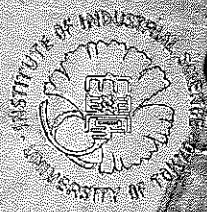
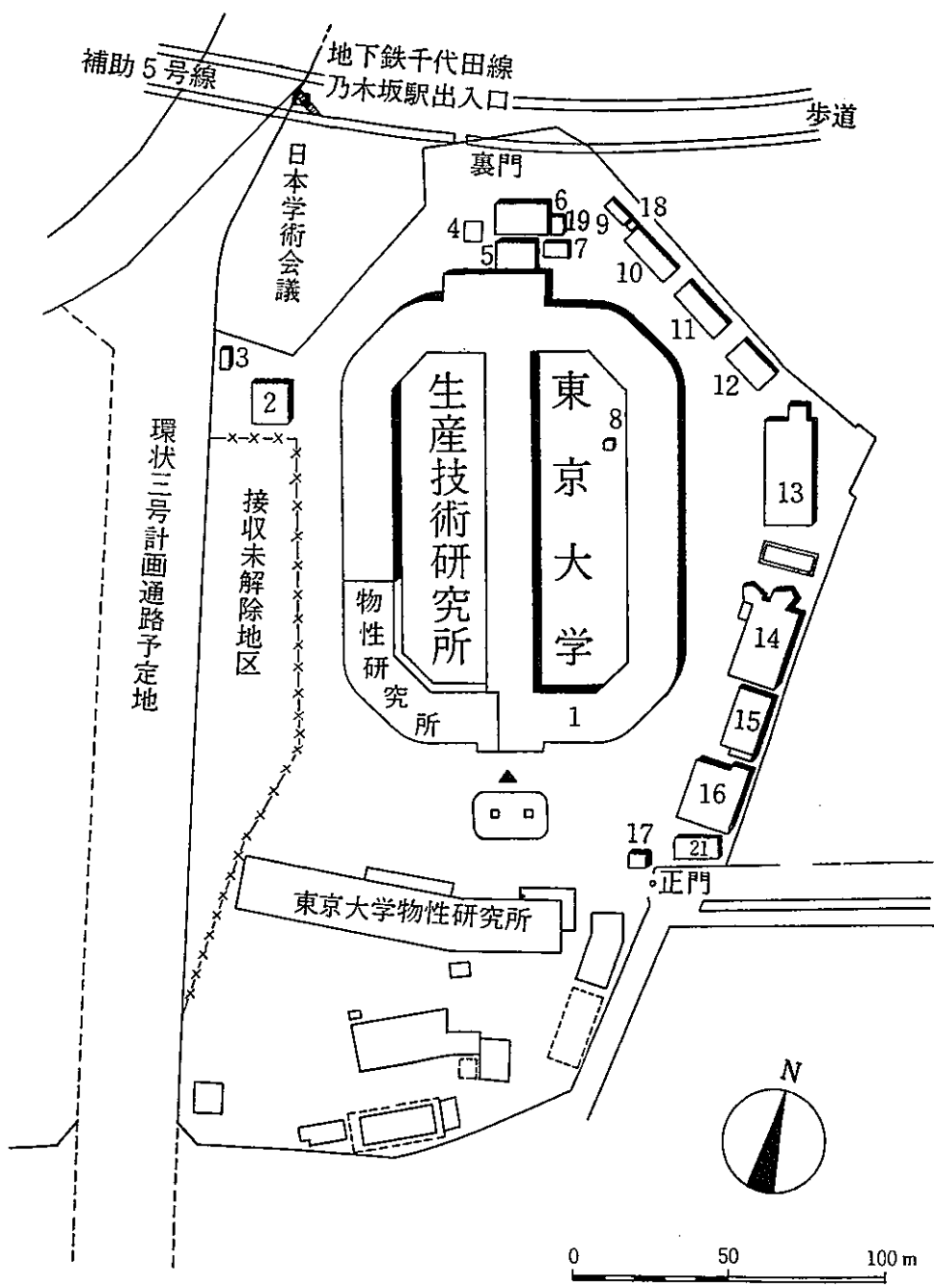


# 30周年誌

## 東京大学生産技術研究所



VOL.31 NO.3  
通巻 356号



東京大学生産技術研究所 配置略図

\*は昭和44年～53年の間に増設されたもの

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>1 所長室, 会議室, 各部研究室, 実験室, 試作工場<br/>居室, 事務室, 図書室, 電話室, 受電室<br/>ボイラー室等</li> <li>2 床版試験室</li> <li>3 薬品収納倉庫</li> <li>4 防火実験室 (地下)</li> <li>5 高電圧実験室</li> <li>6 材料実験室</li> <li>7 応用電磁流体実験室</li> <li>* 8 危険物貯蔵庫</li> <li>* 9 廃溶剤倉庫</li> <li>10 RI 実験室</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>11 高圧化学実験室, サッシ実験室</li> <li>12 暖房実験室, 醗酵実験室</li> <li>13 試作工場</li> <li>* 14 音響実験室 (無響室, 残響室, 測定室)</li> <li>* 15 車庫, 応用化学系共通機器室, 計測技術開発センター</li> <li>16 動力実験棟 (自動車, 内燃機関, ガスタービン,<br/>水力機械)</li> <li>17 門衛所</li> <li>* 18 放射線廃棄物倉庫</li> <li>* 19 複合材料強度実験室</li> <li>* 21 多次元画像情報処理センター</li> </ul> |
|---|--|

## 表紙 生産技術研究所麻布庁舎の航空写真

口 絵	4
創立30周年に当たって	所長 田 中 尚 17
教育研究体制に関する貴重な実験	岡 本 舜 三 18
生産技術研究所について	菊 池 真 一 19
創立20周年の頃	一 色 貞 文 20
大学紛争の余波	鈴 木 弘 21
生研30周年に当たって	武 藤 義 一 22
最近10年間の生産技術研究所	久 保 慶三郎 23
随 想	中 川 良 一 28
随 想	森 田 正 典 29

## 座 談 会

“生研の進むべき道”	30
------------	----

## 大型研究 (臨時事業・特定研究・共同研究)

都市における災害・公害の防除に関する研究	第一次・第二次臨時事業研究グループ	47
省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究	特定研究 第1・第2グループ	58
生産・加工システムの最適化に関する研究	最適生産システム研究会	66
耐震構造学研究グループの活動	耐震構造学研究センター	72

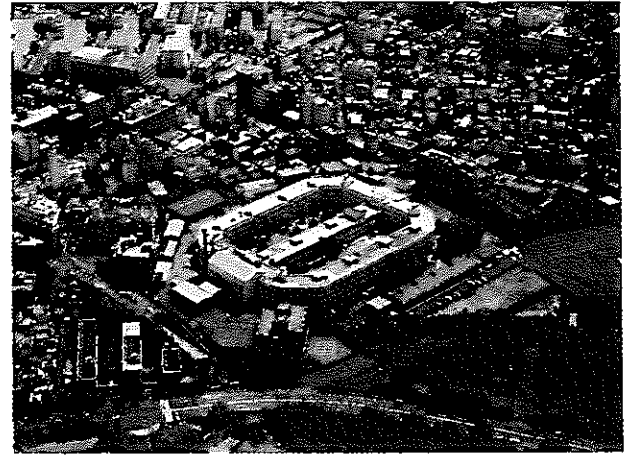
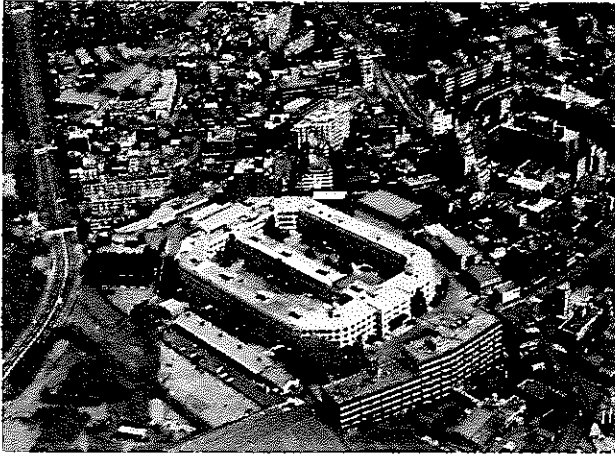
## 各部研究室の研究概要

## 第 1 部

岡本・田村研究室	84	小倉研究室	98
一色・本間研究室	85	森研究室	99
大井研究室	87	中桐研究室	99
鳥飼研究室	87	岡田研究室	100
山田研究室	89	鈴木(敬愛)研究室	101
北川・結城研究室	90	菊田研究室	102
小瀬研究室	92	渡辺(勝彦)研究室	103
成瀬・吉澤研究室	93	横内研究室	104
富永・辻研究室	95	芳野研究室	104
根岸研究室	97		

## 第 2 部

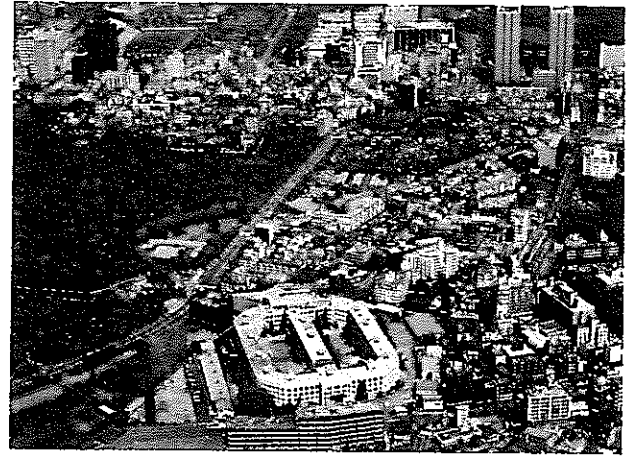
鈴木(弘)研究室	106	水町研究室	108
平尾研究室	107	亘理研究室	109



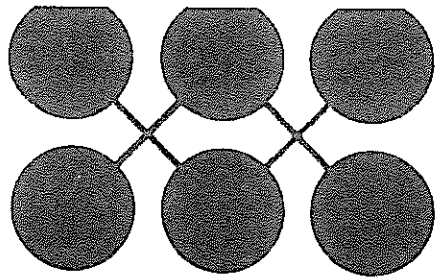
生産研究 31 卷 5 号 1979 年

松永研究室 .....	110	前田研究室 .....	122
大島・樋口研究室 .....	111	中川研究室 .....	123
石原研究室 .....	113	小林(敏雄)研究室 .....	125
高橋(幸伯)研究室 .....	114	吉識研究室 .....	126
柴田研究室 .....	115	増沢研究室 .....	127
川井研究室 .....	116	藤田(隆史)研究室 .....	128
佐藤研究室 .....	118	西尾研究室 .....	129
棚沢研究室 .....	119	浦研究室 .....	130
大野研究室 .....	120	木下研究室 .....	130
木内研究室 .....	121	荒木研究室 .....	131
<b>第 3 部</b>			
森脇研究室 .....	132	野村研究室 .....	145
沢井研究室 .....	132	高木研究室 .....	145
斎藤(成文)研究室 .....	133	原島研究室 .....	147
渡辺(勝)研究室 .....	134	生駒研究室 .....	148
尾上研究室 .....	135	浜田研究室 .....	149
安達研究室 .....	137	藤田(長子) .....	150
浜崎研究室 .....	138	榊研究室 .....	150
河村研究室 .....	140	石井(勝)研究室 .....	151
山口研究室 .....	141	石塚研究室 .....	152
安田研究室 .....	142	坂内研究室 .....	152
高羽研究室 .....	143	長谷部研究室 .....	153
藤井研究室 .....	144		
<b>第 4 部</b>			
江上・明石研究室 .....	154	西川研究室 .....	162
浅原研究室 .....	155	早野研究室 .....	163
野崎研究室 .....	155	熊野谿研究室 .....	165
山辺研究室 .....	156	高橋(浩)研究室 .....	166
加藤研究室 .....	157	妹尾研究室 .....	167
中村研究室 .....	158	斉藤(泰和)研究室 .....	168
武藤研究室 .....	159	増子研究室 .....	169
今岡・安井研究室 .....	160	木村研究室 .....	169
館研究室 .....	161	河添研究室 .....	170

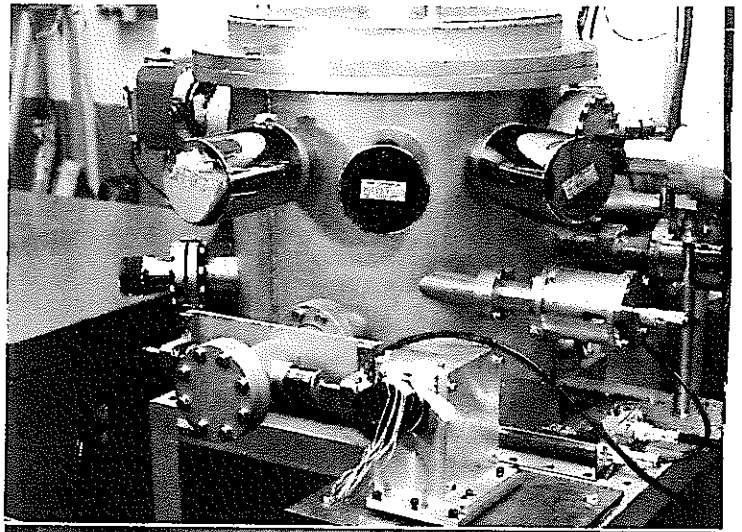




本多研究室 .....	171	鋤柄研究室 .....	178
原(善四郎)研究室 .....	172	大蔵研究室 .....	179
石田研究室 .....	173	二瓶研究室 .....	180
白石研究室 .....	174	飯田研究室 .....	180
鈴木(基之)研究室 .....	175	木瀬研究室 .....	181
井野研究室 .....	177		
<b>第5部</b>			
星埜研究室 .....	183	小林(一輔)研究室 .....	194
勝田研究室 .....	183	川股研究室 .....	195
井口研究室 .....	184	越研究室 .....	196
池辺研究室 .....	185	原(広司)研究室 .....	197
久保・片山研究室 .....	186	村井研究室 .....	198
三木・龍岡研究室 .....	188	村上研究室 .....	199
田中・高梨研究室 .....	190	半谷研究室 .....	200
石井(聖光)・橋研究室 .....	191	虫明研究室 .....	201
村松研究室 .....	193		
<b>各センターの研究概要</b>			
計測技術開発センター .....	202	多次元画像情報処理センター .....	207
複合材料技術センター .....	204		
共同研究の概要 .....	209		
特別研究の概要 .....	225		
受託研究と奨学寄付金 .....	229		
教育活動 .....	230		
機 構 図 .....	252		
研究所の所員表(現職員・旧職員) .....	254		
研究所経費の概要 .....	259		
各種委員会・委員長在任表 .....	260		
千葉実験所 .....	262		
試作工場 .....	263		
図 書 室 .....	265		
電子計算機室 .....	266		
研究所の出版物(付:東京大学生産技術研究所報告10年間リスト) .....	267		
年 譜 .....	269		



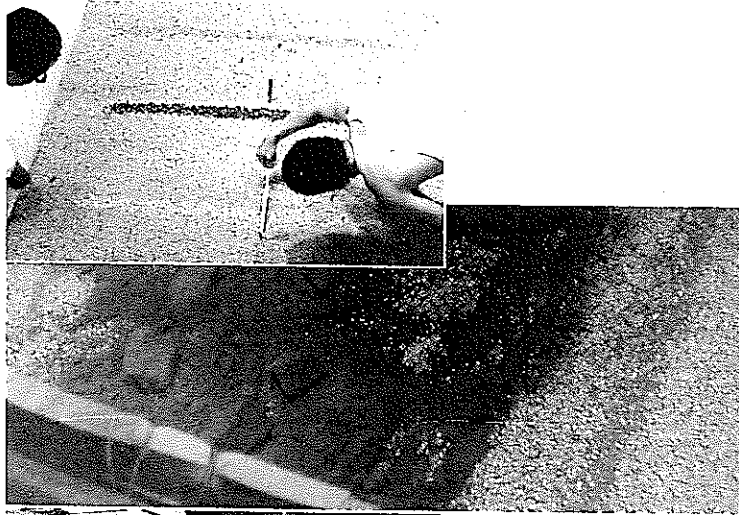
⇨  
**高真空X線結晶回折装置**  
 X線の数秒の回折過程で完全性の高い単結晶の表面から放出される光電子の収量をX線の波動場と対応させて調べ、結晶表面構造の解析をする  
 —菊田研究室—



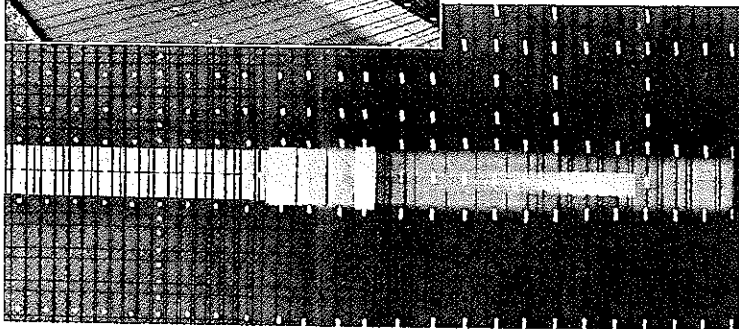
## 第1部

### 振動破壊実験

千葉実験所の大型振動台で行ったロックフィルダムの模型の振動破壊実験の一例で、コア部にローム、シェル部に砕石を使用し高さは↓1.4 mである。  
 —岡本・田村研究室—

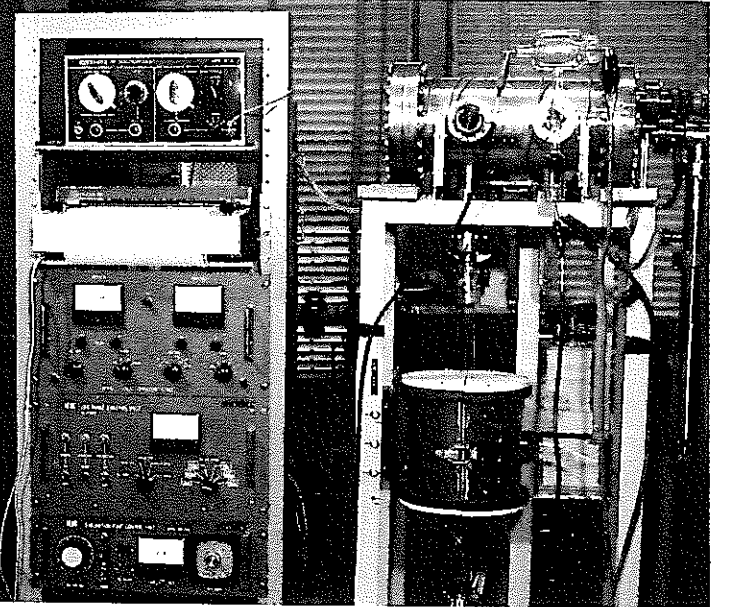
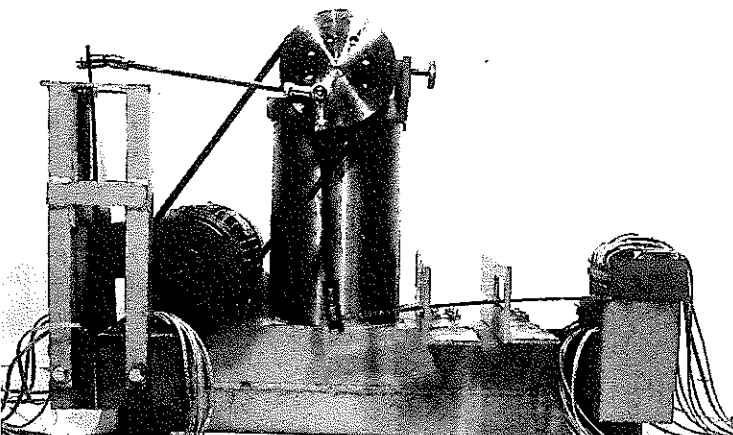


⇨  
**沈埋トンネルの模型**  
 (地盤：ゼラチン、トンネル：シリコンゴム)の振動実験の例で、地盤の挙動がトンネルの挙動を支配していることがわかる  
 —田村研究室—



### 疲労試験機

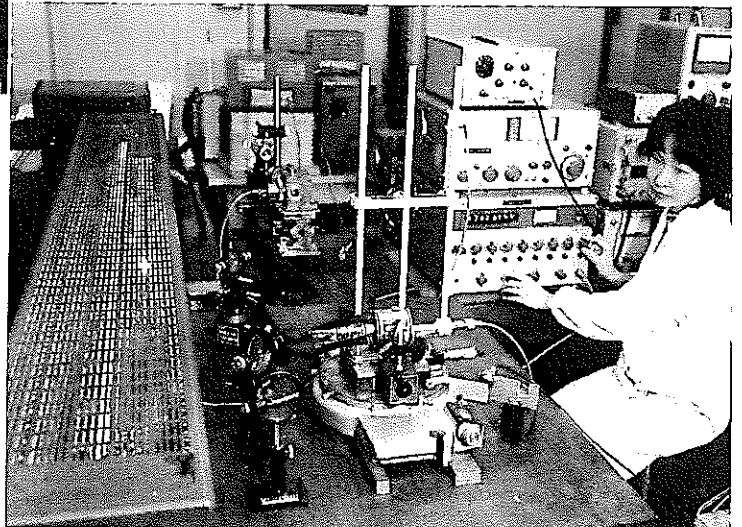
⇨ 直交す2枚の板ばねに繰返し曲げを与えるものであるが、直交していることにより回転が極めて円滑に行われる  
 —大井研究室—

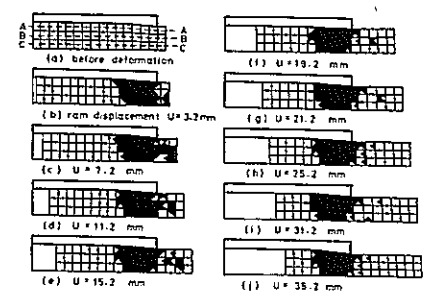
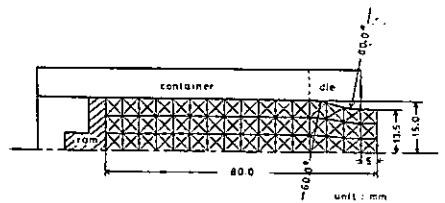
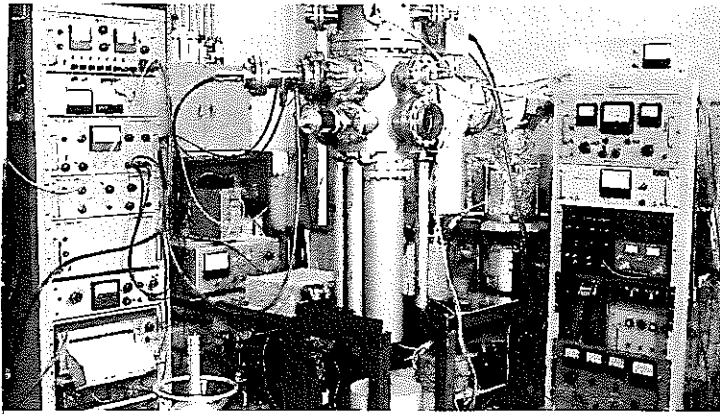


⇨  
**超高真空マイクロバランス**  
 右側の反応部は $10^{-7}$  Paまで排気が可能で、マスフィルタを用いて酸素分圧を制御しながら酸化反応を進めることが出来る  
 —色・本間研究室—

### 高分解能ブラッグ反射法の装置

⇨ 液体中の超音波による微弱なブラッグ反射光を光ヘテロダイン法で検出し、1 GHz程度の高周波音波の音速と吸収係数を精度よく測定する  
 —根岸研究室—



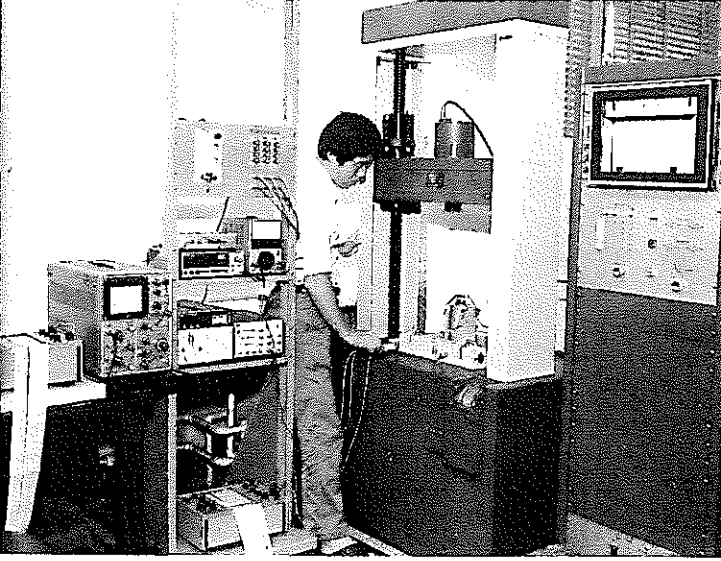
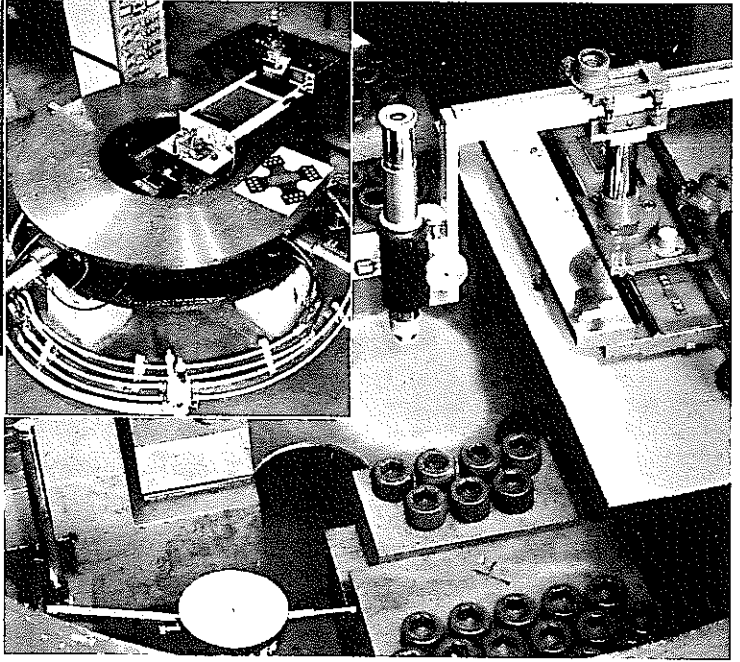


**分子線法による吸着現象研究装置**  
 金属および半導体表面に吸着した気体分子の昇温脱離時における方向分布とエネルギー分布を、分子線の手法により測定するための超高真空装置  
 —辻研究室—

**コンクリート材料におけるアコースティック・エミッションの計測**  
 曲げおよび引張試験後のコンクリート供試体とひび割れにともなって生じるアコースティック・エミッションを計測する装置  
 —鳥飼研究室—

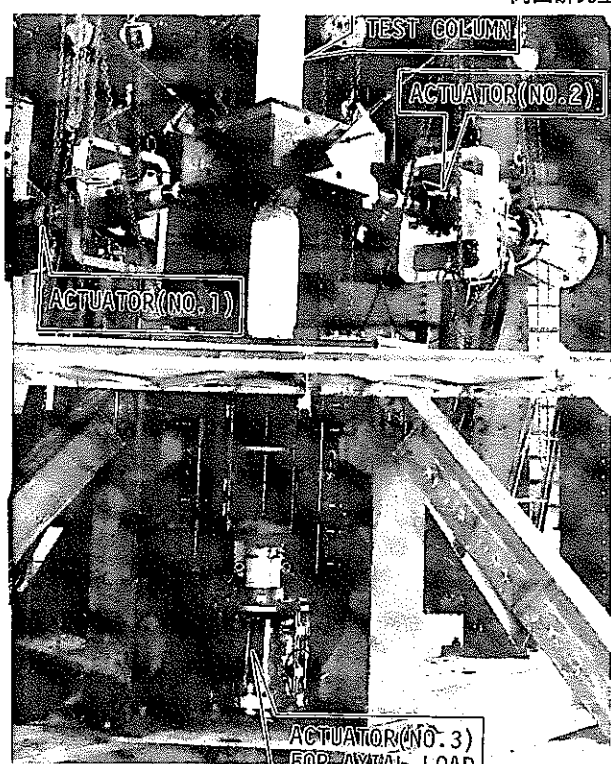
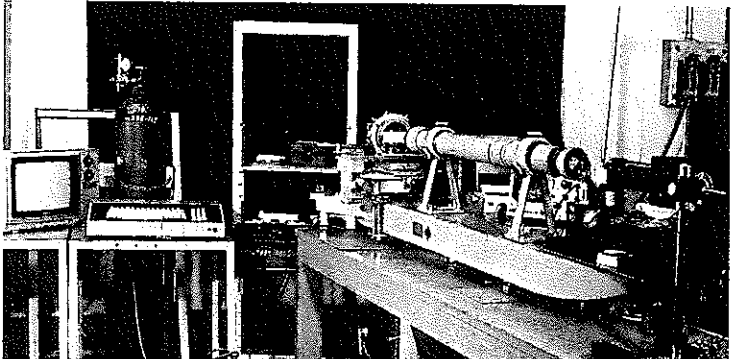
**有限要素法による塑性加工の大変形問題解析**  
 弾塑性問題解析法の一般的な定式化により、非常常から定常流れまでの一貫した数値解を得た成功例  
 —山田研究室—

**高サイクル二軸荷重疲労試験機**  
 本機は、構造物中の疲労き裂成長のシミュレーションを目的として開発したものであり、十字形平板試験片に任意組み合わせの面内二軸荷重を繰り返し負荷できる  
 —北川・川井・結城研究室—

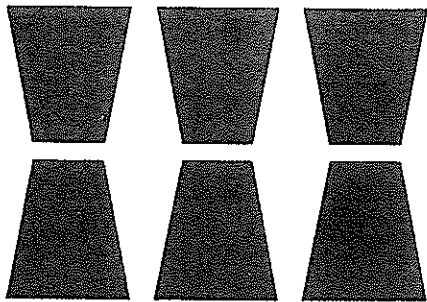


**水平2方向地震動に対する鉄筋コンクリート建物の地震応答実験**  
 水平2方向地震動に対する建物の非線形応答を電算機—アクチュエータオンラインシステムにより調べている写真である  
 —岡田研究室—

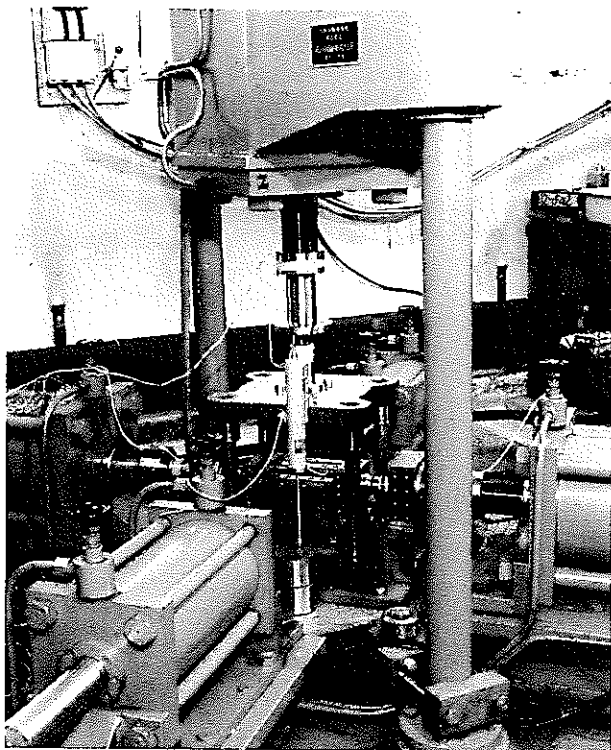
**収差の実時間測定**  
 従来の写真測定法に代り固体撮像素子をセンサーとして用い、写真レンズの収差の高精度測定装置を試作した。撮像素子の出力は計算機により実時間処理される  
 —小瀬・小倉研究室—





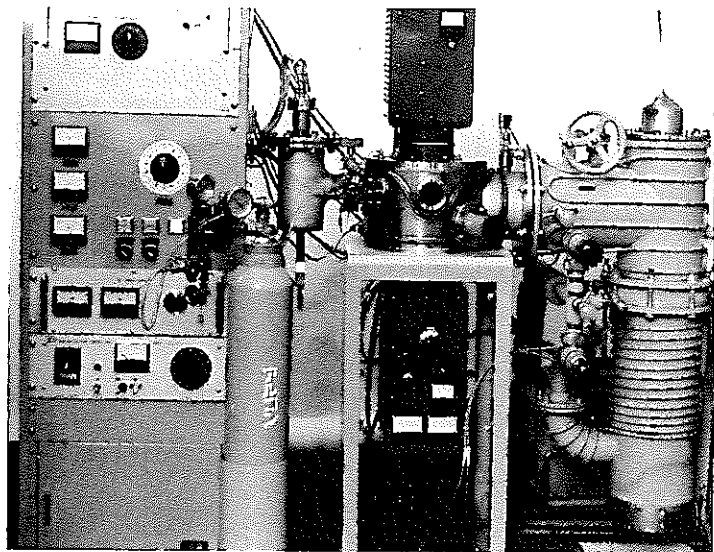


## 第2部



### 汎用三次元加工試験機

計算機制御により多軸付加荷重下で種々の加工プロセスのシミュレーション実験を行い、加工のシーケンスの最適化について研究を進めている  
—木内研究室—

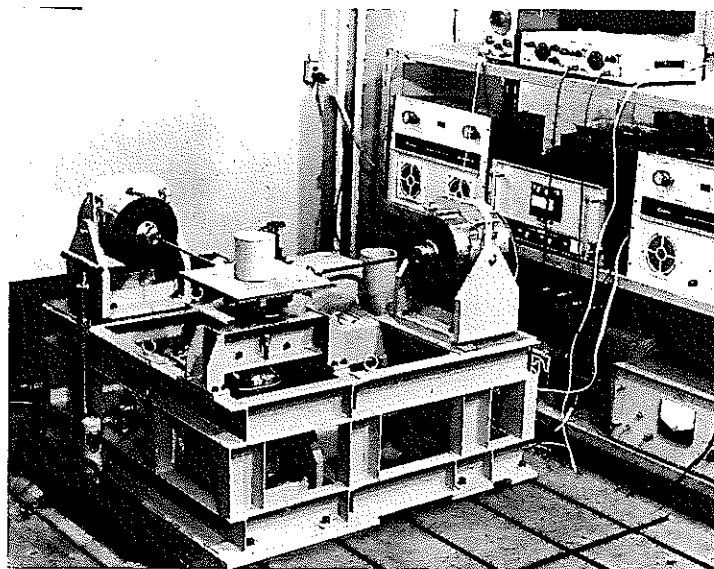


### 高周波バイアスパッタ装置

結合コンデンサーによる電力分配方式によって高周波電源によって高周波バイアス値を可変にして薄膜組成を変化させることができる  
—松永・増沢研究室—

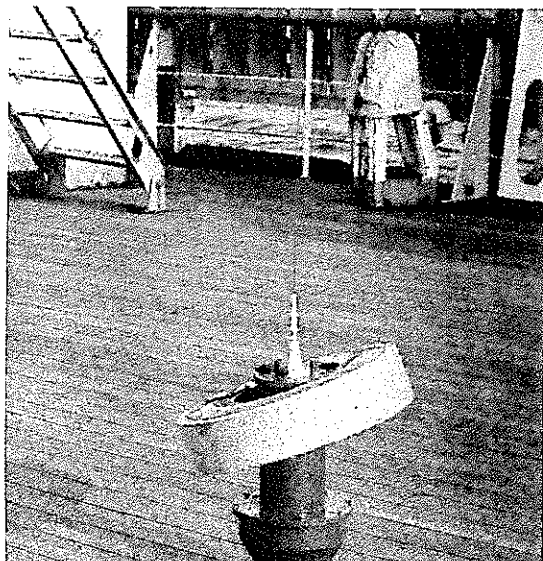
### 電磁式3次元小型振動台

世界ではじめての耐震試験用3次元振動台である。耐震問題での3次元振動実験の持つ意味を解明すると同時に3次元梁の応答に関する研究を行っている  
—柴田・藤田研究室—



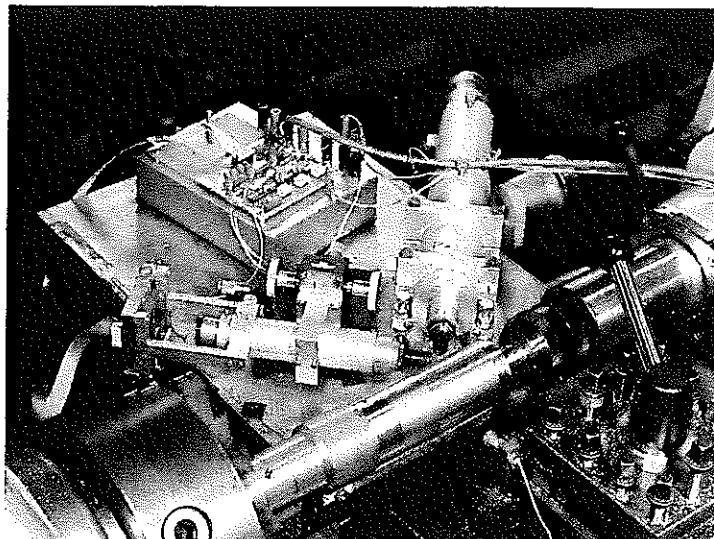
### 波浪パイ

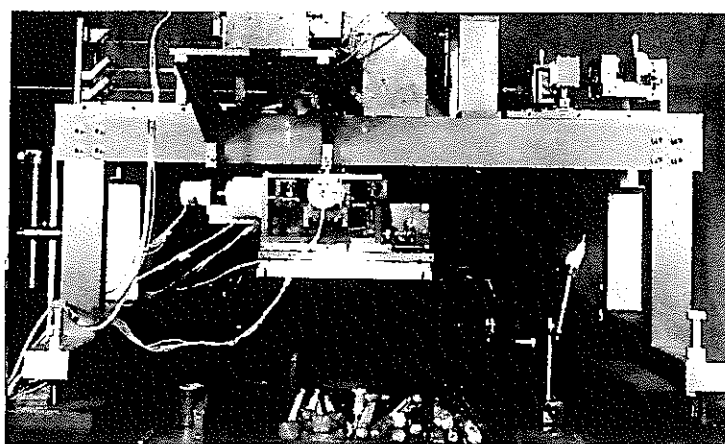
高橋(幸)研・前田研では、船舶の波浪中応答の研究に関連して、沖合波浪計測用の各種波浪パイの開発研究を行っている。航行中の船舶からパイを投入し、無線によって計測、記録を行うものである  
—高橋・前田研究室—



### 高速粗さ測定装置

元大学院生三井公之が開発、研究にあたった、He-Neレーザ、1次元アレイ・センサを用い、切削と同時に周方向粗さを分解能1 $\mu$ m、振動数特性10 KHzで測定できる  
—佐藤研究室—

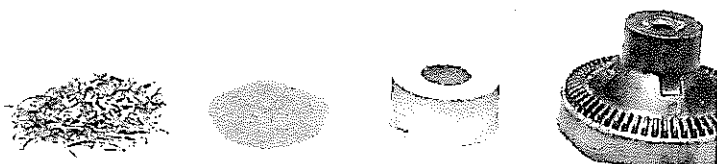




**微小パターン精密位置決め装置**

この装置はレーザホログラフィ技術を利用して特別なマーキングなしにパターン情報だけで微小パターンを精密に自動位置決めする

—大島研究室—



4-6黄銅  
切削切粉

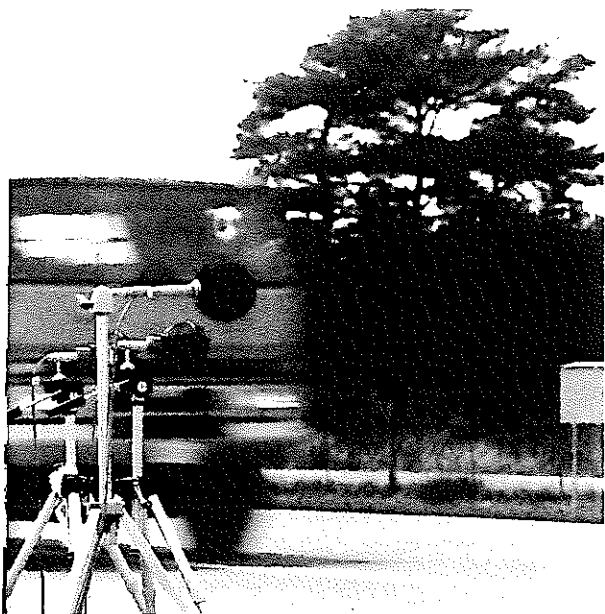
粉砕  
脱亜鉛処理

自然充填  
還元・焼結

空中加熱  
型鍛造

⇩ 粉末鍛造による黄銅切粉の再生利用

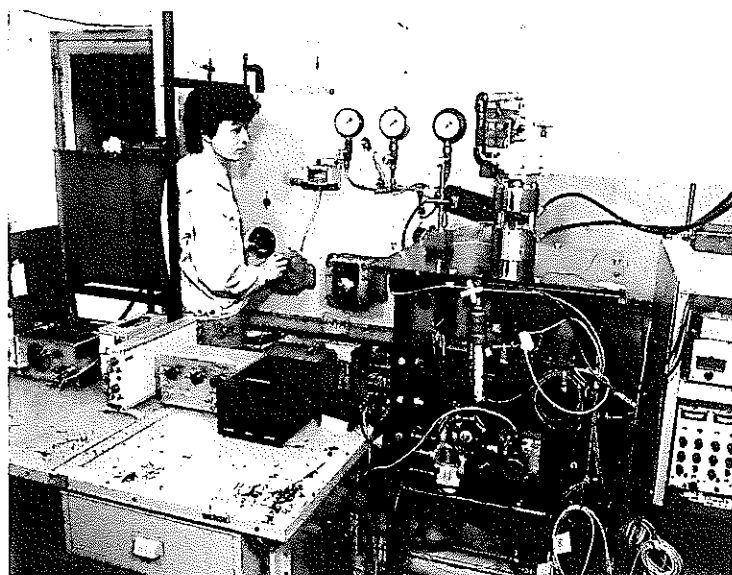
—中川研究室—



**大型車の車外騒音の測定**

写真は、車速、積載量、路面状態などが大型車の車外騒音に及ぼす影響を調査しているところ

—巨理・大野研究室—



⇩ 油圧機器用作動流体のキャビテーション計測装置

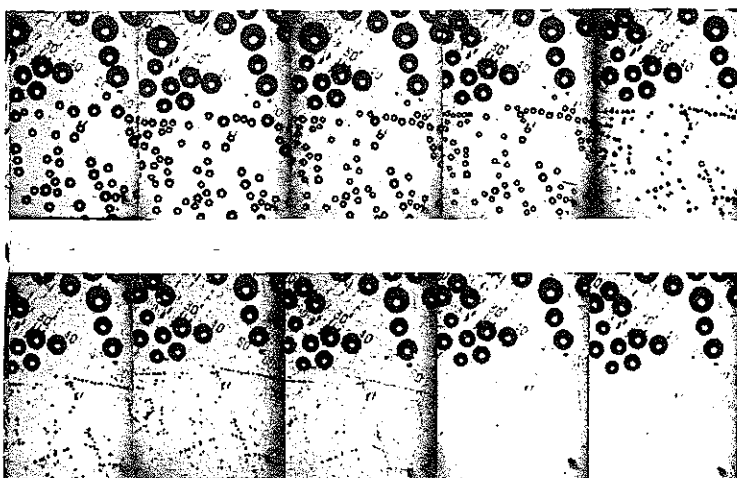
絞りを通る作動流体の定常および非定常流中に発生するキャビテーションの状況をレーザー光を用いて計測する装置である

—石原研究室—

**低熱流束での水蒸気の滴状凝縮過程**

基板はガラスで、表面に薄膜熱電対が形成されている。微細な疵にそって核生成が観察される

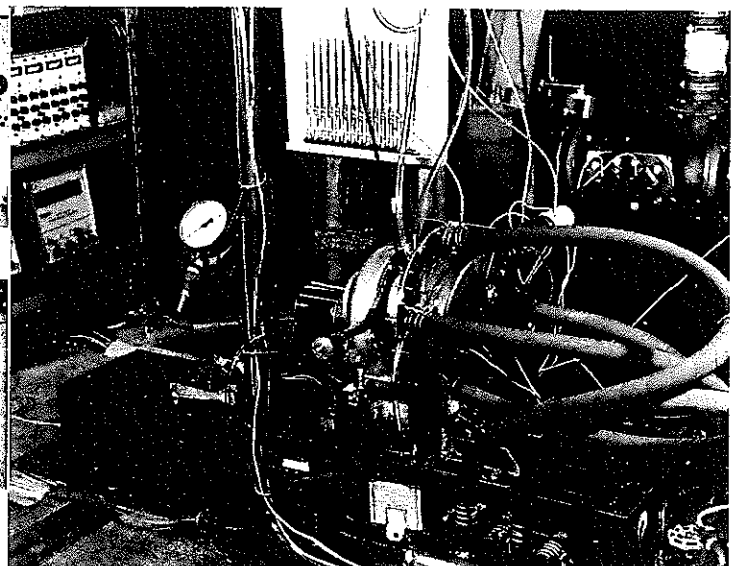
—榎沢研究室—



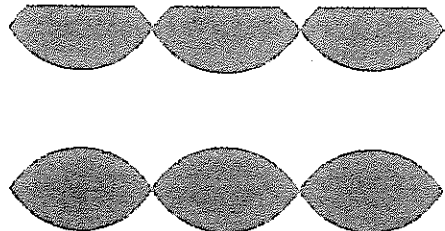
**動圧駆動型ラジアル排気タービン**

自動車用原動機の過給機駆動に使われるラジアル排気タービンの非定常流特性研究のための装置

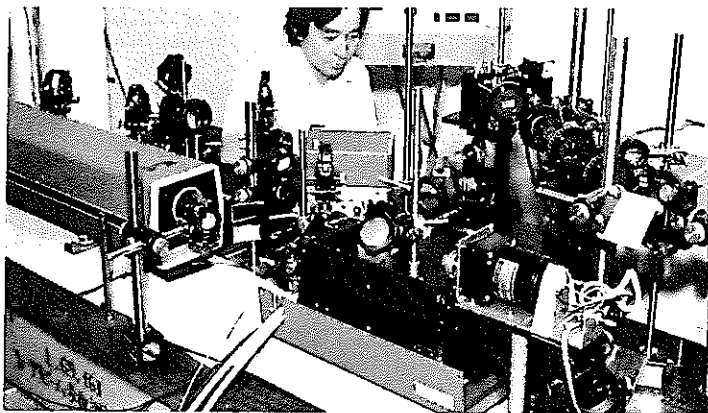
—水町・吉識研究室—



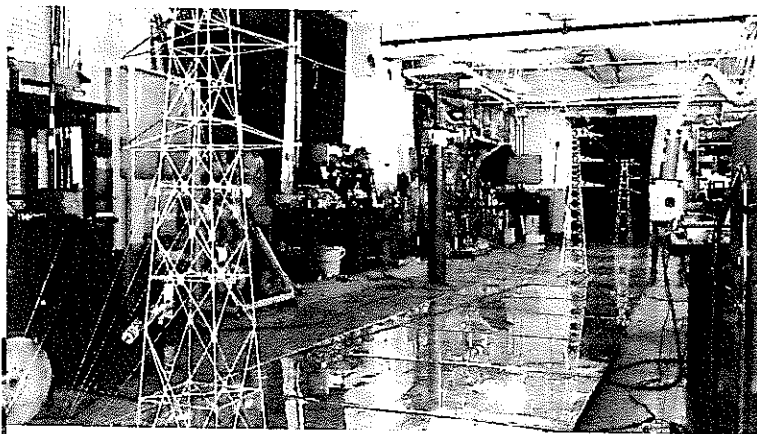




光導波回路素子アナライザ  
 光通信用の各種の回路素子の特性を試験し、新しい素子を開発するためのアナライザを試作し実験している  
 —斎藤・藤井研究室—



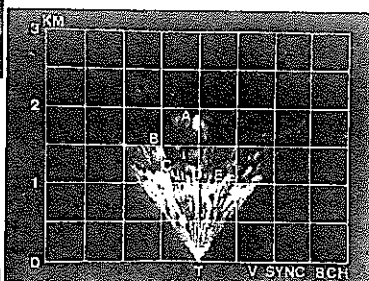
## 第3部



⇨ スチールモデルによる送電線の雷特性の解析  
 1/50~1/100の縮小モデルを使用して、超々高圧、UHV送電線の雷撃時の電位上昇の解析を行っている。実物との等価性も実証済みである  
 —河村・石井研究室—

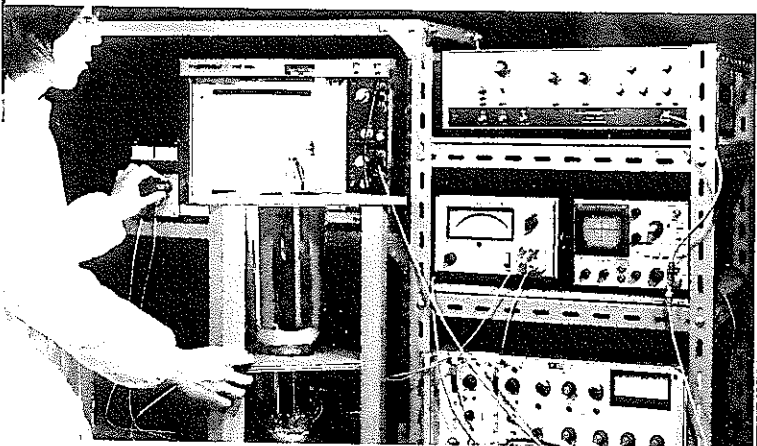
テレビジョンゴーストの複素振幅測定  
 テレビゴースト波測定装置および当所屋上で測定したゴースト波からホログラフィックな手法によってゴースト発生源を地図画像化した写真  
 —尾上研究室—

### 渋谷方面

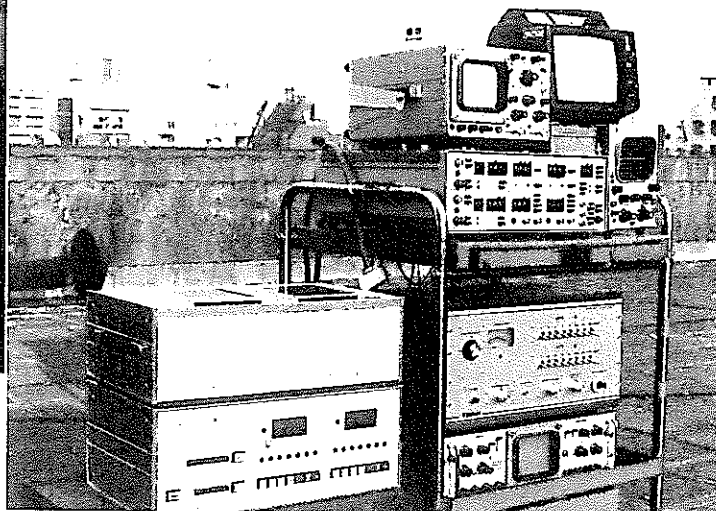


- A 日本団体生命
- B 赤十字社病院
- C 森ビル28, 興亜ビル
- D 富士フィルムビル, 富士銀行事務センター
- E 南青山マンション群
- T 東大生研

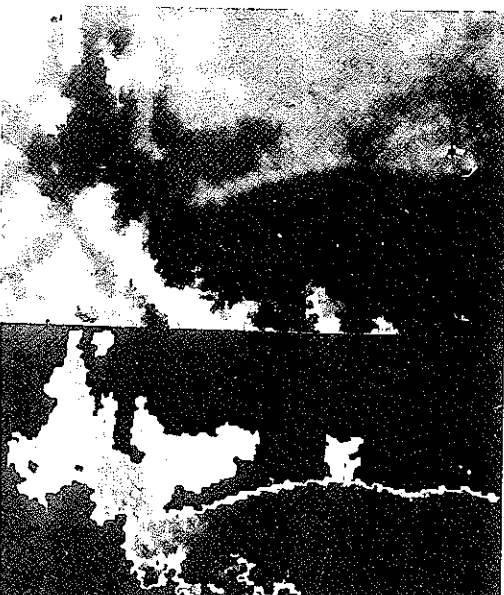
Deep Level Transient Spectroscopy (DLTS) 装置  
 当研究室では、本装置や光容量測定装置を用い、SiやGaAs, GaP中の点欠陥を作る深い準位の諸性質を解明し、デバイス特性への影響を調べている  
 —安達・生駒研究室—



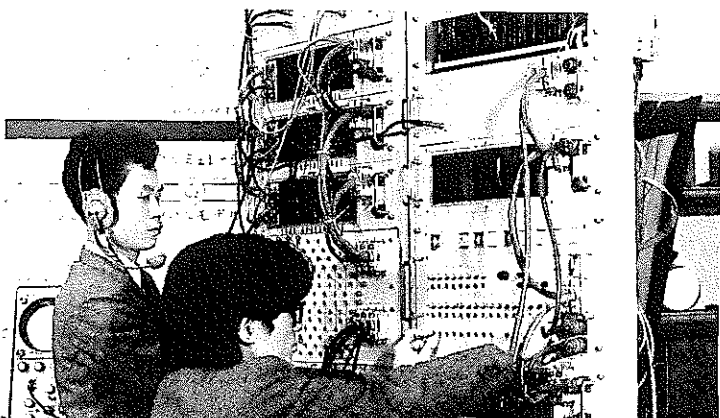
### 東京タワー



気象衛星 (NOAA) 画像のデジタル処理  
 気象衛星の赤外画像をメルカトル地図化し、伊勢湾付近を補間して拡大し、雲と陸を除去して海面を押出しその温度分布を表示した  
 —高木研究室—



交通流シミュレータ  
 都市街路網における自動車の流れを微視的かつ高速に模擬するシミュレータ TRN\* SIMI で、中形計算機と連携動作を行う  
 —高羽研究室—



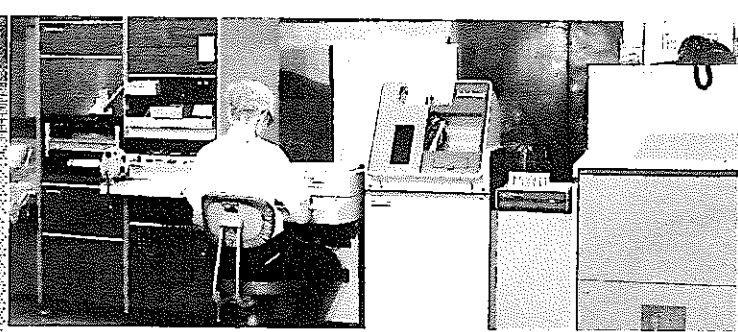


FACSIMILE

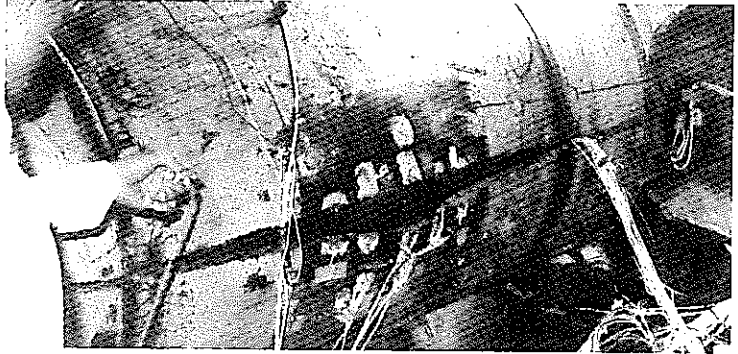


FACSIMILE

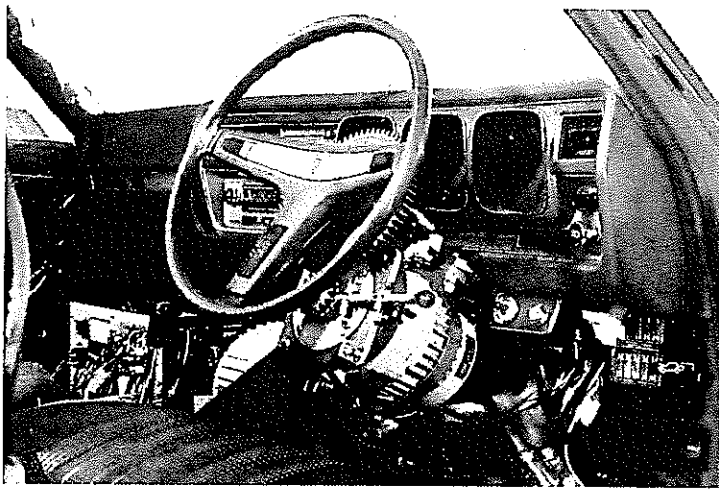
2値表示装置によるハーフトーン表示  
4×4の濃度パターンによる中間調表示。写真左は擬似網点。右は最適配列ドットパターンを用い、ファクシミリに記録したもの  
—安田研究室—



大型計算機センタと結びリモートバッチステーション  
このステーションはミニコン FACOMU 200 システムで構成され、2400 ボー同期式通信回線で本郷の大型センタと結ばれ、リモートバッチ処理を可能としている  
—渡辺・浜田研究室—

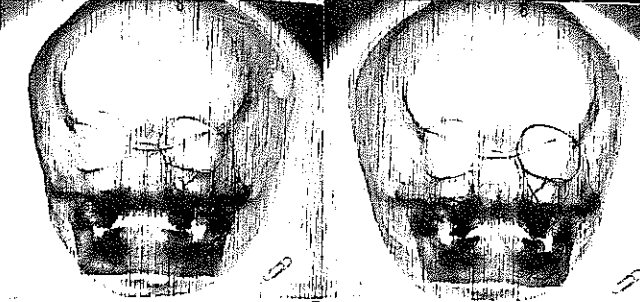


圧力容器の静圧破壊試験におけるアコースティック・エミッション (AE) 標定実験  
本所で開発された多チャネル AE 標定システムを各種の試験に用い、き裂の挙動推定、破壊予知にすぐれた成果を挙げている  
—山口研究室—



全電気式自動車自動操縦システム  
—原島研究室—

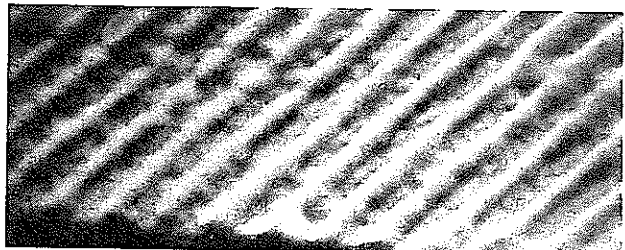
X線立体像の直接撮像および再生  
(上)撮像装置の全景 (下)頭骸骨を後方から撮像して得られた立体再生像を二方向から撮った写真  
—浜崎研究室—

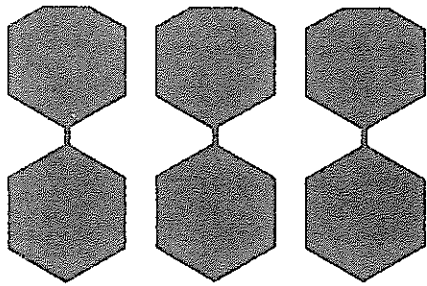


インコヒーレント光のヘテロダイン検波による大気汚染の計測  
大気汚染気体の濃度とその分布を測定するために、それら気体の光の吸収スペクトルを、光ヘテロダイン検波により検出するシステムを実験している  
—斎藤・藤井研究室—



Si 表面回折格子  
光導波路内の回折作用を用いた新しい光通信用デバイスの開発のために光制御エッチング法により Si 表面に刻みこんだ周期的凹凸 (周期 $\approx 1 \mu\text{m}$ )  
—榎研究室—



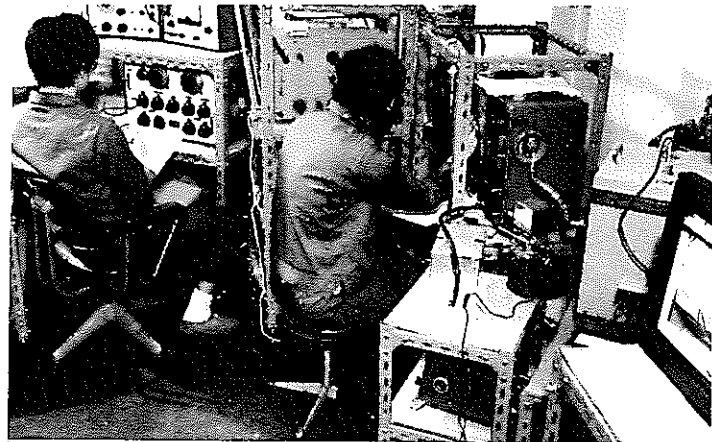


## 第4部

### 定電位クーロメトリー

精密電量計と定電位電解装置を組合せ、ダブルセル水銀陰極電解槽を利用して、Na, K, Sr, Ba, などのアルカリ金属とアルカリ土類金属の定量を行っている

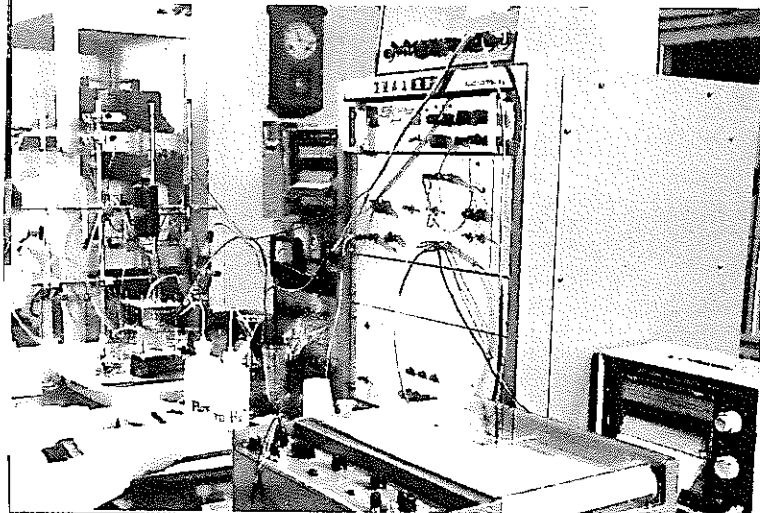
—武藤研究室—



### 誘電分散の測定

(温度  $-180 \sim 200^\circ\text{C}$ , 周波数  $10^{-5} \sim 10^4 \text{ Hz}$ )

—熊野谿研究室—



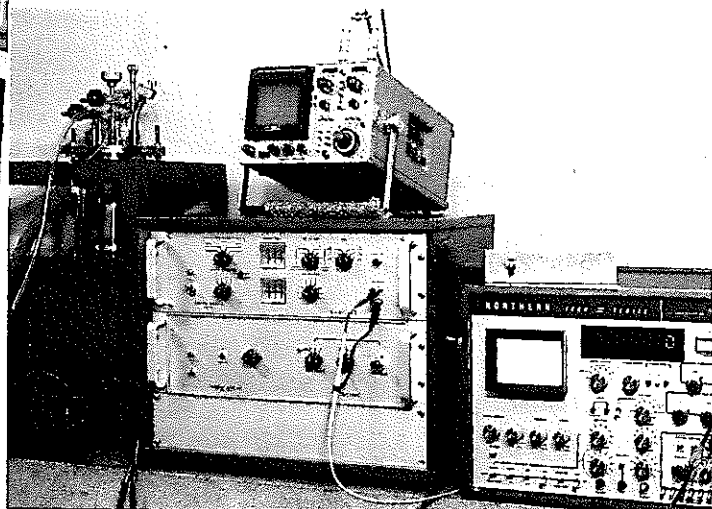
### メスバウア分光器

合金結晶中の原子核の $\gamma$ 線無反跳共鳴吸収から結晶粒界格子欠陥などの結晶構造を状態分析している

—石田研究室—



←  
マイクロピッカス硬度計によるガラスの圧痕  
プラスチックフローが見られる (走査電子顕微鏡  $\times 4800$ )  
—今岡研究室—



### 鉄ウイスキーの引張試験

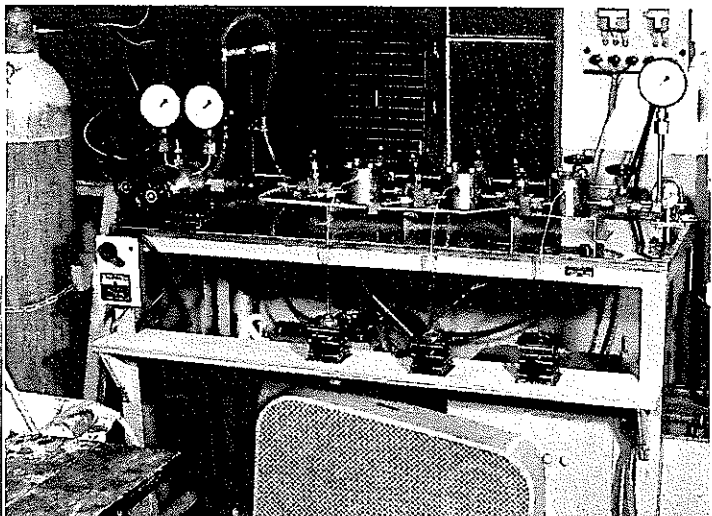
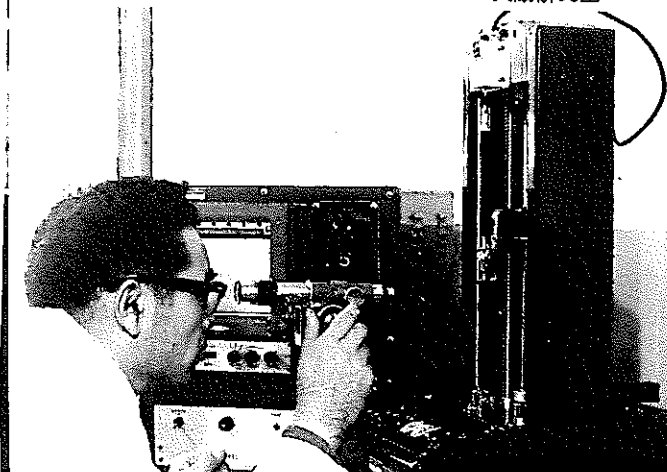
試薬  $\text{FeCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  を約  $700^\circ\text{C}$  で水素還元して出来る鉄ウイスキーは、99.9998%の高純度鉄単結晶で、太さは  $0.5 \sim 150 \mu$  の範囲、長さは  $5 \text{ mm} \sim 80 \text{ mm}$  の範囲、引張強度は成長方位  $\langle 100 \rangle$  太さ  $5 \mu$  で  $550 \sim 600 \text{ kg/mm}^2$  である

—大蔵研究室—

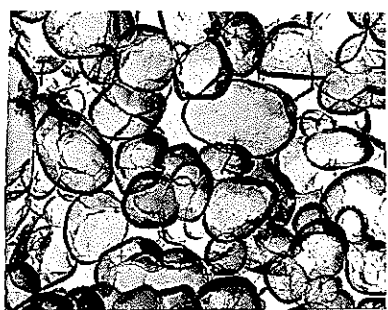
### 逆浸透法膜試験装置

逆浸透法のための膜の開発を目的とするもので、常用圧力  $50 \text{ kg/cm}^2$  で透過流束および塩排除率を測定する。この装置によりアセチルセルロース膜など種々の膜による有機物分離の測定も行った

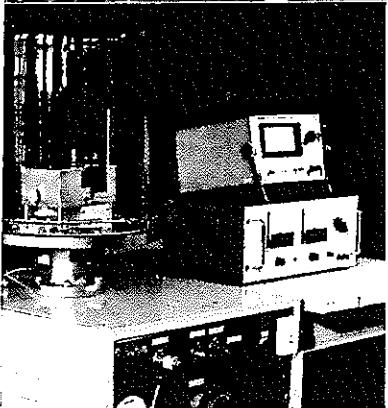
—山辺研究室—



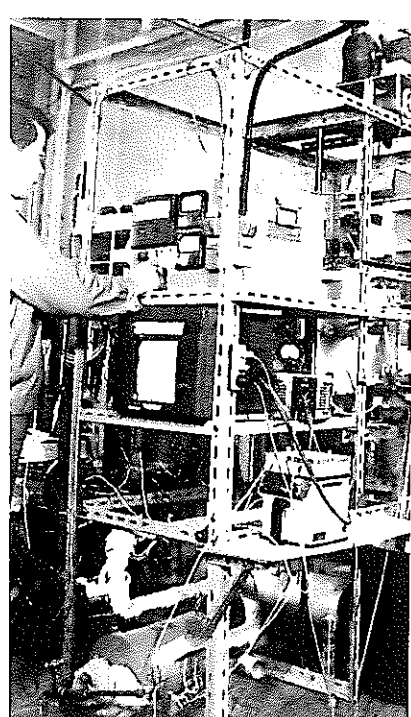




酸化物半導体の光応答  
酸化チタン、酸化亜鉛等の  
酸化物半導体の光応答は、  
本所の工業物理化学部門で  
継続的に研究され、特に電子  
写真、半導体光電極反応、  
光電気流体力学的不安定性  
などの分野で成果を挙げて  
きた。写真は酸化チタン粒  
子の電子顕微鏡写真と光電  
応答測定装置である  
—野崎・本多・鍋柄  
研究室—



研究室—



活性炭再生試験装置

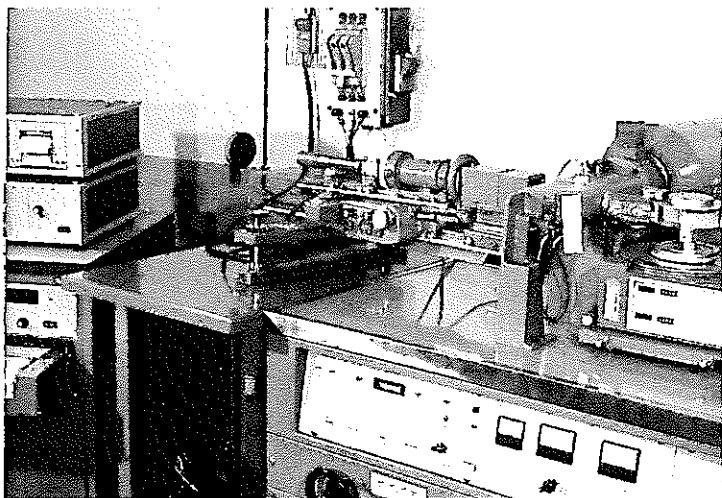
水処理に用いた粒状活性炭を  
外熱型流動層を用い過熱水蒸  
気によって連続再生試験を行  
った。再生条件による特性の  
変化を検討した  
—鈴木・河添研究室—

—鈴木・河添研究室—

X線小角散乱測定装置

本装置は60 kV-100 mA、回転対陰極のX線源、クラ  
トキーUスリット、試料低温保持用クライオスタット、  
ゴニオメーター、測定系より成り立っている。主として  
合金中の濃度変調、微細析出相の研究に使用している  
—西川・井野研究室—

—西川・井野研究室—



腐食形態解析装置

腐食試験片上の侵食度の不均等分布をモアレ現象を利用  
して光学的に計測する。侵食度分布曲線、最深侵食位置、  
侵食パターンなどが求まる  
—増子研究室—

—増子研究室—



半導体アノードを用いる電気化学光電池

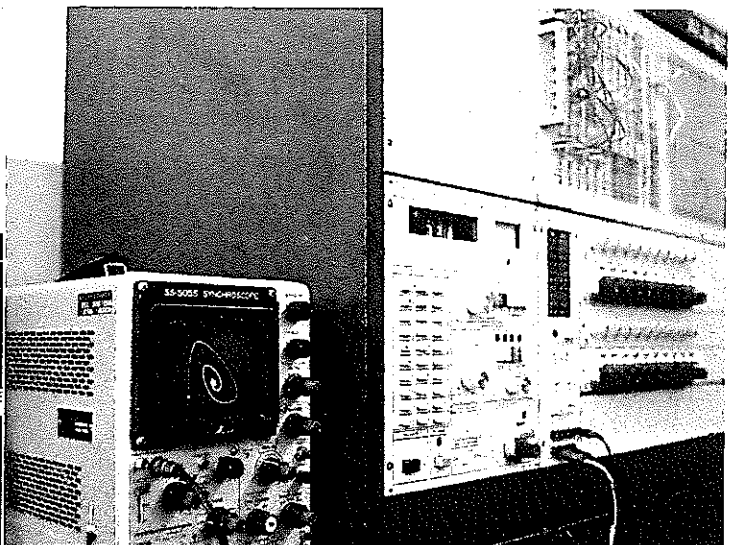
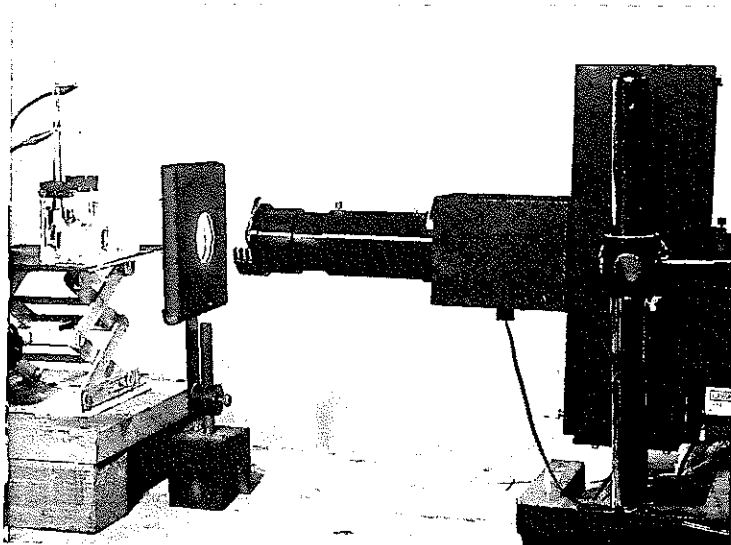
n型半導体をアノードとする電池に吸収域の光を照射す  
ると電流が流れ、同時に水が分解されカソード上で水素、  
アノード上で酸素が発生する。これを電気光電池とよび、  
太陽エネルギーの変換に応用される  
—本多研究室—

—本多研究室—

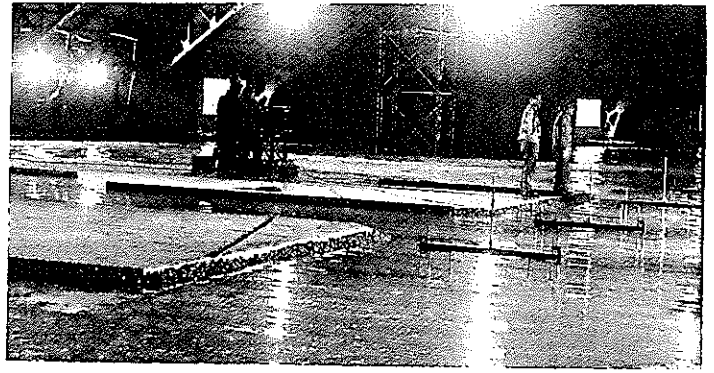
非線形化学反応系における散逸構造の解析

自己触媒過程を含む化学反応系は、しばしば時間的な  
びに場所的な振動現象を示す。この秩序形成は平衡から  
離れたところで、エネルギー散逸をともなって起こるの  
で、散逸構造と呼ばれる  
—妹尾研究室—

—妹尾研究室—



# 第5部



## ↑ 海岸工学実験用平面水槽

幅40m、長さ70mの平面水槽に周期0.6秒以上、波高数センチメートル以下の波を発生させる造波機が備わっている。この装置により、波による海浜流に関する研究、港や川口の形状と波との関係に関する研究が行われた

—井口研究室—



## 大型振動台

ダムの地震時挙動、土と基礎の動的相互作用を研究する目的で設置されたもので、振動台上の砂箱は10m×4m×2mの大きさで、電磁油圧式の駆動力は80ton、周期は0.2~1.0秒

—久保・片山研究室—



## 土のK<sub>v</sub>圧密三軸試験機

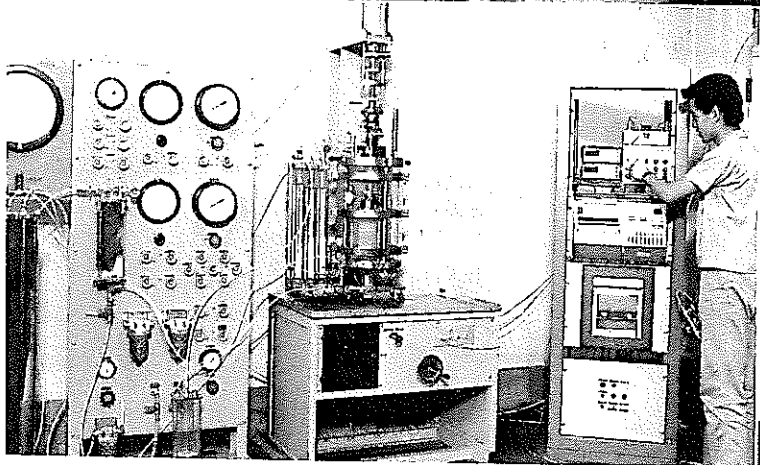
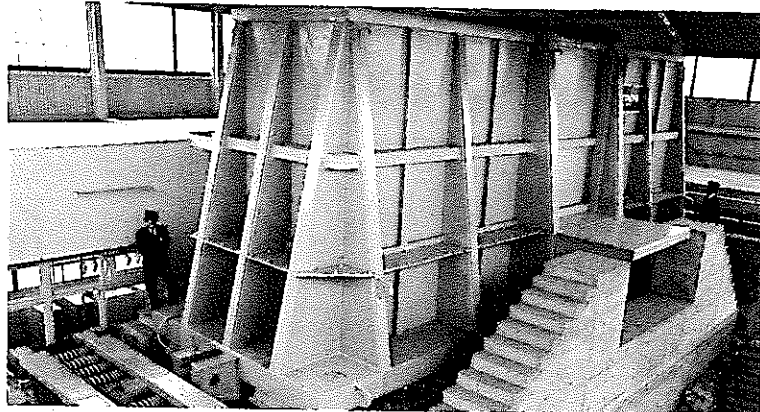
土の応力-ひずみおよび強度特性を調べるために開発した三軸試験機で、二重セル方式を用いて簡単にK<sub>v</sub>圧密することができる

—三木・龍岡研究室—

## リモートセンシングデータのデジタル処理

地球資源衛星(LANDSAT)データ、航空機マルチスペクトルスキャナデータ、カラー空中写真数値化データなどリモートセンシングデータのデジタル処理および解析の研究が行われている

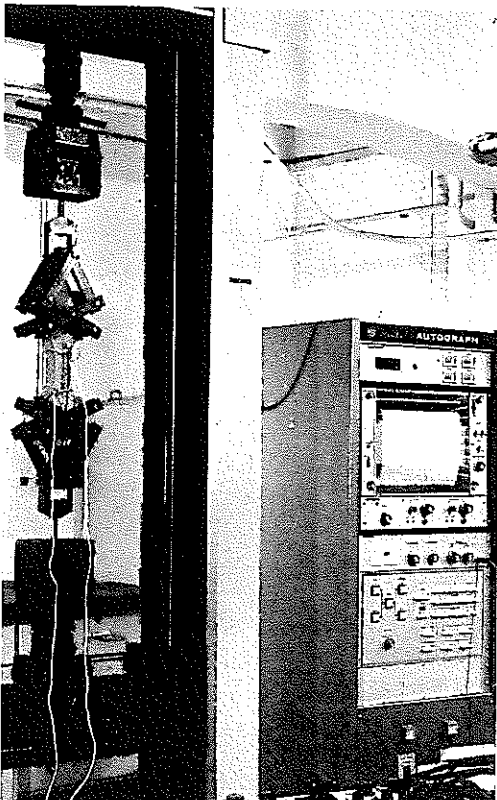
—村井研究室—



## 鋼繊維補強コンクリートの直接引張試験状況

本試験により鋼繊維補強コンクリートの引張特性ならびに強化機構の解明を行った

—小林研究室—



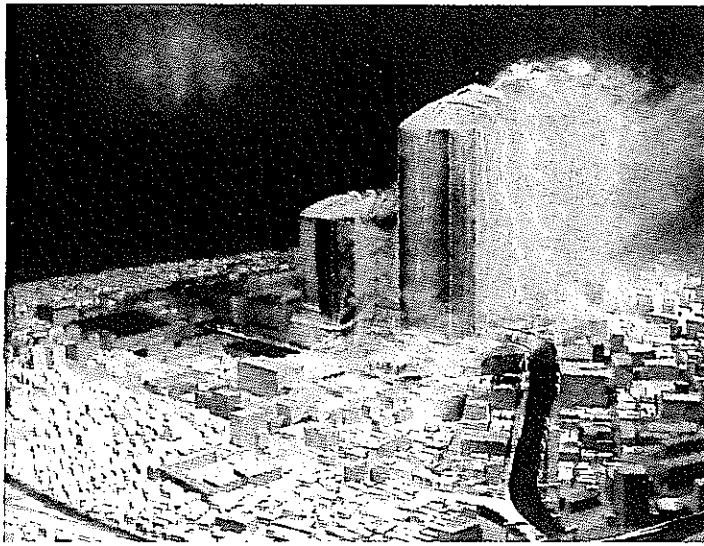
## 試験流域に基づく水循環機構に関する研究

流域の開発に伴う水循環機構の変化、その保全手法ならびに洪水制御法に関する研究の基礎的資料を得るために、多摩丘陵の自然地区と市街化地区それぞれに、各種水量を観測する試験流域が設定されている

—虫明研究室—





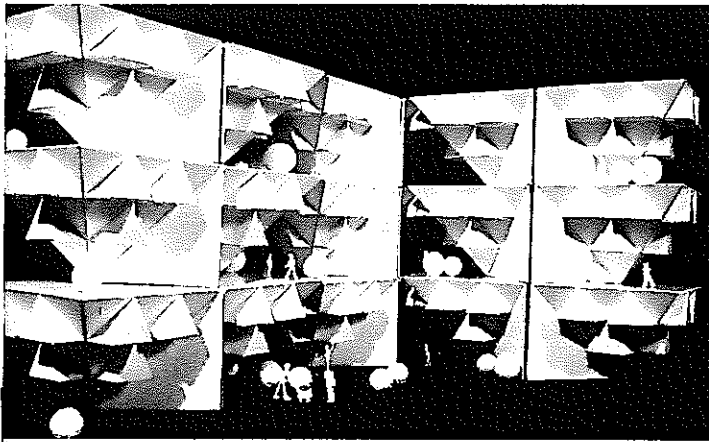


**超高層建物周辺の流れ**

超高層ビル（東京都豊島区東池袋、高さ250m）の1/750模型を使用して、四塩化チタン煙により建物周辺の流れを可視化したもの  
—村上研究室—

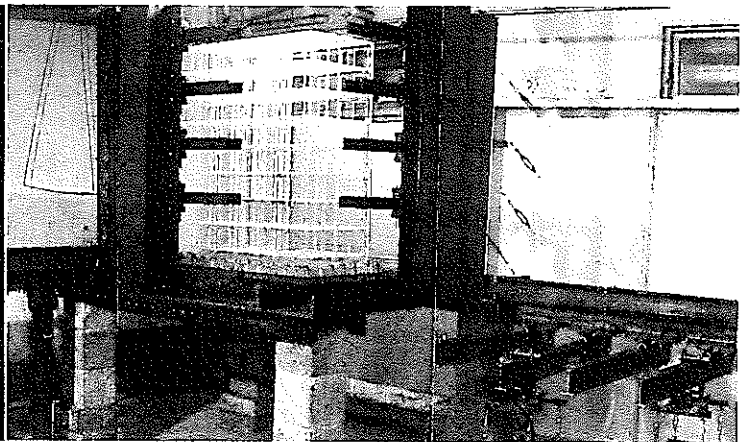


建築空間の計画方法を、具体的な建物の設計にもとづいて検討し、さまざまな概念や論理を見つけ出そうとした  
—原研究室—



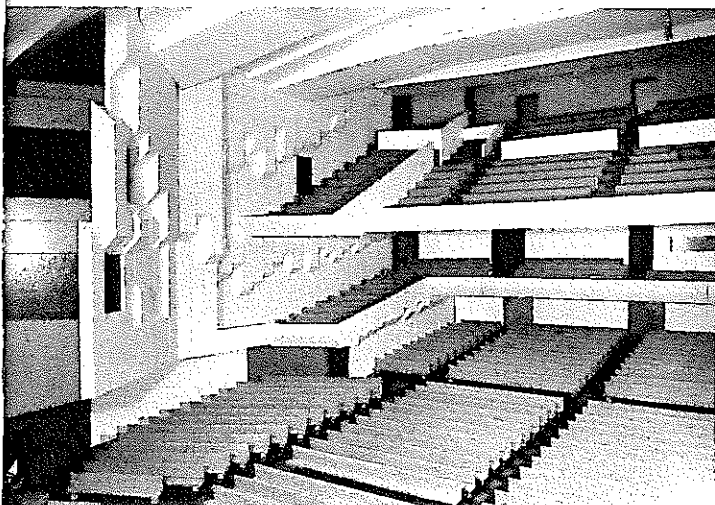
**ハウジング・システム：FOREST (Families Organize Residential Environment by Squares and Triangles)**

自然と共存する住環境を工業生産方式によってつくり出すシステムの提案。住戸ユニットの集合は森を思わせる有機的な形態を構成する  
—池辺研究室—

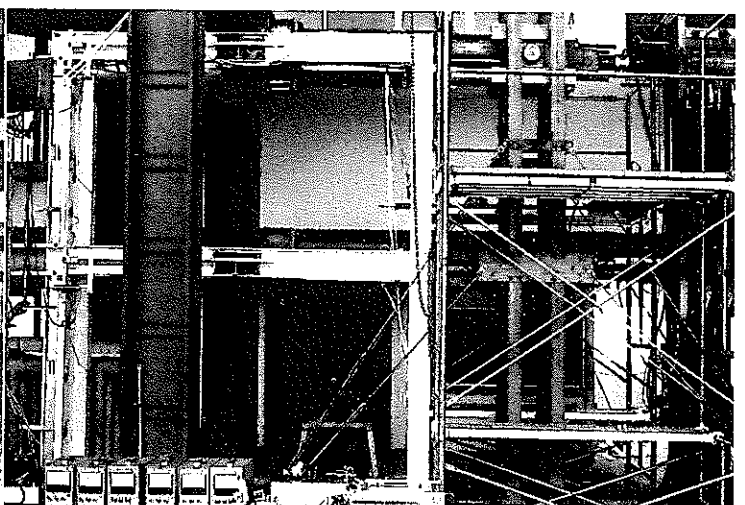


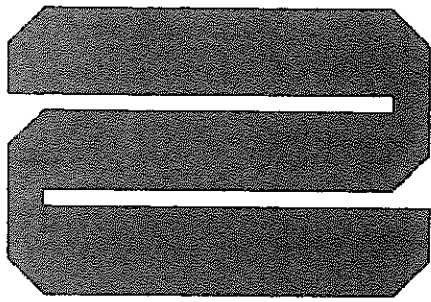
壁式集合住宅模型と多点式加力装置  
中・高層の壁式構造の地震時における挙動を調査するための一環として、1/20アクリル模型による組合せ載荷実験をおこなっているところ  
—半谷研究室—

音楽堂の音響特性を研究するための1/10模型、相似則を満たすため室素を媒質とし、内部の材料の音響特性はすべて1/10模型について相似になるように作られている  
—石井・橋研究室—



鉄骨骨組の弾塑性地震応答解析  
計算機・電気油圧式アクチュエータ・オンラインシステムによる2層1スパン鉄骨骨組の地震応答解析、加力装置上の試験体骨組  
—田中・高梨研究室—





# 10年点描

## 中国技術交流団の本所訪問

中国海洋学会、海水淡水化技術交流団の汪徳昭先生を団長とする8名が本所を訪問された(50年4月1日)。

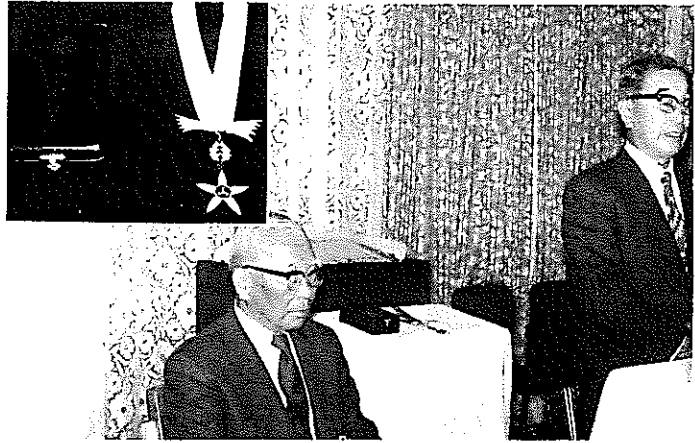


## 常務委員会

各部選出の委員(10名)により構成され、所長が主宰し、本所営事項等を審議する委員会である。

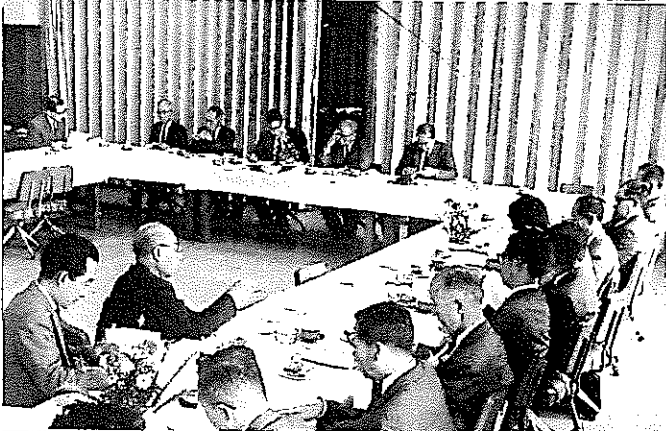
## 受章

故瀬藤名誉教授(本所初代所長)が文化勲章を授与された。



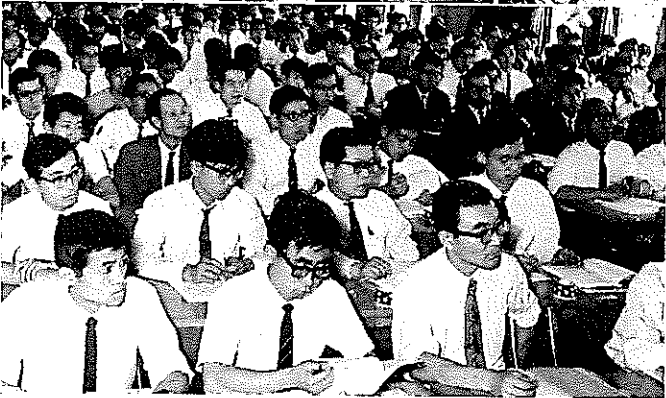
## 生産技術研究奨励会総会

毎年1回5月末に開催、産業界・学界の指導的な方々を理事、評議員にお願いし、理事会、評議員会で基本的な運営を協議している(写真は昭和46年度定例理事会、評議会)。



## 海外研究機関調査団

生産技術研究所の将来の研究態勢のあり方を探る作業の一環として、海外調査団は昭和51年10月17日から3週間にわたり、欧州の大学・研究所等13ヶ所を訪問、視察討論を通して、研究体制研究テーマの動向を調査した。



## 生産技術研究奨励会の主催による講習会

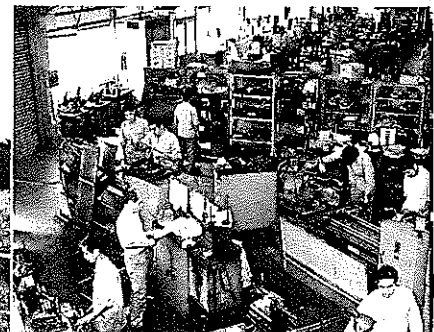
財団法人生産技術研究奨励会は本所の研究活動を側面的に推進することを目的とし、毎年1~2回外部の研究者、技術者を対象とした講習会を開いている。

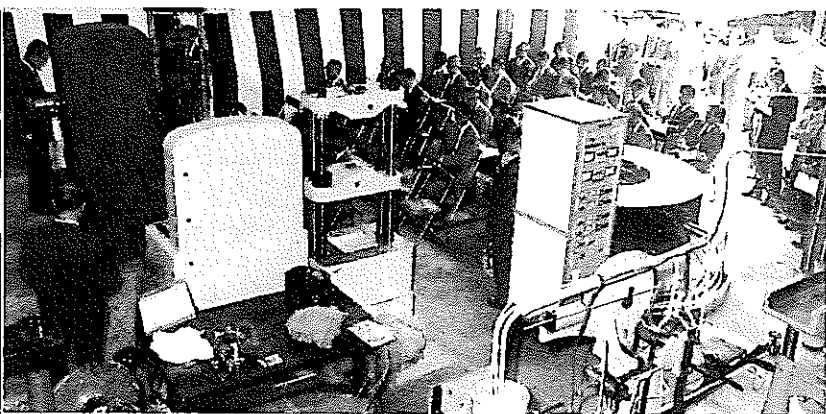
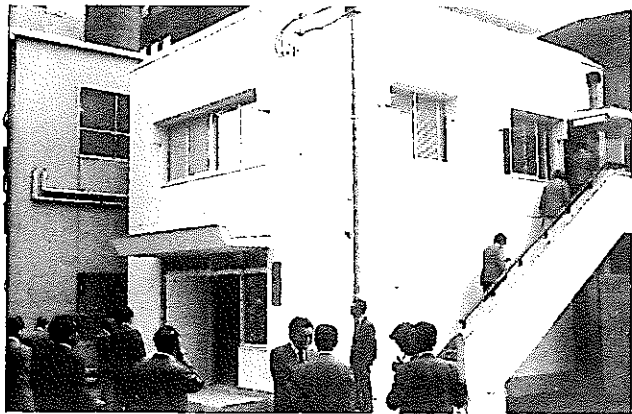
## 千葉実験所

試験溶鉱炉、港湾・河川設計の模型水理、レーザー・ミリ波の伝送実験、大型振動台、構造物動的破壊実験など、各種の大型実験に、今後はますます重要度が高まる。

## 試作工場

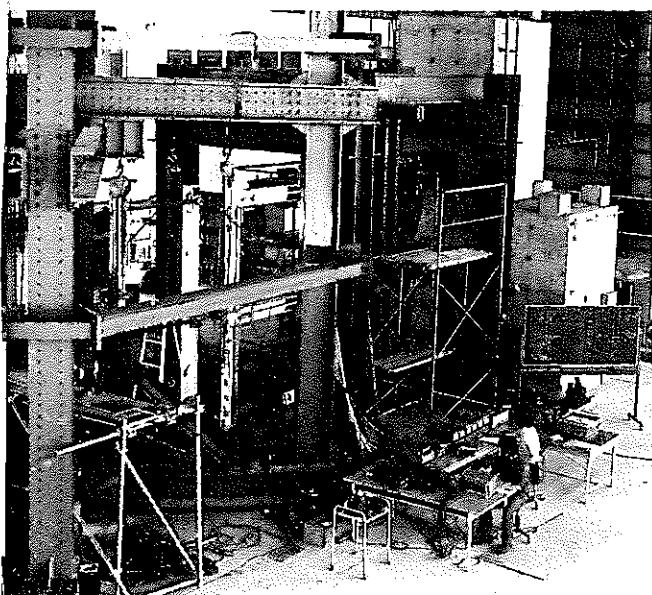
研究に必要な実験装置・器具・試験材料などの設計・工作を行う工場で、金工一般のほかに電子機器工作室、木工室・ガラス工作室・共同利用工作室などがある。





**複合材料強度実験室完成**

複合材料技術センターの複合材料強度実験室100.8 m<sup>2</sup>が昭和52年3月31日に完成し、披露式が昭和52年5月12日行われた。



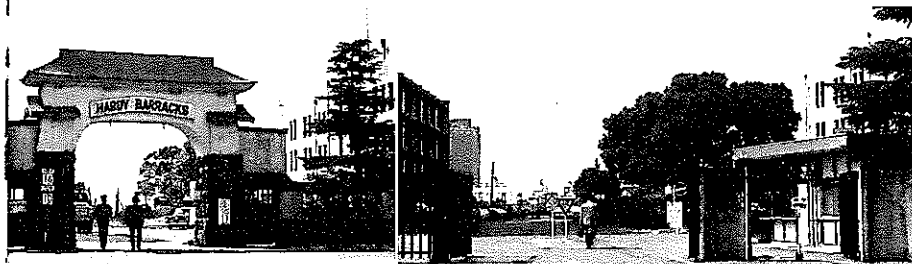
**動的破壊実験装置**

試験台・反力壁に電気油圧式アクチュエータ2基を設置して、2層の鉄骨骨組の実験を行っている。手前の鉄骨枠は、柱試験体に、軸力と2方向水平力をかけることができる2軸曲げ試験枠。



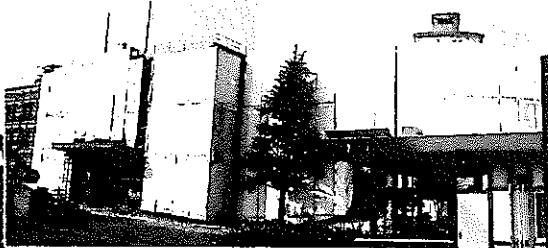
**生産技術研究所公開**

本所の創立記念日に毎年1回(5月)本所の公開が行われ多数の来賓・見学者がある(昭和49年公開の研究室での説明)。



**正門改修工事**

本所の正門は米軍接收当時のままであったが、故池辺教授の設計により改修工事が行われ現在の門(右)となる。



**外装改修工事**

東京移転以来初めて本所の外装改修工事が行われた(昭和54年3月末完了)。

**乃木坂駅開設**

本所裏門に接して千代田線の乃木坂駅が開設された(昭和47年10月)。

**電子計算機室**

研究の進展とともに技術計算、データ処理、シミュレーションと計算機への需要はとどまることがない。それに対処するため計算機もこの十年間に2回更新し、昭和54年度最新鋭のFACOM-160ADが導入され、巾広いサービスを提供している。

**書室**

蔵書数12万3千冊、受入雑誌タイトル数10種。理工学の広い分野にわたり、殊に外国雑誌バックナンバーの整備の良いと知られている。

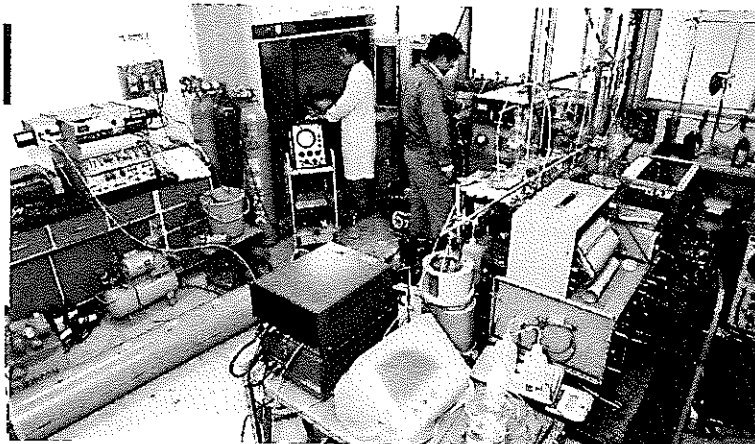




# 計測技術開発センター

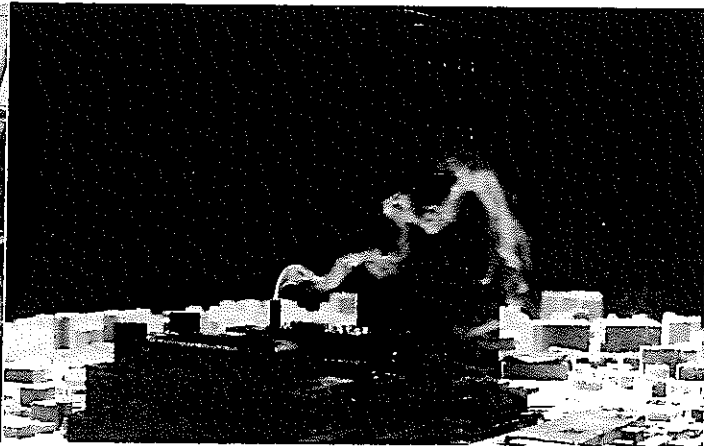
## 環境計測化学関係

液膜型イオン電極応答特性の研究 (右前方) ならびに自動車排気中の微量硫黄化合物の分析に関する研究 (左後方)



## 地域暖房プラント煙突排ガスの拡散状況

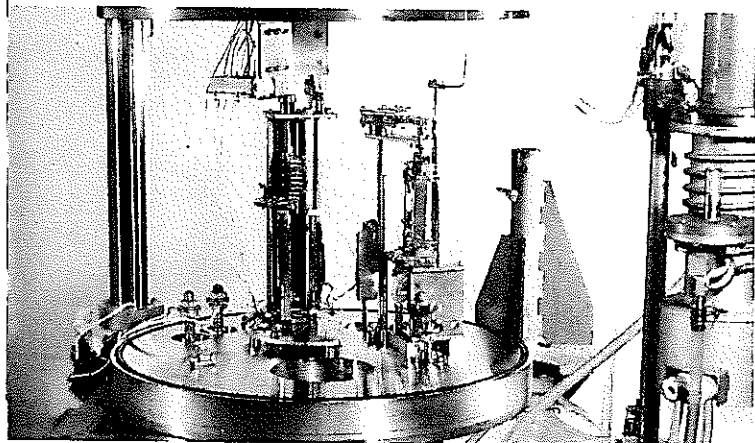
線香煙を用いて、地域暖房プラント (東京都豊島区池袋) 煙突からの排ガスの拡散状況を可視化したもの。排ガスによる周辺住居地区に対する熱汚染の状況を調べるのが目的である



# 複合材料技術センター

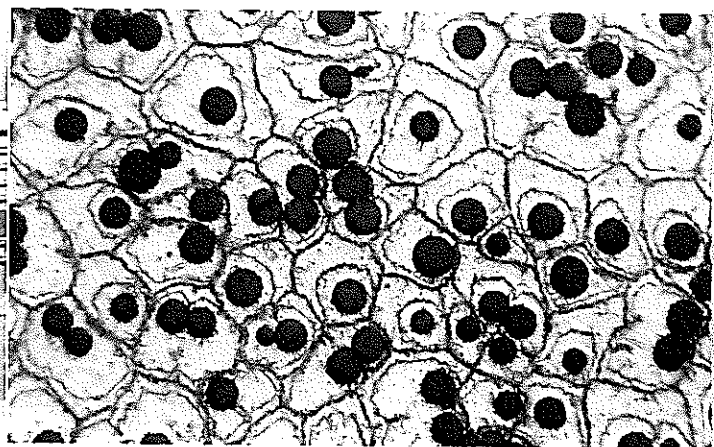
## 真空中でのガラスファイバー製造・強度測定装置

ガラスのもつ本質的強度を調べそれを実用化するための基礎研究用



## 炭素繊維-アルミニウム複合材料の断面写真

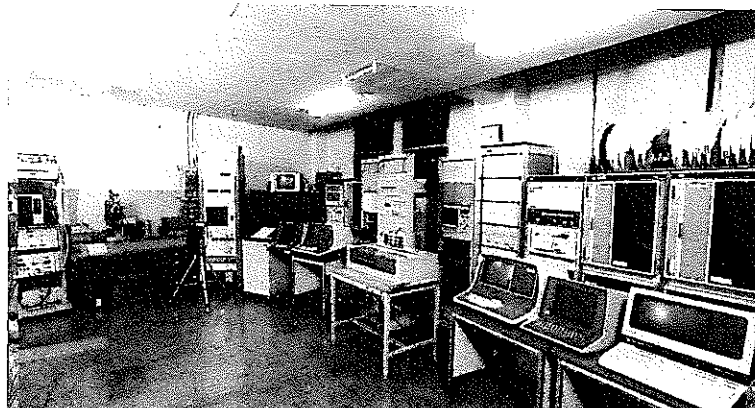
これは炭素繊維 (7 $\mu$ ) にアルミニウムを真空イオンプレイティング法によって被覆しそれを真空高温圧縮成形した複合材で炭素繊維を取りまく二重構造、すなわち $V_f$ の調整を2回に亘って実施した結果生じた二重構造を示す顕微鏡写真である



# 多次元画像情報処理センター

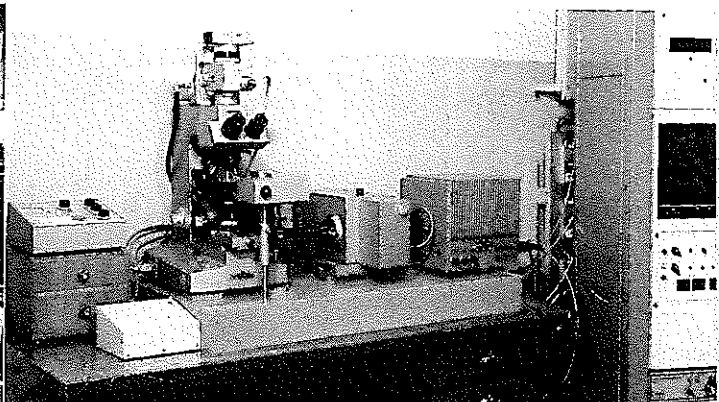
## 多次元画像情報処理センター

複数のミニコンピューターを中心に大容量記録装置、各種の連係入出力装置などが有機的に結合され、ほとんどすべての型の画像の処理が可能である



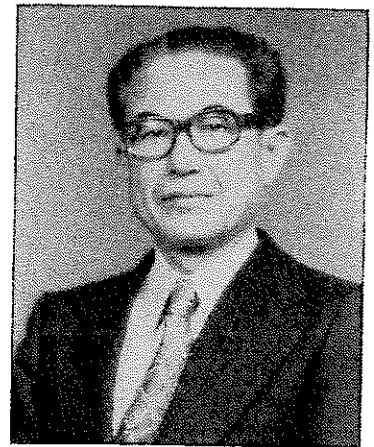
## 高精度オンライン顕微鏡

ステージ、焦点および照明波長が計算機の制御の下にあり、高解像度テレビカメラで直接撮像ができる。染色体のカリオタイプ、白血球の自動分類、細胞診自動化などの研究に活躍している



## 創立30周年に当たって

所長 田 中 尚



生産技術研究所が設立されて、近く満30周年を迎えようとしている。これを記念して30周年誌を刊行し、この10年間のことを記録に残しておくことになった。この機会に、この10年間の出来事で、筆者の印象に残ることを思い出すままに記してみることとする。

10年前の昭和44年初頭は、東大紛争解決のために、加藤総長代行と学生代表団との間に確認書の署名交換が行われ、続いて機動隊によって、安田講堂その他を占拠していた学生が排除され、東大紛争が鎮静の方向をとり始めた時点である。幸いにして生研は直接紛争に巻き込まれることはなかったが、これを契機として、鈴木教授を委員長とする改革調査委員会が結成され、研究組織を始めとする各種の問題点に対して、精力的に反省が加えられ、改革案の検討が行われた。これらの結果は「大学改革に関するシンポジウム資料」として数冊にまとめられ、教官懇談会で熱心に討議されたことは、つい先日のように思い出される。内容は率直に言って、やや理想に走り過ぎた感があり、そのまま直ちに実現するには困難が感じられる面もあるが、生研の研究組織や管理運営を考えてゆく上に、大いに参考になる貴重な資料である。

東大紛争に刺激されて、職員組合の当局に対する攻撃が熾烈を極めた一時期があったこともまた記憶に鮮烈である。昭和45年に筆者は部主任であったから、特に強く感じるのかも知れないが、廊下にはビラが貼りめぐらされ、玄関には大きな立看板が並び、何か常に重苦しい雰囲気を感じられた。職員の労働条件の改善のためには、通り過ぎなければならぬ過程であったのかも知れないが、当時の一色所長のご苦労は見兼ねるものがあった。

そのような状態の中で、一色所長は将来計画委員会を主宰され、昭和45年12月には「共同研究およびプロジェクト研究について」をまとめられた。その中には「総合工学研究所として生研が各個研究にバックアップされた共同研究を行うことは、工学と社会の要請に対応して、生研がその使命を果たし、研究活動をさらに盛んにする上で欠くことのできないものであるという点については意見の一致をみている」とあり、さらに同報告には具体的テーマの例として「都市公害の防除に関する研究」、「情報科学（多次元情報技術・画像技術と電波）」、「複合材料の総合的研究」の三つが挙げられている。

その内容が最初に具体化したのは、昭和46年度から3年間行われた第一次臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」である。筆者はこの中の第1グループ「都市構造物の耐震強度に関する研究」に一員として加わった。この研究を行うために、千葉実験場にアクチュエーターと電算機を結ぶオンライン実験装置を作ったが、建屋の予算がつかなくて、3年近くの間装置のみをテント張りで囲み、酷暑にも酷寒にも野天で実験をしたことは忘れられない。また不便に耐えて実験に協力してくれた同僚や研究室員の努力には深く感謝している。それだけに、武藤所長の時代に建屋が完成し、立派な実験室になった時の喜びはひとしおであった。この施設は現在でも数研究室によって間断なく利用されている。

この臨時事業は第二次「災害・公害からの都市機能の防護とその最適化」として、さらに、3年間続いたわけであるが、鈴木所長の熱の入れ方は大変なもので、これに関する研究会には欠かさず最前列に座って熱心に聞いておられた姿を目に浮かべることができる。同じようなプロジェクト研究は、昭和53年度から「省資源のための新しい生産技術の開発」が始まり、現在熱心に研究が進められている。

この10年における研究体制上のもう一つの変化は、共同研究の中核をなす研究センターが三つ新設されたことである。その一つは、環境工学に重要な計測技術を開発するための「計測技術開発センター」で、昭和48年に新設され、つづいて昭和50年に複合材料の開発と有効利用をはかるため「複合材料技術センター」3番目は「多次元画像情報処理センター」で、昭和52年に設置され、電子計算機による画像情報処理の開発を行うことを目的としている。いずれのセンターも生研に既存の関連部門と密接な協力を保ちながら研究を進めている。生研に研究センターができ、またプロジェクト研究が継続していることは、生研に共同研究またはプロジェクト研究を行い得る体質が確実にでき上がったことを示していると考えられる。生研では古くから自然発生的にいくつかの共同研究が行われてきたが、共同研究組織を意識的に組もうという考え方は、およそ10年位前から起こり、またそれが定着した過程がこの10年であったとも言えよう。さてこれから先、生研は何をなすべきか。創立30周年を迎えるに当たり、研究体制を再検討してみる必要を感じている。



## 教育研究体制に関する貴重な実験

7代所長 岡本舜三



生産技術研究所の生い立ちは第二工学部と切り離しては考えられない。大東亜共栄圏の建設という国策を遂行するには多数の技術者が必要であり、その養成には既設の工学部の拡張では足りない。いっそのこと東大に工学部と同質同規模の新工学部を設置するのがよいとの考えから新工学部が西千葉に開設された。そして在来の工学部は第一工学部、新設の工学部は第二工学部と名付けられた。それは昭和17年4月のことであった。多数の俊秀が東大工学部を志願してきたが、合格者は応用数学教室で考案された原理によって両学部で学力上の格差を生じないように公平に配分され、その結果421名が第二工学部に入学した。銀杏並木に憧れて東大を志願した学生諸君の中には芋畑に囲まれた木造校舎に不運を託った人も多かったが、やがて戦争が酷くなり

厳しい食糧不足が訪れると芋畑の恩恵に感謝するという笑えぬ話もあった。

苛烈だった戦は終わって荒れはてた山河と焼土と化した都市だけが残った。われわれはこの荒廃から立ち上がるには工業立国しかない信じ、第二工学部を守って祖国の復興に努力しようと希ったのであるが、日本はデンマークを手本に、農業国として再生するのだという勝者に阿ねた人達の意見が通って、第二工学部は廃止ときまった。この間に、瀬藤、兼重、星合の諸先生はじめ幹部の先生方の血の滲むご尽力があつて、ようやく研究所への転換が認められ、昭和24年5月31日に「生産に関する技術的問題の科学的総合研究並びに研究成果の実用化試験を行う」ことを目的として生産技術研究所が誕生した。失業救済研究所などという周辺の悪声も意に介せず、われわれはひたすら研究に精進し、爾来30年、今日ではわが国最大の大学附置研究所として工学界に重きをなすに至った。誠に同慶に耐えないところである。

思えばこの30余年間におきた第二工学部と生産技術研究所の設置は、わが国の高等教育研究史上注目すべき実験であった。はじめに第二工学部についてみるに、先に述べたように、両工学部には両者の学力が均等するように慎重に学生が配分された。しかし彼等を受け入れる学部側には、教育内容においてできるだけ同質のものであることを期しながら、実際には著しい相違があつた。第一、第二両工学部とも名誉ある東京帝国大学工学部の伝統を継いでいるが、前者は伝統の地本郷にあって総合大学の一面をなし輪奐の美を誇っているのに対し、後者は千葉市西郊の芋畑に新築された木造校舎で強風時には黄塵が一面に舞い上がる有様であった。また教官陣は前者が当代の碩学を擁しているのに対し、後者は一般に年令が若く、また学外からの転入者も多かった。ただ実際には前者の教授が多数講師として後者にも出講されたので、見かけほどの差はなかったが、それでも終日接している専任教官の肌合には両者異なるものがあつた。さらにまた学部内の各学科は、前者ではそれぞれ伝統を受け継いで厳然と独立していたのに対し、後者は学科こそあつたが伝統はなく相互の壁はきわめて薄いものであつた。このように種々の点で対照的環境をもつ2個の学部において同時に同質の学生が教育を受け、同じ条件のもとにエリートとして社会に送り出される場合、これらの青年の足跡にどんな相違が見られるであろうか。これは興味ある研究課題である。

爾来35年既に2,799名(内分校204名)の卒業生が実社会に25~35年の足跡を残しており、検討資料には事欠かない。筆者の属する土木の分野で見ると、第二工学部の卒業生には技術行政官として、優れた管理能力を発揮した人が多かったように思われるが、このことは千葉の雰囲気と無関係であるとは思えない。分析は土木・電気・応化等専門分野別、また研究上あるいは技術上の業績、社会的活動、管理者能力等活動度別、その他種々の観点からなすべきであろうが、二度と行い得ないこの貴重な実験の結果を詳細に分析評価することは、今後の工業教育の在り方を考える上に参考になる点が多いと思われる。

つぎに生産技術研究所についてみるに、当時の研究所は一般に単一目的で規模は小さく、所員は学部教育の経験はなかつた一筋に研究課題を掘り下げるのが普通であつた。ところが生産技術研究所は第二工学部の転換であつたために、学部的雰囲気や育った専門のかなり広くばらついた多数の所員をもち、各自、常時は基礎的研究に従事し必要に応じある目的のもとに集まるという研究体制がとられた。これは多くの面で在来研究所とは対照的であり、したがってその必要性が一般に理解されるまでにはかなりの年月と実績を要した。この30年間に研究所が生み出した成果については、いろいろな見方があると思われるが、しかし、他の単一目的研究所とは異種の成果を生み出したことは確実である。宇宙開発・地震防災・公害防除等における業績は、この研究所でなければ生み出すことはなかつたであろう。工学研究に対する社会の要請はますます多様化し、固定観念による研究体制のみではこれに応ずることは難しい。今後はいろいろの形の研究体制を必要とするであろう。苦悩の中から生まれた体制であつたとはいえ生産技術研究所は従来の型を破つたものであり、その効果はこの30年間の業績となって現れている。その過去の歩みを分析し、この体制のもつ意義を明らかにすることは工学研究の在り方を考える上に極めて有意義なことである。

今ここに生産技術研究所創立30周年を迎え第二工学部以来の迂余曲折をふり返るとき、その経過を分析し将来のよりよい教育研究体制づくりに役立てることは決して意義なきことではないと思われる。

## 生産技術研究所について

8代所長 菊池 真一

今年は東京大学生産技術研究所の創立30周年に当たると聞いて、時の流れの早いのに驚いている一人である。

GHQ の指令で東京大学第二工学部が廃止になると聞いた時は失望の念を禁じ得なかった。第二工学部が発足して間もなく戦争が激烈になり、敗戦とともに一時消沈していたのが再び教育に研究に立ち直ろうとしていた時だけに、その気持は第二工学部の皆にあったと思う。

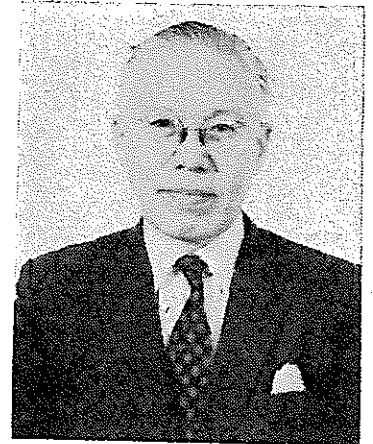
しかし瀬藤教授（初代、三代第二工学部長、初代研究所長）や井口第二工学部長などの必死の努力で、東京大学の中で生産技術研究所として残れることになったのはまことに幸いであった。幸いというのは当時第二工学部にいたわれわれのためばかりでなく、その後30年間の生産技術研究所の輝かしい業績を思うと、日本のために幸いであったと言いたい。

同じく東京大学の中に理工学研究所（後の宇宙航研と物性研の前身）があり、東京大学の中に理工学の二つの研究所のあるのは重複であろうと GHQ の指摘があったらしい。これに対しては、瀬藤先生は両研究所の目的をスペクトルにたとえ、生産研は理学からより工学への重点を持っていると教授総会で説明されたことを覚えている。しかし、学部から研究所への移行、とくに60講座から35講座への縮少の過程における移行は、決して小さい困難ではなかった。このために生研運営機構委員会がつくられ、30数回に亘る会議で綿密なつめを行った。そして最後は、瀬藤先生の責任において各部への定員割当を納得した。私は第4部の委員であったが、第4部は特に定員を削減されたので、皆不平であったが、けっきょく大局のために従うことになった。

つぎに大きな事は、生研が千葉から麻布へ移転する時で、大きな研究所が移るのであるからいろいろの問題があったが、これも移転委員会の周到な計画によってうまく行われた。ことに千葉以遠の人の通勤の問題、配置替えの問題は人がからんでいるために非常にデリケートであった。

私個人の事を申せば、第二工学部の時は応用電気化学、光化学の講座を担当していたが、研究所になるに当たって研究分野を決めて応用光化学の研究に専心した。生産技術研究所は、各部間の共同研究には大変便利になっていて、お蔭様で愉快地に仕事をする事ができた。たとえば、電子写真の研究に当たっては、藤高教授（第3部）の適切なご指導によって研究が捗った。

生産技術研究所がさらに50周年に向けて発展されることを切望する。



## 創立20周年の頃

9代所長 一色貞文



生研がますます業績を挙げつつ創立30周年を迎えることは誠に喜ばしい。ところで10年前の20周年の際は、私が所長をつとめていたが、東大紛争がようやく下火になった時期であった。生研は学部と異なり、学生ストライキの影響もなく、建物が封鎖されたり占領されたりすることもなかったが、東大傘下の一部局として、改革論議に追いまわられており、世間の強い批判をも配慮して、記念事業としては20周年誌を刊行しただけで、お祝いの行事は何ひとつ行わなかったと記憶している。

東大紛争はその前年の1968年1月医学研修制度の改革を要求する医学部学生の一途を辿り、卒業式は学生の妨害によって中止された。6月には全学共闘会議系の学生が安田講堂を占拠し、7月以降は全学的に紛争が拡大した。8月には大河内総長が「8・10」告示を発表したが、かえって火に油を注ぐ形となり、紛争解決の糸口がつかめぬまま、11月1日には大河内総長が退陣された。同時にほとんどすべての評議員も責任をとってその職を辞任された。各学部では直ちに学部長と評議員の改選が行われ、11月4日には新学部長の互選で加藤総長代行（正式には総長事務取扱）と大河内総長代行代理による新執行部が成立した。

当時の生研所長は菊池真一先生であった。生研の教授総会では、評議会の責任を負って所長の職まで辞する必要があるか否かについて論議されたが、東大全体の管理運営について、研究所も学部と同等の立場で責任をとるという機構の下では所長の辞任もやむをえない、ということで菊池所長の辞任が承認された。私のメモによると、生研では所長改選が11月9日（土）の午後に行われ、私が選出された。本来ならば文部省の辞令を待って就任すべきであるが、非常事態ということで直ちに菊池所長から事務引継を受け、所長室の主となった（正式発令は11月14日付）。翌10日は日曜日であったが、加藤総長代行による第1回の評議会が招集された。当日は午前7時に国電の某駅前に集合し、東大の淡青色のバスに乗せられ、1時間余かかって某研究所に運ばれ、ここが評議会の会場となった。会議は全評議員の自己紹介からはじまり、加藤総長代行から経過報告があった後、広報委員会の新設と総長選挙を当分の間延期することを決め、次いで投票によって加藤総長代进行を信任した。その後紛争の現状分析と対策について協議を行い、会議は8時間余に及んだ。私にとっては慌ただしい所長初日であった。

その後翌年3月までの4カ月半の間に評議会が24回、学内研究所長会議が11回開かれ、短い時は2時間、多くは3～10時間、長い時は10時間以上も費した。これらの会議での協議の大半が紛争処理に向けられていたことはいままでもない。これらの会議に対応して、生研所内でも教授総会や常務委員会を頻りに開催した。

12月29日の評議会では翌春の入試の中止が決定された。翌1969年1月10日には秩父宮ラグビー場で「7学部集会」が開かれ、同夜加藤総長代行と学生代表団との間で「確認書」の署名交換が行われた。1月18、19両日には本郷キャンパスに機動隊を導入して、安田講堂その他の建物を占拠していた多数の学生（外人部隊が主体）を排除した。この時点がピークとして激烈を極めた東大紛争も鎮静化の方向に進んでいった。2月9日（日）の評議会では「確認書」の全項目について、いわゆる批准を行った。3月23日（日）には東大附属中、高等学校で正規の総長選挙が行われ、4月1日には加藤一郎教授が正式の総長に就任し、学内正常化の一步が踏み出された。

一方、改革問題に関しては、紛争処理と平行して大学改革準備調査会が設けられ、1月6日にシンポジウムが開かれている。生研でもこれに対応して、鈴木弘教授を委員長とする改革調査委員会を設け、全東大の改革と歩調を合わせて生研の改革を検討していった。これが創立20周年当時の生研の状況であった。

それから10年が経過した。マスコミでは大学紛争とは何であったのかとの問いかけが頻りになされている。生研を含めて、大学では改革問題の調査について、多くの労力が費された。それにも拘らず、少なくとも外見的には大きな改革は実行されなかった。しかし大学人の意識に少なからざる影響を与えていることは疑う余地がない。

## 大学紛争の余波

10代所長 鈴木 弘



生研の最近の10年は、私にとっては激動の時期であった。最初の1年は東大紛争の最盛期に重なる。しかし、私にとっては1年で終わったわけではない。大学紛争はその後数年にわたって重苦しく影響し続けた。当時学部研究所が力を入れて取り組んだ改革委員会の2年間と、所長としての3年間との間、紛争の歪んだ空気が呼び込んだ節度を見失った自己主張の嵐を浴び続けた。

それに立ち向かって正しい結論に持ち込むには異常なほどの気力が要求された。また、その実現のために消費した時間と努力とは、私の当時の生活の半ば以上を占めた。しかし、この数年間は異常な時期であっただけに、外からの生研への要望・期待・批判・感情は、卒直というよりもむしろむき出しともいうべきなまの言葉で聞けたのは、大きな収穫でもあった。

時代の要望を、内には知り難い早い時期に感じさせてもらえる貴重な示唆や、謙虚に聴かねばならない欠陥の指摘もあった。また逆に立場の相違に根ざす誤解もあり、自分の利害にからんだ発言としか思えない悪意に満ちた批判を聞かされた場合もあった。これらの中で、投げかけられた最大の問題は、大学附置研究所不要論であった。

研究手法の高度化に伴って、大型かつ高度の研究施設がなければ最先端の研究は事実上不可能になる専門分野が増えてきたので、大学にはこの種の施設の要求はきわめて強くなっている。この課題に対して、国全体の視点からは、施設の高度利用をはかるために、研究者の密度の高い研究所を優先させて、学部を後回しにする傾向が現れたのは事実である。むしろ、これが研究所設立の目的となった場合さえ少なくない。

学部の教授にとっても最新鋭の研究施設が欲しいことはいうまでもない。研究所がなければ学部の共通利用施設として実現する可能性があるはずだと、口惜しい思いをする人がいることを忘れてはならない。これらの人に対しては、研究所による集中的研究が学術水準を効果的に高めうる効用論議は通用しない。それが必要ならば、大学外に研究所を設立して、そこへ行けと国立研究所論を強弁する。この声は今では静かになっているが、その考えが消滅したとは思われない。

しかしこの論理には大きな見落としがある。科学研究は絶えざる拡大再生産により進歩する。この特性を十分に発揮させるためには、若い頭脳を研究の周辺に豊富に投入し続けて、それが研究の中核に流れこむ求心運動のエネルギーが必要である。研究所自体の燃焼のためにも、若い研究者の育成のためにも、双方にとって有用である。これを実現するためには、大学に研究所を置くのは、国としては最大の投資効果をあげる途である。

この論理は学外の識者からは強い賛意が返ってきた。また大多数の大学からは支持の意見が表明された。しかし、この考え方に強い反発を示したのは、他ならぬ東大のいくつかの学部であった。その反対は感情的と思えるまでに強いものがあつた。反対の理由は実は他にも在るからである。このことは、理解を欠く意見であるにしても、無視してはならない。生研の教授陣は大学附置研究所の使命に自信を持つとともに、学部の教授にも研究所の施設を利用しやすくする制度の前進をはかるよう努力を望みたい。

生研への批判の中で、聞き流して置けなかったのは、生研の誕生のいきさつ談議であった。第二工学部の廃止に伴う失業救済機関であるときめつけて、だから本来は必要のない機関である、という単純な論理であつて、生研のような性格の研究所の存在意義の分析や、生研の業績の調査にもとづいた理性的な意見ではない。それだけに、問答無用の強い調子の発言で不愉快なものであつた。第二工学部の施設と人々を引き継いで生研が誕生したのは、確かにそのとおりである。しかし、生研のように目的を限定しない大型の総合工学研究所の存在意義は大きく、国としてはぜひとも持たなければならない機関である。このことは繰り返して強調しておきたい。

工学の研究は社会のその時期のニーズと無縁ではあり得ない。原子力発電・宇宙空間利用・海洋利用・環境工学等は好例であり、それほど大形ではなくても、広く各種の専門の研究者を結集する必要がある課題は少なくない。生研の内部の例でも、対震工学・都市災害の防除・最適生産システムなどが思い起こされる。このような大形プロジェクトの研究のために新たに研究所を設立するのは容易でない。可能としても立ち上がりまでに数年は要する。また一度できた研究所の改廃は容易でないことも研究所に対する批判の一つである。生研のような大形総合研究所の中で、必要に応じて強力な協同研究組織を組めば、第一級の研究者を動員できる上に、展開も撤収も機能的に行える。

所長時代にはこの論理を武器に臨時事業やセンター設置の予算を請求したが、文部大蔵両省では大いに評価されて、それなりの効果もあつた。また大学外の識者にも賛意を表明した人が少なくなかつた。生研の皆さんが、今後もこの考え方を自信を持って主張されるとともに、これに適した体質強化をはかれるよう期待したい。

## 生研30周年に当たって

11代所長 武藤 義一



生産技術研究所が創立されて30年が過ぎたことを思うと、まことに感慨無量のものがある。とくに私にとってはこの30周年に際して停年退官することになるので、いまさらながら光陰矢の如しという諺がほんとうであることを実感する、また少年老い易く学なり難しという朱子の詩もまことにそうであると今に至って後悔している。

私は生来なまけ者であったし、幼年時代は病弱でもあったことから、勉強も研究も十分にすることができなかった。しかし良い先生や先輩、良い友人や後輩、良い学生諸君に恵れたので、どうやら研究も少しできたし、とくに光榮ある生研の所長にも選出され、東大の各学部や各研究所だけでなく全国の文部省の所轄研究所の方々をはじめ文部当局の方と親しくおつき合いすることができ、生研の特長というものを改めて認識することができたことは大変に幸いなことであった。

そういうこともあって私の思い出の主なことは3年間の所長時代に集中しているような感じである。複合材料技術センターや、多次元画像情報処理センターの設置、千葉実験所の動的破壊実験室や、複合材料実験室の新営、さらには海外調査団の派遣などがあたかも昨日のように思い出される。さらに6カ年続いた第1次と第2次の都市災害公害防除に関する大型プロジェクト研究（臨時事業）および現在進行中の省資源のための新しい生産技術開発の特別研究は、所内の多数の教官が共同で行う大型研究として各方面から注目を浴びているだけでなく、ややもすると生研だけがうまいことをしているという非難めいた批判のあることも忘れてはならないことと思う。

さて、このようなことがどうして生研で可能であったかと考えると最大の原動力は教官各位の底力とでも申しましょいうか、断然すぐれた研究成果であり、それに加えて互譲の精神を必要に応じて発揮してくださるということである。いつか茅誠司先生にお目にかかったとき、「生研ではあの無尽みたいなことを今も続けているのか」というお尋ねをいただいたことがあったが、これは特審の行っている選定研究のことであった。いまでも行っているだけでなく、数年おきに存続するか廃止するか審議したうえで継続している旨をお答えしたところ、生研の教官には危機意識があり、そのために教官各位が自分の割当研究費のかなりの分を供出して限られた教官に配分し、その成果を速やかに促進させることができるのだし、それが基になって生研全体としての成果もあげられるのだなあ、というご感想をうかがうことができた。このような例は人事において、いっそうはっきりしていて、各部門で話し合いで定員の貸借りを行い、乏しい定員をもっとも効率よく運用できるのも、もしかすると生研だけのこともかも知れないと思われる。

私が研究室にいたときには、このようなことがあたり前のことと思われて、別に気にとめなかったけれど、井の中の蛙、大海を知らずのたとえの通りで、所長になって他部局の様子や全国の各研究所の様子を知るに及び、このことがいかに珍しいことであり、所長にとっていかに有難いことであるかを痛感させられた。私事で恐縮だが研究所長の方々のお話をいろいろ伺っているなかで、教授総会や教授会の前になると胸が痛むということが折々の話題になったが、まことに幸いなことに所長在任中そういうことは一度もなかった。所長専決と称して、かなり勝手な振舞もしたが教官各位の寛容のおかげで、さして追求もされなかったし、また私が鈍感で気がつかなかったのかも知れないが、まことに安心して運営をさせていただけた。そのかわりに三十数回に涉って激しい組合交渉が行われたが、その前後の一週間は気分がすぐれず暗い気持ちで過ごさざるを得なかったが、教官各位の後楯と特に交渉補佐の先生方に激励され、どうやら過ごすことができた次第です。

最後に、どうしても申したいのは事務部の諸氏の全力を尽しての努力に対する感謝である。部門増でもセンター設置でも大型研究費でも、実によく頑張っていたと思う。とくにいま進捗中の大型改装を見ても、その任にあたられる事務部の方々（もちろん各部事務室の諸氏を含めて）のたいへんの努力を見て、こんなきつい仕事に手をつけられない方がよかったのかな、とふと考えることがあるほどである。とにかく生研の将来は明るく発展を信じて疑いないところである。



## 最近10年間の生産技術研究所

久 保 慶 三 郎

### 1. ま え が き

生産技術研究所が、“生産に関する技術的問題の科学的総合的研究ならびに研究成果の実用化試験をつかさどること”を任務とし、また“工学の研究は工業の進歩を促がす原動力でなければならない”という初代所長の瀬藤先生の熱烈な願望を果たすべく、昭和24年5月31日に設置された。設立当時の全教官の並々ならぬ苦心、および経緯は“生産研究”の10周年誌および20周年誌、さらに“第二工学部史”に詳細に記されている。本文は最近の10年間の生産技術研究所の歩みを述べるのが主であるので、設立当時のことは触れないが、昭和33年からの10年間の動きについては簡単に触れたいと思う。

昭和26年3月に最後の第二工学部の卒業生を送り出したあと、3カ年の時限で工学部の分校の学生を教育したが、この分校も昭和29年3月で廃止され、生産技術研究所は大学院の教育は分担はするが、学部教育は本質的には関与せず、研究所としての活動することになった。昭和30年度および31年度には、当時の生研の敷地の西千葉駅に近いところに約800坪の3階建の鉄筋コンクリート造が新築され、第5部が入居した。これを契機に、5部以外の研究部および事務部についても、戦時中の急造で、かつ火災の危険に脅かされ続けてきた木造建築とも訣別し、西千葉の地で研究活動に専念できる素地ができるかに見えた。

しかしながら西千葉における建物の本建築化は、新営される総面積が教官の期待に完全に沿うものではなかったこと、および完成までの年限もあまりにも長すぎることをために、当時併存していた西千葉における新営案と東京での旧施設の利用案とのうち、最終的には昭和36年、37年の両年度を費して麻布に移転する道を選ぶことになる。その間の情勢の変化とそれに対応する所長の福田武雄先生はじめ、全教官の努力は苦難に満ちたものであった。この間の事情は20周年誌の“生産技術研究所20年間の歩み”および、“生産研究”13巻1号の“年頭の辞”に詳しく述べられている。

なお、高炉の実験は麻布の地で実施するのは不適當であるとし、千葉に残されることになった。旧軍施設のハーディバラックスの敷地36,000坪のうち、東大には17,000坪しか割り当てられなかったため、千葉実験場を強く関係筋に要望した。しかし、この方も第5部新館を含む

37,000坪ではなく、新館を除く約30,000坪が実験場として、ようやく承認され、都内移転のできない高炉などが存置されることになった。千葉実験場は後述のごとく昭和42年6月には正式の付属施設として認められ、名称も千葉実験所と改められた。千葉実験所には、津波高潮実験棟(1,349m<sup>2</sup>)、水工学実験棟(3,375m<sup>2</sup>)をはじめ、船舶航海性能試験水槽、大型振動台、構造物動的破壊実験装置など大型の実験装置または水槽が建設され、都心でできない研究が活発に行われてきた。研究所の活動が麻布と西千葉とに分割されている不便はあるが、千葉実験所の存在は研究所の活動にとって貴重なものとなっている。

研究活動の面では、昭和30年以来ロケットの開発研究が続けられ、ペンシルロケットから、昭和39年には高度1,000kmに達するラムダ型ロケット(全長19,235m)までになったが、昭和40年4月以降は宇宙航空研究所にロケット研究部門が移された。ロケットに関する開発研究は生研をあげての協力体制によって、育成したものであったので、研究の主要部門が宇宙航空研究所に移ったあと、大型研究が、しばらく胎動の時期を迎えることとなる。昭和39年には共同研究計画推進制度が設けられ、本研究所の多くの教官がチームを組んで行う協同研究、あるいは大型研究の模索が開始された。

協同研究は臨時事業費による研究、特定研究、研究センターの形で実を結んでゆく。昭和46～48年までは“都市災害・公害の防除に関する研究”、昭和49～51年には“災害・公害からの都市機能の防護とその最適化に関する研究”のいわゆる第一次、第二次の臨時事業費による研究が6カ年にわたって実施され、延約80名の教官が研究に協力した。

昭和53年度には“省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究”が特定研究(臨時事業と類似のもの)の枠で行われ、前述の臨時事業に参加しなかった教官約40名がこの研究に取り組んでいる。特定研究は本年度に開始されたので成果はこれからであるが、臨時事業費による災害・公害の研究は総合工学研究所の特色が発揮され、その成果も高く評価されている。

3つのセンターが設置されたことも特筆すべきことであろう。昭和48年には計測技術開発センターが国立学校設置法で設置され、化学計測と物理計測の技術開発の研究を行うことになり、ついで、昭和50年、51年に複合材

料技術センターが2部門設置され、複合材料の強度、製法、化学特性についての基礎的研究が実施されている。昭和52年には多次元画像情報処理センターができ、これらのセンターは関連研究室と密接に連絡し、工業の基礎となる工学的研究をより効果的に推進している。臨時事業、特定研究および研究センターについては本稿でも後に略述するが、詳細は本号の“大型研究”を参照されたい。

## 2. 臨時事業、特定研究など

昭和46年度には“都市災害・公害の防除に関する研究”という臨時事業費が3カ年継続として認められた。これを第一次臨時事業とよんでいるが、ロケットの研究以後初めて誕生した共同研究といえる。臨時事業の研究組織は都市構造物の耐震強度の調査研究、都市交通公害対策の調査研究、および都市廃棄物対策の開発研究の3グループよりなり、全員27名で新しいプロジェクト研究に取り組んだ。この研究は本研究所が広い工学部門を有し、多数の教官がそれぞれ専門の力を十分に発揮し、プロジェクト研究としての成果をあげるポテンシャルを常に有している1つの実証と考えられた。

第一次臨時事業に引き続いて、都市機能の最適制御と都市機能回復のための最良手段の開発に関する研究を完成させるためと、第1次臨時事業の内の耐震工学研究の進展をはかるため、“災害・公害からの都市機能の防護とその最適化に関する研究”を臨時事業費として申請したところ、昭和49年度～51年度までの研究が認められた。これを第二次臨時事業とよんでいる。この事業は、都市環境の汚染計測、防除に関する研究、都市情報の総合的収集処理に関する研究、および都市災害の公害の最適防護システムに関する研究の3グループよりなり、参加教官は約50名にのぼり、約半数の教官は第一次臨時事業を分担した教官であった。

6年間にわたる臨時事業を効果的に推進するために、所内に臨時事業委員会(所長が委員長)が設けられ、所としてのバックアップ体制を作ったほか、毎月、研究分担者の研究成果の発表と討論の会がもたれ、発表論文を小冊子としてまとめてゆくなどの方策がとられた。

昭和53年度には特定研究“省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究”が3年間の研究として認められた。特定研究とは臨時事業と類似の性格のもので、文部省が臨時事業を廃止して新しく発足させたものである。本研究は、未利用資源の活用に関する研究と現有材料の効率的利用技術の開発に関する研究との2つのグループに分けて実施され、参加教官の数も約40名である。

臨時事業、特定研究が育ってきて、生研の優れた特徴が発揮されてきたが、他方においては最適生産システム研究会および耐震構造学研究センターなどの大型研究が

組織され、実績をあげてきている。最適生産システム研究会は現在行われている生産・加工技術を基盤として、最適技術あるいは新技術の開発を進めると同時に、生産加工の場における原材料から製品に至る流れを一貫したプロセスまたはシステムとして把握し、その総合的解析を通じて新しい技術体系を開発すべく、鈴木弘名誉教授を中心として発足したもので、昭和46年以来第2部、第3部の教官の協力で研究が進められてきた。同研究会の活動の詳細は本号の大型研究に述べられているほか“生産研究”には生産・加工システムの最適化に関する研究の特集号が昭和47年から今年までに6回発行されているので、それらを参照されるとよい。

本研究所では岡本舜三名誉教授ほか数名の教官が地震工学に関する研究を行い、その実績も評価されていた。昭和40年度には生産施設防災工学、同41年度に動的材料強弱学、同42年度に耐震機械構造学の地震工学関連の3部門が新設された。また昭和41年度には土構造物および地盤の耐震性の研究のための大型振動台が設置され、地震工学を専門に研究する層も厚くなってきた。昭和42年に岡本先生を中心として、横の連絡を密にするため、耐震構造学研究センターを組織した。メンバーは約30名で第1部、第2部および第5部の教授、助教授、助手が18名、さらに所外からも約10名参加している。活動としては年に6～9回の研究会を持ち土木、建築、機械構造物の耐震工学上の問題点、研究課題などが討議されている。また毎年本センターの活動状況と論文数篇を掲載した英文年報(Bulletin of Earthquake Resistant Structure Research Center)を共同研究計画推進費(昭和52年より共同研究成果刊行補助費)の補助で出版し、本年は、No.12が出版された。耐震構造研究センターのメンバーは第一次および第二次の臨時事業の実施に際しても、組織をあげて参加し、鋼構造、鉄筋コンクリートの終極強度および地下埋設管の地震時挙動の研究を行ったが、同時に臨時事業を通して、協力の絆は強化された。

20周年を迎えたときは、専門の異なる教官の協力による大型研究はできていなかったが、最近の10年間に臨時事業、特定研究、大型研究と育ち、生研の特色の1つが発揮されてきたといえよう。これらと同時に計測技術開発センター、複合材料技術センター、多次元画像情報処理センターがそれぞれ昭和48年、同50年、同52年に設置された点も本研究所として大いに歓迎すべきことである。

## 3. 研究センターの設置

最近の10年間における本研究所の大きい変化の1つとして、3つの研究センターの設置とそれぞれの研究センターにおける研究活動があげられる。研究センターは国立学校設置法では、研究所に設置された附属研究施設で

あり、計測技術開発センターは昭和48年4月に“環境工学の研究に必要な計測技術の開発に関する高度の学術的業務を行う”ことを目的とし、複合材料技術センターは昭和50年、51年に“複合材料の強度、素材、加工等に関する基礎的な研究を行い、複合材料の開発と有効な利用をはかる”ことを目的として設置された、引続き昭和52年4月に設置された多次元画像情報処理センターは“濃淡、時間、波長などの多次元情報を含む画像の処理、およびその応用に関する研究を行う”ことを目的としている。これらの研究センターは関係研究部門と密接に連携しながら研究を進めているが、特に複合材料技術と多次元画像情報処理の両センターは研究対象に工学的諸問題が多く含まれているので、大型研究的色彩も濃くなっている。

計測開発技術センターは、環境計測化学と建築環境物理学とで一部門を形成し、分析法の研究とその成果の応用に取り組み、石油の海洋汚染、排気ガスの大気汚染、人工腎肝システムのマイクロセンサーの研究および建物周辺の気流の諸問題、地域暖房プラントの煙突排ガス熱汚染のケーススタディなどの諸研究が実施された。

複合材料技術センターではガラス繊維の強度劣化防止とその利用に関する研究および複合素材の表面処理技術の開発、鉄ウイスキーの製造とその特性調査、ポロン繊維の製法の研究を行っている。複合材料の強度、加工法の関係では、複合材料強度実験室が昭和52年3月に麻布構内に完成し、有限要素法の非弾性領域への応用、連続体力学の数値解析用プログラムの開発、複合材料の強度試験結果のオンライン処理の研究を行っているほか、金属繊維の切削加工法、焼結による自己潤滑性、複合材料の製造技術の研究などが実施され、多大の成果を収めつつある。研究の連絡調整には“複合材料研究連絡委員会”が当たっている。

多次元画像情報処理センターは現在2部門で運営されているが、第3部の教官の密接な協力をえて、研究が精力的に進められている。多次元の情報もりこまれた画像を電子計算機で処理するための多次元画像情報処理研究設備を建設し、研究を実施しているが、サブテーマとしては、対話型画像処理システム、画像入出力装置の開発、計算機合成ホログラフィ、マルチスペクトラム・リモートセンシング画像の処理、細胞診自動化の研究、ビデオ方式画像処理の研究、およびデジタル画像処理の高速化に関する研究などがある。

計測技術開発センターを除く他の2つのセンターの設置年限は限定されたものであり、複合材料技術センターが10年、多次元画像情報処理センターが7年である。またいくつかの教授、助教授の定員は技官振替になっている。いずれにしても、ある意味では総合工学研究所の性格をもち、数分野の教官の横の連絡によってある研究を

推進するのが生研の特色ともいわれているとき、これらの研究センターがそれぞれの目的に研究を結集させようとしていることは生研の1つの試金石でもある。幸いにして、現在では研究センターは順調に活動しているといえると思う。

#### 4. 海外調査団の派遣

欧米の大学の管理体制および各国の研究費の内容・配分機構を調査研究するための調査団が本研究所の独自の発想にもとづいて、連合王国、西ドイツおよび米国に派遣されたことは最近の10年間に於ける生研の大事業の1つである。海外の専門学術の調査研究や留学の目的で海外に出かけた教官の数は多きにのぼっているが、上記の目的で、しかも専門が異なる数人がチームを組んで海外に出張して調査したことは、本研究所の将来計画ならびに活動に非常に有益なものとなると期待されている。

本調査団の報告の詳細は“生産研究”29巻7号(昭和52年の特集号“理想の研究態勢を求めて——海外研究機関調査報告”)にゆずるとして、ここではその活動の概要を述べることにする。本調査団は尾上教授を団長、田村教授を副団長とし、佐藤教授、石田、高梨、木内各助教授および滝沢事務部長の合計7名からなり、昭和51年10月17日に日本を離れ、11月8日に帰国した。訪問先および日程は表-1のとおりである。

本調査団の派遣の構想は鈴木弘名誉教授の構想に基づくものであり、特に派遣の経済的援助にも格別のご配慮をいただいた。また資料の準備、訪問先との交渉など団員の一方ならぬ努力も調査団の成果をより一層大きくする原動力となった。

第一の訪問国の英国では古い伝統のある大学と新設の実験的意欲に燃えている大学とを1つずつ選んだ。西ドイツは日程の関係から1つの大学だけ選ぶことになり、歴史と伝統のある工科大学のうちから産業界の直面する問題に積極的に取り組んで、かつ大学の研究でも成果をあげているアーヘン工科大学を選んだ。日程の3分の2は米国での調査に費やされ、マサチューセッツ工科大学(MIT)、ジョンボプキンス大学の応用物理学研究所(APL)、国立科学財団(NSF)、国立厚生院(NIH)などの東海岸の6カ所とカリフォルニア大学バークレー校(UCB)、カリフォルニア工科大学(CIT)など西海岸での4カ所を訪問した。

海外派遣により、世界の第1級の研究所における研究の機構や運営のやり方などを見聞したり、先方の担当者と意見情報の交換をすることができた。また本研究所を外から眺めることにより、生研と他の研究所との相異点とその周辺事情が理解されると同時に、研究所の内蔵している問題の所在を明らかにでき、生研の充実発展に寄与する何らかのものを掴んできたと推察している。

表一 訪問先, 日程

昭和51年			
10月18日	インペリアル・カレッジ (IC)	ロンドン	欧 州
19日	サセックス大学 (US)	サセックス	
20日	国立物理研究所 (NPL)	テイデントン	
22日	アーヘン工科大学 (THA)	アーヘン	
25日	マサチューセッツ工科大学 (MIT)	ケンブリッジ	米 国 東海岸
26日	同およびリンカン研究所 (LL)	"	
27日	ジョンホプキンス大学 応用物理研究所 (APL)	ボルチモア	
28日	国立科学財団 (NSF)	ワシントン	
29日	国立厚生院 (NIH) および国立医学図書館 (NLM)	ベテスダ	
11月1日	カリフォルニア大学 パークレイ校 (UCT)	パークレイ	米 国 西海岸
2日	米国地質調査所 (USGS)	メンロパーク	
3日	スタンフォード研究所 (SRI)	"	
5日	カリフォルニア工科大学 (CIT)	パサディナ	

表二 生研における院生・研究生および学位記取得者調べ

年度	学位取得者	博士課程	修士課程	受託研究員	研究生
44	21	73	108	31	40
45	15	69	118	45	47
46	12	63	115	56	56
47	9	60	135	49	49
48	11	70	124	61	61
49	19	82	121	67	67
50	19	75	118	59	59
51	17	85	110	57	57
52	20	84	124	57	57
計	143	661	1,063	482	410

表三 講習会テーマ・講師および講義題目一覧表  
講習会テーマおよび開催期間

年度	テ	マ	期 間	講師数
44	イメージサイエンスとイメージテクノロジー		6.25~27	15
45	マトリックス法の応用		6.24~26 7.8~10	10
46	工学における新しい化学計測		6.23~25	9
47	画像情報の処理と伝達		6.28~30	6
48	制御技術の基礎と応用		6.27~29	8
48	第2回マトリックス法の応用		10.24~26	4
49	地震工学の最近の発展		10.30~31	8
50	最近の圧延技術と圧延理論		51 1.27~28	5
51	環境問題におけるコンピュータシミュレーションと制御技術		52 1.18~20	6
51	活性炭に関する最近の技術動向		52 2.15~17	5
52	振動騒音の基本的解析法と防止対策		53 2.1~3	10
53	画像処理とその応用 — 多次元画像情報処理センター設置記念 —		54 3.7~9	13

5. 教育活動

本研究所は大学附置の研究所であり、大学院教育も重要な任務であるが、特に工学系の大学院では工学部の教授助教授と研究所の教授助教授とは同じ立場で教育に参加することになっているので、研究所の特色である研究と教育との両立を目途に大学院教育を実施している。約200名の大学院学生(博士課程および修士課程を含む)が毎年本研究所の教官の指導で勉学に励んでいるが、生研で研究する学生の数と工学部で研究する学生の数とは原則的には講座(研究所では部門)数に比例して配分されるので、年毎の大幅な変化はない。大学院学生のほか本研究所には他大学および他の機関からの研究生があり、その数は表一に示すように年間110名前後で、ここ数年間は110~120名であり変化がない。

表一には本研究所の教官の指導で学位記を授与された大学院学生の数も記載しておいた。これによると最近の10年間に大学院学生のうちから143名の博士が生研で誕生したことになる。

わが国の工業界においては、工学の基礎研究と工業技術とがまだ十分には連結していません、両者の連結の必要性は強く叫ばれてきた。本研究所においては、以前から高級技術者の再教育のための講習会を開催し、好評を博してきたが、最近の10年間には表一に示すようなテーマで講習会を毎年実施してきた。特に昭和48年と51年は年に2回講習会を開催し、所外への教育活動をいっそうさかんにしている。

講習会では受講者は講義を通じてのみ知識を拡げることができるが、受講者数を小人数に絞って、研究室での実習も併用しながら、工業界の高級技術者の再教育を行ったら、より教育の実のあがる所外教育もできるとの発想で誕生したのが、昭和49年から開始された“生研セミナー”である。各年度別のセミナーのテーマ数、講師数

表四 生研セミナーの年度別実施状況

年 度	講 師 数	テ	マ 数	受 講 者 総 計
49	6	5	100	
50	11	7	234	
51	14	10	418	
52	10	10	228	
53	12	8	180	

および受講者総数を表一に掲げた。どのようなテーマがどの講師でいつ実施されたかについては、後の“教育活動”の章に詳しく述べられているので、後章を参照されたい。

“生研セミナー”は個人教育に類似の教育を行うことができるので、講習の実もあがり、受講者にも喜ばれているが、担当の研究室では受講者の実習の準備などのため作業が必要であり、講師の先生とともに、研究室の職員の協力が必須である。しかし本研究所としては、教育活動の一環として、積極的な姿勢で講習会およびセミナーを実施し、社会のニーズに応えんとしている。



表一5 年度別職員現員表

年 度	44	45	46	47	48	49	50	51	52
総 計	483	471	480	474	462	458	461	457	452
技 官	178	173	178	174	162	167	176	162	159

6. これからの生研

本研究所は最近の10年間に定員振替などで、3つの研究センターが設置され、また臨時事業等が実施され、いわゆる総合工学研究所として、各専門分野の教官の横の協力による共同研究の実があがってきた。しかし定員削減にともなう減員は容赦なく本研究所にも押し寄せてきているので、表一5に示すように職員現員数も年ごとに減少の傾向を辿っている。特に研究の実施部隊である研究室の技官の定員の減少が目立っているので、表一5は技官の年度ごとの現員数も掲げておいた。まとめて言えば、この10年間に総員で31名減、技官で19名減となっている。昭和52年度までは、ほとんどの教授、助教授の研究室は助手1、技官1の最小限の組織を保持することができたが、昭和53年度以降は、この最小限の組織を維持するのが困難視されている。定員削減は今後も続けられると聞いているので、研究所の組織と運営をどうするかが、近い将来の大きい課題になる。

大学紛争以来、昭和44年2月に改革調査委員会が発足

し、研究所の改革について審議してきた。改革の1つとして、昭和49年6月に講師が教授総会メンバーとなることになり、講師推薦の手続きも助教授とほぼ同一となった。これにより講師も研究と教育の責任の一端を担うこととなった。助手については講師と違って、制度上の重要な改革は行われなかったが、最近の10年間には研究意欲も旺んになり、学会の論文集または生産研究などに数多く研究成果が発表されてきた。

以上の変化と雁行するかのように、臨時事業・特定研究およびセンターなどにより研究施設の新設および改善もかなり成し遂げられ、研究所の活動の刺激剤あるいは研究の促進剤ともなった。

本号の座談会の記事の中にも、本研究所が30周年を迎えることは而立であるとか還暦であるとかの議論がでていますが、言わんとするところは、30周年を契機に従来進むべき道を模索していたのではないかと考えられた生研が、自己のものの具現をめざして、また利点をのぼす組織なり研究体制を創り、より大きく羽搏くべきであるということではないだろうか。

麻布の庁舎も昨年、その外部の改装が始められ、30周年までには内外とも新装されるはずである。30年間の研究業績をふまえて、一層の創意と工夫と協力で生産技術研究所をますます発展させなければならない点は教官全員にかかっている責務であろう。

生産研究創刊号からの表紙の変遷



左から創刊号, 3巻3号, 5巻11号, 30巻6号, 11巻6号, 21巻5号  
 (1949.10) (1951.3) (1953.11) (1978.6) (1959.6) (1969.5)  
 10周年誌 20周年誌

中央は, 8巻4号  
 (1956.4)  
 ロケット特集号

## 随 想

生産技術研究奨励会理事 中 川 良 一

東京大学の生産技術研究所が創立30周年を迎えられることはまことにお慶びにたえません。私は現在の奨励会の理事という立場からまずお祝いを申し上げると同時に、現在私の所属する日産自動車からも長年の発展に際し各種の面で多大のご指導をいただいている点でお礼とお祝いを申し上げる次第です。また私個人としては終戦までは航空機業界で働き、生研の前身から多数のエンジニアをいただき苦難を共にしてきたこと、さらに終戦後の混乱期に仕事が無くなり、いろいろな製品を作り航空機産業への復帰を待望し、ジェットエンジンの試作をしたり、ロケット（今では大きく成長しているが）の仕事を始めたりして、けっきょく20年余り前から自動車専門の技術者となって今日に至っている間に、折りにふれて個人的にも大学関係の方々からご指導ご激励をいただいていることにも強い感懐をもってお礼とお祝いを申し述べる次第です。

30年前に生研が創立された時、日本は敗戦後の占領でのみじめな生活水準の中にあえいでおり、押しよせるインフレの中で経済界特に産業界全体がどうやって今後再建すべきか、どうやって戦時中に存在したような工業規模になるだろうかと思悩んでいた頃です。多数の有能な工学系の学者をようして新生生研は当時どのような方向にその能力をのばそうとするのか、当時の指導層の先生方のお考えは深刻であり、最初はずいぶんいろいろな試行錯誤をくりかえされたことと存じます。しかしその後電力・石炭・造船・鉄鋼・繊維などの産業の発展から徐々に産業も軌道にのり始め、朝鮮事変後の昭和30年頃からいわゆる日本産業の近代化への離陸時代、そして石油を中心とした日本産業の史上に前例を見ない大発展期、その間に工業の発展と生活の過密から来る各種の環境問題、安全問題などを経験し、そして中東戦争に端を発した石油危機の問題から資源エネルギー問題などを経験してきました。その間に生研の各分野の方々には日本産業のあらゆる分野において大きな活躍をなされ、常に指導的、啓蒙的な牽引力となってこられたことが今日のご成功と隆盛につながっていることと、その功績の大きさに賛辞を呈する次第です。

しかし10年ほど前から生研所員の方々の活躍される分野が、しだいに変化して来られたのではないかと思います。一つは我国の産業界においても環境問題においても、資源エネルギー問題においても、幅広い学際的分野に及ぶことが非常に多くなってきたこととあります。また産業界の各分野が世界一流のレベルに達しはじめたので、単に後追的な研究開発ではやっていけなくなってきました。これらを解決するためには、まず創造的な開発をあらゆる分野で実行していかなければならなくなりました。また、一方これを促すためにも産業界でも応用工学だけでなく基礎工学または基礎科学のいろいろな面で場合によっては自らも行わなければならず、かつ、多くの場合外部のこのような部門と常に、または場合によっては突発的にも密接な連けい協力を持たなければならなくなりました。

このような方向は、私がいまさら申し上げるまでもなく生研の中には、大分前から新しい時代へ向かっての研究開発計画が行われていることとと思いますけれども、いま産業界は真剣にその方向を模索し始めているのです。

次の時代にはかつてのようなイノベーションなどは少ないのだという人もいますし、日本の教育は、いままで記憶能力を主体としてきたから、独創的な研究開発となると非常に弱いのだという人もおられます。

私はそれらを認めねばならぬ点はあると思いますけれども、活力のある日本人はこれを認識して新しい時代を作り出すでしょうし、特に創立30周年以後の生研は、いままで以上に新しい活力と努力とをもって、この新しい時代の指導的な役割を果たされることを待望し、かつ深く信ずる次第です。

## 随 想

生産技術研究奨励会理事 森 田 正 典

私は生研の主任研究員から研究奨励会理事と引き続き十数年間生研に関係させていただいていながら、なんらお役に立たず願みて誠に忝怩たるものがあります。

その罪滅ぼしにもなりません、今回請わるままに拙い一文を認めた次第であります。

私自身メーカーの技術者、管理者、経営幹部としての40年間の体験を通じて、技術研究開発のあり方について、メーカーにおける立場と大学附属研究機関におけるそれとの間に大きい差異があることを常々痛感しております。

両者はそれぞれに長短があり、そのいずれが有利とは言えませんが、メーカーにおける研究は、実社会のニーズに直結している点と、研究費が比較的豊富である利点のある反面、時間的制約があること、題目の選定に自由度が与えられないこと、発表の自由が制限されること等に問題があります。

これらの問題点の中で、題目の選定については、企業目的に合致する範囲内で自己の才能を発揮する場を見出すことは本人の努力次第で可能であります、時間的制限は一般に非常に厳しいのが通例です。

すなわちメーカーでは良い製品を競合他社より早く市場に出すことが目的であり、研究を学術的に完成することが目的ではありませんので、特定商品の設計上必要なデータが得られれば、それで十分で、それ以上深く突っこんで普遍性のある原理を発見導入して学術的体系を完成する時間は与えられず、当該製品の完成までの種々の雑用(?)に忙殺されるか、あるいは他のプロジェクトに転ずることが多いのであります。

また発表の自由の点においても、その研究成果の実用価値が高いほど、企業秘密の程度が高くなり、真のポイントを避けた発表しかできない場合が多く、さらに特定客先にその研究成果を適用した試作品が納入される場合には、客先との関係で発表が制約されることもあり得ます。

このようなメーカーの技術者の悩みを考えますと、大学の研究機関においては題目の選定も自由であり、時間的制約は少なく、研究成果の発表も制約を受けず、これらの点ではメーカーの技術者より非常に恵まれた立場におられるように思われますが、その代わり研究費は特に日本の場合、十分とは言えない場合が多く、また社会の要求が何であるかを知る機会が比較的少ない等の不利な点があることも事実でありましょう。

けっきょく大学もメーカーもそれぞれの立場を生かしてその特長を発揮することが望ましいわけではありますが、しからば具体的に大学の研究機関は、いかなる方面に重点指向すべきでありましょうか。

これはいろいろな局面があり、いちがいに論じられないことはもちろんであります、大学(特に東大)の研究機関の特色は何と言っても特別に優秀な頭脳を持っておられることにありますので、これを活用されて普遍性のある基本的な問題の解明に注力されることも一案かと思考致します。

実例を挙げれば話が少々古くなって恐縮ですが、工学の各分野に現在広く実用されている“有限要素法”の開発は、大学の研究機関の題目として適切なもののように思われます。

しからば有限要素法の次には何があのでしょうか。最近コンピュータの利用度はますます高まり、研究開発にも、設計にもあるいは事務処理にも経営管理にもコンピュータが不可欠のものとなりつつあることは、ご高承のとおりであります。確かにコンピュータは条件を与えれば、計算がいかに複雑膨大でも瞬時に解答してくれ、また、いかに大量のデータでも記憶し、さらにシミュレーション等により有用な参考データを提供することは事実であります、まだ人間の頭脳の働きのすべてを代行するに至っておりません。

すなわち人間は自分で周囲の状況から判断して条件を考え、場合によってはいわゆる“勤”を働かせて将来を予測し人間の心理の動きも洞察して総合判断をする等、現在のコンピュータの機能以上の作用を成し遂げております。この人間の頭脳の働きと、現在のコンピュータの機能のギャップを縮めることは、決して不可能なことではなく、これこそ勇気をもって取り組むべき大きい分野として残されているように思われます。

もし私自身がせめてもう20年くらい若かったら、大いにこの分野に取り組むたいが、いまさら自分の年を考える次第です。若い皆さまのご活躍を大いに期待申し上げる次第であります。以上日頃頭の中にあることを書き綴りました。お笑い草までにご一読賜われれば幸甚です。

## 座談会

## 生研の進むべき道

- ◇ 20年代から30年代へ
- ◇ 生研における大型研究
- ◇ 生研における研究の動向
- ◇ 研究と教育の問題
- ◇ 外国人教育
- ◇ 定員削減とその対応

出席者	北川英夫 (教授・材料強度機構学)	西川精一 (教授・金属材料学)
	辻泰 (教授・真空物理学)	鈴木基之 (助教授・環境化学工学)
	柴田碧 (教授・装置機器学)	村松貞次郎 (教授・生産技術史)
	中川威雄 (助教授・精密工作学)	村上周三 (助教授・建築都市環境学)
	浜崎襄二 (教授・画像情報機器学)	尾上守夫 (教授・画像データベース, 応用電子工学)
	原島文雄 (助教授・電力機器学)	石田洋一 (助教授・放射性同位元素工学)
司会	久保慶三郎 (教授・耐震工学)	

なお司会補助者として村井俊治 (助教授・国土情報処理工学) が参加した。

## はじめに

司会 ちょうどことしの5月でこの研究所が30周年を迎えるわけですので、10年、20年に続きまして、ことしの5月には生産研究の30周年記念誌を出そうということになりました。



20周年のときは「生研の進むべき道」という題の座談会を開いておりますが、30周年も出版委員会としては、やはり同じような企画

で座談会を持たらどうかということでしたので、その線に沿って、30周年誌編集委員会も企画を進めてまいりました。

20周年のときのことを考えてみますと、生研としては

附置研のあり方とか生研の位置づけ、それから生研の特徴の再認識というような問題がありましたので「生研の進むべき道」という題で座談会が開かれたと思われませんが、今日においても、やはり研究所の過去および現在をもう一度振り返って、また未来に対する展望を、ここで新たにすることは、やはり大変有意義なことではないかと思えます。そのため座談会のテーマとしては20周年のときと同じ「生研の進むべき道」という題名を選んだわけです。

本日は各部からそれぞれ2名の出席者をお迎えしているわけですが、そのほかに、海外調査団が一昨年海外に派遣されましたので、その団の中から尾上先生、石田先生にご出席願って、海外の調査結果を織りませながら、話題を展開していただけたらと思っております。

## ◇ 20年代から30年代へ ◇

司会 振り返ってみますと、20周年のときは附置研としての位置づけということが大きなテーマであったし、生研の一つの特徴であります共同研究にしましても、ロケットが大きなプロジェクトとして述べられているだけです。それからの10年の生研では臨時事業として「災害・公害の防除に関する問題」および「都市機能の回復とその最適化の問題」が、6年間にわたって行われたし、その後「省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究」が特定研究として、すでに発足しているわけですので、そういう点から考えますと、生研としてもかなりユニークさが具体化してきているんじゃないかと思いません。

そのほかに、三つのセンターが誕生いたしましたのでこれらも20周年に比べますと、この10年間の生研のイメージがかなり明確にされたものではないかと感じているわけです。

内部的には共同研究が大いに実を結んできたわけですが、対外的には社会のニーズであるとか、社会に対する貢献度について、生研がどういうふうな役割りを果たしてきただろうというようなことも、もう一度振り返って、将来の展望に対する一つの基礎的な資料にしたかどうかと考えているわけです。

生研としては、いろいろ問題を含みながらここまで伸びてきたわけですが、これからの生研は、もう一

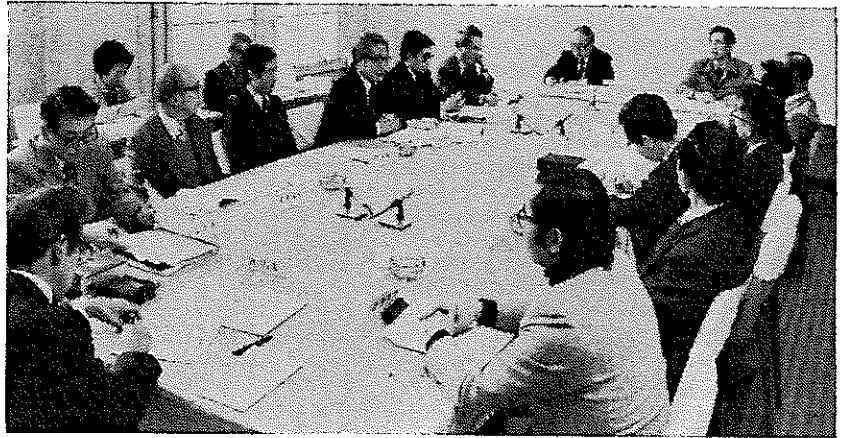


## 日時・場所

昭和54年1月10日

p. m 14.00~17.40

生研第4会議室



写真は安田写真技術班長撮影

会議の模様

度大きな荷物を背負って歩いていかなければいけないのではないかと思うわけで、生研のメリットを伸ばしていく方途、プロジェクト研究のテーマの選択、世界の学問レベルあるいは、工業技術と生研の問題、研究体制等についても議論願えれば幸いと思っているわけです。

20周年誌を見てみますと、ちょうどここにご出席の村松先生が当時司会補助として出ておられたので、村松先生あたり、歴史の方も専門ですので、一つ口火をお願いします。



村松 まず20周年から30周年の今日までの10年間の生研が置かれている日本の歴史的な位置とバックグラウンドなどを振り返ってみまして、皆さんの話の

イントロダクションにしたいと思います。

昭和44年の1月10日、10年前の本日でございますが、ちょうど20周年を迎えて、本日より同様な座談会が行われていたわけです。

それが行われている最中に秩父宮ラグビー場で東大の全学集会が行われていました。生研の全数官もそれに参加したのですが、座談会の出席者だけは、こちらへ残って、生研の将来を真剣に議論していたのです。

その20周年ですが、前年の43年には明治100年記念式典が行われましたし、GNP 世界第3位、自由世界第2位という輝かしき戦後の復興の一つの頂点をなす時期に当たっていたのです。

事実、20周年の翌年の昭和45年3月に大阪で万博が行われています。そういう高度成長の成果をうたい上げている反面で、一方公害問題あるいは環境問題というのがにわかに高くなりまして、科学技術の成果あるいは生産第一主義というものに対して、かなり懐疑的な気分が一

方で起こってきております。

しかし、昭和48年あたりまでは、成長の情性といえますか、かなり景気は伸びているんですが、48年の後半になりまして、ドルショック、さらに引き続いて石油ショックを受けまして、世界経済全体が、いわゆる低成長時代あるいは安定成長時代に入ってきました。それと同時にいままでの科学技術への一つの信頼といえますか、あるいは信仰に近いようなものから、科学技術のあり方に対してかなり厳しい批判とか評価とかというものがされるような時代に入ってきて、極端に言いますと、たとえば「科学技術に明日はない」なんていう煽動的なタイトルの本なんかも出版されるような情勢を迎えてきているわけです。

これをもう少し生研自体に引き戻して考えますと、ご承知のように昭和24年の5月に生研が正式に設置されまして、34年にまず10周年を迎えたわけです。

36年に千葉地区からこの麻布へ引越してきてまして、先ほど申したように44年に20周年を迎えた。この時期を考えてみますと、やはり10周年までの時期というのは生研の、人の一生にたとえますと幼年期であったんじゃないか。

それから36年に麻布へ移転してきて20周年を迎えたころまでが、言ってみれば少年期である。「15にして学に志し」という時代だったと思うんです。

それから20周年を経て30周年になりますと、古いたとて言えば「30にして立つ」という時期を迎えたんじゃないか。「30にして立つ」というのは、昔風に言いますと大人の年齢を迎えたということです。

いままでは生研がどうあるべきかはいつも問われなければいけない問題なんですが、今度は30にして立った生研というのは、社会あるいは日本の国、さらに世界の中における生研として自分がどうあるべきかという、いわゆる大人の才覚をしなければいけない。ある意味で居直

らなければいけない。

少年期、青年期というのは、ガタガタ人の影響を受けて心がしょっちゅう動いている時代。しかし、立つというのは、言葉が悪いのですが、居直らなければいけない時代になる。一応そんなところが30周年を迎えたここ10年間の背景の概況だろうと考えております。



柴田 いま、村松先生が居直るとおっしゃったのは、私も非常に同感です。30にして立つのはわかるんですが私は、研究所の年齢というのは人間の倍ぐら

い早く経つので、60で還暦を迎えちゃったぐらいな感じがするんですね。人間40歳から60歳というのは、わりに安定してステディーに仕事をしている時期であると思います。この10年間にある意味ではもちろん進歩しているけれども、理念的なものの変化は、わりになかったんじゃないかと思えます。ここらで還暦でもありませんけど何か一つ新しく発足するような気持ちになって考えなければいけないのじゃないかと思えます。

村松 20周年のときの座談会を念のために読み直しますと、やはり大学紛争の影響が大きかったようです。やはり、それを反映しまして、生研の特色とか生研の性格とかを非常に熱心に議論しておられます。いわば“在り方”論ですね。たとえば大学における研究の自由、いわゆるアカデミックフリーダムの問題、あるいは多目的研究所——当時無目的研究所とも冷やかす半分で言っていましたけど、多目的研究所としての特色とか、あるいは、大学院の教育にからんで、高級技術者の養成などが論議されています。そこらあたりが、やはり青年期の特色だと思います。自分を見ることに熱心な時代だったと言えます。ところが今日では自分は何であるかということの段階を越えて、自分はこういうものなんだから、自分はどう立っていくべきかを考える段階に入っていると思うのです。

ただ、絶えず自分を見直して、変えていかなければいかんということは、いつもついて回る問題ですがね。

司会 物には二面性がついて回っており、一つは変わらないもので、他の一つは、常に変わらなければならぬもので、その二つが常にうらはらになって動いているんじゃないかと思うんですね。

ですから、変わらない方から見れば、やはり20周年で座談会をやったのとどこが変わっているんだろうかという面も必ず出てくると思えます。変わっている面を強調して、今日から出発すべき生研、あるいは過去から引き継がれた生研などをここで議論した方がいいんじゃないかと思えます。

村松 確かに生研自体は変わらない面があるということを含みながら、今度はそれにのっかっている社会が、さっき申し上げましたように、かなり大きく変わっているんじゃないか。それとの対応とか関連とかというのはこれは今日の時点で無視できない。そこらあたりから立ち方の問題が考えられる。一方で「科学技術立国」が言われ、一方で「科学技術に明日はない」というそこらあたりから一つ考える必要があると思いますが……。



浜崎 「科学技術に明日はない」という表現は、大変間違っているんじゃないかと私は思っております。これは、科学技術と高度成長時代の工業社会とが

混同されてる表現だと思います。

科学技術というものはやはり将来とも非常に重要な部分を占めざるを得ないだろうと思うのです。

先ほど村松先生がおっしゃいましたようにこの10年のことを振り返ってみますと、私は大学紛争がわれわれにとっても、ほかの方にとっても、悲惨でもあり沈痛でもあった大事件であったと思います。

大学というものが範を垂れて人を引張っていかなければいけないという場であったのにもかかわらず、あのときの事件は、とてもそういうふうには見ることができないのです。それをどういうふうに立て直していくかがこの10年の出発点であったんだろうと私は思っているわけです。

周囲の情勢については、企業体あるいは公共の名においてなされる事柄にも大きな義務がある。廃棄物を勝手に捨ててはいけない、あるいは、道路であるからといって、そこを勝手にガスをふりまきながら大きな音をたて通行してはいけない。害がある薬物を売りさばくようなことをしてはいけない。こういう義務が問い直されたということが一つの大きな点だったと思います。

もう一つの問題に、ドルショック、石油ショック以来の経済の転換があります。私は、これは一つの費用節約至上主義への転換だと、見ているわけです。そういう流れが工場の自動化を進めたわけですね。最近5年ぐらいのことですが、コンピュータが、いろいろな所で使われるようになり、工場の自動化が大変に進んでしまいました。そのために分業が細分化してしまって、工場に行っても、昔のように簡単に理解できないような仕組みになってしまっています。いままでは工業社会に相当多くの方が吸収されて育ってきたわけですが、最近では、第3次産業と言われるところに大変な人の流出が起こっています。これは、一つの混迷の社会に入る前兆だと思っているわけです。

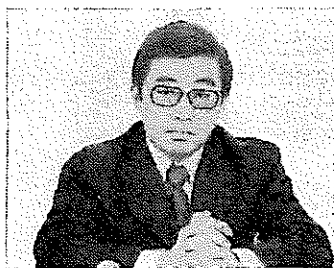
こういうことが10年間の背景でもあったし、同時に私たちがやってきた仕事の流れでもあったと私は理解しているわけです。

司会 機械とか化学の分野ではいかがですか。

柴田 第3次産業のことについて、私も浜崎先生に似た感じを持っています。52年度の学部学生の進学先の最近の広報にあったのを見ますと、東大の全学で学部卒の30%以上が、第3次産業へ行っているんですね。

第3次産業って、やや定義があいまいですけど、生研は第3次産業へ人をやるムーティブホースになって良いのかもしれないね。

現在もう第3次産業へ行っている人たちが60%を超えているようですので、生研自体が、いい言葉で言えば、これにどう対抗してきたかということだし、別の表現を使えば、それに無関心でいたかどうかというようなことが今後の生き方に大きな問題のような気がします。



鈴木 化学の方に関しましては、私、一般的なデータを持っていないのですけれども、化学工学の学科の卒業生あるいは大学院の修了者の動向を見ますと

だいたい化学関係の会社に就職される方が5%とか、非常に少ない。

これが15年ぐらい前ですと、もう化学産業以外のところに就職する方が少ないという状況だったわけですが、それは化学産業の不況などここ何年かの社会的な情勢にかかっているわけなんです。

それと、化学工学の場合には特に環境の問題あるいはエネルギーの問題とか、化学工学を方法論としてとらえて、その対象を化学産業に限定しないという考え方があるものですから、学生の就職先に関しましても、そういうところがあらわれてきているんじゃないでしょうか。

司会 純粋な化学工業に少なくなったというお話ですが、それは工業界が学生を必要としないのですか。

鈴木 現在は必要とされていないということです。

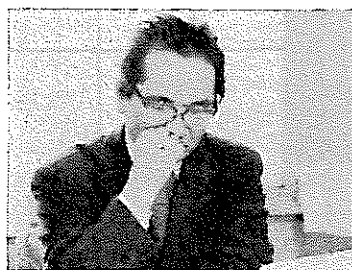
司会 工業界全体が古い専門の人を要求しなくなっているのではないですか。

鈴木 化学産業がちょうど、高度成長期に当たる時期に、昭和35年前後からでしょうか、卒業生を大量に要求した時期があるわけですね。

そこで、大学関係の応用化学の学科数、あるいは卒業生の数にしても、かなりふえた時期がございました。そこで本来必要とされる技術者の質または数などに思い至らず、単にその場しのぎで量としてふえすぎたという感じがあるんじゃないかと思うんですね。

