

## II. 研究活動の概観

### 1. 研究計画ならびに方針

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ものが容易であり、また常務委員会の議を経て決定するのでその機会が常に機動的に用意される。大型プロジェクト研究として昭和46年度より開始され現在継続中の「都市における災害・公害の防除に関する研究」(6年計画、臨時事業費)がその一例である。

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するために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っている。これら中間試験研究として行う研究は、受託研究によって行われる場合と、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50年までにその件数486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。受託研究は、本所の自主的計画をさまたげない範囲で行い、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。

### 2. 研究活動の経過

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うことが多くなったことも周知のとおりである。このような研究傾向に対し一研究所に各専門分野があって総合研究の態勢をとりうるものが容易である機関は少ない。この点本所には特色があって、たとえば耐震工学の研究に土木建築工学と機械工学が協同し、最適設計システムの開発研究に写真測量と電子演算工学、交通問題に自動車工学、交通路工学、電子工学がそれぞれ専門を分担したり、マトリクス有限要素法の研究が共同研究によって成果をあげている。

また、試験熔鋸の研究に自動制御やアイソトープ技術を投入したり、レーザーの研究に電気と光学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われてきているのである。総合研究態勢の実施には、単にいろいろな専門分野があるというだけでなく、所内に常務委員会や各種運営委員会があって、これらをつなぐ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。観測ロケット特別事業や試験熔鋳炉の研究はこの例である。

近年は、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選定し、特別研究とすることも行っている。たとえば大型電子計算機、大型振動台、直視型情報処理装置、近代的な分析諸設備をはじめ、多数の本研究所特有の設備が充実されている。

### 3. 研究の形態

本所では上に述べた研究方針に従って幅広い種々の形態の研究が行われているが、これを大別すれば特別研究Ⅰ、同Ⅱ、一般研究A・B、共同研究ならびに各部における研究に分類される。

**特別研究Ⅰ** は文部省臨時事業の6カ年計画（第1次3カ年、第2次3カ年）として昭和46年度より開始している「都市における災害・公害の防除に関する研究」で所内の広い分野の研究者が参加している。

**特別研究Ⅱ** は基礎研究が進み、その完成が近く期待される段階にある研究、中間試験あるいは試作研究を所内の特別研究審議委員会が毎年選定し、経常的研究費とは別に研究費を支出しているもので、この中には2年あるいは3年以上継続して完成する研究もある。

**一般研究A・B** は文部省科学研究費補助金による研究の内、一般研究A・Bとして取扱はれている。

**共同研究** は前に述べた如く総合的な研究態勢が容易にでき得る本所の特色を生かした研究で、さらにこれらの研究を活性化するため共同計画推進制度を設け、研究連絡その他に要する研究推進費を交付している。また文部省科学研究費補助金総合A・Bも含まれる。

**各部における研究** は各研究室が設定する各個研究で本所の研究進展の核をなすものであり、各研究者はその着想と開発に意注ぎ、広汎、多様な研究が採り上げられている。

## 4. 昭和50年度の研究の現状

### A. 特別研究 I

#### 第2次臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」の研究経過概要

昨年より開始された第2次臨時事業は(1)都市環境の汚染計測・防除に関する研究(2)都市情報の総合的収集・処理に関する研究(3)都市災害・公害の最適防護システムに関する研究の3つのプロジェクトから成っており、以下に述べるような研究成果が本年度あげられた。

##### (a) 都市環境の汚染計測・防除に関する研究

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

各種の分析機器の応用、計測原理の検討などを中心に研究が進められた。また大気汚染と水質汚染の計測、解明、汚染物質の防除に関連して分析手法の開発、また都市環境汚染の効果的な広域観測体系の確立も検討された。

各種の分析機器の応用、計測原理の検討などを中心に研究が行われている。また、自然界の諸現象の解明、汚染物質の除去方法の検討など環境班、防除班で実施中の研究においても分析手法の開発が進められている。

###### (a-2) 物質汚染の拡散過程の研究と自然の浄化作用の評価

多摩川を中心に重金属の底泥における蓄積状況の調査、重金属と底泥とくに底泥中の有機物との相互作用の解明などを行っており、現在、河川における生物作用や有機汚染物質の変化についても、野外実験を重ね、また模型実験を行って解明などを行った。

###### (a-3) 無機系および有機系環境汚染物質の防除法の研究

環境に対する無機・有機汚染物質の負荷を低減するため、大気および水質における汚染物質の排出防止、回収、除去、無害化などの研究を行った。

さらに元来多くの汚染物質を含む工場廃水、都市下水の処理システムに関しても研究を行い、現在までに、石油化学廃水、精糖工場廃水を対象に凝集沈殿、滷過、オゾン処理、生物処理、活性炭吸着処理、脱塩などの一連の処理方法を研究した。

##### (b) 都市情報の総合的収集・処理に関する研究

###### (b-1) 非常災害対策用広域多点情報収集システム

ハードウェアの整備がかなり進み、これから野外実験にうつる予定である。

###### (b-2) 多次元画像情報処理による都市情報の処理

多次元画像情報処理研究設備としてハードウェアの整備が進行し、I T Vによる交通流画像、マルチスペクトラム画像によるリモート・センシング、光ヘテロダイン方式による大気汚染計測、テレビ電波ゴーストの計測などを行った。

###### (b-3) 巨大構造物の破壊予知情報の収集と標定システム

多数の変換子に到達するA E波の時間差からその発生源を実時間で標定する「多チャン

ネル A E 標定装置」を開発し、昨秋日本高圧力技術協会が行った高張力鋼の圧力容器の水圧破壊試験に参加して好成績を収めた。

(c) 都市災害・公害の最適防護システムに関する研究

(c-1) 横断歩道橋の耐震強度

横断歩道橋の耐震性に関連し、標準設計横断歩道橋の振動測定と模型振動実験の結果の一部を報告した。

(c-2) 地震災害による火災の伝播と避難対策の最適化

火災の伝播やパニック状態における群集流の動力学につき、そのモデル化とコンピュータシミュレーションを引続き行った。

(c-3) 都市の高層建築による風害

ビルによって起こされる強風が歩行者にどのような影響を及ぼすかについて大型風洞を使用した歩行実験を行い、いくつかの知見を得ている。また歩行障害風速あるいは歩行限界風速を提示するための基礎資料を得た。

(c-4) 電力系統における災害事故および高調波障害の防止

電力系統における災害事故の問題について研究を引き続いて行ったが、最近問題になりはじめている高調波障害の防止に関連し、サイリスタを中心とする電力変換装置の大容量化に基因する負荷の力率低下を防止する補償システムを提案し、基礎的検討を行った。

(c-5) 大気汚染制御のための汚染濃度予測の一方式

大気汚染の実時間制御を目的とした汚染物質濃度の予測システムにつき、そのアルゴリズムを示し兵庫県姫路市に適用した数値計算結果を報告した。

(c-6) 汚染拡散問題のコンピュータシミュレーション

特に最近環境汚染問題のコンピュータシミュレーションに関連して注目されている重みつき残差法について拡散問題と粘性流れの問題の両面から検討し、境界積分法の実用性を論じた。

### 各種汚染拡散モデルに関する研究

川井 忠彦

藤谷 義信

大気汚染や温水拡散問題の解析の基礎となる流れの方程式および分子拡散方程式（一般に非定常、非線形）を効率よく解析する方法（特に重みつき残差法）とその有限要素法による離散化のスキームについて基礎的な研究を行い、小規模なプログラムを開発、その実用性について検討した。

## B. 特別研究 II

### 1. 高分解能オージェ電子分光装置

教授 辻 泰・助手 小林 正典・技官 金 文沢  
技官 浅尾 薫

タンデム型シリンドリカルミラー・電子エネルギー分析器を超高真空装置に装着した。本分析器は分解能0.6%, 最少透過エネルギー幅50mevのもので、二重の磁気シールドに入っている。通過エネルギー走査型および阻止電位型として使用することが可能で、後者にした場合に最高分解能が得られ表面に存在する元素の成分分析のみでなく状態分析に有力な手段を提供するものと思われる。超高真空装置内には試料表面浄化用のイオン銃および表面構造解析用の低エネルギー電子回折装置も設置しており、現在原子的清浄表面を作成して分析器の調整を行っている。

### 2. 実在構造物の地震時挙動の実測による解析

教授 田村重四郎・助手 加藤 勝行  
技官 安田 義雄

実在のアースダム重力ダム、沈埋トンネルについて地震観測を実施して来ている。これ等の構造物に加速度計、変位計、歪計等の地震計を、基礎地盤も含めて主要箇所を設置し同時観測を行っている。応答諸量の大小の比較、周波数分析、モード分析などにより当該構造物の地震時の挙動一応特性、地盤（基礎）との相互関係、減衰係数、強い地震動に対する非線形挙動等に関する諸資料を得る。これ等の資料をもとに、実構造物の地震時の挙動を示す工学的モデルの作成を行ったり、既存モデルの改良を行うと共に、モデルを使用して地震時の挙動を推測し、耐震設計の資料を得ている。

### 3. 垂直入反射低エネルギー電子回折による結晶表面構造の研究

助教授 菊田 惺志・技官 寺田 啓子・教授 辻 泰

低エネルギー電子回折法は、結晶表面の数原子層の構造をしらべる有力な手段であるが現象が複雑なため定量化が難しい。しかし、垂直入反射の条件では、現象が単純化され、回折の基礎過程を解明するのに役立つ。超高真空槽と高精度の試料回転機構を設計、製作した。さらに、電子線偏向用のヘルムホルツ・コイルを作って、予備実験をはじめている。

### 4. 地震応答解析用3次元振動台

教授 柴田 碧・助手 重田 達也

地震動は本来3次元的なものであるが、一般には水平1成分のみについて扱われてきた。

しかし対象となる構造物が複雑化すると鉛直地震動の占める役割が大きくなっていく。本研究は、物体の転倒、横すべりおよび構造物の3次元応答の基本的問題を検討することを目標に、小型の3次元振動台を試作した。3台の電磁加振器を3軸方向に固定し、リンクを介して振動盤に結合してある。垂直荷重を受けるために小型空気ばねを使用している。搭載可能荷重：約10kg, 各軸加速度：1 G, 振動数範囲：5～50Hz を目標にテスト中である。

## 5. 浮消波堤に関する研究

助教授 前田 久明・助手 江口 純弘・技官 鈴木 文博

浮消波堤に関する理論の確立を目指して基礎的な研究を行った。浮消波堤としては、箱型と半没型を選び、基本的な一体構造と従来みられなかった多分割ピン結合に関して実験的研究を行った。また、それぞれの実験に対応させて運動特性までのところの理論を開発した。さらに不規則波中の実験を行うために、予備実験として改造した造波器の特性試験を行い良好な結果を得た。

## 6. 繊維強化コンクリート複合材用Steel Fiberの製造に関する研究

助教授 中川 威雄・助手 鈴木 清・助教授 小林 一輔

コンクリートSteel Fiberの製造法として現在まで開発されてきた線材切断、薄板せん断、溶湯飛散の各法に代わる新しい高効率の製造プロセスを開発し、製造コスト低減をはかることを主目的とした研究である。本年度は実験用短繊維製造装置を設置し、2～3の予備の実験を行った。

## 7. 高分解能多次元画像処理に関する研究(継続)

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

濃淡、カラー、時間的变化、異なる波長など多次元の情報もりこまれた画像を能率よく処理するため、ハード、ソフトの両面から広範な研究を行っている。ハードとしては昨年度の大容量の磁気ディスク記憶装置を備えたフライングスポット・スキヤナー装置にひきつづき、大容量のICリフレッシュ・メモリーをもつカラーディスプレイ装置を完成した。このメモリーとしても使用できました語単位の高速演算が行える。ソフトとしては対話型処理および2次元高速演算法の開発を行った。

## 8. オプトエレクトロニクスの電力機器への適用に関する研究

教授 河村 達雄・助教授 藤井 陽一

助手 北条 準一・技官 森田 和実

オプトエレクトロニクスを電力機器に適用するための基礎ならびに実用化について研究を行った。すなわち、レーザー光による放電間隙のトリガ方式を電力機器に適用するに当た

って必要となる電極の照射方式，レーザー光の伝送，同期方式等について研究を行い，大電力スイッチへの実用化を目標とした研究を行った．さらに，発光ダイオードを利用した電圧，電流の測定についても特性の基礎的研究を行うとともに，送電線における雷サージの測定，汚損がいのし分担電圧の測定に適用し，それぞれ所期の成果を収めることができた．

## 9. 漢字発生器のデータ圧縮に関する研究

助教授 安田 靖彦・技 官 新井 康平・技 官 加藤 真一

コンピュータの出力装置として広く普及できるような性能と価格の漢字出力装置が出現すると，オフィスでの事務処理や印刷業界に大きな影響を与えると云われている．漢字出力装置の問題の一つは，漢字の字数が多いために，漢字パターンを記憶しておくメモリ量が膨大となって，装置全体の価格をおしあげることになる．このため，漢字パターンを圧縮処理して記憶することにより，メモリ量を削減する技術が重要になる．本研究ではファクシミリ帯域圧縮で開発されたデータ削減アルゴリズムを漢字パターン圧縮に適用してその効果を調べると同時に，漢字パターン圧縮に独特の方法として仮想平面合成法を創案しシミュレーション実験によってその高いデータ削減効果を確認した．

(昭和50年度選定研究費)

## 10. 音響光学効果可変周波数フィルタを用いたスペクトル分解カメラの研究

助教授 藤井 陽一

超音波と光波との相互作用をもちいた音響光学フィルタを用いたカメラを試作し，これを，環境測定，あるいはスペクトル分解カメラとして各方面へ応用することを目的としている．本年度は，ニオブ酸リチウム結晶を，Z軸より20°の角度で切り出したものが，最もよい特性を示すことを指摘し，これを実際に試作して，その特性をたしかめた．さらに実用的な形のフィルタを試作し，その特性を調べた．

## 11. アナログ／ハイブリッド計算機（設備）

助教授 原島 文雄

ミニコンピュータと結合されハイブリッド計算が可能なアナログ計算機が設置されている．本設備は，サイリスタ回路の解析，電気機器およびその駆動制御装置のシミュレーション，各種サーボ系の解析などに用いられる．

## 12. 両性イオン構造を有する機能性高分子の合成研究

助教授 白石 振作・技 官 松本 和正

オリゴ（エチレンピペラジン）をジアミン成分分子とする各種ポリアミドを合成し，その四級化反応により高分子主鎖に正荷電を有する高分子化合物の合成を行った．それとともに

に四級化試剤として、ハロカルボン酸塩を用いて四級化を行うことにより、主鎖に正荷電を側鎖にカルボキシラートイオンによる負荷電を有する両性高分子化合物を合成し、その性質に関して検討を加えている。

### 13. 電解共析法による金属～セラミックス複合材料の製造

助教授 増子 昇・助手(特別研究員)虫明 克彦  
技 官 鈴木 鉄也

ニッケル基体中に $TiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、などの微粒子を分散した材料を電解共析法によって製造した。粒子の共析出量、粒子の分散度、機械強度、析出集合組織、などにおよぼす電解条件の影響を系統的に求めた。一方で複合材料素材としてニッケル細線の電鍍法による製造法に関して電解装置の試作を中心に種々の試みを行っている。

### 14. 建築構造物の地震による破壊に関する研究

教 授 田中 尚・助教授 高梨 晃一・助教授 岡田 恒男  
助 手 重信 恒雄・助手 宇田川邦明・助手 関 松太郎

建築構造物が地震動のような非定常繰り返し載荷をうけると、柱・はりなどその構成部材は複雑な挙動を示す。本研究は構造物が地震時にどのような過程で崩壊していくかを実験的に明らかにしようとするものである。構造物の柱部材を対象にして、一定高軸圧下における繰り返し曲げ載荷実験が可能ないように高精度の軸圧制御アクチュエータを製作した。その実験装置を用いて柱部材の耐震設計に対する基礎資料を得た。

### 15. 土質固結剤による高強度固結土の工学的特性に関する研究

教 授 三木五三郎・助手 斎藤 孝夫

土質固結剤による地盤改良によって得られた一軸圧縮強さが $50\sim 150\text{ kgf/cm}^2$ 程度の固結土の工学的特性としては、筆者等の最近の研究によってそのクリープ特性と進行性ひび割れ破壊現象とが特に注目すべきことが判ってきたので、この関係の一層の解明のために高圧オイルレギュレータを組み込んだ $15\text{ tf}$ クリープ圧縮試験機を試作して、水ガラス系、尿素系、ウレタン系その他現用の各種土質固結剤による固結土の強度特性を比較検討中である。

### 16. 地球資源衛星データのデジタル解析とそのカラー表現に関する研究

助教授 村井 俊治・助手 前田 紘・技 官 奥田 勉

地球資源衛星デジタルデータをDA変換してカラー表現する場合、どのような方法でカラー表現すれば判読目的を満足することができるかのカラーシミュレーションが行われた。このため、DA変換画像装置として、カラーテレビ方式のモニタが開発された。



## C. 一般研究 A・B

### 1. 塑性変形，安定およびき裂成長を考慮した構造物の最終強度に関する研究

第1部 北川 英夫・渡辺 勝彦

第2部 川井 忠彦・藤谷 義信・第5部 田中 尚

従来独立に行われてきた塑性解析および設計，構造物の安定解析ならびに破壊強度設計を総合して，統一的立場から見た構造物最終強度理論および設計法を確立しようというのが本研究の究極の目標である．その目的のために次の3つの研究を並行して行っている．

- (i) 繰返し荷重による構造要素の崩壊についての従来の結果に，き裂および多軸性導入の検討
- (ii) 非直線成長き裂を有する構造要素（特にパネル部材）や多軸条件長のき裂体の剛性および安定，3次元クラック問題の解析的および数値的研究
- (iii) 上記の研究を裏付けるための新しい多軸疲労試験装置の開発

### 2. スペクトル解析法による機械振動系の実時間特性同定と防震・耐震に関する研究（継続）

教授 亘理 厚・教授 石原 智男・教授 柴田 碧  
助教授 佐藤 芳・助教授 大野 進一・助教授 小林 敏雄  
助教授 吉識 晴夫・助教授 藤田 隆史・講師 高橋 伸晃

各種の機械振動系に観測される不規則振動現象について実時間でフーリエ・スペクトル解析し，広範な系のパラメータについての特性同定を行い，防震・耐震の見地より，系の性能向上に寄与することを目的としている．本年度は，昨年度購入した実時間フーリエ解析装置に磁気記憶装置，XY レコーダを加えて性能を向上し，研究遂行を容易ならしめるようにした．走行中の自動車の振動，地震動の各種の工学的性質，プラント機器の運転中ならびに地震時の振動，任意断面形状に働く振動流体力，工作機械の加工時に観測される振動と，被削材表面に創成されるあらさ等について，特性同定をおこない，防震・耐震に関する基礎データの蓄積をはかった．

### 3. 錯形成ポリペプチドの合成と機能材料開発への応用（継続）

教授 熊野谿 徒・教授 中村 亦夫・助教授 妹尾 学  
助教授 鋤柄 光則・助手 木瀬 秀夫・助手 小川昭二郎  
助手 甘利 武司

ポリ-L-ヒスチジンのTCNQ錯体の電導性，誘電性について研究を行った．低分子イミダゾールのTCNQ錯体との比較から，高分子TCNQ塩の電導性には高分子マトリ

ックスの効果により、電導性が改良されることが分った。また、X線回折、分子モデルによる構造解析の結果、ポリアミノ酸の構造の変化により飛躍的改良が期待できることが分った。現在これらの新しい結果に基づいて高い電導性を有する高分子 TCNQ 塩の合成を行っている。また広幅 NMR 法などによる分子運動の帰属を行った。最も興味あることは、電子の移動過程に基づく新しい緩和過程を誘電および電導現象として見出した新材料としての機能開発に努めたい。

#### 4. 分子配向性材料の合成と機能開発に関する研究

助教授 妹尾 学・助教授 鋤柄 光則・助手（特別研究員）木瀬 秀夫  
助手（特別研究員）田中 貞良・助手（特別研究員）豊島 喜則

ミセルおよび液晶のような分子配向が一定の規則性をもつ材料は、構成分子の異方性のために物質移動、化学反応、エネルギー移動などに特異性がみられ、特殊機能を期待することができる。本研究ではこの観点に立って、規則的分子配向材料の構成とその物性制御の方法を開発し、光による電荷分離、化学反応の物質移動（拡散）による制御などの基礎的知見を解明した。

#### 5. 建物の2方向地震入力に対するコンピューター・アクチュエータ

##### オンライン実験

助教授 岡田 恒男・助教授 高梨 晃一・助手 重信 恒雄  
助手 宇田川邦明・助手 関 松太郎

建物が2方向地震入力をうけた際の非線形応答性状を調べ、耐震設計法の確立に寄与するのが本研究の目的である。3方向繰返し加力試験装置の試作、コンピューター・アクチュエータオンラインシステムによる鉄筋コンクリート及び鉄骨建物要素の基礎実験などを行った。

#### 6. 地震動とそれに対する構造物の応答の突測と解析に関する研究

教授 柴田 碧・教授 久保慶三郎・助手 重田 達也

球型タンクなどの回転軸対称構造物や歩道橋のような不規則な型状をした構造物に対する振り地震動の影響を調べることを目的とした研究である。従来から継続して行ってきた、振り地動の予備的観測に加え、本年度は新たに軸対称模型を含め、4点での振り振動を観測できるよう計測器を整備し、観測を開始した。また一部データの解析も行い、加速度波とは異なった性質のあることを明らかにした。（文部省一般研究B）

#### 7. 表面粗さをパラメータとする工作機械システムに関する研究

助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一・助教授(工学部) 長尾 高明  
すでに試作を終っている実時間粗さ測定装置を旋盤にとりつけ、これによって測定され

た結果を実時間でミニコンピュータにとりこんだ後データ処理し、振動数特性や振幅特性を明らかにする一方、この結果にもとづいて、切削速度、送りを制御し、良好な表面粗さをうけるような系を構成することを目的とする。初年度は基礎的な研究として、工具被削機間の相対変位振動と表面粗さの関係を調べることで、速度制御装置をミニコンピュータと結合すること等について作業をすすめた。

## 8. 電子的同調可能レーザを用いた光電磁回路アナライザに関する研究

教授 斎藤 成文・助教授 藤井 陽一

電子的に同調可能な色素レーザの光を利用して、光共振器、光フィルタなどの光回路の特性測定、あるいは、吸収率を測定することにより、大気汚染物質の検出などに応用できる光電磁回路アナライザをつくることができる。この研究では、同調可能色素レーザを掃引し、これと同期して動作する、吸収率、反射率などの光学的特性を記録し、これに適当な情報処理を加えることにより、所要の情報が得られるシステムを考案し、これを設置して、光フィルタの特性測定、汚染気体検出等に利用した。(科学研究費一般B)

## 9. 合成開口サイドルッキング・ソナーのデジタル映像再生に関する研究

教授 尾上 守夫

合成開口サイドルッキング・ソナーは距離分解能をパルス反射法による時間分解能に依存し、方位分解能を直線状走査による開口合成の手法に依存するもので、面的情報を1回の走査で分解能よく把握できる利点をもっており、海底測量のみならず非破壊検査、超音波診断に有望な技術である。従来は複雑な光学系で像の再生を行っていたが、本研究では信号をデジタル化し、計算機処理によって映像再生を行うことにより融通性のある再生に併せて画質の向上を可能にした。

## 10. 統計的手法による雷・開閉サージに対する電力系統の絶縁性能向上に関する研究

教授 河村 達雄・助教授 藤井 陽一・助教授 原島 文雄

助手 北条 準一・大学院学生 石井 勝・大学院学生 西村 和夫

電力系統における雷・開閉サージに対する絶縁信頼度を統計的手法を利用して評価し、その向上策を探究するための研究を行った。雷については、モンテカルロ法を利用した雷しゃへのシミュレーション計算、送電線における逆フラッシュオーバー現象の解析に関する研究を行った。また開閉サージについては、波頭長を考慮したフラッシュオーバー事故率の算定を行い、この方法によって従来より合理的な絶縁設計を行い得ることを明らかにした。さらに開閉サージのハイブリッド計算システムを完成させ、送電線に発生する開閉サージ波形の解析を行った。

## 11. 超音波領域におけるガラスの内部摩擦の研究

教授 今岡 稔・技官 坂村 博康

超音波領域におけるガラスの内部摩擦は、ガラスの網目構造中の架橋酸素の振動に基づくもので、ガラスの網目構造の結合様式と密接な関係にある。ガラスの平均的構造についてはX線構造解析により求められるが、局所的構造特性を知る上で内部摩擦などの動的特性の測定が注目され、新たな情報が期待されている。

## 12. 金属-金属間侵入型固溶体の構造と拡散

助教授 井野 博満(代表者)・教授 西川 精一  
助手 長田 和雄・助手(特別研究員) 七尾 進  
明治大学助教授 円谷 和雄

金属中に金属原子が侵入位置に固溶すると考えられる新しい系の存在が最近明らかになってきた。そのような系の中で、特に、La - Fe, Ce - Fe, Gd - Fe, Pb - Ag 系について、その原子配列と電子構造を、X線回折、メスバウア効果、超伝導転位、等を調べることによって研究している。

## 13. 建築構造物の地震による破壊に関する研究(継続)

教授 田中 尚・助教授 岡田 恒男・助教授 高梨 晃一  
助手 重信 恒雄・助手 宇田川邦明・助手 関 松太郎

電算機と動的加力試験機とをオンラインで結合したシステムを用い、はりが塑性座屈崩壊する鉄骨フレーム及び柱が塑性崩壊する鉄筋コンクリート骨組の非線形応答実験を行って、これらの骨組が強震時に崩壊していく過程を明らかにした。さらに、前年度行った軸力+繰返し曲げ試験から、部材の復元力特性をとり出し、これの数式モデルを作成し、数式モデルによる振動解析を行った場合、どの程度実際の崩壊過程を追跡出来るかを検討した。

## 14. 地球資源衛星データのデジタル処理とその応用

助教授 村井 俊治・助手 前田 紘・技官 奥田 勉  
大学院生 小山 弘男

地球資源衛星データのデジタル解析により、首都圏の土地利用判読を行おうとした。このため、ランドトルスデータとして、高度7500 mから4種類のフィルムを用いて、航空写真撮影を行った。航空写真から、都市形態の4つの異なるタイプを抽出して、リモートセンシングデータと、都市形態との対応関係が検討された。これらの検討から都市環境指標の確立が提案される。

## D. 共同研究

### 1. クリーンエネルギー開発・変換の研究（継続）

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫・教授 平尾 収  
教授 水町 長生・教授 柴田 碧・教授 川井 忠彦  
助教授 棚沢 一郎・助教授 吉識 晴夫・教授 安達 芳夫  
教授 河村 達雄・助教授 原島 文雄・助教授 生駒 俊明  
助教授 榊 裕之・教授（併任）本多 健一・助教授 妹尾 学  
助教授 白石 振作・助教授 鈴木 基之・助教授 鋤柄 光則

前年度に引き続き、電気化学的光エネルギーの変換、太陽電池、低温液化燃料の貯蔵と輸送などの問題に関して、検討および意見交換を行った。（共同研究計画推進費）

### 2. 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・研究員 原 文雄・研究員 鈴木 浩平  
研究嘱託・渡辺 武

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理論・実験の両面から研究をすすめている。非定常特性のみならず非線型特性もこれらの問題に深い関連を有している。本研究には、高速 AD 変換器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。

### 3. 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・助教授 藤田 隆史・研究員 鈴木 浩平  
研究嘱託 曾我部 潔・研究嘱託 渡辺 武

容器、機器および配管類を含む機械構造物の耐震設計のため、基準地震力の決定、機械構造物の振動応答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も行っている。

### 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  
研究員 原 文雄・研究嘱託 利光 聡・研究員 鈴木 浩平

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. 高炉の総合自動化に関する研究（継続）

教授 水町 長生・教授 加藤 正夫・教授（工学部） 松下 幸雄  
教授 河添邦太郎・教授 館 充・教授 小瀬 輝次  
教授 石井 聖光・教授（工学部） 相馬 胤和・教授 山口 楠雄  
研究員 中根 千富

高炉の熱源兼還元剤であるだけでなく、通気性維持のための充填材でもあるコークスの高温劣化の原因を解明するため、とく別に製造した劣質コークスを試験溶鉱炉へ装入し、スコープによる観察や試料採取などの方法を駆使して、その劣化・破壊状態を詳細に調査した。

## 6. 極限状態における。滑の研究

教授 松永 正久（代表者）・助教授 中川 威雄  
研究員 中川多津夫 所外7名

潤滑油の使用できない極限状態、たとえば高真空中・超高低温・高圧・放射線場などにおける潤滑剤と潤滑法について、固体潤滑剤を中心として共同研究を行うもので、今年度は高周波バイアスパッタリングによる固体潤滑剤被膜の作製とその真空特性、鋳鉄粉-黒鉛系の焼結軸受合金とその摩耗特性（以上所内）、化学反応による $\text{MoS}_2$ 膜、プラスチック複合材軸受、コンポジット（以上所外）などの研究をおこなった。

（文部省科学研究費・総合研究）

## 7. 機械工学共同研究推進（継続）

代表者 教授 高橋 幸伯  
分担者 第2部教授・助教授・講師 21名

第2部においては、毎月1回研究会を開催し、機械工学における最近の研究と各研究室における研究の状況についての情報交換を行うと共に、部内のみに限らず、所内または所外の研究者との共同研究の萌芽育成、立案推進をはかっている。

