

## II. 研究活動の概観

### 1. 研究計画ならびに方針

わが国における工学と工業とは、その発達経路において、必ずしも相互に密接に連絡されていたとはいえない。この欠陥にかんがみ、本研究所は、生産に関する技術的諸問題の科学的総合研究に重点をおき、研究成果の実用化試験を行なうことによって、工学と工業とを結びつけ、わが国工業生産技術の水準を高め、世界文化の進展に寄与しようとするものである。このため生産の現場と緊密な連絡を保ち、生産技術の実態を知って、適切な研究計画を立てるとともに、現場から寄せられる技術的諸問題に対しても、実際的な解決を図ることを重要な使命としている。

本所の研究員は、それぞれ自己の属する専門分野の進歩発達のために研究を進めているが、研究所としてもある具体的な問題を採り上げたり、あるいは適当と認める外部からの研究委託を引き受けたりする。これらは問題によって関係のあるいくつかの専門分野の人人で、研究班を組織するしくみになっている。本所がほとんど工学全般にわたる専門分野を持つため、このような総合研究態勢をとりうるのが容易であり、また常務委員会の議を経て決定するのでその機会が常に機動的に用意される。

基礎研究の成果が打ち出されると、一步前進して、技術上、経済上の面から工業生産化への可能性を立証しようとしてこれを別個の研究組織に移し、中間規模の試作または試験をも行なっている。中間試験研究として行なう研究は、受託研究によって行なわれる場合と、所内に設けられた特別研究審議委員会が、毎年特別にいくつかの研究課題を、所内各研究部から申請を受けて決定する方法とがある。後者は、先年から基礎的研究でその発展が十分期待される研究も同時に採り上げて特別の研究費を注ぎこむようになり、昭和 43 年までにその件数 346 を数え、その研究成果は、工業界への寄与の動脈となっている。

本所の受託研究は、本所の自主的計画をさまたげない範囲で行ない、また短期間に結果を求める目先のことばかりに力を注ぐことにならないよう注意されている。また、受託研究の研究成果の公表、発明特許の生じた場合の処置等については、国立研究所としての立場と、委託者機関の利害的立場とが互いに考慮されねばならないので、話し合いの上研究成果の公表を 2 年以内待付約束をしたり、発明特許の実施は、委託者に優先的に許諾することができるようにする一方、委託者外の第三者に利用させる余地を失なわないよう取扱いの方針を定めている。

本所は教育活動についても、大学付置研究所の使命の一環として重視し、積極的な協力をしている。また大学院学生の教育のほかに、各種の教育制度による学外からの研究員、研究生、その他を受け入れ、これらの教育、指導についても力を入れている。詳細については、教育活動の項 (105 ページ) を参照されたい。

行政組織は、後章に記すとおり、所内に、教授会、教授総会のほか、所長の諮問機関としての常務委員会を設け、また各種の運営委員会を設置し、相当数の教授・助教授がこの委員に選ばれている。そのほか所外に対しては生産現場と提携し、生産技術の実態を把握して研究の使命を達成するため、昭和28年以来財団法人生産技術研究奨励会が設立され、その評議員として160余名の学識経験者、産業界代表技術者に参加を願い、定期会合は毎年2回行なっている。

## 2. 昭和43年度の研究の現状

### 研究の形態と特色

#### 基礎研究、実用化研究、共同研究と各部における研究について

大学の研究が、研究室を単位とする各部における研究の方法で学問の基礎研究を行なうことは、長い歴史に見られるとおりである。戦後は、科学の進歩に伴い一つの問題をいくつかの研究室が共同して総合研究的に行なうことが多くなったことも周知のとおりである。このような研究傾向に対し一研究所に各専門分野があって総合研究の態勢をとりうるものが容易である機関は少ない。この点本所には特色があって、たとえば過去においては微分解析機の試作研究に、応用数学と機械工学とが協同し、試験溶鋸炉の研究に、高周波加熱やアイソトープ技術を投入したり、テレメータ用大パラボラ・アンテナの製作に、電子工学構造力学・溶接工学・金属材料学・機械工学などが専門を分担したり、レーザの研究に電気と光学との両面から開発を進めたり、ロケット製作に高張力鋼の研究から始まり、構造力学と推進エンジンおよび空気力学の諸分野が合体して作り上げるまで、問題に対して縦貫的あるいは多面的に研究が行なわれてきているのである。総合研究態勢の実施には、単にいろいろな専門分野があるというだけでなく、所内に常務委員会や各種運営委員会があって、これらを結びつける機構が備わっていることによって、より特色的となる。

実用化研究は、初代所長がとくに強調され、本所の設立趣意書にも記されている研究所の使命の一つで、大学の研究が工業技術として役立つために極めて重要なものの一つである。基礎研究と工業生産との間を満たすものが戦前の多くの大学研究では欠けていたので、本所では、これを中間試験研究あるいは中間試作研究という名のもとに設立以来実施している。この研究の選定は、所内の委員会が毎年選定し、経常的研究費とは別に特別研究費を支出している。それらの中には、2年あるいは3年以上継続実施して完成する研究もある。

近年は、特別研究として、上記の中間的研究以外の研究で、基礎研究が相当進み、その完成が近く期待される段階にあるものを、同様に毎年選定し、特別の研究費をつぎこんで達成させることも行なっている。たとえば大型振動台、図化機、電子計算機、近代的な分析諸設備をはじめ、多数の当研究所特有の設備が充実されている。この他、総合研究ないし共同研究を活性化するため各研究グループに研究費を交付する共同計画推進制度を設け

39 年度から実施している。

また、各研究課題の設定は研究成果進展の背骨をなすものであるから、各研究者は最初にも述べたように、それぞれ、その着想と開発に努力を傾けて広汎多様な研究をなしつつあり、その期待は大きい。

## A. 特別研究

(中間試験研究)

### 1. 精密 X 線回折実験装置

教授 一色 貞文

X 線回折法による固体物性の研究は、近年ますます精密な測定が要求されるようになってきた。このため、正確な回折曲線および積分反射強度の測定を目的として、新たに精密ゴニオメータと高分解能計数記録装置が設置された。今年度は、わん曲結晶モノクロメータを併用して、イタピライト鉄鉱石の熱割れ機構の結晶学的研究を行なった。続いて X 線検出部分をシンチレーション検出器に換え、パルス波高分析器を付属させて研究を行なう計画である。

### 2. オートグラフ用材料動的引張圧縮繰返し試験装置一式

教授 岡本 舜三

構造物の耐震性の研究の一環として岩、コンクリートなどのぜい性材料の動的引張圧縮繰返し破壊試験を行なうために、材料動的試験機（オートグラフ I S 5000）を改造し、使用目的にかなうことを確認した。

### 3. 多色気体レーザーの光学的研究

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫・技官 門田 清

赤色光のみを発振するヘリウム・ネオンレーザーに対して短波長域に発振線を有するアルゴンおよびクリプトン・レーザーを開発し、天然色ホログラフィ等の光源に利用する。またこれらイオンレーザーの実用上の障害となっている寿命の問題を解明するために自然放光の分光学的観測を行ない封入気体の挙動をしらべる。

### 4. 金属材料の破断原因の判別に関する X 線の研究

教授 北川 英夫・助手 松本 年男

すでに、破壊した部品、部材の破断面の直接観察からその破壊に寄与した荷重の形式を判別することは困難な場合がしばしばある。特に、疲れ破壊と衝撃的荷重による破壊を区別することである。しかし、各種破壊には、塑性変形が伴うことが知られている。そこで

破面および破面に直角な内部方向での、巨視的および微視的塑性変形をX線回折により測定することによって、破壊原因を判別し、設計の改善、破壊事故防止対策、保守安全管理に役立てることを目的として、X線回折装置と細束X線カメラが設置された。今年度は、低合金鋼焼なまし材の疲れ破壊に関する研究を行なった。

## 5. 役小パターン位置決め装置に関する研究

教授 大島 康次郎

トランジスタ、ICなどの自動組立に応用することを目的とした微小パターン位置決め装置の開発研究で、検出系にレーザホログラフィを利用したパターン認識の手法を応用することに特長がある。検出系および位置決め方式についての基礎研究を完了し、十分に実用化しうる優秀な性能を確認することができた。

## 6. 超音波材料試験装置

教授 鳥飼 安生・教授 山田 嘉昭  
助手 藤森 聡雄・技官 山本 昌孝

金属の塑性加工時の変形抵抗におよぼす超音波の作用の試験を行なうことを主目的とする材料試験装置で、試験機本体は、容量 10 ton、ねじ駆動型で温度制御装置が付属し、超音波発振部は、最大出力 500W、周波数 8.5~55 kHz、周波数自動追尾・振幅制御方式であり、計測部は光電式変位振幅測定部、動荷重測定部、計録計よりなっている。

## 7. 高速度ホログラフィに関する研究

教授 植村 恒義・助手 山本 芳孝・大学院学生 米村 元喜

高速度写真の分野においてホログラフィは最も有望な方式の一つであるので、高速度写真的ホログラフィとしての基礎的な問題点の究明ならびにルビーレーザのジャイアントパルスを用いた瞬間写真用装置の試作を行なった。

## 8. パターン認識による人工の指の自動制御研究（継続）

教授 森 政弘・講師 梅谷 陽二・助手（特別研究員）合田 周平

当研究室にて昭和 36 年より行なっている人工の指の研究をもとに生体の神経系よりヒントを得た情報処理系（IMIC-系）を用いて指機構の自動制御をする研究を行なっている。IMICTRON による情報処理装置を試作し、これの情報処理機構や制御系における Modulator として使用法を研究した。また、パターン認識を導入し、これらの一体となった装置の自動制御はもとより、他の自動制御への応用についても具体例とともに研究中で、空気圧作動のゴム筋肉によって駆動できる指をそなえた人工の手 AH-2 の試作を完了した。また人工の手の制御に不可欠な人工触覚の開発も行なっている。

## 9. 周波数純度の高い中出力単一姿態 Ne-He ガスレーザ発振器の試作研究

教授 浜崎 襄二・助教授 藤井 陽一・助手 岡田 三男  
助手 横山 幸嗣・助手 赤尾 宗一

極めて高密度情報の伝送処理のため比較的近い将来においてレーザ光の利用が予測されている。この際レーザ光をマイクロ波以下の周波数の電波と同様に活用するには安定な試験信号発振器が必要である。本研究はこのような発振器として使用に耐え得る高純度の周波数の中出力（数 mW～数+mW）の単一姿態 Ne-He ガスレーザ発振器の開発を目的とし、本年度は Ne<sub>20</sub>-He<sub>3</sub> 混合型高出力放電管、安定化電源、および架台の試作、単一姿態レーザ共振器の設計を行なった。（申請研究）

## 10. インバータ誘導電動機系の動特性

助教授 原島 文雄・技 官 内田 克己

サイリスタインバータの出現により、直流から任意の周波数の交流が得られるようになったが、その出力電圧は矩形波状である。誘導電動機をサイリスタインバータにより駆動する場合、モータの動作は、インバータのスイッチ作用に対する過渡現象の連続となる。本研究ではインバータ誘導電動機系を一種の直流機とみなし、状態移法により解析し、合わせて実験を行なうことにより、軸出力における振動特性の解明を行なっている。

## 11. メスパワー効果を用いた合金構造の解析（継続）

教授 加藤 正夫・助教授 石田 洋一  
助手 佐藤 乙丸・大学院 三島 良治

鉄アルミ合金アルミ 15～20 at% 付近で時効により物理的諸性質特に電気抵抗が急増する現象がみられK状態と名づけられている。その原因が短範囲規則格子形成によるものでなく微細な規則格子相の存在によるものであることを見いだした。メスパワー効果を用いるとこの種の微細な組織が検出でき金属組織研究に有用である。（一部申請研究費）

## 12. 電極反応を利用する樹脂被覆鋼板の試作研究

教授 浅原 照三・助教授 妹 尾 学・助教授 棚沢 一郎

ビニル化合物、支持電解質溶液を電解液として、鉄、銅、アルミニウムなど金属板を電極として電解することにより重合が開始され、生成した重合体は電極金属に強く付着することを見だし、新しい金属表面処理方式を確立した。いろいろのモノマー、電解条件を詳細に検討し、また生成被膜の性能についていろいろの立場から試験を行なった。本法は一段で陰極に被覆できること、生成被膜は均一でピンホールをもたず、また膜厚を任意に

調節できることなどの特徴をもつことを明らかにした。

(特別研究費)

### 13. 排ガス脱硫における酸化反応機構の研究

助教授 河添邦太郎・助手 杉山衣世子

ボイラなどの排煙中の亜硫酸ガスの除去に関する研究であって、活性炭の充填層に排煙を通すと活性炭の細孔内において亜硫酸ガスは酸化され、硫酸として蓄積・除去される。酸化反応速度、反応機構、生成された硫酸の除去法などについて Electrobalance を使用し研究すると共に、活性炭の充填層の層高と脱硫率の関係、粒径と脱硫率の関係などに関し小型の脱硫装置によって検討している。

(選定研究費)

### 14. ジアゾ写真法の感度増加の研究 (継続)

教授 菊池 眞一・助教授 本多 健一・助手(特別研究員) 鋤柄 光則

前年までに基本的構造を持つベンゼンジアゾニウム塩の光分解について基本的解明を終ったので、本年はこれの p-, m-位にいろいろの置換基を導入したものについて電子状態の導出と量子収率の決定をおこなった。またジアゾ化合物を発展させてアジド化合物の光分解についても研究し感光材料としての有効性を確かめた。

### 15. レーザ光源を用いた光化学反応の研究

助教授 本多 健一

レーザー光源の高い強度と良好な単色性を光化学的に利用するために、またそのコヒーレンスの化学的意義を求めて、ルビーレーザーを光源とする光化学の研究をはじめた。まず光電極反応に応用することとし、感光色素溶液に照射したところ顕著な光起電力を認めた。すなわち光起電力に関しても増感が可能であることを確めた。

### 16. 公害となる振動の計測と伝搬に関する研究

助教授 石井 聖光・助手 平野 興彦・技官 朝生 周二

地盤振動計測の問題点である振動ピックアップの置きかたによる地盤からピックアップへの振動伝達の変化について検討を行ない、公害の立場からみた振動計測の基礎的研究を行なった。

## B. 共同研究

### 1. 長大つり橋の橋脚の地震時のロッキングに関する研究 (継続)

研究代表者 教授 岡本 舜三・教授 久保慶三郎・助教授 田村重四郎

助教授 岡田 恒男・助手 加藤 勝行・助手 森地 重暉

長大スパンつり橋の橋脚の地震時挙動とくに、ロッキング振動について、弾性係数や減衰の調査研究を行なって、動的設計法を作るのを目的としている。ダムでロッキングに関する資料の解析、岩盤上での地震動の研究ならびに構造の動力学的研究を行なっている。

(文部省科学研究費)

## 2. マトリックス有限要素法による構造解析の研究

教授 山田 嘉昭・助教授 川井 忠彦・助教授 柴田 碧  
助 授 川股 重也 ほか 所外 19 名

電子計算機の発達とともに、材料力学および構造力学の分野に、新しくマトリックス有限要素法による解法がたい頭してきた。生産技術研究所では、数年前から、この新しい手法について調査研究を行ってきたが、本年度において、川井忠彦を代表者とする研究組織に科学研究費補助金、総合研究(B)が交付された。この組織は、マトリックス構造解析法に関する研究の連絡を全国的な規模に拡大して行ない、ま国際的な研究協力計画(具体的には 日米科学協力セミナーの計画)を推進するためにつくられたものである。その結果、日米セミナーの実施が昭和 44 年 3 月に認められるなど、所期のとおり数々の目的を達することができた。なお上記総合研究に並行して、生産技術研究所内においては、「マトリックス法による構造解析と最適設計法」を課題とする研究組織(代表者岡本舜三、研究分担者 11 名)がつくられた。生産研究の第 20 巻 5 号「最近の数値計算特集号」は、上記の共同研究によって得られた成果の一つと考えることができる。

## 3. 内燃機関の排出ガスの無害化の研究

教授 平尾 収・教授 森 政弘  
助教授 棚沢 一郎・助手 永田 真一

内燃機関の排出ガスで問題となる主たるものは  $\text{CO}$ 、 $\text{C}_n\text{H}_m$ 、 $\text{NO}_x$  である。低価額でしかも機能維持のための保守に手のかからない無害化の手法の開発に関する基礎的研究を行なっている。

## 4. 非定常確率過程に関する研究(継続)

教授 亘理 厚・助教授 柴田 碧・助教授 佐藤 壽芳

機械系に多く経験される非定常不規則振動について、その分散およびパワースペクトルの時間的変動を求める計算法、それらに対する機械系の応答の解析などの研究を行なっている。

## 5. 大型機械構造物の耐震に関する研究（継続）

教授 亘理 厚・助教授 柴田 碧・助教授 佐藤 壽芳

機械および配管類を含む構造物の耐震設計のため、基準地震力の決定、機械構造物の振動特性の解析ならびに動的な観点からする設計法の確立などを目標とした研究である。なおこれに関連して不規則振動を受ける機械系の振動解析ならびにその統計的処理法の研究をも行なっている。

## 7. 切削機構の動力学的研究

教授 亘理 厚・教授 竹中 規雄・助教授 柴田 碧  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一・研究員 杉本 隆尚  
研究員 黒田 道雄

工作機械で、切削時に発生するビビリ振動の解析には現段階では、切削機構の動力学的特性の解明が要請されているが、本研究では、これを中心に、工作機械構造までを含めた系について、動力学的な研究をおこなっている。  
(文部省総合研究費)

## 8. 不規則振動系に関する研究

教授 亘理 厚・教授 柴田 碧  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一

自動車走行中の各部振動、地震動記録ならびにこれに対する機械構造物系の応答、工作機械系の振動等にもみられる不規則振動自身の特性、これを入出力とする系の特性の推定について研究をすすめている。本研究には、高速AD変換機が頻繁に使用されている。これは本所電子計算機室の FACOM 270-30 にも接続され、on-line でも使用されるようになっている。  
(一部本所申請研究費)

## 9. マトリックス法による複雑なる次元構造体の静的・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

助教授 柴田 碧・助教授 川井 忠彦・助教授 川股 重也  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 田村重四郎・助手 重田 達也  
助手 吉村 信敏・助手 鈴木 浩平

大型電子計算組織によって始めて可能となったマトリックス構造解析法の実用面への応用手段の展開を目的とする研究である。とくに計算手段の発達により処理される数値量が増大すると、その解の表示法が問題となる。本研究は解表示法にその重点を置き、昨年度 X-Y プロッタを購入した。現在 FACOM-270-30 との結合を完了し、online 表示の実

験を行なうようソフトの整備を実施し、一応完成した。

(昭和 42 年度文部省機関研究費)

## 10. 情報の統計的検出および処理方式に関する開発研究

教授 森脇 義雄・教授 斎藤 成文・教授 渡辺 勝  
教授 安達 芳夫・教授 浜崎 襄二・助教授 河村 達雄  
助教授 山口 楠雄・助教授 高羽 禎雄・助教授 安田 靖彦  
助教授 藤井 陽一・助教授 高木 幹雄  
宇宙研教授 野村 民也・宇宙研助教授 水町 守志  
宇宙研講師 伊藤 紘二・上智大助教授 吉田 裕一

宇宙開発の急激な展開に伴い、地上の通信にはみられなかった膨大な距離を介する通信の必要を生じた。これによって符号理論、信号理論、伝送理論および方式構成理論等は著しい刺激を受け、新しい研究テーマが続々と生じた。一方地上の通信においても新たなサービス形態としてデータ伝送が登場し、伝送路の有効利用を行なうために帯域圧縮伝送方式歪み補償方式あるいはデータ処理方式等の研究が重要になりつつある。

本共同研究は各研究者が上述の研究テーマに関する研究成果をもち寄り、討議を通してより一層の発展を行なうのを目的とするものであり、本年度は大体隔月に研究会を開催し、活発に討論を行なった。

## 11. レーザ光を用いた情報処理の研究

教授 斎藤 成文・教授 浜崎 襄二

レーザ光のコヒーレンシを活用すると極めて多量の情報を並列的に蓄積、処理することができる。本研究においては特にホログラフィ方式を対象として、その情報処理容量の限界に関する検討と、通常の伝送路で扱える程度まで情報量の削減を行なう手法の研究、コヒーレンシを定めるパラメータの測定方法の研究を行なっている。

## 12. ロケット航跡測定用実時間計算機処理に関する研究

教授 渡辺 勝・教授 浜崎 襄二・助手 赤尾 宗一

ロケット航跡の実時間精密測定にはレーダから得られた情報の実時間平滑処理が必要であるが、この際特に、航跡変化に対する適応性が重要である。レーダ情報と、運動方程式の数値解を比較して数値解の初期値を修正していく方法により、適応性をそこなうことなく高い平滑効果を得る方式を考案、検討し、現在、東京大学宇宙空間観測所にて実用されるにいたっている。

### 13. グラフィック・ディスプレイの研究（継続）

助教授 山口 楠雄・助教授 高木 幹雄  
教授 渡辺 勝・技官 桜井 正郎

計算機等の情報処理装置から発生する大量の情報を人間に高能率で伝達するためのグラフィック・ディスプレイについて実験装置を製作し、回路構成、パタンの性質および人間工学面等について研究を行なっている。

### 14. カラー電子写真方式の基礎的研究

教授 菊池 眞一・助教授 本多 健一  
研究員 坂田 俊文・所外 2名

前年に引き続きカラー電子写真方式の技術的確立を目的として酸化亜鉛感光層の画像特性、現像効果、繰り返し露光の影響、現像液分散媒の影響について研究し、その結果トナー剤の電気的特性や分散性と画像効果の関係、感光層電位と各種のトナーとの組み合わせによる画像特性についてほぼ結論をえた。

### 15. 高炉の総合自動化に関する基礎的研究（継続）

教授 江上 一郎・教授 沢井善三郎・教授 一色 貞文  
教授 館 充・教授（工学部）吾妻 潔  
教授（工学部）五弓 勇雄・教授 加藤 正夫  
教授（ ）松下 幸雄・教授 武藤 義一  
助教授 河添邦太郎・教授 森 政弘・研究員 大野 博教  
講師 中根 千富

高炉製鉄プロセスの自動化の基礎的諸問題、すなわち装入原料の水分の管理と測定法、炉頂ガス成分の連続分析に関する研究、また炉内ガス分布および温度分布の送風量による変化、鉍石の炉内における還元についての特性などの調査を行なった。なお装入物の炉内における運動状態を知るために、炉内圧連続記録装置などの新鋭設備を整えた。

### 16. ゼオライトの応用研究

研究代表者 教授 山辺 武郎・助教授 河添邦太郎  
助教授 高橋 浩・助手（特別研究員）久保 靖

ゼオライトは網状構造を有する固体酸塩基触媒の機能を持ち、選択性の高い触媒として期待されている。ゼオライトの触媒としての特性を、ゼオライトにおけるアンモニアガス吸着特性の研究、ガス拡散機構の研究、いろいろのゼオライトの合成とその物性の研究により検討を行なった。  
(一部文部省試験研究費)

## 17. アイソトープをエネルギー源とした電池の開発研究（継続）

教授 加藤 正夫・教授 松永 正久・教授 富永 五郎  
教授 安達 芳夫・助教授 河添邦太朗・助教授 明石 和夫  
助教授 竹内 雅・助教授 河村 達雄・助教授 棚沢 一郎  
助教授 石田 洋一・助手 佐藤 乙丸

アイソトープを熱源とする電池の設計に伴う諸問題を解決する目的で始められ、今年度は熱電変換素子 Pb-Te 合金の製造に関する研究、 $\text{SiTiO}_3$  の製造工程の  $^{89}\text{Sr}$  トレーサ法による研究、電気出力数 mW の小型発電器の設計、 $^{90}\text{Sr}$  大量線源のしゃへいに関する研究、熱電子変換方式の可能性の検討などを行なった。

## 18. 放射性同位元素の工業への応用（継続）

教授 加藤 正夫・教授 松永 正久・教授 森脇 義雄  
教授 菊池 眞一・教授 浅原 照三・教授 一色 貞文  
教授 安達 芳夫・教授 山辺 武郎・教授 富永 五郎  
助教授 後藤 信行・助教授 河添邦太朗・助教授 河村 達雄  
助教授 高羽 禎雄・助教授 竹内 雅・助教授 石田 洋一  
講師 中根 千富・助手 井上 健・助手 佐藤 乙丸  
研究員 大野 博教・研究員 小林 昌敏

本年度行なった研究は次のとおりである。

1. 多チャンネル型波高分析器に関する研究（継続）（森脇・河村・高羽）
2. 時間分析器の高速化に関する研究（継続）（高羽）
3. 小型溶鉱炉への RI の応用（継続）（加藤・中根・大野）
4. 高分子化合物への RI の応用（継続）（浅原・後藤）
5. 鉄鉱石の還元反応機構の研究（加藤・松下）
6. イオン交換操作研究への RI の応用（河添・竹内）
7. アイソトープ利用電池に関する研究（加藤・松永・安達・富永・河添・河村・竹内・石田・明石・佐藤）
8. 放射化トレーサ法ないし放射化分析法による金属の腐食の研究（加藤・小林・井上）
9. 活性炭吸着法による放射性廃棄物の処理（河添・竹内）
10. RI 利用による多孔質体内の有効拡散係数の測定（河添・竹内）
11. イオン交換膜透過機構の研究（山辺）
12. メスバウア効果の金属への応用（加藤・石田・佐藤）

## 19. 有機電解反応の製造工程における中間体の研究

助教授 早野 茂夫・助手(特別研究員)篠塚 則子  
教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・助教授 本多 健一  
大学院生 藤平 正道

電氣的に活性な置換基を有する芳香族化合物について、水溶液ならびに非水溶液中での電極反応過程をいろいろの機器的手段によって解析し、反応中間体の性質を明らかにしようとするものである。現在芳香族ニトロ化合物についてはアルカリ水溶液中で電極反応によりラジカルならびにダイアニオンが生成することが明らかにされたが、溶媒ならびに共存塩の効果について検討を続けている。(科学研究費)