それで、化学産業が停滞すると同時に、むしろ手持ち

の人員で今のところだいたい賄えるという、いわば現在は過渡的な時期にあるんじゃないかと思います。



西川 金属の方から少し発言をさせていただきますと、いま、村松先生が言われた「居直りの姿勢」ということも、私、分からないことはないんですが、ま

ずそのことはさておいて、とにかく生研の10年間の歩みのバックグラウンドになっている社会的変革というふうなことが話題のようですので、金属方面でそれをお話しさせていただきます。まず鉄の方では、もうすでにいわゆる重工業の根幹である製鉄事業の任務は終わったんだというふうな表現さえマスコミでされるぐらいの時代になっています。

つまり、日本の製鉄事業は非常なマズプロと、大量消費という形から脱皮しなければいけない時代に大きく変わってきているということが言われているようです。他方非鉄の方で言いましても銅、亜鉛、鉛等いずれをとっても斜陽化していますが、極端なのは、アルミニウムの製錬工業です。これはオイルショック以後の電力問題で致命的な打撃を受け、これからどういうふうに、生き残るかの模索を、どう続けていったらいいだろうという、いわば決定的な時代になっています。

ですから、いわゆる素材工業の生き方は、いま大きな変革を迫られているということは事実ですね。

そういうことが日本の工業全体に大きな今後の変革を要求するでしょうし、そしてまたそういうところに重要な存在位置を占めている生研の立場が非常に大きな問題を持っているんじゃないかと思います。

司会 ほかの分野ではどうでしょうか。生研から見ていると、工業界の方がずっと変わってしまっているというような感じを、いま受けたのですが……。



原島 生研を通してよその社会を見たというようなディスカッションがされてきたわけで、先ほど村松先生が言われた年の問題も、社会の変革についてい

くかりードするかは別として、きちっと動いているかどうかによって、研究所の年のとり方というのは定義できるだろうと思うんですね。

それで、村松先生のように、少年期から壮年期に入ったというご議論もあれば、柴田先生のように、もう老年期だというような話もあるかもしれません(笑)。しかしながら生研の研究の根幹というのは、各教官がそれぞ

れのオリジナリティーに基づいて、各研究室がアクティビティを上げることが中心だろうと思います。

私は、こういうシステムというのは非常に年をとりにくいシステムではないかと思っています。この10年間を考えると、いろんな大型プロジェクトがありましたし、あるいはセンターの動きももちろんあって、たとえば公害その他の大型プロジェクトを考えると、各研究室間の横の連絡ができたという意味でたいへん評価できるだろうと思えます。

センターの問題につきましても、アクティブな個々の研究がセンターという形で実現するという非常によい方

向にあるんだと思うんですが、それはあくまでも結果であって、根本は各研究室あるいは教室のオリジナリティーをもって物事を進めていくことだと思います。したがって、社会との対応から組織として遅れるということは、むずかしい組織になっているんだと思います。自然に、各教官が努力しておればフォローする、あるいはむしろリードするというようなかっこうをとれるのではないかと思います。

そういう意味で、私は生研というのは大変年をとりにくいシステムだと思います。

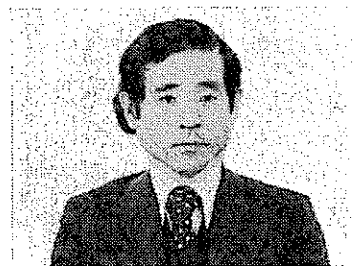
### ◇ 生研における大型研究 ◇



中川 この10年生研で取り上げられた臨時事業あるいは、特定研究、それからセンターに関してそのテーマ名をよく見ますと、社会のニーズに応えるよう

な感じのテーマが多く出ております。それから見ても、生研は個々の研究室が基本にはなっているとしても、全体の形では社会の変化にかなり対応してきていたのではないかと思います。

その中で、臨時事業も特定研究もセンターも、これらは比較的名前は違っていますが、非常に似通った点を持っているんじゃないかと思うんです。本来ならばこういう大型プロジェクトというのは、わりとはっきりした一つのテーマを完成させるためにそれに協力できる人の集団の形をとっているのが普通なんですけれど、生研の場合研究分野を決めて、自主的な研究テーマを持ち寄った形でプロジェクト研究を進めていったような気がします。つまりプロジェクト研究の中でも大学の自主性みたいなのが生かされて、わりと自由な研究ができるわけです。これは以前のロケットなんかとすっかり違った形のプロジェクトなんですけど、研究の自主性が生かされ、かつ社会のニーズに応えたプロジェクト研究が実施されたということで、生研のように横のつながりがやりやすいところでは非常にいい研究組織だと思いますし、この



10年間にその路線が引かれたのではないかと思います。

村上 さきほどの原島先生のご発言は、個々の研究室が活発に研究を行ってれば、そ

れで研究成果は上がるから良いのではないかというご趣旨であったかと思いますが、本来研究者や研究室はそうあるべきであって、この点は生研に限らずどの研究所も同様であると思います。生研の場合それを乗り越えて、横の連帯をよくして、共同研究を活発に推進してきたところに最も良い点があったのだらうと思います。

それで、昔からロケット、臨時事業、最近の省資源の特定研究や、センター設立等の動きを見ておきますと、やや連帯の意識が薄くなって、共同研究という名前だけが残って、実質的な研究という意味では形骸化しているのではないかという危惧を抱きます。そういう意味で、先ほどの柴田先生の生研60歳論に賛成したいと思っております。



石田 いま、センターの話ができましたが、あのとき当事者でないせいもあって、みないない制度が突然生まれたような気がしました。後になって海外調

査団に参加させていただいたときに、この制度が1972年を中心とする欧米の工学不況と関係があることに気が付きました。へたをすると大学が破産してしまうという状況のもとで、国家的なプロジェクト研究を大学で引き受ける受け皿としてセンターがたくさん設立され、いろいろな学科から教官が集まってきて、研究費の配分にあずかった。この制度をどうも手本にしているらしいと気付いたわけです。たしかにこの制度には利点があります。プロジェクト研究に対応できるだけでなく、学科に細分されたために生じた大学の分散傾向を阻止し結びつける働きもある。しかし、このような役割りや制度発生の事情を当事者の方々はともかく所全体としては、ちょうど私がそうであったように、あまり理解されていなかった



のではないか。なんだかよくわからないが部門増はセンターという形でしか認められなくなったから、しかたがないという感じで受けとめている方が私以外にも多かったのではないかと思います。このため制度の意図するところがあまり生かされていない可能性がある。ねらいと違った発展をしている点がないかと気になります。もっともセンターがプロジェクト研究の受け皿となるためには研究費がはいってこなければいけませんから研究費を入れるはずの側にも問題があるわけで、これが十分でないとき所内の参加が積極的でないのはいたし方ないのかもしれない。そうしますと、学科や部門という歴史的にも経験の十分ある制度とは違うものができたわけですから、今後問題がでてくるのではないかと思います。時限立法だということもありますし、考えなければいけない時期にきているように思います。

司会 尾上先生はいかがですか。



尾上 先ほど村松先生が言われたような、この10年間を研究のやり方とかニーズとかというものから見ますと、やはり非常に違ってきている点があるん

じゃないか。高度成長時代で、よく言われることだけれども、どこかの国で芽生えた技術を非常に手際よく使って、物をつくるのがうまければ工業が発展するといった感じがなきにしもあらずだったわけです。しかし、現在の時代になってみれば、そういったものを外から取ってくるということは非常に困難になってしまった。

第2に、環境だ安全だということで、従来だったらば、おそらく研究のテーマには浮かばなかったような問題がいろいろ取り上げられるようになってきた。

本来の工業生産という立場からいえば、廃棄物処理とか公害の防止とかはいらなんでしょう。それを工学だけが独立しているのではなくて、社会の中にある工業として考えれば、やはり工学としてそれは解決しなければいけない問題だということが非常にはっきり認識されてきているということがあるわけですね。

第3に、やはり高度成長というのは限界を見ていない成長だと思うんですね。生産量が年間10%ものびるといようなことは、単純な算術計算でいっても、そんなにいつまでも続くはずがない。最近になると資源もエネルギーも有限であるというようなことで、それならばどうしたらいいかといったような研究のニーズというものが出てきている。

このように、研究の新しい分野がたくさん出てくると、従来の研究所、生研以外の大部分の研究所というのは、はっきりした目的、分野というのがあって、対応し

にくい。特にここに出てきたような公害とか社会の安全とか環境とか、そういうようなものに対しては、非常に対応しにくいということがあると思う。さらに全く新しい分野というのも生まれてきている。医療に関する工学あるいはライフサイエンスなどの分野というのは、いままでのものでは非常に対応しにくいものがあるんじゃないかと思う。

それから、もう一つ、研究のやり方としてもプロジェクトということでたいへん強調されてきている。10年ぐらい前は日本はそういうプロジェクトを組むのは下手だ下手だということで、みんな非常に努力した。今ふりかえてみると日本というのは、プロジェクトをやるには非常に適した人たちが集まっているわけですね。細かくて綿密ですから抜けがない。だから、万博を何日までにやろうとすれば、あと何日ということでもちゃんとやり通してまう。オリンピックでも新幹線でもそうですし、最近、いろいろ上がっている人工衛星でも、みんなそんなんですね。

そういうことになって、プロジェクトというものに、自信がついてくる。そうすると、もう科学研究費やなんかでも、プロジェクトでやらなければいけないんだとかあるいは通産省なんかでも大型プロジェクトでしなきゃいけないんだというように、プロジェクト的なものに対して、非常に経費がつくようになってきているわけですね。科学研究費でも、フリーに分配されたものの伸びに比べると、プロジェクト指向の特定研究的なものの伸びが非常に著しい。

これは、一面においては、ある分野の研究を急激に推進できますから非常に良いんだけれども、ただ、学術的な研究に対してプロジェクトというのは両刃の剣的なところがある。すなわち、ある分野の進歩という点では良いけれども、一面においては、研究者に対して非常な誘惑があって、墮落の危険性というのがいつも内蔵されているんじゃないかと思うんですね。

それで、ともかく自分の研究をそういう方向に合わせる。これは一面では非常に良いことではあると思う。けれど、他面では、行政の方にも問題があると思うんだけど、2年とか3年ごとにテーマを切りかえていくわけで、これは一人の研究者の研究の継続性というか成長性というか、そういうものからすると、非常に無理なことを強いているような感じがあるわけですね。いろいろ申し上げましたが、以上が私が見るこの10年間の研究環境の変化だと思う。

それに対して生研が何をやってきたか。そういう意味からいうと、公害の臨時事業を取り上げられた先輩の方々というのは非常に偉いと思うんです。ともかく、あれが生研の中で話が出たときに、私なんか公害なんかを生研でやってどうなるんだという気がしたんですけど

も、そういう先見性というのは、いま考えても非常に敬服する。確かに、ああいうことは本気にやるんだったら、生研なんか非常に適している環境にあったんじゃないかという気がしますね。

実際問題として、学校の研究というのは、先ほど原島先生が言われたように、各研究室の自主的な独自の活動というのを核にしなきゃいけない。それをうまく統合してプロジェクトらしきかっこうにもっていくというのは、これは、たいへんなことであって、まとめられる方もたいへん苦勞されたと思うんですけども、生研なりに研究環境の変化に対する対応というのはやってきたんだと思う。センターの設立も臨時時事業などの動きと非常に似たところはあるんです。もっともセンターというのは東大の中でも非常に多くの形があります。サービスを主体とするもの、研究を主体とするもの、みな異なっている。ですから、私も、実はセンターというのは自分でもよく分からないんですけども、さっきの石田先生の言われたような、何も外国のまねをしてそういうセンターをつくった、あるいは委託研究の受け口としてつくったんだというのでは決してない。センターが出来たからお金がついたというようなこともないわけです。そういう意味では、さっきの外国の例というのは当たらない。

また、臨時時事業とセンターと比べるとセンターにはともかく専属の人がついていてというところが、外から見るときに非常に違う点じゃないと思うんですね。

センターというのは、生研がおのおの独自に活動している研究室が、あるベクトルをそろえて、新しい分野に乗り出していく一つの拠点だと思うんですね。その分野に専念するための一種の機動部隊のようなものをつくって、その周りにそれに協力される研究室を置いてというかっこうで、センターを運営していこうというふうにしてつくられたんじゃないかと、ぼくは理解しているわけです。それで、これは前の調査団のレポートにも書いたことなんですけど、生研の理想のかっこうというのは、やはり各研究室が独自に成果を出してくれる。これは、どうしても持たなければいけない。けれども、それだけだったら、日本最大の附置研究所、40何部門もある研究所としてのアイデンティティーというのが問われるんじゃないかと思えますね。何分の1か、それは過半数越しても良いけど、その研究室は将来の芽を生み出すために地道に研究していかなければいけない。しかしそれだけでは足りないの、そのうちの幾つかは、そのときどきの最も社会の要求する新しい分野に結束して乗り出していくことが必要じゃないか。

センターというのは、やはりそういう活動がより容易になるように、より連絡がとれるように、そういうように、働ければ一番良いんじゃないかというふうを考えて

いるわけです。

柴田 教官の方は年齢の更新が行われてますけど、定員削減やなんかで職員の中堅層の年齢が上がってきているんですね。この5年間で、2部でも、だいたい3歳は確実に上がっていると思うんです。アメリカの研究施設が1940年から45年の戦争をきっかけにして活発になった。ところが、私が海外へ行った1960年代の前半には老齢化が起こっていた時期なんですね。その頃アメリカでは老齢化のために人件費が極度に上がって窮屈になって、人を切っていた。ちょうど日本の現状みたいになっていたわけです。けっきょくは、だんだん先生方自身の手でやる研究か、あるいは学生を使つての研究か、あるいはセンターのような組織で、お金をたくさん集め得るような形をして、人件費を多量に使う研究しかなくなってきたわけです。人的制限のファクターが非常に大きく研究組織の運営を左右する状況が60年の後半から70年にかけて起きていたわけです。

現在、生研の定員は、たぶん技官、事務官層で50人以上減っていると思うんです。一人年間200万円と見ても1億の予算をカットされたのに匹敵するぐらいの削減を受けているわけです。ですから、いろいろ工夫はしても、そろそろ工夫の限度へきている。そういうような点からいっても、この10年間、もう変わらざるを得ないところへきている。そういう意味も含めて還暦だと申し上げたわけなんですけど(笑)、先生方のセンター論と、ちょっとちぐはぐなところはありますけど。

村松 還暦というのは、赤いチャンチャンコを着て、生まれ変わるということですから、若くなるということでもあるわけですね(笑)。

司会 いま、臨業事業とかセンターとかという話になってきていますが、要するに独自の研究をどういうふうにして積み重ねて、センターの活動とか、あるいは特定研究の活動にもっていくかということが重要だと思いますが。

原島 それは、いわゆる研究の集中と分散のバランスをどこにとるかという問題ではないかと思えます。

ですから、いわゆる集中と分散のバランスの問題というのは、生研のスタッフが常にディスカッションして、その都度合意を得ながら決めていかなければならない問題であって、強いレギュレーションをつくれるような問題ではない。むしろ、レギュレーションをつくってしまいますと、先ほど尾上先生が言われたように、安易になったりして、またショートレンジでは研究効率が非常に上がるように見えても、ロングレンジでへたってしまうということがあると思えます。要は、生研が今後そういうことを絶えず意識していくのがたいへん重要なことだろうと私は思うんですが。

中川 センターが設置されたことも大きいわけですが

が、その中に時限のセンターができたというのは、生研だけでなく、おそらく文部省にとってもかなりの大きな出来事ではなかったと思うんです。もちろん所としては時限立法を希望したのではないことは明らかですし、おそらく将来に対する対策を苦慮することも出てくると思います。私自身は、時限立法の中にちょうど2年前に入りまして、けっきょく自分があと何年間でこの分野の研究をやれというようなことを命ぜられたように思うんです。

特に、私の所属する複合材料技術センターというのは関連する研究者は多かったとは思いますが、必ずしも生研が非常に強い分野で、その研究スタッフを十分そろえた上でできたものではなくて、けっきょくこれから育てなければならぬ分野だということで動員された形になったわけです。

2年前は、多少私自身も意外なことでしたし、とまどいを感じましたが、いま考えますと、時限立法というのは、プラスの面もあるような気がします。期限が決められて研究するというのは焦りみたいなものももちろんあるわけですが、相当にプレッシャーがかかった状態になっているわけです。

大学は研究する自由もあるけれども、研究しない自由もあるのかなんていう悪口も出てくるところをみましても、ある程度温室的なところがございまして、前の座談会でも、生研設立当時は強い使命感があったけれども、だんだん惰性になってきているんじゃないかというような自己批判が述べられていました。やはり期限が切られて、その間に自信を持てる成果を出さなきゃいけないというのは、これまでの大学になかったことだと思います。これは、プロジェクト研究よりも、もっと厳しい状態に置かれたような気もするわけですが、私自身それ以来何でもかんでも複合材料と称するものに手を出して、最近になって少し何とか研究の見込みなんかがついてくるような気がしているんです。そうなりますと、いろいろ問題を含んでいるにしても、期限の限られた研究分野を設置すること、必ずしも悪いことばかりではないように思っております。

司会 それは結果かもしれないわけですね。しかし動員されたという点は同情します。

中川 プロジェクト研究というのは、ある程度そういう要素を常に持っているということで、そういうことを企画なさる方は考えていただかなきゃいけないと思うんです。中に入っていく者といえますと、良いことばかりはないわけです。

だから、引き受ける以上は、そういうマイナス面も、あるいは自分のつらいことも同時に覚悟しなければならぬと思います。これはセンターだけじゃなくて、どんな研究でもそうですけれども、さっき両刃の剣だと言わ

れましたが、それと似たようなところがございまして、

柴田 特別研究にしても何にしても、そういう感じは残るんじゃないですか。

司会 だけど、両刃の剣といっても、やはり自分のやりたいということは残っていなければ全くの自殺行為になっちゃうわけで、生研でやる研究だったらそんなことにはならないような気もするんですけど……。

中川 それは研究分野だけ決められて、その中の自由度というのが残されておりまして、いわゆる通常のプロジェクト研究に動員されるのとは全く違う点で、これはもう非常に良い点だと思います。



辻 いままでの共同研究や臨時事業などに関して少し私の感じていることをお話ししたいのですが、私は余り工業界との接触も多い方ではないんですが、

答えをソフトで出している共同研究というのは、わりに珍しいんじゃないかというような気がします。何か物ができてくる共同研究、プロジェクト研究というのは、わりに国立研究所とか会社なんかでもやっていると思えますけれども、そうでない研究で共同的にかなりやられたというのは、わりに評価されてもいいんじゃないかという感じを持っています。その延長としてのセンターもそういう意味では珍しい形のものではないかというような印象を持っております。

この10年間というのは、ある意味ではわれわれが何かをつかみ取ろうとする混沌の時代だったような気もするんですが、ちょっとそれには長過ぎたような気がします。いまはそういった混沌としたものの中から、何かをつかみ取って生かしていくという時期に至っているのかなというような気がしますね。

村松 先ほどから最近の10年ということに関連して、いろいろお話が出ましたが、私など初期のころ公害関係の研究をしなければいけないと思った時点で、非常に絶望的な感じを持っておりました。いったい日本の工学者、科学技術者が、清掃みたいなことをやれるのか、本当に功名心にあふれた、はやり立っていた日本の科学技術者ですから無理だろう、という絶望的な感じを持っていました。しかし、いつの間にか、一つの研究テーマとして臨時事業なんかでやられてくる。それが生研のよさで、そういう点は確かに、原島さんのおっしゃったように、見方によれば永遠に若いというような、生研の強さだろうと思います。

もう一つは、科学技術そのもののあり方、性格が、言ってみれば、いままでの生産第一主義の科学技術、その先頭に立って本当に阿修羅のごとくやっていくことが第

一使命というようなものから、価値観が確かに変わってきてますね。

かつて、20周年のときに、たとえば民間の研究機関とか、あるいは国立の官庁附置の研究機関と比べて、大

学附置の生研が、どうあるべきかを考えた時点から今日になってみますと、今度は大学附置研究機関の高度化ということの強みというのが、非常に希望が持てる段階へ入ってきているんじゃないかと思うんです。

### ◇生研における研究の動向◇

村松 これからの社会というのは、大学にはむしろソフトの回答を要求されるケースが多くなると思うんですが……。

柴田 私は、むしろ逆だと思うんです。アメリカでは1960年代に、大学の研究が全部ソフトへ逃げ込んでいって、自動制御なんかですと、定理証明ばかりで何も物が出てこない研究になっちゃっている。実際に大学出でも自動制御の装置の設計すらできない。ところがドイツは昔からの習慣で物になり過ぎています。それを中間でうまく埋めていくのが日本じゃないかというふうに思うわけですね。

ソフトだけに走るとけっきょく、たとえば地震の場合ですと、災害想定とかなんかの作文をして、行政サイドが使いやすいような形の答えだけ出して、ファイルの山ができておしまいということになりかねない気がするんです。ソフトというのは、誤解がなければ非常に重要なものだと思います。いま、わが国でソフトということを中心に言うのは、かえってアメリカの10年か15年前を追っかけることにははしないかと非常に心配するんです。

司会 辻先生、ソフトの問題についていかがですか。

辻 ハードから離れていいという意味では決まっています。しかし、もちろんソフトで答えが出るにしても、ハードを忘れちゃっては困るわけですよ。われわれのような分野にしても、テーマの選択のようなときは、いつでもそこで振り返ってみるというような形でやっています。

村上 ハードかソフトかということが問題になっておりますが、私は、社会の工学研究に対するニーズが「開発」から「アセスメント」へというように、ある面で大きく変わってきたところに、その背景があると思います。生研の発足当初から比べますと、開発研究に関する企業の能力は大きく向上してきて、大学の研究所に対するこの面での要望が低下したという点と、社会の大きな流れとして、肥大化した工学に対してアセスメントということが強く要望されているという二つの点が指摘されると思います。現在はエネルギーが問題になっておりますが、アセスメントに関して、社会の大学に対する期待と要求は将来ますます大きくなると思います。

鈴木 それは、むしろわれわれの分野でいうと、どちらかというとケミカル、エンジニアリングサイエンスと

言われる、やはりあるモデルを立てて、特定の非常に単純化された程度の実験による検証をしていくような形で、その結論を一般化していく、そういう部分に当たっているんじゃないかと思います。

司会 さっき、生研における研究というのは形だけをフォローアップしているんじゃないかという石田先生の話があったと思うんですけども、生研はお互いに協力できる素地がもともとあって、それがうまく横につながっている。そこにまた新しい仕事が出てくる。そういう経過ではないでしょうか。

石田 生研は確かによい制度をもっていると思います。とくに部の壁が学科ほど厚くないことは重要で、共同研究をすすめ易い体制が、保持されていると思います。マサチューセッツ工科大学はそれができないくらい学科の枠が強く、かつ細分しているために、センターをつくらざるをえなかったと言えます。カリフォルニア工科大学の話では自分達の長所はそこにある。もともと細分されていないからだと強調していましたが、同じことが生研にも言えると思います。ただ私達がその体制を十分生かしているかどうかには異論があると思います。

司会 その原因をどういうふうにお考えですか。

石田 けっきょく財政的な支持ではないでしょうか。あるテーマがあって、集まって意見を出し合おうというときに、それが単なる労働奉仕に終わる感じのとき、積極的な参加は得にくい。といってそういう方の参加なしには健全な共同研究はできませんから、何か財政的見返りを含んだ制度を持つことが共同研究を盛んにするには必要なのではないのでしょうか。私はあまり共同研究に参加した経験がありませんので、ここはまちがっているかもしれませんが。

司会 財政的にいうと、どの程度のものをお考えなんですか。

石田 さまざまなケースがあると思います。恒常的な数年にわたるプロジェクトであれば、ある程度実験ができる額がほしいです。単に配布資料のゼロックス代だけということでは熱が入らないと思います。

「生研の利点を伸ばす道」として提案があります。奨励会が窓口となって工学情報サービスをやっていただきたいのです。時折あることですが、私の研究室を訪問した方が、「これこれの問題があるのだけれど生研でそれを専門にしている方はおられるか、もしおられたら紹介

してもらえないか」とたずねられることがあります。そのたびに私は年次要覧をパラパラとめくって……(笑い) こういう研究をしている教官がおられますが、相談に行くのでしたら電話しましょうか、ということになります。こういう連絡がうまくゆきますと予約さえできていれば生研に一度来るだけで情報集めができることになる。このお世話はなにも教官である必要はなく奨励会の職員でもこなせると思います。奨励会の役割りの一つとして今後考えたらいかがでしょうか。

司会 ある程度エンジニアリングを理解している人がサービスとしてやればできないことはないわけですね。

石田 そういうようなときはお金としては大したことはなくても、やはりそれは意味があると思うんです。

西川 生研の利点を伸ばすということに関連したことなんです。今後ぜひもっと積極的に、いわゆる千葉実験所の活用ということを考えていただきたいと思っています。これは、やはり生研の定員が全体として少なくなってきたことがネガティブに作用していると思うんですけれども、それに打ち克って、できるだけ生研らしい活用のしかたを考えていただきたいと思います。

それから、奨励会なんかの活用ですね。今後ぜひもう少し若い先生方に真剣に考えていただきたいというような感じがするんです。その二つです。

石田 産業界に果たす生研の役割りということで申し上げたいことがあります。海外調査団で MIT を訪問したときのことですが、政策選択学センターの Hollomon 教授が私達を歓迎した晩さん会でこんなことを言われたのです。「日本の工業は驚くべき発展をしたけれども、その発展は日本の工学とは何のかかわりもなかった。今後の発展もしたがってかなり限られたものになるだろう」。こんな冷たい言葉をサラリと言われてしまい、なんて失礼だとカンカンになったわけです(笑い)。

しかし冷静に考えてみて、我々が実際どれだけ強いのか、現在私達はいろいろな分野で世界をリードする位置までできていますが、その原因の一つが欧米の工学のかげりにあることは否定できない。それだけだったら、単に位相がずれているだけで明日は我国も下り坂ということになりかねない。映画の歴史においてハリウッドが衰退してから、一時、日本の黒沢映画なんかが有名になった時期がありましたが、その後映画とはポルノなりという時代がきてしまった。これは極端な例でしょうが、産業にも造船のように現在社会問題になっているものがある。定員削減で工場を縮小して技術者はどうやって生きていくかという、ノウハウを売っている。自分の会社でものを作らずノウハウを売るといった状況は10~20年前米国から日本に技術コンサルタントがよく来ていましたけど、あれをこんどは我国がやることだと思います。今になってから、米国はノウハウをあまりにも気前よく教え

すぎたという意味のことを言っていますが、実は当時もコンサルタント個人個人にとっては生活のために必要だったのだと思います。この歴史を我国が単に繰り返すだけでは芸がないと思うのです。一般に何かの事象が極大曲線を描くときには極大の時期は変動しやすいことが多いと思います。したがってわれわれの努力でいくらか時期をずらすくらいのはできるのではないかと。10年、世界を制覇した時期をひきのばすことができれば、私達の活動期の半分くらいはその中に入ってしまうわけで十分意義がある。こういう、“曲り角”にきている産業に対し生研が支援体制を組むのは、有効でないかと思うのです。たとえば電子顕微鏡ですが、我国は本所の初代所長の故瀬藤先生がその黎明期を有効に指導されたということもあって、歴史的にもレベルがたかく、今やまぎれもなく世界を制覇している分野ですが、最近シーメンスなどのまきかえしが始まっている。その原因の一つは今までなくドルショック、円高とつづいた経済変動ですが、それだけではない。技術的な進歩、たとえば胃カメラの光ファイバーをカメラ室へ応用したということが新製品の裏付けになっているわけです。電子顕微鏡は鏡体本体についてはかなり技術的に飽和していて、周辺技術がカギとなっているのですが、テーマがひろすぎ、かつ基礎的な研究を必要とするため企業でカバーしきれなくなっている。このようなテーマを生研で受け持つことができないか、単にいろいろな分野からアイデアを持ち寄ることだけでも役立つと思うのです。これがたとえば画像処理ソフト付き電顕という形で結実すれば電子顕微鏡が現在世界に保持している“地盤”を維持する上でかなり有力だと思います。いろいろなテーマに対して、このようなソフト的協力態勢が組めるのではないのでしょうか。

将来の研究体制を考えるにあたって、私達は我国の工学体制が欧米のそれと比較して、有利な点をいくつも持っているということを意識すべきだと思います。欧米を手本とすることにより彼らの弱点を背負いこまないようにしなければいけないと思います。

たとえば、大学院学生が給料なしでやっていること。我国の受験産業がもたらした恩恵ですけれども(笑い) 米国の研究室はアシスタントシップという給料を大学院学生に支払っており彼らが手足となって研究が進められている。このため研究費がとれないと研究もできなくなってしまう。1972年頃の工学不況が強く響いたのは、これが原因であり米国の工学体制の弱点となっています。これだけでは、米国のまねをしないう気をつけるべきです。また米国の研究室の特徴は研究費の総額は大きくても校費という自由に使える研究費が全くないことです。このため、新しい研究を始めようというときに困難がある。貧乏をいとわずに自由な研究を進めるということも



むずかしい。独自の研究をはぐくみにくい制度になっている。校費の維持は今後我国の学問の真の発展のために最も大切なことだと考えます。

原島 先ほど、個々の教官、あるいは研究室のアクティビティーが生研の基本だと申し上げたわけですが、これはあくまでも必要条件であって、決して十分条件を満たすものではない、あくまでも、生研は研究団地ではありませんので、一つの組織としてのアクティビティーを問われることはあるだろうし、もちろん出していかなければならない問題ではないかと思えます。

そういうことを考えると、確かに個々の研究室だけのアクティビティーでは当然限界がある。特に、先ほど尾上先生がおっしゃられたように、いわゆる研究レベルが非常に向上して、研究がたいへんやりにくくなっているんだらうと思えます。将来研究の打率がものすごく下がるのではないかと思えます。打率というと、変な言葉ですが、いわゆる研究の効率がものすごく下がってくるん

じゃないと思うんです。

それは、個々の研究者がバラバラにやっていると、その打率というのはますます低下する傾向にあると思われまますので、そういう意味では、ある程度研究単位を大きくして、クリティカル・マスを維持することとか、あるいはプロジェクト研究の推進であるとか、あるいはセンターの活用、それから、大部門制を導入するとかそういう研究単位を大きくしてやっていくことは、今後研究の打率を維持するために、非常に重要ではないかと思うんです。

ただ、先ほど申し上げましたように、いわゆる集中と分散というのは、どちらの極端にいってもまずいことになると思えますので、そのバランスをどこにとるかというのが大変むずかしい問題で、それも一義的に決められる問題ではなくて、何%、何%というようなかっこうで決められるものではないのだらうと思えます。

### ◇ 研究と教育の問題 ◇

浜崎 研究と教育の問題に関連して生研を考えますと、生研はやはり学校の研究所であるということが基本であると思うのです。

いまの社会では研究所は、いろいろな研究が進められていますけれども、その多くは、たとえば2年先とか3年先というところを目指してしかも経費節約を至上とするような方向で走っている研究ではないかと思うのです。そういうことを学校の研究所はすべきではない。それを相補うようなことが当然主体でなければならないと思えます。やはり10年なり20年なり先のことを考えた上での研究を自由にやらせてもらえるのが学校ということの大変特殊な周囲条件ですから、それを十分に生かしていくということで最先端の研究を進めていく、あるいは各個研究を核として大きな柱にしなければならないと私は思うんですね。

さらに、人を育てなければならない。これも大学の附置研究所のもう一つの大きな柱だと思っています。この面でも、工学全般について、相当深い知識を持った人を育てていかなければいけない。その上に各自の専門についてその研究を自分で進めていくだけの力を持った人を育てていかなければならないと思っています。公害の問題にしましても、あるいは薬害の問題にしましても、やっていた人には何にもそういう悪気はなかったと思えます。ただ、そういうような知識がなかったということが実際の実情じゃなかったかと思うのです。

それから、アジアそして世界の工業人口、熟練した工業教育を受けた人の需要は、まだまだたいへんに大きい

と私は思っているわけです。この先生方には、海外の経験の豊かな方がたくさんいらっしゃいますので、学術講演あるいは、研究生活の上でそういう経験を十分に生かして、世界の中で喜んで受け入れられるような研究者をたくさん育てなければいけない。私は、今後これが生研全体として取り組まなければいけない大きな柱だと思っています。



北川 私も今の浜崎先生のご発言と基本的には同じような考えを持っています。大学の研究所でなくてはならないということは、一見自明の理なのですが

私は、生研が生き残っていくためにも、この基本的な観点がいちばん必要だと思っています。

私は、生研自体の現状については、柴田先生とかなり似た考えを持っておりまして、研究所というのは20年、30年たつと、組織としては老齢化して来る側面もあり、やはりひとつの転換期を迎えるという認識を持っています。研究者の年齢層は老齢化していないかも知れないのですが、具体的には人事組織や設備にはその徴候が出ていると思えます。やはり、その中で生研が生き続けるためには次のことがまず重要だと考えます。この会合は、生研はいかにあるべきかという問題意識を明確にするという会合なのですが、現実的に研究をやっている数百人の人達は、問題意識で研究している方ばかりではないでし

よう。実際に研究の主力になっているのは大学院学生・助手・技官および外から来られている各種の研究生、研究生の方々ですし、それから 100 人を超す事務系またはサービス部門の大きな組織があって、その方々が活動していて実際に研究ができていくわけです。そういう方々が現実に研究に関する仕事を生き生きとできるようにするにはどうすればよいかという観点を基本にして、生研の組織とか問題意識の立て方とかを検討するのが、本当に研究成果を上げるためにも大事なことかと思えます。

また、センターとかプロジェクトの問題についても、研究を直接担当する人の立場から見て、良い研究をじっくりできたかどうかの観点や、こんな研究を生研がしたと誇れるような成果が挙がりつつあるかどうかの観点も重要です。新しい問題に取り組んでから、外に対して研究だと言えるためには、また、さらに世界に問える研究をするには、それぞれそれ相当の蓄積が必要でしょう。学部を卒業したての大学院生諸君、すでに経歴のある技官・助手の方々、それに先生方自身もまた、それぞれ各様に勉強し蓄積し、その問題に向けて組織されて、全体としてポテンシャルを上げていく、そのような軌道に乗れるかどうか一つの評価点ではないかと思えます。

大学の研究であると言えるような、ほかでできないような、内容と深みのある、かつ特色のあるがっちりした研究ができるようにその基礎を作りつつ、新しい人を教育しつつ研究できるような体制を育て発展させること——それは即効薬にはなれないでしょうが——日本の社会全体の転換期で生研自体も動脈硬化しつつある一面もあるかも知れない時期に、これが守るべきいちばん基本的な態度と考えます。

鈴木 大学院の教育に関して私の感じておりますことを申し上げたいのですが、多種多様であるこれだけの研究室を抱えている生研の一つの特徴を生かす道として、やはり大学の研究所としての生研の特殊性をどう生かすことができるかということが、実はたいへん興味があるところなんです。大学院の学生は、おのおの専門課程にしばられてしまってます。専門課程という形で本郷との協力を保っていく、ということは前提としなきゃいけないと思うんですが、それであっても、生研に配属された学生は、ほかの分野ではどんなことをやっているかというようなことを、可能な限りのチャンスを通じて接触できるような体制を考えてもいいんじゃないかならうかという感じはいたします。

原島 教育の問題が出ましたので、いろいろ考えることがあるのですが、大学の附置研あるいは生研における教育の最大の特色は、研究と教育が不可分なことだろうと思うんですね。

特に、私、大学院の授業もやりますけれども、その負担というのはネグリジブルスモールなんです。おそら

く、東大の大学院や他大学でやっている授業は少しはかまいませんが、たとえば大学院の学生、職員の人、あるいは、よその会社から来ている人たちとディスカッションする時間というのは、平均して、1日当たり2時間とか3時間、やっているだろうと思います。

これは自分にとっては必ずしも教育活動という意識でやっているわけではなく、研究活動と区別がつかないような状態でもってやっているんですが、こういう形の教育のアクティビティーというのは、かなりあるんじゃないかと思えます。喜んで受け入れられるような研究者というのをたくさん育てなければいけない。私は、これが生研のこれから全体として取り組まなければいけない大きな柱じゃないかと思っているんですが。

柴田 学部レベルから含んだ大学教育と生研とのかわり合いというのをどうするかというのは、やはり重要なことだと思うんです。先ほどからセンターのいろんな意味でよい面が出てますが、私はセンターで一つ大きな失敗に近いことがあるんじゃないかと思えますのは、やはり下位の人を上位へ転換して定員増を行っているということと、それから大学院の定員の配当が少なくとも現在無いということで、これはそういった意味では、うっかりすると、非常にマイナスが出てくるんじゃないか。

司会 先ほどはプロジェクト研究とか、それからセンターとかというもののよい面が、ずっと話し合われていると思うんですけど、いま、たまたま柴田先生から、悪い面というほどでもないのかもしれないけど、裏側の面が出てますけれど、これについて何かご意見をお持ちでしょうか。

尾上 ちょっと誤解を招きやすい発言だから、あたりまえのようなことかもしれませんが、今柴田先生が言われたことは、センターに本質的にくっついているわけではないんですね。大学院学生も課程の運営によってセンターでフルに仕事をやってもらっている。むしろ、できたときのたぶんいろんな事情があって、こういうふうにはなっているんだけどそれはセンター本来の意義を生かすためには行政側の理解や配慮にまつところが大きいわけです。生研の立場としては、本当にセンターの機能を生かしていくために必要なことは堂々と主張していくべきであるというふう考えるわけです。

村松 組織の問題について定員その他いろんなデータなんか整理しまして、非常に気になりましたことは、一つは、やはり人的構成のトップヘビーだということなんです。研究者あるいは、研究協力者の割合が非常に高い。言いかえれば研究補助者、事務職員などの比率が少なく裾野が狭い。

これは、民間に比べてもちろん高いし、諸外国の研

究機関に比べればさらに高い。あるいは学部の構成からいってもまだ高い。このトップヘビーの傾向は、これからも改善されるどころかますます拡大されそう。しかし、これからの大学附置研究所というのがこういう社会の中で、高度な、ソフトな回答を用意すべき立場で研究業績を上げていくというようなことであれば、トップヘビーというのは、これは暴論かもしれないけど、必ずしもそんなに致命的な欠陥とは考えられない。ある意味で価値観の転換みたいなことを考えますと、それも一つの行き方じゃないかと思えますね。

柴田 われわれが研究者であって、うんぬんというのではなくて、若い技官の人や助手層も研究者であって、広がった年齢構成じゃないと、特にハードを含んだ仕事というのはできないんじゃないか。そりゃ、お茶くみやなんかはだれがしても、自分のお茶は自分で入れていいわけですけども、みんな手伝いじゃなくて、研究者として年齢に分布がないとやっていけないということを感じるわけです。

北川 私も柴田先生と同じ考えで、大学院学生でも、一人前の研究者として認めて、責任を持たせて研究を進める。技官・助手は勿論です。サポートして下さるいろいろな部署での技官・事務官その他の方々も、その方々の果たしておられる役割りをわれわれがよく認識して、相談するとか。そうして組織が全体として生き生きと動くということが、大事じゃないかと思えます。

村松 ぼくも、恐らく同じことを申し上げていると思うんです。研究者・研究補助者・エンジニア・事務関係職員というその区別の定義、たとえば科学技術統計などにあるのですが、現実にはその定義が役立たないんです。大学院の学生をどう見るかなどそうした定義の視野には入っていない。ドクターは研究者、マスターは研究補助者として計算しても、やはりさらにトップヘビーになるのです。だからトップヘビーはいかんといいてもあまりリアリティーがない。

柴田 トップヘビーだという言葉が、そういうふうに言われることにもうちょっと食い違いがあるんですね。私が言ったのはそうではなくて、たとえば私なんかの年齢で、村松先生のようなお仕事は別としても、むしろ研究管理者になっちゃって研究者じゃなくなっちゃっているわけです。そういう意味でトップヘビーというような言葉を言うならば、もう研究管理者ばかりいて研究者がいない研究所が続出しちゃうんじゃないかと思えます。

尾上 だけど、年長の先生ならば業績をつみかさねてだんだん管理に入っていくのはやむを得るところがある。しかし、そこは、学校ですからスタッフ全体で見れば、新しい優秀な人が次から次に入ってくる。それが年配の先生方と一緒に働いているということで、ぼくはいんじゃないかという気がするんですけどね。

柴田 いや、ですから、それがそういうふうによくいかなくなっているんじゃないか。昔に比べて研究管理者的な階層の方が生研としてふえ過ぎちゃっているんじゃないか、自分も含めてですね。そういうふうに感ずるという意味です。

原島 尾上先生は、大学がずん胴型だから更新がプロパーに行われているというけど、私は生研についてはそうでないような気がする。何か本当の意味の研究者というのが減って、むしろ研究管理者で、そういう意味では頭でっかちになってきている。

尾上 頭でっかちというのに二つあって、一つは自ら実験をやるのを若いうちにやめてしまう。東京の大学の先生は便利なので、いろいろな審議会や委員会にひっぱりだされますから、これは自戒しないといけない。もう一つは手足がなくなるということで、それがいばん効いているのは定員削減なんですよ。

柴田 そうです。私も定員削減などの措置だと思えます。自分が年とったからじゃなくてね(笑)。

原島 私は、トップヘビーの問題、これは10年前から比べてシリアスになっているだろうと思うんですが、世の中の水準からいうと、どちらかという、ぼくはよくなっているんじゃないかと思うんですよ。定員削減その他で絶対値は悪くなっているかもしれませんが。

村松 世の中は絶対トップヘビーになっている。

原島 定員削減等でトップヘビーになっているのはわかるんですが、大学院の学生の増加であるとか、あるいは会社とか他大学の方の協力によって、私は十分カバーしてきているだろうと思うんです。個々の先生が非常に努力されてですね。これは文部省に対して定員増を求めよりも、ずっとやりやすいやり方だろうと思うんです。それで、むしろそういう現実的な解決をより自然にしているんだろうと思います。

私の研究分野について言いますと、ほかとちょっと違うかもしれませんが、日本・外国も含めて、あるいは会社・大学も含めて、決してトップヘビーじゃないだろうと思います。それを見てますと、決してトップヘビーの問題は余り文句言えないなというように、私は感じたんですけどね。

司会 石田先生はいかがですか。

石田 マクロ的には、私も原島先生のご意見に賛成です。しかし、ミクロに見ますと、定年退官した教官の研究室に所属していた職員の処遇など、研究室を継いだかたちの教官がお世話していることが多いですが、生研中でかなり問題になっていると思います。全所的に考えなければいけない時期にきているのではないかという気がしております。

柴田 私が申したのも、そういう点と、それから学部教育を含めての大学の教育すべてと生研の関係がどうあ

るべきか。個々の教官の努力というのは限度があるけれども、もう少しシステマ的なことを常に考えていかなければ

いけないんじゃないかと、そういうことです。

### ◇ 外国人教育 ◇

司会 先ほど外国人教育の問題が提起されましたが、これについては……

原島 もう一つ、生研として教育の問題としてやりたいことがあります。発展途上国の技術者の教育を組織的にやれるんじゃないかと考えているんです。

生研が組織として、100近い研究室がありますので、10人から100人近い人間を引き受けられる。工学の広い分野で、これだけの人数をまとめて集中的に引き受けられる機関というのは、ほかに考えられない。

それから、もう一つの特徴は、生研の教官が国際的に非常に活躍しておられますので、言葉の問題は余りないだろうと思います。おそらく英語を中心とした外国語をもって、生研において研究教育を行う限り、言葉の問題は余りにしなくていいだろうと思います。

これだけ大きな研究分野をカバーしていて、それからこれだけ大きな組織を持っていて言葉の問題が出てこないような研究教育機関というのは、まず、おそらくほかにはあり得ないだろうと思うんですね。

それは、もちろん発展途上国に対するサービスもありますけど、生研にとってのプラスも、将来を考えるとものすごく大きいだろうと思います。

石田 問題は宿舍なんです。それを生研で手当てすることができれば非常によい。軌道に乗ると思います。

原島 これはドル減らしにもなりますし(笑)、文部省に対して外部機関みたいなもの設立を要求して、そ

こを窓口として受け入れて、生研はそのうちの教育研究を担当するというかっこうで、一つの案としては成立するんじゃないかと思います。

鈴木 それは、別に発展途上国に限る必要は……。

村松 これからは科学技術の国際協力というのは、ますます重要になってきますし、ことに開発途上国——その国の人たちは発展途上国という表現をしているようですが、そういうところへ技術をトランスファーすることは、ますます必要になります。いわゆる公害を伴わない科学技術のトランスファーでなければならない。それは本当にできるかどうかは必ずしもわかりませんが、生研などは、最初のころに、お話がありましたように、そういう公害問題に積極的に取り組んだ蓄積もございまして、何かそういう国際協力にも非常に有利な立場があると思います。

司会 私の経験ですと、国際協力事業団を通してここに勧誘することはできます。同事業団は宿舍を持てますからなお好都合です。しかし、それが大々的にできるかどうかは生研のこれからの働きかけが大きいんじゃないかと思います。ただ国際協力事業団には枠があって日本の援助計画に載っているところでなきゃだめなんです。中近東、中・南米は援助計画というのを持っていますけど、それに載っていない国は一文も払えないわけです。

西川 本郷なんかでも、最近ずいぶん外国人の大学院研究生を受け入れる方向にあるでしょう。

### ◇ 定員削減とその対応 ◇

司会 10年間の年次要覧を見ますと生研の職員の数も10年前と比べると60人ぐらい減っているんですね。1割以上減っているんですね。ですから、最後にそんな問題を少し議論していただいて、終わりにしたいと思うんですけども、いかがでしょうか。

中川 研究所は、どこでもそうなんです。人の問題がいちばん重要だと思うんです。その中でもいちばん重要なのは、いうまでもなく肝心のわれわれ教官のレベルを上げることでしょう。それには一応触れないことにしましても、先ほどから共同研究を内部でできるのが、この研究所の良い点だということも出ておりますね。私は内部だけでなく外部と共同研究しやすいのも非常に大きな利点だろうと思うんです。

というのは、学部を持ってませんし、時間的な余裕があるわけです。ただ外部との共同研究に関しましては、

制度的には一応そのような機会も与えてはいるんです。しかし、特に産業界と共同研究する場合にはなんとなく産学協同問題のこともありますし、公務員という立場でやりにくい点がいろいろあるわけです。そういう点ももう少しすりきりできないかなという気もするわけです。

それから、大学院の学生が研究遂行の上で非常に貢献することは当然ですが、この定員が学部の方が1部門2に対して、研究所の方が半分になっているというのは、全くおかしいことでして、むしろ倍ぐらいにすべきだと思うんですが、そういう方向にぜひ努力すべきだろうと思います。

確かに実質的には職員の人数が減ってますけれども、大学院学生以外にも、研究員・受託研究員・研究生といった資格で外部からの応援を得るといったように、そういういろいろな別の対処の仕方である程度これを

カバーできる点もあると思います。工学の研究というのは、ある程度人数がそろわないと大きな仕事もできませんし、トータルアウトプットも出てこないようなことが多いので、その辺、知恵を出し合って、何とか解決していかなきゃいけない問題だと思います。

鈴木 時間がないということですので、生研の組織の問題に若干触れたいと思うんですが、こういうものを議論するときにも、生研がいかなるものかという、その立脚点を明らかにしないといけませんと思いますので、私の考え方から申し上げます。

先ほどから浜崎先生あるいは北川先生がおっしゃってまますように、やはり、生研でなくてはできないものは何か。要するに、大学の研究所としてしかできないもの。さらに、大学の研究所の中でも、生研であるからできることは何かというようなことでしょうか。いろいろなところに種々の研究所があって、当然日本の工学研究においてもその分担が必要になってくる……。そういう意味で、生研でなくてはできないものというのは何かというところとけっきょく高度な個別研究に基づいて、しかも多種多様なこれだけの数、適当な100研究室ぐらいが集まっている。そういう集団で、いったい何ができるかということになるんだろうと思うんですが、そういう意味でのバラエティーがあったがために、先ほどから出ているいろいろな社会のニーズにこたえる、表向きかもしれませんが、こたえてきたことができたわけですが、それは個人のレベルとして、そのバラエティーに対応するのではなくて、あくまでも組織として対応できる面があるんだろうと思うんです。

今までのその現れが一つには、センターであつただろうと思いますし、この臨時事業なわけですが、ただ、そこでこういうことが可能となった因子の上で重要なことの一つは、事務機構あるいはサービス部門が非常に大きな役割りを果たしたんじゃないかと思うんですね。

私、生研に参りまして感じたことは、たとえば科研費の申請を書くにしても、1枚書いて事務へお渡しすれば能率良く手続をすすめていただけるというようなこういう機能が極めて優れている。今度センターができるにしても、おそらく事務機構をそれに対応させるというようなことでも、生研であるからできる側面というのはずいぶんあるんじゃないかと思うんです。

その事務あるいはサービスの問題と、先ほど柴田先生がご指摘なさっている定員削減の問題と、これがいまもろにおつかって、おそらくこれだけの100研究室を抱えて、しかもこれだけ広義の事務のキャパシティーの削減を現実を受けていて、何かここで新しい組織づくりといえますか、制度の改革をしなければいけない時期にきているんじゃないかと思うんです。

そういう意味で、今のところ制度を変えずにその数だ

け減っていくものですから、いろいろ小回りがきかなくなると、それが一面では年をとったというような感じも生んできているんじゃないかという感じもありますし、ある制度に慣れてしまうと、何となく人間というのはマンネリ化していきますから、多少この辺で、早目ではあっても、思い切って、その辺の組織、部という制度も含め、何か変えていくことがあってもいいんじゃないかという感じがいたします。

今度、センターが出来てきた過程でも、出来たときは新しい制度の発端になり得るかというような感じを持ったわけですが、何となくいまは部に組み込まれつつあるような感じを受けるものですから、その辺も含めて考えていかななくてはならないと思います。

司会 話をもとに戻して申しわけないんですが、先刻定員がだんだん減ってきて、対応する研究体制をどうするかということに触れられたと思いますが、それについていかがでしょうか。

原島 私は、定員削減の方向というのはやむを得ないんだろうと思っているので、それはもう現実的な対応をする以外にないと思っているわけです。

それで、トップヘビーの問題はあると思いますが、トータル数が同じだったら、ボトムヘビーよりはトップヘビーの方が良いに決まっているだろうと思うんです。変な言い方ですけども、定員数が同じだったらトップヘビーの方がずっとポテンシャルは高いだろうと思うんです。

あとは、個人あるいは、生研の組織としての努力として、現実的な対応をせざるを得ないだろうと思います。大学院の学生の増加の問題もございまして、それから委託研究、企業、それからよその大学との協力、そういったかっこうにおいて現実的な解決を図るしかないと思います。それから外国人の留学生の引き受けというのがそれだけを目的にすると、たいへん非難の対象になるかもしれませんが、デベロップングカントリーの教育、あるいはテクノロジー・トランスファーの問題とからめて、外国人と一緒に協力することも重要だと思います。

アメリカの大学も、実際に研究をやっているのは留学生が非常に多い(笑い)。だから、ああいう方向というのは、それ自身目的とはなり得ないものだと思いますけれども、結果的に解決策になるんじゃないかと思うんです。

そういう細かい対策を絶えずやっていくことによってそれほどシリアスにならずに私はやっていけるんじゃないかと思っているんです。

司会 研究室のグルーピングをすとか部をどうするかとかについてなにかご意見をお持ちですか。

原島 部の再編成の問題につきますと、なにか大き過ぎて、たいへんむずかしい問題だろうと思うんですが、



研究室のグルーピング運営については、先ほど申し上げたように、一つの研究のユニットを大きくするというところで、たいへん重要なことだろうと思います。

しかしながら、私が最も重要だと考えている個々のアクティビティーをつぶす可能性がありますので、あくまでも非常に強いレギュレーションではなくて、それぞれ必要に応じてディスカッションにおいて一緒にやりましょうという形をとらざるを得ないだろうと思います。ならざるを得ないというよりもそうしなければならぬだろうと思います。もしそうでないと、別な弊害が必ず出るとおもうので、しかしながら一方においてプロジェクトとか、いまのセンターの組織が一つの見本だと思うんですけど、そういうものをつくることによって、たとえば設備関係の予算がついてきたり設備もよくなるというような面も片方においてあるわけですね。

司会 ですから、個々の研究室をいまのような形で保持していく、あるいは部をそのままにしておくのか、あるいは転換した方がいいのか。

原島 私は、個人的には現在の各研究室が独立してオリジナルな研究をやるというのがあくまでも基本だと実は考えておまして、それを基礎として、いわゆる集中と分散のバランスポイントを常にディスカッションして合意を得ていく。全員の合意がどこかに決まるとは思いませんが、ある程度の合意を得た上で進めていくことが必要だと思います。現在進めている特定研究、あるいはセンターというものも、そういうかっこうで出ているだろうと私は思っているわけです。

柴田 紛争の直後に大研究室制みたいなことが考えられたのは、けっきょく定員削減の問題を予想してのことで、技官の配当人員が研究室の数を割る時期がもう近い将来あるんじゃないか、そういうふうな状態になってきた場合に各研究室に技官を配当しておくことが不可能になる。必然的に技官をプールしてというようなシステムに移行せざるを得ないんじゃないかということが議論の過程でありました。

司会 これから生研が定員削減にも屈せずどんどん研究を推進していかなきゃいけないという大きい負担を背負っているわけですけども、そういうことに対応しての皆さんのご意見はいかがですか。

北川 一般論としては言えないかもしれませんが、定員削減の問題はまだいろいろなきめ細かな対策で対処しようとしているのが現状かと考えます。原島先生やその他の方もおっしゃったように、生研をなるべく国内や外国の他の研究機関の方に対しても開放して、研究協力を進めているのもその一つでしょう。

それから、いままで助手・技官の定員問題が比較的楽だったせいか、おやめになった先生についていた助手・技官の方が有効な形でパトタッチされたと言えない例

があるため、十分機能が発揮されていないように思います。定員問題が深刻になる前にその辺の問題を解決すれば、まだここ何年かは、たぶんあと10年ぐらいいは何とかいけるんじゃないかということにも感じますね。

しかし、先ほど申しましたように、いろいろ生研が独自の優れた活動をしているにもかかわらずに定員の点で問題があるのですから、努力して成果が上がれば、定員等の要求もある時期にはできていいんじゃないかと思えます。

中川 生研には、100近くの部門があっても工学の分野というのは非常に広く多岐にわたっています。それから、各専門分野が非常に狭くなっていて、ちょっと離れるとほかの分野もわからない。かつ、いまのような定員削減等で各研究室が教官1人に職員1人か2人、日本では、大学で見ればそうおかしくないかもしれませんが、研究室としては、人員面から小さくなり過ぎています。そういう意味で大部門制というような案が出てくるのも、もともとだと思います。私は基本的には現在の各研究室というユニットは崩すべきではないと思いますが、これまでむしろ専門分野のバランスを考えて広い分野をカバーできるように人事が進んでいるのを多少修正して重点分野にはもう少し人員を集中させても良いと考えています。近い分野の研究者が幾人かいるというのは、一見むだな点もありますが、まとまっているところのメリットも、だいぶあると思うんです。

したがって研究室単位というのはいまのままの形で、特に生研の強い分野、あるいは生研で伸ばすべき分野についてある程度人数の教官を集めることによって大部門のよさを生かすような形ができるんじゃないかと、考えております。

浜崎 20周年のときに部のことがどういうふうに話されていたのか思い出してみても、私自身は、先ほど原島さんが言われましたように部門あるいは研究室というものがその一つの単位になっているという形は、たいへん貴重なやり方だと思うのです。各個研究というものが、生研の研究の基本ですから、そういうことをやっていくには、その単位を部門あるいは研究室にしておくというのは一つのいい方法だと思っています。

それだけでは、やはり大きな設備を入れるとか、規模の大きなことはできませんから、そういうところを盛り立てて協力していくようなセンターの設置やグループ化を実施していくべきだろうと思います。

西川 私も、形だけ見れば一つの研究室と考えていいかどうかかわからないような研究室が出てくるような現状になってきておりますから、ある意味では、大部門というような制度上の問題じゃなしに、弱い意味での研究分野のグルーピングというのは、人と、研究費の問題からいって、一応今後考えなきゃいけないんじゃないかなと

いう気がしておりますね。

鈴木 話がちょっと具体的になり過ぎるかもしれませんが、私達化学系の場合には一応三つのグループ、専門分野の近いもの同士で三つのグループに分けて、スペースや定員などをその間で均等化するというような多少の試みはしておりますが、もちろん研究内容を拘束するものではありません。このやり方が将来も続くかどうかというのは、まだ試行しながら様子を見ているという段階と言えませんが、ともかく、いろいろな問題の一つとして化学系は実験が多いために非常にスペースも必要とする分野ですのでなんらかの形でバランスをとって協力を密にしていかないと、どこかにしわ寄せがあらわれるということになります。そういうことは試みております。

村上 先ほどから皆さんがご指摘になっておりますトップヘビーの問題が、生研にとって最も重大であると思います。これが進行して、助手1、技官1という研究室の最小単位が確保できない研究室が増加しますと、研究推進能力の低下とか、人事の低滞、高齢化等、あらゆる面で支障が現れてくると思います。

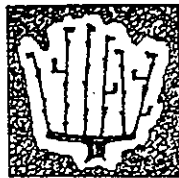
定員削減が避けられないとすれば、これを救う方法は原島先生等もご指摘されましたように、生研をもっと開放的にして、外部の研究者と共同研究をやり易くすることであろうと思います。

尾上 私も、浜崎先生が先ほど言われたのは賛成です、やはり核となるのは、先ほど部門と言われたけれども研究室のことだと思っておりますが、研究室が単位となるべきだ。それは、やはり教官一人に技官なり助手なり一人というのは、ミニマムに近い線だろう。しかし人数で

言えば、次の10年ぐらいはまだそこまではもつんじゃないか。それに対して、原島先生が言われたようないろいろな策を講じて人手を多くしていくということは必要でしょう。グルーピングについては、先ほどクリチカルマスという点から、またセンターなどの設置の趣旨からいって、非常に望ましい。しかしこれはあくまで自発的な協力である。研究のいちばんの主体をわきに置いて、ほかの目的のためにそういうグルーピングをやるという発想は、私としては受けられないような感じがするわけです。

石田 私も、個々の研究室の主体性を尊重する立場に賛成です。グループ化することによって大きなプロジェクトを扱えるようになると思いますが、このような組織は期限があるものでないといけない。いまの大部門制というお考えでは期限が長くなる。役割りが終わってから解散することが、容易でないことになりそうな気がします。グループ化の方式としては、先ほど申しあげましたマトリックス組織の考えで、テーマごとに自由に参加して研究するというゆるい結びつきで進めるよりしかたがないのではないかと感じております。

司会 現在の定員削減から出てくるようないろんな問題は、この次の10年間の課題とも思われます。、われわれとしては、社会のニーズであるとか、国際的な問題等を踏まえて、ともかくこの研究所でポテンシャルを上げていくことが、基本の問題であるといえると思います。司会がまずくて、大分時間も超過しましたが、本日はこれで終わりにしたいと思います。どうも、長時間ありがとうございました。



# 都市における災害・公害の防除に関する研究

第一次・第二次臨時事業研究グループ

## 1. 緒 言

都市問題は先進文明国の抱えている今世紀最大の研究課題である。とくに奇跡的な高度経済成長を成し遂げたわが国では1970年代に入って都市における災害・公害の問題が、俄かにクローズアップされ、その解決は焦眉の急を要する問題となってきた。このような社会情勢に対処し、平尾教授の発案により、臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」（以後第一次臨時事業と呼ぶ）を昭和46年より3年計画で実施し、その研究成果を基礎に臨時事業「災害・公害からの都市機能の防護とその最適化に関する研究」（以後第二次臨時事業と呼ぶ）を昭和50年より昭和52年に亘って実施した。この報告はこれら臨時事業によりあげられた成果を要約して述べたものである。

## 2. 目的都市災害・公害防除の理念

われわれが当面する「都市問題」は行政・法律・経済社会等の人文科学の分野と理学・工学・医学・生物学・農学等の自然科学の学問分野にも密接な関連性を有する複雑な境界領域の多くの問題を含むが、従来は人文科学の面からのとりあげ方しかなされていなかった。

平尾教授は大都市を一つの巨大システムとして捉え、都市生活者がいとなく好ましい高度の文化的生活を支えるものを「都市機能」(urbane function)と呼んだ。

この「都市機能」を工学的側面からとらえるとすれば最高の都市機能を得るためにはどのような都市機能を用いて人間・物資・エネルギーおよび情報の移動伝達を行い、またこれらをどのように制御すべきかという問題となるのである。同教授はこのような都市機能を維持のために3本の柱と6個の要素が必要であることを池辺の三角形を用いて図1のごとく表した。

この図は都市における「地上環境システム」、「地下設備システム」、「情報エネルギー伝達システム」、「交通運輸システム」、「廃棄物処理システム」および「環境保全システム」の個々の機能が総合的、有機的に維持され、

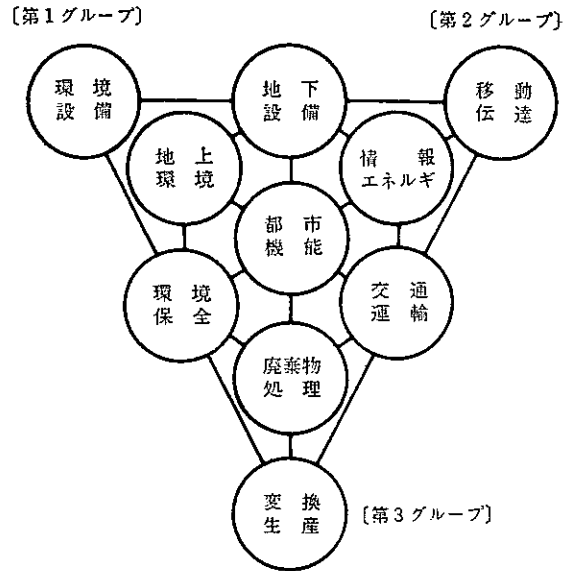


図1 都市における災害・公害の防除に関する研究

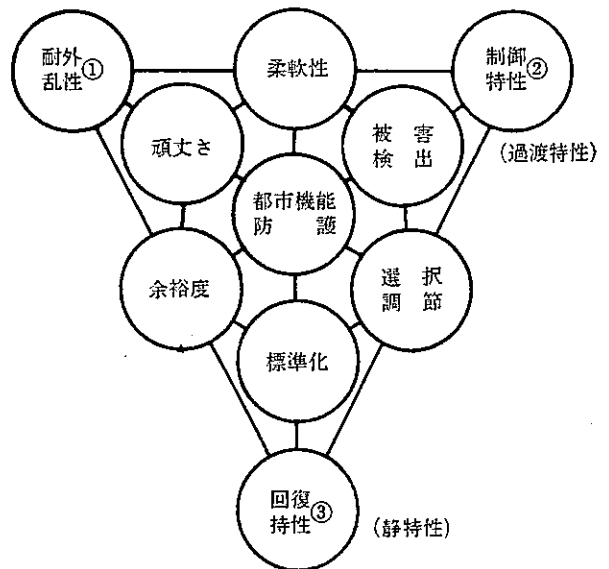
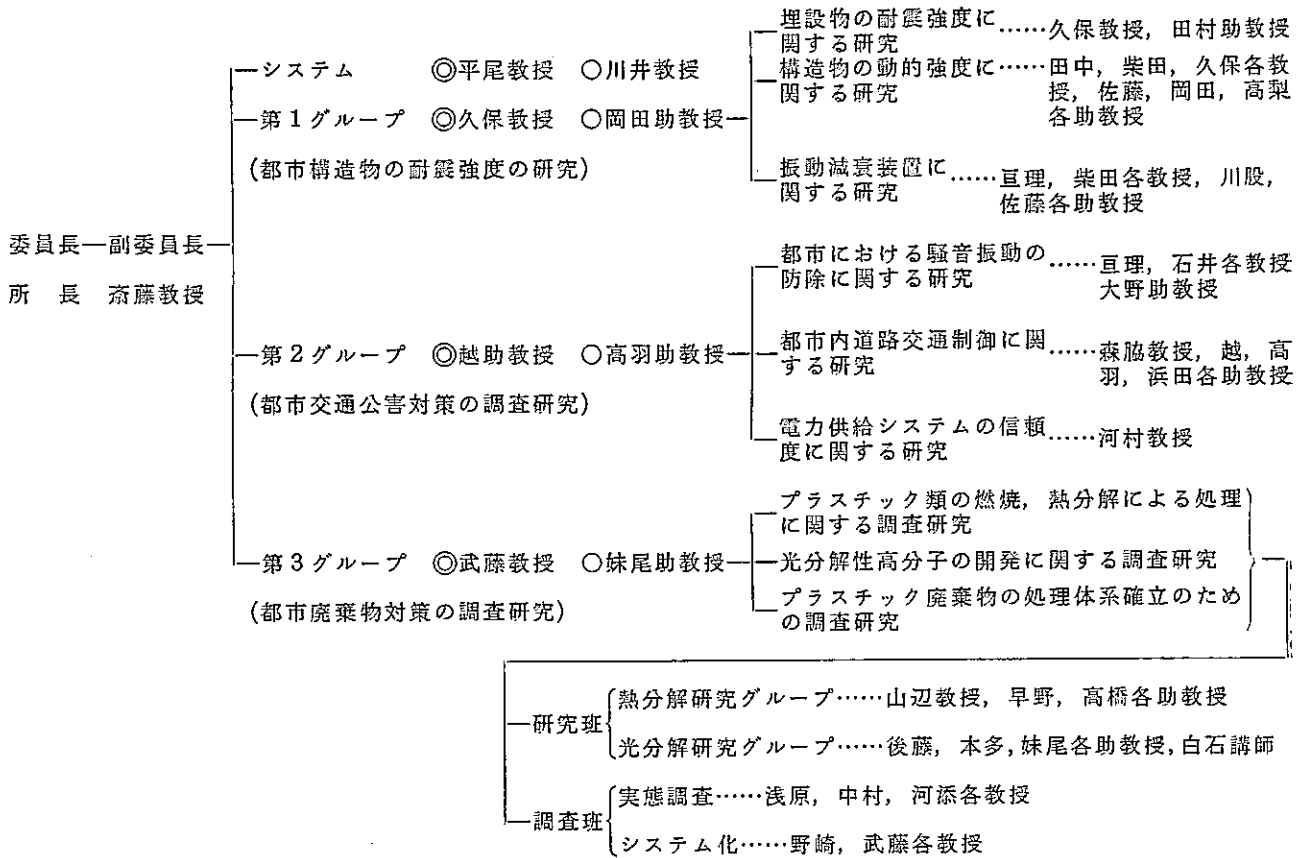


図2 都市機能の防護

かつそれらが互いに最適の関係に保たれるように制御することによって最高の都市機能が得られることを示して

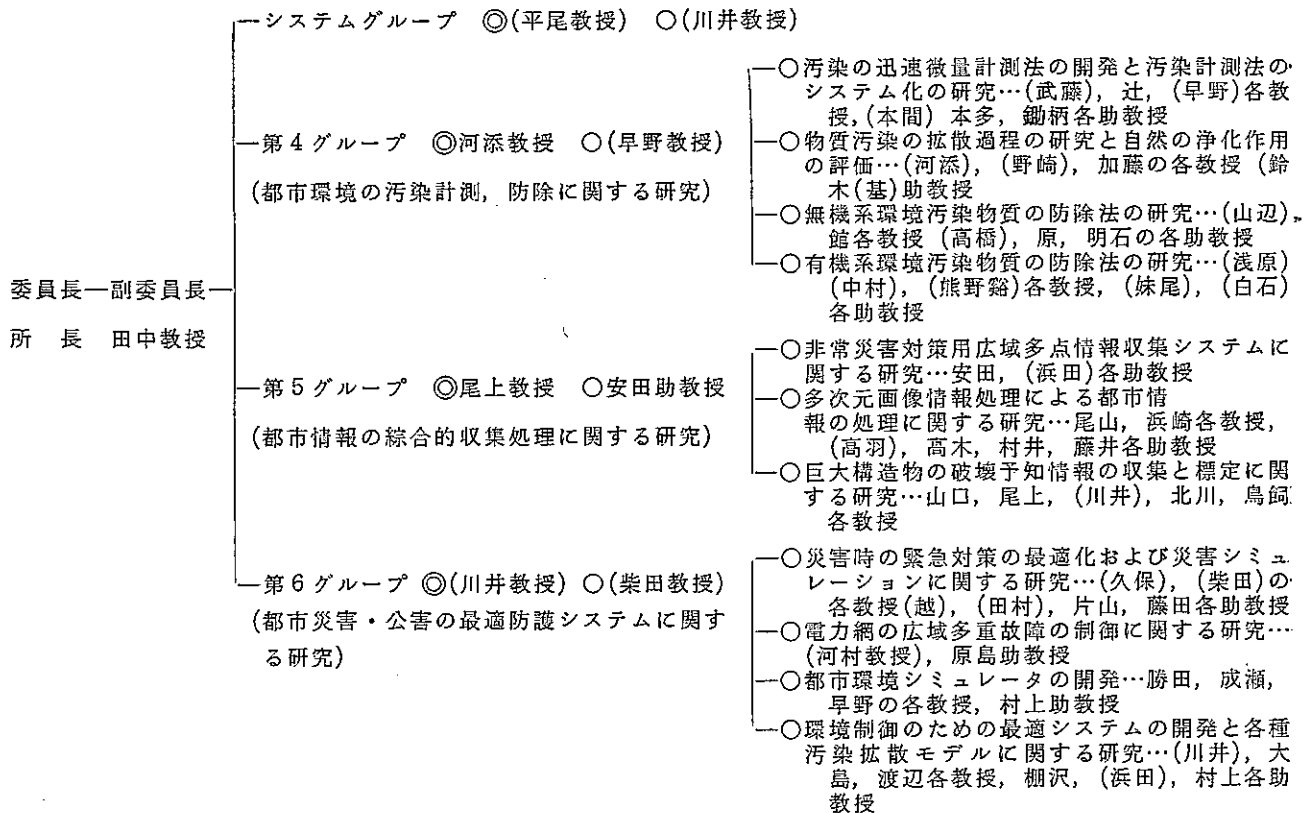
表1 東京大学生産技術研究所における都市災害公害の防除に関する研究組織



※組織表の中の官職名は臨時事業当時のものとした。

◎チーフ ○補佐

表2 第二次臨時事業研究 災害・公害からの都市機能の防護とその最適化に関する研究組織



◎チーフ ○補佐 ( ) は第一次より継続

いる。図1に示された各システムの最適化と、それらを天災や人災による外乱から防護するための手段を工学的手法によって、検討していく研究の意義がここに存在する。

さて、都市機能が低下または破壊される原因は一般に天災と人災の二つに大別されよう。天災は風水害・地震・雷・酷暑・酷寒・雪氷等のいわゆる天変地異に属する災害であってこれらは前節で述べた都市機能を支えるシステムに外乱として作用して全体としてシステムの異和を招き、その機能に障害を起こす。また人災は、大気汚染、水質汚濁・土壌汚染のようないわゆる公害と交通事故・作業現場事故・爆発・火災・建設工事、廃棄物あるいは暴動・デモ等人間の関与した外乱によって都市機能に障害を与えるものである。このような外乱から前述したそれぞれのシステムを護り、都市機能の低下を防ぐとともに外乱によって影響を受けにくい、いいかえれば強い都市の建設が必要なのである。

このような観点からの3本の柱は図2に示すごとく外乱を受けにくいこと、外乱を受けたときの最適制御の特性が良いこと（過渡特性）および障害を受けた場合の機能の回復が容易でかつすみやかであること（静特性）となる。これらに関連した6つの要素としてシステムの各要素の頑丈さ、柔軟さ、外乱によって生じた被害の検出の特性、外乱に対する処理の選択と調節の自由度が大きいこと、各要素の規格が標準化され統一されていることシステム全体の余裕度（リダンダンシー）が大きいことになる。

以上のような観点到立ち、次の三つの研究を推進させることを目的として第一次および第二次臨時事業が計画され実施されることになったのである。

- 1) 外乱を受けにくい都市システムの開発（人間で言えば健康管理あるいは体質改善）
- 2) 外乱を受けたときの都市機能の最適制御法の研究（予防医学）
- 3) 外乱による障害を受けた都市機能回復のための最適手順の開発（診断、治療）

### 3. 研究組織

昭和46年度より開始された第一次臨時事業においてはまず第一の目標である外乱を受けにくい都市構造の研究を(i)「都市構造物の耐震強度の調査研究」(第1グループ)(ii)「都市交通公害対策の調査研究」(第2グループ)(iii)「都市廃棄物対策の調査研究」(第3グループ)3点に絞り、次の表1に示すような組織で研究が展開された。

第一次臨時事業の進展に伴って、各研究グループとも

研究の規模拡大、期間の延長および境界領域の充実の必要性を痛感するようになった。一方、本事業の第2、第3の目標である都市機能の最適制御や都市機能回復のための最良手順の開発に関する研究を完成させるためには、さらに外乱とそれによる被害の検出および防護に関する研究を新たに推進すべきであるという結論に到達した。上記の要望結論を基にし、本所の化学物理計測、多次元情報処理やコンピュータ、シミュレーションや制御技術の専門家集団を動員して次に述べるような三つの研究からなる第二次臨時事業を推進させることになったのである。

(a)都市環境の汚染計測、防除に関する研究(第4グループ)、(b)都市情報の総合的収集処理に関する研究(第5グループ)、(c)都市災害・公害の最適防護システムに関する研究(第6グループ)

この第二次臨時事業は引続き、昭和49年から向こう3カ年間次の表2に示すような研究組織をもって実施された。

### 4. 第一次臨時事業の研究経過および成果

#### A. 都市構造物の耐震強度の調査研究グループ(第1グループ)

地下埋設物・土木構造物・建築物・プラント施設など近代都市施設として不可欠な構造物の耐震、性能の調査研究を行うことにより、地震災害の様相規模を確実に把握して、耐震対策に対する資料を作成し、あわせてより高度な耐震設計法の確立を計ることを目的としたものである。本研究の研究母体は、すでに数年前から発足している耐震構造学研究センターの構成員があたり、本所の土木・建築・機械関係の研究者で実施された。

昭和46年度から48年度までの研究としては、次の三つのテーマを選んで研究がなされた。

- (i) 埋設物の耐震強度に関する研究
- (ii) 構造物の動的強度に関する研究
- (iii) 振動減衰装置に関する研究

久保・片山研究室では関東地震(1923)における秦野水道、東京市水道、十勝沖地震(1968)による青森市、函館市および八戸市、サンフェルナンド地震によるロスアンゼルス市水道などの被害分布を定量的に調査した。震源地の近かった福井市およびロスアンゼルス水道被害には、共通性があり、いずれも南化方向(震源地に北方5~10km)が東西方向の被害率より高かった。また後者の地震においては、加速度分布も明確であったことと、被害分布が配管図に記載されていたので、単位長さ当たりの水道管の被害率と加速度の強さとの関係を求めることができた。福井市の水道が関東地震の東京の水道



より単位長さ当たりの被害率が高かった現象も加速度の差から定量的に説明できることが判明した。

また水道管の震害の統計的調査の結果、青森市および東京市の水道管の震害などに見られるように、平面的に硬さの相異なる種の地盤が存在する場合、両者を貫通する管は地震時の地盤の変位振幅が異なる（確かに地盤の方が振幅が小さい）ために軸方向に強制的ひずみが発生し、これが管の抜けの主原因であることが結論された。

都市における埋設物でその地震時における挙動が解明されていないものに地下鉄トンネルや沈埋トンネルがある。沈埋トンネルに関しては、田村助教授が模型実験や実物における地震動の実測を行い、また地盤と沈埋トンネルとの相互作用を考慮したシミュレーションモデルによる地震応答解析を行った。以上の研究により、地中構造物の地震時の挙動はその周辺地盤の地震時の変位の分布に支配され、構造物自体の固有振動は実質的には無視でき、したがって地震の動特性が急激に変化する部位は耐震設計上重要であること、沈埋トンネルでは軸方向にひずみの方が曲げひずみより卓越していること、軸方向ひずみは地盤動の変位振幅とよい対応を示している、地盤動の加速度とはよい対応を示していないこと、モデル解析によると、軸方向ひずみもかなり大きくなり、降伏ひずみに近い値を大地震時に示すことなどを明らかにした。これらの研究は沈埋トンネルの耐震設計基準にとり入れられ、この方面で高く評価されている。

過去の震害の調査あるいはモデルを用いた数理解析によると、埋設管の震害の大部分は管自身でなく、継手部または弁などに発生している。各種継手の動的および静的強度に関する研究は柴田教授が担当して行った。この研究においては、機械継手、フランジ継手、溶接継手など各種の継手をもつ鋼管にあらかじめ中圧ガス管程度の内圧をかけて、軸圧と繰返し曲げを作用させ、動的強度および破壊特性を調査した。この種の調査は過去において皆無といってもよく、機械継手では結合方法が強度に関係あること、フランジ継手のフランジ隅角部には応力集中があるため、動的強度の低下が避けられないことなど、継手の耐震設計を確立するための有益な知見をうることができた。

第2のテーマは、部材の動的特性の研究の原点に立ち、新しい方式でこの問題を実験的に明らかにしようとしたもので、建築構造の面から、田中教授・岡田・高梨助教授、土木構造の分野から久保教授、機械の分野から柴田教授、佐藤助教授が本研究に参加した。

このための実験装置として、3年度にわたり、千葉実験所に動的破壊実験装置が設置され、昭和49年度には、動的破壊実験棟（文教施設費による）が完成して、これ

らの実験諸施設を収容した。その主なものは、

- 1) 構造物動的破壊実験装置
- 2) 応答発生装置
- 3) 入出力データ処理装置

である。1)は、動的破壊実験を行う実験床（5m×10m、耐力50t/m）および反力壁（高さ6m、曲げ耐力450t/m）と電気油圧式アクチュエータ3基（±20t、±150mmのもの2基、-100t、50mmのもの1基）とで構成され、2)は小型の振動台（台1.5m×2.0m、最大出力4.7tg、±7.5mm）が主で、3)はHITAC 10IIを中心にその周辺装置で構成されている。

田中教授、岡田・高梨助教授ら建築構造学グループでは、上記1)および3)の施設を用いて、電算機試験機オンラインシステムを完成させた。

構造物の地震動による弾塑性応答を調べるために通常構造物の保持している復元力特性を数式でモデル化したのち数値解析を行っている。そこでの難しさは複雑な復元力特性をいかにして簡単な数式モデルに置き換えるかであるが、応答によって構造物の一部が破壊したり座屈が生じたりして、復元力特性が非常に複雑になった後までも忠実に数式モデルに置き換えることには困難が多い。一方、地震動による構造物の崩壊を追跡するには、どうしても破壊したり不安定になった状態における解析が不可欠で、そのために何らかの工夫が必要である。

本研究で完成させたオンラインシステムによる解析はそのような要求に答える一つの試みである。オンラインシステムは小型計算機（A/D・D/A 変換器を含む）と動的破壊試験装置との二つによって構成され、デジタル計算機によって振動方程式を解く際に復元力特性が複雑な非線形になっても、同時に進行している動的破壊実験から常にその瞬間の復元力の値が供給されて、構造物の正確な応答が求められる。このシステムによる解析の目的として次の二つをあげることができよう。

- 1) 復元力特性の数式モデルの妥当性の検討
- 2) 復元力特性が非常に複雑でその数式モデル化が困難な構造物の地震応答を直接求める

これらの目的に沿った最初の例として、鉄骨あるいは鉄筋コンクリートで作られた1層1スパンの骨組の弾塑性地震応答解析を本システムを用いて行い、本システムの信頼性を実証すると共に、以下に示す諸解析を通じて有効性をも確かめえた。

これら、オンライン解析と平行して、単一の現象を詳しく追跡し、解析モデルの検討や、オンライン解析結果を評価する目的で、動的破壊実験装置を用いて、構造物材の静的、繰返し多数回載荷実験を行った。また、振動台を用いて、鉄骨コンクリート立体骨組の小型模型の振

動実験も行い、オンライン解析結果と比較検討した。

以上の研究成果は、建築構造物の耐震設計をより合理的に行うために、有力な資料を提供するとともに、鉄筋コンクリート造既存建物の耐震診断規準を作成する重要な基礎となった。

第3の研究では振動減衰機構を積極的に構造物内に組み込んで、人工的に構造物の耐震性能を改善しようとする研究が川股研究室で行われた。本研究では減衰機構として耐震ダンパーを選び、これによる振動エネルギーの吸収能力、構造物の地震応答の低減を究明した。耐震ダンパーはステンレス製のベローズの両端を鉄板のダイヤフラムで閉じ、つづみ形とし、これをパイプで連結したものである。パイプで連結した一対のダンパーの一つは圧縮変形を、他の一つはのび変形になるようになっている。ダイヤフラム内には小さなオリフィスがあり、それを通じてパイプ内の油が構造物の変位に従って往復運動を起し、ダイヤフラムとオリフィスの面積比の関係からその移送速度はかなり大きくなるので大きな振動減衰効果があることを実験的に確認した。すなわち、スパン1,500mm、高さ1,000mmの鉄骨フレームに内径170mm、外径210mmのベローズに8mm、15mmのオリフィスからなる耐震ダンパーが取り付けられて実験された。液体としては水と油が用いられた。水による実験は粘性抵抗のない単純な解析上有利な条件をもつために行われたものである。ある鉄骨フレームについて行った振動実験では耐震ダンパーのないとき25.4Hzであったものが、耐震ダンパーをつけると1.5~4.0Hzになった。見掛けの減衰もダンパーのないときの1%から8.7~11.5%まで上昇することが判り、耐震ダンパーを設置することにより減衰定数の増加ばかりでなく、固有振動数の低減もはかれることが判明した。

#### B. 都市交通公害対策の調査研究 (第2グループ)

本研究グループでは次に示すような二つの研究を計画実施した。

- (i) 都市交通による騒音、振動の防除に関する研究
- (ii) 都市内道路交通制御に関する研究
- (iii) 電力供給システムの信頼度に関する研究

騒音・振動の防除に関する研究グループでは以前から自動車の振動と騒音について研究をすすめて、自動車騒音の評価法の検討、タイヤ騒音の現状把握のための実験などを行うとともに、交通騒音の現場調査を青山通り(昭41)、東名高速(昭44)、京葉道路(昭41、昭44)その他で実施し、データ解析を行って交通騒音の実態の把握とその予測方法を検討してきた。

本プロジェクトではこのような実績のうえに立って、日常生活に大きな影響をおよぼす交通騒音の実態を把握

し、これを防止するための総合的研究をすすめるとともに、振動公害についての基礎的、理論的研究が看過されていることに着目して、測定方法の検討、実態調査、防止と規制の指針の検討を行った。

巨理・大野研究室では交通騒音源に関する基礎調査として自動車のタイヤ騒音と機関騒音(排気騒音を含む)の実態調査を行い、あわせてその低減について研究した。すなわちタイヤ騒音については大型トラック・バスおよび中型トラック用タイヤについて、タイヤ単体の台上試験と実車走行試験とを実施した。実車走行試験では(1)タイヤ騒音と走行速度、路面状態、積載荷重および空気圧との関係、(2)タイヤ騒音のスペクトルなどについて調査した。機関騒音については大型トラック、中型トラックおよび乗用車について、定置試験、定常走行試験および連続加速走行試験を行った。調査項目は、(1)機関騒音と機関回転速度および負荷との関係、(2)機関騒音のスペクトルなどである。また使用中の乗用車について機関騒音と使用年数との関係を調べた。この他機関騒音低減の手段としての機関の遮蔽の効果についても調べた。

なおタイヤ騒音、機関騒音とも試験方法はISO車外騒音試験法に準拠した。

また地盤振動の測定方法の検討として、土木工事用の地固機を振動源に用いていくつかの典型的な地面状態について振動実験を行い、地面の振動が正しく測定できる振動計の設置方法を見出した。これに基づき地盤振動の実態調査を行い、大型トラックや地下鉄の走行にともなう地面の振動、平坦路と凹凸路での振動の差などを調べた。この他地盤振動遮断手段としての掘の効果、振動の距離減衰や伝搬の方向性などについて調べた。

石井研究室では市街地における自動車騒音の実態調査と、その検討を行い、また交通騒音の伝搬に関する模型調査とその検討を行い、また交通騒音の伝搬に関する模型実験を行った。まず自動車騒音の実態調査を環状7号線について行い、まず時刻別、交通量、車種構成、走行速度等と騒音レベルの関係を調べた。

次に信号のある交差点の騒音性状を調べるため、日赤病院下、学術会議前などの一方向の交通量が他方向にくらべて多い交差点で基礎調査を行い、その近くの交通量のほぼ等しく、信号の影響をうけず定常走行をしている街路との比較を行った。また両方向の交通量が多い天現寺交差点、とその周辺および交差点の近くに建つビルについて上階へゆくに従っていかに騒音が変化するかを調べた。

一方騒音伝搬の模型実験では道路の1/10~1/40模型によって高架、盛上等各種の道路構造について騒音の伝搬

性状について検討し、これらの通路について防音壁を取り付けた時の効果について検討した。また、車の走行をシミュレートさせるためスピーカを切り換えて音源を移動させ、交通流による騒音レベルの変動を調べた。後にこの音源の移動に基づく現象はコンピュータによるシミュレーションによって求める方法を検討した。さらに道路周辺の建物への影響について検討し、窓から室内に入った音についても模型実験を行い、またバルコニーによる遮音効果についても検討した。

次いで市街地に建つビルの窓の遮音性に関する模型実験、縮尺 1/40 模型を用いた高架道路からの騒音伝搬に関する模型実験を行った。

都市内道路の交通制御については、交通信号機を計算機で制御する場合の制御手法の提案をはじめとする多くの理論的研究成果や、東京の街路および高速道路の交通管制を目的とした共同研究に参加し、東京都心部広域信号制御システムの実現に貢献した実績があり、一方ハイブリッドシミュレーションの手法により道路網における自動車群のふるまいを微視的かつ高速に模擬する交通流シミュレータを試作した経験がある。

本プロジェクトではこれらの実績をいかにして、街路における交通信号機制御の野外実験と、より大規模の道路網を対象とする交通流シミュレーションの両面から、交通渋滞の解消や、交通公害の軽減を目的とした交通制御の方策・手法の研究を推進することを計画した。

森脇・高羽・浜田研究室ハイブリッド・シミュレーションの手法を用いる交通流シミュレーション・システムとして既設システム(9交差点道路網)のソフトウェアの充実をはかるとともに新設システム(64交差点道路網)を開発、またこれらに小形計算機システムを付加して総合情報制御システムへの発展をはかった。

これらのシステムについては、同一車線走行モデルによる演算結果と写真観測の結果との比較、線状道路網における遅れ時間、停止台数などのシミュレーション結果と野外実験システムにおける実測値との照合などによって、シミュレーションモデルの妥当性の検証を行った。

スプリット制御、右左折禁止、発進制限などの手法を組み合わせて、容量以上の流入車両に対して適用し、渋滞の波及を平均化することによって閉塞に至る時間を最大にする方法を線状および面状道路網におけるシミュレーションに基づいて検討した。また、経路誘導制御における交差点信号オフセットの効果を検討した。

さらに、交通流の最適配分の手法、流入制限の手法などのアルゴリズムを開発した。

本研究付近の五つの交差点交通信号を、電子計算機で制御する実験を通じて、交通信号の電子計算機による

制御手法の開発研究を実施した。

### (1) 信号パラメータの最適化

停止台数および遅れを評価基準とった場合のサイクル、スプリットおよびオフセットの制御手法の開発および評価を行った。

サイクル長制御については、これまで未開であった系統制御における最適サイクル長についての理論的な解析を行い実験的に確かめた。

スプリット制御については、停止線付近のオキュパンシを用いたオンラインフィードバック制御がきわめて最適スプリットに近い値を現出させることを確かめ、実用的な制御手法が開発された。

オフセットについては、多くの手法を比較検討した結果、良好に設定された定時パタン選択がもっとも実用的な手法であることを確かめた。

### (2) 自動車排出ガスおよび燃料消費量と交通信号制御との関連の検討

交通信号による渋滞、停止、遅れと排出ガスおよび燃料消費量との関連について、実験的な定量解析を行った。この結果、通常の街路走行においては、CO 炭化水素および燃料消費量はほとんど走行時間に依存して増減し、NO<sub>x</sub> は加減速に依存することがわかった。このことから、交通信号制御における評価基準として遅れを用いることの妥当性が確かめられるとともに、交通信号制御の改善による大気汚染軽減効果の推定が可能となった。

また電力供給システムの信頼性に関する研究が河村研究室で行われた。すなわち電力供給システムの雷に対する絶縁信頼度をもとめるために、500kV 送電線の1/50の電力系統解析モデル装置を試作し、これに雷撃を模擬する電流を印加した際の鉄塔各部の電位上昇、がいし連の電位上昇等を実験によりもとめた。その結果、従来得られていた鉄塔電位上昇は特に低接地抵抗において誤差を生じ、超高压送電線の雷害事故発生確率の評価に当たってはこの点を考慮しなければならない点を明らかにした。また雷放電カウンタを用いて対地放電数の分布に関する実測を実施し、これによって送電線における雷事故率算定のための基礎資料を作成することができた。これらの成果に基づき、都市にエネルギーを供給する電力供給システムの事故発生確率を評価し、信頼度向上の方策について検討を行った。

また台風時などの汚損条件下におけるがいしの絶縁破壊事故を解明するために、超高压電力研究所、武山研究所において、気温、相対湿度、がいし表面温度、がいしに流れる漏れ電流の実測を行い、この結果と同所におけるフラッシュオーバー事故との相関につき検討を行った。この成果に基づいて、気象条件より事故発生確率をもとめ

る計算プログラムを作成し、予測結果と事故実績との比較検討を行った結果、このプログラムの妥当性を確認した。

### C. 都市廃棄物対策の調査研究 (第3グループ)

第3グループは都市プラスチック廃棄物の有効な処理を進めるために必要な技術的問題を十分に調査、さらに基礎的な観点から研究を通して、処理システム確立のための方策を提案することを目的として、研究を進めた。

研究組織は大きく研究班と調査班とに分かれ、研究班は熱分解研究グループと光分解研究グループに、調査班は廃棄物処理実態調査を主とするものと、処理システム調査を主とするものに分かれて、次の八つの研究課題について活動を続けた。

#### (i) プラスチック中の金属成分の分析法の開発研究 (担当 早野助教授)

環境汚染で問題となるカドミウム、鉛を取り上げ、微分パルスポーラログラフィによって迅速微量定量を行うための諸条件を検討した。

#### (ii) プラスチック無機充填剤に関する研究 (担当 高橋助教授)

プラスチック廃棄物のもっとも簡便で汎用な処理法である焼却法の問題点である大きな燃焼熱を無機充填剤を大量に配合することにより大幅に低下させ、同時にポリオレフィン系を完全に燃焼させ得ることが確認された。

#### (iii) プラスチックの光化学的酸化分解の研究 (担当 本多健一・鋤柄光則助教授)

ポリスチレンにキノン系芳香族化合物を添加することによって、光分解性プラスチックが得られた。光分解を促進するキノン系増感剤としては種々の置換基を有するアントラキノン、ナフトキノンを使用し、赤外線吸収スペクトルや光照射によるポリスチレンフィルム強度変化からその効果を検討した。

#### (iv) 光分解性高分子化合物の開発研究 (担当 妹尾学助教授・白石振作助教授)

ポリスチレンに光分解性を付与するために、単独重合性を持たない $\beta$ -置換 $-\alpha, \beta$ -不飽和ケトンとスチレンとの共重合ならびにそれら共重合体の光分解性に関して検討を加えた。その知見を基としてコントロール可能な光分解性ポリマーの設計を進めた。

#### (v) プラスチックの接触分解の研究 (担当 高橋浩助教授)

オレフィン系炭化水素およびビニル芳香族炭化水素のようなエテノイド炭化水素の高次重合物を、適当な触媒の存在の下で、有用な低分子化合物に分解することを目的として実験を進めた。

#### (vi) プラスチック廃棄物の有効利用に関する研究

(担当 山辺武郎教授)

本研究は産業廃棄物の単なる廃棄ではなく、これから有用物を回収することを目的としている。プラスチックとしては、まずモデル実験として主として純粋の試料を用い、種類としてはポリ塩化ビニル (PVC)、ポリアクリロニトリル (PAN) をとり上げ、熱分解により炭素材料を得る研究を行った。

#### (vii) プラスチックの熱分解の研究

(担当 鈴木基之助教授)

乾溜型熱分解装置によりポリエチレン (PE)、ポリプロピレン (PP)、ポリスチレン (PS) の回分式熱分解液化実験を行った。

#### (viii) プラスチック廃棄物の処理システム確立のための調査研究

(担当 浅原照三、野崎弘、中村亦夫、武藤義一、河添邦太朗、熊野谿従各教授)

都市廃棄物処理の現状調査のためを進めるとともに各種の提案について検討を行った。

### D. 都市環境の汚染計測防除に関する研究 (第4グループ)

第4グループでは産業の急速な発展と都市への過度の人口集中により自然破壊、生活環境の悪化が進み、生態学的に不調和な物質による環境汚染が重要な問題となっている現状に鑑み、汚染物質の効果的な防除システムの確立を目差して昭和49年より52年までの3年間次の四つの課題の研究を進めた。

#### (4-1) 汚染の迅速微量計測法の開発と汚染計測法のシステム化の研究

まず第1に汚染物質の現況把握に必要な迅速・微量分析ならびに連続計測などの手法の開発である。各種の分析機器の応用、計測原理の検討などを中心に研究が行われたが、それと共に汚染物質の防除、拡散などの研究過程においても、必要な濃縮法、検出法などの検討が進められた (早野研究室)。

##### (1) 大気中の微量窒素酸化物の捕集定量に関する研究

環境大気中の二酸化窒素を定量するために、種々の有機溶媒について捕集剤としての可能性を検討した結果、ジメチルホルムアミド (DMF) はほぼザルツマン試薬と同様に二酸化窒素を捕集することが分かった。

##### (2) 自動車排ガス中微量硫黄化合物の分析法の研究

固定相液体としてポリフェニルエーテルを用い、テフロンカラムによって自動車排ガス中の硫黄化合物をガスクロマトグラフ的に分離し、フレイム光度検出器 (FPD) により定量を行った。

##### (3) 流出油処理剤の生分解度測定方法の研究

油処理剤生分解度の測定指標として昭和49年度より2年間にわたり全有機炭素 (TOC) を採用し満足すべき結果を得た。

#### (4) 海洋フミン物質の分離ならびに特性化の研究

昭和50年度より海底堆積物よりフミン特質中のいわゆるフルボ酸を抽出し、ゲルクロマトグラフィーによる分画を実施している。抽出条件による分子量分布の相違に関し、かなりの成果が得られた。

#### (5) その他

本臨時事業の実施期間中に、関連研究として都市下水汚泥中油分の定量方法の研究 (東京都公営企業下水道局より受託) を昭和50年度に実施した。また広域にわたる環境の観測体系としての広域計測システムが、環境班の成果に基づき環境での汚染物質の挙動の解点から検討された。

#### (4-2) 物質汚染の拡散過程の研究と自然の浄化作用の評価

河川・沿岸海域など都市水域における汚染物質の拡散過程は、混合・沈降等の移動現象、凝集・吸着等の界面現象、微生物による分解・酸化・還元反応など種々多様である。これらを解明し自然浄化作用を評価することを目的として多摩川を例にとり、汚染物質の拡散過程、底質の吸着現象などについて調査し検討を加えた。(河添・鈴木研究室)

##### (1) 多摩川における水質、底質の汚染観測

都市近郊河川の一つの典型とみられる多摩川において昭和49年以後10回の観測を行い、さらに継続観測中である。

##### (2) 底質と水中の Cd 吸着平衡の検討

多摩川の観測から底質中の Cd の蓄積が、底質中の有機物の示標である Ignition Loss によって支配されるらしいとの結果を得た。このため実験的にこのことを確認し、さらに精度よい分配関係を確立するために、多摩川より採取された水溶液 ( $10^{-2} \sim 10 \text{mg/l}$ ) における回分吸着実験を行い吸着平衡関係を求めた。

##### (3) 野川における有機質汚染の検討

野川の現状を把握し、さらに浄化を目的とした技術開発の手法を検討し、都市近傍の生活排水による汚濁河川の再生技術について考察を加えた。

#### (4-3) 無機系および有機系環境汚染物質の除去法の研究

環境に対する無機・有機汚染物質の負荷を低減するため大気および水質における汚染物質の排出防止、回収、除去、無害化などの研究を行った。汚染物質別の研究と同時に多種類の汚染物質を含む工場廃水、都市下水の処理システムに関しても研究が行われた。

#### (1) 物質別の除去法の研究

a. 水中の有機物質の除去……オゾン処理、アルカリ分解、活性炭吸着、生物処理について個々の特性を比較検討し、水処理においてこれら除去操作の果たす役割分担を明らかにした (河添・鈴木研究室)。

b. N, P の除去……アルミナ工場廃棄物の赤泥利用によるリン酸除去、FCC シリカアルミナ触媒廃棄物からのアンモニウムイオン除去材料の製造、天然ゼオライトのアンモニウムイオン除去などの研究が行われた (高橋研究室)。

c. 重金属、無機塩類の除去……砒素の沈澱法による除去、シリカコロイドへの重金属の吸着、有機水銀の無機化、電気透析あるいは逆浸透用の膜の開発などの研究が行われた (増子・山辺研究室)。

d. その他……大気汚染に関連して光化学オキシダント生成への一重項酸素の寄与、低濃度炭化水素の排出防止、環境汚染による金属の腐食が研究された。また水中の微量成分分離のための \*高速液体クロマトグラフィーの装置の試作も行われた (鋤柄・河添・増子研究室産)。

#### (2) 産業廃水処理システムの研究

石油化学、精製糖工場、パルプの廃水について処理システムの研究が行われた。

a. 精製糖工場排水……負荷変動が激しく不純物も多種多様であるが、分子量が100~400の比較的分子量の TOC 物質に対しては生物処理が有効であり、UV 感知物質に対しては生物処理よりも活性炭処理が有効である (鈴木・河添研究室)。

b. パルプ排水について……分子量分布を一つの測度として処理前後の変化から処理効果やシステムを検討した (鈴木・河添研究室)。

c. 石油化学廃水について……実験室ならびにパイロットプラントにおいて活性汚泥処理水の COD 除去、無機塩類の除去が検討された (河添研究室)。

#### E. 都市情報の総合的収集・処理に関する研究概要

##### (第5グループ)

都市機能を最適に防護するためには、それを脅かす直接的原因である災害・公害の実態を適確に、しかも迅速に把握し、それを処理して因果、相関関係を解析し、適切な対策をたてる必要がある。これらの災害・公害の実態をここでは都市情報と呼んでいるが、その特徴は広域、多点、多重等のことばに要約されよう。すなわち発生源や観測点が広い範囲にわたって多くの点に分散しており、その内容が例えば、汚染・温度・人口・電波など非常に多岐にわたっているわけである。第5グルー

\* 高速液体クロマトグラフィー (high performance liquid chromatography)



ブは次に示すような三つの分野を対象にして都市情報の収集と処理の方法について研究を進めた。

#### (5-1) 非常災害対策用広域多点情報収集システム

地震などの広域災害時には、既存の通信網は寸断されて、機能を停止することが予想され、最も情報が必要な時にその収集が断たれることになる。このような事態をさけるために本研究では、非常時においても最も最低限度必要な必須情報の収集だけは確保できるように「非常災害対策用広域多点情報収集システム」の研究が安田研究室で行われた。これは無線に新しく考案された非同期多重通信方式を適用したもので多数の送信点からのビット情報を中央で能率よく集めることができる情報システムであり、パケット無線通信方式と呼ばれている。この方式は純 ALOHA と同様システム構成が容易であるにも拘わらず、回線利用効率は SLOTTED ALOHA より大きくなることが実証された。

#### (5-2) 多次元画像情報処理による都市情報の処理

都市情報を画像、しかも二次元の面的分布の上に多次元の情報因子がもりこまれている多次元画像としてとらえ、その処理によって都市機能防護に必要な情報をとり出す研究を行ってきた。すなわち村井研究室ではデジタル画像処理を採用したりモートセンシングの技術を用い主として首都圏における緑環境・水環境・土地利用・都市化度などの測定に多くの成果を得ている。また尾上・高木研究室では多次元画像情報処理研究施設をつくりマルチスペクトル画像の対話型処理システムの開発および膨大な LANDSAT 画像データの計算機内における圧縮法の研究を行った。さらに、高木研究室では気象衛星 NOAA の画像のデジタル処理に先鞭をつけ、各種座標系による地図化や僅かな温度差の可視化に成功した。海面温度の測定に適しているため、漁業情報への応用が期待されている。一方当所ではテレビカメラによる特定対象物の検出の研究を行っているが、この研究では第1次臨時事業で交通関係がとりあげられたことに関連して交通流の計測に力をそそいだ。これには高羽研究室による時系列的な手法と、尾上研究室によるより画像処理的な手法な手法と2通りのアプローチがとられた。前者は融通性のある現場の計測に、後者は車種等精密な統計を要する調査に適している。

レーザー光による大気汚染の測定は周波数をかえることにより各種の窒素あるいは硫黄化合物の濃度を分離して得られる特長がある。斎藤・浜崎・藤井研究室ではヘテロダイン検波による方式について研究を進め、汚染気体の分布を測定するシステムを開発した。

また尾上研究室では新しい都市公害であるテレビジョン電波のゴースト障害の定量的測定法を考案し、ホログ

ラフィックな開口合成の手法と画像処理技術を駆使してゴースト発生源である建物の分布とその強度を地図画像化することに成功した。

#### (5-3) 巨大構造物の破壊予知情報の収集と標定研究

当所は早くからアコースティックエミッション (AE) と普及につとめてきており、この臨時事業においても都市における巨大構造物の健全性診断を中心に研究を進めてきた。構造物が巨大になると変換子の数も数十となり、そのデータ収集・解析、標定などを実時間で行うために電子計算機の使用が必須になる。山口研究室では各種のユニークな機能をもった多チャンネル AE 標定装置の研究開発を行い、数次の実地試験において好成績を収めてきた。

AE の特性は材料の種類、加工、熱処理、使用履歴などによって異なってくるので、上記のような検査の信頼度は材料特性の理解によるところが少なくない。鳥飼研究室では Al-Mg 合金、炭素鋼などの特性を明らかにし、さらに小林研究室と共同でコンクリートの AE について特色のある研究を行っている。

構造物の破壊はき裂、割れの発生とその成長の結果としておこることが多い。これに対して最近の破壊力学の進歩はいちじるしいが、それを AE と関連づける研究が北川研究室で行われた。

尾上研究室では AE 試験の実用化に関する研究に参画し、多チャンネル標定装置のソフトウェアとオフライン解析を支援している。これは20m球形タンクを含む数次の実地試験において所期の成果を収めた。

#### (5-3) 都市災害・公害の最適防護システムに関する研究 (第6グループ)

大都市はその機能を支えるためガス、水道・電気・交通電信電話その他無数のシステムが面状、網状に形成され、いったん地震、風水害の突発的災害に襲われるとその障害が連鎖的に波及し、都市機能が著しく損なわれる事態に立ち到る。

また突発的な災害の他に大都市はいわゆる公害による環境汚染や劣化に伴う病的状態に絶えず悩まわされている。これまで述べて来た五つの研究グループの活動はいわば都市機能の一面を捉え、その角度から都市における災害・公害の実態を明らかにしてその最適制御あるいは防護システムの開発を目標としているが、第6グループはこれらの都市機能を支える数多くのサブシステムが有機的に結合したトータルシステムとして都市機能を捉えその機能のモデル、評価の方法、さらに進んで最適化の手法の基礎的研究を地震災害や大気汚染公害を例にとり行った。これらの問題研究のため次の五つのサブグル

ープが結成された。

#### (6-1) 災害シミュレーションならびに災害時の緊急対策の最適化に関する研究

大地震発生時において、一次災害の規模を推定し、二次災害移行の綿密な予測や、最適避難方式の提示を可能ならしめるため災害モデルの提案とその評価方法について検討した。久保・片山研究室はこの問題に関連し、横断歩道橋の耐震強度の問題をとり上げ、標準設計横断歩道橋の振動測定や模型振動実験を行った。

都市機能を地震発生時およびその後の期間に亘って確保するにはいわゆるライフライン (life line) の耐震化が必要である。ライフラインという言葉は比較的新しい術語であるが、大体エネルギー(電力・ガス・石油など)を供給するパイプライン、水道・下水道などの給排水関係、通信関係、交通機関、廃棄物処理関係があげられる。久保、柴田両教授、片山助教授を中心とするグループは現在重点を置いているライフラインシステム(交通機関を除く)と、生活に必要な物質を供給する産業施設、とくに化学プラントと石油精製施設の耐震設計をシステム工学的観点から考察した。

#### (6-2) 地震災害による火災の伝播と避難対策の最適化

柴田・藤田研究室では火災の伝播やパニック状態における群集流の動力学モデルを提案、そのコンピューターシミュレーションを行った。また久保・片山研究室では、1971年のサンフェルナンド地震を契機としてアメリカの地震工学者の間で唱えられ始めたライフライン系の地震時挙動とそれが都市の震災に及ぼす影響について研究を進めてきたが、地下埋設管および道路橋の震害予測の手法と予測結果についてまとめた。

#### (6-3) 都市の高層建築による風害問題

勝田・村上研究室では都市に起こるさまざまな環境問題特に風害や物質拡散問題の風洞による実験的研究を進め、都市環境シミュレーターの構想をまとめた。すなわち昭和49年度は防風フェンス、昭和51年度は高層ビルが歩行者に及ぼす風害問題を取り上げ、昭和51年には都市内部における地表面温度差が物質拡散に及ぼす影響について風洞によるシミュレーションを行った。すなわち都市表面は建物・道路・公園緑地・池水等により覆われているが、建物・道路と公園緑地、池水との表面温度差が原因となって、局所的に複雑な微気象が形成され、市街地における拡散現象にも大きな影響を及ぼしていると考えられる。この研究では都市地表面温度差を高温パネルを低温パネルでモデル化し、地表面温度差が物質の拡散に及ぼす影響について風洞実験を行った。

#### (6-4) 電力系統における災害事故および高調波障

#### 害の防止に関する研究

大都市における電力需要の増大に伴って、大電力供給システムの絶縁信頼度を向上させることはきわめて重要な問題となっている。この点に着目して、河村研究室においてはかような大電力系統を対象として、災害事故を軽減せしめるための最適の防護策についての研究を進めた。

電力系統における絶縁破壊事故の原因として考えられる因子としては次の3種類があげられる。

- (a) 自然雷
- (b) 開閉サージ
- (c) 塩あるいは塵埃に基づく汚損に起因する絶縁耐力の低下

自然雷および台風の時間的推移とこれに基づく気象条件の地域的分布が求められれば、送電線における絶縁破壊の確率は筆者等が開発した手法を適用することによって算定することができる。さらに、開閉サージについては、電力系統に発生する開閉サージ電圧の統計分布をもとめ、これらの発生分布と系統条件から電力系統における絶縁信頼度を評価することが可能である。かように本研究においては、電力系統における絶縁信頼度の解析に当たって、最近特に注目を浴びている統計的手法を適用することによって行うもので、かような手法による研究はきわめて少なく、したがって本研究によって従来未知の知見をもとめることができたものと考えられる。

最近、電力系統において、整流器負荷、特にサイリスタの点弧制御を行う負荷が増大し、力率の低下、電力系統に含まれる高調波電圧、電流の問題が新しい公害として発生しつつある。

負荷の力率の低下は、送配電損失を増大させ、送配電機器の容量増大、機器の加熱の原因となる。また、系統に含まれる高調波は、多くの電気機器、電子機器に悪影響を与え、将来、整流器負荷が広く一般産業および家庭にまで普及した段階においては、深刻な事態が予想される。

原島研究室においては、上記の事を背景として、整流器を含む負荷による力率の低下および高調波の発生メカニズムの解析、系統に含まれる高調波の伝搬の研究、整流器負荷による力率の低下、高調波の発生防止、高調波によってしょう乱をうける機器の分析などの研究を行い、無効電力の概念を拡張し、“毀想無効電力”なる新しい概念を定義し、その最適値の推定法を示した。次にこの考え方を応用し、ある電源系への補償装置類を一つのシステムとして全体的に最適に制御し得ることを示した。そして従来補償が困難であったサイロコンバータの発生する種々の無効成分を完全に補償できることを実

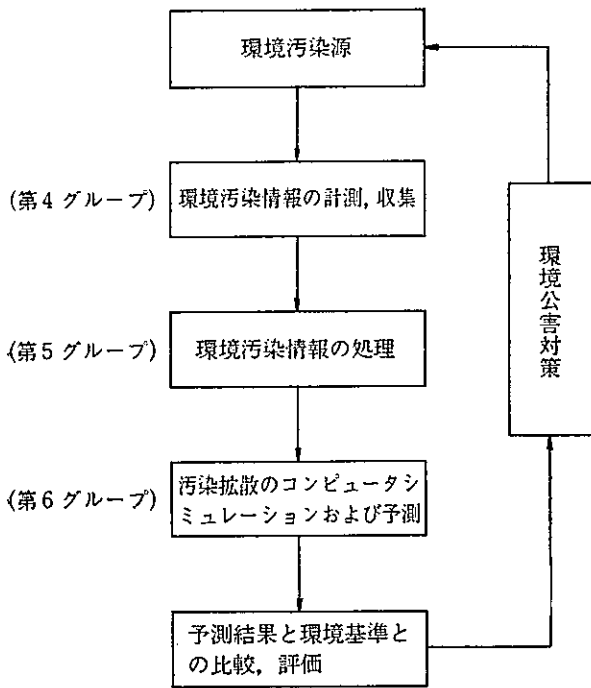


図3 環境公害対策の基本的考え方

報を処理し、その情報を入力として汚染物質の拡散状況のコンピューターシミュレーションを行い、汚染状況を予測する。そして環境基準に照らし合わせて人間の社会的活動度の制御を行うことである (図3参照)。

大島研究室では大気汚染濃度の最適規制問題をシステム工学的立場から捉え現代制御理論の適用実施の方策を研究しているが、本年度は大気汚染の実時間制御を目的とした汚染物質濃度の予測システムにつき、そのアルゴリズムを開発し兵庫県姫路市に適用した数値計算結果を報告した。また原子力発電所の温排水の放流による熱汚染に関連し湾内奥深い領域内の水温上昇の影響の少ない地点に放流方向の異なる二つの排水口を設け、水温上昇予測、評価関数の演算に基づき排水口の放流方向を切り換える制御方式の制御アルゴリズムを作成し、モデル水槽実験によりその有効性を確認した。この研究を基礎として流水場の解析、潮汐の影響などについても研究を進める計画を立てている。

川井研究室では特に最近環境汚染問題のコンピューターシミュレーションに関連して注目されている、重みつき残差法 (method of weighted residuals) の実用性を論じついで流れ、熱伝達、物質移動の複合された移動現象問題を、各種物理量の保存則を積分形のまま取り扱い直接離散化していく方法を研究してきたが、SMAC法 (Simplified Marker and Cell Method) と FLIC法 (Fluid in Cell Method) を折衷した新しい手法を開発、粘性流れの解析に応用してある程度の成果を得た。

(川井 忠彦記)

証した。

(6-5) 環境制御のための最適システムの開発と各種汚染拡散モデルに関する研究

第二次臨時事業の目標の一つは各種環境汚染状態の迅速かつ正確な計測技術 (物理的および化学的) の開発とその空間的・時間的に収集される大量のデータあるいは情



# 省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究

## 特定研究 第1・第2グループ

### 1. はじめに

戦後、外国資源・技術に依存しながらも、日本の産業は急速な発展をとげ、その生産技術はめざましい成果をあげてきたが、それとともに大量生産、大量消費化した日本の社会構造は、石油危機を境いとして、資源、エネルギーの需給関係、環境問題などへの新たな対応にせまられ、大きな構造的変換を余儀なくされるに至りつつあることは周知のとおりである。そこで将来も国際社会において先進的役割を維持していくためには、直面しているこの重要課題を解決していかなければならない。特に生産技術の立場から広い視野に立って、種々の角度から総合的に問題を検討し、その展望を切り開く積極性がいま要求されている。

第一重要資源に極めて乏しい日本では、当然低品位の原鉱よりの製錬、精製技術の開発によって、より経済的に材料を供給することが重要になる。また海水中に含まれる多くの無機化合物からの原料の採取、精製、製造も開発されるべきであろう。一方資源状況に応じて代替材料の開発と、その使用も考えられなければならない。例えば、架空送電線が銅からアルミニウムに代わり、最近では屋内配電線、地中ケーブルにもアルミニウム代替の動きが活発になってきている。

また最近のように材料が高級化するほど、熱的、化学的に安定し、かつ複雑な組成をもつものが多くなり、回収再生処理が難しくなっている。しかし地球上の資源は有限であり、また環境保全の上からも廃棄物の回収“リサイクル”の問題が重要なことはいままでもない。新材料開発においても回収再処理のしやすさが将来重要な性能の一つになるであろう。回収技術は、回収から分別、分解、予備処理、再生の諸工程において、いかに少ないエネルギーで効率よく目的の材料を再生しうるかということであり、これにもシステム工学の課題が重要になってくる。また一方では、材料の節約、システムの高高度化に対応して、軽量化、小型化の要求が高まってくるのは当然であろう。

それには金属系材料はもちろんであるが、無機質、有

機質を用いた高強度複合材料とか、超塑性現象を利用した強靱化などにより、さらに比強度の向上が期待されてくるとともに、材料評価、品質管理の技術の向上、安全工学の面からの材料設計と予測の工学がとくに重要になるであろう。

また大量生産、大量消費の時代に代わって、構造物、機器の性能や耐久度を増すことによって材料の損耗を少なくさせることが重要になり、さらには機器の性能向上が材料の使用環境をますますきびしくするので、従来にも増して耐疲労、耐摩耗、耐食、耐熱耐候性などの特性をもつ材料の開発が要求されるであろう。

また特に戦後のエレクトロニクス工業の発展の歴史を見れば明らかのように、新技術の出現に新機能材料の果たす役割は極めて大きい、エネルギー変換機能や、磁性、誘電率など、これらの機能材料の開発と、その巧妙な利用技術によって著しい技術の進展が可能になる。

このように省資源問題は、未利用資源の活用、資源のリサイクルといった面からだけではなく、一方では材料機能の向上、高度化、資源に応じた材料問題が必要であるとともに、すべての問題について生産技術、加工技術の開発、材料評価や安全設計の技術的向上があいまって推進されるべきものである。

以上のような情勢をふまえて、総合工学研究所である当研究所が、各部門・専門分野を超えて、今までの研究を基礎に、積極的に省資源問題の解決に取り組む目的で昭和53年4月より特定研究として発足した。

### 2. 研究課題および研究目的

#### 第1グループ未利用資源の活用に関する研究

各種のスラグ、回収石膏、金属屑さらにはヘドロなど広く「未利用資源を有効に利用するための製造、処理技術を開発し、省資源化を図ることを目的とする」とともに本研究の特徴とするところは、可能な限りそれをさらに従来の材料とは異なる高機能の材料にかえ有効な活用を目指している点にある。

(1-1) 高炉スラグと石膏によるセメントの大量置換技術の開発

省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究組織

<p>田 中 所 長 (武藤教授) (環境計測化学)</p>	<p>第 1 グループ — 未利用資源の活用に関する研究 — (今岡教授, 小林教授) (無機工業化学) (土木構造学)</p>	<p>— 1. 高炉スラグと石膏によるセメントの大量置換技術の開発 小林教授 (土木構造学)</p>	<p>— 2. 界面重合法による未利用資源からの高強度構造材料の開発 妹尾教授 (有機工業化学)</p>	<p>— 3. 工業廃棄物の土質材料としての有効利用の研究 三木教授 (土質工学)</p>	<p>— 4. 未利用資源による金属材料の化学的耐環境性の評価 増子教授, 原助教, 石田助教 (複合金属材料工学)(金属加工学)(放射性同位元素工学)</p>	<p>— 5. 水資源有効利用のための微生物担持吸着剤による処理技術 鈴木助教, 木村教授, 船柄助教, 斎藤教授 (環境化学工学)(環境化学工学)(工業物理化学)(工業物理化学)</p>	<p>— 6. 製銑・製鋼スラグからの耐熱性繊維の製造技術の開発 今岡教授, 大蔵助教 (無機工業化学)(鉄鋼製錬工学)</p>	<p>— 7. 粉末冶金法による未利用資源, 産業副生物の再生技術の開発 原助教, 中川助教, 増沢助教 (金属加工学) (精密加工学) (精密加工学)</p>
	<p>第 2 グループ — 現有材料の効率的利用技術の開発 — (山田教授, 川井教授) (固体材料学) (構造力学)</p>	<p>— 1. 省資源を旨とした電子材料の開発 安達教授, 河村教授, 原島助教 (画像電子デバイス工学)(電力工学) (電力機器学)</p>	<p>— 2. 新機能材料の開発とその機構の解明 生駒助教, 石井助教 (画像電子デバイス工学)(電力工学)</p>	<p>— 3. 三次元不均一構造系の発生制御と材料機能 高橋教授, 白石助教 (無機工業化学)(有機工業化学)</p>	<p>— 4. 高温金属の直接押出鍛造法および表面圧接材の製造技術の開発 熊野登教授 (有機工業化学)</p>	<p>— 5. 一方向折出法および非晶質化法を用いた新しい材料の開発 木内助教, 中川助教, 川井教授 (変形加工学) (精密加工学) (構造力学)</p>	<p>— 6. 鋼繊維の効率的製造法の開発 西川教授, 井野助教 (金属材料学) (金属材料学)</p>	<p>— 7. 材料の最適設計と加工技術および解析プログラム 中川助教, 小林教授 (精密加工学) (土木構造学)</p>



産業副生物としての高炉スラグと回収石膏を汎用のセメントと大量に置換して使用する技術を確立し、それらの副生物の有効利用を図るとともに、従来のセメントとは異なる特性をもったセメントを作り出し、材料使用の最適化、効率化を可能にしようとするものである。

#### (1-2) 界面重合法による未利用資源からの高強度構造材料の開発

炭カル、石膏、各種スラグ、あるいは鉄屑などの表面アルキシド処理などにより界面重合活性を賦与し、これを開始剤とするモノマーの重合により界面強度の高い分散型構造材料の新しい製造方法を確立する。

#### (1-3) 工業廃棄物の土質材料としての有効利用の研究

ヘドロに代表される大量の各種工業廃棄物を土質材料として有効に利用するための処理方法を確立するとともに処理材の土質工学的特性を把握した上で、その効果的利用技術の開発をはかるものである。

#### (1-4) 未利用資源による金属材料の化学的耐環境性の評価

乾式製錬から排出される廃滓類の無公害処理により有用金属を湿式製錬法により回収する処理システムを確立し、それらの特性に応じた耐環境金属材料の製造技術を確立する。

#### (1-5) 水資源有効利用のための微生物担持吸着剤による処理技術

水中で活性炭に吸着された微生物が高効率で有機物を分解するという新しい現象に基づくもので、活性炭による微生物の固定化技術の開発は高効率の排水処理法の確立をはかるとともに固定化微生物による高効率酸酵プロセスへの適用を考えている。

#### (1-6) 製鉄・製鋼スラグからの耐熱性繊維の製造技術の開発

高炉スラグ、転炉スラグの有効利用を目的に含有化学成分調整を行い、耐熱性ウール材、セメント補強材としての耐アルカリ繊維材への適性を明らかにし、これらによる構造材の新しい製造技術を確立する。

#### (1-7) 粉末冶金による未利用資源産業副生物再生技術の開発

粉末冶金技術と塑性加工技術を応用し、大量に発生する産業廃棄物である金属加工屑を物理的処理により粉化し、焼結により工業材料として再生する加工プロセスの開発を行う。

さらにスクラップ自体の発生を削減する生産方式の開発も行う。

#### 第2グループ現有材料の効率的利用技術の開発

今後我国の産業構造を省資源型に変換発展させていく

過程で特に重要な役割りを果たすと考えられる材料機能の高度化に関する研究を、金属・化学・情報および構造材料などの諸分野にわたって重点的に行うもので、とくに「従来用いられている材料の機能および効率の向上、あるいは寿命の増大、生産経費の低減、小型化、軽量化のほか、新しい機能の開発を行う」ことに重点を置く。

#### (2-1) 省資源を目指した電子材料の開発

省資源を目指した電子材料の開発の一つとして苛酷な環境下におけるガイシの汚損耐電圧特性の向上により送電線建設費の低廉化が期待される。複合絶縁材の界面、接着面、および絶縁特性の究明により新しい機能化ガイシを開発し実際の電力系統への実用化をはかる。

また2種以上の酸化物半導体を混合あるいは層状に組み合わせることにより新しい電子的光学的機能を有している材料を開発し、各種電子機器、システムのサージ等による破壊防護のためのデバイス、またブラウン管に代わる新しい固体表示装置など耐久性のすぐれた機能機器を可能にする。

#### (2-2) 新機能材料の開発とその機構の解明

比較的豊富な資源である金属酸化物、硅酸塩、炭酸塩、カーボン類などの無機物質の化学改質により新しい機能を賦与することによって、これまでにない高度の機能をもつ吸着材、担体、充填材、複合強化素材を開発する。

#### (2-3) 3次元不均一構造系の発生・制御と材料機能

ガラスあるいはカーボンファイバー強化プラスチックの素材の大部分は3次元高分子であり、これらの材料は鉄などに代わる高度機器材料として大型化している現状であるが、3次元高分子は成形条件により分子配向を異にする不均一構造を生成し易く、均一な機能材料としての適性を欠く、したがってその不均一構造の発生を制御し、品質、機能特性の向上をはかるものである。

#### (2-4) 高温金属の直接押し鍛造法および・表層圧接材の製造技術の開発

金属素形材の製造に従来の塑性加工手法を使用せず、金属の半溶融状態から押し出し、または鍛造して所要の素形材を作り出し、資源、エネルギーの低減をはかる。また高度な塑性加工技術を駆使して、従来不可能視されていた圧接材を効率よく生産する手法を開発する。

#### (2-5) 一方向析出法および非晶質化法を用いた新しい材料の開発

合金に外部より特殊な条件、例えば一軸方位の応力、一方向の温度勾配、一方向の磁場あるいは電場を加えると外部条件に対応した優先方位の析出物が形成される。この異方性材料の製造技術により高強度材料などの高機能材料の開発をはかる。

#### (2-6) 鋼繊維の効率的製造法の開発

ファイバーコンクリートや繊維強化複合材料などの複合化による高強度機能材料を生産する上での素材である鋼繊維の効率的生産を可能にするため、切削加工を用いた低コスト高品質の繊維の製造技術を開発するとともに各種金属繊維の加工技術を検討する。

### (2-7) 材料の最適設計と加工技術および解析プログラムの開発

今日まで、非弾性解析に関する研究では、主導的役割を果たしてきた。この基礎的成果を3次元構造にまで発展させようとするもので塑性粘弾性の材料非線形性、変形、ひずみの幾何学的非線形性を取り扱うほか、特殊接合要素および破壊要素をプログラムに組み込むことにより局所的な強度や破壊のシミュレーションを同時に可能とする広汎な機能を有する解析手法を確立する。

また非線形動力学問題のコンピューターシミュレーション技術や機械振動解析手法を利用し、加工機械の強度、振動特性と精度との関係や加工プロセス動力学ならびに最適な加工条件のより精密な把握を目標とし、加工条件により省資源をはかる研究を展開する。

(今岡 稔・大蔵明光記)

## 3. 研究経過および成果

この特定研究は昭和53年度より3カ年計画で進められているもので、現時点ではその第1年を経過したに過ぎず、十分な成果を上げるまでには至っていない。しかしこの中の幾つかのグループでは、すでに本研究へ取り組むための基礎が出来上がっており、かなりの成果がえられたものもある。そこで今日までの研究経過および成果の要約を以下に記す。

### (1-1) 高炉スラグと石膏によるセメントの大量置換技術の開発

汎用セメントの大半を高炉水砕スラグと石膏によって置きかえた省資源・省エネルギー型セメントの実用化を目的とした実験研究を行った。

まず、高炉水砕スラグと石膏の合計量で汎用セメントの80%以上を置換するという条件の下で、両者ならびに汎用セメントである普通ポルトランドセメントの構成比と強度との関係を調べ、強度面から実用可能な構成比率の範囲を明らかにした。次にこの種のセメントを用いたコンクリートの強度発現特性とこれに影響を及ぼす諸要因との関係について検討を行い、ポルトランドセメントを用いたコンクリートとは異なる強度則に従うことを確かめた。

現在は素材である高炉水砕スラグおよび回収石膏の品質がこのセメントを用いたコンクリートの強度に及ぼす影響を調べるとともに、このような組成のセメントに懸

念される鉄筋の腐食や表面の劣化 (Absanden) の問題について検討を進めている。

この種のセメントにおける3種の素材の実用可能な構成比率の範囲は、スラグ：65～85%、石膏：15～35%、ポルトランドセメント：0～5%であることが明らかになった。またコンクリートの強度はポルトランドセメントを用いた場合のように水と結合材の比率のみによって決まるのではなく、コンクリート中に占める結合材量によっても支配されることが確かめられた。

硫酸分の量が多く、しかもセメント硬化体の pH の値が相対的に小さいことに帰因する鉄筋の腐食はアノード抑制型のインヒビターによって防止できる見通しが得られた。

(小林 一輔記)

### (1-2) 界面重合法による未利用資源からの高強度構造材料の開発

鉄屑などから高強度の構造材料を製造するための方法として界面重合法の開発を行った。これは金属粉にあらかじめ化学的処理を施すことによって、重合開始能を与え、モノマー中に浸漬することによって、界面強度の強い新しい型の分散型複合材料を製造しようとするものである。重合開始能を賦与するためには、アルコラート ROK, RONa, ヘキサメチルホスホルアミドナトリウムなどのリビングアニオンを含む溶液を塗布する方法をとった。たとえば、エタノール (100 ml) に金属ナトリウム (3 g) を溶解しアルコラートをつくり、これに鉄粉を浸漬処理した後、アクリロニトリル溶液に接触させると激しく反応し、鉄表面に厚くポリマー層が形成される。またこのように処理した鉄粉を、適当な形状をした容器中のステレン中に浸漬させると、全体が固化し、鉄粉が分散した複合材料が得られた。このようにして得られた材料は、従来の分散型複合材料に比べて、金属ポリマーマトリックス間の結合強度が非常に大きく、そのため大きな材料強度が得られる。この方法により高強度の分散型複合材料を得ることのできる素材として、重合開始剤、モノマーの組み合わせを適当に選ぶことによって鉄、銅、アルミニウム、亜鉛などが利用できることが明らかとなった。製造条件と材料性能との関係について系統的な研究を進めている。

(妹尾 学記)

### (1-3) 工業廃棄物の土質材料としての有効利用の研究

ヘドロを代表とする工業廃棄物は、位置的に価値の高い都市圏の一郭に、大量に放置されて時に公害源になるおそれもあるので、これを効果的に閉じ込めて地盤土として有効利用し、必要があれば材料土としての活用方法を見出だすことの意義は大きい。

しかしこれらは一般に大量の水を含んで存在すること

が多いので、有効利用の第一着手は脱水問題であり、物理化学的手法による凝集から圧密排水までの機構を、まず含水状態が広範囲にわたるヘドロについて解明することを行ってきた。水中に土粒子が浮遊する状態から、土中に水が不飽和状態で保持される場合までを通しての脱水圧密現象の統一的な考察は、さらに次年度も継続する興味ある研究テーマで、その成果に基づく排水手法のシステム化の確立に期待している。

含水量が減少したヘドロは、化学的処理剤を用いて固結化するが、大量のヘドロの安定化を必要とする現場では全量処理を狙うのは不経済で、現在すでに開発が進んでいる各種の処理機械も、柱状改良部を適当間隔の千鳥状に造成して間に合わせるものがほとんどである。しかしこの場合には、処理土と未処理土とが原位置で複合地盤を構成するので、その耐荷性状は両者の土質工学的性質に大きく支配される。そこで本年度は、自然土よりはかなり固い固結部材の、強度特性と変形特性を解明する三軸圧縮試験機を試作し、クリープ現象までを含む複合地盤の性能評価法の研究を進めてきた。すでに蓄積のある一軸圧縮試験による固結土の力学特性試験に関する成果と併せて、次年度には地盤改良を行った複合地盤の設計法の提案までを行う予定である。(三木五三郎記)

#### (1-4) 未利用資源による金属材料の化学的耐環境性の評価

アルミニウム循環利用材の化学的耐環境性評価に関する研究を主として実施し、まず評価方法として低電流密度溶出法による溶出パターンの解析を中心とする新しい手法を考え、その妥当性を検討した。

試料としては、Zn, Mg, Mn, Cu, Si, Sn, Feなどを0.1~0.5wt%含む合金材を溶製し、圧延加工後板材として用いた、アノード溶出液として1M. NaClおよび0.001M. NaCl溶液を比較したが、耐孔食挙動の判定には、低濃度溶液の方が自然腐食とよい対応を示した。

これら不純物元素の影響は固溶状態と析出状態によっても大幅に変化するうえ、共存元素の種類および量によっても変化する。実用材の代表として1070合金、5052合金、6063合金をとりあげ約0.4%のSnの共存がどのような影響を示すかを調べた。Snは固溶状態にある場合に耐食皮膜を弱くする効果がある。このため急冷材では耐食性の劣化の原因となるが、再生材の熱処理を実用の規格に合わせた場合には問題がない。なおMgと共存する場合にはSnの悪影響はなくなるがSnのレベルは0.1wt%以下にすることが望ましいようである。

粒界析出したSnがガルバニック作用によって再生材の耐食性に悪影響をおよぼすという効果は認められなかった。SnのほかにFeについても不純物の効果、他元

素との共同作用の影響などを研究中である。さらにメスバウア効果の測定を通してFe, Snと他の共存合金元素との相互作用の種類、形態を追究している。

またプラズマ溶射法を利用してアルミニウム循環材からのアルミニウム粉末を用いた、C-Al複合材料の製造試験もおこなっている。(増子昇記)

#### (1-5) 水資源有効利用のための微生物担持吸着剤による処理

有機性の排水処理に当たって多用されている微生物による溶存有機物の酸化処理(活性汚泥法)は、バクテリアから後生動物に至る混合培養系による処理であるが、流入水の濃度変動、流量の変動等の負荷変に弱い欠陥を有し、また流入水の濃度が一定程度低いものではないと微生物の安定な飼育ができない。これらの問題を活性汚泥槽内に活性炭等を添加し、その吸着容量および選択的除去効果を利用する方法により解決する試みとして、(1)流入水中の有機物がグルコースからフェノールへ突変した際の処理特性に与える活性炭添加の影響、(2)活性炭添加に伴う活性汚泥の沈降特性の変化について研究を行っており、前者については、汚泥の馴養時間の著しい短縮を観測した。また沈降特性も若干の改善を見ており、これらの研究をさらに継続し、微生物処理による高濃度、高密度処理の限界を上げることが可能であるかを次の検討対象としている。(鈴木基之記)

#### (1-6) 製鉄・製鋼スラグからの耐熱性繊維の製造技術の開発

高炉スラグ、転炉スラグの有効利用を目的に含有化学成分調整を行い、耐熱性ウール材、セメント補強材としての耐アルカリ繊維材への適性を明らかにし、これらによる構造材の新しい製造技術を確立するため、スラグ基本成分の検討、スラグおよび3成分系ガラスの熱特性および耐アルカリ試験を行った。

製鉄スラグは操業条件によって異なるが、基本的成分は $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{CaO}$ である。そこでこの3成分系についてガラス化範囲を調べた。その結果 $\text{Al}_2\text{O}_3$ はガラスの網目形成々分となり、 $\text{Al}_2\text{O}_3:\text{CaO}=1:1$ より $\text{CaO}$ の多い側にガラス化範囲が存在する。スラグの成分は複雑かつ多様でありそのガラス化の組成からみて直ちに判断することは困難であるが、上記3成分系を基本とし、その他の成分 $\text{MgO}$ ,  $\text{FeO}$ ,  $\text{MnO}$ 等は $\text{CaO}$ に準ずるも、 $\text{Fe}_2\text{O}_3$ は $\text{Al}_2\text{O}_3$ に準ずるものと考え、スラグの大体の位置を見分けることができる。

耐熱性ガラスの特性を調べるためには、熱膨脹を測定し、その際えられる転移点および屈伏点を求めるのが近道である。そこでスラグおよび $\text{SiO}_2$ - $\text{Al}_2\text{O}_3$ - $\text{CaO}$ 3成分系の基礎ガラスの熱膨脹係数ならびに転移点、屈伏点

を調べた。その結果、一般の硬質ガラス（軟化温度 550°C~580°C）はもとより従来報告されているガラス中でも最も高いものに属する。したがって、上記組成中でスラグ成分を調整し、長繊維が引き易い条件を把握すれば当初の目的に添う耐熱ガラス繊維への利用の第 1 条件は満たされるものと考ええる。

また 2% NaCl による溶出試験の結果から十分コンクリート補強用素材として使用可能の範囲にあることが示唆された。  
(大蔵 明光記)

#### (1-7) 粉末冶金法による未利用資源、産業副生物の再生技術の開発

切削加工、塑性加工、特殊加工等で発生する加工屑は莫大な量に達する。これらは一種の産業廃棄物であり、現在でも金属加工屑については、回収され金属資源に再生利用されている。しかしながら、この再資源化工程はかなりのエネルギー消費を伴い、必ずしも有効に行われているとは言い難い。

このような現状を打開する研究開発としては次の 3 つの手法が考えられる。①加工屑の発生を減少させる。②加工屑の有効再生利用をはかる。③加工屑を安価な材料に置き換える。本研究では各種機械加工のうち、上記 3 手法に当てはまる重要なテーマを取り上げ研究開発を行う。

##### ①プレス加工における板取りの最適化

塑性加工材の中で最も多量に消費される板金プレス加工を取り上げ、板取り法をコンピュータにより行わせることにより省力化し、最適化し、スクラップ発生率を大幅に下げることを目指した研究である。歩留りの向上は直接省資源に結びつくものであり、量的にも大きいので、わずかの歩留りの向上も全体としてみれば極めて大きな省資源効果が得られる。すでにコンピュータプログラムの開発の第一歩は終了し、理論的限界値に 1% と迫る良い結果が得られることがわかってきた。

##### ②粉末冶金による切削加工屑の機械部品への再生技術の開発

機械加工屑の中で最も多量に発生する切削加工屑を取り上げ、これを機械的に粉碎し、粉末化して焼結用金属粉末に再生する研究である。このような再生原料は品質的技術的問題が多いので、単なる思いつきでは駄目で、その原料に適した新しい加工技術の開発が必要となってくる。これまでに、鑄鉄切粉、高力黄銅切粉について開発を試みかなりの進展がみられた。今後は、切削切粉の材料範囲を拡大するとともに、これまでの経験を生かし他種の金属屑の再生も手がけていく積りである。

(中川 威雄記)

##### ③水を媒体とする放電加工技術の開発

最近の放電加工の普及は目覚ましいものがある。放電加工では加工液として灯油が用いられてきたが、これを水に置き換え、貴重な資源の節約を図ろうとする研究である。水に置き換えることにより、種々の放電特性の把握と特殊放電回路の開発が必要であるが、予備的な実験の結果、電極送り制御が重要であることが明らかとなり今後の研究の方向が決まった段階である。

(増沢 隆久記)

#### (2-1) 省資源を目指した電子材料の開発

従来実用に供されていた半導体はシリコンのような単結晶が主であり、不純物を $10^{-9}$ 以下に制御し、しかも高度な加工技術の実現により数  $\mu\text{m}$  以下の半導体素子が可能になり、LSI 等にみられるように電子系統構成に複雑で高度な機能を実現してきた。これら単結晶半導体は可能な限り不純物元素の除去された完全結晶の作製に努力がはらわれてきたが、一方では、種々の金属酸化物を混合、焼成することによって強い非線形電気伝導を生ずることが見出され、実際に利用する試みがなされている。そこで省資源の立場から ZnO を主成分とするバリスタに着目し、ZnO、Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 等にいくつかの金属酸化物を添加した多結晶、多相材を作り、これら複合電子材料の製法、微細構造と電気的性質、非線形電気伝導について検討を加えた。特にバリスタ製造時における添加酸化物元素が、電気伝導特性に大きく影響することが明らかになり、これらは添加物の量、添加成分比、焼成温度に起因するという知見を得ている。なお微細構造、電気特性について現在研究中である。またこれらバリスタの伝導機構の解明、および性能評価を行うとともに、高速度および高電圧用バリスタを試作して、保護回路および電力系統用避雷器への適用をはかり、その際の問題点を明らかにする。また SnO を主成分とする酸化物半導体を塗布・焼結した高性能ガイシについては引き続き耐汚損性能の評価を行い、所外での大型実験も予定している。

一方超電導体エネルギー蓄積システムについては通常コイルによる予備試験を完了し、これを基礎に超電導コイルによる実験を現在計画している。(生駒 俊明記)

#### (2-2) 新機能材料の開発とその機構の解明 (化学改質による高選択性機能材料の開発)

各種の無機材料の表面化学的研究の一環として、種々の手法によって表面改質を行い、表面物性を制御しこれらの表面化学構造を明らかにするとともに高選択性機能を利用することを目的として研究している。現在実験を行っているものは、触媒、触媒担体、吸着材料、吸着分離材料として、既存のものとは異なった新しい高選択性を有する材料開発を目指しており、対象としてシリカ、アルミナ、シリカ・アルミナ、分子ふるいゼオライト、

けい酸塩類、カーボン類を採り上げている。これらの材料開発はいずれも省資源・省エネルギーを目的として計画されている。

混合物からある成分を分離することは化学操作の中で非常に重要なものである。液体混合物を分離するためには、工業的には、蒸溜、共沸、液一液抽出、結晶化などがあり、特殊な場合に吸着法が用いられている。約10年前に液相分離プロセスである *n*-パラフィン分離が工業化されたがこれは分子ふるいゼオライトの利用によるものである。我々は分子ふるいゼオライトを化学改質した材料を用いて、合成脂肪酸製造の際のもっとも問題となる不純物ラクトンを分離することを試み、多大の成果をおげた。またカーボン類、とくに活性炭およびメソカーボンマイクロビーズの還元および適当な酸化によって表面化学構造の制御を行って、これらの表面物性との対比を明らかにしつつあるが、一部のものは充てん剤としての吸着分離性において、従来のものとは異なった高選択性を有することが確認され、実用化の可能性を検討している。

(高橋 浩記)

### (2-3) 3次元不均一構造系の発生・制御と材料機能

3次元高分子はミクロゲル、マクロゲルをへて生成する。分子としての特徴は粒状ゲルの集合体として作られる巨大分子構造である。粒の内部あるいは粒界の化学組織の不均一性、また粒の大きさやその分布などが不均一構造の要因である。省エネルギーの立場からは、3次元高分子が用いられている有機工業材料の分野では次の問題の解決が重要である。

(1) 塗料・接着剤での無溶剤化：使用溶剤量を減少し、欠陥として生じ易い不均一構造を生じない材料の開発

(2) 3次元高分子生成温度の低下：ふつう120~180℃で反応を行う。その温度を可及的に低下させると共に欠陥の少ない材料を製造する

(1)については、材料系で生成する不均一構造の検出が重要である。欠陥の大きさにより、いろいろな方法があるが、DSC法、光学顕微鏡のほか、とくに電子顕微鏡-イオンエッチングの組み合わせ法が有効で、この方法の一般化を開発中である。

(2)については、従来高分子合成反応では反応における活性化エンタルピーを制御する考え方が重きをなした。現在3次元高分子の生成においてエントロピー支配のコロイド物質の反応系を設計して研究をすすめている。二、三の興味ある結果が得られている。

(熊野 登 徒記)

### (2-4) 高温金属の直接押し出し・鍛造法、表層圧接材の製造技術の開発

金属素形材の新しい製造技術として、従来の鍛造加工と熱間塑性加工の境界領域に位置する半溶融加工法の開発を進めている。本加工法は金属材料、主として合金、を所定の温度に加熱・保持することにより、内部に固相成分・液相成分の共存状態をつくりだし、この状態特有の変形流動特性を利用し、成形・延伸・切断・接合など種々の形態の加工を行う技術であって、低荷重を以て高加工度を容易に達成できるため、加熱・塑性加工を繰り返す従来の加工法に比して加工工程およびエネルギー消費率を大幅に改善できる可能性がある。すでに各種のアルミ合金・銅合金の押し出し加工を試み、棒・線・管材に関して、低荷重・高減面率の押し出し加工に成功しており製品特性試験なども通して、実際加工への適用が可能であり、当初の目的を十分達し得ることを示している。現在、本加工法の長所ならびに半溶融金属の特性を利用した複合材料の製造技術の開発を進めつつある。

一方、押し出し加工・鍛造加工においては、加工時の材料流動の把握、加工限界の予測、加工時の欠陥の発生の予測と防止、などが非常に困難であり、そのため型の設計・試作あるいは試成形などに多大の労力と時間さらには材料・エネルギー消費などを要している。そこでこれらの問題を短時間かつ高効率に処理する手法の開発が強く望まれている。この問題に対して、上界接近法を大規模に適用し、任意な形状の製品の鍛造・押し出し加工について一般的シミュレーション実験を可能とするシステムの開発を進めており、すでにその根幹となるプログラムの開発に成功し、現在実際加工への適用の有効性について、コンピューターにより広範囲にわたる検証実験を行っている。

(木内 学記)

### (2-5) 一方向析出法および非結晶質化法を用いた新しい材料の開発

一方向析出法に関しては現在 Al-Cu 合金について研究を進めている。Al-4wt% Cu 合金の [100] 方位をもった単結晶を作製し、これを均一化焼鈍によって偏析のない均一固溶体とし、荷重下での時効を検討している。

非晶質化法については、まず現在研究室で使用しているハンマークエンチング法で、Pd-Si 合金、La-Fe および La-Au 合金につき、非晶質化条件とその構造に関する基礎データの集積、その経年変化について検討を進めている。これをバックデータとして実用的に有望な機能素子材料と考えられる Fe-P-C 系および希土類-遷移元素系の研究に発展させる。

一方向析出法に関しては現在まだ成果の発表はしていない。非晶質化法についての研究成果を次にまとめる。

非晶質化については現在 Pd-Si 合金について最も広く研究が進んでいるが、我々は  $^{57}\text{Fe}$  をドーピングした Pd-Si



合金の非晶質化の Si 濃度依存性を、メスバウア分光によって調べ、その原子位置は多少の乱れはあるにしても、結晶質 Pd<sub>3</sub>Si のそれと非常によく似ているという結論を得た。

無反跳分率の温度依存性より、そのデバイ温度は結晶の場合より 10% 程度小さくなっていることが判明した。

Pd-Si 系非晶質合金の時効に伴う構造変化を、X線プロファイルおよびメスバウアスペクトルで追跡した結果、225°Cまでは変化なく安定であって、250°C結晶化が始まり 300°Cで完了した。この際他の報告にあるように準安定相の析出は検知されなかった。この時効に伴う経年変化の問題は、非晶質合金を実用化する場合最も重要なポイントとなるので、さらに研究を進めている。

また <sup>197</sup>Au 核メスバウア分光により La-Au 非晶質合金についても新しい知見を得た。(西川 精一記)

#### (2-6) コンクリート補強用鋼繊維の効率的製造法の開発

鋼繊維補強コンクリートは最近省資源志向型複合材料として注目され、トンネルのライニング、舗装、橋梁、住宅、キャスト耐火物などに適用することによってすぐれた効果を発揮することが期待されている。しかしその補強素材である鋼繊維の価格が非常に高いことが実用化に対する大きい障害となっている。本研究は製造コストと性能の両面において従来のものよりすぐれた鋼繊維の製造方法を開発することにより、鋼繊維補強コンクリートの単価の大幅な引き下げをもたらす、その実用化を通じて省資源、省エネルギーを図ろうとするものである。

原料鋼材として安価な鋼塊を使用し、これを切削用カッターにて高能率に切削し、その切削チップをファイバーとする新しい鋼繊維製造方式を提案し、その生産条件を把握した。また試作した切削ファイバーを実際に使用してみて、その性能評価を行い、その結果をファイバー製造条件に反映させることも行った。現在までに、従来の鋼繊維と比較して、補強効果の高い切削ファイバーの生産方式を確立した。したがって、少量の鋼繊維の使用で、同じ性能の鋼繊維補強コンクリートが得られ、鋼繊維が安価であることもあって、二重の経済効果をもつ切削ファイバーを生み出すことができた。

すでにコンクリート用、炉材用については、実用化が検討されているが、今後は切削ファイバー製造技術の確立を進めるとともに、その評価と適用分野の拡大のための研究を進めていく積りである。さらに、切削ファイバーの製造方式を発展させ、複合材料用一般金属繊維製造へも適用させることを考えている。(中川 威雄記)

#### (2-7) 材料の最適設計と加工技術および解析プログラムの開発

有限要素法に基礎をおく数値解析法の研究およびそれらに関連する計算機プログラムの開発、モアレ法によるひずみ測定法、応力拡大係数の算定法等に関する基礎研究を発展させ、材料の破壊の研究に適した特異有限要素、および接合要素、大型構造物の最適設計に役立つ可変節点数要素の開発、ならびに積層材等の使用による構造と設計合理化のための数値解析ルーチンの開発を行った。

特に再生材料の変形、破壊機構の解明の手段として、AE (Acoustic emission) を用い、高靱性構造材料 Weiten 60 と低強度 Al-Mg 系合金の 1 軸引張疲労試験を行い、それに伴う AE 計数解析、AE 振幅分布解析、AE 周波数解析、および破壊力学的解析を行い、それらの成果を学会、Symposium に発表した。

(山田 嘉昭・鳥飼 安生記)

加工技術の開発研究の面では新しい離散化モデルによる加工動力学諸問題のコンピューターシミュレーションに関する基礎的研究が開始され、まず二次元切削問題の解析アルゴリズムが検討された。(川井 忠彦記)

工具寿命の検知予測技術の開発に関連し、マシニングセンタ等高度に自動自動化された工作機械で穴あけ作業に多用されるドリルの寿命検出について研究を進めた。また加工精度向上の見地から工作機械側の直進精度と加工物側の真直度を同時に測定する方法を開発し、これによる測定結果についても画像表示することを行い、形状精度についての一つの考え方を提示した。

(佐藤 壽芳記)

半熔融加工技術の開発研究として、すでに半熔融状態での材料の基本的特性について種々の角度から検討を進め、その概要を明らかにしているが、同時に管材、棒、線材の半熔融押出し加工の開発研究を進め、その実用化を期しており、さらに鍛造加工その他への適用についても検討を加えた。また鍛造加工が当面している技術的問題に対しては UBET (Upper Bound Element Technique) を大規模に適用し、一般的な取り扱いが可能となるような汎用シミュレーションシステムの開発を進めており、現在実際の加工問題に適用して開発プログラムの有効性を検証する一連のテストを実施中である。また複合材料の加工限界の予測問題や鍛造欠陥の圧着可能な圧延条件等を研究するシミュレーションプログラム開発の基礎研究も併行して行った。(木内 学記)

放電加工プロセスにおける工具電極の送り制御の動特性と加工速度の関連性について研究し、加工面積により最適な送り系周波数特性が存在することを確認し、引き続き深穴加工、長時間加工における加工特性変動と送り系動特性との関連等について検討を加えている。

(増沢 隆久記)

UDC 658. 5. 012. 7. 001. 2  
621. 7: 621. 9

## 生産・加工システムの最適化に関する研究

## 最適生産システム研究会

## 1. 総論

本研究は、金属材料・プラスチック・その他各種の複合材料など、広範囲の工業用材料の生産および加工技術について、自動化・省力化をはじめ製品品質の向上・材料利用効率の改善・省エネルギー・公害防除など多岐にわたる社会的ならびに工業的要求を満すための技術開発と、従前の加工技術をも含めて生産・加工システムの最適化を図るうえでの諸問題を、個別的あるいは総合的に検討することを基本的目的としている。

従来、工業用材料の生産・加工技術に関する開発・研究は、鑄造・溶接・塑性加工・焼結・切削・研削・特殊加工など、個々の加工技術に関しては個別的に行われ、各分野・各加工技術相互の交流は少なく、一貫した概念をもって生産・加工技術を総合的に把握することがなされていなかった。このような開発・研究のあり方については早晩、その限界が訪れるであろうことは容易に想像されるが、他方、これら種々の生産・加工技術については、他の分野の技術を相互に導入あるいは組み合わせることにより、大幅な技術的進歩が期待できる。そこで本研究は、従前的な生産・加工技術を基盤として最適技術を求めあるいは新技術の開発を進めると同時に、生産・加工の場における原材料から製品に至る流れを一貫したプロセスまたはシステムとして把握し、その総合的解析を通して新しい技術体系を開発することを目指している。

上述の目的のもとに、昭和46年に「最適生産システム研究会」が発足し、以来各分野における活動を続けている。研究会の構成員は順次拡大しつつあるが、現在鈴木弘名誉教授、佐藤壽芳教授、中川威雄・原島文雄・木内学・増沢隆久・榊 裕之・樋口俊郎各助教授であり、このほかにすでに本所より転出した荒木甚一郎・阿高松男・天野富男元講師、および福岡新五郎・西田公至元特別研究員らが在任中参加した。

各構成員が本研究の目的に沿ってその専門分野において推進した研究内容の概要は以下の各項に述べるので、ここでは本研究会の全体計画として行ってきた活動のう

ち主たるものを記しておく。

昭和47年度には「工業用材料の生産・加工システムの最適化に関する研究」に対して東レ科学振興会より1300万円の研究助成金の交付を受け、以後昭和52年度まで研究を継続した。この間、圧延・押出し・引抜き・粉末鍛造・鍛造・プレス成形・ロール成形・剪断・矯正・放電加工などの各分野における研究・開発と併せて、汎用加工プロセスシミュレーションシステムの開発を行い、主として板材の成形加工について従前的な加工プロセスをはじめ、新たにその可能性が期待できる加工プロセスに関して、さまざまな角度からシミュレーション実験を行い、その技術的改善および最適化について検討を行った。これらの成果は東レ科学振興会事業報告書（年報）に報告してある。

昭和51年、52年度には「工業用複合材料の製造・加工プロセスの最適化と応用技術に関する研究」に対し科学研究費（一般A）2000万円の交付を受け、新たに開発した鑄鉄系軸受メタルの成形プロセスの実用化、半溶融加工をベースとする繊維強化複合材料の連続成形プロセスの開発、光ビーム加工技術、カーボン繊維を利用した積層複合材料の製造プロセスとその応用技術の開発、超音波方式による複合材料の非破壊検査法の開発、などの研究を行った。

生産・加工技術の研究は、実際生産の場における工業技術の動向と要求とを適確にとらえ、たえず新しい活力を注入し続ける必要があることは言をまたないが、本研究会では実際生産に携わっている研究者・技術者と情報や意見を交換する場を積極的に設けることにも努め、種々の研究所・事業所との討論会・見学会をほぼ定期的に開催してきた。昭和46年6月の日本鋼管(株)技術研究所を手始めに、昭和53年10月の石川島播磨重工業(株)田無工場および昭和54年1月の日鉄建材(株)仙台製造所、東北金属(株)まで計33回、約40の研究所・事業所を訪門し、意見を交えてきた。この間、討論を通じて触発され新たな研究プロジェクトが立案されてその成果が活用されているものが幾つかある。

本研究会の活躍状況を総括し、かつ紹介する目的で本

所報の「生産研究・特集号」が企画され、Vol.24, No. 8 (1972-8), Vol. 25, No. 10, (1973-10), Vol. 27, No. 7 (1975-7), Vol. 28, No. 11 (1976-11), Vol. 30, No. 2 (1978-2), Vol. 31, No. 1 (1979-1) の計6回の発行がなされている。これらの特集号には各構成員が継続的に進めている研究の総合的な考察や展望あるいはその時々々の研究の進捗状況や成果がまとめて述べられており、本研究会の里程碑とも言うべき性格を有している。

以上、本研究の目的・活動状況のあらましを述べたが、以下に各分野における研究についてその概要を紹介する。(木内学記)

## 2. 塑性加工

工業用材料の生産・加工技術のなかで、塑性加工は極めて大きな役割を果たしており、圧延・押し出し・引抜き・鍛造・プレス成形・ロール成形・矯正などその内容は多岐に亘っている。本研究会のメンバーの多くは、直接間接にこれら各個技術の研究に従事しており、各加工法について理論体系・技術体系の確立や技術改善あるいは新加工技術の開発などに多くの成果を挙げてきたが、最適生産システム研究会の組織後は、他分野との研究交流による新しい方向への発展をも目指している。以下、それらの研究内容と成果について概要を示す。

圧延加工の分野においては、その塑性力学的諸問題について基礎・応用の両面から広範な研究を展開した。とりわけ連続圧延加工については大型コンピュータによる理論解析と新たに開発した専用シミュレータによるシミュレーション実験を通して、加減速時の過渡特性の解明・ロールの弾性変形にもとづく材料の肉厚変化の制御などの問題をも含めて、目的に応じた最適な圧延条件あるいは最適な制御系を求め一般的手法の開発と、それらを用いて実際の各種の圧延プロセスに関する検討を行った。

さらに、薄板材の圧延技術の最重要課題である形状制御に関しても理論解析および実験の両面から研究を進め、特にロールベンディングの影響をも含めてロールの弾性変形挙動について詳細な検討を行い、その特性を明らかにした。またこれらの問題を一般的に解析するための手法の開発も行った。これらの成果は、昭和40年代より急速に達成された我国の鉄鋼産業の大幅な技術革新の基礎を成すものとなった。

また、圧延時に発生する板材のエッジドロップについても、ロールの弾性的変形挙動と板材の塑性流動特性との相互作用を定性的・定量的に検討し、そのメカニズムを解明し、製品性状の高度化、生産効率の向上等に寄与した。

圧延加工の新しい研究課題であるバイメタル圧延・圧着圧延・密度変化材を含む圧延など一般に非対称性を含む圧延に関しても、理論解析・実験を進め、これまで経験技術に頼っていたこの分野において一般的な解析手法を開発すると同時にこれらの圧延加工の総合的な特性を明らかにし、その技術的改善と最適化の方向を示した。

矯正加工の分野においては、板材の3次元歪を矯正する加工法として代表的なテンションレベリングについて研究を行い、板の初期形状・板厚・板幅・弾塑性特性と加工条件などを総合的に検討することを通して、曲げと張力との組合せの最適条件を明らかにし、矯正プロセスの一般的設計方式を確立した。また、線材・丸棒の矯正加工についても研究を進め、矯正条件と真直度および寸法変化との関係を理論的に明らかにし、2次元矯正加工の問題まで含めてその技術体系を確立した。

引抜き加工の分野ではタックスヘッドによる丸線および角線の引抜き加工について研究を進め、特に引抜きと圧延およびそれらの混合域の理論体系の確立を図り、その一般的有用性を示した。

ロールフォーミング加工については、広範な基礎研究を積み上げる作業を通して、従来経験技術の域を出なかったこの加工技術の体系化を達成すると同時に、それらの成果をふまえて、実際加工の場において発生する各種の問題について調査・分析・モデル試験などを行い、高速成形ミルの開発、ラジエータチューブミルの開発と成形技術の確立、広幅断面材成形プロセスの大幅な合理化、成形欠陥の発生防止技術の開発など、種々の成形プロセスの改善・開発あるいは製品品質の向上のための技術改善を行った。さらに近年注目されている角管その他の異形管の成形技術についても基礎・応用両面から研究を進め、実際生産の場における技術改善に寄与している。

新しい加工技術の開発の試みとして、材料内に固相成分・液相成分が共存する状態、すなわち半溶融状態下での変形流動特性を利用した加工法の開発も進めており、棒・線材あるいは管材の低荷重・大加工率の押し出し加工が可能であることを明らかにし、併せて同状態下における鍛造加工の可能性、さらに複合材料の製造・加工への適用などについて検討を進めている。(鈴木 弘・木内 学・荒木 甚一郎・阿高松男・福岡新五郎記)

プレス加工の分野においては以下に示す研究を行った。

### (1) 硬質金属板積層強化簡易打抜き型の研究

プレス打抜き加工は、プレス機械のうちおよそ80%を占め、極めて広範囲に使われている。また打抜き加工技術は金型の技術であると言われるくらい、金型の設計製作

は重要である。一般に金型は製作に時間を要し、高価なものであるが、最近のように製品寿命も短く多品種少量生産の時代においては、金型製作時間の点で十分対応できず、迅速な製作ができる安価な金型の開発が急務とされていた。本研究はこのような事態に対応すべく、新しい考え方に立つ打抜き型を開発したものである。打抜き型で最もやっかいなのは、ダイスの穴加工と、極めて高精度の型合わせである。この硬質金属板積層打抜き型では、ダイス材を加工の容易な軟質材として、しかも粗仕上げのままとし、これに硬質金属板を貼りつけて補強する手法を採用している。しかも硬質金属板のくり抜きは、打抜きによって、抜きかすをダイス面に残すだけという簡単な作業で済ませている。これにより、型精度はポンチ寸法精度で決まり、めんどろな型合わせも省略できることとなった。軟質材のダイスの穴加工は、糸鋸で行うか、あるいは Zn-Al 超塑性材のホットホッピングによって簡単につくることができる。この抜き型は迅速に製作でき安価であるばかりでなく、型の強度も強く、しかも再研摩も不要ということで、すでに一部採用されているが、今後かなり広範囲に使われることが予想されている。

## (2) 背圧付加精密 V 曲げ法の研究

プレスによる V 曲げで、硬質金属材をきびしく曲げると材料に割れが発生する。この曲げ割れに対し、材料の板厚方法に圧縮力をかけながら曲げることにより、このき裂発生を抑える方法を考え、その研究開発を行ったものである。この背圧付加の効果は極めて大きく、ある程度の延性があれば、普通の金属材料では、ほぼ完全に割れ発生を抑えることができた。このほか、そりや端面のゆがみといった曲げの不良現象も同時に解決できることを明らかとした。さらに曲げにおけるスプリングバックも簡単にコントロールできることがわかり、少なくとも V 曲げにおける主要な技術的問題のほとんどが解決できることとなった。

(中川威雄記)

## 3. 粉末成形、粉末鍛造

### (1) 粉末成形法の研究

粉末冶金の分野では、粉末を圧縮成形することも、粉末製造や焼結工程に劣らず重要である。これまで研究対象として検討されることが少なかった粉末成形を取り上げ、機械工学の面より成形技術の改良、開発を試みた。特に本研究グループの幾人かが専門とする塑性加工技術を粉末成形に応用することに努力をそそいできた。その結果、長尺の圧粉棒または管を製造する方法として、金属管に粉末をつめ、ロータリスウェーピング機で圧縮成形する方法。さらにそれを繰返して 2 軸圧縮成形法へと

発展させた。また長尺大型の粉末厚板の成形法として、金型を使用した粉末圧延法を開発し、極めて低荷重で大型粉末ピレットを製作する道を開いた。さらに、リングローリングを応用し、薄肉大口径粉末リングの成形法も開発した。これらの成形法は、金属粉末のみならずセラミック等一般の粉末原料の成形法として使用し得るものであるが、実用化までには幾多の問題をかかえており、上記成形法のいくつかを引続き検討を行っている。

### (2) 高密度圧粉体の研究

粉末冶金と塑性加工の複合加工技術として粉末鍛造が注目をあびている。これは焼結品が残留空隙の存在により強度上劣る点を改善するため、焼結品を熱間鍛造して真密度にしようというものである。本研究グループでもいわゆるオーソドックスな粉末鍛造の技術的諸問題の検討を行い、また省資源に関する特定研究のテーマに取り上げられている切削切粉の再生利用については、粉末鍛造の考え方を全面的に採用している。さらに、この高密度化を常温の鍛造である冷間鍛造で行うことも検討し、純鉄粉や低合金鋼粉についてはその可能性があることを明らかとした。焼結体でも高圧縮応力下では塑性変形するのは当然であるが、この研究は焼結品が脆くて塑性流動性がないというこれまでの常識を変えたものとして評価されている。さらに未焼結圧粉体でも高圧縮応力下では塑性流動性があること、また流動中に粉末間の圧着が起ることも明らかとした。この粉末圧着の考え方は、従来焼結不可能と言われていた高力黄銅粉の粉末鍛造技術の開発に応用され成功をみている。

### (3) 鑄鉄系自己潤滑複合材料の開発

鑄鉄は本来内部に潤滑性の良好な遊離炭素を含有しており、潤滑性、耐焼付き性に優れた一種の複合金属材料である。鑄鉄はその名のとおり全て溶解材を凝固させて作られてきたが、粉末冶金により製造し、その空孔に油などの液体潤滑剤を浸み込ますことができれば、潤滑性能はさらに優れたものとなることが予想されていた。鑄鉄はこれまで圧粉性、焼結性の点で問題があり、焼結不可能と言われてきたが、本研究グループでは切削切屑を再生利用した焼結用鑄鉄粉末を開発し、鑄鉄系含油軸受け材を生み出すことに成功した。さらに鑄鉄粉末の良好な混合性を利用して、鑄鉄に新たに重量で 5% に達する遊離炭素粉を添加できることも明らかとし、自己潤滑性ドライ軸受けへの道も開くことができた。これらの新材料摩擦摩耗試験は第 2 部の松永研究室の協力のもとになされ、その優れた潤滑効果が実証された。最近では逆にこの鑄鉄粉から遊離炭素を除去した脱炭鑄鉄粉を考え、これを高強度焼結機械部品材料に使う方向で検討している。

(中川威雄・天野富男記)

#### 4. 特殊加工

生産技術の進歩発展には常に新しい加工技術が必要である。その要求がある場合には従来の技術の改善、修正等によって満たされるが、全く新しい原理に基づく、いわゆる特殊加工によらざるを得ないことも多い。特に、新しい特殊な材料が用いられる場合や、従来の常識からかけ離れた加工特性を要求される場合には、その生産設計には広く既知、未開発を含めた各種の特殊加工法を考慮することが必要不可欠となる。

本研究は生産システムを全体的にとらえて最適化を考えるものであるから、その一端として新しい原理に基づく、いわゆる unconventional な加工法について、その特性や守備範囲を明らかにすること、および、従来実用化されていない手法の実用化を促進することが一つの主要な柱となる。

特殊加工には極めて多種多様な加工法が含まれるが、すでに一応実用化が完了しているものに、放電加工・電解加工・電子ビーム加工・レーザ加工・エレクトロフォーミング・超音波加工・フォトエッチング・水ジェット加工などがあり、開発途上にあるものではイオンビーム加工などが注目されている。

これらのうち、特殊材料の加工、特殊形状の加工などに威力のある放電加工、電解加工が取り上げられ、その加工特性、加工原理の解明および新しい応用方法の開発が行われた。すなわち、放電加工の微細加工への適用と関連して、可動コイル式電極送り制御機構の開発、およびそれとステッピングモータ式工作物送り制御機構との結合による電極・工作物同時駆動の極間制御方式の開発が行われ、微細加工域での加工時間の短縮を実現した。これにより従来特殊材料に限定されていた微細加工への適用が一般の生産ラインでのドリル加工との置換が可能ならぬまでに拡大された。

また、放電加工機構の未知要素であった加工屑の挙動および加工能率について研究が行われ、液中放電時の加工屑の飛散分布と放電点付近の液流状態、さらに、放電パルス幅を変えた時の加工能率の変化などが明らかにされ、加工の安定性、加工速度の限界等に関する解釈が与えられた。

一方電解加工についてはその精度向上のため、パルス電流を用いて加工する方法について研究が進められている。

未開発であった加工法については白熱光ビームによる加工および光電解エッチングによる加工の研究が行われた。すなわち、比較的容易に大出力の得られる白熱光を集光、集束することにより直線状の非接触加熱源とする

ことに成功し、曲げ加工への応用試験が行われた。また、電解液中で露光された試料の光起電力効果と界面反応の相互作用に基づく新しい複合的加工法として実時間光回折を用いた光電解エッチング法の開発が行われ、これによって損傷の少ない精密な半導体グレーティングが可能となった。

また、同じく半導体の新しい高精密加工法として注目されるイオンビーム加工についても基礎的研究が着手された。  
(増沢隆久・柳 裕之記)

#### 5. 工作機械

工作機械にとって加工精度の向上は、性能向上をはかる上で重要な目的の一つであり、各時代の精度限界をたどることは工作機械発達の歴史をたどるに等しいと言っても過言ではない。加工精度は寸法、形状の両面より捉えられるが、後者が注目されるようになったのは、比較的近年のことと考えられる。これも真円度のように測定器が整備されているものもあるが、JIS に各種の精度を形状として記述することが述べられていながら、これを簡便かつ高い信頼性で機械の性能と関連づけて測定しようとするならば、不可能ではないにしても困難に直面するのが、現状であろう。

精度に影響を与える要因には、機械構造の静・熱・動の剛性に加えて、工具摩耗や各部の運動性能があげられるが、機械として歴史が古く経験的に処理されてきた剛性について力学の問題として光をあてる努力が、近年になってなされるに至った。各剛性の性能改善についてそれぞれ難しさを有するが、構造の側の特性と精度との関連を実時間の対応ととれなかったこと、能率的な加工を阻害する要因として自励振動の問題があること等のため、解決が難しい問題として残されていたのが動剛性に関することであった。

これらの点に注目して佐藤研究室では工作機械構造の振動特性と精度の問題を総合的に把握し、工作機械の性能向上に資することを目的として研究を進めてきた。工作機械に関する振動の問題としては、機械全体であれ、被削材・主軸系が構成するような部分的であれ、その固有振動数が加工物にどのような影響を与えるかという強制振動の問題と、切削速度や送りをあげて加工能率向上をはかろうとすると生じ、機械構造の振動特性としては切削点まわりの特性に依存する自励振動の問題とに大別される。

加工精度との関連を考える時、機械構造全体の固有振動数、振動モードを知ることとさることながら、これが工具・被削材間の相対変位にどのように現れ、さらに被削面の上うつるかを明確にすることが必要であった。



この点、従来ややもすると構造の振動特性のみを知ってよしとするきらいがなかった。工具・被削材間の相対変位と表面粗さとの間の定量的な対応をつけるために、表面粗さを振動測定と同時性を保って測定しうる高速粗さ測定装置の開発がなされた。これらを用いて旋盤を対象とした測定解析を進め、機械全体が一様に振動するいわゆるロッキング・モードの固有振動数であっても被削面に影響を与えうることで、この意味で注意すべき固有振動数は 300~500 Hz 以下にある主要なモードを有するものであり、被削材・主軸系の固有振動数も通常これに含まれるものであることを明らかにした。

一方有限要素法を用いた振動解析プログラムを用いることによって、機械構造の固有振動数、振動モードを推定することを可能としているが、この解析結果によれば、旋盤ベッド等でみる限り、リップの形を変えることによって固有振動数を変えうる範囲はせいぜい 20% 程度であり、大きさが決まれば、ほぼ決まってしまうものであることが示されている。すなわち、強制振動の問題として精度との関連をみれば、機械の構造が決まって固有振動数をあまり大きくは変えられない以上、電動機・歯車等駆動部や、運動部分の振動数が運転状態で固有振動数をさけるようにすること、これらが持つ加振力を極力小さくすること、振動源は機械本体から離す等の最も基本的な振動対策をとることが課題となる。

高速粗さ測定装置は原理的に光切断法と似ている面がある。高速性を犠牲にして光切断の認識と連続測定をおこなうことにより、表面粗さを 2 次元的に測定し、表面の形状を 3 次元的に把握することに成功し、これを用いて自励振動が生じた時の工具の被削面上の軌跡と被削面形状との対応を明らかにしている。この際、工具と被削材が分離する現象を伴うが、高性能の切削動力計（昭和 51, 52 年科研費による）を用いるなどして確認している。これは自励振動時の多重再生効果として特徴づけられるものである。複合材料の高減衰性を利用した防振の研究を試みているものの、現時点で直ちに自励振動の発生防止に結びつくに至っていないが、切削時自励振動の性質にたいする理解を深めた効果は大きい。

これまでに明らかにされてきた成果が、工作機械設計上、また生産現場において、広く活用されることをはかることが今後の課題であるが、個々の問題については、計算による固有振動数推定の精度を高めること、粗さ測定データを大量に扱うることに関連し、これを真直度測定など広範な形状精度測定に通用しうるようにすること等についても一層の解決努力が必要である。

(佐藤壽芳記)

## 6. 計測・制御

生産・加工プロセスの最適化の実現には、各プロセスにおける計測と制御が必然的に伴う。一般に生産・加工プロセスにおいて、製品の品質の高度化、材料利用効率の高度化、省エネルギー化、省力化などは、高度のプロセスの自動化によって達成できる。

プロセスの自動制御系は、一般に、計測（検出）、情報処理、操作（アクチュエータ）の三つの技術を基本として構成される。本研究においては、上記三つの技術にそれぞれ関連するテーマをいくつかとりあげ、生産・加工プロセスの最適化に寄与することを目的としている。現在進行中のテーマ、およびその概要は次のとおりである。

### (1) 電動機の可変速駆動に関する研究

産業における基本的技術の一つである電動機の可変速駆動の技術は、直流機から交流機へ変わりつつある。すなわち、製鉄・紙などの一般産業から電鉄などの駆動系において交流機駆動が実用化されつつある。工作機械の駆動系への交流機の応用も検討されている。また、交流可変速駆動系がブロウ・ポンプなどで果たす省エネルギーの役割はすでに大きい。本研究においては、同期電動機とサイリスタインバータを組み合わせた無整流子電動機、およびインバータ駆動誘導電動機の 2 種類の交流可変速駆動系について、その動作特性の詳細な解析を行っている。その結果、モータ定数が特性に及ぼす影響、磁気飽和の影響などを明らかにすると共に、これら駆動系で閉ループ系において用いられる際に制御系の設計に必要な伝達関数の導出を行った。

### (2) マイクロプロセッサを用いたデジタル制御系の研究

LSI 技術を背景としたマイクロプロセッサの発達により、自動制御系の情報処理機構は大きな変革期にあり、一般産業においても制御性能の向上、機能の拡大、価格の低減が期待されている。本研究においては、デジタル制御系においてマイクロプロセッサの果たす役割を分類し、制御精度、制御対象の動特性などの関連において、制御に必要なマイクロプロセッサの演算のアルゴリズムの開発を行っている。また、制御系において必要とされる演算機能と現存するあるいは近い将来出現が予想されているマイクロプロセッサの能力との関係を明らかにしている。

具体的な応用例としては、マイクロプロセッサによる電動機の高性能速度制御系の開発と超音波探傷装置の自動化を行っている。前者においては、Phase-Locked Loop の採用により、速度精度  $10^{-5}$  程度を目標としてお

り、安価な装置により極めて高精度の速度制御が実現することが期待される。また、後者においては、超音波探傷子の走査における位置決め、超音波ビームの方向制御、さらには検出に必要な情報処理をマイクロコンピュータによって実現するシステムの開発を行っている。

### (3) 半導体磁気センサによる位置検出器の研究

位置の検出は、一般に制御系において基本的な技術の一つである。本研究においては、回転子磁石をとりかこむエアギャップに温度特性が非常に優れている GaAs ホール素子を配置した位置検出器を試作し、実用上十分な精度の位置検出器の開発を行い、さらに種々の応用分野の研究を行っている。この形の位置検出器は、エアギャップ内の空間高調波を数個の素子の配置によって補償できるので、精度の確保が容易なこと、すべり接触部をもたない構造のものが可能なこと、小形化に適すること、温度特性が優れていることなどのため、電動機制御など広い応用が期待される。

(原島文雄記)

## 7. むすび

以上、本研究会構成員が各自の専門分野を基盤として幅広く進めてきた研究の概要を示した。これらの中には、共同研究ばかりでなく各個研究も含まれているが、それぞれ総論で述べた本研究会の目的をふまえて、各分野・各加工技術相互の交流を深めつつ生産・加工技術の新しい展開を目指している。すでにその成果が実際生産の場に適用され、工業技術の発展に大きく貢献したのもあれば、未知の分野に挑戦し、基礎研究を積み重ねているものもあるが、生産加工技術の動向は急であり、それを適確にとらえて研究を遂行していくことは必ずしも容易ではない。しかしながら、その際に本研究会における各構成員の密接な協力関係が大きな力となり、個別的な研究努力では達成し得ない成果を獲得できる道が開かれてくるものと思われる。



## 耐震構造学研究グループの活動

### 耐震構造学研究センター

#### 1. 緒 言

従来から当研究所では各分野の構造関係研究室で耐震問題の研究を進めてきていたが、昭和39年6月新潟地震を契機に地震災害の課題が解決すべき緊急の問題として一般の脚光を浴びることとなり、昭和40年度から昭和42年度にかけて耐震工学関係の3部門、生産施設防災工学・動的材料強弱学・耐震機械構造学が当所に新設された。それぞれの部門で対象とする構造物は異なっても耐震工学上の基礎的問題については、多くの共通部分があり、耐震工学の性質から共同で研究しなければならない部分もまた多いことなどから、これに携わる研究室相互の連絡の場を提供し、研究の促進をはかることを目的として、昭和42年春耐震工学研究者の任意の集まりである本研究グループが発足した。以来12年耐震工学全般に亘り活発な活動を続けてきていて一昨年昭和52年には発足10周年を記念して、生産研究第29巻第5号で地震工学特集を行い、この間の活動の一端を紹介した。

顧みて昭和30年代の後半は、本邦の経済発展に伴って、国土の開発が急速に進み始め、また都市の巨大化への道程が始まった時期に当たり、狭小な国土全体が、活発に活動している環太平洋地震帯上にあるという地理的条件を考慮すると、耐震工学の研究促進が求められた時期に対応しているのであって、正にこの時期に当グループが発足したことになる。

発足と時期を同じくして、千葉実験所に大型振動台が完成し、主として土構造物の振動実験が開始された。長さ10m、幅2m、高さ4mの砂箱を備え、170tonの容量をもつ振動台は、当時としてはこの分野の研究では最大規模のものであった。昭和43年5月、1968年十勝沖地震が発生し、青森県東部を中心として大きな被害が生じたのであるが、この地震では本グループメンバーは互いに密接に連絡をとりつつ、調査班を組織して震害現場の調査に当たった。翌昭和44年には第4回世界地震工学会議がサンチャゴで開かれ、4名の所内メンバーが出席している。この時期が第一期とも言える期間で、今までの研究成果の蓄積の上に基盤を定め、グループとしての活動

を開始した時期に当たる。

第二期としては、臨時事業“都市における災害・公害の防除に関する研究”の一つの柱である都市の震災、都市の機能に対する地震の影響等の地震工学上の課題の研究母体として役割を果たした時期から、今日までの期間が対応するのではなかろうか。この時期には構造物の動的強度を研究するため、千葉実験所に構造物動的破壊試験装置が臨時事業費によって建設され、RC部材、鋼部材の動的荷重による破壊実験等が実施された。この装置を構成する小型振動台(容量5ton)を用いて、橋梁模型の振動破壊実験、各種トンネル、地下埋設管、貯水槽等の模型による振動実験が行われた。

またこの時期には昭和46年にサンフェルナンド地震、1974年伊豆半島沖地震、昭和50年には大分県中部の地震、1978年伊豆大島近海地震、さらに1978年宮城県沖地震等においてはメンバーの多くがグループであるいは単独で震害の調査を実施している。