## 8. 大震時における都市機能の過渡性状とその回復に関する研究

教授 柴田 碧・教授 久保慶三郎・教授 川井 忠彦  
教授 河村 達雄・助教授 佐藤 壽芳・助教授 片山 恒雄  
助教授 藤田 隆史・教授（工学部） 藤井 澄二  
助教授（工学部） 和田 英一・研究員 原 文雄

都市機能を面や網で構成されたモデルで表わし、大地震による攪乱が加えられた際の過渡性状および、その回復に関する研究を、確率過程論的手法を併用して行っている。本年度はその応用例であり、かつ都市にとってもっとも重要な大震火災時の化学プラント電力網その他ユーティリティー網をとりあげている。

## 9. 大震時における都市火災よりの避難システムの最適化に関する研究

教授 柴田 碧・教授 久保慶三郎・教授 川井 忠彦  
助教授 越 正毅・助教授 佐藤 壽芳・助教授 安田 靖彦  
助教授 片山 恒雄・助教授 藤田 隆史・研究員 原文雄  
研究員 鈴木 浩平

大震時における多発火災からの避難方式に関する研究である。事前に避難緑地、避難路線を定めたいわゆる定進路方式では、火災の発生延焼状況によってその結果が大きく左右される。本研究は火災の発生状況を把握してシミュレーションを行い、その結果にもとづき、予め定めたいくつかの避難進路案の中から、最適なものを選択して実施する方式について、その手法の検討と、具体的な方式の開発を行う。また、出地点、延焼情報の収集、および各地点への避難誘導方式の指示など通信システムの開発が重要であり、安田研究室において、本年度臨時事業費の一部として、多重非同期通信装置の試作完了したほか、商業用テレビ回線を緊急時に静止画像送信用に使用して、各地区への指令伝達方法の検討などを行っている。

## 10. 面網モデルの動特性に関する研究

教授 柴田 碧・教授 川井 忠彦・教授 河村 達雄  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 片山 恒雄・研究員 原文雄  
研究員 鈴木 浩平

平面的ないしは立体的の拡がりを持つ系と、ネットワーク(網)から成り立つシステムは多い。このような系の動特性、とくに過渡的状況を調べることが目標としている。当面の問題として、大地震時の電力網の過渡状況に関する研究を行っている。

## 11. 多次元情報の伝送および処理に関する研究(継続)

教授 斎藤 成文・教授 渡辺 勝・教授 安達 芳夫  
教授 尾上 守夫・教授 浜崎 襄二・教授 河村 達雄  
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・助教授 生駒 俊明  
助教授 浜田 喬・助教授 榎 裕之・ほか所外7名

写真のように静止した2次元画像、テレビジョン、ファクシミリのように時間軸が加わった画像、ホログラムのように空間軸が3次元となったもの、あるいは、カラーのように

色度座標軸が加わったものなど多次元情報の伝送および処理に関する研究を行う，とくに基礎となる符号理論，信号理論，伝送理論，パタン認識理論に関する研究，テレビジョン，ファクシミリ等の情報の符号変換による帯域圧縮伝送方式の研究，衛星または航空機によるマルチスペクトル画像の計算機処理，医学，非破壊検査などで得られる画像の電子計算機による自動計測，パタン認識，あるいは，レーザを媒体とする多次元情報の伝送，ホログラフィによる3次元映像の形成と情報圧縮に関する研究などを総合的に発展させることを目的とし，大体隔月に研究会を開催し，活発な討論を行っている。

## 12. 新しい電子材料とそのデバイス応用に関する研究

教授 斎藤 成文・教授 安達 芳夫・教授 浜崎 襄二  
助教授 藤井 陽一・助教授 生駒 俊明・助教授 榊 裕之  
教授 (工学部) 菅野 卓雄・教授 (宇航研) 後川 昭雄  
講師 (宇航研) 河東田 隆

新しい電子材料 (化合物半導体および複合電子材料) の電子物性をいろいろな角度から研究し，それらを用いた新しいデバイスの開発を計ろうとするものである。本年度においては，三元混晶を含めたⅢ-V族化合物半導体の電子物性，MOS および MNOS 構造の電子物性，半導体表面の電子物性を中心に研究討論を行い，また，深い不準物単位，MIS 界面単位の各種測定法を統一的に検討して各々の特徴を明らかにした。

## 13. 多重計算機連携システムの研究 (継続)

教授 渡辺 勝・教授 尾上 守夫・教授 山口 楠雄  
助教授 安田 靖彦・助教授 高羽 禎雄・助教授 高木 幹雄  
助教授 浜田 喬・講師 藤田 長子

計算機二重系及び上下位系，計算機複合体，計算機網等の計算機連携システムの発達は現代の電子計算機システムの一大特徴である。本所においては多重計算機接続システム，多次元画像情報処理システム，計算制御・計測システム，交通流ハイブリッドシミュレーションシステム等の研究実績があり，この上に将来の技術に対する展望を開き，多重計算機連携システムに関する総合的研究を発展させることを目的として，研究会を開催し検討を進めている。

## 14. アコースティック・エミッション(AE)とその応用 (継続)

教授 尾上 守夫・教授 鳥飼 安生・教授 北川 英夫  
教授 川井 忠彦・教授 山口 楠雄・助教授 佐藤 壽芳  
助教授 高木 幹雄・助教授 鈴木 敬愛・所外3名

AE とは固体が塑性変形，もしくは破壊する時に解放されるエネルギーが弾性波として観測される現象であって，材料の破壊力学的研究に新しい測定手段を与えるとともに，高



圧タンク、原子炉容器、タンカー等の巨大構造物の安全性確保のための有力な監視手段になりつつある。この共同研究ではAEの発生機構に関する基礎的研究および多チャンネル標定装置の開発に主眼をおいて広い関連分野の研究者の自由な討議と協力が行われている。

## 15. 省力化計装の研究（継続）

教授 山口 楠雄・助教授 原島 文雄・研究員 野坂 康雄  
研究担当 石谷 久・元助手 島田 淑男・技官 阿藤 寿孝  
受託研究員 太田 正幸

生産工程において、高度の省力化と高能率、高品質および低コストを両立させる計装の開発のための基礎的研究を目的としている。このため、制御用機器、システムの解析・合成、計算制御、ハンドリングなどを含む広い面からの研究を行っている。この研究の中にはプロセス・シミュレーションおよびオペレータ・ガイドなどを含んだプラントの計算制御、フィード・フォワード制御のための演算制御装置、色価計などの検出端の開発などからプラント全体の計装ならびに計装プロジェクトの管理等がある。

## 16. 交通流シミュレーション・システムの開発（継続）

助教授 高羽 禎雄・助教授 浜田 喬・助手 田代之助  
助手 谷口 忠勝・技官 兼子 隆・技官 佐藤 和雄

特別研究Iで計画した交通流シミュレーション・システム TRN\*SIM II について、各種のソフトウェアの開発を行うとともに、システム機能のテストを行って、全システムがほぼ所期のとおり作動することを確認し、単一の道路リンク及び小規模の道路網を対象としてモデルの性質を把握するためのシミュレーションを行った。

## 17. 膜法による分離システムの開発と高性能膜の探索の研究（継続）

教授 山辺 武郎・助教授 妹尾 学・ほか所外4名

膜法が水の高度処理技術として発展するためには高性能膜の探索が必要である。本研究は膜法による分離システムの開発と高性能膜の探索を行った。6-ナイロンを原料とし、ギ酸、ホルムアミドを用いキャスト液をつかって製膜し、蒸発、熱処理などを検討し、透過水量  $100 \ell / \text{m}^2 \cdot \text{day}$ 、排除率 80% の逆浸透膜を調製した。ついで重金属イオンの選択透過性、PH 変化による膜電位の変化と膜性能との関係を調べた。

(文部省科研費特定研究(1))

## 18. 有害物質除去のための吸着法による分離プロセス および材料の研究（継続）

教授 高橋 浩・教授 鈴木 基之・所外7名

有害物質除去のための吸着法による研究を行うに当って、選択性の高い吸着材料の開

発、再生技術の開発、廃棄技術の開発研究を3つの柱とし、それぞれの新しい手法を基礎にしてこれらを総合化し、新しい分離システムを確立することを目的として研究を進めている。  
(特定研究)

## 19. 新しいゼオライト系吸着剤の開発研究

教授 高橋 浩・助手(特別研究員) 堤 和男  
技 官 鶴 達郎・助手 高井 信広

特異な吸着材料であるゼオライトを基本にして、従来の特性とは異なる特性を有するゼオライト吸着剤の開発研究を進めている。表面化学的手法による改質など、新しい手法によって新しい材料開発の見通しが得られている。

## 20. 土木構造物の動的破壊と耐震設計法開発に関する研究

代表者 教授 久保慶三郎・教授 田村重四郎  
助教授 片山 恒雄・所外11名

構造物の耐震性を究明するためには、塑性域における構造物および構造物を支持する地盤の挙動を明らかにしなければならないので、土木構造物の破壊近傍における挙動、土の塑性領域での特性、地表層の非線形性を考えた振動の増巾などのサブグループの研究とこれらの総合化をねらった耐震設計法の開発の研究が行われている。

(科学研究費総合研究)

## 21. 鋼繊維補強コンクリートの強度推定に対するX線画像処理の適用に関する研究

助教授 小林 一輔・助教授 高木 幹雄・技 官 富田 強  
大学院生 山王 博之

短い鋼繊維をランダムに分散せしめた鋼繊維補強コンクリートの力学的諸性質に影響を及ぼす諸要因の中で、コンクリートにおける鋼繊維の分散度と配向度を定量的に把握することは、その複合特性とくに強度を推定するさいの重要な条件となる。本研究は上記コンクリートの試験片のX線撮影を行い、鋼繊維のX線像解析に電子計算機による多次元情報処理の手法を適用して上記の要因の定量化を試みたものである。

## 22. 耐震構造学研究センター(継続)

(E. R. S: Earthquake Resistant Structure Research Center)

名誉教授 坪井 善勝・名誉教授 岡本 舜三・教授 亘理 厚  
教授 久保慶三郎・教授 田中 尚・教授 柴田 碧  
教授 川井 忠彦・教授 田村重四郎・助教授 佐藤 壽芳  
助教授 岡田 恒男・助教授 高梨 晃一・助教授 片山 恒雄

助教授 藤田 隆史・助教授 半谷 裕彦・助手 佐藤 暢彦  
助手 重信 恒雄・助手 宇田川邦明・助手 関 松太郎  
助手 加藤 勝行・大学院生 堤 泰治郎  
研究員 田治見 宏・ほか所外9名

本年度は、計12回の研究会をもち、土木・建築・機械構造物の耐震工学上の研究成果や諸問題に関する検討を行った。千葉実験所に新営された構造物動的破壊実験棟の設備充実、実験設備の保守・管理および共同利用なども研究会の重要議題の一つであった。

本センターの活動状況は、生研公開の際の共同展示、構造物動的破壊実験棟の落成式の際の公開実験およびBulletin of ERS, No9 の発刊などを通じて広く国内外に報告した。

## E. 各部における研究

---

### 第 1 部

---

#### 1・1 細長い物体のまわりのおそい流れの研究（継続）

教授 成瀬 文雄

任意の形の断面をもち、その形も任意である細長い物体がおそい運動をするとき、そのまわりの流れをストークス方程式を基礎方程式とし、matched asymptotic expansion 法を用いて研究している。具体的には微小な生物の推進などに関連のある細長い物体の運動を考え、これら物体に働く力を調べている。

#### 1・2 螺旋管内の定常粘性流

教授 成瀬 文雄・助手（特別研究員）関根 孝司

縮まない粘性流体が螺旋管の中を定常的に流れるようすを調べている。このときの二次流は全く非対称的なものになる。流れが遅い場合については、圧力勾配と曲りの曲率に関する摂動展開によって近似的な解析解を得、流れの抵抗係数などを求めた。流れが速い場合については、現在数値計算を行っている。

#### 1・3 任意物体のまわりのおそい流れに対する壁効果の研究（継続）

教授 成瀬 文雄・技官 西島 勝一

基礎方程式としてストークスの方程式を用い、円柱に対する写像関数が既知であるような二次元物体が、2枚の平行無限平板間の任意の位置を、任意の方向に動いているときに生ずる流れを、パラメータ  $\varepsilon (= a/l; l$  は壁から物体までの距離,  $a$  は物体の特性長さ) による展開の形で求め、物体に働く力の式を決定した。また任意の形の断面をもつ細長い物体に対しても同様な研究を行っている。

#### 1・4 一様乱流の統計力学的研究

助教授 吉澤 徹

乱流は非平衡不可逆かつ強い相互作用を伴った物理現象である。これを摂動論的方法を用いて解くために、エネルギーを決定する乱流粘性、乱流拡散およびエネルギー流を決定するパーテックスの三つの概念を導入し、場の量子論におけるダイアグラム法を応用して定式化を行った。そしてこれらの諸量を決定する連立非線型積分方程式を提出した。

## 1・5 コルモゴロフスペクトルの研究

助教授 吉澤 徹

上の一般論に基づき、1964年にエドワーズによって提出されたホッカー・プランク法の欠点を修正改良した。特に、一様乱流の理論において最も重要なコルモゴロフスペクトル  $E(k)$  に関し、 $E(k) = 1.49 h^{2/3} k^{-5/3}$  ( $k$ は波数、 $h$ は単位時間当りのエネルギー散逸)を与えた。比例定数1.49はよく知られているグラント等の実験値1.44と非常に良く一致している。

## 1・6 光学情報処理の研究(継続)

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫  
講師 芳野 俊彦・助手 久保田敏弘

光学情報処理の研究の一環として、ホログラフィの研究を行っており、現在、感光材料の諸特性を考慮した体積ホログラムの結像特性の理論的解析と実験を行っている。ホログラム用感光材料は、記録の際の光の吸収により干渉縞が一様にならず、また現象後の収縮、MTF、さらにひずみなどの問題を含んでおり、これらが回折効率、角度および波長選択性にどのような影響を及ぼすかについて研究している。

## 1・7 気体レーザーにおける励起および輻射過程の研究(継続)

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫・技官 千原 正夫  
大学院学生 黒田 和男・大学院学生 飯島 俊幸

技術的改良を続けた結果金属蒸気レーザー特有のノイズのため従来測定困難であったヘリウム・カドミウムおよびヘリウム・セレンレーザーの、Lamb dipを観測できた。これにより新しく準位の寿命を決定できた。

零磁場附近の磁場くぼみ法を用いてネオン、セレン、テルルの上準位の寿命を測定した。イオンレーザーおよびHe-Neレーザーに関し、上あるいは下準位密度の半径方向分布を測定した。多モードHe-Neレーザーにおいて各モード間の競合の測定と解析を行った。

## 1・8 気体レーザー装置の研究(継続)

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫・技官 千原 正夫  
大学院学生 黒田 和男・大学院学生 飯島 俊幸

- (i) 内部鏡型小型炭酸ガスレーザーを試作し、これに電流変調をほどこし、良好な結果を得た。
- (ii) 吸収セル付He-Neレーザーを試作し、逆ラムディップの解析を行った。

## 1・9 情報理論の光学への応用（継続）

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 啓夫・助手 久保田敏弘

OTF による光学系の性能評価の研究, OTF の標準化の研究, また瞳に吸収がある場合の幾何光学的 OTF の計算法の研究を行っている。

## 1・10 磁気光学の応用

教授 小瀬 輝次・講師 芳野 俊彦

磁気光学効果の応用に関する基礎的研究を行っている。その一環として磁性薄膜光導波管の解析と、磁化の二次の効果が必要な場合の磁性薄膜 Kerr 効果・Faraday 効果の研究を行っている。

## 1・11 偏光光学の応用

教授 小瀬 輝次・講師 芳野 俊彦

レーザーの偏光を実験的・理論的に研究している。とくに He-Ne 内部鏡ガスレーザーの偏光問題について偏光状態を決める異方性の大きさの解明を行っている。

## 1・12 超音波音場に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生

パルス超音波音場に関する計算を引続いて行ったが、本年度は特に環状音源について詳しい計算を行った。また円形音源による音場に関する Lommel の式の詳しい数値計算を行い、数表を作成し、図面を付して生研報告で公表した。

## 1・13 金属の塑性変形に及ぼす超音波の作用に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生・助手 藤森 聡雄

金属材料に超音波振動を加えながら塑性変形させるとその変形抵抗が著しく減少する効果 (Blaha Effect) の作用機構を解明するために、超音波の基本的作用（転位への作用、工具と被加工材との接触面における摩擦の減少、材料の温度上昇など）に関する研究を行った。さらに、この効果の応用として、銅の低速度での線引き、および鋼細線の高速度多段式の線引きにおける超音波の作用の研究を前年度に引続き行った。

## 1・14 超音波計測に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生・助手 藤森 聡雄

技官 李 孝雄・技官 小久保 旭

各種試料の塑性変形にともなって発生するアコースティック・エミッション(AE)の特性と発生機構を明らかにすることを目的として研究を行っている。本年度は主として

Al-Mg 合金の圧延方向に対する荷重の方向を変えてAEを測定し、AE特性の検討を行った。  
また金属の疲労試験時の超音波伝搬特性の変化に関する研究および超音波横波を用いた応力解析に関する研究を引続き行った。

1・15 プラスチック系複合材料の成形加工における超音波の  
応用に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生・研究嘱託 石川 春美 外1名

プラスチック系複合材料の射出形成の円滑化に対する超音波の効果に関する研究を引続き行った。

1・16 プリュアン散乱による超高周波音波に関する研究（継続）

教授 根岸 勝雄・助手（特別研究員）高木堅志郎  
大学院学生 崔 博坤

He-Neレーザーと気圧掃引型フェブリ・ペロ干渉計を用いて2～7 GHz領域における音速と吸収の測定を進めている。本年度は主としてベンゼン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサンなどの有機液体について、それらのGHz域における分子内振動の緩和を研究した。

1・17 高分解能ブラッグ反射法による液体中の高周波超音波に関する研究  
（継続）

教授 根岸 勝雄・助手（特別研究員）高木堅志郎

前年度に確立した高分解能ブラッグ反射法を用いて、シクロヘキサン、チオフェンなどの有機液体を測定した。その結果、これまでほとんど知られていなかった数百MHz域における分散や吸収の様子が明らかとなり、その機構を振動緩和として解析した。

1・18 超音波の映像に関する研究（継続）

教授 根岸 勝雄・大学院学生 田子 弘

シュリーレン装置を用いて、超音波パルスの伝搬や平板による反射、透過の様子を映像化し、連続波の場合とは異なる多くの知見が得られているが、本年度は送受波器の間で多重反射するパルスの変形、平板における反射および透過パルスの厚さと入射角による変化などについて研究した。また液面レリーフ法によるパルス音場の測定についても検討した。

1・19 低エネルギー電子回折と二次電子エネルギー分析による表面解析の  
研究（継続）

教授 辻 泰・技官 浅尾 薫

活性気体と原子的清浄表面との相互作用を研究する目的で、気体導入系にノズルによる

分子線法を導入した。ノズルより真空中に噴出する気体分子の方向分布、噴出量を測定し、気体分子運動論より導かれた結果との比較を行った。また、水に対する超高真空排気系(スパッターイオンポンプ、チタンゲッターポンプ系)の特性を詳細に検討し、ステンレスに吸着する水の脱離の活性化エネルギーを検討した。

#### 1・20 分子線法による吸着現象の研究(継続)

教授 辻 泰・助手 小林 正典・技官 金 文沢

単結晶表面における吸着現象を研究するため、脱離気体を分子線束として取り出し、マスフィルターで分析する装置を製作した。モリブデン多結晶表面から昇温により脱離する、一酸化炭素、窒素の方向分布を測定し、脱離スペクトルに二つのピークが存在すること、高温側ピークは非等方的に脱離することなどを認めた。測定精度向上のため、排気系の改善と分子線コリメーターの改良を行っている。また単結晶試料を準備した。(一部科学研究費)

#### 1・21 飛行時間法による分子エネルギー解析の研究(継続)

教授 辻 泰・助手 小林 正典

固体表面から脱離する気体分子のエネルギー分析によって吸着現象を解明する目的で、飛行時間法による分子速度解析器を試作している。クライオポンプを主力とし、ターボモレキュラーポンプ、スパッターイオンポンプ、チタンゲッターポンプをそなえた排気系の整備を終了した。分子線チョッパー、分子線検出系、および低エネルギー電子回折とオージェ電子分光による表面解析系の準備をすすめている。(一部科学研究費)

#### 1・22 X線およびX線励起電子の表面近傍結晶場における回折現象(継続)

助教授 菊田 惺志・教授 辻 泰・大学院学生 高橋 敏男

比較的安全性の高い結晶を対象にして、深さ100 Åぐらまでの表面付近の原子構造を、X線の回折強度曲線、結晶から放出される光電子の収量の回折条件による変化、光電子のエネルギー分析などから解析している。Si単結晶における光電子収量の角度変化の測定結果は、動力学的理論による計算とよく一致した。さらに、Siの表面に酸化膜がある場合についてしらべている。

#### 1・23 X線の同時反射の研究(継続)

助教授 菊田 惺志・研究生 金 漢泰

微小焦点(数ミクロン)からの発散X線(CuK $\alpha$ )を利用して、Si単結晶の擬似コッセル図形を撮影し、曲線群の中に同時反射による図形の変化を観察した。その模様と回折波の位相との対応づけを試みている。また、同時反射を三結晶法によるロッキング・カーブのプロファイルの変化からしらべるとも計画し、その準備を進めている。



## 1・24 X線の高次散乱現象の研究（継続）

助教授 菊田 惺志・技 官 柳田 博司

偏光したX線の固体原子による蛍光散乱の角度依存性を測定すれば、電気双極子遷移の外にごく僅かに含まれている電気四重極子遷移の寄与を検出することが可能である。Ge (333)反射を2回利用したポーライザをつくり、完全に偏光したCuK $\alpha$ 線を得た。また、散乱体をいれる真空槽を製作した。半導体検出器を含めて全体のシステムを整備した後、測定および解析をはじめている。（一部科学研究費）

## 1・25 加圧炭酸ガスによる軟鋼の酸化に関する研究（継続）

助教授 本間 禎一・助 手 山沢 富雄

加圧オートクレーブによる酸化実験を継続している。24000 hr 酸化した試料のX線回折ひずみ測定から、弾性的ひずみと共に格子膨脹が検出された。この膨脹挙動はケイ素および炭素の初期含有量と無関係であった。数値計算で求めた金属・酸化物界面近傍での組成変化を参照して、マンガン濃度変化による炭素の活量変化とredox 反応挙動に基づく格子定数変化として説明することを試みた。

## 1・26 固体金属の表面構造と初期酸化に関する研究（継続）

助教授 本間 禎一・技 官 田中 彰博

大学院学生 中島紘一郎・研究生 片 英周

固体金属表面と気体との相互作用について平衡論的研究と速度論的研究を行った。

ファセット形成に関しては、電子顕微鏡観察によって複雑指数面が微細構造をもつことを認めたので、Herring 式から誘導されるトルク項の物理的意味の再検討を進めている。

初期酸化に関しては、金属・酸化物界面のファセット形成機構とこれが初期酸化挙動に及ぼす影響について研究を進めている。

## 1・27 金属・合金の高温酸化に関する研究

助教授 本間 禎一・大学院学生 松永 茂樹

拡散律速の条件のもとで、放物線速度則に従わない酸化現象を説明する目的で、結晶粒界拡散効果を考慮した実効拡散係数を導入して定量的に記述することを試みた。

この扱いを拡張して単相および多相の多層構造酸化物形成の場合への適用を試みた。一方、合金の酸化におけるWagner-Hauffe の原子価制御理論および選択酸化における限界濃度に関する理論にも粒界拡散効果を導入する試みを進めている。

1・28 一方向凝固による合金の凝固組織制御の研究（継続）

助手 片岡 邦郎

一方向凝固によって凝固条件を制御し、凝固組織の母相、晶出共晶相が、凝固方向に整列しているような合金複合材料の製造方法を研究している。その一環として、亜共晶、共晶、過共晶各範囲のAl-Cu合金を縦型電気炉で一方向凝固させ、徐冷、急冷等の各種凝固条件による母相、共晶各相間の結晶方位関係を、X線極点図形測定、X線回折、鏡検等により測定した。凝固条件および凝固進行にともなって、マクロ的に見た結晶方位関係はかなり変化し、平衡方位関係のみでは説明できないことが多い。

1・29 モアレ法によるひずみ測定に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・助手 輪竹千三郎  
（複合材料技術センターの項1 参照）

1・30 金属板材の成形性に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・研究員 横内 康人  
（複合材料技術センターの項2 参照）

1・31 有限要素法による非線形問題の研究（継続）

教授 山田 嘉昭・研究員 横内 康人  
（複合材料技術センターの項3 参照）

1・32 粘弾性体および複合材料の非線形挙動に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・技官 山本 昌孝  
助手 輪竹千三郎・技官 高橋 治道  
（複合材料技術センターの項4 参照）

1・33 複合材料特性発現機構の数値解析（継続）

教授 山田 嘉昭  
（複合材料技術センターの項5 参照）

1・34 曲面板の挫屈に関する研究（継続）

助教授 中桐 滋

挫屈におよぼす初期撓みの影響に関する研究の一つであって、圧縮負荷方向と同垂直方向に初期曲率がある場合の飛移挫屈の様相について解析を行っている。曲面板の動特性の中で定常振動および数十ミリ秒の間に生ずる過渡応答について有限要素解析をすすめ、板

のせん断変形，回転慣性の補正の衝撃曲げ変形の伝播におよぼす影響と運動方程式の時間に関する積分のアルゴリズムについて検討している。

### 1・35 粘弾性体の動的挙動に関する研究（継続）

助教授 中桐 滋・技 官 福嶋 博

衝撃荷重に対する粘弾性体の応答を調べるためモアレ縞による二次元および三次元の波動伝播の観察を行っている。ストロボ・フラッシュ法とHYMAC 16HD高速度カメラ撮影により軟かいエキボシ・ラバー内のひずみ波の伝播解析から瞬間弾性率の推定を行った。また二次元物体内の波動伝播，反射を数値計算によりシミュレートする有限要素法の応用を試み，衝撃に対する過渡応答計算に適するアルゴリズムと変位関数の比較検討も行っている。

### 1・36 破壊力学の研究（継続）

教授 北川 英夫・講師 渡辺 勝彦・助手 大平 寿昭  
技 官 古田 慈子・大学院学生 結城 良治・大学院学生 石川 晴雄  
研究生 久田 俊明・大学院学生 高橋 進・大学院学生 坂詰 修  
大学院学生 藤田 高弘・大学院学生 神原 静夫・外国人研究員 金 相哲  
研究嘱託 三角 正明・研究嘱託 福田 収一・研究嘱託 陶山 正憲  
受託研究員 小長井 博

き裂の連続体力学とそれに基づき材料・構造物の強度と破壊の解析をする破壊力学の研究を行っている。昭和50年度の主な内容は次のとおりである。

- (1) き裂成長にともなうコンプライアンス変化の破壊に与える影響
- (2) き裂形態論
- (3) エレクトロンマイクロフラクトグラフィによる疲れき裂の微視的成長速度の研究
- (4) 環境破壊力学による強度解析（特に強高度鋼とステンレス鋼の応力腐食われ）
- (5) 異材境界における疲れ破壊と破壊力学パラメータの光弾性解析（複合材料特定研究）
- (6) き裂間干渉と分布疲れき裂の成長およびその統計的シミュレーション解析
- (7) 高強度材料の圧縮による破壊
- (8) K変化率制御下における疲れき裂成長と開口変位
- (9) K関数制御破壊力学試験方法の開発
- (10) 応力拡大係数の実験的定量法の研究
- (11) 破壊力学への変分法の適用
- (12) collocation法による応力拡大係数の解析
- (13) コンクリートおよび岩盤強度解析における破壊力学の適用
- (14) 疲れき裂による事故確率のモンテカルロ法による信頼性判定と非破壊検査の有効性
- (15) 微小き裂への破壊力学の適用可能性の研究

- (16) 自動車の疲労
- (17) 破壊と崩壊を考えた構造物の終局強度の研究（一般研究 A）と多軸ハイサイクル疲労試験機の開発
- (18) 回転体の破壊強度の研究（機械学会共同研究）

#### 1・37 はくひずみゲージに関する実験的研究（継続）

教授 大井光四郎・助手 小倉 公達・技官 平野八州男

当研究室で開発した力学的助走区間（ループと呼ぶ）を持つはくひずみゲージは力学的特性が良く、広い応用面を持っている。一方各社から供給されているゲージはパタンの形状がさまざまで、その設計に力学的な根拠が乏しい。本年度はループつきゲージを主とし、比較のために在来のパタンのゲージを従とし、実験的にパタンの合理的形状を追求した。

主として研究したのは、ループの有無によるゲージ率のばらつき、クリーブ特性、疲労特性であるが、これらの特性に対するループの効果はとくに前二者において顕著であった。

#### 1・38 有限要素法によるはくひずみゲージの研究（継続）

教授 大井光四郎・技官 鈴木 敬子・大学院学生 小島 之夫

有限要素法において三角柱要素を用い、多数の場合についてひずみゲージ内のひずみおよび応力の分布を計算した。このときとくに注目するのは抵抗はく中のひずみ分布とはくベースとの間のせん断応力であるが、両者ともはくの形状により著しい影響を受けることが定量的に求められ、またゲージの横感度についても解析を行い、ゲージのパタンの設計に有益な知見が得られた。

