

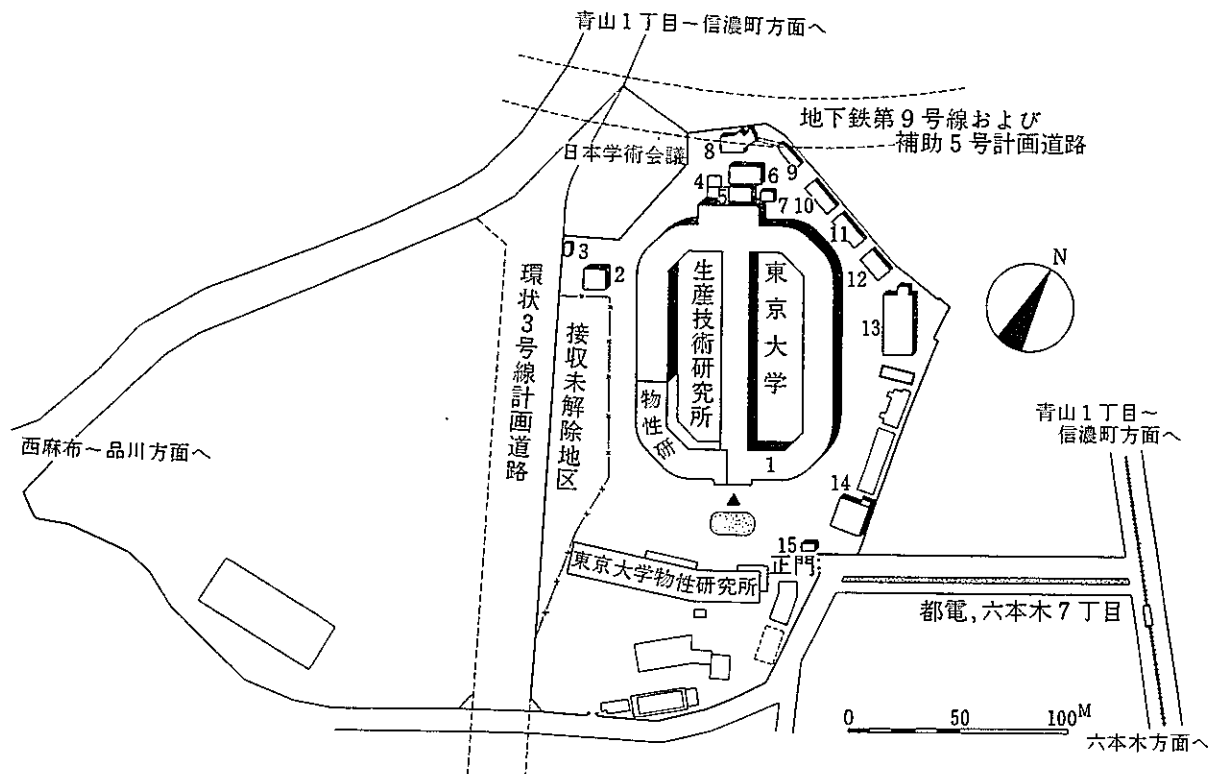
生産研究

東京大学生産技術研究所

VOL.21 NO.5
通巻 236号

東京大学生産技術研究所 所報

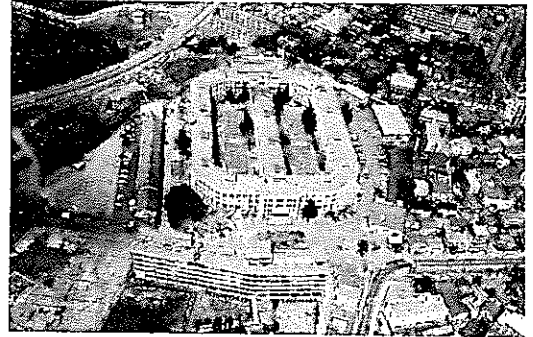




- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> 1 所長室, 会議室, 各部研究室, 実験室, 試作工場, 居室, 事務室, 図書室, 電話室, 受電室, ボイラー室等 2 床版試験室 3 薬品収納倉庫 4 防火実験室 (地下) 5 高電圧実験室 6 材料実験室 7 応用電磁流体実験室 | <ul style="list-style-type: none"> 8 送風機室 9 音響実験室 (無響室, 残響室, 測定室) 10 RI 実験室 11 高圧化学実験室, サッシン実験室 12 高電圧実験室 13 試作工場 14 動力実験棟 (自動車, 内燃機関, ガスタービン, 水力機械) 15 門衛所 |
|---|---|

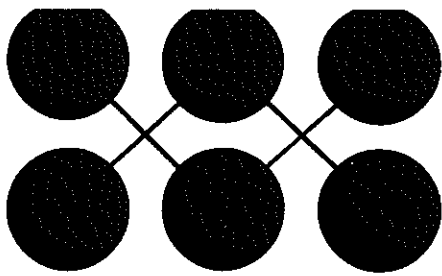
表紙 生産技術研究所麻布庁舎の航空写真 (アジア航測株式会社提供)	
口絵	4
東大紛争と生研の将来	所長 一色貞文...17
第二工学部の思い出	福田武雄...18
分担と協調	藤高周平...19
生研創立20周年を迎えて	岡本舜三...20
生研20周年に当たって	菊池眞一...21
「生研」20年記念に際して思う	瀬藤象二...22
生産技術研究所10年の歩み	鈴木弘...23
座談会	
“生研の進むべき道”	30
研究開発の実例	
観測ロケットの開発研究	玉木章夫...46
テロメリゼーションの研究	浅原照三...58
大スパン構造の研究と開発	川股重也...63
各部研究室の研究概要	
第1部	
久保田・小瀬・小倉研究室	69
岡本・田村・岡田研究室	71
一色・本間研究室	73
糸川研究室	74
玉木研究室	75
末岡研究室	76
大井研究室	76
森(大吉郎)研究室	77
鳥飼・根岸研究室	78
富永研究室	79
山田研究室	80
北川研究室	81
秋葉研究室	82
成瀬研究室	83
辻研究室	83
中桐研究室	84
第2部	
竹中研究室	85
小川研究室	85
鈴木・木内研究室	86
橋研究室	88

平尾研究室	89	植村研究室	98
亘理研究室	90	柴田研究室	99
水町研究室	91	森（政弘）研究室	101
田宮研究室	92	川井研究室	102
松永研究室	93	佐藤研究室	103
安藤研究室	94	棚沢研究室	104
大島研究室	95	大野研究室	105
石原研究室	96	富成研究室	105
高橋（幸伯）研究室	97	荒木研究室	105
第 3 部			
藤高研究室	107	黒川研究室	119
高木（昇）研究室	108	河村研究室	120
森脇研究室	108	山口研究室	121
沢井研究室	110	高羽研究室	121
斎藤研究室	111	藤井研究室	122
野村・安田研究室	112	高木（幹雄）研究室	123
渡辺・藤田研究室	113	原島研究室	124
尾上研究室	115	後川研究室	124
安達・生駒研究室	116	長谷部研究室	125
浜崎研究室	118		
第 4 部			
岡研究室	126	浅原研究室	132
福田（義民）研究室	126	加藤研究室	134
永井研究室	127	野崎研究室	135
金森研究室	128	雀部研究室	136
高橋（武雄）研究室	128	山辺研究室	137
江上・明石研究室	129	中村（亦夫）研究室	138
菊池研究室	131	今岡研究室	139
山本研究室	132	館・中根研究室	140



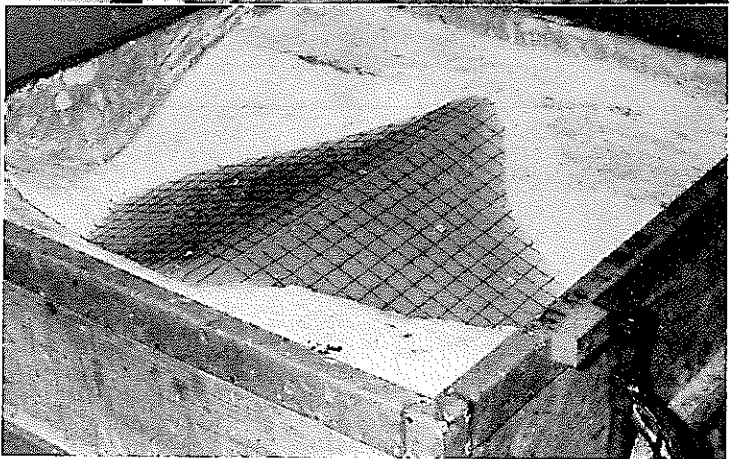
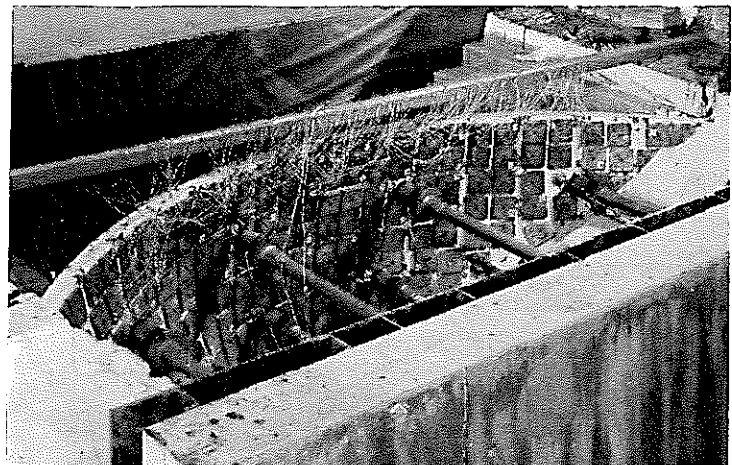
麻布庁舎全景 (アジア航測KK提供)

武藤研究室	141	本多研究室	147
西川研究室	142	妹尾研究室	148
原研究室	143	竹内研究室	148
後藤研究室	144	石田研究室	149
河添研究室	145	高橋 (浩) 研究室	150
早野研究室	146		
第5部			
渡辺 (要) 研究室	151	久保研究室	159
福田 (武雄) 研究室	151	池辺研究室	160
星野研究室	152	井口研究室	161
坪井・川股研究室	153	田中研究室	162
関野研究室	154	三木研究室	164
星埜研究室	155	石井研究室	165
丸安・中村研究室	156	村松研究室	165
勝田研究室	158	小林研究室	166
共同研究の概要			168
特別研究の概要			185
受託研究の制度と概況			189
教育活動			190
機構図			202
研究所の所員表 (現職員・旧職員)			204
研究所経費の概要			208
千葉実験所			209
試作工場			210
図書室			211
電子計算機室			212
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)			213
各種委員会・委員長在任表			215
年譜			216



第1部

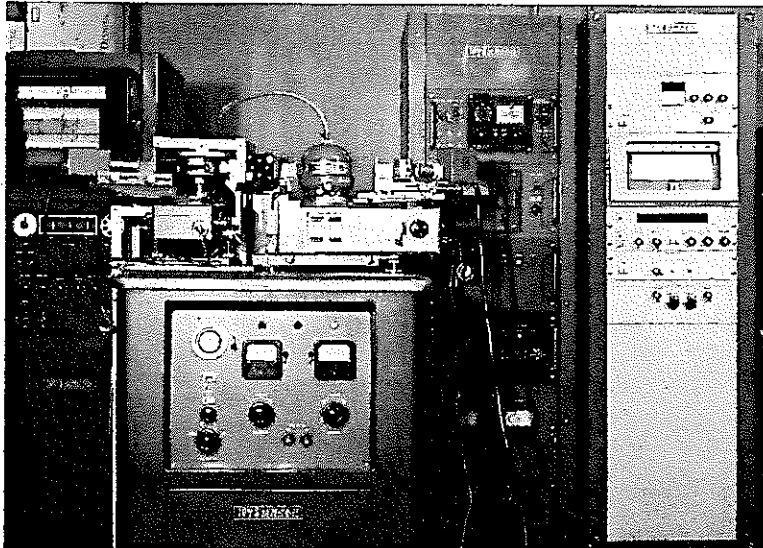
⇨
アーチダム模型の振動試験
上流側に湛水し、下流側より電磁式加振装置により力を加え、地震時における挙動の研究を行なっている。
—岡本研究室—



⇩
アーチダム模型の振動実験
地震時のアーチダムの挙動研究のため寒天模型による三次元振動実験を行なっている。
—岡本・田村研究室—

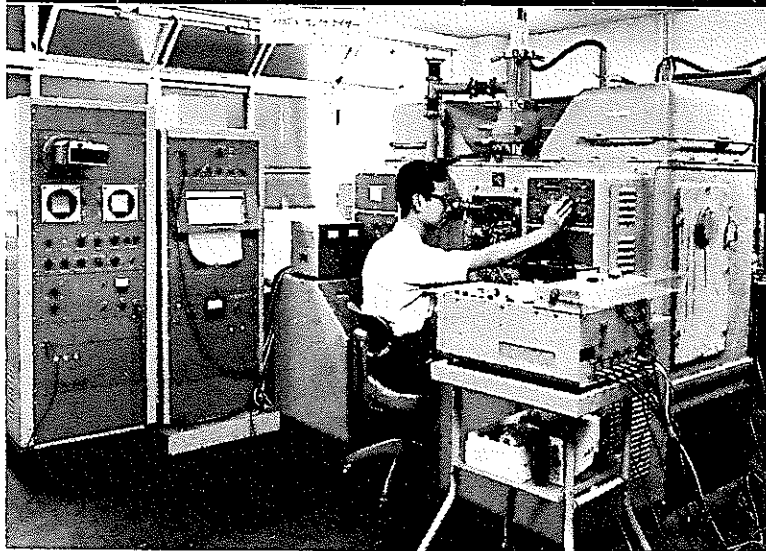
X線回折計 (X線ディフラクトメーター)

左から、計数装置、X線発生装置、その上左は回折用ゴニオメータ、右は精密回折ゴニオメータと試料高温加熱器、右後は、計数装置と加熱制御装置。
⇩ —色・本間研究室 (放射線工学研究室)—



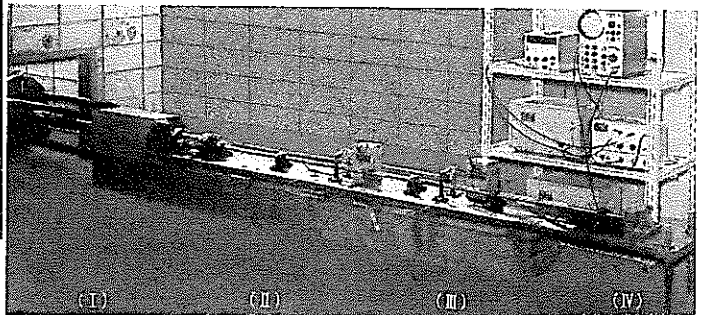
⇨ 微小部 X線分析装置

数ミクロンの微小区域の元素濃度分析を行なう装置で、右から本体、軟X線分析装置、走査像観察装置。
—色・本間研究室 (放射線工学研究室)—



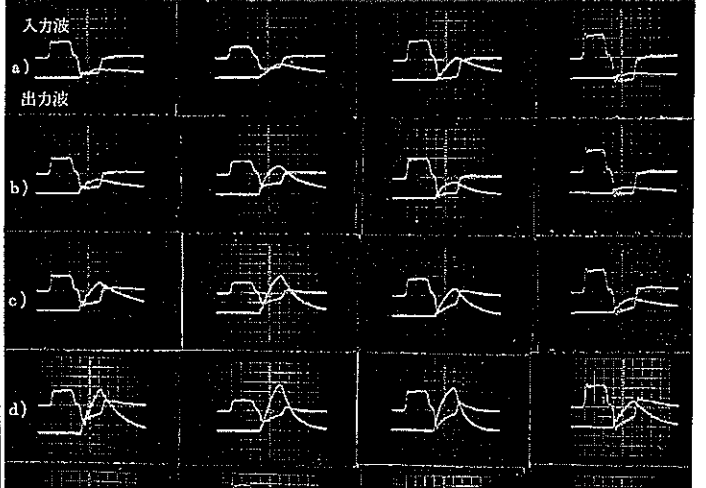
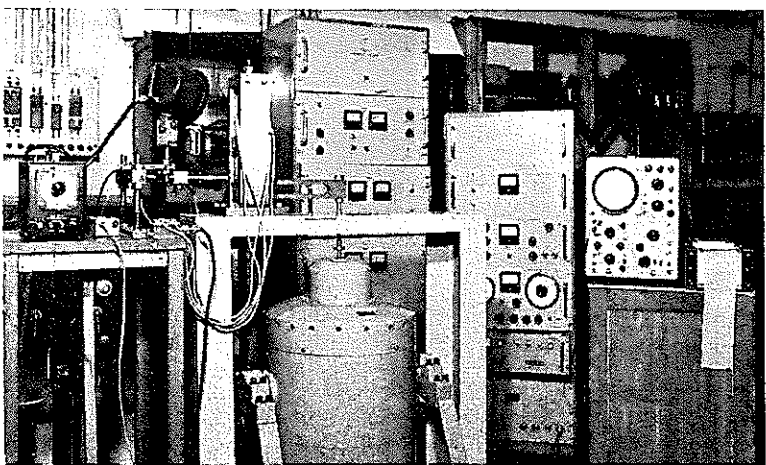
ホプキンソン棒法圧縮試験と入力波・出力波の記録例

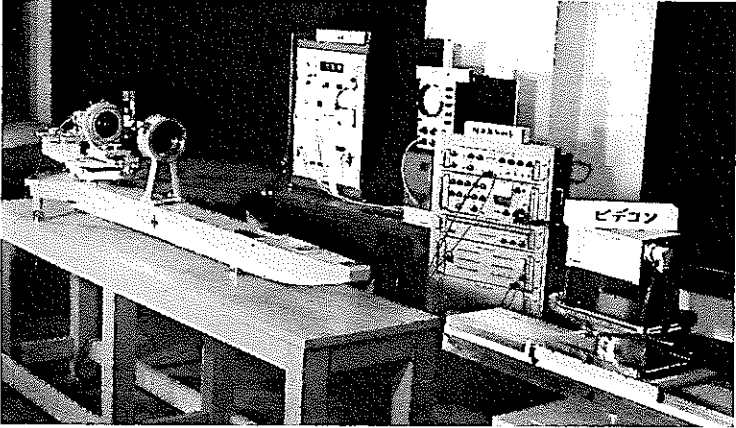
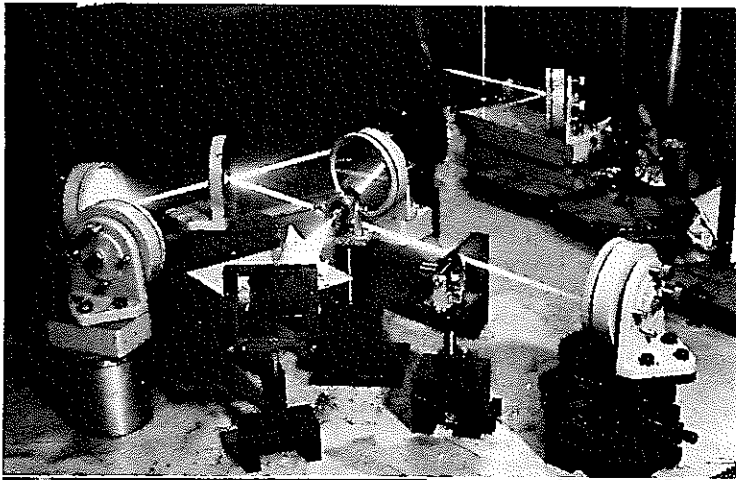
(a) ゴム (b) ポリエチレン (c) ナイロン (d) メタクリル樹脂 (e) 樫の木
衝撃速度 (i) 3.3m/s (ii) 5.3m/s (iii) 8.3m/s (iv) 12.1m/s
⇩ —山田研究室—



⇩ 動電型疲労試験機

不規則変動荷重およびプログラム荷重下のき裂の研究に使用中の軸荷重と曲げ形式の試験装置。 —北川研究室—





↑ 写真レンズの OTF 測定装置
 レンズの線像の強度分布を電気的にフーリエ変換し、OTF をデジタルに表示する装置である。
 —小瀬研究室—

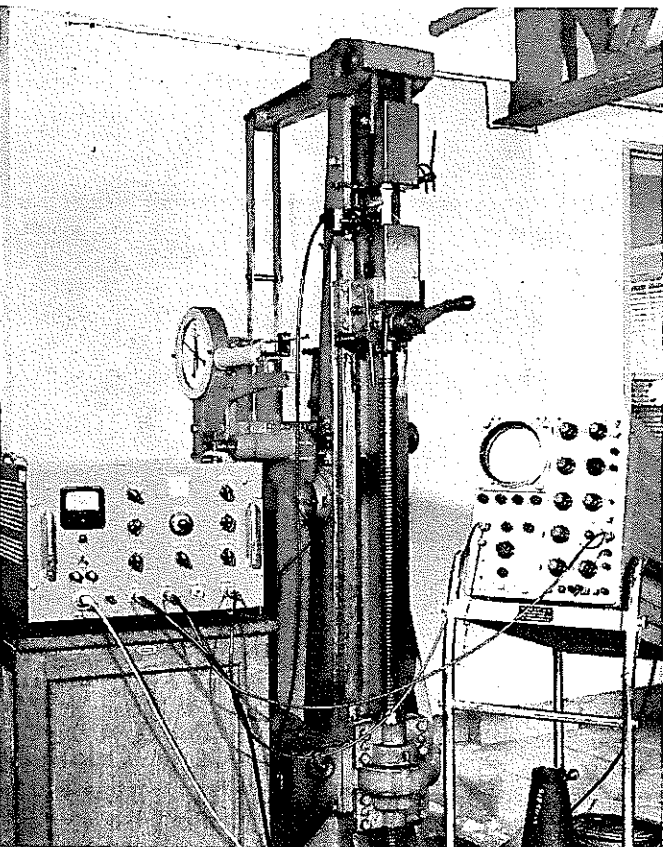
超高真空における吸着測定装置

圧力 10^{-6} ~ 10^{-10} Torr における吸着現象を thermal desorption 法によって測定する装置。図の脱離スペクトルは、窒素と一酸化炭素のピークをしめしている。

—富永・辻研究室— ⇨

超音波による応力の測定に関する研究
 応力によって試料内に生ずる音響学的な異方性を超音波横波を用いて測定する。

↓ —鳥飼研究室—

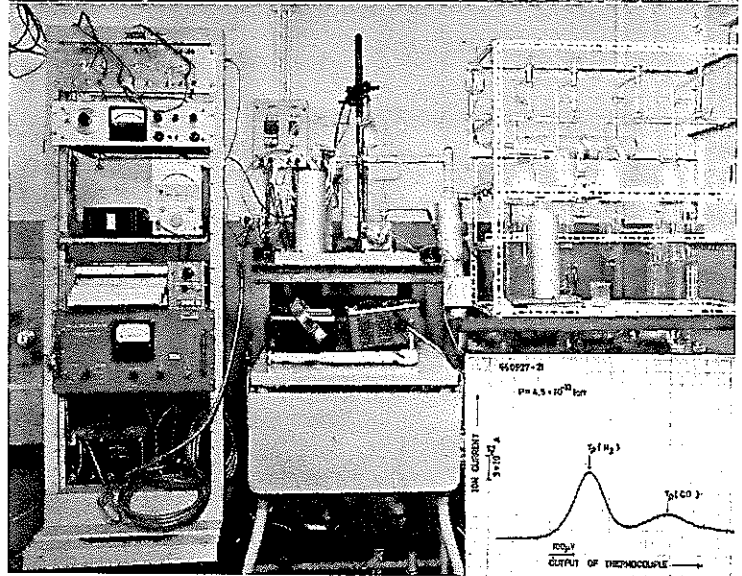
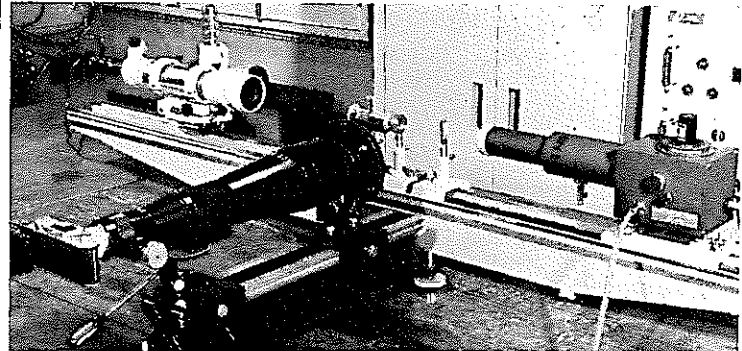


⇨ ホログラフィ実験装置

ホログラムの製作、再生、ホログラフィ干渉実験などができるはん用干渉計である。
 —小瀬・小倉研究室—

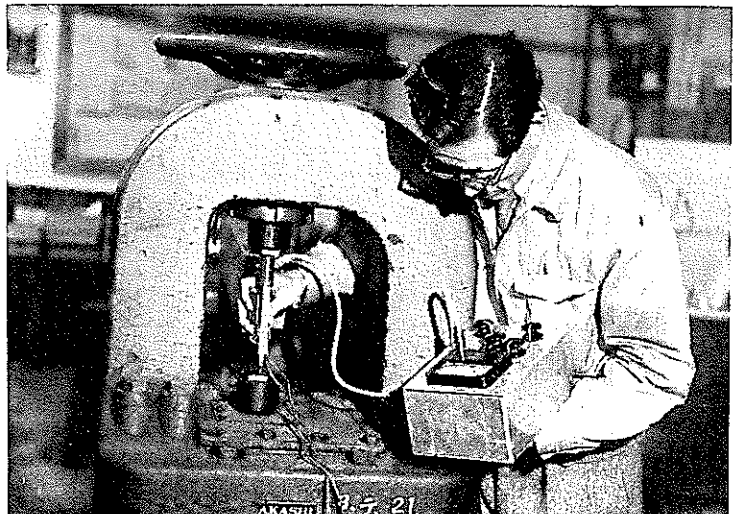
誘導ブリュアン散乱装置

Qスイッチルビレーザの光を試料にあてたときに生ずる散乱光から GH_2 帯超音波の音速が求められる。
 ↓ —鳥飼・根岸研究室—

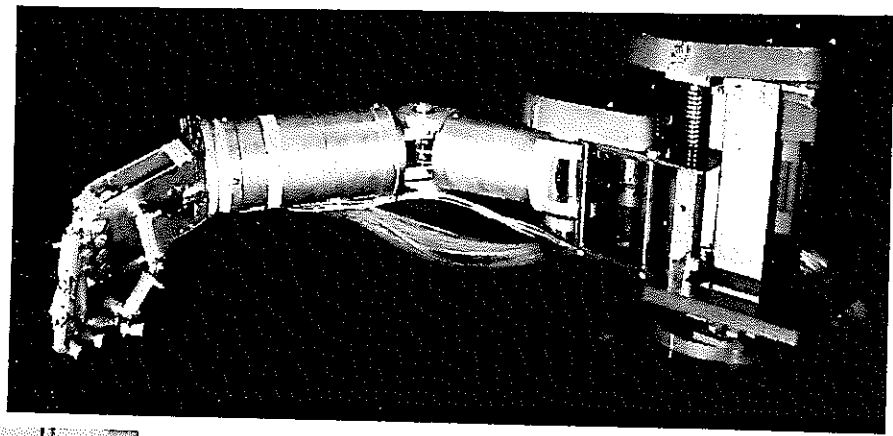


摩擦型ひずみ計

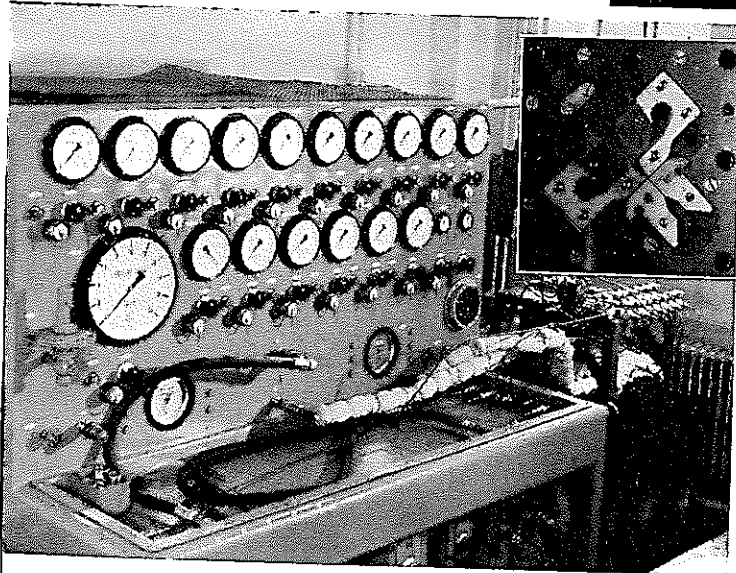
初期の摩擦型ひずみ計を引張圧縮型疲労試験機により性能をチェックしているところ。
 ↓ —大井研究室—



第2部

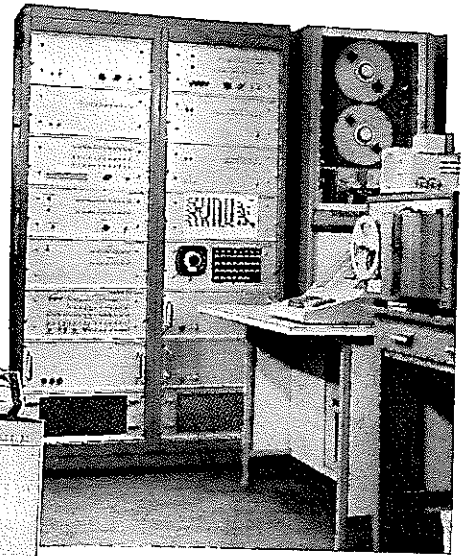


人工の手
手や指の機能を工学的に研究するために試作した人工の手である。
—森研究室—

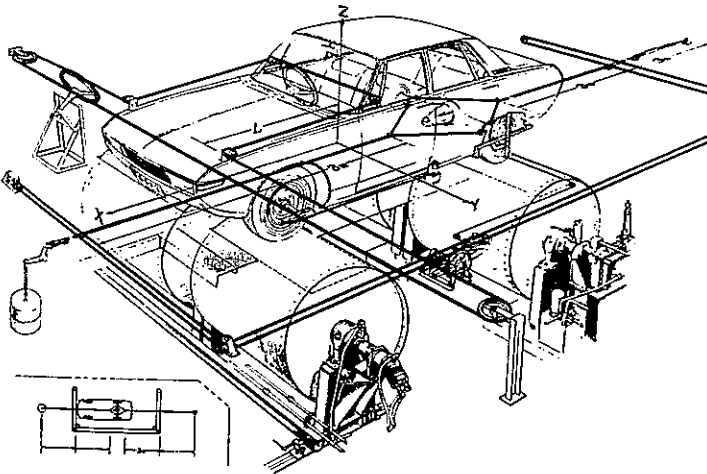


閉ループ制御系としての自動車の特性試験装置
自動車の向って左側外にあるハンドルを固定することも、またここから入力を加えることもできる。
—平尾研究室—

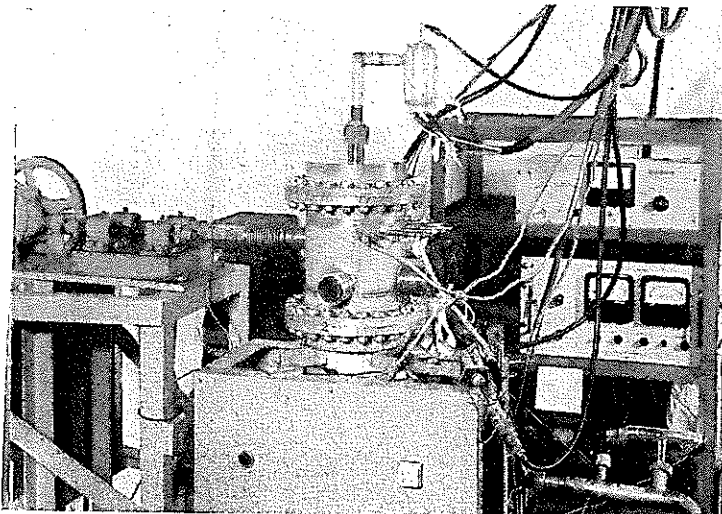
油圧機器性能試験装置
各種油圧弁の性能試験に便利な装置で、右上は現在試験中の油圧用流体素子の一例を示す。
—石原研究室—



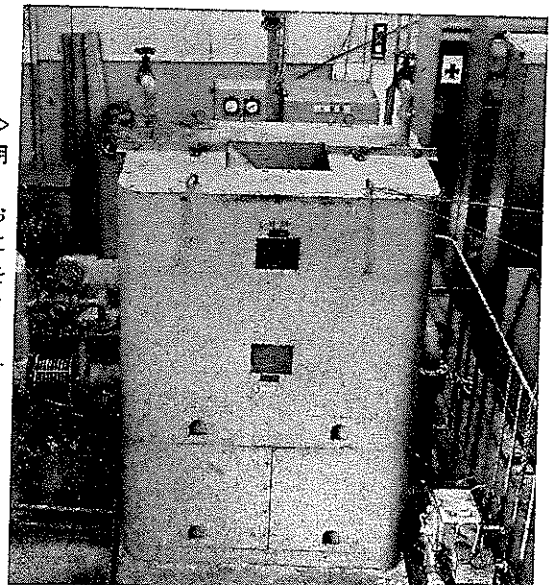
右 高速データ処理装置
左 デジタル X・Y プロッタ
これらはデータ・チャンネル・ユニットを通じ約 120m 離れた FACOM 270-30 に連結され、1~30チャンネルのアナログ・データを処理して、グラフとして表示する。各々は計算機と切り離しても使用できる。
—亘理・柴田・川井・川股・田村・佐藤・大野研究室—

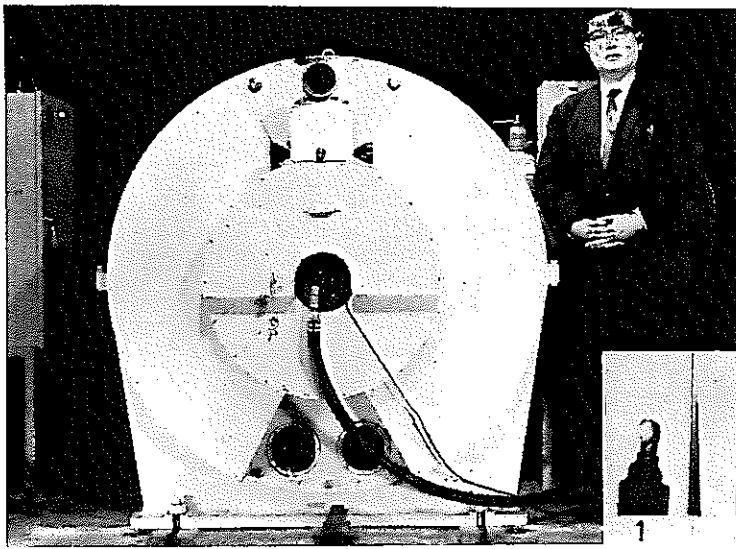


超高真空中の摩擦試験機
イオンポンプによる清浄な超高真空 (10^{-10} Torr 目標) 中における固体の摩擦特性を研究する。
—松永研究室—



ガスタービン実験用空気源
圧縮機、タービンおよび燃焼器の実験に使用する高圧空気を供給する 200 kW ターボ圧縮機。
—水町研究室—



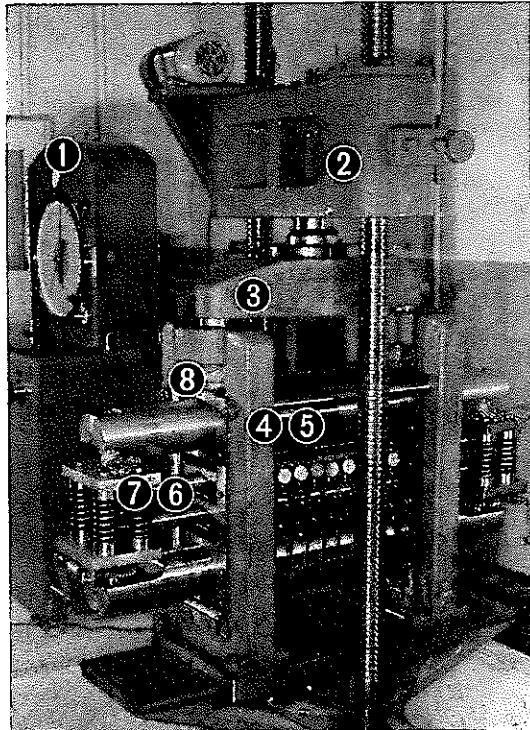
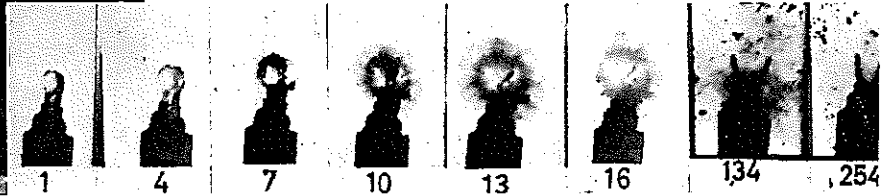


◁ 植村式 MLD-7 型超高速カメラ

最高撮影速度600万コマ/秒で連続1,800コマ撮影できる。

撮影例 点火玉の爆発
 撮影速度 200万コマ/秒
 各コマ 1/600万秒露出

—植村研究室—



◇ 圧延板の形状制御の研究

この圧延作業の重要課題について鈴木研究室では解析と実験とを進めている。

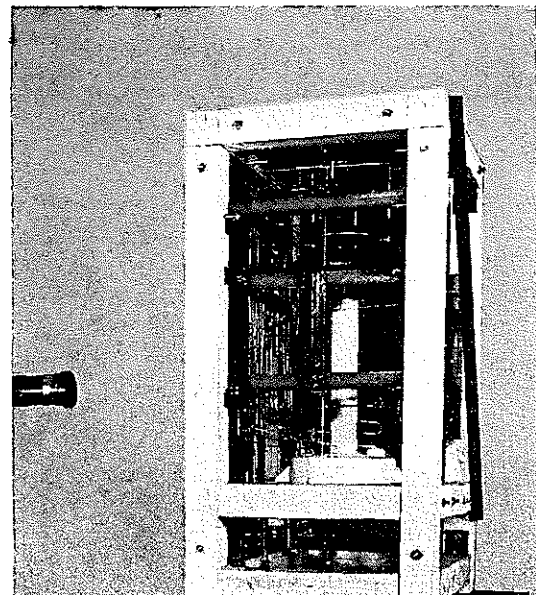
- ① 圧縮試験機動力部
- ② 圧縮試験機本体
- ③ 圧下板
- ④ ハウジング
- ⑤ バックアップロール
- ⑥ ワークロール
- ⑦ ロールバンド装置
- ⑧ ロードセル

—鈴木研究室—

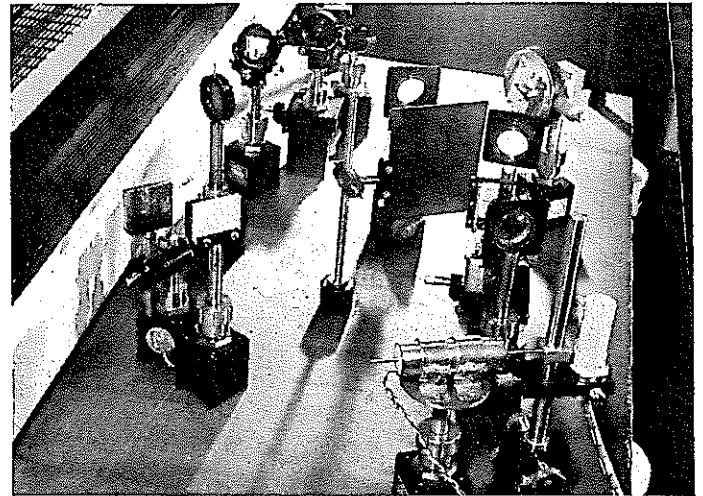
◇ 配管耐震設計のモジュール化に関する研究

核燃料再処理プラント・セルの模型による設計結果確認のための振動試験

—柴田研究室—



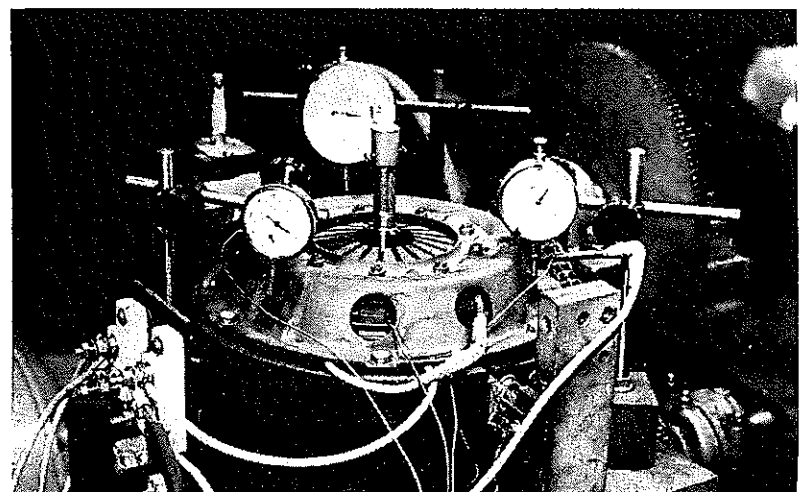
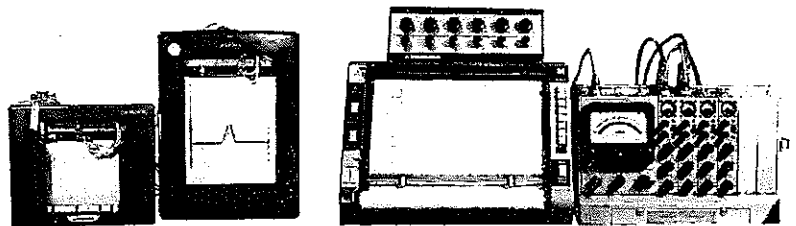
◇ ホログラフィを利用した微小パターン位置決め方式の実験装置
 集積回路のボンディング作業を自動化する目的でホログラムを利用して複雑な電極パターンの精密位置決めを行なう方式について行なっている基礎研究の実験装置を示す。—大島研究室—

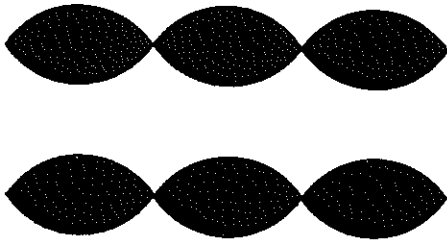


◇ 高温における摩擦係数の測定装置

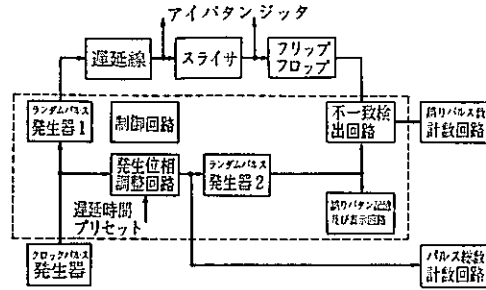
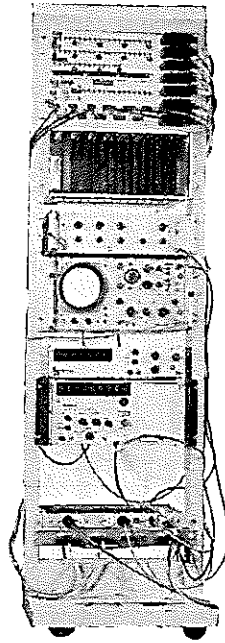
ライニングやフェーシング材の高温における動摩擦係数の測定装置で、トルク変動、回転変化および温度など測定できる。

—亘理研究室—





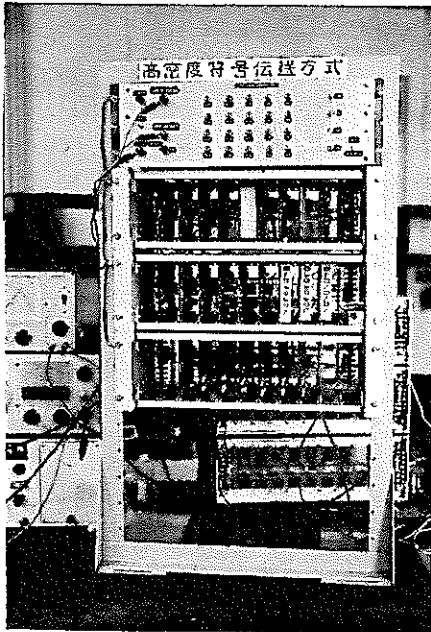
第3部



↑ 磁気ひずみ遅延線検査装置

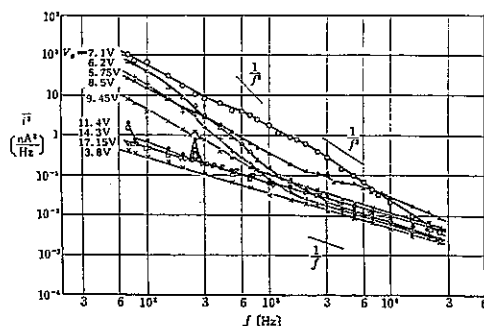
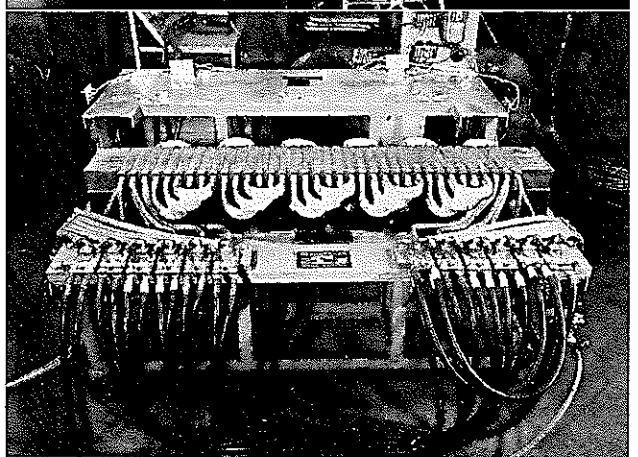
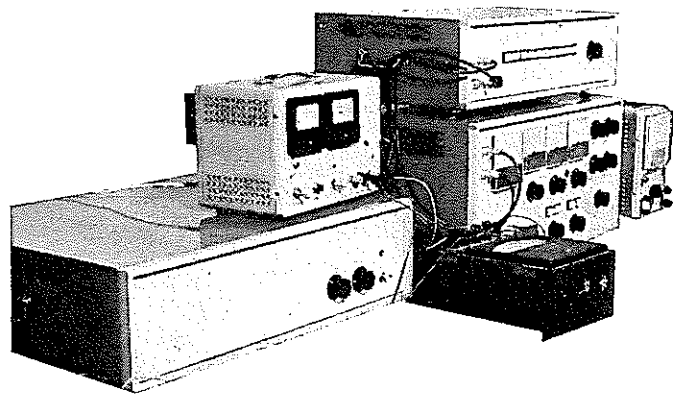
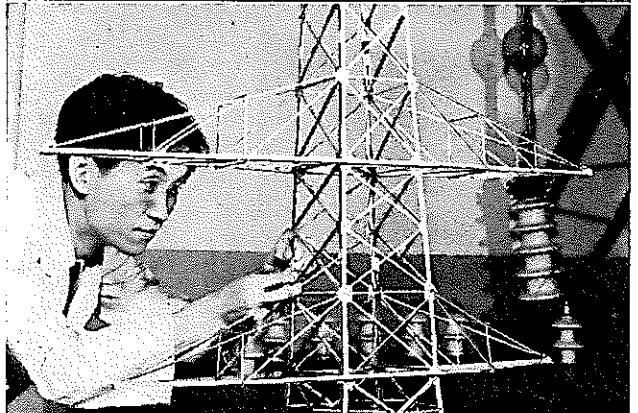
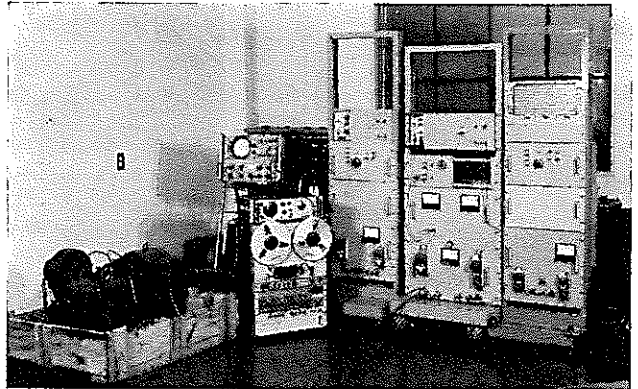
⇨ デジタル信号記憶用磁気ひずみ遅延線の性能を誤り率で評価し、誤ったパタンを表示できる。
—高木研究室—

⇨ 安田研究室では高速度データ伝送の一方式として新たに高密度符号伝送方式を提案、目下、開発中である。これはその基礎実験装置である。
—安田研究室—



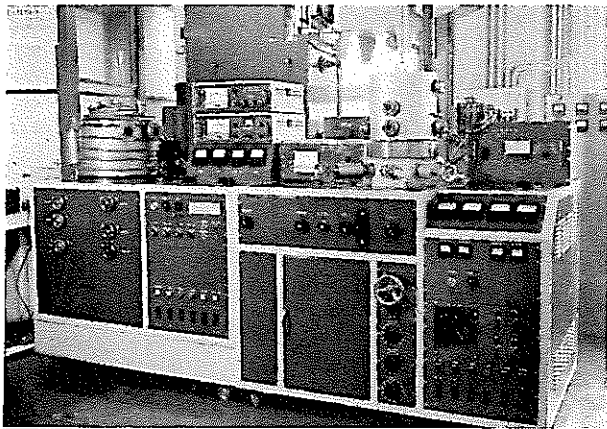
⇨ 多相インバータで駆動される誘導電動機の動特性の研究
サイリスタインバータで駆動される誘導電動機の諸特性の測定を行ない、その特性の向上を目的として種々の実験を行なっております。
—原島研究室—

⇨ モデルによる送電線サージ特性に関する研究
超高圧送電鉄塔の1/20のスケール・モデルとこの実験のために新たに開発した微小磁鋼片を利用してサージ特性の解析を行なっている。
—河村研究室—

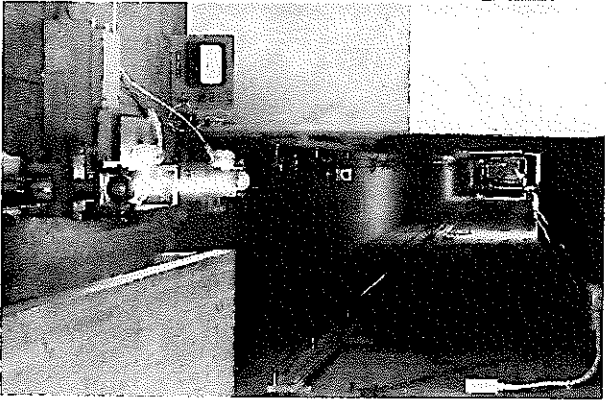


⇨ MOS形トランジスタの雑音指数測定装置
低周波領域におけるMOS形トランジスタの雑音を測定し雑音の性質、原因を究明している。左図は測定結果の一例
—安達・生駒研究室—

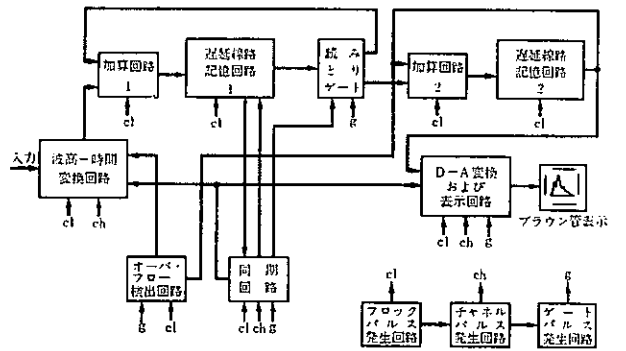
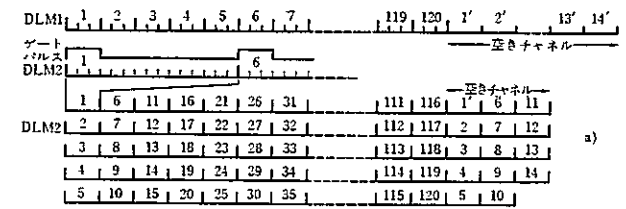
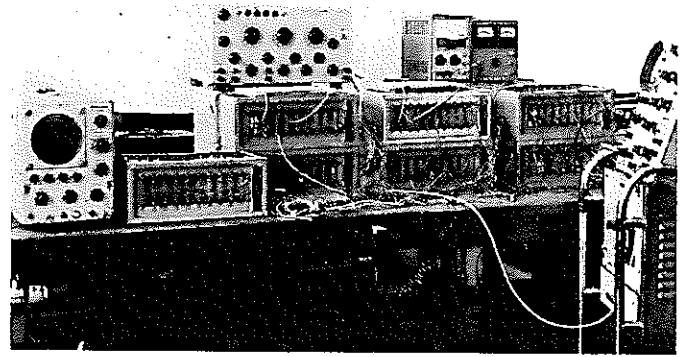
↑ 電磁誘導極の実験装置
移動磁界を利用して金属流体を間接に駆動するもので、実験装置は還流形とし、流速40 cm/secを得ています。
—沢井研究室—



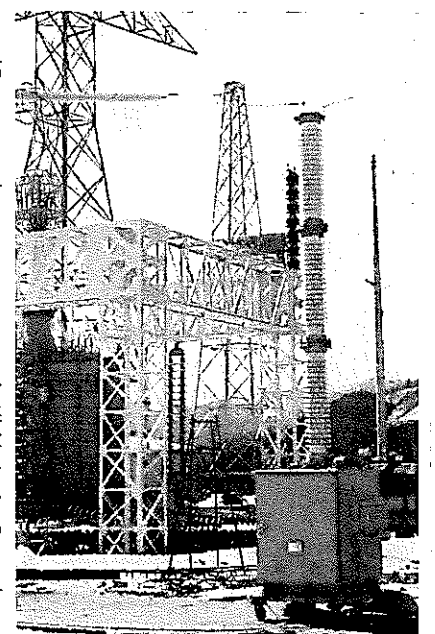
⇨ 薄膜電子部品試作用多段・多重式蒸着装置
工作精度の高い超小形多層膜電子部品の試作研究に使用している。
—共通施設(安達・尾上・浜崎研究室)—



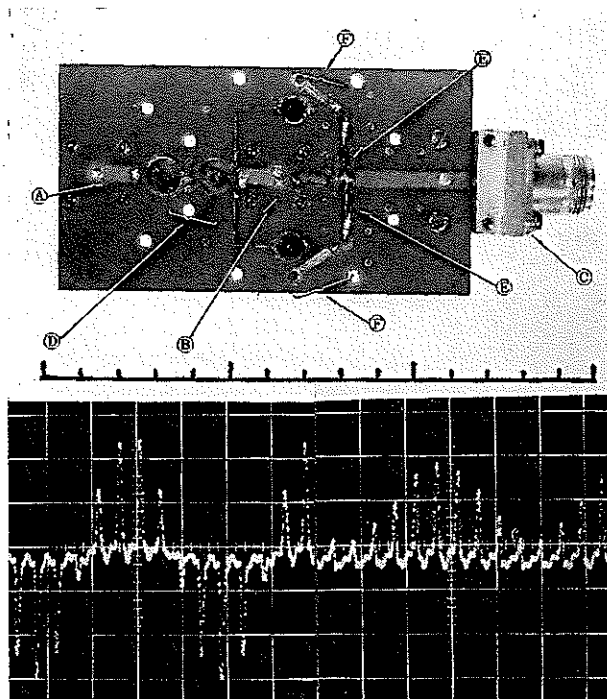
⇧ レーザ・ミリ波伝送実験設備
千葉実験所に100m長のトンネルがあって、レーザー光やミリ波の実験を、安定な環境でここなう。
写真は、レンズをくりかえし配置したレーザービームの伝送装置の実験を行なっているところ。
—藤井研究室—



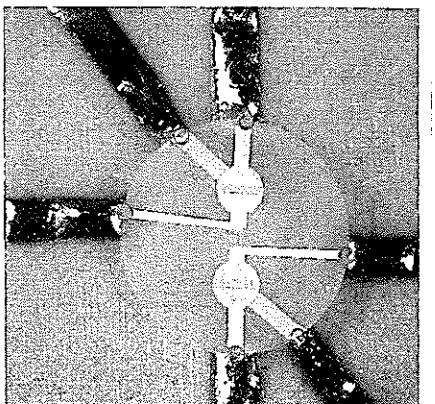
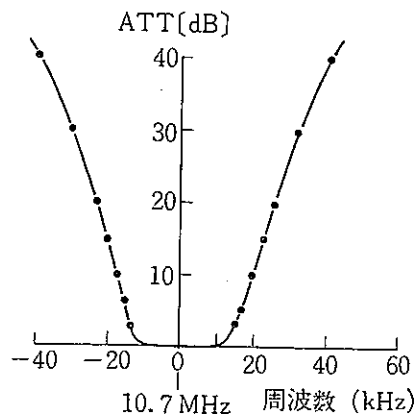
⇧ 2組の磁気ひずみ遅延線路を用い、平均不感時間を100 μ sに短縮した高性能波高分析器
a) 実験装置の系統構成
b) 各部の動作の時間関係
—森脇・高羽研究室—



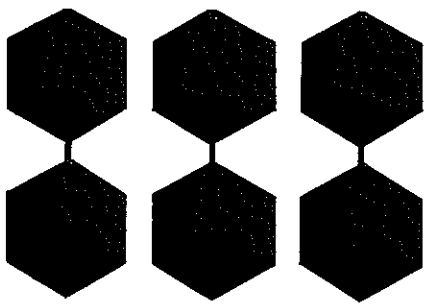
レーザーCT
レーザー光を媒体として超高圧送電線の大電流を計測する。忠実な波形再現が可能で、絶縁碍子が簡単なものですむことを特徴とする。電力中央研究所で300kVの送電線について試験しているところ。
—斎藤・藤井研究室—



⇧ 超高速パルス変調器
①プリント基盤に組まれた変調器概観(上側誘電体及び地板を除去した所) ①(A)クロック正弦波(225MHz)入力端子, ②(B)変調波入力端子(1MHz~112MHz) ③(C)出力端子, ④(D)広帯域ハイブリッド変成器, ⑤(E)ステップリカバリダイオード, ⑥(F)バイアス回路)
③出力波形(平衡バイアス状態)
④同上(不平衡バイアス状態)
クロック周波数 225MHz
変調周波数 (225/9)MHz
—浜崎研究室—



⇧ エネルギーとじこめ型多重モード水晶フィルタ
1枚の水晶板上に2重モードの振動部分2コを設けたもので、従来の振動子4コとトランス2コからなるフィルタと同じ特性を有する。
—尾上研究室—

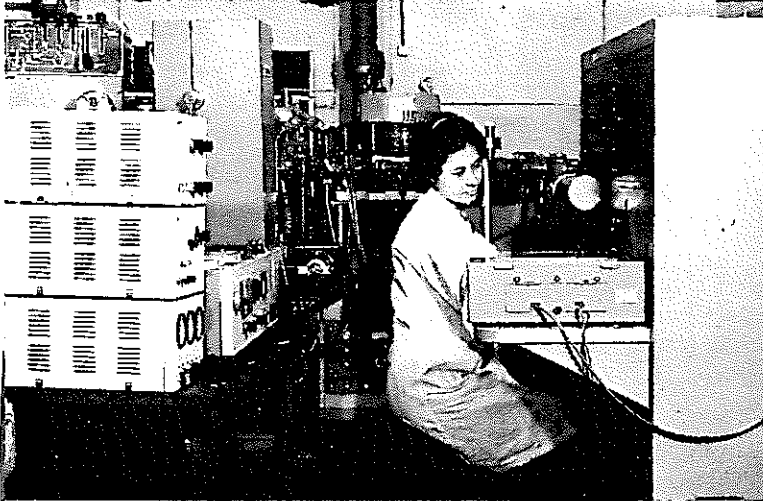


第4部

◇ 試験溶鋸炉の操作実験

1962年3月, 第14次の操作で, 出鋸作業である. 金型には溶鋸, その上方に分離した溶鋸が写っている.
1962年3月, 第14次操作の出鋸作業. 作業員は職員および学生で輻射が強いので手拭で顔を覆っている.

— 一館・中根研究室 —



◇ 質量分析器

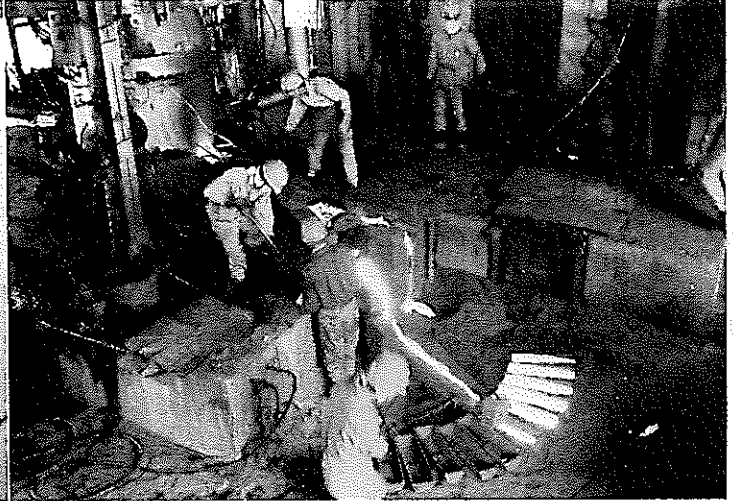
テロマーの構造解明および共重合体の熱分解生成物の分析等に用いている.
— 共通施設(4部共通) —

◇ 左上: 核磁気共鳴スペクトル測定装置

(60Mc)有機化合物の構造決定に有力な手段である.
— 共通施設(4部共通) —

◇ 左下: 赤外線分光器

測定範囲 $400 \sim 4000 \text{cm}^{-1}$. 有機化合物の原子団の定性および定量分析に用いられる.
— 共通施設(4部共通) —

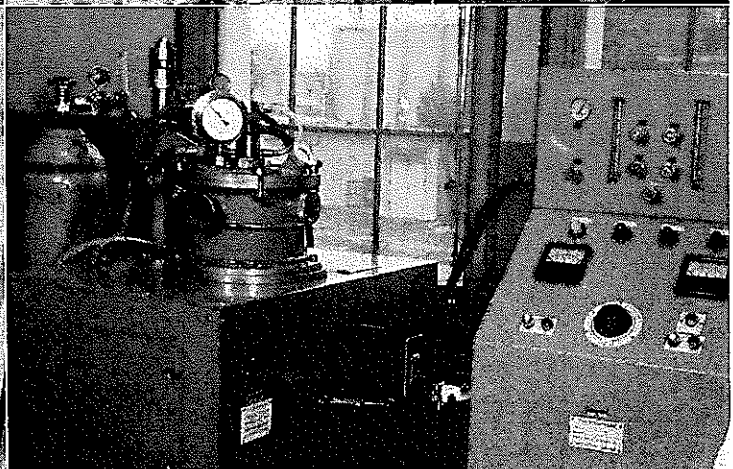
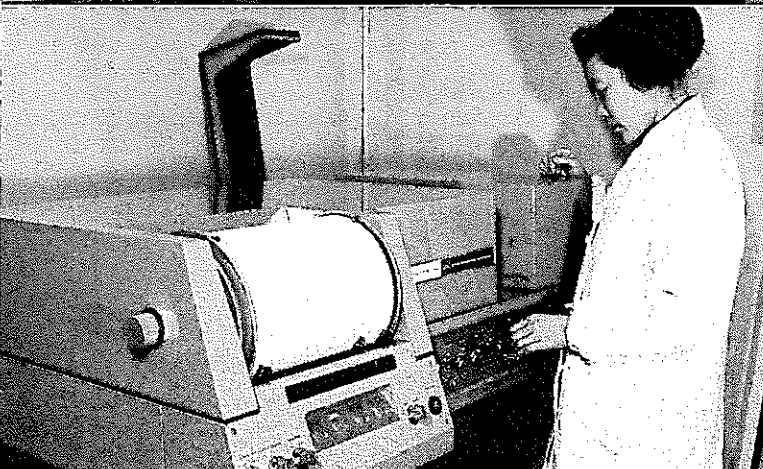
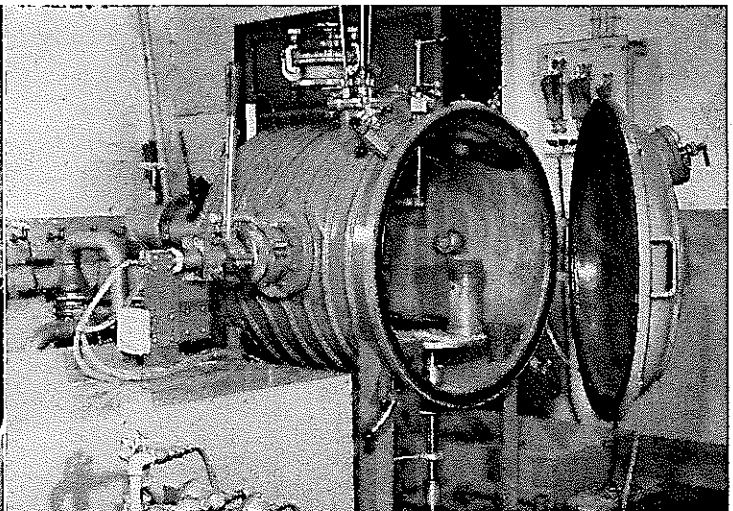
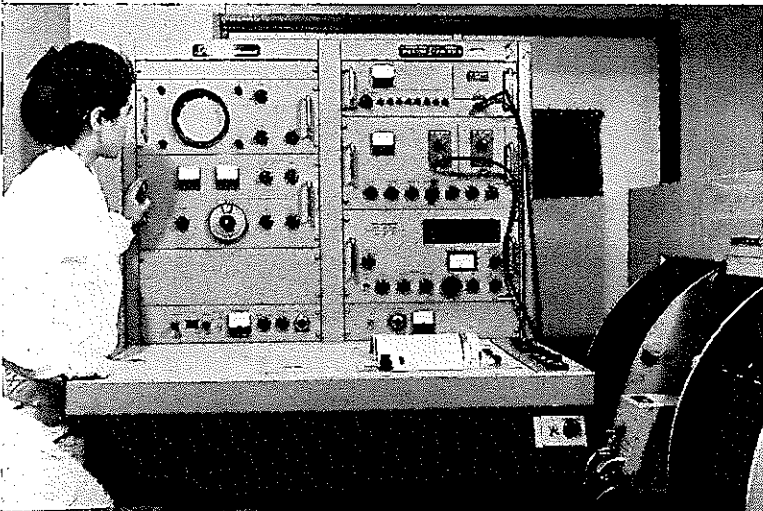


◇ 右上: 3 kg 内熱式高周波誘導加熱真空装置

到達真空度 10^{-4}mmHg の高真空溶解ができるので, 鉄合金の製造, 鋼の真空溶解, 非鉄合金の製造, 特殊金属の製造など, 冶金一般に関する研究材料の製造に用いられている.
— 共通施設(4部共通) —

◇ 右下: プラズマジェット溶解装置

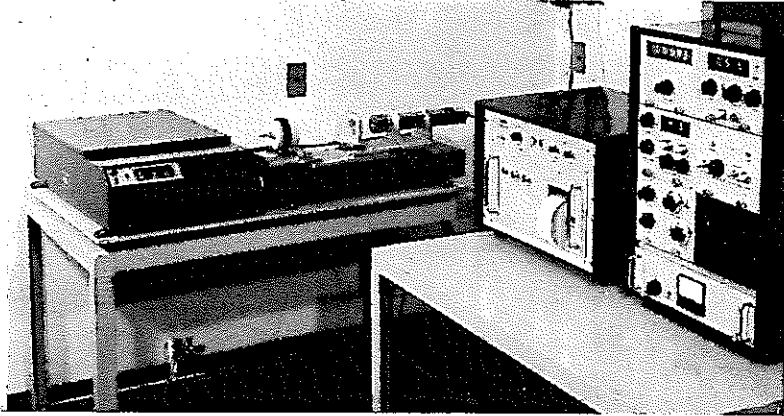
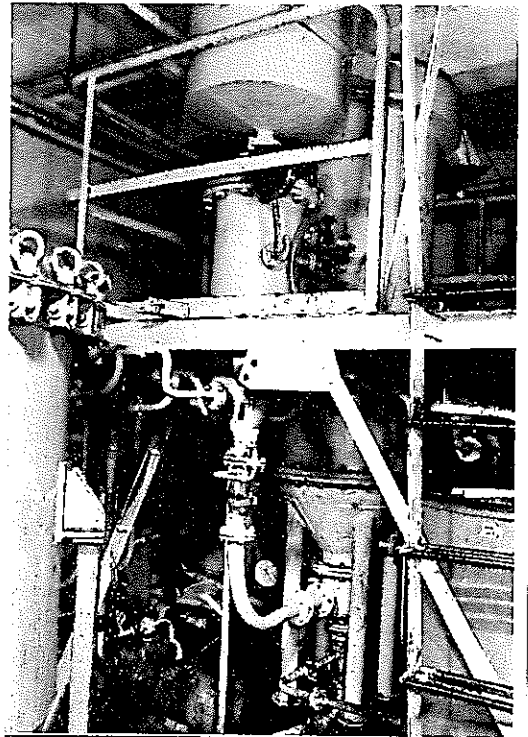
直流電解, 操作盤, 溶解炉等よりなり主に高融点物質の溶解等に使用する.
— 江上・明石研究室 —



⇨ 逆移動層型連続吸着装置の開発研究

活性炭の逆移動層による糖液の連続精製装置に関して研究を行ない、装置の構造、最適操作条件などを決定した。これに基づいて実装置を設計し、現在溶糖量800T/Dの精糖工場でか動中である。

—河添研究室—昭38~39年—



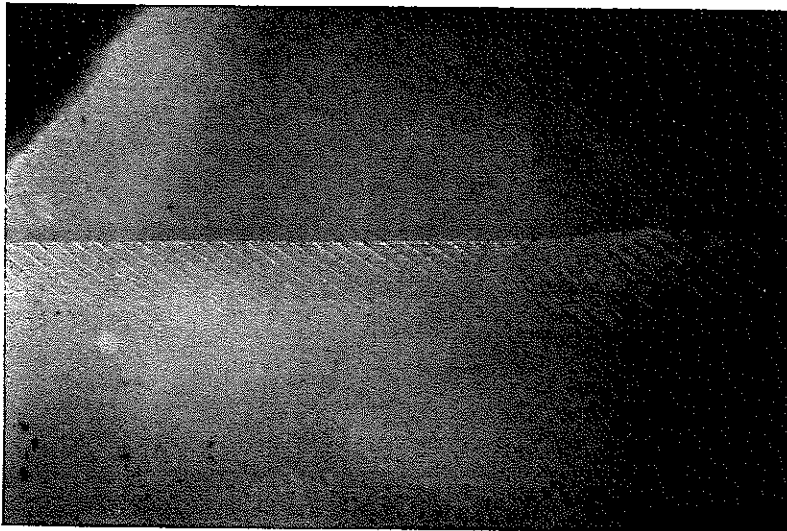
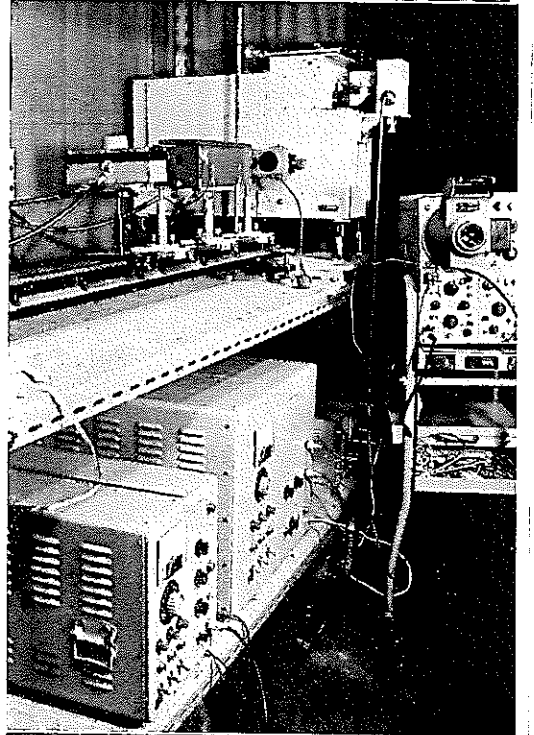
⇧ メスパワー分析

結晶中の原子核による γ 線の無反跳共鳴吸収により組織変化を検出する。 —加藤・石田研究室—

閃光照射装置 ⇨

酸アジド感光材料の光分解機構の研究に用いる。

—菊池研究室—



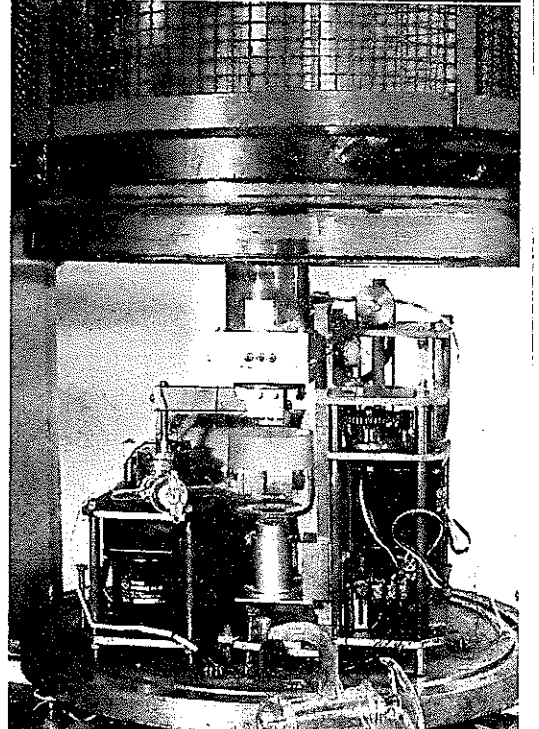
⇧ 粒界転位の透過電顕像

鉄マンガン合金薄膜、帯状の粒界面上に転位が並んでいる。

—石田研究室—

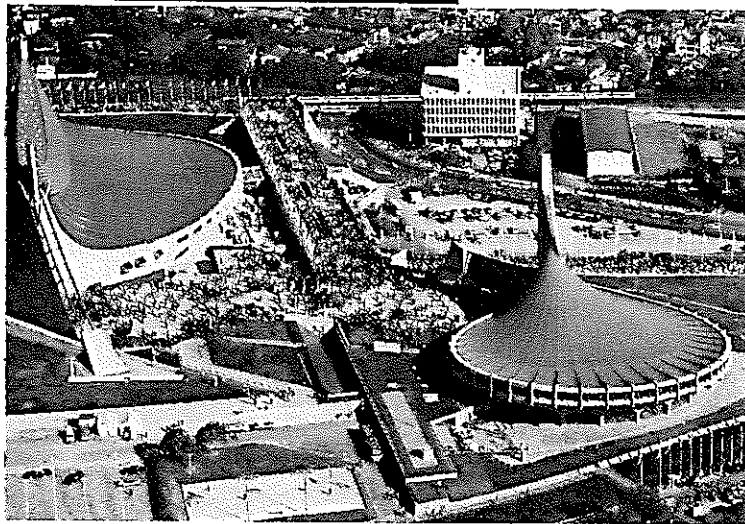
真空中でのガラスの強度測定装置 ⇨

熔融ガラスの揮発もあり高い真空にはなりえないが、減圧下または不活性ガス置換の状態でガラスファイバを引き、そのまま引張り強度が測定できる。なお測定部は必要に応じて取り出し、さらに高真空とか低温で強度試験を行なうことが可能である。 —今岡研究室—

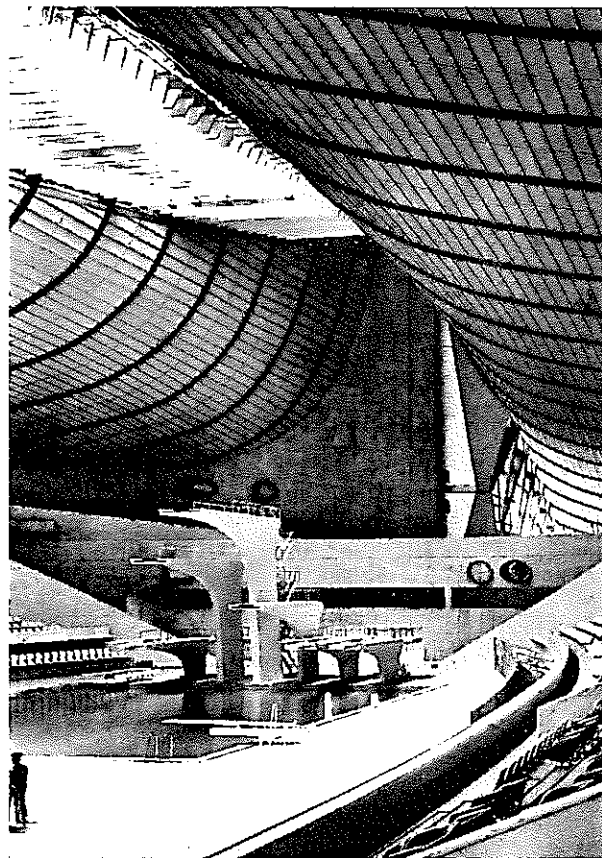


第5部

代々木屋内総合体育館内の空気分布を 1/50 モデルにより検討して、吹出方式を決定した。—勝田研究室—

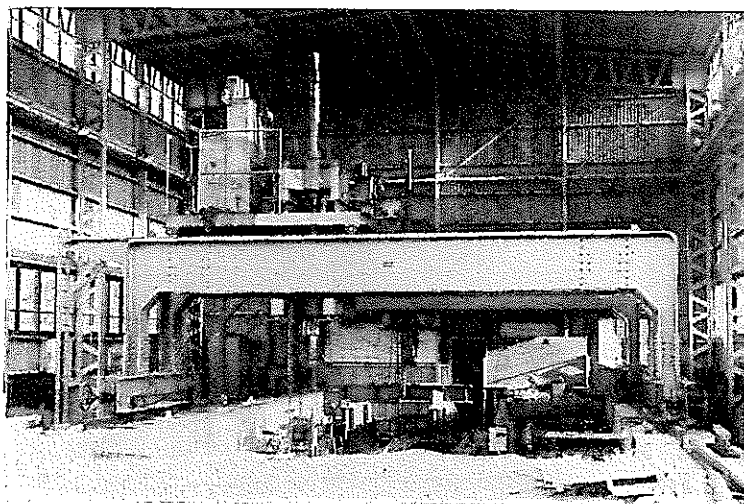


↑ 国立屋内総合競技場の吊り屋根構造
構造設計—坪井・川股研究室—

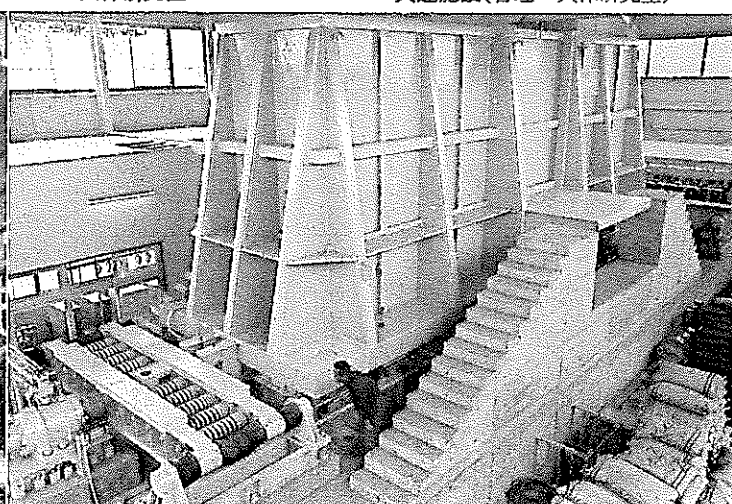


↓ 床版試験機
平面5.5m×10mの全荷重200tまで構造物の試験が可能で、これまでに鋼床版に関する一連の実験など大型の試験体による研究が行なわれた。
—久保研究室—

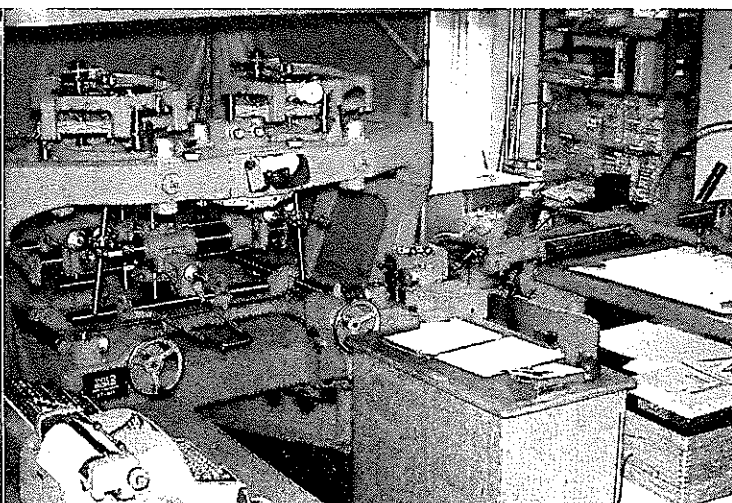
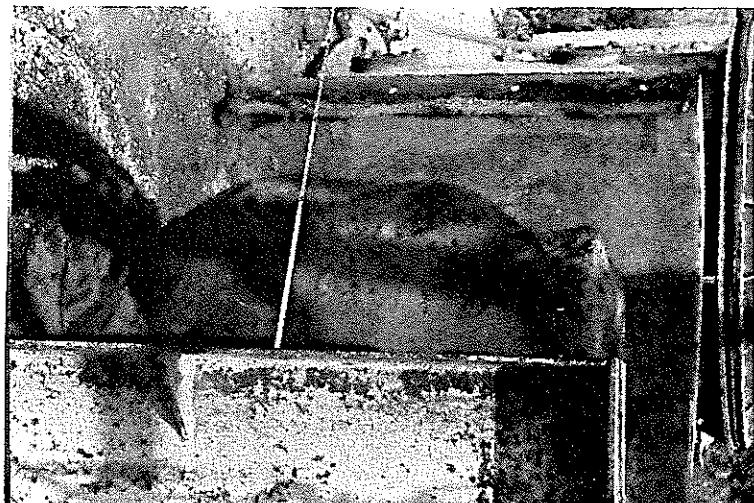
↓ 大型振動台 (1967年に設置) の砂箱は長さ10m、深さ4m、幅2mで、基礎構造、およびロックフィルダムの振動試験を行なった。
—共通施設(管理: 久保研究室)—

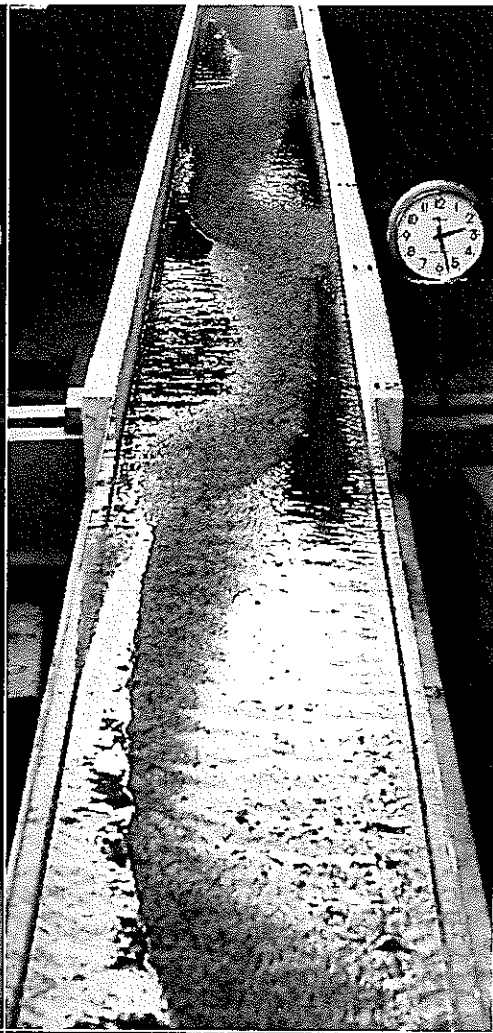
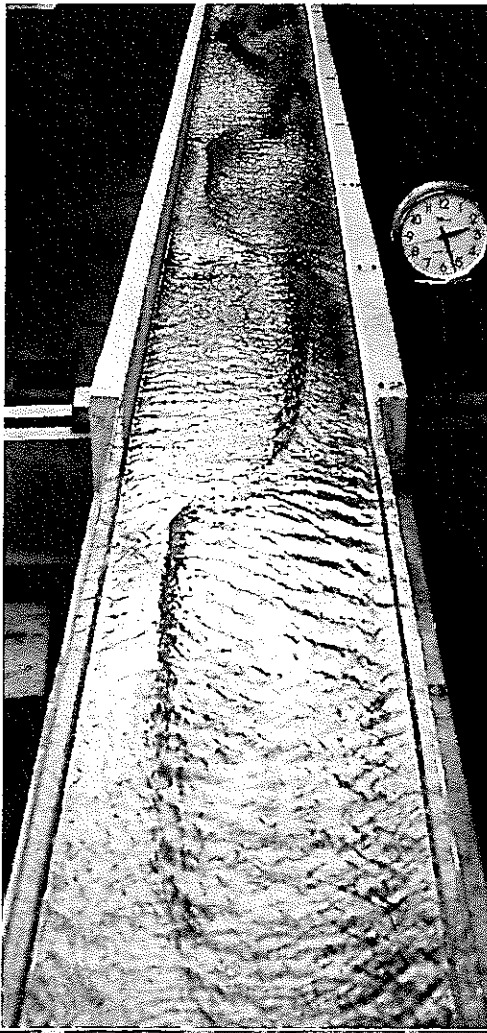


↓ ケミカルグラウトの地盤注入特性のフルスケール試験用モールド (直径1m) と固結土
—三木研究室—



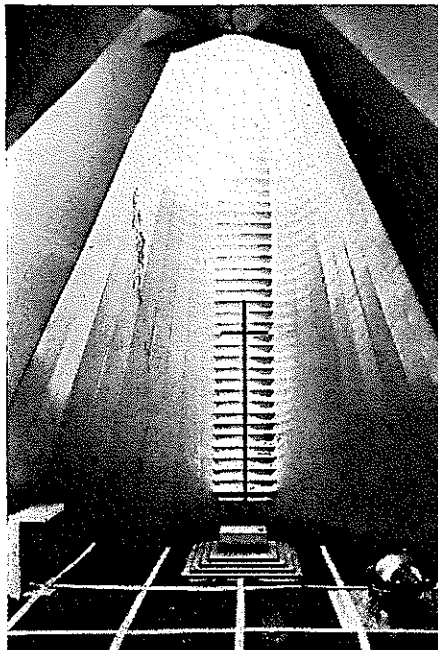
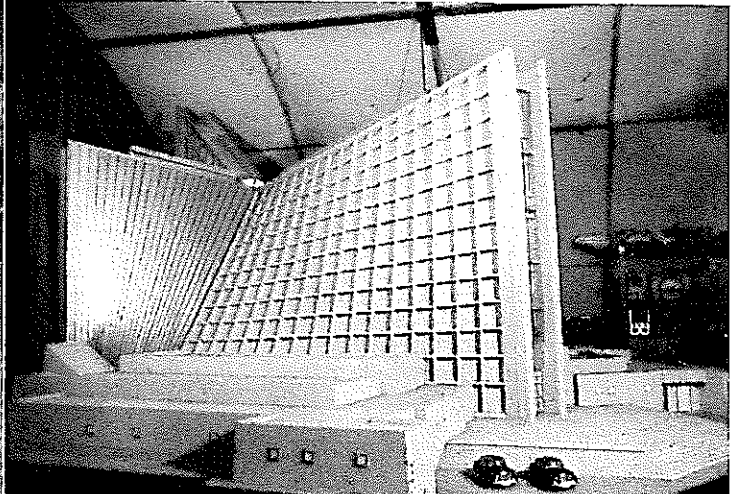
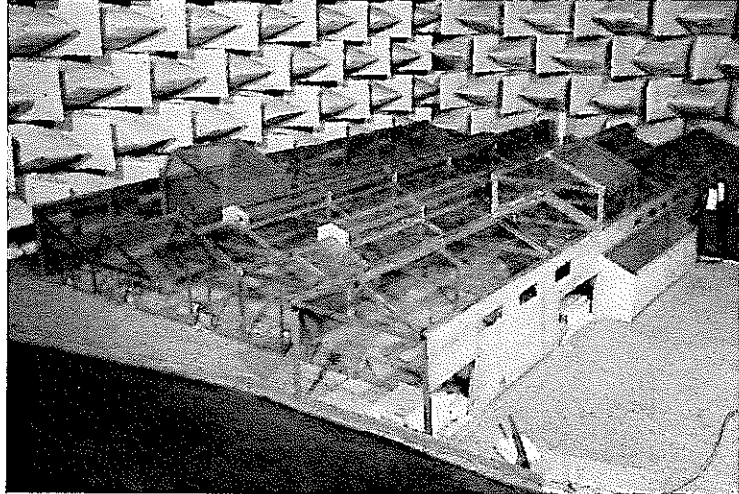
↓ 実体写真用万能図化機 (A7オートグラフ)
実体写真を用いて精密な三次元測定を行なう機械で、測定結果は図および数値で自動的に記録できる。 —丸安研究室—



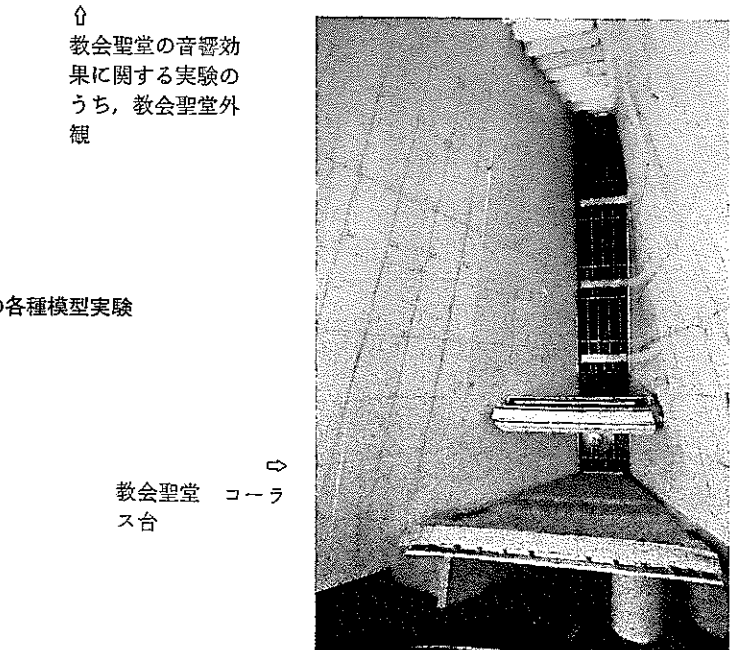


⇨
Alternating bars
 に関する研究
 土砂を流送する河川
 の水路の中における
 水と土砂の相互作用
 の結果、両岸が拘*

* 束された直線水路
 の中でも、写真
 に見えるような現象
 の発生が典型的
 なものとして注目
 される。
 —井口研究室—



⇧
 工場騒音の防止に
 関する実験
 (1/40模型)



⇧
 教会聖堂の音響効
 果に関する実験の
 うち、教会聖堂外
 観

建築音響の各種模型実験

⇨
 教会聖堂 1/20 模
 型内部

⇨
 教会聖堂 コーラ
 ス台



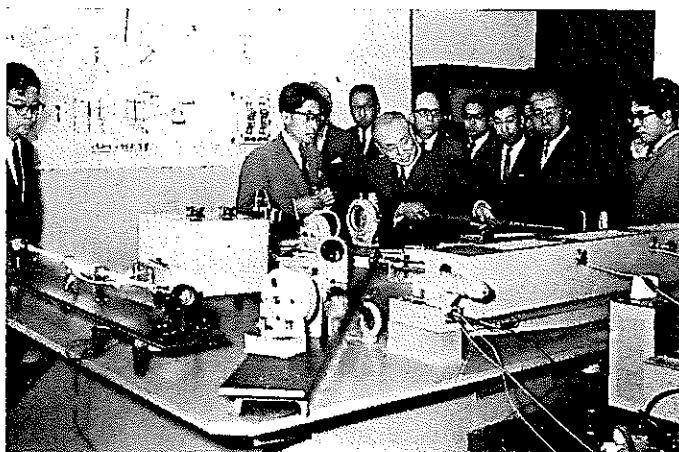
10年点描

⇨ 常務委員会
第1部から5部の代表10名の委員（教授）により構成され、所長が委員長となり、所の日常業務を処理する委員会である。最近では東大紛争などにより、週2回の開催もめずらしくない。



来訪者
研究上、あるいは行政上、国内はもちろん、海外よりの視察、見学の方々は年々増加している。ここにのせたものは、その二、三の例である。

⇨ 常務委員の慰労会
常務委員の任期は1年であるが、年間重要な議事に終始するので、毎年3月任期の終わりに慰労を行なう。久しぶりに上下をはずし、くつろいだ、常務委員のお顔。



皇太子のご来所（左上）
所内の主要研究を巡覧された後、同年代の若い助教たちと懇談されたのが、印象的。写真は故久保田教授の説明により、レンズの研究をご見学中の皇太子。
(昭和40年6月11日)

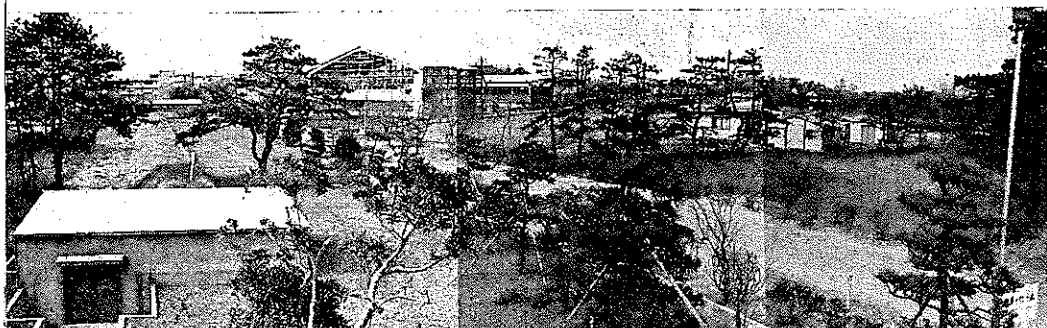
佐藤総理の視察（右上）
科学技術振興政策の一環として、東大付置研究所でいちばん大きい規模の本所の研究活動を視察、当時の所長岡本教授（左端）と自動車の研究について平尾教授の説明をきく。首相の左は当時の有田文部大臣。
(昭和41年9月27日)

レオポルド・エスカンド氏来訪（右）
フランス中央化学研究所（当時）の総務部長（左より2人目）、案内役は菊池教授（左端）。
(昭和36年)



⇩ 千葉実験所
試験溶鉱炉、港湾・河川設計の模型水理、レーザ・ミリ波の伝送実験など、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
本所各部の研究室また大学院学生の教育に必要な仕事を担当し、エレクトロニクス関係の設計、製作、改造なども行なっている。





↑ 東京移転披露式
式に先立って中庭においての当時の所長故藤高教授の教職員に対する挨拶があった。
(昭和37年11月8日)



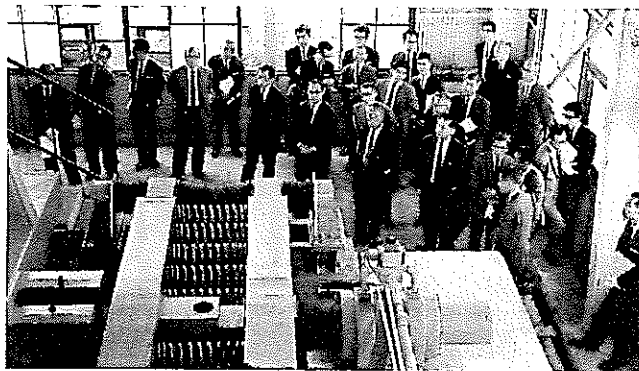
↑ 千葉から東京へ
移転には、5トントラック延べ875台、重要品輸送車約220台、本所職員以外に人夫延べ4,800人を要した。

研究所の東京移転

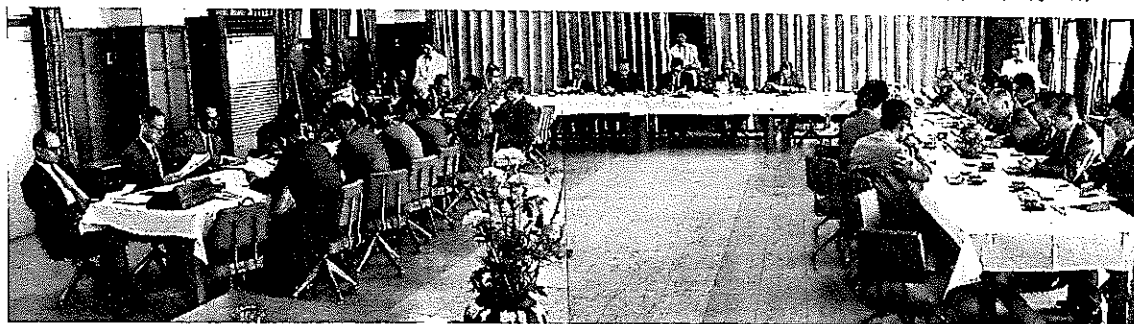
本所の千葉から東京への移転が決定したのは、昭和34年であり、現在の麻布六本木への移転をほぼ完了したのが昭和37年の春であった。



↑ 千葉実験所開所披露式
昭和42年6月法的に本所の付属施設として認められ、従来の実験場を実験所と改めた。その披露式は昭和42年12月4日、同所内で行なわれ、当時の大河内総長はじめ、関係官庁、会社、地元千葉市などから多数の来賓があった。



↑ 大型振動台の完成披露式
千葉実験所内に完成されたのを機会に、関係官庁、工業界の方々をまねき披露式を行ない、同時に実験所内の各種実験施設、設備も供覧した。
(昭和42年5月25日)

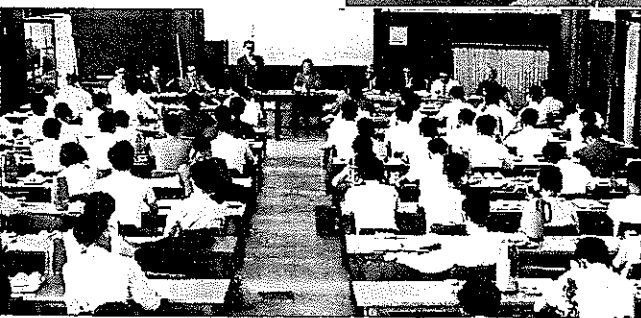


↑ 生産技術研究奨励会総会
毎年1回5月末に開催、工業界の主要な方々、学識経験者を理事、評議員におねがいし、理事会、評議委員会で、基本的な運営を協議する。(写真は昭和40年度、定例理事会、評議会)

↑ 講習会
第2回講習会の様子。テーマは「加工における諸問題」であった。
(昭和39年6月24～26日)

生産技術研究奨励会

本所の研究活動を側面的に推進することを目的とし、昭和28年財団法人として発足、主な業務の一つとして毎年1回、外部の研究者、技術者を対象とした講習会をひらいている。

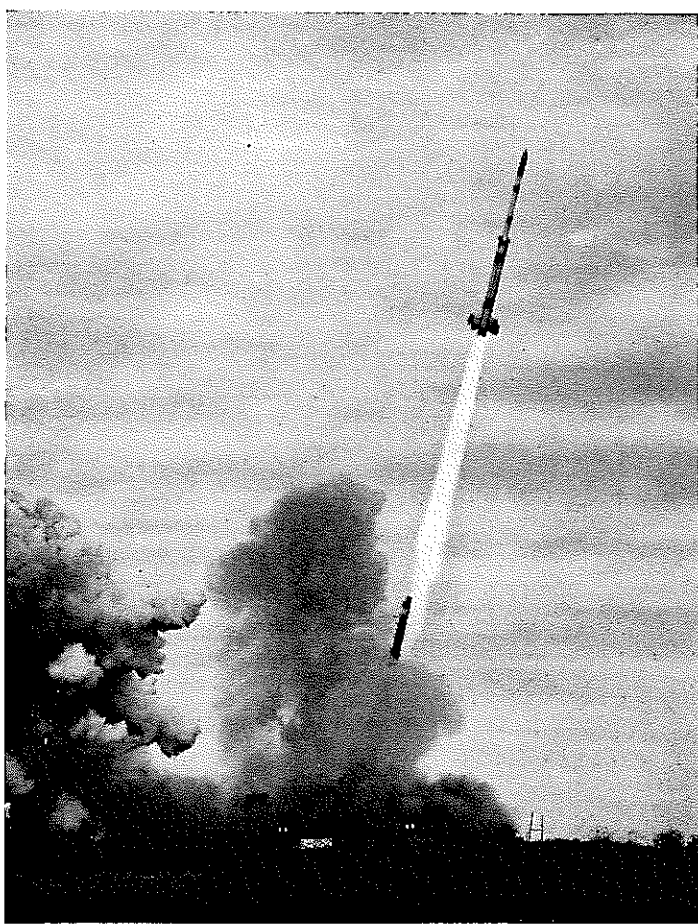


↑ 図書室
蔵書数、和書、洋書計8万数千冊。内容は理工系の広い分野にわたっているので、利用度が高く、外国雑誌のバックナンバーもほぼ完備されている。

↑ 電子計算機室

各部の技術計算、データ処理の仕事を受けもっており、最近ではFACOM-270-30を入れ、オンライン情報処理に関する研究も開始した。



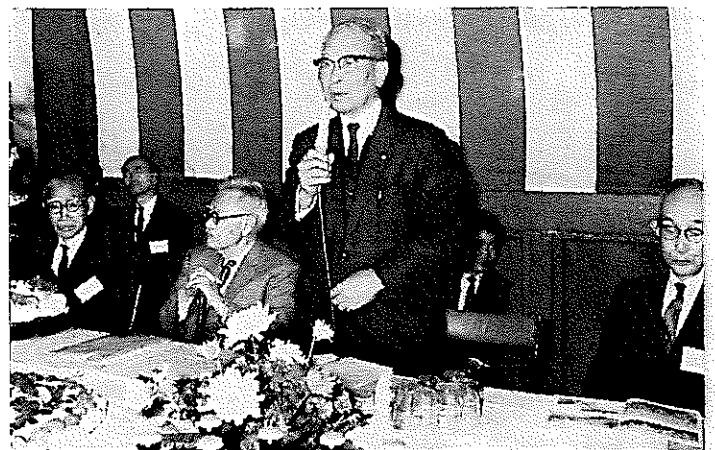


観測ロケットの研究

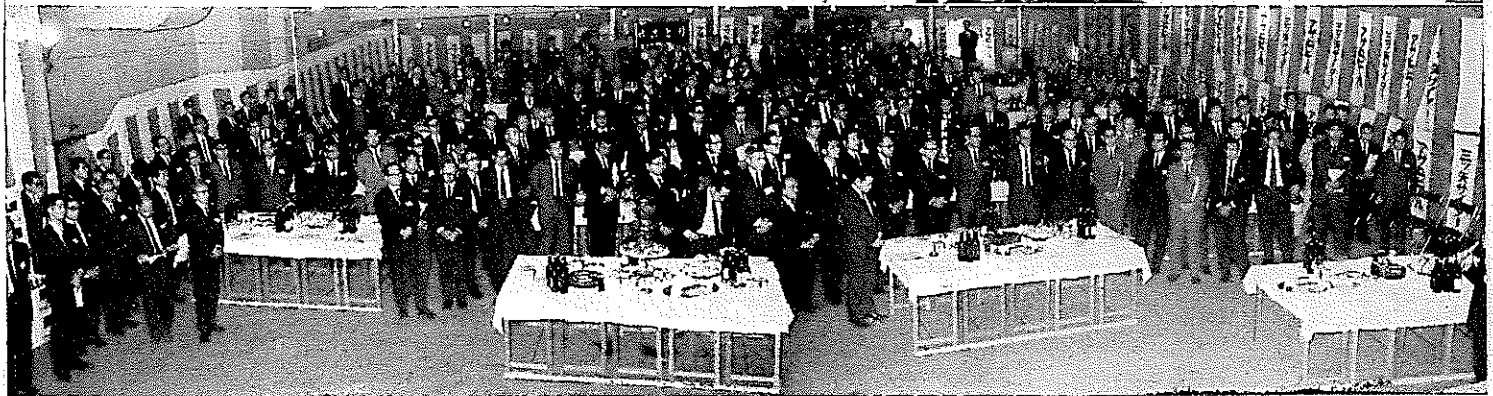
わが国におけるロケット研究の発祥地は本所である。昭和30年に飛しょう実験を行なったペンシルは、文字どおり全長わずか23cmの鉛筆型の小さなものであった。以来ベビー、カッパ型を経て、昭和39年には全長約16mのラムダ型にまで成長した。本所はこの約10年の輝かしい研究業績を残し、39年4月、宇宙航空研究所へこの研究のバトンをタッチしたのである。ペンシルの実験から14年目の今日、ミュー・ロケット（全長23m）の開発研究を行なうまでにいたったが、本所における各部の関係研究室が、引きつづきこれに協力をしている。

⇨ ラムダロケットの発射

本所による最後の実験となったラムダ2型2号機の発射瞬間
（鹿児島宇宙航空観測所、昭和38年12月11日）



⇨ 第二工学部同窓会における初代工学部長瀬藤象二名誉教授の挨拶
左は内田祥三元総長、右は兼重寛九郎名誉教授。



⇨ 第二工学部同窓会の会場全景

本所の前身は東京大学第二工学部であった。その最後の学生が卒業してすでに18年を経過した。去る43年11月16日、全卒業生の同窓会が、はじめて菊池前所長のご尽力により本所内で開かれた。集まるもの約200名、当時の教官、職員をまじえて盛大な会合であった。

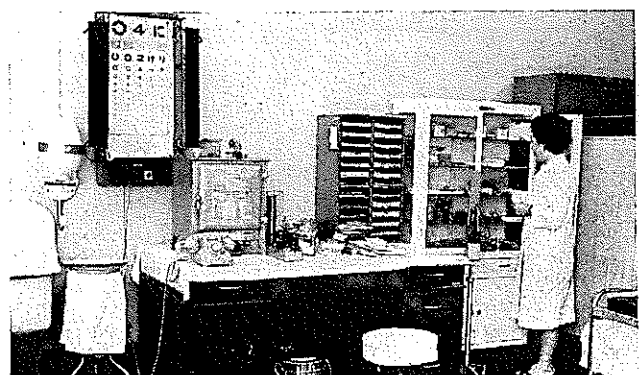
⇨ 運動会

全研究所のレクリエーション行事の一つとして行なわれる。写真は検見川の東大総合グラウンドで昨年（43年10月28日）行なったタマ入れ競争。



⇨ 医務室

教職員の日常の健康、傷病対策も研究活動の促進のためには重要である。医務室はこれらに備えると同時に、長期的な健康管理にもいろいろ配慮をおこなわない。



東大紛争と生研の将来

所長 一色貞文

生研は昭和24年5月31日に設立されて以来、かずかずの研究成果を挙げながら、東大紛争のさなかで、近く満20周年を迎えようとしている。

今回の東大紛争は、昨年1月医学研修制度の改革を要求する医学部学生のストライキに端を発し、7月以降は全学的な紛争に発展し、今日まで実に1年以上の日時を経過している。その間、本年1月10日に秩父宮ラグビー場で「7学部集会」が開かれ、同日夜には加藤総長代行と学生代表団との間に「確認書」の署名交換が行なわれ、18、19の両日には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を排除し、20日には今春の入試中止が最終的に決定した。この10日間を頂点として、激烈をきわめた東大紛争も、外面的にはようやく鎮静の方向に進みつつあるかのごとくに思われる。



一色所長

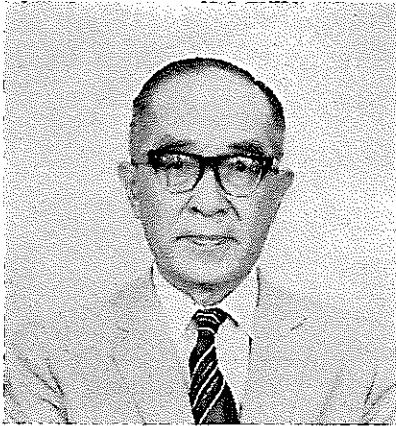
しかし本質的には何ひとつとして解決されてはいない。今回の紛争を通じて、学生達は大学の現状が大衆化された社会にそぐわないさまざまな問題点を指摘した。それらの中には、われわれ教官の側でも以前から気づきながら、自らの力でこれを指摘し改革することの努力を怠ってきたものもまた多い。従来は大学の自治はすなわち教授会の自治であり、大学運営の中核は教授会にあると考えてきた。しかし東大当局は「確認書」において、学生、大学院生、一般職員にも大学社会における構成員として、それぞれの地位や立場に応じた権利と責任をもつことを認め、学生や院生とともに今後の大学のあり方を検討することを約している。東大の根本的改革が行なわれないかぎり、東大紛争の最終的解決もまたありえない。しかし現実には学生間の派閥が感情的に激しく対立し、自治組織すら作りえない状態にあり、改革のための学生代表を選出することは至難のわざといえる。したがって本年初頭から、やむをえず教官だけによる全学レベルの大学改革準備調査会を設け、大学の理念、大学の自治と学生の自治、学生参加、学生処分、その他大学の組織や管理運営など多くの問題点を整理し、新しい方向を見いだす作業を開始し、7月ごろには一応の結論を出す予定となっている。他方大学の外でも、大学院大学案など種々の意見が出されており、政府では中央教育審議会が早期に答申することを期待し、それを基に大学制度の改革に乗り出すものとみられている。

幸にも生研には学部学生がいなかったため、紛争の影響は少なく、ほぼ平常通りの研究活動を続けている。しかし創設以来20年間、組織や管理運営の面では大きな改革を行なったことはなく、これらの問題について再検討を要する時期に達していると考えていたが、東大全体として大きな変革を遂げようとしているので、その一環として生研の改革を急がねばならなくなった。そこで本所では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、生研の改革に着手することになった。現在はまだこの委員会の初会合が行なわれたばかりの時点にあるので、生研の将来を述べるのははなはだ困難であるが、今後検討すべき問題点を指摘し、若干の私見を述べてみたい。

第一は生研の任務で、工学の種々の分野におけるアカデミックな研究と生産に関する技術的な問題の総合研究を行ない、合わせて大学院の教育を担当して研究者や高級技術者を養成するという目的を本質的には変えるべきではないと考える。次は工学部との関係についてであるが、これは工学部自体がどのように改革されるかにかかわる問題であり、今から予測することはできないが、従来にも増して密接な関係を保ち、特に人的交流を一段と強める必要がある。また研究部門についても、技術革新の時代に適合するよう自らの力で改廃を行ない、その上に必要なものの新設を予算要求する姿勢を打出すべきであろう。大学院の制度には、年限、身分、奨学金など検討すべき多くの問題があるが、一応いまの制度そのままとした場合、生研が従来どおり修士課程と博士課程を合わせて受持つか、後者のみとするか二つの考え方があろう。しかしいずれにせよ、研究室に固定しない若さを注入する効果と、研究の一翼をになうという実質的效果はきわめて高く評価すべきで、教育のための負担を補って余りがあり、大学の研究所は積極的に大学院を担当すべきであると思う。最後に産学協同に触れておきたい。「確認書」でいっている内容は、大学が自主性を失ってもっぱら資本の利益にのみ奉仕してはならないという当然のことをいっているまでである。工学の研究者が産業界から研究課題をとりあげ、産業界を通じてその研究成果を人類の福祉のために還元するのは当然の義務と考えており、産学協同そのものを決して否定するものではない。

(2月23日記)

第二工学部の思い出



福田名誉教授

福田 武 雄

5代所長・東大名誉教授

昭和17年、本郷から第二工学部に転じてから、昭和38年に生研を退官するまでの20年は、大正15年に助教授として工学部に勤務することになってからの自分の東大生活37年の半分以上を占める。この20年は、ただ講義と自分の勉強にだけ没頭しておればよかったそれまでの工学部での平穏な生活にくらべて、大東亜戦争の激化、第二工学部の開学・整備、戦時研究、学徒勤労動員、学徒出陣、敗戦、占領軍の進駐、新大学制度の実施、第二工学部の廃止、生研への移行、生研の東京移転、あるいは原田助教授の身分に関する問題など、いろいろの事件や問題がつぎつぎと起こり、これらに対処し、あるいはこれらを解決するために苦心をし努力をした期間である。しかし、今、これをふりかえてみると、自分としては努力のかけがあり、かつ充実した仕事のできた半生であり、苦しかったことも、いやな思いをしたことも、今では、かえってなつかしく思い返されるのである。

昭和17年4月、第二工学部が開学したときには、各学科とも木造2階建の建物が2棟ぐらいずつあるだけで、教官の居室には4本脚の机と椅子のほか何物もなく、書類やカバンなどは机の横の床の上に置いたぐらいである。戦争の激化につれて男子職員はつぎつぎに応召し、事務のみならず研究の職員はほとんど女子で占められるようになった。写真-1は、当時の土木教室の玄関前での写真である。国民服の筆者も、左隣の井口教授（当時助教授）もともにゲートルを巻き、後に立っているのはもんぺ姿の女子職員である。

戦争中にもかかわらず学生諸君の努力によって「学部開放」が行なわれ、それぞれの学科で苦心をして展示をした。

戦局の悪化につれて、ただ勤労動員にだけ出動していた学生諸君も兵士として出陣することになった。写真-2は、昭和19年5月13日、稲毛の一二三旅館において開いた出陣学生送別会での写真である。筆者の左に同じく国民服を着ているのは当時の堀助教授（現在、富士鉄常務）、右隣りはこの写真の4カ月後に亡くなられた原助教授である。井口助教授（当時）の顔も見える。学生服の諸君は、昭和17年入学の第1回土木工学科学生の諸君であり、これらの諸君は、草ぼうぼうとして建物や施設のまったく不十分な開設早々の第二工学部に入学しても、なんらの不平も言わず教官とともに一体となって学部の充実に協力され、入学早々の松林の中の園遊会では佐渡おけさや会津磐梯山を踊り、勉強もし、終戦後はそれぞれの持場において活躍し、もって、今はなき第二工学部の名声を高めることに寄与された諸君である。これらの諸君に引き続いて千葉の学舎に学ばれた諸君も、不平一つ言わずに勉強された。これら学生諸君に感謝するとともに、現今の大学の紛争に照らして感なきを得ない。

昭和17年に開学、昭和29年3月、工学分校の形を最後に消え去った東京(帝国)大学第二工学部の思い出の一端をつづり、本稿を終る。



写真-1 (昭和20.4.3)

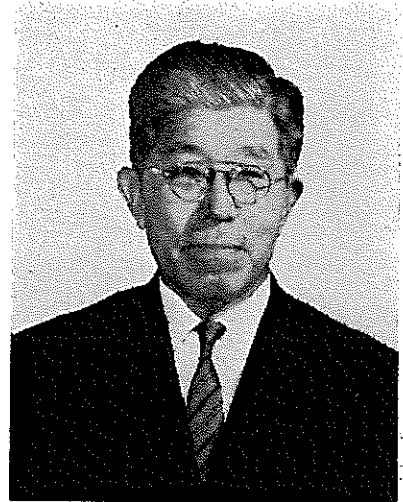


写真-2 出陣学生社行会 (昭和19.5.13)

分担と協調

故 藤 高 周 平

6代所長



故藤高教授

長所をのぼし、欠点を是正する。これはいつも言われることであり、又いつも思いおこすことでもある。

由来、わが国は人口密度の著しく高いせいか、必要以上に対人的競争が多過ぎる。お互いに他の長所をのぼすために協力し、他の欠点を補うことによって、各人がどんだんのびてゆく姿であって欲しいが、なかなかそうはゆかない場合が多いのではないか。他の欠点をあばくだけで自分だけが伸びようとするようでは、他からの協力が得られないのは当然で、自分も大きくは伸び得ないし、全体の大成もあり得ないことになる。とくに工業あるいは技術に関しては、すべて協力が必要である。大きな仕事になればなる程大多数の協力が必要になる。勝れた構想や、さん新な発明があっても、その欠点を是正し、大きく完成せしめるための多方面の協力があって初めて、その実現が完成する。

大きな企業、組織では当然仕事の分担が必要になる。分担によって、仕事の責任が明らかになることは結構だが、自分の立場を固守する余り、他との調和を顧みない、あるいは軽視する傾きが時として見受けられる。他と協調をとりながら、自分の立場を堅持する心がまえがなくては、大きな仕事はうまく進まないだろう。

電気絶縁の設計に絶縁協調という言葉が使われる。一つの電気回路、それがいかに大きな系統であり、いかに多数の発電所があり、いかに多くの運転機械が結ばれていても、全体の絶縁がバランスしていることが合理的である。全構成中の一カ所でも絶縁の弱点があると、全体が使えなくなることは明白である。又より大切なことは、ある場所の絶縁が必要以上過度に強くても、その場所に費した絶縁工作は全く無意味なことである。最も合理的な、経済的な絶縁の設計が絶縁の協調という言葉で表わされる。他を押しつけて、自分の担当面に大きな予算を取り、自己の担当範囲のものだけを立派なものに仕上げても、他と調和していないのでは全体の構成としては無意味なものであろう。協調の取れていない絶縁設計と同じで不合理至極と考える。絶縁設計では、いかに低減した絶縁で経済化をはかるかということが優秀なことは明白である。かかる低減された絶縁を外側からカバーして、その低減絶縁を支持成功せしめる協力態勢が十分はかられていることが、合理的な絶縁設計で、絶縁協調の美しい姿である。

分担しつつ大きな企業を立派な姿にするためには、この絶縁協調に通ずる心がまえが、お互に必要なであろう。“人の美を成し、人の悪を成さず”(論語；成人之美，不成人之悪)という言葉がある。他の人の善の完成を願い、人の悪はこれをカバーする意味と解する。人の内容を絶縁に置き換えると、全く絶縁協調の姿でもある。絶縁設計のみならず、すべての技術の仕事、すべての組織全体の経営においても、各局部が、各個人が、お互に心すべき基本条件が、この字句に含まれているのではなからうか。

専門が高電圧絶縁の自分が、色々の場合に、自分自身に言い聞かしているような内容の記述になった。しかしあくまで、人々がお互に、上記のような協調の精神に徹して、はじめて大きな仕事に寄与できるものと考えている。

* 藤高周平元所長は昭和42年11月26日逝去されているので、ご遺稿のうちから編集委員会がえらばせていただいた。この論説は「電気鉄道」誌に昭和36年掲載されたものであるが、転載については同誌のご承諾を得ている。

生研創立20周年を迎えて

岡 本 舜 三

7代所長



岡 本 教 授

創立20周年を迎えるにあたって所感をということであったが、いま東大は画期的な改革に取り組んでおり、生研の立場から見るとそれは再び創立当時の環境に立たされた観がある。生研は近い将来に再び産学協同に関連して大学付置研としての存立の意義を問われることがあるであろう。また研究と大学院教育の比重問題を問われる時がくるであろう。この時点で所感を求められれば限られた紙数ではあるけれども私は生研の当面すべきこの二つの重要課題にふれないではいられない。

産学協同という表現は誤解を招くおそれがあるのでこれを避けていたが、産業界のまじめな要請を考慮して研究者が課題を主体的にきめて研究を進め、産業界もまたその研究の達成に協力するという意味に解すれば、それは工学研究の本来

の姿ではなからうか。日本の工学が輸入の学問であったればこそ、工学と産業界との協力関係がことさらに異なることのように響くのであって、根を産業界に持たない工学研究というものがもともとありうるであろうか。

数ある工学研究所のうちでとくに生研がこの問題についてきわだって取り上げられるのは産業界との協力の面で大きな力を持っているからであり、なぜそういう力を持っているかという原因の一つは、部門数が多く間口が広いことにあると思う。工学研究所は理学研究所と異なって間口が広くなければ真の研究はできないものである。それは分析と総合との相違であるが、この相違を認識せず、理学研究所の延長として工学研究所の規模を考えても、実力ある工学研究機関は作り得ない。生研はその意味では幸運にも日本ではじめての真の工学研究所として誕生し得た。われわれが進んで産業界との接触を保ち真の協力の実をあげようとしているのは、工学研究所の特長を最大限に生かそうとする努力の現われにほかならない。

しかし工学研究所は同時に理学部門とも極めて密接に連関を保ち、そこからたえず新しい考え方や知識を吸収しそれを工学的センスのつぼで鑄なおし工学的創造の中に取り込むことに努力しなければならない。もしこれを怠れば自由奔放な研究精神は萎縮し、やがては研究所の墮落を招くほかはない。世上最も非難される産学協同はこの状態をさすのであって、われわれはこういうものになるつもりはない。その意味で生研が創設にあたり大学に設置されたということは実に幸であった。世の中に大学ほど自由にして奔放な研究精神のみなきっている所はない。このふんい気の中にいたればこそ、一方で産業界と密接に連係しつつも、一方には何物にもとらわれない探求心を持ち続けることができたのであり、それがまた産業界へも独自の貢献をなし得たゆえである。今日産学協同がいろいろ論議されているけれども私はその意味で生研のいき方をここで大きく変える必要を感じてはおらない。われわれは大学の使命の重要な一面である工学研究の一翼をになう者として、基本的には従来通りの態度を堅持して学問に精進してゆくべきものとする。

大学院教育の問題を考えるにはまづ大学院のあり方が問題にされなければならない。それに応じて研究所の大学院教育への関与のしかたも変わってくるであろうが、いずれにせよ次代をになう者の教育につとめることは現代において指導的地位にある者の義務であって、付置研が大学院教育に何らかの形で参画することは当然のことと考えられるのである。ただ現実の問題として今日大学院修士コースといわれるものは後期専門教育の場であって、研究者養成を目指すものではなくてはなからうか。この状況のもとでは研究所が積極的にその教育に関与することの意義については問題があろう。しかし大学院は本来は研究者として長く研究生活に入ろうとする者の勉学の間であるべきだと思う。わが国の学術が輸入学術の消化をこととした項には研究生活を送る者の数は小数で足りた。しかし自から茨の道を切り開いて学問を推進してゆかねばならなくなった今後は、各界を推進する者は研究者にならざるを得なくなるのは当然であって、事実その兆候が各方面に現われている。この社会的要請に応じて今後は研究者志望の大学院生の数は増加するであろうし、将来の大学院ではこの人たちが主役を演ずるようになるに違いない。そうした今後の大学院に対して研究機関が重要な協力を行わなければならないことは明らかであって、それは院生のためにも研究所のためにもきわめて有用なことと考えられるのである。

以上未熟ではあるが私見をのべた。この問題はいま所内で広く討議されている。私は今後の大学のあり方をきめる正しい態度がうち出されて、輝かしい生研の将来を迎えることを祈ってやまない。

生研20周年に当たって

菊池 眞一

8代所長



菊池 教授

生産技術研究所が設立されて20年の歳月が流れたとは光陰矢の如しという言葉がいまさらに思い出される。振り返って見るとこの20年間はその初期においてやや経済的に苦難の時代であったがその後概して平和な時代であった。私個人の事をいうことを許されるならばちょうどこの20年に当たって東京大学を停年で去るので私自身の生研におけるあり方を振り返ることになる。さいわい立派な協力者本多教授はじめ吉永助手、佐々木技官、高橋技官その他多くの有能な大学院学生に恵まれて愉快的日々を送ることが出来たことは感謝にたえない。その割に十分な業績を上げ得なかったことをはずかしく思う。

生産技術研究所はその歴史の物語るように東京帝国大学第二工学部から改組されてできた工学と工業に関する研究の推進と、あわせて研究者と高級技術者の養成を使命とする付置研究所である。その最大の特徴は各方面の専門家を擁しているということであって、そういう点を生かした総合研究の最大なるものとしてロケットの研究があったし、試験溶鉱炉、自動車工学、自動制御、写真測定の研究なども数分野の人が協力したよき例である。今後もうこういう研究をどしどしやって頂きたい。生研の良さは教官同志の間に何等の反目もなく和気あいあいとしていることであって、これが協同研究をやるに最も必要な条件であることはいうまでもない。

今回東大の未曾有の紛争は東大の古い伝統の矛盾が若い学生により指摘されたものであってこの紛争は一年の時を経過して間もなく終ると思われるが、いずれにしても相当の改革を必要とする事はいうまでもないことである。生産技術研究所は東大90年に比べれば未だ若く、そうおりがたまっていないようにも考えられるが、なかなかそうでもなく相当動脈硬化になっているところがあるように思われる。その一つは部の制度であって5つの部に分れて連絡など大変よいように見えるがセクショナリズムの一原因になっているし、またその一つ一つに相当な事務機構を必要とするのは人員不足の折柄いかかであろうか。

その二は生研は非常に民主的であって多くの委員会によって運営されている。しかし教授、助教授はこの委員会の仕事と学会の役員の仕事をやると相当の時間を割かれ、自ら研究し、または大学院学生などを指導する時間を失って本来の研究機能が低下する。教授、助教授も委員会の仕事をやっているとなんとなく仕事をやっているような気になるが実は本質的なことはなにもやっていない。この辺が今度の紛争における学生、大学院学生の不満の一因であるか、不思議なことに学生、大学院学生自体またこういうビジネスに参加させよというのであるから日本の研究的ふんい気はますます低下するものと考えざるを得ない。

委員会の第2の弊害は事務系職員の手足をしばり、彼等に自分で物を考え創意工夫する努力を知らず知らずのうちに失わしめることである。したがって委員会は最小限度に止めて研究に努力すべきであろう。

最後に生研の勤務時間について一言いいたい。本所のように研究を主とするところでは、なかなか仕事の都合によっては一定時間に終らず、夜遅くまで、なかには徹夜研究をされる研究室もある。しかしそれだからといって朝の時間があまりルーズになることは望ましくない。とくに事務系においてはそうでなければならぬと考える。

大変不景気なことを書いてしまったので最後に積極的な提言として終わりたい。本研究所は大学付置研究所としては最大のものである、スタッフも立派であると考えてよい。従ってここでやる仕事もまた設備も世界一流でありたい。設備については文部省予算の制約もあるが東大紛争が終ったら一つ大々的に業界に寄付をお願いしてはどうであろうか。また特にビジネス、図書、運営などについてアメリカの一流の研究所を見習う必要がある。こう考えると本研究所の前途は有望でありその多幸を心から祈る次第である。



瀬藤名譽教授

「生研」20年記念に際して思う

瀬 藤 象 二

初代所長・生産技術研究奨励会理事長・東大名譽教授

(1) 昭和24年11月に、私は新しく発足した、東京大学生産技術研究所の所長としての式辞の中で、『日本の経済を復興させるためには、生産技術の振興を重点的に取り上げることが必要であることを述べ、工学の研究はその目標とするところは、工業の進歩を促がす原動力として役立たせることでなければ意味がないという主旨のことを述べたのである。『工学は進歩した。しかし工業の技術は低い水準に低迷している』ということであってはならないと考えたのである。

(2) 幸にも当時終戦後の混乱中にもかかわらず、同僚諸君は私のこの考に、全面的に賛成してくださったので、われわれは丸となって、生産技術の振興に専念することができたのである。このようにして戦後、ともすれば進むべき方向を見失いそうな時代を脱却し得たことは、東大本部にも、また文部省にも感謝すべきである。さらにまた当時の占領軍総司令部 (GHQ) のケリー博士は初め反対していたのだが、われわれの熱心な説得を容認して結局賛成してくれたのに対しても感謝すべきであると思う。われわれが『生研』を拠点として荒廃した日本の工業復興のために、心のよりどころとなろうとした企ては、多くの人々の共感を得たこともまた見のがすことはできないと思う。

(3) 何を作るにもそうであろうが、特に工業製品を作る場合には、その生産の現場で種々未解決な問題に出くわすのであって、これらの問題を解決するには工学の各部門が互いに協力しなければならないのである。ことに現代のように日進月歩の時代では、既存の専門分野のみでは片付かない手法、技術までも取り入れなければ目的を達し得ないことさえ生ずるのである。

その反面にまた、このようにして新しい技術が生まれることによって、全然別種のもの製造方法が改良され、よりよい製造技術が生まれてくる。半導体の研究がトランジスタを生み、さらにそれから IC の技術に進み、コンピュータの小型化を可能にしたなどもその例であろう。また電子顕微鏡に使われた電子線の超微少化の技術が、きわめて大きいエネルギー密度の発生と制御に成功し、これによって超微細加工法が生まれようとしている。

(4) このような例を挙げればきりがなくであろう。そして物理学、化学、さらにまた生物学の範囲にまでにおよんだ研究が巧みに取り入れられて、物を作る技術が際限なく進歩して行くのである。生産技術研究所は現在の組織で、これらのすべてに干渉することはできないであろうが、各専門分野が互いに協力して解決し得べき諸問題を見出し、これらを解決することに努力するならば、現代および将来の社会に対して貢献することができると私は確信する。

(5) 私はしばしば、米国がその大きい国力を集中的に利用して、普通には想いもおよばないような新技術の開発を行なっていること、たとえば、コンピュータなどの開発では、われわれはとて彼らにかなわないというような話を聞かされた。それらは嘘ではないであろう。しかしそれを聞いて、『すべて米国にはかなわないのだ』と考える人がいるとすれば、それは誤りであろう。現に電子顕微鏡では、日本は世界をリードしているのではないか。彼らとて神ではない。われわれとて力を集中してわれわれの最も得意とするところに向けるならば、彼らを追い抜くことができないはずはないと信ずる。

(6) 問題はむしろわれわれの優れたところは何々であるかを明らかにすることにあると思う。彼がやるから我もやるという考えを捨てることから始めなくてはならないのではないのか。もしそうでなければ、ことに大学に職を奉ずる人々が、多くの学生をあずかり彼らを教育する任務を有する身で、自から『劣等感』を心中に持ちつづけることのために、あずかっている学生達にも『米国にはかなわないのだ』と思い込ませることになる。私はそのような考えの“とりこ”になることこそ最も危険ではないかと思うのである。

(7) そうはいっても、私は“独りよがり”を戒しめることには、人後におちる者ではない。“生研”がどのような仕事を重点的に取り上げるべきかという問題に関して、差し出がましいことをここで申し述べるよりも、考え方の方向について、私なりの考えを申したのみであり、このような問題のとらえ方はどうだろうかという提言として受け取られることを望む。

生産技術研究所10年間の歩み

鈴 木 弘

1. ま え が き

生産技術研究所は法的には昭和24年5月31日に設立された。“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”を任務とすると、国立学校設置法にうたわれている。しかし現実には、当時の第二工学部を廃止して、その施設と教官とを再編成して生産技術研究所として新発足させたものであって、新しい任務に適応した研究活動を軌道に乗せるために、当時の教官の苦心は非常なものであった。

第二工学部が廃止されて生産技術研究所の設立が決定するまでの東大内の審議の過程と、設立の方針、決定後の具体的な準備の進行とその内容とは、すでに10年前に刊行された本誌特集号の生産技術研究所10周年誌に記述されている。また昨年11月に当研究所から刊行された“第二工学部史”には、その経緯が詳細に述べてあり、諸資料も豊富に掲載されている。したがってここではこれには触れない。また本稿は10周年誌の発刊以降の10年間、すなわち昭和34年4月から、昭和44年3月末までの間の生産技術研究所の歩みを述べるのが主目的であるので、それ以前の経過は後の10年間の生研の動きを理解するために必要な最小限度に触れる方針をとった。

まず始めに生産技術研究所の発展を理解するために、生研の歴史を刻んだ時の流れをたどってみよう。昭和16年1月30日東京大学に第二工学部を置くことを政府決定、生研の前史時代が始まった。越えて17年4月1日第二工学部が開設されたが、昭和22年東京大学内に設けられた新大学制実施準備委員会において、第二工学部を廃止してその転換を検討する方針が決定された。

大きな理想を掲げて創設された第二工学部がわずか5年余の短時日で廃止へと180°の変針が行なわれたのである。その後の工学部卒業生の増加のために払われた全国的規模の大きな努力を思うと、敗戦の大変革の際とはいえこの変針は誠に残念な決定であった。引続いて23年1月の上記委員会で、第二工学部は工学関係の研究所に改組するとの結論が出されたが、理工学研究所（その後の宇宙航空研究所）と合併すべしとのGHQの勸奨があり、これを納得させるための努力が続けられ、難航の後24年2月現在の形で生産技術研究所の設立が決定し、

同年5月31日に千葉市の第二工学部の地に本研究所が誕生したのである。

しかし在学中の学生があったので、その卒業までは第二工学部と併設され、初代の研究所長瀬藤象二教授は第二工学部長を兼ねた。昭和26年3月最後の卒業生（第8回卒業生に当たる）を送り出して、第二工学部の閉部式が行なわれ、生産技術研究所の完全な独立が実現した。

昭和26年4月1日東京大学工学部分校が設置され、生研に併設された。旧制大学の入学打切りに伴い旧制高校卒業生に最後の機会を与えるための臨時措置であったので、その卒業とともに廃止される3カ年の時限設置であった。

昭和30年度および31年度の両年度には、当時の千葉の生研敷地の中で西千葉駅に近い東南隅に約800坪の本建築が新築され、第5部がこれに入居使用した。いわゆる5部新館である。第二工学部以来の戦時急造の木造建築が生研の最大の悩みであったが、その解決の第一着手がこれであった。しかしその本格的解決はその後別の形で実現するにいたった。すなわち昭和36年、37年の両年度を費して、東京都港区麻布に移転して、旧軍施設の現在の本館に入ったのである。

移転に伴い昭和35年7月西千葉地区に千葉実験場が置かれ、その後昭和42年6月に研究施設として認められて千葉実験所と改称して今日におよんでいる。また研究活動の面では、生研創設以来、広く外部に報導された話題に生研の観測ロケットがある。昭和30年4月のペンシルロケットに始まり、急速に発展して、昭和39年7月ラムダ3型が高度1,000kmに達するまでに成長したが、40年4月以降はロケットの研究は宇宙航空研究所に移管した。その間の経過は後に項を改めて詳説する。

なお大学院教育への協力も忘れてはならない生研の活動の一つであって、新大学制による数物系と化学系への協力が昭和28年度に始まり、後に工学系に改組された後にもその機能を分担して今日にいたっている。

生研の歴史上の要点を拾い上げて年譜をたどって見ると上記の諸事項が目立つものである。以下生研の活動をいろいろの側面からながめて、それぞれの歴史をたどってみよう。

2. 組織と制度

1) 生研の制度の性格

大学の組織と運営とは明治初期の古さを残して、その後急激に変貌してきた社会の変化に応じることが困難になったと批判されている。生産技術研究所も、今回の紛争の渦中にある東京大学の中の一部局であるからには、その批判外に位置するものではあり得ない。したがってその組織には東大共通のあるいは日本の国立大学に共通の欠陥を内蔵しているであろう。しかし生研の場合には、その設立に際して、当時日本には前例のなかった新種の研究所を新しく設立するための慎重な検討が重ねられたので、多くの新しい制度が採用されている。いいかえれば、その時点で組織と制度との改革が実施されたのである。

講座制を廃して10~20人の教授と助教授で構成される研究部を単位として教授・助教授の人事計画を行ない、また予算の配分を行なう制度を採用したが、これは講座単位による運営の強い閉鎖性を打破する効果があり、20年後の今日大学の改革のために採用すべしと強く叫ばれているところに一致し、しかも先行したものである。

また研究所の運営のために多数の委員会が置かれて、活発に活動している。研究所の行政を分類して執行を委任することが適切な内容の業務は、所長の権限を委嘱した執行権を持つ委員会を置き、所長が直接執行することが好ましい業務については、企画立案を通じて所長を助ける委員会が設けられている。

この各種委員会による行政は、現在の大学の部局の意志の決定と執行の弱点を補う方法としてはすぐれた運営方法であるとして学内で評価され、あるいは再認識されているものと一致して、今次の紛争に際して新しく採用した部局もあるが、生研では創立時から行政委員会の制度を採用し、その後も有効に活用している。

また特別研究費制度を立案採用したことも、大学内の部局としては例が少なく、研究費の有効な活用と、研究の積極推進策として、今から新しく採用することも十分考慮に値するほどの価値がある制度であろう。

このように積極的ないわゆる前向きの施策を盛込んで生産技術研究所の組織制度が制定されて発足したので、その後の10年間にも大きな変革の必要は少なく、当初の組織と制度が今もその基本形態は残した姿で続いている。したがって発足時の形とその後の部分的な変化の経過を述べれば、現状はおのずから明らかになる。以下その線に沿って列挙して行く。

2) 研究部の組織

機構図 (p. 202 参照) に示すように第1~5の5研究部が置かれている。各部の専門分野名はその部で行なわれる研究の指向する方向を示すものであって、設立当初は59の専門分野の外に、将来増設されるものとして第6部資源・第7部経営計9専門分野の構想があった。

この専門分野とは別に部門と呼ばれる研究所の組織の

単位があり、設立時には35部門で発足し現在では43部門になっている (p. 28 表1 参照)。これは学部における講座に相当するものであって、教授、助教授およびそれ以外の職員の定員や経常予算の配当の基礎となるものである。したがって公的にはこれが生研の研究の範囲を示すものとなる。

このように研究部の研究分野の単位と構成がいわば二重構造を採っているのは、第二工学部当時は69講座あり、それに応じた専門の教授、助教授が在職して研究が行なわれていたが、その後生産技術研究所として発足する際には35部門に圧縮され、当初は計画と現実との間に多少のずれが生じる可能性があったことが一原因である。

生研発足後長期間にわたって、この法的な研究分野である部門は所内の行政にはほとんど考慮に入れないで、教授・助教授の専攻する専門は、いわば生研の意志により掲げられた専門分野名に従ってきたのである。研究所においては、時代の流れに応じて研究の重点が移って行くことは望ましく、生研自身で決定し得る専門分野名が研究の方向を指向する看板であることは好ましい条件であったが、その後大学行政上の諸事情から部門名が表立った単位としての役割を演じる機会が次第に多くなった。

3) 生研運営のための諸委員会

重要問題に関する所としての意志決定機関は教授・助教授会員で構成する教授総会であって所長が議長となる。毎月一回定例の会議が開かれるが必要に応じて頻繁に開催される。最近の大学紛争に際しては週一回あるいはそれ以上の頻度で開かれた。

しかし、すべてが教授総会において審議されるわけではない。各種の委員会を置いて所の運営の方針を審議し、あるいは執行の具体案を定めるのが生研の特徴であることは前述のとおりである。生研設立の初期から常設されて活動している委員会数は7であるが、その後に設置されて現在にいたっている常置委員会8、なおそれ以外に時限設置の臨時委員会には現存するもの4と任務を終わって解散したもの若干とがある (委員会および委員長在任期間表 p. 215 参照)。

3. 生研の研究の進展

1) 研究発展の経過

生産技術研究所の創立から今日にいたる20年間は、それぞれの時期を代表する特徴的な事態によって区分される。第1期は昭和24年6月に始まり26年3月に終わった二工と生研との併設期であり、第2期は新しい性格の研究所の運営を工学界と工業界とに定着させるためのひたむきな努力が払われた時期で、26年4月に始まった。生研での研究が軌道に乗ってきた頃に、いわばその代表

格の観測ロケットの研究が世間の関心を集めた。したがって第2期の後半昭和30年頃からの時代を、ロケット時代として第3期と見よう。これが昭和40年3月まで続いた。

昭和37年3月には生研が千葉市から現在の東京都港区麻布に移転したので、それ以後を麻布時代として区別して第4期と考えるべきであろう。この区分は時間的にも厳密に分割できるものではなく、また特徴づける概念も異種のもものが混在しているが、それぞれの時期には生研全体の活動にかなり異なる色彩が明かに見られるので、そのように区分して述べてみよう。

第1期は二工から生研への転身のための時期であり、法的には昭和24, 25, 26年度の3カ年に分割してほぼ1/3ずつの部門が生研に移されたため、24年6月～26年3月の間は二工と生研とが併設された形になった。二工の69講座から生研の35部門への縮小に伴い教授・助教授の実員を減らして定員内へおさめる難事業の大部分が行なわれた時期であり、社会的にも下山事件・三鷹事件などが相次いで起こった時期に当たり、現在の常識から判断すれば研究が行なえるような状態ではなかったはずである。しかし昭和24年11月12日に行なわれた生研の開所式の際には、所員の研究成果48件の展示が行なわれている。その題目リストから記憶をたどると、きわめて有力な研究が多いのには驚きを禁じ得ない。

二工時代の研究の積み上げがあり、また生研設立の準備は22年の暮から発足していたことが、研究の発展にプラスするところがあったことはもちろんであるが、教授・助教授全員の意気込みがなみなみならぬものであったことがうかがわれる。

第2期は昭和26年4月に始まる生研の一本立の努力の傾注された時期である。26年4月～29年3月の3カ年間は生研が工学部分校を引受けた時期であって、形の上では研究所と学部教育との併設時代ではあるが、しかし実質的にはほとんど研究所の発展に専念できた時代であった。分校の学生は26年4月入学の1学年216名の学生のみであって、1学年の学生数としても二工時代の半数であり、しかも1学級のみのものであったから、練達の教官にとっては負担はいうに足りないものであった。

そのようなわけで、生研としての特徴を発揮する研究に力を注ぐ空気が全所にみなぎっていた。相当多人数の専門の異なる教授・助教授の協力を目標とした研究班が、昭和26年以降の3～4年の間に多数結成されて、総合研究や中間試験研究の形でスタートを切っているのは、その現れであろう。数人単位のものまで数えれば毎年10～20班の共同研究が開始されて、成果を得るまで数年間は継続活動しているのである。このような気風と活動とは現在まで続いていて、生研のすぐれた特徴の一つと数え

られている。その詳細については別項の共同研究 (p. 168)、特別研究 (p. 185) 欄を参照されたい。

もちろん各研究者単独の研究も盛んに行なわれた。その題目と内容の概要とは“年次要覧”に毎年詳細に掲載されているが、約200テーマ内外であり、基礎的な研究もあるが、工業技術を直接に目標とした応用研究も少なくない。後に広く知られた特殊吹精の研究も、この頃すでに八幡製鉄所の協力を得て同社の3トンの試験高炉での実験を開始して、29年度は生研内での試験高炉の建設へと進むのである。