研究調査結果はニュースも含めて毎年1回グループで発行している Bulletin of Earthquake Resistant Structure Research Center (略称 Bulletin of ERS)、生産研究、日本地震工学シンポジウムおよび世界地震工学会議の Proceedings、学協会誌等各分野でそれぞれ発表されていて、斯界で高い評価を得ている。以下に各項目ごとにセンターの概要を記述する。

#### 2. グループの構成

耐震構造学研究グループの構成メンバーは、本所の教職員を中心として本所で研究に従事している大学院学生および過去に本所の研究に関係した所外のメンバーからなっている。

本所を中心として見た過去10年間の人事の異動は以下のとおりである。当センターの設立に際して主導的な役割を果たされた岡本舜三教授(現・埼玉大学学長)が昭和45年度をもって停年退官され、また昭和52年度には亘理教授(現・(社)自動車研究所長)が停年退官された。昭和46年度には吉田裕助教授(現・東京工業大学)、昭和49年度には鈴木浩平講師(現・東京都立大学)、昭和49

年度には森地重暉助手 (現・東京理科大学), 川股重也助教授 (現・東北工業大学), 昭和 51 年度には重信恒雄助手 (現・横浜国立大学), 昭和 52 年度には宇田川邦明助手 (現・東京電機大学), 昭和 53 年度には藤谷義信講師 (現・広島大学), 中村豊技官 (現・日本国有鉄道) が所外へ去られたが, 大部分の方々は現在もグループの所外メンバーとして参加している。

昭和53年度末現在の所内メンバーは以下のとおりである。

教授	田村重四郎 (1部)	柴田 碧 (2部)
	川井 忠彦 (2部)	佐藤 壽芳 (2部)
	久保慶三郎 (5部)	田中 尚 (5部)
助教授	岡田 恒男 (1部)	藤田 隆史 (2部)
	高梨 晃一 (5部)	片山 恒雄 (5部)
	半谷 裕彦 (5部)	龍岡 文夫 (5部)
助手	加藤 勝行 (1部)	関 松太郎 (1部)
	佐藤 暢彦 (5部)	後藤 博司 (5部)
	大保 直人 (5部)	

以上の最近10年間に所外メンバーとなられた方々, 所内メンバーおよび現在本所で地震工学を専攻している数名の大学院博士課程学生に加えて, 坪井善勝名誉教授, 田治見宏 (日本大学, 本所研究員), 大沢胖 (地震研究所), 伯野元彦 (地震研究所), 秋野金次 (日本原子力発電), 清水信行 (千代田化工), 曾我部潔 (上智大学) の諸氏は, 所外からのメンバーとして参加されており, 昭和53年末現在のメンバーは36名である。

### 3. 研究活動の概要

メンバーの地震工学分野における研究活動は, 研究会を核として, 互いに密接な連絡を取りながら, 広い分野で活発に行われている。任意参加の研究者のグループであるという性格もあって, 全メンバーがひとつの研究テーマに当たるということは今まで行われてきてはいないが, 震害調査の場合のように互いに情報を交換することにより, 全体的な調査を完成している場合もある。全般的にはグループを構成することにより, それぞれの分野で先端的な研究の企画とその実施を容易にしているといえることができる。

研究会, Bulletin 発行, 講習会への参加, 臨時事業での活動については, それぞれの項に詳細に記載されているのでここでは総括的にのべることとし, また震害調査に関して特にその概要をのべることとする。

月1回程度の割合で開催される研究会では1~2篇の研究の発表と, センター運営上の諸問題が主な議題となっている。時には国外研究者の来訪があって, 講演, 懇談を行う場合もある。この会には構成メンバーのほかに

大学院学生等が参加でき, 常時10数名以上の出席者があって, 盛会である。

情報の交換はこの研究会のみならず相互に行われていて研究の進展に有益であるが, この外に研究室間での実験観測要員, あるいは測定用機器の融通もまた研究の効果を挙げるのに役立っている。一時的に行われる大型実験では, 多くの測定機器が必要であり, また多くの熟達した技術者の参加が必要であるからである。そのため共同利用機器の作動状態等に関する情報も円滑に流れ, さらに管理の面にも反映し, 研究の能率と成果を挙げることに貢献している。

研究は主にそれぞれの研究室, または複数の研究室の共同で進められているが, グループとしてまとまった活動を示したものに震害調査, 講習会, 臨時事業がある。

震害の調査は広い地域を調査対象としており, 震害の社会に対する影響を構造物の面のみから調査するにしても, 対象構造物の数は非常に多く, しかも地震直後の混乱した時期に比較的短期間に完了する必要があるのである。さらに重要なことは, 震害の調査の実を挙げるためには, 調査対象構造物に対し, 地震工学の視点からの高い認識をもつことが必須の条件であることである。したがって本グループのような研究者グループがこれに当たることには大きな意義がある。

グループが発足した直後の昭和48年5月に十勝沖地震 ( $M=7.9$ ) が発生した。たまたま地震前に青森県東部を中心に豪雨があり, 青森県東部から東北部, 岩手県北東部, 北海道南部を中心に広域に亘り, いわゆる地盤災害を生ずると共に, 八戸・函館等の同地域の諸都市で建築物に多大の被害が発生し, 産業施設にも少なからぬ被害を生じた。本グループは地震発生後直ちに情報の蒐集を始め, 調査グループを組織して現地へ急行した。

その結果は生産研究第20巻第12号にまとめられ, また各学会誌, 研究発表会に発表されている。同様に1978年伊豆半島沖地震 ( $M=6.9$ ), 1978年伊豆大島近海地震, 1978年宮城県沖地震においてもグループとして地震調査を行っている。

前述のような被害の多い地震のほか, 昭和45年10月秋田県南東部の地震 ( $M=6.2$ ), 昭和47年2月八丈島近海の地震 ( $M=7.0$ ), 昭和50年4月大分県中部の地震 ( $M=6.4$ ) 等の地震では構成メンバーが調査を行っている。また国外の地震についてもメンバーが調査に参加している。所内メンバーに限れば昭和46年サンフェルナンド地震 ( $M=6.7$ ) の調査にはグループまたは単独で多くのメンバーが参加し, 昭和48年3月ルーマニアに発生した地震 ( $M=7.2$ ) にも調査に当たっている。

調査結果は地震工学上の資料として, またより詳細な

解析のための資料として広く利用されている、このように一定のメンバーが、多くの震災の調査に従事することは、構造物の耐震性に対するメンバーの認識を高め、耐震工学の発展を促進する結果を生んでいる。

生研講習会については、今までに第6回(昭和43年)および第13回(昭和49年)の2回、耐震工学に関する講習が行われている。第6回のテーマは「耐震・防震の考え方」で、耐震工学関係では、地盤の地震動、構造物基礎と地盤の相互作用、構造物の地震応答、動的応答の確率論的扱いおよび安全度のそれぞれの課題について講義を行った。また第13回のテーマは「耐震工学の最近の発展」であり、最近の地震学の発展、地震動の性質、沈埋トンネルの挙動と解析、鋼構造の動的挙動、鉄筋コンクリート建物の耐震性と耐震設計の評価、耐震ダンパー、化学プラントの耐震設計、火災避難シミュレーション等最近著しく進んだ部分について、それぞれ講義し地震工学研究者、産業界の実務者との交流を行うと共に耐震技術の発展をはかっている。

次に昭和46年度から昭和48年度まで実施した第一次臨時事業においては第1グループを構成し「都市構造物の耐震強度の調査研究」を分担した。この研究を行うための施設の一環として既述の構造物動的破壊実験施設が設置されたのである。続いてさらに3カ年行われた第二次臨時事業においても、第6グループを構成し、「都市災害・公害の最適防護システムに関する研究」を分担している。ここでは、統計手法にもとづく震災予測手法の開発、震災時の避難緊急対策が主なものであり、第一次の場合の内容にくらべるといわゆるソフトな部分を取り扱っている。

各メンバーの研究成果はそれぞれ学協会あるいはシンポジウム等に発表されているが、グループ独自に公表するものとして後述の英文の「Bulletin of ERS」がある。年1回の刊行で、昭和42年より発行を始めて昨年度末すでにNo.12を数え、当初20数頁のものが、最近では80頁を超える冊子となっており、諸外国で定期刊行物として高く評価されている。

日本学術振興会(学振)と米国 National Science Foundation(NSF)との協賛で、昭和48年パークレーで開催された「鉄筋コンクリート構造に重点を置いた地震工学に関するセミナー」では久保が日本側コーディネーターとなり、昭和51年東京で開催された「ライフライン系に重点をおいた地震工学に関するセミナー」では、久保・片山研究室が事務局をつとめた。昭和48年から3年間に亘って学振・NSFの協賛で行われた「学校建築の耐震安全性に重点をおいた地震工学に関する日米協力研究」では、岡田が鉄筋コンクリート学校建築の耐震診断

法の開発を担当した。これらの活動は本グループの国際的な評価の一端を示すものである。数名のメンバーは世界地震工学会議(WCEE)の運営委員会の業務を分担している。最近の3回の同会議の所内メンバーの出席者数および提出論文数は次のとおりである。

4 WCEE 1969.1	サンチャゴ	出席者4名	提出論文4篇
5 WCEE 1973.6	ローマ	" 8名	" 6篇
6 WCEE 1977.1	ニューデリー	" 9名	" 10篇

このほか、1971年以来、2年に1回開催されている国際原子炉構造会議には毎回数名が出席し、耐震関係の論文を発表している。

以上はグループの研究活動全般の概要を述べたものである。次に研究の主な内容を、この10年間を中心に紹介するが、内容は広範囲に亘り、しかも同一課題を多方面から、研究していることもあって研究分野を分類しにくい。ここでは3部に分けてそれぞれ概説することにする。なお詳細については各研究紹介を参照されたい。

### 3-1 耐震土木構造の研究

地盤の地震動、橋梁、ダム、地中構造物、港湾構造物、道路等この分野に含まれる構造物は多様であり、これらの構造物の耐震性の研究は岡本によって以前より総合的に進められてきたものであるが、当該期間において特に進展をみたのは地震動、ダム、橋梁、トンネル、地中埋設管等の地下構造物に関する研究があげられよう。

地中埋設管については20年代後半より上水道施設の震災軽減のための設計法の検討が行われて、昭和39年には岡本、伯野により地中構造物に作用する地震力に関する研究がまとめられている。41年にはゼラチンを用いた3次模型の振動実験が行われ地盤との相互作用が定性的に把握され、岡本・田村研究室により44年からは沈埋トンネルの大型模型実験が実施された。

ついで昭和45年から実トンネルの地震時の歪の観測が開始され、また昭和50年度より地下鉄道用トンネルを利用して、都内の数カ所で軟質地盤中のトンネルの地震観測を始め、トンネルの地震時の挙動が定量的にとらえられた。

一方、久保・片山により昭和46年から関東地震時の水道管被害のより詳細な分析が始められた。折から東京都の地盤の動特性に関する資料が充実されたことにより、地盤の種類と地盤の動特性の変化を尺度とした被害の定量的解析が行われた。この結果は、管路周辺地盤の動特性の変化が震災に最も強い関連があることを明らかにした。

昭和46年2月サンフェルナンド地震における埋設管の被害状況は、この研究に新しい資料を提出することになり、さらに、福井地震の埋設管の被害もまた地盤との関連



で再調査され、マナグワ地震における被害資料を加えて震害と地震動の強さとの関連の定量化がはかられ、震害の巨視的な予測手法を検討した。また田村研究室では、昭和52年より埋設管網を一つのシステムとし、システム全体としての地震時の機能の信頼性を検討するため、モンテカルロ法を用いた解析手法の検討を行っている。また柴田研究室ではパイプの各種の継手の動的荷重に対する強度の研究が進められている。

以上、ハードな面およびソフトの面の両面から総合的にこの種類の構造物の耐震性の検討が進められていて、国内外の高い評価を得ている。

アーチダム、フィルダム、コンクリート重力ダムの耐震性については、同様に以前から研究が進めてきているが、当該期間中特に進展したのはフィルダムおよびアーチダムに関してである。アーチダムについては、生研式模型試験法が開発され広く使用されるに到っているが、岡本・田村研究室で昭和41年より44年にかけて、実ダムの耐震設計資料を得るため、円弧および放物線の2種のアーチダムの模型を千葉実験所に築造し、振動実験を行いその挙動を比較している。岡本は小型模型を用いた振動台による振動実験の結果と生研式試験方法による結果とを組み合わせることにより湛水状態の堤体の挙動を実験的に求めうることを示した。この方法は大規模な模型と振動台を不要とする実用的な方法として評価されている。

フィルダムの内アースダムについては昭和41～42年にかけて線形領域での模型振動実験を行う一方地震観測を続けている。ロックフィルダムについては岡本・田村研究室で地震時の破壊機構究明のため昭和42年完成した大型振動台を用いて、昭和48年まで大型模型による振動破壊実験を集中的に実施した。高さ約1.4mの2次元模型を一定振動数の正弦波形で加振破壊させ、破壊現象と堤体の応力状態とを関連づけた。

地震動については岩盤ならびに通常の沖積地盤に地震計を設置し、震動の深さ方向の分布性状を測定すると共に地表の直線上または、平面上における地震の同時記録の解析を行うなど実地震動の性状の解明につとめると共に、これらの記録の統計的取り扱いにより計画地震動の策定をはかるなど工学的諸特性の研究を進めている（岡本・久保・田村・片山各研究室）。昭和50～52年にかけて地震動加速度スペクトルを地盤種別と地震諸元とから推定するために、片山等が提案した工学的予測式は建設省による総プロ「新耐震設計法」の中に採り入れられている。

橋梁に関する研究として高橋脚橋梁の耐震性の研究、剛体基礎の動的挙動、杭基礎の動特性に関する実験なら

びに解析的研究、歩道橋の振動特性の実測・解析とモデルによる振動破壊実験等のハードな面の研究のほかに既存道路橋の耐震性の判定のため、過去に震害を受けた橋をサンプルとする統計解析を行い、耐震性を判断するための手法を提案するなどソフトな面からの研究を行っている（久保・片山研究室）。また久保・片山研究室により、剛体基礎、杭基礎の振動実験が、千葉実験所の大型振動台を使用して行われ、本州四国連絡橋の耐震設計への資料を提供した。

以上のほか、震害調査は大きな比重を置いて実施している。国内では昭和45年秋田県南東部での地震、昭和50年大分県中部での地震等比較小規模な地震の場合にも現地調査を行い、また国外では最近では、昭和42年コイナ地震（インド）、前出のサンフェルナンド地震、昭和52年ルーマニヤでの地震等で現地調査を実施している。

### 3-2 耐震建築構造の研究

本所においては坪井等によって、すでに以前より研究が進められてきて、連続しているわけであるが、ここでは過去10年間に行われた研究、特に本所で行われた研究と地震被害との関係、研究室で行われた共同研究に焦点をしばって概要をのべることにする。

建築物の耐震に関する研究の究極の目的は、言うまでもなく地震被害を防ぐことにあるが、生活・住そのものであることからこの問題はより切実であり、震害の発生は本所におけるその後の研究に大きな影響を与えている。震害はその時代の耐震設計法の欠点を教え、被害を軽減するためにはどのような研究が必要であるかを示唆するからである。1年のずれを許容するならば本所の創立20周年から30周年までの10年間の本所における建築物の耐震性に関する研究は、1968年十勝沖地震に始まり、1978年伊豆大島近海地震、1978年宮城県沖地震でしめくられ同時にこれらが新しい出発点になっていると言ってもよいであろう。

1968年十勝沖地震の際には、建築の分野では田中・岡田ほか大学院学生4名、技官1名がグループを構成し、八戸市を中心として青森県、北海道において約1週間の調査を実施し、その後1年を費やして調査結果の整理、被害原因推定のための解析などを行った。この調査結果はその後の建築物の耐震に関する研究に大きな影響を及ぼすことになった。

この地震では比較的多く建設されている低層RC建築物で被害が発生していて、貴重な知見を与えることになった。すなわちRC建築物については耐震壁の効果が立証された反面、壁の少ない骨組構造の耐震設計法の再検討が必要であることが認識され、また鉄骨構造については、ブレースの耐震設計法と施工法の見直しなどが指摘

されたのである。従来構造体または部材の数学モデルとして用いられていた復元力特性に対し、より実際に適合した特性、また破壊過程、破壊強度が要求されることとなった。昭和46年度から始まった第一次臨時事業「都市構造物の災害・公害の防除に関する研究」の重点項目として、施設の項でのべるような構造物動的破壊実験施設の導入が取り上げられ設置された。非線形領域、破壊過程における構造物または構造材の動的実験は極めて困難な実験のひとつであるが、構造物に外力を与えるアクチュエータと構造物の動応答を計算する電算機とをオンラインで結合して、それぞれ得られる情報を相互にフィードバックして実験を進めるといふ電算機-アクチュエータオンラインシステムの開発に成功した。これによりRC および鉄骨の建物模型の非線形領域での地震応答に関する実験が田中・岡田・高梨の各研究室の共同で実施されることになったのである。従来実験的には再現が容易でなかった部材の地震時の破壊状況が、この実験によって得られ、破壊過程に入ってからRC 部材の復元力特性、高力ボルト接合部の性状等建物の破壊性状に関する多くの知見を得ることができた。この実験手法は国内外で高く評価されている。

RC 建物の耐震性を向上するには耐震壁を有効に配置することは効果的な方法であるが、その配置方法、量の建物の耐震性に及ぼす影響は複雑である。岡田研究室では建物を耐震壁の性質を代表する力学モデル、骨組の性質をあらわす力学モデルを並列に結合して数値解析を行うと共に前述の実験施設の一部である小型振動台を利用して小型模型の振動破壊実験を行い、耐震強度を検討した。

以上のような基礎研究結果にもとづいて、建物の耐震設計法ならびに既存建物の耐震診断法の開発が進められた。鉄骨造建物については田中・高梨研究室が、RC 建物については岡田研究室がそれぞれ研究を行い学協会、建設省などが主宰するプロジェクトにおいても先導的な役割を果たしている。

昭和53年に入り、1月伊豆大島近海地震 ( $M=7.0$ )、2月宮城県北部沖合の地震 ( $M=6.7$ )、6月宮城県沖地震 ( $M=7.4$ ) とあいついで発生、再び建築物に被害が生じた。1968年十勝沖地震の場合と同様、調査団を組織し現地調査を行った。現在その成果がまとまりつつある段階ではあるが、被害はこれまでの研究成果から大筋において説明可能であると思われるものが多い反面、新しい被害状況を示したものもまた多いことが認められており、創立後30年代に向かう今後の課題であろう。

原子力施設については、シェル構造物の応用問題として川股・半谷研究室が圧力容器の耐震問題の研究を進め

ている。最近では、原子力機器特に円筒シェル構造の動的問題、機器が建物に定着する部分の地震時の動的挙動などの研究を、耐震機械構造の柴田・藤田研究室と協同で、岡田・高梨・半谷の各研究室が進めている。

### 3-3 耐震機械構造の研究

本所で機械系の分野で耐震の問題が採り上げられたのは、原子力発電所の建設に関連して機器、配管系の耐震性の検討をしたのが端緒で昭和33年より亘理、柴田、佐藤等によって始められている。当初配管系の固有値解析と応答に関する研究と機器系の応答に関する研究が理論解析、模型実験、現地測定などの併用により進められた。その後、産業機械の自動化、高精度化、大規模化が急速に進み、さらに立地条件、産業環境の変遷があり、産業施設の耐震性の重要性が増してきていて、この分野での研究対象は急激に増加することになった。

最近における本所のこの分野の研究は、主に原子力発電所、化学プラントなどの産業施設、ライフライン施設の耐震性等のハードの部分と都市内における爆発物、毒物等の貯蔵の地震時の安全性、火災、震災時における避難の最適化、電力供給システムの安定性等ソフトな部分に亘る広範囲な領域における対象を取り扱っている。このような事情により、久保等本グループ内のみならず、高羽、越等の本所内の関連研究室、さらに所外の関連研究者と協同研究を行うなど幅広い研究活動を進めている。

研究の詳細は生産研究第巻29第5号ならびに発表論文にゆずることとし、ここでは最近の研究活動を紹介する。

配管系等の連続体が複数の点で支持されている場合、各支点から入力する地震動は一般に異なるのが普通である。佐藤等は地震動を定常確率過程として取り扱い、1質点に二つの支持点より一定の時間差で同一地震波形が入力した場合時間差が構造物の応答に大きな影響を与えることを示した。さらにこれを発展させて建物上に設置された機械の地震応答の問題、地盤が2つの卓越周期をもっている場合の構造物の地震応答等の問題の解析を行っている。

配管系に対する多入力問題に付随して生じた応答のゆらぎに関しては、柴田等によって疑似地震波に対する応答解析、実構造物の地震観測の結果にもとづいて研究が進められている。このゆらぎは地震応答解析の信頼性の評価に関連するものであり、その幅は地震時の構造物、容器、配管などの損傷確率の推定に重要な意味がある。千葉実験所に昭和47年に建設された化学プラントモデルで得られた地震記録によれば構造物の固有周期と地盤の卓越周期が一致した場合大きなゆらぎのことが認められている。

昭和48年に千葉実験所に建設された貯槽モデル (直径 4 m) は液体貯槽の耐震性を地震観測により検討するためのものである。液体貯槽の動特性については球形貯槽および円筒平底貯槽をモデルとして模型振動実験、固有値解析、応答解析が実施されていて、設計を行う場合加速度波に対する応答のほかに変位波に対するスロッシング応答を求める必要のあることを明らかにした。上述の地震観測と共に振り地震動の観測が昭和49年より行われている。

火災・震災時の避難に関する研究は柴田、藤田によって行われている。浜田の延焼速度式を基本にして微少延焼火面の概念を導入して逐次的に火災の延焼過程のシミュレーションを行っており、また避難に関しては街路をネットとし避難群衆が避難指定地へ流れていくとして避難過程を検討している。本研究は ERS メンバーの有志のほか安田 (3部)、高羽 (3部)、越 (5部) 等の所内関係者および、所外関係者との共同で進められており、都市の防災問題の解決に寄与している。

昭和49年以来、石油コンビナートの耐震設計基準の確立に努め、通産省に協力して一応の体系を完成した。また電力関係施設の耐震性のシステムとしての視点からの検討、超高層ビル内の消火設備の耐震化等都市の震害に関する研究もまた所外の関係者をも含めて進められている。

震害調査は上述の研究の基本資料を提供するものであり、今まで少なかったこの分野の被害の実態を把握するため、積極的に実施している。昭和39年の新潟地震を初めに1968年十勝沖地震、1978年宮城県沖地震、また国外では昭和46年のサンフェルナンド地震、昭和52年のルーマニア地震等における産業施設の被害の調査を実施した。

#### 4. 研究会

耐震構造学研究グループの主要なグループ活動に、ほぼ1カ月に1回の割合で開催される研究会がある。この研究会では、各メンバーが最新の研究の経過・成果・問題点などを発表し、それに関するメンバー間の情報意見の交換を通じて研究遂行上の助言および知見を得たり、共同研究施設の使用上の問題の協議等のセンターとしての運営上の打合せ等を行ったりしている。

外国からの地震工学者の来訪があった場合、この研究会で専門分野の講演を行い、メンバーとの懇談、情報の交換の場を持つなど、国際交流の場としても使われている。最近5年間だけに限っても米国、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド、トルコからの地震工学関係の研究者をむかえている。昭和49年には J. Penzien 教授

(Univ. of California, Berkeley), F. Y. Cheng 教授 (Univ. of Missouri-Rolla), T. H. H. Pian 教授 (MIT), 昭和50年には R. S. Ayre 教授 (Univ. of Colorado), 昭和51年には A. H. S. Ang 教授 (Univ. of Illinois), L. W. Lu 教授 (Lehigh Univ.), D. Dere-Janes 教授 (Victoria Univ., New Zealand), S. Valliappan 教授 (Univ. of New South Wales, Australia), 昭和52年には R. Yarrar 教授 (Istanbul 工科大学, トルコ), N. Radhakrishnan 博士 (U. S. Army Waterways Experiment Station), 昭和53年には M. Z. Cohn 教授 (Univ. of Waterloo, Canada), S. Uzumeri 教授 (Univ. of Toronto, Canada) がそれぞれグループの会合に出席している。また、昭和51年6月には、中国建築学会副理事長、程震文氏を団長とする10名の中国耐震技術考察団の訪問があり約3時間にわたり本グループの研究活動の紹介を中心とする懇談会を行った。

グループの運営に関する協議としては、ERS で共同管理している構造物動的破壊装置の実験計画の調整・保守に関する問題、Bulletin の発行に関する問題、予算、新しいメンバーの加入などが主なものとなっている。このほか研究所公開の際の共同展示、生研講習会への参加など、グループとしての活動に係わる課題についての打合せも研究会を通じて行われている。

過去10年間における研究会開催の回数は、昭和44年度9回、45年度9回、46年度7回、47年度9回、48年度5回、49年度9回、50年度10回、51年度11回、52年度9回、53年度11回の計87回に達している。

この会の運営事務は、所内メンバー研究室が1年交代で担当することになっている。

#### 5. 設 備

耐震構造を強度の視点から研究するためには実験設備が不可欠なものであり、メンバー研究室には、それぞれ振動台、起振機、実験設備、測定機器等の設備がある。センターとしての共同の設備としては千葉実験所に設置されている大型振動台 (昭和41年度設備) および構造物動的破壊実験施設 (昭和46年度設備) があげられる。前者は主として土構造物の地震時の挙動、地盤-構造物の相互作用研究等のために設けられたものであり、後者は主に地上構造物の破壊過程における性状と強度の研究のために設備されたものである。いずれも大規模な施設であり、各研究室に備えられた実験設備による研究の成果と併せ、研究の実を上げるよう使用されている。

以下、この2つの施設について説明を加えることにする。

##### 5-1 大型振動台

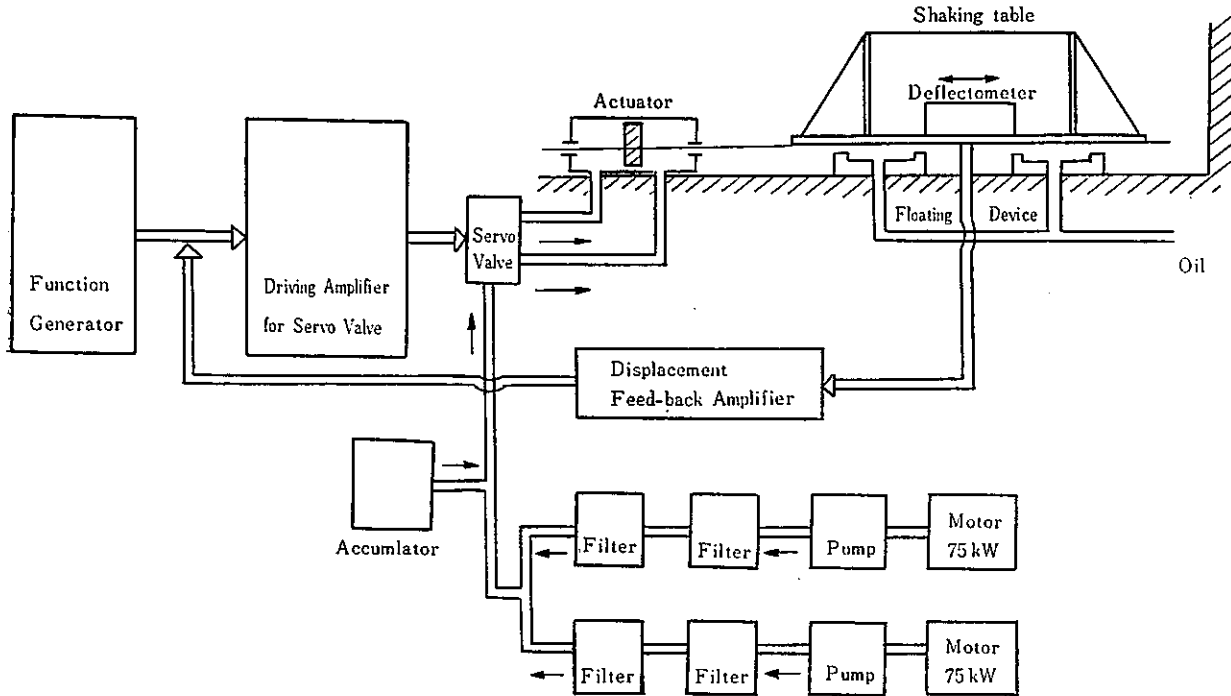


図 1 大型振動台構成図 (現状)

A. 構造物のうち、土が主体である構造物、堤防、フィルダム等の耐震性状、斜面の地震時の安定等の問題は土、または天然地盤の多様でしかも複雑な力学的特性のみならず、強度に対する重力の要素の影響の大きさにより、解明しにくい問題とされている。

構造物またはその基礎と周辺地盤との相互作用も上述の理由も含めて、構造物の耐震性の基本であるに拘わらず、容易に解明されず以前より種々の角度から検討されてきている。

この種類の問題の研究には、相似率を満足させた大型模型による実験的研究が極めて有効である。

本設備はこのため、昭和41年度予算と各関係機関の協力により、昭和42年完成したもので当時最大規模の振動台であった。

B. 本振動台は当初大きな積載荷重の下で、大きな振幅で正弦振動することを第一の目的として設計された。

振動台の駆動には、電動油圧装置を使用し小さい加振力により大きな振動台の振幅を得るため、振動台一バネ系の共振現象を利用した方式を採用した。また振動台と基礎との間の摩擦抵抗を減ずるため、支持方式には油圧浮上式を採り、さらに作動時の振動台の振動がその周辺の環境に与える影響を少なくするよう、基礎コンクリートをゴムのパット (25cm×25cm×25cm) で支えるような方式をとっている。

当初の振動台の性能は下記のとおりであった。

1. 砂箱の寸法 長10m×幅2m×深4m

2. 振動台の重量 空量時35t 最大積載時170t

3. 振動周期 0.2~1.0秒  
3種のパネの組合せにより、共振周期を変える。

4. 波形 正弦波形

5. 最大変位振幅 ±100mm

6. 最大加速度 0.4g

7. アクチュエータ出力 20t

なお、加振は水平一方向であるが、砂箱の中央部分を取り外すことにより、長い構造物の直角方向の加振もできるようにになっている。

この振動台により昭和42年から、主にロックフィルダム模型の振動破壊実験、ついで抗基礎の振動実験が実施された。

性能の項で述べたように当初の設計では、この振動台の加振波形は正弦波形であり、積載荷重が大きい場合は加振振動数も制限される。このため実地震波形による加振は出来ない。振動台建設後、油圧機器の改良と進歩、制御技術の進展等の技術の進歩があり一方土構造物の不規則波形加振に対する応答の検討が必要になるにいたり、昭和50年~51年にかけて、この振動台の改良を行った。改良の要点は

- 1) 振動台バネ系の加振方式をやめて、アクチュエータによる直接加振とし、
  - 2) アクチュエータ出力を80tに増す、
  - 3) 任意波形で加振可能とすることになった。
- 改良後1~10Hzの範囲では良好な波形が得られ30Hz程度までは加振可能になっている。

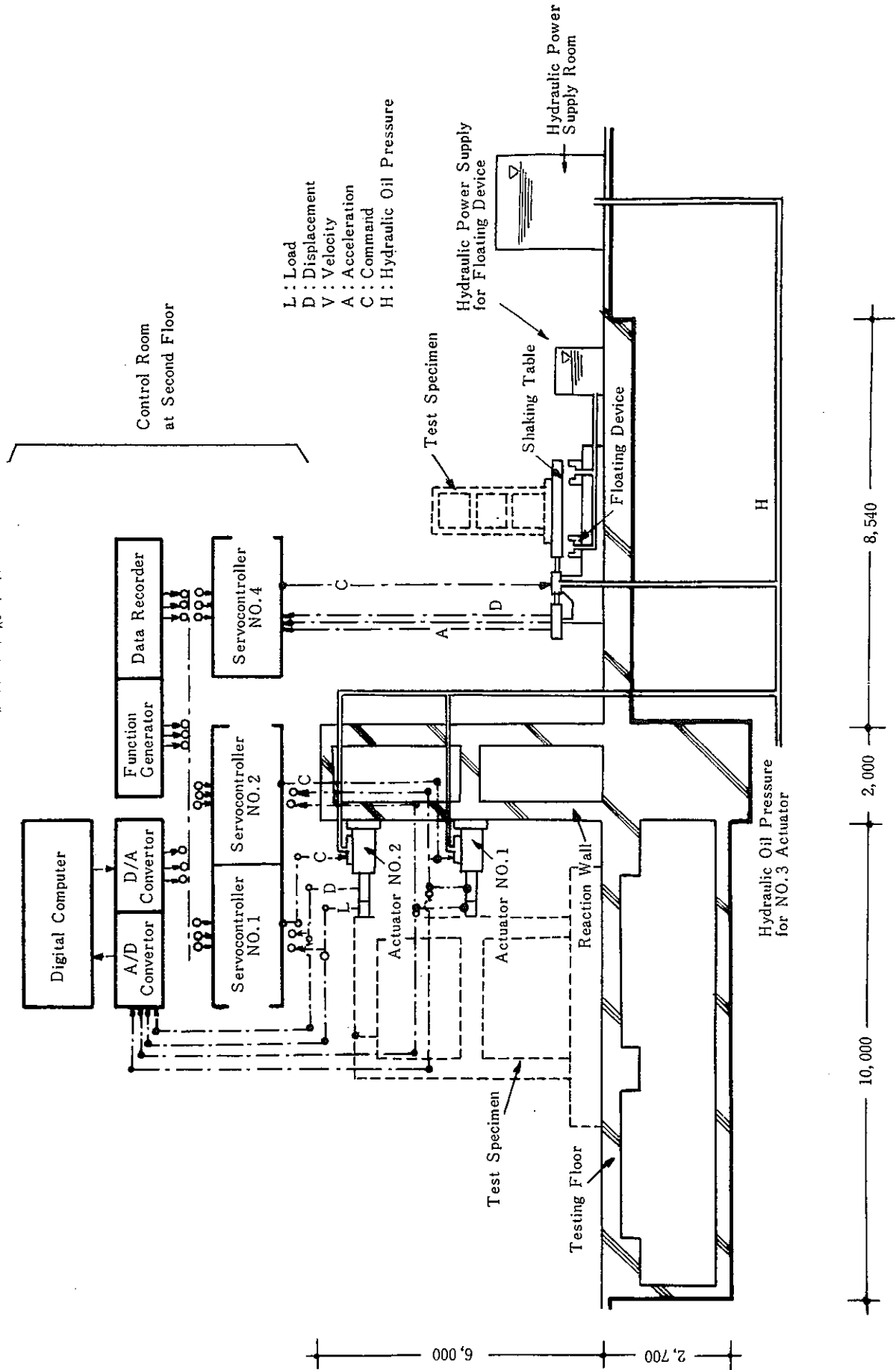


图 2 構造物動的破壊実験施設構成図

ウェル基礎, スラブ基礎等, 基礎と地盤の相互作用に関する実験が行われている。

### 5-2 構造物動的破壊実験施設

A. 地震規模とその発生頻度との関係, および構造物の耐用年数を併せ考慮すれば, 構造物の構造力学的視点からの地震時の強度の正当な評価は, 耐震構造を検討する上で極めて基本的なものである。

地上構造物または空間に築造される構造物の地震時の挙動は, 構造物の復元力特性が分かれば, 電子計算機を用いた数値解析によって, ある程度把握できる段階に達している。

しかしながら合理的な耐震性を構造物に賦与するためには, 地震動と構造物の強度の関係をより明らかにする必要があり, そのためには構造部材, さらに構造体としての単なる非線形領域の復元力特性のみならず, さらに一步進めたそれぞれの破壊過程をも含めた構造物の挙動の解明が必要である。このような研究結果によって構造物の破壊強度および破壊過程のモデル化が可能となる。この種類の研究が構造物の耐震性の評価に必須のものであることが, このセンターのメンバーによって以前より指摘されていた。昭和46年度より始まった第1次の臨時事業において, このことが重要項目として認められ, 千葉実験所に, 1) 構造物動的破壊試験装置, 2) 応答発生装置, 3) 入出力データ解析処理装置の部分からなる本実験施設が設置されることになった。主要施設は昭和48年度までに導入された。これらの実験設備を収容する上屋がなく, 一時期プレハブ小屋, テントがけて風雨をしのぎ, 昭和49年度に到り漸く鉄骨造平屋, 一部 RC2階建の実験棟が国立学校施設整備費により築造された経緯がある。その後文部省科学研究費などにより設備の充実が行われ, 現在耐震構造の研究の上で一つの主要な役割を果たしている。以下設備の概要をのべる。

B. 構造物動的破壊試験装置は長さ10m, 幅4.9mの反力床, この一端に作られた高さ6mの反力壁, およびこれらに取り付けられる加力用電気油圧式アクチュエータ, ならびにアクチュエータを制御する機器よりなっていて本施設の主要部を構成している。

アクチュエータは現在載荷能力20t (ストローク±15cm)のもの2台と載荷能力100t (ストローク+5cm)のもの1台の計3台である。この3台のアクチュエータと, 電子計算機とを結合して, アクチュエータによる構造物あるいはその部分の模型の変位強制破壊実験とそれにより得られる復元力特性を用いた電子計算機による構造物モデルの非線形地震応答計算とを同時に進行させ, 実験と計算で得られる情報を互いにフィードバックしながら破壊過程を研究する電算機—アクチュエータオンラ

インシステムと呼ばれる破壊実験手法を開発し, 1方向および2方向の地震入力に対するRC部材, 鉄骨部材の破壊実験を進めている。この実験手法は国内外で注目をあび, この種類の実験的な研究方法として高く評価されている。

併設されている小型高精度振動台は, この装置と結合し, あるいは単独で使用するもので, 載荷重量5ton, テーブル寸法1.5×2.5m, 最大振幅10cm, 最大速度60cm/sec, 最大加速度1.2gである。ベクトル型制御によって, 国内で初めて加速度入力による高精度の応答を得, かつ最大速度の大きな点に特徴があり, 各種の模型実験に利用されている。

## 6. 研究成果の発表

所内メンバーによる研究成果の発表は「各部研究室の研究概要」に詳しいが, グループとして主体的な成果発表も行っている。

昭和42年度にこの研究グループが発足して以来, 毎年1冊の割合でメンバーの研究論文を英文の印刷物とし, “Bulletin of Earthquake Resistant Structure Research Center”を, 本所の共同研究計画推進費と一部本所メンバー研究室の負担により, 発行してきた。現在は毎号約500冊を印刷し, そのほぼ半数を国外の研究機関や研究者に送付している。1972年からカリフォルニア大学バークレー校で発行されている“Abstract Journal in Earthquake Engineering”でSurveyされる定期刊行物に含まれており, 国外の関連研究者からの要望も増えてきている。今後は日本国内の研究者へも幅広く送付する方向で検討を進めている。

Bulletinの発行はERSグループの活動の一つの中心でもあるので, 本文末尾にNo.1~No.12までの掲載論文リストを示しておいた。

本所で昭和46年から6年間にわたって行われた第1次および第一次臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」には本グループから多数のメンバーが参加したが, その成果は「生産研究」の特集(または小特集)として, 24巻3号, 25巻2号, 26巻2号, 26巻11号, 27巻3号, 28巻3号, 29巻3号および29巻11号にまとめられている。また, 昭和46年サンフェルナンド地震, 1974年伊豆半島沖地震, 昭和46年宮城県沖地震の調査結果もグループとしての活動の一環であるが, これらの報告は, 「生産研究」の23巻8号, 27巻2号および30巻11号に発表されている。

## 7. 年 表

以上のように耐震構造学研究グループは, 発足以来不



断に活発に研究を進めているが、国際的な視野からみても、地震工学そのものが、この期間に長足の進歩を遂げている。地震工学に関する各種の学会、会議が設立されると共に研究者間の交流、情報の交換が盛んに行われるようになってきた。

このような背景の下における本グループの活動の位置づけを示す参考として、この10年間の地震工学に関する活動を、本グループの活動を中心にして紙上を賑わした主な大地震と、話題となった事件とを併記して、年代的に記すことにした。

	地 震	生 研 ・ 学 会	一 般
1969年	7/26 日向灘で地表 M=6.7 9/9 岐阜県中部で地震 M=6.6	1月. 第4回世界地震工学会議 (サンチャゴ)	1月. 東大紛争, 安田講堂攻防 5月. 東名高速道路全通 7月. 米軍ベトナム撤退始まる, 人類, 月に立つ
1970年	3/29 トルコで地震 M=7.1 6/1 ベルー北部で地震 M=7.8 (死者約5万人) 10/16 秋田県南部で地震 M=6.2	11月. 第3回日本地震工学シンポジウム	2月. “おおすみ” 成功 3月. 万博 4月. 大阪ガス爆発事故 7月. 歩行者天国始まる 11月. 三島由紀夫割腹自殺
1971年	2/9 サンフェルネンド地震 M=6.7 8/2 浦河沖で地震 M=7.0	4月. 特別研究, 都市における災害公害の防除に関する研究開始 『生産研究』23-8, サンフェルナンD地震小特集	7月. キッシンジャー訪中 8月. ドルショック 11月. 中国国連復帰
1972年	2/29 八丈島近海で地震 M=7.0 12/23 マナグワ (ニカラグア) で地震 M=6.3 12/24 八丈島東方沖地震 M=7.2	『生産研究』24-3, 都市における災害公害の防除に関する研究小特集	1月. 横井さん, ゲームで救出 2月. 札幌冬季オリンピックニクソン訪中 5月. 沖縄復帰 テルアヴィヴ空港乱射事件 7月. 日中復交 8月. ミュンヘンオリンピック P.C.B. 生産中止
1973年	6/17 根室半島沖地震 M=7.4 8/28 メキシコ中部で地震 M=5.5~6.5	『生産研究』25-2, 都市における災害公害の防除に関する研究小特集2 6月. 第5回世界地震工学会議 (ローマ) 8月. 関東大地震50周年地震工学シンポジウム	8月. 金大中事件 10月. 石油危機 ウォーター・ゲート事件 ソ連 SST 墜落
1974年	5/9 伊豆半島沖地震 M=6.9	『生産研究』26-2, 都市における災害公害の防除に関する研究小特集3 4月. 特別研究, 都市における災害・公害の防除に関する研究 (第二次) 開始 『生産研究』26-11, 都市における災害公害の防除に関する研究特集	3月. 小野田さんルバング島から帰国 8月. むつの放射能もれ事件 ニクソン大統領辞任 12月. 田中首相退陣 新幹線安全総点検

1975年	1/20~23 熊本県阿蘇で地震 M=6.1 (1/23)	『生産研究』27-3, 都市における災害・公害の防除に関する研究小特集4 11月. 第4回日本地震工学シンポジウム	4月. インドシナ戦争終わる
	2/4 中国遼寧省で地震 M=7.3 (予知に成功)		5月. エリザベス女王来日
	4/21 大分県中部で地震 M=6.4		9月. 天皇・皇后両陛下訪米 12月. 3億円事件時効
1976年	2/4 グアマテラで地震 M=7.5	『生産研究』28-3, 都市における災害・公害の防除に関する研究特集2 6月. 中国耐震技術考察団来所 12月. ERS Bull. 第10号発行	2月. ロッキード事件起る
	5/2 イタリア北部で地震 M=6.5		9月. ミグ25亡命
	7/28 中国河北省地震 M=8.0 (唐山地震)		11月. カーター米大統領 毛沢東, 周恩来の死去
	8/17 ミンダナオ島で地震 M=8.0		
	11/24 トルコで地震 M=7.3		
1977年	3/4 ルーマニアで地震 M=7.2	1月. 第6回世界地震工学会議 (ニューデリー) 『生産研究』29-3, 災害・公害からの都市機能の防護とその最適化に関する研究特集 『生産研究』29-5. ERS 10周年記念特集 『生産研究』29-11, 災害・公害からの都市機能の防護とその最適化に関する研究特集	3月. 漁業専管水域200哩
	8/9 ジャワ東方沖で地震 M=7.0		9月. 円高 王選手756号達成
	11/23 アルゼンチンで地震 M=7.0		
1978年	1/14 伊豆大島近海地震 M=7.0	11月. 第5回日本地震工学シンポジウム	1月. ソ連原子炉衛星カナダに墜落
	2/20 宮城県北部沖合で地震 M=6.7		
	6/12 宮城県沖地震 M=7.4		5月. 成田空港開港
	9/16(17) イランで地震 M=7.7		10月. 日中条約発効
	11/29(30) メキシコで地震 M=7.9		12月. 米中国交樹立

**Bulletin of Earthquake Resistant Structure  
Research Center (No.1~No.12) に発表された論文リスト**

- Vibration Test of a Structure Supported by Pile-Foundation, K. Kubo and N. Sato, Dec. 1967. (No. 1)
- Application of Finite Element Method to Non-Symmetrical Problems of Solids of Revolution, Y. Tsuboi, S. Kawamata and S. Shioya, Dec. 1967. (No. 1)
- Non-Linear Behaviors of the Earth Dam During Earthquakes, S. Okamoto, C. Tamura and K. Kato, Dec. 1968 (No. 2)
- A Suggestion of Generating a Phase Restricted Pseudo-Earthquake Motion, H. Shibata and M. Miyamoto, Dec. 1968 (No. 2)
- A New Photoelastic Method of the Dynamic Stress Analysis, S. Okamoto and S. Morichi, Dec. 1969 (No. 3)
- Site Characteristics in Strong Motion Accelerograms, H. Tajimi, Dec. (No. 3)
- Analysis of the Hachinobe Library Damaged by '68 Tokachi-oki Earthquake, T. Okada, M. Murakami, K. Udagawa, T. Nishikawa, Y. Osawa and H. Tanaka, Dec. 1969 (No. 3)
- Field Survey on Damages in the Epicentral Area of the Earthquake (M=6.2), S. Okamoto and C. Tamura, Dec. 1970 (No. 4)
- Dynamic "Force-Displacement" Relations of Cantilever Test Piece Applied by Earthquake Type External Force, M. Hakuno and M. Shidawara, Dec. 1970 (No. 4)
- A Study on Response Analysis of Machine Structure System Subjected to Two Seismic Motions, H. Sato and K. Suzuki, Dec. 1970 (No. 4)
- Response Analysis of a Piping System in Three Story Building on Shaking Table, H. Shibata, T. Shigeta, M. Yamamuro, T. Shinkai, H. Kasugai and H. Kurokochi, Dec. 1971 (No. 5)
- Special Characteristics of Seismic Damages to Underground Pipes, K. Kubo, Dec. 1971 (No. 5)
- Proposal for Design Formulae of H-Beam to Box-Column Connections, H. Tanaka and T. Shigenobu, Dec. 1971 (No. 5)
- Observations on Dynamic Strains of Submerged Tunnel during Earthquakes, C. Tamura, S. Oka-

- moto and K. Kato, Dec. 1972 (No. 6)
- 15) The Response Spectrum Analysis of Building-Appendage Structure System to an Artificial Earthquake with Two Ground Predominant Periods, H. Sato, Dec. 1972 (No. 6)
  - 16) Inelastic Lateral Buckling of Steel Beams Subjected to Repeated and Reversed Loadings, K. Takanashi, K. Udagawa and H. Tanaka, Dec. 1972 (No. 6)
  - 17) Development of a Vibration Control System for Structures by Means of "Mass Pumps", S. Kawamoto and Y. Dec. 1973 (No. 7)
  - 18) Earthquake Observations at a 35,000 kJ LNG Tank, N. Sato, T. Katayama and K. Kubo, Dec. 1978 (No. 7)
  - 19) Non-linear Earthquake Response Analysis of Structures by a Computer-Actuator On-line System, K. Takanashi, K. Udagawa, M. Seki, T. Okada and H. Tanaka, Dec. 1974 (No. 8)
  - 20) On Sloshing Effects of Liquid in Cylindrical and Spherical Vessels during a Strong Earthquake, K. Sogabe, Dec. 1974 (No. 8)
  - 21) Finite Element Analysis of the Tsunami Problem, T. Kawai and M. Watanabe, Dec. 1975 (No. 9)
  - 22) The Direct Numerical Integration Methods for Large Scale Ordinary Differential Equations-Evaluation and Proposal of Numerical Integration Method, N. Shimizu, K. Watanabe, K. Shimada, M. Kamata and S. Yamamoto, Dec. 1975 (No. 9)
  - 23) Evaluation of Seismic Safety of Existing Bridges, K. Kubo and T. Katayama, Dec. 1975 (No. 9)
  - 24) A Simulation of Earthquake Response of Reinforced Concrete Building Frames by Computer-Actuator On-line System, T. Okada and M. Seki, Dec. 1975 (No. 9)
  - 25) A Simulation of Earthquake Response of Steel Frames, K. Takanashi, K. Udagawa and H. Tanaka, Dec. 1975 (No. 9)
  - 26) Energy Criteria for Dynamic Buckling of Shallow Structures Under Rectangular Loading, Y. Hangai and N. Matsui, Dec. 1975 (No. 9)
  - 27) Development of Earthquake Engineering for Civil Engineering Constructions, K. Kubo, Dec. 1976 (No. 10)
  - 28) Earthquake Ground Motion at Rocky Ground Interspersed with Thin Soft Layers, C. Tamura, S. Okamoto and H. Kawakami, Dec. 1976 (No.10)
  - 29) Response of Reinforced Concrete Columns to Bi-Directional Horizontal Force and Constant Axial Force, T. Okada, M. Seki and S. Asai, Dec. 1976 (No.10)
  - 30) Behavior of Bolted Joints in Earthquake Excitation, K. Takanashi, K. Udagawa and H. Tanaka, Dec. 1976 (No.10)
  - 31) On Some Results of Observation of Torsional Ground Motions and Their Response Analysis, H. Shibata, T. Shigeta and A. Sone, Dec. 1976 (No.10)
  - 32) Stability Analysis of a Circular Arch under Hydrostatic Pressure by the Adjoint Variational Method, H. Goto and Y. Hangai, Dec. 1976 (No.10)
  - 33) Prediction of Acceleration Response Spectra for Given Earthquake Magnitude, Epicentral Distance and Site Conditions, T. Katayama, T. Iwasaki and M. Saeki, Dec. 1977 (No.11)
  - 34) A Method for Estimating Undrained Cyclic Strength of Sandy Soil Using Standard Penetration Resistances, F. Tatsuoka, Dec. 1977 (No.11)
  - 35) On Logical Treatment and Evaluation of Regulatory Statements, T. Tsutsumi and H. Shibata, Dec. 1977 (No.11)
  - 36) Earthquake Response Analysis of a 1-Bay-2-Story Steel Frame by Computer-Actuator On-line System K. Takanashi, K. Udagawa and H. Tanaka, Dec. 1977 (No.11)
  - 37) Computer Simulation of Two Dimensional Plate Tectonics Problems by a New Discrete Method of Analysis, T. Kawai and Y. Toi, Dec. 1977 (No.11)
  - 38) Soil Liquefaction and Damage to Soil Structure during the Earthquake Off Miyagi Prefecture on June 12th, 1978, F. Tatsuoka, Y. Ohkochi, S. Fukushima, H. Igarashi and S. Yamada, Mar. 1978 (No.12)
  - 39) Seismic Risk As Expressed by Acceleration Response of Single-Degree-of-Freedom System, T. Katayama, Mar. 1979 (No.12)
  - 40) New Types of Ground Motions for the Anti-earthquake Design of Non-building Industrial Facilities, H. Shibata, T. Shigeta, and A. Sone, Mar. 1979 (No.12)
  - 41) Comparison of Five Approximate Methods of the Nonlinear Equation of Motion, H. Goto and Y. Hangai, Mar. 1979 (No. 12)
  - 42) A Discrete Analysis on Dynamic Collapas of Clamped Beams and Rectangular Plates Loaded Impulsively, T. Kawai and Y. Toi, Mar. 1979 (No. 12)
- (田村重四郎・岡田恒男・佐藤壽芳・片山恒雄記)

## 各部研究室の研究概要

## 第 1 部 応用物理・応用力学・応用数学など基礎関係

## 岡本・田村研究室 (昭和24年度～)

教授 岡本 舜三 (昭和45年3月停年退官)

教授 田村 重四郎 (昭和41年度～)

## 動的材力強弱学

当研究室では構造物特に土木工学の分野における耐震工学上の問題を主課題として不断の研究を進めると共に、動力学に関連した問題の解明につとめている。岡田研究室とは協力関係にあり、また耐震構造学研究センター(ERS)のメンバー研究室として、関連諸研究室と連絡を保ちつつ活動を続けている。

研究室メンバーは昭和44年には岡本教授、田村助教授、加藤助手、森地助手、小野技官、大多和(現塚田)技官、田沼(現小笠原)事務官であったが、昭和45年岡本教授は停年で退官、埼玉大学教授に就任し、同年小野、大多和両技官が退職、昭和47年には田沼事務官が退職、代わって同年安田技官が加わった。昭和50年森地助手は退職して理科大学講師になり、同年田村助教授は教授に昇任した。昭和51年安田技官が退職し、昭和52年から昭和53年まで中村技官が在任した。昭和53年12月現在田村教授、加藤助手のほか、受託研究員2名、事務補助員1名、大学院学生3名である。岡本名誉教授は、ときどき来室され、研究上の問題で貴重な示唆を与えられている。

耐震工学の問題はその解決に長期間を要するものが殆んどで、継続的に研究が進められるが、この10年間は、ダム特にフィルダムの地震時の安定、地下構造物の地震時の挙動、各種地盤の地震応答、その他構造物の耐震性に関する研究および地下鉄道等地中の発振源によって生ずる震動に関する、いわゆる生活環境に関連する課題の研究にとり組み、実構造物の測定、模型実験および理論解析の3方向から現象の究明をはかり、実際の評価方法の確立につとめてきた。

岩盤における地震動観測では、東京電力(株)鬼怒川自動制御所において昭和38年より継続している地下67mまでの観測と、本四連絡橋建設に関わり鳴門海峡両側で約1.5kmはなれた架橋地点での同時観測がある。後者については昭和51年2月、徳島県より計測機器が移管され、そのまま観測をつづけている。沖積地盤では東北本線荒川橋梁付近(地下28m)および東京電力(株)江東変電所内(地下51m)(昭和41年～43年)で地震観測を行い、中規模地震以上で、表層沖積層の卓越振動があらわれる

ことを確認した。

アーチダムの模型試験は昭和31年より続けられ、試験方法は開発・改良され、湛水も考慮して実験できるようになり、この方法を適用して抛物線アーチ、円弧アーチのダムの耐震性の比較を行い、ダムの耐震設計の為の資料を得た。山王海アースダムについては昭和37年より継続して地震観測を行っている。ゼラチンを材料としたダムの小型模型の振動実験方法を発展させ、洪積地盤上に建設されるロックフィルダムの動特性、堤体表面の歪分布を調べた。一方、千葉実験所の大型振動台を使用して、ロックフィルダムの大型模型の振動破壊実験を実施して(昭和41年～)、数値解析と併せて地震時の破壊機構を研究し、第6回世界地震工学会議に発表した。コンクリート重力ダムについては地震記録の解析を続けると共に、小型模型の振動実験を実施して、コイナダムの震害調査と修復に寄与した(昭和43年)。

地下構造物については地中埋設管の模型の振動実験を昭和41年に実施し、昭和42年～45年には江東地区の沖積地盤中の電力線用シールドトンネルで地震観測を行った。さらに昭和44年より沈埋トンネルの三次元模型振動実験を始め、同45年より国鉄京葉線多摩川(沈埋)トンネルで地震観測を開始した。この観測にあたりトンネルの地震時の動歪を測定するための動歪計を開発した。これらの研究成果をまとめ、沈埋トンネルの耐震性の評価のための基本的考え方を明らかにし、かつ実際の解析方法を提案した生研報告第24巻5号に対し田村は土木学会論文賞を与えられた。また昭和50年および52年より東京都内の地下鉄道線でそれぞれ2地点を選んで地震観測を始めると共に、各種地盤条件の下での模型の振動実験を実施した。

このような構造上の研究を進めているほか、地中埋設管網の耐震性を、システムとしての機能の面からも検討している。

一方 ERS のメンバー研究室と連繫を取りながら、震害の調査を進めている。昭和45年秋田県南東部の地震、昭和46年サンフェルナンド地震、昭和47年2月八丈島東

方沖の地震, 1974年伊豆半島沖地震, 1978年伊豆大島近海地震, 1978年宮城県沖地震では現地調査を行った。

地下鉄道による騒音, 地盤の振動については昭和20年代より検討を行ってきたものであるが, 特にこの10年間は実測, 模型振動実験, 現地の落錘実験によって, 構築および地盤の振動性状の調査を進めると共に, 波動論に基づいた数値解析手法を開発するなど, この種類の問題

#### 参 考 文 献

- 1) 岡本, 加藤, 小野: 電磁力加振方式によるアーチダム模型振動試験方法について, 土木学会論文集, No. 173, 1970
- 2) 岡本, 田村: Behavior of Subaqueous Tunnels during Earthquakes, Earthquakes Engineering and Structural Dynamics, Vol. 1, No. 3, 1973
- 3) 田村, 森地: 発振源移動による地盤内の波動伝播状況に関する実験的研究, 生産研究, 26巻7号
- 4) 田村, 岡本, 加藤, 大町: ロックフィルダムの模型の振

動破壊実験による動的破壊機構の研究, 第4回日本地震工学シンポジウム, 1975

- 5) 田村, 岡本, 浜田: Dynamic Behavior of a Submerged Tunnel during Earthquakes, 生研報告, 24巻5号, 1975
- 6) 田村, 川上: ライフラインのネットワークシステムの耐震性の一評価方法について, 生産研究, 30巻7号, 1978
- 7) 田村, 中村, 加藤: 地中坑道に発振源がある場合の周辺地盤の震動の解析方法, 土木学会論文集第281号, 1979

#### 一色・本間研究室 (昭和24年度~)

教授 一色 貞 文 (昭和49年4月停年退官)

助教授 本 間 禎 一 (昭和41年度~)

放射線工学

主として X 線と電子線の工学的応用について, とくに金属工学的応用について, 研究を進めている。

研究室発足当初から進められてきた, X線の非破壊検査への応用研究に関連して, 昭和39年度から, X線透過異常像の発生原因の究明研究が行われ, これと並行して金属の凝固機構に関する研究も進められてきた。凝固組織の制御の研究に続いて, 一方向凝固の研究が継続して進められている。

一方, 金属材料の高温腐食に関する研究も行われており, これに関連する基礎的研究として, 表面形態の変化と表面反応の初期過程への影響の研究が進められている。また, 酸化皮膜に発生するひずみの測定への高温X線回折法の応用に関する研究も行われている。

高温腐食の実用研究として, 炭酸ガス冷却原子炉の鋼材腐食の機構解明の研究が, 昭和45年度から継続して進められている。また, 超高真空用材料の表面処理に関する研究と関連して, 合金の低酸素ポテンシャル中酸化の研究も継続して進められている。

これらの研究は, 助手片岡邦郎, 山沢富雄, 技官米岡俊明 (現原子力工学科助手) 細井祥子 (昭和49年度退官), 平林美子 (昭和51年度退官), 田中彰博, および大学院学生, 研究生の協力で進められている。

#### 1. X線透過写真に関する研究<sup>1,2)</sup> (昭和36年度~45年度)

X線透過写真における, 被写体散乱線のフィルムコントラストに与える影響のうち, 粗大結晶粒を含む試片にしばしば現れる X 線透過異常像を, Al 合金鋳物試片を

の解明に努めた。

前述の諸研究を進める上に, 大型レンズと偏光子を用いた光弾性装置と高光弾性感度をもつゼラチンを材料とした模型振動実験の手法の開発は大きく貢献した。軟質地盤上を超高速で車輛が走行する場合の地盤の歪の実験解析の方法はこの一つの成果である。

使用して, その主成分が試片内の粗大結晶粒による回折現象に基づくものであるとして, 金属組織との関係, とくに铸造組織において異常像が強調される理由を, 結晶の完全性と回折強度との関連のもとに解明した。

また, X線透過法を, 主として, 金属の凝固組織におけるマイクロ偏折, および微細欠陥の研究に利用する目的で, X線マイクロラジオグラフィの理論および応用を検討した。そして, 2元合金の溶質元素量と X 線透過写真の濃度コントラストの関係を与える計算式を導き, 最大濃度差を得るための X 線線質について求めた。

#### 2. X線回折法を応用した金属凝固組織の研究<sup>3)</sup> (昭和44年度~48年度)

アルミニウム単結晶の成長条件(凝固速度, 不純物等)による不完全構造, とくに Striation について, 長隙ラウエ法および検鏡組織観察法により比較観察を行い, 発生機構の考察を行った。次いで, 長隙ラウエ法の理論的検討と測定法の確立を計った。さらに, この方法を単結晶の塑性変形挙動の研究に応用した。

#### 3. 一方向凝固組織制御の研究<sup>4-6)</sup> (昭和46年度~)

一方向凝固現象とこれに影響する因子を検討し, この現象を利用した単結晶の製法, さらに熱処理を加え, 高温で安定で強度の大きい複合組織の製法を目的とした研究を行った。Al-Cu 合金について凝固組織制御のために, 母相柱状晶と晶出共晶相のエピタキシャルな方位関係の知見を得た。昭和47年度には, 科学研究費の補助を受けて, X線トポグラフィカメラおよび極点図形測定装置を設置し, 結晶学的研究を行い, 共晶の核生成, 成

長に関する知見を得た。昭和52年度からは、凝固に際して発生する固相界面の残留応力による硬化と加熱サイクルに伴う変形の問題を研究しており、X線単結晶振動法による測定を行っている。

#### 4. 金属表面微細構造の研究<sup>7-12)</sup> (昭和45年度～)

金属表面の形態的微細構造が、高温における固体表面—気体反応に及ぼす影響を明らかにする目的で、異なる表面清浄化処理を施した単結晶表面について、微細構造の形態観察を行い、反応性との関係について研究を行った。昭和46年度に、特別研究費の補助を受けて、超高真空系による、中・高速電子線回折装置を試作した。

昭和47年度から、Cu 単結晶を用いて、特定方位をもつ表面上に規則的な縞状 Thermal Facets を導入する方法を検討して、Facet 形成に際しては表面からの正味の蒸発速度が一つの重要な因子であることを見出した。さらに、Off Angle 効果を利用して、Facet 形成機構の研究を行い、表面微細構造と初期酸化に関する研究を進めた。

昭和48年度には特別研究費の補助を受けて、超高真空系をもつマイクロバランスを試作して kinetics の研究を行った。一方、電子顕微鏡レプリカ観察によって、線形ファセット近傍の複雑指数面が微細構造をもつことを見出し、Herring 式から導かれるトルク項の物理的意味の再検討を行った。これらの成果に基づいて、昭和52年度に特別研究費と文部省特定研究補助金を受けて、残留ガスモニター用として質量分析計を組み込んだ、簡易形オージェ分析装置を試作して、金属、合金のほかに化合物半導体についても研究を始めた。

#### 5. 加圧炭酸ガスによる軟鋼の腐食<sup>13-16)</sup> (昭和45年度～)

日本原子力発電(株)からの受託研究として、昭和45年度から始められた。炭酸ガスを冷却媒とする原子炉(コールドーホール型)において軟鋼材料が示す異常腐食の機構解明と Break away 予知の可能性を確かめるために行われたものである。従来、知られていた酸化機構のほかに、新しい反応機構も加わっていることが明らかにされた。49年度から、東海原子炉に接続したオートクレーブによる腐食量測定実験が開始された。この腐食試料について、X線回折法による、ひずみ発生挙動の調査が行われた。52年には、オートクレーブ実験が35,000時間に達したが、その間の非弾性的格子定数の変化から、Break away 開始前後における、金属酸化物界面での金属の状態変化を示す実験的証拠が得られた。

#### 6. 金属の高温酸化における短回路拡散現象<sup>17-20)</sup> (昭和50年度～52年度)

短回路拡散現象が酸化速度に影響する因子として、果

たす役割を定量的に明らかにしようとして行った研究である。とくに、(1)酸化皮膜構造を制御することによって粒界構造を変化せしめて短回路拡散の寄与を定量的に評価し、(2)酸化物の結晶粒径分布を考慮すると共に、複数の粒界幅を考慮し、粒径の時間変化を2次則に従うとして一般化し、(3)単相多層および多相多層構造をもつ酸化層形成の場合を含めて、より一般的な皮膜構造にも拡張して定式化した。さらに、この一般的な皮膜構造モデルに基づく取り扱い方の妥当性を証明する実験的証拠を得た。

#### 7. 合金の熱酸化に関する研究<sup>21,22)</sup> (昭和51年度～)

合金の熱酸化に関する基礎的および応用的両面からの研究が進められ、現在、次の研究、(1)合金の酸化薄膜形成機構と気体の吸脱着、および(2)合金の低酸素ポテンシャル雰囲気中酸化、が継続して行われている。

(1)については、銅ニッケル合金に関する研究に続いて、鉄クロム合金の酸化の研究が始められた。低酸素圧( $5 \times 10^{-6}$  Torr)で Fe-18Cr 合金を酸化させると、500°と650°Cで酸化挙動が異なり、オージェ分析によると、低温側で形成する酸化薄膜は、最表面が鉄酸化物で、深さ方向に Cr 富化を示し、高温側では最表面がクロム酸化物で、深さ方向の組成変化が少ないなどの知見が得られた。

(2)については、ニッケルコバルト合金を用いて基礎的研究が進められている。

#### 8. 高温酸化皮膜内の応力発生挙動<sup>23,24)</sup> (昭和52年度～)

金属材料の耐酸化性の改善を目的として、皮膜内に発生する応力と剝離挙動に関する基礎的知見を得るために、文部省科学研究費の補助を受けて、高温 X 線ひずみ測定装置を設置し、現在、次の研究を行っている。

(1)高温酸化皮膜内の応力発生機構、(2)多相組織材料の酸化に伴う応力発生と緩和挙動、(3)等温および温度変動下の高温酸化皮膜内の応力発生と緩和挙動、および剝離挙動。

#### 9. 共同研究<sup>25-27)</sup>

所外の研究者との共同研究も進められている。その一つとして、昭和51年から、NiAl 金属間化合物の高温酸化に関する研究がカナダの McMaster 大学の Smeltzer 教授と行われている。高温酸化挙動への凝固微細組織の影響を明らかにするため、X線回折顕微法の応用による組織観察を分担している。

昭和53年度からは、文部省総合研究「超高真空用材料の材質と表面処理に関する研究」に参加して、金属材料の酸化に関する研究を分担して行っている。

### 発 表 論 文

1) 片岡, 一色, 高, 山沢: アルミニウム—銅低濃度合金凝

固組織のマイクロ偏析観察, 生産研究, 21, 642 (1969)



- 2) 片岡, 一色, 高, 山沢: X線マイクロラジオグラフィの基礎計算について, 生産研究, 23, 104 (1971)
- 3) J. Kō, K. Kataoka, S. Issiki: Modified Technique for X-ray Topography of Large Metal Crystals, Abstract 9th Internal. Cong. Crystallography, 246 (1972)
- 4) 片岡: 一方向凝固させたアルミニウム-銅合金薄板の凝固組織, 生産研究, 23 (1971) 453
- 5) 片岡, 一色, 高, 山沢, 平林: 一方向凝固させたアルミニウム-銅合金薄板の結晶方位について, 生産研究, 25, 118 (1973)
- 6) 片岡: 一方向凝固させた Al-Cu 合金中の共晶相の結晶方位について, 生産研究, 29, 22 (1977)
- 7) T. Homma, W. W. Smeltzer: The Influence of Surface Preparation on the Structures of the Nickel Oxide Formed on the (100) Face of Nickel, Oxidation of Metals, 3, 463 (1971)
- 8) T. Homma, T. Yoneoka: Nucleation and Growth Behavior of Cuprous Oxide on Near the(100) Face of Copper, Collected Abstract of IXth International Congress of Crystallography, S. 147 (1972)
- 9) T. Homma, T. Yoneoka, S. Matsunaga: Nucleation and Growth Behavior of Oxide on Copper Single Crystals—Their Roles in Kinetics, Jap. J. Appl. Phys., Supplement 2, Part 2, 101 (1974)
- 10) 本間: 金属表面の形態的微小構造と初期酸化, 真空, 16, 392 (1973)
- 11) T. Homma, T. Yoneoka: Electron Diffraction Study of the Epitaxy of Cu<sub>2</sub>O on the (001) Face of Copper, J. Appl. Phys., 46, 1459 (1975)
- 12) 本間, 中島, 片, 田中: 線形ファット近傍の形態的微小構造, 生産研究, 28, 284 (1976)
- 13) 本間, 一色: 炭酸ガスによる軟鋼の酸化, 生産研究, 24, 513 (1972)
- 14) 細井, 本間: 炭酸ガスによる軟鋼の酸化, 硫化物の影響, 生産研究, 25, 532 (1973)
- 15) T. Homma: A Stochastic Process in the Oxidation of Mild Steel in Carbon Dioxide: Proc. 6th Internal. Cong. on Metallic Corrosion, Sydney, Section 6 (1975)
- 16) 本間, 石川, 山沢: 軟鋼の炭酸ガス中酸化はおける界面の状態変化の影響, 生産研究, 27, 110 (1975)
- 17) R. Herchl, N. N. Khoi, T. Homma, W. W. Smeltzer: Short-Circuit Diffusion in the Growth of Nickel Oxide Scales on Nickel Crystal Faces, Oxidation of Metals, 4, 35 (1972)
- 18) 松永, 本間: 金属上の二相酸化層の成長, 生産研究, 28, 327 (1976)
- 19) 松永, 本間: 皮膜構造と酸化速度-n型酸化物の場合, 生産研究, 28, 369 (1976)
- 20) S. Matsunaga, T. Homma: Influence on the Oxidation Kinetics of Metals by Control of the Structure of Oxide Scales, Oxidation of Metals, 10, 361 (1976)
- 21) 石黒, 本間: Fe-18Cr 合金の選択酸化-オージェ電子分光法による酸化薄膜の分析, 生産研究, 30, 383 (1978)
- 22) 本間, 石黒, 松永: オージェ電子分光法による Ni-Co 合金酸化皮膜の深さ方向分析, 生産研究, 30, 452 (1978)
- 23) 本間: 酸化皮膜の機械的性質と金属の酸化, 防食技術, 25, 251 (1976)
- 24) 本間: 高温酸化皮膜の機械的性質, 日本金属学会会報, 15, 763 (1976)
- 25) 本間, 片, スメルツァー: 亜境界組織をもつ NiAl 合金の酸化, 第79回日本金属学会講演予稿, 219 (1976)
- 26) 本間, 片, スメルツァー: NiAl 合金の高温酸化における界面の状態変化, 第83回日本金属学会講演予稿, 273 (1978)
- 27) 石黒, 本間, 田中: Fe-Cr 合金の真空中酸化に関する研究, 第19回真空に関する連合講演会予稿集, 45 (1978)

### 大井研究室 (昭和24年度~50年度)

教授 大井 光四郎 (昭和51年4月停年退官)  
材料力学 (弾性理論, 実験応力解析)

本研究室は主として機械工学関係の材料力学の研究に従事していた。

粘弾性体の応力解析 (昭和41年~昭和45年)

ロケットの固体燃料の強度に関する研究で, 燃料が保存中にクリープを起こし, きれつが発生することがあるが, これは異状燃焼の原因となるので極めて危険である。この点に関して知見を与えたものである。

新しいパタンのはくゲージ (昭和43年~昭和49年)

はくゲージのパタンに改良を加え, ゲージ率のばらつき, クリープ特性, 疲労特性等に関する性能の向上をは

#### 発 表 論 文

大井ほか: 有限要素法による線形粘弾性体の応力解析, 材料 19, 314, 1970

大井ほか: 新しいパタンのはくゲージについて, 機械学会

誌, 77, 703, 1974

大井ほか: 有限要素法によるはくひずみゲージの弾性解析, 機械学会論文集, 43, 376, 4409, 1977

誌, 77, 703, 1974

大井ほか: 有限要素法によるはくひずみゲージの弾性解析, 機械学会論文集, 43, 376, 4409, 1977

誌, 77, 703, 1974

大井ほか: 有限要素法によるはくひずみゲージの弾性解析, 機械学会論文集, 43, 376, 4409, 1977

### 鳥飼研究室 (昭和24年度~)

教授 鳥飼 安生  
超音波工学

超音波工学の基礎から応用までにわたる研究を進めている。藤森聰雄助手、李孝雄技官、小久保旭技官は引きつづいて研究を分担して現在にいたっている。

この10年間の主要研究題目は下記のとおりである。

### 1. 超音波音場に関する研究<sup>1,3,10-12,14,17)</sup> (昭和44年度～)

円形ピストン音源(平面,凹面)を初めとし,帯状音源,楕円形音源,長方形音源,環状音源等の呈する超音波音場を連続波の場合およびパルス波の場合について計算し,図示し,その構造を説明した。また音場の Integrated Optical Effect についての計算を行い,音場の強さの精密測定法としての可能性を述べた。

フーリエ変換法による固体中の弾性波の場の計算を行い,その構造と流体中の音圧の場との類似性について述べた。Lommel 関数に関する詳しい数表を作製し,また図形化した。パルス超音波の平面波における反射と透過の計算を行った。パルス超音波計測における回折の効果調べた。

### 2. 超音波の作用とその応用に関する研究<sup>4,5,9)</sup> (昭和44年度～)

金属を塑性変形させる際に,加工応力に超音波振動応力を重畳させると,その金属材料のみかけの変形抵抗が減少する効果(Blach Effect)に関する研究を行った。昭和43年度までの手製の装置による圧縮・引張り試験に引きつづいて,昭和43年度文部省申請研究費によって新たに購入した“超音波材料試験設備”によって,さらに詳細な圧縮・引張り試験を行ってBrach 効果の機構の解明のための基礎的研究を行うとともに,この効果を線引き加工に応用した場合の諸特性に関する研究を行った。

また高分子に対する超音波の解重合作用について研究を進めた。

### 3. 超音波計測の研究(昭和44年度～)

#### 1) 応力ならびに異方性の測定に関する研究<sup>2,8)</sup>

超音波横波の複屈折を利用した光弾性と全く同様の原理により固体中の応力を測定する Acousto-elasticity 法に関する研究を行った。この方法はまた金属の圧延材料における微小な弾性的異方性を検出することができ,各種圧延材料の異方性の測定と,熱処理および表面を電解研磨することによる異方性の変化について解明した。また焼結金属の圧延にともなう異方性の導入とその変化について研究を行った。

#### 2) 疲労の超音波計測の研究<sup>13)</sup>

金属材料の疲労がその表面より発展することに着目して,疲労の進行過程を弾性表面波を用いて計測するための研究を行っている。表面波の周波数は2MHzを用い,疲労の進行による音速の変化をシングアラウンド法を用いて計測している。

#### 3) Acoustic Emission に関する研究<sup>15,16,18)</sup>

昭和47年度以降金属材料の塑性変形にともなって発生する Acoustic Emission に関する研究を開始し,各種金属材料の AE 特性とその発生機構に関する研究を行った。その後第5部小林研究室と共同でコンクリート材料の荷重変形特性と AE との関係を明らかにする研究を進めている。これと並行して第1部北川研究室,第3部尾上研究室と共同で溶接構造用圧延鋼と Al-Mg 合金の低応力高サイクル疲労実験を行い,き裂の発生,成長にともなう AE の計測を行った。

#### 4. 超音波による光の回折に関する研究<sup>6,7)</sup> (昭和44年度～)

超音波による光の回折に関する理論的な研究を行い,逐次回折による数値計算を進めて多大の成果をおさめた。

## 文 献

- 1) 鳥飼: 円形ピストン音源による音場, 生産研究, 21, 46, 1969-2
- 2) 李, 鳥飼: 超音波による応力測定について, 生産研究, 21, 379, 1969-6
- 3) 鳥飼: ピストン音源による音場について, 超音波研究会資料, US 69-20, 1969-10
- 4) 藤森, 山本, 山田, 鳥飼: 超音波線引き加工の基礎的研究(I), 生産研究, 22, 294, 1970-6
- 5) 藤森, 山本, 山田, 鳥飼: 超音波線引き加工の基礎的研究(II), 生産研究, 22, 325, 1970-7
- 6) 能本, 鳥飼: 超音波による光の回折: 逐次回折による計算法, 日本音響学会誌, 26, 406, 1970-9
- 7) O. Nomoto and Y. Torikai: Intensity Distribution of the Ultrasonic Light-Diffraction Spectrum: Calculation by the Method of Successive Diffraction, ACUSTICA, 24, 284, 1971
- 8) 李, 鳥飼: Acousto-elastic Effect による応力および異方性の測定について, 日本音響学会誌, 27, 348, 1971
- 9) 桜井, 鳥飼, 根岸: 超音波による高分子の解重合, 生産研究, 23, 272, 1971-7
- 10) 鳥飼: フーリエ変換法による超音波音場の計算, 超音波研究会資料, US 72-9, 1972-7
- 11) 鳥飼: 環状音源による音場, 超音波研究会資料, US 72-37, 1973-2
- 12) 鳥飼: パルス超音波音場の計算, 超音波研究会資料, US 74-30, 1974-11
- 13) 鳥飼, 藤森, 李, 小久保: 日本音響学会講演論文集, 437, 1975-5
- 14) 鳥飼: 超音波音場と Lommel 関数, 東京大学生産技術研究所報告, 25, 1976
- 15) 鳥飼, 李: 金属材料の AE 特性に関する研究, 生産研究, 29, 149, 1977-3
- 16) 李, 趙, 鳥飼, 小林: コンクリート材料における AE の計測, 生産研究, 29, 608, 1977-12
- 17) 鳥飼: パルス超音波計測における回折効果, 超音波研究会資料, US 77-55, 1978
- 18) H. Kitagawa, M. Onoe, Y. Torikai, H. Yamada, T. Ohira and H. Li: Measurement of Fatigue Crack Growth by Means of Acoustic Emission (AE of Fatigue Crack Growth in Low Strength Materials), 4th Acoustic Emission Symposium, Tokyo, 3-1, 1978-9

## 山田研究室 (昭和24年度～)

教授 山田 嘉 昭  
固体材料強度学

山田研究室の活動は、塑性力学、薄板のプレス成形性、摩擦と潤滑、高速試験等を中心とする約 20 年の歴史の後、有限要素法に基礎をおく数値解析法の分野に大きな展開をみせた。これは、20周年誌において、弾塑性問題の研究としてその端緒が述べられているものの発展である。輪竹千三郎助手、山本昌孝技官、昭和42年度からは高橋治道技官、同51年度からは奥村秀人助手が研究に協力し、また山田教授を指導教官として修士または博士課程を修めた大学院学生が、研究遂行の大きな原動力となった。

昭和 50 年に複合材料技術センターが設置されるに及び、山田教授はセンターの専任となり、初めの 2 年間、センター長に任ぜられるとともに、有限要素法の数値解析法を複合材料の力学的特性のシミュレーション解析に応用し、関連する計算機プログラムの開発を推進した。

30 周年にいたる 10 年間に於いて特記すべき活動として、研究の国際協力および人物交流に対する貢献がある。国際的会合として組織し、あるいはその組織に協力したのものには、U. S.-Japan Seminar on Matrix Methods of Structural Analysis and Design (第 1 回 昭和 44 年、第 2 回 同 47 年)、1973 Tokyo Seminar on Finite Element Analysis (昭和 48 年)、SAP Conference Tokyo (昭和 53 年) がある。人物交流では、日本学術振興会外国人流動研究員あるいは招へい研究者として申請し、受け入れた学者に R. H. Gallagher 教授 (アメリカ合衆国)、S. Valliapan 博士 (オーストラリア)、同特定国派遣研究者に W. Gambin 博士 (ポーランド) がある。また、the COLOMBO plan による留学生として李沢淳博士 (韓国)、大学院外国人学生には、文部省奨学金留学生として来日し、工学系研究科、博士課程を学位を取得して修了した A. S. Wifi 博士 (エジプト) がある。一方、研究の交流を目的とする山田教授の外国出張は、国際会議への出席、研究発表、討論等を目的として 17 回を数えた。

以下は、山田研究室において進められた主要な研究の課題とその概要である。

1. 非弾性問題の数値解析<sup>1,2)</sup>

塑性変形から始めて、粘弾性体を含めた一般的な力学

## 主要発表論文

- 1) Y. Yamada, et al., Plastic stress-strain matrix and its application for the solution of elastic-plastic problems by the finite element method, *Int. J. Mech. Sci.*, 10, 343~354 (1968)
- 2) Y. Yamada, Constitutive modelling of inelastic behavior and numerical solution of nonlinear prob-

lems by the finite element method, *Computers and Structures*, 8, 533~543 (1978)

2. 大変形および不安定問題<sup>3-7)</sup>

軸対称殻の差分法による解析から、柱および板殻構造、塑性不安定問題、塑性加工における大変形問題の有限要素法による解析に進み、幾何学的非線形性を統一的に扱った一連の研究である。

3. 特殊要素の開発<sup>8,9)</sup>

曲りはり要素、および応力やひずみに特異性のある問題、あるいは接触問題の解析などに適した特殊有限要素の開発に係わる研究である。

4. 動的問題<sup>10-13)</sup>

塑性および粘弾性波の特性曲線法による初期の研究から、有限要素法による過渡応答解析に進んだ。さらに、複素減衰を有する材料について、周期的入力に対する周波数応答を求める方法を開発している。

5. 複合材料の特性発現機構<sup>14,15)</sup>

一方向繊維強化材の力学的特性の計算機によるシミュレーション解析、およびその積層材への応用を目的とした研究である。関連して、昭和 48~51 年に実施された特定研究「複合材料」では、研究分担者として、シミュレーション解析の汎用プログラム COMPOSITE-I~III の開発にあたった。

6. 非構造分野への応用<sup>16)</sup>

粘性流体の Navier-Stokes 方程式を、圧力および速度の原始変数による表現のまま取扱う数値解析法の研究である。

7. モアレ法によるひずみ測定<sup>17)</sup>

モアレ法を塑性ひずみの測定に応用し、一方ではしま次数拡大法の適用により、弾性範囲における微小ひずみ測定の精度を高めた。

以上の研究に従事し、あるいは協力して工学博士の学位を取得したものは、この 10 年間に課程および論文博士を合わせて計 8 名である。なお、同じ期間における所外活動では、日本機械学会研究部会内に設けられた「非弾性解析プログラムの調査と試用」および「非弾性構造解析法の実用化に関する研究」の二研究分科会への寄与<sup>18)</sup>が最も大きいものであった。

lems by the finite element method, *Computers and Structures*, 8, 533~543 (1978)

- 3) Y. Yamada and Y. Yokouchi, Incremental solution of axisymmetric plate and shell finite deformation, *High Speed Computing of Elastic Structures*, Univ. of Liege, 663~682 (1971)

- 4) 岩田耕司, 山田嘉昭, 有限要素法による構造物の非線形安定性解析, 機械学会論文集, 42, 444~452 (1976)
  - 5) Y. Yamada, K. Takatsuka, et al., Nonlinear analysis by the finite element method and some expository examples, Theory and Practice in Finite Element Structural Analysis, Univ. Tokyo Press, 125~138 (1973)
  - 6) Y. Yamada, T. Hirakawa and A. S. Wif, Analysis of large deformation and bifurcation in plasticity problem by the finite element method, Proc. Conf. Finite Elements Nonlinear Solid Struct. Mech., Tapir Publishers (1977)
  - 7) Y. Yamada and T. Hirakawa, Large deformation and bifurcation analysis in metal forming process, Applications of Numerical Methods to Forming Processes, AMD-28, 27~38, ASME (1978)
  - 8) Y. Yamada and Y. Ezawa, On curved finite elements for the analysis of circular arches, Int. J. Num. Meth. Engng., 11, 1635~1651 (1977)
  - 9) Y. Yamada, I. Nishiguchi et al., Reconsiderations on singularity or crack tip elements, to appear in Int. J. Num. Meth. Engng., 14 (1979)
  - 10) 山田嘉昭, 沢田学夫, 高速変形における一次元粘弾性波の伝ば, 塑性と加工, 11, 876~881 (1970)
  - 11) 山田嘉昭, 永井吉彦, Analysis of one dimensional stress wave by the finite element method, 生産研究, 23, 186~189 (1971)
  - 12) Y. Yamada, H. Takabatake and T. Sato, Effect of time-dependent material properties on dynamic response, Int. J. Num. Meth. Engng., 8, 403~414 (1974)
  - 13) 山田嘉昭, 奥村秀人, ほか, 粘弾性はりの周波数応答解析, 機械の研究, 30, 475~480 (1978)
  - 14) 山田嘉昭, 山本昌孝, 有限要素法による複合材料特性の解析, 複合材料学会誌, 3, 91~96 (1977)
  - 15) 山田嘉昭, 複合材料と有限要素法, 塑性と加工, 18, 779~786 (1977)
  - 16) Y. Yamada, K. Ito, et al., Finite element analysis of steady fluid and metal flow, Finite Elements in Fluids, vol. 1, John Wiley, 73~94 (1975)
  - 17) 山田嘉昭, モアレひずみ測定法の原理と応用, 塑性と加工, 13, 68~78 (1972)
  - 18) Y. Yamada, Research and development of inelastic analysis procedures for reactor component design in Japan, Nuclear Engineering and Design, 51, 85~96 (1978)
- 主要著書および編書
- 1) マトリックス法材料力学, 培風館, 1970
  - 2) 粘性・粘弾性, 培風館, 1972
  - 3) Recent Advances in Matrix Methods of Structural Analysis and Design, Univ. of Alabama Press, 1971
  - 4) マトリックス法の応用, 東京大学出版会, 1972
  - 5) Theory and Practice in Finite Element Structural Analysis, Univ. of Tokyo Press, 1973

## 北川・結城研究室 (昭和33年度~)

教授 北川 英夫

講師 結城 良治 (昭和52年度~)

材料強度機構学

### 1. 研究室の特色・沿革, 組織の経緯

機械・構造物とその構成材料の破壊と強度に関する材料力学的研究を行ってきたが, これは社会的には材料強度論的側面からの安全と保全の追求でもあった。

S33の北川研究室発足以来, 多くの破壊事故の解析とその中で進めてきた腐食疲労の研究の中で, 強度低下と破壊の解析におけるき裂の役割が着目され, 以後23年間特にこのき裂の観点から強度と破壊と安全の問題が追求されてきた。

特にS42年以來のこの約10年間は, 現在のいわゆる破壊力学を主なる方法論として, 従来からの弾性学, 実験応力解析学, 材料強度論, 信頼性工学, 腐食工学を統一的に運用して強度と安全・保全の問題を追求しようとしてきたのである。

この10年間は日本では強度設計, 保全・安全における考え方や方法に大きな変化のあった時期であり, き裂を考慮して安全を考えようとする方法論である破壊力学 (FM) が急速に進歩・普及した時代であって, 本研究室からもFM分野での多くの研究者を輩出した。

この10年間の職員構成は, 北川教授のほか, 松本年男助手 (昭和49年度まで), 相良博文技官 (昭和46年度まで) と大平壽昭助手が当初から, 渡辺勝彦講師 (現助教授)

が昭和49, 50年度に, 結城講師が昭和52年度より, 上里和美技官が昭和46年度から49年度に, 古田慈子技官が昭和49年度より, 辻恒平技官が昭和51年度より加わった。したがって昭和49, 50年度は当時の渡辺講師と北川・渡辺研を構成し, 現在は, 結城講師とともに北川・結城研究室を構成して活動しており, 原子炉压力容器の耐震強度については中桐研究室と, き裂の3次元弾性解析と複合材料の破壊力学については渡辺 (勝彦) 研究室と緊密に協力して研究している。また, 北川教授は第1部材料実験室の管理に当たっていて, 大井教授退官後この管理に協力している小倉公達助手も上記諸研究に参加している。昭和47年度には石田誠現九大教授が研究員としてき裂の弾性解析について指導協力した。

### 2. 研究テーマ

当研究室のこの10年間の研究の大多数は破壊力学となんらかの意味で関連するものであるが, 便宜上分類列記すれば次のごとくである。

(1) き裂体の理論的・実験的解析 (昭和45年度より現在まで)

(a) 等角写像法を使った弾性理論解析による分岐・屈折き裂の解析, (b) 変分法による精度よいき裂解析法の開発, (c) 同じく変分法と, 電気抵抗ひずみゲージによる

ひずみ測定または変位測定とから、実物き裂の応力拡大係数を決定する方法、(d) 2次元および3次元光弾性による精度よいき裂の解析法、(e)体積力法やハイブリッド法を用いての異材境界き裂の解析、(f)有限要素法による各種3次元き裂や弾塑性き裂の解析、(g)くさびを含んだ不静定き裂の解析、(h)新しく準備した応力関数を使っての十字形板中のき裂の解析、(i)コンプライアンス法による偏心き裂の解析などを達成した。この系列の研究を推進したのは、渡辺勝彦(現生研助教授)、結城良治(現生研講師)、石川晴雄(現電通大講師)、福田収一(現阪大助教授)、尾崎真三(現東海大助教授)、山崎淳一(九工試)、神原静夫(東芝)、久田俊明(大学院学生)、高橋進(大学院学生)、小島之夫(大学院学生)、東郷敬一郎(大学院学生)、吉岡純夫(三菱電機)の諸氏である。

## (2) 疲労き裂と疲労破壊の破壊力学的研究 (昭和41年度より現在まで)

(a) 広い範囲の平均応力、残留応力の影響を入れた疲労き裂成長速度式、(b)  $da/dN=C(\Delta K)^m$  関係における  $C$  と  $m$  の普遍的法則性、(c) ランダム荷重下でのき裂成長、(d) 互に干渉状態にある複数き裂の成長による疲労破壊、(e) 異材境界でのき裂成長 (一般研究A, 特別研究)、(f) 面外曲げ荷重によるき裂の成長の下限条件  $\Delta K_{TH}$  の材料依存性、(g) 平滑材疲労限と分岐点条件よりの  $\Delta K_{TH}$  の誘導、(h) 表面き裂の3次元成長、(i) 疲労き裂成長実験における  $K$  関数制御システムの確立 (一般研究A)、(j) 荷重急変による疲労き裂の減速効果、(k) 微小欠陥から発生した微小き裂の成長速度の  $\Delta K$  依存性と  $\Delta K_{TH}$ 、(l) 平滑表面より発生したき裂の  $\Delta K$  依存性、(m) 非線形ひずみ拡大係数  $\Delta K_e$  によるき裂成長速度の広域整理法、(n) き裂の発生と成長を考慮した自動車部品の寿命推定と強度評価、(o) 人工くさびによるき裂成長速度の制御法、(p) 2軸荷重下での疲労き裂成長とこの実験に必要な大容量、高サイクル2軸疲労試験機の開発 (一般研究A)、(q) 各種熱処理、表面処理がき裂成長に与える影響、(r) 疲労破壊破面よりの事故解析を目的とした X 線フラクトグラフィの提案と開発、(s) 疲労き裂成長と AE の関係 (三菱研究財団奨学金)、等について研究成果を公表した。この系列の研究を担当したのは、大平壽昭(現生研助手)、松本年男(当時生研助手、現在神戸製鋼)、相良博文(当時生研技官、現在東亜電波工業)、三角正明(現成蹊大助教授)、福田収一(現阪大助教授)、西山晟人(東洋工業)、崔鎔凝(現成均館大学校教授)、結城良治、黒田道生(東洋エンジニアリング)、高橋進(大学院学生)、池田健(日大)、豊平重孝(日大)、小野健(電機大)、志垣和幸(トピー工業)、徐昌敏(大学院学生)、宮下悟(トピー工業)、山崎淳一(九工試)、角田義秋(航技研)、飯田厚(北海鋼機)の諸氏である。

## (3) き裂成長に着目した環境破壊の研究 (昭和32年度より現在まで)

(a) き裂材特性を用いての平滑材腐食疲労特性の統一的解釈、(b) 腐食疲労における広領域  $\Delta K \sim da/dN$  特性、(c) 腐食疲労における  $\Delta K_{TH}$ 、(d) 腐食生成物のくさび作用による疲労き裂成長の実効  $\Delta K$  の軽減効果、(e) 強腐食による腐食疲労、(f) 高ニッケル合金での腐食疲労き裂成長、(g) ステンレス鋼の応力腐食われき裂成長における  $K \sim da/dt$  関係の実証、(h) 高強度鋼の水素われによるき裂成長、(i) 弾塑性き裂端近傍での水素拡散の解析、(j) 分布き裂と分布ピットを考慮した腐食疲労機構の解明と環境の評価 (一般研究B)、(k) 石油タンクの腐食と腐食による強度低下、(l) 高温純水中での  $K_{Isc}$  (共同研究)、(m) 船用機械の環境破壊、等について研究がなされたが、このうち (j)(k)(l) は未完了部分を含み今なお進行中である。この系列の研究の担当者は、大平壽昭(現生研助手)、辻恒平(現生研技官)、高橋進(大学院学生)、小島之夫(大学院学生)、坂詰修(三井造船)、中曾根祐司(大学院学生)、藤田高弘(日本鋼管)、方時恒(崇田大学校教授、現生研客員研究員)、小長井博(巴工業)の諸氏である。

## (4) 破壊力学によるぜい性破壊と延性破壊の研究 (昭和47年度より)

(a) コンクリート、岩石、プラスチック等非金属ぜい性材料の破壊靱性、(b) き裂円板の圧縮によるぜい性材料の破壊靱性決定法の開発と混合モードき裂による破壊、(c) 薄板延性材料の延性破壊、(d) ロールの破壊等が研究された。その担当者は金相哲(現仁荷大学校教授)、陶山正憲(九林試)、木須博行(大学院学生)、結城良治、下々村修(日立)、船崎敦(大学院学生)の諸氏である。

## (5) 破壊力学への確率論の導入と信頼性評価 (昭和41年度より)

(a) 非破壊検査と疲労き裂成長を考慮した信頼性解析、(b) 非破壊検査とき裂成長を考慮した原子力プラントの耐震安全解析、(c) 分散分析によるき裂成長の影響因子の抽出、(d) 不規則分布き裂の干渉合体による破壊過程の統計的シミュレーション解析法の開発、(e) 疲労破面のストライエーションの統計的考察、(f) 平滑材の腐食疲労でのピットとき裂の統計的画像処理などについて研究された。これは主として、久田俊明(大学院学生)、山田正治(米国 TESSATEK 社)、薄一平(航技研)、藤田高弘(日本鋼管)、中曾根祐司(大学院学生)、豊平重孝(日大)の諸氏により進められてきた。

## 3. 受賞

(1) 既述の研究テーマの (1) の (a) と (5) の (d) に対し昭和50年度日本機械学会論文賞。受賞者、北川英夫、結城良治、薄一平

(2) 研究テーマの (4) の (b) と (1) の (d)

に対し昭和52年度日本非破壊検査協会論文賞。受賞者、

### 発表論文

疲れき裂への破壊力学の適用：日本機械学会誌，75，642，1068～1080，1972. 7

疲れき裂の成長速度に関する実験的法則とその関連理論，材料，21，227，710～719，1972. 8

フラクチャ・メカニクス（破壊力学）の体系とその現段階（1），機械の研究，24，11，1427～1434，1972. 11

同上（2），機械の研究，24，12，1561～1566，1972. 12

同上（3），機械の研究，25，1，15～18，1973. 1

腐食疲労の破壊力学と問題点（I）：防食技術 24，1，1975. 1

腐食疲労の破壊力学と問題点（II）：防食技術 24，2，1975. 2

疲れき裂成長についての X 線的研究（“X線フラクトグラフィ”による破面研究の一方法について）：機械学会論文集，41，341，22，1975-1

Some Reliability Approaches in Fracture Mechanics (coauthor I. Suzuki): Reliability Approach in Structural Engineering, Maruzen Co. Ltd., 217, 1975. 6

Various Refinements for Subcritical Crack Growth: International Journal of Fracture Mechanics, 11, 683, 1975. 11

二次元応力状態における分岐き裂の応力拡大係数（結城良治と共著）：日本機械学会論文集，41～346，1941，1975. 6.

疲労き裂成長の下限界応力拡大係数  $\Delta K_{TH}$  とき裂材・切欠材の疲労限度との関係について（西谷弘信，松本年男

北川英夫，金相哲。

と共著）：日本機械学会論文集，42，356，996，1976. 4

き裂の応力拡大係数と破壊条件との光弾性解析（金相哲と共著）：非破壊検査，25，8，466，1976. 8

Reliability Analysis of Structures Under Periodic Non-destructive Inspection (coauthor: T. Hisada): Proceedings of Third International Conference on Pressure Vessel Technology, Part-1 Analysis, Design and Inspection, 475, 1977. 4

Determination of Stress Intensities of Through-Cracks in a Plate Structure Under Uncertain Boundary Conditions by Means of Strain Gages (coauthor: H. Ishikawa): Flaw Growth and Fracture, AS-TM STP 631, 232, 1977

フラクトグラフィ，破壊力学と材料強度講座 15（小寺沢良一と共編）：培風館，1977. 4

疲労き裂進展の破壊力学解析（I）：材料，26，284，482，1977. 5

疲労き裂進展の破壊力学的解析（II）：材料，26，285，590，1977. 6

金属材料における面外曲げ疲労き裂成長の下限界応力拡大係数（松本年男と共著）：日本機械学会論文集，43，371，2421，1977. 7

環境強度問題への破壊力学の適用：日本機械学会誌，77，670，959，1979. 9

回転体の破壊力学：日本機械学会誌，81，718，977，1978. 9

### 小瀬研究室（昭和24年度～）

教授 小瀬輝次

応用光学

応用光学部門は光学の理論を研究し，光学上の新しい技術の開発を目的としている。昭和24年本所開所以来久保田研究室，小瀬研究室で担当していたが昭和43年久保田広元教授没後，小瀬研究室，小倉研究室，芳野研究室の密接な連繫のもとに研究を進めている。

小瀬研究室は昭和27年ごろより開始した OTF の研究，昭和40年ごろより開始したホログラフィの研究を引続き中心的なテーマとして研究を進めている。

#### 1. OTF の研究

光学系の結像性能の客観的評価量である OTF は光学系の点像あるいは線像のフーリエ変換で定義される。当研究室では昭和30年代には正弦波格子を用いたアナログフーリエ変換方式による測定法の開発研究を進め，昭和40年代以後フーリエ変換を電子計算機で行うデジタルフーリエ変換方式の研究を進めた。

デジタル方式はサンプリング定理を満足するようなサンプル点の取り方，微弱光の測定となるので光電変換の際のノイズの問題，また線像を走査するときのトランケイション誤差の問題がある<sup>1)</sup>。武田はノイズを減少するためアダマール変換を用いた多重スリット走査方式を提唱<sup>2)</sup>，朝枝らと協力して測定機の試作を行った<sup>3)</sup>。

また武田はトランケイション誤差を解析<sup>4)</sup>するとともに，デジタル法のノイズの OTF に与える影響を誤差行列

を用いて一般的に議論し，各種走査開口の OTF 誤差をシュミレートし，スリット走査が最もよいことを明らかにした<sup>5)</sup>。これはエッジ走査がよいか，スリット走査がよいかという多年の論争に終止符を打ったものである。

FFT を用いた OTF 計算法は2重変換法と呼ばれている。武田<sup>6)</sup>はラジアル，タンジェンシャルの2方向だけの OTF に限ることになると計算方式も簡単化でき，演算速度，計算精度も格段に向上できることを示し，また収差との関連を理論的に解明した。

実際のレンズ評価は一般に白色光照明下の物体について行われる。OTF の計算，測定もこの条件に近づけることが望ましい。小瀬は白色光 OTF について色彩論的な考察を行い，新しい提言をしたが<sup>7)</sup>，この白色光 OTF の問題は OTF の規格化<sup>8)</sup>の動向とあいまって今後の重要な研究テーマであろう。

#### 2. ホログラフィの研究

ホログラフィの研究は昭和40年頃より基礎研究を開始し，ホログラムの結像性能，ホログラフィー干渉の応用研究を行った。昭和44年以後はホログラフィーの性能向上を目的とした収差の研究，三次元カラー像再生のためのリップマン型ホログラムの研究，回折効率の高いポリュームホログラムの性能向上の研究を進めた。

野口，久保田（敏弘）<sup>9)</sup>はレンズレスフーリエ変換ホロ



グラフィの原理を利用したレンズ収差補正の研究をさらに拡張し、擾乱のある媒質中のホログラフィックな画像伝送の方式を試みた。

久保田はまたホログラムの収差の研究<sup>10)</sup>、乾板の変形の研究<sup>11)</sup>を行った。さらに久保田は昭和49年以後、ポリウムホログラムの結像性能の研究<sup>12)</sup>に従事している、感光したホログラム乳剤層の断面の観察に成功し、記録した干渉縞のコントラストが乳剤の厚みと共に指数関数的に減少してゆくことを明らかにし、これによる回折効率、角度選択性への影響を理論と実験から解析している<sup>13)</sup>。また久保田は乳剤内部歪による記録した干渉縞の彎曲の影響を理論と実験から研究した<sup>14)</sup>。

ホログラフィの最大の特色は三次元画像ディスプレイである。白色光再生が可能であるリップマン型ホログラフィの結像性能の研究を行い、我が国で初めて白色再生カラーホログラムの製作に成功している<sup>15)</sup>。さらにホログラフィックステレオグラムを仲介とする新しいリップ

マンホログラムの記録法を考案した<sup>16)</sup>。

記録材料の研究も重要なテーマであり、色素増感した重クロム酸ゼラチンのホログラフィへの応用を第4部本多研究室(現東大工学部)との協同研究で行った<sup>17)</sup>。

### 3. 光学情報処理の研究

光学系の情報伝送能力はその開口の大きさで定まる。物体を格子を用いて変調し、その最低次周波数のみを光学系を通すようにして像空間で複調すると見かけの光学系の伝送能力は元の数倍に拡大できる、これを超解像という。久保田<sup>18)</sup>はこの理論をオートコリメーターに応用し、格子幅を適当に選ぶとオートコリメーターの開口を見かけ上4倍に広げられ、かつコントラストもよくなることを示した。鈴木、武田<sup>19)</sup>はこの原理をホログラムに応用した。また立田<sup>20)</sup>は画像信号を格子幅で変調する新しい変調方式を開発し、等濃度線を得る研究を行った。坂本<sup>21)</sup>は炭酸ガスレーザの電流制御による変調で熱感紙による画像伝送の方式の基礎研究を行った。

### 発 表 論 文

- 1) 小瀬: OTF のデジタル化, 生産研究 25, 9 (1973)
- 2) 武田, 小瀬: 多重スリットによる OTF 測定, 光学 1, 85 (1972)
- 3) 武田, 朝枝, 山口, 小瀬: 多重スリット走査方式 MTF 測定機の試作, 光学 3, 347 (1974)
- 4) M. Takeda, T. Ose: Effect of truncation of noisy line spread function on the computed optical transfer function, Optica Acta 21, 477 (1974)
- 5) M. Takeda, T. Ose: Influence of noise in the measurement of optical transfer function by the digital Fourier-transform method, J. Opt. Soc. Am. 65, 502 (1975)
- M. Takeda, T. Ose: Statistical-error analysis of optical transfer functions obtained by the digital Fourier-transform method, 東京大学生産技術研究所報告 vol. 24, No. 7 (1975)
- 6) 武田, 川淵, 小瀬: 二重変換法による簡便な OTF 計算, 光学 3, 373 (1974)
- 7) 小瀬: Boundary color と多色光 OTF, 光学 5, 215 (1976)
- 8) T. Ose, K. Murata: Standard of OTF in Japan, Optical Engineering 14, 161 (1975)
- T. Nakamura, T. Ose: OTF standard in Japan, SPIE 98, Proc. International Symposium on Assessment of Image System 120 (1977)
- 9) 野口, 小瀬: ホログラフィによるレンズ収差の補正, 光学ニュース No. 103, 1 (1969)
- T. Ose, M. Noguchi, T. Kubota: Correction of lens aberration by holography B. Barrekette: Application of Holography 57 (Plenum Press (1971))
- 10) 久保田, 小瀬: ホログラム収差の干渉図形, 光学ニュース No. 114, 19 (1971), 光学 1, 307 (1972)
- T. Kubota, T. Ose: Interference patterns of hologram aberrations, J. Opt. Soc. Am. 61, 1539 (1971)
- 11) 久保田, 石井: 露光中の乾板の変形, 応用物理 40, 623 (1971)
- 12) 久保田: 感光材料の厚み変化を考慮したホログラムの再生特性, 光学 4, 278 (1975)
- 13) T. Kubota: The diffraction efficiency of hologram grating in an absorption medium, Optics Communications 16, 347 (1976)
- T. Kubota: Characteristics of thick hologram grating recorded in absorptive medium, Optica Acta 25, 1035 (1978)
- 14) T. Kubota: Bending of interference fringes inside the hologram, to be published in Optica Acta 26 (1979)
- 15) 有本, 久保田, 小瀬: リップマンホログラムの回折効率 (I) 第31回応物講演会予稿集 3 (1969), (II) 第17回応物連合講演会予稿集 202 (1970)
- 16) 久保田, 小瀬: リップマンホログラムの新しい記録法, 生産研究 30, 326 (1978)
- 17) T. Kubota, T. Ose, M. Sasaki, K. Honda: Hologram formation with red light in methylene blue sensitized dichromated gelatin, Appl. Optics 15, 556 (1976)
- 18) 久保田, 小瀬: 超解像の実験——オートコリメーターへの応用, 応用物理 38, 890 (1969)
- 19) 鈴木, 武田, 久保田: 超解像ホログラフィ, 光学 2, 213 (1973)
- 20) 立田, 久保田, 小瀬: 格子変調法による等濃度線画像の作成, 生産研究 26, 138 (1974)
- 21) 坂本, 千原, 住友, 小瀬: 電流変調 CO<sub>2</sub> レーザーによる熱感記録, 第36回応物講演会予稿集 185 (1975)

### 成瀬・吉沢研究室 (昭和39年度~)

教授 成瀬 文雄

助教授 吉沢 徹 (昭和50年度~)

応用数学

工学・物理学への数学的方法の応用を研究対象とし、

これまで流体力学に現れる偏微分方程式の解析および数

値解法の研究を金子幸臣助手・西島勝一技官と共同して進めてきたが、昭和49年に関根孝司助手、昭和50年に吉沢徹助教授が加わり研究を推進させている。なお金子幸臣助手は昭和49年に他大学へ助教授として赴任された。

### 1. 低レイノルズ数の流れの研究<sup>1-6)</sup>(昭和47年度～)

物体のまわりの流れを解析的に解こうとするとき、解ける問題は流れのレイノルズ数  $R_e$  が大きい場合か小さい場合に限られてくる。いま任意の形の物体のまわりの流れすなわち任意物体理論に注目するとき、 $R_e$  が大きい場合には完全流体の理論で古くからその研究がなされてきたが、 $R_e$  が小さい場合には基礎方程式の複雑さのため発展がおくれていた。ここでは  $R_e$  が小さいときの任意物体理論に重点をおき、きりつなぎ法を用いて研究を進めている。

**a. 3次元物体:** 一様流中に点対称性をもつ任意の形の3次元物体がおかれ、かつこの物体に対するストークス近似の解が既知であるとき、物体に働く力を  $O(R_e^2 \log R_e)$  までストークス近似の解のみを用いて決定した。

**b. 2次元物体:** 任意の形の断面をもつ2次元物体が一様流中を運動するときの流れを解析し物体に働く力の式を得た。この理論は1枚または2枚の平行平板を壁としてもつとき、あるいは多くの異なる物体が異なる速度で運動するとき拡張された。得られた力の式は断面の形によってきまる断面係数を含む形で与えられている。これら断面係数は、断面形の円への写像関数の簡単な関数を被積分項とする積分形で与えられ、楕円・矩形・正多角形・対称な星状形、円弧・レンズ・二等辺三角形・2平板の作る楔などの断面形に対し計算されている。他の断面形に対しても写像関数が既知であるときは容易に計算できる。

**c. 細長い物体:** 任意の形の断面をもち、その形も任意である細長い物体が運動するときの流れをきめる積分方程式をストークス方程式を基礎方程式として導出し、リング、螺旋状物体の運動に対してはその厳密解を、円弧状・直線状物体の運動に対しては近似解を求め物体に働く力やトルクの式を得た。さらにこの積分方程式は3次元物体と細長い物体または二つの細長い物体の干渉問題あるいは壁効果の問題に拡張され、その厳密解としてリングと軸対称物体または二つのリングが運動する場合あるいは1枚の無限平板を壁としてリングが運動する場合が解かれた。力やトルクの式は2次元の場合と同一の断面係数を含む形で表示され、2次元物体のものがそのまま使用できる。

上記理論は微小な生物の平面波動運動の解析に応用され、波動運動部分(べん毛など)の断面が運動時円から変形していると考えた方が、解析による前進速度と観測値のよい一致が得られることが示された。

### 2. 体積力がある流れの研究<sup>3,7-10)</sup>(昭和44年度～)

電磁・成層・回転流体は体積力としてローレンツ力、浮力、コリオリの力をもつ。これら体積力をもつため一層複雑になった流体方程式を解く研究が進められている。

まず体積力のある流体中で、2次元および3次元の任意物体が緩慢な運動をする場合が、きりつなぎ法およびフーリエ変換を用いて解析された。すなわち電磁流体では、一様な磁場をもつ電導性流体中を磁場に斜めに運動する場合について、 $R_e, R_m, M < 1, 0 < R_m/R_e < \infty, 0 < M/R_e < \infty$  ( $R_m$ : 磁気レイノルズ数,  $M$ : ハルトマン数)を仮定し物体に働く力が決定された。成層流体では重力方向に密度がわずかに線形変化している流体中を斜めに動く場合が、ブシネスク近似,  $R_i < 1/R_e$  ( $R_i$ : リチャードソン数)を仮定して解析され、物体に働く力および物体の回転数が求められた。これらの解析で、2次元物体の場合には1. b のときと同一の断面係数が力の表示に含まれた形で、また3次元物体の場合には体積力がないときのストークス近似の解が既知であるとして解かれている。成層回転流体では前述の成層流体が重力方向の軸のまわりにゆっくり回転し、かつ軸対称物体が回転軸に沿って運動しているときの流れを、ブシネスク近似および体積力の小さい影響を仮定し、物体に働く力および物体の回転数を決定した。

また  $R_m$  が小さく、 $R_e$  が大きいときの電離気体のホール効果の問題として、一様磁場中を磁場の方向に進む軸対称物体の回転方向の流れが調べられ、物体(球・円板)に働くトルクが求められた。このほか  $R_m$  が大きいときの電離気体の問題として、一對の円環電流の作る軸対称ミラー磁場またはカスプ磁場によって、完全導電性のプラズマを閉じ込めたときの形態が調べられた。

### 3. 乱流の統計的研究<sup>11-15)</sup>(昭和50年度～)

流体方程式に支配される乱流現象の統計力学的研究であるが、確率微分方程式に強い関心をもちながら研究を進めている。

**a. 一様等方性乱流:** 一様等方性乱流という理想化された乱流の研究は、非線形確率微分方程式の方法論的研究という観点から重要であるばかりでなく、乱流のエネルギー散逸機構を支配する小さな乱れの解明にも大きな役割を演じている。この課題においては次元解析より発見されたコルモゴロフ・スペクトルの理論的導出がとりわけ重要であるため、小さな乱れを支配する方程式を導き、くりこみ展開の方法で調べ、コルモゴロフ定数に対して1.48という実験とよい一致を示す結果を得た。

**b. 非一様乱流:** 管内流等の工学的に重要な乱流現象を一様乱流の研究と同程度に精密な理論に基づき調べている。流れの平均量と変動量の時間的・空間的スケールの差異に着目すると、くりこみ展開の手法が適用できることを示し、乱流の平均量の計算で重要な役割を演ずるレイノルズ・ストレスに対する一般公式を導いた。こ

れを用いてチャンネル乱流に対して実験と良い一致を示す結果を得、さらに磁気ダイナモ問題でも有用であることを示した。

#### 4. ナビエ・ストークス方程式の数値解法の研究<sup>16-18)</sup> (昭和44年度～)

ナビエ・ストークス方程式はその非線形性のため、数値解法に頼らざるを得ない場合が多い。種々ある数値解法の内、差分法や解析的手法との結合による数値解法に興味をもちながら研究を進めている。

非圧縮流体の一樣流中に物体がおかれたときの定常流の問題に適用できる、局所安定・精度2次の差分法を導出し、この方法で流れに平行におかれた半無限平板の問題や  $Re < 200$  の円柱の問題などの数値実験を試み、有効

であることを確かめた。また多角形(無限)領域のストークス問題に対し、解の局所的なべき級数展開およびそれら局所一般解の未定係数のシュワルツの反復法による決定によって、高速・高精度の解法を得た。このような解析解の未定係数を数値的に決定する方法は、非線形問題に対しても高精度の解が期待されるから、このような方法の非線形問題に対する適用が試みられた。

このほか管の中の流れの問題として、非圧縮の粘性流体が螺旋管の中を定常的に流れる様子を調べ、レイノルズ数と螺旋のピッチ角を組み合わせたパラメータによる振動展開で得た解から、2次流の性質を明らかにすると共に、抵抗係数を数値計算によって相当高次の項まで求めた。

### 発 表 論 文

- 1) 成瀬：流体力学における Matched Expansion 法, 生産研究 26, 230 (1973)
- 2) H. Naruse: Low Reynolds Number Flow past a Body with Point Symmetry, J. Phys. Soc. Japan 38, 1501 (1975)
- 3) 成瀬：2次元任意物体を過ぎるおそい流れ, 数理解析研講究録234号, 4 (1975)
- 4) 成瀬：きりつなぎ法とその応用, 日本物理学会誌 31, 803 (1976)
- 5) 成瀬：細長い物体のまわりのおそい流れ, 数理解析研講究録302号, 58 (1977)
- 6) 成瀬：細長い物体のおそい運動に対する壁の影響, 数理解析研講究録333号, 42 (1978)
- 7) H. Naruse: The Hall Effect on the Magnetogasdynamic Flow past an Axi-Symmetric Body. I. Inviscid Flow, J. Phys. Soc. Japan, 28, 238 (1970)
- 8) H. Naruse and S. Nishijima: The Hall Effect on the Magnetogasdynamic Flow past an Axi-Symmetric Body. II, Boundary Layer Flow, J. Phys. Soc. Japan, 28, 758 (1970)
- 9) 成瀬：成層流体中の球のおそい運動と特異摂動法, 数理解析研講究録163号, 146 (1972)
- 10) 成瀬・西島：成層回転流体中の球のおそい運動, 数理解析研講究録187号, 49 (1973)
- 11) A. Yoshizawa: Kolmogorov's spectrum and a scaling law in stationary homogeneous turbulence, J. Phys. Soc. Japan 42, 2033 (1977)
- 12) A. Yoshizawa and M. Sakiyama: A governing equation for the small-scale turbulence, J. Phys. Soc. Japan 45, 1977 (1978)
- 13) A. Yoshizawa: Statistical derivation of Kolmogorov's  $-5/3$  power law by turbulent-viscosity approach, 45, 1019 (1978)
- 14) A. Yoshizawa: A governing equation for the small-scale turbulence. II. Modified DIA approach and Kolmogorov's  $-5/3$  power law, J. Phys. Soc. Japan 45, 1734 (1978)
- 15) A. Yoshizawa: Statistical approach to inhomogeneous turbulence with unidirectional mean flow: Evaluation of Reynolds stress, J. Phys. Soc. Japan 46, 669 (1979)
- 16) 金子：多角形領域の Stokes 問題の数値解法：数理解析研講究録187号, 26 (1973)
- 17) 金子：断片的に解析的な境界値問題に関する高速高精度の数値解法, 生産研究 26, 29 (1974)
- 18) 関根：螺旋管内の流れの定常解：日本物理学会第31回年会予稿集 4, 166 (1976)

#### 富永・辻研究室 (昭和24年度～)

教授 富永 五郎 (昭和46年4月工学部,  
兼任)

教授 辻 泰 (昭和40年度～)  
真空物理学

高真空, 超高真空の作成と測定の基礎研究を行っている。この問題には多くの物理的・化学的過程が含まれているが、特に表面物理学に関係の深い素過程が重要である。そのため、研究題目の選定に際しては真空工学的背景を重視しつつ、表面物理学的に処理し得るものを重点的に取り上げてきた。中心となって研究を推進してきたのは小林正典助手、三浦忠男助手(昭和48年3月退職)、金文沢技官、浅尾薫技官(昭和53年8月退職)および荒川一郎受託研究員である。また、菊田研究室とは全面的な協

力関係にあり、富永研究室岡野達雄助手の協力も得ている。

#### 1. 低エネルギー電子回折と二次電子分光による表面解析法の研究 (昭和44年度～昭和48年度)

オージェー電子分光法が表面の成分分析の有力な手段であることが再確認され、急速に発展しはじめた初期の段階で、オージェー電子のみでなくイオン化損失電子、プラズモン損失電子等の表面解析への応用を検討した。また、低エネルギー電子回折とオージェー電子分光を併用して、電子衝撃による吸着気体の分解に伴う炭素の表面への偏析現象、同一エネルギーのオージェー電子を持

つ元素の分離法, モリブデン単結晶表面の初期酸化などを研究した。

## 2. 低温ガラス表面における混合気体吸着の研究 (昭和44年度～昭和48年度)

液体窒素で冷却したパイレックス・ガラス表面における窒素, 一酸化炭素, クリプトン, キセノン等の混合気体の吸着を研究した。一般的には脱離の活性化エネルギーの小さい気体が大きい気体に置換されてゆくことを確かめた。また, 水銀蒸気と窒素の組み合わせについても研究し, 水銀蒸気が窒素を置換することを明らかにした。

## 3. 超高真空の作成に関する基礎研究 (昭和44年度～)

超高真空作成のための基礎研究として, 分子線的手法による拡散ポンプ油分子の吸着の研究と, 電子衝撃を利用したタンタル・ゲッター・ポンプの開発研究を行った。ガラス表面に対しても, 油分子は吸着に多様性があることが確かめられた。また, タンタル・ゲッター・ポンプは, チタン・ゲッター・ポンプに比べて不純物の発生量が少なく, 超高真空ポンプとして優れていることが明らかにされた。現在, 数台のタンタル・ゲッター・ポンプが稼動しており好成績を示している。

## 4. シリコン単結晶表面と活性気体との相互作用の研究 (昭和49年度～昭和53年度)

タンデム・シリンドリカルミラー型電子エネルギー分析器を使用して, シリコン(111)面と水蒸気および原子状水素との相互作用を研究した。水蒸気については表面に衝突する前後の平均速度の比により熱的適応係数を求めた。また, 昇温脱離法により脱離の活性化エネルギーを求めた。水素の付着確率は分子状の場合には極めて小さいが原子状の場合には大きく, 表面のシリコン原子1個当たり1個の水素が吸着すると飽和に達する。昇温脱

離スペクトルによれば吸着状態は1種類で, 脱離反応は二次反応である。原子状水素の吸着に伴うシリコンの表面状態の変化をエネルギー損失電子分光により研究した。

## 5. 単一指向性真空計の開発研究 (昭和49年度～)

加速器, 核融合研究装置などの大型真空系, 特に大型で非定常状態にある真空系の特性解析を行うための基礎的測定技術として, 単一指向性真空計を開発し, その特性を調べた。指向性は液体窒素冷却のチタン・ゲッター膜を有するコリメーターまたは平行細管により持たせるようにした。この真空計の応用の1例として, 真空材料の気体放出を直接的に測定する装置を試作し, 種々の材料についての測定と測定値の校正法に関し研究している。

## 6. 昇温脱離気体の方向分布の研究 (昭和49年度～)

単一指向性真空計を使用して昇温脱離気体の方向分布を測定した。試料はモリブデン多結晶および単結晶(110)面, (100)面と窒素, 一酸化窒素, シリコン単結晶(111)面と水素の組み合わせで, 表面の清浄性は低エネルギー電子回折とオージェー電子分光により検討した。窒素と水素の方向分布は余弦法則をみたさないことが明らかであり, 方向分布の解析により吸着の活性化エネルギーに関する情報が得られるものと考えられている。

## 7. 低温凝縮気体層によるクライオソープション・ポンプの基礎研究 (昭和51年度～)

低温(4~20 k)における一酸化炭素凝縮層の生成過程と, 凝縮層への水素とヘリウムの吸着現象を研究している。凝縮層生成時に相変化に起因すると思われる熱パルスの発生があり, その発生状態および凝縮層生成温度が水素とヘリウムの吸着等温線に著しい影響を与えることが明らかとなった。

## 発 表 論 文

- 1) 辻, 小林: 極低圧における混合気体の物理吸着, 真空14 (1971) 83
- 2) 三浦, 浅尾, 辻: 電子衝撃により析出する炭素の観察, 生産研究 23 (1971) 226
- 3) Y. Tuzi, M. Kobayashi, K. Asao: Adsorption of mixed gases on a Pyrex glass surface at very low pressures, J. Vac. Sci. Technol. 9 (1972) 248
- 4) 三浦, 辻: モリブデン(110)面から散乱した低速電子線エネルギー損失の微細構造, 生産研究 24 (1972) 449
- 5) 三浦, 辻: モリブデン(110)面の清浄化, 真空 16(1973) 28
- 6) T. Miura, Y. Tuzi: Initial oxidation of molybdenum (110) surface observed by AES and LEED, Japan. J. appl. Phys., Supp. 2, Pt. 2 (1974) 85
- 7) M. Kobayashi, Y. Tuzi, K. Asao: Simultaneous adsorption of nitrogen and mercury on a Pyrex glass surface, Japan. J. appl. Phys., Supp. 2, Pt. 2 (1974) 331
- 8) M. Kobayashi, M. Kim, Y. Tuzi: Measurements of the angular distributions of molecules desorbed from molybdenum surfaces, Proc. 7th IVC and 3rd ICSS (1977, Vienna) 1023
- 9) I. Arakawa, M. Kobayashi, Y. Tuzi: Effects of thermal spike on the characteristics of cryosorption pump with condensed carbon dioxide layers, to be published in J. Vac. Sci. Technol.
- 8) K. Shimada, M. Kobayashi, G. Tominaga: Adsorption studies of oil molecules on borosilicate glass surface using molecular beam techniques, Japan. J. appl. Phys., Supp. 2, Pt. 2 (1974) 327
- 9) T. Okano, K. Iimura, G. Tominaga: A tantalum evaporation pump, Proc. 7th IVC and 3rd ICSS (1977, Vienna) 81
- 10) M. Kobayashi, Y. Tuzi: Performance of a directional detector of molecular density, to be published in J. Vac. Sci. Technol.

## 根岸研究室 (昭和40年度～)

教授 根岸 勝雄

超音波工学

超音波工学の基礎となる物理音響学および分子音響学の分野における研究を中心としており、とくに、超音波の伝搬、液体の音波物性およびこれらに関連する測定技術の開発に力が注がれている。最近の記録すべき成果としては、高分解能ブラッグ反射法の開発と、これを用いた液体の振動緩和に関する一連の業績がある。山崎正之助手が転出したあと、昭和47年から高木堅志郎助手が、また、昭和52年から小沢春江技官が加わった。当研究室は鳥飼研究室と密接な協力のもとに運営されている。

## 1. 超音波の可視化と測定に関する研究 (昭和43年度～)

超音波の光学的映像法を用いて、超音波の音場や平板における超音波の反射や透過などの解析を行っている。初期には超音波の多色映像法の研究を行い、鳥飼教授による積分光学効果の計算結果と組み合わせて、映像の色から音圧の絶対値を求める方法を確立した。またコレステリック液晶による音場分布の可視化、ブラッグ映像法、開口合成ソーナの模型実験などの研究も行った。昭和47年から液面レリーフ法の研究を行い、簡単な光学系で、超音波による液面変形を測定する方法を見出し、数  $\text{mW}/\text{cm}^2$  程度の音場の強度分布の絶対測定が可能となった。最近では、シュリーレン装置によるパルス超音波の可視化を行っており、パルスと連続波との相異などについて理論、実験の両面から明らかにしてきた。また、この過程で、板波の位相速度と群速度が逆向きになる、すなわち負の群速度が現れる領域があることを見出した。

## 2. 高分解能ブラッグ反射法の開発 (昭和47年度～)

液体の超音波緩和の研究には、なるべく広い周波数範囲において音速と吸収を知ることが必要であるが、数百 MHz の領域はパルス法とブリュアン散乱法の間隙にあ

り、少数の吸収測定例があるだけで、ほとんどデータの空白域となっており、特にこの領域で重要な音速については測定法さえない状態であった。そこで、光散乱を用いた測定法を開発を始めた。原理は、超音波によってブラッグ反射されたレーザ光の角度分布を高い角度分解能を持つ光ヘテロダインによって検出するのであるが、参照光の周波数をわずかにずらせることにより、散乱過程で混入する不要成分を除くことに成功し、昭和49年には100～450MHzで音速と吸収の同時測定が可能になった。その後、装置の改良を続け、現在では60MHzから950MHzまで測定可能であるが、なお、上限を1.5GHzまで広げるように努力中である。この方法は数百MHzにおける音速測定法としては唯一のものであり、海外からも強い関心と反響を呼んでいる。

## 3. 液体の高周波音波物性 (昭和40年度～)

当初はブリュアン散乱法でGHz域の音速測定を行っていたが、高分解能ブラッグ反射法の開発で、60MHzから7GHzの広範囲にわたる測定値が得られるようになり、液体のこの領域における緩和について、続々と新しい知見が得られるようになった。環状化合物の振動緩和については、フラン、チオフェンの単一緩和、ピリジン、ベンゼンなどの二段緩和が確認され、実験的に得られた振動緩和比熱は分子内振動レベルから得られた理論値と良く一致した。また、ベンゼン-ジクロロメタン混合系などの二段緩和の測定は、両分子の振動モードの間のエネルギー移動(V-V過程)を実証したものとして注目された。会合性液体についても、エタノール水溶液、シクロヘキサノールなどの二段緩和が観測され、その機構について説明した。これらの結果は数回の国際会議で発表され、注目を集めた。

## 発 表 論 文

- 1) 山崎, 根岸: 光学的方法による超音波音場の断面と指向性の可視化, 生産研究, 23, 140 (1971)
- 2) K. Negishi: Measurement of Ultrasonic Fields by the Method of Liquid-Surface-Relief, Jpn. J. Appl. Phys. 11, 1235 (1972)
- 3) K. Takagi, K. Negishi: Measurement of UHF Ultrasonic Attenuation in Liquids by Optical Heterodyne Method, Jpn. J. Appl. Phys. 14, 29(1975)
- 4) 高木, 根岸: 高分解能ブラッグ反射法による液体中の高周波超音波の測定, 生産研究, 27, 212 (1975)
- 5) K. Takagi, K. Negishi: Ultrasonic and Hypersonic Studies of Relaxation in Ethanol-Water Mixtures, Jpn. J. Appl. Phys. 14, 953 (1975)
- 6) K. Takagi, P.-K. Choi, K. Negishi: Ultrasonic and Hypersonic Studies of Relaxation in Liquid Benzene, Acustica, 34, 336 (1976)
- 7) K. Takagi, K. Negishi: Measurements of High Frequency Ultrasonic Velocity and Absorption in Liquid Thiophene with High-Resolution Bragg Reflection Method, Jpn. J. Appl. Phys. 15, 1029 (1976)
- 8) K. Takagi, P.-K. Choi, K. Negishi: Ultrasonic Studies of Relaxation in Dichloromethane and Dibromomethane with High-Resolution Bragg Reflection Method, J. Acoust. Soc. Am. 62, 354(1977)
- 9) P.-K. Choi, K. Takagi, K. Negishi: Viscoelastic and Structural Relaxations in Liquid Cyclohexanol, Jpn. J. Appl. Phys. 17, 97 (1978)
- 10) K. Negishi: Deformation of Ultrasonic Pulse upon Reflection and Transmission, 9th Int. Congr. Aco-

- ustics (Madrid) (1977.7)
- 11) K. Takagi, K. Negishi: Study of Vibrational Relaxation in Liquid Pyridine by High-Resolution Bragg Reflection Method, 2nd Congr. Fed. Acoust. Soc. Europe (Warsaw) (1978.9)
- 12) K. Negishi: Negative Group Velocities of Lamb Waves, Acoust. Soc. Am., Acoust. Soc. Jap. Joint Meeting (Honolulu) (1978.11)
- 13) K. Takagi, K. Negishi: Measurement of High Frequency Ultrasound in Liquids using High-Resolution Bragg Reflection Technique, Ultrasonics, 259 (Nov. 1978)

## 小倉研究室 (昭和40年度～)

教授 小倉 磐 夫  
応用光学

近年いちじるしい変貌をとげた応用光学の原動力となったものは言うまでもなくレーザーの発明である。当研究室では特に気体レーザーの励起・輻射過程の研究に少なからぬ努力を傾けた。この分野は物理学的な問題と実用とを結ぶ線上に多くの興味深いテーマが見出されたからである。また一部古典光学的な研究にも手をそめた。特に幾何光学自体は完成した学問であるといわれているが現実の産業の各分野には重要にして興味深い応用上の問題が少なからず存在する。しかし産業人はその忙しさから、また学者は現場に疎遠なことから看過されていることは残念であると考え。

研究室の運営は小瀬教授と共同で行われている。

### 1. 金属蒸気レーザーの研究 (昭和44年～)

金属蒸気の放電は可視域から紫外部にかけて数多くの輝線スペクトルを有する。これを利用する金属蒸気レーザーの開発とその励起機構の研究を続けた。特に金属原子スペクトル線の減衰定数はレーザー解析の際の基本的定数であるが従来より知られているデータは極めて少ない。これに対しレーザーの外部磁場を交流掃引する際、得られる零磁場くぼみを解析することによりレーザー上準位の減衰定数を求める手法を開発し、Ca II, Se II, Te IIの各レーザーについて実測し、レーザー動作の定量的解析を行った。この一連の研究より渡部俊太郎君(電総研)の学位論文が生れた。現在はCuレーザーの研究を進めている。

### 2. 稀ガスイオンレーザーの研究 (昭和44年～49年)

クリプトン II レーザーはその強力な赤色および黄色の発振線のために有名であるが、これ等の遷移に個有のアインシュタイン A 係数は強い自己吸収のために従来から測定不能とされていた。これに対する打開策として、レーザー光を共振器内で継続させる際の自然放射光から逆にレーザー準位の A 係数を求める、いわゆる摂動分光法を開発しクリプトンレーザーに適用し初めて、赤黄色レーザー遷移の A 係数の実測に成功した。これにもとづいてクリプトンイオンレーザーの複雑な挙動の定量的解析と最適設計条件が求められた。この研究の主要部分は唐津修君(通研武蔵野)の学位論文となっている。

### 3. 高出力多モードレーザーのダイナミックスの研究 (昭45年～)

気体レーザーの動作理論としてはすでに古典とされている Lamb の self-consistent theory をはじめ媒質の分極を電場のべき級数に展開する方式がもっぱら行われていた。しかしこれを定量的に考察すると現実のレーザーはその共振器内電場が極めて弱い場合しか適用出来ず、実用性に乏しい。この欠陥を救うべく新しい有理式タイプのレーザー動作方程式を開発し高出力多モード領域において良好な近似を得ることが出来た。これより黒田助手の学位論文が生れた。

### 4. レーザー増幅率の空間分布の測定と解析

(昭47年～53走)

従来のレーザー理論は population inversion の空間分布を一様と仮定する所から出発したが、現実はこちらと大きく異なる。そこで気体レーザー放電管の側方光を分光光学系で走査した後、積分方程式を数値的に解くいわゆる Abel 変換方式を初めて適用し、He-Ne レーザーの利得の空間分布を測定し、現実に即した解析を行うことが出来た。これは主に飯島俊幸君(富士電)の学位論文となっている。

### 5. カラーブラウン管露光用レンズの開発 (昭45年～)

カラーブラウン管の製造工程中その螢光面にシャドウマスクを焼き付ける際、特殊な非球面レンズを用いて電子線と等価なランディングを与えるのはほぼ世界共通の手法である。従来この種レンズの開発はコンピュータによる自動設計と精密研磨を導入すれば解決できるという考えが行われていた。

ところが特に3色の電子銃配列がデルタガン方式をとっているとき、管が広角化するとともに、どのような非球面レンズを設計しても画面周辺の色むらが除去出来ないという経験的事実があった。

これに対し筆者は微分幾何学という所のマリウス・デュパンの定理(波面の存在)は光学では自明のことと思われているが、電磁偏向系を含む電子光学系では一般に成立しない点を指摘し、特にデルタガン方式のコンバーゼンス磁界では従来の光線光学理論が著しい破綻を呈し、いかに高精度の非球面レンズを研磨してもこれを補正することは原理的に不可能なことを証明した。解決策として2次元 cut を有する新しい概念のレンズ(マルチレンズと呼ぶ)とその具体的製法を提案した。



この方式は周辺技術を含め広範な特許群に発展して行ったが中心思想は 1971 年に成立した U. S. Patent 3,628,850 につきる。特長は効果の完全性のみならず在来技術と容易に融合でき量産性の高いことである。

この特許は米国 G. T. E. International (Sylvania division), Westinghouse Electric Corp. および RCA Corporation の 3 社に技術供与された。

#### 6. 写真レンズの収差測定とその解析(昭50年～)

平面を平面に写像する，という定義に従うと最近の写

### 森研究室 (昭和24年度～)

教授 森 大吉郎 (昭和 39 年 6 月宇宙研，  
併任)

材料力学 (機械振動学)

材料力学のうちで特に機械振動に重点を置いて研究が始められ，自動車・航空機等の軽量構造体の弾性振動と衝撃の解明を行ってきた。昭和30年より所のプロジェクトである観測ロケットの研究開発に池田研究室とともに参加し，昭和39年にその仕事が新設の宇宙航空研究所に移管されたのに伴い，研究室も同所に昭和 40 年に移ったが，なお現在まで引きつづき当所で併任教授として連繫を保ちつつロケットの構造関係の研究に従事している。

#### 1. 軽構造の弾性振動と衝撃 (昭和27年～32年度)

自動車および航空機のような軽構造の構造要素としての梁や板の振動衝撃を研究し，矩形枠の振動，棒および板が横衝撃を受けたときの曲げ波の伝播等について理論計算と実験とを行った。

#### 2. 観測ロケットの振動衝撃 (昭和32年～)

観測用固体ロケットの飛しょう中の振動および衝撃負荷について研究を行い，発射時および上空の横風による機体の曲げ振動特性，あるいはエンジンの燃焼や段間切

### 中桐研究室 (昭和42年度～)

助教授 中 桐 滋  
固体材料学

構造強度の解析に関する基礎的研究を数値解析と応力測定の両面から行っている。構造物の静荷重に対する応答についての研究から初めて，現在では動的な挙動と破壊に至るまでの過程を主として取り上げている。昭和42年以来，田辺勇吉，福嶋博技官が在籍し，現在は鈴木敬子技官が在職している。

#### 1. 薄肉構造物の耐荷力に関する研究(昭和42年度～)

薄肉湾曲管が面内曲げを受けるとき断面変化に応じて剛性低下と局部応力の増加が生ずる。面内曲げと面外曲げを受ける場合の挙動を古典的な級数解法で明らかにしたのは10年以上も過去のことであるが，この問題は原子力関係の配管にも付随するものである。今後は欠陥のあ

真レンズは非常に性能が向上している。ところが現実のカメラマンはむしろ立体的被写体を撮ることの方が一般的であり，この際生ずるボケの性質について設計者との間にしばしば議論があった。この問題を解析し火面の重要性を指適した。さらに実際に製作されたレンズの収差を測定する近代的測定機の欠如という大きな問題に対し固体撮像素子とアスカニアタイプのベンチの結合を考えマイクロプロセッサ処理を含め一部実用化に成功した。

離し等に伴う縦衝撃等の解明をし，構造設計の資料をえてきている。

#### 3. 大型ロケットの構造要素 (昭和38年～)

ラムダおよびミューロケットのモータケース (チャンバ)，切離し接手，ノーズフェアリング，尾翼等の各構造部分について，新しい材料と機構を入れた軽量構造の試作試験と解析を行い，同ロケット群の開発と性能向上に寄与してきた。

#### 4. 発射設備と環境試験装置 (昭和38年～)

固体ロケットの発射装置について，小型用と大型用の数種の試作を行い，吊下げ発射方式，整備塔・ランチャー一体方式等の特色を出した。また搭載機器の機械的環境実験装置として，加速度・振動・衝撃・真空・熱・動釣合等の各種の宇宙用特殊装置の試作と運用を行ってきている。

これらの結果は主として生産研究・宇宙航空研究所報告・機械学会誌・航空宇宙学会誌等に発表している。

る場合の解析と Brazier 座屈を最近の数値計算技術を応用して取り上げる計画である。一方，薄板構造，特にせん断荷重を受ける平板の弾性座屈について，長方形板の座屈後の挙動，初期たわみの影響，高次波との連成座屈について Galerkin 法により解析を行った。曲面板等に生ずる動的飛移り座屈の時刻歴解析は準備がととのった段階である。

#### 2. 有限要素法に関する研究 (昭和43年度～昭和50年度)

エネルギー原理に基礎を置き汎用性の高い数値計算法として定評の高い有限要素法については山田嘉昭教授の示唆で研究を開始した。変位法では限界のある St. Venant

振りの問題を Hybrid 法により解決する方法、弾塑性問題では不可欠な塑性要素の剛性マトリックスを作成するとき、どのようにして構成方程式をマトリックス表示するか等を学んだことは、現在有限要素法を日常の研究手段として用いる上で大きな糧となっている。

### 3. 波動伝ばに関する実験的研究 (昭和47年度～)

動的現象に関する実験技術として、固体内の弾性波伝ば測定をひずみゲージによる電気的方法とモアレおよび光弾性縞による光学的方法により行っている。平面内の疎密波伝ば、衝撃によりはりに生ずる応力波伝ばをストロボフラッシュ法と高速度カメラ撮影で明らかにした。衝撃を受ける均質平板の弾塑性曲げ、CFRP 積層異方性板の弾性曲げおよび曲げ波の伝ば速度については電気的ひずみ測定を行い、有限要素または差分表示された運動方程式の直接時間積分に現れる薄板近似理論と厚板理論の結果の異同と実験値との比較を行っている。

### 4. 高速変形に関する研究 (昭和49年度～)

金属材料の降伏点と塑性域の構成方程式はひずみ速度依存性を示すことがあり、このひずみ速度は、材料内の伝ば波頭における値と同じオーダーである。したがって実験的にひずみ速度依存性構成方程式を求めようとするれば応力波伝ば解析が必要となり、伝ば解析を行うには構成方程式を求めておくことが要求される点で高速変形問

題は静的問題と異なる。この点に関してひずみ速度依存性構成方程式に従う材料内の弾塑性波の有限要素解法を案出した。現在では高速材料試験に用いられる試験片形状と大きさが測定結果に与える影響を数値的に予見できるようになり、組合せ応力波また副次的所産として Voigt 体等の粘弾性波の伝ば解析も可能となっている。さらに高速変形能に及ぼす低温の影響を各種鋼材について実験データを集積中である。

### 5. プラント機器類の安全性に関する研究 (昭和52年度～)

原子力発電プラントの安全性確保に関する研究の一環として、地震時過荷重下の欠陥部材の強度と破壊を北川英夫教授と共同研究している。やや高速の一過性荷重に対する欠陥部材の延性破壊、荷重繰返しとプラント使用時温度、重畳曲げ荷重の強度に及ぼす影響を破壊力学の立場から研究を進めている。石油貯槽に関しては側板と底板接合部の強度と変形解析を行っている。鋼製貯槽模型の破壊実験によれば、かなりの人工切欠を付した個所から AE の放出は顕著であるが破壊は開始しない事例もある。破壊現象を取り組むには定常状態を大前提として決定論に凝り固まった頭脳ではなく、柔軟な思考が必要であることを今更ながら痛感している (一部受託研究費、奨学寄付金)

## 発 表 論 文

- 1) マトリックス法の応用, 山田嘉昭編, 東大出版会, 1972
- 2) 基礎工学におけるマトリックス有限要素法, 培風館, 1975
- 3) 鶴戸口, 中桐, 加納: 薄肉湾曲管の応力と変形について, 高圧力, 6, 1328 (1968)
- 4) Y. Yamada, S. Nakagiri, K. Takatsuka: Analysis of St. Venant Torsion Problem by a Hybrid Stress Model, Japan-U. S. Seminar (1969)
- 5) Y. Yamada, S. Nakagiri, K. Takatsuka: Elastic-Plastic Analysis of Saint-Venant Torsion Problem by a Hybrid Stress Model, Int. J. num. Meth. Engng, 5, 193 (1972)
- 6) S. Nakagiri: A Note on the Coupled Buckling Mode of an Elastic Plate with Initial Deflection, Proc. 21st NCTAM, 391 (1973)
- 7) 中桐, 山田: 衝撃をうけるはりの弾塑性変形, 第26回塑性加工連合講演会講演論文集, 277 (1975)
- 8) S. Nakagiri: Finite Element Analysis of The Transient Response of Elastic Plate Subjected to Impulsive Loading, Theor. and Appl. Mech., 24, 133 (1976), Univ. of Tokyo Press
- 9) 中桐, 鈴木, 下岡: 波動伝ば解析における構成方程式の積分に関する一考察, 日本機械学会講演論文集, No. 770-11, 205 (1977)
- 10) 中桐: 衝撃と塑性変形, 塑性と加工, 18, 725 (1977)
- 11) S. Nakagiri et al: A Comprehensive Study on the Safety Limit of Oil Storage Tanks under Extreme Condition Foreseeable in Service, JSME HOPE Symposium, 85 (1977)

## 岡田研究室 (昭和41年度～)

助教授 岡田 恒 男

動的材料強弱学 (耐震構造学)

岡田研究室の発足は、昭和42年1月に岡田が、岡本舜三教授 (現東大名誉教授, 埼玉大学長) の主宰していた研究室に参加したときに始まる。研究室としての体制がととのったのは、昭和43年ごろからで、現在では田村研究室とともに動的材料強弱学部門を担当している。研究室で手がけている研究分野は耐震構造学で、特に建築構造物の耐震に研究の重点をおいた運営がなされている。発足以来の研究室員は矢島秋彦技官 (昭和42年～43年,

現大成建設), 伊藤秀夫技官 (昭和43年～48年, 現東京建築研究所), 関松太郎助手 (昭和47年～現在), 岡田健良技官 (昭和50年～現在) であり、この間に、受託研究員3名, 大学院学生7名 (内2名は在学中) も研究に参画してきた。

### 1. 建築物の地震被害の調査・解析

地震被害の調査・解析は耐震構造学の研究の第一歩として重要な役割をもっている。研究室ではこれまで、

1968年十勝沖地震, 1978年伊豆大島近海地震, 1978年宮城県沖地震などの際に被害調査・解析を行ってきた。

## 2. 繰返し応力をうける鉄筋コンクリート部材の非線形復元力に関する実験・解析 (昭和44年~)

鉄筋コンクリート造建物が地震動をうけた際の崩壊までの過程を調べるために, 地震時に建物部材に生じる種々の応力履歴 (変位履歴) を理想化して部材に強制する破壊実験・解析を行ってきた。最近では特に地震時の建物の振動の平面2方向成分を考慮するために, 2方向繰返し曲げ・せん断力と軸方向力をうける柱の破壊実験を重点的に進めている。解析の面では, 材料の非線形応力・歪関係に立脚して鉄筋コンクリート断面のモーメント・曲率関係を求める電算プログラム OS-1S, OS-2S などを開発した。

## 3. 電算機・アクチュエータオンラインシステムによる鉄筋コンクリート骨組の地震応答実験 (昭和48年~)

昭和46年に発足した臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」の一環として第5部田中・高梨研と共同開発した電算機制御による破壊実験システムを用いて, 鉄筋コンクリート造柱崩壊形1層骨組の地震応答実験を行ってきた。昭和51年度には, このシステムを

### 発 表 論 文

- 1) 岡田恒男, 村上雅也, 宇田川邦明, 西川孝夫, 大沢胖, 田中尚「1968年十勝沖地震による八戸市立図書館の被害に関する考察」日本建築学会論文報告集, 第167号, 1970. 1
- 2) 岡田恒男, 関松太郎, 伊藤秀夫「鉄筋コンクリート部材の復元力特性」東京大学・生産研究25巻2号, 1973. 2
- 3) 岡田恒男, 関松太郎, 浅井敏司, 岡田健良「定軸力と繰返し2方向曲げ・せん断力を受ける鉄筋コンクリート柱の復元力」その1およびその2 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1976. 10
- 4) T. Okada and M. Seki "A Simulation of Earthquake Response of Reinforced Concrete Buildings" Proceedings of the 6-WCEE, New Delhi, India, 1977. 1, 他関連論文

## 鈴木研究室 (昭和44年度~)

助教授 鈴木 敬 愛

結晶塑性学

第1部鈴木研究室は, 昭和44年の発足以来, 固体材料の強度に関して物性論的立場からの研究を行っている。助教授・鈴木敬愛, 技官・中村和夫に加え, 昭和53年3月から新たに小泉大一が技官として加わった。大井研究室から種々のご助力をいただきつつ研究を行っていたが, 昭和52年からは本間研究室との協力のもとに研究活動を進めている。

研究室における現在の主要な研究テーマは, 結晶の塑性変形機構と, その主たる担い手である結晶転位の諸性質に関するものである。結晶中には線状に伸びた原子配

列の狂い目, すなわち転位が存在し, それらが迂り運動することにより巨視的な塑性変形を生ずる。例えば, 普通の金属材料中には,  $1\text{ cm}^3$  当たり  $10^7$  km 以上の転位線が絡み合いながら曇りこまれていて, 普通の変形実験ではそれらの一部ないし大部分が1秒間に数μから音速の間の速さで運動すると考えられている。結晶中には転位のほかに, 点欠陥, 不純物, 結晶粒界等, 種々の欠陥が存在し, それらが複雑に絡み合いながら実際の強度が決まっている。そこでできるだけ単純化したところから出発して理解を深めていこうとの立場から, 以下

## 4. 耐震壁の耐震効果に関する研究 (昭和48年~52年)

耐震壁の量・配置が建物の耐震性状に及ぼす影響を, パラメトリックな非線形地震応答解析および, 鉄筋コンクリート小型立体骨組模型の振動破壊実験により調べた。

## 5. 合成構造の耐震性状に関する研究 (昭和42年~48年および昭和52年~)

鉄筋コンクリート造と鉄骨造の合成構造に関して, 合成梁の耐震実験・解析を行った。また, 最近では, 鉄骨柱脚の鉄筋コンクリート造床スラブへの定着部の耐震性状に関する実験を進めている。

## 6. 鉄筋コンクリート造建物の耐震設計法および耐震診断法の開発 (昭和43年~)

前述の基礎研究を基に中・低層鉄筋コンクリート造建物の耐震設計法および既存建物の耐震診断法の提案を行ってきた。また, 耐震診断法については, 電算プログラム SCREEN-Edition 1 の開発を最近行った。

- 5) 岡田恒男, 関松太郎, 浅井敏司, 朴永周, 岡田健良「2方向地震入力に対する鉄筋コンクリート建物の応答」その1~4, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1977. 10, 1978. 10
- 6) 久野雅祥, 岡田恒男「耐震壁をもつ低層鉄筋コンクリート建物の地震応答-1 質点壁・フレーム並列系の応答」日本建築学会関東支部研究報告集, 1975. 5, 他関連論文
- 7) T. Okada, B. Bresler: "Strength and Ductility Evaluation of Existing Low-rise Reinforced Buildings-Screening Method" EERC Report, 76-1, Earthquake Engineering Research Center, University of California Berkeley, California, U. S. A., 1976
- 8) 日本特殊建築安全センター「既存鉄筋コンクリート造建築物の耐震診断基準」1977. 4

列の狂い目, すなわち転位が存在し, それらが迂り運動することにより巨視的な塑性変形を生ずる。例えば, 普通の金属材料中には,  $1\text{ cm}^3$  当たり  $10^7$  km 以上の転位線が絡み合いながら曇りこまれていて, 普通の変形実験ではそれらの一部ないし大部分が1秒間に数μから音速の間の速さで運動すると考えられている。結晶中には転位のほかに, 点欠陥, 不純物, 結晶粒界等, 種々の欠陥が存在し, それらが複雑に絡み合いながら実際の強度が決まっている。そこでできるだけ単純化したところから出発して理解を深めていこうとの立場から, 以下

のような実験や計算を行っている。

### 1. イオン結晶の低温塑性性と転位速度 (昭和47年度～)

不純物が少なく、転位密度も低い、すなわち完全度の高い結晶を絶対0度で塑性変形させるにはどれだけの力が必要であろうか。それは結晶の周期構造に基づいて決まる固有の大きさの力でパイエルス力と呼ばれ、結晶の塑性変形抵抗としては最も原始的なものと考えられる。このような変形機構を調べるためには、イオン結晶が適している。NaCl 型イオン結晶で実際にこの機構が働くかどうかを調べ、パイエルス力を測定するために、低温での変形実験と転位速度の測定を系統的にくり返した。純度のよい単結晶を、室温から 1.5K 付近の極低温までの温度で塑性変形して、降伏応力の温度依存性や歪速度依存性を測定した。低温ではパイエルス機構が働いていることが確かめられ、絶対0度まで外挿してパイエルス応力が求められた。転位速度の測定は、パルス状の応力を加えている間に1本1本の転位が運動する速さを腐蝕孔で追跡する。このような実験を LiF 等で行い、転位速度の応力、温度依存を測って巨視的な変形との対応を調べ、低温では刃状転位が巨視的な変形を支配しているとの結論を得た。

また、イオン結晶の降伏応力は Mg, Ca 等の2価の不純物の存在に敏感なことが知られているが、その硬化機構として従来考えられているモデルには疑問の点が多い。そこで、この問題に関する実験と計算も行っている。

### 2. 転位の原子配列とパイエルス力の計算 (昭和49年度～)

転位のまわりの原子の配列、その安定構造、エネルギー等は結晶の構造と原子間相互作用によって決まるはずのものであるから、電子計算機の中でそれらをシミュレ

ートすることができる。とくに、上記1の実験とも関連して、絶対0度で転位を動かすのに必要な力(パイエルス力)を求める計算を行っている。この種の計算では、転位のまわりのひずみが遠距離まで及んでいるため、本来非常に多くの原子の位置を考慮しなければならないものであるが、小数の自由度で精度よく計算する方法を工夫して実際の計算は行われている。イオン結晶についての計算結果は、上記1の実験から求められた種々の NaCl 型イオン結晶のパイエルス力の傾向をよく再現している。

### 3. 転位を含む結晶の熱的性質 (昭和44年度～)

結晶が転位を含むと、熱振動の波(フォノン)がそれらによって散乱されるために熱伝導度が減少する。これはとくに低温で顕著な効果を現す。そこで単結晶を塑性変形して転位を導入し、熱伝導度の変化、温度依存性を測定することによって結晶転位のさまざまな性質を調べることができる。主として、半導体やイオン結晶等の絶縁体の結晶について、0.3~300K の温度範囲で実験を行い、フォノンの散乱機構の結晶による違いや、転位配列の影響、点欠陥による振動状態の変化等を調べている。

また、転位を含む結晶中ではフォノンのスペクトル分布が完全結晶のそれと比べて変化すると考えられる。その変化は比熱の変化として測定される可能性がある。この方面の実験は目下準備中である。

以上は、当研究室においてほぼ定常的に行われている研究で、材料強度に関する基礎的研究としての性格が強いが、より実用的な方面、例えば破壊と転位の関係、高速変形時の塑性変形の進行、アコースティック・エミッション等へも研究の方向を向けていきたいと希望している。

## 発表論文

- 1) T. Suzuki and H. Kim: Low Temperature Deformation and Dislocation Mechanism in LiF, J. Phys. Soc. Japan 39, 1566 (1975)
- 2) T. Suzuki and H. Kim: Low Temperature Deformation and Peierls Mechanism in NaCl, J. Phys.

Soc. Japan 40, 1703 (1976)

- 3) 鈴木敬愛: イオン結晶の低温塑性性とパイエルス力, 応用物理 45, 447 (1976)
- 4) 鈴木敬愛, 中村和夫, 鈴木敬子: Si 中の転位によるフォノン散乱と熱伝導, 生産研究 26, 2 (1974)

## 菊田研究室 (昭和46年度～)

助教授 菊田 惺志

表面物理学

当研究室は X 線、電子線、中性子線、イオン線などを用いて表面物理学および回折結晶学の研究を行っている。高橋敏男助手と寺田啓子技官が研究を分担している。昭和47年～48年に塚本和明技官が、昭和49年～51年に柳田博司技官が在籍した。辻泰教授とその研究室には特に真空工学の分野の指導協力を仰いでいる。

### 1. X 線回折過程における X 線励起電子放射の研究 (昭和46年～)

高真空中で駆動する高精度 X 線二結晶回折装置を製作し、完全性の高い単結晶を対象に X 線励起光電子やオージェ電子の収量の回折条件による変化を結晶表面近傍に形成される X 線波動場と対応させて研究している。異常な収量変化をはじめて観測し、動力学的回折理論によって解析した。Si 単結晶で非対称反射の場合、非対称度のちがいによって収量が非常に大きく変わることを見出した。また GaP 単結晶の場合、極性による収量の変

化を調べた。

## 2. 中性子線光学の研究 (昭和46年～)

中性子の完全結晶 (おもにシリコン) による動力学的回折現象の研究とそれを利用した光学系の開発を行っている。たとえば Jamin 型の 2 要素からなる中性子干渉計を考案、作製した。実験は物性研の星埜研究室と共同で、原研・東海研究所の 2 号原子炉に設置されている中性子回折装置を利用している。

## 3. X 線ホログラフィを用いた X 線顕微鏡の研究 (昭和46年～48年)

軟 X 線によって微細物体のホログラムを作成し、レーザーで拡大再生像を得る X 線ホログラフィの基礎実験を行った。レンズレス・フーリエ変換型とガボア型の撮影方式を試みた。X 線源には軟 X 線管のほか、原子核研の電子シンクロトロンからの軌道放射を用いた。

## 4. 低エネルギー電子回折による結晶表面構造の研究 (昭和49年～)

多軸の高精度ゴニオメーターをもつ低エネルギー電子回折・オージェ電子分光装置を製作し、ブラッグ角が

### 発 表 論 文

- 1) S. Kikuta, S. Aoki, S. Kosaki and K. Kohra: X-Ray Holography of Lensless Fourier-Transform Type, Optics Communications 5, 86 (1972)
- 2) S. Aoki and S. Kikuta: X-Ray Holographic Microscopy, Japan. J. Appl. Phys. 13, 1385 (1974)
- 3) S. Kikuta, I. Ishikawa, K. Kohra and S. Hoshino: Studies on Dynamical Diffraction Phenomena of Neutrons Using Wave Fan, J. Phys. Soc. Japan 39, 471 (1975)
- 4) S. Kikuta, T. Takahashi and Y. Tuji: Variation of the Yield of Electron Emission from a Silicon Single Crystal with the Diffraction Condition of Exciting X-Rays, Phys. Letters 50A, 453 (1975)
- 5) 菊田惺志: シンクロトロン放射光の発生とその特徴, 日

90° (垂直入射) 付近での回折現象を調べている。この回折条件のもとでは、複雑な現象が単純化され、表面波励起など回折の基礎過程を研究するのに適している。

## 5. X線の同時反射現象の研究 (昭和49年～)

2種の格子面で同時に回折を起こすとき、その現象に位相の情報が含まれるが、これを擬似コッセル図形における曲線群に現れる微細構造や、三結晶回折計で得られる回折強度曲線のプロファイルの変化から調べている。

## 6. 低エネルギーイオン散乱による結晶表面の構造解析 (昭和51年～)

0.2~1 keV の低エネルギー稀ガス (おもにヘリウム) イオンの結晶表面による散乱現象を調べるためにイオン散乱装置を製作した。散乱イオンの角度分布、エネルギー分布から散乱に対する表面原子配列の影響とそれに随伴するイオンの中性化過程の研究を進めている。

なお昭和52年に日本結晶学会から「単結晶における動力学的回折現象の実験的研究とその応用」に対して学会賞を受けた。

本結晶学会誌 18, 65 (1976)

- 6) T. Takahashi and S. Kikuta: Effect of the Asymmetric Bragg-Case Diffraction of X-Rays on the Yield of X-Ray Photoelectrons from a Silicon Single Crystal, J. Phys. Soc. Japan 42, 1433 (1977)
- 7) S. Kikuta, T. Takahashi, Y. Tuji and R. Fukudome: Double-Crystal, Vacuum X-Ray Diffractometer, Rev. Sci. Instrum. 48, 1576 (1977)
- 8) 寺田啓子, 菊田惺志, 福留理一: 結晶表面研究用の超高真空精密ゴニオメーターの試作, 生産研究 30, 13(1978)
- 9) S. Kikuta, T. Takahashi, K. Nakayama, Y. Fujii and S. Hoshino: Construction of Two Crystal Component Neutron Interferometer, 45, 715 (1978)
- 10) 高良和武, 菊田惺志: X線回折技術, 東大出版会(1979)

## 渡辺研究室 (昭和49年度～)

助教授 渡 辺 勝 彦

固体材料強度学

渡辺研究室は、昭和49年に渡辺が講師として北川教授主宰の研究室に参加したときに始まる。その後昭和51年、渡辺の助教授昇任に伴って独立した研究室となり、現在山田教授と北川教授ならびにその研究室の援助のもとに、材料の強度と破壊に関する研究を、主として破壊力学的手法によって行っている。現員は助教授渡辺勝彦、技官平野八州男ほか大学院学生1名、受託研究員1名の計4名であり、小規模ではあるが、全員の一致協力のもとに研究活動を行っている。

## 1. コンプライアンスの概念を用いた破壊力学の拡張と応用 (～昭和51年度)

本研究は工学部岡村弘之教授のもとで行われた渡辺の学位論文研究の延長上にあるものであり、破壊力学にお

いてコンプライアンス概念の果たし得る役割を確立したものである。なお、本研究の主要部分に対して昭和52年度機械学会論文賞を受賞している。

## 2. 光弾性亀裂解析法の確立と主要三次元亀裂問題の解析 (昭和51年度～)

現在研究室の主要課題となっているものであり、実用上十分な精度で応力拡大係数の解を与える光弾性によるき裂解析法を新たに開発すると共に、手法として確立して、破壊力学を実在構造物に適用していく上で不可欠な三次元き裂問題の解析を行っている。すなわち、実験データからの応力拡大係数の解析法に対しては、従来この種の研究で行われている方法の欠点を克服した Hybrid 展開法と K 値簡便決定法を開発した。また実験データの

精度向上のためには、任意形状の十分鋭いき裂をもった試験片を作製するための接着法の開発、光弾性実験における精度良いデータ読み取りのための Fringe Multiplication 装置の試作を行い、そのき裂問題への適用手法

#### 発 表 論 文

- 1) H. Okamura, K. Watanabe and T. Takano, Applications of the Compliance Concept in Fracture Mechanics, ASTM STP 536, 423 (1973)
- 2) 岡村, 渡辺, コンプライアンス概念による線形破壊力学の拡張と応用 (第1, 2報) 機論, 41-348, 2238(1975)
- 3) 渡辺, 保存法則とエネルギー解放率に対する一考察, 機構論, 760-13, 43 (1976)
- 4) 渡辺, 久田, 平野, 北川, 三次元亀裂の光弾性実験によ

#### 横内研究室 (昭和46年度~50年度)

講 師 横 内 康 人 (昭和50年10月電気通信  
大学助教授)

#### 固体材料強度学

横内講師は山用研究室において大学院課程を修了したのち独立したが、昭和46年4月より昭和50年10月電気通信大学助教授として転出するまで、引きつづき山田研究室に密接に協力して研究を実施した。

#### 1. 軸対称殻の大変形弾塑性解析 (昭和46年度~)

大変形を考慮したつりあい方程式, 対数ひずみの適合条件式および塑性を含む応力-ひずみ方程式, これらすべての基礎方程式を増分形で表示し, 微分方程式を予測子・修正子法で直接数値積分することにより軸対称殻を解析する手法を確立した。本理論は膜力のみでなく曲げも考慮している。例題として横圧力を受ける円板の弾塑性変形および軸力を受ける円筒の弾性座屈を取り扱った。

差分的な解法を確立したのち, 増分形の仮想仕事の原

#### 発 表 論 文

- 1) Y. Yamada and Y. Yokouchi, Incremental Solution Axisymmetric Plate and Shell Finite Deformation, High Speed Computing of Elastic Structures, Univ. of Liege, 663~682 (1971)
- 2) Y. Yokouchi, Y. Yamada and S. Sanbongi, Finite Difference Solutions for Large Deformations of

を確立した。これら一連の手法を用いて, これまでのところ三次元内部き裂, 引張りと曲げを受ける半円, 半だ円表面き裂, 圧力容器中に生じたき裂などの解析を行い, 有用な解が得られつつある。

る解析(第1~7報), 機構論, (1977~1978)

- 5) 渡辺, 久田, 平野, 北川, 三次元亀裂問題の光弾性実験による解析(第1報), 機論, 44-388, 4040 (1978)
- 6) K. Watanabe et al., A New Photoelastic Approach to Crack Problems towards Higher Accuracy, Proc. 27th Japan National Congress for Applied Mechanics, 21 (1979)

理に基づく有限要素法のプログラムを開発し, 同じ例題を解析した。その過程において, 軸対称殻と類似で次元が一つ少ない曲がりはりについて, 各種変位関数による要素特性の比較を行った。

#### 2. 平面問題の弾塑性解析プログラムの開発 (昭和46年度~)

山田教授が開発した弾塑性有限要素法の定式化に従い, 平面応力/平面ひずみ問題を対象とする計算機プログラムを作成した。本プログラムは教授の著書「塑性・粘弾性」の付録に掲載され, 弾塑性問題に対する入門的プログラムとして比較的多くの人々に利用された。また塑性加工における定常流れ問題および複合材料の力学的特性解析の初歩的な計算も本プログラムを基礎としたものによって実施された(山田研究室の項参照)。

Cylindrical Shells—A Comparison with Finite Element Solutions—, Advances in Computational Methods in Structural Mechanics and Design, Univ. of Alabama Press, 107~125 (1972)

- 3) 横内康人, 板および殻の軸対称問題の弾塑性解析, 塑性と加工, 14, 153, 779~787 (1973)

#### 芳野研究室 (昭和50年度~)

講 師 芳 野 俊 彦  
応用光学

光学全般に幅広く関心を持って, 光物理・光工学に関する研究を小瀬教授の下で行っている。最近の10年間では, 磁気光学, レーザーを中心にその基礎と応用に関する研究を行い, いくつかの新しい知見を得てきた。小倉研究室とは密接な協力関係にある。

#### 1. 磁性薄膜の磁気光学効果 (昭和43年~45年)

0.4 $\mu$ ~2.4 $\mu$ 波長域で, 縦カー回転と光学定数を精密に測定できる装置を開発し, それを用いて Fe, Ni, Fe-Ni 合金の磁性蒸着薄膜の磁気光学的性質を広い波長範囲にわたって明らかにした。また, 磁性薄膜の磁気光学係数の一般式を明らかにし (この研究の一部は, 工学部物理工学科において行った)。



## 2. 超音波磁気光学効果 (昭和50年~52年)

固体の超音波光回折に及ぼす磁場の影響を実験的・理論的に研究した。超音波が縦波の場合、回折光の偏光面の磁場による回転角はファラデー回転と異なること、入射光の偏光方位にも依存することを見出した。また超音波が横波の場合、回折光の偏光面は磁場によって影響されないことを見出した。これらの現象は、波動方程式に基づく理論とよく一致することを示した。

## 3. エタロンの磁気光学効果 (昭和51年~53年)

高いファイネスを持つエタロン板の磁気光学効果を理論的・実験的に研究した。エタロン板の両反射面に僅かの傾き角を持たせることによって、エタロン板が、a) 磁場によって駆動できるビームスキャナーとして機能すること、b) 高効率の偏光変換率を持つことを見出し、重要な動作パラメーターを解析した。

## 4. 高効率ファラデーローテーター (昭和51年~)

通常ファラデーローテーターの効率の悪さを改善するために、導光管ファラデーローテーターを考察・試作した。この新しいローテーターではソレノイドの代わりに電磁石や永久磁石を利用するので、極めて大きな偏光面の回転を高効率で得ることができる。

## 5. レーザー光の偏光 (昭和44年~)

### 発 表 論 文

- 1) 芳野: 強磁性体の磁気光学効果, 生産研究 20, 439 (1968)
- 2) T. Yoshino, S. Tanaka: Longitudinal Magneto-Optical Effect in Ni and Nickel Rich Ni-Fe Films in Visible and Near Infrared Regions, Opt. Commun. 1, 149 (1969)
- 3) T. Yoshino, S. Tanaka: Polar and Longitudinal Magneto-Optic Kerr and Faraday Coefficients of Bigyrotropic Thin Films, Jpn. J. Appl. Phys. 9, 1282 (1970)
- 4) T. Yoshino, P. Sumimoto: Polarization Properties of a Triangular Ring Laser Having a Discharge Tube With Brewster Angle Windows, Appl. Opt. 9, 1831 (1970)
- 5) T. Yoshino: Single Frequency Output from an Internal-Mirror He-Ne Laser Utilizing the Polarization Properties, Appl. Opt. 10, 221 (1970)

ガスレーザーの偏光特性を実験と理論の両面から幅広く研究している。特に、特異な偏光特性を示すために注目されている内部鏡ヘリウムネオン 6,328 Å レーザーについては、発振モードの偏光方位はミラーに含まれる僅かの異方性によることを見出し、さらに最近の研究によってミラーの異方性の性質と大きさを初めて明らかにした。現在は主として、ゼーマンレーザーの性質と応用について研究を行っている。

## 6. 色素レーザー (昭和46年~48年)

昭和45年 Peterson 等によって初めて報告された連続発振色素レーザーの改良研究を行った。特に、超高分解能分光学への応用を目的に、Fox-Smith 型干渉計を用いる方式の単一モード連続発振色素レーザーを製作・研究した。また、窒素レーザーおよびフラッシュランプ励起のパルス色素レーザーの製作と性能向上を行った(この研究は主にハノーバー大学で Stuedel 教授等と共同で行った)。

## 7. レーザービームの光学素子特性に関する研究 (昭和49年~52年)

レーザー発振器のモード選択子として重要な斜入射エタロンのモード選択性、ウオークオフ損失を理論的・実験的に明らかにした。

- 6) T. Yoshino: Effect of Active Medium on the Polarization States of Modes in Anisotropic Resonators, Opt. Commun. 3, 155 (1971)
- 7) T. Yoshino: Polarization Properties of Internal Mirror He-Ne Lasers at 6,328 Å, Jpn. J. Appl. Phys. 11, 263 (1972)
- 8) 芳野: 単一モード CW 色素レーザーの製作, 生産研究 28, 380 (1976)
- 9) 芳野, 武田: エタロンのガウスビーム透過特性の角スペクトル表示による研究, 光学 6, 113 (1977)
- 10) 芳野: レーザー光の偏光, 応用物理 46, 601 (1977)
- 11) T. Yoshino: Magneto-Optical Properties of Ultrasonic Light Diffraction in Glasses, Jpn. J. Appl. Phys. 17, 1197 (1978)
- 12) T. Yoshino: Magneto-optic Beam Shifter and Polarization Converter Using Wedge Etalons, Jpn. J. Appl. Phys. 18, 99 (1979)

## 第 2 部

## 機械工学・精密工学・船舶工学関係

## 鈴木研究室 (昭和24年度~50年度)

教授 鈴木 弘 (昭和51年4月停年退官)

講師 荒木 甚一郎 (昭和45年度~48年度)

講師 阿高 松 男 (昭和48年度)

## 変形加工学

本研究室は、金属の塑性加工学の研究を担当しているが、基礎的研究のみでなく、最先端の実用技術を推進する応用研究を併せて行うことが特徴である。本所創立以降の20年間には、まず最初に逆張力伸線の基礎的研究と逆張力伸線機の開発とを行った。次には、塑性加工の理論を実際作業の解析に適用するに当たって不可欠の情報である金属の変形抵抗の測定を行い、さらに、研究領域を圧延に拡大して、圧延製品の寸法精度の向上の研究とその応用として、精密圧延機の開発研究を行った。

昭和40年頃から圧延工学分野内での研究対象を拡大して、各種の課題を取り上げた。以下に略記する。

1. 非対称圧延の研究 (昭和44~50年度)<sup>1-4)</sup>

非対称条件としては、ロール径、材料の流入および流出方向、異材2層圧延の3条件を取り上げて、広範囲の体系的な研究を目指したが、前者は実験結果が複雑なため一般性のある結論を発表しうる段階に達せず、異材2層圧延のみを発表した。

2. 圧延機剛性 (昭和44~48年度)<sup>5-7)</sup>

タンデムミルにおいて、任意スタンドの剛性を変えた場合の、圧延作業条件と製品の寸法形状との関係を初めて明らかにし、剛性傾斜配分方式の冷間タンデムミル誕生の基礎を築き、冷延ストリップの寸法精度の大幅向上を実現した。

3. タンデムストリップミルの特性の最適化 (昭和43~47年度)<sup>8-13)</sup>

作業目的に応じて評価関数を選び、これにもとづいて最適のパススケジュールを求める手法を明らかにした。また自動制御システムの特性とタンデムミルの特性とを総合したシステムとして圧延特性を解析し、その最適化

をはかる手法をも求めた。

4. 矯正に関する研究 (昭和45~48年度)<sup>16-21)</sup>

矯正中の寸法変動の機構、一平面内の矯正による他平面内の歪の矯正効果等の基礎的研究は、その成果を応用した寸法変動防止形の矯正機の開発に発展した。またテンションレベラーの特性を実験と解析との両面から研究した。

5. Turks Head による引抜加工の研究 (昭和45~49年度)<sup>22-27)</sup>

ダイスによる引き抜きから圧延までを、一系統として総合的に解析する一環として Turks Head について研究を行った。またロール圧力を受けない自由表面のある場合の変形特性をも取り扱う手法を提案した。

6. ロールフォーミングの研究 (昭和40~50年度)<sup>28-43)</sup>

多数の研究者を動員して広範囲の実験を行い、ロールフォーミングの体系的な知見を得た。研究担当者の一人木内学が後に助教授に任用されたので、この研究は木内研究室に引き継がれた。

## 7. 薄板圧延の形状制御の研究 (昭和40~48年度)

実験と解析の両面から研究を行い、現在広く使用されている分割モデルの概念を確立した。

昭和51年春の鈴木教授退官までは木内研究室を合わせて一体で運営されていた。本誌でカバーする期間の当研究室関係者は、表記の3人以外には、助教授木内学、特別研究員福岡新五郎、助手中山聡・新谷賢、技官磯島豊・杉山澄雄・石井千代子および受託研究員22名大学院学生11名である。また研究員としての学外からの協力者は、矢吹豊・柳本左門・内田幸彦の3工学博士である。

## 発 表 論 文

- 1) 鈴木, 荒木, 新谷: 合せ板圧延の応力解析, 塑性と加工, 13-133, 1972
- 2) 鈴木, 荒木, 饗場: 圧着圧延の力学特性, 塑性と加工, 15-166, 1974
- 3) 鈴木, 荒木, 饗場: 密度変化材の2層圧延, 塑性と加工, 15-167, 1974
- 4) 鈴木, 荒木, 饗場, 新谷, 古堅: Deformation Mecha-

nism in Double Layered Metal Sheets, 生研報告, 25-2, 1975.