#### 1・39 結晶塑性と転位論（継続）

助教授 鈴木 敬愛・研究生 金 鉉奎・技官 中村 和夫

固体の塑性変形機構を結晶転位論の立場から研究している。現在の中心課題はNaCl型イオン結晶の低温の塑性変形機構とパイエルス力に関する研究である。本年は昨年引き続いて、NaF, NaBr, KCl等の降伏応力を4.2 K～300 Kの温度範囲で測定し、これらの結晶のパイエルス力を決定するとともに、極低温における転位の運動速度を測定して個々の転位の運動と降伏応力の関係を調べた。また、NaCl型イオン結晶のパイエルス力を電子計算機を使って計算している。

#### 1・40 耐震工学の研究（継続）

教授 田村重四郎・助教授 岡田 恒男

耐震工学のうち、主に地震入力の検討を目的とした各種地盤の地震時の挙動、地震動に対する土木建築構造物の応答挙動および構造物の動的破壊領域における性状に関して研究を行っている。

#### 1・41 沈埋トンネルの地震時挙動に関する研究（継続）

教授 田村重四郎・助手 加藤 勝行・技官 安田 義雄

水底でしかも軟弱地盤内に建設される沈埋トンネルについて、地震観測を行って地震時の加速度、トンネル側壁のひずみ等を調べ、振動実験の結果と対照し、地盤、沈埋トンネルおよびそれ等の相互の動的挙動を調査し、耐震設計方法の確立をはかっている。

#### 1・42 フィルダムの耐震性に関する研究（継続）

教授 田村重四郎・助手 加藤 勝行

大型振動台上にフィルダムの模型を築造して、振動実験を行い、振動による滑り破壊の状態を調べ、一方数値解析により堤体内に発生する応力を算定するなど動的強度の解明に必要な研究を進めている。

#### 1・43 動力学的研究に対する光弾性実験方法の応用（継続）

教授 田村重四郎・元助手 森地 重暉

ゲル状材料の低弾性率を利用し、マッシブな構造物並びに地盤内の動的応力解析についての基本的研究並びに高速度で移動する荷重によって生ずる地盤内部の応力波の伝播などの応用研究を行っている。

#### 1・44 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 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・45 地盤及び地中構造物の振動に関する研究（継続）

教授 田村重四郎・元助手 森地 重暉

地下鉄道の走行に伴う構築、地盤および近接構築物の振動に関して、実測、実験、解析を実施して、発生と伝播の機構の解明と防震対策の研究を行っている。

#### 1・46 鉄筋コンクリート構造物の耐震性に関する研究（継続）

助教授 岡田 恒男・助手 関 松太郎・技官 岡田 健良

鉄筋コンクリート造建築物の地震時の特性を明らかにする目的で、千葉実験所に設置されている構造物動的破壊装置を用いたコンピュータ・アクチュエータオンラインシステムにより、鉄筋コンクリート建物の地震時の塑性域における強度と変形との関係並びに地震時の非線形応答を実験および解析的に研究している。

## 1・47 耐震壁をもつ建物の地震時非線形応答（継続）

助教授 岡田 恒男・助手 関 松太郎・大学院 久野 雅祥  
耐震壁とラーメン骨組のように弾塑性性状の著しく異なる耐震要素が複合された建物の耐震性を地震時非線形応答解析および鉄筋コンクリート立体模型の振動破壊実験により調べている。

## 1・48 2軸曲げ・せん断をうける鉄筋コンクリート部材の非線形復元力特性

助教授 岡田 恒男・助手 関 松太郎・大学院学生 浅井 敏司  
鉄筋コンクリート建物が2方向地震入力をうけた時の非線形応答を求めるために、2軸曲げおよびせん断力をうける部材の復元力特性について研究を進めている。

## 1・49 実在鉄筋コンクリート建物の耐震安全性の評価

助教授 岡田 恒男  
実在鉄筋コンクリート建物の耐震安全性を評価するための方法論を開発し、実在建物への適用を行っている。

---

# 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・研究員 前田 照行  
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、工作機械のびびり振動、油圧回路の自励振動などの研究を行っている。

## 2・2 吸振ならびに防振の研究（継続）

教授 亘理 厚  
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、緩衝器などの解析ならびに設計を行っている。

## 2・3 自動車の走行安全性および振動騒音問題の研究（継続）

教授 亙理 厚・研究員 黒田 道雄  
研究員 岩元 貞雄・研究嘱託 西山 正一

自動車の走行安定性ならびに騒音および乗心地に関係する振動問題の解析を行っており、これに関連して騒音の解析および対策の研究、乗心地向上のための操舵機構、懸架ばねおよび懸架機構の制御方法の研究などを行っている。

## 2・4 耐震機械構造の研究（継続）

教授 亙理 厚・研究員 小林 節夫

機械構造物の対震設計を目的として、地震に対する機械構造の動的応答などの解析、耐震および防振のための減衰あるいは吸振法などの研究を行っている。

## 2・5 騒音振動の防除に関する研究（継続）

教授 亙理 厚・助教授 大野 進一・助手 立石 泰三

都市における災害・公害の防除に関する研究の一環として、都市交通・建設工事などに伴う騒音振動の防除に関する研究を行っている。これに関連して、自動車騒音の実態調査、公害振動の測定方法の検討、振動遮断方法の検討などを行っている。

## 2・6 消音器に関する研究

助教授 大野 進一・技 官 鈴木 常夫・大学院学生 松下 利幸

内燃機関の排気音を軽減するため、消音器が使用されている。本研究では、消音器の定量的な設計を目的として、音源としての内燃機関の性質、膨脹室への入口および出口の取付位置が消音器の特性におよぼす影響などについて調べている。

## 2・7 工作機械の自励振動に関する研究

助教授 大野 進一

工作機械の自励振動について理論的に検討の余地が多い。本研究では、自励振動中の加工物の回転速度の変動と振動数の変動との関係を測定し、これに基づいて自励振動の発生機構について理論的解析を進めている。

## 2・8 機械構造物の振動特性の分離法の研究（継続）

講師 高橋 伸晃

近年機械構造物の周波数応答曲線を実験的に求め、耐振性能を評価することが行われている。各振動次数のいくつかのパラメータで周波数応答曲線を表現し、注目する次数のみを1自由度系として考察することで防振対策を容易に立てられるよう、定常および過渡応答

曲線を使用したパラメータの分離法の研究を行っている。

## 2・9 機械構造物の過渡応答の研究

講師 高橋 伸晃

理論的には簡明な機械構造物の定常応答の解析は実験技術上いくつかの問題点がある。また一般現象にはあまり例がなく、むしろ過渡応答が普通見られる。解析が比較的遅れていた過渡応答の様相を理論的、実験的に明確にし、定常応答との差異の解明のため、および防振設計上の指針となるよう研究を進めている。

## 2・10 微小パターン位置決めによる IC ボンディングの自動化（継続）

教授 大島康次郎・研究生 毛利 尚武

ICの組立にはワイヤボンディングやフェースボンディングなどのいわゆる圧着作業が行われており、そのためには IC ペレットを正確に位置決めする必要がある。これを自動化するには、大きさ数ミリで複雑なパターンをもつ IC ペレットの自動位置決めが必要になる。そこで、レーザホログラフィ技術を利用して複雑な IC パターンをその動きに比例して移動する大きさ 100 ミクロン程度のスポットに変換し、この位置信号スポットを特殊な光電顕微鏡で検出して IC パターンを位置決めする微小パターン位置決め装置を試作している。

## 2・11 ヘッドアクセス用高速精密位置決めサーボ機構の研究（継続）

教授 大島康次郎・研究嘱託 恩田 昌彦・受託研究員 鈴木三十三

磁気ディスクのヘッドアクセス機構には、アクセス時間を短縮することとトラック密度を増大するため、できるだけ高度でしかも精密な位置決めサーボを必要とする。この要求に応えるため、最短時間応答を実現するバングバング制御と特殊光電検出器による精密アナログ位置決めとを特徴とする電気油圧サーボ機構を開発中である。

## 2・12 純流体素子に関する研究（継続）

教授 大島康次郎・大学院学生 村上 正夫

可動部分のない流体増幅器である純流体素子について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、動作流体に水を用いた液体フルイディスクについて水噴流の側壁付着現象を実験的に研究している。応用研究としては海洋開発への応用を目標として液体フルイディスクのスラスト弁の PWM 駆動につき研究を実施している。

(科学研究費)

## 2・13 NC 用検出器に関する研究（継続）

教授 大島康次郎・技官 池田 耕吉

デジタル・アナログ結合方式の NC 用に開発したネジ検出器は累積ピッチ誤差補正に



より長いストロークで高精度を容易に実現できる特徴を有するので、この特徴を生かし、しかも閉ループ NC サーボに一般に用いられている位相変調方式の位置検出に応用できるようにしたネジ利用 NC 検出器を開発中である。

## 2・14 工作機適応制御の研究（継続）

教授 大島康次郎・研究嘱託 植松哲太郎

フライス盤を対象として加工中の機械、工作物系の状況変化に適応して送り速度、主軸速度の操作量を最適加工条件に制御する適応制御方式について開発研究を行っている。現在、主軸トルク、工具たわみ、加工仕上面、空切削などの加工に影響する重要な因子について、これらをオンラインで適確に検出する検出器を開発している。今後、これら検出器出力をオンライン計算器にインプットし上記操作量を最適に制御する適応制御アルゴリズムを実機による切削実験によって検討し、実用化できるオンライン適応制御システムを開発することを目的に研究を実施する。

## 2・15 洞道自動掘削に関する研究（継続）

教授 大島康次郎・大学院学生 海老名良幸

電話線ケーブルの埋設などの目的に都市の地下に各種断面積の洞道が必要とするが、地表からこれを掘削することは交通の妨害となって不可能のため、シールドマシンによる掘削が行われている。この悪環境での作業を自動化する目的で、操作性のよいシールドマシンモデルを作成し、その運動性能について基礎実験を行った。また、レーザビームを利用した姿勢角、位置検出の計測方式を開発し、基礎実験を実施した。

## 2・16 環境制御モニタリング・制御システムの研究

教授 大島康次郎・研究生 毛利 尚武

大気汚染を対象として調和のとれた適切な環境制御方式を確立することを目標に、計算機最適制御のアルゴリズムについて検討を行っている。有限個の排出源、観測点を含むある領域の大気汚染制御を行うにあたり、大気拡散は Fick の拡散方程式に従うとし、拡散係数を未知パラメータとして、まず有限要素法（重み付き残差法）により、偏微分拡散方程式を有限次元の状態方程式として記述し、それに含まれる未知パラメータを観測値に基づいて非線形フィルタにより推定し、2次形式評価関数を最小にするよう最適操業度を動的計画法を用いて求めるという最適制御手法を提案し、ケーススタディとしてある特定の中都市を対象として計算機シミュレーションを行っている。（科学研究費 特定研究）

## 2・17 関数空間における最適制御問題に関する研究（継続）

助手 小林 幹夫

集中定数系および分布定数系の最適制御問題を関数空間で定式化し、最適解に対する必

要十分条件の導出, 近似解列の収束性および近似解列に対応した評価関数の列の収束性に関する考察を行っている。

## 2・18 状態変数に制限のある最適制御問題の数値解法に関する研究(継続)

助手 小林 幹夫

線形系における問題について, 勾配法を中心とした数値解法のためのアルゴリズムの開発を行っている基本的な例について, 数値解の精度をデジタル計算機により検討している。

## 2・19 放電加工の極間複合制御(継続)

助教授 増沢 隆久・助手 田中 勝也・技官 藤野 正俊

放電加工の極間制御について, 加工くず等の加工生成物の作用を考慮し, 電極送り制御加工液制御および超音波振動制御などの多パラメータ同時制御による方法の研究を行っている。

## 2・20 放電微細加工の高速化(継続)

助教授 増沢 隆久・助手 田中 勝也・技官 藤野 正俊

工具電極系の制約により加工液噴流の困難な放電微細加工において, ピストン運動・電極側面よりの液噴射による放電繰返し数増大の研究を行い, 加工速度の向上を得た。更に部品加工への応用まで推し進める予定である。

## 2・21 滴状凝縮熱伝達に関する研究(継続)

助教授 棚沢 一郎・研究員 塩冶震太郎・助手 永田 真一  
技官 藤森 隆司・技官 佐藤 政俊・大学院学生 落合 淳一  
大学院学生 宇高 義郎・大学院学生 越智 俊郎

滴状凝縮過程はきわめて高い熱伝導率を示す過程であるが, そのメカニズムを解明するための研究を次のようなサブテーマについて行っている。(1)初期の微小液滴の発生過程の電子顕微鏡および光学顕微鏡による観測,(2)合体をともなう液滴の成長過程の高速顕微鏡写真による追跡,(3)液滴の成長にともなう凝縮面温度の局所変動の白金薄膜温度測定法による検出,(4)凝縮面上での滴径分布とその変化の測定,(5)液滴の離脱機構の解析,(6)滴状凝縮熱伝達率の各種条件下(高加速度場, 高蒸気流速, 高過冷度, 非定常状態など)での高精度測定,(7)滴状凝縮過程全体(あるいは一部)のデジタル計算機によるシミュレーション,(8)滴状凝縮を持続させる低エネルギー表面の研究。

## 2・22 高性能凝縮装置の開発に関する研究

助教授 棚沢 一郎・研究員 塩冶震太郎

現在実用化されている各種の凝縮装置の高効率化と小型軽量化を目標にした研究で

る。とくに滴状凝縮を長時間持続できるような低エネルギー表面の開発や、伝熱効率を高めるための特殊形状凝縮面の研究に重点をおいている。

## 2・23 血液における気体の物質移動に関する基礎研究（継続）

助教授 棚沢 一郎・大学院学生 堀 重之

人工肺などの設計や、心臓手術時に起る気泡閉塞症への対策に必要な、血液-気体間の物質移動過程について、現実に取りうる諸条件を配慮した基礎的な理論解析を行い、またそれを裏付けるための測定実験を行っている（一部昭和50年度文部省特定研究費による）。

## 2・24 生物体における熱的・流体力学的物性値の測定に関する研究（継続）

助教授 棚沢 一郎・技 官 佐藤 政俊

生物体（とくに人体）に関する熱的あるいは流体力学諸物性値を、in vivo（生きたまま）の状態迅速かつ精度よく知るための計測法の開発を目指し、いくつかの方法について試験的研究を行っている。その結果として、生物体表面の熱伝導率・温度伝導率などや血液の粘性などについていくつかのデータを得ている。

## 2・25 内燃機関の排出ガスの無害化の研究（継続）

教 授 平尾 収・研究員 徐 錫洪・研究嘱託 金 栄吉

内燃機関の排出ガスで問題となる主たるものは  $\text{CO}$ 、 $\text{C}_n\text{H}_m$ 、 $\text{NO}_x$  である。これらの排出ガスの点で改善すべき点として燃料、機関および排気系の三つがある。特に燃料については非炭化水素系の燃料を用いることの検討を行っている。また機関の改善については広い意味での成層給気すなわちシリンダ内のガス流動の利用による燃焼の最適化について基礎的な研究を行っている。

## 2・26 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嘱託 稲葉正太郎  
研究員 小口 泰平

自動車を運転する場合の人間の特性と自動車の特性との整合の問題を研究するもので、人動車特性の最適化のための条件を明らかにしようとするものである。特に自動車事故に対する予防安全の見地から緊急時における人動車特性と事故との関連の把握に重点をおいている。

## 2・27 人動車（人間-自動車系）の研究（継続）

教 授 平尾 収・助 手 古谷 国貴

人動車が実際路上で走行する状態を研究室内の自動車試験台上でシミュレートして操縦性能、安定性能、保舵性能など、人動車の走行時の基礎的な資料を得るための実験を行っ

ている。人間-機械系としての自動車への応答特性試験，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，制御しやすさについての運転者の評価と馴れ，人間-自動車系における運転者の学習過程の研究，人力情報と人間-自動車系の動特性関連についての統計的解析のこころみ，およびそのときの運転者の心身反応の計測を行っている。

## 2・28 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・研究嘱託 金 栄吉

自動車用機関の排気の清浄性を高め，無公害機関を開発するためにシリンダ内燃焼改善に関する基礎的解析の研究を行っている。サイクルごとおよびシリンダごとの燃焼のばらつきについての統計的な研究，広範囲の燃焼諸条件についての火炎伝播およびガス流動に関する実験的研究，これらの実験的調査研究をもとに，局所における燃焼ガス温度，燃焼速度およびガス組成から熱力学的な解析，などをおこない，サイクル変動機構および火花点火機関におけるシリンダ内の燃焼機構の解明を進めている。

## 2・29 ディーゼル機関の性能に関する研究（継続）

教授 平尾 収・研究員 徐 錫洪

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。特に排出ガス中の  $\text{CO}$ ， $\text{C}_n\text{H}_m$  および  $\text{NO}_x$  のよく制の立場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っている。

## 2・30 低温二軸延伸性低密度ポリエチレン・フィルムの成形成条件に関する研究

助手 岡本 智

科学観測気球の上空破壊防止の本質的解決を目標に，皮膜用低密度ポリエチレン・フィルムを低温二軸延伸性に成形するインフレーション条件を研究。先に導入した縦横加工比（Forming Ratio）の改善により，国産フィルムによる実気球（東大宇宙研）の上空破壊率は年々低下，昭和45年遂に零に達した。さらに揃った高分子量樹脂を用い，結晶配向と結晶微細化条件も合わせ考慮した準理想条件により，近似的等軸低温二軸延伸性の期待通り卓越したフィルムを試作成形し，研究考察の妥当性を明らかにして，ロックン基礎研究の一環を完結した。総括的報告は生研報告25巻6号の予定である。

## 2・31 ターボ過給機の研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦

小型内燃機関に用いられるターボ過給機の駆動用としてラジアルタービンが多く用いられる。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・32 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

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・33 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

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・34 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

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・35 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

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・36 非定常流翼列の研究

教授 水町 長生・助教授 吉識 晴夫

助手 遠藤 敏彦・大学院学生 筒井 康賢

ターボ機械に用いられる翼列におこる非定常流を明らかにするため、解析的および実験的に基礎的研究を行っている。

## 2・37 翼の非定常特性の研究（継続）

助教授 吉識 晴夫・助手 小池 典夫・技 官 高間 信行

流体機械の性能向上等のために、翼に働く流体力の動特性を求めめる必要がある。そこで周期的に流速が変動する中におかれた翼の特性について、実験および解析の両面から研究を進めており、現在は変動する微小圧力の測定に関する基礎実験を基にして、翼面静圧分布の測定を行い、翼まわりの流れの状態を解明しようとしている。

## 2・38 流体伝動装置の研究（継続）

教 授 石原 智男・助手 古屋 七郎

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、内部流動状態の実験解析を行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い、理論解析の妥当性を確かめている。

## 2・39 油圧機器の研究（継続）

教 授 石原 智男・助手 田中 裕久

油圧バルブの動特性に関する実験を行い、その結果を非線形性を考慮した理論解析によって整理し、この種の問題の解明に役立つ資料をまとめた。油圧制御弁の特性改善のため、スプール弁に作用する流体力と摩擦力の軽減について検討し、新しい形式の電気-圧力制御弁および電気-流量制御弁の試作を行い、その良好な特性を確認した。この結果をもとに、油圧制御システムの在り方を研究中である。

## 2・40 油圧作動油のキャビテーションの研究

教 授 石原 智男

油圧機器におけるキャビテーション発生の条件を明確にするため、オリフィスおよびノズルを通る作動油の非定常流れにおけるキャビテーション現象を実験的に研究している。特に非定常流れならびにコンタミネーションの影響を明確にするため、レーザー光を使用してキャビテーションの初生と消滅の検出を行っている。

## 2・41 静圧軸受の研究

教 授 石原 智男・助手 田中 裕久・大学院学生 鈴木峰男

主として油圧機器の摺動部の摩擦抵抗を軽減させる目的で、油圧作動油を潤滑油とする静圧軸受の特性解析を行っており、オリフィス保償形に関する設計資料をまとめた。さらに軸の回転の影響を含めた静圧ジャーナル軸受について特性解析を行っており、理論計算結果と実験結果の差異の原因を検討している。

## 2・42 固液二相流の基礎研究

教授 石原 智男・大学院学生 岩永 正裕

固体流子群の水力輸送に関する基礎資料を求めめるため、固体流子群の運動と流れとの相互干渉について実験研究を行い、粒子群の挙動を明らかにする。その結果をもとに管路抵抗におよぼす諸因子の影響の明確化と水力輸送の合理化をはかる。

## 2・43 流体力の非定常特性の研究（継続）

教授 石原 智男・助教授 小林 敏雄・助手 佐賀 徹雄

一様流中を運動する物体および変動流中の物体に作用する流体力の非定常特性を理論的および実験的に解析し、流体機械の性能向上、構造物や車両の安全性、安定性の基礎資料を得る実験を行っている。

本年度は一様流中で回転運動する物体の後流の特性に及ぼす回転の影響を研究した。

## 2・44 流れの中の近接2物体の相互干渉の研究（継続）

助教授 小林 敏雄・助手 佐賀 徹雄

流れの中に近接して置かれた2物体に作用する流体力の特性およびその評価方法を確立するための基礎的な研究を行っている。

本年度は壁の近くに物体が置かれた場合について流体力の時間変動におよぼす壁境界層と物体後流の干渉の影響を研究した。

## 2・45 自動車に働く横風の研究

助教授 小林 敏雄・助手 佐賀 徹雄

走行時の自動車に働く空気力学的外乱の研究を行った。実際に遭遇する横風の性質および自動車車操縦性におよぼす横風の影響を高速道路上における実車走行試験および模型風洞試験によって明らかにした。

## 2・46 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

加工精度、加工能率の高い工作機械の実現をはかるため、自励振動の発生、強制振動の存在等に密接に関連のある機械構造、主軸系、駆動系、切削機構等の振動特性を実験的解析的に求めること。これらと表面粗さ、形状寸法精度との関係を明らかにすることについて総合的に研究をすすめている。

## 2・47 表面粗さの実時間測定に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・大学院学生 三井 公之

工作機械の動的特性と精度の関係に関する研究の一環として、被削材の表面に細く絞ったレーザー光をあててえられる光点の変位を検出して表面粗さの実時間測定をおこなう装置を用い、工具被削材間の相対変位と周方向表面粗さとの関係、切削速度と粗さの分散の関係、自励振動時の表面形状等について知見をえた。これらをもとに表面粗さをパラメータとして切削条件を改める制御系を構成することについて研究をすすめている。

## 2・48 複合材料の減衰特性に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・技 官 駒崎 正洋

大学院学生 三井 公之・大学院学生 清水 雅樹

工作機械の動的特性と精度の関係に関する研究の一環として、本研究を実施している。試験片のインピーダンス曲線、あるいはインパルス応答から求められるパワー・スペクトルを、各共振点で1自由度ばね質点系の特性を有する系の重ね合わせであらわすこと、あるいは梁の解によって表わすことによって、曲線適合をさせて減衰定数を求める方法を提案し、これによって、炭素繊維貼布材の高次振動までの減衰特性を明らかにし、その特性を生かした工作機械構造への利用をはかろうとしている。

## 2・49 旋削における自励振動に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・技 官 駒崎 正洋・大学院学生 近藤 禎孝

前年度までの実験的研究を基礎に、自励振動発生後の現象の観察からその機構を明らかにすることをすすめている。その結果、再生効果は1回転前についてのみならず、2回転前、3回転前の被削面を削ることが容易におこりうること、リミットサイクル成生には、このための効果がかなり認められること等をシミュレーションとあわせて明らかにした。

## 2・50 機械系の地震応答に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・研究員 鈴木 浩平

技 官 駒崎 正洋・技 官 大堀 真敬

機械系の耐震設計法を確立するために、模擬地震にたいする応答特性を統計的手法をもちいて調べ、地震記録にたいする応答特性と比較検討している。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構造物—機械系の応答、構造物—機械系で弾塑性非線型特性が許される時の系の応答、一つの地盤卓越周期の統計的計算による応答曲線から一般的な場合を推定する簡便法の開発等の問題に関して研究をすすめている。



## 2・51 非定常性を考慮した地震応答に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・研究員 鈴木 浩平

これまでに発表されている応答曲線とそれにたいする入力地震波形を整理することにより、地震規模と地震継続時間、応答倍率との関係等、構造物の応答と地震動の非定常性の関係、速度、変位の特性等について研究をすすめている。また、地震動の非定常性を記述する分散の時間的変動と応答に関する分散の時間的変動との関係、さらに、これらと応答曲線との関係についても解析をおこなっている。

## 2・52 多入力をうける機械系の地震応答に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・研究員 鈴木 浩平

多数個の入力端を有する機械構造物系の地震応答解析をおこなうさいに重要な、系の伝達特性と入力波の振動特性との関係について解析している。構内2地点での地震動測定も継続し、記録波形間の相関特性を調べている。

## 2・53 工作機械構造の振動特性向上に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・助手 西田 公至  
技 官 駒崎 正洋・技 官 大堀 真敬

有限要素法による工作機械構造の固有振動数、振動モードの計算法を多数節点の場合に拡張し、それらの計算結果と加振実験との比較検討を行い、また工作機械構造に典型的な各種構造の特徴、振動特性向上に配慮すべき点等につき特に旋盤構造を対象に研究をすすめており、有益な知見を得ている。更に減衰の定式化、有限要素解の精度の向上及び工作機械の設計段階での合理的な振動特性の評価について研究をすすめている。

## 2・54 非対称圧延に関する研究

教 授 鈴木 弘ほか1名

板材の圧延において、上下両ロール径の異なる場合、入側あるいは出側において板材の方向が水平面から傾いている場合、の両ケースについて、解析的と実験とを併用してその特性を求めている。本研究室においては、異質2層板材の圧延の研究をすでに行っているが、それに続く研究であって、一貫して非対称圧延を系統的に研究しようとするものである。

## 2・55 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・56 工業用材料の生産加工システムの最適化に関する研究（継続）

教授 鈴木 弘・助教授 中川 威雄・助教授 木内 学  
助教授 増沢 隆久・講師 阿高 松男・元講師 天野 富男

金属材料・プラスチック・その他各種の複合材料など広範囲にわたる工業用材料の生産および加工プロセスについて、高能率化・製品品質の高度化・自動化・省力化・無公害化・材料利用効率の高度化等、多岐にわたる社会的工業的要求を満たすシステムの開発と最適化について研究を進めている。本研究に対しては、昭和48年度東レ科学技術研究助成金が交付され、昭和48・49年度にわたって各種の加工プロセスに関する上記研究の遂行に供される汎用試験システムの開発が行われた。

更に昭和50年度より、本試験システムを用いて、軸力付加U-O成形プロセスに関して実験的解析が進められている。

## 2・57 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 新谷 賢ほか1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解明し、最適なパススケジュールの設計、ならびに実際生産のための学問的・技術的基盤を求めため、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に関し実験的解析を行っている。

## 2・58 薄膜とその応用に関する研究

教授 松永 正久・助手 萩生田善明

薄膜は各方面にわたり応用が拡大している。われわれの研究室では薄膜作製の基礎となる蒸着及び電着によるエピタキシャル成長の機構と生成薄膜の機械的性質・高周波バイアスパッタリング法によるアモルファス磁性薄膜の作製・電解析出及び無電解析出法による磁性合金薄膜の物性とその応用について研究を進めている。

## 2・59 機械加工面の活性に関する研究（継続）

教授 松永 正久・助手 萩生田善明

機械加工により生成した新生面の活性について研究を行い、Kramer 効果及びその原因の探求、機械処理併用による電着の高速化及び電着物質の物性の改善、機械加工による表面物性の変化などについて研究を進めている。

## 2・60 平面応力下における疲れ分布き裂の研究

助 手 萩生田善明

金属薄膜をプラスチックに電着または接着した材料は金属に関して平面応力状態にあり特有な機械的性質を有する。特に電着銅の疲れき裂は一様に分布して発生し典型的な確率過程を示した。電着によって作製した単結晶および微細結晶の薄膜のき裂について、発生機構、方位依存性、分岐現象等をしらべた。また蒸着および電着による種々の金属の薄膜作製とその機械的性質の研究を進めている。(一部科学研究費)

## 2・61 精密せん断に関する研究(継続)

助教授 中川 威雄・研究嘱託 町田 輝史・助 手 鈴木 清

前年度の研究結果を進展させ、極軟鋼の青熱ぜい性を利用した棒材せん断、並びに浮動心金法による厚肉鋼管の高速度せん断の実験を行い、いずれも予想通りの高精度のせん断切口面を得た。また Al-Zn 超塑性材を利用した簡易打抜き金型の製作法とその耐久性を調べる研究も開始した。

## 2・62 精密曲げの研究(継続)

助教授 中川 威雄・助 手 鈴木 清

逆圧付加V曲げ法を長尺板の曲げ成形に応用する研究を行い、長手方向にそりと角度のバラツキの少ない高精度曲げが行えることを明らかとした。この結果を生かした逆圧付加装置付きのプレスブレーキが開発された。

## 2・63 対向液圧絞りの研究

助教授 中川 威雄・助 手 鈴木 清

薄板の対向液圧絞りに関するボデーしわの抑制機構を明らかにすることを目的とした研究であり、本年度は実験装置の制作と、2～3の予備的実験を行った。

## 2・64 切削切粉の再利用の研究(継続)

助教授 中川 威雄・大学院研究生 C.S.シャルマ・技 官 長瀬 正雄

各種切削切粉のうち鑄鉄切粉を焼結用原料に再利用する研究開発を行った。原料の粉碎技術の開発から、成形、焼結、サイジングに至る生産システム全体の検討を行なったほかに、鑄鉄粉をベースとする高炭素鋼焼結品、鑄鉄-グラファイト系自己潤滑性複合材料の製造を試み、その強度特性を明らかにした。さらに非鉄切削粉の再利用の可能性の検討も開始した。

## 2・65 粉末成形法の研究（継続）

助教授 中川 威雄・元講師 天野 富男

前年度に成形方法を開発した大口径粉末リングの圧延成形機の試作研究，並びに繰返し2軸圧縮による粉末棒の連続成形の解析を行った．さらに新しい粉末成形法として，ロール圧延成形，スピン成形，およびハンマリング成形の研究を開始した．（一部受託研究費）

## 2・66 梁理論の精密化に関する基礎的研究

教授 川井 忠彦・講師 藤谷 義信・助手 椎名 章二  
大学院学生 近藤 一夫・都井 裕

梁理論の基礎に関する一連の重要問題，剪断変形および断面変形の影響，船舶，橋梁高層ビル等の薄肉梁としてのモデル化とその問題点，空間曲線梁の基礎等について，これまで行ってきた研究を一体化して引続き研究を進めている．

## 2・67 重みつき残差法と新しい数値解析法の開発に関する研究

教授 川井 忠彦・講師 藤谷 義信・助手 椎名 章二

重みつき残差法の立場から見た各種数値解析法の位置づけと新しい数値解析法の開発を目標とした基礎的研究を行っている．この中で特に

- (a)境界積分法による解析的手法の応用範囲の拡大
- (b)Rayleigh-Ritz法を中心とした従来のエネルギー法の再評価と小型ないし中型電算機の使用を前提とした新しい解析および設計計算システムの開発
- (c)非線形問題の有限要素解析法の実用化

の三つの課題を主として研究している．

## 2・68 有限要素法の他の工学分野への応用に関する研究（継続）

教授 川井 忠彦・講師 藤谷 義信・大学院学生 渡辺 正明

重みつき残差法の導入による数値解析法の一般化が進めており，その中でも次の諸問題へ焦点を合せながら研究を展開しつつある．

- (a) 粘性流体の Oseen, Stokes 近似による基礎方程式の境界積分法による解析法の研究
- (b) 各種拡散方程式の特異解と境界積分法あるいは有限要素解析法の展開と水波，プラズマ物理その他の工学分野への応用

## 2・69 3次元弾性論に関する基礎的研究

教授 川井 忠彦・講師 藤谷 義信

従来の応力関数を用いる伝統的手法と境界積分法や有限要素法を融合させて特に3次元

クラックの応力拡大係数の精密な解析, Hertz の理論を第零近似とする逐次近似解法による弾性接触問題の数値解析法の開発を目指した研究を進めている.