昭和26年に始まった生研の一本立のための努力の期間において、所としての研究体勢作りの面では、前記のように各種の委員会を通じて生研所内の衆智を集めて運営に当たる一方、教授・助教授は、あるものは過去の基礎的研究の成果をさらに延長して工業技術にまで発展させる努力をし、またあるものは産業界に積極的に接触して、産業界で解決を要望している具体的問題の基礎からの研究を計った。要するに工学畑から積極的に手を伸ばして工業界との協力の実をあげ、生研の活動を設立目的に沿ったレールに乗せかつ前進の加速に努力した期間である。

こうした努力の結果、生研の研究中から実際の工業技術として結実するものも多く現われ、当所の“生研リーフレット”により紹介されている。また工業技術として実用の見通しに達すると最終段階の完成化は産業界に委ねられたものも少なくない。しかし生研自身の手で大規模な工業化研究や、さらにその実用までも行なう段階まで範囲を拡げたものもあった。

その代表的なものが、いわゆる生研ロケットと呼ばれるロケットの研究であって、その仕事が進展して規模が増大した後半の時期には生研として所長以下が組織の力を投入して当たった時期がある。また生研の諸業績の中でロケットがきわ立って広く知られていることも考慮に入れば、生研の歴史にロケット開発研究期というべき第3の時期があったと見るのが当を得ているであろう。

2) ロケット開発研究

ロケット研究の仕事は、昭和28年12月に十数人の教授・助教授によって“航空電子工学および超音速航空工学連合研究班”が結成されたことに始まる。29年度には星合所長のもとで活発な活動を開始し、30年4月には早くもペンシルロケットを飛ばせている。全長23cm、重さ230gと文字通り鉛筆にも等しい超小型ロケットであるが、あまりにも小さい玩具に過ぎないとの批判よりは、第1ページから研究を地道に開始した着実さを賞讃すべきであった。同年8月には早くも全長1,340mmのベビーロケットの発射に成功したことを思えば、ペンシルロケットの功罪は明らかである。秋田県道川海岸に発射場を得て現実に計画の基礎が定まり、逐年予算も増大

してこの研究が一躍脚光をあびるようになった。昭和32年7月～33年12月の間に行なわれた第3回国際地球観測年には、カップ6型と呼ばれる長さ3m余、重さ390kgの2段式ロケットを飛ばせて、観測に成功した。研究班結成後5年後にしてこの成果を挙げた功績は高く評価されている。

その後さらにカップ8型を経て、ラムダ型に入るにつれて、大型化し性能も向上を続け39年7月11日、ラムダ3型1号機が高度1,000kmに達し、各種の観測に成功を収めた。この間大型化したロケットを発射するためには日本海海域はもはや狭くなり、鹿児島県内ノ浦に宇宙空間観測所を設けた。

このように、ゼロから出発して約10年の研究の結果、平和目的のためのロケットとして最もすぐれた成果を挙げ得たことは生研として大いに誇とするところである。特に本来ならば多勢の技術者と指令系統のとのった組織がなければ実行困難な大規模の研究業務を、研究者の横の協力組織のみで完遂し得た裏には、研究当事者を中核とし、全所を挙げての協力があつたことを思えば、生研として一層大きな誇としてよいと信じる。

後に述べるように、ロケット研究は生研の麻布移転の後しばらくして昭和40年4月以降は宇宙航空研究所に移されて、いわゆる生研ロケットの時代は終るのであるが、生研としては、大型研究推進に伴う諸困難は身をもって体験し、あわせてその解決策を体得したことも大きな成果であった。

4. 東京への移転

1) 木造建築の悩み

第4期は東京への移転、麻布での活動の時期である。千葉市弥生町から現在の港区六本木への移転は昭和36年1月に始まり、37年3月に一応完了した。所外から時代に逆行する動きとしていぶかしがられた移転であるので、ここにその理由と経緯とをやや詳しく述べておこう。

生産技術研究所の東京移転が論ぜられた理由は、1. 千葉にあった戦時急造の木造建築における研究続行に支障が逐年増してきた上に、常に火災の危険におびやかされ、コンクリート建築が切望されたこと、2. 千葉において本建築を新営するよりも、東京都内の既存建物の適当なものを改修使用するのが、当時としては実現が速く、また使用し得る面積も広い見通しであった。3. 研究協力の対象となる産業界との接触に便宜が多いこと、4. 大学院の教育を分担するためには、本郷キャンパスとの連絡が便利であること、少なくとも駒場の教養学部やその他の研究所の分布域内に在ることが望まれた。

千葉における本建築の新営と東京での旧軍施設の検討が熱心に行なわれたが、文部省に熱心に働きかけていた新営案が突然実現の運びになったのが昭和30・31年度

であった。

生研の本建築新営面積総計を6,000坪とする。1年400坪宛として延15年計画とし、しかも工事の継続は約束されていないので、途中中断することもあり得る。この条件は生研を満足させ得るものではなかった。明日にも別れたい木造の建築に15年余も住み続けることは承服の限度を越えた条件と見えた。また当時実際に使用していた木造建築面積は約12,000坪であったので、面積においても半減のきびしい提案であった。

しかし不燃建築への入居の希望は熱烈なものがあり、この案の実現へと踏切り昭和30年・31年度の継続工事が行なわれ西千葉駅に近い新館が完成したのが、昭和32年3月であった。

2) 麻布への移転

このようにして千葉における本建築化の長期計画に踏み出したが、本建築化は予想された通り中休みの期間に入り、全体の完成は容易ならぬ大事業であることが誰の眼にも見えるようになった。当時ハーディバラックスと呼ばれた麻布の現在の生研の本館が米軍から返還されるニュースが伝わったのはこのような時期に当たる昭和32年11月であった。しかもそれは文部省筋からであった。

この案が生研にもたらされて以後、麻布への移転が実現するまでは外部情勢が何回か変転し、総長・所長はじめ生研の諸教授の努力にもかかわらず、条件は次第に悪化の一途をたどり、生研としては使用し得る敷地面積では36,000坪から約10,000坪へ、建物面積は約11,000坪から8,000坪へと縮少の止むなきにいたり、しかも高炉研究は千葉へ残存せねばならない窮地に追い込まれたのである。この間の事情は、当時の所長福田武雄教授の手記により知ることができるので、ここに一部を転載する(生産研究昭和36年1月)。

『本研究所の東京移転の問題は、昭和32年11月、文部省から麻布新竜土町の旧近衛歩兵第7連隊跡(通称ハーディバラックス)の使用希望の有無の照会があつたのにはじまる。研究所としては慎重審議討論の結果、同年11月20日の教授総会においてここに移転するよう要請することを決議した。このときの計画では、旧近衛歩兵第7連隊跡の敷地約36,000坪と延約11,600坪の建物の全部を利用するほかに、若干の別棟実験室を新営することであった。

しかし当時(昭和33年春)、麻布の土地建物は米軍が接収中であり、接収解除後は防衛庁がこれを使用する計画であったので、この時期における折衝は主として対防衛庁関係に集中していた。33年6月になって、当時は駒場の航空研究所の敷地内に新営する計画であった物性研も、生研とともに麻布に移る計画になったが、昭和33年8月、防衛庁は他の場所を使用することとなり、昭和33年12月8日に接収は解除された。われわれは、もうこれですべてのことがきまり、東京移転が軌道に乗ったものと考えた。そして昭和34年早々に開催予定の関東地方国有財産審議会で本ぎまりになるものと期待したのであった。』

しかしこれですべては終らなかつた。生研としては最

も好ましくない形で事態は急展開したのであった。麻布の敷地が東京都の都市計画で緑地域に指定されていたのである。この緑地指定の解除のためには東京都側の意向を入れて東大側の使用面積を圧縮しなければならぬ事態に追い込まれていた。また関東財務局の事務当局は麻布への東大の転入には賛意を示さず、東京都、NHK および日本学術会議に割り当てることを推進しようとしていた。これらの事情は国有財産審議会の開催間ぎわにはじめて生研に知らされたのであった。福田所長の手記はさらに次のようにその苦況を述べている。

『昭和 34 年 3 月 9 日の関東地方国有財産審議会において、ハーディバラックスの敷地 36,000 坪のうち 18,000 坪を東大に移管、この中に日本学術会議会館新営用地として 1,000 坪をふくむこと、残余を東京都と NHK に割り当てることと決定された。これによると、生研が利用し得る敷地は 1 万坪強にすぎず、千葉における現有敷地約 15 万坪とはもちろんのこと当初計画の 36,000 坪にくらべても、問題にならぬほど狭小であり、所内においては、このさい東京移転の計画を返上すべしとの意見が強くなったのも当然であった。そこで、われわれとしては、慎重に討論審議した結果、つぎのべるような事項を要望し、その実現が期待し得るならば東京に移転するとの結論に達した。

要望事項の要点は、(1) 相当広大な敷地を千葉実験場として存置すること、(2) 麻布における本館以外に必要な面積の付属建物を新営すること、(3) 日本学術会議会館敷地 1,000 坪に同会議が建築を行わないときには、これを生研が使用するようにすること、(4) 敷地境界線の設定に際しては、生研の敷地利用計画に支障がないように考慮すること、(5) 物性研が使用する本館内の 1,500 坪は、将来生研がその拡充のために使用するよう配慮すること、の 5 項目であった。この 5 項目については総長はじめ関係者に事情を説明し了承を求めたところ、総長はわれわれの要望を十分に了承され、その実現に努力する旨約されたので、昭和 34 年 3 月 16 日開催の教授総会において、上記の事項を要望し、かつその実現を期待して東京に移転することを議決した。なお、上記の要望事項については、昭和 34 年 3 月 18 日付生研所長より総長あての公式文書として総長にその実現方を要望した。』

なお、高炉の実用化研究は東京都心地で行なうのは不相当として千葉残留を条件とされ、所の活動を 2 地域に分割する不便が強制される結果となったのは大きな衝撃であった。また千葉実験場については文部省に強い難色があり、生研側の希望した第 5 部新館を含む地域は除外され、ようやく東隅の約 30,000 が実験場として承認された。

その後の努力により、麻布地域については、本館内に収容の無理な特殊用途の実験室合計 500 坪の新営が文部省に認められて、移転後の構想がおよそ定まる段階になったので、昭和 34 年 5 月移転委員会が設けられ実施に着手した。研究活動を中断しない方針で、きわめて周到な計画が練られ、かつ実施された。麻布地区の本館改造と実験室の新営のための総予算額は約 3 億 6 千円に達し、昭和 34 年度から 3 カ年の継続事業として実施され、36 年 1 月第 3 部と第 5 部が、一年遅れて昭和 37 年 1 月第 1・第 2 の両部が、同年 2 月に事務部、3 月に第 4 部

が移転した。

しかし試作工場を収容する建屋の新営は後になったので、工場は千葉に残留して工場幹部が麻布に出向いて各研究室との連絡を取る便法を取った。また高炉・水理学用水槽・ロケット燃焼研究装置などは千葉実験場に今後ともに残すこととなった。

5. 麻布時代

1) 麻布時代の開幕

千葉市およびそれ以遠の居住職員中には東京への通勤が困難なものが生じたので、千葉市付近の官公署への転職のあっせんにも所として力を注いだ。このように移転に伴い二次的に生じた諸問題の解決にはなおしばらく時間を要したが、昭和 38 年 11 月 8 日～10 日の 3 日間東京移転披露行事を行なった。このようにして麻布における研究所の活動が発足した。敷地が大幅に縮小した不利は避けられないが、学会・産業界との交流は地理的にも時間的にも格段に便宜の度を増し、以来生研の活動には逐年発展と安定の度を増している。

2) ロケット部門の宇宙研移管

その後の特筆すべき動きはロケット研究部門の宇宙航空研究所への移管である。すなわち、昭和 39 年 4 月 1 日、日本学術会議の要請による宇宙科学研究機関設置が実現して、本学内に宇宙航空研究所が設置され、これまで生研で行なってきたロケット開発研究は新研究所に移された。

ロケット研究は昭和 30 年 8 月 6 日に生研の研究者の手で秋田県道川海岸で打上げられて以来、年を追って大型化し、研究のための人手もはなはだしく多人数を要するにいたった。またロケットおよびそれに伴う通信制御等の開発研究のほかに、生研の任務とは別個に宇宙科学の研究者の要望に応じて打上業務を行なう必要もあった。生研内部ではロケットの開発研究はそのための独自の組織と人員があるわけではなく、いわば多数の教官と職員とがそれぞれの専門学術と労力とを持寄って協力してこの研究を行なう態勢で研究をここまで発展させてきたのであるから、これほどまでに大型化した研究を遂行するにはいろいろの無理が生じてきた。その目的のための組織と人員と機能を備えた独自の研究開発機関を設立すべき段階に達していると生研内部でも判断していたのである。

日本のロケット開発研究の一元化が、科学技術行政の最大テーマとして論議されたのはこの頃であるが、時期を同じくして東大内部の航空研究所が宇宙研究所へと改組再出発する希望を表明したので、総長のもとにこの問題を審議する委員会が設けられ慎重に検討した結果、新しく発足する宇宙航空研究所へ生研のロケット部門を移管し、教授 3 名、助教授 2 名、事務官若干名とロケット

発射場が移された。

3) ロケット以後

約10年間におよび生研のロケット開発研究は、全生研をあげての協力により育てたものであったので、これを宇宙航研に譲り渡して以後、生研に一種の空白感が一時期感じられたのも当然であった。ロケットに代わる大型研究を打ち出して、生研の多種類の専門の研究能力を結集して大きなピークを築き上げることも提唱された。しかしロケットに代る大型課題は充足していない。昭和42年度に約1億円を投入して生研としては2台目の電子計算機 FACOM-270-30 を入れて、on line 情報処理に関する研究を開始したのが目立つ程度である。on line 情報処理を適用する母体になる研究はすでに数種が予定されていて、今後の研究の発展が期待される。

生研は工業の基礎的部門を多数備えていて、研究目的に応じてチームを組んで協同研究を行なう能力があるのが特徴の一つである。したがって、多数の高度の研究者がスクラムを組んで、それぞれの専門の力をフルに発揮するに値する課題があれば、その時には大きな成果が生れ出るものと期待される。

この種のテーマの醸成を横目にねらって、静かにそれぞれの専門の研究に力を注いでいるのが現在の状況である。研究所としての充実と発展は、地味ではあるが休むことなく継続している。すなわち、昭和41年度に大型振動台が設置され耐震構造の研究に一威力を加え、また昭和42年6月から千葉実験場が予算措置上正式の付属施設として認められて、千葉実験所と改称された。生研としての研究能力を伸ばす必要のある部門については、在来からある部門の枠内での可能な限りの実質的若返りを策して研究課題の選定に努力をする一方、必要欠くべからざる部門の新設にも努力している。最近数年間に増強された新部門は表1の通りである。

昭和40年度には将来計画委員会を置いて半年余の審議の結果、近い将来に生研として増設すべき部門の案を得た。生研がわが国工業技術の担い手としての責任を果たすために近い機会に必要と予想されるものを選んだものである。しかし、わが国の工業と工学が海外の水準を抜いて先頭に出ようとしている変革期に際会しているので、数年後には生研の力の結集点を変える必要が起らないとは限らない。

建物については、新に増えた部門に見合う新営が全く行なわれていない。また昭和3年に建築した現本館はすでに満40年を経過し、コンクリート技術の低い当時の施工として損傷もはなはだしい。したがってもはやこのまま手をこまねいて改築の順番を待つことは許されないと判断して、5年後の完全改築を目標に新本館の予算請求を開始した。

また敷地の北側に接して高速度営団の地下鉄線と放射

表 1 昭和 27 年以降新增設部門

年 度	部 門 名	摘 要
32	応用電子工学	宇宙航研へ転換 "
35	放射線同位元素工学	
36	超高層電子工学	
"	超高層観測機器学	
37	電子演算工学	
"	マイクロ波工学	
38	情報処理工学	
40	生産施設防災工学	
41	動的材料強弱学	
42	耐震機械構造学	

将来計画によって必要と考えている部門名

- 第一部：固体材料学，動的材料強弱学，高真空工学，非破壊検査工学
- 第二部：交通機械工学，量産工学，応用制御工学，最適機械構造学
- 第三部：系統制御工学，量子電子工学，超高速電子機器学
- 第四部：触媒反応工学，合成高分子化学，粉末冶金学，耐熱材料学
- 第五部：都市環境工学，建設施工管理工学，都市防災工学

5号都道，西側に接して環状3号の都道が44年度には着工の予定であって，大道路網で取かこまれて面目一新の機会も近いはずである。

昭和43年1月医学部に端を発した東大紛争は，全学10学部の無期限ストにまで発展し，安田講堂を始め荒廃に帰した建物と設備も少なくない。しかし生研は別地域にあるため物的な影響は全然受けていない。また200名に近い工学系の大学院学生を擁しているが，大学院生はストライキに参加しなかったので，研究の上にも具体的な影響はほとんどなかった。むしろ，東大として教育面の機能が停止あるいは低下している際に，研究の機能は平常以上に発揮することが，東大に課せられた責任に應える途であるとの認識から研究に精進している。

6. 生研の各種の活動

生研の研究活動の中できわめて特徴的なものは特別研究であって，生研設立後20年間の経過は本稿で述べるべきであるが，巻末の“特別研究”の項に詳細に述べてあるのでここでは割愛する。また基礎研究から発展して工業技術にまで結実した研究成果も少なくない。これらは生研の性格を示し興味あるものであるが，紙面の制限から3例のみを採り上げて研究進展の経過を示した。観測ロケットの開発研究，テロメリゼーションの研究，大スパン構造の研究と開発の3研究である。

生研の活動の中，直接外部社会との接点となるものに受託研究・出版事業の両者がある。いずれも大きな成果をあげているので，巻末にそれぞれ項を改めて詳しく述べてある。参照されたい。

生研の活動の源泉ともなる予算も外界との接点の一つ

であるから、その概要に触れておこう(図1参照)。戦後の貨幣価値の変動があり絶対額の比較では意味がないので下図に相対値で示してある。昭和17年が二工設立の年、24年から生研に移行、昭和32年度から昭和39年度まではロケットの研究が次第に大型化した年に当たる。最近の規模は大略、国費の物件費約4億円、同人件費4億数千円、受託研究費7~8千万円、科学研究費3,500万円程度である。

7. 生研の教育活動

生産技術研究所の本来の任務は国立学校設置法によれば“技術的諸問題の科学的総合研究成果の実用化試験”とされていることは前記の通りであるが、大学の付置研究所である以上は、研究を通じての人材の養成もまた重要な任務となつていくことはいうまでもない。既成の指導者と学びつつ研究

する若い力が組み合わせられて、絶えず学問を更新して行く永続的な学問の生命力こそ大学の特色をなすものである。したがって生研も本来その恐格をそなえていて研究と教育とが併立して行なわれているはずであるが、さらに東京大学においては大学院の教育は学部・研究所を越え別の組織として設置され、全部局の教授・助教授が大学院教育に参加すると定められているので、生研の教授・助教授の大多数は大学院の講義と学生の研究指導を担当している。昭和28年4月東京大学に新制大学院の教育が開始された当初から、生研の教授・助教授は工学部の教授・助教授と同じ立場で教育に参加し、数物系研究科と化学系研究科に分属して学生の指導に当たった。その後昭和40年4月に研究科の分類が変更されて以降は、大部分の教授・助教授は工学系研究科に一部は理学系に処属して学生の指導教育に当たっていて、生研に在って研究する大学院の学生数は逐年増加し、昭和43年9月現在の在籍者は195名に達している。

大学学部を卒業後工業界で数年の実務経験を積んで後に必要とする学術を再度学ぶ、いわゆる高級技術者の再教育の重要性はかねてから注目されていたが、わが国独自の技術開発への努力が特に切望される時代になったので、産業界からの教育委託の希望は次第に強くなる傾向

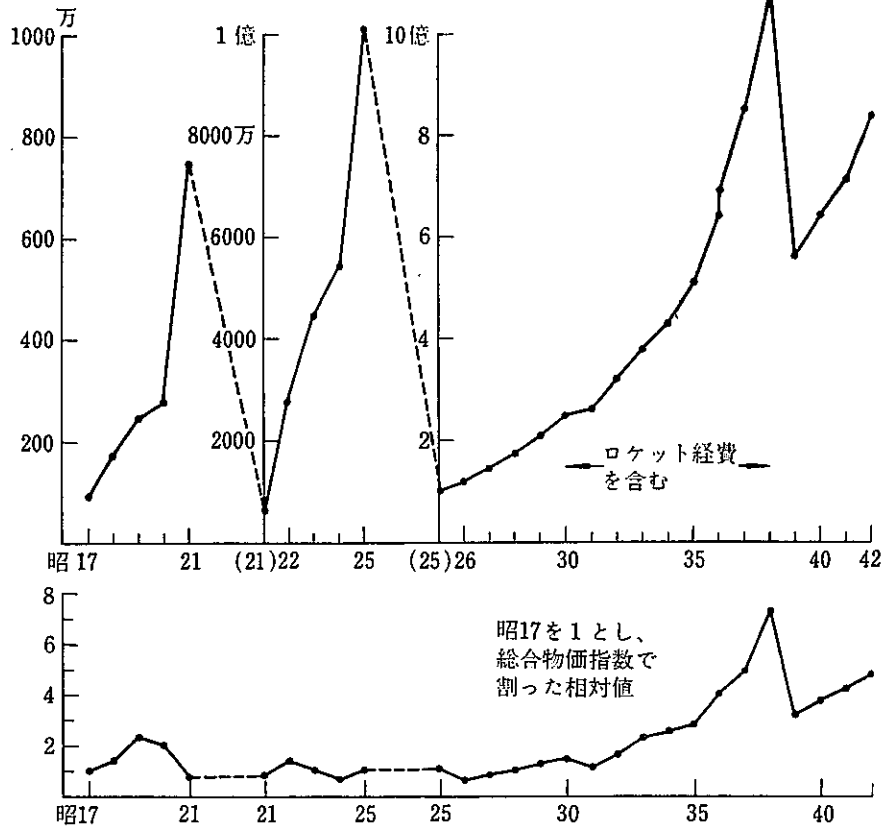


図1 生研の国費予算の変遷

にある。生研では昭和29年4月、研究生制度を制定して、大学学部卒業者またはこれに準ずる学力もしくは経験を持つものに対して教育を行なうようになった。研究期間は一年未満であるが、継続も許される。

後にこれとは別に、文部省受託研究員制度が文部省により制定され、上記の生研の研究生とほぼ同一内容の教育を行なうことが全国的に実施されるようになり、生研にも毎年数十人を受け入れている。全国の大学の学部・研究所中生研に学ぶ人員がきわ立って多いといわれていて、昭和33年以来の累計は215名に達している。これの研究期間は1年あるいは2年である。

前項の生研独自の研究生と共に研究問題に応じて専門の研究室に所属して研究指導を受けるが、専門周辺の学問についても最返の進歩を数人の教授グループの講義で学ぶことも試みられている。

生研としては前記のように大学院および研究生の教育には積極的な姿勢で取り組んでいる。また工学と工業との第一線の現実の課題を研究している渦中に入っている勉強は得るところが多いが、逐年増員一途をたどるにもかかわらず増えない建物面積が最大の悩みで、打開策が急務である。

座談会

生研の進むべき道

1. 大学付置研究所存在の意義
2. 生研における基礎研究から応用研究まで
3. 生研の明日のために

出席者	富永五郎 (教授・物理機器学)	小倉磐夫 (助教授・応用光学)
	森政弘 (教授・自動制御)	木内学 (助教授・非切削工作学)
	斉藤成文 (教授・マイクロ波工学)	河村達雄 (助教授・電力工学)
	武藤義一 (教授・無機工業分析学)	館充 (教授・鉄鋼製錬工学)
	丸安隆和 (教授・測量学)	池辺陽 (教授・建築配置および機能学)
司会	鈴木弘 (教授・非切削工作学・出版委員長)	

なお司会補助者として 村松貞次郎 (助教授・建築技術ならびに生産技術史)
佐藤壽芳 (助教授・切削工作学) が参加した。

はじめに

鈴木 ちょうど大学のこのような非常事態に当たりまして、皆様にはたいへんお忙しいところ、特にきょう1月10日は、秩父宮ラグビー場で全学集会が行なわれており教官全員出席ということになっていますが、この座談会の性格上、ご無理を申しあげて出席いただきありがとうございました。

ことしの5月で生産技術研究所は創立20周年になります。それを記念しまして、“生産研究”の特集号、20周年誌を刊行いたす予定になっております。

この20周年誌は過去10年間の資料を整理して、記録に残すような性格が強いものです。せめて一つぐらいは、将来の10年間につながる記事をと考えまして、座談会を開かせていただいて、かりに“生研の進むべき道”というような課題で前向きな10年間の記事にさせていただくことになりました。

内容としまして、私どもの希望しておりますものをごく簡単に申し上げますと、一つには、東大が激しく揺れ動いている現在、生研の将来の進むべき道を熟慮して、

大学付置研究所の社会的存在意義、大学内でのあるべき姿をはっきり頭に描いておく必要があるだろうということ。

もう一つは外部の問題です。日本の工業化が非常な速度で進み、生産量では世界で2位あるいは3位といわれていますが、研究体制の発展が遅れておまして、基礎工学から工業技術への開発の面での遅れが、いろいろな面で現われてきております。

生産技術研究所は、工業技術の開発を基礎工学から行なう、ということを旗印として掲げて発足したわけですが、いま日本の工業界が、このような曲り角にまいりますと、まさに生研の真価が問われる時期にさしかかったと思うのです。こんなわけで、生産技術研究所の置かれた国全体の視野、また東大内の視野、この2つから考えまして、生研今後の進むべき道を、皆様にお考えいただいて、きょう懇談ねがう、こういう趣旨でこの座談会を進めさせていただきます。

1. 大学付置研究所存在の意義

1. 付置研究所のあり方

こんなわけでございますから、視界を大体10年ぐらいのところにおいて、将来の生研のあり方というものについての御意見を隔意なくお話しさせていただきたいと思うのです。

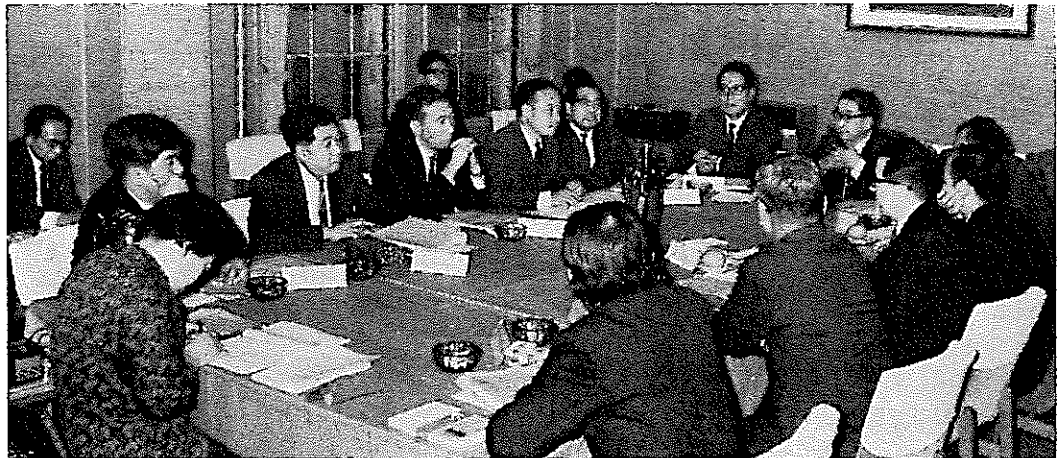
まず最初は、大学付置研究所の使命と在り方ということでお話し願います。現在日本には約70の大学付置研究

所があります。

このように大学付置研究所が非常に多数存在するのは、大学に付置ではない国立の形式の研究所とは異なった性格を付与して、独自の役割を果たせるといふねらいがあって、生まれてきたものだと思うのです。そんなわけでこの大学付置研究所の、国立、公立、および民間の研究所との相違点であるとか、あるいは大学に所属することの意味であるとか、あるいは付置研究所の研究の性格、および研究方法の特徴などについて、いろいろな

日時・場所

昭和44年 1月10日
p. m. 2~5
生研第4会議室



会場の模様

記事中の図・表は村松助教作成。写真は安田写真掛長撮影

表 1 全国付置研の中における東大生研

専門分野別	研究所数	研究部門数		教職員数			予算総額			
		(同分野の平均)	うち生研		うち生研		(億円)	うち生研		
			部門数	%	教職員数	%		総額	%	
人文・社会科学系	11	96 部門 (平均 8.7)	43	9.7	教官 3,216人 その他職員 3,975人	176人 301人	5.5 7.5	172	7.98**	4.7
理学・工学系	37	441 (平均 12)								
医学・生物系	22	177 (平均 8)								
計	70	714 (平均10.2)	43	6.0	7,191	477*	6.6	172	7.98	4.7

昭和43年度において大学付置研は22大学に70研究所がある(うち5大学の12研究所が全国共同利用研である)。生研以外の数字は「学術月報」1968-6, によった。

* 昭和44年2月現在。併任教授・研究員・研究生・非常勤職員等を含まない。

** 昭和42年度決算額である。

角度からごらんいただいて、ご意見がいただけると、たいへん幸せだと思ふのです。

と申しますのは、もし東大の改革ということが行なわれます場合には、大学付置研究所というものの性格を、明瞭にわれわれが把握しておく必要がありますし、またその性格を十分われわれが認識して、あすのための新しいスタートを切らなければいけない。こういう具体的な環境にも置かれております。

2, 3年前の“将来計画委員会”で、付置研究所の問題を検討したときに、武藤さんが幹事をやっておられたのですね。それじゃ何かお話しのお火を切っていただけませんか。

武藤 ちょうどそのときの書類も持っております。

昭和40年10月現在でまとめたものですが、大学の付置研究所の一番の特徴は何かということについて完全に皆様の一致した見解としては、一つは大学における学問、研究の自由という、それが一番の根底である。

学部では、学部学生の教育と研究組織というのがありますがけれども、それとどこが違っているかという、や

はり付置研究所は基礎的研究を十分に修めた研究者が、その上の高度の研究を自主的に計画を立てて行なう、というところに非常な特徴がある。そして学問そのものの深化をすすめる。ひいてはその成果がまた大学の全体の教育に反映するものである。そういうところに付置研究所が、国立の研究所でもなく、民間の研究所でもない、大学の付置であるという一番の重点があるだろうということでした。

ところで、研究所の名前に、はっきり目的を打ち出したような研究所があります。たとえば、本学でいえば天文台というのは、非常に目的がはっきりしているわけです。しかし当所のように、一つの目的に限定しない研究所というのもまたあるわけでありまして、そこにいる研究者が、自主的に、一番大事だと思うテーマを選択をしてやる。そのことの功罪、可否は、いろいろあると思えますけれども、そういう非常に多目的、自主的判断で、特別に目的を限定しないで、研究をしているうちに、次の時代の柱になるような研究の基礎が、そこでおのずから生まれてくるのではないかということもあげられまし

た。すべての付置研究所がそうであっては問題があるでしょうけれども、そういう研究所は、教育とか、今後の日本の進むべき道ということを考えたときに、ぜひとも必要である。これは皆様の一致した見解だったと思います。

鈴木 今のお話して、私どもとして非常に重要だと思うのは最後の点でして、学問の成果によって、次の研究の芽が芽生えて、そして新しい研究へ伸びていく。そういうふうにならなくとも、研究本位に、伸びるべき方向に伸ばしていくのだというところに、目的を限定しない研究所の意義があるというお話です。

学部と研究所との性格の相違はどこにあるのか、力点はどのようなかというあたりを、もう少し浮き彫りにしていただくとありがたいと思いますが。

丸安 いま武藤先生がお話しなされた付置研究所の他の研究所との違いにつけ加えて、高級技術者の養成ということが研究所の一つの目的でなければならないという考え方があったと思います。それは大学教育というものを高級技術者の養成ということと結びつけて発言されていたんじゃないかと思いますが。

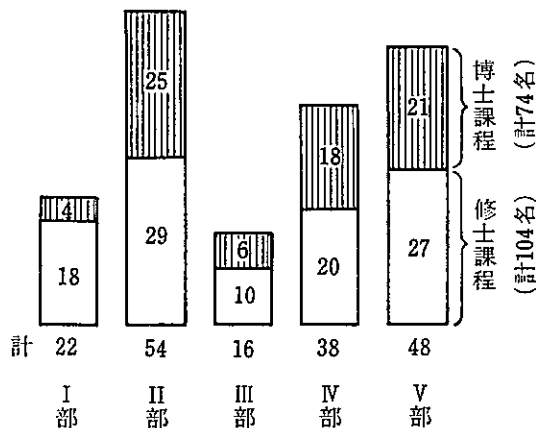


図 1 生研の大学院学生数 (合計 178 名, 44 年 2 月 調)

2. 付置研究所の特徴

齊藤 大学の付置研究所というのは、今非常に数がたくさんある。種類も大小いろいろあるわけです。日本の研究所のどれがどれに当たるのかというのは、なかなかむずかしいのですけれども、アメリカの例で MIT で私がいま電子工学研究所というのは、電気と物理とその他いろいろな学科というか、教室のインターデパートメンタルの研究所で、かなり大学院に直結しているような研究所です。もう一つの研究所というのは、リンカーン・ラボラトリこれは割合に大きな、別組織に近いような研究所で、プロジェクトがある程度主なんですけれども、基礎研究からプロジェクトまでやっている。ですから一概に付置研究所全体の性格ということがいいにくい

のでしょうけれども、武藤先生が先ほどお話しになったような、付置研究所としての利点、欠点いろいろございますけれども、もう一度復習させていただきますと一つは研究のプロジェクトの自主的な選定ができるということ、これは今盛んにいわれている大学の自治というもの、一つの範ちゅうなのかもしれないのですけれど、研究テーマを自主的に選定して、自主的に変えていって、またはやめていくということは、これはいちばん重要なポイントです。ことに若い大学院の学生の人たちがいるときにいちばん必要なことは、夢のある研究ということ、将来の遠いところまで、できるかできないかわからないような先のことの、大きな先の夢を持った研究をまず選ぶべきだということ、これが選べるのはやはり選定の自由です。

二番目が生産技術研究所というのは、工学関係の方々が全部の分野でおられる。今後新しいこと、夢の多い研究というのは一つの工学分野なんかでは、とってできるものじゃない。従来のわくに捕われないこのような研究所が、やれる唯一のところじゃないか。

三番目は、これは日本の独自のこともかもしれないのですけれども、ニュートラルの立場にいる人が、いろいろな研究なり、いろいろなまとめをやらなければいけないということが多い。これからは多分委員長なり委員長の持っている組織で研究したものが、日本の近い将来じゃなくて、遠い将来まで作用するような技術開発の、大きな方針をきめていくようなことになっていく。そういう意味からいって非常に重要なことがそこにある。

それから最後に、これは大学の付置研究所ということによって人材をえられやすい。アメリカみたいな合理的なところでも、月のアポロ計画のような、ちょっと別扱いになっている大きな研究でも、わざわざ大学につけてはなそうとしないわけです。これはやはり大学の人材が集まるということのためにそうやっている。

鈴木 いま大学の付置研究所の意義について、だいぶお話がありましたけれども、小倉さんは民間では有数の非常に大きな研究所の生活と、大学付置研と、両方経験しておられるわけですから、今お話があったような問題に対して、外部からごらんになってご意見をどうぞ。

小倉 日本に限らず会社の研究所でよくいわれることは、結局使っている金は非常に多いのだけれども、ほんとうに独創的な研究は、やはり大学から出ているのじゃないかということです。戦後のわが国のオリジナルな二大発明は、カナマイシンとパラメトロンでそれは二つとも大学からでていたという説がある。

結局アカデミック・フリーダムの必要性は、その中にいる先生方が研究をやって主観的に気分がいいというだけでは、第三者に対する説得力がなくて、そのアカデミ

ック・フリーダムからの方が少なくとも基礎研究に関してはアウト・プットがある、少ない投資で有能な人間を働かせる一番経済的なシステムだということが歴史的に証明されている必要があるのではないのでしょうか。会社の場合にはやはり応用とか開発という方が、どうしても強くなりますから、基礎の方はやはり食われるというか、外部の成果に依存することになるでしょうし……。

この点で、企業が大学に何をしてもらいたいかわかるような気がします。

3. 多目的研究所の意義

鈴木 今までの皆様のお話しの、共通の点を二、三感じるのです。一つは多目的研究所といいますか、あるいは不定目的研究所では基礎的な研究を相当広い分野にわたって深く掘り下げる人が多数いることが必要だ。そして場合によっては何人かでグループを組んで、特定の目的を解決するために動くのだ。こういう性格があるから、多目的研究所というものが非常に好ましいのだというふうなふうに受け取られました。しかももう少し違った面から付置研究所の意味、特に日本で大学付置研究所の存在意義を強張することはできないでしょうか。

河村 私は数年前に外国へ行っておりました、付置研究所の大学に所属することの意味ということで考えてみました。カリフォルニア大学にラディエーション・ラボラトリというのがございまして、そこは軍事研究に近いようなことも相当やっておられる。大学院の学生も、相当活発に研究に従事していて、プロフェッサという立

場、あるいは研究者という立場と、共通の立場で非常に活発な研究をしている。

このときのことを参考に考えてみますと、研究所として非常に伸びていくためには、教育といいますか。若い人がいて現状批判の精神が必要である。この意味から大学の付置研究所では、大学院教育的なものを大いにやるべきではないかと思えます。

森 先ほどから無目的という用語が出ています。鈴木先生は多目的と直されていますが、僕は無目的ということはないと思うのです。やはり多目的かつ流動目的である。

角度を変えていうと、手段がすべてそろっている研究所ということですね。固定目的の研究所というのは、現在的手段はわかるけれども、あすの手段がわからない。

たとえば情報処理を一つの例にとりますと、情報処理の研究所という目的を考えてつくと、たぶん電子工学になるのです。ところが情報処理において電子工学が主体を占めていた時代は、ほぼ終りに近い(笑い)。

それは不要になるのではなくて、それに加わって、次に情報処理について主体を占めるのは機械工学だと思っているのです。たとえば、パターン認識には運動がないとだめなんですね。それははっきりしてきた。機械工学こそ情報処理において第一の役割を果たす。ところがそれがしばらく続きますと、次に情報処理に主体を占めるのは生化学だと思えるのです。そういうことをずっと推し進めていくのは、こういうふうみんなそろっていないとできない。ですからこれから情報処理の研究所といって、エレクトロニクスばかり集めた研究所というのは、じきに行き詰まる。そういう意味においては生研はむしろ古いというよりも、非常に新しいというか、今日的な性格を持っている。

池辺 今の森さんのにちょっと反論なんです(笑い)やはり研究の立場というのは、無目的な性格というのが絶対に必要で、目的に対して研究なり学問なりというのがあるのじゃなくて、やはりそれ自体が固有の生命を持っているということに大学が存在していたような気がするのです。ところが現在の段階で教育という問題を考えていくと、特に大学の学部教育といったようなことは、かつてのごくわずかな人間を教育していたという段階から違ってきて、教育自体というものが、どうしても相当に目的的教育にどんどんなってきた。そういう段階でこういう研究所が生まれたわけですけど、今になって考えてみれば、かつての教育の組織を、ある程度組織的に残しながら、しかもそういう意味での学部教育という形になっていないところに私たちとしてはいっばん大切な価値があるのであろうというふうに思います。

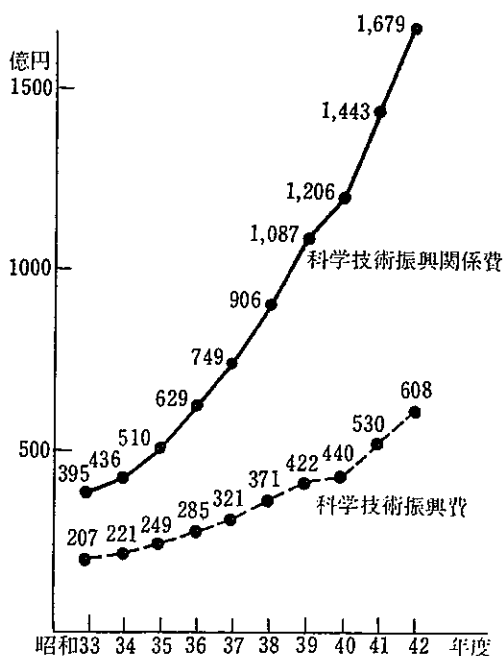


図2 科学技術関係予算の推移
(科学技術白書、昭和42年版)

注：予算額は補正後の予算額であるが、昭和42年度については当初予算額である。

4. 学部・研究所における研究と教育

鈴木 お話しがだんだん教育問題との接点と申しますか、そちらに重点が移っていきまして、つぎに“研究者および高級技術者養成に果たすべき役割”という問題について、範囲の広いお話しをうかがいたいと思います。

まず端的に申して、学部の研究と教育との関係、研究所のそれとの違いはどこにあるでしょう。

武藤 昭和40年に所内で報告書をまとめましたときに、やっぱりそれは非常に問題になりました。それを一言先にご紹介しておきたいと思ひます。学部と研究所では、第一に掲げる目的が違ふ。学部は、やはり学部学生の教育というのが最初に出てくるだろう。研究所は研究ということである。その場合に一躍して、生産技術研究所だけの狭いことを考えますと協同研究を非常に効果的にやれるような組織体制を持っているのはうちだけじゃなかろうか。精神的にオブリゲーションを感じないで、どなたにでも、分野の非常に違つた先生でも、気楽にどんどんいろいろなことをお願いして一緒に研究できるふん囲気というものは、ここ独得のものであつたかと思ひます。

鈴木 研究所におられて、工学部へ転じて、また研究所へ帰ってこられた館さんは、そういう面は非常に強く感じていらっしゃると思ひますが、いかがですか。

館 この間以来の事態で頭がボーッとしてしまつて(笑い)、私、実は学部の方へ行きましていちばん感じたことは、確かに学部の方は先生方はみんな講義をしたり実験の指導をしたりする時間が非常に多くて、それだけ自分で仕事をされる時間は少ないのですけれども、にもかかわらずちゃんと仕事をしておられる。その秘密というのはなんだろうということをいちばん先に考えさせられたのです。

一つは自分のなさる仕事というものを、絶えず学問の体系中で位置づけること、またそれによって学問体系それ自身を更新しているということじゃないかと、それが一つなんです。もう一つはやはり学生あるいは院生という大量の次代の研究者になるような人が不可避免的に入つて出ていくという流れがある。そういう人たちに対して、いつも新しいものを教えていかなければいけないという、停滞を許されない気分があつて、非常に大きなドライビング・フォースがかかっているということじゃないかと思ひます。

しかし現在、教育の負担が、非常に大きくなってきているということも事実で、それが理由で教育と研究の分離、機能的な分離という話も最近出てきている。そういう観点から見ますと、古典的な大学の理念である教育と

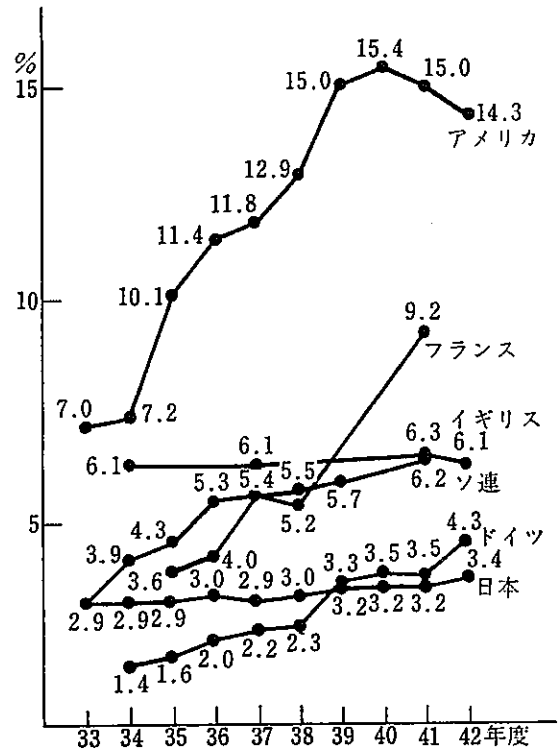


図3 主要国における科学技術関係予算の対総予算比率の推移 (科学技術白書, 昭和42年版)

研究の統一という点を、今後も実現していこうと思えば、私は研究所と学部との境界を、少なくとも人的な境界を取り払ってしまう必要があるんじゃないか、絶えず流動するということであるべきじゃないかという気がしています。

鈴木 木内君は大学院を終えて、まだ1年余りですから、われわれとは違つた面から、高級技術者や大学院の教育、それが研究所で行なわれる場合の問題を経験しているので、その点からお話をどうでしょうか……。

木内 工学なら工学というものすべての分野にわたつて、多少隙間はあるかもしれませんが、一応カバーしているような研究機構があれば、それはそれだけで一つの存在意義があると感じます。その場合に生研がそうかといわれると、必ずしもそうじゃないと思うのです。生研だけではカバーしていない隙間が多過ぎて完全ではないのじゃないかと思ひます(笑い)。本郷の方は本郷の方だけ取り上げてみますと、やはりそれがいえると思ひます。生研とほかの付置研も含め、本郷の工学部も全部合わせて、不満足なものではあつても、はじめて一つの有機体としての存在意義があるのじゃないかというような気がします。

それから付置研は、直接的には、教育活動に従事していない場合もありますが、これはあくまで表面的な問題であつて、付置研の研究成果は、絶えず学部にフィードバックされているはずだと思ひます。直接教育にたずさわっていない分野の研究の成果というものも、有形・無形の形で教育に絶えず現われてなくてはならないと

思います。そういう点にも生研という付置研が、大学になくはない、あるいは大学にあってはじめて果たし得る存在意義があると思います。普通の民間の研究機関なり、国立の研究機関ではなし得ない機能も果たし得るというような感じがします。

村松 最近若い先生方の集りで、こういう意見が出ました。それは理学部との境界が、だんだん少なくなってきているのじゃないか。ことに工学が理学化し、理学が工学化してきている。ところが学科とか学部の教育というのは、どうしても一つのわくがはめられている。生研はそういうわくをはずしたところに位置している。そこに生研の特色があるのだ。そういう意見が強いわけです。それからきますと、今度は生研におけるたとえば大学院教育の在り方、あるいはその理想的なシステムは何かということに移るわけなのですが。

5. 高級技術者の教育

鈴木 研究所が高級技術者の教育にタッチする場合に、マスターとドクターと両方にタッチするか、ドクターだけにタッチするか。さらにポスト・ドクターコース数年間が置かれるべきであるというような意見が一部にありますけれども、生研として考える場合には、どういうシステムでやったらいいか、そんな問題はいかがでしょうか。

丸安 今の学部での教育は昔のわれわれが受けた時代の学部教育と、非常に様相が違っていて、端的な言葉でいうと、片手間で教育をするということは、とうてい不可能な時代になってきている。

研究の方もそれと同じで、重箱の隅をつつくような研究をする分には、片手間ででもできるでしょうけれども、そんな研究ばかりやっていたのでは大学の研究としては、もちろんあきたらないから、時代に即応した規模のものを選ばざるを得ない。そういうようなときに、研究をまた教育の片手間でやるというようなことを考えても、それはまずできない。ある程度、あるいはある期間は研究に没頭するというようなことを考えなければいけないかというのが私の今の感じですが。教育と研究とのバランスを、どうとるべきかということが、これらの一つの大きなテーマになるだろう。

それからもう一つ、これは、すべてではなかったと思いますがわれわれが研究所で大学院教育をすべきだといったときに、その理由は、大学院の学生がおることによって研究を進める上に助けになる、なにかそういう非常に身勝手な考え方で、大学院教育を考えていた面もあったと思うのです。大学院教育もそういう考え方で引き受けておったのでは、十分満足のいく大学院教育はできないことはいうまでもない。やはり大学院教育をやるといふことのためには、教育と指導に十分な責任と覚悟をもたなければならないと思う。

鈴木 今度の大学紛争が解決されれば、学生の権利というものが、ますます強くなりますから、当然教育へのロードは非常にふえてくる。それが学部教育とマスターと両方に、おそらく反映してくると思うのです。それから医学部の青年医問題などを通じてもうかがえるように、ドクター・コースの人たちは、学生ではなく、研究者意識を持ってくると思う。それをどのようにわれわれが受けとめるかということと、さらにせっかく役に立つところまで教育したらいなくなるなどという問題にからんで、どういう身分で何年ぐらい研究室にいることが好ましいか、ということにもなるものですから、今の丸安さんのおっしゃったのが、まさにどういうシステムでここで教育にタッチするのがいちばん好ましいかという問題を、裏側からいって下さったと思うのです。

池辺 さっきの木内さんのパーフェクト論と今の問題に関連があるのですけれども、いま丸安さんの、あるいは鈴木さんのいわれた意味は確かにわかるのですけれども、研究所の持っている基本的価値というのは、現在の工学に限っても、これをほんとうにパーフェクトに研究していくというのは、それこそたいへんぼう大な組織や施設が必要であり、とても東大全体を合わせてもだめだろうという気がいたします。やはりこういう種類の研究所の持っている価値というのは、むしろ人間にあるというふうに私は思うのです。研究をする立場の人間というものが、ある集団を持って集まる。われわれ自身も含めて、こういうのが研究所の財産であると思うのです。

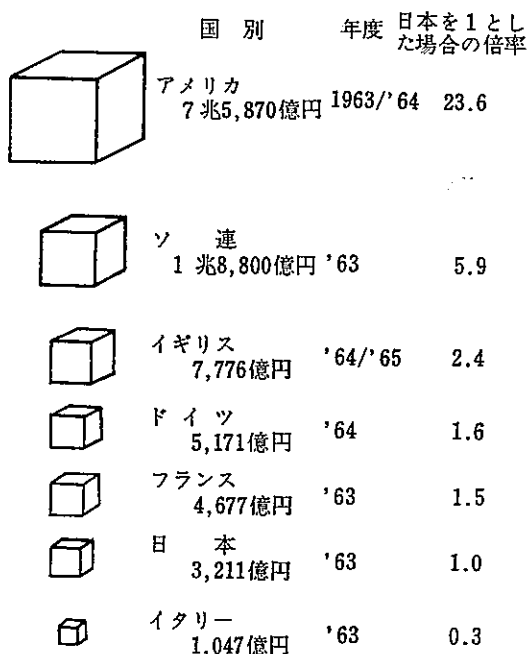


図4 研究投資の国際比較
(科学技術白書, 昭和42年版)

2. 生研における基礎研究から応用研究まで

1. 若い力が必要

鈴木 いろいろお話しが出てまいりましたが、どうしても生産技術研究所の性格というものを踏まえてのお話しになりますし、またそうならざるを得ないので、次に“基礎研究から工業技術までのあい路と解決策”に入ります。これは生研の設立の看板としてうたわれたことの一つですが、ここまで範囲を広げ、あるいはそれを主体にお話しただけで教育の問題などについてもかえってご意見も出やすいと思います。

富永 最もすぐれた研究者は最もすぐれた教育者であるという古い昔からの概念は、やはり現在でも本質的な意味ではほんとうなんだと思うのです。研究所が大学にあるということがすぐれた研究を推進するためにきわめて必要である以上、やはりわれわれの進むべき道は今まで以上に学部との壁を取り去って、最先端の高級な研究者としての能力と同時に、それを踏まえた上で、立派な教育者として存在する必要がある。そのため学部の先生もある期間研究所において、ますます自分の研究の側面をブラッシュ・アップするというようになるべきなのじゃないかということをお私最近特に紛争を通じて強く考えております。また大学院教育については、私はマスターまで含めた大学院の教育を、生産技術研究所という単位がやるということは正しいし、また必要だと考えています。その意味は若い大学院生が、老練な研究者と同時

に、あるいはそれにもまして研究の推進力となるという点です。そのために大学院を含めた研究態勢がやはり必要だと考えております。

鈴木 先ほどから皆様のお話しで、研究所が研究所としての機能を維持し続けるためには、若い力が必要であるという話はわかりましたが、入ってくる大学院の学生が、その状態に満足するような形をつくってやらなければいけないというのが、丸安さんのご提案でもあったわけですね。それをかみ合せて、どういうシステムでやっていくのがいいか、このへんについても少し具体的なお話しを、うかがえませんか。

森 教授と助教授はある意味で主役と脇役の関係にある。だから教授と助教授を2年交替にする。助教授が2年、こう逆さになって教授をやって（笑い）教授が助教授を2年やる。2年するとまた回転する。そういう一つの流動ポジションですね。それから研究所と学部との、また数年間の交替制といいますか、人事交流をもっとフレキシブルにする。本気で教えるときもあっていいし、それからみっちり研究するときもあっていい。両方がタイム・シェアリングでうまくいくのが理想のように思いますね。

齊藤 これは要するに研究所で大学院生を教育するときには、やはり一つの行き方として、研究を通して教育するというに徹しないといけない。

また日本でいちばんいわれることは、大きなフィールドでプロジェクトをやるときに、研究リーダーというのがなかなかいない。大学院を教育する以上は、協同研究のプロジェクト・リーダーなり、リサーチのリーダーというものを教育するということが目的の一つになるのではないかと、それは、学部教育を主体にしているところでは非常にやりにくいのではないかと、

それから、ここで大学院教育というものをもう少しウエイトをおくということだったら、工業技術までにすすむようなプロジェクトというのは、ほかの研究所が相当できてきたから、そこに早く移していくというのも一つの道かもしれない。こころへんは、どこまでこの研究所が、基礎研究から、いわゆる開発研究、もう少し実用化研究のところまでやるかということに関連してくる、

2. ビッグ・プロジェクト達成の条件

鈴木 次に大型研究、あるいは応用研究、あるいは開発研究、こちらの方の問題へ進ませていただきます。

先ほど申しましたように、生研の設立の目的の一つとして、基礎研究から応用研究、開発研究、この範囲

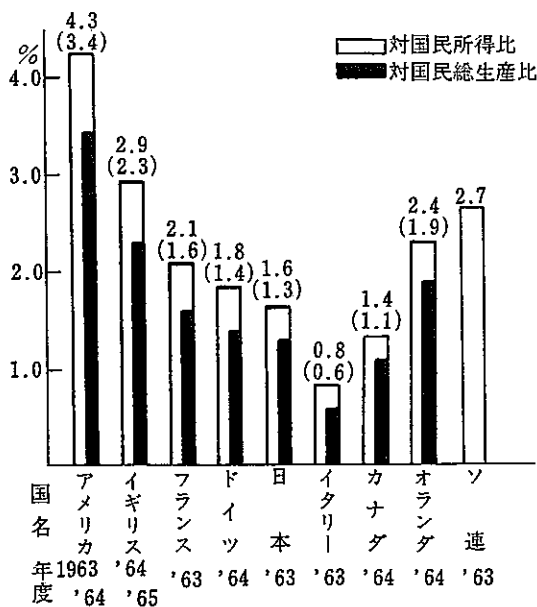


図 5 研究投資の対国民所得比および対国民総生産比の国際比較 (科学技術白書, 昭和42年版)
注: 上段の数字は対国民所得比, 下段の数字は対国民総生産比である。

まで研究を発展させて、工学の畑から工業に肥料を提供するのだということでしたけれども、それには必然的に“応用研究の在り方” そうしてまたそれがもう少し大きくなると“大型研究課題と生研の立場”ということになります。それから大型研究、応用研究をするためには、相当多数の研究者の協力態勢が必要になると思いますから、そのへんまで範囲を広げて、お話ししたいと思っています。

小倉 基礎研究からビッグ・プロジェクトまでというのは、非常に欲ばっているような感じがしますが、よく考えてみると、その両方は組織として矛盾するのではないかと思います。たとえば大学院の学生の問題にしても、基礎研究あるいは基礎工学の場合には、結局、老練な教授と若い学生との接触面から新しいものが出るという可能性は非常にあると思います。どちらか一方だけでは出てこない、両方置いとくと出てくるという可能性は非常にあると思います。一方ビッグ・プロジェクトでは、いろんな意味で若い学生は足手まといになる。むしろ熟練した研究者とテクニシャンを組織化した方がよいのも当然だと思います。

丸安 私は生研のような大研究所ではビッグ・プロジェクトを育てることは、非常に望ましいことであるけれども、また非常にむずかしいという感じを持っているのです。斎藤先生がいわれたようにロケットの場合すぐれたリーダーがいて、それに協力している人に自分は並流であるということを感じさせないで、むしろ積極的に、大きさにいえば誇りをもって協力させたという、そのテクニックがえらく大きな役割りをしていると思うのです。しかし生研ではこのような協力態勢がだんだん失われてきたのではないかとと思われるのです。その大きな原因として部の意識が次第に強くなってきたことがあげられると思うのです。研究費の申請をするにしても、なかなか各部の理解と協力を得ることが困難であるのが実情

ではないかと思えます。

これが単独の目的の研究所だとすれば、一つの施設ができれば、それをみんなが利用することは非常に容易であるが、生研では分野が多岐にわたっているので、これがなかなかむずかしい。一方限られた予算の中で、われわれが施設を近代化していくという場合に、こういう単一目的の規模の小さい研究所と比べると、生研という大研究所は、極めて不利な立場におかれることになるわけです。

文部省からくれる予算は限られていますから、たとえ数人の人だけが使うものでも、それが非常に有意義に育っていくのなら、部というわくにとらわれないで協力する雅量と理解をみなさんが持たなければならぬ。生研のような、いろいろな専門分野の研究者がいる研究所では、ただ多数いるからという理由だけで、ビッグ・プロジェクトが実現するという期待は全く無意味である。これらの問題をどう解決していくかは、所長なりリーダーになる人たちの方針にかかるとは思いませんか、ということを感じているのです。

斎藤 先生が今いわれたことは核心にふれたものです。この問題がいちばんたいへんだと思うのです。

なぜ観測ロケットがここまで大きくなったかということを考えてみますと、六つあげられるのです。一つは先ほども申し上げましたように、夢のあるプロジェクトだったということです。

宇宙開発という言葉は、あの当時はまだなかったのですけれども、少なくとも夢のあるプロジェクトだったということが一つと、二番目は、生研の各分野、専門の一つ一つ、ロケットシステム、空力、構造、推進、アルミ、非鉄、鋼、それから溶接、エレクトロニクス、工学、土木、建築、この建築の中でも、設計から構造、環境まで、全部の分野の方々から協力が得られた。

三番目が、先ほどの研究リーダーに人を得た。リーダーは必ずしもすぐ頭に浮べられる単数じゃなくて(笑)複数人を得た。大学の先生というのは、たいへんパーソナリティがあるわけです。そのパーソナリティをお互いにかばいあいながら、しかも大学ですから水平のシステムにありながら、年長順のカップルというのが、違った専門の人たちでつくられてやったということ。

四番目は、各専門分野の尊重と相互信頼、これは13年になりますけれども、最初の2,3年間というのは、実にみじめなものだったのです。

それから五番目は、大学の研究所であるがゆえに、ほかの大学とか国公立の研究所から、喜んで協同研究に参加してくれたということ。いま科学衛星の研究班なんていうのは120名ぐらいおりますけれども、手紙一本で、非常に喜んで各研究所、国立の研究所でも公立の研究所でも、所長さんから快諾を得られて、その第一人者が

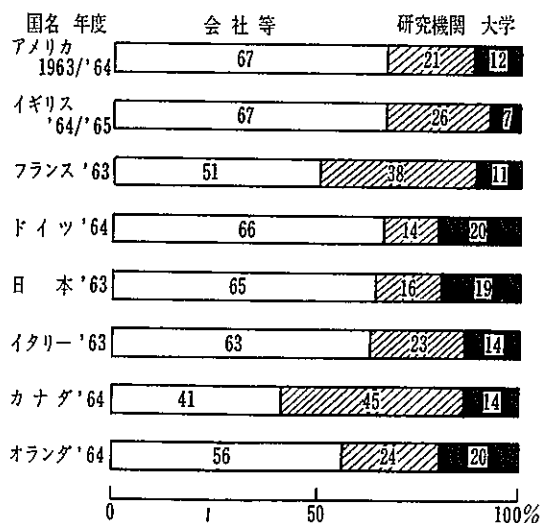


図6 研究費の組織別構成 (科学技術白書、昭和42年版)

集ってきてくださっている。それからメーカーとの間というのも、商取引とかなんとかいうことは別に、研究者担当のメーカーが、やはり研究の一員としてメンバに加わっている。

それから六番目が、これが最も大切なんですけれども東京大学の本部、文部省、大蔵省等の関係政府機関が、非常に援助してくれた。これは先ほど限られた予算とおっしゃいましたけれども、やっぱり大きなプロジェクトをやるときには、金がこなければだめなわけなんです。

このようにしてロケットの研究はうまくここまでできたのです。参考にしていただきまして、おのおの壁というのを、どうやって突き破ったらいいかということ、ご検討いただければ幸いです。

3. ビッグ・プロジェクトのあり方

丸安 文部省と大蔵省が援助してくれたといわれましたが、それはただ黙っていてしてくれるものじゃないのですね。種をまいて、育ててそれが高く評価されて、おのずから雪だるま式に大きくなっていくのであって、やはりそのチームの努力というものを高く評価する必要があります。

やはりここでいかに成果をあげるかということが、“生研が確かに存続する価値がある”ということを一般の人に認めさせることになり、これがわれわれの責務であって、やはりそれは今の斉藤先生などのチームがなさったような、そういう大きな実績を努力して積み重ねることがないといけません。

池辺 ロケットにある程度サイドの方で関係した人間として感じたことをちょっと申しますと、ロケットが生

研の中へもたらした問題というのは、やはりビッグ・プロジェクトをやろうという姿勢に、相当意味があった。ビッグ・プロジェクトをやろうという姿勢で、ある程度までのプロトタイプをつくり上げるという問題は、今後でも取り上げなくちゃいけないものじゃないか。その姿勢の中に、研究所としてもっとも重要な、コミュニケーションというものの基盤があるというふうに思うのです。

木内 大型研究をやることの是非という問題をちょっと外れますけれども、大型研究を推進することと研究所の教育という面に関する存在意義とはどうも相反するような面が、多分に含まれているのじゃないかと思います。教育というものは本来ベーシックなものを要求する面が非常に強いわけで、あまり実用、応用研究に片寄った状態での教育ということは、非常にむずかしいですから、そのへんの調和をどこではかるかということも一つあると思うのです。

館 応用研究をかなり大規模にやって、しかも産業界との協力をやってきましたものとしての私の感想みたいなものを、ひとつ申し上げたいと思うのです。

ご承知のように私のところのやり方は、業界の集団といえますか、業界全体と研究所の協同研究、というやり方をしているわけなんです、そういうやり方をしていることに非常にプラスの側面とマイナスの側面があることを感じるわけです。

プラスの側面から申し上げますと、大体、現在の日本の業界では、集団的な協同研究ということになると、利益に直結しないような問題に、自然になっていく傾向があるのです。そのことが私どもの場合には、学問的に見て、どうしてもやらなければいけない問題だという、いわばこちら側の独自性といえますか、自主的なテーマの設定というものが可能になる一つの大きな要因になっているわけです。このことが非常にプラスの側面になっている。

ただマイナスの側面は、そういうことで直接メリットにならない場合が多いので、お金をなかなか出してくれないことはあるわけなんです。しかし私は、そういうやり方が、大学にとって本来いちばん望ましい形じゃなかろうかという気さえ、最近はずるわけです。10年も20年も先になると、必ずものをいってくるような、原理的な問題を大学が取り上げることによって大学自身の一つの限度がはっきりするわけです。

それからもう一つ、最近まで日本の生産会社の技術者が置かれていた立場を、大きく改善する可能性があるのじゃないか。その立場というのは、日本の産業の急速な発展を目的にして、主として外国からの導入技術に依存してきた。そのために技術者の創造性を発揮した研究をするという点が、体質的に非常に欠けていたのじゃないか。それを協同研究で解決できれば双方にとって非常に

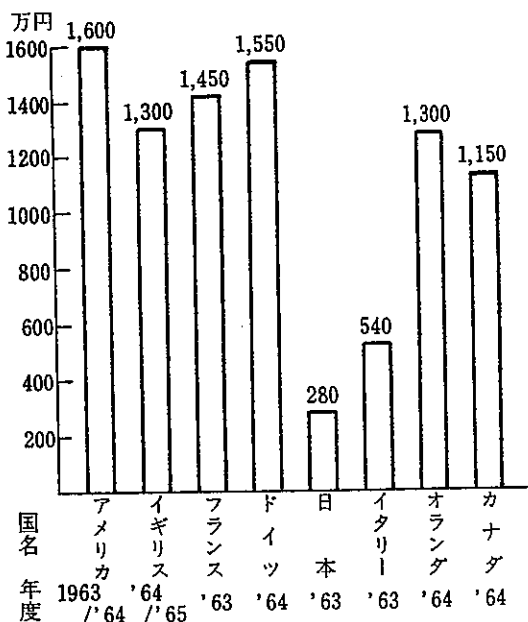


図7 研究者1人当たりの研究費 (科学技術白書、昭和42年版)

プラスになるのじゃないかという気がするのです。

4. 協同研究の意義

鈴木 大型研究というと、いわゆる巨大科学といいますが、ナショナル・プロジェクトをすぐ皆さんご想像なさるわけですが、巨大研究という意味の協同研究ではなくて、数人あるいは専門の違う人10人以下が、協同して生研の中で行なう協同研究、それでもなおかつ研究としてやる価値が非常に大きいし、生研はそれをやる能力があるということを、今まで自他ともに認めておいたわけです。

そんなわけで中型の応用研究の場合の研究者の協力態勢、これについては生研でまとめて意見を出すことがたいへんふさわしい、必要なことのように思うのですけれども、その問題について少しご意見をうかがえませんか。

池辺 教育というものがとにかく今後の研究者、あるいは技術者というものを養成する立場にあるということと考えますと、一人であるものを進めるということよりも、協力するという問題が、非常に必要になるのじゃないか。私のところの、特にマスター・コースの学生の場合には、個人研究は極端に認めないのです。お互いにリーダーになり合うという形で、必ずグループ研究というのに入らなければいけないという考え方でやっておりますけれども、グループで研究をやることの中にまた教育という問題がある。その場合のテーマというのはあまりに狭い意味のベーシックなものだと成り立たないんじゃないかと私は思うのです。

鈴木 先ほど木内さんの指摘されたのは開発研究を若い人が手伝う場合には、質的に低いものをやらざるを得ないという場合が起こりはしないか、そういう心配を含んでいるわけですか。

木内 必ずしもそればかりじゃないのですが、開発実用研究とか、大型プロジェクトというようなものに関与する形になりますと、個人個人はかえってあまりにも狭い領域に限定されすぎるといような可能性が、多分にあると思うのです。それで研究の方の成果もあがるし、教育的な効果もあげるといことが、だんだんむずかしくなってくる可能性があると思います。

村松 それはこう解釈してはどうなんでしょうか。生研の教育、あるいは生研の研究システムそのものが、境界領域の問題に、飛び込みやすい非常に効率のいい組織を持っている。そのことを考えますと、開発研究とか、ことに協同研究のような問題は、日本におけるテーマの定義づけからいえば、やはり境界領域の問題が多いと思うのです。

いくつかの分野の人が集って、境界領域の問題に入っ

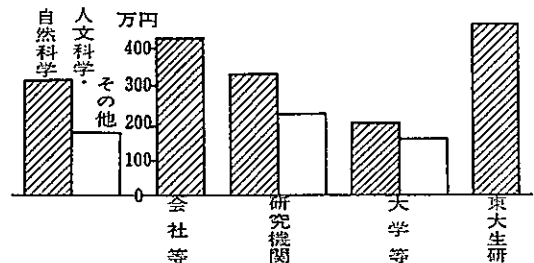


図8 わが国の部門・組織別研究者1人当たりの研究費(昭和41年度)
東大生研以外の資料は、総理府統計局科学技術研究所調査報告(1967年版)による。

ていくときに、はじめて協同研究なり大型研究なりが形成されるということですから、必ずしも大型研究や応用研究をやることが、基礎研究を軽視するとか、あるいはしたがって教育を無視、軽視するような形になるとはちょっと考えられない。そこらあたりは指導者の教育の仕方、あるいはその研究のマネジメントの問題で、矛盾なくいくのじゃないかと思うのです。おまけに高級研究者の養成ということであれば、基礎研究を何々研究室でやっていくと同時に、やはり絶えず開発研究とか、あるいは大型研究にタッチしているということで、これからの研究者としての自分の性格づけ、方向づけが訓練される。非常に楽観的な見方ですがそう解釈するのです。

木内 それは大学院の学生というものを研究室なり研究所の戦力として考える考え方を強くするか、あるいは先ほどお話しがあったような、人材を生み出していくという方面を重視するか、という問題とからんでくるのじゃないでしょうか。

森 そこが実は非常にむずかしいのですが、取りようではほんとうは戦力になる。もっと極端なことをいうと、小間使いとして使う。もっと悪い方をするアルバイトにしちゃうということ自身と、それが教育であるということと、ほんとうは一致すると思うのです。さっきの基礎の問題は協同開発や研究をするときにそれぞれの基礎がまた別の基礎を生み出す。ただその基礎というのが、今までの機械工学なら機械工学という基礎とは、ずいぶん違った基礎で新しい基礎、だけれども大事な基礎なんですよ。

5. 基礎研究と応用研究

鈴木 今のお話しは、村松さんのお話しから始まって皆さんやはり大学の場合には、目的研究をやっている基礎研究という栄養は、しょっちゅうとっているのだということが前提になってのお話しのような気がするのです。この問題が教育の問題とも関係があるし、研究者の協力態勢の問題にも関係があるわけですが、館さん、なにかお話しが……。

館 私はちょっとそれと違った見方だと思うのですが、けれども、研究所は、あるいは大学院における教育とはなんぞや、それは研究をやることにより、研究の方法論を教育することじゃないかという気がするわけです。それでベーシックな学問、あるいは知識というものは、それに付随して、いわばその人個人がみずから学ぶというような性格のものじゃないかという気がします。したがって、テーマには、それをやった結果、いろいろなものが十分つかめるようなテーマを選ぶ必要はあると思うのです。

河村 しかし、いま館先生のおっしゃられたことは、マスター・コースの学生の場合と、ドクター・コースの場合とでは、多少違うのじゃないかという感じがするのです。マスター・コースの学生の場合ですと、具体的な対象についての研究の方法論ということですが、ドクター・コースの場合には、卒業した時点では、ある程度プロジェクト・リーダーに移行するタマゴというような性格をもっているべきで、その点はやはり区別して考えないといけないのじゃないかという気がします。

斉藤 未来学では、脱工業化社会とか、超工業化社会とか、いろいろなことをいわれているのですが、要するに工業化社会ともう一つ新しい社会、情報社会と、いわれていますけれども、そういうものがやはり並立

	単位 %			
フランス 1963年	76	3	15	21
イタリ-'62/'63	64	14	15	7
ドイツ '64	38	20	31	11
オランダ '64	37	30	27	6
日 本 '65	15	40	34	11
	理	工	医	農

図 9 大学における研究費の学門別構成 (科学技術白書, 昭和42年版)

するのだろう。そうすると今までは物質とエネルギーだったのに、情報という三本建てになっていくのだ。ソフトウェアがあってハードウェアがないような計算機なんか、これはおおよそ意味ない。

ことに研究費が金額的にも限られているような大学の研究所で、非常に優秀な研究者がいて、しかも大学院の人たちがやっているというのも、ハードウェアというよりも、むしろソフトウェア的になる。

そこで、ソフトウェア的なプロジェクトだったら、この研究所として取り上げていって、ずっと矛盾が少ないのじゃないか。

鈴木 今後の進むべき道のセッションが出たあたりで、ちょっと休憩して、皆さんの構想を新たにさせていただいて、またお話しをうかがいたいと思います。

3. 生研の明日のために

1. 協同の基本原則

鈴木 では再開いたします。最後は今まで出ましたいろいろなお話を素材にしまして、それを組み立てて、生研として具体的にどんな方向に踏み出していかかというように生研に直結し、しかもかなり具体的なお話しがうかがえれば司会としてはありがたいのですが、そこで“研究所の効率的運営の組織と方法”ということでお話しねがいます。これは今までお話しをうかがった問題が、いろいろ具体的にからみ合ってくるかと思えます。ではまず武藤さんから……。

武藤 あまり人数の多くない協同研究ということについての感想を、ちょっと申し上げたいのです。

戦後いままでの時期に、二つか三つに、特質が分けられるのではないかと思うのです。戦後しばらく、たとえば10年ぐらいは、われわれ化学屋でも、たとえばエレクトロニクスのいろいろな小器具を行使しなければ新しい研究はできないということで、ほんとうにそういう技術のイロハから、かなり程度の高いところまで、たとえば今の第3部の先生方に教えていただいてやった。今度はその半面、新しい材料をとりよせて提供するというよう

な形の協同研究があったわけです。それが一段落すると……。

ここ10年ぐらいは、そういう意味の協同研究の必要性とか意義というのが、非常に薄れてきているのではないかと思うのです。

ところがまた最近では、生産技術をシステムとして捕えて、一步踏み込んでいくという状況になってきていますので、今またそういう新しい研究協力が必要な時代に再突入したのではないかと考えるのです。

斉藤 いま武藤さんが、電気の方に教わりにこられたということをおっしゃいましたけれども、その時に話を聞くと、実は電気の人が普通に使っているよりも、もっと高級なことなんです。その当時ではとてもできないようなマイクロボルトのオーダのものを、ちゃんと最後にはきれいにかかせるとか、よい勉強をさせられたのです。

協同研究は、一方がただサービスするだけじゃなくてやっぱりそれが刺激剤に使えるようなものでないかだめなんです。

鈴木 例の黒川さんの有名なたたき大工論があるわけですね。協同研究をやる場合に、一方がたたき大工として雇われるのでは困る、みんなそれぞれ自分の専門で

総 数	研究者			
	研究者	研究補助者	技術関係者	事務その他関係者
会社等	52.3%	19.5%	14.2%	14.0%
研究機関	37.6%	33.9%	19.0%	9.4%
大学等	46.1%	13.4%	15.9%	24.6%
東大生研	68.6%	22%	8.9%	15.3%
東大生研	37.4%	26.2%	14.3%	22.1%

図 10 わが国の自然科学系研究関係従事者の組織・種別構成

1. 東大生研以外の資料は、総理府統計局科学技術研究調査報告 (1967年版, 昭和42年4月1日現在) による。
2. 東大生研は、昭和44年2月1日現在の本務者の現員による。

の最高レベルの問題として捕えて、それを出し合って協同研究するようなものでありたい、というのが、ロケットを契機として、皆さんの間に認識が相当はっきりしたのです。

河村 もう一つの協同研究に関連いたしまして、人の問題と申しますか、研究を補助する人の問題が非常に重要ではないかと思えます。先ほど齊藤先生がおっしゃいました夢のある研究ということでテーマを選びますとき研究所の立場からしますと、大学院の学生だけを、補助として協力してもらうというわけにはいきませんで、当然、助手あるいはそれ以外の職員の方にプロジェクト研究をいろいろ手伝ってもらうということがあると思えます。ところが、われわれの分野ですと、数年たつとまるきり研究の方向が変わってしまうというようなことがあるものですから、大学院学生の教育と同時に、助手その他の職員の再教育という面を相当重要視した、管理運営を考える必要があるのじゃないかと思えます。

丸安 中型の協同研究ということについて、生研が研究所として、社会的に高い評価を得るための一つの方法としては、もちろんこの中の人たちと、専門的な知識を分け合って、協同開発をしていくということも、重要なことですが、生研で育てた技術が、非常にユニークなものであることが必要である。つまり着想の問題ですね。社会ではそれを必要とするのだという研究成果を持つことが重要だと私は痛切に感じています。

木内 協同研究を活発に推進させようとする場合の問題として研究の内容とか、あるいは個人々々の先生方の努力によるという以外に、それをバックアップする何らかの組織なり機構なりの裏付けというものがあってもいいのじゃないかと思うのです。いろいろな意味で研究所として最も好ましく、あるいは能率よく活動するために望ましい組織として、一元的なものでなくて多元的なものとか、重複した組織というものを考えてもいいのじゃないかと思えます。

たとえば現在の部制と申しますか、1部、2部というように分かれている組織は、管理運営上には非常に好ましい組織であるとしても、先ほど丸安先生のお話しにもありましたように、協同研究その他の研究をすすめる上に部局の壁というのが最も障害になつていないかとも考えられます。そうだとすれば、そういうものを取り払った全然別な研究本位組織というものがある二元的な機構もいいのではないのでしょうか。

2. 連帯感の回復

鈴木 生産技術研究所が発足しましたときには、大部分の方々が、少なくとも10年ぐらいの大学生生活を経験しておられまして、ご自分の基礎研究は、ある程度完成された方がこれから協同研究をやるのだ、あるいは応用研究をやるのだという意気込みでスタートされたわけです。しかし最近のごく若い方で、大学院を終えてすぐに入ってくる方が、だんだん大ぜいになってきております。その結果若い層と第二工学部経験者の間の意識の断層と申しますか、そういうものがあるように思いますが、それを協同研究にうまく生かしていくにはどうすればいいか。もう一つは、昔に比べまして、部の障壁がいくぶんかたくなってきたような印象があるのですが、それをこえて協同研究をやらせるにはどうすればいいか、そのへんまで問題を広げて、ご一緒に考えていただけるとたいへんありがたいと思えますが……。

齊藤 今の部の障壁というのがなぜ出てきたかという、これはやっぱりたいへんみみちい話ですが、お金にくっついてちゃっているのです。協同研究をやるときに、お金がかかってきているやつは、人と人との根本はうまくいっているから非常にうまくススーいって、それじゃやりましょうということになっちゃうわけです。

鈴木 おっしゃるような人の面では、現在でも大学関係のほかの場所に比べると、よほどいいと思うのです。しかし昔の緊密さに比べると、いくぶん他人行儀になった感があるのですけれども、やはり研究費の面でしょうかね、昔はわれわれのような若僧でも、科学研究費4万円ぐらいもらいましたよ。かりに6百倍としても2千何百万円という金になりますからね。ですから金の面で窮屈になったのですかね。

池辺 お金の問題の前にもう一つは、先ほど鈴木さんがいわれたことですが、生産技術研究所というものがあつたチャンスでできて、それをかためるための努力がされた。それから何年かは、やはり個人的な研究の方が大切だという感じにややなつてきているのじゃないかという感じがするのですが、

丸安 それは私も同じですね。生研の危機というの

表 2 組織別研究者1人当たり研究補助者等
(昭和41年4月1日現在)

	研究補助者(人)	技術関係者(人)	事務その他の関係者(人)	研究補助者等総計(人)
計	0.64	0.47	0.40	1.51
会社等	0.96	0.54	0.28	1.79
研究機関	0.37	0.46	0.59	1.42
大学等	0.29	0.36	0.47	1.12
生研	0.7	0.39	0.59	1.68

注: 1. 研究者数は、本務者数である。
2. 科学技術白書、昭和42年版より。

ね、第二工学部が生研に移ったときの危機感というものがあった。そしてみなさんが力を合わせて努力した。今こういうことを問題にしなければならないということは、生研の存在価値をなんとか高めなければという危機感がちょっと出てきたのでしょうかね(笑い)。

森 人間は環境をつくり、環境は人間を作るというように、相互作用があって、初めにつくった組織によって人間が変わってきたと思うのです。自分のつくった組織によって、自分が変えられたようなところがある。そこをやっぱり乗り越えなければいかんと思うのですね。

木内 そういう意味からいきますと、いろいろな面で根本的には人間と人間の関係であり、信頼とか、そういうものによって成り立つとはいうものの、現実にはそれだけでは限度があると思います。やはりそれを捕う体制なり組織というものを、整備するというような考え方が必要だと思います。

齊藤 私がお金の面をいったのは、この研究所というのは付置研究所としては、いちばん大きいわけです。それなのに特別研究費が4千万円、電子計算機として4千万円、そんなばかなことってないです。これはやっぱり環境とかなんとかいっても、仲がいいだけにぬるま湯に入っちゃっていた、これをある程度以上よくしないとこれは何もできません。

3. 検討を要する“部”制度

鈴木 研究所では、自分自身の捕えている問題を、深く追求していくことができますから学問の大きな流れに自分自身が流されなくても、なんとかやっているわけです。それだけに、それぞれ個々の研究に沈み込んでしまうという可能性があると思うのです。そういう意味で研究所全体をまとめて、大きく持ち上げていく方向の流れを、なにかお互いに考えて、それをシステムで動かすとか、あるいは、みんなの気持ちをそれに合わせるとか、なにかそういうことが必要な気がするのですがね。

池辺 一つの考え方として、たとえば前からいろいろ出ている大学院の独自の課程をいくつか考える。そうすると当然本郷とは違ってこななければいけない。今の部と

というのは、本来の学部の感じがやや残っているのですが、ここでは独自の大学院教育を考えることによって、なにかしら新しいシステムが生まれる可能性もあるというように私は思うのです。

丸安 部というのが、あまりにも固定しすぎたのですね。これがもっと離合集散が容易にできるようなシステムであれば、これはそういう部の自治というものを、われわれは、そううるさくいわないだろうと思うのです。

鈴木 今の協力体制を作るためには、グループごとの障壁が高くなるようなシステムは好ましくない……。

丸安 離合集散が大いにできるような、また融通性に富んだフレキシブルな、そういう組織ができないかなと考えるのです。たとえばイメージ・テクノロジーというようなものが出てきた。そうしたらイメージ・テクノロジーというものを中心としたグループの存在があってもいいかも知れない。

鈴木 現在では人事の長期的計画は、部単位で考えている。そこに部の障壁を取っ払うことのむずかしさがあるわけです。ですからその問題をどのように考えるかということが、研究所の機動的な動き方に、ずいぶん大きく響くわけですね。これはどうお考えですか。組織の問題です。

小倉 生研がなぜ仲良くやっているかということ、さっきおっしゃったように、いろいろ設立以来、危機感が常にあったということもあるのですけれども、部主任なんていうのは大して偉くない(笑い)。師団長がいなかったことも、仲のいい一つの原因かと思えます。入ってみて確かに珍しいところだなという感じがいたします。

武藤 お金の問題を齊藤先生がいわれましたけれども、部の障壁の理由は、やはり鈴木先生がいわれた人事の問題の方がきついと思えます。それをバランスにかけた場合、一体どちらだろうということですから、そこをうまく捜していくと、研究以外の事務から比較的解放されながら、もっと楽に人事計画を考えられるような運営の仕方というのが、あるような気がするのです。しかしこれはかなりむずかしいことです。部に帰ってよく相談しましょうということになる(笑い)。

富永 いま部の問題は、ほんとうにシリアスになっています。部主任の仕事が今後楽になるだろうという予想は全然立たない。部間の障壁が大きくなることは、部主任のロードが大きくなっていくことに象徴されています。

森 それは私も最近実感したのです。前は、これだけの所帯だとツリー状にして部に分けてやらないとどうしようもないだろうと思ってたのですけれど、今度の紛争問題には、いちいち部で意見をまとめて持ちよるというシステムで対処したのではないですね。全部教授総会で、そこで議決をやって……。

	研究者	研究補助者	技術関係者	事務その他関係者
a)	37.4%	26.2%	14.3%	22.1%
b)	38.5%	34.8%	10.5%	16.2%

図 11 大学院学生を研究者・研究補助者に繰り込んだ場合の生研の研究関係従事者構成比率

- a) 生研 43.4.1 現在の本務職員のみ
 b) 仮に大学院博士課程を研究者に、修士課程を研究補助者に入り入れた場合の構成
 トップヘビーの度合いは、さらに激化する、この場合理想的といわれる 1:1:1:1 の比率にするためには、技術関係者約 170 人、事務その他の関係者約 140 人、計約 310 人の増員を必要とする。

丸安 これはこの時期に、思い切って、そういう管理運営面については、一度本腰入れて考えるという、これをぜひ私は一つお願いしたいと思う。これは生研の伸びる一つの、ほんとうに必要な条件であると思います。

富永 やはり一番重要なのは、鈴木先生がおっしゃった人事問題ですね。これだって徒党を組んだら困るし、慎重を要するでしょうが、大きく改善することはできるのではないかと思います。

4. 必要な新陳代謝

鈴木 外で育った立派な研究者を引き抜いてくるというシステムで人を補充することを考えれば、部で長期計画を立てたりする必要はほとんどないわけです。ですから新しい人を補充して、若い、いい研究者を養成していくというシステムと合わせて考えていただくと、この問題のほんとうの解決が求められるのですが。

富永 ほんとうに協同研究がもっとできれば金の卵を温めるのだから、そういう学問で結びついたグループが温める。これだけの人間的なスムーズな関係が厳存している伝統は、そう簡単にはくずれないと思うのです。僕はそれがいい方に発展する可能性は十分あるのだから蛮勇をもって一べんやってみようかという気が強くなりますね。

鈴木 およそ人事の長期計画と両立させるために、一部門ごとに教授の責任で人事を考えているというようにすれば、物理的には可能になるのですけれども、これが悪名高き講座制の……(笑い)。

丸安 だからその登用するシステムが、後継者を養成するとか、あるいは後継者を登用するとかいう、そういう登用システムというようなものも同時に考えなくちゃいけない。講座制が悪いのじゃなく、登用システムがそれに伴わないというところに、大きな問題があるのじゃないですかね。

佐藤 私自身 1 年ほど外国へ行ってみて一番印象的だったのは、たとえば MIT と CIT というのは互いに競争相手です。しかし MIT は CIT でドクターをとってホヤ

ホヤの人を、彼はいい仕事をやっているからというので、ポツと持ってくるわけです。そして MIT で育った人と競争させる。そういう中で競争に耐えて仕事をした人を残すということをやっているわけです、あるいはアメリカの国内だけでなく外から、たとえばイギリスからきたのもそういう中に入っている。そういうシステムが、そのままあてはまるとは思いませんが対比して危機意識をもっている。

森 助手以下の問題がまた大問題で、もっと数がないといけないと思います。それからなんとなしに、助手をやって、何年かたつとどこかの会社へ行くのだということとで落ちつかない姿勢がある。

村松 先ほどもちょっと、テクニシャンの数が足りないというお話がありましたけれども、そういう人の組み合わせの比率といいますか研究補助者と事務関係職員などについて以前に構成比率のグラフをつくったことがありますけれども、日本は外国に比べて非常にトップヘビーな構成をとっている。研究者が多くて、あとの人たちが非常に数が少ない。また同じ日本の中でも、大学が特にトップヘビーになってきているという問題がございます。それなんか生研のこれからの運営なり組織なりの問題をからんでくると思います。

鈴木 大きな研究問題を捕えた場合に、それを非常に高い見地から判断する人は 1 人あればいいわけです。それ以外はむしろ新陳代謝した方が好ましい。だから大学院の学生が 5 年であるのに対して、助手は 10 年単位で新陳代謝を考えていちばんポテンシャルが高く上がる瞬間に外へ出て行って本人も恵まれたポジションにつく。そういう流動態勢の方が、かえっていいのじゃないかという案もあるのですが。

丸安 その職員、助手を含めてやはり新陳代謝を積極的に考えるべきだというのが私の意見なんです。その人がやはり社会で要求されるような研究に従事しておったのだというその履歴が買われるような生研でなければならぬ。そういうふうに積極的に流動を計らないと有望な人が入ってこない。ともかく若い助手とか職員とかいうのは、希望のある生活であり、希望のある仕事でないところからは動まらないですね。だからわれわれはいかにして職員を教育していくか、これが教授の一つの大きな責務で研究成果をあげる非常に大きな要素になっているはずですね。

5. 人材の登用と評価

木内 所内での職員の教育を何らかの形で制度化するなり組織化して、定期的な講義があり、何年かかってもそれを何単位か終了した者には生研独自のものでもいいのですけれども、資格の認証書のようなものを出すよ

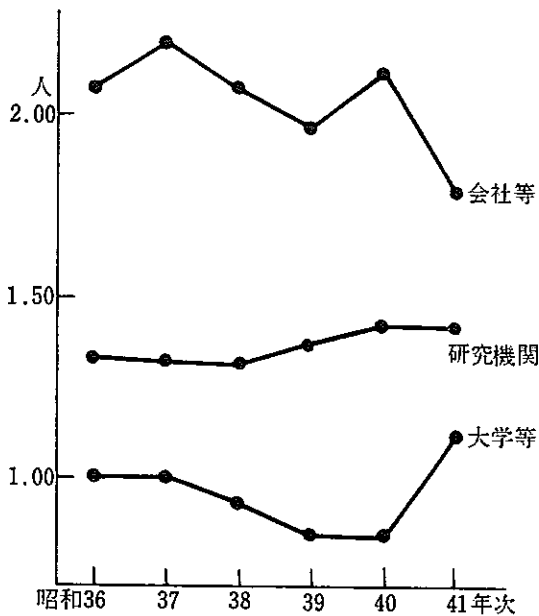


図 12 組織別研究者 1 人当たりの研究補助者等の推移
(科学技術白書, 昭和42年版)
注: 研究者は, 本務数である。

な形にでも持っていく必要がありますね。

佐藤 今の職員の問題で私が一つ思うのは, 仕事の内容から考えて, オリジナリティとかディベロップメントとかいう面をやっていかなければいけないというのが研究者に課せられる仕事で, いわばそのトップに立っているのがプロフェッサである。もう一つは, その仕事をするために, どうしてもなければならない技能的な面の仕事は, 一般的な考え方からいうと, 一段クラスが下だと思いがちです。働いている人も, まわりがみんな大学院だから, おれもいかなければならないとか, 給与の面でも下だという面があるのじゃないかと思うのです。ほんとうはそうじゃないので, 一つの研究なら研究というものを見たときに, 技能的な面は, 彼でなければできない仕事であるというような, 要するに仕事の内容としてみれば, レベルが低いというのじゃなくて, 質が違うのだという考え方をもう取り入れていい時がきているのじゃないかというふうにちょっと感じるわけです。

富永 私はそれにまったく同感です。そのためには物質の裏付けとか, テクニシャンがテクニシャンとしてちゃんと一生をまっとうし得るだけの給与体系というのがあって, テクニシャンでもほんとうはすばらしいテクニシャンが, 教授より給料を多くとって, ちっとも悪くないと思うのですよ。テクニシャンというのは立派な一つの役割りなんで, その点を社会的に認識することが, 日本の科学技術の研究あるいは発展のために, 非常に必要なことだと思っています。

丸安 私もそれに非常に同感ですね。生研の中にある講師というポストが, 大学出た人に与えなくて, そういうすぐれたテクニシャンのためのポストであるぐらいな, そういう英断をやってもいいのじゃないかな。

斉藤 天文台と一緒に仕事をしているときに, そういうクラスの方が実にしっかりしているんですね。話を聞いてみると, えらいこまかいことまで知っている。たとえばある装置について, アメリカのものをいろいろお使いになっている。今度はそれとイクイバレントのものを購入しようというときに, いろいろ欠点をあげられたら, アメリカでびっくりしちゃった。やはりこれも人ですから, 待遇とお金と両方だと思うのです。天文台の先生方も, 一目も二目も置いておられる。それだけの待遇もし, 尊敬も払わなければならない。そういう気質がこれからもずいぶん必要なんじゃないですかね。

鈴木 その点では産業界の方が一歩先行しているのじゃないでしょうか。最近では30代の組長で, 課長より給料の多い会社はかなり多い。社員と工員の区別もなくなりました。

館 今のことなんでけれども, テクニシャンだけでなく, 事務官あるいは事務員の人にも, 同じことがいえるのじゃないでしょうか。

6. 生研今後の研究の方向 (1)

鈴木 最後にもう一つ皆様のご意見をおうかがいしたいことがあるのですが, 生研が設立の際に, 開発研究をやるのだということをうたった事は厳として残っているわけです。また日本でそういう研究所は, 大学関係ではここだけしかない。世界の状況を見ますと, 工業の点で先進国ほど, 国全体が投じている研究の中の基礎研究費が少なく, 開発研究費が大きくなっている。アメリカでは基礎研究費が4%, 開発および応用研究費が96%, 日本では基礎研究費が11%で開発研究費, 応用研究費, 全部合計しまして89%, フランス, イギリス, ドイツはその中間にあるという実情なんです。そういうわけで, やはり新しい開発の方向へ力を注いでいかないと, 国全体として遅れをとる。その場合に生研は一応そういう看板を掲げているので責任の一半を背負わなければならないのじゃないかという問題があるわけですが, それについてはどのように考え, どう対処していくかということ, 最後の締めくくりのテーマにお願いしたいのですが, いかがでしょうか。

富永 それはパーセントだけではいえないことで, 実は絶対値が基礎研究に足りないと思うのですよ。生研が設立当初に開発研究ということをしたことなんですけれどもあれはあの時代に, 開発研究すら行なわれるところがきわめて少なかった。開発研究というのは基礎研究に比べれば, 簡単にいって数十倍金がいる。ですから全体の社会の乏しさから, 開発研究をやる条件のところなかったから, 生研がその間隙を埋めたいという姿勢でいい出されたことなので, 現在ではどちらかといえば, 学問の

体系としての基礎研究を通じて寄与するという方に、やはり勇気をもって重点を向けるべきではないかというのが実は私の最近の考えなんです。

鈴木 応用研究までやるとしても、その場合には、学問的にトップレベルの問題を持ちよって応用研究する。そういうことですね。

富永 はい、何かこれをうまく利用できるというものがあったらパイプロダクトとしてやって一向差し支えないと思いますけれども、本命はやはり体系としての学問、研究で何かあれこれの思いつきをまとめるというような種類のものであるべきでないと思うのです。

7. 生研今後の研究の方向 (2)

齊藤 私は設立のときの開発研究という言葉は、今の世の中で言うのと、若干違っていたのだらうと思うのです。今言っている開発研究というのは大学でやるべきじゃないというようにみられている。しかし当時は工業力が低かったものだから、基礎と開発の間のギャップが大きすぎた。

鈴木 基礎研究の応用のしようがない。だから生研で応用の仕方まで考える必要があった。

齊藤 寄与するてだてがなかったわけです。だからアメリカで何かやられて帰ってこられても、すぐ日本の工業には全然役に立たないとか、10年ぐらいたつとやっと役に立つということでした。それが今のレベルになるとシステムとかソフトウェア的な、これは非常にバクとした意味なんですけれども、そういうものについてはいきよによってはいくらでも開発というか、応用に通じる道というのはあるのじゃないですか。それを……。

鈴木 そうですね。応用の前までいくわけですね。

齊藤 それを具現するハードウェアというものは、よその研究所がたくさんあるわけですよ。そこまでやる必要は毛頭ない。しかし開発研究をやらなくて基礎的研究に重点を置けというように、きょうの座談会の結論として出てしまうのは、私は相当問題が残ると思う。だから開発研究というのは広い意味で捕えて、最初の設立目的は、世の中の動きとともに、形態は変わってきても、やはり基礎研究だけで世の中と没交渉のものじゃなく、それを使えるところまでの橋渡しはやるんだということは必要なんじゃないですかね。

鈴木 ハードウェアになれば、第一線の開発研究になる。そのソフトウェアを提供するという意味で開発研究に大いに寄与しろということですね。

丸安 ちょっと話が飛びますが、いま発明特許委員会を主宰しているわけです。発明特許委員会が前にできたときに、発明というものは、われわれ生研ではどう取り扱うべきかという問題をいろいろディスカスした。結論

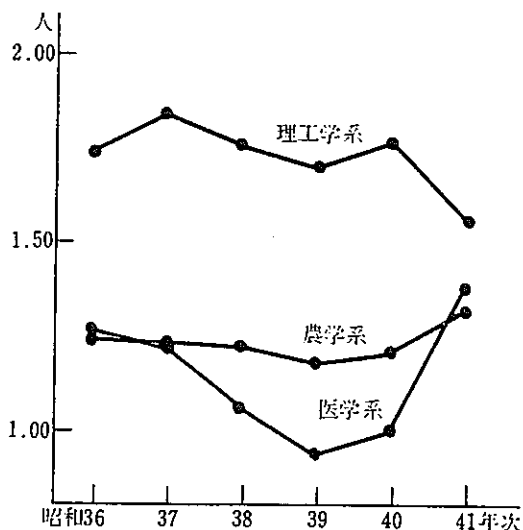


図 13 理工・農・医別研究者 1 人当たりの研究補助者の推移 (科学技術白書, 昭和42年版)
注: 1. 研究者数は、本誌者数である。
2. 生研 44.2 現在 1.7 人

は出なかったのですが、また取り上げてやっているのです。ところがあの時点では、発明は奨励すべきものという考えのもとで、発明特許委員会が発明特許に関する規則をつくれ。こういうようなことであつたわけです。ところがいろいろ考えてみると、生産技術研究所では、発明は決して職務でもなく目的でない。学問体系として研究して行く過程で、付随的に生ずるもので職務発明を定義することはきわめてむづかしい。自然の成りゆきで発明が生れたのだというような考え方でなければいけないと、このごろ思っているのです。

村松 開発研究という言葉の定義が問題になっていますが、開発研究というのは産業界の要請にベッタリくっついているものだろうか。むしろこれからは、産業界自体が、またその点については全然ブランクのもの、あるいは要請していないものでも、たとえば環境の改善とか、公害の問題など、むしろ業界が煙たがるものでも、大学なり、こういう研究所なりで開発段階まで研究すべき、むしろ義務がある。そういう意味での開発があり得ると思うのです。だから開発という言葉の考え方で、基礎だけでなく開発まで考えるべきだということは、納得できるのじゃないかと思います。

鈴木 皆様のお話をうかがっておりますと、各研究者がそれぞれの専門の研究を絶えず行なって、深く耕しておく。必要に応じて数人の研究者が集って、学問的にトップレベルのところで協力し合い、必要があれば、トップレベルの問題について業界を指導する。これで大体生研の方々が、従来考えておられた路線が、基本的には正しかったことがわかった。今後もそれを大いに伸ばしていく。時間がきましたので、そういうところで終わらせていただきます。

UDC 629.765

観測ロケットの研究開発

玉木章夫*・斎藤成文**

1. 緒言

試験熔鉱炉とともに生産技術研究所における最も大きな特別事業研究であった観測ロケットの開発研究が実質的にスタートしたのは昭和30年(1955)の春のことである。その後14年に及ぶ関係研究者の血のにじむような努力のかいあって高度2,000 kmに及ぶ大型観測ロケット、ラムダや科学衛星打上げ用ミュー・ロケットの開発にまで漕ぎつけた現在、過去を顧みて生産技術研究所が果たした役割および将来果たすべき役割について考えてみることも無意味ではあるまい。

観測ロケットの開発研究は現在の段階に至る過程において3つの時代に大別することができる。すなわち第1の時代は昭和30年のペンシル・ロケット発射に始まって昭和33年小型観測ロケット K-6 型による上層 60 km までの気温、風観測に成功したいわゆる揺籃時代ともいうべく、それに引き続く中型ロケット K-8, K-9M ならびに大型ロケット L-2, 3 の完成とこれらによる各種の宇宙空間科学観測の実施ならびに鹿児島宇宙空間観測所の建設をふくむ昭和39年にいたる間が第2の時代である。第3の時代は上述の成果が広く各方面に認められ、学会会議の勧告に基づいて昭和39年4月宇宙航空研究所が発足、本特別事業研究もその主体が生産技術研究所からこの新設研究所に主要メンバーとともに移行し、観測ロケットによる宇宙科学研究の恒久化と、新しく科学衛星計画の具現に努力している現在までの期間である。

このうち第1の揺籃時代については生産技術研究所10周年誌(生産研究昭和34年6月)に詳細に述べられているので本稿では主として第2の時代以降の研究開発について述べることにしよう。この第2期は観測ロケットのイロハからスタートして曲がりなりにも60kmの高度に達する K-6 型ロケットを完成した揺籃時代に習得した各分野の技術をもととして、さらに躍進を続けた時代ともいうべく、現在の科学衛星計画をはじめ宇宙科学観測についての基礎を作ったという意味で研究開発上最も油のつた時代でもあった。また生産技術研究所の広い工学各分野の専門家がその専門分野の研究成果を持ちよ

て真の意味での共同研究の実をあげたのもこの時代で、これらの成果がなかったなら現在の如き大きな発展は望むべくもなかったといっても過言ではない。さらに宇宙航研新設から現在に至る第3期においても本開発研究の主要メンバーこそ生研より移行したが、宇宙エレクトロニクス、光学、建築および土木の各専門研究者は研究協力という形で従来どおり観測ロケット特別事業の発展に大きな寄与をしている。

以下これらの点について述べ、広く各方面のご参考に供することにしたい。なお紙面の関係上本稿で割愛した詳細については生産研究観測ロケット特集号「5年のあゆみ」(昭和35年12月)および宇宙航研報告観測ロケット特集号「続5年のあゆみ」(昭和41年3月)を参照されたい。

2. 観測ロケット研究の経緯

まず観測ロケット研究開発の発足以来、現在にいたるまでの経緯についてその大要を述べよう。本研究の胎動は昭和28年生産技術研究所の一画で誕生した AVSA 研究班に始まる。この研究班の最終目的はロケットによる超音速大気圏外輸送機の完成であったが、組織としては航空関係者のみならずエレクトロニクスに代表される電気関係の研究者が半数を占めたことに総合研究としての大きな特長があった。時たまたま1957~1958年にわたる国際地球観測年(IGY)に観測ロケットによる上層宇宙科学研究が国際的に採り上げられ、わが国もこれに参加することがきまり、これについて文部省測地学審議会の要望に応じて生産技術研究所が観測用ロケットの研究開発をはじめることになり、ここに観測ロケット特別事業が AVSA 研究班を母体として正式に発足したのが昭和30年のはじめのことである。

研究の実施面では同年4月全長23cm、重量230 grのペンシル・ロケットの水平発射が行なわれ、引き続いて秋田県道川海岸に飛しょう実験場を開設し、昭和30年8月ペンシル・ロケットおよびそれに続く全長1,340 mmのベビー・ロケットの飛しょう実験が行なわれた。それ以後 K-128, K-3, K-4, K-5 型を経て昭和33年6月 K-6 型ロケットが高度50kmに達するまでの観測ロケット揺籃期の経緯については上述の観測ロケット特集号および

* 東京大学宇宙航空研究所 教授

** 東京大学生産技術研究所 第3部

生産技術研究所10周年誌に述べられているので、ここでは省略する。

K-6型ロケットの成功によって観測ロケットがいかなるものであるかをおぼろげながら知ったわれわれ研究班にとってのつぎの課題は高度200kmを旨とするK-8型ロケットの完成であった。K-6型で得られる50~60kmの高度では観測項目も上層気温、風、宇宙線等の数種に限られ、とうてい宇宙科学者の要求を満足せしめるものではなかった。どうしても少なくとも観測機器、テレメータ送信機等搭載機器50kg以上のペイロードを電離層上層部まで運ぶような観測ロケットの必要性が強く観測側から叫ばれた。この要求に答えるためのK-8型ロケット開発上の諸問題については後節に述べられている如く、高張力鋼を用いたモータ・ケースの製作、とくにその加工の際の特殊溶接技術の開発、ロケットの高速度に伴い大気圏脱出時の空力加熱によるロケット構造体の損傷、とくにアンテナ等の突出部の破壊の問題、ロケット搭載電子機器の熱遮蔽法の開発、ならびに電子機器の真空対策などが新しく解決をせまられた問題であった。これらは取りも直さず本格的ロケットの開発に際して当然当面すべき問題であったが、その解決はロケット・システム担当者を始め、空力、構造、材料、溶接、エレクトロニクス、真空工学等の広い工学分野の研究者の共同研究によってはじめて達成することができた。

K-8型ロケットが高度180kmに達し、電離層内の電子密度および温度をこれも我が国独自に開発されたレゾナンス・プローブ(郵政省電波研究所担当)によって観測したのが昭和35年のことである。この成果によって日本の宇宙科学がCOSPAR(国際宇宙空間研究委員会)において国際的な評価を受けるようになった。K-8型の成果はさらに高い高度の観測を可能にするためのロケットの計画を促したが、このためにはすでに道川海岸の秋田実験場は手狭な上に、日本海ではロケットの飛しょう水平距離に限界があって大型ロケットの発射ができないという理由で、新しい実験場を太平洋岸に求めることになり、1年余にわたる調査の末、昭和36年4月には鹿児島県肝属郡内之浦町に新実験場(鹿児島宇宙空間観測所)を開くことがきまった。そして昭和37年2月に起工式が行なわれ、建築工事が着々と進んでいた。このような状態にあるとき、たまたま37年5月、道川においてK-8-10号機が発射のさいに発射台上で爆発するという事件が起こった、幸に人に対する損傷が皆無で事なきを得たが、この事件を契機としてロケットの製造工程の品質管理、実験場の保安対策の重要性があらためて認識され、われわれの重要研究課題として取り上げられた、そして保安の観点から、以後の実験は建設中の鹿児島宇宙

空間観測所へ移すこととなり、この新しい実験場の計画には、上の事件を貴重な体験として保安施設、設備の充実がはかられることになった。

鹿児島宇宙空間観測所はそもそも宇宙科学者の要望に答えるため上層1,000kmに到する大型観測ロケット、ラムダの発射実験を第1目標として建設が行なわれたものであるが、その規模からいって道川実験場の十倍以上にも達するもので、まず実験場システムの総合計画に始まり、測量、土木および建築専門家の共同研究により合目的な建設が開始され、その後科学衛星打上げ用大型ミュー・ロケット発射場、さらには科学衛星観測施設の建設と続き、現在なお続々と拡充が行なわれている。

一方K-8型ロケットに引き続いて行なわれたのが、高度1,000km(後に改良型により2,000km)を目標としたL-3型ロケットの開発と、従前のK-6型、K-8型ロケットの改良研究であった。そして、これらの改良型であるK-8L型(到達高度160km)、K-9M型(到達高度350km)が完成したのは、それぞれ昭和37、38の両年であった。現在においてもこの二つの型の観測ロケットは最も数多く宇宙科学観測に用いられており、その意味で世界的にも代表的な中型観測ロケットといえる。

直径735mm、長さ8.7mのロケットを第1段ブースタとするL型ロケット・シリーズの開発にはK・シリーズの幾多の技術的経験が活用され、その形状、構造決定には地上試験のほか小型ロケットおよびK型ロケットによる飛しょうシミュレーションテストが行なわれた。またその飛しょうに際しては鹿児島宇宙空間観測所に新設されたL用発射施設、設備が十二分に活用された。2段ロケットL-2型が昭和38年12月に、また3段ロケットL-3型が第3段と第2段に多くの観測器を搭載して高度1,000kmに達したのが昭和39年のことである。L型ロケットはその後第2段ロケットの径を大きくすることによりL-3H型として高度2,000kmに達する大型観測ロケットにまで成長し、さらに第4段球型ロケットを付加してL-4S型として科学衛星打上げ技術のシミュレーションテスト用に用いられている。

L型ロケットに続く直径1.4mのM(ミュー)・ロケットは高度10,000kmのバンアレン放射能外側帯にまで達する大型観測ロケットとしてその計画は昭和37年後半より38年にかけて開始されたが、それと相前後して宇宙科学者の間から上層縦断面の観測を主とする観測ロケットの外に横断面の観測の可能な科学衛星の必要性が論議されるようになった。昭和38年4月には超高層および大気圏外域物理学総合研究会と学術会議宇宙空間研究特別委員会主催の人工衛星に関するシンポジウムが開かれ、

続いて39年には宇宙科学者と生産技術研究所および新設の宇宙航空研究所の工学関係者による人工衛星懇談会が作られ、科学衛星についての基礎調査が行なわれた。そして、ミュー・ロケット計画の進展とにらみ合わせて、これによる科学衛星打上げの計画がしだいに固まったのである。上記の懇談会は翌40年初頭より宇宙航空研究所における科学衛星研究班に発展し、搭載計器、衛星電源、テレメータ、コマンド、アンテナ、機械的環境、熱真空環境、放射線・X線・紫外線環境、データ取得およびトラッキング等の項目について生産技術研究所の各専門家も引き続いて参加、共同研究を進めている。このようにして科学衛星計画はまず M-4S ロケットによる1号科学衛星打上げ計画として具体化し、その線に沿って1号衛星のフライト・モデルが昭和42年に完成、各種の環境試験も終了、続いて予備モデルを現在製作中である。

Mロケットは第1段のみ（上段はダミー）の飛しょう実験が昭和41年10月、新装なった鹿児島宇宙空間観測所のミュー・センタから行なわれ、以後科学衛星打上げ用の総合ロケットとしてその開発が進められている。

以上観測ロケットの研究開発について主として最近の10カ年の経緯を記した。

3. ロケットの研究

昭和30年ペンシル、ベビー等の小型ロケットの研究にはじまるロケットの開発は、昭和33年に実を結び、K-6型が高度60kmまで上って気温、風、宇宙線、気圧の測定に成功した。ロケットの面からみると、これ以前はまだ近代的固体推進薬であるコンポジット推進薬がわが国で製造できず、無煙火薬に類するダブルベース推進薬しか使えなかったことが、ロケットモータの設計に困難を与えていたが、32年の末ごろにはじめてポリエステルを結合剤とするコンポジット推進薬ができ、K-6型にこれが使われたことがこのロケットの信頼性ある飛しょうに結び付いている。

昭和34年には、超高層観測者の要求にもとづいて、さらに到達高度の高い、計器搭載能力の大きいロケットの計画がはじまった。そのため K-6 型の第1段に使われた直径250mmのモータを第2段とし、その下に付けるものとして、直径420mmのモータ(K-420)をえらんだ。このくらい大きい直径のモータ・ケース(チャンバ)として40~50気圧の内圧に耐える良質の引抜き管を得ることは困難であり、かつ将来さらにロケットを大型にする場合をも考慮の上、高張力鋼の板を巻いて溶接する方式によってケースを作ることにした。製鋼および造船関係の協力によって、85キロ鋼(引張り強さ85

kg/mm²)の溶接ケースが半年もかからぬ間にでき上り、地上燃焼試験および1段式 K-7 型ロケットとしての飛しょう試験を経て、昭和35年には到達高度200kmのK-8型ができた。推進薬としても K-6 型のものより性能の良いコンポジット推進薬が使用され、これによって昭和30年研究開始以後5年にして、はじめて国際水準の観測ロケットが完成したのである。そして、国際地球観測年(IGY)期間中に果たされなかった高度100km以上の観測として、まず電離層の観測がとり上げられたが、これが独特の探針法によって優れた観測データを得たことが、わが国の超高層観測の国際的評価を高め、またロケットの計画をさらに発展させる機運を作った。

さて、昭和30年観測ロケットの開発がはじまってしばらくしてから、ロクーンの研究がこれと平行してはじめられた。ロクーンは、気球にロケットを吊して高度15~20kmまで上げてから発射するもので、いわば通常の2段式ロケットの第1段の代わりに気球を利用するものといえる。この計画はIGY期間中の観測に地上発射の観測ロケットを補うものとして昭和31年にはじまったもので、はじめは東大原子核研究所の担当として、生産技術研究所のロケット研究者の協力によって計画が実施された。一見簡単と思われるロクーンには多くの技術的困難があることがしだいに明らかになった。しかし学術会議ロケット観測特別委員会で検討の末、完成の見込みあるものとして生産技術研究所の担当として再出発することになり、以後、気球の信頼性向上、飛揚装置の改良、搭載機器の研究等が積極的に進められた。そして、青森県尾駮海岸を実験場として数次の実験が行なわれ、苦心の末昭和36年6月、シグマ型ロケットが高度105kmに到達して、宇宙線の観測を行なった。その後計画を続行するか否かが論議されたが、けっきょく観測ロケットの開発が進んだ状況を考慮した上で、ロクーン計画は廃止された。この間作られた気球技術は現在高層観測用大気球のなかに生き、別の面で日本の宇宙科学の発展に寄与しているといつてよい。

昭和35年ごろから新型ロケットの設計、あるいはロケットの性能向上に関する諸技術の試験を経済的に行なう手段として、空中試験工学の名称のもとに小型試験ロケットの飛しょう実験がしばしば行なわれた。尾翼安定の数値的基準、コニカル・フレアによる安定、スピンによる安定、空力弾性等、空気力学、構造力学に関する問題について研究室内の研究成果を実際の観測ロケットに適用する前にほとんど必ず小型相似モデルロケットの飛しょう実験によって確認するという手順がとられ、これによってきわめて能率的にロケットの研究開発が進められたのである。昭和36年には3段式 K-9 L 型が高度

350 km に到達したが、細長い機体構造、上段のスピン安定などについて、小型ロケット実験の成果に負うところが大きい。

85キロ鋼にはじまる溶接ケースの技術は100キロ鋼へ拡張され、また推進薬もポリウレタン系の性能の良いものが作られるようになった。ノズルの最小断面付近は燃焼ガス流からの大きな熱伝達によって消耗して断面積を変ずることをさけるためグラファイトで作られるが、スカート部分はFRP（ガラスせんい強化プラスチック—フェノール樹脂—）を内貼りしてそのアブレーション（熱分解して削り取られることによって内部に熱が伝わるのを防ぐこと）によって金属部を保護することでいちじるしく軽量化される。昭和36年ごろからこれの研究がはじまり、小型ロケットによる試験を経て、まずK-6型の改良型であるK-8L型の第2段ノズルに応用された。このロケットは昭和37年高度160 kmに上がり、K-6型から見れば3倍に近い高度上昇を果たした。またK-8型の性能向上型であるK-9M型は昭和38年に高度350 kmに達した。K-9M型は現在でも超高層観測用の標準型観測ロケットとして最も多く使用されている。この2機種は完成はロケット実験が道川から内之浦へ移されてからのでき事である。

昭和35年K-8型の完成後まもなくつぎの大きさのモータの開発が計画された。カップを高度100 kmのオーダの観測ロケットと考えるならば、つぎの段階は、高度1,000 kmの観測ロケットであるべきだとの構想にもとづき、K-420ロケットを上段に用いるための第1段ロケットの直径として735 mmがえらばれた。これは数年間続いてきたカップロケットからの大きな飛躍であることから、名称を新たにラムダ(L)と名付けられた。計画は昭和35年にはじまり、36、37年の間モータ全長の1/3、1/9、2/3、3/3と順次地上燃焼実験を行なって、38年には2段式で到達高度500 kmのL-2型を作った。L-

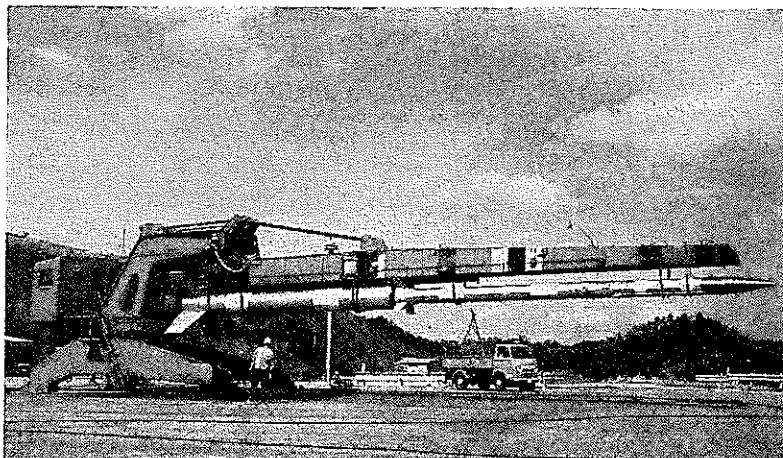


写真2 L-3型ロケット

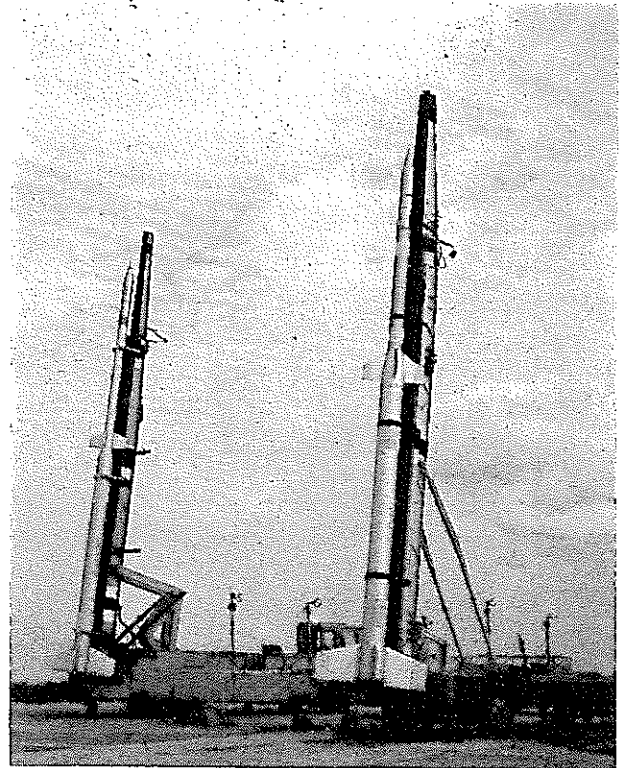


写真1 K-8型ロケット(右)とK-9M型ロケット

735 モータははじめ4個ノズル形式であったが、間もなくFRPノズルの大型のものが製作可能となったので、単一ノズル形式に改められて軽量化された。K-420(1/3)/K-420(3/3)/L-735の組合わせによる3段式L-3型が高度1,000 kmに達したのは昭和39年のことであり、ことにこのロケットが、その第3段に145 kg、第2段に120 kgの計測器(外被をふくむ)を運び得ることは日本の宇宙観測にとって画期的なことがらであった。このロケットはのちにK-500/L-735(1/3)/L-735(3/3)の形に改められ、L-3H型として高度2,000 kmをこえている。

カップからラムダに至るロケットの進歩は推進薬の性能向上と構造の軽量化に明瞭にあらわれている。推進薬の比推力(推力を毎秒消費される推進薬の重さで割ったもの)はK-6型用のコンポジットでは200 sec弱であったのがK-8型用で200 sec、L型用ではポリウレタン系で220 secとなり、さらにポリウレタンまたはポリブタジエン系のもので230~240 secのものでできるようになった。ロケットの搭載機器およびその外被を除いた部分、すなわち、モータ、ノズル、尾翼、上段との継ぎ手部分をふくめた構造を考え、この構造の重量を構造と推進薬の重量の和で割ったものを構造重量比と名付けると、この比は初期のK-420では0.37、K-9M型用のK-420では0.27となり、また

L-735 では0.24と順調に改良されている。高張力鋼の溶接は100キロ鋼から150, 200 キロ鋼, いわゆる超高張力鋼まで使用できる状態となり, ノズル, 尾翼等の設計も合理化されて軽量となった。このような傾向を延長すると, L-735 のつぎに作られるロケットでは構造重量比を0.2に近い値とする見込みができ, また上段用の小さいロケットについてもこの程度のものを作ることができるようになったのである。一方昭和34年ごろから推進関係の研究室では球型ロケットの研究が進められていたが, 球は体積の割に表面積が小さいこと, 耐圧性が良いことおよび推進薬内部の空洞とノズルとの距離が短かいため推進薬充てん率を高くしやすいことなどの理由で, 構造重量比が小さく, 0.14程度が実現できることになった。

これらの進歩をもとにして, ラムダより一まわり大きいロケットを作って, これをラムダと組み合わせ, 最終段に球形ロケットを用いた4段式ロケットを作れば, 衛星重量/発射重量の比が 3/1000 程度の衛星打上げロケットの設計が可能であるとの見通しが立つに至った。

これは昭和37年から38年にかけてのことであるが, 当時まだわが国には独自の力で人工衛星打上げロケットを作るべきか否かについて明確な方針がなかったため, 当面の目標としては将来このことを可能ならしめるような大型観測用ロケットモータとして, ミュー (M) モータの開発が昭和38年度からはじめられた。

ミューは直径1.41m, 長さ 12m, 重量 26 t, 推力約 100 t, 燃焼時間 1 min の大型モータである。内之浦までの輸送能力を考慮して全体を三つのセグメントに分けてこれを発射場へ運んだのち結合して一体とする方式を取り, ケースには 200 キロ鋼溶接を用いている。4段式としての構成はこれを第1段とし, 第2段はこれの1/3長のモータ, 第3段はL-735, その頭部外被のなかに第4段球型モータをおさめるという構想であった。のちに第3段は直径860mm, 第4段は直径780mmと, やや大きめになった。これが M-4S 型である。

ミューモータの開発が進む間に科学者の間に衛星による観測の計画が生まれ, これと呼应して近い将来に科学観測用の衛星を打ち上げることを可能にするための準備がはじまった。

これまでの観測ロケットはその目的からいって当然のことであるが, 誘導制御装置はなく, 飛しょう安定は尾翼あるいはスピンによって得られるものである。米, ソにおける人工衛星の打上げロケットは誘導制御装置を備えているが, これはもともと軍用として発達した技術であり, 日本にこの技術がないのは当然のことである。そこで人工衛星打上げ用 M-4S ロケットのシステムには, 最も簡単な飛行制御方式として, 最終段ロケットを軌道

に入れるのに, 飛しょう径路の頂点においてロケット軸を局所水平の方向へ向けて打ち出すための姿勢制御装置のみを備え, 下の段には従来の経験を生かして尾翼安定, スピン安定を用いることとし, 最終段ロケットの姿勢制御を容易にするため, スピンのある第3段・第4段結合体からスピンを取り去ったのち姿勢制御を行ない, これが終わったとき再び最終段ロケットにスピンをかけて安定をはかりつつ点火すること, さらに, スピンに無関係に姿勢基準を与えるジャイロ装置など, 種々の新しい考案を盛り込んだ計画が作られた。そして姿勢制御用エンジンとしては, 昭和37年ごろから推進関係の研究室で研究されていた過酸化水素エンジンが用いられることになった。

M-4S 型は第1段, 第2段とも同じ直径である。一つのロケットの実験を行なうには, まずそれより小さいロケットで試験を行なうという考えで, M-4S 型の構想がまとまるとすぐに L, K, さらに小型ロケットへと試験ロケット系列ができ, 小さい方から大きい方へと試験計画を進めることになった。K-420(1/3)/K-420 の組み合わせから成る K-10 型, K-500/L-735(1/3)/L-735(3/3) の組み合わせから成る L-3H 型。これの頭部に480mm球形ロケットをつんだ L-4S はいずれも昭和38年から39年にかけて M-4S 計画の予備段階として計画されたロケットである。

これらのロケット計画は昭和39年度から宇宙航空研究所に移され現在におよんでいる。

表1 観測ロケット一覧表

項目 ロケット	段数	全長 m	直 径 m	全重量 kg	搭載重量 kg	到達高度 km
K-6	2	5.6	0.15/0.25	270	25	60
K-6H	2	6.9	0.15/0.25	330	25	80
K-8L	2	7.4	0.16/0.25	350	30	160
K-8	2	10.8	0.25/0.42	1,500	80	200
K-9L	3	12.5	0.165/0.25/0.42	1,550	20	350
K-9M	2	11.2	0.25/0.42	1,440	80	350
K-10	2	9.9	0.42/0.42	1,770	170	250
K-10S	3	9.5	0.30S [※] /0.42/0.42	1,700	18	740
L-2	2	16.5	0.42/0.735	6,300	180	500
L-3	3	19.1	0.42/0.42/0.735	7,000	145/120**	1,100
L-3H	3	16.6	0.50/0.735/0.735+ 0.31×2SB ^{##}	9,500	100/170	2,100
L-4S	4	16.4	0.48S/0.50/0.735/ 0.735+0.31×2SB	9,460	10	—
MT-135 (S-135)	1	3.24	0.135	68	10	60
S-160	1	4.0	0.16	110	15	90
S-300	1	6.5	0.300	660	55	160
M-4S	4	23.6	0.78S/0.86/1.41/ 1.41+0.31×8SB	43,600	75	—

* 外被をふくむ。 ** 第3段搭載重量/第2段搭載重量。 #S: 球ロケット
#SB: 補助ブースタ

表 2 観測ロケット発射機数一覧表 (昭和44年1月現在)

年度 ロケット	昭和30 1955	31 '56	32 '57	33 '58	34 '59	35 '60	36 '61	37 '62	38 '63	39 '64	40 '65	41 '66	42 '67	43 '68	合計
K-6	17	...	1	...	...	...	...	...	...	...	...	18
K-6H	1	...	...	...	...	...	...	...	...	1
K-8	5	4	2	...	...	1	2	...	1	15
K-8L	1	1	6	1	3	...	...	12
K-9L	2	...	...	...	...	...	...	...	2
K-9M	1	1	8	6	6	...	2	24
K-10	1	2	...	1	4
K-10S	1	...	...	...	1
L-2	2	...	...	...	...	...	2
L-3	3	...	...	...	...	3
L-3H	1	2	...	1	4
MT-135	6	8	11	...	6	31
MT-160	1	...	...	1
S-135	1	...	...	1
S-160	2	...	2	4
S-300	1	...	1	2
試験ロケット	19	7	13	9	8	6	10	6	4	2	12	9	1	5	111
合計	19	7	13	26	8	13	16	10	8	25	31	40	1	19	236

4. 関連エレクトロニクスの研究

観測ロケット研究班の構成がその AVSA と呼ばれた初期の段階よりエレクトロニクス関係者が半数以上を占めていたとおり、観測ロケット、さらに広く宇宙開発におけるエレクトロニクスの果たす役割はきわめて大きい。ロケットが地上を離れてのちは、その初期の光学追跡を除いては全部電波を介したエレクトロニクスによる情報交換によらざるを得ない。観測ロケットの燃料部を除いたすべての有効ペイロードはエレクトロニクス機器であるし、人工衛星はエレクトロニクスの塊りであるというも過言ではない。宇宙開発の先進国アメリカにおいて Electronics leads Space といわれ、さらに宇宙開発を契機としてエレクトロニクスの進歩を促している状況を Space leads Electronics という言葉で表現しているのもこの間の事情を物語るものといえよう。この意味においてわれわれの研究班が当初よりロケット研究者とエレクトロニクス関係者の密な総合のもとに進められてきたことは先見の明といえることができる。

宇宙開発に関連のある電子技術全般をさしてスペース・エレクトロニクスというが、その利用対象が宇宙環境という特殊な条件のもとにあるためにロケットまたは人工衛星などの宇宙飛しょう体に搭載される電子機器に課せられる要求が地上機器と異なるだけでなく、システム全体の構成が特殊なものとなる場合が多い。たとえば地上相互の情報交換の場合には相互の環境条件が大体同一であるために両者バランスのとれたシステムが最適となるが、宇宙対地上の情報交換(テレメータ、無線司令、レーダ等)の場合にはきわめてきびしい環境下にあるロケ

ットあるいは衛星の宇宙局の負担を軽くし、地球局の負担を大きくするシステムをとらざるを得なくなる。たとえば地球局の送受信アンテナを大型にし、極低雑音受信方式を採用することは上層の等価雑音温度の低いことと相まって宇宙との情報交換には不可欠の要素となる。両者の割り振りをどのようにするかはロケット技術、エレクトロニクス技術の進歩によって大きく左右される上に、地上施設のごとく前もって数多くの実験を行なうことがきわめて困難で、かつそのプロジェクトにばう大な費用と長年月を要する宇宙開発には数年後の技術レベルを予知して全体のシステムを決定することが大きな課題となってくる。けだし宇宙開発に際しシステム工学が重要な分野になっているのもこのような理由からであり、スペース・エレクトロニクスの大きな特殊性もここにあり、最尖端の電子技術を要求する宇宙開発がエレクトロニクス研究者にとって将来ともますます最も魅力ある分野の一つとなっているのである。

ロケット、人工衛星等の宇宙飛しょう体に搭載される電子機器に必要な条件としては

i) ロケット発射時の機械的振動、衝撃に耐えると共に、空気層通過時の空力過熱による温度上昇、高層の真空環境に対して安定に動作すること。

ii) 軽量、小型で消費電力が小さく、かつ信頼度が高く、長寿命であること。

iii) 特に人工衛星の場合には太陽照射時の温度上昇、地球の陰の際の温度低下の繰り返しに耐え、高層のバンアレン帯による放射能、X線、紫外線照射、高真空環境下で長時間安定に作動すること。

などが挙げられる。

スペース・エレクトロニクスの何たるかも全く未知の

表 3

国際観測年	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
			IGY							IQSY					
ロケット	⊕ベビー ペンシル		⊕K-3	⊕K-6		⊕K-8	⊕K-9L	⊕K-8L		L-3	⊕K-10	L-3H		⊕L-4S	
実験場および 発射司令連絡装置	⊕道川起工					K発射設備 ⊕		KSC起工 ⊕		L発射設備 ⊕			⊕M発射設備		
テレメータ		⊕FM/FM-5ch, 225Mc 真空管式			⊕FM/FM-10ch, 225Mc トランジスタ副搬送波 発振器					FM/FM 10~14ch ⊕295~298Mc(4波+1 全トランジスタ化, 水晶制御 周波数負帰還受信) PA低雑音受信 ⊕18mアンテナ			⊕136Mcドップラ受信 ⊕136Mcトラッキング受信 ⊕科学衛星PCM 64ビット/秒		
レーダ		⊕2mレーダ(10kW, 1680Mc) トランスポンダ(100W)			⊕PA低雑音受信			⊕4mレーダ(500kW, 1680Mc)		⊕2mレーダ改良形 (10kW)			⊕トランスポンダ300W ⊕風向, 風速レーダ (9375Mc, 70kW) ⊕精密司令レーダ (5600Mc, 1MW)		
その他の エレクトロニクス						⊕DOVAP 39.95: 79.90Mc			⊕無線コマンド 410Mc, 300W		⊕姿勢制御(ジャイロ)		⊕科学衛星F-1(太陽電池) (信頼性部品) ⊕ロケット搭載テレビ ⊕レーザコマンド		

研究初期の時代から上述の如ききびしい要求を満足するロケット搭載電子機器, さらには科学衛星や, それに対応する地上エレクトロニクス施設, 設備を曲がりなりにも完成せしめるにはエレクトロニクス研究者の並々ならぬ努力を必要とした. 表3に現在までのスペース・エレクトロニクス関係の進展の様態を示しているが, その詳細は文献* に譲るとして, ここではその主なるものを挙げることにしよう.

まず観測ロケットの飛しょう特性を観測するテレメータ送信機および位相標定のためのレーダ・トランスポンダをロケットに搭載する必要にせまられたが, 研究初期の時代にはロケット発射時の振動, 衝撃に耐える性能のよい小型真空管を入手することすら困難であった. 当時のサブ・ミネアチュア真空管はすべて直熱式で, 回路構成上大の困難があったし, 最もわれわれの頭を痛めたのは短時間寿命で軽量小型の電池がわが国では皆無であったことである. 幸にしてメーカーの努力により良質な傍熱小型真空管は国産化に成功したが, 電池はかなりの長年月アメリカ Yardney 社の酸化銀アルカリ電池を輸入せざるを得なかった. 現在では特殊な搭載機器を除いてはすべてトランジスタ化しており, また酸化銀アルカリ電池はもちろん, 科学衛星用の太陽電池や, 密閉型 Ni-Cd 電池までわれわれ研究者と電子部品および機器メーカーの協同研究の成果としてすべて国産品となってい

* 高木, 斎藤, 野村「東京大学におけるスペースエレクトロニクスの開発研究」電子通信学会誌50巻6号昭和42年6月

ることを思う時, わが国のエレクトロニクス産業の長足の進歩に驚くばかりである. さらに科学衛星の使用電子部品は衛星の総合寿命を1年間にするためにその信頼度が1~10フィット(1フィットは故障率 10^{-9} /個・時間, すなわち同一部品を 10^9 個使用した場合に1時間に1個の事故に相当する. または世界人口30億とした時, 1時間に3人ずつ死亡と同等)を要求される. このような高信頼度部品の開発には上述の科学衛星研究班の一つの研究題目として国公立各研究機関, メーカーの協力のもとに現在も努力を続けている.

K-6型ロケットより, さらに高速, 高々度の K-8型, L型ロケットに進む段階において大きな問題となったのは, ロケットの空力安定をそこねずに空力加熱による温度上昇に耐え, しかも超遠距離情報交換を行ない得るような高能率ロケットアンテナを開発することであった. この矛盾した要求を満たすためにはアンテナ, 空力および構造材料の各専門分野の総合研究として各種アンテナの試作と風洞実験とロケット飛行実験の繰返しにより, 今日実用に供されているロケット・アンテナ, 突出しアンテナ並びにせみ形アンテナ等の出現を見た. 現在は科学衛星の多様な観測プローブに極力影響されない全指向性のアンテナの開発と軽量小型のアンテナ分岐回路の実現に努力している.

