

## 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、実際の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探り上げたり、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々で、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ことが容易であり、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、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44年までにその件数392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、大学付置研究所としての立場と、委託機関の利害の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カ年以内待つ約束をしたり、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これを重視し、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165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44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、試験溶鉱炉の研究に、自動制御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はなく、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、上記の中間の研究以外の研究で、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。たとえば電子計算機、大型振動台、図化機、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。その他、総合研究ないし共同研究を活発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景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

### 1. Auger electron spectroscopy と LEED による表面現象解析の研究

助教授 辻 泰・技 官 浅尾 薫・大学院学生 三浦 忠男

固体表面における吸着、表面拡散、蒸着の素過程などの研究を超高真空中でおこなうため、Auger 電子のエネルギー分析と低速電子線回析をおこなう装置を整備中である。今年度は、到達圧力  $1 \times 10^{-10}$  Torr を確実に得ることが可能なように真空系を整備し、低速電子線回析による二硫化モリブデンと酸素との相互作用の研究を開始した。

### 2. 低速繰返し疲労試験機

教授 鈴木 弘・教授 高橋 幸伯・助教授 川井 忠彦

鋼材の塑性変形特性、高応力低サイクル疲労強度、構造要素や溶接継手など大型試験片の低サイクル疲労試験などを行なうことを目的とする疲労試験機兼材料試験機である。能力は  $\pm 50$  トン、ピストンストロークは最大 240 mm、繰返し能力は 160 mm-c. p. m., 繰返し最大速さは 300 c. p. m., 主柱内側間隔は 660 mm, グリップ棒上下間隔は 50~800 mm である。繰返し波形は三角波、正弦波および梯形波の三種いずれにでも切換え可能である。将来ランダム変動荷重やプログラム荷重などの制御装置が付加できるよう考慮してある。

### 3. むだ時間を含む機械振動系の研究

助教授 佐藤 壽芳

機械振動系には、むだ時間を含む系が数多く存在するが、まず、配管系など多入力の場合の機械系の耐震設計に関する研究をおこなっている。もっとも基本的な場合として、波形は同じで、一方が他方よりある時間おくらしている波を入力とする 2 入力系について応答をしらべ、このような系の耐震設計時に考慮すべき要件を明らかにしている。切削加工のときに生ずる自動振動も、むだ時間を含む系としてあらわされるが、これについて解析をすすめる基礎的研究もおこなっている。

### 4. 海洋構造物の運動性能に関する基礎的研究

助教授 前田 久明・教授 田宮 真・助手 江口 純弘

波浪中にある石油掘削装置等の海洋構造物にいかなる流体力が働くか、あるいはそのときいかなる運動をするかという問題に対して、未だにその解析方法が確立されていない。

本研究においては、二次元問題としては、境界値問題を積分方程式に変換することによって問題を解決した。この解析方法の信頼性は実験によって確認された。さらに三次元問題については、変分原理による変分表式の手法を用いて研究中である。

## 5. 計算機の相互接続に関する研究

教授 渡辺 勝・技官 大島 淳一・大学院学生 杉本 正勝

計算機をオンラインで使用する方式として、これまで端末装置を直接計算機に接続する方式のものが多かったが、これでは主計算機のソフトウェアの負担が大きい。端末制御用に、小型計算機を用い、これを主計算機に接続する方式を取り、端末の制御のほか、入力データの編集などを小型計算機で行ない、主計算機は計算に専念させる方法を実験し、オンライン利用を容易にしようとするのが本研究の目的である。小型計算機に FACOM 270/10 を用いて、主計算機 FACOM 270/30 とチャンネル接続するための接続装置を試作し、データ転送および相互制御方法を試験するとともに、システム運用に必要なソフトウェアを開発し、実用の見透しを得た。

## 6. 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（継続）

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においてレーザ光の有用可能性は高いが、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ためには安定な試験信号発振器が必要である。本年度は、昨年度設計したレーザ共振器の製作を行ない、昨年度製作の放電管、安定化電源、架台と総合し、単一基本横モード姿態で 30 mW 以上の出力を安定に行なうことができた。来年度は単一周波数を目標としその準備を進めている。

## 7. 電力系統における耐汚損絶縁の合理化に関する研究

教授 河村 達雄・教授 植村 恒義・助教授 高羽 禎雄

わが国は四面海に囲まれた島国であり、がいしが塩や塵埃などで汚損される機会が多く、このためがいしの絶縁耐力が著しく低下する。この現象の機構的糾明を行なうための試験装置を試作し、吸湿量、漏れ電流、せん絡電圧の相関関係、これらの湿度依存性を明らかにした。さらにかいしの表面温度が外気温と差のある場合の吸湿開始時の相対湿度、アーク数を導入したフラッシュオーバーの解明等につき研究を行なった。

## 8. 信号伝送系における伝送妨害測定装置

助教授 安田 靖彦

あたえられた伝送路をできるだけ有効に使用しようとするような伝送方式の研究開発が、最近各方面で行なわれている。情報伝送速度を高めると必然的に伝送波形は複雑となり、種々

の伝送妨害の影響を受けやすくなる。したがって伝送速度向上のためには、ひずみ及び雑音等の伝送妨害の実体を正しく把握しこれに対する対策を立てることが必要不可欠である。本装置はこの目的のため新たに設置されたものであり、伝送系の周波数一振幅特性および周波数一群遅延ひずみ測定装置、周波数シンセサイザおよび擬似ランダム系列発生装置からなっている。本年度は筆者が考案した高密度符号伝送方式の実験装置に本装置を適用し、その特性を調べた。

## 9. IC 用材料としての GaAs の電気的特性に関する研究

助教授 生駒 俊明・教授 安達 芳夫・技 官 市川 勝男  
技 官 横 溝 汎・研究生 江上 輝彦

GaAs は Si に次ぐ第 3 の半導体として有望視されているが、その電気的特性をどこまで制御できるかが今後の実用化の鍵を握るものである。特に IC 用材料としては、エピタキシャル成長層を用いるのが最も良いので、気相からエピタキシャル成長させた GaAs 層の電気的特性と成長条件の関係を明らかにする研究を行なっている。就中層の局所的不均一性を明らかにするため、微小光スポットを照射し、光電流の測定から結晶欠陥等の場所的分布を明らかにする実験を行なっている。

## 10. 水溶性高分子の動的粘弾性

教 授 中村 亦夫・研究員 渡辺綱市郎・助 手 甘利 武司

糊料の大きな部分を占める水溶性高分子のレオロジー的特性の研究に当って、従来低周波領域から可聴周波領域について、その動的粘弾性についての  $\omega$  および濃度の関係を実験して考察を行ってきたが、この研究ではできる限り広い周波領域で実験することが望ましいので、超音波領域を測定可能な US スペクトロメータを新しく整備し、研究を進めている。

## 11. 触媒反応における物質移動の研究（継続）

教 授 河添邦太朗・大学院学生 呉 建 極  
大学院学生 三輪 泰久・大学院学生 和田 邦彦

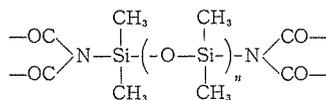
活性炭触媒による沃化水素合成反応、エチレン酸化反応、シクロヘキサンの脱水素反応等の反応系において反応速度に対する物質移動の抵抗について検討している。沃化水素反応では反応速度が反応物質の吸着量に比例し、また吸着分子の表面拡散速度が大きく触媒の有効係数がほぼ 1 となることを見いだしている。

## 12. 耐熱性弾性材料に関する研究

助教授 後藤 信行・助教授 早野 茂夫・助教授 妹尾 学  
研究員 中島 利誠・助 手 高坂 忠

本研究はシリコンゴムの主構造であるポリシロキサン系ポリマーと、耐熱性高分子の単

位構造であるベンズイミダゾール類似の芳香族化合物の組合せにより、耐熱性弾性材料を得ようとするものである。本年度はまずフタルイミド、ナフタルイミドなどとクロルメチルシロキサン類を反応させつぎのようなポリシロキサンオリゴマーの合成について研究を行った。



### 13. 熱量測定による「固-液界面の相互作用」に関する研究

助教授 高橋 浩・助手 堤 和男・技官 池本美佐子

固体表面の活性をエネルギー的に定量するために、液相を含む系における化学的な相互作用を、相互作用の結果生ずる液体の温度差として直接的に測定することによって研究することを目的としている。反応熱、生成熱、溶解熱、混合熱、浸せき熱など微小な熱量を測定して物質の反応性、活性を定量的に評価する。

### 14. 人間環境における不規則変動に関する測定解析装置

教授 勝田 高司・助手 村上 周三  
大学院学生 寺尾 道仁・大学院学生 正田 良次

本解析装置は、気流、振動、音響と測定範囲が広範で、かつそれらの個々の重要な性質や相互の関係の解明に不可欠である相関技術を応用しているものである。

### 15. 窒素を媒質とする音響模型実験の研究

助教授 石井 聖光・講師 平野 興彦・大学院学生 橘 秀樹

相似則を満足させるために窒素を媒質とする音響模型実験の許容残存酸素量について、模型残響室の残響時間の変化によって検討し、温度、湿度との関係を求め、媒質中の残存酸素量を 3% 以下にすれば 1/10 模型により実用上温湿度の調整をしなくとも相似則が成立つことを確かめた。

## B. 共同研究

### 1. マトリックス有限要素法による構造解析の研究 (継続)

教授 岡本 舜三・教授 大井光四郎・教授 山田 嘉昭  
教授 柴田 碧・教授 田中 尚・助教授 田村重四郎  
助教授 岡田 恒男・助教授 中 桐 滋・助教授 川井 忠彦  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 川股 重也・助教授 高梨 晃一  
講師 吉田 裕

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、昨昭和43年度には、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、また所内には昭和43年と44年の2年間にわたり、「マトリックス法による構造解析と最適設計法」を課題とする研究グループが組織されて、マトリックス法に関する共同研究を積極的に展開した。その成果は、昭和44年8月に東京で開催された U.S.-Japan Seminar on Matrix Methods of Structural Analysis and Design の原動力となった。同セミナーには生研のメンバーの中から8篇の論文が提出されたが、その模様は生産研究の第22巻1号（マトリックス構造解析小特集）に詳しく掲載されている。

## 2. 高ひずみ速度負荷に対する材料の動的応答の研究

教授 山田 嘉昭・教授 大井光四郎

教授 小瀬 輝次・助教授 中 桐 滋

主として巨視的連続体力学の立場から、高速負荷に対する材料の動的応答を研究しようとするもので、(i) 定速度型高速引張試験機の試作、(ii) 高速試験におけるデータ処理方法の確立、(iii) 一次元・二次元非弾性波の有限要素法ならびに特性曲線法による解析を主な目的としている。上記実験ならびに解析の結果は、クリープ・応力緩和・周波数応答など慣用の試験結果と比較検討し、窮極においては、微視的物性と巨視的力学の研究と総合して、材料とくに高分子の構造特性を明らかにする方向に進む計画である。昭和44年度においては、定速度型高速試験機の性能計算、設計試作を重点とした。

## 3. ロールフォーミングに関する研究

教授 鈴木 弘・助教授 木内 学

広幅断面のロールフォーミング加工に関して成形条件因子と素材の変形形態の関係および製品形状決定のメカニズム等に関して基礎的な面から実験的研究を進めている。その他、素材の変形径路と製品形状の関係についての解析的研究、特殊管の成形技術に関する研究、基本断面形状の成形に対する各種成形条件因子の複合効果に関する研究等を併せて行っている。

## 4. 非定常確率過程に関する研究（継続）

教授 亘理 厚・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っている。

## 5. 弾性系と内部流体との連成による振動に関する研究

教授 亘理 厚・教授 石原 智男・教授 柴田 碧  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一・大学院学生 原文 雄

本研究は容器・配管内部の流体が存在することによって発生する振動について、プラント設計に際してどのようなプロセスで処理すべきかを検討しようというものである。流体柱共振・自励振動・乱流振動・二相流振動・相変化振動などがこの種振動の主なものであり、その機構もかなり明らかになってきている。しかしながらプラント設計に際し、それを予測し防止対策をほどこすことは、対象とする系が複雑なため意外にむずかしい。本研究の最終目的は設計時にチェックリスト的に流体振動を検討する方法を確立しようとするものである。本年度は二相流振動の起振力特性を流れのパターンと平行して実験的に調査している。  
(一部文部省科学試験研究費)

## 6. 大型機械構造物の耐震に関する研究 (継続)

教授 亘理 厚・教授 柴田 碧  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一

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. 切削機構の動力的研究 (継続)

教授 亘理 厚・教授 竹中 規雄・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 (継続)

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見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。

## 9. 内燃機関の排出ガスの無害化の研究 (継続)

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 CO, C<sub>n</sub>H<sub>m</sub>, NO<sub>x</sub> 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っている。

## 10. 道路網模擬回路とオンラインデータ処理による 交通流の新解析法に関する研究

代表研究者 教授 森脇 義雄・教授 渡辺 勝  
助教授 越 正毅・助教授 高羽 禎雄・助教授 高木 幹雄  
助教授 浜田 喬・技官 谷 忠勝

道路網を磁気ひずみ遅延線で、交差点を論理回路で模擬し、中型電子計算機 FACOM 270-30 とオンラインで結合して、実時間の約 1/800 の短時間で道路網の諸特性を求め得る道路網模擬回路を設計し、製作中である。道路模擬回路は巧妙な周辺回路により 1 本の遅延線で 4 往復 (片側 1 車線) まで、交差点模擬回路は 1 組で 9 交差点まで多重模擬し得るようにしてあり、また道路上の各車両の速さ、交差点における直進・左右折の配分なども微視的に変化させることができる。これらを制御する回路、オンラインで動作させるためのプログラムも作成した。(東洋レーヨン科学技術研究助成金)

## 11. 情報の統計的検出および処理方式に関する開発研究 (継続)

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・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ひず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、本年度はだいたい隔月に研究会を開催し、活発に討論を行なった。

## 12. 多重モード圧電振動子とその応用に関する研究

研究代表者 教授 尾上 守夫・助教授 高木幹雄 所外9名

従来の圧電振動子は弾性体に存在する多くの固有モードのうちただ1箇のみ利用し、しかもトランスなどのような他の素子と組合してはじめてフィルタが実現できた。これに対し2箇以上のモードを利用してフィルタ等を直接実現できる多重モード振動子について、各種モードの実用性の検討、新しい圧電材料の利用、設計の自動化に重点をおいた総合研究を行なっている。  
(文部省科学研究補助金)