## 20. 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(継続)

教授(代表者)井口 昌平・研究担当 高橋 裕  
研究員 木下 良作・所外 17名

この研究は、文部省科学研究費による特定研究《水文学》のひとつとして、昭和42年度から3年間の予定で行なわれるものである。昭和42年度には、山地小流域からの流出、平地河川流域からの流出、水文現象の長期変動、沖積河川の流れと流路の形状の形成に関する力学的特性、水面からの蒸発、海岸付近の地下水流出、河口付近における塩分の浸入などについて研究を行なった。

## 21. 写真測量の水文学への応用に関する研究

教授(代表者)丸安 隆和・教授 井口 昌平  
助教授 中村 英夫 他 3名

航空写真測量によって得られる情報が、水文学の研究を極めて有効である。これを、黒部川第四発電所集水域の積雪分布、積雪量、融雪、流水機構の解析に利用した。このため、新しい地形表現の方法として Vector Terrain Model の考え方を導入した。

## 22. 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(継続)

教授 星 埜 和・助教授 越 正毅・所名 2名

アイマークレコーダを用いて、道路標識の視認特性の研究を行なった。U Sタイプとインターナショナルタイプの2つの案内標識の視認性について検討し、案内方向数と地名配位順序によって両者に特徴的な差があることが知られた。

アイマークレコーダを用いて、高速道路ならびに一般街路における運転者の注視特性および飲酒時の注視特性について実験、解析、考案を行なった。

### 23. 土砂のせん断試験法の研究（継続）

教授 星 埜 和・ほか 10 名

粘土および砂のせん断抵抗を測定する方法のうち、従来広く用いられている直接せん断試験法と三軸せん断試験法について、大がかりな比較試験を実施し、これら試験法の得失と問題点を研究した。  
(土質工学会せん断試験法委員会)

### 24. ダクト系統における気流に伴う騒音に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助教授 石井 聖光  
元助手(特別研究員)板本 守正・大学院生 寺尾 道仁

ダクト系統において流れに伴って発生する騒音の発生機構を究明し、防止対策の研究を行なう。すなわち、ダクト各部要素の形状、流れの状態、それに伴う乱れ、構造体の振動などと騒音の関係について、関連技術を取り入れた新たな手法により実測、解析を進めている。

### 25. 広域にわたる騒音の伝搬性状に関する調査研究

助教授 石井 聖光・助手 平野 興彦  
技 官 朝生 周二 他 5 名

高速道路からの交通騒音の伝搬について京葉道路で実地調査を行ない、また無響室内に道路とその周辺の 1/40 模型を製作して伝搬性状の検討を行ない、道路の新設に当たって前もってその周囲の騒音を推定する方法の研究を行なっている。（文部省試験研究費）

## C. 各部における研究

### 第 1 部

#### 1・1 電磁流体力学の研究（継続）

助教授 成瀬 文雄・助手 金子 幸雄・技官 西島 勝一

前年度に引続き、Hall 効果があるときの電離気体の流れに現われる方程式およびその解法の研究を行なっている。今年度は一様な磁場をもつ電離気体中を進行する太い物体のまわりの  $R_m$  が小さいときの縮まない流れ、および2次元・軸対称物体のまわりの縮む流れの線型理論を研究し、物体に働く力を決定した。

#### 1・2 Navier-Stokes 方程式の数値解法の研究（継続）

助教授 成瀬 文雄・助手 金子 幸臣

前年度に引続き、Navier-Stokes 方程式の外部問題の数値解法、具体的には非圧縮性粘性流体の一樣流中に鈍い静止物体があるときの流れについて研究し、線型安定性については一応解決したと思われるので非線型安定性について考慮中である。

#### 1・3 情報理論の光学への応用（継続）

故教授 久保田 広・教授 小瀬 輝次

助教授 小倉 磐夫・助手 久保田 敏弘

光学系の結像理論に通信情報理論を導入すると、光学系は空間周波数の伝送系と考えることができる。この新しい観点に立って光学系の性能評価の研究や超解像光学系の性能の研究を行なっている。

#### 1・4 光学情報の処理（継続）

故教授 久保田 広・教授 小瀬 輝次

助教授 小倉 磐夫・助手 久保田 敏弘

情報の光学的処理法の研究の一環としてホログラフィの研究を行なっている。

とくにレンズ系とホログラフィ系の合成に注目し、レンズ像ホログラフィの研究を行なっている。

#### 1・5 レーザ光の光学的性質に関する研究（継続）

故教授 久保田 広・教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫

助手（特別研究員） 芳野 俊彦・技官 門田 清

新しいレーザ開発の研究とレーザ光の光学的性質，光学機械への応用の研究を行なっている。

- 1) レーザ光の空間的コヒーレンスの研究とホログラフィへの応用
- 2) リングレーザの研究
- 3) 炭酸ガスレーザの研究
- 2) 多色光レーザの研究

### 1・6 超音波音場に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生

前年度に引き続き，円形および楕円形音源による音場の理論的・実験的研究を行ない，さらに長方形・半円形・環状音源による音場に関する研究を進めた。

### 1・7 強力超音波の作用とその応用に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生・助手 藤森 聡雄・技官 小久保 旭  
研究生 朴 鎮黙・大学院学生 桜井 三紀夫

強力超音波の作用と応用に関する研究として，前年度に引続き超音波鋳造の研究，金属材料の塑性加工時の変形抵抗におよぼす超音波の作用の研究，超音波の高分子材料の解重合作用に関する研究を行なった。

### 1・8 超音波計測に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生・技官 李 孝雄・大学院学生・増井 良平

超音波を用いた応力および異方性の解析に関する研究，金属材料の塑性変形と超音波伝播特性に関する研究を行なった。

### 1・9 ブリュアン散乱による超高周波超音波に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生・助教授 根岸 勝雄  
助手 山崎 正之・大学院学生 高木 堅志郎

He-Ne ガスレーザによるブリュアン散乱の方法により，4～7 GHz 帯におけるエタノール水溶液の音速の分散特性に関する研究を行なった。

## 1・10 光散乱法による超音波の測定に関する研究

助教授 根岸 勝雄・助手 山崎 正之

超音波による光散乱を用いて、20～200 MHz 範囲における液体の音速と吸収を測定するための装置を試作し、その動作理論を明らかにするとともに、アルコール水溶液の緩和吸収の測定を進めている。

## 1・11 超音波の光学的映像に関する研究

助教授 根岸 勝雄

多色光源を用い超音波の光学的映像を作る場合には、音強度にしたがって特有の色が現われるようにすることができるが、これを理論的に明らかにするとともに、音場の測定に応用している。

## 1・12 極超音速気流の実験的研究（継続）

教授 玉木 章夫

ガン・タンネルによって極超音速気流を作り、この中に諸種の軸対称物体において、そのまわりの流れの測定および物体にはたらく空気力の測定などを行なっている。

(一部科学研究費)

## 1・13 油分子の吸着の研究（継続）

教授 富永 五郎

超高真空装置の排気にさいしては、器壁に残っているわずかな有機物の排気効率が到達真空度や排気時間を決定する重要な因子である。また有機物分子の固体表面に対する吸脱着は、多自由度分子の吸脱着の問題として、吸着機構一般を考察する上に大切な手がかりの一つである。この研究はこのような観点から、超高真空領域における油分子の固体表面における吸着状態をしらべ、真空技術に関する基礎資料をうると同時に、実際の固体表面における吸着現象の研究開発を目的としている。

## 1・14 極高真空における圧力測定（継続）

教授 富永 五郎・助手 鈴木 寛文・技官 金 文沢

極高真空 ( $10^{-11}$ Torr 以下) 領域での圧力測定法の一つとして、モジュレータ付き B-A 型電離真空計による方法を検討している。この方法は比較的簡単かつ有効であるが、気体のイオン化による吸収、電極よりの電子衝撃によるイオンの脱離など、感圧部の真空ふんい気への相互作用と異常イオン電流とに関して多くの問題を含んでいる。現在、マスキング真空分析計によってふんい気を監視しながら、特にモジュレーション係数と感度との安定

度について研究している。この他に極高真空計として全く新しい形のものを開発中である。

### 1・15 油拡散ポンプによる超高真空の作成（継続）

教授 富永 五郎・助手 木下 時重

超高真空の作成には、クライポンプ、サブリメーションポンプなど気体の吸着現象を利用するポンプが主体となっているかのように考えられているが、排気する気体の量が多い場合には、油拡散ポンプの利用は将来もさげられない。

油拡散ポンプで到達する圧力の下限を決める原因の分析をすすめた結果、作動油の熱分解が重要な因子であることが明らかとなった。そこで、本研究では、高真空下における油(DC 705)の熱分解をいろいろな条件の下で測定し、その機構を明らかにするとともに熱分解の最小の条件を求めている。

### 1・16 超高真空における活性気体の圧力測定（継続）

助教授 辻 泰・技官 岡田 怜

超高真空領域において最後に残留する気体は水素、メタン、一酸化炭素である。これらの気体の圧力を精度良く測定するためには、電離真空計の陰極の温度を下げる必要がある。酸化トリウム陰極を持った真空計を試作した。この試作真空計と気体との反応をマスフィルタ真空分析計で監視しながら最適使用条件を検討した。

### 1・17 蒸着チタン膜への水素の吸着

助教授 辻 泰・大学院学生 三浦 忠男

チタンゲッタポンプの基礎研究として、 $10^{-9}$  Torr の圧力範囲で蒸着したチタン膜への水素の吸着を、温度  $77^{\circ}\sim 120^{\circ}\text{K}$  を中心として研究した。この条件下においては、脱離の活性化エネルギーが  $3\text{ kcal/mol}$  前後の吸着があることを認め、その特性をしらべた。この種の吸着の存在がチタンゲッタポンプの到達圧力を支配するものと思われる。

### 1・18 X線透過写真に関する研究（継続）

教授 一色 貞文・助手 片岡 邦郎  
助手 山沢 富雄・他1名

X線透過写真における被写体散乱線のフィルムコントラストに与える影響のうち、X線透過写真の金属組織による異常像に注目して、アルミニウム合金鋳物のX線透過写真における異常模様と偏析、異常樹枝状晶、加工、焼鈍組織との関連および金属フィルタによる異常像除去について研究している。

### 1・19 金属の凝固機構における溶質元素の影響の研究（継続）

教授 一色 貞文・助手 片岡 邦郎  
助手 山沢 富雄・他1名

金属の凝固機構において、溶質元素は固体と融体における溶解度に差があるため、構造的過冷却を生じ、金属の結晶組織の決定に大きな影響をおよぼし、またマイクロ偏析の原因となる。Al-Cu 稀薄合金を、凝固速度、温度こう配を変えて、一側凝固させ、セルやセルラーデンドライト組織をつくり、試料断面を電解研磨および陽極酸化させて、溶質濃度分布を可視状態にして、X線マイクロアナライザで定量し、偏析係数、実効分配係数などを求め凝固条件と金属凝固組織、溶質濃度との関連を研究している。

### 1・20 塑性接触と摩擦に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭

塑性体の接触を力学的に研究し、金属の凝着の機構、塑性加工における摩擦と潤滑の特性、潤滑の効果などを明らかにしようとするものである。接触圧力におよぼすせん断力の影響、突起間の干渉をマトリックス有限要素法によって理論的に研究するとともに、潤滑の速度効果、高分子被膜の潤滑特性などについて研究している。本研究は日本機械学会の塑性加工研究会においても課題となっており、山田がその主査を委嘱されている。

### 1・21 金属板材の成形性に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・大学院 横内 康人

試作した各種の薄板試験機を用い、材料の異方性の影響、潤滑の速度効果などに重点をおいて研究を進めている。理論的研究においては、ひずみ増分理論による成形性の問題の解析が重要な課題である。最近においては、とくに液圧バルジ試験およびエリクセン試験のひずみ増分理論による数値解析に成功を収めた。今後の疑問として、ひずみの弾性成分を考慮すること、膜理論から弾塑性曲げ理論に進むことなどがある。

### 1・22 マトリックス法による弾塑性問題の研究（継続）

教授 山田 嘉昭・大学院 横内 康人

マトリックス有限要素法を応用して、連続体ならびに骨組構造の弾塑性問題を解析しようとする一連の研究である。等方性ならびに異方性の連続体について弾塑性応力-ひずみ関係の簡単なマトリックス表示を見だし、切欠き引張試験片の引張り、接触問題、異方性材料の半径方向絞り、St. Venant ねじりの問題などの取扱いに成功を収めた。

### 1・23 材料の高速試験に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・助手 輪竹 千三郎・大学院学生 沢田 孚夫  
高速度・高エネルギーの全ガス圧式試験機を主体とし、主として圧縮応力場における材料の力学的特性、衝撃強さ、塑性波の伝ばなどの研究を目的としている。Hopkinson 棒法によって金属・高分子材料・ゴムの高速圧縮試験を実施し、またパイル打込みの模形実験を行なった。今後の課題として、高分子材料について、正弦波・インパルス入力に対する応答、および定ひずみ速度の高速引張試験結果との比較を計画している。

### 1・24 高速引張試験方法と試験機特性に関する研究

教授 山田 嘉昭・大学院学生 永井 吉彦

速度 15 m/s までの高速引張試験機を試作し、これによって高速引張試験方法を確立しようとする研究である。荷重計を含めた試験機系の応答と振動、試験の立上り特性を理論的に解析し、その結果を基礎に、試作機に必要な改造を加え、目的とする性能を達成することができた。

### 1・25 塑性ひずみの測定に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・助手 輪竹千三郎

主としてモアレ法による塑性ひずみ測定に関する研究である。格子線を試料表面に焼付ける方法を採用し、さらにエッチングによって、熱ひずみの測定にも応用する計画を進めている。レーザ光を光源とするホログラフとモアレ法の併用も今後の課題である。

### 1・26 材料の変形抵抗におよぼす超音波の効果（継続）

教授 山田 嘉昭・技官 山本 昌孝

超音波の照射が、材料の変形抵抗や摩擦と潤滑の状態におよぼす影響を研究し、塑性加工における加工性の向上に資することを目的としている。試作した超音波材料試験機によって圧縮および引張試験を行ない、力学的ならびに金属学的な面から、超音波の効果について基本的な検討を加えた。つづいて引抜加工における照射効果の研究に進み、また特別研究費により、新しく高性能の超音波材料試験機を設備することができた。本研究は、鳥飼研究室との共同研究である。

### 1・27 疲れき裂に関する研究（継続）

教授 北川 英夫・大学院学生 三角 正明・大学院学生 福田 収一  
研究補助員 加藤 博巳・研究補助員 宮崎 大平

疲れき裂の発生・成長などの挙動を各種の方法によって調べると同時に、これらのき裂

の挙動と材料の力学的諸特性との関係を求めるための研究を行なっている。昭和 43 年度は (1) 疲れき裂特性におすばよ残留応力の影響の研究と、(2) 不規則変動荷重下の疲れき裂特性の研究を行なった。

(一部日本鉄道技術協力の研究委員会経費の補助を受けた)

### 1・28 材料の破壊と強度に関する X 線の研究

教授 北川 英夫・助手 松本 年男・研究補助員 佐藤 浩彰

対称性の悪く拡散した回折線プロファイルを情報理論の停留原理とフーリエ解析により処理して X 線応力測定精度を向上する方法を提案した X 線回折により、金属材料の破壊や変形強度などに関する研究を行なっている。昭和 43 年度は、疲れ破面の X 線回折像と疲労履歴およびその破面の形成に寄与した疲れき裂の進行特性との関係を低温用低炭素低合金鋼について研究した。

### 1・29 超遠心分離機の強度に関する材料力学的研究 (継続)

教授 北川 英夫・技官 大平 寿昭・研究補助員 五十嵐 正博  
研究補助員 滝 正雄

強く腐食を受ける高速の遠心分離機の強度と、かかる機械に適する材料の開発に関する研究を行なっている。昭和 43 年度は動クリープ試験機を用いて、軟鋼とオースチナイト系ステンレス鋼について断続荷重動クリープ特性を求めた。また、バネ式クリープ試験機を用いて、オースチナイト系ステンレス鋼と軟鋼の有孔平板について食塩水中の応力腐食われ特性を求めた。

### 1・30 抵抗線ひずみ計の疲れに関する研究 (継続)

教授 北川 英夫・技官 相良 博文

繰返し長時間変動するひずみを受ける材料に貼った抵抗線ひずみ計の特性の変化を求め研究を行なう。昭和 43 年度は、平面曲げひずみ計専用疲れ試験機を用いて市販の箔ゲージの疲れ試験を行ない、特性変化、指定測定精度を与える S-N 曲線、ゲージの破壊の S-N 曲線などを求めた。

### 1・31 大容量荷重計に関する研究 (継続)

教授 大井光四郎・技官 平野 八州男・大学院学生 三上 昌夫

大型圧延機のローラの圧下力を測定するような場合に、背たけの低い大容量の荷重計を必要とすることがある。このような荷重計を開発するために理論的並びに実験的研究を行なった。さらに数種類の荷重計の模型について検討し、その主要なものにつき疲労試験を実施したところ、なお改良すべき点を見いだした。(一部試験研究費)

### 1・32 熱応力の測定法に関する研究（継続）

教授 大井 光四郎・助手 小倉 公達・大学院学生 原田 稔

熱応力を測定するために新しい抵抗型ひずみ計を試作し、熱応力の測定技術に関する研究を行った。その結果現在の最大の問題点はゲージの素線の熱的特性のばらつきにあることが判った。そこで素線の特性と、それをゲージにしたときの特性との関係を調べ、実用上十分な精度で熱応力の測定が可能なことを確めた。

### 1・33 粘弾性に関する研究

教授 大井 光四郎・大学院学生 田中 豊喜

粘弾性体の力学的性質をモデル化して電子計算機によりその性質を調べた。それに平行して粘弾性体の例としてロケットの固体燃料の各種温度における粘弾性的性質を実験的に調べた。

### 1・34 構造物の振動に関する研究（継続）

教授 森 大吉郎

軽構造物の振動特性について理論と実験の両方面より研究を行なっており、また起振器、振動測定装置などの各種測定器の試作研究を行なっている。またアナログ計算機およびデジタル計算機を用いて、航空機・飛しょう体・塔状構造物などの構造の振動と強度の研究を行なっている。

### 1・35 塔状構造物の強度と振動の研究（継続）

教授 森 大吉郎

煙突・ロケットなどの塔状構造物が、横風・推力の偏心・点火および切離しの衝撃・エンジンの振動・スピン開頭などの各種の荷重条件におかれた際の塔状構造物の縦方向および曲げに関する強度と振動につき、理論と解析、模型および実物を用いた実験による研究を行なっている。

### 1・36 耐震工学の研究（継続）

教授 岡本 舜三・助教授 田村 重四郎・助教授 岡田 恒男

耐震を目的とする振動工学とくに岩盤の振動特性ならびに軟弱地盤の地震時における振動性状その他土木建築構造物、たとえば地下構造物の地震時性状に関する研究を行なっている。

### 1・37 アーチダムの動的性状に関する研究（継続）

教授 岡本 舜三・助手 加藤 勝行

同一ダムサイトで設計された円弧アーチ形式および放物線アーチ形式のアーチダムについて、耐震性研究のため双方の模型を製作し、生研式振動試験装置による実験、特に湛水時における振動実験を行なうと共に、両者の動的特性について研究を行なっている。

### 1・38 アースダムの地震時における動的性状に関する研究（継続）

教授 岡本 舜三・助教授 田村 重四郎・助手 加藤 勝行

実在のアースダムについて、耐震研究のため地震計を設置して地震時での性状を観測し固有振動数、振動モードならびに減衰定数などの基礎資料を求め、また大きな地震における振動性状についての資料を得ている。

### 1・39 ロックフィルダムの耐震性に関する研究

教授 岡本舜三・助教授 田村 重四郎・助手 加藤 勝行・技官 小野 忠

大型振動台上にロックフィルダムの模型を築造して、振動実験を行ない、振動による滑り破壊、堤体内での発生応力等、耐震性の解明に必要な研究を進めている。

### 1・40 動力学的研究に対する光弾性実験方法の応用

教授 岡本 舜三・助手 森池 重暉

ゲル状材料の低弾性率を利用し、光弾性材料として2次元的動的応力解析にはゼラチンゲルを、3次元的解析にはアクリルアミドゲルとゼラチンゲルを併用してサンドウィッチ方法により動的応力解析についての研究を行なっている。

### 1・41 鉄筋コンクリート構造物の耐震性に関する研究

教授 岡本 舜三・助教授 岡田 恒男

鉄筋コンクリート造建築の地震時の特性とくに変形性状を明らかにする目的で、鉄筋コンクリート柱が2軸偏心圧縮をうけた時の変形性状および溶接金鋼コンクリートの定着部の変形性状などの検討を行なっている。

### 1・42 曲面板の挫屈に関する研究

助教授 中桐 滋

圧縮をうける曲面板が挫屈するときには、円筒殻と同様な飛移り現象の起こる事が知られている。この現象を明らかにするため、まず飛移りが起こった後の曲面板の平衡状態を

有限変位理論により解析した。また飛移り過程についての力学的な面からの研究、さらに曲げモーメント、剪断力をうける場合についても解析を行なっている。

### 1・43 管伸縮継手の強度、剛性に関する研究（継続）

助教授 中桐 滋

合理的な管伸縮継手の形状を求めるため、各種管継手の flexibility factor および応力分布に関する研究を行なっている。現在は、面外方向への曲げをうける2重偏心ペンド形管継手の応力解析をエネルギー法により行なっている。

---

## 第 2 部

---

### 2・1 非線型振動の研究（継続）

教授 亘理 厚・研究員 杉本 隆尚

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なっており、主として摩擦振動、工作機械のびびり振動、回転軸系の自励的ふれ回り運動などの研究を行なっている。

### 2・2 吸振ならびに防振の研究（継続）

教授 亘理 厚・助手 立石 泰三

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。

### 2・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）

教授 亘理 厚・研究員 黒田 道雄・助手 西山 正一

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なっており、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。

### 2・4 ばねの設計および理論の研究（継続）

教授 亘理 厚

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

地により影響を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。

## 2・5 耐震機械構造の研究（継続）

教授 亙理 厚

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設計法の研究を行なっている。

## 2・6 高性能空気圧サーボ機構に関する研究（継続）

教授 大島 康次郎・講師 荒木 獻次

空気圧サーボ機構は従来も各所に利用されていたが、これらは応答が遅く、油圧サーボ機構の応答と比べるとはるかに劣っていた。本研究は空気圧サーボ機構の性能向上を目標として、それに適した空気圧サーボ弁、空気圧モータなどの制御素子の開発を当面の目的としている。将来はガス圧サーボ機構まで研究を展開する予定である。現在、空気圧サーボ弁、案内弁サーボモータ、空気圧管路の特性について基礎的研究を実施している。また流体増幅器利用の空気圧サーボ機構についても研究を実施している。

## 2・7 微小位置決めサーボ機構に関する研究（継続）

教授 大島 康次郎・助手 葉山 精也

トランジスタや IC の組立て用微小位置決めサーボ機構の実用的方式を開発すべく基礎的ならびに中間試験的研究を実施している。光電頭微鏡を利用した微小位置決めサーボ機構については基礎研究を完了し、レーザ利用のパターン認識方式について基礎的研究を行ない、その応用研究を準備している。また大型工作機スピンドルの自重による撓みを補正するのにレーザ光を基準とした精密油圧サーボ機構を応用すべく、レーザ利用光学式変位検出器および圧力制御サーボ弁の開発研究を行なっている。

## 2・8 流体増幅器に関する研究（継続）

教授 大島 康次郎・助手 葉山 精也

サーボ機構その他への応用を目的として流体増幅器の基礎研究ならびに応用研究を実施している。すなわち感光性樹脂ダイクリルのフォトエッチング設備を完備し、アナログ、デジタルのビーム偏光素子の最良のパターンを決定すべく基礎研究を行ない、デジタル素子についてはスイッチング機構を解明すべく解析的ならびに実験的研究を行なっている。応用に関しては、寸法自動選別機のシーケンス制御および工作機浮上テーブルの制御について研究を行なっており、流体増幅器応用についての問題点を明らかにしている。また流体増幅器用アクチュエータについても開発研究を行なっている。

## 2・9 工作機械の数値制御に関する研究（継続）

教授 大島 康次郎・研究員 木村 浩哉

デジタル・アナログ結合方式によるネジ検出利用の工作機自動位置決め数値制御装置を試作、完成し、その横中ぐり盤への応用を目標として実用化研究を実施している。また、工作機適応制御についても基礎的研究を行なっている。

## 2・10 工業用ロボットの研究

教授 森 政弘・講師 梅谷 陽二 助手（特別研究員）合田 周平

最近のわが国の深刻な労働力不足に対処すべく、とくに工場内の汎用マテリアルズハンドリングを対象として工業用ロボットの研究を進めている。そのひとつの実施例としてプラスチック射出成形機から成形された製品を自動的にとり出し、かつそのランナを自動切断するセミロボットとしての人工の手を完成した。

## 2・11 制御素子としての IMICTRON の研究（継続）

教授 森 政弘・助手（特別研究員）合田 周平

生体の情報伝達および処理をもとに工学的な Time Interval Modulation Information Coding (TIMIC または IMIC) 定義し、この系を満足する素子 IMICTRON を開発しこれについての諸解析はすでに行なった。本研究はこれをフィードバック制御系の制御装置 (Controller) として用いた IMICTRON Modulated Feedback Control System の研究を行なった。また、アナログ計算機によるシミュレーションをもとに他の制御系との比較検討を行ない、生体の機能をもった新しい工学的制御系の確立を目的としている。

## 2・12 軟体機械とその制御方法の基礎研究（継続）

教授 森 政弘・講師 梅谷 陽二  
助教授 妹尾 学（第4部）

塩濃度、pH などの変化による高分子電解質ゲルの伸縮効果を利用する、小型強力で応答速度のはやい機械的操作装置を作るための基礎研究として、高分子電解質ゲルの伸縮機構の研究を行なっている。とくにメカノケミカルピストンの特性をほぼ明らかにすることができた。