観測ロケットおよび科学衛星の飛しょう特性, 観測結果等のデータを得るためには十分な通信容量をもつテレメータ方式を用いなければならない. 図1に示す如く年

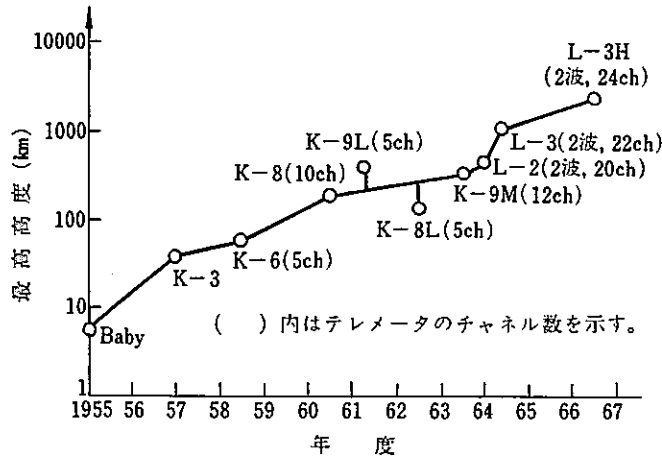


図1 ロケットの進歩とテレメータチャンネルの増加度に対するロケット最高々度の延びとそれに添うテレメータ・チャンネルの増加を致している。観測ロケット用テレメータとしては従来から FM・FM 方式が採用されてきたが、K-6型ではただの5ch (テレメータ電波一つに5項目 (チャンネル) のデータを載せて送る) であったものが、L-3H型となるとテレメータ電波2波を用いて24chにも増大し、その到達距離も3,000kmを越えている。さらに科学衛星用のテレメータとしては精度が高く、雑音に強く、しかも電子計算機と結合し易いデジタルPCM方式を用いている。大型受信空中線として直径18mのパラボラ・アンテナを用いているが、この建設に当たっては当時衛星通信が開始される直前で、たまたま国際電信電話 (株) の商用衛星通信送受信大型空中線装置の建設と期を一にしたのであるが、生産技術研究所の建築構造専門家の協力を得、シェル構造としてのパラボラの構造設計からスタートし世界一級の機械精度の高い大型空中線を完成することができた (写真3は18m径パラボラ・アンテナを示す)。

一方ロケットを追尾し、飛しょう軌跡を算定するレーダ送受信装置についてはロケット開発の初期においては気象風船ゾンデ追尾用の装置を改造して、充当していたが、昭和37年 (1962) にはわが国で最初の油圧制御による高レスポンス追尾の4mレーダ装置を開発した。また低雑音パラメトリック増幅器を世界に先がけて追尾レーダに実用化したのもこれをさかのぼる昭和35年のことである。4mレーダは角度精度1ミル (1/1000ラジアン) 測距精度約100mであるが、M型ロケットの開発とともに始まった科学衛星打上げには姿勢制御、誘導制御のためにより精度の高い、しかも実時間で計算処理を行なう精測司令制御用レーダが必要となってきた。これは毎秒20回の測定結果を平滑化した結果、角度精度0.1ミル (10⁻⁴ラジアン、約20秒)、測距精度10m以下の精度をもち、ロケット飛しょう中の軌跡に基づいて4段目の最

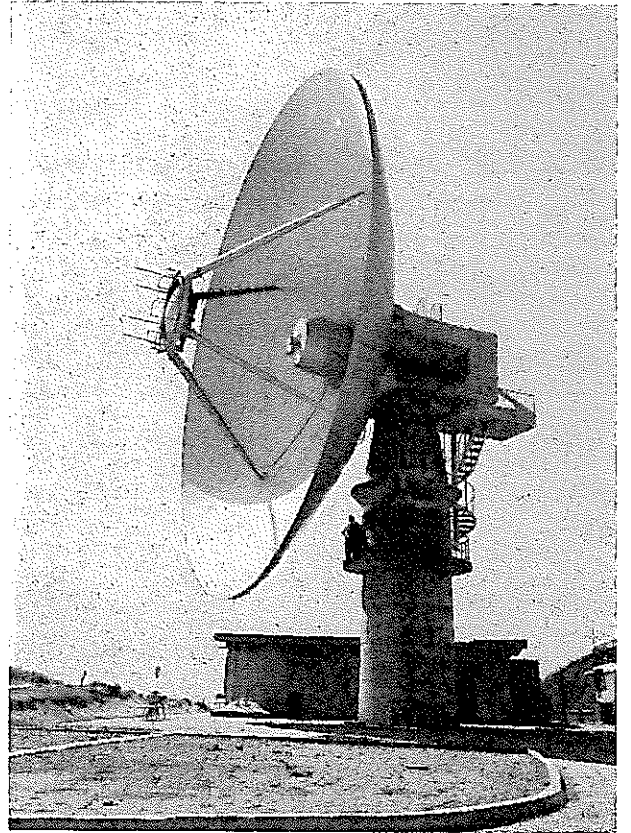


写真3 18m径パラボラアンテナ

適点火時刻を実時間で算出するいわゆるリアル・タイム計算装置を付属するものである。このレーダ装置の計画は1963年より開始され、特にリアル・タイム計算のソフト・ウェアは生産技術研究所の電子計算機専門グループと担当メーカーの2カ年にわたる開発研究のもとに生まれたもので、真の意味でのわが国における電子計算機のリアル・タイム・プログラムの最初のものといえよう。現在はさらにロケット軌跡よりロケット搭載の姿勢制御基準系のジャイロ設定角を無線司令により修正するプログラムのハードおよびソフト・ウェアの開発が進められている。写真4は精測レーダのアンテナを示している。

その他のスペース・エレクトロニクス関係の開発については紙面の関係上省略するが、現在は主として科学衛星計画の進展とともに科学衛星打上げ時の誘導および姿勢制御、衛星軌道導入後の衛星トラッキング・データ・アキジョン (テレメータ、コマンド等を含む)、衛星の姿勢制御およびこれらに対する計算処理の問題などの開発に努めている。

なおエレクトロニクスとは直接関係ないが、ロケット発射時の光学追跡について述べる必要がある。光学追跡はレーダが完全に追尾し得ない発射直後のロケットの運動、作動並びに事故の有無を観測するために不可欠のものである。とくにロケット開発時の性能テストや事故原

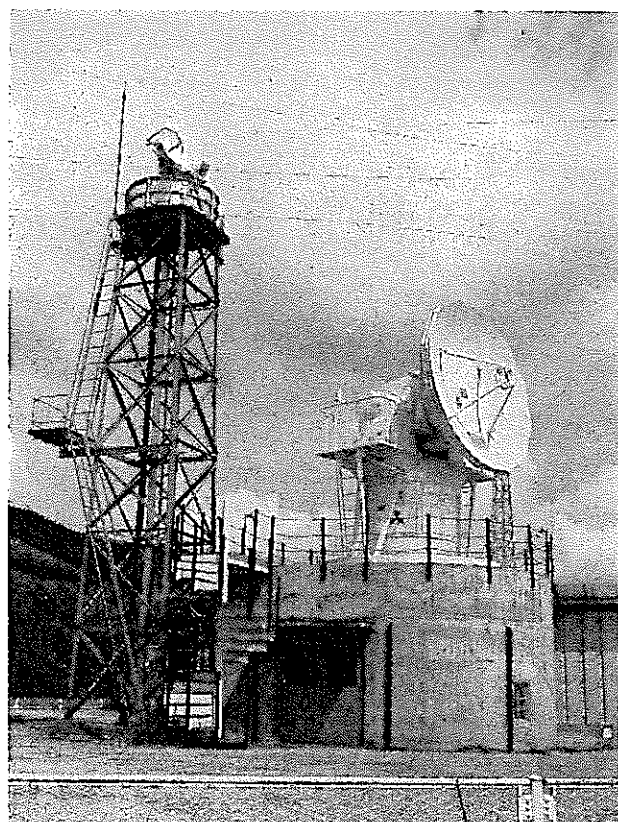


写真4 精測レーダのアンテナ装置

因の究明には光学観測による写真判定が最も有力なデータを提供する。この光学追跡にはロケット開発の初期より一貫して生産技術研究所写真測量と高速度写真の専門家がその専門技術を駆使して開発に当たっており、幾多の貴重なデータをロケット開発グループに与えている。

5. 発射実験場のシステムと建設

観測ロケットの研究開発にはロケットそのものの開発と同時にそれを発射するためのシステムとそれを行なう発射実験場を建設することが必要となる。ロケットの発射システムはロケットの種類、目的並びにその開発方式によって最もそれらに適合したものを選定することが重要である。われわれの観測ロケットは多段式固体燃料ロケットでその目的とする所は宇宙科学観測にあり、しかも大学研究グループのいわゆる horizontal system による開発研究である。したがって実験場とその実験システムも、これらの諸条件を満足するよう十分な考慮が払われた。すなわち、ロケット開発の初期よりロケットの開発と同時に実験システムも研究が続けられ、幾多の変更のちに道川実験場ではその規模の関係上果たされなかった構想が、鹿児島宇宙空間観測所建設に当たって実施に移された。

すなわち昭和36年宇宙空間観測所が鹿児島県肝属郡内

之浦町南方宇松崎の台地に決定されると同時に実験場システム、施設および設備を計画するための KE・KC(鹿児島設備、建設の略) 研究班がロケット、エレクトロニクス、光学、科学観測および事務関係者に測量、土木、建築の各専門家を構成メンバーとして発足した。この研究班は昭和39年4月宇宙航空研究所発足とともに実験場施設設備委員会に発展したが、測量、土木、建築(計画設計、構造および環境等)は引き続きすべて生産技術研究所の各専門家によって行なわれている(施設の施行実施、監督は東大施設部による)。

鹿児島宇宙空間観測所を建設するに当たり、多くの丘陵からなる建設予定地付近の航空写真測量を行ない、正確な地形図を作成することから始まった。その成果により実験場システムに最も適合した台地造成計画を立案、年次計画に従って以来引き続き現在に到るまで建設が進行している。すなわち実験場建設はロケット開発の進歩とともに昭和37年から39年にいたる L 型観測ロケット発射実験のための施設、設備の建設と、それ以降の M 型ロケットおよび科学衛星計画のための諸施設、設備の建設に大別することができる。

鹿児島宇宙空間観測所の鳥観図を図2に示すが、L 型ロケット発射システムのために、コントロール・センタ台地、テレメータ・センタ台地、ラムダ・センタ台地、機器センタ台地と主実験場から約 2 km 離れた地点にレーダ・センタ台地を造成、整地し、それぞれ実験場中枢機構を司るコントロール・センタ、テレメータ受信設備、18m 径パラボラ空中線装置、L ランチャ、L ロケット組立室、搭載機器調整用の機器センタおよびレーダ送信装置のためのレーダ・センタを建設した。これらの各センタを有機的に結びつけ、発射作業を定められたタイム・スケジュールに従って誤動作なく確實安全に進行せしめるのが発射司令連絡装置で、実験場の神経系ともいふべきものである。コントロール・センタにある発射管制司令卓を中心として、L ロケット・センタのイグナイタ・ランチャ管制盤を経てランチャ上のロケットに司令制御信号を送るとともに搭載電子機器を作動せしめる。またテレメータ、レーダ・センタ、光学観測および保安関係へは、コントロール・センタの中継卓を通して専用電話により司令連絡を行なうとともに標準時刻発生装置からの時刻信号を各センタに送るなど一さいの情報交換を行なっている。

これに対して科学衛星打上げ用 M 型ロケット発射のためには昭和39年から開始されたミュー・センタの台地造成に始まり、ミュー・ロケット整備塔、ランチャ、ミュー・ロケット組立室、地下3米の防壁をもつミュー発射司令センタ、それに科学衛星軌道導入後のトラッキング、

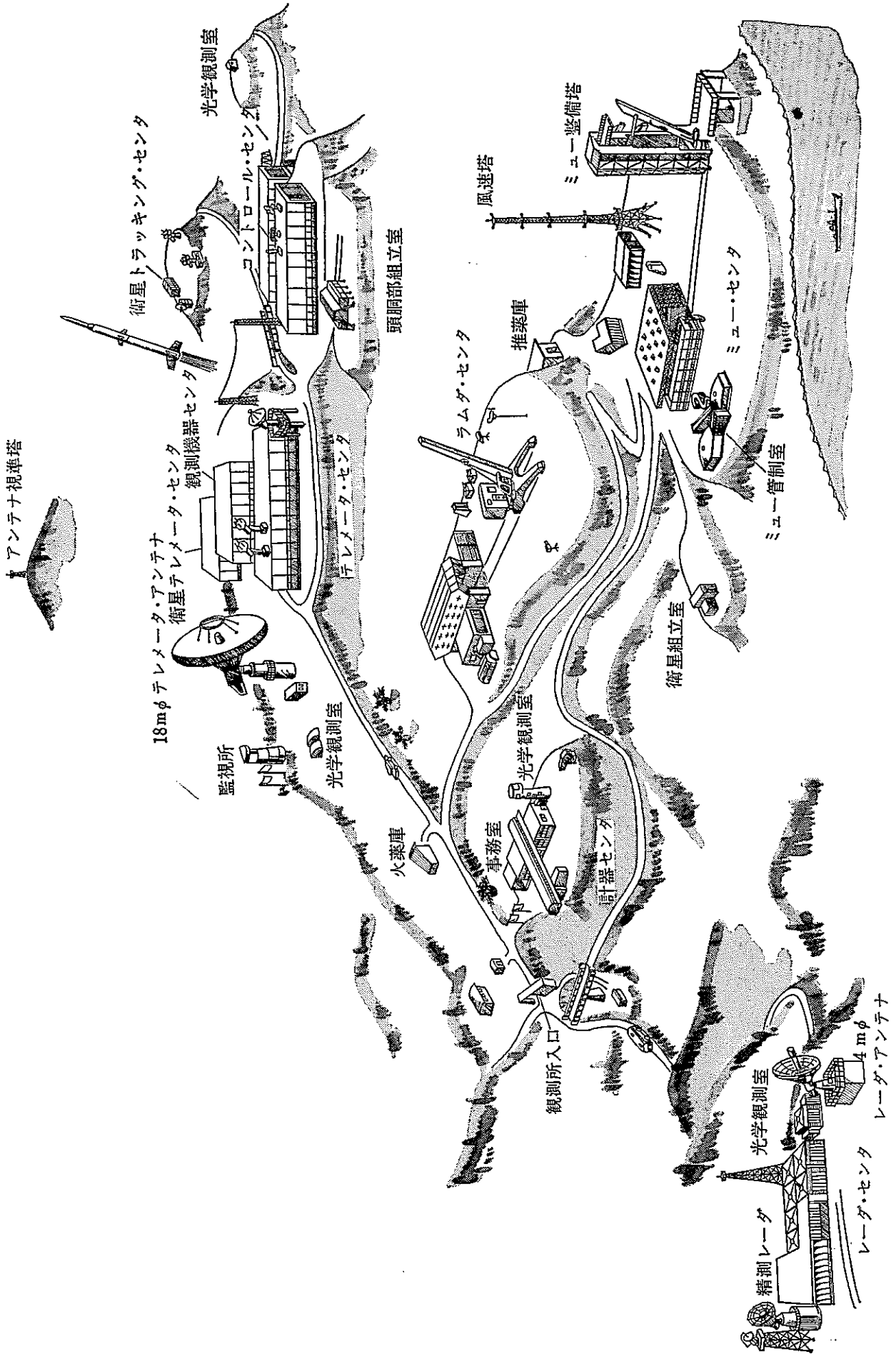


図2 鹿兒島宇宙空間観測所の鳥瞰図

データ・アキジョンのための科学衛星テレメータ・センタ、電波追跡センタなどが次々と建設されている。これらの実験場建設のための台地形成によって宇宙空間観測所付近の風ぼうは一変し、さらに従来の各国ロケット実験場施設との概念とは全く異なった各センタのパネル構造建築物は各国のロケット関係者の驚きにすらなっている。

さてM型ロケットに対する発射司令連絡装置について一言しよう。総重量 8~9 ton のL型ロケットに対して40~50 ton のM型ロケットでは、搭載電子機器、制御機器およびイグナイタ系回路の複雑なことは容易に想像できるが、ランチャ、整備塔を介して、ロケット発射直後までの発射作業用電線の総数も極めて多くなる。図3にはロケット重量とランチャ（整備塔を含む）重量および連絡用電線数の関係を示してある。例えばL-4S型ロケットの場合、ランチャ重量40 ton 電線数150本に対し、M-4S型の場合は、ランチャ整備塔総重量450 ton、発射連絡用電線数2,000本に達する。電線数は発射司令連絡の複雑さを表わす一つの目安となるもので、中枢神経系の司令系統もL型ロケットの場合とは異なったシステムが必要となっている。この科学衛星打上げ用大型ロケット発射システムを計画するために新しくM作業システム研究班が作られ、いろいろ検討の結果、ロケット発射作業の中核となる発射司令センタ（全地下構造で発射司令室とチェック・アウト室より成る）と、対外保安連絡およびロケット飛しょう後の保安無線司令、軌道導入司令等を司さざるコントロール・センタ（中央司令卓）に作業分担を行なうシステムを採用することにした。

コントロール・センタの中央司令卓では発射作業の進捗状況を監視しつつ、航空、海上および気象等の保安連絡を行ないつつ発射時刻の決定を行なうと同時にロケット発射後は光学観測、テレメータ・データ、レーダによるロケット軌跡に基づいて保安無線司令や、レーダ付属計算装置の計算結果に基づいた後段ロケット点火時の決定などを司さざる。これらの発射システムはいづれも従来のK、L型ロケットの数多くの発射実験の経験に基づいて決定されたもので、今後のロケット技術、特に制御方式の進展とともに漸次変更を行なう予定である。

さらに鹿児島宇宙空間観測所は、科学衛星導入後データアキジョン局（科学衛星からのテレメータ・データを取得すると共に、種々の無線司令を衛星に送る）として、また衛星追跡副局（科学技術庁宇宙開発推進本部の勝浦主局、沖縄従局と共にトラッキング網を形成している）としての機能を兼ねているため、将来の高度の姿勢制御を必要とする科学衛星の管制機能をも考慮の上、上記の推進本部軌道計算センタおよび宇宙航空研究所データ処理センタとデータ通信回線を含めた衛星司令連結システ

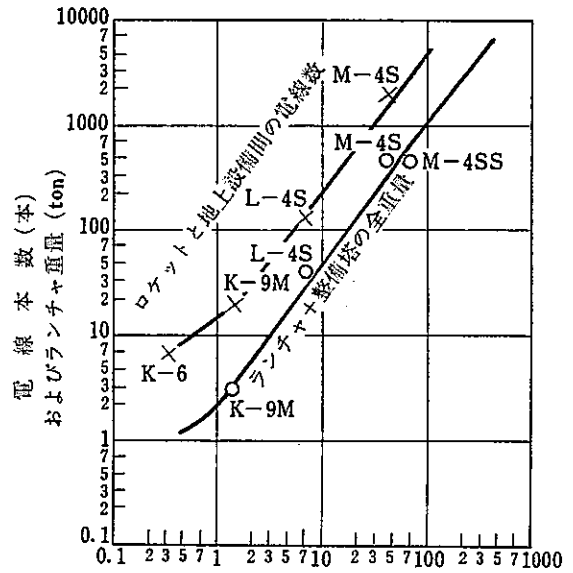


図3 ロケットの重量に対するランチャとロケット地上設備間の電線数の関係

ムの計画（一部設置済）が現在進められている。

6. 共同研究の教えるもの

以上東京大学における観測ロケット特別事業の研究開発について主として生産技術研究所の役割に焦点をあてて述べてきたが、過去14年の間幾多の迂途曲折を経、また現在必らずしも順調な状態とはいえぬまでも、ペンシル・ロケットの時代から、K、L型を経てM型ロケットによる科学衛星計画へと進展している。このような大きなプロジェクト研究が大学の研究所を中心となし得られた理由をこの際考えてみたいと思う。けだし、大きくは今後のわが国の科学技術の一層の発展のために、また大学付属研究所としての生産技術研究所の果たすべき大きな役割の一つとして、多くの工学分野の研究者による共同研究による基礎研究から開発研究までの、いわゆるプロジェクト研究の必要性が挙げられるからである。

広くわが国では共同研究が実を結ぶことが困難であるといわれている。これに対して観測ロケット開発研究が成果を挙げた原動力として次の要因が考えられる。

- 1) 夢のある研究プロジェクトであったこと。
- 2) 生産技術研究所の広い工学分野の専門家を集めたこと。
- 3) 研究リーダーに人を得たこと。
- 4) 研究分担を明確にし、それぞれの分野の専門家の責任の自覚と相互信頼が深かったこと。
- 5) 広く他大学および研究所の協力が得られたこと。
- 6) 多方面のメーカの協力によって、わが国に存在している高い水準の工業技術が有効に取り入れられたこと。

こと。

7) 政府諸機関の温い理解を得たこと。

などが挙げられる。観測ロケット研究はその開始の時期が時あたかも終戦後の混乱期をのり越え新しい科学技術の進歩に努力していたわれわれ研究グループに夢を与える研究プロジェクトであった。今20世紀の数多くの科学技術の成果のうち、史上に残るものは原子力の開放、電子計算機の実用化および宇宙開発であるといわれるとおり、宇宙開発という言葉さえ耳新しかった昭和30年当時、航空機より高度、速度とも数段上を行くロケットの開発には研究者の心をふるい立たせるものがあつたことは否めない。

さらに観測ロケット研究なるものがわが国では全く未知な分野であり、しかもその開発に当たっては従来の狭い工学分野、例えば航空工学分野に止まらず、空力、構造、材料、推進、応用化学、エレクトロニクス、熔接、光学、土木、建築並びにそれを総合するシステム工学など、ほとんど工学全分野にまたがる総合技術が必要であった。生産技術研究所にはこれらすべての専門研究者がおり、しかも研究所設立の趣旨に沿って大きな開発研究にこれら全員が熱意を有していたことは誠に幸いであつた。ロケット開発の仕事が、上から下へつながる、いわゆる vertical system でなしに、所内の各専門家を横につなぐ horizontal system によって効果的に行なわれたことは、生産技術研究所のもつ特色あるふんい気に負うところが大きいといつてよいであろう。そして、この仕事に対する所全体の温かい理解と支援、さらには事務関係者の献身的な協力を忘れてはならないのである。

大学の研究所が共同研究の中心となつたことの大きな利点は東京大学内の工学部、理学部、天文台はもちろん

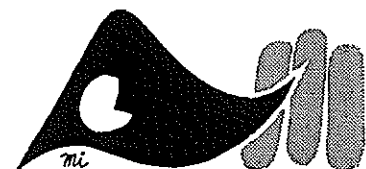
のこと、他大学、国公立研究所の協力を得ることがきわめて容易であつたことである。観測ロケット研究の開発に際しては所外の研究専門家の協力が不可欠であつた。東京工大のセラミックスの専門家、電々公社通信研究所や、電気試験所の電子部品信頼性の専門家、東北大学、NHK 技術研究所のアンテナの専門家、など枚挙にいとまがない程数多くの方々に協力していただいた。さらに研究試作を担当した各メーカーの積極的な協力も特記に値する。今日の観測ロケット研究の成果も高度のわが国産業レベルの基盤に立ってこそ可能であつたのである。

さらに忘れることのできぬことは観測ロケット研究に際し、東京大学本部、文部省、さらには大蔵省等の関係諸機関の理解と温かい支援があつたことである。われわれ研究者にいかにも熱意があつても無手勝流では何もなし得ないことは自明の理である。

観測ロケット特別事業は宇宙航空研究所に移つて、いまや観測ロケットのみならず、科学衛星打上げをもふくむ計画へと、新しい発展段階へ進みつつあるが、この計画の一翼を支えるものとして、エレクトロニクス、光学、土木、建築等の分野における生産技術研究所の緊密な協力がつづいている。われわれこの計画を直接担当している者のいま一層の努力により、生産技術研究所に生まれ、育ち、そして日本に新しい宇宙科学の分野を育てたこの意義深い研究開発に、さらに大きな実を結ばせたいものと念願している。

終りにのぞみ、この研究開発に参加、協力された各位と、ご支援をいただいた各方面に厚くお礼申し上げる次第である。

(1969年2月12日受理)

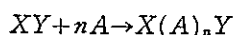


テロメリゼーションの研究

浅原 照 三*

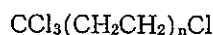
1. 緒 言

ビニル系の重合性モノマーを活性な溶媒中で重合させると両末端に溶媒分子の断片を持った低量重合体が得られる。その総括反応は次式によって表わされる。



ここで XY は溶媒でテローゲンと呼ばれ、A は重合性オレフィン(タクソーゲン)、生成物はテロマーと呼ばれている。反応は通常開始剤を用いて行なわれ、連鎖的に進行するが、連鎖てい伝体の種類によりラジカルテロメリゼーションとイオンテロメリゼーションに大別される。イオンテロメリゼーションはさらにカチオンテロメリゼーションとアニオンテロメリゼーションに分けることができる。

テロメリゼーションは1945年ごろ du Pont 社の研究陣により研究されたのを端緒として、以後国の内外において広範囲にわたり研究が行なわれてきた。上式から明らかかなように、テローゲンとタクソーゲンを種々組み合わせることにより、非常に多種類のテロマーをうる事が可能であり、事実学問的にも実用的にもきわめて興味のあるテロマーが得られている。これらのテロマーの中で、石油化学の発展と共に安価に供給されるエチレンと四塩化炭素のテロメリゼーションから得られるテロマーは、次式に示すような両端に活性なハロゲン基を有する二官能基化合物として、多くの潜在的な用途が期待されるためにその合成および誘導体の研究が最も詳細に検討された。



$\alpha, \alpha, \alpha, \omega$ -テトラクロロアルカン

この反応はラジカル的に進行するが、他方、イオンテロメリゼーションも近年ようやく研究対象として注目されてきた。すなわち、イソプレンから香料、農薬等の合成、スチレン、イソプレンから長鎖ジオールの合成、エチレンと芳香族化合物からアルキルベンゼンの合成、などの反応が学問的、応用的な面から興味を持たれている。本稿では代表的なテロマーとして上述の $\alpha, \alpha, \alpha, \omega$ -テトラクロロアルカンをとりあげ、さらに興味あるいくつかのテロマーを含めて、約15年間にわたる浅原研究室での研究成果を中心に基礎的な研究からその応用面までを概説することにした。

2. エチレンと四塩化炭素の
テロメリゼーション

2.1 回分式テロメリゼーション

エチレンと四塩化炭素のテロメリゼーションは、高压下で主に過酸化剤またはアゾ化合物を開始剤に用いて行なわれる。このため反応容器としてオートクレーブが用いられるが、このような回分式テロメリゼーションではテロマーの収量は四塩化炭素の仕込量を大きくし、反応圧力を増加させれば増加する。また、テロマーの分子量分布は反応帯におけるエチレン/四塩化炭素の比によって左右される。実際の反応では、触媒と四塩化炭素を仕込んだオートクレーブにエチレンを所定圧力まで圧入してから反応させるのであるが、この場合に容量比(四塩化炭素容積/オートクレーブ内容積)が大きいと圧力変化に対して仕込の $[\text{C}_2\text{H}_4]/[\text{CCl}_4]$ 比の変化が小さく、したがって、テロマーの重合度分布もあまり変化しない。このため $[\text{C}_2\text{H}_4]/[\text{CCl}_4]$ を任意に設定するためには容量比を小さくすることが必要である(図1)。なお、アミン系化合物も開始剤となるが、いずれの場合にもテロマーの組成に本質的な差異は無い。

2.2 連続式テロメリゼーション

回分式テロメリゼーションのデータをもとにして、適当な反応条件を設定し、この条件下でエチレンと四塩化炭素を加熱した反応管内に連続的に圧入し、反応管末端から減圧弁を経由して反応生成物を連続的に排出させれば、テロメリゼーションを連続的に行なうことが可能である。このような観点から連続式テロメリゼーション装置を設計した。

この方式の特長は、反応系の圧力を反応管末端に設置した減圧弁により任意に設定できることである。したがって回分式反応と異なり、 $[\text{C}_2\text{H}_4]/[\text{CCl}_4]$ 比と無関係に圧力を変化させることができる。反応装置を図2に示す。反応管はステンレススチール製で内容積約3ℓである。

この装置により、表1に示すように、比較的温和な反応条件下で、毎時1kg程度 of テトラクロロアルカン混合物の連続的生産が可能である。

連続式テロメリゼーションでは、生成テロマーの組成は主に $\text{C}_2\text{H}_4/\text{CCl}_4$ の流量比と反応圧力に左右される。

* 東京大学生産技術研究所 第4部

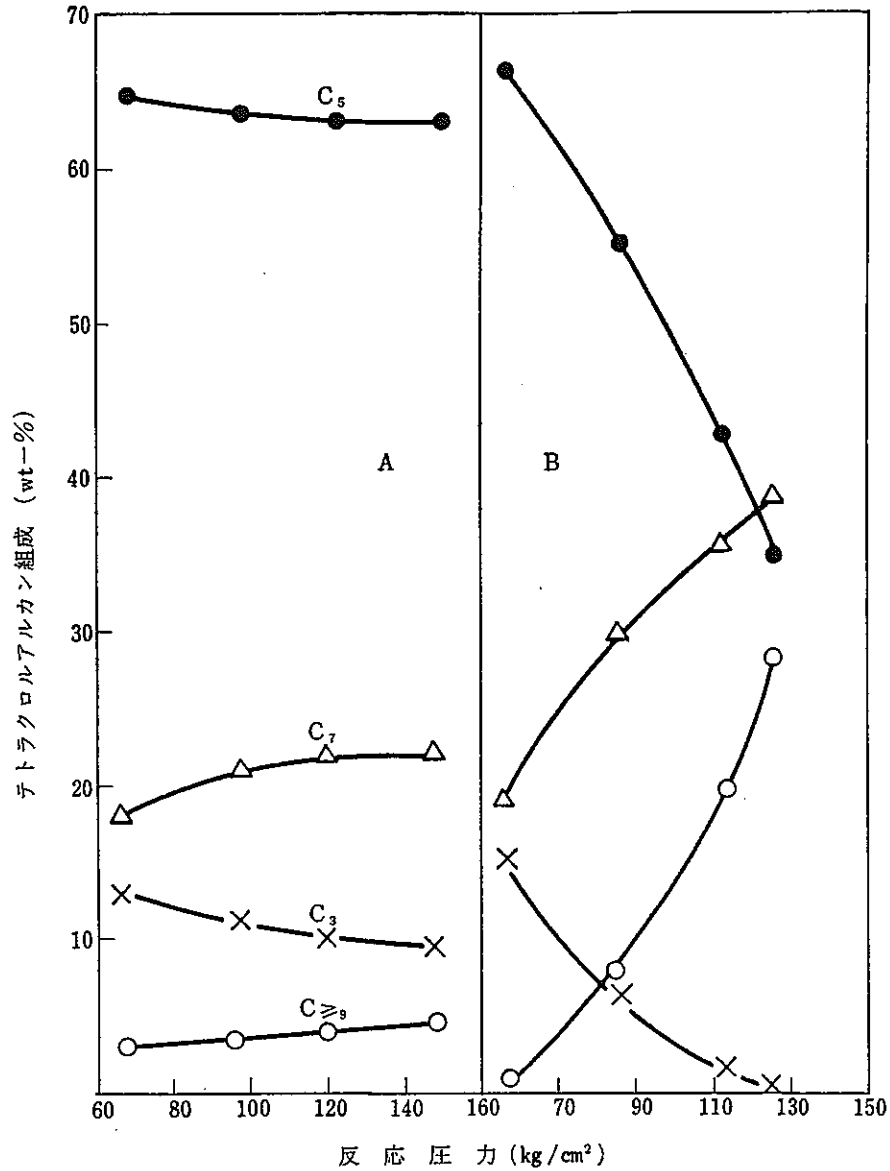


図1 反応圧力と生成テロマーの組成
 A; 容量比 0.5, B; 容量比 0.1, 反応時間 4 hr, 反応温度 90°C
 開始剤 AIBN 1.5×10^{-3} mol/CCl₄mol

表1 代表的な連続式テロメリゼーションデータ

C ₂ H ₄ /CCl ₄ 流量比 (mol/mol)	CCl ₄ 流量 (ml/hr)	AIBN 濃度 (g/l)	反応温度 (°C)	反応圧力 (kg/cm ²)	液状反応生 成物中のテ ロマー (wt-%)	テロマー 生成速度 (g/hr)	テロマー 収量 (g/AIBNg)	CCl ₄ 変化率 (%)					
									C ₅	C ₇	C ₉	C ₉	C _{>9}
1.66	1125	2.4	96~103	129~130	51.7	911	337	35.5	7.0	55.1	26.4	7.3	4.2
2.42	1018	5.0	96~104	129~131	55.7	1239	244	51.5	4.6	44.2	27.3	10.8	13.1
2.44	1016	2.4	97~104	128~131	51.9	1191	489	46.0	4.9	43.1	27.9	11.9	12.2
2.72	1000	1.2	94~100	129~130	37.0	630	525	26.2	4.1	41.8	28.8	13.7	11.6
2.50	600	5.0	95~100	129~130	66.5	1118	373	78.6	4.6	43.0	28.3	13.1	11.0
3.56	602	5.0	92~100	124~126	55.6	716	238	48.1	3.0	35.0	29.2	16.3	16.5
4.88	600	5.0	93~100	125~132	55.0	607	202	37.4	2.8	33.4	28.4	18.0	17.4
6.86	600	5.0	90~97	124~136	43.6	407	136	27.3	1.0	23.5	24.0	14.8	36.5

流量比を大きくするとテロマー重合度が増加するのは回分式の場合と同様であるが、図3に示すように反応圧力も重合度に影響を与える。この傾向は流量比の大きい場

合に顕著であり、反応混合物の圧縮性の相異に起因すると考えられている。

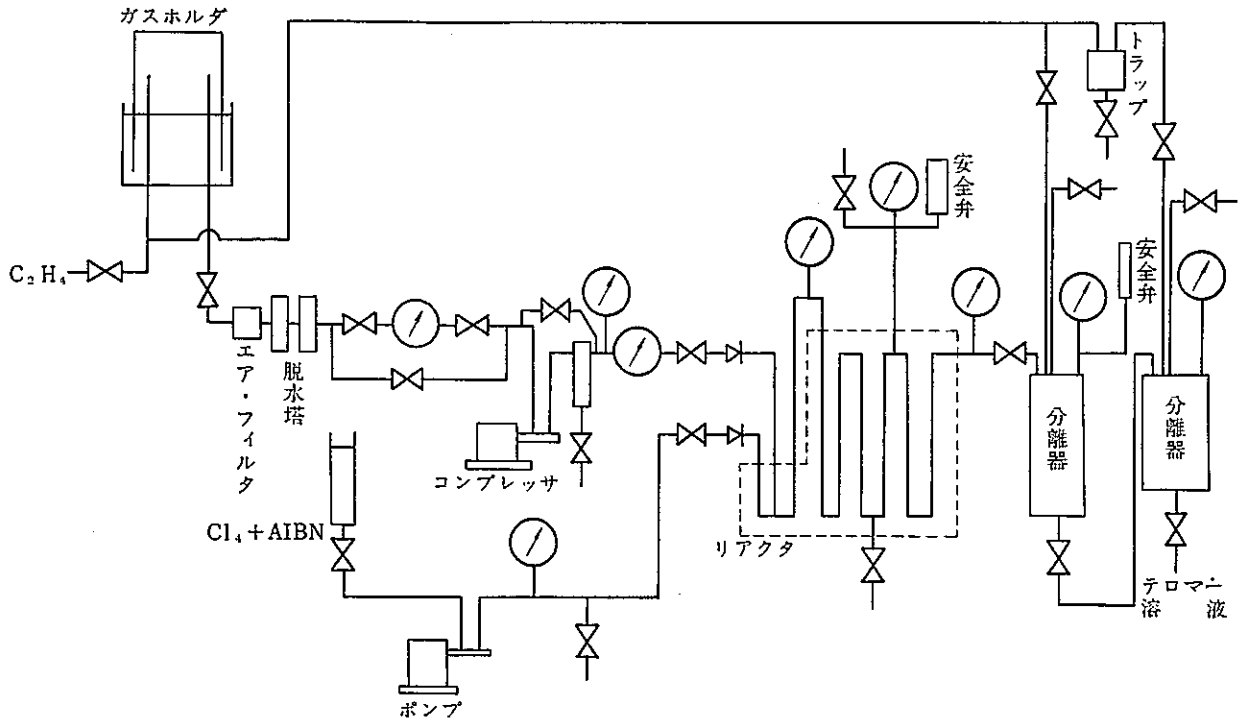


図2 連続式テロメリゼーション装置

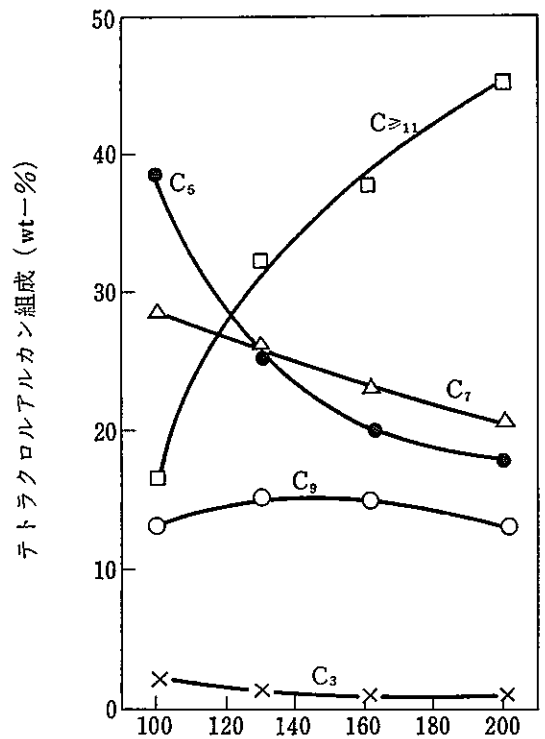
2.3 溶媒効果

テロメリゼーションの工業化に際しての第一の問題点は、生成テロマーがかなり広い重合度分布を有することである。この分布の幅を可能な限り狭くして特定重合度のテロマーを選択的に生成させることはきわめて重要である。この目的のために C₂H₄/CCl₄ のモル比を変化させても重合度分布の幅はあまり変化せず平均重合度のみが変化する。また、温度により連鎖移動定数を変化させても重合度分布はわずかに変化するのみである。

この点に関して、テロメリゼーションの反応中間体であるトリクロルアルキルラジカル、CCl₃(CH₂)_mCH₂・、の末端電子密度が *m* の大きさにより変化することを利用して極性溶媒を用いて重合度分布の幅を変化させることが試みられた。

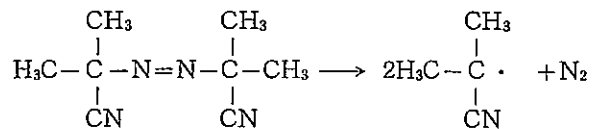
その結果、ベンゼン等の芳香族溶媒では大きな効果は見られないが、脂肪族アルコールを添加溶媒に用いた場合には、生成テロマーの組成は無添加の場合と比較して本質的な変化を示し、1対1の付加体であるテトラクロルプロパンの生成量が著しく増大する(表2)。この傾向は α 位に水素を有するアルコールで顕著に現われている。このようなアルコールの存在下でのテロメリゼーションは次のような機構で進行すると考えられている。

開始反応



反応圧力 (kg/cm²)

図3 反応圧力とテトラクロルアルカン組成
C₂H₄/CCl₄ 流量比 6.0~6.5, 温度 88~101°C
開始剤 AIBN 5g/CCl₄ 1ℓ



(1)

表 2 水酸基溶媒の存在下のテトラクロロメーション
溶媒/四塩化炭素=1 (体積比)

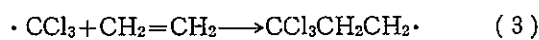
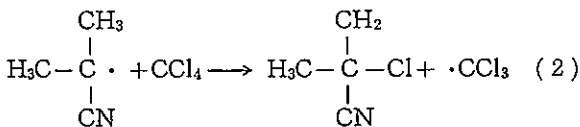
添 加 溶 媒	反応圧力 (kg/cm ²)	テトラクロロ アルカン収量 (g)	四 塩 化 炭素変換率 (%)	テトラクロロアルカン組成 (wt-%)			
				C ₂	C ₃	C ₇	C _{≥8}
メタノール	55→20	79.7	39.6	73.1	15.7	—	11.2
イソプロパノール	56→28	91.5	46.2	74.7	19.7	1.3	4.3
第一ブタノール	55.5→30	65.0	31.4	50.2	40.7	0.8	8.3
第二ブタノール	44.5→7.5	115.9	55.7	56.4	29.7	0.1	13.8
第三ブタノール	42→8	55.1	25.3	15.6	71.0	8.0	5.4
シクロヘキサノール	39→6	86.1	44.1	86.0	4.6	0.1	9.3
エチレングリコール	52→32.5	45.5	21.2	17.2	78.4	—	4.4
エチレンクロロヒドリン ^{a)}	59→44.5	39.0	17.1	0.7	75.5	13.6	10.2

a) 四塩化炭素 2 mol に対して 0.2 mol 添加

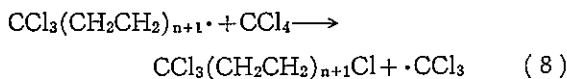
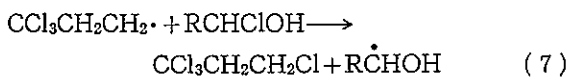
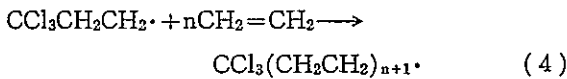
表 3 1, 1, 1, 5-テトラクロロペンタンおよび
1, 1, 1, 7-テトラクロロヘプタンのネコブ線虫に対する殺虫効果

線 虫	薬 剤	使用量(30cm ² 1 穴当り, ml)	発芽率 (%)	寄生度(根腐指数)
トマト・ネコブ 線 虫	ナシ	—	90.0	81.4
	D-D*	1	96.7	56.4
		3	96.7	14.6
	テトラクロロ ペンタン (40%乳剤)	0.5	100.0	47.9
		1.5	76.7	12.1
キウリ・ネコブ 線 虫	ナシ	—	96.6	98.0
	D-D*	1	90.0	73.7
		3	86.7	21.3
	テトラクロロ ヘプタン	1	83.3	52.4
		3	76.7	5.7
トマト・ネコブ 線 虫	ナシ	—	96.6	81.4
	D-D*	1	96.7	56.0
	テトラクロロペンタン (40%乳剤) +テトラクロロヘプタン	0.25+0.25	100	45.0

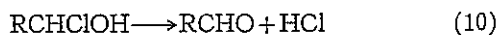
* 市販商品名: 1, 2-ジクロロプロパンと 1, 3-ジクロロプロパンの混合物



生長反応:



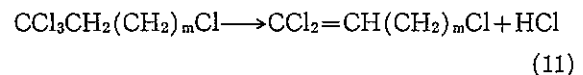
停止反応:



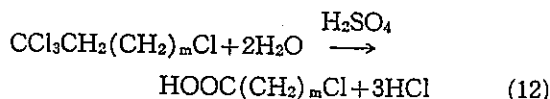
すなわち中間体として存在する α-クロロアルコールが強力な連鎖移動剤として働くことが水酸基溶媒効果の主因と考えられる。なお、水酸基溶媒が存在しない場合には (1), (2), (3), (4), (8), (9) の各式に従って反応が進行する。

2.4 テロマーの反応性とその誘導体の利用

α, α, α, ω-テトラクロロアルカンは二官能性化合物としてきわめて興味ある物質であるが、その中のトリクロロメチル基は一般に求電子試剤やラジカル試剤の攻撃を受けやすく、クロロメチル基は求核試剤と容易に反応する。たとえば、ルイス酸触媒の存在下では 40~50°C で容易に脱塩化水素して、トリクロロアルケンを生成する。

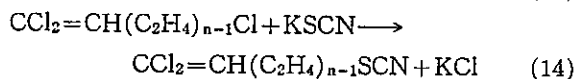
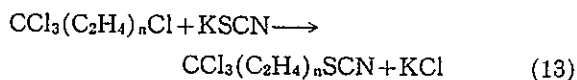


また、硫酸触媒により容易に加水分解されて ω-クロロカルボン酸を与える。



この ω -クロルカルボン酸をアンモニア分解すれば C_7 , C_9 , C_{11} などの一連のアミノ酸が得られ, このポリ縮合体からポリアミド繊維の製造が可能である。

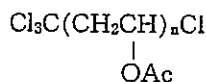
しかしながら, エチレンと四塩化炭素のテロメリゼーションでは, すでにのべたように重合度 1 および 2 を除いては特定の重合度のテトラクロルアルカンを選択的に製造することは困難である。したがって, 重合度分布によって本質的な影響を受けないような同族体混合物として利用されることが望ましい。この点から, またテトラクロルアルカンが多量の塩素を含有している点から, 殺虫および殺菌剤として利用することが考えられた。たとえば, テトラクロルアルカンの殺虫効果を検討した結果, 表 3 に示すように市販殺虫剤よりも優れた効果を有することが見い出された。また, (13) および (14) 式により合成される α, α, α -トリクロール- ω -チオシアノアルカンおよび α, α -ジクロール- ω -チオシアノアルケンはいずれも殺ダニ剤として有効である。この他, テトラクロルアルカンおよびトリクロルアルケンと硫化ナトリウムまたは二硫化ナトリウムの反応で合成されるモノサルファイドまたはジサルファイドはいもち病菌に対して優れた殺菌作用を有することが見い出された。



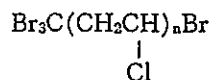
3. その他のテロメリゼーション

すでにのべたように, テロメリゼーションではテロゲンとタクソーゲンの組み合わせにより非常に多種類のテロマーの合成が可能であり, 当研究室においてもラジカルおよびイオンテロメリゼーションにより多くのテロマーを合成し, それらの性質, 反応性を検討してきた。

たとえば, 酢酸ビニルと四塩化炭素から



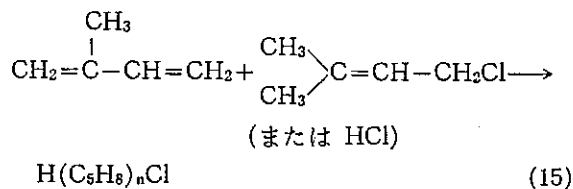
型のテロマーが, また塩化ビニルと四臭化炭素から



型のテロマーが得られ, これらの反応の基礎的研究と共に利用面 (特に合成樹脂の難燃性賦与剤として) の研究を行なった。

また, 高い分解性を有するいわゆるソフト型合成洗剤の原料である, 直鎖アルキルベンゼンの合成を目的として, エチレンとトルエンのアニオンテロメリゼーションが研究された。同様に, アニオンテロメリゼーションにより, スチレンと各種のアミンの数量体テロマーを合成, 単離することが可能である。

一方 (15) 式に示すようにイソプレンと塩化ブレンルまたは塩化水素のカチオンテロメリゼーションによりテルペンクロライドが合成できるが, その直鎖型テロマーは香料や農薬の合成中間体として重要である。また, スチレンやブタジエンのカチオンテロメリゼーションも興味ある課題であるが, これらの反応については別の機会にゆずることにしたい。



4. 結 語

エチレンの重合溶媒の研究に端を発したテロメリゼーションの研究は多くの研究者の興味をひき, 広範囲に研究されてきた。テロメリゼーションは, 従来の方法では合成が困難な物質を一段階で合成できる点に大きな意義がある。しかしテロマーは一般に重合度分布を有する重合体混合物であるため, 重合度分布およびその幅を任意に変化させるような方法を開発することが今後の重要な課題である。

本稿ではエチレンと四塩化炭素のテロメリゼーションを中心にとりあげ, テロマーの合成と利用に関して基礎的な研究結果をのべたが, この方面の研究にさらに多くの方々が関心を寄せられることを希望する次第である。

(1968年12月5日受理)

大スパン構造の研究と開発

川 股 重 也*

生研における大スパン構造に関する研究の特色は、基礎理論の研究にとどまらず、構造設計法と直接関連する諸問題と取り組み、建設途上に生じる構造技術上の問題にいたるまで、あらゆる側面から力学的な検討を加え、現時点におけるテクノロジーに立脚した現実的な解答を見いだそうとする点にある。建築における大スパン構造について、研究と開発の特質を述べ、20年にわたる歩みを概観する。

1. 大スパン構造の発展とその研究開発

大スパン構造とは、へだたった2点間に橋を架ける場合や、広い面積をもつ床面に屋根をかける場合のように、中間に支柱や支壁なしに長い距離にわたって架け渡される構造物を指している。

海峡をまたぐ橋、柱や仕切にさえぎられない広々とした工場、集会場、マーケット、体育館、展示場の大空間をいれる建築など、大スパン構造はわれわれの生活と結びついているが、最近の構造材料の進歩と構造技術の発展により、その規模は刻々に拡大しつつあると言ってよい。橋は、支点間距離(スパン)が大きくなるにつれて、直線的な桁(またははり)形式から、曲線で構成されるアーチ、さらに吊り橋へと、その構造形式を変えて行くことはよく知られている。建築の場合も、ビル建築では柱とはりの直線的な構成が用いられるが、大スパンの建築では、曲面で構成されるシェル構造、吊り屋根構造、空気構造(Pneumatic Structure)や、直線材を任意の立体形状に構成する立体骨組構造などの多様な構造方式が用いられている。

大スパンの建築において、一般のビル建築と異なった構造形式がとられるのは、スパンが大きくなるにつれて、構造自体の重量(自重)の作用が、構造強度の上で大きな比重を占めることになり、自重に対して、より有利な構造形式が要求されるからである。このことは、一

つの構造体を、形状をそのままにして、比例的に拡大する場合を考えるとよくわかる。すなわち、構造体の重量は寸法の3乗に比例して増大するのに、構造強度を支配する各部の断面積は寸法の2乗の割合で増加するに過ぎないのである。

シェル構造にしても吊り屋根にしても、大スパン構造は大体において薄い曲面で構成されると考えてよい。この場合外から加えられた力は、曲面に沿って立体的な経路を経て地盤に達するが、この形式が自重に対して有利であるのは、力の伝達方式が板を曲げるような伝わり方ではなくて、板の伸縮を主体にした伝わり方となることが主な理由であり、立体的に連続して配置された構造材がむらなく抵抗するために、全体的な効率がよいことが副次的な理由である(図1)。

このような特質をもつ大スパン構造の原理は、ローマ時代のアーチとドームにすでに見られる。古代より石やれんがを主体とした重く、お厚い壁に閉じこめられていた西欧諸国の建築空間は、コンクリート、鉄、鋼の登場とともに、大きく明かるい窓をもつ近代建築によって解放される。第2次大戦後に至って、建築家は曲面を用いた大スパン構造の原理に着目し、壮大かつ自由な建築空間を創り出し、その個性を競うことになる。ここでは、構造技術が建築の形式を縛る制約として見られた段階から、むしろ建築の目的や質を表現する素材として積局的にデザインに取り入れられるようになり、一方、平面に閉じこめられていた構造理論と構造技術が、立体的、空間的なものへと飛躍することになった。

わが国においては、関東大震災に端を発した耐震建築の技術と並んで、戦後に本格化した大スパン構造の研究と、建築家との協同による大スパン建築の開発に、近年世界的な注目を集めるようになった。1966年秋、レニングラードで開かれたシェル構造に関する世界会議において、日本から提出された一般報告¹⁾に関心が集中し、また同じ日に上映された国立屋内競技場の吊り屋根構造の建設記録映画が人気を独占して盛大な拍手を受けるなど、あたかも日本デーの観を呈したことは、世界的な関心の深さの表われとして印象的であった。

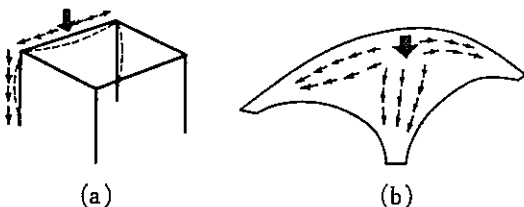


図1 (a) 柱一はりの構造では、力は部材を曲げながら平面的に伝わる。

(b) 曲面の構造では、力は面に沿って立体的に伝えられ、板はほとんど曲げられない。

* 東京大学生産技術研究所 第5部

さて、大スパン構造の力学を支える原理的、基礎的な研究とその数学的解析法の研究は、たとえばシェル（曲面、殻）の理論に見られるように、19世紀に始まっているが、建築的利用を目的とした研究は比較的新しく、ヨーロッパに初めて鉄筋コンクリートのシェル屋根が誕生したのが1924年である。

生研の建築構造学の研究グループは、発足当初よりシェル構造の研究を手がけ、さらに吊り構造、立体骨組等の大スパン構造の研究を続けて来た。このグループは、1953年当時の研究成果に基づいて、愛媛県民館（松山市）を構造設計した（写真1）。スパン50mの鉄筋コンクリートによる球形シェルである²⁾が、これは当時世界有数の大スパン構造であり、わが国の大スパン建築の建設活動を促すきっかけとなったものである。



写真 1 愛媛県民館

以来今日まで継続されている、生研における大スパン構造に関する研究の特色を要約すれば、基礎理論の研究にとどまらず、構造設計法と直接関連する諸問題と取り組み、建設途上に生じる構造技術上の問題に至るまで、あらゆる側面から力学的な検討を加え、現時点におけるテクノロジーに立脚した現実的な解答を引き出そうとする点にあるといつてよからう。

研究を基礎的段階と開発的段階に分けるとすれば、基礎研究は、シェル構造、吊り構造、立体骨組等の力学上の基本的性格を解明し構造計画の原則を見いだすこと、構造設計の手段としての理論解析と実験の方法を確立することなどが目的となる。

静的な荷重に対する在存応力と変形を解析するための線形弾性理論、吊り屋根の大たわみ問題やシェル構造の挫屈現象を解明するための非線形弾性理論、地震、風などに対する動的な現象を明らかにするための振動理論などの研究、それらの具体的適用に必要な数値解法の研究などが基礎研究の理論的側面である。また構造の破壊に対する安全度を論じるには、その破壊機構を知り、破壊耐

力を推定しなければならないが、鉄筋コンクリートシェルなどでは、現象が複雑であるために、理論的に追及することが不可能であり、主として模型実験の結果を相似則によって実物に適用することになる。

基礎的研究によってとらえられた各種構造の基本的性格は、具体的な建築構造の提案に反映される。開発研究の段階においては、構造の原形に対して、数値解析を行なって、基礎的性格に量的な裏付けを行ない、構造技術との関連においてその実現の可能性が検討される。また弾性的性状を確認し、破壊形式と耐力を推定するために模型実験が行なわれ、また部材の接合形式、建設途上の構造の挙動などに関する解析、実験が行なわれる。

基礎および開発段階での研究成果は、実際の建築設計の段階で、構造設計として数値化され、図面化される。この場合、構造設計の内容は、建築設計の他の側面、すなわち空間的な機能や、環境的機能、視覚的要求などと調整され、必要があれば数値解析や実験の段階へフィードバックされることになる。

さらに、構造設計の内容は、工場製作の過程を経て建設現場において実現されるのであるが、製作、建設の段階において生じる新しい問題が構造設計の修正を要求することがあり、問題によっては開発研究の段階にフィードバックされる。また逆に開発段階での数値解析、模型実験の結果を確認するために、建設段階の構造の実物について、変形、応力、振動等の測定が行なわれる。

このような研究、開発の形態は、プロジェクトごとに目標の方向と条件を異にする建築構造の開発に個有的なものと思われる。住宅や高層ビルがすでに量産へ方向をとり始め、研究開発も生産の合理化を目標としているが、大スパン構造については多少趣を異にして、当分は、スパン限界の突破を目ざす構造原理そのものの拡大と、新しい提案、研究、開発の競争が続くものと思われる。

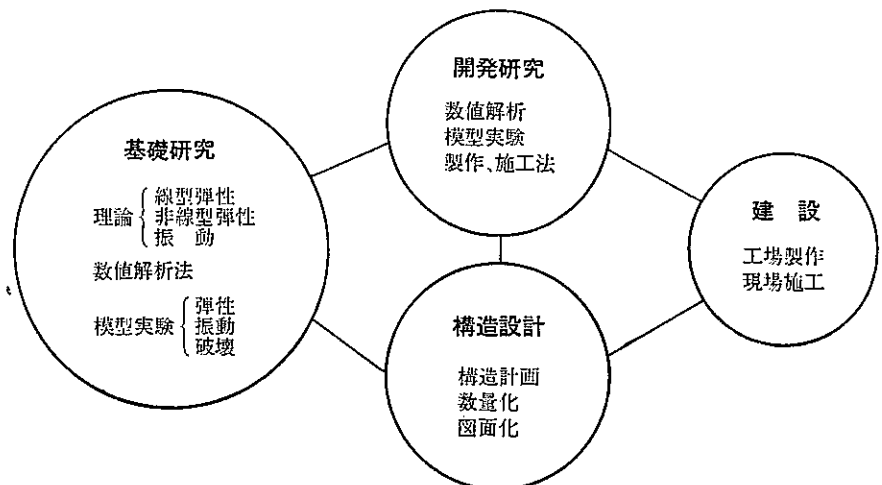


図 2 研究と設計、建設の関係

2. 基礎研究

立体的な曲面構造においては、力の伝達形式が複雑であるために、正確な応力解析を可能にすることが、構造開発の第一の条件である。

基礎研究の歩みを振り返ると、シェル構造の理論的解析が中心的課題として重視されたことが注目される。シェル力学の基礎として、形状に限定されない一般座標に基づくシェル理論が、線形および非線形弾性を対象として追求された³⁾ 4)5)。また、各種座標系におけるシェルの弾性解析に関して、一般球殻⁶⁾⁷⁾ 変断面球殻⁸⁾、偏平球殻⁹⁾の曲げ理論の解が求められ、公式化され、また建築構造として重要な、方形プランをもつ偏平なシェルについて継続的に研究が行なわれ、E. P. (楕円放物面) シェル¹⁰⁾、H. P. (双曲放物面)¹¹⁾¹²⁾ シェルの応力解析法が提出され、構造の基本的な性格が解明された(図3)。静的応力の解析は、偏微分方程式の境界値問題に帰着す

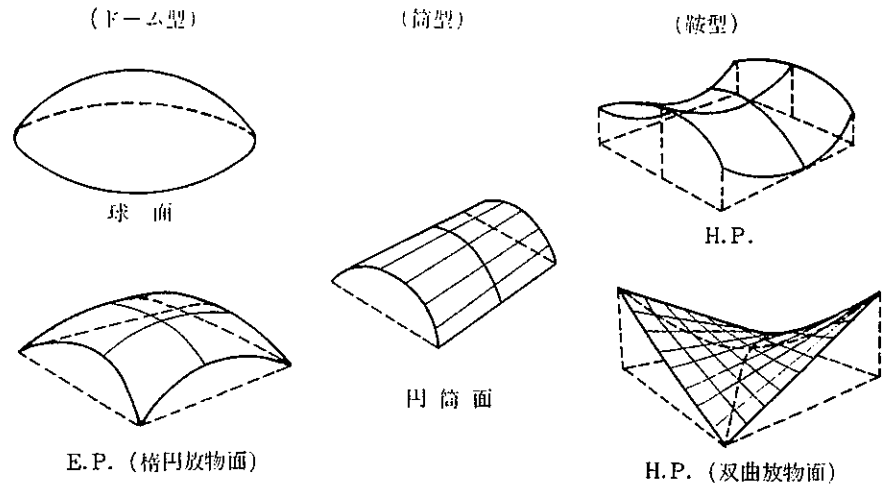


図3 曲面の分類

開発研究の例

1) 戸塚カントリークラブ

30m×71mのプラン、6本の柱で支えられた鉄筋コンクリートの逆型円筒殻。逆型のシェルに特有な引張応力の処理法と、

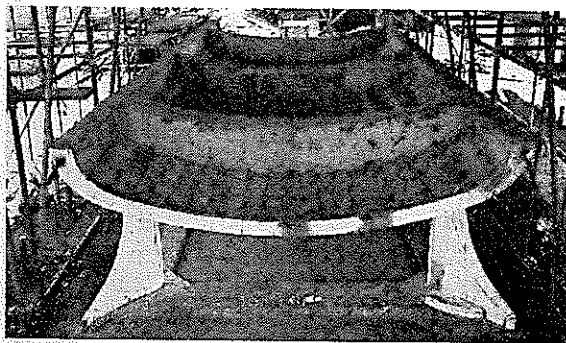


写真2 セメントモルタルによる1/10 模型試験体。4角のブロックは鉛直荷重の載荷点

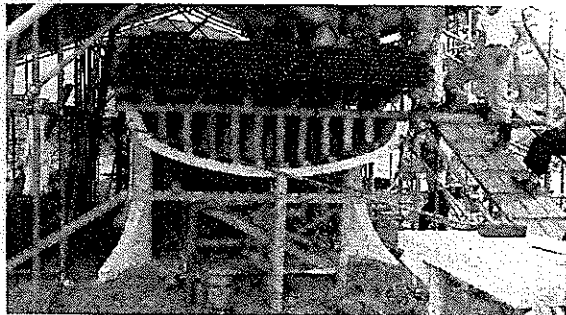


写真3 鉄筋による載荷状況

耐震計画が重要な課題であった。引張応力に対しては主応力線に沿った配筋法が有効であり、また、地震力に対しては、支柱とシェル、支柱と横ばりを2方向の架構と考えた抵抗が成立することが解明された³⁰⁾。

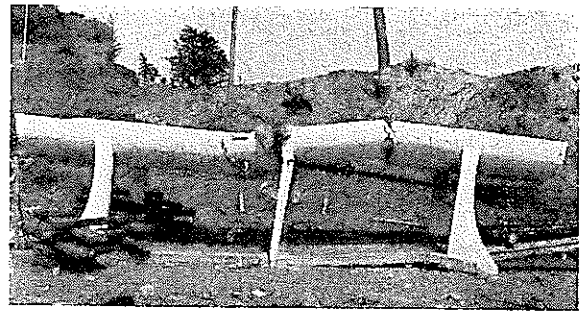


写真4 模型の水平力(地震力)による破壊状況水平力に対しては、柱脚ピンで、シェルをはりと考えたフレームに近い挙動を示すことがわかる。

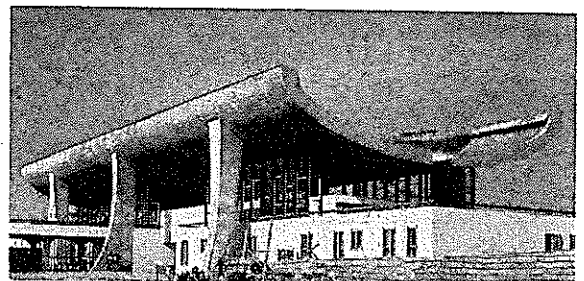


写真5 全景

は、当初はセルロイド板を曲げていたが、後になってアクリル樹脂板が、加工精度がよいことと実験に適した弾性係数をもつことから、多用されるようになった。

各種の鉄筋コンクリートシェルについて破壊を対象とした模型実験が多数行なわれ、破壊現象の解明に役立った。1 cm~2 cm 厚のセメントモルタルのシェルを試験体とし、シェルと縁材は鉄筋の代わりに焼きなました鋼線で補強された。特に E. P. および H. P. シェルについては多くの実験が繰り返され、ライズ（むくりの度合）や周辺の支持条件、シェルの脚部を結ぶつなぎ材などがシェルの終局耐力を左右する状況が明らかにされた¹⁰⁾¹³⁾¹⁴⁾。また、円筒シェル屋根構造の耐震性に関連して、水平力による破壊実験が行なわれ、特に殻体と支柱との接合部分の性状が究明された¹⁵⁾。

大規模な吊り屋根構造の基本形は、2方向にワイヤーケーブルなどの引張材を配置して鞍型の曲面を形成し、これらのケーブルにあらかじめ張力（プレストレス）を与えて面を安定させるものである。このプレストレスを与える段階で形成し得る曲面はプレストレスを調節しても非常に限定されたものとなる。この曲面形成に自由を与えるために、引張材にある程度の曲げ剛性のあるものを導入することを提案し、この半剛性曲面についてプレ

ストレス導入段階での釣合式と、外部より荷重を受ける場合の基礎方程式を導いた¹⁶⁾。また最近に至って、吊り屋根曲面に幾可学的非線形性を取り入れ、差分法を用いて完全な非線形解析に成功している¹⁷⁾。この解析が、きわめて広い範囲の大たわみを追跡できることが、実験によって証明された。また、吊り屋根を連続曲面と見なす上記の研究のほかに、マトリックス法により、ケーブルの交点ごとに多元方程式を立て、プレストレス効果と非線形性を考慮した解析法が研究されている¹⁸⁾。

立体骨組は、曲面を鉄骨直線材の網目で構成する、いわゆる鉄骨シェルや、レードームなどに広く用いられ、工場生産の可能性と結びついて急速に一般化されつつある構造である。直線の網目による平面や曲面を、等価な剛性をもつ連続板に置換して解析する方法¹⁹⁾が、従来一般的であった。最近では、マトリックス法と電子計算機との結びつきにより、立体的な骨組の厳密な解析が可能となり、大量の未知数を含む数値計算の能率的な処理法について研究が進展している。

同じマトリックス法による有限要素解析 (Finite Element Method) は、シェル構造の解析から座標系に縛られた形状の制限をなくし、任意形状のシェル構造の解析を可能にし、またシェルの挫屈などの非線形現象の解明

2) 弓張岳展望台

正方形プランの3隅点で支持した鉄筋コンクリート H. P. シ

ェル。両翼がはね出している。隅点で支えられた場合、H. P. シェルは複雑な応力分布と破壊性状を示す²¹⁾。

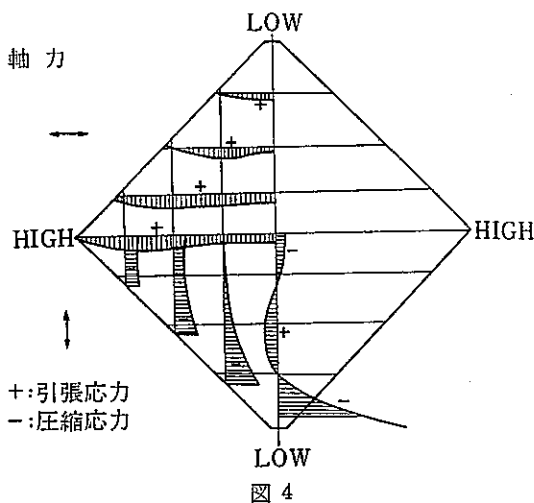


図 4 アクリル樹脂模型による弾性実験により測定された鉛直荷重に対する面内応力の分布 (LOW, LOW の2点で支持されている)

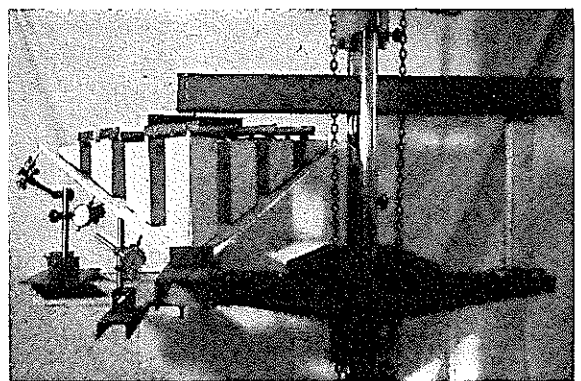


写真 6

写真 6 モルタル模型の破壊実験

鉛直荷重による破壊形(2点支持)。曲げと引張のひび割れは殆んど同時に起り、支点部分の曲げ-圧縮破壊により強度が支配される。

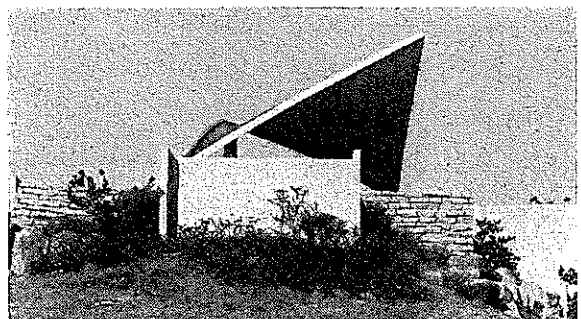


写真 7

写真 7 展望台全景, 3点で支持されている。

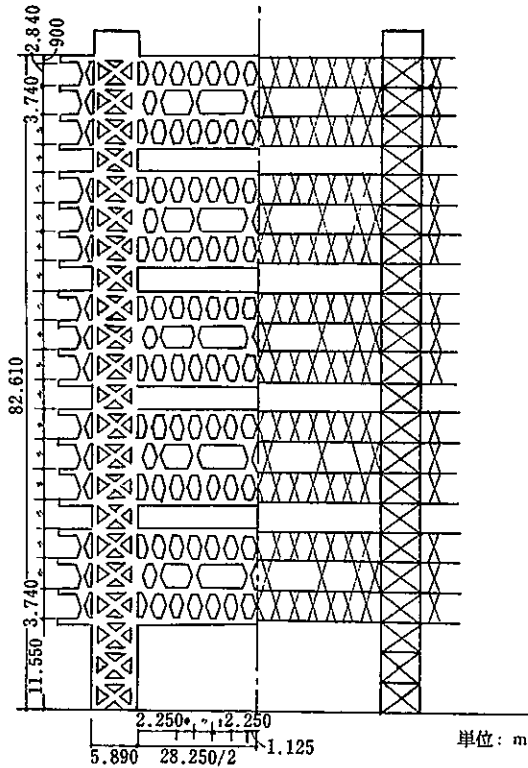


図 5

にも役立つものと期待されており、現在回転殻を初めとして、有限要素法によるシェルの解析が試られている。

3. 開発研究

大スパン構造の形式と規模が提示された場合に、その力学的な性格を数値的に明らかにし、構造設計の基礎となるデータを提供するのが開発研究の使命である。

別欄の記事 a)～c)は、曲面による大スパン構造の開発研究の中から、3つの例について、その主要なテーマを説明したものである。

図5は高層大スパンのビル(地上80m, スパン30m)の主要骨組を示したものである。数階にまたがって組まれた巨大な桁によって、床面が完全に解放されている。この骨組に関する静的な解析と実験、地震に対する動的解析により、このような構造が現実的に可能であることが証明された²²⁾。これは曲面によらない大スパン構造の例で、この種の高層ビルによって、解放的な新しい街が誕生するのもそう遠いことではないだろう。

む す び

大スパン構造は、吊り屋根や空気構造の出現によって、単に一つの建物を造るにとどまらず、一つの地域をおお

3) 国立屋内総合競技場

中心線の全長214m, 中央スパン126m, 直角方向スパン120mの吊り屋根構造である。中央のメインケーブルより両翼に向かって、曲線型のビームが懸けられ、これと直角方向に配置した押さえケーブルにより締めつけられている。

半剛性曲面の原理(前述)より出発し、3段階の模型実験を通じて曲面形成の機構、面の剛性、振動性状等が克明に追及され、また部分模型に対する風洞実験によりフラッター現象(風による面のばたつき)の可能性が調べられた¹⁹⁾。風に対する防振機構としてオイルダンパの導入が計画され、ダンパの最適なパラメータが追及された。

写真8 ナイロン糸を用いた1/100模型による実験。変形状と振動特性が調べられた。

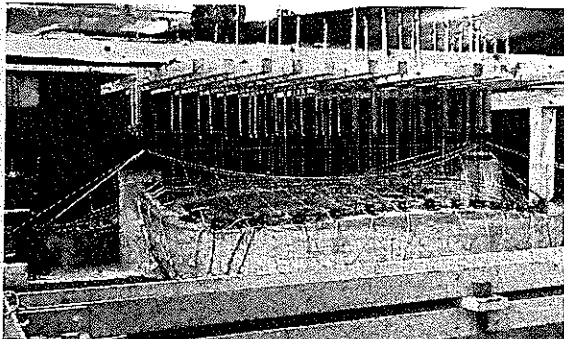
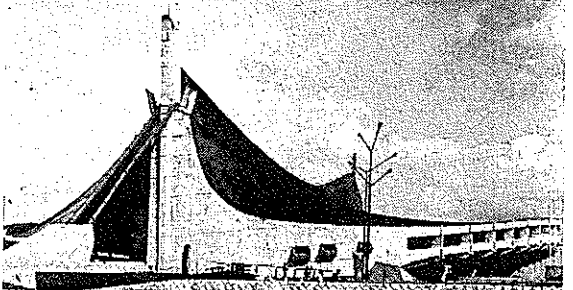
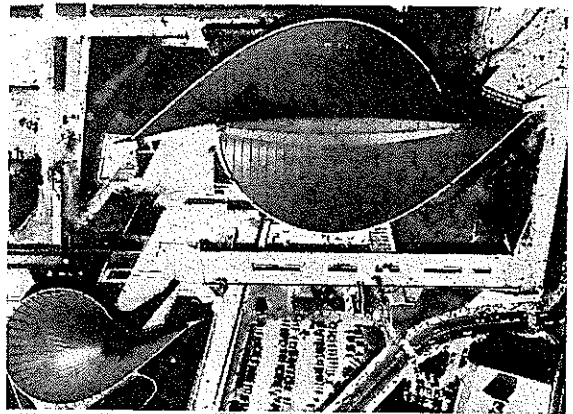


写真9 全景の俯瞰

写真10 アンカーブロックより全景を見る



って広大な人工空間を形造る可能性すら生み出している。これにともなう力学上の研究も複雑、高度な内容が要求されており、一そうち密で強力な研究体制を組織することがわれわれの課題であると考える。

(1969年2月26日受理)

文 献

- 1) Y. Tsuboi: Large Span Shell Structures in Japan, World Conference on Shell Structures, I. A. S. S., Leningrad, Sep. 1966.
- 2) Y. Tsuboi & K. Akino: Design and Construction of Reinforced Concrete Spherical Shell of Non-uniform Thickness Supported on Roller System, 生産技術研究所報告, 5, 4, 1955.
- 3) 坪井善勝: 曲面板基礎式の誘導, 応用力学, 4, 23, 1951.
- 4) Y. Tsuboi & K. Sumino: General Bending Theory of Thin Shells, Proc. of 10th Japan National Congr. for Appl. Mech., 1960.
- 5) 坪井, 角野晃二, 登坂宣好: 殻体の解析的非線型基礎方程式, 第17回応力連合講演会, 1967.
- 6) Y. Tsuboi & K. Akino: Theories and Applications of Antisymmetrical Bending State for Spherical Shell and Cylindrical Shell, 生研報告, 11, 2, 1961
- 7) Y. Tsuboi & S. Kawamata: An Approximate Solution for the Asymmetrical Bending Theory of Non-Shallow Spherical Shell, 生研報告, 11, 3, 1961
- 8) 坪井, 秋野金次: 変断面球殻の解, 日本建築学会論文報告集, 第48号, 1954
- 9) 坪井: 偏平球殻理論とその応用, 生研報告, 14, 第1号, 1964
- 10) 坪井, 青木繁: 截断球殻に関する実験的研究, 日本建築学会研究報告, 第32号, 1955 ほか
- 11) 坪井, 青木, 川股重也: H. P. シェルに関する研究, 日本建築学会論文報告集, 第57号, 1957 ほか
- 12) 坪井, 高橋敏雄: 周辺固定支持された H. P. シェルのフーリエ解析, 日本建築学会論文報告集, 第103号, 1964
- 13) 青木: 鉄筋コンクリートシェル構造に関する理論および実験的研究, 東京大学学位請求論文, 1960
- 14) 高橋: 鉄筋コンクリート H. P. シェル構造に関する研究, 東京大学学位請求論文, 1960
- 15) 坪井, 川口衛: 柱頭で曲げを受ける円筒殻の実験, 日本建築学会論文報告集, 第66号, 1960
- 16) Y. Tsuboi & M. Kawaguchi: Design Problems of a Suspension Roof Structure—Tokyo Olympic Swimming Pools, 生研報告, 15, 第2号, 1965
- 17) M. Kawaguchi & Y. Chin: On Nonlinearity of Prestressed Suspension Roofs, Recent Researches of Structural Mechanics—Contributions in Honour of the 60th Birthday of Prof. Y. Tsuboi, Uno-shoten, 1968
- 18) 坪井, 大山宏: MATRIX 変位法によるテンション構造の解析, 第17回応力連合講演会, 1967
- 19) R. Nasukawa: An Analysis of a Latticed Cylindrical Vault, Recent Researches of Structural Mechanics, Uno-shoten, 1968
- 20) Y. Tsuboi & M. Kawaguchi: Design of a Concrete Shell Roof Structure in the Shape of an Inverted Cylinder, Proc. World Conf. for Shell Structures, San Francisco, Oct. 1962
- 21) 坪井, 名須川良平: H. P. シェルの破壊機構, 日本建築学会論文報告集号外, Sep. 1965
- 22) 坪井: Space Structure と Dynamic Architecture, 第5回生研講習会, 環境開発の技法, 1967

東京大学生産技術研究所報告刊行予告

第19巻 第3号

今岡 稔・山崎 敏子 著

3成分系ガラス化範囲(2) a-族元素ゲルマネート系

a-族元素ゲルマネートの3成分系ガラス化範囲のデータ集で、当研究室で長年にわたって調べて来た、1 gr. スケールのガラス化範囲のデータを整理して発表するもので、今回はその第2回である。ここに取扱われている a-族元素は無色の金属イオンとなるものの大部分で、K, Na, Li, Sr, Ca, Mg, Be, La, Al, Th, Zr, Ti, Ta, Nb, W の16元素を含み、それらの組合せの中でガラス化範囲をもつもののほとんど全部である。92の3成分系が記載されている。なおこれらのガラス化範囲の統一的理解とガラス構造との関係については、すでに窯業協会誌に発表されておりこの中には含まれていない。

(1969年5月発行予定)

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

久保田・小瀬・小倉研究室 (昭和24年度～)

教授 久保田 広 (昭和43年7月10日死去)

教授 小瀬 輝 次 (昭和24年～)

助教授 小倉 磐 夫 (昭和40年～)

応用光学

1) 光学系の回折像に関する研究

昭和34年に久保田が米国ロチェスタ大学光学研究所に滞在中に行なった偏光顕微鏡の異常回折像の研究¹⁾は偏光顕微鏡の結像性能評価に大きく寄与したばかりでなくこれを契機として特異な形状や振幅分布をもつ瞳の回折像が新しい観点から見なおされるようになった。

顕微鏡では対物レンズに大きい入射角で光が入射するので入射面内に振動する光とこれに垂直な面内で振動する光とではガラス面の反射率が異なりレンズの瞳面の透過率は振幅で考えて、場所により特異な変化をうけている。しかし自然光で観察すればこれらの偏光成分による差異は平均されてしまって瞳は一様な振幅透過率であると思わせるが偏光顕微鏡のように一つの偏光成分のみを用いるときは、上記の瞳の振幅分布の不均一性が問題になる。久保田は高倍率の偏光顕微鏡ではニコルプリズムを直交しても視野は暗黒にならないという実験からヒントを得てこの理論的な解析を行なったものであるが、これと同じ様に均一でない振幅分布をもつ光学系は他にも多数ある。しかも一般には従来近似的に一様であるとしてエアリの回折像を用い、分解能その他光学系の結像性能を議論している。この久保田の研究はこれら特異な振幅分布をもつ瞳の回折像をいま一度詳細に検討しようとする気運を醸成せしめた。斎藤²⁾は久保田の理論をさらに発展せしめ中心対称の瞳に周期的な吸収、位相変化がある場合の一般的な考察を行ない従来知られていたいろいろの異常回折像を統一的に取り扱うことに成功した。朝倉³⁾は瞳に中心対称に連続的な吸収、位相を与えた時の回折像を系統的に研究し、積極的に異常回折像によって解像力の向上あるいは像改良を行なおうとした。また朝倉、鈴木⁴⁾は物体の照明のコヒーレンシを考慮して偏光顕微鏡の像を解析している。鈴木⁵⁾はピンホールカメラの回折像を像空間でくわしく調べ副焦点の位置を決定した。これら回折像の研究は後に述べる Optical Transfer Function を用いる光学系の評価とあいまって光学系の性能評価の上で重要な研究である。光学系の解像限

界は瞳の大きさできまるがこの限界を見かけ上上げることを超解像⁶⁾という。従来この研究は空間周波数で主に取り扱われているが実際の収差のある光学系に適用した場合の効果を調べるには直接回折像を求めて評価する方がよい。この観点から現在超解像光学系の回折像の研究が進められている。

2) Optical Transfer Function の研究

インコヒーレントな光学系の像の強度分布は光学系の点像と物体の強度分布のコンボリューションで与えられる。したがって空間周波数領域で考えるとそれらのスペクトルの積である。点像のスペクトルを Optical Transfer Function (O.T.F.) という。これは光学系が物体周波数を通すときの減衰率を示すもので光学系の物理的な結像性能を示す。O.T.F. はレンズデータを与えると計算で求めることができ、試作レンズについては実測もできるので設計と検査の立場での評価を統一することができ、従来のレンズ評価法にはない特色をもつので光学界では非常な注目をあび昭和28年ころより世界の光学研究の中心的なテーマとなったものである。

研究室における O.T.F. の研究は昭和28年ころより現在にいたるまで継続して進められている。そして昭和34年までには O.T.F. の理論的研究、感光材料の粒状の研究、相互相関を利用した O.T.F. の測定法の研究など O.T.F. の理論、測定、応用の研究を進めてきた。

これらの研究に引き続き久保田⁷⁾は O.T.F. を計算で求めるのに幾何光学的方法を研究した。これはレンズ設計は幾何光学による光線追跡で行なわれるから設計段階で O.T.F. を求めるにはこれが便利である。レンズの瞳面を通る数百本の光線を光線追跡計算で求めこの光線が像面を切る点の座標から O.T.F. を求める方法を研究した。この座標分布はスポットダイヤグラムといわれ、この計算は電子計算機を用いることではじめて可能になったものであるが、鈴木⁸⁾は内挿法によりこの計算量の減少をはかった。

O.T.F. の測定は昭和30年ころ小瀬のジューメンススタ

一を用い点像を走査し、ブラウン管に O.T.F. を直視できる装置の試作に始まりこれに引き続き 2 枚の走査チャートを用いるもの⁹⁾、電気的周波数分析機を用いる装置¹⁰⁾が試作された。この二つの装置は O.T.F. の位相を正確に求めるにはフーリエ cosine, sine 変換を別個に測定しその比から求めるのがよいという考えにもとづくものである。

これらの測定機の試作過程で O.T.F. 測定に関する技術的な諸問題は徹底して研究され測定法の基礎の確立に多大の寄与をなした。

前項の回折像の研究で瞳面に吸収や位相を与え像改良を行なうことを述べたがこれは一般にフィルタリングといわれている。この効果は前述のように回折像の強度分布から判断することもできるが O.T.F. からも判断でき、しかも O.T.F. の方がより見通しを得やすい場合がある。インコヒーレント系の O.T.F. は瞳関数 (レンズの瞳面の振幅分布) の自己相関関数でもある。瞳に挿入される吸収フィルタの透過率の自己相関関数を測定すればそのフィルタを用いた時の光学系の O.T.F. が実験的にというよりはアナログ計算で得られる。1 枚の試料でも可能な光学的自己相関計を試作しフィルタの効果の研究を松本¹¹⁾が行なった。光学にあらわれる自己相関関数は一般にガウス曲線に近い。それでガウス曲線を組み合わせた近似法を用いるとフーリエ変換を行なう計算の手間がはぶけ便利になるので最少自乗法によるこの近似法を鈴木¹²⁾が解析した。光学的自己相関計は位相フィルタの自己相関は求められない。このために次の項で述べるホログラフィを利用した方法を松本¹³⁾が研究した。

3) ホログラフィの研究

ホログラフィは物体からくる光 (反射光あるいは透過光) と参照光との干渉模様をフィルムに記録し、これに再び光をあててその光の回折を利用して元の物体像を得るという新しい画像の記録、再生法であるが、コヒーレントな波動であれば音波、電波でも可能であって工学上広い応用が期待される技術である。

このホログラフィ技術の確立のため昭和40年ころより基礎的な研究を開始した。すなわちホログラム面の干渉縞の場所的空間周波数の逆数を回折格子の格子常数と考えて回折式を適用し幾何光学的な結像理論¹⁴⁾を導くとともに感光材料の O.T.F. を考えた空間周波数領域での結像理論を導き、市販フィルムをホログラムとして用いるときの性能の比較実験を行なった¹⁵⁾。ホログラムはフィルムに入射する光の波面の振幅、位相を記録するものであるから二重記録をして再生すると記録した二つの波面の位相差をもつ波面が再生され、一種の干渉計と同じ作用をする。このために従来の干渉計では不可能であった、あるいは面倒な操作を必要とした干渉法がホログラフィでは容易に行なうことができる。このホログラムに

よる干渉の研究を松本¹⁶⁾が行なった。一つの被験波面をホログラムに記録し、二つの再生光をあてて再生すると、共役な波面の干渉模様が得られ、これは被験波面同志の干渉であるから基準波面が不要となりかつ感度も倍になる干渉法である。また被験波面を二つのホログラムに記録し、このホログラムを重ねて一つの再生光で再生すると被験波面のシャリング干渉¹³⁾を行なうことができる。位相フィルタの場合について理論と実験を行なった。

ホログラフィの再生像は倍率 1 倍の時無収差の像を作るが、倍率を上げると収差を生じる。一方ホログラフィは波面の記録ということから一種の位相フィルタとしての作用をもちレンズ像と組み合わせるとレンズ収差 (瞳面の振幅分布の位相項で生じる) の補正が可能である。そこでレンズとホログラムを組み合わせた系を考え像の拡大はレンズで行なわせ、レンズによって生じる収差はホログラムで補正するようにすると従来のレンズのみで組み立てた光学系あるいはホログラムのみで実現しようという光学系よりはるかに高性能の光学系を作る可能性がある。この観点からレンズとホログラムの合成系の研究を進めている。物体と参照光源を同一面内においたフラウンホーファホログラムによりレンズの収差補正法¹⁷⁾、2 個のレンズを用いたレンズ収差補正法など着々と成果をあげている。

4) レーザの性能向上ならびに応用に関する研究

昭和38年ころより開発されたレーザー光は光学分野でもその良いコヒーレンシと輝度の高い点で注目され、研究室でもこれの光学分野への応用研究を現在まで引き続いて行なっている。昭和38年当時は固体レーザーが主であった。発振時の見かけの光源の拡がりにはレーザー光の収束性を決定するばかりではなく空間的コヒーレンシの低下をもたらす。逆に空間的コヒーレンシの測定はこの収束性を知る上の手がかりとなる。ファーフィールドパターンの強度分布をフーリエ変換するとコヒーレンシファクタが求められるという新しい測定法¹⁸⁾を用いルビーレーザーのコヒーレンシを測定した¹⁹⁾。ルビーレーザーの研究と並行し、ガラスに 3 価の Nd を混在させたガラスレーザーの光学的性質の研究も行なわれた。昭和39年ころより He-Ne ガスレーザーによる連続発振のレーザーが開発されるとともに第 3 部の斎藤研究室と文部省の機関研究による協同研究を行なった。この研究では干渉計への応用を主眼とした。それは従来の干渉計はインコヒーレント光源をできるだけコヒーレントに近づけて用いるということ干渉計の機構等に大きな制約があったがレーザーではこの制約はなく、かなり自由な機構をとりうるからである。三角光路を用いたレーザー用干渉計²⁰⁾の試作、またレーザー用万能干渉顕微鏡²¹⁾の試作を行なった。

光学分野で用いるレーザー、とくにホログラフィで用いられるレーザーは単一モードであること、できれば縦モー

ドでも単一であることがのぞましい。また感光材料の感度を考えるときはできるだけ高輝度でありたい。この光学用の気体レーザの開発研究を小倉が40年ころより進めている。

ヘリウム・ネオンを主体とする気体レーザは国産化され現在かなりの普及を見ているがなお外国一流品との間には技術隔差が存在すると考えられている。その過半の理由が気体レーザ構成部品の基礎研究の蓄積の不足にあることが指摘されている。この隘路の解決をめざして気体レーザ放電管を製作する態勢を整え、各種の He-Ne レーザを試作している。特に誘電体多層蒸着膜の特性はレーザ全体の性能を大きく支配するので、その改良をめざしてその反射率、透過率、散乱率の精密な測定を行なっている。また電極構造は寿命を決定する一つの要因でもあるので、長寿命で管内を光学的にも化学的にも清浄

に保つものを求めて改良につとめている。

He-Ne レーザを用いた三角光路リングレーザの研究を行ない、閉光路特有の非点収差の影響によるモードの変型を見いだした。CO₂レーザを試作し横モードの制御をカルパーフィルムにより観測しながら進めている。光学分野の測定にレーザを応用する場合、光学系に用いられるガラスの分散を考えると、単一波長のレーザでは測定は制約されてしまう。このために多色光レーザは必要不可欠のものである。この目的でクリプトン・レーザの開発を進めている。

以上研究室の研究の概要を記したが久保田はこれらの研究に対して昭和34年学士院賞、昭和42年には紫授褒賞を授与されている。研究室のこれらの成果は研究員、受託研究員、大学院学生の協力が大きな支えとなっている。このことを記し感謝の意を表したい。

参 考 文 献

- 1) 久保田広, 斎藤弘義: J. Opt. Soc. America 50 (1960) 1020
- 2) 斎藤弘義: 生産技研報告 9, 3 (1960)
- 3) 朝倉利光: 生産技研報告 17, 2 (1966)
- 4) 鈴木恒子, 朝倉利光: 応用物理 33 (1964) 91
- 5) 鈴木恒子: 生産研究 20 (1968) 455
- 6) 小瀬輝次: 応用物理 37 (1968) 853
- 7) 久保田広, 宮本健郎: 生産技研報告 13, 2 (1963)
- 久保田広, 宮本健郎, 村田和美: Optik 17 (1960) 143
- 8) 鈴木恒子, 小瀬輝次: 応用物理 33 (1964) 395
- 9) 小瀬輝次: 生産技研報告 11 4 (1961)
- 10) 高島松雄, 小瀬輝次: 応用物理 32 (1963) 223
- 高島松雄, 小瀬輝次, 山口憲雄男: J.J. App. Phys. 4 Supple 1 (1965) 151
- 11) 松本和也, 小瀬輝次: 生産研究 19 (1967) 369
- 12) 鈴木恒子, 小瀬輝次: 生産研究 19 (1967) 194
- 13) 松本和也, 小瀬輝次: J.J. App. Phys. 7 (1968) 621
- 14) 小瀬輝次: 生産研究 19 (1967) 140
- 15) 山口一郎, 小瀬輝次: 生産研究 18 (1967) 237
- 16) 松本和也, 小瀬輝次: 生産研究 19 (1967) 18
- 17) 野口 勝, 小瀬輝次: 生産研究 20 (1968) 464
- 18) 小瀬輝次: 生産研究 16 (1964) 20
- 19) 佐々木秀行, 小瀬輝次: 応用物理 34 (1965) 642
- 20) 金子昌能, 高島松雄, 朝倉利光: 応用物理 34 (1965) 181
- 21) 永井昌平, 朝倉利光: 生産研究 17 (1965) 219

岡本・田村・岡田研究室 (昭和24年度～)

教授 岡本 舜三

助教授 田村 重四郎 (昭和41年度～)

助教授 岡田 恒男 (昭和42年度～)

講師 伯野 元彦 (昭和39年～41年度)

動的材料強弱学

構造物時に土木および建築の分野における構造物の耐震性の研究のため、地震災害の現地調査を行なって動力学的見地より被害に検討の加えたり、岩盤や軟弱地盤に地震計を設置して地震動の観測を行なってその性質の研究を進めている。一方アーチダム、アースダム、重力ダム、高架橋等の重要構造物の地震時の挙動の観測を実施し、振動モードや減衰常数を求め実際の耐震設計に役立たせている。さらにトンネル、地下鉄道、高圧管路等地下構造物に作用する地震力について、現地観測、実験的研究並びに理論的研究を行なった。アーチダムの振動実験方法については、湛水も考慮した実験方法を開発し、また砂地盤の振動時の支持力の研究、軌道応力の研究、電導砂を用いた地盤内圧力の研究あるいは光弾性による三次元動的応力の研究等を行なってきている。鉄筋コンクリート建築構造については、軸力と交番繰返し荷重を同時に作用させたときの破壊実験を行ない、塑性域にお

ける動的性質の解明を進めている。

昭和36年、伯野助手が加わりダムの実験的研究や常時微動の観測、数値計算による軟弱地盤の研究等を進めたが昭和39年講師に昇任、昭和41年東京工業大学助教授として転出した。昭和41年田村助教授が加わり、森地助手が着任した。

昭和42年部門増設に伴い、従来の材料力学部門より動的材料強弱学に変わった。

昭和42年岡田講師が加わって建築構造物の分野殊に鉄筋コンクリート構造の耐震性の研究を進めている。

耐震工学における国際的活動も盛んであって、最近の2年間では昭和42年8～9月に岡本教授はイスタンブールの国際大ダム会議に出席し、さらに昭和43年1～4月にかけてユネスコの地震工学専門家としてインド国コイナ地震震害調査を行なっている。

地震工学の研究はその対象の性質から研究の始めと終

了の時期を明瞭にすることができないものが多いが、以下主な研究について項目ごとに記載する。

1. 地震被害の調査

大きな地震の被害についてはその都度主として土木建築構造物について調査検討を行なっている。最近では昭和39年の新潟地震、昭和40年の男鹿地震、昭和43年の十勝沖地震等で現地調査を実施した。

2. 地盤の地震時における動き

昭和30年東京電力KK須田川地下発電所において地震観測を始めて以来、任意時に起こる地震動を工学的目的に利用できる様記録するため自動起動装置、自動感度切替装置、埋設型地震計の開発等記録装置の改良につとめている。岩盤地帯の地震動調査のため鬼怒川地下発電所近傍で地下 67m までの観測を行なっていて (昭和38年～)、現在考えられている沖積層に対する最大振幅に対し岩盤地帯ではその 1/3 程度しかない事、変位は地表でも36年地下67mでもほとんど変わらないことなどが判明した。昭和より地表層の地震観測を始め、これを基として土の非線形性を考慮して地震時の地盤の動きを解析した (昭和37年)。また現在東京都内の3箇所で、深い軟弱層の地震動の観測を進めている。また計画中の本州四国連絡橋の両側の架設地点で観測を実施中で両地点での地震動の差が明らかになりつつある。

3. 地下構造物に作用する地震力の研究

岩盤の中に掘削されたトンネルや軟弱な地盤内に作られる地下鉄、上下水道等の管道あるいは杭構造等に対する地震力を研究している。昭和38年4月、土木学会論文集92号に一部発表されたが、現在なお高压送電線用地下道、橋梁橋脚、あるいは厚い軟弱層に打ち込まれた鋼管等を利用して地震観測を続けている。一方ゼラチンを使用して実験室内での振動実験も実施 (昭和40～42年) している。

4. ダムの耐震性の研究

昭和31年から始めたアーチダムの石膏模型実験については略同34年に一段落したが、昭和36年黒部第四ダムと関連して基礎岩盤の安定に関する検討を行なった。昭和34年よりアーチダムの動的性質を調査するため、石膏模型の振動実験方法の開発に着手し電磁式加振装置を使った生研式振動試験方法を開発し、殿山アーチダムの実物振動実験と地震観測と、この試験方法による模型振動実験を合わせし昭和38年報告した。試験方法はさらに改良

され、湛水をも考慮に入れて実験できるようになり、昭和43年この方法を発表し、実際のダムの耐震設計に役立たせた。他方アースダムについても、山王海ダムに地震計を設備し、昭和37年より観測を始め現在までに新潟地震、十勝沖地震 (1968) の記録を含めて多数の記録が得られた。同時に寒天を使った室内の模型振動実験を実施し、理論解析を行なってアースダムの地震時性状の解析を行ない、これをまとめて昭和41年発表した。山王海ダムでの地震観測は続けられているが、昭和43年大地震におけるアースダムの非線形挙動を明らかにする論文を発表した。コンクリート重力ダムでは田子倉ダムの地震記録の解析を行なっているが、これによって、巨大コンクリート構造物のロッキング現象が見られ、一次の曲げ振動が認められている。これについてはアーチダムの観測と合わせて昭和38年第8回国際ダム会議に報告した。

5. 鉄筋コンクリート建築構造物の耐震性の研究

鉄筋コンクリート建築構造物の耐震性に関する研究の一環として、軸力と交番繰返し曲げ剪断を同時に受ける鉄筋コンクリート柱の破壊実験を行ない、塑性域における履歴曲線を解析検討した (昭和42年～)。

6. 光弾性実験による動的応力の研究

昭和40年大型レンズおよび偏検光子を用いた光弾性装置を利用し、ゼラチン模型の振動実験を行なって動的応力の研究を行ってきたが、昭和43年光弾性感度がなくしかもきわめて透明なアミド系材料を見だし、これに光弾性感度のすぐれたゼラチン板を挟み込むことによって動的3次元応力の解析が可能となることを認め、この研究を進めている。

7. その他

昭和34～36年に城ヶ島大橋での地震観測を行ない、昭和38～39年にかけて電導砂を開発して砂粒子が動荷重を受けた場合の接触圧の研究を行なっている。昭和39年には地下鉄騒音防止の研究のため銀座線で実測を実施しゴムタイププレートの採用、レール継目の改良等の提案を行なった。昭和40～42年石膏製の梁の振動破壊実験を行なって破壊過程の研究を行ない、昭和41～43年には粘性土の動的強度の研究のため、ひずみ速度をかえて一軸圧縮試験を実施し、レオロジーによるシミュレーションを行なった。また岩石の動力的諸性質を調べるため、コアーの曲げ振動試験、振り振動試験を行ないつつある。

発 表 論 文

- 岡本, 田村: アーチダムの石膏模型試験における精度について, 土木学会第14回年次学術講演会前刷, 6, 1959
- 岡本, 久保, 伯野: 名神高速道路区間の常時微動と設計震度の提案, 第3回地震工学研究発表会, 9, 1959
- 岡本, 加藤, 伯野, 荒川: アーチダムの振動, 第3回地震工学研究発表会, 9, 1959
- 岡本, 加藤, 伯野, 荒川: Vibration of Arch Dam, Meeting on Earthquake Engineering, Messina, Italy, 11, 1959

- 岡本, 北川: Some Behaviors of Structural Steel Subjected to Corrosion Fatigue (The 2nd Report), Proc. 8th Jap. Nat. Cong. App. Mech., 3, 1959
- 岡本, 北川, 九星: 腐蝕疲労を受ける鋼材の2, 3の特性 (第3報) —平均応力の影響とレール鋼の腐蝕疲労—, 第9回応用力学連合講演論文抄録集, 第1部, 8, 1959
- 岡本, 高橋: On the Behaviors of the Arch Dam during Earthquakes, Proc. of the 2nd World Conference on Earthqua-

- ke Engineering, 6, 1960
- 8) 岡本, 加藤, 伯野, 宮越: アーチダムの振動観測(II), 生産研究, 13, 4, 1961. 4
 - 9) 岡本, 加藤: 地表面の振動観測, 生産研究, 13, 4, 1961. 4
 - 10) 岡本, 伯野: 構築工学の研究における電子計算機の利用例, 生産研究, 14, 11, 1962. 11
 - 11) 岡本, 加藤, 伯野: トンネルの覆工に作用する地震力について, Proc. of Jap. Nat. Sym. on Earthquake Engineering, 1962
 - 12) 岡本, 伯野: 地盤の非線形振動に関する研究, Proc. of Jap. Nat. Sym. on Earthquake Engineering, 1962
 - 13) 岡本, 加藤, 伯野: 地中構造物に働く地震力に関する研究, 土木学会論文集, 92, 1963. 4
 - 14) 岡本, 加藤, 伯野: アーチダムの振動, 特にその縦振動に関する研究, 土木学会論文集, 100号, 1963. 12
 - 15) 岡本, 吉田, 加藤, 伯野: 地震時におけるアーチダムの挙動, 生研報告 14, 2, 1964. 12
 - 16) 岡本, 伯野, 加藤, 大多和: アーチダムおよび基礎上の地震動観測, 土木学会論文集, 112号, 1964. 12
 - 17) 岡本, 伯野, 加藤, 河上: On the Dynamical Behavior of an Earth Dam during Earthquake, 第3回世界地震工学会議々事録, 1965. 1
 - 18) 岡本, 伯野, 加藤: 動荷重を受けた砂粒子の接触圧と変化, 土木学会第19回年次学術講演会前刷, 1964. 5
 - 19) 岡本, 伯野: 動荷重を受ける砂粒子の接触圧変化について, 土と基礎, 12, 10, 80, 1964
 - 20) 岡本, 伯野, 加藤: 土ダムの地震時性状, 第7回地震工学研究発表会講演概要, 1964. 10
 - 21) 伯野, 篠塚, 板垣: Response of a Multi-Story Frame Structure to Random Excitation, Technical Report No. 29, Dep't of Civil Engineering, Columbia University, New York, 1966. 2
 - 22) 伯野, 浅田: 男鹿沖地震による被害 (特に八郎潟干拓堤防について), 土木学会誌, 50, 3, 1965. 3
 - 23) 岡本: 地震力を考えた構造物設計法 (改訂版), オーム社発行, 1965. 5
 - 24) 岡本, 田村, 加藤, 大多和: Dynamic Behavior of Earth Dam during Earthquakes, 生研報告 16, 4, 1966. 10
 - 25) 岡本, 田村, 加藤, 外: 土ダムにおける地震観測, 土木学会第21回年次学術講演概要 I-60, 1966. 5
 - 26) 岡本, 田村, 加藤, 大多和: Dynamic Behavior of Earth Dam during Earthquakes, 8th International Congress on Large Dams, Q-35, R-6
 - 27) 岡本, 田村, 加藤, 大多和: 地震時におけるアースダムの挙動, Proc. of Japan Earthquake Engineering Symposium 1966. 10
 - 28) 岡本, 森地, 山本: ゼラチンモデルを用いた光弾性実験について, 土木学会第21回年次学術講演概要, I-24
 - 29) 田村: 土ダムの模型実験, 土木学会第21回年次学術講演概要, I-61, 1966. 5
 - 30) 岡本編: 土木技術者のための岩盤力学, 土木学会発行 1966. 11
 - 31) 岡本, 田村, 加藤: 生研式アーチダム振動機形実験, 生産研究, 19, 11, 1967. 11
岡本, 田村: 軟弱層内での管路の振動実験について, 生産研究, 19, 12, 1967. 12
 - 32) 岡本: 建設技術者のための振動学, オーム社, 1967. 5
 - 33) 岡本: Dams in Earthquake Zones or Other Unfavorable Situations, Trans. of 9th International Congress on Large Dams, 1967. 9
 - 34) 岡本, 田村, 加藤: Dynamic Behavior of Earth Dam during Earthquakes, Trans. of 9th International Congress on Large Dams, 1967. 9
 - 35) 岡本, 田村, 加藤, 森地: 軟弱地盤内における管路の動的挙動, 第9回地震工学研究発表会講演概要, 1967. 10
 - 36) 岡本, 田村, 加藤, 藤原, 水越: 岩盤地帯における地震観測, 第2回岩の力学国内シンポジウム講演集, 1967. 11
 - 37) 岡本, 田村, 加藤: アースダムの地震時挙動について, 土木学会第22回年次学術講演概要, 1967. 5
 - 38) 岡本, 水越: Earthquake Ground Motions Observed on Rock Foundations, IAEA Panel Discussion Meeting on Aseismic Design and Testing of Nuclear Facilities, 1967. 6
 - 39) 森地, 山本: Two-Dimensional Photoelastic Experiment Made by Gelatine Gel, Trans. of JSCE, No. 144, 1967. 8
 - 40) 岡田, 窪田「鉄筋コンクリート柱の変形に関する研究II」建築学会論文報告集 1967. 10
 - 41) 岡田, 窪田「鉄筋コンクリート柱の変形に関する研究III」建築学会論文報告集 1967. 10
 - 42) 岡本: Koyna 地震震害の反省 (論説) 土木学会誌, 1968. 6
 - 43) 岡本, 田村: コイナ地震調査, 生産研究, 20, 9, 1968. 9
 - 44) 岡本, 森地: 動力学的応力解析に対する光弾性学的方法, 生産研究, 20, 9, 1968. 9
 - 45) 岡本: 耐震構造設計者のための日本列島大地震図譜, オーム社, 1968. 12
 - 46) 岡本編: 材料力学通論, 東京大学出版会, 1968. 11
 - 47) 岡本, 田村: 十勝沖地震 (1968) 震害調査報告—土木班, 生産研究, 20, 12, 1968. 12
 - 48) 岡田, 田中: 十勝沖地震における建築物の被害—主として八戸市の鉄筋コンクリート造建物について—, 生産研究, 20, 12, 1968. 12
 - 49) 岡本, 田村, 加藤: Non-linear Behaviors of the Earth Dam during Earthquakes, Bulletin of Earthquake Resistant Structure Research Center, No. 2, 1968. 12
 - 50) 田村, 水越, 小野: Characteristics of Earthquake Motion at the Rocky Ground, Proc. of 4th World Conference on Earthquake Engineering, 1969. 1
 - 51) 岡本, 加藤: A Method of Dynamic Model Test of Arch Dam, Proc. of the 4th World Conference on Earthquake Engineering, 1969. 1

一色・本間研究室 (昭和24年～)

教授 一色 貞文

助教授 本間 禎一 (昭和41年度～)

放射線工学

主としてX線の工学的応用について, 特に冶金学的応用および非破壊検査への応用について, 研究を進めている。

本間助教授は昭和36年より, 片岡邦郎助手は昭和39年より, また山沢富雄助手は研究室の設置当初から加わり研究, 実験を分担している。

一色教授は昭和34年ユーゴスラビヤで開催された国際溶接会議の非破壊検査部会に日本代表として出席し, その後ヨーロッパ諸国の関係研究所や工場を視察した。昭和35年にわが国で開催された第3回国際非破壊試験会議には組織委員をつとめた。日本非破壊検査協会において

は設立以来, 理事, 分科会主査, 副会長を歴任し, 昭和41年度の会長を務める一方, X線透過検査の基礎および応用に関する研究を片岡助手の協力で行なった。

昭和38年度にX線マイクロ・アナライザが設置された後は, 本間助教授と共に米岡俊明技官の協力の下に, X線微小分析の金属学への応用研究を行なった。さらに昭和42年度には精密X線回折装置が設置され, 山沢助手の協力で鉄鉱石の熱割れ機構の結晶学的研究を行なっている。

本間助教授は昭和43年9月より1年間の予定でカナダへ研究調査に出張し, 金属の高温酸化に関する基礎的研

究を行なっている。

1. X線透過写真に関する研究 (昭和36年度～)

X線透過写真における被写体散乱線がフィルム上の影像の階調、鮮鋭度、識別度などに与える影響について、被写体中に均一に発生分布する散乱X線と、金属組織の偏析や結晶回折などによって不均一に発生する散乱X線の2種類に分けて研究している。前者については被写体散乱X線をフィルムによって定量し、これから再生係数を求める方法を開発し、被写体厚さ、材質、X線の線質などの撮影条件による散乱X線が透過像におよぼす影響について研究し、また被写体散乱線の影響を考査した露出線図の作成を行なった¹⁾²⁾。

後者については、X線透過写真に現われる欠陥とまぎらわしい異常像の成因を究明し、それは試料内にある粗大結晶粒によるX線の回折効果に基づくものであることを明らかにした。なお試料の金属組織や撮影条件が異常像の強調やその像の濃淡模様の複雑さと関連があることを見出し、その結果から異常像の発生を防止する方法について研究した³⁾⁴⁾。

2. X線マイクロアナライザの表面化学への応用研究 (昭和40～42年度)

物質の表面化学に関する研究へX線マイクロアナライザを応用し、主として金属の酸化反応における酸化物の不均一形成の様子を吸収電子像の観察から評価する実験的方法について検討した。この方法が原子番号の大きい

金属に対して有効であり、酸化物と下地物質との間のエピタクシャル関係を評価できる可能性をもっていることを明らかにした⁵⁾。

3. 金属の高温酸化の微視的研究 (昭和40年度～)

本間助教授は金属の高温酸化機構において、酸化層の微視的構造が果す役割について研究を行ない、特にX線金相学的手法を用いて実験的に研究を進め、酸化層の中に存在する結晶格子欠陥の影響について考査した⁶⁾⁷⁾。

4. 金属の凝固機構の研究 (昭和41年度～)

金属の凝固機構における溶質元素の影響を研究する目的で、低濃度のアルミニウム合金を1側凝固させ、凝固条件と金属組織および溶質元素の偏析の関係について検討している。最初に溶質濃度分布を可視にするための試料の表面処理方法、金属組織および溶質元素の偏析とX線マイクロアナライザのラインプロファイルとの関係を検討した⁸⁾。

5. ヘマタイト鉱石の熱割れに関する結晶学的研究 (昭和41年度～)

ブラジル産鉄鉱石のある種類のもの (イタピライト鉱石) が加熱によって熱割れを起こす現象について、結晶学的に研究を行ない、この現象が単に結晶水の分解によるのみでなく、また層状構造と関係した熱膨張挙動の異方性によってのみ起るものでもなく、より複雑な現象であることを明らかにし、引続いて研究を進めている⁹⁾。

発 表 論 文

- 1) 一色, 片岡, 高, 山沢: 被写体散乱X線量比のフィルムによる測定について, 生産研究 13, 7, 1961. 7
- 2) 一色, 片岡, 高, 山沢: 被写体散乱線と欠陥像, 非破壊検査 12, 4, 1963
- 3) 一色, 片岡, 高, 山沢: X線透過写真の異常像, 生産研究 16, 12, 1965
- 4) 一色, 高, 片岡, 山沢: アルミニウム合金の X線透過異常像と金属組織, 非破壊検査, 15, 7, 1966
- 5) 本間: 吸収電子測定法によるジルコニウム中への酸素没入曲線の

観察, 生産研究 19, 8, 1967. 8

- 6) 本間: 金属の高温酸化における酸化層の微視的および巨視的構造の役割, 生研報告, 15, 3, 1965
- 7) 本間: 金属の酸化機構の微視的研究, 生産研究, 20, 7, 1968
- 8) 一色, 片岡, 高, 山沢: XMA とマイクロ偏析, 非破壊検査, 17, 2, 1968, 17, 8, 1968
- 9) 穂谷, 本間, 一色: 鉄鉱石の熱割れ機構, 生産研究, 19, 12, 1967

糸川研究室 (昭和24年～昭和38年度)

教授 糸川英夫 (昭和39年4月宇宙研)
ロケット工学

昭和30年度のペンシルロケットに始まるロケット工学の研究を続行した。34年度にはすでにカッパ (K) 6型が観測機として完成しさらに 200km 級の観測を目的とした K-8 の開発が急がれていた。34, 35年には、技官吉山巖, 特別研究員秋葉鏝二郎の協力の下に、これら観測ロケットのシステム工学およびロケット推進工学の研究が行なわれた。昭和36年度, 秋葉研究室が独立するに従がい, 糸川研究室は主として, ロケットシステム工学に焦点をしばった。

1. ロケット推進工学

特別研究員秋葉鏝二郎と共に, ロケットエンジンの低

圧不安定, または低周波振動の問題を解明した。また同じく球形エンジンの構想を発表, これに関してさらさら引続き秋葉研究室にて実用化に至るまでの研究がなされた。また, K-8 以降ラムダ (L), ミュー (M) に到る一連の観測ロケットエンジン関係に, 指導的役割を果たした。また, 新しい推進系として電気推進等についてシステム工学的観点より検討を進め, 大学院学生, 長友信人によりマイクロ波によるプラズマの加速の研究が行なわれた。

2. ロケットシステム工学

当時, あまり一般的といえなかったシステム工学を実

践し、大学を中心とする観測ロケット開発、研究体制のシステムを整備した。特に、従来、秋田県岩城町道川の打上げ実験場が狭小となるにおよび昭和35年頃より行なわれた新実験場の選定はシステムの観点からの検討を繰り返した結果、現在の鹿児島宇宙空間観測所 (KSC) が開設され、きわめて短期間に実際の飛しょう実験が行なわれることが可能となった。

また、日本の規模での人工衛星打上げシステムの試案として、昭和37年度に人工衛星計画試案を作成、後のMロケットによる科学衛星計画の基礎を作った。

国外における宇宙開発後進国についても、システムの観点よりの指導を行ない、ユーゴスラビア、印度、パキ

発 表 論 文

- 1) 糸川：カップ6型ロケットについて、外3篇、生産研究 11, 8
- 2) 糸川：ペンシルロケットからカップ8型まで、生産研究 12, 12
- 3) 糸川：カップ8型について、外3篇、生産研究 13, 10
- 4) 糸川：新実験場設置について、外1篇、生産研究 15, 7
- 5) 糸川：ラムダ、ミュー計画、生産研究 16, 11
- 6) H. ITOKAWA: Japanese Sounding Rocket Program in 1961 -62
Economical Consideration on Lifting Unit Weight Payload

啓 蒙 的 著 作

- 1) かつば (宇宙をさぐる日本のロケット) 1962, 12, アイデア発行
- 2) 観測ロケットはなぜ大学研究機関を中心とするのがよいのか、SES のレポートとして 1961. 9

玉木研究室 (昭和24年度～)

教授 玉 木 章 夫 (昭和41年4月宇宙研、併任)
空気力学、気体力学

超音速および極超音速空気力学、希薄気体力学に関して主として実験的研究を行ない、また観測ロケットの空気力学について研究した。助手三石智、永井達成が研究に加わっている。

玉木教授は昭和39年ワルシャワにおける国際航空学連合会議に出席し、かねて欧米の宇宙工学の研究状況を視察した。

1. 超音速および極超音速気流の研究 (昭和30年～)

衝撃風洞を用いて諸種の物体のまわりの流れ、および物体にはたらく力についての研究を行なった。比較的希薄な極超音速流の密度をはかる方法として、気流を透過する軟X線の吸収を利用する方法を取り上げ、円柱のまわりの極超音速流の瞬間軟X線写真の濃度から、その頭部の流れを解析した¹⁾。その後、持続時間 50 msec 程度の衝撃風洞において、物体にはたらく空気力をはかる方法の研究に重点をおき、このためのひずみ計天秤の技術を確立した。この方式の天秤は軸対称物体、観測ロケットの超音速特性の計測に広く用いられた²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。(一部科学研究費)。衝撃風洞の変形としてタービン動翼列の超音速特性を研究するための翼列風洞を試作し、半導体ひず

スタン、インドネシア等の宇宙開発体制の確立に協力した。

宇宙開発についての啓蒙的著作も多くなされた。一般的意味での学術論文の範ちゅうに入らないがその代表的なものを発表論文に加えておく。

昭和39年度に宇宙航空研究所発足と共に、糸川研究室は生産技研を去ることとなったが、その時点において、本格的中型観測ロケット K-9M型が完成、また大型観測ロケットラムダ (L) として、L-2型が完成していた。

以後は宇宙研での仕事となるが、この期間の生産技研での研究は以後の発展の基礎を形成し、発展の方向を決定したものと見える。

by Sounding Rockets

Proceedings of the forth ISTS, 1962 年, Japan Publications Trading Co.,

- 7) H. ITOKAWA: Japanese Sounding Rocket Program in 1962 -63 Proc. of the 5th ISTS, 1963年, AGNE Corporation
- 8) H. ITOKAWA: Sounding Rocket Program 1963-65年 Proc. of the 6th ISTS 1965年, AGNE Publishing Inc.,

- 3) 日本の宇宙観測ロケット計画 1962. 11
- 4) なぜ日本は自製のロケットで宇宙空間研究をやるのか 1961. 9
- 5) 日本のロケットは誰があげるのか 1963. 5

み計を利用して翼列中の1枚の翼にはたらく力をはかる方法を案出して、いちじるしく翼列実験の計測を簡単にした⁶⁾(昭和36年度委託研究)。昭和38年から、音速の10倍程度の極超音速流をうる装置としてガンタンネルの研究をはじめ、試作した小型装置によって各種鈍頭物体の抵抗に関する研究を行なった⁷⁾。

2. 観測ロケットの空気力学 (昭和30年～)

観測ロケットの空気力学分野を担当し、ロケットの空力特性およびこれに関連ある飛行力学の研究を行ない、ロケットの空力設計に役立たせた⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾。この研究には、低速風洞、超音速風洞、衝撃風洞などによる実験と、理論的計算の両者をふくんでいる。

3. 希薄気体力学 (昭和34年～)

超高層観測に関連しておこる希薄気体力学の問題に対処するため、低密度超音速風洞において、静圧 50~100 μ Hg 程度の希薄超音速流の基礎的研究を行なった。とくに気流中の直流放電によって作られたプラズマを用いて、電離層の正イオン密度測定に用いられる球形プローブの特性の理論を検討するための実験を行なった¹¹⁾¹²⁾。

発表論文

- 1) F. Tamaki and C. S. Kim: Flash X-Ray Radiography for the Density Measurement in a Hypersonic Air Flow, J. Phys. Soc. Japan, 14, 5, 664, 1959
- 2) 玉木, 三石, 永井: カップ6型ロケットの風洞実験, 生産研究, 11, 8, 1959
- 3) F. Tamaki: Experimental Studies on the Aerodynamic Characteristics of the Cone-Cylinder in Supersonic Flows, Proc. 1st Symp. (Intern.) on Rockets and Astronautics, 1959, Tokyo.
- 4) 玉木: 衝撃風洞による超音速流の実験, 生産研究, 12, 5, 1960
- 5) F. Tamaki, S. Mitsuishi and S. Nagai: Experimental Studies on the Aerodynamic Characteristics of Cone-Cylinder Bodies and Wind-Body Combinations at Supersonic Speeds, Proc. 2nd Intern. Symp. on Rockets and Astronautics, 1960, Tokyo.
- 6) 玉木: カップロケットの空気力学, 生産研究, 12, 12, 1960
- 7) 玉木, 三石, 永井: カップ7, 8, 9L型ロケットの空気力学, 生産研究, 13, 10, 1961
- 8) F. Tamaki, S. Mitsuishi and S. Nagai: Aerodynamic Characteristics of Cone-Cylinder-Flare Configuration at Supersonic Speeds, Proc. 3rd Intern. Symp. on Rockets and Astronautics, 1961, Tokyo.
- 9) F. Tamaki and I. Nakamura: Spin Stabilization of a Sounding Rocket, Proc. 3rd Intern. Symp. on Rockets and Astronautics, 1961, Tokyo.
- 10) 玉木, 三石, 永井: 翼列試験用衝撃風洞, 生産研究, 14, 3, 1962
- 11) 玉木, 三石: カップ8L・9M型の空力特性, 生産研究, 15, 7, 1963
- 12) 玉木: 希薄気体力学の実験装置, 日本航空学会誌, 11, 10, 1963
- 13) T. Dote, T. Ichimiya and F. Tamaki: Some Experiments on Probe Characteristics in Drifting Plasma, J. Phys. Soc. Japan, 18, 2, 266, 1963
- 14) 鎌田, 玉木: ガンタンネルによる極超音速気流の実験, 生産研究, 17, 10, 1965
- 15) 玉木, 鎌田: 極超音速における鈍頭回転体の抵抗係数測定, 生産研究, 18, 8, 1966

末岡研究室 (昭和24年~37年9月)

教授 末岡清市 (昭和37年9月29日死去)
応用数学

この研究室は第二工学部の応用数学講座の流れを継ぐもので、当研究所としては特異な存在であった。研究の主たる対象は原子スペクトルの構造の理論的解析にあったが、同時に研究所の同僚の研究に対し、応用数学の分野の立場から研究協力者として貢献してきた。高橋安人教授が自動制御の理論を創始している頃にラプラス変換

の有用性を示唆して協力したのはその例である。

末岡教授は35年4月から37年3月まで文部省に科学官として出向(その間本所教授併任)、同年4月科学技術行政についても高い識見を抱いて大学にもどられたが、不幸病を得て同年9月逝去された。(大井光四郎記)

発表論文

SUEOKA; The Theory of Photonuclear Reaction Using the Independent Particle Model of Nucleus. Can. Jour. of Physics, 37,

232, 1959

大井研究室 (昭和24年度~)

教授 大井光四郎
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る。研究の方針としてはなるべく理論と実験を融和させるように努めている。理論的方面では古典的手法による弾性応力解析から出発して、最近では電子計算機を利用してマトリクス法その他による解析法の研究に着手した。実験的方面ではひずみ計自体の研究とその応用を主としているが、研究手段としては光弾性その他各種の方法を併用している。

摩擦型ひずみ計 (昭和33年~昭和36年度, および昭和41年~昭和43年度)

ひずみ計は、普通物体に接着剤ではりつけて使用するが、表題に記したひずみ計は接着することなく、単に物体の表面に押しつけて置くだけでひずみの測定が可能であるようにくふうしたものである。とくに定常的に振動している物体のひずみ振幅の測定には、それ用の増幅器を用いると、ひずみ振幅がメータによって直読できる。この結果は1961年にニューヨークで開かれた第1回実験

力学国際会議で発表した。最近この研究を再開して、特殊なパタンのはくゲージを開発し、これを用いて、測定の際の所要の圧付力を軽減することに成功した。現在では3kgの圧付力で $\pm 500 \times 10^{-6}$ のひずみを2%以内の精度で測定が可能になった。

ひずみ計の衝撃追従性 (昭和35年~昭和39年度)

これはひずみ計がどのくらい速い現象まで正確に追従して、測定ができるかを追求した研究である。環状のノッチを付けたピアノ線に高周波焼入れを施し、これを静的に引張って破断させる。すると破断面で突然力が開放されて応力零の弾性縦波が発生して、これが線に沿って走ることになる。この波は立ち上りの鋭いステップ波であるので、この波をあらかじめ接着しておいたゲージで測定することにより、目的を達することができる。その結果を立ち上り時間で表わすと、 $0.8L/C + 0.5\mu s$ 以内となることがわかった。ここにLはゲージ長、Cは物体中の弾性縦波の速さである。この結果は1965年にワシントン

ンで開かれた第 2 回実験力学国際会議で発表した。

荷重計の開発 (昭和34年～昭和43年度)

ひずみ計を用いた荷重計は今までも多くの形式のものが実用化され、そのうちのあるものは精度が 0.1% 程度にまでも達している。しかし場合によっては荷重計素子に許される大きさが制限を受けて、背たけが低いことが要求されることがある。このときに従来の思想に従って荷重計を製作すると直線性やヒステリシスにおいて、いちじるしく悪いものができることになる。これまでのものと全然考え方を異にした 2 種類の荷重計を開発して良い結果を得た。

圧力容器のノズル部付近の応力分布の実験的解析および圧力容器の高応力疲労試験 (昭和 38 年～昭和 41 年)

発 表 論 文

- 大井：摩擦型抵抗線ひずみ計，機械学会誌，62，484，1959
 大井，浅野：ロックン用気球の強さに関する二三の問題について，生産研究，12，3，p. 31，1960
 大井，浅野：抵抗線ひずみ計を用いた荷重計について，生産研究，12，5，p. 5，1960
 大井，浅野，小倉：摩擦型抵抗線ひずみ計用増幅器について，生産研究，13，4，p. 17，1961
 OI: Frictional-type Wire Resistance Strain Gage, Proc. First Internat. Congr. on Exp. Mech. Pergamon Press, 297, 1963
 大井，吉山，小倉，時末：ラムダ地上試験用推力計，生産研究，15，7，p. 56，1963
 大井：菊川の「応力分布の測定において標点距離が有限なることによる誤差の補正方法」の一拡張，生産研究，17，2，p. 13，1965
 大井：抵抗線ひずみ計の衝撃追従性について，金属学会報，4，3，

森 (大吉郎) 研究室 (昭和24年度～)

教授 森 大吉郎

材料力学・振動学

昭和26年から29年にかけて自動車車体の振動に関する研究を行ない，ばね系とフレーム系との連成した振動系についての解析と実験を行なった。次いで起振振動数を精密に制御できることを目的としてサイラトロンインバータと同期電動機の組み合わせによる起振器および小型電動型起振器を試作し，模型および実車（トラック・バス車体等）の振動試験に用いた。

28年より31年にかけては棒および平板に横衝撃が加わったときの曲げ弾性波の伝播に関する研究を行ない，特に軸力あるいは面内力の作用するときの曲げ第 1 波の伝播速度についての解明をした。

31年頃よりロケットの研究開発に参加し，機体構造お

参 考 文 献

- 1) "Vibrations of Rectangular Frame", D. Mori Proc. 1st Japan National Congress for Applied Mechanics pp. 551/556, 1951
- 2) "電子管を用いた振動試験装置", 生産研究, 昭31年
- 3) "Determination of the Axial Load and the Buckling Load of a Bar" Proc. 5th Japan National Congress for Applied

度)

これは機械学会が科学技術庁から受けた委託研究に協力を求められて行なったものである。内径 500mm の鋼製の模型容器にいろいろの形状のノズルをつけ，これに内圧，各種外力を加えて，そのときの応力分布を実験的に計測し，好ましいノズル形状を追及したものである。得られた結果そのものは貴重なデータで工業界に大いに役立つものであるが，実験に要した多大な時間と手間を考えると，このような研究を大学で行なうべきか否か疑問の余地がある。測定を終えた容器 2 個につき，常用内圧の 4 倍の内圧を繰返して加えたところ，2000～3000回の繰返しにより予期したところにクラックが発生した。

1965

- 大井他：原子炉用圧力容器冷却管取付部の構造強度に関する試験研究，日本機械学会成果報告書，1965
 OI: Transient Response of Bonded Strain Gages, Experimental Mechanics, 6, 463, 1966
 大井：ひずみ計の過渡応答性について，機械学会誌，69，575，1602，1966
 大井他：原子炉用圧力容器のノズル取付部および支持スカート取付部の構造強度に関する試験研究，日本機械学会研究成果報告書，1966
 大井他：原子炉用圧力容器のノズル取付部および支持スカート取付部の構造強度とその材料の高応力疲労に関する試験研究，日本機械学会研究成果報告書，1968
 大井：ひずみ計を用いた背たけの低い圧縮型荷重計について，機械学会講演会前刷，1967

および地上試験設備についての研究と試作にあたった。機体振動特性の調査は機体空力弾性の研究に進み，かなり細長い多段式ロケットの弾性安定の解明に資した。一方では空力加熱に関する実測と計算，および搭載用抵抗線歪計の試作も行なった。開発の進みに伴って性能向上と大型化に対し，構造試験装置・動電型振動試験機・スピン試験機・垂直動釣合試験機等の新しい環境試験装置の試作と運転へと進み，39年に新設の宇宙航空研究所へ転任後もなお生研には併任として所内各方面の協力を受け，進みの早い宇宙工学の進展に貢献せんと努力している。

Mechanics, pp. 403/405, 1955

- 4) "Lateral impact on bars and plates", D. Mori, Proc. SESA, V. 16, 1956
- 5) 観測ロケット特集号，生産研究，昭32～38
- 6) 振動測定「応力測定法」朝倉書店，昭30年

鳥飼・根岸研究室 (昭和24年度～)

教授 鳥飼 安生

助教授 根岸 勝雄 (昭和40年度～)

音響工学 (超音波工学)

音響工学の中でも超音波工学を中心として、その基礎から応用までにわたる研究を進めている。藤森聰雄助手は引きつづいて研究を分担して現在にいたっているが、その後、昭和35年より李孝雄技官、昭和36年より小久保旭技官、昭和40年より根岸勝雄助教授、昭和41年より山崎正之助手が加わって、研究を活発に推進させている。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³⁾⁴⁾⁵⁾¹⁶⁾ (昭和34年度～)

円形ピストン音源 (平面, 凹面, 凸面) を始めとし、楕円形音源, 半円形音源, 長方形音源, 環状音源の呈する超音波音場について、実験的, 理論的研究をすすめ成果を上げた。とくに昭和37年度以降は電子計算機を駆使してぼう大な数値計算を行ない、現在その整理をすすめている。

2. キャピテーションに関する研究²⁾ (昭和34年度)

超音波によって発生するキャピテーションの挙動を高速度撮影を用いて測定する研究を行ない、1 MHz の収束振動子による焦点付近のキャピテーション, 28 KHz 磁歪振動子によるその前面近傍のキャピテーション発生状況について詳しい解析を行なった。

3. 超音波の作用とその応用に関する研究⁶⁾⁸⁾⁹⁾¹³⁾¹⁵⁾ (昭和35年度～)

昭和35年度の委託研究により、鋼材の酸洗時における超音波洗浄法の応用に関する研究, 溶接棒フラックス押出し時における超音波の作用に関する研究を行ない成果を上げた。また超音波鑄造の研究として、主としてアルミニウム系の軽合金の凝固時における超音波の作用を調べた。その後超音波による静摩擦力の減少に関する研究を経て、現在山田研究室と共同で、金属材料の塑性変形に及ぼす超音波の作用に関する研究を進めている。

4. 超音波計測の研究¹⁾¹⁰⁾ (昭和38年度～)

超音波計測法とその工業的応用ならびに物性的応用について研究をすすめている。昭和38年度委託研究により、固液相境界を容器外部より超音波により検知する方法の研究を行なった。また昭和39年度以降超音波による応力ならびに異方性測定法の開発につとめている。さらに進んで、現在材料の変形と音波物性に関する研究が進行中である。

5. 超音波による光の回折に関する研究⁷⁾¹⁷⁾ (昭和39年度～)

超音波による光の回折に関する理論的研究を行なっている。主として、能本の幾何光学的理論ならびに多重層分割法の理論に基づき、広はんな数値計算を行なって従来見られない成果を上げている。

6. 超高周波超音波に関する研究¹⁰⁻¹²⁾¹⁸⁾ (昭和40年度～)

He-Ne レーザを用いたブリュアン散乱法および Q スイッチルビーレーザを用いた誘導ブリュアン散乱法によって、液体中での GHz 帯超音波の音速測定を行なっている。現在、アルコール水溶液について測定を進めており、ある濃度範囲における音速分散が見いだされた。なお、これと関連して VHF 帯超音波の音速と吸収の測定を光散乱法によって行なっており、広い周波数範囲にわたる測定から液体の緩和機構を明らかにする努力を続けている。

7. レーザで誘起される衝撃音圧に関する研究¹⁴⁾ (昭和42年度～)

Q スイッチルビーレーザからの強力な光パルスを物体に照射したときに生ずる衝撃音圧の性質と応用について研究を進めている。

発表論文

- 1) 鳥飼, 藤森, 小林: 水晶振動子を用いた真空計, 日本音響学会講演論文集, 97, 1959
- 2) 鳥飼, 藤森, 李: 超音波によるキャピテーションの高速度撮影, 生産研究, 11, 10, 1959. 11, 12, 5, 1960. 5
- 3) 鳥飼: 超音波の近距離音場と遠距離音場, 超音波研究専門委員会資料, 1960. 9
- 4) 鳥飼: 近距離音場の計算, 超音波研究専門委員会資料, 1962. 11
- 5) 鳥飼: 近距離音場の近似計算, 生産研究, 15, 10, 1963; 16, 1, 1964. 1
- 6) 鳥飼, 藤森, 石崎, 荒木: 溶接棒フラックス押出し時における超音波の作用, 日本音響学会講演論文集, 25, 1964
- 7) 能本, 鳥飼: 超音波による光の回折の幾何光学的理論とその計算, 日本音響学会講演論文集, 35, 1964
- 8) 朴, 鳥飼: 超音波鑄造, 生産研究, 17, 8, 1965; 18, 12, 1966, 12
- 9) 鳥飼, 藤森, 小久保, 堀: 超音波による静摩擦力の減少に関する研究, 日本音響学会講演論文集, 175, 1966

- 10) Y. Torikai, Hyo Ung Ri, Ultrasonic Method for Measurement of Stress and Anisotropy in Metals, Proc. 15th. J. Nat. Cong. Appl. Mech. 209, 1965
- 11) 鳥飼, 根岸, 山崎: 誘導ブリュアン散乱による液体の音速の測定, 生産研究, 19, 8, 1967. 8
- 12) K. Negishi, M. Yamazaki, Y. Torikai, Hypersonic Velocity Measurements in Ethanol-Water Mixture, J. J. Appl. Phys. 6, 1016, 1967
- 13) 山田, 藤森, 山本: 超音波の塑性加工への応用, 近代機械, 12, 1968
- 14) 根岸, 山崎: レーザで誘起される衝撃音圧, 生産研究, 20, 131, 1968
- 15) 山本, 藤森, 鳥飼, 山田: 超音波が金属の塑性変形におよぼす作用について, 生産研究, 20, 3, 1968. 3
- 16) Y. Torikai, Acoustic Fields Produced by Various Piston-like Source, Rep. 6th. Int. Cong. Acoust. L-73, 1968
- 17) O. Nomoto, Y. Torikai, Theory of the Diffraction of Light

by Ultrasonic, Waves Rep. 6th. Int. Cong. Acoust, H-145, 1986

18) K. Negishi, Y. Torikai, M. Yamazaki, M. Ito, Hypersonic

Velocities in Ethanol-Water Mixtures, Rep. 6th Int. Cong. Acoust. J-77, 1968

富永研究室 (昭和24年度～)

教授 富永五郎

高真空工学

高真空工学の基礎をなす固体表面と気体分子の相互作用、とくに物理吸着に関する研究に主力が注がれているが、その他、真空工学における技術的問題、なかでも真空度、真空もれ等の測定に関する諸問題もとり上げられている。鈴木寛文助手、金文沢技官が研究の分担を行なっている他、昭和43年より木下時重助手が加った。辻研究室とは常時緊密な協力関係にある。また熊谷寛夫併任教授は研究全般に関し指導協力を行なっている。

1. ロックーンによる上層大気圧の測定 (昭和31～35年)

カップ型ロケットに搭載して高高度大気の大気圧を測定できる定温度形ピラニゲージを完成し、それによって20～100 km までの大気圧測定を行なった。

2. 珪酸ガラスへの水の吸着 (昭和34～37年度)

加熱脱ガスをしない高真空装置では、排気が実際上もっとも困難なものは水であり、したがって残留ガスの主成分は水である。この原因を明確にするために、このテーマがとり上げられた。その結果、水の吸着は単純な物理吸着、活性化吸着および表面の hygroscopic 層への拡散より成ることが明らかにされた。この結果従来原因が不明であった真空排気時間の異常な長さの定量的な説明に成功した。この研究は主に辻泰助手 (現助教授) が行なった。

3. 原子炉容器の微小漏洩の研究 (昭和37～41年度)

原子炉容器の製作時における許容漏洩量を決定する資料をつくる目的で、溶接箇所を生ずる微小漏洩に関してヘリウムの漏洩量と加圧水の漏洩量の関係を求めた。多数の試料について 20～200°C の温度範囲、1～100気圧差

で実測値を求めると同時に理論的解析を行なった。その結果、このような微小漏洩孔の形はスリット状であり、液体の漏洩は気液 2 相流であること、とくに小さな孔では気相流が優越する等のことが明らかにされた (機械学会よりの委託研究)。

4. 高真空装置内の真空油分子の挙動 (昭和37年度～)

a. 油分子の非定常流法を用いて、真空ポンプに通常使用される数種の油分子のガラス表面への吸着をしらべた。この結果室温においての油分子の吸着時間は秒程度であるため油分子が空間を介して真空装置内を移動するのに異常に長い時間を必要とするの実証的根拠をうると同時に、このような高分子の物理吸着に関して十分な解明を行なうことができた。

b. 油分子の清浄ガラス表面への吸着を分子線法を用いて行ない、凝縮係数、吸着時間、活性化エネルギー等の新しい測定法の基礎的開発を行なった。

c. 真空装置中の真空油の挙動を徹底的に追求するために、極低圧より飽和蒸気圧近くまでの油蒸気の等温吸着曲線を求めている。方法は定常法と分子線法を組み合わせた独特なものを採用している。現在温度範囲は60～90°Cで測定されており、油の多層吸着に関する知見が得られつつある。

5. 真空用油よりの放出ガス (昭和43年～)

油拡散ポンプで超高真空をつくる場合の問題点は油の熱分解生成物を含む油よりの放出ガスの軽減である。10⁻¹⁰ Torr 範囲で従来考えられていたより2ケタも少ないガス放出の条件を見い出したが、なおこの詳細を調査中である。

発 表 論 文

- 1) G. Tominaga and S. Okada: Pressure Measurement in the Upper Atmosphere by Rocket, 1st Symp. on Rockets and Astronautics (1960) 280
- 2) 富永, 辻: 油膜による水蒸気の収着の研究, 生産研究 12, 336 (1960)
- 3) 富永, 辻: ガラス表面への水蒸気の収着の研究, 生産研究 13, 45 (1961)
- 4) 富永, 金, 和波: シグマ 4 型 2 号機における気圧測定, 生産研究 14, 65 (1962)
- 5) 富永, 辻, 金: 真空装置の build-up test の研究, 真空 5, 112 (1962)
- 6) 富永, 辻: Trochoidal 型 Vacuum Analyser の設計図表, 真空 5, 492 (1962)

- 7) 富永, 辻: ガラス表面における油分子の吸着現象の分子線法による研究, 生産研究 15, 163 (1963)
- 8) 富永, 辻, 金: 非定常流法による油分子の平均滞留時間の測定 (I), 真空 6, 320 (1963)
- 9) 富永: 非定常流法による油分子の平均滞留時間の測定 (II), 真空 6, 405 (1963)
- 10) G. Tominaga: Mean Adsorption Time of Oil Molecules Measured by Non-Stationary Flow Method, Japan. J. appl. Phys. 4, 129 (1965)
- 11) G. Tominaga: Mean Adsorption Time of Oil Molecules Used in Vacuum Techniques, Nuovo Cimento, Suppl. 5, 247 (1967)
- 12) G. Tominaga et al.: Caracteristiques d'und chambre a ultravide, Le Vide 132, 355 (1967)

山田研究室 (昭和24年度～)

教授 山田 嘉 昭

材料力学 (塑性学)

材料力学の分野の中で、塑性 (plasticity) など材料非線形性を特徴とする問題の研究を課題としている。この期間において、対象を粘弾性体 (visco-elastic body) にまで広げ得たことを記録にとどめたい。昭和26年4月より輪竹千三郎助手、同40年3月より山本昌孝技官、同39年12月より小野幸子技官の協力を得ている。昭和39年度から継続して、山田教授を指導教官とする機械工学専門課程の大学院学生を迎え、研究活動に大きな刺激となった。昭和42年度より、中桐研究室が当研究室と協力の態勢にあるが、期間が短いため、今日までのところでは共同の成果がない。

1. 塑性力学の研究 (昭和24年度～)

塑性力学の古典的領域における仕事は、著書として塑性学・基礎理論、およびそれを増補した塑性力学¹⁾、また塑性設計に関する講義²⁾としてまとめられ、さらに次項のマトリックス法を応用した手法に発展した。

2. 弾塑性問題の研究 (昭和41年度～)

塑性力学のReussの方程式を逆変換し、数値解析に便利な応力-ひずみマトリックスの誘導に成功を収めた結果³⁻⁵⁾、従来はきわめて困難とされていた連続体の弾塑性問題の解析を可能とすることができた。その後、研究を連続体から骨組構造物に拡張した⁶⁻⁷⁾。なおマトリックス構造解析法の研究に関連して、昭和43年9月26日より約1カ月間、山田教授はアメリカ合衆国に研究状況の視察のため出張した。

3. 板材のプレス成形性および塑性不安定問題 (昭和24年度～)

初期には主として全ひずみ理論により解析を進め⁸⁻⁹⁾、その成果を生研報告¹⁰⁾にまとめた。その後は電子計算機の発達に援けられ、ひずみ増分理論によって半径方向絞り¹¹⁾、穴広げ試験¹²⁾、液圧バルジ試験¹³⁾、球頭ポンチとの接触部¹⁴⁾を取扱うことができた。さらに板材の異方性の影響¹⁵⁻¹⁶⁾、解の唯一性の問題としての塑性不安定論¹⁷⁻¹⁸⁾、切欠き試験片の応用¹⁹⁾を取扱った。本項の研究に対し、昭和37年度 日本機械学会賞、および昭和38年度 日本塑性加工学会 会田プレス技術賞を受賞。

4. 塑性接触と摩擦の研究 (昭和39年度～)

発 表 論 文

- 1) 山田：塑性学，第I篇基礎理論，日本機械学会，機械工学講座，1960 および塑性力学，日刊工業新聞社，1965
- 2) 山田：機械学会誌，62，p. 1474，1959
- 3) 山田：生産研究，19，p. 75，1957
- 4) Yamada 外 2名：Int. J. Mech. Sci.，10，p. 343，1968
- 5) 山田外 3名：Proc. 2nd Conf. Matrix Methods in Structural Mechanics，印刷中，1968
- 6) 山田：生産研究，20，p. 199 および 243，1968

絞り加工における摩擦係数推定法を提案して以来⁸⁾、塑性加工における摩擦と潤滑の研究に着手²⁰⁻²¹⁾した。また山田教授は昭和41年9月に日本機械学会に設けられた塑性加工研究会の主査となり、この分野における共同の調査と研究を推進した²²⁾。

5. 高速試験 (昭和35年度～)

高速深絞り試験機の試作研究²³⁾が最初の仕事である。その後、ガス・油圧式試験機の試作²⁴⁻²⁵⁾、棒内における弾塑性波の伝ば²⁵⁻²⁶⁾、ホプキンソン棒試験法²⁷⁾に発展してきている。最近では、マクスウェル模型から5要素模型にいたるまでの粘弾性波の数値的取扱も確立することができた²⁸⁾。

6. モアレ法によるひずみ測定 (昭和41年度～)

モアレ法を、とくに塑性ひずみの測定に応用しようとする研究である。特別なモアレしま測定用のカメラを試作し、わが国におけるモアレ法の普及についても貢献した²⁹⁻³¹⁾。進んでレーザ光源の応用やホログラフイとの併用について計画の段階である。

7. 超音波の塑性加工への応用 (昭和40年度～)

材料試験や、塑性加工に超音波を重ね合せたときの効果、とくに変形抵抗にあらわれるみかけの力の減少について研究中で、山本技官が主として担当し、鳥飼研究室と共同で研究を実施している³²⁻³³⁾。

8. プレスの動的・静的特性に関する研究 (昭和39年～41年度)

全溶接構造のプレスについて、静荷重および動荷重に対する応答を実験的に研究した³⁴⁾。本研究に対し、輪竹助手と山田教授は昭和42年度 日本塑性加工学会論文賞を受賞した。

9. エキスパンダ作業に関する研究 (昭和31～41年度)

管板と管のエキスパンダ継手の強度に関する研究であるが、理論研究の結果³⁵⁾を寄稿して終結した。

10. パイルの打込み効率に関する研究 (昭和42年度～)

コンクリート・パイルを打込む場合、従来のかしの木のバンパーの代わりにポリウレタン-鋼材の積層品を用いたときの効果について研究した。昭和42年度受託研究として実施し、今後も研究を継続の予定である。

7) 山田：機械学会誌，72，p. 214，1969

8) 山田：生産研究，13，p. 217，1961

9) 山田：塑性と加工，4，p. 17，1963

10) 山田：生研報告，11-5，p. 240，1961

11) 山田：塑性と加工，2，p. 601，1961

12) Yamada & Koide：Int. J. Mech. Sci.，10，p. 1，1968

13) 山田と横内：生産研究，19，p. 366，1967

14) 中島外 2名：19回塑性加工連合講演会講演論文集，p. 301，1968

- 15) 山田: 塑性と加工, 5, p. 183, 1964
- 16) 山田: 機械学会誌, 67, p. 453, 1964
- 17) 山田と青木: 塑性と加工, 7, p. 393, 1966
- 18) Yamada & Aoki: Int. J. Mech. Sci., 8, p. 665, 1966
- 19) 山田: 塑性と加工, 6, p. 666, 1965
- 20) 山田: 潤滑, 11, p. 233, 1966
- 21) 山田外 2 名: 16回塑性加工連合講演会講演論文集, p. 125, 1965
- 22) 日本機械学会塑性加工研究会, 塑性と加工, 9, p. 252, 1968
- 23) 山田と輪竹: 生産研究, 12, p. 427, 1960
- 24) 山田と輪竹: 塑性と加工, 4, p. 341, 1963
- 25) 山田: 生産研究, 17, p. 65, 1966
- 26) 山田: 生産研究, 17, p. 114, 1966
- 27) 山田外 2 名: 塑性と加工, 9, p. 55, 1968
- 28) 山田と沢田: 塑性と加工, 10, p. 141, 1969

- 29) 山田: 機械の研究, 19, p. 1047, 1967
 - 30) 山田外 2 名: 18回塑性加工研究会講演論文集, p. 41, 1967
 - 31) 山田外 2 名: 塑性と加工, 8, p. 669, 1967
 - 32) 山本外 3 名: 生産研究, 20, p. 35, 1968
 - 33) 山田外 2 名: 近代機械, 2, p. 12, 1968
 - 34) 輪竹と山田: 塑性と加工, 8, p. 639, 1967
 - 35) 山田: エキスパンダ加工技術総覧, 丸善, p. 39~79, 1966
- その他
- 1) 清田, 山田, 葉山共訳: W. ジョーンソン, P. B. メラー原著, 塑性加工学 1 および 2, 培風館, 1965
 - 2) 山田, 川井共訳: R. K. リブスレイ原著, マトリックス構造解析入門, 培風館, 1968
 - 3) 岡本編, 材料力学通論, 第 2, 11 および 16 章, 東大出版会, 1968

北川研究室 (昭和33年度~)

教授 北川 英夫

材料力学 (材料強度学, 材料試験法)

材料強度学および安全工学の諸問題を主として材料力学の手法によって解決するための研究を行なっていて, 次の諸問題が平行に進められた。

事故原因の解明と対策の立場から特に重点を置いたのは, “金属材料の強度におよぼす腐食環境の影響に関する研究” で, 強度低下の諸法則, 機構から対策にわたっている。これらの強度問題を解明するための基礎研究として “疲れき裂に関する研究” を行なっている。また一方安全設計と保守のためには信頼できる強度値が必要なので, 本研究室独自にまたは所外の研究者との協同作業によって, “実験値の整理, 試験方法の標準化と開発” を行なった。

以上の基礎に立って, レール, 車軸, クレーンその他の “機械・構造物の安全に関する材料強度学的研究” を進めている。その他上記諸研究に関連して “応力測定法に関する研究” や, 新強度材料の利用促進の意味で “アルミニウム合金の強度に関する研究” も行なった。

昭和43年度以降これらの研究を分担した本所職員は, 松本年男・堀内正明・大平寿昭・相良博文・長谷川悠美子の諸氏である。

1. 腐食環境中での金属材料の強度に関する研究¹⁻¹⁰⁾ (昭和33年度~)

軟鋼・レール鋼・鋳鉄・特殊鋼などの腐食疲労特性および, これにおよぼす荷重変動・平均応力・残留応力・腐食停止・腐食液濃度などの影響と腐食疲労による脆性化を明らかにし, 一方, 力学および化学的両作用を合わせた腐食疲労現象をき裂を媒介概念として統一的に説明することに成功した。これを応用して, 各種腐食疲労対策の機構と功罪を論じ, かつ高周波表面焼入れの有効さを実証した。現在は, 腐食環境中でのクリープなども実験中である。

2. 疲れき裂に関する研究⁵⁾⁶⁾¹¹⁻¹⁷⁾ (昭和36年度~)

材料の強度上問題となるき裂の認知・判定の基準につ

いての提案をなし, また各種き裂測定法の開発と比較検討を行なった。なかでも全寿命にわたる連続撮影法は, き裂の進行方程式と境界条件から疲労特性を求めることを容易にした。き裂特性におよぼす平均応力・残留応力・ランダム荷重・腐食条件の影響とそれの疲れ寿命との関係やき裂材の諸強度を求め, また巨視的疲労き裂特性の一般的解析方法を提案した。

3. 疲労試験方法の開発・標準化と疲労設計資料の整理²⁾¹²⁾¹³⁾¹⁸⁻²⁴⁾ (昭和34年度~)

線専用・電気抵抗ひずみ計専用・曲げねじり腐食疲労専用等各種疲労試験機, 動クリープ試験機, 圧縮平均応力を伴う繰返し荷重装置やランダム荷重装置などの疲労試験装置を開発した。平面曲げ疲労試験方法規格の原案作製, その他疲労試験方法の標準化に協力し, また, 疲労設計および事故防止に役立てるための内外の疲労実験値の収集整理を分担した。

4. 機械・構造物の安全性に関する材料強度学的研究⁶⁾²⁵⁻²⁸⁾ (昭和33年度~)

レールおよびレール溶接部, 高速鉄道車軸, 超遠心分離機, クレーンその他について, 主として疲労または環境強度の立場から研究・調査し, その安全性・寿命等を論じた。破断面の X 線回折像より破断原因の遡及は現在進行中であり, また安全のための統計強度論的研究を準備中である。

5. 応力測定に関する研究¹⁸⁾²⁹⁾ (昭和42年度~)

残留応力の影響の研究と関連して, 情報理論を適用して X 線応力測定法の精度を高める方法を提案した。また, ランダム荷重疲労との関係でひずみ計の疲労特性を研究した。

6. アルミニウム合金の強度に関する研究²²⁾²³⁾³⁰⁻³²⁾ (昭和38年度~)

構造物用アルミニウム合金の素材, 形成, 溶接部について, その各種強度とその試験方法を研究・整理した。

発表論文・著書

- 1) 北川: Some Behaviors of Structural Steel Subjected to Corrosion Fatigue (3rd Report), Proc. 9th Jap. Nat. Cong. App. Mech. (1960)
- 2) 北川・諸橋: 同上 (4th Report), 10th Cong. (1961)
- 3) 北川・佐藤: Apparent Brittleness of Steel Produced by Corrosion Fatigue, Proc. 4th Jap. Cong. Test. Mat. (1961) p. 29
- 4) 北川: 金属材料の腐食疲れ, 強度と疲労シンポジウム (昭36)
- 5) 北川: Invariability Hesitation or Restoration of Damage in Wetdry Fatigue Process, Experimental Mechanics, 7, 1, (1967)
- 6) 北川: き裂材の立場より見た構造用炭素鋼の腐食疲れ (昭36) 学位論文
- 7) 北川・堀内: 鋼材の腐食疲れ特性に与える腐食条件の影響, 機学前刷集, 73 (昭37)
- 8) 北川: 鋼材等の腐食疲れ対策について, 生産研究, 14, 10 (昭37)
- 9) 北川・中村・高橋・堀内: 高周波焼入れした鋼材の腐食疲労強度, 材料試験, 11, 11 (昭37)
- 10) 北川・堀内・細井: 高周波焼入れした鋼中空試験片の腐食疲れ強さ, 生産研究, 17, 10 (昭40)
- 11) 北川: 疲れき裂の研究における二, 三の問題, 生産研究, 13, 1 (昭35)
- 12) 北川・三角・水野: 疲れき裂特性に及ぼす圧縮および引張平均力の影響, 機学講演論文集, 198 (昭43)
- 13) 北川・西山・何川: ランダム荷重を受ける鋼板中の疲れき裂特性, 機学講演論文集, 198 (昭43)
- 14) 北川・堀内・藤田: 鋼材の疲れき裂の挙動に与えるふん囲気の影響, 機学講演前刷集, 77 (昭37)
- 15) 北川・堀内・藤田: 腐食作用の有無が疲れき裂の進行特性に及ぼす影響, 機学講演前刷集, 117 (昭39)
- 16) 北川・堀内: 腐食疲れき裂をもつ鋼材の疲れ強さ, 機学講演前刷

- 集, 141 (昭40)
- 17) 北川: 材料の表面と疲れ (1), (2), (3), 生産研究, 17, 5 (昭40), 18, 1 (昭41) 19, 4 (昭42)
- 18) 北川・相良: 電気抵抗ひずみゲージの疲れ, NDI 資料 4265 (昭43)
- 19) 北川 (分担執筆): 疲労試験便覧 (昭43) 材料学会
- 20) 北川・星野: 材料の疲れにおける表面効果整理資料 (その3) 機誌, 67, 546 (昭39)
- 21) 北川 (分担執筆): 金属材料疲れ強さの設計資料 (昭40) 機械学会
- 22) 北川: 軽合金とその溶接継手の疲れ, 溶接学会資料, SW-C-9-63 (昭38)
- 23) 北川 (分担執筆): アルミニウム加工ハンドブック (近刊), 日刊工業
- 24) 北川 (分担執筆): 疲労設計便覧 (近刊), 材料学会
- 25) 岡本・北川外: レールの腐食疲労強度 (昭35, 36, 37) 鉄道技術協会
- 26) 岡本・北川外: 溶接レールの疲労および衝撃強度 (昭38, 39, 40) 鉄道技術協会
- 27) 田中・北川外: 車軸の高周波焼入れと疲労強度に関する研究 (昭42-3, 鉄道技術協会)
- 28) 岡本・久保・北川・中村: プリジジトランスポートの耐力について (1, 2報) 土木学会講演概要, 5 (昭35)
- 29) 北川・松本: 非対称X線回折図形のピーク位置決定について, 材料学会X線材料強度シンポジウム (昭42)
- 30) 福田・加藤・久保・北川: アルミ材を用いた橋梁に関する研究 (昭37) 軽金属協会
- 31) 北川: アルミニウム合金とその溶接部の機械的特性の試験方法について, 軽金属溶接, 21 (昭39)
- 32) 北川・窪田・西垣: 耐食アルミニウム合金5083 溶接部の疲れ強さおよび腐食疲れ強さ, 溶接構造の疲労に関するシンポジウム (昭41)

秋葉研究室 (昭和34年~38年度)

助教授 秋葉 録二郎 (昭和39年4月宇宙研)
ロケット工学

秋葉研究室は, 昭和36年度より, 糸川研究室より独立し, 主としてロケット推進工学, ロケット軌道学に関する研究を行なっている. 前者に関する共同研究者としては, 現講師, 長友信人, 大学院学生, 判沢正久, 大森喻耀, 後者に関しては現, 助手松尾弘毅, があげられる. 特に昭和39年度宇宙研究室に伴ない, 秋葉研究室は千葉実験場におけるロケット関係施設を残すのみとなり, 生研に關係する研究分野としては前者のみとなった.