## 2・70 はりの波動分散解析に関する研究

講師 藤谷 義信

はりのせん断変形理論に基づき, はりの波動伝播の分散特性の解析を行っている. このせん断変形理論を用い, 有限要素法を適用すると任意断面を有するはりの波動分散解析が可能となり, さらに, はり内を伝わる群速度解析に関する研究もすすめている.

## 2・71 物質拡散解析に関する研究

講師 藤谷 義信

物理および工学のいろいろな分野にみられる拡散問題の数値解析の研究を行っている. 一次元, 三次元拡散方程式をとくに有限要素法を用いて計算する. 対流項, 反応項を含む場合, また, 実際問題において考えられる種々の境界条件, 初期条件について取り扱う. また, 数値計算上における問題点の吟味およびその対策についての研究も行っている.

## 2・72 実船計測用各種計測装置の開発研究 (継続)

教授 高橋 幸伯・助手 小畑 和彦・技官 能勢 義昭

航走中の船舶から海洋波を計測する投込式の波浪計, レーザ光線を応用した動的の船舶たわみ計, 長期間無人計測のできる自動計測記録装置などの開発研究を行っている.

## 2・73 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・助手 小畑 和彦・技官 能勢 義昭

船舶が航走中に受ける波浪外力と, 海象気象その他の外界条件および船体応答との関係, 短期および長期の荷重頻度などの計測および解析を行っている.

(一部文部省科学研究費)

## 2・74 波浪衝撃圧に関する研究 (継続)

助教授 前田 久明・技官 鈴木 文博

船体に作用する波浪衝撃圧の推定法を確立するための基礎的実験を行い, 波浪と船体に関する条件が与えられた場合に確定論的に波浪衝撃圧を推定する方法を明らかにした. また高速艇に作用する衝撃圧を計測するための実艇試験法に関する研究も行った.

## 2・75 波浪計測に関する研究 (継続)

助教授 前田 久明・助手 江口 純弘

本研究室で開発した実用的な外洋波浪計を用いて, 商業航路の船舶により波浪の実測を

行い、船舶に苛酷な荷重を与える冬期北太平洋の波浪スペクトルの実態の一部を解明した。

## 2・76 海洋構造物に働く波浪外力に関する研究(継続)

助教授 前田 久明・助手 江口 純弘・技官 鈴木 文博

浅海域における浅吃水三次元物体に作用する流体力に関する研究を行った。物体形状としては円板、環状浮体を選び、運動モードとしては Heaving についての実験を行い、昨年開発した理論による結果と比較することにより、理論が妥当であることを検証した。

## 2・77 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・研究員 原文雄

原子力プラント・化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、変動応力を推定し、許容応力を定めるか、という一連の作業を均衝をとって考えることが必要となる。本研究でこの点を地震荷重を中心に採り上げて、基本的な考え方を検討し、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・78 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・研究員 原文雄

研究嘱託 曾我部 潔・大学院学生 豊島 史郎

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、非定常応答解析法、三次元応答解析法などの詳細について理論模型実験およびアナログ・デジタル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。また地震入力波形を上述の応答性状やそのゆらぎに関連させて類型化することを検討している。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・79 不規則分布定数系の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・研究担当 伯野 元彦・研究員 原文雄

大学院学生 佐藤 正隆・大学院学生 豊島 史郎

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。三次元的にみた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われているのがその一応用である。理論面では、モーダル・アナリシス法を応答解析のみならず統計値解析、最適値解析、非線型応答解析へ拡張することに重点が

おかれている。

## 2・80 地震時におけるプラント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 曾根 彰  
研究嘱託 曾我部 潔・大学院学生 豊島 史郎

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、貯槽モデルの長期周波応答などについて研究している。千葉実験所内の化学プラントモデルは本年度さらに拡充し、上下動応答を主体とし振り地動を合せ観測している。

（一部文部省特別研究費，一般研究B）

## 2・81 地震動の三次元特性に関する研究

教授 柴田 碧・助手 重田 達也・技官 曾根 彰  
・研究嘱託 利光 聡・大学院学生 豊島 史郎

地震動の3次元特性を解明するため、千葉実験所で得られた地震波形、その他波形の共分散行列を求め、その固有ベクトル解析を行っている。その結果の一つとして、振動の主軸の挙動が地震動の各時期（P、S、表面波など）と密接な関係があることがわかった。また固有値の虚項もこれに関連していることがわかった。

一方、各種構造物の3次元応答特性の基本的性格を知るため、小型3次元振動台を試作、また上述の知識を利用し、3次元擬似地震波の合成法を、本装置のために研究している。

（一部文部省特別研究費および本所申請研究）

## 2・82 ガタのある連続体の振動の基本的研究（継続）

教授 柴田 碧・助教授 藤田 隆史・技官 服部 忍  
研究嘱託 渡辺 武・受託研究員 新貝 和照

原子炉炉心は一般に棒状で、しかもあるギャップをおいて支持されている。このような系の耐震設計のため、ガタのある連続体の振動特性につき理論的実験的に研究している。

本年度は一端にガタのある梁の理論的、実験的研究および多数のガタのある系についての研究を実施した。

## 2・83 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 曾根 彰  
研究員 原 文雄・研究嘱託 曾我部 潔・研究嘱託 渡辺 武  
大学院学生 佐藤 正隆

配管および殻体（原子炉格納容器など）の模型を使用して、各種非線型、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。本年度は主としてガタのある配管，弾塑性領域の配管応答について，振動実験その他の研究を行っている。

## 2・84 プラント耐震設計基準に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・大学院学生 堤 泰治郎

プラントの耐震性をいかに確保するか，耐震設計法について基本的な考察を行い，それを具体的に基準とする手法について研究を行っている。また，この種基準の構成の要件，構造などについて解析的研究を行っている。

## 2・85 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・大学院学生 鈴木 友夫

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，経済性を含むため最適配置を電子計算機により自動的に決定し三次元表示し，さらに必要に応じ修正するシステムについて研究している。またそれに対する仕様を記述するのに適したプログラム言語の特性についての研究も併せて行った。

## 2・86 立体図形の処理と創成に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・研究嘱託 出沢 正徳・大学院学生 鈴木 友夫

平面上に描かれた三面図などを自動的に読取り，立体図として認識する方法および三次元ディスプレイおよび三次元入力装置による図形要素の加除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。第三段はその図形を三次元ディスプレイ上に表示し CAD として三次元入力装置によって図形要素の加除を行うシステムの作成である。処理装置としては TOSBAC 40を使用している。

## 2・87 原子炉のシステム工学的研究（継続）

教授 柴田 碧・研究員 原文雄・大学院学生 福田 敏男

原子炉の異常診断法に関する研究を主として行っている。すなわち，雑音の含まれた限られた個数の信号から，異常の有無，異常個所を診断することを目的としている。時系列として得られた信号を解析して，中性子束分布その他を高次項を含めて推定し，その異常個所を推定すること，また中性子束以外の変数も合わせて総合的に評価するため多変量解析の手法を導入したことなどが本研究の特徴である。

## 2・88 大規模の異常診断と故障予測に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・研究員 原文雄・大学院学生 福田 敏男

原子炉系，化学プロセス系など多変量大規模系の異常を迅速に検知し，事故に至るまで



に異常個所を同定し、またその破局にいたる時期を推定する手法に関し基礎的な研究を行っている。一つの方法としては、系を代表する状態量たとえば原子炉一次冷却系出口温度を検出し、それに異常があると認められた場合など、2段の監視装置を起動して異常個所の同定を行う。

## 2・89 あいまいシステムに関する研究（継続）

教授 柴田 碧・助教授 藤田 隆史・研究員 原 文雄  
研究嘱託 出沢 正徳・大学院学生 福田 敏雄・大学院学生 堤 泰治郎  
教授 寺野 寿郎（東京工大）

あいまいシステム（Fuzzy System）の基本理論とその応用に関する研究を東京工大・寺野研究室などのグループと共同で行っている。またその社会工学的な面への応用の事例、たとえば社会の産業、安全面に対する心理的動向などについて調査している。

## 2・90 面網モデルの過渡特性に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・助教授 藤田 隆史・研究員 原 文雄  
面網モデルとは、網（電力網・道路）や面（地域的広がり）の動特性とくに過渡特性を大地震をうけた際の都市機能の問題について研究するためのモデルである。本研究室では確率過程論を導入した一手法についての基本的研究および火災と避難のシミュレーションによる応用研究を行っている。また避難最適化手法の基礎的考え方について検討している。

## 2・91 大震火災時の最適避難計画に関する研究（継続）

助教授 藤田 隆史・教授 柴田 碧・研究員 原 文雄  
市街地における延焼火災と道路網における群集流動の動的挙動をもとに、避難不能人口が最小となる最適避難計画作成のアルゴリズムを開発しようとするもので、この大規模システムの最適化問題を2レベルまたは3レベル・システムとして解析を進めている。

## 2・92 多自由度系の衝突振動に関する研究

助教授 藤田 隆史・技官 服部 忍  
一次元に配列された振動子（両端は固定）が互いに衝突する振動系の強制振動特性につき、理論、実験の両面から研究している。特に理論的研究においては、連結体近似による近似解の導出を試みている。

---

## 第 3 部

---

### 3・1 デジタル処理装置の構成法に関する研究（継続）

助教授 高羽 禎雄・大学院学生 玉本 英夫

デジタル処理装置の構成法として、システムの設計と構成の容易さを目的としたモジュール構成法を検討し、とくに制御部分にマイクロプログラミングの手法を導入して装置の単純化をはかった構成法、その改良案として多数個の演算回路およびレジスタを含むセルラーアレイを大規模演算モジュールとして使用し高速化をはかった構成法等を提案し、設計手法をあきらかにするとともに、FFT装置等の応用例について検討を行った。

### 3・2 交通流のシミュレーション手法に関する研究（継続）

助教授 高羽 禎雄

現在世界各国で開発されている交通流のシミュレーション手法の調査、就中米国のUTCS-1, TRANSIM, 英国のTRANSYT, ROSIM, マンチェスター大学で開発されたハードウェアシミュレータ等の調査を行うと共に、本所で開発されたハイブリッドシミュレーションシステムTRN\*SIMI, TRN\*SIMIIによるシミュレーションの手法の研究を進めている。

### 3・3 交通流シミュレーションに基づく交通制御方策の研究（継続）

助教授 高羽 禎雄・助教授 浜田 喬

本所設置の交通流シミュレーションシステムTRN\*SIMI, TRN\*SIMII等を用いて、単一交差点におけるスプリット制御、線状街路におけるオフセット制御、線状および面状街路における渋滞波及防止のための各種制御手法、信号のある街路網での径路制御等について、シミュレーションによる交通制御方策の評価を行っている。

### 3・4 交通制御を目的とする動的交通量配分に関する研究

助教授 高羽 禎雄・研究嘱託 最首 和雄・大学院生 小林 洋

道路網における渋滞解消を目的とする動的交通量配分の手法について検討を行うとともに目的地を付与された個々の車両の走行を抜いうるシミュレーションプログラムを作成し、これを用いて最短時間経路への誘導による動的交通量配分効果の検討を行った。また、北青山一丁目近傍の交通動態の実測を行い、その結果に基づいて信号交差点を含む街路網における交通量配分方策の検討をすすめている。

### 3・5 道路・自動車間の情報交換方式の研究（継続）

助教授 高羽 禎雄・研究員 伊藤 俊彦・大学院学生 佐々木信之

複数台の自動車群と地上のシステムとの間での符号情報の授受を行うために、同一の通信ゾーン内で複数の信号源による周波数共用が可能な通信方式を考案し、このような特徴を有するいくつかの方式について通信時間の利用効率に関するトラヒック的検討を行った。さらに径路誘導制御等に必要とされる自動車と地上のシステムとの間での情報交換の手法について、いくつかの方式を考案するとともに、目的地に応じて複数の代替径路およびその関連情報を車内に表示する一方式についての検討を進めている。

### 3・6 画像信号の抽出処理による交通流計測の研究

助教授 高羽 禎雄・助手 谷口 忠勝・技官 兼子 隆

道路上の車両の走行状況を撮影したITVの画像信号から、最大16個の指定点の濃淡をフレーム毎に抽出、デジタル化した後小形計算機で処理を行うシステムを開発し、このシステムを用いて通過車両台数を計測する各種のアルゴリズムを考案し、実測結果との照合によって比較検討を行うなど、交通流を表現する各種のパラメータを計測する手法の検討を行っている。

### 3・7 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

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。雷撃による対地放電数の分布による雷害危険度の算定、落雷による雷サージの伝搬と変電所への侵入サージの解析、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などについて研究を行った。

### 3・8 大容量変圧器の絶縁信頼性に関する研究

教授 河村 達雄

高電圧大容量変圧器は送変電設備において最も重要な機器の一つであり、このため高度の信頼性が要求される。変圧器の絶縁に影響する絶縁物および油中の水分、油中ガス量等について検討し、絶縁信頼性を向上させるための方策について研究を行った。

### 3・9 雷放電カウンタの研究（継続）

教授 河村 達雄・助手 北条 準一・技官 森田 和実

送電線における耐雷設計の基礎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

行い、従来の統計資料の再検討を行うことが国際電力技術会議（CIGRE）で提案されている。当研究室では昭和50年夏期に本所千葉実験所において実測を行った。また対地一雲間放電分離カウンタ、トランジスタ化カウンタ、垂直アンテナによる雷放電カウンタ等により基礎的資料をもとめ、さらに計数値と雷害事故件数との相関を明らかにした。

### 3・10 モデルによる送電線の雷特性の解析

教授 河村 達雄・大学院学生 石井 勝

超高压送電線における雷特性の模擬実験を行うために、超高压送電線ならびに直流送電線の縮小モデルを利用して雷撃時における鉄塔電位上昇、逆フラッシュオーバー現象の解析を行い、従来の耐雷設計との比較検討を行った。またモデル送電線と実送電線との等価性の検証も行った。

（受託研究費）

### 3・11 汚損条件下における電力系統の絶縁信頼度に関する研究

教授 河村 達雄・大学院学生 石井 勝

汚損条件下における電力系統の絶縁信頼度の評価とこれを向上せしめる方策の探究を行うために、台風などによって絶縁物の表面が汚損されたがいしの塩分付着量と気象条件との関連について詳細に検討し、気象条件より塩分付着量を算定するプログラムの開発を行った。さらに汚損条件下における電力系統のフラッシュオーバー確率の算定を行い、実績ときわめてよく一致する結果を得た。

### 3・12 汚損がいし面のフラッシュオーバー現象および監視の研究（継続）

教授 河村 達雄・大学院学生 石井 勝

汚損がいしのフラッシュオーバー電圧に影響を及ぼす気象因子として、がいし表面温度と周囲気温との間の温度差に着目し、長期実測を行うとともにその解析的研究をすすめた。また高電圧設備の外部絶縁の塩塵埃による汚損フラッシュオーバー危険度の一検定法として漏れ電流による汚損監視方式の研究を行い、自然汚損がいしについてその実用性の検証を行った。

### 3・13 急しゅん波測定系の応答時間に関する研究（継続）

教授 河村 達雄

ナノ秒の立ち上りを有する高電圧イン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、これが分圧器の測定誤差となる。測定系の構成を変化させた場合の応答時間、誤差を理論的に計算し、分圧器の応答時間の校正法につき研究を行った。

### 3・14 レーザ光を利用する放電のトリガ特性に関する研究(継続)

教授 河村 達雄・助手 北条 準一・技官 森田 和実

ジャイアントパルス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。直流電圧を印加した球間隙にレーザ光を照射した場合に金属蒸気が噴出するためのレーザ光のしきい値について理論計算を行い、実験値と きわめてよく一致する結果を得た。さらに放電に際して電極間を進展する発光現象、放電の遅れ時間についても研究を行った。

### 3・15 中間調を有する画像のファクシミリ帯域圧縮電送記録方式(継続)

助教授 安田 靖彦・技官 新井 康平

ファクシミリは元来、文字や線画等の白黒2値画像の伝送、記録を主目的としており、現存する受信記録装置の多くは階調がぜんぜん表わせないか、表わしても高々数レベルに過ぎない。本研究では、デルタ変調等の予測符号化方式によって帯域圧縮電送した中間調のある画像信号を、特殊な復号器によってパルス密度またはパルス幅が階調に比例するような2値信号に復号し、これを直接ファクシミリ受信記録装置に印加することにより中間調を表現する手法を開発した。また、黒点の密度によって階調を表現する際、視覚特性からみた最適ドットパターンを求めた。さらに、黒点自体で数階調が表わせる場合、ドットパターンと組み合わせることにより、各階調表示を行う方式について研究を進めた。

### 3・16 適応形符号化を用いたファクシミリ高能率帯域圧縮方式の研究(継続)

助教授 安田 靖彦・技官 新井 康平・技官 加藤 真一

デジタルファクシミリの帯域圧縮にはきわめて多くの方式が提案されているが、従来の方式はいずれも原画の微視的構造に基づく冗長さの除去しか行っていない。このため圧縮率に関する限り頭打ちの状況にある。本研究は原画のもつ周期性のような巨視的構造に基づく冗長さをも取って圧縮率の壁を突破しようとするものである。すなわち原画にその巨視的構造に基づく変換を加え、変換された画像に従来から知られた帯域圧縮処理を加えて大幅に圧縮率を向上させるものである。シミュレーション実験によって30~40%の向上が得られることを確認している。

### 3・17 マルチプルFSKによる周波数拡散ランダムアクセス 通信方式に関する研究(継続)

助教授 安田 靖彦・大学院学生 田坂 修二

周波数拡散衛星通信方式は、周波数分割あるいは時分割衛星通信方式に比べ、伝送路帯

域を各チャンネルが平等に、いっぱいを使用できること、収容可能チャンネル数が大きいこと、送信装置が簡単になる等の点で優れているが、チャンネル相互間の干渉のためパフォーマンスが他方式に劣るのが欠点である。本研究は一次変調にマルチプルFSKを適用し、その復調時の広帯域利得によって耐干渉性をもたせた新しい方式の提案を行い、解析によってその特性が優れていることを明らかにしたものであるが、なお詳細な検討を続行中である。

### 3・18 情報収集用非同期多重通信方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦・大学院学生 田坂 修二

多数の送信点と少数の受信局からなる情報収集用多重通信方式として、非同期標本化信号検出を特徴とする非同期多重通信の一方式を案出し、検討を加えた。この方式によれば送信装置が簡単で経済的であり、回線構成上融通性に富むうえに無線周波帯域の利用効率も低くない情報収集用多重通信システムが構成できる。

方式の提案に加え、誤り率の理論的算出、誤り制御の方法、最適波形の理論的導出等を行った。なお本研究は本所の臨時事業の一つ「非常災害対策用広域多点情報収集システム」の一環として行っているものである。

### 3・19 待ち行列長制御伝送速度可変データ通信に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦・大学院学生 中村 元行

コンピュータ間通信におけるデータの流れは一般に非定常で、トラヒックの最大と最小の差が大きい。このようなデータ通信において、一定容量の回線を使って伝送を行うと、トラヒックの少ないときには回線が無駄に空いていることになる。本研究は送るべきデータ量によって伝送回線の容量を変化させ、必要最小限の伝送回線を用いてデータ通信を経済的に行うようなシステムの基礎的研究に関するものである。データの待ち行列長によって捕捉する出線の本線を加減する方式を想定し、理論的考察を加え、提案する方式と、一定出線とのコスト比較を行い、本方式がすぐれていることを明らかにした。また本方式では待ち行列長も比較的短くなる利点がある。

### 3・20 信号順序入れ替え処理によるファクシミリ帯域圧縮方式

助教授 安田 靖彦・技官 新井 康平・技官 加藤 真一

先行する走査線上の有意信号点を参照して現走査線上の信号の配列順序を入れ替えることにより、現走査線をよりエントロピーの削減された走査線に変換し、その後で通常のランレングス符号化を行う新しいファクシミリ帯域圧縮方式を創案し、シミュレーション実験によって本方式が従来から知られている多数の方式の中で最も圧縮率の高い部類に属することを確めた。

### 3・21 無線パケット交換方式に関する研究

助教授 安田 靖彦・大学 学生 田坂 修二・大学院学生 津野 浩一

ハワイ大学のアロハシステムに代表される無線チャネルを用いたコンピュータ間通信は、有線網を用いるコンピュータ間通信にない種々の特徴を持ち、最近注目を集めている。本研究では、このシステムのキーポイントになる無線パケット方式に、楕形のパケット信号構造と非同期多点標本化受信とを有する新しい方式を提案し、解析とシミュレーションとによって、提案する方式が完全な非同期方式であるにもかかわらず、純アロハ方式の2倍のスループットを有することを明らかにした。また、中継器を階層的に配置する多中継パケット交換システムについてもいくつかの知見を加えた。

### 3・22 精製糖工程の自動化に関する研究（継続）

教授 山口 楠雄・助教授 原島 文雄・研究担当 石谷 久  
元助手 嶋田 淑男・技官 阿藤 寿孝

精製糖工程の高効率・高品質・低コストの操業を目的とした自動化のため、プロセスの解析、機器の開発、システムの設計などを含んだ研究を行っている。この結果、高度に省力化された計装システムの開発・設計を行い新工場の建設に適用してほぼ満足すべき成果を得た。現在さらに、この計装システムの改善と新しい計装方式の研究を進めている。

### 3・23 マン・マシン・インタフェースを含む計算制御システムの研究（継続）

教授 山口 楠雄・助教授 原島 文雄・研究員 藤田 献  
研究担当 石谷 久・元助手 嶋田 淑男

プラント等の計算制御において、人間を除外した自動化でなく、人間のもつ高度の認識能力、判断力を計算機の情報処理能力と組合せたより有効な計算制御システムを開発することを目的としている。このため、データ収集、シミュレーション、モデル計算、予測などの有効なアルゴリズムとディスプレイなどについて研究中で、基礎的研究とともに実際のプラントのモデル、シミュレーション・プログラム、会話プログラムなどを開発し、オペレータ・ガイド方式の計算制御方式の研究を進めている。この研究成果は実際の製糖プラントに使用され、効果を挙げつつある。

### 3・24 多チャンネルAE標定システムの開発

教授 山口 楠雄・教授 尾上 守夫・助教授 浜田 喬  
助手 市川 初男・元助手 嶋田 淑男・技官 阿藤 寿孝

9チャンネルのAE標定システムに引き続き、9チャンネル各のユニットにより72チャ

ンネルあるいはそれ以上の信号入力を処理できる時間差計測装置を含んだオンラインA/E  
標定システムの開発を行ってきた。また多重処理のできる高能率のソフトウェアの開発を  
行い、野外実験等に使用して高いパフォーマンスを得ることができた。大型構造物の安全  
性確保のためにさらに有効なシステムにするためハードウェア、ソフトウェアの両面につ  
いて現在研究を続けている。

### 3・25 サイリスタ回路網の解析（継続）

助教授 原島 文雄・技 官 羽根吉寿正

本研究は、サイリスタを含む回路網を、サイリスタのスイッチ作用による離散的動作と、  
回路を規定する微分方程式の組合せとしてとらえ、最近の制御理論において用いられてい  
る状態空間法によって、時間領域における統一的解析法を確立することを目的としている。  
負荷が定係数形微分方程式で表わされる場合については一応完成し、現在時変数パラメ  
ータ負荷および非線形負荷の取扱いについて研究を行っている。

### 3・26 サイリスタ無整流子電動機の研究

助教授 原島 文雄・技 官 羽根吉寿正・大学院学生 内藤 治夫

保守が容易で制御性のよい高性能可変速電動機である突極無整流子電動機の動作特性を  
時間領域において詳細に解析を行っている。この結果に基づいて直流リアクトル、ダンパ  
巻線の設計資料を与えるとともに突極機が与える動作特性への影響を明確にすることを目  
的としている。

また、無整流子電動機が制御系の中に組み込まれたとき問題となる無整流子電動機の動  
特性についても研究を行っている。

### 3・27 サイリスタ負荷の力率改善に関する研究（継続）

助教授 原島 文雄・助 手 稲葉 博・大学院学生 坪井 邦夫

サイリスタ・ダイオードなどの非線形電力素子の普及につれ高調波を含む無効電力の発  
生が問題となっている。この無効電力を完全に補償するためには電流の瞬時値を制御でき  
る無効電力補償装置が必要である。本研究は、無効電力の瞬時値を実時間で計算し、追従  
制御によってこれを補償する制御方式、およびサイリスタインバータとリアクトルを組み  
合わせる無効電力補償装置に関するものである。

### 3・28 サイクロコンバータ回路の研究（継続）

助教授 原島 文雄・助 手 稲葉 博・研究生 吉田 健

商用交流電源から直接可変周波数電流を得るサイクロコンバータ回路は、今後電力変換  
装置として広く用いられるであろう。本研究は、サイクロコンバータ回路の入力電流にお



ける側帯波，高調波の低減，およびサイクロコンバータ回路を用いた交流式無整流子電動機の動特性の改善を目的として行っている。

### 3・29 インバータ駆動誘導電動機系の研究

助教授 原島 文雄・技 官 羽根吉寿正・研究嘱託 鈴木 英雄

インバータ駆動誘導電動機は，可変速駆動装置として優れた特性を有している。本研究は，この駆動系における誘導機の磁気回路の非線形性の影響，誘導機定数の運転中における on-line 測定，制御方式などについて研究を行っている。

### 3・30 溶接機の電力制御

助教授 原島 文雄・助手 稲葉 博・受託研究員 奈良 栄二

電気溶接機は，フリッカの原因となり，基本波および高調波無効電力の発生，不平衡負荷であるなど電源系統に非常に悪い影響を与える。本研究は，パワーエレクトロニクスの技術により，これらの公害を除去する方策について研究を行うものである。

### 3・31 自動車の自動操縦装置の最適設計に関する研究（継続）

助教授 原島 文雄・助手 稲葉 博・大学院学生 坪井 邦夫

自動車の自動操縦装置は，新交通システムなどに必要であり，現在でも既に一部の走行試験に使用されている。この操縦装置の基本設計法を明らかにするために，自動車系のダイナミクスの解析，カルマンフィルタ理論を適用した最適操舵制御系の理論的検討などを行い，これらにもとづいて自動操縦装置の最適設計を行う。さらに，この操縦装置の種々の条件下での動作の模様をシミュレーションと実験によって検討する。

### 3・32 エレクトロニクスの自動車への応用（継続）

助教授 原島 文雄・研究員 伊藤 俊彦

エレクトロニクスの技術により自動車に新しい機能を付加することを目的として研究を行っている。具体的には，各種電装器へのエレクトロニクスの導入，自動車製造工程に対するエレクトロニクス技術の応用，電気自動車の駆動方式に関する研究を行っている。