## 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・教授 渡辺 勝・技官 桜井 正郎

計算機出力装置としてのグラフィック・ディスプレイについて実験装置を用い、回路構成、パタン発生のためのソフトウェアの研究を行なうとともに自動試験装置に用いた場合の人間に対して有効な表示方法等についての実験を行なっている。

## 14. 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(工学部) 吾妻 潔・教授 加藤 正夫

教授(工学部) 松下 幸雄・教授 館 充

教授 河添邦太郎・教授(併任) 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、すなわち炉内のガス分布および温度分布の変化、鉍石の還元についての特性などの調査を継続して行なうとともに、装入物の炉内における運動状態を各種の条件で調査した。このために炉内圧および微圧振動を連続的に記録する設備を整え、微圧振動の波形解析と新設した炉頂のぞき窓よりの観察とから、炉内の状況をかなり正確に推定できるようになった。

## 15. 界面活性剤による水質汚濁の処理対策

代表者 教授 浅原 照三・教授 中村 亦夫

助教授・早野 茂夫・所外研究分担者 8名

石油化学工業の発達にともない、酸化エチレンを原料とする非イオン活性剤が大量に生成され、陰イオン活性剤が主成分であった合成洗剤の原料の一部として、また染色助剤、農薬の乳化剤として消費量が大幅に増加した。このような非イオン活性剤の生分解性についてはいまだ諸外国でもはっきりしたきめ手がない。このため非イオン活性剤の迅速微量分析法の確立、非イオン活性剤の化学構造と生分解度に関するデータの収集、非イオン活性剤が集中的に使用されている場所における追跡調査を行なった。

## 16. 電極開始重合反応による金属被覆法の開発研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学

各種ビニル化合物の電極開始重合反応および生成ポリマーと金属面との相互作用の機構について基礎的な検討を行なった。陽極に炭素、陰極に鉄、ステンレススチール、アルミニウム、銅などを用い、メタクリル酸エステル、アクリル酸エステル、アクリロニトリル、スチレンなどのビニル化合物の金属面におけるホモポリマー、コポリマーの生成を研究した。またトリオキサンなどの開環重合によるポリエーテルの生成も確認した。アクリロニトリル-芳香族炭化水素系ではモノマーの拡散速度とポリマーの生成速度が同程度のときウイスキーの生成することを認めた。

## 17. 電極反応を利用する樹脂被覆鋼板の試作研究（継続）

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。

## 18. 逆浸透法による海水から塩類分離装置の試作と

### それに適する膜の開発

研究代表者 教授 野崎 弘

海水と淡水を膜を隔てて、海水側に水の浸透圧以上の外圧を加えたとき、水は淡水側に流れ、海水は濃縮される。これが逆浸透圧法である。このとき膜の性能が重要問題である。固定荷電密度が大で、親水性が大なることが有利である。固定荷電はイオン排除の役をし、親水性は水を容易に呼びこむ作用である。本研究ではポリスチレンスルホン酸を硝酸繊維素に分散させた膜を使用した。その結果従来の醋酸繊維素系の膜より優れていることを見出した。耐圧100気圧オートクレーブ式の淡水化装置の試作をおこなった。

## 19. 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 安藤 芳夫・教授 河添邦太朗・助教授 明石 和夫

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た。今年度は

熱電変換素子 Pb-Te 合金の製造に関する研究をとりあげ、ブリッジマン法により封管して単結晶を製造する方式を確立し、不純物をドーピングして熱電素子を製造する実験を開始した。また電気出力 1W 程度の小型発電器の設計を試みた。

## 20. 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 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  
教授 河添邦太郎・教授 河村 達雄・助教授 高羽 貞雄  
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. 時間分析器の高速化に関する研究（継続）（高羽）
2. 小型溶鉱炉への RI の応用（継続）（中根・佐藤・大野）
3. 高分子化合物への RI の応用（継続）（浅原・後藤）
4. 鉄鉱石の還元反応機構の研究（加藤）
5. イオン交換操作研究への RI の応用（河添）
6. 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・石田・明石・佐藤）
7. 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）
8. 活性炭吸着法による放射性廃棄物の処理（河添）
9. RI 利用による多孔質体内の有効拡散係数の測定（河添）
10. イオン交換膜透過機構の研究（山辺）
11. メスバウア効果の金属への応用（加藤・石田・佐藤）
12. 後方多重散乱ガンマ線を利用する厚さ測定に関する研究（加藤・佐藤）

## 21. ゼオライトの応用研究（継続）

教授 山辺 武郎・教授 河添邦太郎  
助教授・高橋 浩・講師 久保 靖

前年度に引き続き、ゼオライトの主として触媒としての応用に関する研究を行なった。とくに Y 型ゼオライトにつき加熱変化の熱分析法による速度論的研究、アンモニア吸着法による固体酸特性の研究、遷移金属形ゼオライトの触媒活性の研究を行ない、さらに化学工学的研究としてアルコール脱水反応におけるゼオライト触媒の拡散抵抗に関する研究を行なった。  
(一部文部省試験研究費)

## 22. 鉄 Whisker の量産に関する基礎研究 (継続)

教授 館 充・助手(特別研究員) 大蔵 明光 他1名

完全結晶構造に近く、また理論的強度に近い強さをもつ鉄 Whisker (鉄針状結晶) の基本的な性質を解明し、その工業的利用の可能性の拡大を目的として、製造条件の把握、特に鉄 Whisker の成長機構と性質について調査し、[111] の成長面をもつ Whisker は  $1000 \text{ kg/mm}^2$  の強度を示した。なお [110] の成長面をもつものは [111] 面で湾りを生じ伸び率で約 40% の鉄 Whisker も製造できることを確認した。

他の諸性質については現在解析中である。

## 23. 高強度材料としてのガラス状態の特質の解明とその応用

教授 今岡 稔・助教授 本多 健一

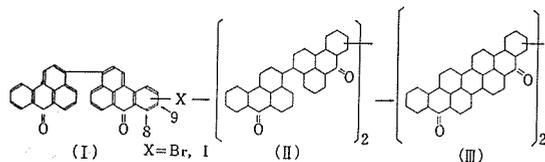
助手 長谷川 洋・講師 鈴木 正吾

ガラス状態の本質強度は大きいといわれながら、実際強度の小さいのはガラスの表面にある微細なクラックのためとされている。そのことを確かめクラックの入る原因、経過を明かにして、クラックのない本質強度に近いガラスを作ることが目的である。その第1段階として、ガラスの実測強度をどこまで理論強度に近づけるか、“クラックのない本質強度とはなにか”を明かにするため、湿度  $10^{-3} \text{ mmHg}$  以下の乾燥状態、 $10^{-5} \text{ mmHg}$  以下の真空状態、 $-100^\circ\text{C}$  以下の低温状態での強度測定、あるいは  $2 \mu\text{sec}$  程度の高速度切断を行ない、従来の測定値と比較しながら、それぞれの測定値の意味を検討した。しかし一方では理論強度についても問題が残っている。

## 24. ジビオラントロニルの合成とその物性に関する研究

助教授 後藤 信行・助教授 早野 茂夫・助手 高坂 忠

9-ハロゲンおよび 8-ハロゲンジベンゾアントロニル (I) などの非対称型ハロゲン化合物を合成し、その二量化反応により得たビスジベンゾアントロニル (II) の閉環により新しい縮合多環芳香族化合物のジビオラントロニル類 (III) を合成し、有機工等色素としての諸性質、電気半導性などの物性について研究している。



(試験研究)

## 25. 有機電解反応の製造工程における中間体の研究 (継続)

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・大学院学生 藤平 正道

電気的に活性な置換基を有する有機化合物,あるいは比較的容易に電子を受けとる多環式芳香族化合物について,溶媒中での電極反応過程をいろいろな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.現在は主として多環式芳香族化合物のアニオンラジカルの減衰速度を,紫外分光光度計,ESRならびにポーラログラフによって求め,分子構造から推定される反応性との比較を行なっている.

(科学研究費)

## 26. 粉体結晶における表面活性の解析に関する研究

助教授 高橋 浩・教授 山辺 武郎

助教授 本多 健一・助手 堤 和男

粉体結晶の表面活性を支配する諸要因の中でとくに構造不整,表面官能基,さらに表面エネルギーを求めこれらの諸要因と触媒活性,固相反応性,光電的特性など各種の化学的活性および物理的活性との相関性を明らかにすることによって表面活性の本質を究明する.今年度は研究対象として,硫化カドミウム,カーボンブラック,カオリン鉱物,ゼオライトなどをとりあげて研究を行なった.

(一部文部省科学研究費)

## 27. 粉体結晶における表面活性の解析に関する研究

助教授 高橋 浩・教授 山辺 武郎・助教授 本多 健一

講師 久保 靖・助手 堤 和男

粉体結晶の構造,とくに表面構造と各種の物性および化学的性質の相関性を明らかにすることによって,粉体結晶の表面活性の本質を解明することを目的として研究をすすめている.粉体結晶の反応性は主として格子欠陥,構造不整,表面官能基,表面エネルギーによって支配されるが,これらの相互関係を明らかにすることによって,各種化合物の表面活性の一般的原理を明らかにするものである.

(一部科学研究費)

## 28. 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)

## 29. 天然色航空写真の土木工学への利用に関する研究

教授(代表者) 丸安 隆和・助教授 中村 英夫・他3名

天然色航空写真を用いて、地形情報の他にたとえば植生、土質、地質等の情報をできるだけ多く抽出し、これを適正な土木計画、設計に取り入れる方法を開発しようとする。特に対象としてシラス地帯の防災を考慮して作業を進めた。

## 30. 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・大学院学生 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、相関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。

## 31. 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・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ているものである。昭和44年度には、前年度に続いて、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。

## 32. 建築物の地震被害に関する研究

教授 田中 尚・助教授 岡田 恒男

助手 宇田川邦明・ほか所外3名

地震による建築物の被害の現地調査、文献調査および解析などにより被害原因の推定を行ない、耐震設計法の確立に寄与することを目的とした研究を続けている。この研究グループは1968年十勝沖地震の被害調査を契機に生れたもので、本所3名のほか地震研究所、千葉大、都立大の研究者により構成されており、本年度は日本建築学会論文報告集に「1968年十勝沖地震による八戸市立図書館の被害に関する考察」および「1968年十勝沖地震による八戸市庁舎の被害に関する考察」の2編の論文を発表した。

## 33. 広域にわたる騒音の伝搬性状に関する調査研究(継続)

助教授 石井 聖光・講師 平野 興彦・技官 朝生 周二

技官 山口 道征・他5名

本年度は東名高速道路横浜インターチェンジ近くの盛土、及び切土の部分について道路からの水平距離約80mの範囲について騒音測定を行ない、この際の交通量、平均車速に

についても測定し、理論計算との間の対応に関し検討した。

#### 34. 合成樹脂のコンクリート橋梁への応用に関する研究

助教授 小林 一輔・所外2名

合成樹脂接着によるプレキャスト部材構成桁における接合方式について検討を加えるとともに、鋼板の樹脂接着による橋梁 RC 床版の補強効果ならびにプレキャスト部材接合による PC 桁の力学的諸性状について研究を行なっている。(文部省試験研究費)

#### 35. 耐震構造学研究センター

名誉教授 坪井 善勝・教授 岡本 舜三・教授 亘理 厚  
教授 久保慶三部・教授 田中 尚・教授 柴田 碧  
助教授 川井 忠彦・助教授 田村重四郎・助教授 佐藤 壽芳  
助教授 川股 重也・助教授 岡田 恒男・助教授 高梨 晃一  
講師 吉田 裕・助手 佐藤 暢彦・助手 森地 重暉  
助手 鈴木 浩平・研究員 田治見 宏・他 所外4名

本年度は、計9回の研究会を持ち、土木、建築、機械構造物の耐震工学上の研究成果や諸問題を提供して、各専門分野の研究者によって様々な観点から検討を加え、研究の促進を計ると共にさらに大きなプロジェクトを推進するために、耐震工学の研究設備の充実に努力している。

“生研公開”に際しては初めて共同展示を行ない、本センターの活動状況を一室において理解出来るように努めた。

また、例年のごとく、12月に Bulletin of E. R. S. No. 3 を印刷発行し、広く海外の耐震工学専攻の研究者に送付した。

## 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 幸臣・技 官 西島 勝一

Hall 効果がある電離気体の物体のまわりの流れを、特異摂動法の応用例として研究している。具体的には2次元物体のまわりの縮む非粘性の流れおよび軸対称物体のよどみ点付近の縮まない粘性のある流れについて、物体近傍の解，中間領域の解，物体より遠くの解について研究した。

#### 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を研究している。具体的には非圧縮で粘性があり、かつ十分遠方で必ずしもポテンシャルをもたない流れの中に物体がある場合について研究し、広義の共役傾斜法の適用の可能性とその限界を調べた。

#### 1・3 ホログラフィの研究

教 授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫

助 手(特別研究員) 芳野 俊彦・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。ホログラフィによるレンズ収差の補正法の研究，リップマン型カラーホログラフィの研究，計算ホログラフィの研究を行なっている。

#### 1・4 情報理論の光学への応用（継続）

教 授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫

助 手(特別研究員) 芳野 俊彦・助 手 久保田敏弘

光学系を空間周波数フィルタと考える観点に立って光学系の性能評価の研究，超解像光学系の研究，合成開口光学系の研究を行なっている。

#### 1・5 気体レーザに関する研究

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

新しいレーザの開発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) 稀ガスレーザ, 金属ガスレーザ, 炭酸ガスレーザ, 多色光レーザの開発と応用研究.
- 2) レーザ光のコヒーレンスの研究とホログラフィへの応用研究を行なっている.

#### 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, スリットおよび環状音源による音場に関する研究を進め, とくに Rayleigh の式と Kirchhoff の式の比較についてくわしい数値解析を行なった.

#### 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・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, 前年度に引き続き, 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・技官 小久保 旭

前年度に引き続き, 超音波を用いた応力ならびに異方性の解析に関する研究を行ない, また金属材料の疲労試験時の超音波伝播特性の変化に関する研究を開始した.

#### 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)

助教授 根岸 勝雄・大学院学生 高木堅志郎

He-Ne レーザと気圧掃引型ファブリ・ペロ干渉計を用いて液体のブリュアン散乱光を分光することにより, 1~7 GHz 領域における音速と吸収の測定を進めている. 本年度はトルエンの音速分散の詳しい解析を行なった.