1. ロケット推進工学 (昭和36~43年度)

36~38年までは固体ロケットについては主として, 球形ロケットの研究と, 制御用ロケットの研究が行なわれた. いずれも現在のラムダ・ミュー用のエンジンとして実用化された.

また基礎的には, 振動燃焼等, 固体推進の非定常燃速に関する研究がなされ, 圧力降下法による消火の理論ならびに実験がなされた.

発表論文

- 1) 秋葉: 球形ロケット, 生産研究 13, 8
- 2) 秋葉: 制御用ロケット, 生産研究 15, 3
- 3) 秋葉, 広沢, 北坂: カッパ8L, 8, 9L, 9Mの性能計算, 生産研究 15, 7
- 4) 秋葉: ラムダ735型エンジンの開発, 同上
- 5) 秋葉: ミューエンジンの開発 (1), 他, 生産研究 16, 11

また, 電気推進系として, マイクロ波によるプラズマ加速の実験が36年度より行なわれ, サイクロトン共鳴を利用した推進器の特性が診断的に測定された.

昭和39年宇宙研移設後は千葉実験場において, ハイブリットロケットおよび, 固体の推力方向制御法の研究, 推力中断後の研究, 侵食燃焼の研究などがなされた.

火工品に関する研究として, 点火玉の発火特性が詳しくしらべられた.

2. ロケット軌道学 (昭和36年~38年以後宇宙航空研での分は除く)

電子計算機によるロケットの2次元 (3自由度迄) 運動の解析, ロケットの分散理論, 多段ロケットの最適質量配分その他の最適比問題の研究がなされた.

また, 糸川教授の指導のもとに, 人工衛星計画試案を作成, 後の科学衛星計画の基礎をつくった.

- 6) 秋葉他: カッパ9L, 9M, ラムダ2, 3型の性能計算, 生産研究 16, 11
- 7) 秋葉, 加勇田: 点火玉の発火特性, 工業火薬協会誌 27, 6
- 8) Akiba, Hanzawa: "Non-steady Combustion of Solid Propellants Induced by Rapid pressure Decay" Proc. of ISTS Tokyo 1967, AGNE Pub. Co.

- 9) Akiba, Matsuo and Matsushima "Computational Evaluation of Motor Performance" Proc of 6th ISTS 1965, AGNE Pub. Co.

- 10) M. Nagatomo: Plasma Acceleration by High Frequency Electromagnetic Wave in Static Magnetic Field Gradient. Proc. of 7th ISTS, 1967, AGNE Pub. Co.,

成瀬研究室 (昭和39年度～)

助教授 成瀬 文雄

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・電磁気体力学に現われる偏微分方程式の研究、これらの方程式の解析および数値解法の研究を助手金子幸臣・技官西島勝一と共同で行なってきた。

1. 電磁気体力学における Hall 効果の研究 (昭和39年度～)

電離気体が希薄になるかまたは磁場が強くなるときに現われる Hall 効果を研究するため、流体の連続および運動方程式・Maxwell の方程式・一般化されたオームの法則を基礎方程式とし、以下の研究を行なった。

a. 2次元及び3次元のよどみ点付近の流れ：よどみ点付近の縮まない流れについて、 R_m/R_e (R_e : Reynolds 数, R_m : magnetic Reynolds 数) がいろいろの場合を詳しく計算し、 $R_m/R_e \gg 1$ のときは $R_m/R_e \ll 1$ のときと比較して、物体に働くトルクの方が逆になることを見出した。

b. 2次元および軸対称物体のまわりの縮む流れの線型理論：物体が薄いまは細長いことおよび R_m が小さいことを仮定、非粘性の基礎方程式を線型化して任意の形の物体のまわりの流れをと、速度、電磁場、圧力抵

抗の式を求めた。またこのとき成立する相似法則を見出した。

c. 太い物体のまわりの R_m が小さいときの縮まない流れ：任意の形の軸対称物体のまわりの回転方向の非粘性流れをと、電磁場および表面速度の一般公式を求めた。例として球、円板、回転放物体についてこれらの値を求め、これを外側の条件として境界層方程式をと、上記物体に働くトルクを決定した。なお2次元物体(円柱)に対しても同様の計算を行なった。

2. Navier-Stokes 方程式の数値解法の研究 (昭和41年度～)

Navier-Stokes 方程式の外部問題の数値解法、具体的には非圧縮粘性流体の一様流中に鈍い静止物体があるときの流れについて、Reynolds 数が数十以上のときもなるべく早く収束するような数値解法を研究した。この方法は近似としての差分方程式の精度を2次以上に保ち、各点ができるべく同程度の情報量をわけもち、しかも over relaxation ができることに特徴がある。例として円柱のまわりの流れを計算した。またこの方法は平板の先端、後端近傍の流れの解明などにも適用できると思われる。

発表論文

- 1) 成瀬：磁場が強いときの電導性流体の物体のまわりの流れ，生産研究，17，2，1965
2) H. Naruse: The Hall Effect on the Magnetohydrodynamic Flow near a Stagnation Point, J. Phys. Soc. Japan, 22, 638,

1967

- 3) 成瀬，金子，西島：軸対称物体のまわりの R_m が小さい境界層流の Hall 効果，日本物理学会第13回応用数学・力学講演会予稿集，16，1968

辻研究室 (昭和40年度～)

助教授 辻 泰

高真空工学

超高真空の作成と測定に関する基礎的諸問題の研究をおこなうことを目標にしている。超高真空下においては、空間に存在する気体分子の密度が、きわめて小さくなるために、固体表面および固体表面に吸着している分子の果たす役割りが相対的に増大する。そのため研究の主目的は固体表面と気体分子との相互作用の研究におかれている。

昭和41年度は技官齊藤恒成，昭和42年度以降は技官岡田怜が加わり，富永研究室と緊密に協力して研究をすすめている。

1. 極低圧における窒素のパイレックスガラス表面への吸着¹⁾²⁾ (昭和40年度～)

窒素のパイレックスガラス表面への吸着状態を、 10^{-9}

～ 10^{-6} Torr の圧力下、 77° ～ 90° K の温度において研究した。測定は thermal desorption 法による動的な方法によった。この方法は、パイレックスガラス表面の温度を均一に保ち、一定速度で上昇させるという技術的困難さをともなうが、吸着量が極微量の場合には感度が良い。得られた結果は静的測定の結果とよく一致し、また極低圧で成立する Dubinin-Radushkevich 吸着式が、従来研究された領域よりも少ない吸着量範囲においても成立することが確かめられた。さらに吸着分子の脱離曲線の解析によって、吸着時間の温度依存性(吸着確率一定と仮定)、脱離の活性化エネルギーの吸着量依存性、および吸着状態に関する知見を得ることができた。現在、吸着の非定常状態を超高真空中で作り、吸着確率の測定をおこな

う準備をすすめている。

2. Bayard-Alpert 型電離真空計の負電圧モジュレーション特性の測定³⁾⁴⁾ (昭和43年度)

10^{-11} Torr 以下の圧力, および酸素一酸化炭素等の気体の圧力測定に有効なモジュレーション法において, モジュレーションにともなう圧力変動をおさえる方法として, 負電圧法を考案し, その特性を測定した。

3. 蒸着チタン膜への水素の吸着 (昭和42年度～)

発 表 論 文

- 1) 辻, 斎藤: 極低圧における窒素と一酸化炭素のピアレックスガラス表面への吸着, 生産研究 19 (1967) 51
- 2) Y. Tuzi & T. Saito: Adsorption of Nitrogen on a Pyrex Glass Surface at Very Low Pressure, J. Vac. Sci. Technol., (to be published).

極高真空用 サプリメンションポンプ の基礎研究として, 液体窒素温度に冷却した蒸着チタン膜への水素の吸着状態の研究を, 10^{-9} ~ 10^{-7} Torr の圧力範囲ですすめている。

それにともなって, 水素の圧力を電離真空計で測定するための真空計管球と測定方法の開発をおこなった。

水素の吸着状態は 90°K 付近において急に変化することが明らかとなっている。

- 3) Y. Tuzi, S. Okada & M. Kobayashi: A New Mode of Modulation for a Bayard-Alpert Gauge. Japan. J. appl. Phys. 7 (1968) 1415
- 4) 辻, 岡田, 金: Bayard-Alpert 型電離真空計の負電圧モジュレーション特性, 真空 12 (1969) 18.

中桐研究室 (昭和42年度～)

助教授 中 桐 滋
材料力学

構造要素の挫屈現象, 特に薄板の挫屈後の挙動, および薄肉殻の応力解析を中心とする研究を行なっている。昭和42年度以来技官田辺勇吉が実験を担当し, また計算機プログラム作成も分担している。

1. 薄板の挫屈現象に関する研究

矩形平板の剪断挫屈におよぼす初期撓みの影響についての研究を行なった¹⁾。対称モード, 反対称モードの初期撓みの存在が, 矩形板の縦横比によって定まる固有挫屈波形の消長に与える影響を有限変位理論に基づいて解析したものである²⁾。また初期撓みとして曲率があるときに生ずる所謂飛移り現象についても解析を行なった。すなわち初期曲率のある矩形板を部分円筒殻として取り扱い, 一軸圧縮をうける場合の挫屈後の平衡状態を明らかにした。また初期撓みは元来不確定的なものであるの

で, 実際に観察される挫屈現象を解明するため, 前記の解析結果を基礎として, 統計確率論の見地から研究を引き続いて行なっている。

2. 薄肉殻の応力解析に関する研究

配管系で使われているエルボ, 伸縮継手などの薄肉変曲管の応力解析を行なっている。2重偏心バンド型管伸縮継手の撓み係数, 応力増加係数におよぼすパイプ・ファクタの影響を明らかにした³⁾。これは彎曲管の面内曲げによる扁平化のみを考慮したエネルギー法による近似解法である。薄肉変曲管を部分円環殻とみなして, 円環殻の基礎微分方程式を用いて, 膜理論解を曲げ剛性を考慮した非斉次解により修正する方法, 差分解による方法, 遷移マトリックス法により解の精度を引き続き検討している。

発 表 論 文

- 1) 中桐滋, 鶴戸口英善: 矩形板の剪断挫屈後の挙動, 日本機械学会講演論文集 273, 1967. 4
- 2) 中桐滋, 鶴戸口英善: 矩形平板の剪断挫屈後の挙動—初期撓みの

ある場合, 第17回応力連合講演抄録集 73, 1967. 10

- 3) 中桐滋, 鶴戸口英善, 加納敏: 薄肉彎曲管の応力と変形について高圧力, 6, 3, 1328, 1968



第 2 部

機械工学・精密工学・船舶工学関係

竹中研究室 (昭和24年~43年度)

教授 竹中規雄 (昭和38年工学部, 併任)
切削工作学

切削および研削理論に関する研究では, 主として工具の境界摩耗, 単粒による研削機構および研削温度などについて, また工作機械については主軸の回転精度測定法について研究を進めた. 竹中教授は昭和38年10月東大工学部産業機械工学科へ転出し, 当所は併任となり, 昭和43年3月をもって本研究室は廃止となり, 佐藤研究室へ引き継がれた. 助手笹谷重康および同鳴沢勇平が研究に従事していたが, 鳴沢助手は昭和37年に本所試作工場に転出し, 昭和38年以後は技官西崎肇二が加わった.

1. 研削作用に関する研究 (昭和34年~昭和43年度)

研削機構を基本的な状態で研究するために, ただ1個の砥粒を円板の外周に取り付けたものを研削砥石の代わりに使用して, その砥粒による研削を行なわせ, 研削抵抗, 仕上面の研削条痕および切屑の形状, 砥粒切刃の摩滅, 破碎による変化の状況などについて測定並びに高倍率顕微鏡観察を行ない, 研削作用について種々の知見を得た¹⁻⁴⁾. 竹中教授はその成果の一部を昭和42年9月に米国ミシガン大学において開催された国際生産技術研究会議に発表した⁵⁾.

また, 従来研究報告の見られなかった円筒研削の際の工作物内における温度分布の測定を行なった⁶⁻⁷⁾.

発 表 論 文

- 1) 竹中, 笹谷: 研削作用に関する研究 (第2報), 機械学会論文集, 26, 163, 1960
- 2) 竹中, 笹谷: 単一砥粒による研削機構の研究, 機械学会論文集, 28, 196, 1962
- 3) 竹中, 笹谷: 単一砥粒による研削機構の研究 (続報), 機械学会論文集, 32, 237, 1966
- 4) N. Takenaka: A Study on the Grinding Action by Single Grit, Annals of the C. I. R. P. XIII, 2, 1966
- 5) N. Takenaka: A Study on the Grinding Resistance Force on Single Grits, Proceeding of International Conference on Manufacturing Technology, ASTM, 1967
- 6) 竹中, 西崎, 赤井: 研削温度に関する研究 (第1報), 精機学会昭和42年度秋季大会講演会前刷

2. 工具の境界摩耗に関する研究⁸⁾ (昭和37年~昭和42年度)

超硬合金工具の切込み終端部に発生する溝状摩耗は工具寿命および仕上面あらさに大きな影響を及ぼす問題であるが, その発生機構を解明する目的で, 切削開始初期からの逃げ面の摩耗状況を拡大記録し, その変化を追跡して, 逃げ面にもクレータ摩耗の発生する場合があることを見出し, またこれが境界摩耗助長の一因となることを示した. さらに前加工による加工変質層およびあらさが境界摩耗に及ぼす影響などを明らかにした.

3. 工作機械主軸の回転精度測定法に関する研究⁹⁾ (昭和37年~昭和43年度)

工作機械による工作精度を向上させるためには主軸の回転中の軸心の位置の変動すなわち回転精度を高めることが必要である. しかし現在までこの回転精度を高精度で測定する方法が確立されていなかった. 竹中教授は日本機械学会工作機械主軸回転精度測定法分科会主査としてこの測定装置の開発に参画し, 文部省科学試験研究費の補助を受けて光学式および電気式の2種類の装置を試作し, 同分科会委員の所で分担して研究を継続している.

- 7) 竹中, 西崎, 赤井: 研削温度に関する研究 (第2報), 精機学会昭和43年度春季大会講演会前刷
- 8) 若林, 竹中: 超硬工具の境界摩耗に関する研究 (第1報), 精密機械, 32, 8, 1966
- 9) 竹中, 伊藤, 本田(巨), 本田(富), 井海, 田中, 江川: 工作機械用電気的心ふれ測定装置, 精密機械, 32, 6, 1966
- 10) 竹中: 平面研削盤 (立て軸円テーブル形) 運転検査, 日本工業規格 (案) について, 機械学会誌, 63, 502, 1960
- 11) 竹中: 横中ぐり盤 (テーブル形) 運転検査, 日本工業規格 (案) について, 機械学会誌, 64, 514, 1961

小川研究室 (昭和24年~43年度)

教授 小川正義 (昭和43年10月退職)
精密加工学・精密機器学

精密加工学(主として心無研削) および精密機器学(精密機械機素とくにブルドン管圧力計)の基礎および応用に関する研究を行なった, 研究員古川浩(昭27~昭43), 助手宮下政和(昭29~昭34), 助手小林清市郎(昭27~昭43), 技官鈴木登(昭34~昭39)が協力した.

1. 心無研削法に関する研究 (昭29年~41年度)

心無研削法による工作物の真円度の解析および加工条件に関するものである. さきに試作したセンタ孔を設けない工作物の真円度の精密測定用絶対真円度測定器を用いて研削条件が工作物におよぼす影響を理論的・実験的

に求め、両者がかなりよく一致することをたしかめた。なおひずみ計を用いて工作時のブレードの状況の測定もおこない、これらによって心無研削盤の重要な設計資料が得られた⁴⁾。

2. ブルドン管圧力計に関する研究(昭29～昭43年度)

ブルドン管の加工は今日でも単に経験的技術に頼って行なわれており、素材パイプの引き抜きや熱処理やその後の成形加工などがブルドン管の性能にいかにか影響する

発 表 論 文

- 1) 小川, 宮下: 心無研削法に関する研究(第3報・第4報), 精密機械 26, 3, 169, 1960; 27, 6, 106, 1961
- 2) 小川, 古川, 笠松: ブルドン管圧力計について, 生産研究 12, 8, 1960
- 3) 小川: 圧力計工業界の現況, 生産研究, 15, 10, 1960

かの基本研究に欠けている。これらを明らかにして、ムラの少ないブルドン管の製法を見いだすため試作成形ローラにより、ひずみ硬化とその分布および低温焼鈍効果を研究した²⁾³⁾⁴⁾⁵⁾。なお成品ブルドン管について約10⁶回の疲労試験を行ない、ブルドン管の疲労限界値と静的に求めたバネ限界との間には比例的関係が有ると考えられることを見いだした⁶⁾。(文責 教授 松永正久)

- 4) 小川: ブルドン管の熱処理に関する研究, 日本圧力計工業組合, 1968
- 5) 小川: ブルドン管の成形加工に関する研究, 通産省重工業局計量課, 1965
- 6) 小川, 石根, 未発表

鈴木・木内研究室 (昭和34年度～)

教授 鈴木 弘 (昭和34年度～)
技官 橋爪 伸 (昭和34年～36年度)
助教授 木内 学 (昭和43年度～)
塑性加工学

本研究室では戦後線引加工の研究にまず着手して、その基礎研究からスタートしたが、逆張力線引加工の長所が研究過程を通じて明らかになって後には、実際作業への実用化研究へと研究領域を拡大した。本誌のカバーすべき昭和34年以降の10年間の始期には、逆張力線引加工の研究は一応の完成に達していたので、それ以後は研究の主力は圧延へと移っていった。しかし線に関する研究は、研究室の伝統を継いで行なわれていて、捻回試験に関する研究が行なわれ、タークスヘッドに関する研究が現在進行中である。

この10年間における研究の中で最も力を注いだものは、圧延に関する研究であって、精密圧延・圧延作業のシミュレーション・圧延材の形状制御・タンデムミルの諸特性等の研究が行なわれ、これに関連して精機学会明石賞(昭和35年)・機械学会賞(昭和41年)を受け、また線引と圧延の研究業績に対して山路自然科学賞(昭和40年)を受けた。また圧延技術の調査のために、昭和40年3月～6月の間鈴木教授が欧米7カ国に出張した。

また昭和40年度からはロールフォーミングに関する研究に着手し、現在活発に続行している。さらに、塑性加工全般に関する研究として、金属の変形抵抗の研究は長期間にわたり継続しているが、その外に矯正に関する研究が発足している。

この10年間に、研究員として本研究室と協力関係にあったものは、橋爪 伸・日比野文雄・柳本左門・矢吹 豊の4名があり、助手としては市原幸則が在籍し、会社派遣の受託研究員23名・大学院学生12名が研究に従事した。現在の研究職員は、助手荒木甚一郎・助手中島 聡・

技官磯島 豊・技官新谷 賢の4名である。

1. 精密圧延(昭和34年度～)^{1)~12)}

圧延製品の寸法精度に対する要求は一般に年を追ってきびしさを増しているが、電子機器用の粗材や精密機器用粗材の薄板材の要求精度は特にきびしく、従来の技術では実現不可能なものさえ現われた。これを解決する方法として鈴木教授の最適圧延条件理論が提唱された。すなわち、圧延粗材の寸法変化・圧延機の精度・圧延条件の変動の3種の原因にもとづく、製品の寸法変化を総合的に評価し、圧延機の剛性を最適値にすることによって、製品の寸法変化を最小にとどめる理論である。

これを実用圧延機に適用して成功をおさめた最初の例が時計のゼンマイ用リボン材の圧延であった。肉厚を±1ミクロンの公差に入れて、当時全面的に依存していた輸入ゼンマイにまさる性能を実現して、輸入を止め逆に輸出に転じる契機を作った。次いで太平洋海底電話ケーブル用に使用する高精度の銅テープの圧延機をこの理論を応用して製作して好結果を得た。

これらの経過を経て、最適圧延条件理論は実際の工業技術に定着して、精密圧延の諸問題に応用されている。また輸出された圧延機も少なくない。

2. タンデムミルの総合特性(昭和39年度～)^{13)~23)}

タンデムミルのコンピュータ制御は圧延技術の最大の課題の一つとして世界各国がその研究を急いでいる問題であるが、鈴木研ではその基礎研究として、タンデムミルの総合特性の解析とシミュレーションとを行なった。

タンデムミルによる圧延作業は数十の独立変数を含む複雑な系であるが、作業条件を表わす独立変数を与えて

圧延製品の寸法及び形状・ミルセッティング等の圧延作業実施のために求めなければならない因子を従属変数として導びく一般解を求めた。これは圧延機のコンピュータ制御の基礎となる数学モデルを理論的に作り上げるためには不可欠のものである。

さらに圧延機の増減速中の過渡特性の解析を行ない、増減速時に発生する寸法誤差を減さつする技術の基礎を明らかにし、また作業目的に応じて最適の圧延作業条件を求める解析方法を導いた。これらはコンピュータ制御を採用した際に重要な役割を演じるものであるが、海外ではまだ公表された研究はない。

3. 圧延板材の形状制御 (昭和41年度～)²⁴⁾²⁵⁾

圧延板材の厚さの幅方向分布を圧延中に制御することが最近の圧延技術の大きな課題になっている。鈴木研究室では、ロール曲げ方式による形状制御に関する解析的研究と実験的研究とを合わせ行なっている。Dr. Stone のいわゆるバネモデルによる解析では材料の両辺部の末端効果の評価が困難なので、圧延荷重を幅の方向に細分して、それらの相互作用を導入する“分割モデル”を新たに導いた。現在さらに研究を進展させている。

4. ロールフォーミング (昭和40年度～)^{26)~32)}

円弧・山形等の基本断面形状の成形に際して、材料進入方向・ロール径・材料幅・ロールクリヤランス等々の多数の作業条件因子が及ぼす影響を広範囲の実験により確かめて、変形の機構を明らかにする研究を行なった。この結果従来ばく然としていたロールフォーミングの変形機構が、2軸曲げを主体とする塑性変形であることを明らかにすることができた。

ロールフォーミング作業全体の解析的研究は、ロール直下領域における2軸曲げの変形と、ロールスタンド間

の自由空間に有る材料の塑性変形問題とに分けて進めている。なお千葉実験所においては多スタンド成形の総合的な実験も行なっている。以上の諸研究は木内研が直接担当し鈴木研が協力して実施されているものである。

5. 線および棒の加工 (昭和34年度～)^{33)~42)}

鋼線の捻回試験において、試料の長さ・張力・捻回速度等の試験条件が捻回値に及ぼす影響を明らかにして、実用の試験方法を提案し、また鋼線の捻回試験に現われる異状捻回値の原因が、捻りの軸方向伝播の機構にあることを明らかにした。捻回試験は引張試験とともに最も広く実用されている線材の試験法であるから、その技術上得られたところは少なくない。

最近その効用を見直されて実用される機会の増えたタークスヘッドについては、角線の引抜きについて一般性を導き、実験によりその妥当性を立証したが、さらにロール駆動の場合まで拡張して研究を続けている。

また矯正作業については、従来まったく手を着けられていなかった矯正による寸法変化の原因の研究を取り上げ、矯正中の応力変化の過程を解析して、有力な原因を指摘することができた。

6. 金属材料の変形抵抗その他 (昭和34年度～)

金属材料の変形抵抗は、塑性加工の理論解析と実際作業における加工力の推算のためには欠くことのできない実要な資料である。鈴木研究室では約15年間にわたってその測定を続けて来たが、鋼49種・非鉄金属21種、計70種の実用材料について、熱間及び冷間加工領域においてひずみ速度を $0.1 \sim 650 \text{ sec}^{-1}$ の広い範囲に変えて実験して結果を得たので、これを全部一冊にまとめて公刊した。またその外に円柱の圧縮に関する研究も行なった。

発表論文

- 鈴木, 橋爪, 小野: 精密圧延機に関する研究 (第1報・第2報), 塑性加工講演会前刷, 1959. 11
- 鈴木: 精密圧延機の計画から試運転まで, 生産研究, 11-11, 1959-11
- 鈴木: 精密圧延機の構造および特性, 生産研究, 11-11
- 鈴木: 圧延中の肉厚変動に関する一考察, 塑性加工専門講演会前刷, 1960-11
- 鈴木: 極薄銅テープ用精密冷間可逆圧延機の計画から試運転まで, 生産研究, 13-12, 1961-12
- 鈴木: 極薄銅テープ圧延機, 生産研究, 13-12, 1961-12
- 鈴木, 竹内, 美坂: 圧延機の剛性について, 生産研究, 13-12
- H. Suzuki, T. Furukawa & K. Kawamoto: High Accuracy Mill for Cold Rolling Copper Foil, Sumitomo Electric Technical Review, 1963-7
- 鈴木, 吉田, 南浦, 宮村: 全自動高精度6段圧延機 (第1報・第2報), 古河電工技報, 1965
- 鈴木: 精密圧延, 塑性と加工, 8-75, 1967-4
- 鈴木: 圧延板材の肉厚変動と自動制御の基本, 日本機械学会誌, 64-501, 1961-1
- 鈴木: 圧延材の寸法精度向上に関する諸問題, 伸銅技術研究会誌, 1-1, 1962
- 鈴木, 鎌田: ホットタンデムミルの総合特性, 塑性加工連合講演会前刷, 1966-11, 塑性と加工, 9-89, 1968-6
- 鈴木, 鎌田: コールドタンデムミルの総合特性, 同上, 1966-11, 塑性と加工, 9-90, 1968-7
- 鈴木, 鎌田: タンデムミルのパススケジュール計算法 (第1報, 圧延動力を規制する場合), 塑性加工連合講演会前刷, 1966-11, 塑性と加工, 8-80, 1967-9
- 鈴木, 鎌田: タンデムミルのパススケジュール計算法 (第2報, 圧延荷重を規制する場合), 同上, 1966-11, 塑性と加工, 9-85, 1968-2
- 鈴木, 阿高: タンデム圧延の総合特性 (第1報, 圧延機剛性と製品形状), 塑性加工連合講演会論文集, 1967-11, 生産研究, 20-5, 1968-5
- 鈴木, 阿高: タンデム圧延の総合特性 (第2報, 加減速時の総合特性), 同上, 1967-11, 生産研究, 20-6, 1968-6
- 鈴木, 矢吹, 市原: 圧延シミュレータによる圧下力解析, 同上, 1967-11
- 鈴木, 岡戸: 熱間連続圧延機の最適パススケジュール計算法, 同上, 1968-11
- 鈴木, 岡戸: 冷間連続圧延機の最適パススケジュール計算法, 同上, 1968-11
- 阿高, 鈴木: 熱間タンデム圧延の加減速特性, 同上, 1968-11
- 阿高, 鈴木: 冷間タンデム圧延の動特性と影響係数および圧延機剛性との関係, 塑性加工連合講演会論文集, 1968-11
- 鈴木, 本城: 薄板圧延における幅方向肉厚分布, 同上, 1967-11, 生産研究, 20-7, 1968-7
- 鈴木, 河野: 薄板圧延における幅方向板厚分布, 同上, 1968-11

- 26) 木内: ロールフォーミングの解析 (第1報, 板の一次元塑性曲げとそれに種々の歪が重なった場合の応力分布), (第2報, 板の2次元塑性曲げとそれに種々の歪が重なった場合の応力分布), 塑性加工専門講演会論文集, 1967-11. 生産研究, 20-7, 1968-7
- 27) 鈴木, 木内, 中島: ロールフォーミングの実験 (第1報, 基本的断面形状に関する実験-1), 同上, 1967-11. 生産研究, 20-7, 1968-7
- 28) 木内: ロールフォーミングの解析 (第3報, 板の一次元二次元塑性曲げに一方の膜歪分布が加わる場合の応力分布), 同上, 1968-11
- 29) 鈴木, 木内, 中島, 赤堀, 雪竹, 柴田: ロールフォーミングの実験 (第2報, 基本的断面形状に関する実験-2), 同上, 1968-11
- 30) 鈴木, 木内, 中島, 赤堀: ロールフォーミングの実験 (第3報, 基本的断面形状に関する実験-3), 同上, 1968-11
- 31) 鈴木, 木内, 中島, 赤堀, 雪竹, 柴田: ロールフォーミングの実験 (第4報, 基本的断面形状に関する実験-4), 同上, 1968-11
- 32) 鈴木, 木内, 中島, 赤堀: ロールフォーミングの実験 (第5報, 基本的断面形状に関する実験-5), 同上, 1968-11
- 33) 鈴木, 橋爪, 綿貫: 線材の捻回試験について, 日本機械学会誌, 62-489, 1959-10
- 34) 鈴木, 矢吹, 志田: 高温繰り試験について, 同上, 1963-11
- 35) 鈴木, 木内: 高炭素鋼線材の捻回試験, 同上, 1965-11. 1967-11, 塑性と加工, 7-68, 1966
- 36) 鈴木: 線材の捻回試験, 生産研究, 19-3, 1967-3
- 37) 鈴木, 荒木: Turks Head による角線の引抜 (第1報, 引抜応力の解析), 塑性加工連合講演会論文集生産研究, 20-6, 1968-6
- 38) 鈴木, 荒木: Turks Head による角線の引抜 (第2報, 引抜条件を変えた場合の実験的研究), 同上, 1967-11, 生産研究, 20-6, 1968-6
- 39) 鈴木, 荒木: Turks Head による角線の引抜きの研究, 日本機械学会誌, 71-597, 1968-10
- 40) 荒木, 鈴木: Turks Head による角線の引抜 (第3報, 引抜条件が引抜力に及ぼす影響の一解析), 同上, 1968-11
- 41) 荒木, 鈴木: Turks Head による角線の引抜 (第4報, 引抜条件が引抜力に及ぼす影響の実験), 同上, 1968-11
- 42) 鈴木, 荒木: 丸棒の曲げ矯正における寸法変化, 同上, 1968-11
- 43) H. SUZUKI, S. HASHIZUME, Y. YABUKI, Y. ICHIHA-RA, S. NAKAJIMA, & K. KENMOCHI: Studies on the Flow Stress of Metals & Alloys, Report of the IIS, the Univ. of Tokyo.
- 44) 鈴木, 小野内: 鍛造に関する基礎実験 (第1報, 第2報), 塑性加工専門講演会論文集, 1960. 11
著書: 塑性加工, 1952, 堂華房. エキスパンダ技術総覧, 1966, 丸善

橋研究室 (昭和24年度~)

教授 橋 藤 雄 (昭和38年工学部, 併任)

伝熱工学

伝熱一般について研究を行なっている。暖房用放熱器の性能測定のための一室を設け、鋼板放熱器、対流放熱器、ベースボード放熱器等に関する研究を行なった。固体と固体を単におしつけただけの接触面は熱流に対し抵抗を示す。この接触熱抵抗については内燃機関の冷却の研究の一部として早くから着手していたが、ほぼ定性的な性格をとらえることに成功した。金属の焼入れ作業は伝熱学的にみれば過渡沸騰伝熱の一種であるが、この沸騰曲線をサブクーリング、圧力、焼入れ液の性質などをコントロールすることによって変化させ、目的にかなった焼入れ方法を得ることは早くから着手したが現在なお続行中であり、その一部は学会に報告された。研究は助手内藤正志、当時の大学院学生福井資夫 (現東芝中央研究所主任研究員, 工博)、塩谷震太郎 (現石川島播磨重工, 工博) 等の協力によってなされた。液体噴流を面に吹きつけるとかなり高い熱伝達率を示すことは以前から定性的に知られていたが、解析と実験によりその伝熱機構を解明し、各種の液体の非沸騰領域で適用できる実験式を提出した。現在沸騰を伴う場合、多噴流の場合などに問題を拡張して研究が継続されている。スラリーは化学工学、原子力工学等において応用例を見る伝熱媒体であるが、この非沸騰および沸騰領域における伝熱性能につき研究が行なわれ、かなり高濃度スラリーでもニュートン流体の実験式が適用できること、およびバーンアウトの特異な形態などが見いだされた。この研究は研究生森下輝夫 (現船舶技研研究室長) の協力によって進められた。熱伝達の研究の基礎には物性値の正確な計測が不可欠である。そのため対流の影響をさけて純粋に熱伝導率の計測を可能にする工夫を施した液体熱伝導率測定装置等を考案製作した。昭和38年に橋は工学部に移り以後は併任として勤務し、研究生などの協力によって機器の伝熱に関する研究を主として研究活動をつづけている。

発 表 論 文

- 橋: 接触面の熱抵抗に関する研究, 機械学会誌, 55巻337号 (1952)
- 橋: An Investigation of Cabinet Heaters. 生研報告3巻6号 (1954)
- 橋: 対流放熱器に関する2, 3の問題, 機械学会誌, 57巻421号 (1954)
- 橋, 内藤: 噴流を受ける平面の熱伝達 (液体噴流) 生産研究 7巻2号 (1955)
- 橋: 焼入れの伝熱, 機械学会講習会資料 (1956)
- 橋, 内藤: 液体噴流を受ける平板の熱伝達, 生産研究 8巻9号 (1956)
- 橋, 内藤: 液体噴流を受ける平板の熱伝達, 機械学会講演会前刷 (1957)
- 橋, 森下: スラリーの管内熱伝達の研究, 生産研究 11巻2号 (1959)
- 橋, *塩沢: 平板に設けた環による剝離流の熱伝達, 生産研究 11巻4号 (1959) (註, *塩沢晃, 当時研究生, 現三井造船研究所)
- 橋, 福井, 三村: 内側円筒の回転する同心2重円管の熱伝達, 機械学会論文集, 25巻156号 (1959)
- 橋, 福井: Heat Transfer in an Annulus with an Inner Rotating Cylinder, Bulletin of JSME Vol. 3, No. 9 (1960)
- 橋, *長島: 軸受の熱抵抗, 生産研究12巻12号 (1960) (*長島義徳, 当時研究生, 現三井造船玉野造船所)
- 橋: 原子炉に関する伝熱の諸問題, 機械学会誌 64巻504号 (1961)
- 橋, *岡本: フィン付管の熱伝達 " 65巻525号 (1962) (*岡本芳三, 日本原子力研究所研究室長)
- 橋, 森下, 内藤, 大窪: スラリーの沸騰熱伝達, 機械学会講演前刷集 (1963)
- 橋, 森下: " " (1965)
- 橋, 塩冶, *中島: 2成分混合液の沸騰熱伝達, 機械学会講演前刷集 (1964) (*中島賢一郎, 現三井造船)
- 橋, *謝: 噴流を受ける平板の熱伝達 (沸騰を伴う場合) (*謝世明)
- 橋, 塩冶: 焼入れの熱伝達に関する研究, 機械学会講演論文集, No.181 (1967)
- 橋, 岩瀬: 混合物の熱伝導率の測定方法に関する研究, 第5回日本伝熱シンポジウム講演論文集 (1968)

平尾研究室 (昭和24年度～)

教授 平尾 収

自動車工学・内燃機械工学

平尾研究室では自動車工学および内燃機関工学の分野の研究を行なっている。

自動車工学の分野では自動車の運動性能、すなわち操縦性安定性の解析および性能改善の問題と取り組んでいる。従来、自動車の運動性能という場合、自動車のみの運動特性の解析が多く行なわれてきたが、本研究室では最近特に大きな社会問題になっている自動車の安全性向上の対策の一つとして、運転者と自動車を結びつけた。いわゆる人—自動車系の立場から研究をすすめており、この分野で大きな成果をおさめつつある。

人—自動車系の安定性の向上を目的とした研究でまず取り上げられるのは「微分ハンドル」車の研究開発である。すでに、研究の結果従来のハンドル車に比べて微分ハンドル車が操縦性安定性の点からすぐれていることが立証され、現在はこの微分ハンドルを装備したプロトタイプ車の製作を目標に研究開発をすすめている。さらにこの立場からパワステアリング車の進相効果をねらってその開発も行なっている。また、これとは別に、人—自動車系の特性の改善という立場からラックアンドピニオンのステアリング特性の研究および油圧によるステアリングシステムの開発なども行なっている。これらの研究成果は国際的にも高く評価され、68年6月に開催された第12回 FISITA において第1回 MANUEL JONROY 安全大賞を受賞した。

また、人—自動車系の特に「人」の側に注目した研究として、運転の操縦特性と、C.C.No. の関係、あるいは操縦時の脳波の測定など、人間の判断、動作などについての基礎的な研究もすすめている。

以上のような、自動車の運動性能の研究には、本研究室のドラム式自動車試験台が大きな役割を果たしている。特に、これには実走行状態を室内で再現するために種々の補しよう装置が具備されており、この試験台を用いて自動車の操縦安定性の実車による実験を容易に行なっている。

内燃機関の分野では燃焼現象の解析およびその改善に関する研究を主として行なっている。

発 表 論 文

Temperature rise of the mixture drawn into a petrol engine cylinder due to heat from the hot surfaces of its passage. 1960年 FISITA (平尾収)

Erwärmung des Gemisches in der Ausgangperiode durch die heißen Zylinder innenwände bei Vergasermotoren. M. T. Z. 25/3 (平尾収)

自動車の運転者が安全を保つメカニズムについて、自動車技術 Vol. 19, No. 6

副室付きディーゼル機関の熱力学的考察 (徐錫洪) 機械学会前刷集

特に、近年自動車の排気ガスは都市における大気汚染源の一つとしてその対策が急がれているが、本研究室では内燃機関の排気ガスの清浄化を目的として燃焼の面から積極的に取り組んでいる。これに関連する研究では自動車用ガソリン機関の燃焼に関する統計的研究がある。多シリンダガソリン機関の場合には機関全体としては適性な混合気であっても各シリンダごとには燃料の分配が均一でないために過濃または過薄の混合気になって、排気としてはきれいではなかったり、また各サイクルごとに燃焼のバラツキが起こるが、パルスハイトアナライザおよびガスサンプリング装置などを駆使して、多サイクルの現象を統計的に解析して実用機関の排気ガス浄化に役立てている。さらにサイクルごとの燃焼のバラツキの原因を究明すべく、「イオンプラグ」による単筒機関の火炎伝は機構の解析をすすめており、この過程で実用機関の燃焼の解析にも簡便に使用できる「イオン間隙共用プラグ」も開発された。

いっぽう、ディーゼル機関では予燃焼室ディーゼル機関の燃焼の研究を行なっており、副室付機関のサイクル解析、燃焼現象の定量的な検討、および予燃焼室内における燃焼の空間的解析を終わり、現在主燃焼室内の燃焼過程を解明中である。また、渦流室ディーゼル機関については渦流室内のガス流動および噴射燃料の運動と燃焼の関係を明らかにすべく鋭意研究中である。さらに、小型ディーゼル機関の高性能化のための問題点を明らかにし、その対策をたてるべく準備中である。

以上のほかに、内燃機関の性能向上のための基礎研究として、吸排気行程中のガス流動および、残留排気の挙動を明らかにするための実験的研究、吸気行程中の熱伝達の解析、および機関吸気量におよぼす熱の影響の解析などもすすめている。

平尾研究室は多数の研究スタッフを擁し、広い分野の研究を数多く行なっているが、各スタッフが有機的連携をもちながらしかも各自の自主性と独創性を十分に発揮できる様指導している。以上

39年10月

予燃焼室ディーゼル機関の燃焼に関する研究、機械学会前刷集、40年4月 (徐錫洪他)

予燃焼室ディーゼル機関の燃焼に関する研究、機械学会前刷集、42年4月 (徐錫洪他)

操舵系の動特性の改善、自動車技術、1966年11月、平尾収、山田尚之 Improvement of the Handling Characteristics of a Vehicle Considered as a Man-Machine System. 1966年5月 FISITA 講演 (平尾収、菊地英一、山田尚之)、生研報告17巻7号 (")

自動車用機関性能論 (I~V) 内燃機関 Vol. 5, No. 43~47 (1966年 1~5)
 Versuche an Kraftfahrzeugen auf dem Prüfstand. A. T. Z. 1966年 1月 (平尾収)
 自動車の排出ガスによる大気汚染について, 機械学会誌 Vol. 69, No. 575 (41年12月) (平尾収)
 現代の文明社会と自動車, 生産研究, 1968年1月 (平尾収)
 人間工学と将来の自動車 I. O. M. T. R. 国際会議講演, 42年4月 (平尾収)

微分項を含んだ操舵系の研究, 生産研究, 42年11月 (平尾収)
 Improvement of Safety of Automobile As Man-Machine System at High-Speed Running. 1968年5月 FISITA 講演 (平尾収, 松浦吉弘, 宮部道夫)
 人間-自動車系研究のための自動操縦, 生産研究, '68年1月 (平尾収)
 交通機械の将来, 機械学会, 1968年1月 (平尾収)
 自動車用機関計画原論のこころみ (I~IV) 1968年4月~12月
 高速化をはばむ諸問題, 自動車技術会講習会前刷, 43年9月 (平尾収)
 研究体制整備と研究分野の調整, 自動車技術, 1963年10月 (平尾収)

巨理研究室 (昭和24年度~)

教授 巨理 厚

耐震機械構造学・機械振動学・自動車工学

当研究室は機械力学とくに機械振動学に関する研究を行ない, 従来主として非線型振動の研究, 吸振および防振に関する研究, 自動車の振動騒音および高速における安定性に関する研究を行ってきたが, 昭和42年度における耐震機械構造学の講座新設により, 機械構造の耐震に関する研究に着手して現在に至っている. 過去10年間の研究を要約すると以下のとおりである.

1. 非線型振動の研究 (継続)

機械振動系において非線型復原力および非線型減衰力などが作用する場合の理論および実験的解析を行っており, 主として摩擦振動, 工作機械のびびり振動, 回転軸系の自動的ふれ回り運動などの研究を行なっている.

(巨理厚, 研究員 杉本隆就)

2. 吸振ならびに防振の研究 (継続)

工場に発生する振動問題の対策として, 吸振ならびに防振の理論および実験的解析を行なっている. このため現場における振動問題の調査診断のほか, 対策としての機械の防振支持あるいは吸振器, 緩衝器などの特性の解析ならびに設計を行なっている.

(巨理厚, 助手 立石泰三)

3. 自動車の高速における安定および振動問題の研究 (継続)

自動車の高速化にともなって発生する安定性および高次振動の問題の解析を行っており, これに関連して騒音の解析および対策の研究, 乗心地向上のための懸架機構の制御方法の研究などを行なっている.

(巨理 厚, 研究員 黒田道雄, 助手 西山正一)

発 表 論 文

- 巨理, 小林: コイルばね設計に関する一般式について, ばね技術研究会論文集, 5, 1959
- 巨理, 小林: 不等ピッチばね設計法, ばね技術研究会論文集, 5, 1959
- 巨理, 小林: 機械力学演習, 共立出版, 1959
- 巨理: ばね (編集副委員長), 丸善, 1959
- 巨理: 機械力学 (第7章非線型振動), 裳華房, 1961
- 巨理: 機械振動の測定と解析, 機械学会誌, 65, 52, 2, 1962
- 巨理: 機械設計 (第5章ばね), 裳華房, 1962
- 巨理, 杉本: 摩擦による振動, 機械学会論文集, 29, 200, 1963
- 巨理: ばねの設計 (編集委員長), 丸善, 1963
- 巨理, 杉本: Vibration Caused by Dry Friction, Bulletin of JSME 7, 25, 1964
- 巨理: 自動車の運動に関する研究, 生研報告, 14, 3, 1965

4. ばねの設計および理論の研究 (継続)

重ね板ばねやコイルばねなどの静的および動的特性とそれらに対する非線型性の影響を解析し, とくに自動車用サスペンションばねの設計資料を求めるとともに, 自動車の乗心地に与えるばねの設計法ならびに制御機構の研究を行なっている.

5. 耐震機械構造の研究 (昭和42年度以降)

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の動的応答などの解析, 耐震および防振のための設計法の研究を行なっている.

1 自昭和34年7月21日至昭和34年10月21日, アメリカ合衆国, フランス, 西ドイツ, スイス, イタリア, オーストリアおよび連合王国へ, 欧米のばね工業および機械工業調査のため出張.

2 自昭和41年5月28日至昭和41年7月6日, ノルウェー, スウェーデン, オランダ, フランス, 西ドイツ, オーストリア, スイス, イタリアおよびアメリカ合衆国へ, 第11回 FISITA 国際会議参加および欧米における機械工学研究事情調査のため出張.

3 自昭和43年5月2日至昭和43年6月10日, オランダ, ベルギー, フランス, 西ドイツ, オーストリア, ユーゴスラビア, ブルガリア, スイス, スペイン, イタリアおよびデンマークへ, 第12回 FISITA 国際会議参加および欧州における学術調査のため出張. なお同会議において提出論文¹⁵⁾に対して MANUEL JUNOY 賞を与えられた.

- 巨理: Cornering Motion of an Automobile, Proc. 11th Congress of FISITA, B-14, 1966
- 巨理: 機械振動, 丸善, 1966
- 巨理他: Aseismic Design of Piping System in Power and Chemical Engineering Plants, JSME 1967 Semi-International Symposium, 1967
- 巨理, 白井, 須長, 飯田: An Evaluation of Stability of a Motor Vehicle upon Steering, Proc. 12th Congress of FISITA, 2-18, 1968
- 巨理, 安達, 三木, 永井: Elastic Vibration Analysis of Automobile Body Structure, 1st International Conference on Vehicle mechanics, No. 12-312, 1968
- 巨理: ワインドアップおよびシェークを含む自動車振動の一般的解析について, 機械学会誌 71, 596, 1968

水町研究室 (昭和24年度～)

教授 水町 長 生

ガスタービン工学

当研究室ではガスタービン本体に関する研究すなわちその構成要素である圧縮機、タービン、燃焼器および熱交換器等について研究を行なうと共に、ガスタービンプラントとしての総合特性の研究を行ない、特に最近では小型ガスタービンに重点をおき、その応用研究を行なっている。主な施設としては高圧空気源 (200 kW 2段ターボ圧縮機、吐出圧力 3.1 kg/cm², abs, 流量 1.0 kg/s) および80馬力変速風洞、150kW 電気動力計、150馬力電気動力計などである。約40坪の防音運転室内で実験が行なわれ、又内部には危険な運転作業のための遠隔運転操作室をもっている。現在研究室は助手遠藤敏彦、技官吉田義章、技官水野 修の協力のもとに運営されている。最近10年間の主な研究を項目別に述べると、つぎのとおりである。

1. ラジアルガスタービンの特性の研究¹⁾²⁾³⁾⁶⁾ (昭和26年～36年度)

ラジアルガスタービン内のガスの流動状況について、新しい観点から理論的な考察を行ない、その結果最高効率を得るための条件を明らかにし、またラジアルタービンの最適使用範囲を明らかにした。この設計法による試作タービンは90%の高い効率を示し、前記理論の妥当性を証明した。この研究成果は実用ガスタービンの設計に採用され、またターボ過給機用ラジアルタービンの設計にも実用されている。

2. ラジアルタービン用ノズルおよび動翼の研究⁹⁾¹⁰⁾ (昭和35年～38年度)

軸流タービン用ノズルおよび動翼の空気力学的特性については、多くの実験が行なわれ、明らかにされたが、ラジアルタービンについてはまだほとんど明らかにされていない。それらの空気力学的特性を明らかにするために、各種の形状のラジアルタービン用ノズルおよび動翼を製作し、実験用ラジアルタービンを用いて実験を行ない、ノズルおよび動翼の空気力学的特性を明らかにした。なおこの研究は日本機械学会研究協力委員会よりの依頼により行なわれたものである。

3. ラジアルタービン用高膨張比ノズルの研究¹¹⁾¹²⁾¹⁴⁾ (昭和38年～43年度)

ノズル膨張比が限界膨張比付近およびそれ以上の高い膨張比で作動するノズルの流出角および損失を明らかに

することが目的で、多くの実験用ノズルを用いて実験を行ない、このような高い膨張比におけるラジアルタービン用ノズル内の流体の挙動を明らかにすることができ、高膨張比で作動する高効率ノズルの設計法を明らかにした。

4. 膨張タービンの研究⁵⁾ (昭和33年～37年度)

寒冷発生用の膨張タービンにラジアルタービンを用いる場合の熱力学的および流体力学的特性を明らかにし、高性能膨張タービンの設計法を明らかにした。この成果は寒冷空気発生用および液体空気製造用の膨張タービンの設計に実用化され、また除湿機用膨張タービンなどにも実用化された。

5. ラジアルタービンの非定常流特性の研究⁷⁾ (昭和38年度～)

内燃機関の排気ラジアルタービン内におこる非定常流を特性曲線法を用いて明らかにし、非定常流排気ラジアルタービンの設計法を求めつつある。

6. ラジアルターボ機械の翼端すきま流れの研究 (昭和40年度～)

ラジアルターボ機械の効率に大きな影響を及ぼす動翼先端とケーシング壁との間隙における翼端すきま流れの機構を明らかにしつつある。

7. 車両用ガスタービンの研究⁴⁾¹³⁾ (昭和36年度～)

自動車その他の車両用の原動機にガスタービンを用いる場合の諸問題を研究中である。すなわち車両走行特性とガスタービンの特性とのマッチング、制御法、駆動装置、各構成要素の性能改善、小型熱交換器の開発、材料および製作等について研究している。

海外出張

昭和39年9月、ガスタービン工学およびガスタービン工業の調査、研究のためアメリカに出張。

昭和43年3月～6月、アメリカにおけるガスタービン会議に出席し、さらにガスタービンに関する調査、研究のため、アメリカ、イギリス、ドイツその他欧州諸国に出張。

受賞

昭和35年4月、ラジアルガスタービンの研究について日本機械学会賞を受賞。

発 表 論 文

- 1) 水町：ラジアルガスタービンの研究，生研報告，1952，12
- 2) 水町：高性能ラジアルガスタービンの研究，〔Ⅰ〕〔Ⅱ〕〔Ⅲ〕〔Ⅳ〕，機械の研究，1958，9～12
- 3) 水町：ラジアルタービン，内燃機関ハンドブック（朝倉書店），

1960. 4

- 4) 水町：自動車用原動機としてのガスタービン，生産研究，1961. 5
- 5) 水町：空気タービン，日本機械学会誌，1961. 6
- 6) 水町：ラジアルガスタービンの現状，日本機械学会誌，1962. 1

- 7) 水町: ターボ過給機用ラジアルタービンとブローアのマッチング
生産研究, 1962. 6
- 8) 水町: 小型ガスタービンの現状, 機械の研究, 1963. 1
- 9) 水町: ガスタービン研究分科会, 研究成果報告書, No. 2-1, 日本機械学会, 1964. 2
- 10) 水町, 遠藤, 鉢嶺, 吉田, 北野: ガスタービン研究分科会 研究成果報告書, No. 2-2, 日本機械学会, 1967. 4
- 11) 水町, 山下: 高膨張比におけるラジアルタービン用ノズルの特性,

- 生産研究, 1967. 6
- 12) 水町, 松谷, 遠藤: ラジアルタービン用ノズルの研究, 生産研究, 1968. 10
- 13) 水町, 伊藤, 遠藤, 音場における燃料液滴の研究, 生産研究, 1968. 10
- 14) 水町, 遠藤, 山下, 松谷: ラジアル用ノズルの研究, 日本機械学会総会講演会前刷, 1969. 4

田宮研究室 (昭和24年度~)

教授(併任) 田 宮 真 (昭和42年工学部, 併任)

船体運動学

それ以前の主要研究項目であった船体摩擦抵抗の問題に, 一応の結論が得られたので, この10年間は船体動揺が主たる研究目標となった. 研究遂行に実験水槽は不可欠であるが, 東京移転(当研究室は37年2月)以前は, 長さ11mの水槽(造波装置つき)が用いられた. 移転後2年ばかりは旧平賀水槽の一部をすえつけただけで, その機能ははなはだ低かったが, 38年度特別研究費の交付を受けて風路付水槽¹⁾(長さ20.8m, 幅1.80m, 深さ1.35m)が完成した. この水槽はきわめて小型であるが, 造波装置, 消波装置をもち, 水槽上部は両側壁と天井にかこまれた風路となっていて, 波と風を同時に模型船にあてることができる. 後に小型の計測用台車も設けられて, 特色のある研究が活発に行なわれるようになった.

42年6月, 田宮教授, 渡辺助手, 小村技術員は工学部船舶工学科に配置換えとなったが, 田宮教授は引き続き併任として研究を続け, 石井技官, 江口技官がこれをたすけている.

1) 静復原力に関する研究^{2)~5)}

静復原力の計測装置(ひずみ計方式)を製作し, トリム変化をふくむ, 任意状態の船の復原力の実測を行なった. この結果は甲板上に滞留する水による復原性の劣化, トリムの影響, 船内に浸水がおこったときの過渡状態をふくむ復原力の変化等の予測に利用された. 浸水過渡状態については, 復原力の変化を考慮して計算も行なわれたが, この結果と実測とはよい一致をえられなかった.

(昭和34年~昭和37年度)

2) 波浪計の試作, 耐航性に関する実船試験⁶⁾⁷⁾⁸⁾

昭和30年以来, 田宮は耐航性に関する実船試験に関係し, 乗船延べ日数3ヶ月におよんだ. これらの機会に, つねに外力として最重要な波浪の定量的な観測が困難なことが痛感せられ, ロープに多数の浮標をつけたり, 円形ゴムボートの動揺を写真撮影するなどの方法を試みたが, 航走中連続計測には応用できなかった. 36年度以降は波浪中船体強度の面から同様に波浪計測の必要性を感じていた高橋の構想(浮体えい航による波傾斜の計測)を

もととして, 協同でえい航式波浪計の開発が行なわれた. 36, 37年度は科学研究費の補助により, 1, 2号機の試作と, 海上試験が実施され, 38年度から40年度までは, 日本造船研究協会第63研究部会がもうけられ, その研究費によって, 自力発電, 無線伝送式の曳航波浪計が製作せられた. 本波浪計は荒天下の高速にたえられず破損し, 計測ができなかったが, これらの経験を総合して, 船速14節程度までは曳航式によって波浪の資料がえられると考えている. なお第63部会の研究実施に際し, 田宮は部会長, 高橋は幹事として協力し, その報告書は43年3月に発行された.(昭和36年~昭和40年度)

3) 非対称横揺れ⁹⁾¹⁰⁾

船の横揺れ理論は直立状態を平均位置としてたてられていて, 平均的に有限の横傾斜をもつ状態での横揺れについてはあまり注意されていない. 甲板上に大量の海水が滞留したとき, 強い横風をうけているとき, 一部に浸水したときなどは非対称横揺れが実現し, 漁船ではしばしば経験されることがあるという. この状態は転覆事故にも高い確率でつながると考えられるので, 船内重量の移動および風による横傾斜を主として, 実験的に研究し, あわせて理論計算をすすめている.(昭和38年度~)

4) 転覆機構に関する研究

転覆機構は船体運動を有限変位理論から考察する必要が大きいと, きわめて粗雑な考察しか行なわれていない.

また模型実験も少い. さしあたり筒型で, いわゆるLewis形を断面とする模型によって転覆限界を風速と波高(周期は一定)の組み合わせで実験的に見いだすことを行なった. つづいて実用船形について研究をすすめている.(昭和38年度~)

5) その他

この間に海上人命安全条約, 満載喫水線条約の改訂, 漁船載荷基準設定等の作業に関連して必要な寄与を行ない, 現在小型漁船安全性の向上に関する研究業務を分担している.

発 表 論 文

- 1) 田宮: 風路つき試験水槽について, 生研報告, 17, 6, 1967
- 2) 田宮: 甲板上の自由水について, 造船協会論文集, 107, 1960

- 3) 渡辺, 石井: 船の静復原力の実測, 生産研究, 12・11, 1960
- 4) 田宮: トリムによる船の静復原力の変化, 生産研究, 13・4, 1961

- 5) 田宮: 浸水過渡現象に関する実験的研究, 海難防止協会報告, 1964
 6) 田宮: 曳航ロープの張力について, 造船協会論文集, 113, 1963
 7) 田宮他: 船舶の耐航性に関する実験試験, 造船研究協会報告, 64, 1968
 8) 田宮, 他: Advances in research on stability and rolling of

ships, Soc. Nav. Arch. Japan, 1960

- 9) 田宮: 非対称横揺れの性質について (その1), 造船協会論文集, 118, 1965
 10) 田宮: 非対称横揺れの性質について (その2), 造船協会論文集, 120, 1966

松永研究室 (昭和24年度~)

教授 松永正久

精密加工学・表面工学

初期においては精密加工法の研究を行っていたが, 加工変質層の研究から昭和31年電子顕微鏡法及び電子回折法による研究を導入してより, 広く表面工学全般に関する研究を行なうようになり, 現在では工学における表面現象を物性論を基礎にして解明することを目標にしている. 分担者は萩生田善明助手(昭和24年~), 内藤敏(昭和27年~), 小島陽一(昭34~41)加藤武(昭42~)である.

1. 精密加工法に関する研究 (昭24年~)

ラッピングに関する研究は昭和32年でほぼ終了し, その後補足的な理論展開と実験とを行なって, その総合成果は生研報告として出版した¹⁾. レンズ研摩機の運動に関する研究はカメラ工業技術研究組合における共同研究として行ない, はん用のレンズ研摩機の運動を解析して, 設計のための基礎資料を提供した²⁾.

バレル研摩に関する研究においては, 振動バレル内のマスの運動³⁾, 遠心流動バレルの理論⁴⁾などについて理論的実験的に詳細な研究を行ない, 国際会議においても発表し⁵⁾, その成果は諸外国においても高く評価されている. これらの成果は生研報告⁶⁾および著書⁷⁾⁸⁾に詳細が発表されている.

金属の加工変質層とくに Beilby 層に関する研究は昭和34年に一応の完成をみたが, 最近においては半導体材料の加工変質層の研究を行なっている.

2. 表面測定法の研究

接触電気抵抗を利用した表面測定法については, 引きつづき実験を行ない, 加工面のみでなく, 各種の処理をした表面に用途を拡張するとともに, 記録式の計器を作

製した⁹⁾. この結果は1962年 Den Haag においておこなわれた C. I. R. P. の国際会議において発表するとともに¹⁰⁾, 成果をまとめて著書¹¹⁾を刊行した. 最近では Kramer 効果, すなわち機械加工面よりの自然放出電子に関する研究を行なっている.

3. 潤滑に関する研究

精密加工法に関連して加工油剤の研究¹²⁾を行なったのが, この方面の研究の動機となったものである. 潤滑摩擦の研究においては, 材料の表面あらかさが摩耗量にいちぢるしい影響を及ぼす原因は, 表面の接触機構によることを接触電気抵抗の測定より見いだした¹³⁾. 極圧添加剤と金属との反応を電子回折法によって検討し, 反応温度・反応生成物などについて研究を行ない, 摩擦条件における生成物は静的試験における生成物とまったくちがっていることを見いだした¹⁴⁾. 最近では, 超高真空中における, 層状固体潤滑剤の研究¹⁵⁾をおこなっており, とくに超高真空中において二硫化モリブデンが低い摩擦を示す原因の探究, 摩擦を停止したときの過渡現象, いわゆる停止時間の影響などを検討している.

4. 電子顕微鏡および電子回折装置の応用に関する研究

上記の表面に関する研究はいずれも電子顕微鏡及び電子回折法による研究を必要としているが, このほかに所内における電子顕微鏡の応用研究に対する協力(共同研究の項参照)があり, 独自の研究としては表面処理被膜とくにメッキ面の研究¹⁶⁾¹⁷⁾, 二硫化モリブデンの二重回折と転位の研究¹⁸⁾などがある.

発 表 論 文

- 1) M. Matsunaga, Fundamental Studies on Lapping, Rep. Inst. Ind. Sci., Tokyo Univ. 16, 2, 100, 1966
 2) 松永正久: レンズ研摩機の運動 (第1報, Dév^eの理論の解析), (第2報, 平面研摩機の運動解析), カメラ工業技術研究組合報告, 25, 10, 1, 1959, 35, 5, 1, 1960
 3) M. Matsunaga and Y. Hagiuda, Vibratory Finishing—Fundamental Research I and II, Metal Finishing 63, 9, 52, 1965, 63, 10, 88, 1965
 4) M. Matsunaga, Theory and Experiments on Centrifugal Barrel Finishing, Int. Jour. Prod. Res. 5, 4, 275, 1967
 5) M. Matsunaga, Barrel Finishing in Japan, C.I.R.P. Annalen 11, 4, 198, 1964
 6) M. Matsunaga and Y. Hagiuda, Researches on Barrel Finishing, Rep. Inst. Ind. Sci., Tokyo Univ. 17, 4, 106, 1967.
 7) 松永正久, バレル研摩法 (編集および一部執筆, 共著者, 萩生田

善明他所外6氏), 日刊工業新聞社, 1964

- 8) 松永正久: 表面研摩法 (編集および一部執筆), 朝倉書店, 1968
 9) 松永正久, 直流型接触電気抵抗自記装置とパーカライジング皮膜の抵抗測定への応用, 金属表面技術, 12, 1, 3, 1961
 10) M. Matsunaga, A Study of Surface Finish by Measuring Electrical Contact Resistance, C.I.R.P. Annalen 11, 4, 221, 1964
 11) 松永正久: 表面測定, 誠文堂新光社, 1962
 12) 竹中規雄, 松永正久, 鳴沢勇平, 内藤敏: 四球試験における球材質の影響, 精密機械, 27, 11, 742, 1961
 13) M. Matsunaga and Y. Ito, Application of Electrical Contact Resistance Measurements on Studies of Friction and Wear, Bulletin of the Japan Soc. of Precision Engg., 2, 3, 222, 1967
 14) 松永正久, 潤滑油と金属との反応とその測定, 塑性と加工, 3,

- 13, 161, 1962
 15) 星本健一: 二硫化モリブデンの潤滑機構について, 生産研究, 19, 9, 256, 1967
 16) M. Matsunaga, The Structure of Electro-deposited Chromium, Sci. Pap. I. P. C. R. 54, 177, 1960

- 17) M. Matsunaga, Y. Hagiuda and K. Ito, Adhesion of Electrodeposits to Plastics, An Electron Microscopic Investigation, Metal Finishing 66, 11, 1968
 18) 松永正久, 星本健一: 二硫化モリブデンの二重電子回折像, 第12回応用物理学関係連合講演会予稿 7 p-E-8, p. 144, 1965

安藤研究室 (昭和24年~37年度)

教授 安藤 良夫 (昭和37年7月工学部, 併任)
 溶接工学

1. 溶接材料の破壊じん性に関する研究 (昭和34年~43年度)

船舶用鋼材, 一般用高張力鋼およびそれらの溶接継手について脆性破壊の研究を行なった. 主として Van der Veen 試験について寸法効果, 残留応力とその除去法の効果, 残留応力が脆性亀裂伝播方向と速度におよぼす影響, 高じん性溶接部による脆性亀裂の停止などの諸問題を研究した^{1)~4)}.

ロケット用超高張力鋼ではいわゆる脆性破壊とは異なった延性不安定破壊をすることがあるが, 国産のロケット用材料について破壊じん性の研究を行なった. それらの結果は東大ロケット用モーターケースの材質判定にも役立てられている⁵⁾⁶⁾.

2. 特殊材料の溶接ならびにその諸性質に関する研究 (昭和34年~43年度)

Al 合金の TIG, MIG 溶接, とくに欠陥が強度におよぼす影響, 最適心線の研究, 溶接部の気孔について研究を行なった^{7)~11)}.

黒鉛材料については日本原子力研究所と協力して真空ろうづけ, 抵抗ろうづけ, TIG および MIG ろうづけに関する研究を行ない, 新たな接合法を開発した^{12)~14)}.

原子炉圧力容器用鋼材の低サイクルから高サイクルに

わたる疲労特性, 各種製造熱履歴が疲労破壊ならびに延性破壊特性におよぼす影響などについて研究した¹⁵⁾¹⁶⁾.

ロケット用超高張力鋼の溶接については試験片, 模型をへて飛しょう用の実機に至るまでの実用性について研究した^{17)~19)}.

3. 構造物の応力解析の研究 (昭和40年~43年度)

研究室の後継者川井助教授の協力をえて応力解析の研究を行ない, エネルギー法による応力集中の問題について計算と実験を行なった²⁰⁾²¹⁾.

海外出張, 特許

昭和37年オスロにおける国際溶接会議, 同39年プラハにおける国際溶接会議, 同41年ピルゼンにおける IAEA 原子炉圧力容器専門家会議およびパリにおける OECD 原子炉安全技術会議, 同42年ロンドンにおける PS コンクリート圧力容器会議, 同43年ストックホルムにおける IAEA 原子炉圧力容器専門家会議出席のためそれぞれ渡欧し, あわせて溶接, 造船, 原子力などの関係機関を歴訪した. また昭和42年沖縄那覇港に入港した原子力船サバンナを訪問視察した.

日本原子力研究所に協力して開発した黒鉛のろう付法に関し, 原研より特許申請がなされ, 国内および米, 英, 独, 仏国特許数件が認められた.

発 表 論 文

- 1) 木原, 安藤: 溶接残留応力が脆性破壊におよぼす影響の研究 (第3報) 造船協会論文集, 105, 1959
- 2) 木原, 安藤: 同上 (第4報) 同上 106, 1960
- 3) Y. Ando & N. Niwa: On the Measurement of the Velocity of Propagation of Brittle Cracks in Steel Plates by Ultrasonic Methods, 3rd International Conference on NDT, Tokyo, 1960
- 4) Y. Ando: On the Brittle Fracture of Welded Joints, Report of IIS, 12, 1, 1962
- 5) Y. Ando: Notch Toughness of Rocket Structural Materials and Their Welded Joints, 2nd ISRA Tokyo Proceeding, 1960
- 6) UH 委員会: 150~200 kg/mm² 級超高張力鋼の溶接ならびに破壊じん性に関する研究, 1967
- 7) 安藤, 藤村, 生田目: 溶接継手の気孔に関する研究 (第1報) 溶接学会誌, 29, 4, 1960
- 8) 安藤, 藤村, 生田目, 中崎: 同上 (第2報) 溶接学会誌 29, 11, 1960
- 9) 安藤, 藤村, 中崎: 同上 (第3報) 溶接学会誌 31, 12, 1962
- 10) AX Committee: X-ray Inspection of Aluminium Alloy Welds, IIW Doc. XII-176-63, Helsinki, 1963
- 11) AF Committee: Studies on the Filler Wires for Welding of Corrosion-Resistant Aluminium Alloys, IIW Dec. XII-222-64, Praha, 1964
- 12) Y. Ando: New Method of Bonding Graphite with Iron Base

- Brazing Alloys, 3rd ISRA Tokyo Proceeding, 1961
- 13) Y. Ando & T. Fujimura: New Method of Graphite Bonding with Iron Base Alloys, IIS SETN-62-001-M, 1962, 4
 - 14) 安藤他, 黒鉛材料の接合法の開発, 原研研究報告, JAERI 1071, 1965
 - 15) Y. Ando, K. Iida, K. Sakabe & H. Tsukada: Low and High Cycle Fatigue Strength of A 302 B Steel and its Welds, IIW Doc. XIII-464-67, London, 1967
 - 16) Y. Ando & K. Iida: The Effects of Fabrication Thermal History on the Properties of Nuclear Vessel Steels, NED 8, 1, 1968
 - 17) Y. Ando, O. Takagi & S. Nishi: Welding and Fabrication of Chambers for the Kappa and Lambda Rockets, 4th ISSTC Tokyo Proceeding, 1962
 - 18) Y. Ando, D. Mori & K. Suzuki: Development of Rocket Motor Case in Japan, Proc. 6th ISSTC Tokyo, 1965
 - 19) 森, 安藤, 中野: 鋼溶接チャンバの開発, 東大宇宙研報告, 3, 1, 1967
 - 20) 安藤, 飯田, 川井, 矢川: エネルギー法による有孔矩形版の応力集中に関する研究, 造船協会論文集 122, 1967
 - 21) Y. Ando, K. Iida, T. Kawai & G. Yagawa: On the Application of the Energy Method to the Stress Concentration Problem of a Rectangular Plate with a Central Circular Hole, NED 7, 3, 1968

大島研究室 (昭和24年度～)

教授 大島 康次郎

自動制御

当研究室は自動制御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なっている。昭和34年～36年は富成 稷助手, 昭和37・38年は江川 巖助手, 昭和39年～41年は荒木 獻次助手, 昭和42年以降は葉山 精也助手が研究を補佐した。なお富成 稷は昭和37・38年2級技官および講師として, また荒木 獻次は昭和41年以降専任講師として研究に協力した。

1. ステップモータに関する研究^{1)~8)} (昭和33年～昭和39年度)

ステップモータを高速度パルスに反応させるには乱調防止が特に重要であるが, 1 相励磁と 2 相励磁を切り換え, またこの切り換え時期を適当に定める新しい駆動方式を開発し, 高速ステップモータの基礎を確立した。この研究は1960年6月のIFACモスコウ会議において発表した。またステップモータをサーボモータとしてサーボ機構に応用する方式を開発し, 放電加工機電極送り制御に利用して好成績を修めた。さらにステップモータのテープ読取機への応用やオンオフ制御用特殊サーボモータの開発研究なども行なった。

2. 油圧サーボ機構に関する研究^{9)~14)}(昭和31年度～)

電気・油圧サーボ弁につき独自の油圧平衡方式を開発し, 理論解析ならびに実験的研究を実施した。また油圧サーボモータの整合についても研究を行なった。さらに前項のステップモータの増力装置として油圧トルク増幅機を開発し, その解析と性能実験を行なった。この研究は1963年7月のIFACバーゼル会議において発表した。

3. 工作機械の制御に関する研究^{15)~19)}(昭和31年度～)

ねじ利用の独自の直動形検出器とデジタル・アナログ結合方式とに特徴を有する位置決め用数値制御装置を開発し実用化研究を行なった。この研究については1966年6月のIFACロンドン会議において発表した。さらに大型工作機スピンドルの自重によるたわみを補正するのにレーザ光を基準としたサーボ機構を応用すべくレーザ利用光学式変位検出器の開発研究を行なっている。

4. 流体増幅器に関する研究²⁰⁾²¹⁾ (昭和38年度～)

壁付着形流体増幅器やビーム偏向形流体増幅器などについて基礎研究ならびに応用研究を実施している。

5. 微小パターン位置決め方式に関する研究²²⁾²³⁾ (昭和40年度～)

トランジスタやICのボンディングを自動化するため, これらの電極の微小パターンを位置決めする方式について研究を実施中であり, その研究の一部は1969年6月のIFACワルソー会議において発表すべく論文を提出した。

6. その他

非線形を含む流量制御系の解析²⁴⁾や特殊矩形波を利用したサーボアナライザ²⁵⁾などについても, 研究を行なった。後者については1961年6月のIMEKOブダペスト会議において発表²⁶⁾した。また機械試験所の自動車の自動操縦の特別研究に併任として参加し, 研究を推進した²⁷⁾²⁸⁾。その成果は1965年8月にIFAC東京シンポジウムにおいて発表²⁹⁾した。

発 表 論 文

- 1) 大島, 江川, 有川: 高速ステップモータ, 第2回自動制御連合講演会(以下連講と略称)前刷, 1959. 11
- 2) 大島, 江川, 有川: 高速ステップモータについて, 生産研究, 12, 4, 175, 1960
- 3) Y. Oshima, I. Egawa: High Speed Stepping Motor, Preprint of 1st IFAC Congress, 1960. 6
- 4) 大島, 江川, 黒崎他: ステップモータを用いた放電加工機自動電極送り機構の試作, 第3回連講前刷, 1960. 11
- 5) 大島, 江川: 試作ステップモータの特性, 第3回連講前刷, 1960. 11
- 6) 大島, 江川他: ステップモータを用いたテープ読取機, 第5回連講前刷, 1962. 11
- 7) 大島, 江川: ステップモータを使用した放電加工機の自動電極送り, 計測と制御, 2, 8, 580, 1963
- 8) 大島, 江川: オンオフ制御用特殊サーボモータ, 第6回連講前刷, 1963. 10
- 9) 大島, 荒木: 油圧平衡方式サーボ弁の動特性試験, 第2回連講前刷, 1959. 11
- 10) 大島, 荒木: 油圧平衡方式サーボ弁, 機械学会誌, 63, 495, 584, 1960
- 11) 大島, 荒木: 油圧サーボモータの整合, 第3回連講前刷, 1960. 11
- 12) 大島, 荒木: ステップモータ増力装置, 第3回連講前刷, 1960. 11
- 13) 大島, 荒木: 油圧トルク増幅機, 第1回計測自動制御学会学術講演会論文集, 1962. 10
- 14) Y. Oshima, K. Araki: A Hydraulic Torque Amplifier, Preprint of 2nd IFAC Congress, 1963. 8
- 15) 大島, 富成, 木村: 精密自動位置決め装置, 第5回連講前刷, 1962. 11
- 16) 大島, 木村: ねじ利用精密直動形検出器について, 第8回連講前刷, 1965. 11
- 17) Y. Oshima, K. Kimura: A Digital and Analog Combined Positioning System of Machine-tools, Preprint of 3rd IFAC Congress, 1966. 6
- 18) 大島, 木村, 亀井: 工作機械用高精度自動定位装置の研究, 精密機械, 33, 12, 809, 1967
- 19) 大島, 木村他: レーザ利用光学式変位検出器, 計測自動制御学会学術講演会予稿集6, 1967. 10
- 20) 大島, 松本: 壁付着形流体理論素子の切替特性の改善について, 計測自動制御学会学術講演会予稿集6, 1967. 10
- 21) 大島, 栗山: ビーム偏向形純流体比例素子に関する研究, 第3回純流体素子シンポジウム資料, 1968. 8
- 22) 大島, 張: 微小パターン位置決め装置, 第11回連講前刷, 1968. 10
- 23) Y. Oshima, B.S. Chang: A Micro Pattern Positioning Syst-

- em, IFAC Warsaw Congress (to be presented)
- 24) 大島, 黒崎, 岸田: 非線形を含む流量制御系の解析例, 自動制御, 7, 1, 13, 1960
- 25) 大島, 早瀬: 特殊矩形波を利用したサーボアナライザ, 自動制御, 7, 6, 319, 1960
- 26) Y. Oshima, M. Hayase: A Servo Analyzer Utilizing Special Rectangular Wave, ACTA IMEKO, 1961, 6
- 27) 大島, 菊池, 木村他: 自動車の自動操縦機構 (第2報), 第41期機械学会通常総会学術講演会前刷1964, 4
- 28) 大島, 菊池, 木村他: 自動車の自動操縦機構 (第3報), 第42期機械学会通常総会学術講演会前刷1964, 11
- 29) Y. Oshima, E. Kikuchi et al.: Control System for Automatic

Automobile Driving, Preprint of IFAC Tokyo Symposium, 1965, 8

著書

- 1) 監訳: 自動制御計画法 (トラクサル著) 上巻, 近代科学社, 1963, 5.
- 2) " : 自動制御計画法 (トラクサル著) 下巻, 近代科学社, 1968, 1.
- 3) 大島, 荒木: サーボ機構, オーム社, 1965, 9

受賞

- 1) 大河内記念技術賞: 昭和35年4月
- 2) 明石記念技術賞: 昭和42年4月

石原研究室 (昭和24年度~)

教授 石原 智 男

流体力学・流体機械学

流体力学の基礎に立って, ターボ式流体機械および油圧機器の性能に関する理論的ならびに実験的研究をおこなうとともに, これらの基礎研究の結果から高性能流体機械の設計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なった流体トルクコンバータを例にとれば, 当研究室によって発表された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, 乗用車や大馬力ディーゼル機関車などの自動変速機の実用化に役立てられている. 研究は大学院学生その他の研究生の参加のもとに, 井田富夫研究員 (昭和26~34年助手), 山口 惇研究員 (昭和39年~), 古屋七郎助手 (昭和28年~), 森 恒技官 (昭和37年~) の分担によっておこなわれている. 石原教授は昭和36年に水車国際規格会議 (IEC), 昭和41年および昭和43年に国際自動車技術会議 (FISITA) にそれぞれ参加し, 合わせて欧米の流体機械の研究状況の視察のため海外出張を行なった.

1. 斜流ポンプに関する研究¹⁾ (昭和34年~昭和40年度)

ターボ式のポンプはその形式によって最適使用範囲が異なる. その最適使用範囲が遠心ポンプと軸流ポンプの中間に位する斜流ポンプは, その開発が他の形式に比べて新しく, 諸因子の性能におよぼす影響が十分に究明されていなかった. そこで, 小型模型を用いてきわめて広範囲の実験を行ない, 羽根形状や羽根表面荒さなどが性能におよぼす影響を明らかにし, 斜流ポンプの設計に有効な資料を求めた. この研究は主として井田富夫研究員の担当によるもので, その成果に対して同君に昭和39年度日本機械学会賞が与えられた.

2. ターボ式流体伝動装置の非常特性の研究²⁻⁵⁾ (昭和39年~昭和42年度)

流体トルクコンバータの定常性能に関して昭和24年度から研究を続け, 性能解析法や合理的設計法を確立し, これが流体トルクコンバータ設計の基準として広く実用されている. その後流体トルクコンバータまたは流体継手を含む軸系の振動問題を解明することの必要性を考え, 新しく理論解析を確立するとともに, その結果の妥当性を実験によって確認した. さらに軸系の振動問題を

理解するのに便利な機能模型を提案している.

3. 流体継手に関する研究⁶⁻⁷⁾ (昭和37年度~)

船舶の複数機関による1軸駆動などのため, 大形流体の継手の必要性が高まっている. 流体継手の性能におよぼす諸因子の影響は古くから研究されているが, 系統的な資料としてまとめられていない. そこで, 回路形状を大幅にしかも系統的に変えられる特殊な流体継手を製作し, これを用いてきわめて広範囲の実験を行ない, 有効な資料を求めつつある. また軸推力の測定装置や複雑な内部流れの測定法を考案し, その測定結果と性能との関連性の究明を試みている.

4. 自動変速機の変速段切換時における過渡特性の研究⁸⁻⁹⁾ (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2または3段の補助変速のための遊星歯車装置との組合せからなり, その補助変速段の切換が油圧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系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. この現象はきわめて複雑であり, これまで厳密には解析されていなかった. そこで, この現象を理論的に解析するとともに合わせて図式に解く方法を提案し, これを用いてトルク変動を極小にするための考え方を明らかにした. この考え方は実用機に適用されて相当な効果を挙げている. さらに進めて油圧回路の合理的な設計資料を求める研究を行なっている.

5. 油圧機器に関する研究¹⁰⁻¹⁴⁾ (昭和32年度~)

高圧用の油圧ポンプおよび油圧モータのうちアキシャル・プランジャ形を主な対象として, その定常性能の解析を行なうとともに, ポンプとモータを組合せた油圧伝動装置の定常および非常状態の性能を理論的ならびに実験的に研究した. その結果として, ポンプとモータを含む回路の性能と振動問題を閉込み現象と関連させて明らかにしている. この研究は主として山口 惇研究員の担当によるもので, その成果に対して同君に昭和40年度日本機械学会賞が与えられた.

諸機械の油圧化につれて, その制御に使用される各種

油圧弁の安定性の向上が要求されている。この研究のため、特殊な油圧試験装置を設計、それによってスプール形およびポペット形の圧力調整弁単体とこれを含む油圧

回路の安定問題を研究し、発振限界の明確化を試みている。

発 表 論 文

- 1) 井田: 斜流ポンプの研究, 機械学会誌, 67, 541, 1964; 機械学会論文集, 31, 221, 1965および31, 222, 1965
- 2) 石原, 江守, 村上: ターボ式流体伝動装置の非定常特性, 機械学会論文集, 32, 235, 1966および32, 241, 1966
- 3) 石原, 江守: Non-Steady Characteristics of Hydrodynamic Drive, 11 th FISITA Congress (Munich), 1966
- 4) 石原, 江守: Torque Converter as a Vibrator Damper and Its Transient Characteristics, SAE Trans., 75 (660368), 1967
- 5) 石原, 江守, 斎藤: Non-Steady Characteristics of Hydrodynamic Transmission, 生研報告, 18, 1, 1967
- 6) 石原, 古屋, 森: 流体継手の性能, 機械学会論文集, 33, 254, 1967および Bulletin of JSME, 11, 45, 1968
- 7) 石原, 古屋, 森: 流体継手内部の流れの状態, 機械学会流体工学流体機械講演会前刷, 1968
- 8) 石原: 自動変速機の切換時におけるトルク変動について, 生産研究, 20, 1, 1918
- 9) 石原, 大矢, 西川, 鈴木: Transient Characteristics of Automatic Transmission During Gear Ratio Change, 12 th FISITA Congress (Barcelona), 1968
- 10) 山口: アクシシャル・プランジャポンプ, 同モータの特性に関する研究, 機械学会論文集, 31, 227および31, 229, 1965
- 11) 小島, 石原: 圧力調整弁の研究(静特性, 動特性), 生産研究, 19, 7, 1967
- 12) 小島, 石原: ポペット形圧力制御弁の研究, 機械学会46期全国大会講演会前刷, 1968
- 13) 石原他: 流体伝動装置の設計, オーム社, 1967
- 14) 石原編: 油圧工学, 朝倉書店, 1968

高橋研究室 (昭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、造船用鋼材の低サイクル疲労強度の研究、実船航走時の荷重頻度の計測および解析法の研究などを行ってきた。主な研究協力者は、助手小畑和彦、技官能勢義昭である。

1. 造船用鋼材の低サイクル疲労強度の研究¹⁻¹³⁾

応力集中の大きい構造不連続部の多い船体構造では、その就航中に受ける不規則変動荷重によって生ずる、高応力低サイクルの疲労被害が、きわめて重大な問題となることが多い。この問題の研究の第一歩として、簡単な片持式回転曲げ試験によって、造船用鋼材の低サイクル疲労の基本的性質、疲労クラックの進展速度、累積疲労被害などについて検討した¹⁻³⁾。この研究に対しては、造船分野における低サイクル疲労研究の先べんをつけたものとして、昭和36年造船協会賞および日本海事協会賞が与えられた。

その後、在来の試験機に改良を加えて各種の装置を試作し⁷⁾、主として板材の引張片振り試験によって実験を行ない、低サイクル疲労とサイクリック・クリープとの関連⁶⁾⁹⁾¹⁰⁾、切り欠きの相互干渉の影響などの研究を継続している。

これらの研究に関連して、日本造船研究協会第62研究部会幹事、第95研究部会幹事、溶接学会溶接疲労強度研究委員会幹事などを分任した。

2. 船舶の波浪荷重頻度の実測研究¹⁴⁻²⁷⁾

これまでに行なった船体応力の各種計測法の研究および実船強度の研究に引き続いて、船舶の波浪荷重頻度の実測、各種計測記録装置の試作、データ処理方式の研究

および荷重頻度と船体強度とくに疲労強度との関係などについて研究を行ってきた。

問題の性質上大規模な共同研究とならざるを得ないので、造船研究協会第44研究部会¹⁴⁾幹事、第49研究部会²¹⁾幹事、第63研究部会²⁴⁾幹事、第99研究部会²⁵⁾部会長などを歴任してきた。

波浪荷重としては、主として波浪による縦方向の曲げモーメントを取り扱い、高速貨物船(12,000トン級)および大型油送船(50,000~150,000トン級)多数について統計的計測を行ない、最近進歩してきた電子計算機による理論的近似解との対比をしながら、波浪荷重の短期分布および長期分布の推定法を検討している。

この研究に関連して、高橋と小畑助手は昭和41年1~3月北太平洋および北大西洋の貨物船の実測のため、アメリカおよびカナダへ、能勢技官は東シナ海およびインド洋における油送船の実測のため、昭和43年8~9月サウジアラビアへ出張した。

この問題は国際的にも、大きい関心を集めている問題で、3年ごとに開かれる国際船体構造会議(I.S.S.C.)においても、いくつかの技術委員会を設けて、討論および資料交換を活発に行なっている。高橋はそのうち、波浪荷重の実船計測の委員会¹⁹⁾²³⁾および計測・解析機器の委員会²⁰⁾²⁴⁾の日本代表委員として参加し、昭和39年オランダ、昭和42年ルウェーにおける会議に出張参加した。

またこれに対応する国内組織である、造船学会(旧造船協会)船体構造委員会の波浪・計測専門委員会委員長として、資料の収集整理に当たっている。

発 表 論 文

- 1) 高橋: 造船用鋼材の高応力疲れ試験(第1報), 造船協会論文集, 108, 1960

- 2) 高橋: 同上(第2報), 同上, 109, 1961
- 3) 高橋: 同上(第3報), 同上, 110, 1961.
- 4) 高橋: 疲れクラックの進行速度の計測, 第12回応用力学連合講演会前刷, 1962
- 5) Takahashi: Measurement of Fatigue Crack Propagation, *Proc. of the 12th JNC for Appl. Mech.*, 1963
- 6) 高橋: 造船用鋼材の高応力疲れ試験(第4報), 造船協会論文集, 115, 1464
- 7) 高橋: 低サイクル疲労試験装置, 生産研究, 17-6, 1965
- 8) 高橋: 高応力疲労に関する研究の展望, 脆性破壊と疲労に関するシンポジウム別刷, 1966
- 9) 造船研究協会第62研究部会: 船体構造不連続部の低サイクル疲労に関する研究, 造船報告, 59, 1966
- 10) 高橋, 八木他: 造船用鋼材の塑性疲労強度, 製鉄研究, 257, 1966
- 11) 高橋: わが国の造船分野における低サイクル疲労研究, 造船協会誌, 448, 1966
- 12) 造船研究協会第95研究部会: 高張力鋼の低サイクル疲労強度に関する研究(中間報告), 造船研究, 10-1, 1968
- 13) Takahashi: Low Cycle Fatigue Test of Ship Structural Steels, *Selected Papers from J. of Soc. of Naval Arch. of Japan*, 1, 1968
- 14) 造船研究協会第44研究部会: 実船航走時の波浪による甲板荷重の実験的研究, 造船研究, 3-3, 1961
- 15) 高橋: 船舶における低サイクル疲労について, 船の科学, 16-2, 1963
- 16) 高橋: 構造物における疲労の問題, 生研講習会テキスト, 1963
- 17) 高橋: 構造物における疲労, 生産と技術, 16-2, 1964
- 18) 高橋: 構造物の応力頻度計測, 金属材料, 4-4, 1964
- 19) Bennet, Takahashi et al.: Wave Bending, Shear and Torsion, Full Scale Statistical, *Proc. the 2nd I.S.S.C., Delft*, 1964
- 20) Johnson, Takahashi et al.: Experimental Apparatus, *Ditto*, 1964
- 21) 高橋: 船舶における応力頻度計測装置, 生産研究, 17-1, 1965
- 22) 造船研究協会第49研究部会: 高速船の波浪中の応力頻度ならびに甲板荷重の実験的研究, 造船報告, 49, 1965
- 23) Jourdain, Takahashi et al.: Wave Loads-Full Scale Statistical, *Proc. 3rd I.S.S.C., Oslo*, 1967
- 24) Johnson, Takahashi et al.: Experimental Apparatus, *Ditto*, 1967
- 25) 造船研究協会第63研究部会: 船舶の耐航性に関する実船試験, 造船報告, 65, 1968
- 26) 造船研究協会第99研究部会: 航海中の船体応力頻度に関する実船試験(中間報告), 造船研究資料, 76, 1968
- 27) 高橋: 船舶の波浪荷重頻度, 生産研究, 20-10, 1968
- 28) 高橋: 抵抗線ひずみ計の耐水処理, 非破壊検査, 10-3, 1961
- 29) 溶接協会原子力研究委員会: 原子炉用伸縮継手の構造設計と溶接施工に関する研究, 溶接協会, 1963
- 30) 中村, 高橋他: U形ベローズの解析, 機械学会講演前刷, 105, 1964
- 31) 中村, 高橋他: U形ベローズの解析, 機械学会論文集, 32-236, 1966

植村研究室 (昭和24年度~)

教授 植村 恒 義

精密機器学 (高速度写真・画像工学)

高速度写真装置ならびに各分野への応用研究を過去25年にわたって総合的に行なってきたが, 光学機器, 写真計測などを含む画像工学に関する研究も行なっている. 昭和41年まで伊藤寛治助手, 現在山本芳孝助手, 田中勝也技官, 金沢和夫技官, 喜久里 豊技官, 他2名の協力のもとに研究を行なっている.

1. 超高速度写真装置に関する研究^{1)~15)}

超高速度現象の解析研究用各種の撮影装置の設計試作研究を行なった. 回転反射鏡方式とドラム式を組み合わせたカメラを開発したが, 本格的カメラとして毎秒50万コマないし100万コマ以上の性能を有するMLD-3, 4型カメラを設計試作した. 4型カメラは新技術開発事業団で開発テーマに選ばれ, 日本光学工業 K.K. により製品化された. また毎秒600万コマ以上の性能を有するMLD-7型超高速度カメラを完成した. このカメラは毎秒600万コマ以上の撮影速度で連続1,800コマ撮影され光学的総合明るさは $f: 10.5$, 1コマの露出時間は, 17nsec画面の大きさは $4.5 \times 8\text{mm}$ である. また高速度写真用ホログラフィの研究を行なっている.

2. 高速度写真の応用に関する研究^{16)~18)}

各種高速度写真装置を単独または数種併用して工業界におけるいろいろの高速度現象を撮影解析し, その改良研究を行なっている. たとえば, 電気雷管の爆発機構, 導爆線の伝爆機構, 時計の脱進機構, 流体の空阻現象, 電話機用電気機器作動機構, 猟銃弾の運動解析, 等約200項目の研究解析を行なった.

3. 材料の破壊機構に関する研究^{19)~32)}

シャルピ, アイゾット衝撃曲げ試験の破壊機構を究明するため瞬間写真, 高速度映画撮影装置を使用し軟鋼, 硬鋼, 黄銅などの金属材料の破壊状況を撮影解析し, その破壊過程の相違を究明研究した. またMLD-3, 4型超高速度カメラを使用し, 爆発成形の変形機構の解析研究を行なった. その他金属高速切削機構の解析研究を軟鋼, 硬鋼, ステンレス鋼, 鋳鉄の4種につき, 切削速度20m, 50m, 200m/分についての切削機構を各種高速度写真装置ならびに切削抵抗測定装置を用いて, 撮影解析しいろいろの貴重な成果を得た.

また, ルビー・レーザによる加工機構ならびにエレクトロン・ビームによる加工機構の解析研究を行なっている. (大学院学生宮崎俊行分担) その他, 竹の切削機構の解析研究, 原子炉要素の安全性に関する研究, TV用ブラウン管の破壊機構の解析研究等を行なった.

4. 高速飛しょう体の光学的追跡に関する研究^{33)~38)}

ロケットなどの高速飛しょう体の運動特性を各種光学的追跡装置, 高速度カメラ, 扇形画面特殊カメラ, ロケット・ボーン・カメラなどを使用して解析研究した. これらの研究は昭和30年より観測ロケット研究班の一員として行なっている. 高性能の光学的追跡装置としてサーボ機構を用いた本格的シネセオドライトを開発した.

この装置は焦点距離2,000mmの超望遠レンズと70mmフィルム使用の追跡カメラと赤外線I.T.V.装置とビデオコードによる磁気録画装置を搭載し, 現在赤外線I.T.V.

装置を用いた自動追尾方式を開発テスト中である。

5. 超高速回転体に関する研究^{39)~41)}

超高速カメラ用回転反射鏡や超遠心分離機などの超高速回転体の基礎的諸問題を取りあげ、いろいろの実験ならびに解析を行なった。反射鏡用タービンとしては30万 r.p.m.以上の回転に成功しており、また超高感度パラソシング・マシンの研究、回転抵抗の測定、駆動方式、潤滑方式、振動などの問題の究明を行なっている。(大学院学生吉沢徹分担)

6. 画像工学に関する研究⁴²⁾

映画用カメラ、シュミレータ用映写機等の運動機構の解析、写真計測用データ処理方式、スポーツの運動解析、海洋開発用海中カメラ、画像工学の医学への応用等、画像工学に関するいろいろの研究を行なっている。

発 表 論 文

- 1) 5 回応物講演会予稿集239, 1958. 4
- 2) 日本機械学会講習会テキスト, 117~130, 1959. 2. 10
- 3) 6 回応物講演会予稿集 197, 1959. 4
- 4) 映画技術 91, 37~42, 1959. 7
- 5) SMPTE 70, 280, 1961. 4
- 6) 工業と製品 3, 112, 1963. 7
- 7) 精機学会光学的測定法テキスト, 145~178, 1963. 5
- 8) 12回応物講演会予稿集17, 1965. 4
- 9) 40年精機学会春季講演会予稿集, 145, 1965. 4
- 10) 光学技術コンタクト 3, 2~7, 1965. 11
- 11) 13回応物講演会予稿集196, 1966. 4
- 12) 写真技術便覧コロナ社, 464~486, 1966. 9
- 13) 14回応物講演会予稿集, 138, 1967. 4
- 14) 映像情報 1, 4~6, 1969. 1
- 15) Proc. of 8th Int. Congress on High-Speed Photography, 391~394, 1968. 6
- 16) 工業火薬協会講演会要旨集, 12, 1959. 4
- 17) 8 回応物講演会予稿集, 87, 1961. 4
- 18) 9 回応物講演会予稿集, 91~92, 1962. 4
- 19) 9 回応用力学講演会論文集 I, 117, 1959. 8
- 20) 金属, 33~38, 1961. 7
- 21) 5 回材料試験講演会前刷, 91, 1961. 9

昭和35年秋米国ワシントン市における第5回高速度写真国際会議に日本代表として出席、フランス、西ドイツ、スイス、イタリアを歴訪。昭和42年3月より文部省在外研究員として、米国マサチューセッツ工科大学に滞在、高速度写真ならびに宇宙開発用光学機器の研究調査を行ない、帰途、イギリス、西ドイツ、スイスを歴訪、昭和43年2月末帰国。昭和43年6月米国マサチューセッツ工科大学における高速度写真に関する講習会に講師として出席、引続きスエーデン・ストックホルムにおける第8回高速度写真国際会議に日本代表として出席。昭和34年5月ドラム式高速度カメラの研究に対し、日本映画技術協会賞受賞。昭和43年4月回転反射鏡式超高速カメラの開発研究に対し、科学技術庁長官賞受賞。特許は高速度写真装置を主とした光学機器関係10数件ある。

- 22) 機械学会前刷集 No. 92, 71, 1963. 4
- 23) 10回応物講演会予稿集, 98, 1963. 3
- 24) 工作機械と技術 38~47, 1964. 6月号
- 25) 金属12月1日号44~47, 1964. 12
- 26) 精機学会前刷集 No. 108, 29~32, 1964. 4
- 27) 39年精機学会春季講演会前刷, 111, 1964. 4
- 28) 12回応物講演会予稿集27~31, 1965. 4
- 29) 40年精機学会春季講演会予稿集, 61
- 30) 13回応物講演会予稿集199~201, 1966. 4
- 31) 14回応物講演会予稿集, 148, 155, 1967. 4
- 32) 15回応物講演会予稿集, 18, 1968. 4
- 33) 生産研究 11, 8号8編, 1959. 8
- 34) 生産研究12, 12号, 1960. 12
- 35) 生産研究13, 10号4編, 1961. 10
- 36) 生産研究15, 7号4編, 1963. 7
- 37) 生産研究16, 11号4編1964. 11
- 38) 宇宙研報告3, 230~255, 1967. 3
- 39) 40年精機学会春季講演会予稿集, 149, 1965. 4
- 40) 41年精機学会春季講演会予稿集, 147, 1966. 4
- 41) 43年精機学会春季講演会予稿集, 305, 1968. 4
- 42) 14回応物講演会予稿集, 146, 1967. 4

柴田研究室 (昭和33年度~)

助教授 柴田 碧 (昭和44年4月1日教授昇任)
装置工学 (化学機械・原子力機械)

前任者桑井助教授が昭和28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 碧が助教授として昭和33年4月に着任して再開した。当時の状況から研究分野を化学機械および原子力機械とした。前年12月より発足していた日本原子力発電(株)の地震対策委員会より協力を求められ、同年6月よりわが国最初の原子力発電所の概念設計を耐震の面からの調査検討を開始した。その結果、機械系の耐震設計は全く未開発の分野であり多くの問題点をかかえていることを知った。とくに配管・ダクト系の振動解析は根本から検討されねばならぬことを知り、理論解析および基礎実験に着手した。一方上述の原子力発電所設計のためのデータをダクトについて得るため、工学部機械工学科藤井研究室において藤井教授・喜

山宜志明助手によって行なわれた実験に協力した。この年終りまでには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。この年なかば、通商産業省が主となって原子力発電所安全基準専門委員会が発足し、直ちに安全基準案の作成に着手したが、研究室のそれまでの成果をもとに柴田は振動理論を導入し、いわゆる動的設計を行なうべきであるとした、機械系の耐震設計方針を出した。これはこの後約10年間にわたるこの方面の研究のきっかけの一部となった。その後この核心である動的設計の必要性——発電所主配管の振動特性の検討を既存の火力発電所で予備的に行なった結果、火力発電所を使って配管系の振動特性をより定量的に測定解析することが、全体計画の第一着手として必要なことが解った。

1) 機械系耐震設計に関する研究 (第1期) (昭和33年～39年度)

昭和35, 36年度, 亘理教授を主担当とする文部省試験研究“大型機械構造物の耐震に関する研究”を分担した。この研究において規準関数により梁の振動形を表現し, モーダル・アラリシスの手法により, 複雑な形状をした立体梁すなわち配管の振動性状を明らかにすることができることを示した。

昭和37～39年の3年間, 日本機械学会の耐震設計法研究分科会の研究分担研究室として, 本問題の研究をさらに継続した。昭和37年, IBM 7090 のわが国への導入をまって直ちに, 立体梁固有値解析プログラムの基本を日本 IBM 社の協力を得て作成した。また, このプログラムの計算結果を確認するため, 重田助手を中心として数多くの模型実験を行なった。この間井原 博は技官に, 技術員として斎藤敏雄が加わった。

昭和38年1月より昭和39年2月まで, 柴田助教授は文部省在外研究員として, アメリカ合衆国カルフォルニア大学に派遣され, 大型電子計算機による固有値解析法の研究などを行なった。一方留守中の研究室においては, 工作機械研究室佐藤寿芳助教授の協力指導によって, 引き続き模型実験がカ大における計算結果を参照しながら行なわれた。また前述のプログラムの改良計画は, カ大での数値実験を参考にしつつ, 工学部井口助教授とともに実施された。このように昭和40年ころまでに, 亘理, 藤井両教授の指導により, 佐藤助教授らと共同して機械系の耐震設計の基本過程を作りあげた。

2) 分布定数系と集中定数系の結合系の振動 (昭和33年～37年度)

この間の他方面における, 研究は高速集電の力学に関し, 架線特性のシミュレーションなどがあるが, これらはやがて配管系の解析に集中定数系と分布定数系の結合に関する研究というかたちで吸収された。

3) 非定常不規則振動に関する研究 (昭和38年度～)

一方耐震設計問題の理論の他の一つの焦点である不規則振動論については, 昭和40, 41年度, 文部省試験研究“機械系における不規則振動源の調査解析に関する研究 (主任亘理教授)”で, 非定常不規則振動を分担したほか, 昭和38年ころより地震の不規則さの時間変動, 多質点系による擬似不規則波 (地震波) の合成などについての研究を進め, 第1, 2回, 日米合同セミナー“確率過程の工学への応用”, 地震工学国内シンポジウム1966などで発表し, その基本となる変数係数波動方程式の統計的解析について, 大学院学生宮本昌幸が主となって一手法を確立した。また, これらの解析を高速化するため機械力学系研究室と共同し, 昭和42, 43年度高速データ処理装置とデジタル X-Y プロッタを製作し, FACOM 270-30とオン・ラインあるいはオフ・ラインで遠隔運転でき

るようにし使用している。なお, 本研究に関し, 松永研究助成金を受けている。

4) プラントの設計の自動化, 最適化に関する研究 (昭和39年度～)

原子力発電所ないしは原子力施設の問題に端を発した化学工学プラントの構造設計に関しては, 最適設計および設計の自動化について多角的に研究を進めている。その一つ原子炉炉心の中性子束分布の最適化は, 大学院学生原文雄と原子炉炉心設計を例題とし, DP 法, 変分法その他の手法のこのような問題への適用の優劣を比較し, さらに最適化と安定化の問題へと拡張しつつある。一方核燃料再処理プラントの設計のため配管形状のモジュール化と制限寸法の設定を行ない実用化した。このような研究は要素数の大きいプラント設計において, 最適設計を行なおうとする際, 設計の信頼性, 完成した系の安定性を, 施工の信頼性, 材料の信頼性などと均衡を保ち, 経済性を保とうとするものであって, 前述の変数係数波動方程式の問題へ, 根本において結ばれるものである。

5) 機械系の耐震設計に関する研究 (第2期) (昭和39年度～)

その後の耐震関係の分野については, 昭和39年新潟地震, 昭和43年の十勝沖地震についての工場被害の調査を行なったことが第1に挙げられる。また原子炉耐震設計法研究分科会の研究担当研究室として研究を継続している。研究の対象は, 殻体振動の実験を重田助手, 大槻茂技官 (井原技官の後任), 斎藤技官と, 殻体の局部インピーダンス解析を規準関数の考え方を導入し, 多入力多自由度系の応答の統計的性質の解明を理論・アナログ計算により大学院学生宮本・清水信行の協力により, それぞれ完了あるいは継続中である。この他, 前述の配管設計のモジュール化と共に, 長周期系の共振問題については受託研究員 (昭和41, 42年度), 岡田長の協力を得て標準応答線図を作成した。また受託研究員 (昭和43年度), 浦野征夫によってはん用配管設計用プログラムを作成中である。なお, 長周期系の地震動については, 浮屋根型貯槽の防振について研究を実施したが問題点が残りに検討中である。昭和40, 41年度, この種の振動実験に無接触で遠隔測定ができる Optical Dynamic Tracker を浜松テレビ (株) の協力で完成, 現在2台を使用している。その後吊橋関係の分野でも何台か使用されている。

6) 自然地震による応答観測に関する研究 (昭和37年度～)

昭和37年頃より千葉実験場で実施して来た地震波の連続観測は主として計測手段の検討に重点が置かれ, 環境状態の変化する中で安定に使用できる計測器を得ることを目標とした。これらの結果は昭和40年7月より日本建築学会振動小委員会の実大構築物模型による自然地震応

答観測計画に参加し、配管系模型を設置して計測することへと発展し、さらに日本電気協会によって、長野市に松代地震を震源として3層の構築物とその内部に設置さ

れた機器配管系との応答観測へと引き継がれ、現在継続中である。

森 (政弘) 研究室 (昭和33年度～)

教授 森 政 弘 (昭和44年3月1日東工大, 併任)

講師 梅 谷 陽 二

自動制御 (プロセス制御・生物工学)

プロセス制御, 生物機械工学, パターン認識問題など engineering cybernetics の研究を広範に行なっている。

森教授は計測自動制御学会, 日本機械学会, などの理事役員として, オートメーションおよびバイオニクスの研究とその発展に寄与している。梅谷講師は昭和34年度から, 合田助手 (特別研究員) は昭和41年度から, この研究室に加わり, それぞれプロセスオートメーションと生体工学の研究に参加している。

この研究室の特色は, 研究方針として, 現在の工業界に直接役立つ開発研究と, ユニークで多彩な発想にもとづく将来問題の基礎研究とを併立させ, つねに未来を志向した世界のトップレベルの研究を行なっていることである。具体的な研究の成果と動向は次のとおりである。

1. サンプル値制御の研究¹⁻²⁾ (昭和29年～昭和34年度)

高級な制御方式としてのサンプル値制御系の研究を国内ではじめて本格的に行なった。理論面での研究では, パルス伝達関数の根軌跡法の確立, 有限整定応答の発見, および統計的手法のうちくに自乗平均値定理の発見など, 制御理論の基礎的な開拓が森教授によってなされた。また, 任意伝達関数によるサンプル値制御装置の大規模な試作を行ない, サンプル値制御の実用化を促進した。これらの基礎的研究は今や工業界の各所で実を結び, 革新的な技術としての計算機制御の実施を行なう際の不可欠な基礎理論として用いられている。この研究によって森教授は, 第1回日本機械学会論文賞を受賞した。

2. プロセスオートメーションに関する研究³⁾

(1) 回分式真空結晶缶の制御と特性に関する研究

(昭和37年～昭和41年度)

一般の回分式プラントがもつ晶析という現象的に複雑なプロセス特性をもつ回分式真空結晶缶の完全な制御と自動化を目指して研究を行ない, 精製糖工場の建設に際して大型結晶缶の制御と自動化に成功した。この研究は従来の結晶缶操業の徹底的な調査と分析から始まり, 結晶缶特性の理論解析, パイロットランプによる実験, 実物試験などの経過をたどって最終的な制御系設計を行なったが, その際に, 回分式プロセスの制御にシーケンス制御を導入し, またいろいろの検出器の開発を行ない, さらに, 工場全体の操業と関連させて制御することに留

意した。

(2) 精製糖工場のオートメーションに関する研究⁴⁾

(昭和37年～昭和41年度)

精製糖工場をできる限り自動化し合理化するために第3部沢井教授, 山口助教授らと共同研究を行なった。この研究により, 工場内における各工程の制御はもちろんのこと, 全工程の総合的な自動管理方式を採用することによって最経済運転と品質の安定化が得られ, 人員の大幅な削減を可能にした。工場全体の自動化を行なうために, 制御の立場から製造工程を徹底的に解明し, 回分式プロセスと連続式プロセスの混在する複雑な系を総合的に制御し管理する計算機制御の手法を開発した。また, マテリアルズハンドリングを重視し省力化を徹底的に行なった。なお, 本研究を進めるにあたっては, 各分野の人々からなるオートメーション・チームを編成してつねに協同作業を行ない, 工場計画やプラント設計の段階から参加した。この研究によって森教授は, 沢井教授, 山口助教授とともに昭和43年度計測自動制御学会技術論文賞を受賞した。

(3) 粉粒体プロセスの基礎的研究⁵⁾

(昭和38年～昭和41年度)

マテリアルズハンドリングの自動化を目的とする粉粒体の流動性測定および流動性向上の研究を行ない, エアスライドを操作部とする粉体流量制御装置を考案した。その結果, 容器からの粉体流出静特性および動特性を明らかにすることができた。

(4) その他 (昭和34年～昭和43年度)

セメントキルンの制御 (サンプル値制御の実用化研究), 発酵槽をはじめとするバッチプロセスの大規模シーケンス制御⁶⁾, し尿処理装置の自動化 (シーケンス制御の応用開発研究), 溶鋳炉の自動制御 (生研試験溶鋳炉を含む) などに関する研究を行ない, また, ボイラ・アキュムレータ系のシステム制御問題を研究し, プロセス特性の解析に非平衡熱力学の手法を導入する研究を行なった⁷⁾。

3. 生物機械工学に関する研究

(1) 人工の手に関する研究⁸⁻⁹⁾

(昭和36年～昭和43年度)

世界で, 最初に指に関する理論の工学的研究を行なった。すなわち手を多自由度リンクシステムと考え, 指の

機能を自由度と、可能な仕事の総数という観点から定義し、もっとも機能度の高い指システムを求めた。同時に、シーケンス制御によって動作する3本指の人工の手一号機を試作し実験を行なった。また、これらの結果をもとにして、さらに5本指の人工の手2号機を試作し、目下、計算機制御(オンライン)を行なうべく準備中である。一方、人工の手の実用化もすすめられ、すでに、インジェクションマシンなどに取り付けられて十分な成果をあげている。

(2) メカノケミカル系に関する研究¹⁰⁾

周囲の媒体の化学的性質の変化に応じて伸縮し、その化学的エネルギーを直接機械的エネルギーに変換することのできるメカノケミカル系に関する、工学的な研究を行ない、pH自動制御用の自力制御弁やpH検出スイッチなどの機器を開発し、同時に、メカノケミカル系の力学的性質の測定も行なった。

(3) IMICTRON に関する研究¹¹⁻¹²⁾

発 表 論 文

- 1) M. Mori, "Root-Locus Method of Pulse Transfer Function for Sampled-Data Control Systems", I.R.E. Trans on Automatic Control, PGAC-3. Nov., 1957, p. p. 13~20
- 2) M. Mori, "Statistical Treatment of Sampled-Data Control Systems for Actual Random Inputs", 生研報告1-3, 1958
- 3) M. Mori, Y. Umetani, "Dynamic Characteristics of Vacuum Pan and Control Systems of Boiling Process", 13th. ISSCT Congress Proc., 1968
- 4) 沢井, 森, 山口: "精製糖工程の総合制御システム", 計測と制御 6-2, 1967, p. p. 77~90
- 5) 山下, 森: "粉体流量の制御に関する基礎的研究", 生研報告 17-1, 1966
- 6) M. Mori, S. Yamashita, "Sequence Control System Runs Fermentation Batches", Control Engineering, July, 1967, p. p. 66~70
- 7) 梅谷: "不可逆過程熱力学のプロセス特性解析への応用", 日本機

生理学的な実験事実からパルスによる生体の神経系を Time Interval Modulation Information Coding System (TIMIC 系) と定義し、この系を満足する神経細胞モデル IMICTRON を考案し、それによる情報処理装置の試作研究を行なった。また IMICTRON の応用として、それらの機能をフィードバック制御系や学習機構に導入し、その他のシミュレーション素子としての応用も検討している。

(4) パターン認識に関する研究¹³⁾

視覚の空間予測機能を利用したパターン認識の手法を開発し、また、触覚による三次元対象物の認識の方法およびその手段として VARISHOLD Method を開発した。なお、これらの研究は現在進行中のものである。

(5) 人間—機械系に関する研究

人間—機械系における人間の情報処理系の総合的な特性を調べるために、乱数発生テスト法を考案実施し、人間工学的な基礎資料を得ることができた。

械学会誌, 71-591, 1968, pp. 477~485

- 8) 山下, 森: "指の機能の工学的研究", 生研報告13-3, 1963
- 9) M. Mori, T. Yamashita "Mechanical Fingers as Control Organ and Its Fundamental Analysis" JACC Conference Preprint 1964, pp. 106~113
- 10) 森: "軟体機械", 「人工筋肉のこころみ」日本機械学会誌 Vol. 56 No. 517, 昭和37 pp. 275~283
- 11) 合田: "IMICTRON の研究—神経細胞の機能をもつ制御素子の解析と応用" 生研報告, 17-6, 1967
- 12) S. Aida G. Kinoshita "A Pattern Classification by the Time Varying Threshold Method", Intl. Joint Conf. on Artificial Intelligence, 1969. to appear.
- 13) M. Mori K. Takase, H. Nishio "A Dynamic Pattern Recognition Method Using the Preview Controlled Saccadic Movement of the Detector", Int'l Joint Conf. on Artificial Intelligence, 1969, to appear.

川井研究室 (昭和38年度~)

助教授 川 井 忠 彦

溶接工学・熱構造力学

溶接その他の熱塑性加工による残留応力や変形の問題について基礎的研究を昭和38年度以降行なって来ている。また本研究と併行して骨組、薄板、殻等の各種構造物の熱応力および、熱変形の問題の実用的解析法を研究し、大形電子計算機を使用する構造解析システム開発の基礎的研究を行なって来た。一方溶接骨組構造物の最終強度および最小重量設計法に関する研究を行ない、構造設計の最適化を自動的に行ない得る電子計算機プログラムの開発を研究中である。

下記の研究中(1), (3)の研究は安藤研究室の研究と関連があり、また(2), (4)の研究の一部は科学技術庁航空宇宙技術研究所機体部構造研究室との共同研究である。これらの研究には助手吉村信敏、技官椎名章二、鈴木江子などが協力している。

1) 溶接構造物の残留応力分布ならびに変形に関する研究¹⁻²⁾ (昭和38年度~, 一部文部省科学研究費)

平板に溶接あるいは熱塑性加工を加えた場合に生ずる残留応力場や、面内および面外変形の様子を実験的に観察し、一方平板の曲げ理論や“喰違い理論”による解析的研究との相関性を調べた。また残留応力や変形の発生機構について有限要素法による熱弾塑性問題解析の可能性を研究して来た。

2) 構造要素としての梁、平板、殻の力学的挙動に関する研究⁴⁻⁹⁾ (昭和38年度~, 一部文部省科学研究費)

構造要素としての薄肉開断面材、平板および殻の力学的特性を把握する実用的解析法の確立を目ざし、仮想仕事の原理より出発して、その挙動を支配する基礎理論の再検討を試みた。またこのような研究と併行して

Rayleigh-Ritz の方法に基づく直接解法を研究し、その成果の一部を昭和39年8月西独ミュンヘン市で開かれた第11回国際応用力学会議で発表した。

3) 複雑な立体構造物の有限要素構造解析法に関する研究¹⁰⁻¹⁷⁾ (昭和40年度～, 一部文部省科学研究費)

近年欧米において急激な進歩を遂げつつある有限要素構造解析法の基礎理論について研究し、変位法による各種構造体の静変形、熱応力、振動、座屈問題等の解析を行ない得る大型電子計算機用解析プログラムの開発研究を行なって来た。昭和41年9月より1カ年間本研究の米国における進展状況の視察と研究連絡のため渡米し、昭和43年度には国内の研究連絡のための総合研究費 (B)

発表論文

- 1) 二、三の熱弾性問題について、第12回日本航空学会年会、耐熱構造シンポジウム、1964. 4.
- 2) 熱応力、加工における諸問題—主として塑性加工の分野について—、第2回生研講習会テキスト、1964. 6.
- 3) 平板の影響関数とその工学的応用に関する研究、(I)、(II)、(III) 造船協会論文集、117, 1965. 6, 118, 1965. 12, 119, 1966. 6
- 4) On the Method of Application of Energy Principles to Problems of Elastic Plates, The 11th International Congress of Applied Mechanics, 1964. 9
- 5) 平板の曲げ、振動および座屈問題に対するエネルギー法—一般の適用法について (I)、(II)、造船協会論文集、117, 1965. 6, 118, 1965. 12
- 6) "Influence Surfaces of Orthotropic Plates", Report of the Institute of Industrial Science, The University of Tokyo, 13 February 1964
- 7) "On the Application of the Energy Method to the Stress Concentration Problem of a Rectangular Plate with a Central Circular Hole", Nuclear Engineering and Design 7 (1968) North-Holland Publishing Co., Amsterdam
- 8) "General Theory of Shells Based on the Energy Principles", Recent Researches of Structural Mechanics, Contributions in Honour of the 60th Birthday of Prof. Y. Tuboi, Uno Shoten Tokyo (1968)

の交付を得た。また研究成果の一部を昭和43年10月米国オハイオ州デイトン市で行なわれた第2回マトリックス構造解析会議において発表した。

4) 最適構造設計に関する研究¹⁸⁾ (昭和38年度～, 一部文部省科学研究費)

構造物の最適設計に関する研究の第一歩としてまづ平面門形骨組構造の最終荷重計算ならびに特にその最小重量設計解を塑性学における上限定理によって求める組織的方法を考察し、大型の電子計算機による解析の自動化にほぼ成功した。また、その成果を昭和40年8月米国リーハイ大学フリッツ工学研究所において開かれた高層骨組構造の塑性設計夏季会議において発表した。

- 9) 薄肉開断面材の弾性力学 (I)～(IV), 生産研究, 16, 1, 2, 4, 6, 8 (昭和39年), 17, 4, 5 (昭和40年)
- 10) マトリックス法による船体構造解析に関する研究 (I), (II), (III), 造船協会論文集, 120, 1966. 11., 121, 150～156, 1967. 6., 日本造船学会論文集, 123. 1968., 日本機械学会誌 70, 576, 1967. 1
- 11) マトリックス法による平板の曲げ振動の解析, 西部造船会報, 36, p. 147～p. 154 (1968)
- 12) マトリックス法による棒のおじり解析, 生産研究, 20, 5, p. 246～p. 248 (1968)
- 13) 有限要素法の現状とその将来, 生産研究, 20, 5, p. 206～p. 215 (1968)
- 14) 有限要素法による平板の大たわみ問題の解析, 生産研究, 20, 8, p. 383～p. 387 (1968)
- 15) マトリックス構造解析法講座 (1), (2), (8), (11), 日本鋼構造協会誌 (昭和42年および昭和43年) JSSC 3, 14, 15, 23 (1967) 4, 27 (1968)
- 16) H.C. Martin 著邦訳: マトリックス法による構造力学の解法, 培風館 (昭和42年6月)
- 17) R.K. Livesely 著邦訳: マトリックス構造解析入門, 培風館 (昭和43年9月)
- 18) 骨組構造の最小重量設計に関する研究 (I), 造船協会論文集, 119, 1966. 6

佐藤研究室 (昭和38年度～)

助教授 佐藤 壽 芳

切削工作学

工作機械が構造として有する振動、これが励起されたときに加工物の上に精度として生ずる影響について亘理・竹中研究室と共同研究をすすめている。またこのような構造としての振動特性と、切削機構との関連によって生ずる自励振動との関係についても研究をおこなっている。

佐藤助教授は、1967年9月より1年間米国マサチューセッツ工科大学に出張、機械工学科材料加工研究室において、この面の研究をすすめた。

これら工作機械に関係した研究の他に、佐藤助教授が着任以前より、工学部藤井澄二教授指導でおこなっていた機械構造物の耐震設計に関する研究も亘理・柴田研究室と共同で続けている。助手鈴木浩平 (昭和41年～)、技官武藤敏昭 (昭和39～44年)、技官駒崎正洋 (昭和43年～)

がこれらの研究を分担している。

1. 工作機械の動剛性と動的精度に関する研究^{11,2)}

(昭和39年度～)

旋盤を例としてまづ動剛性についての基本的検討をおこなった。すなわち、基本次をはじめいくつかの固有振動数、固有振動型減衰定数が簡単な衝撃を加えただけでもとめられること、さらに固有振動数は、切削を行わない状態の機械運転時に、モーター、主軸回転その他が振動源となって励振されること、機械全体の振幅は、一定の加振力にたいして高次になるほど振幅が減少するのにたいし、加工精度に関係すると考えられる。工具台と被削材間の間隔は振動数にあまり関係なくほぼ一様であること、この間隔への影響が少ないと考えられる。機械全体が一様に振動するロッキング運動の場合でも、固

有振動数の影響は、あらわれることなどが明らかになった。しかしながら、現在までのところこれらの固有振動数の表面粗さ等精度への影響は必ずしも明らかでなく研究を続行している。(一部文部省総合研究費、生研特別研究費)

2. 機械構造物系の耐震設計に関する研究³⁾⁴⁾(昭和38年度～)

昭和38年の機械学会配管系耐震設計法研究分科会に研究者委員の一人として参加し、配管系の耐震設計理論とこれを実施するために必要な実系の特性の検証をするために、東京電力(株)の協力を得て当時廃止予定の千住火力発電所でおこなわれた振動実験に協力し、固有振動数・振動型・ダンパの効果等について、理論に根拠を与える結果を得た⁵⁾。また機械系への入力としての地震動およびこれに対する系の応答特性についても研究をす

めている。地震動を不規則振動論の立場から考える場合に重要な地震動の非定常性を記述する方法⁶⁾、松代地震を機会に地震観測をおこない、地震効率の振動成分として50Hzのものも含まれること⁷⁾、加速度応答曲線中の最大値の信頼幅について研究をすすめた結果、大地震にたいしては応答倍率が大きくなる可能性があること⁸⁾、などが明らかになった。また昭和42年度よりは、機械学会原子炉耐震設計法研究分科会の研究者委員として、多入力をうける機械系が建物系に付加された場合の応答について研究をすすめ、入力端間の相対変位の重要性をあらためて指摘した⁹⁾¹⁰⁾。

この間、昭和39年の新潟地震、昭和43年の十勝沖地震には、生研・工学部で組織された震害調査グループの一員として工場の震害調査にあたった¹¹⁾¹²⁾。(一部文部省試験研究費、原子力平和利用委託研究費)

発 表 論 文

- 1) 佐藤：微動による工作機械の動的特性の測定，機械学会第43期通常総会講演会前刷集 No. 151, 1966-4
- 2) H. Sato and N. H. Cook An Experimental Study on the Effect of Machine Tool Vibration on Surface Finish M. I. T. 1967-6
- 3) 佐藤：機械構造物の耐震設計に関する研究，生研報告 15-1, 1965-11
- 4) 佐藤：建築・機械構造物系の地震時応答について，機械学会論文集 32-233, 1966-1
- 5) 機械学会：原子炉配管系の耐震設計法に関する研究，研究分科会成果報告書(昭和38年度) 1965-11
- 6) 佐藤，武藤：地震動の非定常性の一取扱法について，生産研究 17-12, 1965-12

- 7) 佐藤，鈴木，武藤：松代地震の高域振動数特性について，生産研究 18-10, 1966-10
- 8) 佐藤：地震に対する応答計算の信頼幅について，第18回応力連合講演会抄録集 1968-11
- 9) 佐藤，鈴木：多入力をうける多自由度系の応答，機械学会第46期全国大会講演論文集 No. 200, 1968-9
- 10) 佐藤，鈴木：時間差のある二入力をうける構造物モデルの地震応答，機械学会第47期通常総会講演論文集 No. 206, 1969-4
- 11) 機械耐震設計グループ：機械配管関係の被害，原因とその対策，新潟震害特集，生産研究，16-10, 1964-10
- 12) 佐藤：機械配管関係の震害について，十勝沖地震震害小特集，生産研究，20-12, 1968-12

棚 沢 研 究 室 (昭和38年度～)

助教授 棚 沢 一 郎
伝熱工学

昭和38年4月開設。橋教授が本研究所併任となって以来伝熱一般の研究の多くの部分はこの研究室に移った。初期の研究は電磁流体の熱伝達，沸騰熱伝達における放熱フィンの効果に関するものなどであったが，その後再生式熱交換器の研究，粉体の伝熱に関する研究，およびその一部をなす充てん属の熱伝達の研究および凝縮熱伝

達の研究などを中心に研究活動を進めている。これらの研究は助手永田真一との協力のもとに進められている。なお研究の性質上橋研究室とは密接な連繫を保っており，同研究室との協同研究として進められている研究も少なくない。

発 表 論 文

- 1) 日本機械学会講演会論文集，各種放熱フィンの沸騰熱伝達の応用(1963)
- 2) 橋，棚沢，*黒沢：沸騰熱伝達に及ぼす伝熱面の振動の影響，機械学会講演会前刷(1963)(*黒沢蒞)
- 3) 生産研究，熱伝達率の非定常測定法について(1966)
- 4) 生産研究，MHDの発電について(1966)
- 5) 生産研究，デジタル計算機による滴状凝縮現象のシュミレーション(1968)

- 6) 日本伝熱シンポジウム講演論文集，滴状凝縮過程のデジタル計算機によるシュミレーション(1968)
- 7) 日本伝熱シンポジウム講演論文集，管熱式熱交換器の研究(1968)
- 8) 生産研究，滴状凝縮過程における液滴の合体成長について(1968)
- 9) 日本機械学会第782回熱工学講演会論文集，滴状凝縮過程における液滴の合体，成長について(1968)

大野研究室 (昭和41年度～)

助教授 大野 進 一
機械力学

本研究室では、工作機械の振動と弾性体の振動とについて研究が行なわれている。昭和41年4月1日に荒井紀博技官が、また昭和42年4月1日に高橋伸晃助手が加わった。なお本研究室は巨理研究室と密接な連絡を保ちながら運営されている。

1. 工作機械の振動の研究¹⁾ (昭和41年度～)

これまで円筒研削における自励振動を研究してきた。工作機械の自励振動はびびり振動と呼ばれ、加工上極めて悪い影響を有する。旋削やフライス削りなどでは研究が相当行なわれていたが、研削では、振動が微小であるためもあって、現象の解明が遅れていた。円筒研削にお

いていわゆる再生作用によって被削材の自励振動が発生することを実験的および理論的に明らかにした。

2. 弾性体の振動の研究 (昭和42年度～)

薄板と立体梁の振動を研究している。平板、波形板、部分円筒殻などの固有値の計算は、薄板構造物の振動防止の面から重要である。差分法やエネルギー法によりこれを求めている。また梁を有限個の集中ばね質量系の連結体と考えることにより、分岐や閉じた部分を有する立体梁の固有値を求めている。立体梁の問題は高橋助手が担当している。なおいづれも計算と並んで実験を行なっている。

発 表 論 文

- 1) 大野：研削における振動 (第2報) 日本機械学会講演論文集 No. 168, 1967

富成研究室 (昭和36年～昭和38年度)

講 師 富 成 襄
自動制御

富成講師は昭和29年より大島研究室において助手として自動制御、特にサーボ機構の研究に従事してきたが、昭和36年9月より二級技官として独立し、昭和38年4月講師となり、同年6月東京都立大学助教授として転出するまで、主として油圧サーボ機構に関する研究に従事した。

1. 信号伝達線図とマトリクスによる制御系の解析¹⁾²⁾ (昭和33年～昭和38年度)

信号伝達線図は制御系の詳細な解析を行なうのに適しており、機械的制御系のインピーダンスの計算や高周波領域での特性表示に便利である。これに四端子マトリクスの解析法を併用すると制御系の解析が容易になる。そこでこの手法を双動形サーボ機構に応用し、カフィードバック形、変位フィードバック形などの特徴を明らかにした。また実験的研究により解析結果を確認した。

2. 高速電気油圧サーボ機構に関する研究³⁾⁴⁾ (昭和34年～昭和38年度)

信号伝達線図とマトリクスの手法を利用して電気油圧サーボ機構の各構成部分を詳細に解析し、その実用時における問題点をあげ、高周波域まで考慮に入れた設計法を示した。また各種方式のサーボ弁について上記手法により解析し、各方式別にその特徴を明らかにし、サーボ弁の設計指針を確立した。

3. 高速油圧サーボ機構における配管の影響⁵⁾ (昭和34年～昭和38年度)

高周波域まで考慮したときの油圧サーボ機構における配管の特性を上記手法により詳細に解析し、あわせて実験的研究により解析の結果を確認した。また理論計算を実用的な計算式で近似する方法を提案した。

発 表 論 文

- 1) 富成：自動制御系の Signal Flow Diagram による解析方法, 自動制御, 5, 6, 238, 1958
2) 富成：双動形サーボ機構の Signal Flow Diagram と Matrix による解析と実験, 自動制御, 6, 2, 58, 1959
3) 富成：高速度電気油圧サーボ機構の理論および設計法, 生産研究

12, 4, 189, 1960

- 4) 富成：サーボ弁の解析と設計法, 自動制御, 8, 4, 232, 1961
5) 富成：高速油圧サーボ機構における配管の取扱いおよび計算法, 自動制御, 8, 6, 371, 1961

荒木研究室 (昭和41年度～)

講 師 荒 木 獻 次
自動制御

昭和34年から昭和38年の間に大島教授の指導のもとに

行なった油圧サーボ機構に関する研究 (大島研究室の項

参照)を生かして、昭和39年より高性能空気圧サーボ機構の研究を開始し、昭和41年に専任となり、現在研究を展開中である。

ここでいう高性能空気圧サーボ機構は数 10Hz 以上の帯域幅 (従来の空気圧サーボ機構はせいぜい数 Hz) を持ち、油圧サーボ機構に近い性能をもつものを指している。

1. 空気圧サーボ弁に関する研究^{1)~6)} (昭和39年度~)

サーボ弁の前段増幅部を構成するノズル・フラップ機構において、ノズルの噴流力特性はノズルの座の大きさ、上流側オリフィスとノズルとの有効面積の比、供給圧力、ノズル・フラップ間隙などによって大きく変わる。他のパラメータを固定したときは、特にノズルの座を大きくするにつれてノズル・フラップ間隙—ノズル噴流力特性の非線形性が、著しくなることを実験的に明らかにし、その理論解析を行なった。また、この非線形ノズル噴流力によってサーボ弁が自励振動 (し張振動など) を

発 表 論 文

- 1) 荒木: 空気圧サーボ機構におけるノズル・フラップの特性, 自動制御, 3, 10, p. 329~334, 昭和39年
- 2) 荒木: 空気圧サーボ機構におけるノズル・フラップの静特性, 計測自動制御学会論文集, 1, 2, p. 90~96, 昭和40年
- 3) 荒木: カフィードバックサーボ弁の自励振動, 生産研究, 20, 8, p. 424~425, 387, 1968
- 4) 荒木: 非線形ノズル噴流力によるカフィードバックサーボ弁のし張振動, 生産研究, 20, 10, p. 513~514, 1968
- 5) 荒木: カフィードバック空気圧サーボ弁の発振機構, 第11回自動制御連合講演会前刷, No. 215, p. 215~216, 1968
- 6) 荒木: 高圧空気圧サーボ機構における案内弁の非線形性の及ぼす

起こすことを見だし、実験・理論の両面より研究を行なった。

案内弁の非線形性の影響により、入力信号の増大に伴って空気圧案内弁サーボモータの共振周波数が下がることを明らかにした。

2. 空気圧案内弁サーボモータに関する研究^{7)~9)} (昭和39年度~)

供給空気圧、アクチュエータ (パワーシリンダ、回転形モータ)、配管などは案内弁サーボモータの特性に大きな影響を及ぼすが、特に配管が 1 m 以上の長さになると系を分布定数系として取り扱う必要がでてくることを実験的に示し、理論解析によりその共振周波数を求める式などを誘導し、実測値と理論値とが一致することを確認した。

3. 流体増幅器用サーボ弁の開発研究 (昭和43年度~)

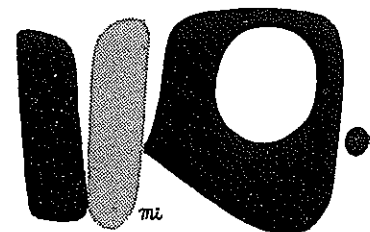
現在、アナグロ形の各種流体増幅器を試作し、流体増幅器用サーボ弁の開発研究中である。

影響, 第6回計測自動制御学会学術講演会前刷, No. 412, p. 339~340, 1967

- 7) 荒木: 空気圧サーボ機構のステップ応答, 日本機械学会, 第43期東京秋期講演大会, 前刷 No. 214, p. 83~86, 昭和40年
- 8) 荒木: 空気圧サーボ機構のステップ応答, 第8回自動制御連合講演会, No. 205, p. 163~164, 昭和40年
- 9) 荒木: 高圧空気圧サーボ機構の案内弁サーボモータ動特性, 日本機械学会創立70周年記念北海道地区講演会, No. 203, p. 95~98, 昭和42年

著書

- 1) 大島, 荒木: サーボ機構, オーム社, 昭和40年9月



第 3 部 電気工学・電子工学関係

藤高研究室 (昭和24年度～42年度)

教授 藤高周平 (昭和42年11月26日死去)
電力工学・高電在工学

電力工学の立場から送電系統におけるサージ現象ならびに避雷, 絶縁の合理化に関する研究を行なっている。特に送電系統における雷実測については30年近くの実績を有し, ここで得られた成果はわが国における耐雷設計に貢献するところきわめて大であった。

藤高教授は昭和37, 39, 41, 42年の4回にわたり CIGRE ならびに IEC 大会に主席代表として海外出張し, 昭和40年には渋沢賞, 41年には電気学会功績賞を受賞した。昭和42年11月26日逝去(60才), 同日従三位勲二等瑞宝章を授与された。

1. 送電線における雷現象¹⁾²⁾³⁾ (昭和34～42年度)

電力回路における絶縁協調の基礎的問題として送電線における雷サージ現象の実測とこれに対する防護対策の研究を行なった。この期間には研究室で開発した高速度ブラウン管オシログラフを利用して次の各所において実測を行なった。なおこの実測には河村助教授の協力を得た。

昭和34, 35年度, 7～9月 電源開発株式会社南川越変電所

昭和36～42年度, 7～9月 電力中央研究所 600kV 塩原試験場

実測項目としては南川越変電所においては送電線における伝搬雷サージ波形の測定とともに野村教授と協同で開発した多チャンネル変調式磁気テープ自動オシログラフを用いて実測を行なった。また塩原試験場においては鉄塔直撃雷の波形, 波高値, 電荷量等の実測を行ない, 送電線における耐雷設計上きわめて有用な資料を得た(一部文部省試験研究費, 総合研究費)

2. 雷放電カウンタに関する研究⁴⁾⁵⁾⁶⁾ (昭和35～42年度)

発 表 論 文

- 1) 藤高, 麻生: 雷サージの減衰計算式について, 電気4学会連合大会講演論文集 568, 1959. 4
- 2) 藤高, 河村: 昭和41年度雷実測報告, 雷害事故調査委員会資料14, 1966. 10. ほか
- 3) 藤高, 野村, 山本: 磁気テープ多重情報蓄積装置, 生産研究 12, 350, 1960. 9
- 4) 藤高, 河村: 雷放電カウンタによる測定, 生産研究13, 185, 1961. 6
- 5) S. Fujitaka, T. Kawamura, Measurement by Lightning Flash Counter in Japan, CIGRE. S. C. 8, W. G. Lightning Flash Counter 1963. 5
- 6) S. Fujitaka, T. Kawamura, Y. Hirose, S. Tsurumi, K. Kino-

電力設備における耐雷設計に関する基礎資料を得るためにはまず製雷に関する資料をもとめる必要がある。この目的のため河村助教授の協力を得て雷放電カウンタによる対地放電数の比較測定を行なった。この研究は昭和35年千葉実験所において行なわれたのがわが国における最初であったが, その後電気試験所, 電力中央研究所, 電力会社, メーカー等の協力を得て全国的規模にまで拡大し, 昭和42年度雷雨期には102の観測点において同時観測が行なわれ, その成果はCIGREの雷放電カウンタに関するワーキング・グループに毎年報告されている(一部文部省総合研究費)。

3. 交流電化回路における異常電圧と絶縁協調 (昭和34～42年度)

わが国における鉄道は東海道新幹線はじめ交流電化が広く取り入れられているが, 電気鉄道独特の現象があり, その絶縁協調には特別の考慮を必要とする。このため研究室においては昭和35年黒磯変電所において異常電圧の実測を行ない, サージに関する基礎資料をもとめるとともに, 避雷器の適用など絶縁協調の基本的問題の解決について積極的に研究の推進, 指導に努めた。

4. 塩害防止に関する研究⁷⁾⁸⁾⁹⁾¹⁰⁾ (昭和34～42年度)

わが国は四面海に囲まれており, 高電圧設備の外部絶縁物の表面が塩塵埃により汚損された場合のせん絡電圧の低下が絶縁設計上きわめて重要である。このため人工汚損したがいしについてせん絡現象の基礎的研究を行なうとともに, 間歇課電の際の漏れ電流や汚損コロナによる超音波を利用する汚損監視方式の開発を行ない, 実際の設備における適用をはかった(一部文部省総合研究費, 生研特別研究費)。

shita: Report on the Lightning Flash Counter Measurement for the 1966 Lightning Season in Japan. 同上, 1967. 6

- 7) 藤高, 藤田, 竹之内, 西村, 庄山, 小川: 九州若松海岸における塩害調査, 電気4学会連合大会講演論文集 864, 1961. 4
- 8) 藤高, 藤田, 尾上: 超音波受信器によるがいしの汚損度測定に関する基礎的研究, 電気4学会連合大会講演論文集1151, 1965. 4
- 9) 藤高, 藤田: 漏れ電流間歇測定によるがいしの汚損監視について 電気4学会連合大会講演論文集 1044, 1967. 4
- 10) S. Fujitaka, T. Kawamura, S. Tsurumi, H. Kondo, T. Seta, M. Yamamoto: Japanese Method of Artificial Pollution Test on Insulators, IEEE Transactions on Power Apparatus and Systems PAS-87, 729, 1967. 3

高木 (昇) 研究室 (昭和24年度～)

教授 高木 昇 (昭和40年4月宇宙研, 併任)
通信機器学

研究の重点は観測ロケット用電子機器ならびに地上用装置におき、三部教官と協同でこれを進め、また同時に観測ロケット研究計画のまとめ役を果たしてきた。

研究室自体の研究としては非破壊検査、ロケット用アンテナの研究を進めてきた。

1. 超音波濃度計, 超音波厚み計, ラフ電線探傷計
(昭和35～39年度)

石橋助手と協同で化学工場における溶液濃度を音速の変化から検出する濃度計, 石橋助手, 市川 (初男) 技官の協力により超音波厚み計をトランジスタ化して軽量化を図り, またストロボ式の厚み計も完成した。

またうず電流による電磁的非破壊検査の基礎研究からはじめ, 細管を対象とした欠陥検査, 核燃料被覆管についての研究を行なった。

2. 電波暗室およびロケット用アンテナの研究 (昭和38～43年度)

ロケットに装備するアンテナ, 地上におけるパラボラ, ヘリカルアンテナ等の研究に電波暗室は不可欠のものである。黒川元助教授, 長谷部助手の協力により, 反射の少ない電波暗室を完成し, アンテナの研究を容易にすることができた。

ロケットにつけるアンテナはロケットの型により, ま

発 表 論 文

- 1) 高木: 核燃料の検査技術, 鋳鋼鍛冶技術情報, 74, 27, 1960
- 2) 高木: メカニカルフィルタの問題点, 電子工業 9, 5, 492, 1960
- 3) 高木: 燃料検査の必要性, 原子力工学, 6, 8, 9, 1960
- 4) 高木: テレメタリングの最近の現状, オートメーション, 5, 11, 10, 1960

森脇研究室 (昭和24年度～)

教授 森脇 義雄
電気回路学, パルス回路, 放射線計測

本研究室は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なってきた。高周波帯域増幅回路, 表面波線路, 擬似トラヒック装置等の研究はそれぞれの分野で電子通信工学界に少なからぬ貢献をしてきたが, 最近の10年間は主として高性能パルス波高分析器の開発および論理回路の研究を行なっており, 昭和38年からは高羽研究室もこれに協力している。1959年2月から1960年8月まで米国ブルックリン工科大学に客員教授として滞在し, 接点数最小の接点回路を求めるアルゴリズムを確立した。なお1960年にロンドン, 1963年に東京で開かれた国際電波科学連会総会, 1965年に東京で開かれた日米一次刊行物編

たテレメータ, レーダ, コマンド, テレビ等, 目的によってもいろいろの工夫を施す必要がある。同時にモデルから始めて最終的には実機についてもテストをしなければならぬ。

また自動追尾レーダの円偏波放射器についての研究を進め, その成果を鹿児島宇宙空間観測所のレーダに実施して成果を収めた。以上の研究は長谷部, 市川 (満) 助手によって行なわれたものである。

3. 超小型電子回路の基礎研究 (昭和39～43年度)

超小型電子回路技術がわが国で発展することを願って当初から日本電子工学振興協会を中心として活動が続けてきた。安達教授, 後川講師の協力を得て基礎研究を始めた。

4. 観測ロケット用電子機器 (昭和35～43年度)

総合研究の部で記されると思うが, 三部教官の協同により宇宙用電子機器が自主的に研究開発されたことは誇りと考えている。ロケットの発展と共に電子機器も手探りしながら進んできた。テレメータ, レーダ, コマンド, 大アンテナ等, 何れも特長のあるものばかりである。同時に他部教官の協同で完成したものも多い。今後このような研究が推進されることが望ましい。

- 5) 高木: 非破壊検査とテレビジョン, テレビジョン 14, 10, 468, 1961
- 6) 高木, 斎藤, 野村: 18 mφ トラッキングテレメータ空中線, 電気4学会連合大会 1963

集者会議に日本代表として出席した。

1. パルス波高分析器に関する研究 (昭和31年度～)

放射線のエネルギー分布を測定するのに広く用いられている波高分析器には, 簡単で安価な単一チャンネル型と, 測定時間が短いが高価である多チャンネル型とがあり, 後者には記憶装置に磁心を用いる高速高価なものと, 遅延線路を用いる低速安価なものがある。それぞれ一長一短を有している。これら各種の波高分析器について, 測定時間を短縮し, 計数落しを少なくして, 性能を向上させるために, 下記のような研究を行なった。

1.1 高速度掃引式単一チャンネル波高分析器に関する研究¹⁾
(昭和32～34年度)

出力表示部に新しく考案した高速度計数率計を用いて従来のものに比して測定に要する時間を数分の一に短縮することができた。

1.2 待合せ方式による多チャネル波高分析器の高速度化に関する研究^{9), 10)} (昭和34~36年度)

入来パルスの間隔がランダムであることを利用して、待ち合せ回路(パルス伸長回路と直線ゲート回路を組み合せたものを、ダイオード・マトリクス回路で制御する方式)を1~3個設けることにより、計数損率を1/3~1/100に減少させることができた。

1.3 パルス分配方式による多チャネル波高分析器の高速度化に関する研究^{9), 10), 13), 15), 19)} (昭和34~43年度)

通常の波高分析器はA-D変換器1個でパルス波高をパルス数に変換しているのに対し、2~3個のA-D変換器を設けて入来パルスをあいているA-D変換器に加えるようにすれば、計数損率を1/10~1/5000に減少させることができる。さらに記憶装置の前にバッファ・メモリを置き、またパルス伸長回路に待ち合せの機能を与えることにより、一層計数損率の減少と計数率の増大を実現することができた。

1.4 遅延線を記憶装置とする多チャネル波高分析器の高速度化に関する研究 (昭和36年度~)

磁心記憶装置に比して安価な遅延線記憶装置は記憶容量を大きくすれば波高分析器としての不感時間が大きくなるために、従来簡易型分析器に用いられていたに過ぎなかったが、不感時間を短くするために、下記のような

各種の研究を行なった。(1)入来パルスの波高をパルス数に変換して、数個の一時記憶用計数器にたくわえ、これを次の記憶周期中に遅延線に書き込む方式^{9), 11)}。(2)短い数本の遅延線を並列に使用する方式^{9), 12)}。(3)短い一時記憶用遅延線と長い主記憶用遅延線とを用いる多段遅延線方式²⁰⁾。これら諸方式を通じて、遅延線をNRZ(non-return-to-zero)方式で使用するにより、パルス密度をほぼ倍加し、各方式の実用化も行なったが、(3)が最も有望である。(2)(3)の方式および遅延線記憶装置については高羽研究室の緊密な協力を得た。