- 5) 鈴木, 阿高: 圧延機剛性, 塑性と加工, 13-143, 1972
- 6) 鈴木, 阿高: Effect of Mill Modulus on the Relation between Rolling Conditions and Thickness Distribution of Rolled Strip, Transaction of ISIJ, 1971
- 7) 鈴木, 阿高: Effects of Rolling Factors on Mill Mo-

- duli and Optimum Allangement of Mill Moduli for Tandem Strip Mill, 生研報告, 25-1, 1975
- 8) 鈴木, 岡戸: パススケジュールの最適化理論・評価関数, 塑性と加工, 10-106, 1969
  - 9) 鈴木, 岡戸: ホット及びコールドタンデムミルの最適パススケジュール, 塑性と加工, 10-106, 1969
  - 10) 鈴木, 鎌田, 岡戸: New Method of Calculating Pass Schedules for Tandem Strip Mill Rolling, 生研報告, 21-3, 1971
  - 11) 鈴木, 小西: コールドタンデムミルの最適制御系の検討手法, 塑性と加工, 13-140, 1972
  - 12) 鈴木, 小西: ホットタンデムミルの最適制御系の検討手法, 塑性と加工, 14-147, 1973
  - 13) 鈴木, 小西: コールドタンデムミルの制御, 塑性と加工, 15-160, 1974
  - 14) 鈴木, 阿高: テンションリールの力学特性 (第1報), 生産研究, 24-10, 1972
  - 15) 同上第2報, 26-5, 1974
  - 16) 鈴木, 久保田: テンションレベラによる矯正, 塑性と加工, 12-128, 1971
  - 17) 鈴木, 荒木: 丸棒の曲げ矯正における寸法変化, 塑性と加工, 13-132, 1972
  - 18) 鈴木, 荒木, 磯島, 北沢: 丸棒の繰返し曲げにおける軸力と曲率が寸法変化に及ぼす影響, 塑性と加工, 14-151, 1973
  - 19) 鈴木, 荒木, 北沢: 回軸曲げ矯正における寸法変化の機構, 塑性と加工, 14-152, 1973
  - 20) 鈴木, 荒木, 山本: 棒の2方向矯正における変形機構, 塑性と加工, 15-156, 1974
  - 21) 鈴木, 荒木, 山本, 北沢, 磯島: Overall Study on Mechanics of Leveling and Straightening, 生研報告, 23-16, 1974
  - 22) 鈴木, 荒木: Turks Head による引抜の応力解析, 塑性と加工, 11-112, 1970
  - 23) 鈴木, 荒木: Turks Head の引抜条件が引抜応力に及ぼす影響, 塑性と加工, 11-114, 1970
  - 24) 鈴木, 荒木: Turks Head による角線から角線の引抜, 塑性と加工, 12-126, 1971
  - 25) 鈴木, 荒木: 4個のロールによる丸線から角線の引抜き, 塑性と加工, 12-127, 1971
  - 26) 鈴木, 荒木: 2個のロールによる丸線から平線への引抜き, 塑性と加工, 12-128, 1971
  - 72) 鈴木, 荒木: Studies on Wire Drawing through Turks Head Rolls, 生研報告, 25-2, 1975
  - 28)~43) ロールホーミングに関する実験的研究第1~16報 外ロールホーミング関係のリストは木内研究室の項参照。

### 平尾研究室 (昭和24年度~昭和50年度)

教授 平尾 収 (昭和51年4月停年退官)

自動車工学・内燃機関工学

平尾研究室では昭和24年度に生産技術研究所が発足した当時から一貫して、自動車工学および内燃機関工学の分野の研究を行ってきたが、昭和51年4月1日平尾教授の定年による退官によりその幕を閉じた。

昭和44年度までの研究紹介は10周年誌および20周年誌に記されているので、ここではその後の6年間について概略を述べることにする。

まず自動車工学の分野の研究としては20周年誌で紹介したドラム式自動車試験台を用いて、人—自動車系に関する研究を続け運転者としての立場からの自動車の評価の構造、走行中に運転者が利用する情報と人—自動車系の特性、運転者のコース設定メカニズム等の研究テーマを取りあげ、ロボット自動車系の「コース・トラッキング」の研究から人間—自動車系における「コース・セッティング」の研究に進んだ。

また内燃機関工学の分野では燃焼排気の浄化に関する

研究に重点を置き、予混合燃焼、噴霧燃焼における有害成分の発生とその除去に関する基礎研究を行った。また文部省の科学研究費による特定研究「自動車の排気浄化に関する基礎研究」(約150人参加)の計画準備を行い、これは翌年の51年から53年度まで約5.5億の予算を得て実施することとなった。

また自動車、内燃機関と深い関わりのある都市における公害、災害防除に関する研究と組織、また自動車排気による大気汚染解明などの分野についても研究の領域の拡大があった。

退官後はこれら「人間を含むシステム」に関する分野の研究を目指して、文部省の科学研究費による環境科学特別研究の総括班に加わり基礎科学・応用科学・社会科学・人文科学の協力の必要な環境科学の研究領域についての理念、手法などの開発に携わっている。

### 発表論文 (昭和44年以降)

- 1) 自動車用エンジンの性能向上に関する提案: 自動車技術 Vol.23, No.5, 1969
- 2) 内燃機関の出力修正に関する諸問題: 日本機械学会誌, 73巻, 617号, 1970
- 3) 自動車用原動機の将来 (徐錫洪と共著): 自動車技術, Vol.24, No.1, 1970
- 4) パワステア考: 自動車技術, Vol.24, No.8, 1970
- 5) 人動車の立場からの自動車の評価(安部正人と共著): 自動車技術, Vol.24, No.11, 1970
- 6) 自動車事故はなぜ起るか: 自動車技術, Vol.25, No.4, 1971
- 7) 人動車の進路変更特性(微分ハンドルの効用), (安部正人と共著): 自動車技術会論文集, No.1, 1970
- 8) 都市災害・公害防除の理念(川井忠彦と共著): 生産研究, 24巻, 3号, 1972年
- 9) 交通システム論考: 日本機械学会誌, 75巻, 640, S.47年
- 10) 人動車の特性に関する研究: 生産研究, 25巻, 3号, 1973
- 11) Automobiles in Urban Areas: Proceedings of 1st Automobile Engineering Conference in Austrasia, at Tokyo 1973
- 12) 人動車の車: 線変更特性とステップ横力特性に対するハンドル系の微分項の影響(安部正人, 古谷国貴, 木本洋一, 坂野豊司と共著): 自動車技術会論文集, No.5, 1973
- 13) 都市と自動車: 朝日国際交通シンポジウム, 1973, 人間と交通の明日を考える論文集

- 14) 人間のかかわる機械系のシーケンス制御：日本機械学会誌，77巻，671号，S.49年
- 15) 自動車用原動機の展望（エネルギー問題，環境問題によせて）：燃料協会誌，53巻，571，1974
- 16) 人間・自動車環境系の研究の問題点：自動車技術，Vol.29，No.12，1975
- 17) 転換期の機械技術の問題点—自動車の公害安全問題によせて—：日本機械学会誌，79巻，686号，S.51年
- 18) 人間・機械系の評価に関する研究（安部正人と共著）：生産技術研究所報告，25巻，3号，S.51年
- 19) 内燃機関と社会環境：日本機械学会誌，79巻，694号，S.51
- 20) 交通とエレクトロニクス：電気学会誌，96巻，11号，S.51
- 21) 災害・公害と安全：生産研究，28巻，8号，1976
- 22) 人間の自動車：自動車技術，Vol.31，No.1，1977
- 23) Reliability of Data in Studying Automobile Exhaust Pollution.：Proceeding of 6th. International CODATA Conference 1978
- 24) 海洋における法と技術：第2回国際海洋シンポジウム議事録，1977
- 25) 自動車の排気浄化に関する基礎研究：自動車技術，Vol.No.11，1978

## 水町研究室（昭和24年度～51年度）

教授 水町長生（昭和52年4月停年退官）  
熱原動機学

熱原動機学の中で主としてガスタービン工学について遠藤助手の協力の下で研究が行われた，また吉識研究室とも緊密な連絡がとられてきた。

当初生産技術研究所の発足の頃は，ガスタービンの運転の安定性，燃焼器および軸流タービン翼列の損失等について研究が行われた。その後小型ガスタービンの研究に重点をおき，特にラジアルタービンの研究や小型ガスタービンの応用等に関する研究が行われた。

### 1. ラジアルタービンの特性の研究（昭和26～51年度）

ラジアルタービン内のガスの流動状況について理論的考察および実験的研究を行い，最高効率を得るための諸条件を明らかにし，高性能ラジアルタービンの設計法を求めることができた。この方法により小型タービンで90%に達する高効率タービンの製作に成功した。その成果は自動車用ガスタービンや排気タービンの設計に用いられている。この研究に対して昭和34年日本機械学会論文賞が与えられた。

### 2. ラジアルタービン用ノズルの研究（昭和26～51年度）

ラジアルタービンに用いられる円周ノズルについて，理論的および実験的研究が行われた。流出角の決定法および速度係数の求め方を明らかにし，高性能羽根付きノズルの設計法を求めることができた。また排気タービン等に用いられる羽根無しノズルについても，その設計法を明らかにした。

### 3. 排気タービンの研究（昭和30～51年度）

ラジアルタービンは高速ディーゼル機関の過給機駆動用として多く用いられている。静圧過給の場合は問題は比較的少ないが，動圧過給の場合は，部分噴射が行われること，およびシリンダからの排気の脈動流がタービンに入るため，タービン内の流れは非定常流となる。シリンダ・排気管・ラジアルタービンを一つの系と考え，特性曲線法を用いて解析を行い，ラジアルタービンを使用する排気タービン系の特性を明らかにすることができた。

### 4. 膨張タービンの研究（昭和35～51年度）

液体空気製造用やその他の寒冷発生用の膨張タービンとして用いられるラジアルタービンについて，熱力学および流体力学的研究が行われ，その成果は寒冷発生用膨張タービンおよび除湿機用膨張タービンとして実用化された。

### 5. 部分送込ラジアルタービンの研究（昭和40～51年度）

ラジアルタービンターボ膨張機や排気タービンとして用いる場合，部分送込が行われる。ラジアルタービンは動翼の通路が長く，かつ遠心力が作用するため，軸流タービンと異なり，全周送込の場合に較べて効率が非常に低下する。部分送込ラジアルタービンの流量特性やタービン効率の低下について，解析的および実験的研究が行われ，これらの特性に及ぼす諸因子の影響を明らかにした。

### 6. 非定常翼および翼列の研究（昭和40～51年度）

単独翼および翼列に作用する流体力の動特性を明らかにするため，周期的に流速が変動する場合または一様流中におかれた翼および翼列が振動する場合の特性について，実験的および解析的研究が行われた。変速風洞を用いて実験を行うと共に，解析的には後流渦面の変形および輸送速度の時間変動を考慮した解析を行い，翼および翼列の非定常特性を求める解析手法を明らかにした。

### 7. ディフューザの研究（昭和47～51年度）

ターボ機械の出口に用いられるディフューザでは旋回流を持つ流れが多い。このような旋回流のあるディフューザでは中心部に出来る渦を上手に制御することが必要であって，理論的および実験的研究を行い，圧力回復率の高いディフューザの設計法を明らかにした。

### 8. 自動車用ガスタービンの研究（昭和30～51年度）

ガスタービンを乗用車およびバス等の原動機として使用する場合の諸問題について研究を行った。すなわち各構成要素の性能の向上および車輻とガスタービンの組み合わせ特性等について研究した。

## おもな研究論文

- 1) N. Mizumachi, et al. : A Study of Aerodynamic Characteristics of Rotating Blade in a Radial Inflow Turbine, Tokyo Joint International Gas Turbine Conference and Products Show, Tokyo, (1977)
- 2) 水町ほか：ラジアルタービンの動翼の流出角および速度係数に関する研究，日本機械学会論文集，41-345（昭和50年）
- 3) N. Mizumachi, et al. : A Study of an Advanced Automotive Radial Turbine, ASME, Annual International Gas Turbine Conference and Products Show, Philadelphia, U. S. A. (1977)
- 4) N. Mizumachi, et al. : A Development of Advanced

- Radial Gas Turbine for Automobile, Proceedings of the 1977 Tokyo Joint Gas Turbine Congress
- 5) N. Mizumachi, et al. : A Study on Performance of a Radial Exhaust Turbine Driven by Pulsating Flow, Proceedings of 1977 Tokyo Joint Gas Turbine Congress
- 6) 水町ほか：部分送ラジアルタービンの研究，日本機械学会論文集，43-370（昭和52年）
- 7) 水町：自動車用ガスタービン，自動車技術，31-11（昭和52年）
- 8) 水町ほか：ラジアル排気タービンの動圧駆動特性の研究（第1報），日本機械学会論文集，44-388（昭和53年）

## 巨理研究室（昭和24年度～52年度）

教授 巨理 厚（昭和53年4月停年退官）  
耐震機械構造，機械力学

機械構造物の地震応答の解析および耐震設計法，非線型振動ならびに不規則振動，防振および吸振，自動車の機械力学的問題などについて，主として研究を進めた。立石泰三助手，西山正一助手，板倉博技官のほか，黒田道雄，前田照行，小林節夫，岩元貞雄各研究員が研究の分担を行った。また大野研究室とは緊密な共同研究を行うほか，柴田，佐藤両研究室とも連絡を密にして研究を進めた。

## 1. 耐震機械構造の研究（昭和44年度～52年度）

機械構造物の耐震設計を目的として，地震に対する機械構造物の動的応答の解析，耐震のための減衰あるいは吸振の方法ならびに動吸振器の調整法などの研究を行った。

## 2. 自動車の機械力学的問題に関する研究（同上）

自動車の走行安定性，振動および騒音など乗心地に関係する機械力学的問題の解析を行った。安定性については，自動車の高速における操縦性安定性，スラローム運動，固定操舵のときのコーナリング，円旋回からの加減速運動，横風安定性，実走行時のコーナリング特性，ドライバーを含めた閉ループとしての自動車の運動などの解析を行うほか，過渡応答による動特性試験法，感度解析を自動車の運動に応用することなどの研究を行った。

振動および騒音については，車内騒音を減少する目的で，ウィンドアップおよびシェイクを含む振動の一般的

解析や空洞共振の制御による車内音の減少などの研究を行うほか，車外騒音を低減するためのエンジン振動と放射騒音との関係についての研究，車外騒音の予測方法についての研究などを進めた。

## 3. 非線型ならびに不規則振動の研究（同上）

非線型機械振動系とくに摩擦振動系についての解析を行うほか，自動車のステアリング系に及ぼす乾性摩擦の影響を求める研究，管内流れによる曲り管の振動と安定性などの研究を行った。不規則振動については，走行中の自動車の振動や地震動などの各種機械振動系に観測される不規則振動系について，その特性についての研究を進めるほか，非定常不規則振動についてその分散およびパワースペクトルの時間的変動を求める計算法や，それらに対する機械振動系の応答を求める解析を行った。

## 4. 吸振および防振に関する研究（同上）

工場その他現場に発生する振動問題を解決するため，吸振ならびに防振の理論および実験的解析を行った。このため現場における振動問題の調査ならびに診断を行うほか，対策としての機械あるいは機関の防振支持あるいは吸振器などの解析と設計法の研究を進めた。

## 受賞

昭和45年4月 日本機械学会賞（3の論文）

昭和53年11月 交通文化賞（運輸大臣）

## 発表論文

- 1) "An Analysis of Automobile Vibration Including Windup and Shake" Bulletin of JSME, 12, 51 (1969)
- 2) "Effect of Dry Friction upon Steering System" (Coauthor: S. Kyo), Bulletin of SAEJ, 3 (1971)
- 3) "Development of Aseismic Design of Piping, Vessels and Equipment in Nuclear Facilities" (Coauthors: H. Shibata et al), Nuclear Engineering and Design, 20, 2 (1972)
- 4) "Reduction of Interior Car Noise by Control of Cavity Resonance" (Coauthors: T. Shuku et al), Proc. 14th Congress of FISITA, 1/9 (1972)

- 5) „過渡応答による動特性試験法”（岩元貞雄ほかと共著），自技論，6（1973）
- 6) "On the Cross Wind Sensitivity of the Automobile" (Coauthors: S. Tsuchiya et al), Proc. 15th Congress of FISITA, C-1-15 (1974)
- 7) "Application of Sensitivity Analysis to Vehicle Dynamics" (Coauthor: S. Iwamoto), Vehicle System Dynamics, 3, 1 (1974)
- 8) "Research on Identification of Vehicle Characteristics" (Coauthors: S. Iwamoto et al), Vehicle System Dynamics, 4, 2/3 (1975); Proc. IUTAM Symposium

- on Dynamics of Vehicles, (1975)
- 9) "Lateral Stability of an Automobile" Report of IIS 24, 6 (1975)
- 10) "管内流れによる曲り管の面内横振動とその安定性" (吉村正雄と共著) 機論, 42, 353 (1976)
- 11) "Some Experimental and Theoretical Analysis on

- the Disturbed Motion of a Vehicle as a Closed Loop System" (Coauthors: S. Tsuchiya et al), Proc. 16 th Congress of FISITA, 4-17 (1976)
- 12) "実車走行時におけるコーナリング特性の研究" (平松金雄ほかと共著), 自技論, 11 (1976)

## 松永研究室 (昭和24年度~53年度)

教授 松永正久 (昭和54年4月停年退官)  
表面および薄膜工学

表面および薄膜の基礎と応用に関する研究を行っている。表面および薄膜は物性工学・材料科学・電子素子工学・精密工学・応用化学・金属学などの基礎となるもので、一つの分野における発展は他の分野に急速に応用され新しい発展をうながしており、興味ある進展もきわめて多い。われわれの研究室では主として表面形成法、薄膜の作製とその性質、清浄面の摩擦、薄膜の機械的性質、表面微小部分分析などの研究を行ってきた。研究は萩生田善明助手、内藤敏技官 (昭和51年度まで) の協力によって行われた。なお昭和53年度限りで松永の停年のため、この研究室は解散した。

### 1. 摺動加工の研究 (昭和51年度~)

過去において研究をつづけてきたラッピングを中心とする表面加工の研究は、昭和45年頃の表面研磨の自動化の研究を最後として中絶していたが、最近における表面加工精度向上、無人化などの要請によって復活した。対象としては磁気ディスク素材・結晶材料などであり、研究の方向としては、平面ラップ盤の運動解析の再検討、焼結法によるラップ材料の開発、斜研磨法の研究、機械部品の機能向上のための表面調整法などである。

### 2. 高周波バイアスパッタリング法の研究 (昭和48年度~)

一電源方式による高周波バイアスパッタリング装置を試作し、 $\text{MoS}_2$  および Gd-Co 系合金などの膜を作製し、この装置がバイアス値を変化することによって膜の組成を変化できるばかりでなく、とくに Gd-Co 系合金においてはターゲット中の酸化物の除去、吸蔵アルゴン

量の増加など、磁気バブル材料製作用として必要な要件を満たすことを確かめた。

### 3. 清浄面の摩擦に関する研究 (昭和42年~)

固体潤滑剤とくに  $\text{MoS}_2$  は清浄面においても摩擦係数が上昇しないということが NASA を中心とする欧米の研究者の定説であったが、この研究はその定説が誤りであり、 $\text{MoS}_2$  清浄面の摩擦係数はやや高く、適当量の気体を吸着することによって最低値を示すことを確認し、各種気体の影響を検討した。

### 4. 金属薄膜の機械的性質に関する研究

薄膜の機械的性質の探究と金属を電着したプラスチックの機械的性質の研究の目的で、ABS プラスチック上に銅を電着した試料について各種の実験を行った。薄膜上に欠陥のないことと、等分布荷重の性質より、疲れ試験において、薄膜上にはきわめて微細な等分布き裂が多数出現することを見出し、き裂発生メカニズムの探究、き裂発生統計的研究に利用できることを確かめた。

### 5. 微小部表面分析法の研究

できるだけ微小部分および微小深さにおける元素成分の決定、また可能ならばその結合状態の決定は工学および工業の基礎となるもので、各種の機器の開発がおこなわれている。われわれは微小部オージェ電子分析装置と二次イオン質量分析装置の結合した装置を試作中でありそれに関連して、これらを利用した表面分析の  $\text{MoS}_2$  潤滑膜、Gd-Co 系合金磁性膜への応用の研究をおこなっている。

## 発表論文

- 1) 松永, 萩生田: めっきした ABS 樹脂の疲れ特性, 金属表面技術, 21, 648 (1970)
- 2) 松永, 星本, 内山: 高真空における二硫化モリブデンの摩擦特性とふん囲気の影響, 潤滑, 16, 692 (1971)
- 3) M. Matsunaga and Y. Hagiuda, Mechanical Properties of Electroplated ABS Plastics, Metal Finishing 69, 36 (1971)
- 4) M. Matsunaga, Microcrystalline Abrasive Media for Mass Finishing, Metal Finishing 69, 97 (1971)
- 5) M. Matsunaga and Y. Naito, Thermostimulated Electron Emission From Sand-blasted Metals, Bull. Japan Soc. Prec. Engg. 5, 63 (1971)
- 6) 松永, 加工変質層と表面物性, 日本機械学会誌, 75, 15 (1971)
- 7) M. Matsunaga, K. Hoshimoto and Y. Uchiyama, Frictional Behaviour of Molybdenum Disulfide in High Vacuum, Wear 22, 185 (1972)
- 8) H. Miyamoto, M. Matsunaga, Y. Hagiuda and N. Chiba, A Study of Fatigue Damage by the Surface Observation of Electrodeposited Copper Crystal, Dritte Intl. Tagung über der Bruch, III 232(1972)
- 9) M. Matsunaga and Y. Hagiuda, Fatigue Damage on Electroplated ABS Plastics, Proc. 8th Congress Interfinish, 377 (1973) Forster-Verlag.
- 10) Y. Tsuya, H. Shimura and M. Matsunaga, A Study on Metal-Base Self-Lubricating Composites Containing Tungsten Disulfide, Lubr. Engg. 29, 498 (1973)
- 11) M. Matsunaga, A Review on the Studies of Physical



- Properties on Damaged Surface Layer in Japan, Proc. Intl. Conf. Production Engg. II, 120 (1974)
- 12) 松永, 星本: 高真空中の二硫化モリブデンの摩擦における停止効果に関する考察, 潤滑, 19, 814 (1974)
- 13) 松永: 固体潤滑, 潤滑, 19, 687 (1974)
- 14) M. Matsunaga et al, Automation in Buffing and Barrel Finishing, Soc. Manuf. Eng., Tech. Pap. MR 75-481 (1975)
- 15) M. Matsunaga and T. Nakagawa, Effect of Various Vapors on Coefficient of Friction of Molybdenum Disulfide, ASLE Trans. 19, 216 (1976)

- 16) M. Matsunaga and K. Hoshimoto, Frictional Behaviour of Molybdenum Disulfide in High Vacuum, Part II, Wear 38, 371 (1976)
- 17) 松永: 付着加工の提案, 高精度, 7, 18 (1977)
- 18) 松永, 阿部: 高周波バイアスパッタリングによる非晶質 Gd-Co 膜の特性, 日本応用磁気学会学術講演論文集, 43 (1977)
- 18) 萩生田, 松永, 電着銅単結晶薄膜の疲れき裂に関する研究, 精密機械, 44, 211 (1978)
- 19) 所外21氏共著, 松永監修, 固体潤滑ハンドブック (単行本) 幸書房 (1978)

## 大島・樋口研究室 (昭和21年度～)

教授 大島 康次郎

助教授 樋口 俊郎 (昭和53年度～)

制御工学

当研究室は制御工学のうちでも特に位置の制御であるサーボ機構に関し, 理論, 要素, 応用について研究を行っている。また, 昭和47～49年には特定研究「環境汚染制御」の一環として「環境制御のための計算機システム」昭和50～52年には特定研究「環境汚染の検知と制御」の一環として「環境モニタリング・制御システム」の研究を実施した。これらの研究には, 助手葉山精也 (昭和42年～45年), 助手小林幹夫 (昭和45年～), 技官池田耕吉, 事務官鈴木美佐子が協力している。

### 1. 微小パターン位置決めに関する研究(昭和44年～)

半導体製造工程においては, マスク合わせやボンディングにおいて微小パターンを正確に位置決めする必要がある。マスク合わせに関しては, マスクにフレーム状マーク, ウェーハには十字形マークを付し, 両者の相対的位置として, マスクのフレーム状マークの中央にウェーハの十字形マークがくるように, 走査形光電顕微鏡により光学的に走査し, 相対変位をクロックパルスの計数方式による時間計測により精密に検出し, ステップモータによる駆動機構により相対位置を正しく位置決めする方式を開発し, 一次元の基礎実験により  $0.5\mu\text{m}$  の位置決め精度を得た。また, LSI の複雑なパターンを対象として, 特別なマークを付けることなく, パターン全体の情報を利用して精密な位置決めを行うべく, レーザホログラフィ技術を応用し, あらかじめモデルパターンを用いパターンからの反射レーザ光と参照光との干渉じまを写真乾板上にホログラムとして記録しておいて, 次に位置決めしようとするパターンをレーザ光で照射し, その反射光をホログラムに当てて, 干渉じまからたたき出される回折光によって自己相関像である位置信号スポットを作成し, このスポットが位置決めしようとするパターンの位置に比例して移動することを利用して位置決めする方式を開発した。この位置決めにはL形スリットをもつ特殊光電顕微鏡とステップモータによる X-Y 駆動機構を用いている。なお位置信号スポットの光強度はパター

ンの面内回転 ( $\theta$ ), X, Y 2 軸の周りの傾き ( $\varphi, \psi$ ) によって大きく影響されるので, パターンをレーザ光で垂直照明して得られるフラウンホーファー回折像の十字パターンを四つの光電顕微鏡方式センサをもつ回転円板で回転走査し, それから発生する位置確認パルスを利用して, ステップモータを利用した駆動機構により, 回転, 傾きを修正するようになっている。現在までに,  $0.5\mu\text{m}$  の位置決め精度を得ているが, サブミクロンの高い位置決め精度を実現すべく研究実施中である。

### 2. フルイデックスに関する研究 (昭和44年～)

可動部分のない純流体素子について, 基礎的な研究を行い, 現在, 応用研究も実施している。基礎研究としては, 側壁付着形素子におけるベントの切換特性に及ぼす影響を明らかにし, 動作流体に水を用いた液体フルイデックスについて水噴流の側壁付着現象を実験的に解明した。応用研究については, 海洋開発への応用を目標として, 液体フルイデックスのスラスト弁につき研究を実施している。

### 3. 環境汚染制御に関する研究 (昭和47年～)

大気汚染制御に関して, Fick の拡散方程式を重み付残差法で有限次元の状態方程式として記述し, この拡散係数を観測点での濃度観測値から拡張カルマンフィルタで推定する混合数式モデルにより特定の中都市を対象として汚染質濃度予測を行った。熱汚染制御に関して, 温排水による湾内温度上昇をなるべく均一化し, かつ, ある限度以下におさえるため, 温排水流量および複数個の排水口の切り換えを制御する方式について研究を実施している。

### 4. 工作機制御に関する研究 (昭和44年～)

NC 工作機への応用を目的として, 位相変調方式で位置検出のできるネジ検出器を開発中である。また, 工作機の主軸トルク, 工具たわみなどを検出して, 送り速度や主軸速度の操作量を最適加工条件に制御する工作機適応制御につき研究している。

## 5. 洞道自動掘削に関する研究 (昭和48年～)

電話線ケーブルの埋設などの目的で都市の地下に洞道を必要とするが、地表からの開削は交通の妨害となるため、シールド機械による掘削が行われている。この作業を自動化する目的で、レーザビームを利用して姿勢角(オイラ角)と位置とを同時に検出できる計測方式を開発し、レーザビームガイダンス方式によるシールド機械操向制御の研究を実施している。

## 6. 高速精密位置決めサーボ機構の研究 (昭和44年～50年)

できるだけ高速でしかも精密に位置決めする最短時間応答サーボ機構を実現するため、バングバング制御と特殊光電検出器による精密アナログ位置決めとを特徴とする電気油圧サーボ機構を開発し、性能として、5 cm のストロークで 20～30msec の位置決め時間、5 μm の位

置決め精度を実現した。

## 7. ステップモータの性能向上とその応用に関する研究 (昭和52年～)

数値制御に適したサーボモータであるステップモータについて、その高出力化と高精度化を目的として、理論的実験的研究を実施している。また、ステップモータを用いたワイヤ駆動による高速高精度位置決め機構の開発を進めている。

## 8. ホール素子を利用した非接触速度計に関する研究 (昭和53年～, 一部文部省科学研究費)

渦電流効果を応用した非接触速度検出器の小型化と実用化を目的として、永久磁石とホール素子を構成要素とする検出器の開発を行い、これについての出力特性の改善のための研究を実施している。

## 発 表 論 文

- 1) Y. Oshima and B. S. Chang: A Micro Pattern Positioning System, Proc. of 4th IFAC Congress(1969)
- 2) 大島, 松本: 付着噴流の特性, 第13回自動制御連合講演会前刷 (1970)
- 3) 大島, 木下: 水噴流の側壁付着現象, 第10回計測自動制御学会 (SICE) 学術講演会予稿集 (1971)
- 4) 大島, 松本: 流体論理素子の制御流と付着距離の関係, 第14回自動制御連合講演会前刷 (1971)
- 5) 大島, 木下: 水噴流の側壁付着現象, SICE 論文集, 第8巻, 2号 (1972)
- 6) Y. Oshima and B. S. Chang: A Micro Pattern Positioning System Utilizing Laser Holography, Proc. of 5th IFAC Congress (1972)
- 7) 大島, 木下: 水噴流の側壁付着現象—第2報, 制御流のある場合, 第11回 SICE 学術講演会予稿集 (1972)
- 8) Y. Oshima and Y. Matsumoto: Effects of Vent on Switching of Wall Attachment Fluidic Amplifier, Proc. of 2nd International JSME Symposium, Fluid Machinery and Fluidics (1972)
- 9) 木下, 大島: 水噴流の側壁付着現象—制御流のある場合, SICE 論文集, 第9巻, 1号 (1973)
- 10) Y. Oshima, K. Okamoto and Y. Matsumoto: A Method of Mask Alignment, Proc. of IMEKO VI Congress (1973)
- 11) 木下, 大島: 水噴流の側壁付着現象—付着噴流の速度分布, SICE 論文集, 第10巻, 5号 (1974)
- 12) Y. Oshima: Electro-Hydraulic Components; Trends in Control Components (IFAC Monograph) North-Holland (1974)
- 13) 大島: マイクロサーボ, 計測と制御, 第14巻, 2号 (1975)
- 14) 大島, 長倉: 大気汚染制御の一方法, 生産研究, 第27巻, 3号 (1975)
- 15) 植松, 大島: タービンブレード加工用ならい制御ベルト研削盤, 生産研究, 第27巻, 7号 (1975)
- 16) 大島, 池田, 伊藤: NC用ねじ検出器, 第14回 SICE 学術講演会予稿集 (1975)
- 17) 大島, 西本: 環境汚染制御に関する研究, 第14回 SICE 学術講演会予稿集 (1975)
- 18) 大島, 岡崎: ヘッドアクセス最短時間制御, 第14回 SICE 学術講演会予稿集 (1975)
- 19) 大島, 恩田, 鈴木: 高速精密位置決めサーボ機構, 第14回 SICE 学術講演会予稿集 (1975)
- 20) 木下, 大島: 水噴流の側壁付着現象—素子形状の速度分布に及ぼす影響, SICE 論文集, 第11巻, 4号 (1975)
- 21) Y. Oshima and O. Kinoshita: An Experimental Investigation of the Water Jet in a Coanda Effect Fluidic Device, Proc. of 6th IFAC Congress (1976)
- 22) 大島, 毛利, 中川: 大気汚染制御のための汚染濃度予測の一方式, 生産研究, 第28巻, 3号 (1976)
- 23) 木下, 大島: 水噴流の側壁付着現象—高速域での素子の挙動, SICE 論文集, 第13巻, 1号 (1977)
- 24) Y. Oshima and O. Kinoshita: Cavitation Effects on Characteristics of Water Jet and Cavitation Erosion in Wall Attachment Fluidic Devices, Fluidics Quarterly Vol. 8, No. 4 (1976)
- 25) 恩田, 鈴木, 大島: 高速精密位置決めサーボ機構, SICE 論文集, 第13巻, 1号 (1977)
- 26) 大島, 荒井: 熱汚染制御のための温排水による水温上昇予測の一方式, 生産研究, 第29巻, 3号 (1977)
- 27) 恩田, 鈴木, 大島: 電気油圧サーボ系のシミュレーションと最適化, SICE 論文集, 第13巻, 4号 (1977)
- 28) Y. Oshima, N. Mohri, H. Nose and K. Nakagawa: Prediction of Pollutant Concentration for Air Pollution Control, Proc. of IFAC Symposium on Environmental Systems Planning, Design and Control (1977)
- 29) Y. Oshima, N. Mohri and Y. Isogai: Application of Laser Holography Technique to Micro Pattern Positioning in Integrated Circuits Manufacturing, Proc. of IFAC Symposium on Information-Control Problems in Manufacturing Technology (1977)
- 30) 大島, 荒井, 能瀬: 熱汚染制御の一方法, 生産研究, 第29巻, 12号 (1977)
- 31) M. Onda, Y. Oshima and S. Suzuki: A High-Speed Accurate Positioning Servomechanism, Proc. of 7th IFAC Congress (1978)
- 32) 樋口, 大島, 渡辺: 4相PM ステップモータにおける速度変動への励磁方式の影響について, 生産研究, 第31巻, 1号 (1979)
- 33) 樋口, 大島, 渡辺: ハイブリッド型ステップモータの動特性への励磁方式の影響, 昭和54年精機学会春季学術講演会論集 (1979)
- 34) 樋口: ホール素子を利用した非接触速度検出器の試作, 昭和54年精機学会春季学術講演会論集 (1979)

## 著 書

- 1) 編集: 改訂自動制御便覧, コロナ社 (1968)

- 2) 編集：自動制御用語事典，オーム社 (1969)  
 3) 大島：数値制御-デジタル技術とNC用サーボ機構，コ

ロナ社 (1972)

## 石原研究室 (昭和24年度～)

教授 石原 智 男

講師 田 中 裕 久 (昭和54年2月横浜国立  
 大学工学部助教授)

### 流体機械学

流体力学の基礎に立って、主として各種流体機械・装置の性能に関する理論的ならびに、実験的研究を行うとともに、これらの基礎研究の結果から高性能流体機械・装置の設計と応用に役立つ各種の資料を発表してきている。昭和24年以来継続して研究を行った自動変速機を例にとれば、当研究室によって発表された流体トルクコンバータおよび補助変速機構の性能解析法や設計法が、その専門技術者によって広く活用され、乗用車などの自動変速機の実用化に役立てられている。研究は大学院学生、受託研究員その他の研究生の参加のもとに、下記の教職員の協力によって行われている。古屋七郎 (昭和28～34年技官，昭和34～現在助手)，森恒 (昭和37～46年技官，昭和46～47年助手 (小林研))，小林章 (昭和46～47年技官)，斎藤誠 (昭和48～現在技官)，長瀬久子 (昭和48～現在技官)，田中裕久 (昭和50～53年助手，昭和53～54.1講師)。

#### 1. 自動変速機に関する研究 (昭和42年度～)

乗用車などの自動変速機は一般に流体トルクコンバータと数段の補助変速のための遊星歯車装置との組み合わせからなり、その補助変速段の切替が油圧制御回路によって自動化されている。この変速段切換時に駆動軸受に衝撃的なトルク変動を生じやすく、これが乗員に不快感を与える。この複雑な現象を理論的に解析するとともに、トルク変動を極小にするための考え方を明らかにし、具体例に適用してその効果を示した<sup>1,2)</sup>。

近年の省エネルギーの要望に対応して、自動車の燃費向上に役立つ自動変速機のあり方についても系統的な数値解析を進め、自動変速機諸元の設定のための基本的な考え方を明らかにした<sup>3,4)</sup>。さらに一歩進めて、流体トルクコンバータを用いない常時噛合方式の歯車変速機の自動化システムを研究し、その基本的な構想をまとめ<sup>5)</sup>、実用化のための研究を開始している。

#### 2. 油圧機器に関する研究 (昭和32年度～)

高圧用油圧ポンプおよびモータのうち、アキシアル・ピストン形を主対象として、単体の性能ならびにポンプ・モータを組み合わせた油圧伝動装置の性能について研究し性能向上のために解明すべき問題点を明らかにした。特に、油圧ポンプの高圧・高速化をはかるための基礎研究として、特殊平面推力軸受に関する理論的ならびに実験的研究を行い、ポンプの弁板とシリンダブロック

の間の油膜の挙動を解明するとともに、設計上有効な指針を与えた<sup>6,7)</sup>。この成果に対して昭和49年度日本機械学会論文賞が与えられた。

前記の自動変速機の油圧回路などに使用される圧力制御弁の安定問題をとりあげ、理論的ならびに実験的研究によって、弁の安定限界が外乱の性質と弁の非線形性に依存することを示し、安定な弁の設計に役立つ資料を求めた<sup>8)</sup>。

また、一般産業機械用に性能と価格の両面からみて実用可能な電気油圧制御弁を提供するため、流体力と摩擦力の軽減によって小さな電磁力で直接作動できる新形式のスプール弁を提案し、その性能を理論的ならびに実験的に研究し<sup>9,10)</sup>、これを鉄道用保線車両に適用してその実用性を確認している。

油圧機器におけるキャビテーションの発生は、機器の性能を低下させるため、その発生限界の明確化が望まれている。そこで、絞りを通る作動油の非正常流れにおけるキャビテーションの発生を、レーザ光を用いて実験的に研究し、その発生条件に関する詳細な実験結果を発表した<sup>11)</sup>。

#### 3. 混相流に関する研究 (昭和50年度～)

気体と液体、固体と液体の二相流や二種の流体の混合によるエマルジョンの流れは工業の広い範囲に実在し、その流動機構の解明が要望されている。これらの複雑な流動機構を流体力学的立場から明らかにして、一般性のある有用な資料を求めようと試みてきた。そのための基礎段階として、混相流の空間的平均量表示による理論解析を進め、みかけの粘度の表式化を行うとともに、これの実証のために、固・液と気・液の二相流およびエマルジョンの流れについて実験研究を開始している。

一方、コンタミナントを含む油圧作動油のろ過機構についても研究を進めている。汚染流体をろ過するろ材のろ過比率、流体抵抗およびコンタミナントの捕集量などを理論的ならびに実験的に調べ、主として表面ろ過形のろ材のろ過機構を明らかにしつつある<sup>12)</sup>。

#### 4. その他

液体を用いた純流体素子に関する実験的研究 (昭和44～47年度) を行い、その動力特性を明らかにした<sup>13-15)</sup>。このほか、流れの中におかれた物体に作用する流体力の非正常特性に関する実験的研究 (昭和45年度～)<sup>16-18)</sup>、

静圧軸受ならびにハイブリッド形軸受の特性に関する理

論的ならびに実験的研究 (昭和50年度～)<sup>19)</sup>を行った。

## 発表論文

- 1) 石原, 大矢, 西川, 鈴木: Transient Characteristics of Automatic Transmission During Gear Ratio Change, Bulletin of JSAE, 1 (1969)
- 2) 石原, 乾: Testing Method For Automatic Transmission During Gear Change, 13th FISITA Congress, Bruxelles (1970)
- 3) 石原, 橋本: A New Concept of Power Train For Electric Vehicles, 15th FISITA Congress, Paris (1974)
- 4) 石原, 沼沢, 鈴木, 横井: Automatic Transmission Optimization For Better Fuel Economy, 17th FISITA Congress, Budapest (1978)
- 5) 田中, 石原: Electronically Controlled Fully Automatic Transmissions For Commercial Vehicles, 17th FISITA Congress, Budapest (1978)
- 6) 上原, 赤坂, 石原: アキシアルピストンポンプのしゅう動面における軸受スラスト (第2報), 機械学会論文集, 40, 332 (1974)
- 7) 赤坂, 上原, 石原: アキシアルピストンポンプのしゅう動面における軸受スラスト (第3報), 機械学会論文集, 40, 332 (1974)
- 8) 田中, 石原, 小嶋: 圧力制御弁の動特性に関する研究, 機械学会論文集, 40, 340 (1974) および Bulletin of JSME, 18, 122 (1975)
- 9) 田中, 石原: 直動形電気油圧制御弁に関する研究 (第1報), 機械学会論文集, 43, 373 (1977)
- 10) 田中, 石原: 直動形電気油圧制御弁に関する研究 (第2報), 機械学会論文集, 43, 375 (1977)
- 11) 石原, 大内, 小林: 油圧作動油の非定常流れにおけるキャピテーションの一実験, 機械学会論文集, 44, 388 (1978)
- 12) 田中, 村井, 宮崎: 油圧フィルタの特性評価に関する提案, 油圧と空気圧, 9, 6 (1978)
- 13) 鬼頭, 石原: 液体用壁付着形純流体素子の特性に及ぼすベンドと負荷の影響, 油圧と空気圧, 2, 1 (1971)
- 14) 石原, 鬼頭: Fluidik für hydraulische Wegeventile, Fachtagung Ölhydraulik und Pneumatik, Hannover (1971)
- 15) 鬼頭, 石原: Characteristics of Hydraulic Wall Attachment Amplifier, 2nd International JSME Symposium (1975)
- 16) 岩永, 石原, 小林: 円柱まわりの層流剝離の可視化, 流れの可視化シンポジウム第3回 (1975)
- 17) 小林, 石原, 佐賀: 回転中の正方形柱に作用する流体力の研究, 機械学会講演論文集, 750-8 (1975), 760-15 (1970)
- 18) 小林, 石原, 佐賀: 静止および回転中の正方形柱背後のウェークの特性, 機械学会第11回シンポジウム, 760-18 (1976)
- 19) 田中, 高橋, 石原: ハイブリッド形静圧ジャーナル軸受の静特性, 機械学会講演論文集, 770-15 (1977)

## 高橋研究室 (昭和30年度～)

教授 高橋 幸伯

船体構造学

船体構造強度の立場から, 造船用材料および船体構造要素の疲労強度の研究, 実船航走時の波浪荷重および船体応答の計測とその統計解析, 海洋波浪計測用波浪ブイその他, 各種実船計測用機器の開発研究などを行ってきた。おもな研究協力者は, 助手小畑和彦, 技官能勢義昭 (～昭和51年), 杉田洋一 (昭和52年～), 事務官桂マリ子である。昭和52年以降は浦研究室の浦助教, 能勢助手の協力に負うところも大きい。

### 1. 疲労強度の研究<sup>1-4)</sup>

従来に引き続いて, 造船用鋼材および溶接継手の疲労強度, 疲労クラックの発生および進展特性, 変動荷重による累積疲労被害および実験室的な基礎試験片による疲労試験結果に基づいた大型建造物の疲労設計法の研究などを行っている。

これらの研究に関連して, 日本造船研究協会第109研究部会 (SR 109 と称す。以下同様) (44～46年) 委員, SR 200 第2分科会 (47～51年) 幹事, SR 170 (52～53年) 副部会長, 日本鋼構造協会技術委員会疲労小委員会委員, 日本溶接学会溶接疲労度研究委員会副委員長などを勤めている。

### 2. 実船計測<sup>5-14)</sup>

実船航走時の外界条件である気象海象, 曲げモーメントや水圧などの波浪荷重, 船体動揺や船体各部応力など

の船体応答などの実船計測とその統計解析を長期連続して行っている。

これに関連して, 油送船を対象とした SR 99 (41～43年), ばら積船を対象とした SR 118 (44～46年), 鉾石船の長期計測を行った SR 124 (45～50年), コンテナ運搬船を対象とした SR 163 (51年～) など各研究部会の部会長, SR 200 の第1分科会 (47～51年) の分科会長などを歴任している。

また, 昭和45年東京, 48年ハンブルグ, 51年ボストンで開かれた国際船体構造会議 (International Ship Structures Congress) にも, 波浪および波浪荷重関係の技術委員会に, 日本代表委員として参加している。

### 3. 計測装置の開発<sup>15-21)</sup>

実船計測に関連して, 各種の船体応答を計測・表示・記録する自動計測装置やモニター装置などの開発研究を行った。

実船計測の準備工事の省力化をねらった耐水ひずみゲージの開発, 完全自動で直ちに計算機にかけられる形のデータを長期連続して記録できるデータレコーダや自動計測装置などにより, 前項の多数の実船計測が比較的容易にできるようになった。また, 日本船用機器開発協会の数種のモニター用計器の開発事業委員会にも幹事および委員長として参画した。

また、従来はもっぱら目視観測に頼っていた、航行中の船舶周辺の波浪データを、波スペクトルが得られる形で計測するための波浪計の開発研究は、工学部田宮教授などと協同して昭和36年頃から続けている。SR 132 (46~50年) では、幹事として加速方式の投棄式波浪ブ

イの開発を担当し、ある程度の成果を得た。これにさらに改良を加えたものが、現在継続中の SR 163 (51年~) の実船試験で実用されている。この研究に関しては、前田研究室の協力を負うところも大きい。

### 発表論文

- 1) SR 109 (造船研究協会第109研究部会): 溶接欠陥および工作誤作の船体強度におよぼす影響に関する研究, 造研資料, 126(1961.3), 144(1972.3)
- 2) SR 200-2: 船体構造部材の疲労強度, 造研報告, 86 (1977.5)
- 3) SR 170: 船体構造不連続部の疲労設計法に関する研究, 造研資料, 298(1978.3), 316(1979.3)
- 4) 超低温用アルミニウム委員会: 超低温用アルミニウム合金材に関する研究, 船用軽金属委員会第16回報告書 (1977.11)
- 5) SR 99: 航海中の船体応力頻度に関する実船試験, 造研資料, 96 (1969.3)
- 6) 安藤, 高橋他: 巨大船の実船強度試験, 造船学会論文集, 125(1969.6)
- 7) Taylor, Takahashi et al.: Sea Loads-Full Scale, Proc. 4th I. S. S. C., 1970 Tokyo (1970.9)
- 8) 高橋: 船舶の実働荷重, 機械学会誌, 73-621 (1970.10)
- 9) SR 118: 大型鉱石運搬船の船体各部応力に関する実船試験, 造研資料, 120(1970.3), 135(1971.3), 152(1972.3), 造研報告, 72(1972.5)
- 10) SR 124: 大型鉱石運搬船の船首部波浪荷重および鉱石圧に関する実船試験, 造研資料, 140(1971.3), 156(1972.3), 170(1973.3), 187(1974.3), 210(1975.3), 造研報告, 81(1973.6)
- 11) Nordenström, Takahashi et al.: Wave Loads-Statistical Approach, Proc. 5th I. S. S. C., 1973 Hamburg (1973.9)
- 12) Hogben, Takahashi et al.: Environmental Conditions, Proc. 6th I. S. S. C., 1976 Boston (1976.8)
- 13) SR 163: 気象海象および船舶の波浪中応答に関する統計解析ならびに実船計測, 造研資料, 277(1977.3), 293 (1978.3), 312(1979.3)
- 14) SR 200-1: 実船試験の展望, 造研報告, 85(1977.5)
- 15) Takahashi: Experimental Apparatus, Proc. 4th I. S. S. C., 1970 Tokyo (1970.9)
- 16) 高橋, 小畑他: 耐水ひずみゲージ, 造船学会誌, 512 (1972.2)
- 17) 安藤, 高橋他: 直視式航海保安警戒装置の開発事業報告書, 船用機器開発協会報告, 44-3(1970.3), 45-3(1971.3)
- 18) 高橋他: 船体撓み監視装置の開発事業報告書, 船用機器開発協会報告, 46-11(1972.3), 47-19(1973.3)
- 19) 高橋, 能勢他: 大型船における船体たわみの動的計測, 造船学会論文集, 134(1973.3)
- 20) 岩井, 高橋他: 操船援助装置の開発事業報告書, 船用機器開発協会報告, 49-18(1975.3), 50-15(1976.3)
- 21) SR 132: 実船搭載用波浪計に関する研究, 造研資料, 164 (1972.3), 177(1973.3), 193(1974.3), 214(1975.3), 造研報告, 82(1976.7)

### 柴田研究室 (昭和33年度~)

教授 柴田 碧  
装置機器学 (化学機械学)

前任者桑井助教授が昭和29年に死去されて以来、閉鎖されていた化学機械研究室は柴田が昭和33年4月に着任して再開した。前任者は粉流体工学に関する研究を主として行っていたが、この時期は原子力工業の発足の時期であったので、化学機械学と併行して原子力機械学の研究も行うこととした。この前年12月に日本原子力発電(株)が発足し、同年6月よりわが国最初の原子力発電所の概念設計の検討が開始された。柴田もこれに参加し、原子炉の一次冷却系を中心とした機器・配管系の耐震設計は全く未開発の分野であり、振動学的にみて多くの研究課題を包含していることを知った。この年の終わりまでに研究室の再整備を終え、助手重田達也、技術員井原博が着任した。一方工学部機械工学科藤井研究室と共同でダクト・配管系の固有値計算・実験の研究に着手した。また通商産業省が主体となって、原子力発電所安全基準専門委が発足し、各方面の安全基準の作成に着手したが、柴田は耐震関係の原案の作成を分担した。それまでの研究によって得た知見をもとに、振動理論を導入していわゆる動的設計を行うべきであるとした。これはこの後約10年間にわたる研究のきっかけともなり、また現

在進行中の化学プラントの耐震設計へと連なっている。昭和35年秋には、わが国最初の大規模電子計算機 IBM 704 が導入され、これにより配管系等複雑な構造物の動的解析が可能となった。その後の10年間は耐震設計技術の発展の時期であった。そして、それを支える基本的事項の研究として20年記念誌に記した非定常不規則振動に関する研究、自然地震による応答観測に関する研究などが実施された。昭和46年2月にアメリカ・カルフォルニアで発生した地震は、都市防災という観点でわが国に大きな衝撃を与え、その後の研究進展の動機となった。この間、理論的および実験的研究を併行させ、このような事態の進展に対応する一方、新潟、十勝沖、San Fernando 地震について、反復被害調査を行った。また原子炉、化学プラントを中心の題材としてシステム工学的研究と、それに併行して都市防災のための災害想定の研究を行っているが、これはプラント防災に関する研究という立場から、耐震に関する諸研究に結び付くものである。昭和44~53年度に行った研究を年次要覧から拾うと18課題、研究従事者延43名である。これらを要約すると、次の7項目となる。

### 1. プラントの安全性・信頼性の評価と向上に関する研究 (昭和42年～)

本課題は柴田研究室の統一テーマともいえるべきもので昭和33年以來のプラント耐震設計に関する研究を根幹として、システム工学的立場をとりつつ展開してきた。プラントの構造的信頼性に関する研究を主体に、客観的工学的な表現である信頼性と主観的社会的な表現である安全性とを、どのように結び付けるか、また、その安全性を具体的に確保するため、工学的基準がどのような姿であるべきかなどの研究も包括されている。

### 2. 機械系の耐震設計に関する研究 (第2期) (昭和39年度～50年度)

本課題はプラントを構成する構造物の振動学的研究とその力学的モデルを見出すための震害調査より成り立っている。第2期では線形振動の解析、プログラム、実験が行われた。とくに連続体に重点が置かれ、早稲田大学奥村研究室、三菱重工高砂研究所などとの共同研究もある。震害調査は昭和46年の San Fernando 地震、昭和53年の宮城県沖地震の調査を主に、事後調査も含め、9回実施した。

### 3. 機械系の耐震設計に関する研究 (第3期) (昭和47年度～)

震害例の収集が進むにつれ、構造物の損傷・破壊がどのようにして起こるかが直接の関心事となり、東京都よりの委託実験がきっかけとなり、静的・動的破壊実験を行うようになった。主な対象は配管であり、現在進行中の地震時過荷重による損傷確率への研究へと続いている。

### 4. 自然地震と構造物の応答に関する研究 (昭和47年度～)

プラント構造物、貯槽の自然地震に対する応答と、地

#### 発表論文

1) 柴田碧：原子力発電所の耐震設計—10年のあゆみ、生産研究、20-8 (昭48-8) p.388

震動 (やや長周期・揺れ地動を含む) を継続的に観測・解析している。現在揺れ地動に重点がある。

### 5. 液体貯槽の地震応答と耐震化に関する研究 (昭和43年度～)

新潟地震の被害を動機として開始された研究は基礎的研究をひとまず終え、応答計測など実際の設計面に関連のある研究へと移っている。

### 6. 自動設計に関する研究 (昭和44年度～)

工学的基準の適格性審査の自動化を目的として、図面の自動読取・自然言語による仕様の記述等につき研究している。

### 7. プラント最適化・異常診断等システム工学的研究 (昭和42年～)

防災的観点を骨格に実施している。

以上の研究に参画した人々の名前を、短期の人、他大学学部から実質的に参加された方を除き、この10年間記すと、(\*印昭和54年3月末現在) 助教授：藤田隆史\*、助手：重田達也\*、技官：大槻 茂・斎藤敏雄・千年啓介・荻野絵子\*・曾根彰\*、講師：原文雄\*\*、研究員：伯野元彦・江藤肇\*・渡辺武\*・星谷勝\*、大学院学生：(博士修了) 宮本昌幸・清水信行・出沢正徳・曾我部潔\*\*・福田敏男\*\*・堤泰治郎・佐藤正隆(修士修了)、吉田郁夫・利光聰・阿部新・山田幸雄・吉田隆三・持尾隆士・豊島史郎・鈴木友夫・古賀司・百田和之・関戸俊英・土屋雅彦・新谷真功・真砂玲治、受託研究員：浦野征夫・山室誠・田中信二・福沢清・池田雅俊・菅野真敬・稲葉忠・保科圭佑・新貝和照・流郷 格・河野和間・石田和雄\*・辺田文彦\*・尾上佳史\*、研究生：和田宣夫・千葉利晃 (\*\*印現在研究員)

2) 柴田碧：ERS を中心とした機器・配管系の耐震設計に関する研究の展開、生産研究、29-5 (昭52-5) p.255

### 川井研究室 (昭和38年度～)

#### 教授 川井 忠彦

#### 船体構造力学および耐震機械構造学

船体構造解析の精密化を目標にマトリックス構造解析法あるいは有限要素法の研究開発を一貫して行ってきたが、昭和51年以來、本技術の流体力学、熱伝達、電気化学など他の工学分野へとその応用範囲を拡大してきた。また、昭和50年度より3次元クラックの応力特異性についての解析的研究も開始している。昭和51年以降はとくに極限解析法の有限要素法による一般化の研究を進め、昭和54年より亘理教授のあとを継いで耐震機械構造部門を担当、構造力学、なかんずく構造物の動的崩壊現象のコンピューターシミュレーションに焦点を絞って研究を行っている。

研究の大部分は藤谷義信講師、椎名章二助手の協力によって進められてきたが、藤谷講師の転出後、昭和53年12月より竹内則雄助手が研究に加わっている。

### 1. 有限要素法の開発研究 (昭和44年～50年)

昭和45年5月日本造船研究協会が中心となり、2年6月の予定で計画されたわが国で初めての大規模な船体構造解析プログラム“PASSAGE”の開発ワーキンググループのリーダーとして参加し、また変断面薄肉梁としての船体縦強度簡易解析プログラムを開発した。またこの研究に関連し梁理論、特に曲げ捩り変形、剪断変形理論の精密化、実用計算法を提案した。また有限要素法の他



の工学分野への応用に関する研究としては、電気分解におけるイオン拡散の有限要素解析を行った。また重みつき残差法による移動現象問題有限要素解析法の基礎的研究、粘性流体、孤立水波、プラズマ中の非線形分散波の伝播解析等の応用研究を行った。昭和48年度より6年間にわたって行われた臨時事業“都市における災害公害の防除に関する研究”に参加し、汚染拡散問題解析法の基礎的研究も行った。

重みつき残差法の研究に関連し、昭和50年から51年にかけて Rayleigh-Ritz の方法の再評価に関する研究を行って、小、中型電算機による構造解析の実用化を試みた。

## 2. 三次元クラックの応力特異性に関する研究

三次元クラックの応力特異性を研究するため、Boussinesq 関数を用い、球座標および円錐座標系に関するパラメーターを含んだ変数分離解を構成し、円錐ピット、表面クラックおよび貫通クラック等の諸問題に対する固有方程式を導き、一連の数値計算を行い、クラック近傍の応力特異性を支配する固有値、固有関数の挙動を検討した。

その結果円錐ピットについては応力特異性性の支配項を完全にとらえることができた。しかし表面クラック、貫通クラックについては、数値計算上の精度問題が発生し、未だ最終的な結論が得る段階に至っていないが、三次元破壊力学の出発点ともなる重要な問題であるので、引き続き研究を続行中である。

## 3. 新しい要素モデルによる極限解析法の一般化 (昭和51年～)

### 発 表 論 文

- 1) Finite Element Analysis of Thin-Walled Structures Based on the Modern Engineering Theory of a Beam (coauthors: T. Muraki, N. Tanaka, T. Iwaki); Proc. of the 3rd Conference on the Matrix Methods in Structural Mechanics, Dayton, Ohio, 1971. 10
- 2) The Application of Finite Element Methods to Ship Structures; Computers & Structures, Vol.3, Pergamon Press p.1175-1194, 1973
- 3) 有限要素法による電解反応の解析(第1報～第3報) (藤谷義信, 木原哲昭ほかと共著): 生産研究, 24, 6, p.30-34, 1972, 24, 9, p.44-47, 1972, 25, 3, p.113-117, 1973
- 4) 梁理論の精密化に関する二、三の試み(その1～その5) (藤谷義信と共著): 生産研究, 25, 6, p.211-220, 25, 7, p.265-277, 25, 9, p.361-372, 25, 11, p.479-490, 1973, 26, 6, p.202-216, 1974
- 5) On the Development of the "PASSAGE" Program (coauthors: M. Yoshiki, Okabe, M. Hidaka); Theory and Practice in Finite Element Structural Analysis, Proceedings of the Tokyo Seminar on the Finite Element Analysis, Univ. of Tokyo Press, 541-555, 1973, 11
- 6) Reevaluation of Rayleigh-Ritz's Method in Structural Mechanics (coauthors, Yoshinobu Fujitani, Shiina Shoji); 1975 Joint JSME-ASME, Applied Mechanics Western Conference, 24-27 March, Honolulu, HAWAII.
- 7) ソリトン (SOLITON) の有限要素解析 (渡辺正明と共著): 生産研究, 28, 5, p.211-221, 1976. 5
- 8) On the Singular Solution of Three Dimensional Crack Problems; Second International Conference on Mechanical Behavior of Materials (ICMII), Boston Massachusetts, 16-20, August, 1976
- 9) Stress Analysis of the Conical Surface Pit Problem; International Conference on Fracture Mechanics and Technology, March 21-25, 1977, Hong Kong.
- 10) 新しい要素モデルによる固体力学諸問題の解析: 生研セミナーテキスト, 1977, 7.1-2
- 11) New Discrete Models and Their Application to Seismic Response Analysis of Structures; Nuclear Engineering and Design, Vol.48, No.1, p.207-229, 1978, 6
- 12) New Discrete Structural Models and Generalization of the Method of Limit Analysis; International Conference on Finite Elements in Nonlinear Solid and Structural Mechanics, Geilo, Norway, August 29-September 1, 1977
- 13) 流体力学諸問題の一離散化解析 (その1, その2) (渡辺正明と共著): 日本造船学会論文集, 第142号, p.23-29, 1977. 11, 第143号, p.1-8, 1978. 5
- 14) A New Discrete Analysis on Dynamic Collapse of

- Structures (都井裕と共著): 日本造船学会論文集, 第 143号, p.275-281, 1978. 5
- 15) コース39: 物理モデルによる連続体力学諸問題の解析; 生研セミナーテキスト, 1978. 10, 24-27

### 佐藤研究室 (昭和38年度~)

教授 佐藤 壽 芳

講師 鈴木 浩 平 (昭和46. 5. 1~昭和49.

7. 31, 昭和44年度以降講師昇任まで助手)

切削工作計画工学

昭和44年度以前に開始されていた工作機械の動剛性と動的精度に関する研究, 機械構造物系の耐震設計に関する研究を主要なテーマとして, 研究の進展をはかっている. 前者については, 周波数応答法はもとより, インパルス応答法, 不規則振動論等を用いた機械構造の振動特性の推定をおこなうこと, 高速粗さ測定装置を試作し, これらが被削面に与える影響を明らかにし, 工作機械の動剛性設計の基本的考え方を提示している. また自励振動の発振後の挙動についてもその特徴を明らかにしている. 後者については, 2入力系の応答解析, 2卓越周期にたいする応答解析をすすめ, 地震力推定の信頼性向上をはかっている.

前任者の工学部竹中教授が主宰された研究室は昭和43年度をもって閉室されたが, 竹中教授は昭和49年4月1付で停年退官されるまで本所教授を併任された. 工作機械の振動の研究に関しては, 工学部竹中・長尾研究室, 本所亘理・大野研究室と, また昭和50年度以降は最適生産システム研究会の活動と, また耐震の研究に関しては, 亘理・柴田研究室・ERS研究会と, それぞれ密接な関連をもって進められた.

この間, 鈴木浩平講師, 西田公至特別研究員 (昭和50年6月~昭和45年3月), 中村良也特別研究員 (昭和52年8月~), 駒崎正洋技官 (昭和43年度~昭和53年度), 大堀真敬技官 (昭和45年度~) 大学院学生, 受託研究員の諸君の協力を得ている.

#### 1. 工作機械の動剛性と動的精度に関する研究

##### (1) 工作機械の動剛性の計算法に関する研究 (昭和46年度~)

工作機械構造を薄板構造とし, 有限要素法によって固有振動数, 振動モードを求める計算プログラムを作成, 旋盤の構造を対象として, まず模型によって計算結果の妥当性を検討し, 振りモードの固有振動数に関し実験値が, 計算値より大幅に小さくなることを明らかにしている. 実機との比較に際し境界条件を明確にすること, 計算時間節減をモデルの単純化によってはかると等と共に, 今後解決をはかるべき課題である. 西田特別研究員中村特別研究員の協力を得ている.

##### (2) 工作機械構造の振動特性と表面粗さとの関連に関する研究 (昭和44年度~)

- 16) 新しい離散化モデルとその岩盤力学への応用 (その1, その2) (近藤一夫, 椎名章二ほか共著): 西日本地下資源シンポジウム (熊本) 講要演旨集, 日本鉱業会九州・関西支部ほか, p.170-179, 1978. 11, 25-26

工作機械構造の振動特性を, a) 正弦波加振, b) 衝撃加振, c) 不規則振動加振, d) 機械運転による微小振動加振等によって明らかにしている. その際, これらの方法の利点と限界について検討している. 強制振動と加工精度との関連を明らかにする観点から機械全体の振動特性にたいする工具・被削材間の振動特性を調べ, 高速粗さ測定装置を用いた周方向粗さの振動数成分との対応から, 主要な振動モードに対応する低次の固有振動数の影響が表れ易いことを示している.

##### (3) 表面粗さの高速測定と, 形状精度の画像処理に関する研究 (昭和48年度~)

工作機械構造の動剛性と加工精度との対応を振動数領域で定量的に明らかにする目的をもってレーザー光, リニアアレイセンサ等を用い, 分解能1 $\mu$ m, 振動数特性10kHzの特性をもつ新たな装置を開発した. この測定法の原理を2次元に拡張, 粗さの光切断像を小型電子計算機に接続した工業用テレビで認識して計測する系を開発し, 粗さを面的に把握し, 画像処理によって表面の立体形状をも表示しうるようにしている. (2), (3)については大学院学生三井公之が主として研究に従事した.

##### (4) 自励振動における多重再生効果に関する研究 (昭和50年度~)

切削の自励振動について理解を深め, 防振をはかるには, 従来研究が少なかった発振後の挙動を解明することも必要であるとの立場から研究を進め, 多重再生効果の現象が生じていることを見出し, これが実験的, 解析的に大きな役割を果たしていることを明らかにしている. この際, 表面形状を立体的に測定, 表示した結果が現象の理解を助けるに果たした役割は大きい.

#### 2. 機械構造物の耐震設計に関する研究

##### (1) 2入力をうける系の応答解析 (昭和44年度~)

主として鈴木浩平講師が, 本研究に従事した. 配管系等のある種の機械構造物では, 基本的な特性として二つの地震入力を受ける. この系の運動方程式を記述し, 入力波の加速度のみでなく速度, 変位も知る必要があることを示した. またこの系が構築物に付加される場合には, 構築物系付加機器系を独立に記述した上, 境界の接続で全体の特性を表しうることも明らかにした. 加速度波形を積分して速度, 変位を求める方法を提案し, 直接地震

入力をうける場合の応答特性を明らかにする一方、付加機器系となる場合の応答特性についても調べ、耐震設計上の指針を与えた。

## (2) 複数卓越周期の入力をうける系の応答解析 (昭和46年度～)

不規則振動論による模擬地震を用いた応答解析において2つの卓越周期を考慮して応答曲線を求め、地震記録

### 発 表 論 文

- 3) H. Sato, Y. Kuroda and M. Sagara: Development and Its Application of the Finite Element Method for the Vibration Analysis of Machine Tool Structure, Proc. 14th MTDR, 1973-9
- 2) 黒崎, 西田, 佐藤: 工作機械構造の有限要素法による振動特性解析, 機械学会講演論文集, 760-17, 昭51-10
- 3) T. Akutsu and H. Sato: A Study on Identification of Dynamic Characteristics of Machine Tool by Means of Micro Tremor, Proc. 12th MTDR, 1971-9
- 4) K. Mitsui and H. Sato: A Study on the Effect of the Structural Vibration of a Machine Tool to the Circumferential Surface Roughness, Proc. 19th MTDR, 1978-9
- 5) K. Mitsui and H. Sato: Frequency Characteristic of Cutting Process Identified by an In-Process Measurement of Surface Roughness, Annals. CIRP, 27-1, 1978-8
- 6) 三井, 佐藤: インパルス応答のパワースペクトルによる減衰定数推定の一方法, 生産研究, 26-11, 昭49-11

## 棚沢研究室 (昭和38年度～)

教授 棚 沢 一 郎

伝熱工学

生産技術研究所における伝熱工学部門は、創設以来故橋藤雄教授が御担当になっておられ、本研究室も発足当初は同研究室と共同で仕事をしていた。橋教授は昭和38年10月に工学部原子力工学科へ移られたが、その後も約3年にわたって生産技術研究所の教授を併任しておられたので、橋・棚沢研究室という形の運営がこの期間ひきつづいていた。

橋教授は、生研初期のころには暖房用放熱器における伝熱の研究に関心をもたれ、生研の千葉から麻布への移転の際にも、新築の実験室内に、空調関係機器の試験のための部屋を特別につくられた。このため、しばらくの間、試作工場の隣にある本研究室の実験棟は暖房実験室と呼ばれていた。しかし、現在本研究室においては、空調関係の研究は行われておらず、この暖房試験室もふつうの伝熱実験に使用されている。

現在、本研究室は、棚沢一郎教授、永田真一助手、重田千恵子事務官、高野清技官、さらに研究員2名、数名の大学院学生から構成されている。

はじめに記したように、本研究室の研究活動は伝熱工学を中心としているが、ほかに生物工学および磁気流体力学にも関心をもっている。以下に、本研究室における

にたいする応答曲線とよく一致せしめうることを、構築物、付加機器の両系について明らかにした。この結果に基づき、卓越周期を1つとした模擬地震にたいし求められる標準的な応答曲線を重畳して複数卓越周期の応答曲線を求める簡便法を提案し、応答倍率推定を容易におこなうようにした。

- 7) 三井, 佐藤: 表面あらさの実時間測定に関する研究 (第1報), 機械学会論文集, 44-377, 昭53-1
- 8) 内田, 佐藤, 大堀: ITV を利用した2次元表面粗さ計測に関する研究, 機械学会講演論文集, 770-15, 昭52-10
- 9) 近藤, 佐藤: 旋削における自励振動について, 機械学会講演論文集, 760-14, 昭51-10
- 10) 鈴木, 佐藤: 複数の入力を受ける機械構造物の地震応答解析, 機械学会論文集, 38-305, 昭47-1
- 11) 鈴木: 複数の入力を受ける機械構造物の地震応答解析 (第2報), 39-320, 昭48-4
- 12) 佐藤: 二つの地盤卓越周期をもつ地震動にたいする構築物系の応答, 機械学会論文集, 40-329, 昭49-1
- 13) 佐藤: 二つの卓越周期を有する模擬地震動に対する付加機器系の応答, 機械学会論文集, 41-348, 昭50-8
- 14) H. Sato, M. Komazaki and M. O-hori: An Extensive Study of a Simple Method for Estimating the Response Spectrum Based on a Simulated Spectrum, Nuclear Engineering and Design, 50, 1978, North-Holland Pub. Co.

最近の研究活動の二、三について簡単に紹介する。

### 1. 滴状凝縮熱伝達の研究 (昭和44年度～)

滴状凝縮はきわめて高い熱伝達率を示す過程であり、これを実際の伝熱機器に利用することは工業上多大の利益をもたらすと考えられる。本研究室では、滴状凝縮の実用化を目標とし、同時に現象の基礎となるメカニズムの解明にも努力している。これまでの研究テーマを列挙すれば次のとおりである。(1)初期液滴発生過程の研究、(2)合体をともなう成長過程の研究、(3)液滴落下過程に関する研究、(4)滴径分布とその変化の測定、(5)離脱滴径および最大滴径が熱伝達率におよぼす影響に関する研究、(6)凝縮曲線の測定、(7)小温度差・低熱流束域における滴状凝縮熱伝達率の測定、(8)凝縮面材料の熱的物性の熱伝達率への影響の測定。

### 2. 高性能伝熱面の研究 (昭和52年度～)

熱エネルギーの有効利用に関する研究において、熱交換器の効率向上はもっとも重要な課題である。本研究室では、西尾研究室と協力して、熱交換器に使用する伝熱面の高性能化を目指し、タービュレンス・プロモータ (乱れ促進体) などに関する研究を行っている。

### 3. 生物体に関する熱的物性値測定および温度感覚の

## 研究 (昭和47年度～)

生物工学的研究の一つとして、本研究室では、生体に関する熱的物性値の測定法の開発を行っている。熱伝導率・温度伝導率・比熱などを、組織に損傷を与えずに測定する方法の一つとして、接触非定常法をテストし、この方法によって人間の皮膚などいくつかの組織の熱的物性値を測定した。さらに、ほぼ同様な方法により、人間の皮膚の局部的温度感覚について、各種のテストを実施

## 発表論文

- 1) I. Tanasawa et al.: Experimental Study of Air Bubbles in a Simulated Cardiopulmonary Bypass System with Flow Constriction, J. Biomechanics, 3, 417 (1970)
- 2) 棚沢: 血液の流体力学, 機械の研究, 23, 177 (1971)
- 3) 棚沢: 蓄熱式熱交換器の熱的特性について, 日本機械学会論文集, 37, 765 (1971)
- 4) I. Tanasawa et al.: Measurements of Mass Diffusivity of Gases in Plasma and Reaction Velocity Constants in Bloods, J. Biomechanics, 4, 265 (1971)
- 5) 棚沢: 生物における熱・運動量・物質移動の工学, 日本機械学会誌, 75, 94 (1972)
- 6) 棚沢, 橋: 各種放熱フィンの沸騰伝熱への応用に関する研究, 日本機械学会論文集, 38, 2311 (1972)
- 7) 棚沢, 落合: 滴状凝縮過程の実験的研究, 日本機械学会論文集, 38, 3193 (1972)

## 大野研究室 (昭和41年度～)

助教授 大野進一 (昭和54年4月1日教授昇任)

講師 高橋伸晃 (昭和50年度～昭和53年度)

## 機械力学

本研究室ではこれまでに工作機械の自励振動, 工作機械構造の振動解析, 自動車の騒音, 機械構造物の振動特性の評価法などについて研究を行ってきた。

本研究室は昭和41年4月に大野進一助教授と荒井紀博技官の2名で発足し, 昭和42年4月に高橋伸晃助手が加わり, 昭和45年4月に鈴木常夫技官が加わった。荒井技官は昭和48年10月に日本自動車研究所に転出し, 高橋助手は昭和50年4月に講師に昇任し, 昭和53年5月に本田技研工業に転出した。また昭和53年4月に, 亘理厚教授の停年退官に伴い, 立石泰三助手と板倉博技官が本研究室に加わった。本研究室は亘理研究室および佐藤研究室との協力の下に運営されてきた。

## 1. 工作機械の自励振動の研究 (昭和41年度～)

本研究室では始め円筒研削における自励振動について研究し, 円筒研削においても旋削などにおけるのと同様の自励振動が発生することを実験的に明らかにし, 自励振動の発生条件などについて研究を行った。その後は再生作用理論の見直しについて研究を進めている。工作機械の自励振動においては, 振動の結果加工物の表面に生じた凹凸が, 加工物1回転後に再び切削される時に, 切

しつある。

## 4. 血液におけるガス交換過程に関する研究 (昭和48年度～)

人工肺の設計や, 心臓手術時に起こる気泡閉塞症への対策に必要な, 血液-気体間の物質移動過程について基礎的解析を行い, また, それらを裏付けるための測定を行った。さらに, これらの成果を応用した新形式の人工肺 (液-液接触型) の開発研究に着手している。

- 8) 棚沢, 橋, 落合: 滴状凝縮過程における液滴の合体成長について, 日本機械学会論文集, 39, 278 (1973)
- 9) 棚沢, 勝田: 生体における熱定数の計測, バイオメカニズム, 2, 17 (1973)
- 10) 棚沢: 滴状凝縮, 伝熱工学の進展, 4, 229, 養賢堂 (1976)
- 11) 棚沢ほか3名: 滴状凝縮過程の実験的研究 (液滴の離脱径の影響), 日本機械学会論文集, 42, 2846 (1976)
- 12) 落合, 棚沢: 滴状凝縮熱伝達測定における誤差について, 日本機械学会論文集, 43, 2261 (1977)
- 13) I. Tanasawa et al.: Experimental Study on Dropwise Condensation—Effect of Maximum Drop Size upon the Heat Transfer Coefficient, Proc. 6th Int. Heat Transfer Conf., Vol.2, 477 (1978)
- 14) I. Tanasawa: Dropwise Condensation: The Way to Practical Applications, Proc. 6th Int. Heat Transfer Conf., Vol.6, 393 (1978)

削力の変動をもたらす, 切削力の変動と振動変位との位相差によって振動系にエネルギーが供給され, 振動が成長し, 持続する。これが再生作用である。振動系にエネルギーを供給するこの位相差はこれまで振動数と回転速度の偶然の組み合わせによると考えられているが, 本研究室では回転速度と振動数の瞬時値を計測する装置を開発し, 実験を行い, 振動系にエネルギーを供給するような位相差を維持するように振動数が回転速度に追従することを見出した。この現象は再生作用理論の見直しの必要を示唆するものと考えている。

## 2. 工作機械構造の振動解析 (昭和45年度～昭和48年度)

工作機械構造の振動特性を振動試験によって求め, その結果から工作機械の自励振動の発生限界を予測することが試みられるようになり, それと共に振動特性を設計図の段階で計算によって求めることが望まれるようになった。工作機械構造は一般に計算の容易でない形状をしているが, 本研究室においては旋盤を例にとり, 旋盤を弾性梁と集中質量とから成る計算モデルで表し, 基本的ないくつかのモードについて固有振動数と振動モードを

精度よく計算することができた。また旋盤の振動減衰特性を求める実験も実施した。この研究は機械学会の工作機械の剛性および切削性能の向上に関する研究分科会の研究の一部として実施した。

### 3. 自動車騒音の研究 (昭和46年度～)

自動車騒音の研究は第一次臨時事業の都市における災害公害の防除に関する研究の一環として開始された。また同時に、日本自動車研究所の自動車騒音研究委員会に参加して共同研究も行った。これらにおいては自動車騒音の実態調査を行うことが研究の主体となっていた。その後は研究室として消音器の性能計算に関する研究、エンジンの放射騒音の研究などを行うほか、実態調査により得られた結果を利用して交差点付近の交通騒音についての研究も進めている。また車内騒音および地盤振動の原因としてのタイヤの突起乗越時の特性についても研究

している。

### 4. 機械構造物の振動特性の評価法に関する研究 (昭和47年度～昭和53年度)

機械構造物に正弦的加振力を定常的あるいは掃引的に作用させてその応答を計測することは、固有振動数や等価粘性減衰比など機械構造物の振動特性を求めるための基本的な手段の一つであるが、掃引試験の場合には掃引速度が応答に影響を与えるし、また定常試験においても複数のモードの固有振動数が互いに近接している場合にはそれぞれのモードの固有振動数や粘性減衰比を正確に求めることは簡単ではない。本研究においては定常加振試験および掃引加振試験結果から精度よく振動特性を求める方法を開発し、さらに両手法の得失を研究したほか掃引加振試験の結果に影響を与える要因も解明できた。本研究は高橋講師が実施した。

## 発 表 論 文

- 1) 大野：円筒研削における自励振動の研究 (第1報および第2報), 機械学会論文集, 35-276, 1968
- 2) S. Ohno: Self-excited Vibration in Cylindrical Grinding (Part 1 and Part 2), Bull. JSME, 13-58, 1970
- 3) 高橋, 大野: 旋盤ベッドの固有振動解析, 機械学会講演論文集, 710-12, 1971
- 4) 高橋, 大野: 旋盤の固有振動解析, 機械学会講演論文集, 720-11, 1972
- 5) 亘理, 大野ほか: 自動車騒音の実態について, 生産研究, 26-2, 1974
- 6) 亘理, 大野ほか: 自動車騒音の実態について (第2報),

生産研究, 26-11, 1974

- 7) S. Ohno, A. Watari, I. Sano: Optimum tuning of the dynamic damper to control response of structures to earthquake ground motion, Proc. 6th World Conference on Earthquake Engineering, 1977
- 8) 高橋: 機械構造物の振動特性の評価法の研究 (第1報, 定常応答法), 機械学会論文集, 43-372, 1977
- 9) 高橋: 機械構造物の振動特性の評価法の研究 (第2報, 過渡応答法), 機械学会論文集, 44-382, 1978
- 10) 大野, 荒井: 工作機械の自励振動における加工物回転速度と振動数の変動, 機械学会論文集, 45-390-C, 1979

## 木内研究室 (昭和43年度～)

助教授 木 内 学  
変形加工学 (塑性加工学)

本研究室は昭和43年4月に発足し、鈴木研究室(～51年3月)の全面的な指導ならびに協力を得つつ、一貫して塑性加工技術の基礎研究・応用研究に取り組み、特に板材の成形加工、管材の成形加工、半溶融加工、リミットアナリシスの各種加工法への応用、UBETによる汎用加工シミュレーションシステムの開発等の研究を重点的に展開してきた。現在の室員は、新谷助手、杉山技官、石井事務官、大学院生4名、受託研究員2名の構成である。

### 1. ロールフォーミング加工に関する研究 (昭和43～53年)

本加工法の学問的・技術的体系化を目指して鈴木研究室において進められていた基礎研究・応用研究を、研究室発足と同時に引き継ぎ、現在に至るまで一貫して推進している。研究の内容は大別して次のとおりである。

(1) 基本断面材の成形に関する研究: 本加工法により成形される各種製品の断面形状を構成する基本要素として重要な円弧・V・台形断面材について、成形時の材料の変形挙動、発生するひずみの挙動、製品の形状特性、ロール・材料間の接触圧力分布、加工に要する荷重なら

びにトルク、等とパススケジュールや材料の機械的特性などの各種成形条件因子との関係について、逐一究明することを通じて、本加工法の全体像の把握とその体系化を試み、ほぼその目的を達した。

(2) 広幅断面材の成形に関する研究: (板幅/板厚)比あるいは(断面幅/断面深さ)比の大きいいわゆる広幅材の成形時に問題となる各種の形状不良問題を取り上げ、(1)と同様な研究手法により、その発生原因と防止法あるいは、成形プロセスの改善方法を明らかにし、いくつかの極めて有効な適用事例を得た。

(3) 成形過程における応力・ひずみ解析に関する研究: 成形時の材料の変形は三次元的な弾塑性定常変形であり、変形内容と境界条件の複雑さの故にこれを統一的に解析する手法は、いまだ確立されていないが、局部的にみた変形状態に対応する応力分布とその推移を系統的に解析し、それらの結果を総合して全体的な変形挙動を把握する試みや、全体的変形挙動を近似的に解析する試みを続けている。

4 応用的研究: 上述の基礎的研究の成果をふまえ、

実際加工の場において発生する各種の問題について、調査・分析・モデル試験などを行い、成形プロセスの改善・製品品質の向上・新プロセスの開発などを試み、いずれも十分満足できる成果を得ている。

## 2. 異形管の成形に関する研究 (昭和48~53年)

工業的に極めて重要な基本部材である管材のうち、円管の成形技術については上記1-(1)~(4)で研究を進める一方、ここでは近年急速に関心が高まりつつある角管その他の異形管の成形技術に関して、基礎・応用の両面から系統的な研究を進めている。特に円管を母材として各種の異形管を連続的に成形するプロセスについて研究を進め、加工条件と製品の形状・寸法精度あるいは成形に要する荷重等との一般的関係を明らかにし、併せて加工プロセスの改善について多くの提案を行った。

## 3. 半溶融加工に関する研究 (昭和46~53年)

本加工法は金属材料主として合金を所定の温度に加熱保持することにより、内部に固相成分・液相成分の共存状態を定常的に作りだし、この状態特有の材料の変形流動特性を利用し、成形・延伸・切断・接合などの種々の形態の加工を行う技術である。すでに各種のアルミ合金・銅合金の押し出し加工を試み、棒・線・管材に関し

て低荷重・高減面率の押し出し加工に成功しており、製品の機械的特性試験などをも通して実際加工への適用について検討を進めている。

## 4. リミットアナリシスの各種加工法への応用に関する研究 (昭和51~53年)

塑性加工にかかわる諸問題の解析手法の一つである上界接近法を広く各種の加工プロセスへ適用し、従来解析的なアプローチが困難とされていた問題、たとえば加工時の材料内部における欠陥の発生予測と防止、加工限界の予測、具体的には分塊圧延・厚板圧延時の母材の鑄造欠陥の挙動の解明・繊維強化複合材料の加工限界の解明などを試み、本解析法の有効性について検討を進めている。

## 5. UBET による汎用加工シミュレーションシステムの開発 (昭和52~53年)

上記上界接近法を大規模に適用し、複雑な形状を有する製品の鍛造・押し出し・引き抜き加工等の一般的シミュレーション実験を可能とするシステムの開発を進めており、すでにその根幹となるプログラムの開発に成功し現在実際加工への適用の有効性について広範囲にわたる検証実験を行っている。

## 発 表 論 文

- 1) 鈴木, 木内ほか: ロールフォーミングに関する実験的研究, 第1報~第13報, 塑性と加工, 10, 97 (1969-2)~17, 184 (1975-5)
- 2) H. Suzuki, M. Kiuchi et al.: Experimental Investigation on Cold-Roll-Forming Process I, 生研報告, 22, 9 (1972-9)
- 3) H. Suzuki, M. Kiuchi et al.: Experimental Investigation on Cold-Roll-Forming Process II, 生研報告, 26, 8 (1978-2)
- 4) 木内ほか: ロールフォーミングに関する解析的研究, 第1報~第4報, 塑性と加工, 10, 104 (1969-9)~12, 120 (1971-1)
- 5) 鈴木, 木内ほか: 広幅断面のロール成形に関する実験的研究, 第1報~第5報, 塑性と加工, 12, 123 (1971-4)~19, 215 (1978-12)
- 6) M. Kiuchi: Analytical Study on Cold-Roll-Forming Process. 生研報告, 23, 1 (1973-5)
- 7) 木内ほか: 異形管のロール成形に関する実験的研究, 第1報~第10報, 第25回塑加連講論 (1974-11)~第29回塑加連講論 (1978-11)
- 8) M. Kiuchi et al.: A Study on Plastic Working of Alloys in Their Mashed State 1st Report, The 14th MTDR, Conference (1974), 2nd Report, The 15th MTDR Conference (1975)
- 9) 木内ほか: 半溶融加工に関する実験的研究, 第1報~第4報, 第27回塑加連講論 (1976-11)~第29回塑加連講論 (1978-11)
- 10) M. Kiuchi, B. Avitzur: Limit Analysis of Flow Through Inclined Converging Planes 昭53塑加春講論 (1978-5)
- 11) 木内: Upper Bound Elemental Technique (UBET) の概要と問題点, 生産研究, 30, 2 (1978-2)

## 前田研究室 (昭和44年度~)

助教授 前 田 久 明

船体運動学

海洋環境のうち波浪ならびに風に重点をおいて、それらが船体を含む海洋構造物におよぼす影響についての研究に主力を注いでいる。工学部に転出された田宮真教授の研究室を引き継いで発足した。江口純弘助手、鈴木文博技官、岩瀬律雄技官が研究の分担を行っている。昭和53年度より発足した木下研究室とは常時緊密な協力関係にある。

## 1. 海洋構造物の運動性能について (昭和44年~)

海洋構造物の運動性能を調べるためには、まずそれぞれの運動モードに応じて海洋構造物に作用する流体力を

知らなければならない。流体力の計算法としては、一貫して特異点分布法を開発してきた。海洋構造物は形状が複雑なこともあって、すべての場合に適用できる実用的な計算法は、いまだ確立されていないが、2次元問題については、無限水深ならびに有限水深の場合も含めて一応の計算法は本研究室で開発済である。3次元問題においては、計算精度ならびに計算時間の面で実用化への困難がある。特異点そのものの計算法に関しては無限水深の場合も有限水深の場合も開発済である。無限水深で球状バルブ付の軸対称形状と有限水深の浅吃水船に関する



計算法は開発した。変動水圧とそれに基づく波浪荷重ならびに運動性能については、いくつかの海洋構造物で研究を行っており、実用的な推定が可能な段階にきている。上記の研究の応用として、浮消波堤あるいは波浪発電に関する研究を行っている。

## 2. 波浪計測に関する研究 (昭和48年～)

海洋構造物の設計条件を設定するためには、設置海域の波浪情報を知らなければならない。ところで沿岸を除いた実海面での波浪情報は、計測器に良いものが得られないこともあって、ほとんど目視によるものに限られているのが現状である。そこで、実海面の波高のタイムヒストリーから波浪の客観的データとしての波浪スペクトルを求めることを目的として、簡便な波浪計を開発し

## 発表論文

- 1) 前田：任意船型におよぼす波の強制力について，造船学会論文集，126 (1969)
- 2) 前田：自由表面を有する二次元流体問題の一解法，生産研究，22，5 (1970)
- 3) 日本造船研究協会：高速貨物船の波浪中における諸性能に関する研究，研究資料，110 (1970)
- 4) 田宮，前田，江口，鈴木：船体に働く風圧力中心に関する実験的研究，生産研究，23，6
- 5) Maeda：Wave Excitation Forces on Two Dimensional Ship of Arbitrary Sections，造船学会英文論文集 (1971)
- 6) 佐尾，前田，黄：軸対称柱体の上下揺れについて，造船学会論文集，130 (1971)
- 7) 竹沢，前田，白木，江口：双胴船に作用する流体力について，造船学会論文集，132 (1972)
- 8) 日本造船研究協会：波浪外力に関する水槽試験，研究資料，163 (1972)，176 (1973)，213 (1975)，報告80 (1976)
- 9) 小保方，藤野，前田：斜波中の船体に対する波浪強制力について，造船学会論文集，132 (1972)
- 10) 日本造船研究協会：実船搭載用波浪計に関する研究，研究資料，177 (1973)，193 (1974)，214 (1975)

## 中川研究室 (昭和44年度～)

助教授 中川 威雄

講師 天野 富男 (昭和50年9月辞職)

精密工作学

当研究室は小川正義元教授の退官の後を引き継いで、昭和44年度に発足し、第2部において精密工作学の部門を担当している。過去10年間の研究室職員は、中川威雄助教授 (昭45～) のほか、天野富男元講師 (昭46～50)、岡本智元特別研究員 (昭52～53)、鈴木清助手 (昭45～)、長瀬正雄元技官 (昭45～52)、野口裕之技官 (昭53～) であり、このほか研究嘱託、大学院学生、大学院研究生、研究生、受託研究員等が在籍した。この間、中川助教授は昭和47～48年に約9カ月間英国政府留学生として、マンチェスター大学に滞在した。また中川助教授は昭和52年より複合材料技術センターへ配置換となり、第2部は兼務となり現在に至っている。研究室発足以来、一貫して各種材料加工法の改良研究および新しい材料加工技術

の開発研究に取り組んでおり、特にプレス加工と粉末成形での分野ではかなりの成果を得ている。さらに最適生産システム研究会にも属し、また省資源に関する特定研究にも参加し共同研究を推進している。以下にこれまでに当研究室で行ってきた研究の概要を紹介する。

## 3. 波浪衝撃圧に関する研究 (昭和49年～)

波浪外力としては、波浪変動圧によるもののほかに、波浪衝撃圧によるものが重要である。波浪衝撃圧に関する模型試験法ならびに実船試験法を開発した。

## 4. 海洋構造物に働く風圧力について (昭和44年～)

海洋構造物に働く風圧力の計測法の開発ならびに、各種船舶の風圧力に関する実験的研究を行った。

- 11) Isshiki, Maeda, Hwang: On the Heaving Motion of a Circular Disk in Shallow Water, 造船学会論文集, 136 (1974)
- 12) Maeda: Hydrodynamic Forces on a Cross Section of Stationary Structures, Proc. of Symp. on Dynamics of Marine Vehicles and Structures in Waves (1974)
- 13) 一色, 前田: 周期的吹出しの公式とその数値計算法, 関西造船協会誌, 157 (1975)
- 14) 朝倉書店: 海洋開発技術ハンドブック (1975)
- 15) 前田, 江口: 浅海域において浅吃水船に作用する流体力について (第2報), 造船学会論文集, 139 (1976)
- 16) Rhee, Hwang, Maeda, Eguchi: Hydrodynamic Forces for Heaving Cylinders on Water of Finite Depth, 大韓造船学会誌, 13 (1976)
- 17) 細田, 前田, 外山, 田口: 船舶設計における波浪資料の利用に関する検討, 関西造船協会誌, 165 (1977)
- 18) 日本小型船舶検査機構: 高速艇の波浪中における船底甲板への衝撃に関する研究 (1977)
- 19) 前田, 安藤, 不破: 海洋エネルギー利用について, 造船学会第3回海洋シンポジウム (1979)

の開発研究に取り組んでおり、特にプレス加工と粉末成形での分野ではかなりの成果を得ている。さらに最適生産システム研究会にも属し、また省資源に関する特定研究にも参加し共同研究を推進している。以下にこれまでに当研究室で行ってきた研究の概要を紹介する。

## 1. 精密せん断加工の研究 (昭和45年～)<sup>1)</sup>

素材をせん断分離するというのはプレス作業中で最も基本となるものであるが、当研究で歴史も古く最も実績の多い研究分野であり、主として鈴木助手が担当している。板材の精密打抜き加工機構を解明するという基礎研究を進展させ棒材の拘束せん断法を開発実用化し、さらに棒材の高速せん断、加熱せん断および中空材のプレスせん断法の研究も行った。なお日本塑性加工学会より精

密打抜き加工の研究については論文賞、拘束せん断法の開発については会田技術奨励賞、またその実用機については1970年日刊工業新聞10大新製品に選ばれた。

## 2. 硬質金属板積層強化簡易打抜き型の開発 (昭和49年～)<sup>2)</sup>

プレス打抜き加工のうちで金型の占める位置は極めて大きい。この研究は新しい考え方に立った抜き型の構造とその製作法を考え、抜き型製作の簡易化を図ったものであり、主として鈴木助手が担当し、日本工業大学大川陽康教授と協力して行ってきた。具体的には、Zn-Al 超塑性材の低変形抵抗を利用して、ホッピング加工を行ってダイキャビティを成形し、それに硬質金属板を積層強化してプレス抜き型とする。ベースとなる材料は必ずしも超塑性材に限ることなく、末焼入れ軟質金属も使用できる。この抜き型は型製作が容易であるばかりでなく、高精度で型寿命も長く適用範囲もかなり広いので、研究開発直後より実用化され徐々に普及しつつある。

## 3. コンピュータによるプレス板取り計画 (昭和53年～)<sup>3)</sup>

標準広幅コイル材をどの様に切断すればプレス打抜きの歩留まりが最良となるかを、計算機によって行わせようとするもので、短冊取りとコイル材取りについて計算機プログラムを開発し、実際生産のデータを投入し、これまでの手法に比べて大幅な歩留り改善を達し、ほぼ理論的限界値に近い板取り計画が行えることが確かめられた。本研究は省資源に関する特定研究の一環として、横井秀俊大学院学生が担当している。

## 4. せん断縁の伸び変形能の研究 (昭和45～50年)<sup>4)</sup>

パーリング成形のようにせん断分離後の工程で伸び変形を受けると、このせん断縁より簡単に割れてしまう。この問題は中川助教授が理化学研究所で手がけて以来系統的に研究を進めてきたもので、材料的な改良方針、プレス技術的な改善法が明らかとなってきた。この間に案出された削り抜き法、コイニング法、逆再穴拡げ法、折り込み法等の対策はいずれも大きな効果があり、この問題の解決に役立っている。

## 5. 精密曲げ成形の研究 (昭和46～50)<sup>5)</sup>

板曲げ成形のうちで基本となるV曲げにおいて Counter Pressure 法を開発したのが最も大きな成果である。この研究は本研究室に滞在していたチェコのスロバック工科大学講師 V. Cupka 博士と鈴木助手が担当した。Counter Pressure 法というのは、板厚方向に圧縮力を付加しながら曲げ成形を行う単純な方法であるが、き裂発生、スプリングバック、そり、底形状精度といったV曲げにおける問題点が一挙に解決されることになり、硬質材や厚板材の曲げが容易に行えるようになった。

## 6. 対向液圧成形の研究 (昭和51年～)<sup>6)</sup>

対向液圧成形法というのは薄板成形において、ダイキ

ャビティ内に液体を満たし、成形時に背圧を発生させ、板拘束と強制潤滑効果を得ようとするもので、千葉工大の中村和彦講師と協同で研究を行っている。成形法自体はかなり以前に提示されていたが、この基本的成形機構を明らかにすると共に、この成形法を張出し、伸びフランジ、しごき等の他の成形法への応用を試みた。

## 7. 薄板成形における熱利用の研究 (昭和47～51年)<sup>7)</sup>

薄板成形において局部的に加熱して材料状態を変えることによって成形限界を向上させようとする研究で、玉川大学助教授の町田輝史博士と協同で研究を行った。具体的な研究テーマは、軟鋼の局部焼入れ硬化を利用した深絞り成形限の改善、せん断縁の局部焼鈍による伸び変形能の改善、超塑性材の局部張り出し成形、プラスチック板の接触加熱曲げである。

## 8. 粉体成形技術の研究 (昭和46～51年)<sup>8)</sup>

今まで比較的研究課題として取り上げられることの少なかった粉末成形の分野に塑性加工技術を導入して、新しい成形法を開発することを目標に取り組んだ研究で、天野元講師(現職業訓練大学校助教授)が中心になって進めてきた。ロータリースウェーjing法、さらにそれを発展させた2軸繰返し圧縮成形法により、長尺圧粉棒や管の成形が可能となった。またリングローリングを応用した大口径薄肉粉末リングや歯車の成形、金形を用いた粉末圧延による厚板の粉末圧延成形の研究も行った。

## 9. 高密度焼結体成形の研究 (昭和46～51年)<sup>9)</sup>

主として鍛造技術を粉末成形へ応用することにより高密度焼結体を得ることを目標とした研究で、天野元講師、長瀬元技官が担当して行った。成形品の強度に関する研究では、焼結品の2軸応力下の破壊条件、機械的異方性、高圧コイニング効果等について調べた。精度に関してはサイジングによる厚さ寸法の制御も試み好結果を得た。また粉末鍛造の研究では、焼結冷鍛、直接冷鍛を行い、焼結材に塑性流動性のあること、さらには末焼結体も同様であることを明らかとした。

## 10. 粉末冶金による切削切粉の有効再生利用の研究 (昭和47年～)<sup>10)</sup>

大量に発生する切削切粉を粉末冶金用原料粉として有効再生利用しようという発想で開始した研究で、当初インド・ビハール工科大学助教授 C. S. Sharma 博士と長瀬元技官が担当していたが、現在は台湾からの留学生戴豊樹大学院学生および天野元講師が担当している。鋼切粉は失敗に終わったが、鋳鉄切粉は微粉砕が容易で焼結体に再生できることを明らかとし実用化をみた。その後鋳鉄粉より遊離炭素を除去した脱炭鋳鉄粉を開発し、主として粉末鍛造用原料としての再生利用を進めている。さらに高力黄銅と普通黄銅切削切粉について、それぞれ新しい粉末鍛造プロセスを開発することによって再生利用の道を開き、実用化技術を確立した。これらの研究はい

ずれも省資源に関する特定研究の一環として行われている。

## 12. 粉末冶金による複合材料製造に関する研究<sup>11)</sup> (昭和50年～)

粉末冶金による方法は、複合化手法のうち主要なものの一つである。ここでは、当研究室で開発した鑄鉄粉をベースとした複合材料を取り扱ってきた。これまでに、Sharma 博士により、鑄鉄を表層材とするクラッド材、および含油性をもちかつ遊離炭素を多量に含む FC-C 系自己潤滑複合材の製造技術の確立とその摩耗特性を明らかにした。鑄鉄粉をベースとした複合材料はこのほかにも種々のものが考えられており、現在それぞれについて研究開発を進めている。本研究は所内の最適生産システム研究会で共同研究の一環として行われ、また第2部松永研究室および都立工業技術センター竹内栄一博士との協力のもとに行われている。

## 12. 複合材料用金属ファイバーの製造に関する研究<sup>12)</sup> (昭和50年～)

繊維強化複合材料用繊維としては、無機質繊維が主流を占めている。しかし最近、金属繊維の需要も増えてきた。従来金属繊維は主として溶融金属から直接に引き出し凝固させるか、引き抜き塑性加工によって作られてき

### 主な発表論文

- 1) 中川：鋼材せん断技術に関する最近の研究，機械の研究，28，p. 1405 (1976)，29，p. 32 (1977)
- 2) 中川，鈴木，大川：ペイナイト鋼板積層抜き型，プレス技術，17，2，p.93 (1979)
- 3) 中川，横井：計算機によるプレス板取り計画，生産研究，31，3，p. 11 (1979)
- 4) 中川：伸びフランジ成形，塑性と加工，19，206，p. 227 (1978)
- 5) T. Nakagawa, V. Cupka and K. Suzuki: Fine Bending with Counter Pressure, Proc. of the 19th MTDR Conf. p.225 (1978)
- 6) T. Nakagawa, K. Suzuki and C. S. Sharma: Punch Stretching of Thin Metal Sheet by Using Hydraulic Counter Pressure, Proc. of the Int'l Conf. on Production Engineering 2, viii, p.127 (1977)
- 7) 町田，中川：薄板プレス成形における局部熱処理の利用，生産研究 27，p. 326 (1975)
- 8) 中川：金属粉末の成形，塑性と加工，18，195，p. 291

## 小林研究室 (昭和45年度～)

助教授 小林 敏 雄

流体機械学

本研究室は昭和45年4月に発足し、流体機械学部門の一員として石原研究室と密接な連携のもとに、各種流体機械における流れと性能、構造物・装置・車輛等の外部流れと安全性に関する研究を行っている。構成は、森恒 (昭和46～47助手)、佐賀徹雄 (昭和45～47技官、昭和47～現在助手)、小林章 (昭和45～46技官)、瀬川茂樹 (昭和49～現在技官)、上村康幸 (昭和51～現在技官) およ

び大学院学生である。ここでは新しく切削による方法を取り上げ、延性金属材の繊維製造技術の開発を行っている。本研究は、鈴木助手、内田貴之大学院学生が担当しているが、これまでにフライス切削の切屑を短繊維状とする技術を開発し、我々をこれを切削ファイバーと呼んでいる。切削ファイバーはさっそくコンクリート補強用鋼繊維として採用され、実用化された。また同様に、炉材用ステンレスファイバーも製造し得ることを明らかとした。さらに一般複合材用の極めて細い鉄、銅、アルミ等の金属ファイバーも製造し得ることを明らかにし、その用途開発も含めた研究開発を行っている。本研究のうちコンクリート補強用鋼繊維については、第5部小林研究室と共同で行っており、省資源に関する特定研究の一環となっている。

## 13. せん断圧接の研究 (昭和53年～)

複合化手法の一つに接合溶接がある。せん断圧接法というのは、新しい接合法として提案するもので、プレス打ち抜き加工時の溶着と摩擦圧接の原理を組み合わせたものである。まだ開始したばかりの研究であるが、これまでに銅-銅、銅-アルミといった今までスポット溶接が困難といわれていた板材の接合が可能となっている。なお本研究は、横井秀俊大学院学生が担当している。

(1977)

- 9) T. Nakagawa, T. Amano, K. Obara, Y. Nishino, and Y. Maeda: Proc. of the 13th Int'l MTDR Conf. p.455 (1972)
- 10) T. Nakagawa and C. S. Sharma: P/M Forging and Sintering for the Recycling of Machining Swarf, Modern Development in Powder Metallurgy, 9, p. 347 (1977)
- 11) C. S. Sharma, M. Matsunaga, T. Nakagawa, E. Takeuchi and K. Kojima: Friction and Wear of Sintered Cast Iron Products, Transactions of the ASME, Jour. of Lubrication Tech., 101, p. 54 (1974)
- 12) T. Nakagawa, T. Uchida, K. Suzuki and Y. Tezuka: New Manufacturing Process of Steel Fiber for Reinforced Concrete, Proc. of the 1978 Int'l Conf. on Composite Materials (ICCM/II), p. 189 (1978)
- 13) 著書：薄板のプレス加工 (阿部、林共著)実教出版 (1977)

び大学院学生である。

## 1. 管群まわりの流れの研究 (昭和45年度～)

多管式熱交換器などの管群まわりの流れを単純化し、管群におけるウェークの挙動と励振機構を解明するための基礎研究を行っている。現在までに2個の直列あるいは並列円管および一列の円管列などのウェークを観察、測定し、ウェーク同士の干渉が起こるような位置配列の

限界、管と管の間のウェークのスイッチ現象の発生領域などを明確にしている<sup>1,2)</sup>。また、最近の流体計測技術の発達に合わせ、時間的に変動するウェーク内のデータの統計処理を行い、干渉によるウェークの微視的性質の変化を調べ<sup>3)</sup>、励振機構を検討している。

## 2. 流体力の非定常特性の研究 (昭和46年度～)

一様流中を運動する物体あるいは変動流中に位置する物体に作用する流体力の非定常特性を解明し、流体機械の性能向上や構造物・車両等の安全性・安定性の向上をはかるための研究を行っている。変動する流体力を精度よく測定する装置を考案・試作し<sup>4)</sup>、流速および流れの方向の時間変化率が流体力の特性に及ぼす影響、準定常的取り扱いが可能である範囲などを考察している<sup>5-7)</sup>。

## 3. 自動車に作用する空気力の研究 (昭和50年度～)

### 発 表 論 文

- 1) 小林：近接する円柱群，正方形柱群に作用する流体力の研究，機械学会論文集，40，337 (1976)
- 2) 小林，佐賀：円柱群に作用する流体力の実験的研究，生産研究，27-9 (1971)
- 3) 小林，佐賀：bluff body の後流の三次元的性質に関する研究，機械学会講演論文集，770-8 (1977)
- 4) 佐賀，小林，瀬川：微小変動流体力測定装置の試作，生産研究，31-2 (1979)
- 5) 小林，石原，佐賀：回転中の正方形柱に作用する流体力の研究，機械学会講演論文集，750-8(1975)，760-15(1976)
- 6) 小林，石原，佐藤：回転円柱近傍にある静止円柱に作用する流体力の履歴現象，生産研究，25-8 (1973)
- 7) 小林，石原，佐賀：静止および回転中の正方形柱背後の

ウェークの特性，機械学会第11回シンポジウム，760-18 (1976)

8) 醍醐，小林，大橋：走行試験による横風の測定とその解析，自動車技術会論文集，12，357 (1976)

9) 鬼頭，小林ほか：走行中の自動車に作用する横風外乱の単純化と横風評価曲線，自動車技術会講演前刷集，782 (1978)

10) 小林，鬼頭，佐賀ほか：走行中の自動車に及ぼす横風の影響に関する一考察，生産研究，30-7 (1978)，31-2(1979)

11) 岩永，石原，小林：円柱まわりの層流剝離の可視化，流れの可視化シンポジウム第3回 (1975)

12) 石原，大内，小林：油圧作動油の非定常流れにおけるキャビテーションの一実験，機械学会論文集，44，388(1978)

ウェークの特性，機械学会第11回シンポジウム，760-18 (1976)

この外に可視化による流れ模様の観察<sup>11)</sup> (昭和48年度～)，絞りを通る非定常流れにおける作動油のキャビテーション発生条件の研究<sup>12)</sup> (昭和51年度～) および気液二相流の流動に関する研究 (昭和53年度～) が行われている。

## 吉識研究室 (昭和45年度～)

助教授 吉 識 晴 夫  
熱原動機学

本研究室では、エネルギーを有効に利用する立場から、ガスタービンに関する流体力学的研究、スターリング機関の熱力学および流体力学的特性の研究を実験と理論の両面から行っている。研究室の運営は、発足以来昭和52年3月迄、停年で退官された水町長生名誉教授の研究室と協同で行ってきた。現在は、技官の高間信行、上村光宏および大学院学生の協力により運営されている。

### 1. 翼の非定常流特性の研究 (昭和45年度～)

流体機械の構成要素の一つである翼，翼列まわりの流れは、定常流だけではなく、非定常流となることが多い。このため、翼の定常流特性だけでなく、非定常流特性を知る必要がある。ここでは、流速が時間とともに周期的に変動する流れ場に置かれた単独翼の特性について、実験と解析の面から研究を進めている。

### 2. ラジアルタービンの非定常流特性の研究 (昭和45年度～)

ラジアルタービンが高速ディーゼル機関の過給機駆動用原動機として使用される場合で、主として動圧駆動される場合について研究を行っている。動圧駆動には、全

周送入の場合と部分送入の場合がある。いずれの場合でも、タービン内の流れは時間的にも場所的にも変動し、タービンの特性は定常流特性とは異なってくる。この排気タービン系をエンジンシリンダをも含めて一次元流れ模型と考え、特性曲線法により流れの計算を行い、かなりの精度でタービン性能を予測できるようになった。

### 3. ディフューザの研究 (昭和48年度～)

ターボ機械の出口から流体が動圧の形で持ち去るエネルギーを少なくするため、出口ディフューザを設けることが多い。出口部の流れは旋回流成分を持っており、このような流れがディフューザに流入する時のディフューザ性能を明らかにする必要がある。旋回流の存在により、壁面からの剝離が抑制され、ディフューザの拡角を割合大きく出来ることが判明した。現在、ディフューザの最適形状の決定法等につき研究を行っている。

### 4. スターリング機関の性能予測に関する研究 (昭和51年度～)

外燃機関の一種であるスターリング機関は、理想的にはカルノー・サイクルの効率を実現出来るため、排気間

題や省エネルギーの点から、有望視されている。しかし、加熱器等の熱交換器内での流力的特性、熱力的特性は明らかではない。現在は、再生器効率を十分見込め、エネ

ルギ収支を常に考慮した計算模型を考え、これを用いて数値計算を行い、機関の特性を解明するとともに、計算の基礎データを実験により得ようとしている。

## 発表論文

- 1) 吉識：非定常流れにおける翼の研究，機械学会講演論文集，720-15，1972，8
- 2) 小池，吉識，水町，江国：周期的変動流れにおかれた翼の翼面変動圧力分布の研究，機械学会講演論文集，740-1，1974，11
- 3) 吉識，水町，遠藤，森下：A Study on Performance of a Radial Exhaust Turbine Driven by Pulsating Flow, Proc. of the 1977 Tokyo Joint Gas Turbine Congress, 1977, 10
- 4) 水町，吉識，遠藤，筒井，沖本：ラジアル排気タービンの動圧駆動特性の研究（第1報，全周送入の場合），機械学会論文集，44-388，1978，12
- 5) 田代，水町，吉識，遠藤，白井：旋回流れのある円錐ディフューザについて（第2報，旋回量の違いによる静圧回復率の変化），機械学会講演論文集，770-13，1977.10
- 6) 田代，水町，吉識：旋回流れのある円錐ディフューザについて（第3報，フローパターンの近似計算），機械学会講演論文集，780-7，1978.4
- 7) 吉識，田代，高間：旋回による円錐ディフューザの性能向上，日本ガスタービン学会講演論文集，第6回定期講演会，1978.6
- 8) 吉識，橋本：スターリング機関の性能予測に関する研究（第1報，エネルギー収支を常に考慮した計算モデル），機械学会講演論文集，780-18，1978.11

## 増沢研究室（昭和46年度～）

助教授 増 沢 隆 久

制御機器学

精密工作学部門に属し、いわゆる特殊加工のうち電気エネルギーを直接利用する各種加工法の研究を主軸としている。目的の主体は精密機器と関連の深い微細加工、精密加工であり、加工機構の解明から装置の開発までの種々の問題が取り上げられている。田中勝也助手および藤野正俊技官が研究を分担している。

### 1. 放電微細加工の高速化（昭和46年度～）

放電加工は硬さや形状によらずどんな金属材料でも加工できることから、各種の型加工に欠くことのできない加工法となっている。さらに最近では微細加工に対する要求が各方面で急増しているが、ここでも精度が高く返りの出ない放電加工が注目されている。しかし、従来より加工速度が小さいのが欠点であり、難削材以外の部品加工には向かないとされていた。そこで、微細加工における加工速度を改善し、長所を生かした部品加工法とするために、工具電極の送り方法として可動コイル式の駆動機構を用いるものを開発した。この方式では駆動部の応答特性の向上によって短絡による放電不発の減少、加工屑の排除促進などの効果により、0.1mmφ～1mmφ程度の微小穴加工の速さが著しく改善された。さらに、この機構とステップモータによるテーブル昇降機構をそれぞれサーボ方式で同時駆動する極間制御システムの開発にも成功した。これによって加工速度はさらに向上した結果、厚さ1mmの黄銅板に数秒で精度の良い貫通穴を加工できるようになり、部品加工への適用が容易になった。

### 2. 放電加工機構の解明（昭和47年度～）

放電加工は開発の歴史が短いため加工機構について不明な点が多い。特に加工屑の挙動についてはほとんど知られていない。これについて明らかにするために高速度

カメラによる放電点の観測および、放電後の加工屑粒子の飛散分布の測定を行った。これにより加工屑の拡散には粒子自身の液中飛翔だけでなく、放電により起こされた衝撃的加工液流による運搬が大きく関与することを明らかにした。

また、除去機構に関して重要な要素の一つである加工能率について広範な測定を行った。これにより、従来加工能率が低いと考えられていたパルス幅の小さい領域でも条件によっては荒加工域にほぼ匹敵する高い加工能率にもなりうる。工作物の融点に大きな違いがある場合でも必ずしも融点の低い方が高い加工能率になるとは限らないこと、これらの現象にはパルスの立ち上がり時間、休止時間などが強く影響することを明らかにした。またこれにより微細加工の加工速度はさらに向上の可能性を示した。

### 3. 白熱光による加工（昭和50年度～）

容易に大出力の得られる白熱光を集光、集束することにより直線状の光エネルギー集束部を現出させ、これにより熱加工を行う方法を開発した。アクリル樹脂等の熱可塑性プラスチックの非接触でシャープな曲げを行えることを示したが、光であることの特徴を生かした各種の加熱、感光処理への応用が可能である。

### 4. パルスによる電解加工（昭和52年度～）

通常直流を用いて行われる電解加工にパルス電流を適用した時の各種現象の解明を線電極を用いた切断加工実験により行っており、スローイングパワ等への影響が明らかになりつつある。将来電解加工の高精度化への指針を与えることが期待される。

### 5. イオンビーム加工（昭和53年度～）

半導体やレンズの新しい加工法として注目されてい

る。イオンビーム加工の基礎的研究を松永研究室との協

力により開始した。

### 発 表 論 文

- 1) 増沢, 佐田: 非蓄勢式従属インパルス放電加工回路, 電気加工学会誌, 4, 8 (1971)
- 2) 増沢, 佐田, 木下: 放電微細加工における加工くずの役割, 精密機械, 37, 9 (1971)
- 3) 増沢, 佐田: 微小エネルギー RC 放電加工における持続アーク発生機構, 電気加工学会誌, 5, 9 (1971)
- 4) T. Masuzawa, T. Sata and N. Knoshita; The Role of the Chips in Micro-EDM, Bull. Japan Soc. of Prec. Engg., 6, 1 (1972)
- 5) 増沢: 放電加工の最適化, 生産研究, 24, 8 (1972)
- 6) 増沢: 放電加工の電極送り制御, 生産研究, 10 (1973)
- 7) 増沢, 田中, 藤野: 可動コイル式ヘッドによる放電微細加工の高速化, 電気加工学会誌, 8, 16 (1975)

- 8) 放電微細加工の問題点, 生産研究, 27, 7 (1975)
- 9) 増沢, 田中: 液中パルス放電における飛散金属粒子の挙動, 生産研究, 28, 11 (1976)
- 10) 増沢, 藤野: 小穴加工における放電加工の能率, 生産研究, 28, 11 (1976)
- 11) 谷口, 増沢他: マイクロ加工技術, 日刊工業新聞社(1977)
- 12) 増沢: 白熱光ビームによる曲げ加工の試み, 生産研究, 30, 2 (1978)
- 13) T. Masuzawa, K. Tanaka and M. Fujino; Study on the High Speed Machining by EDM Using a Moving Coil Head Type Feed Control, Proc. of 19th International MTDR Conference, (1978)

### 藤田研究室 (昭和49年度～)

助教授 藤 田 隆 史

講 師 下 坂 陽 男 (昭和53年度～)

装置機器学 (機械振動学, システム工学)

本研究室は柴田研究室とともに装置機器学の分野を担当している。昭和49年4月に藤田が当研究所助教授に任官した時点で研究室が発足し, それ以後, 昭和49年10月に服部忍技官, 昭和51年4月に下坂陽男講師 (任官時は助手, 昭和53年10月講師に昇任) を迎え, 現在3名の人員で研究室を構成している。

当研究室では発足以来一貫して, 化学プラントや原子力プラントさらには都市の地震災害に関連した問題を研究しており, 地震に対する防災, 安全性, 信頼性の問題は今後とも当研究室の主要な研究テーマであると考えている。

#### 1. 地震火災時の避難計画に関するシステムズ・アナリシス (昭和49年度～昭和50年度)

東京都などは地震火災時の避難対策として避難場所や各々の地区割当が指定されている。しかしながら, 指定されている避難場所のすべてが実際時にも使用可能であるとの保証はどこにもなく, また, 避難場所の地区割当についても, 火災の地域的分布や風向, 風速によっては無意味なものとなる場合もある。したがって, 事前に何通りもの避難計画を準備しておくことが望ましい。このような観点から本研究では, 出火点, 出火時刻, 風向, 風速などの条件を与え, 延焼拡大状況をシミュレートする延焼シミュレーションと, 与えられた流動方向や, 各区画から単位時間内に発生する群集数をもとに, 住民が群集流となって道路網を流動する場合の群集密度などの時間的, 空間的変化をシミュレートする群集流動シミュレーションの研究を行った。この研究で開発されたシミュレーション・プログラムは, その後, 科学技術庁による「大震災における総合的被害予測手法および災害要因抽出手法に関する総合的研究」や建設省による「都市防火対策手法の開発」などのプロジェクトで用いられてい

る。

#### 2. 非線形系の定常および非定常不規則振動に関する基礎的研究 (昭和51年度～)

機械構造物には, 塑性だけでなく, ガタ, 摩擦, 内部液体などに起因する種々の非線形振動特性を有するものが多い。したがって, その地震応答や構造信頼性を確率論的立場から議論する場合には, 定常あるいは非定常不規則振動としての確率論的解析が必要となり, そのため解析手法を開発する必要がある。本研究では, その第1段階として, 代表的な非線形系である衝突振動系を対象とし, この系がガウス性白色雑音により加振される場合の定常不規則振動について, また, 系が地震加速度波の単純なモデルである非定常ガウス性ショットノイズにより加振される場合の非定常不規則振動について, Fokker-Plank 方程式の近似解を求め, 系の応答の確率統計的性質を明らかにした。ここで開発された近似解法はかなり広範囲な1自由度非線形系に適用可能なものである。現在, 次の段階として, 上とは異なるタイプの非線形系である転倒振動系についての研究に着手している。

#### 3. 機械構造物の地震応答と構造信頼性に関する研究 (昭和52年度～)

a. 液体貯槽・支持脚系の地震応答: 支持脚のある液体容器は, 化学プラントや原子力プラントで数多く用いられているが, 地震時の構造信頼性が懸念されている機器の1つである。本研究では, 固有値解析と正弦波加振実験より, 系の振動特性を表現する等価非線形1自由度系モデルを同定し, この力学モデルを用いて, 模擬地震波による応答と累積疲労損傷の統計量を解析している。

b. 高温ガス冷却炉炉心の地震応答: 高温ガス炉炉心は, 黒鉛の六角柱ブロックを十数個積み重ねたコラムを間隙を設けて蜂の巣状に並べた構造を持っているため,

地震時にはコラム相互、コラムと反射体との間で衝突振動が起こり、その際の構造信頼性が問題となる。本研究では、炉心の鉛直断面内の衝突振動について、模型実験を行い、衝撃力や力積の確率統計的性質について研究している。

### c. 防振支持された機械の地震応答：防振支持された

#### 発表論文

- 1) T. Fujita: Simulation of Spreading Fires Caused by a Strong Earthquake and of Behavior of People Taking Refuge from them, JSME Papers-1975 Joint JSME-ASME Appl. Mech. West. Conf., 201 (1975)
- 2) 藤田：大震火災時における住民避難の最適化—火災の延焼シミュレーション，計測自動制御学会論文集，11，5，501 (1975)
- 3) 藤田：大震火災時における住民避難の最適化—避難群集の流動シミュレーション，計測自動制御学会論文集，12，4，424 (1976)
- 4) 藤田：地震火災時の避難対策へのシステム工学的接近，計測と制御，16，1，142 (1977)
- 5) 藤田：地震災害のシミュレーションについて，人間工学，

機械は地震時に大変位のロッキングを起こし、そのため接続配管が破断したり、防振架台のばねが離脱したりする場合が多い。本研究では、ロッキングを抑制し、防振性能を損なわないストッパーの構造、取り付け方法およびストッパー取り付け時の系の地震応答について研究している。

- 13, 6, 239 (1977)
- 6) 藤田，服部：衝突振動における衝撃特性（第1報），機講論，770-12，93 (1977)
- 7) 藤田，服部：衝突振動における衝撃特性（第2報），機講論，775-2，247 (1977)
- 8) 藤田，服部：不規則衝突振動における衝撃特性，機講論，780-5，55 (1978)
- 9) 藤田，服部：非定常不規則衝突振動における衝撃特性，機講論，780-14，126 (1978)
- 10) 藤田：非定常不規則加振による非線形振動の確率論的解析，第5回日本地震工学シンポジウム講演集，1137 (1978)
- 11) 藤田，下坂：液体貯槽・支持脚系の非線形地震応答に関する確率論的解析，第5回日本地震工学シンポジウム講演集，1145 (1978)

## 西尾研究室 (昭和53年度～)

助教授 西尾茂文

伝熱工学

昭和53年4月研究室開設以来、本研究室では沸騰熱伝達（特に高温物体の過渡冷却にともなう沸騰熱伝達）・噴霧熱伝達等の伝熱現象の解明、各種熱交換システムの効率化を目的とした高性能伝熱面の開発などに関する研究に主力が注がれている。また人工発熱源吸熱源の及ぼす環境への影響の予知についても調査研究を進めている。これらの研究は、遠藤敏彦助手とともに進められておりまた西尾助教授、遠藤助手が昭和53年3月まで在籍した棚沢研究室とは、研究上の密接な連携を保っている。

### 1. 高温物体の過渡冷却に関する研究 (昭和53年4月～)

鉄鋼材料の冷却・焼き入れ、軽水炉炉心再冠水、LM-FBRでのMFCIなど、高温物体が沸騰する液体により過渡冷却されるときの冷却速度の予測方法について検討を行っている。沸騰曲線と冷却曲線との対応について、いくつかのパラメータ計算を行い、冷却曲線を支配する沸騰曲線上の特性値について考察された。

### 2. 高過熱度状態にある液体の相変化 (昭和53年4月

#### 参考文献

- 1) 西尾，平田：ライデンフロスト温度に関する研究（第2報），日本機械学会論文集第380号，1335 (1978)
- 2) S. Nishio and M. Hirata: Direct Contact Phenome-

～)

液体が高過熱度状態となり、これが相変化をおこす現象は、高温物体の冷却をはじめとする多くの現象において見られる。この状態での相変化の特徴は、液体自身の核生成が問題となること、固液接触が十全な形でおこらぬことなどであり、この点で核沸騰や膜沸騰などと大きく異なる。この問題に対し、液体の自己核生成温度、液滴-高温固体面系における固液接触の温度依存性などに注目して基礎的研究を進めている。

### 3. 高性能伝熱面の開発 (昭和53年4月～)

各種熱交換システムの効率化を目的として、高性能伝熱面の開発を行っている。具体的には、噴霧熱伝達を利用したものと、乱れ促進体を利用したものの2つである。前者は、低温度差エネルギーシステムを対象としたもので、ポンプ動力の小さい気体加速型噴霧流による小過熱度域での伝熱促進を図っている。後者は乱流伝達の促進を図るもので、促進体の最適形状評価法についても検討されている。

non between a Liquid Droplet and High Temperature Solid Surface, Proc. 6th. Int. Heat Transfer Conf., Vol. 1, 245 (1978)



## 浦研究室 (昭和53年度～)

助教授 浦 環  
船体構造学

船体などの構造物に作用する外荷重とその強度の研究ならびに船舶を含めて海で用いられる機器の技術的諸問題の研究を行っている。能勢義昭助手が研究の一部を担っているほか、高橋幸伯教授、研究担当である工学部山本善之教授とは緊密な協力関係にある。

## 1. 完全安定アンカーの研究 (昭和53年～)

船用アンカーの姿勢安定性は一般に悪く、信頼性に乏しい。姿勢が不安定となる力学的メカニズムを解明し、その結果確実に海底土質に貫入する高把駐力ストックレス・アンカーを開発した。また、いかなる外乱に対しても十分な復元性を持つ完全安定性の条件を見出し、詳細を研究中である。

## 2. 係留方式の研究 (昭和53年～)

海上、海中の浮体を定点に止めるために有効な係留系の研究を静力学、動力学の両面より研究している。

## 発 表 論 文

- 1) 浦, 山本: アンカーの安定性に関する基礎的研究 (第3報), 日本造船学会論文集, 第43号, 209 (1978)
- 2) T. Ura and Y. Yamamoto: Stability of Dragged Anchors, Rep. Inst. Ind. Sci., Univ. of Tokyo, Vol.27 (4), 141 (1978)
- 3) T. Ura and Y. Yamamoto: Stability Considerations

## 木下研究室 (昭和53年度～)

助教授 木 下 健  
海事流体力学

船舶および海洋構造物に関わる流体力学的現象を広く取り扱う予定であるが、粘性伴流と水面との相互干渉に関する研究に主力が注がれている。前田研究室とは常時緊密な協力関係にある。

## 1. 線型特異点 (Oseenlet) を用いた非線型粘性流場の計算 (昭和53年度～)

第1近似に線型解 (Oseen 流) を用いた逐次近似を行い収束解を得ようとするものである。Reynolds 数、物体形状は任意である。現在、Reynolds 数 $=4 \times 10^4$ の半無限および有限平板の計算が完了しており、従来の結果と比較して十分な精度の収束解の得られることが分かっ

## 発 表 論 文

- 1) 木下健: 二次元柱体および軸対称物体のまわりの Oseen 流れについて, 日本造船学会論文集, 134号, 1973
- 2) T. Kinoshita: Wave resistance in a viscous fluid derived from momentum analysis, International

## 3. 土工・農耕機械に作用する力の研究 (昭和53年～)

土工, 農耕機械が地盤, 土壌を掘り起こすときに作用する力を実験ならびに数値解析により研究している。三次元に拡張された土楔論を用いて簡単な計算により解析されることが明らかになった。

## 4. 般倉壁に作用する力の研究 (昭和53年～)

船倉内にあるばら積み貨物が、船体運動および船体変形にともない、どのように挙動をするかを、船体と貨物を一つの力学系すなわち一体として扱った有限要素法によりシミュレーションし、囲壁に作用する力の解析を行っている。

## 5. 海象・気象の統計解析 (昭和53年～)

定期航路船による観測および計測データを用いて北太平洋海域における海象・気象の解析を行っている。

of an Anchor Dragged in Non-Cohesive Sea Bed, Appl. Ocean Research, Vol. 1 (1), 43 (1979)

- 4) 浦: 転倒しないアンカーの研究, 船の科学 Vol. 32 (1), 87 (1979)
- 5) 浦, 能勢: 排土板に作用する力の解析, 生産研究 Vol. 31 (4), 8 (1979)

ている。さらにレンズ形の場合を計算中である。

## 2. 薄い深吃水船の伴流と造波の相互干渉の研究 (昭和53年度～)

実船の抵抗推定には抵抗の成分分離が不可欠である。その前提として相互干渉の有無、性質、量の把握が重要となる。薄い深吃水船の境界層と伴流および船体近傍の波紋の計測を行った。その結果、薄い船の造波現象は境界層、伴流の排除厚を考慮するとほぼ定量的に説明が付き、その影響は無視できないこと、また境界層、伴流は水面の近傍で著しい変形を受けることが明らかになった。なおこの変形の原因について検討中である。

Seminar on Wave Resistance, 1976

- 3) 木下健: 自由表面のある粘性流体中の船の抵抗について (その1), 日本造船学会論文集, 140号, 1976

## 荒木研究室 (昭和41年度～昭和44年度)

講師 荒木 献次 (昭和45年4月埼玉大学  
助教授)

### 自動制御

昭和34年から昭和41年3月まで大島研究室において自動制御、特に油圧および空気圧のサーボ機構の研究に従事してきたが、昭和41年4月に講師となり、昭和45年4月に埼玉大学助教授として転出するまで、主として空気圧サーボ機構の高性能化に関する研究を行った。

#### 1. 空気圧サーボ弁に関する研究<sup>1-4)</sup> (昭和41年度～昭和44年度)

カフィードバック空気圧サーボ弁の前段増幅部を構成するノズル・フラップ系のノズル噴流力によってサーボ弁が自励振動を起こすことを見出し、その発振機構を

理論的に解明した。また、スプール両端に弱いばねを挿入することにより、特性補償が行えることを明らかにした。

#### 2. 空気圧サーボ系に関する研究<sup>5-7)</sup> (昭和41年度～昭和44年度)

空気圧案内弁の不均等な負重合量によって空気圧サーボ系に寄生振動を生ずることがあり、その現象を理論的に解明した。また、空気圧サーボ系の各種特性補償について実験・理論の両面より比較検討し、圧カフィードバック補償が効果的なことを明らかにした。

### 発 表 論 文

- 1) 荒木, カフィードバック空気圧サーボ弁の自励振動, 生産研究, 20-8, 424, 1968
- 2) 荒木, 非線形ノズル噴流力によるカフィードバック空気圧サーボ弁のし張振動, 同上, 20-10, 513, 1968
- 3) 荒木, カフィードバック空気圧サーボ弁のし張振動, 同上, 21-6, 408, 1969
- 4) 荒木, カフィードバック空気圧サーボ弁の特性補償, SICE 論文集, 7-4, 366, 1977
- 5) 荒木, 案内弁の不均等な負重合に基づく空気圧サーボ機構の異状振動, SICE, 第9回学術講演会, 1970
- 6) 荒木, 空気圧サーボ機構の各種特性補償の比較, 第13回自動制御連合講演会, 1970
- 7) 荒木, 案内弁の不均等な負重合量の空気圧サーボ機構に及ぼす影響, SICE, 第9回自動化機器部会, 1970

## 第 3 部 電気工学・電子工学関係

### 森脇研究室 (昭和24年度～昭和46年度)

教授 森 脇 義 雄 (昭和47年3月停年退官)  
電気回路学

第二工学部発足以来、高周波回路、パルス回路とこれに関連した機器の理論的ならびに実験的研究を行っており、昭和38年度からは高羽研究室と協同して研究を遂行した。

1. パルス波高分析器に関する研究(昭和31～44年度)  
放射線のエネルギー分布を測定する波高分析器の高性能化を目的として、待合せ方式・パルス分配方式・並列遅延線路方式・多段遅延線路方式等の各種の方式の考案と実験を行い、特に多段遅延線路方式については実用的な試作装置を完成し、核種の分析等の試験を行った。
2. プログラミング言語翻訳処理システムの研究(昭和42～44年度)  
マクロ機能、スタック操作等の活用により、能率よく迅速かつ容易にコンパイラを作成し得るコンパイラ記述

#### 発 表 論 文

- 1) 森脇, 高羽, 生沼, 木下, 谷: 不感時間の短い遅延線路記憶式波高分析器の試作, 生産研究, 22, 2, 1970. 2
- 2) 森脇, 河田: プログラミング言語翻訳処理システムの構成: 昭和45年度電気四学会連合大会講演論文集, 2621, 1970. 4
- 3) 森脇, 最首: 最適な交通流配分について, 電気学会論文

### 沢井研究室 (昭和24年度～昭和46年度)

教授 沢 井 善三郎 (昭和47年3月停年退官)  
電力機器学 (電気機器, 制御, 溶接)

電気機器およびその制御に関し、とくに生研という立場から、主として電気機器の応用について研究を行い、いくつかの新しい装置の開発を行った。これらの設計、試作、実験には横田、稲葉両助手が分担している。また、生産・輸送等の現場に直接に接触する形で、これらの自動化に関する研究をすすめている。

1. 抵抗溶接の自動化に関する研究<sup>1,2)</sup> (昭和24年度～昭和46年度)  
本研究室でもっとも古くから行っている研究で、長期にわたり日本溶接協会電気溶接機部会副委員長として規格の制定等に関与してきた。またアメリカ・ヨーロッパに出張し、各種溶接装置につき調査研究を行い、溶接機の自動化についての今後の動向、将来展望など積極的な提言を行った。
2. 精製糖工程の総合自動化の研究<sup>3)</sup> (昭和37年度～昭和46年度)

システムを開発した。

3. 接点回路網の構成に関する研究(昭和44～46年度)  
グラフ理論を応用して与えられた開閉特性を有する接点回路網を最小接点数で実現するアルゴリズムを見出し、FORTRAN によるプログラムを作成して、二、三の新しい回路を求め、その有用性を確認した。
4. 交通流配分に関する研究 (昭和43～44年度)  
道路網における交通流の経路を、総通過時間が最小になるように配分する手法について、電気回路との類似性に着目して検討し、交通量対旅行時間特性が非線形である場合の解法を求めた。
5. 交通流シミュレータの研究 (昭和44年度～)  
(高羽研究室の項参照)

誌, 92-C, 3, 1972. 3

- 4) Y. Moriwaki: Synthesis of Minimum Contact Networks Based on Boolean Polynomials and and its Programming on a Digital Computer, 生研報告, 21, 6, 1972. 3

本研究は第2部森研究室、第3部山口研究室と協同で行ったもので、精製糖工場におけるプロセス操作の大幅な自動化を目指した研究である。この研究ではシーケンス制御、フィードバック制御、フィードフォワード制御の採用、さらには ITV, 電子計算機の導入等、いくつかの新しい考案を行い、大きな成果をおさめた。

3. パルスサーボの計量への応用<sup>4-6)</sup> (昭和42年度～昭和46年度)  
本研究は工業用連続計量システムの中で、もっとも精度の高い自動送錘式計重機の速応性改善ならびにデジタル計算機に直接、入力できるデジタルサーボ計量システムの開発を目的としたものである。試作計重機は精度 1/8000 で計量時間は従来方式の 1/2 に短縮でき、実用性の高いものが得られている。

4. その他<sup>7-11)</sup>

第3部 原島研究室と協同し、直流、交流電動機の速

度制御, 電力用半導体を用いた可変速駆動装置等について

て研究を行っている。

### 発表論文

- 1) 沢井: 計算機制御と溶接, 溶接学会誌, 38, No. 8(1969)
- 2) 沢井: 溶接における自動制御, 日本機械学会誌, 73, No. 616 (1969)
- 3) 沢井ほか: 精製糖工程の総合制御システム, 生研報告 19, No. 5 (1969)
- 4) 沢井ほか: パルスモータを用いた自動送錘式計重機, 第 8 回計測制御学会学術講演会 (1969)
- 5) 沢井ほか: パルス式自動平衡形計量装置の実用化, 13, 自動制御連合講演会 (1970)
- 6) 沢井ほか: パルス式自動平衡形計重機の研究, 計測自動制御学会論文集, 7, No. 6 (1971)
- 7) 沢井ほか: 多駆流方式によるインバータ誘導電動機系の

特性改善, 電気四学会連合大会 (1969)

- 8) 沢井: シーケンス制御とオートメーション, オートメーション (1969)
- 9) 沢井ほか: 印刷機の自動制御, 電気学会雑誌, 89, No. 972 (1969)
- 10) 沢井ほか: 多重式および複数パルス式インバータによって駆動される誘導電動機の特性解析, 電気学会雑誌, 90 (1970)
- 11) 沢井ほか: On the Operating Characteristics of Two-phase Servomotors and Driving Circuits, 生研報告 (1971)

### 斎藤研究室 (昭和24年度~)

教授 斎藤 成文

マイクロ波工学

マイクロ波帯における電子ビーム雑音の研究を続けると共に, マイクロ波の拡張としてのレーザ光に対する電磁回路素子の開発ならびにその測定技術の研究を行い, さらに広くレーザの電子工学分野への応用に関する研究を実施した。一方東京大学科学衛星特別事業の主要メンバーとしてスペース・エレクトロニクスの分野の研究も行っている。この間, 昭和46年6月“電波の日”郵政大臣賞, 昭和50年5月に発明恩賜賞を, また昭和51年5月には電子通信学会功績賞を受賞した。

#### 1. 電子ビーム雑音に関する研究<sup>1-3)</sup>(昭和32年度~昭和47年度)

マイクロ波で変調されたレーザ光を陰極に照射し, 放射される光電子をトレースすることにより従来測定不可能とされていた電位最低点によるショット雑音軽減係数の実測に成功すると共に, 電子計算機によるシミュレーション解析も行い, 両者が一致することを見出した。これにより古くからの国際的論争に終止符を打つことができた。

#### 2. スペース・エレクトロニクスに関する研究<sup>4-20)</sup>(昭和32年度~)

東京大学鹿児島宇宙空間観測所の諸施設, 設備の建設に主導的役割を果たすと共に, 科学衛星打上げシステム,

電波誘導システム, 科学衛星トラッキング・システムならびにロケット科学衛星搭載エレクトロニクス装置の開発研究を行い, すでに東京大学が10個の人工衛星の打上げに成功したことに大きく貢献した。

#### 3. レーザ電磁回路素子の開発とその測定技術に関する研究<sup>21-32)</sup>(昭和37年度~)

Ne-He, CO<sub>2</sub> レーザ, 半導体レーザ, 色素レーザ等のレーザ本体を始め, 変調器, 検波器, 方向性結合器, アイソレータならびに減衰器等のレーザ電磁回路素子の開発を行っている。特に将来のレーザ回路の本命とされている光 IC 回路素子の研究については時間周波数に加えて空間周波数の概念を導入した色素レーザを用いたスペクトラム・アナライザを開発し, 精密計測を進めている。

#### 4. レーザの電子工学分野への応用に関する研究<sup>33-43)</sup>(昭和37年度~)

レーザ光通信, レーザコマンドシステム, 人工衛星用レーザ・トラッカーの開発を行うと共に, 超高压送電線の電流, 電圧測定用としてレーザ CT, レーザ PT の開発研究を行った。さらに最近 CO<sub>2</sub> レーザを用いたヘテロダイン検波方式ならびに可変周波数色素レーザを用いた大気汚染計測の研究を行っている。

### 参考論文

- 1) 斎藤ほか: ショット雑音軽減係数の解析と測定, 電子通信学会誌, 55, 13, 10, 555~562, 1972.10
- 2) 斎藤: 電子ビーム雑音の研究, 電子通信学会誌, 54, 5, 646~650, 1971.5
- 3) S. Saito, et al.: "Monte Carlo Calculation and Measurement of Shot-Noise Reduction Factor", IEEE Trans. of Electron Devices, ED-19, 11, 1190~1198, 1972-11
- 4) 斎藤ほか: 科学衛星トラッキングおよびデータアキジション地上設備, 東大宇宙研報告, 5, 2 (B), 326~330, 1979.7
- 5) 斎藤ほか: ミューロケット用発射司令連絡装置, 東大宇

宙研報告, 5, 2(B), 395~402, 1969.7

- 6) 斎藤: 初の国産衛星“おおすみ”と科学衛星プロジェクト, 電子通信学会誌, 54, 3, 321~326, 1971.3
- 7) S. Saito, et al.: Orbit Determination for the Scientific Satellite in Japan, Proc. 9th International Symposium on Space Technology and Science, 729~936, 1971
- 8) 斎藤ほか: 試験衛星「たんせい(淡青)」, 電子通信学会誌, 54, 12, 1666~1681, 1971.12
- 9) 斎藤ほか: たんせい衛星の電波追跡について, 電子通信学会誌, 54, 12, 1682~1687, 1971.12
- 10) 斎藤: わが国の科学衛星について, 電子通信学会誌, 55,

- 7, 869~877, 1972.12
- 11) 斎藤: 日本におけるロケット開発計画, 電気学会雑誌, 92, 12, 17~22, 1972.12
  - 12) 斎藤ほか: M-3C 型ロケット用搭載アンテナ系について, 東大宇宙研報告, 9, 1(A), 1~18, 1973
  - 13) 斎藤ほか: 科学衛星トラッキング装置 I, 東大宇宙研報告, 10, 3(A), 400, 1974.7
  - 14) 斎藤: 宇宙科学と宇宙利用 I. 総論, 電気学会雑誌, 94, 11, 953~, 1974.11
  - 15) S. Saito, et al.: Optimal Combined Attitude Estimation and Control System for Three-Axis Stabilized Satellite Characterized by Accommodation of Disturbance Torques, Summary of papers for the VII th IFAC Symposium on "Automatic Control in Space", 1975
  - 16) S. Saito, et al.: Scientific Satellite Antenna, Proc. I. S. T. S., 1975
  - 17) 斎藤: 電波誘導システム(総論), 東大宇宙研報告, 12, 1(B), 239~249, 1976.3
  - 18) 斎藤: わが国における宇宙開発計画, 応用物理, 46, 4, 367, 1977
  - 19) S. Saito, et al.: Accuracy Improvement of Three-Axis Stabilization Using an Onboard Computer, Acta Astronautica, 4, 1041~1058, 1977
  - 20) 斎藤ほか: レーダによる M-4S 型ロケットの追跡結果, 東大宇宙研報告, 14, 1 (B), 1978.3
  - 21) S. Saito, et al.: Modulation Noise of a 6328 Å He-Ne Gas Laser, Proc. IEEE, 58, 4, 598~599, 1970.4
  - 22) S. Saito, et al.: A Precision Variable Double Prism Attenuator for CO<sub>2</sub> Lasers, Applied Optics, 10, 1, 144~149, 1971.1
  - 23) S. Saito, et al.: Pyroelectric Detector Coupled with Ultrasonic Parametric Amplifier, IEEE Journal of Quantum Electronics, QE-8, 3, 289~295, 1972.3
  - 24) S. Saito, et al.: Theory of an Ultrasonic Parametric Amplifier, IEEE Transaction on Sonics and Ultrasonics, SU-18, 4, 215~219, 1971.10
  - 25) 斎藤: オプトエレクトロニクス特集 1. 総論, 電子通信学会誌, 56, 4, 450~455, 1973.4
  - 26) 斎藤: オプトエレクトロニクスの将来と現状, 昭和48年度電気四学会連合大会特別講演, 1973.10
  - 27) 斎藤ほか: 同調可能色素レーザー電磁回路アナライザ, 電子通信学会昭和49年度全国大会予稿, 1974.7
  - 28) S. Saito, et al.: Power Transfer of a Parallel Optical Fiber Directional Coupler, IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques MTT-23, 1, 178~1975.1
  - 29) S. Saito, et al.: A Semi-Transparent Mirror-Type Directional Coupler for Optical Fiber Applications, IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques MTT-23, 1, 179, 1975.1
  - 30) S. Saito, et al.: Possible Applications of Surface-Corrugated Quantum Thin Films to Negative-Resistance Devices, 3rd Int. Conf. on Thin Films, Budapest, August, 1975
  - 31) 斎藤ほか: 可変波長色素レーザーによる DFB 光導波素子の伝送特性の測定, 光導波回路シンポジウム論文集 26~27, 1976.10
  - 32) 斎藤ほか: 可変波長色素レーザーによる DEB 光導波素子の伝送特性の測定, 特定研究「光導波エレクトロニクス」第1回総合シンポジウム, 1977.11, 14
  - 33) 斎藤ほか: レーザ・コマンド装置, 東大宇宙研報告, 5, 2(B), 416~440, 1969.7
  - 34) 斎藤ほか: 量子エレクトロニクスと伝送技術, 電子通信学会誌, 53, 11, 1595~1600, 1970.11
  - 35) 斎藤ほか: オプトエレクトロニクスによる計器用変成器の実用性 (a-2) —レーザー CT, 昭和47年電気四学会連合大会講演論文集(3), 265~266, 1972.11
  - 36) S. Saito: Optical Communications in Japan, IEEE Transaction on Communications, COM-20, 4, 725~730, 1972.8
  - 37) 斎藤ほか: セルフォックを用いたレーザー式電流計測器, 昭和48年度電気学会全国大会, 1414, 1973.4
  - 38) 斎藤ほか: レーザによる電力用電流電圧測定, 生産研究, 28, 6, 1976.6
  - 39) 斎藤ほか: 可変周波数 CO<sub>2</sub> レーザによるインコヒーレント光ヘテロダイン検波を用いた汚染気体計測系, 電子通信学会論文誌, J 60-C, 1, 1977.1
  - 40) 斎藤ほか: フーリエ変換を用いた大気汚染気体検出, 電子通信学会, 量子エレクトロニクス研究会資料, 1977.8.
  - 41) 斎藤ほか: 同調可能 CO<sub>2</sub> レーザを用いたインコヒーレント光ヘテロダイン検波による大気汚染測定, 生産研究, 29, 12, 1977.12
  - 42) 斎藤ほか: CO<sub>2</sub> レーザを用いたインコヒーレント光ヘテロダイン検波による温度分布測定, 電子通信学会光・量子エレクトロニクス研究会資料, 1978.2
  - 43) 斎藤: 光通信の歩み, テレビジョン学会誌, 32, 4, 262~268, 1978.4

## 渡辺研究室 (昭和24年~)

教授 渡辺 勝  
電子演算工学

渡辺研究室は, 生研創立当時より昭和37年まで, 第1部の応用数学部門に所属し, 計算機械とくに機械式微分解析機の研究と試作, さらに実用化にいたる開発を進めてきた。この計算機は当時生研で行われていたロケット開発の初期の時代, 軌道計算に利用されたのをはじめ, 各分野の研究に活用され, 成果をおさめた。

昭和37年, 第3部に電子演算工学部門が新設されたのを契機に第3部に移り, 以来電子計算機に関する研究を行って来て, 今日にいたっている。

### 1. コンピュータネットワークの基礎研究

ARPA システムで代表されるコンピュータネットワ

ークが注目を集め, 今, 時代は分散形の情報処理システムの普及に入ろうとしている。これらは遠隔にある計算機資源を有効に利用すべく開発された技術の成果といえる。当研究室においては, コンピュータネットワークの基礎になっている複数の計算機を相互に接続するためのハードウェア技術ならびに複合された計算機システムを運用するためのソフトウェア技術に関する研究を行ってきた。計算機の結合の方法として, まず近接した計算機間をチャンネル同志接続して毎秒数百キロバイトの高速でデータ転送を行う, いわゆるチャンネル結合方式を開発した。つづいて遠隔にある計算機と通信回線で結合し, 遠

隔処理を行う方式を研究し実用化した。当研究室において実施した計算機相互接続システムの機種と接続方式を年代順に記す。

- (1) FACOM 270/30-FACOM 270/10  
チャンネル結合 1969
- (2) FACOM 270/30-FACOM U200  
" 1972
- (3) FACOM 230/55-FACOM U200  
" 1973
- (4) HITAC 8800/8700-FACOM U200  
通信回線 1975
- (5) HITAC 8800/8700-FACOM U200-FACOM  
230/55 通信回線とチャンネル結合 1977

チャンネル結合で構成された複合計算機システムを応用した研究としては、端末計算機より行う会話形言語処理や、計算機間ファイル転送を利用して行うミニコンピュータのソフトウェア開発などがある。また通信回線による結合方式を利用して、本郷の大型計算機センタとの間でリモートバッチシステムを実現している。

## 2. ソフトウェア工学に関連した研究

計算機のソフトウェアの中核をなすオペレーティングシステムの研究を中心にして、以下のような研究を進めてきた。

- (1) オペレーティングシステムの構成法に関する研究
- (2) オペレーティングシステム記述用高級言語の研究
- (3) 高級言語のコンパイラ作成に関する研究
- (4) 実験的オペレーティングシステムの試作研究

## 尾上研究室 (昭和31年度～)

教授 尾上 守夫

応用電子工学，昭和53年度より多次元画像情報処理センターにおいて画像データベース

以下の項目の研究を行ってきた。とくに画像処理は高木研およびセンターに新設された坂内研・石塚研，通信は安田研，AE は北川研・山口研，電波は長谷部研と共同研究をしている。山田助手，山岸技官のほかこの10年間に十文字助手(現在電々公社)，小林技官(現在日本電気)，大場技官(現在三英社)，大学院学生 12 名，受託研究員および研究生 31 名，外国人研究員および研究生 7 名と共に研究を行ってきた。この間電子通信学会業績賞(昭51)テレビジョン学会丹羽・高柳賞(昭52)および米国の Sawyer 賞(昭50)，IEEE Fellow(昭54)を受けている。

### 1. エレクトロメカニカル (EM) 機能部品

電気機械結合係数の大きい圧電振動子の厳密な理論を展開し，エネルギーとじこめ特性の解明<sup>1)</sup>，厚みねじれ

オペレーティングシステム作成用言語として PASCAL をベースにしたコンカレントパスカルをとりあげ，ミニコンピュータ FACOM U200 を対象としてその具体化を試み，実験的オペレーティングシステムを作成し，その下でパスカル言語のコンパイルを行うことによりその有用性を確認した。つぎに，同様の思想に基づくが，常駐核部分がきわめて小さくできる Modula 言語についての研究を進め，Modula 言語のクロスコンパイラを FACOM 230/55 機に移植することに成功した。

以上の研究に関しては，本所第3部の浜田研究室ならびに藤田(長子)講師の協力を得て行われている。

なお，当研究室において，大学院学生によって行われた修士および博士課程の研究論文を年代順に記す。

年度	題 目	
1967	ディジタル論理回路の故障診断に関する研究	杉本 正勝
1968	並列多重処理計算機システムのコンパイラプログラムに関する研究	野村 邦彦
1970	PL/I 言語処理用の電子計算機システムの設計に関する研究(博士論文)	杉本 正勝
1971	Implementation of an Extendible Language, ALGOL N	鈴木 則久
1972	Incremental Compiler による会話形言語処理システム	富沢 賢治
1973	ダイナミック マイクロプロセッサ	岸 健一
1974	ミニコンにおける LISP と 2 次記憶の使用法に関する研究	斎藤 光男
1976	大型計算機の計算機シミュレータ	天田 栄一
1977	Concurrent Pascal による並列プログラミングシステムの研究	鷹野 澄
1979	システム記述用言語 Modula に関する研究	難波 信治

振動の解明<sup>2)</sup>，厚み振動の一般的等価回路の導出<sup>3)</sup>，温度特性の解明<sup>4)</sup>を行い，さらに便利な簡易等価回路を導出した<sup>5)</sup>。また高結合材料である LiTaO<sub>3</sub> を用いて高周波<sup>6)</sup>および低周波<sup>7)</sup>において周波数零温度係数の振動子を実現した。

圧電振動子は通常の直方体以外の形状にすることによって新しい性能をうることができる。円筒レンズ状にして高Qにした水晶振動子<sup>8)</sup>および側面を傾けることによってスプリアとの結合をなくした棒状水晶振動子<sup>9,10)</sup>を開発した。後者は小型化に適し電子時計に用いられている。

水晶発振器の温度補償に関しては3箇の振動子<sup>11)</sup>あるいは AT 板と BT 板のように複数箇の水晶振動子のみを用いる方式を考案した。さらにマイクロプロセッサー

の使用により自動調整の可能な TCXO 方式も開発した<sup>12)</sup>。

振動子のセンサーへの応用では水晶振動子の感圧特性を調べ、温度に対して安全な加速度計を実現した<sup>13)</sup>。

超音波遅延回路では媒質自体も人工水晶を利用して零温度係数を実現したもの<sup>14)</sup>および棒とねじれ結合子を組み合わせた低周波用のもの<sup>15)</sup>を研究した。またメカニカル・フィルタの並列接続を機械的分波構造で実現した<sup>16)</sup>。この考えは現在の搬送用チャンネル・フィルタに活かされている。

電気学会 EM 機能部品委員会(昭43~昭52)、総合研究「多重モード圧電振動子」(昭44~46) および「高結合圧電材料とその応用」(昭48~51)の研究代表者、IECクリスタル専門委員会(昭52~54)として研究連絡、標準化にもつとめてきた。

## 2. 非破壊検査 (NDT) およびアコースティック・エミッション (AE) の研究

製品・設備の品質向上と安全性確保のために重要性を増してきているこの分野で、超音波、渦流、AE に重点をおいて研究をすすめてきた。

超音波検査では早くから標準探触子を提案し<sup>17)</sup>、PAL遅延回路を利用して実用に便利な形にまとめ上げた<sup>18)</sup>。また2周波で共用できる探触子を考案した<sup>19)</sup>。自動車用、家電用の薄鋼板の探傷に関して板波探傷小委員会主査として研究開発、標準化につとめ、今日世界一といわれる品質を達成するのに一半の寄与をしている。

計算機による信号処理、画像処理の技術を超音波検査<sup>20)</sup>および渦流検査<sup>21)</sup>に導入することをつとめた。また端面や割れからの超音波の反射の厳密な解析<sup>22)</sup>や差分法等による数値解析<sup>23)</sup>を行い、現象の理解に寄与した。

固体の塑性変形、割れに伴う AE を利用した検査法に

関しては草創期から AE 委員長として研究開発と普及にあたってきた<sup>24-26)</sup>。

## 3. 計算機による画像情報処理

デジタル画像処理の将来性に着目して研究を開始し、それがセンターの設立に到った経過はセンターの項を参照されたい。紙テープを用いた簡便な画像表示<sup>27)</sup>、残差逐次検査法(SSDA)における自動しきい値決定法<sup>28)</sup>、計算機内における画像データの圧縮法<sup>29)</sup>、データ行列の転置を不要にした2次元直交変換法<sup>30)</sup>などを考案した。また ME 関係に力をそそぎ、高精度オンライン顕微鏡を開発し<sup>31)</sup>、染色体、白血球、細胞診などに応用してきた。さらに ITV 信号の動画画像解析<sup>32)</sup>により自動車交通流の計測を行った<sup>33,34)</sup>。開口合成の手法により長波長ホログラムの立体再生<sup>35)</sup>を行い、また純バイナリーホログラムと呼ぶ新しい形式の計算ホログラムを考案した<sup>36)</sup>。

総合研究「医用画像のデジタル処理」(昭52~54)<sup>37)</sup>、日米セミナー: Digital Processing of Biomedical Images (昭48)<sup>38)</sup>および Research Towards Real-Time, Parallel Image Analysis And Recognition (昭53)の代表者として研究協力をはかり、さらに研究交流を促進するために標準画像データベースを建設中である<sup>39)</sup>。

## 4. テレビジョン・ゴーストの研究

都市の高層化にともない巨大なビルの壁面によるゴースト受信障害が多発して大きな社会問題になっている。ゴースト信号の性質を明らかにし<sup>40)</sup>、従来適当な方法がなかったゴーストの複素振幅の測定を可能し<sup>41)</sup>、さらにアンテナを走査してホログラフィックな開口合成の手法により反射源分布の地図画像化に成功した<sup>42)</sup>。また小型試料による建築材の電波反射特性の測定法を考案した<sup>43)</sup>。

## 発 表 論 文

- 1) EM 機能部品, 電気学会 (1972) (分担執筆)
- 2) 尾上: 電気通信学会論文誌, 52A, 403, 1969
- 3) 尾上: *ibid.*, 55A, 239, 1972
- 4) 尾上: Proc. IEEE, 57, 702, 1969
- 5) 尾上: *ibid.*, 62, 1392, 1974
- 6) 尾上, 芦田, 沢本: *ibid.*, 57, 1446, 1969
- 7) 尾上, 品田, 伊藤, 宮崎: Proc. Freq. Control Symp., 42, 1973
- 8) 尾上, 岡田: *ibid.*, 26, 1969
- 9) 尾上, 岡崎: *ibid.*, 42, 1975
- 10) 尾上, 鎌田, 岡崎: *ibid.*, 48, 1977
- 11) 尾上, 平間: 電子通信学会論文誌, 56A, 155, 1973
- 12) 尾上, 山岸, 成相: Proc. Freq. Control Symp., 398, 1978
- 13) 尾上, 石沢, 石神, 佐藤, 佐藤: *ibid.*, 62, 1977
- 14) 尾上, 望月: 電子通信学会論文誌, 54A, 185, 1971
- 15) 尾上, 富川: 日本音響学会誌, 30, 82, 1974
- 16) 尾上, 矢野: Proc. Elec. Components Conf., 269, 1970
- 17) 尾上, 山田: 非破壊検査, 19, 436, 1970
- 18) 尾上, 山田: 1st Intern. Symp. Ultrasonic Mat. Charac. 132, 1978
- 19) 尾上: 非破壊検査, 板波探傷特集号 22, 214, 1977
- 20) 尾上: Ultrasonic Imaging and Holography, ed. by G. W. Stroke, et al. Plenum Press, 455, 1974
- 21) 尾上, 高木, 山手, 稲田: 非破壊検査, 20, 404, 1971
- 22) 尾上, 上野, 宇田川: Proc. 6th Intern. Conf. NDT, K-13, 1970
- 23) 尾上, 岡本: EM シンポジウム, 1979
- 24) 尾上: 非破壊検査, 21, 207, 1972; 10, 94, 1970
- 25) 尾上: Significance of Defects in Welded Structures, ed. by T. Kanazawa, et al., 東大出版会, 22, 1974
- 26) 尾上: Application of Elastic Waves in Elect. Devices, NDT and Seismology, ed. by J. D. Achenbach, et al., 334, 1976
- 27) 尾上, 柴田: 情報処理, 16, 1078, 1975
- 28) 尾上, 前田, 斎藤: *ibid.*, 17, 672, 1976
- 29) 尾上, 岩下: *ibid.*, 18, 776, 1977
- 30) 尾上: テレビジョン学会誌, 30, 672, 1976
- 31) 尾上, 高木, 美馬, 沢村: 高精度オンライン顕微鏡の研



- 究開発, 医療技術研究開発財団報告書, 1975
- 32) 尾上: 13th Intern. Cong. High Speed Photog. and Photonics, IR 5-2, 1978
- 33) 尾上, 浜野, 大場: Comp. Graphics of Image. Process., 7, 377, 1973
- 34) 尾上, 大場: Proc. Intern. Conf. Patt. Recog. 803, 1976
- 35) 尾上, 石川: 画像工学コンファレンス, 3-1, 1973
- 36) 尾上, 金子: 電子通信学会論文誌, 62-C, 78, 1979

- 37) 尾上: MEDIS, C-6-1, 1978
- 38) K. Preston, 尾上編: Digital Processing of Biomedical Images, Plenum Press, 1976
- 39) 尾上: 画像工学コンファレンス, S-1, 1977
- 40) 尾上, 稲本: テレビジョン学会誌, 31, 104, 1977
- 41) 尾上, 稲本: テレビ電波ゴーストの複素振幅測定法, テレビジョン学会誌, *ibid*, 31, 475, 1977
- 42) 尾上, 稲本: *ibid*, 31, 199, 1977
- 43) 長谷部, 座間, 尾上: *ibid*, 印刷中

## 安達研究室 (昭和24年度~)

教授 安達 芳夫

画像電子デバイス工学

本研究室では, 主として Si, GaAs, GaP などの IV 族および III-V 族半導体を用いた電子部品・集積回路の基礎研究, すなわち電子材料・電子物性および電子デバイスの研究を行っている。昭和52年, 情報処理工学から電子工学へ, 昭和53年さらに画像電子デバイス工学へと専門分野を変更, 現在は画像デバイス・光デバイスの研究に重点をおいている。昭和43年以来, 生駒俊明助教授の研究室と全面的に協力して研究を進めているが, 構成員は市川勝男助手, 伊東義曜技官および4名の大学院学生からなる。

### 1. Si MOS デバイス, MNOS デバイス<sup>1-11)</sup>

LSI 用メモリデバイスとして有望な MNOS デバイスの窒化膜と酸化膜の界面に存在する電子(正孔)トラップのエネルギー密度分布・空間密度分布を熱刺激電流法, 電圧掃引スペクトロスコピ法等により調べ, トラップの電荷放出・注入機構や, これらとメモリ素子の書き込み・消去特性や保持特性との関係を明らかにした。これに関連して極めて薄い酸化膜をもつ Si MOS トンネルダイオードの動作機構に及ぼす Si 比抵抗・SiO<sub>2</sub> 膜厚の影響を明らかにし, トンネルダイオードの小信号等価回路を提案した。さらに短チャネル MOS FET を用い DLTS 法でホットキャリア注入による界面トラップ密度の変化なども調べた。また MOS FET の低周波雑音特性・極低温特性の研究も行った。

### 2. 化合物半導体 MOS デバイス<sup>12-15)</sup>

陽極酸化法により GaAs, GaP の表面に高抵抗率・高耐圧で再現性のよい良質の絶縁膜を形成することができ, これをゲート絶縁膜に応用して GaAs MOS FET の試作に成功した。また上記絶縁膜の物理的・化学的性質および基板半導体との界面の物性を色々な角度から調べた。

### 3. 半導体中の深い不純物準位と結晶欠陥の電子物性<sup>16-20)</sup>

熱刺激電流法・熱刺激容量法・光容量法や DLTS 法

による深い不純物準位の諸特性量(エネルギーレベル・密度分布や捕獲断面積・光イオン化断面積とその温度依存性)の測定法を確立し, GaAs, GaP, GaAsP の種々のトラップについて測定した。これらの電子トラップの捕獲断面積は, 深い準位であるにも拘わらず大きい値を示し, 温度上昇と共に急激に大きくなるなどの特徴をもっているが, これらを定性的にも定量的にもうまく説明できる理論(non-Condon 救果をとり入れた多フォノン放出キャリア捕獲過程理論)を作った。また結晶欠陥(転位など)の発生・増殖・移動をアコースティックエミッション法によって実時間で検出・評価する方法を開発した。

### 4. GHz 用デバイス<sup>14,15,21-25)</sup>

電算機による二次元数値解析手法を用いて, ゲート長が 1 $\mu$ m と 0.5 $\mu$ m の Si, GaAs, InP MES FET (ショットキー障壁型電界効果トランジスタ) の内部および外部動作特性を求め, これを基にして小信号パラメータも算出し, 材料による差異を明らかにした。また半絶縁性基板の影響も調べた。一方, GaAs MOS FET を試作し, 最大発振周波数 22GHz (昭和52年) を得た。電子遷移効果を利用したデジタル素子の研究では, 三元化合物半導体 Ga<sub>x</sub>In<sub>1-x</sub>Sb (0.6 $\leq$ x $\leq$ 0.8) を用いて従来の素子より低電圧・低電力で動作する素子が実現できる可能性のあることを示した。

### 5. 画像用デバイス

新しい画像表示デバイスとなりうるエレクトロクロミック効果をもつ WO<sub>3</sub> を用いたデバイスの着消色応答速度を高速化し, 全固体化する研究を行った。また GaAs, GaP 発光ダイオードの効率・劣化機構と点欠陥・転位との関係を調べた。

### 6. 酸化物半導体デバイス

非線形伝導特性をもつ ZnO を主体とするバリスタの伝導機構および応答速度の高速化を研究している。

## 発表論文

- 1) 安達, 茅根, 上村, 生駒: MOS 電界効果トランジスタ

の低周波雑音, 電子通信学会半導体トランジスタ研究会

- 資料 SSD-69-23, 1969.9
- 2) 勝部, 生駒, 安達: MIS トンネルダイオードを用いた半導体表面状態の研究, 電気学会トランジスタ研究専門委員会資料 47-19, 1972.12
  - 3) Katsube, Adachi: Interface States of MOS Diodes with Thin SiO<sub>2</sub> Films, Japan. J. Appl. Phys., 12, 2, 320~321, 1973.2
  - 4) 勝部, 生駒, 安達: 熱刺激電流による MNOS メモリデバイスのトラップ準位の測定, 電子通信学会半導体トランジスタ研究会 SSD-73-39, 1973.9
  - 5) Katsube, Ikoma, Adachi: Trap Centers in MNOS Memory Devices Measured by Thermally Stimulated Current, Japan. J. Appl. Phys., 12, 10, 1633~1634, 1973.10
  - 6) 勝部, 生駒, 安達: 熱刺激電流による MNOS メモリデバイスのトラップ準位の測定, 生産研究 25, 12, 535, 1973.12
  - 7) Katsube, Ikoma, Adachi: Small Signal Equivalent Circuit for an MIS Tunnel Diode, Japan. J. Appl. Phys., 13, 3, 504~515, 1974.3
  - 8) 勝部, 生駒, 安達: 熱刺激電流による MNOS メモリデバイスの特性解析, 電子通信学会半導体トランジスタ研究会 SSD-74-18, 1974.7
  - 9) 宮川, 生駒, 安達: 極低温における MOS 電界効果トランジスタの特性, 生産研究 27, 2, 91~97, 1975.2
  - 10) Katsube, Ikoma, Adachi: Memory Traps in MNOS Memory Diode Measured by Thermally Stimulated Current, Solid State Electronics 19, 1, 11, 1976.1
  - 11) 勝部, 生駒, 安達: MNOS ダイオード中のトラップ密度分布と書き込み, 消去, および保持特性の解析, 電子通信学会論文誌 C, 59-C, 2, 99~106, 1976.2
  - 12) Tokuda, Yokomizo, Ikoma, Adachi: Anodic Oxidation and MOS Devices of GaAs and GaP, The 8th Conference on Solid State Devices B-5, 1976.9
  - 13) 安達, 生駒, 横溝, 徳田: 化合物半導体の表面不活性化技術, 生産研究 29, 8, 1~9, 1977.8
  - 14) Ikoma, Tokuda, Adachi: Microwave Capability of 1.5 $\mu$ m-Gate GaAs MOS FET, Electronics Letters 13, 25, 761~762, 1977.12
  - 15) 安達, 生駒, 徳田: 1.5 $\mu$ m ゲート GaAs MOS トランジスタの試作とマイクロ波特性, 電子通信学会技術研究報告 77, 212, 55~62, 1978.1
  - 16) 堺, 生駒, 安達: 熱刺激容量及び電流による半導体中の深い不純物準位の測定, 電子通信学会半導体トランジスタ研究会 SSD-73-34, 1973.8
  - 17) Sakai, Ikoma, Adachi: Thermally Stimulated Capacitance and Thermally Stimulated Current in a p-n Junction with Generation-Recombination Centers, Japan. J. Appl. Phys. 12, 11, 1816~1817, 1973.11
  - 18) Ikoma, Ogura, Adachi: Acoustic Emission from Single Crystals of Gallium Arsenide, The 3rd Acoustic Emission Symposium, 5, 5-1, 329, 1976.9
  - 19) 小倉, 生駒, 安達: GaP: N 発光ダイオードの通電劣化に伴う AE と結晶欠陥, 第1回 AE 総合コンファレンス 133~140, 1977.12
  - 20) Ikoma, Ogura, Adachi: Acoustic Emission Study of Defects in GaP Light Emitting Diodes, Appl. Phys. Letters 33, 5, 1978.9
  - 21) Sakai, Ikoma, Adachi, Yanai: Velocity-Field Characteristics of Ga<sub>x</sub>In<sub>1-x</sub>Sb Calculated by the Monte Carlo Method, Electronics Letters 10, 19, 402~403, 1974.9
  - 22) 堺, 生駒, 安達, 柳井: Ga<sub>x</sub>In<sub>1-x</sub>Sb における高電界特性——モンテカルロ法による計算, 電子通信学会半導体トランジスタ研究会 SSD-74-78, 1975.2
  - 23) 堺, 生駒, 安達: Ga<sub>x</sub>In<sub>1-x</sub>Sb の電子遷移効果特性, 生産研究 27, 9, 387~389, 1975.9
  - 24) 生駒, 安達, 柳井: Ga<sub>x</sub>In<sub>1-x</sub>Sb の高電界特性についての理論解析, 電子通信学会技術研究報告 76, 189, 1976.12
  - 25) Ikoma, Adachi, Yanai, Sakai: Electron Transport Properties of Ga<sub>x</sub>In<sub>1-x</sub>Sb Calculated by the Monte Carlo Method, Japan. J. Appl. Phys. 16, 8, 1379~1387, 1977.8
  - 26) 安達, 島田: プリント回路ハンドブック, 近代科学社, 1969.7
  - 27) 安達, 後川: 半導体集積回路, 電子通信ハンドブック増補改訂版第10編第2部門, 電子通信学会, 1973.5

## 浜崎研究室 (昭和33年度~)

教授 浜崎 襄二

画像機器学 (通信機器学)

本研究室は第3部斎藤研究室, 藤井研究室, 榊研究室, 長谷部研究室と密接な連繫を保ちながら, この10年間マイクロ波・光を用いた新しい通信機器・画像機器工学上の下記5項目の基礎的諸問題について研究を進めた。

### 1. マイクロ波線路および回路<sup>1-3, 8-10, 12)</sup>

5項と関連し, ストリップ線応用, 半導体素子のマイクロ波への応用, マイクロ波アンテナについて研究し, その成果は主として東京大学宇宙航空研究所における人工衛星打上げに活用された。

### 2. レーザ光線路及び回路<sup>4, 5, 11, 13, 23, 26-31, 36, 37)</sup>

光集積回路を用いた光通信の本格的実現の基礎的諸問題, すなわち金属クラッド光線路の提案と実験, 光カップラー, 金属中の縦プラズマ波の影響解明とその利用法の提案, 線路中のランダムな姿勢結合, 屈折率分布測定

法, 積層構造光分波器の提案等について研究した。

### 3. レーザー光情報処理<sup>6, 7, 22, 24)</sup>

ホログラフィーを主として, 情報削減, 再生像の雑音, レーザー光横姿態解析法, ガラス導波路通過後の像の歪除去について研究し, ホログラフィーと電子装置との接合上の諸問題と限界を解明した。

### 4. 三次元映像の実時間伝送<sup>25, 32-35)</sup>

照明光空間変調併用の体積走査法, ならびにパララックス・パノラマグラム法を用いて鑑賞に耐える三次元映像実時間伝送を実現し, 三次元テレビジョンが現実可能である事を実証した。またエックス線立体像の直接撮像・再生法を提案, 実証した。

### 5. 自動追尾レーダー<sup>14-21)</sup>

斎藤成文教授指導のもとに建設, 補修された鹿児島宇

宙空間観測所の精測レーダーに関連し、宇宙航空研究所および機器製造会社の協力により研究した。その成果は東京大学の10箇の人工衛星および宇宙開発事業団の衛星打上げ成功に表れている。

本研究室の活動は主として文部省校費、科学研究費を

### 発 表 論 文

- 1) 塚田, 浜崎: 発振していないバルク型 GaAs ダイオードの微小信号アドミタンス, 電子通信学会論文誌, 52, B, 3, 159~165, 1969.3
- 2) 赤尾, 浜崎: 1/4 波長線路片を用いた最平坦通過特性帯域阻止フィルタ, 電子通信学会論文誌, 52, B, 8, 473~480, 1969.3
- 3) 塚田, 浜崎: ガンダイオードの微小信号アドミタンス, 電子通信学会論文誌, 52, B, 10, 594~600, 1969.10
- 4) 高野, 浜崎: 光集積回路のための金属クラッド誘電体板線路の伝送モード, 電子通信学会論文誌, 55, C, 4, 214~220, 1972.4
- 5) 高野, 浜崎: 金属クラッド誘電体線路の伝送モードの近似解, 電子通信学会論文誌, 56, C, 7, 385~392, 1973.7
- 6) 永田, 浜崎: レンズ列によるホログラム情報の削減方法, 電子通信学会論文誌, 56, C, 8, 488~495, 1973.12
- 7) 浜崎, 永田: 二重反射ホログラフィー——ホログラムの情報削減——, 電子通信学会論文誌, 56, C, 12, 637~644, 1973.12
- 8) 浜崎: マイクロ波ストリップ線(その1), 電子通信学会誌, 52, 9, 1144~1153, 1969.9
- 9) 浜崎: マイクロ波ストリップ線(その2完), 電子通信学会誌, 52, 10, 1249~1256, 1969.10
- 10) 浜崎: ストリップ線, 電子通信学会誌, 52, 11, 1350~1354, 1969.11
- 11) 浜崎, 藤井: 光受動素子, 電子通信学会誌, 56, 4, 524~529, 1973.4
- 12) 浜崎, 榊: 超伝導の電子機器への応用, 電気学会誌, 94, 5, 76~81, 1974.5
- 13) 浜崎: 空間周波数によって記述された広義のガウス波, 生産研究, 24, 4, 136~142, 1972.4
- 14) 浜崎, 石谷, 玉木: 速度インパルスによる軌道推移における達成軌道高度の極値について, 宇宙航空研究所報告, 7, 3, 694~708, 1971.7
- 15) 渡辺, 浜崎, 原, 池田, 山口: 精測レーダ用オンラインソフトウェア, 宇宙航空研究所報告, 8, 2(B), 594~640, 1972.6
- 16) 斎藤, 野村, 浜崎, 東口, 石谷: 電波誘導方式の基本概念, 宇宙航空研究所報告, 12, 1(B), 251~264, 1976.3
- 17) 斎藤, 浜崎, 座間, 松井, 林, 藤岡, 布宮, 吉本: 電波誘導に関する電波系設備及び機器, 宇宙航空研究所報告, 12, 1(B), 321~356, 1976.3
- 18) 浜崎, 松井, 前田, 座間, 市川: 精測レーダ観測値によるロケット推力曲線等の推定方法, 宇宙航空研究所報告, 13, 1(B), 271~294, 1977.3
- 19) 斎藤, 浜崎, 渡辺, 鶴, 林, 佐藤: 指令制御精密レーダー——システム概要——, 日本電気技報, 103, 188~190, 1972.5
- 20) 渡辺, 浜崎, 原, 山口, 池田, 若穂田, 睦田: 指令制御精密レーダー——コンピュータ処理——, 日本電気技報, 103, 209~222, 1972.5
- 21) 斎藤, 浜崎, 野村, 渡辺, 遠藤, 中司, 篠原, 三好, 尾形: 精測レーダー角度追尾系への要求とその解決, 三菱電機技報, 47, 3, 300~309, 1973.3
- 22) 森, 浜崎: レーザ光の横モード解析, 信学会研究会資料, QE 69-47, 1969.12
- 23) 浜崎, 田村: プリズムによる誘電体薄膜の励振, 昭46信学会全大, 734, 1971.3
- 24) 浜崎, 鈴木: ホログラムによる再生像スペクトルの信号対雑音比, 第3回画像工学コンファレンス, 2-6, 1972.11
- 25) 宮沢, 浜崎, 岡田: 体積走査型三次元顕微鏡, テレビジョン学会視覚情報研究会資料, 1976.10
- 26) 川畑, 浜崎, 榊: Al-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-Ag 構造のトンネル接合ダイオードからの発光, 特定研究「光導波エレクトロニクス」第5回研究会資料, 13, 1978.2
- 27) 浜崎, 東野: 多層膜構造分波器の特性, 信学会技術研究報告, OQE 78-95, 1978.12
- 28) T. Takano and J. Hamasaki; Propagating modes of a metal-clad-dielectric-slab waveguide for integrated optics, IEEE J. Q. E. QE-8, 2, 206~212, 1972.2
- 29) J. Hamasaki and K. Nosu; Partially-metal-clad dielectric slab waveguide for integrated optics, IEEE J. Q. E. QE-10, 822~825, 1974.10
- 30) K. Nosu and J. Hamasaki; The influence of the longitudinal plasma wave on the propagation characteristics of a metal-clad-dielectric-slab waveguide, IEEE J. Q. E. QE-12, 12, 745~748, 1976.12
- 31) H. Kuwahara, J. Hamasaki and S. Saito; A semi-transparent mirror type directional coupler for optical fiber application, IEEE Trans. on MTT MTT-23, 1, 179~180, 1975.1
- 32) J. Hamasaki, Y. Nagata, H. Higuchi and M. Okada; Real time transmission of 3-D image using volume scanning and spatial modulation, Applied Optics, 16, 6, 1675~1685, 1977.6
- 33) H. Higuchi, J. Hamasaki and M. Okada; Real-time optical sectioning having high SNR by using frequency interleaving, Applied Optics, 16, 7, 1777~1779, 1977.7
- 34) J. Hamasaki and K. Yokota; Direct recording and reconstruction of 3-D X-ray images, Applied Optics, 17, 19, 3125~3132, 1978.10
- 35) H. Higuchi and J. Hamasaki; Real time transmission of 3-D images formed by parallax panoramagrams, Applied Optics, 17, 24, 3895~3902, 1978.12
- 36) K. Maeda and J. Hamasaki; A method of determining the refractive index profile of a lens-like medium. J. Opt. Soc. Am, 67, 12, 1672~1680, 1977.12
- 37) K. Nosu, J. Hamasaki and H. Sakaki; An integrated photodetector using the partially metal-clad-dielectric slab waveguide structure, Supplement of J. J. A. P. (Proceeding of the 7th Conference on Solid State Devices, Tokyo, 1975) 15, 321~326, 1976

1976

## 河村研究室 (昭和34年度～)

教授 河村 達雄

電力工学・高電圧工学

電力系統における絶縁信頼度を向上せしめるための送電系統や電力用機器に関する総合的研究, 絶縁信頼度を評価, 検証するための高電圧測定ならびに試験法, 高電圧現象の物理的機構とその解析などの研究を行っている。昭和51年度からは石井研究室の発足に伴い, 同研究室と密接に協力して研究を行っている。この間, IEEEより昭和46年には Power Engineering Society Prize Paper Award, また電気学会からは昭和46年および48年進歩賞, 51年論文賞, さらに昭和51年には電力系統における絶縁問題に関するこれまでの業績に対して電力賞をそれぞれ受賞した。

1. 電力系統における雷害防止に関する研究<sup>1)</sup> (昭和44年度～)

電放電カウンタを用いて対地雷放電数の測定をわが国ではじめて実施し, 全国的規模における雷放電分布図作成のための基礎的研究を行った。さらに, モンテカルロ法などの統計的手法を利用した雷しゃへの解析や送電線, 変電所における事故率の解析を行った。

2. 電力系統における塩害防止に関する研究<sup>2-4)</sup> (昭和44年度～)

塩害防止の基礎研究として, 汚損面における吸湿現象と乾燥帯の形成についての解析とこれに影響を及ぼす要因について研究を進めた。さらに気象条件よりがいの塩分付着量ならびにフラッシュオーバー確率をもとめ, 汚損条件下における電力系統の絶縁信頼度を統計的に評価する手法の確立につとめた。

3. 変電用機器の信頼性向上に関する研究<sup>5)</sup> (昭和48年度～)

高電圧大容量変圧器の絶縁に影響する絶縁物および油中水分, 油中ガス量や油中ガス分析について検討し, 絶縁信頼性向上のための方策を研究した。またSF<sub>6</sub>ガス絶縁機器の信頼性と保守に関する方策の研究を行った。

## 発 表 論 文

- 1) T. Kawamura, T. Kouno, S. Kojima, F. Numajiri, H. Mitani, K. Harasawa, H. Ishihara: Statistical Approach to the Insulation Co-ordination of Substations against Lightning Overvoltage, CIGRE Paper 33-06, 1974. 8
- 2) S. Fujitaka, T. Kawamura, S. Tsurumi, H. Kon-do, T. Seta, M. Yamamoto: Japanese Method of Artificial Pollution Tests on Insulators, IEEE Trans. Power Apparatus Syst. PAS-87, 729, 1968. 3
- 3) 河村, 伊坂: がいの汚損面の吸湿密度, 漏れ電流およびフラッシュオーバー電圧の湿度依存性, 電気学会論文誌 93-B, 426, 1973. 9

4. インパルス電圧の測定に関する研究<sup>6,7)</sup> (昭和44年度～)

インパルス電圧測定系の直角波応答に関する理論解析を行い, 分圧器の性能評価, 校正の方式を明らかにした。この結果は国際電気標準規格にも採り入れられている。また抵抗体を絶縁油中に設置して縮小化をはかり, 応答時間の向上をはかった高性能抵抗分圧器を開発, 実用化した。

5. オプトエレクトロニクスの電力技術への適用に関する研究<sup>8,9)</sup> (昭和44年度～)

高電圧測定に関する適用としては, 発光ダイオードと光ファイバを利用し, 内外において得られる最高の性能の光学式分圧器を実現したほか, 汚損がいの分担電圧の測定や送電線, 鉄塔の雷サージ電圧の研究などを行った。また, 電力用機器に対する応用として, 光学式変流器の開発を進めた。さらに, レーザトリガギャップの放電機構ならびに応用に関する研究を行った。

6. 高電圧測定における電子計算機の応用に関する研究<sup>10)</sup> (昭和50年度～)

高電圧測定における大量のデータの迅速処理の目的に電子計算機が有利に適用できる。インパルス電圧測定や放電ギャップにおける放電前駆現象の研究にこの方式を適用し, 成果を収めた。

7. 開閉サージのハイブリッド計算システムによる開閉サージの研究<sup>11)</sup> (昭和49年度～)

電力系統における開閉サージの解析に必要な大量のデータの迅速な処理のために過渡現象解析装置とミニコンピュータとを結合したハイブリッド計算システムを開発し, これを利用して, 送電線路上の開閉サージに関する統計データをもとめ, この結果を利用して統計的絶縁設計の研究を進めた。

- 4) 河村, 伊坂: がいの汚損面の吸湿現象に影響を及ぼす要因の解析, 電気学会論文誌 94-B, 575, 1974. 11
- 5) T. Kawamura: Proposals on Standardization of the Site-Installation to Secure the Reliability of Transformer Insulation, CIGRE Paper 12-01, 1976. 8
- 6) F. C. Creed, T. Kawamura, G. New: Step Response of Measuring Systems for High Impulse Voltages, IEEE Trans. Power Apparatus Syst. PAS-86, 1408, 1967. 11
- 7) T. Harada, T. Kawamura, Y. Akatsu, K. Kimura, T. Aizawa: Development of a High Quality Resi-

- stance Divider for Impulse Voltage Measurements, *ibid.* PAS-90, 2247, 1971. 9/10
- 8) T. Harada, T. Kawamura, K. Kishi, Y. Aoshima, N. Ohira K. Takigami, Y. Horiko: A High Quality Voltage Divider using Optoelectronics for Impulse Voltage Measurements, *ibid.*, PAS-91, 494, 1972. 3/4
- 9) 河村, 北条, 森田, 丸山: レーザ光照射による放電ギ