#### 1・10 光散乱法による超音波の測定に関する研究 (継続)

助教授 根岸 勝雄・助手 山崎 正之

音響光散乱法により, エタノール水溶液の超音波緩和吸収の存在をみいだした. さらに音響光散乱系の一般的動作を知るために, 入射光と超音波の両方が複素振幅分布を有する場合を理論的に研究した.

#### 1・11 超音波の映像に関する研究 (継続)

助教授 根岸 勝雄

超音波の強度分布を可視像に変換する方法について研究を進めている. 超音波による光の回折を応用した方法として, 多色光源を用いた Isochromat 法について理論と実験を比較した. また化学的映像法としての印画紙法, および液面の盛り上りを利用する方法についても検討を行なった.

## 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 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、マスフィルタ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を開発中である。

## 1・14 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) の熱分解および、ボイラーと油との間の熱伝達をいろいろな条件下で測定し、熱分解を最少におさえるための条件を検討している。

## 1・15 金属原子線による吸着素過程の研究

教授 富永 五郎・大学院学生 小林 正典

吸着および蒸着の素過程を解明するためには、表面に入射する分子の熱的適応係数、付着確率、吸着時間を知ることが必要である。この目的のためには、非平衡吸着状態を実現し観測せねばならない。本研究では、超高真空下においてカドミウム原子線を原子的に清浄なタンタル表面に入射させ、原子線の入射および停止時における過渡現象を観測することによって、上記の諸量を求めることを目的としている。

## 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

超高真空作成時吸着現象が問題となる気体は水素、メタン、一酸化炭素、酸素、二酸化炭素等の活性な気体である。これら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ので、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 極低圧における混合気体の物理吸着

助教授 辻 泰・技官 正木 富康・大学院学生 小林 正典

$10^{-10}$ ~ $10^{-6}$  Torr の圧力範囲において、窒素〜一酸化炭素、および一酸化炭素〜二酸化炭素の混合気体を、77.4°K に保ったパイレックスガラス表面に吸着させると、時間の経過とともに、吸着エネルギーの小さい方の気体は表面より完全に追い出されることがわかった。この現象は、物理吸着におよぼす表面不均一性の実験的証明である。

## 1・18 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、凝固の進行に伴って、凝固面に蓄積され、いわゆる構造的過冷却を生じ、各種凝固組織形成の主因となり、またマイクロ偏析の程度を決定する。Al-Cu 低濃度合金を凝固速度、温度勾配をかえて、1側凝固させ、各種凝固組織をつくり、その溶質濃度分布を観察し、凝固条件と凝固組織の定量的関係を測定し、また凝固組織とマイクロ偏析の関連を検討し報告した。

## 1・19 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、粗大結晶粒を含む試片にしばしば現われるX線透過異常像を、アルミニウム合金鋳造試片を使用して、その主成因は試片内の粗大結晶粒による回折現象によるものであるとして、金属組織との関連、特に、鋳造組織において異常像が強調される理由を、結晶の完全性と回折強度との関連のもとに解明しようと研究している。

## 1・20 金属の高温酸化に関する基礎的研究

教授 一色 貞文・助教授 本間 禎一・技官 米岡 俊明

金属の表面構造が高温酸化挙動に及ぼす影響について明らかにするために、異なる表面清浄化処理を施した単結晶表面について微細構造の形態学的観察を行ない、反応性との関係について研究を進めている。

### 1・21 微小部X線分析法の応用研究（継続）

教授 一色 貞文・助教授 本間 禎一・技 官 米岡 俊明

金属学および表面化学への応用研究として、表面化学反応の不均一性と表面構造に関する研究を継続して行なっている。

### 1・22 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 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。とくに最近の課題として、高分子材料について粘弾性波の伝ばを解析し、正弦波・インパルス入力に対する応答、ならびにクリープおよび応力緩和試験結果との比較を計画している。

### 1・23 高速引張試験方法と試験機特性に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・大学院学生 永井 吉彦

速度 20 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、高速域における容量 1 ton の高性能機を試作することができた（文部省科学研究補助金、一般研究Bによる）。

### 1・24 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範囲を拡大することに成功を収めた。レーザ光を光源とするホログラフィとモアレ法の併用も今後の課題である。

### 1・25 材料の変形抵抗におよぼす超音波振動の効果（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。つづいて引抜きにおける照射効果の研究に進み、今後加工における応用の面では摩擦の低下に重点をおく予定にしている。本研究は、鳥飼研究室との共同研究である。

## 1・26 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解析するとともに、とくに深絞り加工について潤滑の速度効果、高分子被膜の潤滑特性などを研究している。

## 1・27 金属板材の成形性に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・大学院学生 横内 康人

試作した各種の薄板試験機を用い、材料の特性ならびに潤滑の条件が成形性に及ぼす影響を研究している。理論的研究では、ひずみ増分理論による軸対称成形の一般的解法に成功を収め、ひずみの弾性成分を考慮した場合の膜理論、ならびに弾塑性曲げの理論を確立することができた。

## 1・28 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・大学院学生 横内 康人・大学院学生 高塚 公郎

マトリックス有限要素法を応用して、連続体、骨組構造ならびに板殻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、いままでに取り扱った問題は、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 ねじりなどである。なお連続体では、クリープおよび応力緩和を取り扱うことを計画している。

## 1・29 曲面板の挫屈に関する研究（継続）

助教授 中 桐 滋

圧縮をうける曲面板が挫屈するときには、円筒殻と同様に飛移り現象の起こることが知られている。この現象を明らかにするため、飛移りを生じた後の曲面板の平衡状態を有限変位理論によりガラーキン法を用いて解析した。この問題を取扱う方法としてマトリックス法が有効であると考えられるので、マトリックス法の応用も試みている。また飛移り過程の動力学、外荷重として曲げ、剪断を受ける場合についても研究を行なっている。

## 1・30 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。両方向への曲げをうける彎曲管、面内の曲げをうけるえび形管継手の応力解析を行なっている。

### 1・31 粘弾性体の動的挙動に関する研究

助教授 中 桐 滋・技 官 田辺 勇吉

衝撃荷重に対する粘弾性体の応答を調べるため、ストロボ・フラッシュを用いて、光弾性実験により応力解析を、モアレ縞撮影によりひずみの解析を行なっている。本年度では写真撮影のための基礎的なデータを収集した。

### 1・32 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 穴戸 幸行・研究補助員 今井 健次

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44年度は（1）疲れき裂特性におよぼす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。

### 1・33 材料の破壊と強度に関するX線の研究（継続）

教 授 北川 英夫・助 手 松本 年男  
研究補助員 佐 藤 進・研究補助員 宮崎 博彦

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線応力測定の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44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・34 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 佐藤 和雄

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44年度は動クリープ試験機を用いて、軟鋼とオーステ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、オーステ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及び塩化マグネシウム水溶液中の応力腐食われ特性を求めた。

### 1・35 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る研究を行なう。昭和44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・36 大容量荷重計に関する研究 (継続)

教授 大井光四郎・助手 小倉 公達

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ならびに実験的研究を行なった。その結果実用に供しうる荷重計を完成したので、研究は終了した。(試験研究費)

### 1・37 有限要素法による粘弾性の研究

教授 大井光四郎・大学院学生 田中 豊喜

有限要素法と Bellman の数値的ラプラス逆変換の方法とを結合して粘弾性の問題を解く方法を開発し、その応用例として固体ロケット推進薬の応力解析を行なって、ロケット工学上有益な知見を得た。

### 1・38 はく・ゲージの新しいパターンに関する研究

教授 大井光四郎・助手 小倉 公達・技官 平野八州男

はく・ゲージの新しいパターンを開発し、それを以前に開発した摩擦型ゲージに適用して良い結果を得た。また一般にプラスチックで力学模型を作り、それにひずみ・ゲージを適用して応力分布を測定することが広く行なわれているが、ゲージの金属の剛性のために感度が低下することが知られているが、新しいパタンのゲージを用いると感度の低下が認められず、上のような目的に適するものであることが判った。

### 1・39 有限要素法に関する研究

教授 大井光四郎・大学院学生 室 邦彦

有限要素法を用いて問題を解くときに、大きな剛性マトリックスを処理する必要が生ずる。この目的に適したプログラムを開発し、その応用例として応力集中の問題を解き、この方法の有用性を確めた。

### 1・40 材料の塑性変形に関する物性論的研究

講師 鈴木 敬愛

結晶転位論の立場から固体材料の変形機構の研究を行なっている。とくに、変形応力と変形速度の関係を考察し、付加振動応力の効果について単一すべり系の上の理論を一般化し、また、多結晶の場合に実験と直接比較できるような形の表現を得た。さらに、応力緩和とクリープに対する効果を考察している。

## 1・41 極低温の熱伝導による格子欠陥の研究

講師 鈴木 敬愛

格子欠陥研究の手段として低温の熱伝導度の測定が有効である。結晶転位によるフォノン散乱の機構と転位の基礎的性質を研究するために、転位を含む単結晶の熱伝導度を1°K～300°Kの温度範囲にわたって測定している。とくに点欠陥による転位の釘けの効果について、理論的考察と実験を行なった。また、結晶の非調和性による散乱の諸理論について比較検討を行なった。

## 1・42 転位の Peierls ポテンシャルの計算

講師 鈴木 敬愛・研究生 金 鉉 奎

結晶の塑性変形に重要な役割をする Peierls ポテンシャルを理論的に計算するには、いろいろな困難が多いが、原子間相互作用が比較的簡単なイオン結晶についてアトミックな立場から計算を行なっている。

## 1・43 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っており、また振動試験機・振動測定機などの研究も行なっている。とくに飛しょう体に関する解析と試験に重点をおいている。

## 1・44 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・45 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・46 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・47 ロックフィルダムの耐震性に関する研究（継続）

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・48 動力学的研究に対する光弾性実験方法の応用（継続）

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次元応力解析にはゼラチンゲルを，3次元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・49 鉄筋コンクリート構造物の耐震性に関する研究（継続）

教授 岡本 舜三・助教授 岡田 恒男・技官 伊藤 秀夫

鉄筋コンクリート建物の地震時の特性を明らかにする目的で，軸力と交番繰返し多軸曲げをうける柱の変形性状に関する実験および解析的研究を行なっている。

#### 1・50 鉄筋コンクリート各種床構造に関する研究

助教授 岡田 恒男・大学院学生 李 利 衡

デッキプレートおよび溶接金網を用いた鉄筋コンクリート床構造の耐力と変形性状および破壊メカニズムに関する基礎的な研究を行なっている。

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

#### 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 亙理 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操舵機構および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 亙理 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・研究員 小林 節夫

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 油圧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・受託研究員 小山 彰

普通の流量制御サーボ弁に圧力フィードバックを施して特性を改善した特殊サーボ弁を用いて共振性負荷を駆動する油圧サーボ機構について特性解析と実験的研究を行なっている。また磁気ディスクなどのヘッドアクセス用の高速油圧サーボ位置決め装置について開発研究を行なっている。

### 2・7 マイクロパターン位置決め装置に関する研究（継続）

教授 大島康次郎・研究嘱託 張 碧雄

トランジスタや IC の自動組立に必要なマイクロパターン位置決め装置について開発研究を実施している。トランジスタ用については特殊光電顕微鏡を利用した位置決め装置の開発研究を完了しており、IC 用についてはレーザホログラフィを利用してパターン認識を行なう位置決め方式について開発研究を行なっている（一部科学研究費）。

### 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・大学院学生 松本 義雄

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。基礎研究としては、壁付着形素子について切換機構を解明すべく解析的ならびに実験的研究を行っており、また動作流体に水を用いた液体フルイディスクについても実験的研究を行なっている。応用研究としては工作機浮上テーブルの制御について研究を行なっている（一部科学試験研究費）。

## 2・9 工作機制御に関する研究（継続）

教授 大島康次郎・研究員 木村 浩哉・大学院学生 植松哲太郎

デジタル・アナログ結合方式によるネジ検出器利用の工作機自動位置決め数値制御装置の開発研究を完了し横中ぐり盤その他の工作機への実用化研究を行なっている。大型工作機スピンドルの自重によるたわみを補正するのにレーザ光を基準とした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の開発研究を行なっている。工作機から工具のたわみ、振動などを検出して切削条件を最適に制御する工作機適応制御について基礎研究を行なっている。

## 2・10 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 献次

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・11 工業用ロボットの研究（継続）

教授 森 政弘・講師 梅谷 陽二

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・12 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・13 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・14 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・15 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。われわれはすでに回分式真空結晶罐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一制御方式を開発した。

### 2・16 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

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。

## 2・17 非線形素子 IMICTRON による学習機構の研究 (継続)

助 手(特別研究員) 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応する基礎的研究と、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「生物物理」分担)

## 2・19 超高速度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・大学院学生 米村 元喜

超高速度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、ドラム式超高速度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 型超高速度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かるさは  $f: 10.5$ 、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 型超高速度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ー装置、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。また高速度写真用ホログラフィに関する研究を行なっており、He-Ne ガス・レーザによる基礎的実験ならびに 200 MW 出力のルビー・レーザ・ジャイアント・パルスによる高速度ホログラフィの装置を試作し、露出時間 10~20 n sec のホログラムの撮影が可能となった。

## 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

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、遮雷器の放電機構、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。

## 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・研究嘱託 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・ボ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、44 年度は人工衛星おおすみを打上げたラムダ 4S-5 号機、ミュウ 3D-1 型 1 号機、ラムダ 4S-4 号機など約 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. 装置とビデオコー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を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（継続）

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 滴状凝縮熱伝達に関する研究

教授 橘 藤雄・助教授 棚沢 一郎  
研究嘱託 塩冶震太郎・大学院学生 落合 淳一

滴状凝縮過程における液滴の発生・成長・合体などのメカニズムを観察し、解析することによって、滴状凝縮熱伝達の特徴を明らかにしようとするものである。

## 2・26 高性能凝縮器に関する研究

教授 橘 藤雄・助教授 棚沢 一郎  
研究嘱託 塩冶震太郎・研究生 皆川 幸夫

現在使用されている凝縮器の高効率化、コンパクト化を目指して、特殊な凝縮面を用いた凝縮器の開発を目指した基礎的実験を行なっている。

## 2・27 粉・粒体の伝熱および流動に関する研究

助教授 棚沢 一郎・助手 永田 真一・技官 藤森 隆司

粉・粒体の熱伝達特性および流動特性を明らかにする基礎的研究を行なっている。

## 2・28 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・受託研究員 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燃焼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・29 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ごとの諸現象の変動、多気筒機関については気筒ごとの統計的なバラツ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・30 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・31 人動車（人間-自動車系）の研究（継続）