2. 論理回路の構成に関する研究 (昭和34年度~)

グラフ理論を応用して、接点数最小なる接点回路を求めるアルゴリズムを確立した^{4), 5), 7)}。また順序回路の内部状態の遷移についても考察を行なった¹⁷⁾。なお大規模集積回路の構成の一方法であるカットポイントアレーの解析・構成および故障診断に関する研究も行なった^{18), 21)}。

3. 高速度パルス回路の応用に関する研究^{14), 16), 22)} (昭和31年度~)

波高分析器以外にも、高速度パルス回路の各方面への応用について、高羽研究室と協同で研究を進めている。トンネルダイオードを用いたバーニア式時間分析器では約1ナノ秒の分解時間をえた。変換時間の短い逐次比較型A-D変換器の直線性の測定を容易にするための直視型測定器、ステップ・リカバリ・ダイオードによるピコ秒パルスの発生についても試作研究を行なった。

発 表 論 文

- 1) 森脇, 河村: 計数率計の高速度化, 生産研究, 10, 5, 1958
- 2) 森脇, 河村: 高速度掃引式シングルチャネル波高分析器, 第3回日本アイソトープ会議報告文集, I-5, 1959. 9; 生産研究, 12, 1, 1960. 1
- 3) 森脇, 河村, 寺川: 波高分析器用パルス分配回路, 電気通信学会全国大会論文集, 377, 1959. 10
- 4) S. Okada, Y. Moriwaki, & K.P. Young: Realization of Boolean polynomials based on incidence matrices, Proc of Eastern Joint Comp. Conf., Dec. 1959
- 5) 森脇: 最も一般的な最小接点回路の設計法, 電気4学会連合大会講演論文集, 13, 1961. 4
- 6) 森脇, 河村, 寺川: 待合せ方式による多チャネル波高分析器の高速度化, 電気4学会連合大会講演論文集, 527, 1961. 4
- 7) Y. Moriwaki: Further contributions to the realization of Boolean polynomials based on incidence matrices and its programming on the IBM 650 computer, Research Report of the Polytechnic Institute of Brooklyn PIBMRI-938-61, Aug. 1961
- 8) 森脇, 河村, 寺川: 待合せ方式による高速度多チャネル波高分析器, 第4回日本アイソトープ会議報告文集, D-20, 1961. 10
- 9) 森脇, 河村, 三輪, 水越: 遅延線を記憶装置とする多チャネル波高分析器の高速度化, 第4回日本アイソトープ会議報告文集, D-22, 1961. 10
- 10) 森脇, 河村: 高性能多チャネル型波高分析器, 生産研究, 14, 1, 1962. 1
- 11) 森脇, 三原, 寺川, 三輪, 林, 西本: 高計数率遅延線路式多チャネル波高分析器用一時記憶装置, 第5回日本アイソトープ会議報告文集, A/d-24, 1963. 5
- 12) 森脇, 高羽, 生沼: 並列遅延線路式多チャネル波高分析器, 第6回日本アイソトープ会議報告文集, A/E-9, 1964. 11
- 13) 森脇, 高羽, 横沢, 生沼: パルス分配式多チャネル波高分析器の試作, 生産研究, 17, 1, 1965. 1
- 14) 森脇, 高羽, 宮岡: トンネルダイオードを用いたタイムアナライザ, 電気4学会連合大会講演論文集, 352, 1965. 4
- 15) 森脇, 田淵: パルス分配式多チャネル波高分析器のモンテカルロ法による特性計算, 電気4学会連合大会講演論文集, 285, 1966. 4
- 16) 森脇, 高羽, 久保: パルス列発生器を用いたA-D変換特性の直視測定, 電気4学会連合大会講演論文集, 2683, 1967. 4
- 17) 森脇, 河田: 有限オートマトンの状態遷移構造, 電子通信学会創立50周年記念全国大会論文集, 5, 1967. 10
- 18) 森脇, 渡辺: カットポイントアレーの合成, 同上, 999, 1967. 10
- 19) 森脇, 高羽, 生沼: パルス分配式多チャネル波高分析器の計数損率, 電気4学会連合大会講演論文集, 1805, 1968. 3
- 20) 高羽, 森脇: 多段遅延線路式多チャネル波高分析器, 生産研究, 20, 6, 1968. 6
- 21) 森脇, 渡辺: 反復可変論理回路の関数行列による解析と故障診断, 電子通信学会全国大会論文集, 28, 1968. 10
- 22) 森脇, 高羽, 横沢, 前原: S.R.D. 対回路によるピコ秒パルスの発生, 同上, 864, 1968. 10
- 23) 森脇義雄, 斎藤正男: 電気回路, 朝倉書店, 1965. 11

沢井研究室 (昭和24年度～)

教授 沢井 善三郎

電力機器学 (電気機器, 制御, 溶接)

電気機器ならびにその制御に関する研究を行なうことでスタートしたが, 生研という立場から, 主として生産工業等への電気機器の応用について研究を行ない, いくつかの新しい装置の開発を行なってきた。昭和24年以来横田, 稲葉両助手が設計, 試作, 実験等を分担している。また一方, 生産, 輸送等の現場に直接に接触する形で, 自動化の勉強と研究とを行ない, 各種プロセスの自動制御から, オートメーションへと範囲を拡大している。

1. 抵抗溶接に関する研究¹⁾²⁾ (昭和24年度～)

本研究室でもっとも古くから行なっている研究で, 溶接の行なわれる機構を明らかにして溶接条件の選定に対する根拠を与えるとともに, スロープ・コントロール方式を提唱してきた。この10年間には SCR を用いて3相電源から低周波数の単相交流をえる抵抗溶接機用の周波数変換器を完成したほか, 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た。また昨年9～10月にはアメリカ, ヨーロッパに出張し, 多量生産用の各種溶接装置につき調査研究を行なった。

2. 巻取機の制御に関する研究³⁻⁷⁾ (昭和32～38年度)

帯状または線状の品物の製造工程で要求される張力の自動制御につき, ワイヤを対象として研究を行なった。この場合張力を検出してフィードバック制御を行なう方法は, ワイヤの送給速度が大きくなると不安定になりやすい。これに対し巻取機の巻取動力を正確に検出して巻取速度を変化させる新しい制御方式を開発し, かなりの成果をあげることができた。これに対する理論的検討も行なっている。また張力制御に関連し, 送り出し側リールの制動に使用する直流発電機速度制御につき一つの方式を提案し, 実験による裏付けを行なった。

3. 客車暖房の自動制御⁸⁾ (昭和36～38年度)

この研究は国鉄の依頼で車両電気協会が引き受けたものであるが, 実験に際して本研究室で考案した制御装置が採用された。客車はかなり熱容量が大きく, 単なるフィードバック制御では温度の変動が大きくなりすぎる。これに対し, 温度検出を複数個所で行なうカスケード制御方式を利用することにより, 快適な暖房を行なおうと

するものである。無人制御にしたいこと, 電気と蒸気の自動切り換を行ないたいこと, 安価であることなど困難な要求があったが, 試作装置による結果は好成績で, 常盤線の列車で実施された。

4. 精製糖工程の総合自動化の研究⁹⁾ (昭和37～42年度)

第2部森研究室および第3部山口研究室と協同行なったもので, 精製糖工場の新設にあたり, プロセス操業の大幅な自動化を目指した研究である。結晶かんを含む精製糖の各種プロセスに対して, シーケンス制御, フィードバック制御およびフィードフォワード制御の採用, ITV, 電子計算機の導入, その他いくつかの新しい考案を行ない, 操業人員を従来の約1/3に減らすことができたのは, 大きな成功であった。これに関する発表により, 昭和43年度計測自動制御学会技術論文賞を授与された。

5. 電磁誘導といに関する研究¹⁰⁾¹¹⁾ (昭和38～42年度)

電磁誘導の原理により, 熔融金属を間接に駆動しようとするもので, 冶金, 鑄造等の工場自動化の一部として関心がもたれている。本研究室においては, 大小2台の還流式電磁誘導といを試作し, 水銀ならびに熔融ハンダを使用して実験し, 一般的な設計に対する基礎的考察を行なった。

6. パルスサーボの計量への応用¹²⁾ (昭和42年度～)

プロセス自動化には連続計量がつきものであるが, 速度がはやい場合計量精度をよくするためには, 計量システム全体を一つのサーボ系と考えて, 検討する必要がある。その一例として計量装置にパルスモータを使用する方式につき研究中である。

7. その他¹³⁻¹⁷⁾

電気機器は各種プロセスにおいて制御要素として使用されることが多く, この見地から直流電動機速度制御, 磁気増幅器の動作, インバータによる2相サーボモータの駆動等について研究を行なった。また昭和38年度よりは, 千葉実験所試験溶鉱炉の送風量の自動制御を担当し, これに関連したいろいろの実際問題を解決してきた。

発 表 論 文

- 1) 沢井: 抵抗溶接における溶接条件選定上の基礎的問題, 溶接界, 13, 1, 1961
- 2) 沢井, 原島: SCRを用いた抵抗溶接機用周波数変換器, 電気4学会連合大会講演論文集 1290, 1965
- 3) 沢井, 稲葉: 電動巻き取り機の制御, 第2回自動制御連合講演会論文集, 1959
- 4) 沢井, 稲葉: 巻き取り張力制御系の一考察, 電気4学会連合大会講演論文集 266, 1960
- 5) 沢井, 稲葉, 川瀬: 動力を検出値とする巻き取り張力制御装置の解析, 電気4学会連合大会講演論文集 1140, 1963
- 6) 沢井, 稲葉, 川瀬: クレバキンの Invariance Principle とその張力制御系への応用, 計測と制御 2, 12, 1963
- 7) 沢井, 稲葉: 直流発電機を用いた制動装置の速度制御, 計測自動制御学会第3回学術講演会論文集 427, 1964
- 8) 沢井, 横田, 川瀬: 客車暖房のカスケード制御装置, 生産研究 15, 9, 1963
- 9) 沢井, 森, 山口: 精製糖工程の総合自動化システム, 計測と制御 6, 2, 1967

- 10) 沢井, 稲葉, 川瀬: 試作電磁誘導といについて, 電気4学会連合大会講演論文集 1300, 1965
- 11) 川瀬, 沢井: 電磁誘導極の設計に関する基礎的考察, 電気学会雑誌, 87, 8, 1967
- 12) 沢井, 宮崎, 里: 自動送鐘式計量装置について, 生産研究, 20, 6, 1968
- 13) 沢井, 郎: 直流電動機電機子電流の速応制御, 生産研究, 12, 1, 1960
- 14) 沢井, 稲葉, 里: 逆起電力法による直流電動機速度制御の方式, 生産研究 19, 3, 1967

- 15) 沢井, 宮本, 横田: 磁気増幅器用磁心における磁束逆転, 生産研究 14, 7, 1962
- 16) 宮本, 沢井: 磁心における磁束逆転機構と自己飽和型磁気増幅器の動作について, 生研報告 12, 2, 1962
- 17) 沢井, 原島, 里: SCR 並列インバータによる2相サーボモータの駆動, 計測自動制御学会第3回学術講演会論文集 221, 1964

著書

- 沢井, 平塚, 塩崎: 抵抗溶接, 溶接ニュース出版局, 1958
 沢井: 監修と執筆, シーケンス自動制御便覧, オーム社, 1964

斎藤研究室 (昭和24年度~)

教授 斎藤 成文

マイクロ波工学

マイクロ波電子管電子ビーム雑音および低雑音パラメトリック増幅器に関する研究を行なって来たが, レーザ装置の出現と共にマイクロ波領域の拡張としてレーザのエレクトロニクス分野への応用に関する研究を採り上げている。一方東京大学観測ロケット特別事業の一環としてスペース・エレクトロニクスの分野, 特にマイクロ波関係の研究を行なっている。この間, 電子通信学会より昭和33年, 35年および36年度の3回論文賞を, また昭和40年度には同学会より業績賞を受賞した。

1. 電子ビーム雑音に関する研究^{1)~5)} (昭和32年度~)

担当研究者が米国 MIT 留学中に行なった電子ビーム雑音パラメータ (S, H) の測定に関する研究¹⁾に引続き, その精度向上につとめ, 当時大学院学生であった藤井と共に封じ切り電子管による測定法を考察し, 数多の新しい結果を得た。またマイクロ波によって変調されたレーザ光を陰極に当てることにより, 信号光電子の振舞より陰極前面電位最小点付近の雑音軽減率を実測することに成功した。なお本研究は現在藤井研究室に引継がれている。

2. 低雑音パラメトリック増幅器に関する研究^{6)~11)}

(昭和33年~40年度)

マイクロ波帯における低雑音増幅器として極めて優れた特性をもつダイオード型パラメトリック増幅器について開発研究を行ない, 観測ロケット追尾用レーダの受信機として本邦最初の実用に供した。その後この型のパラメトリック増幅器の改良を行なうと共に, 分布ダイオー

ド型および電子ビーム型パラメトリック増幅器についても理論的並びに実験的研究を行なった。これらの成果は担当研究者が委員長としてとりまとめた文献¹¹⁾に述べられている。

3. スペース・エレクトロニクスに関する研究^{12)~15)}

(昭和32年度~)

上述のごとく東京大学観測ロケット特別事業の一環としてロケット追尾レーダ, 受信大型空中線並びに低雑音増幅器, 科学衛星トラッキング方式等の研究を行なうと共に, 昭和39年度より新設された宇宙航空研究所との協同研究として鹿児島宇宙空間観測所のロケット発射システムについての研究を行なっている。

4. レーザのエレクトロニクス分野への応用に関する研究^{15)~26)} (昭和37年度~)

レーザの出現以来そのエレクトロニクス分野への応用を目標として, レーザ電磁回路素子, 変復調回路ならびに伝送回路等レーザ通信の基礎的研究を行なっている。特に Ne-He ガスレーザ (6328 Å) および CO₂ ガスレーザ (10.6 μ) に対しては電々公社通信研究所の委託および東洋レーヨン科学技術研究助成 (昭和38年度) を受け, その基本電磁回路素子を完成した。

さらにレーザの工業的応用として上述の基礎研究の成果をもととし, 高圧送電線の線上大電流の遠隔測定装置を試作し, レーザCTとして実用化試験の段階にまで至っている。

発 表 論 文

- 1) S. Saito: New Method of Measuring the Noise Parameters of an Electron Beam, Trans. I.R.E., ED-5, 264, 1958
- 2) S. Saito and Y. Fujii: Some Results from the Measurements of the Noise Parameters in Electron Beam, Proc. I.R.E. 50, 7, 1706, 1962. 7
- 3) S. Saito and Y. Fujii: Measurement of Microwave Shot-Noise Reduction Factor by Laser Light Induced Photoemission, Proc. IEEE, 1, 25, 8, 980, 1964. 8
- 4) Y. Fujii and S. Saito: Measurement of the Shot-Noise Reduction Factor, Trans. IEEE, ED-14, 4, 207, 1967. 4
- 5) 斎藤: 電子ビーム電磁回路論, オーム社, 1960. 1
- 6) 斎藤: パラメトリック増幅器回路, 電気通信学会誌, 42, 6, 573, 1959. 6

- 7) 斎藤: Parametric Elements を含む伝送回路, 電気通信学会誌, 44, 6, 573, 1959. 6
- 8) 斎藤: パラメトリック増幅器の雑音指数, 電気通信学会誌, 43, 8, 779, 1959. 8
- 9) 斎藤: 電子ビーム形パラメトリック増幅器, 電気通信学会誌, 44, 4, 606, 1961. 5
- 10) 斎藤: 低雑音増幅器特集, 総論, 電気通信学会誌, 46, 4, 431, 1963. 4
- 11) 斎藤: パラメトリック増幅器便覧, 総論(第1章), 電気学会編 1967. 10
- 12) 斎藤: スペース・エレクトロニクス, 電気学会誌, 82, 888, 1509, 1962. 9
- 13) 斎藤, 他: 鹿児島宇宙空間観測所の発射用地上設備, 東大宇宙航

- 研報告, 2, 1, 247, 1966. 3
- 14) 高木, 斎藤, 野村: 東京大学におけるスペース・エレクトロニクスの開発研究, 電子通信学会誌, 50, 6, 1095, 1967. 6
- 15) 斎藤, 長谷部: 東京大学宇宙空間観測所の設備について, 航空学会誌, 16, 171, 126, 1968. 4
- 16) S. Saito et al.: Detection and Amplification of the Microwave Signal in Laser Light by a Parametric Amplifier, Proc. I. R.E., 50, 11, 2369, 1962. 11
- 17) S. Saito et al.: The Versatile Point-Contact Diode, Electronics, 83, 1963. 1
- 18) S. Saito et al.: Detection and Amplification of the Microwave Signal in Laser Light by a Parametric Diode, Proc. of the Symposium on Optical Maser, Polytechnic Institute of Brooklyn, 567, New York, 1963
- 19) S. Saito and Y. Fujii: On the Noise Performance of a Photo-parametric Amplifier, Proc. IEEE, 52, 8, 978, 1964. 8
- 20) S. Saito et al.: A Light Circulator using the Faraday Effect of Heavy Flint Glass, Proc. IEEE, 52, 8, 979, 1964. 8
- 21) S. Saito and T. Kimura: Demodulation of Phase-Modulated Optical Maser Beam by Auto-Correlation Technique, Proc. IEEE, 52, 9, 1048, 1964. 9
- 22) 斎藤, 木村: 自己相関を用いた位相変調光の復調, 電気通信学会誌, 48, 3, 418, 1965. 3
- 23) S. Saito et al.: The Laser Current Transformer for EHV. Power Transmission Lines, IEEE, QE-2, 8, 255, 1966. 8
- 24) S. Saito et al.: Development of the Laser Current Transformer for Extra-High-Voltage Power Transmission Lines, Trans. IEEE, QE-3, 11, 589, 1967. 11
- 25) 斎藤: レーザ特集, 総説, 電子通信学会誌, 51, 4, 414, 1968. 4
- 26) 斎藤, 外: レーザを利用した無接触超高压変流器, 電気学会誌, 88, 959, 1541, 1968. 8

野村・安田研究室 (昭和24年度～)

教授 野村民也 (昭和41年4月宇宙研, 併任)

電力制御工学 (昭和36年12月まで)

超高層観測機器学 (昭和37年1月～40年3月)

助教授 安田靖彦

超高層観測機器学 (昭和38年4月～40年3月)

マイクロ波工学 (昭和40年4月～)

電力制御工学に関連する仕事として, 従来に引き続いて電子管式アナログコンピュータ (その後アナログ電子計算機という名称が普通となった) の基礎, および応用に関する研究, 特に自動プログラミング方式に関する研究を進めた。

これと並んで, 昭和30年以來の観測ロケットのエレクトロニクスに関する研究が, その規模の拡大に伴って次第に大きな比重を占めるようになった。昭和36年度, 超高層観測器学部門の新設により, 野村教授はその担当となり, 昭和38年度よりは安田助教授を迎えて, 特にテレメータ, コマンド等の情報伝送方式を中心として, 広くスペースエレクトロニクスの発展に寄与している。昭和40年度, 野村教授は宇宙航空研究所に配置換えとなったが, 引き続いて生研の併任として, 安田助教授と共に最近ではスペースの分野のみならず, 高速度データ伝送, 画像通信等の研究を強力に推進している。

1) アナログ電子計算機に関する研究^{1)~6)} (昭和39年3月まで)

特に自動プログラミング方式に関し, 昭和34・35両年度, 文部省科学試験研究費の補助を受け, 所外研究者の協力もえて, パラメータの自動設定変更, iteration 計算方式の実用化などの研究を進めた。一方, digital 技術を利用するアナログ演算要素の開発を行ない, その研究は今日のハイブリッド計算機に関する研究にまで発展するに至った。

2) 磁気テープ録音式多チャンネル自動オシログラフの研究⁷⁾⁸⁾ (昭和34～36年度, 藤高・河村研究室と共同)

電力系統における偶発的な異常電圧の実態を把握し, 系統の適当な設計基準を与える資料とすることを目的とするもので, 観測ロケットのテレメータ方式から着想をえて, PWM 方式によって磁気テープ上に, 200 c/s のレスポンスで信号を8種まで多重記録しうる装置の開発を行なったものである。偶発的現象は一端はエンドレステープに蓄積され, ついで主テープに移される仕組みとなっている。試作研究は中間試験研究費の補助を受けて行なわれた。

3) 観測ロケット及び科学衛星のエレクトロニクスに関する研究^{9)~24)}

昭和30年に開始された観測ロケットの開発研究は, 昭和34年度よりカップ8型の開発に入り, 以後今日まで次第に, 大型, 高性能のロケットの開発へと進み, 最近では科学観測用衛星の打上げを計画するまでに至っている。このような宇宙観測の規模の拡大に伴って, 関連するエレクトロニクス諸装置の発展も著しいものがある。当研究室もその多くに関与してきたが, 中心をなしているものは, テレメータ, コマンド, 塔載用テレビジョン装置など, 主として情報伝達に関するものである。

昭和34年度には, FM-FM方式のテレメータ装置がほぼ完成の域に達し, 全固体方式の装置も, 昭和35年度には実用しうるに至った。通達距離も数千 km の遠距離を達成し, 野村教授はこうした業績によって, 昭和34年には電気学会より振興賞を, 昭和41年には電気通信学会より業績賞を受賞している。

昭和38年には, PCM方式のテレメータ装置の開発に着手し, 一方でPCM-PAMハイブリッド方式の研究を

進めると共に、フレーム同期の問題を取扱い、その成果は科学衛星計画に採り入れられている。最近、惑星間の探測における、超遠距離の通信方式に関連して信号構成、同期方式、信号検出法等広い範囲にわたる基礎研究を進めつつある。また、情報の冗長度圧縮に関する研究、SS-FM方式のテレメータ装置、高速度PCMテレメータ装置の開発などもあわせて行なわれている。コマンドはロクーンおよびラムダ型ロケットの保安用としてトーン方式の装置の開発が行なわれ、その後、科学衛星計画に関連して、15ビットのPN信号を用いるデジタルコマンド方式(15項目)の研究を行なった。現在はその拡張として、はるかに多数項目が可能な方式について開発を進めている。

4) 画像通信に関する研究²⁵⁾²⁶⁾²⁷⁾

最近脚光をあびつつある画像通信の分野に注目し、昭和41年頃から総合的研究に着手した。特に当面の具体的なテーマとして新聞界で要望の極めて強い紙面電送用の広帯域ファクシミリ(48kHz群帯域使用)の高速度伝送に取り組み、新たに3値アナログ伝送方式を提案し、回

線の位相ひずみ補償法に独自の方法を考案して、品質を下げることなく、従来の半分に相当する4分間で1枚の紙面を電送する装置の開発に成功した。

5) 高速度データ伝送に関する研究^{28)~32)}

電信、電話に対して第3の通信といわれるデータ伝送に関する研究を昭和41年頃より開始した。まず位相変調方式の特性改善に関して理論面から、種々の検討を行ない、二三の成果を得た。次いで残留側波帯方式の理論的、実験的検討を行ないその優秀な通信能力を確認した。また、最近では高速度伝送において従来知られている各種の多元符号化伝送方式と根本的に異なる高密度伝送方式を提案し、その通信能力が前者よりすぐれていることを示した。この方式の実現可能性を実証するため実験的検討も合せ行なっている。

なお、安田助教授は大学院時代の研究ならびに本所における上記研究に対し、昭和38年、40年、42年にそれぞれ、電気通信学会論文賞、テレビジョン学会丹羽・高柳賞、および電子通信学会米沢記念賞を受けている。

発表論文

- 野村: 電子管式アナログコンピュータの代表的解法と安定条件, 電気4学会連大会, 277, 1958. 5
- 野村他: ダイオードコンデンサ記憶装置, 電子計算機専門委員会資料, 1960. 2
- 野村: アナログ電子計算機, コロナ社, 1960. 9
- 野村他: 数値式非線形演算器に関する一考察, 電気4学会連大会論文集, 398, 1960. 7
- 野村他: 数値式関数発生器に関する試案, 電気学会東京支部大会論文集, 67, 1960. 10
- 野村他: デジタル割算回路, 電気学会東京支部大会論文集, 1963. 10
- 野村他: 多チャンネル磁気録音式情報蓄積装置, 電気学会東京支部大会論文集, 1958. 10
- 野村他: 偶発現象自動多重蓄積装置, 電気学会東京支部大会論文集, 1961. 11
- 野村: カップロケットのエレクトロニクス, 電気通信学会航空電子機器専門委員会資料, 1959. 4
- 野村: ロクーンテレメータリングについて, 同上, 1960. 1
- 野村: ロケット用無線テレメータ装置, エレクトロニクスダイジェスト, 17, p. 55, 1960. 4
- 野村: ロケット用テレメータ, 同上 26, p. 113, 1961. 1
- 安田: PCM-PAM ハイブリッド通信方式, 電気4学会連大, 1582 1964. 6
- Nomura, Yasuda: A PCM-PAM Hybrid Telemetry System: National Telemetering Conference, June 1964
- 野村, 安田, 神子: PCM-PAM ハイブリッド通信における送信電力の最適配分, 電気4学会論文集, 2112, 1965. 4
- 野村, 安田, 神子: デジタル通信のフレーム同期に関する一考察: 電気通信学会全国大会論文集, S 11-18, 1965. 11
- 野村, 安田, 高木: 宇宙飛しょう体用超遠距離コマンドの一方式, 電気通信学会全国大会論文集, 1889, 1965. 11
- 安田, 村田: PN符号の循環検出による遠距離コマンド方式, 生産研究 18, 12, p. 10, 1966. 12
- 安田, 村田, 他: テレメータデータ圧縮伝送の一方式, 電気4学会連大会論文集, 2393, 1967. 10
- Nomura, et al.: An SS-FM Telemetry System Capable of Transmitting 0~3 kHz: National Telemetering Conference, Apr. 1968
- 安田: 符号化位相同期通信方式における信号波形の構成について, 電気通信学会インホメーション理論研究会資料, 1967. 2
- 安田: 無線通信における諸問題, 電子通信学会大会論文集, S. 12 -6, 1967. 2
- 安田: 符号理論のテレメータへの応用, 符号化と符号理論講習会, 日刊工業新聞社, 1967. 2
- 安田: 宇宙飛しょう体のPCMテレメータ, PCMの基礎と新技術, 第10章, 産報, 昭和43年出版
- 野村, 安田, 村田, 野辺田: 新聞用広帯域ファクシミリの三値高速度伝送方式, 電気4学会連大, 2063, 1968. 4
- 野村, 安田, 村田: 時間的に量子化されない二値信号の高速度伝送について, 同上, 2031, 1968. 4
- 野村, 安田, 野辺田他: 紙面電送用広帯域ファクシミリの高速度伝送装置, 同上, 1969. 3
- 安田, 村田, 野辺田: PCM信号の位相同期三相PSKによる搬送波伝送方式, 同上, 2299, 1968. 4
- 安田, 野辺田: 二相変調波の検波方式に関する一考察, 電子通信学会大会, 1274, 1967. 10
- 安田, 野辺田: 位相変調に関する二, 三の考察, 電子通信学会通信方式研究会資料, 1967. 10
- 安田, 野辺田: 高密度符号伝送の一方式, 電子通信学会大会, 1249, 1968. 10
- 安田, 野辺田: 高密度伝送方式と多値伝送方式の誤り率による比較, 同上, 1250, 1968. 10

渡辺・藤田研究室 (昭和37年度~)

教授 渡辺 勝

講師 藤田 長子 (昭和40年度~)

電子演算工学

渡辺教授は生産技術研究所の発足以来、第1部の応用

数学研究室に所属して、微分解析機を主として、計算機

械に関する研究を行ってきたが、昭和37年度に電子演算工学の部門が新設されたのを機会に第3部に移り、以来同部門を担当して電子計算機の研究を進めている。

藤田講師は生研の共通施設としての電子計算機室の管理を主として担当しているが、電子演算工学部門の研究にも協力している。

以下には昭和37年以降の電子演算工学部門の研究を記述することにし、それ以前の研究については生研10周年記念特集号（「生産研究」11, 6）を参照されたい。

電子計算機の研究には、ハードウェアとソフトウェアの両面がある。計算機の論理設計やシステム設計、記憶装置および周辺の入出力機器に関する研究はハードウェア技術であり、計算機を利用する際の、問題記述のためのプログラム言語や、これを計算機で処理するための翻訳を行なうコンパイラ、オペレーティングシステムなどに関する研究がソフトウェア技術である。従来この両者はかなり区別されて研究、発展してきたが、最近の計算機システムにおいては、この両方の研究が混然一体となって進められなければならないことが、次第に確立されてきた。

すなわち計算機システムの基本設計において、プログラム言語処理が容易であり、オペレーティングシステムの運用に適切な構成がなされねばならない。また計算機の論理設計、製造ならびに保守にあたって、これまでは人手にたよっていたものに、計算機が積極的に利用されて自動化が進められている。これらの作業にはぼう大なソフトウェアの開発が必要とされる。

一方、計算機の応用面に関しては、従来の数値計算法が計算機むきに改良され、その手法も年ごとに進歩、増大を重ねているが、計算機の利用は最近では数値計算に限らず、シミュレーションや、記号処理あるいは図形処理などの、いわゆる非数値的応用が目ざましく増加し、それらの処理用言語やコンパイラ作成方式などの研究が進歩してきた。

当研究室においても、これらの情勢に対応した研究テーマを設定して研究を進めてきた。また昭和37年度に本所に電子計算機室が開設され、OKITAC 5090 C が導入されて以来、その運営に協力してきたが、増大する計算需要およびオンライン処理の要望にこたえて、昭和43年度には、新たに FACOM 270-30 が導入整備された。当研究室はその設置ならびに運営に関して、技術的な面での中心的役割を果たして今日に及んでいる。

1. 電子計算機のシステム設計に関する研究¹⁾ (昭和43年度～)

従来、計算機の性能向上の手段として、回路の高速化、記憶容量の増大といった技術が限界に近くなってきた現在、今後設計される計算機においては、基本思想として、計算機を使用する際に用いられるプログラム言語の処理

に適した設計が行なわれることが望ましい。プログラム言語としては、これまで広く使われてきた FORTRAN, ALGOL などもあるが、よりはん用性に富む、新しい言語 PL/1 を選び、これを直接に処理できる機械として、どのような構成のハードウェアを準備すべきか、また機械の内部言語はどのような形式をとるべきかの研究を行なった。基本設計を確かめる手段として、既存の計算機を用いてシミュレーションを行ない、またこれに関連して自動設計の問題や、論理設計における簡単化手法の問題も検討している。

2. デジタル・システムにおける故障の自動診断に関する研究²⁾ (昭和40年度～)

計算機の運営にあたって、故障による中断は、高価な計算時間の損失を招き、運営に支障を来たす点で、きわめて重要な問題である。とくに最近普及してきたリアルタイム用の計算機において、故障の問題は致命的である。これまで故障の修理は、保守員の技能や経験にたよっており、その回復には長時間を要することもあって、管理者の悩みであった。故障診断には、故障の有無を検出する問題と、故障点の指摘を行ない、不良部品を交換する問題があり、これには、計算機システムを適当にブロック分けして、その部分単位に対し、適当なテストパターンを加える方法がある。与えられた論理回路に加えるべきパターンを作成・抽出する方法を系統的に研究し、とくに計算機を用いて、パターンを作成するプログラムを開発した。計算機システムとしての診断方法や、自動設計の過程において診断システムをどのように扱うかが今後の課題であろう。

3. 並列情報処理システムに関する研究³⁾ (昭和41年～昭和43年度)

電子計算機の演算処理速度を飛躍的に向上させる手段として、近年注目されているのは、これまでの計算機が個々の演算過程をシーケンスとして行なっていた点を改良して、可能な限りにおいて同時に行なうという並列処理方式である。計算機のハードウェアとして命令の先取り、実行を行なう、並列演算ユニットを設けるなどの方式に加え、問題提出の時点で、並列処理の可能性を指摘する系統的な方法—アルゴリズムを作ることは重要である。この方問の研究として、問題記述が、これまで広く使われている逐次処理用のプログラム言語（たとえば Algol, Fortran 等）で書かれている場合、このプログラムを並列処理用の機械言語に変換する手法について研究し、これを織りこんだコンパイラを開発した。

4. 薄膜記憶装置の試作研究⁴⁻⁵⁾ (昭和39年～昭和41年度)

電子計算機の記憶装置の高速化は、回路の高速化とらんで、性能向上にかかすことができない。集積回路や薄膜装置が計算機の素子として利用されてきたゆえんで

ある。とくに記憶装置に用いられる薄膜線の織成メモリは、工法の容易さと高速性のゆえに将来性のある素子である。本試作はこの点を考慮しその実用化をめざして、とくに周辺回路の設計や読み出し増幅器などの改良を行ない、高速性を生かす意味で、非破壊の読み出し方式を採用し、サイクルタイム 200 ns の装置を試作、実験した。

5. 電子計算機むきの数値解法に関する研究⁶⁻⁷⁾(昭和38年~昭和40年度)

電子計算機の普及にともない、従来の数値解法は精度、速度の点で改良され、また計算機による処理に適した手法が採り入れられてきた。常微分方程式に対して、古くから有名な Runge-Kutta の方法についても、記憶容量の節約や丸め誤差の累積をフィードバックして抑制する Gill の方法や、これをさらに改良して有理数のみで処理する Blum の方法が提案されている。これらの方法の精度を比較検討した。また従来の方法では解が発散して求められなかった 2, 3 の実例 (エンジンの燃焼度計算、化学的自励振動現象の計算など) に対して、誤差による積分の刻みを制御する Merson の方法の適用を行ない、

発表論文

- 1) 渡辺, 杉本: PL/1 reducer および Direct Processor, 昭和43年度情報処理学会第9回大会講演, 1968. 12
- 2) 渡辺, 杉本: デジタルシミュラムにおける自動故障診断, 生産研究 21, 1, 1969
- 3) 野村: 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, 東京大学電子工学課程一修士論文, 1968
- 4) 渡辺, 荒木: 磁性薄膜を用いた非破壊読み出し高速記憶装置, 生産研究 18, 9, 1966
- 5) 渡部, 松下: 円筒形織成薄膜記憶素子を用いた高速記憶装置, 生

これを解決することができた。

6. 観測ロケット計画における電子計算機の応用⁸⁻⁹⁾ (昭和34年度~)

観測ロケットの開発にあたって、計画の当初より計算機が応用されてきた。初期には機械式微分解析機が用いられ、ついで OKITAC に対して、性能計算のプログラムが開発された。この時代は、計算機の性能からくる制約と、性能計算の精度の条件がゆるかったので、質点モデルでの計算で間にあっていた。しかしロケットの大型化と姿勢制御など、高性能の要求が出るに及んで、軌道と姿勢を組み合わせた、いわゆる 6 自由度の運動方程式を解く段階に進んだ。これに対しては大型計算機 HITAC,あるいはハイブリッド計算機などを利用している。この研究は野村教授らと協同して行なっている。

またロケット追跡用精測レーダとオンラインで結合して、飛しょうデータの実時間処理を行なうコンピュータの開発にも、斎藤, 浜崎教授および日本電気関係技術チームと共同で、システム設計およびプログラム開発を行なった。

産研究 17, 7-8, 1965

- 6) 藤田: Runge-Kutta-Merson による常微分方程式の数値的解法, 生産研究 16, 3, 1964
- 7) 岡本: チェビシェフ多項式による関数近似について, 生産研究16, 8, 1964
- 8) 渡辺: OKITAC によるロケットの性能計算, 沖電気時報, 33, 2, 62号, 1965
- 9) 渡辺, 岡本: デジタル計算機による性能計算, 生産研究 15, 7, 1963

尾上研究室 (昭和31年度~)

教授 尾上 守夫

応用電子工学

水晶, 圧電セラミック等の圧電振動子, 発振器, フィルタ等機械振動を利用した機能部品さらに超音波とレーザ光との相互作用を利用した情報処理装置の研究に重点をおいてきた。

また超音波, 渦流等の電气的非破壊検査の研究を行ない、とくにオン・ライン自動探傷の実現に努力している。

昭和36~37年, 41年に米国ベル電話研究所において、超音波遅延回路, 高結合圧電材料の研究に従事し、また昭和41, 42年国際会議出席のため欧米各国を訪れた。

1. 圧電振動子の研究

電気機械結合係数の非常に大きい圧電セラミック材料の登場にともなって、従来の結合係数が小さいという仮定のもとにたてられた振動理論, 測定法は全面的に改訂を要することになった。したがって高結合の影響を考慮してよこ効果およびたて効果の各種モードに適用できる厳密な式および実用に便利な近似計算式を導き、それに

基づいて振動子定数, 材料定数の測定法を確立した^{1,2)}。

振動モードの解析はエッジ・モード^{3,4)}, 円板の非軸対称振動⁵⁾および屈曲振動⁶⁾, 結合振動理論の拡張⁷⁾, 副振動⁸⁾などについて行ない、いずれも実験とよい一致をみた。

また新しい高結合圧電結晶である LiNbO₃, LiTaO₃⁹⁾, Bi₁₂GeO₂₀¹⁰⁾の弾性, 圧電定数の決定を行ない、圧電振動子としての検討を行なった。

2. 電気機械フィルタおよびジャイレータの研究

各共振素子も電気機械変換が可能な材料, 構造の電気機械共振器を考案し、さらに等価回路定数が組み合せてた状態で測定出来、設計値との照合, 調整が可能なことを示した¹¹⁾。また圧電, 圧磁変換の共用によるジャイレータを実現し、全周波数にわたって逆方向伝送が阻止できるアイソレータを構成した¹²⁾。さらに複雑な機能をもつ電気機械回路網の実用をめざして研究をすすめており、

分波器などを實現した。

3. 超音波遅延回路の研究

超音波遅延回路をデジタル回路に応用する際に重要な直流パルス伝送特性を明らかにした¹³⁾。また高結合セラミックを交換子に使う際の問題点を明らかにし¹⁴⁾、さらに駆動特性と伝達特性の関連とそれを利用した媒質損失の測定法を与えた¹⁵⁾。媒質内の波動伝播については、丸棒内のモード¹⁶⁾、各種ラインの機械インピーダンス¹⁷⁾などを求め、また遅延温度特性の向上を旨としてフェライト、零温度係数ガラスなどの特性を明らかにし、さらに人工水晶の利用を検討している。

また透明媒質中の超音波とレーザー光との相互作用の応用に研究を進め、ブラッグ反射の特性、光弾性ラインの特性などを明らかにした。

発 表 論 文

- 1) 尾上, 十文字: 高結合セラミック振動子の測定法, 電気通信学会誌 50, 908, 1967. J. Aconst. Soc. Am 41, 974, 1967.
- 2) 尾上, Meitzler, Tiersten: セラミック振動子の電気機械結合係数測定法, 電気通信学会誌 46, 330, 1963. J. Aconst. Soc. Am 35, 36, 1963.
- 3) 尾上, Pao: 矩形チタバリ振動子とエッジ・モード, 音響学会講演論文集 No. 1-2-11, 1960-5, J. Aconst. Soc. Am 33, 1628, 1961.
- 4) 尾上: Frequency of Edge Mode of Isotropic Thin Rectangular Plate, Circular Disks and Rod, J. Acoust. Soc. Am, 33, 1627, 1961.
- 5) 尾上, 倉地: 円板状圧電セラミック振動子の非軸対称振動, 電気通信学会誌 49, 104, 1966.
- 6) 尾上, 矢野: 円板の屈曲振動の解析, 電子通信学会誌 51 A, 95 および 247, 1968. Trans. IEEE, SU-15, 182, 1968.
- 7) 尾上, Tiersten: 有限な形状をもつ高結合セラミック振動子の共振周波数, 電気通信学会誌 47, 48, 1964. Trans. IEEE, UE-10, 32, 1963.
- 8) 尾上: 水晶発振子の副振動の解析と検出, 電気通信学会誌 47, 38 1964.
- 9) Warner, 尾上, Coquin: Determination of Elastic and Piezoelectric Constants for Crystals in Class (3 m), J. Aconst. Soc. Am, 42, 1223, 1967.
- 10) 尾上, Warner, Ballman: Elastic and Piezoelectric Characteristics of Bismuth Germanium Oxide Trans. IEEE, SU-14, 165 1967.
- 11) 尾上: 電気機械波器の等価定数測定法, 電気通信学会誌 43, 884 1960.
- 12) 尾上: 圧電圧磁ジャイレータ, 生産研究 17, 13, 1965. Proc. IRE 50, 1967, 1962.
- 13) 尾上: 超音波遅延回路の直流パルス伝送理論, 電気通信学会誌 44, 29, 1961. J. Aconst. Soc. Am 34, 1247, 1962

4. 多重モード圧電フィルタの研究

従来の振動子と異なり複数箇のモードを利用して、外部素子を用いず直接フィルタが構成できるのが特長である。エネルギーとじこめ型, 縮退型, 多通過域型, パラメトリック型など各種のフィルタを開発した¹⁸⁾。とくにエネルギーとじこめ型はモノリシックな構造が可能で, 高周波フィルタの新しい分野をひらいたものである¹⁹⁾²⁰⁾。また縮退型についてはスプリアスの少いたて一屈曲型について詳細な検討を行なった²¹⁾²²⁾。

5. 電気的非破壊検査の研究

超音波探傷は板波による薄板などの検査法の実用化に努力した^{23)~25)}。渦流探傷については検出コイル²⁶⁾²⁷⁾, 検出回路, データ処理など全面的に新しい視点から再検討を加え, 完全自動探傷を旨としている。

- 14) 尾上, Meitzler: 電気機械結合係数の高いセラミック振動子の交換特性, 電気通信学会超音波研究会資料(1963-1)Proc 4th Int. Cong Aconst, (Copenhagen) N 44, 1962.
- 15) 尾上: 超音波遅延回路における駆動アドミッタンスと伝送特性との関係, ibid (1963-6), Trans. IRE, UE-9, 42, 1962.
- 16) 尾上, McNiven, Mindlin: Dispersion of Axially Symmetric Waves in Elastic Rods, J. Appl Mech. 29, E, 4, 729, 1962.
- 17) 尾上: ねじり波およびすべり波を使った超音波遅延回路の入力機械アドミッタンス, 電気通信学会超音波研究会資料(1964-6), J. Aconst. Soc. Am. 35, 1003, 1963.
- 18) 尾上: Multiple Mode Piezoelectric Resonators and its Application to Filters and Parametric Devices, Proc. 6th Int. Cong. Aconst. (Tokyo), G-3-6, 1968.
- 19) 尾上, 十文字: エネルギーとじこめ圧電共振子の解析, 電気通信学会誌 48, 1574, 1965.
- 20) 尾上, 十文字, 小堀: High Frequency Crystal Filters Employing Multiple Mode Resonators Vibrating in Trapped Energy Modes, Proc. 20th Freq Control Symp. 266 1966.
- 21) 十文字, 尾上: たて屈曲多重モード振動子の振動解析, 電子通信学会誌 51A, 110, 1968.
- 22) 十文字: Analysis of Longitudinal and Flexural Multiple Mode Resonators, Proc. 6th Int. Cong. Acoust. (Tokyo) G-3-7 1968.
- 23) 尾上: 板波による超音波探傷法, 非破壊検査, 10, 135, 1961.
- 24) 尾上, 山田: 板波用接触子の長手方向指向性による多重状態励振, ibid., 13, 255, 1964.
- 25) 尾上, 山田: 板波の減巾曲線の多重伝播状態による波打ちについて, ibid, 13, 308, 1964.
- 26) 尾上, 市川: 渦流検査用コイルに関する考察, ibid. 16, 199 1967.
- 27) 尾上: 導体に近接した有限長ソレノイドコイルの解析, 電気学会誌 88-10, No. 961, 1894, 1968.

安達・生駒研究室 (昭和24年度~)

教授 安達 芳夫

助教授 生駒 俊明 (昭和43年度~)

半導体電子工学・情報処理工学・通信機器学

従来の安達研究室に昭和43年4月から発足した生駒研究室を加えた研究室群で, 主として各種トランジスタを中心とした半導体電子部品および集積回路の電子材料学的研究に研究の重点をおいており, しいて区分すれば安達は第IV族半導体(現在は主としてSi), 低周波域, 表面現象を, 生駒は第III-V族金属間化合物半導体(現

在は主としてGaAs), 超高周波域, バルク効果を分担研究している。また安達は電子部品の信頼性, および信頼性保全性工学の理論的研究も, 生駒は超高周波用半導体能動素子のニューロン回路等への応用研究も行なっている。歴史的には, 昭和36年度までは合金接合および成長接合トランジスタ・ダイオードの製法・特性改善研究

が中心であったが、昭和37年度からエピタキシャルトランジスタ、昭和40年度から電界効果トランジスタおよび薄膜回路、昭和43年度から電子遷移効果素子の研究が加えられた。

この間、安達は昭和39年3月より1年間文部省在外研究員として米国に出張、コーネル大学客員教授としてトンネルカソード・半導体レーザの研究に従事、また昭和41年6月より約1カ月間、国際会議 (OECD-経済開発協力機構一の EXACT 会議と IEC-国際電気技術委員会一の TC 40, 47 および56) に出席のため欧州に出張した。

1. 接合トランジスタおよび接合ダイオードのパルス特性^{2)~5)} (昭和31年~38年度)

各種接合トランジスタに適用できるスイッチ時間 (立上り時間、少数キャリア蓄積時間、減衰時間) の一般理論式を導出し実験と比較した。また Ebers-Moll の理論式および Beaufoy-Sperks の理論式と比較検討した。またこの研究に関連して裏関数に拡張誤差関数を含むラプラス変換表も作った。(一部文部省科学研究費)

2. 接合トランジスタの超高周波特性⁶⁾⁷⁾ (昭和37年~昭和39年度)

0.5 MHz から 1.5 GHz までの周波数域についてメサ形、エピタキシャル形を中心に各種トランジスタの高周波四端子定数を測定し、その動作機構や等価回路などの解析を行なった。また寄生素子の影響を知るために各種トランジスタヘッダの等価回路定数を測定より求め、電子計算機用プログラムを作成して寄生素子の除去計算の簡便化をはかった。

3. トランジスタ用半導体の表面現象¹⁾¹²⁾¹³⁾ (昭和31年度~)

トランジスタに用いる半導体の表面量子状態の性質を知るために、成長接合トランジスタを用いてふんい気を真空、水蒸気、アルコールと変化したり、MOS 電界効

果トランジスタやダイオードを用いて半導体表面の電界強度・温度などを変化して、slow states や fast states がトランジスタやダイオードの電気的性質 (例: チャネル伝導、動電容量、雑音) におよぼす影響を調べた。(一部受託研費)

4. MOS 形電界効果トランジスタの雑音特性^{14)~17)} ¹⁹⁾²⁰⁾ (昭和42年度~)

MOS 形電界効果トランジスタの低周波領域における雑音特性、および雑音と Si-SiO₂ 界面にある表面量子状態との関係を究明するために、MOS 形トランジスタの発生する雑音電力および雑音指数の周波数依存性 (25Hz~25kHz)、信号源抵抗依存性 (50Ω~10MΩ)、ゲートおよびバルクバイアス電圧依存性、温度依存性 (77°K~300°K)、およびトランジスタの材質・寸法がおよぼす影響を調べた。その結果、1/f 雑音電力は、チャネル長の3乗に逆比例することや、nチャネル MOS トランジスタは 77°K~180°K において 1/f 特性以外の特性をもつ雑音を発生することなどを知った。(一部文部省科学研究費、受託研究費)

5. 電子部品の信頼性^{8)~11)18)} (昭和38年度~)

一般に電子部品の信頼性、故障解析には故障率一定の指数分布やワイブル分布を仮定する 경우가多いが、二重指数分布 (故障率が時間と共に指数関数的に増加する) を仮定すると、人間の寿命やある種の電子部品の故障解析に極めて有用であることを解明した。また信頼性用語の JIS 原案作成に貢献した。

6. 電子遷移効果素子の動作特性^{21~26)} (昭和43年度~)

主として n 形 GaAs を中心として電子遷移効果を利用した半導体素子の動作機構を解明している。特に発振器に関する動作は、解析的理論によってほぼ明らかにされるに至った。現在新しい超高速スイッチ素子としてのこの効果の応用について研究を行ない、素子の過渡応答に関する特性を解明している。

発表論文

- 1) 安達, 磯村, 市川: npn 成長接合トランジスタのベース域表面に生じた p 型チャネルについて, 昭和35年電気4学会連合大会講演論文集 1499, 1960. 7
- 2) 安達, 真鍋: 理想的な合金接合ダイオードおよびトランジスタのスイッチ時間 (理論), 昭和36年電気4学会連合大会講演論文集, 1337, 1961. 4
- 3) 真鍋, 安達: 合金接合トランジスタのスイッチング時間 (立上時間と蓄積時間) について, 昭和36年電気4学会連合大会講演論文集 1338, 1961. 4
- 4) 安達: 拡張誤差関数を裏関数を含む新しいラプラス変換式, 生産研究, 13, 6, 203-208, 1961. 6
- 5) 安達, 渡辺: 関数 $I_1(z; x_1, x_2)$ と $I_2(z; x_1, x_2)$ の性質, 生産研究, 13, 6, 209-212, 1961. 6
- 6) 安達, 後川, 真鍋, 市川: エピタキシャルトランジスタの超高周波特性, 昭和37年信学会全国大会講演論文集, S 9-4, 1962. 11
- 7) 真鍋: トランジスタの高周波特性のバイアスによる変化—ゲルマニウム・メサ型トランジスタについて—, 生産研究, 16, 4, 97, 1964. 4
- 8) 安達, 塚田: 信頼性における極値統計学的手法 (特に二重指数分布について), 信学誌, 47, 11, 1739-1749, 1964. 11
- 9) 安達, 塚田: 極値統計学的手法を用いた冗長系の最適設計, 昭和

39年信学会全国大会講演論文集, S 1-5, 1964. 11

- 10) 安達, 塚田, 栗原: 二重指数分布に基づく部品故障の解析, 昭和40年電気学会連合大会講演論文集, 658, 1965. 4
- 11) 安達, 塚田: 二重指数分布に基づく部品故障の解析, 信学誌, 48, 10, 1896, 1966. 10
- 12) 安達・上村: MOS 形 FET の静特性に対するバルクバイアスの影響, 生産研究, 18, 12, 339-340, 1966. 12
- 13) 堀内, 栗原, 安達: 金属—酸化物—半導体構造 (MOS ダイオード) の容量—電圧特性曲線に及ぼすバイアス・温度処理の影響, 生産研究, 19, 8, 234-236, 1967. 8
- 14) 安達, 松下, 上村: MOS 形 FET の低周波雑音の温度依存性, 信学会創立50周年記念全国大会 (昭和42年) 論文集, 758, 1967. 10
- 15) 安達, 松下, 上村: MOS 形電界効果トランジスタの低周波雑音について, 電気学会トランジスタ専門委員会資料 42-17, 1967. 10
- 16) 安達, 松下, 上村: MOS トランジスタの低周波雑音について (第二報), 電気学会トランジスタ専門委員会資料, 42-26, 1968. 2
- 17) 安達, 松下, 上村: MOS 形電界効果トランジスタの低周波雑音について (第一報), 生産研究, 20, 6, 42-44, 1968. 6
- 18) 安達: 信頼性用語 JIS 案について, 標準化と品質管理, 21, 9, 65-72, 1968. 9

- 19) 安達, 松下, 上村: 低温における MOS 形電界効果トランジスタの異常雑音について (第2報), 生産研究, 20, 10, 37-38, 1968, 10
- 20) 茅根, 上村, 生駒, 安達: MOS トランジスタの静特性と低周波雑音特性における異常現象, 昭和43年信学会全国大会講演論文集 777, 1968. 10
- 21) Ikoma, Toritsuka, Yanai: Observation of current waveforms of the transferred-electron oscillators, 7th Intern'l Conf. on Microwave and Optical Generation and Amplification, 1968. 9.
- 22) 生駒, 柳井, 菅田, 鳥塚: ガン効果材料の実効特性量の測定, 昭和43年信学会全国大会講演論文集, 694, 1968. 10
- 23) 生駒, 柳井, 菅田: 電気二重層の生成過程の解析, 昭和43年, 信学会全国大会講演論文集, 699, 1968. 10
- 24) 生駒: ガン効果を用いた機能素子, 応用物理, 37, 11, 1045~1050, 1968. 11
- 25) 生駒, 柳井: LSA 発振の解析的理論と実験, 電子通信学会論文集, 51-C, 12, 557~564, 1968. 12
- 26) 生駒, 鳥塚, 柳井: 折線近似によるガン効果の定常電気二重層の解析, 電子通信学会論文集, 51-C, 12, 565~572, 1968. 12

浜崎研究室 (昭和33年度~)

教授 浜崎 襄二

通信機器学 (超短波工学)

昭和33年開設以来, 齊藤成文教授指導のもとに, パラメトリック増幅器, マイクロ波半導体回路, レーザ光電磁回路, 遠距離レーダの研究に努めた. 初期においては星合正治名誉教授, 黒川兼行助教授 (当時) に負う所が大きかった.

1. マイクロ波半導体回路の研究^{1)~15)} (昭和33~43年度)

半導体素子の高性能化に伴ってマイクロ波帯通信機器の低雑音超広帯域化に必要な基礎的諸問題の究明とマイクロ波帯半導体回路の研究を行なった.

昭和33~36年度においては, 分布型パラメトリック増幅器の姿態推論・雑音特性の解明 (黒川助教授と協力), 後進波励振分布型パラメトリック増幅器の考案と実験的検証, 同軸空洞共振器によるダイオード諸定数測定法の開発, サークキュレータを必要としない縦続接続型パラメトリック増幅器の実験的検証, 四分の一波長線路結合負性抵抗増幅器の考案と実験的検証を行ない, その成果は秋田県道川ロケット実験場にて自動追尾受信機用前置増幅器として実用に供された. また当時開発途上にあった VHF-UHF 帯フェライトを利用した非相反性回路の開発を目指して, 螺旋回路単向管の開発, 二芯同軸サーキュレータの実験的検証, 対称サーキュレータの理論的性質解明, VHF-UHF 帯におけるテンソル透磁率の測定法の開発を行なった. この期間の研究には当時技術研究生亀尾要道, 横山幸嗣, 片山伸生, 木村隆英の協力を得た.

昭和36~38年度の二箇年弱の期間, 米国ベル電話研究所植之原道行博士のもとで引き続きマイクロ波半導体回路の研究を行ない, 反射形エサキダイオード増幅器の雑音指数・広帯域条件その他動特性の解明と実験的検証, マイクロ波帯トランジスタの利得, 雑音特性の理論的解明, 多段縦続接続広帯域トランジスタ増幅器の開発とその有用性の実験的検証, 1/4 波長線路結合型単方向性パラメトリック増幅器の動作理論の解明, また超広帯域半導体回路の基幹となるストリップ線回路の基本技術を修得し, ストリップ線一導波管変換器, 急峻遮断ストリップ線一導波管濾波器の開発を行なった. しかしこの期間

の最大の収穫は先輩研究者の教導により先進のベル電話研究所の伝統に触れ得たことであった.

昭和38~43年度においても主題の研究を続行し, 超遠距離通信用液体窒素冷却パラメトリック増幅器の試作とこれによる直径18mのパラボラアンテナの雑音特性の測定, 結晶基板による高安定回路, 超伝導を用いた超急峻遮断濾波器回路の開発研究と動作特性の研究, プラスチック誘電体ストリップ線路による種々の高性能アンテナ回路の開発, VHF 帯広帯域90°移相3dB 方向性結合器の考案と実験的検証, 広帯域トランジスタビデオ増幅器の試作, ガンダイオードの微小信号特性の究明, 可変容量ダイオードを用いた可変移相器の性質の理論的解明と実験的検証, ステップリカバリーダイオードによる超広帯域再生パルス変調器の考案と実験的検証等において成果を得た. この期間には助手岡田三男, 市川満, 赤尾宗一, 教務職員座間知之, 当時大学院学生塚田俊久, 岡本紘, 牧野英世の協力を得た.

2. レーザ光情報処理回路の研究^{16)~19)} (昭和38~43年度)

通信・情報処理においてレーザ光が有する高度の可能性の実現を追求しマイクロ波帯以下の電磁波の如き広範囲なレーザ光応用を目的とした研究の一環として, ビーム状電磁波理論の研究, 複屈折物質中の光ビームの性質, 半透明鏡の性質の解明を目指して研究を進め, 複屈折波長板を利用したレーザ光用精密可変移相器, 全反射による屈曲光路を用いた低磁界非相反性回路の考案と実験的検証, レーザ光の空間的雑音の研究, ホログラフの信号対雑音比の解明について成果を得た. この分野には工学的に未開発部分が多いので, 超広帯域マイクロ波回路技術の発展と相俟って今後の研究によらねばならぬ問題が多い. この分野では, 当時大学院学生野口宏, 滝野孝則の協力を負う.

3. 遠距離レーダ等宇宙空間通信機器の研究^{20)~22)} (昭和38~43年度)

鹿児島県内之浦所在の宇宙空間観測所設備に関連して司令制御精密レーダの開発設計に参画し, アンテナ系統の協調方式の開発, 誤信号からの回復能力の優れた実時

間データ処理方式の開発を行なった。また受信信号電波の偏波面変化に追尾し、偏波面変化が含む情報と共に信号電力の有効な回収を目的とした偏波面追尾受信機の考

案と開発を行なっている。この分野においては本所齊藤成文教授、渡辺勝教授、宇宙航空研究所高木昇教授、野村民也教授の指導に負う所が大きい。

発表論文

- 1), 2) 黒川研究室の項の論文 (5), (6)
- 3) S. Saito, J. Hamasaki, N. Katayama; A Traveling-Wave Type Parametric Amplifier for Space Communication, 3rd International Symp. on Rockets and Astronautics, Tokyo, 1961. 9
- 4) S. Saito, J. Hamasaki; A Low Noise Parametric Amplifier for Rocket Tracking Radar, 2nd International Symp on Rocket and Astronautics. Tokyo, 1960. 5
- 5) 浜崎: 1/4波長結合負性抵抗増幅器, 電気通信学会雑誌, 44, 11, 1781-1788, 1961. 11
- 6) 浜崎, 木村: 2芯同軸線路を用いたフェラデー旋波子, 生産研究 12, 8, 324-330, 1960. 8
- 7) 同上: 遮蔽3相半同軸共振器によるテンソル透磁率の測定, 生産研究 13, 7, 225-230, 1961. 7
- 8) J. Hamasaki; A Low-Noise and Wide-Band Esaki Diode Amplifier with a Comparatively High Negative Conductance, IEEE. Trans. MTT-13, 2, 213-223, 1965. 3
- 9) —: A Wideband High-Gain Transistor Amplifier at L-Band, 1963 International Solid State Circuit Conference, Digest of Technical Papers, Philadelphia, 1963. 2
- 10) —A Theory of a Unileteral Parametric Amplifier Using Two Diodes. BSTJ, 43, 3, 1123-1147, ATT, 1964. 5
- 11) 浜崎, 岡本: 超伝導を用いた低損失マイクロ波濾波器, 昭41連大 1080, 1965. 4
- 12) 浜崎, 岡田: 1000 Mc の帯域幅を有するトランジスタビデオ増幅器の試作, 昭42連大 1392, 1967. 4
- 13) 赤尾, 浜崎: 最平坦通過特性を持つ帯域遮断濾波器. 信学マイクロ波委資 1968. 9. 24
- 14) 浜崎, 岡田: 超高速パルス再生変調器, 昭44連大 1969. 3
- 15) 岡田, 浜崎: フェライト磁心を用いた小型 VHF-UHF 帯方向性結合器. 昭43連大 1307, 1968. 5
- 16) 浜崎, 野口: 波長板を用いたレーザ光用可変移相器, 生産研究17, 3, 72-74, 1965. 3
- 17) 浜崎: レーザ光電磁回路素子, 電子通信学会雑誌, 51, 4, 488-492, 1968. 4
- 18) 滝野, 浜崎: 多重光路を利用した低磁界の光サーキュレータ, 昭43連大 1407, 1968. 5
- 19) J. Hamasaki; Signal-to-Noise Ratios for Hologram Images of Subjects in Strong Incoherent Light, Applied Optics 7, 8, 1613-1620, 1968. 8
- 20) 浜崎: 分散を考慮した近似多項式次数選定の一方法, 生産研究20, 3, 103-107, 1968. 3
- 21) 同上: 実時間処理におけるデータ平滑の一方式, 生産研究 21, 1, 1969. 1
- 22) 浜崎, 山中, 岡村, 村上, 武石: 偏波面追尾受信装置, 信学全大 1968. 10

黒川研究室 (昭和32~38年度)

助教授 黒川 兼行 (昭和39年退官)

マイクロ波工学

ミリ波測定, 導波管理論, 高周波フェライトの測定, 低雑音増幅器, レーザ電磁光学系素子に関する基礎的諸研究の他, 観測ロケット研究班においてロケット塔載アンテナ, 地上アンテナ, 航跡標定用レーダ, DOVAPレーダ, 観測用テレメータの研究を行なった。昭和38年度に退官。現在米国ベル電話研究所主任研究員。

1. ミリ波測定¹⁾²⁾, 導波管理論³⁾高周波フェライト測定法⁴⁾の研究

34Gc 帯と 50Gc 帯におけるミリ波多重状態伝送路の姿態解析の研究では矩絡終端部の磁界分布測定の有用性を見出し, これを用いた解析装置を開発した。また, 10^4 程度の Q 測定法では矩絡板移動と共に変化する Q 値の自動記録により不要姿態の影響を除いた真値を測定する方法を開発した。フェライト測定法では縮退同軸共振器による UHF 帯テンソル透磁率測定法を開発した。

2. 低雑音増幅器の研究^{5)~9)}

分布形パラメトリック増幅器の姿態理論, 集中形可変

容量ダイオードパラメトリック増幅器の利得・雑音理論の確立, コールドテストの開発を行ない, また, 増幅器の雑音特性を表現する実雑音指数の発見とその理論の開発, トンネルダイオード増幅器の研究を行なった。この中には昭和34~36年度の二年間の間に米国ベル電話研究所で行なったものを含む。

3. レーザ電磁光学系素子の研究¹⁰⁾¹¹⁾

三箇のグラントムソンプリズムを用い入射光の偏光面の変らない精密可変減衰器の考案と検証, ダイオードの可変容量によるパラメトリック増幅を利用した高感度光ダイオード検波器の考案と検証を行なった。

4. 宇宙空間通信機器の研究¹²⁾

観測ロケット研究に関連し尾翼ノッチアンテナ, 尾翼吹流しアンテナ, 胴体つ形のアンテナ, 地上局ヘリカルアンテナの開発を行なうと共に, 自動追尾レーダ, 三点観測レーダ, DOVAPレーダ, 観測用テレメータの開発研究を行ない, 宇宙空間通信機器の基礎確立に貢献した。

発表論文・著書

- 1) 黒川, 横山: ミリ波円形導波管内伝送状態の解析法について, 生産研究, 14, 10, 1962. 10
- 2) 黒川, 岡田: ミリ波線路の Q と姿態結合の測定法, 電気通信学会全国大会講演論文集, 188, 1960. 11
- 3) K. Kurokawa; Electromagnetic Waves in Waveguides with Wall Impedance. IRE Trans. MTT-10, 5, 314-320, 1962. 9
- 4) 黒川, 岡田: 1000 Mc 帯におけるフェライトテンソル透磁率の測定法, 電気4学会連合大会講演論文集下, 815, 1959. 4
- 5) K. Kurokawa and J. Hamasaki: Mode Theory of Lossless Periodically Distributed Parametric Amplifiers, IRE Trans. MTT-7, 3, 360-365, 1959. 7
- 6) —: An Extension of the Mode Theory to Periodically Distr-

- istributed Parametric Amplifier with Losses, IRE Trans. MTT-8 1, 10-18, 1961. 1
- 7) K. Kurokawa and M. Uenohara: Minimum Noise Figure of the Variable-Capacitance Amplifier, BSTJ, 40, 3, 695-722, ATT, 1961. 5
- 8) K. Kurokawa: Actual Noise Measure of Linear Amplifiers, Proc. IRE, 49, 9, 1391-1397, 1961. 9
- 9) —: On the Use of Passive Circuit Measurement for the Adjustment of Variable-Capacitance Amplifiers, BSTJ, 41, 1, 361-381, ATT, 1962. 1

- 10) 斎藤, 黒川, 横山: グラントムソンプリズムを用いた光の可変減衰器, 生産研究 15, 8, 1963. 8
- 11) S. Saito, K. Kurokawa, Y. Fujii, T. Kimura: Detection and Amplification of the Microwave Signal in Laser Light by a Parametric Diode, Proc. of the Sgmp. on Optical Masers, Polytechnic Institute of Brooklyn, 567-578, New York, 1963
- 12) N. Takagi, T. Nomura, K. Kurokawa: Tracking Radar System of Kappa Rocket. 1959 Symposium on Rockets and Astronautics. 1959. 5
- 13) 黒川: マイクロ波回路入門. 丸善, 1953

河村研究室 (昭和34年度~)

助教授 河村 達雄 (昭和44年4月1日教授昇任)
電力工学・高電圧工学・パルス工学

電力工学における高電圧現象に関する総合的研究ならびにこれらの現象の基礎となる物理的機構, 現象の精密測定等について研究を行なうとともに, 絶縁協調に関する新しい手法の確立に努めている. さらにパルス回路ならびにその工学への応用についても研究を進めている.

河村助教授は昭和39年10月より40年12月までカナダ国立科学研究所 (National Research Council of Canada) に研究員として滞在し, さらに40年1月より同年10月まで米国カリフォルニア大学客員助教授として教育, 研究に従事し, あわせて両国における関連分野の視察を行なって帰国した.

1. 衝撃波測定系のレスポンス時間に関する研究^{1)~3)} (昭和39年度~)

衝撃電圧の測定回路において特に印加電圧の波頭長が短い場合にはステップ波発生装置と分圧器とを結ぶ不均一伝送線路による波形変歪のために結果のレスポンス時間に差が現われる. この点を明らかにするために測定系のレスポンス時間に関して理論的研究を行ない, 実際の装置についていろいろ検討を加えた. この研究の一部は河村助教授がカナダ国立科学研究所において行なったもので, 衝撃電圧測定系解析の今後における有力な方法になり得るものと思われ, IEC における高電圧測定技術上の新しい案として提案されいろいろ論議が行なわれた. (一部文部省試験研究費)

2. 急しゅん波衝撃電圧の測定装置に関する開発研究 (昭和34年度~)^{4)~7)}

超高压電力系統における異常せん絡現象の糾明, さい断波試験における電圧波形の精密測定に当ってはマイクロ秒の数十分の1程度の応答時間を有する測定装置が必要である. このため従来の測定装置における問題を明らかにするとともに新たに高気圧ガスを封入した分圧器を開発, 試作し, さらに高気圧ガス中に火花間隙を設けたナノ秒のステップ波発生装置を利用して急しゅん波における測定精度の検証を行ない, 実用化の見通しを得た.

発表論文

1) F. C. Creed, T. Kawamura, G. Newi: Step Response of Measuring Systems for High Impulse Voltages. IEEE Trans-

(一部文部省科学研究費, 生研特別研究費)

3. 電力系統における絶縁協調に関する研究^{8)~10)} (昭和34年度~)

電力系統における耐雷設計の基礎として対地雷撃数分布に関する研究を行なった. その一つの方法として雷放電カウンタによる放電度数分布をもとめ, これが電力系統における事故件数ときわめて強い相関関係にあることを明らかにした. また統計的手法を利用した耐雷設計, 開閉サージに対する絶縁設計については研究室における研究を行なうとともに学会におけるこの分野の研究の積極的推進につとめた. (一部文部省科学研究費, 総合研究費)

4. 汚損面のせん絡機構に関する研究^{11)~14)} (昭和40年度~)

汚損面におけるせん絡現象の基礎として吸湿, 漏れ電流, せん絡電圧の湿度依存性について基礎的研究を行ない, 特に吸湿については理論的考察を行なった. さらにせん絡電圧についてはアーク数という新しい概念をとり入れて理論を構成し, これが実験結果ときわめてよく一致することを明らかにした.

5. ガス絶縁に関する研究 (昭和38年度~)

高気圧ガス絶縁の基礎研究として高気圧ガス中におけるせん絡現象, 耐電圧等について基礎的研究を進め, さらに高気圧ガス中における火花間隙をスイッチとして利用する装置の基礎特性, 放電機構に関する研究などを行なった. (一部生研特別研究費)

6. その他

レーザの高電圧工学への応用については火花放電間隙のトリガおよびスイッチ時間の改善 (昭和43年度), 磁界中に閉じ込められたプラズマにイオン・サイクロトロン周波数を持つ減衰電圧波を印加する際の電子温度上昇¹⁵⁾ (昭和41~43年度), パルス技術を応用した測定器の開発研究^{17)~19)}, インダクタンス負荷のパルス特性改善に関する研究²⁰⁾等を行なった. (一部文部省総合研究費)

ctions on Power Apparatus and Systems PAS-86, 1408, 1967, 11

- 2) 河村: 急しゅん波測定におけるレスポンス時間の解析, 電気4学会連合大会講演論文集 1014, 1967. 4
- 3) 河村: 急しゅん波測定系における不均一導線の解析, 電気学会東京支部大会講演論文集 247, 1967. 10
- 4) 藤高, 河村, 本間: 高しゅん度インパルス発生用開閉素子, 電気学会東京支部大会講演論文集 17, 1959. 11
- 5) 河村, 藤高, 本間: 急しゅん波頭インパルスにおける電子の特性, 電気4学会連合大会講演論文集 971, 1960. 7
- 6) 藤高, 河村, 本間: 急しゅん波頭インパルスによる絶縁破壊について電気4学会連合大会講演論文集 861, 1961. 4
- 7) 河村, 大平: 急しゅん波測定系のレスポンス時間に及ぼす二, 三の要因, 電気4学会連合大会講演論文集 1969. 3
- 8) 河村, 藤高, 北条, 大平: 微小磁鋼片による鉄塔分流比のモデル試験, 電気4学会連合大会講演論文集 950, 1968. 3
- 9) 河村, 田代, 北条: 雷放電カウンタによる放電度数とその雷害事故率との相関関係, 雷害事故調査委員会資料 28, 1968. 11
- 10) 河村, 田代, 北条: 雷放電カウンタによる放電数分布と事故率との相関, 電気4学会連合大会講演論文集 1969. 3
- 11) 河村, 伊坂: アーク数によるがいし平等汚損せん絡特性の解析, 電気学会東京支部大会講演論文集 247, 1968. 10
- 12) 河村, 伊坂: 不平等汚損せん絡特性の解析, 電気学会東京支部大会講演論文集 248, 1968. 10
- 13) 河村, 伊坂: 汚損面における吸湿, 漏れ電流, フラッシュオーバー特性の湿度依存性について, 高電圧技術研究会資料 31-19, 1968. 10
- 14) 河村, 伊坂: 汚損せん絡現象に影響ある諸因子の湿度依存性について, 電気4学会連合大会講演論文集 1969. 3
- 15) H. de Kluiver, T. Kawamura, A.W. Trivelpiece, V.T. Zavianseff, Turbulent Heating of Electrons in a Magnetically Confined Plasma, American Physical Society Meeting (Minneapolis) CC 4, 1966. 6
- 16) H. de Kluiver, T. Kawamura, Anomalous Electron Heating in an Adiabatic Compression Experiment, Physics of Fluids 10, 2715, 1967. 12
- 17) 河村, 田代, 薙波: パルス式接地抵抗計のトランジスタ化, 電気4学会連合大会講演論文集 189, 1963. 4
- 18) 河村, 田代, 薙波: パルス式送電線接地抵抗測定装置, 電気学会東京支部大会講演論文集 245, 1963. 11
- 19) 河村: パルス式接地抵抗計の原理とその応用, 電子技術 5, 77, 1963. 12
- 20) 河村, 黒崎, 永富: インダクタンス負荷の電流立上り特性の改善, 電気4学会連合大会講演論文集 1380, 1964. 4

山口研究室 (昭和37年度～)

助教授 山口 楠 雄

電気制御工学

生産工程の計算制御のためのハードウェアおよびソフトウェア・システムの研究と計装に必要な検出端, 制御機器などの開発を行ってきた。また, 工程の管理についての情報処理の基礎的方式の検討を行なった。さらに, これらの分野に有効な情報のディスプレイの研究を行なっている。

1. 制御システムの研究¹⁻⁴⁾ (昭和37～41年度)

生産システムの自動化のために多数の工程を管理する一つの方式として多段情報処理方式と段間における情報量の減少について検討した。

さらに, 精製糖工程の自動化について計算制御を含む総合制御システムの検討, 開発および設計を行なった。

(昭和37, 38, 39年度, 受託研究)

発 表 論 文

- 1) 山口: 工程管理の自動化に関する二, 三の手法, 電気通信学会, オートマトンと自動制御研究会, 1963
- 2) 山口: 工程管理の自動化について, 計測と制御, 3, 3, 1964
- 3) 山口: バッチと連続プロセスの混在する工程の制御, 計測と制御, 5, 5, 1966
- 4) 沢井, 森, 山口: 精製糖工程の総合制御システム, 計測と制御, 6, 2, 1967
- 5) 山口, 桜井: 光東面積変化方式による溶液色価連続測定装置, 昭42, 43電気連合大会 2531, 2277
- 6) 山口, 桜井: 光東面積変化方式による色価連続測定装置, 生産研究, 19, 3, 1967
- 7) 山口, 鈴木, 島中: デジタル・アナログ方式によるハイブリッド・タイマ, 昭42, 43 電気連合大会, 2672, 2333
- 8) 山口, 鈴木: アナログ・デジタル方式によるハイブリッド・タイマ, 生産研究, 19, 1, 1967

高羽研究室 (昭和38年度～)

助教授 高 羽 禎 雄

電子管工学 (半導体回路, パルス回路)

各種の半導体素子を用いるパルス回路の開発とその情報処理・計測などの分野における電子機器への応用に関する研究を行っており, とくにパルス回路の高速化あるいは集積回路化を目的とした回路構成あるいは機器構

成の最適化に重点をおいている。

助手木下英実(昭和38年4月～), 元技官西森武弘(昭和41年4月～昭和43年8月)が研究に参加しており, また森脇研究室とは研究の全般にわたって密接な協力を行

なっている。

1. 磁気ひずみ遅延線記憶装置に関する研究¹⁻⁹⁾(昭和38~43年度)

小容量の循環形記憶装置としてその経済性に特色を有する磁気ひずみ遅延線記憶装置について、波高分析器への応用を目的として記憶装置構成方式の研究ならびに周辺回路の開発を行なった。

多チャネル波高分析器の記憶装置として、長さの異なる複数個の磁気ひずみ遅延線を組み合わせ用いることにより、記憶容量が大きくしかもアクセス・タイムが短い記憶装置を構成する方式を考案し³⁾、波高分析器としての計数率の改善効果を2段構成⁴⁾、3段構成⁵⁾、並列構成を併用した2段構成⁶⁾など各種の場合について解析し、さらに実験装置を試作して方式上の特徴をあきらかにした。

また、記憶密度の高いNRZ伝送形式で動作させる場合⁷⁾について、磁気ひずみ遅延線のステップ電流応答波形のサンプル値の極値列からパタン変動の最悪条件を求める手法を見出し⁸⁾、さらに遅延線および周辺回路の特性変動、外部雑音などを考慮して設計条件を定める手法を確立し、集積回路を使用した周辺回路を開発してこの手法の妥当性を実験的にたしかめた⁹⁾。(一部文部省科学研究費、受託研究費)

2. MOS形電界効果トランジスタを用いた高速度パルス回路に関する研究¹⁰⁻¹⁶⁾(昭和40年度~)

アナログ・デジタル(A-D)変換器などを構成する

発 表 論 文

- 1) S. Takaba: Multistage Delay Line Memory Systems and their Application to Multi-Channel Pulse Height Analyzer Featuring Short Dead Time, Nucl. Instr. and Meth. 58, 2, p. 223, 1968. 1
- 2) 高羽, 森脇: 多段遅延線記憶式多チャネル波高分析器, 生産研究, 20, 6, p. 259, 1968. 6
- 3) 高羽, 森脇, 木下: 昭和40年通信学会大会, 129
- 4) 森脇, 高羽, 木下: 昭和41年4学会連合大会, 284
- 5) 森脇, 高羽, 木下: 昭和41年通信学会大会, 110
- 6) 森脇, 高羽, 木下: 昭和42年4学会連合大会, 500
- 7) 森脇, 高羽, 木下, 富岡: 第6回日本アイソトープ会議, A/E-8

各種のパルス回路の集積回路化を目的として、集積回路化に好都合なMOS形電界効果トランジスタ(FET)をとりあげ、その増幅素子としての高入力抵抗、スイッチ素子としての高いインピーダンス比に着目して、簡単な回路構成ですぐれた特性をもつ回路の開発を行なった。全MOS-FET化された電圧保持回路¹⁰⁾¹¹⁾、MOS-FETスイッチ対を用いた局部復号回路¹²⁾、相補形MOS-FETを用いた緩衝増幅回路¹⁴⁾¹⁵⁾などがその成果のおもなものである。また、これらを応用して逐次比較形A-D変換器(2進8けた、変換時間20 μ sec., 変換精度0.1%)の試作を行ない良好な結果を得た¹³⁾¹⁶⁾。一方、MOS-FETを通常のトランジスタならびに集積回路と組み合わせて構成した直線帰引形A-D変換器の開発も行なった。(一部生研特別研究費)

3. ピコ秒領域における時間計測に関する研究¹⁷⁾(昭和42年度)

昭和38~39年度に森脇研究室と共同でナノ秒領域における時間分析器を開発したが、その成果を基礎として、核物理学、物理化学などの分野で、重要な意義をもつピコ秒領域(10^{-10} ~ 10^{-12} sec.)の時間分解能を有する時間計測技術の開発を手がけている。

このため、ここで用いる超高速パルス回路の研究をすすめ、ステップ・リカバリ・ダイオードを使用した各種のパルス発生回路¹⁷⁾の比較検討、時間・波高変換方式による時間計測回路の開発などをすすめ、所期の目的を達所しうる見通しを得ている。(一部生研特別研究費)

1964. 11

- 8) 森脇, 高羽, 木下: 昭和43年4学会連合大会, 1747
- 9) 森脇, 高羽, 木下: 昭和43年通信学会大会, 878
- 10) 森脇, 高羽, 木下: 生産研究, 18, 8, p. 225, 1966. 8
- 11) 森脇, 高羽, 西森: 昭和41年通信学会大会, 658
- 12) 森脇, 高羽, 西森: 生産研究, 19, 10, p. 301, 1967. 10
- 13) 森脇, 高羽, 西森: 昭和42年通信学会大会, 908
- 14) 森脇, 高羽, 西森: 昭和43年4学会連合大会, 1767
- 15) 森脇, 高羽, 西森: 生産研究, 20, 4, p. 187, 1968. 4
- 16) 森脇, 高羽, 西森: 生産研究, 20, 11, p. 560, 1968. 11
- 17) 森脇, 高羽, 愛沢, 前原: 昭和43年通信学会大会, 864

藤井研究室 (昭和39年度~)

助教授 藤 井 陽 一

情報処理工学, 量子エレクトロニクス, とくにレーザーの応用

本研究室は、昭和39年からおもに、斉藤研究室および浜崎研究室と協力して、レーザーの応用に関する開発研究を行なっている。

1) レーザの変復調に関する研究 (昭和39年~)

斉藤研究室と協力して、レーザーの変調および復調に関する基礎的研究を行なった。たとえば、ダイオード、レーザーのマイクロ波変調(1)や超高速の光検出器に関する研究を行なった。(2)

2) レーザ発振器に関する基礎的研究 (昭和39年~)

レーザーを含む量子的回路の等価回路、雑音について研究した。(3)レーザー発振器の動作を、理解するために、レーザー発振器の等価回路的表現について研究した。(4)また、レーザービームについて、等価回路的な表現を、明らかにし、ビームの伝送路の設計が、容易にできるようにした。(5)

3) レーザ・ビームの伝送 (昭和42年~)

レーザーによる通信の実現の一つの基礎的技術として、レーザー伝送路の基礎的実験を行なった。レーザー・ビーム

の伝送路としては、レンズによるくり返し集束伝送路について、実験を行ない、その基本的性質を明らかにした。また、プリュースタ角に置いたレンズが、損失少なく、レーザ・ビームを伝送できることをみだし、これについて、基本的な性質を明らかにした。(6)

4) レーザの応用の研究 (昭和40年～)

斎藤研究室、その他と協力して、レーザを応用したいろいろな装置の研究を行なっている。

a) レーザ CT(7) レーザを利用して、超高圧送伝線の電流を絶縁物なしに測定するもの(東力電力の委託研究)

発 表 論 文

- 1) 藤井陽一, 多村武雄: "ダイオード・レーザのマイクロ波変調" 量子エレクトロニクス研究資料, 1965年4月20日
- 2) 藤井陽一: "レーザ光検出器" 電子通信会誌第51巻4号 pp. 479~488, 1966. 4
- 3) 藤井陽一: "プランクの放射公式と雑音" 昭和41年電気4学会連合大会
- 4) 藤井陽一, 白石敏: "レーザ発振器の回路的特性" 量子エレクトロニクス研究会資料, 1965年12月10日
- 5) 藤井陽一: "光学集束系の等価回路表現" 生産研究, 第19巻第1号 p. 8~p. 15, 1967. 1
- 6) S. Saito, Y. Fujii, S. Shiraishe: Low-Loss Laser Beam Transmission Through Lenses at the Brewster Angle" Proc. IEEE.

高木 (幹雄) 研究室 (昭和40年度～)

助教 高木 幹雄

応用電子工学

デジタル通信方式に関する研究として、データ伝送におけるひずみ補償方式、同期方式の研究を行なっている。

また、尾上研究室と共同で電気機械振動部品および渦流検査に関する研究も行なっている。昭和40年以来技官藤本洋が当研究室における研究に協力している。

1. データ伝送における歪補償方式に関する研究¹⁻⁵⁾ (昭和40年度～)

データ伝送において情報伝送速度を上げるには、回線の振幅ひずみ、位相歪による波形歪によって生ずる符号間干渉を除去して伝送速度を上げると共に多値伝送を行なう必要がある。歪補償には1本のデジタル遅延線を用いて等価的に transversal filter を構成し、純デジタルに演算を行なう。この方式に関し最適化に要する学習期間を短縮する手法の開発し、シミュレーションにより

発 表 論 文

- 1) 高木: データ伝送における歪補償の一方式, 電気4学会連合大会, 2383, 1967
- 2) 高木: データ伝送における歪補償方式のシミュレーション, 電子通信学会全国大会, 1030, 1967
- 3) 高木, 丸山: データ伝送における歪補償方式の学習期間について, 電気4学会連合大会, 2056, 1968
- 4) 高木, 丸山: データ伝送における歪補償方式の演算精度について, 電気4学会連合大会, 2057, 1968
- 5) 高木, 藤本, 野村: データ伝送における歪補償方式に対する学習

b) レーザ PT: 上と同じように、電圧を測定する。

c) レーザ・トランシット: レーザによって、土木機械の方向のずれ、傾きを測定する⁸⁾(大成建設の委託研究)

d) その他、いろいろな応用研究に関与している。

5) マイクロ波装置に関する研究 (昭和39年～)

a) 電子ビームの雑音に関する研究: 斎藤研究室と共同して、電子ビーム雑音の測定に関する研究を行なっている⁹⁾¹⁰⁾。

b) パルスによるマイクロ波回路の測定法の応用に関する研究。

57, 1, 78~79, Jan. 1969

- 7) 斎藤成文, 浜崎稔二, 藤井陽一, 横山幸嗣, 大野豊, 志田穆彦: "レーザを利用した無接触超高压変流器" 電気学会雑誌, 88, 959, 171~180, 1968. 8
- 8) 丸安隆和, 斎藤成文, 藤井陽一, 関好正, 広野正道: "レーザ・トランシット" 昭和43年度電子通信学会全国大会
- 9) 藤井陽一 "Studies on Electron Beam Noise." 生産技術研究所報告, 14, 4, 1965. 8
- 10) S. Saito, Y. Fujii "Measurement of the Shot-Noise Reduction Factor." IEEE TRANSACTIONS ON ELECTRON DEVICES 14. 4. 207~214, April 1967,

補償の可能性を確かめ、実験装置の試作を行なっている。

2. デジタル情報伝送における同期方式に関する研究⁶⁻⁷⁾ (昭和40年度～)

デジタル情報伝送系において送信側と受信側とは完全に同期している必要がある。ここでは各チャネルを分離するためのフレーム同期について、フレーム相関をとることにより同期に要する時間を短縮する方式を開発しその検討を行なっている。

3. その他

尾上研究室と共同で、電気機械振動部品に関して、温度補償水晶発振器に関する研究⁸⁻⁹⁾、テレメータ用振動子に関する研究¹⁰⁻¹¹⁾、磁歪遅延線の高性能化に関する研究を行ない、通信方式に関する研究の応用して、渦流検査における多重信号処理に関する研究を行なっている¹²⁻¹³⁾。

期間の雑音の影響について、電子通信学会全国大会, 1033, 1968

- 6) 高木: フレーム相関によるデジタル情報伝送における同期方式の検討, 電気通信学会全国大会, 1079, 1966
- 7) 高木, 岡田: フレーム相関によるデジタル情報伝送における同期方式の検討 (II) 電気4学会連合大会, 2326, 1967
- 8) 高木, 藤本: 温度補償水晶発振器の設計法, 電気4学会連合大会, 1954, 1967
- 9) 高木, 藤本: 温度補償水晶発振器に関する一考察, 電気4学会連合大会, 1773, 1968

- 10) 尾上, 高木, 大野: 配電系統の監視の一試案について, 電気学会東京支部大会, 365, 1968
 11) 尾上, 高木: テレメータ用振動子, 音響学会秋季研究発表会, 3-1-8, 1968

- 12) 尾上, 高木, 市川: 渦流検査用デジタル移相器, 日本非破壊検査協会春季大会, III-4, 1968
 13) 尾上, 高木, 市川: 渦流検査における多重信号処理, 日本非破壊検査協会秋季大会, III-3, 1968

原島研究室 (昭和42年度~)

助教授 原 島 文 雄

電力機器学 (電気機械, 自動制御)

主として静止変換器によって駆動される電気機械の特性の解析, ならびに特性の改善に関する研究を行なっている. 昭和42年に研究室が設置され, 技官内田克巳が主として実験を担当している. また, 研究は沢井研究室と密接なつながりのもとに行なわれている.

静止変換器とくにサイリスタを用いた回路の発達により, 電気機器の駆動方式は, 大幅な変革が行なわれつつある. しかしながら, スイッチ素子によって駆動された場合の電気機器については, その解析法が確立しておらず, したがって制御系においてこれを操作器として用いた場合, 制御系の設計は非常に困難である. 我々は, 静止変換器—電気機器系の解析に新しい手法を導入し, 自動制御系においてもっとも大きな neck となっている情報→操作の部分の特性の向上を目的として研究を行なっている.

1. 2相サーボモータならびに駆動回路の動作特性に関する研究 (昭和42年度~)

2相サーボモータの動作特性は, それを駆動する電力増幅器に大きく依存する. 本研究では, サーボモータと電力増幅器との相互干渉に詳細な考案を加え, その結果にもとづいて, スイッチ素子を用いた高性能の駆動増幅器の開発を行ない好結果を得ている. (一部文部省科学

発 表 論 文

- 1) 原島, 内田: SCR を用いた交流サーボ増幅器, 生産研究, 19, 10, 1967
 2) 原島: インバータ誘導電動機系の解析, 昭和43年電気4学会連合大会講演論文集

研究費: 奨励研究)

2. インバータで駆動されるかご形誘導電動機の解析 (昭和42年度~)

多相インバータによって駆動されるかご形誘導電動機は, 可変速度の操作器として, 将来広く利用されるものと思われる. インバータの動作は, スイッチング作用の連続であるので, その負荷となる誘導電動機の動作も, これらのスイッチング作用に対する過渡現象の連続となる. 本研究は, インバータ誘導電動機系を1つの直流機とみなして方程式をたて, 状態推移法によって解析を行なうものである. 本方法を用いれば, 多相インバータで駆動される誘導電動機の一般的解析が可能である.

(選定研究費)

3. インバータ誘導電動機系の特性改善に関する研究 (昭和43年度~)

インバータによって誘導電動機を駆動した場合, 印加電圧に含まれる高調波成分により, 電流, および軸出力トルクに大きな脈動が現われる. これを小さくおさえるためには, インバータの相数をふやすこと, 転流回数をふやして低次の高調波成分を除去することなどが有効であるが, このような手段を施した場合の特性の計算ならびに特性の評価などを行なっている.

- 3) 原島: Analysis of Inverter-Induction Motor System, 生産研究 20, 9, 1968

- 4) 原島, 内田: インバータで駆動された誘導電動機の解析, 電7回計測自動制御学会学術講演会予稿集

後川研究室 (昭和37~38年度)

講 師 後 川 昭 雄 (昭和39年4月宇宙研)

半導体電子工学

半導体素子とくに各種 pn 接合やトランジスタ, エサキダイオードの内部機構の把握に重点をおき, 高周波・高出力トランジスタの超高周波特性や超小型回路の調査ならびに基礎研究も行なってきた. 昭和39年宇宙航空研究所に転じて後は研究担当をつとめている. 昭和37年度は大橋一利, 昭和38年度からは薬品正敏が実験を分担した.

1. pn 接合およびトランジスタに関する研究³⁻⁵⁾ (昭和31~38年度)

高電力化に呼応して順方向バイアス時のアドミタンス

特性等を調べ, サセプタンスが順電流の増大によって変化し, 容量の極大を作って減少, 誘導性にまで転換する現象アドミタンス変調を見出した. それまで一般にトランジスタは容量性と考えられていた. この説明としても大注入時の有限長ベース幅理論を展開, 等価回路とともに諸特性を定量的に説明した. なお昭和36, 37年度の総合研究高周波・高出力トランジスタの品質改善には幹事として参加エピタキシャルトランジスタの超高周波特性ならびに等価回路問題を扱った. またドリット・トランジスタのエミッタ容量の式を誘導し完成品のままで重

要な内部定数を算定する方法も提案した。

2. エサキダイオードの特性と内部機構⁶⁻⁸⁾(昭和35~41年度)

周波数上限や利得帯域幅積を支配するエサキ接合自体の容量Cを分離測定して最初に詳細なバイアス特性を明らかにしたが、さらに逆バイアスにかけてCが急増する現象を見出し電界電離の仮定によって説明、内部機構

発 表 論 文

- 1) 高木, 安達, 後川, 共訳: トランジスタ工学, 近代科学社, 1958
- 2) 後川: 半導体ハンドブック, オーム社, 1963 (一部分担)
- 3) M. Onoe, A. Ushirokawa: Inductive AC Admittance of Junction Transistor, Proc. IRE, 44, 1475, 1956
- 4) 後川: pn 接合のアドミッタンス変調, 電気通信学会誌 44, 212, 1961
- 5) 後川: ドリフト・トランジスタのエミッタ障壁容量と内部定数, 電気通信学会誌 45, 43, 1962

長谷部研究室 (昭和41年度~)

講 師 長 谷 部 望 通信機器学 (アンテナ)

主として飛しょう体 (ロケット・衛星) 搭載アンテナとこれに組み合わされる地上設備アンテナ, とくに円偏波放射器についての研究を行なっている。その中には基本素子アンテナの研究とこれをもとにしたトラッキングアレイアンテナの構成, 多周波共用パラボラアンテナの一次放射器の研究等が含まれる。

1. ロケットおよび衛星搭載用アンテナの研究

ロケット搭載アンテナの型式はその機種および目的により選択使用される。高木研究室在勤中より黒川研究室と協力してロケットの尾翼に取付ける吹流しアンテナ, 尾翼ノッチアンテナ, ロケット胴体に取付ける角型アンテナの開発と改良を行なって来た¹⁾²⁾。前者は40, 80MHz DOVAP アンテナと225, 295MHz テレメータアンテナとして K-6, 7, 8 型ロケットに使用され, ノッチアンテナおよび角型アンテナは 1.6 GHz レーダアンテナとしてカップ・ラムダロケットに実用され好結果を得た。また人工衛星搭載用 136 MHz 用円偏波アンテナ開発を行ない, 放射パターン・インピーダンス, 機構上の満足できるものを完成し⁶⁾, 現在打上げ実験に実用されている。

発 表 論 文

- 1) 黒川, 長谷部: DOVAP レーダ用ロケットアンテナの実験, 生産研究, 11, 9, 11, 12, 13, 10, の各号
- 2) 高木, 長谷部: ヘリカルアンテナ4本並列饋電の実験, 昭364学会連大, 1093
- 3) 高木, 斎藤, 黒川, 長谷部: 電波暗室の設計および特性測定, 生研3部談話会, 12, 15
- 4) 高木, 黒川, 長谷部, 市川, 関口: レーダ用機上アンテナと飛しょう運動によるレベル変動について, 生産研究, 15, 7
- 5) 長谷部, 古谷, 野村: ロケット自動追尾用パラボラアンテナ一次放射器の試作について, 生研3部談話会, 12, 17
- 6) 高木, 斎藤, 野村, 浜崎, 長谷部, 市川: L-4 S 型ロケットビー

を明らかにした。

3. 超小形電子回路に関する研究⁹⁾(昭和37年度~)

わが国の集積回路の発展に寄与するため高木教授ご指導のもとに始め, 広く文献調査を継続して行なっている。また基礎研究としては半導体集積回路の寄生トランジスタ効果を素子分離の問題との関係を含めて検討した。

- 6) 後川: エサキダイオードの特性と等価回路, 電気通信学会誌 47, 468, 1964
- 7) 後川, 薬品: 電離確率が $f=f_0+mE$ の場合の Field Ionization と縮退接合, 信学会トランジスタ専門委員会 1965
- 8) 後川, 薬品: エサキ接合の容量と電界電離, 電気通信学会誌 50, 107, 1967
- 9) 後川: 超小形電子回路素子の進歩, 日本電子工業振興協会編, 超小形電子回路講演会予稿 17, 1964

る。

2. 地上アンテナ用円偏波放射器の研究

ロケットや衛星に対して電波の送受を行なう地上設備のアンテナには円偏波が要求される場合が多い。高木研究室在勤中より黒川研究室と協力して4素子ヘリカルアンテナ²⁾, コニカルスキャン 1.6GHz パラボラアンテナ用一次放射器 (等素子長十字ダイポール)⁵⁾ 開発を行ない, 前者はレーダ・テレメータ地上アンテナとして, 後者は自動追尾レーダに実用されている。さらに VHF~UHF 帯で使用する直交スロットを利用した円偏波放射器の開発設計製作¹⁰⁾し, 所期の成果を得, 現在これを用いたトラッキングアンテナを構成するべく研究を進めている。また UHF 帯トラッキングアンテナの基本素子としてプリント板による広帯域円偏波放射器⁹⁾, C バンドコニカルスキャンアンテナの一次放射器¹¹⁾等の研究中である。

その他, アンテナパターン測定用の電波暗室の改良³⁾・飛しょう体電波追跡にかかわる設備の構成⁸⁾・実験に従事して今日に至っている。

コンアンテナ, 宇宙研報告, 3, 1, 1967

- 7) 斎藤, 長谷部, 市川: ロケット搭載アンテナおよびロケット追尾用アンテナ, 昭42信学全大, S 7-4
- 8) 斎藤, 長谷部: 東京大学宇宙空間観測所の設備について, 航空学会誌, 16, 17, 1968
- 9) 長谷部, 座間, 福島: プリント板を用いた UHF 帯アンテナ, 昭43 4学会連大, 1227
- 10) 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, 4, 1968
- 11) 長谷部: 5.6GHz コニカルスキャンアンテナの一次放射器, 昭44 4学会連大, 1491

第 4 部 応用化学・冶金関係

岡研究室 (昭和24年~35年度)

教授 岡 宗次郎 (昭和36年3月停年退官)
無機工業分析学

無機物質を対象とした工業分析法の研究を主体とした当研究室は武藤義一助教授と共に主として製塩に関する分析法の研究を行なったが、昭和36年3月定年退官した

後は武藤助教授が引き続いてその研究を継続した (武藤研究室の項を参照)。

発 表 論 文

- 1) 岡, 武藤, 和田: ロジソン酸バリウムによる苦汁, かん水および食塩中の硫酸イオンの光度定量, 日本塩学会誌 13, 312, 1959
- 2) 岡, 武藤, 和田: 四フェニルほう素によるカリウムイオンの光度

測定, *ibid* 14, 179, 1960

- 3) 岡, 武藤, 和田: EDTA 法による硫酸イオンの定量, *ibid* 14, 251, 1960

福田 (義民) 研究室 (昭和24年~40年度)

教授 福田 義民 (昭和41年3月停年退官)
化学工学

従来, 吸着, 収塵, 固気反応等を中心に化学工学の研究を行ってきたが, 昭和34年以降も多孔質体や粉粒体, 特にカーボンブラックの物性の研究, 吸着操作・吸着装置の研究などを主体に研究を進めた。

化学工場等の工程中で蒸発する有機溶剤を活性炭によって回収する場合, その装置の容量, 作業条件等は溶剤蒸気の吸着速度すなわち物質移動速度によって決定される。しかしながら従来その数値は明らかでなく, 設計はもっぱら経験的に行なわれていた。そこで各種の溶剤について総括物質移動係数を求め, また粒内物質移動係数を算出して, 有機溶剤蒸気の活性炭粒子内の拡散機構は主として表面拡散によることを結論した。その他, 吸着装置の工業利用に関し種々工学的検討を加えた。

1. カーボンブラックに関する研究^{1)~9)}(昭和34年~39年度)

カーボンブラック特にファーネスブラックはゴム補強用として需要が急激に増大し, 大量生産のための国産技術の開発あるいは外国技術の導入の必要にせまられていたが, ゴム補強性と製造条件や原料油等との関連はあまり明らかでなかった。そこで各種のカーボンブラックの表面官能基, 表面吸着性, 揮発力, 着火温度, バウンドラバー, 吸油量等の物性を測定し, 原料油, 製造条件の影響, ゴム補強性との関係を求めた。その結果, カーボンブラックの性質決定には生成温度がきわめて重要な役割を果たすことが明らかにされた。生成温度は製造炉における原料と空気の混合状態に密接に関係するので, モデル炉におけるフローパターンも測定した。

3. 多孔質体に関する研究^{17)~23)}(昭和35年~昭和41年度)

細孔の測定範囲 (半径) $500 \text{ \AA} \sim 20 \mu$ 及び $50 \text{ \AA} \sim 5 \mu$ の2種の水銀圧入法ポロシメータを製作, 各種の多孔質体の細孔分布の特性を求め, 細孔分布と材料の物理的あるいは化学的特性との関係について研究を行なった。微粒子をバインダで成型した場合, 平均細孔径は構成粒子の粒径と一定の関係にあること, 粒度分布が一様であると細孔分布もシャープで均一な細孔となることを示した。

2. 吸着操作・吸着装置の研究^{10)~16)}(昭和34年~昭和39年度)

発 表 論 文

- 1) 水鳥, 萩原, 福田, 河添: カーボンブラックのヨウ素吸着 (I), 日本ゴム協会誌, 35, 7, 507 (1962)
- 2) 水鳥, 萩原, 福田, 河添: カーボンブラックのヨウ素吸着 (II), 日本ゴム協会誌, 35, 8, 578 (1962)
- 3) 水鳥, 萩原, 福田, 河添: カーボンブラックの臭素吸着, 日本ゴム協会誌, 35, 8, 583 (1962)
- 4) 水鳥, 河添, 福田: カーボンブラックによる水分の吸着, 工化, 66, 9, 1271 (1963)
- 5) 水鳥, 河添, 福田: カーボンブラック表面のヒドロキシル基とカルボキシル基, 工化, 66, 9, 1275 (1963)
- 6) 水鳥, 萩原, 河添, 福田: カーボンブラックの真比重, 工化, 66, 12, 1757 (1963)
- 7) 水鳥, 岡戸, 河添, 福田: 熱天秤によるカーボンブラックの揮発分と着火温度の測定, 工化, 66, 12, 1760 (1963)

- 8) 水鳥, 末次, 萩原, 河添, 福田: カーボンブラックによるバウンドラバーの生成, 工化, 67, 4, 643 (1964)
- 9) Ikeda, Kawazoe, Fukuda: Structure of Carbon Black Beads, Symposium on Carbon, VII, 2, 1 (1964)
- 10) 河添, 福田: 活性炭による溶剤回収に関する研究, 化学工学, 29, 6, 374 (1965)
- 11) Kawazoe, Fukuda: Studies on Solvent Recovery by Activated Carbon, Chem. Eng. (Japan) Abridged Ed. 3, 2, 250 (1965)
- 12) 福田, 河添, 岡戸: 液相における臭素の吸着, 生産研究, 13, 7, 238 (1961)
- 13) 河添, 大声: 天然ガス鹹水中の沃素の液相吸着, 生産研究, 15, 3, 30 (1963)
- 14) 福田, 河添, 竹内: トリクレン, 塩化アリルの活性炭に対する吸着平衡, 生産研究, 15, 9, 1 (1963)

- 15) 河添, 竹内: 活性炭吸着法による塩化水素の精製, 生産研究, 16, 3, 13 (1964)
 16) 河添, 稲川, 小島: 副生塩酸の精製, 化学工場, 8, 4, 65 (1964)
 17) 福田, 河添, 池田: 水銀ポロシメータによる細孔分布の測定, 生産研究, 13, 7, 231 (1961)
 18) 同上: 炭素材料のマクロメリテックス (第2報) 炭素, 31, 3 (1962)
 19) 同上: 同上 (第3報) 炭素, 32, 2 (1962)

- 20) 河添, 池田: 多孔性物質の細孔分布の測定, 化学工学, 26, 10, 1101 (1962)
 21) 福田, 河添, 池田, 竹沢: 微粒子充填層の空隙分布, 生産研究, 15, 1, 22 (1963)
 22) 同上: 粉体の表面積測定に関する研究, 生産研究, 15, 4, 115 (1963)
 23) Ikeda, Kawazoe: Pore Structure of Impervious Graphite, Symposium on Carbon, VII, 3, 1 (1964)

永井研究室 (昭和24年~40年度)

教授 永井 芳 男 (昭和41年3月停年退官)

助教授 後 藤 信 行 (昭和35年度より)

有機合成化学 (芳香族化学)

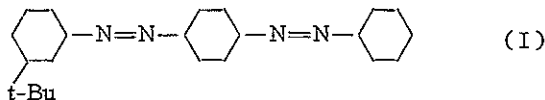
永井研究室と後藤研究室が協力して下記のような特徴ある研究を行なった, その中の主なものとしては1, 2は松尾昌季博士 (当時大学院修・博士課程) が, 3は両研究室の総員で, 4は長沢孝太郎博士 (当時研究生), 5は山本謙二 (当時大学院修・博士課程), 長沢孝太郎両博士, 6は西久夫博士 (当時助手) がもっぱら担当した。

1. 新ホフマン反応

従来のホフマン反応を改良して, 滴下する臭素をメタノール溶液とすることにより, 格段に収率の向上を認め, おおむね20~80%の成果を得た. Hofmann-Nagai-Matsuo 法と呼ばれる¹⁾.

2. ポリプロピレン用染料の合成

(I)のような構造, すなわち OH 基も NH₂ 基も持たない構想の誘導体群を創製した. (I)は濃・淡染色で共に8級を示す格調高い染料で耐光堅牢度研究の注目すべき化合物となっている²⁾.



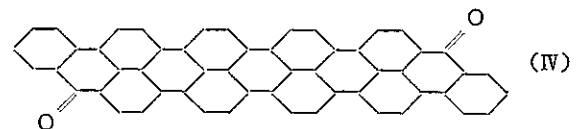
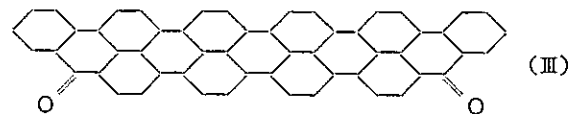
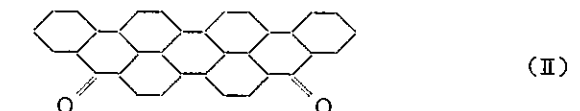
3. インダントロンの融解合成

インダントロン (市販名インダンスレン・ブルーRS) は青色の優れた染料であるが, その融解合成収率は極めて低く世界レベル56.5%である. われわれは従来のバッチ法に代えるに連続融解法を考案した結果, 65.9%の収率を得た. 世界最高値である. 本法をさらに進展すれば80%は十分可能であるとの化学工学的予測が得られている³⁾.

4. ジベンゾアントロニルの熱環化

3, 3'-ジベンゾアントロニルは410°Cにて融解分解されると文献に記されていたが, われわれはそれが430°Cにて融解と同時に脱水素してピオラントロンに変化することを見いだした. この現象は4, 4'-並に3, 4'-の両異性体にも認められるが, 後者はイソピオラントロンに移行する. 熱環化の好適事例として, 諸種多環式化合物の熱合成の基本を示す⁴⁾.

5. ピオロングトロンとイソピオロングトロン⁵⁾の合成
 苦心の末に次の4コの化合物を合成した. 環数15コを



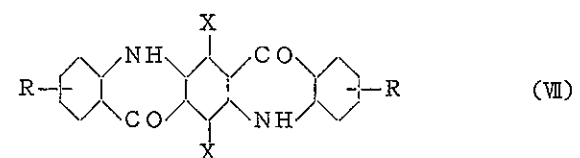
有し, 世界最大の合成多環化合物である. 9コのピオラントロン (II) の長型という意味で, 万国化合物命名法による権利に従い, ピオロングトロン (Violongthron, III) と名付けた. long は創製者の nagai も意味している. 異性体であるイソピオロングトロン (Isoviolongthron, IV) も創られた. それぞれを還元してピオラントロン (V), イソピオラントロン (VI) を得た. 凡て黒紫青色の結晶性粉末で, 濃硫酸には暗青色に分散的溶解をする. (III), (IV) はハイドロサルファイトに建化するが建溶にはならない.



いずれも典型的な有機半導体で $\rho = 2 \times 10^8 \Omega \text{cm}$ を示す⁵⁾.

6. キナクリドンの新合成法と新誘導体

優秀な赤色顔料キナクリドン (VII) 系化合物の新合成法と新化合物を研究した. X=H 又は Cl, R=CH₃ 又は Cl である. 特にジクロル・キナクリドン (VII, X=Cl, R=H) はレンガ赤色を示し, 構造と耐光堅牢性の関係のよき鍵となった⁶⁾.



発 表 論 文

- 1) 永井, 松尾: 工化, 67, 1248 (1964), 永井, 後藤, 上野: 工化, 69, 1561 (1966), 永井, 松尾: 工化, 70, 931 (1967) 生研報告 16, No. 1, 13
- 2) 永井, 生産研究, 4, 378 (1952), 永井, 松尾: 工化 67, 88, 1248 (1964), 68, 683, 2282 (1965), 化機月報, 17, 3 (1964), 高分子, 13, 799 (1964), 有合化, 23, 2 (1965), 生産研究, 15, 369 (1963), 16, 27, 185 (1964), 特許 511383, 495528, 生研報告, 16, No. 1, 6~13
- 3) 永井: 工化, 62, 485 (1959), 特許 300212, ドイツ特許 (Auslegeschrift 1239042) Verfahren u. Vorrichtung zur kontinuierlichen Herstellung von N, N'-Dihydroanthra-Chinonazin (1967), 生研報告, 16, No. 1, 21~29
- 4) Y. Nagei & K. Nagasawa: Bul. Chem. Soc. Jap., 39, 1168 (1966), 生研報告, 16, No. 1, 33~36, 特許 515287
- 5) 永井, 山本, 長沢: 工化, 67, 82 (1964), 永井, 山本: 工化, 68, 2257 (1966), 永井, 山本, 後藤: 工化, 67, 85 (1964), 永井, 長沢: 工化, 87, 284 (1966), 永井: 有合化, 23, 919 (1965) 生研報告 16, No. 1, 72~80
- 6) 永井, 西, 森久保: 工化, 70, 2199 (1967), 西, 永井, 長谷川: 工化, 68, 1717 (1965), 永井, 西, 長谷川: 工化, 68, 321, 1910, 2262 (1965), 永井, 西, 後藤: 工化, 67, 2099 (1964), 永井, 西, 長谷川: 工化, 69, 669 (1966), 永井, 西, 後藤: 工化, 71, 386 (1968), 永井, 西, 永井(祥), 森久保: 工化, 71, 717 (1968), 生研報告, 16, No. 1, 54~66, 特許, 515258, 451577, 494433

金森研究室 (昭和24年~36年度)

教授 金 森 九 郎 (昭和36年4月退官)

鉄鋼製錬工学

昭和30年以来, 技官館 充, 助手中根千富などの協力のもとに, 主として試験溶鋳炉による未利用製鉄原料の処理に関する研究を行ってきたが, 昭和34年度から漸時複合送風に関する研究に移行する一方, 製鋼過程の連続化を目標とする環流式製鋼法の研究を行なった。これらの成果を工業化することを意図して昭和36年5月に退官し, 富士製鉄株式会社へ入社した。

1. 高炉の複合送風に関する研究 (昭和34年~36年度)

高炉の羽口から送風と共に都市ガス, 天然ガスなどの燃料を吹きこむ一方, 送風温度の上昇または酸素添加によって, 熱補償を行なった場合に期待されるコークス消費量の減少を定量的に確めること, およびこのコークス置換の機構を解明することを試みた。これによって燃料

中の炭化水素の炭素はコークス中の炭素と等価であり, 水素は還元剤としてコークスの燃焼によって生成される一酸化炭素より有利に働くことを明らかにした。

2. 環流式製鋼法に関する研究

容量100kgのドーナツ型製鋼炉に2本の傾斜ランスを挿入し, これから酸素を吹きこむことによって, 炉内溶銑を環流させつつ精錬する新しい製鋼法を試みた。この結果約60m³/tの酸素消費量により, 約10分でC0.1%の軟鋼を得ることができ, かつ連続排滓法の採用によって, PおよびSをそれぞれ0.01%以下とすることが判明した。またこの結果から管型の連続製鋼炉の所要長さについて, 有力な情報をえることができた。

高橋 (武雄) 研究室 (昭和24年~38年度)

教授 高 橋 武 雄 (昭和39年3月停年退官)

有機工業分析学

本研究室において, さきに研究開発した連続電量分析法, 交流ポーラログラフィおよびアルギン酸の選択的イオン交換作用について研究を行って続行し高橋教授の定年退職とともにそれらの研究は終了した。

1. 電量分析法の研究¹⁻⁵⁾

電解発生 Ce⁴⁺ の工業分析への応用としてヒドロキシルアミン, 過酸化水素の定量法の外, 電解発生 Br₂ を用いる微量鉄分の定量, 電解発生 Sn²⁺ による Ce⁴⁺, Br₂, I₂ の定量, 電解発生 Fe²⁺ による水中塩素の定量などについて研究した。さらにそれらの電量液定法を連続分析に応用する研究を行なった。

2. 連続ポーラログラフィの研究⁶⁻⁷⁾

ポーラログラフ分析を連続分析に応用する研究として水中の酸素を亜鉛アマルガム溶出 Zn²⁺ の拡散電流値として連続記録する方法, アルギン酸カラムからの溶出金属イオンのクロマトグラフ分析への応用の研究を行なっ

た。

3. 交流ポーラログラフィの研究⁸⁻¹⁶⁾

当研究室で開発した交流ブリッジ・ポーラログラフを用いて, 交流ポーラログラフィの応用について研究を続け, 亜鉛, 銅, ニッケル, In, 鉛などの各種支持塩中の還元波の状態について研究し, また多量インジウム中のPb, Cd, Znの同時定量法, ニトロフェノール異性体の分離定量などを開発した。(一部文部省科学試験研究費)

4. アルギン酸の研究¹⁷⁻²⁰⁾

アルギン酸の陽イオンに対する選択的イオン交換作用について実験的研究をすすめ, 2種の金属イオン混合系におけるイオン交換作用, アセチル化アルギン酸のイオン交換作用について研究し, アルギン酸のイオン交換作用に見られる特異の選択作用は金属とのキレート生成作用から考慮されることを明らかにした。(一部文部省科学試験研究費)

またアルギン酸とプロピレンオキサイドとの反応において無機塩類の存在の影響、有機溶剤中における反応について攻究した。

(なお高橋教授は1957年～1961年の4カ年間純正益に依

発 表 論 文

- 1) 高橋, 桜井: ヒドロキノロンおよびp-アミノフェノールの電量滴定法, 工化 63, 605, 1960
- 2) 高橋, 桜井: 第2セリウムイオンによる還元性有機物の間接電量滴定法, 工化 63, 608, 1960
- 3) 高橋, 桜井: Coulometric Titration of Hydroxylamine and Hydrogen Peroxide by Electrogenerated Ceric Ion. TALANTA 9, 189, 1962
- 4) 高橋, 桜井: Coulometric Titration by Generated Tiu (II) Ion TALANTA 9, 74, 1962
- 5) 高橋, 桜井: 連続電量滴定法とその応用の研究, 工化, 67, 1802, 1964
- 6) 高橋, 桜井, 坂本: 亜鉛アマルガム還元器を用いた水中およびガス中酸素の連続ポーラログラフ分析法, 分析化学, 13, 627, 1964
- 7) 高橋, 桜井, 矢部: イルン交換カラムクロマトグラフィにおけるアルギン酸塩の選択的挙動に関する連続ポーラロ的研究, 工化67, 1210, 1964
- 8) 高橋, 白井: The Second & Third Waves of Zinc found in A. C. Polarography, J. Electroanal. Chem. 1, 331, 1960
- 9) 高橋, 白井: On the Reduction Wave of Copper Ion in KOH Supporting Electrolyte, J. Electroanal. Chem. 1, 408, 1960
- 10) 高橋, 白井: Determination of Lead, Cadmium & Zinc Ions in large excess of Indium Ion using the A.C. Polarograph, Talanta 5, 193, 1960
- 11) 高橋, 白井: The Reduction Waves of Nickel Ion in some Supporting Electrolytes, J. Electroanal. Chem. 3, 313, 1962
- 12) 高橋, 白井: On Polarographic Behaviour of Indium Ion in KCNS Rev. Polarography (Jap.) 11, 155 (1963)
- 13) 高橋, 白井: Studies on Reduction Waves of Copper & Lead Ions in NaHCO₃ Electrolyte, J. Electroanal. Chem. 4, 116, 1962
- 14) 高橋・白井: Structure of the Copper-Mannite Complex determined in Solution by A. C. Polarography, J. Electroanal. Chem. 3, 330, 1962
- 15) 高橋, 白井: Study of the Reduction Wave of the Isomers of Nitrophenol by means of A. C. Polarograph, TALANTA. 8, 177) 1961
- 16) 高橋, 白井: 交流ポーラログラフィにあらわれる還元波化学の領域増刊ポーラログラフィ第1集, 1962
- 17) 高橋, 江村: アルギン酸のイオン交換性の研究, I, II, III, 工化, 63, 1022, 1025, 1027, 1960
- 18) 高橋, 石渡, 白井: 金属イオンの混合溶液中のイオン交換反応におけるアルギン酸塩の選択的挙動, 工化 66, 1458, 1963
- 19) 高橋, 西出, 江村: イオン交換体としてのアセチル化アルギン, 工化 65, 1074, 1962
- 20) 高橋, 笠原, 西出: アルギン酸プロピレングリコールエステル生成反応の研究, 工化 65, 1414, 1421, 1962; 66, 235, 1963

江上・明石研究室 (昭和24年度～)

教授 江 上 一 郎

助教授 明 石 和 夫 (昭和40年度～)

非鉄金属製錬工学

昭和24年の生産技術研究所発足以来, 江上研究室ではマグネシウムの新製錬法の開発に関連した諸テーマにとり組み, 基礎的実験より始めて順次規模を拡大していったが, 昭和34年以降も引き続きこの研究を進展させ, 問題によっては再び基礎に戻って検討を進め現在に至っている。さらに昭和38年未からは新設の明石研究室と一体となり特殊金属の製錬と応用, プラズマジェットを利用する高温下での冶金反応などに関する研究を行なっている。

1. 酸化物・炭素特殊陽極を用いるマグネシウムの電解製錬に関する研究^{1)~8)} (昭和34年度～)

通常の電解法では MgCl₂ に適当なアルカリ・アルカリ土類金属の塩化物を添加した混合溶融塩を黒鉛陽極と鉄陰極を用いて電解するが, 陽極に発生する Cl₂ は高温, 活性状態にあり, その完全回収あるいは浄化処理は操業上きわめてやっかいである。この問題を解決するため黒鉛陽極にかわって金属酸化物と炭素の混合陽極を用い, Cl₂ をただちにこれに反応させ金属塩化物を生成させるのが本法の基本原則で, 炭素は陽極に電導性を与えるのみでなく反応にも関与している。たとえば (MgO・C) 極における反応は $MgO + (x+y)C + Cl_2 \rightarrow MgCl_2 + xCO_2 + yCO (2x+y=1)$ で示され, MgCl₂ が生成し

用化学国際連合(IUPAC)の分析化学委員に在任, 1961年の同主催国際会議(モントリオール)に日本学術会議代表として出席した。)

て電解により消費される MgCl₂ を連続的に補って行く。この反応が完全ならば陰極での Mg⁺⁺ の還元反応を含めた電解の全反応は $MgO + (x+y)C \rightarrow Mg + xCO_2 + yCO$ となる。本法は MgO にコークス粉, ピッチ, タールなどの適量を加え加熱混和したペースト状原料を, 電解時に消耗する陽極上部に順次補給しつつ炉熱で焼成させる連続自焼成方式へと発展させることができた。

(TiO₂・C) 極を用いる場合全反応は $2MgCl_2 + TiO_2 + (x+y)C \rightarrow 2Mg + TiCl_4 + xCO_2 + yCO (2x+y=2)$ となり, 低沸点の TiCl₄ は浴外で液化捕集して Ti 製錬の原料とすることができ, 陰極には Mg が得られる。純粋の TiO₂ のかわりに砂鉄製錬の副産物であるチタンスラッグなどを用いるのが工業的には有利であり, 数多くの実験を経てチタンスラッグ・炭素焼成極による中間工業化試験の段階に到達したが, なおいくつかの技術的問題点が未解決のまま残されている。このほか (ZrO₂・C) 陽極による小規模実験も行ない, 好結果を収めた。

以上述べた方法は陽極塩素の有効利用すなわち酸化物からの有用塩化物の生成という面のみでなく, 陽極における反応にともなう Cl₂ 分圧の顕著な低下に起因する理論分解電圧値の減少, 浴中の酸素イオン濃度低減の可能性なども電解に有利な点としてあげることができる。酸

化物と炭素の適正組成、炭素質原料の種類、陽極の成形法と焼成法、電極の電導性、電解炉の構造、浴中への陽極の脱落防止、浴中不純物の挙動などの問題点に関しても種々の検討を行ない、多くの成果が得られた。金属炭化物を陽極とし電解精製的手段で金属を採取する方法も研究テーマにとりあげている(一部受託研究費)。

2. 特殊金属の製錬に関する研究^{9)~14)}(昭和38年度~)

半金属として特異な性質をもつボロンの製錬法として、 BCl_3 の Zn による還元と熔融塩電解をこころみ、主として後者に重点を注いだ。電解浴のボロン含有成分として KBF_4 、 B_2O_3 、 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ などを利用し、種々のアルカリ・アルカリ土類金属のハロゲン塩を溶媒として添加し比較検討した結果、 KBF_4 -KI、 KBF_4 -KCl-KI 系がすぐれた電解浴であることを見いだした。浴成分の混合比、浴温、ふんい気、電流密度、陽・陰極の材質と形状など各種電解条件を適当に選び、高電流効率で99重量% B以上の析出物を陰極に得ることができた。 B_2O_3 の Mgあるいは Al 還元で製造された市販ボロンは80~90重量% Bであるから、比較的容易に高純度品を採取できる本法はそれにかわるべきものと考えられる。

B_2O_3 を溶質とする浴についても有望なものをいくつか選定できた。電解機構は Al_2O_3 を含むアルミニウム電解浴の場合に類似し、電解で消費されるのは B_2O_3 のみと考えられ、電解の進行に応じて B_2O_3 を適宜浴に添加すればよいが、 B_2O_3 に対する溶媒として適当な塩についてはなお研究すべき余地が多い。また電解に関連して浴成分、析出物、炉内ガスなどの分析法に関して新しい手法を検討中である。

熔融塩電解により Ti, Zr, Cr などのボライドを陰極に析出させる研究も進行している。(一部文部省試験研究費)

3. 熔融塩に関する基礎的研究^{11)~13)}(昭和38年度~)

熔融塩の工業的利用面の開発には、その諸性質を的確に知っておく必要がある。金属のハロゲン塩では塩化物が比較的良好に研究されているが、フッ化物は非常に活性で大部分の材料が浸されるので敬遠されている。前述のボロン電解浴では何種類ものフッ化物を利用するので、これらに耐える容器として高純度黒鉛、グラッシーカーボン、白金などを選び各種の実験を行なった。

KBF_4 、 B_2O_3 などを含む2成分系、3成分系の浴については、示差熱分析、熱重量分析、X線解析により相平衡を求め、陽・陰極における電解反応機構については、定電位法、定電流法などの電気化学的測定手段を利用し、容器と電極の材質、照合極など未解決の難問に直面しながら実験を進めている。さらに浴の粘性、電気伝導度、比重、表面張力、光学的性質などの精密測定と解析、塩の構造との関連性の検討も計画し一部進行中である。

酸性的化合物に対する塩基性の熔融塩の反応を工業的

に利用するこころみも或程度の成算が得られた。(一部文部省各研究費)

4. 高融点ボロン化合物の製造とその特性に関する研究^{15)~17)}(昭和38年度~)

高融点耐火材料として有望な BN をホウ酸あるいはホウ砂と含窒素化合物との反応により合成することを試みた。この反応はルイス酸としての性質をもつボロン化合物とルイス塩基となり得る窒素化合物との酸塩基反応と考えられ、窒素化合物としては NH_3 およびその誘導体がとくに有効であろうと推定した。比較的低温での反応により B と N の間に強い結合をもつ中間的化合物が生成すればさらに高温で NH_3 を作用させて非晶質の BN が得られる。これを N_2 気流中で 1800°C 以上に加熱し、完全な六方晶の BN に変えることができた。BN の焼結材の特性と応用に関する研究は今後の課題である。

遷移金属とボロンの化合物の一群は超硬耐熱材料として大いに期待されるが、これらの研究については5.の項で触れる。(一部文部省各研究費、同試験研究費)

5. プラズマジェットの高融点反応への応用^{18)~22)}(昭和40年度~)

直流アークプラズマジェットにより得られる超高温下での冶金反応を調べるため種々の模索的実験を行なっている。常温で非常に安定な金属化合物も高温で還元が可能になることは熱力学的に推論できるが、実際に Nb_2O_5 、 TiO_2 などの C、NbC、TiC による還元反応がプラズマジェット下で迅速に進行し、得られる金属の純度も高いことが証明された。還元剤炭素の適当過剰量の存在により炭化物の生成も容易である。作動ガスとしてはアルゴン・水素の混合気がすぐれていることもわかった。

高融点金属の溶解精製への応用も有望で、たとえばあらかじめ加圧成形後予備焼結させたボロン試料(80~90重量% B)を熔融し、99% B以上の完全結晶質(β 斜方晶)凝固体を得ることに成功し、その物理的・化学的諸性質を調べることができた。

B、 B_2O_3 、 B_4C 、Ti、 TiO_2 、TiC、Zr、 ZrO_2 、ZrCなどを出発原料として高温下で TiB_2 、 ZrB_2 の生成反応も十分に進行する。作動ガスには Ar、 H_2 以外のガスも用いられ、 N_2 を利用すると窒化物の生成が容易である。高温で存在するガス状の活性種間の反応は冶金反応の領域から逸脱するものが多いが、今後取り上げる予定のテーマの一つである。高温還元反応の速度論的研究の一手段としてのプラズマジェットの活用も考慮している。(一部本所選定研究費)

6. 半導体への特殊金属のメッキとその拡散処理に関する研究(昭和41年度~)

N型 Si ウエハ上に水溶液より Ga を電着させるための諸条件を検討している。(一部受託研究費)

発 表 論 文

- 1) 明石, 細田, 江上: 日誌誌 79, 890, 1963
- 2) 明石, 細田, 江上: 日誌誌 79, 892, 1963
- 3) 江上, 明石, 細田, 鈴木: 日誌誌 80, 855, 1964
- 4) 江上, 明石, 細田, 鈴木: 日誌誌 80, 857, 1964
- 5) 江上, 明石, 鈴木, 細田: 日誌誌 81, 248, 1965
- 6) 江上, 明石, 鈴木, 細田: 日誌誌 81, 250, 1965
- 7) 江上, 明石, 鈴木, 細田: 日誌誌 82, 313, 1966
- 8) 江上, 明石, 鈴木, 細田: 日誌誌 82, 315, 1966
- 9) 明石, 河村, 湯瀬, 久松: 溶融塩 6, 125, 1963
- 10) 明石, 江上: 生産研究 15, 427, 1963
- 11) 明石, 江上, 鈴木, 湯瀬: 生産研究 16, 208, 1964
- 12) 明石, 江上, 鈴木, 湯瀬: 生産研究 16, 262, 1964
- 13) 明石, 河村, 湯瀬, 大森: 日誌誌 82, 246, 1966
- 14) 河村, 明石: 金属材料技術研究所報告 10, 21, 1967
- 15) 明石, 湯瀬, 伊藤: 金属 34, 16, 13, 1964
- 16) 明石, 湯瀬, 伊藤: 金属 34, 18, 43, 1964
- 17) 明石: 日本金属学会超硬高融点化合物研究会資料 1966-12
- 18) 江上, 明石, 塚本, 小倉: 日誌誌 83, 586, 1967
- 19) 江上, 明石, 石塚: 日誌誌 84, 355, 1968
- 20) 河村, 明石: 金属材料技術研究所報告 11, 61, 1968
- 21) 明石, 石塚, 江上: 生産研究 20, 108, 1968
- 22) 石塚, 明石, 江上: 生産研究 20, 572, 1968

菊池研究室 (昭和24年度～)

教授 菊池 眞一 (昭和44年3月停年退官)
工業電気化学および光化学

この研究室は旧第二工学部時代応用化学第二講座で応用電気化学および光化学という講座であった。研究所になってからは菊池教授は応用光化学の分野、野崎助教授は応用電気化学の分野というような大体の分担で活動した。もちろん菊池研究室においても本多助教授(当時研究員)がポーラログラフの研究、とくに現像薬のポーラログラフによる分析を行ない、野崎研究室(昭和35年菊池研究室より分離)においても酸化チタンを行ない電子写真の研究などを活発に行なっているのでこれは大体の分担であった。

菊池教授は昭和32年1月より34年3月までパリ大学大学都市日本館の館長になって不在であったが帰国以来また研究の再開に熱心になった。その時点の研究室は菊池教授の外に野崎助教授、吉永助手、藤代、長島両技官、高橋洋子(現技官)、浜島、粕谷3臨時職員などで構成されていた。また坂田俊文(現研究員)、吉田弘美(東芝)などの技術研究生も活躍していた。その後今日までの人的構成の変化をたどると前記のごとく野崎教授が教授就任とともに菊池研究室と分離し、長島、藤代、浜島、粕谷の諸君はそちらに移り、吉永助手と高橋洋子さんが本研究室に残った。昭和36年東京理科大学を出た佐々木政子さん(現技官)が技術員になった。その間浜野裕司氏(現神奈川大教授)も技術員を勤めている。昭和39年には長年助手を勤めた吉永忠司氏が本部事務主任となり、坂田君が助手になった。また昭和40年本多健一氏がNHKより専任講師となり戻り、間もなく助教授に昇進した。原浩君(現都立アイソトープ総合研究所技官)も技術員としてしばらく勤務した。

その他千葉大教授鈴木伸氏、千葉大工学部助手高橋恭介君、大学院学生、篠塚則子、簡永川、鋤柄光則、谷忠昭、中村賢市郎、新村武雄、徳田耕一、藤嶋昭、石田裕、宗像誠二(別記)の諸君が研究室にて活動した。

その10年間における本研究室の主な研究はつぎのごとくである。

1. 電子写真の研究

坂田助手、高橋恭介、新村武雄、石田裕、河合淳郎(大日本色材)、簾内健蔵(東京化学精錬)、三浦恵寿(大日本インク)、柴田猛正(同)、林美樹(松下電器)、柏原(阪田商会)、鈴木健介(興国人絹)

ZnO 樹脂系電子写真の研究に従事し、ZnO 粉末の電導度、ZnO を樹脂に分散したものの電導度等を測定し、またベースの紙に含まれる湿度の画像性におよぼす影響を調べた。昭和33年電子写真学会を創設し、菊池教授が会長におかれ事務所を生研内において昭和40年に至った。また電子写真用チャートを学会にて作製した。坂田助手はイタリー、フェラニア社の電子写真技術に協力した。

主なる報告。

焼成酸化亜鉛の光電導性に関する若干の考察、坂田、菊池、電子写真 Vol. 2 No. 1, 32頁(1960) 外8篇がある。

2. ジアゾ写真法に関する研究

吉永助手、鋤柄助手、金子正一郎(北越製紙)、久保木汎(コピー)

ジアゾ法は複写にもっともよく用いられるが本研究室においてはまずその分析法からはじめて紫外分光、ポーラログラフ法などを駆使し、ついでもっと根本的にジアゾニウム塩の光励起の際の電子状態を分子軌道法を用いて計算し、感度の上昇をはかった。

報告、鋤柄、菊池 Studies of the photochemistry of aromatic diazo compounds I. Bull. Chem. Soc. Japan 40, 461 (1967) ほか5報。

3. ハロゲン銀粒子の分光増感の研究

本多助教授、谷忠昭大学院学生、河村恭子研究生

ハロゲン銀粒子の分光増感剤のシアニン色素の π 電子励起状態を分子軌道法にて計算し、色素の吸収したエネルギーが電子遷移により伝達される可能性を示した。

報告、The calculation of the electronic energy levels of various photographic sensitizing and desensitizing dyes in emulsion. Phot. Sci. Eng., 11, 129(1967)

ほか約30報。

4. 感光性樹脂の研究

吉永助手, 中村賢市郎, 簡永川各大学院学生, 沈貞燮
研究生, 加藤日出夫 (キャノン)

PVA シンナメート系の感光性樹脂の光感度測定, 新
しい感光性樹脂としてフタル酸, グリセリン, ケイ皮
酸系樹脂をつくり, その印刷適性などを調べた。

報告, 重縮合型感光性樹脂の合成法, 沈, 菊池, 工化
68, 387 (1965) ほか約10篇,

5. クロム酸塩の感光性

佐々木政子技官

従来製版用感光剤として用いられたクロム酸塩の感光
性を紫外分光, 赤外分光, 電位滴定法などにより追及し
た。

報告, ポリビニルアルコールおよびエチルアルコール

山本研究室 (昭和24年~昭和38年度)

教授 山本 寛 (昭和38年6月工学部, 併任)
化学工学

生産技術研究所の発足以来継続してきた一連のイオン
交換操作に関する研究がこの間の研究の中心であった。
すなわち固定層によるイオン除去やイオン排除に関する
研究, 流動層方式ならびに十字流方式による連続イオン
交換方式の開発研究がなされたほか, イオン交換樹脂粒
内のイオンの拡散速度に関する研究も行なわれた。これ
らの諸研究と並行して液体イオン交換体の利用に関する
研究や使用済核燃料の湿式再処理に利用する目的で傾斜
管型抽出器の開発研究, また放射性ガスの安全処理に関
連して核分裂ガスの1つであるクリプトン-85の活性炭

発 表 論 文

- 1) 2-ブタノールと水, 2~3の炭化水素との気液平衡および溶解度について, 化学工学; 23, 635 (1959)
- 2) イオン交換における総括物質移動係数について, 生産研究; 11, 69 (1959)
- 3) 傾斜管抽出装置によるウラン抽出の操作範囲, 日本原子力学会誌;

混合水溶液中における重クロム酸塩の光分解。

佐々木, 菊池, 工化, 70, 2107 (1967)

国際会議出張, 菊池教授は国際科学写真会議, 1961
Zürich, 1963 Torino, 1965 Paris に出席し, 1967年
9月には東京および京都にて, 開催委員長として活躍し
た。また国際 Reprography 会議は1963第1回, 1967第
2回いずれも Köln において開催されたのに出席した。
アメリカ SPSE 主催1966ワシントンにて開催された
Radiation & Matter のシンポジウムに招待され出席し
た。

学会賞など昭和31年日本写真学会技術賞, 同36年功績
賞, 同43年名誉賞を受けた。昭和42年日本化学会の学会
賞を受けた。

昭和39年中国撮影学会名誉会員に推選され, 同42年ア
メリカ写真学会名誉会員におされた。

による吸着の研究が行なわれた。これらの諸研究には丸
山隆, 青木操両技官が分担参加した。この間山本教授は
原子力委員会の要請により昭和35年に約2ヶ月にわた
って欧米の再処理事業について調査を行なった。なお同教
授の工学部原子力工学科への転出に伴って研究室はなくな
ったが, 同教授は研究活動を伴わない併任教授として
現在もなお当研究所に関係をもっている。標記の期間に
刊行された研究報告のうち, 当所の研究室でなされた主
なるものは下記のとおりである。

- 4, 37 (1962)
- 4) イオン交換装置設計の基礎 (解説化学工学演習下巻), 槇書店 (1960)
- 5) 吸着・イオン交換 (化学工学中の), 東京化学同人 (1963)

浅原研究室 (昭和24年度~)

教授 浅原 照三
有機合成化学・高分子化学・界面化学

本研究室では, 第二工学部発足以来重合反応に重点を
置いて, 有機合成化学に関する基礎的および開発的研究
を行ってきた。当初は潤滑油の合成, 潤滑機構の研究
を実施し, これに関連のある α -オレフィンの反応性を
研究すると共に油脂化学, 界面化学 (特に金属表面処理
技術) の面においても精力的な研究を行ってきた。浅
原教授は35年度渡米留学して Prof. D. Swern と協力し
有機過酸化物の合成および反応性について研究し, ラジ
カル反応, 酸化反応の面において新分野を開拓した。

現在はテロメル化反応による低重合体の合成, 重縮合
および電解重合によるポリマーの合成と重合機構の開明
などを目的として研究内容が発展してきている。

1. テロメル化反応に関する研究¹⁾ (昭和30年度~)

高圧下でのエチレンと四塩化炭素のテロメル化は10数
年にわたり研究を行ない, その連続式反応装置の試作に
成功した。また, 開始剤および溶媒効果などの基礎的研
究を行ない, アミン系開始剤による1対1付加体の選択
的合成法を見いだした。アニオン系のテロメル化反応に

についてはアルキルベンゼンの合成を目的としてエチレンまたはブタジエンと芳香族炭化水素の反応を行ない、開始剤の組成および構造がテロマーの分子量分布に与える効果について検討を加えている。またスチレン、アクリロニトリルおよびメタクリル酸メチルなどのアニオン重合において、酸-塩基反応の立場からアニオンテロメル化反応の起こる条件を明らかにするために統一的な理論またはモデルを設定し、これと実験事実を比較検討している。一方、ブタジエンまたはイソプレンとハロゲン化物、酸無水物とをルイス酸触媒の存在下でカチオンテロメル化反応を行ない、テロマーの重合度の制御方法およびテロマーの構造、溶媒効果などについてかなりの知見を得た。

2. 脂肪酸誘導体に関する研究²⁾ (昭和26年度～)

脂肪酸過酸化物を不活性気体中で加熱すると容易にアルキルラジカルを生成する。これを利用して脂肪酸過酸化物を合成し、ハロゲンおよびハロゲン化合物と反応させて炭素数の1個少ないハロゲン化アルキルを好収率で得た。この反応機構について解明を行なったほか、さらに脂肪酸過酸化物とジエン化合物または不飽和脂肪酸との反応によってエポキシドを合成し、その誘導体についても研究を行なった。

このほか、脂肪酸ビニルを合成し、数種のビニル系モノマーと共重合させ、その長鎖、側鎖の内部可塑効果を詳細に解明した。また α -スルホ脂肪酸については、その合成法を確立し、誘導体についても幅広く研究を進めている。

3. 脂肪酸ポリエステル³⁾の研究 (昭和35～39年度)

グリコール酸、乳酸などの脂肪酸オキシ酸の重縮合、あるいは β -プロピオラク톤の開環重合により分子量数100～数1,000のポリエステルを合成し、これらの反応条件と分子量との相関性、生成物の物性等を詳細に研究した。

4. 金属表面、粉体表面に関する研究⁴⁾ (昭和27年度～)

金属表面における化成被膜生成過程を電子回折、X線マイクロアナライザーなどによって追跡し、その生成機構について研究した。さらに樹脂鋼板に関して、化成被膜層が樹脂の結晶状態にどのような影響を及ぼすかを検討し、有機被膜層の機械的性質との関連性を追求した。

この他、界面活性剤の併用による薄鉄板の電解研磨の迅速化についての研究なども行なった。

また顔料のヌレの問題に関し、顔料分散系である塗料、印刷インキのコンシステンシーを支配する要因と考えら

れる。顔料容積濃度、粒子の大きさ、凝集および表面積などの研究を行なった。

5. 脂肪酸ポリイミドの研究⁵⁾ (昭和39年度～)

近年耐熱性高分子の研究が実用的方面から重視されている。本研究室では脂肪酸の酸無水物(ブタン-1, 2, 3, 4-テトラカルボン酸二無水物, エタン-1, 1, 2, 2-テトラカルボン酸二無水物)と各種ジアミンからポリイミドを合成し、その耐熱性などの物性を調べた。さらに新しい脂肪酸カルボン酸二無水物の合成および芳香族ポリイミドとの耐熱性の比較研究を行なっている。

6. シクロプロパン誘導体に関する研究 (昭和36年度～)

小員環化合物は結合のひずみが大きいため独特な反応性を有する。本研究では gem-ジハロシクロプロパンがベンゼンとのフリーデルクラフツ反応により開環してインデン誘導体を与えることを見いだした。現在開環反応における置換基効果および反応機構について研究中である。

7. メタロセン誘導体に関する研究 (昭和40年度～)

電気的、磁氣的性質に興味をもたれている有機遷移金属化合物としてビス(シクロペンタジエニル)メタル、すなわちメタロセンをとり上げ、鉄化合物であるフェロセン系ポリマーの合成およびニッケロセン、コバルトセンの反応性について研究している。

8. 電解重合に関する研究⁷⁾ (昭和40年度～)

電解重合を金属表面処理に応用する開発研究を行なっている。なめらかな均一有機被膜の形成条件と被膜の性質を調べている。この研究過程で、生成ポリマーがヒスカー状に析出するのを観察したので、現在その発生機構を解明している。また機械的強度にすぐれているポリオキシメチレンの電解重合速度および重合度を電解条件により調節することを目的として研究している。

9. ベンゾキノン誘導体の反応 (昭和41年度～)

2,5-ジヒドロキシ-*para*-ベンゾキノンおよびその塩素置換体と種々のアルコールとの反応を研究している。また生成物の一つである2,5-ジメトキシ-*para*-ベンゾキノンと種々のアミン化合物との閉環反応により複素芳香環の生成について検討している。

10. ビニル化合物の共重合性 (昭和42年度～)

スチレンアクリロニトリル共重合体の熱分解物をマススペクトルで分析し、モノマー配列を実験的に求める方法を検討している。また熱分解機構の解明を目的として研究中である。

発 表 論 文

- 1) 浅原, 平野: エチレンと四塩化炭素のテロメリゼーション, 工化, 69, 1355 (1966); 浅原, 木瀬: The Ionic Telomerization of Conjugated Diene Compounds (I), Bull. Chem. Soc. Japan, 39, 2739 (1966) 他32報
- 2) T. Asahara, D. Sween, L. S. Silbert: Reaction of Peroxide(I),

- J. Org. Chem., 33, 3670 (1968); 脂肪酸過酸化物とハロゲンの反応に関する研究 (1), 油化学, 13, 126 (1964) 他4報; 浅原, 三橋: 脂肪酸ビニルエステルの内部可塑効果に関する研究, 工化, 65, 1253 (1962) 他6報; 浅原, 石黒: 無水硫酸による脂肪酸の α -スルホン化に関する研究 (5), 油化学, 14, 500 (1965) 他4

報

- 3) 浅原, 片山: ポリグリコリドの合成反応, 工化, 66, 485 (1963) 他6報
 4) 浅原, 後藤: 金属表面に被覆したメチルエーテル化メチロールメラミンの挙動, 金属表面技術, 18, 176 (1967) 他1報; 浅原, 早野: 浸透速度法による顔料のぬれの測定, 工化, 63, 1279 (1960) 他1報

- 5) 浅原, 福井: エタン 1,1,2,2-テトラカルボン酸二無水物からポリイミドの合成, 工化, 71, 918 (1968) 他1報
 6) 浅原, 小野: シクロプロパン誘導体と求電子試薬の反応, 生産研究, 18, 259 (1966)
 7) 浅原, 妹尾, 土屋: 電解重合による鉄板上への高分子被膜の形成, 金属表面技術, 19, 511 (1968) 他5報

加藤研究室 (昭和24年度~)

教授 加藤 正 夫

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)

昭和35年度に新設された新部門で, 加藤教授が担任し, 放射性同位元素 (以下 RI と略称する) の工学的応用研究を行っており, この分野におけるわが国の指導的役割を果たしてきている。同時に合金学的研究も併行して行なわれている。これらの研究は石田助教授・佐藤乙丸助手・井上健助手・斎藤秀雄技官・宮里英隆研究生・中東重雄研究生その他の研究室員の協力によって遂行された。

この間, 加藤教授は, 昭和38年に日本代表として“第3回世界原子力平和利用会議”(1964年9月, スイス, ジュネーブ) に出席し論文 a) を発表したほか, 5回にわたって海外渡航し, 8つの国際学会, 2つの国際会議に出席し5つの学術論文¹¹⁾²⁾³⁾を発表している。また刊行した著書は次のとおりである:

◇アルミニウム合金の最近の進歩(共著), 昭34年, 軽金属協会. ◇軽金属加工ハンドブック(共著), 昭44年, 日刊工業新聞社. ◇新高力アルミニウム合金鋳物(共著). 昭44年, 軽金属協会. ◇電子通信ハンドブック(共著), 昭42年, 電子通信学会. その他.