### 3・33 新交通システム導入計画のシミュレーション（継続）

助教授 原島 文雄・研究員 伊藤 俊彦

都市の交通システムに対する多様な要請に応えるべく，複数の新交通システムを導入しようとするならば，各々のシステムの効果はもちろん，その総合効果，さらには，時間的な導入過程を通じての都市の交通状況の推移を動的に把握し，導入計画を事前に十分検討しなければならない。本研究は，計算機シミュレーションによって，新しいシステムの建設過程から完成までのダイナミックな変化を把握することを目的としている。

### 3・34 Moving Target方式による自動車の進行方向制御に関する研究

助教授 原島 文雄・受託研究員 宇納 康一

自動車の進行方向制御の一方法としてmoving targetによる同期制御が有効である。これは道路上に等間隔に進行するtargetを発生させ、各車両をこのtargetに追従するように制御し、以って各車両の速度および位置を制御するものである。本研究は、このような制御方法における最適なcontrollerの設計・試作を目的とする。また進行磁界を用いたmoving targetの発生についても研究を行っている。

### 3・35 厚み振動子の小型化（継続）

教授 尾上 守夫・技官 山岸 一郎・受託研究員 阿久津 哲

数MHz以下の厚み振動子の小型化を行うために重要な技術であるベベル加工の影響を解析している。細い棒状AT板の側面を傾けることによってスプリアスが少なく、かつ温度特性が良好になることを見出し、さらに保持構造に工夫を加え時計用などに適した振動子を得た。

### 3・36 水晶発振器の温度補償（継続）

教授 尾上 守夫・受託研究員 宮原 幹雄

水晶発振器の温度補償を従来のような恒温槽やサーミスタを使わないで、異なる温度特性を有する複数の振動子を並列に発振回路に入れるのみで達成する方法を案出した。とくにAT板とBT板との組合せで $-45\sim+45^{\circ}\text{C}$ で温度による周波数変動が $10^{-6}$ 以下のものが得られるようになった。

### 3・37 応力測定用水晶振動子（継続）

教授 尾上 守夫・受託研究員 佐藤 充

水晶振動子に応力を加えると周波数が変化する現象を利用して小型の加速度計がえられる。その際問題になる応力一周波数変化係数の温度変化が少ない切断角度を見出した。さらに形状効果について詳しい実験を行い、好ましい形状があることを見出した。

### 3・38 非破壊検査の研究

教授 尾上 守夫・助手 山田 博章・助手 市川 初男

放射線、超音波、渦流等による非破壊検査について、とくに自動化、デジタル信号処理、視覚化などに重点をおいて研究をすすめている。板波探傷の定量化について成果を得た。

### 3・39 AE 標定システムの研究（継続）

教授 尾上 守夫・教授 山口 楠雄・助手 市川 初男  
技 官 嶋田 淑男・技 官 阿藤 寿孝・大学院学生 下間 芳樹  
荷重された構造物の材料中の微細なわれの進行にともない発生するアコースティック・エミッション（AE）により欠陥位置を標定する有効なシステムを開発することを目的として研究を行っている。ユニット毎にブロック化できる18チャンネルの標定システムを開発・試作し、压力容器の静水圧破壊に使用した結果、ほぼ初期の標定結果を得ることができた。

### 3・40 多次元画像情報処理（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄  
濃淡、色彩、時間、波長など多次元の情報がもりこまれた画像を電子計算機で処理する研究をハード、ソフトの両面から行っている。多次元画像情報処理研究設備を建設し、複数ユーザーの対話型処理を可能にするとともに、医用、非破壊検査、衛星、リモート・センシング、都市、ホログラムなどの画像について広範な応用研究を行っている。

### 3・41 長波長ホログラフィ（継続）

教授 尾上 守夫・技 官 山岸 一郎・研究生 孫 珍鈺  
走査型超音波ホログラムおよびSynthetic aperture side-looking sonarの計算機による波面再生に関する研究を行っている。水中にある簡単な物体の像を得ることに成功し、計算機による画像情報処理技術との組合せにより画質を飛躍的に向上できることを見出した。より複雑な物体について実験を行っている。またデータ収集を高速化するためにマイクロコンピュータによるオンライン方式を開発した。

### 3・42 テレビ電波ゴーストの複素振巾測定法（継続）

教授 尾上 守夫・大学院学生 稲本 康  
超高層ビルの巨大な壁面の反射によるテレビの受信障害は広域にわたるため社会問題となりつつある。テレビ電波は残留側波帯であり、またゴースト波は高周波でベクトル的に加算される。普通の受像機は包経線検波した形でみているため、振巾すら正確に測れない。特殊な多チャンネル受像機により複素振巾を測る方法を開発した。さらに複数の測定点における複素振巾からホログラフィックな開口合成の手法によりゴースト源の空間分布を地図のように描出することに成功した。  
(放送文化基金)

### 3・43 計算機トモグラフィの研究

教授 尾上 守夫・大学院学生 岩下 正雄

複数方向の投影から立体像を再生する計算機トモグラフィについて研究をすすめている。とくに3角形格子による高効率サンプリングがこの分野に適した特性をもっていることに着目して、その具体化をはかっている。

### 3・44 インハウス・コンピュータ・ネットワーク

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

(1) 多種類の画像入出力装置の能率的使用, (2) 大容量記憶装置の共用, (3) 対話型処理の際に複数ユーザによる計算機の効率的使用, (4) ラボラトリーオートメーションを目的として, YHP 2112 (システム制御および画像の処理と表示), 2100 (画像入出力装置の制御と処理), 2108が分散システムを構成している。2108はリモート端末としてHI-TAC10とマイクロコンピュータを傘下におき研究室内の各種計測器を接続できるようになっている。

### 3・45 ビデオ信号ディジタル化

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

大学院学生 稲本 康・大学院学生 田尻 和夫

画像情報処理により、画質の向上、計測、分類を行う際に、画像を計算機に入力する入力装置が現在のところ入手し難く、研究を行う上の障害となっている。ここでは、テレビジョンが画像関係に広く用いられていることを考慮し、テレビジョン信号をディジタル化して計算機に入力する装置について研究を行っている。1走査線を高速でディジタル化し、オンライン入力または紙テープに記録する装置、画像を1垂直ライン/フレームで入力する装置、ディスプレイのメモリを用いて1画像/1フレームで次々と動画を入力する装置、VTRから任意の画像を入力する装置の開発を行っている。

### 3・46 複数機能を有するカラーディスプレイ

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

実用的な画像処理において、対話型処理は不可欠であるが、その為に迅速に画像を濃淡またはカラーで表示できるディスプレイを必要とする。ICメモリをリフレッシュメモリとして用い、テレビスキャンによりカラーモニタに画像を表示するカラーディスプレイを開発している。512×256語のメモリを用意し、1語18ビットは8ビット×2, 6ビット×3, 4ビット×4, 1ビット×32に分けて用いると共に、画素数も512×256, 256×256, 128×128, 64×64, 32×32と分けて、分解能に応じて蓄積できる画像の枚数を変えることができる。各DA変換器はRAMを有し、自由に濃淡あるいは色調のスケールを設定す

ることができる。

### 3・47 差信号 ITV による交通流計測（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高羽 禎雄・技官 大場 一彦

より精密な交通流制御の実現のためには従来の点的感知器では得られない車線変更，方向変換などをふくむ詳細な交通流の特性を知ることが必要である。適当な時間間隔で画像の差信号をとることにより変化分すなわち移動する車両のみを抽出し，計算機により自動計測するシステムを開発している。

本年度はとくに直線に沿ったデータのみデジタル化して入力し，差は計算機内でとる方式を検討し，処理時間を大巾に短縮することができた。

### 3・48 マルチスペクトラム・リモートセンシング画像の処理（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・大学院学生 岩下 正雄

地球環境からの反射もしくは放射される電磁波（マイクロ波～可視光）を複数のバンドにわけてとったマルチスペクトラム画像は広域のリモート・センシングの優れた手段である。資源衛星，気象衛星による画像を主にしてそのデジタル処理法を研究している。とくに大量のデータの編集法，対話型処理法について検討した。

### 3・49 気象衛星画像の処理

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

受託研究員 田崎 允一・受託研究員 三木 芳幸

気象衛星画像は約20分間隔で得られるのでその上での雲の移動を追跡すれば風向，風速が判る。通常行われている相関法に比べて演算時間の早い残差検定法の適用を試みてよい結果を得た。この際問題になるしきい値の自動決定法を考案した。

また，可視および赤外のデータを用いて，陸，海，雲の識別，雲，海の温度分布を求めるところを検討し，かなり満足な結果が得られるようになった。

### 3・50 医用画像のデジタル処理

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

RI 像，X線像，超音波像，顕微鏡像など医学データは画像の形で与えられることが多い。集団検診の普及などによりデータ量は加速度的にふえていくが，処理する人手は常に不足しており，自動化・省力化が強く望まれている。本研究はデジタル処理の導入により，この要求に応えようとするもので広範囲の画像について研究をすすめている。また同題目の日米セミナーをカルフォルニアで開催して，両国の研究協力をはかった。

### 3・51 白血球のパターン認識（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・大学院学生 田代 務  
大学院学生 臼杵 正好

白血球の検査は臨床的な検査として白血病，感染症の診断などに広く用いられている。本研究は高精度オンライン顕微鏡によりITVを用いて白血球像を計算機に入力し，画像処理技術により，白血球の分類を行おうとするものである。白血球と赤血球の分光特性の差を利用して，核や原形質の同定を行い，分類のパラメータにつき検討して簡単なdecision treeにより6種類の白血球の分類が可能となった。また，白血球の自動検出，焦点の自動調整，乾燥レンズ（従来は油浸）使用などの検討を行った。

### 3・52 顕微鏡画像処理の諸応用

助教授 高木 幹雄・大学院学生 田代 務・技官 富田 強

高精度オンライン顕微鏡の導入により，種々の顕微鏡画像のデジタル処理が可能となった。特に需要の多い医学における顕微鏡画像について，医学部附属病院からの要望に協力して次の様な研究を行っている。

#### 1) 脂肪球の粒度分布の測定

脂肪球の顕微鏡画像をオンラインで入力し，個々の粒を分離し，その個数，面積，形状比（周長の2乗/面積），固有隋円のパラメータ計測を行い，粒度分布の測定を行っている。

#### 2) 顕微鏡下において移動する微細粒子の自動解析

顕微鏡下の生きた細胞の微細な顆粒の動きを解析し，その移動速度，距離，分布，時間的变化などの測定を目的としている。

### 3・53 気象衛星（NOAA）画像の入力と処理

助教授 高木 幹雄

気象衛星（NOAA）から送られてくる画像データは，アナログ画像として専用の記録装置により記録されている。しかし，雲の分布や高さ，雲，海面，地面の温度分布などを定量的に解析したり，画像の幾何学的歪の除去，コントラスト強調などを行うには，デジタル画像情報処理によらねばならない。現在の所，アナログの受信データを計算機に取込む手段がなくデジタル処理が行われていない点とNOAA画像は受信も容易で，日に2,3回日本上空を通過するので環境モニタ用としても使用できる点に着目し，アナログ型データデコーダに記録された受信データを計算機に入力する入力装置を開発した。この装置によって得られたデータを用いて，地図化，海，陸の識別，海の温度分布の解析などの処理を行っている。

### 3・54 オーロラ画像の処理

助教授 高木 幹雄・技官 富田 強

科学衛星EXOS-Aには真空紫外でオーロラを観測するテレビカメラが搭載される予定

である。この計画に参画し、機上での帯域圧縮方式の検討、地上での画像処理システムの計画、幾何学的歪や振幅軸上の歪の大きいオーロラ画像を処理する手法につき研究を行っている。

### 3・55 ファクシミリの帯域圧縮（継続）

助教授 高木 幹雄

2次元予測により従来の方式よりも圧縮率を大きくできる方式を考案すると共に、符号化方式についても種々の新しい方式について検討を行っている。さらに圧縮率を向上させるため信号変換を行う方式を考案し、多少の画質の劣化を許すことにより高い圧縮率を得られることを確かめている。画像情報処理に関する研究の一環として、原画を計算機に読み込み、ファクシミリ信号の統計的性質を把握し、それに基づいて種々の方式を開発してシミュレーションを行い、圧縮率や画質の点から検討している。

### 3・56 漢字パターン及び画像データの圧縮（継続）

助教授 高木 幹雄・技 官 工藤 芳明

情報処理において、文字情報として従来主として英数字を取扱ってきたが、日本では、漢字、仮名の入出力が自由に行える様にする必要がある。漢字情報は字種も多く、また、1字を $32 \times 32$ または $64 \times 64$ 程度で2値化しなければならないので、漢字用のデータベースには膨大な情報量を必要とする。一方、文書や図面などの2値画像データの検索を行いたいという要求もあるが、これも膨大な情報量となる。

これらの要求を鑑み、漢字パターンの圧縮による漢字データベース用蓄積容量の圧縮、画像データの圧縮による画像データ用ファイルの圧縮により、一定の容量に収容できる字種、画像の枚数を増すことを研究している。ファクシミリの帯域圧縮で開発した種々の技術を活用し、情報処理に適した方式を開発し、高い圧縮率を得ることを目的としているが、漢字パターンに関して情報量を4割位にできる見通しを得ている。

### 3・57 超音波探触子の研究（継続）

助手 山田 博章

超音波探傷器の感度規正を合理的に行うための標準探触子2周波で共用できる探触子、低周波板波用探触子、TV用遅延素子を利用した感度規正方式等を開発してきた。さらに多チャンネルAE標準用探触子の研究をすすめている。

### 3・58 高速疲労試験へのAEの適用（継続）

助手 山田 博章・所外2名

共振型高速くりかえし疲労試験においてわれの発生および伝搬の監視にAEが適していることを見出し、アルミ合金の特性を調べ、特にその駆動周期とAE発生の位相関係を実

験的に明らかにした。

### 3・59 レーザ光用ガラスファイバー伝送線路に関する研究（継続）

教授 斎藤 成文・教授 浜崎 襄二・助手 横山 幸嗣

昨年度までに開発した45°カット型プリズム方向性結合器2個を用い、ガラスファイバー伝送線路を送、受光素子の間にリング状に挿入し、送信光パルスを多重繰返し伝送することによって伝送特性の測定を行った。

### 3・60 可変周波数レーザを用いた周期性をもつ光IC素子の電気光学的測定法に関する研究

教授 斎藤 成文・助教授 榊 裕之・大学院学生 我妻 勝美

分布帰還レーザや光フィルターなど周期的な構造を持つ光IC素子内の光波の振舞いを明らかにするために可変周波数レーザを用いた高精度な電気・光学的測定法を開発した。これを用いて、周期0.24 μmの表面格子を有する4層薄膜ガラス光導波路の透過率の周波数特性を測定し、帯域約3 Åの阻止フィルターとして動作することを見出した。

### 3・61 CO<sub>2</sub>レーザによる光ヘテロダイン検出法（継続）

教授 斎藤 成文・助教授 藤井 陽一・大学院学生 山下純一郎

CO<sub>2</sub>レーザ・ビームは、波長が10.6 μmと可視光域のレーザにくらべて長いので、この光ヘテロダインを用いた、高スペクトル分解能、高位置角度分解能、および高感度性を利用した各種の熱源の温度分布、環境のリモートセンシングを行った。その結果、従来の赤外線検出器に比べて高い検出感度を有する温度検出が可能であることをあきらかにした。また六フッ化いおう、フロン等の気体を通過するインコヒーレント赤外光の吸収スペクトルを測定し、これから、これら気体の環境リモートセンシングとして実用にたえうることをあきらかにした。さらに、これを実用化するため、俯仰旋回角方向に2次元走査できる受光望遠鏡、および、収差のすくない光学系を現在製作中である。

（臨時事業費（一部））

### 3・62 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・技官 五十嵐俊文

500 kVのような超高圧送電電流における電流の計測は絶縁強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、電氣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システムについて研究を行ってきたが、本年度は、さらに光ファイバを用いたレーザCTシステムを実験的に検討した。さらに、半導体レーザおよび発光ダイオードを用いたレーザCTシステムの小形化および実用化について実験した。



これを遮断器、断路器等の電力機器に応用する方法について研究をしている。

### 3・63 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 前田 惟裕

レーザー光のコヒーレンシを活用すると極めて多量の情報を伝送、処理、蓄積することができる。本年度はレンズ様媒体の屈折率分布の4次係数の影響とその測定法を明らかにした。

### 3・64 同調可能色素レーザーによる大気汚染の実時間計測システム

教授 齋藤 成文・助教授 藤井 陽一・大学院学生 正村 達郎

色素レーザーの発振波長を連続して掃引し、その出力を大気中に伝搬させ、大気中に存在する微量の汚染物質を検出、定量するシステムについて研究している。この方式によると、従来の差分吸収法とことなり、多数の汚染気体を、同時に検出できることを、理論的にしめした。また、実際のシステムを構成する上での各種の問題、とくに、周波数ずれによる誤差をできるだけ少なくする方法を考えた。実際に、500 nm 帯で、実験的なシステムをつくり、NO<sub>2</sub> 気体で、環境基準とされる20ppmが測定可能なこと、また、Br<sub>2</sub>、I<sub>2</sub> 等の気体が同時に存在するとき、それぞれを分離定量できることをたしかめた。

### 3・65 半導体レーザーの高速度変調に関する研究（継続）

助教授 藤井 陽一

半導体レーザーのマイクロ波（1 GHz以上）の信号による変調を行う際の理論的、並びに、実験的研究を行った。本年度は、多モード発振におけるレーザーの応答速度につき理論的な検討を加えた。

### 3・66 光ヘテロダインをもちいたレーザー顕微鏡

助教授 藤井 陽一・技 官 五十嵐俊文

光ヘテロダインによる結像効果について理論的解析を行い、実験によってこれをたしかめた。コヒーレント光で照明された像について、この横方向、ならびに縦方向の分解能を計算し、これが実験と一致することをたしかめた。また、これを応用する速度分布検出システムについての基礎実験を行った。この原理を応用したレーザー顕微鏡を試作し2μmの分解能を以て、収差のない、電算機画像処理システムに直結しうるあたらしい形式のレーザー顕微鏡として実用しうることをしめした。

### 3・67 YAGレーザー（継続）

助教授 藤井 陽一・技 官 大林 周逸

スレッショルドの低いYAG (Yttrium Aluminium Garnet)にNd<sup>3+</sup>をドープしたいわゆ

るYAGレーザについて、Kr ランプを励起光源とするYAGレーザ装置を試作し、その励起光空洞の形状と励起効率の関係をあきらかにした。

### 3・68 レーザビームおよび画像伝送（継続）

助教授 藤井 陽一・技 官 大林 周逸・研究生 清水 賢治  
レーザビームを遠くまで広がらずに伝えるための装置として、くり返しレンズを配置する方法の基礎実験を行っている。本年度は、ビーム伝送系による画像伝送の特性を実験して、共焦点および等焦点レンズ系によって、低損失で、良質の画像直接伝送ができることを実際にたしかめた。

### 3・69 音響光学フィルタ（継続）

助教授 藤井 陽一・大学院学生 林 秀樹  
電気音響光学効果結晶の異常ブラッグ回折を利用し、その波長選択性を応用するものであって、これをスペクトル分析、カラー・ディスプレイに応用することを検討している。コリニア型として、ニオブ酸リチウムを、光学軸に近い方向にカットすることにより従来の同型のものに比べてよい特性のフィルタがえられることをあきらかにし、実験的にもこれを確めた。新しい型式のフィルタとして、「プリズム型」音響光学フィルタを提案し、二酸化テルルについて設計を行い、また、モリブデン酸鉛について実験を行った。

（科学研究費）

### 3・70 周期的な表面凹凸を有する半導体薄膜中でのサイズ量子化された電子の負質量効果と負性抵抗特性

助教授 榊 裕之・大学院学生 我妻 勝美・教授 斎藤 成文  
電子の量子力学的な波長と同程度に薄い半導体薄膜の表面に、周期的な凹凸を人為的につけ、その周期を平均自由行程以下に選ぶことができれば、膜中の2次元電子の分散関係は摂動を受ける。本年は分散関係を理論的に求め、それをを用いて電子の負質量効果に基づく負性抵抗特性の解析を行った。また、薄膜表面に微細凹凸を作製するためにHe-Cdレーザの干渉露光装置の試作を行った。（一部科学研究費・奨励研究）

### 3・71 分子線およびイオン線による化合物半導体薄膜の合成と評価

助教授 榊 裕之（所外 6名）

超高真空中で作られた分子線およびイオン線を用いると極めて高品質の半導体薄膜を作ることができる。本研究は、特定研究「表面エレクトロニクス」の計画研究の一部として薄膜の合成法・電氣的性質の評価法および応用の諸点をあきらかにすることを目的としている。本年はその一分担として、応用の観点から半導体薄膜上に紫外レーザを用いて微細な表面凹凸を作製する技術に関する研究を行った。（科学研究費・特定研究）

### 3・72 半導体—電解液接合の光電極反応を用いたシリコン表面のサブミクロン加工

助教授 榊 裕之・技官 今井 勇次

HF水溶液中に浸された $n$ 形Siの表面を2本のレーザー光束を用いて干渉露光し、周期 $0.3\mu\text{m}$ から $1\mu\text{m}$ までの表面凹凸を作製し、超微細加工法として用いる場合の諸点を明らかにした。またSi表面に形成される透明半導体膜の電気的性質を測定し、導電率不純物密度などを明らかにした。

### 3・73 シリコンMOSトランジスタにおける表面量子効果

助教授 榊 裕之

MOSトランジスタの導電領域(チャネル)内では、電子は量子力学的サイズ効果を受ける。本年は、シリコン(110)面上のpチャネルトランジスタにおける電子化効果を導電率テンソルの非対角項を測定することにより調べ、 $4.2^\circ\text{K}$ から $300^\circ\text{K}$ の範囲でサイズ効果が存在し、その大きさが温度およびゲート電圧に依存しないことを見出した。

### 3・74 三次元映像の実時間伝送の研究(継続)

教授 浜崎 襄二・助教授 榊 裕之

助手 横田 和丸・助手 岡田 三男・大学院学生 樋口 博

数年来行ってきた光情報処理の研究の成果として、三次元映像の実時間伝送には空間変調法と体積走査法を用いた伝送方法が有力であることが明らかになった。三次元映像の解像性の向上のため、撮像管の信号対雑音比の改善、変調、空間周波数の上昇の実験と三次元再生像の歪の除去の実験を行い、鑑賞に耐え得る色彩三次元映像の実時間伝送の実現を推進している。また、レンチキュラーシートを用いた新しい三次元映像の実時間伝送法の解析を行い、この方法も実現性が高いことを明らかにした。(文部省試験研究費・東レ科学振興会助成金の補助による。)

### 3・75 光線の形式的量子理論の研究(継続)

教授 浜崎 襄二・大学院学生 前田 惟裕

光線の形式的量子論の一般化を行い、これを用いる事によって画像伝送媒体の個有姿態数、無歪条件、媒体間の接続条件、縮退姿勢間の変換過程、雑音等に関する理論的研究を進め、更に、閉じこめられた波動の性質を明らかにした。

### 3・76 三次元顕微鏡の研究(継続)

教授 浜崎 襄二・助手 岡田 三男・大学院学生 宮沢 和男

従来の顕微鏡像はある断層の平面像であって立体像ではない。本所で開発した三次元テ

レビジョン技術を用いて、三次元顕微鏡像を得る方式の基礎実験を行い、解像限界と信号対雑音比の関係を明らかにし、透過形の変調照明光位相安定化光学系、歪みの極めて少ない三次元像表示系を提案し実験的検証を行った。

### 3・77 薄膜を利用したレーザ光回路の研究（継続）

教授 浜崎 襄二・助教授 榊 裕之・大学院学生 野須 潔

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、振動、熱に対する安定性と共に容易に強い電界強度を得ることができる。金属外被をストリップ線状に除去することによって構成された光導波線路の理論的検討を行い、これを用いて光集積回路に適した検波器を作成した。更に、金属内プラズマ波を考慮することにより、従来より厳密に金属外被誘電体板線路内の波動の伝搬特性を解析した。

### 3・78 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 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続け、5.6 GHz 帯塔載用アンテナ自動切替装置の実用化を行った。

### 3・79 レーダデータによる飛翔体運動解析プログラムの開発（継続）

教授 浜崎 襄二・技官 松井 正安・技官 前田 行雄(宇宙研)

昨年度に引き続きレーダデータを用いて飛翔体の速度、加速度ベクトルの算定を行うため、雑音成分の除去方法を検討し、精密なプログラムを開発した。このプログラムによりロケットの飛翔中の運動の精密な解析が可能となった。

### 3・80 広帯域宇宙飛翔体アンテナの研究（継続）

教授 浜崎 襄二・講師 長谷部 望・技官 松井 正安

宇宙飛翔体の使用周波数範囲の拡大に伴い、複数の周波数の同時使用を可能とする広帯域宇宙飛翔体アンテナの開発が必要となり、数種の対数周期型アンテナの実験を行った。M3C-1, 2, 3号機には本研究の変形アンテナを900 MHzテレメータ用搭載アンテナとして実用し良好な結果を得た。

### 3・81 衛星塔載用パラボラアンテナの研究

教授 浜崎 襄二・助手 座間 知之・技官 松井 正安

人工衛星搭載用パラボラアンテナではその駆動系が衛星に反動を及ぼすことは好ましくない。小型軽量の無反動駆動装置を試作して実験的検討を進めている。

### 3・82 ロケット搭載アンテナ（継続）

講 師 長谷部 望

ロケット搭載アンテナは苛酷な環境条件にたえられる構造を有し、飛しょう中のロケット姿勢角変化に対して地上局と安定な通信を確保する必要がある。これらの必要条件を満すアンテナ素子の開発、指向性制御のための給電回路の研究を行っている。レーダ用搭載アンテナとして開発した円偏波クロスノッチアンテナはM-3C型ロケットに搭載して安定な通信が行えている。

### 3・83 円偏波放射器に関する研究（継続）

講 師 長谷部 望

ロケットや人工衛星と地上局間の通信には円偏波が多く用いられる。この目的に適した円板を用いた結合共振器構造の導波アンテナを考案し、地上局アレイアンテナとして使用して好結果を得ている。このアンテナの特性を理論、実験の両面より検討し、円板間の共振効果で利得増加が得られることを確かめた。現在、このアンテナを用いた不等間隔アレイの研究を進めている。

### 3・84 複合計算機システムの研究（継続）

教 授 渡辺 勝・技 官 矢作 祐一

複数の計算機を接続したシステムによって、計算機相互の機能分担をはかり、ソフトウェアの有効利用を行う試みが活発になりつつある。

本年度は当研究室のミニコンピュータU-200と本郷の大型計算機はHITAC 8800/8700を通信回線で接続したりモートバッチ方式を実現するための準備を進めており、すでに開発している本所のFACOM 230-55との結合をふくめ、計算機網の研究を行っている。

### 3・85 計算機シミュレータによるオペレーティングシステムの研究(継続)

教 授 渡辺 勝・大学院学生 天田 栄一

大型計算機においては、人出力命令や割込処理などはオペレーティングシステムの管理のもとにあって、一般のバッチューダは直接利用することはできない。通常の計算処理には差支えなく、むしろ望ましい形ではあるが、オペレーティングシステムなど計算機自体の研究を行う際は、それらの機能を使用できるようにする必要がある。そのため計算機内部にその計算機自体のシミュレータを作り、これによって入出力命令、割込処理を行うのが、容易でもあり経済的ともいえる。このような方針でFACOM 230-55機のシミュレータを大型計算機HITAC 8800のPL/1を用いて作成した。

### 3・86 PASCAL 言語とそのコンパイラ

教授 渡辺 勝・技官 安藤 友久

正しいプログラムの作成が容易なこと、豊富なデータ構造を持ち応用範囲が広いことなどの長所をそなえた新しいプログラム言語PASCALが注目を浴びており、この言語を用いてオペレーティングシステムやコンパイラなどの巨大なソフトウェアの作成が活発になってきている。当研究室では本所のFACOM 230-55機に対しPASCALのコンパイルをインタプリティブに行うシステムを開発した。なおこのシステムは大部分FORTRANプログラムで作成されている。

### 3・87 交通流の配分方式に関する研究

助教授 浜田 喬・技官 渡辺 広道

道路網の効率を上げるための有効な手法として交通流の最適配分があるが、そのアルゴリズムには通常膨大な計算時間を必要とする。本研究では非線形な評価関数を持った系に対して、Out of Kilterアルゴリズムを導入することによって計算時間を大幅に短縮するとともに、これを用いてシステム最適化とユーザ最適化の比較評価を行った。

### 3・88 交通信号機の制御方式に関する研究（継続）

助教授 浜田 喬・大学院学生 平岡 良成

大規模で複雑な交通信号機群の系統的な制御方式について、シミュレーションによるオフセット設定方式について検討した。特に交通流の変化に追従できるようにオンラインで使用可能な能率の良い傾斜法を開発し、その性能評価を行った。さらに、微視的な交差点モデルを巨視的モデルで記述する手法についての検討を行った。

### 3・89 自動運転車両の運行方式に関する研究（継続）

助教授 浜田 喬・技官 佐藤 和雄

デマンド・バスあるいはPersonal Rapid Transportのように、特に経路を定めず、需要に応じて最適経路を選択する交通システムにおいて、最適経路を選ぶためのアルゴリズムについて、分岐限界法と $\lambda$ -optimal手法とを比較検討し、後者の実用性を示すとともに最適制御方式を実現するための総合的な手法について検討を行った。