教授 平尾 収

自動車の操縦性能、安定性能、保能性能など、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・32 人動車（人間-自動車系）の特性と安全（継続）

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的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・33 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の、引き続き高膨張比の場合について目下研究中である。

## 2・34 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・35 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・36 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・37 車両用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

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・38 翼の非定常流特性の研究

教授 水町 長生・大学院学生 吉識 晴夫

流れの速度の大きさが周期的に変動する場合の翼の空気力学的特性の周波数応答を求めらる。

## 2・39 流体伝動装置の研究（続報）

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、主として流体継手の回路形状、羽根枚数などを系統的に変化させた実験を行なうとともに、内部流動状態の実験解析を行ない多くの資料をまとめている。また、トルクコンバータまたは流体継手を含む自動変速機の変速段切替時におけるトルク変動に関する理論解析を進め、実車試験結果との対比を行ない、理論解析の妥当性を確かめている。

## 2・40 油圧機器の研究

教授 石原 智男・大学院学生 斎藤 治彦  
大学院学生 上原 一男・大学院学生 鬼頭 幸三

油圧バルブの特性試験を行ない、特に動特性に関する資料を求めた。油圧ポンプの高圧・高速化をはかるための基礎として、特殊装置を用いて摺動面の挙動に関する解析結果を確認する実験を実施中である。純流体素子内部の流動状態とその特性を明らかにするとともに、油圧純流体素子の実用性について検討している。油圧機器全般の問題として作動油のキャビテーション現象について基礎実験を行ない、独特な現象を見出しつつある。

## 2・41 円柱群をよぎる流れの研究

教授 石原 智男・技官 佐賀 徹雄・大学院学生 小林 敏雄

熱交換器などに使用される円管群の振動現象の要因を明確にするため、円柱群をよぎる流れの模様ならびに円柱に作用する流体力について実験を行ない、円柱群の配置に関連して数種の流れの模様が生じることを見出し、その特異現象の解明に努めている。さらに、この特異現象と円管群の振動現象との関連を明確にするための研究を進めている。

## 2・42 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・43 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・大学院学生 坪 孝

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。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すること、微小振動の解析から機械の振動モードを求めること、位相特性から自動的に減衰定数を求めること等について研究をすすめている。

## 2・44 旋削におけるびびり振動に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・助手 鈴木 浩平・技 官 駒崎 正洋

各種材料の切削中に生ずる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、振幅特性等について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・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、地盤に複数の卓越周期を考える時の機械系の応答等について研究をすすめている。

## 2・46 構造物の振動応答に関する研究

助教授 大野 進一・助手 高橋 伸晃・技 官 荒井 紀博

構造物の固有振動数とそれに対応する振動モードを求めることは、有限要素法などを用いることによって、かなり複雑な構造物についてもある程度可能になって来た。そこで構造減衰によって決められる構造物の振幅を求めることが次の目標になっている。現在、減衰のある多自由度振動系の応答計算方法の開発と、種々の機械結合部における構造減衰に関する実験とをあわせて行なっている。差し当たり工作機械を振動応答を計算すべき具体的な機械構造物として考えている。

## 2・47 工作機械の自励振動の研究

助教授 大野 進一・技 官 荒井 紀博

工作機械の自励振動は現在一応再生理論によって説明されているが、まだ実験的に解明すべき点が多いし、理論的にも検討の余地が残されている。目下、自励振動中の加工物の回転速度や振動数の変動を精密に測定する装置を作成し、実験を行なっている。これは再生理論の妥当性を確かめるためのものである。

## 2・48 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・引抜・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ている。必要に応じ常時測定を実施して本研究は継続している。

## 2・49 連続圧延の塑性力学的研究（継続）

教 授 鈴 木 弘・ほか2名

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、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、増減速時の過渡特性等の導入、さらに目的に応じて最適圧延条件を求める方法を確立することなどを目的としている。研究手法としては理論解析とシミュレータとを併用している。

## 2・50 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・51 丸棒の矯正に関する研究（継続）

教 授 鈴 木 弘・助 手 荒木甚一郎・技 官 磯 島 豊

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・52 タークスヘッドによる引抜の研究（継続）

教授 鈴木 弘・助手 荒木甚一郎

タークスヘッドによる丸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・53 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  
技官 新谷 賢・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・技術的基盤を求めするための基礎的研究であり、5スタンドおよび3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および広幅断面・特殊断面などの成形実験を行なっている。

## 2・54 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ひずみ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成形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・55 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、試料の超薄膜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・56 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・パレル研磨面・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・57 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・58 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・極圧性におよ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・59 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・60 転覆の理論と実験

教授 田宮 真

上下揺れについて非線型影響を調査し，平均的な沈下の生ずることを確めた．一方喫水の深い模型船の横揺れ周期を適当に調整して風と波の中で実験を行ない，動揺不安定の原因が上下揺れによる復元力の劣化にあることを確めた．漁船模型についても実験を行なったが，実用船型ではまだ未解決の問題の多いことが認められた．

## 2・61 チャイン付の船の上下揺縦揺に関する研究

助教授 前田 久明・助手 江口 純弘

モーターボート，漁船等のようにチャインの付いた船型においては，従来のようにリス断面と仮定したのでは，実際の形状と著しく相違する．そこでこのような特殊な形状の船型を扱うための解析的研究を行なっている．

## 2・62 船体に働く風圧力に関する研究

教授 田宮 真・助教授 前田 久明・助手 江口 純弘

近年コンテナ船，自動車運搬船等のような，船体上部構造の大きな船が出現するようになり，風圧力による操縦性能への影響が問題になるようになった．そこで，風圧力および風圧中心におよぼす上部構造物の形状の影響についての実験的研究を行なった．

## 2・63 薄板の曲げ振動座屈に関する研究（継続）

助教授 川井 忠彦

既にその一般的手法に関する開発研究が終っている曲げ問題に対する Rayleigh-Ritz の方法と平板の面内問題に対する有限要素法を組合せ，有孔板の座屈や各種の幾何学的非線形問題の実用解法を展開した．

## 2・64 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たねじ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ねじ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・65 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

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・66 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はほぼ成功し、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・67 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

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。特に圧力容器ノズル部の応力集中問題には三角形面膜要素、矩形曲面曲げ要素、三角形曲面要素に関する Herrmann model、四面体要素などの実用性を詳細に検討し、工学的に十分精度の期待できる解析法を開発した。またコンテナ船の実船試験結果を大形薄板構造解析プログラムにより解析し、理論と実験の満足すべき一致を認めることができた。

## 2・68 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、造船用鋼材および構造要素の低サイクル疲労強度の研究を行なっている。丸棒の回転曲げ疲労における累積被害の検討、斜交隅内溶接継手の両振り平面曲げ疲労試験などを行なった。

（一部文部省科学研究費、一部日本造船研究協会研究費）

## 2・69 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荷重と海象気象その他の外界条件との関係、短期および長期の荷重頻度などの計測および解析を行なっている。

（一部日本造船研究協会研究費）

## 2・70 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)

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、かつ関係諸規程間の調整をはかろうとするものである。

## 2・71 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)

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ある。

## 2・72 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)

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。なお本年度においては短波形の特性解析に重点が置かれた。

## 2・73 配管および殻体の振動に関する実験的研究(継続)

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。本年度より高速中性子炉用二重配管についても着手した。(一部実吉奨学会研究助成金)

## 2・74 地震時における配管系の振動性状に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・助手 重田 達也  
技官 大槻 茂・受託研究員 山室 誠

地震時における配管の挙動を推定するため、自然地震による配管模型の応答計測、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・75 配管設計用総合計算コードの開発（継続）

教授 柴田 碧・受託研究員 浅野 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静荷重応力解析プログラム DAPS を完成した。これは前年度作成のプログラムを機能的容量的に拡張したものである。

## 2・76 プラント内配管の最適配置の自動設計に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・技官 大槻 茂

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、経済性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決定である。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ながるものである。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 立体図形の自動読取に関する研究

教授 柴田 碧・大学院学生 出沢 正徳

平面上に描かれた三面図などを自動的に読取り、立体図形として認識する方法についての研究である。第一段は平面上の線図形を読取る装置と、それに付随するプログラムの作成である。第二段はこれらの平面図形より立体図形を形成するプログラムの作成である。本年度は図形読取りのシミュレーションおよび立体図形形成プログラムとその基本構成についての研究を行ない、それに続いて読取装置を試作中である。（一部選定研究）

## 2・78 原子炉の最適化法に関する研究

教授 柴田 碧・大学院学生 原文 雄

原子炉設計に関する研究であって、従来一般に行なわれて来た一点炉モデルでなく、空

間炉モデルを用いて、最適炉パラメータの設定法を明らかにすることを目的としている。転換炉を含めた炉の最適化、モード最適化法、位相平面法などについて新たな手法を確立した。また、炉内パラメータおよび中性子発生のゆらぎと炉内中性子束分布の関係を確率的に定式化し、中性子束（出力）分布の確実度を考慮に入れた最適化法を新たに案出した。

## 第 3 部

### 3・1 超高压送電線の雷害に関する研究（継続）

教授 河村 達雄・助手 北条 準一・技官 大平 矩史

超高压線路はわが国の電力システムの根幹であって、その事故が影響する範囲は大きい。雷害による対地放電数の分布による雷害危険度の算定、落雷による雷電流の進入と伝搬、特に雷電流波高値と波頭しゅん度の影響、有効なしゃへいを達成するための方式、統計的手法を利用した送電システムの絶縁協調などについて研究を行なった。

（一部科学研究費，総合研究費）

### 3・2 雷放電カウンタの研究（継続）

教授 河村 達雄・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送電網会議（CIGRE）で提案されている。当研究室では昭和44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ならびにトランジスタ化した雷放電カ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。

（一部科学研究費，総合研究費）

### 3・3 汚損がいし面のせん絡現象および監視の研究（継続）

教授 河村 達雄・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、せん絡電圧をもとめる等汚損面せん絡現象の基礎的研究をすすめた。

### 3・4 急しゅん波測定系のレスポンス時間に関する研究（継続）

教授 河村 達雄・技官 大平 矩史

ナノ秒の立上りを有する高電圧パルスを測定する際には、電圧発生装置と分圧器との寸法の相異により、この両者を均一の伝送線路で結合することは困難である。かかる場合に

導線の不均一性により波形にひずみを生じ、これが分圧器のレスポンス時間の測定誤差となる。測定系の構成を変化させた場合のレスポンス時間、誤差を理論的に計算し、不均一リード線による測定誤差を明らかにするための研究を行なった。

### 3・5 急しゅん波衝撃電圧の精密測定に関する研究（継続）

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2MV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なった。装置の抵抗体、しゃへい電極などを変化させて実験を行ない、所期の性能を達成することが明らかにされた。また回路条件を変えた測定系についてレスポンス時間の測定を行ない、回路中の各素子のレスポンス時間に及ぼす影響を明らかにした。

（一部科学研究費，試験研究費）

### 3・6 レーザ光を利用する放電のトリガ特性に関する研究

教 授 河村 達雄・大学院学生 丸山 義雄

ルビーレーザから発する強力なレーザ光を放電間隙に照射すると低い電圧できわめて安定なトリガが実現できる。電圧を印加した球間隙にレーザ光を照射した場合のレーザ出力、照射位置、照射方向、ギャップ長などと遅れ時間との関係を主として実験的にもとめ、かかる方式を立上り時間のきわめて短かい衝撃電圧発生装置として利用するためのスイッチ素子を試作し、その実用化の検討も行なった。（一部科学研究費，試験研究費）

### 3・7 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

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、2相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、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析を行なっている。

### 3・8 インバータ誘導電動機系の解析（継続）

助教授 原島 文雄

誘導電動機をサイリスタインバータによって駆動する場合、電動機の動作は、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、状態推移法により解析し、合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。

### 3・9 インバータで駆動される誘導電動機の世界速度制御

教授 沢井善三郎・助教授 原島 文雄・技 官 柳瀬 孝雄

インバータ誘導電動機系を用いて高性能の世界速度制御系を構成する場合の問題点として、トルク・スピード曲線の不安定部の処理および周波数の変化に応じた電圧調整の問題がある。本研究では、すべりフィードバックおよび double-way inverter の採用により、これらの問題点を解決するための検討および実験を行なっている。

### 3・10 無整流子電動機の動作特性に関する研究

教授 沢井善三郎・助教授 原島 文雄・大学院学生 渡辺 陽三

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。また、無整流子電動機の世界速度制御系の構成について検討を行なっている。

### 3・11 パルスサーボ技術の計量への応用（継続）

教授 沢井善三郎・助教授 原島 文雄・助手 稲葉 博

パルスサーボの技術を、自動送錠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目的で研究を行なっている。試作した小形の計重装置による検討を終り、その成果を取入れて、本年度はひとまわり大形の計重装置を新しく試作し、検討を行なっている。  
(科学研究費，試験研究費)

### 3・12 生産工程の自動化に関する研究

教授 沢井善三郎・助教授 山口 楠雄

精製糖工程の総合制御その他従来行なってきた自動化研究を基礎として、各種生産工程の自動化に関し研究を行なっている。フィードバック制御、フィードフォワード制御、シーケンス制御、計算機制御等の応用にあたり、各工程における共通性と特殊性とに着目し、バランスのとれた自動化を目的として研究している。

### 3・13 精製糖工程の計算制御の研究（継続）

教授 沢井善三郎・助教授 山口 楠雄・技 官 桜井 正郎

精製糖工程を総合的に制御するため、多数の工程に指令を与え材料の流れを最適に管理する計算制御方式について開発を行なってきたが、現在はさらに結晶工程のごとき回分式プロセスと連続プロセスの接続の問題についてシミュレーションを行ない適当な判断基準についての研究を行なっている。

### 3・14 ハイブリッド方式によるエレクトロニック・タイマの開発 および自動試験の研究（継続）

助教授 山口 楠雄・技 官 桜井 正郎  
技 官 島田 淑男・研究員 畠中 俊郎

高精度・広範囲の工業用タイマとしてハイブリッド方式によるタイマの開発を行なってきたが、今年はこの IC 化したモデルを開発するとともに小形計算機、インタフェース装置、試験制御装置、環境試験装置およびグラフィック・ディスプレイ装置等を組合せた自動試験システムを開発し、タイマの精度および信頼度を自動的に試験する方式の研究を行なっている。  
(一部科学研究費)