1. 放射性同位元素による石油製品の品質改善の研究⁴⁾⁵⁾ (昭和34年度)

(1) ピストンリングを JRR-1 で照射しわが国ではじめてのアイソトープトレーサによる摩耗試験を行ない, 感度の限界を明らかにした。(2) 潤滑油中の硫黄による銅および銅合金の腐食試験。(3) RI によるエンジンデポジットの計量法。(4) 油中に生成する微量のスルホン酸の定量, も行なった。

2. 放射性同位元素の水理学的応用研究⁶⁻¹²⁾ (昭和34年度~)

(1) 放射性ガラス砂による海底漂砂の追跡⁶⁾ については, ⁴⁶Sc, ¹⁴⁰La, ¹⁹²Ir, ⁶⁰Co の4種類のガラス砂の放射化による製造⁷⁾, 水中検出器に中空円錐型のアダプタを取りつけ, 波高分析して測定する方式などを研究し, 一方, 苫小牧港, 釧路港, 福島県大熊海岸で現場実験を行ない大きな成果を取めた。(受託研究)

(2) 河川へのトレーサ応用に関しては, 水中放射能測定に関する基礎研究結果に基づき, 空知川において, 大量の RI, ¹³¹I と ²⁴Na を使って流速・流量測定実験⁸⁾ を行ない, 30 km の追跡に成功した。また同河川につ

いて主として横拡散を調べる目的で, ³H 約 100Ci と ²⁴Na または ⁸²Br を組み合わせたダブルトレーサ実験⁹⁾ を行なった。さらに臭素・マンガンを用いたアクチバブルトレーサ法により, 信濃川の汚濁水拡散の現場実験¹⁰⁾ を行ない排水工事計画の結論を得た。(受託研究)

3) 水中放射能の検出については, ¹³¹I, ²⁴Na, ⁸²Br などの水中放射能の化学分析に関する研究¹¹⁾, GM 管やシンチレータを内蔵する水中検出器による水中放射能の直接検出に関する研究, 水中における散乱γ線のスペクトロメトリ¹²⁾などを行なった(一部試験研究)。

3. 放射性トレーサ法による電解工場内の電解液の流れの研究¹³⁾¹⁴⁾ (昭和37年~39年度)

²⁴Na および ⁸²Br を用いて, 電解液の一循環時間の測定, 電解液量の稀釈法による推算, 構造の異なる浄液槽の滞留時間の比較測定, 電解槽内のフローパターンや電解液の漏れ捜しなどを行なった(受託研究)。

4. アイソトープ発電器 (昭和39年度~)

熱電変換素子 Pb-Te 合金の製造に関する研究を中心に, ⁹⁰Sr の核燃料からの分離精製に関する研究, 電気出力 5 W の発電器の概念設計, ⁹⁰Sr のしゃへいに関する研究, 熱電子変換方式の検討などを行ってきた(一部総合研究)。

5. アルミニウムおよびその合金材料の腐食の研究 (昭和34年度~)

(1) 流動水中での腐食では, 高純度の純水を用いての流速・温度および各種の添加イオンの腐食への影響を調べ, 静水腐食挙動とは非常に異なる挙動を示すことを明らかにした。

(2) 静水下では, 溶解イオン成分のアルミニウムにおよぼす一般的な腐食および局部腐食への影響などを調べ, とくに孔食の発生および成長因子に対する数種のイオンの影響を明らかにした。

(3) 放射化トレーサ法および放射化分析法による腐食の研究を行なっているが, アルミニウム合金については, Cu, Ga などの不純物元素が初期腐食に著しい影響を与えること, 熱処理条件の相異により, 各元素の腐食挙動が異なることなどが明らかになった。(一部機関研究)

6. メスバウア効果の金属学への応用研究 (昭和42年

度～)

協同研究者の石田助教授の記述を参照。(一部選定研

発 表 論 文

- 1) Kato, et al.: Proc. of 3rd Int. Conf. on Peaceful Uses of Atomic Energy, 2 (1964) 121
- 2) Kato: Working paper presented to IAEA Panel on "Uses of Radioisotopes in the Development of Natural Resources" in Cracow (Oct., 1965)
- 3) Kato: Proc. of 2nd Symp. on "Low Energy X-and Gamma Sources and Applications" in Austin, 1967. 723
- 4) 加藤, 津田野, 高井, 梅原: 第3回日本 RI 会議報文集, T-25, 1959. 9
- 5) 加藤, 豊口, 高井: 第4回日本 RI 会議報文集, E-25, 1961. 10
- 6) M. Kato, etc.: Proc. of IAEA Symp. SM-38/33, 1963. 3
- 7) 加藤他: 第4回理工学における同位元素研究発表会要旨集, 19a-III-4, 76, 1967. 4

究)

- 8) M. Kato, etc.: Proc. of IAEA Symp. SM-38/29, 1963. 3]
- 9) 加藤, 佐藤: Radioisotopes 15, 6, 310, 1966. 11
- 10) 加藤, 佐藤, 井上: 第7回日本 RI 会議報文集, 364, 1966. 5
- 11) 加藤, 他: 第5回日本 RI 会議報文集 3, 289, 1963. 5
- 12) 加藤, 他: 第6回日本 RI 会議報文集 149, 1964. 11
- 13) M. Kato, etc.: Proc. of IAEA Symp. SM-84/34, 1966. 11
- 14) 加藤, 他: 第8回日本 RI 会議報文集 282, 1967. 11
- 15) 加藤, 他: 原子炉用 Al 合金に関する研究, 軽金属協会, 1960. 3
- 16) 加藤, 井上: 軽金属学会33回講演会, 要旨集, No. 41, 1960. 11
- 17) 加藤, 井上: 同上34回講演会, 要旨集 No. 76, 1968. 5
- 18) 加藤, 井上, 中東: 同上35回講演会, 要旨集 No. 16, 1968. 11
- 19) 加藤, 他: 軽金属, 18, 10 530 (1968)
- 20) 加藤, 井上: 軽金属学会34回講演会, 要旨集 No 62, 1968. 5

野崎研究室 (昭和24年度～)

教授 野 崎 弘

工業電気化学および工業光化学

この研究部門名は電気や光の関係する工業化学という意味である。しかし電気や光だけでなく圧力, 熱, 化学力などその他の力も含まれるわけで, 一般には当研究室は物質とエネルギーとの関係を究明し, 利用する研究部門に入る。

これらの分野を包括的に, 工業物理化学と呼んでもよい。ねらいとする処は物質の新しい秩序の形成と物性の付与であり, その秩序の形成と物性の付与にはどのような力と環境を必要とするかを解明する。またどのような力と環境とから新物質が生まれるかを究明し, これを工業に応用する。以上が当研究室のおおよその内容である。

昭和41年3月まで藤代光雄助手の協力を得た。昭和42年4月より豊島喜則助手の協力を得, 新たに膜現象の化学の研究をはじめた。これより先, 粕谷敬子技術員協力のもとに酸化亜鉛⁹⁾または酸化チタンによる電子写真の研究を行なった。その後大学院生飯田武揚(現在助手)に引き継がれて今日に至っている。

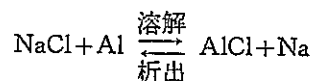
砂鉄スラグよりバナジウムの抽出研究¹³⁾ (昭和36年～42年度)

バナジウム資源は内外とも案外に少ない。国産資源としては砂鉄だけである。ところが日本の含バナジウム砂鉄の含量は V_2O_5 として 0.2% 程度である。この稀薄状態から V を集めるのに有機溶媒法を適用した。有機溶媒は D 2 EHPA と称するものである。すなわち Di-2 ethyl hexyl phosphoric acid である。この溶媒 2 分子で VO^{++} とキレート結合を作って, これを捕集する。この研究は通産省資源局の工業化調査研究¹⁴⁾の対象となり, 昭和42年度実施され, 工業化の可能性を示した。

低原子価アルミニウムの研究¹⁵⁾ (昭和36年～38年度)

アルミニウムは現在氷晶石の中にアルミナを溶かした浴の電解で得られている。これを電解によらず熱的還元

によって低原子価アルミニウム塩を作り, これを熱分解させて金属アルミニウムを得る新方式がある。「この新方式により米国の Alcan の工業化試験成る」の報告がなされてから久しいが実際には成功していない。本研究にては低原子価アルミニウムの塩化物浴の液相状態にて次式によるアルミニウムの溶解, 析出の反応があることを認めた。



本研究には文部省科学研究費の補助を得た。

結晶の気相成長と気相研磨⁹⁾ (昭和38年度～現在)

結晶の外形や成長を気相の関与する反応により自由にコントロールしようとするのが本研究の目的である。具体的には単結晶金属シリコンをとりあげ, その気相鏡研磨を研究した。水素ガスをキャリアーガスとして用い, これに塩酸または水蒸気を加えることによって 1,200～1,300°C にて鏡面をうる。しかし常に鏡面をうるのではなく, ある場合にはエッチピットと称する特定方向の結晶面の凹凸が顕著にあらわれる。研磨ガスの濃度と温度の特定領域と研磨面の性質, 研磨速度との関係が実験的に得られ, これから鏡面を得る機構は何であるかを求めた。

電子材料¹⁰⁾¹¹⁾としての酸化チタンの研究¹⁷⁾ (昭和34年～43年度)

酸化チタンは, 既に顔料用¹²⁾としての研究は沢山あるが, これに対して電子材料としての研究は少ない。当研究室は TiO_2 の半導体としての基本的性質, たとえば光電導性などを詳細研究した¹⁴⁾⁵⁾。 TiO_2 を電子写真に世界に先がけて応用し実用化した。内外の特許を得たが, たとえば日本特許は昭和38-25438である。1963年西ドイツケルンにおける世界第1回リプログラフィ会議でこれを

発表した²⁾³⁾⁶⁾。酸化チタンは強誘電体で帯電が容易であり電子写真としては濃度がよく出るほか階調度もよい。とくに電送静電記録つまりファクシミルの記録紙において TiO₂ は特徴が出る。この TiO₂ の優秀性は既に各方面で実証されている。その根底は TiO₂ が強誘電体であるためである。なお TiO₂ が BaO とか SrO と複合酸化物を作ると強誘電性のほかに光電導性も加わって、これから諸種の用途がひらける。TiO₂ のフェライトを作れば強誘電性と強磁性の両方の性質をもつことになりこれも魅力的である。

膜現象の化学¹⁶⁾¹⁷⁾ (昭和40年~43年度)

膜を利用し、これに電気や機械力を用いると物質の分

発 表 論 文

- 1) 野崎, 粕谷: 電子写真用酸化チタン感光紙の研究, 工業化学雑誌 68, 269, 1965
- 2) 野崎: Eine Darstellung über die Electrophotographischen Eigenschaften des Titan-Dioxyd-Fax-Papiers; Reprography Bericht über den I. International Kongress für Reprographie (Darmstadt) 152, 1964
- 3) 野崎, 飯田: On the study of TiO₂-Electrofax Behavior: Proceeding of the 2nd International Congress on Reprography (Darmstadt), 63, 1968
- 4) 飯田, 野崎: 酸化チタンの光電導性にあたる不純物ドーパの影響; 工業化学雑誌 70, 12, 85, 1967
- 5) 野崎, 飯田: TiO₂ 電子写真感光層の感光機構と色素増感; 生産研究, 19, 2, 29, 1967
- 6) 野崎: 1959年国際写真科学会議; 電子写真 2, 2, 40, 1960
- 7) 野崎: 銀塩写真の感光理論とその電子写真的意義; 電子写真, 2, 2, 35, 1960
- 8) 岡崎, 野崎: シリコン単結晶の塩化水素ガスによる気相鏡研磨; 工業化学雑誌 71, 327, 1968
- 9) 野崎, 粕谷: 酸化亜鉛の製造条件とその電子写真的性能; 電子写

真 2, 2, 9, 1960

- 10) 野崎: 光研究雑感; 生産研究 14, 8, 251, 1962
- 11) 野崎: 吹米視察記, 生産研究 12, 5, 222, 1960
- 12) 野崎, 飯田: 四塩化チタンの加水分解による酸化チタンの結晶生成過程とその物性; 工業化学雑誌 68, 11, 2087, 1966
- 13) 野崎, 藤代, 尾山: パナジウム資源の諸問題とその生産方法 (砂鉄中よりパナジウムの有機溶媒による捕集研究); 生産研究 19, 11, 320, 1967
- 14) 日本無機薬品協会: 有機溶媒法による砂鉄中のパナジウム回収, 報告 (昭和42. 6. 15)
- 15) 野崎: 新方式 Disproportionation によるアルミニウム製造の工学的基礎研究; 日本学術振興会文部省科学研究費研究報告 No. 31 機関研究, 40, 1968
- 16) 野崎, 妹尾, 清水: Rectification effects using Polyelectrolyte Solutions; Bulletin of the Chemical Society of Japan Vol. 41, No. 4, 802, 1968
- 17) 野崎, 豊島: 膜現象の化学 (逆浸透法) 生産研究 20, 6, 266, 1968

離や精製ができる。これは古くから用いられている方法である。しかしイオン交換膜の絶えざる改良によって今日選択透過性は格段と性能が上ってきた。これと共に当研究室は新熱力学の見地から膜現象について再検討を試み、ある程度の成果を得た。実際の応用問題として逆浸透性による海水の淡水化の研究を行なっている。業界では選択透過性のよいイオン交換膜を作成し、電力(直流)を用いて海水から食塩水の濃縮を行なっている。巧妙な方法であるが如何せん電力代がかさむ。当研究は通電によらず機械的圧力による水の分離についてである。前者よりエネルギー的に小になることは確かであろう。

雀部研究室 (昭和36年~昭和42年度)

教授 雀部 高雄 (昭和42年6月19日死去) 鉄鋼製錬工学 (鉄鉱石の還元に関する基礎的研究)

昭和36年5月金森教授退官のあと発足した。雀部研究室では高炉内製錬反応を体系的に考察するためにも、また高炉によらない製錬法¹⁾の問題点を把握するうえでも還元機構の解明が不可欠という観点から、400°Cの低温域から、生成した鉄が溶融する1600°Cの温度域にわたって還元反応の速度論的考察をすすめて来た。発足当時より技官川原浩司(現科学技術庁金材技研), 同江本房利, 同吉越英之(現Max-Planck研究所), 同福永弘一(現メキシコ, アルトスオルノス製鉄会社)がこの実験を担当した²⁾。昭和40年10月より助手大蔵明光(生研特別研究員)が加わり、今後発展の予想される分野である鉄Whiskerの生産, 銑鉄の凝固過程に関する研究も開始した²⁾。

雀部教授は昭和37年8月より約1カ月間、モスクワにおける「科学と技術の高等教育に関する国際シンポジウム」に参加し、ソビエトの科学技術教育および鉄鋼業の動向を視察して来た³⁾。なお雀部教授は昭和42年6月、

研究中ばにして胆のうがんのため逝去された。

現在研究室は館充教授によって引き継がれている。

1. 900°C以下での還元 (昭和36年~昭和42年度)

この温度域では500~700°Cで還元速度が遅くなるといふ異常現象が知られているが、その原因についてはまだ定説がない。この原因を調査した結果、未還元物中にSiO₂を含んだ組成のものが多く存在しこれが還元を遅らせている一因であるという新たな知見を得た⁴⁾。

2. 900~1300°Cでの還元 (昭和36年~昭和42年度)

900°C近辺では鉄の α - γ 変態に起因する還元速度の遅れが知られているが、実験の結果1000~1300°Cでも還元率80%以上になると還元速度が急激に遅くなる点のあることを認めた⁵⁾。なおこの温度域では、固体還元剤を混合したペレットの還元試験を行なって半還元ペレットの製造実験も行なった。

3. 1300°C以上の温度域での還元 (昭和36年度~)

鉄鉱石をコークス中で急速昇温して還元する方法によ

って、1300°C 以上では中空鉄球ができること、またこの現象を利用してラテライト鉱のクロムや、砂鉄中のチタンの分離が可能であること(特許421126および510769)また還元鉄の吸炭は 1450°C を境に急激に進むことなどの新たな知見を得ることができた^{6)~8)}。(昭和36年度~昭和42年度受託研究費)

4. 鉄 Whisker の生産に関する研究(昭和41年度~)

鉄の理論的強度 (1300kg/mm²) に近い鉄 Whisker をプラスチックに混ぜて船舶用合板や、ワイヤーロープとして使用する機運が高まってきたが、Whisker の製造条件と生成する Whisker の性質、長さ、強度などについて

発 表 論 文

- 1) 雀部他: 半溶鉄および溶鉄製造法, 鉄鋼便覧, 丸善
- 2) 雀部他: 鉄鉱石の還元について, 生産研究, 18, 6, 1966
- 3) 雀部: ソビエトの大学における工学教育の現状およびソビエトにおける鉄鋼技術の発展計画について, 鉄と鋼, 49, 6, 1963
- 4) 雀部, 福永他: 400°C から 900°C の間における鉄鉱石還元の際にあらわれる還元速度の異常現象について, 鉄と鋼, 51, 4, 1965
- 5) 雀部, 吉越他: 900°C から 1300°C の間における鉄鉱石還元の際にあらわれる還元速度の異常現象について, 鉄と鋼, 51, 4, 1965
- 6) 雀部, 江本他: 高温における鉄鉱石還元の際の中空鉄殻の形成について, 鉄と鋼, 50, 11, 1964
- 7) 雀部, 江本他: 1600°C までの高温における含ニッケルクロム鉄鉱石還元の際の選択還元および鉄とまぐ石の分離について, 鉄と鋼,

51, 4, 1965

- 8) 江本: 1300°C 以上の高温における鉄鉱石の還元と吸炭について, 鉄と鋼, 52, 3, 1966
- 9) 雀部, 大蔵: ガス還元による鉄 Whisker の生成について, 鉄と鋼, 53, 4, 1967
- 10) 雀部, 大蔵: 鉄 Whisker の性質について, 鉄と鋼, 53, 10, 1967
- 11) 雀部, 大蔵: 固液共存温度付近における球状黒鉛の晶出について, 鉄と鋼, 52, 10, 1966
- 12) 雀部: 将来の製鉄法について, 鉄と鋼, 52, 12, 1966
- 13) 雀部: 鉄鋼技術論, ダイヤモンド社

山辺研究室 (昭和24年度~)

教授 山 辺 武 郎

無機工業化学

イオン交換樹脂およびイオン交換樹脂膜の基礎的性質とその応用, リン酸およびリン酸塩, ゼオライトの研究を行なっているが, とくに混合イオン交換カラムによる分離, 縮合リン酸について総合的研究に努めている。昭和33年4月から昭和41年8月まで助手妹尾学が当研究室の推進者であり, 昭和41年12月以後は助手久保靖が実験を総括している。

山辺教授は昭和42年に約1カ月半にわたり, ヨーロッパのイオン交換に関する研究所および工場の視察を行ない, かつギリシャにおける海水淡水化の国際会議で講演した。また昭和41年6月イオン交換樹脂および交換膜による海水その他溶液の精製に関する研究に対し, 日本海水学会から学術費を受賞した。

1. イオン交換樹脂の基礎的性質の研究¹⁾ (昭和34年度~)

イオン交換樹脂の膨潤度, 選択係数の測定, 示差熱分析などを行なった。膨潤度と選択係数とは一定の関係がある。Na⁺ と H⁺ との選択係数 $K_{H^{Na}}$ は水⊖アルコール系の混合溶媒において, ゲル型樹脂²⁾は MR 型樹脂³⁾より常に大で, かつアルコール%が大になるとともに大となり, 80%付近で極大を示した。示差熱分析により選択係数 $K_{H^{Na}}$ を直接求めることができた⁴⁾。

2. イオン交換膜のイオン透過性に関する研究⁵⁾ (昭

和34年~昭和40年度)

5. 鉄の凝固過程に関する研究 (昭和41年度~)

従来の添加剤を加える方法によらないで, 共晶点附近での熱処理やスラグによる処理などによっても黒鉛の球状化が可能であることを確かめた¹¹⁾。

6. その他

雀部教授は技官中沢護人と共に鉄の科学と技術の相互作用の歴史的研究を行なったほか, 鉄鋼技術論を指向する多数の研究報告を行なった¹²⁾¹³⁾。

和34年~昭和40年度)

イオン交換樹脂粉末に結合剤として塩化ビニル樹脂, 可塑剤として D.O.P., 混和剤としてシクロヘキサノンを用いてイオン交換膜を試作して使用した。Ca²⁺ の透過性は一般に Na⁺ よりも大であり⁶⁾, Ca²⁺ の Na⁺ に対する選択透過性は一般に橋かけ度が大になる程小になった⁷⁾。弱酸, 弱塩基の透過性についてはある pH で透過性が極大になった⁸⁾ (一部文部省試験研究費, 生研特別研究費)。

3. イオン交換膜電気透析における濃度分極現象の研究 (昭和38年度~)

市販膜が入手できるにおよびイオン交換膜電気透析における濃度分極現象の研究を行なった^{9)~13)}。その結果塩化ナトリウム溶液では陰イオン交換膜よりも陽イオン交換膜の方が限界電流密度が小で分極しやすい。しかし水の解離に伴う中性かく乱現象は陰イオン交換膜の方が著るしかつた。陽イオン交換膜と陰イオン交換膜を接合した複合膜は整流作用がある¹⁴⁾¹⁵⁾。陽イオン交換膜では高電圧の下でパルス波を発生する発振作用があり, 陽イオン交換膜で中性かく乱現象が起りにくいことと関連づけた¹⁶⁾。この研究は昭和42年5月ギリシャの国際会議で講演した。(一部生研特別研究費)

4. イオン交換樹脂の利用に関する研究 (昭和34年度

～)

イオン交換樹脂のイオン排除を利用した塩水の脱塩¹⁷⁾イオン交換樹脂触媒によるエステルの加水分解など¹⁸⁾を研究した。陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂を混合した混合イオン交換カラムがアミノ酸の群分離に対し単独カラムより有効であった¹⁹⁾。イオン交換膜による脱塩の研究として酸性河川の脱酸を行なった²⁰⁾。

5. リン酸およびリン酸塩に関する研究 (昭和40年度)

発 表 論 文

- 1) 山辺: イオン交換樹脂—基礎と応用—, 金原出版, 1962
- 2) 山辺, 斎藤, 妹尾: 混合溶媒における H^+-Na^+ 等のイオン交換平衡, 日化誌, 85, 745, 1964
- 3) 山辺, 山県, 妹尾: 巨大網状構造型イオン交換樹脂の性質, 日化誌, 89, 151, 1968
- 4) 山辺, 鈴木, 高井: DTA, TGA によるイオン交換分離係数の測定, 工化誌, 70, 1839, 1967
- 5) 山辺, 妹尾: イオン交換樹脂膜, 技報堂, 1964
- 6) 山辺, 田中, 妹尾: イオン交換膜におけるカルシウムイオンの透過性, 日植誌, 14, 238, 1960
- 7) 山辺, 斎藤, 高井, 妹尾: イオン交換膜におけるカルシウムイオンの透過性 (その2) 橋かけ度および交換基の影響, 日植誌, 18, 122, 1964
- 8) 妹尾, 山辺: On the pH Dependence of Transport Behavior of Weak Acids and Weak Bases across Ion-exchange Membranes, 日化英文誌, 34, 1741, 1961
- 9) 妹尾, 本田, 山辺: イオン交換膜電気透析における濃度分極現象, 生産研究, 15, 484, 1963
- 10) 妹尾, 山県, 山辺: イオン交換膜電気透析における濃度分極現象について (I) 一般論と塩化ナトリウム溶液系の限界電流密度, 電気化学, 34, 770, 1966
- 11) 妹尾, 山県, 篠田, 山辺: 同上 (II) 種々のイオン系および膜における限界電流密度, 電気化学, 34, 820, 1966

中村研究室 (昭和24年度～)

教授 中村 亦 夫

有機工業化学Ⅲ (炭水化物・天然高分子)

有機工業化学のうち炭水化物関係では10周年誌にもあるように, デンプン質原料からのアルコール発酵工業とデンプン糖工業に重点をおいて研究をすすめ, 34年度以降は特に当時わが国で非常な問題となっていたブドウ糖製造の問題に取り組んできた。しかしこの問題も38年度頃には一応社会的にも解決したので, 研究室でも手を引くこととした。天然高分子関係では本誌1月号で紹介したように, デンプン質が最も関連が深い糊料方面に重点を移した。この面ではカルボキシメチルセルロース(CMC)の製造と, それをも含めた糊料すなわち水溶性高分子のレオロジ-的な物性の研究の2方面に専攻し, その利用面である接着の問題も取り上げてきた。

1. ブドウ糖製造に関する研究 (～昭和38年度)

デンプン質よりアルコールを製造することもデンプン糖を製造することも, その問題点はいかに合理的にデンプンを加水分解するかという点にある。昭和30年ころわが国ではさつまいもデンプンの過剰生産と砂糖輸入による外貨流出抑制の観点から, 安価なブドウ糖の製造法が要望されていた。研究室ではアルコールもろみの蒸着用

～)

薄層クロマトグラフィによる縮合リン酸塩の分離および分析を行ない²¹⁾²²⁾, これを基礎として縮合リン酸イオンの陰イオン交換膜透過性, 陰イオン交換平衡を調べた。

6. ゼオライトの研究 (昭和41年度～)

カオリンと炭酸ナトリウムを用いるゼオライトの合成法を検討し, 物性とくに触媒としての機能を研究した。

- 12) 妹尾, 山県, 篠田, 山辺: 同上 (III) 温度および溶媒組成の限界電流密度に対する影響, 電気化学, 35, 504, 1967
- 13) 山辺, 山名, 山県, 高井, 妹尾: 同上 (IV) 多室電解ソウにおける濃度分極現象, 電気化学, 35, 578, 1967
- 14) 妹尾, 山辺: イオン交換膜における整流作用, 生産研究, 14, 312, 1962
- 15) 妹尾, 山辺: On the Electrolytic Rectification Effect in Ion-exchange Membranes, 日化英文誌, 37, 668, 1964
- 16) 妹尾, 山辺: Anomalous Conduction across Ion-exchange Membranes, 日化英文誌, 36, 877, 1963
- 17) 鈴木, 妹尾, 山辺: イオン排除による脱塩の研究, 日化誌, 86, 1278, 1965
- 18) 鈴木, 妹尾, 山辺: 巨大網状イオン交換樹脂による加水分解とアルコール分解, 日化誌, 88, 1141, 1967
- 19) 山辺, 山県, 妹尾: 混合イオン交換カラムによるアミノ酸の群分離, 日化誌, 89, 772, 1968
- 20) 山辺, 妹尾, 高井: イオン交換法による河川毒水処理の研究, 生産研究, 20, 91, 1968
- 21) 高井, 飯田, 山辺: リン酸塩の微結晶セルローズ薄層クロマトグラフィ, 生産研究, 19, 87, 1968
- 22) 山辺, 飯田, 高井: Studies on the Thin Layer Chromatography of Condensed Phosphate, 日化英文誌, 41, 1959, 1968

の間接加熱方式の縦型連続蒸煮装置を転用した連続糖精化装置の中間試験を行なった。当時開発されはじめた酵素ブドウ糖製造に関しては, その方法の前段階であるデンプンの液化法についての研究で, 酵素液化と酸液化との比較を行ない, その相違の原因につき検討し, さきの縦型の連続糖化機を使用すれば, 酸液化法も酵素液化法に近い成果を得ることができるし, またデンプンの種類によっては, はるかに有利であることを見いだした。つぎに後段階の酵素糖化に関しては, その分解率が96%前後で止まる原因の一つに糖化酵素によっても酸糖化法による場合と同様に, 分解してできたブドウ糖が逆重合して, オリゴ糖を形成することを発見した。この量は酸糖化に比してわずかではあるが, ブドウ糖の収率に対してやはり問題で, 糖化酵素の使用量および糖化時間の検討が必要である。またこの逆重合に関してはアイソトープによる新しい分析方法によって正確な反応過程を把握した。

2. 特種糊料の製造研究 (昭和32年度～)

水溶性の糊料は洗剤, 洗濯のり, ボーリング用泥水添加剤, 捺染および食品などと広い用途があり, その用途

に応じてその要求するレオロジカルな性質は異なってくる。CMC は安価でしかも腐敗せず、無毒であるなど極めて良い糊料ではあるが、しかし捺染などに使用すると、アルギン酸に較べてはなはだしく劣る点がある。さて、CMC のようなセルロース誘導体をとってみると、その重合度、その導入基の量および種類によって、著しくその性質を異にするので、まずこの点について研究を進め、用途に応じた特種糊料の製造研究を行なっている。最近ではパルプに対して30倍の溶剤を使用する特殊な溶媒法によって、いろいろ条件を異にして反応させ、アルギン酸と同じ粘弾性挙動を示す CMC や、エーテル化度 3 に近い CMC を製造することができるようになった。

3. 糊料のレオロジー (昭和37年度～)

発 表 論 文

- 中村, 吉弘, 日暮: 結晶ブドウ糖用連続糖化装置, 工化誌 63, 323 (1960)
 黒岩, 中村: デンプンの酸液化, 工誌 9, 17 (1961)
 黒岩, 中村: 市販糖化酵素によるグルコースよりオリゴ糖の逆合成, 工化誌 64, 942 (1961)
 中村, 黒岩: 糖化酵素による逆重合, 工化誌 66, 1466 (1963)
 中村: デンプン危機を救った酵素ブドウ糖, 生産研究 14, 220 (1962)
 中村: 糖化酵素, 工化誌 67, 688 (1964)
 渡辺, 中村: 溶剤中におけるセルロース グリコール酸ナトリウムの製法に関する研究 (第1報) 工化誌 68, 278 (1965)
 " " (第2報) " 68, 1923 (1965)
 " " (第3報) " 69, 1926 (1966)

糊料にはデンプンのりをはじめとして、海草のり、セルロース誘導体および純合成高分子のりなど種類が多く、その用途もまた食品、接着剤、製紙および捺染などと非常に広い。そしてその物性はレオロジー的にみて種類ごとにいちじるしく異なるとともに、その用途もまた特異なものを要求する。こうしたことから糊料の分子構造とそのレオロジーの関係を追求することは、用途に応じた新しい糊料を開発する上にまことに大切である。

こうした研究のために、改良 B 型粘度計、定常流コンプライアンス測定機、可聴周波域用黒岩式レオメータおよび回転振動型レオメータ オールマイティなど購入または試作することで整備し、既存および新合成の糊料のレオロジー的特性を徹底的に究明している。

- " " (第4報) " 69, 777 (1966)
 " " (第5報) " 69, 1332 (1966)
 渡辺, 中村: Na・CMC の浸透圧に関する研究, 工化誌 69, 1329 (1966)
 " CMC 溶液の動的粘弾性に関する研究, 工化誌 69, 1983 (1966)
 黒岩, 中村: 糊料のレオロジー (第1報～第4報) 工化誌 67, 1617 (1964)
 " 電磁変換式レオメータによる糊料の粘弾性, 高化誌 22, 9 (1965)
 黒岩, 中村: 定常流停止後の弾性反動装置の試作と Na-PAA 溶液の流動弾性, 高化誌 22, 385 (1965)

今岡研究室 (昭和24年度～)

教 授 今 岡 稔

無機工業化学 (ガラス, 窯業)

昭和28年弗化物ガラスの研究を発表以来、研究の中心は次第にガラスに移り、ガラス化範囲の問題を取り上げてからは、ガラスの性質と構造を研究室のテーマとし、ガラスの化学組成を広く変化させながら考えて来た。山崎技官は引き続きガラス化範囲やガラスの光学的性質その他の問題を担当し、長谷川助手は昭和40年以来主としてガラスの機械的性質を担当している。また昭和38年以来小長谷技官が加わり、種々の研究を分担している。また今岡教授は昭和37年と39年に、国際ガラス会議に出席のためヨーロッパとアメリカに出張し、昭和41年日本で同会議が開催された際には、事務局長としてその運営に当たった。なお昭和42年にはガラス化範囲の研究で窯業協会賞 (論文賞) をうけた。

1. ガラス化範囲の研究¹⁾²⁾⁶⁾⁷⁾⁸⁾¹⁰⁾¹³⁾ (昭和28年度～)

当初新種光学ガラス探究の基礎研究として硼酸塩系のガラス化範囲を調べたが、ガラス化範囲は当然ガラス構造の存在と対応するものと考え、多くのデータを基礎にガラス化条件を導き出した。その中心はガラス構造を特長づけている網目構造の形成条件であるが、さらに共存イオンの最適イオン半径、冷却速度を考えに入れた場合の問題が含まれており、実際にガラス化範囲を求めてゆ

く上に、またガラス構造を考えてゆく上に、重要な指針を与えるものである。なお実際のガラス化範囲は主として、2, 3成分系について、硼酸塩系他珪酸塩系、ゲルマネート系、テルライト系、バナデート系、亜硫酸塩系、磷酸塩系など、約25種の金属酸化物の可能な組み合わせについて調べ、その数は2成分系で80以上、3成分系では500以上におよんでいる。これらはガラス研究の基礎データとして役立つとともに、ガラス化条件の有効性を示している。

2. 硼酸塩系ガラスの光学的性質⁴⁾⁵⁾ (昭和32年～36年度)

新種光学ガラスの基礎研究として、硼酸塩系2～3成分系ガラスの屈折率とアツベ数を調べ、16成分の光学的成分因子を求め組成からの計算式を提出した。その際これらの成分が修飾成分として入るか、網目構造になるかによって、その取り扱いが違って来る。それからさらに硼酸ランタン系の4～5成分系ガラスについても検討し、それらの光学的性質の可能な限界を求めていった。

3. ガラスの組成と強度について¹¹⁾¹⁴⁾ (昭和40年度～)

ガラスの強度については、理論強度と実際の測定強度との間の差が大きく、その原因はガラス表面のキズにあ

ると考えられている。このキズのないガラス、すなわち処女ガラスの強度については各方面から追求されているが、対象となっているガラスは限られている。当研究では $B_2O_3-Na_2O$, B_2O_3-PbO , $B_2O_3-SiO_2-Na_2O$ 系などの基礎的組成について、組成と強度との関係を調べ、ガラスの強度は B の 4 配位化など構造変化に対応することを明らかにした。さらにこれらガラスの本質強度を突き止めるため、真空中でファイバを引いてそのまま強度を測定するための装置を試作して、研究を進めている。

4. カルコゲナイドガラス¹²⁾ (昭和40年度～)

カルコゲナイド系ガラスはまだ開発途上にあり、まずそのガラス化範囲を調べており、またこのガラスを構成

する結合は共有結合で有機高分子に近いことから、レオロジカルな方法の導入を試みている。また As_2S_3 ガラスの構造についても検討し、As-Se-Te 系ガラスの熱起電力などの電気的性質についても調べている。今後カルコゲナイドガラスの応用開発面と平行して、構造とガラス化条件、ガラス化範囲などの面から、カルコゲナイドガラスの全貌を明らかにしてゆきたいと考えている。

5. ガラスのレオロジー (昭和40年度～)

ガラスの動的粘弾性、クリープ、応力緩和、内部摩擦などの測定装置を試作し、カルコゲナイドガラスなどの他、広く酸化物ガラスについて測定し、構造解析の手段としたいと考えている。

発表論文

- 1) 今岡: ガラス化条件について, 窯業協会誌, 67, 364, 1959
- 2) 今岡: 硼酸塩系のガラス化範囲について, 同上, 69, 282, 1961
- 3) 今岡: 高ビスマス鉛ガラス, 工化, 64, 871, 1961
- 4) 今岡, 山崎: 硼酸塩ガラスの光学的性質, 窯協, 70, 89, 1962
- 5) 今岡, 山崎: 硼酸ランタン系ガラスの屈折率と Abbé 数, 同上, 70, 115, 1962
- 6) Imaoka: Glass-formation range and structure, Advances in Glass Techn., IV International Congress on Glass, 149, 1962
- 7) 今岡, 山崎: 珪酸塩系のガラス化範囲について, 窯協, 71, 215, 1963
- 8) 今岡, 山崎: ゲルマネート系のガラス化範囲について, 同上, 72, 182, 1964
- 9) 今岡, 山崎: $B_2O_3-GeO_2$ 系ガラスの性質と構造, 同上, 73, 264, 1965
- 10) 今岡, 蔵方, 田井, 野々宮: ガラス化範囲と冷却速度, 同上, 74, 52, 1966
- 11) 今岡, 浜口: ガラスの組成と強度, 第4回窯業基礎討論会集, 1966
- 12) 今岡, 山崎: GeS_2 系カルコゲナイドガラスについて, 生産研究 19, 261, 1967
- 13) 今岡, 山崎: テルライト系のガラス化範囲について, 窯協, 76, 160, 1968
- 14) 今岡, 長谷川, 黒滝: $B_2O_3-SiO_2-Na_2O$ 系ガラスの組成と強度, 第4回ガラス部会討論会集, 1968

館・中根研究室 (昭和42年度～)

教授 館 充

講師 中根 千富 (昭和41年度～)

鉄鋼製錬工学

金森研究室時代は、試験溶鋳炉を中心として、先ず未利用粗悪資源の活用を重点においてきたが、昭和34年8月操業より複合送風試験(送風羽口より各種燃料を吹き込み、コークスを節約する)、続いて送風限界試験(生産性の限界を調べる)を行なって、溶鋳炉それ自体の機能を解明することに重点が移った。

昭和36年に金森教授が退官し、雀部教授が後任となり、雀部・館研究室となった。

当所の東京移転に伴って、雀部研究室は麻布において、主として製鉄反応の基礎的機構を追求し、館研究室は千葉において、製鉄プロセスの総合的な解明を行ない、プロセス・コストロールを指向してきた。

昭和42年6月、雀部教授の死去に伴って、館教授が専任し、現在の館・中根研究室となった。

1. 複合送風試験 (昭和34年～38年度)

まず都市ガス吹込試験(昭和34年8月第9次操業および昭和35年3月第10次操業)を行ない、羽口よりのガスの吹き込み方法を確立したのち、天燃ガス吹き込み試験(第10次操業および昭和36年3月第11次操業)を行なった。

次に粉炭吹込試験(昭和37年3月第12次操業、昭和37

年8月第13次操業および昭和38年8月第15次操業)を行なったが、これと並行して第11次操業では高圧操業予備試験を、また昭和38年3月第14次操業では粉炭吹き込みの効果を確認する目的で、高負荷操業、酸素富化送風試験を行なった。

粉炭吹き込み試験では、揮発分40%を含有する田川炭粉を連続的に吹き込んで、装入コークスの30%を置き換え、石炭1kgがコークス1.1～1.3kgに等価という有利な置換比率を得た。これについて吹き込み燃料のコークス置換率の理論式を導き、大型高炉への粉炭吹き込みの効果を推測できた。

粉炭吹き込み試験に関する「鉄と鋼」誌への投稿に対して、館教授他3名は日本鉄鋼協会の俵論文賞を受賞した。

この試験期間に炉頂ガス分析を従来のヘンペルまたはオルザットに替えてガスクロマトグラフを用いるようにし、赤外線吸光法による連続分析を試みた。

2. 送風限界試験 (昭和39年～43年度)

昭和40年3月第16次操業、昭和41年8月第17次操業および昭和42年8月第18次操業と3回にわたって試験した。

第 16 次操業は、 $5.5 \text{ Nm}^3/\text{min}$ 以上の送風量で、炉頂ガス成分の連続分析に異常変動がみられた。出銹量は送風量を $4.0 \text{ Nm}^3/\text{min}$ より $6.0 \text{ Nm}^3/\text{min}$ まで増大して、約 2 t/D から 3.3 t/D まで増加したが、最大出銹量は得られなかった。

第 17 次操業は $4.0 \text{ Nm}^3/\text{min}$ より $7.5 \text{ Nm}^3/\text{min}$ まで増大したが、これも限界に達しなかった。しかし送風量の増大に伴って炉頂ガス成分の異常変動が現われ、炉内に吹き抜け、流動などが起こっていることが想定された。送風量—出銹量関係式より、限界送風量を $9.5 \text{ Nm}^3/\text{min}$ と推定した。

第 18 次操業は前記の限界送風量が既設の送風機では到達し得ないので、シャフト部における圧力損失が、 $9.5 \text{ Nm}^3/\text{min}$ のときと同様で、かつ送風量が $6 \sim 7 \text{ Nm}^3/\text{min}$ であるような原料粒度で操業を行なうことにした。既設のふりその他の関係で、従来のコークス $10 \sim 20 \text{ mm}$ 、焼結鉱 $3 \sim 10 \text{ mm}$ のものを、コークス $6 \sim 10 \text{ mm}$ 、焼結鉱 $3 \sim 6 \text{ mm}$ の粒度とした。また基礎実験により装入物の流動が確認されるとききの圧力損失およびこれに伴う微圧変動を連続記録した。試験操業で微圧変動を記録する

ことができたが、そのときのシャフト部炉内圧および装入間隔などから、高送風段階で装人物が流動し、炉の上部に棚が発生することを確認した。

送風限界として、荷下り速度の増大により、ガスと装入物間の熱および物質交換が不十分となり、いわゆる炉熱が低下し、出銹成分の悪化をきたすが、このように現われる熱的要因と、荷下り不順として現われる物理的要因とを考えた。試験溶銹炉では両者がほぼ同時に現われ、また熱的要因も装入物の運動状態に大きく影響されることを考えあわせると、両者が相関連しあって限界に到達したのと考えられる。

第 19 次操業 (昭和 43 年 8 月) は、これまでの継続として、炉の下部における荷下り障害といわれている溶解帯附近の Flooding 現象の解明を行なった。炉の上部のときと同様に、炉の下部における微圧変動が記録されたが、炉内高さ方向の平均圧の変化、化学工学的手法による計算などからは Flooding は確認されなかった。また特に荷下り障害もなかった。これらについて更に研究を続ける予定である。

発 表 論 文

- 1) 金森, 館, 中根, 他 6 名: 1 t 試験高炉による試験, 生研報告 10, 3, 1960
- 2) 金森, 雀部, 松下, 原, 館, 中根, 和泉沢, 金, 鈴木: 製鉄技術特集号—1 t 試験高炉を中心として, 生産研究 12, 10, 1960
- 3) I. 館, 中根, 他研究室員, II. 館, 桑野, 山村: 試験溶銹炉第 16 次操業について, 同上 17, 9, 1965
- 4) 中根, 桑野, 鈴木, 金, 他 4 名: 試験溶銹炉の送風限界試験について, 生産研究 20, 11, 1968
- 5) 館, 中根: 高炉への粉炭吹込の効果について (1 t 高炉による粉炭吹込試験—I) 鉄と鋼 49, 10, 1963
- 6) 館, 中根, 金: 粉炭吹込のさいの熱補償について (同上一 II) 同上
- 7) 館, 中根, 鈴木, 野崎: 粉炭のコークス置換率について (同上一 III) 同上
- 8) 館, 中根, 金, 鈴木: 吹込燃料のコークス置換率の理論式とその応用について, 鉄と鋼 50, 11, 1964

- 9) 同上: 1 t 高炉への粉炭多量吹込試験について, 同上
- 10) 同上: 1 t 高炉による粉炭吹込試験, 鉄と鋼 50, 13, 1964
- 11) 同上: 吹込燃料のコークス置換率の理論式とその適用限界について, 鉄と鋼 51, 8, 1965
- 12) 桑野, 館: ガス利用率の変化について (連続分析による高炉特性の調査—I) 同上 52, 11, 1966
- 13) 中根, 金, 松山: 送風限界試験の経過および結果 (試験溶銹炉における送風限界試験—I) 同上 54, 3, 1968
- 14) 鈴木, 上田, 本田: 送風限界の熱的制約について (同上一 II) 同上
- 15) 桑野, 大谷, 岡本: 送風限界の物理的制約について (同上一 III) 同上
- 16) 館, 中根: 試験高炉の操業解析, 同上 54, 10, 1968
- 17) 鉄鋼研究室: 1 t 試験溶銹炉操業報告—還元性ガス吹込試験, 学振 54 委資料 630, 1961

武藤研究室 (昭和 34 年度～)

教授 武藤 義一
無機工業分析学

当研究室は昭和 34, 35 年度は岡名誉教授 (昭和 36 年に定年退官) の指導のもとに主として製塩に関する分析法その他を行なったが (岡研究室の項を参照), この研究は和田芳裕助手の協力で引き続き実施した。その後クーロメトリの研究に主力をそそぎ、定電位法, それの液体クロマトグラフィへの応用, 定電流法などを研究した。

1. 製塩に関する分析法の研究^{1~5)} (昭和 34 年度～)

製塩工業に必要とする食塩, 海水, かん水, にがりなどの分析法について吸光光度法による定量法の応用を試み, 精度向上のための液浸型比色計の試作も行ない, またこれらの公定分析法の制定や改訂に対して委員長とし

て協力した。なをこれらの研究に関して昭和 39 年 6 月に日本塩学会 (現在の海水学会) より学術賞を受けた。

2. 定電位クーロメトリの研究^{6~11)} (昭和 38 年度～)

クーロメトリは電気活性物質と電子との反応が定量的に進むとして, 電解における電量を精密に測定して分析する方法である。パラジウムを試料として電極電位を限定して行なう定電位法に成功したので, その方法を利用してパラジウム合金や銅板上の薄膜合金の分析を行なった。また従来は全く行なわれなかったガスクーロメトリも特殊な電極と, 電解槽を試作して成功することができた。なをこれらの方法を行なうには精度の良いクーロメ

ータを必要とするのでアナログ計算機の積算部を利用した超精密クーロメータの試作に成功し、これを利用して水銀(II) DTPA 錯体を用いた銅、亜鉛、鉛その他の二次定電位クーロメトリを行なった。これらの研究は大学院学生の高田芳矩、河口敏雄の協力を得て行なったものである。(一部文学省科学試験研究費及び生研特別研究費)

3. 液体クロマトグラフィの研究¹²⁻¹⁹⁾ (昭和40年度～)

液体クロマトグラフとして実用化されているものはアミノ酸分析計のように吸光光度計を検出器とするものが多く、また反応熱測定法を利用するものもあるが、迅速と精密さでクーロメトリがすぐれているのでその応用を試みた。それより以前にイオン交換樹脂を利用するクロ

マトグラフィの自動化に関する基礎研究を行っていたが、クーロメトリを応用する可能性を見いだしてからその基礎検討を行なった。電量的検出法の限界を確かめ、陰イオンについては二次定電位法の応用を試み、それに利用する混合溶媒法についても研究し、最後にアミノ酸の検出も試みたが、さらに感度の向上が必要であることを見いだした。これらの研究は主として大学院学生の高田芳矩の協力を得て行なった。(一部旭硝子工業技術奨励会補助金)

4. 定電流クーロメトリの研究²⁰⁾²¹⁾ (昭和41年度～)

定電流法は従来はクーロン滴定とも呼ばれてかなり広く利用されている定量法であるが、回転ベリリウム電極や特殊イオン活量電極を利用する方法を自動滴定装置と組み合わせて実施して良好な成果を得た。

発表論文

- 1) 武藤, 和田: フェナノによる食塩中のマグネシウムの光度定量, 日本塩学会誌 18, 59, 1964
- 2) 武藤, 和田: ベンゾイルフェニルヒドロキシルアミンによる食塩中の鉄の光度定量, *ibid* 18, 63, 1964
- 3) 武藤: 塩分析の最近の進歩, *ibid* 18, 7, 1964
- 4) 武藤, 和田: バリウムスルホナソIII キレート指示薬とする第四アンモニウム塩の滴定法, 生産研究 18, 21, 1966
- 5) 武藤, 宮下, 高田: 液浸型比色計の試作と応用, 分析化学 16, 946, 1967
- 6) 武藤, 高田: 定電位クーロメトリによるパラジウムの定量, 分析化学 14, 259, 1965
- 7) 武藤, 高田: 定電位クーロメトリによるパラジウム合金の分析, *ibid* 15, 862, 1966
- 8) 武藤, 高田: ガスクーロメトリ, 日化 88, 107, 1967
- 9) 武藤, 高田, 立木: 定電位クーロメトリによる銅板上の薄膜合金の分析, 分析化学 16, 206, 1967
- 10) 武藤, 河口, 高田: 精密電量計の試作とその微量分析への応用, 生産研究 19, 335, 1967
- 11) 武藤, 河口: 水銀(II) DTPA 錯体を用いる二次定電位クーロメトリ, 分析化学 17, 38, 1968
- 12) 武藤, 間宮, 雨宮: 連続自動濃度変化装置の試作と応用, 工化62, 626, 1959
- 13) 武藤: イオン交換樹脂の分析化学への応用, 生産研究 12, 36, 1960
- 14) 武藤, 高田: 定電位クーロメトリの自動液体クロマトグラフィへの応用, 分析化学 14, 453, 1965
- 15) 武藤, 高田: クーロメトリの液体クロマトグラフへの応用, 生産研究 18, 59, 1966
- 16) 武藤, 高田: 液体クロマトグラフィにおける電量的検出法の検出限界, 分析化学 15, 269, 1966
- 17) 武藤, 高田, 宮下, 津田: 液体クロマトグラフィにおける陰イオンの二次電量的検出法, *ibid* 15, 573, 1966
- 18) 武藤, 高田, 津田: 混合溶媒によるハロゲンのイオン交換分離, 日化 88, 432, 1967
- 19) 武藤, 高田, 桑原: 液体クロマトグラフィにおけるアミノ酸の電量的検出法, 分析化学 17, 1491, 1968
- 20) 武藤, 野崎: 回転ベリリウム電極によるフッ素の電量滴定, 分析化学 17, 32, 1968
- 21) 武藤, 野崎: フッ素イオン活量電極によるフッ素の電量滴定, *ibid* 18, 2号掲載決定 (247頁～), 1969

西川研究室 (昭和24年度～)

助教授 西川 精一
金属材料学

主として非鉄金属材料の金属組織学的研究を行なっているが、従来は過飽和固溶体よりの析出現象に関連して微量添加元素の影響、初期析出物の復元挙動などを中心にして基礎的研究を進めている。また共通設備である大型真空焼鈍炉の運転補修の責任を受け持っている。長田和雄助手は昭和36年、小林繁美技官は昭和34年、梅津清技官は昭和42年よりそれぞれ研究業務を分担している。

1. 鉛合金に関する研究¹⁻⁶⁾ (昭和35年度～)

Pb-Sb合金の研究は昭和29年度より開始しているが、その後広範な微量添加元素の影響についてのまとめを行なった。最近はこの系の析出理論の再検討と析出物の動的安定性、ケーブル鉛被の長期にわたる事故調査研究などを進めている。Pb-Sn系については不連続析出の基礎を研究している。(文部省一般研究C)

2. 銅合金に関する研究⁷⁻¹⁶⁾ (昭和35年度～)

昭和24年度よりアルミ青銅や Cu-Al-Mn 合金の状態図に関する研究を進めていたが、その研究結果は大部分は未発表のままである。その後 Cu-Be, Cu-Cr, Cu-Co, Cu-Fe, Cu-Ti 合金などの初期時効および析出物の熱的安定性について研究を行なっている。また Cu-Cd および Cu-Cd-Cr 合金の低温焼鈍についても、研究を行なった。(文部省各個研究, 文部省総合研究)

3. アルミニウム合金に関する研究^{17-21), 25)} (昭和39年度～)

耐熱高伝導性の Al-Zr 合金の再結晶特性、析出硬化などについて研究を行なった。また Al-Zn 系の拡散に関する研究も進めている。

4. 湿式メッキによる鋼材の水素脆化に関する研究^{22)~24)} (昭和38年度～)

鋼材の水素脆化はきわめて複雑な現象であって、再現

性に富みしかも簡便な試験方法は少ない。この試験方法に着目しながら、亜鉛メッキ、カドミウムメッキを施した高炭素鋼（ピアノ線、SK5板）について捻回試験、坐屈押し曲げ試験、切欠き試験片の遅れ破壊などによって、メッキ条件、ベーキングの律速過程、水素脆性の変形速度依存性などを検討した。その結果坐屈押し曲げ法が最も再現性に富む方法のひとつと考えられた。（奨励会受託

発表論文

- 1) 西川：鉛-アンチモン合金の時効およびそれに及ぼす微量元素の影響に関する基礎的研究，生産技術研究所報告 9, 2 (1960)
- 2) 西川，小林：Pb-Sb 合金の機械的性質について，生産研究 12, 9 (1960)
- 3) 西川，長田，小林：Pb-Sn 合金の不連続析出に及ぼす微量元素の影響，生産研究 14, 7 (1962)
- 4) 西川：鉛の純度および鉛の新用途，日本鋳業会誌 78, 894 (1962)
- 5) 西川：低融点金属のはなし (100 万人の金属学，実用篇)，金属 (1964)
- 6) S. Nishikawa, N. Nagashima, T. Kasahara: SOME METALLURGICAL INVESTIGATIONS ON A Pb-Sn-Sb ALLOY FOR CABLE SHEATHING, 3rd International Conference on Lead at Venice, 1968
- 7) 西川，小林：Cu-Be (2.0%) 合金の時効に伴う組織変化について，生産研究 13, 1 (1961)
- 8) 西川，長田，小林：Cu-Be 合金の時効に及ぼす Cr の影響について，生産研究 14, 1 (1962)
- 9) 西川，長田，小林：Cu-Cr 合金の研究—初期時効段階における二三の研究結果—，生産研究 16, 2 (1964)
- 10) 西川，長田，小林：Cu-Cr 合金の時効過程について，日本金属学会誌 30, 3 (1966)
- 11) 西川，長田，小林：Cu-Cr 合金の復元現象について，日本金属学会誌 30, 8 (1966)
- 12) 西川，長田，小林：Cu-Co 合金の時効について，生産研究 18, 4 (1966)
- 13) 西川，長田，小林：Cu-Co 合金の時効について，日本金属学会誌 32, 4 (1968)
- 14) 西川，長田，小林：Cu-Co 合金の復元について，日本金属学会，

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)

粉末冶金法の大量生産方式への導入に資するため，金属粉末の生産および高密度焼結体の製造の新方式の確立を目標に，粉体生成条件の解明および焼結・成形条件の検討を行なっている。昭和34年島崎俊治助手が転出したあと，昭和35年より37年まで坂井徹郎が助手として坩堝焼結の実験を担当し，昭和37年に東海大学助教授として転出後も研究員として研究に参加している。昭和41年から阿部照衛が助手として主として粉体生成関係の実験を担当している。

1. 鉄鉱石の流動還元に関する研究 (昭和34年～38年度)

鉄粉の大量生産方式のひとつとして，粉鉄石の流動還元法に着目し，各種鉄石の水素還元における還元速度特性から還元機構を検討し，砂鉄の場合 magnetite-気体の界面反応が律速段階であることを明らかにした¹⁾。

還元反応が速くて生産に有利な高温度における流動停止現象を防止するため，コークス粉添加の効果を検討し，それによって 1,000°C においても流動を維持できること

研究，文部省試験研究，生研選定研究)

5. 二元合金状態図に関する研究²⁶⁾ (昭和42年度～)

二元合金状態図の問題点を主として比熱測定により定量的に検討し，冷却条件による平衡状態よりのづれかたなどの問題を取り扱う。現在は Sn 側に包晶，共晶，共析に関係する β 相を含む Sn-Cd 系全域の研究を行なっている。

昭和40年秋期講演会予稿集

- 15) 西川，長田，小林：Cu-Fe 合金の時効について，生産研究 18, 11 (1966)
- 16) 西川，長田：Cu-Fe 合金の復元現象について，生産研究 20, 10 (1968)
- 17) 西川，下田，小島：Al-Zr 合金の再結晶特性について，生産研究 16, 9 (1964)
- 18) 西川，長島，沢口：Al-Zr 合金に関する研究—Zr 添加による再結晶温度上昇の一般的評価—，軽金属 15, 1 (1965)
- 19) 西川，長島，沢口：Al-0.3% Zr 合金の再結晶特性について，軽金属 16, 6 (1966)
- 20) 西川，長島，沢口，小林：純度の異なる Al-0.3 wt.% Zr 合金の析出硬化とその再結晶特性について，軽金属 18, 10 (1968)
- 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，生産研究 20, 10 (1968)
- 22) 西川：金属の水素脆性，生産研究 16, 3 (1964)
- 23) 西川：メッキによる水素脆性について，金属表面技術 16, 3 (1965)
- 24) 西川，大井，久松，長谷川：鋼材の水素脆性に関する研究，日本学術振興会発行文部省研究報告集録，昭41. 工学 (III) p. 44, 昭42. 工学 (III)
- 25) 三浦，三島，西川，佐々木：繊維強化型合金など特殊な複合金の開発に関する研究—各種の複合金の耐食性に関する研究—日本学術振興会発行文部省研究報告集録，昭41. 工学 (III) p. 76
- 26) 西川，王：二元合金状態図に関する研究—Sn-Cd 系状態図について，生産研究 20, 10 (1968)
- 27) 化学大辞典共立出版
- 28) 理科学辞典，岩波書店

を明らかにした²⁾。

2. 直接製鉄法の調査 (昭和34年～39年度)

高炉法の欠陥を除去した新製鉄法の実現を目標として，各国の直接製鉄法を調査し，比較検討した^{3,4)}。原助教授は，昭和39年，中国で開催された北京科学シンポジウムに出席し，わが国の直接製鉄法の現状について報告した⁵⁾。

3. 銅粉の還元析出の研究 (昭和41年度～)

硫酸銅水溶液をぶどう糖で還元する方法による針状銅粉末の製造法について，析出粉の形状の分類とそれに及ぼす還元条件の影響と再現性について検討し⁶⁾，ひき続き条件の確定をめざし研究中である。

4. 金属粉の瞬間抵抗焼結法に関する研究 (昭和34年度～)

(1) Ni 80-Cr 20 合金の抵抗焼結：雲母を内張りした金型中に装入した粉末に，加圧下で低圧大電流を 1～2 秒間通電することによって，高密度焼結体を得る可能

性を検討し、Ni-Cr 混合粉では built-up の現象があるが、適当条件下では焼結が可能であることを明らかにし、焼結体の密度、組織変化を検討した⁷⁾。

(2) 鉄粉の抵抗焼結：焼結体の機械的性質に及ぼす通電、加圧の条件、原料粉末の性質、試料形状、焼結ふん囲気などの影響について検討した。鉄粉の場合は built-up の現象は生じないが、安定した焼結を行なうには 1 ton/cm² 以上の加圧力と適当な通電条件が必要であることを明らかにした⁸⁾。

(3) 側方通電焼結：上下方向から金属粉の加圧成形を行ないつつ、左右両側面の電極から通電して焼結する方式の可能性を検討し、焼結条件と焼結体の諸性質の関係を検討した。この方式によれば、加圧力が 1 ton/cm² 以下の場合でも適当な通電条件の下で均質な焼結体が得られることが明らかになった⁹⁾。

(4) Fe-Al₂O₃ 分散合金の抵抗焼結：瞬間抵抗焼結

法によって分散強化型合金を製造する可能性を検討するため、鉄粉およびアルミナ粉の各種粒度の組み合わせについて実験を行ない、粒度やアルミナ量の製品の性質に及ぼす影響を調べた結果、高温硬さはアルミナ量の増大とともに向上することが明らかになった¹⁰⁾。

(5) 鉄粉の連続抵抗焼結：瞬間抵抗焼結法を板、棒などの長尺体の製造に応用するため、送り装置を有する抵抗焼結機を試作し、これによって焼結条件が焼結体の諸性質に与える影響を調べ、適切な重ね合わせを選ぶことによって長尺焼結体の製造が可能であることを明らかにした¹¹⁾。

5. 金属粉の熱間圧延に関する研究 (昭和43年度～)

金属粉の直接圧延方式にホット・プレスの原理を採用することによって圧延能力および圧延体の性質を向上させることを目的とし、昭和43年度に金属粉熱間圧延機を試作し研究を開始した。

発表論文

- 1) 原：鉄鉱石の流動還元機構，生産研究 15, 399, 1963
- 2) 原：鉄鉱石の高温流動還元，日本金属学会昭37年度春期大会講演概要，1962
- 3) 原：海綿鉄製造法 (日本鉄鋼協会編，鉄鋼便覧新版 518~533)，1962
- 4) 雀部，原：直接製鉄法の現状について：日本金属学会報 2, 68, 1962
- 5) Hara: Present Situation of Direct Reduction Process in Japan, Papers presented at the 1964 Peking Symposium, Engineering, 99, 1965
- 6) 阿部，原：還元析出銅粉の形状，粉体粉末冶金協会昭和43年度春季大会講演概要集，20, 1968

- 7) 坂井，島崎，板橋，原：金属粉の瞬間抵抗焼結に関する研究 (第1報，Ni 80-Cr 20 合金の抵抗焼結について)，粉体および粉末冶金 12, 260, 1965
- 8) 坂井，板橋，原：金属粉の瞬間抵抗焼結に関する研究 (第2報，鉄粉の抵抗焼結について)，同上 14, 164, 1967
- 9) 坂井，原：側方通電焼結に関する研究，粉体粉末冶金協会昭和43年度春季大会講演概要集 22, 1968
- 10) 坂井，原：Fe-Al₂O₃ 分散合金の抵抗焼結，生産研究 20, 367, 1968
- 11) 坂井，原：鉄粉の連続抵抗焼結に関する研究，粉体粉末冶金協会昭和40年度春季大会講演概要集，5, 1965

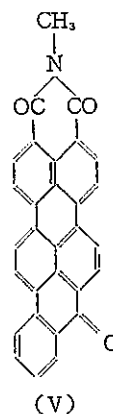
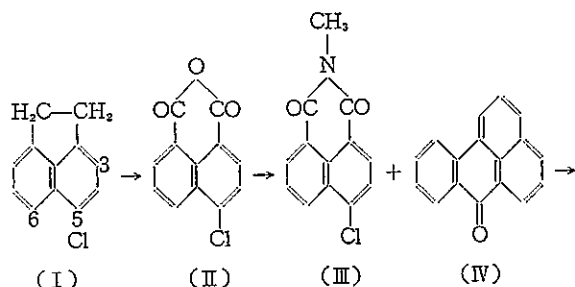
後藤研究室 (昭和35年度～)

助教授 後藤 信行
有機合成化学 (芳香族化学)

当研究室は昭和35年以来、永井研究室と緊密な協力の下に、別記、永井・後藤研究室の項に述べられているような研究を行なって来たが、その他、有機合成化学、特に芳香族化学の分野でつぎのようないくつかの研究を行なगत。そのうち2は君島二郎博士 (当時助手) の協力を得、また4, 5, 6は中島利誠博士 (現在特別研究員) が主として行なったものである。

1. アセナフテンに関する研究

アセナフテン (I) はコールタール中に多量に存在する未利用資源として、昭和25年頃より熱心にその利用研

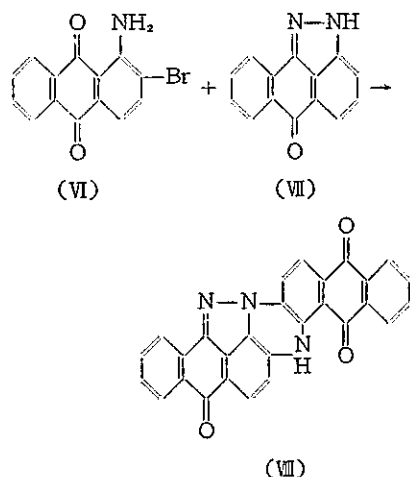


究がなされ、当所でも永井研究室における研究に引き続き、昭和35年以来当研究室の主要テーマとして研究が続けられた。I の塩素化ならびにその酸化により4-クロロナフタル酸 (II) を得、さらにこれを N-メチルトミド (III) としベンゾアントロンと縮合して非対称型の堅牢な建染メ染料 (V) の合成に成功した。この合成法を新たに合成した、無水ナフタル酸の数種の塩素置換体に適用

し、Vの塩素誘導体を得ることができた¹¹⁾²⁾³⁾。

2. 非対称型染料化合物に関する研究

前項に述べたベンゾイレンペリレン系建染染料 (V) もⅢとⅣのいわゆる共縮合とも称すべき反応で生成したもので、興味ある縮合機作を示しているが⁴⁾、さらに非対称型染料化合物の一つとしてつぎのようなピラゾールヒドロアジン型建染染料の合成を行なった。



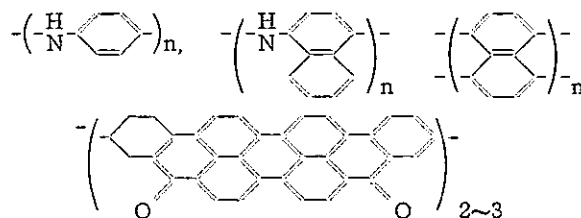
この染料は青色建染染料スレンブルウRSのようなジヒドロアジン型染料が塩素漂白に弱い欠点を有するので、その点の改良を企図して合成を試みたもので、実際格段の耐塩素堅牢度の向上が見られた。またⅥとⅦのいわゆる Ullmann 縮合の機作についても詳細な研究を行ない、Ⅷの合成収率をほぼ経済収率にまで向上させた⁵⁾⁶⁾。

発表論文

- 1) 後藤, 永井: 工化 62, 703, (1959); 工化 64, 1222, (1961); 工化 64, 1226, (1961); 工化 70, 217, (1967)
- 2) 永井, 後藤: タール協会誌 15, 427, (1963)
- 3) 後藤: 生産研究 (解説) 13, 17, (1961)
- 4) 後藤, 永井: 工化 67, 152, (1964)
- 5) 永井, 君島, 後藤: 工化 70, 66, 72, (1967)
- 6) 永井, 君島, 後藤: 有化合 25, 1218, (1967)
- 7) 永井, 後藤ら: 第6回日本アイソトープ会議論文集 321, (1964)
- 8) 永井, 後藤, 時田: 工化 71, 383, (1968)
- 9) 後藤, 古賀: 生産研究 19, 175, (1967)
- 10) 後藤: 染料と薬品 11, 257, (1966)
- 11) 永井, 中島: 工化 66, 1905, (1963); 工化 69, 495, (1966); 工化

3. 電気半導性有機化合物に関する研究

この研究は昭和37年項より永井芳男教授 (現在名誉教授) が主班となって行なった染料ならびにその中間物の放射線化学に関する共同研究に端を発し⁷⁾、現在つぎのような系統の化合物についてそれらの合成, ならびに物性研究が進行中である。



4. 不飽和アルデヒドの重合に関する研究

共役不飽和アルデヒドは、反応性の異なるオレフィン二重結合とアルデヒド基を持ち、4種類の重合反応があるが、当研究室ではその選択重合性ならびに生成ポリマーの反応性高分子としての利用面を検討している¹¹⁻¹⁴⁾。

5. 反応性高分子に関する研究

オキセタン構造を持つポリマーの合成¹⁵⁾¹⁶⁾、アントラキノン構造を持つポリマーの合成¹⁷⁾を行なって来たが、さらに芳香族複素環構造を持つポリマーの合成とその反応性も検討している。

6. 耐熱性高分子に関する研究

カルバゾール構造を持つポリエステル¹⁸⁾ならびにポリベンズイミダゾールなど芳香族複素環構造を持つ耐熱性高分子の合成を行なっている。

69, 498, (1966)

- 12) 中島, 永井: 生産研究 15, 366, (1963); 生産研究 15, 392, (1963); 生産研究 16, 154, (1964); 生産研究 16, 156 (1964)
- 13) 中島: 生産研究 (解説) 16, 237, (1964)
- 14) 中島, 永井, 貴: 工化 71, 568, (1968)
- 15) 永井, 中島, 金: 工化 69, 780, (1966)
- 16) 金, 後藤, 中島, 龜山: 生産研究 19, 173, (1967)
- 17) 永井, 中島, 後藤: 工化 64, 1838, (1961)
- 18) Y. Nagai, C. C. Huang: Bull. Chem. Soc. Japan 38, 951, (1965); Bull. Chem. Soc. Japan 38, 1136, (1965); Bull. Chem. Soc. Japan 39, 650, (1966)

河添研究室 (昭和35年度~)

助教授 河添 邦太朗 (昭和44年4月1日教授昇任)
放射線同位元素工学, 化学工学

放射性同位元素のトレーサ利用の研究, 特に化学工場におけるプラントの解析や化学工学の研究への利用について考究したが, 41年以降は化学工学部門を担当して, 反応工学, 公害処理装置の開発等の研究もあわせて行なった。

1. 放射性同位元素のトレーサ利用の研究^{1)~8)} (昭和36年度~)

トレーサ利用については加藤教授に協力して, 空知川

の流速, 混合の測定の際試料水中の ²⁴Na, ¹³¹I 等の濃縮, 定量に当たり, また工場における装置内の液の流量, 混合, 滞留時間等の測定に参加した。その他, 吸着, イオン交換における物質移動機構の解明, 金属イオン抽出における反応速度の測定等を, トレーサを利用して行ない, 新しい知見を得ている。

2. 吸着・イオン交換速度の研究^{9)~16)} (昭和39年度~)

吸着剤のごとき多孔質体では細孔率, 細孔径, tortuo-

sity factor 等の細孔特性から粒内有効拡散係数が推算できることを、隔膜法による定常相互拡散の研究から明らかにし、また吸着剤充填層による吸着破過曲線を解析して吸着における物質移動係数がこのような有効拡散係数から算出できることを示した。これらの研究では ^{85}Kr を使用した。また ^{24}Na を用い、イオン交換における物質移動の律速段階は液濃度で変ること、樹脂球内の拡散係数がゲル型では液濃度に無関係に一定であるがMR型樹脂では液濃度の影響を受けることを見いだした。(一部文部省科学研究費)

3. 精糖工場における脱色精製プロセスの連続化の研究¹⁷⁾ (昭和38年~40年度)

精糖工場の脱色精製には活性炭、骨炭、イオン交換樹脂等が使用されるが、通常の移動層と逆方向にこれら粒子を移動させ糖液と連続向流的に接触させる逆移動層型

の装置を開発し、設計条件を定めた。これに基づいて塔径 3.6m の実装置が設計され、現在稼動している。

4. 反応工学に関する研究^{18)~20)} (昭和37年度~)

spouted bed 型反応装置における粒子の軸方向および水平方向の混合について研究を行ない、また多孔性担体に触媒を添着した場合反応面への反応原料の拡散抵抗が増加するが、これはマイクロ孔拡散抵抗の増加によるものであることを理論的実験的に示した。また合成ゼオライトのごとき細孔径の分子篩作用に基づく反応選択性は、細孔内拡散が活性化拡散であるので温度により異なることを示した。(一部機関研究費)

5. その他^{21)~27)}

放射性廃棄物処理の研究、公害防止に関する研究、逆移動層型装置の各種固液接触操作への応用に関する研究などを行なった。(一部文部省科学研究費)

発表論文

- 加藤, 河添, 佐藤他: 放射性追跡法による河川流下速度の測定に関する野外実験, 第4回日本アイソトープ会議論文集 249, 1961
- 加藤, 河添, 佐藤他: 放射性追跡法による河川流下速度の測定に関する野外実験, 生産研究, 14, 1, 11, 1962
- 加藤, 河添, 佐藤: 放射性追跡法による河川流下速度の測定に関する研究, Radioisotopes, 11, 1, 23, 1962
- 河添, 竹内: 化学工学における RI の利用, 生産研究, 14, 5, 27, 1962
- 河添, 竹内: アイソトープ応用測定, 化学工学, 27, 5, 308, 1963
- 加藤, 河添, 佐藤, 竹内: 流量測定における放射性トレーサの化学的定量, 第5回日本アイソトープ会議論文集, 289, 1963
- 河添, 竹内: 化学工業における RI トレーサ利用, 原子力工業, 11, 7, 5, 1965
- 河添: プラント内の流れ, 第8回日本アイソトープ会議論文集, 276, 1968
- 河添: 吸着における物質移動, 化学工学, 29, 6, 404, 1965
- 河添, 杉山, 福田: 多孔質体の有効拡散係数について, 化学工学, 30, 11, 1007, 1966
- 河添, 竹内, 杉山, 橋本: イオン交換における物質移動—樹脂充填層における ^{24}Na - ^{24}Na 交換, 化学工学, 31, 1, 49, 1967
- 河添: 吸着における粒内拡散速度について, 化学工学, 31, 4, 345, 1967
- Kawazoe, Sugiyama, Fukuda: On Effective Diffusivity in Porous Solids, Chem. Eng. (Japan), Abridged Ed, 5, 1, 151, 1967
- 河添, 竹内, 橋本: イオン交換における物質移動の単粒子による研究, 化学工学, 32, 2, 175, 1968
- 河添, 竹内, 武口: 多孔性イオン交換樹脂の粒内拡散係数, 化学工学, 32, 7, 716, 1968
- 河添, 川井: 物質移動を伴う充填層内の軸方向混合について, 化学工学, 32, 11, 1122, 1968
- 河添, 福島, 井出村他: 糖液脱色における逆移動層吸着装置の開発研究, 化学工学協会32年会講演要旨集, 189, 1967
- 河添, 杉山: 多孔性触媒における有効拡散係数について, 反応工学シンポジウム, 6, 37, 1966
- 河添, 吉田: 触媒の物理的構造による反応選択性, 生産研究, 19, 1, 23, 1967
- 河添, 杉山: 触媒担持による多孔質体のマイクロ孔拡散抵抗の増加について, 化学工学協会32年会要旨集, 239, 1967
- 河添: 化学工場における震害について, 生産研究, 16, 10, 37, 1964
- 河添, 竹内: 吸着法による放射性廃液の処理, 生産研究, 15, 4, 107 (1963)
- 河添, 川井, 武口: モレキュラシーブによる空気中の炭酸ガスの除去, 生産研究, 18, 7, 13, 1966
- 河添, 竹内: 放射性ガスの吸着処理に関する研究の現状, 生産研究, 19, 246, 1967
- 河添: 燃焼排ガスの脱硫プロセスについて, 生産研究, 20, 2, 17, 1968
- 河添, 深草: 担体付白金触媒における CO 酸化反応速度, 生産研究, 20, 2, 41, 1967
- 河添, 川井, 室角: 核燃料再処理廃ガス中の放射性希ガスの吸着除去, 生産研究, 20, 45, 1968; 化学工学協会第2回秋季大会講演要旨集, 221, 1968

早野研究室 (昭和38年度~)

教授 早野 茂夫
有機工業分析学

化学工業において取り扱われる有機化合物の新しい分析法を確立するという観点に立ち、機器分析の応用を主として研究し、今日におよんでいる。昭和39年度からは佐藤和子技官がイオン交換クロマトグラフィならびに界面活性剤の分析を担当し、41年度には篠塚則子助手が加わり、有機ポーラログラフィならびに有機電極反応の基礎的な問題を担当している。

1. 有機ポーラログラフィに関する研究^{1~6)}

古典ポーラログラフィにおいても研究が進歩していない有機過酸化物の電解機構を引き続き検討している。またポーラログラフィの発展にともない、従来は困難であった電極反応速度の解析あるいは電解反応の素反応あるいは中間生成物の確認が原理的に可能となったので、これらに関し簡単な構造を有する有機化合物について検証を試みている。(一部文部省科学研究費、一部当所選定研究費)

2. 薄層クロマトグラフィに関する研究⁷⁻¹⁰⁾

当研究室は新しい迅速分析法として、有用な薄層クロマトグラフィを合成化学の分野に応用する可能性を検討し、有機過酸化物ならびに非イオン界面活性剤に適用して見るべき成果を得た。

3. 界面活性剤と染料の相互作用に関する研究¹¹⁻¹²⁾

学術振興会染色加工第 120 委員会の総合研究の一環として、界面活性剤と染料との相互作用を主としてポーラログラフィにより研究している。またイオン交換樹脂に

よる染料の吸着の問題をも取りあげている。(一部文部省科学研究費)

4. その他¹³⁻¹⁵⁾

早野助教授は昭和39年12月より約1年にわたり日本油化学協会における洗剤分析小委員会に参画し、JIS 原案の基礎資料を検討した。また昭和41年より同協会におけるガスクロマトグラフィ小委員会に主務として加わっている。

発 表 論 文

- 1) 早野, 下村, 丹波: 過ラウリン酸のポーラログラフィとその応用, 生産研究, 15, 394, 1963
- 2) 早野: 有機過酸化物のポーラログラフィ (総説), 油化学, 12, 605, 1963
- 3) 早野: ポーラログラフ半波電位と分子構造 (解説), 分析機器, 2, 3, 17, 1964
- 4) 早野, 新井: テトラクロルアルカン (TCA) のポーラログラフィ, 生産研究, 19, 171, 1967
- 5) 浅原, 早野, 妹尾, 金子: アクリロニトリルのポーラログラフィ, 電気化学, 35, 882, 1967
- 6) 早野, 篠塚, 藤平, 佐川: サイクリックボルタンメトリによる p-ジニトロベンゼンの電極反応の考察, 第14回ポーラログラフ討論会予稿集, p. 29, 1968
- 7) 早野, 太田: 有機過酸化物の薄層クロマトグラフィ, 生産研究, 16, 229, 1964

- 8) 早野, 太田, 福島: 有機過酸化物の薄層クロマトグラフィ, 分析化学, 15, 3365, 1966
- 9) 浅原, 早野: 合成化学における薄層クロマトグラフィの二, 三の応用 (解説), 生産研究, 18, 107, 1966
- 10) S. Hayano, T. Nihongi, T. Asahara: Thin Layer Chromatographic Analysis of Poly (oxethylene) Nonylphenol Ether, Tenside, 5, 80, 1968
- 11) 早野, 影山, 鈴木: メチレンブルーとドデシル硫酸ナトリウムの相互作用に関するポーラログラフ的所見, 工化, 68, 2128, 1965
- 12) 早野, 篠塚: ポーラログラフィによる分散染料可溶性の研究, 染色工業, 16, 11, 1, 1968
- 13) 早野: 合成洗剤微量分析法の動向, 生産研究, 20, 78, 1968
- 14) 日本油化学協会洗剤部会: 油化学, 15, 33, 1966
- 15) 同上ガスクロ小委員会, 油化学, 17, 576, 1968

本多研究室 (昭和40年度~)

助教授 本 多 健 一

応用光化学および電気化学

本研究室では光化学の主要な工業的応用である感光材料および光エネルギーの一つの変換方式と考えられる光電気化学の研究を行なっている。本多助教授は昭和40年在勤以来、本所菊池真一教授と一体となって上記の研究とまた大学院学生の指導にあたり、助手鋤柄光則は昭和42年より在勤し、有機感光材料の開発と感光機構の研究を担当し、この間昭和43年秋より1年余米国 Ohio State University の物理学教室 Nelson 教授の下に留学し、有機光電導体の研究を行なった。本多助教授は昭和42年学生工業視察団の団長としてフランス、イタリアへ出張し、また昭和43年 Seoul の韓国化学会年会に出席した。

1. 光電極反応の研究¹⁻¹⁸⁾ (昭和40年度~)

新しい型の電極反応の開発や光エネルギーの変換を目的として光照射下の電極反応の研究を行ない一方その基礎として反応物質の電子エネルギー準位と電極電位との関

係について理論的考察を行なった。その結果励起分子は一つの電極、同一電位で酸化、還元の両方向の電極反応を行なうことや、半導体電極として TiO_2 や ZnO を用いると電解の光増感が可能となり、光照射下では従来より相当低い電圧で水の電解が進行することを明らかにした。この研究に対し杉浦研究奨励金が受与された。

一方有機物の酸化還元電位と電子状態、励起エネルギーの相互の関係を明らかにし、仕事関数、電子親和力の電気化学的決定法を導いた。

2. 有機感光材料の研究¹⁹⁻²²⁾ (昭和41年度~)

主として感光性ジアゾ化合物についてその電子状態と光分解性との関係を明らかにし、高感度の構造のものゝの推定を可能にし、またポーラログラフによる光分解速度の迅速測定法を確立した。本研究に対し、本多助教授、鋤柄助手は日本写真学会橋奨励金を受けた。

発 表 論 文

- 1) 谷, 河村, 本多, 菊池: シアニン系感光色素のポーラログラフ半波電位と電子エネルギー準位, 電化, 34, 149, 1966
- 2) 本多, 徳田: Voltammetric study of some thiazine compounds using a rotating gold microelectrode, 17th Meeting of CITCE, Extended Abstracts, p. 112, 1966
- 3) 徳田, 本多, 菊池: Photo-decomposition rates of substituted benzenediazonium salts by photo-polarographic method, International Congress of Polarography, Abstracts, p. 168, 1966; Review of Polarography, 14, 355, 1967

- 4) 本多, 菊池, 由良: 白金電極を用いる光起電力の研究, 生産研究, 18, 165, 1966
- 5) 谷, 河村, 本多, 菊池: Studies on the electronic energy levels of various photographic dyes, International Congress of Photographic Science, Preprint, p. 207, 1967
- 6) 本多: 固体-液体界面インピーダンスの研究, NHK 技術研究, 19, 130, 1967
- 7) 本多: ポーラログラフィ (I) (II), 染料と薬品, 12, 447, 1967; 13, 41, 1968

- 8) 谷, 河村, 本多, 菊池: ポーラログラフおよび分子軌道法による写真用色素の π 電子エネルギー準位図の作製, 工化, 71, 37, 1968
- 9) 谷, 本多, 菊池: π 電子エネルギー準位, ポーラログラフ半波電位および励起エネルギーに基づく色素の分光増感作用の考察, 工化, 71, 42, 1968
- 10) 谷, 本多, 菊池, 岡田: 分子軌道法, ポーラログラフおよび吸収スペクトルによる感光性色素の仕事関数の決定, 工化, 71, 606, 1968
- 11) 谷, 菊池, 本多: Modified electron transfer mechanism for spectral sensitization in photography, *Phot. Sci. Eng.*, 12, 80, 1968
- 12) 本多, 谷: 励起状態の電極反応, 生産研究, 20, 120, 1968
- 13) 谷, 本多: 励起状態の電極反応 (その1), 電子エネルギー準位と電極電位, 電化, 36, 700, 1968
- 14) 本多: 光電極反応, 工化, 72, 63, 1969
- 15) 徳田, 池上, 本多, 菊池: チオニンの励起状態における電極反応, 工化, 72, 105, 1969
- 16) 藤島, 本多, 菊池: TiO_2 半導体電極における光増感電解酸化, 工化, 72, 108, 1969
- 17) 本多, 下田: Surface conductivity of GaAs, 生産研究, 21, 40, 1969
- 18) 谷, 本多, 菊池: Studies on the relation between polarographic half-wave potentials and electronic energy levels of dyes, *J. Electrochem. Soc. Japan*, 37, 1, 1969
- 19) 本多: 感光性ジアゾ化合物の光分解反応, NHK 技術研究, 17, 73, 1965
- 20) 菊池, 本多, 勘柄: 芳香族ジアゾニウム塩の電子状態と光分解, 生産研究, 19, 151, 1967
- 21) 本多: 最近の感光材料, 化学の領域, 21, 881, 1967
- 22) 光励起された色素の酸化還元反応としての写真の分光増感, 谷, 本多, 菊池, 工化, 72, 129, 1969

妹尾研究室 (昭和41年度~)

助教授 妹尾 学

有機工業化学 I (物理有機化学, 有機合成化学)

本研究室は有機工業化学における諸問題を, 主として理論的な立場からとらえていくことを意図している。

1. 化学反応の熱力学的解析^{1)~6)}

不可逆過程の熱力学の理解により, 化学反応を動的な立場からとらえることが可能となった。この問題については, 電極反応, チキソトロピの問題から始めて, 化学反応について成り立つ一般的な二, 三の問題, たとえば緩和過程としての把握, 線形自由エネルギー関係の根拠を明らかにすることに努めた。

2. 有機電極反応の研究^{7)~11)}

浅原研究室と協力して, 電極反応を利用する有機合成反応の制御の問題を検討した。まずアクリロニトリルの電解還元二量化によりアジポニトリルが選択的に生成される反応に着目し, その機構を明らかにし, 次にヘキサメチルホスホルアミド-LiCl 系が優れた選択還元性を

示すことを見だし, その機構が溶媒和電子に基づくことを立証し, ベンゼン, ナフタリンなど芳香族化合物の部分選択還元の方法を確立した。また電極反応規制による高分子生成反応に着目し, その一つの工業的応用として電極反応による鋼板の樹脂被覆法を考案した。

3. 有機合成反応機構の研究^{12)~13)}

有機合成反応機構を解明する二, 三の手法を確立することを目的として, 速度論的方法および溶媒効果の解明を企てた。速度論的方法の適用としては, 電解還元, 電極開始重合, ポリイミドの熱分解について論じ, 溶媒効果については, まず問題を整理し, 塩化ラウリルの置換反応, 過安息香酸によるブタジエンのエポキシ化反応の場合について, 赤外スペクトル, 電子スペクトルの解釈に基づいて解明した。

発表論文

- 1) 妹尾: 非平衡電極過程の熱力学, 電化, 34, 571, 1966
- 2) 妹尾: A Thermodynamic Approach to Thixotropy, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 39, 652, 1966
- 3) 妹尾, 荻野: 緩和現象としての化学反応, 日化, 87, 652, 1966
- 4) 妹尾: 非平衡現象の理論, 化学の領域増刊, 82, 131, 1968
- 5) 鈴木, 妹尾, 山辺: 巨大網状イオン交換樹脂による加水分解とアルコール分解, 日化, 88, 1141, 1967
- 6) 鈴木, 妹尾, 山辺: Linear Free-Energy Relations の不可逆過程熱力学による取り扱い, 日化, 89, 136, 1968
- 7) 浅原, 妹尾: 電極反応を用いる重合, 有合成, 25, 719, 1967
- 8) 浅原, 早野, 妹尾, 金子: アクリロニトリルのポーラログラフィ, 電化, 35, 882, 1967
- 9) 浅原, 妹尾, 金子: Electrolytic Reduction of Naphthalene in Various Alcohol-Hexamethylphosphoramide Systems, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 41, 2985, 1968
- 10) 浅原, 妹尾, 新井: A Mechanistic Approach to Electrolytic Hydrodimerization of Acrylonitrile, *Bull. Chem. Soc. Japan*, 42, No. 7, 1969
- 11) 浅原, 妹尾, 土屋: 電解重合による高分子被膜の形成, 金属表面技術, 19, 511, 1968; 20, 2, 28, 64, 99, 1969
- 12) 浅原, 妹尾, 新井: 塩化ラウリルと水酸化ナトリウムの反応における溶媒効果, 有合成, 25, 790, 1967
- 13) 妹尾, 新井: 有機化学反応における溶媒効果, 産業図書, 1969

竹内研究室 (昭和41年度~)

助教授 竹内 雍

化学工学

昭和36年以降河添研助手として, 加藤教授, 河添助教授に協力して放射性同位元素のトレーサ利用に関する研究, 吸着・イオン交換操作の化学工学的研究等を行なった。その他 spouted bed における粒子混合, 逆移動層に

における粒子混合, 攪拌槽における液混合などの問題を放射性同位元素をトレーサとして検討した。

昭和41年~42年にはイオン交換における粒内拡散の問題を主体に研究を行ない, 粒内拡散係数がゲル型イオン

交換樹脂では液濃度に無関係であるがMR型では液濃度の影響を受け、MR型では樹脂内の液相拡散の寄与があることを明らかにした。

一方また充填層における軸方向の流体混合の問題に関しても研究を行なった。軸方向混合が液相と気相で様子を異にし、ペクレ数と Re 数の関係が相当違ってくる点は粒子周辺の流速分布に帰因するものと考え、周波数応答によって液相の軸方向混合係数を求めて理論的検討を加えた。

昭和42年10月～43年9月にはカナダ・トロント大学の Senior Research Fellow として、合成ゼオライトにお

ける混合ガスの粒内拡散係数の問題を $^{14}\text{CO}_2\text{-N}_2$ 混合ガスを用い研究した。分子篩作用を持つ細孔において吸着量の多い成分が他の成分の拡散に対しどのような阻害作用を有するかを検討し、また粒内拡散抵抗としてはモレキユラーシーブ 4A では結晶内のマイクロ孔散抵抗が支配的であることが判った。

昭和43年9月以降は米国アイオワ大化学工学科の Visiting Associate Professor として、大学院の吸着・イオン交換の化学工学およびラジオアイソトープの工業利用の講義を担当すると共に、多孔質体における粒内拡散の問題について引き続き研究を行なっている。

発 表 文 献

- 1) 河添, 竹内, 杉山, 橋本: イオン交換における物質移動-樹脂充填層における $^{24}\text{Na-Na}$ 交換, 化学工学, 31, 49 (1967)
- 2) 河添, 竹内: 放射性ガスの吸着処理に関する研究の現状, 生産研究, 19, 246 (1967)
- 3) 河添, 竹内: 工学的応用のための吸着の基礎知識 Mol, 5, 23 (1967)

- 4) 河添, 竹内, 橋本: イオン交換における物質移動の単粒子による研究, 化学工学, 32, 175 (1968)
- 5) 河添, 竹内, 武口: 多孔性イオン交換樹脂の粒内拡散係数, 化学工学, 32, 716 (1968)
- 6) 竹内: 円筒型ニードによる炭素材料捏和時の伝熱について, 化学工学, 30, 663 (1966)

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, 金属物性工学

昭和41年10月誕生した研究室である。加藤研究室と主テーマを共にするが金属物性の基礎研究に特色をもつ。現在、電顕を用いた粒界構造解析がユニークである。

1. メスバワ効果を用いた金属組織研究 (昭和41年度～)

鉄アルミニウム合金のK状態の機構を鉄57のアイソマーシフトより分析しこれが微細規則相によるもので短範囲規則相ではないことを見いだした。最近所内に装置がそろい、ひろく金属微細組織検出への応用をすすめている。(42年度選定研究費, 43年度申請研究費)

2. 金属の高温クリープ機構研究 (昭和41年度～)

最近崩壊した感のあるクリープ転位論を、強度を転位網に求めることによって再建を試みている。このモデルの弱点である熱活性の起源などをとくに電顕による転位

観察から微視的に解明し、他方定常クリープについて熱力的方法も試みた。粒界クリープに関し粒界転位モデルを提唱している。(42年度各個研究費)

3. 金属結晶粒界微細構造の研究 (昭和41年度～)

超高压電子顕微鏡で金属薄膜を透過観察することによって金属結晶粒界のもつ規則的な下部構造を直接分析できることを見いだした。Coincidence 粒界双結晶を作成し観察し、われわれが提唱した粒界転位モデルが正しいかどうかを確かめつつある。(43年度, 松永研究助成金) 受賞。昭和40年度米国 AIME, New England Chapter 論文賞。

昭和43年度金属学会金属組織写真賞一位。

昭和43年度米国 ASM 金属組織写真賞入賞。

昭和43年度松永研究助成金受贈。

発 表 論 文

- 1) 石田: Mullendore, Grant: Creep and grain boundary sliding in Al-3% Cu alloy, Trans. AIME. 230, 1454, 1964
- 2) 石田: Mullendore, Grant: Internal grain boundary sliding during Creep, Trans. AIME. 233, 204, 1965
- 3) 石田: Cheng, Dorn: Creep Mechanisms in alpha iron, Trans. AIME. 236, 964, 1966
- 4) 石田: Determination of foil thickness, Philosophical Magazine 14, 411, 1966
- 5) Hale, 石田, Lin, McLean: Dislocations in grains and grain boundaries, Proceedings of the International Congress for Electron Microscopy, Kyoto, 1, 295, 1966
- 6) 石田, McLean: Effect of N and Mn on recovery rate and friction stress during creep of iron, J.I.S.I. 205, 88, 1967

- 7) 石田, Henderson-Brown: Dislocation images on the grain boundaries and grain boundary sliding, Acta Metallurgica, 15, 857, 1967
- 8) 石田, McLean: The formation and growth of cavities in creep, 1, 171, 1967
- 9) 石田: Recovery processes during creep of Fe-0.75% Mn, Trans. J.I.M. 9, 120, 1968
- 10) 石田, 長谷川, 永田: Dislocation images on the grain boundary and their behavior at elevated temperatures: Proceedings of the International Conference on the Strength of Metals and Alloys, Tokyo, Trans. J.I.M. Supplement, 9, 504, 1968
- 11) 石田, 長谷川, 永田: Grain boundary fine structures in an iron alloy, J. of Applied Physics, (April, 1969)

高橋 (浩) 研究室 (昭和43年度～)

助教授 高 橋 浩

無機工業化学

研究は無機化合物粉体結晶の表面活性の問題を中心課題として進められている。X線回折、電子線回折などの結晶構造研究の手法をはじめ、ESR、赤外線吸収、各種の熱的方法による表面構造および表面物性の解明を行なうとともに、吸着特性、蝕媒特性を研究することによって固体の表面活性の本質に対する一般的原理を明らかにすることを目的としている。上述の考え方のもとに現在行なっている主な研究の概要は下記の通りである。

1. メカノケミカル反応の研究 (昭和43年度～)

固体に機械的歪力が加えられると一粉碎、混練、圧延、衝撃などの過程において一固体の構造、性質は著しく変化する。金属酸化物、硫化物、ハロゲン化物などの無機材料を対象として機械的処理を行ないこの際に生ずる構造、物性の変化を研究し、一般的原则を確立することを目的とする。これらの研究を基にして、新しい工業材料、たとえば蝕媒、窯業材料、充填剤、顔料、電磁気材料などを創り出すことも併せて目的としている。

発 表 論 文

- 1) H. Takahashi, K. Tsutsumi: Mechanochemical Effects on Zinc Oxide Powder Crystals, Proc. 2nd European Symposium on "Comminution", 1967, p. 475
- 2) 高橋, 西村: カオリン鉱物の水酸化ナトリウム処理によるホージャサイトの合成, 日化, 89, 373 (1968)
- 3) 高橋, 堤: 浸せき熱測定によるゼオライト活性点の研究, 生産研究, 20, 426 (1968)
- 4) 高橋, 西村: ハロイサイトから生成したA型ゼオライトの吸着特性, 生産研究, 20, 428 (1968)
- 5) 高橋, 西村: モルデナイトの加熱処理による構造変化に対する交

2. カーボンブラックの反応性に関する研究 (昭和43年度～)

カーボンブラックの反応性は主としてカーボンブラックの表面構造に支配される。表面構造を化学的および物理化学的にとらえることによってカーボンブラックの表面活性の本質を明らかにするとともにカーボンブラックの捕強性、分散性の機能並びに機構を解明する目的で研究が行なわれている。

3. ゼオライトの研究 (昭和43年度～)

結晶性粉体として高い活性を有するゼオライトのなかで、ホージャサイトおよびモルデナイトについて、まず合成条件を明らかにし、さらに活性の本質を明らかにするために赤外線吸収、熱的測定、ESR、X線回折法などを用いて構造、物性の測定を行ない、同時に表面活性基の化学分析、吸着特性、解媒活性をしらべる。これらの研究は新しいゼオライト蝕媒開発のための基礎研究でもある。

- 6) 高橋, 堤: 酸化亜鉛の構造不整と蝕媒活性, 工化, 71, 1345 (1968)
- 7) 高橋, 堤: 酸化亜鉛の構造不整と溶解熱, 工化, 71, 1349 (1968)
- 8) 高橋, 堤: 石英の構造不整と水への浸せき熱, 工化, 71, 1443 (1968)
- 9) 高橋: 接触分解用ゼオライト蝕媒, 化学と工業, 21, 1287 (1968)
- 10) H. Takahashi & Y. Nishimura: Formation of Faujasite-Like Zeolite from Halloysite, Clays and Clay Minerals, 16, 399, (1968)

換性陽イオンの影響, 生産研究, 20, 467 (1968)



第 5 部 土木工学・建築工学など構築関係

渡辺 (要) 研究室 (昭和24年～昭和36年度)

教授 渡辺 要 (昭和37年3月停年退官)
建築環境学

第2工学部設立時(昭17.4)の渡辺研究室の教官は教授渡辺要、講師勝田高司であった。生産技術研究所設立時(昭34.4)では勝田高司は教授として別に独立した研究室をもち、渡辺研究室の教官は教授渡辺要、助手石井聖光であった。石井は昭和36.4に助教となり今日に至っているが、渡辺は昭和37.3停年退職し、現在は石井が受継ぎ石井研究室となっている。したがって研究所としての渡辺研究室は昭和34.4から昭和37.3までの3カ年である。建築環境学のうちこの3年間に行なった研究は防暑・防寒・防露構造・暖冷房負荷・オーデトリラムの音響計画・建築材料の音響特性などである。また空気調

和・衛生工学会創立40周年記念委託研究として渡辺は同学会から「空気調和の騒音に関する研究」を委託されたので研究実施は渡辺、勝田両研究室共同で行ない、同研究費の一部で研究所構内に音響実験室を建設し、委託研究完了後、実験室を東京大学に寄付した。この実験室は残響室・消音室・機械室よりなり残響室の容積は190m³、壁厚20cmの重量コンクリートブロック造、消音室は壁厚15cmで残響室とほとんど同じ構造である。

つぎに暖冷房負荷の研究としては、暖房設計用戸外気温を設定するためにわが国では最初の試みであるTAC温度の方式を採用して統計的に取りまとめた。

発表論文および著書

- 1) 渡辺：暖房設計用戸外気温の統計的研究，第1報，1959. 10：第2報，1960. 10：文部省科学試験研究報告および第1報，日本建築学会論文報告書，63号，1959. 10：第2報，同学会論文報告書，66号，1960. 10
- 2) 渡辺，石井，木村：京都会館第1ホールの音響について，日本建築学会論文報告集，69号，1961. 10
- 3) 渡辺，勝田，石井，後藤：無音送風装置に関する研究—空気調和の騒音に関する研究第1報，空気調和・衛生工学，36，2，1962. 2
- 4) 渡辺，柳町：建築設備ハンドブック，1959. 5，朝倉書店
- 5) 石井：建築音響と設計施工，1960. 11，オーム社
- 6) 渡辺：建築計画原論，1，1962. 3，丸善書店

福田 (武雄) 研究室 (昭和24年～昭和37年度)

教授 福田 武雄 (昭和38年3月停年退官)
土木構造学 (橋梁工学)

橋梁の合理的形式および橋梁の設計技術に関する研究を実施した。

1. 上路プレートガーダ道路橋の主桁配置に関する研究¹⁾ (昭和34～35年度)

上路鋼道路橋について、橋格・支間・有効幅員・主桁の数とその間隔・使用鋼材の種類の各要素間の相関関係を理論的に研究し、上記各要素の種々の値について橋面の単位面積当たりの所要鋼材量を算定し、結果をグラフ化して、この種道路橋の合理的設計に対する資料とした。

2. 有効幅に関する研究²⁾ (昭和36～37年度)

鋼橋の鋼床板および合成桁橋における鉄筋コンクリート床板の有効幅に関し、主桁の支持条件および床板の横

方向の連続条件の種々の場合についての理論的研究を行ない、その結果、橋床の設計に当たり鋼床板および鉄筋コンクリート床板の有効幅を決定する合理的方法を提案した。この提案はわが国の鋼道路橋の設計示方書の中の橋床の床板の有効幅の規定に採用された³⁾⁴⁾。

3. コロンビア国の橋梁計画 (昭和37年度)

福田は、海外技術協力事業団が編成したコロンビア国橋梁計画調査団の団長として昭和37年11月同国に渡航し、約1ヶ月半にわたり同国内各地を实地踏査し、その調査結果に基づき、コロンビア国内の橋梁整備計画の調査報告および提案を日本政府およびコロンビア国政府に提出した⁵⁻⁷⁾。

発表論文および参考文献

- 1) 福田：上路プレートガーダ鋼道路橋の鋼重について，生産技術研究所報告 9-5，8，1960
- 2) 福田：Ein Beitrag zur mittragende Breite，生産技術研究所報告 12-5，2，1963
- 3) 日本道路協会，溶接鋼道路橋設計示方書，6，1964
- 4) 日本道路協会，鋼道路橋の合成ゲタ設計施工指針，6，1965
- 5) Report of Highway Bridge Construction in Colombia, Overseas Technical Cooperation Agency, 3, 1963
- 6) 福田：コロンビア橋梁架設計画調査団報告，I.E.C. 85，5，1963
- 7) 福田，コロンビア橋梁調査報告，土木学会 48-7，7，1963

星野研究室 (昭和24年度～)

教授 星野 昌一 (昭和44年3月停年退官)
建築装飾学・建築生産学

建築に要求される各種性能を分類、評価する方法を研究し、各種材料を適当に組み合わせた工業生産パネルなどの試作、試験を行なってその性能を測定し、必要性能をうるための適材と工法を求めて建築生産の合理化に役立たせるための研究を行なっている。一方建築物の安全を確保するため種々の建築材料の防火性能の向上のための研究を行ない、高層建築およびプレハブ建築の数量、工業化に役立てるための試験を行なっている。

1. プラスチックパネルの実用化に関する研究¹⁾ (昭和35～36年度)

FRP, アルミニウム, 硬質塩ビ板, 塩ビ鋼板などを表面材とし, アルミコア, ポリウレタンフォーム, スチレンフォーム, ペーパーハニカムなどを利用したパネルを試作試験して曲げ, 衝撃, 防火その他の性能を確かめ, 軽量で安全性の高いパネルの構成法の指針を求めた,

2. 軽量パネルに関する研究²⁾⁴⁾ (昭和37, 38年度)

前述の研究に引きつづいてさらに安全性, 適音性などの高いパネルの開発研究を行なって, 難燃合板, 石綿フレキブル板, 石こうボード, ハードボードなど広い範囲の材料を使って性能の向上をはかり, 軽量で総合的な性能の高いパネルをつくるための材料の選び方に実験的な資料を提供して, プレハブ建築の推進に役立てた。

3. カーテンウォール工法の実用化に関する研究³⁾⁶⁾ (昭和38, 39年度)

高層化を推進するため, カーテンウォール, 軽量床版などの研究を行なって, アルミニウム, ステンレススチール, 石綿板などを表面材とし吹付石綿, 吹付岩綿, 泡ガラス, パーライト入りペーパーハニカム, 木毛セメント板, 泡コンクリートなどをコア材とするカーテンウォールを試作試験して, その強度, 変形度, 耐衝撃性, 防火性, 断熱性, しゃ音性などを比較検討する資料を製作し, またデッキプレート, 軽量コンクリート, 吹付石綿などを組み合わせた軽量床版の試作試験を行なって高層

化に伴う軽量化の可能性を追求した。

4. プレハブ建築部材の性能標準に関する研究⁵⁾⁷⁾

(昭和39・40年度)

建築の工業生産化に伴ってその性能設計の目標を与えるため, 屋根, 壁, 外壁, 床などの各部位に要求される力学, 防火, 断熱, しゃ音などの性能分類とその試験方法に対する提案を行ない, 従来の研究成果による諸種のパネル性能をこの方法によって分類し, パネル性能の級別を定める原案をとりまとめた。

5. 高層建築の総合性能特に防災性に関する研究 (昭和41～42年度)

高層建築の安全性を確保するため, 避難路の確保に重点をおいた設計計画の研究をして, 特に階段室の安全性を確保するため階段前室に設けるスモークタワ設計方針を研究して給気筒を持った排煙筒の有利性を発見してその実験の実際の建物で実験して必要給排気量の算定に役立つ基礎資料をとりまとめた。

6. 高層および地下建築物の防煙対策⁵⁾¹¹⁾¹²⁾¹⁴⁾¹⁵⁾

(昭和42, 43年度)

耐火建築内の火災による人命事故が重要な課題となってきたので, 種々な材料の発煙性状とフラッシュオーバー現象の試験方法を確定して代表的な各種の材料について定量的に測定し, その結果を利用して各種建築における安全設計の基本方針を確立するための防煙設計指針をとりまとめた。

7. 市および生産施設の公害対策 (昭和41, 42, 43年度)

経済の高度成長に伴って発生する過密都市および生産施設, 交通施設などの公害軽減のための諸方策を生産技術研究所の各分野の専門家と社会科学研究的の各分野の人々との懇談の場をとりもって, 各分野での公害防止対策の推進に役立つ準備を行なった。

発 表 論 文

- 1) 星野: プラスチックパネルの実用化に関する研究, 強化プラスチック協会, 1962
- 2) 星野: 軽量パネルに関する研究, 強化プラスチック協会, 1963
- 3) 星野: 高層建築物におけるカーテンウォール工法の施工に関する研究, 第2分科会報告, 建築業協会, 1963
- 4) 星野: 軽量パネルの開発と部位別性能に関する研究, 強化プラスチック協会, 1964
- 5) 星野: プレハブ建築に関する建築材料・建築部材等の性能標準に関する研究, プレハブ建築協会, 1964
- 6) 星野: 超高層建築物の計画標準に関する研究, 建築業協会, 1964
- 7) 星野: プレハブ建築の性能標準に関する研究, 部位別性能研究委員会報告, プレハブ建築協会, 1965

- 8) 星野: 亜鉛鉄板を使ったパネルの総合性能に関する研究, 亜鉛鉄板会, 1966
- 9) 星野: アルミ耐火パネルの性能, 日本建築学会論文報告書, 1966
- 10) 星野: 不燃間仕切パネルの性能, 日本建築学会論文報告書, 1966
- 11) 星野: 超高層建築の総合的研究防災篇, 建築業協会, 1967
- 12) 星野: 排煙設計に関する研究, 日本火災学会, 1967
- 13) 星野: 石こう耐火パネルの性能について, 日本建築学会論文報告書, 1967
- 14) 星野: 高層および地下建築物の防煙対策, 東大生研“生研研究”1967
- 15) 星野: 防煙基準調査結果報告書, 昭和42年度建設省委託調査, 日本建築センタ防煙基準委員会, 1968

坪井・川股研究室 (昭和24年度～)

教授 坪井 善 勝 (昭和43年3月停年退官)

助教授 川 股 重 也

建築構造学・生産施設防災工学

昭和24年の生研の発足以来、坪井研究室は建築構造学部門を担当し、鉄筋コンクリート構造、鉄骨鉄筋コンクリート構造、シェル構造、つり構造などの力学上の基礎的研究と構造設計法の研究を行ない、建築構造技術の発展に寄与してきた。

昭和41年、生産施設防災工学部門の新設にともない、川股助教授がその担当者となり、容器構造の耐震など、構造工学的立場より、防災工学上の諸問題を研究している。

坪井教授は、昭和43年3月停年退官し、坪井研究室の研究テーマの多くは、現在川股研究室に引き継がれている。

1. 鉄筋コンクリート構造に関する研究¹⁾ (昭和24年度～)

発足当初よりの研究テーマであるが、昭和34年度以降においては、コンクリートに圧縮・引張・せん断等の組み合わせ応力が作用する場合の弾塑性々状について実験的研究を行ない、破壊関係式を求め、さらに鉄筋コンクリートのはり、柱の曲げ、圧縮、せん断に関する実験より、せん断耐力に関する理論式を提出した。

また、鉄筋コンクリート架構の接分部における配筋法の研究、異型棒鋼の付着強度に関する研究などにより実際設計と直接に結びつく資料を得た。

(分担研究者: 矢代秀雄, 末永保美)

2. 壁式構造に関する研究²⁾ (昭和38年度～)

戦後の復興期における公営住宅の典型となった壁式鉄筋コンクリート構造の成立には、昭和23～27年ころの坪井研究室の研究が大きな役割を果たしたのであるが、その後の技術の進歩と、生産の合理化の観点から、壁式構造を高層化し、プレファブ化しようとする要求が高まった。これに応じて、最新の解析・実験技術により、壁式鉄筋コンクリート構造およびプレキャスト壁式構造の地震力に対する安全性について、全面的な再検討を行なった。

実施された研究項目は、振動論による設計震度の検討、弾性および極限解析、光弾性およびモワレ法による弾性実験、中・小型模型および実大構造による破壊実験であった。

結果として、壁式構造がきわめて高い耐震性をもつことが実証され、高層化の第一歩を踏み出すことになった。現在は、壁式構造による5階建のアパートが実現している。

(分担研究者: 田中 尚, 田治見宏, 矢代秀雄, 富井政英, 末永保美)

3. シェル構造に関する研究^{3)~6)} (昭和24年度～)

シェル(曲面板、殻)構造の理論解析および破壊耐力に関する実験的研究は、当初より一貫して主要テーマの一つとなっており、大スパンシェル屋根、容器構造等の設計の基礎を与えて来た。

昭和34年度以降に行なわれた研究の主なものは、解析面では、非対称荷重を受ける球殻、横力を受ける円筒シェル屋根、偏平球殻、非閉鎖形円錐殻、ハイパボリック・パラボロイドシェルなどの弾性解析、シェル容器の固有振動の解析、殻の集中荷重問題、開口部応力の解析、分布荷重に対する円筒殻の特解の研究、シェルの非線形問題に対する一般理論の研究などが挙げられる。

また実験的研究としては、切断球殻、逆型円筒殻、H. P. シェルなどの鉄筋コンクリートシェル屋根の破壊性状と耐力に関する研究が行なわれた。

(分担研究者: 青木 繁, 秋野金次, 角野晃二, 川口 衛, 名須川良平, 高橋敏雄, 氏家浩司, 末岡禎佑, 中村輝男, 登坂宣好, 中田捷夫, 柴田耕一)

4. つり構造に関する研究⁷⁾ (昭和38年～)

高張力鋼の利用と結びついて発展しつつあるつり構造のうち、大空間を覆うためのつり屋根構造について、変形の非線形性と、風圧力に対する安定の問題を主題として、解析・実験の両面より研究を行なっている。

(共同研究者: 田治見 宏, 川口 衛, 大山 宏)

5. コンピュータによる構造解析の研究⁸⁾

骨組、板、2次元および3次元連続体に関し、マトリックス変位法による応力解析法の研究と計算プログラムの開発を行なっている。また回転体および3次元立体の解析プログラムを利用して、PCPV(プレストレスト・コンクリート圧力容器)の構造設計法の基礎的な研究を行なっている。

(分担研究者: 塩屋繁松, 半谷裕彦, 磯貝 桓, 真柄栄毅, 千葉敏郎, 田中伸幸)

6. 構造設計法に関する研究

各種の構造に関する研究によって開発された解析手段、実験データなどが、実際の構造設計に取り入れられる過程での、技術的な諸問題が追求され、また多くの大スパン建築物の構造設計が実際に行なわれた。

昭和34年度以降に設計され、実施された構造設計のうちで主なものは

1) 国際貿易センター2号館⁹⁾ (昭和34年, 晴海, 鉄骨シェル構造)

2) 戸塚カントリークラブ (昭和37年, 戸塚, 鉄筋コ

ンクリートシェル構造)

- 3) 国立屋内総合競技場⁷⁾ (昭和39年, 代々木, つり屋根構造) 一文部大臣賞および日本建築学会特別賞受賞
- 4) 東京カテドラル聖マリア大聖堂¹⁰⁾ (昭和39年, 目

白, 鉄筋コンクリートシェル構造)

- 5) 電通本社ビル (昭和42年, 築地, 鉄骨高層ラーメン構造) などである。(分担研究者: 田治見宏, 藤沼敏夫, 川口 衛, 名須川良平, 高橋敏雄, 鈴木安雄, 川井 満, 原 尚, 杉浦克治, 米田 護)

発表論文

- 1) Y. Tsuboi & Y. Suenaga: A Study on the Elastic Plastic Behavior of Reinforced Concrete Members under Combined Stresses, 生産技術研究所報告, 第11巻第1号, 昭和36年
- 2) 坪井, 他: 壁式 R.C. 構造の再検討, 日本建築学会論文報告集, 号外, 昭和40年9月
- 3) 坪井: 偏平球殻理論とその応用, 生産技術研究所報告 第14巻第1号, 昭和39年3月
- 4) Y. Tsuboi & K. Akino: Theories and Applications of Antisymmetrical Bending State for Spherical Shell and Cylindrical Shell, 生産技術研究所報告, 第11巻第2号, 昭和36年9月
- 5) 坪井, 川股: 球形殻の横振動固有周期の略算, 日本建築学会論文報告集, 第89号, 昭和38年9月
- 6) 坪井, 角野, 登坂: 殻体の解析的非線型方程式, 第17回応用力学

連合講演会, 昭和42年10月

- 7) Y. Tsuboi & M. Kawaguchi: Design Problems of a Suspension Roof Structure—Tokyo Olympic Swimming Pools, 生産技術研究所報告, 第15巻第2号, 昭和39年11月
- 8) S. Kawamata & S. Shioya: Application of Finite Element Method to Non-Symmetrical Problems of Solids of Revolution, Recent Researches of Structural Mechanics, Uno-shoten, 1968
- 9) Y. Tsuboi: Die Stahlrippen Kuppel auf dem Messegelände in Tokyo, Der Stahlbau, Heft 10, Okt. 1962
- 10) Y. Tsuboi & R. Nasukawa: Hyperbolic Paraboloidal Shell Structure for Roman Catholic Cathedral, Bull. I. A. S. S., No. 28, 1966

関野研究室 (昭和24年度～)

教授 (併任) 関野 克 (昭和44年3月停年退官)
生産技術史・建築史

当研究室は生産技術全般に関する歴史的研究を行なうとともに, ことに近代技術の急激な発展に見られる諸法則の探求, および技術に関する啓蒙・普及への協力のために文献・資料の収集・調査を研究の基本的方針としてきた。またとくに建築技術, なかなくく建築の技術史的研究および建築の設計体制・量産化の諸問題などにも広く研究の対象を求めて, 技術史研究の成果を今日の建築生産の近代化および文化財の保存・保護にもおよぼすべく努力してきた。

教授関野 克は昭和36年6月に文化財保護委員会事務局建造物課長に転出し, さらに昭和40年4月には東京国立文化財研究所長となって今日におよんでいるが, この間引き続いて当所の併任教授として研究を指導し, また大学院の教育に当たってきた。さらに昭和43年11月に刊行された「東京大学第二工学部史」の編集委員長 (幹事は村松助教授) として貢献するところがあった。

昭和36年8月村松貞次郎助手が助教授となったので, 研究室をわけた。

ちなみに関野 克は, 昭和36年10月第8回ユネスコ記念物委員会と第1回歴史記念物建築家・技術家国際会議 (パリ) に出席。昭和39年5月第9回ユネスコ記念物委員会 (パリ), 第2回歴史記念物建築家・技術家国際会議 (ヴェニス) に出席。昭和42年3月スペインのカセレスで開催された ICOMOS の「歴史的センタの保存と活用」に関するシンポジウムに報告を提出。昭和43年2月・3月にわたりユネスコ主催の「文化財建造物及び遺跡保護についての特別委員会」(パリ) に招待を受け, また「公的

及び私的工事により損害を受けるおそれのある文化財の保護についてのユネスコ勧告」についての政府専門家会議 (パリ) に日本代表の1人として出席。その間, フランス, スペイン, ポルトガルで関連事項を調査した。

1. 日本科学技術史の研究¹⁾²⁾ (昭和33年度～)

関野教授は東京理科大学矢島祐利教授と共同して, 明治前における日本の科学技術史の編述の編者として, 村松助手はその幹事として協力し, また関野教授は建築技術史, 村松助手は土木技術史および年表を自ら執筆した。これは朝日新聞社より刊行された。

2. 科学技術史の研究³⁾⁴⁾ (昭和34年度～)

村松助手は建築史を核とする西欧および日本の科学技術の, 主として学術史を研究し, 自然科学の発展およびその教育・研究体制と工学・技術への進化の過程を「建築学史」としてまとめた。けだし建築の学と技術とは, ほとんどすべての科学技術の成果を包含するからである。

3. 文化財とその保存修復の研究⁵⁾ (昭和34年度～)

関野教授は, 昭和34年から37年の間, 鎌倉大仏の修理委員会の委員長として, 鑄造技術の調査研究を基礎として, 近代的な修復技術の実施を総括した。またユネスコ本部の依頼で「Preservation of Wooden Structures in The Far East」(未刊) を昭和42年に執筆した。

4. 日本近代建築技術史の研究⁶⁻¹³⁾ (昭和25年度～)

関野教授および村松助手は, 幕末・維新初期において導入された西洋建築技術の摂取の過程と, 明治時代における発展の事情とを, 工場建築その他において考究し,

木造建築技術の近代化の実情、煉瓦造建築の技法の実際、鉄骨や鉄筋コンクリート建築技術導入に伴う二・三の問題点などを研究した。村松助手はその成果を「日本建築近代化過程の技術史的研究」と題して発表し、またこれ

発表論文および著書

- 1) 関野、矢島編：日本科学技術史，朝日新聞社，1962
- 2) 関野：建築，「日本科学技術史」，同上
- 3) 村松：日本建築技術史，地人書館，1959
- 4) 村松：耐震構造法の歴史，建築雑誌，75，885，1960
- 5) 関野：録倉大仏頭部の強化プラスチック (FRP) による耐震補強，生産研究，13，2，1961
- 6) 関野，伊藤，村松：富岡製糸場とその機能的伝統，建論，63，1959
- 7) 村松：幕末・明治初期洋風建築の小屋組とその発達，建論，63，1959

を主論文とする業績によって昭和36年9月東京大学より工学博士の学位を授与された。（一部文部省科学試験研究費）

- 8) 村松：富岡製糸所の建築とバスチャン，科学史研究，53，1960
- 9) 関野，村松：日本における初期工場建築の系譜，生産研究，12，6，1960
- 10) 関野，伊藤，村松：グラバー邸の建築年代について，建論，66，1960
- 11) 村松：小菅ドック捲上げ機小屋の建築について，建論，66，1960
- 12) 村松：日本建築近代化過程の技術史的研究，生研報告，10，7，1961
- 13) 関野：日本建築史上の明治建築，建築雑誌，78，921，1963

星埜研究室（昭和24年度～）

教授 星 埜 和

助教授 越 正 毅（昭和39年度～）

交通路工学

第二工学部時代から引きつづいて道路計画，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てきた。

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を収容している。

星埜教授は1958年道路建設調査団の一人として米国へ，1960年第1回土質力学基礎工学アジア地域会議の代表としてインド国へ，1964年コーラルリーフロック調査団長として沖縄へ，1966年第8回交通工学ならびに交通安全研究週間ならびに国際道路連盟世界大会出席のためスペイン国および英国へ，1967年第3回土質力学基礎工学アジア地域会議の代表としてイスラエル国へそれぞれ出張したほか，わが国で開催された第2回耐震工学世界会議（1960），第2回土質力学基礎工学アジア地域会議（1963），国際道路連盟太平洋地域会議（1964），第13回国際道路会議（1967）に参加，議長，委員長などを勤めた。

越助教授は1963年米国カリフォルニア大学運輸交通研究所において1年間の留学研修を終えたのち帰国，本研究所に勤務し，主として交通工学の研究に従事し，1966年駐車場施設調査のため，カナダ国および米国に出張した。

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なった。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。

土質工学会のせん断試験法委員会を主催し，砂および粘土の一斉試験を実施し，せん断試験法の確立に努めた。

砂のせん断特性に関する研究には内地留学研究員佐藤健吉が協力した。

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ない，新しい支持力理論の開発を行ない，軟弱地盤上の盛土沈下に関する新しい見解を示し，従来のテルツァ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。名神高速道路大垣地区，八郎潟干拓地そのほか内外の沈下実測例と対比してよく適合することを示した。

杭の支持力ならびに引き抜き抵抗に関する実験的研究を行なった（委託研究）。また異形断面杭の支持力に関する研究を行なった（委託研究）。

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ない，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。この研究には内地留学研究員森吉満助および泉英世が協力した。

舗装用新材料の開発に努め，特殊ゴム入りアスファルト，沖縄産コーラルリーフロック（CRR）などに関する実験的研究を行ない，それら材料の特性を明らかにした（委託研究）。

自動車の運動と道路構造

自動車の走行運動を自動記録させ，道路線形との関係を明らかにし，線形設計の改良に役立つ資料を提供し，クロソイド曲線の計算基準を明らかにした。

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ない、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。日光いろは坂、地方部幹線道路、高速道路、都市街路、合分流部、交差点などについて多くの実測を行なった。

またアイマークレコーダを用い人間工学的研究を行っている。

道路計画と交通事故対策

東京都オリンピック関連道路、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

の研究を行なった。また万国博覧会場駐車場施設計画に関する調査に参画した。

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ない、助言と提案を行なった。

交通信号系

交通信号系に関する一連の研究を行ない、系統制御ならびに広域面制御に関する理論を開発し、計画と建設および運用に参画した。東京都心部における新しい広域面制御計画の実施に協力中である。

発表論文

- 1) K. Hoshino: A General Theory of Mechanics of Soils. Proceedings of the 4th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, 1. London. 1957
- 2) 星 埜: 高速道路について, 生産研究 13, 5, 1961
- 3) K. Hoshino: An Analysis of the Volume Change, Distortional Deformation and Induced Pore Pressure of Soils under Triaxial Loading, Proceedings of the 5th International Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Paris, 1961
- 4) 星 埜: 最近における基礎の諸問題, 土木学会誌 47, 7, 1962
- 5) 星 埜: 交通安全対策からみた道路計画, 建設月報 1962
- 6) 星 埜: 交通工学の現状と将来, 日本機械学会誌 66, 528, 1963
- 7) 星 埜: 自動車輸送と道路構造, 生産研究 2, 12, 1963
- 8) 星 埜: 新道路整備 5 年計画と高速道路の建設, 建設者 1, 1963
- 9) 星 埜: 道路の科学, カラム, 1963
- 10) 星 埜: 東京の道路交通, 生産研究 10, 15, 1963
- 11) 星 埜: 交通流に関する研究, 自動車技術 17, 4, 1963
- 12) 星 埜: わが国の道路建設は今後どうあるべきか, 高速道路と自動車, 1964
- 13) 星 埜: 土の変形と破壊に関する二三の問題, 土木学会年次学術講演会 1964.
- 14) 星 埜: 土のせん断強さ, 土木学会誌 49, 1, 1964
- 15) 星 埜: 高速道路の構造基準について, 土木学会誌 1964
- 16) 星 埜, 佐藤: 土のような粒状体の力学, 1964
- 17) 星 埜: 安全性と道路交通, 自動車技術 19, 6, 1965
- 18) 星 埜: 基礎地盤の支持力について, 土木施工 6, 11, 1965
- 19) 星 埜: 世界の高速道路, 世界の自動車 '65, 1965
- 20) 星 埜: 交通工学, 自動車技術 20, 4, 1966
- 21) 星 埜: 道路線形設計用曲線について, 土木学会年次学術講演会 IV -140, 1966
- 22) K. Hoshino: Planning, Construction and Operation of the

Expressways in Mountainous Districts. The 5th World Congress of International Road Federation, London 1966

- 23) 星 埜: せん断抵抗を中心とした土質力学の諸問題, 土と基礎, 15, 4, 1967
- 24) 星 埜: ヨーロッパの道路と道路事情, 生産研究 19, 1, 1967
- 25) 星 埜: 交通工学の国際水準, 交通工学 2, 1, 1967
- 26) 星 埜: 高速道路と開発道路, 高速道路と自動車 10, 1, 1967
- 27) K. Hoshino: The Shearing Resistance of Soils, The 3rd Asian Regional Conference on Soil Mechanics and Foundation Engineering, Haifa, 1967
- 28) 星 埜: 道路と自動車, 自動車技術 22, 4, 1968
- 29) 星 埜: 道路施設と施設計画の問題点, 生産研究 20, 1, 1968
- 30) 星 埜: 道路建設の将来と問題点, 道路建設 241, 1968
- 31) 星 埜: 道路行政に望むもの, 道路建設 246, 1968
- 32) 星 埜: 高速道路の安全性, 高速道路と自動車 11, 12, 1968
- 33) 星 埜, 越: 道路交通事故の調査および対策について, 第 5 回日本道路会議論文集 p. 775, 1959
- 34) 星 埜, 八十島, 越: 自動車の曲線部走行に関する二三の実験, 第 4 回日本道路会議論文集 p. 719, 1957
- 35) 星 埜: 道路交通量と走行速度の調査および両者の相互関係について, 第 6 回日本道路会議論文集 p. 613, 1961
- 36) 星 埜, 井上: 交差点交通流の写真観測と結果の解析, 第 7 回日本道路会議論文集 p. 948, 1963
- 37) 越: 信号系の路線系統化について, 道路, 昭 40 年 5 月
- 38) 越: 交通信号の最適オフセットパタンの一解法, 土木学会論文集, 昭 42 年 11 月
- 39) 越: 広域交通制御における信号オフセットのプログラム形成のひとつの方法, 生産研究, 昭 43 年 3 月
- 40) 越: 広域交通制御のひとつの可能な方法, 昭 43 年 1 月
- 41) 越: 広域交通制御の現状, 土木学会誌, 昭 42 年 9 月

丸安・中村研究室 (昭和24年度～)

教授 丸 安 隆 和

助教授 中 村 英 夫 (昭和41年度～)

測量学 (写真測量)

地上写真測量の三次元精密測定技術としての応用研究
航空写真測量による数値地形図作成とその応用研究, 航空写真測量技術の水文学, 防災計画などへの導入に関連した研究, 天然色, 赤外線航空写真とその応用研究, 解析写真測量における品質管理に関する研究, 土木構造物の自動設計, 自動製図システムの開発研究などがこの期間における主な研究項目である。その他, 鹿児島県内之浦町に建設された東京大学鹿児島宇宙空間観測所については, その計画の当初からこれに参加し, 測量, 地上施設の計画設計はすべてわれわれの研究室において行なわれた。

昭和37年中村英夫が帝都高速度交通営団から助手とし

て赴任, 41年助教授に昇任, 大島太市助手のほか, 41年村井俊治が日本工営より助手として移り, 研究に加わることになった。

丸安教授は昭和34年, 38年, 40年, 42年国際写真測量学会に日本代表として出席, 38年～42年まで第5部会会長としてその運営に当たった。中村助教授は昭和42年 Stuttgart 大学に客員教授として招かれて渡独, 43年再び同大学に約1カ年の予定でフンボルト財団の援助により渡独し, 講義のほか高速道路の自動設計に関する研究を分担している。大島助手は東京大学, 印度遺跡調査団(団長, 文学部山本達郎教授)の一員として昭和34～39年の間4回にわたって印度に出張, 印度遺跡の写真測量を行

なった。また昭和40, 42年国際写真測量学会第5部会の幹事として渡欧した。

昭和41年度中村英夫は“航空写真と電子計算機による道路路線の設計法”により土木学会より奨励費を受賞した。

昭和34年, 写真測量用一級図化機A7オートグラフが設備され, これにつづいて三級図化機ステレオマイクロメータ(イタリア), P30, 写真経緯儀2台,(スイス) PUG 写真刺針機(スイス) 偏わい修正機 SEGV(ドイツ) ステレオカメラ SMK 40(ドイツ) テルロメータ(アメリカ) が設備され, さらに自動製図機, 精密図面読取機が設備されて電子計算機を組み合わせて使うことができるようになって, 研究室はその面目を一新し, この分野では, わが国では他に例を見ない近代的に完備されたものとなった。

1. 地上写真測量の三次元精密測定技術としての応用研究(昭和34年～)

近接撮影された実体写真は精密な三次元測定技術として極めて有効な方法である。特に, 直接測定できない対象物例えば文化財¹⁾, または同時に多数の点の測定が必要である場合にはその効果が大きい²⁾。また印度遺跡調査の場合に見られるように³⁾ 海外の調査には重要な役割を果たすことが立証された。また, この方法は医学面にもレントゲン写真, 顕微鏡写真を通して利用できる道を開いた⁴⁾。連続して撮影できる IIS カメラを開発し, 時間的に変化する現象を精密測定する方法を開発して, 雪崩れやタイヤの変形などの解析を行なった⁵⁾。

2. 航空写真測量による数値地形図の作成とその応用研究⁶⁾(昭和39年～)

地形を適当に配置された数多くの点の三次元座標によって表現し, これをテープに穿孔して電子計算機で処理する方式の開発を行なった。そして高速道路の設計を自動的に一連のシステムとして取り扱う新しい方式を提案した。さらに高速道路に要求される運転の安全性を設計に考慮する方法として透視図を地上写真にモニタージュして検討する方法を新しく開発した。

3. 航空写真測量の水文学への導入⁷⁾(昭和38年～)

中部山岳地帯に積る雪は水資源として極めて重要な役割をもつ。積雪の分布, 積雪量およびその融雪, 流出機構の解明は非常に大切なことであるに係らず, 気象や地形の条件がこれに手をつけることを拒んでいた。しかし航空写真測量の技術は, このような研究には極めて有効である。黒部川第四ダムの集水域を対象に, 積雪は卓越風の影響によって, 地形分布をなすという考え方を基礎に, 積雪分布を代表点のデータから推定し, 積雪量を算

出する方式を完成した。さらに, 融雪期に適当な間隔でとった航空写真を解析して融雪機構を解析し, さらにそのデータとダムへの流入量を相関づけることによって流出機構を解析した。この場合, 新しく考案した地形をベクトルで表現するベクトル地形図が有効な役割を果たしている。

4. 天然色および赤外線航空写真の研究⁸⁾⁹⁾

航空写真は普通パンクロマチックフィルムを使っている。そして地図作成のほか判読用として多くの利用面もっている。この場合, 天然色写真や赤外線写真を用いれば, さらに多くの情報が得られるであろうことは誰もが期待することである。この問題に非常に広範囲にかつ組織的に取り組み, 貴重な成果を得た。この報告は国際写真測量学会にわが国では, はじめて招待論文として取り上げられ, 関心を集めた。特に高空で撮った写真はヘイズの影響によって正しい色調を得ることが困難であるが, これを補正するための処置, ネガ・フィルムを用いる方が有利であることなどの結論を得た。

5. 航空写真測量の防災計画への応用¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾

各種の情報を統計的に処理し, 各地点の危険度を予知し, 施すべき防災工事の順位づけとその規模を決定しようとする試みである。自然災害の危険度を取り扱う場合, 地形要因のもつ重みは非常に大きい。航空写真測量は, この要因に関する情報を得るには極めて有効である。さらに得られた地形要因を電子計算機で処理するため, ベクトルモデルでこれを表現した。地すべり, 崖崩れ等を対象に防災計画に新しいプロセスを提案している。

6. 土木構造物の自動設計・自動製図システムの開発研究¹³⁾¹⁴⁾

標準化された土木構造物の設計を自動化し, 製図までを一貫したシステムとして完成する方式の研究を進め, 道路設計, 鉄筋コンクリート構造物の設計等についてのシステムを完成した。また, 自然環境を考慮した設計を提唱し, 写真測量技術を取り入れた方法を継続開発中である。

7. 解析写真測量に関する研究¹⁵⁾

電子計算機を利用できるようになって解析写真測量が急速に発展した。特に空中三角測量においては解析法が広く実用化されるようになった。この場合, 写真座標の測定値の不良のものをすみやかに発見し, 再測定するか取り除く理論的手法を確立することは, 空中三角測量の品質管理, または作業管理の上に極めて重要である。この点に関する研究が, 世界にさきがけて行なわれ成果をあげつつある。

発 表 論 文

1) Maruyasu, Oshima: Quelques Applications de la Photographie au relevé précis des Monuments et des Trésors de

la Sculpture au Japon, Bulletin 19, Société Française de Photogrammétrie 1966; Maruyasu, Oshima: Some Applications

- of Photogrammetry to Precision Measurement of Sculpture 生研報告 13, 7, 1964
- 2) 丸安, 大島: 東京オリンピック国立屋内競技場とその模型実験における写真測量の応用, 生産研究 15, 8, 1963
 - 3) 印度遺跡調査団: デリー王朝時代における構造物の研究 (I) 東京大学東洋文化研究所
 - 4) 丸安: 写真測量法による精密測定法とその応用, 計測と制御 4, 4, 1961
 - 5) Maruyasu, Oshima: Short Range Photogrammetry of Object in Motion, XIth International Congress of Photogrammetry, Invited Paper, 1968
 - 6) 丸安, 中村: 航空写真と電子計算機による道路路線の設計法, 土木学会論文集 106, 1964; 中村, 村井: Digital Terrain Model-地形の数値的表現方法, 生産研究 20, 8, 1968
 - 7) 丸安, 田浦: 航空写真による積雪分布および積雪量の解析方法に関する研究, 土木学会論文集 153, 1968; 丸安, 田浦: ある流域

- 内の地点雨量分布の推定方式の研究, 写真測量 4, 2, 1965
- 8) Maruyasu, Nishio: Experimental Studies on Color Aerial Photographs in Japan, Photogrammetria XVIII, 1962
 - 9) Maruyasu, Nishio: On the Study and Application of Infrared Aerial Photography, 生産技術研究所報告 10, 1, 1960
 - 10) 丸安: 航空写真判読による地入り崩壊の統計的研究, 土木学会論文集 116, 1965
 - 11) Maruyasu, Rees: Movements of Bed-Sediment in Mountain Rivers 生産技術研究所報告 16, 3, 1966
 - 12) 丸安, 島田: 都市災害, 特に塵崩れに対する危険度の推定について, 土木学会論文集 156, 1968
 - 13) 丸安, 中村: 土木構造の自動設計, 土木学会誌 52, 3, 1967
 - 14) 丸安, 中村: 鉄筋コンクリート構造物の自動設計, 自動製図, コンクリートジャーナル 6, 1, 1968
 - 15) 丸安, 中村, 村井: 解析写真測量の相互標定における検査基準についての基礎的考察, 生産技術研究所報告 18, 5, 1968

勝田研究室 (昭和24年度～)

教授 勝田高司
建築環境学

建築環境設備の立場から, 居住空間に関する気流, 温度, 換気および騒音について, 基礎および応用研究ならびに開発研究を行なっている。昭和34年以後引きつぎ寺沢達二助手, 昭和36年までは後藤滋助手 (現在, 横浜国立大学助教授), 昭和40年より昭和43年までは板本守正助手 (現在, 日本大学講師), 昭和43年以後は村上周三助手が研究を分担推進している。

1. 構成機接合部の研究

サッシおよびカーテンウォールの接合部性能, ことに気密, 水密および風圧強度に関する研究は本研究室で開発した実験装置を活用して著しく進展し, 気密および水密に関する成果は, JIS として, これらの工業に貢献している。さらに, 池辺, 星野, 田中各研究室と共同し構成材の熱的性能を含め構成材の性能に関する研究を行なった。

2. 気流と騒音の研究

高速ダクト・システムにおける騒音制御に関する研究として, 送風系と消音装置の実験的研究および平面波理論の応用を行ない, わが国の空気調和工業および造船工業界の要望に答えることができた。また, 昭和35年に石井研究室と共同し, 無音送風装置および排気口をもつ残響室を主体とする研究設備を開発完成し, 気流による騒音の研究に着手し, ダクト各部における発生騒音, 各種吹出口, 小型空気調和機等の発生騒音と気流速度との関係を明らかにした。また, 送風機の発生騒音の周波数特性の測定に関する研究を石井研究室と協同して行ない, 空気調和衛生工学会規準を提案した。現在は, 気流による騒音の発生機構, ダクト系に関する騒音の伝送機構な

どを統計的な手法により実験的に追求し, 飛躍的に, この分野の研究を進展させようとしている。

3. 室内空気分布に関する研究

空気調和用吹出口による噴流およびそれによる室内2次気流域にたいする理論および実験的研究および開発研究は, 昭和36年度に日本造船研究協会第52委員会を担当し, 必要な実験用機器を入手し, 専用実験室をもつことができたので急速に進展した。近年は, 室内気流速度, 温度場に関する相似則の研究を主として行ない, 実験法をほぼ確立した。これに関しては, モデルに対する実物として, ロケット実験施設, オリンピック屋内体育館, 新宮殿, 大集会室などの空気分布方式の開発をとり上げている。今後は, 乱れおよび微風速の測定技術向上により, この問題の本質的把握を行なうとともに室内空気分布と人間の反応との関係に研究を発展したいと考えている。

4. 都市環境の研究

環境基準および都市設備に関し, 日本建築学会の環境工学委員会 (委員長勝田) において資料を集め, これらを主題として日本建築学会全国大会の協議会を行なうなどの学会活動を行なうと同時に, スコピエ市復興計画に関連し, 市街地モデルの風洞実験, 日本住宅公団と共同し, 高層アパートの居住環境の実測研究, 東京都心の暖房による大気汚染の推定などの研究を行なった。現在は早稲田大学尾島研究室と共同の地域暖冷房の計画的なおよび池辺研究室と共同し, 高層住宅の暖房, 給湯, 換気等の設備の開発研究を行なっている。また, 勝田は高層住宅環境設備の調査研究のため昭和43年5月ヨーロッパおよびアメリカに出張した。

発表論文

- 勝田, 後藤, 寺沢: 箱型消音ユニットの消音特性について, 建論, 62, 1953および63, 1959
勝田, 後藤, 寺沢: 引違い形式金属建具の気密水密試験, 建論, 63, 1959

- 勝田, 後藤, 寺沢: 消音吹出口ユニットの送風時における総合性能, 建論, 66, 1960
勝田, 後藤, 寺沢: 輪形吹出吸込口について (空気調和衛生工学会賞受賞) 空調衛生工学, 34, 5, 1960

後藤：送風設備の騒音制御に関する研究，東大生研報告，10，2，1960
 勝田，寺沢，広瀬：ノズル形および長方形吹出口による吹出気流について，建論，69，1961
 勝田，後藤，寺沢：軸流吹出口の形状と気流特性について，建論，69，1961
 勝田，後藤，寺沢，広瀬：各種吹出口の気流および騒音特性，空調衛生工学，36，1，1962
 勝田，寺沢：サッシの気密，水密および風圧試験装置について，建論，74，1962
 勝田，渡辺，石井，後藤，寺沢，板本：送風時におけるダクトシステムの発生騒音に関する研究(空気調和衛生工学会賞受賞)，空調衛生工学，37，5，1963
 勝田，寺沢，鈴木：工場生産ダクトの抵抗係数について，建論，89，1963
 T. Shoda, T. Terasawa and M. Itamoto: On Determination of Axial Flow Outlets Size, Trans. S.H.A.S.E., Japan, 1, 1963
 勝田，寺沢，板本：面格子付吹出口の発生騒音について，建論，103，1964
 勝田，後藤，寺沢：誘引型吹出口ユニットの性能について，建論，100，1964
 溝口，勝田，他：船舶の高速通風に関する研究(第52研究部会)，日本造船研究協会報告，43，1964

勝田，今井，寺沢，土屋：室内気流の実験的研究，建論，414，1965
 勝田，寺沢，片山：外壁接合部の漏水に関する風雨の統計的考察，建論，号外，1965
 勝田，船橋，寺沢，千葉，板本：分岐チェンバの性能に関する研究，(空気調和衛生工学会賞受賞)，空調衛生工学，39，5，1965
 勝田，寺沢，土屋：室内気流の乱れのスペクトルについて，建論，号外，1966
 勝田，寺沢，片山：外壁用パネル接合部の通気および漏水について，建論，号外，1966
 勝田，板本：鋼管ダクト分岐部の損失圧力および発生騒音について，建論，137，1967
 勝田，金田，石井：暖房期の東京都心における大気汚染について，生産研究，19，8，1967
 勝田，土屋，村上：市街地の気流に関する風洞型実験，建論，号外，1967
 勝田，寺沢，板本，塘：混合箱の気流および騒音特性の測定結果について，建論，号外，1967
 T. Shoda, T. Terasawa, M. Itamoto and A. Funabashi: A Study on The Performance of Box Plenums with Three Branch Ducts, Trans. S.H.A.S.E., Japan, 5, 1967
 T. Shoda and I. Tani: Micro-climate Experiments, Scopje Urban Plan 1965, The Japan Architect, May, 1967

久保研究室 (昭和24年度～)

教授 久保 慶三郎

講師 吉田 裕 (昭和41年度～)

土木構造学・生産施設防災工学

昭和39年度に新研究部門“生産施設防災工学”の発足をみた。しかし担当すべき分野は土木構造学から新設の部門に変わったのであるが，土木構造学は欠員部門であるので，両部門の研究を合わせ行なっている。

当研究室では土木構造物(主として橋と構造物基礎)の耐震性に関する研究を主として行なっており，吊橋の地震時挙動の解析と耐震設計法の研究，新潟地震，十勝沖地震の震害調査，橋脚の振動試験，地中埋設管の地震時発生応力の研究，曲線桁橋の振動性状の理論的研究ならびに模型実験などを行なってきた。また橋の地震時挙動，曲げモーメント，基礎地盤を考慮した棒状構造物の地震時の問題などについて動的解析の手法を用いて研究した。吊橋の耐震性の研究の成果は若戸大橋の設計の一部取り入れられている。昭和41年に大型振動台の完成をみて，土と構造物との相互作用，杭基礎をもつ構造物の振動性状が大型模型を用いて，実験的に解明されつつある。以上の耐震工学的研究とともに，構造物の静力学的研究も行なわれており，吉田講師は差分法の平面の曲げ問題の理論的解析ならびに異方性板の実験的研究を行なった。

昭和36年から41年までは本州四国連絡橋技術調査委員会委員および耐震設計小委員会委員として吊橋の耐震設計の確立に協力した。

研究の主なるものは次のごとくである。

1) 吊橋の耐震性に関する研究 (昭和34～40年度)

吊橋のようにフレキシブルで，振動モードの明瞭にあらわれている構造物の耐震設計を静力学的な震度法で行なうことは不合理である。吊橋の耐震性を定量的に，か

つ動力学的に究明するため，長さ約5mの模型を作り，振動台を用いて強度振動させて動的特性を明らかにし，ついでエネルギー的考え方を用いて，動的応答の理論解を導いた。地震動としては，橋軸方向の地盤動¹⁾と，上下方向の地盤動²⁾とを対象にして解析した。これらの考え方，数値解析結果は若戸大橋の設計に採用されている。

2) 棒状構造物および2自由度系の地震応答の研究

(昭和39～40年度)

一般の構造物は最小限の区分として下部構造と上部構造とに分割される。両者を単体として取り扱えば，両者の減衰常数の取り扱いが明確でなくなる。上部および下部に分割した場合の2質点系の構造物の地震応答について数値解析を行なった。入力地震波としては，EL Centro, Taft の地震波形および木更津で実測した波を用い，下部構造を支える土のバネ常数および減衰常数はそれぞれ3通りに変化して計算した³⁾。応答は最も入力波形に影響され，減衰常数の応答に及ぼす影響に複雑であることが明らかにされた。

さらに上下部をそれぞれ細分して，上部4質点，下部3質点計7質点系とした場合の構造物のEL Centro地震波形に対する応答を計算した。この場合は入力としての地震入力が下部のみと，下部および側面との2方向から供給される場合について計算し，入力加速度と静的震度との関係を求めた。橋梁の振動特性を明らかにするため，境川橋その他の橋の動的解析を行なった⁴⁾。

3) 杭基礎構造の模型振動試験 (昭和39～42年度)

構造物基礎と土との相互作用，盛土，アースダムなどの土構造物の耐震性の実験的研究を行なうためには，相

似律が満足された実験が不可欠であり、これがためには大型の振動台が必要である。昭和40年度予算で長さ10m、幅2m、深さ4mの砂箱をもつ振動台が製作され、千葉実験所に設置された。この装置を用いて、垂直杭のみで支持される構造物の振動実験が行なわれた。シンダーサンドと絶縁油とを8:2で混合した人工土層(深さ3m)にたてた、 $\phi 100$ mm のアルミ杭9本で支持した剛体の振動実験を行なった。構造物の振動数は1.8cpsで、土層の固有振動数は13~14cpsであったので、構造物が共振しているときは杭は周囲の土で支えられるが、土層が共振してくると、杭は周囲の土に押されてくる現象を明らかにした。また杭周辺の土は仮想質量となっていないことも明らかにされた⁵⁾⁶⁾。さらに上部の剛体の埋め込み深さを3通りに変化し、基礎周辺の土の剛体の安定に及ぼす影響も調査した。