## 2・13 継続汎用シーケンス自動制御装置の研究（継続）

教授 森 政弘

シーケンス自動制御装置は、現状では、単能機であって、一品一品異なった仕様に応じて受注生産されているが、近年シーケンス制御の規模が大となるにつれて、その制御装置

も大型化し、このままではシーケンス制御装置の生産性にゆきづまりをきたすおそれが生じてきた。これを打開するためプログラム記憶方式を採用してシーケンス制御装置の汎用化をはかり、その設計を完成した。また専用デジタル電子計算機のシーケンス制御への応用を実際に行なった。また中小企業向けのシーケンス制御装置設計のキーポイントとして、標準化とユニット化をとりあげ、工業デザインの手法を導入して研究中である。

## 2・14 回分式晶析プラントの制御と特性に関する研究（継続）

教授 森 政弘・講師 梅谷 陽二

結晶化プロセスの自動制御とそれに必要なプロセス特性に関する研究である。なかでも回分式の結晶プラントは化学工場全体の自動化を大きく妨げているので、高い次元に立って研究を進めねばならない。我々はすでに回分式真空結晶缶を用いて大規模な実験を行ない、その特性と制御方法に関する重要な知見を得たが、工場全体の総合的な管理という見地からさらに高級な制御方式を研究中である。

## 2・15 プロセス特性の熱力学的解析法（継続）

講師 梅谷 陽二

化学プラントの動的な特性を解析する手段として非可逆熱力学の適用を試みている。この手法は、複雑な反応系および流動系を含むプロセス解析に有効であり、プロセス制御の一つの手法的基礎を与えるものである。

## 2・16 生物機械工学の研究

講師 梅谷 陽二

生物の運動機能と機構を分析し、実験的に模形を作って確かめている。なかでも、蛇などのほふく動物の運動機構を世界ではじめて数理的に解析し実証した。また海洋開発にとくに関連の深い水中調査船の制御方式を魚類の運動機構をとり入れて解決すべく研究中である。

## 2・17 非線形素子 IMICTRON による学習機構の研究（継続）

助手（別特研究員） 合田 周平

非線形素子として、閾値が過去の状態により復元性をもって変化する素子 IMICTRON を用い、すでに行なった「IMICTRON の理論と応用」についての研究をもとに、目標値としての入力と閾値制御入力を相互に時間的・空間的に結合することにより、学習機能をもった制御系の確立を検討した。またパターン認識においても同様な考えから、ある程度あいまいさをそなえた IMICTRON によるパターン認識機構や判断を開発し、これをロボット（とくに海洋ロボット）の制御系に応用する研究を行なっている。

## 2・18 制御理論とその運動制御系への応用（継続）

助手（特別研究員） 合田 周平

生体の神経系における生理学的データを検討し、新しい工学的な情報処理系 TIMIC を提案し、生体の運動制御系のモデルに TIMIC 系を用いた場合の系の安定性の問題などを検討し、工学的な制御理論を生体の運動制御系に適應する基礎的研究と、それによる生体の形態をも考慮したモデル化について TIMIC 系をもとに検討中である。（文部省特定研究分担）

## 2・19 超高速写真撮影装置に関する研究（継続）

教授 植村 恒義・助手 山本 芳孝

超高速現象の解析研究のため各種の撮影装置の設計試作研究を行なっているが、ドラム式超高速カメラとしては先に M-3型、M-4型カメラを完成した。なお回転反射鏡式とドラム式を組み合わせたカメラを研究中であるが、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 KK 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型超高速カメラをほぼ完成した。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分明るさは  $f: 10.5$ 。1コマの最少露出時間は、17 n sec 画面の大きさは  $4.5 \times 8$  mm である。

核融合反応、放電現象などの解析に使用する流しカメラとして SP-1型超高速流し写真撮影装置を設計製作した。この装置は 8 面体反射鏡を使用し、最高掃引速度毎秒 5,000 m の性能を有する。

また、露出時間 1 ないし数  $\mu$  秒の Faraday 効果を利用した瞬間写真用電氣的シャッタ装置、各種閃光放電管式瞬間写真装置ならびに各種付属装置の研究を行なっている。

## 2・20 高速度写真の応用に関する研究（継続）

教授 植村 恒義・助手 山本 芳孝  
技官 田中 勝也・大学院学生 米村 元喜

前記の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、流体の空洞現象、電話機用電気機器作動機構、猟銃弾の運動解析、材料の破壊機構、繊維機械の糸の高速運動、印刷機械の運動機構、各種写真用シャッタの作動特性、高電圧用遮断器の作動特性、遮断器の放電機構、ガラスの破壊機構、電気雷管によるメタンガス着火機構、輪転機の運動機構、電子計算機用カード分類機の運動解析、液体窒素および液体酸素の振動解析、楽器の弦の振動解析、犬の咽喉部の運動解析その他である。また高速度写真用ホログラフィの基礎的研究を行なっている。

## 2・21 材料の破壊機構に関する研究（継続）

教授 植村 恒義・助手 山本 芳孝・大学院学生 宮崎 俊行

シャルピー、アイゾット衝撃曲げ試験の破壊機構、爆発成形の変形機構、金属高速切削機構の解析研究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日本電気 KK 基礎研究所と共同で行なっている。その他、竹の切削機構の解析研究を鹿児島大学工学部中島 繁氏と共同研究で行ないつつある。

原子炉要素の安全性に関する研究は原子燃料公社、プルトニウム燃料開発室との共同研究で行なっている。TV 用ブラウン管の破壊機構の解析研究は旭ガラスと共同研究で進めている。

また保谷メガネ KK と共同研究で、眼鏡用ガラスの破壊機構の基礎的解析を行なっている。

## 2・22 高速飛しょう体の光学的追跡に関する研究（継続）

教授 植村 恒義・研究員 菅谷 勝彦・助手 山本 芳孝  
技官 田中 勝也・技官 金沢 和夫(宇宙研)  
技官 喜久里 豊(宇宙研)ほか2名

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・ポートカメラなどを使用して解析研究する。これらの研究は観測ロケット研究班の一員として行っており、昭和 30 年度より引き続き、43年度はラムダ 3 H型など約 20 機の光学的追跡と地上試験の高速度写真的解析を行ない、所期の成果をおさめた。また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 2,000 mm の超望遠レンズと 70 mm フィルム使用の追跡カメラと赤外線 I. T. V. 装置とビデオゴダ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開発テスト中である。

## 2・23 超高速回転体に関する研究（継続）

教授 植村 恒義・助手 山本 芳孝・研究嘱託 吉沢 徹

超高速度カメラ用回転反射鏡や超速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ている。反射鏡用タービンとしては30万 rpm 以上の回転に成功しており、また超高感度バラシング・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。

## 2・24 イメージ・テクノロジーに関する研究

教授 植村 恒義・助手 山本 芳孝・研究員 菅谷 勝彦  
研究員 小倉 義郎・技官 田中 勝也

高速度写真を含むイメージ・テクノロジーの分野として、映画用撮影機、映写機の運動機構の研究、データ処理方式、海洋開発のイメージテクノロジーとして海中カメラおよび海中テレビの開発研究を行なっている。またイメージテクノロジーの医学への応用研究、スポーツの運動解析に関する研究などを行なっている。

## 2・25 滴状凝結の研究（継続）

教授 橋 藤雄

焼入れ液の伝熱特性について研究を行なっている。

## 2・26 滴状凝結の研究（継続）

教授 橋 藤雄・助教授 棚沢 一郎・研究生 皆川 幸夫

滴状凝結発生の条件、その熱伝達特性について研究している。

## 2・27 噴流を受ける面の沸騰を伴う熱伝達（継続）

教授 橋 藤雄

高温物体に液体噴流を吹きつけたときの熱伝達の研究の一部として、面上で沸騰を生じる場合の研究を行なっている。

## 2・28 小型熱交換器の研究（継続）

助教授 棚沢 一郎

小型の熱交換器、特に回転蓄熱型熱交換器を実際に設計するために必要な基礎計算を行ない、同時に熱的・流体力学的特性を知るための実験を行なっている。

## 2・29 多孔材および粉・粒体における熱および物質伝達に関する研究（継続）

助教授 棚沢 一郎・助手 永田 真一

小型の蓄熱型交換器のマトリックス材として用いられるような、非常に細かい流路をもった物質（多孔材・粉・粒体）における熱および物質伝達を理論的・実験的に解明し、各種の機器への応用を目指すものである。

## 2・30 ディーゼル機関の性能に関する研究（継続）

教授 平尾 収・研究嘱託 徐 錫洪・助手 杉本 隆義

ディーゼル機関では大気状態が出力におよぼす影響は現在でも合理的な結論が得られておらず、標準状態における性能を求める場合にいろいろの問題が生ずる。最大負荷と排気煙濃度燃料消費率の関係、またこれにおよぼす大気状態の影響なども統一的な立場から議論することも困難な状態である。これらの問題はシリンダ内の燃焼の状態と密接な関係にあるはずのものであるから、この方面から検討を加えていく必要がある。ことに副室を有する燃焼室においてガス流動と関連して焼燃の問題はなお解明しなければならないものがたくさんある。このような考えから副室付燃焼室内のガス流動を含めた燃焼の問題の研究を行なっている。

## 2・31 自動車用ガソリン機関の研究（継続）

教授 平尾 収・助手 古谷 国貴・研究生 金 栄吉

自動車用ガソリン機関の性能を支配する諸要素のうちガス交換と燃焼の問題が特に重要であるが、これらを統計的な問題として測定し、取り扱っていくことが必要となっている。すなわち一つのシリンダについてはサイクル毎の諸現象の変動、多気筒機関については気筒ごとの統計的なバラッキの問題として研究を進め、さらにこれが排気ガスの組成におよぼす影響についても実験を進めている。

サイクルごとおよびシリンダごとの燃焼の差異の要因のうちで、混合比変動等の影響を明らかにすることができた。今後は混合比変動のない（完全混合気）場合のガスの流れおよび乱れなどの影響について火焰伝播の面から検討する。

## 2・32 大型気球に関する研究（継続）

教授 平尾 収・助手 岡本 智

本所が SR 研究班の一部門としてロクーン班を設けて研究の中心となったのが昭和 33 年の秋であるが、それ以来気球の設計・取り扱いに関する研究を続けてきたが、現在は高性能大型気球の材料および新しい放球方法の開発に関する基礎的諸問題の研究に重点を置き、宇宙航空研究所との緊密な協力のもとに研究を進めている。

## 2・33 人動車（人間-自動車系）の研究

教授 平尾 収

自動車の操縦性能、安定性能、保舵性能など、自動車が実際路上で走行する状態を再現して自動車の走行時の走行時の基礎的な資料を得るための実験を行なっている。道路上を走行する場合との力学的相似性も得ることができたので人間-機械系としての人動車の応

答特性試験，また微分ハンドルを用いる場合の最適条件をきめるための実験を行なっている。

## 2・34 人動車（人間-自動車系）の特性と安全

教授 平尾 収・生産技術研究奨励会技師 稲葉正太郎・研究生 小口 泰平

自動車を運転する場合の人間の特性を情報検出から判断を経て意志決定まですなわち情報処理までの人間-自動車系としてのフィードバック特性とこの意志決定から手足の操作までの動特性とに分けて取り扱い，安全に対してはフィードバック特性が重要であるがこれらを含めた人間の制御要素としての評価法の研究を行なっている。

## 2・35 ラジアルタービン用高膨張比ノズルの研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦  
技官 吉田 義章・技官 水野 修

ラジアルガスタービンに用いられる円周ノズル内の流動状況を明らかにし，ノズルの縦横比，ピッチ，翼型などが，ノズルからのガス流の偏向角や損失などにおよぼす影響を明らかにするものであって，比較的到低膨張比の場合についてはすでに研究を行ない，その成果は発表したもので，引き続き高膨張比の場合について目下研究中である。

## 2・36 ターボ過給機の研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦  
技官 吉田 義章・技官 水野 修

往復型内燃機関に用いられるターボ過給機のタービンは従来軸流タービンが用いられており，最近ラジアルタービンが用いられ始めた。当研究室で今までに得られたラジアルガスタービンに関する研究成果を用いてラジアルタービンを使用する高性能ターボ過給機について，その設計方式を確立すべく研究中である。

## 2・37 ラジアルタービンの非定常流特性の研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦  
技官 吉田 義章

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理論的および実験的に解析し，排気タービン用のラジアルタービンの設計資料を求めつつある。

## 2・38 ラジアルガスタービンの研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦  
技官 吉田 義章・技官 水野 修

ラジアルタービンのノズルおよび動翼の流体力学的特性を各種の幾何学的形状の場合について明らかにするために、実験用ラジアルタービンを試作し、主として実験的に研究中である。

## 2・39 車両用ガスタービンの研究

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦  
技官 吉田 義章・技官 水野 修

自動車その他の車両用にガスタービンを用いる場合について、車両特性とガスタービン特性のマッチング、制御法、駆動装置、材料および製作法等について研究中である。

## 2・40 高性能トルクコンバータおよび流体継手の研究（継続）

教授 石原 智男・助手 古屋 七郎・技官 森 恒

トルクコンバータおよび流体継手の性能向上に関する資料をうるため、回路形式、羽根形状などを系統的に変化させたものの試作実験を行なっている。これに関連して内部流動状態の実験的解析を行なっている。またトルクコンバータおよび流体継手の非定常特性に関する理論解析ならびに実験を行ない、その結果からこれを含む軸系の振り振動の解明に寄与する資料をまとめた。

## 2・41 油圧バルブの研究（継続）

教授 石原 智男・大学院学生 小嶋 英一・大学院学生 斎藤 治彦

油圧回路の動特性をは握するためには、その構成要素である油圧バルブの動特性を知る必要がある。そこで各種バルブの過渡性能試験装置を完成させ、ポペット・バルブならびにスプール・バルブの詳細な性能試験を行ない、振動、騒音の主因を調査している。ついで油を使用した渦巻型ならびに壁付着型純流体素子の実験を行なっている。

## 2・42 油圧伝動装置の研究（継続）

教授 石原 智男・研究員 山口 惇

主動力の伝動装置として用いられる差動型油圧伝動装置の理論解析を行ない、設計方法を確立した。その結果を確認する実験研究を行ない、性能におよぼす諸因子の影響を明らかにした。さらに、高性能化をはかるため、プランジャ・ポンプ、同モータの高圧、高速化の基礎研究、ならびに変速コントロールの研究を行なっている。

## 2・43 工作機械の動剛性に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳

びびり振動，加工精度，生産能率等に密接な関連をもつ，工作機械の動剛性について，すでにできあがっている機械に関する測定法ならびに解析，合理的設計方法の開発など，総合的に研究をすすめている。

## 2・44 工作機械の動的特性と精度の関係に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・助手 鈴木 浩平・技官 武藤 敏昭

無負荷運転時の工作機械各部の微小振動をスペクトル解析することにより，その固有振動数を求められることを明らかにしたが切削時におけるその変化・回転精度や表面粗さなどの関係についてさらにクロス・スペクトル法を適用し研究をすすめている。

## 2・45 機械系の地震応答に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・助手 鈴木 浩平

建築構造物系に非線型特性が入ったときそれに付加されている機械系の応答に関する各種頻度分布などの統計的特性などについて，応答計算，統計的計算をおこなっている。特に入力が多数となった場合の多自由度系の応答，設計地震力を推定する際に考慮すべき信頼幅等について研究をすすめている。

## 2・46 旋削におけるバイトの振動に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・助手 鈴木 浩平・技官 武藤 敏昭

各種材料の切削中，バイトに生ずる振動，とくにびびり振動を記録解析し，その機械各部におよぼす影響，材料の表面仕上げに対する影響を実験的に研究している。さらに機械の動剛性との関連性についても研究を行なっている。

## 2・47 薄板構造物の振動の研究

助教授 大野 進一・助手 高橋 伸晃・技官 荒井 紀博

薄板構造物の共振を防止するため，各種形状の薄板の振動解析を行ない，また減衰材料の付加による制振効果についても調べている。

## 2・48 工作機械の動剛性の研究

助教授 大野 進一

工作機械のびびり振動の防止のためには，動剛性の向上が必要である。工作機械の振動

モードを求め、構造材料の内部損失を有効に利用した動剛性の高い工作機械の設計指針を得ようとしている。

## 2・49 骨組構造の振動解析

助 手 高橋 伸晃

複雑な構造物の振動解析を行なうための基礎として、骨組構造の振動解析を行なっている。主に有限要素法を理論的背景として、電子計算機を活用し、実験的な裏づけを特に重視しながら研究を進めている。

## 2・50 ブルドン管圧力計に関する研究（継続）

教 授 小川 正義・研究員 古川 浩

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、その後の成形加工などがブルドン管の性能にいかに関与するかの基本研究が欠けている。これを明らかにして、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能効果を研究している。

## 2・51 金属材料の塑性変形抵抗に関する研究（継続）

教 授 鈴木 弘

金属材料の塑性変形抵抗は、加工速度と変形温度の両者の関数である。この現象は定性的には知られているが、この関数関係の量的内容がまだ明らかでないため、圧延・押出・引拔・鍛造などの塑性加工作業の基準を決定する合理的根拠が欠けている。このため落槌型衝撃試験装置、カム・プラストメータなどの特殊試験機を試作し、一般に広く用いられる実用金属材料の変形抵抗について実験的研究を進め、さらに熱間圧延実験も並行して行ない変形抵抗と圧下力、圧延トルクなどの関係についても研究を行なっている。必要に応じて常時測定を実施して本研究は継続している。

## 2・52 連続圧延の塑性力学的研究（継続）

教 授 鈴木 弘

タンデム圧延機について、各スタンドの圧延条件とモータの動特性とを組み合わせた総合問題として一般解を求める。さらにロールのたわみにもとづく材料の幅方向の肉厚変化をも考慮に入れて、最適圧延条件を求める方法を確立することを目的としている。

## 2・53 圧延板材の形状制御に関する研究（継続）

教 授 鈴木 弘・ほか1名

圧延板材特に薄板材の圧延中に発生するしわを防止することは、圧延技術の最重要課題。

の一つである。ロールに曲げモーメントを加えることにより“しわ”を制御する方法に関して、解析的手法と実験との両面からの研究を行なっている。

## 2・54 丸棒の矯正に関する研究

教授 鈴木 弘・助手 荒木 甚一郎  
技 官 磯島 豊・技 官 新谷 賢

丸棒の矯正条件と真直度および寸法変化との関係を解析と実験との両面から求め、矯正に関する技術体系を打立てようとするものである。

## 2・55 タークスヘッドによる引抜の研究

教授 鈴木 弘・助手 荒木 甚一郎・技 官 新谷 賢

タークスヘッドによる3線の角引抜について、解析と実験の両面からの研究を行ない、特に圧延と引抜との両極端の研究をあわせて行ない、円柱形工具による加工の一般理論の確立を目指している。

## 2・56 ロールフォーミングに関する実験的研究（継続）

教授 鈴木 弘・助教授 木内 学・助手 中島 聰・外4名

ロールフォーミング加工における各種成形条件因子および素材の変形径路と製品形状・成形荷重・成形トルクとの関係を明らかにして、最適なパススケジュールパスライン等の設計ならびに生産の学問的・技術的基盤を求めるための基礎的研究であり、5スタンドの試験用成形機を用い、円弧形・V形・台形断面などの基本断面形状の成形実験を行なっている。

## 2・57 ロールフォーミングに関する解析的研究（継続）

助教授 木内 学

ロールフォーミング加工を受ける素材に成形過程において生じる各種の歪の分布形態とその推移およびこれに対応する素材内部の応力状態を明らかにすることを通じて各種条件因子と製品形状・成形荷重・成形トルクとの関係を解析的に求めるための基礎的研究であり、素材の受ける変形形態の類別化とそれに対する解析手法の確立などを進めつつある。

## 2・58 金属およびその表面処理層の超薄膜切片作製による研究（継続）

教授 松永 正久・助手 萩生田 善明

近時の電子顕微鏡および電子回折装置による研究の進展にともない、試料の超切片を作製することが望まれてきた。この目的のためにライツ社製のウルトラ・ミクロトームを使

用し、無電解メッキ層のメッキ機構・金属の切削機構などを研究している。

## 2・59 加工面の変質層に関する研究（継続）

教授 松永 正久

加工面（ラッピング面・電解研磨面・放電加工面・バレル研磨面・摩耗面など）に生ずる物理的・化学的変質層を微小かたさ・電子回折・電子顕微鏡・接触電気抵抗・クラーマ効果などの面から実験的に検討し仕上げ機構・摩耗機構などを研究している。さらに加工面のみでなく、その他の表面処理面についても検討し、上の検査法以外の表面物性値の測定法も研究している。

## 2・60 高真空中の摩擦・摩耗および潤滑の研究（継続）

教授 松永 正久

高真空中における摩擦、摩耗および潤滑の機構を研究するため、真空摩擦装置を試作した。ポンプは 20 l/min のイオンポンプを用い、真空度は試験時において  $10^{-9}$  Torr を目標にしている。これによってまず層状固体潤滑剤の真空中の摩擦特性とくにストップタイムの影響を検討している。

## 2・61 潤滑機構の研究（継続）

教授 松永 正久・助手 萩生田 善明

各種の極圧添加剤・層状固体などの潤滑性・極圧性に及ぼす影響を腐食試験機・摩擦試験機などによって、検討するとともに表面生成物と極圧性との関連を電子顕微鏡・電子回折法などを用いて研究している。これによって各種条件における最適潤滑油・潤滑条件を見いだそうとするものである。

## 2・62 各種材料およびその溶接部の強度に関する研究（継続）

教授 安藤 良夫

原子圧力容器用鋼、ロケット用超高張力鋼、ステンレス鋼、Al 合金およびそれらの溶接部について、低サイクル疲労強度を主に、一部高サイクル疲労、破壊じん性に関する研究を行なった。

## 2・63 転覆の理論と実験

教授 田宮 真

横風の作用を重心移動による初期傾斜でおきかえることの力学的意義をたしかめた。一方静復原力を非線型とし、上下揺れの影響をとりいれた理論計算を行なって、平均傾斜角、

横揺振幅が線型理論の結果から大幅に変わりうることを見いだした。この研究はさらに大型模型を使用して続行される。

## 2・64 薄板の曲げ，振動，座屈に関する研究（継続）

助教授 川井 忠彦・助手 吉村 信敏

従来の研究によって確立されたエネルギー法による平板の境界値問題および固有値問題の一般的解析を応用して，矩形，梯形，平行四辺形，三角形，楕円形，有孔矩形板など各種形状の平板の問題を，各種組合せ境界条件の下において，振動問題を中心に解析し，既知の研究結果や実験値との比較検討を行ない，本解析法の実用性を確かめた。これらの研究と平行して有限要素法による平板問題の解析法の研究を進め，複雑な平板の座屈振動問題の実用解析法が確立された。またマトリックス法による矩形板の大撓み問題の解析においても満足すべき結果が得られた。

## 2・65 薄肉開断面材の曲げ振り，振動および座屈に関する研究（継続）

助教授 川井 忠彦

真直で断面一様な薄肉開断面材の構造力学的挙動を任意の荷重条件，境界条件下で求める一般的方法を確立し，多くの具体的な問題に応用してすでにいくつかの成果が得られている。そこで設計の基礎となる資料を集積し，さらに空間的にあらかじめ曲りかつ振れている薄肉梁が任意の外荷重を受ける場合の基礎方程式とその解法を研究中で，各種スプリングならびにアーチ橋その他への工学的応用がそのねらいである。また，薄肉開断面材の曲げ振りに対する剛性マトリックスを開発し，これらの部材により形成される立体骨組の静変形振動および座屈問題解析用プログラムの開発の基礎的研究を行なった。

## 2・66 溶接構造物の残留応力分布ならびに変形に関する研究（継続）

助教授 川井 忠彦・助手 吉村 信敏

船舶，橋梁，圧力容器などの溶接構造部においては溶接作業などによって生ずる残留応力の存在がしばしばその破壊強度や，疲労特性に重大な影響をおよぼすことは周知のとおりであり，またそれによって生ずる変形の問題も工作法の精度を直接支配する重要な問題である。そこでまず，1枚の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変形の様子を実験的に観察し，一方平板の曲げ理論や“喰い違い理論”による理論的研究との相関性を調べ，逐次複雑な構造物の場合に入っていく。また一方殻構造における“喰い違い理論”の展開を試みる。また，マトリックス法を用いてこの問題の実用的解析法の開発も研究中である。

## 2・67 骨組構造の塑性解析ならびに最小重量設計における電子計算機の応用に関する研究（継続）

助教授 川井 忠彦

まず平面門形骨組構造について最終荷重計算ならびに特にその最小重量設計解を上界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、現在実用的なプログラムを開発中である。また、さらにこの原理の空間骨組構造への拡張を試みている。また、マトリックス法を併用した弾性域における最適構造設計の基礎研究も同時に行なっている。

## 2・68 複雑な立体構造物の応力解析に関する研究（継続）

助教授 川井 忠彦・助手 吉村 信敏

近年欧米において急速な進歩を遂げつつある有限要素解析法の基礎理論について、従来のエネルギー法との比較検討を行ない独自の立場で薄板あるいは殻構造応力解析の基礎となる剛性マトリックスおよび大型電子計算機による解析プログラムの開発を行ない、格子桁状振動台、つり橋におけるケーブル取付け部、開口部やハッチのある箱形梁（コンテナ船の部分モデル）の静強度振動特性の解析を行ない、実測値と良好な一致を確認した。

## 2・69 造船用鋼材の高応力疲れ試験（継続）

教授 高橋 幸伯・助手 小畑 和彦

弾性限を超えた高応力の繰返しによる、造船用各種鋼材の低サイクル疲労試験を行なっている。試験は板材の引張り試験で、動クリープ現象、切欠効果、二つ以上の切欠の相互干渉などについて検討している。  
(一部日本造船研究協会研究費)