### 3・15 フローチャートの自動作成の研究

助教授 山口 楠雄・大学院学生 山本征一郎

計算機のソフトウェアについてフローチャートはプログラム作成のためだけでなく情報  
の記録、他人の作成したものの理解、デバッグ、プログラムの検討および変更などの  
ために重要であるが人間が完全に作成することは少く、また変更などのために内容と異な  
ってしまうことが多い。このため逆にプログラムからフローチャートを自動作成する方  
法が必要となる。ここでは FASP についてフローチャートを作成するソフトウェアの研究  
を行ない FACOM 270-30 により実動するプログラムの開発を行なった。

### 3・16 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は行  
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・17 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で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・18 高密度符号伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦・技 官 野辺田 繁・技 官 山田 文彦

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。また方式の実現可能性を確かめるための基礎実験装置を組立て、詳細な検討を行なっている。

### 3・19 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（継続）

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・20 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（継続）

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有線音声帯域ファクシミリ固有の問題を解決し、実用化装置の開発に成功した。またこれを短波 FM 伝送に適用する場合の問題点を検討している。

### 3・21 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、実用装置の開発に

成功した。

### 3・22 誤り訂正ないし検出能力のある循環検出N進符号

助教授 安田 靖彦・大学院学生 山下 孚

電力、ガス、水道等のメータの読みを電氣的に検出し、遠方へ伝送して集計する自動検針において、伝送妨害による誤りを極力少なくするために誤り検出能力のある循環検出10進符号を検討した。その結果検出ヘッドを集中的に配列する場合、ヘッド数5においては符号間の最小距離が2となる10進系列は唯一つしかないことを見出した。またこれを一般のN進符号に拡張すると上記以外に種々の有益な応用が考えられ、目下検討を行なっている。

### 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えない。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 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、計算機の普及とともに、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・25 プログラム言語むき計算機的设计

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、FORTRAN, 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って、かつプログラム言語としてFORTRAN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・26 交通信号機の計算機制御方式に関する研究

助教授 浜田 喬

都市道路網における交通信号機群を計算機によって集中的かつ系統的に制御するための制御理論およびソフトウェアの開発を目的とし、その一部として複雑な形状を有する道路網における信号オフセットの動的制御方式の研究を行なった。

### 3・27 交通流の最適配分方式の研究

助教授 浜田 喬

交通流の需要が局所的に道回の交通容量を越えると交通渋滞を発生し、これが道路網の広い範囲に波及することが多い。各自動車の目的地に応じて交通流に経路を指定し、交通流を道路網内に配分することによってこれを防止することができるが、そのための制御理論及び実用的なアルゴリズムの研究を行なった。

### 3・28 電子計算機のソフトウェアに関する研究（継続）

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。従来のいわゆる 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を作成した。

### 3・29 接点回路網の構成に関する研究

教授 森脇 義雄・助手 田代文之助

あたえられた開閉特性を有する接点回路網を最小接点数で実現する最も経済的な接続を求めるのにグラフ理論を応用することにより、従来経験に頼って行なわれていた設計法に代って、直接最小接点数の回路を求めることができるようになった。この計算を短時間で行なうために、アルゴリズムの一部につき FORTRAN によるプログラムを作成した。

### 3・30 波高分析器に関する研究（継続）

教授 森脇 義雄・助教授 高羽 禎雄・元助手 木下 英実  
技官 山崎 尚一・技官 谷 忠勝

多チャンネル波高分析器の高速化に関する研究の一環として、平均不感時間を  $63 \mu \text{sec}$  とし、チャンネル2分割など各種演算機能を付与することによって遅延線記憶式波高分析器

の性能の飛躍的改善をはかった試作装置を完成した。M系列符号発生器を利用した疑似ランダムパルス発生器による動作試験を行ない、また放射線検出器を接続し、Co<sup>60</sup>, Cs<sup>137</sup> その他の核種について分析を実施した結果、試作装置が所期の性能を有することをたしかめた。

### 3・31 機能単位に基づく集積化パルス回路の最適構成法に関する研究（継続）

教授 森脇 義雄・助教授 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の両立をはかるため機能単位の組合せによって回路を構成する手法を開発しようとするもので、昨年度に引き続いてパルス伸長回路の検討を行ない、充電電流を負帰還によって制御し特性の改善をはかる手法を見出した。また、標準化回路を構成する線形スイッチ素子のパラメータと最適設計条件との関係を求めた。  
(一部科学研究費，試験研究費)

### 3・32 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・技 官 山崎 尚一

波高分析器への応用を目的とした直線掃引形 A-D 変換器の開発を行なった。アナログ集積回路を組合せ用いて回路の単純化と高性能化をはかり、また電圧保持回路の充電電流を制御することにより保持特性を改善する方式を考案して良好な結果を得た。

### 3・33 レーザ精密測距装置の研究

教授 斎藤 成文・助手 横山 幸嗣・大学院学生 武田直樹

Ne-He レーザをサブ・キャリアで変調し、測距点からの反射波の位相比較により精密距離測定を行なう方式について、最適のサブ・キャリア周波数、必要信号波電力、大気伝播特性と測距精度の関係を研究している。

### 3・34 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

昨年度に引続いてQスイッチ・レーザ装置の安定化向上について研究すると共に、目標反射体であるリトロ・レフレクタの基礎的解析を行ない、所要光学機械精度を求め、試作品について実測を行なった。

### 3・35 CO<sub>2</sub> レーザ用精密可変減衰器

教授 斎藤 成文・大学院学生 小 関 健

CO<sub>2</sub> レーザ用精密可変減衰器として空隙容量を減衰目盛としたダブル・プリズム減衰器を試作し、dynamic range 40 db 以上、精度 0.1 db を得た。

### 3・36 焦電型超音波パラメトリック検波増幅器

教授 齋藤 成文・大学院学生 小関 健

焦電型検出器と超音波パラメトリック増幅器とを組合わせた高感度 CO<sub>2</sub> レーザ用検出器を提案し、理論的、実験的研究を行なった。

### 3・37 レーザ光を用いた情報処理の研究（継続）

教授 齋藤 成文・教授 浜崎 襄二・大学院学生 永田 洋一

レーザー光のコヒーレンシイを活用すると極めて多量の情報を処理、蓄積することが出来る。本年度は、ホログラム面内の情報とそれから再生された像の情報との間の関連を明らかにした。また、二つのビームを用いるホログラム情報量削減法三種類について考察し、その中の一つを用いて立体像の情報量削減、像の再生を行ない、実験的な裏付けを得た。

### 3・38 光通信用基本素子の開発研究（継続）

教授 齋藤 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 森 昌文

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。本年度はホログラム相関計を利用したレーザ光横モード解析装置および超音波によるレーザ光偏向器特性測定装置を考案試作し、動作原理の確認、精度について理論的、実験的検討を行なった。

### 3・39 TDR 測定法の研究（継続）

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。また、他の発振器についても同様

の考察を行なった。

### 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装置に、ヘテロダイン法によって AFC の P・I 制御をかけ、周波数ドリフトを長時間 50 kHz 以下におさえ、FM 分スペクトル幅を 500 kHz に追従させることができた。

### 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、これについて実測フィネスと、真のフィネスの関係をあきらかにした。

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験し、実効フィネス約 30 で、100V で 80% 変調がかかるようになった。

### 3・44 レーザビーム伝送（継続）

助教授 藤井 陽一・技 官 伊藤 孝雄

レーザビームを速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。また、伝送途中の空気のゆらぎによるレーザ伝送状況をヘテロダイン法により測定している。

150 m のケーブル・トラフによる実際的な簡易な伝送方式の実験を行ない、温度差によるビームずれ、損失を測定した。本実験は千葉実験所のレーザ・ミリ波実験設備で行なっている。

### 3・45 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ー回転を利用すれば、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、たとえば、広帯域の小型レーザ CT、回転補償型の直流用 CT、さらにはがけ子電界検出、耐塩害用のレーザ PT の基礎研究を行なうと共に、ガラス集束伝送線路を用いたレーザ CT システムを検討している。

### 3・46 電子ビームの雑音（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測した。電子計算機を用い、モンテカルロ法によってショット雑音軽減係数の周波数特性を算出した。またルビー・レーザのモードロック波形を観測し、理論的検討を行なった。

### 3・47 YAG レーザ

助教授 藤井 陽一・大学院学生 三木 栄

スレッシュホールドの低い YAG (Yttrium Aluminum Garnet) に  $\text{Nd}^{2+}$  をドーブしたいわゆる YAG レーザについて、その光通信への応用をはかるために、YAG レーザ装置を試作した。

### 3・48 $\text{CO}_2$ レーザ

助教授 藤井 陽一・研究生 朴 大允

中出力、単一モードの  $\text{CO}_2$  レーザを試作し、その基本的特性を調べている。

### 3・49 ロケット航跡測定用実時間計算機処理に関する研究（継続）

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、適応性をそこなく高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。

### 3・50 薄膜を利用したレーザ光回路の研究

教授 浜崎 襄二・大学院学生 高野 忠

レーザ光の伝播路として薄膜構造を用いるならば、回路の小型軽量化と共に容易に強い電界強度を得ることが出来る。薄膜を伝わる波の特性、薄膜を自由空間との結合回路等の検討を行なっている。

### 3・51 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・技官 座間 知之

マイクロ波回路の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。本年度は、5.6 GHz 帯 PIN ダイオード切替回路を試作し、切替減衰量、耐電力特性、時間応答特性の検討を行なった。

### 3・52 無限可変移相回路とその応用に関する研究

教授 浜崎 裏二・助手 岡田 三男

電圧制御発振回路 (VCO) と位相検波回路を利用した無限可変移相回路を考案し、その動作原理の確認、偏波面追尾受信機への応用を進めている。

### 3・53 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<sub>01</sub> 姿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・54 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・55 MOS 形電界効果トランジスタの低周波雑音 (継続)

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・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。本年度は半導体の不純物濃度、表面の面指数、酸化膜の製作条件などのおよぼす影響を重点的に調べ、トンネル過程による雑音の発生理論を適用した実験結果をよく説明する  $1/f$  雑音理論を導出した、  
(一部受託研究費)

### 3・56 トランジスタ用半導体の表面の電気的性質に関する研究 (継続)

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・ダイオードの電気的性質（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，容量やコンダクタンス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・57 電子部品の信頼性（継続）

教授 安達 芳夫・助手 栗原由起子

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場合が多いが，二重指数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。また信頼性用語や電子部品の故障率試験法の JIS 作成に協力した。

### 3・58 超高周波用電界効果トランジスタ（継続）

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 ていどであるが，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。

（一部受託研究費）

### 3・59 GaAs のエピタキシャル成長に関する研究（継続）

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，実験を開始した。

### 3・60 半導体バルク効果に関する研究

助教授 生駒 俊明

ガン効果の電気二重層の生成，消滅過程を明らかにし，不純物密度のゆらぎの大きさ，印加電圧，試料長により二重層の生成，消滅がどのように影響されるかを明らかにした。またこの効果を利用した各種の機能素子の特性，性能について研究を行なっている。

### 3・61 電子なだれダイオードに関する研究

助教授 生駒 俊明

マイクロ波発振器としての電子なだれダイオードの大振幅動作について，その動作機構と特性について研究を行なっている。特に大電流パルスが発生する機構に着目して，素子内の電子の振舞を究明し，さらに新しい応用について考察している。

### 3・62 高結合圧電振動子（継続）

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、

とくに高結合振動子の温度特性を解明し、室温で  $\text{LiTaO}_3$  の周波数の零温度係数を得る方法を明らかにした、また厚みねじれ振動の厳密な解を求めた。

### 3・63 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、衝突に伴う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。また低周波帯における多重モードフィルタについて適当なモード、支持方法を検討した。

### 3・64 エネルギーとじこめ形振電子およびフィルタ（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を終り、オーバートンを利用した VHF 帯フィルタ、それに伴う測定法の研究を行なっている。

またコンケーブ型振動子のエネルギーとじこめ現象を明らかにした。

### 3・65 レーザによる振動モード測定の研究

教授 尾上 守夫・産業教育留学生 竹内 久満・技官 小林 洋一

ホログラフィを使った振動モードの測定法およびレーザ反射光のトッパー・シフトを利用した測定法の検討を行なっている。

### 3・66 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 雄蔵

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、室温で零温度係数が得られる方位、形状を明らかにし、実際に試作して所期の結果が得られた。またスプリアス特性なども明らかにした。

### 3・67 音声周波超音波遅延回路の研究（継続）

教授 尾上 守夫・流動研究員 富川 義朗

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。

広帯域でスプリアス・モードの発生の少ないねじり波変換子の開発を行なった。

### 3・68 超音波によるレーザ光偏向器の研究

教授 尾上 守夫・技官 小林 洋一

超音波によるブラッグ反射を利用して、レーザ光を偏向させ、あるいは周波数変換する研究を行なっている。まず水を媒質とした場合について検討した。

### 3・69 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。SH波の端面およびラミネーションからの反射特性を明らかにした。またラム波についても同様の研究を行なっている。

### 3・70 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。

また傷の分類、判定を計算機で行なうために、探傷機と計算機のインターフェースを製作した。

### 3・71 磁歪遅延線の高性能化に関する研究（継続）

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っている。特に誤り率による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・72 超音波深触子の研究（継続）

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得られるようになった。また斜角探触子の音場の測定を行なった。

### 3・73 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尿曲振動の縮退，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・74 データ伝送におけるひずみ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・75 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．

### 3・76 画像情報処理に関する研究

助教授 高木 幹雄

X線写真，顕微鏡写真などの画像情報を各画素に分けて符号化し，電子計算機によって処理を行ない，再び表示する画像情報処理について研究を行なっている．染色体子のパターン認識，面積，体積の自動計測，画質の向上を目的としており，電子計算機により種々の処理を行なうプログラム（デジタル・フィルタリング，輪廓抽出，階調補正など）を作成している．現在のところ出力はラインプリンタに画を描せているが，画像情報処理用入出力装置について検討を行なっている．

---

## 第 4 部

---

### 4・1 イオン交換体の基礎的性質の研究（継続）

教 授 山辺 武郎・技 官 高井 信治・技 官 崎岡香代子

液状イオン交換体を電気透析の隔膜として使用する目的で，その電気化学的性質を検討した．溶媒として n-ヘキサンなどを用い，比抵抗が相当大であることを認め，また分極

現象における限界電流密度を測定した。溶媒にイソアミルアルコールなどを加えることにより膜電位が理論値に近ずきイオン交換膜として用いる可能性があることを知った。また磁気共鳴により捕集イオンの状態を推定した。

#### 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・私学研修員 石井 進吾

種々のイオン交換樹脂を単独あるいは陽、陰混合の状態 で用いるカラムクロマトグラフィの研究を行ない、主として金属塩についての溶離挙動から、陽、陰混合系の方が分離効率が良い系のあることを認めた。