### 3・90 構造化プログラミングに関する研究

講師 藤田 長子

構造化プログラミング、および高級言語におけるデータ・ベースの抽象化、定義、構造化についての調査、研究を行った。また、FORTRAN言語で書かれたプログラムをPASCAL言語に書きかえて、プログラムの構造化による利点、プログラム作成の容易さなどの比較

検討を行っている。

### 3・91 MNOS デバイスの研究（継続）

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・大学院学生 徳田 博邦

熱刺激電流法および Voltage Induced Tunneling Spectroscopy (VITS)法により、MNOS デバイスのメモリに寄与するトラップのエネルギーレベル・空間的分布および電荷放出機構を明らかにした。また、上記測定法により得られた結論を用いて解析を行うと、記憶素子の書き込みおよび保持特性をうまく説明できることが判明した。現在、電荷注入機構に関する研究を進めている。

### 3・92 極低温におけるMIS構造の界面の研究（継続）

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・助手 市川 勝男

極低温におけるMISデバイスの電気伝導機構を明らかにするため、pチャンネルおよびnチャンネルMOSトランジスタのドレイン電流-電圧特性や低周波雑音を測定した。その結果、電流-電圧特性では、室温とは全く異なった特性（負特性をもつ）を示し、バイアス印加条件・測定時間等に大きく依存することが、また低周波雑音測定では、4.2 Kで $1/f$ 特性よりずっと緩かな特性を示すことがわかった。（一部科学研究費）

### 3・93 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・技官 伊東 義曜・大学院学生 徳田 博邦

MISトランジスタやMISダイオードを用い、半導体や絶縁膜の材質や半導体表面の電界強度・温度等を変化して、半導体・絶縁膜界面にある量子状態がトランジスタ・ダイオードの電気的性質（例：表面移動度、容量、雑音）に及ぼす影響を主として調べている。

### 3・94 MIS 電界効果トランジスタの低周波雑音（継続）

教授 安達 芳夫・技官 伊東 義曜

MIS電界効果トランジスタの低周波領域における雑音特性、および雑音と半導体・絶縁膜界面にある量子状態との関係を究明するために、各種MIS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・温度・バイアス電圧電流・信号源抵抗依存性等を調べている。

### 3・95 III-V族化合物半導体のエピタキシャル成長（継続）

助教授 生駒 俊明・助手 栗原由紀子・大学院学生 奥村 次徳

液相成長法によるIII-V族化合物半導体の結晶成長を行っている。現在は Nelson 法を用いて、高純度  $n$ -GaAs 結晶を製作し、残留不純物の性質、成長界面の性質を調べている。さらに、液相-固相界面に電流を流すことによる膜厚、不純物濃度の制御法について研究

を行っていく予定である。

### 3・96 化合物半導体の表面安定化と MIS デバイス (継続)

助教授 生駒 俊明・教授 安達 芳夫  
助手 横溝 汎・大学院学生 徳田 博邦

化合物半導体の表面安定化及び MOSFET の実現を目的として、陽極酸化法により GaAs, GaP, GaAsP 表面に絶縁膜を形成する研究を進めている。現在のところ、GaAs では酒石酸 + プロピレングリコール混液、GaP では  $\text{H}_2\text{O}_2$  水溶液を電解液として酸化を行い、高抵抗率 ( $10^{14} \Omega\text{-cm}$ )、高破壊電界 ( $5 \times 10^6 \text{V/cm}$ ) の均質な酸化膜を再現性よく形成するのに成功しており、その界面状態の評価、陽極酸化機構などについても研究を行っている。

### 3・97 半導体中の深い不純物準位 (継続)

助教授 生駒 俊明・教授 安達 芳夫・技官 伊東 義曜  
大学院学生 奥村 次徳・大学院学生 滝川 正彦

アドミタンス・スペクトロスコーピー法により半導体中の深い不純物準位の電子的、光学的性質の研究を進めている。 $n$  型 GaAs 中で 4 種の電子トラップと 4 種の正孔トラップを検出した。これらのトラップは、結晶成長の違いによって導入されるものとされないものがある。現在は深い不純物準位の濃度分布の測定、捕獲断面積を直接測定し、その温度依存性を調べることによりトラップの働きを検討している。さらにエピタキシャル結晶の基板として用いられている半絶縁性結晶の評価も行っている。

### 3・98 発光ダイオードの劣化と深い不純物準位 (継続)

助教授 生駒 俊明・大学院学生 奥村 次徳・大学院学生 滝川 正彦

発光ダイオードの発光効率の劣化に深い不純物準位がいかに関与しているかを知るために研究を進めている。GaP 赤色ダイオードでは、通電劣化により新しく深い準位が発生する。また、発光分光特性、発光強度の電流依存性などから総合的に判断すると、発光効率は、発光中心の現象によるのではなく、通電中に発光領域に発生する非放射再結合中心の増加により、低下することがわかった。現在は、この非放射再結合中心の結晶学的性質の解明を行っている。GaP 緑色発光ダイオードについても研究を進めている。

### 3・99 半導体の表面光電位分光

助教授 生駒 俊明・教授 安達 芳夫・大学院学生 後藤 浩成

半導体の表面光電位をケルビンプローブを用いて、スペクトロスコピックに測定し、表面における荷電状態や電子的構造を究明する研究を行っている。本年度は昨年度試作したケルビンプローブを用いて、単色光を掃引照射したときの表面光電位を測定し、GaP・GaAs の光イオン化率・熱平衡状態の電子密度を求め、エッチング後の変化を観測した。



現在、高真空下での測定を準備中である。これにより結晶表面の電子状態および吸着ガスの電子状態を知るのが目的である。

### 3・100 半導体中の結晶欠陥

助教授 生駒 俊明・教授 安達 芳夫・大学院学生 小倉 睦郎

オプトエレクトロニクス用化合物半導体のいわゆる Dark Line Defect 等、結晶欠陥は種々のデバイス特性に影響を及ぼす。このような線欠陥、面欠陥の発生、増殖、移動を検出し、その電気的性質の研究を行っている。特に Acoustic Emission 技術を半導体産業へ応用する立場から、実時間でこれら欠陥の発生の検出を行う方法を調べている。

### 3・101 機能デバイス（継続）

助教授 生駒 俊明

電子システムの巨大化にともなって、従来のトランジスタ・ダイオードという考え方のデバイスでは、いたずらに集積化の規模の拡大を招き、情報量の増大に対処できなくなるものと考えられる。そこで、従来極めて複雑な回路をもって実現していたような機能、あるいはこれらの複合機能を、新たな物理現象を用いて簡単にデバイス化できるような、いわゆる機能デバイスに関して研究を行っている。

### 3・102 電界効果トランジスタの二次元解析（継続）

助教授 生駒 俊明・教授 安達 芳夫・大学院学生 原 和裕

ショットキゲート型電界効果トランジスタの二次元数値解析を行っている。キャリア移動度の電界依存性やエピタキシャル層・基板の性質のトランジスタ特性に及ぼす影響を明らかにしている。

本年度は、GaAs の種々の基板濃度について解析を行い、電子速度の負特性の効果と合せて、基板の効果について研究を行った。

### 3・103 マイクロ波半導体発振、増幅デバイス-BARITT ダイオード（継続）

助教授 生駒 俊明・助手 栗原由紀子・大学院学生 原 和裕

低雑音マイクロ波発振、増幅デバイス-BARITT ダイオードの発振特性、雑音特性の研究を行っている。大信号解析を行い、発振出力、効率、大信号コンダクタンス、発振器温度特性、電子同調特性を理論的に導き、測定結果と比較した。その結果、高出力を得るには直列残留抵抗を減少させること、不純物分布を最適化することが必要であることを明らかにした。また、雑音特性を測定し、ガンダイオードと同等以上の低雑音性を示すことを明らかにした。

---

## 第 4 部

---

### 4・1 イオン交換樹脂などの分離剤に関する基礎的研究（継続）

教授 山辺 武郎・助手 高井 信治・技官 吉田章一郎

オキシ酸のようなリガンドを含む溶液における金属（M）の混合樹脂（陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂）における分配係数 $K_d^M$ は一般に陰イオン交換樹脂の量を増すと減少するが、 $Cd^{2+}-Cl^-$ 系、 $Fe^3+-CH_3COO^-$ 系では逆に陰イオン交換樹脂の量を増すと増加する現象が知られた。

### 4・2 液体クロマトグラフィの研究（継続）

教授 山辺 武郎・助手 高井 信治

種々のカラム充填剤を用い、とくに高速液体クロマトグラフィの研究を行った。球状でかつ $25\mu$ 以下の陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂の混合カラムを用い、混合リガンドすなわちオキシ酸と塩素イオン（または酢酸イオン）を含む溶離液により、重金属の分離に成功した。またポラスポリマーを用い、その基礎的研究を行うとともに、アミノ酸誘導体の分離を行った。

### 4・3 膜分離法に関する研究（継続）

教授 山辺 武郎・技官 吉田章一郎

大学院学生 井川 学・大学院学生 野村 博

膜分離法として逆浸透の研究を行った。6-ナイロンを原料とし、ギ酸およびホルムアミドを用いたキャスト法で調製し、その水浸透量および塩排除率を求めた。またアセチルセルロース膜およびナイロン膜において重金属塩の塩化ナトリウムに対する選択透過係数を求めた。金属イオンは荷電が大になり、かつ水和イオンが大になるとよく排除され、選択透過係数の対数と荷電対結晶イオン半径とは直接関係を示した。

### 4・4 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・5 ガラスの疲労現象と強度の研究（継続）

教授 今岡 稔・助手 長谷川 洋

ガラスの本質的強度と実際強度の間において大きな影響を持つと考えられる疲労現象とその他の強度劣化要因を検討し、ガラスの強度を高める対策を研究するものである。

#### 4・6 ガラスの緩和現象の研究（継続）

教授 今岡 稔・技官 坂村 博康

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・7 X線によるガラス構造の解析（継続）

教授 今岡 稔・助手 長谷川 洋

回転対陰極による強力X線装置を用い、Pb, Sb, Teなどの重元素を含むガラスの構造解析を行っている。

#### 4・8 ガラスにおける圧痕の生成機構の解析（継続）

教授 今岡 稔・講師 安井 至

有限要素法による数値解析と実験との対応をとることにより、ガラスにおける圧痕の生成機構、圧痕とガラスの機械的性質との関連を明らかにしようとするものである。

#### 4・9 固体表面の改質に関する研究（継続）

教授 高橋 浩・技官 鶴 達郎・受託研究員 萩原 茂示

元受託研究員 斎藤 純夫・研究生 岡西 和人

各種の金属酸化物、ケイ酸塩、カーボンブラックなどをアルコール類などの有機化合物との直接反応、メカノケミカル反応、さらに、エポキシ樹脂、ウレタン樹脂などによってカプセル化、エステルによるコーティングを行うことにより表面改質し、表面化学構造、細孔構造、表面極性、吸着特性、分散特性、親水性などの測定を行って、粉体の複合材料強化素材、吸着材料としての機能を明らかにしつつある。

#### 4・10 多孔材料の研究（継続）

教授 高橋 浩・研究嘱託 西村 陽一・技官 鶴 達郎

研究員 萩原 茂示・研究生 中野 裕司・研究生 清水 貞行

シリカゲル、アルミナゲル、ケイ酸塩、活性炭などのいわゆる多孔材料の構造、物性の研究を行った。とくにアルミナについては表面化学構造および細孔構造と吸着特性との相関を、活性炭については、表面の親水性官能基濃度と吸着特性の相関を、ケイ酸塩につい

ては、カオリナイトの脱アルミニウムの機構を明らかにしている。

#### 4・11 複合材料の研究（継続）

教授 高橋 浩・研究員 荻野 圭三

粉体—プラスチックの複合材料系の熱特性および、機械的な性質を測定している。今年度は、高分子系材料の熱伝導性を求め、またカプセル化ガラス粉末—ポリオレフィン系材料、水酸化アルミニウム—ポリオレフィン系材料について機械的性質を測定し、これと充填剤の表面化学的特性との対比を求め、新しい知見を得た。

#### 4・12 固体表面と気体との相互作用の研究

教授 高橋 浩・助手（特別研究員）堤 和男

研究生 増田 立男・大学院学生 谷口 人文

新しい吸着熱測定用カロリメーターによって、各種の金属交換型ゼオライトと一酸化炭素、シリカアルミナーアンモニアとの相互作用エネルギーを直接測定して新しい知見を得た。

#### 4・13 ゼオライトの研究（継続）

教授 高橋 浩・助手（特別研究員）堤 和男・研究生 鈴木 実

ゼオライト類の中、主としてホージャサイト、ゼオライトA、X、Yについて、X線回折、赤外線吸収、熱的測定、ESR、吸着測定、酸性度・酸強度測定、細孔構造測定によって構造、物性の測定を行い、同時に各種の反応に対して触媒活性、吸着特性、イオン交換特性との相関性を明らかにしつつある。

（一部科学研究費）

#### 4・14 有機金属錯体における金属炭素結合性格の分光学的検討

助教授 斎藤 泰和・大学院学生 岩柳 隆夫

有機金属錯体のなかで最も強い金属炭素 $\sigma$ 結合をもつ水銀化合物と、典型的な $\pi$ 配位結合をつくる白金(II)エチレン錯体の水素および炭素核磁気共鳴およびレーザラマンスペクトルを測定し、電荷収束型拡張ヒュッケル法による量子化学計算を照合することによって、金属炭素結合性格を明らかにしようとして試みた。水銀(II)アルキル炭素 $\sigma$ 結合は、配位子が $\text{OAc} > \text{Cl} > \text{Br} > \text{SCN} > \text{I} > \text{CN}$ の順に小さくなり、白金(II)エチレン $\pi$ 錯体では、 $\pi$ 逆供与よりエチレンからの $\sigma$ 供与が支配的となることが結論された。

#### 4・15 均一系錯体触媒によるオレフィンの選択酸化機構

助教授 斎藤 泰和・助手（特別研究員）篠田 純雄・大学院学生 小崎 三省

塩化パラジウム・塩化銅を触媒とし、水溶液中でエチレンと酸素からアセトアルデヒドを得るワッカー反応は、選択性が高く条件が温和で、工業プロセスとして優れた特性をも

っている。CH<sub>2</sub>CD<sub>2</sub>とCHDCHDから得られるアセトアルデヒドと酢酸溶液中で生成する酢酸ビニルの重水素分布を対比し、また他の金属イオンと比較することから、両反応経路におけるビニルπ配位錯体の役割の違いを明らかにした。ワッカー反応では、分子内水素移行と金属炭素結合の酸化的開裂が協奏的に進行すると考えられる。

#### 4・16 金属アミノ酸錯体にπ配位するオレフィンの不斉区別とその立体電子的要因

助教授 齋藤 泰和・助手（特別研究員）篠田 純雄・技官 山口 義晴  
大学院学生 岩柳 隆夫・大学院学生 須藤 雄之・大学院学生 高瀬 純治  
L-アラニンキレート配位窒素に対しスチレンがトランスおよびシス位にある白金(II)錯体を合成し、エピ化平衡後のスチレンπ配位不斉をプロトン共鳴および円偏光二色性スペクトルから決定した。キレート配位原子を入れ替えアラニン不斉炭素を配位スチレンに近付けると、優勢配置種が変り不斉区別が強まる。その際、ジアステレオ場にあるアミノ基水素に顕著な差異が認められるので、π配位結合形成に伴う立体電子的要因が重要な役割を果たすものと推論された。

#### 4・17 写真の分光増感の電気化学的研究

助教授 鋤柄 光則・教授 本多 健一・大学院学生 阿部 隆夫  
塩化銀結晶を電気化学セルの隔膜として用いて、電子伝導による光電流成分を測定することによって分光増感の機構を電気化学的に考察した。すなわち、溶液中の銀イオン濃度の効果、還元剤、酸化剤の効果、分光増感における表面単位の役割、増感色素による潜像の破壊等に関する多くの知見を得た。

#### 4・18 半導体分散系の光応答と画像表示への応用

助教授 鋤柄 光則・助手（特別研究員）豊島 喜則  
助手（特別研究員）飯田 武揚・大学院学生 高橋 章  
半導体粒子と分散媒との界面には、両者の組合せで定まる電位が存在する。このとき半導体が吸収する光を照射すると、見掛上電位が逆転するような挙動が観察される。TiO<sub>2</sub>分散系でのこの現象を利用して画像を記録することができた。またTiO<sub>2</sub>粉体を有機物で前処理することにより、光感度、安定性共に良好な分散系を得ることができた。

#### 4・19 溶液中での棒状分子の配向とその応用研究

助教授 鋤柄 光則・助手（特別研究員）豊島 喜則・大学院学生 南 直樹  
PBLG は dioxane などの溶媒中で α-helix 棒状構造をとり、その濃度が約10wt % 以上になると、ある温度で分子長軸の方向が一定の秩序を持つ液晶相が出現する。次に PBLG の等方性溶液でも外部電場を加えると異方性を持つ液晶状態への転移がみられる。

この転移温度が電場の自乗に比例して高くなることを見て、これを熱力学的に解析した。また相転移と対応して試料の誘電率の電場依存性も見出された。

#### 4・20 $^{13}\text{C}$ -NMRによるポリプロピレン熱分解物の構造決定の研究

助教授 鋤柄 光則・助手(特別研究員) 飯田 武揚

ポリプロピレンの熱分解物の構造決定の研究を行った。各沸点の留分について $^{13}\text{C}$ -NMRスペクトルの測定を行い、分解油の80%を占める8~10個の分岐パラフィンとオレフィンの構造を決定した。その結果アイソタクティックポリプロピレンからの熱分解性成分のミクロタクティシティーには規則性が存在しないことを確認し、熱分解反応の機構に関する有力な知見を得た。

#### 4・21 有機光電導体の電導機構ならびにその感光材料等への応用に関する研究(継続)

教授 本多 健一・助教授 鋤柄 光則・技官 会川 義寛

有機半導体を感光主体とする光情報処理方式の開発を目的として、オーラミン結晶のバンド構造の計算を行い、結晶軸の方向によって易動性のチャージキャリアの電荷符号が異なることを見出し、従来の測定結果を説明できた。またこの結晶中のキャリアの易動度を測定した。

#### 4・22 電子移動反応による励起状態の生成に関する研究

助教授 鋤柄 光則・教授 本多 健一・大学院学生 伊藤 公紀

ベンゾニトリル溶液中で電解により9,10-ジフェニルアントラセン(DPA)のカチオンラジカル及びアニオンラジカルを生成させ、両者の電子移動反応による励起状態及び基底状態のDPAの生成を発光した光子数などの測定によって速度論的に解析した。

#### 4・23 膜の光励起現象とその応用

助教授 鋤柄 光則・助手(特別研究員) 豊島 喜則・大学院学生 森野 真嘉

光合成の機構を解明し、その工学的応用をはかる目的で、リン脂質2分子膜に葉緑体から抽出したクロロフィルa,b等の色素類を埋込み、これに光を照射することによって光エネルギー→化学エネルギーの変換を行った。Mueller型の膜を用いた非対称溶液系においては、膜を通して流れる光電流を測定した。また色素類を組込んだ人工リポソーム系では、光照射によって膜の内外で還元および酸化反応が進行することを、 $\text{Cu}^{2+}$ のESR測定および酸素電極による $\text{O}_2$ 濃度変化の測定によって明らかにした。(一部科学研究費)

#### 4・24 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

不可逆過程の熱力学の立場から化学反応の現象論的解釈、とくに反応の連結、反応経路の選択、活性化パラメータの意味、化学反応によるエネルギー変換の機構などについて考察を進め、さらに化学反応系における定常状態の安定性について検討した。

#### 4・25 化学発振系に関する研究(継続)

助教授 妹尾 学・大学院学生 岩元 和敏・大学院学生 河野 純一

セリウム-マロン酸エステルの Belousov-Zhabotinski 反応の示す化学発振について、種々の反応条件の変化による発振の生起条件、振幅、振動数の変化を実験的に明らかにするとともに、攪拌の効果を考察した。また反応熱の経時変化を追跡し、定常状態の不安定化に基づく化学発振機構の解明を進めている。

#### 4・26 白金-オレフィン錯体の熱的性質に関する研究(継続)

助教授 妹尾 学・大学院学生 岩元 和敏

各種白金オレフィン $\pi$ -錯体を合成し、窒素ふんい気中での熱分解反応を、重量変化、元素分析、GCMSの手段を使って明らかにするとともに、さらに、分解熱をDSCで測定した。熱化学的測定により、結晶および水溶液中での生成エンタルピーを決定し、白金-オレフィン結合に対する知見を得た。

#### 4・27 光電子分光法による有機金属化合物の研究(継続)

助教授 妹尾 学・大学院学生 土屋 伸次

X線励起による光電子分光法(ESCA)を構造解析に応用し、とくに結合状態についての知見をうることを目的として、リンおよび窒素イリド、これらの遷移金属錯体、白金オレフィン錯体、アリールニッケル錯体、フェロセン誘導体など結合状態についての知見をえた。

#### 4・28 テロマー誘導体に関する研究(継続)

助教授 妹尾 学・助手(特別研究員) 木瀬 秀夫

テルペン系化合物合成研究の一環として、テロメリゼーションを利用してイソプレンからラバンジュリルメチルエーテルおよびイソゲラルニルメチルエーテル等のモノテルペン化合物誘導体の合成法を開発した。また $\alpha$ -アセチル- $\gamma$ -ブチロラクトンの酸分解で得られるC<sub>7</sub>クロルケトンを経中間体としてモノおよびセスキテルペンアルコールの合成を行った。

#### 4・29 *gem*-ジハロアジリジンの合成と反応 (継続)

助教授 妹尾 学・大学院学生 鈴木 幸男

シッフ塩素とジクロロカルベンを反応させて、*gem*-ジクロロアジリジンを合成し、これの分子内フリーデルクラフツ反応によるオキシインドール誘導体の合成について検討を加えた。またジクロロカルベンの発生条件、特に相間移動触媒の効果を検討している。

#### 4・30 イリドの反応性に関する研究 (継続)

助教授 妹尾 学・助手(特別研究員) 木瀬 秀夫・大学院学生 荒瀬 康司

窒素原子上にカルボニル置換基を有するスルフィリイミン(RRS=NCOR')の反応性、特に窒素原子の親核反応性を明らかにするため、各種置換基を有するスルフィリイミンを合成し、その pKa を測定し、その置換基効果と反応性の変化を明らかにした。またリニイリドによるラクTONの開環反応および重合触媒としてのイリドの作用について研究した。また一座および二座配位子としてのイリドの遷移金属錯体を合成し、その物性を検討している。

#### 4・31 ミセル系における有機化学反応の研究 (継続)

助教授 妹尾 学・助手(特別研究員) 木瀬 秀夫

大学院学生 荒木 孝二・大学院学生 高坂 康一・大学院学生 沢田 漣

酵素モデル反応の研究の一環として、界面活性剤の形成するミセル系での5'-アデノシン三リン酸(ATP)の加水分解反応について研究した。臭化セチルトリメチルアンモニウム(CTAB)の存在下ではATPの加水分解速度が減速されるのに対し、ドデシルアミンプロピオンート-水-Mg<sup>2+</sup>-ヘキサンの逆ミセル系で大幅に加速されることが見出された。またケTONのヨウ素化反応も、この系で大きな加速が観測された。反応の動力学とともに、物理化学的方法により反応場の特性を解明することを試みている。またカチオンおよびノニオン系ミセルがアスコルビン酸等の関与する酸化還元反応に対して大きな加速効果を有することが明らかになり、反応機構について検討した。

#### 4・32 相間移動触媒に関する研究 (継続)

助教授 妹尾 学・助手(特別研究員) 木瀬 秀夫・大学院学生 難波 富幸

四級アンモニウム塩を相間移動触媒とするハロゲン化アルキルと各種アニオンとの親核置換反応において、アンモニウム塩の構造の影響、電解質種の相間および相内での平衡関係、反応の動力学等について検討した。また、応用的な面で、ベンズアルデヒドとアルキルケTONの塩基触媒縮合反応で相間移動触媒が有効なことを見出し、またカルベンおよびニトレンを中間体とする反応への適用を検討した。



#### 4・33 成環付加反応機構に関する研究

助教授 白石 振作

1,3-双極成環付加反応は、一応イオンの協奏反応で説明されているが、それでは説明しきれない点が非常に多い。その点を明らかにするために、その反応を統一的に解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や各種キノン類などの反応を取り上げて親双極化合物の電子構造の変化と反応の態様との関連性を中心に研究を行っている。

#### 4・34 1,3-双極化合物の反応に関する研究

助教授 白石 振作・助教授 妹尾 学

大学院学生 池内 貢・大学院学生 重本 匡

ニトリルオキシドの光、熱、触媒によるイソシアナートへの転移反応に関してその反応の機構を明らかにすると共に、それらの関連反応に関して検討を加えてきた。またニトリルオキシドの成環反応に関して、特に各種置換キノン類との反応をとりあげ、その付加生成物の構造を決定すると共に反応に及ぼす各種の効果に関して検討を加えた。

#### 4・35 アミン類の合成と反応に関する研究

助教授 白石 振作・技 官 松本 和正・大学院学生 高山 俊雄

オリゴ（エチレンピペラジン）類を合成し、その物性を検討すると共に、高分子合成への応用について検討を加えた。オリゴ（エチレンピペラジン）をジアミン成分として用い、新しいポリ（アミン-アミド）を合成し、その物性に関して検討した。さらに、それらオリゴマーおよびポリマーの四級化反応について検討を加え、イオン性高分子化合物の合成について検討を行った。その際ベタイン型高分子の合成に関しても合せて検討を行ってきた。

また、各種三級アミンとスルホン酸クロリドなどの親電子試薬との反応に関して系統的に検討を加え、三級アミン-求電子試薬の特定の組合せにおいてアミンのC-N結合が開裂する場合があることを明らかにすると共に、その反応の機構に関し検討を加えている。

#### 4・36 難燃性高分子化合物の合成に関する研究

助教授 白石 振作・大学院学生 片岡 茂生

ネオペンチルグリコール、ペンタエリスリットなどを出発原料として含リン高分子化合物を合成し、その燃料挙動を検討し、難燃性高分子化合物の開発を進めてきている。

#### 4・37 高分子の力学的性質の化学設計に関する研究（継続）

教授 熊野 裕 従・大学院学生 松本 直次・大学院学生 越尾 敏幸

分子鎖の分子運動の制御により、力学的性質を設計する基礎研究である。一般に高分子におけるエネルギー伝達は高分子主鎖を通じて行われる。この研究ではエネルギー伝達に役割りを果たしうる、flipping 運動を行うC<sub>6</sub>およびC<sub>12</sub>のシクロアルカンおよびシクロアルカンおよびシクロケトンを高分子主鎖中に含むポリエステル、モデル化合物を合成しそれらの環の分子運動に基づく誘電のおよびNMR（広幅）における分子緩和を観測して、高分子マトリックスが環の分子運動に及ぼす効果を検討している。また、高分子の低分子化合物による充填効果に基づく、強度上昇の研究を行っている。

#### 4・38 キノンとフェノールの反応についての研究

教授 熊野 裕 従・技 官 三井 英夫・研究生 俵 一生  
フェノールの酸化還元反応は、生体系でも重要な反応である。フェノール・キノンのラジカルの脱水素カップリング反応で溶媒効果が著しく、特にハロゲン化炭化水素が、C-Cカップリング反応を促進することが分かった。また反応機構を明らかにする鍵と考えられる未知物質の分離、確認を行っている。

#### 4・39 天然うるしについての研究

教授 熊野 裕 従・技 官 三井 英夫  
研究生 澤田 哲夫・研究嘱託 阿知和宗男  
天然うるしが酵素の働きにより、重合してゆく逐次反応の過程がHLCにより明らかになった。またウルシオールの2量体についても、異性体が少なくとも5種類存在することが分かった。天然うるしの2000年に亘る耐久性を固体物性と構造の立場から究明する研究を始め、酵素反応に基づく成型加工法が固化するうるしの構造に最も大きい影響を与えることが分かった。

#### 4・40 半導体高分子の設計

教授 熊野 裕 従・大学院学生 宮武 隆一・大学院学生 大野 尚典  
非結晶性および結晶性の電導性高分子の化学設計についての研究である。合成した高分子の分子構造morphologyと電導性の関係が初めて明らかになった。この種の高分子系では最高の電導性を示す半導体高分子を設計することができた。これらの結果から飛躍的な電導性の向上が期待できる。

#### 4・41 紫外線・電子線硬化法の研究

教授 熊野 裕 従・大学院学生 越尾 敏幸  
上記の硬化法についての基礎研究である。硬化反応，材料物性，エネルギー伝達の機構などを明らかにして、新しい材料のシステムを開発する。

#### 4・42 高分子マトリックスの強化法に関する研究

教授 熊野 裕 従・大学院学生 越尾 敏幸

三次元高分子は複合材料として将来性が期待されている。しかし基礎研究は少ない。最近、三次元高分子の系で、容易に不均一構造が環境によって発生することが分かった。この構造の発生は、さまざまな材料物性に影響を与えると考えられるので、発生の原因とその計測方法について検討を始めている。