## 2・70 実船航走中の波浪荷重頻度に関する研究（継続）

教授 高橋 幸伯・技官 能勢 義昭

船舶が航走中に受ける波浪荷重の実船計測およびその頻度解析、電子計算機による近似計算結果との比較検討などを行なっている。  
(一部日本造船研究協会研究費)

## 2・71 プラントの安全性と信頼度向上を目的とした設計法に関する研究（継続）

助教授 柴田 碧

化学工学プラントなどの災害の原因の一つに、それを構成する機械要素の破損がある。これらには地震応力・熱応力はじめ各種の変動応力が加わり、その結果として破損するのである。したがって全体の設計にあたって系の信頼度を高めるには、どのように不規則荷

重を扱い、変動応答を求め、許容応力を定めるか、という一連の作業を均衡をとって考えることが必要となる。本研究でこの点を採り上げて、基本的考え方を検討し、かつ関係諸規程との調整をはかろうとするものである。

## 2・72 多自由度系および連続系の不規則振動に関する研究（継続）

助教授 柴田 碧・助手 重田 達也

大学院学生 宮本 昌幸 大学院学生 清水 信行

多自由度系および分布定数系の不規則外乱に対する応答についての研究を行なっている。このため複雑な系（流体の関与する系を含む）の振動解析法、各自由度応答の合成・加重法などの詳細について理論・模型実験およびアナログ計算の各面から検討しているがとくに応答のゆらぎについては重点課題としている。なおここで多自由度系というのは、おおむね5自由度以上、あるいは流体系を含むものである。本研究と次項の研究は前項の研究の基礎となるものでもある。（一部科学技術庁原子力平和利用研究経費）

## 2・73 不規則分布定数系の振動特性の統計的取り扱い法に関する研究（継続）

助教授 柴田 碧・大学院学生 宮本 昌幸

係数が不規則に場所によって変動する媒体中の波動の伝播および振動特性を研究している。係数の分布状況が統計的にのみ知られている場合、その系の応答、振動特性は統計的にのみ予測できる。本研究は地震波の特性を予測すること、および構造物の振動特性が設計時において求めた値から、施工誤差によってどの程度偏倚するか検討することなどに関連して行なわれている。

## 2・74 配管および殻体の振動に関する実験的研究（継続）

助教授 柴田 碧・助手 重田 達也

技 官 大槻 茂・技 官 斎藤 敏雄

配管および殻体（原子炉格納容器など）の模型を使用して、付加系の連続系への影響、共振時の応力分布、実地震応答などを測定し、在来の数値計算結果と比較するためのデータを得ることを目的としている。（一部科学技術庁原子力平和利用研究経費および実吉奨学会研究助成金）

## 2・75 地震時における配管系の振動性状に関する研究（継続）

助教授 柴田 碧・助教授・佐藤 壽芳・助手 重田 達也

助手 鈴木 浩平・技 官 大槻 茂・技 官 斎藤 敏雄

地震時における配管の挙動を推定するため、配管系の振動特性の解析法、応答推定計算

法，減衰要素効果の推定法などについて研究している．とくに原子力発電所その他プラント設計に際し必要な計算コードの実証に重点を置いている．

## 2・76 配管の最適配置の自動設計に関する研究（継続）

助教授 柴田 碧・技官 大槻 茂  
大学院学生 笹間 宏・技術研究生 岡田 晏

化学工学などにおける配管群の配置を設計する際に必要な諸条件を検討し，経済を含めた最適配置を電子計算機により自動的に決定し表示することを研究している．この過程でもっとも重要なのは，規格などを参照して行なう細部仕様の決定である．この方式を全探索型，情報検索型などにわけて検討し，相互の学習効果の実験も行なった．これらの条件中，固有振動数などそれだけで大容量のプログラムとなるものについては，あらかじめ数値計算を行ない，多項近似の形で収容する方法をとっている．これは配管形状のモジュール化につらなるものである．また空間の占有条件も同様にして表示する手法をとっている：

## 2・77 配管設計用総合計算コードの開発

助教授 柴田 碧・技官 大槻 茂  
受託研究員 浦野 征夫

配管設計に際し必要な各種応力を統一に計算し，合算して所定の設計基準と参照することを目的とした総合プログラムを開発することを研究している．既存の振動解析プログラムに加えて熱応力解析プログラム DAPS を完成した．

## 2・78 転換用原子炉の中性子線束分布からみた最適設計法に関する研究（継続）

助教授 柴田 碧・大学院学生 原 文雄

動力用原子炉でウラニウムからプルトニウムを生産する場合，両方の目的を最も満足するよう設計する方法について研究している．炉内の中性子線束が平坦であることが，その一条件であることを明らかにし，板状一群炉での結論が円筒多群炉へ拡張でき，具体的に設計に応用できることを知った．現在，熱的原因による燃料破損事故など，信頼度評価を考慮した面に拡張しつつあり，中性子束，ポイド率などについての，統計的ゆらぎについての検討を進めている．

## 第 3 部

### 3・1 超高圧送電線の雷害に関する研究（継続）

助教授 河村 達雄・助手 難波 克明  
助手 北条 準一・技官 大平 矩史

超高圧線路はわが国の電力系統の根幹であって、その事故が影響する範囲は大きい。従来からこのような送電系統の絶縁協調に関する諸問題、落雷による雷電圧の進入と伝搬などについて検討を進めている。本年度は超高圧鉄塔で落雷現象をは握する目的で下記の実測を行なった。

期 間：昭和43年7月～9月

場 所：栃木県電力中央研究所塩原 600 kV 試験送電線

測定器：（1） ループを使用する鉄塔雷電流しゅん度測定用クリドノグラフ  
（2） 鉄塔雷電流積算記録計器

また超高圧鉄塔におけるせん絡現象の解明を行なうため、縮尺モデルにより解析的研究を行なった。（一部科学研究費）

### 3・2 汚損がいし面のせん絡現象および監視の研究（継続）

助教授 河村 達雄・助手 藤田 良雄・大学院学生 伊坂 勝生

高電圧設備の外部絶縁の塩塵埃による汚損せん絡危険度の一検定法として間歇的課電の際の漏れ電流による汚損監視方式の開発を行ない、人工および自然汚損がいしについてその実用性の検証を行なった。またモデルを利用して汚損面の吸湿、漏れ電流、せん絡電圧の相関、さらにその結果と実がいしとの関連をもとめる等汚損面せん絡現象の基礎的研究もすすめた。（一部受託研究費）

### 3・3 雷放電カウンタの研究（継続）

助教授 河村 達雄・助手 田代 文之助  
助手 難波 克明・助手 北条 準一

送電線における耐雷設計の基本的資料を得る目的で雷放電カウンタによる測定を各国で行ない、従来の統計資料の再検討を行なうことが国際電力技術会議（CIGRE）で提案されている。当研究室では昭和43年夏期に本所千葉実験所、栃木県の塩原および豊田の3カ所で実測を行なった。また対地一雲間放電分離カウンタにより基礎的資料をもとめ、さらに計数値と雷害事故件数との相関を明らかにした。

### 3・4 急しゅん波衝撃電圧の精密測定に関する研究

助教授 河村 達雄・技 官 大平 矩史

ナノ秒程度の急しゅんな立上りを有するインパルス電圧の精密測定法に関する研究を進めている。まず2 MVの波高値の電圧まで測定できる装置を試作し、その性能の検証を行った。測定系のレスポンス時間についてはいろいろ条件を変えた系についてレスポンス時間の測定を行ない、すでにもとめた理論式が妥当であることを確かめた。さらにレーザを利用した急しゅん波発生ならびに測定法についても研究を進めている。

(一部科学研究費)

### 3・5 イオン・サイクロトロン周波数を持つ電圧によるプラズマの電子温度の上昇

助教授 河村 達雄

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ことによりプラズマの温度上昇が期待される。実験の結果約6倍の電子温度上昇が得られた。この機構解明のために組織的な実験を行ないかつその理論的検討も行なった。

### 3・6 パルスサーボ技術の計量への応用

教 授 沢井 善三郎・助教授 原島 文雄  
助 手 横田 和丸・助 手 稲葉 博

パルスサーボにおいて用いられている技術を、自動送錘式計重装置に応用し、応答速度、精度などの特性を改善することを目的として研究を行なっている。現在、小型の計量装置の試作、検討を終え、コンベアスケールへの応用を行なっている。(一部科学研究費)

### 3・7 インバータによって駆動される誘導電動機の特性改善に関する研究

教 授 沢井 善三郎・助教授 原島 文雄・大学院学生 賀屋 和昭

誘導電動機を多相インバータによって駆動した場合、出力トルクおよび入力電流の脈動を生じ、負荷および、電源に悪影響をおよぼす。この特性を改善するためには、インバータ相数の増加あるいは多転流方式インバータの採用が有効である。本研究では、各方式について特性の解析を行ない、実験結果と合わせて、特性の改善の度合いを定量的に示した。

### 3・8 電磁ポンプの応用に関する研究（継続）

教授 沢井 善三郎・助手 稲葉 博

電磁誘導の原理により、熔融液体金属を可動部分を用いず駆動する電磁ポンプの応用について研究している。本研究室ではさしあたり進行磁界発生装置を用いた電磁誘導極を設計試作し、これについて検討を行なっている。

### 3・9 カラー写真焼付の最適露光（継続）

教授 沢井 善三郎・研究嘱託 大川 明治・助手 横田 和丸

カラー写真焼付の際の最適露光を決定する方法ならびにその自動化に関し、引続き研究を行なっている。

### 3・10 溶鋳炉の送風量の自動制御（継続）

教授 沢井 善三郎・助手 稲葉 博

試験溶鋳炉の操業中における送風量の自動制御に関する研究で、風量はオフィスで検出し、差圧変換器、記録調節計、電気的制御装置をへて、VS モータでルーツ送風機を駆動し、その回転速度を操作量としている。すでに何回も実験操業に実用しているが、なお各種のノイズにつき対策を研究している。

### 3・11 無整流子電動機の研究

助教授 原島 文雄

サイリスタインバータと同期電動機を組合せたいわゆる無整流子電動機の動作特性の解析を、離散値制御系の理論を用いて行なっている。

### 3・12 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（継続）

助教授 原島 文雄・技官 内田 克己

2相サーボモータの制御特性は、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察を加え、その結果にもとづいて、スイッチ素子を用いた高性能、高効率の駆動用増幅器の開発を行ない、好結果を得ている。また、現在は、可変周波数2相インバータによって駆動した場合の2相サーボモータの特性の解明を行なっている。（一部科学研究費）

### 3・13 コヒーレントコミュニケーションに関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦

惑星間通信のごとく膨大な距離を介して通信を行なうためには信号を符号化し受信側ではブロックごとに最大検出法を用いて信号検出を行なうことによりビットごとの検出を行なう通常の PCM-PSK 方式より 10 dB 近い SNR 改善が得られることが知られている。本研究は符号を二進符号より広い多相符号から構成することにより SNR 改善の度合いが大きくなり、また自己同期特性が得やすくなることなどを示したものである。

### 3・14 宇宙飛しょう体遠距離コマンド方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦

宇宙飛しょう体に地上から電波指令を送って搭載機器の制御を行なうコマンド方式は、距離がきわめて大きいことと消費電力の制限がきびしいことなどから、特殊な考慮が必要になる。筆者などは擬似雑音符号をサイクリックに検出する手法により通信能率がきわめてよく、同時に装置も比較的簡単な方式を提案し、理論的検討を行ない、さらに実験装置を組み立ててその実現可能性を確かめた。

### 3・15 テレメータデータの帯域圧縮伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦

人工衛星、観測ロケットなどの電源は限られたものであるからできるだけ有効に使用することが必要である。テレメータの信号は一般に冗長度が大きいからこれを取除いて送信すれば、伝送帯域幅が小さくなりしたがって送信電力が節約できる。帯域圧縮の方法は信号の各サンプルをそれより以前のサンプル値から一定の予測公式によって作った予測値と比較しあらかじめ定めた許容値内にあれば捨て許容値を越えるサンプルのみを有意義なものとして伝送する方式を用いる。この際伝送すべきサンプルをバッファメモリに入れて待合せ行列を順次一定の繰返し周波数で読み出して伝送する。

### 3・16 デジタル信号の三相位相変調による搬送波伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦

従来デジタル信号の搬送波伝送方式としては、二相 PSK 方式が他方式に比し誤り率が最も小さく伝送できる方式として用いられている。筆者はこれに対し三相 PSK 方式を提案し、誤り率、情報伝送速度、帯域利用率等の点で二相 PSK より優れていることを示した。

(文部省各個研究)

### 3・17 高密度符号伝送方式に関する研究

助教授 安田 靖彦・技 官 野辺田 繁

限られた周波数帯域の伝送路をより有効に使用するために従来からいろいろの多値伝送方式が提案されている。これに対して本研究はあらかじめ信号を多値化して伝送するのではなく特殊な2進波形とした後、そのまま伝送路に押し込み受信側で判定後帰還をかけて、符号間干渉を取除く高密度符号伝送方式を新たに提案し同一条件で誤り率を比較した結果高密度方式が多値方式よりすぐれていることを明らかにした。(文部省各個研究)

### 3・18 残留側波帯信号の同期検波特性を利用した簡易位相ひずみ補償方式

教 授 野村 民也・助教授 安田 靖彦・技 官 野辺田 繁

搬送回線においては位相ひずみの影響が最も大きい。したがって情報伝送速度を高めて回線の使用効率を高めるためには位相ひずみを適当な方法で等化することが必要である。従来からも複雑な位相ひずみ等化法が知られているが、経済性保守の面で難点がある。本方式は残留側波帯信号を同期検波する際に固有の現象を巧みに利用する極めて簡単な位相ひずみ等化法を提案するものである。最近世界的に高速度データ伝送には残留側波帯伝送を用いる方向にあるから、本方式の適用の機会は多くあるものと思われる。

### 3・19 音声帯域内ファクシミリの帯域圧縮伝送方式に関する研究

教 授 野村 民也・助教授 安田 靖彦・技 官 野辺田 繁

最近、官庁、民間企業の事務合理化あるいは気象報道関係を中心に、ファクシミリのもつ視覚情報伝送手段としての機能が再認識され、その需要が急速に伸びつつある。それに伴って伝送路の有効利用をはかる帯域圧縮伝送方式の開発に各方面で努力しつつある。

本研究は広帯域ファクシミリで成功した方式を適用しつつ音声帯域ファクシミリ固有の問題を解決するものである。

### 3・20 紙面電送用広帯域ファクシミリの帯域圧縮伝送方式に関する研究(継続)

教 授 野村 民也・助教授 安田 靖彦・技 官 野辺田 繁

48 kHz の群帯域を使用する紙面電送用広帯域ファクシミリは現在でもすでに残留側波帯伝送を行なって周波数帯域をぎりぎりいっぱい使用しているが、高価な伝送路をより有効に利用するため、より一層伝送速度を高めたいという要望が極めて強い。

研究室ではこの目的にそって原2値信号を時間的に量子化することなく3値化すること

により、伝送速度を約2倍に高める帯域圧縮伝送方式を新たに提案し、実用化装置の開発に成功した。

### 3・21 精製糖工程の計算制御の研究（継続）

助教授 山口 楠雄・教授 沢井 善三郎

精製糖工程を総合的に制御するため、結晶および清浄の多数の工程に指令を与え、工程中の多種類の材料の流れを最適に管理する方法について開発を行なってきたが現在はおもりにリフトウェアの改善について研究を行なっている。

### 3・22 ハイブリッド方式によるエレクトロニク・タイマの開発の研究（継続）

助教授 山口 楠雄・技 官 鈴木 俊光

設定値を電気信号により与えることができる高精度・広範囲の工業用タイマとしてデジタル・アナログ併用方式について研究を用い、精度0.4%使用、温度範囲0~50°Cのモデルおよび多チャンネルの設定器の製品化を行なった。

### 3・23 電子計算機システムの故障診断の基礎研究（継続）

教授 渡辺 勝・大学院学生 杉本 正勝

電子計算機の故障の際迅速な修復が運営上、および高価な計算時間の損失を少なくする点で、きわめて重要であるが、従来の保守方式では、故障点の発見が系統的に行なわれているとはいい難い。ある機能回路の一素子が故障した場合、これを発見するには、いくつかのパターンを加えてやればよいが、そのパターンを作る方法を系統的に研究し、計算機で作成するプログラムを開発した。これを計算機の自動設計との関連において、いかに診断システムを取扱うかの構想につき研究を進めている。

### 3・24・薄膜記憶装置の試作研究（継続）

教授 渡辺 勝・技 官 荒木 宏

電子計算機の高速化のために集積回路や薄膜装置が応用されつつあるが、とくに記憶装置に用いられる薄膜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。本試作ではこの点を考慮し、とくに周辺回路の設計、読出増幅器の改良などにつき研究し、非破壊読出し方式の装置の試作を完成した。

また連想記憶装置との関連についても検討し、その論理設計の研究を進めている。

### 3・25 電子計算機むきの数値解法に関する研究（継続）

教授 渡辺 勝・講師 藤田 長子

電子計算機による数値解法は、計算機の普及にともない、精度、速度の点から改良が行なわれている。常微分方程式の場合、Runge-Kutta 法の改良である Gill の方法や Blum の方法につき、その精度上の差違を比較検討した。また誤差制御を巧妙に行なう Merson の方法について、具体例および適用法につき研究を行なった。

### 3・26 プログラム言語むき計算機の設計

教授 渡辺 勝・大学院学生 杉本 正勝

現在の計算機は、ハードウェアとしては機械語で書かれたプログラムを処理しており、使用者がこの機械語でプログラムを書くことはきわめて厄介な仕事である。したがって、FÖRTRAN, ALGÖL などの問題むきプログラム言語が開発され、広く使用されるようになった。ただしこのプログラムは計算機により、機械語に翻訳されてから、実行される。そのため計算の実行にはコンパイル時間を要するほか、コンパイラの作成という作業が必要である。もしプログラム言語を直接実行する計算機ができれば、大変便利であろうという構想に立つて、かつプログラム言語として FÖRTRAN を改良した新しい言語 PL/1 を採用し、これを実行する計算機の設計を行なったのが本研究であり、その基本設計を行なって、これを本所の FACOM 270-30 によってシミュレートし、その設計をテストした。

### 3・27 電子計算機のソフトウェアに関する研究

教授 森脇 義雄・大学院学生 河田 汎

電子計算機の普及にともない、いろいろのプログラミング言語が要求されるようになり、これに対処するために、翻訳処理システム作成の自動化の試みがいろいろなされている。従来いわゆる syntax-oriented translator の長所を十分に生かしつつ、マクロ機能と stack 操作を十分に活用して、syntax-oriented translator の欠点をおぎない、能率よく、迅速かつ容易にコンパイラを作成しうるコンパイラ記述システムの作成を進めている。

### 3・28 高周波帯域増幅器に関する研究

教授 森脇 義雄・技 官 谷 忠勝

離調回路・結合回路・三離調回路・組合せ回路等の高周波多段帯域増幅器の入力として単位階段波形を加えたときの出力波形を与える式はすでに森脇により求められていたが、実際の出力波形を与える数値計算が不十分であったので、電子計算機により計算するためのプログラムを作り、時間間隔を小さくして計算を行ない、精度の良い出力波形を求めることができた。この計算に関連して、計算機のモニタの不備な点が二三発見された。

### 3・29 波高分析器に関する研究（継続）

教授 森脇 義雄・助教 高羽 禎雄・助手 生沼 徳二  
助手 木下 英実・技官 山崎 尚一  
元技官 西森 武弘・技官 谷 忠勝

多チャンネル波高分析器の計数率の増大，計数損の減少につき，引き続き研究を行ない，とくに多段遅延線記憶式多チャンネル波高分析器について，昨年度までに行なった方式的・実験的検討の結果を集大成した試作装置の開発を完成した．この装置は長短2本の磁気ひずみ遅延線を用い，集積回路化されており，チャンネル数100または200，平均不感時間63  $\mu\text{sec}$  であるとともに各種の演算機能，読出し表示機能を備え，従来の磁心記憶式多チャンネル波高分析器とほぼ同等の性能を有するとともに，装置が小形化・単純化されている．  
(一部委託研究費)

### 3・30 機能単位に基づく集積化パルス回路の最適構成話に関する研究

教授 森脇 義雄・助教 高羽 禎雄

パルス回路の集積化にあたって，回路の多様性と集積回路の量産性を両立させることをねらいとして，基礎的かつ一般的な機能単位によって回路を構成する手法を開発することを目的としたもので，大規模集積化に関する理論的検討の一環としての反復可変論理回路の解析を行なう一方，線形スイッチ回路，振幅比較回路などの機能単位の特性とパルス伸長回路などの複合回路の特性との関連性に関する実験的検討を行なっている．  
(一部科学試験研究費)

### 3・31 ピコ秒領域における時間計測に関する研究（継続）

助教 高羽 禎雄・教授 森脇 義雄・大学院学生 愛沢 慎一

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 ( $10^{-10}\sim 10^{-12}$  秒) における時間計測を可能とするために，時間分析器の開発を行なっている．本年度ではステップ・リカバリ・ダイオードを用いたパルス発生回路について，波形安定度の向上をはかる一方，トンネル・ダイオードおよびトランジスタを用いた波高一時間変換回路を開発し，A-D 変換器，磁心記憶装置を組み合わせたシステムによって時間分解能約 35 psec が得られることをたしかめた．

### 3・32 磁気ひずみ遅延線記憶装置に関する研究

助教 高羽 禎雄・助手 木下 英実

磁気ひずみ遅延線記憶装置において，記憶容量の増大あるいはアクセスタイムの短縮を

目的として用いられている NRZ 方式について、実用化に際してもっとも問題となる記号間干渉の影響を、遅延線のステップ電流応答波形の実測値を基礎として解析する手法を見いだし、遅延線の選択条件ならびに周辺回路の設計条件を求め、集積回路を用いた周辺回路の開発を行なうとともに、実験によって前記の設計手法の妥当性をたしかめた。

### 3・33 A-D 変換器・D-A 変換器に関する研究（継続）

助教授 高羽 禎雄・元技官 西森 武弘

直線掃引形 A-D 変換器、加重抵抗形 D-A 変換器などについて、アナログ集積回路との組み合わせからなる回路の開発を行ない、高性能化ならびに回路の単純化をはかっている。

### 3・34 Ne-He レーザ雑音の研究

教授 斎藤 成文・大学院学生 上原 信吾

Ne-He レーザの雑音としては放電々流に起因するもの、縦横多重モードによるものがある。本研究では放電々流に既知の正弦波電流を重畳することにより、放電々流雑音とレーザ雑音との関連を理論的、実験的に解明した。

### 3・35 レーザ・レーダ（継続）

教授 斎藤 成文・助教授 藤井 陽一・技官 中嶋 邦宏

Q スイッチ・レーザを利用したルビーレーザにより、毎 1～5 秒に 1 回の繰返しで、10 MW のピーク出力をえて、これにより、レーザ光を利用したレーダとしての基本的特性の解明を行なうと共に目標反射体としてのリトロ・レフレクタの特性の向上を計っている。

### 3・36 光通信用基本素子の開発研究

教授 斎藤 成文・教授 尾上 守夫・教授 浜崎 襄二  
助教授 藤井 陽一・助手 横山 幸嗣・大学院学生 小関 健

レーザを通信に利用する際の受動および能動電磁回路素子の開発研究を行なっている。まず本年度はダブル・プリズムを用いた精密可変減衰器を試作し、その精度について理論的、実験的検討を行なった。

### 3・37 レーザを用いた電力線 CT (継続)

教授 斎藤 成文・助教授 藤井 陽一・助手 横山 幸嗣

500 kV のような超高压送電電流における電流の計測は絶縁協調の点で非常に困難である。レーザ光と電流によるファラデ回転を利用すれば、電気的に無接触なので絶縁の困難がない。このようなレーザ CT システムを開発している。たとえば、光学的に最適の設計をした、広帯域の小型レーザ CT、回転補償型の直流用 CT、さらには電圧測定のためのレーザ PT の基礎研究を行なうと共に、一つのレーザ光を用いて同時に電流、電圧および電力の測定を行なう方式を開発している。

### 3・38 電子ビーム雑音 (継続)

教授 斎藤 成文・助教授 藤井 陽一・大学院学生 岩本 明人

マイクロ波周波数帯における、電位最小面のショット雑音の軽減効果をモードロックしたルビー・レーザを光源として使用し、陰極面からの光電子放出によるプローブ法で実現した。これらの理論的解明のために電子計算機を用いてモンテ・カルロ法による解析を行なっている。

### 3・39 TDR 測定法の研究

助教授 藤井 陽一

広帯域のマイクロ波回路の特性を簡単に短時間に測定する TDR (Time Domain Reflectometry) について、そのレーザ用マイクロ波回路の特性の測定への応用について研究する。

### 3・40 半導体レーザの超高速度変調 (継続)

助教授 藤井 陽一・技官 西本 博信

GaAs 半導体レーザを、2 GHz から 10 GHz で直接変調し、その特性を調べる。さらに、半導体の諸パラメータとの関連について調べる。

### 3・41 ガス・レーザの回路的特性 (継続)

助教授 藤井 陽一

ガス・レーザ発振器について、その特性を、電気的等価回路で近似的に表現する方法がガス・レーザの実際の応用に便利であることを示した。

### 3・42 周波数と出力の安定なガス・レーザ（継続）

助教授 藤井 陽一・技 官 伊藤 孝雄

ガス・レーザ発振器の周波数および出力が、安定していることは、応用上きわめて望ましいことなので、ガス・レーザの出力安定度を測定し、密閉かつ真空にすることにより、 $10^{-4}$  の安定度がえられることがわかった。

また、2つのレーザのヘテロダインにより相対的に安定化する方法を実験する。

### 3・43 レーザ共振器（継続）

助教授 藤井 陽一・技 官 滝本 英之

レーザ共振器を含む光学系において従来の幾何光学を拡張した“幾何”光学の簡単な関係が成立することがわかった。また、これについて電気の等価回路を用いて、その動作を簡明にあらわすことができることをあきらかにした。

さらに、電気光学効果結晶をふくむ共振器により、高い感度の共振器形変調器を実施する。

### 3・44 レーザビーム伝送

助教授 藤井 陽一・技 官 伊藤 孝雄

レーザビームを遠くまで広がらずに伝えるための装置として、くり返しレンズを配置する方法の基礎実験を行なった。また、伝送損失を少なくするために、プリュスタ角に、レンズを配置した伝送の実験を行ない、非常に低い損失の伝送線路を得た。これらの線路について、レンズのずれ、傾むきの効果および整合の条件を調べた。本実験は千葉実験所のレーザ・ミリ波実験設備で行なった。

ケーブル・トラフによる実際的な簡易な伝送方式の実験を行なった。

### 3・45 結晶体を基盤とした高性能マイクロ波電磁回路の研究（継続）

教授 浜崎 襄二・助手 岡田 三男・大学院学生 高野 忠

本年度は特に水晶基板・鉛導体の超伝導ストリップ線共振器の実験的研究を行ない、幅 1.3 mm の半波長共振器により 4 GHz にて無負荷  $Q$  として  $5 \times 10^5$  の値を得た。さらに、高い  $Q$  値を安定に得るためにはエッチングにより鋭い角を除去する必要があること、初期に捕捉される磁束を少なくする必要があることを明らかにした。

### 3・46 マイクロ波プリント回路の研究 (継続)

教授 浜崎 襄二・助手 岡田 三男・助手 赤尾 宗一  
研究員 角 豊三・教務員 座間 知之

マイクロ波回路の広帯域化, 小型軽量化を目的とし, プリント方式によるマイクロ波回路の研究を行なっている. 昨年に引き続き最平坦通過帯域特性を有する帯域遮断濾波器の研究を行ない, 設計に必要な数値表, 図表を完成した. また超高速パルス変調器の研究を行ない, プリント回路方式によってクロック周波数 225 MHz で変調信号帯域 1 MHz~110 MHz も試作し所期の成果を得た.