#### 4・3 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から、自由エネルギーと分配係数の関係を求め、各構造単位の自由エネルギーを関係づけた。放射性リンを用いオルトリン酸塩からトリポリリン酸塩が生成する過程を解明した。

#### 4・4 磁気共鳴による分離化学の基礎的研究

教授 山辺 武郎・技 官 崎岡香代子・技 官 高井 信治

イオン交換樹脂などイオン交換体による分離の基礎的研究として、イオン交換体に捕集された銅(II)イオンの ESR を測定した。吸着状態でその運動が樹脂中の水により大きく影響されていること、銅(II)イオンに対し選択性を有する交換体ほど  $g$ -値にシフトがあることを見いだした。

#### 4・5 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・6 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・7 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・8 ガラスの緩和現象の研究（継続）

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・9 固体の結晶構造と反応性に関する研究

講師 久保 靖

ケイ酸塩、粘土鉱物およびセラミック酸化物の固相反応機構を結晶構造的視点から追求している。

#### 4・10 粉体結晶の表面活性に関する研究（継続）

助教授 高橋 浩・助手 堤 和男

技官 池本美佐子・研究嘱託 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（継続）

助教授 高橋 浩・助手 堤 和男・受託研究員 網島 真

固体物質に機械的ひずみ力が加えられる過程、たとえば粉砕、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、変化の一般の原則を確立することを目的として研究を行っており、今年度はとくに硫化カドミウムを研究対象として取り上げた。

#### 4・12 ゼオライトの研究（継続）

助教授 高橋 浩・助手 堤 和男

技官 池本美佐子・研究嘱託 西村 陽一

ゼオライト類の中、主としてホーヅァ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遷移金属に交換したゼオライトについて活性発現の機構について新しい知見を得た。

#### 4・13 光電極反応の研究（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

固有吸収波長域の光を吸収して生成した電子的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、半導体電極の光照射をおこない、電極反応が生ずる分極電位の光による顕著な変化を見いだし、これを光増感電極反応と名付けた。  
(科学研究費)

#### 4・14 電子写真および有機光電導体に関する研究

助教授 本多 健一・研究員 坂田 俊文  
助手(特別研究員) 鋤柄 光則・大学院学生 下田 陽久

従来の無機材料を用いる電子写真に対し有機半導体有感光主体とする電子写真方式の開発を目的として、クリスタルバイオレット、オーラシン等の有機半導体の光電導特性について研究し、その電導機構の解明をおこなった。

#### 4・15 有機感光材料の研究

助教授 本多 健一・助手(特別研究員) 鋤柄 光則  
受託研究員 長 崎 修

有機感光材料その応用を目的として、酸アジド類の光化学反応について基礎的研究をおこない、その光分解機構、置換基の感度におよぼす影響等を明らかにし、一方アニル構造を有する液晶物質についてその光電特性を研究した。

#### 4・16 重クロム酸塩感光材料の研究

助教授 本多 健一・技 官 佐々木政子

重クロム酸系写真製版材料の感光機構に関し、電子スペクトル、ESR、酸化還元電位等の方法により追求し、感光主反応は中心6価クロムイオンの3価元の光還元反応であることを明確にした。

#### 4・17 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その信号を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・18 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。ガスケットの適性構造がわかった。(受託研究費)

#### 4・19 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 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 HCl では鏡面研磨が得にくいことを認めた。表面の気相化学反応と拡散との関係を求めた。

#### 4・20 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・21 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。陽極における水素イオンと脱水関係を究明した。

#### 4・22 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・23 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  
技官 佐藤 瑠・大学院学生 浮田 健吉

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ル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，テロマーの組成と収量におよぼすアミンの構造，金属塩の種類の効果を研究している．また N-ジクロルアミン：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，1, 1, 1, 3-テトラクロルプロパンが 90 wt % 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-テトラクロルプロパンをテローゲンとし，エチレンと

反応させ，一般的に  $\text{Cl}=\text{CH}_2-\text{CH}_2-\underset{\text{Cl}}{\underset{\text{Cl}}{\text{C}}}(-\text{CH}_2-\text{CH}_2)_n-\text{Cl}$  型の新しいテロマーを合成した．

#### 4・24 ビニル化合物のカチオンテロメリゼーションの研究（継続）

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学  
助手（特別研究員） 白石 振作・大学院学生 小林 雄司

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（テロマー）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．生成するテロマー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，また生成テロマーの分離，用途について研究を行なっている．

#### 4・25 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・26 耐熱性高分子合成に関する研究 (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 手代木琢磨

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・27 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(特別研究員) 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・28 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・29 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氣的性質を検討した。

#### 4・30 電極開始重合反応の研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学  
大学院学生 鳥羽山 満

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・31 アクリロニトリルの二量化に関する研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・大学院学生 高柳 一男

ペンタカルボニル鉄-アクリロニトリル-アルコール系に光を照射後、加熱処理することによりアジポニトリルを生成する反応に注目し、種々の反応条件を探索し、収率の向上、反応機構の解明を企てた。さらにアクリロニトリルの二量化によるアジポニトリルの生成経路について系統的な検討を加えた。

#### 4・32 小員環化合物の研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・大学院学生 岩崎 政幸

これまで主としてシクロプロパン環の反応性について研究を続けてきたが、エポキシド、イミンなど異節小員環の反応性についても系統的な研究を進めた。とくにシツフ塩基とカルベンの反応をとり上げ、シンナミリデンアニリンより 2-ビニルエチレンイミンの合成を企て、その反応性について検討を加えている。

#### 4・33 溶媒和電子の反応性に関する研究（継続）

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・大学院学生 伊吹 忠之

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、溶媒和電子はベンゼン、ナフタリン、チオフェン、1,4-ヘキサジェンなどと反応し、アニオンラジカルを生成し、プロトドナー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・34 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化学緩和法により得られるデータの熱力学的解析を進めている。

#### 4・35 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・36 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多いため、その点を明らかにするために、その反応を統一的に解釈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・37 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・助手 高坂 忠・大学院学生 時田 澄男

アセナフテン、ベンゾアントロ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ともに、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'-, 8,8'-ニール化合物の合成を行ない、これらを経由してさらに多数の環を有するジビオアントロニルの合成について研究中である。

#### 4・38 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・助手 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・39 ヘテロ多環化合物の合成に関する研究（継続）

助教授 後藤 信行・研究員 中島 利誠・研究員 西 久夫  
大学院学生 小川昭二郎・大学院学生 黄 清孝

o-フェナントロリンのハロゲン、アミノ化合物を合成し、それらの縮合、ないし環化によるヘテロ多環芳香族化合物の合成について研究中である。この生成物については有機顔料、有機金属錯体など工学的用途が考えられる。

また 2, 6-ルチジンを出発原料とし、ピリジン核を主鎖に含むポリピリジンジイル化合物の合成を行ない、3～5個の核を有するオリゴマーを合成した。

#### 4・40 糊料のレオロジー（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、セルロース誘導体および合成高分子など種類が多く、またその用途も食品、洗剤、接着、製紙および捺染など非常に広い範囲に及ぶ。そしてその物性はレオロジー的にみて種類ごとにいちじるしく異なるとともに、その用途もまた特異なものを要求する。こうしたことから糊料である高分子溶液のレオロジー的挙動を本質的に研究することは有意義のことと考えられる。

こうした研究の重要なものに動的粘弾性の試験があるが、当研究室では、できる限り広い $\omega$ 領域で行なうため、低周波領域では FT 型レオメータ、岩本のレオメータオールマイター、可聴波領域では黒岩式レオメータ、そして超音波領域では US スペクトロメータなどを整備した。こうした装置により、特に濃度の依存性などを中心に試験し、糊料高分子の分子構造とその特性に関する研究を進めている。

#### 4・41 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

上記の研究で述べたように糊料はそれぞれ独特な性質があって、それぞれの用途に使用されているが、当研究室で研究してきたカーボキシメチルセルローズ (CMC) についてみると、廉価でしかも腐敗せず、無毒性であるなど極めて良好な高粘性物質ではあるが、アルギン酸とくらべて、非ニュートン性が強く、捺染などで代用がきぬ場合もある。さて CMC のような繊維素誘導体では、その置換基の量のみならず、置換基の分子中の分布の均一性が問題となることを発見した。こうしたことから新しい溶媒法を使用することにより、アルギン酸にそのレオロジー的挙動の等しい CMC を造ることに成功した。なお最近は寒天に類似した繊維素誘導体の製造に専念中である。

#### 4・42 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に、塗装や印刷など多方面に深い関連をもつもの

あり、多くの研究もあるが、いまだ解決されていない点が多い。研究室では接着剤の瞬間接着力や印刷むらなどの現象と、素材のレオロジカルな関係を探究中である。

#### 4・43 排ガス脱硫における酸化反応機構の研究（継続）

教授 河添邦太郎・助手 杉山衣世子

排煙に含まれる亜硫酸ガスの除去装置の設計に必要なデータを得ることを目的として本研究を行なっている。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・除去されるが、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ともに、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。

#### 4・44 ゼオライト触媒における反応速度と反応選択に関する研究（継続）

教授 河添邦太郎・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ミ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・45 吸着法による放射性ガスの濃縮の研究（継続）

教授 河添邦太郎・研究嘱託 川井 利長

原子燃料の再処理プラントにおける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。現在加圧下での粒内拡散係数について研究中である。

#### 4・46 吸着における粒内拡散機構の研究（継続）

助教授 竹内 雍

マクロ孔とミクロ孔を有する bidisperse の細孔分布を有する吸着剤においては、ミ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 13 X, 5 A, 4 A 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、13 X, 5 A においてはマクロ孔拡散が支配的であるが、4 A においてはミクロ孔拡散が支配的であることがわかった。 $\text{C}_2\text{H}_4\text{-CO}_2$  混合ガスについて同様な研究を継続中である。

#### 4・47 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、その一環としてジメチルスルホナゾⅢを利用したカルシウムイオンの吸光光度定量を行なって良好な結果を得た。

#### 4・48 定電位クーロメトリーに関する研究（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ーの検討を行ない、リチウム、ナトリウム、カリウム、バリウムおよびストロンチウムの分析に成功した。

#### 4・49 可溶化系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

水に難溶性の物質を界面活性剤によって可溶化することは工業上広く行なわれている。もし難溶性物質がポーラログラフによって検出されるならば、可溶化系の構造について新しい知見が得られるであろう。本研究は分散染料、油性ビタミンを可溶化し、ポーラログラフによって分散粒子の大きさ、物質が電解されるときにの機構、界面活性剤による電気二重層の形成の効果を検討している。  
(一部総合研究費)

#### 4・50 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・51 微量非イオン界面活性剤の迅速分析

助教授 早野 茂夫・教授 浅原 照三

非イオン界面活性剤の応用範囲が急激に広まるにつれて、これによる水汚染問題が憂慮されるに至っている。本研究は非イオン界面活性剤の迅速分析法を検討し、水汚染問題を解析するための新しい方法を得ようとするものである。  
(一部総合研究費)

#### 4・52 タンパク系消火剤の基礎的研究

助教授 早野 茂夫・研究嘱託 星野 誠

ガソリン火災に一般に用いられるタンパク系消火剤の性質を明らかにするために、タンパクの構成単位であるアミノ酸と鉄塩の相互作用を検討している。

#### 4・53 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 20 次試験では、これまでの調査測定の外に、炉内垂直方向 4 点で同時に試料を採取し、垂直方向の還元様式の変化を知ること努めた。これとともに一定点でゾンデを固定して長時間にわたって試料を採取し、出銑間を一週期としてある点でどのようなガス成分の変化があるかを調査し、炉頂ガス組成の変化との関連を明確化することを試みた。

#### 4・54 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

高炉とキューボラにおいて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、燃焼特性には基本的な相違がある。さらに高炉においては重油などコークスの代替燃料を羽口から吹込むので、従来の高炉と比較してもコークスの燃焼様式が変化している。これらの燃焼に関する法則性を確かめるために、小型モデル炉により実験を行なっている。

#### 4・55 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、とくに銑鉄中の C とそれ以外の C のいずれかが Si の還元機構で重要な役割を果たしているかを調べている。

#### 4・56 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 8 名

第 20 次試験では、モデルによる試験をもととして、炉頂のぞき窓からの観察と微圧振動波を関連づけて、各送風量に対応する炉内の装入物の運動特性をかなり正確に推定できるようになった。フラッキング現象については前回よりさらに大型炉に近い液量について試験したが、荷下り不順または通気障害は見られなかった。しかし湯溜部内の溶体の存在量と微圧振動波との間に関連があることが確かめられたので、これらの現象が現われる原因についてさらに究明する予定である。

#### 4・57 高炉炉内圧の微圧振動に関する研究（継続）

講 師 中根 千富・技 官 桑野 芳一・技 官 大谷 啓一  
技 官 松崎 幹康・技術補佐員 張 東 植

微圧振動の波形解析は手計算では非常な労力を要するが、ペン書きオンログラフに記録

すると同時に磁気テープに収録し、これを電算機に入れて、自己相関々数、パワー・スペクトルなどの計算を行なった。これらにより高さ方向での振動発生点の推定ができるようになった。また観察との関連で振動波の現れ方により、層の膨脹、吹抜け、スリップなどを適確に推測できるようになった。これらのことから特定周波数に注目し、そのエネルギー・レベルより柵を予知する可能性が得られた。

#### 4・58 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  
技術補佐員 岡 本 賢・技術補佐員 呉 平男

試験高炉による送風限界試験より、送風量が增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、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。また予備還元原料の使用が直接還元帯に及ぼす影響を調べる予定である。

#### 4・59 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・60 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（継続）

教 授 館 充・技 官 江本 房利

1400°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鉄は吸炭してその融点を下げる。100%還元されていない鉍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・61 固体炭素存在下でのCOガスによる鉄鉍石の還元に関する研究（継続）

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・62 固体還元剤配合ペレットに関する研究（継続）

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  $N_2+CO_2$ ,  $N_2+CO$  ガス雰囲気のもとで  $1000^\circ C$  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・63 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、耐触性がよく、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。 (科学研究費)

#### 4・64 鉄 Whisker の物性に関する研究

教授 館 充・助手(特別研究員) 大蔵 明光

研究生 金子恭次郎

ミクロン単位の針状 Whisker を製造し、Whisker の成長方向と応力との関係、応力と転位との関係について調査し、複合材料の基礎を確立しようとする研究である。