ップの絶縁破壊, 電気学会放電研究会資料, ED-72-24, 1972. 10

- 10) 河村, 西村: 高電圧測定における計算機応用の最近の進歩, 昭和51年電気四学会連合大会講演論文集 26, 1976. 10
- 11) 河村, 西村: ハイブリッド手法による不ぞろい投入サージの検討, 電気学会論文誌 98-B, 227, 1978. 3

## 山口研究室 (昭和37年度~)

教授 山口 楠 雄

電気制御工学

計装全般すなわちプラント全体の計装および単一の工程あるいは装置の制御の研究・開発, ならびに大型構造物等の防災とくに AE を利用した破壊予知の研究を行ってきた。計装・防災の両分野とも基礎的な研究のほかに, その性質上内外との多くの共同研究を行っているのが特徴である。原島研究室からは制御システム等の研究, 浜田研究室からは AE 計測システムの開発について常時緊密な協力を得ている。また, 野坂康雄研究員からは計装全般, 藤田献研究員からは計算機システム, 石谷久研究員からは制御システム全般についての研究上重要な助言と協力を戴いている。

### 1. 製糖工程の総合自動化 (第 1 期昭和37~42, 第 2 期昭和47~)

第 1 期は昭和38年からの原糖輸入自由化に対する精製糖工程の近代化の一環としての新設製糖プラント全体の総合自動化の研究・開発を行った。この研究は当時の沢井善三郎教授および森政弘助教の各研究室との共同研究として行ったもので, 製糖工程の運転および特殊性の解析をもとにして, シーケンス制御を含む結晶工程などの各プロセス制御, 検出・制御機器, 流量等の集中制御, 計算機制御などすべての面にわたる開発を行った。この結果, それまでの工場から一挙に進歩した自動化工場(現新名糖品川工場)を実現することができた。

第 2 期には, 全工場の完全な集中制御と現場の完全無人化を目標とした研究を, 原島研究室, 石谷研究員と共同して行った。この中には, 自動的なフェイル・セーフ運転およびシャットダウン, オペレータ・ガイド計算機制御, すそ物煎糖結晶缶を含む全プロセスの自動運転, プロジェクト管理などを含んでいる。この結果日産 800 トンの工場を 6 名程度の要員で長期間連続操業できる工場(伊藤忠製糖工場, 碧南市)を実現した。その後も完全無人運転を含む各種の研究を続けている。

### 発 表 論 文

- 1) 沢井, 森, 山口: 精製糖工程の総合制御システム, 生研報告 19, 5 (1969)
- 2) 山口, 桜井: 液体の着色率測定の一方式, 計測自動制御学会論文集 6, 2 (1970)
- 3) 山口他: 多チャンネル AE 標定システムとその原子炉模

### 2. 計測・制御機器の開発 (昭和38~)

プラント計装に関連した機器の開発を行っている。この中には各種タイマ, 溶液色価の連続測定装置などがあり, 現在自己診断等の機能の向上のためのマイクロプロセッサ化の研究を進めている。

### 3. 計算機制御 (昭和38~49)

数値制御 (NC), 自動試験装置, 自動フローチャータリング, プラントの流量制御のためのシミュレーション, オペレータ・ガイドを含む製糖工程の計算機制御の研究を行った。オペレータ・ガイドにはマン・マシン・インタフェースとしてカラー・ディスプレイを用いた会話形式のシステムを開発した。

### 4. AE 計測と防災への応用 (昭和47~)

多チャンネルの時間差計測装置を含むオンライン計算機方式のアコースティック・エミッション (AE) 標定システムを開発し, 昭和48年に我国ではじめて原子炉模型型圧力容器の内圧疲労試験に用い, きれつ挙動を示す良好な標定結果を得た。その後, ユニット化計測装置を含む標定システムを開発し, 昭和51年以降圧力容器の静圧破壊試験に適用し, すぐれた結果を得ている。このシステムは高い雑音防止, 標定処理能力と速度を有している。

### 5. AE 波の波形情報による同定 (昭和51~)

多発 AE, 高雑音環境における AE 利用の高度化のための波形情報利用の研究, すなわち AE 波の同定・組み合わせによる標定および危険判別システムの開発が続いている。なお, これらのシステムは大型構造物の検査, 監視, 破壊時の挙動記録など広範囲の防災工学への寄与を意図している。

以上の研究を通じて鈴木俊光, 桜井正郎元技官, 嶋田淑男元助手, 南崎義輝, 阿藤寿孝元技官, 山上典男技官などの諸氏が課題を分担した。

型圧力容器の疲労試験への適用, 電気学会論文誌 C, 95, 6 (1975)

- 4) K. Yamaguchi et al.: Instrumentation and Man-Machine Interfaced Computing Control System for Sugar Refinery, IEEE, Trans. IECI-23, 3 (1976)

- 5) 山口他: 多チャネル AE 測定装置の開発, 生産研究29, 12 (1977)  
 6) K. Yamaguchi et al.: AE Source Location by Identification and Combination of Signals, The 4th

AE Symposium, (1978)

- 7) K. Yamaguchi et al.: A Microprocessor-Based Control System for On-line Color-Intensity Measurement, IEEE, IECI '79 Conference, (1979)

## 安田研究室 (昭和38年度～)

教授 安田 靖彦

画像情報機器学

本研究室は当初から、マイクロ波工学部門に属し、通信方式、テレメータおよび画像伝送などの研究を行ってきたが、昭和52年、画像情報機器学部門の新設に伴い、同部門を担当することになり、画像情報伝送、画像情報機器、通信方式ならびにデータ通信などの研究を進めて、今日に至っている。昭和38年の設立以来、本研究室は多数の研究職員や大学院学生の協力を得たが、現在の陣容は新井康平技官および加藤茂夫技官のほか、大学院学生等5名である。また福田明研究員には随時協力を得ている。

当研究室で最近10年間に行った主な研究は次のとおりである。

### 1. 画像伝送・処理

#### a. 新聞紙面電送用広帯域ファクシミリの高速度伝送方式

群帯域を用いた新聞清刷の電送において、3値アナログ VSB 方式を導入し、従来より電送時間を半分に短縮することに成功した。この方式に基づいた装置は現在多くの新聞社で実用されている。また方式の原理は、その後、音声帯域のファクシミリ伝送にも適用され、AM-PM-VSB の名で、CCITT の G2 機の標準方式に採択されている (昭和43年～昭和44年)。

#### b. デジタルファクシミリの帯域圧縮

ここ7、8年の間にデジタルファクシミリの研究開発が急速に進展し、実用化が進んだが、当研究室は初期の段階から、この方向の研究を手がけ、斯界において先導的役割を果たした。まず擬似ランダム順序入れ替えによる帯域圧縮多重伝送方式を考案した。次いで信号順序入れ替え処理による帯域圧縮方式を提案、画像の微視的ならびに巨視的構造に基づいて冗長度を効率よく削減することができた。また各種方式の比較検討を行って、方式選択の目安を与えると共に、郵政省内におかれたファクシミリ調査委員会において、行政用デジタルファクシミリの標準方式や CCITT 提案する日本案の決定などに協力した (昭和46年～)。

#### c. 濃淡画像の2値表示・伝送

最近話題になっている、プラズマディスプレイや白黒ファクシミリあるいは印刷など、オンオフ2値のディスプレイ装置上で、濃淡画像を表示・伝送するための方法の開発に、いち早く着目した。まず  $M-D$  変調を用いた方式を提案した。また構成が簡単で比較的よい濃淡表現の得られる組織的ディザ法に、非直線なエッジ強調を導

入して、その特性の改善をはかった。これらのディザ画像は通常の方法では伝送効率がよくないので、これに適した帯域圧縮方法を開発した。またディスプレイ装置が2以上数レベルの階調表現能力を有する場合へ、上記方法の拡張を行った (昭和47年～)。

### 2. 無線データ伝送

#### a. 周波数一時間ダイバーシティによるアンチフェージング無線データ伝送

ダイバーシティを用いると一般にデータ伝送速度が低下する。そこで8相位相変調を用いて速度低下を回復する伝送方式を考案し、理論的検討を加えると共に、実験装置を構成してその実現可能性を確かめた (昭和44～46年)。

#### b. 周波数拡散通信方式

周波数拡散 (spread spectrum) 通信を採り上げ、拡散用符号、同期特性あるいは誤り率特性等の基礎的検討を行った (昭和47年～49年)。

#### c. パケット無線交換

多数の端末と計算機間を結ぶ情報交換方式として、単一の無線チャンネルを全端末が共有するパケット無線交換方式は重要である。本研究室では独特の楕形信号構造と非同期多点標本化受信とを特長とする新方式を提案し、Combed Alohaと名付けて検討を行った。この結果、この方式は完全な非同期方式であるにも拘わらず、非同期の pure Aloha は勿論のこと、同期式の slotted Aloha をも上回るスループットが得られることが明らかとなった。また、端末と中央局間に中継器を配した2段中継システムについても検討し、端末—中継器間にはランダムアクセス方式を、中継器—局間には時分割マルチプルアクセス方式を用いるのがよい結果を与えることが分かった (昭和49～52年)。

### 3. 通信応用

#### a. 非常災害対策用広域多点情報収集システム

本研究は全所的に行われた臨時事業「災害公害からの都市機能の防護に関する研究」に関連して行ったものである。

大震災時に住民の避難誘導を容易ならしめるために必要と思われる災害情報の収集システムのあり方を検討し、ランダムアクセス形の無線通信を基本とするモデルシステムを構成して、その特性を調べ、実現可能性を立証した (昭和49年～51年)。

## b. 誤り検出能力のある循環検出10進符号

電力計やガス水道などの自動検針用メータに使用する循環検出10進符号として、リップル符号が知られていた。しかしこの符号は誤り検出能力がないので、電気信号が

## 高羽研究室 (昭和38年度～)

教授 高羽 禎 雄  
情報処理工学

パルス・デジタル回路と情報処理システムの研究を行い、特にこの10年間はデジタル技術を応用した自動車交通流のシミュレーションを中心に、交通のシステムとエレクトロニクスの研究に重点を置いている。

この間、元助手木下英実、谷口忠勝、元技官野口忠利・柴野義一の諸氏が在籍し、現在は田代文之助・兼子隆両助手のほか、大学院生2名、研究生2名が研究に参加している。森脇名誉教授が昭和47年3月に退官される迄は森脇研究室と協同して研究を遂行した。

## 1. パルス回路・デジタルシステムの研究 (昭和38～50年度)

放射線計測用パルス波高分析器の高性能化を目的とした高速度・高精度 A-D 変換器、磁歪遅延線記憶装置の開発、擬似ランダムパルス発生器の研究などを行い、大規模集積回路に適したモジュール構成法、セルラアレイにおける故障検査の容易な回路構成法などひろくパルス回路とデジタル装置の構成手法を研究した。

## 2. 交通流シミュレータの開発 (昭和44～50年度)

道路交通流の微視的シミュレーションを高速に行うために専用デジタル模擬装置と汎用電子計算機を結合したハイブリッド・シミュレーション・システムを提案し、9交差点迄の任意形状街路網について実時間の1/800の短時間でシミュレーションを実行できるシミュレータ TRN\*SIM I, より大規模かつ詳細なシミュレーションが可能なシミュレータ TRN\*SIM II の2システム

## 発 表 論 文

- 1) 森脇, 高羽, 谷: 道路網模擬装置と電子計算機による交通流シミュレーションの一方式, 電子通信学会電算機研究会資料, EC 70-36, 1971.1
- 2) 高羽, 伊藤: 生体情報処理の hierarchy 性について, 電子通信学会医用電子・生体工学研究会資料, BME 71-11, 1971.7
- 3) 森脇, 高羽ほか: M-系列符号発生器を用いた擬似ランダムパルス発生器の実験的一考察, 電子通信学会電算機研究会資料, EC 71-32, 1971.10
- 4) Y. Moriwaki, S. Takaba, T. Tani: Analysis of Traffic Flow by Means of Hybrid Simulation—A New Technique of On-Line Computing, Proceedings of Tokyo 1971 AICA Symposium, I-1, 1971.9
- 5) 高羽, 浜田, 谷口ほか: 交通流シミュレーションシステム TRN\*SIM II, 生産研究, 25, 2, p. 61, 1973.2
- 6) 高羽, 浜田, 田代ほか: 交通制御方策検討のための自動車交通流のシミュレーション, 生産研究, 26, 11, p. 460, 1974.11

雑音その他で誤りを起こす可能性のある環境では利用しにくかった。当研究室では、一重誤りを検出できる5ヘッド用、最小符号間距離2の循環検出10進符号を発見した(昭和44年)。

のハードウェアおよびソフトウェアを開発した。

## 3. 交通流のモデリングとシミュレーション (昭和47年度～)

上記のシステムのための微視的モデルの作成と妥当性の検証を行うと共に、街路網における信号のオフセットおよびスプリット制御手法、経路誘導制御手法等のために数多くの事例についてシミュレーションを行っている。

## 4. 交通制御手法の研究 (昭和46年度～)

渋滞緩和のための信号制御手法のほか、道路網の有効利用のための交通流配分の手法について、予め設定した複数の代替路について指示・誘導を行う方式、信号動作や待行列を考慮して動的配分を行う方式等を考案し、研究をすすめている。

## 5. 画像情報に基づく交通流計測 (昭和48年度～)

ビデオカメラを用いて収録した交通流画像から情報を抽出し計算機で処理するシステムを開発し、多車線道路における通過車両台数を2～3%の誤差で計測し得ることを示した。さらに速度計測・車種計測等への応用をすすめている。

## 6. 自動車・地上間の通信方式 (昭和47～48年度)

自動操縦システムにおける速度指令方式、大きなループアンテナにより複数台の車両から地上のシステムへ個別のデータを同時に送信できる方式等、VLF帯を利用する新しい通信方式の考案と実験を行った。

- 7) 高羽, 玉本: デジタル処理装置のモジュール構成法, 電子通信学会電算機研究会資料, EC 75-2, 1975.2
- 8) 高羽, 谷口, 兼子: 画像情報の抽出・処理による交通流計測, 生産研究, 27, 10, p. 411, 1975.10
- 9) 高羽, 佐々木: 交通流配分のための複数経路指示方式のアルゴリズムとその評価, 電子通信学会技術研究報告, CST 75-6, 1976.3
- 10) 高羽, 今村, 伊藤: 自動車群と地上との間の同時通信の一方式, 自動車技術会学術講演会昭和51年春季大会前刷集, 39, p. 319, 1976.7
- 11) 玉本, 高羽: 故障検出容易なセルラアレイの一構成法, 電子通信学会論文誌, 59-D, 10, p. 733, 1976.10
- 12) 小林, 高羽: 時間拡張ネットワークによる動的交通流配分, 電気学会システム制御研究会資料, SC-77-2, 1977.1
- 13) 高羽, 兼子: 交通流画像の計測手法, 生産研究, 29, 11, p. 577, 1977.11



## 藤井研究室 (昭和39年度～)

教授 藤井 陽一

画像情報処理

発足当初より、第3部斎藤成文教授にご指導を仰ぎつつ、電子ビームの雑音、レーザー光の光通信への応用、とくに、レーザー光の検波、変調デバイス、および電力工学を中心とする工業計測への応用、さらに、大気汚染の測定を中心とするレーザーの環境工学への応用、最近は、ホログラム、ヘテロダイン顕微鏡など、レーザーの画像処理への応用の研究を行っている。

## 1. 電子ビームの雑音 (昭和34年～)

超短波用の電子管の雑音の原因を追求し、電子ビーム中の雑音パラメータといわれる量を実測し、また、ショット雑音の軽減係数といわれる量を初めて実測した。また、電子ビームの超低周波の不安定の原因を究明した。これらは主に斎藤成文教授の指導の下に行った。

## 2. レーザ光の検波、変調デバイス (昭和39年～)

レーザー光を光通信に用いる場合に不可欠のレーザー光の検波・変調デバイスの研究を行った。とくに、パラメトリック光検波増幅器を初めて製作した。

## 3. レーザによる電流電圧の測定 (昭和39年～)

レーザー光の光学効果を用いて、超高電圧送電系を主な対象にして、電流、電圧を無接触に測定する方法を考案し、実際に試験を行った。これにより、昭和50年度発明協会恩賜賞受賞。その後も各種の応用、また光ファイバの応用などの研究を行った。

## 4. 光導波デバイスの研究 (昭和46年～)

光ファイバ、光集積回路の出現に伴い、光通信の実用化の可能性が高まった。これらに不可欠な各種デバイスのうち、光ファイバ用の変調可能方向性結合器、超音波との相互作用を利用したプログラム可能光スイッチ素子

などを積極的に開発を進めつつある。また、これらの特性を自動的に測定する計測システムとして、光導波デバイス用の回路アナライザを、斎藤成文教授とともに開発しつつある。また、将来の光ファイバを用いた計測、通信システムの応用のために、偏波面の安定性が必要になるので、そのための長円断面ファイバに関して、基礎的研究を進めている。

## 5. レーザ環境工学の研究 (昭和47年～)

現在の重要な課題である大気汚染防止のために、レーザー光を応用して、分光学的に、オンラインで大気汚染気体濃度を測定する方法が考えられる。これに関して基礎的研究を進め、一つは、同調可能な色素レーザーを用い、一度の発振波長掃引で、多数個の大気汚染気体のスペクトル、したがって、それらの濃度を、最少自乗法、さらに発展して、フーリエ変換を使って、同時に計測した。また、10.6 $\mu\text{m}$ のCO<sub>2</sub>レーザーを局部発振光とする光ヘテロダイン方式により、NH<sub>3</sub>等の汚染気体の吸収および、初めて、放射スペクトルによる計測を行った。

## 6. レーザによる画像情報処理 (昭和45年～)

レーザー光の有する良い干渉性を使用して、各種の光画像情報処理システムを開発しつつある。一つは、モード同期パルスレーザー光による断層ホログラムとその三次元再生法の研究であり、もう一つは、光ヘテロダイン検波方式を使用した、レーザー顕微鏡である。後者は、従来の顕微鏡、あるいは、いわゆるレーザー顕微鏡、ホログラフィとは全く異なる新しい結像方式を用いるもので、将来の発展が期待される。また、新しい三次元画像表示方式も検討している。

## 発 表 論 文

- 1) Y. Fujii and S. Saito: Some Results from the Measurements of the Noise Parameters in Electron Beam. Proc. IRE 50, No. 7, pp. 1706~1707, 1962. 11
- 2) Y. Fujii, S. Saito, K. Kurokawa, T. Kimura, Y. Uno: Detection and Amplification of the Microwave Signal in Laser Light by a Parametric Amplifier. Proc. IRE, 50, No. 11, pp. 2369~2370, 1962. 11
- 3) Y. Fujii, S. Saito: Measurement of Microwave Shot-Noise Reduction Factor by Laser Light induced Photoemission Proc. IEEE, 52, No. 8, p. 980, 1964. 8
- 4) Y. Fujii, S. Saito, K. Yokoyama, J. Hamasaki, Ohno: The Laser Current Transformer for EHV Power Transmission Lines 4th International Quantum Electronics Conference 論文集 IEEE Journal of Quantum Electronics, QE-2, No. 8, pp. 255~259, 1966. 4. 8
- 5) Y. Fujii, S. Saito, S. Shiraishi: Low-Loss Laser Beam Transmission Through Lenses at the Brewstev Angle. Proc. IEEE, 57, No. 1, pp. 78~79, 1969. 1
- 6) Y. Fujii, S. Saito, A. Iwamoto: Monte Carlo Calculation and Measurement of Slot-Noise Reduction Factor IEEE. Trans. on Electron Devices, ED-19, No. 11, pp. 1190~1198, 1972. 11
- 7) Y. Fujii, H. Hayashi: Acousto-Optic Tunable Filter with Controllable Passband. Journ. Appl. Phys. 46, No. 11, pp. 5046~5048, 1977. 11
- 8) Y. Fujii, H. Hayashi: Acousto-Optic Tunable Filter Using LiNbO<sub>3</sub> Crystal Conf. on Laser and Electro-Optical Systems. WD-4, 1976. 5
- 9) Y. Fujii, H. Takimoto: Imaging Properties due to the Optical Heterodyne and its Application to Laser Microscopy. 9th IQEC E-11, 1976 Optical Electronics, 1976, No. 7, pp. 45~46, 1976. 7
- 10) Y. Fujii, T. Matsubara, Holographic Optical Sect-

- ionning for Information Reduction of Three-Dimensional Image. Trans. IECEJ, E 60, No. 1, pp. 8~12, 1977.1
- 11) Y. Fujii, T. Masamura: Detection of Atmospheric Pollutants by Quantitative Analytical Spectroscopy Using a Continuously Scanned Tunable Dye Laser, Optical Engineering, 17, No. 1, pp. 147~152, 1978. 3, 4
- 12) Y. Fujii, H. Hayachi: Programmable Optical Guided-Wave Device Using  $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$  Crystal IEEE J. Quantum Electronics, v 8, QE-14, No.11, pp. 848-854, 1978.11
- 13) Y. Fujii, J. Yamashita, S. Sikata, S. Saito: Incoherent Optical Heterodyne Detection and Its Application to Air Pollution Detection; Applied Optics; Vol. 17, No. 11, pp. 3444~3449; 1978.11

### 野村研究室 (昭和24年度~)

教授 野 村 民 也 (昭和40年4月宇宙研,  
併任)

#### 電子演算工学

昭和40年度以降宇宙航空研究所を本務とし、生産技術研究所を併任しているが、第3部安田研究室と協同して、新聞紙面のファクシミリ伝送の高速化、最大面積行列を有する二次元符号配列等の研究を行い、これらも一端となって開始された第3部を中心とする多次元情報処理に関する研究活動が、現在の画像情報処理施設へと発展したことは、まことに喜ばしいことである。

さらに、宇宙電子工学に関わる研究としては、渡辺研究室とは軌道計算・情報処理システム、斎藤・浜崎研究

### 高木研究室 (昭和40年度~)

助教授 高 木 幹 雄  
応用電子工学

多次元画像情報処理の研究は、昭和44年に医学部開原成允助教授、日本IBM飯坂譲二研究員、増本武敏技官と共に初めた医用画像処理<sup>1)</sup>が端緒となり、この10年間尾上研究室と緊密な協力の下に研究を進めてきた。所内外からの援助、研究室員の努力により画像情報処理に関する研究が十分に行えるようになってきており、それに報いるためにも第2並代の次の10年間にさらに飛躍することを考えている。

多次元画像情報処理の研究は、研究を行うのに必要なハードウェア、ソフトウェアの開発を行うと共に、具体的な応用例を通して画像処理の問題点を把握し、その解決法を研究するという方針で行ってきた。10年間の研究成果と動向は次のとおりである。

**入出力機器の研究** 画像入出力機器の必要性にかんがみ、各種の機器の開発を行った。高分解能の画像用にファクシミリを改造したスキャナ<sup>2)</sup>、高精度のメカニカルスキャナ/レコーダ、フライングスポットスキャナ/レコーダを開発し、実際のシーンを入力するため ITV を用いた入力装置<sup>3)</sup>、オンライン顕微鏡<sup>4)</sup>を開発した。出力装置では対話型処理のための複数の機能を持つカラーディスプレイを開発し<sup>5)</sup>、2値表示デバイスである蓄積表示管<sup>6)</sup>、静電プリンタ<sup>7)</sup>の濃淡表示への利用も行った。また、VTR を用いた画像ファイルも開発した<sup>8)</sup>。

**対話型画像情報処理システムの研究** 画像情報処理に

室とは精密自動追尾レーダシステム、飛翔体搭載アンテナ、誘導制御システム等、また安田研究室とは宇宙飛翔体よりの高効率情報伝送方式、科学衛星用高性能コマンド方式等の研究を行ってきた。これらはいずれも、現在宇宙航空研究所が行っている宇宙観測特別事業の科学衛星および衛星打上げロケットの開発研究に採り入れられ、その今日における発展に多大の貢献を果たしたばかりでなく、我が国の宇宙開発における宇宙技術の基盤を涵養する上でも、著しい寄与をしている。

において、計算機と人間の長所を生かして効率よく処理を行うために、あるいは、画像処理を専門としない多くの応用分野のユーザが容易に処理を行うために、必要なソフトウェアを自由に取り出し、ディスプレイを見ながら処理を行うシステムを開発した<sup>9,10)</sup>。また大規模行列の転置を行う方式についても検討を行った<sup>11)</sup>。画像メモリ<sup>12)</sup>と高速演算装置を中心とし、ビデオ系、デジタル系を一体化した次の世代のシステム構成について研究を行っている。

**医用画像の研究** 当初、画素数の少ないシンチグラムから手がけ、白血球の分類<sup>13~15)</sup>、染色体の解析<sup>16)</sup>を手がけ、最近では動画像としての脾細胞顆粒の解析を行っている<sup>17)</sup>。

**気象衛星画像の処理** 気象庁から静止気象衛星「ひまわり」の画像処理の準備のため研究生の委託を受け研究を行うと共に<sup>18,19)</sup>、極軌道型でより分解能の高い NOAA 衛星の利用に着目して入力装置の開発<sup>20)</sup>、地図化と海面の抽出<sup>21,22)</sup>を行い高精度化と海面の等温度図の作成を試みている。水産庁の漁業情報サービスセンターの海況情報の衛星データの利用の実用化計画も指導している。

**ファクシミリのデータ圧縮** デジタルファクシミリの帯域圧縮の研究が活発でなかった45年度に研究を開始し、従来のランレングス符号化で1次元冗長性を除去する方式に対し、初めて2次元予測による方式を提案し

た<sup>23)</sup>。当時は1ラインメモリを要するので抵抗があったが現在は2次元的な圧縮は極く当り前のこととなっている。高能率ランレングス符号化方式の検討<sup>24)</sup>、さらに圧縮率を上げるために従来と見方を変え多少の画質劣化は許して大幅な圧縮率向上を目指した信号変換方式を提案した<sup>25-28)</sup>。この概念も最近になってやっと受け入れられつつある。この研究の延長として膨大な情報量となる漢字パターン<sup>29)</sup>の圧縮について研究を進めている。

非破壊検査 尾上研究室と協力して超音波画像の表示<sup>30,31)</sup>と強調<sup>32)</sup>、溶接部X線画像からの欠陥の検出<sup>33,34)</sup>、渦流探傷用データ収集解析装置の開発<sup>35)</sup>を行った。

コンピュータアニメーション 対話型画像処理による

### 発表論文

- 1) 高木, 開原, 飯坂: 医学的画像情報処理に関する基礎検討, 第9回日本 ME 学会大会, D-22 (1970.4)
- 2) 尾上, 高木, 山田, 増本: 画像情報処理用入力装置1971年 TV 学会全国大会, 10-5 (1971.6)
- 3) 高木, 小野: ITV を用いた画像情報処理用入力装置, 1973年 TV 学会全国大会, 11-2 (1973.6)
- 4) M. Onoe, M. Takagi: An Automated Microscope for Digital Image Processing, Part I Hardware, Digital Processing of Biomedical Images, p. 17-28 Plenum Press, N. Y. (1976)
- 5) 尾上, 高木: 複製機能を有するカラーディスプレイ, 1976年 TV 学会全国大会, 13-5 (1976.7)
- 6) 高木, 富田, 横井: 濃淡画像簡易表示方式, 1974年 TV 学会全国大会, 11-5 (1974.6)
- 7) 高木, 奥野: 静電プリンタを用いた濃淡表示, 昭和54年度電子通信学会全国大会, S17-4 (1979.3)
- 8) 高木, 田尻: VTR 画像のデジタル処理, 昭和52年度電子通信学会全国大会, 999 (1977.3)
- 9) M. Onoe, M. Takagi, T. Tashiro: An Automated Microscope for Digital Image Processing, Part II Software, Digital Processing of Biomedical Images, p. 29-46, Plenum Press, NY. (1976)
- 10) 高木, 坂上: ミニコンピュータによる対話形画像処理ソフトウェアシステム, 電子通信学会画像工学研究会, IE 77-63 (1977.12)
- 11) 高木, 横井: 転置行列を高速に得る方法について, 電子通信学会計算機研究会, EC 73-26 (1973.9)
- 12) 高木, 竹本: 画像メモリを中心としたマイコン制御による画像処理システムの設計検討, 昭和54年度電子通信学会全国大会 (1979.3)
- 13) 高木, 増本, 開原: 電子計算機による白血球の分類の検討, 第10回日本 ME 学会大会, 1-3-1 (1971.4)
- 14) 高木, 高橋: 白血球の自動分類に関する基礎的研究, 電子通信学会画像工学研究会資料, IE 74-66 (1976.11)
- 15) 尾上, 高木, 田代: 白血球自動分類用パラメータの検討 1976年 TV 学会全国大会, 13-12 (1976.7)
- 16) 行松, 高木, 尾上: ミニコンピュータを用いた染色体解析の自動化について, 電子通信学会画像工学研究会資料, IE 72-39 (1973.2) Computer Graphics & Image Processing, 2, 3/4, pp. 402~416 (1973.12)
- 17) M. Takagi, K. Sakaue: The Analysis of Moving Granules in a Pancreatic Cell by Digital Moving Image Processing, Proc. of 4th International Joint Conf. on Pattern Recognition, p. 735~739 (1978.11)
- 18) 高木, 竹内: 静止気象衛星の閾値処理と雲の解析, 昭和50年度画像電子学会全国大会, 26 (1975.5)
- 19) 高木, 三木: 静止気象衛星画像の雲・海の識別, 昭和51年度画像電子学会全国大会, 8 (1976.6)
- 20) 高木, 田村: 気象衛星 (NOAA) 画像入力装置, TV 学会誌, 31, 2, pp. 118~123 (1977.2)
- 21) 高木, 田村: 気象衛星 (NOAA) 画像のデジタル処理, TV 学会誌, 31, 5, pp. 408~415 (1977.5)
- 22) M. Takagi, K. Tamura: Measurement of Sea Surface Temperature from the Meteorological Satellite (NOAA) Images. Proc. of the Photo-Optical Engr., 155 p. 169-175, (1978.8)
- 23) 高木, 津田: 2次元予測を用いたファクシミリの帯域圧縮方式, 昭和47年度電子通信学会全国大会, 1449 (1972.4) 電子通信学会論文誌D, 56-D, 3, pp. 170~177 (1973.3)
- 24) 高木, 津田: 高能率ランレングス符号化方式, 昭和48年度画像電子学会全国大会 (1973.4) 電子通信学会論文誌A, 58-A, 2, pp. 113~120 (1975.2)
- 25) 高木, 津田: 信号変換によるファクシミリの帯域圧縮, 1973年 TV 学会全国大会, 2-6 (1973.6) 電子通信学会論文誌, J 60-A, 2, pp. 147~153 (1977.2)
- 26) 高木, 津田: 遷移信号・予測によるファクシミリ信号の帯域圧縮, 画像電子学会誌, 5, 3, pp. 84~91 (1976.10)
- 27) 高木, 津田: 画質を重視した3ライン変換ファクシミリ帯域圧縮方式, 画像電子学会誌, 6, 1, pp. 2~9 (1977.4)
- 28) M. Takagi, T. Tsuda: Comparison of Facsimile Bandwidth Compression Using Two-Dimensional Prediction and Signal Modification, Conf. Record of 1976 International Conf. on Communications, 47-26~47-31 (1976.6)
- 29) 高木, 津田, 工藤, 田代: 2次元予測による漢字パターンのデータ圧縮, 昭和50年度画像電子学会全国大会, 8 (1975.5)
- 30) 高木, 玉井: 超音波探傷用ファクシミリ, 非破壊検査, 20, 2, pp. 100 (1971.3)
- 31) M. Onoe, M. Takagi, T. Masumoto, N. Hamano: Graphic Display for Ultrasonic Testing, Acoustical Holography, 4, p. 299~315 (1972.4)
- 32) M. Takagi, N. B. Tse, G. R. Heidbreder, C. H. Lee, G. Wade: Computer Enhancement of Acoustic Images, Acoustical Holography, 5, p. 541~550 (1973.7)
- 33) 尾上, 高木, 増本: 計算機によるX線画像の処理, 非破壊検査, 20, 8, pp. 422~423 (1971.8)
- 34) 高木, 横井: 溶接部X線画像のデジタル処理, 同上, 22, 9, pp. 560~561 (1973.9)

- 35) 尾上, 高木, 山手, 稲田: 渦流探傷用データ収集解析装置, 同上, 20, 8, pp. 404~410 (1971. 8)
- 36) 高木, 坂上: アニメーション制作自動化の一方法について, 1978年 TV 学会全国大会, 9-17 (1978. 7)
- 37) 高木, 小林, 山王, 富田: 鋼繊維補強コンクリートのX線画像による解析 (配向係数の測定) 1976年 TV 学会全国大会, 13~16 (1976. 7)
- 38) E. Kaneda, M. Takagi, N. Niwa: Vacuum Ultra-

- violet Aurora Television Camera, Proc. of 12th Int. Symp. on Space Technology & Science, p. 233~238 (1977. 5)
- 39) T. Aizawa, G. Yagawa, Y. Ando, K. Sakaue, M. Takagi: Measurement of Crack Growth and Strain Distribution around Crack Tip under Elevated Temperature, 13th Int. Cong. on High Speed Photography & Photonics, TS 6-2 (1978. 8)

## 原島研究室 (昭和42年度~)

助教授 原 島 文 雄  
電力機器学

本研究室の研究活動は, 大別して 1) パワーエレクトロニクスおよび可変速駆動, 2) 交通システム, 3) 電気制御に分けられる。現在の研究室の構成は, 原島助教授のほか, 助手1名, 技官1名, 大学院学生3名, 他大学・民間企業からの研究者7名および秘書1名である。上記の研究テーマは, 基礎的な理論から産業界との協力による実際的な開発研究にいたる幅広い分野を含んでおり, この方面における内外の研究をリードしている。

### 1. パワーエレクトロニクスおよび可変速駆動に関する研究 (昭和42年~)

a. サイリスタ回路の状態空間法による解析——サイリスタ回路の統一的解析法の確立を目的として, 状態空間法による解析を進めている。現在, 線形負荷に対する体系は完成し, 非線形負荷および時変数パラメータ負荷に対する研究を行っている。

b. サイリスタ回路の無効電力制御——半導体電力変換装置の普及により, これが発生する無効電力が新しい公害として登場しているが, 本研究においては, 無効電力の最適推定および制御に関する理論の展開および補償装置の開発を行っている。

c. 交流可変速駆動系の研究——インバータ駆動誘導電動機, 無整流子電動機などの交流可変速駆動系に関して基本的動作特性の解析を行った。現在は, 磁気飽和の

影響, 動特性の解析, 伝達関数表示の導出などの研究を行っている。

### 2. 交通システムに関する研究 (昭和45年~)

a. 自動車の自動操縦装置の開発を行い, またカルマンフィルタを用いた最適設計の理論を確立した。

b. 新交通システム導入効果のシミュレーション——各種の新交通システムを都市に導入したときの動的効果を計算機シミュレーションする手法を開発し, 交通の質の面からその効果を評価した。

c. 電気自動車の開発研究——工業技術院の電気自動車の大形プロジェクトに参画し, 充電システム, 駆動系, 利用システムを担当した。

### 3. 電気制御に関する研究 (昭和42年~)

a. マイクロプロセッサを用いたデジタル速度制御系の研究——マイクロプロセッサを用いた Phase-Locked-Loop 速度制御系の解析および設計理論の確立, さらに各種可変速駆動系への適用を行っている。

b. その他——サーボモータの動作特性, タレットパンチの電気駆動など数多くの電気制御系に関する開発研究を行ってきた。

上記研究活動は, 学会誌, 研究会, 学会大会, 国際会議などを通じて発表されているが, そのうち主なものを下記に示す。

## 発 表 論 文

電気学会雑誌

- 1) 原島, 沢井: 印刷機の自動制御, 89, No. 9 (1969)
- 2) 原島, 内田: 状態推移法によるインバータ誘導電動機系の解析, 89, No. 12 (1969)
- 3) 原島ほか, 多段式および多重式インバータで駆動される誘導電動機の解析, 90, No. 12 (1969)
- 4) 原島ほか: 直流リアクトルを考慮したサイリスタ無整流子電動機の解析, 94-B, No. 11 (1974)
- 5) 原島: サイリスタ回路の解析, 95, No. 6 (1975)
- 6) 原島: 回転機の制御—最近の動向—, 96, No. 5 (1976)
- 7) 原島, 羽根吉: サイリスタ制御回転機の解析, 96, No. 5 (1976)
- 8) 原島: 電気自動車とエレクトロニクス, 96, No. 11 (1976)
- 9) 原島, 羽根吉: 突極性および直流リアクトルを考慮した無整流子電動機の解析, 97-B, No. 11 (1977)
- 10) 原島: パワーエレクトロニクスの将来動向, 98, No. 5

(1978)

計測自動制御学会論文集

- 1) 原島, 他: パルス式自動平衡形計重機の研究, 7, No. 6 (1971)
- 2) 原島ほか: 状態推移法によるサイリスタ無整流子電動機の解析, 8, No. 3 (1972)
- 3) 原島ほか: カルマンフィルタを用いた自動車自動操縦系の最適設計, 12, No. 4 (1976)
- 4) 原島, 内藤: サイリスタ無整流子電動機の動特性の解析, 14, No. 6 (1978)

IEEE Transactions

- 1) Harashima, et al.: A Closed-loop Control System for the Reduction of Reactive Power Required by Electronic Converters, IECI-23, No. 2 (1976)
- 2) Harashima, et al.: Instrumentation and Man-Machine Interfaced Computer Control System for Sugar Refinery, IECI-23, No. 3 (1976)

- 3) Harashima, et al.: Analysis of Thyristor Circuits with Time-dependent Parameter Loads, IECI-25, No. 3 (1978)
- 4) Harashima, et al.: Dynamic Performance of Self-controlled Synchronous Motor Fed by Current Source Inverter, IA-15, No. 1 (1979)
- システムと制御
- 1) 原島, 鈴木: 磁気ダイオードを用いたトランジスタサー

- ボモータの研究, 19, No. 1 (1975)
- 2) 原島: 新交通システムにおけるエネルギーシステムと駆動システム, 19, No. 3 (1975)
- 3) 原島, 内藤: 半導体電力変換装置を含む制御系の動作特性, 19, No. 11 (1975)
- 自動車技術
- 1) 原島ほか: 自動車の自動操縦, 28, No. 5 (1974)
- 2) 原島: 自動車とエレクトロニクス, 30, No. 5 (1976)

## 生駒研究室 (昭和 43 年度～)

助教授 生駒 俊明

画像電子デバイス工学

本研究室では, 結晶成長, 電子物性, デバイスに関する幅広い研究を行っている. 昭和52年度に画像電子デバイス工学と研究分野名が変更されたが, 固体を用いた画像デバイス, 材料の研究に力を入れている. また近年とみに重要性を増している光デバイス, 材料の研究も着々と進めている. 創設以来安達芳夫教授の研究室と全面的に協力して研究を進めている. 構成員は栗原由紀子助手, 横溝汎助手 (昭和53年7月退職) および3名の大学院学生からなる.

### 1. III-V 族化合物半導体の結晶成長と表面安定化技術

GaAs の気相エピタキシャル成長(昭和43~47年), 液相エピタキシャル成長(昭和47~)を行い成長条件と結晶欠陥, 深い不純物準位との関係を調べている. また長波長光の受光・発光ダイオード用の材料(GaAlSb 系)の液相エピ成長を行い(昭和52~), 最近良質の単結晶膜が得られている (昭和49年選定研究, 昭和 52~4 年度特定研究).

また化合物半導体表面に良好な絶縁膜を形成する技術について研究を行い(昭和48~), GaAs, GaP の MIS 構造の界面特性, 絶縁膜の諸性質について解明してきた (昭和 50~52 年度特定研究). これらは, 化合物半導体が新しいデバイスの材料として確立される為の技術を支える基礎的研究である.

### 2. 半導体中の深い不純物準位と欠陥の電子物性 (昭和 46~)

半導体中の深い不純物準位の動的パラメータの測定法の開発 (昭和46~), GaAs 中の種々の深い準位の電気的・光学的パラメータの決定(昭和48~), プロセス条件と点欠陥発生との関連 (昭和 48~), 深い準位のもつ量子論的特性 (昭和50~)等欠陥の作る電子状態, 動特性そのデバイス特性に及ぼす影響等の研究を一貫して行っている. これらの深い準位や欠陥は, 発光・受光デバイスの性能, サイリスタの応答速度等を決定する上に重要な役割を演じるにも拘わらず, 現在最も理解されていない物性分野である. 本研究では, 基礎的物性から実用上の問題までを集積化した研究を行っている (昭和48年申請研究B, 昭和53~54一般研究B).

さらに欠陥の生成・移動をアコースティック・エミッ

ションで検出・評価する新しい方法についても研究を行っている (昭和49~) (昭和50~51年一般研究C).

### 3. MIS 構造の物性とデバイス

Si, GaAs MOS デバイスの界面物性の研究を行っている. Si の薄い酸化膜を用いたトンネル MIS ダイオード (昭和43~48), MNOS メモリデバイス (昭和 43~49) の界面準位, 酸化膜中の電荷について研究を行い, 現在 Si MOS デバイス中のホット電子の界面準位に及ぼす効果, 微小界面準位密度の測定法等について研究を行っている (昭和51~).

### 4. マイクロ波デバイス

電子遷移効果を用いたマイクロ波発振器, および機能デバイスの研究を行い, 特にしきい値電界の低い新しい三元系化合物の研究, 機能デバイスとしての性能評価を行ってきた (昭和43~50) (昭和44年選定研究). また Si を用いたバリットダイオードの試作とマイクロ波性能の評価, その応用について研究を行った (昭和47~52) (昭和48年一般研究C), GaAs マイクロ波 MES 電界効果トランジスタの二次元数値解析(昭和47~), 界面欠陥の特性に及ぼす影響を解明してきた (昭和47~) (昭和51年選定研究). 又 GaAs MOS 電界効果トランジスタを試作し, 最大発振周波数 22 GHz という当時 (昭和 52 年秋) 最高の値を示した.

### 5. 画像デバイス

発光ダイオードの効率・劣化機構と点欠陥・転位との相関関係について研究を行っている (昭和48~). また新しい画像表示材料である WO<sub>3</sub> を用いたエレクトロクロミズムについて研究を行っている (昭和51~), これは全固体エレクトロクロミズム表示装置の実現を目指している.

### 6. 酸化物半導体・複合電子材料

酸化物半導体および複合電子材料の省資源技術への応用に関する研究を行っている (昭和51~). 特に送配電設備の小型化をもたらす, また電子機器を異常電圧から, 保護するための, 非線形素子バリスタの研究を行っている (昭和53年特定研究).

【受賞, 特許等】 昭和46年度電子通信学会論文賞受賞  
特許: 第 619586 号「ニューリスタ素子」(注目発明選定) ほか.

## 発表論文

“ガン効果を用いたデジタル素子のスイッチ特性”, (菅田孝之, 柳井久義と共著), 電子通信学会論文誌C, 53-C, 4, (Apr. 1970), p. 253

“Determination of Hole and Electron Traps from Capacitance Measurements”, (with B. Jeppsson), Japan. J. appl. Phys., 12, 7 (July 1973) p. 1011

“GaAs 中の深いトラップ準位の測定”, (堺和夫と共著), 応用物理, 42, 11 (Nov. 1973), p. 1123

“Characteristics and Applications of a Shottky-Barrier-Gate Gunn-Effect Digital Device” (with T. Sugeta, M. Tanimoto and H. Yanai), IEEE Trans. ED, ED-21, 8 (Aug. 1974), p. 504

“New Method to Determine the Photoionization Threshold Energy of a Deep Level from Photocapacitance”, (with T. Okumura), Appl. Phys. Letts., 25, 10 (Nov. 1974) p. 572

“D. C. and Small-Signal Characteristics of Punch-Through BARITT Diodes” (with K. Hara), The Trans.

of the IECE of Japan, E 59, 2 (Feb. 1976) p. 1

“Electron and Hole Traps in N-GaAs Crystals” (with T. Okumura and M. Takikawa), Applied Physics, 11, 2 (Oct., 1976) p. 187

“Deep Levels in GaAs and GaP”, (with M. Takikawa and T. Okumura), Japan. J. appl. Phys., 16, Suppl. 16-1 (Proc. of the 8th Conf. [1976 Int'l] on Solid State Devices), (1977) p. 223 (Invited)

“Efficiency Degradation and Deep-Level Change in GaP Red LED's” (with T. Okumura), IEEE Trans. ED, ED-24, 7 (July 1977) p. 965

“Deep Levels and Growth Conditions of LPE GaAs Crystals”, (with T. Okumura), 4th Internat. Conf. on Vapour Growth & Epitaxy (Nagoya), (July 1978), p. 149

“Acoustic Emission Study of Defects in GaP Light Emitting Diodes” (with M. Ogura and Y. Adachi), Appl. Phys. Letts., 33, 5 (Sept. 1, 1978) ほか

## 浜田研究室 (昭和44年度～)

助教授 浜田 喬

電子演算工学

浜田研究室は昭和44年に発足し, 主として道路交通管制および計算機応用の研究を行っている。信号制御や高速道路の管理のような交通制御は身近な問題でありながら, その制御方式についてみると, 理論的な精密さ, あるいは手法の組織的な体系化などの点で, 他の制御理論に較べて立遅れが目立っており, 新しい手法の開発が要求されている。本研究室では, このような背景の下で交通制御手法の基礎的研究やシミュレーション等を用いた応用研究を行っている。現在佐藤和雄技官が研究の分担を行っており, また第3部渡辺研究室とは密接な協力関係にある。

## 1. 信号機群の集中的制御方式の研究 (昭和44年～)

大規模な都市道路網における信号機制御の主な問題点は信号点滅の同期方式にあり, その如何によって交通流の疎通は大きく左右されるが, 最適解は多数の極値を持つ非凸多変数関数の最小値で与えられるため, これを求めるには数値解析的手法に頼らざるを得ない。一方, 交通流は元来ランダムな性質を持つが, 数値解析的手段にランダム性を付与するのは一般に困難であり, 逆にランダム性を無視すると, 極めて楽観的な状況の下での解しか得られないという問題がある。本研究においては, 交通流モデルに階層性を与え, 小規模で精細なモンテカルロシミュレーションによって正確でよりマクロなモデルを作り, さらに規模の大きいモデルに拡大する手法を導入して大規模な道路網の制御方式を検討している。

## 2. 交通流配分に関する研究 (昭和44年～)

## 発表論文

1) 浜田: 交通信号機の面制御方式, 生産研究, 24, p. 157,

既存の道路網をより有効に利用する手段として, 自動車に対する経路指示や交通流配分があり, 経路案内などの実用化も進んでいる。交通流配分の問題は通常の非線形計画法として定式化できるが, 問題は大規模な道路網に対する適用可能性であり, 単純な方法で解くと計算時間が膨大となって, 実用化がほとんど不可能である。本研究では許容方向法を主体とした非線形計画法において, 部分最適化を繰り返しながら全体としての最適解を得る手法を導入し, 計算時間を大幅に減少した。また信号機制御と交通流配分とを一体化した制御方式の研究を行い, 数値解析的に最適解を見出すアルゴリズムを開発し, 制御への応用の他に, 右折禁止や一方通行路の設定・解除等の評価を行うことが可能となった。

## 3. 交通流シミュレータの研究 (昭和45～48年度)

ハードウェアによる交通流シミュレータ TRN \* SIM II (高羽研究室) の開発に協力し, 交通流モデル, シミュレーションの方式の検討を行うとともに, 制御用ソフトウェアの開発を行った。

## 4. AE 評定方式の研究 (昭和50年～)

構造物から発生する AE (Acoustic Emission) を検出して構造物の欠陥位置を検出するシステムでは, 多数の AE 信号が短時間のうちに受信されるために多くの誤評定を生じる。このような誤評定を最小にするための検出しきい値や誤評定確率の理論的検討を行い, さらに新しい評定方式の研究を行っている。

(1972)

- 2) 猪瀬, 浜田: 道路交通管制, 産業図書 (1972)
- 3) 浜田, 藤田: 交通流の経路指定のための最適配分アルゴリズム, 生産研究, 25, p. 159 (1973)
- 4) 浜田, 佐藤: 最適経路決定の近似的手法, 生産研究, 27, p. 351 (1975)
- 5) Inose, Hamada: Road Traffic Control, University of Tokyo Press (1975)
- 6) 高羽, 浜田, 谷口: 交通流ハイブリッドシミュレータ TRN \* SIM II のソフトウェア, 電子通信学会技術報告 EC 75-82 (1976)
- 7) 高羽, 浜田: 道路交通の制御手法, 電気学会誌, 96, p.

- 983 (1976)
- 8) Hamada: Effects of Threshold Level on Probabilities of Detection and Location of AE Sources, The 3rd Acoustic Emission Symposium (1976)
- 9) Yamaguchi, Hamada: A Simulator for AE Generations with Random Intervals and Amplitudes, The 4th Acoustic Emission Symposium (1978)
- 10) Yamaguchi, Hamada: AE Source Location by Identification and Combination of Signals, The 4th Acoustic Emission Symposium (1978)

講師 藤田 長子 (昭和39年度～)

(電子計算機室)

### 電子演算工学

電子計算機のソフトウェアに関する基礎的分野, 主としてプログラミング言語, プログラミングの検証等の研究を行っている。また, 計算機による数値解析とその応用, オペレーティング・システムの運用について検討している。

#### 1. 常微分方程式の数値的解法 (昭和38年～)

微分方程式の形が複雑であったり, 関数自身に不連続点が存在するような場合に対し, マーソンによるルンゲ・クッタ法の改良が提案された。この方法による積分ルーチンを開発し, 具体的な問題に適用した。

#### 2. ロケットの軌道計算 (昭和40年～43年)

### 発表論文

- 1) 藤田長子: Runge-Kutta-Merson による常微分方程式

渡辺勝教授とともに, 宇宙航空研究所のロケット軌道計算プログラムの開発に協力した。

#### 3. 計算機ソフトウェアの諸問題 (昭和44年～)

オペレーティング・システム, 科学技術計算用サブルーチン等, 特に運用上の検討を行っている。

#### 4. 構造化プログラミングに関する研究 (昭和52年～)

構造化プログラミング言語の一つである RATFOR を TSS により使用できるよう, DEC system-20 に移植した。この結果, 小文字英字, ある種の特徴記号をふくむ RATFOR の特徴を活かすことができた。

の数値的解法, 生産研究, 16巻, 3号 (1964)

### 榊研究室 (昭和48年度～)

助教授 榊 裕之

### 超短波工学

光通信や太陽光発電など工学への新たな社会的要請に対し, 固体エレクトロニクスの立場から対応するため, 本研究室では (1) 分子線エピタキシー (MBE) 法など電子デバイス作成の新しい基礎技術の研究を基盤にして, (2) 導波路形光フィルター等の光通信用素子, スペクトル分離形太陽電池等, 光電子工学の新領域での needs 志向の研究と (3) ヘテロ構造における電子の量子化効果や異種物質界面の電子物性の解明と応用に関し seeds 志向の研究を進めている。研究室は1973年発足, 現在榊のほか今井・関口の2技官と大学院学生1名からなり, 浜崎研究室と密接な協力関係にあるほか, 斎藤(成), 藤井, 生駒, 安達の諸研究室の協力を受けている。以下に研究テーマと最近5年間の発表論文の代表的なものについて記す。

#### 1A. 半導体および金属の分子線エピタキシー(MBE)

超高真空中での蒸着法を高度化した MBE 法により, GaAs, InAs などの半導体とその合金, およびそれらの

多層化構造を著しい精度 ( $\sim 10 \text{ \AA}$ ) で作成する技術を確立し, 光電子素子の作成や電子物性解明に応用している<sup>7-12)</sup>。

#### 1B. 半導体表面のサブミクロン加工

化学エッチングを光で制御する方法やイオンエッチング法を用いて半導体表面を微細加工する場合の限界を解明するとともに, 応用として周期  $0.2 \mu\text{m}$  の回折格子構造を持つ新しい光フィルタ等の試作を行っている<sup>13,14)</sup>。

#### 2A. 光集積回路および光通信用素子の研究

光導波路構造を持つ各種の光電子素子の提案試作解析を行っている。これまでには集積化光検出器や, ブラッグ反射形光分波器などの開発に成果を挙げた<sup>4,14)</sup>。

#### 2B. 太陽光電変換用光学系と太陽電池の研究

光電変換効率を高めるために太陽光スペクトルを複数の波長帯に分離後変換する方式を解析し, 光分波器と各波長帯に整合した太陽電池の開発を進めている。

#### 3A. 半導体超微細ヘテロ構造内の電子の量子効果



電子の量子力学的波長程度の厚みの半導体薄膜とその多層構造を MBE 法および MOS FET 構造で作り電子のサイズ量子化や超格子効果により電子状態が人為的に制御されることの実証と新素子実現への応用研究を行っている<sup>1-3, 5-12)</sup>。MOS FET の電子伝導と表面量子化に関する一連の研究に対しては1974年度電子通信学会業績

### 発 表 論 文

- 1) H. Sakaki and T. Sugano: Negative differential resistance and thermal effect in silicon MOS field effect transistor. Proc. Conf. Solid State Devices. 1973, J. Japan Soc. Appl. Phys. 43, 314 (1974)
- 2) T. Suano, K. Hoh, and H. Sakaki: Quantum state and electron transport at Si-SiO<sub>2</sub> interface and MIS device technology: J. Fac. Eng. Univ. Tokyo B 32, 155 (1973)
- 3) 榎・菅野: シリコン反転層における電子伝導と表面量子化, 応用物理 44, 1131 (1975)
- 4) J. Hamasaki, K. Nosu and H. Sakaki: An integrated photodetector using the partially metal clad dielectric slab waveguide structure, Proc. 7th Conf. Solid State Devices 1975, Japan. J. Appl. Phys. 15 Suppl. (1976) 321
- 5) H. Sakaki, K. Wagatsuma, J. Hamasaki, and S. Saito: "Possible application of surface-corrugated quantum thin films to negative-resistance devices, Thin Solid Films 36, 497 (1976)
- 6) H. Sakaki, K. Wagatsuma, J. Hamasaki, and S. Saito: 'Velocity-field characteristics of size-quantized electrons in thin semiconductor films having corrugated surfaces, Seisan Kenkyu (J. Inst. Ind. Sci., Univ. Tokyo) 28, 78 (1976)
- 7) H. Sakaki, L. L. Chang, C. A. Chang, and L. Esaki: 'The Shubnikov-de Haas effect in a semiconductor superlattice, Bull. Am. Phys. Soc. 22, 460 (1977)
- 8) L. L. Chang, H. Sakaki, C. A. Chang, and L. Esaki;

賞が授与された。

### 3B. ヘテロ接合およびショットキ接合の界面物性

レーザ等で重要な異種半導体間の接合やマイクロ波素子等で重要な金属半導体接合を MBE 法で作り, 界面の結合状態・電子状態の解明と応用の研究を行っている<sup>9)</sup>。

- ki; Shubnikov-de Haas oscillations in a semiconductor superlattice, Phys. Rev. Lett. 38, 1489 (1977)
- 9) H. Sakaki, L. L. Chang, R. Ludeke, C. A. Chang, G. Sai-Halasz, and L. Esaki; "In<sub>1-x</sub>Ga<sub>x</sub>As-GaSb<sub>1-y</sub>As<sub>y</sub> heterojunctions by molecular beam epitaxy. Appl. Phys. Lett. 31, 211 (1977)
- 10) L. L. Chang, H. Sakaki C. A. Chang, and L. Esaki; 'Subband dimensionality in semiconductor superlattices, Collection of Papers, 2nd Int. Conf. on Electronic Properties of Two dimensional Systems, Berchtesgaden, Germany, 449 (1977)
- 11) H. Sakaki, L. L. Chang, G. A. Sai-Halasz, C. A. Chang, and L. Esaki "Two-dimensional electronic structures in InAs-GaSb superlattices, Solid State Comm. 26, 589 (1978)
- 12) H. Sakaki, L. L. Chang, and L. Esaki; Subband-structure related anisotropy in negative magnetoresistivity of semiconductor superlattices. Int. Conf. Phys. Semicond., Edinburgh, R-36 wa, 165 (1978)
- 13) 榎, 今井: 選択的光エッチングを用いたシリコン表面の微細加工とサブミクロン回折格子の作成: 生産研究 31, 15 (1979)
- 14) K. Wagatsuma, H. Sakaki, and S. Saito: Mode Conversion and Optical Filtering of Obliquely Incident Waves in Corrugated Waveguide Filters, IEEE J. Quantum Electronics (1979) July

### 石井研究室 (昭和51年度~)

助教授 石 井 勝

電力工学・高電圧工学

主として電力系統の絶縁信頼度向上のための研究, ならびに関連する高電圧現象の回路的, 物理的機構についての研究を行っている。これらの研究は本研究室の発足以来, 河村研究室との密接な協力のもとに行われている。

#### 1. 電力系統の塩害に関する研究<sup>1)</sup> (昭和51年度~)

電力系統の塩害は, 外部絶縁の設計を支配する要因となるが, 地域により異なる汚損度の評価, 人工汚損試験結果の自然条件への適用方法については, いまだに合意を見ていない。この問題に, 気象情報から汚損度を推定する手法を適用し, 自然条件下での事故発生条件を解析した。

#### 2. 汚損面の絶縁破壊機構に関する研究<sup>2)</sup> (昭和52年度~)

汚損面の絶縁破壊の引き金となる乾燥帯の形成機構について, 定量的な検討を行った。また直流高電圧, 低気

圧のもとでの現象の解析を通じて, 絶縁破壊機構の解明をはかりつつある(一部生研選定研究費)。

#### 3. 送電線の耐雷性に関する研究<sup>3)</sup> (昭和51年度~)

送電線のスケールモデルを使用して, 線形領域における送電線の雷特性の解明をはかり, また大電流領域における非線形現象の効果についての検討を, 理論, 実験の両面で進めている。

#### 4. 雷放電カウンタに関する研究<sup>4-7)</sup> (昭和51年度~)

設置場所の制約をほとんど受けない垂直アンテナ式雷放電カウンタを開発し, 耐雷設計上極めて重要な自然雷のパラメータについて, 冬期の日本海沿岸などで実測を行っている。この間に垂直アンテナ式カウンタ特有の異常カウント現象を見出し, その発生機構を解明した(一部文部省科学研究費)。

## 発表論文

- 1) 河村, 石井, 三村, 岩泉: がいし塩分付着量の推定とその応用例, 電気学会全国大会, 1021, 1976. 4
- 2) 河村, 石井, 新藤: 乾燥帯の形成とそのシミュレーション—2次元解析—, 電気学会全国大会, 1021, 1978. 4
- 3) 石井, 河村: 高鉄塔の電位上昇の推定法について, 電気学会全国大会, 984, 1979. 4
- 4) 河村, 北条, 石井: Anomalous Counts of a Lightning Flash Counter with Vertical Antenna, 生産研究 29, 2, 49, 1977. 2
- 5) 石井, 河村, 北条, 岩泉, 堀: 雷の接近に伴う電界変化波形の分布に関する検討, 電気学会全国大会, 883, 1978. 4
- 6) M. Ishii, T. Kawamura, J. Hojyo, K. Kaneko, T. Iwaizumi and E. Hori: Point Discharge from Vertical Antennas of Lighting Flash Counters, CIGRE S. C. 33, TF 01. 01 (Lightning Flash Counters) 11 IWD, 1978. 8
- 7) 石井, 河村, 北条, 金子, 岩泉, 堀: 雷放電カウンタにおける異常カウントの発生条件に関する定量的検討, 電気学会全国大会, 986, 1979. 4

## 石塚研究室 (昭和52年度～)

助教授 石塚 満

## 画像情報処理

昭和52年12月に設置され, 尾上教授の指導を得て, デジタル画像処理に関する研究を行っている. 画像処理の高速化に重点を置き, ビデオ技術の効率的利用に関する研究開発から開始した. 試作・実験等は主に坪井邦明技官が担当しており, 高木研究室の協力も得ている.

1. ビデオ方式画像処理の研究<sup>1-3)</sup>

量産の故に価格/性能比が高いテレビ・カメラ, モニタ, VTR 等のビデオ機器を活用した実用性の高い画像処理ハードウェアの開発を行っている. まず, マイクロコンピュータと IC メモリを用いることにより, テレビカメラからのデジタル画像入力で問題となっていたシェーディングの実時間補正装置を開発した. 次いで, 大容の画像データ用に誤り訂正技術も導入した VTR によ

## 発表論文

- 1) 尾上, 石塚, 坪井: マイクロコンピュータによる TV 信号のシェーディング補正装置, マイクロコンピュータ応用国際コンファレンス, 16-3, 1978
- 2) Onoe, Ishizuka, Tsuboi: Real-Time Shading Corrector for Television Camera Using Microprocessor, Japan-US Seminar on Research towards Real-Time Parallel Image Analysis and Recognition, 1978
- 3) 尾上, 石塚, 坪井: VTR による画像データ用デジタル記憶装置, 電子通信学会全国大会, 1025, 1979
- 4) 石塚, 平出: 位相連続 FSK 同期検波の最適ガウス・フ

るデジタル記憶装置の研究を進めている.

2. デジタル移動通信の研究<sup>4,5)</sup>

自動車電話等の移動通信のデジタル化に向けて必要な変復調技術の研究を, 電電公社・横須賀電気通信研究所と関係をもち行った. 有用な位相連続 FSK 方式の帯域制限効果を明らかにし, また各種の変復調方式についてマルチパス・フェージング下でのビット誤り率の解明を行った.

3. その他<sup>6)</sup>

尾上研究室・安田研究室と協同で, パーソナル・コンピュータの発展に伴い必要性が増大しているローカル・コンピュータ・ネットワークに関し, Ethernet の研究を進めている.

ィルタと偏移周波数ロック方式, 電子通信学会技術研究報告, CS 78-1, 1978-4

- 5) Hirade, Ishizuka, Adachi: Error-Rate Performance of Digital FM with Discriminator-Detection in the Presence of Co-channel Interference under Fast Rayleigh Fading Environment, Trans. of IECE of Japan, E-61, 9, 704~709, 1978-9
- 6) 尾上, 安田, 石塚: 優先催付ランダムアクセス有線パケット通信方式——Priority Ethernet, 情報処理学会全国大会, 3A-1, 1978

## 坂内研究室 (昭和53年度～)

助教授 坂内 正 夫

## 画像データベース

当研究室は昭和53年度に出来たばかりの新しい研究室である. コンピュータ・システム関連, 特に画像データベースの構成, 情報処理システムの高信頼化手法, 自動障害診断方式等を対象として, 研究を行っている.

## 1. 画像データベースの構成 (昭和53年度～)

多量の画像情報を統合的に蓄積・管理しておき, 利用者の多様な検索要求に応じていけるシステム (画像データベース) について, (a)冗長度の小さい誤り訂正手

法を適用した簡易な画像データ蓄積方式の開発, (b)多角的な画像処理研究の用途に利用可能な標準画像データベース (SIDBA) における, スキーマ形成と管理・アクセス方式の開発, (c)画像本来の特徴である「イメージ」によるデータベース検索システムを構成するための, データ量を圧縮された画像インデックスの作成方式とそれにもとづく検索方式の開発, 等を実行中である.

## 2. 自動障害診断方式の研究 (昭和53年度～)

乱数テスト入力によって情報処理装置の故障診断を簡易かつ高性能に実行する方式を開発している。このため、最適の入力乱数確率の選定、データ量を大幅圧縮された故障点指摘方式、および所要メモリ容量の少ない診断実行装置（マイクロプロセッサによる）の開発等を行い、良好な結果を得ている。（科学研究費一般Cにより、進行中である。）また、対象装置の一部に診断用ハードウェアを

#### 発 表 論 文

- 1) 坂内, 猪瀬: 機能変換方式による故障診断容易な論理回路の構成, 電子通信学会論文誌D, 56-D, 1, 47(1973)
- 2) M. Sakauchi et al: Synthesis and Realization of Diagnosable Processor with Necessary Hardware Redundancy for Locating Faulty Packages, 2nd USA-Japan Computer Conference (1975)

### 長谷部研究室 (昭和41年度～)

講 師 長 谷 部 望  
マイクロ波工学 (アンテナ)

主として宇宙通信に用いられるアンテナの研究開発を斎藤研究室, 浜崎研究室との協力で進めている。また, 情報伝送に関連したアンテナの応用の研究を尾上研究室との協力で進めている。

#### 1. ロケット搭載アンテナ (昭和41年～)

ロケット搭載アンテナは, 地上局との通信を確保するために要求される電気的性能を有するとともに, 空気力学上の制約を受け, 熱・振動・衝撃に耐える構造が要求される。これらの要求に合致した搭載アンテナを開発するため, その励振回路も含めた研究を行っている。

#### 2. 円偏波放射器の研究 (昭和41年～)

宇宙飛しょう体局と地上局との通信を確保するためには飛しょう体の姿勢変化の影響を受けにくい円偏波を用

#### 発 表 論 文

- 1) 長谷部 “VHF 帯円偏波発生十字スロットアンテナ” 生産研究, 20巻, 4号, p. 11 (1968)
- 2) 長谷部 “Cバンドコニカルスキヤニングアンテナ” 生産研究, 22巻, 2号, p. 43 (1970)
- 3) 長谷部, 座間 “円板を用いた結合共振器構造の導波アンテナの近似理論” 信学論(B), Vol. 59-B, No. 4, p. 246 (1976)
- 4) Hasebe, Zama, “A Coupled Resonant Directive Antenna Consisting of a Dipole, a Reflector and

付加することにより, 故障診断性能を大幅に向上するための諸方式についても検討を行っている。

#### 3. 情報処理システムの高信頼化 (昭和53年度～)

ブロッキング冗長構成と名付けた確率的手法による高信頼化手法を創案し, 従来の諸方式より高い信頼度を実現できることを示した。現在, 方式の諸検討と方式の改良とに努めている。

- 3) 坂内, 猪瀬: 冗長性の導入による一般的な故障診断の容易化, 通信学会研究会 R76-11 (1976)
- 4) 猪瀬編(分担): コンピュータ・システムの高信頼化, 情報処理学会刊 (1977)
- 5) 坂内: 乱数確率の制御による故障診断の高性能化, 通信学会全国大会, 1428 (1978)

いることが有利である。円偏波発生アンテナ, 偏波面選択の可能なアンテナの研究を進めている。

#### 3. 電波反射特性測定法の研究 (昭和52年～)

近年, 問題となっているテレビ電波のゴースト障害に関連して, 建築用壁面材料の電波反射特性を波長程度の小型試料で測定できる方法を考案し, 数種の材料の電波反射特性を測定している。

#### 4. レーダリフレクタを用いたパッシブテレメトリの研究 (昭和52年～)

レーダリフレクタの電波反射率を電気信号で可変とすることにより, リフレクタ設置場所からレーダ局に対して情報を伝送するパッシブテレメトリの研究を進めている。

- Disks” IEEE Trans. AP-25, No. 3, p. 428 (1977)
- 5) 長谷部, 市川, 座間, 谷岡 “クロスノッチ構造の SHF 帯円偏波アンテナ” 宇宙研報告, 13巻, 1号 (B) p. 215 (1977)
- 6) 長谷部, 座間, 尾上 “小試料ですむ電波反射特性測定法” 1978年テレビ学会全大, 7~12
- 7) 尾上, 長谷部, 座間 “反射率可変レーダリフレクタ” 昭和53年信学会, 光, 電波全大, 211

## 第 4 部 応用化学・冶金関係

## 江上・明石研究室 (昭和24年度～昭和49年度)

教授 江 上 一 郎 (昭和46年3月停年退官)

助教授 明 石 和 夫 (昭和38年度～49年度, 昭和49年8月工学部)

江上・明石研究室では、一貫して金属マグネシウムの新電解製錬法の開発に関連した諸研究に取り組み、基礎的実験から工業化実験まで研究規模を拡大した。昭和38年度からは、特殊金属(ホウ素やガリウム)の電解採取法やアークプラズマを利用する高温冶金反応に関する基礎的研究へと次第に重点を移行させた。また製錬廃棄物の有効利用に関する研究を実施した。

1. 酸化物・炭素特殊陽極を用いるマグネシウム、チタンの電解法に関する研究<sup>1)</sup> (昭和44年～45年度)

無水の塩化マグネシウムに適当なアルカリまたはアルカリ土類金属の塩化物を添加した熔融塩を電解すると、陰極にマグネシウム、陽極に塩素が生成するが、陽極に従来の黒鉛に代えて酸化マグネシウム・炭素の適正な組成比の混合焼成物を用いると、活性塩素は完全に陽極と反応して塩化マグネシウムが生成し、浴に溶解して電解で消費した分が補充され、電極の補給により連続電解が可能となる。陽極に酸化チタン(高チタンスラグ)・炭素の混合物を用いると、塩素は四塩化チタンの形で陽極から回収され、陰極で得られるマグネシウムで還元すれば金属チタンが生成し、同時に副生する塩化マグネシウムは再び電解に使用できる。この新プロセスの開発研究は昭和45年度を以て終了したが、マグネシウムに対する国内需要増がそれ程期待できなくなり、工業化は見送らざるを得なかった(一部受託研究費)。

2. 特殊金属の電解採取に関する研究<sup>2)</sup> (昭和44年～49年度)

昭和38年度からの継続的な研究として、無水ホウ酸やホウフッ化カリウムなどに適当なアルカリハロゲン塩を添加し、熔融電解して金属ホウ素を採取し、精製して高純度のものにする実験を行った。これにともない、陰陽極における反応過程を、最新の電気化学的測定手段を利

用して得られる情報に基づいて解析し明らかにする一連の研究を実施した。

以上のほか、ボーキサイト鉱からアルミナを製造するときに循環使用される濃厚アルカリ母液中に、微量のガリウムが溶存することに着目し、アルカリ母液の組成を変化させるような化学的手段を講ずることなしに、厳密に電解条件のみを調節してガリウムを電解採取できることを見出した。また外部電源を必要としない、電池形成による無電源電解によりガリウムを採取することにも成功した(一部受託研究費)。

3. アークプラズマの冶金反応への応用<sup>3)</sup> (昭和44年～49年度)

直流アークプラズマの高温下で熔融した金属酸化物を炭素で還元する反応、水素プラズマあるいはメタンプラズマで還元する反応について検討し、この種のプラズマ還元法が、酸素との親和力の強い高融点金属の迅速製錬法として有望であるとの結論を得た。またこれとは形式の異なる高周波誘導プラズマの長時間安定保持法を開発し、これを熱源とする金属の蒸発と急冷凝縮の条件を組み合わせて金属の超微粉体を生成させる実験を行い、特に鉄の超微粉体の特性を明らかにした。またこの方式が高温気相反応による高純度の高融点化合物の合成法として最適であることが判明し、光伝送用超高純度石英ガラスの合成法の開発に重要な役割りを果たすことになった(一部機開研究費, 本所選定研究費)

## 4. 製錬廃棄物の有効利用 (昭和46年～49年度)

ボーキサイト鉱からアルミナを製造するときに多量の排出物(赤泥)が生ずる。この赤泥の特性を生かして適当な化成的処理を施すことにより、ある種の触媒または吸着剤として、有効に利用できることがわかった(一部試験研究費)。

## 発 表 論 文

- 1) 明石, 江上, 鈴木: 酸化マグネシウム・炭素陽極を用いるマグネシウムの電解採取に関する研究, 日本鉱業会誌, 85, 802 (1969) ほか9報
- 2) 黄, 明石: On the Anodic Behaviors of Graphite in Molten Potassium Fluoroborate-Boron Trioxide

- Mixture, DENKI KAGAKU, 42, 501 (1974) ほか8報
- 3) 明石, 石塚, 江上: 直流プラズマアークの高温下における五酸化ニオブの炭素還元について, 日本鉱業会誌, 88, 885 (1972) ほか13報

## 浅原研究室 (昭和24年度～昭和47年度)

教授 浅原 照三 (昭和48年2月工学部)  
有機工業化学

脂肪族有機化合物を主とする有機工業化学, とくに油脂化学, 石油化学, オリゴマー化学の基礎ならびに応用に関する研究に従事してきたが, 昭和48年2月1日工学部に配置換えとなった。

## 1. オリゴマー領域化合物に関する研究 (昭和44年度～47年度)

石油化学中間品を原料として種々の油脂製品など中間分子量物質を合成するための系統的な研究を展開した。とくにテロメリゼーションに関しては20年余にわたる一連の研究を強力に展開し, 種々の反応開始剤の開発, テロマー誘導体の応用開発, 中間試験プラントの運転など多くの成果を挙げた。これらの業績に対して, 昭和44年4月日本油化学協会論文賞, 昭和47年4月日本化学会賞をうけた。

## 発 表 論 文

- 1) 浅原, 妹尾, 土屋: 電解重合による鉄板上へのポリマー皮膜の形成, 金属表面技術, 20, 64 (1969)
- 2) T. Asahara, S. Tanaka: Anionic Telomerizations of Styrene with Butylamines, Bull. Chem. Soc. Japan, 42, 1966 (1969)
- 3) T. Asahara, C. Wu: Telomerization of Vinyl Chloride with Carbon Tetrachloride using Amine-Cupric

## 2. 界面活性剤に関する研究 (昭和44年度～47年度)

界面活性剤製造の原料問題, 製造プロセスについて体系的な検討を加えるとともに, 廃水中の界面活性剤の処理法の開発に関連し, 生分解性, 物質循環に関し総合的な研究を展開した。さらに化学反応に対する界面活性剤添加の効果についても検討した。

## 3. 金属表面処理に関する研究 (昭和44年度～47年度)

金属表面の防錆防食法について永年にわたり研究を進めてきたが, この期間ではとくに電気泳動塗装, 電解重合塗装, 粉末塗装について基礎的研究を行うとともに, 気相防錆剤としてヘキサメチレンテトラミンなどの開発を進めた。これらの業績に対して, 昭和45年2月金属表面技術協会論文賞をうけた。

- Chloride, Bull. Chem. Soc. Japan, 43, 1127 (1970)
- 4) T. Asahara, T. Teshirogi: Reactions of p-Benzoquinone Derivatives with Ethylenediamine, Bull. Chem. Soc. Japan, 44, 1687 (1971)
- 5) T. Asahara, Y. Arita: Polymerization of Vinyl Monomers in the Presence of Surface Active Agents, Bull. Chem. Soc. Japan, 45, 2862 (1972)

## 野崎研究室 (昭和24年度～昭和49年度)

教授 野崎 弘 (昭和50年4月停年退職)  
工業物理化学

当研究室は生産技術研究所の前身である第二工学部応用化学科第2講座工業電気化学および工業光化学研究室の所属にはじまり, 学部が研究所に移行してからも第4部所属の研究室として学部と同一名称が用いられた。

この名称は電気や光が関係する工業化学という意味であるが, 電気や光だけでなくその他の外的因子の関与する場合も当然同分野の研究対象範囲である。これらを総括する名称として工業物理化学部門とすべきだろうという構想が昭和49年度にまとまり, 当局に申請され, 昭和51年度になってこの長期間使われた「工業電気化学および工業光化学」から「工業物理化学」への部門変更が正式に認められ今日に至っている。

工業物理化学部門とはひとことで物質と外力との関係を解明し, 工業的応用をはかる分野である。一般に単体を分離したり, 化合物を作り出すという特定物質の生成に注目する場合と, 生成された物質組成物の物性を機能材料として役立てる場合とがある。また別な言い方をすれば物質移動と外力, 化学反応と外力との関係を究明し応用する分野ということができる。

具体的になされた研究は以下の発表論文に示されただけでも多種項目となるが, ここでは紙面の都合もあり, 画像形成とエネルギー変換の立場から次の2題目について述べる。

1. 酸化チタン  $TiO_2$  を用いる画像形成の研究 (昭和34年～昭和49年度)

画像は各方面で研究が活発である。何故かといえばそれは人間の生存と活動の基本的要素としての衣食住と並ぶあるいはそれ以上の重要性を加えている情報に深く根ざしているからである。画像はこの情報の視覚による伝達の担い手であり, その記録とは特定物質による, 特定時における情報の固定化である。

電子写真法に酸化チタンを用いて画像記録に成功したのは当研究室が世界ではじめてである。しかし初期においては従来の電子写真感光材としての  $Se$ ,  $ZnO$ ,  $CdS_2$  に比べ感度がおそいため, これら3者に代わるほどの役を見出すほどではなかった。しかしながらもともと強誘電性物質として帯電性が大きく画像濃度が大であり, 結晶を極めて微細(臭化銀乳剤と同等)に作りうるので分解能

が大である(銀塩カラー写真より分解能大)。さらに適当なドーパ剤を用いて光電導性を大きくしうる。画像形成は感光体の特性のほかに現像材性能が加わるので、その方面からの協力も必要であるが画質の点では酸化チタンは以上の3感光体に優るだけでなく、今後は目下問題にされている銀塩写真の一部をやがて引き受けるに至ることはまずまちがいないことである。

## 2. 電極界面現象に関する研究(昭和24年~昭和49年度)

電極界面現象とは金属と半導体、金属と電解質溶液との界面で電気導通や光照射などの外力によって起こる様々の現象のことである。たとえば電気化学反応、電池作

用、整流やトランジスター作用、光電池や発光ダイオード作用その他がある。それら応用についてその性能向上をはからうとするとき界面の構造並びにその作用機構の解明が必要となるが、最も単純な整流作用や電気分解反応の電圧電流曲線をとってみても、これを詳細に検討するといわゆる理論式というものに合致しない。その不一致は許容できる程度ではない。その理論式とは、半導体関係でも、電気化学関係でも物質移動に関する Nernst-Planck 式である。当研究室は新たな構想のもとにこれに代わるべき完全な式の提出を試みている。これにより実験事実とのよい一致が期待される。

## 発表論文

- 1) H. Nozaki and T. Iida: On the study of  $TiO_2$ -Electrofax Behavior; Proc. 2nd International Congress on Reprography Köln 1967, A2-6, 63 (1969)
- 2) 岡崎, 野崎: シリコン単結晶の水蒸気および塩化水素ガスによる研磨; 工化誌 Vol. 72, No. 12, 2545 (1969)
- 3) T. Iida and H. Nozaki: Electrophotographic Properties of  $TiO_2$ -Resin Dispersion Layers; 電子写真 Vol. 9, No. 3, 4 (1970)
- 4) Y. Nakamura and H. Nozaki: Electrodeposition of Water-soluble Resin; Bull. Chem. Soc. Japan, Vol. 42, 1534 (1969)
- 5) Y. Toyoshima and H. Nozaki: Bi-ionic Potential across Charged Membrane; J. Phys. Chem., Vol. 74, 2704 (1970)
- 6) 野崎, 福嶋: 新しいタイプの舗装材; 舗装 Vol. 5 No. 3 23 (1970)
- 7) 野崎: 逆浸透法による海水から淡水と塩類の分離; 旭硝子工業技術研究報告 Vol. 19, 313 (1971)
- 8) 野崎, 本多, 半谷: 交流電解による Al の Ni 着色について; 生産研究 Vol. 23, No. 7, 262 (1971)
- 9) 山崎, 野崎: 水酸化バリウム溶液中における含バリウムチタン酸化皮膜の作成; 工化誌 Vol. 74, 1265 (1972)
- 10) 野崎: 電極界面現象の研究—電気接点の接触抵抗機構と油膜をもつ電気接点; 生産研究 Vol. 24, 503 (1972)
- 11) H. Nozaki and T. Iida: Some Properties of  $TiO_2$  as an Imaging Material and Systems; SPSE Tokyo Symposium A 16, 1973
- 12) 野崎, 豊島, 飯田, 小見川:  $TiO_2$  による光泳動画像表示法の研究; 電子写真学会第34回シンポジウム18(1974)
- 13) 野崎: 物質情報論とその応用; 文部省研究助成刊行物 1974 (総合科学出版)
- 14) 野崎: 光起電体—絶縁体複合層を用いる電子写真の諸法と複合層の意義; 生産研究 Vol. 27, 9 (1975)
- 15) 野崎: 静電トナー開発の現況; 化学と工業, 第30巻, 581 (1977)

## 山辺研究室(昭和24年度~50年度)

教授 山 辺 武 郎 (昭和51年4月停年退官)  
無機工業化学

本研究室は無機工業化学のうち、製塩、水の精製などを目的として出発したが、その手段として用いる種々の分離剤の基礎的研究に主力を注ぎ、その結果多くの物質の分離への応用にまで発展させた。分離剤としては、イオン交換樹脂、イオン交換膜、逆浸透膜、圧透析膜、ポラスポリマーなどの材料を研究の対象とした。昭和44年度から昭和50年度の7年間を通じ、高井信治助手が研究の分担を行い、梅沢(旧姓崎岡)香代子技官、吉田章一郎技官が協力した。その他混合カラムイオン交換クロマトグラフィーでは林 哲研究生、三輪洋司研究生が担当した。

## 1. イオン交換膜およびその応用に関する研究(昭和33~45年度)

本研究室は初期にはイオン交換樹脂の基礎および応用に関する研究を行ったが、昭和33年度から妹尾教授(当時助手)の協力のもとにイオン交換膜の研究を並行して

行い、イオン交換膜電気透析の学問基礎を確立させ、日本専売公社指導のもとに行われた海水からの食料塩製造の工業化に貢献し、日本の電気透析技術を世界一とした。この時期には電気透析の研究は一応終了し、今後の問題となる水の再利用における脱塩の研究に指導的立場で参加し、砂町下水処理場処理水をまず活性炭処理した原水の脱塩を行い、イオン交換膜電気透析法による脱塩技術は安定しており、最も実用的と認められた。ついで固体膜から液膜の基礎研究に移行した。トリ-*n*-オクチルアミンを*n*-ヘキサン:ベンゼン=9:1などの溶剤に溶解し、膜電位、ESRなどを測定し、液膜の研究への道を開いた。

## 2. 逆浸透法に関する研究(昭和47~50年度)

膜法において電気透析とライバルの位置にある逆浸透法の研究も積極的に行った。まず NMR により逆浸透膜素材たとえばアセチルセルロースと水との相互作用を

検討した結果、塩の排除は配位水との結合によることを認めた。また原液濃度が低い場合膜特性が pH によって変化することを認め、とくにナイロン膜では pH 8 でその塩排除率が最小となり、両性膜であることを確かめた。

### 3. 圧透析法に関する研究 (昭和46~50年度)

構造中に強酸性基と強塩基性基をもつ両性イオン交換膜を逆浸透と同様に圧力差を駆動力として溶液を透過させると、場合により溶液が濃縮される。この現象を圧透析といい、本研究室ではスチレン-ブタジエン共重合物を製膜した後、強酸性基、強塩基性基を導入して圧透析膜を製造した。その濃縮比は小さいが、現在では、世界で最も濃縮比の大である膜の一つとして認められている。

### 4. ポーラスポリマーを用いる液体クロマトグラフィーの研究 (昭和46~50年度)

分離剤の研究の発展から本研究室では高速液体クロマ

トグラフィーにおいて分配および吸着クロマトグラフィーの高速化に最も貢献した充填剤としてポーラスポリマーを開発した。ポーラスポリマーとくに最初に開発したスチレン系ポーラスポリマーは日本においてとくに医薬品などの分離分析に広く応用され、最近ではシリカゲルのみを用いていた欧米の研究者にもポーラスポリマーへの関心が高まっている。

### 5. 混合カラムイオン交換クロマトグラフィーの研究 (昭和39~50年度)

イオン交換樹脂を用いる液体クロマトグラフィーにおいて陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂とを混合して用いる混合カラムイオン交換クロマトグラフィーは本研究室で開発された。希土類金属あるいは銅、カドミウムなどの重金属の分離に適用して好結果を得た。この方法はたとえば将来高純度希土類化合物の用途が開発されたとき、分離の極めて困難なこの一連の金属化合物の分離に大きく貢献するものと期待している。

## 発 表 論 文

- 1) T. Yamabe, M. Senō, N. Takai and K. Sakioka: Electrochemical Properties of Liquid Ion-Exchange Membranes, 3rd. Symp. on Fresh Water from the Sea, 2, 155 (1970)
- 2) 山辺, 関山, 高井, 梅沢: アセチルセルロースの水和に関する研究, 海水誌, 28, 175 (1974)
- 3) 井川, 吉田, 山辺: 逆浸透膜の特性におよぼす pH の影響, 日化, 1975, 1713 (1975)
- 4) T. Yamabe, K. Umezawa, S. Yoshida and N. Takai: Piezodialysis, Styrene-Butadiene Copolymer Membranes, Desalination 15, 127 (1974)
- 5) 高井, 山辺: スチレン系ポーラスポリマーに関する基礎的研究とそれを用いたクロマトグラフィー, 生産研究, 26, 343 (1974)
- 6) T. Hayashi and T. Yamabe: Elution Behaviour of the Rare Earth Elements on Single and Mixed Ion-Exchange Columns., J. Chromatogr., 87, 227 (1973)
- 7) T. Hayashi, Y. Miwa and T. Yamabe: Elution Behaviour of Typical Transition Metals on Single and Mixed Ion-Exchange Columns, J. Chromatogr., 94, 271 (1974)
- 8) Y. Miwa, T. Hayashi and T. Yamabe: Application of Mixed Ligands to Separations of Metals on Mixed Ion-Exchange Columns, J. Chromatogr., 108, 323 (1975)

### 加藤研究室 (昭和24年度~昭和51年度)

教授 加藤正夫 (昭和52年4月停年退官)

放射性同位元素工学 (放射性同位元素の工学的応用および合金学)

放射性同位元素の工学的応用研究を中心とし、同時に合金学的研究も行われた。これらの研究には、石田洋一助教授、佐藤乙丸助手、井上健助手、齊藤秀雄技官、佐々絨一技官、杉江達也研究生その他の研究室員の協力を得た。加藤教授は昭和44年度以降51年度までに、IAEA, ISO などをはじめとする各種国際会議へ出席のため、13回の海外渡航を行い、学術論文の発表や講演を行ってきた。この間の主な著書は以下のとおりである。

- ◇加工用材料 (共著), アルミニウム加工技術便覧: 日刊工業新聞社 (1970)
- ◇宇宙海洋開発への利用, 放射線利用の今日と明日: 大阪科学技術センター (1971)
- ◇アイソトープ (パットマン著訳): ダイヤモンド社 (1971)
- ◇核分裂生成物の利用と開発, 核分裂生成物等総合対策懇談会報告書 (共著): 日本原子力産業会議 (1973)

#### 1. 散乱ガンマ線の低減材並びにゲージへの応用研究<sup>1)</sup>

密封ガンマ線源を利用する場合、散乱ガンマ線の発生量をできるだけ低減させるような壁材が望まれている。そこで散乱ガンマ線のエネルギーに相当するガンマ線を放出する、<sup>75</sup>Se, <sup>51</sup>Cr, <sup>57</sup>Co, <sup>170</sup>Tm, <sup>241</sup>Am などの密封線源を用い、各種物質からの散乱ガンマ線の挙動を実験的に明らかにし、鉄板または鉛板を一次ガンマ線エネルギーのいかんによって使い分ける必要があることを明らかにした。

また並行して、散乱ガンマ線を一回散乱成分と多重散乱成分とに分けて物質の密度や厚さを測定する方式を検討し、一次ガンマ線エネルギー、線源と検出器の距離などの最適測定条件を求め、新しい手法を開発した。

#### 2. アイソトープ電池を用いた心臓ペースメーカーの安全性評価研究<sup>2)</sup>

<sup>238</sup>Pu 電池用熱源カプセル材として Ta, Ta-W 合金,



ハステロイ C の 3 種類を選び、加圧、衝撃、耐熱、腐食等の試験を行い、電子ビーム溶接のハステロイ C カプセルが最適なことを明らかにした。また輸入  $^{238}\text{Pu}$  熱源のカロリメトリーや BiTe 熱電素子モジュールの試作も試み、安全性の評価と同時に実用化の基礎も確立した。

### 3. オートラジオグラフィの基礎と金属への応用研究<sup>3,4)</sup>

数 keV から数 10keV までのオージェ電子や内部転換電子を放出する核種、 $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{66}\text{Zn}$ ,  $^{119\text{m}}\text{Sn}$  を用い、そのオートラジオグラフィの分解能が  $1\ \mu\text{m}$  以下であること、および金属中への粒界拡散や金属組織学的研究に適用できることを明らかにした。

### 4. アルミニウムとその合金材料の腐食の研究

動水中の腐食では、流速、温度および成分イオンによって、静水中とは非常に異なる苛酷な挙動を示す場合が多い。このような環境下で各種インヒビターを加えて腐食抑制効果を明らかにした<sup>5)</sup>。

静水またはゆるやかな動水中における、孔食腐食に対する添加イオンの組み合わせによる影響を調べ、孔食の発生と成長への環境側因子の必要十分条件を明らかにした<sup>6)</sup>。

また、孔食発生や成長に影響を及ぼす金属側と環境側の種々の因子をアイソトープで標識し、主にマイクロオートラジオグラフィによって、これらの因子の微視的な孔食腐食機構を明らかにした<sup>7)</sup>。

### 5. 耐食性高力アルミニウム合金の研究<sup>8)</sup>

耐食性合金として一般的な Al-Mg 合金に Zn を添加し、Zn と Mg の成分比による機械的性質、耐食性などを調べた後、微量合金元素を添加すると一層性質が改善されることを発見した。Mg 5%前後、Zn 1%前後の三元合金に微量合金元素 Mn, Cr, Zrなどを添加して、加工性、展延性の優れた耐食性高力合金が発明された。

### 6. メスバウア効果の金属学への応用研究<sup>9)</sup>

協力研究者の石田助教の記述を参照。

## 発 表 論 文

- 1) M. Kato, et al.: Proc. of ERDA Symp. on X and  $\gamma$ -Ray Sources and Applications, 230 (1976.5)
- 2) 堀らと共著: ラジオアイソトープ電池を用いた心臓ペースメーカーの安全評価に関する試験研究, 昭和48, 49, 50年度原子力平和利用研究委託費による研究成果報告書, 日本心臓血管研究振興会
- 3) M. Kato, et al.: IAEA Symp. on the Use of Nuclear Techniques in the Basic Metal Industries, 1972. 8
- 4) 井上らと共著: Radioisotopes, 20, 7, 338, 1971. 7
- 5) M. Kato, et al.: Metallurgical Abstracts on Light Metals and Alloys, V, 29, 1970.12
- 6) M. Kato, et al.: Aluminum, 49, 4, 289, 1973.4
- 7) 井上と共著: 軽金属, 23, 2, 1973
- 8) M. Kato, et al.: Proc. 6th Int. Light Metal Conf., Austria, 1975.6
- 9) M. Kato, et al.: Int. Conf. on Applications of the Mössbauer Effect, France, 1974.9

## 中村研究室 (昭和24年度~昭和51年度)

教授 中村 亦 夫 (昭和52年4月停年退官)  
有機工業化学

有機工業化学は広汎な分野に及んでおるが、中村研究室ではそのうち炭水化物に関連したものを行ってきた。すなわち過去にはデンプンの加水分解に関するものや、渡辺綱市郎君 (現千葉大学教授) によるカボキシメチルセルロース (CMC) の新しい溶媒法による製造法などを行ったが、この8年間は甘利武司助手 (現千葉大学講師) による水溶性高分子のレオロジーに関するものが主体であった。

### 1. 濃厚水溶液系における動的粘弾性

それぞれ異なった粘弾性機構が結果にどのような影響を及ぼすかを解明するため、アルギン酸 (Alg), メチルセルロース (MC), CMC およびアミロース, アミロペクチンなどの水溶性高分子について、可聴周波数領域以下での動的粘弾性の周波数分散および濃度依存性を研究し、これら炭水化物系高分子の準濃厚溶液の可聴周波数領域以下での粘弾性挙動はからみ合いなどの分子鎖間相互作用にもとづくものであり、このことはこれらの緩和機構が主として水素結合によるものは、比較的低周波領域

から粘弾性挙動に観察されることがわかった。なおこの現象を“林の弱い網目の理論”により解析した。

### 2. 濃厚水溶液系における異常粘弾性現象

Alg 水溶液と MC 水溶液の流動特性の研究で、せん断速度と定常流粘性に関しては Graessley の理論と対比し、特に時間軸を規格化する特性時間の評価に水溶性高分子独特なものがあることを見出した。さらに流動場における弾性挙動を、Couette 型の法線応力測定装置を試作し、検討した結果、Alg においては電解質的な性質による分子鎖のひろがり、そのいちじるしい流動弾性に大きく寄与していることがわかった。MC 水溶液においては、Alg 水溶液と比較してかなり非フック的な弾性を示した。これは MC のかなり複雑な網目構造によるもので、その構造を究明した。

### 3. 希薄水溶液系の動的粘弾性

ここでは新しく改良を加えた水晶ねじれ振動子レオメータを使用して、希薄な水溶性高分子溶液の動的粘弾性を測定して、それら高分子鎖の形態について研究した。

Alg については高分子電解質特有なかなり広がった形態を示すこと、食塩を加えるとその性質を失ってランダムコイル型になることが判明した。MC に関しては分子鎖が温度に依存して形態が変化する独特な性質が明確になった。アミロースおよびアミロース・ヨウ素複合体については、アミロース水溶液の粘弾性挙動は溶媒組成また

溶液の状態により大きく変わり、特に pH に依存してヘリックスコイル転移をすることが分かった。しかしこのヘリックスの形態は不完全なもので、ヨウ素が加わって初めてひきしまったヘリックス形態をとることも確認した。

#### 発 表 論 文

- 1) 甘利, 中村, 炭水化物系コ料の動的粘弾性, 工化誌, 73, 781 (1970)
- 2) 甘利, 中村アルギン酸ナトリウム水溶液の動的粘弾性とからみ合い機構, 工化誌, 74, 2140 (1974)
- 3) T. Amari, M. Nakamura: Viscoelastic Properties of Aqueous Solution of Methylcellulose, J. Appl. Polymer Sci., 17, 589 (1973)
- 4) 甘利, 中村アルギン酸ナトリウム水溶液の流動特性, 日化, 1973, 1021
- 5) T. Amari, M. Nakamura: Flow Properties of Aqueous Solution of Methylcellulose, J. Appl. Polymer Sci., 17, 3439 (1973)
- 6) 甘利, 中村, アルギン酸ナトリウム希薄水溶液の動的粘

弾性, 日化, 1973, 2207

- 7) T. Amari, M. Nakamura: Viscoelastic Properties of Dilute Aqueous Solution of Methylcellulose at Ultrasonic Frequencies, J. Appl. Polymer Sci., 18, 3329 (1974)
- 8) 甘利, 中村: アミロース水溶液の超音波領域における動的粘弾性, 日化, 1975, 538
- 9) T. Amari, M. Nakamura: Viscoelastic Properties of Amylose-Iodine Complex at Ultrasonic Frequencies, J. Appl. Polymer Sci., 20, 2031 (1976)
- 10) 甘利, 中村: アミロースアミロペリチンゲルの動的粘弾性, 日化, 1976, 1277

#### 武藤研究室 (昭和24年度~昭和53年度)

教授 武藤 義一 (昭和54年4月停年退官)  
環境計測化学

主としてクーロメトリなどの電示分析法の研究を行うとともに液体クロマトグラフィなどの各種クロマトグラフィの応用について研究を行った。電示分析法に関しては昭和53年10月に日本分析化学会から学会賞を受けた。

##### 1. 定電位クーロメトリの研究<sup>1-9)</sup> (昭和38年度~)

クーロメトリは電解における電量を精密に測定して分析する方法で微量絶対定量法としてすぐれている。ダブルセルやランニングワイヤ電極や液体クロマトグラフ用の検出器の研究を行い、その成果は昭和53年6月米国コロラドで催された日米液クロセミナーでも発表した。さらに鉄ニトロシル錯体などを利用して定電位クーロメトリにおける電極反応を研究し、電流-電量曲線の利用や濃度ステップ法の導入をはかった。

#### 発 表 論 文

- 1) 武藤, 野崎, 野中: ダブルセルクーロメトリによるアルカリ及びアルカリ土類金属の定量, 分析化学 20, 180 (1969)
- 2) 武藤, 野崎, 素, 浜本: ランニングワイヤ電極に関する研究, *ibid.* 21, 152 (1972)
- 3) Muto, Takata: Flow Coulometric Detector for Liquid Chromatography, Anal. Chem. 45, 1864 (1973)
- 4) 武藤, 内山, 野崎: 亜硝酸塩からの鉄 NTA ニトロシル錯体の生成, 分析化学, 26, 219 (1977)
- 5) 武藤, 内山, 野崎: 鉄 NTA ニトロシル錯体のクーロメトリ, *ibid.* 26, 224 (1977)
- 6) 武藤, 高田, 有川: 銅ジエチレントリアミン五酢酸錯体を用いる金属イオンの電量的検出法, *ibid.* 26, 407 (1977)
- 7) Muto, Uchiyama Nozaki: Comparison of the log  $i$  vs  $t$  Curve and the  $i$  vs  $Q$  Curve in Controlled Potential Coulometry, J. Electroanal. Chem., 79,

##### 2. 定電流クーロメトリとイオン電極の研究<sup>10-13)</sup> (昭和41年度~)

イオン電極とくにフッ素イオン電極を利用した定電流クーロメトリ(クーロン滴定)を行って良好な成績を得た。さらにイオン電極の基礎的性能を検討するためにβアルミナ系の結晶の構造解析も行った。

##### 3. 各種クロマトグラフィの応用に関する研究<sup>14)-26)</sup> (昭和48年度~)

液体クロマトグラフィによって洗剤, 殺菌剤, 写真用ゼラチン中核酸塩基の分析を試み, またガスクロマトグラフィによって大気中の悪臭成分に関する分析を試みた。

413 (1977)

- 8) Muto, Takata: Coulometric Detector for High Performance Liquid Chromatography, U.S.-JAPAN Seminar on Advanced Techniques of Liquid Chromatography, Univ. of Colorado, Boulder (June 28 ~ July 1, 1978)
- 9) Muto, Uchiyama, Nozaki: Measurement of Homogeneous Reaction Rate by Concentration-step, controlled Potential Electrolysis, J. Electroanal. Chem., 91, 301 (1978)
- 10) 武藤, 李, 黄, 野崎: フッ素イオン電極によるフッ素錯体生成金属の間接的定量, 分析化学, 20, 1271 (1971)
- 11) 武藤, 李, 黄, 野崎: 電量的フッ素イオン発生法によるランタンの定量, *ibid.* 20, 1441 (1971)
- 12) Muto, Kodama: The Crystal Structure of  $\text{Ti-}\beta$ -Alumina, J. Solid State Chem. 17, 61 (1976)

- 13) Muto, Kodama: The Crystal Structure of Rb- $\beta$ -Alumina, *ibid.* 19, 35 (1976)
- 14) 武藤, 中栄: 高速液体クロマトグラフィによる防腐, 殺菌剤の分析, *Fragrance Journal*, 1, 55 (1973)
- 15) Muto, Nakae: Separation of the Homologous Series of Alkylbenzylidimethyl-ammonium Halides and Alkylpyridinium Halides by High Performance Liquid Chromatography, *Chemistry Letters*, 74, No. 6 (1974)
- 16) 武藤, 中栄: 防菌防霉剤の分析, *防菌防霉*, 2, 203(1974)
- 17) 武藤, 国弘, 中栄: 高速液体クロマトグラフィによる微量アルキルベンゼンスルホン酸の定量, *分析化学*, 24, 188 (1975)
- 18) Muto, Nakae: Chromatographic Behaviour of Alkylbenzenes and Alkylbenzoate on Porous Microspherical Poly-Styrene-Divinylbenzene-Gel, *J. Chromat.*, 120, 47 (1976)
- 19) Muto, Nakae, Kunihiro: Separation of Homologous Alkylbenzylidimethylammonium Chlorides and Alkylpyridinium Halides by High Performance Liquid Chromatography, *ibid.*, 134, 459 (1977)
- 20) 武藤, 星加: Tenax-GC とアルカリプレカラムを用いる空气中微量フェノール類の GC 分析, *分析化学*, 27, 520 (1978)
- 21) 武藤, 星加: Tenax-GC 試料捕集管を用いる空气中微量インドール類の GC 分析, *ibid.*, 27, 520 (1978)
- 22) Muto, Hoshika: Gas-liquid-solid chromatographic separation of o- m- and p-tolualdehydes, *J. Chromat.*, 150, 254 (1978)
- 23) Muto, Hoshika: Sensitive GC determination of lower aliphatic carbonyl compounds as their pentafluorophenylhydrazones, *ibid.*, 152, 224 (1978)
- 24) Muto, Hoshika: Rapid Separation of lower aliphatic carbonyl compounds by gas-liquid-solid chromatography, *ibid.*, 152, 533 (1978)
- 25) Muto, Ohno, Ito, Mizusawa: Analysis of Nucleic acid based in Photographic Gelatins by Liquid Chromatography, *International Congress of Photographic Science, Rochester* (1978)
- 26) 武藤, 大野, 森川, 入江: 液体クロマトグラフィによる写真用ゼラチン中の核酸塩基の分析, *日本写真学会誌*, 41, 97 (1978)

### 今岡・安井研究室 (昭和24年度～)

教授 今 岡 稔  
 講師 安 井 至 (昭和50年度～)  
 無機工業化学

今岡研究室では従来からガラスを中心に、その物性と構造をテーマに研究を進めて来たが、この10年は機械的性質、とくにガラスの強度を中心とした諸問題と、ガラスの転移域以下での緩和現象、ならびにX線によるガラスの構造解析を進めて来た。長谷川洋助手、山崎敏子技官が引き続き研究を分担している他、昭和44年度より小長谷保平技官に代わって坂村博康技官が、また昭和48年度より安井至助手が加わった。

安井助手は昭和50年講師に昇任、同年9月より2年間米国レンセラー工科大学に留学した。安井研では今岡研との共同研究の他に、固体電解質も取り扱っている。

なお今岡教授は昭和51年に複合材料技術センターに移り、複合材料工学を担当するとともに、無機工業化学における従来の研究を引き続き進めている。

#### 1. ガラスの強度と疲労について (昭和40年～)

ガラスのもつ本質強度を劣化させている原因のうち、機械的損傷にもとづくガラス表面の flaw は、一応実験方法の改善により除かれると考えられているが、空気中の水分にもとづく疲労現象については多くの問題が残されている。当研究室では後者の影響をさけるため、加重速度を非常に大きくした高速切断法、液体テッソ温度で測定する低温実験などを行い、flaw の極めて少ないと考えられる試料について、ガラスの理論強度にかなり近い  $1,000 \sim 800 \text{ kg/mm}^2$  の強度を得た。さらにそれを常温においても十分水分の影響を取り除くことにより同様の強度がえられる筈であるとの考えに立ち、高真空中でファイバーを作り強度を測定することを試み装置の改良を重

ね真空度を高めている。

#### 2. ガラスの内部摩擦と応力緩和 (昭和40年～)

転移域およびそれ以下の温度でのガラスの応力に対する緩和現象として、内部摩擦やクリープを測定しガラスの微細構造の動的側面を明らかにしようとするものである。内部摩擦の測定によってガラスの network の性質、とくにリン酸塩系ガラスにおける水分子の挙動、電場を加えた場合の内部摩擦への影響と更に内部摩擦の原因となる緩和のメカニズムなどの解明を進めている。一方転移域に近い部分ではクリープ測定とした応力緩和機構の解明を進めている。一方転移域に近い部分ではクリープ測定により、遅れ弾性を測定し、ガラスの network を中心とした応力緩和機構の解明を進めている。これについて名工大の鈴木傑講師らとの共同研究として進めている。

#### 3. X線によるガラスの構造解析 (昭和43年～)

X線装置の整備と計算機システムの充実により、X線によるガラスの構造解析に対し、従来より相当高い確度をもってガラスの平均的構造をモデル化して提案出来るようになり、次に述べるようないくつかのガラスについて成果を上げて来た。すなわちハロゲン化物ガラスとして特異な存在である  $\text{ZnCl}_2$ 、単成分酸化物ガラスとして不明の点の多い  $\text{Sb}_2\text{O}_3$ 、 $\text{As}_2\text{O}_3$ 、配位構造の点から議論の多かったアルカリタングステン酸ガラス、ガラス成分として多量溶けこみその network の参加機構について興味のもたれている鉛珪酸塩ガラスなど、その配位構造を明らかにし従来の疑問点を解決した。更に多くのガラ

スの物性論の土台となっている。アルカリ珪酸塩ガラスの構造を明らかにすることにより、構造の裏付けをもった議論を展開する必要を感じ、メタ珪酸塩から出発して

ルカリ珪酸塩の構造解析を進めている。なおこの研究は安井研と共同で進めている。

#### 発表論文

- 1) 今岡, 長谷川, 進藤:  $B_2O_3-Sb_2O_3$  系ガラスの性質と構造, 窯協, 77, 263 (1969)
- 2) 今岡, 小長谷, 長谷川:  $ZnCl_2$  ガラスについて, 窯協, 79, 97 (1971)
- 3) 今岡, 長谷川, 他:  $B_2O_3-SiO_2-Na_2O$  系ガラスの組成と引張り強度, 窯協, 79, 164 (1971)
- 4) Hasegawa, Imaoka: Quick Loading Strength of  $Na_2O-B_2O_3-SiO_2$  Glass Fibers. J. Non-Cryst. Solids, 7, 93 (1972)
- 5) Sakamura, Imaoka: The internal friction of glasses containing alkali under an electric field, Bull. Chem. Soc. Japan, 46, 1676 (1973)
- 6) Hasegawa, Imaoka: The low temperature strength

- of  $Na_2O-SiO_2-B_2O_3$  glass fiber, 窯協, 82, 387 (1974)
- 7) Imaoka, Sakamura: The internal friction of chalcogenide glasses, Glass Technol., 15, 4 (1974)
- 8) 坂村, 今岡,  $Na_2O-H_2O-P_2O_5$  系ガラスの内部摩擦, 窯協, 83, 460 (1976)
- 9) 今岡, 長谷川:  $K_2O \cdot 2WO_3$  ガラスのX線構造解析, 窯協, 84, 389 (1976)
- 10) 坂村, 今岡: 酸化物系ガラスの内部摩擦, 窯協, 85, 121 (1977)
- 11) Hasegawa, Sone, Imaoka: An X-ray diffraction study of the structure of vitreous antimony oxide, Phys. Chem. Glasses, 19, 28 (1978)

安井研究室では、今岡研と共同でガラスのX線構造解析およびガラスの硬度に関する研究を行ってきた。その他に、固体電解質、主として $\beta$ -アルミナの研究をガラスとの関連を考慮しながら行っている。

との対照を行っている段階である。

#### 1) ガラスのX線構造解析 今岡研参照

#### 2) ガラスの硬度に関する研究 (昭和48年~)

硬度はいくつかの物性が複雑にからんだ量である。本研究は、有限要素法による数値計算と実測データとを対照させることによって、硬度の本質を明らかにして、かつ、降伏応力等のより単純な物性値を知ることが目的としている。ガラス特有の降伏条件を考慮した有限要素法による数値計算はすでに発表した。現在は、実測データ

#### 3) $\beta$ -アルミナに関する研究 (昭和50年~)

超イオン伝導体として最近注目を集めている $\beta$ -アルミナの劣化現象を解明することを究極の目標として、不純物と劣化との関連を研究した。カルシウムイオン、カリウムイオンなどが劣化を促進することが明らかになり、その機構を推論した。現在はこれに関連して、 $\beta$ -アルミナ類のイオン交換特性の研究、 $\beta$ -アルミナ焼結体のイオン伝導における粒界の研究を行っている。後者は、ガラス中のイオン伝導との関連をも考慮し、固体中でのアルカリイオンの動きを総合的に解明しようとしている。

#### 発表論文

- 1) Yasui, Imaoka: Analysis of Indentations on Glass by Finite Element Method. 10th Intern. Congr. Glass, 11-53 (1974)
- 2) Imaoka, Yasui: Finite Element Analysis of Indentation on Glass, J. Non-Cryst. Solids, 22, 315 (1976)
- 3) Yasui, Doremus: Nonuniformity of Potassium Ions

in  $\beta$ -Alumina Ceramics, J. Am. Ceram. Soc., 60 [7-8] 296 (1977)

- 4) Yasui, Doremus: Effects of Calcium, and Potassium and Iron Ions on Degradation of  $\beta$ -Alumina, J. Electrochem. Soc., 125 [7] 1007 (1978)

#### 館研究室 (昭和42年度~)

教授 館 充

鉄鋼製錬工学

鉄鋼の製・精錬に関する基礎的応用的諸問題に関する総合的な研究をめざしているが、試験溶鉱炉による製鉄プロセスの本質の解明を一つの重点としてきた。この方面での研究課題は過去10年間に、「送風量の限界」、「燃料比の限界」など高炉プロセスの限界規定要因に関するものから、その前提となる原・燃料の熱間性状や事前処理に関するものへと推移して今日にいたっている。これと並行して高炉・転炉内で進行する個別的諸過程(鉄鉱石の還元、溶鉄の脱炭など)についての実験的研究、数学モデルによるシミュレーション、新しい検出端の開発と利用の研究を行っている。また鉄鋼の科学・技術史に

関する研究をこの分野にとって不可欠の一環として位置づけている。同じ研究部門に所属していた中根千富助教授(現研究員)が昭和47年に辞職し、大蔵助教授(複合材料技術センター)が兼務で協力関係にある。現在の構成員は桑野助手、中沢、辻、鈴木、時田、中村、本田、張、松崎、呉の各技官、福尾事務官である。

#### 1. 高炉の送風限界に関する研究 (昭和39~44年)

微圧変動測定という新しい手段を用い、試験高炉によるテストと冷間模型による実験、生産高炉による調査を総合して、高炉の送風限界がフラッシングによってではなく、大規模な吹き抜け流動によって規定される可能性

が大きいことをあきらかにした。

## 2. 高炉の数学モデルに関する研究 (昭和46~49年)

まず径方向の分布を均一と仮定して高さ方向には間接還元・直接還元・融体存在の3領域に分割した熱交換モデルをつくり、実験的に求めた速度パラメーターを用いることによって試験高炉の特性を近似しうることを確かめた後、径方向の不均一分布を3帯分布で実測値に近似させた。このモデルが試験高炉の通常操業時のプロセス変数分布をよく表現し、これによって試験高炉と生産高炉とにおける燃料吹き込みの効果を予測することができた。

## 3. 高炉の熱レベルに関する研究 (昭和48年~)

高炉の燃料比の低下限界を規定するとみられる熔融レベルの位置と、熱レベルの代表値とされる銑鉄中 Si 含量との関係を、銑石/コークス比および送風温度を変えた場合について比較調査し、あわせて融体存在域における銑・滓組成の分布を調べた。この問題の理論化については現在研究を継続している。

## 4. 溶鉄の脱炭反応に関する研究 (昭和47~50年)

### 発 表 論 文

- 1) 江本, 館: 900°C 以上の高温域における鉄銑石の還元, 鉄と鋼, 56, 1301 (1970)
- 2) 李, 館: マグネタイトと無煙炭からなる混合ペレットの還元に関する研究, 鉄と鋼, 57, 415 (1971)
- 3) 館: 高炉複合送風の理論, 鉄と鋼, 58, 566 (1972)
- 4) M. Tate: Process Analysis of Blast Furnace, Trans. Iron and Steel Inst. of Japan, 12, 401 (1972)
- 5) C. Nakane, Y. Kuwano, K. Suzuki, K. Otani, K. Honda, T. S. Chang, M. Matsuzaki, C. W. Kim and M. Tate: Fluidizing and Flooding Phenomena in the Blast Furnace, Trans. I. S. I. J., 13, 247 (1973)
- 6) 中根, 館, 桑野, 鈴木, 金, 大谷, 本田, 中村, 松崎, 張: 高炉の送風限界に関する研究, 生研報告, 23, 5 (1974)
- 7) 全, 館: 均一分布を仮定した高炉モデル, 鉄と鋼, 61, 935 (1975)

## 西川研究室 (昭和24年度~)

### 教授 西川 精 一 金属材料学

昭和25年研究所発足当初より非鉄金属材料の熱処理に伴う組織変化の研究, 特に過飽和固溶体よりの析出現象に関連した諸問題の研究を続けているが, 最近10年間程はこれに加えて金属格子内における不純物拡散および粒界拡散の研究も行っている。研究室は昭和44年当初は長田和雄助手, 小林繁美技官, 梅津清技官が研究業務を分担していたが, 昭和47年に小林技官は外部の企業に転出した。

## 1. 鉛合金の時効および拡散に関する研究<sup>1)~10)</sup> (昭和44年~52年)

Pb-Sb 合金, Pb-Sb-As 合金, Pb-As 合金の析出現象について研究をさらに発展させると同時に, 鉛中におけ

る高周波誘導攪拌される溶鉄に酸素を高負荷密度で上吹きして脱炭過程を観測し, その結果に基づいて, 反応の進行につれて反応面が溶鉄浴内に侵入することを表現する数学モデルを構成し, これによって脱炭反応過程をよくシミュレートできることを確かめた。

## 5. コークスの高温劣化に関する研究 (昭和49年~)

ファイバースコープによる直接観察法を開発適用して劣質コークスの試験高炉内での破壊状態を調べる一方, このコークスを含む各種コークスのアルカリおよびCO<sub>2</sub>との反応による劣化に関する実験を行って, 主として後者が劣化の要因とみられることをあきらかにした。現在一般炭を高率に使用できるとみられている成型コークスの熱間性状と比較調査して, 劣化機構についてさらに立ち入った研究を行っている。

## 6. コールドペレットの熱間性状の研究 (昭和51年~)

セメントなどの水和物をボンドとする非焼成鉄銑石ペレットについて, 試験高炉によるテストならびに実験室的研究を行い, 還元による強度低下, 高温下での軟化・溶融挙動などと製造条件との関係を調べている。

- 8) 全, 館: 不均一分布を考慮した高炉モデル, *ibid*, 61, 948 (1975)
- 9) 館, 鈴木, 李, 桑野, 張, 呉, 松崎, 中村: 熱レベルの変化に伴う高温域の状態変化, *ibid*, 62, 483 (1976)
- 10) 館, 桑野, 鈴木, 張, 呉, 松崎: コークスの高温劣化による異常炉況, *ibid*, 62, 495 (1976)
- 11) M. Tate, Y. Kuwano, K. Suzuki, M. Matsuzaki, E. Tsuji, T. S. Chang, H. Go and K. Honda: Observation of High-temperature Region in an Experimental Blast Furnace by Means of Fibre-optic Bore-scope, Trans. I. S. I. J., 16, 447 (1976)
- 12) 中村, 館: 高周波誘導攪拌下における溶鉄の脱炭反応過程に関する研究, 鉄と鋼, 63, 236 (1977)
- 13) 中村, 館: 浴内反応および混合攪拌状態を考慮した数学モデルによる脱炭反応の検討, *ibid*, 63, 246 (1977)

る Sb の不純物拡散について研究を行った。鉛中 Ag の固溶度を確定する一方, Ag の解離拡散挙動について種々の研究を行った。また鉛中 Co の不純物拡散実験に成功し, Co の異常高速拡散挙動を確認した。

## 2. 銅合金の時効に関する研究<sup>11)~18)</sup> (昭和44年~51年)

Cu-3d 遷移元素系2元合金の Cu-Ti, Cu-Cr, Cu-Fe, Cu-Co 系について, その初期時効および復元挙動について多くの研究を行い, その結果のしめくくりを行った。

## 3. Al-Zr 合金の析出と再結晶特性に関する研究<sup>19)~20)</sup> (昭和44~51年)

アルミニウムの Zr 添加による再結晶特性の変化, 耐

クリープ性, Zr の析出と加工の関係などについて研究を行った。

#### 4. アルミニウム中 Zn の粒界拡散に関する研究<sup>21)~26)</sup> (昭和45年~51年)

高純アルミニウム中における Zn の粒界拡散について, X線マイクロアナライザーによってその濃度分布を測定し, 双結晶間の相対角度差と侵入深さ, 濃度プロファイルと拡散式の関係, 250°C における粒界拡散恒数の決定などを行った。

#### 発 表 論 文

- 1) S. Nishikawa and K. Tsumura: Aging Characteristics of Pb-Sb Alloys, 生産研究, 21, 10, 1969
- 2) S. Nishikawa and K. Tsumura: Diffusion of <sup>124</sup>Sb in Lead Single Crystals, Phil. Mag., 26, 4, 1972
- 3) 西川, 楠: 金属金属固溶体における格子内高速拡散について, 生産研究, 25, 9, 1973
- 4) K. Tsumuraga, Y. Ohno and S. Nishikawa: The Solubility of Silver in Lead, Mat. Sci. Eng., 17, 1975, 169
- 5) 西川: ホフマン賞について, 鉛と亜鉛, No.64, 1975
- 6) 西川: 最近の鉛合金の研究—1974年ホフマン賞応募論文中より—鉛と亜鉛, No.67, 1975
- 7) 円谷, 西川: As を微量に含む Pb-Sb 合金の復元機構, 日本金属学会誌, 39, 9, 1975
- 8) 円谷, 西川: Pb-0.038 wt %As 合金の時効析出過程, 日本金属学会誌, 39, 12, 1975
- 9) 楠, 井野, 西川: 金属間侵入型固溶体の構造と拡散, 日本金属学会報, 16, No.10, 1977
- 10) K. Kusunoki and S. Nishikawa: Impurity Diffusion of Co in Pb, Scripta Met., 12, 1978, 615
- 11) K. Nagata, K. Umezumi and S. Nishikawa: On the Reversion Phenomena of Cu-Ti Alloys, 生産研究, 22, 4, 1970
- 12) 長田, 梅津, 西川: Cu-3 %Ti 合金の復元現象について, 日本金属学会誌, 34, 12, 1970
- 13) 長田, 西川: Cu-0.52 wt %Fe 合金の時効初期における比抵抗の増加および, Cu-Fe 合金時効材の塑性加工による異常電気抵抗増加について, 生産研究, 25, 7, 1973
- 14) 長田, 西川: Step-Annealing 法による Cu-0.3%Cr 合金の析出および復元挙動の研究, 日本金属学会誌, 37, 10, 1973
- 15) K. Nagata and S. Nishikawa: Aging and Reversion Phenomena of Cu-Cr Alloys, 東京大学生産技術研究所報告, 24, No.4, 1975
- 16) S. Nishikawa and K. Nagata: Reversion Phenomenon in Cu-Ti Alloy, Trans. JIM, 17, No.5, 1975
- 17) S. Nishikawa and K. Nagata: Aging and Reversion Phenomena of Cu-Co Alloys, 東京大学生産技術研究所研究所報告, 27, No. 6, 1979
- 18) S. Nishikawa and K. Nagata: Aging and Reversion Phenomena of Cu-Fe Alloys, 東京大学生産技術研究所報告, 28, No. 2, 1979
- 19) 西川, 小林: Al-Zr 合金の機械的性質に関する研究, 軽金属 24, No. 12, 1974
- 20) 西川, 長田, 梅津, 小林: 低濃度 Al-Zr 合金の時効, 軽金属, 27, No.10, 1977
- 21) 西川, 小林亜鉛メッキしたアルミニウム線材の加熱に伴う性質変化, 軽金属, 21, 2, 1971
- 22) 西川, 梅津: アルミニウム中の Zn の粒界拡散, 生産研究, 25, 4, 1973
- 23) 梅津, 西川: 金属における粒界拡散のもう一つの解, 生産研究, 26, 8, 1974
- 24) 梅津, 西川: 粒界拡散方程式 [1], 生産研究, 26, 10, 1974
- 25) 梅津, 西川: 粒界拡散方程式 [3], 生産研究, 28, 10, 1976
- 26) 西川, 梅津: 純アルミニウム任意粒界に沿っての Zn の粒界拡散データの解析, 軽金属, 26, No. 1, 1976
- 27) 西川: 熱処理の技術と材料—アルミの周辺技術; 熱処理金属 1971
- 28) 山口, 長田, 西川: Al-Ag 合金の初期時効の研究, 生産研究, 30, 5, 1978
- 29) 山口, 西川: Al-22 at %Zn 合金の初期時効の研究, 生産研究, 30, 6, 1978
- 30) K. Kawano, H. Ino, and S. Nishikawa: A Study of Liquid-Quenched La-Fe Alloys, Scripta Met., 12 1978
- 31) アルミニウム加工技術便覧, 日刊工業新聞社発行, 執筆分担
- 32) 鉛ハンドブック, 日本鉛亜鉛需要研究会発行, 執筆分担

#### 早野研究室 (昭和38年度~)

教授 早野 茂 夫

環境計測化学

電気化学的手法により界面活性剤ミセル水溶液と疎水性染料との相互作用を明らかにする研究を主軸とした。これに関連する問題として, 有機電極反応, 非水溶液中の電気二重層の構造, 界面活性剤ミセルの物理化学を研究対象として取り上げて来た。(構成員については計測技術開発センターの項参照)

#### 1. 可溶性系のポーラログラフ的研究<sup>1~9)</sup> (昭和41年度~)

界面活性剤水溶液に電気化学的活性基を持つ疎水性染料を可溶化させ, これをポーラログラフによって還元すると, ミセルの拡散支配に基づく電流が観測されることを見出した。可溶化速度の電気化学的な解析, ミセル荷電種と電気化学的性質との関係についても検討を行った。この研究の意義は, 染色プロセス, 生物化学反応への応用のほかに, 電極反応を阻害すると考えられる界面活性剤を含む溶液においても, ポーラログラフ的研究が

有効であることをはじめて示した事である。

## 2. 芳香族炭化水素ラジカルアニオンのプロトン化速度<sup>10)~14)</sup> (昭和43~46年度)

ピフェニル、ナフタレン、フェナントレン、アントラセン等の芳香族炭化水素のラジカルアニオンを電解的に生成させ、プロトン化による消失速度を測定し、その反応機構を論じた。ストップフロー法の結果をポーラログラフ法から計算される値と比較し、いわゆる ece 機構よりも、芳香族炭化水素の再生成を含む機構の方が実験結果を無理なく説明できると提案した。このほかに、芳香族化合物の還元電位に及ぼす溶媒効果、DMF-水系中の芳香族炭化水素の還元電位に及ぼす水の効果、アントラキノラジカルアニオンおよびジアニオンの可視吸収スペクトルに及ぼす溶媒効果を論じた。

## 3. 水銀ジメチルスルホキシド (DMSO) 界面における電気二重層の構造<sup>15)~17)</sup> (昭和45~50年度)

水銀電極と DMSO との界面で種々の無機塩が形成する電気二重層の微分容量と、電極毛管曲線を測定し、水銀-水溶液界面とほぼ類似する結果を得た。水溶液の場

合に比べて DMSO 分子のカチオンへの溶媒和は強い。また、水銀電極への DMSO の吸着は水よりも強い。ハロゲン化リチウムの電極へのイオン吸着は  $\text{Cl}^- < \text{Br}^- < \text{I}^-$  の順序で強くなり、 $\text{Li}^+$  は事実上吸着しない。この場合ハロゲン化物イオンの溶媒和エネルギーが大きく関与している。また大きいアニオンの直接吸着が計算から示された。さらに二重層の誘電率を論じた。

## 4. 界面活性剤ミセル水溶液における長鎖アルコールの分配に関する研究<sup>18)~30)</sup> (昭和47~53年度)

長鎖アルコール水溶液において、溶質である長鎖アルコールの蒸気圧をガスクロマトグラフにより測定する方法を用い、界面活性剤ミセル水溶液内での長鎖アルコールの水相およびミセル相への分配係数をはじめて実測した。これより、長鎖アルコールの添加による界面活性剤水溶液の臨界ミセル濃度 (cmc) の低下と分配係数との関係を熱力学的に説明した。この研究は、界面活性剤水溶液の諸性質に及ぼす有機添加物効果が、水相とミセル相とに割り振れることを示したものとして評価された。

## 発 表 論 文

- 1) S. Hayano, N. Shinozuka: Polarographic Studies of the Solubilization of Disperse-Dyes, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 42, 1469-1472 (1969)
- 2) S. Hayano, N. Shinozuka: On the Polarographic Limiting Current of Solubilized Dye in Nonionic Surfactant Solutions, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 43, 2083-2085 (1970)
- 3) S. Hayano, N. Shinozuka: The Solubilization of Orange OT in Anionic Surfactant Solutions. A Polarographic Study, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 44, 1503-1506 (1971)
- 4) S. Hayano, N. Shinozuka, H. Suzuki: Polarographic Determination of CMC of Anionic Surfactants, *Kolloid-Z. u. Z. f. Polymere*, 248, 159-162 (1971)
- 5) 早野, 篠塚, 鈴木: 脱着電位測定による陰イオン界面活性剤のポーラログラフ分析, *分析化学*, 21, 517-521 (1972)
- 6) H. Suzuki, N. Shinozuka, S. Hayano: Polarographic Studies of Dispersed Dyes Solubilized in Surfactant Solutions. I. Kinetics of Orange OT Solubilized in Surfactant Solutions, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 47, 1093-1096 (1974)
- 7) T. D. Tuong, K. Otsuka, S. Hayano: Behavior of Anthraquinoid Acid Dye in Solution of Sodium Dodecyl Sulfate, *Chemistry Letters*, 1319-1322 (1977)
- 8) T. D. Tuong, S. Hayano: Interaction of Anthraquinoid Acid Dye with Nonionic Surfactants, *Chemistry Letters*, 1323-1326 (1978)
- 9) Y. Miyashita, S. Hayano: Kinetic Study of Penetration of an Anionic Dye into Surfactant Micelles, *Chemistry Letters*, 987-990 (1978)
- 10) M. Fujihira, S. Hayano: The Effect of Water on the Reduction Potentials of Some Aromatic Compounds in the DMF-Water System, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 44, 2051-2055 (1971)
- 11) M. Fujihira, S. Hayano: The Protonation of Aromatic Hydrocarbon Radical Anions. I. A Comparison of Methods and a Study of the Mechanism, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 44, 1496-1503 (1971)
- 12) M. Fujihira, S. Hayano: The Protonation of Aromatic Hydrocarbon Radical Anions. II. Interpretations of the Rate Constants in Terms of HMO Calculations, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 44, 2046-2050 (1971)
- 13) M. Fujihira, H. Suzuki, S. Hayano: The Protonation of Aromatic Hydrocarbon Radical Anions. III. Elucidation of Electrode Process of Aromatic Hydrocarbon Reduction, *J. Electroanal. Chem.*, 33, 393-408 (1971)
- 14) M. Fujihira, S. Hayano: The Solvent Effect on the Visible Absorption Spectra of the Radical Anion and the Dianion of Anthraquinone, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 45, 644-645 (1972)
- 15) K. Yamamoto, S. Hayano: Ionic Adsorption of Lithium Bromide at the Mercury-Dimethyl Sulfoxide Interface, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 49, 20-25 (1976)
- 16) K. Yamamoto, S. Hayano: Estimation of Dielectric Constants at the Mercury-KPF<sub>6</sub> Dimethyl Sulfoxide Solution Interface, *電気化学*, 45, 186-188 (1977)
- 17) 山本, 早野: 水銀ジメチルスルホキシド界面におけるハロゲンイオンの吸着挙動, *電気化学*, 45, 232-238 (1977)
- 18) K. Hayase, S. Hayano: The Distribution of Higher Alcohols in Aqueous Surfactant Micellar Solutions, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 50, 83-85 (1977)
- 19) K. Hayase, S. Hayano: Critical Micelle Concentration Reduction of Aqueous Sodium Dodecyl Sulfate Solutions upon the Addition of Alcohols, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 51, 933-934 (1978)
- 20) K. Hayase, S. Hayano: Effect of Alcohols on the Critical Micelle Concentration Decrease in the Aqueous Sodium Dodecyl Sulfate Solutions, *J. Colloid and Interface Sci.*, 63, 446-451 (1978)



## 熊野谿研究室 (昭和49年度～)

教授 熊野 谿 従

材料有機化学

昭和48年2月工学部総合試験所より本所に配置かえになり現在に至っている。新しい高分子材料の開発のための基礎研究として高分子材料の化学設計、機能性高分子の合成とキャラクターゼーションのほか天然漆について研究を行っている。研究室の現在の職員構成は筆者のほか大島隆一助手 (昭和51年～)、(小川昭二郎助手 (昭和48年～51年) の後任)、山内芳雄技官 (三井英夫 (昭和48年～昭和51年1月) の後任)、(昭和53年7月～) であり、大学院に4名の学生が在籍している。

## 1. 力学的に興味ある高分子 (昭和49年度～)

数多くのコンホマーを示す大員環構造を高分子主鎖に有している高分子には環の運動に基づくエネルギー吸収の可能性があり、耐衝撃性が期待できる。大員環ラクトン、11員環ラクトンを有する高分子の分子緩和の研究から、最近12、15員環単位を有する新しいモノマーを有する高分子が、ガラス状態でも活発な分子運動を示すことが明らかになっている。また高分子材料強度の要因の一つに分子間の電荷移動 (CT) 力がある。新しいドナーおよびアクセプターポリマーを合成し、その混合系が相分離を示すにも拘らず、抗張力を増大することを見出した。その理由として両成分が海島組織をつくるが、その界面でCT力が材料強度の強化に影響を与えるという新しいモデルを提案している。

## 発 表 論 文

- 1) The Status of Metal Toxicoses in Japan and Its Regulation Related to Coatings, Symposium of Metal Toxicology in Coatings, 4th. June, 1973, North Dakoto State University: 米國におけるエネルギー回収システムとしての廃棄物の処理, 生産研究, 26, 82 (1974)
- 2) A Dielectrical, electro-conductive and NMR (broad-line) Study of Antiplasticization in Epoxy Resins, IUPAC Microsymposium on Macromolecules, Crosslinking and Network (Prague) 1974  
Heterogeneity in Charge Transfer Complexes Polymers 4th IUPAC Discussion on Conference on Macromolecules, Heterogeneity in Polymers (Marienbad) (with R. Oshima), C4, 1974
- 3) Solvent Effect on Radical Polymerization of Cyclo-dodecyl Acrylate Part I Homopolymers (with H. Daimon) Makromol. Chem. 176, 2359 (1975); Part II Copolymerization (with H. Daimon) 176, 2375 (1975)
- 4) Glass Transition Behavior of Random Block Copolymers and Polymer Blends of Styrene and Cyclo-dodecyl Acrylate Part II Glass Transition Temperature (with H. Daimon) Polymer J. 7, 460 (1975); Reports on Progress in Polymer Phys. Jap. XVIII 247
- 5) C-13 NMR Study of configuration of Disubstituted Cyclohexanone and Cyclohexane Derived Therefrom by the Huang-Minon Process (with N. Matsumoto) Tetrahedron Lett. 3643 (1975)
- 6) Molecular Weight Determination and Fractionation of Poly-L-histidine by Gel Filtration (with R. Oshima) Makromol. Chem. 177, 2749 (1976)
- 7) 微量汚染物質分取用高速液体クロマトグラフィーの試作 (共著者 三井英夫, 高井信治, 山辺武郎) 生産研究, 28, 96 (1976)
- 8) The Chemistry of Japanese Lacquer: An Ideal Model of Coatings in Future Fatipec XIII, Cannes (France) 360 (1976)
- 9) A Dynamical and Morphological Study of Japanese Lacquer Films Designed in an Enzymic System (with M. Achiwa) IUPAC Abstr. 9E2 09, Tokyo (1977)
- 10) A Comparative Study of Electron Beam and Ultraviolet Curing of an Epoxy Acrylate (with T. Koshio, M. Gotoda and T. Yagi) Radiat. Phys. Chem. 1977 (9), 851
- 11) Viscoelastic Properties of Epoxy Resins. III Effect of Molecular Weight of Antiplasticizers in Highly Crosslinked Epoxy Resins (with N. Hata) J. Appl. Polymer Sci. 21, 1257 (1977)
- 12) Laccase-catalyzed Polymerization of Urushiol Confined in Japanese Lacquer, Makromol. Chem. 179 47 (1978)
- 13) Attempts to understand the Japanese Lacquer as

## 2. 3次元高分子材料 (49年度～)

3次元高分子構造の樹脂、塗料における不均構造の発生機構と逆可塑化剤、充テン剤あるいは結晶化などによる欠陥の制御に関する研究、またマイクロゲルあるいはマクロゲルの合成の研究である。とくに新しくイオンエッチング法による微細構造の研究法を開発している。

## 3. 電氣的に興味ある高分子 (49年度～)

TCNQ 錯体による結晶性および非晶質高分子による電導性高分子の設計に関する研究である。ポリ(L-ヒスチジン)、ポリ-S- (アクリジニルエチル-L-システイン) やそれらの TCNQ 錯塩などについて、それらの溶液中あるいはコンホメーション解析、電導現象における分子緩和などの研究を行っている。

## 4. 天然漆 (48年度～)

1000年以上の耐久性の秘密を科学的に解明することがその目的である。耐久性を示すうるし材料は成分として含まれているウルシオールとポリサッカライドの分子複合体が作られていることを明らかにしている。現在ポリサッカライドの役割りを中心にして研究をすすめている。また、“合成漆”モデルを設計中である。

その他、放射線による硬化材料、エマルジョン重合、フェノール類の酸化機構などの研究を行っている。

- Superdurable Materials (with R. Oshima, M. Achiwa and K. Adachi) 2nd International Symp. on Conservation and Restoration of Cultural Properties Cultural Properties and Analytical Chemistry, 61 (1978)
- 14) Microgel Separation of Alkyd Resins by GPC: Its Formation and Properties in Paints (with H. Hata, Y. Nishizawa, H. Tomita) *Fatipec XVI* 359 (1978) Budapest (1978)
- 15) Viscoelastic Properties of Japanese Lacquer (with T. Amari) *Rep. Progress Polym. Phys. Jap.* 629 (1978)
- 16) Supermolecular Durability of Japanese Lacquer Films by Dynamomechanical and Morphological Study (with M. Achiwa) *ibid* 633 (1978)
- 17) Side-chain Glass Transition of Polymers of L-Cysteine Derivatives Containing Large Aromatic Ring (with R. Oshima, T. Sato) *ibid*, 549 (1978)
- 18) Molecular Relaxation in Poly (L-histidine) (with R. Oshima), *J. Polymer Sci., Phys. Edt.* 17, 379 (1979)
- 19) 塗料・塗装工学における 2, 3 の問題, *金属表面協誌* 29, 507 (1978) ゲルを用いる次元高分子の合成, *プラスチックダイジェスト* No.5, 1 (1978)

## 高橋研究室 (昭和43年度～)

教授 高橋 浩  
無機工業化学

固体の表面化学構造と表面特性の相関性を明らかにすることが研究の主題である。研究の対象として採り上げて来たものは、金属酸化物、カーボン類、ゼオライト、粘土類など、触媒、触媒担体、吸着剤、充てん剤など工業材料として重要なものである。またクロマト用担体、逆浸透膜材料など分離化学材料の基礎研究を行っている。研究は堤和男助手 (特別研究員)、池本美佐子技官 (昭和43年～昭和46年) 西村陽一理博 (奨励会技師, 昭和46年～昭和48年)、鶴達郎技官、高井信治助手 (特別研究員, 昭和52年～) が分担して行っており、また研究の一部については、荻野圭三研究員 (東京理科大学教授) の協力を仰いでいる。

### 1. ゼオライト触媒 (昭和43年～)

各種ゼオライト触媒の表面特性および触媒活性を明らかにする目的で、熱測定、吸着測定、赤外、X線、電顕観察と各種反応に対する触媒活性を測定している。塩基滴定、塩基の吸着熱から固体酸性を測定し、各種液体、気体への浸漬熱、吸着熱から静電場強度を計算して両者の相関性を明らかにし、キュメン分解反応などへの活性と関連付けた。また担体としての機能を知るために、数種の遷移金属を交換導入した後、その還元特性、粒径、触媒活性を調べゼオライト中での金属の状態を解明した。また、Al を一部除去したゼオライトについてもその特性を明らかにした。

### 2. シリカ、カーボンブラックの表面化学と改質 (昭和43年～)

工業材料として広汎な用途を有するシリカ、カーボンブラックの表面官能基の同定と各種溶媒への親和性を明らかにした。Zerewitinoff 法によって定量される表面官能基を形成する活性水素は表面親水性の主因となり反応性も高い。これをアルコール、シラン誘導体、ジアゾメタンなどと反応させ、表面にアルコキシ、シリル基を導

入することにより疎水性に改質し、この効果を赤外、水・有機溶媒の吸着およびそれらへの浸漬熱あるいは分散性により明らかにした。

### 3. カロリメトリーによる固体表面の研究 (昭和45年～)

固体表面のエネルギー的な解明を目的とした熱測定として従来から浸漬熱の測定が知られている。そこで、系および対象をさらに拡張するために固一気系吸着熱直接測定装置を開発した。常温～80°Cで使用可能な装置が稼動しており、各種の無機粉体の NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, CO, N<sub>2</sub>, Kr などの吸着熱から吸着活性点の特性を解明した。また高温熱量計を試作し、500°Cまでの測定が可能になったことが確かめられた。

### 4. 固体の付着 (昭和48年～)

複合材料の強度を決める因子の一つである異種界面における付着強度には固体の表面自由エネルギーが寄与することが知られており、有機系固体では液体の接触角測定などからその知見が得られている。しかし高エネルギー表面を有する無機系固体では従来の方法は適用困難であったので改良法を開発しとくにマイカについて表面自由エネルギー、その極性、分散力成分および各種液体との付着強度を計算した。この方法を金属その他の無機物質、表面改質材料、繊維状物質に適用することを検討している。

### 5. 分離化学材料 (昭和52年～)

クロマトグラフ用担体とくに高速液体クロマトグラフ用の一連の充填剤開発の基礎研究を行った。とくにポラスポリマーについては、高分子、石油化学関連物質および医薬品まで極めて広汎な分野で使用できることが知られた。またゼオライト、粘土鉱物を出発原料とする新しい分子ふるい型吸着材料開発の基礎研究を行っている。

## 発表論文

- 1) H. Takahashi & Y. Nishimura, Formation of Fa-

ujasite-Zeolite from Halloysite, *Clays & Clay Mi-*

- nerals, 16, 399 (1968)
- 2) K. Tsutsumi & H. Takahashi, A Study of the Nature of Active Sites on Zeolites by the Measurement of Heat of Immersion, I, II, J. Phys. Chem., 74, 2710 (1970); 76, 110 (1972)
  - 3) H. Takahashi & Y. Nishimura, Effects of Exchangeable Cations on the Adsorption Character of Mordenite, K. Z. u. Z. für Polymere, 245, 415 (1971)
  - 4) H. Takahashi et al., Interaction between Active Hydrogen of Carbon Black Surface and Water, Carbon, 9, 693 (1971)
  - 5) K. Tsutsumi & H. Takahashi, Cumene Cracking Activity of Zeolite Catalysts I. II. III., J. Catalysis, 24, 1, 8, 146 (1972)
  - 6) H. Takahashi et al., Acidity and Acid Strength of Zeolite Catalysts, Bull. Chem. Soc. Japan, 45, 1330 (1972)
  - 7) H. Takahashi et al., Characteristic Studies on Dealumination of Faujasite-type Zeolite, Bull. Chem. Soc. Japan, 47, 801 (1978)
  - 8) H. Takahashi et al., Studie of Surface Modification of Solid III., Bull. Chem. Soc. Japan, 48, 2613(1975)
  - 9) H. Takahashi et al., Direct Measurement of Interaction Energy between Solid and Gases I. II. III., Bull. Chem. Soc. Japan 48, 3576 (1975); 51, 1965 (1978); 51, 1970 (1978)
  - 10) S. Hagiwara & H. Takahashi, Whisker-like Graphite Grown by Heat-Treatment on Carbon Black, Carbon, 14, 86 (1978)
  - 11) H. Takahashi et al., Surface Polarity of Carbon Blacks, Carbon, 16, 89 (1978)

## 妹尾研究室 (昭和41年度～)

教授 妹尾 学  
有機工業化学

有機工業化学の発展の基礎となる諸課題を、とくに物理有機化学的手法などを用いて解決することを目的とし、研究を進めてきた。昭和49年度まで浅原研究室(昭和48年2月工学部に配置換)と協力関係にあり、白石振作助手(現助教授)、木瀬秀夫助手(現講師)、田中貞良助手(現小田島特許事務所)、鳥羽山満助手(現職業訓練大学校助教授)、岩元和敏助手、佐藤瑤技官(現神奈川県工業試験所)丹波弘子技官の協力を得た。

### 1. 有機電極反応に関する研究(昭和44年度～52年度)

有機工業化学の電極過程の応用を目的として、アクリロニトリルの電解還元二量化によるアジポニトリルの合成、ヘキサメチルリン酸トリアミド中におけるベンゼン、ナフタレンなどの選択的電解還元、および種々のビニルモノマーの電極開始重合を開発し、詳細に検討した。また電解重合を利用する金属表面処理法を開発し、昭和45年度金属表面技術協会論文賞を受けた。

### 2. 有機合成反応における溶媒効果の研究(昭和44年度～52年度)

過酢酸によるジエン類のエポキシ化反応に対する溶媒効果を明らかにするとともに、非プロトン性極性溶媒などの有機化学反応に対する効果を理論的に解明し、体系化した。

### 3. 小員環化合物に関する研究(昭和44年度～53年度)

オキシラン環の生成機構、アジリジン類の合成ならびに反応性に対して系統的な研究を展開し、数多くの新しい知見を得た。

### 4. 界面活性剤存在下の有機化学反応の研究(昭和44年度～)

界面活性剤存在下でのビニルモノマーの重合に関する研究に端を発するものであるが、その後生体系における酵素反応のモデルとしての興味から、種々の問題へと展開を図り、現在研究室での主要テーマの一つとなってい

る。これまでに種々のミセル系におけるアデノシン三リン酸などヌクレオチドの加水分解、アスコルビン酸、システインによるメチレンブルーの酸化還元反応などを詳細に検討するとともに、ミセル系、逆ミセル系の性質を種々の分光学的方法により解明してきた。またこの応用研究として昭和51年より文部省科学研究費環境特別研究に、水の特性を利用する有機廃物の浄化グループの一員として参加している。

### 5. 相間移動触媒に関する研究(昭和48年度～)

生体反応に対するモデルとしても注目される二相系での有機化学反応に対する相間移動触媒の作用機構を明らかにするとともに、ニトレン合成法、テルペン合成への拡張などに成功した。

### 6. 化学反応システムの熱力学的研究(昭和44年度～)

典型的な不可逆過程である化学反応系を非平衡熱力学的手法により解析し、エネルギー変換、エントロピー生成過程を明らかにする目的で始められたが、その後化学振動系など非線形化学反応系が示す興味深い挙動が数多く明らかにされるようになり、現在研究室の主要テーマの一つとして、化学反応による散逸構造の形成に関し理論的研究を展開し、とくにゆらぎの寄与について重要な成果を得ている。

### 7. 膜ならびに膜プロセスに関する研究(昭和48年度～現在)

昭和34年に始まる荷電膜の研究に端を発するものであるが、当初の研究目的がほぼ達成された時点で一度中断した。その後、新しい視点に基づく膜の化学の発展があり、荷電膜電気透析法、逆浸透法などの工業的応用の基礎、膜材料の開発、液体膜など新しい膜法の開発などを目的として研究を再開した。現在、膜法によるエネルギー変換プロセスの開発(文部省科学研究費特定研究エネルギーの有効利用に関する工学的研究)、人工心臓用酸

素透過膜の開発 (同特定研究医用高分子材料に関する基

礎的研究) などを中心に研究を進めている。

### 発 表 論 文

- 1) M. Senō, T. Arai; Electrolytic Polymerization of Acrylonitrile, Bull. Chem. Soc. Japan, 42, 2416 (1969)
- 2) M. Senō, Y. Arita; Polymerization of Vinyl Monomers in the Presence of Surface Active Agents I, Bull. Chem. Soc. Japan, 43, 3895 (1971)
- 3) M. Senō, T. Teshirogi; Radical Cations of Halogenated Tetrahydroxybenzene Diethylene Ethers, Bull. Chem. Soc. Japan, 44, 1125 (1971)
- 4) M. Senō, Y. Arita; Polymerization of Vinyl Monomers by Surface Active Substances, Ber. VI Intern. Congr. Surface-active Substances, Zürich (1972)
- 5) M. Senō, N. Ohtani; Telomerization of Ethylene with Carbon Tetrachloride Initiated by N-Chloroalkylamines, Bull. Chem. Soc. Japan, 46, 3193 (1973)
- 6) M. Senō, K. Iwamoto; Thermochemical Studies on Platinum-Olefin Complexes, Bull. Chem. Soc. Japan, 47, 2189 (1974)
- 7) M. Senō, K. Araki; Nonenzymatic Hydrolysis of Adenosine Triphosphate in Micellar and Reversed Micellar Systems, Bull. Chem. Soc. Japan, 48, 3678 (1975)
- 8) M. Senō, Y. B. Kim; Thermodynamic and Mesomorphic Properties of Some Thiophenylbenzoates, Mol. Cryst. Liq. Cryst., 36, 293 (1976)
- 9) M. Senō, S. Tsuchiya; Electronic Structure of Macrocyclic Compounds Revealed by X-ray Photoelectron Spectroscopy, J. Am. Chem. Soc., 89, 3014 (1977)
- 10) M. Senō, K. Iwamoto; Instability and Oscillatory Behavior of Membrane-Chemical Reaction Systems, J. Theor. Biol., 72, 577 (1978)

### 齊藤研究室 (昭和50年度～)

教授 齊藤 泰和  
工業物理化学

当研究室は昭和50年6月に齊藤が工学部合成化学科より転任して開設された。特別研究員篠田純雄助手, 山口義晴技官 (昭和51年度) および森山広思技官 (昭和53年度より) のほか, 大学院学生・研究生の協力を得て, 工業物理化学的観点に立つ触媒化学の研究に主力を注いでいる。

#### 1. 有機金属錯体の配位結合性格

触媒反応は一般に, 反応物質が触媒との化学結合により高い反応性をもつ中間体になり, 生成物に転化し, 最後に触媒を残して離脱するというサイクルの繰り返りで進行する。オレフィン, カルボニル, アルキル, ヒドリド金属錯体はしばしば反応中間体として重要な役割を果たすので, 核磁気共鳴物性などの量子化学的理解を基礎にそれらの配位結合性格を解析し, 反応性との関係, さらには触媒作用の理解と触媒設計指針に役立てようとしている。オレフィン金属イオン酸化における Pd(II) と Hg(II) の対比はその一例である。

#### 2. 不斉合成触媒反応における区別要因の解析

不斉性のない反応物質が不斉性をもつ触媒の作用を受けて不斉性のある生成物になる反応 (不斉合成触媒反応)

は, 医薬品で工業化された例があり, 優れた不斉触媒の開発が広く望まれている。不斉触媒反応には一般に複雑な要因がからみあっているが, オレフィン配位は最も基本的な区別段階なので, アミノ酸キレート配位白金錯体について要因解析を行っている。立体電子効果のはたす役割が明らかにされつつある。

#### 3. 液相脱水素触媒を利用する光エネルギー変換

ケトンと水素を生成するアルコールの液相脱水素触媒反応は, 吸熱反応でありながら, 生成物が系外に排出されるため低温度で進行する。その際, 光照射下で著しく活性の向上する触媒系が見い出されたので, 太陽エネルギー利用の一環として, それを光エネルギーの化学エネルギーへの変換貯蔵システムに活用すべく検討を進めている。

#### 4. 炭素核磁気共鳴による表面有機基の特性解析

シリカゲル表面に固定化した有機基の炭素核磁気共鳴は, 極性溶媒中に懸濁して測定すると分解能のよいスペクトルが得られる。化学シフトと緩和時間を用いて, 固定化錯体触媒や液クロ充填剤に使われる表面有機基の特性解析を行っている。

### 発 表 論 文

- 1) T. Ibusuki and Y. Saito, "Coordinate Bonding Properties of Complexes of Pyridine with Platinum (II) and Mercury (II) Chlorides", Inorg. Chim. Acta, 19, 87 (1976)
- 2) T. Iwayanagi, and Y. Saito "Sign and Magnitude of One-Bond  $^{195}\text{Pt}$ - $^{13}\text{C}$  Coupling Constants in Pt (II)-Olefin and -Carbonyl Complexes", Chem. Lett., 1193 (1976)
- 3) S. Shinoda, Y. Sudo, Y. Yamaguchi, T. Iwayanagi and Y. Saito, "Enantioselective Coordination of Styrene in Two Types of Platinum (II) Complexes Containing a Bidentate L-Alaninato Ligand", J. Organometal. Chem., 121, 93 (1976)
- 4) T. Iwayanagi, T. Ibusuki and Y. Saito, "Experimental and Molecular Orbital Studies of Nuclear Spin-Spin Coupling Constants in  $\beta$ -Methoxyalkyl-

- mercury (II) Complexes" J. Organometal. Chem., 128, 145 (1977)
- 5) T. Iwayanagi, M. Matsuo and Y. Saito, "A Comparative Study of Ligand Effects on the Reactions of  $\beta$ -Hydroxypropylmercurials", J. Organometal. Chem., 135, 1 (1977)
- 6) M. Kosaki, S. Shinoda and Y. Saito, "A Comparative Study on Catalytic Oxidation of Ethylene by Palladium (II) in Aqueous and Acetic Acid Solu-

- tions" J. Molec. Catal., 2, 351 (1977)
- 7) S. Shinoda and Y. Saito, "Quantum-Chemical Characterization of Metal Ions for the Wacker-Type Reactions", J. Molec. Catal., 2, 369 (1977)
- 8) S. Shinoda, H. Moriyama, Y. Kise and Y. Saito, "Photo-enhanced Production of Hydrogen by Liquid-phase Catalytic Dehydrogenation of Propan-2-ol with Rhodium-Tin Chloride Complexes" J. Chem. Soc., Chem. Comm., 348 (1978)

### 増子研究室 (昭和49年度～)

教授 増子 昇  
複合金属素材工学

昭和49年11月、工学部より転任に伴い発足した。非鉄金属製錬工学部門の江上・明石研究室のあとを引き継いだ形になっている。昭和50年4月部門名が複合金属素材工学に変更になった。虫明克彦助手(特別研究員)、鈴木鉄也技官が研究を分担している。なお増子は昭和50年4月に日本金属学会功績賞(金属化学部門)を受賞した。

#### 1. 電解共析法による金属セラミック複合体の製造 (昭和50年～)

複合材料製造法の一つとして、電解共析法をとりあげ、共析出の機構を調べている。新しく捕捉関数 (detaining function) の考え方を提出した。

#### 発表論文

- 1) 増子, 虫明: 回転円柱電極上への Ni-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 複合体の電析, 金属表面技術, 28, 534 (1977), 29, 646 (1978)
- 2) 増子, 鈴木, 虫明: 閃亜鉛鉱の直接置換浸出, 生産研究, 28, 436 (1976)
- 3) 増子, 渋谷: 沈殿法による砒素除去の限界, 生産研究, 28, 104 (1976)
- 4) 増子, 牧野, 佐藤: 塩化亜鉛水溶液からの亜鉛の電解採取, 電気化学協会第44回大会講演要旨集 B111 (1977)
- 5) 増子: 新しい銅製錬方式の提案, 生産研究, 29, 59 (1977)
- 6) 増子, 佐野: 限界凝固速度にもとづく ESR 炉スケールアップに関する考察, 鉄と鋼, 61, 2544 (1975)
- 7) 増子: 省エネルギーの理論, 日本鉄鋼協会第39回西山記念講座 (1976)

### 木村研究室 (昭和52年度～)

教授 木村 尚史  
環境化学工学

逆浸透法については昭和42年以来、木村が工学部で研究を行ってきたが、52年11月本所に移っても研究が続けられている。逆浸透法に用いられる膜の特性の定量法から、実用上における膜、モジュールの劣化の問題などにわたる広範囲な研究を行っている。また限外濾過法についても同様な研究を展開している。新しい膜の開発についても共同研究を行っており、高分子膜の物性と分離性能の関係、無機系のコロイド膜などの開発研究を行っている。さらに新しい分野として膜によるガス分離に関する基礎的研究も行っている。これらには、鈴木康夫助

#### 2. 製錬硫黄の非硫酸利用 (昭和50年～)

将来の硫黄資源循環に対処するため、硫黄処理に関して柔軟性のある非鉄製錬技術の確立を目的とし、硫化水素を中間産物とする製錬法の研究を行っている。

#### 3. 冶金プロセスの省エネルギー化指針 (昭和49年～)

鋼材の ESR 造塊法についてエネルギー解析を行った。アルミニウム電解、亜鉛電解、ソーダ電解など工業電解プロセスの省エネルギー化を目的とした解析を行った。錫合金カソード法アルミニウム電解を考案した。

#### 4. 腐食防食に関する教育 (昭和49年～)

腐食防食知識の普及のための活動を行っている。

- 8) 増子, 高橋: アルミニウムの省電力電解製造のための一試案, 軽金属, 26, 531 (1976)
- 9) 増子, 当麻: 錫合金カソード法を想定した材料の耐食性, 生産研究, 29, 63 (1977)
- 10) 増子: 亜鉛電解採取における省電力技術開発の指針, 金属, 47, 34 (1977)
- 11) 高橋, 増子: 隔膜法およびイオン交換膜法ソーダ電解槽の物質収支と電流効率の関係, ソーダと塩素, 29, 99, (1978)
- 12) 高橋, 増子: 工業電解の化学, アグネ (1978) (著書)
- 13) 増子: 泳動電流にもとづく物質収支と局所の濃度変化, 第18回工業物理化学講習会, 電気化学協会九州支部 (1978, 10)

手、野村剛志技官が協力を行っている。

#### 1. 逆浸透法に関する研究

逆浸透膜の物性を表す輸送パラメータを正しく求めるために、管型のテストループを自製し、濃度分極の影響を正しく補正し、各種の溶質を用いる実験を行っている。今後はさらに膜への分配平衡、膜内の拡散現象にブレークダウンして研究を進め、分離機構の定量的把握を行い、膜物性との関係について検討していく。

#### 2. 限外濾過法に関する研究

限外濾過法において膜面上に発生するゲル層の性質を

解明し、膜の透過性能と分離性能の推定方法を確立する目的で、種々の蛋白質や水溶性高分子を用いて実験を行っている。また異なる分子量の溶質の分画特性についても研究している。

### 3. 膜によるガス分離の研究

現在研究中の凍結乾燥によって作るアセチルセルロー

## 発 表 論 文

- 1) A. Watanabe & S. Kimura, Flux Restoration of Reverse Osmosis Membranes by Intermittent Lateral Surface Flushing for Orange Juice Processing, *J. of Food Sci.* 43, 985 (1978)

## 河添研究室 (昭和35年度~)

教授 河 添 邦 太 朗

環境化学工学 (吸着工学, 触媒反応工学)

化学工学部門の一研究室として吸着・イオン交換操作を中心に、基礎から応用まで研究を行ってきたが、昭和44年特別設備の反応機構解析装置の導入に伴い動的手法による触媒反応工学の研究も重要課題として行った。また都市公害・産業公害に対し活性炭吸着のごとき界面現象を利用する操作が環境浄化に重要な役割を担うようになってきたため、研究対象を空気浄化・水処理などに拡げ、昭和48年には部門も環境化学工学に転換、その後はこれらの研究を重点的に行ってきた。これら環境に関連した諸研究は、鈴木(基之)研究室との緊密な協力の下に行われてきている。

### 1. 気相吸着ならびに触媒反応に関する基礎研究 (昭和44年~昭和52年)

工業的吸着剤のガス吸着の平衡に対しては Dubinin-Astakhov 式が、広範囲な温度・圧力条件に対し相関の良いことを明らかにし<sup>1,6)</sup>、またモレキュラーシーブのペレットなどにおける粒内拡散係数の研究を行い、超マイクロ孔を有する吸着剤では粒内拡散抵抗がマクロ孔-マイクロ孔直列の拡散抵抗となることを示した<sup>7,9)</sup>。さらに分子ふるいカーボン (MSC) における吸着分子の拡散係数を実測し、吸着熱などの物性との関連を求めた<sup>5,14,15)</sup>。

### 2. 気相吸着ならびに触媒反応の応用研究 (昭和44年~昭和48年, 昭和51年~昭和52年)

## 発 表 論 文

- 1) 河添, Astakhov, 川井, 江口: 分子ふるいカーボンの吸着平衡, *化学工学*, 35, 1006 (1971)  
 2) 河添, 川井: 加圧下吸着における微量成分の有効拡散係数および平衡の研究, *化学工学*, 36, 71 (1972)  
 3) 杉山, 山本, 関, 河添: 二酸化イオウの活性炭粒内拡散と酸化反応速度, *日本化学会誌*, 1972, 1052  
 4) 河添, 川井: 圧カスイングサイクルによる希薄成分の吸着濃縮, *化学工学*, 37, 288 (1973)  
 5) K. Kawazoe, K. Chihara and M. Suzuki: Chromatographic Study of Diffusion in Molecular Sieving

ス膜は多孔性から均質性へとその性能を制御することが可能で、そのために特異な選択透過性を有するので、この性質を定量的に研究している。

### 4. 逆浸透法によるミカン果汁の濃縮

モジュールの洗浄方法と付着ペクチンの性質との関係について研究している。

- 2) S. Nakao, T. Nomura & S. Kimura, Characteristics of Macromolecular Gel Layer Formed on Ultrafiltration Tubular Membrane, paper submitted to *A. I. Ch. E. J.*

原子炉排ガスなどの  $Kr^{85}$  除去手段として圧カスイング吸着法が有効であることを示し<sup>2,4)</sup>、またボイラーなどの排ガスの脱硫に関して活性炭法の研究を行い、 $SO_2$  の硫酸への酸化反応の反応機構、触媒有効係数、脱硫容量などを明らかにし合理的な装置設計のための基礎を示した<sup>3)</sup>。大気汚染物質の一つである炭化水素物質の放出防止に関して、希薄なベンゼン、トルエンを対象に活性炭吸着法の容量、脱着方法などを検討し、吸着法が有効であることを明らかにした<sup>12)</sup>。

### 3. 液相吸着に関する基礎研究<sup>8,16)</sup> (昭和46年~昭和53年)

水処理操作の基礎研究として有機物質の希薄水溶液からの吸着における吸着速度、粒内拡散係数を明らかにし、また2成分の水溶液吸着における平衡と破過曲線の測定を行い、その推算法を確立した。

### 4. 水処理における活性炭吸着の研究<sup>10,11,13)</sup> (昭和48年~昭和54年)

石油化学の実废水の吸着処理について検討し、このような多成分を含む废水の吸着処理における設計の基礎を明らかにした。また使用済みのスペント炭の再生利用に関しては、加熱再生法におけるマイクロ孔の回復、吸着物質の挙動などを検討した。

*Carbon. J. Chem. Eng. Japan*, 7, 151 (1974)

- 6) K. Kawazoe et al: Correlation of Adsorption Equilibrium Data of Various Gases and Vapors on Molecular-Sieving Carbon, *J. Chem. Eng. Japan*, 7, 158 (1974)  
 7) K. Kawazoe and Y. Takeuchi: Mass Transfer in Adsorption on Bidisperse Porous Materials, *J. Chem. Eng. Japan*, 7, 431 (1974)  
 8) M. Suzuki and K. Kawazoe: Effective Surface Diffusion Coefficients of Volatile Organics on Acti-

- vated Carbon, J. Chem. Eng. Japan, 8, 379 (1975)
- 9) Y. Takeuchi and K. Kawazoe: Diffusion of Carbon Dioxide within Molecular Sieves Particles, J. Chem. Eng. Japan 9, 46 (1976)
- 10) 河添, 大沢: 活性炭の加熱再生 (第2報), 生産研究, 29, 25 (1977)
- 11) 河添, 鈴木, 杉山: 石油化学廃水中の溶解有機物質の除去の研究, 生産研究, 29, 42 (1977)
- 12) 河添, 鈴木: 炭化水素類の活性炭による排出防止, 生産研究, 29, 561 (1977)
- 13) M. Suzuki, K. Kawazoe: Study of Thermal Regeneration of Spent Activated Carbons, Chem. Eng. Sci., 33, 271 (1978)
- 14) K. Chihara, M. Suzuki and K. Kawazoe: Adsorption Rate on Molecular Sieving Carbon by Chromatography, AIChEJ. 24, 237 (1978)
- 15) K. Chihara, M. Suzuki and K. Kawazoe: Interpretation for the Micropore Diffusivities of Gases in Molecular-Sieving Carbon, J. Colloid and Interface Sci., 64, 584 (1978)
- 16) H. Shibuya and K. Kawazoe: Diffusion of Heavy Water in Commercial Adsorbent Particles, J. Chem. Eng. Japan, 11, 239 (1978)

## 本多研究室 (昭和39年度~昭和50年度)

助教授 本多 健一 (現工学部教授)

工業電気化学・光化学

本多健一教授は昭和40年2月講師として着任, 菊池真一教授 (現名誉教授) と協力して工業電気化学・光化学の部門を担当した。昭和44年菊池教授ご退官後は, 同一部門の野崎弘教授と密接に連携し, この部門の基礎的研究の発展につとめ, 一方電気化学と光化学の境界領域である光電気化学の分野の確立と体系化を試み, その応用として光エネルギーの新しい変換法を開拓した。昭和50年6月本多は工学部に配置換えとなり, 現在同分野は斉藤泰和教授, 鋤柄光則助教授が担当されている。

本研究室に在籍したメンバーは鋤柄光則助手 (現助教授), 佐々木政子助手 (現東海大学技術情報センター助教授), 高橋洋子技官 (現東大工学部) である。

### 1. 半導体電極を用いる光エネルギー変換の研究 (昭和41~昭和50年度)

従来の電極反応は総べて底状態にある化学種のみに関与するものであった。物質が光を吸収してエネルギー的に励起状態となったときの電極反応とはどのようなものであろうかとの発想により光電極反応の研究を開始した。半導体電極に固有吸収域の光を照射すれば, 新たにキャリアが生成され, 電極反応に関与する。これら2種のキャリアのエネルギー準位は半導体のバンド幅に相当するだけ異なるので, この電極は見掛け上あたかも2種の電位を持った電極のように挙動する。たとえば水の工業電解は普通1.5V以上の電圧を要する。TiO<sub>2</sub>半導体電極を光照射して水電解を行うとほとんど0Vで水素, 酸素の発生が見られた。われわれはこのような現象を光増感電解と名付け, 光エネルギー変換の立場から研究を進めた。本研究は藤嶋昭研究員 (現工学部助教授) と共同で行い, 同氏はこの研究により昭和48年電気化学協会進

歩賞ならびに昭和51年日本化学会進歩賞を受賞した。

このような電極反応の光増感の研究は近年世界的に活発となり, 電気化学と光化学との間の新しい境界領域として, その発展に努めている (昭和46年度科研費一般研究B, 昭和49年度申請研究B)。

### 2. 非銀塩感光材料の研究 (昭和40~50年度)

画像記録材料は近年急速に発展し, 銀塩写真とともに各種の非銀塩感光材料が広く開発され実用化されてきた。

本研究では画像情報のキャリアとしての光信号が感光材料中で変換される素過程に注目し, その機構より各種感光材料の体系化を試みた。さらに材料中での信号変換をミクロ的立場より, 換言すれば分子スケールで追求し分子情報変換工学ともいべき分野を開拓したいと考え, このような分子の立場から出発して材料の化学的設計をおこなう道筋を模索した。有機半導体電子写真についてその電導の電子的機構, 光分解反応を利用する感光材料であるジエノ化合物, アジド化合物についてその電子的構造と光分解効率との関係, 液晶の分子構造と光学的性質との関係, 写真製版材料として古くから用いられてきた重クロム酸感光材料の光還元機構の解明等をおこなった。

これらの研究に関連し, 本多は昭和48年日本写真学会技術賞を, また本多, 佐々木は昭和48年日本印刷学会論文賞を受賞した。

### 3. 高分子物質の光分解の研究 (昭和46~48年度)

臨時事業, 都市災害防除の研究の一環として各種増感剤を添加した高分子化合物の劣化および一重項酸素による高分子鎖の開裂の研究をおこなった。

## 発 表 論 文

- 1) 藤嶋, 菊池, 本多, TiO<sub>2</sub>半導体電極における光増感電解酸化, 工化, 72巻, 1号 (1969)
- 2) 徳田, 池上, 菊池, 本多, チオニンの励起状態における電極反応, 工化, 72巻, 1号 (1969)
- 3) M. Sukigara, K. Honda and S. Kikuchi, Photochemistry of Aromatic Diazonium Salts. J. Photo. Sci., Vol. 18 (1970)
- 4) M. Sasaki, K. Honda and S. Kikuchi, Photochemical Reaction of Cr(IV) oxyanions with Reducing Agents in the Aqueous Solution. Bull. Soc. Phot. Sci.