#### 4・43 水溶性高分子のレオロジー（継続）

教授 中村 亦夫・助手 甘利 武司

水溶性高分子は製紙、食品、化粧品、泡末消火剤、塗装、接着剤、土壌改良剤、製薬および絵具などの工業に深い関係をもつ材料である。これにはデンプン、アルギン酸、トロロアオイなどの天然品、酸化デンプン、カルボキシメチルロース(CMC)、メチルセルロース(MC)のような半合成品、そしてポバール、アクリル酸ソーダ、ポリオキシメチレンのような純合成品と種類が多く、その性質も多様である。

さてこの溶液の特徴として、非常に極性の高い溶媒である水に、極性を有するこれら高分子が溶解しているのであるが、この溶解の仕方も様々である。特に水および溶質が有する水素結合力は、無極性の高分子溶液と異って、二次結合を生じ高粘性やゲル化などの現象を引き起こす。こうした各種高分子水溶液の動的粘弾性を、各種レオメータにより広い波数領域で測定したり、またその定常流コンプライアンスをワイゼンベルグ効果の測定や流動復屈折の測定により求めることで、それぞれの溶解機構を研究する。こうしてそれら工業の基礎資料にしたいと考えている。

なお最近ではアミロースと寒天の物性に重点をおいて研究を進めている。

#### 4・44 触媒層および吸着剤層における吸着物質の動的応答と反応機構解析(継続)

教授 河添邦太郎・大学院学生 茅原 一之

電子計算機をオンライン的に使用し、多孔性粒子充填層における過渡応答より、これら充填粒子における粒内拡散係数、表面吸着速度、反応速度、流体混合などを求めた。またパルス法および単粒子法により分子ふるいカーボンにおける $N_2$ 、 $C_2H_4$ 、 $C_3H_6$ などの拡散速度ならびに拡散機構を検討し、モーメント法によりマクロ孔・ミクロ孔のそれぞれの拡散抵抗を評価できることが判った。

#### 4・45 多成分系の水溶液の吸着

教授 河添邦太郎・大学院学生 荒井 直人

水処理における活性炭吸着の基礎研究として、2成分の溶解有機物質を含む水溶液に関して、活性炭吸着の平衡関係と活性炭によるカラム吸着の破過曲線の測定を行った。平衡関

係は Langmuir, Prausnitz のいずれの方法によっても純成分の吸着平衡から推算しうる  
ことが判った。またカラム吸着における吸着置換ゾーンに関して解析を行ない、粒内拡散  
係数が純成分の場合よりも小さくなることが判った。(文部省科研費)

#### 4・46 活性炭による水処理の研究(継続)

教授 河添邦太朗・助教授 鈴木 基之・助手 鈴木 康夫  
大学院学生 小山 修・技官 大沢 利男

都市下水・産業廃水の高度処理としての活性炭吸着法について設計基準を求めるため、  
ABS 水溶液のカラム吸着、攪拌系での吸着、石油化学排水中の COD 物質のカラム吸着な  
どを行い、吸着速度の解析を行った。これから拡散係数の算出、破過曲線と吸着等温線の  
関係の検討などを行った。また吸着に伴う活性炭の細孔分布の変化の測定により活性炭  
の負荷容量が細孔容積に関係することを明らかにし、スペントカーボンの再生条件を細孔  
の回復という観点から検討した。(一部科学研究費)

#### 4・47 界面移動現象にもとづく水処理単位操作の研究

教授 河添邦太朗・助教授 鈴木 基之 所外研究分担者10名

水環境保全のための排水処理システムの確立を目的として、異相間の界面における濃  
縮-捕捉現象を利用する単位操作、活性炭吸着・気泡分離・凝集などの各単位操作を共  
同的に分担考究しようとするものである。産業廃水のように微量成分を多種類含む場合  
には界面現象の利用は効果的であるが、処理装置・設計法などは十分確立されていない。  
これらの点の研究と、さらに、水処理システムにおける汚染物質の負荷配分の問題など  
を検討しその観点から各単位操作の最適化をはかろうとするものである。(特定研究)

#### 4・48 異相系操作におけるクロマト法の研究(継続)

助教授 鈴木 基之

異相系装置内の速度過程を測定するための一手法としてクロマト法を用いたモーメント  
解析について、その応用の可能性を検討している。今年度は吸着の特性がパルスの保持時  
間に及ぼす影響について検討を加えた。

#### 4・49 河川の汚濁に関する研究

助教授 鈴木 基之・技官 藤井 隆夫  
技官 宮崎 敏郎・教授 河添邦太朗

河川を通じての汚染物質の拡散に対して底質の有する効果を検討し、本年度は多摩川に  
おける汚染の状況について調査を行い主としてカドミウムが底質中に蓄積される時の溶  
量、速度について考察した。さらに水及び底質中の有機物の性質について検討を継続し  
ている。

#### 4・50 有機性排水の処理システムに関する研究

助教授 鈴木 基之・教授 河添邦太郎・受託研究員 多田 敬幸

有機物を含む排水として本年度は、精糖プロセスの各工程排水及びパルプ工場排水中の有機物をゲルクロマトを用い分画し、それぞれについてアルカリ凝集、生物処理、吸着処理、オゾン処理及びそれらの組合せ処理の効果を検討した。高度な排水基準を満たすための処理方法について検討を加えた。

#### 4・51 活性炭の再生に関する基礎研究（継続）

助教授 鈴木 基之・教授 河添邦太郎

大学院学生 小山 修・技官 藤井 隆夫

水処理に使用した活性炭の再生に関して次のような事柄を中心に研究を行っている。

- (1) 有機物吸着炭の昇温下における脱着、分解の観察
- (2) 高温下における炭素材料の構造の変化
- (3) 水処理使用炭の過熱水蒸気流動層による再生

#### 4・52 結晶構造の解析に関する研究

教授 武藤 義一・技官 児玉 俊子

$\beta$ アルミナ系の結晶構造の解析について研究し、イオン電極の反応機構について考察を行った。

#### 4・53 クーロメトリに関する研究（継続）

教授 武藤 義一

先行反応を利用する間接定電位クーロメトリーを用いて窒素酸化物の分析および反応速度解析の研究を行った。

#### 4・54 窒素酸化物の分析に関する研究（継続）

教授 早野 茂夫・技官 李 章鎬

(計測技術開発センターの項1参照)

#### 4・55 水質汚染指標に関する研究（継続）

教授 早野 茂夫・研究生 チャン・ディン・トウオン

(計測技術開発センターの項2参照)

4・56 自動車排ガス中の硫黄化合物の分析法の研究

教授 早野 茂夫・技 官 李 章鎬

(計測技術開発センターの項3参照)

4・57 可溶化系のポーラログラフ的研究(継続)

教授 早野 茂夫・助手(特別研究員) 藤平 正道

研究生 チャン・ディン・トウオン

(計測技術開発センターの項4参照)

4・58 界面活性剤水溶液のミセル相と水相への溶質の分配(継続)

教授 早野 茂夫・助手(特別研究員) 藤平 正道

大学院生 早瀬 光司

(計測技術開発センターの項5参照)

4・59 水銀非水溶液界面における電気二重層の研究(継続)

教授 早野 茂夫・助手(特別研究員) 藤平 正道

大学院生 山本 孝一

(計測技術開発センターの項6参照)

4・60 海底沈積物中のフミン質に関する研究

教授 早野 茂夫・研究生 チャン・ディン・トウオン

大学院生 斎藤 喜二

(計測技術開発センターの項7参照)

4・61 空気泡消火剤の研究

教授 早野 茂夫・研究生 チャン・ディン・トウオン

(計測技術開発センターの項8参照)

4・62 都市下水汚泥中の油分定量法の研究

教授 早野 茂夫・研究生 チャン・ディン・トウオン

(計測技術開発センターの項9参照)

4・63 酸化鉄-固体炭素反応モデルの研究

教授 館 充・研究嘱託 李 海洙

酸化鉄-固体炭素混合ペンラトの還元反応はペンラト表面からの伝熱に律速されるとし

て理論的解析を試みた。その結果ペンラトの構成粒子が粗粒になると実測値とあわなくなることが判明したので、粗粒にも適用可能なモデルを追及している。

#### 4・64 コークスのガス化反応性と強度に関する研究

教授 館 充・大学院学生 深川 信

コークスのガス化反応による強度低下を調べることを目的とし、反応中の状態の顕微鏡観察ならびに比表面積変化の測定を行っている。

#### 4・65 固体炭素存在下のガス還元に関する研究

教授 館 充・技官 呉 平男

固体炭素のCOガス還元に与える影響を調査した。この結果、1000℃から1250℃の温度範囲では、固体炭素は $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$ の反応により還元ガスを再生し還元速度を速めるが、それ以外には影響をおよぼさないことが解った。

#### 4・66 数学モデルに基づく脱炭反応過程の検討

教授 館 充・大学院学生 中村 正宣

50 kg高周波溶解炉を用いて行った脱炭反応の実験結果を、浴内反応および混合攪拌状態を考慮した数学モデルにより検討を加え、さらに実転炉を含めて総合的考察を行った。

#### 4・67 溶融滴下帯域についての研究

教授 館 充・助手 桑野 芳一・技官 松崎 幹康

技官 辻 英太・技官 呉 平男

試験高炉の溶融滴下帯域をスコープによって観察し、「融着」層の存在を確認し、その強度と通気性ならびに正常状態および異常状態における降下運動の特徴、これからのメタル融滴の滴下過程など、有益な知見を与えることができた。

#### 4・68 燃焼帯近傍における気・液・固の挙動について

教授 館 充・助手 桑野 芳一・技官 松崎 幹康

技官 辻 英太

ホットモデルの燃焼帯とその近傍について、スコープによる観察、ガス組成、温度、圧力の測定を行い、ガス速度分布、コークスの燃焼帯への流入運動とこれに伴う固体または溶融鉱石の流入の傾向、コークス燃焼機構などに関する知見をえた。

#### 4・69 コークスの高温劣化要因に関する調査

教授 館 充・技官 張 東植

試験高炉で使用した良質及び劣質コークスについてソリュション・ロス反応とアルカ

リ・アタックによる劣化に関する調査を行い、いずれも劣化要因となりうることを確かめた。前者の場合はコークス種による差はみられるが破壊機構が不明であり、後者の場合亀裂発生による破壊を明瞭に示すが、コークス種の差が不明という問題があり、調査を継続中である。

#### 4・70 高炉内高温域におけるコークスの劣化と破砕に関する研究

教授 館 充・技 官 鈴木 吉哉・技 官 張 東植  
技 官 本田 紘一・技 官 中村 成子

試験高炉で良質および劣質コークスを使用比較し、それらのコークスが炉の高温域でいかなる挙動を示すかを調査した。その結果、劣質コークスは約 900℃ の温度域で劣化しはじめること、劣化の要因としてはコークスそのものの組織構造的欠陥のほかにソリューション・ロス反応やアルカリ・アタックの作用も無視できないことがわかった。

#### 4・71 コークスの劣化因に関する組織構造面からの基礎的研究

教授 館 充・技 官 鈴木 吉哉・技 官 張 東植

コークスの強度特性の相異がいかなる要因によって規定されるかを明らかにするため、顕微鏡により各種コークスの組織構造的調査を行った。その結果劣質コークスは不活性成分が比較的多く、活性成分との結合が弱く、かつまた気孔壁も相対的に薄いことがわかった。

#### 4・72 20世紀における金属の科学の展開過程

技 官 中沢 護人

金属の本性の科学は19世紀の後半期にソルビー、チェルノフ、マルテンス、オスモン、ロバーツ＝オーステン、ローゼボームたちによってその基礎が確立された。この基礎の上にならって、20世紀に入って金属組織学、金属の物理化学、熱力学、物理冶金学、金属物理などの学問領域が築きあげられていった。20世紀に入ってからこれらの金属の科学の展開過程を解明し、それらと冶金技術の発展の相互関連性を検討している。

#### 4・73 コールドペレットの還元に関する研究（継続）

講 師 大蔵 明光

現在の高炉原料としては、鉍石の事前処理をおこなった処の焼結鉍、ペレット等が多い。最近エネルギー節約から、ペレットを焼成せずに直接装入原料として検討されてきた。しかし基礎的調査（還元反応過程におこる機械的性質、混合セメントの挙動、溶解時の鉍滓成分等）の不十分から実現していない。そこでこの研究は、これらの基礎研究で、コールドペレットの製造から諸性質の調査である。



#### 4・74 鉄ウイスキーの物性に関する研究（継続）

講師 大蔵 明光

ミクロン単位の針状ウイスキーを製造し、ウイスキーの成長方向と応力の関係、なおウイスキーに中性子照射をおこない、内部欠陥を増加し、中性子 flux と塑性挙動との関係について調査研究をおこなっている。

#### 4・75 酸性廃液 (FeCl<sub>2</sub>) からの鉄ウイスキーの製造に関する研究（継続）

講師 大蔵 明光

結晶構造的に欠陥の少ない鉄ウイスキーは理論的強度に近い値を示し、高温に強く、耐食性がよく、疲労にも強い、そこで製鉄所における酸洗廃液中の FeCl<sub>2</sub> を原料として鉄ウイスキーを製造し、純粋な FeCl<sub>2</sub> から製造したウイスキーとの機械的、化学的性質を比較検討し、あわせて量産化をおこない、繊維強化複合材用の素材開発もおこなう。

#### 4・76 非等温還元の数値論的解析（継続）

講師 大蔵 明光

一般的には等温還元における反応をもとに導出した速度式を諸反応に適用している。しかし適用の場合には種々の反応にもなって起きる処の諸因子を恒数の中に入らざるを得ない。そこでより実際的な速度式を導出する手段として非等温還元をおこない、その速度論的解析を試みるものである。

#### 4・77 塩化物溶液による湿式製錬

助教授 増子 昇・助手（特別研究員）虫明 克彦・技官 鈴木 鉄也  
受託研究員 佐藤 仁・波田 大介・研究員 旗 杏 洲

乾式製錬から排出される廃滓類の無公害化处理、煙灰やドロスなど中間産物からの有用成分の回収、スクラップ類のリサイクル等今後の湿式製錬の課題に対して、塩化物溶液を基本にした処理システムの確立を考えている。その一環として銅の一価電解精製、亜鉛の塩化物水溶液からの電解採取などに関する研究を行った。

#### 4・78 腐食形態の数値論的試み（継続）

助教授 増子 昇

腐食試験片にみられる種々の腐食形態の計測並びに量的評価に関する研究を行っている。前年度試作した腐食面のモアレ計測装置を用い、大気腐食および隙間腐食の形態におよぼす腐食因子の影響を調べた。

#### 4・79 電位計測におけるサスペンション効果

助教授 増子 昇・助手(特別研究員) 虫明 克彦

酸化物懸濁系における電位計測に際してサスペンション効果と呼ばれる異常現象が知られている。粒度を変えたアルミナの懸濁系について、溶液の pH、イオン強度を変数としてこの効果の符号および大きさを調べた。また独立に求めたアルミナ粒子の表面電荷密度との間の関係を調べた。

#### 4・80 合金の時効に関する研究(継続)

教授 西川 精一・助教授 井野 博満・助手 長田 和雄  
助手(特別研究員) 七尾 進・大学院学生 山口 浩一

主として過飽和固溶液の分解初期過程および析出物の熱的安定性としての復元の研究を行っている。初期過程についてはアルミニウム合金の初期析出物に関する基礎的研究を進めており、復元に関しては銅-遷移元素合金系の研究を行っている。(一部文部省科研費)

#### 4・81 金属における拡散の研究(継続)

教授 西川 精一・技官 梅津 清・大学院学生 楠 克之

格子内異常高速拡散および粒界拡散について研究を進めている。前者に関しては Pb 中 Ag の不純物拡散実験を中心に各種の系について検討を加えている。後者に関しては高純アルミニウムの粒界に沿っての Zn の拡散データの解析法、粒界の性格と拡散挙動の関連および温度依存性などを検討している。

#### 4・82 合金の構造に関する研究(継続)

教授 西川 精一・助教授 井野 博満・助手(特別研究員) 七尾 進  
大学院学生 川野紘志郎・大学院学生 大路 諒

高速急冷で凝固させた合金の構造は興味深い問題を多く含んでいる。その中で希土類金属-遷移金属系、鉛あるいはスズと貴金属系の合金などについて、格子内高速拡散との関連より、合金元素の原子位置を X 線、メスバウアースペクトル、超伝導遷移温度測定などによって研究を進めている。

#### 4・83 固溶液の相分離過程の研究(継続)

助教授 井野 博満・研究生 並木 徹

均質固溶液が相分離を起す際のプロセスをメスバウア効果・X線回折などによって研究する。Fe-Ni-Al 合金を例として、核生成成長過程・スピノーダル分解過程の特徴を明らかにした。また、相分離とともに規則化を起す系について原子対相互作用モデルによる理論的解析を行っている。

#### 4・84 鉄-非金属軽元素系の構造と物性(継続)

助教授 井野 博満・助手(特別研究員) 七尾 進

受託研究員 大屋 広茂・大学院学生 吉岡振一郎

鉄中の非金属軽元素,特に,ボロンおよび炭素について,結晶中の位置,鉄との結合状態をX線回折とメスバウア効果を用いて調べた. 試料は,対ピストン法による高速冷却によって,強制固溶させて作成した. Fe-P-C, Fe-P-B 三元系合金についても,非晶質状態の構造と電子状態を研究した.

#### 4・85 チタン粉の抵抗焼結

助教授 原 善四郎・助手 明智 清明・技官 板橋 正雄

空气中の抵抗焼結法によって得られたチタン材の酸素分析を行ったところ,粉末(0.09 wt%O)よりもわずかに多い0.13 wt%Oであった. また, Tiと Mo, Cr, Al 粉の混合粉から2元系 Ti 合金の抵抗焼結体の製造を試みた. その結果,高通電入力の際に焼結体の熔融による合金化の促進により高強度(例えば, Ti-10% Moで 106 kg/mm<sup>2</sup>)のTi合金が得られた.

#### 4・86 アルミニウム粉の抵抗焼結-押出

助教授 原 善四郎・助手 明智 清明・技官 板橋 正雄

研究嘱託 坂井 徹郎

通電条件および押出ダイス孔径の,押出(された)長さ,引張り強さ,伸びに及ぼす影響について検討した. 設定電流実効値を一定とし,通電時間に無電流の冷却時間(一定)を挿入することによって通電条件を変化させると,単位時間当りの冷却時間の回数が少ないほど,また,通電時間の増大とともに,押出し長さは長くなった.

#### 4・87 粉末冶金法による繊維強化金属製造法の研究

助教授 原 善四郎・助手 明智 清明・技官 板橋 正雄

Al粉-短鋼繊維(長さ12.5 mm,直径0.2 mm, 280 kg/mm<sup>2</sup>)の混合粉を用いて,スウェーディング-焼結法,抵抗焼結法,従来法(加圧成形-焼結)の3方法によって繊維強化金属の製造を行い,その機械的性質および組織を比較した. 抵抗焼結法による場合が,繊維-マトリックス界面の結合状態が最も良く,20 vol%鋼繊維強化アルミニウム抵抗焼結体で45~50 kg/mm<sup>2</sup>が得られた.

#### 4・88 金属粉末の焼結現象と収縮過程

助教授 原 善四郎・助手 明智 清明

超塑性が確認されている Ag-Cu 共晶合金粉を用いて、焼結現象に超塑性がどのように関与しているかを検討している。Ag, Cu, Ag-Cu 共晶合金のおおの球形粉を作製し、無荷重および荷重下で等温焼結を行い、その収縮過程の測定と、焼結進行にともなうネック部成長の SEM 観察を行った。共晶合金で超塑性を示す温度付近（約 675 °C）で、それよりも高温の場合に比して大きい収縮速度になるという結果を得た。

#### 4・89 亜鉛製錬工場における物質収支

助教授 原 善四郎・助手 明智 清明・技官 板橋 正雄

亜鉛製錬工場における重金属汚染物質発生を防止する方策を樹立する手がかりとして、工場内における有害金属の流れを形態・鉱量の両面から把握する必要がある。特定製錬工場の特定操業期間について、Cd 製錬、Zn 製錬、硫酸製造、鉛製錬の各部門について、できるかぎり単位操作ごとの操業データを収集し、各部門についておよび総括的な Cd 収支表を作成し、Cd 汚染発生を生じやすい設備・操作をつきとめることを試みた。

#### 4・90 耐食性高力アルミニウム合金の研究（継続）

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

Al-5~6% Mg-0.5~1.5% Zn 3 元系の加工用高力 Al 合金の開発研究を継続して行っている。本年度は微量元素として Cr-Mn, Ti-Mn または Zr-Mn を組み合わせて添加し、機械的性質、耐食性および耐応力腐食割れ性を調べた。その結果、Zr-Mn を組み合わせて添加すると良好な機械的性質と耐食性を示すことがわかった。

#### 4・91 低エネルギー散乱ガンマ線の研究

教授 加藤 正夫・助手 佐藤 乙丸・技官 斎藤 秀雄

$^{137}\text{Cs}$ ,  $^{192}\text{Ir}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{170}\text{Tm}$  などの線源を用い、Ge(Li) 半導体検出によって、鉛、鉄、アルミニウム、コンクリート等からの後方散乱ガンマ線のエネルギースペクトルを求め、いくつかのガンマ線エネルギーの散乱線飽和特性を明らかにした。この結果を用いて散乱ガンマ線を低減しうる表面材料の検討を行った。また、コンクリート中の鉄筋の位置ぎめを非破壊的に行う方法の予備実験を試みた。

100  $\mu\text{Ci}$  以下の  $^{57}\text{Co}$  密封線源を、鉛、鉄、アルミニウムなどの散乱体表面に貼りつけ、Be 窓の 1"  $\phi$   $\times$  6 mm 厚さのシンチレータで、ガンマ線アルベドの測定を行った。また散乱体と検出器との距離によるアルベド量の変化を Ge(Li) 検出器で検討した。

#### 4・92 アイソトープ電池を用いた心臓ペースメーカーの安全評価に関する研究

教授 加藤 正夫・研究担当 明石 和夫

助手 佐藤 乙丸・研究生 杉江 達也

$^{238}\text{Pu}$  電池の熱源の熱出力をカロリメータで測定し、理論熱出力とはほぼ同じ値を得た。また国産の Bi, Te 系熱電素子 (6mm 角) で 4~25 対のブロックを作成し、熱電特性を比較検討した。さらに、熱源カプセルの材料として Ta, ハステロイ, Ta-W(10%) 合金を用い、耐食、耐熱、機械的試験を試みた。

Ta, Ta-W, ハステロイ C からなる外径  $6\phi \times 12\text{mm}$ , 肉厚 1.5mm の熱源カプセルについて、1,000kg の圧縮変形および圧縮破壊テスト、ならびに 7m の高さから、3, 5, 7kg の重りを落下させた衝撃テストを試みた。その結果密封法として電子ビーム溶接法が優れていることおよびハステロイ C が最も強度が大であることがわかった。

#### 4・93 放射性トレーサーによるアルミニウム合金の粒界腐食 (剥離腐食) に関する研究

助手 井上 健・教授 加藤 正夫

アルミニウム合金のうち Mg や Zn を含む合金は、粒界腐食 (剥離腐食) を起しやすい。そこでその機構を解明するために、 $^{66}\text{Zn}$  で標識した種々の Al-Zn または Al-Mg-Zn 合金板を作成して、オージェ電子マイクロオトラジオグラフィによって調べている。その結果、粒界腐食から剥離腐食に発展する要因の一つは Zn の粒界偏析であることがわかった。

#### 4・94 オージェ電子によるオトラジオグラフィの研究 (継続)

助手 井上 健・教授 加藤 正夫

電子捕獲壊変する  $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{65}\text{Zn}$  などの放射性核種は 5~10 KeV のエネルギーのオージェ電子を、ほぼ全壊変の 50% 以上の割合で放出している。したがってこの電子を利用したマイクロオトラジオグラフィは金属中の各種元素の挙動を知る上で有効な手段であると考えられる。本年度は  $^{65}\text{Zn}$  で標識した各種 Al-Zn 合金を作成して、Zn の偏析および拡散状況を調べた。その結果、鋳造時には Zn はデントライトセル界面に偏析しやすく、均質化熱処理の温度如何によってはかなり拡散しにくいことがわかった。

#### 4・95 金属格子欠陥のメスバウアー解析 (継続)

教授 加藤 正夫・助教授 石田 洋一・技官 佐々 絃一  
研究生 梅山 伸二・大学院学生 小沢 孝好・谷脇 雅文  
市之瀬英喜・屋代 一史

アルミニウム合金中の格子欠陥や結晶粒界とメスバウアー核との相互作用を多角的に調べた。Al- $^{57}\text{Fe}$  希薄合金を急冷し空孔とむすびついたとみられる状態のスペクトルをはじめて見出し解析した。Zn-Al 共折および Al-Ti-B 細粒合金の粒界に  $^{119\text{m}}\text{Sn}$  および  $^{57}\text{Co}$  を偏析させ、これら原子の粒界における状態を調べた。

#### 4・96 粒界拡散の研究

教授 加藤 正夫・助教授 石田 洋一・助手 井上 健  
佐藤 乙丸・技官 佐々 紘一・斎藤 秀雄  
大学院学生 元重 正洋・飯田 文雄・古山 直行

マイクロオージェにより Fe-Mn 合金における錫の粒界拡散を測定した。粒界の厚さや偏析度因子を個々に測定できる新手法である。一方オートラジオグラフ法をオージェ電子利用で向上させた。100℃で純アルミニウム粒界に<sup>65</sup>Znを拡散させ優先拡散の著しく低い粒界を電子チャンネルングパターンで方位解析しこれらが主に対応粒界であることを見出した。

#### 4・97 金属結晶粒界構造の研究（継続）

助教授 石田 洋一・大学院学生 森 実・飯田 文雄  
谷川 治・小川 進

Al-Mg 合金結晶粒界上の転位のバーガスベクトルを透過電顕像と二波近似波動力学計算像と比較することにより固定した。方位解析精度をあげるため電子チャンネルングパターンをグラフィックディスプレイ上に描かせ回析像と重ねあわせて測定する方法を開発した。

#### 4・98 金属高温塑性の組織学的解析（継続）

助教授 石田 洋一・大学院学生 小林 保夫・安島 辰郎

Zn-Al および Al-Cu 細粒合金の高温変形を透過電顕観察し、超塑性変形の機構を組織学的に解析した。粒変形の有無、回転成分などを測定するため粒内に析出相のある試料も観察した。機械試験もおこない応力変速度特性を調べ、一方試験を中断して組織を調べ動的観察と比較した。

---

## 第 5 部

---

#### 5・1 地盤注入に関する基礎的研究（継続）

教授 三木五三郎・助手 今村 芳徳  
助手 齊藤 孝夫・技官 佐藤 剛司

地盤の性質の改善をはかるために開発されている各種の注入剤について、本年度はわが国における現用銘柄を網羅的に比較検討することにより、それぞれの特徴を解明することに努めた。

## 5・2 特殊土の工学的分類法の研究（継続）

教授 三木五三郎・助手 斉藤 孝夫

わが国に広く分布する特殊な工学的性質をもつ火山成土と、世界的な特殊土の一つであるレスについて、本年度は主としてその塑性、締固め特性および透水性に注目した新しい工学的分類方法を研究した。

## 5・3 鋼繊維補強コンクリートに関する研究

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治

研究嘱託 趙 力采・技 官 西村 次男

短い鋼繊維をランダムに分散せしめたコンクリートの一般的特性と強化機構の解明を行い、このような複合材料を用いて実際の構造物の設計、施工を行う場合の指針を確立することを目的とした諸研究を実施している。  
(一部科学研究費)

## 5・4 合成高分子材料との複合化によるコンクリートの品質改善に関する研究

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治

研究員 大浜 嘉彦・技 官 星野 富夫

合成高分子材料をマトリックス素材としたコンクリート系複合材料の強度、変形特性ならびにこれらの温度依存性などの諸性状と複合組成との関係について明らかにするとともに、かかる複合材料そのものをマトリックスとした高機能の複合構造部材を得ることを目的として、その補強方法について検討を進めている。

## 5・5 高炉スラグの高度利用に関する研究（継続）

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治・研究員 阪本 好史

急冷または徐冷した高炉スラグをコンクリートの結合材および細骨材として活用することを目的とし、これらのスラグの製造方法と品質がコンクリートの諸性状に及ぼす影響を検討している。

## 5・6 移動発生源による大気汚染排出量の推定方法に関する研究

助教授 越 正毅・助手 大蔵 泉

交差点近傍などの局地的排出量、および1キロ平方程度のメッシュ排出量の双方について、自動車交通による大気汚染物質排出量の推定方法について研究を行った。

## 5・7 道路交通事故の分析

助教授 越 正毅・助手 大蔵 泉

本年度は高速道路本線上の事故を対象として、事故頻度と幾何構造との相関について解析を行ったが、問題の性質上あまり高い相関は得られず、今後継続して研究する予定である。

## 5・8 高密度交通流の現象解析

助教授 越 正毅・助手 大蔵 泉

文部省科学研究費および国際交通安全学会（財）研究助成金を受けて実施した研究である。高密度流における微視的追従挙動および巨視的粗密波の発生伝播現象について、実験・調査を行い、解析を行った。

## 5・9 都市内道路交通制御に関する研究（継続）

助教授 越 正毅

臨時事業費で建設した、都内5信号交差点を対象とする実験システムを用いて、電子計算機による交通信号機群の制御手法について、実験的な開発研究を行った。前年までのオフセットおよびスプリットの最適化に続いて、本年度はサイクルの最適化について研究し、理論と実験とを照合し、良い成果を得た。