4) 震害調査(昭和36, 40, 42年度)

最近の10年間に、北美濃地震、新潟地震⁷⁾⁸⁾、十勝沖地震⁹⁾の3つの大きい地震が発生したので、それぞれの地震による土木構造物の震害について調査研究した。また福井地震の際の橋の被害率と家屋の被害率との相関を調査し、橋の耐震性は橋脚の高さ、地盤の良否に強く影響をうけることを明らかにした¹⁰⁾。

5) 耐震列車防護装置の開発(昭和40~42年度)

東海道新幹線の列車が高速度運行中に軌道に震害を生ずる程度の強い地震に遭遇すると、転覆する危険性がある。この事故を防止するには、地震の強さを検知し、ある強さ以上の地震に対しては変電所の電源を切る方式を採用することにし、明石製作所と協同して検知用地震計、電源切断方式の開発を行ない、設置位置、検知すべき地

震の最低強さなどを決めた。

6) 構造物の数値解析法に関する研究(昭和37年~)

長径間吊橋の計画が具体化された時点において、吊橋補剛トラスの振れの問題をケーブルと一体とした系で考察するために、行列によって吊橋を解析する方法を考案し、吊橋の振れの問題、連続補剛桁を持つ多径間吊橋について研究した¹¹⁾¹²⁾。

高速度道路の建設が本格化すると、斜橋や曲線橋が広く建設されるようになった。そこで、平板構造を根本的に考察しなおすことによって、従来の差分法の精度を上げることができることを考え、点支承を持ち集中荷重を受ける板のように、特異点や反曲点の多い問題にも精度よくこれを適用できることを、数値計算および実験によって確認した¹³⁾。

その後、鉄筋コンクリート床板や溝のついた板のように構造的な直交異方性板について、そのせん断剛性に関する二、三の考察を行なった¹⁴⁾。

最近、マトリックスによる構造解析法が、その適用域の広さとその可能性の大きさによって脚光をあびている。その応用として、地中埋設管の応力解析を行ない、同時に実験を行なうことによって、このような問題にも精度よくこれが適用できることを確認した¹⁵⁾。

また、差分の考え方を三角形要素によって構成される平面場に拡張することにより、有限要素法と差分法との接点に位置すると考えられる平板曲げの解析法を開発し、具体的解析によって、非常によい結果を得ることができることを証明し、各種の形状および境界条件を有する板の解析および実験を行なった¹⁶⁾。

発 表 論 文

- 1) K. Kubo: Aseismicity of Suspension Bridges Forced to Vibrate Longitudinally. Proc. of 2nd World Conference on Earthquake Eng. 1960
- 2) 久保: 上下地盤動を受ける吊橋の振動, 土木学会論文集75号, 1961
- 3) K. Kubo: Response of a System of Two Degree Freedom, Proc. of 3rd World Conference on Earthquake Eng. 1964
- 4) 久保他3名: 高橋脚をもつ橋の振動形状と地震時応答, 日本地震工学シンポジウム講演集, 1966
- 5) K. Kubo: Vibration Test of a Structure Supported by Pile-Foundation, Bulletin of Earthquake Resistant Structure Research Center, IIS, 1967
- 6) 久保, 佐藤: 杭基礎をもつ構造物の耐震性, 生産研究 20, 4, 1968
- 7) 久保: 新潟地震における土木構造物の震害, 生産研究 16, 10, 1964
- 8) 久保: 新潟地震の教訓, 土木学会「構造工学における最近の諸問題」講習会テキスト, 1965
- 9) 久保: 南北海道地方の土木構造物の震害, 生産研究 20, 12, 1968

10) 久保: 橋と震害, 生産研究 12, 6, 1960

11) 吉田: 行列による吊橋の解析, 第18回, 土木学会年次学術講演会, 昭 38. 5

12) 吉田: 閉断面トラス構造の振り実験, 第17回, 土木学会年次学術講演会, 昭37.5

13) 久保, 吉田: 点支承を持ち集中荷重を受ける梁および板の解析, 土木学会論文集, 第130号, 昭 41. 6

14) 久保, 吉田: 直交異方性板に関する一考察, 第22回, 土木学会年次学術講演会, 昭 42. 5

15) 久保, 吉田, 松本: 埋設曲管の応力解析, 生産研究, 第20巻, 第5号, 昭 43. 5

16) 久保, 吉田: 平板曲げの数値解析法に関する一試案, 第23回, 土木学会年次学術講演会, 昭 43. 10

著書(久保教授)

1966 学献社, 構造力学演習

1968 東大出版会, 材料力学通論(第7, 8, 9章)

池辺研究室(昭和24年度~)

教授 池 辺 陽

建築生産学, 建築配置および機能学

都市および建築学, 人間生活環境の設計および生産の

理論化を中心課題としており, それを具体的に進めるに

あたっては試作的な具体設計を研究室自身で行なうことにより、理論的な面の推進を行ってきた。昭和39年より助手岩井一幸、昭和40年以降、池辺が宇宙航空研究所の研究担当となったため助手渡辺健一も加わり、設計研究を分担している。

研究に一貫して流れている考え方は工業化を必然的な方向としている建築に人間環境として重要な機能的、美的条件などを確保させ、さらに工業化によって今まで以上に人間環境を形造る広い意味での設計システムを築き上げることにあった。1960年に発表された「自然と人間との共存計画」は基本思想を集約した一つとすることができ、また80を越える住宅試作は理論化のための重要な実験であった。

池辺はその間に工業化の基礎をなす建築寸法理論（モジュール体系）を完成し、これを中心として建築学会モジュール委員会主査、ISO日本代表となって、国内におけるモジュールJIS化の中心的役割を果たし、国際的な標準化問題に活躍している。

さらに現在では人間環境の機能およびその形成の方法の理論を追究するため、システムエンジニアリング的方法をこの分野に導入して、建築部品の標準化、プランニング理論、今後の人間環境予測のための研究を行っており、現在建築学会設計方法委員会の主査として、設計の科学的方法論の確立を進めている。池辺はその間に国際会議出席のため、三度欧米に出張し、同時に各国の建築工業化の状況を視察した。今日までに行なわれた主な研究は次のようである。

1. 住居設計理論

住居は人間環境のもっとも基礎をなすものであるが、これを人間生活動作研究、プランニング理論、設備の変化と住居との関係、都市環境としての住居、工業生産化と

の関係等、いろいろの面から研究を行ない、住居を Environment, Space, Tool, Energy, Man の5つの要素から成るものとして、いわゆる ESTEM 理論を作出した。

この間に80を越える住居試作を行ない、コアシステムを始めとする新たなプランニングの方法を提案した。

2. 建築モデューラシステム

建築生産の工業化は建築を構成材に分解し、それを組み合わせることによって建築を造り上げるプロセスの確立が必要であり、それには寸法の組織的標準化が必要である。モデューラコーディネーションのシステムはこのために作出された。研究室では1960年2進法を基礎としたシステムを完成し、それによって、家具から都市に至るまでの寸法の標準化を進めており、この成果はJISの数多くのものに取り入れられた。

3. 建築性能のシステム化

建築に必要な諸性能は直接に人間に関係するものが多く、従来必要によって別々に把握され、設計に結びつけることが困難であった。研究室では性能の相互の有機的關係を追究することによってそのシステム化を行ない、建築性能の総合的向上と、設計の科学化を目指している。さらにこれには建築のライフサイクルの問題も含めて進められている。

4. 建築部品の工業化

建築部品の工業化のためのプロトタイプデザインを数多くの試作的設計の中で試みてきた。範囲は住宅、病院等から宇宙科学研究のための建築群までを含んでいる。それらから生まれた結果は建築界に大きな影響を与えた。現在ではこの問題の中心を設備関連部品におき、1968年には住宅設備コアを主体とした実験アパートを建設している。

発表論文および著書

- 1) 池辺：現代のデザイン（勝見勝等との共著）河出書房 1956
- 2) 池辺研究室：部品化のための基礎実験，建築文化 1960
- 3) 池辺：自然と人間との共存計画，近代建築 1960
- 4) 池辺研究室：分解と接合，建築文化 1962
- 5) 池辺：建築活動のシステム化とモジュール割，建築文化 1963
- 6) 池辺：設備をユニット化する，建築文化 1963
- 7) 池辺他：“建築の工業化とモジュール割”日本建築学会 1964
- 8) 池辺：ユニットデザインの基礎問題，建築文化 1964
- 9) 池辺研究室：住居のスペースシステム，建築文化 1965

- 10) 池辺：Modular coordination in Japan, UN 報告 1965
- 11) 池辺：設計プロセスに対するシステムエンジニアリングによる提案，カラム 1966
- 12) 池辺：建築性能と部位性能標準化の意義，研究委員会報告 1966
- 13) 池辺：工業化段階におけるデザインプロセス，建築学会論文 1966
- 14) 池辺：デザインプロセスにおける型の意義，建築文化 1966
- 15) 池辺研究室：多様化と標準化，建築文化 1967
- 16) 池辺研究室：宇宙科学研究のための建築施設，建築文化 1967
- 17) 池辺：集合住宅高層化への指標，建築文化 1968

井口研究室（昭和24年度～）

教授 安芸 皎 一（昭和35年退官）

教授 井口 昌 平

水工学

水工学の研究部門における活動は研究所の開設と同時に始められて現在にいたっている。この間にこの部門で取り扱われた課題は大別して、河道の形態と変遷、海岸

の水理学、発電水力の工作物に関する水理学および水文学の各種の問題であった。

1. 河道の形態と変遷の研究 (昭和24年度～)

河道の変遷の問題は東京大学では極めて古くから取り上げられている。すなわち、大正13年に工学部教授中山秀三郎が「自成水路内の砂の運動に関する模型実験報告」と題して発表を行なっていることにまでさかのぼることができよう。その後、昭和の初めごろには、工学部の物部長穂教授が、河川の平衡こう配を理論的に取り扱われた。それは、河床土砂の粒径の河道の長さ方向の距離に沿っての減小に関して1875年にドイツの H. Sternberg が発表した法則に基づくものであったし、また1920年代の後半にドイツで論じられていた河床の平衡こう配に関する理論からの発展と見てよいであろう。

この系統の研究は、第二工学部の安芸皎一教授によって、さらに続けられた。昭和10年代から始められたこの一連の研究では、中山教授の後を補う形となって、限界掃流力に関する実験が行なわれたこと、および実際の河川について数多くの実証的研究が行なわれたことが注目されよう。

その後、この水工研究室では、河床高の長期変動を、水位、降水量などに関する既存の資料の中から分離することがたびたび試みられた。昭和25年に、後に一時本所の研究員であった木下良作氏が、河道の形態と変遷に関して研究の新しい視野を切り開いた、その新しい接近法による実験および実際河川での観察が木下氏によって精

力的に続けられて、昭和30年代の後半には、それらの結果多量のデータが集積された。この研究室では、それらのデータを処理して、この問題を統一的に理解するための理論の展開に努めた。その結果、第一段階的な意味の帰結を昭和39年には得ることができた。

なお、この研究の過程において、これと同じ接近法が19世紀の終りから20世紀の初めにおいて、ドイツおよびフランスにおいてとられていたことに気が付き、この研究室では当時の研究の成果を発掘し、現在の研究に役立てることに努めた。

2. 海浜流に関する研究 (昭和34年度～)

新潟海岸 (新潟市の信濃川河口の西側の海岸) の浸食に関連して、新潟県知事から委託された研究を契機として、この研究室では、単調な砂浜海岸の前面に打込む波によって起こされる非周期的な海水の運動 (海浜流) を研究課題として取り上げている。この問題の研究には、実際の海浜流についての観測と、模型による実験とが第一の手がかりとなるが、新潟海岸の場合には、幸にも観測資料が豊富であった。そのために、模型実験の信頼性を確かめることができたので、当研究室では、模型実験によって、この海浜流の特性を見いだすのに努めた。その結果のおもなものとして、海浜流の中に、鉛直軸のまわりのうずの場が連続的に形成されることを、当研究室は示した。

発 表 論 文

- 1) 安芸, 井口, 高橋: 信濃川の河相, 生産研究, 5, 1, 1953
- 2) 高橋: Gradual alteration in the flow characteristics of the Chikugo-River flood, 生研報告, 5, 3, 1955
- 3) 安芸, 井口, 高橋: Some considerations on flood flow: Relation between storm rainfall and storm runoff on the Chikugo River, Publication No. 42 de l'Association Internationale d'Hydrologie Scientifique (Symposia Darcy), 1956
- 4) 井口: こう水の到達速度に関するいわゆる Rziha の公式と Kra-ven の表の由来について, 土木学会誌, 42, 1, 1957
- 5) 井口, 田宮ひろ子: 新潟県鯖石川の河口の移動について, 生産研究, 9, 6, 1957
- 6) 井口, 白井茂信, 大倉進: 新潟県の関屋海岸の沿岸流に関する模型実験, 生産研究, 11, 12, 1959
- 7) 井口: 河川の水位観測資料による石狩川の河床変動の経過の推定, 科学技術庁資源局資料, 水 66, 河川 9, 1960
- 8) 井口: 新潟県の関屋海岸の沿岸流に関する模型実験 (2), 生産研究, 12, 8, 1960
- 9) 井口: 貯水池の滞砂の問題の水理模型による研究について, 生産研究, 15, 4, 1963
- 10) 井口: 水内調整池河床状況に関する水理模型実験報告書 (限定発表)
- 11) 井口: 水内調整池の河床状態の変化について, 1964 (限定発表)
- 12) 井口: 河床の横断形の変化について, 科学技術庁資源局資料, 水 129, 河川 17, 1964
- 13) 井口: 砂礫堆の発達している河床の上の流れの力学的解析に関する一つの提案, 科学技術庁資源局資料, 水 130, 河川 18, 1964
- 14) 井口: 砂礫堆の形成に関する水理学的考察, 生研報告, 14, 5, 1965
- 15) 井口, 鮎川登: 移動床の形態の区分について, 生産研究, 18, 10, 1966
- 16) 井口, 吉野文雄: 河床形態の研究の過程について, 生産研究, 19, 1, 1967
- 17) 井口, 鮎川, 中野, 吉野: 砂礫堆の形状について, 土木学会第 22 回学術講演会前刷り, 1967
- 18) 井口: 川の水面の横断形状に関する Baumgarten の観測について, 土木建設, 16, 9, 1967
- 19) 井口: Donau 川の河床状態に関する Girardon の調査報告について, 生産研究, 19, 12, 1967
- 20) 井口, 鮎川, 吉野: 河道のなかの流れの特性について, 土木学会第 12 回水理講演会講演集, 1968
- 21) 井口, 鮎川, 吉野: 河道のなかの流れの特性について (2), 土木学会第 23 回年次学術講演会前刷り, 1968

田中研究室 (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主として推進し、塑性設計法の確立に努力している。

本研究室は小野研究室 (故小野薫教授) のあとを昭和32年に受け継いだものであるが、田中教授 (当時助教授) が昭和33年暮から35年春まで、アメリカのブラウン大学

に客員助教授として留学し、塑性力学の研究に従事していたため、実際の研究室活動は昭和35年より始まった。

昭和36, 37年には花井正実(現九州大学助教授)が助手として加わり、設計荷重の決定に関する確率論的研究に従事し、昭和38年より高梨助教授(当時助手)が、鋼板の塑性安定に関する理論的実験的研究を分担し、また昭和41年より福島暁男助手が、柱はり接合部の力学的挙動に関する研究に協力してきた。最近では研究室の人員も増加し、研究協力者は上記福島助手のほか、技官2名、大学院生4名で、それぞれ鋼構造の塑性設計法確立のための研究を分担している。

1. 骨組の塑性解析に関する研究(昭和34~37年度)

骨組構造物の極限解析、変形硬化解析、最小重量設計はそれぞれ別個に、試索的な計算によっていたが、これに線形計画法を導入して組織化し、計算を自動的にこなす方法について研究し、その成果を生研報告⁶⁾にまとめた。

また骨組の崩壊時の変形の計算法、衝撃を受けた骨組の変形の計算⁴⁾⁵⁾などを行なった。以上の成果は著書「骨組の塑性力学」¹⁾にまとめてある。

2. 設計用風荷重の決定に関する研究(昭和33~38年度)

構造物の安全度は従来材料安全率によって確保されると考えられ、最近では材料安全率の代わりに荷重係数を用いる方法が合理的であるとされている。しかしながら、構造物の安全度は構造物の強さと、荷重の大きさとの相関によって、確率論的に定まるものであるという見地から、安全の確率の求め方を理論的に研究し、特に風荷重を対象として、安全の確率の計算をし、さらに設計に用いる荷重の大きさは、損害の期待値を最小にとどめるという見地から定められるべきものとして、鋼構造物を例

にとって設計用風荷重の決定を試みた。この研究は花井正実が担当し、その成果は生研報告にまとめてある⁶⁾。

3. 塑性ヒンジにおける板の幅厚比の制限に関する研究(昭和38年度~)

塑性設計は塑性ヒンジの形成を仮定し、単純塑性解析の適用を根拠として成立するが、塑性ヒンジが形成された後、全塑性モーメントを保ち続けるには構成部材の板厚と幅の比に制限を設け、局部座屈による耐力の減少を防止しなければならない、この点を解明するために周辺単純支持板および三辺単純支持一辺自由の板による実験を行ない、その力学的挙動は塑性流れ理論によってほぼ正確に追究できることを確かめ、塑性ヒンジにおける板の幅厚比の制限に関して、現在ほぼ結論に到達している⁹⁾。この研究は高梨晃一によって分担された。

4. 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年度~)

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行ない、現在すでにH形断面柱はりより成る十字形接合部の強軸曲げおよび弱軸曲げ、L, I, T形接合部の強軸曲げおよび箱形断面柱とH形はりとの接合部について強軸曲げに関する研究を完了し¹¹⁾¹²⁾、現在ひきつづき曲げと共に軸力の作用している場合について解析を進めている。

また箱形断面柱とH形はりより成る接合部については実験的研究を行ない、いろいろの形式の接合部パネルの補強について比較検討し、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に達し、現在理論値との比較を検討している。この研究は、福島暁男、重信恒雄、林永全の協力によった。(一部文部省科学試験研究費)

発 表 論 文

- 1) Tanaka: Das Superpositiongesetz bei Verbundkonstruktionen von Standpunkt der Plastizitätstheorie, Bauplanung Bautechnik, 1959. 12
- 2) 坪井, 田中, 末永: A Study on Failure of Reinforced Concrete Members under Combined Stresses, Part 4., 建築学会論文報告集, 67, 1961. 2
- 3) Tanaka: A Systematic Calculation of Elastic-Plastic Deformation of Frames at Imminent Collapse, 建築学会論文報告集 67, 1961. 2
- 4) Tanaka: Plastic Deformations of Square Portal Frame under Horizontal Impact, 建築学会論文報告集, 67, 1961. 2
- 5) Tanaka: Automatic Analysis and Design of Portal Frames, 生産技術研究所報告, 12, 3, 1962. 9
- 6) Hanai: Studies on Decision of Design Wind Load, 生産技術研究所報告, 12, 6, 1963. 3
- 7) 田中: 弾塑性構造物の解の唯一性と安定性に関するノート, 建築学会論文報告集, 88, 1963. 8
- 8) 田中, 林, 福島: 水平衝撃を受ける門型ラーメンの塑性変形, 建築学会論文報告集, 92, 1963. 11

- 9) 田中, 高梨: プラスチックヒンジにおけるウェブ幅フランジ幅の制限に関する研究(1)~(7), 建築学会論文報告集, 96, 1964. 3, 99, 1964. 6, 107, 1965. 1, 号外, 1966. 10, 133, 1967. 3, 136, (1967. 3), 号外, 1967. 10
- 10) 田中: せん断変形する接合部をもつ長方形ラーメンの撓角法, 建築学会論文報告集, 109, 1965. 3
- 11) Tanaka: Limit Analysis of Beam-Column Connections Subjected to Anti-symmetrical Bending, Recent Researches of Structural mechanics, 宇野書店, 1968. 4
- 12) Tanaka, Fukushima, Lin: Limit Analysis of Beam-Column Connections (I-1) (I-2), 建築学会論文報告集, 148, 149, 1968. 6, 7
- 13) 田中他: 鉄骨構造物の柱はり接合部の耐力, 剛性に関する実験的研究(1)~(3), 建築学会論文報告集号外, 1966. 10, 号外, 1967. 10, 概説, 1968. 10

著 書

- 1) 田中: 骨組の塑性力学, コロナ社, 1963. 6
- 2) 田中: 構造物の極限解析, 彰国社, 1966. 7

三木研究室 (昭和24年度～)

助教授 三木 五三郎

土質工学

本研究室では土質工学全般の研究に携わっているが、今期間とくに対象とした分野は次のとおりである。

1. 広域の地盤構造の調査研究 (昭和34年度～)

地質・地形を専門とする成瀬研究嘱託、貝塚都立大学教授との協同研究で、京葉臨海工業地帯の地盤調査を始めて以来、ようやくその手法を確立する⁷⁾¹²⁾³⁰⁾とともに、成果を実用的な形で発表できる段階になった¹¹⁾²⁰⁾²⁴⁾²⁷⁾³¹⁾³³⁾³⁴⁾。

さらに43年度からは地盤構造と地盤沈下との関連性の研究を、江戸川沿いの低地などについて開始した。

2. 土質調査試験法の研究 (昭和34年度～)

トラフィカビリティの研究¹⁾¹⁴⁾¹⁹⁾などの原位置土質調査²⁾³⁾⁵⁾⁸⁾から、土の判別試験などの実験室の土質試験⁴⁾⁹⁾¹³⁾²³⁾⁴¹⁾に至るまで、広く土質調査試験法の研究を行っている。

3. 土の工学的な分類法の研究 (昭和34年度～)

発 表 論 文 (C: 土木学会講演集, S: 生産研究, F: 土質研究発表会)

- 1) 「土質安定の理論と実際」オーム社, 284p., (山内と共著), 1959. 5
- 2) サウンディング試験結果の実用性, C 2 p., 1959. 5
- 3) 赤土台地における各種サウンディング方法の比較実験とその実用性の検討, 土と基礎特集号 No. 1, 10p., 1959. 8
- 4) 諸外国および日本の土質試験法に関する規格概観, 土と基礎 7, 12, 8 p., 1959. 12
- 5) 土質工学的に考えた新しい型の砂馬場の建設, S 12, 6, 6 p., 1960. 6 (今村と共著)
- 6) 路床・路盤の安定処理, 「最近の道路問題と高速道路」の第2章, 土木学会, 33p., 1960. 8
- 7) 京葉工業地帯の地盤調査, S 12, 8, 5 p., 1960. 8
- 8) The Construction of New Type Sand Track on the Basis of Soil Engineering, Soil and Foundation, 1, 2, 12p., 1960. 11
- 9) 締固めの新しい諸規格に関する問題点, 第5回道路会議論文集, 4 p., 1960. 12 (今村・長谷川と共著)
- 10) 地盤改良工法総説, 土木学会誌 46, 4, 7 p., 1961. 4
- 11) 京葉工業地帯の地盤構造, S 14, 5, 3 p., 1962. 5 (成瀬・貝塚と共著)
- 12) 基礎地盤の調査, 「最近の基礎工法」の第2章, 土木学会, 30 p., 1962. 8
- 13) 土の「液性限界」の試験法の変遷と問題点, S 15, 11, 5 p., 1963. 11
- 14) 低含水比でしかもトラフィカビリティの悪い粘性土による土工について, 第7回道路会議論文集, 3 p., 1964. 3 (今村と共著)
- 15) 土質試験および地盤調査, 「土質工学ハンドブック」の第3編第10章, 技報堂, 12 p., 1964. 3
- 16) 土質試験法概説, 「土質試験法」の第1章, 土質工学会, 6 p., 1964. 3
- 17) 載荷試験, 「土質調査法」の第7章, 土質工学会, 19 p., 1964. 5
- 18) 新潟地震における工場施設の被害について (土質と基礎に関する震害), S 16, 10, 3 p., 1964. 10
- 19) 高含水比粘性土土工の諸問題, 「土質改良工法」の第5章, 土木学会関西支部, 18 p., 1965. 3
- 20) 関東地方における土質事情, 土と基礎 13, 4, 2 p., 1965. 4
- 21) 原地盤状態再現モールドを用いたグラウティングの基礎的実験, C 2 p., 1965. 5
- 22) 土の工学的分類方法, 「土質工学ハンドブック」の第3章, 技報堂, 12 p., 1965. 10
- 23) 新しい室内ペーン試験機の試作と, それを用いたきわめてやわらかい土のセン断特性の試験結果について, 土質工学会第10回シン

ポジウム, 4 p., 1965. 11 (今村・佐藤・後藤と共著)

土の工学的な分類法を確立するための調査研究⁴⁾²²⁾³⁷⁾³⁸⁾³⁹⁾⁴²⁾⁴⁵⁾⁴⁶⁾を行ない, 具体的な提案をした⁴³⁾。

4. 地盤注入工法の研究 (昭和39年度～)

安定処理工法のうち従来から実施してきた表層土質安定関係の研究成果¹⁾⁶⁾¹⁰⁾を発表するとともに, 39年度ころからは薬液の圧力注入による深部土質安定の研究に重点的にとりくみ, 室内的な基本的実験²⁶⁾と並行して, 千葉実験所に設けた原地盤状態再現モールドを用いたフルスケール試験²¹⁾³⁶⁾を活用し, 新しい薬液による注入工法の開発とこの種工法の問題点の研究²⁸⁾³²⁾³⁵⁾⁴⁰⁾を実施してきた。

5. その他

コルゲートアーチの実験的研究²⁵⁾⁴⁴⁾ (昭和 38～41 年度), 新潟地震の被害の土質工学的考察¹⁸⁾ (昭和39年) などのほか, 土質工学の啓発普及をはかる多くの著述を行なった¹⁰⁾¹²⁾¹⁵⁾¹⁶⁾¹⁷⁾¹⁹⁾²²⁾²⁹⁾³⁰⁾³⁸⁾³⁹⁾⁴⁷⁾。

- 24) 「根岸湾の地盤」, 横浜市埋立事業局, 132 p., 1966. 3 (成瀬と共著)
- 25) コルゲートアーチの支持機構に関する実験的研究, C 2 p., 1966. 5
- 26) 地盤注入用各種グラウトの浸透性および固結性に関する比較実験, C 2 p., 1966. 5 (西村・角谷と共著)
- 27) 根岸湾の地盤構造, S 18, 7, 3 p., 1966. 7 (成瀬と共著)
- 28) 地盤注入用各種グラウトの特性の比較, S 18, 11, 2 p., 1966. 11
- 29) 土工および基礎工, 「電気工学ハンドブック」の 35 冊 3 章, 電気学会, 3 p., 1967. 1
- 30) 「地盤調査の実務」, オーム社, 176 p., 1967. 6 (三木編著)
- 31) 土地の開発と利用にはその質が問題だ, 土木建設 16, 7, 11 p., 1967. 7
- 32) 地盤注入用各種グラウトの注入特性, C 2 p., 1967. 5
- 33) 京葉工業地帯における地盤条件と基礎構造との関連性について, C 2 p., 1967. 5 (八十島と共著)
- 34) 「京葉湾の地盤」, 千葉県葛南開発工事々務所, 210 p., 1967. 8 (成瀬と共著)
- 35) 地盤の透水と強化を考える各種の注入工法と材料, 総合建築 3, 4 p., 1967. 9
- 36) ケミカルグラウトの浸透性と固結性に関するフルスケール試験法, F 2 p., 1967. 11 (今村・佐藤と共著)
- 37) 土の工学的分類法に関する問題点, 道路 No. 321, 12 p., 1967. 11
- 38) 土質調査と土の分類 (改訂道路土工指針の解説), 建設の機械化 No. 213, 6 p., 1967. 11
- 39) 判別分類試験, 「土質調査試験結果の解釈と適用例」の第4章, 土質工学会, 34 p., 1968. 3
- 40) ケミカルグラウトの浸透性に関する新しい問題点, F 4 p., 1968. 6
- 41) 土の判別試験法の自動化, S 20, 8, 7 p., 1968. 8
- 42) 土質用語・記号および土質試験法に関する規格の最近の事情, 土と基礎 16, 8, 4 p., 1968. 8
- 43) 日本の土の工学的分類法について, C 2 p., 1968. 10
- 44) コルゲートアーチの支持機構に関する実験的研究 (その2), C 2 p., 1968. 10 (橋本と共著)
- 45) 土の名前, 建設の機械化 No. 224, 2 p., 1968. 10
- 46) ドイツの「土の工学的分類法」の規格, 土と基礎 16, 11, 11 p., 1968. 11
- 47) 「演習土質工学」, オーム社, 240 p., 1969. 3 (中瀬・福住・持永と共著)

石井研究室 (昭和36年度～)

助教授 石井 聖光
室内音響および騒音・振動

昭和36年3月渡辺要教授の定年退官により石井助教授がその跡を継いでこの研究室が発足し、当時から助手平野興彦(昭和41年までは技官)技官朝生周二が研究に協力している。研究内容は音楽堂、公会堂などオーディトリアムの音響効果に関する研究と、工場、高速道路などからの騒音とその防止に関するものが主であったが、昭和43年度より騒音に関連した振動の伝搬とその防止に関する研究を開始した。これらの研究の中で特に新しい計測法の開発に力をいれている。1965年石井助教授はベルギーで開かれた第5回国際音響学会に出席し、さらに欧州及び米国、カナダの研究所を視察した。

1. 室内音響の模型実験に関する研究¹⁻⁷⁾(昭和36年度～)

まず実験に用いる超音波用のマイクロホン、スピーカなど機器の開発研究から着手し、さらに模型製作用材料の音響特性の研究を行ない、その成果を利用して日生劇場その他のオーディトリウムについて、委託研究により1/10模型を製作して実験を行ない、その形状を決定した。その後模型実験で相似則を満たす障害となる空気による高音の吸収を除く研究を行ない、窒素を媒質とすることによって目的を達しうることをつきとめた。(一部文部省試験研究費)

発表論文

- 1) 石井, 平野: 建築音響の模型実験に用いるマイクロホン UCM-3 型, 生産研究 15, 2, 1963
- 2) 石井, 平野: 建築音響の模型実験に用いるスピーカとマイクロホンの試作, 日本音響学会研究発表会講演論文集 1963. 5
- 3) 石井, 平野, 朝生: 神奈川県立青少年ホールの音響について, 日本音響学会研究発表会講演論文集 1963. 5
- 4) 石井, 平野: 日生劇場の音響について, 生産研究 16, 2, 1964
- 5) 石井, 朝生, 伊藤: 建築音響の模型実験に用いる 1/3 オクターブバンドパスフィルタの試作, 生産研究 17, 7, 1965
- 6) K. ISHII: Acoustique de la Cathedrale Sainte Marie de Tokyo, Techniques Industrielles du Japon 1965

村松研究室 (昭和36年度～)

助教授 村松 貞次郎
生産技術史・建築技術史

当研究室は生産技術史全般に関する歴史的研究を行なうこと、前掲の関野研究室と同様であるが、関野が併任教授後は村松助教授が両研究室の実質的な推進者として今日におよんでいる。従って昭和35年度以前の村松の業績については関野研究室の項で述べられている。

昭和40年6月伊藤鄭爾助手が退職し、代わって同年10月に本多昭一が助手に任官し、建築生産の工業化とくにプリファブリケーションの実際技術と、その技術史的研

2. 都市の交通騒音の特性と建物の防音に関する研究⁸⁻⁹⁾(昭和41年度～)

都市における交通騒音の実体とその伝搬特性について実測と理論的裏付けとを行ない、さらに複雑なものについて模型実験による検討を行なっている。この間騒音レベルの変化を統計的に処理するためにレベル統計器の試作を行なった。(一部本所選定研究費)

3. 工場騒音の伝搬とその防止に関する研究(昭和42年度～)

大型の工場からの騒音の実体調査とその防音に関する模型実験を行ない、経済性を考えた防音工場設計のありかたについて研究を行なっている。

4. 公害の立場からみた振動の計測と伝搬に関する研究(昭和43年度～)

公害の立場からみた地盤の振動の計測法について、振動ピックアップと地盤との関係、振動源からの距離と波形の変化などにつき基礎的な研究を行なっている。(一部本所選定研究費)

5. 日光東照宮本地堂“鳴き竜”復元に関する研究¹⁰⁾
栃木県からの委託研究により模型実験によって復元の指導を行ない、昭和43年6月完成した。

- 7) 石井, 平野: 窒素を媒質とする音響模型実験の研究, 生産研究20, 7, 1968
- 8) 石井, 平野, 朝生, 山口: 道路からの交通騒音の伝搬に関する研究, 生産研究 20, 1, 1968
- 9) K. ISHII: Study on Noise Reduction in the Vehicle of Under Ground Railway by Acoustical Treatment on the Wall of Tunnel, The Report of the 6th International Congress on Acoustics, 1968 F-2-9
- 10) 石井, 平野: 本地堂の“鳴き竜”復元に関する研究, 生産研究17, 4, 1965

究に当たっている。なお法政大学助教授岩下秀男、名城大学助教授伊藤三千雄、日本大学助教授谷川正己、同大学講師関 建世が当研究室の研究嘱託として協力している。

また村松貞次郎は昭和42年6月パリのユネスコ本部で開催された「東西芸術の相互影響に関する国際専門家会議」に日本代表として出席し、また昭和43年9月日本において開催されたユネスコ本部主催の「日本文化研究国際会議」に、建築部門の日本代表として参加した。

1. 日本科学技術史の研究¹⁾²⁾ (昭和33年度～)

村松助教授は、関野研究室以来の日本科学技術史研究の時代的範囲を現在にまでおよぼして、広く日本の技術・産業の史的展望を行ない、これを「Industrial Technology in Japan」という一書にまとめた。

2. 科学技術史の研究³⁾⁴⁾ (昭和34年度～)

村松助教授は昭和42年5月に行なわれた東京大学第31回公開講座に際して、「人間と機械の歴史」と題する講演を行なったが、これは従来の研究成果を集約して古代・中世の自動機械から今日のサイバネティクス理論にいたる技術の発展法則を考究したものである。この講演要旨は後に東京大学出版会から編集・出版された。

3. 日本近代建築技術史の研究⁵⁻⁷⁾ (昭和25年度～)

本研究は関野研究室以来現在におよんで継続され、対象とする年代も従来の明治時代を中心とするものから大正および現代に拡大してきている。日本建築学会が創立80周年記念事業として昭和40年度から編さんを行っている「建築学発達史」に関野教授は委員長として、村松助教授は幹事として中心的な役割を果たし、また当研究室員全員が参加しているのも、このような業績が学界においても認められているからである。この研究に関連して村松助教授および研究室員の発表した著書および論文は多数にのぼっている。(文部省科学試験研究費)

4. 明治建築の研究⁸⁻¹¹⁾ (昭和34年度～)

上記3の研究に伴って村松助教授を中心とする当研究室員一同は、すでに消滅している明治建築の復原的研究を行なうと同時に、全国に現存する明治建築の包括的調査および現状の統計的把握につとめてきた。全国の研究者の協力を得たこの統計的調査の結果は、昭和38年に「建築雑誌」に発表されたが、村松助教授を主査、関研究嘱託を幹事とする第2次調査結果は現在集計中である。

(一部文部省科学試験研究費)

5. 建築およびデザインの東西相互交流¹²⁻¹⁴⁾ (昭和42年度)

近代日本の建築およびデザインは西欧の影響が強いと同時に、向うにも影響を与えている。その相互交流の事実と歴史を研究することは、西欧および日本の文化の今後のあり方を予測する上に重要な意味を持つ。村松助教授は前記のようにユネスコ本部主催の国際会議に参加するとともに、建築・デザイン部門の日本代表報告を作成した。

6. 建築生産のプレハブ化の技術史的研究¹⁵⁾ (昭和40年度～)

本多昭一助手は建築生産の近代化の中心となるプレハブ化の理論およびその歴史について技術史の方法論と、実際技術の調査に基づいて研究を進めている。

発 表 論 文

- 1) 村松：土木技術、「日本科学技術史」所収、朝日新聞社、1962
- 2) 村松：Industrial Technology in Japan—A Historical Review 日立製作所、1968
- 3) 村松：建築学史、建築学大系 37、彰国社、1962
- 4) 村松：人間と機械の歴史、「人間と機械」所収、東大出版会、1967
- 5) 村松、加藤：ウォートルスの経歴について、建論、103、1964
- 6) 村松、加藤：建築技術、日本科学技術史大系、17、日本科学史学会、1964
- 7) 村松：日本建築家山脈、鹿島出版会、1965
- 8) 村松：現代に生きる明治建築、建築雑誌、78、921、1963

- 9) 村松他：現存する明治建築一覧表、建築雑誌、同前
- 10) 村松：日本近代建築史ノート、世界書院、1965
- 11) 村松他：明治建築について、生産研究、20、10、1968
- 12) 村松：日本建築の西欧化と近代化、生産研究、17、2、1965
- 13) 村松：The Course of Modern Japanese Architecture, The Japan Architect, 109、1965
- 14) 村松：Development of Modern Architecture and Design in Japan, 限定配布、1968
- 15) 本多：プレハブ리케이션型という技術の一概念、生産研究、20、7、1968

小林研究室 (昭和38年度～)

助教授 小林 一 輔

土木構造学 (コンクリート)

主として構造用コンクリートの性能向上に関する諸問題について研究を進めている。

昭和33年より昭和40年にいたる約7年間は高炉セメントを使用したコンクリートの諸性状に関する組織的な研究を実施し、その結果に基づいてわが国における高炉セメント使用上の基準を確立した。昭和42年5月、本研究により小林助教授は丸安教授、阪本研究員とともに土木学会より吉田賞を授与された。さらに前記の研究と並行して高張力異形鉄筋の実用化に関する一連の研究を行なった。

昭和36年以降は主に構造用軽量コンクリートに関する研究を進めているが、合成樹脂のコンクリート分野への

利用に関しても積極的に研究を行なっている。昭和40年以来、助手伊藤利治が主として実験を分担している。

1. 高炉セメントコンクリートに関する研究¹⁻³⁾ (昭和33年～昭和40年度)

高炉セメントを用いたコンクリートの諸性状、すなわちフレッシュコンクリートとしての基本的性状、硬化コンクリートの力学的諸性質、強度発現性におよぼす養生条件の影響、容積変化、耐熱性、耐久性等について詳細に検討し、その結果に基づいてこれらの諸性状に関する従来の定説を修正、あるいは立証するとともに、従来不明確であった点を解明して高炉セメントを使用する上での基準を確立した。

2. 高張力異形鉄筋の実用化に関する研究⁴⁻⁶⁾ (昭和34年～昭和40年度)

冷間ねじり加工および成分調整による高張力異形鉄筋について、そのデフォーメーションと付着強度及び疲労特性との関連を明確にするための一連の実験的研究を行なう、高張力異形鉄筋の実用化に関する基礎資料を与えた。

3. 構造用軽量コンクリートに関する研究⁷⁻¹⁴⁾ (昭和36年度～)

人工軽量骨材による高強度軽量コンクリートの諸性状については、いまだに不明確な点が多い。これまでは主として静荷重下における力学的諸性質と、それに影響をおよぼす諸要因について明らかにするとともに、軽量PC部材の工場生産を目的とした高圧蒸気養生の適用による強度促進方法について検討を加えて来た。現在は引続き動的荷重下における力学的性質について研究を進め

ている。

4. 合成樹脂のコンクリート分野への応用に関する研究¹⁵⁻¹⁸⁾ (昭和36年度～)

近年の合成樹脂の著しい性能向上は、その応用範囲をあらゆる分野に拡大しつつあるが、コンクリート分野においてもこれまで考えられなかったような新しい方法手段を生み出す可能性を与えている。「樹脂含浸によるコンクリートの耐水耐食処理方法」は小林助教授が主体となって開発したもので、約200kg/cm²の水圧に対して完全に水密性が保証され、化学的侵食に対する抵抗性が極めて大きく、かつ凍結融解などのきびしい気象作用に対してもほとんど損傷を受けないことなどがその特徴である。

また、現在一般に行なわれている鉄筋の加熱溶接手にかわるものとして合成樹脂による接着継手に関する研究を進めており、すでにその実用化に対する見とおしを得た。

発 表 論 文

- 1) 丸安, 水野, 小林: 高炉セメントの使用方法に関する研究, 土木学会論文集, 65 (別冊3-1), 1959
- 2) 小林: 高炉セメントを使用したコンクリートの性質におよぼす乾燥および湿潤のくり返し作用の影響, 土木学会論文集, 72, 1961
- 3) 丸安, 小林, 阪本: 高炉セメントコンクリートの研究, 生研報告, 15, 4, 1966
- 4) 小林: 高張力異形鉄筋の実験的研究, 土木学会論文集, 89, 1963
- 5) 丸安, 小林, 伊藤: 鉄筋コンクリートばりの重ね継手に関する実験, コンクリートライブラリ第14号「第2回異形鉄筋シンポジウム」土木学会, 1965
- 6) 丸安, 小林, 伊藤, 工藤: 鉄筋コンクリートばりの疲労破壊について, 同上
- 7) 丸安, 小林, 伊藤: 軽量コンクリートの乾燥収縮と耐熱性について, コンクリートライブラリ第10号「構造用軽量骨材シンポジウム」土木学会, 1964
- 8) 小林, 伊藤, 吉山: 膨張頁岩を用いた軽量コンクリートに関する基礎実験, 生産研究, 16, 8, 1964
- 9) 小林, 伊藤, 工藤: 軽量コンクリートの支圧強度, 土木学会第20回年次講演会概要, 1965
- 10) 小林, 伊藤: 人工軽量骨材コンクリートの乾燥状態における圧縮

- 強度, セメントコンクリート, 227, 1966
- 11) 小林, 伊藤: 軽量骨材コンクリートの高圧蒸気養生, 生産研究, 19, 1, 1967
- 12) 小林, 伊藤: 軽量骨材コンクリートの圧縮, 曲げおよび引張強度におよぼす乾燥の影響, 土木学会第21回年次講演会概要, 1967
- 13) 小林, 伊藤, 河原: 人工軽量骨材コンクリートの高圧蒸気養生に関する基礎的研究, 土木学会第22回年次講演会概要, 1968
- 14) 小林: 人工軽量骨材コンクリートについて, 生産研究, 19, 5, 1967
- 15) 丸安, 小林: 合成樹脂のコンクリートへの応用, 生産研究, 15, 11, 1963
- 16) 村田, 小林: Durability and Watertightness of Concrete impregnated with Epoxy Resins, RILEM Symposium: Experimental Research on New Developments brought by Synthetic Resins to Building Techniques, Paris 1967
- 17) 村田, 小林: 樹脂含浸によるコンクリートの耐水耐食処理, セメントコンクリート, 250, 1967
- 18) 小林, 伊藤, 芝田: 合成樹脂接着による鉄筋継手に関する基礎実験, 土木学会第23回年次講演会概要, 1968



共同研究の概要

この10年間、わが国は工業国としての地歩を着実にたかめ、各種工業生産量において第二位あるいは第三位の地位をしめるまでになった。そして今後も工業国としてたつことを一層おしすすめ、国民生活の福祉向上をはかるためには、国産技術の開発を何にもましておこなわなければならない段階に至っている。生産技術研究所は、工学の広い分野にわたって他に類をみない多数の専門家を擁し、必要な際にはいつでも共同研究を開始できる態勢をもって研究に望んでいる。これは、本所の設立以来、生産技術の諸問題について総合的に研究をすすめることを目的としてきたことになうものであり、近時の科学技術の発達がすでに開拓されている学問の分野の境界上に著しいことにも対処し、世界の情勢にたちおくれず、わが国の将来への発展をうながす原動力となるものである。

共同研究による研究者相互の協力は、研究の進展を円滑にし、さらに新しい研究が展開してゆくことに刺激を

与える。具体的には、共同研究は、共同研究班、研究会、委員会等の形でおこなわれている。これは、研究所内のみならず、所外の研究者との共同研究もまた活発におこなわれている。この他、受託研究を引きうける場合に主任担当者の他に、いく人かの分任担当者をきめることができることも、共同研究の一つであるといえよう。さらに特に組織化されていなくとも、研究者どうしの個人的な協力ですすめられている研究も多い。

以下では、本所の教官が主体となって活動している共同研究の概要をのべるとともに、共同研究の一つのあらわれとして、文部省より、特定研究、機関研究（昭和43年度より一般研究とよばれる）、総合研究等の研究費を得た分については、そのリストを掲げる。なお共同研究の芽を一層積極的に育てることを目的として、共同研究計画推進費という費目が、岡本元所長によって計上されるに至ったが、これについては、特別研究の項でのべられる。
(佐藤壽芳記)

観測ロケットの研究

宇宙科学研究を目的とした観測ロケット特別事業は昭和30年より生産技術研究所において発足したが、昭和33年度までに K-6 型ロケットを完成し、上空 60km までの気温、風の観測に成功し、ここに初期第1段階としての観測ロケット研究の山ばを乗り切った。以下昭和34年度より、本特別事業が昭和39年4月新設された宇宙航空研究所に移管されるまでの5ヶ年間の研究経過とその後の宇宙研への協力という形で進められている当生産技術研究所内の本事業に関連したスペース関係の研究状況を概説したい。なおこの間の詳細な記録については昭和35年12月号生産研究“観測ロケット特集号—5年のあゆみ—”および東大宇宙航研報告2巻1号(1966年3月)の“観測ロケット特集号—続5年のあゆみ—”を参照していただきたい。また本研究の共同研究としての技術的成果およびその意義などについては本特集号の別稿に譲ることとする。

昭和34年度より5ヶ年間の本開発研究についての主な

第1表 昭和34~38年度間の主なできごと

昭和34年度	K-8型ロケットの開発、K-7型の飛翔
昭和35年度	K-8型の完成、K-8型による電離層観測、COSPARへの加盟、太平洋岸ロケット発射場調査
昭和36年度	K-9L型の完成、鹿児島宇宙空間観測所(KSC)の決定、L-ロケット計画の進展、ロックオン成功
昭和37年度	K-8L、K-9M型の完成、鹿児島宇宙空間観測所開設、M-ロケット計画の開始
昭和38年度	L-2型の完成、能代地上燃焼試験場(NTC)の開設

アチーブメントは第1表に示すごとく、観測ロケット研究も第2期の時代に入り比較的順調に進展し、現在のLおよび大型M-ロケット研究の基礎を作ったといえよう。すなわちK-6型ロケットに続いて高度200kmを目指すK-8型ロケットの成功、これらの改良型であるK-8L、K-9Mロケットの完成と引き続き、現在宇宙科学観測の中核として最も活躍している中型観測ロケットはすべてこの間に開発されたものである。更に現在引き続いて拡張を行なっている鹿児島宇宙空間観測所の決定および建設が行なわれ、Lロケット発射設備の完成と共にL-2型ロケットの飛翔実験に成功し、その後につながるL-3、L-3H、L-4S、更には科学衛星打上げを目的とするM-ロケット開発の第1歩はすべてこの間に打ち立てられ、これらの成果によって宇宙航空研究所が新設され、本事業も発展的にこの新研究所に移管されることとなった。この間経費関係も第2表に示すごとく順調に延び、昭和36年度からは鹿児島宇宙空間観測所の建設開始と共に施設費がこれに添って加わった。ちなみに昭和43年度の本事業の予算は一般ロケット観測経費、施設経費の外にMロケット開発経費、科学衛星研究経費を含めて約32

第2表 観測ロケット事業の経費の推移(単位:千円)

	33年度	34年度	35年度	36年度	37年度	38年度
一般ロケット観測経費	175,000	80,000	156,599	245,592	311,315	497,945
飛しょう経費等		4,269	10,862	13,605	15,304	30,165
施設関係費				42,253	70,752	138,545
	175,000	84,275	167,461	301,450	397,371	666,65

億円それに国債分 5.3 億円の合計 37.3 億円である。またロケットの飛しょうもこの間飛しょう性能テスト機も含めて道川実験場において 25 機、ロッキーン 1 機および鹿児島宇宙空間観測所において 16 機の合計 42 機の実験が行なわれ、観測ロケットの開発研究、また宇宙科学観測の上においても大きな成果を挙げる事ができた。

共同研究としての組織についても K-6 型ロケットの完成と共にシステム研究の主要性の認識、実験場建設のための研究班新設等により次のような研究分担による組織化が行なわれ、研究の促進が計られた。すなわち全体計画については高木・糸川両教授の担当のもとにロケット関係については糸川教授がシステム計画を、玉木教授が空力関係、森教授が機体構造およびランチャー関係、秋葉助教授がロケット推進を担当することにした。またレーダ、テレメータ、ロケット搭載電子機器およびアンテナ等のスペースエレクトロニクスを高木・斎藤・野村各教授、黒川助教授（現在ベル研究所勤務）と浜崎教授の 3 部電気関係教官が担当すると共にロケット飛しょう時の光学観測には丸安、植村教授等の測量、または高速度カメラの専門家が担当した。一方鹿児島宇宙空間観測所の建設に当っては上記各研究班がその計画に参加したが、実験所全体のシステムについては斎藤教授が、また

土木関係は丸安教授、建築関係は坪井（構造）、勝田（環境、冷暖房）および池辺（計画、設計）の各教授が担当するなど生産技術研究所における広く工学各分野の研究者がそれぞれの専門分野に応じて共同研究に参加した。さらにこの外にも、小型ロケットを大型気球に吊し、上空 20~30km にてロケットを発射するというロッキーン計画については平尾教授が主任として活躍した外、高張力鋼ロケット・チェンバーについては安藤教授が開発研究に当たられたり、ロケット飛しょう計算の電子計算機利用については渡辺教授の協力を求めるなど、研究所内の数多くの共同研究によって上述のごとき成果を産むことができた。さらに以上の大学の研究所としては比較的大規模な特別事業研究を遂行するに際しては、下村業務主任（現在天文台事務長）を初めとする事務担当者が当時の所長、事務長の支援のもとに共同研究班の一環として尽力したことが事業発展上の大きな要素となったことは見のがせない。

昭和 39 年 4 月以降特別事業が新設の宇宙航空研究所に移管されると共に、高木・糸川・玉木・森・野村各教授および秋葉助教授は宇宙研に移られたが、その他の研究者は宇宙研に協力という形で従来どおり各専門分野の開発研究を続けている。

第 1 部

耐震構造学研究センター

名誉教授 坪井善勝, 教授 岡本 舜三
 教授 亘理 厚, 教授 久保慶三郎
 教授 田中 尚, 助教授 田村重四郎
 助教授 柴田 碧, 助教授 佐藤 壽芳
 助教授 川股 重也, 助教授 岡田 恒男
 助教授 高梨 晃一, 講師 吉田 裕
 助手 佐藤 暢彦, 研究員 田治 見宏

当研究所においては、各分野の構造関係の研究室を中心として、耐震問題に関する研究が積極的に進められてきた。その実績の上に、昭和 40 年度から 42 年度にかけて生産施設防災工学、動的材料強弱学、耐震機械構造学の三つの耐震関係の講座が新設された。この時点において各研究室が協力して研究を進めていく体制をつくる必要が認められ、数々の検討を経て共同研究として耐震構造学研究センターが発足した。

昭和 42 年度には計 9 回の会合を持ち、耐震工学上の諸問題に関する研究報告を行なった。また、各研究室の設備調査を実施して研究室間の機器使用の便をはかり、12 月には Bulletin of E. R. S. No. 1 を英文で印刷発行し、国内外の関係研究者に送付した。

昭和 43 年度には、これまで 5 回の会合を持ち、耐震構造上の諸問題について総合的に共同して研究を行なうべ

く、各分野の中心的研究成果について討議を進めた。また、5 月の十勝沖地震に際しては、震害調査団を組織して現地調査を行ない、生産研究 12 月号に小特集としてその結果を報告した。また、12 月に Bulletin of E. R. S. No. 2 を英文で印刷発行した。

土木、建築、機械構造物など対象とする構造物が異なっても、耐震に関する基礎的な問題は共通であり、各専門分野の研究者が共同しなければ解決できない課題も多い。本センターは研究室相互の連絡の場をつくり、研究の促進をはかり、耐震工学の全般的発展に寄与しようとするものである。

マトリックス構造解析

電子計算機の発達に伴い、1950 年代の半ば頃から、有限要素の概念を導入したマトリックス法が材料力学および構造力学の分野における新しい手法としてたい頭してきた。欧米におけるマトリックス法の急速な発展に刺激され、わが国では、昭和 40 年秋に日本鋼構造協会・安全性分科会の中に構造解析小委員会が設けられた。この小委員会は、土木・建築・造船・航空・機械・金属工学などの各領域をいわば横にむすぶ組織として、マトリックス法の研究と普及にあたってきた。このような動きに対処し、わが国における地域ごとの研究の縦の連絡をはかり、さらに国際的な情報交換をはかる目的で、昭和 43 年

度に、助教授川井忠彦を研究担当者として、総合研究(B)「マトリックス有限要素法による構造解析の研究」を申請することとなった。これに対し100万円が交付されたが、本研究所において、この総合研究組織に参加しているのは、教授山田嘉昭、柴田碧、助教授川井忠彦、川股重也の4名である。なお本研究所内には、共同研究

計画推進費により同様の目的をもってマトリックス法による構造解析と最適設計法の研究」を行なう共同研究組織が昭和43年度に認められ、教授岡本舜三を代表者とし、15名の教官が参加している。生産研究、20巻5号(1968)「最近の数値計算特集号」はマトリックス構造解析法に対する内外の強い関心のもとで出版された。

第2部

タンデム圧延機の動特性の研究 (昭和42年度)

教授鈴木弘、助教授井口雅一(工学部) 外学外3人、タンデム圧延機の総合特性、特に動特性を対象として、塑性加工学と制御工学の両面から解析的に研究し、その結果を実際の大型圧延機に適用して、製品の精度向上と歩どまりの向上を計ろうとする研究である。新しい考え方にもとづく制御方式を導いて成果をあげつつある。

高速ロールフォーミングの研究 (昭和42年度)

教授鈴木弘、助教授木内学、教授曾田範宗(宇宙研)、外学外者多数

ロールフォーミングの成形速度を画期的に高速化する研究であって、ロールフォーミング作業の塑性加工学的研究とロールフォーミング機の諸特性の研究の両面から研究を進めている。

塑性加工研究会

塑性加工技術は機械工学と金属工学との中間に位する境界領域の工学であるので、両専門の連絡を緊密にし、また研究機関にある研究者と生産現場の技術者との協力を目的とする研究会として、昭和27年に創設された。昭和40年に社団法人日本塑性加工学会に改組されたので、研究会の名称は廃されたが、創立以来鈴木教授がその育成発展に尽力して来たので、学会になった現在も本部が生研内に置かれていて、日本の塑性工学研究の中心に生研が場所を提供している。

高速自動車の研究

機関研究費 (37~39年)、総合研究費 (41~42年)

教授平尾 収、亘理 厚、石原智男、大島康次郎、水町長生、松永正久、森 政弘、柴田 碧、植村恒義、高橋幸伯、助教授佐藤壽芳、棚沢一郎、川井忠彦ほか

自動車が高速で走行する場合の振動、騒音、安定性等の問題を人間との関連において解明するためのシミュレータ等の開発

自動車の試験台による走行性能の研究

申請研究 (38~40年)

教授平尾 収、亘理 厚、石原智男、大島康次郎
人間自動車系のシミュレーターとしての自動車試験台

による人間—自動車系の特性の研究

人間機械系として自動車の安全に関する研究
選定研究 (41年)

教授平尾 収、現東工大教授森 政弘

閉ループ制御系としての人間—自動車系の高速安定性
向上のための操舵系の特性改善による予防安全

内燃機関の出力修正に関する研究

機械学会 (40年6月~43年5月)

教授平尾 収ほか

環境要素の変化による内燃機関出力の変化算定のための修正係数を求める実用的試験方法をきめるための研究

人間—機械系研究会 機械学会 (43年10月)

教授平尾 収ほか

入力から出力までの人間の特性と人間が扱う機械の特性の整合という立場からの人間—機械系の特性と安全の問題

動力性能研究委員会 自動車技術会 (34年)

教授平尾 収ほか

自動車用原動機の性能特にその排出ガスの無害化に関連する基礎並びに応用、また新しい計測機器の開発

走行試験法委員会 自動車技術会 (33年~39年)

教授平尾 収ほか

自動車の性能解析に必要な資料を得るための試験法の開発とそれに必要な計測機器の開発

交通安全対策評価委員会 自動車技術会 (42年4月)

教授亘理 厚ほか、第一分科会教授平尾 収ほか

自動車事故の科学的実態調査の手法ならびにその解析法の開発を行なうとともに安全施策の科学的評価法の確立

無人自動車部会 自動車技術会 (40年)

教授平尾 収ほか

人間—自動車系の特性解明のための自動操縦の研究であって、人間はいかにして自動車を運転するのかということをも求め運転ロボットに必要な特性を明らかにする。

非正常確率過程に関する研究

教授 亘理 厚・助教授 柴田 碧

助教授 佐藤 壽芳

大型機械構造物の耐震設計に関する研究のため応答理

論に関する研究を佐藤が中心となって行なっていた。昭和38年より地震応答理論の一部として本研究課題をとりあげることとした。その後、非定常不規則振動問題は機械工学の広い分野にわたって見いだされることを知った。そのような不規則振動の性質を調べて解析することを計画し、昭和40・41の両年、科学試験研究費を得て工学部藤井教授、井口・斎藤・葉山助教授らと実施した。これにより機械系の非定常不規則振動には、いわゆる従来の厳密な意味での確率過程論に含まれないものがあることが見いだされたほか、減衰の早い不規則振動データの解析法なども検討された。この間亘理は自動車懸架装置の動特性推定を非定常性の強いデータから解析する方法を、佐藤は地震波のパワースペクトラムの時間的变化を研究した。柴田は昭和41年および43年の日米合同確率過程の工学への応用セミナーを中心に前述の厳密には確率過程論の外にある不規則振動について研究した。またこれらを通じて個々の標本としてのゆらぎについても検討した。

佐藤他：生産研究 Vol. 17, No. 12, (昭40.12)

佐藤：第18回応力連合講演会論文抄録集, (昭43.11)

柴田他：機学会論文集, Vol. 35, No. 272 (昭44.4) 印刷中

大型機械構造物の耐震に関する研究

教授 亘理 厚・助教授 柴田 碧
助教授 佐藤 壽芳

本研究は昭和33年にコールドホール改良型原子炉の耐震設計が問題となり、その検討会に亘理・柴田が参加したことがきっかけとなって開始された。具体例について検討して行くと、機器・配管系とよばれる機械構造物は耐震設計において、従来から土木・建築の分野で行なわれているものと著しく異なる点があるのが、明らかとなって来た。すなわち、その動特性、期待される機能の維持、許容応力値などいずれも新たに研究せねばならぬ点が多く見いだされた。そこで表記題目による共同研究を、工学部吉沢・藤井両教授の参加を得て、科学試験研究費により昭和35・36の両年実施し、配管系の動力学的特性の基礎理論と模型実験法を確立した。その後昭和37・38の両年に日本機械学会が科学技術庁より研究委託を受けた際に参加し、設計用プログラムの開発・その実証のための現地実験などを行なった。なお、このような研究は昭和41・42年にも躯体振動について参加している。この間昭和38年に佐藤が加わり、応答理論の研究も合せすめ次の共同研究の課題を見いだすことができた。また新潟、十勝沖両地震に際しては工場の被災状況につき現地調査を実施した。この間の活動は次の文献に要約されている。

柴田他：機学会論文集, Vol. 29, No. 200 (昭37.5) p. 783.

Watarai and others: Proc. of Semi-International Symp. JSME;

(1967.9) p. 215.

佐藤：生研報告, Vol. 15, No. 1, 1965-11.

ラジアルガスタービンの研究

1. 研究組織 日本機械学会研究協力委員会 ラジアルガスタービン研究分科会

東大生研、工学部、慶応大学、早稲田大学が研究担当者となり、ガスタービン関係の民間20会社の代表者により研究委員会を組織し、ガスタービンの性能におよぼす諸元の影響、翼車の工作法、軸受を含む翼車軸系の振動の各分野について共同研究を行なった。生研より水町教授、遠藤助手、吉田技官、鉢嶺技官が参加した。

2. 予算 総額 1,050 万円

(内生研担当分 338万円)

3. 期間 昭和35年3月～38年3月

4. 研究の目的 生産技術研究所が担当した分野は、ラジアルガスタービンの性能におよぼす諸元の影響を明らかにすることである。

5. 経過と成果 三菱重工業横浜造船所において実験用ラジアルタービンを製作し、幾何学的形状の異なる多数のノズルおよび動翼について実験を行ない、タービン内の流体の挙動を明らかにし、ノズルおよび動翼の空気力学的特性を求め、高性能ノズルおよび動翼の設計法を明らかにした。

ラジアルガスタービンの研究

1. 研究費 昭和33年度 60万円 (文部省科学研究費)

昭和34年度 55万円 (文部省科学研究費)

2. 研究期間 昭和33年4月～35年3月

3. 研究組織

代表者 教授 水町長生

分担者 教授 橋 藤雄・教授 平尾 収

教授 石原智男

4. 目的 生研における従来のラジアルガスタービンに関する研究成果をもとにして、高性能ラジアルガスタービンを試作し、その特性を検討し、広く自動車用原動機としてラジアルガスタービンを用いる場合の諸問題を研究し、また自動車用機関用排気タービンとしてのラジアルタービンを試作し、ターボ過給機用排気タービンとしての諸問題を研究し、ラジアルガスタービンの実用化をはからんとするものである。

7. 経過と成果 1段遠心圧縮機と1段ラジアルタービンを構成要素とする研究用小形ガスタービン (出力60馬力、回転数 42,000rpm、ガス温度 650°C) を試作し、性能実験を行ない、また小形ラジアル排気タービン (1段遠心ブロウ、圧力比1.8、流量 90r/sec) を試作し、性

能実験を行ない、何れも非常に優秀な性能を示し、ラジアルタービンの実用化に対して大きな寄与をした。

電子顕微鏡の応用研究

教授 松永正久、浅原照三、野崎 弘、加藤正夫、
中村亦夫、河添邦太郎 助教授 本間禎一、西川精一、
石田洋一ほか

生研における電子顕微鏡写真および電子回折写真の撮影を伴う研究は電子顕微鏡室が協力している。設置してある電顕は JEM 5 Y 型を主体としている。最近10年間に於いてここで行なわれた共同研究または現在進行中のもののうち主要なものを下記に列挙する。

1. 金属および合金の研究 合金とくに銅合金の析出硬化機構の研究 (西川)、結晶粒界の微細構造 (石田)、クリープ強度の転位論的研究 (石田)、Al 合金の強化機構 (加藤)、鉄のひげ結晶およびそのクリープ (雀部・石

田)

2. 酸化物 銅の針状酸化物の成長 (本間)、酸化チタンの物性 (野崎)、微粉研摩剤とくに $\gamma\text{-Al}_2\text{O}_3$ (松永)

3. その他の無機化合物 吸着剤および触媒担体 (福田義・河添)、カーボンブラックのゴム・プラスチックへの分散 (松永)、二硫化モリブデンの二重回折および転位 (松永)

4. 表面処理 光沢メッキの機構 (松永)、ABS 樹脂への無電解メッキ (松永)、ニッケルメッキの透過像 (西川)、金属への有機被膜 (浅原)、鋼のリン酸処理被膜 (松永)、シリコンの気相研摩 (野崎)

5. 潤滑および軸受 極圧添加剤と金属との反応 (松永)、軸受合金およびその摩耗 (松永)

6. 機械研摩 Beilby 層 (松永)、砥粒の切れ刃 (竹中・松永)、ガラスの研摩機構 (松永)

なお詳細は括弧内の研究室の項を参照されたい。

第 3 部

超高圧大電力システムの回路現象ならびに信頼度に関する研究

研究代表者 東京大学教授 藤高周平
東北大 教授 麻生忠雄・横浜国立大教授 中西邦雄
東京大助教授 河村達雄・同 助教授 芹沢康夫
同 関根泰次・名古屋大 教授 宮地 巖
同 河野照哉・同 助教授 鬼頭幸生
早稲田大教授 埴野一郎・京 都 大 教授 林 重憲
成蹊大 教授 福田節雄・大 阪 大 教授 山村 豊
同 助教授 豊田淳一

電力需要の増大に伴ってわが国においても40万ボルト以上の超高圧送電を実施し、その安定な運用が要望されている。この目的のためには超高圧大電力システムにおける回路現象ならびに信頼度向上対策についての研究を推進させることが肝要である。本研究は文部省科学研究費総合研究の補助を受けて組織され、昭和37年度より39年度までは超高圧システムの回路現象に関する基礎的研究、昭和40年度より42年度まではシステムの信頼度評価およびその向上対策に対して技術的解決をはかることを目標にして緊密な連絡を保って研究の促進に当った。いくつかの問題点について研究が進められ、頻りに研究会を開催して討論を重ねて取りまとめを行ない、昭和42年度にその完結をはかった。

高分解能マルチチャンネル波高分析器に関する研究 (昭和36年度試験研究)

教授 森脇 義雄・教授 加藤 正夫
助教授 河村 達雄・助手 佐藤 乙丸
三輪 博秀 (神戸工業KK)

磁心記憶装置を用いたパルス波高分析器の性能を向上し、計数率の増大および計数損率の低下をはかるため、パルス分配方式および待ち合せ方式について理論的ならびに実験的研究を行なった。パルス分配方式によれば、A-D 変換器を2組用いて、計数率は約2倍に増大し、計数損率は $1/2 \sim 1/10$ 以下に減少し、不感時間を $1/3 \sim 1/20$ 以下に短縮したのと同様の効果があることが明らかになった。また待ち合せ方式では2組の待ち合せ回路を付加することにより、計数損率は $1/2 \sim 1/20$ 以下に減少した。

ミリマイクロ秒パルス回路の研究 (昭和37年度機関研究B)

教授 森脇 義雄・教授 加藤 正夫
教授 富永 五郎・教授 野村 民也
助教授 河村 達雄

ヒューレット・パッカード社製サンプリングオシロスコープを購入して、クロック周波数 50 MHz 程度の超高速で動作するトンネル・ダイオード・スイッチ回路を開発し、また15マイクロ秒程度で動作する逐次比較型 A-D 変換器について基礎実験を行なった。サンプリングオシロスコープはその後トンネル・ダイオード・スイッチ回路を用いた微小時間測定回路その他のミリマイクロ秒パルス回路の研究開発にも有効に使用されている。

不感時間の短い遅延線記憶式多チャンネル波高分析器に関する研究 (昭和38・39年度試験研究)

教授 森脇 義雄・教授 加藤 正夫
教授 尾上 守夫・助教授 河村 達雄
助教授 高羽 禎雄・助手 佐藤 乙丸
三輪 博秀 (神戸工業KK)

高価な磁心記憶装置の代わりに安価な遅延線記憶装置を用い、しかも不感時間が短い多チャンネル波高分析器を開発した。この方式では n 本の遅延線を並列に用いて、これに全チャンネルの計数値を分割して記憶させることにより、不感時間を $1/n$ に短縮することができた。さらに遅延線を NRZ 方式 (非帰零式) で用いることにより、RZ 方式 (帰零式) で用いる場合に比して、記憶密度を約 2 倍に増大させ、一層不感時間を短くすることができた。

記憶容量が大きく、しかもアクセスタイムの短い遅延線記憶装置およびその応用に関する研究 (昭和40・41年度試験研究)

教授 森脇 義雄・教授 加藤 正夫
教授 渡辺 勝・助教授 高羽 禎雄
助手 佐藤 乙丸・三輪 博秀 (神戸工業KK)

遅延線記憶装置の記憶容量はその遅延時間に比例するから、多チャンネル波高分析器にこれを用いるとき、チャンネル数および 1 チャンネル当たりの記憶容量を大きくしようとすると、不感時間が長くなるという欠点があった。この相反する要求を満足させるために、遅延時間の短い遅延線を一次記憶装置として、1 チャンネル当たり 1~3 ビットを記憶させ、これを遅延時間の長い主記憶装置に順次転送、加算する多段遅延線記憶装置を考案し、これを波高分析器に用いるときの同期方式、表示方式その他の諸問題を解決した。これにより、従来の単一遅延線記憶方式を用いるものに比して、不感時間を 1 けた程度短縮することができ、磁心記憶装置を用いるものと同程度の性能を有する波高分析器を安価につくることができるようになった。

機能単位に基づく集積化パルス回路の最適構成法に関する研究 (昭和43年度試験研究)

教授 森脇 義雄・教授 安達 芳夫
助教授 高羽 禎雄・助教授 高木 幹雄

アナログ量の収集、A-D 変換、一時記憶などを行なうための各種の回路を集積回路化するにあたって、これらの回路を基礎的かつ一般的な機能単位、たとえば緩衝増幅回路、線形スイッチ回路、振幅比較回路などによって構成する手法を開発するとともに、これらの機能単位を集積化するに適した形式の回路について、電子計算機

による回路解析ならびに個別素子を用いた模擬実験により、集積回路としての基礎設計を行なうことを目的とする。この目的を達成するための実験に必要な多目的パルス発生器を購入し、上述の機能単位の組み合わせにより、標準化、多重化ゲート回路、A-D 変換回路、パルス伸長回路などのパルス回路の構成法、MOS 形 FET を用いて集積化するための条件などについて、実験的ならびに理論的の検討を進めている。

レーザー電磁回路素子の開発研究

昭和38年度東洋レーヨン研究助成金 (970 万円) 受領と共に 3 部斎藤教授を主任とし、3 部尾上・浜崎両教授、藤井助教授、それに応用光学の 1 部小瀬助教授が参加する共同研究班を作り、昭和42年度まで 4 年間継続し、レーザーをエレクトロニクス分野に応用する際の基本的電磁回路素子の開発研究を行なってきた。なおこの間電々公社通信研究所からの委託研究“光通信の基礎的研究”および“光高周波技術の研究”に対する研究費の一部も本研究の推進に大きな原動力となった。

まず最もエレクトロニクスへの応用が適当であると考えられる Ne-He レーザ (6328\AA) に対する精密減衰器、廻転型精密可変位相計、アイソレータおよびサーキュレータ、高感度広帯域光検波進行波増幅管、広帯域光検波増倍管、広帯域光変調装置、PM-AM 変換装置等を試作し、すでにそのいくつかは実用装置として各方面に広く使用されている。実にこれらの基本素子を基準として、超音波によるレーザー光の変調、レーザー光伝送装置の試作が進められ、千葉実験場内の 100m トンネル実験設備内で伝送実験が行なわれた。

なお昭和43年度からは文部省科学研究費の特定研究として再出発し、現在赤外 CO_2 レーザ (10.6μ) に対するレーザー電磁回路素子の開発が進められている。

アナログ情報処理用の素子としての超音波遅延回路に関する研究 (昭和38年度 機関研究 (B))

共同研究組織

遅延回路の研究	教授 尾上守夫
温度係数の少いガラスの研究	“ 今岡 稔
パルス遅延測定回路	助教授 河村達雄

従来超音波遅延回路はデジタル記憶装置に使われているものが多かった。最近、遅延饋還による信号対雑音比の改善、相関計などアナログ情報処理の用途に広帯域でかつ動的範囲の広い遅延回路が求められるようになった。本研究はそのような遅延回路の開発を目的としたもので、とくに測定系の確立に重点をおいた。その結果広い周波数範囲にわたって遅延回路の特性はもちろん、変換子の変換特性、遅延媒質の減衰定数および温度係数の測定が可能になった。

高結合セラミック振動子を用いた回路部品の研究
(昭和39~40年度 試験研究)

共同研究組織

高結合セラミック振動子およびジャイレータ

教授 尾上守夫

高結合セラミック材料の安定化 " 今岡 稔

高結合セラミックの VHF 特性 " 浜崎襄二

高結合セラミック振動子の環境試験

助教授 山口楠雄

高結合セラミック変換子を用いた超音波遅延回路

助手 山田博章

圧電セラミック材料の進歩はめざましいものがあり、電気機械結合係数で70%に及ぶものがでてい、しかしこのように電気系と機械系との結合が高い場合の取り扱いは従来十分に究明されていないので本研究はこの点を明らかにし、高結合材料の特質を充分生かした回路部品を開発することを目的とした。その結果高結合振動子の新しい測定法、エネルギーとじこめモードを使った高周波セラミック・フィルタ、低挿入損失・広帯域のセラミック・ガラス超音波遅延回路などが得られた。

情報の統計的検出および処理方式に関する開発研究
(昭和42年度より発足 生研共同研究)

共同研究組織

教授 尾上 守夫・教授 森脇 義雄

" 斎藤 成文・" 渡辺 勝

" 安達 芳夫・" 浜崎 襄二

助教授 河村 達雄・助教授 山口 楠雄

" 高羽 禎雄・" 安田 靖彦

" 藤井 陽一・" 高木 幹雄

教授 野村 民也・" 水町 守志(宇宙研)

研究員 吉田 裕一

符号理論、信号理論、伝送理論、方式理論、などの広い範囲の研究者が情報の統計的検出および処理方式の観点から共同討議を重ねている。

超音波を応用した新しい機能的回路素子に関する研究
(昭和41~43年度 機関研究 (A))

共同研究組織

超音波回路素子 教授 尾上守夫

超音波回路素子周辺回路 " 森脇義雄

超音波回路素子用媒質材料 " 今岡 稔

超音波とレーザ光との相互作用 " 浜崎襄二

超音波回路素子を利用するパルス回路

助教授 高羽禎雄

超音波回路素子を用いた適応通信方式

助教授 高木幹雄

回路部品の最近の動向は集積化に代表されるような超小型化・機能化・バッチプロセスによる量産化などにあるが、その際最も困難な問題は高Qのインダクタンスの実現である。その結果、周波数領域においては選択度の良いフィルタ、時間領域においては良質な遅延回路もしくは位相補償回路は、現在の技術では集積化が困難である。本研究は固体中の超音波の共振もしくは伝播を利用することによってこの問題を解決することを目的としている。その結果各種の多重モードフィルタ、エレクトロメカニカル分波器、特殊な超音波遅延回路、遅延回路による伝送路のひずみ補償などについて成果が得られた。

グラフィック・ディスプレイによる情報伝達の高効率化に関する研究 (昭和43~ 一般研究)

組織: 助教授 山口楠雄, 助教授 高木幹雄, 教授 渡辺勝, 講師 藤田長子などによる。

予算: 昭和43年度を初年度とする一般研究Bを中心とする。

情報処理機械-人間系において、直視図形を媒介とした高能率の情報伝達を行なうための基礎的事項および方式について研究を行なうことを目的としている。

本研究は昭和41年頃から基礎的事項の検討として始まり回路的な検討を主として行ない、その結果簡単な実験装置を作製した。昭和43年度から一般研究Bにより装置の増強および測定機器の整備を行ない現在研究を継続中である。

電気談話会

電気、電子関係の研究発表会であって3部全員の参加の下に毎週木曜午前1~2篇の発表が行なわれている。その内容は平均20頁の孔版印刷の予稿として各所に配布され、巻を重ねること18巻通計500篇に及んでいる。

第4部

交流ポーラログラフィの工業分析への応用
(昭和36~37年度)

高橋武雄, 所内2名所外4名 文部省科学試験研究費

当研究室で試作研究を行なった交流ブリッジ型自記式ポーラログラムを用い、ニッケル、インジウム、銅の交流ポーラログラムに見られる極小波について研究、さらに数種支持塩中におけるニッケルの溶存状態について検

討し、炭酸水素カリウム支持塩中の銅、鉛の還元波からその銅の溶存組成について従来の誤りを指摘した。またマンニット共存下の多量の鉄中の鉛の定量を行なった。

海藻の化学的完全利用に関する研究 (昭和37~38年度)

高橋武雄, 所外 5 名 文部省科学試験研究費

アルギン酸工業, 寒天工業においてその製造工程, 副産物の利用法, 製品の用途拡大などに関し水産化学者との緊密なる連絡の下に基礎的研究を行なうことを主眼とする。アルギン酸およびその塩類の金属イオンに対する選択的イオン交換反応に関し研究を行ない, その原因を追求した。

高炉の総合自動化に関する基礎的研究

教授 (委員長) 江上一郎, 沢井善三郎, 一色貞文
(故) 雀部高雄, 加藤正夫, 館 充

教授 河添邦太郎, 森 政弘

講師 中根千富

研究担当 吾妻 潔, 五弓勇雄, 松下幸雄 (各工学
部教授)

現行製鉄体系の一つの重要な柱である高炉の限界をきわめることは, この体系の完成という意味だけでなく, これに代るべき将来の体系の展望という意味でも, 特別に重要な意義をもっている。この課題の具体化である高炉の総合自動化の研究のうち基礎的な部分を, わが国のほとんど唯一のものともいえる当所の試験溶鋳炉によって, 所内各部の教官の協力のもとに行なうのが本研究の目的である。この目的のため, 昭和37年試験溶鋳炉による研究と運営をはかるため試験溶鋳炉委員会が設けられ, またその下に自動化専門委員会がつくられて今日に及んでいる。

この研究は (1) 手動操作部分の機械化とその自動制御, (2) 計測手段の改善と開発, (3) 炉の特性の調査と数式モデルの開発, (4) データ処理の自動化などの諸側面を含んでいるが, 全体としては当初 (1), (2) を主としてこれに (3) の一部を平行させ, 暫時 (3), (4) を平行させる方向をめざしてきた。この結果たとえば原料の秤量装入系統と送風系統の自動化はほぼ完了し, 溶融生成物の処理を除いて (1) は終わったといえる。(2) についてはガス分析の連続化, 炉内圧の連続測定, コークス水分の連続測定などに成功して大きな前進をみた結果, (3) に関係する試験溶鋳炉の特性, とくに送風量や送風成分に関するそれをかなり明瞭にすることができた。しかし炉内で進行する諸プロセスを解明するために必要な諸データの測定は, まだ試みの域をでないものが多く, したがってモデルの開発も今後に残された課題である。他方計測手段の進歩につれて (4) の問題がすでに日程にのぼってき

ており, 現在は (2), (3), (4) を平行して進めつつある段階である。

試験溶鋳炉の稼動にあたっては, 当初から溶鋳炉運転費の交付を受けているが, この不足を補うという意味だけでなく, この研究が究極的には商業高炉の技術の本質的進歩とつながるべきものであるという意味で, 日本鉄鋼協会に設けられている試験高炉委員会を介して, 鉄鋼一貫メーカー各社の物心両面にわたる援助を受けている。上記 (1), (2) に関連する大型設備は主として申請研究費によるものである。

なお試験溶鋳炉の稼動にあたっては, 全国各大学の大学院および学部学生, 民間各社の技術者の参加を求めている。教育ないし再教育の一端をもになっている。

染色加工プロセスの基礎的研究

教授 浅原照三・助教授 早野茂夫, 所外 20 名
文部省科学研究費 (総合研究)

昭和42年度

目的: 本研究は染色加工に関する研究者のみならず, 物理化学, 界面化学, 油脂化学その他の研究分野の研究者の協力を得て, 専門的立場から染色加工プロセスの関連分野の基礎的研究を行なうとともに, その緊密な連係のもとに境界領域の空隙を埋めることにより, より高い立場から染色加工の諸問題を解明することを目的とする。

経過・成果: 次の4つの面から研究を行なった。1) 基礎理論では染料繊維間の結合力, 結合機構および繊維中・溶液中, 活性ミセル中における染料状態などをモデル物質の使用と, 分光学的, 物理化学的手段により研究した, 2) 加工条件と染色効果ではキャリアと繊維の相互作用染料分子の会合度と染色効果, 繊維の構造変化と染色性について, 3) 前処理・仕上げでは加工性に関する基礎的資料が得られた。4) 染色加工プロセスの化学工学では, 流動中の繊維集合体における染料の移動および繊維集合体のぬれ挙動を調べ化学工学的基礎理論を進展させた。またポリエステル分散染料擦染における過熱蒸気処理を行なう条件について研究した。

染料の染着状態が染色物の性質に及ぼす影響の総合的研究

教授 浅原照三・助教授 早野茂夫, 所外 18 名
文部省科学研究費 (総合研究)

昭和40~41年度

目的: 各種染料の会合, 金属イオン, 界面活性剤との錯体形成による物性を明らかにするとともに, 繊維高分子と染料との間の結合の本質を解明し, 最も効果的な染色および堅牢度特性を得るための染色法を総合的に追求する。

成果: 染料の会合状態について透膜過法, 吸収スペク

トル、ポーラログラフィ、界面張力などから重要な基礎的資料を得た。また染料の染着状態に関しては、染料繊維間の結合力の本質を赤外スペクトル、蒸気圧などから明らかにするとともに、染浴および繊維上の金属イオン、界面活性剤と染料との錯体の生成と染色における役割につき検討した。さらに染着状態と各種堅ろう度、染布の後処理の効果、新しい染色法の開発などについて検討した。

新染色法の研究

教授 浅原照三, 所外 11 名 文部省科学研究費

(総合研究) 昭和36~37年度

目的: 難染性繊維の染色, 染色時間の短縮, 染色の連続化, 染色物の質的向上を計るため在来の方法にとらわれない新しい染色法の開発を目的とする。

経過・成果: 合成繊維の溶剤染色および乾熱染色法, サーマゾル染色, 不溶化カチオン染料のパッド染色法, エマルジョン染色法, 水素二相染色法, 荷電変換法による合繊の染色, 不溶化酸性染料による染色などに関して基礎的ならびに応用的知見を得た。

新合成繊維のキャリアおよび高温染色に関する研究

教授 浅原照三, 所外 11 名 文部省科学研究費

(総合研究) 昭和34~35年度

目的: ポリエステル・ポリアクリロニトリル等の難染性新合成繊維の主要染色法であるキャリア染色法, 高温染色法に着目し, 基礎的諸条件が染色性, 染色効果に及ぼす影響を詳細に検討することを目的とする。

経過・成果: 各研究分担者はそれぞれ所属機関において研究を実施するとともに, 業界関係者を支えた中間発表討論会等で研究用試料の共同分配, 類縁研究間の連絡などもきわめて円滑に進行した。その結果, 問題の焦点になっているポリエステル繊維のキャリアおよび高温染色に関し, 多くの基礎的かつ具体的知見が得られ, 主題に対する一般的考察の手がかりをつかむことができた。

有機電解反応の製造工程における中間体の研究

教授 浅原照三・助教 早野茂夫・本多健一・妹尾学

文部省科学研究費 (一般研究B) 昭和43年度

目的: 有機電極反応の中間生成物を, 種々の方法により研究しその生成機構を明らかにする。

経過・成果: 非水溶媒中における有機化合物の電極反応の解析およびリビングポリマ生成に関する動力学的解析を行なった。

ニトロパラフィンの合成に関する研究 (昭和34年度)

教授浅原照三, 他 2 名

n-ブタンを原料とし, 濃硝酸による気相ニトロ化を行ない, ニトロパラフィン (ニトロメタン, ニトロエタン, 1-ニトロプロパン, 2-ニトロプロパン, 1-ニトロブタンおよび2-ニトロプロパン) の製造を行なった。反応管としてはガラス製コイル管, U字管を用い, 充てん物の存否および過酸化触媒, 酸素触媒などの影響をも研究した。なおガスクロマトグラフによるニトロプロパンの定量分析を行ない, 良好な結果を得ている (文部省試験研究)。

テロメリゼーションに関する研究 (昭和34~35年度)

教授 浅原 照三・名誉教授 岡次郎

名誉教授 高橋武雄・名誉教授 福田義民

名誉教授 祖父江寛・教授 山本 寛

教授 山辺 武郎・教授 武藤 義一

教授 加藤 正夫・助教 西川 精一

教授 大井光四郎

高圧連続流動式反応装置を用いてエチレンと四塩化炭素のテロメリゼーションを行ない, 高圧下におけるミキサーの運転状態, リアクタ中の流動およびセパレータの分離能力, エチレンおよび四塩化炭素の純度, エチレンと四塩化炭素との混合モル比, 反応開始剤の濃度, 反応圧力, 反応温度, および時間, 四塩化炭素の変化率, 反応生成物であるテトラクロルアルカンの分布などに関し, 工業化を前提とした検討を行なった (文部省機関研究)。

高分子合成用としての ω -アミノカルボン酸の製造 (昭和36年度)

教授 浅原 照三・名誉教授 高橋 武雄

教授 山辺 武郎, 他 2 名

$\alpha, \alpha, \alpha, \omega$ -テトラクロルアルカン (テロマ) の硫酸触媒による連続加水分解を行なって, ω -クロルカルボン酸を製造し, さらに炭素数 7, 9 の ω -クロルカルボン酸の連続式アンモノリシスについて研究している。また ω -クロルカルボン酸のアンモノリシスの際に生成する塩化アンモンと ω -アミノカルボン酸の分離をイオン交換膜によって連続的に行なう方法についても検討している (文部省試験研究)。

染料の分散度と染色効果に関する基礎ならびに応用研究 (昭和38~39年度)

教授 浅原 照三, 他所外17名

各種合成繊維の染色に用いられる分散染料の分散状態, あるいは分散度は染色物の染色効果を左右する重要な要因となる。分散浴における染料の分散度, 分散状態を光散乱法, 電子スペクトル, 電気泳動法などによる測定値を手がかりとして研究し, あわせて染料分散剤の化

学構造と分散能,あるいは染料分子との相互作用を研究した.また染料の分散度と染色性との関係およびセロファン染色物,ポリエステル系繊維染色物,ポリオレフィン染色物などにおける染着状態を研究した(文部省総合研究).

国内産油脂資源の食用高度利用に関する研究(昭和38~39年度)

教授 浅原 照三,他所外8名

食用固型油脂の製造には,原料から原料油,原料から硬化油,配合油から製品の製造と各種の工程があり,製品の品質向上を図るため研究委員会をつくって各工程の問題点を抽出し,民間,大学,国立の機関が協同して,その解決を期したものである.

本研究は原料油および硬化油の物性,微量成分,安定性の解明に主眼をおいた(農林漁業試験研究費).

テロメル化反応の反応機構および速度論的研究(昭和40~42年度)

教授 浅原 照三・教授 山辺 武郎
教授 中村 亦夫・助教授 後藤 信行
助教授 妹尾 学

テロメル化反応は高分子物質の中間体を生成する反応としてきわめて重要であるが,生成物の重合度分布のコントロールを行なうことが困難なため,工業的利用が遅れている.本研究はこの問題を解決するため,種々の開始剤,連鎖移動剤,および添加剤を用いて反応をイオンの,ラジカル的に進行させ,反応機構および反応の動力学を明らかにし,これにより反応の規制を行なった(文部省機関研究).

アクリロニトリルの電解量化的反応(昭和42~43年度)

教授 浅原 照三・助教授 早野 茂夫
助教授 妹尾 学・助手(特別研究員) 篠塚則子
技官 佐藤 和子

本反応の生成物であるアジポニトリルは,合成繊維ならびに合成樹脂原料として有用であるので,本法の経済性が保証されるとすれば,これは工業上高い価値を持つことになる.反応の基礎的問題を明らかにするために電解条件の検討ばかりでなく,物理化学的ならびに分光学的方法によって原料ならびに反応の広範な研究を行なった(文部省総合研究).

油脂を用いた食品の酸化防止に関する研究(昭和42~43年度)

教授 浅原照三,他所外5名

最近の食品工業において,油脂を用いた食品の生産の伸びが著しい.しかし,この種食品は酸化,変敗を受け

やすい欠点があり,酸化,変質を受けると有害物質を生じて食品としての価値を失なう.したがって,これら食品の酸化防止法を確立し,品質を安定化することは国民衛生の立場からも重要であり,かつ緊急を要するものである.この問題については現在までも色々研究されているが,変質の機構が油脂の酸化機構だけでは説明しえず,また食品ごとに変質の機構が異なり複雑難解であるため,主たる努力が酸化の機構および酸化の理化学的判定法の研究に注がれていて,防止法にまで手が及んでいない.そのため民間,大学,国立の機関が協同して,これら食品の酸化防止の機構を基礎的に解明して,これに基づく防止法を緊急に確立しようとするものである.

研究は酸化防止の機構の解明,薬品を用いない酸化防止法.天然抗酸化性物質の開発,包装材料の改良による酸化防止効果の4項目について実施した(農林水産業特別試験研究費).

電極反応を利用する樹脂被覆鋼板の試作(昭和43年度)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学

助教授 棚沢 一郎・助手(特別研究員) 白石振作

従来の電着塗装法は,ポリマを合成し,それを電気泳動によって金属表面に付着させ膜を作らせる方法である.電極開始による重合反応を行なえば,モノマから出発して重合と皮膜形成を同時に行なうことにより,この行程を一段階短縮することができる.銅板を陰極とし,陽極に炭素極を用いて,アクリロニトリル,メチルメタクリレート,スチレン等を銅板上に電解重合させ被膜を形成させた.これを熱処理することによって,はっ水性の良好な被膜を得た(文部省申請研究).

脂肪酸より高級アルコールの合成(昭和37~39年度)

教授 浅原照三,他2名

脂肪酸を原料とする高級アルコールの合成法として,過酸(peracid)を中間過程とする製法を研究した.すなわち50~60%過酸化水素を用いて脂肪酸を過酸とし,ベンゼン溶剤中で加圧下加熱分解することにより高収率で高級アルコールの合成に成功した.この際における反応機構をガスクロマトグラフ,ポーラログラフなどの方法を用いて詳細に検討した.また合成装置材料の耐食性反応収率に及ぼす影響などについても研究を進めた(文部省申請研究).

アイソトープ発電機(I.P.G.)研究会

昭和40年に第4部加藤正夫教授を中心に,アイソトープ発電に関する共同研究グループが作られ,まず文献を調査することから出発した.昭和41年度および42年度には文部省の総合研究費も受けて,数電気出力のアイソト

ープ発電器の設計データをまとめる一方、以下の研究を行なった。

鉛テルル熱電素子の製造に関する研究、 ^{90}Sr をタイタネートの化学形で用いる場合の化学処理方法と汚染程度に関するトレーサ実験、 ^{90}Sr の放射線しゃへいに関する研究、熱電子変換方式の検討、熱伝達および安全性に関する研究などである。

特に鉛テルル合金の製造に関しては、ホットプレス法によって均一に不純物を分布させる方式を開発中である。

放射性同位元素研究委員会

昭和27年、谷安正教授が委員長として加藤正夫助教授が幹事として発足し、所内の各分野の教官の協力を得て、放射性同位元素の工業利用をわが国ではじめて組織的にとりあげてきた。昭和34年谷教授停年退職後は加藤現委員長が中心となって研究を進めてきた。

この間、新講座「放射性同位元素工学」が設けられ(昭和36年)、また麻布移転に伴って約50坪の放射性同位元素実験室が新営された。同時に測定機器をはじめ諸設備も整い、各種の実験が一層行ないやすくなり、昭和39年には第1回の所内講習会を行った。

主な研究として、放射性同位元素の水理学、高分子化学、小型溶鉱炉、イオン交換操作や金属表面処理、潤滑油、金属の腐食、工場内の流れなどへの応用をはじめ、単チャンネルおよび多チャンネル波高分析器、表面材料による線の散乱、鉄鉱石の還元機構、イオン交換膜透過機構、環式物質の放射線効果、メスバウア効果の合金学への応用、活性炭吸着法による放射性廃棄物の処理、移動層における固体粒子のフローパタン測定、アイソトープ発電器などに関する研究が行なわれた。

なお、詳細については、各教官の業績の欄を参照されたい。

電気化学計測法の基礎および応用化の研究 (昭和39～41年度)

教授 武藤義一・助教授 早野茂夫、所外 17 名
文部省科学研究費 (総合研究)

電気化学測定法の進展を目標にし、基礎理論とそれに基づく測定法の開発、さらに新しい測定法による分析化学・電気化学的利用を進展させようとするものである。

研究は各研究者相互の連絡を密に行ない、学会において総合的に討論を行なった。その結果高周波ポーラ

ログラフィ、オッシロポーラログラフィ固体電極、定電位クロメトリー、錯塩の電気化学等の基礎的理論および測定法の発展的研究が行なわれ、昭和41年9月の京都における国際ポーラログラフィシンポジウムで数々の成果を発表し討論を行なった。

鋼材の水素脆性に関する研究

研究組織

- 1) 鋼材の水素脆性に関する材料学的研究
東大生研 助教授 西川 精一
- 2) 水素脆性測定法の材料力学的研究
東大生研 教授 大井光四郎
- 3) 鋼材中えの侵入水素量の定量と水素脆性の電気冶金的研究
東大工学部 教授 久松 敬弘
- 4) 各種メッキ技術と水素脆性の検討
三恵技研工業(株) 社長 長谷川 昇

研究経過の概要

この研究は主として湿式メッキによる鋼材の脆化を材料、試験方法、電気冶金の基礎現象、実際メッキ技術の面より検討することを目的とし、奨励会受託研究費、生研選定研究費、昭和40～41年度文部省試験研究費により行なわれたものである。ピアノ線の捻回試験、SK-5 ばね板の坐屈押曲げ試験、SUP 棒材および SK-5 板材の切欠き試験片による遅れ破壊試験などの方法で、各種のメッキを施した試料についてその脆化量の評価検討が行なわれた。その結果電解による侵入水素の律速過程、水素脆性の変形速度依存性、ベーキングによる脆化回復の律速過程、メッキ法による脆化の差異などについて多くの知見が得られた。現在も主として板の坐屈押曲げ法により各種の研究が続けられている。

電解的に発生する遊離基を用いる重合反応の研究 (昭和40年度)

助教授 早野茂夫・浅原照三、所外 1 名
文部省科学研究費 (試験研究)

電極反応により生成する遊離基が重反応を開始するための条件を明らかにし、電解による重合反応の方法の確立、その有機合成反応、高分子生成反応への応用を図ることを目的とする。

まず予備実験の結果を基として電解重合反応の反応装置を確立し、プタジエン、アクリロニトリルなどの重合を行なわせて反応生成物を同定するとともに、生成する遊離基の濃度寿命と重合反応との関係を追求した。

第 5 部

都市および生産施設の公害対策

わが国経済の高度成長に伴う都市の過密化と無計画な拡大が、生産施設の大規模、密集化をもたらし、さらにこれに交通機関、発電設備などによる公害が加わって現在では都市公害は放置できない状態に高まってきた。

生産技術研究所では昭和39年末から当時の所長岡本教授のすすめもあり、全所的な「公害問題懇談会」を開くこととなり、第5部星野教授が世話役となり、所内の会合を企画するとともに東大社会科学研究所有泉所長、潮見教授らとはかつて、交互に共同で会合を持つ計画をすすめた。

数回の所内の準備会合の後、第1回の社研、生研合同懇談会は昭和40.4.19に開かれ、国民生活の擁護、向上と生産施設の能率保持の両面のバランスを考えながら、生産面からの技術的対策によって、生活面の犠牲を最少限に食いとめる方策や、その責任の所在や補償の原則などを論議し、公共的立場を重視する社会意識の向上や、都市計画的な縮小効果を発揮する方策を推進し、生産性と経済性に過大な負担をかけることなくできるだけよい生活環境を良好に得るための方策について共同研究をすすめることとした。

生研側は藤高、星野、菊地、岡本、星埜、雀部、浅原、丸安、勝田、平尾、武藤、北川、山口、早野、石井の諸氏。

社研側は有泉、内田、加藤、氏原、潮見、高柳、渡辺、大石、安良城、柴垣、藤田、山田、堀部、保木本の諸氏がこれに関係されることとなった。

第2回以後も公害の因子の分類や、大気汚染、水質汚濁などの問題をとりあげ、染剤、排ガスの影響や、工場、建設現場、航空基地、高速道路などの騒音対策、電波障害、廃土の地すべり問題、発電所の脱硫などについて資料を提出し、検討を加えた。これに対し社研側から規制や補償の問題で、種々な公害源の排出基準や許容値が定められれば参考になるとの発言があった。

42年以後は各部単位でそれぞれのテーマについて公害対策の共同研究をすすめることになった。

交通流の観測方法と結果の解析に関する研究 (昭和37~38年度)

教授 星埜 和・八十島義之助・伊吹山四郎・埜克郎・井上広胤 文部省科学研究費

当時わが国における交通流の観測結果は非常に乏しく、観測方法も十分に確立されていなかった。本研究においては、写真による交通流観測の方法論を検討するこ

とを主な目的とし、35mm連続撮影、航空写真、16mmメモーション撮影などによる交通流解析を試みた。その結果、交差点、高速道路、街路などにおける交通現象に関する資料が多く蓄積され、また方法論としても写真観測の有効性、精度、限界などについての検討が行なわれ、今日の写真観測技術の基礎的な資料を提供した。

街路交通の制御手法の研究 (昭和40~41年度)

教授 星埜 和・井上広胤・高田 弘・助教授 越正毅 文部省科学研究費

街路交通のボトルネックとなっている平面交差点に着目し、平面交差点の信号制御方法と幾何構造について研究を行なった。信号制御については特に電子計算機による面制御の新しい手法を開発し、東京都心部の面制御システムでの制御理論の基を作った。幾何構造に関しては制御手法との関連において設計する方法に重点を置き、その成果は新しい道路幾何構造要綱の中に生かされている。

アイマークレコーダーの応用による交通工学の基礎的研究 (昭和42~43年度)

星埜 和・鈴木忠義・越 正毅・中村良夫 文部省科学研究費

運転者の注視点記録することによって、道路および交通制御施設の最適な設計、配置などを求めることを目的としている。道路標識の設計と視認性との関連、道路の線形と運転者の注視点との関係、景観と道路配置との関係、交差点構造と運転者の注視点との関係などについて基礎的な資料を得た。

道路交通流の特性およびその制御に関する研究

道路交通の研究はその性質上公共機関との共同研究として行なわれることが多い。本研究室においても、建設省、公団、警察、他大学などと共同して、交通容量、交通現象、交通制御などに関連した多くの課題を研究している。

鎌倉大仏の保存修理についての調査研究 (昭和34~36年度)

昭和34年2月1日から、36年7月31日までの間、関野克教授は、鎌倉大仏の保存修理委員会の委員長として、必要な調査研究を総括し、その基礎の上に立って保存修理計画をたて、かつ、保存修理を実施した。すなわち丸安隆和教授(生研)による写実測とその図化、表面積の算出、河角広教授(地震研究所)、武藤清教授および浜

田稔教授(工学部)による免震および耐震構造の立案, 仲威雄教授(工学部)によるスタッド・ウェルディングおよび低温溶接の実験, 浜田稔教授による強化プラスチックの補強材としての応用, 荒木広氏(元住友金属株式会社重役), 香取正彦氏(鑄金家)による鑄造技術と材質の研究, 登石健二技官(東京国立文化財研究所保存科学部)によるCo60を用いた γ 線透視撮影等広汎な科学技術の調査研究が実施された。また委員会は報告書を作成した(高徳院国宝銅像陣弥陀如来坐像修理報告書, 昭和26年7月)。本調査研究に要した経費は文化財保護委員会の補助金を含む経費でまかなわれた。

放射性炭素年代測定(昭和35年度)

本学理学部が中心となって, 放射性炭素年代測定について, 昭和35年度以降引きつづいて, 文部省科学研究費の機関研究等で, 測定装置を本郷構内に設けて, 測定器の調整と予備的測定を実施してきた。昭和42年2月21日評議会の決定をもって, 本学の公式の委員会として, 「東京大学放射性炭素年代測定装置委員会」がその後を受けて, 本格的な測定を開始し今日に及んでいる。関野克教授は, 当初から研究協力者として参加し, また委員として特に放射性炭素編年のため, 出所と実年代の明瞭な資料の採取を, 文化財関係の建造物並びに遺跡に求め, これまでに, 中尊寺金色堂の小屋内の束木と漆塗板壁の下地の麻布, ついで平城宮跡出土の年号の明らかな木簡と一緒に出土した檜皮片と細い枝の木炭を提供した。

河道形態に関する研究

この研究は, 昭和30年ごろから, 井口教授が木下良作氏(自由学園最高学部研究員)と共同して継続的に行なっている。研究のための経費は, それぞれが文部省科学研究費補助金など公的な性格のものから得ている。この研究は, 沖積河川の河道の形態およびその形態の形成の過程について, 最も基礎的な事実を追求することを目的として行なわれている。この研究の成果は, いろいろな形で発表されている。また, この研究によって明らかにされた考えが, 最近では河道に対する種々な工作の計画のために応用される機運が生まれつつある。

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

この研究は, 文部省科学研究費補助金における研究種目の特定研究の課題水文学に應ずるもので, 井口教授を代表者として, 13の研究機関の22名の研究者によって, 同補助金を受けて, 昭和42年度から継続して実施されている。水の取得, 供給および配分に関して学術上の問題が次第に複雑な様相を呈しているが, 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諸要素の間の関係についてより深い理解に達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, いろいろな面からこの問題を解明するための研究活動を行なっている。

海岸堤防体内部空洞発見機および空洞充填機の試作研究

三木助教授を主任研究者として昭和36・37の両年度に実施した建設技術研究補助金による共同研究で, 建設機械化協会の組織を用いて所外15名の委員の共同で実施した。

越波などによる表面浸蝕に抵抗するためにその全外面を舗装した海岸堤防では, 地盤沈下, 堤体圧密, あるいは潮の干満などに起因する内部洗掘のために空洞が生じ, これが高潮時などの外圧による堤防破壊の大きな原因となる。したがってこれを防止するためにはまず舗装版上から簡易に内部空洞を発見し, ついでその空洞の充填を効果的に行なわねばならない。

空洞の所在発見と容積測定のためには, 振動法や空気圧減衰測定法の利用が考えられたが, 実用性に乏しいことが判明したので, 結局充填のためにも要求される舗装版の強力な携帯型削孔機の試作を考え, ビットに回転とともに振動を与えて強力に削孔する新しい実用機を開発した。

また空洞充填のためにはなるべく廉価な材料を用いたので, 起泡剤を活用して砂質土に流動性を与え, 細い孔からでも注入できる施工法を考えて実用化の見通しをたてた。

関東ロームを材料とした盛土の研究

三木助教授を研究代表者とし, 第5部土木関係の星埜・丸安・久保教授, および小林助教授が担当した文部省科学試験研究費による共同研究で, 昭和40・41の両年度にわたって実施した。

関東地方に広く分布する火山灰質粘性土の関東ロームは, 地山ではしっかりした力学的性質をもつが, 掘削して盛土などに使用すると, これを用いて成形された土層は大きな圧縮性を示すようになり, その機械化施工に際してはトラフィカビリティが問題となるなど, 各種の不都合を生ずる。

これらの問題を各自の研究分野から共同して解明するための研究組織を考え, 三木は土を乱さないままで塊状に切り取って運搬する施工法を考え, 星埜は特種な力学的挙動を示す関東ロームの強度特性を究明し, 丸安は赤外線航空写真測量などの利用で特種土である関東ロームの分布を求める方法を研究した。また久保・小林はそれぞれこのような高圧縮性盛土を横断して施工される鋼製およびコンクリート製カルバートの, 設計・施工上の問

題点についての解明を行なった。

近代日本建築学発達史の研究 (昭和38年度)

日本建築学会は創立50周年記念事業の一環として、わが国における近代建築の学術・技術・芸術の発達に関する資料を調査収集するとともに、これらの資料を中心にして発展の過程を記録にとどめて、後世への学術的記録としてこれを発刊することを計画し、昭和38年「近代日本建築学発達史委員会」を学会内に設置した。関野克教授が委員長に、村松助教授が幹事に指名された。

この事業は・構造・材料・施工・建築経済・防災・都市計画・建築計画・環境工学・建築論・建築史学・建築教育職能の12分科会に分かれて昭和44年3月出版を目標に進行しているが、それぞれの資料の調査収集そのものが、高度な歴史的研究能力と膨大な数の研究者を必要とし、しかもその間に密接な研究上の連絡を要求するものである。実質は日本建築学会を中核とする共同研究となっている。なおこの研究および調査収集経費は日本建築学会より支出されている。

明治建築の調査と研究 (昭和37年度)

昭和37年12月、日本建築学会歴史・意匠委員会の歴史部会長関野克教授は、全国の関係研究者約40名に委嘱して「明治建築小委員会」を設置した。この委員会の目的および事業は、明治建築の調査基準の作成・保存のための資料の収集と整備・現存明治建築の調査とリストの作成、などを主とするものであったが、このためには当然全国の研究者の共同研究が必要で、ただちに研究が開始された。村松助教授はこの小委員会に当初から幹事として参画し、さらに昭和41年1月から主査として研究を統括してきた。また関建世・伊藤三千雄両研究嘱託は幹事としてこれを助けた。共同研究は全国各地に現存する明治建築の実態調査および関連資料の研究を中心に行なわれ、その全国的見地からの評価も、密接な連絡のもとに

参考文献

壁式構造の構造耐力の検討に関する研究：壁式プレキャスト鉄筋コンクリート造構法に関する研究、調査研究報告集、12、日本住宅公団、

なされつつある。

昭和42年5月財団法人明治村から日本建築学会に対して、明治建築研究振興のために寄付金が提供され、この使用が本小委員会に一任された。また昭和43年4月文化財保護委員会事務局長より日本建築学会に対して、現存する明治洋風建築一覧表作成に関する協力方の要請があり、本小委員会がこれに当ることになった。このため上記研究費を主として用いて現存する明治洋風建築の調査・研究およびその評価が現在行なわれており、44年初めには一応リストが完成する予定である。

壁式構造に関する研究

公営アパートの主力である壁式鉄筋コンクリート構造およびプレキャスト壁式構造の高層化にともなう設計法の確立と耐震性の検討を行なうことを目的として、昭和38年度および40年度、日本住宅公団の研究依頼により坪井善勝教授を主査とする研究委員会が設けられた。実施された研究項目と分担研究者は次のとおりである。

- 1) 弾性解析および極限解析
教授 田中 尚・助教授 川股重也(生研)
- 2) 光弾性実験およびモワレ法弾性実験
松井源吾(早大)・川股重也(生研)
- 3) 中・小型構面模型による破壊実験
研究嘱託 末永保美(横浜国大)
- 4) 大型構面模型(準実大)による破壊実験
富井政英・佐治泰治(九大)
- 5) 接合部の破壊実験 研究嘱託 矢代秀雄(日大)
黒正清治(東京工大)
- 6) 実大立体構造の破壊実験 建築研究所
- 7) 振動理論による解析および地震時の砂地盤耐力に関する実験 研究員 田治見宏(日大)

以上の研究の成果により、壁式構造のすぐれた耐震性が再確認されて高層化実施への裏付けが得られ、また設計に際しての解析上の問題点が明らかになった。

昭和42年

昭和34年度

代表者 研究課題

機関研究

1 浅原 照三 合成高分子用新興原料の合成

試験研究

- 1 大島康次郎 高速油圧サーボに関する研究
- 2 山田 嘉昭 液圧式薄板試験機の試作研究
- 3 水町 長生 ラジアルガスタービンの研究
- 4 藤高 周平 急しゅん波頭インパルスの発生とその測定装置
- 5 野村 民也 電子管式アナログコンピュータの自動プログラミング方式の実用化並びにその応用に関する研究
- 6 高木 昇 進行波型パラメトリック増幅器の試作、低雑音マイクロ波真空管の性能向上を目的とする電子

ビーム雑音測定装置の試作

- 7 丸安 隆和 赤外線航空写真を利用した photoge-ology の研究
- 8 星 堃 和 構造物基礎の沈下算定に関する研究
- 9 金森 九郎 炉頂ガス圧力を高くした高炉操業に関する基礎的研究
- 10 岡 宗次郎 自動イオン交換分析装置の試作と応用
- 11 永井 芳男 新インダンスレン染料の合成(ジクロル、アンストラジンキノンの合成)
- 12 高橋 武雄 アルギン酸のイオン交換作用とその工業的応用の研究
- 13 菊池 眞一 光化学反応を利用するスーパーインポーズ法の

研究

総合研究

- 1 竹中 規雄 鏡面仕上の研究
2 永井 芳男 疎水性合成繊維用染料の合成(とその染着様式)の研究

昭和35年度

機関研究

- 2 浅原 照三 合成高分子用新興原料の合成
3 山本 寛 原子炉廃ガスおよび使用核燃料からの有用核分裂物質の工学的分離法に関する基礎的研究
4 高木 昇 超遠距離無線通信の利用度拡大を目的とする信号対雑音化の向上の手段を含む情報処理に関する研究

試験研究

- 14 久保田 広 レスポンス関数の実用化の研究
15 松永 正久 表面放出型電子顕微鏡
16 大島康次郎 高速油圧サーボに関する研究
17 亘理 厚 大型機械構造物耐震に関する研究
18 安達 芳夫 高周波トランジスタの品質改善に関する研究
19 野村 民也 電子管式アナログ・コンピュータの自動プログラミング方式の実用化並びにその応用に関する研究
20 沢井善三郎 巻取り機制御の実用化に関する研究
21 斎藤 成文 ミリメートル波伝送回路の姿態解析器の試作研究
22 丸安 隆和 赤外線航空写真による photogelogy に関する研究
23 坪井 善勝 プレカストコンクリート構造接合部耐力に関する研究
24 金森 九郎 炉頂ガス圧力を高くした高炉操業に関する基礎的研究
25 高橋 武雄 交流ポーラログラフの工業分析への応用
26 永井 芳男 ジフェニル・アントラセンの合成とその利用
27 菊池 眞一 光化学反応を利用する映画タイトル打技法の研究
28 岡 宗次郎 自動イオン交換分析装置の試作と応用

総合研究

- 3 松永 正久 研削液の研究
4 菊池 眞一 電子写真の性能表示に関する総合的研究
5 永井 芳男 疎水性合成セニ用染料とその染着様式の研究

昭和36年度

機関研究

- 5 高木 昇 超遠距離無線通信の利用度拡大を目的とする信号対雑音比の向上の手段を含む情報処理に関する研究
6 野崎 弘 新方式 (Disproportionation) によるアルミニウム製造法の工学的基礎研究
7 今岡 稔 新しいガラスの研究
8 山本 寛 原子炉廃ガスおよび使用済核燃料からの有用核分裂生成物の工学的分離法に関する基礎的研究

試験研究

- 29 久保田 広 レスポンス関数の実用化の研究
30 松永 正久 表面放出型電子顕微鏡の試作
31 亘理 厚 大型機械構造物の耐震に関する研究
32 田宮 真 波浪計の試作研究
33 斎藤 成文 ミリメートル波伝送回路の姿態解析器の試作研究
34 森脇 義雄 高分解能マルチ・チャンネル波高分析器に関する研究
35 沢井善三郎 巻取り機制御の実用化に関する研究
36 高橋 武雄 交流ポーラログラフの工業分析への応用
37 永井 芳男 ノリベンズ・ジャクリドンの新合成
38 浅原 照三 高分子合成原料用としての W-アミノカルボン酸の製造

総合研究

- 6 松永 正久 研削液の研究
7 岡本 舜三 岩盤基礎の安定に関する力学的研究
8 池辺 陽 建築部品量産化に関する研究特に建築要素機能の標準化について
9 菊池 眞一 電子写真の性能表示に関する総合的研究
10 永井 芳男 有機化合物の品位検定と混在成分の探究に関する研究

昭和37年度

機関研究

- 9 平尾 収 高速自動車の研究
10 加藤 正夫 放射化トレーサ法および放射化分析による金属の腐蝕の研究
11 河添邦太郎 Spouted bed 型反応装置の RI 利用による装置学的研究
12 森脇 義雄 ミリマイクロ秒パルス回路の研究
13 池辺 陽 建築部品の耐久性に関する研究
14 高木 昇 超遠距離無線通信の利用度拡大を目的とする信号対雑音比向上の手段を含む情報処理方式の開発に関する研究
15 野崎 弘 新方式 (Disproportionation) によるアルミニウム製造法の工業的基礎研究

試験研究

- 39 加藤 正夫 水中ガンマ線検出器の性能向上に関する研究
40 竹中 規雄 工作機械の光学的回転精度測定法の研究
41 山田 嘉昭 超高速型加工試験機の試作研究
42 斎藤 成文 光電陰極を用いたレーザ用検波増幅管の試作研究
43 田宮 真 波浪計の試作研究
44 星埜 和 交通流の観測方法及と結果の解析に関する研究
45 永井 芳男 トリベンズ、ジアクリトンの新合成 (キナクリドン)
46 山本 寛 ウラン濃縮用ガス拡散膜の試作研究
47 菊池 眞一 低照度高感度乾板の研究
48 山辺 武郎 イオン交換膜の透過性に関する研究
49 高橋 武雄 海藻の化学的完全利用に関する研究

総合研究

- 11 玉木 章夫 超高層飛行の空気力学
12 藤高 周平 超高压電力システムの回路現象に関する基礎的研究
13 高木 昇 高性能テレメータ技術の開発に関する研究
14 岡本 舜三 岩盤基礎の安定に関する力学的研究
15 池辺 陽 建築部品量産化に関する研究、特に建築要素機能の標準化について

昭和38年度

機関研究

- 16 久保田 広 レーザ電磁光学系の研究
17 尾上 守夫 アナログ情報処理用素子としての超音波遅延回路に関する研究
18 平尾 収 高速自動車の研究
19 加藤 正夫 放射化トレーサ法および放射化分析による金属の腐食の研究
20 野崎 弘 新方式 (Disproportionation) によるアルミニウム製造法の工業的基礎研究

試験研究

- 50 加藤 正夫 水中ガンマ線検出器の性能向上に関する研究
51 竹中 規雄 工作機械の光学的回転精度測定法の研究
52 森脇 義雄 不感時間の短い遅延線記憶式多チャンネル波高分析器に関する研究
53 斎藤 成文 光電陰極を用いたレーザ用検波増幅管の試作研究
54 岡本 舜三 土ダムの地震時挙動の観測ならびに研究
55 丸安 隆和 航空写真によるわが国地すべり地形の統計的研究
56 星埜 和 交通流の観測方法及と結果の解析に関する研究

- 57 雀部 高雄 特殊還元装置による鉄鉱石の還元速度に関する研究
 58 永井 芳男 染料の分子中における第3級ブチル基の効果 (ポリプロピレン用染料)
 59 山本 寛 ウラン濃縮用ガス拡散膜の試作研究
 60 菊池 眞一 低照度高感度乾板の研究
 61 山辺 武郎 イオン交換膜の透過性に関する研究

総合研究

- 16 玉木 章夫 超高層飛行の空気力学
 17 藤高 周平 超高压大電力系統の回路現象に関する基礎的研究
 18 高木 昇 高性能無線テレメータ技術の開発に関する研究
 19 久保慶三郎 強く張力をかけたロープを主体にした構造の研究
 20 勝田 高司 工場生産による建築構成材に関する研究, 特に構成材組立接合部の諸特性について

機関研究

- 21 菊池 眞一 光化学反応を初期過程とする高分子化合物の合成および応用に関する研究
 22 鈴木 弘 大型圧延機の近代化に関する基礎研究
 23 中村 亦夫 高分子材料のレオロジとその分子構造の関係
 24 久保田 広 レーザ電磁光学系の研究
 25 平尾 収 高速自動車の研究
 26 加藤 正夫 放射化トレーサ法および放射化分析による金属の腐食の研究

試験研究

- 62 大島康次郎 微小位置決めサーボ機構に関する研究
 63 森脇 義雄 不感時間の短い遅延線記憶式多チャンネル波高分析器に関する研究
 64 尾上 守夫 高結合セラミック振動子を用いた回路部品の研究
 65 岡本 舜三 土ダムの地震時挙動の観測ならびに研究
 66 石井 聖光 建築音響の模型実験に関する研究
 67 雀部 高雄 特殊還元装置による鉄鉱石の還元速度に関する研究
 68 江上 一郎 金属ホウ化物の製造と焼結に関する研究
 69 永井 芳男 アゾ化合物における脱アミノ反応に関する研究
 70 浅原 照三 脂環族シクロプロパン誘導体の開発研究
 71 武藤 義一 エレクトログラフ分析法の実用化
 72 河添邦太郎 吸着塔の動特性に関する研究

総合研究

- 21 藤高 周平 超高压大電力系統の回路現象に関する基礎的研究
 22 久保慶三郎 強く張力をかけたロープを主体とした構造の研究
 23 坪井 善勝 組合せ応力による鉄筋コンクリート構造の破壊に関する研究
 24 浅原 照三 染料の分散度と染色効果に関する基礎ならびに応用研究

特定研究

- 1 丸安 隆和 大都市の災害対策 (大都市における災害の発生機構とその対策に関する基礎的研究)

昭和40年度

機関研究

- 27 菊池 眞一 光化学反応を初期過程とする高分子化合物の合成および応用に関する研究
 28 鈴木 弘 大型圧延機の近代化に関する基礎研究
 29 浅原 照三 テロメル化反応の反応機構および速度論的研究
 30 浜崎 襄二 結晶体を基盤とした高性能マイクロ波電磁回路の研究
 31 久保田 広 レーザ電磁光学系の研究

試験研究

- 73 亘理 厚 機械系における不規則振動源の調査解析
 74 大島康次郎 微小位置決めサーボ機構に関する研究

- 75 森脇 義雄 記憶容量が大きく、しかもアクセスタイムの短い遅延線記憶装置、およびその応用に関する研究

- 76 尾上 守夫 高結合セラミック振動子を用いた回路部品の研究

- 77 星埜 和 街路交通の制御手法の研究

- 78 三木五三郎 関東ロームを材料とした盛土の研究

- 79 坪井 善勝 模型実験による大スパン構造の研究

- 80 江上 一郎 金属ホウ化物の製造と焼結に関する研究

- 81 西川 精一 鋼材の水素脆性に関する研究

- 82 今岡 稔 ガラスの分相現象の利用

- 83 河添邦太郎 吸着塔の動特性に関する研究

- 84 早野 茂夫 電解的に発生する遊離基を用いる重合反応の研究

- 85 武藤 義一 エレクトログラフ分析法の実用化

総合研究

- 25 藤高 周平 大電力系統の信頼度に関する研究

- 26 岡本 舜三 地下構造物に作用する地震力に関する研究

特定研究

- 2 丸安 隆和 大都市の災害対策 (大都市における災害の発生機構とその対策に関する基礎的研究)

昭和41年度

機関研究

- 32 鈴木 弘 大型圧延機の近代化に関する研究
 33 菊池 眞一 光化学反応を初期過程とする高分子化合物の合成および応用に関する研究

- 34 浅原 照三 テロメル化反応機構および速度論的研究

- 35 尾上 守夫 超音波を利用した新しい機能的回路素子に関する研究

- 36 浜崎 襄二 結晶体を基盤とした高性能マイクロ波電磁回路の研究

- 37 山辺 武郎 高分子材料の熱的性質の研究

試験研究

- 86 亘理 厚 機械系における不規則振動源の調査解析
 87 森脇 義雄 記憶容量が大きく、しかもアクセス・タイムの短い遅延線記憶装置およびその応用に関する研究

- 88 三木五三郎 関東ロームを材料とした盛土の研究

- 89 井口 昌平 河道変遷に関する研究

- 90 星埜 和 街路交通の制御手法の研究

- 91 丸安 隆和 土木構造物の設計および作図の自動化に関する研究

- 92 田中 尚 鋼構造仕口の力学的挙動に関する研究

- 93 西川 精一 鋼材の水素脆性に関する研究

総合研究

- 27 加藤 正夫 アイソトープをエネルギー源とした電池の開発研究

- 28 平尾 収 高速自動車の研究

- 29 藤高 周平 大電力系統の信頼度に関する研究

- 30 岡本 舜三 地下構造物に作用する地震力に関する研究

特定研究 (1)

- 3 浅原 照三 合成洗剤による用廃水汚染の処理対策

昭和42年度

機関研究

- 38 柴田 碧 マトリックス法による複雑な3次元構造体の静的、動的挙動の解析と結果の自動設計法への応用についての研究

- 39 浅原 照三 テロメル化反応の反応機構および速度論的研究

- 40 尾上 守夫 超音波を応用した新しい機能的回路素子に関する研究

試験研究

- 94 斎藤 成文 レーザ光伝搬の試験装置の試作研究

- 95 岡本 舜三 長大つり橋の橋脚の地震時ロッキングに関する

- 研究
- 96 田中 尚 鋼構造仕口の力学的挙動に関する研究
 - 97 原 善四郎 金属粉の瞬間抵抗焼結の機構
 - 98 菊池 眞一 カラー電子写真方式の基礎的研究
 - 99 河添邦太朗 逆移動層型固液接触装置の試験的研究
- 総合研究
- 31 加藤 正夫 アイソトープをエネルギー源とした電池の開発研究
 - 32 平尾 収 高速自動車の研究
 - 33 松永 正久 微小切削の研究
 - 34 藤高 周平 大電力システムの信頼度に関する研究
 - 35 星 莖 和 アイマークレコーダの応用による交通工学の基礎的研究
- 特定研究 (1)
- 4 井口 昌平 首都圏周辺における水収支に影響する諸要因の研究
- 特定研究 (2)
- 5 丸安 隆和 水文学における航空写真の導入に関する研究
- 昭和43年度
- 一般研究 (B)
- 1 山口 楠雄 グラフィック・ディスプレイによる機械一人間系の情報伝達の高効率化に関する研究
 - 2 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
- 一般研究 (継続)
- 13 尾上 守夫 超音波を応用した新しい機能的回路素子に関する研究

- 試験研究
- 100 大井光四郎 圧延機用大容量精密荷重計の試作研究
 - 101 森脇 義雄 機能単位に基づく、集積化パルス回路の最適構成法に関する研究
 - 102 沢井善三郎 パルスサーボおよび2相サーボの計量への応用に関する研究
 - 103 河村 達雄 急しゅん波衝撃電圧測定 of 精度向上に関する研究
 - 104 岡本 舜三 最大つり橋の橋脚の地震時ロッキングに関する研究
 - 105 石井 聖光 広域にわたる騒音の伝搬性状に関する研究
 - 106 菊池 眞一 カラー電子写真方式の基礎的研究
 - 107 山辺 武郎 ゼオライトの応用研究
- 総合研究 (A)
- 36 亘理 厚 切削機構の動力学的研究
 - 37 星 莖 和 アイマークレコーダの応用による交通工学の基礎的研究
- 総合研究 (B)
- 38 川井 忠彦 マトリックス有限要素法による構造解析の研究
- 特定研究 (1)
- 6 井口 昌平 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
 - 7 小倉 磐夫 コヒーレント光学の研究
- 特定研究 (2)
- 8 丸安 隆和 水文学における航空写真の導入に関する研究
 - 9 斎藤 成文 光通信用基本素子の開発

次 号 予 告 (6 月 号)

研 究 解 説

- 光学系の限界とその改善 小瀬 輝次
- 超音波による応力測定について 李 孝雄・鳥飼 安生
- 事故防止のための適性検査と適性改善 稲葉正太郎

研 究 速 報

- 十勝沖地震の被害を受けた八戸市立図書館 岡田 恒男・田中 尚
- ホットタンデムミル 鈴木 弘・岡戸 克
- 連続圧延機の最適パススケジュール計算法 (第1報) ——
- コールドタンデムミル 鈴木 弘・岡戸 克
- 連続圧延機の最適パススケジュール計算法 (第2報) ——
- ON VIBRATION ANALYSIS OF PIPING SYSTEM (MULTI-DEGREES-OF-FREEDOM SYSTEM) SUBJECTED TO MULTI-RANDOM-INPUTS—PART I— 清水 信行
柴田 碧
- カフィードバック空気圧サーボ弁のし張振動 荒木 猷次
- 骨組構造の振動解析 高橋 伸晃
- 多転流方式インバータによって駆動された誘導電動機の動作特性 沢井善三郎・原島 文雄
賀屋 和昭
- ケーブルトラフを用いたレーザ・ビーム伝送路の実験 藤井 陽一・小本 喬
伊藤 孝雄・平野 公男
青山賢三郎
- 薄層イオン交換クロマトグラフィーによる無機イオンの分離 高井 信治・飯田 貴也
田中 竜彦・山辺 武郎
- 可動河床水路における流れの特性について 井口 昌平・吉野 文雄
森田 稔
- 耐震壁の剛性行列 宇田川邦明・田中 尚

研 究 室 紹 介

- 加藤研究室 加藤 正夫

特別研究の概要

東京大学生産技術研究所が発足した当初から、本研究所の目標として掲げた基礎研究から応用研究までの幅広い開発研究をいかにして最も効果的に発展させて行くかについて一貫して考えられてきた。そして、その一つの方策として、研究所に配布された研究費のうちある部分をプールして、もう一息という有望な研究に傾斜投資し、その完成を捉がし、成果を实らせようとするシステムがつくられた。そしてこれを選定研究とよび現在まで続けられてきた。

しかし、創立20年という年月が経つと、社会の制度上の変化もあり、また環境の著しい変化もあり、それに科学技術の長足の進歩が加わって、われわれのささやかな研究費をプールして集中使用することだけでは、上述のような当初目論んでいた効果を十分に果たすことができなくなってきた。すなわち選定研究は講座研究費だけでは設備することのできない機械装置（ここ数年200万円を限度としている）を調達するための手段と考え、特に若い研究者に大いに利用されるという主旨に変わってきた。

研究の規模が次第に大きくなって、これに対応するために、新しく申請研究という予算措置がとられることになった。

申請研究は、文部省に申請し、または概算要求として申出て予算化する研究であり、数千万円の規模のものとして1千万円未満のものとして2種類になっている。金額の点でも、選定研究とは相当の差があるから、当然申請研究については、所としても、その選択については十分慎重に行なわれなければならない。将来所として伸ばすべき重要課題、重要設備がその対象として選ばれることになる。

これらの研究を総合して“特別研究”とよんでいる。そして、その選定は特別研究審議委員会の手によって行なわれる。委員は各部から2名ずつ、委員長は互選できるが、この委員会の仕事は所としても非常に重要な、将来の発展にもつながる問題を含んでいるので、委員は単に部の代表であるというより、所全体の観点に立って審議に加わることを立て前としている。

昭和42年、43年度と2年連続で“最適設計処理装置”として導入された電子計算機およびその周辺装置は、生研各分野の共通施設として、研究促進に極めて重要な役割を果たしており、大型振動台は地震工学の研究促進に寄与することが大きく、この分野における生研の果たす役割を一層増大させることになった。

生研のもつ大きい特徴の一つは、工学の広い範囲にわ

たる分野を包含していることにあるといわれている。このような研究所は、単一目的の研究所とくらべて、良い点もあり悪い点もある。近年のように工学研究の対象が次第に大型化し、複雑化してくると、非常に広範囲にわたる専門知識が必要となり、それらがよく組織された場合に大きい成果を挙げることができる。生研のように非常に有能な研究者が多方面にわたっているところでは、これをうまく利用すれば、他では真似のできない大きいプロジェクトに取り組むことができるであろう。ロケットの開発研究は、ちょうどこのよい例である。ロケットは、このような組織を十分に活かして成長し、宇宙航空研究所に引継がれた。

ロケットが、あまりにも有名であり、大きく育つために、これが生研になくなると、何か大きい柱が失われたという感を禁じ得ない。生研は、その特徴を十分に発揮できるような立派な柱を新しく樹てなければならないという声があがった。岡本舜三元所長は、このような要望にこたえて、共同研究計画推進費という新しい費目を計上して、柱となる研究の芽を育てようとした。もちろん、柱となるような共同研究は、無理につくり上げようとしてできるものでなく、自然に育ってくるものであるという意見もなかったが、そのまず畑づくりをしようとしたのである。これは5年を経過してまだ続けられている。これらの項目の中には、単に生研の中にいる人達だけで行なう共同研究の他に、生研の教官が中心となって、外部の専門家をも含めた共同研究を目指しているものもある。研究費としてはきわめて微々たるものであるが、みんながその気になるための特効薬的な役割を期待し、それらの中から大きく育つものが出てくることを望んでいる。

生産技術研究所が将来さらに大きく飛躍するためには、何といたっても立派な研究業績が蓄積されることが大切である。そのために特別研究の果たす役割は極めて大きい。科学技術の目覚ましい進歩の中にあつて、生研それ自体の管理・運営は当然よく環境に適應して行かねばならないが、特別研究審議委員会の組織や運営もさらに真剣に検討すべき時期に来ているように思われる。

過去10年の特別研究に関連した実績を次表に示した。

(丸安隆和記)

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34年4月～43年3月)

年度	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	計
課題数	15	13	14	14	25	34	32	32	29	31	239

年度別研究者・研究題名表

昭和34年度

代表者	研究課題
選定研究	
山辺 武郎	イオン交換膜のイオン透過性に関する研究
鳥飼 安生	高速光変調器の試作研究
浜崎 夏二	半導体ダイオードを用いた進行波型パラメトリック増幅器の研究
柴田 碧	大型機械構造物の耐震に関する研究
三木五三郎	安定処理土試験法の研究
坪井 善勝	曲面構造に関する研究
尾上 守夫	VHFトランジスタの測定に関する研究
山田 嘉昭	板の加工性試験機の試作研究
山本 寛	連続イオン交換法によるウラン濃縮の研究
野崎 弘	諸種半導体の電子写真への応用
申請研究	
岡本 舜三	地震時における構造物の振動測定装置
松永 正久	電子顕微鏡
藤高 周平	磁気テープ録音式多チャンネル自動オシログラフの研究
斎藤 成文	マイクロ波通信の利用範囲拡大を目的とする低雑音電子管の試作
浅原 照三	ニトロパラフィンの合成研究

昭和35年度

選定研究	
安達 芳夫	トランジスタの表面現象の研究
久保田 広	レスポンス関数の光学設計への応用
小林 一輔	道路舗装用コンクリートの耐久性に関する研究
西川 精一	金属材料の高温組織に関する研究
橋爪 伸	塑性加工製品の機械的性質に関する研究
渡辺 要	空中超音波による建築音響の実験的研究
河村 達雄	急峻波頭インパルス発生ならびに観測装置の試作
野崎 弘	諸種半導体の電子写真への応用に関する研究
大井光四郎	高温用抵抗線ひずみ計に関する研究
申請研究	
鈴木 弘	金属材料の変形態態に関する研究
藤高 周平	電力系統の擾乱自動記録用多要素磁気録音式オシログラフの試作
斎藤 成文	低雑音マイクロ波電子管に関する研究
星埜 和	定温室の設備

昭和36年度

選定研究	
池辺 陽	建築部品量産化に関する研究
岡本 舜三	振動による構造物の構造的破壊機構に関する研究
植村 恒義	超高速写真に関する研究(200V 直流電源設備)
富永 五郎	超高真空領域における油拡散ポンプの排気速度特性と金属材料のガス放出特性の研究
藤高 周平	汚損碍子の閃絡性試験装置
菊池 眞一	非銀塩写真材料の感度測定法の研究
尾上 守夫	エレクトロ・メカニカル・フィルタおよびジャイレータ
山辺 武郎	イオン交換膜におけるカルシウムイオンの透過性
申請研究	
久保田 広	レスポンス関数測定機の試作研究
斎藤 成文	マイクロ波通信の利用範囲拡大を目的とする低雑音電子管の試作研究
小林 一輔	コンクリートによる道路舗装方法に関する研究
末岡 清市	計数型電子計算機(数値制御方式の実用化研究費)
大井光四郎	大型高性能真空焼鈍炉
永井 芳男	環式系物質の放射線効果に関する研究

昭和37年度

選定研究	
井口 昌平	海岸工学実験用平面水そう
大井光四郎	衝撃的ひずみの計測法に関する研究
今岡 稔	化学反応による自励発振系とその材料の研究
河村 達雄	超高圧絶縁物のサージによる閃絡現象に関する研究
柴田 碧	配管系等の耐震設計のための標準モデル地震波発生装置についての研究
浅原 照三	プロピオラクトンの開環重合
星埜 和	たわみ性舗装の安定性に関する研究
平尾 収	自動車の性能向上の研究
申請研究	
斎藤 成文	マイクロ波通信の利用拡大を目的とする低雑音電子管の試作研究
森脇 義雄	高分解能多チャンネル波高分析器の試作研究
浅原 照三	高級アルコールの合成
永井 芳男	環式系物質の放射線効果に関する研究
丸安 隆和	写真径緯儀
小林 一輔	コンクリートによる道路舗装方法に関する研究

昭和38年度

選定研究	
野崎 弘	異価分配反応の応用に関する研究
富永 五郎	ビーム法による油分子の吸着の研究
森 政弘	メカノケミカル系とその伸縮制御機構の研究
三木五三郎	標準貫入試験結果の合理的な利用法に関する研究
西川 精一	金属の水素脆性に関する研究
山田 嘉昭	高速材料試験および加工の研究
石原 智男	油圧バルブの研究
丸安 隆和	解析航空写真測量の研究
星野 昌一	建築部品の軽量不燃化に関する研究
後川 昭雄	ホット、エレクトロン、トランジスタの設計理論
田宮 真	特殊水槽
山口 楠雄	高信頼度の固体スイッチングユニットに関する研究
中村 亦夫	糊料の分子構造とレオロジーの関係
植村 恒義	爆発破壊テストスタンド設備
高橋 幸伯	船舶の波浪衝撃強度に関する研究
申請研究	
一色 貞文	微小部X線分析装置
浅原 照三	高級アルコールの合成
平尾 収	自動車の試験台による走行性能の研究
永井 芳男	環式系物質の放射線効果に関する研究
永井 芳男	合成木綿の研究設備
植村 恒義	毎秒600万コマ超高速カメラの製作
田宮 真	特殊水槽用風路
星埜 和	床版試験機の基礎増設
雀部 高雄	高炉の自動化に関する研究
藤高 周平	超高気圧ガス絶縁に関する研究

昭和39年度

選定研究	
武藤 義一	恒温恒湿装置
坪井 善勝	小型模型実験による構造物の解析
高羽 禎雄	時間分析器の性能向上に関する研究
大島康次郎	高性能空気圧サーボ機構の研究
池辺 陽	居住空間の設計システム
伯野 元彦	岩石強度試験用供試体整形装置
勝田 高司	建築パネルの断熱および熱変形に関する研究
渡辺 勝	電子計算機の性能向上に関する研究
鳥飼 安生	超音波による応力解析に関する研究
原 善四郎	瞬間抵抗焼結の連続化に関する研究

松永 正久 真空中の摩擦, 摩耗および潤滑の研究
 小瀬 輝次 白色光レスポンス関数による写真レンズの評価および検査法
 森 政弘 プロセス制御実験用小型ボイラー

申請研究

平尾 収 自動車の試験台による走行性能の研究
 浅原 照三 脂肪酸より高級アルコールの合成
 水町 長生 高圧空気源装置
 渡辺 勝 電子計算機用磁気テープ装置
 植村 恒義 毎秒 600 万コマ超高速カメラの製作
 藤高 周平 超高压系統におけるサージ閃絡事故に関する研究
 永井 芳男 環式系物質の放射線効果に関する研究
 雀部 高雄 溶鋸の自動化設備
 山田 嘉昭 材料の高速試験に関する研究

共同研究計画推進費

大井光四郎 機械的量の電気的計測法に関する調査
 平尾 収 機械系の研究連絡会
 森脇 義雄 ピコ, セカンド技術の開発研究
 沢井善三郎 O. R. M の研究
 永井 芳男 新型ラジカル物質の応用研究
 菊池 眞一 C. M の研究
 浅原 照三 高分子の開発研究
 星野 昌一 公害防止対策の工学的研究
 坪井 善勝 長大スパン構造物に関する研究
 久保慶三郎 土木構造物の耐震研究
 井口 昌平 河川の流れの細部機構に関する研究
 渡辺 勝 電子計算機プログラム整備計画

昭和40年度

選定研究

安田 靖彦 符号化変調方式による時分割超多重伝送方式の研究
 柴田 碧 光電式無接触型動変位測定装置
 明石 和夫 プラズマ溶融装置
 山辺 武郎 イオン交換膜の異常電導現象の研究
 久保田 広 レーザ顕微鏡
 藤井 陽一 ガスレーザの周波数安定化の研究
 大井光四郎 過渡的熱応力の測定法に関する研究
 星埜 和 交通現象の調査解析
 佐藤 壽芳 工作機械の動剛性に関する研究
 松永 正久 ウルトラ・ミクロトーム
 岡本 舜三 光弾性装置大型レンズおよび偏検光子

申請研究

安達 芳夫 多段多撃蒸着用イオンポンプ真空装置
 森 政弘 パターン認識による人工の指の自動制御研究
 平尾 収 自動車の試験台による走行性能の研究
 勝田 高司 高層建築および地下施設の排煙に関する設備
 鳥飼 安生 フォノンメータ装置の製作
 沢井善三郎 電磁オシログラフ
 雀部 高雄 溶鋸の自動化設備

共同研究計画推進費

鳥飼 安生 超音波による材料試験に関する共同研究
 松永 正久 固体表面に関する研究会
 大島康次郎 機械系研究連絡会
 森脇 義雄 ピコ, セカンド技術の開発研究
 沢井善三郎 O. R. M の研究
 永井 芳男 新型ラジカル物質の応用に関する基礎研究
 菊池 眞一 化学-機械系共同研究
 江上 一郎 製錬過程の連続化
 浅原 照三 超高温反応の研究会
 中村 亦夫 接着剤の研究
 加藤 正夫 アイソトープ発電
 星野 昌一 過密都市および生産施設の公害対策
 坪井 善勝 長大スパン構造物に関する研究
 久保慶三郎 土木構造物の耐震研究

昭和41年度

選定研究

田中 尚 REH 型 200 ton 万能試験用電子管式自動負荷制御装置
 北川 英夫 不規則変動荷重または実働荷重を受ける材料の強さと破壊の基礎的研究
 高木 幹雄 データ伝送におけるひずみ補償方式に関する研究
 柴田 碧 光電式無接触型動変位測定器の多測点化
 西川 精一 スーパースコープ 1 台および付属部品
 早野 茂夫 アクリロニトリルの電解二量体反応
 辻 泰 超高真空における金属表面と有機分子との相互作用の研究
 安達 芳夫 MOS 形トランジスタの品質向上に関する研究
 石井 聖光 都市の交通騒音の特性と建物の防音に関する研究
 小林 一輔 軽量コンクリートの高圧蒸気養生に関する研究
 平尾 収 人間機械系としての自動車の安全に関する研究
 森脇 義雄 電界効果トランジスタを用いた超高速パルス回路
 武藤 義一 超精密定電位クーロメトリの研究

申請研究

久保慶三郎 土質力学的実験用大型振動台
 菊池 眞一 ジャズ写真法の感度増加の研究
 山口 楠雄 情報伝達直視装置
 丸安 隆和 自動製図機

共同研究計画推進費

鳥飼 安生 超音波による材料試験に関する共同研究
 亙理 厚 工作機械の総合性能向上に関する研究
 水町 長生 小型熱交換器の開発に関する調査研究
 大島康次郎 人体リンク機構のサーボ工学的研究
 川井 忠彦 マトリックス法による大形機械構造の静的および動的解析
 森脇 義雄 ピコ, セカンド技術の開発研究
 沢井善三郎 O. R. M の研究
 江上 一郎 製錬過程の連続化に関する研究
 浅原 照三 触媒反応の研究
 加藤 正夫 アイソトープ発電
 星野 昌一 都市および産業施設の公害対策
 坪井 善勝 長大スパン構造物に関する研究
 久保慶三郎 土木構造物の耐震研究
 松永 正久 固体表面に関する研究会

昭和42年度

選定研究

川股 重也 モアレ縞写真走査装置
 石田 洋一 メスパワースペクトロメータ検出部一式
 一色 貞文 精密 X 線回折実験装置 (X 線回折用ゴニオメータおよび計数記録装置各一式)
 高羽 禎雄 ピコ秒領域における時間計測に関する研究
 妹尾 学 金属配位高分子の研究
 高橋 幸伯 船舶の波浪荷重頻度の計測に関する研究
 池辺 陽 空間の性能による typification に関する研究
 浜崎 襄二 精密回路パターン原図作成装置
 沢井善三郎 パルスサーボの計量への応用に関する研究
 根岸 勝雄 プリュアン散乱測定装置
 松永 正久 機械的な条件で放出する電子の研究

申請研究

渡辺 勝 最適設計処理装置
 佐藤 壽芳 機械系不規則振動高速数値化装置
 河村 達雄 高速度高電圧現象測定装置試作

共同研究計画推進費

岡本 舜三 耐震構造学の研究
 鳥飼 安生 超音波による材料試験に関する共同研究
 山田 嘉昭 弾塑性解析の理論および実験的手法に関する研究
 松永 正久 機械系研究連絡会
 森脇 義雄 超高速計測技術の開発研究
 沢井善三郎 O. R. M の研究
 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 製錬過程の連続化に関する研究
 浅原 照三 公害対策化学
 加藤 正夫 アイソトープ発電
 星野 昌一 生産施設および都市の公害防止対策
 池辺 陽 設計法のシステム工学的研究
 松永 正久 固体表面に関する研究会

昭和43年度

選定研究

小瀬 輝次 多色気体レーザーの光学的研究
 大島康次郎 微小バタン位置決め装置に関する研究
 本多 健一 レーザ光源を用いた光化学反応の研究
 岡本 舜三 オートグラフ用材料動的引張圧縮繰返し試験装置一式
 石井 聖光 公害となる振動の計測と伝搬に関する調査研究
 森 政弘 空間予測によるパターン認識の研究
 原島 文雄 インバータ誘導電動機系の動特性の解明
 植村 恒義 ホログラム高速度写真撮影装置の試作
 河添邦太郎 排ガス脱硫における酸化反応機構の研究
 北川 英夫 金属材料の破壊形式の判別に関するX線的研究
 原 善四郎 金属粉末の熱間圧延の研究
 申請研究
 浅原 照三 電極反応を利用する樹脂被覆鋼板の試作

鳥飼 安生 超音波材料試験装置
 浜崎 襄二 周波数純度の高出力一変態 Ne-He ガスレーザー発振器の試作研究
 共同研究計画推進費
 岡本 舜三 耐震構造学研究センター
 " マトリックス法による構造解析と最適設計法の研究
 平尾 収 化学工場における爆発事故に関する研究
 石原 智男 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 製錬過程および加工過程の連続化に関する研究
 浅原 照三 公害対策化学
 加藤 正夫 アイソトープ発電
 星野 昌一 環境防災計画
 星 楚 和 道路および交通に関する工学的諸問題に対する電子計算法の確立
 池辺 陽 設計法のシステム工学的研究
 田中 尚 構造力学における統計的方法の研究
 松永 正久 超高圧電子顕微鏡の応用

正 誤 表 (4 月 号)