### 3・47 円偏波放射器に関する研究 (継続)

講師 長谷部 望

主として, ロケットおよび衛星追尾を目的としたいろいろの円偏波放射器の開発と実用化の研究を行なっている.

その一例として, コニカルスキャンニングアンテナの一次放射器を, 円形導波管  $TE_{01}$  状態と円偏波発生十文字スロットとを組合せることにより, 所望のオフセット角を得, あわせてスキャンニング駆動機構を単純化することを考案し, これについて 5.6 GHz において実験を行ない特性を確かめた.

### 3・48 ロケットアンテナ (継続)

講師 長谷部 望

大型ロケット搭載用の UHF・SHF 帯用アンテナ系を使用条件を考慮してこれに適した特性を得るべく検討を行なっている.

### 3・49 MOS 形電界効果トランジスタの低周波雑音

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明  
技官 市川 勝男・技官 上村 幸守

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-SiO<sub>2</sub> 界面にある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, 温度依存性, 電流依存性, バイアス電圧依存性, 信号源抵抗依存性, 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,  $1/f$  雑音電力がチャンネル長の 3 乗に逆比例すること,  $n$  チャンネルトランジスタは約 180°K 以下において  $1/f$  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.

(一部科学研究費, 受託研究費)

### 3・50 トランジスタ用半導体の表面の電氣的性質に関する研究

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明  
助手 栗原 由起子・技官 上村 幸守

MOS トランジスタや MOS ダイオードを用い、半導体と酸化膜の材質や半導体表面の電界強度・温度などを変化して、半導体と酸化膜の界面にある show states や fast states がトランジスタ・ダイオードの電氣的性質（例：チャンネル伝導、容量、雑音）におよぼす影響を調べた。またいろいろの表面量子状態を仮定して、MOS ダイオードの容量特性の理論計算を行なった。なお、容量の周波数依存性から表面量子状態の時定数や界面付近のトラップの性質を調べる方法を検討中である。

### 3・51 電子部品の信頼性

教授 安達 芳夫・助手 栗原 由紀子

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ケースが多いが、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分布）を仮定すると、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。また信頼性用語や試験法の JIS 原案作成に協力貢献した。

### 3・52 超高周波用電界効果トランジスタ

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・助手 栗原 由紀子

通常のバイポーラトランジスタの理論的な周波数限界は 10 GHz 程度であるが、この限界を破るような電界効果形トランジスタが実現可能であると思われるので、その理論的検討を行ない、どの形の電界効果トランジスタが有能であるか検討中である。

### 3・53 GaAs のエピタキシャル成長に関する研究

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・技官 市川 勝男

GaAs のエピタキシャル成長を行なうため、AsCl<sub>3</sub> と Ga の反応を用いた気相成長用の加熱炉およびその周辺装置を設備しつつある。

### 3・54 半導体バルク効果に関する研究

助教授 生駒 俊明

ガン効果を用いた固体マイクロ波発振器のいろいろの姿態に関する発振特性を解析的に取り扱い、その動作機構を明らかにした。また高電界電気二重層の過渡現象を理論的に解

析し、比較的簡単な形でその生成および消滅の過程を明らかにすることができることが分かった。現在三次元効果を考えたガン効果の電気二重層の性質を解析する方法を考察している。

### 3・55 高結合圧電振動子

教授 尾上 守夫

電気機械結合係数の非常に大きく、圧電振動子は広帯域の機械振動系機能部品をつくる上で重要であるのみならず、その圧電振動が純弾性振動といちじるしく異なるので理論的にも興味がある。

圧電セラミックの測定法や、 $\text{LiNbO}_3$ 、 $\text{LiTaO}_3$  など新しい圧電結晶の特性を検討している。

### 3・56 多重モード圧電振動子（継続）

教授 尾上 守夫

複数の通過域を有する多通過域フィルタ、振動子に内在する非直線性を利用して分周もしくは倍周を行なわせる非直線結合多重モード振動子、機械量を直接検出できるテレメータ用多重モード振動子などを実現した。

### 3・57 エネルギーとじこめ形振動子およびフィルタ（継続）

教授 尾上 守夫・助手 十文字 弘道

エネルギーとじこめという新しい原理に基づく水晶およびセラミック振動子およびフィルタの研究を行なっている。一枚の圧電板で多区間のフィルタが構成できるのが特長である。基本波を利用するものはほぼ開発が終り、現在オーバートンを利用した VHF 帯のフィルタに重点をおいている。それにともなって VHF 帯における振動子定数の測定法を研究している。  
(一部科学研究費)

### 3・58 超音波遅延回路の研究（継続）

教授 尾上 守夫・大学院学生 望月 雄誠

人工水晶などの結晶を媒質とする遅延回路について研究をすすめ、零温度係数が得られる方位、形状を求め実験と比較してほぼ所期の特性が得られた。

### 3・59 レーザ光と超音波との相互作用（継続）

教授 尾上 守夫

ガラスおよびプラスチックを媒質とする光弾性超音波遅延回路を開発した。光による音

場の観測を行ない、とくにラマニーナス回折を利用した新しい直線動作方式を考案した。  
(一部科学研究費)

### 3・60 音声周波超音波遅延回路の研究 (継続)

教授 屋上 守夫・大学院学生 砂山 益輝

特殊な機械的遅延回路の使用により音声周波帯で長時間の遅延が得られる遅延回路の研究を進めている。線路の特性を解析し、実験とあうことを確め、さらにスプリアス・モードを抑制するような変換部の構造について検討を進めた。  
(一部科学研究費)

### 3・61 超音波探傷法の研究 (継続)

教授 尾上 守夫・助手 山田 博章

ラム波その他の特殊な波を使った超音波探傷法を開発中である。板波 (SH 波) のラミネーションからの反射を解析した。また探触子の絶対較正法を研究し、短絡感度積を測定する便利な方法を考案した。

また2周波で共用でき、しかも感度が同一な探傷子を考案した。

### 3・62 電磁的非破壊検査の研究 (継続)

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・技官 市川 初男

渦流を利用した金属管および線材の検査法を研究している。とくに自動探傷に関連してコイル系、検出系の設計を検討している。

傷信号ベクトルの定量的測定に必要な移相器および同期検波回路を製作した。

### 3・63 有限長ソレノイド・コイルの諸特性 (継続)

教授 尾上 守夫

渦流検査、電磁検査、高周波加熱、磁気記録などの基礎資料として、板に相対するコイルおよび管と同心のコイルのインピーダンス、磁界分布などを解析している。また設計資料とするため詳細な計算を行なった。

### 3・64 たて一屈曲多重モード振動子の解析 (継続)

助手 十文字 弘道

辺比の大きい方形板および平行四辺形板の振動の解析を行ない、多重モード振動子の設計に必要なたておよび屈曲振動の縮退、結合の状況を明らかにした。さらに変位分布、電荷分布、等価定数なども計算した。また輪廓すべり振動、屈曲振動についても解析した。

### 3・65 超音波探触子の研究

助手 山田 博章

探触子のダンピングを左右する裏打ち材について検討を加え、従来困難であった圧電セラミックに対してもよいダンピングが得られるようになった。

### 3・66 データ伝送における歪補償方式に関する研究（継続）

助教授 高木 幹雄

デジタル情報の伝送において伝送速度を高速化することが望まれているが、現状では符号間の干渉により速度を上げることができない。この点に着目し符号間の干渉を除去し、伝送速度を上げるための研究を行なっている。デジタル遅延線を用いた装置の論理設計を行ない、試作を進めると共に、計算機を用いて各方式のシミュレーションを行なっている。

### 3・67 磁歪遅延線の高性能化に関する研究

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

磁歪遅延線は小容量、低価格の記憶装置として用いられているが、検査法の確立、雑音の発生機構の解明、符号間干渉の除去、周辺回路の IC 化などの問題点について研究を行なっている、特に誤り率により磁歪遅延線の性能を評価する磁歪遅延線検査装置を開発し、測定を行なっている。

### 3・68 情報伝送におけるフレーム同期方式の研究（継続）

助教授 高木 幹雄

時分割多重デジタル通信方式では送信側と受信側でフレーム同期をとることが必要であるが、フレーム同期をとるための方式としてフレーム相関による同期方式を開発した。この方式に関し符号誤り率をパラメータとして最適な方法を求める研究を行なっている。

---

## 第 4 部

---

### 4・1 イオン交換樹脂の基礎的性質の研究（継続）

教授 山辺 武郎・技官 高井 信治・大学院学生 飯田 貴也

イオン交換樹脂の基礎的性質を、示差熱分析および熱天秤により検討し、脱水および脱

交換基の挙動を調べ、さらにこの現象を利用して濃厚溶液におけるイオン交換平衡を測定した。また縮合リン酸の陰イオン交換平衡の研究を行ない、メタリン酸の方がポリリン酸よりもイオン交換における選択性が大であることを確かめた。

#### 4・2 イオン交換樹脂を用いる分離法の研究（継続）

教授 山辺 武郎・技 官 高井 信治・大学院学生 飯田 貴也

いろいろのイオン交換樹脂を単独または陽陰混合の状態ではカラムクロマトグラフィおよび薄層クロマトグラフィの研究を行ない、アミノ酸および金属塩について、混合樹脂の方が分離効率が良い系があることを見いだした。

#### 4・3 いろいろの物質分離法の研究

教授 山辺 武郎・技 官 高井 信治

いろいろの物質分離法の研究を行なった。電気透析においては隔膜として使用した液状イオン交換体はイオン交換膜と同様の挙動を示し、分離法として利用できることを確めた。イオン浮選においてはリン酸トリアルキルを用いウランを海水から濃縮することが可能であることを認めた。

#### 4・4 リン酸およびリン酸塩に関する研究（継続）

教授 山辺 武郎・技 官 高井 信治・大学院学生 飯田 貴也

縮合リン酸塩の薄層クロマトグラフィにおける挙動と構造単位の間関係を調べ、さらにイオン交換樹脂を用いる難溶性リン酸塩の可溶化、イオン交換膜におけるリン酸の透過性、イオン交換膜を用いる縮合リン酸塩原料の製造について検討した。

#### 4・5 無機固体化学の研究

教授 山辺 武郎・助 手（特別研究員）久保 靖

ケイ酸塩の固体反応の研究として2次元網状構造を有するカオリナイトがアルカリと反応して、3次元網状構造を有するアルカリアルミノシリケートに連続的に変化する固相反応過程を取扱い、その機構を構造論的に明らかにした。縮合リン酸塩の固体反応の研究として、トリポリリン酸ナトリウムの固相相転移反応の過程を示差熱分析およびX線解析により追求した。

#### 4・6 ガラス化範囲の研究（継続）

教授 今岡 稔・技官 山崎 敏子

新種ガラス開発の基礎研究として、珪酸塩、硼酸塩、ゲルマネート、テルライト系など、広くガラス範囲を調べ、同時にガラス化条件、ガラス構造との関係を追求するものである。

#### 4・7 ガラスの強度の研究（継続）

教授 今岡 稔・助手 長谷川 洋

ガラスの組成と強度の関係を調べ、ガラスの強度の向上とガラスの構造とのつながりを追求するものである。

#### 4・8 カルコゲナイドガラスの研究（継続）

教授 今岡 稔・技官 小長谷 保平

硫化ゲルマニウムを中心としたカルコゲナイドガラスについて、そのガラス化範囲、性質を調べ、最近注目を集めているこの系統のガラスの用途、ならびに構造を明らかにしようとするものである。

#### 4・9 ガラスの緩和現象の研究

教授 今岡 稔

ガラスの応力緩和、内部摩擦などの緩和現象を調べ、それらの緩和機構とそれに対応するガラス構造を明らかにしようとするものである。

#### 4・10 粉体結晶の表面活性に関する研究

助教授 高橋 浩・助手 堤 和男  
技官 池本 美佐子・研究生 西村 陽一

各種の粉体結晶、とくに酸化物、硫化物、ケイ酸塩、カーボンブラックなどについて、bulk および表面の構造と諸物性たとえば表面エネルギー、表面官能基などと表面活性との相関性について研究している。これによって粉体結晶の表面活性を支配する要因を明らかにすることを目的としている。

#### 4・11 メカノケミカル反応の研究

助教授 高橋 浩・助手 堤 和男

固体物質に機械的歪力が加えられる過程、たとえば粉碎、混練、衝撃、圧延などの過程

において、固体の構造、物性、化学的性質は著しく変化する。金属酸化物、硫化物、ハロゲン化物などを対象として機械的処理を行なったときの変化を構造および物性の両面からとらえて、変化の一般的原则を確立することを目的として研究を行なっている。

#### 4・12 ゼオライトの研究

助教授 高橋 浩・助手 堤 和男  
技 官 池本 美佐子・研究生 西村 陽一

ゼオライト類の中、主としてホージャサイト型ゼオライトおよびモルデナイトについて X線回折、赤外線吸収、熱的測定、ESRなどの手法によって構造、物性の測定を行ない、同時に吸着特性、触媒活性を測定する。ゼオライトは結晶性が高いために理論と実験が良く合致し固体表面化学におけるモデル物質になる可能性がある。また新しい骨格構造を有するゼオライト合成も研究している。

#### 4・13 感光性樹脂の研究（継続）

教 授 菊池 眞一・研究嘱託 中村 賢市郎

ポリケイ皮酸ビニルを主体とした感光性樹脂の感光機構を ESR, IR により調べた。またその感光母体であるケイ皮酸の光異性化や増感異性化機構をその電子状態の計算などから明らかにし、感光性樹脂の増感機構と結びつけた。

#### 4・14 ハロゲン銀乳剤の理論的感度の研究（継続）

教 授 菊池 眞一・研究員 浜野 裕司

臭化銀の単層乳剤をつくり、これに既知の光量を照射することにより、潜像の形成に必要な最小光量子数を求めんとする研究である。

#### 4・15 写真の分光増感作用の研究（継続）

教 授 菊池 眞一

いろいろの写真用色素のハロゲン化銀への吸着現象を分光学的手段を用いて調べ、同時に色素の  $\pi$  電子エネルギー準位を、分子軌道法、電子計算機、ポーラログラフ法で求め、分光増感作用の機構を考察した。

#### 4・16 重クロム酸塩の感光に関する研究（継続）

教 授 菊池 眞一・技 官 佐々木 政子

水溶液中での重クロム酸塩の光分解機構を電子吸収スペクトル、酸化還元電位の測定に

より追求し、光分解活性イオン種は酸性クロム酸イオンであり、光分解反応はクロム 6 価から 3 価への還元反応であることを明らかにした。

#### 4・17 電子写真および酸化亜鉛光電導体に関する研究（継続）

教授 菊池 眞一・研究員 坂田 俊文

新しい感光材料を用いた応用に関する研究で、特に酸化亜鉛光電導体の光電現象を解明することを目的としている。

#### 4・18 大気汚染の光化学の研究

教授 菊池 眞一・研究員 鈴木 伸

大気汚染の対策の目的として  $\text{SO}_3$ 、 $\text{NO}_2$  ガスの気相光化学反応の研究を行なった。

#### 4・19 酸アジドの光分解の研究

教授 菊池 眞一・大学院学生 宗像 誠二

酸アジド類の光分解性を用いる新しい有機感光材料の開発を目的として、その光分解機構、換基の分光感度におよぼす影響、量子効率を検討した。

#### 4・20 光界面現象の研究（継続）

助教授 本多 健一・助手（特別研究員） 鋤柄 光則  
大学院学生 藤島 昭

金属および半導体の固一液界面現象の光応答について研究した。とくに  $\text{TiO}_2$ 、 $\text{ZnO}$  等 P 型半導体電極では光照射により小數キャリアが電極反応に関与し顕著なアノード電流をあたえることを見いだした。たとえばこのようにして水の電解はほとんど加電圧零で進行する。このような反応を光増感反応電極と名付けた。

#### 4・21 光電極反応の研究（継続）

助教授 本多 健一・大学院学生 徳田 耕一

固有吸収波長域の光を吸収して生成した電子の励起分子の電極反応を究明する。数種の有機色素は光照射下において正規の還元電位より相当正の電位で還元が進行する。これを励起分子の HMO 法より導いた電子エネルギー準位より理論的に証明した。一方励起チオニン分子は同一電位において酸化と還元の両方向の電極反応が同時に進行するという顕著な事実を見いだした。これらのことより光エネルギーの新しい利用方式が期待される。

#### 4・22 酸化チタンの物性ならびにその応用に関する研究（継続）

教授 野崎 弘・助手（特別研究員） 飯田 武揚

酸化チタンを電子写真用感光材として用いる研究をなした。とくに電子写真の中でも静電記録用として特徴を生かすことにつとめた。特徴とは、たとえば  $\text{TiO}_2$  は誘電率が高く、これを記録紙に用いると、わずかの入力でも短時間に捕えて画像形成を可能にすることがわかった。 $\text{TiO}_2$  の電子密度も  $\text{ZnO}$  その他の材料に比べ大きく、画像の鮮明度も大である。

#### 4・23 液状ガスケットの耐圧機構の研究（継続）

教授 野崎 弘・助手（特別研究員） 豊島 喜則

液状ガスケットは車両、農機具、化学機械などのパッキング剤として用途が拡大している。ところが液状物質がなぜ耐圧作用をおよぼすかという問題となると全くわかっていない。これを研究した結果、まず液状物質の粘度には耐圧はほとんど関係しないことがわかった。また耐圧の面幅依存性について、各種液状物質についての曲線を得た。これらの実験事実から耐圧は薄膜の変形による弾性エネルギー吸収として理解されるにいたった。この新理論はひろくシーラントに適用できる興味がある。（受託研究費）

#### 4・24 結晶の気相成長と気相研磨に関する研究（継続）

教授 野崎 弘・大学院学生 岡崎 重光

気相から析出して得られる結晶には他の方法では見られない特異な性質が付与されることもある。また通常法では不可能とされる結晶をうることがある。メタンやエタンの熱分解でダイヤモンドの気相成長が可能とされているのもこの例である。本研究では半導体シリコンの表面を  $\text{HCl}$  気相で研磨する研究を行ない、研磨機構を求めた。アルゴンガスと  $\text{HCl}$  では鏡面研磨が得にくいことを認めた。また水素水蒸気研磨を行なった。

#### 4・25 膜の選択透過性に関する研究（継続）

教授 野崎 弘・助手（特別研究員） 豊島 喜則

海水の脱塩、淡水化に膜を用い、圧力だけでこの目的を達しようとする。膜が荷電をもつときの物質の透過性、輸送現象を詳細にしらべた。以上の目的の理論的根拠をみちびいた。（一部旭硝子研究費）

#### 4・26 水溶性樹脂の電気泳動電着に関する研究 (継続)

教授 野崎 弘・大学院学生 中村 好男

最近塗装界で樹脂の電気泳動塗装法が広まりつつある。この方法は操作面で連続自動安全量産などの特徴がある。しかし塗装面の改良とか電解浴の管理などで十分でないものがある。本研究では有機物の泳動電着はいかにして起こるかの電着機構を究明した。電着の初期過程がほぼ明らかとなった。

#### 4・27 電気泳動塗装の研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・研究員 為広 重雄

電気泳動塗装について基礎的な知見を深めるために、分散顔料の動電電位をいろいろの分散媒、添加剤の存在の下で、流動電位の測定から求め、また顕微鏡下で直接電気泳動速度の測定を行なった。さらに電気泳動塗装に与えるいろいろの要因について、不可逆過程熱力学の立場から統一的な検討を加えている。

#### 4・28 シクロプロパン誘導体の反応性 (継続)

教授 浅原 照三・大学院学生 小野 勝道

シクロプロパン誘導体は、飽和化合物でありながら大きな環歪のために二重結合性もち特異な反応性が期待される。不飽和化合物とカルベンの反応によりシクロプロパン類を合成しその反応性を検討した。その結果シクロプロパン類は求電子試薬により比較的容易に開環することが明らかとなった。現在、熱分解など他の開環反応について検討中である。

#### 4・29 テロメリゼーションに関する研究 (継続)

教授 浅原 照三・研究員 高木 行雄・研究員 平野 二郎  
技官 佐藤 瑤・大学院学生 呉 澄清

アミンまたはアミンと金属塩が四塩化炭素と反応してトリクロロメチルラジカルを生成することを利用して、これを開始剤とする、オレフィンおよびビニル化合物またはアリル化合物と四塩化炭素あるいはクロロホルムとのテロメリゼーションを行なわせ、テロマの組成と収量におよぼすアミンの構造、金属塩の種類を研究している。また N-ジクロロアミン：アミン系を開始剤とした四塩化炭素とエチレンのテロメリゼーションを研究し、重合度  $n=1$  の 1,1,1,3-テトラクロロプロパンが 90wt% の収率で生成することを見いだした。さらに同開始剤を用い、1,1,1,3-テトラクロロプロパンをテロゲンとし、

エチレンと反応させ、一般的に  $\text{Cl}=\text{CH}_2-\text{CH}_2-\overset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}-(\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n-\text{Cl}$  型の新しいテロマを合

成した。

さらに亜リン酸エステル：金属塩系を開始剤とした四塩化炭素とエチレンのテロメリゼーションを研究し、同系が従来の開始剤系よりもいろいろの点ですぐれていることを見いだした。

#### 4・30 ジエン化合物のカチオンテロメリゼーション（継続）

教授 浅原 照三・助手（特別研究員） 木瀬 秀夫

イソプレンやブタジエンなどのジエン化合物およびスチレン等のモノオレフィンに酸触媒で重合し高分子物質を与えるが、重合を適当な連鎖移動剤（テローゲン）の存在下で行ない、低重合体（テロマ）を得る反応について、その二、三量体から十数量体を得る目的で研究を行なっている。触媒にルイス酸を、テローゲンにはアリル型のハロゲン化合物、水素酸、およびカルボン酸、無水物等を用いている。生成するテロマの重合度および構造に影響を与える因子として触媒の種類、テローゲンの種類、モノマ（タキソーゲン）とテローゲンの濃度比、反応率、反応温度などの効果について、また生成テロマの分離、用途について研究を行なっている。

#### 4・31 金属表面処理に関する研究（継続）

教授 浅原 照三・助教授 西川 精一

金属表面上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などにて追跡しその生成機構について研究した。また樹脂鋼板に関する研究を進め、メラミン系、アクリル酸系樹脂の結晶状態におよぼす化成被膜の影響を検討し、有機皮膜層の機械的性質との関連性を研究している。さらに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き研究を進めている。

#### 4・32 耐熱性高分子合成に関する研究（継続）

教授 浅原 照三・研究員 三橋 啓了・助手（特別研究員） 白石 振作  
大学院学生 福井 基雄・大学院学生 手代木 琢磨

いろいろの脂肪族テトラカルボン酸二無水物といろいろの芳香族および脂肪族ジアミンよりポリイミドを合成し、その耐熱性を検討した。ジハロゲンベンゾキノ、ジアルコキシベンゾキノなどの種々のベンゾキノ誘導体とアミン類、アルコール類との反応を行ない、その生成物を明らかにし、その反応機構を考察した。以上の結果にもとづいて、キノ骨格を有する重縮合、重付加系の酸化還元樹脂の開発ならびに耐熱性高分子化合物の合成研究を行なっている。

#### 4・33 アニオンテロメリゼーションに関する研究（継続）

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・助手 田中 貞良

スチレン，アクリロニトリルなどのビニル化合物およびブタジエンなどの共役二重結合をもつ化合物のアニオン重合について研究し，アニオンテロメル化反応のおこる条件を明らかにする。この目的で，アニオン重合，とくにアニオンテロメル化反応を統一的に解釈できる理論またはモデルを設定し，これと実験結果とを比較する。

#### 4・34 脂肪族過酸化物の研究（継続）

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学  
研究員 石黒 鉄郎・大学院学生 下里 康之

有機過酸とブタジエンなどのジエン化合物との反応によるエポキシドの合成研究およびこの反応の速度論的研究による反応機構の解明を行なっている。得られたブタジエンモノオキシドなどについての重合の反応性を検討している。また不飽和脂肪酸と過酸との反応によって得られるエポキシドとアンモニアおよび各種アミンとの反応についても研究している。

#### 4・35 金属配位高分子に関する研究（継続）

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学  
研究員 三橋 啓了・大学院学生 市川 洋祐

有機遷移金属化合物として，鉄原子を含むフェロセンや，またコバルト，ニッケルのメタロセン核などを主鎖にもつ高分子の合成を行ない，半導性などその電気的および磁気的性質を検討した。