#### 4・65 粉鉄鉱石の還元時における表面積の変化について

教授 館 充・助手(特別研究員) 大蔵 明光

粉鉄鉱石の反応過程における亀裂、空穴の現象は速度論的取扱いの場合極めて重要である。そこで粉鉄鉱石を水素で還元せしめ、その還元過程における諸現象の一つである比表面積を調べ、速度論的取扱いの基礎資料を得ようとする研究である。

#### 4・66 連続製鋼法の諸問題

教授 館 充・大学院学生 中村 正宣

Continuous Steelmaking Process の技術史的及びプロセス工学的な 2, 3 の問題について研究している。

具体的には、① 製鋼プロセスの発達過程 ② 化学プロセスの連続化過程（コストの問題を含める） ③ 連続製鋼プロセスの数式モデル化 ④ 転炉内 Simulation といった問題である。

#### 4・67 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なっている。

#### 4・68 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  
助手 大島 忠男・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錯塩、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、金属ハロゲン化物・硫化物の水素還元過程の解析還元生成物の結晶形態の研究を行なっている。

#### 4・69 溶融塩電解に関する基礎的研究（継続）

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酸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。また陽極ガスのガスクロマトグラフによる連続精密分析により陽極反応を解明する試みを行なっている。  
(一部科学研究費)

#### 4・70 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

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。シリコンウエハへのガリウムの電気メッキの最適条件を決定した。

#### 4・71 アーク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。チタン、ジルコニウム、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・72 高周波プラズマジェットの高金反応への応用に関する予備的研究

教授 江上 一郎・助教授 明石 和夫・助手 石塚 隆一

高周波プラズマジェット発生装置とそれを組みこんだ反応装置を試作し、アルゴンを作動ガスとするプラズマ炎を安定させて得られる高温を、冶金反応に応用する可能性について検討している。  
(一部科学研究費)

#### 4・73 アーク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、ジルコニウム、バナジウムの炭化物、ホウ化物を中心に研究を進めた。

#### 4・74 金属粉末の熱間圧延の研究

助教授 原 善四郎・研究員 坂井 徹郎

助手 阿部 照衛・技官 板橋 正雄

新たに試作した模型圧延機(ロール  $160\phi\times 150\text{L}$ 、圧延速度  $0.5\sim 5\text{m/min}$ 、トルク一定無段変速、 $5.5\text{kW}$ )を用い、プロパン-酸素燃焼による金属粉加熱供給方式を開発して、鉄粉について熱間圧延を行ない、圧延条件と圧延板の性質の関係を検討した。5種類の加熱装置の試作によって加熱供給について見透しを得ることができ、冷間圧延の場合と比較して、高密度の圧延板を得ることができた。  
(選定研究)

#### 4・75 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・技官 大熊 照久

アルミナ微粒子添加による分散強化型合金製造へ瞬間抵抗焼結法を応用するため、前年度に引続き  $\text{Al}_2\text{O}_3$  8% 添加の  $\text{Fe}-\text{Al}_2\text{O}_3$  焼結体の高温引張り強さ、高温クリープ試験を行ない、従来の結果を結合して、 $\text{Al}_2\text{O}_3$  4~8% の添加が耐クリープ性の向上に効果があることを確認した。瞬間抵抗焼結法を長尺体製造に応用するさいのパンチ形状の効果を求めた。瞬間抵抗焼結過程における温度変化の測定に赤外線放射温度計が有効であることを確認した。

#### 4・76 工業用鉄粉の安定性

助教授 原 善四郎

新潟地震のさい、粉末冶金工場倉庫に堆積してあった工業用鉄粉に海水が浸入した。こ

のとき鉄粉が海水と反応して高温となり、石油火災の原因となったという説について、残存鉄粉の状態をX線回折試験、X線蛍光分析試験、熱分析試験によって調査し、この鉄粉は150°C以上の温度には上昇した可能性が無いことを判定した。

#### 4・77 銅粉の還元析出の研究（継続）

助手 阿部 照衛・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初期に析出する中間体について、引きつづき検討を加え、平衡論的に溶液を加熱したのみでも析出することを予測、確認し、さらにその組成及び結晶構造について新しい知見を得た。また、ひげ状銅粉末の断面が五角形を示すことから、いわゆる十面体多重双晶粒子と関連して、その成長機構を考察した。

#### 4・78 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-Co 系の初期析出現象、再加熱に伴う溶入現象を調査した。

Pb-Sb (1~2%) 合金単結晶試料についてその析出物の方位関係、Pb-As 系合金の低温析出挙動を調査した。

Al-0.3% Zr 合金時効試料についてそのクリープ特性、冷間加工試料について差動熱量計による stored energy の定量を行なった。

#### 4・79 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

SK-5 鋼材の水素富化によるぜい化試料の破断面組織の調査を行なった。純ニッケルおよび Fe-Si 合金試料の水素富化に伴う結晶構造変化および組織変化の調査を行なった。

#### 4・80 金属の拡散に関する研究（継続）

助教授 西川 精一・技官 小林 繁美・大学院学生 円谷 和雄

純アルミ線に湿式亜鉛メッキ法で電着した亜鉛薄膜 (1~2  $\mu$ ) の加熱に伴う固相拡散を主としてマイクロアナライザにより調査した。

Pb 中 Sb の不純物拡散を調査する目的で、蒸着法により ~0.5  $\mu$  程度のアンチモン薄膜を予め方位を決定した鉛単結晶上に蒸着し、薄膜法 (thin film solution) によって拡散実験を行なっている。

#### 4・81 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・研究生 宮里 英隆

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中であり、特定の成分比のとき、かなりすぐれた性能がみられた。さらに Zn 量 1% 以上の合金について時効硬化性を基礎的にしらべている。

#### 4・82 後方多重散乱ガンマ線の工業的利用

教授 加藤 正夫・助手 佐藤 乙丸・技官 齊藤 秀雄

後方散乱ガンマ線のスペクトルを求め、その差からかなり厚い物質の厚さを外部から非破壊的に測定する方式を確立するため、 $^{60}\text{Co}$  を用いてその基礎実験を行なった。今年度は条件によりカーボン煉瓦厚 20 cm まで測定可能なことを確かめた。

#### 4・83 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

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。本年度は成分イオンとして塩素イオン、硫酸イオンをカルシウム塩、ナトリウム塩として加えた水溶液中での腐食挙動を種々の流速、温度で調べ、これらイオンの影響を明らかにした。

#### 4・84 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・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 Mg, Zn などを含むアルミニウム合金を作成し、これら合金中の Zn 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、同一合金でも熱処理条件および腐食液の種類によってその腐食挙動には著しい相異があることが明らかになった。

#### 4・85 放射性トレーサを利用したアルミニウムの孔食腐食に関する研究

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

アルミニウムは水との環境のもとでは、しばしば孔食が発生するので問題となる。この孔食発生の原因としては金属側と環境側の種々の因子が考えられ、非常に複雑な腐食機構を示す。そこで RI をトレーサとして、主としてオートラジオグラフの手法を用いて、この孔食腐食機構を解明しようとするものである。本年度は環境腐食液中のリン酸イオン、硫酸イオンが孔食発生時にいかなる挙動を示すかを  $^{32}\text{P}$ ,  $^{35}\text{S}$  を用いて調べ、これらイオンの孔食腐食への役割を明らかにした。

#### 4・86 各種水溶液によるアルミニウムの孔食腐食に関する研究 (継続)

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

アルミニウムの孔食発生には、水溶液中に全面腐食を抑制するイオン、局部腐食を促進するイオンおよび酸化剤が存在することが必要である。本年度は腐食抑制イオンとしてリン酸イオン、硫酸イオンおよび珪酸イオンをえらび、これらイオンの濃度が孔食の成長にいかなる影響を与えるかを調べた。その結果、リン酸イオンは孔食の成長にとくに著しい効果を示した。

#### 4・87 金属結晶粒界規則構造の一般性

助教授 石田 洋一

金属結晶粒界のうちには対応方位関係にもとづく規則構造をもつものがあることが前年度透過電顕法で見出された。工学的見地からはその存在度がまず問題である。本年度はこれを理論的に計算しこの結果を再結晶で生成した Fe-Mn 多結晶粒界や気相成長した純鉄双結晶粒界について得られた実験結果と比較した。高次の対応関係まで考慮すれば粒界のほとんどを対応粒界として説明できることを見出した。

#### 4・88 粒界転位のバーガースペクトルおよび高温挙動の解析 (継続)

大学院学生 劉 勝利・助教授 石田 洋一

一方焼鈍法であらかじめ  $\Sigma 9$  対応方位に調成した Fe-3% Si 双結晶の粒界を透過電顕法で解析し前年度理論的に予想したようなバーガースペクトルをもつ粒界転位の存在を確かめようとしたが結晶方位調成精度が不十分で成功していない。一方 Al-2% Mg 合金多結晶の粒界につき透過観察しながら 250~300°C に加熱して粒界転位の高温挙動を解析した。結果は前年度提出したクリープ粒界すべりモデルを支持するものであった。

(一部、文部省一般研究費)

#### 4・89 金属高温クリープの機構

助教授 石田 洋一・技官 宮原 一哉

格子転位の非保存運動で律速される通常のクリープ変形について現在理論が乱立している。理論の基礎となる律速段階についてすらくつかの説が対立している。石田はこれらを再検討しクリープ転位論の開発を試みた。一方宮原は本人がこれまでおこなってきた Fe-Cr 合金クリープ実験の結果に活性化面積の考えを適用して解析した。

#### 4・90 Splat Cool した Al-Fe 合金の時効

大学院学生 三島 良治・助教授 石田 洋一・教授 加藤 正夫

溶融した Al-Fe を回転する銅板上に落下させ急冷して得た薄膜の組織をそのまま透過

電頭とメスパワー分析で調べその時効変化を解析した。急冷組織そのものが単一でないためメスパワースペクトルも単純でないが固溶 Fe によるとみられる鋭い吸収端が生じており初期時効の理解がすすみつつある。

#### 4・91 Cu-Fe<sup>57</sup> 合金初期時効のメスパワー解析

大学院学生 佐々 紘一・助教授 石田 洋一・教授 加藤 正夫

Cu-Fe 合金は急冷時効すると初期に準安定相が復元し次に  $\gamma_{Fe}$  が球状析出するとされている。この挙動は電気抵抗変化により結論されたものでいくつかの仮定を含んでいる。メスパワー分析は原子尺度での組織変化が量的に十分でさえあれば直接検出できるので、この方法で再検討したところ復元に相当する変化がみられず、電気抵抗が別の原因によるものかあるいは復元が原子数の点では“微少”な変化であるためか疑問が生じている。

## 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もの2種について、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、小型モールドと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 わが国の土の工学的分類法の研究

助教授 三木五三郎

わが国では、特殊な工学的性質をもつ火山灰質粘性土が広く分布していることなどもあって、いまだに標準的な土の分類法が確立されていないので、主としてその塑性および締固め特性に注目した新しい方法を提案し、さらにそれに基づく分類表の整備方法についても研究を始めた。  
(科学研究費)

### 5・3 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・4 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・5 登坂路の交通容量（継続）

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・6 交通事故の要因分析（継続）

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・7 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 白井 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・8 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 白井 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・9 河床変動の特性に関する研究（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ている。（一部総合研究費）

## 5・10 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。特に本年度は解析法による精度向上を基本的に研究した。

## 5・11 文化財の写真測量による実測

特に、仏像、帝国ホテル旧館についての実測図作成を行ない、多くの成果品を蓄積できた。

## 5・12 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・13 自然災害の危険度予知（継続）

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・14 航空写真の水文学への応用

教授 丸安 隆和・助手 村井 俊治

地形情報を十分に考慮して、雨水の河川への流出機構を解析する方法の研究である。特に集中豪雨のような急激な降雨を対象に流出現象の解明を行ない、災害との関連を追求しようとしている。

## 5・15 構造物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

構造物軽量骨材コンクリートの乾燥収縮および力学的諸性状にみられる特異な挙動について、軽量骨材自体の多孔性セラミックスとしての物理化学的特性と関連づけて解明を試みた。

## 5・16 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。

主としてコンクリート橋梁をプレキャストブロックの接合によりつくる場合に生ずる問題点について検討している。  
(一部科学研究費)

#### 5・17 コンクリートの疲労破壊機構に関する研究

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治

コンクリートの疲労にともなう内部組織構造の変化をマイクロクラックの挙動および容積変形によってとらえ、その疲労破壊機構を明らかにしようとするものである。

(一部科学研究費)

#### 5・18 土木構造物の耐震性に関する研究（継続）

教授 久保慶三郎

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、利根川河口せきなど）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・19 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・20 平板曲げの解析法に関する研究

教授 久保慶三郎・講師 吉田 裕

桁と床版が一体となった合成桁や薄肉シェルの合理的解析を行なうことを目的として、有限要素法や差分法など数値解析の面から平板曲げの解析法の研究を行なっている。要素の自由度や解析精度に対して穏当な有限要素モデルを開発し、リブの付いた板や柱と床版とを一体とした構造系などに対して解析を行ない、実測結果と比較して満足すべき結果が得られた。

#### 5・21 立体骨組構造の振動解析に関する研究

教授 久保慶三郎・講師 吉田 裕

平板や殻構造と骨組構造が一体となった複雑な立体構造系の静的、動的解析を行なうことを目的として、立体骨組構造の振動解析を行なった。実際の構造物や模型による測定結果と比較検討を行ない、良好な一致を確認した。

## 5・22 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 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・大学院学生 真柄 映志

曲面板（シェル）構造の弾性的性状に関し次の各項の研究をおこなっている。

- 1) 非線型基礎理論とその数値解析
- 2) つり屋根の非線型理論と実験
- 3) 膜構造の非線型解析
- 4) 回転殻の固有振動

## 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・助 手 半谷 裕彦  
技 官 塩屋 繁松・技 官 米田 諒

原子炉容器としての 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、模型実験による破壊性状の研究を行なうとともに、クリープを考慮した場合の解析に着手した。