- Tech. Japan, No.20 (1970)
- 5) A. Fujishima, H. Iketani and K. Honda, Relation between the Size of the Electrode and Rotation Velocity at Rotating Ring Disk Electrode. Bull. Chem. Soc. Japan, Vol. 43, No.12 (1970)
  - 6) A. Fujishima, E. Sugiyama and K. Honda, Photosensitized Electrolytic Oxidation of Iodide Ions on Cadmium Sulfide Single Crystal Electrode. Bull. Chem. Soc. Japan, Vol. 44, No. 1 (1971)
  - 7) 藤嶋, 本多,  $TiO_2$  電極における光増感電解酸化の pH 測定による証明, 工化, 74巻, 3号 (1971)
  - 8) A. Fujishima and K. Honda, Electrochemical Evidence for the Mechanism of the Primary Stage of Photosynthesis. Bull. Chem. Soc. Japan, Vol. 44, No. 4 (1971)
  - 9) A. Fujishima and K. Honda, Mechanism of Anodic Dissolution Reaction of ZnO Single Crystal Electrode under Irradiation. Denki Kagaku, Vol. 40, No. 1 (1972)
  - 10) 佐々木, 野崎, 菊池, 本多, 重クロム酸アンモニウムの水溶液低温マトリックスでの光化学反応, 日化, No. 2 (1972)
  - 11) M. Sukigara, O. Nagasaki and K. Honda, Orientation Patterns in Nematic Liquid Crystal. Bull. Chem. Soc. Japan, Vol. 45, No. 3 (1972)
  - 12) H. Shimoda, M. Sukigara, T. Sakata and K. Honda, Electric Conduction of the Aluminum-Auramine-Stannic Oxide System. J. Phys. Chem., Vol. 76, No.11 (1972)
  - 13) A. Fujishima and K. Honda, Electrochemical Photolysis of Water at a Semiconductor Electrode. Nature. Vol. 123. No.5358 (1972)
  - 14) 佐々木, 倉橋, 本多, 菊池, エタノールあるいは2-プロパノールを還元剤とする重クロム塩の光還元反応の化学量論的反応式の決定, 日化, No. 8 (1972)
  - 15) T. Kihara, M. Sukigara and K. Honda, Electrochemiluminescence of Diphenylanthracene-Halogen Ion Systems. Electrochimica. Acta, Vol. 18, No. 9 (1972)

## 原研究室 (昭和24年度～)

助教授 原 善 四 郎

金属加工学 (金属粉体の製造・焼結)

昭和45年度いろいろの研究は大別して, 1. 金属粉末の焼結機構, 2. 金属粉の抵抗焼結法, 3. 粉末冶金法による複合材料作成法, 4. 金属製錬排煙微粒子の挙動, に関するものである。阿部照衛助手<sup>1)</sup>の転出 (昭和45年) 後, 昭和46年から明智清明助手が研究を分担し, 東海大坂井徹郎助教授が研究員として研究に協力した。

### 1. 金属粉集合体の焼結機構 (昭和49年度～)

まず電解銀粉圧粉体の等温焼結速度式を Ivensen 理論により検討し, 低密度圧粉体の焼結には再配列による緻密化が著しいことを明らかにし<sup>2)</sup>, 球状銀粉ルース充填体の焼結においてネック生長に潜伏期間が存在するにも拘わらず緻密化はその間にも進行すること<sup>3)</sup>, および球状銀粉圧粉体の等温焼結においてはネック生長・緻密化の両者に潜伏期間があることを見出し<sup>4)</sup>, 目下その本質の解明に努めている。超塑性変形<sup>5)</sup>や繰り返し変態<sup>6)</sup>の焼結促進効果の面からも金属粉の焼結現象の理解を目指した。

### 2. 金属粉の抵抗焼結に関する研究 (昭和34年度～)

瞬間抵抗焼結法を長尺材<sup>7)</sup>や複雑形状部品<sup>8)</sup>の焼結に応用する諸手法を開発したのにつづき, 活性金属 (Al, Ti 等) 粉の空气中抵抗焼結の可能性を検討した。Al 粉は絶縁性酸化皮膜のため焼結困難であるが, ミキサー処理<sup>9)</sup>あるいは低真空乾燥で抵抗焼結が可能となること, チタン粉の空气中抵抗焼結過程で酸素含有量が増加するが, 適切条件では焼結体の機械的性質を害さないこと<sup>10)</sup>

チタン粉と合金元素粉混合粉の抵抗焼結で機械的性質・耐食性の優れた合金焼結体が得られること<sup>11)</sup>, などを明らかにした。

数秒間という短時間で完了する抵抗焼結過程を解析するため, 表面温度の高速測定法<sup>12)</sup>および過程中の電気抵抗変化の測定法<sup>13)</sup>を開発し, その手法によって Fe, Ti, Al 粉の抵抗焼結過程を解析した。

### 3. 粉末冶金法による繊維ないし分散粒子強化金属の作成に関する研究 (昭和45年度～)

各種ホイスカや硬質粒子と金属粉との混合物の抵抗焼結を試み, 本法によって簡便に良好な機械的性質の複合金属が作成できることを確認したうえで<sup>14)</sup>, 鋼繊維-Al 系<sup>15)</sup>, B繊維-Al 系<sup>16)</sup>, B繊維-Ti 系について, 適切条件のもとで繊維素地金属界面に脆弱な反応層の生成が少なく, 機械的性質の良好な繊維強化金属が得られることを確認した。短繊維強化金属の作成法として回転鍛造の繊維配列効果についても検討した<sup>17)</sup>。

### 4. 金属製錬排出微粒子の挙動に関する研究 (昭和46年度～)

安中, 神岡, 鹿島, 千葉など各地の金属製錬所から排出される微粒子の挙動を調査し, その検出に屋内粉塵の調査が有用であることを確認した<sup>18,19)</sup>。なお原は昭和49～52年度に神岡鉱山における発生源対策の総合委託研究の一部を分担した<sup>20)</sup>。

## 発 表 論 文

1) 阿部, 原: 還元析出銅粉の研究, 粉体および粉末冶金, 16 (1969) 279, 17 (1970) 64, 18 (1971) 136

2) K. Akechi, Z. Hara: Densification Kinetics of Electrolytic Silver Powder Compact, Senteringand

- Catalysis, Material Science Research 10, Prentice Hall, New York (1975) 305
- 3) K. Akechi, Z. Hara: Sintering of Loosely Packed Metal Powder, Proceedings of the IV International Round Table Conference on Sintering (1978) (in print)
  - 4) K. Akechi, Z. Hara: Structure of Sintering Necks in Compacts of Spherical Powder: Powder Metallurgy International, 11 (1979)
  - 5) 原, 吉沢, 明智: 日本金属学会シンポジウム講演予稿・一般講演概要集, (1976) 349
  - 6) 明智, 原: チタン粉末の焼結におよぼすくりかえし変態の影響, 生産研究, 30 (1978) 111
  - 7) T. Sakai, Z. Hara: Direct Resistance Sintering of Long Size P/M Products, Proceedings of III Intern. Powder and Bulk Solids Handling and Processing Conf. (1976)
  - 8) T. Sakai, Z. Hara: Direct Resistance Sintering of Slightly Complex Parts from Iron and Steel Powders, J. of Powder and Bulk Solids Technology, 1, 2 (1977) 30
  - 9) Z. Hara, T. Sakai: Resistance Sintering of Aluminium Powder, Proceedings of IV. International Conference of Powder Metallurgy CSSR, 2(1974)175
  - 10) 原, 明智: チタン粉末の瞬間抵抗焼結, 粉体および粉末冶金, 24 (1977) 48
  - 11) 原, 明智: チタン合金の瞬間抵抗焼結, 粉体および粉末冶金, 24 (1977) 71
  - 12) 明智, 原, 坂井, 板橋: 鉄粉の抵抗焼結過程の解析, 粉体および粉末冶金, 25 (1978) 269
  - 13) 明智, 原: チタン粉末の抵抗焼結過程の解析, 粉体および粉末冶金, 25 (1978) 193, 25 (1978) 198
  - 14) 原, 明智, 板橋: 抵抗焼結法による繊維強化金属の製造の試み, 粉体および粉末冶金, 22 (1975) 101
  - 15) Z. Hara, K. Akechi: Resistance Sintering of Steel Fibre Reinforced Aluminium, VI Intern. Pulvermetallurgische Tagung in der DDR, Vorabdrucke (1977) 59
  - 16) K. Akechi, Z. Hara: Preparation of Boron Fibre Reinforced Aluminium by Resistance Sintering Process, Trans. of Japan Inst. of Metals, 20(1979)51
  - 17) Z. Hara, N. Fujimori: Fabrication of FRM by Swaging, Proceedings of the 1975 International Conf. of Composite Materials, 2 (1975) 839
  - 18) Z. Hara, H. Shigematsu: "Was the district plan advantageous to both—industry and agriculture?": Abstract Intern. Congress of Scientists on the Human Environment, (1975) 122
  - 19) 原, 板橋: 大気粉塵調査への屋内粉塵の利用, 生産研究, 29 (1977) 523
  - 20) 神通川流域カドミウム被害団体協議会委託研究班: 神通川鉱山における発生源対策 (委託研究総合報告書) (1978)

## 石田研究室 (昭和41年度~)

助教授 石田 洋一

放射性同位元素工学および金属物性工学

放射性同位元素の工学的応用研究, とくに放出された低エネルギー $\gamma$ 線・X線・電子がひきおこす諸現象 (メスバウア効果, ミクロオートルラジオグラフィ, オージェ電子などを材料解析に応用する研究, およびこれら放射線の高感度検出・遮蔽など放射線安全工学上の研究を行っている。解析対象は金属結晶中の原子配列の乱れ, 一格子欠陥と極微量添加元素との相互作用に的を絞っており, 格子欠陥の構造のなかでもとくに結晶粒界のそれについて高分解能電子顕微鏡などによる原子尺度の研究を中心に行っている。職員は佐々絃一技官が研究の分担を行っているほか, 昭和52年, この部門の主任であった加藤教授の退官にともない佐藤乙丸助手, 井上健助手, 斎藤秀雄技官が加わった。

石田助教授は昭和46年英国王立協会と日本学術振興会との交換研究者として, かつ英国サレー大学の客員教授として渡英しオックスフォード大学でも研究活動を行った。

### 1. メスバウア効果による金属・合金の格子欠陥の研究

格子欠陥のひとつである結晶粒界について世界的に独自の研究を行ってきた。鉄とその合金を急熱・急冷により細粒化し表面から $^{119m}\text{Sn}$ をドーピングしてメスバウア線源実験を行い鉄鋼の粒界脆化を脆化偏析元素の結合状態から解析した。粒界の種類による違いについては双結晶の

メスバウア測定がすすんでいる。点欠陥とその集合体と微量添加元素との相互作用についてはアルミニウムとその合金に対し液相や高温固相よりの急冷, イオン打込み, 電子線や中性子の照射で各種の格子欠陥を導入し時刻に伴うメスバウアスペクトル変化より広範かつ体系的な研究を行った。これらの成果は, 昭和53年夏京都で開催されたメスバウア効果国際会議で7篇の論文として発表された。52年度よりこの研究に対し国際原子力機関 (IAEA) より研究助成金をうけている。

### 2. ミクロオートルラジオグラフィによる金属組織の研究

オージェ電子・内部転換電子などの低エネルギー電子による高解像オートルラジオグラフィにより粒界拡散の粒界傾角依存性や孔蝕腐蝕の際のカソード分布を研究した。

### 3. マイクロプローブオージェによる粒界偏析・拡散の研究

鉄および鉄合金の粒界に脆化元素として知られる P, S, Sn および脆化を敏感にする Ni, Cr, Mn をドーピングし, 液体窒素温度で破断し, 粒界拡散定数を直接測定した。

### 4. 低エネルギー放射線の測定と安全防御の研究

低エネルギーX線,  $\gamma$ 線, 電子に対する原子核乳剤の感度, シンチレーションプローブの検出効率, コンクリ

ートから散乱される低エネルギー $\gamma$ 線を低減させる面壁材の開発, アイソトープ電池の安全評価など佐藤助手が中心となって多方面にわたる研究活動を行った。

#### 5. 金属結晶粒界の構造と諸性質の研究

数多くの解析法を採用して多角的に粒界の構造を研究した。構造を直接観察できる透過電顕, 電界イオン顕微鏡, 走査電顕のほか視覚的モデルとして泡模型やコロイド結晶模型を用いコインシデンス格子にもとづいた粒界原子配列理論を進展させた。この研究の端緒となった粒界転位の電顕解析に関してはバーガースペクトルの同定に永年難渋したが, コンピューターシミュレーションによる像比較解析法の樹立で一応目標が達成された。原

子配列自体に関しては, 高分解能超高压電子顕微鏡により金薄膜中の傾角粒界の多波格子像の観察に成功した。直接原子配列を“観る”ようになった時点で画期的であった。粒界の性質としてはここ数年粒界拡散に的を絞っている。上記解析法(メスバウア効果, オートラジオグラフィ, オージェ分光)を同一の拡散系(鉄の粒界に沿った錫の拡散)に適用し, 理論的にはコロイド結晶模型を観察し拡散機構を考察した。粒界構造の研究テーマで, 昭和46年度瀬藤賞(日本電子顕微鏡学会), 昭和51年度ジェフリーズ論文賞(日本金属学会), 昭和52年度功績賞(同上), 昭和53年度金属組織写真賞(同上)を受賞した。

#### 発表論文および著書

- 1) 石田, Smith: Field-ion Microscopy Observation of Ordered Grain Boundary Structures in Tungsten, *Scripta Metall.* 8 (1974) 293
- 2) 石田, McLean: Burgers Vector of Grain Boundary Dislocation, *Phil. Mag.* 30 (1974) 453
- 3) 石田, 小沢: Grain Boundary Segregation of Tin and the Electronic and Vibrational State in Zn-Al Eutectoid, *Scripta Metall.* 9 (1975) 1103
- 4) 石田, 山本: Structure of Grain Boundaries in Vapor-grown Iron Bicrystals Analyzed by Electron Channeling Pattern, *Scripta Metall.* 9 (1975) 1309
- 5) 石田, 井上: Observation of Wedge Disclinations and their Behavior in a Bubble Raft Crystal, *Acta Metall.* 24 (1976) 417
- 6) 石田, 飯田, 古山, 清水: Analysis of Tin Diffusion Along the Grain Boundary of an Fe-Mn Alloy by Micro-auger Spectroscopy, *Scripta Metall.*, 10, (1976) 1021
- 7) 石田, 井上, 山本, 森: Relationship between Grain Boundary Structure and the Diffusivity of Zinc along Aluminium Grain Boundaries, *Metal Science* 10 (1976) 424
- 8) 石田: The Bubble Raft as a Model of Grain Boundary Structure, in *Grain Boundary Structure and the Properties*, Eds. D. A. Smith and G. A. Chadwick, Academic Press. (1976)
- 9) 石田, 山本: Statistical Analysis of Grain Boundary Angles in Vapor-grown Iron Bicrystals, *Trans. Japan Inst. Metals*, 18 (1977) 221
- 10) 石田, 森, 飯田: Identification of a Grain Boundary Dislocation in an Al-Mg Alloy, *Acta Metall.* 25 (1977) 815
- 11) 石田, 岡本, 蓮: The Observation of Grain Boundary Structure and Studies of Boundary Diffusion in Colloid Crystals, *Acta Metall.* 26 (1978) 651
- 12) 石田: 透過電子顕微鏡による金属結晶粒界の規則構造および粒界転位の研究, *J. Electron Microscopy* 21(1972) 1
- 13) 石田: 多結晶の変形と粒界転位, *日本金属学会報*, 12 (1973) 807
- 14) 石田: 結晶粒界の構造と諸性質, *表面*, 12 (1974) 645
- 15) 石田: アルミニウムおよびアルミニウム合金の結晶粒界, *軽金属*, 25 (1975) 108
- 16) 石田: デイスクリネーション, *日本結晶学会誌*, 18(1976) 383
- 17) 石田: 結晶粒界(書籍・文献案内シリーズ) *日本金属学会報*, 16 (1977) 379
- 18) 石田: 金属結晶粒界の構造解析, *金属物理セミナー*, 3 (1978) 63
- 19) 石田, 小沢: メスバウア効果による格子欠陥と合金元素との相互作用の研究, *日本金属学会報*, 17 (1978) 806

#### 白石研究室 (昭和45年度~)

助教授 白石 振 作  
有機合成化学

当研究室は昭和45年に有機工業化学部門の中の専門分野有機工業化学第一を担当するものとして発足し, 当初は同分野の浅原教授, 妹尾助教授(当時)の研究室とほぼ一体となり研究を行ってきた。その後, 浅原教授の退官と共に, 有機合成化学に焦点をしぼり, 複素環化学の応用化学的展開を目指している。有機合成化学のなすべきことは, 出発物質(原料)と目的とする材料(物質)機能との間をつなぐ関数を見出すことにあり, しかもその関数は新たに見い出されねばならない多くの関数も含めた, 数多くの関数の複雑な組み合わせであるとの認識のもとに, 新しい反応と新しい材料の開発を目標に研

究を進めている。

現在のスタッフは, 小川昭二郎助手(工博, 特別研究員)と松本和正技官であり, それぞれの研究を分担していると共に大学院学生, 研究生などの研究指導にも十分な協力を得ている。現在までの主要な研究内容ならびに業績は次の通りである。

#### 1. 界面化学反応を利用する有機合成反応 (昭和45年~51年)

無機固体上へ有機高分子をグラフトするための反応に乳重合反応系を適用した際に, 必ずしも通常の重合開始剤や無機固体が存在しない系でも, 界面活性剤水溶液

中でビニルモノマーが重合することを見出したので、その重合反応の一般的特性を検討した。その結果、この重合反応系においては、界面活性剤の種類、モノマーの種類、その両者の組み合わせ方、添加剤の種類などにより、それぞれ特徴的な挙動が認められること、この重合反応系は Michaelis-Menten 型の動力学に従うことなどを明らかにした。さらに、この重合反応系を用いて、アルケニルケトン類とスチレンとの共重合を行い、光分解性高分子の合成を行うとともにその光分解挙動等を明らかにした。

反応系の類似性から、低分子有機化合物のミセル反応の検討を行い、ATP の加水分解がカチオン逆ミセル中アルカリ土類金属イオン存在下に大きな加速を受けること、ケトンのハロゲン化反応が同じくカチオン逆ミセル系で著しく促進されることなどを明らかにした。

## 2. 成環付加反応 (昭和45年～)

五員複素環化合物の合成法として、有用な手段である 1, 3-双極成環付加反応の反応挙動は付加の方向性を中心としていまだ不明の点が多い。この反応の詳細な機構解明の一環として、主にニトリルオキシドの反応を検討し、置換キノン類との反応ではキノンの置換基の種類、置換様式に応じてイソキサゾリンを生成する場合とジオキサゾールを与える場合があり、ジオキサゾール生成の際にはニトリルオキシド酸素がキノンカルボニルの炭素原子を親核的に攻撃して反応が進行することを明らかにした。また、この種の反応のイオンの性格を明らかにする目的でスルフィリミンとの反応を検討した結果、スル

フィリミンとは成環付加することなく、スルフィリミン窒素がニトリルオキシド炭素を親核的に攻撃して反応が進行すると考えられる結果を得た。反応生成物はニトリルオキシド側のアリール基上の置換様式に応じてベンツオキサジアジンとベンツイミダゾールN-オキシドが生成することが明らかとなった。

## 3. 複素環環転換反応 (昭和46年～)

比較的合成容易な複素環を中間段階の反応種として、その環の切断、環転換などにより他の手段では合成し難い化合物を合成する手法開発の一環として若干の検討を加えた。ジハロアジリジンの酸分解挙動を詳細に検討し新しいインドリノン合成法を見出した。また、ラクトンとホスホランの反応によりラクトン環環拡大反応を見出した。

## 4. 複素多環式大環状化合物の合成 (昭和51年～)

ポルフィンやコリンなどの電子構造論的、化学的性質の比較検討、ならびにそれらの作用機作検討のモデルとして、フェナントロリンやビピリジンからの複素多環式大環状化合物を合成し、それらの性質の検討を行っている。本研究は主として小川助手が精力的に行っている。

## 5. その他

三級アミンの反応性の検討とそれを利用した高分子合成への応用、含リン複素環化合物の反応とその難燃性高分子合成への応用など、いずれも複素環化学の工業化学的応用として検討を加えている。

## 発 表 論 文

- 1) T. Asahara, M. Senō, S. Shiraishi, and Y. Arita: The Polymerization of Vinyl Monomers in the Presence of Surface Active Agents. III. The Rate of Polymerization of Styrene, Bull. Chem. Soc. Jpn., 46, 249 (1973)
- 2) S. Shiraishi, M. Senō, M. Ishii, and T. Asahara: Photodegradable Polymers. II. Preparation of Styrene Copolymers with Alkyl and Phenyl  $\beta$ -Styryl Ketones and Their Photodegradability, J. Appl. Polymer Sci. 20, 2429 (1976)
- 3) M. Senō, S. Shiraishi, K. Araki, and H. Kise: Nonenzymatic Hydrolysis of Adenosine 5'-Triphosphate in Micellar and Reversed Micellar Systems, Bull. Chem. Soc. Jpn., 48, 3678 (1975)
- 4) M. Senō, K. Araki, and S. Shiraishi. Iodination Reactions of Ketones in the Reversed Micellar Systems of Dodecylammonium Propionate in Hexane, Bull. Chem. Soc. Jpn., 49, 1901 (1976)
- 5) S. Shiraishi, S. Ikeuchi, M. Senō, and T. Asahara: The Reaction of 2, 4, 6-Trimethylbenzointrile N-Oxide with Polysubstituted p-Benzoquinones, Bull. Chem. Soc. Jpn., 51, 921 (1978)
- 6) S. Shiraishi, T. Shigemoto, and S. Ogawa: Reaction of Nitrile Oxides with N-Aryl-S, S-dimethyl sulfimides, Bull. Chem. Soc. Jpn., 51, 563 (1978)
- 7) M. Senō, S. Shiraishi, Y. Suzuki, and T. Asahara: A Synthetic Route to 3, 3-Diphenyl-2-indolinone Derivatives, Bull. Chem. Soc. Jpn., 51, 1413 (1978)
- 8) H. Kise, Y. Arase, S. Shiraishi, M. Senō, and T. Asahara: Novel Reaction of Phosphoranes with Lactones. Formation and Thermal Ring Closure of Triphenyl (alkyl) phosphonicocarboxylate Betaines, J. Chem. Soc., Chem. Commun., 1976, 299
- 9) S. Ogawa: Preparation of Macrocyclic Compounds by Thermal Dimerization of 1,10-Phenanthroline Derivatives, J. Chem. Soc., Chem. Commun., 1977, 214

鈴木研究室 (昭和44年度～)

助教授 鈴木 基 之  
環境化学工学

環境および化学プロセスの相互的な関わり合いにおい

て生ずる諸問題の解明を目的に、それらを取り扱うため

の化学工学的手法の開発や、多孔質吸着剤中の移動現象等、異相系における基礎的現象の解明から、さらに現実に解決を求められている水処理の問題、河川の汚濁回復の問題まで広く対象を求めて研究を行っている。

茅原一之助手、藤井隆夫技官、川井利長研究員が研究を分担しており、宮崎敏郎元技官(昭和47~51年度)の協力を得た。また河添邦太郎教授(現工学部、併任)とは特に吸着の研究に関し共同研究を行った。

水溶液からの活性炭吸着速度の研究に関し化学工学協会論文賞(昭和52年)を受けた。

### 1. 非定常操作の研究

クロマト法(パルス応答)利用により固気系の表面現象(吸着、交換、反応)固体粒子層内の移動現象を明らかにする手法の開発<sup>A-7,8, B-8,14)</sup>を行い、これらの手法を適用することによって触媒表面上の水素交換速度<sup>B-10)</sup>、粒子層内の流れ方向混合拡散<sup>B-13)</sup>、吸着剤粒子の動特性<sup>B-11)</sup>粒子内拡散<sup>B-15)</sup>の測定、ゲルクロマトの分離特性の測定<sup>B-17)</sup>などを行った。

非線型平衡下の回分吸着についての非定常的な濃度変化を一般的な線図<sup>B-16,22), D-5,6)</sup>としてまとめている。

### 2. 吸着速度の研究

多孔質吸着剤による吸着の速度や決定する重要な因子となる粒子内の拡散に関し、水溶液吸着における活性炭およびガス吸着における分子ふるい活性炭を中心に研究している。

前者については多くの有機物について表面拡散が支配的となることを示し<sup>B-22)</sup>、表面拡散係数の分子量依存性<sup>B-25)</sup>、吸着量依存性<sup>B-34)</sup>等の検討を行った。

分子ふるい活性炭は吸着分子と同程度の大きさを有する超ミクロ孔内の移動現象という興味ある問題を含み、

## 発表論文

- A-7) Suzuki, M. & J.M. Smith; Transport and rate parameters by gas chromatographic techniques; *Advances in Chromatography* vol. 13 (1975) 213-263
- A-8) Furusawa, T., M. Suzuki & J.M. Smith; Rate parameters in heterogeneous catalysis by pulse techniques; *Catalysis Review-Science and Engineering* 8 43-76 (1976)
- A-12) 鈴木基之: 活性炭添加活性汚泥法; *工業用水* 233, 38-46 (1978)
- B-8) Suzuki, M. & J.M. Smith; Kinetic studies by chromatography; *Chem. Eng. Sci.* 26, 221-235 (1971)
- B-10) Suzuki, M. & J.M. Smith; Hydrogen exchange rates on nickel by chromatography; *J. Catalysis*, 23, 321-330 (1971)
- B-11) Suzuki, M. & J.M. Smith; Dynamics of diffusion and adsorption in a single catalyst pellet; *A. I. Ch. E. Journal*, 18, 326-332 (1972)
- B-13) Suzuki, M. & J.M. Smith; Axial dispersion in packed bed of small particles; *Chem. Eng. Journal*, 3, 256-264 (1972)
- B-14) Suzuki, M.; Notes on determining the moments

of the impulse response from the basic transformed equations; *J. Chem. Eng. Japan*, 6, 540-543 (1973)

B-15) Kawazoe, K., M. Suzuki, & K. Chihara; Chromatographic study of diffusion in molecular-sieving carbon; *J. Chem. Eng. Japan* 7, 151-157 (1974)

B-16) Suzuki, M. & K. Kawazoe; Batch measurement of adsorption rate in an agitated tank; *J. Chem. Eng. Japan* 7, 346-350 (1974)

B-22) M. Suzuki, M. & K. Kawazoe; Effective surface diffusion coefficients of volatile organics on activated carbon during adsorption from aqueous solution; *J. Chem. Eng. Japan*, 8, 379-382 (1975)

B-25) Suzuki, M., T. Kawai & K. Kawazoe; Adsorption of poly(oxyethylenè) of various molecular weights from aqueous solution on activated carbon; *J. Chem. Eng. Japan*, 9, 203-208 (1976)

B-26) Suzuki, M., T. Yamada, T. Miyazaki & K. Kawazoe; Sorption and accumulation of cadmium in the sediment of the Tama River; *IFAC Environmental Systems Sympo.* A2-4 (1977)

B-28) Suzuki, M., Y. Tada & K. Kawazoe; Comparison of treatment processes for strong wastewater

### 3. 水処理の研究 (昭和47年~)

特に有機性の産業排水の処理プロセスの構成法を考えたため、精糖工場排水<sup>D-17)</sup>、パルプ工場排水<sup>B-28)</sup>などを例として特に工程別の排出水の性状を明確にする方向と、各処理技術の特徴を明らかにする研究との両面から、各々の産業排水についてどのような処理システムの構成が適当であるかを選択する手法を開発している。

処理技術の研究の面では、凝集沈澱法<sup>D-25)</sup>、オゾン分解<sup>D-31)</sup>、活性炭吸着法<sup>D-29)</sup>等についてその効果を検討しまた活性炭吸着において不可欠となる使用済み炭の熱再生に関して基礎的検討を行った<sup>B-29)</sup>。

微生物処理に関しては、活性炭を添加することによる処理効果の改善に関連し、動的特性<sup>A-12)</sup>、沈降性<sup>D-30)</sup>の検討を行っている。さらにフェノール分解菌を単離しその特性を調べている<sup>C-55)</sup>。

### 4. 都市河川の汚濁回復 (昭和47年度~)

都市近郊河川における汚濁状況の調査をもとに、その汚濁の支配的な機構を明らかにし、さらに汚濁から回復するための方策を検討することを目的としている。

まず多摩川における調査より Cd など重金属が底質中に蓄積され、その機構として底質中の有機物が Cd を吸着濃縮保持するためであることを見出し検討した<sup>B-26)</sup>。

住宅地を流れる野川における有機汚染の調査より、自浄作用の評価を行い、さらに汚濁化に発生藻類の働きが大きいことを明らかとした<sup>D-32)</sup>。

- from chemi-mechanical pulp mill: PACHEC, 2nd, 1322-1329, Denver (1977)
- B-29) Suzuki, M., D.M. Misic, O. Koyama & K. Kawazoe; Study of thermal regeneration of spent activated carbons; Thermogravimetric measurement of various single component organics loaded on activated carbons; Chem. Eng. Sci., 33, 271-279 (1978)
- B-30) Chihara, K., M. Suzuki & K. Kawazoe; Concentration dependence of micropore diffusivities-Diffusion of propylene in molecular sieving carbon 5A; J. Chem. Eng. Japan, 11, 153-155 (1978)
- B-31) Chihara, K., M. Suzuki & K. Kawazoe; Adsorption rate on molecular sieving carbon by chromatography; A. I. Ch. E. Journal, 24, 237-246 (1978)
- B-32) Chihara, K., M. Suzuki & K. Kawazoe; Interpretation for the micropore diffusivities of gases in Molecular-Sieving Carbon; J. Colloid Interface Science, 64, 584-587 (1978)
- B-34) Sudo, Y., D.M. Misic & M. Suzuki; Concentration dependence of effective surface diffusion coefficients of aqueous phase adsorption on activated carbon; Chem. Eng. Sci., 33, 1287-1290(1978)
- C-55) 鈴木, 藤井: 活性汚泥より分離した菌によるフェノールの分解速度, 化学工学協会, 第12回秋季大会, T6-110, 137-138 (1978)
- C-57) 茅原, 鈴木, 河添: 分子ふるいカーボンによる酸素濃縮について; 化学工学協会, 第12回秋季大会, G8-311, 676-677 (1978)
- D-5, 6) Suzuki, M. & K. Kawazoe; Concentration decay in a batch adsorption tank; 生産研究, 26, 275-277, 296-299 (1975)
- D-17) 鈴木, 多田, 河添: 精製糖工場排水の処理に関する研究; 生産研究, 17, 321-329 (1976)
- D-25, 31) 鈴木, 多田, 河添: パルプ排水処理システムの研究; 水処理技術, 18, No.6, 521-529 (1977), No.7, 621-629 (1978)
- D-29) 鈴木, 多田: パルプ排水処理システムの研究; 活性炭吸着について; 工業用水, 233, 21-29 (1978) 2号
- D-30) 鈴木基之: 活性炭を添加した活性汚泥の沈殿性について; 水質汚濁研究, 1, 85-86 (1978)
- D-32) 鈴木, 川島, 藤井: 都市河川における汚濁回復に関する研究: 野川における自浄作用; 生産研究, 30, No.4 127-134 (1978)

## 井野研究室 (昭和48年度~)

助教授 井野博満  
金属材料学

合金材料の物性, 相転移などに関する諸問題を電子論的立場より基礎的に研究を進めるとともに, メスバウア効果の合金への応用研究を行っている。昭和49年より七尾進助手が研究業務分担に参加している。

### 1. 合金の微細構造に関する研究 (昭和49年~)

主として液体より, 急冷凝固させた合金の構造について, 金属間の侵入型固液体の形成, 擬安定中間相および非晶質の形成などに関する研究を進めた。現在 La-Fe 系および La-Au 系について研究発表を行っている段階である。

### 2. 非晶質合金のメスバウア分光 (昭和49年~)

対ピストン法で高速急冷した各種の非晶質合金について, Fe, Au, Sn を核種として, 非晶質合金の短範囲規則性や結合状態をメスバウア分光を中心にして研究を行っている。

### 3. 炭素鋼の基礎的研究 (昭和48年~)

## 発表論文

- M. Saito, H. Ino and Y. Sumitomo: A Study of Spinodal Decomposition in Fe-Ni-Al Alloys by Mössbauer Effect, Trans. JIM, 15, 5, 1974
- 藤田, 井野: 高炭素マルテンサイト鋼の格子間炭素位置, 日本金属学会誌, 38, 11, 1974
- 井野: メスバウア効果による変調構造の解析, 日本金属学会報, 15, 5, 1976
- 井野, 石田: メスバウア実験法, 金属物理セミナー, 1, 6, 1976
- 井野他: 対ピストン急冷法による金属合金の高速冷却, 生産研究, 28, 2, 1976
- 川野, 井野, 西川: 高速冷却した稀土類金属-遷移金属合金の研究, 生産研究, 29, 9, 1977
- 楠, 井野, 西川: 金属間侵入型固溶体の構造と拡散, 日本金属学会報, 16, 10, 1977
- 川野, 井野, 西川: A Study of Liquid-Quenched La-Fe Alloys, Scripta Met., 12, 333, 1978
- H. Ino and S. Nanao: A Study of Local Atomic and Electronic Structure of Amorphous Alloys by Mössbauer Effect, Sci. Report, Res. Inst. Tohoku Univ., Ser. A. Suppl., 1978
- S. Nanao, H. Ino, Y. Ohji and J. Sugiura: Mössbauer Effect and Electrical Resistivity in Splat-Quenched La-Au Alloys, Rapidly Quenched Metals III, edited by B. Cantory (The Metals Society, London) p 48~55, 1978

- 11) H. Ino and T. Itoh: The Structures of Martensite and Bainite, Proc. of Int. Conf. on the Application of Mössbauer Effect at Kyoto, to be published in 1979
- 12) A. Matsuzaki, H. Ino and S. Nanao: Structure and Bonding Nature of Pd-Si Amorphous Alloys, *ibid*
- 13) S. Nanao, H. Ino, J. Sugiura, H. Sakai and Y. Maeda: A Study of Local Atomic and Electronic Structures of Liquid-Quenched La-Au Alloys by  $^{197}\text{Au}$  and  $^{57}\text{Fe}$  Spectroscopy, *ibid*
- 14) K. Kawano, H. Ino and S. Nishikawa: Fe Atom Position in FCC  $\beta$ -La Phase, *ibid*.

## 鋤柄研究室 (昭和48年度~)

助教授 鋤柄 光 則

工業物理化学

本研究室では主として分子配列の秩序を持つ系の光物性や光化学反応を物理化学的な立場から研究し、画像形成やエネルギー変換への応用をはかってきた。とりあげられた系は有機物固体、液晶、膜、半導体分散系などである。これらの研究は豊島喜助助教授 (現広島大学助教授)、飯田武揚講師 (現埼玉大学助教授)、会川義寛助手 (特別研究員)、坂田俊文研究員 (東海大学教授)、下田陽久研究員 (東海大学助教授) の協力、分担により進められてきた。また、菊池真一教授 (現名誉教授)、野崎弘教授 (現名誉教授)、本多健一教授 (現工学部教授) とともに協力しながら研究、教育を進めてきた。主な研究テーマとしては次のものが挙げられる。

### 1. ネマチック液晶中のゲスト色素の可視吸収スペクトル (昭和48年~52年)

ネマチック液晶にゲスト分子を溶解したときの吸光度を、試料の光軸と入射直線偏光の振動電場とのなす角 ( $\phi$ )、遷移モーメントと分子軸とのなす角 ( $\theta$ ) および液晶の配向の秩序度 ( $S$ ) の関数として求め、吸光度の  $\phi$  依存性を測定することによって  $\theta$  および  $S$  が得られることを示した。また、これに電圧を加えたときの配向軸の変形と吸光度の変化を解析して電界作動形の表示装置としての特性を検討した (一部選定研究費、文部省科学研究費一般研究 C)。

### 2. 有機物固体の電気伝導 (昭和48年~52年)

多くの有機化合物の結晶で電子やホール運動に大き

な異方性が存在することをバンドの計算やキャリアの移動度の測定によって示した。バンドの計算においては簡便なポテンシャルを新しく導入し、単位胞に二分子を含み単斜晶系、三斜晶系に属する結晶のバンドを導いた。また、光照射により生じたキャリアの寿命および移動度の一般的な測定解析法を示した。この研究は主として下田陽久研究員、会川義寛助手と協力して行った。

### 3. 半導体の光界面現象 (昭和49年~)

光励起された半導体の界面物性や励起色素と半導体との相互作用を調べその応用をはかってきた。たとえば酸化チタン微粒子を絶縁性液体中に分散した系では、透明電極を通して光照射すると粒子の表面電荷の特号が反転し、このとき生じる粒子の運動が流体の運動と結合して流れの二次元格子が作られることを見い出して流体力学的不安定性としての解析を行い画像形成に応用した。この研究は豊島助教授、飯田講師、会川助手と協力して行った。

### 4. 脂質二分子膜の光応答 (昭和50年~)

主として二分子膜リポソームを用い、膜に色素やイオンキャリアを埋め込むことによって、リポソームの外液界面および内液界面で起こる光酸化還元反応を結合させ、同時に膜を通してイオンが濃度勾配に逆らって輸送されることを見い出し、緑色植物の光合成機能の人工的構成への手懸りを得た。本研究は主として豊島助教授と協力して行った (一部文部省科学研究費一般研究 C)。

## 発 表 論 文

- 1) 鋤柄, 長崎, 本多, Orientation Patterns in Nematic Liquid Crystal, *Bull. Chem. Soc. Japan* 45, 165 (1973)
- 2) 渡辺, 鋤柄, 本多, Nematic Liquid Crystal as an Anisotropic Solvent in Spectroscopic Measurements, *生産研究*, 26, 188 (1974)
- 3) 渡辺, 鋤柄, 本多, 戸田, 長浦, Etude d'Absorption des Composés Organiques Dissous dans un Cristal Liquide Nématique Orienté, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.* 35, 325 (1976)
- 4) 会川, 鋤柄, 本多, Photoconduction and Intermolecular Electron Interaction in Auramine Crystal, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 36, 235 (1976)
- 5) 会川, 下田, 鋤柄, 本多, On the Band Structure Calculation for Molecular Crystals of the Space Group  $P2_1/a$ , *Chem. Lett.* 1977, 371
- 6) 会川, 下田, 鋤柄, 本多, The Lifetime and Mobility of Photogenerated Charge Carriers in Auramine Crystal, *Mol. Cryst. Liq. Cryst.*, 21, 29 (1977)
- 7) 豊島, 高橋, 野崎, 飯田, 鋤柄, A New Imaging System Utilizing Photoelectrophoretic Behavior of  $\text{TiO}_2$ , *Phot. Sci. Eng.*, 21, 29 (1977)
- 8) 高橋, 豊島, 鋤柄, Photoinduced Electrohydrodynamic Instability of a Photosensitive Particle Suspension and Application to an Imaging System, *Proc. Symp. Photo. Electro. Imaging*, 35, 1-7, 1977. 9
- 9) 豊島, 森野, 本木, 鋤柄, Photo-Oxidation of Water in Phospholipid Bilayer Membranes Containing Chlorophyll a, *Nature*, 265, 187 (1977)
- 10) 栗原, 豊島, 鋤柄, Phase Transition and Dye Aggregation in Phospholipid-Amphiphilic Dye Liposome Bilayers, *J. Phys. Chem.*, 81, 1833 (1977)



## 大蔵研究室 (昭和48年度～)

助教授 大蔵 明光

鉄鋼製錬工学・複合材料工学

溶鉱炉に比較して低い温度範囲で鉄鉱石、酸化鉄と還元ガスを接触させて鉄を製造する直接製鉄法の研究が主力で、それら直接製鉄法に関連した速度論、反応機構、プロセスに関する諸問題もとり上げて来た。また塩化鉄の還元により高純度鉄の製造と連続製造装置の試作をおこなった。

昭和50年複合材料技術センターの設置にともない、51年からセンター専任となり、鉄ウイスキーに関する研究、炭素繊維複合材料の製造と特性調査、ボロン繊維の製造とその複合材料への応用研究をおこなっている。

鉄鋼製錬工学担当の館教授および研究室とは現在も緊密な協力関係にある。

## 1. 直接製鉄法の基礎に関する研究 (昭和45年～)

1) 粉鉄鉱石を流動層中に浮遊させ水素または一酸化炭素により還元する。その反応の機構および速度論的検討をおこなった。特に一酸化炭素還元の場合には反応中析出する炭素の直接利用も併せて調査研究した。

2) 粉鉄鉱石の塊状化によるペレットの製造と、それらの水素ガス、または一酸化炭素による還元の速度論的解析。

3) 製鉄所で排出される転炉滓の再利用を目的にこれら転炉滓による焼結鉄の製造および被還元性の調査を、

等温、非等温で実施し、その再利用の可能性を明らかにした。

4) 製鉄プロセスにおけるエネルギーの軽減と公害防止を目的に非焼成ペレットの製造を試み、これらペレットの反応性および強度特性の調査、研究。

5) 製鉄所から排出する酸洗廃液である処の塩化第2鉄からの水素還元による純鉄、および鉄ウイスキーの製造に関する研究をおこない、半連続製造装置を開発した。

(新技術事業団の委託研究)

## 2. 鉄単結晶 (ウイスキーの強度特性に関する基礎研究 (昭和46年～))

1) 鉄ウイスキーを製造し、これらの強度特性を研究した。ウイスキーは理想結晶に近くその強度も大きい。当研究室で製造したのもでも  $600\text{kg/mm}^2$  の強度を示した。なおこれらの高温での塑性変形挙動を高温顕微鏡引張装置によって観察し、破断挙動の高速撮影により新しい情報が得られた。

2) BCC 金属の放射線損傷に関する基礎データの蓄積を目的にウイスキーに中性子照射をおこない、機械的性質に及ぼす影響を調査研究した。原子炉は立教大学原子力研究所および京都大学原子炉実験所の炉を使用した。

## 主要発表論文

- 1) 大蔵明光, 還元鉄粉の結合と炭素析出について, 鉄と鋼, 58-10, 1971
- 2) 大蔵明光, 還元ブリケットの溶解試験, 鉄と鋼, 58-10, 1972
- 3) 大蔵明光, 非等温流動還元について, 鉄と鋼, 59-4, 1972
- 4) 大蔵明光, 非等温還元における実験式について, 鉄と鋼, 59-11, 1973
- 5) 大蔵明光, 粉鉄鉱石の還元に関する研究, 鉄と鋼, 60-2,

## 複合材料

- 1) 大蔵明光, 鉄ウイスキーの製造に関する研究, 鉄と鋼, 58-9, 1971
- 2) 金子恭二郎, 大蔵明光,  $20^\circ\text{C}\sim 230^\circ\text{C}$  における鉄ひげ結晶の塑性, 鉄と鋼, 58-9, 1971
- 3) K. Kaeko, A. Okura, Plastic deformation of iron Whisker at elevated temperature. Tran. I. S. I. J. 11-5, 1971
- 4) 大蔵明光, 鉄ウイスキーの中性子照射による塑性挙動特性, 59-11, 1973
- 5) 大蔵明光, 鉄ウイスキーの中性子照射による機械的性質変化, 60-4, 1974
- 6) A. Okura, On the investigation for quantity pro-

1974

- 6) 大蔵明光, 混合ガスによる非等温還元, 鉄と鋼, 60-11, 1974
- 7) 大蔵明光, コールドペレットに関する研究, 鉄と鋼, 61-12, 1975
- 8) A. Okura A study of non-isothermal reduction of iron ores. The Metals society May, 1976
- 9) 大蔵明光, 転炉滓による焼結鉄の製造と被還元性, 鉄と鋼, 62-11, 1976

duction of iron whiskers. Int. Conf. Comp. Mate. 1, April. 1975

- 7) 大蔵明光, 鉄ウイスキーの量産化に関する研究, 鉄と鋼, 62-7, 1976
- 8) 大蔵明光, 鉄ウイスキーの機械的性質におよぼす低温中性子照射の影響, 鉄と鋼, 62-11, 1976
- 9) 寺沢優一, 大蔵明光, 鉄ウイスキーの高温における塑性および破断挙動, 鉄と鋼, 64-4, 1978
- 10) A. Okura, Effect to mechanical properties of iron whisker by neutron damage. Int. Conf. Comp. Mate. 2, April. 1978

## 二瓶研究室 (昭和51年度～)

助教授 二 瓶 好 正

環境計測化学

環境計測化学の分野においては、環境中の物質の存在量、構成元素の種類のみならず、その存在状態に関する情報が不可欠である。当研究室では工業分析化学的な見地から、特に固体表面の化学状態分析法の確立とその応用に関する研究を行っている。これらの研究は、工学部工業分析化学教室との密接な協力関係のもとに進められている。

## 1. X線光電子分光 (XPS) 装置の試作とその固体表面への応用 (～昭和51年)

固体表面の解析のために超高真空用 X線光電子スペクトロメーターを試作した。それを金属、半導体表面と気体との相互作用の解析に応用し、気体吸着、初期酸化過程における化学状態の解明を行った。

## 2. XPS スペクトル強度に関する研究 (昭和48年～)

XPS を用いた定量分析を行うためには、イオン化断面積、電子の固体内脱出深さなどの因子に関する知見が必要である。そこで組成と構造の明確な化合物半導体の

単結晶表面から得られる XPS 強度に注目した。強度モデル式を用いてこれらの因子の値を決定し、またその結果を理論計算値とも比較して良い一致を見出した。

## 3. 高能率複合電子分光装置の試作 (昭和50年～)

固体表面のキャラクタリゼーションに適した高能率の複合電子分光装置を実現させるために、(1)ミニコン制御の位置敏感検出器系による検出効率の向上、および(2)X線と微小電子ビーム照射により、XPS スペクトル、微小領域オージェ電子スペクトル、走査型電子顕微鏡像観測を可能とし、この装置を用いた応用的研究を行っている。

## 4. 角度分解 XPS 法の研究 (昭和52年～)

光電子の放出角度異方性を測定する方法は、最近特に注目され始めた新しい手法である。この方法により化合物半導体の単結晶表面層での電子の散乱過程の解析を行っている。今後は気体の吸着現象の解明などに応用する予定である。

## 発 表 論 文

- 1) A. Nishijima et al.: Application of x-ray photoelectron spectroscopy to some metallic surfaces and their oxidations, Japan. J. Appl. Phys. Suppl. 2 Pt. 2 (1974) 93
- 2) A. Nishijima et al.: X-ray excited photoelectron and Auger spectra of oxidized states on some metal surfaces, Physica Fennica 9 Suppl. S. 1 (1974) 324
- 3) 工藤ら: X線光電子スペクトル法による銅ニッケル及びパラジウム銀合金の表面組成分析における問題点, 分析化学, 26 (3) (1977) 173
- 4) M. Kudo et al.: Quantitative x-ray photoelectron spectroscopic (XPS) measurements on the surfaces of GaAs (111), ( $\bar{1}\bar{1}\bar{1}$ ) and (110) single crystals, Japan.

J. Appl. Phys. 17 (5) (1978) 797

- 5) M. Kudo et al.: Quantitative XPS measurements on the surfaces of GaP, GaSb and ZnSe single crystals, Japan. J. Appl. Phys. 17 (5) (1978) 945
- 6) M. Kudo et al.: Computer controlled ESCA for nondestructive surface characterization utilizing a TV-type position sensitive detector, Rev. Sci. Instrum. 49 (6) (1978) 756
- 7) M. Kudo et al.: Characterization of solid surfaces by means of combined electron spectroscopy (XPS-SEM-MicroAES), Proc. Japan Acad. 54 Ser. B. (1978) 183

## 飯田研究室 (昭和51年度)

講師 飯 田 武 揚 (昭和 52 年 4 月

埼玉大助教授)

工業物理化学

野崎弘教授 (現在名誉教授) の指導の下に電子写真材料の基礎的研究と応用を中心に研究を進めた。特に酸化チタンの特異な物性に注目し、その単結晶の光物性、誘電的物性、光触媒作用、光クロミズム、光電気泳動効果を研究し、これらを画像工学、特に電子写真、静電記録、RS プロセス、光電気泳動表示素子などに応用することを試みた。また本多健一併任教授、鋤柄光則助教授の指導協力により廃棄物中のポリマーの熱分解生成物の構造決定の研究も行った。

## 1. 酸化チタンの光物性と電子写真材料への応用 (昭

和38年～51年度)

ルチル型酸化チタンは光電導性があり、誘電率が高いため、これを電子写真材料として使用すべく、その光物性の基礎的研究を行った。電子写真画像としては鮮明なものを与えるが、光感度の向上のため、結着材の選択、色素分光増感を研究し、電子写真野書きやカラー電子写真への実用への可能性を示した。

## 2. 酸化チタンの画像記録材料への応用研究 (昭和43年～51年度)

フアクシミリ画像の形成には静電記録方式がとられて

いるが、酸化チタンの塗布により記録特性が大きく向上する。これは酸化チタンの誘電的物性が記録に良好な影響を与えていることを明らかにした。直接記録の例としては、フォトクロミズムやエレクトロクロミズムがあるが、酸化チタンとジアゾニウム塩の混合系でこれを実現した。

酸化チタンの表面光触媒作用を利用する Reduced Silver プロセスについては色素の分光増感機構や酸化チタンの表面光起電力と画像特性との間に密接なる関係があることを示した。

### 3. 光電気泳動表示素子の研究 (昭和49年～52年度)

有機溶媒中に酸化チタンを分散すると負に電荷を持ち透明電極を用いるサンドイッチセル中で陽極の方へ電気泳動して付着する。このとき陽極から光を照射すると粒子の電荷が反転し陽極面から陰極へ粒子が泳動する。この方法により画像を形成させることができる。この画像形成の可能性と泳動機構について研究した。

## 発 表 論 文

- 1) 飯田, 野崎: 四塩化チタンの加水分解による酸化チタンの結晶成長過程とその物性, 工化誌, 69, 2087 (1966)
- 2) 飯田, 野崎: 酸化チタンの光電導性に与える不純物ドーパの影響, 工化誌, 70, 1258 (1967)
- 3) 飯田, 野崎: 酸化チタンの中の遷移金属イオン ( $Fe^{2+}$   $Co^{3+}$ ) のエネルギー準位, 工化誌, 70, 1624 (1967)
- 4) T. Iida, H. Nozaki: The Photoconductivity of the Titanium Dioxide Crystal, Bull., Chem., Soc., Japan, 42, 243, 929, 2820 (1969)
- 5) 飯田, 野中, 野崎: 酸化チタン樹脂分散層の電子写真特性, 電子写真, 11, No. 31, 82 (1972)

## 木瀬研究室 (昭和52年度～)

講 師 木 瀬 秀 夫

有機工業化学

有機化合物の機能性材料としての新しい利用, 有機化合物と生体構成物質との相互作用の研究を行っている。また, 省資源, 省エネルギーの観点から, 水を含む多相系における有機化学反応の基礎的研究を行ってきた。妹尾研究室と緊密な協力の下に研究を行っている。

### 1. イリド化合物に関する研究 (昭和46年度～)

a. 窒素, 硫黄およびリンイリドについて, X線光電子スペクトル法による結合状態の解明, イリドの塩基性および反応性に対する置換基効果について研究した。また, リンイリドとラクTONの反応におけるイリド炭素の求核性と反応選択性, スルフィリイミン構造を有するポリマーの合成を行ってきた。

b. 配位子としてのイリドの利用を考え, Pa(II), Pt(II), Cu(I) および Cu(II) との錯体を合成し, その構造と配位結合の性質を研究した。これら錯体の熱および光による反応性, 触媒としての利用を検討している。

c. 棒状構造を有する窒素イリドの相転移と液晶状態

### 4. ポリオレフィンの熱分解生成物の構造決定の研究 (昭和45年～51年度)

この研究は都市廃棄物中の高分子の処理についての特別研究の一環として行われたもので, ポリエチレンとポリプロピレンを中心にして熱分解を行い, 得られた分解油中のオレフィンおよびパラフィンの構造決定をガスクロマトグラフィー, 赤外線吸収スペクトル,  $^{13}C$  NMR スペクトルなどを測定し行った。その結果熱分解機構が水素引き抜き反応とラジカル生成の後にアイソタクチックな構造からヘテロタクチックな構造への転移によることを明らかにし, 分解油は燃料および有機合成の出発原料として使用できることを示した。

1. ～3. の研究に対して野崎弘教授と共に日本写真学会より昭和46年度の日本写真学会技術賞を「酸化チタンを用いる画像記録材料の研究」という題目にて受賞した。特許としては特許公報昭50-33864感電性シートなどがある。

- 6) Y. Toyoshima, A. Takahashi, H. Nozaki, T. Iida, M. Sukigara: A New Imaging System Utilizing Photoelectrophoretic Behavior of  $TiO_2$ , Photographic Sci., Eng., 21, No.1, 29 (1977)
- 7) T. Iida, K. Honda, H. Nozaki: Identification of Normal Paraffins and Olefins from Thermal Decomposition Products of Polyethylene, Bull., Chem., Soc., Japan, 46, 1480 (1973)
- 8) 飯田, 野崎, 鋤柄:  $^{13}C$ NMR によるポリプロピレンの熱分解生成物中のパラフィンとオレフィンの構造決定, 日化誌, 1976, 837 (1976)

について研究した。

d. イリドと電子受容体との電荷移動錯体の構造および動力学的研究を行い, 有機導電性物質としての性質を検討している。

### 2. 多相系における有機化学反応 (昭和48年度～)

a. ミセルおよび逆ミセル系における加水分解, 酸化還元反応を行った。生体関連物質を主な対象として, 生体反応場のモデルとしての特長を明らかにした。

b. 相間移動触媒系におけるカルベン, ニトレンの発生とその反応性について研究した, また応用研究としてアセトンと塩化プレニルから医薬, 香料の原料である6-メチル-5-ヘプテン-2-オンの合成を行い最適条件を求めた。

### 3. テルペン化合物の合成 (昭和48年度～)

佐藤瑠博士 (現在神奈川県工業試験所主任研究員) との協力の下に, テロメリゼーションあるいは新しい反応経路によるモノテルペン化合物の合成を行った。

## 発表論文

- 1) H. Kise, G. F. Witfield, and D. Swern, The Preparation and Properties of N-Acetyliminodialkylsulfuranes, *J. Org. Chem.*, **37**, 1121 (1972)
- 2) H. Kise, H. Serita, M. Senō, and T. Asahara, Preparation of Polymers with Sulfilimine Structure, *Chem. Lett.*, 233 (1974)
- 3) 佐藤, 木瀬, 妹尾, 浅原: イソプレンからラバンジュリルメチルエーテルの合成, *油化学*, **24**, 265 (1975)
- 4) 妹尾, 木瀬: 生体反応場のモデルとしてのミセル, *化学*, **30**, 754 (1975)
- 5) M. Senō, S. Tsuchiya, H. Kise, and T. Asahara, Studies on Bond Character in Phosphorus Ylides by Combustion Heat and X-ray Photoelectron Spectroscopy, *Bull. Chem. Soc. Japan*, **48**, 2001 (1975)
- 6) M. Senō, S. Shiraiishi, K. Araki, and H. Kise, Nonenzymatic Hydrolysis of Adenosine 5'-Triphosphate in Micellar and Reversed Micellar Systems, *Bull. Chem. Soc. Japan*, **48**, 3678 (1975)
- 7) H. Kise, Y. Sugiyama, and M. Senō, Basicity and Nucleophilic Reactivity of Carbonyl-Stabilized Sulphimides, *J. Chem. Soc. Perkin Trans. II*, 1869 (1976)
- 8) H. Kise et al, Novel Reaction of Phosphoranes with Lactones, *J. Chem. Soc. Chem. Commun.*, 299 (1976)
- 9) 木瀬: テロメリゼーションとテロマーの利用, *化学工業*, **27**, 155 (1976)
- 10) 木瀬: ミセル系における反応—電子・エネルギー移動と生体関連物質の反応を中心として, *表面*, **14**, 396 (1976)
- 11) 木瀬, 妹尾, 相間移動触媒を用いる有機合成反応, *有機合成化学協会誌*, **35**, 448 (1977)
- 12) 妹尾, 木瀬訳: 分子会合体とその触媒作用, *講談社サイエンティフィック* (1978)
- 13) H. Kise and M. Senō, Preparation and Properties of Cu(II) Complexes of N-Picolinoyl-S, S-tetramethylenesulfilimine, N-(Trimethylammonio)picolinamidate, and Related Ylides, *Bull. Chem. Soc. Japan*, **51**, 2592 (1978)
- 14) M. Senō, T. Namba, and H. Kise, Generation of Carboethoxynitrene by Elimination and Its Reactions with Olefins under Two-Phase Conditions, *J. Org. Chem.*, **43**, 3345 (1978)
- 15) H. Kise, Y. Nishisaka, T. Asahara, and M. Senō, Mesomorphic Properties of N-(4-Ethylpyridinio)-4-alkoxybenzamides: Ylide as a Liquid Crystal *Chem. Lett.*, 1235 (1978)

## 第 5 部 土木工学・建築工学など構築関係

### 星埜研究室 (昭和24年度～昭和45年度)

教授 星 埜 和 (昭和46年3月停年退官)

助教授 越 正 毅

交通路工学

道路計画, 道路構造 (舗装および土質をふくむ) ならびに道路交通に関する学理と応用に関する広範な研究を行った。

研究要員は研究員川浦潔, 助手榎本歳勝, 助手金子豊ほか技術員3名からなっており, 毎年大学院学生および学部卒業論文学生若干名が参加した。

#### 土のせん断力学特性

土の圧縮, せん断変形および破壊に関する一般力学理論を展開し, 三軸圧縮試験機の試作改良によってこの理論の裏付け検証を行った。三軸試験条件下における土の変形破壊, 体積変化および発生間隙圧の計算ならびに相互関係を明らかにした。

#### 基礎地盤の支持力と沈下

構造物の基礎地盤に関する土質力学理論の研究を行い, 新しい支持力理論の開発を行い, 軟弱地盤上の盛土沈下に関する新しい見解を示し, 従来のテルツアギ圧密理論に基づく沈下計算法と異なる計算方法を提案した。

#### 舗装の安定性

歴青系舗装の安定性に関する一連の実験的研究を行

#### 発 表 論 文

- 1) ヨーロッパの交通問題  
高速道路と自動車 昭44
- 2) 地すべりによる飯山線高場山トンネルの崩壊  
水利科学 昭45
- 3) 社会環境と自動車  
自動車技術 昭45
- 4) 都市開削工事における安全防護  
コンストラクション 昭45
- 5) 道路交通にともなう災害とその対策

### 勝田研究室 (昭和24年度～昭和51年度)

教授 勝 田 高 司 (昭和52年4月停年退官)

建築環境学

建築内外の環境に関する諸問題および建築の設備に関する問題について研究を進めている。昭和44年の20周年の時期には, 建築部位の性能や, 建築設備部品の性能に関する研究が多かったが, それ以降, 都市環境, 公害, 地域暖房のような広域にわたる問題, また部位や環境レベルの標準化のような量産に係わる問題へと研究テーマは徐々にではあるが大きく変化してきた。これらの研究は主として村上助教授当時は助手あるいは講師と協同で推進した。

い, 各種安定性試験法の優劣比較と改良に努め, 新形式のくりかえし圧裂試験法を開発し, 新型試験機を試作した。

#### 道路交通流と交通容量

わが国交通流の実態と特性を明らかにするため, レーダースピードメータ, 35mm モータドライブカメラ, 16mm メモーションカメラ, ビデオコーダなどを利用して, 交通流の撮影解析を行い, 交通容量に影響する諸因子を明らかにし, 容量算定の基礎を求めた。またアイマークレコーダを用いた人間工学的研究を行った。

#### 道路計画運用および交通事故対策

山地部高速道路, 首都高速道路などに関する計画, 建設, 運用に関する数多くの研究を行った。

道路交通事故の記録, 解析および科学的対策に関して基本的研究調査を行い, 助言と提案を行った。

#### 交通信号系

交通信号系に関する一連の研究を行い, 系統制御ならびに広域制御に関する理論を開発した。

- |    |                                |     |
|----|--------------------------------|-----|
|    | 高速道路と自動車                       | 昭45 |
| 6) | 都市交通の未来像<br>自動車技術              | 昭45 |
| 7) | 東京都心部広域信号制御システムの概要 (越 正毅ほかと共著) |     |
|    | 交通工学                           | 昭45 |
| 8) | 自動車時代における交通管制<br>交通管制          | 昭45 |

#### 1. 建築構成材の性能に関する研究<sup>1), 2)</sup>

窓の構成材であるサッシ, あるいは壁体の構成材であるパネルの接合部の気密性, 水密性についての研究を行った。まず, 気密性・水密性を測定するための装置の開発を行い, 漏気・漏水の物理的機構を解明した。さらに窓サッシの気密性に関する JIS 化を行った。筆者が開発したサッシ試験装置については, その後同じ原理のものが, 関連各社で製作され, 広く使用されている。

#### 2. 住宅設備と居住環境に関する研究<sup>3), 4), 5), 6)</sup>

第5部池部研究室, 日本住宅公団に協力して, 各種の新しい設備を盛り込んだ実験住宅を建設し, 新しい住宅設備の開発普及に努めるとともに, このような設備を備えた住宅の環境について研究を行った. 昭和40年代は, 日本の歴史においてはじめて「暖房」が一般家庭に普及しはじめた時期であり, 新しい機器の開発や, それらにともなう環境の調査は時代の要請であった.

### 3. 設備の発生騒音に関する研究<sup>7), 8)</sup>

空調設備のダクト系や吹出口, あるいは送風機の発生騒音について研究した. 1969年度の地下鉄工事に際して改築された無音送風装置を用いて, 気流中に置かれた基本的形状の物体が発生する気流音の発生機構を明らかにするとともに, 空調用の送風機, ダクト内の曲管部や吹出口での気流音についても実験を行い, 設計資料を提供した. これらは主として寺尾助手(現在神奈川大学助教)が相当した.

### 発表論文

- 1) 勝田高司, 片山忠久, 寺沢達二: 金属製サッシの気密水密に関する研究, 生研報告, 20, 2, 1970
- 2) 池辺陽, 勝田高司ほか: カーテンウォールの標準化に関する研究, 日本カーテンウォール工業会, 1971
- 3) T. Shoda and T. Katayama: Experimental study on air tightness of metal window sashes, Fifth International Congress for Heating, Ventilating and Air-conditioning, 1971, Copenhagen
- 4) T. Shoda, S. Murakami, et al: Design method for preventing wall surface condensation in apartment house, Trans. SHASE Japan, 12, 36-48, 1974
- 5) T. Shoda, S. Murakami and H. Yoshino: Experimental studies on the hot-water supply in apartment house and methods for sizing of service water heating equipment, Trans. SHASE Japan, 13, 53-68, 1974
- 6) 勝田高司, 村上周三, 吉野博: 住宅設備の性能評価に関する研究—主としてエネルギー消費と住い方の観点から—, 生研報告, 25, 3, 1977
- 7) T. Shoda and M. Terao, On aerodynamic sound

### 4. 建物周辺気流に関する研究<sup>9)</sup>

建築物周辺に発生する強風のもたらす環境障害について研究を行った. いわゆる「風害」と呼ばれるこの現象は新しい公害問題である. その発生の機構や予測方法, 対策方法等を風洞実験により明らかにし, さらに歩行者に対する影響についても調べた.

また小型の成層風洞を製作し, 地表面の温度分布や, approach flow の温度分布が, 市街地における拡散に及ぼす影響についても調べた.

### 5. 室内気流に関する研究<sup>10), 11)</sup>

居室のように閉鎖された空間内の気流性状, 特に変動の性質を超音波風速計を用いて観測し, その物理的性質を明らかにした.

また中庭のように半分閉鎖された空間についても研究を行い, その乱れの性状や拡散の規模を明らかにした.

- generated in duct system, Contributed papers of 9th international congress on acoustics, 1, 193, 1977
- 8) 勝田高司・寺尾道仁, 石川英敏: パッケージ形空調機と送風機騒音に関する研究, 空気調和・衛生工学会論文集 3, 39-51, 1977
  - 9) 勝田高司, 村上周三ほか:  
建物周辺気流に関する実験的研究 (V), (VI), (VII), (VIII), (IX)  
日本建築学会論文報告集 231, 1975. 5  
232, 1975. 6  
233, 1975. 7  
234, 1975. 8  
256, 1977. 6
  - 10) T. Shoda, S. Murakami and N. Kobayashi: Wind Effects on air flows in half-enclosed spaces, Proc. Fourth International Conference on Wind Effects on Buildings and Structures, 1975
  - 11) 勝田高司, 村上周三, 小林信行: 閉鎖的空間の気流性状に関する研究, 第1報, 第2報  
日本建築学会論文報告集 234, 1975. 8  
238, 1975. 12

### 井口研究室 (昭和24度~51年度)

教授 井口 昌 平 (昭和52年4月停年退官)

講師 虫 明 功 臣 (昭和49年~)

### 水工学水文学

この研究室では, 沖積河川の河床波, 水文学一般, および河川工学の歴史を取り扱ってきた.

#### 1. 沖積河川の川床波に関する研究<sup>1-3)</sup> (昭和32~51年度)

沖積河川の河床の長期変動はこの研究室が長い間取り扱っていたが, 昭和39年ごろに研究はひとつの段階に達することができた. その後, しだいに詳細な点を明らかにする方向で研究が進められた.

#### 2. 水文学一般<sup>4-8)</sup> (昭和36~51年度)

昭和36年度以来日本学術会議地球物理学研究連絡委員

会陸水分科会で, また昭和40年度以来文部省に設けられた国際水文学十年計画国内委員会で, 当研究室に学術的事務局としての役が負わされてきた. いずれも, 水文学一般に関する広汎な国際協力事業への日本の科学技術者の参加のためのものであって, そのために当研究室では, それらふたつの筋を通して得た海外文献資料を整理し, それらの内容を分析して, その結果をいろいろな形で発表した.

その間に, 昭和44年度と昭和50年度に東京において水文学に関する国際シンポジウムが開催されたが, それら

に対して当研究室は全面的に協力した。特に後者については当研究室が事実上事務局の役を果たした。

### 3. 河川工学の歴史<sup>9-12)</sup>

日本における河川工学の近代化の歴史を追求することが重要であることを当研究室では、すでに昭和32年ごろから感じていた。昭和45年ごろからその面での研究の方

#### 発表論文

- 1) 井口昌平, 吉野文雄, 森田稔: 可動河床水路の中の流れの二次流の特性について, 生産研究, 21, 50 (1969)
- 2) 井口昌平, 鮎川登, 中野虎彦, 吉野文雄: 砂礫堆の形成について, 土木学会第25回年次学術講演会講演集, 44-1 (1970)
- 3) 井口昌平, 吉野文雄: 真名川の砂礫堆の形成に関する実験的研究, 生産研究, 24, 47 (1972)
- 4) 文部省日本ユネスコ国内委員会事務局編集による“IHD” Nos. 9/19 (1969/1973) の中に多数
- 5) Study on the Influence of Urbanization of Watershed Behavior, United Nations Food and Agriculture Organization, 1969, の中の一部
- 6) Syôhei INOKUTI: Interim Case Study Memorandum of Hydrological Effects of Urbanization in Japan, 2nd session of the Working Group on Hydrologic Effects of Urbanization, IHD/UNESCO, 1972

法が当研究室で追求されはじめられた, その際に, 日本において科学技術の近代化が18世紀のはじめの頃から, しだいに盛んになってきたことと, 日本の河川工学の近代化の経過とは無関係なはずはない, という前提が設けられている。

- 7) Syôhei INOKUTI: Note sur des aspects japonais de l'effect de l'urbanisation sur l'environnement hydrologique, *ibid.*
- 8) K. MUSIAKE, S. INOKUTI and Y. TAKAHASHI: Dependence of low flow characteristics on basin geology in mountainous areas of Japan, IAHS Pub. No. 117, p. 137~ (1975)
- 9) 井口昌平: 河川工学のあゆみ, にほんのかわ, No.4, 13 (1974)
- 10) 井口昌平: 河川工学の歴史の研究のための覚え書き, にほんのかわ, No. 5, 1 (1975)
- 11) 井口昌平: ケレップ水制について, 土木学会第30回年次学術講演会概要集, II, p. 1 (1975)
- 12) 井口昌平: 土木用語あれこれ, 土木学会誌, 61, 4/12, 62, 1/3 (1976/1977)

### 池辺研究室 (昭和24年度~53年度)

教授 池 辺 陽 (昭和54年2月10日死去)

#### 建築配置および機能学

人間と生活環境との関係のシステムとしての把握と, それを設計する方法に関する研究が中心的な課題である。住居から都市に至る生活環境の広がりの中に, 建築空間の創造の追究が行われている。実際に設計・生産し, そこに展開される生活を把握するという実験的な方法を軸に, 具体的に問題が追究されている。現在世界的な規模で進められている人間生活環境の開発の, 広い意味での工業化が研究の前提となっている。

#### 1. 設計システムの研究

人間生活環境は複雑なシステムであり, 今日の工業生産形態 (つくる立場と使う立場の分離形態) の中で, それを把握し, 創造的な設計に結びつけるには, 習慣的な方法に代わるシステムティックな方法が必要である。住宅等の設計を通して設計方法の理論化をすすめ, いくつかの設計手法を開発した。また, テクノロジー・アセスメントやデザイン情報システムなど評価方法の理論化をすすめてきた。

#### 2. モジュラー・システムの研究

建築の工業化の進展は建築を構成する要素の標準化を必要としている。その基本となるモジュールとして二進法を基礎とした GM システム ( $x_n = K(2^n + 2^{(n-1)} \cdot p + 2^{(n-2)} \cdot q + 2^{(n-3)} \cdot r)$ ,  $p \cdot q \cdot r = 0$  または 1) を開発して (昭和35年), それによって家具から都市に至るまでの標準化を長期間にわたってすすめてきた。最近, 5 GM システム ( $K=5$ ) の住宅や家具の設計への適用の検討,

実験法のシステムやモジュラー・コーディネーションのシステムの研究をすすめている。モジュラー・システムは, 寸法に限らず, 性能などさまざまな対象に適用可能であることが見出されている。

#### 3. 建築性能のシステム化の研究

建築生産の工業化や都市機能の把握には, 住環境としての建築の性能のシステム化が必要である。性能の相互の有機関係を追究し, 建築の総合としての性能の理論化を目標として, 性能項目のピックアップ, 性能ランキング方式の展開を行ってきた。さらに, 設備ユニットや住宅の性能の判定や評価に対してシミュレーション実験や居住実験を中心とした試験法の追究がすすめられた。

#### 4. 建築生産の工業化の研究

建築を部品化しその生産を工業化することは, 今日の生産システムの傾向である。これに対して, あらかじめモジュールを適用して部品化を行い, 各部品の性能をチェックすることにより, 建築部品工業化の前提条件を設定する研究であり, 建築全体の性能という視点から, 部品を活用する建築設計のためのブリーフの整備をすすめてきた。壁, 構造体, 設備ユニットなどの部品やそれを用いた建築の開発設計が行われ, その実験を通じて, 工業化の理論的研究がすすめられた。

#### 5. 人間生活環境の設計理論

人間と環境との相互作用を情報として抽出し, それに基づく環境形成の方法を見出すための研究である。人間



を集合としてとらえ、その生活環境を E (Environment)・S (Space)・T (Tool)・E (Energy)・M (Man) の五つの要素からなるシステムとして把握している。現在までに、独立住宅 (約100に及ぶ)、身障者のための住宅、集合住宅、宇宙科学研究のための建築施設の設計を行い、

#### 発 表 論 文

- 1) 池辺: 5 GM モジュール, 日本建築学会 (1969)
- 2) 池辺: ソフト系ハード系分類による建築設計計画のフローチャート, 日本建築学会 (1973)
- 3) カーテンウォールの標準化に関する研究, 日本カーテンウォール工業会 (1971)
- 4) 住宅産業における材料および設備の標準化に関する研究 日本建築センター (1972)
- 5) テクノロジー・アセスメントの事例研究—高層建築, 科学技術庁 (1972)
- 6) 設備ユニットの性能およびコーディネーション試験法の調査研究, 日本建築センター (1973)
- 7) 公団住宅の寸法調整 (KMC) に関する研究, 日本住宅公

実験的方法により研究をすすめてきた。特にこの問題を科学的に追究するために、実験住宅を建設し、居住実験を行った。現在、これらの蓄積を情報システムとして築き上げる研究をすすめている。

- 団 (1975)
- 8) 実験住宅“テトラエース”—重度身体障害者のための居住実験, 建築文化 No. 299 (1971)
- 9) 住戸空間と室空間, 建築文化 No. 316 (1973)
- 10) 空間の分節, 建築文化 No. 343 (1975)
- 11) 設計方法Ⅱ—ケーススタディ, 彰国社 (1971)
- 12) 設計方法Ⅲ—道具の提案, 彰国社 (1974)
- 13) 現代日本建築家全集17, 三一書房 (1972)
- 14) デザインの手法 (J. C. Jones 著の訳書), 丸善, (1973)
- 15) 人間・建築・環境六書 (共著, 編), 彰国社 (1975)
- 16) デザインの鍵—人間・建築・方法一, 丸善 (1979)

#### 久保・片山研究室 (昭和24年度～)

教授 久保 慶三郎

助教授 片山 恒雄 (昭和46年度～)

助教授 吉田 裕 (昭和44年～46年度)

生産施設防災工学 (耐震工学)

土木構造物の耐震性に係わる研究を主として行っている。橋やダムなどの土木構造物の実測による振動特性の解明、それらに基づいた地震応答の解析、耐震設計に用いる地震動の工学的特性の検討と地震危険度解析への応用、土木構造物基礎などのモデルを用いた振動台実験など幅広く地震工学の問題に取り組んでおり、特に最近では都市の地震防災に関連して、都市供給施設 (ライフライン・システム) の耐震性、震害予測、震災復旧などの従来の耐震工学であまり扱われなかった問題へも目を向けている。さらに振動工学の応用分野の1つとして、最近社会的な問題となっている交通車輛による周辺地盤の振動に注目し、現場実測をまじえて、交通振動の伝播特性に関する基礎的な研究も行っている。

世界地震工学会議などの国際研究集会への参加も積極的に行っているが、特に久保はユネスコ主催の地震工学に関する政府間会議 (昭和51年2月, パリ)、地震保険に関する国際専門家セミナー (昭和53年4月, メキシコ市) などに日本を代表して参加し、昭和52年4月にはルーマニア政府の招請により日本政府地震専門家グループの一員としてルーマニア地震被害の復旧と同国の耐震基準の改訂などについて助言するため同国へ派遣された。さらに、昭和48年には、久保が日本側責任者として日米科学協力セミナー「鉄筋コンクリート構造に重点をおいた地震工学研究」をパークレーで開催、昭和51年には同じく「ライフライン系に重点をおいた地震工学研究」を日本側責任者として東京で開催するなど、世界各国の地震工学研究者と密接な連絡をとりながら研究活動を進めている。

昭和46年、吉田裕が東京工業大学に転出、同年片山恒雄が着任して現在に至っている。研究室の体制としては、久保研究室に助手 佐藤暢彦、技官 安田和枝が、また片山研究室に助手 大保直人 (昭和51年度～)、技官 増井由春 (昭和47年度～) がおり、それぞれ研究活動に協力している。

#### 1. 土木構造物の耐震性に関する研究 (昭和44年～)

構造物の耐震性を向上させるためには、構造物の振動特性を正確に把握し、動的応答解析などを含む合理的な耐震計算による設計が重要である。このため、高い橋脚をもつ橋、長大スパン PC 橋、ダムなどの現場振動測定や LNG 地上タンクの地震観測などを実施した。また、高橋脚大スパン橋梁の動的応答計算や最近では LNG 地下式貯槽の模型実験および有限要素モデル解析などを行い、これらの構造物の耐震性を検討する上での基礎資料を提供している。

また、大型土木構造物の耐震性及び基礎構造の重要性に着目し、大型振動台 (当研究所の千葉実験所に昭和41年に設置された) を用いて杭基礎をもつ構造や大型ケーソン基礎模型の振動実験を行い、土と基礎の地震時相互作用について研究した。これらの実験的研究では佐藤が中心的な役割を果たした。この一連の研究は、その後も実地盤に埋設された剛体ケーソン模型の起振器実験などを経て継続されており、現在は大学院博士課程の原田隆典が弾性波動論により埋設剛体基礎の動的相互作用を解析的に研究している。

## 2. 平板曲げの解析法および立体骨組構造の振動解析に関する研究 (昭和44~46年)

桁と床版が一体となった合成桁や薄肉シェルの合理的解析を行うことを目的として、有限要素法や差分法など数値解析の面から平板曲げの解析法の研究を行った。要素の自由度や解析精度に対して妥当な有限要素モデルを開発し、リブの付いた板や柱と床版とを一体とした構造系などの解析を行い、実測結果と比較して満足すべき結果を得た。また、平板や殻構造が一体となった複雑な立体構造系の静的・動的解析を目的として、立体骨組構造の振動解析を実施し、実際の構造物や模型の測定結果と比較検討を行い、良好な一致が得られることを確認した。これら一連の研究は吉田 (現 東京工業大学) が中心となって実施した。

## 3. 都市施設の地震防災に関する研究 (昭和46年~)

この研究の出発点は久保により行われた地下埋設管の耐震性に関する研究である。地下埋設管は上・下水道、ガス、石油パイプラインなどの都市供給系の主要な部分をなすものであるが、その耐震性に関しては十分な検討がなされていなかった。初期の研究としては、過去の地震による埋設管被害の調査、砂と鋼管との動摩擦の測定、硬軟地盤を貫通するパイプの地震時挙動に関する有限要素解析が行われた。その後、関東地震の際の水道管被害と地盤の関係、地震動の強さと被害の関係などの定量化がはかられ、これらに基づいた震害の巨視的予測手法を開発した。

昭和46年~50年にかけて歩道橋の耐震性に関する研究が行われた。約20橋の実在歩道橋の振動測定により動特性を明らかにし、模型歩道橋の振動台実験により耐震時挙動を検討した。その結果、標準設計歩道橋の上部構造が大きな耐震性を有することが示された。

昭和49年~51年にわたり、既存道路橋の耐震性を判定するための手法を検討した。過去に震害を受けた橋をサンプルとする統計解析により耐震判定の一方法を提案し、その妥当性を検討するとともに、実際の都市防災のための震害予測への応用を試みた。

昭和50年頃から、都市震災問題における水・エネルギー・交通・情報などを含む広い意味での都市供給施設 (ライフライン系) の重要性に注目し、震害予測・被害様態・住民への影響・震害復旧の一連の流れの中で地震防災をとらえることを試みている。

## 4. 地震動の工学的特性と地震危険度に関する研究

### 発表論文

- 1) 久保, 吉田: 任意形状の平板曲げの数値解析法, 土木学会論文報告集, 167, 1969
- 2) 吉田: Discrete Triangular Approximation and Displacement Surfaces for Plate Bending Analysis, U.S.-Japan Seminar on Matrix Methods of Structural Analysis and Design, 1969
- 3) 吉田: 有限要素法による平板曲げの解析, 生産研究, 22

## (昭和46年~)

耐震設計に用いる地震動の特性を日本で得られた多数の強震記録から推定する研究を続けている。これらの特性がどのようなばらつきを示すかを明らかにすることが研究目的の1つであり、確率的な耐震設計手法への基礎資料としての有用性に特に注意している。

昭和50年~52年にかけて、地震動加速度応答スペクトルを地震諸元と地盤種別から推定することを目的とした統計解析を行い工学的に有用な予測式を提案した。この研究は建設省による「新耐震設計法」開発のための調査研究の一環として行われたもので、建設省土木研究所の岩崎敏男らの多大な協力を受けている。

上記の成果に基づき、地震動の振動数特性をも勘案して地震危険度を評価する手法を開発し、これを日本各地の地震危険度の解析に用い、手法の有用性を確認した。

## 5. 交通車輛による周辺地盤振動に関する研究 (昭和49年~)

近年社会的な問題として注目を集めている自動車や列車による周辺地盤の振動に関して基礎的な研究を進めてきた。供用・未供用の高速自動車道や新幹線における野外実測結果の解析から、交通振動の実態、振動に影響する因子の検討などを行った。

昭和53年度からは、落重・板たたき・車輛落下および起振器外力を併用して、地表および地中での波動伝播特性を詳細に検討する実験に着手した。この研究は現在片山, 大保が中心となって進めている。

## 6. 震害の調査

地震工学は経験工学的な色合いをかなり強く有しており、過去の震害の検討が極めて重要な意味をもつ。過去10年間に於いて、八丈島近海の地震 (昭和47年2月)、伊豆半島沖地震 (昭和49年5月)、阿蘇山北部の地震 (昭和50年1月)、大分県中部地震 (昭和50年4月)、伊豆大島近海地震 (昭和53年1月) および1978年宮城県沖地震 (昭和53年6月) の被害調査を行った。また、久保は米國サンフェルナンド地震 (昭和46年2月) およびルーマニア地震 (昭和52年3月) の震害調査にもおもむいている。

特に宮城県沖地震の被害調査においては、電力、都市ガス、上・下水道など都市供給施設の被害、影響、復旧に注目し、構造物被害に重点を置いた従来の震害調査とは異なった視点から都市震災の問題をとらえようとしている。この調査は増井および大学院博士課程の磯山竜二が中心となって実施中である。

1, 1970

- 4) 吉田: 応力分布仮定から誘導された Herrmann の Mixed Model と同一の有限要素マトリックス, 生産研究, 23, 2, 1971
- 5) 久保: (サンフェルナンド地震による) ダム, 発電所, 地下埋設管の被害, 生産研究, 23, 8, 1971
- 6) 久保ほか: サンフェルナンド地震 (1971年2月) の震害

- について, 土木学会論文報告集, 195, 1971
- 7) 久保ほか: サンフェルナンド地震の耐震設計に対する教訓, 土木学会誌, 57, 4, 1972
  - 8) 久保ほか: 地震と都市土木構造物, 土木学会誌, 57, 10, 1972
  - 9) 片山ほか: ロックフィルダムの常時微動測定, 第12回地震工学研究発表会講演概要, 1972
  - 10) 片山: Empirical Probability Distribution of Earthquake Acceleration Magnification Factor, 生産研究, 24, 10, 1972
  - 11) 久保: Behavior of Underground Waterpipes during an Earthquake, Proc. 5 WCEE, 1973
  - 12) 久保ほか: 歩道橋の振動性状と耐震性, 第28回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1973
  - 13) 片山: Probabilistic Assessment of Maximum Response Acceleration, Proc. 5 WCEE, 1973
  - 14) 片山: Statistical Analysis of Peak Accelerations of Recorded Earthquake Ground Motions, 生産研究, 26, 1, 1974
  - 15) 久保ほか: 水道管の震害特性, 生産研究, 26, 11, 1974
  - 16) 佐藤ほか: Earthquake Observations at a 35,000kl LNG Tank, Bulletin ERS, 7, 1974
  - 17) 久保ほか: Earthquake-proof Design of Utilities, UNESCO Intergovernmental Conf., 1975
  - 18) 片山ほか: Earthquake Damage to Water and Gas Distribution Systems, Proc. U.S. Nat. Conf. on Earthq. Eng. 1975
  - 19) 久保ほか: 地下埋設管震害の定量的解析, 第4回日本地震工学国内シンポジウム, 1975
  - 20) 片山: 地震活動度, 危険度の確率論的な考え方, 生産研究, 27, 6, 1975
  - 21) 片山ほか: 阿蘇山北部の地震による被害について, 生産研究, 27, 6, 1975
  - 22) 片山ほか: 1975年大分県中部の地震による土木構造物の被害, 生産研究, 27, 9, 1975
  - 23) 久保ほか: 自動車走行による地盤振動特性に関する研究, 第30回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1975
  - 24) 久保ほか: 橋梁の震害予測に関する一方法, 第12回自然災害科学総合シンポジウム講演論文集, 1975
  - 25) 久保ほか: 橋梁の耐震強度の判定, 生産研究, 29, 3, 1977
  - 26) 久保: Most Important Factors for Earthquake-proof Characteristics of Bridges, Proc. U.S.-Japan Seminar on Lifeline Systems, 1977
  - 27) 久保ほか: A Simple Method for Evaluating Seismic Safety of Existing Bridge Structures, Proc. 6 WCEE, 1977
  - 28) 片山: 供給施設の地震被害と地震防災, 日本機械学会誌, 79, 689, 1976
  - 29) 久保ほか: 地表・地中の同時測定による交通振動の伝播特性, 第31回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1976
  - 30) 片山: Effect of Ground Conditions on Seismic Damage to Buried Pipelines, U.S.-Japan Seminar on Lifeline Systems, 1976
  - 31) 佐藤ほか: Characteristics of Earthquake Motions with Emphasis on Their Long Period Components, Proc. 6 WCEE, 1977
  - 32) 片山ほか: Quantitative Analysis of Seismic Damage to Buried Utility Pipe Lines, Proc. 6 WCEE, 1977
  - 33) 久保: ルーマニア地震の震害報告, 生産研究, 29, 10, 1977
  - 34) 久保ほか: Present State of Lifeline Earthquake Engineering in Japan, Proc. ASCE Speciality Conf., 1977
  - 35) 大保ほか: 道路盛土からの交通振動の伝播特性, 第32回土木学会年次学術講演会講演概要集, 1977
  - 36) 片山ほか: 実測による長大PC橋の振動特性, 第14回自然災害科学総合シンポジウム講演論文集, 1977
  - 37) 久保ほか: 都市施設の震害予測手法について, 生産研究, 29, 12, 1977
  - 38) 片山ほか: 自動車交通による地盤振動, 第17回生研講習会テキスト, 1977
  - 39) 片山ほか: 地震動加速度応答スペクトルの統計解析, 土木学会論文報告集, 275, 1978
  - 40) 久保ほか: 橋梁の被害, および地下埋設管の被害, 「東京区部における地震被害の想定に関する報告書」, 東京都防災会議, 1978
  - 41) 片山ほか: 1978年宮城県沖地震による都市供給施設の被害と復旧都市ガス施設, 生産研究, 31, 2, 1979

### 三木・龍岡研究室 (昭和24年度~)

教授 三木 五三郎

助教授 龍岡 文夫 (昭和52年度~)

土質工学

昭和24年来の三木研究室は, この10年間も三木を中心に, 今村助手 (51年12月まで), 斎藤助手 (49年4月より), 佐藤技官, 鳥光技官, 太田技官 (48年3月まで) などにより一貫して土質基礎工学の研究に当たってきたが, これに52年6月から龍岡助教授, 53年3月から山田技官も加わって研究を分担するようになった。

ところで三木研究室のテーマは次のように要約できる。

#### 1. 地盤調査法と土の工学的分類法

34年度来の広域地盤調査の成果が「京葉工業地帯の地盤」として44年3月に集大成された<sup>1)</sup>が, これとシラスや関東ロームなどの日本の特殊土に関する研究結果<sup>3), 6)</sup>とが, 48年に生まれたわが国における土の工学的分類法の基準のとりまとめにベースデータを提供した。その後

リビヤのレス土の研究<sup>14)</sup>などを通じて, 特殊土についての関心は世界に向けられている<sup>22)</sup>。また最近は在来の調査手法を反省する<sup>8)</sup>一方で, 地盤構造の成り立ちを地学的にも考えた新しい地盤調査法の確立を目指している<sup>17), 23)</sup>。

#### 2. 地盤改良工法

関心は表層安定処理から深層地盤の改良工法へと移って, 圧力注入の実験的研究<sup>4), 5), 11), 21)</sup>と混合かく拌注入の実用化に取り組んできた。特にイタリアのピサの斜塔の基礎地盤<sup>9)</sup>を, 後者の代表的工法である CCP 工法によって安定化しようとする提案<sup>10), 13)</sup>は国際的な評価を得た。最近は注入用グラウトの無公害化問題についても研究を進めている<sup>15), 18), 20)</sup>。

#### 3. 粘土泥水の利用研究 (51年度~)

シールドトンネルの切羽を粘土泥水で安定化する問題について理論的および実験的に研究してきた<sup>16)</sup>が、この技術もわが国は外国をリードするレベルにあり、今では直径10mの粘土泥水シールドの具体化をささえるバックデータを提供しつつある。

#### 4. その他

##### 発表論文

- 1) 「京葉工業地帯の地盤」, 千葉県開発局, 216 p., 1969. 3
- 2) 「テルツァギ・ベック 土質力学, 基礎編・応用編」, 丸善, 291 p.・400 p., 1969. 8・1970. 1 (星埜・加藤・榎並と共訳)
- 3) 特殊土の分布状況と特殊性, 施工技術, 4, 6, 10~20, 1971. 6
- 4) 薬液注入工法について, 化学工業, 22, 8, 99~103, 1971. 8
- 5) 注入試験と薬液の特長, 化学工業 (別冊) 16~2, 化学工業社, 32~73, 1972. 1
- 6) 特殊土判別分類の問題点, 17回土質工学シンポジウム, 土質工学会, 39~44, 1972. 11
- 7) SI 単位と土質工学—その1・その2—, 土と基礎, 21, 4・5, 83~86・95~99, 1973. 4・5
- 8) 標準貫入試験の問題点, 土と基礎, 21, 12, 77~82, 1973. 12
- 9) ピサの斜塔について, 土と基礎, 22, 5, 81~88, 1974. 5
- 10) 日本式ピサの斜塔修復計画, 中央公論, 1052, 221~228, 1974. 11
- 11) Chemical Stabilization of Sandy Soils by Grouting in Japan, Proc. 8th ICSMFE, Moscow, 4, 3, 395, 1973. 8
- 12) 「土質工学用語シソーラス (案)」, 土質工学会, 88p., 19

次に龍岡研究室のテーマは以下のとおりである。

#### 1. 地震時における地盤・土構造物・斜面の安定性

土木構造物の設計において、地盤・土構造物・斜面の地震時安定性の検討は日本では不可欠だが、その検討に必要な土の原位置における動的強度の簡易な推定法の研究、実際の地震における地盤液状化現象・斜面崩壊のケーススタディを進めてきている。

#### 2. 土の動的変形特性 (昭和52年度~)

地震時における地盤の動的挙動を支配するもの1つとして、土の動的変形特性の実験による検討と、実際の応用に便利な定式化とを進めている。

#### 3. 土の静的変形特性の理論的研究 (昭和52年度~)

##### 発表論文

- 1) Effect of Grain Size and Grading on Dynamic Shear Moduli of Sands, Soils and Foundations, 17, 3, 19~35, 1977. 9 (岩崎と共著)
- 2) Shear Moduli of Sands under Cyclic Torsional Shear Loading, Soils and Foundations, 18, 1, 39~56, 1978. 3 (岩崎ほか1名と共著)
- 3) Hysteretic Damping of Sands under Cyclic Loading and Its Relation to Shear Modulus, Soils and Foundations, 18, 2, 25~40, 1978. 6 (岩崎ほか1名と共著)
- 4) Stress-Strain Behavior by a Simple Elasto-Plastic

テルツァギ・ベックの土質工学に関する名著改訂に伴う改訂版の訳書刊行<sup>2)</sup>、文献検索に欠かせない土質工学用語シソーラスの作製<sup>12)</sup>、その採用が急速に問題化してきた SI 単位の土質工学会における導入方策案のとりまとめ<sup>7), 19)</sup>などがある。

76. 7

- 13) 海外における地盤注入, 土と基礎, 24, 5, 1~6, 1976. 5
- 14) 生成に由来するレス土の工学的特性, 土と基礎, 24, 5, 37~44
- 15) 水ガラスを主材料とした新しい薬液の開発研究, 土と基礎, 25, 5, 35~42, 1977. 5 (柴崎・下田と共著)
- 16) The Principle and Field Experiences of a Slurry Mole Method for Tunnelling in the Soft Ground, 9th ICSMFE, Tokyo, 1977. 7 (斎藤・山崎と共著)
- 17) 「設計までの土質調査法と土質試験法」, 鹿島出版会, 217 p., 1977. 9 (三木編著)
- 18) 地盤注入用薬液の一斉比較試験について, 材料, 26, 10, 25~1028, 1977. 11 (佐藤と共著)
- 19) SI (国際単位系) の導入方策案・同左解説について, 土と基礎, 26, 1, 65~68, 1978. 1
- 20) 浮遊ヘドロの凝集と固化の同時処理技術, 土と基礎, 26, 1, 47~53, 1978. 1
- 21) 建設工事における薬液注入工法の役割, 土と基礎, 26, 8, 3~6, 1978. 8
- 22) 世界の特殊土, 土と基礎, 26, 11, 3~7, 1978. 11
- 23) 「土の工学的分類とその利用」, 鹿島出版会, 226 p., 1979. 3 (斎藤と共著)

地盤・土構造物の変形を予測する上で不可欠な土の応力~歪関係は、一定の普遍的な法則に支配されているが、その実用的な関係の確立を目標として、現在は主に砂 (非粘着性の土) を対象とした基礎的考察を進めている。

#### 4. 土の静的変形強度特性の実験的研究

地盤・土構造物・斜面の安定解析法としては、いかなる強度を採用すべきかという点に未だに不明なところが多いので、その実験的な研究を進めてきている。特に、原位置の条件をなるべく忠実に再現することに注意して、精密な室内実験装置を製作して、それによるデータを集積している段階である。

Theory for Anisotropic Granular Materials I・II (Theory)・(Application), 生産研究, 30, 7・8, 6~9・12~15, 1978. 7・8

- 5) A Method for Estimating Undrained Cyclic Strength of Sandy Soils Using Standard Penetration Resistances, Soils and Foundations, 18, 3, 45~58, 1978. 9 (岩崎ほか5名と共著)
- 6) 砂のランダム繰返し入力に対する応力~歪関係のモデル化について(1)・(2), 生産研究, 30, 9・10, 26~29・9~12, 1978. 9・10 (福島と共著)
- 7) Shake Table Tests on Dynamic Behaviors of Pile Foundation Model in Liquefying Sand Layers, 第5回日本地震工学シンポジウム, 665~672, 1978. 11

(常田ほか2名と共著)

8) Soil Liquefaction and Damage to Soil Structures during the Earthquake off Miyagi Prefecture on

June 12th, 1978, Bulletin of Earthquake Resistant Structure, 12, 1978. 12 (大河内ほか3名と共著)

## 田中・高梨研究室 (昭和32年度～)

教授 田 中 尚

助教授 高 梨 晃 一 (昭和43年度～)

建築構造学

本研究室では、建築構造学のうち、特に鋼構造の塑性設計に関する研究を行ってきたが、昭和46年度から始った臨時事業「都市災害・公害の防除に関する研究」に参加して以来、鋼構造の耐震設計法における諸問題の解明に努力している。この間、研究室員の交替があり、柱はり接合部の力学的挙動に関する研究に協力した福島助手(現日本大学助教授)が転出したあと、重信助手(昭和41年～44年、現横浜国立大講師)、宇田川助手(昭和43年～52年、現東京電機大助教授)、洪起助手(昭和52年～53年)などの協力によって、鋼構造物の繰返載荷時の力学的挙動、鋼構造骨組の地震による崩壊や非弾性の応答性状に関する研究を行ってきた。現在の研究室員は、谷口助手、嶋脇、山口、近藤技官、大学院学生2名である。

## 1. 鋼構造物の柱はり接合部の力学的挙動に関する研究 (昭和40年～48年)

本研究においては、まず、接合部の終局強度を極限解析によって求める理論的研究をとりあげ、H形断面柱はりの接合部、箱形断面柱とH形はりの接合部、円筒断面柱とH形はりの接合部など多くの形式の接合部に曲げと軸力が同時に作用する場合を解析し<sup>1)</sup>、実験と照合して解析の妥当性を検討して、設計式の提案を行った<sup>2)</sup>。

また、箱形断面柱とH形はりから成る接合部の補強効果を実験によって確かめ、補強は接合部パネルの板厚増によるものが最も簡単で効果的であるという結論を得た<sup>3)</sup>。この研究には、福島、重信らの協力による。成果は、日本建築学会「鋼構造塑性設計指針」に反映されている<sup>4)</sup>。

## 2. 塑性ヒンジにおける局部座屈、横座屈の防止に関する研究 (昭和38～48年)

塑性設計では、構造物の耐え得る最大荷重を塑性ヒンジ法によって求めている。そのためには、塑性ヒンジ部の部材は全塑性モーメント値以上を保ったまま、十分な塑性変形が可能なものではない。それを阻害するものの一つは、部材断面一部に生ずる局部座屈であり、これを防止するためには、断面を構成する板要素の幅と厚さの比に制限を設ける必要がある。この制限値を鋼板の塑性座屈の理論解析や実験によって求めた<sup>5)</sup>。

もう一つ、塑性ヒンジの形成を阻害するのは、横座屈である。これを防止するには、十分な強度と剛性をもつ

た補剛材を適切な間隔で配置しなければならない。この問題に関しては、数多くの実験を重ね、設計に必要な資料を得た<sup>6)</sup>。これには、宇田川、最相らの協力を得、成果は、「鋼構造塑性設計指針」<sup>4)</sup>に取り入れられている。

## 3. 繰返し載荷をうける鋼構造材の力学的挙動に関する研究 (昭和47年度～)

臨時事業「都市災害・公害の防除に関する研究」の一環として、「都市構造物の耐震強度の研究」を分担することになって以来、変動する繰返し荷重に対する部材の応力と変形の関係、特に塑性域における復元力特性の解明および塑性化した部材に生ずる不安定現象の復元力特性におよぼす影響や破断の様子を調べてきた。その成果は次の三つに大別できる。

- i) 繰返し曲げをうけるはりの塑性変形能力と横座屈との関連、特に地震応答のようなランダムな外力をうけた場合の復元力低下の定量的把握<sup>7),8)</sup>
- ii) 繰返し軸力をうける比較的細長比の大きい、筋違材の復元力特性の数式モデル化<sup>9)</sup>
- iii) 一定軸力と繰返し曲げをうける柱材の塑性変形能力特性のモデル化<sup>10)</sup>

以上の研究は、重信、宇田川らの協力によるもので、ここで得られた資料は次のオンラインシステムによる解析と比較検討されている。

## 4. 電算機—試験機オンラインシステムの研究 (昭和48年～)

地震動による構造物の崩壊過程を忠実に追跡する方法として、小型計算機と動的破壊実験装置とを結びつけたオンラインシステムを建築耐震研究グループで開発した<sup>11),12)</sup>。このシステムによる解析の目的としては

- i) 復元力特性の数式モデルの妥当性の検討
  - ii) 復元力特性が非常に複雑で、その数式モデル化が困難な構造物の地震応答を直接求める
- が考えられる。このシステムを利用して鋼構造骨組あるいは、その部分模型の地震応答解析を数多く行ってきた。

## 5. オンラインシステムによる鋼構造骨組の非線形地震応答解析 (昭和48年～)

本研究は、この数年、最も力を入れてきたもので、現在までに、次のような解析例を得ている。

- i) はり降伏型の1層1スパン骨組

はりが塑性化し、横座屈などが発生したとき、応答がどのように変化するか、また、どの程度の塑性変形能力が期待できるかを、正弦波あるいは記録された地震波に対する応答をオンラインシステムによって求めて、前記静的、繰返し載荷実験の結果と比較検討した<sup>13)</sup>。

#### ii) 柱降伏型の 1 層 1 スパン骨組

軸力が存在するために柱の降伏後の性状は複雑である。このシステムによると、ありのままの応答を求めることができ、復元力の数式モデルの妥当性が検討された<sup>14)</sup>。

#### iii) はりに高力ボルト接合部を有する 1 層 1 スパン骨組

接合部付近が降伏すると、板要素に“やせ”が生じ、摩擦力が減少して、迂りが生じやすくなる。この問題について、まず、どのような条件下で迂りが生ずるか繰返し実験で求め<sup>15)</sup>、次に、迂りが生じた後の地震応答について、本システムによって調べた<sup>16)</sup>。接合部をどのような規準のもとで設計したらよいか現在検討中である。

#### 発表論文

- 1) Tanaka et al.: Limit Analysis of Beam-Column Connections(I-1)~XII, 日本建築学会論文集 140~185, 1968. 6~1971. 7
- 2) 田中: 柱・はり接合部必要パネル厚の計算式, 日本建築学会論文報告集207号, 1973. 5
- 3) 田中, 末永ほか: 箱型断面柱とH形断面はりとの十字形接合部の補強方法に関する実験的研究, 日本建築学会論文報告集176号, 1970. 10
- 4) 日本建築学会: 鋼構造塑性設計指針, 1975. 11
- 5) Takanashi: Plastic Buckling and Post-Buckling Behavior of Steel Plates, Report of I.I.S., Univ. of Tokyo, 20, 4, Oct. 1970
- 6) Udagawa, Saisho et al.: Experiments on Lateral Buckling of H-Shaped Beams Subjected to Monotonic Loadings, 日本建築学会論文報告集212号, 1973. 10
- 7) Takanashi et al.: Failure of Steel Beams due to Lateral Buckling under Repeated Loads, IABSE Symp. Lisbon, 1973. 9
- 8) 宇田川ほか: 繰返し載荷を受けるH形鋼はりの復元力特性(その1, 2) 日本建築学会論文報告集264, 265号, 1978. 2, 3
- 9) 重信ほか: 繰返し荷重をうける筋違構造の復元力履歴モデル, 第22回構造工学シンポジウム, 1976. 1
- 10) 高梨ほか: 軸力と繰返し曲げをうけるH形鋼柱の変形能

#### iv) 筋違を有する 1 層 1 スパンの骨組

#### v) 2 層 1 スパンの剛接骨組

上記(i)~(iv)の例は 1 自由度系の構造物であったが、2 層の骨組を解析するためオンラインシステムを多自由度系に拡張した。この基礎は、本システムに適した数値積分法の工夫である<sup>12)</sup>。現在、2 層剛接骨組の解析は終了し<sup>16)</sup>、はりに高力ボルト接合がある骨組の解析を続行中である。このように、本システムの利用範囲は広く、今後も耐震設計のために必要な資料を得ようと努力している。

#### 6. 弾塑性構造物の動的信頼性理論に関する研究(昭和48~53年)

いつ、どの位の大きさの地震が発生するかは全く不確定な事象であり、したがって、耐震設計も確率論に立脚した安全性の評価によるべきだという考え方がある。本研究は、その一つの方法を提案したもので、応答変位の閾値あるいは、履歴吸収エネルギーを対象にして信頼性を求めた<sup>17)</sup>。本研究は、洪助手(昭和53年退官)が担当した。

力, 日本建築学会関東支部学術研究報告集, 1976

- 11) 高梨, 宇田川, 関, 岡田, 田中: 電算機一試験機オンラインシステムによる構造物の非線形応答解析, 日本建築学会論文報告集229号, 1975. 3
- 12) 田中: 構造物非線形振動解析のための小型電算機一試験機オンラインシステム, 東大生研, 生産研究, 27巻12号, 1975. 12
- 13) 宇田川ほか: 電算機一試験機オンラインシステムによる構造物の非線形地震応答解析(その2), 日本建築学会論文報告集268号, 1978. 6
- 14) 笠井: H形鋼柱の地震応答に関する研究, 東大修士論文, 1977. 2
- 15) 阪口: 高力ボルト摩擦接合部をもつH型鋼ばりの弾塑性挙動, 東大修士論文, 1978. 2
- 16) Takanashi et al.: Earthquake Response Analysis of Steel Frames by Computer-Actuator On-line System, 第5回日本地震工学シンポジウム, 1978. 11
- 17) 洪: 弾塑性構造物の動的信頼性理論に関する基礎的研究, 第1~3報, 日本建築学会論文報告集256, 257, 258号, 1977. 6~8

#### 著書

- 田中: 建築構造物の自動設計と最適設計, 培風館, 1973. 6  
高梨: 鉄骨構造, 森北出版, 1975. 4  
田中, 高梨, 宇田川: 建築骨組の力学, 東洋書店, 1979. 4

#### 石井・橋研究室(昭和36年度~)

教授 石井 聖光

助教授 橋 秀樹(昭和50年度~)

#### 建築環境学

建築音響と騒音を主なテーマとして、オーディトリウム音響計画、建物の騒音対策などを対象とした研究を進めてきたが、近年、広く音響という立場からその範囲を広げ、道路交通騒音、鉄道騒音などの研究、およびこれらが遠方へ伝搬するときの気象条件などの影響、またこれらの騒音源が振動を伴う場合にはその伝搬特性につ

いても研究を進めている。

また、これらの研究に必要な計測手法の開発およびその手段の一つとして音響および振動の模型実験の方法と応用についても研究している。

これらの研究には岩瀬昭雄助手、矢野博夫助手が分担して協力している。

### 1. オーディトリアムの音響に関する研究

音楽堂・公会堂・市民会館などオーディトリアムの音響計画法に関して、良好な音響効果を得るための室形状・壁・天井の形状などの設計法および使用材料の音響特性などについて研究を行ってきた。

また室内の音響的物理特性と人間の聴感による主観的印象との関係を明らかにするための研究として、条件を単純化した無響室内における主観評価実験および実物のオーディトリウムにおける実験を重ねてきている。これらの研究にはダミーヘッドを用いる方法、あるいは窒素を媒質とする縮尺模型実験などを応用している。

### 2. 道路交通騒音とその周辺建物への伝搬に関する研究

平坦・盛土・切土・高架など各種の構造をもつ道路上を走行する自動車からの騒音が周辺建物へ及ぼす影響、およびその防除法に関して、理論的解析、フィールド調査および模型実験などによって研究を進めている。すなわち、各種自動車の発生騒音パワーレベル、道路上の車の分布、速度のちらばりなどの走行条件、道路構造および防音塀の有無などの道路条件、周辺建物の分布、形状および遮音性能などの諸条件によって、道路交通騒音の周辺建物への影響がどのように変化するかについて検討を行っている。

これらの研究を進めるにあたって、都市内道路など境界条件が複雑なために理論解析が困難な場合には、騒音の伝搬特性の解析に模型実験手法を適用し、確率統計的モデル化が比較的容易な道路交通流とその騒音発生についてはコンピューターシミュレーションの手法を用いる、いわばハイブリッドの検討手法を開発し、応用している。

### 3. 地下鉄道の騒音・振動とその周辺建物への伝搬に関する研究

都市内を走行する地下鉄道の振動がトンネル構築、地盤を通して近接する建物へ伝わり、建物内部で振動、騒音を発生し、しばしば問題となっている。これを防止するためには、軌道構造およびトンネル構築の改良あるいは建物における防振、防音対策などが必要であり、そのための基礎研究を行なっている。

また地下鉄道から近接建物への振動伝搬性状を明らかにするために現場実測を重ねてきており、列車走行時の振動伝搬測定はもとより、軌道構造上への衝撃加振に対する建物側でのインパルス応答にもとづく振動、騒音の伝搬性状の解析法、予測法の研究を行なった。

### 4. 建物内における固体音の伝搬に関する研究

軽量、柔構造の高層建物、あるいは集合住宅などでは、歩行、跳びはねなどの人間の動作による振動、各種設備機械の発生振動などが構造体を伝わり、室内で騒音として発生する、いわゆる固体音の障害が大きな問題となっている。

このような音響的障害を低減させるための基礎研究として、建築構造体中の振動伝搬性状について、主として現場調査と模型実験による実験的研究を行ってきた。その結果、単純な構造の建物では振動源からの直線伝搬距離と振動の減衰特性がよく対応することなどの結果が得られた。これらの結果をもとに、振動伝搬の理論モデルの検討および壁体からの音の放射に関して現在研究を進めている。

### 5. 騒音の屋外における長距離伝搬に関する研究

騒音が屋外を長距離にわたって伝わる場合、大気中の温度分布、風速分布、風の乱れ、あるいは地表面の音響吸収、障害物による散乱など諸々の影響を受けるため、伝搬性状は複雑かつ大幅に変化する。

この現象に関する研究として、フィールドにおける長期定点観測によるデータの収集および個々の影響要因について調べるための1/50~1/100縮尺模型実験、風洞実験などによる実験的研究を続けており、理論的解析と合わせて騒音の広域伝搬の予測手法に関する研究を進めている。

### 6. 音響・振動の計測に関する研究

音響計測法に関する研究として、各種の音響伝搬系の伝達特性、残響時間、音圧あるいは振動レベル分布、遮音などの測定に、相関法をはじめとするデジタル計測技術を応用する研究を行っている。また室内音場の過渡応答あるいは衝撃騒音、振動の測定法として、インパルス応答の2乗積分を原理とする計測法を提案し、その実用化を進めている。

このほかにも自動車の発生騒音パワーレベルの新しい測定法として、トンネルなどの残響音場を利用する方法など、交通騒音関係の計測法の開発を行っている。

これらの研究は建築音響、騒音の分野における測定精度の向上、および現場における測定の簡易化などを目的としている。

### 7. 音響・振動の模型実験法に関する研究

模型実験は複雑な物理現象を調べる場合によく用いられる手法であるが、境界条件がきわめて複雑な音場における音の伝搬、あるいは複雑な構造体中の振動の伝搬などの音響波動現象を調べる場合にもきわめて有効と考えられる。

そこで、この音響模型実験法に関する研究として、相似則の基本的検討、模型実験用材料の検討、およびトランスデューサー、計測器の開発などを行ない、実験精度の向上、実験技術の実用化を進めている。

特に室内音響の模型実験では、空気の音響吸収を相似化するために窒素ガスを実験媒質として用いる方法、および室内仕上げ材料の音響インピーダンスまでを相似化する方法を見出し、ほぼ完全な模型実験を可能とした。

また実際の応用として、日光東照宮鳴竜の復元のため



の実験をはじめ、数多くのオーディトリウム建設のための予測実験、騒音、振動の伝搬性状を調べるための実

験を重ねている。

#### 発表論文

- 1) 石井, 橋, 平野: N<sub>2</sub>置換法による音響模型実験, 日本音響学会誌, 27巻3号 (1971)
- 2) 石井, 橋: 音響模型実験のための内装材吸音特性のシミュレーション, 日本音響学会誌, 28巻4号 (1972)
- 3) 石井, 橋: 音響模型実験における相似則と実験手法, 日本音響学会誌, 32巻10号 (1976)
- 4) 橋: M系列変調相関法による遮音測定, 生産研究, 27巻10号 (1975)
- 5) 橋: 相関法による建築音響・騒音の測定, 音響技術, 4巻2号 (1975)
- 6) 橋, 矢野: 2乗積分法による音響測定, 音響技術, 6巻3号 (1977)
- 7) 石井, 橋, 矢野: 各種吸音構造の斜め入射吸音特性, 日本音響学会誌, 34巻1号 (1978)
- 8) 石井, 橋: トンネルの残響音場を利用した自動車の定常走行音パワーレベルの測定, 音響技術, 23巻3号 (1978)
- 9) 石井, 橋, 吉久: 模型実験による騒音の広域伝搬性状の検討, 音響技術, 22巻2号 (1978)
- 10) 石井: 道路交通騒音予測計算方法に関する研究(その1), 日本音響学会誌, 31巻8号 (1975)
- 11) 石井: 道路交通騒音予測計算方法に関する研究(高さ別補正值  $\alpha_i$  について), 日本音響学会誌, 33巻8号 (1977)

#### 村松研究室 (昭和36年度~)

教授 村松 貞次郎

#### 生産技術史

建築技術史を中心にして生産技術全般に関する歴史的研究を行っている。ことに都市建築遺産の調査と、近代技術の急激な発展に見られる諸法則、工学技術教育組織などの研究および技術に関する資料の蒐集・解析なども行っている。昭和44年先任の関野克教授が停年退官されたが、昭和36年助教教授に任用された松村貞次郎が後を承け、研究室を主宰し、昭和49年3月教授に昇任して今日に至っている。本多昭一助手が一貫して協力している。

#### 1. 日本建築近代化過程の技術史的研究 (昭和24年度~)

建築技術史を中心とする当研究室の技術史研究の中核となるテーマで、研究室創設以来継続している。幕末・明治初期に西欧建築文明に接触して以来今日に至る日本の近代建築の歴史は、主として技術史的側面からの研究によって他分野の工学・技術および産業史・社会史との広範な関係を浮き彫りにすることができ、生産技術史一般とのかかわりも密接にすることができる。こうした見地からの調査・研究によって、

a. 西欧の建築文明を受容するに当たって、わが国ではそれをきわめて即物的・技術的に導入しようとした官の系譜と、その様式や意匠に非常に敏感に反応した民間棟梁たちの民の系譜の二つの姿勢があったことが判明した。そして前者が今日に至る日本近代建築の主流を構成してきたことも明らかになった。

b. 上記の後者の系譜の作品として現存するものが、いわゆる“擬洋風建築”と称されるもので、民間のレベルでの受容の姿勢を典型的に示すものであることが明らかになった。

c. 明治末に本格的に導入された鉄骨構造および鉄筋コンクリート構造による建築技術の導入の経緯と、その発展の事情および日本的な特質を明らかにすることができた。

以上のような成果を基にして現存する明治建築の全国調査 (昭和38年~45年) および大正・昭和戦前建築の全国調査 (昭和49年~) に当研究室はその中軸となって活躍して大きな成果をあげている。なお後者の全国調査に当たっては村松を研究代表者とする全国十数名のグループに対して昭和50年度「朝日学術奨励金」および昭和51年度「トヨタ財団研究助成金」が交付された。また、このような調査結果とその全国的な評価に基づいて、現存する主要な近代建築の保存および再利用の方策についても具体的な事例に則した研究を行っている。

#### 2. 科学技術史の研究 (昭和24年度~)

科学技術史の研究は建築技術史の研究と並行して行われてきているもので、とくに産業考古学関係のそれは建築史と施設などを通じて関係が深いので、この方面の成果も上がっている。例えば初期の成果としては長崎市にある小菅ドック巻き揚げ機建築、群馬県富岡市の旧官富岡製糸所建築、明治村に移された工部省品川硝子製造所建築などの調査研究は、日本の科学技術史あるいは産業考古学の研究に大きな貢献をしている。

#### 3. 道具および職人生産の技術史的研究 (昭和45年度~)

日本の技術史研究の一環として道具 (主として木工具) の史料蒐集とその歴史的研究を行っている。木の文化の国と言われるわが国にあっては、木工具が労働手段の中でももっとも種類も数も多く、道具の王者とされている。その道具の遺物や文献資料などによる研究とともに、それを生産する職人 (主として鍛冶) および使用する職人 (主として大工) の技術の実態と、流過程について全国的な規模で調査・研究を行っている。なお日本古来の製鋼法による和鋼を用いたの木工具 (鋸) の生産技術史的・冶金学的研究は、本所の鉄冶金学の研究者と共同による研究を行った。

#### 4. プレハブ리케이션の技術史的研究 (昭和45年度～)

建築生産技術の発達史を「プレハブ化」という観点からとらえなおして研究している。当面、昭和初期から戦中・戦後の建築生産工業化の経緯を、先達からの事情聴

##### 発表論文

- 1) 村松：日本建築の西欧化と近代化，生産研究，17，2，(1965)
- 2) 村松：現代に生きる明治建築，建築雑誌，78，921 (1963)
- 3) 村松：改めて問われる技術の意味，土木学会誌，57，1，(1972)
- 4) 村松：お雇い外国人と日本の土木技術，土木学会誌，61，

取・資料収集・実物調査によって研究している。また、その関連研究として、公共住宅部品認定、公団住宅新構法実験など実際の技術開発研究に参加している。このテーマは主として本多助手が担当している。

13 (1976)

- 5) 村松：大工道具の歴史，岩波新書，岩波書店，1973
- 6) 村松：日本近代建築技術史，彰国社，1976
- 7) 本多：プレハブ리케이션史の研究(1～5)，日本建築学会大会学術講演梗概集，1973～78
- 8) 本多，金子：住宅生産工業化の経緯に関する研究，住宅建築研究所報，1977

#### 小林研究室 (昭和38年度～)

教授 小林 一 輔  
コンクリート工学

材料複合化によるコンクリートの性能改善に関する基礎ならびに応用研究に力を注ぐとともに、未利用資源の活用および省資源省エネルギーの見地から高炉スラグの高度利用、海洋環境下におけるコンクリート構造物の耐久性に関する研究を進めている。現在、これらの研究は大学院学生の参加のもとに伊藤利治助手、魚本健人助手、趙力采研究員、星野富夫技官、西村次男技官らの分担によって行われている。

##### 1. レジンコンクリートの力学的諸特性に関する研究 (昭和44年～48年度)

レジンコンクリートはすぐれた耐食性と短期間に著しい高強度を発現する特性を有しているが、従来よりその利用は前者の特性を活用したライニング材などに限定されていた。本研究は後者の特性を活用してこれを構造物に適用することを目的として実施したものであって、その主な成果は次のとおりである。まず強度および弾性係数の温度依存性を $-15^{\circ}\text{C}$ から $+100^{\circ}\text{C}$ の範囲にわたって明らかにした<sup>1)</sup>。次に硬化収縮の大きい樹脂を用いた場合に困難視されていた鉄筋による引張補強の問題をとりあげ、これに対する基本的な解決策を示した<sup>2)</sup>。

##### 2. 繊維補強コンクリートに関する基礎ならびに応用研究 (昭和47年～)

主として鋼繊維を用いた繊維補強コンクリートの基礎物性、強化機構ならびに利用方法に関する研究を行った。

初めに鋼繊維補強コンクリートの諸性質に及ぼす鋼繊維の形状寸法の影響を明らかにし、その結果に基づいてコンクリート補強用鋼繊維としての適切な直径とアスペクト比を示した<sup>3)</sup>。次に強化機構について検討を行い、鋼繊維補強コンクリートが粒子強化系複合材料とほぼ同様な強化機構を有していることを確かめるとともに、その引張強度の推定式を提案した<sup>4)</sup>。コンクリート中における鋼繊維の配向がコンクリートの強度に及ぼす影響に

関する研究は、昭和50年度より第3部高木研究室の協力を得て実施された。その結果、部材断面内における鋼繊維の配向係数の分布とこれに及ぼす繊維長さおよび断面寸法の影響ならびに型枠の拘束効果などが明らかになるとともに、コンクリートの配合ならびに締固め方法と配向との関係についても貴重な知見が得られ<sup>5),6)</sup>、鋼繊維補強コンクリートの設計施工方法を確立する上での有力な手がかりとなった。

昭和51年度からはコンシステンシーおよび曲げ強度と配合要因との関係について検討を行い、その結果に基づいて鋼繊維補強コンクリートの実用的な配合設計方法を提案した<sup>7),8)</sup>。昭和52年には鋼繊維とポリマーディスページョンを併用することにより、コンクリートの ductility を改善する研究を行い、これらを適切に組み合わせることによって従来のコンクリートに比べて約10倍の extensibility が得られることを明らかにした<sup>9)</sup>。試験方法に関しては、鋼繊維補強コンクリートの主要な特性であるひびわれ拘束性能、引張強度、曲げ強度ならびにせん断強度を対象として研究を進め、前2者については独自の試験方法を考案し、その適用性を明らかにした<sup>10),11)</sup>。また、後2者に関しては現行の試験方法を鋼繊維補強コンクリートの特性を評価できるように修正することにより、定量的に把握できることを示した<sup>12)</sup>。

鋼繊維補強コンクリートの応用研究としては遠心力成形コンクリート管への適用に関する研究(北越ヒューム管(株)との共同研究)を昭和48年度より実施し、比較的少量の繊維を混入することにより、従来のヒューム管と同等もしくはよりすぐれた性能を有するコンクリートが得られることが確かめられた。

##### 3. 高炉スラグならびに回収石こうの高度利用に関する研究 (昭和50年度～)

省資源・省エネルギーと未利用資源の活用を図るため

に、高炉水砕スラグと回収石こうを大量に用いたセメントの利用方法に関する研究を進めてきた。これまでに、この種のセメントを用いたコンクリートの強度特性を明らかにするとともに<sup>14),15)</sup>、鉄筋の腐食や表面劣化などの問題点に関して克服できる見通しが得られた。

#### 4. コンクリート中の鋼材の防食方法に関する研究 (昭和50年度～)

##### 発表論文

- 1) K. Kobayashi and T. Ito: Several Physical Properties of Resin concrete, Proc. of the 1st Int. Congr. on Polymer Concrete (London), 1975
- 2) 小林(保)・小林(一): レジンコンクリートの補強に関する 2, 3 の考察, コンクリート工学, 14, 4 (1974)
- 3) 小林・伊藤・星野: 鋼繊維補強コンクリートの諸性状と繊維の形状特性, 生産研究, 26, 12 (1974)
- 4) 小林・趙: 単軸引張を受ける鋼繊維補強コンクリートの強度と変形, 土木学会論文報告集, 257 (1977)
- 5) 陸好・富田・小林・高木: 鋼繊維補強コンクリートにおける繊維の配向と分散, 生産研究, 30, 10 (1978)
- 6) 山王・小林・富田: 鋼繊維補強コンクリートの引張強度に及ぼす繊維の分散と配向の影響, 生産研究, 28, 9 (1979)
- 7) 小林・国分・岡村: 鋼繊維補強コンクリートの配合設計資料(I)―舗装用コンクリートの場合―, 生産研究, 30, 4 (1978)
- 8) 小林・岡村: 鋼繊維補強コンクリートの配合設計資料(II), 生産研究, 30, 5 (1978)
- 9) 小林, 来海: 鋼繊維とポリマーディスパーションによるコンクリートの引張変形特性の改善, 土木学会論文報告

海洋環境下に構築される鉄筋コンクリート構造物または海砂を用いた鉄筋コンクリート部材では塩素イオンによる鉄筋の腐食がこれらの構造物の寿命を著しく短縮する。その対策として、前者に関しては鉄筋のエポキシ樹脂被覆を、後者に関してはインヒビターの添加を取り上げ、これらの実用化に必要な実験研究を進めている<sup>16),17)</sup>。

- 集, 269 (1978)
- 10) 趙・森谷・小林: 鋼繊維補強コンクリートのひびわれ拘束性能の試験方法, 生産研究, 30, 4 (1978)
- 11) 趙・小林・星野: 鋼繊維補強コンクリートの引張強度試験方法―適用性の検討―, 生産研究, 31, 1 (1979)
- 12) 小林・岡村・梅山: 鋼繊維補強コンクリートの曲げ強度試験方法に関する実験的研究, 生産研究, 31, 2 (1979)
- 13) 小林・平沢・森橋: 鋼繊維で補強される遠心力成形コンクリート管の製造に関する研究, セメント技術年報, XXIX (1975)
- 14) 小林・魚本・榎本・森: 高炉スラグセッコウ系結合材を用いたコンクリートに関する基礎的研究(I)―水結合材比と圧縮強度特性について―, 生産研究, 30, 6 (1978)
- 15) 魚本・小林・星野: 高炉水砕スラグセッコウ系結合材を用いたコンクリートに関する基礎的研究(II)―圧縮強度推定式について―, 生産研究, 30, 10 (1978)
- 16) 小林・伊藤・田中: 鉄筋のエポキシ樹脂被覆に関する実験的研究, 生産研究, 29, 10 (1977)
- 17) 小林・田中: 塩化物によるコンクリート中の鉄筋の発錆とインヒビターの効果, 生産研究, 29, 9 (1977)

#### 川股研究室 (昭和43年・～50年度)

助教授 川 股 重 也 (昭和50年7月退職)

生産施設防災工学

##### 沿革・構成など

従前、建築構造学の坪井善勝教授(現名誉教授)の指導のもとに、坪井・川股研究室として運営されていたが、昭和43年の坪井教授の退官以降、独立した研究活動を行うようになり、昭和50年に川股が退官するまで第5部生産施設防災工学部門に属し、大スパン立体構造、容器構造、構造物の耐震などの研究を行った。

研究室は、川股のほか、助手・半谷裕彦(工博、現助教)、技官・塩屋繁松(のちに研究嘱託、現日大)、技官・米田 護、技官・小川純子らによって運営された。

教育面では、川股が大学院工学系建築専門課程を担当し、シェル理論の講義を行ったほか、多数の大学院学生が研究活動に参加した。研究室を巣立った学位取得者は博士9名、修士1名である。

##### シェル理論および立体構造の研究 (昭43—昭50)

同軸シェルの応力解析・振動解析法の研究により、容器の安全設計の実際面に寄与するとともに、非線形領域におけるシェルの基礎理論、安定問題の解析などの基礎的な研究にも力を注いだ<sup>1),3)</sup>。

また、シェル以外の大スパン建築構造である立体骨組、吊り屋根などの立体構造について、マトリックス法

による応力解析の研究を継続的に行い、幾可学的非線形問題の新しい解析法を提出した<sup>4),5)</sup>。

##### コンクリート製圧力容器および格納容器の設計法に関する研究 (昭43—昭50)

プレストレストコンクリート圧力器(PCPV)と、プレストレストコンクリート鉄筋コンクリート格納容器は、発電用原子炉の分野に登場した新しいタイプのコンクリート構造物であり、立体応力解析、長期にわたるクリープ挙動など、構造設計上の新しい課題を投げかけた。

有限要素法による回転体の応力・温度・クリープの解析を行い、またアイソパラメトリック要素を用いた3次元応力・クリープ解析のプログラムを開発した。さらにMulti-Cavity型のPCPVの立体解析を飛躍的に能率化する“層サブストラクチャー法”を提案した。

また、石膏コンクリートおよびマイクロコンクリートを用いたPCPVの縮小模型に、捲き付けワイヤーによってプレストレスを導入する装置を開発し、PCPVの内圧による破壊実験、クリープの観測を行い、解析結果との対比を行った<sup>6),7)</sup>。

川股は「プレストレストコンクリート圧力容器の構造に関する一連の研究」に対して、昭和51年度の日本コン

クリート工学協会賞を受けた。

#### 耐震ダンパーの開発研究 (昭46—昭50)

地震時における構造物の振動応答の低減を目的としたこの研究は、所の臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」の一環として開始された。

構造物に組込んだ一対の伸縮容器 (ベローズ) を細管で連結し、内部に液体を封入する。構造物の振動にともない、容器に押し、引きの力が交互に作用することにより、連結管中の液体は高速で振動する。この際に生じる

#### 発表論文

- 1) 川股重也, シェル構造解析, コンピュータによる構造工学講座Ⅱ-6-A, 培風館 (1974)
- 2) 末岡禎佑・川股重也ほか, Particular Solution of Cylindrical Shells, 日本建築学会論文報告集, 263号, 264号, 1978
- 3) 遠藤 彰・半谷裕彦・川股重也, Post-Buckling Analysis of Elastic Shells of Revolution by the Finite Element Method, 東京大学生産技術研究報告, Vol. 26, No. 2 (1976)
- 4) 半谷裕彦・川股重也, Analysis of Geometrically Non-linear and Stability Problems by Static Perturbation Method, 東京大学生産技術研究所報告, Vol. 22, No. 5 (1973)
- 5) S. Kawamata, E. Magara, et al., Analysis of Cable Nets in Mixed Formulation, Theory and Practice in Finite Element Structural Analysis, Univ. of

質量効果と粘性抵抗が複合されて、きわめて強力な振動抑制の機能を発揮することを理論と実験の両面から証明した<sup>8),9)</sup>。

#### 構造設計および構造解析

昭和45年の日本万国博に際して、坪井名誉教授の指導のもとに、「太陽の塔」(下部鉄筋コンクリートシェル・上部鋼管による立体骨組)の構造設計を行った。また、同博における鋼板テトラ要素の結合による展示ドームの構造解析<sup>10)</sup>を行った。

Tokyo Press (1973)

- 6) S. Shioya, S. Kawamata, et al., Finite Element Creep Analysis of PCPVs and Comparison with Experimental Results, Nuclear Engineering and Design, No. 45 (1978)
- 7) 川股重也・半谷裕彦ほか, プレストレストコンクリート圧力容器の破壊実験, コンクリートジャーナル, Vol. 9, No. 8 (1971)
- 8) 川股・半谷・米田, 振動減衰機構の開発, 生産研究, Vol. 26, No. 11 (1974)
- 9) 川股重也, 制振機構の研究, 造船学会誌, 547号 (1975)
- 10) S. Kawamata, Y. Tsuboi & S. Shioya, Matrix Analysis of a Composite Structure of Plane and Line Elements, Recent Advances in Matrix Methods of Structural Analysis and Design, Univ. of Alabama Press (1973)

#### 越研究室 (昭和46年度～)

教授 越 正 毅

講師 大 蔵 泉 (昭和52年度)

講師 鹿 島 茂 (昭和53年度～)

#### 交通制御工学

道路交通工学は、元来道路交通の安全と円滑とを保つための道路の計画、設計および交通の制御を扱う工学分野として出発したものであったが、近年になって、環境問題が重要な関心事として加わることとなった。当研究室におけるこの10年間の研究活動においても、これを反映して在来からのテーマに加えて環境に関する課題も多く取り上げられた。

研究要員は、金子豊助手 (～昭和48年度) および大蔵泉助手 (昭和48年度～昭和52年度)、金子茂技官ほか1名の技官であり、これに加えて若干名の大学院学生および学部卒論学生も研究に参加している。

越教授は昭和47年に西独ダルムシュタット工科大学において3カ月間客員教授として滞在し、バンドン工大 (インドネシア) および運輸訓練センター (フィリピン大学) において教鞭を取り、あるいは OECD 道路研究グループにおいて国際研究を行うなどの国際活動を行った。

#### 交通信号制御

電子計算機による広域交通信号制御のための制御手法を中心に、理論的および実験的な研究を継続的に進めて

きた。昭和46年度から6カ年にわたって第一次臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」の一環として、本研究所付近の5交差点の信号を研究室内に設けた電子計算機によって実際に制御しながら実験的に制御手法を開発するという機会を得、主としてオフセットとサイクル長の最適化に関する信号制御手法を開発し、また同時に街路交通状況の検出手法についても成果を得た。また、昭和52年度には、路側にマイクロコンピューターを設置できるようになったという新しい可能性に対応した、高能率な信号制御手法の開発実験を行いよい成果を得た。

#### 高速道路の交通管制

首都高速道路を主たる対象として、交通管制システムの設計および運用に関連した多くの研究が行われている。

交通状況の自動検出は交通管制にとってもっとも基本的な部分であり、平常時の渋滞だけでなく、事故などの突発事象による渋滞の検出手法の開発が行われた。交通状況の短期予測については、交通流のマクロシミュレーションによる方法を開発し、実現象との対比検証によっ

て有効性を確かめた。

#### 道路交通流現象および交通容量

交通流モデルとしては、在来、密度—速度—交通量相関で代表されるマクロモデルと、追従理論を中心とするマイクロモデルとが一応完成されているが、最近になって、交通流現象の自動検出データが蓄積されるようになり、また高密度の渋滞流が頻発するようになって、在来のモデルが必ずしも適合しないことが明らかとなってきた。これに伴って、交通容量についても再検討が必要となってきた。

乱されない単純な流れ、および曲線、合分流、織り込みなどのボトルネックにおける流れなどを、主として首都高速道路における交通流観測および追従実験に基づいて解析し、新しい交通流説明モデルを構築するための研究を行ってきた。

#### 交通事故の分析および予測

##### 発表論文

- 1) 越：街路交通の面制御理論，生産研究，21，10，1969
- 2) 越：交通安全施設の事故防止効果，交通工学，5，3，1970
- 3) 越：バス優先車線の効果に関するシミュレーション，日本オペレーションリサーチ学会誌，11，1970
- 4) 越：高速道路の渋滞予測に関する一手法，日本オペレーションリサーチ学会誌，3，1972
- 5) 越：新交通システムの開発実験—CVSの場合—，土木学会誌，57，12，1972
- 6) 越：一般道路の交通管制，土木技術資料，9，1973
- 7) 越：Optimization of Cycle Time for Computerized Traffic Signal Systems. 生産研究，26，10，1974
- 8) 越ほか：自動車排出ガスにおよぼす交通制御の影響について，土木学会論文報告集，240，8，1975
- 9) 越：系統交通信号におけるサイクル制御の研究，土木学会論文報告集，241，9，1975
- 10) 越，大蔵：交通現象の検出手法に関する実験的研究，生産研究，27，11，1975
- 11) 越，大蔵ほか：道路交通事故の動向に関するマクロ分析，

一般道路，都市内高速道路，都市間高速道路について，事故発生率と道路構造，安全施設等との関連についての解析を継続的に行ってきた。また，全国規模における事故発生件数をシミュレーションによって予測する手法を開発した。また，事故による社会コストの算出法を研究し，昭和49年についての試算を行った。

#### 交通公害の防除

自動車排出ガスと走行パターンとの関連，地域内自動車走行台キロの推定法（航空写真データ，交通量データの応用），総排出ガス量の推定法等について研究し，さまざまな機関による排出ガス推定の用に供した。

#### 新交通システムの適用性

CVS (Computer-Controlled Vehicle System) の開発研究に関連して，現存しない新種の交通機関の利用者数予測のための研究を行い，非集計型機関選択モデルのための基礎データを作成した。

生産研究，27，11，1975

- 12) 越：交通信号の電子計算機制御手法の実験的研究，生産研究，27，12，1975
- 13) 越：道路交通事故の社会的損失，日本交通政策研究会誌，10，1977
- 14) 越：“Measures to be taken to obtain an acceptable level of noise” 13 th International Study Week-Traffic Engineering and Safety, Sept. 1978, Montroux, Switzerland.
- 15) 越：新しい交通感応スプリット制御の開発，土木学会第33回年次講演会，9，1978
- 16) 越：交通管理について，道路，11，1978
- 17) 大蔵ほか：街路における渋滞長の推定手法に関する一分析，交通工学，11，9，1976
- 18) 大蔵ほか：高密度交通流における追従走行特性，土木学会第31回年次講演会，10，1976
- 19) 大蔵ほか：道路交通事故の推移に関するマクロ分析，土木学会論文報告集，258，2，1977

#### 原研究室 (昭和45年度～)

助教授 原 広 司

建築生産学

建築群特に住居の集合の配列について，基礎理論から応用的側面まで研究を行ってきた。研究には，技官の林信昭が当初から加わり，昭和49年度から助手の芦川智が分担してきたが，多くの大学院学生・研究生も有力な共同研究者であった。過去5回に亘って行われた海外集落調査は，院生・研究生その他所外の共同研究者の力に負うところが大きかった。現在も，当初からのテーマが継続的に研究されているが，これまでの成果を集成する段階にさしかかっている。

#### 1. 活動等高線に関する研究 (昭和45年～)

建築的あるいは都市計画的諸現象を表示するひとつの手法である等高線の幾何学的研究。単一な閉曲線図形

において，幾何学的特性である  $R^*$  (リッジ) の概念を見出し，この概念を基礎に，一般等高線図形の構造特性の抽出を試みた。こうした図形的研究は，たとえば住居集合の配列上の特性の記述に応用される。 $R^*$  (リッジ) は，一種の中心概念であり，一般的な図形がもつ中心性を拡張したとも解釈できる。研究は，理論的な集積と並行して，コンピューターによる実証的図示へと展開している。一般等高線図にたいしては，流線に基づいて図形特性が検討され，最近では，芦川助手によって，3次元の  $R^*$  と相関性をもつ  $R_r$  (流線によるリッジ) が抽出された。これら図形特性は，単に住居配列の表記に応用されるだけでなく，一般等高線図の構造分析に応用可能であ

る。なお、このテーマは、大学院学生藤井明(現在工博)によっても推進され、数学的には伊原信一郎助教授(教養学部)の協力をえた。

## 2. 集落の形態学的研究(昭和46年度～)

住居集合の配列形態の研究の一環として、集落調査を国の内外にわたって行った。これは、現在人が住んでいる集落の住居および住居集合の配列について、資料を収集することを目的としている。海外調査は、過去5回にわたって行い、調査集落数は200をこえ、国の数においては30をこえる。調査領域は、地中海周辺(46～47年度)、中南米(48年度)、東欧・中東(50年度)、インド・ネパール(51年度)、中部アフリカ(53年度)である。これらの調査は、自動車によって行われたが、外部の研究協力者をはじめ、大学院学生・研究生など延べ人員にして、50名以上が参加した。各回の調査は、これまで4冊の報告書で出版されている。国内では、島集落を対象とし、吐噶喇列島、五島列島など、集落を調べた。これ

らの集落調査は、資料的な意味をもつと同時に、住居集合の形態的考察の基礎となる。一般の住居集合論においては、住居が集合して存在する場合の規則性を構造的、形態的に記述することが目標とされ、人文科学とも問題を共有している。

## 3. 住宅地計画における環境評価の研究(昭和47年～)

現在、住居の集合を計画する際に、もっとも問題となる環境的配慮を、住宅地に即して、総体として把握し、評価するための研究。実際例について、土質、植生等を調査し、評価手法を考察した。一方、現在提案されている環境評価の方法を検討し、その理論的基礎となる効用関数や心理学的な諸評価方法について研究した。これらは、環境アセスメントの評価論に関連する。評価論は、多次元尺度空間をどのようにとりあつかうかという問題に帰結し、評価を単なる評価に終わらせず計画の論理に転化させるのが目標である。

## 発表論文

- 1) 住居集合論Ⅰ—地中海地域の領域論的考察—鹿島出版(1973)
- 2) 住居集合論Ⅱ—中南米地域の領域論的考察—鹿島出版(1974)
- 3) 住居集合論Ⅲ—東欧・中東地域の形態論的考察—鹿島出版(1976)
- 4) 住居集合論Ⅳ—インドネパール集落の構造論的考察—鹿島出版(1978)
- 5) Research of Village Community in Iran No. イラン文化省への提出レポート(1976)
- 6) 原, 芦川, 藤井, 横山: 住宅地計画における環境アセス

メントの手法に関する研究, 住宅建築研究所研究 No.75 07 (1976)

- 7) 原, 渡辺, 林, 芦川, 入之内, 高梨: 活動等高線(AC)についての基礎研究(Ⅰ), 生産研究22巻10号(1970)
- 8) 原, 渡辺, 林, 芦川, 入之内: 活動等高線(AC)についての基礎研究(Ⅱ), 生産研究23巻9号(1971)
- 9) 原, 芦川, 藤井: 活動等高線(AC)についての基礎研究(Ⅲ), 生産研究24巻11号(1972)
- 10) 原, 瀬口: グラフと隣接行列についての基礎的研究—隣接行列の最大固有値について—生産研究28巻7号(1976)

## 村井研究室(昭和46年度～)

助教授 村井俊治  
地形情報処理工学

村井研究室は、村井が昭和46年に助教授に昇任してから発足し、昭和48年までは、先任の丸安教授とともに写真測量の研究室として活動していた。昭和49年度から独立して以来、地形情報処理工学の部門名のもとに、写真測量、リモートセンシング、数値地形データ処理など、主として電子計算機を用いたデジタルデータ処理とその応用に関する研究が続けられている。村井研究室発足以来、大林成行助手、前田絃助手、建石隆太郎助手の順に助手が変わり、奥田勉技官、藤野千和子技官が研究の分担を行っている。

### 1. 地形情報処理とアースデザイン(昭和46年～)

地形のもつ複雑でかつ大量の地形データを写真測量により数値的に抽出し、これを計算機により、目的に応じた情報として加工する手法の開発を試みている。地形を土工事により変更する宅地造成などのアースデザイン(Earth Design)の最適化に上記の手法が応用された。また、地形データから各種の地形情報を抽出し、これを

デジタル画像として画像化することにより、地形表現の新しい試みを行っている。

### 2. 自動設計および最適設計(昭和46年～48年)

当初数理計画法による土木構造物の自動設計や最適設計の手法の開発を行っていたが、社会の複雑な要請に伴い、コンピュータグラフィックスによる、ビジュアルデザインの手法の開発へ重点がおかれるようになった。

### 3. 解析写真測量の数学的解法(昭和46年～)

写真測量の問題を光学機械的ではなく、数学的に解く解析写真測量の解法についての研究が行われている。

### 4. リモートセンシングデータのデジタル処理(昭和46年～)

地球資源衛星(LANDSAT)のマルチスペクトルスキャナーデータ(MSS)のコンピュータによる処理に関するソフトウェアの開発を行っている。いままでに開発された主なプログラムは、つぎの分野にまたがっている。(1)磁気テープ編集、(2)ヒストグラム作成、(3)エン

ハンスメント, (4)主成分分析, (5)幾何学的補正, (6)最尤法による分類, (7)ツリー型分類, (8)クラスター分析

リモートセンシングデータとして上記の LANDSAT

#### 発表論文

- 1) 丸安, 中村, 村井, 若林: 土木設計における最適化, 生産報告 Vol. 19, No. 4, 昭和44年9月
- 2) 村井, 嶋田: 路線選定システムにおける平面曲線の自動整形の試み, 土木学会論文報告集 No. 174, 1970
- 3) 丸安, 村井: 土木設計システムにおける地形情報処理, 土木学会誌 Vol. 55, No. 10, 1970
- 4) 村井ほか: シミュレーションモデルを用いたアースデザインに関する研究 (第一報~第六報), 生産研究 1971~1973
- 5) 中村, 村井: 最適設計の考え方とその手法, 日本機械学会誌 Vol. 74, No. 629, 昭和46年
- 6) 丸安, 村井, 栗原: 人体の数値表現とその自動処理, 生産研究, Vol. 23, No. 10, 昭和46年
- 7) 丸安, 村井: 地形情報処理による流出解析の手法に関する研究, 土木学会論文報告集 No. 197, 1972
- 8) 村井: 地形の計量化, 土木学会誌 Vol. 57-8, 1972
- 9) 丸安, 村井: 土木工学におけるビジュアルデザインの手法, 土木学会誌 Vol. 57, No. 13, 1972
- 10) 村井, 大林: サークロイド曲線を用いた新しい道路設計の手法, 土木学会論文報告集, No. 211, 1973
- 11) 村井, 大林, 篠田, 高橋: メッシュ法による土工量計算の精度に関する研究, 写真測量, Vol. 12, No. 1, 1973
- 12) 村井: Elastic Surface Method による宅地造成設計の最適化, 土木学会論文報告集 No. 214, 1973
- 13) 村井: 日照, 日射の効果に関する基礎的研究, 土木学会

#### 村上研究室 (昭和49年度~)

助教授 村上 周三  
建築都市環境学

建築物内外の環境および都市の環境を対象にして, 温熱・空気の側面から環境の構成機構の解明, および環境の計測, 評価, 計画の方法について研究を行っている。

##### 1. 建物周辺に発生する強風のもたらす環境障害に関する研究<sup>1), 2), 3), 4)</sup>

巨大建築物の周辺に発生する局所的な強風は, 建築公害の一つとして大きな社会問題となっている。当研究室では強風の発生機構を風洞実験, ならびに野外観測により解明し, 強風が歩行者や民家, 商店に及ぼす影響を明らかにして, 評価基準を作成した。また防除対策の方法についても研究を行っている。さらに建設省や住宅公団と協力して, 風害対策指針の素案を作成中である。

##### 2. 住宅の居住環境と省エネルギーに関する研究<sup>5), 6), 7), 8)</sup>

住宅における暖房・冷房・給湯・換気等の各種のエネルギー消費の構造を実験, 調査等によって明らかにすることによって, 各消費項目について省エネルギーの可能

データのほかに, 航空機 MSS データおよび空中写真数値化データのデジタル処理も行われている。これらのデータは, 主として土地被覆分類, 都市域環境解析, 海岸域環境解析などへ応用されている。

論文報告集 No. 215, 1973

- 14) 村井, 白, 篠田: デジタルトレインモデルとデジタルフォトマップの手法に関する研究, 写真測量 Vol. 13, No. 1, 1974
- 15) 村井, 加藤, 吉田: 地球資源衛星写真を用いた首都圏の環境調査, 生産研究 Vol. 26, No. 3, 1974
- 16) 村井, 辻内: 地球資源衛星デジタルデータの多次元画像解析, 生産研究 Vol. 26, No. 8, 1974
- 17) 村井, 前田, 奥田: 地球資源衛星デジタルデータの地理的補正, 写真測量 Vol. 13, No. 4, 1974
- 18) 村井, 大林, 建石: 地形景観の三次元表現, 生産研究 Vol. 27, No. 5, 1975
- 19) 村井, 奥田, 建石: 地球資源衛星データを用いた首都圏の土地利用判読, 生産研究 Vol. 27, No. 6, 1975
- 20) 村井ほか: リモートセンシングデータのデジタル処理 (第一報~第四報) 1977~1978
- 21) 村井, 前田: LANDSAT 画像データの主成分分析による水環境評価
- 22) 村井, 奥田: マルチスペクトルスキヤナを用いた人口急増地域の土地被覆分類, 生産研究 Vol. 29, No. 11, 1977
- 23) 村井: 斜め空中写真の解析的偏位修正, 写真測量, 1978
- 24) 村井, 前田: 地球資源衛星 MSS データの幾何学的補正に関する研究, 生産報告 Vol. 27, No. 5, 1978

性や方策を明らかにした。また望ましい環境水準やエネルギー消費レベルについての提案を行った。

##### 3. 住宅の換気に関する研究<sup>9), 10)</sup>

従来開口部単体で考えられていた住宅の換気用隙間の問題を, 住戸全体にまで拡大して, 各種の住宅についてその隙間の性状を明らかにした。これに基づいて, 最も安全な方式である, 横引き貫通ダクトによる換気方式の開発に成功した。この方式は, その後, 住宅公団をはじめ, 多くの集合住宅で採用され, その有効性が確認されている。

##### 4. 室内における気流変動と拡散に関する研究<sup>11), 12)</sup>

室内気流は極めて複雑な乱流であり, 通常の乱流理論は適用できない面が多い。暖房, 冷房時の空気分布設計や空気清浄計画のために, このような特殊な乱流の性状を解明し, 乱れに関する各種の物理定数を明らかにすると共に, 室内における拡散の機構についても研究を進めている。

#### 発表論文

- 1) 村上周三・勝田高司ほか: 建物周辺気流に関する実験的研究(V), (VI), (VII), (VIII), (IX), 日本建築学会論文

報告集, 第231号~第234号, 昭和50年5月~8月, 第256号, 昭和52年6月



- 2) S. Murakami, K. Uehara, H. Komine; Amplification of Wind Speed at Ground Level due to Construction of High-rise Building in Urban Area, Proceeding of the 3rd Colloquium on Industrial Aerodynamics, 1978, Aachen
- 3) 村上周三・勝田高司ほか: 強風による歩行障害に関する研究, その1, その2, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭51年10月, 昭52年10月
- 4) 亀井勇・村上周三・勝田高司ほか: 高層建築物における周辺気流の影響とその対策に関する開発研究(その1, その2), (財)国土開発技術研究センター, 昭52年10月, 昭53年10月
- 5) S. Murakami, T. Shoda, et al.; Design Method for Preventing Wall Surface Condensation in Apartment House, Trans. SHASE Japan, vol. 12, pp. 36-48, 1974
- 6) S. Murakami, T. Shoda, H. Yoshino; Experimental studies on hot-water supply in apartment house and methods for sizing of service water heating equipment, Trans. SHASE Japan, Vol. 13, pp. 53-68, 1975
- 7) 勝田高司・村上周三・吉野博: 住宅設備の性能評価に関する研究—主としてエネルギー消費と住い方の観点から, 生研報告, 第26巻, 第3号, 昭52年3月
- 8) 村上周三: 住宅におけるエネルギー消費と省エネルギーの方向, 建築雑誌, Vol. 90, No. 1092, 昭50年4月
- 9) 村上周三・勝田高司: 各戸型貫通ダクト給排気方式に関する研究, その1, その2, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭48年10月, 同関東支部研究報告集, 昭48年7月
- 10) 村上周三・吉野博ほか: 量産住宅の部別別気密性能に関する実測, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 昭和50年10月
- 11) S. Murakami, T. Shoda, N. Kobayashi; Wind Effects on Air Flows in Half-enclosed Spaces, Fourth International Conference on Wind Effects on Buildings and Structures, 1975, London
- 12) 村上周三・勝田高司・小林信行: 閉鎖的空間の気流性状に関する研究, 第1報, 第2報, 日本建築学会論文報告集, 第234号, 昭50年8月, 第238号, 昭50年12月

### 半谷研究室 (昭和50年度～)

助教授 半谷 裕彦

生産施設防災工学

シェル構造の安定や耐震, 構造体相互の接触問題など構造工学の立場より, 防災工学上の諸問題を研究している。本研究室は, 坪井研究室(昭和24年度～昭和42年度), 川股研究室(昭和41年度～昭和50年度)のあとを受け継いで発足したものであり, 現在, 助手後藤博司, 技官米田護, 小川純子が研究および研究室運営に協力している。

#### 1. シェル構造に関する研究 (昭和50年度～)

生産施設, 原子炉圧力容器あるいは海洋構造など, シェル構造は厳しい環境の下で多岐にわたる用途に用いられる。合理的な構造設計法への基礎的な研究として, 幾何学的非線形解析, 風を受ける円筒シェルの応力解析および座屈解析, 非保存系の弾性安定解析, 開口を持つ塔状型シェル構造の静的および動的挙動, 偏平シェルの振動などを理論解析および実験の両面より調査している。

#### 発表論文

- 1) 半谷: 幾何学的非線形問題の数値解法, 吊構造, 日本鋼構造協会編, コロナ社, 1975
- 2) 遠藤, 半谷, 川股: Post-Buckling Analysis of Elastic Shells of Revolution by the Finite Element Method, 生研報告, 26, 2, 1976
- 3) 半谷: 骨組構造物の幾何学的非線形問題—摂動法による弾性安定問題の解析, 骨組構造解析要覧, 培風館, 1976
- 4) 皆川, 半谷: Nonlinear Lateral Vibrations of Shells of Revolution, Theoretical and Applied Mechanics, 25, edited by NCTAM, 1977
- 5) 半谷, 園田, 本間: 移動境界をもつ弾性接触問題の有限

本年度より, 流体とシェル構造との相互作用の研究に着手している(一部本所選定研究費)。

#### 2. 接触問題の研究 (昭和50年度～)

境界条件が荷重の増加過程で変化し, 構造体相互の接触領域が荷重の関数として表されるいわゆる移動境界を持つ接触問題を理論および実験の両面から研究している。貯蔵タンクの底板, 構造要素の接合部, 地盤と基礎との分離などの数値解析を行い, 構造設計上への基礎的な資料を提出した(一部文部省科学研究費)。

#### 3. 壁式構造に関する研究 (昭和53年度～)

壁式構造の高層化の目標に対して, 地震力を受ける場合の検討を実施している。実施した研究内容は, 有限要素法による簡便な応力解析法の開発, 2方向載荷による模型実験, 基礎の浮き上がりの数値解析である。

要素解析, 日本鋼構造協会, マトリクス解析法研究発表論文集, 1977

- 6) 後藤, 半谷: 非保存外力を受ける弾性体の非線形定常振動解析, 日本建築学会大会学術講演梗概集, 1978
- 7) 半谷, 米田, 松井, 村上: 開口を持つ塔状型円筒シェルの振動性状, 第5回日本地震工学シンポジウム講演集, 1978
- 8) 坪井, 半谷, 武田, 本間: 基礎の浮き上がりを考慮する壁式構造の簡便な解析法, 第5回日本地震工学シンポジウム講演集, 1978

## 虫明研究室 (昭和52年度～)

助教授 虫明 功臣

水工学 (水資源工学)

当研究室は、昭和52年3月井口昌平教授の定年退官の跡を引き継いで発足し、河川工学ならびに応用水文学の研究に携わっている。とくに、この数年間では、河川の流出に係わる流域特性の分析と試験流域に基づく水循環機構の把握に重点が置かれている。

1. 河川の流出機構に関する研究<sup>1)~7)</sup>

わが国の多くの河川の流量資料と流域特性の分析を通じて、流域構成要素のうち、地下構造あるいは地質が流出に支配的影響を及ぼすことを明らかにした。さらに、流域の地質を指標として流出モデルのパラメーターを同定する試みが継続されている。

2. 試験流域に基づく都市化による水循環機構の変化に関する研究<sup>8)~9)</sup>

流域の大規模な開発が水循環機構に及ぼす変化を評価するために、昭和52年8月から多摩丘陵の一小流域に自

然状態の試験流域を設置、昭和53年11月には多摩ニュータウン地区の既開発地に同規模の試験流域を設定した。両試験地とも、降水、流量はもとより蒸発量、不飽和帯水分量、地下水変動といった水循環過程に沿って一貫した観測体制が備えられている。

これまでの解析より、自然流域では地下貯留能がきわめて大きいことが明らかにされた。

3. 水害の地域特性に関する調査・研究<sup>10)~12)</sup>

比較的大きな水害については、その都度主として水文・気象特性と被災地の地域的特徴の観点から調査検討を行っている。

また、水害誌などの文献および明治以後の水文資料を基に、豪雨の気象原因と洪水規模について日本列島スケールでの地域性を明らかにした。

## 発表論文および著書

- 1) 虫明：低水部流出モデルと流域の地質，土木学会第30回年次学術講演会概要集2，1975. 10
- 2) K. MUSIAKE, S. INOKUTI and Y. TAKAHASI: Dependence of Low Flow Characteristics on Basin Geology in Mountainous Areas of Japan, Proc. of IAHS Tokyo Sympo., IAHS Pub. No. 117, 1975. 12
- 3) 虫明：水力開発の結果からみた山地河川の低水流出の特性，にほんのかわ，No. 7, 1976. 6
- 4) 仁科，虫明，高橋：西上総丘陵における低水流出調査—地質構造との関連—，土木学会第31回年次学術講演会概要集2，1976. 10
- 5) 虫明，塩谷：流域の地質を指標とした流出モデルの互換性について，土木学会第5回関東支部年次研究発表会講演概要集，1978. 1
- 6) 虫明，村上，小池：河川の低水時流量の地域的偏在とその要因，生産研究，30，5，1978
- 7) 秋山，虫明：地質を指標とした濁水量の算定について，土木学会第33回年次学術講演会概要集2，1978. 9
- 8) 虫明，安藤，村上，小池：多摩丘陵への試験流域の設置とその水文地質構造，生産研究，30，11，1978
- 9) 安藤，虫明，内田：丘陵地の小試験流域における水循環機構について，第23回水理講演会論文集，1979. 2
- 10) 高橋，虫明：鶴見川の出水について，昭和51年度河川災害シンポジウム，1976. 2
- 11) 虫明：地域と水防，建設省土木研究所資料，第1238号，1977. 3
- 12) 虫明：日本の豪雨と洪水の地域的特徴について，にほんのかわ，No. 12, 1978. 12
- 13) 虫明：河川水文学，第5章，流出現象の地域性，共立出版，1978. 4

## 各 セ ン タ ー の 研 究 概 要

計測技術開発センター

環境工学に関する物理的および化学的計測法の基礎的研究を行い、計測技術の開発を行うために、昭和48年度に発足した。発足以来設備がしだいに強化され、研究の

## 早野研究室 (昭和48年度～)

教授 早野茂夫

## 環境計測化学

昭和48年に、環境化学関係の計測を取り扱う研究室として発足した。現在の構成員は、教授 早野茂夫 (センター長兼任)、助手 (特別研究員) 篠塚則子、技官李 清、技官 吉田章一郎、大学院学生 4 名である。研究内容は石油海洋汚染・大気汚染計測、人工腎肝システムのマイクロセンサーが主なもので、所外の研究者と交流を保ちながら研究が進められている。

1. 大気中微量窒素酸化物の分析に関する研究<sup>1-2)</sup> (昭和48年度～)

二酸化窒素を選択的に吸収・濃縮する溶媒として DFM, DMSO を選び、吸収速度、吸収効率を検討した。つぎにこの吸収濃縮液について電気化学的測定を実施した。吸収液中での電気化学的反応機構をリング・ディスク電極により解析した。

2. 自動車排ガス中の微量硫黄酸化物の定量に関する研究<sup>3)</sup> (昭和50年度～)

自動車用の燃料中には数十～数百 ppm の硫黄化合物が含まれており、燃焼により主として二酸化硫黄として大気中に放出される。燃料中に種々の硫黄化合物を添加し、燃料中の総硫黄量と排ガス中の二酸化硫黄との関係を FPD-ガスクロマトグラフによって検討した。現在は

## 発表論文

- 1) 篠塚, 柄山, 早野: 環境大気中の二酸化窒素の測定, 生産研究, 29, 71-74 (1977)
- 2) N. Shinozuka, S. Hayano: Absorption of Nitrogen Dioxides in Organic Solvents, Talanta, in press
- 3) 李, 果野: 自動車排ガス中微量硫黄化合物の分析法の研究, 29, 544-547 (1977)
- 4) 早野, 石油海洋汚染計測をめぐる諸問題, 生産研究, 28, 85-91 (1976)

方向が徐々に明確になってきた。現在は環境計測化学、建築環境物理学をまとめて一部門に相当する定員から構成されている。

排ガス中の硫酸塩の微量定量法を研究している。

3. 海底沈積物中のフミン質に関する研究<sup>4-6)</sup> (昭和50年度～)

相模湾、駿河湾より採取した海底沈積物中のフミン質の化学的特性を、元素分析、官能基分析、NMR, IR などの方法によって明らかにした。またフミン酸、フルボ酸の分子量分布を高速液体クロマトグラフによってはじめて解析した。この研究は石油海洋汚染におけるフミン質の役割を明らかにするためだけでなく、海洋中の物質循環におけるフミン質の意義を知ろうとするものである。

## 4. 人工腎肝システムにおける検知ならびに透析に関する研究 (昭和51年度～)

人工腎肝システムの中で生じるアンモニウムイオンを直接に検知定量するためにポリナクチンを用いニュートラルキャリアー型イオン電極を試作した。またシステム中で用いる電気透析用の膜の基礎的性能の検討を行っている。

5. パルスポーラログラフィーによる微量重金属の定量に関する研究<sup>7-8)</sup> (昭和49～52年度)

プラスチックあるいは食品中の有害性重金属をパルスポーラログラフィーにより定量する方法を検討した。

- 5) 早野, 浅原: 汚染指標—全有機炭素 (TOC) の新しい応用, 生産研究, 27, 196-197 (1975)
- 6) 斎藤, 早野: フルボ酸のゲルクロマトグラフィー, 生産研究, 29, 75-78 (1977)
- 7) 早野, 篠塚: 微分パルスポーラログラフィーによる微量重金属の分析, 生産研究, 26, 78-82 (1974)
- 8) 篠塚, 早野: 食用油中の微量重金属の微分パルスポーラログラフィーによる定量, 油化学, 27, 312-313 (1978)

## 村上研究室 (昭和49年度～)

助教授 村上 周三

環境物理計測学

建築、都市における温熱・空気環境を対象として、環境計測の物理的手法ならびに評価の方法について研究している。研究室の構成は小峯助手、高橋技官のほか大学院学生3名、受託研究員1名である。主な実験施設として、1) 中型境界層型風洞、2) 小型成層風洞、3) 室内気流実験用居室模型等がある。

1. 建物周辺気流を対象にした、風洞実験法と測定器の開発に関する研究<sup>1), 2), 3), 4)</sup>

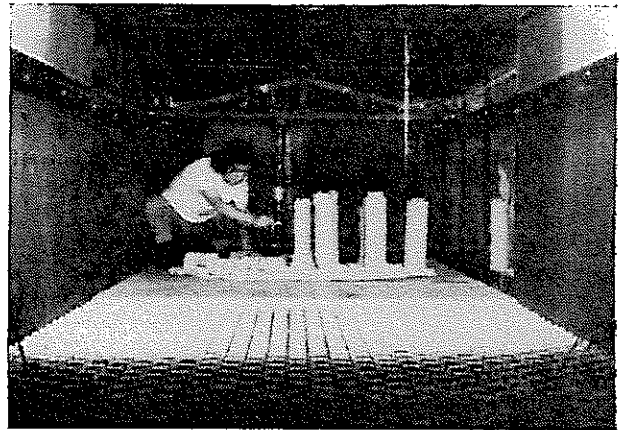
a) 建物のような sharp な edge を持つ模型が境界層内に設置される場合に許される模型の大きさの限界を明らかにした<sup>1)</sup>。

b) 市街地内外の気流を対象とした風洞実験の再現性の程度を明らかにするとともに、再現性を高めるために必要な条件について明らかにした<sup>2), 3)</sup>。

c) 風洞実験で建物周辺気流を測定するためには、既存の測定器はいずれも不相当であったので、2種類の測定器を新たに開発した。1つは無指向性のサーミスタ風速計<sup>1)</sup>で、もう1つはタンデム型熱線風速計を改良し、3次元的にかつ、気流変動量まで計測できるようにしたものである<sup>4)</sup>。

2. 居住環境実験法と居住環境評価に関する研究<sup>5)</sup>

居住状態の住宅実験は関連する要因が多岐にわたり、一般性のある実験結果を得るのは大変難しい。実験住宅を建設し、居住状態、非居住状態において各種の居住環境実験を行い、実験方法を確立するとともに、適正な環境評価方法、適正な環境水準について研究を行った。

3. 建物周辺の拡散に関する研究<sup>6), 7), 8), 9)</sup>

境界層型風洞に設置された市街地模型

a) 都市の高密度化とともに増加してきた中庭あるいは、狭い街路のような半閉鎖で空気流通の悪い野外空間を対象として、野外実験、風洞実験を行い、半閉鎖空間の換気回数を推定するための模型実験方法と相似条件式を確立した。またこのような空間内の乱流の性状も解明した<sup>6), 7)</sup>。

b) 建物周辺における物質の拡散に関して、基礎実験を行ってその機構を解明した。東京都豊島区池袋副都心の地域暖房プラントの煙突排ガス熱汚染についてケーススタディを行った<sup>8)</sup>。

c) 地表面に存在する温度分布による、市街地の拡散に対する影響の機構を、成層風洞を用いて明らかにした。また、このような実験のための相似条件を提案した<sup>9)</sup>。

## 発表論文

- 1) 村上周三・勝田高司他：建物周辺気流に関する風洞実験の測定器、模型寸法、および再現性について、日本建築学会論文報告集、第232号、昭50年6月
- 2) 村上周三・勝田高司他：市街地低層部における風の観測、日本建築学会論文報告集、第231号、昭50年5月
- 3) S. Murakami, K. Uehara, H. Komine; Amplification of Wind Speed at Ground Level due to Construction of High-rise Building in Urban Area, Proceeding of the 3rd Colloquium on Industrial Aerodynamics, 1978, Aachen
- 4) 村上周三・小峯裕己：タンデム型熱線風速計による変動風速の三次元的な測定、第5回構造物の耐風性に関するシンポジウム論文集、1978年12月
- 5) 村上周三・勝田高司・吉野博：住宅設備の性能評価に関する研究—主としてエネルギー消費と住い方の観点から、

生研報告、第26巻、第3号、昭52年3月

- 6) S. Murakami, T. Shoda, N. Kobayashi; Wind Effects on Air Flows in Half-enclosed Spaces, Fourth International Conference on Wind Effects on Buildings and Structures, 1975, London
- 7) 村上周三・勝田高司、小林信行：閉鎖的空間の気流性状に関する研究、第1報、第2報、日本建築学会論文報告集、第234号、昭50年8月、第238号、昭50年12月
- 8) 村上周三・勝田高司他：地域暖房プラントの煙突排ガスによる熱汚染に関する風洞実験、日本建築学会大会学術講演梗概集、昭51年10月
- 9) 村上周三・大場正昭他：床面に温度差のある成層流の気流性状並に拡散に関する風洞実験、その1～その3、日本建築学会大会学術講演梗概集、昭52年10月

## 複合材料技術センター

### 1. 複合材料技術センター概要

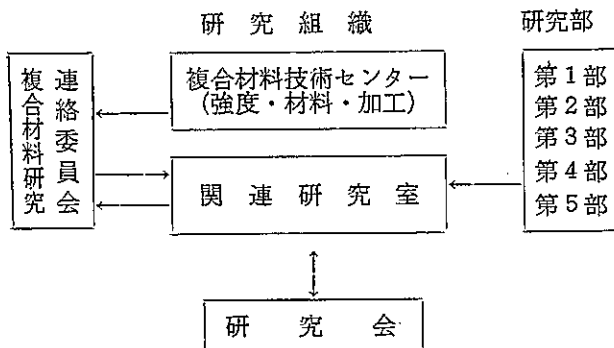
複合材料技術センターは「複合材料の複合機構、素材および加工等に関する基礎的研究を行い、複合材料の開発と有効な利用をはかることを目的として、昭和50年4月本生産技術研究所に設置され、昭和50年度および51年度に各1部門が新設され、教授2、助教授2および助手1の計5名が専任されている。上記により50年6月、山田嘉昭教授、51年4月大蔵昭光助教授、奥村秀人助手、同年8月、今岡稔教授、52年2月、中川威雄助教授がセンターに専任され、50年4月よりは山田教授、52年4月よりは今岡教授がセンター長を務めている。

センターの活動は、生産技術研究所の本館および別棟内に研究施設を置く形で発足したが、専門の建物の一部として51年度の施設整備費により、複合材料強度実験室100.8m<sup>2</sup>の新室が認められ、52年3月31日に完成した。

複合材料技術センターは、強度、材料および加工の3分野に分かれており、それぞれセンター専任の研究者を中心に、所内の多数の研究者が参加、協力する形で、生産技術研究所における複合材料に関する研究体制を作っている。

センターの運営は各研究部との密接な連繋のもとに進められ、研究面では「複合材料研究連絡委員会」がその連絡調整に当たるとともに、研究会を定期的に行い協同研究の推進をはかっている。センターはさらに、わが国における複合材料研究のコーディネーションに役立つ体制を整備することにも努めている。

### 2. 生産技術研究所複合材料研究組織



### 3. センターの研究

#### 今岡研究室 (昭和51年度～)

教授 今 岡 稔

複合材料工学

今岡研究室では従来からガラスの強度に関する問題を

いろいろな面から検討してきた。複合材料の研究では、主としてガラスの強度劣化防止とガラス繊維の表面処理の研究を行っている。

ガラス繊維は非晶体の特性で比較的容易に高強度がえられるため経済的に大量生産可能な繊維補強素材としてFRPなど複合材料に広く使われているが、これら実用ガラス繊維の強度は、本来ガラスのもっている強度の数分の一に過ぎない。したがってその本来的強度の有効利用を目指し、強度劣化の原因である表面の損傷と、空気中の水分による静的疲労の防止について、表面の損傷と空気中の水分による静的疲労の防止について、表面処理を中心に検討を進めており、その基礎研究のため、高真空中でのガラス繊維製造技術を確立し、その状態での表面処理装置を試作した。

おもな研究は

1. ガラス繊維の強度劣化防止技術の基礎的研究
2. 複合素材の表面処理技術の開発
3. 複合強化素材としてのガラス繊維のセメント、金属分野への利用に関する研究

である。

#### 山田研究室 (昭和50年度～)

教授 山 田 嘉 昭

固体材料強度学

山田研究室の活動は、塑性力学、薄板のプレス成形性、摩擦と潤滑、高速試験を中心とする約20年の歴史の後、有限要素法に基礎を置く数値解析法分野に大きな展開を見せ、有限要素法の非弾性領域への応用と、それに関連した連続体力学の数値解析に必要な計算機プログラムの開発を推進した。このような一連の仕事の端緒は、弾塑性問題の数値解析に便利な弾塑性応力-ひずみマトリックスの誘導に成功を収めたことにあつたが、順次それを粘弾性クリープ領域、不安定問題を含む大変形領域に拡張し、材料非線形性と幾何学的非線形性の両者を含む統一的、かつコンパクトな理論および計算法の定式化に到達することができた。そしてこの定式化を複合材料の力学的特性発現機構の計算機シミュレーションに応用すること、また関連して複合材料特性を代表するパラメータ値を実験的に評価する手法の確立を目的として、現在研究中である。

開発したプログラムの主要なものは、EPIC、MAGNAP および COMPOSITE-III の三つである。初めの二つはパイロット・プログラムの役割を有し、それによって確立した手法を、特定研究「複合材料の基礎研究」

で開発した汎用プログラム COMPOSITE-III に今後も逐次組み込んでいく方針をとっている。

複合材料強度実験室の設備と機能は、上記のプログラム、および関連する有限要素解析プログラムを、大型計算機と結合してオペレートし、かつ実験結果の処理をオフラインから順次オンライン化することを目標として、整備充実中である。

現在進めている主要な研究は、①非弾性問題の数値解、②大変形および不安定問題に関する一連の研究、③特殊有限要素の開発、④動的応答問題、⑤複合材料の特性発現機構、⑥非構造分野への応用、⑦モアレ法によるひずみ測定等を挙げることが出来る。

#### 大蔵研究室 (51年度～)

助教授 大蔵 明光

複合材料工学

当研究室では従来より酸化物の直接還元法に関する固・気反応の研究が主であったが、これらの研究の蓄積をもとに気・気(液体の蒸気)反応へ研究を進展させ、強靱な鉄ウイスキーの製造に着目し、複合材料用素材としてのウイスキーの製造とその特性調査を行ってきた。鉄ウイスキーは  $\text{FeCl}_2 \cdot n\text{H}_2\text{O}$  を水素還元する方法で作製し、 $1\mu\sim 150\mu$  径で長さ  $2\sim 8\text{cm}$ 、強度は径によって異なるが、高いもので  $600\text{kg}/\text{mm}^2$ 、低いもので  $150\text{kg}/\text{mm}^2$  の範囲にある。

この強靱なウイスキーを安価に製造するため、製鉄所で排出する酸洗廃液からの鉄ウイスキー連続製造プロセスについても基礎研究をおこない、半連続装置の試作に成功した。これらウイスキーの特性調査としては  $-190^\circ\sim 200^\circ\text{C}$  の範囲に亘って引張強度を測定し、結晶面のスベリとセレーションの関係を明らかにした。また L. He 温度範囲において中性子照射をおこない、中性子損傷と強度および電気抵抗変化と回復過程に関して一定の法則性のあることを明らかにした。複合材料用素材として最も有用なボロン繊維の製造に関しては机上実験から、連続製造装置に研究を進展させ、現在では  $60\sim 100\text{m}/\text{hr}$  の連続ボロン繊維の製造が可能になった。この気・気反応の速度論的研究も併せて実施している。このボロン繊維は  $300\sim 500\text{kg}/\text{mm}^2$  の強度をもち比弾性率も高い。これをアルミニウムマトリックス中に入れ、軽くて強い複合材料の製造を実施中である。また、イオンプレーティングした炭素繊維-アルミニウム複合材の高温特性調査を行い、これらデータをもとに山田教授の開発した有限要素法プログラム、EPIC-II を利用して高温における特性シミュレーションを行っている。一方プラズマプレー法による複合材料・積層材料の製造に関する研究も実施している。主要な研究は、①鉄ウイスキーの連続製造技術の開発、②鉄ウイスキーの中性子損傷と電気抵抗変化および回復と強度、③ボロン繊維製造の速度論的解析

と連続製造技術の確立、④ボロン繊維-アルミニウム、ボロン繊維-エポキシ複合材料の製造と強度特性、⑤炭素繊維-アルミニウム複合材料の製造と特性解析、⑥プラズマプレー法による複合材料の製造技術の確立である。

#### 中川研究室 (51年度～)

助教授 中川 威雄

複合材料加工学

当研究室では従来より種々の工業材料の生産加工技術の開発研究を行ってきたが、これらの経験を生かし複合材料の製造および後加工に関する研究を行っている。現在進めている複合材料に関する研究は複合材料用素材としての金属繊維を切削加工によって製造する研究で、すでにコンクリート補強用鋼短繊維については第5部、小林研究室の協力を得て実用化の段階に至っている。

なお、この切削法の利点を生かして他種の金属繊維の製造へ研究を進展させている。また当研究室で開発した鉄粉の卓越した混合特性を生かし、焼結による自己潤滑性複合材料の製造技術の開発を行っている。この材料は軸受性、耐焼付き性が優れているばかりでなく、摩擦材料や低騒音材としての特性も併せ持つことが明らかとなってきている。これらの材料特性試験に関しては、第2部 松永研究室の協力を得て行っている。

その他異種金属薄板のスポット圧接、および複合材料の精密せん断法の研究も行っている。

主要な研究は、①複合材料用金属繊維、製造とその応用、②焼結法による複合材料の製造、③金属薄板の圧接④複合材料のプレス加工である。

#### 4. おもな複合材料関連研究室

複合材料技術センターは各部の関連研究室と密接な連絡のもとに研究を進めている。おもな関連研究室を1部から概説する。

##### ○鳥飼研究室 (教授 鳥飼 安生)

各種試料の塑性変形にもなって発生するアコースティックエミッション (AE) の特性と発生機構を明らかにする目的で研究を行っている。コンクリート複合材料に関する研究は第5部小林研究室と協同で実施している。

##### ○北川研究室 (教授 北川 英夫)

複合材料の破壊と、強度の破壊力学的研究を行っている。現在の研究は、異種結合境界を横切って、あるいは沿って成長する疲労き裂挙動、さらには環境下のき裂挙動に関する実験的研究、異種境界近傍でのき裂挙動に与える力学的条件の影響を把握するための各種のシミュレーション実験および対象とするき裂の力学的条件の解析に関する研究である。

## ○渡辺研究室 (助教授 渡辺 勝彦)

複合材料の強度と破壊に関連して、複合材料中に生じたき裂に対する破壊力学パラメータの光弾性実験による解析手法の開発とそれを用いての主要問題の解析を行っており、異種材料境界を横切るき裂、境界に沿ったき裂については北川研究室と協同で研究を行っている。

## ○川井研究室 (教授 川井 忠彦)

複合材料のマクロ的強度を評価する理論や材料の加工に伴って、発生する技術的諸問題に伴う非線形構造問題の新しい実用的離散化解析法の開発研究をおこなっている。

## ○佐藤研究室 (教授 佐藤 壽芳)

炭素繊維貼布鋼板、高分子材料積層鋼板、その他減衰性を増加した複合材料について、機械インピーダンスの測定から減衰特性を調べ、構造の要素として使用するに際し防振、防音をはかることを期している。減衰の推定にあたり、共振曲線の形から求める方法と合わせて、共振曲線に解析的な関係を曲線適合することにより求める方法についても検討している。

## ○木内研究室 (助教授 木内 学)

塑性加工の立場より複合材料の生産加工の問題にも取り組み、現在実施している研究は、半熔融金属の押し出しを行うことにより一方向の配向をもつ繊維強化複合材の製造手法の確立とクラッド板の塑性変形機構の解析である。

## ○尾上研究室 (教授 尾上 守夫)

複合材料の破壊は複雑であって従来の巨視的測定法では十分な情報が得られない。変形、剝離、亀裂に際して放出される弾性波を利用した高分解能の計測法を開発している。

## ○熊野谿研究室 (教授 熊野谿 従)

複合材料では3次元高分子は重要なマトリックスの材料である。その生産過程が温度の影響をうけ易く、熱あるいは反応による歪みを発生し、また不均一構造を生成し易い。不均一構造と耐環境性の機能の関係を明らかにする。また新しい分子複合材料の設計を行っている。

## ○高橋研究室 (教授 高橋 浩)

高橋研究室では複合材料素材として期待されている各種の無機材料の表面化学的な研究を広汎に行っている。特に、接触角の測定による表面自由エネルギーの測定と化学処理の効果、粉体材料の表面改質による諸特性の変化についての研究を行っている。

## ○妹尾研究室 (教授 妹尾 学)

無機多孔性薄膜材料に高分子電解質を圧入固定化することによって複合型物質透過膜を合成し淡水化などの物質分離としての利用を検討するとともに、界面での物質分離、エネルギー変換特性を生かした機能性材料としての応用を図っている。

## ○西川研究室 (教授 西川 精一)

複合材料の一つであるところの一方向析出に関する研究は、外部からの特殊な条件により合金内部に析出物を形成せしめると、その機械的、磁氣的性質に異方性が生ずる。この機能的活用法を考えている。

## ○原研究室 (助教授 原 善四郎)

抵抗焼結法による分散強化複合金属材料の製造に関する研究で、繊維、微粒子を素材としたチタン、鋼、アルミニウムなどの複合強化金属材料の製造法の開発、また粉末冶金法による分散強化材の製造に関する研究をおこなっている。

## ○増子研究室 (教授 増子 昇)

電解共析法による金属-セラミックス複合材料の製造で、ニッケル基体中にTiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>などの微粒子を分散した。分散強化型の材料を用いた成型品を直接電解法で製造することを目的にした研究である。

## ○小林研究室 (教授 小林 一輔)

繊維補強コンクリートの一般的特性と強化機構を解明し、さらにこれを用いて構造物の設計、施行を行う場合の指針を確立することを目的とした諸研究、ならびに合成高分子材料または、これと繊維質材料との複合化によるコンクリートの性質改善に関する諸研究を実施している。



## 多次元画像情報処理センター

「百聞は一見にしかず」ということわざにもあるように画像は人間に最も適した情報の伝達、理解の手段である。したがって学術に限らず、社会生活のすみずみに至るまで画像データの処理が行われている。ただ従来はそれがほとんど目視で行われていた、これは人間のもつパターン認識の能力が非常に優れているために、少々の機械化ではとても追い付かないためと思われる、しかし一方では衛星画像や医用画像の分野に見られるデータ量の急増があり、他方では解読、診断を行う熟練者の不足、訓練の困難があって画像処理の機械化、自動化には強い社会的要請がある。

画像処理の方式は大別して光学技術、写真技術、ビデオ技術などを用いたアナログ方式と電子計算機によるデジタル方式とがある。前者は大面積の画像を一挙に並列的に処理できるが、処理の精度、再現性、調整の容易さ、融通性などの点ではデジタル方式が勝っている。しかしこれまで膨大な画像データを計算機内に蓄えるための記憶容量とそれを直列に演算していくための演算時間とがデジタル方式採用の大きな障害になっていた。幸いにして IC、LSI の進歩によりデジタル記憶および演算のコストの低下はいちじるしいものがあり、約7年間で一桁の低下を示している。デジタル画像処理の実用化の最大の障害は除かれつつあるとあってよい。これに対してアナログ方式のコストは他の物価同様に上昇している。したがってたとえ同様の処理内容に対しても両者がクロスする点が早晚やってくる。まして計算機の駆使によって、単に目視処理の高速化、省力化にとどまらず計算トモグラフィなどに劇的に表れているような全く新しい応用も産み出されていくことを考えるとデジタル画像処理の優位は疑う余地がない。しかもデジタル画像処理の技術は広い一般性をもつ。人間生活のあらゆる分野に画像処理が関与しているだけに、ある分野での成功はすべての分野にいっせいに波及する勢いにある。したがって研究開発の戦線はできるだけ広く張って、同時に並列的に行わなければならない。幸いにしてわが国の半導体・光学・ビデオなどの工業は世界に誇れるものがあり、ソフトウェアの開発ににあてるべき教育程度の高い人材にも事欠かない。これからの日本の産業を考える上からも画像処理関連の研究を重視すべきであろう。

当生産技術研究所ではこれまでも光学、写真測量、電子写真、レーザーなど画像関連の広い分野で活発な研究を行ってきた。1970年頃からデジタル画像処理の重要性、将来性に着目し、計算機による多次元画像情報

表-1 センターの教官

多次元画像情報処理センター			
画像処理	教授	藤井 陽一	
	助教授	石塚 満	
画像データベース	教授	尾上 守夫(センター長)	
	助教授	坂内 正夫	
協力専門分野			
画像情報機器学	教授	浜崎 襄二	
	教授	安田 靖彦	
画像電子デバイス工学	教授	安達 芳夫	
	助教授	生駒 俊明	
応用電子工学	助教授	高木 幹雄	

処理の研究を積極的に進めてきた。これは画像を黑白2値からはじまって濃淡、色彩、時間、波長、位相あるいは超音波、X線のような異種波動など一見2次元の画像の上に多次元の情報が盛り込まれているという見方でとらえるものである。画像処理システムのハードウェア及びソフトウェアの開発と幅広い画像応用の研究を行うとともに、所の内外にわたる要望に応じて画像処理のサービスを提供してきた。

これらの研究を一層進展させ、さらに新しい応用分野を開拓するとともに、現在対象に密着して多岐にわたっている画像処理の技法の中にある共通、普遍的なものを認識して体系化していくために、昭和52年度から「多次元画像情報処理センター」の新設が認められ、まず「画像処理」、ついで昭和53年度から「画像データベース」の専門分野が発足した。同じく52年度から転換した「画像情報機器学」および「画像電子デバイス工学」の両専門分野の協力を得、かつ従来から共同して研究を行っている「応用電子工学」を合わせて表-1に示すような陣容になっている。このほかにも所内各専門分野からの協力を得ていることはいうまでもない。幸いにして昭和53年度に建物の新設が認められたので、近々研究施設の能率的な集約ができる予定である。

センター関連の従来および現在の研究活動分野を表-2に示す。このほかにも要請に答えているいろいろなサービスを行っている。とくに標準画像データベースは画像入出力機器の性能評価や較正、あるいは各種アルゴリズムの比較のために使用できる画像を各方面から提供を受け、これを標準フォーマットの磁気テープに編集し直して関係方面に配布している。現在第3巻まで発行され、第1巻は各種の画像、第2巻は動画像およびカラーの大型画像、ファクシミリ用画像、第3巻は計算トモグラフィの投影および再生画像を含む各種の画像からなってい

表-2 センターの活動分野

## 1. ハードウェア

メカニカル・スキャナー  
 フライングスポット・スキャナー  
 複数機能をもつカラーディスプレイ  
 ビデオ信号ディジタイザー  
 シェーディング・コレクター  
 CRT ディスプレイ  
 紙テープディスプレイ  
 VTR 画像ファイル

## 2. ソフトウェア

対話型画像処理システム  
 コンピュータ・アニメーション  
 動画画像解析  
 立体画像解析  
 無転置 2次元直交変換  
 入出力機器制御

## 3. 医用画像

オンライン顕微鏡  
 染色体のカリオタイプ  
 白血球の自動分類  
 細胞診自動化  
 細胞顆粒の移動解析

## 4. 衛星画像

LANDSAT 衛星によるリモートセンシング  
 NOAA 衛星によるリモートセンシング  
 気象衛星による雲追跡  
 科学衛星によるオーロラ観測

## 5. 非破壊検査画像

X線写真の画質向上  
 超音波像の画質向上  
 AE 標定解析

## 6. 画像伝送

ファクシミリ の 2次元予測  
 静止画伝送

## 7. 長波長ホログラフィ

超音波ホログラフィ  
 サイドルツキング・ソナー  
 テレビ電波ゴースト源の同定

## 8. 計算ホログラム

## 9. 交通流計測

## 10. 画像データベース

標準画像データベース  
 セマンティック画像データベース

## 11. 画像データ圧縮

漢字データ圧縮  
 マルチスペクトル画像の圧縮

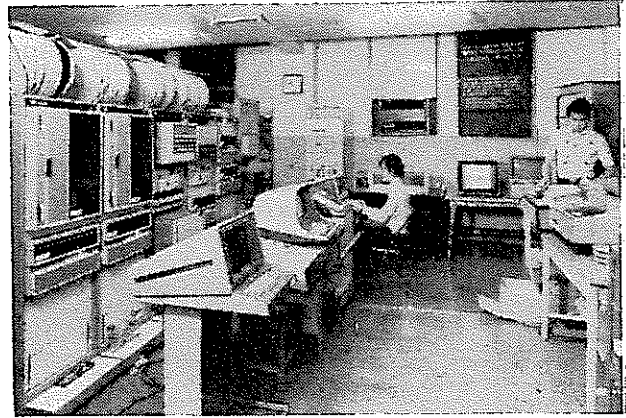


表-3 MIPC REPORTS

- 77-1 Morio Onoe and Mikio Takagi: Contributions to the Field of Image Processing from Applied Electronics Laboratory in 1975 and 1976, April, 1977.
- 77-2 Yasuhiko Yasuda and Mikio Takagi: Bibliography on Digital Facsimile Data Compression in Japan, August, 1977.
- 77-3 Yasuhiko Yasuda: Contributions to Fields of Image Transmission and Processing from Image Information Equipment Laboratory during the Period from 1969 to 1976, August, 1977.
- 77-4 Sadao Takaba and Takashi Hamada: Bibliography on Road Traffic Information and Control in Japan, December, 1977.
- 78-1 Morio Onoe and Mitsuru Ishizuka: Bibliography on Fast Digital Image Processors in Japan, September, 1978.
- 78-2 Morio Onoe and Mikio Takagi: Contributions to the Field of Image Processing from Applied Electronics Laboratory in 1977, October, 1978.
- 79-1 Morio Onoe, Masao Sakauchi and Yasushi Inamoto: SIDBA—Standard Image Data Base, March, 1979.