#### 4・36 有機リン化合物の反応に関する研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・助手（特別研究員）白石 振作

環状ホスホリルエチレンイミート類を合成し，その異性化ないし開環重合に関して，酸触媒，塩基触媒などを用いて研究を行ない，その反応機構が他の N-置換エチレンイミン誘導体の反応とどのように異なるかについて比較検討を加えた。さらに詳細な研究を継続中である。

#### 4・37 電極開始重合反応の研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学  
大学院学生 土屋 満・大学院学生 邱 芳規

アクリロニトリルの電極開始重合反応をいろいろの支持塩，溶媒系について検討し，速度論的解析からその反応機構を解明した．またトリオキサンが電解により開環重合することを見だし，十分脱水した系で再現性よくポリオキシメチレンを生成すること，低温では溶媒として用いたテトラヒドロフランとの共重合体を生成することなどを明らかにした．

#### 4・38 重合反応機構に関する研究（継続）

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・大学院学生 土屋 満  
大学院学生 伊吹 忠之・大学院学生 矢次 茂  
大学院学生 高柳 一男・大学院学生 小林 雄司

いろいろのビニル化合物の電極における反応性をポーラログラフ，電子スピン共鳴吸収などの方法を用いて検討し，分子軌道法を用いて解析した．またいろいろのポリマの熱分解特性をガスクロマトグラフ質量分析連動装置で追跡した．さらに VCL<sub>4</sub>-ALEt<sub>3</sub>-金属アセチルアセトネート塩系でプロピレンの水素移動重合の可能性を検討した．またカチオン重合における水素移動重合および電荷移動錯体による重合についても検討を進めている．

#### 4・39 不可逆過程の熱力学による化学反応の研究（継続）

助教授 妹尾 学

活性化支配の化学反応は緩和現象として，拡散支配の化学反応は遅延現象として，また準安定状態は内部力学変数の緩和として，不可逆過程の熱力学の立場から理解できることを示した．さらに化学反応の現象論的な解析および緩和法により得られるデータの熱力学解析を進めている．

#### 4・40 有機合成反応における溶媒効果の研究（継続）

助教授 妹尾 学

比較的簡単な有機液相反応における溶媒の役割について，理論的な検討を加え，また溶媒和エネルギーの測定，核磁気共鳴法などを用いて実験的検討を進め，さらに求核置換反応における溶媒の寄与を吸収スペクトルにより追跡した．また過酸による共役ジエンのエポキシ化反応における溶媒効果を，とくに分子内水素結合形成の立場から赤外線吸収スペクトル，核磁気共鳴などを用いて検討した．

#### 4・41 成環付加反応の反応機構に関する研究（継続）

助教授 妹尾 学・助手（特別研究員）白石 振作

1, 3-双極成環付加反応は、一応イオンの協奏反応で説明されているが、それでは説明しきれない点が非常に多い、その点を明らかにするために、その反応を統一的に解触できる理論またはモデルを設定し、それと実験結果とを比較検討する。主としてニトリルオキシドとオレフィンとの反応を取り上げて研究を行なっている。

#### 4・42 溶媒和電子の反応性に関する研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学

ヘキサメチルホスホルアミド中にアルカリ金属を溶解、あるいはハロゲン化アルカリを電解することにより溶媒和電子を生成する。これの性状を吸収スペクトル、電子共鳴吸収を用いて明らかにするとともに、溶媒和電子は芳香族化合物と反応し、アニオンラジカルを生成し、プロトンドナの存在で選択還元を起こすこと；およびアクリロニトリル、メチルメタクリレートなどのアニオン重合を開始することを明らかにした。

#### 4・43 多環芳香族化合物の合成に関する研究（継続）

助教授 後藤 信行・研究員 西 久夫  
研究嘱託 黄 金川・大学院学生 時田 澄男

アセナフテン、ピレン、キナクリドンなど多環芳香族化合物のハロゲン化、アミノ化などの反応に関する研究を継続すると共に、新たにジベンゾアントロニルの合成とその化学について研究を行なっている。ジベンゾアントロニルについては従来 3, 3'-ニール化合物のみがよく知られているが、9, 9', 5, 5'-ニール化合物の合成についても再検討を行ない、これらを経由してさらに多数の環を有するジビオラントロニルの合成について研究中である。

#### 4・44 芳香族イミンに関する研究（継続）

助教授・後藤 信行・助手（特別研究員）中島 利誠

われわれはさきにナフチルアミン系化合物の $\gamma$ 線照射により常温で $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ の比抵抗を有し有機半導体と見なされる物質を得たが、同様な物質は p-アミノジフェニルアミン塩の $\gamma$ 線照射でも得られ、いろいろの解析結果より芳香族イミン型化合物ないしはその酸化生成物と見なされる。

このような性質はアニリン塩の酸化により得られるエメラルジンなど比較的環数の少ない芳香族イミン型化合物にむしろ明瞭に認められ、上記ナフチルアミン系半導体も、ナフ

タリン環がせいぜい3~4個縮合した化合物と認められるので、テトラフェニルイミン、トリナフチルイミンなど縮合度の低い芳香族ポリイミンの段階的合成について研究を行ない、N, N'-ジ( $\alpha$ -ナフチル)-1, 4-ナフチレンジアミン(トリナフチルイミン)を新たに合成した。

#### 4・45 ポリナフチレン系化合物に関する研究(継続)

助教授 後藤 信行・技 官 高坂 忠

ポニフェニルイミン系化合物についてはすでにかなりの導電性が認められ、導電性塗料への利用研究も行なわれているが、ポリナフチレン系化合物についてはあまり研究は行なわれていない。しかし東京大学物性研究所、井口洋夫教授らの研究によればすでにナフタリン単位4個のカテリレンにおいて $10^{-6}\Omega^{-1}\text{cm}^{-1}$ の導電性を有することが認められている。われわれはペリレン $\text{C}_{20}\text{H}_{12}$ を出発原料としその2個縮合したカテリレン、ないしは3個縮合した新しいポリナフチレン系化合物の合成研究を開始し、中間物のモノハロゲン化合物、ジペリレニルなど新物質の合成に成功した。

#### 4・46 ヘテロ大環状化合物の合成に関する研究

助教授 後藤 信行・助手(特別研究員) 中島 利誠・大学院学生 小川 昭二郎

o-フェナントロリン・2分子をメチレンまたはアミンで環状に結合したものは、キノニルメタンおよびキノニルアミン誘導体と考えられ、芳香族性および配位子としての性質またシアニン染料への利用などが期待される。現在その中間体である2-クロルフェナントロリン、2, 9-ジクロルフェナントロリン、ならびに2-メチル-o-フェナントロリンなどを合成したが、これらもまた配位子として興味ある性質をもつ。またo-フェナントロリン誘導体の新しい合成法も検討している。

#### 4・47 耐熱性高分子に関する研究

助手(特別研究員) 中島 利誠・助教授 後藤 信行

アントラキノ核を含む耐熱性高分子の合成を行なっている。ジアミノアントラキノとイソフタル酸、テレフタル酸より耐熱性ポリアミドを合成した。また、ジアミノアントラキノの酸化縮合によりポリアントラキノアジンの合成を行なった。このポリアジンは耐熱性高分子としてのみならず有機半導性も期待される。さらにアントラキノ誘導体のジロイコエステルを原料としたポリアミド、ポリエステル、ポリアジンの合成も検討している。

#### 4・48 糊料のレオロジ（継続）

教授 中村 亦夫・助手 甘利 武司

糊料にはデンプン糊をはじめとして、海藻糊、セルロース誘導体そして合成高分子糊など種類が多く、またその用途も食用、洗たく仕上用、接着用、製紙用および捺染用など非常に広い、そしてその物性はレオロジ的にみて種類ごとにより異なるとともに、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の関係を追求することは、用途に応じた新しい糊料の開発に誠に大切である。

こうした研究のために、改良B型粘度計、ストーマ粘度計、定常流弾性測定機、電磁変換型レオメータおよび回転振動型レオメータオールマイテを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についてレオロジ的物性を徹底的に究明している。

#### 4・49 特種糊料の製造研究（継続）

教授 中村 亦夫・研究員 渡辺 綱市郎

水溶性の糊料は洗剤、洗濯仕上剤、石油井戸の泥水用、捺染および食品用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的性質はおのおの異なっている。カルボキシ・メチルセルローズ (CMC) は廉価でしかも腐敗せず、無毒性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くらべて、はなはだしく劣る点がある、さて CMC のような繊維素誘導体をとってみると、その原料の重合度、その導入基の量および種類によってより異なるしくその性質を異にするので、まずこの点について系統的に研究を進め、用途に応じた特種糊料の作製研究を行なっている最近は新しい溶媒法による CMC 製造法によって、アルギン酸と同じ弾性を示す CMC や、エーテル化度3に近い CMC を製造することに成功した。

#### 4・50 接着に関する研究（継続）

教授 中村 亦夫・助手 甘利 武司

接着現象はいわゆる接着剤関係の外、塗料や印刷インキなど多方面に深い関連をもつものであり、多くの研究もあるが、いまだに解決されていない点が多い、研究室ではいろいろの紙やプラスチックの接着剤の問題について、素材と液体の接触角を中心として基礎的に研究を進めている。

#### 4・51 触媒反応における物質移動の研究（継続）

助教授 河添 邦太郎・大学院学生 呉 建極

活性炭触媒による沃化水素合成反応、プロピレンの担体付白金触媒による水添反応等の

反応系において反応に伴う物質移動の機構解明を行なっている。これらの系では反応速度が反応物質の吸着量に比例し、また吸着分子の表面拡散速度が大きく触媒の有効係数がほぼ1となることを見いだしている。

#### 4・52 吸着法による放射性ガスの濃縮の研究（継続）

助教授 河添 邦太朗・研究嘱託 川井 利長

原子燃料再処理プラントの排ガス中の放射性ガス（主として  $^{85}\text{Kr}$ 、および放射性ヨウ素）の吸着による処理法について検討し、吸着平衡、物質移動係数の測定を行なっている。 $^{85}\text{Kr}$ 、については活性炭使用の圧カスイングサイクル法によって容易に濃縮でき経済的に貯蔵廃棄しうることを見いだした。その濃縮度は4段吸着によって100倍、6倍吸着で1000倍程度である。

#### 4・53 ゼオライト触媒における反応速度と反応選択性に関する研究（継続）

助教授 河添 邦太朗・助手 杉山 衣世子

合成ゼオライトによるプロピルアルコール、ブタノールなどの脱水反応をパルスリアクタによって検討し、合成ゼオライトは反応系に対しても分子篩作用を示し、脱水反応活性、オレフィン異性化活性を有することがわかった。また、反応の見掛けの活性化エネルギーを求め iso-, n- によってその値が大幅に異なることから、ゼオライト結晶内のマイクロ孔における分子の拡散機構が活性化拡散であることを結論した。

#### 4・54 吸着における粒内拡散機構の研究

助教授 竹内 雍

マクロ孔とマイクロ孔を有する bidisperse の細孔分布を有する吸着剤においては、マイクロ孔拡散速度によって全体の吸着速度が支配される場合のあることを理論的実験的に明らかにした。モレキュラーシーブ 13X, 5A, 4A のペレットを使用し、 $\text{N}_2\text{-CO}_2$ ,  $\text{He-CO}_2$  混合ガスにおける吸着  $\text{CO}_2$  に対して  $^{14}\text{CO}_2\text{-CO}_2$  交換を行なわせ、 $^{14}\text{CO}_2$  破過曲線から粒内拡散係数を求め、その結果、13X, 5A においてはマクロ孔拡散が支配的であるが、4A においてはマイクロ孔拡散が支配的であることがわかった。

#### 4・55 新しい有機試薬による工業分析法（継続）

教授 武藤 義一・助手 和田 芳裕

従来から新しい有機試薬を工業分析法に応用する研究を行なっているが、その一環としてトリウムアルセナゾキレートを利用したフッ素イオンの吸光光度定量を行なって良好な

結果を得た。

#### 4・56 定電位クーロメトリに関する研究（継続）

教授 武藤 義一

さきに試作した超精密電量計を用いて、ダブルセルクーロメトリの検討を行ない、スズ、ナトリウムイオンなどの分析に成功した。また液体クロマトグラフィに応用する研究についても検討を行なった。

#### 4・57 可溶化分散染料のポーラログラフ的研究（継続）

助教授 早野 茂夫・助手（特別研究員） 篠塚 則子

分散染料の非イオン界面活性剤溶液への可溶化をポーラログラフによって検討し、可溶化機構の解明を試みた。  
(一部総合研究費)

#### 4・58 有機化合物のポーラログラフ的研究（継続）

助教授 早野 茂夫・助手（特別研究員） 篠塚 則子

直流ならびに交流ポーラログラフなどを用い、芳香族ニトロ化合物、テトラクロロアルカン類、アルキルヒドロパーオキシド、アミノアントラキノン系化合物の電気化学的性質を調べ、電解機構を検討した。

#### 4・59 連続ガス分析による高炉の特性の研究（継続）

講師 中根 千富・技官 桑野 芳一・技官 鈴木 吉哉

第18次試験までの高送風段階における炉頂ガスの異常変動の原因を知るため、第19次試験において、排ガス量の測定を行ない、炉頂ガス組成の変化とガス量の関係より、炉内の還元様式について精確な資料を得ることを試みた。

#### 4・60 製鉄用シャフト炉におけるコークスの燃焼特性に関する研究（継続）

講師 中根 千富・技官 鈴木 吉哉

製鉄用シャフト炉におけるコークスの燃焼は送風の酸素によって行なわれるという点で共通性を持つが、高炉とキュポラとではその燃焼特性に基本的な相違がある。このような燃焼特性の相違を規定する法則性を確かめるために、小型モデル炉によりコークスの燃焼実験を行なっている。

#### 4・61 製鉄過程におけるケイ素の還元に関する研究（継続）

講 師 中根 千富・技 官 金 鉄祐

高炉の原燃料中にある  $\text{SiO}_2$  が還元されてメタル中に吸収されて行く過程を調べるため、電解鉄と黒鉛を用いて  $1200\sim 1500^\circ\text{C}$  における還元実験を実施し、Si の還元機構と律速要因などを研究した。

#### 4・62 高炉の送風限界に関する研究（継続）

教 授 館 充・講 師 中根 千富・技 官 桑野 芳一 他14名

試験高炉の第19次操業は、送風量とスラグ量を増大し、フラッディング現象が発生する条件で、炉内圧と微圧変動に留意して試験を行なった。炉の下部に原因があると考えられる荷下り不順または通気障害は見られなかったが、微圧変動波は得られた。しかしこれがフラッディング現象に起因するものとは断定できない。高炉の特性を調査するとともに、炉の下部におけるこれらの現象をさらに究明する予定である。

#### 4・63 高炉炉内圧の微圧変動に関する研究

講 師 中根 千富・技 官 桑野 芳一

技 官 大谷 啓一・技 官 松崎 幹康

試験高炉とモデルの各々について、炉内圧の連続測定を行なうと、送風量の増大に伴って、装入物の運動状態が変化し、微圧変動波が得られることがわかった。装入物の流動化に伴って分級効果が現われるが、これをモデルについて確認し、数量化を試み、高炉装入物の上下方向の分布について類推することができた。微圧変動の出現と炉況との関係については調査中である。

#### 4・64 直接還元帯に関する研究（継続）

講 師 中根 千富・技 官 桑野 芳一

技 官 本田 紘一・技術補佐員 岡本 賢

試験高炉による送風限界試験より、送風量が増大する過程で分級効果が生じ、鉍石荷が未還元のまま直接還元帯に突入することが推定された。ここにおいて、これらの条件下における還元反応機構を解明し、炉頂ガス組成の異常変動との関連を追求した。

#### 4・65 還元鉄が固相より液相に変わる温度域での鉄鉍石の還元機構の研究

教 授 館 充・技 官 江本 房利

$1400^\circ\text{C}$ 以上の温度域では還元鉄は固相より液相に変わる。このとき炭素が存在すると還元

元鉄は吸炭してその融点を下げる。100%還元されていない鉱石を液相を伴う温度域で還元を行なう場合の還元機構について基礎的研究を行なっている。

#### 4・66 固体炭素存在下での CO ガスによる鉄鉱石の還元に関する研究

教授 館 充・技 官 江本 房利

固体炭素による直接還元が進行するといわれている 1000°C 以上の温度域について、CO および固体炭素による還元速度を求め、高温域で固体炭素が存在する場合の還元反応についての基礎的研究を行なっている。

#### 4・67 固体還元剤配合ペレットに関する研究

教授 館 充・研究嘱託 李 海洙

鉄鉱石に固体還元剤（無煙炭）を配合したペレットを  $N_2$  及び  $N_2+CO_2$ ,  $N_2+CO$  ガスふん囲気のもとで 1000°C 以上の温度で加熱した時のその還元機構と性質の変化を調べ、実用的還元ペレットの製造法を確立する目的で実験を進めている。

#### 4・68 鉄 Whisker の製造に関する研究（継続）

教授 館 充・助手（特別研究員）大蔵 明光

結晶構造的に欠陥のない鉄の「せんい状微小単結晶」すなわち Whisker は理論的最大限度に近く、しかも高温に強く、耐蝕性がよく、疲労にも強い。FeCl<sub>2</sub>・Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 系原料から大きくて、しかも結晶の完全性を失なうことなく、かつ大量に製造するための条件の調査ならびに whisker の成長機構の研究を行なっている。

#### 4・69 FeS<sub>2</sub> の分解反応速度について

助手（特別研究員）大蔵 明光

FeS<sub>2</sub> を酸化焙焼によらずに Fe と S を分解、反応せしめる基礎的研究で、FeS<sub>2</sub> 鉱石を気流中で分解せしめ、N<sub>2</sub> の流速と分解速度との関係を明らかにすると共に、H<sub>2</sub> ガスを混入し  $FeS_2+H_2 \rightleftharpoons FeS+H_2S$  の反応における、H<sub>2</sub> ガスの影響を調べ、その速度論的検討をおこなっている。

#### 4・70 鉄鉱石の流動還元におよぼす Pulse flow の影響について

助手（特別研究員）大蔵 明光

流動層還元装置を用いて鉄鉱石（45～100 mesh）を N<sub>2</sub> ガスにて流動せしめ、その N<sub>2</sub>

ガス中に一定周期の一定量の H<sub>2</sub> ガスを混入し、鉍石を還元し、出口でのガス組成によって反応状態を把握し、連結操業時の出口でのガス組成と Pulse との間に一定の関係を見いだし、この関係と反応速度との関係を明らかにしようとするものである。

#### 4・71 鉄の科学と技術の相互作用の歴史的研究（継続）

技 官 中 沢 護 人

金属の科学は冶金技術との深い相互作用のもとに発展してきた。この相互作用は歴史的にきわめて複雑である。18世紀以来、金属材料学、金属組織学および金属物理と金属の科学が発展してきた跡を明らかにすることによって、冶金技術の発展との内的連関を解明し、鉄鋼技術の将来の発展を支配する諸契機を検討している。

#### 4・72 酸化物・炭素陽極ならびに炭化物陽極を用いる溶融塩電解製錬法に関する研究（継続）

教 授 江 上 一 郎・助 教 授 明 石 和 夫・技 官 鈴 木 鉄 也

金属酸化物と炭素の混合陽極あるいは金属炭化物陽極を成形焼成し、これを用いて溶融塩化物浴、フッ化物浴を電解し、陰極で目的金属を採取すると同時に、陽極中の金属成分を浴中に溶出させるか、塩化物、フッ化物として回収する連続電解製錬方式の研究を行っている。

#### 4・73 特殊金属の製錬に関する研究（継続）

教 授 江 上 一 郎・助 教 授 明 石 和 夫・技 官 鈴 木 鉄 也

新金属、希金属に属する一群の金属の採取法、精製法の基礎的研究をしている。とくにチタン、ボロンなどの電解採取に利用されるフッ化物鉛塩、酸化物、ハロゲン化物を含む混合溶融塩の物性を測定し、電解浴としての適性を総合的に判定することを試みている。またアルミニウム製錬過程における有価金属の回収実験、ハロゲン化物・硫化物の水素還元過程の解析を行っている。

#### 4・74 溶融塩電解に関する基礎的研究

教 授 江 上 一 郎・助 教 授 明 石 和 夫・大 学 院 学 生 黄 仁 基

アルカリ塩化物と金属フッ化物、あるいはアルカリフッ化物と金属硫化物の混合溶融塩に関し電気化学的な手法を適用し、陰極への金属析出過程の検討を中心に研究を進めている。ホウフッ化ボロンからのボロンの段階的還元過程と、析出過電圧の内容を明らかにすることができた。

#### 4・75 半導体金属の表面処理に関する研究（継続）

教授 江上 一郎・助教授 明石 和夫  
研究嘱託 三宅 重信・助手 大島 忠男

半導体金属に特殊金属をメッキする場合の特異現象と、メッキ後の熱的処理による性質の変化を調べている。本年度はシリコンウエハへのガリウムの電気メッキ法を中心に行っているの検討を行なった。

#### 4・76 プラズマジェット製の製錬への応用に関する研究（継続）

教授 江上 一郎・助教授 明石 和夫・助手 石塚 隆一

直流アーク方式によるアルゴンあるいはアルゴン・水素プラズマジェット下の超高温を利用する金属酸化物の炭素還元反応，金属ハロゲン化物の水素還元反応，熱分解反応，粗金属の精錬などについて研究を行なっている。高純度ニオブ，バナジウムなどの迅速還元採取，ホウ素の精製に成功した。

#### 4・77 プラズマ炉による超硬耐熱金属化合物の合成に関する研究（継続）

助教授 明石 和夫・助手 石塚 隆一

アークプラズマジェットを利用した反応炉による金属ホウ化物，炭化物，窒化物，ケイ化物などの合成法と物性の検討を行なっている。本年度はチタン，ジルコニウムの炭化物，ホウ化物を中心に研究を進めた。

#### 4・78 金属粉の熱間圧延（継続）

助教授 原 善四郎

金属粉の熱間圧延の基礎として鉄粉を落下させつつガス・バーナで加熱する方式について，粉末の加熱効率，酸化度におよぼす鉄粉粒度，供給量，ガス燃焼量などの影響を実験的に検討した。鉄粉は細かいほど加熱効率は良いが酸化度が増加する。金属粉の熱間圧延が可能な横型圧延機（ロール160φ×150L，圧延速度0.5～5m/min，トルク一定無段変速5.5Kw）を試作した。

#### 4・79 瞬間抵抗焼結法の研究（継続）

助教授 原 善四郎・研究員 坂井 徹郎・技官 板橋 正雄

アルミナ微粒子添加による分散強化型合金製造への瞬間抵抗焼結法の応用の可能性を調べるため，前年度に引き続き Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 12% 添加の Fe-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 焼結体の高温引張り強さ，高温

クリープ試験を行なった。長尺体製造への瞬間抵抗焼結法を応用するため、半連続的につきつぎに圧縮と同時に通電焼結を行なう方法における鉄粉装入量と最適重ね合せ量との関係を求めた。

#### 4・80 銅粉の還元析出の研究（継続）

助教授 原 善四郎

有機還元剤による硫酸銅水溶液の還元反応において初期に析出する中間体につき、加熱温度、加熱時間、冷却条件、銅濃度等の生成条件の、中間体の形状および析出量におよぼす影響を調べた。また、ひげ状銅粉末の顕微鏡組織から、銅粉末の成長には双晶が大きな役割を果たしていることを確かめることができた。

#### 4・81 $W_2C$ の特性について

助教授 原 善四郎・技 官 大熊 照久

固相炭化法、溶融炭化法などで製造した  $W_2C$  粉を、抵抗焼結法で焼結した試料について、硬さ試験および試作したドレッサ試験機（奨学寄付金による）による摩耗試験を行ない、 $W_2C$  粒子は WC に比べて硬いが摩耗性は必ずしも良好でないという結果を得た。

#### 4・82 合金の析出硬化現象に関する研究（継続）

助教授 西川 精一・助 手 長田 和雄・技 官 小林 繁美  
技 官 梅津 清・大学院学生 円谷 和雄

Cu-Ti, Cu-Cr 系の析出現象を研究した。前者については変調構造および硬度変化を調査し、後者は時効試料におよぼす冷間加工の影響をしらべた。

Cu-Cd-Cr 系の低温焼鈍効果と時効をしらべた。

Pb-Sb (1~2%) 合金の析出におよぼす微量の As, Te, Sn の影響を電気抵抗、比熱測定の内面より検討した。As の添加されたものについて低温析出物を認めた。

(一部科学研究費)

Al-0.3% Zr 合金の 250~450°C 時効と、析出物と耐熱性の関係を検討し、どのような析出状態が最も耐熱性に富むかを調査中である。

#### 4・83 金属材料の水素ぜい性に関する研究（継続）

助教授 西川 精一・技 官 小林 繁美

各種亜鉛メッキ、各種カドミウムメッキ、銅メッキ、ニッケルメッキを施した SK-5 材の水素ぜい性と変形速度の依存性を検討した。メッキの種類による特性、水素ぜい化による

る破断時の弾性および塑性仕事量と変形速度に関しいろいろの知見を得た。

#### 4・84 合金の状態図に関する研究（継続）

助教授 西川 精一・助手 長田 和雄・大学院学生 王 啓一

Sn-Cd 系状態図全域について断熱比熱測定法を中心とした熱分析、顕微鏡組織、電気抵抗、X線結晶解析などを行なった。冷却条件による平衡状態よりのづれについて十分考慮を行ないつつ相境界、変態温度などについて検討を行なった結果従来の状態図とほぼ等しい結果を得た。

#### 4・85 金属の拡散に関する研究（継続）

助教授 西川 精一・助手 長田 和雄・技官 小林 繁美

純度の異なるアルミニウム線材（99.999%および99.8%）に亜鉛メッキを施し、これを400～200°Cの比較的低温における固相拡散を行なわせた。その結果粒内拡散と粒界拡散の区別が300°C付近を境にして明瞭に現われることが判明した。両種の拡散係数の検討を行なった。