## 5・24 有限要素法による構造物の解析

助教授 川股 重也・技 官 塩屋 繁松  
技術補佐員 田中 伸幸・大学院学生 遠 藤 彰

有限要素法に Iteration あるいは分割法を適用して次の各項の研究を行なっている。

- 1) 3次元弾性体の応力解析
- 2) 複合構造物の解析
- 3) 壁式ラーメンの解析

## 5・25 スペース・フレームの不安定現象に関する研究

助教授 川股 重也・助 手 半谷 裕彦

スペース・フレームにおいて弾性で有限変位とした場合の解析基本式、ならびにその数値計算法と、安定・不安定現象に関する研究を行なっている。

## 5・26 鋼構造仕口の力学的挙動に関する研究（継続）

教 授 田 中 尚・助 手 重信 恒雄

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

### 5・27 鋼製ばりの塑性横座屈に関する研究

教授 田中 尚・助教授 高梨 晃一・助手 宇田川邦明

鋼製ばりの塑性域における横座屈現象を理論的ならびに実験的に解明しようとしており、塑性設計において、はりがその全塑性モーメントを維持したまま十分変形しうるような適切な横座屈止めの間隔を追求している。(一部科学研究費)

### 5・28 建築性能のシステムに関する研究(継続)

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・29 カーテンウォールの標準化に関する研究(継続)

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・30 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的方法、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・31 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。

### 5・32 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・33 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品品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なってきたが、 $x_n = 2^n + 2^{(n-1)}p + 2^{(n-2)}q + 2^{(n-3)}r$  ( $pqr$  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・34 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把握し、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。本年は実際の団地 2カ所についてモデル設計を行なった。

### 5・35 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品の性能、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、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。本年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様を作成した。

### 5・36 高密度地区計画についての基礎的研究

助教授 原 広司

高密度地区の計画の方法については、現在ほとんど確定したものがない。それゆえ、諸外国の再開発計画等を対象にして、それぞれの計画において適用されている方法を比較検討することによって定式化し、それらを基礎にして新たな方法を確立しようとしている。

## 5・37 設計における<決定>の問題についての研究

助教授 原 広司

多くの要求条件と制約条件からなる都市建築の設計において、それらの諸条件がフィジカル・プランニングに結びついてゆく過程を、<決定>の問題としてとらえ、設計の方法論としてまとめあげてゆく基礎的な考察を重ねている。

## 5・38 公害となる振動の計測と伝搬に関する研究（継続）

助教授 石井 聖光・講師 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、また現場でディーゼル杭打機による振動と騒音について実測を行ない、距離減衰、振動加速度のスペクトル、振動伝搬速度などについて検討した。

## 5・39 残響室模型による模型実験用材料の吸音率測定

助教授 石井 聖光・講師 平野 興彦・大学院学生 橋 秀樹

本年度の本所選定研究費により試作した室素を媒質とする残響室模型により、実物に対応する模型材料の開発を目的として種々の材料の吸音率測定を行なった。

## 5・40 低音吸収を目的とした吸音材料の開発

助教授 石井 聖光・講師 平野 興彦

100～500 Hz 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を開発する目的でチューブ法による基礎研究を行ない、さらに吸音ブロックを試作し残響室法吸音率の測定を行なってその効果を検討した。

## 5・41 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 村上 周三・大学院学生 市川 智章  
大学院学生 正田 良次・大学院学生 武藤 清

空調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・42 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 村上 周三

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・43 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・助手 村上 周三

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・44 住宅設備に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助手 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・45 設備の量産に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助手 村上 周三・大学院学生 武藤 清

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・46 建物周囲気流に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助手 村上 周三・大学院学生 正田 良次

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・47 コンクリート・アパートの結露に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・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・48 蓄熱槽に関する研究

教授 勝田 高司・大学院学生・楢 直樹・大学院学生 小林 信行

蓄熱槽内の流れにより生じる温度分布等を詳しく調べ、蓄熱槽の特性を研究する。また蓄熱式冷暖房方式の運転方式の研究を進める。

### 5・49 建築の発達の技術史的研究（継続）

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方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把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ていくことを目的としているものである。

#### 5・50 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・51 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・52 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、44 年度において次のような数字を示している。

受理件数	46 件
歳入額	27,000 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。44 年度中に受理した分につき題目などを挙げればつぎのとおりである。

番 号	受 託 題 目	主任研究者
1	圧延における形状制御に関する研究	鈴 木 弘
3	道路交通制御方式に関する研究	越 正 毅
4	音声周波帯フアクシミリ信号帯域圧縮方式に関する研究	安 田 靖 彦
5	照明、空調ユニットの性能基準に関する研究	勝 田 高 司
6	光による計測技術及び図形認識に関する研究	藤 井 陽 一
7	ヒドロキシルアパタイトを用いる分離法の研究	山 辺 武 郎
8	特殊金属の採取に関する研究	江 上 一 郎
9	特殊金属のめっきに関する研究	江 上 一 郎
10	有機半導性物質におけるチャージキャリアの研究	本 多 健
11	自動車の動力性能に関する研究	平 尾 収
12	自動車に関する力学的研究	亘 理 厚
13	自動車原動機の性能向上の研究	水 町 長 生
14	自動車の流体力学に関する研究	石 原 智 男
15	軸受腐食の研究	松 永 正 久
16	超高周波用半導体増幅素子の基礎研究	安 達 芳 夫
17	超高周波電気機械炉波器の研究	尾 上 守 夫
18	光高周波技術の研究	斎 藤 成 文
20	タンデム圧延の基礎的研究	鈴 木 弘
21	ビーム状電磁波ならびにマイクロ波回路の研究	浜 崎 襄 二
22	レーザの発振増幅に関する研究	藤 井 陽 一
23	高電圧試験技術の確立	河 村 達 雄
24	MOS 形電界効果トランジスタの低周波雑音に及ぼす SiO <sub>2</sub> 膜成長条件の影響について	安 達 芳 夫
25	音響実験室に関する研究	石 井 聖 光
26	鳴門海峡における地震波の解析	岡 本 舜 三
27	電気接点付活剤の作用機構に関する研究	野 崎 弘
28	顔料懸濁液分散生成の条件とその物性に関する研究	野 崎 弘
30	利根川河口堰本体の耐震性に関する実験的研究	久 保 慶三郎
31	自動車の性能向上に関する研究	平 尾 収

番 号	受 託 題 目	主任研究者
32	振動と破壊に関する研究	岡 本 舜 三
33	航空写真の水力開発への応用に関する研究	丸 安 隆 和
34	燃料交換機の振動特性に関する研究	川 井 忠 彦
35	地下鉄複線シールドにおける防震構造に関する研究	岡 本 舜 三
36	レンズの評価法に関する研究	小 瀬 輝 次
37	地下鉄における構築および地表の振動に関する研究	久 保 慶三郎
38	工業用計器の開発に関する研究	山 口 楠 雄
39	ガンマ線による炉壁煉瓦浸蝕の測定に関する基礎研究	加 藤 正 夫
40	土木設計業務における電子計算機の高度利用に関する研究	丸 安 隆 和
41	特殊金属の採取に関する研究	江 上 一 郎
42	水溶性ウレタン樹脂のケミカルグラウトとしての実用性試験	三 木 五三郎
43	水溶性ウレタン樹脂のケミカルグラウトとしての実用性試験	三 木 五三郎
44	High perviance Beam の不安定性に関する研究	藤 井 陽 一
45	MOS 形電界効果トランジスタの低周波雑音におよぼす SiO <sub>2</sub> 膜の 生長条件の影響について	安 達 芳 夫
46	振動と破壊に関する研究	岡 本 舜 三
47	航空写真の水力開発への応用に関する研究	丸 安 隆 和
48	東北本線赤羽、川口間荒川橋りょう付近橋りょう下部構造の耐震設 計に関する研究の測定値解析	岡 本 舜 三
49	異常地下水の地下鉄構築に与える影響と対策	三 木 五三郎

### 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, 100 t 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、特別の試験では、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が行なわれている。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んでいる。

##### 2. 微小部 X線分析装置

本装置は HITACHI XMA-M 1 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 の定性分析ができる。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. 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 型超高速度流し写真撮影装置 (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度シャッター装置 (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 マイクロ秒の数種類) 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度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。

##### 4. 風路付水槽

本水槽は長さ 20.84 m、幅 1.8 m、深さ 1.35 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 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 m、幅 2.40 m の風路が設けられ、2 台の送風機により最高 15 m/sec の風速がえられる。波と風速との組み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きながら、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。

## 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 kg/cm<sup>2</sup>abs、吸込容量 1 kg/sec、駆動馬力 180 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は、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. 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。

## 7. 耐震機械構造解析設備

本設備は高速データ処理装置を中核に光電式波形読取装置、ソータ、デジタルプロッタなどからなっている。高速データ処理装置は、サイクル時間 30 μs、符号+純 2 進 10 ビットの A-D 変換装置を中心に、磁気テープ、カード穿孔機、高速紙テープ穿孔機、FACOM 270-30・データ・チャンネル用伝送装置などをその周辺に有している。アナログ入力は、3 回路の同時入力回路および 30 回路の逐次掃引入力回路を経て、A-D 変換装置でデジタル信号に変換され、256 語の磁心メモリ 2 組を経て、磁気テープに書き込まれる。収録可能なデータ総量は 2,400,000 語であり、10,000 データを紙テープに穿孔するのに要する所要時間は約 20 分である。デジタルプロッタは計算制御部を備えた作図装置であって、その特徴は 8 進数に変換した座標点を指示することにより、その間の値を計算制御部により内挿することにある。FACOM 270-30 よりのオン・ライン制御が可能で、時分割的に上述の高速データ処理装置との同時に使用することができる。

## 8. レーザミリ波実験設備

安定な環境のもとで、レーザー光、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 100 m 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ーレーザーおよび He-Ne ガス・レーザー光源が設置されている。ならびにレーザー伝送用ケーブル・トラフ (150 m 長) がある。

## 9. 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°C~80°C、湿度範囲 20%~95%、試験電源 60 kV—300 kVA である。

## 10. 反応機構解析装置

化学反応における反応経路、反応速度、律速段階などを解明するための装置で、反応部、電子スピン共鳴部、制御記録部から構成されている。反応系の温度、濃度の読取り、制御、生成ラジカル濃度の測定、データ処理が可能で、迅速な反応の機構解明、反応系の応答解析などに利用される。なお、本装置の電子スピン共鳴部の本体は日本電子製の JES-ME-3 X 型 ESR、制御記録部の本体は JEC-5、JRA-5 スペクトラムコンピュータで、その他に入出力ボックス、AD-DA 変換器、リレーボックス、外部記憶装置、チャートリコーダを付属機器として備えている。

## 11. 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 m<sup>3</sup>、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 kg/cm<sup>2</sup>、8 Nm<sup>3</sup>/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)、自動秤量装入装置 (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、バグ・フィルター)、半自動原料処理・貯蔵設備 (砕砕機、振動篩、貯鉄槽—30 m<sup>3</sup> 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、出鉄口閉開機、ガス試料自動採取ゾンデ、炉内圧連続測定記録装置、

## 12. 160 kW 高周波誘導電気炉

溶鉄、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。鉄鉄の場合には 100 kg 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。

### 13. 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变化させて、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。

### 14. 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。現在本所内だけではなく、東大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20 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。

### 15. 質量分析装置

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、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。

### 16. 核磁気共鳴吸収装置

日立製作所製 R-20 A 型装置は、60 MHz, 14,092 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も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、有機化合物および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。

### 17. 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。

### 18. 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。

## 19. X線解析並びに蛍光X線分析装置

理学電機の普通のX線解析装置と蛍光X線分析装置の他にもう一台回転対陰極を使った強力X線解析装置があり、モノクロメータ、試料高温装置が付属してガラス、高分子や熔融塩などの構造解析に有効である。

## 20. 走査型電子顕微鏡

日立のHSM-2型の走査電子顕微鏡で最高倍率10万倍、分解能200Åである。

## 21. 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γ線照射実験室(13.2 m<sup>2</sup>)のほか、麻布庁舎敷地内に放射性同位元素実験室(179.7 m<sup>2</sup>)がある。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・γ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、オートメータレコーダ3台の一般的なものおよび400チャンネル波高分析器・シングルチャンネル波高分析器・2πおよび4π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本遠隔操作ピッパター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。

## 22. 光反応実験室

光照射による励起物質の挙動、反応性、反応中、関係生成物等の解明を目的として各種照射光源、励起分子、不安定中間体の検出装置を備えている。

光源——ケセノン光源、1kW、500W、150W、高圧および超高圧水銀源、各500W、250W、ルビーレーザー(ジャイアントパルス)5MW(発光時間数十n sec)、並びに各種モノクロメータ

検出装置——励起分子の研究のため蛍光、燐光測定装置、生成物の検出のための可視、紫外および赤外分光光度計

また特に極めて短寿命の不安定種の検出のため閃光分解装置を備えている。本装置により 10  $\mu$  sec 程度の寿命の化学種の解析が可能である。

### 23. 水工学実験棟

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。

### 24. 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) の平面水そうが上屋内に納められ, 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 (ブロウ 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, 発生する波の周期は 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)

### 25. 風洞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, それぞれを独立に同時運転することができる。

(千葉実験所内に設けられている)

### 26. 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。

### 27. 自動製図機

数値制御による製図機で, 構造物の自動設計, 製図, 透視図の作成, 数値地形モデルの作成等多くの利用面をもっている。

## 28. 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体の強度試験は不可能であったが、本試験機では5.5 m×10 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。

## 29. 大型振動台

構造物基礎、土が主体となる構造物、等の耐震性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。台上の箱は長さ10 m×幅2 m×高4 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0.1~1.0秒、最大振幅(全振幅)は10 cmである。

## 30. 多目的音響実験室

この実験室は2つの残響室、無響室、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サ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、内部は絵タイル張りで室容積は約200 m<sup>3</sup>、500 Hz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。

## 31. 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、ブロウ・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。

### 32. 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る (2.5×3.0 m<sup>2</sup>) 圧力室に加圧および送風装置、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、一般にピトー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圧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。

## 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・試験材料などの工作を担当する。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色である。

昭和 40 年 5 月竣工した 600 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・精密工作室が附属し、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 6, 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 4, 超音波加工機 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で年々拡充を図りつつある。

## C. 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とした設備であるが、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タ、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ルを備えている。

このほか、1962年以來、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。

## D. 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> 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530件になっている。

## E. 図 書 室

本所開設以來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> におよぶ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の整備に力をそそぎ、また研究者の希望に応じてコピーを得るのに便利ないようにしてある。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 45 年 3 月 31 日現在)

書	庫	413.25 m <sup>2</sup>
教 官 閱 覧 室		16.53 m <sup>2</sup>
洋 雜 誌 閱 覧 室		72.73 m <sup>2</sup>
和 雜 誌 閱 覧 室		56.20 m <sup>2</sup>
一 般 閱 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	52,010
和	書	42,156
計		94,166

3) 外国学術雑誌

バックナンバーおよび現在予約購読中のリストは巻末付録にある。