て、すでに国の内外30箇所以上に配布され、画像処理の標準化に寄与している。

センターの研究成果は各研究室から学会誌等通常のチャンネルで発表されているが、その検索を便にするため目録を MIPC Report として出している。またディジタル・ファクシミリ、交通制御、高速画像処理など特定の分野に関する文献集および前記 SIDBA の速視画像集も同じ形式で出版している。表-3 はその一覧である。

以上のようにセンターの組織、建物などなどしいに整備され、これから本格的活動に入り、画像処理の実用化によせられている社会の期待に応えていく覚悟である。大方の御理解とご支援をお願いしたい。

## 共同研究の概要

生産技術研究所は、工学の広い分野にわたる多数の専門家を擁し、必要な際にはいつでも共同研究を推進できる態勢を有している。これは、本所の設立以来からの基本態勢となっており、この30年間にわたって数多くの共同研究を行ってきたことからわかる。

今日の科学技術の発達は、ますます多くの異なる分野の境界にまたがる問題を提起しており、複数の専門家からなる共同研究が一層大切になっている。共同研究による研究者相互の協力は、異なる視点から総合的に研究を推進するのみでなく、さらに新しいアイデアにもとづく研究が展開する芽を育てる可能性を有している。

本所の教官が参加している共同研究は、具体的には、共同研究班・研究会・委員会・懇談会などの形で行われている。これは、研究所内のみならず、所外の研究者との共同研究となっていることもある。このほか、受託研究を引きうける場合に、いく人かの研究分担者が協力するのも共同研究の一つであるといえよう。また、特に組織化されなくても、研究者どうしの個人的な協力で進められている研究も多い。

以下に、生産技術研究所の教官が中心的役割を果たして行われた共同研究の概要を研究代表者の所属部の順で示す。これらの共同研究は以下のものが含まれる。

- (1) 文部省から共同研究を建前としてきている予算により行われたもので、一般研究 A, B, 試験研究, 総合研究 A, B, 特定研究から選ばれる
- (2) 文部省以外の国公立の機関からの研究費によるもの
- (3) 学会からの補助金によるもの
- (4) 研究者の任意のつながりによるもの

なお、共同研究の芽を育てることを目的にして、所内の予算として共同研究計画推進費の制度があるが、これについては、特別研究の項でのべられる。(村井俊治記)

### 耐震構造学研究センター (ERS)

名誉教授 坪井善勝, 岡本舜三, 亘理 厚

教授 田村重四郎 (1部), 柴田 碧 (2部)  
川井 忠彦 (2部), 佐藤 壽芳 (2部)  
久保慶三郎 (5部), 田中 尚 (5部)  
助教授 岡田 恒男 (1部), 藤田 隆史 (2部)  
高梨 晃一 (5部), 片山 恒雄 (5部)  
半谷 裕彦 (5部), 龍岡 文夫 (5部)  
助手 加藤 勝行 (1部), 関 松太郎 (1部)  
佐藤 暢彦 (5部), 後藤 博司 (5部)  
大保 直人 (5部)

所外メンバー (大学院学生を含む) 16名

昭和40年に3つの耐震関係の講座 (生産施設防災工学, 動的材料強弱学, 耐震機械構造学) が新設されたのを契機に、協力して研究を進める体制を作るために発足した研究グループである。昭和46年から6年間にわたった第一次および第二次臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」には、地震災害の部分を担当する中心的グループとして参加した。また、国内外の地震被害調査を実施したほか、定期的な会合でメンバーの最新の研究成果を発表したり、グループの運営方針を協議しており、発足以来1年1冊の割合で発行してきた英文論文集も1978年度でNo. 12となった。(詳しくは、本特集号の「耐震構造学研究グループの活動」(pp. 72~83)を参照されたい。)

### 材料強度解析と試験測定法に関する共同研究

教授 山田 嘉昭

助教授 渡辺 勝彦

20周年から30周年にいたる山田研究室の主要な活動は有限要素法に基礎をおく数値解析法の研究、および関連する計算機プログラムの開発にあったが、モアレ法によるひずみ測定法や、渡辺研究室と協力して行った応力拡大係数の算定に関する基礎研究など、共同の研究では実験力学の分野にも及んでいる。上記の期間において文部省科学研究費補助金により実施した共同研究は下記のとおりである。

モアレ法によるひずみ測定精度向上に関する研究 (昭和46—47年度, 試験研究(2), 代表者 山田嘉昭)

軸対称および一般薄板構造の非線形挙動解析プログラムの開発 (昭和48—49年度, 試験研究(2), 代表者 山田嘉昭)

複合材料の解析方法および複合学理の基礎研究 (昭和48—51年度, 特定研究, 代表者 国分正胤)

機械および土木材料特性の計算機シミュレーションと試験法 (昭和51—52年度, 一般研究(B), 代表者 山田嘉昭)

三次元立体構造の汎用非弾性解析プログラムの開発 (昭和52—53年度, 試験研究(1), 代表者 山田嘉昭)

上記の共同研究その他を基礎として、生産技術研究所において昭和53年度から始まった特定研究“省資源のための新しい生産技術の開発”に関する研究では、材料の破壊の研究に適した特異有限要素および接合要素、大型構造物の最適設計に役立つ可変節点数要素の開発<sup>1)</sup>、ならびに積層材等の使用による構造と設計合理化のための数値解析ルーチンの開発<sup>2)</sup>を行った。これらにより可能となった詳細解析の手段を個々の問題に適用し、省資源

に役立ついろいろな方途を見出すこと、および大学における研究に適した解析システムを確立することが課題である。

文部省以外の国公立の機関からの研究費によるものでは、動力炉・核燃料開発事業団からの委託により、日本機械学会研究協力部会において実施した「非弾性構造解析プログラムの調査と試用に関する研究（昭和48—50年度）」、「非弾性構造解析法に関する研究（昭和51—53年度）」があり、山田嘉昭が上記の二つの受託研究実施のために設けられた研究分科会の主査を務めた。

1) 山田嘉昭, 江沢良孝, 西口磯春, 岡部政之, 特異有限要素とその構造解析への応用, 生産研究, Vol. 31, No. 3, 1979, pp. 176-185 に掲載。

2) 山田嘉昭, 奥村秀人, 有限要素法によるサンドイッチはりの動的応答解析, 同上, pp. 204-207.

#### 材料の不連続境界における疲労破壊の進行に関する破壊力学的研究

教授 北川 英夫

表記研究課題に対し、昭和46・47年度計2440万円の交付を受けた。研究担当者北川英夫教授、研究協力者山田嘉昭教授である。本研究は、弾性定数・強度・板厚等に関する不連続境界での疲労き裂成長の加速・減速・停留・屈折等の特性を求め、複合材料の疲労設計や疲労寿命推定に理論的基礎を与えることを目的とした、国際的にも当時類例のなかった研究である。

その主なる方法論は、影響因子の多い境界現象の解明のため、異材境界近傍でのき裂端の応力拡大係数 $K$ の特殊な変化に着目し、これを解析し、プログラム化して、これに従うように疲労き裂を成長させる試験機を新たに開発し使用することにより、異材境界き裂について、その力学的条件のみのシミュレーション実験を実現し、力学的因子と非力学的因子の分離抽出を企図したことにある。この試験機（オンライン $K$ 関数制御疲労試験機）の詳細と、定 $\Delta K$ 試験、定速増加・減少 $\Delta K$ 試験、プログラム $\Delta K$ 試験、残断面応力一定試験、反復 $K$ 変化試験など各種の用途とについては、「生産研究」や内外の学会で報告した。異材境界での $K$ の急変による異常成長速度、境界での屈折・分岐などの新発見や、変厚試験片によるシミュレーション試験法、複合光弾性解析法等の新しい研究手法や、人工くさびによる疲労き裂制御法も本研究費を基礎とする一連の研究の成果である。

#### 高分解能ブラッグ反射法による液体中の超音波振動緩和現象の研究（昭和53年度科研費一般研究B）

教授 根岸 勝雄

助手 高木堅志郎

液体における多原子分子の並進自由度と分子内振動自

由度とのエネルギー交換には有限の時間を必要とし、その過程は 100 MHz 以上において超音波緩和現象として観測できる。この領域での従来のデータは超音波吸収のみで、ブリュアン散乱による GHz 域の音速データと接続できなかった。100 MHz 以上での緩和の解析には吸収よりも音速がより重要であり、我々が開発した高分解能ブラッグ反射法はこの領域における唯一の音速測定法である。現在の測定範囲は 60~1000 MHz であるが、さらに上限を 1500 MHz まで広げるよう装置の改良を進めている。すでに、ベンゼン、フラン、ピリジン、ジクロロメタンなどのほか多くの有機液体の振動緩和パラメータを決定できたが、装置の改良により、ブリュアン散乱のデータとの間の空白を埋めて、測定対象の拡大と緩和機構のより精密な解析ができるよう研究を進めている。

#### 光ヘテロダイン法による液体中の UHF 超音波に関する研究（昭和47年度科研費一般研究B）

教授 根岸 勝雄・鳥飼 安生

助手 高木堅志郎

液体の超音波緩和の研究には広い周波数範囲にわたる音速と吸収のデータが必要であるが、在来技術であるパルス法とブリュアン散乱法によるデータの間には約一桁にわたる空白域があり、緩和機構の解析に重大な障害になっていた。本研究はこの空白域である数百 MHz 域での液体の音速と吸収の測定法の開発を目的としたものである。液体中で強く減衰する超音波にレーザ光を入射させ、そこからの散乱光の角度分布を測定するために、高い角度分解能を持つ光ヘテロダイン技術を用いる。昭和49年には 200~400 MHz での音速と吸収の同時測定が可能となり、高分解能ブラッグ反射法と名付けられた。その後も装置の改良を続け、現在では 60~1000 MHz の領域で測定が行われ、液体の超音波緩和現象の研究に画期的な成果を挙げている。

#### 流れの特異性の研究（昭和52年度~昭和54年度）

教授 成瀬 文雄（代表者）

助教授 吉沢 徹・所外20名

文部省科学研究費（総合研究A）

流体運動の中に現れる特異性をもつ流れは時間、空間的に急激な変化、複雑な構造を示し未解明の部分が多い。本研究はこれらの問題を特異性の立場から統一的に見直し、(1)特異性の数学的研究、(2)特異性の統計的研究、(3)流れの安定性と遷移、(4)不連続面とその構造、(5)粘性流における特異性、(6)波動および渦現象などについて研究を行ってきた。これまで個々の具体的現象の理解と解明について多くの知見が得られたが、なおそれらを結びつける共通のパターンをさぐることに重

点をおき、総合的に研究を進めている。

### 建物の2方向地震入力に対するコンピューター・アクチュエータオンライン実験 (昭和50年度~51年度)

助教授 岡田 恒男・同 高梨 晃一  
 助手 重信 恒雄・宇田川邦明・関 松太郎  
 文部省科学研究費 (一般研究B)

地震動の主要な成分は水平2方向および鉛直成分であるが、通常の建物の耐震設計法においては水平成分のみに着目し、しかもそれらが独立に建物に作用するものと考え、2方向成分の連成効果は考慮されていない。

本研究の目的は、地震動の水平2方向成分が同時に建物に作用した時の弾・塑性応答性状を調べ、耐震設計法の発展に寄与することであった。対象とした建物は、水平2方向成分の連成効果の影響を最も受ける柱崩壊形の鉄筋コンクリート造および鉄骨造骨組であった。まず、柱に鉛直荷重と2方向水平力を作用させた破壊実験を行うために、3方向繰返し試験装置を試作し、一定軸方向力のもとで種々のパターンの水平2方向変位履歴をうける柱の破壊性状を調べた。ついで、担当者らの開発したコンピューター・アクチュエータオンラインシステムを用いて2方向地震力に対する弾塑性応答実験を行った。これらの結果、水平2方向地震力の連成効果により、柱の崩壊限界が劣下すると同時に、応答変位も増大することなどを明らかにした。

### 固体潤滑に関する共同研究

極限状態における潤滑を主目的として昭和46年日本潤滑学会に固体潤滑研究部会を設立し、現在もなお継続している。

(1) 主要なるメンバー、赤岡純(玉川大学教授)、高木理逸(工学院大学教授)、田中久一郎(金沢大学教授)、津谷裕子(機械技術研究所課長)、淵上武(住鋳潤滑剤(株)技術部長)、松永正久(東京大学生産技術研究所)、宮川行雄(航空宇宙技術研究所)、山口章三郎(工学院大学教授)、(五十音順)

(2) 科学研究費の交付状況、昭和45年一般C、昭和48年一般B、昭和50~52年総合A、極限状態における潤滑の研究

(3) 成果、年数回の研究会を開催するとともに次の行事および出版を行った。

1975年6月、固体潤滑国際シンポジウム (東京において)、出版、Proceedings of International Solid Lubrication Symposium 1975, Japan Soc. Lub. Eng. and Association of Mechanical Technology, Japan. Part II. DISCUSSIONS. 1976.

固体潤滑特集号 (その1, その2), 日本潤滑学会誌, 潤滑, 第19巻10号, 11号, 1974.

固体潤滑ハンドブック, 幸書房刊, 1978.

### 物体に作用する流体力の過渡特性に関する研究

本研究は昭和46年度一般研究(B)として、1年間にわたり予算8,400,000円で行われた基礎研究であり、研究組織は、研究代表者 石原智男, 研究分担者 水町長生, 小林敏雄, 吉識晴夫 (東大生産研) の4名である。

研究目的は、流れの非定常性が流体機械の性能、構造物の安全性、および車輛等の走行安定性に及ぼす影響を評価するための基礎資料を得ることにある。

具体的にはゲッチング型低速風洞および動的流体力測定装置を設置し、一様流中で静止あるいは運動する物体に作用する流体力の非定常特性を検討した。物体の形状や姿勢とわず離脱振動数との関係、複数物体のウェークの干渉とそれによる流体力の特性の変化、回転中の物体のウェークの挙動の特徴、回転中の物体に作用する流体力の準定常的取扱いの妥当性などにおいて多くの知見を得た。

### 作動油におけるキャビテーション

本研究は昭和49年度総合研究(B)として、1年間にわたり予算1,020,000円で行われた調査研究であり、研究組織は、研究代表者 石原智男(東大生産研)、研究分担者 池田隆治(岩手大工); 村井等, 島章, 渡部英夫, 辻野智二(東北大速研); 小林敏雄(東大生産研); 富田幸雄(東工大工); 山口惇(横浜国大工); 井田富夫, 小嶋英一(神奈川大工); 山崎堯右(高知大農); 山下憲一(工技院機械技研); 森井治彦(三菱石油) の計14名である。

研究目的は、油圧機器や油圧回路の特性に大きな影響を及ぼすキャビテーション現象の解明をはかって工学上有益な指針を見出すことにある。各研究者の分担によって、キャビテーションの発生機構、発生に及ぼす諸因子の影響、発生に伴う現象および発生の相似則についての問題点の所在と残された今後の研究課題を明らかにした。

### スペクトル解析法による機械振動系の実時間特性同定と防震・耐震に関する研究

名誉教授 亘理 厚

教授 石原 智男・柴田 碧・佐藤 壽芳

助教授 大野 進一・小林 敏雄・吉識 晴夫

藤田 隆史

元講師 高橋 伸晃

昭和49年度、50年度、文部省科学研究費、一般研究Aを亘理現名誉教授が主研究者となって受け発足したものである。各種の機械振動系についてスペクトル解析を行うことは従来もすすめられていたが、計算機へのデータの入力、計算機からの結果の出力は off-line 的であるのが

一般であった。本研究では実時間フーリエ解析装置 HP 5451 B を導入し、大量のデータを実時間で処理しうるようにし、これによって機械振動系の特性同定と防振、耐震をはかるべく研究をすすめた。走行中の自動車の振動、エンジン、タイヤ等から発生する騒音、地震動に対する応答スペクトルや非定常特性等の各種のパラメータの工学的性質、プラント機器の運転中の振動特性や地震時の応答特性、任意断面形状物体に働く振動流体中の特性、工作機械の振動と表面粗さとの関係、工具寿命とスペクトル特性等々、各種の機械振動系に関する特性同定をおこなって各分野の研究進展に寄与する新たな知見をうるとともに、防振、耐震をはかるための方策をこれらの結果にもとづいて検討し、機械振動系の防振設計をするにあたって参考にしうる結果をえている。

#### 塑性変形、安定およびき裂成長を考慮した構造物の最終強度に関する研究 (昭和50年度一般研究 A)

教授 川井 忠彦

表記の研究課題に対し、昭和50年度1680万円、51年度580万円計2260万円の交付を受けた。研究代表者は川井忠彦教授、研究分担者は田中尚・北川英夫各教授、渡辺勝彦助教授、藤谷義信講師である。本研究は、従来個別に研究されてきた構造力学と材料強度学を組み合わせ、想定される各種破損・破壊モードに対する構造物の強度を評価する基礎的手法の確立をその特徴・目的とする研究である。そのため、任意の境界条件に適合し、構造物に見られる非直線成長・2次元成長のき裂が支配する構造要素と崩壊が支配する構造要素との特性を実験と解析で求め、これに並行して、特異解を応用した有限要素解析、すべりを組み込んだ新しい有限要素法(離散化モデルによる解析法)の開発を進めた。前者の研究には、静的および繰返しの2軸荷重を任意の位相差で与えられる可変荷重配分多軸疲労試験装置が必要とされ、大形・高速・高性能のこの種試験機では世界的にも初めての開発に成功し、他に類のない実験結果を数多く与えつつある。後者の研究についても、従来難問の一つとされてきた次元欠陥の特異性についての膨大な計算が進められ、離散化モデルの確立は、従来の有限要素法のもつ経済性の壁を破りつつある。上記の諸成果はいずれも内外の学会や生産研究で、たびたび報告されているが、現在もその研究は発展的に継続されつつある。

#### 自動車の排気浄化に関する基礎研究

東大名誉教授 平尾 収(代表者)・東大名誉教授 川田 正秋・岩手大教授 熊谷清一郎・東海大教授 八田 桂三・東海大教授 浅沼 強・摂南大教授 大東俊一・埼玉大教授 吉田 正一・東大教授 染谷 常雄・早大教授 齊藤 孟・武工大教授 古

浜 庄一・京大教授 鎌谷 勤・早大教授 森田 義郎・芝工大教授 浅原 照三・群大教授 倉林 俊雄・明大教授 宮部 英也・東工大教授 松岡 信・京大助教授 池上 詢・慶大教授 佐藤 豪・上智大教授 五味 努・東大教授 早野 茂夫・東大教授 飯沼 一男・広大教授 広安 博之・京大助教授 浜本 嘉輔・横浜国大教授 小栗 達・東大教授 高橋 浩・横浜国大教授 小笠原 貞夫・東工大教授 越後谷悦郎・東大教授 隅谷三 富男・阪大教授 稲田 献一

21人の研究代表者からなる次にあげる研究の総括班である。I: 低公害燃料の研究班。I-1) 低公害燃料の排気特性・I-2) 水素燃料・I-3) 添加剤による改質・I-4) イソパラフィン系ガソリン・I-5) 含酸素系混合燃料・II: 低公害機関に関する研究班。II-1) 燃料供給法・II-2) ニサイクル機関の排気特性・II-3) 火花点火機関の排気特性・II-4) ディーゼル機関の無煙化・II-5) 連続燃焼機関の排気特性・II-6) 排気性能の過渡特性・II-7) 排気有害成分の分析および試験法・III: 低公害燃焼に関する研究班。III-1) 予混合および拡散燃焼の有害成分・III-2) 噴霧燃焼・III-3) ガス流動と燃焼・III-4) 火炎測定・III-5) 触媒と制御・III-6) 酸化触媒・III-7) NOx 還元触媒・IV: 低公害自動車の評価研究班。IV-1) 評価の因子と定式化・IV-2) 評価モデルとシミュレーション。多くの研究連絡会のほか全員参加のシンポジウム、懇談会を開き学際的研究協力の基盤が出来た。(特定研究)

#### 直動形電気油圧制御弁の応用に関する研究

本研究は昭和51、52年度試験研究(2)として、2年間にわたり予算3,500,000円で行われた応用研究であり、研究組織は研究代表者 石原智男、研究分担者 大島康次郎、田中裕久(東大生産研)の3名である。

研究目的は当所において数年にわたり基礎研究を行ってきた直動形電気油圧制御弁を一般産業用機械に実用化する際の諸問題の解決をはかることにある。一般産業用機械の1例として、鉄道用保線車両の位置制御システムを対象とし、これに適する大流量の直動形電気油圧制御弁を試作実験し、その実用可能性を明らかにした。

#### 結晶加工と評価技術に関する委員会

日本学術振興会第145委員会として昭和52年10月発足以来、数次の研究会を重ね、全国的な規模での研究会を開催している。

#### (1) 設立時の委員構成(五十音順)

飯塚隆(超 LSI 研究組合共同研究所)、小川智哉(学習院大学理学部)、高良和武(高エネルギー物理研究所)、高須新一郎(超 LSI 研究組合共同研究所)、千川純一

(NHK 放送科学基礎研究所), 豊田博夫 (日本電信電話公社, 武蔵野通信研究所), 難波進 (大阪大学基礎工学部), 松永正久 (東京大学生産技術研究所), 協力会員約 40 社.

(2) 下記の主題で研究会を行い, 資料を発行している

- I 電子工業における形状測定 (昭52. 12. 16)
- II 超精密加工への挑戦 (昭53. 2. 3)
- III 結晶欠陥と素子技術 (昭53. 6. 15)
- IV 電子工業における薄膜評価・制御技術 (昭53. 8. 31)
- V オージェ電子分析および二次イオン質量分析の最近の進歩とエレクトロニクスへの応用 (昭和53. 12. 4・5)
- VI 電子ビームリソグラフィ (昭和54. 3. 19)

#### 船体構造要素の疲労設計法の研究

教授 高橋 幸伯・教授 (工学部) 飯田 国広  
助教授 浦 環

実験室的な疲労試験結果のぼう大な資料を, 船体構造の疲労強度の推定や, 現場の疲労設計などに有効に適用できるように関連づけることを最終目的として, その第一段階として, 次のような研究を行った.

##### 1) 基礎溶接継手の疲労強度の研究

船体構造要素の基本的なものとして, 十字すみ肉溶接継手を取り上げ, 両振りの曲げ疲労試験を, 特に高応力低サイクル域に重点をおいて実施した. 応力集中部の局所的なひずみとクラック発生寿命との関連については, 十分な成果を得ることはできなかったが, 公称応力振幅と破断寿命の関係については, 従来得られてない多くの知見を得ることができた.

##### 2) 累積疲労被害の研究

鋼材種について, 切欠試験片の両振り面内曲げ疲労試験を多段多重のブロック荷重によって行った. 荷重頻度の分布形状がクラック発生寿命に及ぼす影響を検討し, 適切な疲労寿命推定法を模索したもので, 従来の数種の推定法の欠点を検討し, 新しい推定法を提案した.

(文部省科学研究費 一般研究(B))

#### 表面粗さ形状精度の画像処理に関する研究

昭和52, 53年度の一般研究Bを受け, 研究代表者 佐藤壽芳, 研究分担者 大野進一, 長尾高明 (工学部) により, 研究経費総額 860 万円をもってすすめられた. 表面粗さ測定を 2 次元的に行って, 表面の形状を立体的に把握した後画像処理の手法によって解析をすすめ, 機械加工の精度の向上, 機械自身の加工性能の向上をはかることを目的としたもので, 測定データの記憶処理を行う

ため, 小型電子計算機に接続して用いる磁気ディスク装置を主要な設備として設置している.

表面粗さの測定データを大量に扱い, 処理, 解析することの発想は, 本研究に先だって行った高速粗さ測定に関する研究において芽生えていたものである. すなわち, 高速粗さ測定によって大量にかつ短時間のうちに粗さデータを求めることが可能となり, 粗さを形状として円筒部材の周方向粗さを送り方向にそって把握することも考えられるに至った. さらに測定原理を同じくする光切断法によって像の認識をくりかえせば, より効果的に表面粗さを 2 次元的に求めうることとなり, 立体的に表面形状を把握しうることも明らかであった. 本研究では後者の観点から計算機に接続された ITV によって光切断像を撮像, 認識する系を構成し, 自励振動後の被断面を例に画像処理の手法を適用することにより面形状の立体的な表示が可能なこと, これによって自励振動の特性を容易に理解しうることを明らかにして, 所期の目的達成をはかるべき基礎的研究を行った.

#### 混相流の流動機構に関する研究

本研究は昭和53, 54年度一般研究(B)として, 2年間にわたり予算7, 100, 000円 (昭和54年度申請分300, 000円を含む) で行っている基礎研究であり, 研究組織は研究代表者 石原智男, 研究分担者 小林敏雄 (東大生産研), 田中裕久 (54. 2より横浜国大) の3名である.

研究目的は気液, 固液, エマルション等の流動機構を流体力学的立場から明らかにしようとするものである. 具体的には, 水・油エマルションの流動機構, 気液二相流の拡大・縮小管内の流動機構および汚染流体のろ過機構について詳細な実験研究を行うとともに, 混相流の新しい理論解析手法を見出そうと努めている.

#### 新しい電子材料とそのデバイス応用に関する研究

教授 斎藤 成文・教授 安達 芳夫・教授 浜崎 襄二・教授 藤井 陽一・助教授 生駒 俊明・助教授 榊 裕之・教授 (工学部) 菅野 卓雄・教授 (宇航研) 後川 昭雄・講師 (宇航研) 河東田 隆

予算; 本所共同研究計画推進費 (昭和51年度より現在まで)

研究の目的, 経過等; 新しい電子材料の電子物性をいろいろな角度から研究し, それらを用いた新しいデバイスの開発を図ろうとするものである. そのために本所および工学部, 宇宙航空研究所の関連分野で研究を行っている研究者が集まり, 研究成果を発表し合い, 検討を進めている. これまで Si の表面・界面物性と MOS デバイス, 化合物半導体 (GaAs, GaP 等) の表面不活性化と GaAs MOS 電界効果トランジスタ, 三元系混晶の結晶



成長と基礎的物性の検討; 光デバイスへの応用, 半導体中の結晶欠陥と深い不純物準位の物性等の検討を進めてきた。今後も, 上記の3研究機関の協力関係を密接にしつつ, この分野での流れになるような研究をもち上げていく。

#### 半導体中の深い不純物準位と欠陥に関する研究

研究組織; 助教授 生駒 俊明(代表者)・教授 安達 芳夫・助教授 榎 裕之・講師(宇航研) 河東田 隆ほか所外数名

予算; 本所共同研究計画推進費(昭和53年度より現在まで)

半導体中の欠陥は, 深い準位をつくり, 光デバイスや電力用デバイスの特性に重要な役割を演じている。しかしながらその諸性質については明らかにされていない。本共同研究では, 現在この問題に取り組み研究を行っている者が集まり, 多角的に研究を推進することによって深い準位の物性を解明し, デバイスの性能向上を図るとともに, 新しい応用を作り出すための共同研究を行っている。

#### レーザー・ビーム伝送実用化試験研究

教授・斎藤 成文・浜崎 襄二・藤井 陽一  
(文部省試験研究費) 1971~72年度

この研究は, レーザ・ビームを用いて, 中~遠距離のレーザー光通信装置, および, 直接画像伝送装置の実用化を目的として開始されたものである。

実験設備として, 本所・千葉実験所に1965年から設置されているレーザー・ミリ波実験設備を利用し, これに, レーザ・ビームのレンズビームガイド伝送装置を設備して行った。

まず, He-Ne レーザ ( $\lambda=0.633 \mu\text{m}$ ) を用いて, レンズビームガイドの伝送特性の試験を行い, また, このレンズビームの伝送損失を改善するため, プリュースタ角に斜め設置したレンズによるビームガイドの伝送特性を測定した。

また, CO<sub>2</sub> レーザ ( $\lambda=10.6 \mu\text{m}$ ) のビームガイドとして, ゲルマニウム・レンズを用いたビームガイドを設置し, その特性を試験した。

同時に, 光ヘテロダイン検出の実験を行い, 光 FM 方式の可能性について検討した。

また, レンズビームガイドが, 画像を直接に低損失で伝送できることに着目し, これを応用した直像画像伝送の実験を行い, カラー画像の伝送に成功した。

その他, これに関連して, 光コーナレフレクタの特性測定, レーザトランシットの試験などの各種の試験研究を行い, それぞれ実用化された。

#### 可変周波数レーザーを用いた光ヘテロダイン検波によるスペクトル分析に関する研究

教授・斎藤 成文, 浜崎 襄二, 藤井 陽一  
(文部省一般研究費 B) 1973~74年度

急激に進歩しつつある可変周波数(同調可能)レーザーを用いて, 光ヘテロダイン検波の局部発振光源とし, いろいろな光のスペクトルの微細な構造を測定し, これによって, 光通信における検波方式や光回路素子の開発, あるいは, 吸収, 発光スペクトルを測定することにより物質の定量波分析, 例として, 大気汚染気体成分の濃度を測定する手段を開発することが本研究の目的である。

可変周波数レーザーとして, 本研究, 関連研究を併せて可視域では, ローダミン6 G 色素レーザー, 赤外域では, CO<sub>2</sub> レーザを用いた。

これらの可変周波数レーザーを局部発振光としたときの光ヘテロダイン検波の基本的な特性を研究した。特に, 信号光がインコヒーレント光である場合は, 従来知られていなかったもので, 時間的, 空間的なコヒーレンスを考慮した一般理論を導出した。

また実用的には, CO<sub>2</sub> レーザを用いた吸収, 発光スペクトルの測定により, NH<sub>3</sub>, SF<sub>6</sub>, フレオン等の大気汚染濃度と, それらの分布を測定する装置, 方法を開発し, 測定例を積みかさねつつある。

また, 同様に可視域では吸収スペクトルの測定とその最小自乗法, フーリエ変換による計算処理により, 同時に多数の成分を分離定量できる装置を開発した。

#### 電子的同調可能レーザーを用いた光電磁回路アナライザに関する研究

教授・斎藤 成文・藤井 陽一  
(文部省一般研究 B) 1975~76年度

光通信の開発に不可欠な各種の光回路素子の特性, とくに, 波長をかかえたときの透過率, 反射率を連続的に測定し, 処理するシステムを開発し, これにより, 各種の光回路素子の開発を促進するために, 光電磁回路アナライザを試作し, 実際に, 各種の回路素子の特性測定に使用することが本研究の目的である。

同調可能レーザーとして, ローダミン6 G 色素レーザー(アルゴン・イオンレーザー励起)を設置し, これに, さらに電子的に制御される光フィルタ, 光共振素子を挿入して, 大略 570~620 nm の間, 40 GHz ぐらいの範囲内で, スペクトル幅数 MHz のコヒーレントな連続発振器を連続的に掃引して得られるようになった。これと各種の光部品を組み合わせ, 測定出力を卓上形カルキュレータ(HP 9810 および HP 9825) とその周辺機器により, データを計算, 処理できるようにしてある。

これにより、光ファイバ通信用の回路素子として、光方向性器、光方向性変調器、光ファラデー回転素子など、光集積回路素子として、光フィルタ、分布帰還形光フィルタ、書き換え可能光回路、MOM 光素子などの開発を行い、かなりの成果を収めた。

この成果は、現在特定研究の一環として役立てられている。

#### 光導波回路測定解析用高精度アナライザの研究

教授 齋藤 成文・藤井 陽一

助教授 生駒 俊明

(文部省特定研究) 1977~79年度

この共同研究は、ますます実用化に近づきつつある光通信において主役を演じている各種の光導波回路素子、光ファイバ、光集積回路(光 IC)の各種特性を、より高い精度で測定し、データを自動的に解析し、もって、新しいデバイスの開発、および、実用素子の精密測定装置の開発に資することが本研究の目的である。

このために、本研究における光アナライザにおいては、光周波数(波長)が連続的に掃引できるのみならず、その空間周波数(ビームのモードパターン)、位相差(複屈折)、偏波(偏光)状態がそれぞれ自由に、かつ連続的に掃引可能にすることを目的としている。1978年度までに、周波数掃引、ビームモード掃引の各装置の試験を行った。

また、掃引範囲は、光通信において多用されると考えられている  $0.8 \mu\text{m}$  帯 (GaAs-DH レーザによる) および  $1.1 \sim 1.3 \mu\text{m}$  帯 (長波長帯) をもカバーしよう、数種の色素を交換して使用できるように設計されており、現在は  $0.6 \mu\text{m}$  で動作させている。

また、偏光状態の解析(エリプソメトリ)、走査形電顕(SEM)により、光導波路の構造、屈折率の解析も可能であり、現在これを応用して光導波路の設計を行っている。

計算処理系は、処理結果が直接グラフィック・ディスプレイ上に表示されるような計画となっている。

現在、計画の中途であるが、分布帰還形光フィルタ、長円断面光ファイバ、ビームモードスキャナ、光 IC 形変調器等の開発に使用して、良好な結果をえている。

オンライン・データ処理に基づく最適設計処理システムの開発 (昭和43~46年度)

多重計算機連携システム (昭和49~51年度)

情報システム構成の手法 (昭和52年度~)

名誉教授 森脇 義雄・教授 渡辺 勝

ほか 所内延べ29名、所外1名

本所では昭和42年度に最適設計処理装置として電子計算組織 FACOM 270-30 が導入され、これを各研究室

等に設置された研究・実験用の端末装置とオンラインで結合・利用するシステムの開発が計画された。このため本所の共同研究計画推進費の補助を受けて共同研究会が設立され、その成果は振動データ等のためのオンライン情報処理システム、多重計算機相互接続システム、交通流シミュレーションシステム等に結実した。これらの実績の下に、多重計算機系・計算機複合体・計算機網等の計算機連携システムに関する総合的研究を展開し、さらに構造的プログラミングの技法・マイクロプロセッサ複合体による並列処理等情報システムの構成と応用に関する研究を共同ですすめている。

多重計算機方式によるオンラインシステムの研究 (昭和47-48年度科研費 一般研究A)

主任担当者 教授 渡辺 勝

分担者 助教授 浜田 喬・講師 藤田 長子

本研究は複数の計算機をチャネル方式で結合することによって構成される多重計算機システムのハードウェアに関する研究、ならびにこのシステムを利用して行うオンライン計算処理のソフトウェア作成に関する研究を実施したものである。研究室におかれたミニコンピュータ U200 を端末として、本所の FACOM 230/55 機と結合したシステムを構成し、会話形言語処理やファイルの転送などを実現した。また U200 をフロントエンドプロセッサとして、本郷の大型計算機センタと結びリモートバッチシステムも完成した。

(1) 「複合計算機システム」 東京大学宇宙航空研究所報告 第13巻第1号(B) pp.201-213, 1977

(2) 「生研一本郷間リモートバッチ方式について」 多重計算機連携システム共同研究 (東京大学生産技術研究所) 報告第4号, 1976

(3) 「大型センタ利用のための生研 RJE システム」 情報システム構成の手法に関する共同研究 (東京大学生産技術研究所) 報告第1号, 1977

#### パケット無線交換方式に関する研究

代表 教授 安田 靖彦, 分担 助教授 高木 幹雄, 同, 浜田 喬, 研究員 福田 明 (静大工助教授), 名工大助教授 田坂 修二

本研究は文部省科学研究費(一般B)によって、昭和51, 52の両年度に亘って行われた。広域に散在する多数の端末と中央の計算機間を結ぶ情報交換方式としてパケット無線交換は種々の利点を有する。本研究ではまず、独得の楕形の信号と高密度非同期標準化受信とを導入して、完全な非同期方式であるにも拘わらず、Aloha 方式の2倍を超えるスループットを有する新しいパケット無線通信方式を創案し、これを Combed Aloha と名付け、理論的検討を行うとともに、シミュレーションによ

て、種々の特性を解明した。また端末と中央局との間に中継器をおく必要のある場合を想定し、中継器の最適配置、各段の通信方式についても検討し、端末中継器をランダムアクセス方式、中継器—中央局間を TDMA 方式とするシステム構成が有利であることなどを明らかにした。

#### 多重モード圧電振動子とその応用に関する研究 (昭和44~46年度, 総合研究)

教授 尾上 守夫 (代表者)

助教授 高木 幹雄ほか所外10名

複数の固有モードを利用する圧電振動子およびフィルタについて最適モードの決定, 新しい材料の利用, 設計などの総合的研究を行った。昭和47年に成果にもとづいたシンポジウムを行った。

#### 高結合圧電材料とその応用 (昭和47~49年度, 総合研究)

教授 尾上 守夫 (代表者)

助教授 高木幹雄ほか所外12名

電気機械結合係数の非常に大きい圧電材料が出現してきたので, エレクトロ・メカニカル機能部品の性能を飛躍的に向上させるため材料, 振動モードなどについて総合的研究を行った。毎年成果に基づいたシンポジウムを行い, これがEMシンポジウムに発展した。

#### 医用画像のデジタル処理 (昭和52年度~, 総合研究)

教授 尾上 守夫 (代表者)

助教授 高木 幹雄ほか所外19名

医用画像の処理の自動化については強い社会的要請がある, デジタル技術の進歩は, それに応えるものとして注目されている。その導入が円滑かつ効果的に行われるように医学・工学の両面から総合的検討を加えている。

#### 多次元情報の伝送および処理に関する研究

(昭和45~50年度)

#### アコースティック・エミッションとその応用

(昭和48~50年度)

#### 多次元画像情報処理に関する研究 (昭和51年度)

教授尾上守夫 (代表者)

所内の共同研究推進費により多くの協力者の参加を得て遂行された。

#### 医用画像処理の研究 (昭和44年度~)

助教授 高木 幹雄・医学部助教授 岡原 成允・自治医科大学助教授 溝口 秀昭・医学部助手 金沢 康徳・大学院学生 坂上 勝彦

現在のメンバーは上記のとおりであるが, 時とテーマにより出入りがある。まず, 画素数が少ないシンチグラム (44年) を取り上げ画像処理の練習をした後に, 染色

体の解析 (46~48年大学院学生行松健一) では医学部小泉明教授の指導を仰ぎ, 当時他所では行われていなかったミニコンピュータによる解析を試み, それに基づいた教育用映画が作成された。白血球の分類 (45~51年増本武敏技官, 大学院学生高橋利定, 田代務) では分類パラメータにつき基礎的な検討を行い, 正常白血球の5分類は行える見通しを得た, 現在は動画像処理の例としてインスリンの分泌と関係のある脳細胞顆粒の移動を解析する手法を研究している。(51年~)

#### 画像処理の破壊現象への応用 (昭和53年度~)

助教授 高木 幹雄・大学院学生 坂上 勝彦・工学部教授 安藤 良夫・同助教授 矢川 元基・同大学院学生 相沢 竜彦

工学部原子力工学科で行われている原子炉の高温化の際に問題となる高温クリープ下の亀裂に関する研究の測定精度をデジタル画像処理を用いて向上させることを目的として共同研究を行っている。実験中に亀裂進展過程の各時点が撮影された写真を処理している。亀裂中央の円孔を利用した各画像の位置合せ, 2値化を行い, 正確な亀裂長さを測定し, 亀裂進展速度と応力拡大係数, 正味断面応力, 修正子積分の破壊力学パラメータの関係を求めた。また, 亀裂周辺のアレ格子を画像処理により鮮明化し, さらに計算機によって発生した格子によりアレ縞を再生し, さらに変位, 歪測定へ応用することを研究している。

#### 大型建造物の災害時挙動記録および異常監視システムの研究 (昭和51, 52年度)

教授 山口 楠雄 (代表者)・助教授 浜田 喬  
助手 市川 初男

(研究経費 昭和51:6,600千円, 昭和52:1,600千円)

目的: 災害発生時あるいは異常時等に建造物の破壊の進行に伴い発生するバースト性のアコースティック・エミッション(AE)を計測・標定・記録することにより破壊の原因解明と事後の対策に役立つシステムの開発。

経過および成果: 建造物の破壊時挙動の計測, 常時監視のために多発AE, 高雑音環境における高能率の標定および挙動推定のためのAE波の情報処理の研究を行った。

この結果多重のリストを用いた入力データ処理と補正係数方式による閉そくの少ない高速標定方式を開発した。さらに高性能のシステム開発の基礎として, AE波の波形の解析と同定の基礎研究を行い, AE波のエネルギー・モーメントおよび総エネルギー等を用いる方法を提案し, この有効性を示した。

#### 省力化計装の研究 (1973年度~1976年度)

教授 山口 楠雄・助教授 原島 文雄

研究員 野坂 康雄・研究員 藤田 献  
 研究担当 石谷 久・元助手 嶋田 淑男  
 元技官 阿藤 寿孝・技官 山上 典男  
 (研究経費 共同研究計画推進費等)

生産工程において、高度の省力化と高能率および高安全の操業を両立させる計装の開発のための基礎的な検討と発展を意図して研究を行った。この目的に沿ってプラントの総合的な制御方式、マン・マシン・インタフェースを含む計算機制御、フェイル・セイフ・シャットダウン、制御用機器などの広い範囲にわたって検討を行った。この成果は、精製糖工程の自動化などに適用され生産技術の向上に役立つと共に、各種の機器の開発、制御方式の検討などに役立ってきている。この研究は所期の成果を収めたので一応終了したが、研究の必要性の高い分野なので今後新たな課題について再開する予定である。

### 電気談話会

#### 第3部全員参加

電気・電子関係の研究発表会であり、毎週木曜午前9時半より第3部輪講室で行っている。毎回1~3件の発表があり、研究の視野を広げ、内容を深めるための討議を行っている。発表内容はオフセット印刷の「東京大学生産技術研究所・電気談話会報告」として各所に配布されており、巻を重ねること28巻、通計約900篇に及んでいる。

### 試験溶鋳炉による製鉄プロセスの総合的研究

教授 武藤 義一・教授 館 充  
 教授 石井 聖光・教授 山口 楠雄  
 助教授 本間 禎一・助教授 藤田 隆史  
 研究担当 松下 幸雄・研究担当 相馬 胤和  
 研究員 中根 千富

鉄鋼一貫工程の最初の段階としての高炉製鉄プロセスについて、その最適な制御法を確立することを目的として、過去10年間、試験溶鋳炉(および付帯設備)の大改造とこれをはさむ8回の操業を行って、その基本的な特性を調査した。このさい高炉の生産性と直結する送風量の最大限界や経済性を左右する燃料消費量の最低限界を規定する要因、高炉操業そのもの前提であるコークスと事前処理鋳の炉内での挙動などの解明だけではなく、新しい検出端による炉内情報の獲得につとめた。この結果従来ブラックボックスとされていた領域について有益な知見をえて、このプロセスの本質についての認識を深めると同時に、微圧振動測定法やファイバースコープによる高温域観察法などを開発することができた。

操業は所内各部教官および工学部教官(研究担当)から成る試験溶鋳炉委員会の管理のもとに、日本鉄鋼協会

試験高炉委員会の協力をえて行われ、所要経費は試験溶鋳炉運転費(国費)と、試験高炉委員会構成各社の援助によって支出した。

### 高強度材料としてのガラス状態の特質の解明とその応用

教授 今岡 稔・助教授 本多 健一  
 助手 長谷川 洋・講師 鈴木 正吾  
 (科研費一般A 昭和44年度)

ガラス状態の本質強度は大きいといわれながら、実際強度の小さいのはガラスの表面にある微細なクラックのためとされている。そのことを確かめクラックの入る原因、経過を明らかにして、クラックのない本質強度に近いガラスを作ることが目的である。その第1段階として、ガラスの実測強度をどこまで理論強度に近づけるか、“クラックのない本質強度とはなにか”を明らかにするため、湿度 $10^{-3}$  mmHg以下の乾燥状態、 $10^{-5}$  mmHg以下の真空状態、 $-100^{\circ}\text{C}$ 以下の低温状態での強度測定、あるいは $2\mu\text{sec}$ .程度の高速度切断を行い、従来の測定値と比較しながら、それぞれの測定値の意味を検討した。しかし一方では理論強度についても問題が残っている。

### 固体表面上における直接重合被覆法の研究

教授 早野 茂夫・名誉教授 武藤 義一  
 名誉教授 浅原 照三・教授(併) 本多健一  
 助教授 白石 振作・教授 今岡 稔  
 教授 西川 精一

(文部省科学研究費(一般A)昭和47~48年度)

固体表面上で直接高分子化反応を行わせることにより、有機被膜を形成させることを目的とする。このためにいろいろな方式が考えられるが、そのうち、金属板上に電解重合を施す方法は本所において、すでにその可能性を実験的に明らかにした。この方法をさらに発展させるとともに、非金属固体に対しても、また粉末状固体に対しても適用できる新しい方式を開発する。

### 界面移動現象に基づく水処理単位操作の研究

教授 河添邦太朗・助教授 鈴木 基之  
 所外研究分担者 12名

本共同研究は50年4月から53年3月まで、文部省科研費特定研究(代表者 河添邦太朗)として行われ、北大衛生、東大資源開発、九大農高分子、京大化工、群大化工、明大化工の所外諸教官により分担考究された。

本研究は、多くの微量成分を有する廃水の処理には活性炭吸着、気泡分離、凝集などの界面現象を利用する操作が効果的で種々利用されているが、設計法は十分確立されていない。これらの点を共同的に研究し水環境保全

のための水処理システムを確立することを目的とした。

活性炭吸着に関しては、多成分の溶解有機物質の吸着における平衡関係と吸着破過曲線を測定し、単成分吸着データから推算しうることを明らかにした。またスペント炭の加熱再生に関して吸着物質の挙動、マイクロ孔の変化が解明され、最適再生条件が検討された。

気泡分離に関しては気泡、懸濁微粒子のジータ電位の測定、その浮選効果との関連が追求され、気泡による微粒子捕捉機構の一面が解明された。凝集に関しては分子量数千以下の分子あるいはコロイド微粒子においては表面電位の中和が主要な条件であること、粗コロイドにおいては架橋剤の共存による架橋生成が有効であることを明らかにした。

### 界面活性剤による水質汚濁の処理対策

代表者 名誉教授 浅原 照三・名誉教授 中村 亦夫・教授 早野 茂夫・所外研究分担者8名  
(文部省科学研究費(総合研究)昭和44~49年度)

石油化学工業の発達に伴い、酸化エチレンを原料とする非イオン界面活性剤が大量に生産され、陰イオン活性剤が主成分であった合成洗剤の原料の一部として、また染色助剤、農業の乳化剤として消費量が大幅に増加したが、その生分解性についてはいまだはっきりしたきめ手がない。そこで種々の方法による非イオン界面活性剤の生分解度の測定、生分解機構の解明を進めた。

### 粉体の表面化学に関する研究

教授 高橋 浩

固体が微細化されて粉体の状態になると、その物理的・化学的性質には著しい変化が起こる。とくに粉体の示す表面化学的性質は学問的にはもちろん実用的にも極めて重要である。表面エネルギー、吸着、ぬれ、化学反応などの物理化学的特性は、触媒、担体、吸着材料、充てん剤、顔料など工業材料と密接な関係があり、また広い範囲に亘って粉体が原料として、中間製品として、製品として重要な地位を占めていることも明らかであり、同時に環境・資源・エネルギーの諸問題とも種々の面で密接な関連をもっている。当研究室においては広い範囲に亘って粉体化学の研究を行っており、過去10年間に行った共同研究について、研究題目を列記すると次の通りである。

- ゼオライトの研究—とくに脱アルミニウムゼオライトの特性に関する研究
- 無機多孔質吸着材料の開発研究
- ゼオライト系吸着剤の開発研究
- 有害物質除去のための吸着法による材料の研究
- 触媒の作動条件とその制御に関する研究
- 無機材料による環境汚染物質の防除に関する研究

以上はいずれも、文部省科学研究費(一般研究、試験研究、特別研究、特定研究)によって組織され、多大の成果を得た。

### 炭素核磁気共鳴による触媒表面種の特性解析と反応活性

(継続期間、予算の性格と出所、ならびに研究代表者)

昭和52, 53年度一般研究A, 第4部教授 斉藤泰和  
(共同研究組織)

- 1) 斉藤泰和(教授)・高橋 浩(教授)・篠田純雄(助手特別研究員)「触媒表面有機種の炭素核磁気共鳴による特性解析と固定化錯体触媒の作用機構」
- 2) 妹尾 学(教授)・白石振作(助教授)・木瀬秀夫(講師)「固定化有機官能基の炭素核磁気共鳴による特性解析とその触媒機能」

(研究の目的、経途、ならびに成果)

均一系触媒作用の固定化は、酵素や錯体触媒に関し種々の例があり、触媒化学にとって重要な課題であるけれども、触媒表面種の存在状態については知見に乏しく、従来ほとんど推測の域を出なかった。本研究によって、固体表面上に結合した有機種であっても、測定条件を選べば、炭素核磁気共鳴による特性解析が可能であることが明らかとなった。その結果、アルコール類からの水素ガス発生反応、エステル加水分解反応などにおける、均一系で得られた知識あるいは利点を不均一系に生かす触媒設計に関して、適切な基礎付けを与えることができた。

膜分離法におけるエネルギー効率について(昭和53年度より55年度の予定)

教授 木村 尚史ほか所外7名

### エネルギーの有効利用に関する工学的研究

逆浸透法など膜分離法は省エネルギー分離技術という点で注目されているが、その定量的な省エネルギー性という点でまだ解析が進められていない。本研究では膜分離法をエネルギー変換という立場から解析を進め、変換効率という立場からその省エネルギー性について、実験結果を基にして検討を進めている。

錯形成ポリペプチドの合成と機能材料開発への応用  
一般研究A(昭和49—51年度)

教授 熊野 谿徒(代表者)

中村 亦夫・妹尾 学

助教授 鋤柄 光則

助手 木瀬 秀夫・小川昭二郎・甘利 武利

大島 隆一

結晶性ポリ(L-ヒスチジン)・TCNQ錯体の合成と電

導性高分子としてのキャラクターゼーションに関する研究である。ポリ(L-ヒスチジン)塩酸塩は結晶性高分子であり、TCNQアニオンラジカルと1:1の高分子錯体を形成する。この錯体は室温で $10^{-4} \text{ohm}^{-1} \text{cm}^{-1}$ の高伝導性を示すが、同時に異常に大きな誘電率を示した(室温 $\sim -90^\circ\text{C}$ で10000 $\sim$ 4000)。この特異な誘電挙動は高分子系に特有のもので、対応する低分子モデル錯体には見られなかったものである。一方溶液中でのポリ(L-ヒスチジン)の構造の検討、およびそれから生ずる結晶中での形態の検討から、錯体中でも高分子特有の無定形相と結晶性ラメラ構造の複合組織をとると考えられ、これから生ずるMaxwell型の分極が上述の誘電挙動を喚起したものと思われる。

#### メスバウア効果による金属・合金組織の研究

名誉教授 加藤 正夫・助教授 石田 洋一・教授 西川 精一・助教授 井野 博満・助教授 本間 禎一・助手 佐藤 乙丸・助手 七尾 進  
一般研究A(昭和48年,49年),申請研究B(昭和48年),計算機つきメスバウア効果解析装置を購入し,種々の状態にある金属,合金の微細組織の構造と挙動を解析した。主な研究は,アルミニウムおよびアルミニウム合金の格子欠陥とメスバウア核( $^{57}\text{Fe}$ , や  $^{119}\text{Sn}$ )との相互作用,アルミニウム合金および鉄合金の結晶粒界にドーピングした $^{119m}\text{Sn}$ の状態分析,液相より急冷したアルミニウム合金および鉄合金の組織と時効挙動,相分離などの研究である。大学院学生が多数参加したこの研究は昭和53年夏,京都で開催されたメスバウア効果応用国際会議における10篇の論文となって結実した。

#### 金属結晶粒界の微細構造の研究

助教授 石田 洋一・教授 加藤 正夫  
一般研究A(昭和45,46年度)  
200 kV透過電子顕微鏡を購入し,全方位傾斜加熱引張装置を試作設置し,Al-Mg薄膜の高温クリープ変形の際に生ずる粒界転位の挙動,粒界への $\beta$ 相の折出を動的に観察した。また大角度傾斜装置も設置し,粒界転位バーガスベクトルの計算像との対比による解析を行った。

#### 金属組織の動的安定性に関する研究

西川 精一・原 善四郎・石田・洋一 山田 嘉昭  
(昭和45年 $\sim$ 46年 文部省科研費一般研究B)  
(昭和45年594万円,昭和46年250万円)  
研究費により購入した主要な備品は,島津製IS2000型オートグラフ,恒温槽( $-50\sim 300^\circ\text{C}$ ),引張試験機用クライオスタット(液窒温度まで)である。

研究の目的は,複相合金系の加工硬化特性およびその

再結晶特性と,分散相の機械的および熱的安定性との関連を通じて金属材料の動的挙動を研究することである。この研究設備は現在も多く在所内研究者によって利用されている。

#### 首都圏周辺における水収支に影響する諸要因に関する研究(昭和42 $\sim$ 44年度 特定研究)

代表者 教授 井口 昌平

研究担当 教授 高橋 裕(工)

助手 吉野 文雄・研究員 木下 良作ほか8名

この研究は,文部省科学研究費補助金における特定研究「水文学」に応ずるもので,井口教授を代表者として,12の研究機関の22名の研究者によって実施された。産業経済の高度な発展や生活水準の向上を背景として,水の取得,供給および配分に関して学術上にも種々の新しい問題が生じてきた。このグループは,水収支の中のいろいろな要素およびそれらの要素間の関係についてより深い理解をすることが緊急に必要であると考えて,首都圏を例にとり,水文諸量の時間的,空間的変動特性,ならびに水利施設に重大な影響を及ぼす河道形態の変動特性についての研究を発展させた。

#### 水資源の存在状態に及ぼす人的影響に関する研究(昭和45 $\sim$ 47年度 特定研究)

代表者 教授 井口 昌平

研究担当 教授 高橋 裕(工)

研究員 木下 良作 ほか12名

この研究は,文部省科学研究費補助金における特定研究「水資源」に応ずるもので,井口教授を代表者として,9研究機関の15名の研究者によって実施された。水資源の存在状態は,河川流域の開発,河川の改修,流域内における産業の発展と急激な都市化などの人的活動のために影響されており,近年とくにその度合が著しくなっている。ここでは,河川の流況,河道状態,河口付近の状態,地下水の状態および水質,という多くの面に対して人的影響に関する研究が共同で進められ,水資源の開発,管理,保全の計画のための基礎的情報・資料を提供した。

#### 建築構造物の地震による破壊に関する研究(昭和49 $\sim$ 50年度)

教授 田中 尚・助教授 岡田 恒男・同 高梨 晃一・助手 重信 恒雄・同 宇田川邦明・同 関 松太郎 文部省科学研究費(一般研究B)

建築構造物が地震によって崩壊していく過程を明らかにするため,まず,鉄骨および鉄筋コンクリート部材の多数回繰返し載荷試験を行って,その強度や剛性が劣化しはじめる限界の変形量を把握するとともに,復元力特

性との関連を追求した。また、劣化限界内における部材の復力力特性の数式モデルを作成した。

次に、繰返し載荷試験に用いた電気油圧式アクチュエータと小型計算機を有機的に結合した「電算機一試験機オンラインシステム」を開発し、真の地震応答における、部材の実際の地震時崩壊過程を再現して、その現象を見極めるとともに、さきに作成した復元力特性モデルの適否を検討した。その結果、本システムが、非線形の地震応答解析に極めて有効な手段であることが明らかとなり、復元力特性モデルの検証が可能ならばならず、さらに複雑な構造、特に、復元力特性モデルが作成不可能な構造物の応答も知ることができる見通しを得た。

電算機一試験機オンライン・システムによる骨組の弾塑性地震応答解析 (昭和51~52年度)

教授 田中 尚・助教授 岡田 恒男・同 高梨 晃一 助手 宇田川邦明・同 関 松太郎・同 谷口 英武 文部省科学研究費 (一般研究B)

さきに開発した電算機一試験機オンラインシステムによって、これまで、非線形地震応答解析を行ってきたが、それは主として、骨組の中の柱・はり・筋違などの部材がどのように崩壊していくかを調べるものであった。本研究では、これらの部材が集合して成る骨組が、地震時にいかなる応答を示し、崩壊していくかを、同システムを用いて解析した。すなわち(i)骨組全体の応答と部材の崩壊との関連、(ii)部材を接合する接合部の一つとして、高力ボルト接合部のすべり発生による骨組の応答の変化 (iii) 剛接骨組と筋違が混在する骨組において、両者の耐力分担比による骨組応答の違い等についてである。

さらに本研究では、本オンラインシステムの2自由度

系への拡張を行い、(iv)鉄筋コンクリート柱の、2方向地震入力に対する応答ならびに崩壊過程を追跡して、この問題の重要性を明らかにすると共に、(v)2層の鉄骨骨組の応答解析を実施して、本システムの多自由度系における信頼性をも実証した。現在、本研究の成果は、我国内外で高く評価されている。

現存する大正・昭和戦前建築の全国調査とその評価のための研究

教授 村松貞次郎

この研究は昭和35年から始められて、昭和45年1月『建築雑誌』に「全国明治洋風建築リスト」(改訂第3回、収載件数約1,200件)として発表され一応その組織を解散したグループ構成員の大部分を中核として、さらに規模を拡大した全国的組織によって現在最終段階の作業に入っているものである。

上記「明治洋風建築」の全国調査は、日本建築学会内に設けられた委員会(主査:村松)によって行われたものであるが、この調査を実施している段階で、次の時代の大正および昭和戦前の建築の方が、都市再開発の波に遭ってより急速に消滅している事実を憂えた研究者によって開始されたものである。昭和49年12月に日本建築学会内に設けられた「大正・昭和戦前建築調査小委員会」(主査:村松)を母胎として、全国約90名の共同調査研究を行っている。研究者の所属大学は北海道大学から鹿児島大学まで約20の国公立大学・高専に及んでいる。なお村松はその主任研究者あるいは代表研究者として、昭和50年度「朝日学術奨励金」および昭和51年度「トヨタ財団研究助成金」を得て、研究室員とともにその中心的な役割りを果たしてきている。この研究は昭和54年8月、最終リストの印刷公表をもって完了の予定。

昭和44年度

代表者	研究課題
一般研究	
今岡 稔	ガラス質の高強度材料としての特徴の解明とその応用
山田 嘉昭	高ひずみ速度負荷に対する材料の動的応答の研究
高橋 浩	粉体結晶における表面活性の解析に関する研究
高木 幹雄	グラフィック・ディスプレイによる機械-人間系の情報伝達の高効率化に関する研究
早野 茂夫	有機電解反応の製造工程における中間体の研究
星 埜 和	たわみ性舗装の安定性
久保慶三郎	井筒基礎の耐震性に関する実験的ならびに理論的研究
三木五三郎	わが国の土の工学的分類法の研究
高橋 幸伯	船体構造の低サイクル疲労強度の研究
田中 尚	鋼構造物の塑性設計に関する研究
江上 一郎	高周波プラズマジェットへの応用
中村 亦夫	水溶性高分子の動的粘弾性に関する研究 (特に

濃度と温度の依存性について)

大島康次郎	微小パターン位置決め装置に関する研究
森 政弘	超小形能動エネルギー変換機器の基礎的研究
大井光四郎	光弾性に対するレーザの応用
佐藤 壽芳	工作機械の動的精度に関する研究

試験研究

柴田 碧	複雑な弾性系と内部流体との連成による振動に関する研究
丸安 隆和	土木工学における天然色航空写真の利用開発の研究
明石 和夫	電解生成ガス成分の連続精密分析による電解機構の解析と電解の制御
浅原 照三	電極開始重合反応による金属被覆法の開発研究
後藤 信行	シビオラントロニルの合性とその物性に関する研究

昭和45年度

一般研究

石田 洋一	金属結晶粒界の微細構造に関する研究
浅原 照三	オリゴマー領域化合物の合成と物性に関する研究



今岡 稔 究 ガラス質の高強度材料としての特質の解明とその応用  
 亙理 厚 プラント構造物系実大模型の自然地震に対する応答の測定解析に関する研究  
 安達 芳夫 GaAs マイクロ波集積回路増幅器に関する研究  
 西川 精一 金属組織の動的安定性に関する研究  
 早野 茂夫 有機電解反応の製造工程における中間体の研究  
 山田 嘉昭 高ひずみ速度負荷に対する材料の動的応答の研究  
 高橋 浩 粉体結晶における表面活性の解析に関する研究  
 佐藤 壽芳 微小振動の利用による工作機械の適応制御に関する基礎的研究  
 松永 正久 超高真空中における二硫化モリブデンの潤滑特性  
 勝田 高司 建築環境における乱流構造に関する研究  
 館 充 溶鉄の脱炭速度に関する研究  
 加藤 正夫 オートラジオグラフィを用いたアルミニウム合金の孔食腐食および腐食に関する研究  
 山辺 武郎 混合イオン交換カラムによる遷板金属の分離の研究

試験研究

武藤 義一 精密クロメトリーの応用に関する研究  
 早野 茂夫 電極反応におよぼす界面活性剤の吸着の効果  
 妹尾 学 耐熱性高分子化合物の合成研究  
 河村 達雄 汚損下における電力系統の信頼度向上に関する研究  
 尾上 守夫 水晶を遅延媒質とする超音波遅延回路の研究  
 明石 和夫 電解生成ガス成分の連続精密分析による電解機構の解析と電解の制御  
 後藤 信行 ジピオラントロニルの合成とその特性に関する研究

昭和46年度

特定研究(1)

久保慶三郎 地震時における構造物の破壊機構に関する基礎的研究  
 井口 昌平 水資源の存在状態に及ぼす人的影響に関する研究

特定研究(2)

高木 幹雄 濃淡のある画像情報処理に関する研究

総合研究(A)

大野 進一 防震設計に関する研究  
 尾上 守夫 多重モード圧震振動子とその応用に関する研究  
 久保慶三郎 土木構造物の動的応答に関する基礎的研究  
 浅原 照三 界面活性剤による水質汚濁の処理対策

一般研究(A)

北川 英夫 材料の不連続境界における疲労破壊の進行に関する破壊力学的研究  
 山辺 武郎 新しい分離剤による無機物質の分離の研究

一般研究(B)

安田 靖彦 高密度データ伝送系の全デジタル化受信方式に関する研究  
 石原 智男 物体に作用する流体力の過渡特性に関する研究  
 勝田 高司 乱流による騒音・振動の発生機構に関する研究  
 柴田 碧 図面読取、立体図形創成のための自動システムに関する研究  
 本多 健一 半導体電極を用いる光電極反応の研究

試験研究(2)

山田 嘉昭 モアレ法によるひずみ測定精度向上に関する研究  
 佐藤 壽芳 工作機械の要素構造と全体構造の動剛性に関する研究

河村 達雄 光学的方法による急しゅん波衝撃電圧の発生ならびに測定に関する研究  
 原島 文雄 サイリスタ・インバータによって駆動される誘導電動機の特性改善に関する研究  
 尾上 守夫 音声エレクトロ・メカニカル遅延線路の研究  
 高羽 禎雄 エリア分割機能を付加した道路網模擬装置による広域交通網のハイブリッド・シミュレーションに関する研究  
 斎藤 成文 レーザビーム伝送実用化試験装置の試作研究  
 白石 振作 感光性高分子材料の開発研究

昭和47年度

自然災害特別研究

久保慶三郎 生産施設の地震時入力と地震時応答に関する研究

特定研究(1)

大島康次郎 環境制御のための計算機システム

特定研究(2)

尾上 守夫 濃淡のある画像情報処理に関する研究

総合研究(A)

浅原 照三 合成洗剤の生分解性に関する研究  
 尾上 守夫 高結合圧電材料とその応用  
 久保慶三郎 地中筒状構造物の地震時挙動と耐震設計に関する研究

一般研究(A)

渡辺 勝 多重計算機方式によるオンライン・システムの研究  
 早野 茂夫 固体表面上における直接重合被覆法の研究

一般研究(B)

根岸 勝雄 光ヘテロダイン法による液体中の UHF 超音波に関する研究  
 平尾 収 自動車用機関の焼燃改善のための燃焼室内のガス流動に関する研究  
 大島康次郎 工作機適応制御の研究  
 村井 俊治 地形景観情報処理とその土木設計への応用に関する研究  
 木内 学 固液共存状態における金属の変形挙動と塑性加工に関する研究  
 一色 貞文 金属の凝固微細組織と材料の諸性質に関する研究

武藤 義一 精密電量法による微量連続分析法の研究  
 妹尾 学 ジェン類誘導体の合成ならびにその高重合反応に関する研究

試験研究(1)

柴田 碧 地震時における大規模システムの過渡現象についての基礎的研究  
 河添邦太郎 水処理における活性炭吸着システムの研究

試験研究(2)

後藤 信行 耐熱性弾性材料に関する研究  
 大井光四郎 はくひずみゲージの新しいパタンの開発とその評価法に関する試験研究  
 天野 富男 焼結冷鍛の研究  
 明石 和夫 赤泥の工業的利用に関する研究

昭和48年度

特定研究(1)

大島康次郎 環境制御のための計算機システム

特定研究(2)

妹尾 学 電解質ポリマーの合成と物性に関する研究

- 高木 幹夫 巨大情報処理システムとしての画像情報処理システムの構成に関する基礎的研究
- 総合研究(A)**
- 尾上 守夫 高結合圧電材料とその応用
- 一般研究(A)**
- 勝田 高司 超高層建築の周辺に生じる強風とその防除方法に関する研究
- 加藤 正夫 メスパウワ効果による金属、合金組織の研究
- 白石 振作 新しい多環式系化合物の合成とその精密化学への応用
- 一般研究(B)**
- 辻 泰 イオン化スペクトルの精密測定による表面現象解析の研究
- 松永 正久 超高真空中の潤滑の研究
- 斎藤 成文 可変周波数レーザーを用いた光ヘテロダイン検波によるスペクトル分析に関する研究
- 久保慶三郎 大型建造物の振動性状と地震時挙動に関する研究
- 小林 一輔 合成樹脂によるコンクリート表面の改質に関する研究
- 越 正毅 交通流情報収集手法の高度化に関する基礎研究
- 高橋 浩 ゼオライトの研究—とくに脱アルミニウムゼオライトの特性に関する研究
- 河添邦太郎 液相における細孔内拡散の研究
- 試験研究(2)**
- 山田 嘉昭 軸対称および一般板構造の非線形挙動解析のプログラム開発
- 棚沢 一郎 生物体における熱的物性値の測定に関する研究
- 河村 達雄 電力系統における絶縁信頼度の評価とその向上に関する研究
- 尾上 守夫 高安定発振器の周波数短期安定度測定装置の試作
- 大島康次郎 微少パターン位置決めによる IC ボンディングの自動化
- 三木五三郎 薬液注入固結土の耐久性に関する研究
- 館 充 予備還元鉄鉱石の誘導加熱溶解に関する研究
- 昭和49年度**
- 自然災害特別研究(2)**
- 久保慶三郎 大型振動台を用いた生産施設の耐震性に関する実験的研究
- 特定研究(1)**
- 大島康次郎 環境制御のための計算機システム
- 妹尾 学 高分子電解質の機能に関する研究
- 高橋 浩 有害物質除去のための吸着法による分離プロセスおよび材料の研究
- 本多 健一 一次および二次大気汚染物質の生成防止および除去に関する光化学反応の基礎研究
- 山辺 武郎 膜法による分離システムの開発と高性能膜の探索の研究
- 特定研究(2)**
- 高木 幹雄 巨大情報処理システムとしての画像情報処理システムの構成に関する基礎的研究
- 菊田 惺志 X線二結晶法と励起光電子による結晶の評価
- 総合研究(A)**
- 久保慶三郎 土木建造物の動的破壊と耐震設計法開発に関する研究
- 石原 智男 作動油におけるキャビテーション
- 一般研究(A)**
- 亙理 厚 スペクトル解析法による機械振動系の実時間特性同定と防振、耐震に関する研究
- 熊野谿 徒 錯形成ポリペプチドの合成と機能材料開発への応用
- 一般研究(B)**
- 河村 達雄 オプトエレクトロニクスの高電圧工学への適用に関する研究
- 田中 尚 建築建造物の地震による破壊に関する研究
- 原 善四郎 繊維—粉末冶金法による複合材料製造法の比較
- 今岡 稔 高周波数領域におけるガラスの内部摩擦の研究
- 試験研究(1)**
- 本多 健一 電気化学光電池の研究
- 試験研究(2)**
- 尾上 守夫 複数振動子を用いた温度補償水晶発振器
- 浜崎 襄二 三次元映像の実時間伝送(三次元テレビジョン)に関する研究
- 原島 文雄 自動車の全電気式自動操縦装置に関する研究
- 高橋 浩 無機多孔質吸着材料の開発研究
- 河村 達雄 統計的手法による電力系統の絶縁性能向上に関する研究
- 昭和50年度**
- 自然災害特別研究**
- 久保慶三郎 大型土構および建造物基礎の動的破壊性状に関する実験的研究
- 特定研究(1)**
- 山辺 武郎 膜法による分離システムの開発と高性能膜の探索の研究
- 高橋 浩 有害物質除去のための吸着法による分離プロセスおよび材料の研究
- 河添邦太郎 界面移動現象にもとづく水処理単位操作の研究
- 大島康次郎 環境モニタリング・制御システムの研究
- 平尾 収 自動車排出ガスに関する研究
- 特定研究(2)**
- 高木 幹雄 巨大情報処理システムとしての画像情報処理システムの構成に関する基礎的研究
- 早野 茂夫 溶媒による環境大気中の窒素酸化物の濃縮と迅速測定法の検討
- 総合研究(A)**
- 松永 正久 極限状態における潤滑の研究
- 一般研究(A)**
- 川井 忠彦 塑性変形、安定およびき裂成長を考慮した建造物の最終強度に関する研究
- 妹尾 学 分子配向性材料の合成と機能開発に関する研究
- 一般研究(B)**
- 佐藤 壽芳 表面粗さをパラメータとする工作機械システムに関する研究
- 柴田 碧 振り地震動とそれに対する建造物の応答の実測と解析に関する研究
- 河村 達雄 統計的手法による雷・開閉サージに対する電力系統の絶縁性能向上に関する研究
- 斎藤 成文 電子的同調可能レーザーを用いた光電磁回路アナライザに関する研究
- 尾上 守夫 合成開口サイドルッキング・ソナーのデジタル映像再生に関する研究
- 岡田 恒男 建物の2方向地震入力に対するコンピュータ・アクチュエータオンライン実験
- 井野 博満 金属—金属間侵入型固溶体の構造と拡散
- 今岡 稔 超音波領域におけるガラスの内部摩擦の研究
- 村井 俊治 地球資源衛星データのデジタル処理とその応

- 用
- 試験研究(1)**  
中川 威雄 鋳鉄切削切粉の再利用に関する研究
- 試験研究(2)**  
大島康次郎 海洋ロボット用スラスト弁の研究  
高橋 浩 新しいゼオライト系吸着材の開発研究
- 昭和51年度**
- 特定研究(1)**  
河添邦太郎 界面移動現象にもとづく水処理単位操作の研究  
大島康次郎 環境モニタリング・制御システムの研究  
早野 茂夫 排出ガス有害成分の分析および試験法に関する研究  
高橋 浩 触媒の作動条件とその制御に関する研究  
平尾 収 自動車の排気浄化に関する基礎研究
- 特定研究(2)**  
早野 茂夫 溶媒による環境大気中の窒素酸化物の濃縮と迅速測定法の検討  
熊野谿 従 古文化財保存材料としての天然漆についての科学的研究  
尾上 守夫 標準画像データベースの研究開発  
高木 幹雄 顕微鏡画像情報の解析と処理の自動化に関する研究
- 総合研究(A)**  
松永 正久 極限状態における潤滑の研究
- 一般研究(A)**  
鈴木 弘 工業用複合材料の製造・加工プロセスの最適化と応用技術に関する研究
- 一般研究(B)**  
菊田 惺志 低エネルギーイオンの低角反射による結晶表面第一原子層の構造解析  
山田 嘉昭 機械および土木材料特性の計算機シミュレーションと試験法  
北川 英夫 き裂分布パターンによる環境破壊影響因子の統一的評価方法の研究  
大島康次郎 洞道自動掘削に関する研究  
安田 靖彦 バケット無線交換方式に関する研究  
山口 楠雄 大型構造物の災害時挙動記録および異常監視システムの研究  
久保慶三郎 長大スパン PC 橋の振動性状に関する実測的研究  
田中 尙 電算機—試験機オンライン・システムによる骨組の弾塑性地震応答解析
- 試験研究(1)**  
川井 忠彦 非線形連続体解析用汎用プログラム開発研究
- 試験研究(2)**  
中川 威雄 高速せん断による中空材の精密切断  
石原 智男 直動形電気油圧制御弁の応用に関する研究  
河村 達雄 電力系統における絶縁信頼度の向上に関する研究  
尾上 守夫 水晶感圧振動子の実用化  
高橋 幸伯 海洋波および波浪中の船体応答に関する実船試験研究  
三木五三郎 無公害性地盤注入工法の研究  
館 充 光学的手段による高炉高温域の研究
- 昭和52年度**
- 自然災害特別研究**  
久保慶三郎 地盤の動特性および地下構造物の動的挙動に関する研究

## 環境科学特別研究

- 高橋 浩 無機材料による環境汚染物質の防除に関する研究

## 特定研究(1)

- 河添邦太郎 界面移動現象にもとづく水処理単位操作の研究  
大島康次郎 環境モニタリング・制御システムの研究  
尾上 守夫 標準画像データベースの研究開発  
早野 茂夫 排出ガス有害成分の分析および試験法に関する研究  
平尾 収 自動車の排気浄化に関する基礎研究  
高橋 浩 触媒の作動条件とその制御に関する研究  
妹尾 学 人工肺用透過膜の開発に関する研究

## 特定研究(2)

- 熊野谿 従 古文化財保存材料としての天然漆についての科学的研究  
高木 幹雄 顕微鏡画像情報の解析と処理の自動化に関する研究  
斎藤 成文 光導波回路測定解析用高精度アナライザの研究  
浜崎 襄二 精密微細回折格子を用いた光集積回路素子の研究

## 総合研究(A)

- 成瀬 文雄 流れの特異性に関する研究  
尾上 守夫 医用画像のデジタル処理

## 一般研究(A)

- 斉藤 泰和 炭素核磁気共鳴による触媒表面種の特異性解析と反応活性  
熊野谿 従 天然漆の合成に関する基礎研究

## 一般研究(B)

- 佐藤 壽芳 表面あらさ、形状精度の画像処理に関する研究  
高橋 幸伯 船体構造要素の疲労設計法の研究  
村上 周三 住宅における換気方式と室内ガス濃度分布に関する研究  
一酸欠問題の解明と中毒、爆発事故の防止について—  
新谷 賢 半熔融金属の変形流動特性および機械的諸特性の解明と応用に関する研究  
本間 禎一 高温酸化皮膜内の応力発生挙動に関する研究

## 試験研究(1)

- 山田 嘉昭 三次元立体構造の汎用非弾性解析プログラムの開発

## 試験研究(2)

- 尾上 守夫 TV 開発電波ゴーストの客観的測定法の開発  
浜崎 襄二 空間変調法による x 線立体像撮像再生装置の試作研究  
今岡 稔 表面処理によるガラスの強度劣化防止

## 昭和53年度

## 自然災害特別研究(2)

- 柴田 碧 振れ地盤の発生機構の解明

## 環境科学特別研究(1)

- 熊野谿 従 化学工業製品およびプロセスの無溶剤化に関する基礎研究  
高橋 浩 無機材料による環境汚染物質の防除に関する研究  
武藤 義一 水圏試料中の有害元素の状態別化学計測法の開発とその環境評価への応用

## 特定研究(1)

- 浅原 照三 含酸素系混合燃料に関する研究  
平尾 収 自動車の排気浄化に関する基礎研究

- 早野 茂夫 排出ガス有害成分の分析および試験法に関する研究
- 高橋 浩 触媒の作動条件と、その制御に関する研究
- 浅原 照三 医用高分子材料に関する基礎的研究
- 妹尾 学 人工肺透過膜の開発に関する研究
- 棚沢 一郎 高性能伝熱面の開発に関する研究
- 特定研究(2)**
- 熊野 裕 従 古文化財保存材料としての天然漆についての科学的研究
- 高木 幹雄 顕微鏡画像情報の解析と処理の自動化に関する研究
- 尾上 守夫 標準画像データベースの研究開発
- 浜崎 豊二 精密微細回折格子を用いた光集積回路素子の研究
- 斎藤 成文 光導波回路測定解析用高精度アナライザの研究
- 鋤柄 光則 人工膜小胞体を用いる光エネルギーの化学エネルギーへの変換とその高密度蓄積の研究
- 増子 昇 エネルギーの化学的変換・貯蔵に関する研究(熱分解～電解混成法による水素の製造)
- 総合研究(A)**
- 成瀬 文雄 流れの特異性の研究
- 一般研究(A)**
- 高橋 浩 粉体の表面特性、微構造の解析と、成形物及び焼結物の機能に及ぼす効果の研究
- 一般研究(B)**
- 菊田 惺志 超精密中性子光学システムの研究とその応用
- 生駒 俊明 化合物半導体中の点欠陥と線欠陥の相互作用に関する研究
- 小瀬 輝次 厚い重クロム酸ゼラチンの記録機構の解明とその光学素子及びディスプレイへの応用
- 根岸 勝雄 高分解能ブラック反射法による液体中の超音波振動緩和現象の研究
- 石原 智男 混相流の流動機構に関する研究
- 大島康次郎 LSI 製造用自動パターン位置決め方式の研究
- 安達 芳夫 波長可変遠赤外線撮影デバイスの研究
- 久保慶三郎 自動車走行による周辺地盤振動の波動伝播特性に関する基礎的研究
- 石田 洋一 金属の結晶粒界にそった偏析の形態と結合状態の研究
- 早野 茂夫 海洋フミン物質のキャラクタリゼーションと石油系汚染物との相互作用の研究
- 試験研究(2)**
- 柴田 碧 高応動速度耐震実験用振動台による機器の耐震性に関する研究
- 河村 達雄 汚損条件下における電力設備の絶縁性能向上に関する研究
- 榊 裕之 光分波器を用いた超高効率太陽光・光電変換器の研究
- 高木 幹雄 VTR を用いた画像ファイル
- 藤井 陽一 高速走査形高分解能光ヘテロダイナミック顕微鏡の試作
- 七尾 進 デジタル速度選別器を用いたメスバウア効果測定装置の試作と応用
- 鈴木 基之 分子ふるい活性炭を用いた圧カスイング吸着による空気中の酸素濃縮法の開発
- 辻 泰 分子線コリメーターによる気体放出速度測定法の開発研究

## 特別研究の概要

特別研究の制度は本所の存在意義を高めるとともに、その使命を達成し、将来の発展に資することを目的として設けられている研究育成の制度である。この制度は本所創立当初の中間試験研究と呼んでいた基礎研究から応用研究に進む節目に一般校費の中からプールしていた研究費を重点的に配分し、その完成を促進させようという現在の選定研究を中心にして発展した制度である。現在この制度に含まれている研究は選定研究のほか、申請研究A、申請研究B、大型共同研究経費、共同研究計画推進費、共同研究成果刊行補助費等である。

これらの研究は毎年募集に応じて申請された研究課題の中から特別研究審議委員会が慎重審議して研究所として取り上げるよう所長に答申し、実施しているものである。

この特別研究の制度は本所の教官の研究共同体意識の現れの一つであることは、選定研究の予算枠を決めてきた過去の経緯を見てもうかがうことができる。選定研究の予算枠は予算委員会で決められるが、第1次予算委員会（昭和25年）ではただ中間試験費として別枠にしておくというものであったのが、第2次予算委員会（昭和31年）では各部研究費の1/4~1/3程度という枠をはめ、初めて予算的にこれを明確なものにした。その後、本所の千葉から麻布への移転などあり、設備の大型支出が各部研究費を圧迫するにおよんで、第3次予算委員会（昭和43年）では大型支出を含めて各部研究費の1/4~1/3程度と改正をされた。さらに第4次予算委員会（昭和49年）ではこの緩和の方向を検討されたようであるが、けっきょく第3次委員会の答申を追認している。昭和50年代に入ると時代は高度成長から低成長時代に移り、一方電気・ガス・水道料等の光熱費を含む管理費の高騰が再び各部研究費を圧迫する恐れが生じ、急ぎ第5次予算委員会が組織され、これらの対策を検討した。この委員会では選定研究については各部研究費の20%とする。ただし各部研究費と選定研究費の総和は積算校費のある割合にするという2段の枠をもうけ、従来の選定研究費の予算を実質的に維持しようとはかっている。以上の予算委員会の答申をふりかえてみても、なんとかこの制度を維持してゆこうというなみなみならぬ各教官の意志が強く反映されていることがうかがわれ、本所の良き伝統として引き継がれてきていることがわかる。

選定研究課題の内容についての最近の傾向は初期に目的とした基礎研究から応用研究への跳躍台としての意味のほかに、未来技術指向の基礎研究も選ばれるようになり、いくぶん傾向が変わったといえなくもないが、むしろ

このことは本所の将来の発展のためには大変喜ばしい事と考えている。

社会の技術革新は研究の規模もしだいに大型化させ、設備充実のため昭和43年頃より1,000万円を境として以上を申請研究A、以下を同Bと区分し、前者は概算要求に、後者は文部省に予算化を申請するようになった。申請研究Bとしては本所では設備充実費・特定研究費・研究機器更新費と細分している。とくに機器更新費は工学の基礎的な装置の更新を順次行ってゆこうという本所独自のものである。

共同研究計画推進費は大型共同研究の芽を育てる目的で昭和39年より始められた制度で、1件10万円程度の会議費の補助にすぎないが、現在毎年6件程度が活動している。分野の違う研究者の集りである本所のよい一面を示しているといえる。この中には研究成果を定期的に出版するまでに育った研究グループもあり共同研究成果刊行補助費はこのために昭和53年度よりもうけられたものである。

大型共同研究経費は昭和46年度の臨時事業費の最近の呼称である。本所の共同研究としてのまとまりと国のプロジェクトとの整合のとれるような研究が考えられている。これについては臨時事業・特定研究・共同研究の項を見てほしい。

以上述べた特別研究を審議する委員会組織も現在の形に整備されたのは昭和45年以後である。すなわち委員の互選で委員長を選んでいたものが教授総会で選ぶようになり、また委員も各部1名、所長委嘱1名というようになり、各部代表というのではなく全所的立場から課題の選定にあたるよう配慮がされてきている。さらに、課題の選定は投票で行れるが、この投票方式も多くの試行の後、今日の形態になっている。これらのことは年度別委員会開催回数でうかがう事ができる。昭和45年の25回はこれら組織づくりのための例外としても、以後49年頃まで平均9~10回、50年以後平均年6回程度になっている。

この特別研究制度を本所のよき伝統として次の世代に引き継がれることを期待するものである。

なお、過去10年間の研究費交付課題数を下表にまとめた。

(小瀬 輝次記)

特別研究費年度別交付課題数  
(申請・選定・共同研究計画推進費)

(昭和44年4月~53年3月)

年度	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	計
課題数	27	25	27	25	26	28	25	23	22	22	250

年度別研究者・研究題名表

昭和44年度

代表者	研究課題
<b>選定研究</b>	
辻 泰	Auger Electron Spectroscopy と LEED による表面現象解析の研究
柴田 碧	図面自動読取装置撮像判定系の試作
佐藤 壽芳	むだ時間を含む機械振動系の研究
前田 久明	海洋構造物の運動性能に関する基礎的研究について
渡辺 勝	計算機と計算機の接続方式に関する研究
河村 達雄	電力系統における耐汚損絶縁の合理化に関する研究
生駒 俊明	IC 用材料としての Ga As の電気的特性に関する研究
中村 亦夫	水溶性高分子の動的粘弾性
高橋 浩	熱量測定による「固-液界面の相互作用」に関する研究
石井 聖光	窒素を媒質とする音響模型実験の研究
<b>申請研究</b>	
安田 靖彦	信号伝送の伝送妨害測定装置
勝田 高司	人間環境における不規則変動に関する測定解析装置の試作
浜崎 襄二	周波数純度の高い中出力単一状態ネオンヘリウムガスレーザー発振器の試作研究
後藤 信行	耐熱性材料に関する研究
高橋 幸伯	低速繰返し疲労試験機
河添邦太郎	反応機構解析装置
<b>共同研究計画推進費</b>	
岡本 舜三	耐震構造学センター
山田 嘉昭	マトリックス法による構造解析と最適設計法の研究
高橋 幸伯	機械系研究連絡会
森脇 義雄	オンライン・データ処理に基づく最適設計処理システムの開発に関する研究
尾上 守夫	情報の統計的検出および処理方式に関する開発研究
江上 一郎	金属製錬-加工過程の一貫-連続化の研究
浅原 照三	光と電磁波を利用する光化学反応の研究
加藤 正夫	アイソトープ発電
武藤 義一	公害対策化学
池辺 陽	設計方法のシステム工学的研究

昭和45年度

<b>選定研究</b>	
大井光四郎	ダイヤモンド型結晶と B. O. C. 金属の Peierls ポテンシャルと変形機構
本間 禎一	加圧炭酸ガスによる鉄の酸化に関する研究
大島康次郎	ヘッドアクセス用高速油圧サーボ位置決め装置の研究
大野 進一	機械構造物の構造減衰に関する研究
木内 学	広幅複合断面のロールフォーミングに関する研究
安達 芳夫	集積回路用電界効果トランジスタの雑音低減化に関する研究
高木 幹夫	高速自動電磁探傷方式の研究
浜田 喬	部分最適化手法を用いた道路交通制御方式の研究
館 充	粉鉄鉱石の高温流動還元に関する研究
妹尾 学	化学緩和法による有機迅速反応の研究
<b>申請研究</b>	
浜崎 襄二	周波数純度の高い中出力単一状態ネオンヘリウムガスレーザー発振器の試作研究
後藤 信行	耐熱性機材に関する研究
村井 俊治	直視型情報処理装置

共同研究計画推進費

鳥飼 安生	電子計算機による事務機構近代化の研究
山田 嘉昭	マトリックス法による機構解析と最適設計法の研究
高橋 幸伯	機械系研究連絡会
尾上 守夫	多次元情報の伝送および処理に関する研究
森脇 義雄	オンライン・データ処理に基づく最適設計処理システムの開発に関する研究
浅原 照三	光と電磁波を利用する化学反応の研究
今岡 稔	複合材料の開発
久保慶三郎	耐震構造学センター (略称 E. R. S.)

昭和46年度

<b>選定研究</b>	
一色 貞文	超高真空系による中・高速電子線回折の研究
小倉 磐夫	レーザー共振器用多層蒸着膜の研究
大島康次郎	マスク合わせの自動化に関する研究
尾上 守夫	超高周波圧電表面素子の研究
藤井 陽一	レーザー伝送路応用測定解析装置の研究
野崎 弘	TiO <sub>2</sub> を用いる新記録方式の研究
村松貞次郎	ヒステリック・クォーターの開発手法の研究
川股 重也	曲面構造の飛移座屈に関する研究
鳥飼 安生	超音波による応力ならびに残留応力の測定に関する研究
鈴木 浩平	時間差のある不規則 2 入力を受ける機械系の応答に関する実験的研究
白石 振作	1, 3-双極化合物の光化学反応
中川 威雄	回転鍛造の研究
<b>申請研究</b>	
後藤 信行	耐熱性弾性材料に関する研究
河村 達雄	レーザーを利用する急いしゅん波衝撃電圧の精密測定に関する研究
丸安 隆和	海の精密地形測量用装置
棚沢 一郎	高速度顕微鏡写真撮影装置
小林 一輔	電子管自動平衡式万能材料試験機
山田 嘉昭	材料減衰の力学および物性の研究設備
<b>共同研究計画推進費</b>	
山田 嘉昭	数値構造解析とシステムの研究
鈴木 弘	最適生産システムに関する研究
亘理 厚	機械系研究連絡会
森脇 義雄	オンライン・データ処理に基づく最適設計処理システムの開発に関する研究
尾上 守夫	多次元情報の伝送および処理に関する研究
浅原 照三	光と電磁波を利用する化学反応の研究
加藤 正夫	オージェ電子の工学的応用に関する研究
今岡 稔	複合材料の開発
久保慶三郎	耐震構造学センター

昭和47年度

<b>選定研究</b>	
中桐 滋	波頭伝播の観測による動的弾性率の測定と動的応答に関する研究
鈴木 敬愛	0. 3-100° K での熱伝導による転位の研究
菊田 惺志	超精密 X 線回折と光電子分光による表面構造の解析
高橋 幸伯	波浪計の実用化に関する研究
佐藤 壽芳	工作機械の振動防止と精度向上に関する研究
棚沢 一郎	生物体における熱的物性値の測定
山口 楠雄	突発型 AE による構造物試験の計測および情報処理の研究
安田 靖彦	擬似ランダム順序入替えによるファクシミリの帯域圧縮多重伝送方式に関する研究
後藤 信行	四塩化珪素と芳香族ヒドロキシル化合物との反応

鈴木 基行 液相における混合および拡散の研究  
 石井 聖光 現場における超音波計測法の改善に関する研究  
**申請研究**  
 小倉 磐夫 精密マイクロフォトメーター  
 本間 禎一 自己X線回折装置  
 高橋 浩 粉体系材料の高次構造解析装置  
 中川 威雄 回転鍛造による高密度圧粉体の連続成形システムの研究  
 河村 達雄 レーザを利用する急しゅん波衝撃電圧の精密測定に関する研究  
 西川 精一 X線小角散乱解析装置

昭和48年度

選定研究

本間 禎一 エピタキシャル成長した薄膜中の微細組織と短絡拡散現象に関する研究  
 棚沢 一郎 高加速度場における滴状凝縮過程の研究  
 木内 学 固液共存状態における金属の変形挙動と塑性加工に関する研究  
 小林 敏雄 流れの可視化によるウェータの相互干渉の研究  
 吉識 晴夫 ガスタービン用翼列の非定常特性に関する研究  
 浜崎 襄二 三次元映像の実時間伝送の研究  
 原島 文雄 サイリスタ負荷の力率改善に関する研究  
 山辺 武郎 圧力差を駆動力とする膜法に関する研究  
 明石 和夫 超高温炉による球状遷移金属窒化物粉末の製造とその焼結体の特性に関する研究

熊野 露 従 錯体高分子の材料設計  
 小林 一輔 レジンコンクリートにおける力学的諸性質の温度依存性  
 越 正毅 車輛感知器による交通状態量の測定手法に関する研究特に街路交通について  
 村井 俊治 地球資源衛星映像のカラーシュミレーションによる首都圏環境調査の解析手法に関する研究

申請研究

河村 達雄 レーザを利用する急しゅん波衝撃電圧の精密測定に関する研究  
 中川 威雄 回転鍛造による高密度圧粉体の連続成形システムの開発研究  
 生駒 俊明 アドミタンス・スペクトロスコープ装置  
 石田 洋一 金属結晶粒界および合金相構造解析装置  
 三木五三郎 振動三軸圧縮試験機  
 山口 楠雄 マンマシン・インターフェイス

共同研究計画推進費

松永 正久 マイクロテクノロジー  
 川井 忠彦 機械工学研究連絡  
 尾上 守夫 多次元情報の伝送および処理に関する研究  
 尾上 守夫 アコースティック・エミッションとその応用  
 今岡 稔 複合材料の開発  
 本多 健一 光と電磁波を利用する化学反応の研究  
 久保慶三郎 耐震構造学研究センター

昭和49年度

選定研究

小倉 磐夫 金属蒸着レーザの寿命測  
 鈴木 敬愛 極低温における塑性変形機構の研究  
 渡辺 勝 ミニコンピュータのオペレーティングシステムに関する研究  
 生駒 俊明 機能デバイス用化合物半導体の結晶成長と電氣的

性質に関する研究  
 楠 裕之 微細周期構造を有するオプト・エレクトロニクス素子の新しい製造法とその応用  
 高橋 浩 固体表面と気体の相互作用エネルギーの直接測定に関する研究  
 川殿 重也 製振機構の設計法に関する研究  
 井野 博満 ハンマークエッチング法による合金の準安定相および相変態の初期過程の研究  
 増沢 隆久 チップトリガー制御による放電加工の高速化  
 藤田 隆史 大震災火災時の避難最適化に関する研究  
 北川 英夫 分布き裂とき裂分岐を考慮したシミュレーションによる環境強度評価方法の開発  
 石井 聖光 屋外騒音の異常伝搬に関する研究  
 鋤柄 光則 液晶構造を利用した機能材料の開発研究  
**申請研究**  
 本多 健一 光電極反応解析装置  
 鈴木 弘 可変速型液圧鍛圧成形装置  
 西川 精一 アキシオマート  
 中川 威雄 回転鍛造による高密度圧粉体の連続成形システムの研究  
 山田 嘉昭 粘弾性体および複合材料のクリープ試験および二方向ひずみ測定装置

共同研究計画推進費

松永 正久 機械工学研究連絡  
 柴田 碧 大震災火災時における避難システムの研究  
 渡辺 勝 多重計算機連携システムの研究  
 尾上 守夫 多次元情報の伝送および処理に関する研究  
 尾上 守夫 アコースティック・エミッションとその応用  
 山口 楠雄 マンマシン・インターフェースを含む省力化計装の研究  
 今岡 稔 複合材料の開発  
 本多 健一 クリーンエネルギー開発、変換の研究  
 久保慶三郎 耐震構造学研究センター

昭和50年度

選定研究

河村 達雄 オプトエレクトロニクスの電力機器への適用に関する研究  
 菊田 惺志 垂直入反射低エネルギー電子回折による結晶表面構造の研究  
 前田 久明 浮消波提に関する研究  
 増子 昇 電解共析出法による金属～セラミックス複合材料の製造  
 三木五三郎 土質固結剤による高強度固結土の工学的特性に関する研究  
 田中 尚 建築構造物の地震による破壊に関する研究  
 田村重四郎 実在構造物の地震時挙動の実測による解析  
 中川 威雄 繊維強化コンクリート複合材用 Steel Fiber の製造に関する研究  
 安田 靖彦 漢字発生器のデータ圧縮に関する研究  
 村井 俊治 地球資源衛星データのデジタル解析とそのカラー表現に関する研究  
 白石 振作 再生イオン構造を有する機能高分子の合成研究

申請研究

尾上 守夫 高分解能多次元画像情報処理装置  
 辻 泰 高分解オージェ電子分光装置  
 柴田 碧 地震応答解析用三次元振動台  
 原島 文雄 アナログ計算機  
 藤井 陽一 音響光学効果可変周波数フィルタを用いたスペクトル分析カメラの研究

共同研究計画推進費

高橋 幸伯 機械工学研究連絡  
 柴田 碧 大震災火災時における避難システムの研究  
 渡辺 勝 多重計算機連携システムの研究  
 尾上 守夫 アコースティック・エミッションとその応用  
 尾上 守夫 多次元情報の伝送および処理に関する研究  
 山口 楠雄 マンマシン・インターフェースを含む省力化計装



の研究

生駒 俊明 新しい電子材料とそのデバイス応用に関する研究  
 棚沢 一郎 クリーンエネルギー開発、変換の研究  
 久保慶三郎 耐震構造学の研究

昭和51年度

選定研究

齋藤 泰和 化学結合論的アプローチによる光触媒系デザイン  
 生駒 俊明 GaAs 中へのイオン打込み層の電気的性質とその  
 デバイス応用に関する研究  
 橋 秀樹 騒音の伝搬に対する風および地表面性状の影響に  
 関する研究  
 小林 一輔 鋼繊維によるコンクリートの補強方法に関する研  
 究  
 原島 文雄 サイリスタ無整流子電動機の動特性に関する研究  
 館 充 コークスの選択反応性に関する研究  
 鈴木 敬愛 低温強電場を用いたイオン結晶の固溶体硬化の研  
 究  
 鋤柄 光則 液晶を用いる大型カラーディスプレイの開発研究  
 根岸 勝雄 液体中のミクロン波超音波の測定に関する研究  
 棚沢 一郎 非定常伝熱測定法に関する研究  
 川井 忠彦 塑性変形、安定およびき裂成長を考慮した構造物  
 の最終強度に関する研究

申請研究

鈴木 基之 接触反応の動特性解析装置  
 安達 芳夫 走査型電子ビーム表面光電位分光装置  
 久保慶三郎 大型振動台加振力増強設備  
 佐藤 壽芳 動的特性工作機械群  
 藤井 陽一 音響光学効果可変周波数フィルタを用いたスペク  
 トル分解カメラの研究

共同研究計画推進費

棚沢 一郎 クリーンエネルギー開発・変換の研究  
 渡辺 勝 多重計算機連携システムの研究  
 尾上 守夫 アコースティック・エミッションとその応用  
 尾上 守夫 多次元画像情報処理に関する研究  
 山口 楠雄 省力化計装の研究  
 生駒 俊明 新しい電子材料とそのデバイス応用に関する研究  
 久保慶三郎 耐震構造学研究センター

昭和52年度

選定研究

辻 泰 分子線コリメーターによる気体離脱現象解析の研  
 究  
 渡辺 勝彦 破壊力学パラメータの実験的評価法に関する研究  
 本間 禎一 固体表面のファセット現象に関する研究  
 高木 幹雄 漢字情報処理に関する研究  
 高梨 晃一 一般建築構造物の耐震性に関する研究  
 小瀬 輝次 CCD を用いた収差測定  
 石井 勝 導電性沿面の熱的絶縁破壊に関する研究  
 熊野谿 従 3次元高分子における分子配向の制御と新材料の

開発

佐藤 壽芳 表面粗さ・形状精度の2次元測定と工作機械の性  
 能向上に関する研究  
 増沢 隆久 放電加工による高速小穴加工の研究  
 藤田 隆史 高温ガス冷却炉炉心の衝突振動特性に関する研究

申請研究

松永 正久 固体表面構造解析装置  
 村井 俊治 画像モニター出力装置  
 田村重四郎 電気油圧振動試験機  
 河村 達雄 電力系データ収集処理装置  
 小林 一輔 変位制御型引張試験装置  
 藤井 陽一 音響光学効果可変周波フィルタを用いたスペクト  
 ル分析カメラの研究

共同研究計画推進費

棚沢 一郎 クリーンエネルギー開発・変換の研究  
 渡辺 勝 情報システム構成の新技术に関する研究  
 安田 靖彦 パケット無線交換方式に関する研究  
 生駒 俊明 新しい電子材料とそのデバイス応用に関する研究  
 熊野谿 従 「工学としての化学」に関する共同研究

昭和53年度

選定研究

龍岡 文夫 斜面・盛土安定解析のための大歪時における土の  
 強度特性  
 浦 環 完全安定アンカーの究研  
 虫明 功臣 丘陵河川流域の水循環機構の都市化にともなうそ  
 の変化に関する研究  
 石田 洋一 金属結晶粒界の構造と結合状態の研究  
 安達 芳夫 赤外に感度を有する撮像デバイスの研究  
 半谷 裕彦 水中にある円筒シエルの振動特性  
 西尾 茂文 薄液膜蒸発を利用した高性能伝熱面に関する研究  
 小倉 碧夫 タリウム蒸気レーザの開発と応用  
 浜田 喬 マイクロコンピュータによる分散形制御システム  
 の研究  
 木村 尚史 膜の分画分離性能に関する研究  
 橋 秀樹 高架構造物による超低周波音の発生およびその伝  
 搬性状に関する研究

申請研究

松永 正久 固体表面構造解析装置  
 菊田 惺志 イオン散乱表面解析装置  
 榊 裕之 超高真空超薄膜多層構造作成装置  
 石井 聖光 音響計測器感度校正システム  
 棚沢 一郎 非定常伝熱現象用波形記憶装置

共同研究計画推進費

棚沢 一郎 エネルギー問題懇談会  
 尾上 守夫 画像懇談会  
 渡辺 勝 情報システム構成の新技术に関する研究  
 生駒 俊明 Deep Level 研究懇談会  
 榊 裕之 新しい電子材料とそのデバイス応用に関する研究  
 妹尾 学 膜工学に関する共同研究

## 受託研究と奨学寄付金

本所は工業の最前線の問題の基礎的・総合的研究およびその実用化を推進する研究を使命としている。その幅広い研究分野を通じて、工学と工業との緊密な協力関係を樹立していくのにめぐまれた立場にある。したがって政府関係機関・地方公共団体・企業などから研究の依頼を受ける場合が少なくない。それを大別すれば次のようになる。

- 1) 本所で生まれた発明・考案の実用化を希望するもの、
- 2) 生産や建設の現場で発生した諸問題の解決を依頼するもの、
- 3) 現職の技術者を派遣して当所の研究活動に参加させることにより、その知識能力の向上をはかるもの、
- 4) 特定の成果を期待するものではないが、ある分野の研究を支持することにより、その分野全体の進展を大局的に期待するもの。

当所としてもこれに応ずることにより研究推進に併せて工学の活きた課題にふれる機会が与えられ、また、しばしば新しい研究分野を開拓する機縁ともなるので積極的に受け入れている。もちろん当所は国立大学の附置研究所であって、大学の自治と学問研究の自由をその基盤としている。したがって依頼に応ずるのは各教官の研究方針にそっており、かつ学問的にも意義のあるものに限られており、研究成果も公表されている。これらの処置を公正に行うため、昭和25年全学にさきかけて東京大学生産技術研究所受託規程を制定し厳格に運用してきた。昭和46年東京大学受託研究取扱規則が制定されたので、上記1)、2)に対してはこれで対処している。この10年間の受託件数および金額は表1に示してある。

また、3)に対しては昭和42年東京大学受託研究員規程が制定され、以後これによって受け入れている。この10年間の受け入れ数は表1の最右欄に示してあり、いずれも社会の中堅技術者として活躍している。

以上の制度による予算は国の会計年度に合わせて使用する必要があり、また使用項目も研究の進展に応じて弾力的に変更することが困難である。これらの欠点を除いて大学における研究の実状に合わせて運用することが可能な国立大学に対する奨学寄付金制度が昭和38年に制定されたので、以後、4)に類するものはこれで受け入れている。この10年間の受け入れ状況は表2に示すとおり

である。この金額は当所の物件費の約17%に当たり、研究の振興に寄与している。

なお、当所の支援団体である財団法人生産技術研究奨励会でもかつては年度にまたがる受託など国の会計制度になじまないものを一部受け入れていたが、上記諸制度の整備に伴って縮少し、昭和44年6件、45年5件を最後として停止している。現在同会は賛助会費、寄付金等により、当所のために育英事業・教育訓練事業などを行っている。

(尾上守夫記)

表 1 受託研究件数および受託研究員数

研究分野	応物	機械	電気	応化	冶金	土木	建築	計 (件)	金額 (円)	研究員数 (人)
昭和44	1	10	11	5	3	14	2	46	27,000,000	11
45	1	9	23	3	2	11	6	55	32,397,000	45
46	—	17	14	4	2	19	—	56	40,495,000	56
47	1	12	12	3	1	9	1	39	27,986,000	51
48	—	15	10	3	1	8	—	37	24,730,000	61
49	—	8	5	—	2	6	2	23	25,160,000	67
50	—	6	4	4	1	7	1	23	37,751,000	60
51	—	7	2	1	1	7	2	20	26,790,000	58
52	—	14	2	—	—	5	1	22	37,740,000	57
53	—	6	4	—	—	5	1	16	20,075,000	58
計	3	104	87	23	13	91	16	337	300,124,000	524

表 2 奨学寄付金の件数と金額

年 度	件 数	金 額 (円)
昭和44	103	48,798,145
45	113	85,201,352
46	126	60,325,832
47	130	62,987,260
48	132	81,142,250
49	148	111,340,000
50	147	89,951,424
51	129	101,171,523
52	152	110,024,860
53	187	131,265,551

# 教 育 活 動

## 大 学 院

本所の教官の関係する大学院コースは工学系研究科中の土木工学, 建築学, 機械工学, 産業機械工学, 船用機械工学, 精密機械工学, 船舶工学, 電気工学, 電子工学, 物理工学, 金属工学, 金属材料学, 工業化学, 合成化学, 化学工学, 情報科学セミナー, 各専門課程および理学系研究科の物理学課程であり, 昭和53年度において次表のような講義および演習などを担当している。

講 義 題 目	職 名	氏 名
<b>工学系</b>		
<b>A. 土木工学</b>		
応用力学特論(Ⅱ), 土木構造実験および演習	教 授	久保慶三郎
基礎工学, 土木工学実験および演習	"	三木五三郎
耐震構造特論, 土木構造実験および演習(Ⅰ, Ⅱ)	"	田村重四郎
建設材料特論	"	小林 一輔
交通路工学特論, 交通および都市計画実験および演習(Ⅰ, Ⅱ)	"	越 正毅
写真測量学	助教授	村井 俊治
土木構造解析, 土木構造実験および演習(Ⅰ, Ⅱ)	"	片山 恒雄
水文学特論	"	虫明 功臣
<b>B. 建築学</b>		
建築計画学(Ⅲ)	教 授	池辺 陽
環境調整工学(Ⅳ)	"	石井 聖光
建築史学(Ⅲ)	"	村松貞次郎
建築構造学(Ⅴ)	助教授	岡田 恒男
建築計画学(Ⅳ)	"	原 広司
環境調整工学(Ⅱ)	"	村上 周三
建築構造学(Ⅶ)	"	半谷 裕彦
環境調整工学(Ⅲ)	"	橋 秀樹
<b>C. 機械工学</b>		
塑性学特論, 機械工学特別演習(Ⅰ)(材料力学B)および(Ⅱ), 機械工学特別実験	教 授	山田 嘉昭
流体力学特論(A), 機械工学特別演習(Ⅰ)(流体力学A), (Ⅱ), 機械工学特別実験	"	石原 智男
応力測定法(A)	"	北川 英夫
機械振動学B, 機械工学特別演習(Ⅰ)(機械力学B), 機械工学特別実験	"	大野 進一
有限要素法(A), 応力測定法(A), 材料力学演習(B)	助教授	中桐 滋
流体力学特論(B), 機械工学特別演習(Ⅰ)(流体力学)	"	小林 敏雄
塑性学特論, 機械工学特別演習(Ⅰ)(材料力学B)	"	渡辺 勝彦
<b>D. 産業機械工学</b>		
原子力機械工学, 特別実験, 特別演習Ⅱ	教 授	柴田 碧
自動制御特論(B), 機械工学特別演習(Ⅰ), (機械力学C)	"	柴田 碧
工作機械特論, 機械工学特別演習(Ⅰ), 工作法演習(B)	助教授	藤田 隆史
	教 授	佐藤 壽芳

塑性加工学特論, 工作法演習(A)	教 授	木内 学
<b>E. 船用機械工学</b>		
材料強度論	"	北川 英夫
伝熱工学特論, 機械工学特別演習(Ⅰ, Ⅱ)(熱B), 機械工学特別実験	"	棚沢 一郎
ガスタービン, 機械工学特別演習(Ⅰ, Ⅱ)(流体力学B), 機械工学特別実験	助教授	吉識 晴夫
<b>F. 精密機械工学</b>		
制御工学, 精密機械工学特別演習(Ⅰ, Ⅱ), 精密機械工学特別実験, 精密機械工学特別研究(Ⅰ~Ⅴ)	教 授	大島康次郎
表面および薄膜工学特論, 精密機械工学特別研究(Ⅲ~Ⅴ)	"	松永 正久
精密加工学特論, 精密機械工学特別演習(Ⅰ, Ⅱ), 精密機械工学特別研究(Ⅰ~Ⅴ)	助教授	増沢 隆史
<b>G. 船舶工学</b>		
応用測定法, 船舶工学実験大要	教 授	高橋 幸伯
構造力学特論	"	川井 忠彦
船舶工学実験大要	助教授	前田 久明
粘性抵抗論	"	木下 健
<b>H. 電気工学</b>		
電磁界・光波解析(Ⅰ, Ⅱ), 電気工学特別実験, 電気工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ), 電気工学演習	教 授	浜崎 襄二
誘電体現象論, 高電圧工学特論, 電気工学特別実験, 電気工学演習, 電気工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ)	"	河村 達雄
応用制御工学, 電気工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ), 電気工学演習	"	山口 楠雄
デジタル回路構成論, 電気通信工学特別実験, 電気通信工学演習, 電気通信工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ)	"	高羽 慎雄
電気機器学特論(Ⅰ), 電気工学特別実験, 電気工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ), 電気工学演習	助教授	原島 文雄
電気工学特別実験, 電気工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ)	助教授	石井 勝
<b>I. 電子工学</b>		
マイクロ波電子管, 電子工学特別実験, 電子工学演習, 電子工学論文輪講	教 授	斎藤 成文
計算機システム論, 電子工学特別実験	"	渡辺 勝
結晶物性工学, 超音波工学特論, 電子工学論文輪講, 電子工学特別実験, 電子工学演習	"	尾上 守夫
固体電子物性工学(A), 半導体表面物性電子工学演習, 電子工学特別実験, 電子工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ)	"	安達 芳夫
光波電磁工学(Ⅱ, B)	"	浜崎 襄二
	"	藤井 陽一
画像の処理と電送, テレメータ工学, 電子工学特別実験, 電子工学演習, 電子工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ)	"	安田 靖彦
量子エレクトロニクス	教 授	藤井 陽一
画像の処理と伝送, テレメータ工学, 電子工学特別実験, 電子工学演習, 電子工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ)	助教授	高木 幹雄
固体電子物性工学(A), 半導体統計論, 電子工学演習, 電子工学特別実験, 電子工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ)	"	生駒 俊明
オートマトンと言語, 電子工学演習, 電子工学特別実験, 電子工学論文輪講(Ⅰ, Ⅱ)	"	浜田 香

電磁界光波解析 (A-II), 電子工学特別実験, 電子工学論文輪講	"	神 裕之
電子工学演習, 電子工学特別実験, 電子工学論文輪講 (I, II)	"	石塚 満
<b>J. 物理工学</b>		
超音波工学, 応用物理学輪講 (I, II)	教授	鳥飼 安生
応用物理学特別実験および演習 (I, II)	"	小瀬 輝次
応用光学特論 (II)	講師	芳野 俊彦
応用物理学特別実験および演習 (I, II)	教授	小瀬 輝次
応用物理学輪講 (I, II)	"	富永 五郎
真空工学 (I, II)	"	辻 泰
応用物理学実験および演習 (I, II), 応用物理学輪講 (I, II)	"	辻 泰
物理音響学, 応用物理学特別実験および演習 (I, II), 応用物理学輪講 (II)	"	根岸 勝雄
量子光学特論, 応用物理学特別実験および演習 (I, II), 応用物理学輪講 (I, II)	"	小倉 碧夫
結晶表面解析概論, 応用物理学実験および演習 (I, II), 応用物理学輪講 (I, II)	助教授	菊田 惺志
<b>K. 金属工学</b>		
鉄鋼プロセス技術論	教授	館 充
工業電解プロセス, 電気冶金学実験	"	増子 昇
粉末冶金学, 金属工学演習 (I, II), 金属工学特別実験 (I, II)	助教授	原 善四郎
金属高温酸化, 金属工学特別実験 (I, II), 金属工学演習 (I, II)	"	本間 慎一
鉄鋼プロセス技術論	"	大蔵 明光
<b>L. 金属材料学</b>		
合金学特論, 金属材料学演習 (I, II), 金属材料学特別実験 (I, II)	教授	西川 精一
金属材料学特別実験 (I, II)	助教授	井野 博光
金属結晶粒界, 金属材料学特別実験 (I, II), 金属材料学演習 (I, II)	"	石田 洋一
<b>M. 工業化学</b>		
ガラス特論	教授	今岡 稔
固体化学特論 (II)	"	高橋 浩
工業物理化学特論	助教授	鋤柄 光則
固体化学特論 (II)	講師	安井 至
<b>N. 合成化学</b>		
高分子材料 (I), 合成化学特別実験, 合成化学特別演習	教授	熊野 谿 徒
化学反応特論 (II)	"	妹尾 学
工業触媒化学特論 (III)	"	斎藤 泰和
有機合成化学特論, 合成化学特別実験, 合成化学特別演習	助教授	白石 振作
<b>O. 化学工学</b>		
分離工業特論	教授	木村 尚史
環境化学工学特論, プロセス設計	助教授	鉛木 基之
<b>P. 情報科学セミナー</b>		
防災に関する情報の取扱いについて	教授	柴田 碧
	助教授	安田 靖彦
	助教授	藤田 隆史
画像情報処理	助教授	高木 幹雄
計算機による画像情報処理	教授	尾上 守夫
	助教授	石塚 満
<b>理学系</b>		
<b>A. 物理学</b>		
流体力学, 物理学特別演習	教授	成瀬 文雄
物理学特別演習	助教授	吉澤 徹

大学院修士・博士課程修了者

本所の教官に指導を受け本所において研究に従事した大学院学生のうち、昭和45年3月から54年3月までに、

修士課程を修了した者563名、博士課程を修了した者161名があり、その氏名および論文題目は次表のとおりである。

昭和45年次修士課程修了者

氏名	課程	論文題目	指導教官名
水野 高信	土木工学	交通信号の制御論理に関する研究	星 塾 和
田中 総太郎	"	精密三次元写真測量	丸 安 隆和
A. W. JAWAR DENA	"	On the Analysis of Response Function of Linear and Non-linear System	井 口 昌平
窪田 元恢	"	二次元モデルによる土構造物の振動性状に関する研究	久 保 慶三郎
正田 良次	建築学	建築環境における気相性状に関する実験的研究	勝 田 高司
市川 智章	"	大空間の冷房方式に関する実験的研究	"
洪 紀	"	平面ラーメンの有限変位解法に関する予備的研究	田 中 尚
與田 宗幸	"	システム理論による住環境に関する研究	池 辺 陽
片野 博	"	時間と ENVIRONMENT による建築システムの変化	"
李 利衛	"	鉄筋コンクリート各種床構造に関する研究	岡 田 恒雄
徳山 久雄	"	地盤振動の計測に関する実験研究	石 井 聖光
森山 靖徳	"	建築環境装置内の諸因子の働きの計量化を目的とする基礎的考察	原 広 司
遠藤 彰	"	有限要素法による壁式ラーメンの解析	川 股 重也
大石 秀司	機械工学	高分子材料のクリープ特性の研究	山 田 嘉昭
高塚 公郎	"	マトリックス法による弾塑性解析ハイブリッド法のサン	"
	"	ブナねじりへの応用	"
成子 由則	"	作動油のキャビテーションに関する基礎的研究	石 原 智男
庭野 征夫	"	不等ピッチ翼列送風機の特	"
御崎 勲	"	自動車のスラローム運動に関する研究	亙 理 厚
田島 洋	"	パワーステアリングの動的特性に関する研究	"
高瀬 国克	産業機械工学	人工の手機構の制御および触覚によるパターン認識の研究	森 政 弘
西尾 治一	"	パターン認識に関する基礎的研究—主として起凸部分の相対的位置とその性質に着目した認識の研究—	"
出沢 正徳	"	図面の自動読取と立体形成のシステムに関する基礎的研究	柴 田 碧
坪 考	"	工作機械の振動の時系列解析	佐 藤 壽芳
室 邦彦	"	大きな剛性マトリックスのコア内における処理および解析解を用いた有限要素法について	大 井 光 四郎
五明 由夫	船用機械工学	4 サイクル機関の伝熱を考慮した吸入空気量に関する研究	平 尾 収
浜田 徳明	"	車線変更時における運転者の操舵に関する研究	"
清水 基夫	精密機械工学	流体増幅器の応用に関する研究	大 島 康 次郎
山本 征一郎	電気工学	フローチャートの自動作成に関する研究	山 口 楠 雄
森 昌文	電子工学	レーザ光の標モード解析	浜 崎 襄 二
永田 洋一	"	ホログラムの情報削減法	斎 藤 成 文
桜井 三紀夫	物理工学	超音波による高分子の解重合に関する研究	鳥 飼 安 生 根 岸 勝 雄

高木堅志郎	"	液体のブリュアン散乱	"
有本 昭	"	クリプトンイオンレーザに関する研究	小瀬 輝次 小倉 磐夫
山崎 匡毅	工業化学	交流電解による Ba-Ti 酸化物薄膜交流電解の形成とその物性	野崎 弘
小林 雄司	"	スチレンのカチオン重合	浅原 照三
高柳 一男	"	アクリロニトリルの光二量化	"
黄 清孝	"	ポリピリジンジイル化合物に関する研究	後藤 信行
三輪 泰久	化学工学	エチレン酸化反応における粒子内の拡散について	河添邦太郎
和田 邦彦	"	共存する反応系の反応選択性について	"

昭和45年次博士課程修了者

中村 輝男	建築学	Kirchhoff-Love の仮定に基づく連続体についての一元的考察およびその展開	川股 重也
沢田 孚夫	機械工学	スプリット・ホプキンソン棒法による塑性波および粘弾性波の研究—1次元非弾性波の伝ばと材料の高速圧縮特性	山田 嘉昭
斉藤 治彦	"	渦流形流体素子に関する基礎研究	石原 智男
小林 敏雄	"	円柱群に作用する流体力の研究	"
沢登 健	"	自動車前輪のフラッターに関する研究	亘理 厚
植屋 治紀	"	高炉の計算機制御のための基礎的研究	森 政弘
田中 豊喜	船用機械工学	有限要素法による固体ロケット推進薬の応力解析に関する研究	大井光四郎
佐野 謙一	船舶工学	高速変形したアルミニウム中の格子欠陥	高橋 幸伯
原 文雄	産業機械工学	原子炉の最適化法に関する研究	柴田 碧
官本 昌幸	"	係数が空間的に不規則に変動する波動方程式に関する研究	"
張 碧雄	精密機械工学	微小パターン位置決め方式に関する研究	大島康次郎
河田 汎	電気工学	プログラミング言語翻訳処理システムの構成に関する研究	森脇 義雄
望月 雄蔵	"	水晶を媒質とする超音波遅延回路の研究	尾上 守夫
杉本 正勝	電子工学	PL/I 言語処理用の電子計算機システムの設計に関する研究	渡辺 勝
小関 健	"	CO <sub>2</sub> ガスレーザ回路素子に関する研究	斎藤 成文
岡崎 重光	工業化学	シリコン単結晶の気相化学処理に関する研究	野崎 弘
中村 好男	"	水溶性樹脂の電着に関する研究	"
鳥羽山 満	合成化学	電解重合に関する研究	浅原 照三
市川 洋祐	"	メタロセンに関する研究	"
小川昭二郎	"	ヘテロ大環状化合物に関する研究	後藤 信行
時田 澄男	"	ジビオラントロニルに関する研究	"

昭和46年次修士課程修了者

本郷 国吉	土木工学	道路登板部の交通現象に関する研究	星 越 和 越 正毅
西村 光二	"	平面交差点の自動設計に関する研究	"
大町 達夫	"	道路舗装構造に関する研究	"
大方 茂	"	土木設計における日照問題に関する研究	丸安 隆和

平井 憲	"	シュミレーションモデルを用いた宅地造成計画の手法に関する研究	"
井上隆三郎	"	有限要素法の基礎理論と板系構造物の解析	久保慶三郎
中村 豊	"	有限要素法を用いた圧密沈下解析法	三木五三郎
中川 良隆	"	地下埋設管の動的挙動の基礎的研究	田村重四郎
武藤 清	建築学	大空間の冷房方式に関する研究	勝田 高司
小林 信行	"	蓄熱槽の模型実験法に関する研究	"
難波 和彦	"	構成論的計画学序説—その方法論と領域構成	池辺 陽
瀬口 哲夫	建築工学	設計に関する考察	"
茂木 恵子	"	住習慣	"
河谷 史郎	"	最適設計法	田中 尚
山田 隆夫	"	柱はり接合部の極限解析	"
守屋 弓男	"	建築構法の付加価値分析に関する基礎的研究	原 広司
岩田 耕司	機械工学	クリープコンプライアンスを用いた粘弾性応力解析	山田 嘉昭
橋本 紘吉	"	材料減衰を考慮した動的応力解析の研究	"
津田 統	"	ロール隙間における圧延圧力分布	鉛木 弘
古樫 宗勝	"	密度変化を伴う材料の塑性加工	"
鶴田 俊樹	"	多層巻リールの力学的特性	"
小野 忠彦	"	パワーステアリング車の運動に関する研究	亘理 厚
鉛木 栄司	"	重ね板ばねの振動特性についての研究	"
曾我部 深	産業機械工学	流体容器の防振・耐震に関する基礎的研究	柴田 碧
安田 元一	"	増殖に関する基礎的研究 (増殖のプロセスへのグラフ理論の適用)	森 政弘
船谷 幹男	"	都市自動車交通現象に関する基礎的研究	"
市村 測	"	工作機械の振動解析	竹中 規雄 佐藤 壽芳
宮川 清	"	地振動の非定常性を考慮した応答解析	佐藤 壽芳
鶴賀 考広	船用機械工学	四サイクル機関の放熱に関する研究	平尾 収
山田 正	"	自動車における人間の感覚的評価の解析	"
内田 誠之	"	軸流タービン翼端流の実験的研究	水町 長生
前田 徹	"	部分送ラジアルタービン内の流れについて	"
渡辺 亜夫	"	二次元ディフューザの流入角の影響について	"
梅田 正	"	干渉計を用いた二次元応力解析	大井光四郎
落合 淳一	"	滴状凝縮熱伝達の研究	棚沢 一郎
恩田 昌彦	精密機械工学	高速精密位置決め用サーボ機構に関する研究	大島康次郎
田中 佐	"	制御における双対性	植村 恒義
城 道介	"	自動加工システム図形処理	"
竹原 庸光	"	ポログラフィ干涉による変形の測定に関する研究	"
右近 良孝	船舶工学	非定常 cavitation に関する研究	田宮 真
小沢 宏臣	"	前進速度を有する ACV の翼力に関する研究	"
明石 彰	"	変断面梁の曲げ振り解析	川井 忠彦
最首 和雄	電気工学	交通流最適配分に関する研究	森脇 義雄
渡辺 陽三	"	サイリスタ無整流子電動機の研究	沢井善三郎

山崎 攻	"	エネルギーとじこめ形高結合圧電振動子の解析	尾上 守夫
丸山 義雄	"	Qスイッチレーザ照射による放電ギャップの絶縁破壊に関する研究	河村 達雄
安川 清一	"	交通流最適配分の数値解法に関する研究	山口 楠雄
伊藤 憲治	"	生体記憶における記録保持のモデル化に関する研究	高羽 禎雄
武田 直樹	電子工学	レーザ測距に関する研究	斎藤 成文
鉛木 則久	"	拡張機能をもったプログラム言語 ALGOLN のコンパイラ	渡辺 勝
勝部 昭明	"	MNOS デバイスの特性に関する研究	安達 芳夫
田村 敏文	"	誘電体薄膜光伝送線路用のプリズム結合器の研究	浜崎 襄二
山下 孚	"	フェーディングを伴う無線伝送路におけるデータ伝送方式の効率向上に関する研究	安田 靖彦
三木 栄	"	YAG レーザ	藤井 陽一
稲吉 秀夫	物理工学	NaCl の超音波減衰	鳥飼 安生
武田 光夫	"	計算ポログラフィに関する研究	根岸 勝雄
原田 勝	"	ヘリウムカドミウムレーザの研究	小瀬 輝次
森藤 文雄	冶金学	転位高温運動の透過電顕観察	小倉 磐夫
小林 保夫	"	アルミニウムおよびアルミニウム合金の粒界偏析に関するトリチウムオートラジオグラフィ解析	加藤 正夫
中村 正宣	"	連続製鋼法の諸問題	石田 洋一
岩崎 政幸	合成化学	gem-ジハロアジリジンの合成と反応	館 充
浮田 健吉	"	銅-アミン系触媒によるテロメルの研究	浅原 照三
横尾 和之	"	分子構造とレオロジー	中村 亦夫
新津 豊	"	合成糊料のレオロジー	"
下貞 孟	"	O-フェナントロリンの二量化反応	後藤 信行
稲山 邦彦	化学工学	多孔質体における物質移動	河添 邦太郎

昭和46年次博士課程修了者

小沢紀美子	建築学	住宅環境システムの計量化に関する研究	池辺 陽
外山 知徳	"	デザインプロセスのモデル構成に関する研究	"
大山 宏	"	吊屋根構造に関する力学的研究	川股 重也
登坂 宣好	"	弾性体の非線型理論に関する基礎的研究	"
横内 康人	機械工学	板および殻の軸対称変形に関する研究	山田 嘉明
三角 正明	"	疲れき裂の進行に及ぼす平均応力および残留応力の影響	北川 英夫
清水 信行	産業機械工学	機器・配管系の耐震設計法に関する研究	柴田 碧
安部 正人	船用機械工学	人間-機械系の評価に関する研究	平尾 収
伊坂 勝生	電気工学	汚損面における絶縁破壊現象に関する基礎的研究	河村 達雄
岩本 明人	電子工学	電子ビーム雑音に関する研究	斎藤 成文
三島 良治	冶金学	Spiat Cool した Al-Fe 合金のメスパワー解析	加藤 正夫
藤平 正道	工業化学	Electrochemical Reduction of Aromatic Comdounds	石田 洋一
藤島 昭	"	半導体の光電極反応	早野 茂夫
手代木琢磨	合成化学	キノン誘導体の反応に関する研究	本多 健一
			浅原 照三

飯田 貴也	"	縮合リン酸塩の合成と分離に関する研究	山辺 武郎
-------	---	--------------------	-------

昭和47年次修士課程修了者

雨宮栄一郎	土木工学	薄板要素を主体とする立体構造系の解析	久保慶三郎
北村 豊	"	横断歩道橋の耐震性に関する研究	"
濃添 元宏	"	都市間旅客の交通機関運好特性についての研究(東海道を例とした場合)	越正 毅
小笠原正治	土木工学	沈埋トンネルの変位に及ぼす周辺の土の堅さの影響について	田村重四郎
池田 耕一	建築学	建物近傍の汚染物の拡散に関する研究	勝田 高司
服部 太一	"	建築とモデル-建築設計におけるモデル的方法へのアプローチ	池辺 陽
野々瀬 暁	"	高層集合住宅におけるシステム研究-計画フローに関する研究-	"
高山 誠	"	有限要素法によるクリープ解析	川股 重也
望月 敏	"	有限要素法によるシェル構造の解析	"
芦川 智	建築工学	Activity Contour についての基礎的研究	原 広司
赤坂 利幸	機械工学	非軸対称平面推力すべり軸受の流体潤滑に関する研究	石原 智男
田中 裕久	"	圧力制御弁の動特性に関する研究	"
竹間 勇	"	ヨーイングの周波数特性に関する研究	亘理 厚
吉村 正雄	"	曲管の管内流動による振動の研究	"
黒田 道生	"	き裂の干渉と疲れき裂の成長について	北川 英夫
朝倉 一悦	産業機械工学	密度変化をともなう材料の塑性加工	鈴木 弘
和光 聰	"	地震波形のパターン認識に関する研究	柴田 碧
吉田 郁夫	産業機械工学	パイピングレイアウトの自動設計に関する研究	"
黒田 佳男	"	工作機械構造の振動特性計算法に関する研究	佐藤 壽芳
間瀬 泰	船用機械工学	シングルコンプレッション機関による燃焼の研究	平尾 収
斎藤 公正	"	SBR の粘弾性的挙動に関する研究	大井光四郎
江国 裕	"	周期的変動流内の翼の翼面圧力分布について	水町 長生
筒井 康賢	"	部分送ラジアルタービン内の流れに関する研究	"
勝田 直	"	生物体における熱的物性値の測定	棚沢 一郎
関 馨	精密機械工学	フルイデイクスの応用に関する研究	大島康次郎
吉安 一	電気工学	渋滞差地点の制御の研究	森脇 義雄
津田 俊隆	電子工学	2次元予測を用いたファクシミリの帯域の圧縮	尾上 守夫
鈴木 修三	"	ハロゲン化銀感光材料の空間雑音の研究	高木 幹雄
堺 和夫	"	砒化ガリウムの気相エピタキシャル成長に関する研究	浜崎 襄二
松原 俊郎	"	三次元映像	安達 芳夫
富沢 賢治	"	インクレメンタルコンパイラによる会話形言語処理システム	藤井 陽一
高橋 敏男	"	X線回折に伴う光電子の強度変化	渡辺 勝
			菊田 惺志
			辻 泰

藤 興二	冶金学	赤泥の工業的利用に関する研究	明石 和夫
梅山 伸二	"	Fe-Mo 合金の時効過程のメ スパワー効果の研究	石田 洋一 加藤 正夫
渡辺 正	工業化学	電極反応の増感の研究	本多 健一
大谷 規隆	合成化学	N-クロロアルキルアミンの 反応	浅原 照三
吉田耕一郎	"	WCl <sub>6</sub> -n-BuLi 触媒によるオ レフィンメタセシス反応	"
石井 正雄	"	光分解性高分子の研究	妹尾 学
岩本 和敏	"	白金オレフィン錯体の熱的性 質に関する研究	"
若林 哲	化学工学	触媒反応の選択性に関する研究	河添邦太郎

昭和47年次博士課程修了者

松本 徳久	土木工学	二相系複合材料の力学的挙動 に関する基礎的研究	久保慶三郎
森田 緯之	"	都市における交通機関選好特 性に関する研究	越 正毅
柴田 耕一	建築学	円筒殻の非線型振動に関する 研究	川股 重也
永井 吉彦	機械工学	高速引張試験に関する研究	山田 嘉昭
福田 収一	"	ランダム荷重下の鋼板中の疲 れき裂特性	北川 英夫
上原 一男	"	平面推力すべり軸受の流体潤 滑に関する研究	石原 智男
村木 豊彦	船舶工学	薄肉構造の有限要素解析の研 究	高橋 幸伯 川井 忠彦
高野 忠	電子工学	光波領域における金属クラッ ド誘電体板線路の研究	浜崎 襄二
円谷 和雄	冶金学	鉛合金の時効に関する研究	西川 精一
下田 陽久	工業化学	有機固体内の電子の移動に関 する研究	本多 健一
伊吹 忠之	合成化学	ヘキサメチルリン酸トリアミ ド系における還元反応の研究	浅原 照三
下里 康之	合成化学	エポキシ化合物に関する研究	妹尾 学

昭和48年次修士課程修了者

上島 照幸	土木工学	有限要素法による地盤の振動 解析一土を粘弾性体と考えた 解析例一	久保慶三郎
富沢 修次	"	交通信号制御に関する実験的 研究	越 正毅
岩瀬 昭雄	建築学	計算機による交通騒音の基礎 的研究	石井 聖光
高良 康子	"	聴感に関する基礎的研究	"
金沢 京子	"	非線形減衰をもつ1質点系の 振動解析	川股 重也
狩野 勝重	"	わが国における集落形態の歴 史的変遷	村松貞次郎
藤森 照信	"	日本人居留地洋風建築論	"
秋山 恒夫	建築学	集落空間の構造に関する基礎 的考察	原 広司
藤井 明	"	An Introduction to Activi- ty Contour its Geometrical Properties	"
若月 幸敏	"	群落論	"
吉野 博	"	集合住宅における居住環境実 験に関する研究	勝田 高司
土井 広夫	"	建築計画におけるCADのた めの数値化にまつわる考察	池辺 陽
鈴木 幹男	"	画像と記述について一デザイ ンにおけるメディアと思考一	"
和智信二郎	"	建築・イメージ一イメージを 視点にした設計方法へのアプ ローチ	"
高橋 充樹	機械工学	微小突起による車輪の衝撃に 関する研究	亘理 厚
佐野 格	"	耐震用ダンパに関する研究	"

岡村 徹	機械工学	回転角柱に作用する流体力の 研究	石原 智男
佐藤 良	"	回転角柱の近傍にある静止円 柱にはたらく流体力の研究	"
高畑 秀行	"	粘弾性体の定常振動応答の解 析	山田 嘉昭
伊藤 邦憲	"	非圧縮定常粘性流への有限要 素法の応用	"
山田 正治	"	疲れき裂の成長速度に影響を およぼす因子の多元的考察	北川 英夫
松本 公一	産業機械 工学	矯正に関する基本的研究	鈴木 弘
福田 敏男	"	原子炉の異常診断の基礎的研 究	柴田 碧
山田 幸雄	"	配管技術規程に関する研究	"
池田 稔	"	非定常模擬地震による耐震応 答解析	佐藤 壽芳
相良 誠	"	旋盤構造の振動特性解析に関 する研究	"
犬山 文孝	船舶機械 工学	複合材料のクリープ特性に関 する研究	大井光四郎
佐々木祥二	"	翼まわりの非定常境界層	水町 長生
久谷益士郎	"	ラジアル・タービンの渦巻室 内の流れ	"
小石川秋三	"	電解炉における磁気流体力学 的問題に関する研究	棚沢 一郎
船津 隆一	"	人間一自動車系の動特性の統 計的解析のこころみ	平尾 収
古川 修	"	人間一自動車系における運転 者の学習過程の研究	"
吉田 利夫	精密機械 工学	NC 用検出器の研究	大島康次郎
石井 勝	電気工学	電力系統における絶縁信頼度 に関する基礎的研究	河村 達雄
上村 務	"	都市道路網における渋滞緩和 のための交通制御	高羽 禎雄
玉本 英夫	"	故障検査容易な Cellular A rray の構成法に関する研究	"
江原 実	"	自然転流方式無整流子電動機 の研究	原島 文雄
石川 俊行	"	計算機による超音波画像の波 面再生と画質向上に関する研 究	尾上 守夫
野口 跡見	"	AE 試験情報処理システムの 研究	山口 楠雄
川戸 信明	電子工学	人工衛星の磁気的特性とその 測定法に関する研究	高藤 成文
田坂 修二	"	周波数拡散ランダムアクセス 通信方式に関する研究	安田 靖彦
小川真佐志	"	残留側波帯多重通信における 送信系のデジタル化構成に関 する研究	"
岸 健一	"	ダイナミックマイクロプロセ サ	渡辺 勝
松原 俊郎	"	三次元画像の情報量削減を目 的とした断層ホログラフィの研 究	藤井 陽一
前田 惟裕	"	レンズ媒体の画像伝送特性 の研究	浜崎 襄二
小野 文孝	"	ITV を用いた画像情報処理 用入力システムに関する研究	尾上 守夫 高木 幹雄
行松 健一	"	超小型計算機による染色体解 析システムに関する研究	尾上 守夫 高木 幹雄
水野 元	物理工学	シリコン表面におけるイオン 化損失スペクトルの研究	辻 泰
高木 茂	"	一次元走査超音波ホログラフ ィの研究	鳥飼 安生 根岸 勝雄
鈴木 章義	"	ホログラフィによる等高線の 形成	小瀬 輝次 小倉 磐夫
黒田 和男	"	単一モードガスレーザの出力 飽和特性	小瀬 輝次 小倉 磐夫
中島紘一郎	冶金学	金属表面の微細構造に関する 研究	一色 貞文 本間 禎一



飯田 文雄	"	Al-Mg 合金の物性の研究	加藤 正夫 石田 洋一
成瀬 明輔	"	メスパワー効果による Fe-Ge 金属間化合物の研究	加藤 正夫 石田 洋一
石橋 寛	工業化学	TiO <sub>2</sub> の画像記録材としての光化学反応に関する研究	野崎 弘
山本 孝一	"	水銀-非水路溶液界面における電気二重層の研究	早野 茂夫
阿部 隆夫	"	一重項酸素を用いる光化学反応の研究	本多 健一
住藤 道人	合成化学	オレフィンメタセシスに関する研究	後藤 信行
鈴木 幸男	"	ジクロルアジリジンの反応性に関する研究	妹尾 学
池内 寛	"	ニトリルオキシドとキノン類の反応に関する研究	浅原 照三
今井 猛	"	ビニルエチレンカーボナートの反応性に関する研究	"
井上 陽平	"	パラジウム錯体を用いるオリゴメリゼーションの研究	"
青山 和夫	化学工学	物質移動を伴う触媒反応の研究	河添邦太郎
茅原 一之	"	吸着における物質移動の研究	"

昭和48年次博士課程修了者

田中総太郎	土木工学	数値地図の手法とその土木計画への応用に関する研究	丸安 隆和
奥田 宗幸	建築学	性能の検証としての住宅実験の方法に関する研究	池辺 陽
真柄 栄毅	"	不安定架構の解析法に関する研究	川股 重也
井元 浩二	船用機械工学	直接噴射式四サイクル機関のシリンダ内ガス流動と燃焼に関する研究	平尾 収
出沢 正徳	産業機械工学	図形処理に関する研究	柴田 碧
高塚 公郎	機械工学	棒および柱の弾塑性変形に関する研究	山田 嘉昭
永田 洋一	電子工学	三次元映像の伝送を目的とした画像処理の研究	浜崎 襄二
劉 勝利	冶金学	Al-Mg 合金の粒界構造および物性の研究	加藤 正夫 石田 洋一
山崎 匡毅	工業化学	金属電解酸化物皮膜の作成とその電気的性質	野崎 弘
木原 哲昭	"	電気化学発光の研究	本多 健一

昭和49年次修士課程修了者

朝倉 堅五	土木工学	ドットマップシステムに関する基礎的研究	丸安 隆和 村井 俊治
久岡 勉	"	弾塑性鋼製フレームの動的挙動に関する研究	久保慶三郎 片山 恒雄
吉川 良一	"	有限要素法による粘弾性地盤の地震動の増幅に関する研究	久保慶三郎 片山 恒雄
中村 豊	"	実測による地下鉄道の構築の振動に関する研究	田村重四郎
小林 保	"	レジンコンクリートの補強に関する2, 3の考察	小林 一輔
茨木 康男	"	交通条件と自動車排出ガスの相関性に関する基礎的研究とその応用	越 正毅
戸河里 敏	建築学	閉鎖的空間内の気流性ならびに温度分布に関する実験的研究	勝田 高司
川村 雅憲	"	住環境の計設方法とその適用に関する研究	池辺 陽
星野 進	"	設計プロセス・建築システム	"
霜田 彰	"	設備騒音伝搬に関する実験的研究	石井 聖光
松田 由利	"	固体伝搬音に関する研究	"
東野 進	"	造型における「かたち」の問題	村松貞次郎

皆川 洋一	建築学	有限要素法による回転シエルの動的解析	川股 重也
国田 二郎	"	曲げ材の幾何学的非線形解析	"
山崎 隆造	"	集落形態の構造的解析論	原 広司
紺野 浩	"	地震時における高層建物の塑性変形に関する研究	高梨 晃一
佐藤 俊雄	機械工学	有限要素法における固有値問題解法とその応用	山田 嘉昭
結城 良治	"	分岐き裂の応力拡大係数の研究	北川 英夫
薄 一平	"	分布き裂の研究	"
古井 輝武	"	回転円板の摩擦振動に関する研究	亙理 厚
鄭 陽一	"	逆感度を用いた動的パラメーター推定の研究	"
尾野本哲広	"	交通騒音のエネルギー合成に関する研究	亙理 厚 大野 進一
宇野 元雄	"	作動油のキャビテーションに関する研究	石原 智男
木下 正昭	産業機械工学	圧延ロールの応力解析	鈴木 弘
佐藤 正隆	"	配管系の設計に関する研究	柴田 碧
吉田 隆三	"	図面の自動読取りシステムの開発に関する研究	"
三井 公之	"	表面粗さの実時間測定に関する基礎的研究	佐藤 壽芳
宇津山俊二	船用機械工学	直交異方材料によって補強した平板の座屈について	大井光四郎
所 茂雄	"	円筒内の旋回流に伴う上下端での二次流れの水モデルによる実験的研究	平尾 収
岡室 直美	船用機械工学	入力情報が入間一自動車系の応答におよぼす影響	平尾 収
竹内 徹	"	旋回流のある円錐ディフューザについて	水町 長生
宇高 義郎	"	滴状凝縮過程の実験的研究一液滴の落下径の影響	棚沢 一郎
梅原 誠二	精密機械工学	洞道自動掘削に関する研究	大島康次郎
藪 修一	"	液体フルイデイクスの研究	"
長倉 輝	"	環境汚染制御の研究	"
横川 寛	船舶工学	船舶の波浪荷重の統計解析法について	高橋 幸伯
阿部 孝三	"	有限要素法による薄肉梁の剪断変形に関する研究	川井 忠彦
麻生 哲夫	"	補強板構造の有限要素解析に関する研究	"
岩下 正雄	電気工学	超小型計算機による画像の順次処理システム	尾上 守夫
池田 久利	"	レーザによってトリガされた放電ギャップの破壊の基礎過程	河村 達雄
芥川 伸	"	計装プロジェクトにおけるマネジメント手法およびその適用の研究	山口 補雄
今村 誠	"	自動車群と地上との間の情報交換通信方式	高羽 禎雄
坪井 邦夫	"	自動車の自動操舵系の最適設計に関する研究	原島 文雄
桑原 秀夫	電子工学	オプティカル・ファイバー方向性結合器の研究	斎藤 成文
斎藤 光男	"	ミニコンにおける LISP と2次記憶の使用法に関する研究	渡辺 勝
長崎 厚	"	数値解析によるショットキ・バリア・ゲート電解効果トランジスタの研究	安達 芳夫
野須 潔	"	金属をクラッドとした光導波路の研究	浜崎 襄二
長谷川晴朗	"	中間調のある画像のファクシミリ帯域圧縮伝送記録方式に関する研究	安田 靖彦

高橋 利定	電子工学	白血球の自動分類に関する基礎的研究	高木 幹雄
原 和裕	"	バリットダイオードに関する研究	生駒 俊明
松崎 均	物理工学	引張試験における Acoustic Emission の計測	鳥飼 安生 根岸 勝雄
金子 透	"	水・エタノール系のブリアン散乱による音速測定	鳥飼 安生 根岸 勝雄
立田 光広	"	等濃度線の形成	小瀬 輝次 小倉 碧夫
石川 育夫	冶金学	完全に近い結晶における中性子線の動力学的回折の研究	一色 貞文 本間 貞一
松永 茂樹	"	金属の高温酸化に関する研究	一色 貞文 本間 貞一
森 実	"	メスパワー効果による Al-Fe スプラット急冷金属の研究	加藤 正夫 石田 洋一
楠 克之	"	金属の拡散に関する研究	西川 精一
六戸 部豊信	"	高周波プラズマの解析とその応用	明石 和夫
松本 直次	合成化学	環構造を有する高分子の合成と性質	熊野 谿 従
金田 博	"	フェノールキノン系電荷移動錯体の反応	"
小沢 敏明	"	多環芳香族化合物に関する研究	"
和智 進一	"	アニオンテロメリゼーションに関する研究	妹尾 学
土屋 伸次	"	イリドおよび有機金属化合物の結合状態の解析	"
田中 栄司	"	オレフィンメタセシスに関する研究	"
石原 房雄	"	無触媒乳化重合に関する研究	白石 振作
重本 匡史	"	ニトリルオキシドの反応に関する研究	"

昭和49年次博士課程修了者

大町 達夫	土木工学	ロックフィルダムの地震時の安定に関する基礎的研究	田村重四郎
最相 元雄	建築学	H形鋼梁の塑性ヒンジ回転能力および横方向補剛に関する研究	田中 尚
原田 睦夫	"	身体障害者の空間構造に関する研究	池辺 陽
李 利衡	"	合成梁に関する理論的および実験的研究	岡田 恒男
岩田 耕司	機械工学	有限要素法による梁および板殻構造物の非線形挙動の研究	山田 嘉昭
藤田 隆史	産業機械工学	地震災害のシュミレーションに関する研究	柴田 碧
勝部 昭明	電子工学	薄い酸化膜をもつ MIS デバイスの研究	安達 芳夫
武田 光夫	物理工学	デジタル方式による Optical Transfer Function 測定法の研究	小瀬 輝次 小倉 碧夫
全 明	冶金学	高炉の静的モデルに関する研究	館 充
黄仁 基	"	ホウ素化合物ハロゲン化アルカリ溶融塩の電気化学的研究	明石 和夫

昭和50年次修士課程修了者

青島 正和	土木工学	遠景図作成の一手法に関する研究	丸安 隆和 村井 俊治
安川 渉	"	自由地下水への鉛直涵養量に関する研究—多摩川中流域における解析—	井口 昌平
岡村 憲光	"	道路交通による地盤振動の実態と特性に関する基礎的研究	久保慶三郎
小林 保	"	レジンコンクリートの補強に関する2, 3の考察	小林 一輔

今西 芳一	土木工学	歩行者の径路選択特性に関する研究	越 正毅
田中 直人	建築学	Terminology からの MC 概念の分析	池辺 陽
松本 順	"	建築における性能概念の構造分析	"
門内 輝行	"	設計方法論的観点からの建築へのアプローチ	"
谷口 英武	"	H形鋼柱の強度と変形能力に関する研究	田中 尚
有田 陽一	"	都市の自動車騒音の性状に関する研究	石井 聖光
後藤 博司	"	非等分布側圧を受ける円筒殻の安定解析	川股 重也
山尾 和広	"	住居集合論序説	原 広司
西村 透	機械工学	材料非線形挙動の力学的研究	山田 嘉明
久田 俊明	"	疲れき裂進展への信頼性的アプローチ	北川 英夫
宮沢 力	"	T字形はりのねじり曲げ速成振動	亘理 厚
米田 文重	"	摩擦による回転円板の強制振動	"
岩永 正裕	"	回転円柱まわりの流れについて	石原 智男
田村 範夫	"	作動油のキャピテーションに関する研究	"
山田 収	"	衝撃を受けるはりの弾塑性変形に関する研究	中桐 滋
安居 栄蔵	産業機械工学	板圧延における材料の三次元ひずみに関する基礎研究	鈴木 弘
堤 泰治郎	"	配管系レイアウトの CAC と 3次元入出力に関する研究	柴田 碧
持尾 隆士	産業機械工学	耐震設計における非定常性、多次元相関を考慮した応答に関する基礎的研究	"
黒崎 明	"	工作機械構造の振動解析に関する研究	佐藤 壽芳
高橋 俊二	"	はくひずみゲージに関する力学的研究	大井光四郎
長尾 彰士	"	静電探針法のシリンダ内燃焼解析への応用に関する研究	平尾 収
松岡 義雄	"	自動車の運転に必要な情報に関する研究	"
沖本 晴男	"	動圧型ラジアル排気タービンについて	水町 長生
白井 栄一	"	旋回流れのある円錐ディフューザーについて	"
桑原 啓一	船用機械工学	血液における気体のガス交換過程の基礎研究	棚沢 一郎
伊藤 和徳	精密機械工学	NC 用ネジ検出器に関する研究	大島康次郎
岡崎 正一	"	最短時間制御に関する研究	"
西本 克史	"	環境汚染制御に関する研究	"
毛利 尚武	"	微少パターン位置決め制御	"
李 昭功	船舶工学	曲げ疲労試験における Acoustic Emission の基礎的研究	高橋 幸伯
下間 芳樹	電気工学	AE 標定システムに関する研究	山口 楠雄
西方 進	電子工学	CO <sub>2</sub> レーザによるインコヒーレント光ヘテロダイナ受信	斎藤 成文
徳田 博邦	"	MNOS メモリデバイスのトラップ準位に関する研究	安達 芳夫
樋口 博	"	照明光の空間変調を用いた体積走査法による三次元画像実時間伝送	浜崎 襄二
林 秀樹	"	音響光学フィルタに関する研究	藤井 陽一
奥村 次徳	"	発光ダイオード中の深い不純物準位と劣化	生駒 俊明
占部 伸二	物理工学	Hook Method による NeIS 準位占有密度の測定	小瀬 輝次 小倉 碧夫

飯島 俊幸	"	アーベル変換を用いたイオンレーザープラズマにおける上準位密度の radial distribution の測定	小瀬 輝次 小倉 馨夫
谷脇 雅文	金属工学	メスバウアー効果によるアルミニウム中の錳原子格子振動の解析	加藤 正夫 石田 洋一
小沢 孝好	"	亜鉛アルミニウム細粒共析合金における <sup>119</sup> Sn のメスバウアー解析	加藤 正夫 石田 洋一
元重 正洋	"	オージェオートグラフィーによるアルミニウム中の <sup>65</sup> Zn の解析	加藤 正夫 石田 洋一
藤森 直治	"	粉末冶金法による複合材料の作成	原 善四郎
中込 倫路	"	コールドモデルによる高炉高温域の気液分布に関する研究	館 充
南 直樹	工業化学	溶液中での棒状分子の配向と応用に関する研究	野崎 弘
早瀬 光司	"	界面活性剤ミセル水溶液における高級アルコールの分配	早野 茂夫
伊藤 公紀	"	電気化学発光に関する研究	本多 健一
平川 学	"	ホトクロミック感光材料の研究	"
井川 学	合成化学	逆浸透に関する研究	山辺 武郎
立木 繁雄	"	オリゴマー錯体に関する研究	熊野 銻 従
難波 富幸	"	相関移動触媒に関する研究	妹尾 学
城所 直澄	"	ニトリルオキシドの反応に関する研究	白石 振作
山田 敏雅	化学工学	河川における重金属汚染の研究	河添 邦太郎 鈴木 基之

昭和50年次博士課程修了者

小林 信行	建築学	閉鎖的空間の気流性状に関する基礎的研究	勝田 高周 村上 高三
池田 耕一	"	高層建物周辺に発生する強風並びにその防除に関する実験的研究	勝田 高周 村上 高三
遠藤 彰	"	有限要素法による回転シエルの弾性座屈に関する研究	川股 重也
細野 透	"	弧長法による弾性座屈問題の解析	"
田中 裕久	機械工学	スプール形油圧制御弁に関する研究	石原 智男
曾我部 深	産業機械工学	液体貯槽の耐震設計に関する研究	柴田 碧
鶴賀 孝広	船用機械工学	メタノール機関の研究	平尾 収
中川多津夫	精密機械工学	二硫化モリブデンの摩擦における剪断気効果の研究	松永 正久
恩田 昌彦	"	高速精密位置決めサーボ機構に関する研究	大島康次郎
津田 俊隆	電気工学	デジタルファクシミリ信号の帯域圧縮に関する研究	尾上 守夫 高木 幹雄
堺 和夫	電子工学	III-V 族化合物半導体の電子的物性の評価に関する研究	安達 芳夫
渡辺俊太郎	物理工学	金属蒸気レーザーの発振機構に関する研究	小瀬 輝次 小倉 馨夫
唐津 修	"	クリプトンイオンレーザーの研究	小瀬 輝次 小倉 馨夫
蕭 興仁	金属工学	Studies on Preparation, Characteristics and Practical Use of Activated Red Mud	明石 和夫
渡辺 正	工業化学	半導体の光電極反応の研究	本多 健一
会川 義寛	"	色素結晶中における電子移動に関する研究	熊野 銻 従
大門 宏	合成化学	高分子の化学設計: シクロドデシル側鎖の重合反応および高分子の性質におよぼす影響	"
大谷 規隆	"	N-クロロアルキルアミンの反応性に関する研究	浅原 照三

石井 正雄	合成化学	含カルボニルポリマーの合成と光分野に関する研究	妹尾 学
-------	------	-------------------------	------

昭和51年次修士課程修了者

川上 英二	土木工学	岩地盤における地震動の性質に関する研究	田村重四郎
和田林道宜	"	標準設計横断歩道橋の振動性状と耐震性に関する研究	久保慶三郎
北崎 和博	"	可変接線弾性係数モデルの検討と有限要素法への適用	三木五三郎
山王 博之	"	鋼繊維補強コンクリートの引張強度に及ぼす繊維の分散と配向の影響	小林 一輔
桑田 起義	"	高密度交通流における追従特性に関する研究	越 正毅
小山 弘男	"	航空機搭載センサによる土地利用判読に関する研究	村井 俊治
久野 雅祥	建築学	鉄筋コンクリート有壁建物の耐震性に関する研究	岡田 恒男
児玉 耕二	"	人間集合に基づく住環境の構成に関するノート	池辺 陽
大関 公夫	"	居住要求からみた住宅性能に関する研究	"
松井 長行	"	偏平構造物の動的座屈問題に関する研究	田中 尚
堀 勇良	"	近代日本建築の技術史的研究	村松貞次郎
小林 景子	"	近代日本建築思想史の研究	"
山下 昌彦	"	集落構造論	原 広司
江沢 良孝	機械工学	有限要素法における曲線要素と解の精度の研究	山田 嘉昭
高橋 進	"	微小欠陥からの疲労き裂の成長—「小さなき裂」に対する破壊力学の適用可能性	北川 英夫
坂詰 修	"	高強度鋼の遅れ破壊に関する破壊力学的研究	北川 英夫
川浪 憲一	"	有限要素法による非定常熱応力解析	中桐 滋
鈴木 峰男	"	オフィス補償形静圧ジャーナル軸受に関する研究	石原 智男
平本 康治	"	セミトレーラーの安定性の研究	亘理 厚
山本 秀夫	"	箱形構造物の振動解析の研究	"
松下 利幸	"	膨張室型消音器の特性に関する研究	大野 進一
天田 芳穂	"	汎用多軸加工試験システムの開発と軸力付加曲げ成形に関する研究	木内 学
鈴木 友夫	産業機械工学	化学プラント自動設計の意味処理言語システムと線図形読取り	柴田 碧
豊島 史郎	"	地震動の三次元的取り扱い	柴田 碧
近藤 禎孝	"	旋削における自動振動に関する研究	佐藤 壽芳
清水 雅樹	"	減衰定数の推定法に関する研究	"
小島 之夫	船用機械工学	はくひずみゲージの形状に関する研究	大井光四郎
越智 俊郎	"	滴状凝縮における液滴の離脱径について	棚沢 一郎
村上 正夫	精密機械工学	液体スラストの研究	大島康次郎
海老名良幸	"	河道自動掘削に関する研究	"
阿部 章男	"	高周波バイアススパッタリングの研究	松永 正久
都井 裕	船舶工学	エネルギー法による梁柱の塑性強度に関する研究	川井 忠彦
稲本 康	電気工学	テレビ電波ゴーストの複素振幅測定	尾上 守夫
西村 和夫	"	送電線の絶縁設計に関する基礎研究	河村 達雄

佐々木信之	"	複数の代替経路を指示する自動車誘導の一システム	高羽 慎雄
天田 栄一	電子工学	大型計算機の計算機シュミレータ	渡辺 勝
後藤 浩成	電気工学	表面光電位分光法による Ga-p, GaAs の表面状態の研究	安達 芳夫
宮沢 和男	"	体積走査形三次元顕微鏡の基礎研究	浜崎 襄二
中村 元行	"	伝送容量可変データ通信方式に関する研究	安田 靖彦
正村 達郎	電気工学	同調可能色素レーザーによる大気汚染の実時間計測システムに関する研究	藤井 陽一
田代 務	"	高精度オンライン顕微鏡を用いた白血球の自動分類に関する研究	高木 幹雄
崔 博坤	物理工学	ブリュアン散乱による有機液体の超音波緩和の研究	鳥飼 安生 根岸 勝雄
田子 弘	"	液面レリーフ法による超音波音場の測定	鳥飼 安生 根岸 勝雄
谷川 治	金属工学	結晶粒界上の転位の電顕像シミュレーションによる研究	加藤 正夫 石田 洋一
安島 長郎	"	細粒 Zn-Al 共析合金高温変形挙動の研究	石田 洋一 加藤 正夫
屋代 一史	"	細粒アルミニウム合金粒界中の錫のメスバウアー効果による研究	石田 洋一
川野 絃志郎	"	稀土類-遷金属合金の構造に関する研究	西川 精一 井野 博郎
吉沢 徹夫	"	超塑性金属の焼結に関する研究	原 善四郎
高橋 章	工業化学	TiO <sub>2</sub> 分散系の光電気泳動	鋤柄 光則
野村 博	合成化学	膜分離法に関する研究	山辺 武郎
越尾 敏幸	"	三次元高分子の材料設計	熊野 谿 従
荒瀬 康司	"	リンイリドとラクトンとの反応に関する研究	妹尾 学
高阪 康一	"	界面活性剤存在下の酸化還元反応に関する研究	"
河野 純一	"	化学発振系に関する研究	"
高山 俊雄	"	三級アミンの反応に関する研究	白石 振作
須藤 雄之	"	金属不斉錯体触媒の化学結合論的研究	齊藤 泰和
小山 修	化学工学	活性炭の加熱再生に関する研究	河添邦太郎 鈴木 基之
荒井 直人	"	多成分系の吸着に関する研究	河添邦太郎 鈴木 基之

昭和51年次博士課程修了者

洪 起	建築学	弾塑性構造物の動的信頼性に関する基礎的研究	田中 尚
権 宅鎮	"	有孔板の弾性解析に関する研究	"
藤森 照信	"	近代日本建築の技術史的研究	村松貞次郎
狩野 勝重	"	日本建築の技術史的研究	"
落合 淳一	船用機械工学	滴状凝縮熱伝達に関する研究 一滴径と熱伝達率との関係について	棚沢 一郎
石井 勝	電気工学	架空送電線の絶縁に関する基礎的研究	河村 達雄
玉本 英夫	"	デジタル処理装置のモジュール構成法に関する研究	高羽 慎雄
川戸 信明	電子工学	人工衛星の最適姿勢制御に関する研究	斎藤 成文
前田 惟裕	"	Research on Image Transmission Characteristics of Lens-Like Medium	浜崎 襄二
田坂 修二	"	情報収集用ランダムアクセス通信方式に関する研究	安田 靖彦
黒田 和男	物理工学	多モード He-Ne レーザーにおける縦モード構造の解析	小瀬 輝次 小倉 馨夫

中村 正宣	金属工学	高周波誘導攪拌下における脱炭反応過程の研究	館 充
山本 孝一	工業化学	The Electrical Double Layer at the Mercury-Dimethyl Sulfoxide Solutions Interface	早野 茂夫
阿部 隆夫	"	塩化銀を用いる分光増感の電気化学的研究	本多 健一
荒木 孝二	"	有機化学反応におけるミセル効果に関する研究	妹尾 学 白石 振作
宮武 隆一	合成化学	A Study of Design of Electro-conductive Polymers	熊野 谿 従
岩木 和敏	"	白金錯体の安定性および化学振動系に関する熱力学的研究	妹尾 学
池内 学	"	ニトリルオキシドとキノン類の反応に関する研究	"

昭和52年次修士課程修了者

石井 光裕	土木工学	軟質地盤中のトンネルの地震時の挙動に関する基礎的研究	田村重四郎
原田 隆典	"	土と基礎の地震時相互作用に関する基礎的研究	久保慶三郎
仁科 克己	"	半乾燥地域における水資源開発と塩分賦存状況との相互関係	井口 昌平
岡田 滋	"	応力履歴を受けた砂の変形特性について	三木五三郎
来海 豊	"	複合化の手法によるコンクリートの脆性改善に関する研究	小林 一輔
横井 博志	"	鉄道網による都市内物流システムの研究	越 正毅
小峯 裕己	建築学	街区の中に建つ高層建物周辺の気流分布に関する実験的研究	勝田 高司 村上 周二
安江 新治	"	ブレース構造系の確率過程入力に対する応答特性	田中 尚
中山 信二	"	近代的アパートメントハウス成立に関する史的研究	村松貞次郎
浅井 敏司	"	定軸力と繰返し2方向曲げ、せん断力を受ける鉄筋コンクリート柱の復元力	岡田 恒男
笠井 政之	"	H形鋼柱の地震応答に関する研究	高梨 晃一
吉川 徹	"	集落のグラフ表現とその分析の研究	原 広司
横山 元	"	環境アセスメントにおける推定方法の考察	"
藤田 高弘	機械工学	微小分布き裂による破壊過程の画像処理的研究	北川 英夫
神原 静夫	"	異材境界き裂の応力大係数の解析方法の研究	"
岡村 知郎	"	構造物の動的応答および固有値問題	山田 嘉明
平川 智之	"	弾塑性体の大変形とそれに伴う不安定問題の研究	"
利根川 慎彦	"	自動車車室音場の可視化に関する研究	亘理 厚
円谷 正和	"	気流二相流のみかけの粘度について	石原 智男
下岡 浩	"	平板の衝撃曲げに関する研究	中桐 滋
竹井 宏文	"	二重円筒型消音器の特性に関する研究	大野 進一
小方 康弘	"	板材のU型曲げ成形時の変形挙動と製品精度向上に関する研究	木内 学
古賀 司	産業機械工学	耐震性を考慮した水中膜構造貯槽の基礎的研究	柴田 碧
百田 和之	"	プラントの防災面からみた衝突問題に関する基礎的研究	"
内田真之助	"	ITV を利用した2次元表面粗さ計測に関する研究	佐藤 壽芳

田代 伸一	船用機械工学	旋回流円錐デフューザの研究	水町 長生
堀 重之	"	血液の酸素吸収過程に関する基礎的研究	棚沢 一郎
荒井 良尚	精密機械工学	熱汚染制御に関する研究	大島康次郎
渡辺 正明	船舶工学	KdV 方程式の有限要素解析	川井 忠彦
渡辺 勝世	"	ブロック結合された浮遊構造物の規則波中の運動について	前田 久明
日村 正好	電気工学	オンライン顕微鏡における自動焦点制御と分光計測	尾上 守夫
小林 洋	"	街路網における交通流配分制御の研究	高羽 禎雄
内藤 治夫	"	サイリスタ無整流子電動機の動特性に関する研究	原島 文雄
山下純一郎	電子工学	インコヒーレント光ヘテロダイン受信方式による大気汚染計測	斎藤 成文
鷹野 澄	"	コンカレントパスカルによる並列プログラミングシステムの研究	渡辺 勝
小倉 睦郎	"	アコースティック・エミッション技術の半導体デバイス工業への応用	安達 芳夫
津野 浩一	"	無線パケット通信における中継方式に関する研究	安田 靖彦
田尻 和夫	"	デジタルテレビジョンの画像処理への応用	高木 幹雄
滝川 正彦	"	GaAs 中の深い不純物準位の電気的光学的性質	生駒 俊明
金田 哲也	物理工学	He-Ne レーザの競合発振—633nm線と 3.39 $\mu$ m 線の場合—	小瀬 輝次 小倉 磐夫
深川 信	金属工学	コークスの反応性と強度に関する研究	館 充
市野瀬英喜	金属材料学	アルミニウム中の <sup>57</sup> Feに捕えられた空孔のメスパウアー解析	加藤 正夫 石田 洋一
大路 譲	"	金属—金属間侵入型固溶体および非晶質相の研究	西川 精一 井野 博満
山口 浩一	"	X線小角散乱法を主体にした初期時効の研究	"
小川 進	"	透過電顕像の電算機シミュレーションによる粒界転位パーガスベクトルの同定	石田 洋一
谷口 人文	工業化学	固体と気体との相互作用に関する研究—熱量測定によるシリカアルミナとアンモニアの相互作用の検討—	高橋 浩
斎藤 喜二	"	フルボ酸のゲルクロマトグラフィ	早野 茂夫
曾根 正浩	"	X線による M <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (M=Sb, As) ガラスの構造解析	今岡 稔
森野 真嘉	"	脂質 2 分子膜系における光酸化還元反応の研究	鋤柄 光明
杉原 道行	"	X線光電子スペクトル法を用いた固体表面解析法の研究	二瓶 好正
河村 隆文	"	固定層における断熱吸着	河添邦太郎 鈴木 基之
沢田 潔	合成化学	界面活性剤存在下のヌクレオチドの加水分解の研究	妹尾 学
片岡 茂生	"	含リン高分子化合物の合成研究	白石 振作
高瀬 純治	"	金属イオンによるオレフィンの不斉酸化	斎藤 泰和

昭和52年次博士課程修了者

皆川 洋一	建築学	非線形運動方程式の定常解問題と回転シェルの非線形振動	田中 尚
岩瀬 昭雄	"	モンテカルロ法による道路交通、騒音の予測に関する基礎的研究	石井 聖光

藤井 明	"	活動等高線論	原 広司
結城 良治	機械工学	等角写像法によるき裂の解析とき裂形態論の研究	北川 英夫
石川 晴雄	"	構造物中き裂の破壊力学パラメータの評価に関する研究	"
福田 敏男	産業機械工学	原子炉システムの異常診断と安定な適応則の応用	柴田 碧
三井 公之	"	工作機械の振動と表面粗さの関連に関する基礎研究	佐藤 壽芳
高井 康賢	船用機械工学	非定常翼および翼列の研究	水町 長生
坪井 邦夫	電気工学	静止電力変換装置における無効電力の補償に関する研究	原島 文雄
野須 潔	"	金属クラッド光導波路とそれを用いた光集積回路素子の研究	浜崎 襄二
原 和裕	"	バリットダイオードの試作と大振幅特性	生駒 俊明
小林 保夫	金属工学	二相超塑性合金の変形機構に関する研究	加藤 正夫 石田 洋一
梅山 伸二	"	メスパウアー効果による Al 合金中の Sn と空孔の相互作用の研究	加藤 正夫 石田 洋一
森 実	"	電子顕微鏡による粒界構造の研究	"
松永 茂樹	"	金属高温酸化における短回路拡散現象に関する研究	本間 慎一
飯島 俊幸	物理工学	Population inversion の半徑方向分布にもとづく気体レーザー動作の解析	小瀬 輝次 小倉 磐夫
楠 克之	金属材料学	金属間固溶体における格子内高速拡散に関する研究	西川 精一
小沢 孝好	"	メスパウアー効果による金属結晶粒界の研究	石田 洋一
早瀬 光司	工業化学	界面活性剤ミセル水溶液における高級アルコールの分配に関する研究	早野 茂夫
井川 学	"	逆浸透法に関する研究	高橋 浩 妹尾 学
工藤 正博	"	X線光電子スペクトル法による固体表面分析に関する研究	鎌田 仁 二瓶 好正
土屋 伸次	合成化学	イリド、大環状化合物、有機金属化合物の結合性に関する研究	妹尾 学
岩柳 隆夫	"	錯体解媒の分光学的研究	斎藤 泰和
茅原 一之	化学工学	超ミクロ孔内の拡散に関する研究	河添邦太郎 鈴木 基之

昭和53年次修士課程修了者

嘉納 康二	土木工学	地震危険度の確立・統計評価に関する研究	久保慶三郎 片山 恒雄
辻 和勝	"	トンネル軸直交面内におけるトンネルの地震時の挙動に関する研究	田村重四郎
陸好 宏史	"	繊維の分散と配向を考慮した鋼繊維補強コンクリート部材の強度と変形	小林 一輔
西宮 良一	"	高密度交通流の現象解析	越 正毅
松岡 龍治	"	リモートセンシングデータを用いた土地被覆分離に関する研究	村井 俊治
水谷 淳	"	武蔵野台地における水循環機構に関する研究	虫明 功臣
谷内田章夫	建築学	住環境の性能概念—時間について—	池辺 陽
土井 哲	"	人間集合のヒエラルキーに基づく住環境の構造分析	"
坂口 博司	"	高力ボルト摩擦接合部をもつH形鋼梁の弾性挙動	田中 尚
朴 永周	"	水平 2 方向地震動をうける鉄筋コンクリート骨組の応答	岡田 恒男

綾田 寛	機械工学	周辺自由な有孔矩形状板の振動モードについて	亘理 厚
肥田 一雄	"	円筒形絞りにおける気液二相流体の流量特性	石原 智男
木須 博行	"	薄板延性き裂材の破壊挙動に関する研究	北川 英夫
殿木 裕介	"	地盤振動の伝搬に関する土を用いた模型実験の研究	大野 進一
下村 孝雄	"	積層異方性板の衝撃曲げに関する研究	中桐 滋
関戸 俊英	産業機械工学	3次元地震動による立体梁の応答に関する研究	柴田 碧
土屋 雅彦	"	ライフラインの耐震性に関するシステム工学的研究	"
河野 治	"	施削における自励振動のリミットサイクルに関する研究	佐藤 壽芳
中西 廉平	"	非対称圧延に関する研究	木内 学 佐藤 壽芳
柴田 保彦	船用機械工学	低熱流束及び小温度差域における滴状凝縮熱伝達の研究	棚沢 一郎
舟渡 裕一	"	滴状凝縮熱伝達における凝縮面材料の熱的物性値の影響	"
神川 信久	"	一様変動流中の翼面圧力分布について	吉織 晴夫
橋本 彰	"	スターリング機関のモデル解析による基本特性	"
岡本 忠彦	船舶工学	梁の衝撃応答に関する一離散化解析	川井 忠彦
渡辺 勝世	"	ブロック結合された浮遊式構造物の規則波中の運動について	前田 久明
陳 長鉦	船舶工学	新しい梁要素モデルとその構造解析への応用	川井 忠彦
小林 真人	"	円錐ピットの応力特異性に関する研究	"
金子 正秀	電気工学	計算機合成ホログラムに関する研究	尾上 守夫
新藤 孝敏	"	汚損面の絶縁破壊過程に関する研究	河村 達雄
中井 幸夫	"	波形情報を利用したAE位置標定に関する研究	山口 楠雄
林 秀樹	"	電流形インバータ駆動誘導電動機の動作特性に関する研究	原島 文雄
松村 文雄	電子工学	同調可能レーザによる大気汚染計測に関する研究	斎藤 成文
川畑 正博	"	光回路素子としての微小レンズ及びMIMトンネルダイオードに関する研究	浜崎 襄二
田森 信行	"	無線パケット通信による端末計算機間情報交換方式に関する研究	安田 靖彦
室 英夫	"	光ファイバによる方向性結合器を用いた光変調器	藤井 陽一
坂上 勝彦	"	対話型画像処理システムとその隣細胞顆粒の移動解析への応用	高木 幹雄
坂田 功	"	シリコンMOSダイオードにおけるホットキャリア効果と表面準位	生駒 俊明
平岡 良成	"	交通流パターンと信号パラメータの同時最適化制御に関する研究	浜田 喬
鈴木 謙二	物理工学	固体撮像素子を用いたレンズ収差の測定と解析	小瀬 輝次 小倉 碧夫
大田 敏行	"	シリコン(III)面における水素の昇温脱離の研究	辻 泰 菊田 惺志
網永 洋一	金属工学	炭材内装ラテライトペレットの還元に関する研究	館 充 大蔵 明光
石黒 勝彦	"	合金の熱酸化に関する研究	本間 禎一
徳満 和人	金属材料工学	時効初期段階における電気抵抗変化に関する研究	西川 精一
杉浦 順	"	非晶質合金に関する研究	井野 博満

古山 直行	"	マイクロプローブオージェ法による金属結晶粒界拡散の研究	石田 洋一
大島 弘信	工業化学	真空中におけるガラスの強度	今岡 稔
安達 邦彦	"	Li <sub>2</sub> O-SiO <sub>2</sub> ガラスのX線	"
宮下 雄次	"	界面活性剤ミセルへの染料の可溶化速度	早野 茂夫
三輪 洋司	"	固体の表面化学的研究—熱測定によるゼオライトとCOの相互作用の研究	高橋 浩
長岡 嘉雄	合成化学	可逆的酸素吸脱着物質に関する研究	妹尾 学
山岡 正和	"	液膜を通しての酸素輸送に関する研究	"
鯉江 泰行	"	化学結合論的アプローチによる光触媒系デザイン	齊藤 泰和
杉谷 和俊	化学工学	粉末活性炭の熱再生に関する研究	河添邦太郎 鈴木 基之

昭和53年次博士課程修了者

中村 豊	土木工学	地下坑道内を走行する車輛による構築地盤の振動に関する基礎的研究	田村重四郎
岩永 正裕	機械工学	混相流れ場の空間的平均量表示とみかけの粘度	石原 智男
堤泰 治郎	産業機械工学	工学的基準の体系化と計算機処理に関する研究	柴田 碧
近藤 一夫	船舶工学	低次形状関数モデルを用いた梁及び平板構造要素解析の基礎的研究	川井 忠彦
岩下 正雄	電気工学	ミニコンによる画像処理とその応用	尾上 守夫
徳田 博邦	電子工学	GaAs 陽極酸化とその MOS デバイスへの応用に関する研究	安達 芳夫
樋口 博	電子工学	三次元画像の実時間伝送に関する研究	浜崎 襄二
林 秀樹	"	Research on Optical Guided Wave Devices Using Composite Effects (複数の効果を用いた光導波素子に関する研究)	藤井 陽一
奥村 次徳	"	Study on Liquid-Phase Epitaxial Growth and Defect Characterization of GaAs	生駒 俊明
鈴木 幸男	合成化学	gem-ジクロロアジリジンの合成と反応性に関する研究	妹尾 学
難波 富幸	"	相間移動触媒に関する研究	"
重本 匡史	"	ニトリルオキシドの反応に関する研究	白石 振作

昭和54年次修士課程修了者

吉住 俊彦	土木工学	摩擦力和位相差を考えた多径間橋梁の地震応答解析	久保慶三郎 片山 恒男
鈴木 雅夫	"	トンネル直交断面におけるトンネルおよび周辺地盤の動特性に関する研究	田村重四郎
大河内保彦	"	不完全飽和砂の非排水せん断特性	三木五三郎
武若 耕司	"	コンクリート中の鋼材の防食に関する研究	小林 一輔
岡本 博	"	確立論による交通事故率推定モデル	越 正毅
小林 健	"	斜め空中写真の解析的偏位修正に関する研究	村井 俊治
塩谷 清司	"	砂礫堆の波長の安定性	虫明 功臣
櫻田 清樹	建築学	住空間のシステム化に関する研究—コンポーネント・室空間・住空間—	池辺 陽
岩田 延功	"	2方向水平力をうけるH形鋼柱の弾塑性挙動	田中 尚

隈 研吾	"	住居集合と植生に関する研究	原広 司
竹山 聖	"	方向性空間論	"
山中 知彦	"	生産基地論	"
田中 俊彦	"	室内における濃度変動と物質拡散の機構に関する研究	村上 周三
黄 佑民	機械工学	組合せ荷重を受ける円管の弾塑性解析	山田 嘉明
西口 磯春	"	可変節点数および特異有限要素に関する研究	"
東郷敬一郎	"	二軸荷重を受ける平板中の疲労き裂成長特性に関する破壊力学的研究	北川 英夫
中曾根祐司	"	腐食疲労における高密度分布ピットと分布き裂に関する統計的研究	"
新立 巖	"	二相流に対する円筒形絞りの圧力流量特性	石原 智男
本間 守	"	水グライコールにおけるキャピテーションの発生	"
高坪 純治	"	箱形構造物の振動と放射騒音に関する研究	大野 進一
新原 裕之	"	タイヤの突起乗越時の特性に関する研究	"
木村 弘之	"	片持ちばりの共振によるクラック進展に関する研究	中桐 滋
蛭川 雅彦	"	水平急拡大管における気液二相流の流動に関する研究	小林 敏雄
新谷 眞功	産業機械工学	地震時における配管系の信頼性解析に関する研究	柴田 碧
眞砂 玲治	"	化学プラントの簡易 Fuzzy 制御に関する研究	"
戸沢 幸一	"	工作機械の真直度と加工精度の関連に関する研究	佐藤 壽芳
村田 良美	"	UBET の塑性加工への応用に関する研究	木内 学
小沢 宏一	船舶機械工学	人間の温度感覚に関する伝熱学的研究	棚沢 一郎
小林 洋武	"	スターリング機関用加熱器の基礎研究	吉識 晴夫
大谷 淳	精密機械工学	洞道自動掘削に関する研究	大島康次郎
牧下 寛	"	熱汚染制御に関する研究	大島康次郎
内田 貴之	"	Studies on the Metal Fiber Production by Machining Forc Composite Materials	中川 威雄
井村 章夫	船舶工学	二次元クラック分岐現象に関する一離散化解析	川井 忠彦
陳 長鈕	"	新しい梁要素モデルとその構造解析への応用	"
東野 秀隆	電気工学	多層膜構造分光分波器の研究	浜崎 襄二
松本 隆守	"	気中ギャップの放電現象に関する基礎的研究	河村 達雄
小石 尚文	"	高速道路交通流の実時間予測シミュレーションに関する研究	高羽 禎雄
田岡 久雄	"	マイクロプロセッサによるサイリスタ無整流子電動機の PLL 速度制御	原島 文雄
長浜 弘毅	電子工学	ガウスビームのビームパラメータ掃引に関する研究	斎藤 成文
難波 信治	"	Modula 言語のインプリメンテーション	渡辺 勝
久野 義徳	"	子宮腺がん細胞診自動化に関する研究	尾上 守夫
堀尾 和重	"	WO <sub>3</sub> のエレクトロクロミック効果とそのディスプレイへの応用	安達 芳夫
栗野 友文	"	静止画像の階層的符号化方式に関する研究	安田 靖彦 高木 幹雄
佐野 浩一	"	楕円断面ファイバの伝送特性	藤井 陽一
久保田勝彦	"	GaAlSb 液相エピタキシャル成長と光検出器への応用	生駒 俊明

平野 新一	物理工学	高出力単一モード He-Ne レーザーとその応用	小瀬 輝次夫
高橋 秀実	"	銅蒸気レーザーの研究	小倉 碧夫
上野 英生	金属工学	コールドペレットの熱間性状に関する研究	館 大蔵 館 充明 館 光
三宅 貴久	"	溶融転炉滓による焼結鋳スラッグボンド	大蔵 明光
磯部 光利	"	コークスの強度に関する基礎的研究—常温における機械的性質について—	館 北川 光 北川 英夫
増田 正孝	"	腐食系に及ぼす溶液内電位差の影響	増子 昇
岡部 進	金属材料	アルミニウム—銅合金の析出に関する研究	西川 精一 井野 博満
松崎 明博	"	Pd-Si 系非晶質合金のメスパウア効果による研究	西川 精一 井野 博満
後藤 博	"	メスパウア効果によるアルミニウムの焼入れ空孔の研究	石田 洋一
山内 学	"	イオン結晶中の転位の構造とパイエルス力	鈴木 敬愛
川瀬 三雄	工業化学	Hg-Coated RRDE によるウランの電極反応解析に関する研究	武藤 義一
永田 吉則	"	鉄-edta ニトロシル錯体の酸化還元反応に関する研究	"
出川 久雄	"	ニュートラルキャリアー型イオン電極の試作とその応答特性	早野 茂夫
伊集院乘明	"	カーボンの表面化学的研究	高橋 浩
小貫 薫	"	二分子膜リポソームの相転移に関する研究	鋤柄 光則
小林健吉郎	"	半導体トンネル電極を用いる電気化学計測に関する研究	"
宮本 治彦	"	X線光電子スペクトルおよびけい光X線スペクトルにおける化学ソフトの研究	二瓶 好正
俵 一生	合成化学	電子移行反応に及ぼす環境効果	熊野谿 従
河村 研一	"	光電導性高分子の化学設計	"
錦見 端	"	光学活性 NMR 溶媒を用いる不斉反応解析	斉藤 泰和
井上 直樹	"	錯体触媒によるグリセリンの選択的脱水素反応	"
堀 雅文	化学工学	活性炭粒子内表面拡散の研究	鈴木 基之 河添邦太郎
岡崎 士郎	"	クロマト法による触媒反応解析	"