#### 4・86 鉄鉱石の還元機構に関する研究（継続）

教授 加藤 正夫・助手 佐藤 乙丸・大学院学生 杉江 達也

酸化鉄の還元過程における炭素析出および硫黄の炭素析出抑制効果を、 $^{14}\text{C}$  で標識したCO および  $^{35}\text{S}$  で標識した  $\text{H}_2\text{S}^*$  を用いて、トレーサ法とオートラジオグラム法により調べ、還元生成鉄中の格子欠陥などによって炭素析出が促進されること、また  $\text{H}_2\text{S}$  によって炭素の析出、セメントタイトの生成がいちじるしく抑制されることが定量的に明らかにされた。

#### 4・87 耐食性高力アルミニウム合金の研究（継続）

教授 加藤 正夫・研究嘱託 島 宏・大学院学生 劉 勝利

高耐食性 Al-Mg 合金に Zn を添加した展伸材について、引張強度、硬度、耐食性、組織変化の実験を行なっている。前年に引き続き、Mg と Zn の成分比を変えてその機械的強度と耐食性の試験を実施したところ、特定の成分比のとき、かなりすぐれた性能がみられた。

#### 4・88 新強力鋳物用アルミニウム合金に関する研究 (継続)

教授 加藤 正夫・研究生 宮里 聖英隆

Al-Si-Mg, Al-Si-Mg-Cu, Al-Cu-Mg, Al-Cu 系合金の不純物として、鉄を 0.1~0.13% に下げ、Ti を少量添加することにより、強度と延性を高める研究を行なった。諸試験の結果、全合金の最大強度と最大延性を得る熱処理条件と、Al-Si-Mg 系合金が強度が高いにもかかわらず耐食性に欠けることがわかった。疲れ強さについては、A 356 系合金を除き  $10^7$  回の繰返しでは  $8\text{kg}/\text{mm}^2$  に耐えた。実体強度は適切な鋳造法を行なえば別鋳込試験片以上の値を示した。

#### 4・89 アルミニウムおよびその合金の動水腐食に関する研究 (継続)

教授 加藤 正夫・助手 井上 健・研究嘱託 島 宏

アルミニウム合金が水との環境のもとに用いられる場合が非常に多い。しかもそれが流動水に接して用いられる場合が多く、このときの腐食は流速、温度、成分イオンによって静水時とは非常に異なる、かつ苛酷な挙動を示してくる。そこで本年度は水道水中に含まれるイオンのうち代表的なものをえらびカルシウム塩として加えた水溶液中で動水腐食試験を行ない、イオン、流速および温度の影響を明らかにした。

#### 4・90 放射化トレーサ法ないしは放射化分析法による金属腐食の研究(継続)

教授 加藤 正夫・研究員 小林 昌敏・助手 井上 健

金属の腐食機構を RI 利用によって解明する研究であり、一般のトレーサ利用によって試料を標識する方法をさけて、直接試料を放射化し (n,  $\gamma$ ), (n, p), (n,  $\alpha$ ), (d, n) などの反応で生ずる多重標識成分をマルチチャンネル波高分析器によって追跡するものである。本年度は、Cu, Ga, Zn および Fe などを含有するアルミニウム合金を作成し、これらの合金の初期腐食挙動を放射化トレーサ法によって調べた。その結果、初期腐食においては元素の種類によって著しい相異があり、また材質および腐食液によっても大きな差があることが明らかになった。

#### 4・91 塩化カルシウムおよび塩化ナトリウム溶液中での大型構造物用アルミニウム合金の耐食性に関する研究 (継続)

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

塩化カルシウムは冬期積雪地方において道路などの除雪のために使用されるが、陸橋・ガードレールなど 5083, 6061 アルミニウム合金の構造物に対して、低温での塩化カルシウム溶液の腐食性が問題となる。また海岸地方でこれら合金を使用する場合には塩化ナト

リウム溶液による腐食が問題となるが、さらに塩化カルシウムとの比較を考慮して耐食性を調べる必要がある。本年度は腐食液の濃度 0.01~3.0%, 温度の 0~30°C 範囲でこれら合金の腐食挙動を調べるとともに耐食性鋼についても同一実験を行ない比較検討した。

#### 4・92 各種水溶液によるアルミニウムのピッチングに関する研究 (継続)

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

各種イオン添加の純水溶液中での純アルミニウムの腐食挙動およびピットの発生については未解決の多くのことがらが残されている。これらに関して溶液中のイオンがいかなる影響を与えるかを調べる実験を行なった。その結果、腐食を促進するイオンおよび抑制するイオンを組合せた水溶液に遊離塩素のような酸化剤を添加した場合にはアルミニウムのピッチングに著しい効果があることが明らかになった。

#### 4・93 金属結晶粒界の規則構造 (継続)

助教授 石田 洋一・委託研究生 長谷川 隆

超高圧電顕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解析し、その結果このような金属結晶粒界は対応関係に基づいた規則的な領域を含み、このまわりに粒界転位列および粒界階段が配置することによって方位関係のずれをうめあわせた構造になっていると考えられることがわかった。(一部松永研究助成金)

#### 4・94 粒界転位とクリープ粒界すべりの機構 (継続)

助教授 石田 洋一

耐クリープ材は通常のクリープ変形に対する強度を向上させた結果、別種のクリープ機構が無視できなくなっている傾向がある。そのひとつである粒界すべり現象を粒界転位の粒界拡散を伴った動きとして説明するモデルを提出した。粒界転位のバーガスベクトルについての考案もおこなった。

---

## 第 5 部

---

#### 5・1 チュウ積土へのグラウチングに関する基礎的研究 (継続)

助教授 三木 五三郎

チュウ積地盤の性質の改善をはかるために開発され実用されているケミカルグラウトのうち、本年度は主として加水反応型の新しい型のものについて、その浸透性と注入地盤土

の強さおよび止水性の改良効果の実験を小型モールド、地盤状態再現モールドを用いて実施した。  
(受託研究費)

## 5・2 工学的土性図作成に関する研究（継続）

助教授 三木 五三郎・研究嘱託 成瀬 洋

工学的土性図の作業地域として東京都の荒川放水路から千葉県富津岬にわたる東京湾岸地帯を選び、チュウ積低地とその下に伏在する洪積層の土層について、地盤としての工学的な性質とそこに構築される基礎構造との関連性について研究し、これらの結果を図示する縮尺 1/50,000 の新しい工学的土性図を作製出版した。  
(受託研究費)

## 5・3 チュウ積低地の地盤沈下の研究

助教授 三木 五三郎

チュウ積低地の地盤沈下に関する諸問題のうち、本年度は多数地点で実測した10年以上の年間沈下量の記録を、その地盤の構成粘土層の厚さとN値とに照合することにより、土質柱状図が明らかな周辺地盤の最大年間沈下量を予測する方法について研究した。

(日本気象協会研究費)

## 5・4 アスファルト混合物のくりかえし荷重による安定性（継続）

教授 星埜 和・助手 榎本 歳勝

配合の異なるアスファルト混合物についてくりかえし圧裂試験を行ない、安定性試験としての適性を検討した。

骨材粒度の異なる3種のアスファルト混合物について圧裂試験とコヒジョメータ試験を行なって比較し、安定性試験としての適性を検討した。

## 5・5 道路線形の研究（継続）

教授 星埜 和

クロソイド曲線を線形要素として用いるときの道路線形設計法につき研究した。

## 5・6 道路交通制御の研究（継続）

助教授 越 正毅

交通信号の面制御手法について研究し、前年度において開発したプログラム形成を基調とする新しい制御アルゴリズムを用いた小規模パイロット実験を東京都内において実施した。

## 5・7 登坂路の交通容量

助教授 越 正毅

首都高速道路汐留トンネルの上りこう配部において交通観測を行ない、登坂路の交通容量の解析を行なった。

## 5・8 交通事故の要因分析

助教授 越 正毅

昭和41年中に東京都内で発生した死亡事故707件について、交通工学的な見地からの事故要因分析を行なった。

## 5・9 水文学の研究の発展経過に関する調査（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

水文学の研究の発展の経過を、国際的および国内的な段階において、文献的に調査する。これによって水文学の自然科学上および産業上の意義の明確化に寄与しようとする。

（一部総合研究費）

## 5・10 港湾の外郭および内部の諸施設の配置に関する水理学的研究（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

特定の港湾の外郭および内部の諸施設の配置が港内の水理状態に及ぼす影響を明らかにすること、およびそれらの施設の配置に対する特定の計画を水理学的に検討することを目的とする実験的研究。

（受託研究費）

## 5・11 河床変動の特性に関する（継続）

教授 井口 昌平・助手 吉野 文雄

改修区間の河川のように、河床が可動な河川では、流れと河床物質との間の相互作用の結果、河床の形が砂れきたいの発達によって特徴づけられることに注目して、その相互作用を明らかにすることを目的としてこの研究が行なわれている。そのために実験室内の直線開水路の中に砂を敷き、流れによって砂れきたいを発生させ、その流れの水理要素と河床形状とを求め、それによって上記の相互作用の解明につとめる。（一部総合研究費）

#### 5・12 実体写真測量を利用した精密測定（継続）

教授 丸安 隆和・助手 大島 太市・助手 村井 俊治

実体写真測量の方法を用いて精密な三次元的測定を行なう方法を開発し、各種の応用を試みた。特に本年度は動く物体の測定と解析法による精度の向上を研究した。

#### 5・13 航空写真による雪の研究（継続）

教授 丸安 隆和・助教授 中村 英夫・助手 大島 太市

航空写真を用いて、雪崩れの研究、および積雪分布、融雪、流出機構の解析法を完成した。これは生産施設の雪害防止および水力発電用の包蔵水力を知る上に重要な意味を持っている。

#### 5・14 高炉セメントを用いたコンクリートの研究（継続）

教授 丸安 隆和・助教授 小林 一輔・研究嘱託 阪本 好史

高炉セメントを用いたコンクリートの性質およびその使用方法についての研究を行なっている。

#### 5・15 土木構造物の自動設計・自動製図技術の開発（継続）

教授 丸安 隆和・助教授 中村 英夫・助手 村井 俊治

道路の設計、これらに伴う土木構造物、宅地造成などの最適設計と自動製図方式の開発を進めている。

#### 5・16 自然災害の危険度予知

教授 丸安 隆和・助手 村井 俊治

災害の危険度を数量化し、防災工事を行なうための順位づけをし、適正な規模を算出しこれによって限りある予算の合理的な使用を可能にするような方式を、航空写真測量とこれから得られた情報の統計的な処理によって求めようとする研究である。

### 5・17 構造用軽量コンクリートに関する研究（継続）

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治

工場生産による軽量PC部材を対象とした高強度軽量コンクリートに関する研究を行っている。現在はその製造条件、物理化学的性状、圧縮疲労性状などについて検討を進めている。（一部科学研究費）

### 5・18 コンクリートおよび鉄筋コンクリートに対する合成樹脂の応用に関する研究

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治

合成樹脂の利用によるコンクリートおよび鉄筋コンクリート構造物の機能向上を図ろうとするものである。

現在は合成樹脂接着による鉄筋継手の研究、プレキャストコンクリートブロック接着桁に関する研究を行っている（一部科学研究費）。

### 5・19 いろいろの境界条件を有する異形平板構造に関する研究（継続）

教授 久保 慶三郎・講師 吉田 裕

任意形状の平板曲げの解析法として有限要素法と差分法との接点に位置すると考えられる方法を開発し、その解析精度を綿密に検討すると同時に、各種の未解決の問題に適用し、解析を行ない、平板構造の設計上貴重な結果を得ることができた。

### 5・20 土木構造物の耐震性に関する研究（継続）

教授 久保 慶三郎

発電所サージタンク、高い橋脚の大スパン橋梁などの地震による動的応答について計算し、地震時の挙動を明らかにした。軟弱地盤上の構造物基礎の耐震設計を研究するため、現地実測（道路公団中央道境川橋、利根川河口など）とその結果の解析を行ない、地震時の振動特性を解明せんとしている。（一部科学研究費）

### 5・21 大型振動台による構造物の振動試験（継続）

教授 久保 慶三郎

大型振動台を用いて杭基礎をもつ構造物の振動試験を行ない、杭周辺の土の杭におよぼす影響を研究し、杭を支持する条件と、杭を押すときの条件を明らかにした。構造物前面の土の構造物の安定におよぼす作用についても研究した。

## 5・22 二次元および三次元応力の解析（継続）

助教授 川股 重也・技 官 塩屋 繁松

Finite Element Method に Iteration を適用して二次元および三次元弾性体の応力解析を行なう一連のプログラムを開発しているが、今年度作成した三次元立体の解析プログラムでは、4 面体要素を採用し 280 節点、2000 要素までの立体が処理できる。

## 5・23 PCPV（プレストレスト・コンクリート圧力容器）に関する研究（継続）

助教授 川股 重也・技 官 塩屋 繁松・技 官 米田 護

原子炉容器として注目されている PCPV の設計法に関して継続的に研究を進めている。今年度は開口まわりの三次元応力分布を解析するとともに、模型実験による破壊性状の研究に着手した。

## 5・24 立体骨組の応力解析（継続）

助教授 川股 重也・技術補佐員 田中 伸幸  
大学院学生 半谷 裕彦・大学院学生 真柄映志

マトリックス変位法による立体骨組弾性応力の解析に関する研究で、group relaxation と over-relaxation の併用による収れん速度の改善を試み、かなりの成果を得た。また立体骨組の非線形弾性解析について基礎的な研究を行なっている。

## 5・25 曲面板構造に関する研究（継続）

助教授 川股 重也・技 官 塩屋 繁松  
大学院学生 未岡 禎佑・大学院学生 中村 輝男  
大学院学生 大山 宏・大学院学生 登坂 宣好  
大学院学生 柴田 耕二

曲面板（シエル）構造の弾性的性状に関し次の各項の研究を行なっている。

- 1) 円筒殻の厳正特解および風圧力を受ける円筒容器の解析と実験
- 2) 方形開口をもつ円筒殻の応力解析
- 3) つり屋根の非線形弾性
- 4) 一般の非線形基礎理論
- 5) 回転殻の固有振動

## 5・26 モワレ法の研究

助教授 川股 重也

二次元的な変位およびひずみの測定に用いられるモワレ法について実験を行なっているが、今年度は、ウレタンゴムによる半透明弾性模型の製作と、試作した縮写真自動走査装置によるデータ処理法に重点をおいた。

## 5・27 鋼構造仕口の力学的挙動に関する研究

教授 田中 尚・助手 福島 暁男・技官 重信 恒雄

水平力を受ける鋼構造の柱はり接合部、主として箱形断面柱とH形断面はりとの接合部の力学的挙動を一連の研究計画のもとに実験的、理論的研究を行なっており、接合部の設計法を確立しようとしている。

## 5・28 鋼板の塑性座屈に関する研究（継続）

教授 田中 尚・助教授 高梨 晃一

従来行なってきた面内圧縮を受ける鋼板の塑性域における挙動の理論的な解明をさらに異なる荷重条件、境界条件について行なうと共に、現在までに得られている理論解析の結果から塑性設計に利用しやすい等価剛性係数を求めている。

## 5・29 住居設計基礎理論（継続）

教授 池辺 陽

従来の日本の住居は生活様式、生産方法その他の面に欠陥があり、その解決は重要な課題である。この研究はその一部として、住居デザインの理論化を目標として進められているものである。方法として資料分析、実験、実験住宅の設計実施などを併用し、現在までに組織理論をほぼ終了し、現在動的組織、スペースユニットの試作分析を行なっている。これによって住居の優良度の測定が可能となる。

### 5・30 建築標準化の研究（継続）

教授 池辺 陽

建築の工業化の進展は建築各部件の標準化を必要としている。標準化の前提条件ともいふべきモジュール（基準尺度）について理論および実験研究を行ってきたが、 $x_n = 2^n + 2^{(n-1)}p + 2^{(n-2)}q + 2^{(n-3)}r$  ( $pqr$  は 0 または 1) によってあらわされる数列を完成し、その展開を行なっている。このモジュールは建築部材断面より、部屋の大きさ、建築ブロックから都市計画にまで適用されるものであり、このモジュールの考え方は、池辺研究室で行なっている研究のすべての基礎を構成している。

### 5・31 居住環境の設計方法（継続）

教授 池辺 陽

居住環境をシステムエンジニアリング的には握し、工学的生産組織による環境造成を行なうことを目的として行なう研究であり、現在人口 10 万を基本単位とする環境について検討し、モデル設計を人口 2,000 人のユニットを中心として行なった。現在実際の団地 2カ所についてモデル設計を行なっている。

### 5・32 建築部品の工業化に関する実験研究（継続）

教授 池辺 陽・助手 岩井 一幸

建築を部品化し、そのおのおのを工業化することは現在必然的な動向である。これに対してあらかじめモジュールを利用し、部品化を行ない各部件の性能、費用などをチェックすることにより、建築部品工業化の前提条件を設定するものであり、壁、構造体、構造体などの部分についてその実験を進めている。なお金属材料を主とする建築について宇宙観測研究所への実施を対象として各種試験、材料、試作を行なった。現在は、住宅における設備ユニットに中心を移し、そのプロトタイプの仕様を作成している。

### 5・33 宇宙研究のための建築施設の設計研究（継続）

教授 池辺 陽・教授 勝田 高司  
教授 田中 尚・助手 渡辺 健一(宇宙研)  
助教授 川股 重也・助教授 高梨 晃一

宇宙研究用建築施設による研究は数年間にわたって行っており、その結果を設計に応用し鹿児島スペースセンター、能代実験場の設計を行ってきた。研究は設計一般を池辺、構造を坪井、田中、環境を勝田が分担した。研究の中心課題は、鋼構造を中心とした工業生産の方法、建築空間のフレキシビリティなどを主として進めている。

#### 5・34 設計基礎理論（継続）

教授 池辺 陽・助手 岩井 一幸

現在の工業設計は、習慣的な方法で行なわれており、今後の展開のためには、新しい方法の確立が必要である。この研究は、その一部として主として家具、TV、住宅の設計を通して工業製品の設計の理論化を行なっている。現在基礎資料の分析を行なっている。

#### 5・35 建築性能のシステムに関する研究

教授 池辺 陽・助手 渡辺 健一（宇宙研）

建築性能は、部位別性能としてとらえられてきたが、建築の性能とは何かが改めて問題となっている。この研究は建築の総合としての性能の理論化を目標として、現在、性能項目のピックアップおよび、性能のランキングの方法の理論化を行なっている。

#### 5・36 カーテンウォールの標準化に関する研究

教授 池辺 陽・教授 勝田 高司・教授 森 政弘

建築におけるカーテンウォールの占める位置は、工業化、高層化にともなって増大している。この研究は、一般工業におけるカーテンウォール工業の位置を構造的に検討し、カーテンウォールの標準化の方向をさぐり、標準化の提案を行なおうとするものである。

#### 5・37 模型実験による工場騒音防止対策の研究

助教授 石井 聖光・技 官 朝生 周二

鉄骨スレート張りの工場内から発生する騒音が付近の民家におよぼす影響を除くために工場の外壁を軽量コンクリートパネルに変えた場合の効果について、実在する工場の1/40模型により検討し、5 dB の騒音低減が可能であることを確かめた。

### 5・38 模型実験による室内音響の基礎研究

助教授 石井 聖光・大学院学生 橘 秀樹

アクリル板により直方体の模型室を作り、その中の音の減衰（残響）を境界条件を変えて測定し、減衰曲線の形と、境界条件の関係をなどを調べた。

### 5・39 低音吸収を目的とした吸音材料の開発

助教授 石井 聖光・助手 平野 興彦

100～500 Hz 程度の低音を主として吸収する比較的薄く、耐水性のある吸音材料が電力関係の諸方面から要求され、この目的にかなう材料の基礎研究を行ない、数種の試作を行った。

### 5・40 軽量不燃構造の実用化試作（継続）

教授 星野 昌一・助手 田村 直

鋼板折曲材を枠とするパネル構造により、住宅、事務所、車庫、アパート、病院、船室などを試作し、その居住性、温湿度、耐候性、経済性、防火性などの研究を重ねてきたが、公営住宅、公庫住宅などの不燃化の線に沿い、経済的に実用化する設計を進め、試作をつづけている。42年度は特にアルミニウム、石こうなどを利用した間仕切パネルの実用化研究をとりまとめ軽量不燃化の実用的な工法を試作試験している。

### 5・41 建築材料の防火力増強に関する研究（継続）

教授 星野 昌一・助手 田村 直

各種の新材料に対して一定の火災条件に該当する焰および輻射を加えて、その防火処理方法、被覆厚、取付方法、使用可能の限界などを明らかにし、建築基準法実施に伴ういろいろの建築材料と工法の可否の判定を下すべき資料をつくっている。

42年度は特にプラスチック製品、石膏製品、石綿製品、などの防火性能の向上について試験研究を行なった。

### 5・42 建築部品の軽量不燃化に関する研究（継続）

教授 星野 昌一・助手 田村 直

建築の高層化に伴って軽量で耐火性のよい材料、工法の確立が要請されているので、ステンレス、アルミ、ホーロ鉄板、着色鉄板、石綿板などを外装とし、吹付石綿、岩綿板、石こう耐火板、珪カル耐火板、気泡コンクリート、軽量コンクリートなどを裏打材とする

カーテンウォール、間仕切壁などを設計、試作し、その強度、耐火性能、断熱性、遮音性、経済性などを比較研究し、また床の軽量化をはかるためデッキプレート、打込みコンクリート床、中空補強コンクリート床、気泡コンクリート床などについて、その耐火性を試験している。

#### 5・43 高層建築の排煙機構に関する研究（継続）

教授 星野 昌一

建築の高層化と大規模化に伴って火災に伴う煙による死者が増加しているため、スモークタワー、給気筒などによる排煙機構の研究を行なっている。

#### 5・44 室内空気分布の相似性に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助手 寺沢 達二・大学院学生 土屋 喬雄  
大学院学生 市川 智章・大学院学生 正田 良次

空気調和および換気に伴う室内空気の温度および気流速度について模型実験を行なって、とくに居住域に関する相似則を理論ならびに実験的に明らかにする。

#### 5・45 サッシおよび外壁接合部の気密・水密（継続）

教授 勝田 高司・助手 寺沢 達二

サッシおよびカーテンウォール構成材の接合部につき、気密・水密性能と風圧変動との関係を明らかにするための基礎実験、および性能判定のための試験方法について研究を行なっている。

#### 5・46 地域冷暖房計画と大気汚染に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・大学院学生 石井 昭夫・大学院学生 安孫子 義彦

都市計画および都市再開発の要素として考えられる熱エネルギーの集約の面から地域冷暖房計画を、災害防除の面から大気汚染問題をとりあげ、その関連性と可能性について解明することを目標とする。

#### 5・47 住宅設備に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助手 寺沢 達二・大学院学生 村上 周三

住宅における給湯、換気、暖房、冷房等の設備は、相互に深い関連を持つものであるが、安全性、経済性、機能性等の面から、これらを設置するための最もすぐれた方法について

検討している。

#### 5・48 装備の量産に関する研究

教授 勝田 高司・助手 寺沢 達二  
助手 村上 周三・大学院学生 安孫子 義彦

建築設備を対象として、性能の向上、コストの低下等を図るために、量産化の方法について検討している。現在は設備機器の分類を進めている。

#### 5・49 建物周囲気流に関する研究

教授 勝田 高司・助手 寺沢 達二・助手 村上 周三

建物周囲に形成される Wake および Cavity の内部の圧力や風速を、実測および風洞実験により測定している。さらに風洞模型実験の方法や精度について検討している。

#### 5・50 コンクリート・アパートの結露に関する研究

教授 勝田 高司・助手 寺沢 達二・助手 村上 周三

結露の被害のはなはだしいコンクリート・アパートを対象にして、居住状態で、長期間多数戸について屋内気候の実測を行なった結果、現状の押入が結露の面から見て極めて危険であり、抜本的な改良の必要があることを確かめた。

#### 5・51 微風速計の試作に関する研究

教授 勝田 高司・大学院学生 土屋 喬雄・大学院学生 正田 良次

居住環境における室内気流の性状を解明するために必要な、受感部の小さな微風速計(1.0 m/sec 以下を対象とする)の試作を行なっている。

#### 5・52 建築の発達の技術史的研究(継続)

教授 関野 克・助教授 村松 貞次郎

建築も一般技術と同様に原始手工業の段階から現代の機械生産の段階への発展をたどってきた。この過程を技術史的に分析し、建築技術の本質と発達の法則を明らかにすることは、芸術的であると同時に実用的な建築生産技術を全体的には握するためには不可欠のものである。従来の建築史は例外なく芸術史であって、現代の建築技術者の要求にほとんど無力であった。本研究は建築技術者に対して有用かつ積極的な示唆を与えるような建築史の体系を新しく作りあげることが目的としているものである。

## 5・53 日本近代建築成立過程の技術史的研究（継続）

助教授 村松 貞次郎・助手 本多 昭一

幕末・維新初期において導入された西欧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検討し、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。その成果は「生産技術研究所報告」第10巻第7号として刊行され、さらに具体的事例の調査研究および資料の収集を行なっている。

## 5・54 日本における建築設計組織の歴史的研究（継続）

助教授 村松 貞次郎

日本における建築設計組織を主要なグループに分け、民間建築家、官公庁営繕、建設業設計部などとし、その歴史と組織の特質を究明するものである。これによってわが国における建築生産の特質の一半が明らかになり、将来に資するところが大きいと考えられる。

## 5・55 建築生産工業化過程の総合的研究（継続）

助教授 村松 貞次郎・助手 本多 昭一

建築生産技術は、作業の工場への移行・機械による大量生産化により最近飛躍的に発展している。この変化は現在まだ初期の段階にあると考えられるが、これを技術史的観点から総合的にとらえることによって、将来の最も効果的な技術開発方法を究明する。