ページ	段	行	種 別	正	誤
7	右	29	本 文	無ひずみ信号 $S_o(t)$ の前後 $\pm n/4W \text{ sec}$	無ひずみ信号の前後 $\pm n/4W \text{ sec}$
9	"		図 20	$100\text{kHz} \pm \Delta f/8$	$400\text{kHz} \pm \Delta f/8$
10	"	19	本 文	$\{1+4a^2\cos^2\theta+a^4-4a(a^2+1) \dots\dots\dots (A-5)$	$\{1+4a^2+\cos^2\theta+a^4-4a(a^2+1) \dots\dots\dots (A-5)$
"	"	24	"	$(9-12\cos 2\pi fT+4\cos 4\pi fT) \dots\dots\dots (A-6)$	$(9-12\cos 2\pi fT)+4\cos 4\pi fT \dots\dots\dots (A-6)$
"	"	12	参考文献	1968	9168
35	右	7	"	A.L. Wchorter "Semiconductor Surface Physics".....	A.L. McWborter "Semiconductor Surbance Physics".....
38	左	29	本 文	ハ)	ニ)
"	"	31	"	ニ)	ハ)
41	"		表 1	Coverag given	Coverage girven
"	"		"	be occupied	beoccupied
"	"		"	zig zag 1	Zig Zag 1
41	左		"	Degeneracy usually	Degeneracy usnally

受託研究の制度と概況

本所の受託研究制度は昭和25年3月11日一本所の発足した翌年一から施行されてきた。これは生産・建設に直接あるいは間接につながる技術的あるいは科学的諸問題を取上げて研究するものであって、工学と工業との有機的な関係が薄いわが国の欠陥を補おうとするものであり、設立以来本所の特色として運営されてきている。一方国立大学における“学問の自由”および“研究の公開”という基本原則があるので、本所は以下に述べるような方針で受託研究制度を運営している。すなわち前者の原則に対しては、教官の行なっている研究の線にのっているものか、または学問的に意義のあるものだけに限って引受けるが委託者の利益に影響がある場合に限り2年まで発表を猶予するなどの措置ができることにしており、受託研究によって生じた発明特許権の実施は委託者の優先的使用を認めることにしている。以上は国立大学の研究所としての使命と委託者の利害関係を勘案して適正点を求めた結論である。

受託研究受託は、前期10年間に289件であったが、その後の10年間の受理実績は前期の約2倍弱に達している。この実績からもわかるようにまた事実この制度はわが国工業界から好評をもって迎えられている。これら数多くの受託研究のなかにはその成果の非常に大きなものが少なくない。

国費として受ける受託研究予算は毎年一定の金額を予定するので、満額となって以後や年度変わりの時期の委託者の要求を容れるために、本所の外郭団体の生産技術研究奨励会でも一部を受入れて活動することが昭和27年から行なわれた。この10年間の受理件数は別表のごとく、国費341件、奨励会420件である。43年度の国費受託金額は約2,800万円に達し、これは国全体の同年度受託予算の約15%に相当し、本所物件費予算の約7%である。なお昭和38年度から国立大学に奨学寄付金制度が制

定され、これは年度予算にまた年度にかかわりなく受理し、また行使できるものである。したがって奨励会が研究受託に果たす役割は近年減る傾向にある。

つぎに研究が委託される経緯を考えてみると、1)工場・現場における設計あるいは生産・建設の過程で発生した問題を委託してくるもの、2)本所の研究が完成しまたは発表され、それを知った会社などがこれに関連ある事項を委託してくるもの、3)本所の研究者と会社側の技術者との話し合いが機縁となりまとまった新しい研究問題を委託してくるもの、4)本所の研究に協力する意図で委託研究となったものもある。4)のケースは奨学寄付制度に受けいれるものもある。

受託研究は研究内容が本所の研究の計画・実施の範囲にあるもので、生産技術の向上に広く役立ち、かつ学問的にも価値あるものが望ましく、契約にあたって受託予算額がいずれにも不当でないよう各種の見地から検討するために必ず所の正式の運営機関で審議のうえ受託を決定することになっている。

受託研究としての生産技術の解決は、一研究者が行なうもののほか、問題によっていくつかの専門分野の協力により総合研究として取り扱ったほうがよいものもある。このような後者の場合に本所の人的構成・研究組織および規模は大いに特色を発揮している。また基礎部門と応用部門とを持ち、その過程を研究できる本所は、大学の研究所にあっても異色のあるところであろう。しかし本所の陣容には限界があり、とくに近年大学院学生の数が増加しその教育・研究指導に教官の負担が増しており、また研究を補助する職員の数もともとと過少であるので、具体的な研究作業の実施の面で困難が加わりつつあるのが現状であろう。現有勢力のうえにもっと多くの研究補助者を配置することが最も望まれることである。

(加藤正夫記)

表1 国費受託研究件数(昭.34~43年)

研究分野 年度別	応用 物理	機械	電気	応用 化学	冶金	土木	建築	計
昭和34	3	9	3	1	2	2	3	23
" 35	3	12	1	5	1	4	1	27
" 36	3	6	—	3	—	5	2	19
" 37	4	11	3	4	1	2	2	27
" 38	2	3	1	4	1	2	2	15
" 39	5	7	4	2	2	1	2	23
" 40	5	7	6	11	6	5	4	44
" 41	3	10	5	12	4	8	6	48
" 42	8	15	8	19	1	7	4	62
" 43	2	13	11	13	1	6	8	54
計	38	93	42	74	19	42	34	342

表2 奨励会受託研究件数(昭.34~43年)

研究分野 年度別	応用 物理	機械	電気	応用 化学	冶金	土木	建築	計
昭和34	5	25	3	5	8	18	—	64
" 35	5	11	1	13	2	11	5	48
" 36	13	17	1	16	6	17	4	74
" 37	13	19	5	17	7	18	3	82
" 38	18	19	12	21	9	16	10	105
" 39	7	10	3	6	7	12	7	52
" 40	3	2	—	7	—	4	3	19
" 41	7	9	3	3	1	4	3	30
" 42	—	15	4	4	2	9	2	36
" 43	7	15	2	—	1	3	2	30
計	78	142	34	92	43	112	39	540

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, 冶金学, 工業化学, 合成化学, 化学工学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43年度において, 次表のような講義および演習を担当している。

講 義 題 目	職 名	氏 名
A. 土木工学		
応用力学特論(II), 同演習, 耐震構造特論, 同演習	教 授	岡本 舜三
交通路工学特論(I), 土質工学実験および演習(I)(II), 交通および都市計画実験および演習(I)	"	星 埜 和
写真測量, 測量学演習	"	丸安 隆和
河川工学特論, 水文学特論, 河海工学実験および演習(I)(II)	"	井口 昌平
土木構造特論, 耐震構造特論, 同演習	"	久保慶三郎
土質工学特論(II), 土質工学実験および演習(I)(II)	助教授	三木五三郎
土木解析法, 耐震構造特論, 同演習, 応用力学特論, 同演習	"	田村重四郎
土木解析法, 交通路工学特論(I), 交通および都市計画実験および演習	"	越 正毅
土木解析法, 測量学演習	"	中村 英夫
鉄筋コンクリート工学特論(I)	"	小林 一輔
B. 建築学		
建築計画学(III)	教 授	星野 昌一
環境調整工学(III)	"	勝田 高司
建築計画学(IV)	"	池辺 陽
建築構造学(IX)	"	田中 尚
建築史学(III)	"(併)	関野 克
環境調整工学(IV)	助教授	石井 聖光
建築史学(IV)	"	村松貞次郎
建築構造学(VII)	"	川股 重也
建築構造学(III)	助教授	岡田 恒男
C. 機械工学		
塑性学特論, 機械工学特別演習(I)(材料力学)	教 授	山田 嘉昭
材料強度論, 応力測定法, 機械工学特別演習(I)(材料力学C)	"	北川 英夫
流体力学特論(A), 機械工学特別演習(I)(流体力学A)	"	石原 智男
機械振動学(B), 機械工学特別演習(I)(機械力学)	"	亘理 厚
車両工学特論(A), 機械工学特別演習(I)(熱機関B)	"	平尾 収
機械工学特別演習(I)(機械力学)	助教授	大野 進一
D. 産業機械工学		
塑性加工学特論, 機械工学特別演習(I)(工作法A)	教 授	鈴木 弘
原子力機械工学, 機械工学特別演習(I)(機械力学)	助教授	柴田 碧
自動制御特論A, 機械工学特別演習(I)(自動制御)	教授(併)	森 政弘

工作機械特論, 機械工学特別演習(I)(工作法)	助教授	佐藤 壽芳
E. 船用機械工学		
応力測定法, 機械工学特別演習(I)(材料力学C)	教 授	大井光四郎
ガスタービン, 機械工学特別演習(I)(流体力学B)	"	水町 長生
内燃機関特論	"	平尾 収
伝熱工学, 機械工学特別演習(I)(熱B)	助教授	棚沢 一郎
F. 精密機械工学		
精密機械特論B	教 授	小川 正義
制御工学	"	大島康次郎
表面工学特論	"	松永 正久
高速度現象論	"	植村 恒義
G. 船舶工学		
応用測定法	教 授	高橋 幸伯
粘性抵抗論	"(併)	田宮 真
船舶工学演習(III), 船舶工学実験(III)	助教授	川井 忠彦
H. 電気工学		
開閉回路論	教 授	森脇 義雄
電気制御特論	"	沢井善三郎
高電圧工学特論	助教授	河村 達雄
電気制御特論	"	山口 楠雄
開閉回路論	"	高羽 楨雄
I. 電子工学		
電子演算工学(III)	教 授	渡辺 勝
半導体物性工学特論	"	安達 芳夫
超音波工学	"	尾上 守夫
マイクロ波電子管(B)	"	斎藤 成文
マイクロ波回路工学	"	浜崎 襄二
電磁界解析論(B)	助教授	藤井 陽一
遠隔制御論	"	安田 靖彦
J. 物理工学		
高真空工学	教 授	富永 五郎
超音波工学	"	鳥飼 安生
光学機械特論	"	小瀬 輝次
物理音響学	助教授	根岸 勝雄
真空工学特論	"	辻 泰
K. 冶金学		
非破壊検査法, 応用X線工学実験	教 授	一色 貞文
特殊金属製錬特論, 電解電熱製錬実験(II)	"	江上 一郎
放射性同位元素冶金学	"	加藤 正夫
製鉄特論, 鉄冶金学実験(II)	"	館 充
応用X線工学実験	助教授	本間 禎一
特殊金属製錬特論, 電解電熱製錬実験(II)	"	明石 和夫
合金学特論(II), 合金学実験(II)	"	西川 精一
合金学実験(II)	"	原 善四郎
合金学実験(II)	"	石田 洋一
鉄冶金学実験(I)	講 師	中根 千富
L. 工業化学		
天然色写真	教 授	菊池 眞一
無機製造化学特論(II)	"	今岡 稔
工業分析化学特論(III)	"	武藤 義一
工業分析化学特論(II)	助教授	早野 茂夫
工業化学特別実験	教 授	野崎 弘

工業化学特別実験	助教授	本多 健一
工業化学特別実験	"	高橋 浩
合成化学特別実験	"	後藤 信行
M. 合成化学		
有機合成化学 (Ⅲ)	教授	浅原 昭三
無機製造化学特論 (Ⅰ)	"	山辺 武郎
有機製造化学特論 (Ⅰ)	"	中村 亦夫
有機合成化学 (Ⅲ)	助教授	妹尾 学
N. 化学工学		
化学工学特論 第5	助教授	河添邦太郎
O. 物理学		
物理学特別演習	助教授	成瀬 文雄
P. 原子力工学		
放射性同位元素工学	教授	加藤 正夫

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35年3月から44年3月までに、修士課程を修了した者262名、博士課程を修了した者58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。

修了年次	氏名	課程	論文題目	指導教官名
35	黒田 道雄	機械工学	自動車の運動性能に関する研究	巨理 厚
"	五十嵐 良	電気工学	高速パルス記憶装置の研究	森脇 義雄 野村 民也
"	磯村 滋宏	"	トランジスタの表面現象に関する研究 (特に npn 成長接合トランジスタのベース域表面に生じた p 型チャンネルについて)	安達 芳夫
"	山本 謙二	合成化学	長型多環芳香族化合物に関する研究	永井 芳男 後藤 信行
"	佐藤 吉彦	土木工学博	軌道の高周波振動に関する基礎的研究	岡本 舜三
"	青木 繁	建築学	鉄骨コンクリートシェル構造に関する理論及び実験的研究	坪井 善勝
"	柳本 左門	機械工学	圧延加工の三次元変形に関する研究	鈴木 弘
"	浜野 裕司	工業化学	ハロゲン化銀の photo-voltaic effect	菊池 眞一
36	辻 松雄	土木工学修	橋梁鋼床版の実験的研究	福田 武雄
"	山田 弘康	建築学	接合部の研究	池辺 陽
"	高橋 敏雄	"	曲面板に関する研究	坪井 善勝
"	前野 巽	"	日本近代建築の技術史的研究	関野 克
"	山口 惇	機械工学	混相流に関する基礎的研究	石原 智男
"	富田 久雄	"	首都高速道路の料金徴収所の処理能力の算定	巨理 厚
"	前田 照行	"	エンジン・マウンティングの研究	"
"	藤井 陽一	電子工学	電子ビーム雑音の研究	斎藤 成文
"	本間 禎一	冶金学	金属の高温酸化機構に関する研究	一色 貞文
"	簡 永川	工業化学	感光性樹脂の研究	菊池 眞一
"	伯野 元彦	土木工学博	アーチダムの振動、特にその従振動に関する研究	岡本 舜三

"	木村 翔	建築学	音響材料の吸音特性に関する実験的研究	渡辺 要
"	末永 保美	"	組み合わせ応力を受けるコンクリートの弾塑性的研究	坪井 善勝
"	秋野 金次	"	球形殻と円筒殻の逆対称曲げ状態の理論と応用	"
"	小笠原武夫	機械工学	Vベルト変速機の変速に関する研究	巨理 厚
36	三橋 啓了	合成化学	高級脂肪酸ビニルエステルの内部可塑効果に関する研究	浅原 昭三
"	君島 二郎	" 博	ピラゾールアントロン系建築め染料に関する研究	永井 芳男 後藤 信行
"	中島 利誠	"	メタクロレインの重合に関する研究	"
37	鈴木 美治	建築学	集合論による「建築設計学の方法」	池辺 陽
"	村上 処直	" 修	建築音響学に関する研究	渡辺 要
"	福岡 進	機械工学	エレベータの振動の研究	巨理 厚
"	伊藤 新	"	自動車試験台上での操縦性安性試験	平尾 収
"	勝谷 良碩	"	Shear Spinning の研究	鈴木 弘
"	北野 正夫	"	ラジアルタービンの非定常流特性に関する研究	水町 長生
"	片山 志富	合成化学	脂肪族ポリエステル研究	浅原 昭三
"	松尾 昌季	"	ポリオレフィン用染料に関する研究	永井 芳男 後藤 信行
"	黄 金川	"	カルバゾール環を含むポリエステル研究	"
"	花井 正実	建築学	設計用風荷重の決定に関する研究	坪井 善勝
"	宮本 明雄	電気工学博	磁心における磁束逆転機構と磁気増幅器の動作について	沢井善三郎
38	伊東 孝之	土木工学	土中の波動伝播に関する研究	岡本 舜三
"	坂本 守正	建築学修	送風時におけるダクト気流の発生騒音に関する研究	勝田 高司
"	安東 格	"	建築構材の熱抵抗に関する研究	"
"	高橋 鷹志	"	情報実験について	池辺 陽
"	杉浦 敬彦	"	空間の調整について	"
"	氏家 浩司	"	軸非対称円錐殻の弾性解析理論	坪井 善勝
"	大野 進一	機械工学	研削におけるびびり振動の研究	巨理 厚
"	新井 清吾	"	気化器に及ぼす脈動流の影響について	平尾 収
"	山下 忠	"	指の機能の解析と人工の指の試作研究	森 政弘
"	川瀬 太郎	電気工学	結合自動制御系の応用について	沢井善三郎
"	小林 孝	合成化学	シクロプロパン環の生成と反応性	浅原 昭三
"	雑賀 大武	"	過酸化物とハロゲンの反応に関する研究	"
"	呉 建極	応用化学	反応工学に関する研究	福田 義民
"	高島 松雄	応用物理学	写真レンズのレスポンス関数測定機の研究	久保田 広 小瀬 輝次
39	増田 裕	土木工学博	鋼構造の塑性振動に関する研究	岡本 舜三
"	野村 義信	建築学修	部品化の基礎的考察	池辺 陽
"	工藤 晴正	"	建築の工業化に関する研究	"
"	末岡 禎佑	"	円筒殻に関する研究	坪井 善勝
"	林 永全	"	水平荷重を受ける門型ラーメンの塑性変形	田中 尚
"	鮎川 登	水文学	修河床変動に関する研究	井口 昌平

渥美 亮	機械工学	流体継手の研究	石原 智男	野口 宏	"	レーザ電磁光学系の研究	浜崎 稔二
浜田 輝男	"	ランダム振動に関する研究	亘理 厚	山口 一郎	応用物理学	ホログラフィの研究	久保田 広 小瀬 輝次
渡辺 明	"	気化器における脈動流の影響について	平尾 収	松田 浄史	"	ランダム媒質のコヒーレンスの研究	"
藤堂 勇雄	"	制御系における非線形特性の改善法とその応用に関する研究	森 政弘	松村 晋博	応用物理学	超音波によるレーザ光の変調	鳥飼 安生
郭 仁波	"	真空濃縮プロセスの動特性に関する研究	"	木瀬 秀夫	合成化学	ジェン化合物のイオンテロメル化反応	浅原 昭三
新井 享	機械工学	二重円周翼列に関する研究	水町 長生	田中 貞良	"	アクリロニトリルのオリゴマーの合成に関する研究	"
鈴木 二郎	"	ラジアルタービンの Partial Admission について	"	金 広正	"	オキセタン環を含むポリマーに関する研究	永井 芳男 後藤 信行
若杉 登	精密機械工学	高性能油圧サーボ機構に関する研究	大島康次郎	40 黄 国燁	合成化学	ポリメタクロレインとアリアルメチルチトンの反応	"
星本 健一	"	極圧添加剤の作用に関する研究	松永 正久	三神 武	化学工学	表面拡散を伴う細孔内拡散	河添邦太朗
原島 文雄	電気工学	SCR を用いた抵抗溶接機用周波数変換装置	沢井善三郎	片山 志富	合成化学	α, β, γ -オキシ酸、ラクトン及びその誘導体から導かれる脂肪族ポリエステル	浅原 昭三
木村 達也	電子工学	光メーザに関する研究—マイクロ波による外部変調—	斎藤 成文	黄 金川	"	カルバゾール環を含むポリエステル	永井 芳男 後藤 信行
山口 倬	機械工学	アキシシャル・プランジャ形ポンプ、同モータの性能に関する研究	石原 智男	松尾 昌季	"	ポリオレフィン用染料に関する研究	"
黒田 道雄	"	自動車の動力伝達軸系から発生する振動に関する研究	亘理 厚	山本 謙二	"	長多環芳香族化合物に関する研究	"
徐 錫洪	"	予燃焼室ディーゼル機関の燃焼に関する研究	平尾 収	41 林 有一郎	土木工学	振動による梁の破壊に関する研究	岡本 舜三
藤井 陽一	電子工学	電子ビーム雑音の研究	斎藤 成文	山口 純治	"	輸送機関選択の要因分析とその応用に関する研究	星 莖 和 越 正毅
40 海野 隆哉	土木工学	伝導砂による砂の上下振動ならびに拘束圧縮	岡本 舜三	下田 公一	"	道路設計の自動化の研究	丸中村 隆和 英夫
山岸 俊之	"	伝導砂による砂の水平振動ならびに剪断運動機構	"	土居 喬雄	建築学	室内気流の実験的研究	勝田 高司
青木 佑久	"	開水路における土砂堆積に関する研究	井口 昌平	平舘 孝雄	"	構成材の決定要素について	池辺 陽
上野 康之	"	鋼床版の実験的研究	久保慶三郎	東保 和雄	"	住空間の標準化について	"
片山 忠久	建築学	外壁接合部の遮断性能に関する実験的研究	勝田 高司	刈 明国	"	建築におけるコーディングシステムについて	"
中村 輝男	"	推助殻に関する研究 (集中荷重による応力の解析)	坪井 善勝	登坂 宣好	"	部分荷重を受ける偏平球殻の解析	坪井 善勝
熊谷 輝雄	機械工学	翼列の研究	石原 智男	大山 宏	"	吊屋根構造に関する基礎的研究	"
原田 宏	"	路面凹凸のパワースペクトル密度推定と自動車の走行時の振動の推定	亘理 厚	奥山悠紀子	"	日本近代建築史の研究	関野 克
高梨 安弘	"	圧延スケジュールに関する研究	鈴木 弘	石塚 治己	機械工学	金属材料の高速圧縮試験に関する研究	山田 嘉昭
多々良 陽一	"	不規則信号を受ける非線形制御系の研究及びパルス状に変化するゲインを含む制御系の研究	森 政弘	御崎 孝義	"	塑性接触と摩擦に関する研究	"
游 鴻基	"	円筒容器からの粉体流出動特性に関する研究	"	小島 英一	"	自動変速機用油圧制御弁に関する研究	石原 智男
奥村 紀夫	精密機械工学	流体論理演算素子に関する基礎研究	大島康次郎	智田喜久二	"	回流水槽による翼列実験について	"
吉沢 徹	"	超高速回転体に関する研究	植村 恒義	大川 進	"	電子計算機による自動車の運動性能解析に関する研究	亘理 厚
高橋 秀臣	電気工学	汚損面の閃絡現象	藤高 周平	沢登 健	"	旋削りにおけるビビリ振動に関する研究	"
富岡 幹雄	"	高速度パルス回路の研究: トンネルダイオードを用いた時間分析器	森脇 義雄	鎌田 正誠	"	薄板圧延作業におけるミルセッティングの基礎理論	鈴木 弘
森 浩一	"	むだ時間系の解析とその制御限界	沢井善三郎	臼田 松男	"	熱応力に関する研究	大井光四郎
倉地 正	"	圧電セラミック振動子の振動姿態	尾上 守夫	田中 豊喜	"	変断面棒の弾性波動に関する研究	"
小川 宏	電子工学	光メーザに関する研究—光検波進行波管	斎藤 成文	白井 良明	"	生物の神経系の機構を取り入れたパターン認識を行なう学習機械	森 政弘
塚田 俊久	"	信頼性における極値統計学的手法の応用	安達 芳夫	村上 公克	"	不安定リンク機構の姿勢制御	"
				原 亮一	"	複雑な分布定数系内におけるエネルギー流動に関する研究	柴田 碧

40	館 正行	産業機械工学	折線型非線形特性を有する分布定数系の振動解析	大島康次郎	42	小林 浩	機械工学	修	推力軸受における熱くさび効果について	石原 智男
	植松哲太郎	精密機械工学	圧力制御サーボ弁に関する研究	"		斎藤 治彦	"	"	流体継手の振動特性について	"
	張 碧雄	"	精密サーボ機構に関する研究	"		伊藤 健治	"	"	空気ばねの動特性に関する研究	巨理 厚
	宮崎 俊行	"	加工機構に関する研究 (レーザー加工)	植村 恒義		白鳥 浩之	"	"	内燃機関の調整器に関する研究	"
	田淵 謙也	電気工学	二段並直列接続情報処理回路網に関する研究	森脇 義雄		吉田 正武	"	"	副室付ディーゼル機関の燃焼と性能の研究	平尾 収
	斎藤 森生	"	写真パタンの統計的処理による最適露光の決定	沢井善三郎		渡辺 衛三	"	"	アクスルテアの自動車の運動性能に及ぼす影響について	"
	M・A AZIZ	"	Temperature Compensated Crystal Oscillators	尾上 守夫		阿高 松男	"	"	タンデム圧延の総合特性の解析	鈴木 弘
41	望月 雄蔵	電気工学	ガラス超音波遅延回路の研究	"		本城 恒	"	"	圧延における幅方向板厚制御の基礎研究	"
	有広 克己	電子工学	電子ビーム雑音の研究	斎藤 成文		原 文雄	"	"	軽換炉の中性子束分布からみた炉心構成の最適化について	柴田 碧
	岡本 紘	"	超伝導鉛の壁面を有し水晶を誘電体としたマイクロ波器	浜崎 襄二		官本 昌幸	"	"	不規則分布係数波動方程式の解析	"
	武田鉄治郎	冶金学	金属中の拡散に関する研究	一色 貞文		内田 恒夫	"	"	ボイラ・アキュムレータ系の最適設計	森 政弘
	新村 武雄	工業化学	酸化亜鉛の光電導の研究	菊池 眞一		榎屋 治紀	"	"	多段バッチプロセスの最適化	"
	小野 勝道	合成化学	シクロプロパン誘導体に関する研究	浅原 照三		館野 英紀	"	"	ラジアルタービンの起動時トルクについて	水町 長生
	福井 基雄	"	ポリイミドの研究	"		山下 雄康	"	"	ラジアルタービン用ノズルの研究	"
	巻島 徳雄	"	酢酸ビニルと四塩化炭素のテロメル化反応	"		松本 義雄	精密機械工学	"	流体論理素子に関する研究	大島康次郎
	染川 賢一	"	3, 3'-ジベンゾアントロニルの熱融解反応	永井 芳男 後藤 信行		篠山 伸弥	"	"	高速度カメラの収差に関する研究	植村 恒義
	渋谷 徹	化学工学	表面拡散の研究	福田 義民		矢川 元基	原子力工学	"	エネルギー法による矩形孔あき平板の応力集中に関する研究	川井 忠彦
	鈴木 昭正	"	充填層を流れる流体の軸方向混合	河添邦太郎		河田 汎	電気工学	"	有限オートマトンの構造に関する研究	森脇 義雄
	大野 進一	機械工学	研削における振動の研究	巨理 厚		渡辺 誠一	"	"	光と超音波の相互作用を利用した回路素子	尾上 守夫
	山下 忠	"	粉体流量の制御に関する基礎的研究	森 政弘		小関 健	電子工学	"	光変調素子として Ga A	斎藤 成文
	川瀬 太郎	電気工学	電磁誘導極の設計に関する研究	沢井善三郎		杉本 正勝	"	"	デジタル電子計算機システムを対象とした論理回路の故障診断に関する研究	渡辺 勝
	篠塚 則子	工業化学	遷移金属錯イオンの光化学反応	菊池 眞一		堀内 重治	"	"	MOS 構造による Si-SiO ₂ 界面の研究	安達 芳夫
	雑賀 大武	合成化学	脂肪酸過酸化物とハロゲンの反応に関する研究	浅原 照三		牧野 英世	"	"	可変容量ダイオードの応用による光検波器の感度改善	浜崎 襄二
42	浜田 政則	土木工学	粘性土の動的強度について	岡本 舜三		ハッサン	冶金学	"	ラテライト鉱の処理に関する基礎的研究 (特に高アルミナスラグの粘性について)	雀部 高雄 館 充
	鳥居 康政	"	交通事故の要因分析に関する基礎的研究	星 越 正毅		藤島 昭	工業化学	"	化合物半導体の光電極反応の研究	菊池 眞一 本多 健一
	柴田 正雄	"	透視図描画の自動化に関する研究	丸安 隆和 中村 英夫		堀部 悌介	合成化学	"	濃厚水溶性高分子の動的粘弾性とその振幅依存性	中村 亦夫
	吉野 文雄	"	河川形態に関する水理的的研究	井口 昌平		角野 祥三	"	"	ポリアクリル酸ナトリウム溶液の流動複屈折	"
	岡崎 孝夫	"	基礎杭の耐震工学的考察	久保慶三郎		市川 洋祐	"	"	フェロセン誘導体に関する研究	浅原 照三
	安原 喜秀	建築学	建築設計におけるコーディングシステムについて	池辺 陽		土屋 満	"	"	電極面に発生したラジカルを用いる反応	"
	小沢紀美子	"	住空間の組織化に関する研究	"		古賀 悦之	"	"	ポリナフチレン系芳香族多環化合物に関する研究	永井 芳男 後藤 信行
	中原 璋	"	重量をパラメータとした技術発展動向の分析	"		伊藤 宣二	"	"	ベンゾアントロニルの 2, 3 の誘導体の合成	"
	半谷 裕彦	"	マトリクス変位法による骨組みの解析	坪井 善勝		小川昭二郎	"	"	ベンゾアントロニルの 2, 3 のハロゲン誘導体の合成とその Ullmann 反応	"
	磯貝 桓	"	PS コンクリートと 2 次元応力	"		湯浅 健夫	"	"	ポリビオラントロニルの合成に関する研究	"
	松木 一浩	"	建築におけるプレファブ化の経済的效果に関する歴史的考察	村松貞次郎						
	沢田 芋夫	機械工学	材料の高速圧縮試験に関する研究	山田 嘉昭						
	古出 雅士	"	板材の塑性加工性に関する研究	"						
	川崎 植男	"	背たけの低い大容量荷重計について	大井光四郎						

42	時田 澄男	合成化学	修	ジビオラントロニルの合成と物性	永井 芳男 後藤 信行	43	阿部 正人	船用機械工学	修	自動車の後車軸系の力学的特性が走行安定性に及ぼす影響について	平尾 収
	吉田 澄夫	化学工学		触媒の反応選択性に関する研究	河添邦太郎		角谷 皖一				
	板本 守正	建築学	博	空気調和設備の発生騒音に関する研究	勝田 高司		岡戸 克	機械工学		連続圧延作業の総合特性	鈴木 弘
	川口 衛			吊屋根構造の設計とその問題点	坪井 善勝		河野 輝雄			薄板圧延における形状制御における基礎的研究	
	前田 照行	機械工学		ボペットバルブの研究	亘理 厚 藤井 澄二 森 政弘		清水 信行	産業機械工学		不規則な多入力に対する配管系の振動解析について	柴田 碧
	藤堂 勇雄			制御系の最適計画に関する研究			中島 松喜			浮屋根貯槽内の液体の運動と制振についての研究	
	原島 文雄	電気工学		2相サーボモータならびに駆動回路の動作特性に関する研究	沢井善三郎		鳩飼 康彦			人工の手の試作研究と解析	森 政弘
	木村 達也	電子工学		光メーザのマイクロ波変調に関する研究	斎藤 成文		細川 彰			IMICTRON を含むフィードバック制御系の研究	
	鋤柄 光則	工業化学		芳香族ジアゾニウム化合物の光化学に関する研究	菊池 眞一		伊藤 忠温	船用機械工学		燃料液滴の燃焼に関する研究	水町 長生
43	片倉 正彦	土木工学	博	道路交通流に関する基礎的研究	星 塾 越 正毅		松谷 敏史			ラジアルタービン用ノズルの研究	
	坂下 雅美		修	感応信号交差点における容量と遅れに関する研究			栗山 幸造	精密機械工学		空気圧サーボ方式浮上テーブルに関する研究	大島康次郎
	北川 久			自動車保有台数予測の基礎的研究			内藤 豊			固体表面の性質に関する研究	松永 正久
	武田 宏夫			道路交通容量に関する研究			大坪 英臣	船舶工学		複雑な平板弾性座屈問題に対する一般解法及び有孔正方形板と肘板の座屈問題への適用	川井 忠彦
	松長 紘			航空写真による積雪量推定方法の研究	丸安 隆和 中村 英夫		伊坂 勝生	電気工学		がいし汚損面せん絡現象に関する研究	藤高 周平 河村 達雄
	森田 稔			自然河道内の洪水の運動・沖積性の河道内における洪水の水理学的特性に関する研究	井口 昌平		渡辺 貞			細胞状論理回路に関する研究	森脇 義雄
	松本 徳久			曲線橋の動的解析	久保慶三郎		宮崎 文夫			自動送錠式計量装置の研究	沢井善三郎
	前野 陽治			杭基礎の振動特性について			岩本 明人	電子工学		レーザ光による電子ビーム雑音測定	斎藤 成文
	石井 昭夫	建築学		暖房期の東京都心の大気汚染に関する研究	勝田 高司		野村 邦彦			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	渡辺 勝
	塘 直樹			二重ダクトシステムに関する研究			松下 孟史			MOS 形電界効果トランジスタの低周波雑音の研究	安達 芳夫
	宇田川邦明			薄肉開断面材の曲げ換れ基本式に関する研究	田中 尚		滝野 孝則			全反射を利用した屈曲光路を用いた光サーキュレータ用フェラド旋波子に関する研究	浜崎 襄二
	増田 貞明			住環境のシステム化に関する研究	池辺 陽		住本 徹	応用物理		リングレーザーの光学的性質の研究	久保田 広 小瀬 輝次
	塘 貴美子			住宅の設備に関する研究			小林 正典	物理工学		高真空における低蒸気圧有機物の吸着	富永 五郎
	外山 知徳			建築の設計と生産の体系化のための建築技術工法論			三浦 忠男			超高真空における吸着の研究	富永 五郎 辻 泰
	徐 文良			骨組み構造解析におけるマトリクス法の応用	坪井 善勝		伊藤 捷	応用物理		ブリュアン散乱の研究	鳥飼 安生 根岸 勝雄
	柴田 耕一			回転殻の固有周期に関する研究			三島 良治	冶金工学		メスバウア効果による鉄アルミ合金のK状態の研究	加藤 正夫
	真柄 栄毅			円筒形スペース・フレーム・シェルに関する研究			杉本 達也	原子力工学		RI トレーサによる酸化鉄の環元機構に関する研究	
	横内 康人	機械工学		薄板の軸対称成形に関する研究	山田 嘉昭		ダurlリス・テネク	冶金学		銑鉄の凝固過程に関する研究	雀部 高雄 館 充
	西山 晟人			不規則変動荷重下の疲れき裂特性の研究	北川 英夫		石田 裕	工業化学		酸化亜鉛の光電導現象に関する研究	菊池 眞一
	三角 正明			き裂特性に及ぼす残留応力の影響の研究			清水 国利	工化合成		イオン性ダイオードに関する研究	野崎 弘
	原田 稔			抵抗線ひずみ計をもちいた熱応力の測定に関する研究	大井光四郎		薛 博中	合成化学		CMC にエチレンオキサイドを付加したところのHECMCに関する研究	中村 亦夫
	三上 昌夫			ひずみ計を用いた大容量荷重計について			アナマイタ サンナスワ ン			高エーテル化度セルロースグリコール酸ナトリウムの製法に関する研究	
	上原 一男			流体継手の軸推力に関する研究	石原 智男						
	牛島薄三宏			自動変速機の変速段切替時におけるトルク変動							
	栗田 佳明			変断面ばねの横振動	亘理 厚						
	藤田 節男			自動車車体模型の曲げ振動							

43	河口 敏雄	工業化学	修	定電位クロマトリ研究	武藤 義一	44	鬼頭 幸三	機械工学	修	壁付着型純流体素子の研究	石原 智男
	" 野崎 健	"	"	定電流クロマトリ研究	"		" 越智 康行	"	"	スプールバルブの安定限界	"
	" 影山光太郎	"	"	As ₂ S ₃ ガラスの構造	今岡 稔		" 仲谷 誠己	"	"	摩擦による自励振動	巨理 厚
	" 手代木琢磨	合成化学	"	ベンゾキノ誘導体の反応	浅原 照三		" 千種 忠昭	"	"	自動車操舵系の動特性	"
	" 周 明吉	合成化学	"	塩化ビニルと四臭化炭素のテロメル化反応	"		" 鈴木 曠二	船用機械工学	"	車の運動に伴うタイヤのアイメント変化が走行安定性に及ぼす影響	平尾 収
	" 園部 寛	"	"	ポリナフチルイミン型化合物に関する研究	後藤 信行		" 中川 斉	"	"	フルトレラの動特性	"
	" 本木 稔	化学工学	"	触媒反応における表面拡散	河添邦太郎		" 久保田 稔	機械工学	"	引張曲げ矯正法に関する基礎的研究	鈴木 弘
	" 片山 忠久	建築学	博	外壁接合部の水密に関する実験的研究	勝田 高司		" 鮫島 一郎	"	"	4 段圧延機における板厚及び形状制御に関する研究	"
	" 高橋 敏雄	"	"	鉄筋コンクリートH・Pシェル構造に関する研究	坪井 善勝		" 西 泰博	産業機械工学	"	監視制御に関する研究	森 政弘
	" 木内 学	機械工学	"	ロールフォーミングに関する基礎的研究	鈴木 弘		" 笹間 宏	"	"	配管系の自動設計	柴田 碧
	" 郭 仁波	"	"	ボイラ・アキュムレータ系の最適設計に関する研究	森 政弘		" 菱川 正文	船用機械工学	"	ラジアルタービンの部分噴射特性について	水町 長生
	" 吉沢 徹	精密機械工学	"	超高速回転体に関する研究	植村 恒義		" 荻場 達	"	"	円周翼列に関する研究	"
	" 小川 宏	電子工学	"	レーザ光マイクロ波帯検波器に関する研究	斎藤 成文		" 清水 基夫	精密機械工学	"	流体増幅器の自動選別機への応用	大島康次郎
	" 塚田 俊久	電子工学	"	バルクグリウム砒素ダイオードの微少信号アドミタンスに関する研究	浜崎 襄二		" 愛沢 慎一	電気工学	"	超高速回路に関する研究	森脇 義雄
	" 谷 忠昭	工業化学	"	写真の分光増感の研究	菊池 眞一		" 米村 元喜	精密機械工学	"	高速度ホログラフィに関する研究	植村 恒義
	" 中村賢市郎	"	"	ポリビニルケイ皮酸の光化学的研究	"		" 砂山 益輝	電気工学	"	低周波メカニカル遅延線路	尾上 守夫
	" 飯田 武揚	工化合成	"	酸化チタンの物性と応用に関する研究	野崎 弘		" 上原 信吾	電子工学	"	ガスレーザの雑音に関する研究	斎藤 成文
	" 鈴木 喬	工業化学	"	イオン交換樹脂の利用に関する熱力学的研究	山辺 武郎		" 茅根 直樹	"	"	MOS 電界効果トランジスタの低周波雑音の研究	安達 芳夫
	" 高田 芳矩	"	"	クロマトリに関する研究	武藤 義一		" 高野 忠	"	"	高Qマイクロ波濾波器基本素子としての超伝導ストリップラインに関する研究	浜崎 襄二
	" 木瀬 秀夫	合成化学	"	ジエン化合物のイオンテロメル化反応	浅原 照三		" 増井 良平	物理工学	"	超音波計測に関する研究	鳥飼 安生
44	大蔵 泉	土木工学	修	アイマークレコーダの応用による交通工学の基礎的研究	星 楚 正毅		" 押田 良忠	"	"	超音波計測に関する研究	根岸 勝雄
	" 森田 緯之	"	"	交通事故の要因分析	"		" 野口 勝	"	"	レンズ像ポログラフィに関する研究	小瀬 輝次
	" 嶋田 厚二	"	"	道路の線形及び縦断勾配の最適化の研究	丸安 隆和 中村 英夫		" 古川 泰	"	"	炭酸ガスレーザに関する研究	"
	" 若林 芳夫	"	"	土木構造物の最適設計法の研究	"		" 黄 仁基	冶金学	"	ホウ素の溶融塩電解採取浴に関する基礎的研究	江上 一郎
	" A.W. JAYAWARDENA	水工学	"	降雨による流出の特性に関する研究	井口 昌平		" 劉 勝利	"	"	Al-Mg-Zn合金展伸材の機械的性質と耐食性に関する研究	加藤 正夫
	" 上原 惇彦	建築学	"	内装材の発煙性状と煙の流れに関する研究	星野 昌一		" 王 啓一	"	"	二元合金状態図に関する研究	西川 精一
	" 寺尾 道二	"	"	建築設備の騒音に関する研究	勝田 高司		" 円谷 和雄	"	"	過飽和固溶体の折出に関する研究	"
	" 広谷 豊史	"	"	空間と道具の機能分析	池辺 陽		" 宗像 誠二	工業化学	"	酸アジドの光分解	菊池 眞一 本多 健一
	" 原田 睦夫	"	"	環境構造の概念生体学からのアプローチ	"		" 下田 陽久	"	"	光界面現象の研究	本多 健一
	" 加賀谷盾夫	"	"	生産におけるM.C.の研究	"		" 下里 康之	合成化学	"	エポキシ化合物に関する研究	妹尾 学
	" 金 秀粉	"	"	環境設計におけるスペースのユニット化	"		" 伊吹 忠之	"	"	水素移動重合に関する研究	浅原 照三
	" 津和野 健	機械工学	"	金属凝着部の変形特性に関する研究	山田 嘉昭		" 矢次 茂	"	"	ビニル化合物の共重合	"
	" 最相 之雄	建築学	"	Lateral Braing の強度と剛性に関する研究	田中 尚		" 邱 芳規	"	"	トリオキサンの電解重合	"
	" 笹岡 源蔵	機械工学	"	弾塑性変形の変力とひずみの解析法	"		" 黒沢 勝利	化学工学	"	液々異相系の反応を伴う物質移動	河添邦太郎
	" 永井 吉彦	"	"	高速引張試験方法と試験機特性の研究	"		" 三村 由夫	建築学	博	建築性能の基礎的考え方と避難安全性からみた内装計画に関する研究	星野 昌一
	" 福田 収一	"	"	不規則変動荷重を受ける材料の疲れ	北川 英夫		" 土屋 喬雄	"	"	室内空気分布の模型実験に関する研究	勝田 高司
							" 末岡 禎佑	"	"	円筒殻の特殊解に関する研究	川股 重也
							" 松浦 吉弘	船用機械工学	"	制御を加えた場合の自動車の運動性能の研究	平尾 収

44	村上 公克	機械工学	博士	乱数発生に基づく人間の情報処理機能の特性に関する研究	平尾 収 森 政弘
"	多々良 陽一	"	"	粒を主としたメカノケミカル物質の力学的挙動に関する基礎研究	森 政弘
"	白井 良明	"	"	集材機システムの最適化と制御	渡辺 茂 森 政弘
"	宮崎 俊行	精密機械工学	"	高速・高エネルギー加工機構に関する研究(レーザー及び電子ビームの加工機構の研究)	植村 恒義
"	張 碧 雄	"	"	微小パターン位置決め方式に関する研究	大島康次郎
"	前田 久明	船舶工学	"	任意船形に対する波による強制力	田宮 真
"	望月 雄蔵	電気工学	"	零温度係数水晶超音波遅延回路	尾上 守夫
"	徳田 耕一	工業化学	"	光電極反応	菊池 眞一 本多 健一
"	呉 澄清	合成化学	"	アミンを開始剤とするラジカルテロメリゼーション	浅原 照三
"	田中 貞良	"	"	アニオンテロメリゼーションに関する研究	"
"	福井 基雄	"	"	脂肪族ポリイミドの研究	"
"	小野 勝道	"	"	マイクロプロパン誘導体に関する研究	"

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34年度より43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21名、産業教育内地留学生6名、私学研究生7名のほか、外国人留学生1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
34	井上 肇	岡本 教授	構造力学主として曲面板について	岐阜大助手
35	横井 良秀	藤高 教授	電力回路の接地に関する研究	徳島大工学部講師
36	高橋 博久	池辺 助	建築の工場生産化に関する研究	名古屋工業大助手
"	吉福 功美	山本寛	拡散系単位操作の研究	鹿児島大工学部助手
"	徳富 正義	山辺 助	高分子量液状イオン交換体による金属イオンの抽出分離	山口大助手
37	泉 英世	星埜和	舗装用アスファルト混合物の性質について	徳島大工学部助手
"	高野 英資	亘 理	機械力学	新潟大工学部助手
"	上野 五郎	石原	油圧駆動を利用した内燃機関の自動制御	山口大工学部講師
"	志茂 主税	松永 教授 竹中	細径錐の切削に関する研究	千葉大工学部助教授
38	村井 幸一	浅原	有機合成化学に関する研究	秋田大鉱山学部助手
39	水沢 伸也	山辺	写真処理液に対するイオン交換膜の応用	千葉大工学部助教授
"	佐久木秀行	久保田	ルビーレーザーに関する研究	山梨大工学部講師

40	中島 繁	植村助教授	高速度カメラによる切削加工の研究	鹿児島大工学部助教授
"	坂田 種男	池辺 教授	居住設備より見た生活空間の形成に関する研究	千葉大工学部助手
"	高橋 恭介	菊池	酸化物質半導体の光電的性質に関する研究	"
43	風間 悦夫	川井助教授	有限要素法による構造解析	長野工業高等専門学校助手
"	内山 吉隆	松永 教授	工業材料の摩擦摩耗に関する研究	金沢大工学部助手
"	樋口金次郎	石原	圧縮機の自動弁に関する研究	東京農工大工学部助手
"	高橋 恭介	菊池	酸化亜鉛の光電導現象に関する研究	千葉大工学部助手

産業教育内地留学生

年度	氏名	指導教官	研究題目	勤務先
34	吉岡 潤一	竹中 教授	切削温度ならびに最近の加工法について	市川工業高校教諭
36	川勝 義夫	渡辺要	温室学に関する基礎的研究	上伊那農業高校教諭
37	大野 護	三木助教授	土質工学(特に土質試験について)	松山工業高校教諭
38	前川 利夫	石井	建築音響に関する研究	"
"	稲葉正太郎	平尾 教授	自動車の性能について	市川工業高校教諭
41	浅賀 栄三	丸安 教授	構造用軽量骨材コンクリートに関する研究	小石川工業高校教諭

私学研修員

年度	氏名	指導教官	研究題目	勤務先
34	田中龍夫	山辺助教授	イオン交換膜における無機イオンの透過性に関する研究	昭和薬科大助手
35	田辺幸男	丸安 教授	地上写真測量学	武蔵工大講師
40	狩野芳一	坪井	複合応力を受ける鉄筋コンクリート部材の破壊性状	明治大助教授
"	高橋泰子	武藤	機器による分析	日本女子大助手
"	岡田定久	石井助教授	建築音響に関する研究	東京電気大講師
42	小口泰平	平尾 教授	自動車の運動力学	芝浦工業大講師
43	高橋 洲	加藤	ラジオアイソトープ理工学の応用に関する研究	東海大助手

外国留学生

年度	氏名	指導教官	研究題目
39~41	DGT リース	丸安教授	写真測量、航空写真判読による山岳河川の解析
41~42	ヤロスラフ ポスピーシル	久保田教授	応用光学に関する研究

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34年度~43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243名である。

年度	氏名	所属会社名	研究題目	指導教官
34・35	垣下 錦	三菱重工工業(株)	自動車の性能向上(ジープの乗心地改善等)	巨理教授
34・35	中川 弘	(株)東京機械製作所	全自動モノタイプ母型自己及び返納装置及び付属装置	森(政)助教授
34・35	齊藤 辰彦	大成建設(株)	大張間架構(特にシェル)の構造及び施行法の研究	坪井教授
34・35	有川 正一	三菱重工工業(株)	工作機械の数值制御並びにこれに属する電子管応用の計測技術	竹中, 大島助教授
34・35	渡辺 昇	三菱重工工業(株)	工作機械制御用サーボ機構の研究	"
34・35	相曾 明	鈴木自動車工業(株)	軽車両用トルクコンバータ	石原助教授
35・36	宮本 三二	三菱重工工業(株)	自動車性能向上及び解析	平尾, 巨理教授, 石原助教授
35・36	村田 翼	日本電気(株)	工作機械の自動制御並びにプラント, プロセスの自動制御	大島助教授
35・36	光井 範彦	(株)日立製作所	エレベータの振動騒音	巨理教授
35・36	木村 浩哉	(株)芝浦機械製作所	工作機械駆動用サーボ機構	大島助教授
35・36	植野 剛快	丸正自動車(株)	トルクコンバータ	石原助教授
36・37	木村 浩哉	(株)芝浦機械製作所	"	大島助教授
36・37	植野 剛快	丸正自動車(株)	"	石原助教授
36・37	宮本 三二	三菱重工工業(株)	自動車の動力伝達系統における振動問題調査研究	平尾, 巨理教授
36・37	渡辺 英雄	(株)日立製作所	交流電動機の変速制御	沢井教授
36・37	藤木 茂	古河電気工業(株)	雷の送電線に及ぼす影響	藤高教授
37・38	花田 博	キャノンカメラ(株)	光学機械に関する研究	久保田教授
37・38	福田 豊稔	八幡鋼管(株)	各種鋼管の内圧試験及びその結果の塑性学的解析	山田助教授
37・38	朴 鎮黙	東邦電化(株)	超音波の冶金工学への応用	鳥飼助教授
37・38	中島 隆	三菱重工工業(株)	自動車の動力伝達装置の研究	平尾教授
37・38	小島 武彦	三國工業(株)	暖房器用電気部品の改良に関する研究	沢井教授
37・38	千葉 丈夫	富士製鉄(株)	IR 利用により鉄工表面処理の研究	浅原教授
37・38	窪田 昌史	いすゞ自動車(株)	駆動軸系の振り振動について	巨理教授
37・38	塩沢 恒雄	小倉クラッチ(株)	クラッチに関する研究	石原助教授
37・38	長松 弘明	東洋工業(株)	トルクコンバータの研究	"
37・38	練馬 寛	帝国通信工業(株)	超高真空排気系に関する研究	富永助教授
37・38	福島 善清	日本コンクリート工業(株)	構造物仕口における継手部材の強さに関する研究	坪井教授
38・39	花田 博	キャノンカメラ(株)	光学機械に関する研究	久保田教授
38・39	浜 実	日本光学工業(株)	超高速カメラに関する研究	植村助教授
38・39	有田 陳由	古河電気工業(株)	精密圧延及びパイプ加工切断	鈴木教授
38・39	志田 茂	(株)日立製作所	塑性加工の基礎研究	"
38・39	香川 貞夫	(株)新潟鉄工所	圧延理論の研究	鈴木教授
38・39	武笠徳三郎	不二家電機(株)	自動車用機関の性能向上に関する研究	平尾教授
38・39	片田江 新	東洋工業(株)	トルクコンバータ付オートマチックトランスミッションの研究	石原助教授
38・39	柳沢 啓三	"	"	"
38・39	田浦 秀春	国際航業(株)	航空写真測量	丸安教授
38・39	長松 弘明	東洋工業(株)	トルクコンバータ	石原助教授
38・39	朴 鎮黙	東邦電化(株)	超音波の金属工業への応用	鳥飼助教授
38・39	中島賢一郎	三井造船(株)	沸騰伝熱	橋 教授
38・39	鈴木 英城	愛知工業(株)	油圧駆動の車両への応用	石原助教授
38・39	木村 隆英	日本電子(株)	レーザ発振器に関する研究	斎藤教授
38・39	塩沢 恒雄	小倉クラッチ(株)	湿式多板クラッチ	石原助教授
38・39	広田 範昭	(株)日立製作所	塑性加工の研究	鈴木教授
38・39	広山 興治	菅場工業(株)	油圧伝動装置の研究	石原助教授
38・39	森戸 博	パンフィック航空(株)	解析写真測量	丸安教授
38・39	横森 剛	(株)日立製作所	流体継手の研究	石原助教授
38・39	加藤日出夫	キャノンカメラ(株)	光化学に関する研究	菊池教授
38・39	福島 善清	日本コンクリート工業(株)	構造物の仕口における継手部材の強さに関する研究	坪井教授
38・39	佐々木秀行	(株)日立製作所	光学及び光学器械の研究	久保田教授
38・39	児玉 乘	アジア航空測量(株)	航空写真による路線計画の研究	丸安教授
38・39	関口 一	ライオン油脂(株)	高級オレフィンの反応に関する研究	浅原教授
38	伊藤 誠一	(株)岡村製作所	簡易トルクコンバータ	石原助教授
38・39	田村 和久	(株)大金製作所	クラッチの摩擦の研究	巨理教授
38	中島 隆	三菱重工工業(株)	自動車の動力伝達装置の研究	平尾教授
38	佐野 裕章	日本精鋼所	平行平面推力軸受の実験	石原助教授
38	北原 昭一	三輪精機(株)	アキシシャル形, プランジャ, ポンプ, モータに関する研究	"
38	荒木基一郎	(株)荏原製作所	熱楔効果の研究	石原助教授
38	高尾 公生	ベトリカメラ(株)	高速度写真による写真機用シャッターの性能に関する研究	植村助教授
39	青木 至	富士製鉄(株)	深絞り加工の研究	山田助教授
39	永井 昌平	オリンパス光学(株)	顕微鏡の研究	久保田教授
39	柳沢 啓三	東洋工業(株)	自動変速機の変速時衝撃に関する研究	石原教授
39	片田江 新	"	"	"
39	村上 昇	愛知工業(株)	流体式自動変速機の研究	"
39	安藤 正男	住友軽金属(株)	圧延板の平坦度におよぼす諸因子の研究	鈴木教授
39	三矢 尚	"	コンピュータ, コントロールについて	"
39	高倉 芳生	(株)日立製作所	圧延機の特性にに関する研究	"

39	山田 尚之	三菱重工業(株)	乗用車の駆動系及び懸架系の騒音におよぼす影響	平尾教授	40	馬淵 美彦	日産化学工業(株)	石膏を主とした耐火建築材料の研究	星野教授
39	伊藤 亮三	トヨタ自動車工業(株)	熱原動機の研究	水町教授	40	小平 普一	小松化成(株)	プレハブ建築に関する研究	"
39	木村 隆英	日本電子(株)	レーザの電子工学への応用	斎藤教授	40	平岡 享	産業開発(株)	真空工学に関する研究	富永教授
39	阿保 進	アジア航測(株)	道路設計	丸安教授	40	佐倉 孝一	日東開発工業(株)	基礎地盤特に軟弱地盤に関する研究	星莖教授
39	久住 賢次	富士自動車(株)	流体トルクコンバータの研究	石原教授	40	橋本 忠昭	三井造船エンジニアリング(株)	化学工業に関する研究	河添助教授
39	金子正一郎	北越製紙(株)	ジアゾ感光紙に関する研究	菊池教授	40	白川 興一	富士製鉄(株)	鋼橋の研究	久保教授
39	角田 忠之	千代田化工建設(株)	塑性設計に関する研究	田中助教授	40	伊藤 亮三	トヨタ自動車工業(株)	熱原動機の研究	水町教授
39	鈴木 信爾	三菱造船(株)	圧延理論の研究	鈴木教授	40	西山 圓	(株)豊田中央研究所	"	"
39	内山 恭一	(株)日立製作所	トルクコンバータの性能に関する研究	石原教授	40	水村 晴治	島田理化学工業(株)	レーザ用測定器の研究	斎藤教授
39・40	後藤勇太郎	日本鋼管(株)	化成処理被膜の構造に関する研究	浅原教授	40	伏屋 明彦	"	塑性加工に関する研究	山田助教授
39	広山 興治	菅場工業(株)	油圧駆動の研究	石原教授	40	北野 正夫	(株)豊田中央研究所	ラジアル、タービンの非定常流特性に関する研究	水町教授
39	陶山 安三	川崎重工業(株)	"	石原教授	40	近藤 紀朗	菱和調温工業(株)	空気調和に関する研究	勝田教授
39	山本征五郎	技研興業(株)	放射線の吸収と散乱に関する研究	加藤教授	40	関原 豊	中山鋼業(株)	亜鉛鉄板の建築への利用	星野教授
39	西山 圓	(株)豊田中央研究所	熱原動機の研究	水町教授	40	人見 速郎	中庭測量(株)	解析写真測量	丸安教授
39・40	西村与志雄	(株)大金製作所	クラッチの摩擦の研究	亘理教授	40	大久保新八	(株)大丸	量産住宅研究	星野教授
39	水村 晴治	島田理化学工業(株)	レーザの応用に関する研究	斎藤教授	40	和田 為義	"	"	"
39	佐藤玉太郎	日本鋼管(株)	流体継手の研究	石原教授	40	馬淵 美彦	日産化学工業(株)	石膏を主とした耐火建築材料の研究	"
40	伊藤 亮三	トヨタ自動車工業(株)	熱原動機の研究	水町教授	40	小平 普一	小松化成(株)	プレハブ建築に関する研究	"
40	西山 圓	(株)豊田中央研究所	"	"	40	平岡 享	産業開発(株)	真空工学に関する研究	富永教授
40	村上 昇	愛知工業(株)	トルクコンバータの非定時特性の研究	石原教授	40	佐倉 孝一	日東開発工業(株)	基礎地盤特に軟弱地盤に関する研究	星莖教授
40	水村 晴治	島田理化学工業(株)	レーザ用測定器の研究	斎藤教授	40	白川 興一	富士製鉄(株)	鋼橋の研究	久保教授
40	戸島 久	(株)日立製作所	応力解析とその測定に関する研究	大井教授	40	大場 宏	三菱レイノルズアルミニウム(株)	アルミニウムおよびその合金の成形加工に関する研究	加藤教授
40	伏屋 明彦	"	塑性加工に関する研究	山田助教授	40	佐藤 嘉幸	富士自動車(株)	液体トルクコンバータの研究	石原教授
40	黒岩 実	愛知工業(株)	トルクコンバータ付トランスミッションの変速時の現象について	石原教授	40	永井 昌平	オリンパス光学工業(株)	顕微鏡の研究	久保田教授
40	走内 啓輔	三菱重工業(株)	車体の振動性と騒音の関連について	平尾教授	40	山本征五郎	技研興業(株)	放射線の吸収と散乱に関する研究	加藤教授
40	北野 正夫	(株)豊田中央研究所	ラジアル、タービンの非定常流特性に関する研究	水町教授	40	安達 欣一	小倉クラッチ(株)	摩擦に関する研究	亘理教授
40・41	谷沢 正夫	中央発條(株)	自動車ばねに関する研究	亘理教授	40	佐野 常道	興国人絹ペルパ(株)	電子写真用紙に関する研究	菊池教授
40・41	池田 邦彦	(株)大金製作所	クラッチの摩擦の研究	"	40	鈴木 勇	警察庁科学警察研究所	自動車の衝突の力学	平尾教授
40・41	新井 健	日本油脂	イオン重合によるオリゴマーの開発研究	浅原教授	40	服部 弘其	旭ダウ(株)	有機過酸化合物に関する研究	浅原教授
40	近藤 紀朗	菱和調温工業(株)	空気調和に関する研究	勝田教授	41	森本 重明	富士自動車(株)	液体トルクコンバータの研究	石原教授
40	関原 豊	中山鋼業(株)	亜鉛鉄板の建築への利用	星野教授	41	和田 為義	(株)大丸	量産住宅	星野教授
40	岩崎 弘征	八洲測量(株)	写真測量	丸安教授	41	村田 行男	三輪精機(株)	自動車ブレーキの性能向上	平尾教授
40	人見 速郎	中庭測量(株)	解析写真測量	"	41	山本征五郎	技研興業(株)	ガンマ線遮蔽材に関する研究	加藤教授
40	大久保新八	(株)大丸	量産住宅研究	星野教授	41	関原 豊	中山鋼業(株)	亜鉛鉄板の建築への利用	星野教授
40	和田 為義	"	"	"	41	水野 清史	アイシン精機(株)	油圧制御	石原教授
					41・42	岡田 昶	日本揮発油(株)	配管及び機器の耐震設計	柴田助教授

41・42	深草 道彦	タマチ電機(株)	触媒反応に関する研究	河添助教	42	石川 芳晴	(株)日立製作所	塑性加工に関する研究	山田教授
41	北野 正夫	(株)豊田中央研究所	ラジアルガスタービンの非定常流特性に関する研究	水町教授	42	田島 稔	住友軽金属工業(株)	圧延基礎理論の研究	鈴木教授
41	服部 弘其	旭ダウ(株)	オレフィンの酸化に関する研究	浅原教授	42	柴田 忠臣	(株)西川鉄工所	ロールフォーミングに関する研究	"
41	西本 勇三	富士製鉄(株)	鋼板の加工性に関する研究	山田教授	42	井ノ下昭雄	住友金属工業(株)	塑性加工に関する研究	"
41	豊田 仁	日清製粉(株)	インプレンのテロメリゼーション	浅原教授	42	雪竹 泰三	日本ラヂエータ(株)	ロールフォーミングの研究	"
41	渡辺伊佐夫	アデカ, アーガス化学(株)	有機過酸化物の研究	浅原教授	42	中川英五郎	中央発條(株)	自動車用ばねに関する研究	巨理教授
41	九島 行正	富士製鉄(株)	鋼板の表面処理に関する研究	"	42	倉形 凱士	(株)大金製作所	摩擦に関する研究	"
41	鈴木 健介	興国人絹パルプ(株)	電子写真用紙に関する研究	菊池教授	42	木本 洋一	三菱重工業(株)	エンジンマウンティングの解析	平尾教授
41	伊藤 雅保	(株)大林組	シェル並びに立体構造力学	坪井教授	42	青木 精一	(株)小松製作所	スーパーチャージャーのエンジンのマッチングの研究	"
41・42	渡辺 誠	中庭測量(株)	解析写真測量	丸安教授	42	飯塚 武彦	"	トルクコンバータの非定常特性について	石原教授
41	加藤 金治	中央発條(株)	自動車用ばねに関する研究	巨理教授	42	岡田 勝宏	日本電気(株)	高硬度水晶振動子の研究	尾上教授
41	森崎 健二	三菱重工業(株)	乗用車の居住性及び操作性に関する研究	平尾教授	42	鶴巻 洋一	北越製紙(株)	紙加工に適用するプラスチックの物理化学的特性の研究	中村教授
41	秦楽 誠一	日立製作所(株)	油圧機器の研究	石原教授	42	峯田 英昭	富士製鉄(株)	鋼板の表面処理に関する研究	浅原教授
41	井上 秀夫	(株)大金製作所	トルクコンバータ	"	42	鈴木 健介	興国人絹パルプ(株)	電子写真感光層の測定	菊池教授
41	渡辺恵一郎	国土地理院	非銀塩感光材料の光増感及びその重合反応におよぼす影響について	菊池教授	42	黒羽 正行	中山鋼業(株)	プレハブ建築の実用化	星野教授
41	星野 誠	消防研究所	各種アルミ酸と鉄(II)(III)のキレート結合の解明	早野助教	42	柏淵 輝雄	日本国有鉄道	格子桁及び異方性版の応力解析	久保教授
41	津田 昌明	八千代エンジニアリング(株)	土木構造物の自動設計及び自動製図	丸安教授	42	西村 昭彦	"	土木構造物基礎の耐震設計法に関する研究	"
41	山岸 進	共栄開発(株)	油圧バルブ	石原教授	42	松永 幹正	富士薬品工業(株)	電子製版に関する研究	菊池教授
41	東方 洋雄	ナショナル住宅建材(株)	住宅設備ユニットに関する研究	池辺教授	42	岩切 敏	国立防災科学技術センター	基礎伝熱理論の修得とそれの農災害研究への応用	橋 教授
41	長谷川 隆	昭和電工(株)	金属の物性論的研究	加藤教授	42	上田 隆康	運輸省船舶技術研究所	摩擦抵抗と形状影響に関する研究	田宮教授
41	赤堀 明夫	八幡エコンスチール(株)	ロールフォーミングの基礎的研究	鈴木教授	42	伊藤 新	トヨタ自動車工業(株)	サーボ系を含む油圧回路の研究	石原教授
41	大塚 武嗣	東北沖電気(株)	流体増幅器に関する研究	大島教授	42	熊谷 雅	東洋通信機(株)	VHF 水晶メカニカルフィルタ	尾上教授
42	西本 勇三	富士製鉄(株)	鋼板の加工性に関する研究	山田教授	43	雪竹 泰三	日本ラヂエータ(株)	ロールフォーミングの研究	鈴木教授
42	赤堀 明夫	八幡エコンスチール(株)	ロールフォーミングの基礎的研究	鈴木教授	43	柴田 忠臣	(株)西川鉄工所	"	"
42	水野 清史	アイシン精機(株)	油圧制御	石原教授	43	堀田 孝	富士製鉄(株)	鋼板の加工性に関する研究	山田教授
42	森本 重明	富士自動車(株)	流体トルクコンバータの研究	"	43	岡崎 修三	川崎製鉄(株)	薄鋼板の成形性	"
42	井上 秀夫	(株)大金製作所	トルクコンバータ	"	43	上田 長正	(株)神戸製鉄所	圧延の基礎的研究	鈴木教授
42	大塚 武嗣	東北沖電気(株)	流体増幅器に関する研究	大島教授	43	市田山正昭	八幡エコンスチール(株)	ロールフォーミングの基礎的研究	"
42	渡辺伊佐夫	アデカ, アーガス化学(株)	有機過酸化物による酸化反応	浅原教授	43	中村 卓	中庭測量(株)	写真測量全般	丸安教授
42	長谷川 隆	昭和電工(株)	金属の物性論的研究	加藤教授	43	加地 弘之	アイシン精機(株)	自動車の操舵系	平尾教授
42	深草 道彦	タマチ電機(株)	触媒反応に関する研究	河添助教	43	柴田 信男	三菱重工業(株)	自動車の操縦性安定性の研究	"
42	長島 知正	(株)長島レンズ研究所	光学及び光学機械の研究	久保田教授	43	滝沢 睦夫	(株)小松製作所	路面外走行車両の振動に関する研究	巨理教授
					43	青山 敏保	中央発條(株)	自動車用ばねに関する研究	"
					43	寺田 充孝	アイシン精機(株)	流体素子	石原教授

43	関口 祐吉	三輪精機(株)	油圧バルブの研究	石原教授
43	藤田 耕作	富士自動車(株)	流体トルクコンバータの研究	"
43	浦野 征夫	三和鉄軌工業(株)	配管設計に関する研究	柴田助教授
43	船木 健治	川田工業(株)	土木建造物の自動設計	丸安教授
43	長谷川 隆	昭和電工(株)	金属の物性論的研究	加藤教授
43	長沢 力	アデカ, アーガス化学(株)	過酢酸によるブタジエンの酸化反応	浅原教授
43	宮村 芳徳	(株)日立製作所	光学制御の研究	大島教授
43	深草 道彦	タマチ電機(株)	触媒反応に関する研究	河添助教授
43	松永 幹正	富士薬品工業(株)	電子製版に関する研究	菊池教授
43	木村 紘	住友金属工業(株)	ロール・フォーミングの研究	鈴木教授
43	木村 彰良	日産自動車(株)	自動車振動の解析法	亘理教授
43	平間 宏一	東洋通信機(株)	VHF 水晶振動子の研究	尾上教授
43	鈴木 勝也	トヨタ自動車工業(株)	Fluidics に関する研究	石原教授
43	高橋 敏猛	(株)明電舎	光弾性応力解析	大井教授
43	小島 寛明	日本石油輸送(株)	界面活性剤の分析と配合技術の基礎的研究	早野助教授
43	中村 建	小西六写真工業(株)	レーザ光の振幅制御	小倉助教授
43	古屋 豊市	千代田化工建設(株)	Minimum Weight Designに関する一連の研究	田中教授
43	網島 真	三菱金属工業(株)	粉体の表面物性	高橋助教授
43	皆川 幸夫	東京ラジェータ構造(株)	凝縮を伴う熱伝達率の研究	橋 教授

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34~43年度における研究生の在籍者は次表のとおりであった。

研究生在籍者数

年 度	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43
研究生数	18	14	16	69	36	37	34	39	42	38

講演・講習会

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、全職員に対して行なう記念講演、本所の開所を記念して行なわれる記念行事に、招待者、一般参観者に対して行なう講演、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、講演者名などを次に表示する。

定年退官記念講演一覧表

年月日	官職氏名	題 目	部
34.3.25	教授 星合正治	生研に期待する	3
36.3.22	" 岡宗次郎	日本の製塩工業	4
37.3.14	" 渡辺 要	「回顧30年(計画原論から見た建築の話)」	5
38.3.6	" 福田武雄	橋	5
39.3.18	教授 高橋武雄	化学研究生活34年回顧	4
41.3.23	" 福田義民	吸着法による溶済回収法の進歩	4
"	" 永井芳男	亀のご物質の合成と色、堅ろう性、有機半導性などについて	4
43.3.27	" 坪井善勝	平面および曲面問題の追求	5
44.3.26	" 菊池眞一	写真化学と電気化学の間	4
"	" 星野昌一	建築の軽量不燃化と防災性に関する研究	5
"	" 関野 克	科学技術と文化財	5

記念行事講演題名・講師一覧表

年月日	題 名	官 職 氏 名	部
34.6.2	写真レンズの話	教 授 久保田 広	1
"	フランスより帰って	教 授 菊池 眞一	4
"	宇宙ロケットの話	教 授 糸川 英夫	1
35年度 36年度	東京移転のため中止		
37.11.9	新しい道路構築材料について	教 授 野崎 弘	4
"	窓、壁、カーテンウォール	教 授 勝田 高司	5
"	瞬間の世界	助教授 植村 恒義	2
38.11.12	高速道路時代	教 授 星 基 和	5
"	宇宙観測ロケット	教 授 玉木 章夫	1
38.11.13	超音波と半導体	教 授 尾上 守夫	3
"	イオン交換膜による製塩について	教 授 山辺 武郎	4
39.11.26	超高圧送電	教 授 藤高 周平	3
"	指の機能	助教授 森 政弘	2
39.11.27	新潟地震	教 授 久保慶三郎	5
40年度	11月開催を翌年5月に変更のため中止		
41.5.31	川の形と流水の特性について	教 授 井口 昌平	5
"	鉄鋼技術の発展の見通し	教 授 雀部 高雄	4
41.6.1	微生物によって分解される合成洗剤	教 授 浅原 照三	4
42.5.30	放射線による非破壊検査	教 授 一色 貞文	1
"	送電系統設計の新しい手法	助教授 河村 達雄	3
42.5.31	精製糖工場の総合自動化	助教授 森 政弘	2
43.5.31	非銀塩写真の現状と将来	教 授 菊池 眞一	4
" 6.1	超高層建築の諸問題	教 授 星野 昌一	5

講習会テーマ・講師および講演題目一覧表

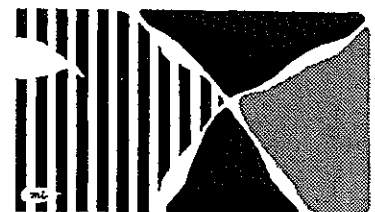
(1) 講習テーマおよび開催期間

年度	テ ー マ	期 間
38	構造力学の諸問題	11.6~8
39	加工における諸問題(主として塑性加工の分解について)	6.24~26
40	近代材料についての諸問題(金属を中心として)	6.23~25
41	スイッチング回路の理論と実際	6.22~24
42	環境開発の技法(自然環境と人工環境のシステム化)	6.28~30
43	耐震・防振の考えかた	6.26~28

(2) 講師および講義題目

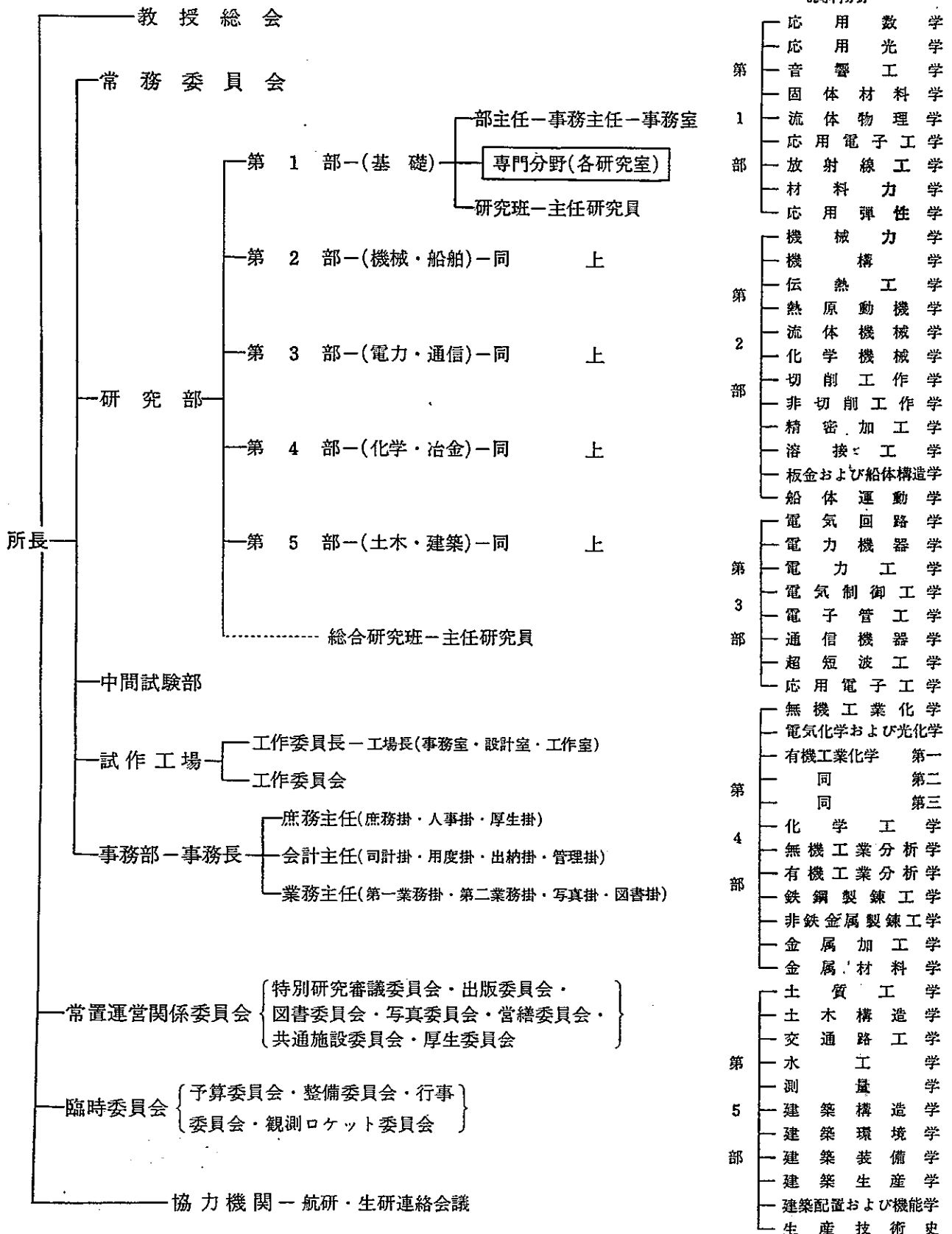
年度	官職氏名	題目	備考
38	教授 坪井 善勝	殻構造理論とその応用	
	助教授 田中 尚	構造物の塑性解析	
	教授 久保慶三郎	構造物の振動	
	助教授 高橋 幸伯	構造物における疲労の問題	
	助教授 佐藤 壽芳	構造設計における統計的取扱 以上 5 名	
39	教授 鈴木 弘	総論	
	助教授 山田 嘉昭	塑性接触と摩擦	
	教授 松永 正久	加工面の表面変形層	
	助教授 川井 忠彦	熱応力	
	教授 一色 貞文	X線応力測定	
	教授 大井光太郎	応力測定 以上 6 名	
40	教授 加藤 正夫	総論および軽金属材料	
	教授 雀部 高雄	鉄鋼材料について	
	助教授 原 善四郎	粉末合金とその応用	
	助教授 西川 精一	析出硬化性合金材料について	
	教授 浅原 照三	金属表面処理について	
	助教授 武藤 義一	最近の機器分析	
	教授 一色 貞文	金属材料の非破壊検査について	
	教授 永井 芳男	金属材料に対する有機材料について 以上 8 名	
41	教授 森脇 義雄	スイッチング回路の素子と簡単な例	
	助教授 安田 靖彦	2進法とブール代数, 論理関数とその単純化	
	教授 森脇 義雄	グラフの理論	

教授 森脇 義雄	接点数最小な組合せ回路の構成法	
助教授 高木 幹雄	組合せ回路の特殊解法および電子的回路	
教授 渡辺 勝	順序回路の解析と合成	
"	スイッチング回路と電子計算機および故障診断 以上 4 名	
42 教授 池辺 陽	環境開発のための基礎理論	
助教授 森 政弘	システム工学の現状	
助教授 三木五三郎	環境開発における自然環境の意義	1. 土地
教授 井口 昌平	"	2. 水
教授 勝田 高司	"	3. 空気
42 教授 坪井 善勝	環境開発技術の現状と可能性	1. 空間構造技術
教授 勝田 高司	"	2. 空間調整技術
教授 池辺 陽	"	3. 空間組織技術
	以上 6 名	
43 教授 岡本 舜三	地盤の地震動について	
教授 久保慶三郎	構造物基礎と地盤の相互作用について	
教授(日大) 田治見 宏	構造物の地震応答について	
教授 亘理 厚	構造物の固有値について	1. 一般
助教授 柴田 碧	"	2. 多質点系から連続体へ
助教授 川井 忠彦	"	3. 連続体
助教授 田中 尚	安全度の考えかたについて	
教授 北川 英夫	動的荷重に対する材料の強さについて	
助教授 佐藤 壽芳	動的応答の確率論的扱いかたについて 以上 9 名	



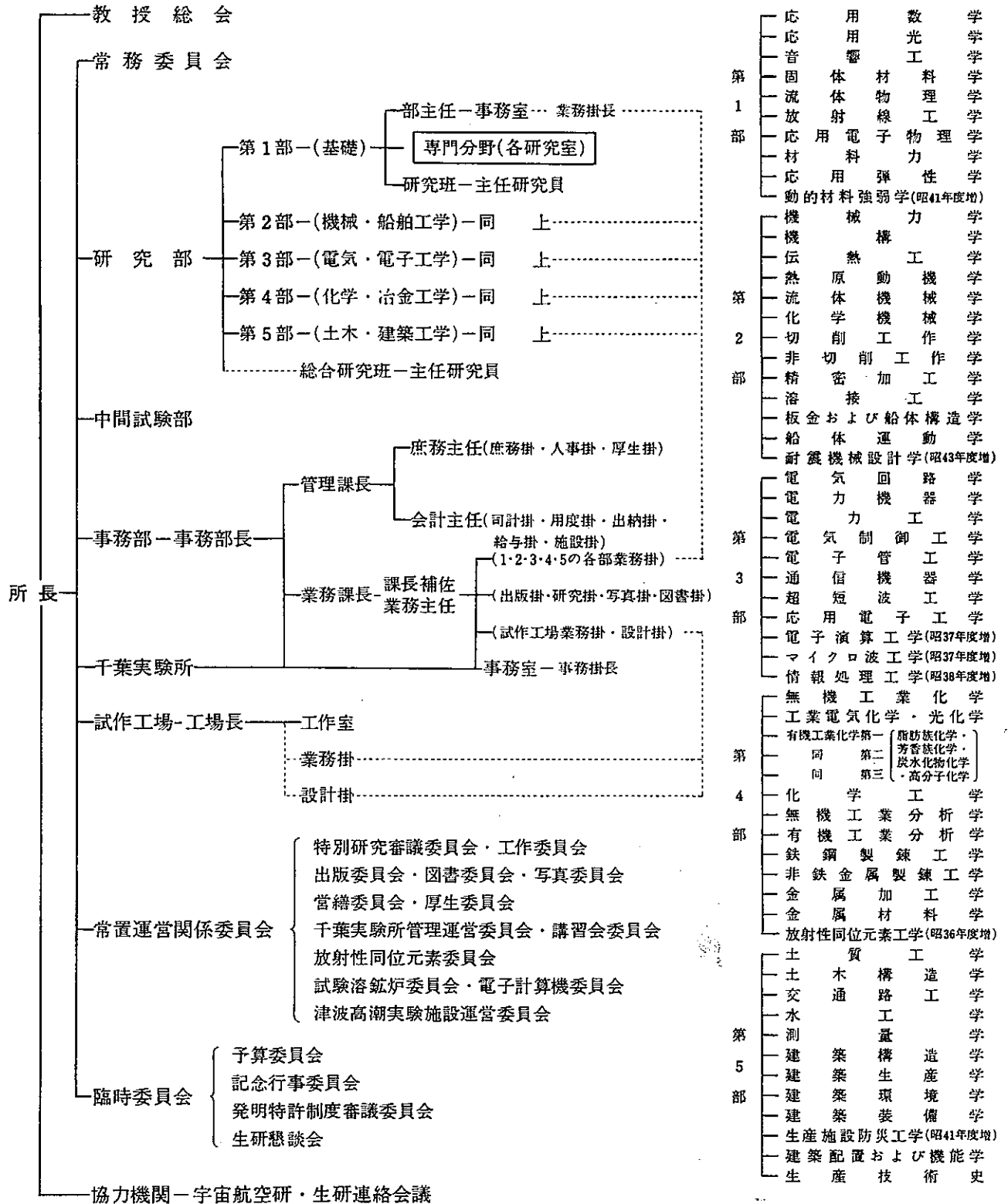
機 構 図 (1)

(昭和34年度)



機 構 図 (2)

(昭和44年度)



研 究 所 の 所 員 表

注 1) 昭和44年4月1日現在で人事異動があったが、これ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
第1部 (現職員)				
教授	岡本 舜三	動的 material 強弱学	22.12.31	
"	一色 貞文	放射線工学	23.8.12	
"	大井光四郎	材料力学 (弾性理論・実験応力解析)	37.11.1	
"	鳥飼 安生	音響工学 (超音波工学)	39.7.1	
"	富永 五郎	高真空工学	40.3.1	
"	山田 嘉昭	材料力学 (塑性学)	40.6.1	
"	北川 英夫	" (材料強度学・材料試験法)	41.7.1	
"	小瀬 輝次	応用光学 (光学理論・光学機械)	43.12.1	
併任教授	熊谷 寛夫	応用電子工学	(26.4.1)	
"	森 大吉郎	材料力学・振動学	(40.4.1)	
"	玉木 章夫	空気力学・気体力学	(")	
助教授	成瀬 文雄	応用数学	39.7.1	
"	辻 泰	超高真空物理学	40.10.1	
"	根岸 勝雄	音響工学 (超音波工学)	"	
"	田村重四郎	動的 material 強弱学	41.6.1	
"	本間 禎一	放射線工学	"	
"	中桐 滋	材料力学	42.4.1	
"	小倉 磐夫	応用光学	43.3.1	
"	岡田 恒男	動的 material 強弱学	44.2.1	
第1部 (旧職員)				
教授	末岡 清市	応用数学	37.9.29	死去
"	糸川 英夫	ロケット工学	39.4.1	宇宙研へ配置換
"	玉木 章夫	空気力学・気体力学	40.4.1	"
"	久保田 広	応用光学	43.7.10	死去
助教授	秋葉録二郎	ロケット工学	39.4.1	宇宙研へ配置換
"	森 大吉郎	材料力学・振動学	"	" 教授昇任
講 師	伯野 元彦	動的 material 強弱学	41.6.16	東京工業大学助教授昇任
第2部 (現職員)				
教授	鈴木 弘	塑性加工学	27.11.5	
"	平尾 収	自動車工学・内燃機械工学	29.10.1	
"	亘理 厚	機械振動学・自動車工学	31.4.16	
"	水町 長生	ガスタービン工学	33.10.1	
"	松永 正久	精密加工学・表面工学	35.2.1	
"	大島康次郎	自動制御	38.12.1	
"	石原 智男	流体機械学・流体力学	"	
"	高橋 幸伯	船体構造学	42.10.1	
"	植村 恒義	精密機器学 (高速度写真・画像工学)	43.3.1	
"	柴田 碧	装置工学 (化学機械・原子力機械)	44.4.1	
併任教授	安藤 良夫	溶接工学	(37.7.1)	
"	竹中 規雄	切削工作学	(38.10.1)	
"	橋 藤雄	伝熱工学	(")	
"	田宮 真	船体運動学	(42.6.1)	
"	森 政弘	自動制御 (プロセス制御・生物工学)	(44.3.1)	
助教授	川井 忠彦	溶接工学, 熱構造工学	38.4.1	
"	佐藤 壽芳	切削工作学	"	
"	棚沢 一郎	伝熱工学	"	
"	大野 進一	機械力学	41.4.1	
"	木内 学	塑性加工学	43.4.1	
"	前田 久明	船体運動学	44.4.1	
講 師	梅谷 陽二	機械力学 (プロセス制御)	39.9.1	
"	荒木 獻次	切削工作学 (サーボ機構・制御用機器)	41.4.1	

第2部 (旧職員)

教 授	宮津 純	流体機械学	34.12.19	辞 職
"	竹中 規雄	切削工作学	38.10.1	工学部へ配置換
"	橋 藤雄	伝熱工学	"	"
"	田宮 真	船体運動学	42.6.1	"
"	小川 正義	精密加工学・精密機器学	43.10.31	辞 職
助教授	安藤 良夫	溶接工学	37.7.1	工学部教授昇任
"	森 政弘	自動制御 (プロセス制御・生物工学)	44.3.1	東京工業大教授昇任
講師技官	橋爪 伸	塑性加工学	36.7.5	辞 職
講 師	富成 襄	自動制御	38.6.30	"

第3部 (現職員)

教 授	森脇 義雄	電気回路学・パルス回路・放射線計測	22.7.31	
"	沢井善三郎	電力機器学 (電気機器・制御・溶接)	25.5.31	
"	斎藤 成文	マイクロ波工学	32.11.1	
"	渡辺 勝	電子演算工学	37.11.1	
"	尾上 守夫	応用電子工学	"	
"	安達 芳夫	半導体電子工学・情報処理工学・通信機器学	38.1.1	
"	浜崎 襄二	通信機器学 (超短波工学)	43.3.1	
"	河村 達雄	電力工学・高電圧工学・パルス工学	44.4.1	
併任教授	野村 民也	電力制御工学・超高層観測機器学	(40.4.1)	
助教授	山口 楠雄	電気制御工学	37.4.1	
"	安田 靖彦	超高層観測機器学・マイクロ波工学	38.4.1	
"	高羽 禎雄	電子管工学 (半導体回路・パルス回路)	"	
"	藤井 陽一	情報処理工学・量子エレクトロニクスとくにレーザーの応用	39.4.1	
"	高木 幹雄	応用電子工学	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	半導体電子工学・情報処理工学・通信機器学	43.4.1	
"	濱田 喬	電子演算工学	44.4.1	
講 師	藤田 長子	電子演算工学	40.3.1	
"	長谷部 望	通信機器学 (アンテナ)	41.5.1	

第3部 (旧職員)

教 授	高木 昇	通信機器学	39.4.1	宇宙研へ配置換
"	野村 民也	電力制御工学・超高層観測機器学	40.4.1	"
"	藤高 周平	電力工学・高電圧工学	42.11.26	死 去
助教授	黒川 兼行	マイクロ波工学	38.11.5	辞 職
講 師	後川 昭雄	半導体電子工学	39.4.1	宇宙研へ配置換, 助教授昇任

第4部 (現職員)

教 授	江上 一郎	非鉄金属製錬工学	23.8.12	
"	浅原 照三	有機工業化学 (高分子化学・界面化学)	32.4.1	
"	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および合金学)	35.4.1	
"	野崎 弘	工業電気化学・工業光化学	36.4.1	
"	山辺 武郎	無機工業化学	38.8.1	
"	中村 亦夫	有機工業化学Ⅲ (炭水化物・天然高分子)	39.5.1	
"	武藤 義一	無機工業分析学	41.5.1	
"	今岡 稔	無機工業化学 (ガラス・窯業)	"	
"	館 充	鉄鋼製錬工学	43.4.1	
"	河添邦太朗	放射性同位元素工学・化学工学	44.4.1	
併任教授	山本 寛	化学工学	(38.6.1)	
助教授	西川 精一	金属材料学	34.4.1	
"	原 善四郎	金属加工学 (金属粉体の製造・焼結)	"	
"	後藤 信行	有機工業化学 (芳香族化学)	35.10.16	
"	早野 茂夫	有機工業分析学	38.10.10	
"	明石 和夫	非鉄金属材料学	40.4.1	
"	本多 健一	応用光化学及び電気化学	41.2.1	
"	妹尾 学	有機工業化学I (物理有機化学・有機合成化学)	41.8.1	
"	竹内 雅	化学化学	"	

助教授	石田 洋一	放射性同位元素工学・金属物性工学	41.10.1	
"	高橋 浩	無機工業化学	43.4.1	
講師	中根 千富	鉄鋼製錬工学	41.5.1	

第4部 (旧職員)

教授	岡 宗次郎	無機工業分析学	36.3.31	定 年
"	金森 九郎	鉄鋼製錬工学	36.4.30	辞 職
"	高字 武雄	有機工業分析学	39.3.31	定 年
"	福田 義民	化学工学	41.3.31	"
"	永井 芳男	有機合成化学 (芳香族化学)	"	"
"	雀部 高雄	鉄鋼製錬工学 (鉄鉱石の還元に関する基礎的研究)	42.6.19	死 去
"	菊池 眞一	工業電気化学・工業光化学	44.3.31	定 年

第5部 (現職員)

教授	星 埜 和	交通路工学	23.3.31	
"	丸安 隆和	測量学 (写真測量)	27.12.17	
"	勝田 高司	建築環境学	36.4.1	
"	久保慶三郎	土木構造学・生産施設防災工学	38.7.1	
"	池辺 陽	建築生産学・建築配置および機能学	40.1.1	
"	井口 昌平	水工学	40.8.1	
"	田中 尚	建築構造学	43.6.1	
併任教授	高山 英華	建築配置および機能学 (都市計画・地域計画)	(26.4.1)	
助教授	三木五三郎	土質工学	22.7.14	
"	石井 聖光	室内音響および騒音・振動	36.8.1	
"	村松貞次郎	生産技術史・建築技術史	"	
"	小林 一輔	土木構造学 (コンクリート)	38.8.1	
"	越 正毅	交通路工学	41.5.1	
"	川股 重也	建築構造学・生産施設防災工学	"	
"	中村 英夫	測量学 (写真測量)	"	
"	高梨 晃一	建築構造学	44.2.1	
"	原 廣司	建築生産学	44.4.1	
講師	吉田 裕	生産施設防災工学	41.6.1	

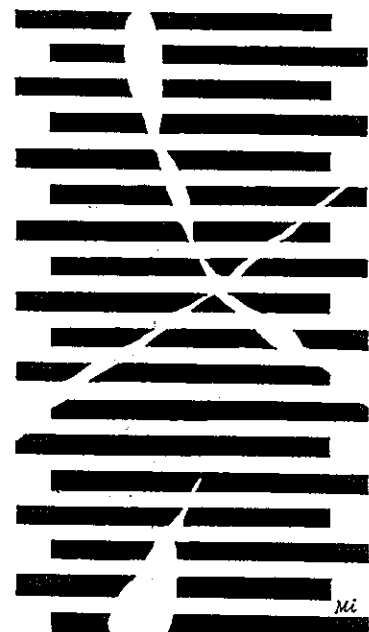
第5部 (旧職員)

教授	安芸 皎一	水工学	35.11.16	定 年
"	関野 克	生産技術史・建築史	36.6.16	文化庁出向
"	渡辺 要	建築環境学	37.3.31	定 年
"	福田 武雄	土木構造学 (橋梁工学)	38.3.31	"
"	坪井 善勝	建築構造学・生産施設防災工学	43.3.31	"
"	星野 昌一	建築装飾学・建築生産学	44.3.31	"

事務部 (現職員)

事務部長	白方 之次		35.4.1	
試作工場長	鈴木 正吾	切削工作学	27.5.1	第2部 講師兼任
管理課長	白石 由博		43.4.1	
業務課長	竹内 清		43.4.1	
業務課長補佐	黒田 英亮		43.4.1	
庶務主任	浅見 高春		43.11.1	
会計主任	鶴岡 為彦		43.9.1	
庶務掛長	新屋 輝雄		43.11.1	
人事掛長	佐藤 整		41.11.16	
厚生掛長	福島 重雄		38.6.16	
司計掛長	小松 正幸		39.4.1	
用度掛長	飯塚 岩雄		39.4.20	
出納掛長	島村 淳吉		37.1.1	
給与掛長	北村 武夫		42.7.16	
施設掛長	石井 三郎		39.4.1	
出版掛長	水野 晴明		26.4.1	
研究掛長	佐藤 稔		42.7.1	
写真掛長	安田 良平		37.2.1	

図書掛長	林 良夫		26. 5. 1	
第1部業務掛長	遠藤 謙		43.11. 1	
第2部 "	鈴木 昂		43. 2.16	
第3部 "	石田董太郎		36.11. 1	
第4部 "	吉永 忠司		39. 3. 1	
第5部 "	吉永 博文		39. 4. 1	
事務部 (旧職員)				
(管理掛長)技官	新井 久男		35. 3. 1	事務局宮籍課配置換
事務長	鈴木 彌孝		35. 4. 1	電通大会計課長昇任
(事務長補佐)事務官	長谷部俊男		36. 6. 1	農学部配置換
(第1部事務主任) "	堤 正弘		36.11.29	死 去
(管理掛長)技官	竹内 睦		37. 3.15	辞 職
(第2部事務主任)事務官	渡辺 松郎		37. 5. 1	農学部配置換
(事務長補佐) "	本木 一輝		38. 3.31	辞 職
(観測ロケット掛長) "	渡理 龍彦		39. 2. 1	原子核研事務長昇任
(司計掛長) "	今井 照幸		39. 4. 1	熊本大学出向
(事務長補佐) "	下村潤二郎		39. 4. 1	宇宙研配置換
(研究掛長) "	尾越 栄吉		39. 4. 1	"
(人事掛長) "	秋元 春雄		39. 4. 1	"
(管理掛長)技官	副島 浄一		39. 4. 1	"
(用度掛長)事務官	金子 良三		39. 4. 1	医学部 "
(人事掛長) "	山下 重		41. 5.16	事務局人事課 "
(研究掛長) "	滝本 良雄		42. 5.16	" 主計課 "
(第2部事務主任) "	満田 茂		42. 9.20	辞 職
(庶務主任) "	須藤 禧義		43.10. 1	事務局庶務部昇任



研 究 所 経 費 の 概 要

研究所の経費を大別すると、人件費、校費等（図1）とその他の経費（図2）にわけられる。校費等は大きくわけて教官研究経費と光熱水料等の管理運営費とに区分される。図1は、最近10年間の人件費、校費等の推移を表わしたものである。研究所経費は昭和38年度に最高を示しおよそ10億5千万円であったが、これは昭和30年度より昭和38年度までの9年間、ロケット関係の研究経費が年々増大したもので、昭和39年度にはロケット部門が宇宙研に移行したので、およそ5億円になり、以後上昇をたどってはいるが、その要因の過半を人件費が占めて

いるため、教官研究費の上昇は鈍化の傾向にある。しかしながら図2でみられるように本所における研究活動の一つの特色である受託研究費は着実な伸びをみせており、10年間の平均額はおよそ1,800万円に達している。また昭和38年度から制度化された奨学寄付金は急激な上昇をたどり、43年度は受託研究費を上廻る額に達し、その年平均額は2,300万円になっている。なお、所の運営上必要な光熱水料等管理運営費は、43年度についてみるとその額1億2千万円で、研究所経費のおよそ15%にあ

（鶴岡為彦・小松正幸記）

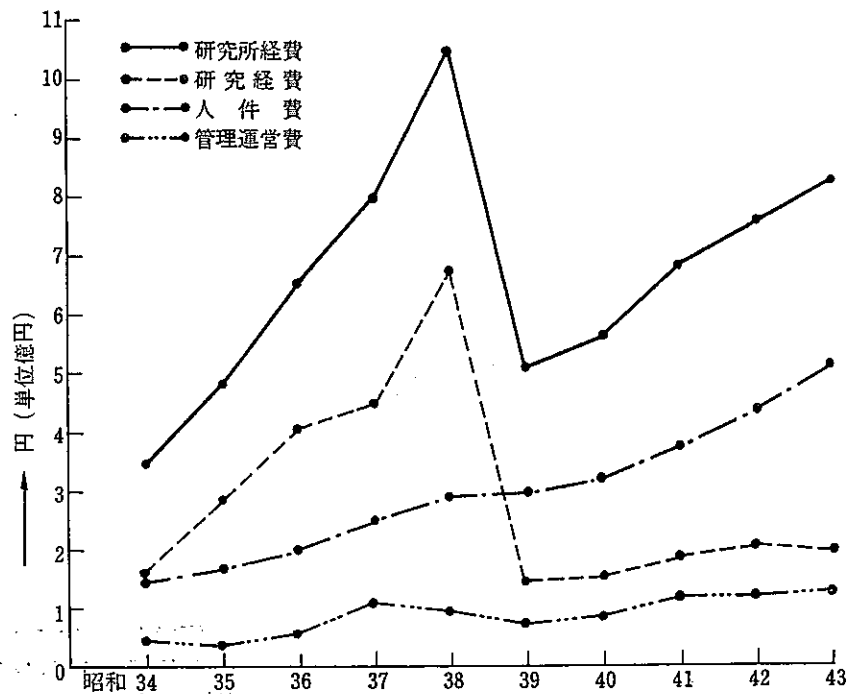


図 1

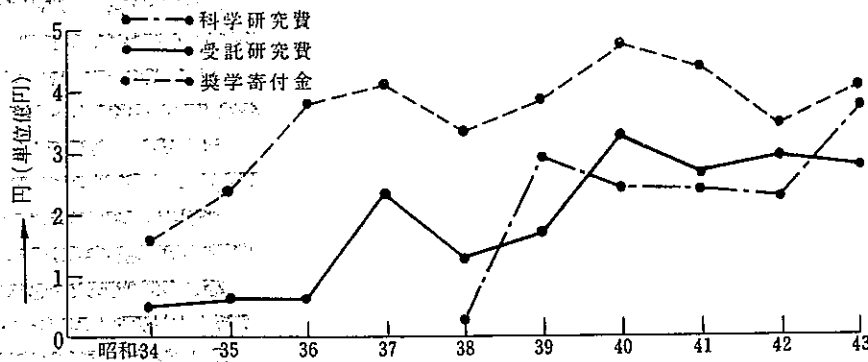


図 2

千葉実験所

1. 千葉実験場企画専門委員会

本所の東京移転が決まり、その実施準備が進められていくうちに、移転先の麻布の敷地が当初の計画より大幅に縮小され、そのため将来予想される大規模な試験などの実施が困難とみられるようになり、また当時実施中の研究の中にも都条例その他の関係で麻布への移転が不可能なものも出てきた。これらの理由から、本学は文部省その他関係筋に、千葉の構内の一部を本所の実験場として残留使用したい旨を計画書を添えて要望した。

その結果、昭和36年2月、千葉実験場予定地（約100,000 m²）がほぼ内定したので、所内に“千葉実験場企画委員会”を設置し、実験場の運営・将来計画・管理方式を審議することになった。

同委員会の委員長には鈴木教授（副委員長江上教授）が委嘱され、同年7月までに8回の委員会を開催して前記諸事項を審議し、実験場運営方針の基礎ともなるべき“千葉実験場規程”および“同運営細則”を立案した。これらは同年9月20日の教授総会において承認されたので同委員会の任務は終了した。

2. 千葉実験場管理運営委員会

この規程にもとづいて、“千葉実験場管理運営委員会”は昭和36年11月16日に第1回の委員会（委員長藤高所長、副委員長江上教授）を開催して発足した。実験場は、本所勤務の教授・助教授およびこれに準ずる者が主体となって行なう研究で、麻布地区で実施できない特殊な研究を行なうことを目的とする。したがって、委員会は、使用希望者から出された申請書を中心に、実験場の利用・管理・運営などに関する諸々の事項について審議を行なった。また、実験場の長期計画についても調査・立案を行なって、その原案を昭和41年1月本所の将来計画委員会に提出した。千葉実験場管理運営委員会は、昭和42年7月12日の第51回をもって終了し、以後その任務を後述の千葉実験所管理運営委員会に引継いだ。

3. 千葉実験場の使用経過

千葉実験場の初期の頃は、約2年間にわたる東京移転の実施中であり、その敷地内には、従来から行なわれていた未移転の研究施設と実験場として使用するものとが同居している状態であり、また移転した跡に移って来た千葉大学との間には塀もなく、門や電気・ガス・水道の施設も共用であったり、試作工場のように、直ちに麻布

地区に移転出来ないため、一時実験場内に移り再度麻布に移転することを余儀なくされたものもあり、実験場としては管理・運営の面でかなりの困難に直面せざるを得なかった。しかしその中であっても、実験場における研究実施は強力に進められ、試験溶鉱炉による操業試験、港湾・河川設計のための模型水理実験、観測ロケットの基礎的地上実験、地震波記録装置による大型機械構造物の研究、雷放電の長期観測その他種々の研究が中断されることなく実施されていた。

本所の東京移転が終了して、実験場に囲障と正門が新設された昭和39年12月、はじめて実験場は隣接地との境界も明らかになり、電気等諸設備も分離して管理面が一本化された。また麻布に移転した後の本所の研究活動の充実化に伴い、実験場では、昭和42年5月に大型振動台（実験棟 352.5 m²）が新設されてそれによる構造物基礎の振動実験が開始されたのをはじめとして、100mの長大トンネル（将来は300m）によるレーザおよびミリ波の伝送実験、模型によるダム耐震実験、ロールフォーミングの研究などの大規模な研究が実施され、当初からの研究（前記の他、高速度材料試験、鋼材の動クリープ、材料の衝撃破壊および爆発成形、乾式電解製錬、合成瀝青物の製造、各種サウンディングおよびグラウチング法）、その他、自動車走行による地盤振動、ドーム型トラス屋根模型の組立てなど各種の研究が行なわれて、実験場の活用は年々増大してきた。

4. 千葉実験所の官制化と委員会

本所における研究の進展に伴ってますますその重要性を高めてきた実験場は、大河内総長・岡本所長および関係者一同の尽力によってその官制化の準備が進められていたが、昭和42年6月1日、国立学校設置法施行規則の改正によって本所の付属施設と認められ、その名称を“千葉実験所”と改めた。これに伴い、同年7月19日に改正された“千葉実験所規程”に従って、“千葉実験所管理運営委員会”が設置され、同委員会は同年10月25日に第1回委員会を開催発足した。（委員長江上教授、昭和43年4月1日より井口教授一現在に至る）

千葉実験所は、上述のように実験・研究の大型化と広大な土地の必要性など都内の麻布庁舎では実施困難な研究を行なう施設として、さらに発展していくものと思われるが、管理経費や要員の面でも一属の充実が期待されている。

（江上一郎記）

試 作 工 場

1. 最近10年間の経過

昭和34年から現在までの10年間は前半5年間の西千葉時代と後半5年間の麻布時代とに分かれる。

前半の5年間は西千葉キャンパスでの13年にわたる長い借家生活の最後の時代であった。精密工学科の実験棟であった天井の低い細長い建物の中のいくつもの小部屋に大きな工作機械を分散配置して不便な作業を続けていた。この間昭和35年には生研の麻布移転が始まり第5部を先発として逐次に移転が行なわれたが、試作工場は麻布の米軍使用中の建物が明渡しになるまで移転の見込みはない情勢であった。昭和36年第4部の移転の時にガラス工作室だけは麻布庁舎本館内に移転したが、工場の主力は西千葉に残留して麻布との連絡に多くの時間と労力を費しつつ業務を実施した。昭和39年ようやく麻布キャンパスにおける工場の新営が決定し、3,097万円の予算で11月着工、翌40年4月に完成した。この間千葉大学へ土地を明渡すために7月から翌年3月まで半年間千葉実験場の建物へ分散仮移転をして業務を継続した。

麻布の新工場は鉄骨平屋建 664m² の基幹工場の他本館に設計室、精密工作室、木工室、ガラス工作室の4室で構成され総床面積は約 876m² であった。40年4月に千葉からの移転を開始し、付帯施設などの整備を進めながら5月12日に至って業務が全面的に再開された。

一方昭和35年度に企画した工作機械更新長期計画は、一応の成果を得て付表のように毎年1台ずつ新鋭工作機械が補充されつつあったので、新工場への移転を機会に使用ひん度の少ない老朽機械を多数廃棄して、今後増設される機械のための床面積を確保し、工作能力の飛躍的増強への道を開いておくことができた。

移転後間もなく電子機器工作室設立準備委員会が設けられ、従来生研の共通施設であった計器校正室を改組して広範囲な電子機器関係のサービス施設とすることが計画された。40年10月13日第1回委員会以降の審議を経て、試作工場の一部門として電子機器工作室を設け、電子機器の設計・工作・校正・修理および関係資料の紹介などの業務を取扱うことになった。以後諸般の準備を進めて41年1月17日に業務を開始したが当初の規模は仮設の工作室 79m² と2名の人員であった。その後所内の活発な利用に支えられて拡充が進み、現在では人員は4名となり付表に示すような主要測定器を備えるとともに、部品倉庫業務の実績も一年間の調達額が40万円を超えるに至っている。なお43年度はこの工作室の新営が認められ44年3月には面積 149m² の新工作室が完成した。

また大学院学生が年々増加するにともなって実験設備のための緊急の工作需要が増大して来たので、これに対処するため41年4月1日に共同利用工作室を開設した。これは研究室の職員や学生が熟練した技能員の指導と援助の下に自力で緊急の工作を行なう工場である。現在は指導員1名、面積 50m²、設備は旋盤 3、形削盤 1、ボール盤 2 という貧弱な規模であるが利用は非常に盛んであり、今後の拡充を要望されている。この工作室の設置によって繁忙期の長い工作待ちによる研究上の支障がかなり解消しているので、基幹工場自体においても不足の面積や設備を融通して自力による工作にはできるだけの協力を行なっている。

2. 規模の推移

試作工場の規模は昭和34年に総員 31名、総床面積約 1190m² であった。人員はその後ほとんど変化がなく現在も31名である。面積は現在約 991m² に減少しているが最初から工場の実情に合わせて計画してあるので実質的には西千葉時代と比べて変わりがない。設備機械は西千葉時代からの老朽機械が半数以上更新された上に新鋭機械の増設があって面目を一新している。電子機器、共同利用の2部門の増設があって業務分野は拡大したがその人員は事務、設計、金工の関係から転換したので基幹工場の金工部門について見れば、年間の実働時間が平均35,000時間から29,000時間に減少している。木工部門は10年間を通じて変化なく平均 6,000時間、ガラス工作部門も同様で平均 800時間内外である。付表に主要設備の拡充の経過を示す。

(互理 厚記)

主要設備の拡充

工作機械			電子機器		
年度	機 種	数 価格	年度	機 種	数 価格
昭34	形 削 盤	1 万円161	昭41	インピーダンス・ブリッジ	1 万円41
35	な し		42	シンクロスコープ	1 70
36	旋 盤	1 200	"	デジタルマルチメータ	1 46
37	立 フ ラ イ ス 盤	1 195	"	トランジスタ・カーブトレーサ	1 27
38	形 削 盤	1 196	"	記 録 計	1 19
"	旋 盤	2 190	"	周 波 数 計	1 41
39	ジグ中ぐりフレイス盤	1 240	43	直 流 増 幅 器	1 26
40	旋 盤	1 213	"	シンクロスコープ	1 25
41	平 面 研 削 盤	1 238	"	標準信号発生器	1 22
42	旋 盤	1 150	"	Q メ ー タ	1 16
"	形 削 盤	1 60			
43	旋 盤	1 150			

図 書 室

生研図書室の特色としてはまず外国雑誌とそのバックナンバーが比較的整備されていることであろう。これは戦後のある時点において積極的にバックナンバーの充実に努めたことにもよっている。その反面学術的単行書は古いものが多く、新しいものは書庫には配架されず各研究室に分散している。これは後述するように書庫の面積が不足していることも原因である。

図書室の運営は各研究部教官中から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）の指揮監督の下に行なわれている。図書委員会の機能は図書予算の作成、図書貸出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。図書の分類は国際十進法などを参考にして、本所の特殊事情に合わせて作成した独自の十進分類法によっている。

図書室関係が占める建物延面積は、表1のとおりである。このうち閲覧室面積には新着および未製本雑誌を収納しているスペースが含まれている。また事務室の面積には目下進行中の整理のために使用されている面積が含まれていて、整理の完了とともに図書室としてはそれを他の目的に転用する予定である。

表1 図書室関係占有面積

書	庫	413.25m ²
閱	覧	128.93
事	務	76.03
計		618.21m ²

蔵書数およびその購入価格の累計は表2のとおりであって、最近の急増ぶりが見られるであろう。カレントナンバーの購読数は表3のとおりで、同じく近年急増している。

表2 蔵書数およびその価格の推移

年 度	冊 数			価 格 (千円)		
	和書	洋書	計	和書	洋書	計
昭和23年度末	28,408	25,126	53,534	724	636	1,360
昭和33年度末	38,020	34,809	72,829	6,338	33,481	39,819
昭和42年度末	47,790	49,440	97,230	21,704	109,015	130,719

昭和41年度から新たに大学院学生指定書制度を実施し、学生の自習の便宜を図っている。この図書の選定は教官を通して学生の希望を聞き、教官の意見も加えた資

表3 購入カレントナンバーの推移

昭和23年度	American Machinist 外	111点
昭和33年度	Acta Metallurgica 外	328点
昭和43年度	Acta Crystallographica 外	466点

料に基づき、最終的には図書委員会で行なっている。

過去10年間における図書室としての最大の事業は千葉から東京への移転に伴う図書の整理であった。これは単に物理的に重量100tほどの図書を移すというだけではなく図書室の運営方法をこの際に根本的に変更したからである。すなわち従来からも中央図書室の管理の図書は存在していたが、図書の主力は各部に分散した分室が管理していた。これを移転に際し全部中央図書室に集中し、各部の分室を廃止することになったからである。この方針は昭和33年度から検討が始められていた。

上の方針に基づいて麻布庁舎内に図書室の割り当て面積および配置が決定され、所要の工事が終り、実際に図書の搬入が開始されたのは昭和38年6月であった。最初は部別にかなり雑然と搬入されて来た図書をとりあえず収容した。そのうちの雑誌は書名のアルファベット順に配列配架し、単行書についてはまず新分類法に基づいて十進分類を行ない、カードを作成し、ついで分類順に総配架換えを実施した。これは昭和41年に一応完了した。この間の所長以下所全体の理解、委員各位の協力もさることながら、これらのことが平常業務と平行して行なわれたために、担当係員の努力は並々ならぬものがあつた。以後引続き残務整理が行なわれて今回に至っている。その一方いわゆる大船図書の受入れ業務が行なわれた。大船図書というのは旧海軍の大船燃料廠所管であった図書のうち戦後生研に移管された数千冊に及ぶ図書雑誌の山のような集団を指すものである。これは今となっては古いものになったがそれでも数多くの貴重な図書が含まれている。この整理はもっと早く済ませべきであったが、たまたま移転とその後の整理の時期とちがったために延ばされていたもので、やっと最近その整理が一応完了した。

現在の書庫は移転後約10年は機能する計画であったが、計画当初に比べて雑誌の種類とその一冊当りの厚さの増加のために、書庫は現時点ですでに満員となり、肥満児的様相を呈して来ている。この問題をいかに解決するかは今後の大きな問題である。

(大井光四郎記)

電子計算機室

本所における計算機室の歴史は、20年前の生研の開設と時期を同じく、スタートした。当時は計算機といっても、まだ研究の時代であり、電子計算機にいたってはその可能性が考えられたに過ぎない。したがって、当時の技術によって実現できることを目標にして、試作開発したものが、機械式の微分解析機であった。

この計算機の主な目的は、常微分方程式を機械的に解くことである。積分演算を行なう機械的な積分機を中核として、これに関数を自動的にいれる入力卓、解を描く出力卓などが付属しており、これらを機械的連結装置によって結合する。積分機はディスクとローラを組合わせた演算機構であるが、出力トルクを増幅するため、純機械的なトルク増幅機を付加しているのが特徴である。ユニットの数は、積分機8、入力卓3、出力卓1で、全体の大きさは約5m×6mである(写真1)。完成は昭和30年で、以後所内の共通設備として、当時研究のスタートしたロケットの性能計算や、自動制御その他の分野に広く活用された。その後自動曲線追従装置を研究試作し入力の自動化に役立てた。千葉の、砂ぼこりの多い敷地に、空気調整機もない木造の建物で、精度0.1%という当時の世界の水準を越える高性能機をつくり出したことは、生研の各分野の先生方のご協力とともに、忘れ得ない思い出であった。

この時期を第一期とすれば、麻布移転を機会に、小型

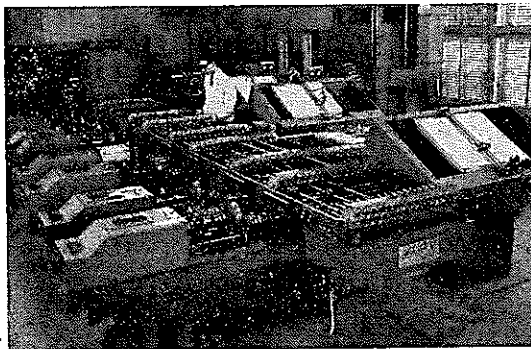


写真1 微分解析機



写真2 電子計算機

の電子計算機 OKITAC を導入した昭和37年に、第二期がはじまる。国産の電子計算機が実用に入った時期であるが、OKITAC は主記憶装置に磁気コアを採用したこと、2進と10進の両方の演算が可能なこと、ラインプリンタを備えていることなど、当時の電子計算機としてはきわめてすぐれた性能をもった、画期的な計算機といえる(写真2)。記憶容量は当初2,000語(10進12桁)であったが、その後4,000語に増設し、これによってALGOLなどの自動プログラムが可能になり、使いやすくなった。システムプログラムの管理と、大量のデータ処理を容易にするため、磁気テープ2台も追加され、計算機室の運営も軌道にのった。

電子計算機の有用性が認められるに従って、使用者の数も増大する一方で、使用研究室も当初は生研の1/4に足りなかったのが、半数を越え、夜間の使用をいれてもなお使用時間に不足する状態になった。

このような計算の需要を満すとともに、計算機の新しい利用法として、オンライン方式を備えた高性能の計算機の導入が検討され、昭和42、43年度の2ヶ年で最適設計処理装置(FACOM 270-30)が設置された。(写真3)。主な論理演算素子に集積回路を採用した、いわゆる第3世代の計算機であり、主記憶容量は32キロ語(2進16ビット)で、サイクルタイム0.9マイクロ秒という大型機に近い性能をもち、通常の計算は数分で処理できる。二次記憶として磁気ドラムをもち、ドラムを主にしたオペレーティングシステムにより、ジョブの連続処理の行なえることも大きな特徴である。その他磁気テープ2、カードリーダー、ラインプリンタ、紙テープリーダー、紙テープパンチ、プロッタを備え、またオンラインデータ処理用のチャンネルを付属し高速のデータ処理が可能である。

つぎの目標は多重プログラミング方式によるタイムシェアの計算機によって、オンライン利用の普及をめざすことであろう。そのための基礎研究や利用技術の研究を進めるべきである。

(渡辺 勝記)



写真3 最適設計処理装置

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21巻第5号となり、通巻236号をかぞえ、「生産技術研究所報告」は現在第19巻第2号、通巻121号となり、過去10年間において「生産研究」113冊、「生研報告」59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回の予定で発行している。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」も随時に発行しており、10年間に36件の研究成果が発表され、通巻100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34年4月~44年5月)

巻号	通巻号	特 集 内 容	発行年月
11	6	117 10周年誌	昭34. 6
〃	8	119 観測ロケット特集 —カップ6型—	〃 8
〃	10	121 写真化学を中心として	〃 10
〃	11	122 精密圧延機	〃 11
12	3	126 観測ロケット特集 —ロクーン—	昭35. 3
〃	6	129 建設	〃 6
〃	10	133 製鉄技術	〃 10
〃	12	135 観測ロケット特集 —5年の歩み—	〃 12
13	3	138 高分子	昭36. 3
〃	5	140 自動車の研究	〃 5
〃	10	145 観測ロケット特集 —カップ-8, 9型—	〃 10
〃	12	147 精密圧延	〃 12
14	2	149 観測ロケット特集 —ロクーン—	昭37. 2
〃	8	155 光工学	〃 8
15	7	155 観測ロケット特集 —カップ 8L, 8, 9L, 9M 型—	昭38. 7
16	10	181 新潟震害	昭39. 10
〃	11	182 観測ロケット特集 —ラムダ・ロケット—	〃 11
17	11	194 防災・公害	昭40. 11
20	1	220 自動車と自動車交通に関する特集	昭43. 1
〃	2	221 公害対策	〃 2
〃	5	224 最近の数値計算—とくに力学と設計の関連において—	〃 5
〃	12	231 十勝沖地震震害小特集	〃 12
21	5	236 20周年誌	昭44. 5

東京大学生産技術研究所報告既刊号表

(昭和34年4月~44年5月) (10周年誌以後)

巻号	通巻号	著 者 名	論 文 題 名	発行年月
8	6	62 丸安 隆和 西尾 元充	天然色航空写真に関する研究 (英文)	昭35. 3
9	1	63 渡辺 勝	微分解析機に関する研究	〃 3
〃	2	64 西川 精一	鉛-アンチモン合金の時効およびそれに及ぼす微量元素の影響に関する基礎的研究	〃 3
〃	3	65 斎藤 弘義	光学系における異常回折像に関する研究	〃 6
〃	4	66 趙 容達 福田 義民	固液相吸着における拡散機構に関する研究	〃 8
〃	5	67 福田 武雄	上路プレートガーダー鋼道路橋の鋼重について	〃 8
〃	6	68 柴田 碧	パンタグラフ架線系の動力学研究 (パンタグラフ編)	〃 9
10	1	69 丸安 隆和 西尾 元充	赤外線航空写真とその応用に関する研究 (英文)	〃 10
〃	2	70 後藤 滋	送風設備の騒音制御に関する研究	〃 11
〃	3	71 金森 九郎 館 充 中根 千富 出崎 友也 和泉 信 金 鉄裕 前田 一徳 崔 鉉 古山 太彬	1 トン試験炉による試験—脱クローム、三池コークス、高アルミナ鉱石および含チタン焼結鉱の使用、石灰石の羽口吹込み—	〃 12

10	4	72	吉弘 芳郎 中村 亦夫	デンプン糖の色と5-オキシメチルフルフラールの関係について	昭36. 1	16	4	107	岡本 舜三 田村重四郎 加藤 勝行 大多 和道子	地震時におけるアースダムの挙動 (英文)	昭41. 10
"	5	73	木村 翔	音響材料の吸音特性に関する実験的研究	" 1	"	1	108	山下 忠 森 政弘	粉体流量の制御に関する基礎的研究	" 11
"	6	74	高橋 武雄 白井ひで子	交流ポラログラフイーの応用に関する研究 (英文)	" 2	"	2	109	朝倉 利光	振幅フィルタと収差の許容量 (英文)	" 12
"	7	75	村松貞次郎	日本建築近代化過程の技術史的研究	" 3	"	3	110	菊池 眞一	銀電位滴定法を主とする写真カプリー抑制剤の研究	昭42. 1
11	1	76	坪井 善勝 末永 保美	組み合わせ応力をうける鉄筋コンクリート部材の弾塑性的研究 (英文)	" 6	"	4	111	松永 正久 萩生田 善明	パレル研摩法に関する研究 (英文)	" 2
"	2	77	坪井 善勝 秋野 金次	球形殻と円筒殻の逆対称曲げ状態の理論と応用 (英文)	" 9	"	5	112	合田 周平	IMICTRON の研究 一神経細胞の機能をもつ制御素子の解析と応用 (英文)	" 3
"	3	78	坪井 善勝 川股 重也	球形殻非対称曲げ理論の近似解一般が扁平でない場合 (英文)	" 9	"	6	113	田宮 真	風路つき試験水槽について	" 3
"	4	79	小瀬 輝次	写真レンズのレスポンス函数測定法の研究	" 12	"	7	114	平尾 収 菊地 英一 山田 尚之	人間一機械系として考えた場合の自動車の操舵特性の改善 (英文)	" 5
"	5	80	山田 嘉昭	金属板材の成形性に関する研究	" 12	18	1	115	石原 智男 R. 江守 一郎 斎藤 治彦	流体伝動装置の非定常特性 (英文)	昭42. 10
"	6	81	仙田 富男	X線透過写真のコントラストに関する研究	昭37. 1	"	2	116	谷 忠昭 菊池 眞一	写真および電子写真の分光増感 (英文)	昭43. 2
12	1	82	安藤 良夫	溶接継手の脆性破壊について (英文)	" 3	"	3	117	鈴木 弘 矢吹 豊 橋爪 伸 剣持 銑治 市原 幸剛 中島 幸聰	金属の塑性変形抵抗の研究 (英文)	" 3
"	2	83	宮本 明雄 沢井 善三郎	磁心における磁束逆転機構と自己飽和型磁気増幅器の動作について	" 8	昭38. 1	4	118	今岡 稔 山崎 敏子	3成分系ガラス化範囲 (1) a-族元素珪酸塩系	" 3
"	3	84	田中 尚	塑性骨組の自動的解析と設計 (英文)	" 9	"	5	119	丸安 隆和 中村 英夫 村井 俊治	解析写真測定の相互標定における検査基準についての基礎的考察	" 5
"	4	85	杉本 隆尚	旋削におけるびり振動の研究	昭38. 1	19	1	120	小林 昌敏	冶金学における放射化法の応用 (英文)	" 11
"	5	86	福田 武雄	フランジ有効幅の解法について (独文)	" 2	"	2	121	菊池 眞一 坂田 俊文	電子写真感光層に関する研究	昭44. 3
"	6	87	花井 正実	設計用風荷重の決定に関する研究 (英文)	" 3	"	2				
13	1	88	高橋 武雄 桜井 裕	電量滴定法の研究 (英文)	" 6	昭39. 2					
"	2	89	久保田 広 宮本 健郎	スポットダイアグラムによる映像の研究 (英文)	" 8	"					
"	3	90	山下 忠 森 政弘	指の機能の工学的研究 (英文)	" 11	"					
"	4	91	菊池 眞一	写真現象の機構 (仏文)	" 12	"					
"	5	92	菊池 眞一 本多 健一	微小白金電極によるボルタメトリの研究 (仏文)	昭39. 2	"					
"	6	93	川井 忠彦	直交異方性板の影響面 (英文)	" 2	"					
"	7	94	丸安 隆和 大島 太市	写真測量による文化財の精密測定への応用 (英文)	" 3	"					
14	1	95	坪井 善勝	偏平球殻理論とその応用	" 3	"					
"	2	96	岡本 舜三 吉田 登 加藤 勝行 伯野 元彦	地震時におけるアーチダムの挙動 (英文)	" 12	"					
"	3	97	亘理 厚	自動車の運動に関する研究	昭40. 7	"					
"	4	98	井口 昌平	砂礫堆の形成に関する水理学的考察	" 8	"					
"	5	99	藤井 陽一	電子ビーム雑音の研究 (英文)	" 10	"					
15	1	100	佐藤 壽芳	機械構造物の耐震設計に関する研究	" 11	"					
"	2	101	坪井 善勝 川口 衛	吊り屋根構造の設計とその問題点一東京オリンピック水泳場 (英文)	" 11	"					
"	3	102	本間 禎一	金属の高温酸化における酸化層の微視的および巨視的構造の役割	" 12	"					
"	4	103	丸安 隆和 小林 一輔 阪本 好史	高炉セメントコンクリートの研究	昭41. 2	"					
16	1	104	永井 芳男	多環化合物の合成に関する研究	" 3	"					
"	2	105	松永 正久	ラッピングに関する基礎研究 (英文)	" 6	"					
"	3	106	丸安 隆和 D. G. T リース	山岳河川における流掃土砂の移動に関する研究 (英文)	" 8	"					

その他の出版物 (昭和34年~44年)

次 年 覧 要 号	発 行 年	生 研 案 内 (和文)		生 研 案 内 (英文)		千 葉 実 験 所 パンフレット	
		版	発 行 年	版	発 行 年	版	発 行 年
7	昭34	1959	昭34	1963	昭38	1967	昭42
8	" 35	1960	" 35	1964~5	昭39~40	1969	" 44
9	" 36	1961	" 36	1966	昭41		
10	" 37	1962	" 37	1968	" 43		
11	" 38	1963	" 38	1969	" 44		
12	" 39	1964~5	昭39~40				
13	" 40	1966	昭41				
14	" 41	1967~8	昭42~43				
15	" 42						
16	" 43						

(水野 晴明記)

各種委員会・委員長在任表

常 務 委 員 会	34.4.1 | 福田(武)教授	36.3.31 | 藤高教授	39.3.31 | 岡本教授	42.3.31 43.11.14 | 菊池教授 | 一色教授						
出 版 委 員 会	34.4.1 | 久保田教授	36.4.1 6.17 | 関野教授 | 永井教授	38.4.1 | 星基教授	40.4.1 | 菊池教授	42.4.1 | 鈴木教授					
特別研究審議委員会	34.4.1 | 末岡教授	35.1.1 | 江上教授	36.1.1 | 坪井教授	38.1.1 | 久保田教授	39.1.1 | 永井教授	12.1 | 星野教授	40.12.1 | 菊池教授	41.12.1 | 森脇教授	43.12.1 | 丸安教授	
記念行事委員会							41.2.1 | 勝田教授	42.2.1 | 沢井教授	43.2.1 | 小瀬助教授	44. | 山辺教授
営 繕 委 員 会	34.4.1 | 星野教授								43.4.1 | 勝田教授	
函 書 委 員 会	34.4.1 | 関野教授	35.4.1 | 菊池教授	37.4.1 | 福田(武)教授	39.4.1 | 一色教授	41.4.1 | 浅原教授	43.4.1 | 大井教授				
厚 生 委 員 会	34.4.1 | 金森教授	36.5.1 | 坪井教授		39.4.1 | 森脇教授		42.4.1 | 雀部教授	43.4.1 | 沢井教授			
工 作 委 員 会	34.4.1 | 鈴木教授	36.4.1 | 橋教授	38.4.1 | 岡本教授	39.4.1 | 平尾教授	41.4.1 | 勝田教授	43.4.1 | 巨理教授				
写 真 委 員 会	34.4.1 | 高木教授	35.4.1 | 渡辺(要)教授	36.4.1 | 植村助教授	38.4.1 | 小川教授	40.4.1 | 丸安教授	43.4.1 | 浅原教授				
千葉実験場管理運営 企 画 委 員 会		36.10 | 鈴木教授	37.3							
千葉実験場管理運営 委 員 会			37.4.1 | 藤高教授	39.4.1 | 岡本教授	42.4.1 | 菊池教授	42.5.31				
千葉実験所管理運営 委 員 会						42.6.1 | 菊池教授	43.4.1 | 井口教授			
輪 講 会 世 話 人	34.4.1 | 斉藤教授	36.4.1 | 久保田教授	38.4.1 | 平尾教授	39.4.1 | 久保田教授	40.4.1 | 福田(義)教授	41.4.1 | 大井教授				
発 明 特 許 制 度 審 議 委 員 会		36.4.1 | 久保田教授					43.4.17 | 丸安教授			
試 験 溶 鉱 炉 委 員 会			38.4.1 | 江上教授							
放 射 性 同 位 元 素 委 員 会			38.4.1 | 加藤教授							
電 子 計 算 機 委 員 会			38.4.1 | 渡辺(勝)教授							
講 習 会 委 員 会			38.1.1 | 岡本教授	39.1.1 | 斉藤教授	40.1.1 | 永井教授	41.10.1 | 森脇教授	42.10.1 | 星野教授	43.10.1 | 石井助教授	44.10.1 | 明石助教授	
宇 航 研 生 研 連 絡 会 議	34.4.1 | 福田教授	36.4.1 | 藤高教授		39.4.1 | 岡本教授		42.4.1 | 菊池教授	43.11.14 | 一色教授			
東 京 移 転 委 員 会		35.4.1 | 福田(武)教授	36.4.1 | 藤高教授	39.3.31						

年 譜 (昭和 24~44 年)

- | 昭和 | 西曆 | 月 日 | |
|----|------|---------|---|
| 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。
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 (第二工学部としては最終回) 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なわれた。 |
| | | 4-1 | 写真委員会設置。 |
| | | 4-1 | 輪講会世話人会設置。 |
| 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なわれた。 |
| | | 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。研究生制度設置。 |
| | | 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なうようになった。 |
| 30 | 1955 | 2-17 | 整備委員会第1回。 |
| | | 4-14 | ペンシル・ロケット (全長 23 cm, 重さ 230 g) 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 1,340 cm) 飛ぶ。 |
| 31 | 1951 | 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 トン試験高戸実験開始。 |
| | | 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7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 π 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条兵器廠跡約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入れた。
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 超高層観測機器学, 起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- 試験溶炉委員会発足す。
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學術視察団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)。
4- 1 東京大学宇宙航空研究所設置さる(生研のロケット部門がこれに移った)。
6-16 新潟地震の被害調査を行なう。
6-24 第2回生研講習会(加工における諸問題)開催。
7-11 ラムダ3型1号機高度1,000kmに達し, 各種の観測に成功した。
10- 1 新潟震害特集号発行(生産研究)。
11- 1 ラムダ・ロケット特集号(生産研究)。
12-22 千葉実験場正門竣工式挙行。
- 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・助教授は工学系研究科に, 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 第三回生研講習会(近代材料諸問題)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ら来所。
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ら来所。
6-22~24 第4回生研講習会(スイッチング回路)開催。
- 7-27 ニューゼaland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・研究状況を視察。
- 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 菊池眞一教授所長となる(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(テーマ・環境開発の技法)
- 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)。
- 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/WG-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)。
- 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 本所に「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。委員長鈴木弘教授。

(村松貞次郎記)

MEMO

編 集 後 記

さきに生産技術研究所10周年を記念して、昭和34年6月生産研究10周年誌が刊行されたが、今ここに20周年誌を発刊する運びとなった。20周年誌は、昨年夏以来本所出版委員会で企画し、編集の大綱が議された後、10月に20周年誌編集委員会が発足、その実行に当たった。委員会には、委員長に鈴木弘教授があたり、委員として、北川英夫、植村恒義、森脇義雄、加藤正夫、村松貞次郎の諸教授・助教授が各部から選任され、幹事として佐藤壽芳助教授がこれに加わった。

編集には、10周年誌との連続性に留意しながら、一層の充実をはかることが配慮された。各研究室の活動を記載した研究室の概要、特別研究、共同研究等の項は前者にあたり、教育活動、年譜などの項は後者にあたるものである。また将来へのつながりの意味から、生研の行手を望見する座談会を新たに採録した。

20年と言えば、人間になぞらえれば成人の日を迎えたということになるか。最初の10年が幼年期であったとすれば、この10年間は少年期から青年期にあたる。敗戦後間もない混迷の時期に誕生して以来、幾多の困難を克服してきたが、今また昨年

来の大学紛争の渦中において、本所も改革の埒外ではなく、大きな転換期に直面している。しかし、この間に生研が大きな成果を挙げたことは研究開発の実例、各専門分野での研究室の活動状況を託した研究室の概要、本所設立以来の目的の一つである共同研究に関する項、等に明らかであろう。東大全学集會と時を同じくしておこなわれた座談会では、転換期にあたって研究所のあり方についての省察がなされた。

研究・教育活動の概要を記述する各記事については、関連委員会の委員長に前文をお願いした。また必要事項については、関連事務部掛の協力を得た。表紙写真については丸安隆和教授の特別のご配慮をいただいた。また瀬藤象二奨励会理事長、福田武雄6代、故藤高周平7代、岡本舜三8代、菊池眞一9代各所長、一色貞文現所長からは、論説をいただいた。本誌の完成にご協力いただいた方々に感謝の意を表する次第である。

今後の10年・20年を考えると、日本の大学・研究所をとりまく環境は、これまでもまして厳しい。20周年にあたっての省察・示唆が今後生かされることを期したい。(鈴木・佐藤)

生研ニュース

☆講 演☆

◆助教授 三木五三郎 「薬液注入—地盤性状と薬液の選び方、使い方—」日刊建設工業新聞“軟弱地盤の改良”技術講習会、国鉄労働会館において。(1969.3.20)

☆受 賞☆

◆教授 浅原照三「オリゴマー領域化合物に関する研究」で日本油化学協会賞(論文賞)を受賞した。(1969.4.3)

☆所内人事☆

- ◆第1部 鈴木敬愛は講師に採用された。(1969.4.1)
- ◆第2部 柴田 碧助教授は教授に昇任した。(同上)
- ◆ “ 前田久明は助教授に採用された。(同上)
- ◆第3部 河村達雄助教授は教授に昇任した。(同上)
- ◆ “ 濱田 喬は助教授に採用された。(同上)
- ◆第4部 河添邦太郎助教授は教授に昇任した。(同上)
- ◆第5部 原 廣司は助教授に採用された。(同上)

☆所外人事☆

- ◆第3部 沢井善三郎教授は計測自動制御学会会長に就任した。(1969.2.25)

筆 者 紹 介

- ◆一色貞文(Sadabumi ISSIKI) 所長 教授 工博 専攻 放射線工学
- ◆福田武雄(Takeo HUKUDA) 東大名譽教授 構造計画コンサルタント株式会社 社長
- ◆藤高周平(Shuhei HUJITAKA) 元教授(昭和42年11月26日死去)
- ◆岡本舜三(Shunzo OKAMOTO) 教授 工博 専攻 動的材料強弱学
- ◆菊池眞一(Shinichi KIKUCHI) 元教授 東海大教授 写真大教授 千葉大講師

- ◆瀬藤象二(Shoji SETO) 東大名譽教授 財団法人生産技術研究奨励会理事長
- ◆鈴木 弘(Hiromu SUZUKI) 教授 工博 専攻 塑性加工学
- ◆玉木章夫(Fumio TAMAKI) 教授 工博 専攻 気体力学、空気力学
- ◆斎藤成文(Shigebumi SAITO) 教授 工博 専攻 マイクロ波工学
- ◆浅原照三(Teruzo ASAHARA) 教授 工博 専攻 有機工業化学
- ◆川股重也(Shigeya KAWAMATA) 助教授 工博 専攻 生産施設防災工学、建築構造学

出版委員会

出版委員長 江上 一郎	委員 亘理 厚	委員 中根 千富	専門委員 井口 昌平
委員 根岸 勝雄	生駒 俊明	川股 重也	池辺 陽
岡田 恒男	山口 楠雄	吉田 裕	石田 洋一
梅谷 陽二	高橋 浩		編集室 水野 晴明

第 21 卷 第 5 号

生 産 研 究

1969 年 5 月 1 日 発 行

(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)

印刷所 三美印刷株式会社
東京都荒川区西日暮里 5-9-8
発行所 東京大学生産技術研究所
郵便番号 106

頒価 690 円

編集者 江 上 一 郎
発行者 一 色 貞 文

東京都港区六本木 7-22-1
電話東京 (402) 6231 (大代表)
千葉市弥生町 1-8
千葉実験所 電話 千葉 (61) 8311 (代表)

第7回「生研講習会」のお知らせ

従来、主に光学・通信・写真・印刷といった工学分野で個々になされてきた画像情報の伝送・変換・記録処理等の研究は、最近それぞれめざましい進歩を遂げていますが、たとえば立体三次元像のディスプレイ・計算機出力のディスプレイ、またホーム・ファクシミルなど、今後の研究に待つべきものが多く残されており、これら技術の飛躍的發展のためには関連分野の技術の総合が必要となってきます。

そこで、今回の講習会では多くの分野における画像の研究の現状を把握し、それについての問題点を分析して相互の関連性を見だし、画像情報のプロセスを一つのシステムとして統一的に理解していただくというものであります。いうまでもなくこの新しい技術は、将来の情報産業の基礎的技術を形成するものでありますから光学・通信・写真などの研究者・技術者ばかりでなく、多くの工学分野で画像情報に何等かの形でたずさわる人々にとっても得るところが少なくないと考えます。

テーマ：イメージサイエンスとイメージテクノロジー

(Image Science and Technology: 画像科学と画像工学)

題目および講師：

総論 (1時間)	菊池 眞一〔工博・(元東大教授)〕
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 (1時間20分)	小瀬輝次〔教授・工博〕
感光材料 (画像形成材料) (1時間15分)	本多 健一〔助教授・工博〕
可視域気体レーザーの現状と問題点 (45分)	小倉 磐夫〔助教授・理博〕
画像解析—像の構造と伝送— (1時間30分)	佐柳 和男〔生研研究員・工博〕
イメージテクノロジーとエレクトロニクス (30分)	斎藤 成文〔教授・工博〕
レーザーのイメージテクノロジーへの応用 (1時間)	藤井 陽一〔助教授・工博〕
人間への情報伝達とイメージテクノロジー (1時間)	山口 楠雄〔助教授・工博〕
電子写真・写真伝送 (1時間45分)	野崎 弘〔教授・工博〕
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 (1時間45分)	植村 恒義〔教授・工博〕
写真からの情報の抽出およびその利用 (1時間15分)	丸安 隆和〔教授・工博〕
ホログラフィ (40分)	小瀬 輝次〔教授・工博〕
電子顕微鏡におけるイメージフォーメーション (35分)	松永 正久〔教授・工博〕
放射線とイメージサイエンス (1時間)	加藤 正夫〔教授・工博〕
イメージテクノロジーシステム (1時間)	森 政弘〔教授(併任)・工博〕

日 時：昭和44年6月25日(水)～27日(金) 3日間 午前9時30分～午後5時30分

場 所：東京都港区六本木7丁目22番1号 東京大学生産技術研究所3階会議室

(国電信濃町駅より都電33番線で六本木7丁目、または地下鉄日比谷線六本木駅下車)

受講資格：所属・年齢・男女を問いません(ただし大学卒業または、それと同程度以上の学力を有する方)。

受講定員：150名

受講料：参加費3,000円(生産技術研究奨励会賛助員の会社の方は、1,500円)・テキスト代1,000円を当日受付で納入して下さい。

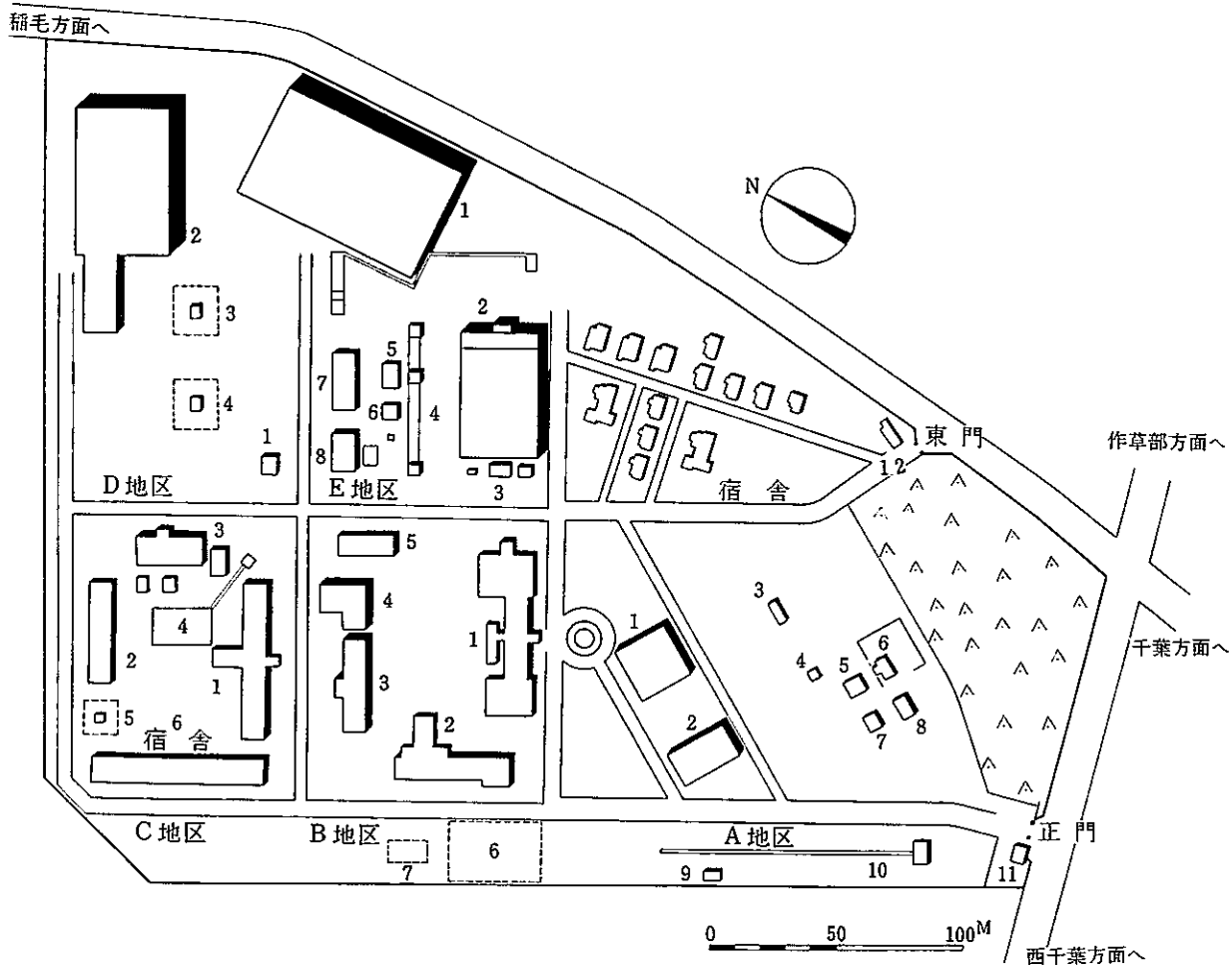
申込方法：ハガキに氏名・年齢・最終学歴・勤務先・所属部課および職名・連絡先を記入してお申し込み下さい。なお、年齢・最終学歴は、参考資料とするもので公表いたしません。(電話でのお申し込みは、ご遠慮下さい)。

申込先：東京都港区六本木7丁目22番1号 東京大学生産技術研究所内生研講習会係宛〔電話(03)(402)1331〕

申込締切：昭和44年5月31日(当日消印有効)ただし期限までに申し込みされても定員に達した場合は、お断りすることがあります。受講者には受講票をお送りします。

その他：問合せ、その他の連絡は、上記申し込み先へおねがいします。

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



A 地区

- 1 植村, 山田, 岡本, 大井, 鈴木各研究室
- 2 大型振動台実験室
- 3 爆発実験装置掩蓋
- 4 小型テストスタンド
- 5 計測室
- 6 小型テストスタンド
- 7 推薬製造室
- 8 工作室
- 9 危険物倉庫
- 10 レーザおよびミリ波実験施設
- 11 門衛所
- 12 東門衛所

B 地区

- 1 江上, 岡本, 久保, 北川, 山田各研究室, 事務室
- 2 岡本, 北川, 山田, 丸安, 三木, 河村各研究室
- 3 倉庫
- 4 河添, 野崎各研究室
- 5 菊池, 野崎各研究室
- 6 三木研究室
- 7 河村研究室

C 地区

- 1 池辺, 館・中根各研究室
- 2 館・中根研究室
- 3 "
- 4 "
- 5 第4部薬品庫
- 6 宿舎

D 地区

- 1 受電室
- 2 船舶航海性能試験水槽
- 3 柴田研究室
- 4 河村研究室

E 地区

- 1 井口研究室
- 2 津波高潮水槽実験室
- 3 同上観測室
- 4 2次元造波水槽測定室
- 5 野崎研究室
- 6 "
- 7 野崎, 井口各研究室
- 8 ポンプ室