昭和54年次博士課程修了者

川上 英二	土木工学	地中埋設管システムの地震時の機能の安全性の評価方法に関する研究	田村重四郎
A. S. Wifi	機械工学	Studies on Large Strain Elasto-Plasticity and Finite-Element Analysis of Deformation Processes	山田 嘉昭
江澤 良孝	"	接合要素とその有限要素解析への応用に関する研究	"
小島 之夫	"	き裂近傍の水素拡散の数値解析と破壊力学的実験による高強度鋼の応力腐食割れの研究	北川 英夫 中桐 滋
高橋 進	"	疲労き裂への破壊力学の適用範囲の拡張に関する研究	北川 英夫 岡村 弘之
久保 俊明	"	破壊力学に基く構造物の安全性・信頼性の研究	北川 英夫 岡村 弘之
佐藤 正隆	産業機械工学	ネゲントロピーの安式化とその考察	柴田 碧
阿部 章男	精密機械工学	高周波バイアスパッタ法による Gd-Co 系合金膜の作製	松永 正久
毛利 尚武	"	微少パターン精密位置決め制御に関する研究	大島康次郎



都井 裕	船舶工学	簡易化された要素モデルによる板殻構造解析に関する研究	川井 忠彦
西村 和夫	電気工学	開閉サージに対する送電線の絶縁設計に関する研究	河村 達雄
稲本 康	電子工学	テレビジョン信号のデジタル処理	尾上 守夫
後藤 浩成	"	半導体の深い不純物準位における非放射性遷移に関する研究	安達 芳夫
崔 博坤	物理工学	光散乱法による液体の超音波緩和現象の研究	鳥飼 安生 根岸 勝雄
谷脇 雅文	金属材料	メスバウア効果によるアルミニウム合金の時効の研究	石田 洋一
野村 博	"	膜分離法に関する研究	高橋 浩学 妹尾 学
内山 俊一	工業化学	Studies on Chemical and Electrode Kinetics by Controlled Potential Coulometry	武藤 義一
栗原 和枝	"	A Study on Reactions in Dye Incorporating Liposome Systems	鋤柄 光則
高橋 章	"	酸化チタン粒子分散系の光電気泳動現象に関する研究	"
高阪 康一	合成化学	分子会合系における酸化還元反応の研究	妹尾 学

留学生・受託研究員・研究生

他大学などの教官で、本所において研究を希望する者には、文部省内地留学生、産業教育内地留学生、私学研修生制度が適用され、本所の教官の指導を受けることができる。昭和44年度より53年度までに本所において研究指導を受けた者の数は文部省内地留学生15名、産業教育内地留学生5名、私学研修員10名のほか、外国人留学生11名がある。これら留学生の氏名および研究題目は次表のとおりである。

文部省内地留学生

年度	氏名	指導教官	研究題目	勤務先
44	樋口金次郎	石原 教授	圧縮機の自動弁に関する研究	東京農工大工学部助手
"	中川多津夫	松水 教授	研削砥粒の摩耗について	金沢大学工学部助手
45	中村 卓次	久保 教授	2主構型斜め箱桁橋について	名古屋工業大助教授
"	小林 祥男	河村 教授	高電圧の測定に関する研究	群馬工業高等専門学校教諭
"	三位 信夫	武藤 教授	一浴現象定着に関する研究	千葉大工学部助手
"	樋口金次郎	石原 教授	往復圧縮機の自動弁に関する研究	東京農工大工学部助手
46	鈴木 傑	今岡 教授	カルゴゲン化合物のガラスの粘弾性	名古屋工業大工学部助手
47	黒沢 和隆	池辺 教授	建築の設計方法に関する研究	室蘭工業大工学部講師
"	小林 雅隆	山田 教授	有限要素法による構造物解析	長岡工業高等専門学校助手
"	岸田 元	浅原 教授	高分子合成化学に関する研究	秋田大鉾山学部助手
48	鈴木 傑	今岡 教授	無機ガラスの物性に関する研究	名古屋工業大工学部助手
"	鈴木 高明	館 教授	産業革命期における鉄鋼材料	福島大経済学部助教授
49	前田 紘	村井助教授	画像工学に関する研究	群馬工業高等専門学校助手
50	井村 五郎	池辺 教授	デザインの手法	千葉大工業短期大助手

51	渡辺 武	柴田 教授	連続体の非線形振動に関する研究	山梨大教育学部講師
----	------	-------	-----------------	-----------

産業教育内地留学生

年度	氏名	指導教官	研究題目	勤務先
44	竹内 久満	尾上 教授	電子回路における振動現象について	五所川原工業高校教諭
45	中村 隆一	本多助教授	感光材料の基礎研究	横浜技術高校教諭
"	鈴木 誠	平尾 教授	自動車工学による制御の研究	鴨川中学教諭
47	増成 和志	丸安 教授	写真測量	笠岡工業高校助手
48	彦田 毅	高橋(浩)助教授	工業化学に関する教材研究	向島工業高校教諭

私学研修員

年度	氏名	指導教官	研究題目	勤務先
44	阿部 敏明	安達 教授	MOS 電界効果トランジスタの雑音特性について	千葉工大電子工学科助手
"	木下 修	大島 教授	Liquid Fluidice の研究	大阪府立大教養部助手
"	石井 進吾	山辺 教授	分離化学に関する研究	昭和薬科大応用化学科助手
46	内田 幸彦	鈴木 教授	金属材料の高速圧縮変形における挙動	日本大工学部講師
47	榎田 祐次	丸安 教授	空中写真測量に関する研究	名城大理工学部助手
"	荻野 速雄	本多助教授	カルコゲン無機化合物の半導体的性質および光学的性質の研究	芝浦工業大工業化学科講師
50	鉛山 洋一	"	非銀塩写真の写実特性	九州産業大写真学科助手
51	片岡 真澄	巨理 教授	機械系の振動について	千葉工大工学部助手
52	友田 晴彦	白石助教授	複素環化合物の合成に関する研究	芝浦工大工業化学科助手
"	片岡 真澄	巨理 教授	機械系における振動の研究	千葉工大工学部助手

外国人留学生

年度	氏名	指導教官	研究題目
48~50	卓 新財	武藤 教授	公害に関する重金属類の分析法
48~50	李 範性	妹尾 教授	気相防錆剤に関する研究
48~50	金 聖千	川股助教授	日本の建築構造設計法の調査
48~52	チャン・デイン・トゥ	早野 教授	芳香族化合物の電気化学および物理有機化学
49~50	金 相哲	北川 教授	圧縮破壊および圧縮強度問題の破壊力学的研究
49~52	孫 珍鉉	尾上 教授	超音波工学
50	申 東根	中村 教授	高分子に関する研究
50~52	蕭 興仁	増子助教授	赤泥による重油脱硫に関する研究
50~53	サラユ・フリジャ	原助 教授	南アジアにおける土着建築技術
53	黄 金生	高木助教授	デジタル画像処理に関する研究
53	除 彦源	熊野助教授	有機工業化学

受託研究員

会社などの申し出により、本所において研究に従事し本所教官の指導を受けることを希望する者には受託研究

員の制度がある。昭和44年度～53年度において受託研究員として在籍した者は次表にかかげる524名である。

年度	氏名	所属会社名	研究題目	指導教官
44・45	小山 彰	内田油圧機器工業(株)	油圧駆動による自動制御システムの設計	大島教授
44・45	山室 誠	中部電力(株)	機器、配管系の耐電計計法	柴田教授
44・45	畠中 俊郎	協立電業(株)	制御用タイマー	原島助教授
44・45	平山 晴男	(社)日本油料検定協会	油脂化学領域における機器分析の研究	浅原教授
44・45	栗田 有康	アデカ・アース化学(株)	テロメリゼーションの研究	"
44・45	小西 正躬	(株)中央製鋼所	タンデム圧延機の総合特性に関する研究	鈴木教授
44・45	都築 信男	八幡製鉄(株)	ストリップミルの総合特性に関する研究	"
44・45	土田 禎太郎	(財)日本自動車研究所	自動車の無害化に関する研究	平尾教授
44・45	杉本 隆義	"	"	"
44・45	岡本 健次郎	日本精工(株)	パワーステアリング等速ジョイント	亙理教授
44・45	鈴木 洵	(株)応用電気研究所	粉体結晶の固体化学的研究	高橋(浩)教授
45	山田 茂	三菱製鋼(株)	サスペンションの研究	亙理教授
45・46	森山 寛一	(株)日立製作所	コンピューターに使用する位置ぎめ装置の高速安定化	大島教授
45	安永 徹	三和鉄軌工業(株)	配管振動に関する研究	柴田教授
45・46	岡野 担	日本精工(株)	パワーステアリングおよび油圧全般	石原教授
45	佐藤 堯	富士自動車(株)	油圧バルブの研究	"
45・46	高橋 陸郎	(株)日立製作所	有限要素法による水車大型部品の強度解析	川井助教授
45・46	大島 正己	宮本工業(株)	棒材の精密せん断法の研究	中川助教授
45	鈴木 敏男	(株)金石舎研究所	圧電振動理論の研究	尾上教授
45	平山 晴男	(社)日本油料検定協会	油脂化学領域における機器分析の研究	浅原教授
45	松島 安信	日本パーカライジング(株)	エレクトロンプローブマイクロアナライザー及びスキヤニング電子顕微鏡の表面測定	"
45	林 慎士郎	(株)日本設計事務所	建築構造物の耐震性に関する研究	岡田助教授
45・46	浜田 圭一	川崎製鉄(株)	圧延理論	鈴木教授
45・46	高田 研二	八幡エコンスチール(株)	ロールフォーミングの基礎研究	"
45・46	吉嶺 国雄	(財)日本自動車研究所	自動車の排気ガス無害化の研究	平尾教授
45・46	林 洋	"	"	"
45・46	鮎沢 正	"	"	"
45・46	加藤 聡	"	"	"
45	木戸 泰明	三菱重工業(株)	人間自動車系としてのギヤラン操縦安定性の評価と改良	"
45	樋口 順一	中央発条(株)	自動車用ばねに関する研究	・理教授
45	後藤 勇太郎	日本鋼管(株)	鉄鋼表面被膜の構造解析的研究	浅原教授
45・46	酒井 茂	古河電池(株)	ラジオアイソトープの電池への応用研究	加藤教授
45・46	竹林 忠夫	(株)鉄興社	合成ゼオライトの吸着特性の研究	河添教授
45・46	黄 金川	(株)千代田グラフィック印刷社	有機顔料および印刷インキの研究	後藤助教授
45・46	長崎 修	(株)服部時計店工場精工舎	表示材料一般	本多助教授
45	金森 真	日本国有鉄道	土木構造物設計の自動化に関する研究	丸安教授
45	高橋 永次	"	"	"
45	大徳 吉明	アジア航測(株)	解析地上写真測量	"
45	淵本 正隆	"	航空写真による地形の数値解析法と防災対策への応用	"
45	大林 成行	(株)オリエンタルコンサルタンツ	道路計画への電子計算機の適用	久保教授
45・46	山岸 弘一	ブリジストンタイヤ(株)	回転体の非線形解体	川股助教授
45・46	北沢 実雄	(株)神戸製鋼所	塑性加工	"
45・46	櫻場 誠	大豊工業(株)	塑性加工の研究	"
45・46	能勢 秀二	日本ラヂエーター(株)	ラジエーターフィン成形に関する研究	鈴木教授
45・46	中村 敏則	川崎重工業(株)	鉄ウイスキーの製造に関する研究	館 教授
45・46	田中 信二	"	ベンソンボイラーの耐震設計に関する研究	柴田教授
46	下夕村 修	(株)日立製作所	圧延用ロールに作用する各種応力の解析と破壊力学に関する諸考察	北川教授
46	中山 潤二	(株)日本軽金属研究所	有限要素法による構造解析	山田教授
46・47	福光 哲也	(株)東京試験機製作所	光学系によるひずみ測定の研究	"
46	津田 統	(株)神戸製鋼所	圧延工学	鈴木教授
46	土田 禎太郎	(財)日本自動車研究所	自動車排気の NO <sub>x</sub> 低減に関する研究	平尾教授
46	杉本 隆義	"	自動車排気の触媒リアクタの研究	"
46	吉田 正武	"	自動車の無害化に関する研究	"
46	山口 博嗣	日産自動車(株)	油圧技術	石原教授
46	渡辺 博允	富士自動車(株)	油圧工学に関する研究	"
46・47	飯田 一雄	富士通(株)	レーザー光を用いた精密位置決め測定に関する研究	大島教授
46・47	岡本 啓一	(株)日立製作所	マスク合わせの自動化に関する研究	"
46	鶴井 義孝	中央発条(株)	自動車用ばねに関する研究	亙理教授
46	竹内 昌之	日本発条(株)	機械力学に関する研究	"
46・47	会田 明	日本精工(株)	パワーステアリングの性能改良に関する研究	"
46	永島 博通	三菱自動車工業(株)	乗用車ボデー構造解析	"
46	福沢 清	三菱重工業(株)	化学プラント地下構造物の耐震設計に関する研究	柴田教授
46・47	福葉 忠	東洋エンジニアリング(株)	プラント配管の耐震研究	"
46・47	池田 雅俊	住友重機工業(株)	機器配管系の振動に対する設計法に関する研究	"
46	山形 重久	宇都宮機器(株)	塑性加工の研究	中川助教授

46	鳥海 春雄	(株)昌運工 作所	工作機械の振動に関する研究	佐藤助教 授	47	大島 正己	宮本工業 (株)	粉末鍛造の研究	中川助教 授
46	宮崎 茂行	(株)金石舎 研究所	圧電振動理論の研究	尾上教授	47	幕田 俊勝	(株)金石舎 研究所	圧電振動理論の研究	尾上教授
46	高沢 幸次	東洋通信機 (株)	VHF 水晶振動子の研究	"	47	藤森 義光	日本電波工 業(株)	超音波応用に関する研究	"
46	遠藤 明	日本電波工 業(株)	圧電フィルター	"	47	富沢 武	電元オート メーション (株)	省力化器機の計算制御	山口助教 授
46	若代 寛志	電元オート メーション (株)	制御用時限装置の応用 方式	山口助教 授	47	多田 年光	新日本製糖 (株)	省力化計装に関する研究	"
46	木村 敏彦	東北精機工 業(株)	デジタル機器及び回路 に関する研究	高羽助教 授	47	山本 徳幸	協立電業 (株)	計算制御	"
46	鈞賀 宏二	アデカ・ア ーガス化学 (株)	プラスチックの劣化	浅原教授	47	豊田 浩一	日本パルプ 工業(株)	現像剤を用いない記録 方式に関する研究	野崎教授
46・47	平山 晴男	(社)日本油 料検定協会	合成脂肪酸奇数脂肪酸 の分離研究	"	47	藤井 幸喜	三楽オーシ ョン(株)	主鎖に三級アミンを含 む高分子化合物の合成	中村教授
46・47	室 格郎	日本パーカ ライジング (株)	燐酸塩被膜の研究及び 開発	"	47・48	辻 勝	(株)日本紙 パルプ研究 所	無公害紙パルプ製造法 に関する基礎的研究	"
46・47	萩原 俊男	(株)トンボ 鉛筆	ボールペンインキの粘 弾性	中村教授	47・48	内山 昭夫	"	"	"
46・47	鈴木謙一郎	丸谷化工業 (株)	吸着工学に関する研究	河添教授	47	杉下 朗夫	丸善石油 (株)	膜法に関する研究	山辺教授
46	白鳥 高行	白鳥製薬 (株)	物質情報と生体反応に 関する研究	野崎教授	47	松浦 恂一	三菱化成工 業(株)	逆浸透法に関する研究	"
46	永嶋 孝	大日本文具 (株)	酸化チタンの表面研究	高橋(浩) 助教	47・48	平松 幹夫	(株)龍角散	液体クロマトグラフに 関する研究	"
46	藤井 幸喜	三楽オーシ ョン(株)	有機合成の研究	白石助教 授	47	関戸不二彦	日本揮発油 (株)	機器分析に関する研究	武藤教授
46	石川 文武	農業機械化 研究所	農用トラクタの安全フ レームの強度解析	田中教授	47・48	小林 繁美	(株)大屋	金属表面処理に関する 研究	西川教授
46	石田 健治	日本国有鉄 道	建造物に及ぼす環境変 化の影響	丸安教授	47・48	永井 惇	合同資源産 業(株)	吸着工学に関する研究	河添教授
46・47	鈴木 一弘	菱和調温工 業(株)	建築環境設備に関する 研究	勝田教授	47	黄 金川	(株)千代田 グラフィア印 刷所	特殊インキに関する研 究	後藤助教 授
47	石川 春美	東洋曹達工 業(株)	超音波の作用に関する 研究	鳥飼教授	47・48	村上 宏治	大日本イン キ化学工業 (株)	酸化チタンの表面処理	高橋(浩) 助教
47	飯田 厚	北海鋼機 (株)	鋼線の信頼性に関する 研究	北川教授	47	福島 弘文	日本国有鉄 道	橋梁下部構造の健全度 判定に関する研究	久保教授
47	能勢 秀二	日本ラヂエ ーター(株)	薄板の折曲げ及びせん 断加工に関する実験的 研究	鈴木教授	47	橋本 和治	日本工営 (株)	高架水槽の動的解析	"
47・48	山本 直道	宇部興産 (株)	板材の矯正に関する研 究	"	48・49	川淵 正己	松下技研 (株)	応用光学の研究	小瀬教授
47・48	三浦 史明	日鐵エコ ン(株)	ロールフォーミングの 基礎研究	"	48・49	吉田 勝也	東京芝浦電 気(株)	圧延理論に関する研究	鈴木(弘) 教授
47	阿部 成文	三菱自動車 工業(株)	NOX 制御に関する研 究	平尾教授	48・49	田中 明弘	"	"	"
47	鮎沢 正	(財)日本自 動車研究所	自動車機関の排気無害 化	"	48	鳥井 伶	久保田鉄工 (株)	ディーゼル機関の燃焼 改善	平尾教授
47	根本 隆顕	"	"	"	48	猿楽 幸雄	日本発条 (株)	振動の測定および解析	亘理教授
47	山元 道夫	"	"	"	48	白木 良衛	中央発条 (株)	自動車用ばねに関する 研究	"
47	杉浦 吉彦	中央発条 (株)	自動車用ばねに関する 研究	亘理教授	48	山内 良平	日本精工 (株)	ステアリングの感度解 析	"
47	丹谷 治樹	日本発条 (株)	振動	"	48	原 靖彦	(株)日立製 作所	半導体生産における自 動検査方式の研究	大島教授
47	清水伊三男	(株)日立製 作所	位置および力制御を含 む機械要素の研究	大島教授	48	荒木 文男	(株)金石舎	圧電振動理論の研究	尾上教授
47	新堀 武儀	日本発条 (株)	油圧制御に関する研究	石原教授	48・49	岡崎 正喜	日本電波工 業(株)	圧電フィルタの研究	"
47	百瀬 正一	マルヤス工 業(株)	配管系の研究	"	48	浜辺 薫	(財)日本自 動車研究所	情報交換制御方式の研 究	高羽助教 授
47・48	玉木 勝	日本精工 (株)	パワーステアリング用 油圧パルプ安定性解析	"	48	中柴 篤男	花王石鹸 (株)	機器分析の研究	武藤教授
47・48	鬼頭 幸三	(財)日本自 動車研究所	電気油圧制御	"	48・49	中村 互志	東洋曹達工 業(株)	液体クロマトの開発研 究	山辺教授
47	平田 隆教	東洋工業 (株)	薄板構造における不安 定現象についての研究	川井教授	48	白鳥 高行	白鳥製薬 (株)	物質情報と生体現象	野崎教授
47	水谷 四郎	千代田化工 建設(株)	振動工学における統計 的手法の応用に関する 研究	佐藤助教 授	48	室 格郎	日本パーカ ライジング (株)	工業用洗浄剤の排水処 理について	妹尾教授

48	石野 律子	小川香料(株)	モノテルペンの不整合成	熊野谿助教授	48	七井 幸治	(株)富士産業	超音波塑性加工に関する研究	鳥飼教授
48・49	齊藤 純夫	触媒化成工業(株)	触媒の研究	高橋(浩)助教授	49・50	井坂 昌昭	(株)水戸理化学工業	電気化学光電池の研究	本多助教授
48	藤井 幸喜	三菱オーシャン(株)	ピペラジン誘導体に関する研究	白石助教授	49	丸山 隆	千葉ファイブ・ケミカル(株)	環境汚染物質の物理化学的処理の研究	野崎教授
48	三行 俊城	日本国有鉄道	パイプライン地下埋設構造物の耐震設計	久保教授	49	笠原 孝雄	スタンレー電気(株)	ネマチック液晶の研究	鋤柄助教授
48	国弘 仁	日本国有鉄道	鉄道高架橋上及び高架下建物の震動騒音防止対策	石井教授	49	岡本 晋也	(株)神戸製鋼所	高炉の製鉄プロセスに関する研究	館 教授
48・49	加藤 津一	パシフィック航空(株)	リモートセンシングによる環境情報の処理および解析に関する研究	村井助教授	49・50	大屋 広茂	(株)大屋	鉄合金の物性的研究	井野助教授
48	前田 幸一	東北金属工業(株)	圧延理論に関する研究	鈴木(弘)教授	49	川西 基晴	(社)日本油料検定協会	油脂中微量成分の機器分析に関する研究	妹尾助教授
48	平田 隆教	東洋工業(株)	殻の不安定現象の解析	川井教授	49	杉山 栄次	(財)建設工学研究会	建築環境装備学(建物周辺気流に関する研究)	勝田教授 村上講師
48	奥野 卓夫	キヤノン(株)	変形測定機によるモアレ測定	山田教授	49	百崎 博	日本国有鉄道	新幹線構造物の振動軽減対策	久保教授
48	片山 由照	(株)片山製薬所	固体の表面化学的研究	高橋(浩)助教授	49	岸 幸雄	菱和調温工業(株)	室内気流に関する研究	勝田教授
48	前田 紀彦	気象庁	計算機による画像(情報)処理	尾上教授	49	坂本 洋	(株)興人	応用光学に関する研究	小瀬教授
48	浜田 忠昭	気象庁	計算機システム	高木助教授	49	田辺 誠	センチュリリサーチセンタ(株)	有限要素法による非線形構造理論	山田教授
48	河島 利隆	伊藤忠製糖(株)	製糖工場の自動化	山口教授	49	瀬尾 正夫	(株)紀長伸銅所	塑性加工学の研究	鈴木(弘)教授
48	有田 喜一	群栄化学工業(株)	界面活性剤存在下の重合	妹尾助教授	49	鈴木 健人	中央発條(株)	自動車用ばねに関する研究	亘理教授
48	平山 晴男	(社)日本油料検定協会	油脂化学分野におけるNMRの利用	"	49・50	鈴木三十三	アイシン精機(株)	油圧制御に関する研究	大島教授
48	横井 行雄	日本無線(株)	画像情報処理に関する研究	高木助教授	49・50	大浦 行雄	日本精工(株)	静圧軸受について	石原教授
48	宮田 豊雄	ユニパック(株)	計算機による自動制御の応用	原島助教授	49	保科 圭佑	日本国有鉄道	架線パンタグラフ系の動的特性の研究について	柴田教授
48	田中 忠次	科学技術庁	有限要素法によるフィルダムの弾塑性解析	山田教授	49・50	加藤 正英	アイシン精機(株)	油圧工学に関する研究	石原教授
48	山本 徳幸	協立電業(株)	計算機制御	山口教授	49	赤塚 次郎	伊藤忠精糖(株)	精糖工場の自動化	山口教授
48	富沢 武	電元オートメーション	小型ON-LINE計算機のI/Oインタフェースの研究	"	49	佐瀬 丘司	東京電波(株)	水晶感圧素子	尾上教授
48	植竹 一蔵	科学技術庁	非破壊検査における電子計算機の応用	尾上教授	49	竹原 義隆	日本国有鉄道	電鉄き電回路における高調波に関する研究	原島助教授
48	太田 一元	科学技術庁	リモートセンシングによる海洋汚染の解析	丸安教授	49	土井 新	(株)金石舎研究所	リチウムタンタレート平行電界助振動子に関する研究	尾上教授
48	小野田光之	科学技術庁	交通監視制御機器および手法の研究	越助教授	49・50	新井 博男	(株)横尾製作所	半融加工の研究	木内助教授
48	山元 道夫	(財)日本自動車研究所	自動車用機関の排出ガス無害化の研究	平尾教授	49・50	梅原誠一郎	日本パーカライジング(株)	硫酸塩皮膜の研究および開発	浅原教授
48	根本 隆顕	(財)日本自動車研究所	自動車用機関の排出ガス無害化の研究	"	49	田村 清	日本無線(株)	画像情報処理に関する研究	高木助教授
48	丹羽 嘉明	(株)アマダ	自動制御	原島助教授	49・50	今里 和成	三輪精機(株)	油圧電動装置の研究	石原教授
48	志垣 和幸	トピー工業(株)	自動車用車輪強度の基礎技術研究	木内助教授	49	山口 利明	日本精工(株)	工作機械の振動について	亘理教授
48	丸谷 勇治	(財)建設工学研究所	建築環境装備学(建物周辺気流に関する研究)	勝田教授	49・50	羽原 靖彦	富士重工業(株)	薄板構造の有限要素法による研究	川井教授
48・49	矢口 時也	(株)日本紙パルプ研究所	無公害パルプ製造法に関する基礎的研究	中村教授	49・50	安田 良彦	"	"	"
48・49	中村 雅知	"	"	"	49・50	児島盛一郎	"	"	"
48・49	佐藤 一美	"	"	"	49・50	大竹 利則	(株)日本紙パルプ研究所	パルプ漂白工程の無害化に関する研究	中村教授
48・49	青井 順三	"	"	"	49・50	村川 享男	昭和電工(株)	感光性樹脂の利用に関する研究	本多助教授
48	北野 大	(財)化学品検査協会	液体クロマトグラフGCマスのソフトウェア	武藤教授	49・50	原 重義	帝人(株)	機能材料の開発	鋤柄助教授
48	平沢 輝高	住友重機械工業(株)	有機塩素化合物の分離分析に関する研究	早野教授	49・50	萩原 茂示	三菱化成工業(株)	カーボンブラック活性炭・多孔質炭素製品の研究	高橋(浩)助教授
48・49	木皿儀隆康	石川島播磨重工業(株)	高性能凝縮器に関する研究	棚沢助教授					

49	竹内 昌明	気象庁	計算機システム	高木助教授	50	高橋 重幸	(社)日本油料検定協会	油化成品中微量成分の機器分析による研究	妹尾助教授
49	斉藤 優	"	計算機による画像(情報)処理	尾上教授	50・51	福田 俊一	千葉ファイン・ケミカル(株)	環境汚染物質の計測と処理研究	武藤教授
49	丹羽 嘉明	(株)アマダ	プレス機械の自動化についての研究	原島助教授	50	佐々木坤彪	(株)日本紙パルプ研究所	パルプ漂白工程の無公害化に関する研究	中村教授
49	小川 健一	久保田鉄工(株)	排気ガス浄化研究	平尾教授	50	郷原 弘治	"	"	"
49	斉藤 仁	(株)龍角散	液体クロマトグラフィーの研究	山辺教授	50・51	鶴林 一夫	日本科学工業(株)	粉体表面現象に関する研究	高橋(浩)助教授
49・50	岩泉 孝司	住原インフィルコ(株)	水処理における活性炭利用法(逆移動圧活性炭吸着塔の完成)	河添教授	50	沢田 秀造	(株)鉄高組	住環境へのシステムアプローチの研究	池辺教授
49	山崎 淳一	科学技術庁	疲労破壊に関する研究	北川教授	50	栗山 道夫	日本国有鉄道	地下構造の合理的な耐震設計	久保教授
49	奥田 幸男	"	音響による製品選別法の研究	鳥飼教授	50	和泉意登志	(株)竹中工務店	繊維補強複合材料の破壊機構に関する研究	小林(一)助教授
49	陶山 正憲	"	治山工作物の安全設計と自己診断への破壊力学的手法の範囲に関する研究	北川教授	50・51	土井 努	(財)日本自動車研究所	交差点および合流点における交通流の研究	越助教授
49	野田 良夫	"	工業用吸着剤に関する研究	河添教授	50	宮原 幹雄	(株)金石舎研究所	圧電振動子の研究	尾上教授
49	志垣 和幸	トパー工業(株)	ディスクホイールの加工技術並びに強度問題に関する研究	鈴木(弘)教授 木内助教授	50	渋谷 大介	三菱金属(株)	水溶液電解の工業的利用	増子助教授
49	多田 敬幸	(株)石井鉄工所	三次処理	鈴木(基)助教授	50・51	田中 恭一	藤沢薬品工業(株)	鉄筋コンクリート用防錆剤の研究	小林(一)助教授
49	松田 啓作	協立電業(株)	計算制御	山口教授	50	米勢 直樹	(株)日本紙パルプ研究所	パルプ漂白工程の無公害化に関する研究	中村教授
49・50	岩崎 利弘	日鐵建材(株)	冷間ロール成形に関する研究	鈴木(弘)教授 木内助教授	50	田崎 允一	気象庁	計算機による画像(情報)処理	尾上教授
49・50	宇納 康一	(財)日本自動車研究所	自動車の電子制御装置に関する研究	原島助教授	50	三木 芳幸	"	"	高木助教授
49	和田 伸行	(株)スリーポンド	分散性分質の物理化学的研究	野崎教授	50	治武 章二	日本精工(株)	工作機械の振動について	巨理教授
49	村上 義明	島野工業(株)	粉末鍛造の研究	中川助教授	50・51	佐藤 充	東京電波(株)	水晶感圧素子の研究	尾上教授
49	大河内 茂	アジアカラー(株)	感光材料の研究	本多助教授	50	湊 清之	(財)日本自動車研究所	自動車タイヤの研究	山田教授
49	浅野 升夫	ブラザー工業(株)	鋳鉄粉の焼結鍛造技術の開発研究	中川助教授	50・51	阿久津 哲	日本電波工業(株)	圧電振動子の研究	尾上教授
49・50	鷲尾 道義	村田機械(株)	ファクシミリの研究	安田助教授	50・51	中西 祐治	トビー工業(株)	ディスクホイールの加工技術強度に関する研究	鈴木(弘)教授 木内助教授
49・50	古川 忠樹	小田井鉄工(株)	粉末鍛造の研究	中川助教授	50	滝沢千嘉子	科学技術庁	ひずみゲージの疲労特性の研究	大井教授
49・50	杉山 征司	日本赤外線工業(株)	CO <sub>2</sub> レーザに関する研究	藤井助教授	50・51	横井 秀輔	富士化学工業(株)	粉体化学の研究	高橋(浩)教授
50	小長井 博	巴工業(株)	金属破断面の研究	北川教授	50	高橋 岳生	(財)建設工学研究会	建築環境装飾学(建物周辺気流に関する研究)	勝田教授 村上助教授
50	斉藤 博	北越ヒューム管(株)	油圧工学の研究	石原教授	50	浦沢 良行	藤倉ゴム工業(株)	逆浸透膜の研究	山辺教授
50・51	新貝 和照	富士電機製造(株)	高温ガス炉の耐震性に関する研究	柴田教授	50	宮沢 正躬	大成建設(株)	鉄筋コンクリート造の耐震設計	岡田助教授
50	瀬尾 正夫	(株)紀長伸銅所	非対称圧延	鈴木(弘)教授	50	杉浦 高久	(株)網野鉄工所	粉末成形に関する研究	中川助教授
50	須山 曜示	宮本工業(株)	プレス加工の研究	中川助教授	51・52	石川 春美	物理工学研究所	超音波工学に関する研究	鳥飼教授
50・51	奈良 栄二	(株)電元社製作所	溶接機の電力制御	原島助教授	51・52	高田寛太郎	ソニー(株)	数値計算による振動解析	山田教授
50	多田 敬幸	(株)石井鉄工所	廃水の高次処理	河添教授 鈴木(基)助教授	51・52	大坪 宏	川崎製鉄(株)	加工の力学的問題の解析	"
50・51	丸山 隆	千葉ファイン・ケミカル(株)	環境汚染物質の計測と処理研究	武藤教授	51・52	河野 和間	千代田化工建設(株)	円筒タンクの耐震設計に関する研究	柴田教授
50・51	平尾 宗弘	"	"	"	51	篠原 寿一	日本アイ・ビー・エム(株)	有限要素法による振動解析	川井教授
50・51	佐藤 仁	ペルメレック電極(株)	非鉄電解採取	増子助教授	51・52	梶谷 郊二	(株)大金製作所	クラッチとミッションノイズの相関関係の研究	巨理教授
50	早川 方憲	セントラル硝子(株)	イオン交換膜に関する研究	山辺教授	51・52	福永 孝男	"	自動変速機に関する研究	石原教授
50	水谷 武司	スタンレー電気(株)	半導体の光起電力に関する研究	鋤柄助教授					

51	岩槻 秀文	斉藤(株)	うるしの研究	熊野谿教授	51	渡辺 和夫	日本カーボン(株)	炭素繊維に関する研究	高橋(浩)教授
51	斉藤 純夫	触媒化成工業(株)	粉体化学の研究	高橋(浩)教授	51	西田 寿夫	富士通ファコム(株)	PCコンクリートタンクの耐震性状	川井教授 柴田教授
51	佐方 克彦	(株)日本紙パルプ研究所	パルプ漂白工程の無公害化に関する研究	中村教授	51・52	鈴木 克政	(株)ジャボ一	プラスチックの崩壊機構に関する研究	熊野谿教授
51	三瓶 昭彦	フジタ工業(株)	PCRv の応力解析法に関する研究	半谷助教授	52・53	宮下 悟	トピー工業(株)	自動車用ディスクホイールの疲労強度に関する研究	北川教授 渡辺助教授
51・52	下田 一雄	日本クリーン素材(株)	無公害性注入の薬液の開発研究	三木教授	52・53	寺岡 勝	フジタ工業(株)	複合材料構造物の応力解析法に関する研究	川井教授
51	当摩 建	(株)三菱金属	アルミニウムの腐食防食	増子助教授	52	高木 正夫	協和冶金(株)	生産加工の研究	中川助教授
51	小松 幸正	(株)日本紙パルプ研究所	パルプ漂白工程の無公害化に関する研究	中村教授	52	日比 道夫	富士通(株)	光通信技術の応力研究	浜崎教授
51	佐藤 一美	"	"	"	52・53	山辺 深	(株)トンボ鉛筆	カーボンの研究	高橋(浩)教授
51	青井 順三	"	"	"	52	光吉 晶	日本科学工業(株)	粉体の研究	"
51	流郷 格	川崎重工業(株)	化学プラントの耐震設計	柴田教授	52・53	萩原 茂示	三菱化成工業(株)	カーボンの表面に関する研究	"
51・52	金井 三郎	日本精工(株)	工作機械の振動について	巨理教授	52	清水 俊一	東昌エンジニアリング(株)	騒音・振動に関する研究	石井教授 橋 講師
51・52	佐分 伸	アイシン精機(株)	自動制御	大島教授	52	矢野 博夫	(財)建設工学会	建築音響及び騒音の調査研究	石井教授 橋 講師
51・52	西井 理治	"	油圧工学	石原教授	52・53	荒川 一郎	日本真空技術(株)	クライオポンプの基礎	辻 教授
51・52	高橋 正紀	日本精工(株)	静圧軸受について	"	52	斉藤 純夫	触媒化成工業(株)	ゼオライトの研究	高橋(浩)教授
51・52	戸澤 正孝	日鐵建材(株)	冷間ロール成形に関する研究	木内助教授	52	渡辺 和夫	日本カーボン(株)	無機質繊維の表面化学的研究	"
51・52	岸井 常雄	協立電業(株)	糖液用色価連続測定器に関する研究	山口教授	52	下関 正義	三菱製鋼(株)	コイルばねの応力法による解析	中桐助教授
51	武藤 孝司	(株)大屋	鋼の表面硬化処理に関する研究	西川教授	55・53	石田 和雄	石川島播磨重工業(株)	液体貯槽の耐震設計に関する研究	柴田教授
51	高橋 重幸	(社)日本油料検定協会	核磁気共鳴スペクトルによる油組織の研究	妹尾助教授	52	古舘 正人	(株)電元社製作所	溶接機の制御に関する研究	原島助教授
51	志垣 和幸	トピー工業(株)	自動車用ディスクホイールの疲労強度に関する研究	北川教授 渡辺(勝)講師	52	丹羽 嘉明	(株)アマダ	最適なネスティング処理についての研究	"
51	磯貝 良雄	富士通(株)	高精密なX-Yテーブルの位置決め方式の確立	大島教授	52・53	岡本 幸博	日本電波工業(株)	圧電振動子の研究	尾上教授
51	成相 博	(株)金石舎研究所	圧電振動子に関する研究	尾上教授	52	金森 由樹	(株)日本紙パルプ研究所	木質成分の有効利用に関する研究	白石助教授
51	福岡 俊夫	朝日電波(株)	圧電フィルタの研究	"	52	丸山 隆	千葉フエイン・ケミカル(株)	環境汚染物質の再利用の研究	二瓶助教授
51	金子 秀昭	日本パーカライジング(株)	リン酸塩皮膜の研究開発	妹尾助教授	52	平尾 宗弘	"	"	"
51・52	根岸 英子	(財)建設工学会	住環境のシステム化と設計手法	池辺教授	52	福田 俊一	"	"	"
51	水谷 武司	スタンレー電気(株)	画像形成技術の研究	鋤柄助教授	52・53	有衛 正哲	(株)日本紙パルプ研究所	パルプ漂白工程の無公害化に関する研究	妹尾教授
51・52	小笠 展義	松本精機(株)	塑性加工に関する研究	木内助教授	52・53	田中 和夫	三菱瓦斯化学(株)	錯体触媒の固定化に関する研究	斉藤(泰)助教授
51	上杉 三郎	科学技術庁	高分子材料の木質材料への応用に関する研究	熊野谿教授	52	伊藤 経教	大屋熱処理(株)	鉄合金の基礎的研究	井野助教授
51	渡部 勇市	"	生体における熱定数に関する研究	棚沢教授	52・53	佐藤 一美	(株)日本紙パルプ研究所	木質成分の有効利用に関する研究	白石助教授
51	角田 義秋	"	多軸応力下における疲労と破壊の研究	北川教授	52・53	小松 幸正	"	パルプ漂白工程の無公害化に関する研究	妹尾教授
51	青木 秀曉	豊田合成(株)	自動車エンジン支持方法の研究	巨理教授	52	金子 秀昭	日本パーカライジング(株)	金属表面処理への高分子皮膜の利用研究	"
51	小林基比古	(株)線建築研究所	建築空間の空気環境調整技術に関する研究	村上助教授	52・53	長島 信行	(社)日本油料検定協会	重油および処理剤の特定成分の抽出分析法に関する研究	"
51	中澤 晶平	(株)石井鉄工所	PSコンクリートタンクの耐震性状	川井教授 柴田教授	52	吉田 章	工業技術院九州工業技術研究所	ゼオライトの合成と特性に関する研究	高橋(浩)教授
51	荒川 一郎	日本真空技術(株)	クライオポンプの基礎	辻 教授	52・53	中峯 明	トピー工業(株)	有限要素法	川井教授
51	岩田 佑平	(株)資生堂	アイソトープの応用技術	加藤教授	52	木村 隆	科学技術庁	合金の相変態に関する研究	西川教授
51	森川 良広	"	"	"					

52	吉岡 研三	(株)大林組	建物の非線形地震応答	岡田助教
52	藤原 嗣哲	富士通ファコム(株)	構造物地盤系の破壊挙動について	川井教授
52・53	小松原民雄	東京ラジエーター製造(株)	高性能伝熱面に関する研究	棚沢教授
52・53	米澤 修一	(株)ジャポ	プラスチックの崩壊機構に関する研究	熊野谿教授
52	村上 雅博	日本工営(株)	地下水循環機構に関する応用水文学的研究	虫明助教
52・53	神尾 洋一	東洋エンジニアリング(株)	構造物の地震時動的解析	川井教授
52・53	内海 康行	フジタ工業(株)	建物周辺気流における風洞実験に関する研究	村上助教
52・53	安田保太郎	東亜合成化学工業(株)	イオン交換膜の研究	妹尾教授
53	吉岡 純夫	三菱電気(株)	3次元K値の光弾性による解析	北川教授 渡辺助教
53	福島 寛隆	(株)大金製作所	自動車用クラッチに関する振動	大野助教
53	浜田 徹	(株)大金製作所	変速機の自動制御	石原教授
53	渡辺 和俊	日本サーボ(株)	ステッピングモータ	大島教授
53	辺田 文彦	日本国有鉄道	車両振動管理の研究について	柴田教授
53	尾上 佳史	(株)日立製作所	原子力機器の耐震性実証に関する研究	"
53	小川 元	豊田合成(株)	車の防震防音理論および試験方法の研究	大野助教
53	増田 立男	触媒化成工業(株)	固体の表面化学的研究	高橋(浩)教授
53	中沢 準	日東電気工業(株)	逆浸透膜の評価	木村助教
53	中本 博美	触媒化成工業(株)	固体の表面化学的研究	高橋(浩)教授
53	下田 一雄	日本クリーン薬材(株)	建設並びに産業排出物(ヘドロ、スラッジ)の処理・処分に関する研究	龍岡助教
53	真田 道夫	日本国有鉄道	高架構造物の振動解析に関する研究について	久保教授
53	丹羽 嘉明	(株)アマダ	板取りの最適化に関する研究	原島助教
53	古舘 正人	(株)電元社製作所	超音波探傷自動化の研究	"
53	鈴木 克政	(株)ジャポ	廃高分子の高度利用	鋤柄助教
53	平尾 宗弘	千葉ファインケミカル(株)	環境汚染物質の処理に関する研究	二瓶助教 武藤教授
53	福田 俊一	"	"	"
53	嶋本 三利	(株)ヤトロン	充填剤の研究	高橋(浩)教授
53	高木 正夫	協和合金(株)	切削切粉の再生利用	中川助教
53	梅室美佐子	(株)ガステック	触媒担体の研究	高橋浩教授
53	吉田 章	通商産業省九州技術試験所	陽イオンを置換したゼオライトによる吸着分離に関する研究	"
53	道家 太郎	サンコーコンサルタント(株)	新離散化解析法の地盤問題への応用に関する研究	川井教授
53	町田 尚	日本精工(株)	流体潤滑	石原教授
53	児島盛一郎	富士重工工業(株)	RBSM による自動車車体構造解析	川井教授
53	高木 進二	日本パーカライジング(株)	リン酸塩皮膜剤の開発研究	妹尾教授

53	近藤 雅治	(株)日本紙パルプ研究所	木質成分の有効利用に関する研究	白石助教
53	寺尾 幹雄	カネボウ化粧品(株)	機能性有機化合物の研究	妹尾教授
53	奥塩 正利	(株)サンゴ	鋼繊維補強コンクリートに関する研究	小林一教授
53	柴野 文彦	岩崎通信機(株)	ポッケルス型電圧変換器の研究	藤井助教
53	中村 修治	(株)エフ・アイ・ピー	新しい離散化モデルによるシエルの崩壊解析	川井教授
53	安福 克己	川崎重工業(株)	ヘリウムガス純化試験研究	鈴木(基)助教
53	谷脇 康生	日本国有鉄道	耐震解析	田村教授
53	斉藤 明夫	"	"	"
53	重田 澄夫	松本精機(株)	鍛造加工に関する研究	木内助教
53	平田 正幸	三菱樹脂(株)	タンク構造の耐震研究	川井教授
53	福与 寛	日本鋼管(株)	コールドペレットの研究	館 教授
53	恒次 利幸	住友ベークライト(株)	合成樹脂製品の開発	妹尾教授
53	佐藤 享司	通商産業省工業技術院北海道工業開発試験所	鉄鋼石の高圧流動還元に関する研究	大蔵助教

研 究 生

本所には研究生の制度があり、この制度は個人の申し出により本所教官の研究指導を希望する者に適用されている。昭和44~53年度における研究生の在籍者は次表のとおりである。

研究生在籍者数

年 度	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
研究性数	53	58	51	57	67	61	53	52	39	32

講演・講習会・セミナー

その他の教育活動として定年退官される本所の教授がそれぞれ該当年度の終りに、全職員に対して行う記念講演、本所の開所を記念して行われる記念行事に、招待者、一般参観者に対して行う講演、毎年1回、最新の科学、技術をテーマとし、工業界の研究者、技術者を対象とする講習会、産業界の第一線技術者に再教育、ないしは継続教育の機会を提供することを考え開催されるセミナー、などがあげられるが、それらの過去10年における題名、講演者名は次表のとおりである。

定年退官記念講演一覧表

年月日	官 職	氏 名	題 目	部
45. 3. 25	教授	岡本 舜三	耐震工学30年の歩み	1
46. 3. 24	"	江上 一郎	マグネシウムと私	4
46. 3. 24	"	星 堃 和	道路を中心とする技術と交通問題	5
47. 3. 22	"	森脇 義雄	二工・生研の30年を振り返りて	3
"	"	沢井善三郎	制御システムの問題点	3
49. 3. 27	"	一色 貞文	X線応力測定とX線透過試験	1



50. 3. 26	教授 野崎 弘	工業物理化学とともに35年	4
51. 3. 26	" 平尾 収	災害・公害と安全について	2
51. 3. 24	" 大井光四郎	材料力学の大きな体系における小さな仕事	1
"	" 鈴木 弘	塑性加工とともに40年	2
"	" 山辺 武郎	イオン交換とその関連分離法に関する研究	4
52. 3. 16	" 水町 長生	ラジアルタービンの非定常流特性について	2
"	" 加藤 正夫	アイソトープと冶金学	4
"	" 中村 亦夫	炭水化物に関する研究	4
"	" 井口 昌平	日本の河川工学の近代化の一面	5
"	" 勝田 高司	建築環境研究あれこれ一生研で推進した主な研究一	5
53. 3. 22	" 亘理 厚	機械力学回顧	2
54. 3. 20	" 松永 正久	表面および薄膜工学の発展を期待する	2
"	" 武藤 義一	機器分析の進歩と今後の展望	4

記念行事講演題目・講師一覧表

年月日	題 目	官 職 氏 名	部
44. 5. 29	最近のイメージテクノロジー (画像工学) について	教 授 植村 恒義	2
44. 5. 30	耐震構造の話	" 岡本 舜三	1
45. 5. 28	トラッキングレーダによるロケットの追跡	" 浜崎 豊二	3
45. 5. 29	製鉄技術の現状と試験溶鉱炉の役割	" 館 充	4
46. 5. 27	写真測量技術の新しい発展とその応用	" 丸安 隆和	5
46. 5. 28	都市における地震災害の実状	" 柴田 碧	2
47. 5. 30	自動車交通流のハイブリッド・シミュレーション	助教授 高羽 禎雄	3
47. 5. 31	気体レーザの発展	" 小倉 磐夫	1
48. 5. 29	自動車用ガスタービンについて	教 授 水町 長生	2
48. 5. 30	建築の耐震	" 田中 尚	5
49. 5. 28	計算機による画像情報処理, とくに都市, 環境問題への応用	" 尾上 守夫	3
49. 5. 29	電気化学的方法による光エネルギーの変換	助教授 本多 健一	4
50. 5. 29	ストレンゲージ最近の発展	教 授 大井光四郎	1
50. 5. 30	ピサの斜塔と不等沈下	教 授 三木五三郎	5
51. 5. 27	新しい加工技術への挑戦	助教授 中川 威雄	2
51. 5. 28	海洋の油汚染	教 授 早野 茂夫	4
52. 5. 26	アコースティックエミッションと構造物の安全性確保	" 山口 楠雄	3
52. 5. 27	地中構造物の地震時の挙動について	" 田村重四郎	1
53. 5. 25	建物のリサイクリング—保存と再生—	" 村松貞次郎	5
53. 5. 26	金属材料の耐環境性予測	" 増子 昇	4

講習会テーマ・講師および講義題目一覧表

(1) 講習テーマおよび開催期間

年度	テ ー マ	期 間
44	イメージサイエンスとイメージテクノロジー	6. 25~27
45	マトリックス法の応用	6. 24~26 7. 8~10
46	工学における新しい化学計測	6. 23~25
47	画像情報の処理と伝達	6. 28~30
48	制御技術の基礎と応用	6. 27~29

48	第2回マトリックス法の応用	10. 24~26
49	地震工学の最近の発展	10. 30~31
50	最近の圧延技術と圧延理論	1. 27~28
51	環境問題におけるコンピュータシミュレーションと制御技術	1. 18~20
51	活性炭に関する最近の技術動向	2. 15~17
52	振動騒音の基本的解析法と防止対策	2. 1~3
53	画像処理とその応用	3. 7~9
—多次元画像情報処理センター設置記念—		

(2) 講師および講義題目

年度	官 職 氏 名	題 目	備考
44	名誉教授 菊池 眞一	総論	
	教授 小瀬 輝次	イメージサイエンスとイメージテクノロジーにおける光学系の役割	
	助教授 本多 健一	感光材料 (画像形成材料)	
	小倉 磐夫	可視域気体レーザの現状と問題	
	研究員 佐柳 和男	画像解析—像の構造と伝送—	
	教授 斎藤 成文	イメージテクノロジーとエレクトロニクス	
	助教授 藤井 陽一	レーザのイメージテクノロジーへの応用	
	助教授 山口 楠雄	人間への情報伝達とイメージテクノロジー	
	教授 野崎 弘	電子写真・写真伝送	
	教授 植村 恒義	高速度写真・宇宙海洋開発におけるイメージテクノロジー	
	教授 丸安 隆和	写真からの情報の抽出およびその利用	
	教授 小瀬 輝 次	ホログラフィ	
	教授 松永 正久	電子顕微鏡におけるイメージフォーメーション	
	教授 加藤 正夫	放射線とイメージサイエンス	
	教授 森 政弘	イメージテクノロジーシステム	
45	助教授 川殿 重也	マトリックス法による弾性解析	
	" 吉田 裕	平板曲げの数値解析法	
	" 川井 忠彦	殻構造の有限要素解析	
	教授 山田 嘉昭	材料非線形問題解析法	
	助教授 中桐 滋	幾何学的非線形問題	
	" 川井 忠彦	有限要素法の他の工学問題 (非構造分野) への応用	
	教授 柴田 碧	動的解析への応用についての最近の話題	
	" 大井光四郎	1次方程式の解法に関する二・三の注意	
	" 田中 尚	最適設計	
	(東工大) 助教授 中村 英夫	"	
46	助教授 早野 茂夫	公害問題と化学計測	
	教授 野崎 弘	物質情報論と化学計測	
	助教授 石田 洋一	透過型電子顕微鏡による動的解析	
	教授 武藤 義一	化学計測と環境測定	
	" 加藤 正夫	環境汚染調査と制御へのアイソトープの応用	
	助教授 本多 健一	工学的測定における写真の応用	
	教授 河添邦太郎	多孔性触媒・吸着剤の動的特性の測定	
	助教授 本間 禎一	X線および電子線分光法による化学分析	
	" 高橋 浩	熱量測定による固体表面の研究法	
47	教授 斎藤 成文	総論	

教授	尾上 守夫	画像情報の計算機処理
"	浜崎 襄二	画像情報の光学的性質とその処理の手法
"	丸安 隆和	写真情報の抽出および処理
(宇宙研) 教授	丹羽 登	テレビジョンによる画像情報の抽出
48 助教授	安田 靖彦	ファクシミリ通信方式
教授	石原 智男	油圧工学の基礎
"	大島康次郎	油圧工学の制御
(埼玉大) 助教授	荒木 献次	空気圧制御
教授	大島康次郎	フルイディクス
助教授	原島 文雄	電気制御
教授	山口 楠雄	計算制御
教授	大島康次郎	数値制御
(東工大) 教授	森 政弘	ロボット工学—自動化の設計と推進の考え方—
Prof. R. H. Callagher		Finite Element Formulations for Plate and Shell Analysis
"		Material Nonlinearity in Finite Element Structural Analysis
"		Finite Element Lake Circulations And Thermal Analysis
助教授	川股 重也	板殻理論
教授	川井 忠彦	有限要素法の非構造問題への応用
"	山田 嘉昭	非線形問題解析
49 助教授	藤田 隆史	火災と避難のシミュレーション
"	田村重四郎	沈埋トンネルの挙動と解析
"	川股 重也	耐震ダンパー
"	伯野 元彦	最近の地震学の発展とその工学への応用の可能性
"	片山 恒雄	地震動の性質
教授	柴田 碧	化学プラントの耐震設計—現状と今後の方向—
助教授	岡田 恒男	鉄筋コンクリート実在建築物の耐震性の評価
教授	久保慶三郎	鋼構造の動的挙動
51 教授	鈴木 弘	圧延の技術的課題の圧延理論による解決
住友金属中央技術研究所	美坂 佳助	板圧延の形状制御, 理論とその応用
新日鉄生産技術研究所	阿高 松男	タンデムミルの総合特性理論
新日鉄製品技術研究所	柳本 左門	溝型圧延の技術
東芝電機生産技術研究所	荒木 甚一郎	非対称 2 層圧延理論の圧延技術への応用
52 助教授	越 正毅	文通流のシミュレーションと制御
"	高羽 禎雄	文通制御手法の評価用シミュレーションハードウェアシミュレータを中心として
教授	河村 達雄	モンテカルロ法の電力系統への応用
助教授	原島 文雄	電力系統における高調波障害とその対策
"	川井 忠彦	環境汚染問題への有限要素法の応用
教授	大島康次郎	大気汚染制御の一方方法
52 " 教授	高橋 浩	活性炭の構造と表面特性
" 教授	河添邦太郎	活性炭の細孔構造と細孔測定

測定の  
実際

助教授 (神奈川大) 研究員	川井 利長	活性炭の細孔構造と細孔測定	細孔構造・吸着特性測定原理
"	"	活性炭の吸着平衡 1, 単成分・多成分ガス系平衡	
教授	河添邦太郎	活性炭の吸着平衡 2, 単成分・多成分液系平衡	
"	"	活性炭装置の設計基礎および設計実習	
"	"	活性炭の応用 1, ガス系	
助教授	鈴木 基之	活性炭の液相における応用, 一水処理を中心として	
"	"	水処理に用いた活性炭の熟再生	
53 教授	亘理 厚	振動規制について	
"	石井 聖光	騒音規制について	
"	"	吸音と遮音の考え方	
"	"	道路交通騒音の予測	
教授	柴田 碧	振動絶縁と吸振の解析方法と考え方	
"	佐藤 壽芳	振動の計測とその処理	
助教授	橘 秀樹	騒音の計測とその処理	
"	龍岡 文夫	土の動的性質と地盤の振動特性	
"	大野 進一	自動車の振動と騒音	
"	片山 恒雄	自動車交通による地盤振動	
助手	大保 直人		
教授	田村重四郎	鉄道車輪のトンネル内走行に伴う構築および地盤の振動について	

生研セミナー・講師およびテーマ一覧表

研究テーマおよび開催期間

年度	テ	マ	官 職 氏 名	期 間
49	人間の	かかわる機械系と制御と安全	教授 平尾 収	7. 8~10
"	半導体	電子物性	教授 安達 芳夫	7. 18~19
"	物質とエネルギー (機能材料の開発とエネルギー変換の基礎)		教授 野崎 弘 助教授 鋤柄光 則	7. 22~24
"	ひずみゲージの基礎から最近の進歩まで		教授 大井光四郎	8. 26~27
"	モジュラーコーディネーション・デザインシステムにおける集合の問題		教授 池辺 陽	8. 19~21
50	非線形問題解析ワーク・ショップ		教授 山田 嘉昭 講師 横内 康人	7. 1~3 8. 27~29
"	騒音測定		教授 石井 聖光 助教授 橘 秀樹	7. 8~10
"	人間の	かかわる機械系の制御と安全 (第 2 回)	教授 平尾 収	7. 8~10
"	マイクロ波と光の伝送		教授 浜崎 襄二	7. 8~10
"	膜法および液体クロマトグラフィ		教授 山辺 武郎	7. 17~18
"	ひずみゲージの基礎から最近の進歩まで (第 2 回)		教授 大井光四郎	8. 25~26
"	住空間の	未来像の解析	教授 池辺 陽	9. 1~3
"	破壊力学の基本・応用とその進歩・適用の現状		助教授 北川 英夫 助教授 渡辺 勝彦	11. 25~28 1. 20~23
51	リモートセンシングデータの処理と応用		教授 村井 俊治	6. 28~30
"	騒音測定 (第 2 回)		教授 石井 聖光 講師 橘 秀樹	7. 12~13
"	膜法および液体クロマトグラフィ (第 2 回)		教授 山辺 武郎	7. 15~16
"	材料および構造非線形性の計算機シミュレーション		教授 山田 嘉昭 助教授 (電通大) 研究員 横内 康人	8. 25~27

" 住空間の未来像の解析 (第2回)	授 教	池 辺 陽	9. 6 ~ 8
" 計算機による画像情報処理	授 教	尾 上 守 夫	10. 7 ~ 8
" ファクシミリ通信の基礎と応用	助教授	安 田 靖 彦	10. 18 ~ 19
" 有限要素法の土木構造および複合材料への応用	S. Valliappan 授 教	山 田 嘉 昭 川 井 忠 彦	10. 28 ~ 29
51 伝熱技術における温度測定法の基礎	授 教	棚 沢 一 郎	11. 18 ~ 19
" 塑性加工の解析法の基礎	助教授	木 内 学	52 2. 17 ~ 19
52 リモートセンシングデータのコンピュータ処理と応用	助教授	村 井 俊 治	7. 4 ~ 6
" プレス加工における新技術	助教授	中 川 威 雄	7. 21 ~ 22
" 新しい要素モデルによる固体力学諸問題の解析	授 教	川 井 忠 彦	7. 1 ~ 2
" 伝熱技術における温度測定法の基礎 (第2回, 3回)	授 教	棚 沢 一 郎	11. 10 ~ 11 53 2. 23 ~ 24
" 化学と環境汚染	授 教	早 野 茂 夫	52 10. 3 ~ 4
" 計算機による画像情報処理 (第2回)	授 教	尾 上 守 夫	10. 6 ~ 7
" 近代建築の保存の諸問題と記録保存の手法	授 教	村 松 貞 次 郎	10. 30 ~ 11/1
" 破壊力学の基本・応用とその進歩・適用の現状 (第3回)	授 教	北 川 英 夫	52 11. 24 ~ 25

52 半導体中の深い不純物準位—その性質, 測定法とデバイスへの影響—	助教授	生 駒 俊 明	53 1. 24 ~ 27
" 金属腐食現象の化学	助教授	増 子 昇	53 1. 26 ~ 27
53 高速液体クロマトグラフィーの理論と応用	授 助 手	武 藤 義 一 高 井 信 治	7. 20 ~ 21
" 道路交通と情報システム	授 教	高 羽 禎 雄	10. 16 ~ 17
" 物理モデルによる連続体力学諸問題の解析	授 教	川 井 忠 彦	10. 24 ~ 27
" 鉄筋コンクリート造建物の耐震診断	授 助 手	岡 田 恒 男 関 松 太 郎	11. 21 ~ 22
" 住宅地計画と環境アセスメントの評価手法	授 助 手	原 廣 司 芦 川 智	10. 5 ~ 6
" 近代建築の保存の諸問題と記録保存の手法 (第2回)	授 教	村 松 貞 次 郎	10. 30 ~ 31
" 金属材料の活用—材料の熟成を中心として—	授 教	西 川 精 一	11. 8 ~ 9
" 破壊力学の基本・応用とその進歩・適用の現状 (第4回)	授 教	北 川 英 夫	11. 14 ~ 17
" 流体計測の基礎	授 助 講 (神奈川大) 研究員 教授	石 原 智 男 小 林 敏 雄 田 中 裕 久 小 嶋 英 一	54 1. 23 ~ 24





## 研究所の所員表

注 1) 昭和54年4月1日現在での人事異動を記載することが可能となったので、この時点での現状を掲載した。

注 2) 異動年月日は現在の官職の発令年月日である。

官 職	氏 名	専 門 分 野	異動年月日	異 動 事 由
<b>第1部 (現職員)</b>				
教 授	鳥飼 安生	応用超音波工学 (超音波工学・物理音響学)	39. 7. 1	
"	山田 嘉昭	固体材料学 (塑性力学・数値構造解析)	40. 6. 1	
"	北川 英夫	材料強度機構学 (材料強度学・破壊力学)	41. 7. 1	
"	小瀬 輝次	応用光学 (光学理論・光学機械)	43. 12. 1	
"	成瀬 文雄	応用数学	45. 6. 1	
"	辻 泰	物理機器学 (真空工学・表面物理学)	46. 6. 1	
"	根岸 勝雄	応用超音波工学 (超音波工学・物理音響学)	49. 8. 16	
"	田村重四郎	動的 material 強弱学 (耐震土木構造学)	50. 7. 16	
"	小倉 磐夫	応用光学 (光学理論・レーザー光学)	51. 6. 16	
併任教授	森 大吉郎	材料力学・機械振動学	(39. 4. 1)	
"	富永 五郎	物理機器学 (真空工学・表面物理学)	(46. 4. 1)	
助教授	本間 禎一	放射線工学 (X線分析・電子分光の応用)	41. 6. 1	
"	中桐 滋	固体材料学	42. 4. 1	
"	岡田 恒男	動的 material 強弱学 (耐震建築構造学)	44. 2. 1	
"	鈴木 敬愛	応用弾性学	46. 2. 1	
"	菊田 惺志	物理機器学 (表面物理学・回折結晶学)	48. 2. 1	
"	吉澤 徹	応用数学	50. 12. 16	
"	渡辺 勝彦	材料強度機構学	51. 7. 16	
講 師	芳野 俊彦	応用光学 (光学理論・磁気光学)	50. 12. 1	
"	結城 良治	材料強度機構学	52. 4. 1	
<b>第1部 (旧職員)</b>				
教 授	岡本 舜三	構造力学 (耐震工学)	45. 3. 31	停年退職
"	一色 貞文	放射線工学 (X線分析・透過検査)	49. 4. 1	"
"	大井光四郎	応用弾性学 (弾性理論・実験応力解析)	51. 4. 1	"
講 師	猿渡 雄二	物理機器学	45. 12. 13	死 亡
"	横内 康人	固体材料学	50. 10. 1	電気通信大学助教授昇任
<b>第2部 (現職員)</b>				
教 授	大島康次郎	機械力学 (制御工学)	38. 12. 1	
"	石原 智男	流体機械学 (ターボ機械学・油圧工学)	"	
"	高橋 幸伯	船体構造学 (船体構造強弱学)	42. 10. 1	
"	柴田 碧	装置機器学 (化学機械学・原子力機械工学)	44. 4. 1	
"	川井 忠彦	船体構造学 (船体構造力学・有限要素解析)	46. 10. 1	
"	佐藤 壽芳	切削工作計画工学 (工作機械学)	51. 6. 16	
"	棚沢 一郎	伝熱工学	"	
"	大野 進一	機械力学 (機械振動学)	54. 4. 1	
助教授	木内 学	変形加工学 (塑性加工学)	43. 4. 1	
"	前田 久明	船体運動学 (船体運動性能学)	44. 4. 1	
"	中川 威雄	精密加工学 (材料加工学)	45. 3. 1	
"	小林 敏雄	流体機械学 (ターボ機械学)	45. 4. 1	
"	吉識 晴夫	熱原動機学 (ガスタービン工学)	"	
"	増沢 隆久	精密加工学 (制御機器学)	46. 11. 1	
"	藤田 隆史	装置機器学 (システム工学・機械振動学)	49. 4. 1	

講師	西尾 茂文	伝熱工学	53. 4. 1	
	浦 環	船体構造学 (海洋構造・海洋機器学)	53. 4. 1	
	樋口 俊郎	精密加工学 (制御工学)	"	
	木下 健	船体運動学 (船舶流体力学)	53. 10. 1	
	下阪 陽男	化学機械学 (装置機器学)	"	
	萩生田善明	精密工作学	54. 4. 1	

第2部 (旧職員)

教授	植村 恒義	機構学 (光学機器学・映像工学)	46. 7. 1	工学部配置換
"	鈴木 弘	変形加工学 (塑性加工学)	51. 4. 1	停年退職
"	平尾 収	熱原動機学 (自動車工学・内燃機関学)	"	"
"	水町 長生	" (ガスタービン工学)	52. 4. 1	"
"	亘理 厚	機械力学 (機械振動学・自動車工学・耐震機械構造学)	53. 4. 1	"
"	松永 正久	精密加工学 (表面工学・薄膜工学)	54. 4. 1	"
併任教授	森 政弘	機械力学 (プロセス制御・生物工学)	48. 3. 31	東京工業大学配置換
"	竹中 規雄	切削工作学 (切削・研削加工学・工作機械学)	49. 3. 31	工学部配置換
"	田宮 真	船体運動学 (船体運動性能学)	50. 3. 31	"
講師	梅谷 陽二	自動制御 (プロセス制御・生物工学)	45. 3. 1	東京工業大学助教授昇任
"	荒木 献次	自動制御 (サーボ機構・制御用機器)	45. 4. 1	埼玉大学助教授昇任
"	原 文雄	化学機械学	46. 3. 31	辞職
"	荒木基一郎	非切削工作学 (塑性加工学)	49. 1. 15	"
"	鈴木 浩平	耐震機械構造学	49. 7. 31	"
"	阿高 松男	変形加工学	50. 3. 31	"
"	天野 富男	精密加工学	50. 9. 30	"
"	藤谷 義信	船体構造学	53. 4. 1	広島大学配置換
"	高橋 伸晃	機械力学 (機械振動学)	53. 5. 7	辞職
"	田中 裕久	流体機械学	54. 2. 1	横浜国立大学助教授昇任

第3部 (現職員)

教授	斎藤 成文	マイクロ波工学 (マイクロ波・電子ビーム雑音・レーザ電磁回路・スペースエレクトロニクス)	32. 11. 1	
"	渡辺 勝	電子演算工学 (電子計算機・ソフトウェア工学)	37. 11. 1	
"	尾上 守夫	応用電子工学 (エレクトロメカニカル機能部品・多次元画像情報処理・電氣的非破壊検査・長波長ポログラフィ・アコースティックエミッション・計算機応用)	"	
"	安達 芳夫	画像電子デバイス工学 (トランジスタ・半導体部品・IV族半導体・信頼性保全工学)	38. 1. 1	
"	浜崎 襄二	画像情報機器学 (半導体超短波回路・光情報処理回路・レーダ・アンテナ)	43. 3. 1	
"	河村 達雄	電力工学 (高電圧工学・電力工学におけるエレクトロニクスの応用・パルス工学)	44. 4. 1	
"	山口 楠雄	電気制御工学 (プラント計装・計算制御・プロジェクトマネジメント・A/E情報処理)	47. 11. 1	
"	安田 靖彦	画像情報機器学 (画像伝送・画像処理・通信方式)	52. 4. 1	
"	高羽 禎雄	情報処理工学 (パルス回路・デジタル回路とシステム・交通のシステムとエレクトロニクス)	"	
"	藤井 陽一	情報処理工学 (電子ビーム雑音・光通信系・レーザ画像工学・レーザの応用)	53. 11. 1	
併任教授	野村 民也	電子演算工学 (テレメータ・レーダ・アナログ技術)	(40. 4. 1)	
助教授	高木 幹雄	応用電子工学 (多次元画像情報処理・データ伝送・電氣的非破壊検査)	40. 4. 1	
"	原島 文雄	電力機器学 (電気機器・自動制御)	42. 4. 1	
"	生駒 俊明	画像電子デバイス工学 (半導体デバイス・電子物性・III-V族半導体)	43. 4. 1	
"	浜田 香	電子演算工学 (電子計算機・交通制御)	44. 4. 1	
"	榊 裕之	超短波工学 (マイクロ波素子・光集積回路)	48. 4. 1	
"	石井 勝	電力工学	51. 4. 1	
"	石塚 満	画像工学	52. 12. 16	
"	坂内 正夫	画像データベース	53. 10. 1	
講師	長谷部 望	マイクロ波工学 (アンテナ)	41. 5. 1	
"	藤田 長子	電子演算工学	40. 3. 1	



## 第3部 (旧職員)

教授	森脇 義雄	電気回路学 (パルス回路・系統工学・放射線計測)	47. 3. 31	停年退職
"	沢井善四郎	電力機器学 (電気機器・オートメーション・溶接工学)	"	"

## 第4部 (現職員)

教授	今岡 稔	無機工業化学 (ガラス・セラミック)	41. 5. 1	
"	館 充	鉄鋼製錬工学	43. 4. 1	
"	西川 精一	金属材料学 (非鉄金属材料の固相拡散・組織強度)	46. 6. 1	
"	早野 茂夫	環境計測化学 (有機ポーラログラフイー・有機電極反応・界面活性剤)	48. 3. 16	
"	熊野谿 徒	有機工業化学 (高分子材料学・有機合成化学)	48. 10. 1	
"	高橋 浩	無機工業化学 (固体, 粉体の表面化学・表面物性・粉体材料・分離化学)	50. 6. 1	
"	妹尾 学	有機工業化学 (物理有機化学・有機合成化学・高分子化学)	51. 6. 1	
"	斉藤 泰和	工業物理化学 (触媒化学・有機金属錯体化学)	52. 6. 16	
"	増子 昇	複合金属材料工学 (金属電気化学・腐食防食学)	53. 4. 1	
"	木村 尚史	環境化学工学 (膜分離)	"	
併任教授	新井 吉衛	有機工業化学	54. 4. 1	
助教授	原 善四郎	金属加工学 (金属粉体の製造・焼結)	34. 4. 1	
"	石田 洋一	放射性同位元素工学 (メスバウア効果・マイクロオトラジオグラフィ・結晶粒界)	41. 10. 1	
"	白石 振作	有機工業化学 (有機合成化学・高分子化学)	46. 6. 1	
"	鈴木 基之	環境化学工学 (移動現象・水処理)	48. 2. 1	
"	井野 博満	金属材料学 (合金の物性・相変態・メスバウア効果)	48. 7. 1	
"	鋤柄 光則	工業物理化学 (液晶, 光応答性膜・光界面現象)	48. 10. 1	
"	大蔵 明光	鉄鋼製錬工学 (鉄鋼製錬反応の速度・金属製錬プロセス工学)	51. 4. 1	
"	二瓶 好正	環境計測化学 (光電子スペクトロメトリー・表面状態分析)	51. 12. 16	
講師	安井 至	無機工業化学 (ガラス・セラミックス)	50. 8. 1	
"	木瀬 秀夫	有機工業化学 (有機合成化学・有機界面化学)	52. 11. 16	

## 第4部 (旧職員)

教授	江上 一郎	非鉄金属製錬工学 (軽金属製錬)	46. 3. 31	停年退職
"	浅原 昭三	有機工業化学 I (有機合成化学・高分子化学・界面化学)	48. 2. 1	工学部配置換
"	後藤 信行	有機工業化学 II (有機合成化学・芳香族化学・染料)	48. 3. 21	死亡
"	野崎 弘	工業電気化学および光化学 (画像情報の記録・電子材料と結晶成長・交流および直流電解)	50. 4. 1	停年退職
"	山邊 武郎	無機工業化学 (膜化学・液体クロマトグラフィ)	51. 4. 1	"
"	加藤 正夫	放射性同位元素工学 (放射性同位元素の工業的応用・アルミニウムその他非鉄金属材料)	52. 4. 1	"
"	中村 亦夫	有機工業化学 (高分子材料)	52. 4. 1	"
"	武藤 義一	環境計測化学 (クーロメトリー, 自動分析)	54. 4. 1	"
併任教授	河添邦太郎	環境化学工学 (吸着工学・触媒反応工学)	"	工学部教授
教授助	竹内 雍	化学工学 (吸着・イオン交換)	44. 9. 30	辞職
"	中根 千富	鉄鋼製錬工学 (鉄鉱石の事前処理・高炉製鉄法)	47. 3. 31	"
"	明石 和夫	非鉄金属製錬工学 (軽金属・希金属製錬)	49. 8. 1	工学部教授昇任
"	本多 健一	工業電気化学および光化学 (光化学・感光材料)	50. 6. 1	"
"	豊島 喜則	工業物理化学	52. 5. 1	広島大学配置換
講師	久保 清	無機工業化学	47. 3. 1	静岡大学助教授昇任
"	飯田 武揚	工業物理化学	52. 4. 1	埼玉大学 "

## 第5部 (現職員)

教授	久保慶三郎	生産施設防災工学 (耐震工学)	38. 7. 1	
"	田中 尚	建築構造学 (鋼構造)	43. 6. 1	
"	石井 聖光	建築環境学 (室内音響・騒音)	45. 6. 1	
"	三木五三郎	土質工学 (基礎地盤調査法・土質安定工法)	48. 1. 1	
"	村松貞次郎	生産技術史 (建築技術史・生産技術史)	49. 3. 16	
"	小林 一輔	土木構造学 (コンクリート工学)	51. 8. 16	
"	越 正毅	交通制御工学 (交通工学)	53. 11. 1	
助教授	高梨 晃一	建築構造学 (鋼構造)	44. 2. 1	
"	原広 司	建築生産学	44. 4. 1	
"	村井 俊治	地形情報処理工学 (写真測量学)	46. 6. 1	
"	片山 恒雄	生産施設防災工学 (耐震工学)	46. 10. 1	

講師	村上 周三	建築環境学 (建築環境計画・住宅設備計画)	49. 8. 16	
	半谷 裕彦	生産施設防災工学	50. 8. 1	
	虫明 功臣	水工学 (水文学・河川工学)	52. 6. 16	
	龍岡 文夫	土質工学 (土質試験法・動土質力学)	"	
	橘 秀樹	建築環境学 (建築音響・騒音)	52. 8. 16	
	鹿島 茂	交通制御工学	53. 6. 1	

## 第5部 (旧職員)

教授	星基 和	土質工学 (基礎地盤の力学) 交通路工学 (道路構造)	46. 3. 31	停年退職
"	丸安 隆和	測量学 (写真測量の応用) 土木構造学 (コンクリート工学)	48. 8. 1	工学部配置換
"	勝田 高司	建築環境学 (建築設備設計計画・空気調整)	52. 4. 1	停年退職
"	井口 昌平	水工学 (河川力学と水文学)	52. 4. 1	"
"	池辺 陽	建築配置および機能学 (設計理論・建築標準化・建築装置)	54. 2. 10	死亡
助教授	吉田 裕	生産施設防災工学	46. 6. 1	東京工業大学助教授
"	川股 重也	" (構造力学・耐震設計)	50. 7. 31	辞職
併任助教授	中村 英夫	測量学	49. 3. 31	東京工業大学助教授
講師	平野 興彦	建築設備学	45. 3. 31	辞職
"	大蔵 泉	交通制御工学 (交通工学)	53. 4. 1	横浜国立大学助教授 昇任

## 計測技術開発センター (現職員)

センター長 (教授)	早野 茂夫	環境計測化学 (有機ポーラログラフィー・有機電極反応・界面活性剤)	48. 9. 16	
助教授	村上 周三	建築環境学 (建築環境計画・住宅設備計画)	49. 8. 16	

## 複合材料技術センター (現職員)

センター長 (教授)	今岡 稔	無機工業化学 (ガラス・セラミックス)	51. 8. 16	
教授	山田 嘉昭	固体材料学 (塑性力学・数値構造解析)	50. 6. 16	
助教授	大蔵 明光	鉄鋼製錬工学 (鉄鋼製錬反応の速度・複合素材)	51. 4. 1	
"	中川 威雄	精密加工学 (材料加工学)	52. 2. 1	

## 多次元画像情報処理センター (現職員)

センター長 (教授)	尾上 守夫	画像情報処理 (医用画像・画像データベース)	53. 4. 1	
教授	藤井 陽一	画像処理	53. 11. 1	
助教授	石塚 満	画像工学	52. 12. 16	
"	坂内 正夫	画像データベース	53. 10. 1	

## 千葉実験所 (現職員)

所長 (教授)	館 充	鉄鋼製錬工学	53. 1. 16	
---------	-----	--------	-----------	--

## 千葉実験所 (旧職員)

所長 (生研所長併任)	鈴木 弘	変形加工学 (塑性加工学)	49. 11. 13	
"	武藤 義一	環境計測化学 (クロマトリ・自動分析)	52. 11. 13	
"	田中 尚	建築構造学 (鋼構造)	53. 1. 15	

## 試作工場 (現職員)

工場長 (兼務教授)	高橋 幸伯	船体構造学	52. 11. 14	
------------	-------	-------	------------	--

## 試作工場 (旧職員)

工場長 (兼務講師)	鈴木 正吾	切削工作学	46. 4. 1	辞職
" (兼務教授)	平尾 収	熱原動機学	50. 3. 31	
"	石原 智男	流体機械学	52. 3. 31	
"	田中 尚	建築構造学 (鋼構造)	52. 11. 13	

## 電子計算機室 (現職員)

室長 (兼務教授)	尾上 守夫	応用電子工学	52. 4. 1	
室長補佐 (講師)	藤田 長子	電子演算工学	48. 1. 11	

電子計算機室 (旧職員)

室長代行 (教授)	柴田 碧	装置機器学	50. 3. 31
室 長 (兼務教授)	河村 達雄	電力工学	52. 3. 31

事務部 (現職員)

事務部長	長谷川 潔		54. 4. 1
総務課長	上代 清		53. 4. 1
総務課課長補佐	寺田 桂三		"
庶務掛長	櫻井 栄一		54. 4. 1
人事掛長	間 健児		51. 4. 1
厚生掛長	石田重太郎		48. 4. 1
出版掛長	寺島 恒一		51. 2. 20
図書掛長	加藤誠之助		51. 4. 1
第1部業務掛長	村井 俊雄		"
第2部業務掛長	松川 幹雄		"
第3部業務掛長	斎藤 正美		54. 4. 1
第4部業務掛長	川島 平		53. 4. 1
第5部業務掛長	鈴木 昂		51. 4. 1
試作工場業務掛長	吉永 博文		54. 4. 1
経理課長	梶原 金信		"
経理課課長補佐	鶴岡 為彦		48. 4. 1
司計掛長	佐藤 稔		50. 4. 1
研究協力掛長	金子 作三		54. 4. 1
給与掛長	福与 庄一		"
出納掛長	遠藤 譲		"
用度掛長	笹岡実右門		53. 4. 1
施設掛長	石井 三郎		48. 4. 1
千葉実験所事務主任	福島 重雄		54. 4. 1
写真技術班長	安田 良平		51. 7. 1

事務部 (旧職員)

図書掛長	林 良夫		44. 6. 30	停年退職
事務部長	白方 之次		44. 9. 30	"
業務課課長補佐	黒田 英亮		46. 3. 12	死 亡
管理課長	白石 由博		46. 4. 1	社会科学研究所事務長配置換
事務部長	三島 新吉		47. 3. 31	停年退職
業務課長	竹内 清		"	"
司計掛長	小村 正幸		47. 5. 16	経理部管財課管財第三掛長配置換
庶務掛長	新屋 輝雄		48. 5. 16	庶務部学務課研究助成掛長配置換
出納掛長	島村 淳吉		49. 7. 20	死 亡
庶務主任	浅見 高春		50. 3. 31	辞 職
事務部長	田中 源二		50. 4. 1	停年退職
総務課長	杉浦 清		"	"
図書掛長	池田 哲雄		"	附属図書館総務課企画主任昇任
司計掛長	飯塚 岩雄		"	経理部主計課予算第二掛長配置換
出版掛長	水野 晴明		50. 7. 1	停年退職
"	中島 善雄		52. 2. 10	死 亡
人事掛長	佐藤 整		51. 4. 1	事務局庶務部人事課給与第三掛長配置換
図書掛長	石川 隆三		"	辞 職
研究協力掛長	北村 武三		"	筑波大学研究協力部研究協力課転任
事務部長	滝沢 幸吾		52. 7. 1	工学部事務部長配置換
総務課長	武井 重治		53. 4. 1	山形大学入学主幹配置換
第4業務掛長	吉永 忠司		"	停年退職
用度掛長	斎藤 正夫		"	経理部給与課事務計算処理主任昇任
事務部長	河合 丈夫		54. 4. 1	停年退職
経理課長	伊藤秀三郎		"	医学部附属病院分院事務長配置換
研究協力掛長	加藤秀三郎		"	宇航研究課契約第一掛長配置換
出納掛長	佐川 茂		"	医学部附属病院分院経理掛長配置換

## 研究所経費の概要

研究所の経費を大別すると図1のような研究所の規模・人員に応じて配当される経費と、図2のような産業界の現場で生じた諸問題について研究を委託される受託研究および本所で行っている研究に対し助成を受ける奨学寄付金ならびに科学研究費等に分けられる。

図1については昭和48年の石油ショック以降、高騰した人件費の影響により、研究所経費はこの10年間に約3倍となっているにもかかわらず、研究経費は約2倍と伸び率が劣っている。この研究経費の中には、本所のプロジェクト研究として昭和46年度から実施された「都市における災害・公害の防除に関する研究」及び昭和53年度から実施された「省資源のための新しい生産技術の開発」のために特別に配当された研究費約5.4億が含まれている。

図2については受託研究費以外は順調な伸びを示しており、とくに科学研究費の伸び率は顕著なものがある。

(鶴岡, 佐藤記)

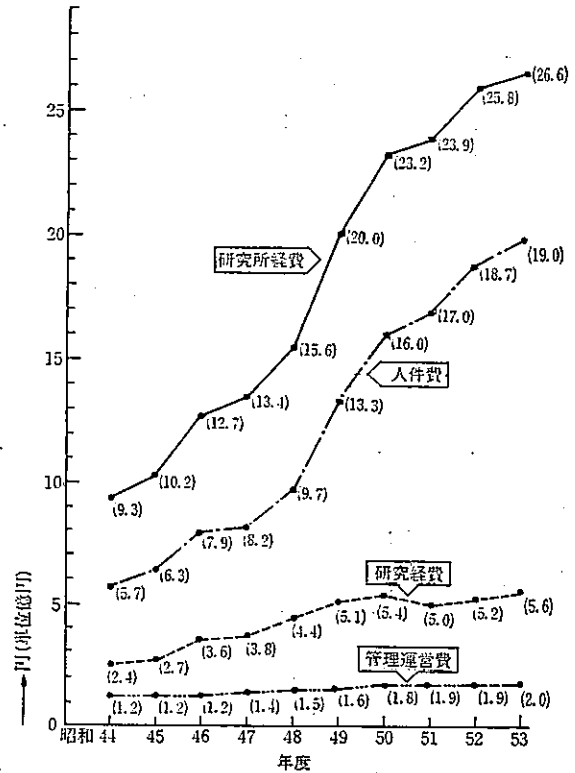


図1

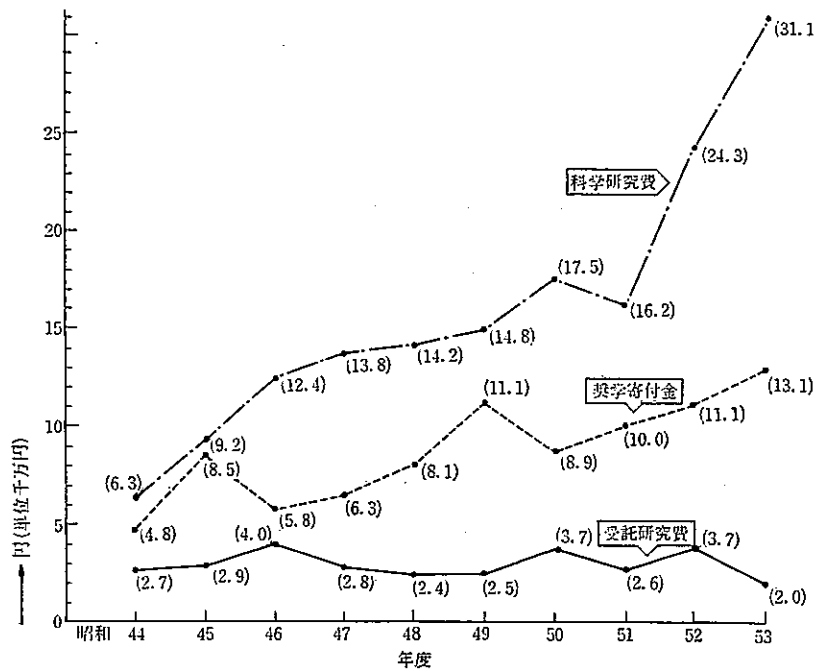


図2

各種委員会・委員長在任表

常務委員会	44.4.1 一色教授	46.11.14 鈴木(弘)教授	49.11.14 武藤教授	52.11.14 田中教授
出版委員会	44.4.1 江上教授	46.4.1 尾上教授	49.4.1 大井教授	52.4.1 久保教授
特別研究審議委員会	44.10.1 丸安教授	46.10.1 斎藤(成)教授	48.10.1 山辺教授	50.10.1 亘理教授
記念行事委員会	44.2.1 山辺教授	45.2.1 渡辺(勝)教授	47.2.1 山田教授	48.2.1 石井(聖)教授
営繕委員会	44.4.1 勝田教授	45.4.1 石原教授	47.4.1 今岡教授	49.4.1 渡辺(勝)教授
図書委員会	44.4.1 大井教授	45.4.1 山辺教授	47.4.1 今岡教授	49.4.1 渡辺(勝)教授
厚生委員会	44.4.1 沢井教授	45.4.1 山辺教授	49.4.1 鳥飼教授	53.4.1 熊野常教授
工作委員会	44.4.1 亘理教授	45.4.1 大島教授	47.4.1 山田教授	49.4.1 田中教授
写真委員会	44.4.1 中村(亦)教授	45.4.1 松永教授	47.4.1 高橋(善)教授	49.4.1 成瀬教授
千葉実験所管理運営委員会	44.4.1 井口教授	45.4.1 中村(亦)教授	47.4.1 中村(亦)教授	49.4.1 成瀬教授
輪講会世話人	44.4.1 大井教授	45.4.1 武藤教授	47.4.1 山田教授	48.4.1 山田教授
試験溶鉱炉委員会	44.4.1 館教授	47.4.1 一色教授	49.4.1 水町教授	53.4.1 武藤教授
放射性同位元素委	44.4.1 加藤教授	45.4.1 加藤教授	47.4.1 加藤教授	49.4.1 加藤教授
記念行事委員会	44.2.1 山辺教授	45.2.1 渡辺(勝)教授	47.2.1 山田教授	48.2.1 石井(聖)教授
営繕委員会	44.4.1 勝田教授	45.4.1 石原教授	47.4.1 今岡教授	49.4.1 渡辺(勝)教授
図書委員会	44.4.1 大井教授	45.4.1 山辺教授	47.4.1 今岡教授	49.4.1 渡辺(勝)教授
厚生委員会	44.4.1 沢井教授	45.4.1 山辺教授	49.4.1 鳥飼教授	53.4.1 熊野常教授
工作委員会	44.4.1 亘理教授	45.4.1 大島教授	47.4.1 山田教授	49.4.1 田中教授
写真委員会	44.4.1 中村(亦)教授	45.4.1 松永教授	47.4.1 高橋(善)教授	49.4.1 成瀬教授
千葉実験所管理運営委員会	44.4.1 井口教授	45.4.1 中村(亦)教授	47.4.1 中村(亦)教授	49.4.1 成瀬教授
輪講会世話人	44.4.1 大井教授	45.4.1 武藤教授	47.4.1 山田教授	48.4.1 山田教授
試験溶鉱炉委員会	44.4.1 館教授	47.4.1 一色教授	49.4.1 水町教授	53.4.1 武藤教授
放射性同位元素委	44.4.1 加藤教授	45.4.1 加藤教授	47.4.1 加藤教授	49.4.1 加藤教授

電子計算機委員会	44.4.1 丸安教授	46.4.1 鳥飼教授	47.4.1 柴田教授	50.4.1 斎藤(成)教授						
講習会委員会	44.1.1 明石助教授	45.1.1 平尾教授	46.1.1 武藤教授	47.1.1 尾上教授	48.1.1 大島教授	49.1.1 三木教授	50.1.1 熊野毅教授	51.1.1 川井教授	52.1.1 三木教授	53.1.1 北川教授
津波高潮実験施設 管理運営委員会	44.4.1 井口教授								52.4.1 武藤教授	53.4.1 田中教授
複合材料研究連絡 委員会							51.10.20 今岡教授			
環境安全委員会							51.1.21 早野教授			
臨時事業委員会						46.4.1 一色教授・鈴木(弘)教授	46.11.14 鈴木(弘)教授	49.11.14 武藤教授	52.11.14 田中教授	
特定研究委員会										53.4.1 田中教授
将来計画委員会	44.4.1 一色教授	46.11.14 鈴木(弘)教授						49.11.14 武藤教授	52.11.14 田中教授	
宇航研究生連絡会議	44.4.1 一色教授	46.11.14 鈴木(弘)教授						49.11.14 武藤教授	52.11.14 田中教授	
建築計画委員会				45.1.20 池辺教授						
改革問題全学案検討 委員会				45.12.1 山辺教授						
改革調査委員会	44.2.15 鈴木(弘)教授									
改革委員会(教官)										47.2.1 武藤教授

# 千葉実験所

## 1. 設立から官制化まで

千葉実験所の歴史は本所が創立の地である千葉から現在地への移転を決定した時に始まる。現在地の面積が当初計画より大幅に縮小され、将来予想される大規模な試験の実施が困難とみられたことや、当時実施中の研究のなかに都条例その他の関係で現在地では実施不能のものもあったことなどの理由で、千葉実験場構想がうちだされたのであった。構想は関係方面の承認を得るところとなり、昭和36年2月約10万m<sup>2</sup>の予定地が内定し、同年9月、実験場の性格、管理運営の方法などを定めた千葉実験場規程および運営細則が制定され、本所所長を長とする千葉実験場管理運営委員会の成立とともに千葉実験場が発足した。やがて本所の移転が完了して場内の雑居状態が終わり、昭和39年12月、囲障および正門の新設、さらには受電設備の設置により、千葉大学との錯綜した関係も整理され、統一体としての実験場が確立した。これと並行して管理運営委員会により10年を目途とする長期計画の調査、立案が行われ、成案は昭和41年1月教授総会に報告された。

この間試験溶鉍炉操業、水理模型実験、大型構造物の地震応答の研究、雷放電観測などの大型研究が引き続き進められる一方、本所での研究活動の進展に対応して昭和42年大型振動台（および実験棟）、レーザー・ミリ波実験装置等の新設をみた。こうした機運のもとで官制化の準備が進められ、本学本部および本所関係者の努力がみよって、昭和42年6月、国立学校設置法施行規則の一部改正により、本所の附属施設としての千葉実験所が誕生した。このさい実験所長は本所所長が兼任し、管理運営委員会の長は所長指名に改められた。

## 2. 10年間の推移

### (1) 使用状況

官制化以後の使用状況を下表に示す。

これから40年代半ばに使用が一時鈍化し、47年以降増勢に転じた傾向が知られる。鈍化には大学紛争や定員削減の影響が推察され、また46年度から始まった「都市における災害・公害の防除」に関する特別研究の一環として、構造物の動的破壊に関する研究が実験所で活潑に行われるようになったことが、増勢への転機となったとみられる。使用者の研究分野や研究課題の分布は、初期に

おける化学・金属中心から機械・土木・建築中心へと推移する趨勢にある。

### (2) 施設整備状況

昭和46年度に構造物動的破壊実験装置（田中教授ほか）、同年度から47年度にわたって自然地震応答観測用化学プラントモデル（柴田教授）が設置されたのに伴って、電力契約容量を285kwから345kwに増強した。

建屋としては、昭和43年度に海岸工学模型上屋、昭和49年度に構造物動的破壊実験棟が設けられただけであるが、昭和42～52年度間、毎年平均約427万円の臨時経費を投じて施設等の保守・整備ならびに環境の改善が行われた結果、快適な緑地環境を実現するにいたっている。また昭和52年度には文教施設整備費により隣接地とは別系統の下水設備が設けられ、このさいpHならびに水温のモニター装置を装備した。基幹道路の整備も行われた。

なお、昭和43年度には敷地の北東隅に「船舶航海性能試験水槽」（工学部）が作られ、昭和45年度には公務員宿舍用地として東側敷地9,000m<sup>2</sup>を提供した。さらに千葉市道路計画のため同側敷地約1,900m<sup>2</sup>が削減される予定である。

### (3) 管理体制

低成長時代への移行に伴って本所の予算事情が緊迫化した一方、用役費の高騰や分散配置されている老朽木造建築の維持管理の必要性などが実験所運営の合理化を困難にしている。排水の汚染防止義務（昭和52年以降）や地下水の汲上規制（昭和54年1月以降）という新しい条件も発生している。これらの事態に対処するため、昭和52年度に専任所長がおかれ、管理体制の強化がはかられた。

## 3. 今後の課題

千葉実験所は固有の研究部門をもたない研究施設としての難しさをかかえて今日にいたっており、しかも本学全体の保有地の一つとして見直される形勢にある。一方管理運営委員会で審議中の第2次長期計画の立案にあたっては多数の使用計画が提出されており、麻布地区の開発余地がほとんどなくなったこととも関連して、実験所は本所にとってますます重要な存在となっている。こうして今後予想される諸問題を、本所の発展の方向にそって解決していくことが強く望まれている（館 充記）

年	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53
使用申請件数	28	27	24	26	25	28	31	30	31	31	31	33
電力消費量 (万KWH)	37.6	34.3	32.5	33.4	28.5	35.4	36.2	26.2	31.0	32.9	33.1	—



# 試 作 工 場

## 1. 試作工場の歴史

生産技術研究所試作工場の正式の発足は昭和26年4月1日で、本年で28周年を迎えることになる。昭和34～43年の10年間については、20周年誌に紹介されているが、それ以前の記録がほとんど残されていないので、ここでまとめてその概略を展望しておく。

第二工学部時代には、各学科にそれぞれ独立した工作室があり、そのほかに共同利用の小規模な中央工作室があった。学部から研究所への移行に伴い、昭和25年4月には、中央工作室は生産技術研究所附属となった。その後これらの工作部門をまとめて強力な工場とすることになり、昭和26年4月1日定員23名の試作工場が誕生した。

昭和27年度には、建物の改装と定員の充足がほぼ終わって実質的に活動を開始し、昭和28年度には、設備機械の整備充足がかなり進行し、工作能力も飛躍的に向上し、工作部門集中活用の効果が実証された。その後非常勤職員、奨励会派遣職員などによる人員の拡充につとめ、最も多い時期には総員32名の陣容を整えたこともあった。

研究所の東京移転に際しては、工場に適した建物が得られなかったため移転が遅れ、ガラス工作室が昭和37年3月に東京移転しただけで、他の部門は千葉実験所に仮移転して仮操業を行っていた。昭和40年4月に東京の新営工場が落成し、5月に工場全部の移転を完了して業務が再開された。昭和41年1月には電子機器工作室が開設され、43年11月には機械工場の暖房設備が完成した。

以上が20周年までの概略であるが、その後の10年間の主な事項を挙げてみると下記のとおりである。

環境改善関係では、昭和45年度に換気・加湿・防音(木工室)の工事を行い、46年度には冷房設備が完成し、作業能率の向上に役立っている。

建物関係では、昭和45年度に地下鉄工事に伴う別棟建物の改築が行われ、新築された別棟の一部に、工場長室・設計室・共同利用工作室などが移転した。47年度には、機械工場内に中2階を設け、工場長室・設計室・受付室・業務掛事務室・会議室・職員控室などが完成し、それぞれ移転してほぼ現在の形態に整備された。53年度には懸案の共同利用工作室の拡張計画が具体化し、隣接の自動車車庫の一部約40m<sup>2</sup>を借用して改造工事が完了し、工作機械の増設や環境改善の努力を続けているところである。

運営面では、昭和45年11月の試作工場特別委員会の設立が特記すべきことであろう。これは、46年度から専任の工場長が得られなくなるという想定下において、所長の諮問に答えるため臨時に設けられた委員会であり、他大学附置研究所の工場の実態の調査、所内における試作工場の在り方、工場の組織と運営方法などの検討が、委員長

鈴木弘教授の下できわめて精力的に行われ、46年3月に答申書が提出された。

工場長は、46年4月工場設置以来専任の鈴木正吾工場長退官以後は、専任の工場長が得られるまでの次善策として研究部の教官が併任することとなり、平尾収(46年4月～50年3月)、石原智男(50年4月～52年3月)、田中尚(52年4月～11月)、高橋幸伯(52年11月～)の各教授が歴任している。上記特別委員会の有益な答申はその後の工場運営に逐次反映され、特に平尾工場長時代に打ち出されたいくつかの改革案はその後も踏襲されて、能率向上・運営円滑化に大いに役立っている。

昭和44年度には、設計・製作に関して必要に応じて専門的な助言を求めるために専門委員制度が設けられ、研究部の教官に併任を依頼することとなった。ちょうど電子機器工作室設置の当初に当たっていたので、当面電気電子関係の教官2名だけをお願いしていたが、50年度からは、機械工作関係の2名を追加して、技術顧問として4名に依頼することとなっている。

工場内では、昭和49年度から技術スタッフ若干名を工場職員の中から指名し、工場運営の円滑化をはかることになり、51年度からはさらに工場長補佐制度が設けられ助手2名がその任に当たっている。

## 2. 試作工場の概要

### (1) 建物

総床面積約1,300m<sup>2</sup>で、別棟の機械工場が全体の50%を占め、この中に金工作業場のほかに受付設計室・事務室・会議室・職員控室・材料庫などが含まれている。本館内には電子機器工作室・木工室・ガラス工作室があり、他の別棟に共同利用工作室が散在している。

### (2) 職員構成

最も多い時期には総員32名を数えたこともあったが、定員削減などのため徐々に減少し、現在は第1表のとおり総員25名である。昭和54年度からは定員削減のため、さらに機械工場職員が1名減となり、24名となる予定である。なお、併任の工場長と非常勤の用務員との2名はこの数には含まれていない。

### (3) 機械設備

試作工場では、小型の精密測定器から大型の鉄骨構造物に至るまで広範囲の製作加工が可能な程度に、各種の機械設備が完備している。その概略は第2表に示すとおりである。

所内の予算配分に当たり、経常経費のほかに臨時経費(従来機器更新費と称していたもの)を適時に配分してもらって、機械装置の更新充実に動いている。昭和52年度から、臨時経費の運用に当たって、試作工場・電子計

第1表 試作工場人員構成

職 種	人 数
工場長補佐	助手 2
受付・設計・材料庫	技官 3
機械工場 (内2名技術スタッフ)	技官 12 技術嘱託 1
電子機器工作室	技官 2
木工室	技官 1
ガラス工作室	技官 1
共同利用工作室	技官 1
業務掛	掛長 1 事務官 1
合計	25

算機室・写真技術班の共同利用施設個々にはなく、3者の総枠の中で配分を検討することとなり、従来は、実現困難であった高額機械の更新の道も開けることとなった。52年度には、774万円の配当を受けて、新式プレーナーを設置することができた。

(4) 年間経費の推移

試作工場年間経費の推移を第1図に示す。実線は経常経費、破線は臨時経費である。

経常経費は、運営方針の改革や料金改訂などを行った昭和48~50年度に急伸しているが、その後狂瀾物価の影響などによりやや下降し、現在のところ年間1,300万円程度のところに落ち着いている。このうち約82%は、利用料金や材料費の形で移算収入として所に還元されており、実質的に運営費として配当を受けているのは人件費を含めて18%程度である。

臨時経費は、前項で述べた機器更新用のものであり、年度によって相当ばらつきがある。

(5) 運営組織

工場長の下に、工場長補佐2名と、技術業務の補佐職として技術スタッフ2名、管理業務の補佐職として業務掛長1名が置かれている。試作工場特別委員会の答申に示唆されていた班組織は、諸般の事情からまだ確立されていない。日常業務は、工場長補佐・技術スタッフ・職員数名による設計工作会議、工場長・工場長補佐・技術スタッフ・業務掛長による運営委員会、および職員全員による工場総会などによって討議運営されている。

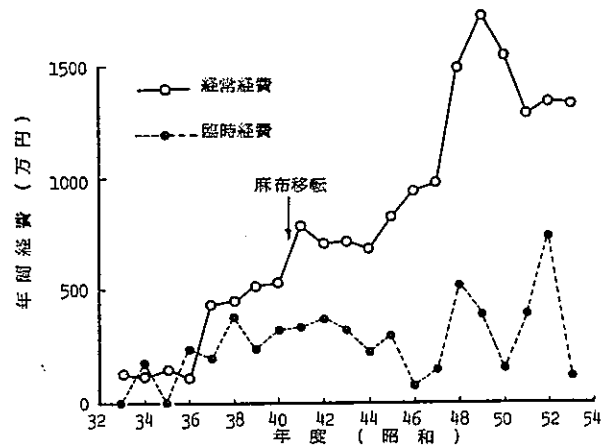
また、外部には各研究部教官で構成される工作委員会があるが、従前の試作工場を監督するという立場から脱皮して、工場の業務運営を円滑にするために、運営に関する重要事項・長期計画などの企画勧告、研究部から工場に対する要望の調整などを行う性格のものとなっている。

3. 試作工場の今後

試作工場は、研究部の要求に応じて機械器具の設計製作および改修作業を行うこと、および材料部品などの倉庫業務を行うことを任務としている。

第2表 試作工場の主な機械設備

工 種	台数	備 考
機 械 工 場	旋盤室	9 各種旋盤
	仕上室	16 プレーナ、形削盤、縦・横フライス盤ほか
	板金溶接室	8 折曲機、電気・ガス溶接機ほか
	材料庫	7 プレス、切断機、帯鋸盤ほか
電子機器工作室	22	カーブトレーサ、シンクロスコープ、XYレコーダほか
木工室	6	自動飽盤ほか
ガラス工作室	2	ダイヤモンドカッターほか
共同利用工作室	8	旋盤、形削盤、直立ボール盤ほか



第1図 試作工場年間経費の推移

現在のところ、研究部からの要求のうち若干を外注に廻す程度で、手持ち作業量の蓄積で着工が大幅に遅れるというようなこともなく、ほぼ能力一杯に正常運転を行っている状態である。利用者も特定の研究部に偏ることもなく適正分布をしており、所内の共同利用施設としての機能を正常に果しているものと思われる。

作業量の増減は、研究部の研究計画に主体性があるため、工場自体で長期の作業計画を樹てたり、作業量を調整したりする自由度はあまりない。しかし、試作工場はただ注文に応じて機器を製作する工作室であるということではなく、工業界と直結した生産技術の開発を使命とする生産技術研究所の研究活動を支える大きな柱であることを自覚するよう、常々指導している。この趣旨から単に工作だけでなく、工場職員のさらに高度な技術の研修や新しい技術開発、研究部職員や大学院学生に対する設計工作の相談指導、および安全作業の教育などに大いに力を注いでいる。

今後の問題として、工場の適正規模や利用者負担の料金率など、他の共同利用施設と総合して根本的に検討すべき問題も多く残されている。また、工場の運営組織に関して改善の余地も残されており、さらに定員削減の趨勢、高度の特殊技術者の処遇問題および老練技術者の退官後の補充の困難さなども当面の大きな問題点である。

(高橋幸伯記)

## 図 書 室

昭和53年度大学図書館実態調査によれば、生研の蔵書数は123,113冊におよび、規模として自然科学系附置研究所中最大である。一方、購入洋雑誌の種類は宇航研の453種について413種で附置研中第2位に当たる。比較のためこれに対応する工学部全体の数字をあげれば1,343種である。特に生研図書室所蔵の外国雑誌バックナンバーは、他の多くの図書館にしばしば見られる戦中および戦争直後の混乱期の欠落が非常に少ないことで知られている。これは戦後のある時点で積極的にバックナンバーを補充した諸先輩の努力によるものである。

この図書室の運営は各研究部の教官より選出された委員によって構成される図書委員会(委員長ほか委員10名)の指揮監督の下に、現在掛長以下7名の職員によって行われている。図書委員会の機能は図書予算の作成、図書利用規定の作成および改訂、図書分類法の制定、購入図書雑誌の選定等図書行政の広い分野にわたっている。

図書室関係が占める建物延面積を表1に示す。

表1 図書室占有面積

麻 布 地 区	閱 覧 室	68.75m <sup>2</sup>
	書 庫	521.00m <sup>2</sup>
	準 備 室	19.50m <sup>2</sup>
	事 務 室	45.50m <sup>2</sup>
	計	654.75m <sup>2</sup>
西 千 葉 地 区	保 存 書 庫	90.00m <sup>2</sup>

この数字自体はやはり附置研究所中、宇航研について第2位の広さであるが、蔵書数対書庫スペースという比を算出してみると、その順位はかなり低下する。急激に増大する図書、雑誌に対してどのようにして書庫スペースを確保するかは、単に生研のみでなく大学全体すべての部局を通じての大きな問題である。特に生研の場合は43年度末に西千葉に保存書庫が設置されたが、その不燃建築化は今後の課題として残されている。

次に外国雑誌の購入価格の高騰と新しく発行される雑誌の種類急増の問題がある。一例として Chemical Abstracts の最近10年間の価格の推移を表2に示す。

表2 Chemical Abstracts の価格変化(円)

昭和43年度	455,800	昭和49年度	796,100
44	455,800	50	912,000
45	630,800	51	1,154,055
46	622,100	52	1,140,000
47	761,600	53	1,212,000
48	687,000	54	920,000

注 53, 54年度は Air Cargo, その他は Sea Mail.

ここに Chemical Abstracts を選んだ理由は単にひとつの代表的外国雑誌ということにとどまり他意はないのであるが、他の一般の雑誌もほとんど同様な価格の推移をたどったと考えてよい。この表によって従来から漸増の傾向にあった価格が、いわゆる石油ショックを契機として急騰に転じ、その後円高ドル安という外国為替市場の動向を反映して一種の平衡状態を保っていることがみられる。国立大学における外国雑誌購入価格決定に関与する複雑なメカニズムの中で寡占というよりはむしろ独占に近い洋書輸入業者と執拗な negotiation を繰り返す事務当局、あるいは公正取引委員会の努力などがあって一部の雑誌では近年その価格に若干の低下傾向がみられるが、この趨勢が将来まで続くとは到底考えられない。

外国雑誌購入価格の変動に対し、ここ数年間図書委員会は苦慮を重ねてきたが、けっきょく購入雑誌タイトル数の減少という解決策をとらざるを得なかった。この間の状況は表3に示されている。

表3 購入外国雑誌タイトル数の変化

年 度	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
図 書 室	285	289	299	304	312	303	301	295	268	229
研 究 部	196	208	196	197	192	183	193	199	189	184
計	481	497	495	501	504	486	494	494	457	413

この表によれば図書室購入雑誌のタイトル数は石油ショック直前に記録した312種を最高にその後減少の一途をたどり、52年にはその27%減の229種となった。研究部購入の雑誌にはこの図書室購入分の減少を compensate する傾向が強かったが、それでも最高197種から184種へ約7%の減少を示している。この間新規に発行される学術雑誌の購入希望も強かったが、その要望に応える余裕はほとんどなかった。

激変する内外の情勢に対応し、しかも増大する大学院学生、研究生等の応接、さらには相互利用のための事務量の増加に対処する図書掛職員数は、昭和43年の11人から昭和51年には約4割減の7人まで削減されている。

今後ともいわゆる安定成長下の厳しい条件のもとで図書室は多くの問題を処理していかななくてはならない。基本的には、単に量的な拡大よりも質的な充実を目指すことが、かつて草深い西千葉の地にありながら貴重な文献を蒐集し、今日の生研図書室の基礎をつくられた諸先輩の労に報いる道であると考えられる。

(小倉磐夫記)

## 電子計算機室

本所に最初の電子計算機が設置されたのは、昭和37年であり、電子計算機室は研究部門に属していた。二代目の電子計算機 FACOM 270-30 が導入されたのは43年で、電子計算機室が本所の共通施設として発足したのは翌44年、今からちょうど10年前のことであった。各研究分野にわたる増大する計算量と多様な利用形態に対処するため、広い観点から電子計算機を運用することが要求されたためである。ここに、最近10年間の電子計算機室の経緯と活動の概略について述べよう。

### 1. FACOM 270-30

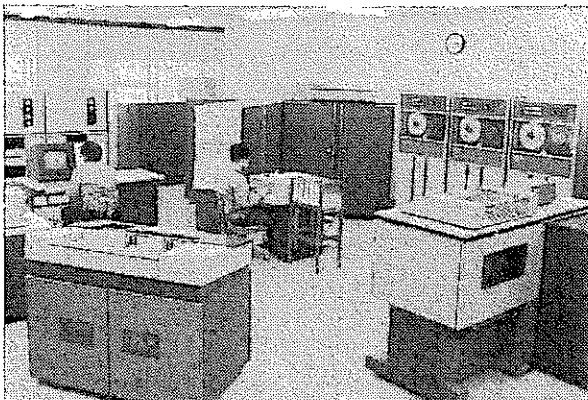
導入後11年経った現在、通常のバッチ処理は、X-Y プロッタ関係を除き大幅に減少している。しかし、オンラインデータ処理とグラフィックディスプレイは、特殊の応用を必要とする研究室により活用されている。

### 2. FACOM 230-55

昭和47年度予算に新たに電子計算機借料が認められ、48年2月、FACOM 230-55 が導入された(写真)。

このシステムはセンターに、中央処理装置、主記憶装置(384KB)、ディスクパック(232MB)、コンソルタイプライタ、コンソルディスプレイ、カードリーダー、ラインプリンタ、磁気テープ装置(9トラック2台、7トラック1台)、紙テープリーダー、紙テープパンチを備えている。

またリモートバッチステーションが2台付置され、離れた場所からのオープン利用を可能にし、運用上大きな役割を果たしている。FACOM 230-55 はソフトウェアの面でも、多重プログラミング、計算と入出力の並行処理等の機能を有し、効率よいオペレーティングシステムの下で、本所の主力計算機として稼働している。昭和53年度の利用登録者数は446名、CPU 利用時間数は約846時間、カード入力枚数977万枚、ラインプリンタ出力枚数は77万枚であった。



FACOM 230-55

### 3. TSS の運用

TSS の運用については、FACOM 230-55 に対しても検討されたが、主記憶とディスクパックの容量が制限となり、実施は困難であった。TSS利用の要請に応え、かつ、将来の運用に資するため、TELETYPE 社 43 teleprinter 1台を設置し、昭和53年10月より東京大学大型計算機センターとの利用を開始した。

### 4. 中間レベルアップ

FACOM 230-55 は昭和52年ディスクパック 58 MBを増設したが、主記憶の容量不足、リモートバッチ入出力機器の低速であること等が、運用の大きな障害となってきた。このため、新しい電子計算機の導入が検討され、現レンタル料の枠内で中間レベルアップを行うことが決定され、FACOM M-160 AD が選定された。230-55 は54年3月撤去され、引き続き M-160 AD が導入された。新システムの運用は54年4月から開始される予定である。

### 5. 電子計算機室の活動

電子計算機室の規模は、総面積 417 m<sup>2</sup>、人員は室長(教授兼務)1、室長補佐(講師)1、技官5、事務官1で構成されている。技術計算、データ処理、非計算的処理等、広範囲にわたる利用に対処する共通施設であるが、大学院学生の計算機教育の役割も果たしている。利用者のための講習会の開催、マニュアルの作成、プログラム相談も実施している。クローズドジョブの処理、センターオープン時の指導等のルーチンの業務のほか、ソフトウェアの検討、開発も計算機室の重要な任務である。FACOM 230-55 の運用方式とその評価、課金および登録の計算機による機械化、エラーメッセージを対象とする情報検索、効率よい紙テープ処理、教育用 Fortran FAST の検討等が主な課題であった。昭和51年度より発行されているテクニカルノートには、これらの成果の一部が収められ、表1はその一覧である。

(藤田長子記)

表1 テクニカルノート発行一覧表

- |       |  |
|-------|--|
| No. 1 | 原 健蔵：東京大学生産技術研究所の計算機利用における会計情報管理システムの開発，1976，12月       |
| No. 2 | 三川 茂：「プログラム相談」の機械化，1977，3月                             |
| No. 3 | 鈴木常夫：東京大学生産技術研究所における FACOM 230-55 システムの紙テープ処理，1977，12月 |
| No. 4 | 古谷千恵：東京大学生産技術研究所における計算機システムの運用状況とその評価，1978，3月          |
| No. 5 | 原 健蔵：計算機利用者登録管理システムの開発                                 |
| No. 6 | 平原清光：FORDAP による FORTRAN プログラムの実行状況の把握                  |
| No. 7 | 古谷千恵，平原清光：ソフトウェアモニタによる生研共通計算機システムの動作解析                 |

## 研究所の出版物

生産技術研究所の研究成果を研究論文の形で発表することは、最も有効でまた経済的な情報伝達の方法である。この意味から、本所は創設当初より、出版物の発行には力を入れ、昭和24年には編集委員会を設置し、研究紹介誌として月刊の「生産研究」を創刊、同25年には研究発表誌として「東京大学生産技術研究所報告 (Report of the Institute of Industrial Science, the University of Tokyo)」の第1号を刊行している。

編集委員会は、本所各部の教授、助教授、講師またはこれに準ずる者から選出された12名の委員と、別に教授会で選出された委員長1名、および若干の専門委員で運営され、この業務の実施を担当するものとして、編集掛がもうけられたことも、本所がいかに出版物の発行に熱意を示していたかの証左となるものであろう。その後、時代の進展にともない、その担当業務の範囲も次第に広くなり、編集委員会は昭和33年10月出版委員会と改称、掛も出版掛と改められ、昭和43年には委員数が10名に改正され現在にいたっている。「生産研究」は創刊以来1回の休刊もなく、本号で第31巻第5号となり、通巻356号をかぞえ、「生産技術研究所報告」は現在第27巻第8号、通巻178号となり、過去10年間において「生産研究」113冊、「生研報告」57冊のゆるぎない実績を積みかさねている。本誌において本所10年の活動の全ぼうが浮きぼりとして集約的に掲載されているのである。

この他、文部省直轄研究所、国立大学付置研究所間の申し合わせによって刊行している「東京大学生産技術研究所年次要覧」、本所の研究活動や業務内容を広く紹介する「東大生研案内」を、ほぼ年1回の回数で発行しているが、海外より来訪の研究者、管理者のため、あるいは所員が海外出張の際利用するものとして「英文生研案内」を昭和38年より隔年発行している。千葉実験所パンフレットは、同所が去る昭和42年6月本所の付属施設として国立学校設置法施行規則により設置されたのを機会に昭和42年より毎年1回の割合で47年まで発行された。本所の研究成果のうち、実用化された装置、設備などを写真、図面を主として一葉にまとめた「生研リーフレット」も昭和47年迄随時発行され通巻112号となっている。

刊行された出版物は、関係の研究機関はもちろん、所が選定した寄贈名簿により行政官庁、大学、図書館、工業界の主要な会社に発送され、国の機関としての広報の責任を積極的に果たしている。

出版委員会の委員長、委員名、「生産研究」の特集号リストおよび「生研報告」の詳細リストを以下に示す。

生産研究特集号表 (昭和44年4月~54年5月)

巻号	通巻号	特 集 内 容	発行年月
21	5	236 20周年誌	昭44. 5
22	1	244 小特集 マトリックス構造解析	昭45. 1
23	2	257 " 工学における新しい化学計測	昭46. 2
"	8	263 " サンフェルナンド地震の被害について	" 8
24	3	270 " 都市における災害・公害の防除に関する研究	昭47. 3
"	4	271 多次元画像情報システム	" 4
"	8	275 加工プロセスの進歩とその最適化	" 8
25	2	281 小特集 都市における災害公害の防除に関する研究, 2	昭48. 2
"	10	289 工業用材料の生産・加工システムの最適化	" 10
26	2	293 小特集 都市における災害・公害の防除に関する研究, 3	昭49. 2
"	11	302 都市における災害・公害の防除について	" 11
27	3	306 小特集 都市における災害・公害の防除について	昭50. 3
"	7	310 工業用材料の生産・加工システムの最適化	" 7
"	12	315 小特集 ミニコンピュータ	" 12
29	3	330 災害・公害からの都市機能防護とその最適化に関する研究	昭52. 3
"	5	332 地震工学	" 5
"	7	334 理想の研究態勢を求めて—海外研究機関調査報告—	" 7
"	11	338 災害・公害からの都市機能防護とその最適化に関する研究	" 11
30	2	341 生産・加工システムの最適化	昭53. 2
31	1	352 小特集 生産・加工システムの最適化	昭54. 1
"	3	354 省資源のための新しい生産技術の開発に関する研究	" 3
"	5	356 30周年誌	" 5

東京大学生産技術研究所報告既刊号表  
(昭和44年4月~45年5月)(20周年誌以後)

巻号	通巻号	著者名	論 文 題 目	発行年月
19	3	122 今岡 稔 山崎 敏子	3成分系ガラス化範囲(2) a-一族元素ゲルマネート系	昭44. 6
"	4	123 丸安 隆和 中村 英夫 村井 俊治 若林 芳夫	土木設計における最適化 —その考え方と手法について—	" 9
"	5	124 沢井善三郎 森 政弘 山口 楠雄	精製糖工程の総合制御システム	" 10
"	6	125 江上 一郎 明石 和夫	酸化マグネシウム・炭素陽極を用いるマグネシウムの電解採取に関する研究	昭45. 2
20	1	126 高橋 浩 堤 和雄	酸化亜鉛粉体結晶のメカノケミカル効果 (英文)	" 3
"	2	127 勝田 高司 寺沢 達二 片山 忠久	金属性サッシの気密・水密に関する実験的研究	" 8
"	3	128 高橋 浩	カオリン鉱物からのセオライトの合成 (英文)	" 9
"	4	129 高梨 晃一	鋼板の塑性座屈と座屈後の挙動に関する研究 (英文)	" 10
"	5	130 明石 和夫 江上 一郎	酸化チタン・炭素混合陽極を用いるマグネシウムと四塩化チタンの電解採取法に関する研究	昭46. 3

20	6	131	中村 輝男	キルヒホック・ラグの仮定に基づく連続体の幾何学的非線形理論 (英文)	"	3
21	1	133	棚沢 一郎	著熱式熱交換器の熱的特性について	"	5
"	2	134	原島 文雄 沢井善三郎	2相サーボモータ並びに駆動回路の動作特性に関する研究 (英文)	"	6
"	3	135	鈴木 弘 鎌田 正誠 岡戸 克	タンデム圧延作業のパススケジュールの理論的決定法 (英文)	"	9
"	4	136	原 文雄	原子炉の最適化法に関する研究	"	10
"	5	137	山口 楠雄 嶋田 淑男	ハイブリット方式による制御用限時装置の開発	"	12
"	6	138	森脇 義雄	接点数最小なる接点回路網の構成法とその計算プログラム (英文)	昭47. 3	
22	1	139	清水 信行	機器・配管系の耐震設計法に関する研究	"	6
"	2	140	鈴木 弘 木内 中島	コールドロールフォーミング加工に関する実験的研究 (英文)	"	9
"	3	141	今岡 稔 山崎 敏子	3成分系ガラス化範囲(3)b一族元素を含む硼酸塩系	"	10
"	4	142	大蔵 明光	鉄ウイスキーの製造と性質に関する研究	"	11
"	5	143	半谷 裕彦 川股 重也	摂動法による幾何学的非線形問題および安定問題の解析 (英文)	昭48. 1	
23	1	144	木内 学	ロールフォーミングに関する解析的研究 (英文)	"	5
"	2	145	棚沢 一郎 橋本 隆一 落合 淳一	滴状凝縮過程の研究(I) (英文)	"	8
"	3	146	藤平 正道 早野 茂夫	芳香族炭化水素のプロトン化の研究 (英文)	"	9
"	4	147	出澤 正徳	図形処理に関する研究	昭49. 2	
"	5	148	中根 千富 高 充 桑野 芳 鈴木 吉哉 金 鉄佑 大谷 啓一 大本 敏一 中村 成子 松崎 幹 張 東植	高炉の送風限界に関する研究	"	6
"	6	149	荒木 甚一郎 鈴木 弘 山本 直道 北沢 実雄 磯島 豊	矯正加工の力学的諸特性に関する総合的研究 (英文)	"	9
24	1	150	原島 文雄	サイリスタインバータによって駆動される誘動電動機の動作特性に関する研究 (英文)	"	10
"	2	151	今岡 稔 山崎 敏子	3成分系ガラス化範囲(4)a一族テルライト系	昭50. 1	
"	3	152	荒木 甚一郎 鈴木 弘	Turks Head による引抜の研究 (英文)	"	3
"	4	153	長田 和雄 西川 精一	Cu-Cr 合金の時効および復元現象について (英文)	"	3
"	5	154	田村 重四郎 岡本 舞三 浜田 政則	沈埋トンネルの地震時の挙動 (英文)	"	3
"	6	155	亘理 厚	自動車の横安定性 (英文)	"	9
"	7	156	武田 光夫 小瀬 輝次	デジタルフーリエ変換法によるレスポンス関数の統計的誤差の解析 (英文)	"	9
25	1	157	阿高 松男 鈴木 弘	圧延機剛性に関する研究 (英文)	"	12
"	2	158	鈴木 弘 荒木 甚一郎 櫻場 誠賢 新谷 宗勝 古堅 宗勝	二層圧延の変形機構に関する研究 (英文)	"	12
"	3	159	安部 正人 平尾 収	人間-機械系の評価に関する研究	昭51. 1	

25	4	160	鳥飼 安生	超音波音場と Lommel 関数	"	2
"	5	161	阿高 松男 鈴木 弘	タンデム圧延の総合特性-タンデム圧延の加減速特性のシミュレーション	"	3
"	6	162	岡本 智	円筒状低密度ポリエチレン・フィルムインフレーション条件と低温力学物性に関する研究	"	4
26	1	163	今岡 稔 山崎 敏子	3成分系ガラス化範囲(5)b一族元素を含むテルライト系	"	7
"	2	144	遠藤 章 半谷 裕彦 川股 重也	有限要素法による回転シエルの座屈後挙動の解析 (英文)	"	12
"	3	165	勝田 高司 村上 周三 吉野 博	住宅設備の性能評価に関する研究-主としてエネルギー消費と住い方の観点から-	昭52. 3	
"	4	166	外山 知徳	設計方法の記号論的研究 (英文)	"	3
"	5	167	原島 文雄 稲葉 博夫 坪井 邦夫 伊藤 俊彦	全電気式自動車自動操縦システム最適設計に関する研究	"	3
"	6	168	佐藤 壽芳	卓越周期成分が2つの地震動にたいする構造物・機器系の応答特性に関する研究 (英文)	"	3
"	7	169	曾我部 潔 勳田 達也 柴田 碧	液体貯槽の耐震設計に関する基礎的研究	"	3
"	8	170	鈴木 弘 木内 中島 市田 山正 高田 昭二	ロールフォーミングに関する実験的研究II-タンデム成形過程におけるロール材料間の接触圧力分布に関する検討- (英文)	昭53. 2	
27	1	171	佐々木 政子 本多 健一 菊地 真一	重クロム酸塩感光材料に関する研究 (英文)	"	3
"	2	172	大野 進一	円筒研削における自動振動の研究	"	3
"	3	173	佐藤 乙丸 加藤 正夫	放射性トレーサー検出法とその流れ測定への応用	"	3
"	4	174	浦 環 山本 善之	アンカーの安定性に関する研究 (英文)	"	6
"	5	175	村井 俊治 前田 紘	地球資源衛星 MSS データの幾何学的補正に関する研究	"	11
"	6	176	西川 精一 長田 和雄	Cu-Co 合金の時効および復元現象	昭54. 2	
"	7	177	松永 正久 中川 多津夫	清浄な二硫化モリブデンの摩擦特性 (英文)	"	3
"	8	178	明智 清明 原 善四郎	チタン粉末の瞬間抵抗焼結	"	3

その他の出版物 (昭和44~54年)

年次要覧		生研案内 (和文)		生研案内 (英文)	
号	発行年	版	発行年	版	発行年
17	昭. 44	1969~70	昭. 44	1970~71	昭. 45
18	" 45	1971~72	" 46	1972~73	" 47
19	" 46	1973~74	" 48	1974~75	" 49
20	" 47	1975~76	" 50	1976~77	" 51
21	" 48	1977~78	" 52	1978~79	" 53
22	" 49				
23	" 50				
24	" 51				
25	" 52				
26	" 53				
27	" 54				

## 年 譜 (昭和24~54年)

- | 昭和   | 西曆                                 | 月 日     | 事 件  |      |                        |
|------|------------------------------------|---------|--|------|------------------------|
| 24   | 1949                               | 5-11    | 生産技術研究所設立準備のため生研運営機構小委員会が置かれ第1回委員会開催。                              |      |                        |
|      |                                    | 5-31    | 国立学校設置法により生産技術研究所が設置された。   |      |                        |
|      |                                    | 5-31    | 瀬藤象二教授初代所長となる(～26.3.31)  |      |                        |
|      |                                    | 7-6     | 「生産研究」編集委員会第1回。  |      |                        |
|      |                                    | 9-2     | 生研運営機構中央工作合同委員会第1回。  |      |                        |
|      |                                    | 9-22    | 生産技術研究所勤務発明暫定規程施行さる。   |      |                        |
|      |                                    | 10-1    | 「生産研究」第1号が発行された。   |      |                        |
|      |                                    | 11-12   | 生産技術研究所の開所式と開所披露を開催した。<br>委託研究手続が制定された。                            |      |                        |
|      |                                    | 25      | 1950   | 3-11 | 「東京大学生産技術研究所受託規定」制定さる。 |
|      |                                    |         |  | 3-28 | 第二工学部第7回卒業式挙行。         |
|      |                                    |         |  | 4-26 | 理工研生研連絡会議第1回。          |
|      |                                    |         |  | 5-25 | 「生研報告」第1号が発行された。       |
| 9-21 | 中間試験審議委員会第1回(昭和26年度より特別研究審議委員会に改む) |         |  |      |                        |
| 26   | 1951                               | 2-20    | 東大評議会で工学部分校設置規則を制定した。  |      |                        |
|      |                                    | 3-28    | 第8回卒業式(第二工学部として最終回)が挙行された。   |      |                        |
|      |                                    | 3-28    | 第二工学部閉学式が挙行された。  |      |                        |
|      |                                    | 4-1     | 兼重寛九郎教授所長となる(第2代,～29.3.31)。  |      |                        |
|      |                                    | 4-1     | 工学部分校の開所式が行われた。  |      |                        |
|      |                                    | 4-1     | 写真委員会設置。   |      |                        |
|      |                                    | 4-1     | 輪講会世話人会設置。   |      |                        |
|      |                                    | 11-24   | 財団法人生産技術研究奨励会設置さる(28-12-25, 文部大臣より財団法人認可)。                         |      |                        |
| 27   | 1952                               | 11-24   | 財団法人生産技術研究奨励会設置さる(28-12-25, 文部大臣より財団法人認可)。                         |      |                        |
|      |                                    |         |  |      |                        |
| 28   | 1953                               | 4-1     | 東京大学における新制大学院教育開始。   |      |                        |
|      |                                    | 12-     | 「航空電子工学および超音速航空工学連合研究班」結成され, ロケットの協同研究開始さる。                        |      |                        |
| 29   | 1954                               | 3-27    | 工学部分校の卒業式が行われた。  |      |                        |
|      |                                    | 3-31    | 星合正治教授所長となる(第3代,～32.3.31)。   |      |                        |
|      |                                    | 4-30    | 将来計画委員会第1回, 33-4月より技術管理委員会と合併管轄委員会となり今日に至る。                        |      |                        |
|      |                                    | 4-      | 研究生制度設置。   |      |                        |
|      |                                    | 5-31    | 生産技術研究所開所5周年記念行事挙行。  |      |                        |
| 6-1  | 以後開所記念行事を行うようになった。                 |         |  |      |                        |
| 30   | 1955                               | 2-17    | 整備委員会第1回。  |      |                        |
|      |                                    | 4-14    | ペンシル・ロケット(全長23cm, 重さ230g)の公開飛しょう実験を実施。                             |      |                        |
| 8-   |                                    |         | 秋田県由利郡道川海岸にロケット実験場設置。  |      |                        |
|      |                                    | 8-6     | ベビーロケット(全長1,340cm)飛ぶ。  |      |                        |
| 31   | 1956                               | 4-1     | 生産技術研究所留学研究員採用内規適用さる。  |      |                        |
|      |                                    | 9-24    | カップ・ロケット飛しょう打上実験。  |      |                        |
| 32   | 1957                               | 1-15    | 生研新館第2期工事竣工。   |      |                        |
|      |                                    | 3-      | 西千葉にRCの新館が完成した。  |      |                        |
|      |                                    | 4-1     | 谷安正教授所長になる(第4代,～33.3.31) 4月～5月                                     |      |                        |
|      |                                    |         | 2段式カップ・ロケット飛しょう実験施行。   |      |                        |
|      |                                    | 7-29    | ロケット観測協力会成立す。  |      |                        |
|      |                                    | 7-      | 第3回国際地球観測年始まる(～33.12)。カップ6型ロケット(長さ3m余, 重さ390kg, 2段式)をもって, 観測に成功した。 |      |                        |
|      |                                    | 8-1     | 1トン試験高炉実験開始。   |      |                        |
|      |                                    | 9-20～22 | カップIV型ロケット実験飛しょうを実施。   |      |                        |
|      |                                    | 10-1    | 生産研究編集委員会を出版委員会に改組。  |      |                        |
|      |                                    | 11-20   | 教授会において麻布移転要請を決議した。  |      |                        |
| 11-  | 麻布新竜土町旧歩兵第3連隊跡の使用希望有無の照会が文部省よりあった。 |         |  |      |                        |
| 33   | 1958                               | 2-10    | K122Sと $\pi$ ロケット飛しょう実験を行なう。                                       |      |                        |
|      |                                    | 3-31    | 福田武雄教授所長になる(第5代,～36.3.30)。   |      |                        |
|      |                                    | 4-1     | 管轄委員会発足す。  |      |                        |
|      |                                    | 4-      | 生産技術研究奨励会の育英奨学制度制定。  |      |                        |
|      |                                    | 5-2     | 東京大学受託研究員規程適用さる。   |      |                        |
|      |                                    | 6-18    | 管轄委員会規程実施。   |      |                        |
|      |                                    | 6-18    | 常務委員会規程実施。   |      |                        |
|      |                                    | 6-18    | 「生産技術研究所報告」発行内規実施さる。   |      |                        |
|      |                                    | 6-      | 生研商議会(25-4-26, 第1回)は30-6-11に5回目を開催した後休止していたが解散した。                  |      |                        |
|      |                                    | 6-      | 大蔵省管財局長から総長宛十條兵器廠跡約8万坪の使用が提案された。                                   |      |                        |
| 10-1 | 出版委員会規程実施。                         |         |  |      |                        |
| 34   | 1959                               | 3-9     | 関東地方国有財産審議会においてハーデイバラックス跡地一部を生研と物性研に割当てることが決定された。                  |      |                        |
|      |                                    | 3-16    | 教授総会にて麻布移転が決議された。  |      |                        |
|      |                                    | 4-      | 理工研生研連絡会議を航研生研連絡会議に改む。   |      |                        |
|      |                                    | 5-30    | 開所10周年の記念行事開催。   |      |                        |
|      |                                    | 5-      | 移転委員会(委員長福田武雄所長)が設置された。  |      |                        |
|      |                                    | 6-1     | 東京大学生産技術研究所「10周年誌」(生産研究, Vol. 11, No. 6)が発行された。                    |      |                        |
|      |                                    | 7-10    | 千葉実験場計画を東大から文部省へ正式に申   |      |                        |



- しいれた。
- 8- 1 ロケット・カップ6型特集号発行(生産研究).
- 11- 1 精密圧延機特集号発行(生産研究)
- 35 1960 放射線同位元素工学部門設置さる(35年度)
- 3- 1 ロケット・ロクーン第1号特集号発行(生産研究).
- 10- 1 製鉄技術特集号発行(生産研究).
- 12- 1 ロケット特集号—5年のあゆみ—発行(生産研究).
- 36 1961 超高層視測機器学, 超高層電子工学部門設置さる(前者は39年度, 後者は40年度に宇宙航研へ移管された).
- 2- 1 東京移転開始(第3部, 第5部).
- 3-31 藤高周平教授所長になる(第6代, ~39. 3. 30).
- 4- 発明特許制度審議会発足す.
- 5- 1 自動車の研究特集号発行(生産研究).
- 6- 7 生産技術研究所放射性同位元素委員会規程実施.
- 10- 1 ロケット・カップ—8, 9型特集号発行(生産研究).
- 12- 1 精密圧延機特集号発行(生産研究).
- 37 1962 マイクロ波工学, 電子演算工学の2部門設置さる(37年度).
- 1- 第1部・第2部移転完了す.
- 2- 1 ロケット特集号発行(生産研究).
- 2- 2 鹿児島内之浦に宇宙空間観測所起工式挙行.
- 2- 事務部移転完了す.
- 2- 正式移転(37年3月, 移転一応完了).
- 3- 第4部移転完了した.
- 3-31 生産技術研究所試験溶融炉委員会規程実施.
- 4- 1 東京移転完了.
- 4- 1 生産技術研究所研究担当・研究員取扱内規適用さる.
- 4- 千葉実験場管理運営委員会発足す.
- 8- 1 光工学特集号発行(生産研究).
- 11-8, 9, 10 東京移転披露および研究所公開.
- 38 1963 情報処理工学部門設置さる(38年度).
- 3- 6 講習会委員会発足す.
- 4- 試験溶融炉委員発足す.
- 4- 放射性同位元素委員会発足す.
- 4- 電子計算機委員会発足す.
- 7- 1 カップ—8L・8・9L・9M型特集号発行(生産研究).
- 7-13 生産技術研究所研究生規程施行さる. ただし適用は4月1日にさかのぼる.
- 11-6~8 第1回生研講習会(構造力学の諸問題)開催.
- 12- 7 航空写真による地すべり調査に関するシンポジウム開催(日本写真測量学会に協力).
- 12- 9 KSC(鹿児島宇宙空間観測所)開所式挙行.
- 39 1964 1- 1 講習会委員会規程施行.
- 3-27 ソ連科学アカデミー—学術視察団3名来所(研究室見学).
- 3-31 岡本舜三教授所長となる(第7代, ~42. 3. 30).
- 40 1965 生産施設防災工学部門設置さる(40年度).
- 1- 6 東京大学生産技術研究所将来計画委員会規程施行.
- 1-13 将来計画委員会第1回委員会(42. 3. 22まで37回).
- 4-22 中国物理儀器代表団員8名来所, 地震および耐震に関する研究連絡および見学.
- 4-28 試作工場竣工式挙行.
- 4- 宇宙航空研究所にロケット研究部門が移った.
- 4- 東京大学大学院研究科の分類変更され, 生研の大部分の教授・助教は工学系研究科に, 一部は理学系研究科に属することとなる.
- 5-14 国際地震工学研修生15名来所.
- 6- 7 ソ連半導体視察団来所.
- 6-11 オランダ建築産業視察団来所.
- 6-16 財団法人生産技術研究奨励会育英奨学生取扱規程実施さる.
- 6-17 皇太子殿下御来所. 研究施設・研究状況を見学される.
- 6-23~25 第3回生研講習会(近代材料の諸問題)開催.
- 7- 5 中華人民共和国ダム・電力代表団(団長黄文熙ほか団員)来所見学.
- 7-10 地震災害と航空写真のシンポジウム開催.
- 7-22 津浪高潮実験施設運営委員会第1回.
- 10-28 ハウスベリー伯爵(英)ら OECD 審査員団来所.
- 11- 1 防災, 公害特集号発行(生産研究).
- 41 1966 動的材料強弱学部門設置さる(41年度).
- 耐震構造の研究に寄与するため大型振動台が設置された(41年度).
- 1-19 「生産技術研究所将来計画委員会報告」が教授総会で了承された.
- 2- 9 ブルガリア建設国家委員会委員長ブランコフ教授来所.
- 2-17 西独フリーデルチアナ工科大学カール教授ほか一行来所見学.
- 2-18 スイス政府派遣エレクトロニクス調査団来所.
- 3- 8 「生産技術研究所将来計画委員会報告」東京大学総合計画委員会に報告され了承さる.
- 5-16 ソ連化学工業使節団来所.
- 5-20 日米工学教育会議参加の米国側委員来所.
- 6-22~24 第4回生研講習会(スイッチング回路)開催.
- 7-27 ニュージーランド工業大学学長ケイヤー氏来所.
- 9-27 佐藤総理大臣, 文部大臣その他を帯同来所; 研究施設・研究状況視察.
- 10-14 西独鉄鋼関係技術者4名来所.
- 10-27 日本地震工学シンポジウム参加の外人研究者

- ら来所.
- 11- 9 人事院公災実地調査のため職員局厚生課長補佐ら来所.
- 42 1967 耐震機械構造学部門設置さる (42年度). FACOM-270-30 を設置し on-line の情報処理に関する研究を開始した.
- 3-31 菊池真一教授所長となる (第8代, ~43.11.14).
- 4-15 ニューゼaland農相兼科学技術長官ら同国大使と来所見学.
- 5-17 東大聴講生として滞日中のネパール国皇太子殿下御来所, この日より4日間にわたり村松助教授から日本の近代化に関する特別講義を受けられる.
- 5-18 所史調査委員会設置さる (~44.3.12).
- 6- 1 千葉実験場は千葉実験所と名称変更 (文部省令第11号).
- 6-28~30 第5回生研講習会 (環境開発の技法) 開催
- 7- 7 所史調査委員会第1回開催 (~19回, 44.2.14).
- 7-19 所史調査委員会規程承認さる.
- 7-19 東京大学生産技術研究所千葉実験所規程施行.
- 10-27 衆議院専門調査員ら来所.
- 12- 4 千葉実験所開所式挙行.
- 43 1968 1- 1 「自動車と自動車交通」特集号発行 (生産研究).
- 2- 1 「公害対策」特集号発行 (生産研究).
- 3-11 ミュンヘン工科大学高電圧研究所長ハンス・プリンツ教授来所.
- 3-11 医学部17名の学生処分を発表, 東大紛争にわかに拡大する.
- 3-28 学生の妨害によって東大の卒業式は中止.
- 4- 1 生研事務部に部課制がしかれた.
- 4-17 生産技術研究所電子計算機委員会規程実施
- 6-15 全学共闘会議系学生ら安田講堂占拠
- 6-17 警官隊を導入して安田講堂の占拠を排除 (7.2再占拠).
- 6-26~28 第6回生研講習会 (耐震・防震の考え方) 開催
- 8-10 大河内総長, いわゆる「8.10告示」を発表.
- 11- 1 大河内総長「学生諸君へ」なる見解を発表して退陣.
- 11- 4 加藤総長代行ら新執行部発足.
- 11- 9 ISO/TC 98/W G-1 「地震荷重」国際会議参加者来所.
- 11-13 ソ連ダム視察団ハムラエフ氏ら来所
- 11-14 一色貞文教授所長となる (第9代, ~46.11.14).
- 11-16 第二工学部25周年記念会を生研講堂で開催した.
- 11-16 「東京大学第二工学部史」が発行された.
- 12-17 ソ連科学アカデミー地球物理研究所副所長ボルシェビッチ教授ら来所
- 12-29 東大は来春の入試は中止せざるを得ないがなお努力を続けると公表.
- 44 1969 1- 7 東大に「大学改革準備調査会」設置さる
- 1-10 七学部の学生代表団と確認書に署名
- 2-10 「改革調査委員会」を設置することが教授総会で決定された
- 3-28 千葉実験所に保存書庫を設置
- 4- 1 東京大学総長事務取扱加藤一郎教授, 総長に就任
- 4-16 電子計算機室が設置さる
- 4-18 大学問題所内第1回シンポジウム開催
- 4-24 大学問題所内第2回シンポジウム開催
- 5- 1 東京大学生産技術研究所『20周年誌』発行
- 5-22 第2回日ソ製鋼物理化学シンポジウム, ソ連使節団来所 (団長 Samarin Aleksandre Mikhailovich 氏, ほか9名)
- 5-29 生産技術研究奨励会総会理事会・評議員会開催
- 5-29~30 研究所公開, 研究室を公開して講演と映画の会を行った
- 5-30 木内四郎科学技術庁長官来所
- 6-16 生研ニュース第1号発行
- 6-25~27 第7回生研講習会開催, テーマは「イメージサイエンスとイメージテクノロジー」
- 7-30 大学問題所内第3回シンポジウム開催
- 8- 1 大学問題所内第4回シンポジウム開催
- 8-13 昭和44年会計実地検査実施
- 10- 1 三島新吉事務部長就任
- 10- 3 生研運動会 (主催・弥生会) を東大検見川グラウンドにおいて開催
- 11-20 生産技術研究奨励会総会・理事会・評議員会開催
- 11-21 岡谷市校長会々員10名来所, 見学
- 12- 4 ソ連水工学研究所 Savnoff 氏ほか3名来所
- 12- 5 中華民国政府 Ying-tsu Mao 氏ほか10名来所
- 45 1970 1- 9 海外技術研修センター研修生13名来所, 見学
- 2-20 地下鉄千代田9号線新設工事のため敷地内の音響実験室を移転することになり, 移転予定地の建物とりのこわし工事を開始
- 3-11 予算委員会解散
- 3-24 10人の会 ('68.12.11設置) 解散
- 3-25 第1部 岡本舜三教授退官記念講演が行われた, 講演題目は「耐震工学30年の歩み」
- 4- 8 大学問題所内第5回シンポジウム開催
- 5-13 " 第6回 "
- 5-18 中華民国科学技術視察団 閻振興団長ほか6名来所
- 5-22 大学問題所内第7回シンポジウム開催
- 5-28, 29 研究所公開, 研究室公開および講演, 映画会開催
- 5-28 財団法人生産技術研究奨励会, 理事会・評議員会合同会議
- 6-24~26 第8回生研講習会開催 (第一次), テーマは, 「マトリックス法の応用」
- 7- 1 「事務機構改善委員会」設置さる
- 7-8~10 第8回生研講習会開催 (第二次), テーマは, 「マトリックス法の応用」
- 7-15 「将来計画委員会」設置さる
- 7-16 麻布庁舎における冷暖房装置の運転開始
- 8-12 昭和45年度会計実地検査実施
- 9-30 音響実験室竣工 (地下鉄工事に伴う建替え)
- 9-30 共同利用研究室および車庫竣工
- 10-27 生研運動会 (主催・弥生会) を東大検見川グラウンドにおいて開催

- 10-30 希用図書約26,000冊を麻布から千葉実験所の保存書庫に搬入完了
- 11-11 試作工場特別委員会設置 (～46.3.29)
- 11-30 財団法人生産技術研究奨励会, 理事会・評議員会合同会議
- 12-13 岡宗次郎名誉教授逝去
- 46 1971 1-1 東京大学受託研究取扱規則が制定され, 本所受託規定が廃止
- 1-30 日本歴史地理学会会員20名来所見学
- 3-17 臨時事業研究費の示達があり「臨時事業委員会」設置さる
- 3-19 計測記録測定室竣工 (千葉実験所)
- 3-20 旧第一海軍燃料廠 (大船) より受け入れた図書8,148冊の整理を完了 (42年度より)
- 3-24 退官記念特別講演会が開催された  
第4部 江上一郎教授, 題目「マグネシウムと私」  
第5部 星埜和教授, 題目「道路を中心とする技術と交通問題」
- 4-1 臨時事業費第1次申請「都市災害・公害の防除に関する研究」(46～48年度) 認められる. 予算総額265,791千円
- 4-1 試作工場専任の工場長退官, 当分の間教官が併任することとなった
- 4-19 インドネシア国立科学研究所 スマントリイ次長ほか2名来所見学
- 4-23 大蔵省 原主計官来所見学懇談
- 5-13 昭和工事(株)幹部社員4名来所見学
- 5-27, 28 研究所公開, 研究室公開および講演, 映画会開催
- 5-27 財団法人生産技術研究奨励会, 理事会・評議員会合同会議
- 6-23～25 第9回生研講習会開催 テーマ「工学における新しい化学計測」(公害対策の基礎知識として)
- 7-21～22 昭和46年度会計実地検査実施
- 8-21 渡辺要名誉教授逝去
- 10-28 第1回臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」研究発表会 テーマ「都市機能の定義と都市災害防除の理念」, 「交通信号制御手法の問題点と今後の研究課題」
- 11-2 第2回臨時事業研究発表会 テーマ「地下埋設管の地震時挙動」, 「沈埋トンネルの解析」
- 11-14 鈴木弘教授所長となる (第10代, ～49.11.14)
- 11-16 生研運動会 (主催 弥生会) を中庭において開催
- 11-16 韓国, 京城大学工学部長ほか4名来所見学懇談
- 11-17 「改革委員会 (教官)」設置さる
- 11-25 第3回臨時事業研究発表会 テーマ「都市廃棄物処理対策開発研究の概要」, 「都市廃棄物処理の実態調査報告」
- 12-7 財団法人生産技術研究奨励会 理事会・評議員会合同会議
- 12-17 第4回臨時事業研究発表会 テーマ「建築物の耐震設計とその問題点」, 「新設の動的破壊試験装置について」
- 47 1972 1-7 財団法人生産技術研究奨励会臨時理事会
- 1-25 第5回臨時事業研究発表会 テーマ「ハイブリッド・シミュレーションによる交通流の解析」, 「新設の交通流シミュレータとその臨時事業における課題」
- 2-2 「新電子計算機導入委員会」設置さる
- 2-24 第6回臨時事業研究発表会 テーマ「都市廃棄物処理の現状調査ならびに研究」
- 3-10 カナダ科学技術使節団(第5グループの3名)来所見学懇談
- 3-21 後藤信行助教授逝去
- 3-22 退官記念特別講演会が開催された  
第3部 森脇義雄教授 題目「二工・生研の30年を振り返りて」  
第3部 沢井善三郎教授 題目「制御システムの問題点」
- 3-24 第7回臨時事業研究発表会 テーマ「免震構造は可能か」
- 4-1 田中源二事務部長就任
- 4-25 第8回臨時事業研究発表会 テーマ「交通騒音について」
- 5-10 大蔵省 青木主計官来所視察
- 5-11, 12 昭和47年度会計実地検査実施
- 5-26 第9回臨時事業研究発表会 テーマ「高分子化合物に対する光の作用」
- 5-30, 31 研究所公開, 研究室公開および講演, 映画会開催
- 5-30 財団法人生産技術研究奨励会, 理事会・評議員会合同会議
- 6-23 第10回臨時事業研究発表会 テーマ「埋設管の地震時挙動」
- 6-28～30 第10回生研講習会開催 テーマ「画像情報の処理と伝達」
- 7-20 第11回臨時事業研究発表会 テーマ「振動公害について」
- 7-28 住友金属工業(株)社員60名来所見学
- 9-6 財形貯蓄制度が適用される
- 9-6 東京都震災予防条例の規定に基づき, 麻布庁舎敷地が避難場所に指定される
- 9-9 朝鮮金作工業大学講座長ほか10名来所見学懇談
- 9-14 第12回臨時事業研究発表会 テーマ「プラスチック無機充填剤系材料の燃焼特性」
- 10-3 生研運動会 (主催 弥生会) 検見川総合運動場で開催
- 10-18 (株)日本紙パルプ研究所企画委員ほか15名来所見学
- 10-20 地下鉄千代田線 (乃木坂駅) 開通する
- 10-27 第13回臨時事業研究発表会 テーマ「繰返し载荷を受ける鋼構造の部材」
- 11-16 第14回臨時事業研究発表会 テーマ「都市道路網における交通流配分のアルゴリズム」
- 11-30 財団法人生産技術研究奨励会 理事会・評議員会合同会議
- 12-15 第15回臨時事業研究発表会 テーマ「プラスチックの熱分解による軽質油の回収」
- 48 1973 1-26 第16回臨時事業研究発表会 テーマ「鉄筋コンクリート部材の動的破壊試験」
- 2-1 電子計算機室に新機種230-55機が設置された
- 2-22 第17回臨時事業研究発表会 テーマ「汚損条件下における電力系統の絶縁信依度」
- 3-23 第18回臨時事業研究発表会 テーマ「微分パルスポーラドグラフィによる微量重金属の分

- 析]
- 4-1 東京大学総長に林健太郎教授就任
- 4-1 計測技術開発センター設置される
- 4-5 「社会・共産・公明・民社」の各党国会議員来訪
- 4-20 第19回臨時事業研究発表会、テーマ「耐震ダンパーの実験結果と制震機構の可能性」
- 5-11 昭和48年度会計実地検査実施
- 5-25 第20回臨時事業研究発表会、テーマ「交通信号制御の改善効果」
- 5-29~30 研究所公開、研究室公開および講演・映画会開催
- 6-27~29 第11回生研講習会開催、テーマ「制御技術の基礎と応用」
- 6-29 第21回臨時事業研究発表会、テーマ「アメリカにおける公害とその対策の現況」
- 7-27 第22回臨時事業研究発表会、テーマ「沈埋トンネルの耐震性」
- 9-26 生研運動会（主催 弥生会）検見川運動場で開催
- 9-28 韓国重化学工業分野教授団19名来所見学
- 10-4 中国電子デバイス視察団9名来所見学
- 10-24~26 第12回生研講習会、テーマ「第2回マトリクスの法の応用」
- 10-26 第23回臨時事業研究発表会、テーマ「交通制御方式の検討を目的とした自動車交通流のシミュレーション」
- 11-3 瀬藤象二名誉教授 文化勲章受賞
- 11-9 英国ロンドン王立協会訪日代表团2名来所見学
- 11-12 千葉県機械金属試験場職員14名来所見学
- 11-21 瀬藤象二名誉教授の文化勲章受賞祝賀パーティーを葬会館で開催
- 11-30 第24回臨時事業研究発表会、テーマ「廃水の高度処理に関する調査ならびに研究」
- 12-21 第25回臨時事業研究発表会、テーマ「配管系の強度とその周辺の研究」
- 49 1974 1-25 第26回臨時事業研究発表会、テーマ「交通騒音について」
- 2-2 訪日ソ連イオン交換樹脂代表团4名来所見学
- 2-28 第27回臨時事業研究発表会、テーマ「プラスチックの接触分解の研究」
- 3-27 退官記念特別講演会が開催された。第1部 一色貞文教授 題目「X線応力測定とX線透過試験」
- 4-1 臨時事業費第2次申請「災害・公害からの都市機能の防護とその最適化に関する研究」認められる（49~51年度）予算総額 210,202千円
- 4-1 麻布庁舎における宿日直制度（守衛を除く）が廃止
- 5-21 東京大学「創立百年記念事業委員会」・「百年史編集委員会」設置
- 5-28~29 研究所公開、研究室公開および講演・映画・写真展「生研25年の歩み」等開催
- 7-8~8-21 本年度より生研セミナー開催。コース1「人間のかかわる機械系の制御と安全」ほか5コースまで
- 8-28 生産工学国際会議来日教授団9名来所見学
- 9-25 生研運動会（主催 弥生会）検見川運動場で開催
- 10-30~31 第13回生研講習会開催「地震工学の最近の発展」
- 11-14 武藤義一教授所長となる（第11代、~52.11.14）
- 12-2 フランス国立科学研究センター フィリップ氏来所見学
- 12-11 ソビエト科学アカデミー ジャフタフチンスキー氏来所見学
- 50 1975 2-8 谷安正名誉教授逝去
- 3-26 退官記念特別講演会が開催された。第4部野崎弘教授 題目「工業物理化学とともに35年」
- 3-31 構造物動的破壊実験棟竣工（千葉実験所）
- 4-1 複合材料技術センター設置
- 4-1 中国海洋学会海水淡水化技術交流団11名来所見学
- 4-23 ポーランド・グダノスク工科大学教授のニエビアドムスキー氏本所で特別講演会を行う
- 5-16 千葉実験所構造物動的破壊実験棟落成式を行う
- 5-29~30 研究所公開、研究室公開および講演・映画等開催
- 5-30 1974~1975年度国際地震工学研修員11名来所見学
- 7-1~1-23 生研セミナー開催。コース6-1「非線形問題解析ワークショップ」ほか14-2コースまで
- 9-23 生研運動会（主催 弥生会）検見川運動場で開催
- 51 1976 1-27~28 第14回生研講習会開催「最近の圧延技術と圧延理論」
- 3-17 退官記念特別講演会が開催された。第2部平尾収教授 演題「災害・公害と安全について」
- 3-24 退官記念特別講演会が開催された。第1部大井光四郎教授 演題「材料力学の大きな体系における小さな仕事」、第2部鈴木弘教授 演題「塑性加工とともに40年」、第4部山辺武郎教授 演題「イオン交換とその関連分離法に関する研究」
- 5-27~28 研究所公開、研究室公開および講演・映画等開催
- 5-28 文部省国際学術局学術課長・研究助成課長来訪
- 6-2~3 中国耐震技術考察団来訪
- 6-28~10-29 生研セミナー開催。コース15「リモートセンシングデータの処理と応用」ほか26コースまで
- 7-22 韓国特別視察団来訪
- 9-21 生研運動会（主催 弥生会）船橋体育センターで開催
- 10-17 海外有力研究機関へ本所視察団が出発、事務部長同行（10.17~11.8）
- 10-20 「複合材料研究連絡委員会規程」制定
- 10-22 中国電子学会光電技術視察団来訪
- 52 1977 1-8 国家公務員に対する週休2日制の試行が本所

- において実施さる
- 1-18~20 第15回生研講習会開催「環境問題におけるコンピュータシミュレーションと制御技術」
- 2-15~17 第16回生研講習会開催「活性炭に関する最近の技術動向」
- 3-16 退官記念特別講演会, 第2部 水町長生教授「ラジアルタービンの非定常流特性について」, 第4部加藤正夫教授「アイソトープと冶金学」
- 3-23 退官記念特別講演会, 第4部 中村亦夫教授「炭水化物に関する研究」, 第5部 井口昌平教授「日本の河川工学の近代化の一面」, 第5部 勝田高司教授「建築環境研究あれこれ」
- 3-29 複合材料強度実験室竣工
- 4- 1 東京大学総長に防隆教授就任
- 4- 1 多次元画像情報処理センター設置
- 4-12 東京大学創立百年記念式典挙行(神田学士会館に於て)
- 5-26~27 研究所公開, 研究室公開および講演・映画
- 7- 1 河合丈夫事務部長就任
- 7-4~1-27 生研セミナー開催, コース27「リモートセンシングデータのコンピュータ処理と応用」ほか36コースまで
- 7-15 ソ連科学視察団来訪
- 9-13 複合材料研究会第1回開催(54年2月14日迄に11回開催)
- 9-21 麻布庁舎大型改修工事の予算要求が認められた
- 9-22 生研運動会(主催 弥生会)船橋体育センターで開催
- 10-20 瀬藤象二名誉教授(初代第二工学部長, 初代生産技術研究所長)逝去
- 11-14 田中尚教授所長となる(第12代)
- 12-12 庁舎外壁改修工事第1期開始(〜53.3.31)
- 12-24 共通第1次学力試験試行テストが実施された
- 53 1978 2-1~3 第17回生研講習会開催「振動騒音の基本的解析法と防止対策」
- 2-24 韓国科学財団学術事情調査団来訪
- 3-22 退官記念特別講演会, 第2部 巨理厚教授「機械力学回顧」
- 4- 1 特別事業費として「省資源のための新しい生産技術の開発」に対し予算54,255千円が給付された
- 7-14 試作工場安全作業講習会実施(〜8.30)
- 7-70~1-24 生研セミナー開催, コース37「高速液体クロマトグラフィーの理論と応用」ほか45コースまで
- 7-29 国家公務員に対する週休2日制の再試行が本所において実施さる
- 10- 3 中国溶接学会視察団来訪
- 10-13 中国非破壊検査視察団来訪
- 10-25 韓国蔚山工科大学長来訪
- 11-10 庁舎外壁改修工事第2期開始(〜54.3.31完了)
- 11-18 中国有機構造・分析化学会代表団来訪
- 11-27 中国大学院研究体制視察団来訪
- 12-27 中国粉末冶金学会視察団来訪
- 54 1979 1-13~14 共通第一次学力試験が実施される
- 1-20 多次元画像情報処理センター棟着工
- 2-10 池辺陽教授逝去
- 2-28 試作工場共同利用工作室拡張工事完了

(村松貞次郎 編)

## 編集後記

本年5月の生産技術研究所発足30周年を記念して、30周年誌を刊行することになり、まず30周年誌編集委員会（委員長は久保慶三郎出版委員長、委員には各部から選出の本間禎一、小林敏雄、石塚 満、安井 至、高梨晃一の諸助教授・講師）がつくられ、小職が幹事の役を仰せつかった。正直のところ、前回20周年誌のお手本があるので、これに似せれば容易に編集できるのであるなどと思っていた。ところが、この10年間にいろいろと大きく変わっていることが多くて、前回の編集方針を踏襲できないものもあり、やっかいな事に多々ぶかった。幸いに寺島出版掛長はじめ中島、飯塚、亀谷、木村、藤田の6人の協力がえられ、またチームの結束はきわめてよかったので、きっと良い本になって出版されるだろうと思っている。

編集で苦勞したことがいくつかあった。記録の継続性と紙数の制約がその一つである。10周年誌が132ページ、20周年誌が218ページ、今回の30周年誌が280ページとなったことからわかるように、研究実績が10年ごとに、いかに多く蓄積されたかがわかる。編集作業も約6か月かかったが、今回は1カ年ぐらいかかるであろ

う。

座談会のとりまとめは最も苦勞したものの一つであった。速記録が出てからシナリオを作らねばならなかったことに加えて、先生方の短い話に長い話の整理、また行きつもどりつの進行等々難行苦行であった。

表紙につける航空写真の撮影もまた苦勞の一つであった。昭和53年度の予算で改修工事をしたので、すっかりきれいになってから写真をとりたいということになり、快晴の多いシーズンを逃してしまった。幸いにアジア航測株式会社 の努力により五月初旬にきれいな写真がとれた。

大型研究についての原稿はそれぞれの研究グループに依頼して取りまとめてもらった、したがって大型研究の報告は各研究グループ名とし、執筆者の氏名は文末・文中に明記することにした。

最後に、編集委員会の委員長はじめ委員、諸先輩方および執筆担当者に謝意を表したい。特にこの本の印刷をしてくださった三美印刷株式会社は経費の上で並々ならぬご援助をしていただいた。謝意を表したい。

(幹事 村井俊治)

出版委員長 成瀬 文雄  
出版委員 中桐 滋  
          芳野 俊彦  
          西尾 茂文  
          木下 健

出版委員 原島 文雄  
          長谷部 望  
          大蔵 明光  
          二瓶 好正

出版委員 半谷 裕彦  
          鹿島 茂

専門委員 石田 洋一

編 集 室 寺島 恒一

第 31 卷 第 5 号

生 産 研 究

(本誌は生産技術研究所の研究紹介誌として、毎月1回発行する)

1979年5月1日発行

発 行 所 東 京 大 学 生 産 技 術 研 究 所

郵便番号 106  
東京都港区六本木7-22-1  
電話東京03(402)6231(大代表)  
千葉実験所 千葉市弥生町1-8  
電話千葉0472(51)8311(代表)

頒価 1660 円

編集者 成 瀬 文 雄

発行者 田 中 尚

印 刷 所 三 美 印 刷 株 式 会 社

東京都荒川区西日暮里5-9-8



## 生研セミナー案内 (昭和54年度)

### 1. テーマ・講師・期日・定員・受講料

コース	テーマ	講師	期日	定員	受講料*
46	工業電解プロセスのエネルギー解析	教授 増子 昇	7月 2日(月) 3日(火)	50名	8,000円 20,000円
47	都市の住居 - その原理と手法	助教授 原 広司 助手 芦川 智	10月 8日(月) 9日(火)	20名	8,000円 20,000円
48**	物理モデルによる連続体力学諸問題の解析 (第2回)	教授 川井 忠彦	10月上旬 3日間	60名	12,000円 30,000円
49**	光とエレクトロニクスによる画像処理と表示 - 三次元画像とレーザ顕微鏡と微細加工 -	教授 浜崎 巽二 教授 藤井 陽一 助教授 榊 裕之	11月頃 2日間	30名	8,000円 20,000円
50**	流体計測の基礎 (第2回)	教授 石原 智男 助教授 小林 敏雄	11月中旬 2日間	30名	8,000円 20,000円
51	破壊力学の基本・応用とその進歩・適用の現状 (第5回)	教授 北川 英夫	12月 4日(火) 5日(水) 6日(木) 7日(金)	30名	16,000円 40,000円
52**	超音波工学の基礎	教授 鳥飼 安生 教授 根岸 勝雄	12月上旬 2日間	30名	8,000円 20,000円
53**	三次元構造を有している新しい高分子材料(塗料, 接着剤, プラスチック複合材料) 開発のための基礎	教授 熊野 裕 従 助手 大島 隆一	55年1月上旬 2日間	50名	8,000円 20,000円
54**	高電圧測定における最近の進歩	教授 河村 達雄 助教授 石井 勝	55年2月 2日間	30名	8,000円 20,000円
55**	ビル風による環境障害-風洞実験による予測と評価 手法について-	助教授 村上 周三	55年4月以降 2日間	30名	8,000円 20,000円

(備考) \*受講料の上段は生産技術研究奨励会賛助員の方, 下段は一般の方です。

なお, 大学関係の教職員・学生ならびに官公庁及び中立の研究機関の方は賛助員並に扱います。

\*\*詳細は9月初旬に改めてお知らせします。

### 2. 講義概要と時間割

#### 第46コース 工業電解プロセスのエネルギー解析

東京大学生産技術研究所 教授 増子 昇

工業電解は電気エネルギーを原料として物質生産, 物質分離を行なう技術であり, 現在わが国では発電能力の6%に当る電力を常時消費する産業分野を形成している。プロセスの中では「化学」が本質的な役割を果たすために, 単純な「熱管理」「電気管理」技術の及ばない側面があり, 省エネルギー化対策のための方法論の研究および普及が遅れている。本セミナーでは工業電解技術に対する本質的理解の上に立って, その特徴のある電気エネルギー消費パターンを解析する手法をとりあげ, 省エネルギー対策確立のための一助とする。

	10:00	12:00	13:00	14:30	14:45	16:15
第1日	7月2日 (月)	工業電解槽の電圧解析	昼	物質収支と電流効率	休	工業電解用電極材料
第2日	7月3日 (火)	最低所要エネルギーと省エネルギー対策	食	負荷変動応答からみた工業電解	憩	質疑応答

※本講では, テキストとして, 増子他著「工業電解の化学」を使用します。

お持ちでない方のためには, 当日会場で入手の便をはかります。(著者割引で2,240円)

第 47 コース 都市の住居 - その原理と手法

東京大学生産技術研究所 助 教 授 原 広 司  
 " 助 手 芦 川 智

都市の住居は、形態的に変わりつつある。新しく登場した都市の住居の諸例を紹介し、変容する都市住居の背景を都市構造のうえから説明する。また、古来世界各地でみられた都市の住居の形態と手法を分析し、新しい都市の住居が、世界に分布する伝統的な住居の諸手法の合成としても把握できることを述べる。これらの現象は、主として独立住宅にみられるが、そこに潜在する集合住宅への応用可能性をさぐり、将来出現するであろうと推測される住居の形式を探ってみる。

10 : 00

12 : 00 13 : 00

14 : 30 14 : 45

16 : 15

第 1 日	10 月 8 日 (月)	住居形態概論	昼	新しい都市の住居	休	世界各地の伝統的な都市の住居
第 2 日	10 月 9 日 (火)	都市と生活の変化の把握	食	手法とその合成理論	憩	今後の展望

第 48 コース 物理モデルによる連続体力学諸問題の解析 (第 2 回)

東京大学生産技術研究所 教 授 川 井 忠 彦  
 川 井 研 究 室

昨年度 10 月下旬上記標題のセミナーを行ったが、庁舎改装工事の都合で広く公開することが出来なかったため再び同じテーマのセミナーを企画した。本セミナーのねらいは(固体力学を中心として話を進めるが)一般に非線形現象の本質は求めようとする物理量の不連続性にあることを述べ、物理量の連続性を仮定したこれまでの力学の限界を指摘する。そしてこの様な問題を解決するためには全く次元の異なる立場から新しい力学あるいは物理モデルを開発する必要性のあることを論じ、当研究室で開発した“剛体-バネ”モデルの全貌を紹介し、このモデルを発展させ各種の保存則を基礎にした移動現象問題の計算機シミュレーションの考え方についても言及する。

第 49 コース 光とエレクトロニクスによる画像処理と表示

- 三次元画像とレーザ顕微鏡と微細加工 -

東京大学生産技術研究所 教 授 浜 崎 襄 二  
 " 教 授 藤 井 陽 一  
 " 助 教 授 榊 裕 之

最近の光を用いた画像の表示、および処理は、近年とくに著しい進歩を示した。これは、レーザーのような新しい良質の光源が開発されたこと、光ファイバのような光伝送部品の改良、高速のデジタル処理、精密な光電デバイスが開発されたことによる。本セミナーでは、これらをふまえて、光学的な画像処理に関する基礎的な諸概念、三次元画像の実時間伝送とその表示、三次元 X 線画像、およびレーザ顕微鏡の原理と応用例について解説し、あわせて、光デバイスの超微細加工技術の最近の動向について述べる。

10 : 30

12 : 00 13 : 00

14 : 30 15 : 00

16 : 30

第 1 日	月 日	光学的画像処理の原理 (藤井)	昼	三次元画像表示論と三次元テレビジョン (浜崎)	休	三次元 X 線画像 (浜崎)
第 2 日	月 日	レーザ顕微鏡および画像直接伝送 (藤井)	食	超微細加工と光電デバイス (榊)	憩	質疑と見学

第 51 コース 破壊力学の基本・応用とその進歩・適用の現状 (第 5 回)

東京大学生産技術研究所 教 授 北 川 英 夫

研究・設計・検査・保守の各分野における広い層の間で破壊力学に対する関心と要求は現在きわめて高い。しかし、最近におけるこの分野の発展と普及のテンポは著しく、この急速な発達の結果を反映し、最近の諸問題も含めて、破壊力学の理論・実験・応用の各面にわたり、急速に拡大しつつある各種の適用例をカバーするような適当な自習書が見られず、独学・独修が容易でないばかりか、基本的理解さえ誤ることも多いように見受けられる。

本セミナーは、この点に着目して編成されたものであり、基礎的方法論と展望から始めて、最近までの各種き裂解析

方法と計算例、各種の破壊への破壊力学の適用について解説するとともに、最近特に強い関心と新しい開発の対象となっている 3 次元き裂の光弾性解析法、微小・分布き裂の処理、非破壊検査結果の評価と信頼性解析、高温でのき裂問題や原子力その他の産業における破壊力学の使用状況、コンクリート始めぜい性材料の破壊、環境破壊力学（水素われ、応力腐食われ、腐食疲労）や最近の破壊靱性評価その他の試験法に対する考え方や方法の変遷と標準化の現状などに及び、さらに各種破壊力学実験の見学と、実験室での討論質疑等を加え、実践的に理解・会得されるように企画した。

	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00
第 1 日	12月4日 (火)	破壊力学の概論と発達の歴史 (I)		昼    食	破壊力学の概論 と発達の歴史(II)	応力拡大係数解析法 (概論と計算例)		光弾性実験による三 次元き裂及び二次元 き裂の解析	
第 2 日	12月5日 (水)	疲労と破壊力学(I)			疲労と破壊力学 (II)	高温における き裂伝播	ぜい性破壊と延性破壊		
第 3 日	12月6日 (木)	非破壊検査と 欠陥評価	き裂を考慮し た信頼性解析		環 境 破 壊 (I)	環 境 破 壊 (II)	破壊力学実験 法とその標準 化の現状	破壊力学実験の見学 (破壊じん性、疲労、 環境破壊、光弾性による Kの解析など)	
第 4 日	12月7日 (金)	分布き裂と微 小き裂	非金属ぜい性 材料への適用		設計保守への破壊力学の使用例(原子力を含む)			質 疑 応 答	

3. 場 所

東京大学生産技術研究所

〒106 東京都港区六本木7-22-1 電話 03-402-1331

交 通 地下鉄 千代田線乃木坂駅(東大生研方面出口)下車2分

〃 日比谷線六本木駅(防衛庁方面出口)下車5分

4. 受 講 資 格

大学卒またはそれと同程度以上の学力を有する方で、所属・年齢・性別は問いません。

5. 申 込 み 方 法

「官製ハガキ」に氏名・年齢・最終学歴・勤務先・所属部課・職名・連絡先・電話番号およびコースの別を記入の上お申し込み下さい。

なお、受講料は前納とし入金と同時に受講票をお送りします。既納分は原則としてお返しできません。

電話でのお申し込みは間違いのもとになりますのでご遠慮願います。年齢・学歴は参考にするもので公表はいたしません。また、都合により予定を変更する場合がありますので予めご了承下さい。

6. 申 込 み 先

〒106 東京都港区六本木7-22-1

東京大学生産技術研究所内 生研セミナー係宛

電話 03-402-1331

7. 申 込 み 締 切 り

各コース開講日の10日前としますが、締切り前でも定員に達し次第締切らせていただきます。

8. 送 金 方 法

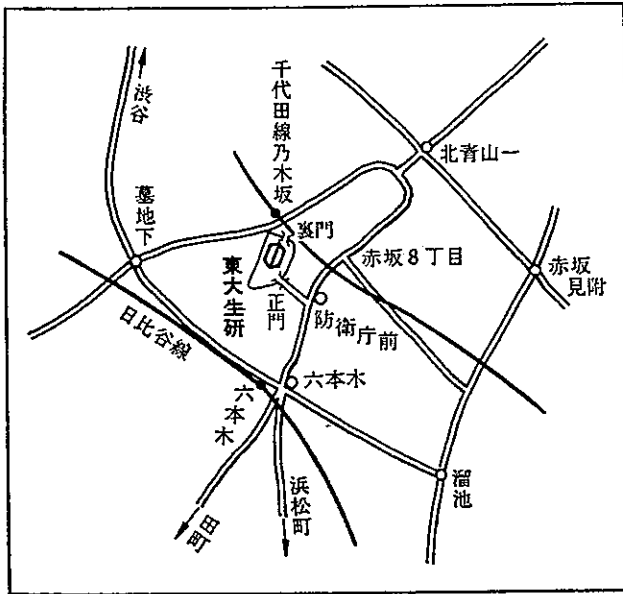
振込銀行 富士銀行青山支店

財団法人 生産技術研究奨励会 普通預金口座 270257

9. そ の 他

お問合せその他の連絡は上記「申込み先」へお願いいたします。

東京大学生産技術研究所所在地図



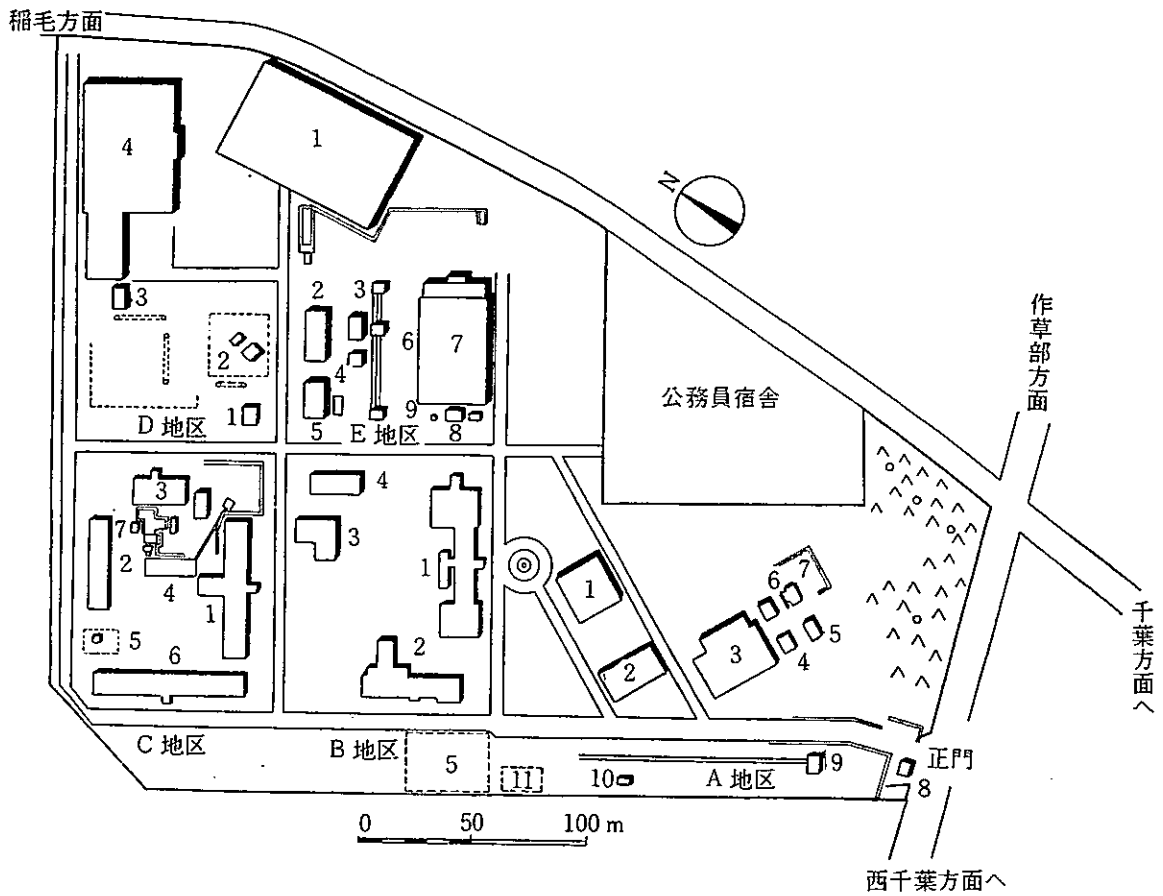
所在地 東京都港区六本木七丁目二二一

交通 地下鉄 千代田線乃木坂駅 (東大生研方面出口) 下車2分

バス 70、86、95系統防衛庁前下車

主 催 財団法人 生産技術研究奨励会

協 力 東京大学生産技術研究所



東京大学生産技術研究所千葉実験所 (配置略図)

\*は昭和44年~53年の間に増設されたもの

A 地区

- 1 試験工場
- 2 大型構造物振動実験棟
- \* 3 構造物動的破壊実験棟
- 4 同上準備室
- 5 〃
- 6 〃
- 7 化学実験室
- 8 門衛所
- 9 レーザミリ波実験室
- 10 危険物倉庫
- 11 硝子漏洩試験設備

B 地区

- 1 山田研, 北川研, 田村研, 木内研, 増子研, 吉識研, 原研, 事務室
- 2 山田研, 北川研, 田村研, 木内研, 河村研, 小林研, 三木研
- 3 館研, 柴田研, 山口研, 二瓶研
- 4 柴田研, 妹尾研, 白石研, 村上研
- 5 土質工学模型実験設備

C 地区

- 1 館研, 村上研
- 2 館研
- 3 溶鉱炉実験室
- 4 溶鉱炉自動秤量施設
- 5 RI 薬品庫
- 6 館研
- 7 倉庫

D 地区

- 1 受電室
- \* 2 計器記録測定室
- 3 汚水ポンプ室
- 4 船舶航海性能試験水槽実験棟 (工学部)

E 地区

- 1 水工学実験棟
- 2 虫明研, 二瓶研
- 3 溶鉱炉準備室
- 4 〃
- 5 給水用ポンプ室
- 6 二次元造波水槽測定室
- 7 津波高潮実験棟 (生研, 地震研, 工学部, 理学部)
- 8 同上観測室
- \* 9 〃 ポンプ室