## D. 受 託 研 究

本所の受託研究は、昭和 24 年度から開始し、43年度において次のような数字を示している。

受理件数	54 件
歳入額	27,424 千円

委託者は主として工業生産に関係ある事業機関と官公庁などの研究機関である。43 年度中に受理した分につき題目などを挙げればつきのとおりである。

番 号	受 託 題 目	主任研究者
1	油脂の迅速分析法	浅原照三
2	住環境の総合的研究	池辺陽
3	特殊金属のめっきに関する研究	江上一郎
4	騒音防止対策に関する調査研究	石井聖光
5	自動車の性能向上に関する研究	亙理厚
6	レーザの発振増幅に関する研究	藤井陽一
7	電界効果トランジスタの雑音低減に関する研究	安達芳夫
8	那覇市公会堂の音響設計に関する調査研究	石井聖光
9	光高周波技術の研究	斎藤成文
10	超高周波電気機械濾波器の研究	尾上守夫
11	イオン交換樹脂による分離の研究	山辺武郎
12	高性能凝縮器に関する研究	浅原照三
13	自動車ブレーキに関する研究並びに指導(1)	平尾収
14	自動車ブレーキに関する研究並びに指導(2)	亙理厚
15	鳴門海峡における地震波の解析	岡本舜三
16	圧延における形状制御に関する研究	鈴木弘
17	河川水の処理に関する研究	山辺武郎
18	MOS形電界効果トランジスタの低周波雑音特性の研究	安達芳夫
19	殻体の振動性状の基礎的研究	川股重也
20	光による計測技術および図形認識に関する研究	藤井陽一
21	水溶性有機高分子化合物に関する調査	浅原照三
22	接点復活剤の作用機構の解明に関する研究と新製品開発	野崎弘
23	製版用感光材料の研究	菊池眞一
24	論理素子数最低化設計の研究	森脇義雄
25	ビーム状電磁波の研究	浜崎襄二
26	新感光材料の調査研究	菊池眞一
27	内式発色方式高速プリント法の調査研究	菊池眞一
28	水溶性ウレタン樹脂のケミカルグラウトとしての性能試験	三木五三郎
29	再処理プラントの配管系の動的解析	柴田碧
30	道路交通制御方式に関する研究	越正毅
31	高電圧試験技術の確立	河村達雄
32	自動車の性能向上に関する研究	平尾収
33	自動車の動力性能に関する研究	平尾収

番 号	受 託 題 目	主任研究者
34	自動車に関する力学的研究	亘 理 厚
35	自動車の原動機の性能向上の研究	水 町 長 生
36	自動車に関する流体力学的研究	石 原 智 男
37	薄板構造物の理論解析	川 井 忠 彦
38	正殿・大食堂・大広間の温度・気流分布の測定・調整法に関する研究	勝 田 高 司
39	自動車用石油化学製品の試作	浅 原 照 三
40	カラー電子写真に関する研究	菊 池 眞 一
41	無機有機混体澱青物の合成とその物性に関する研究	野 崎 弘 弘
42	圧延における形状制御に関する研究(2)	鈴 木 弘 弘
43	異形断面場所打コンクリート基礎杭の研究	星 埜 和 和
44	ダム地点地震特性の観測とその解析的研究	岡 本 舜 三
45	大集会場の空気調和方式に関する模型実験	勝 田 高 司
46	カーテンウォール標準化に関する基礎理論の研究	池 辺 陽 陽
47	水溶性ウレタン樹脂のケミカルグラウトとしての性能試験(継続)	三 木 五 三 郎
48	京葉工業地帯地盤調査資料の解析	三 木 五 三 郎
49	工場生産を基盤とした住宅団地の計画的な研究	池 辺 陽 陽
50	コレットチャックの性能向上に関する研究	鈴 木 弘 弘
51	レーザー光線を利用したシールド軸方向測量装置の研究	斎 藤 成 文
52	電子写真感光層の研究	菊 池 眞 一
53	MOS 形電界効果トランジスタの低周波雑音特性の研究	安 達 芳 夫
54	原子炉基礎の耐震工学的研究	久 保 慶 三 郎

### 3. 主要な研究施設

#### A. 特殊研究施設

##### 1. 材料実験室

材料実験室は、面積 354 m<sup>2</sup>、主な共通設備は容量 300 kg, 2 t, 5 t, 10 t, 20 t, 100t の万能試験機のほか、ねじり、衝撃、かたさ、圧力計試験機などである。設備は本所の共通施設の一つとして、所内各部の研究に広く利用されており、特別な試験として、長柱の座屈試験、圧力容器の試験、落下衝撃試験、クリープ試験、定ひずみ速度の高速引張試験なども行なわれている。設備の更新・近代化および計測装置の充実は不断の課題であり、とくに動的な負荷に対する材料強度の研究を課題として、各種の実験と設備充実の計画が進められている。

##### 2. 微小部 X線分析装置

本装置は HITACHI XMA-M1 型を主体とするもので、分散型分光器によって <sup>12</sup>Mg 以上の諸元素、および非分散型エネルギー分析器によって <sup>6</sup>C~<sup>8</sup>O の分析ができる。付属装置として、ブラウン管による 2 次元像観察ユニット、試料加熱炉を備えている。この装置によって化学および金属学への応用研究が行なわれているほか、本所の共通設備として所内外からも利用されている。

##### 3. 電子顕微鏡室

本所における電子顕微鏡は JEM 5 Y 型を主体とするものである。この型の電子顕微鏡は分解能 8 Å、直接倍率 800~200,000 倍（写真引伸 1,000,000 倍）の性能を有するものであり、アタッチメント、マイクロームなども完備した。その外に表面放出型金相電子顕微鏡がある。これらの電子顕微鏡は広く所内外の要求に応じて微粉体または化学反応生成物、金属組織、金属表面、薄膜、写真材料、電気材料、潤滑機構などの研究に利用されている。

##### 4. 高速度写真撮影装置

主要な装置としては 16 mm Fastax 高速度カメラ（米国 Wollensak Optical Co 製、回転プリズム式、最高撮影速度毎秒 7,000 コマ、付属レンズ 7 種）、16 mm 日立高速度カメラ（日立工機製、最高毎秒 1 万コマ）、MLD-3 型カメラ（最高毎秒 50 万コマ、200 コマ連続、1 コマの露出時間 0.1 μ秒）、MLD-7 型カメラ（最高毎秒 600 万コマ、連続撮影コマ数 1,800 コマ、明るさ f: 10.5、画面寸法 4.5×8 mm）SP-1 型超高速流し写真撮影装置（最高掃引速度毎秒 5,000 m、8 面体反射鏡を使用し、現象との同期を必要と

しない) 瞬間写真撮影用電氣的超高速シャッター装置(Faraday 効果利用, 露出時間 1~5 マイクロ秒), 各種閃光放電管式瞬間写真撮影装置(閃光継続時間 1, 10, 100, 200, 1,000 マイクロ秒の數種類)がある。またこれらの装置用各種照明設備, 解析装置など完備し, 普通程度の高速度現象から超高速の現象に至るまで撮影解析が可能である。これらの装置は, 本所写真委員会ならびに第 2 部植村研究室により管理運営されており, 所外からの委託研究にも応じられるようになっている。

## 5. 高圧空気源装置

特に小型ガスタービン研究用の高圧空気源装置であって, 実験用タービンの駆動, ガスタービン用圧縮機の実験, 亜音速および超音速におけるタービンおよび圧縮機の流体力学的研究, 燃焼器や熱交換器などの研究に必要な多量の高圧空気を供給する装置である。吐出圧力  $3.1 \text{ kg/cm}^2 \text{ abs}$ , 吸込容量  $1 \text{ kg/sec}$ , 駆動馬力  $180 \text{ kW}$  の 2 段ターボ圧縮機を主体とするものである。小型ガスタービン研究として, わが国唯一のもので, 圧力比が高いにもかかわらず駆動馬力が少なく, またサージング防止装置, 各種の安全装置, 自動起動および停止装置などをもち, 実験の精度および能率の増進をはかったものである。

## 6. 風路付水槽

本水槽は長さ  $20.84 \text{ m}$ , 幅  $1.8 \text{ m}$ , 深さ  $1.35 \text{ m}$  の極めて小型の鋼板製水槽であるが, 一端に造波装置を有し, 周期  $0.6 \text{ sec}$  以上の波を発生することができ, 他端には効率のよい消波装置を備えている。この水槽上部に高さ  $1.10 \text{ m}$ , 幅  $2.40 \text{ m}$  の風格が設けられ, 2 台の送風機により最高  $15 \text{ m/sec}$  の風速がえられる。波と風速との組合わせを変えることにより, いろいろの海面状態における船の横安定性を知ることができる。また若干の付帯設備をおぎなうことによって, 縦安定性, 海水打込現象など船体運動学上重要な問題の実験研究にも大いに役立つものである。本設備は, 昭和 38 年度特別研究費によって設置された。

## 7. がい子汚損せん絡試験室

各種の温度, 湿度において, 汚損状態のがい子類のせん絡電圧低下現象を究明するための試験室である。塩分その他の汚損を人工的に付与した場合, あるいは自然曝露により汚損されたものについて温度, 湿度を自由に調節して高電圧でのせん絡試験を実施できる。

温度範囲  $4^{\circ}\text{C} \sim 80^{\circ}\text{C}$ , 湿度範囲  $20\% \sim 95\%$ , 試験電源  $60 \text{ kV} \sim 300 \text{ kVA}$

## 8. 電子計算機室

本所の各研究分野における技術計算やデータ処理のための共同利用を目的にした設備であるが, 大学院学生のための計算機教育の役割も果たしている。

設備されている機種は FACOM 270-30 であり, 主記憶容量は 32 K 語, 内部磁気ドラム 256 K 語, 入出力装置はカードリーダ, ラインプリンタ, 各 1 台, 磁気テープ装置

2台、紙テープ読取機、紙テープさん孔機各1台のほか、XYプロッタ1台を備えている。オフラインのカードパンチとしてIBM 29型6台、26型1台およびカード複写機514型1台がある。

この計算機はオンラインデータ処理が可能のように、オンラインデータチャネムを備えている。

このほか、1962年以来、7年間の実績のあるOKITAC 5090 Cも稼動しており、記憶容量4,000語、磁気テープ装置2台、ラインプリンタ1台、電動タイプライタ4台(1台オンライン、3台オフライン)が設備されている。

## 9. レーザミリ波実験設備

安定な環境のもとで、レーザ光、およびミリ波の伝送の実験をおこなうための設備で、これは本所千葉実験所にある。温度を一定にし、空気の流動を避けるために、約100mの長さの地下洞道となっており一端に付属している実験室には現在ルビ・レーザおよびHe-Neガス・レーザ光源が設置されている。

## 10. 試験高炉および付帯設備

製鉄技術に関する基礎的理論的諸問題を研究するためのもので、次の各設備から成る。炉本体(内容積約 $0.5\text{ m}^3$ 、全鉄皮式)および炉頂金物(2重鐘式:旋回ホップ)、送風機(ルーツ式: $0.9\text{ kg/cm}^2$ 、 $8\text{ Nm}^3/\text{min}$ 、回転数制御)、送風加熱装置(復熱式熱風炉:1次および2次電熱器)、自動秤量装置(貯槽およびスケールホップ、RI検尺計、スキップ巻揚機、横送ベルトコンベヤ)、ガス処理設備(除塵器:オリクロンスクラッパ、圧力調節弁および均圧弁)、半自動原料処理・貯蔵設備(砕砕機、振動篩、貯鋳槽— $30\text{ m}^3$  6基—ならびに付帯コンベヤ系)、中性子水分計、赤外線ガス分析計など諸計器、出鋳口開閉機、ガス試料自動採取ゾンデ、炉内圧連続測定記録装置。

## 11. 150 kW 高周波誘導電気炉

溶鋳、溶鋼などの処理に関する研究のため設置したもので、高周波発電機を有し、周波数は1000サイクルである。鉄の場合には100kgを35分で溶解することができ、出力を自由に加減できるので温度調節も自由である。

## 12. 高周波誘導加熱装置

出力 15 kW

周波数 30 kc および 2 Mc

溶解量 3 kg 真空溶解および大気溶解

鉄・非鉄金属を問わず金属材料の性能はあらゆる製造条件に左右されるが、そのなかで溶解条件は最も大切なものの一つである。本溶解設備により特に精度の高い高真空溶解、および帯域溶解において溶解条件を自由に變化させて、溶解条件の影響を基礎的に研究す

る。さらに熔融金属中における各種元素の拡散および固液共存状態における金属の晶出反応を研究する。また金属材料研究に必要な各種試料の作成を行なう。

### 13. 大型高性能真空焼鈍炉

この炉は文部省からの別途予算の配付により設備されたものであって、本所の共通設備として利用されるものである。現在本所内だけでなく、本郷工学部よりの利用者も増加している。その性能および特長は下記のとおりである。最高使用温度は 1400 °C、真空度は最高  $10^{-5}$  mmHg、炉内有効内容積 25 cm $\phi$ ×30 cm、炉の下部に真空の冷却室があり、空冷程度の急冷も可能である。

### 14. 放射性同位元素実験室

本所の共同利用施設として、設置以来 10 余年を経過した千葉実験所 RI 実験室 (92.4 m<sup>2</sup>) および  $\gamma$  線ラジオグラフィ室 (13.2 m<sup>2</sup>) のほか、放射性同位元素実験室 (179.7 m<sup>2</sup>) が麻布庁舎敷地内に新営された。麻布実験室は事務室・汚染検査室・測定室・暗室・低レベル放射化学実験室・高レベル放射化学実験室・化学実験室・物理実験室・ $\gamma$  線ラジオグラフィ室・貯蔵室・機械室 (2 階) とからなり、フード 4 基グローブボックス 1 基をとりつけて化学操作が安全に行なえるほか、ビニール製カーテン壁によって局部的に仕切り、その内部で摩耗実験その他汚染の広がりやすい実験ができるようくふうしてある。測定器としては、シンチレーションカウンタ 1 台、ウェル型シンチレーションカウンタ 1 台、GM カウンタ 3 台、レートメータレコーダ 3 台の一般的なものおよびマルチ 400 チャネル波高分析器・シングルチャネル波高分析器・2 $\pi$  および 4 $\pi$  計数ヘッド・低バックグランド放射能測定器・振動容量型電離箱・ローリツェン検電器も使用できる状態にある。サーベイメータとしては GM 管式のもの 3 台・シンチレーション式のもの 1 台・電離箱式のもの 1 台がありレントゲンメータも 3 台備えてある。このほか防護用品として遠隔操作把手 3 本遠隔操作ピペッター 1 台をはじめとして含鉛ゴム手袋・防護眼鏡・しゃへい用ブロックなどを備えてある。

### 15. 分析機器室

この分析機器室は、各種の機器類を備えているが主なものを下記に示す。

1) 質量分析計——日立製 RMU-6 D 型質量分析計は、高性能で安定に作動する装置として、一般の気体だけでなく、液体や一部の固体試料の分析を対象として設計されており、操作が容易で各種の研究に有用である。本装置は40年度文部省科学研究費の機関研究によって設けられた。

2) 核磁気共鳴装置——日本電子製 JNM-3 H 60 型装置は、60 Mc, 14,000 gauss の高分解能型であり、ケミカルシフト、スピンスピンデカップリングの測定により分子構造の決定の上により有用な知見をあたえ、また特定原子団の検出や定量が可能で、有機光化学反応における不安定中間体の構造決定、反応機構の決定などの研究を行なっている。

3) パーキンエルマ赤外分光光度計——ドイツ・パーキンエルマ社の 125 型赤外分光光度計は回折格子型の二重分光方式で、分解能がとくに高く、波数精度も高く、各種の有機化合物の研究に利用されている。本装置は昭和 38 年度研究用機器臨時更新費で購入されたもので、恒温恒湿装置は昭和 39 年度選定研究（設備）によって設けられた。

4) 示差熱分析装置——理学電機製の自動記録式の装置で示差熱分析と同時に重量変化および重量変化率の測定もできる。カンタル線使用の標準型の他に白金線使用の高温型も備えている。鉱物の熱分析、高分子物質の熱分析などにより物性の基礎的研究を行なっている。本装置は昭和 41 年度文部省科学研究費の機関研究費によって設けられた。

## 16. 土およびアスファルト混合物の三軸圧縮試験

土の圧縮、変形、破壊の経過を試験し、体積変化と間隙圧の影響を調べるため数種の三軸圧縮試験機を試作し実用化した。また舗装用アスファルト混合物の三軸圧縮試験機は混合物の粘着力と摩擦角を測定し、舗装設計および施工の基準値を求める研究に使用されている。

## 17. 床版試験機

この試験機は橋の床組、舗装版および建築構造物などの強さの実験を行なう目的で設置されたものである。従来の試験機では平面的な広がりをもっている供試験の強度試験は不可能であったが、本試験機では  $5.5\text{ m} \times 10\text{ m}$  の床版の試験が可能になり、しかも試験機の最大荷重が 1 台で 100 t であるので、2 台の床版試験機で 200 t までの荷重を構造物に作用させることができる。このため従来弾性範囲、微小変位でしかわからなかった床版などの強度が破壊付近まで究明できるようになった。また荷重を任意の位置でかけられるので、振り、曲げをうける構造物の強度、変形の研究が可能になった。

## 18. 大型振動台

構造物基礎、土が主体となる構造物、等の耐震計に関する基礎的研究を行なうために、千葉実験所に設置された。土の振動性状、すべり面の形成、フィルタイプダムの安定などの研究においては重力が大きく影響をもっているので、従来の規模の振動台では相似律がほぼ満足されない実験が行なわれていた。大規模の振動台の設置によりこの問題はほぼ解決された。振動台は油圧浮上式で台と基礎との間の摩擦を最小にした。台上的箱は長さ  $10\text{ m} \times$  幅  $2\text{ m} \times$  高  $4\text{ m}$ 、電重が油圧式の加振器の出力は 20 t で、出力を補うために正弦波の振動の場合はバネの共振を利用している。振動台の周期は  $0.1 \sim 1.0$  秒、最大振幅（全振幅）は 10 cm である。

## 19. 多目的音響実験室

この実験室は 2 つの残響室、無線室、無音送風装置、測定室からなっている。無響室は壁、床、天井ともすべて吸音用クラビが取り付けられており、音響機器の校正、模型実験など

に用いられる。残響室の1つは建築材料の吸音率測定用のもので25 cm厚のコンクリート壁に囲まれ、内部は総タイル張りで室容積は約200 m<sup>3</sup>、500 c/sで約16秒の残響時間を持っている。もう一つの残響室は無音送風装置からダクトを経てこの残響室に送風したとき、ダクト内、吹出口などのダクト系で発生する騒音を測定する室で空気の給排気孔を有している。送風機は600×600 mm角ダクトに20 m/sの風速を出せる能力を持ち、送風機の音を80 dB消音する消音器が取り付けられている。

## 20. 室内空気分布実験室

本実験室は、約5.5 m×7.8 m×2.7 mの測定室、5.5 m×1.4 m×2.7 mの冷却加熱室および機械室よりなる。測定室および冷却加熱室は屋外の影響を少なくするため、外壁から隔離して二重間仕切によって構成されている。また、測定室と冷却加熱室の間は、各種の外壁に相当した材料に取換えられる。測定室は室温20～27°C、冷却加熱室は暖房実験時-5°C、冷房実験時40～50°Cに保たれるよう、ブロワ・コイルおよび電熱コイルを備え、サーモスタットにより制御される。機械室には、これらの冷暖房運転のできる能力の5 HP・ヒートポンプ・ユニットおよび送風機、循環水ポンプ、電熱ボイラなどが設置され、給気温度を一定に保つ制御装置を有している。この実験室を使用して、空気吹出口の特性、室内気流分布および屋外負荷の室内への伝播問題などについて実験研究を行なっている。

## 21. 気密水密および風圧強度試験装置

実物大サッシ、カーテン・ウォール部品などをとりつけうる(2.5×3.0 m<sup>2</sup>)圧力室に加压および送風装置、スプレー装置、空気流量測定装置を付属せしめたもので、圧力は最大400 kg/m<sup>2</sup>程度である。流量測定は、一般にピート管および熱線風速計を用いるが、とくに微量の場合にはトレーサー(CO<sub>2</sub>)ガス法による。スプレーと同時に加压をして水密性を検討する。また、風圧に相当する圧力をかけ、ひずみおよびたわみを測定する。

## 22. 水工学実験棟

千葉実験所内に設けたもので、幅約40 m、長さ約70 m、深さ約20 cmの長方形水槽である。そこに周期0.6秒以上、波高数cm以下の波を発生させるような、幅40 mの造波機および付属装置が備えてある。

千葉実験所内に設けたスパン45 m、長さ85 mの鉄骨造の実験棟であり、その中の主要な実験装置は幅40 m、長さ70 mの海岸工学実験用平面水そうおよびそれに付随した周期0.6秒以上、波高数センチメートル以下の波のための造波機である。波による海浜流に関する研究、港や川口の形状と波との関係に関する研究などがこの装置によって行なわれる。

### 23. 津波高潮実験水そう

幅 25 m, 長さ 40 m, 深さ 60 cm (ただし造波部分は 90 cm) の平面水そうは上屋内に納められ, 長周期波ならびに短周期波の造波装置が設置されている. 長周期波の発生装置は, プログラム設定自動制御方式を採用した空気式 (ブロー 20 PS) であり, 発生波の周期は 1 min から 30 min までである. また短周期波造波機は 20 PS フラップ型, 延長 20 m であり, 発生しうる波の周期は 0.6 s から 9.6 s までである.

(千葉実験所内に設けられている)

### 24. 風胴付二次元造波動水そう

幅 60 cm, 高さ 90 cm, 延長のガラス張り二次元水そうであり, 風浪発生装置 (7.5 PS 最大風速 25 m/s) ならびに規則波発生装置 (2.0 PS 発生し得る波の周期は 0.8 s から 2.8 s が取りつけてあり, 独立に運転することも, また同時運転も可能である.

(千葉実験所内に設けられている)

### 25. 写真測量精密図化機 Autograph A 7

実体写真を用いて測定する方法は非常に広い利用範囲をもっている. しかし, この場合高精度の結果を得ようとすれば, カメラの性能, 撮影の諸元, 図化機の機能などが重要な要素となる.

本所は地上写真測量用カメラとして Zeiss 製 CIII B および RMK 40, Wild 製 P 20 を, 図化機として Wild 製 Autograph A 7 を備え, 地図作製ばかりでなく各種の三次元測定に利用している. A 7 は現在実体写真図化機としては最高の精度を有するもので, これに座標印字装置, テープ穿孔機, 断面図作成装置などが付属している.

さらに新しく小型図化機を備え近距離物体の測定, 図化に供している.

## B. 試 作 工 場

所内各研究室の研究活動や大学院学生の教育上必要な実験用機械・器具・試験材料などの仕事を担当する. 当研究所の使命が産業界と直結した研究の推進にあることを反映して本工場の工作内容もまた最新の生産技術と密接な関係をもつ斬新な装置の試作が多く, 設計および工作技術の良否が研究成果におよぼす影響も大きい点がこの工場の特徴である.

昭和 40 年 5 月竣工した 660 m<sup>2</sup> の新工場の他, 本庁舎内に 5 室総計 891 m<sup>2</sup> の面積に広範囲の作業能力を持つ金工工場を主力として設計室・木工室・ガラス工作室・精密工作室が付属し, さらに昭和 41 年 1 月から電子機器工作室, 4 月から共同利用工作室を開設して研究者の便利を図っている. 現在の人員は工場長以下 32 名で, 金工工場の主な設備機械は次のとおりである.

旋盤 10, フライス盤 6, 平削盤 1, 立て削盤 1, 形削盤 5, 研削盤 5, ボール盤 3, 歯切盤 2, シャー 2, 折曲機 1, 3 本ロール 1, 電弧溶接機 2, 電気炉 1, 鋸盤 3, 超音

波加工機 2, 放電加工機 1, 木工機械各種 7, 工具顕微鏡 1, 卓上機械類 10,

なお、電子機器工作室はエレクトロニクス関係の設計・製作・修理・改造・校正・部品の供給および技術的資料の提供などを主要業務とし所内の利用度が高いの年々拡充を図りつつある。

## C. 写 真 室

写真室は、普通写真室 72 m<sup>2</sup>, 写真作業室 92 m<sup>2</sup> (主に映画関係) からなり、各研究室・事務室の依頼により、一般写真作業としては、文献の写真複写およびゼロックス複写、撮影、現像、引伸、白焼、スライド作製などを行ない、映画関係作業としては、16 mm 撮影機 Arriflex, Cine Kodak, Bell & Howell, 高速度カメラ Fastax を設備し、一般撮影、高速度撮影のほか、編集、録音 (磁気)、映写などを一貫して行なっている。

運営は本所写真委員会の管理のもとに行なわれ、作業件数は月平均 500 件になっている。

## D. 図 書 室

本所開設以来千葉においては中央図書室および 5 部の分室に別れていたが、麻布移転に当たりこれを一個所にまとめることになった。すなわち本館 2 階に下記のごとく総面積 618.21 m<sup>2</sup> における場所を書庫ならびに閲覧室にあてている。

本図書室の特長は本所の研究が理工学の広い分野にわたっていることを反映してこの広い部門にわたる図書を有し、ことに外国雑誌とそのバックナンバー完備に力をそそいだ。また研究者の希望に応じてコピーを得るのに便利ようにしてある。図書の分類は U. D. C. の分類法などを参照した本所の研究に便宜な分類法によって統一されている。

### 1) 建物延面積 (昭和 43 年 3 月 31 日現在)

書 庫	413.25 m <sup>2</sup>
教官閲覧室	16.53 m <sup>2</sup>
洋雑誌閲覧室	72.73 m <sup>2</sup>
和雑誌閲覧室	56.20 m <sup>2</sup>
一般閲覧室	19.83 m <sup>2</sup>
事 務 室	39.67 m <sup>2</sup>
計	618.21 m <sup>2</sup>

### 2) 蔵 書 数

洋 書	48,153
和 書	40,593
計	88,746

### 3) 外国学術雑誌

バックナンバーおよび現在予約講読中のリストは巻末付録にある。