## 5・10 高速道路の交通制御に関する研究（継続）

助教授 越 正毅・助手 大蔵 泉

本年度は、これまでの研究の成果としての現用の首都高速道路管制システムソフトウェアを土台として、これを高度化するための研究を行った。研究の主力は突発的な原因による突発渋滞の自動検出手法の開発に置かれ、既存調査資料の解析および新たな現象調査を実施した。

## 5・11 河床変動の特性に関する研究（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

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。



## 5・12 水文学の研究の発展過程に関する調査（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

水文学の研究発展の経過を、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。

## 5・13 港湾の外部および内部の諸施設の配置に関する水理学的研究（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

特定の港湾の外部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。

## 5・14 河川の流出機構に関する研究

講師 虫明 功臣

従来の河川の流出解析では、流域をブラック・ボックスとして既存の資料から降雨－流出変換モデルを定めるという立場をとるものが多い。この研究では、流域の諸特性が流出に与える影響について多くの河川の資料に基づいて分析し、その成果を用いて流出予測モデルをパラメトリックに決定する方法が検討されている。（一部科学研究費）

## 5・15 都市化による流出量変化とその制御に関する研究

講師 虫明 功臣

流域の大規模な市街地化は、河川の流況に多大の変化を与える。現在開発が進みつつあり、将来さらに大きな変化が予想される房総丘陵地帯の河川流域を例として、現状の流況を構成する諸要素を分析し、都市化にともなう流出量変化を予測する手法を開発している。また、この流出量変化に対処する手段について、洪水防御、水資源の保全の両面から検討を行っている。

## 5・16 国土情報システムによるデータ・バンク作成（継続）

助教授 村井 俊治

道路、人口、河川、土地など基本的な国土情報は、管轄、仕様、規格などがそれぞれ異なって管理されているため、迅速に利用することが出来ないことが多い。国土情報システムは、これらの情報を一括管理し、互いに重ね合わせ、処理、更新および削除などをコンピューターシステムで行うもので、その基本的システムデザインの研究が進められている。

## 5・17 リモートセンシングによる環境調査（継続）

助教授 村井 俊治

地球資源探査衛星や航空機からマルチスペクトル方式のリモートセンシングが行われ、環境に関する多次元画像情報が得られている。これらの画像情報のアナログおよびデジタルな解析の手法に研究が進められている。

## 5・18 土木設計システムにおける地形情報処理（継続）

助教授 村井 俊治

地形に特に関連をもつ土工設計すなわち道路、ゴルフ場、宅地などに自然環境の要素をとり入れた設計システムの自動化に関する研究が進められている。また、環境要素の一つに地形景観を考慮する試みを実験的に進められている。

## 5・19 埋設管の耐震性に関する研究（継続）

教授 久保慶三郎

過去のいくつかの地震による埋設管の震害の調査、硬軟地盤を貫通するパイプの地震時挙動の計算などを行い、埋設管の耐震性を明らかにする研究を行っている。地盤と被害率について、関東地震における東京の震害を解析し、両者の数量的分析を行い、同一の手法を、川崎市の被害予測に引用した。加速度波形から変位波形を求める方法について研究中である。

## 5・20 歩道橋の振動特性に関する研究（継続）

教授 久保慶三郎

横断歩道橋の振動性状ならびに地震時挙動につき、実験的ならびに理論的解析を行った。振動台を用いた小型モデルの地震時挙動、特に破壊と入力との関係について研究し、塑性率2位までは bi-linear モデルで、耐震強度が判定できることを明らかにした。

## 5・21 大型振動台による構造物の振動試験（継続）

教授 久保慶三郎

大型振動台を用いてケーソン基礎の振動試験を行い、周辺の土がケーソン基礎におよぼす影響、構造物全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。ケーソン基礎の付加質量、構造物と土との相互作用について研究した。（一部科学研究費）

## 5・22 長周期地震波に関する研究

教授 久保慶三郎・助手 佐藤 暢彦

最近の長周期化した建造物の地震外力となる地震波に含まれる長期成分について研究す

るものである。主に加速度において測定されている地震波を、長周期成分が強く現われる変位波に変換する方法について考え、また、長周期成分の地震時の現われ方について調べるために、地震波を非正常と考えてスペクトル解析している。

### 5・23 地震動の工学的特性および地震危険度に関する研究（継続）

助教授 片山 恒雄

耐震設計の立場から地震動の特性と地震危険度の評価に関する統計・確率的な考察を加えている。現在、所外の研究者と協力して、設計用応答スペクトルを多数の実測資料から数量化理論によって推定する作業を実施している。埋立地における地震観測も数年にわたって実施してきたが、最近、埋立地盤とその近傍の土丹層上の地震計を有線で連結し、完全な同時記録が採取できるようにした。

### 5・24 ライフライン系の地震被害に関する研究

助教授 片山 恒雄

大都市の震災問題で特に重要な意味をもつライフライン系（水・エネルギー・交通・情報を含む都市供給施設）の地震被害の実態およびその予測に関する研究である。これまでに、東京都・川崎市などにおける地下埋設管の震害予測を実施し、橋の耐震性の判定法についても研究した。また、歩道橋の耐震性に関しても、実測や模型実験による検討を加えている。

### 5・25 交通車輛による周辺地盤振動に関する研究（継続）

助教授 片山 恒雄

交通振動の実態とその波動特性に関する基礎的な研究である。これまで、高速道路・新幹線などによる地盤振動の実測、解析手法の検討、結果の解釈の仕方などについて考察を進めてきており、最近は地下埋設型計器も使用して、地表および地下での交通振動の同時測定による解析を実施している。

### 5・26 曲面構造に関する研究

助教授 半谷 裕彦・助手 後藤 博司

技 官 米田 護・大学院学生 金沢 京子

大学院学生 皆川 洋一・大学院学生 国田 二郎

大学院学生 松井 長行

曲面構造の弾性的性状に関して、次の各項の研究を行っている。

- (1) 一般逆行列による弾性安定理論
- (2) 剪断変形を考慮した異方性板の解析

- (3) シェルの非線形振動と動的解析
- (4) Liapunovの直接法による動座屈
- (5) 風を受ける円筒シェルの座屈解析

#### 5・27 有限要素法による構造物の解析

助教授 半谷 裕彦・大学院学生 権 宅鎮  
大学院学生 皆川 洋一

有限要素法による構造物の解析に関して(1)モード重畳法と調和バランス法による円筒シェルの非線形振動および(2)多開口構造物の応力解析の研究を実施した。

#### 5・28 軸力の卓越する鋼部材の繰返し挙動に関する研究(継続)

教授 田中 尚・助手 重信 恒雄・技官 嶋脇 与助  
柱や斜材のように軸方向力の卓越する部材において曲げ、または軸力が繰返される時の復元力、変形能力を実験的、理論的に解明し、部材特性の簡単な追跡手段を開発することにより、骨組の動的解析のための基礎資料を得ようとしている。

#### 5・29 繰返し载荷をうける鋼構造部材の塑性挙動に関する研究(継続)

教授 田中 尚・助教授 高梨 晃一・助手 宇田川邦明  
技官 嶋脇 与助・技官 山口 一夫  
強震時における鋼構造の動的挙動を定量的に把握するための基礎として、繰返し曲げを受けるはり部材や軸力+繰返し曲げを受ける柱部材の実験を行い、横座屈、局部座屈による耐荷力、変形能力の劣化を調べ、これらの部材の使用限界を求めて、非線形応答解析の結果との比較検討を通じて、設計指針の確立をめざしている。

#### 5・30 地震時における構造物の弾塑性挙動のシミュレーション

教授 田中 尚・助教授 高梨 晃一  
助手 重信 恒雄・助手 宇田川邦明  
電算機と動的加力試験機をオンラインで結合したシステムを用いて、想定骨組が地震をうけた時、骨組の一部の部材が塑性化や塑性座屈によって崩壊して、それが骨組の崩壊に至る過程を刻明に追跡できた。今後はさらに入力地震と骨組の強度、剛性の関連を調べると共に、設計に必要な解析モデルや設計指針を見出したい。

#### 5・31 建築性能のシステムに関する研究(継続)

教授 池辺 陽・内地研究員 井村 五郎・技官 小駒 幸江

技官 早川 晴美・大学院生 川村雅憲 大学院生 谷内田章夫  
研究生 檜田 清樹・研究生 小倉 恵子・受託研究員 沢田 透造

住環境としての建築の性能の理論化を目標として、性能項目のピックアップ、性能ランキング方式の展開をしている。今年度は特に学寮空間を中心として性能の判定と評価にまで研究領域を拡張し、そのソフトウェアの開発に着手した。

#### 5・32 宇宙研究のための建築施設的设计研究（継続）

教授 池辺 陽・教授 勝田 高司・教授 田中 尚  
助教授 高梨 晃一・助手（宇宙研）渡辺 健一  
研究嘱託 木村 俊彦

宇宙研究用建築施設に関する設計研究は数年間にわたって行っており、設計一般を池辺、渡辺、構造を田中、川股、高梨、木村、環境を勝田が担当した。中心課題は鋼構造を中心とした工業生産方式、建築空間のフレキシビリティなどであり、現在、そのフォローアップの理論的整理を進めている。

#### 5・33 設計基礎理論（継続）

教授 池辺 陽・研究員 木村 一嘉・助手（特別研究員）外山 知徳  
助手（宇宙研）渡辺 健一・受託研究員 根岸 英子  
大学院生 門内 輝行・大学院生 児玉 耕二

今日の工業生産形態の中で行われる設計におけるクリエイティビティの科学的確立を目標とし、住宅等の設計を通して設計およびアセスメントの方法の理論化を行っている。また、今年度は工業デザインをも含めたデザイン情報システムの開発を進めた。

#### 5・34 住居設計理論（継続）

教授 池辺 陽・内地研究員 井村 五郎・技官 小駒 幸江  
技官 早川 晴美・大学院学生 川村 雅憲  
大学院学生 松本 順・大学院生 谷内田章夫  
研究生 檜田 清樹・研究生 小倉 恵子

住居の設計を通して、住空間のコーディネーション、エネルギーシステムの探究、人間・道具系の理論、生産条件と機能条件との関連における理論などを追求している。

#### 5・35 建築モデューラー・コーディネーションの研究（継続）

教授 池辺 陽・技官 小駒 幸江  
大学院学生 川村 雅憲・大学院学生 谷内田章夫・研究生 小倉 恵子  
研究生 檜田 清樹・受託研究員 沢田 秀造

標準化の基本となるモジュールの、住宅および家具の設計への適用の検討。コントロールゾーン、3・1・3システムといった人間集合概念や方法に基づくコーディネーション

システムの研究。また、それに基づく寸法などの標準化の研究。

#### 5・36 居住環境のデザイン・システムの研究（継続）

教授 池辺 陽・技官 小駒 幸江・大学院学生 松本 順  
大学院学生 門内 輝行・大学院学生 児玉 耕二  
研究生 樋口 修・研究生 松島 澄子

居住環境を住み手としての人間集合の主体性を含んだシステムとして把握し、それをいかにして形づくっていくかの方法を、エンジニアリングとして一般化しようとしている。

#### 5・37 建築部品の工業化に関する実験研究（継続）

教授 池辺 陽・大学院学生 松本 順・大学院学生 児玉 耕二  
大学院学生 大関 公夫・大学院学生 谷内田章夫・研究生 樋口 修  
研究生 松島 澄子

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て部品化を行い、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、などの部品についてその実験を進めている。今年度はアスベストを主材とするスタディを行った。

#### 5・38 住居集合論（継続）

助教授 原 広司

住居の集合形式について、地域・時代をこえた法則性の追求。昭和47年度、昭和49年度の調査の継続として、昭和50年度には、東欧・トルコ・イランの調査を行った。また、日本の集落については、沖縄諸島を調べた。

#### 5・39 空間概念についての理論（継続）

助教授 原 広司

文化のパターンあるいは時代に対応して、特定な空間概念が存在するという仮説の論証空間論を歴史のうえで系統的に整理する。住居集合についての調査が裏打ちとなっている。

#### 5・40 地域の住環境計画の基礎的研究（継続）

助教授 原 広司

住宅地計画を環境論的な観点からとらえ、実践的な環境アセスメントをつくるための研究。多項目にわたる検討事項の具体的な体系化。

## 5・41 Activity Contour についての基礎的研究（継続）

助教授 原 広司

都市の活動を全体的にとらえる方法としての活動等高線の性状を研究する。特に閉曲線の図形的構造をあきらかにする新しい把握法を見出し、それによって理論的展開をはかっている。

## 5・42 建物周辺の気流に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助教授 村上 周三  
技 官 上原 清・大学院学生 小峯 裕己

建物周辺に発生する強風および Wake や Cavity の内部の乱れの構造に関して、風洞実験並びに実測により実験的研究を行い、あわせて基礎的研究として相似律を含めた風洞模型実験法の検討を進めている。

## 5・43 室内空気分布に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助教授 村上 周三・研究嘱託 小林 信行

空気調和および換気に伴う室内の温度、気流速度、特に居住域における気流の乱れの性状と相似則に関して、模型実験により理論的かつ実験的研究を行っている。超音波風速計、相関機、フーリエ変換器、電算機などによって、 $x, y, z$  三次元の乱れの強さ、自己相関係数、パワースペクトル密度、渦動粘性係数などについて調べている。

## 5・44 乱流による騒音・振動の発生機構に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助教授 村上 周三・助手 寺尾 道仁

換気、空気調和の気流に伴う騒音の発生機構を究明し、その防止技術の研究を行う。直管、曲管、合流管、分岐管、断面変化部、格子、吹出吸込装置、送風機、圧縮機、調和機などについて、その形状、振動的構造、圧力、流速等気流の性状、空間的音響性状等と気流音との関係について調べている。

## 5・45 居住環境性能とエネルギー消費に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助教授 村上 周三  
助手 吉野 博・技 官 杉山 栄次

住宅設備、すなわち給湯、換気、暖房、冷房等に必要とされる設計資料に関する基礎的研究を行っている。また、エネルギー有効利用の立場から、住宅設備システムとエネルギー消費量の関係を明らかにし、省エネルギーの可能性や限界などについて研究を進めている。

5・46 居住環境実験法に関する研究（継続）

助教授 村上 周三・助手 吉野 博・技 官 杉山 栄次  
（計測技術開発センターの項10参照）

5・47 市街地におけるガスの拡散に関する研究（継続）

助教授 村上 周三・助手 吉野 博・技 官 上原 清  
技 官 杉山 栄次・大学院生 大場 正昭  
（計測技術開発センターの項11参照）

5・48 市街地低層部における風の観測（継続）

助教授 村上 周三・助手 吉野 博・技 官 上原 清  
技 官 杉山 栄次  
（計測技術開発センターの項12参照）

5・49 都市環境のシミュレーションの方法に関する研究（継続）

助教授 村上 周三・助手 吉野 博・大学院生 大場 正明  
（計測技術開発センターの項13参照）

5・50 交通騒音に関する研究

教授 石井 聖光・技 官 山口 道征・大学院 岩瀬 昭雄  
平坦，盛土，切土，高架など各種の道路及び，交差点近傍について，理論と騒音実測データに基づき，道路からの交通騒音が周辺に及ぼす影響の予測に関する研究を行い，予測式ならびに騒音評価量の検討を行った．また同時にコンピューター・シミュレーションの手法による騒音伝搬の予測法も検討を行っている．

5・51 音響模型実験法の開発研究

教授 石井 聖光・講師 橘 秀樹・大学院 岩瀬 昭雄・松田 由利  
建築音響，騒音，振動の分野における模型実験法の研究として，(1)音響模型実験における媒質ならびに吸音材料，遮音材料に関するシミュレーションの方法，(2)模型実験とデジタル・シミュレーションの併用による高架道路からの騒音伝搬の予測，(3)建物内を伝わる固体音研究のための模型実験法の開発などに関して，基礎的な研究を続けている．

5・52 室内騒音特性と聴感に関する研究

教授 石井 聖光・講師 橘 秀樹  
室内音場を表わす物理尺度と聴感との関係についての研究の一つとして，人工頭にマイ



クロホンを仕込んだダミーヘッドを製作し、これによる聴感実験の方法を検討した。  
また模型実験に用いるダミーヘッドの開発研究を始めた。

#### 5・53 地下鉄の防音、防振に関する研究

教授 石井 聖光・講師 橋 秀樹・技官 山口 道征

本年度は地下鉄の在来線の防音、防振対策に対する検討を行い、対策工事が予定されている地区について工事前の現状調査を行った。

#### 5・54 音響計測法に関する研究

教授 石井 聖光・講師 橋 秀樹

建築音響、騒音、振動の分野における計測法の研究として、相関法および二乗積分法による室内パルスレスポンス、残響時間、および遮音性能の測定法を検討した。デジタル二乗積分器等の試作を行った。

#### 5・55 騒音の伝搬に対する風の影響

教授 石井 聖光・講師 橋 秀樹

無音境界層風洞内で1/100模型による実験を行い、平坦、切土、盛土などの地形の条件および吸音性、ラフネスなどの地表面性状を変化させて無風、追い風、向い風について音の伝搬状況を調べた。

また実測による調査として成田空港において滑走路とこれに近接した草地で風上、風下方向各約1000mまでの音の伝搬性状の調査を行った。

#### 5・56 建築の発達に技術史的研究（継続）

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。この過程を技術的に分析し、建築技術の本質と発達の法則を明らかにすることは、芸術的であると同時に実用的な建築生産技術を全体的に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ることが目的としているものである。

#### 5・57 日本近代建築成立過程の技術史研究（継続）

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っている。

## 5・58 日本木工具の技術史的研究

教授 村松貞次郎

日本の木工具、とくに大工用の工具について歴史的遺物および文献から、その歴史的な変遷を技術史的に研究すると同時に、現在の生産地の分布と生産の事情を調査している。また道具の技術論的な意義を究明し、現代における道具の役割についても併せて研究する。

## 5・59 建築生産工業化過程の総合的研究（継続）

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。ケーススタディとして住宅用大型部品（浴室ユニット・台所ユニット・内装システム等）の技術開発過程に参加している。また規格部品により組立てられる建築物の生産機構・メンテナンス機構をつくるための検討を行っている。

## 計測技術開発センター

### 1. 窒素酸化物の分析法に関する研究（継続）

教授 早野 茂夫・技官 李 章鎬

窒素酸化物を選択的に吸収する溶液を実験的に検索し、電気化学的あるいは化学的にその濃度を迅速に定量する方法を検討している。（一部科学研究費）

### 2. 水質汚染指標に関する研究（継続）

教授 早野 茂夫・研究生 チャン・ディン・トゥオン

新しい水質汚染指標として全有機炭素（TOC）を取り上げ、油処理剤水溶液あるいは炭化水素水溶液について、従来用いられて来た汚染指標を対照として測定を行い、適用範囲と特長を明らかにした。

### 3. 自動車排ガス中の硫黄化合物の分析法の研究

教授 早野 茂夫・技官 李 章鎬

自動車排ガス中の微量硫黄化合物、とくに三酸化硫黄と二酸化硫黄をガスクロマトグラフィーならびにクーロメトリーによって分離定量する。（科学研究費）

#### 4. 可溶化系のポーラログラフ的研究（継続）

教授 早野 茂夫・助手(特別研究員)藤平 正道  
研究生 チャン・ディン・トゥオン

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われている。しかし溶液中における可溶化系の性質、存在状態については不分明の点が多い。本研究は分散染料、油溶性ビタミンを可溶化し、ポーラログラフ拡散電流を測定することにより、粒子の大きさを推定するとともに、その際の電解機構を速度論的に検討している。

(一部科学研究費)

#### 5. 界面活性剤水溶液のミセル相と水相への溶質の分配（継続）

教授 早野 茂夫・助手(特別研究員)藤平 正道  
大学院学生 早瀬 光司

界面活性剤水溶液をミセル相と、界面活性剤モノマーが飽和溶解している水相とから成り立つと考え、ガスクロマトグラフィーなどにより、溶質として的高级アルコールおよび脂肪酸の分配係数を測定し、熱力学的に解析した。

#### 6. 水銀非水溶液界面における電気二重層の研究（継続）

教授 早野 茂夫・助手(特別研究員)藤平 正道  
大学院学生 山本 孝一

従来のマノメータ方式のものよりも一桁精度の高いエレクトロキャピラリーメータを試作し、水銀ジメチルスルホキシド界面での種々の無機イオンの吸着現象を明らかにし、溶媒分子の配向の効果を考察し、水溶液系での結果と比較検討した。(一部科学研究費)

#### 7. 海底沈積物中のフミン質に関する研究

教授 早野 茂夫・研究生 チャン・ディン・トゥオン  
大学院学生 斎藤 喜二

海底沈積物に含まれる難分解化合物であるフミン質の化学的特徴を明らかにし、石油類が海水中に分散する場合に演ずるフミン質の役割を解明することを目的とする。

#### 8. 空気泡消化剤の研究

教授 早野 茂夫・研究生 チャン・ディン・トゥオン

石油火災消火に用いられる蛋白質加水分解物の分子量をゲルクロマトグラフィーによって決定し、消化機能との関係を明らかにする。(受託研究費)

## 9. 都市下水汚泥中の油分定量法の研究

教授 早野 茂夫・研究生 チャン・ディン・トゥオン

都市下水汚泥中に含まれる油分を炭化水素と脂肪酸グリセリドに分けて定量する場合の前処理条件，抽出溶媒の水分の影響などについて検討した。

## 10. 居住環境実験法に関する研究（継続）

助教授 村上 周三・助手 吉野 博・技官 杉山 栄次  
住宅の熱的気候的環境及び住宅設備に関して，適正な測定法と評価法を確立することを目標に各種の実測調査研究を進めている。

## 11. 市街地におけるガスの拡散に関する研究（継続）

助教授 村上 周三・助手 吉野 博・技官 上原 清（5部所属）  
技官 杉山 栄次・大学院学生 大場 正昭  
自動車，建物等から排出されたガスによる市街地空気汚染に関して実測並びに風洞模型実験を行い，市街地における乱流拡散の構造に関する研究を進めている。

## 12. 市街地低層部における風の観測（継続）

助教授 村上 周三・助手 吉野 博・技官 上原 清（5部所属）  
技官 杉山 栄次  
市街地の低層部における風の観測を長期間に亘り，多数点に於いて継続している。これは強風状態における都市の熱対流や，強風状態における突風率を解明するための基礎的資料を得ることを目的としている。

## 13. 都市環境のシミュレーションの方法に関する研究（継続）

助教授 村上 周三・助手 吉野 博  
大学院学生 大場 正昭  
巨大建築群や緑地等の都市の基礎的な構成要素が，弱風時の都市環境，特に都市内部の対流現象にどのような影響を及ぼしているかについて，温度成層風洞を用いて研究を進めている。

## 複合材料技術センター

### 1. モアレ法によるひずみ測定に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・助手 輪竹千三郎

格子線を試料表面に焼付けてモアレをつくる方法を採用し、これにエッチングを併用した熱ひずみの測定法についても研究している。レーザー光干渉を用いたモアレしま数拡大法により、最近では測定精度が格段に向上したほか、反射法によるひずみ測定にも成功を収めた。

## 2. 金属板材の成形性に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・研究員 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、板および殻の軸対称大変形を取扱う Euler 型の増分形解を定式化して、円板および円筒殻の弾塑性変形および大たわみ問題を解き、次に塑性不安定を含む場合について手法の拡張を試みている。新しく、一般の平面あるいは平板有限要素法を応用した成形性問題の解法の研究にも着手の予定である。

## 3. 有限要素法による非線形問題の研究（継続）

教授 山田 嘉昭・研究員 横内 康人

マトリックス有限要素法を応用して、連続体、骨組ならびに板殻構造の非線形挙動を統一的に解析する方法を確立しようとする一連の研究である。弾塑性応力-ひずみ関係の簡単なマトリックス表示を見いだすことから始まり、現在では屈服および塑性不安定問題の取扱いに重点をおいている。

## 4. 粘弾性体および複合材料の非線形挙動に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・技官 山本 昌孝  
助手 輪竹千三郎・技官 高橋 治道

材料の力学的特性を一般化 Voigt あるいは一般化 Maxwell モデルで表示することにより、粘弾性体およびそれから構成される複合材料の時間依存性の挙動を統一的に取扱うことを目的とした研究である。有限要素法による固有値および一般化平面ひずみ問題解析用のプログラムを開発し、理論解析を進める一方、振動実験、定ひずみ速度引張り、およびクリープ試験により、力学特性モデルの定数を実際に評価する方法を研究している。

## 5. 複合材料特性発現機構の数値解析（継続）

教授 山田 嘉昭

コンピュータ・シミュレーションにより、複合体力学特性の発現機構を追求し、新材料開発の基礎とすることを目的とする研究であって、特定研究“複合材料の基礎研究”において開発中の計算機プログラム COMPOSITE II および III の基本設計に貢献している。

## 5. 昭和50年度科学研究費・受託研究費によって 行われた研究(リスト)

### A. 科学研究費

#### 一般研究 (A)

研 究 課 題	研究代表者
塑性変形, 安定およびき裂成長を考慮した構造物の最終強度に関する研究 分子配向性材料の合成と機能開発に関する研究	川 井 忠 彦 妹 尾 学

#### 一般研究 (B)

表面粗さをパラメータとする工作機械システムに関する研究	佐 藤 壽 芳
振り地震動とそれに対する構造物の応答の実測と解析に関する研究	柴 田 碧
統計的手法による雷・開閉サージに対する電力系統の絶縁性能向上に関する研究	河 村 達 雄
電子的同調可能レーザを用いた光電磁回路アナライザに関する研究	斉 藤 成 文 夫
合成開口サイドルッキング・ソナーのデジタル映像再成に関する研究	尾 上 守 夫
建物の2方向地震入力に対するコンピューター・アクチュエータオンライン実験	岡 田 恒 男
金属-金属間侵入型固溶体の構造と拡散	井 野 博 満
超音波領域におけるガラスの内部摩擦の研究	今 岡 稔
地球資源衛星データのデジタル処理とその応用	村 井 俊 治

#### 一般研究 (C)

偏光X線の固体原子による高次散乱現象の研究	菊 田 惺 志
気体レーザーにおけるホールバーニングの研究	小 倉 磐 夫 泰
熱パルス-TOF法による吸着現象解析の研究	辻 泰
アコースティック・エミッション (AF) による化合物半導体デバイスの劣化機構とその改善に関する研究	生 駒 俊 明
三次元顕微鏡技術の基礎研究	浜 崎 襄 二
電子的に同調可能な高忠実度スペクトル再現性をもつカラーディスプレイ用音響光フィルタに関する研究	藤 井 陽 一
高密度交通流の現象解析と説明理論の開発	越 正 毅
時効性アルミニウム合金の初期析出物に関する基礎的研究	西 川 精 一
液晶構造を利用した機能材料の開発研究	鋤 柄 光 則

一般研究 (D)

単結晶薄膜の作成とその機械的性質に関する研究 Pair Function を用いたガラスのX線構造解析 ミセル系における有機光化学反応に関する研究	萩生田 善 明 長谷川 洋 木 瀬 秀 夫
---	-----------------------------

一般研究 (A) 継続

スペクトル解析法による機械振動系の実時間特性同定と防振・耐震に関する研究 錯形成ポリペプチドの合成と機能材料開発への応用	亘 理 厚 熊野谿 従
---	----------------

一般研究 (B) 継続

建築構造物の地震による破壊に関する研究	田 中 尚
---------------------	-------

一般研究 (C) 継続

極低温におけるMIS構造の界面に関する研究	安 達 芳 夫
-----------------------	---------

試験研究 (1)

鋳鉄切削切粉の再利用に関する研究	中 川 威 雄
------------------	---------

試験研究 (2)

海洋ロボット用スラスト弁の研究 新しいゼオライト系吸着材の開発研究	大 島 康次郎 高 橋 浩
--------------------------------------	------------------

試験研究 (2) 継続

三次元映像の実時間伝送 (三次元テレビジョン) に関する研究	浜 崎 襄 二
--------------------------------	---------

### 総合研究（A）

極限状態における潤滑の研究	松 永 正 久
---------------	---------

### 総合研究（A）継続

土木構造物の動的破壊と耐震設計法開発に関する研究	久 保 慶三郎
--------------------------	---------

### 特定研究（1）

膜法による分離システムの開発と高性能膜の探索の研究	山 辺 武 郎
有害物質除去のための吸着法による分離プロセスおよび材料の研究	高 橋 浩
界面移動現象にもとづく水処理単位操作の研究	河 添 邦太朗
環境モニタリング・制御システムの研究	大 島 康次郎
自動車排出ガスに関する研究	平 尾 収

### 特定研究（2）

巨大情報処理システムとしての画像情報処理システムの構成に関する基礎的研究	高 木 幹 雄
溶媒による環境大気中の窒素酸化物の濃縮と迅速測定法の検討	早 野 茂 夫

### 自然災害特別研究（2）

大型土構造および構造物基礎の動的破壊性状に関する実験的研究	久 保 慶三郎
-------------------------------	---------

### 奨励研究（A）

空間的に変調された量子薄膜中の電子の伝導現象に関する研究	柿 裕 之
低水流出の地域的特性に関する研究	虫 明 功 臣
計算機—試験機オンラインシステムによる地震時構造物の崩壊解析	宇田川 邦 明
メスパウワ—効果による錫および錫合金の融解の前駆現象および融体の研究	七 尾 進
金属粉末圧粉体の焼結過程の走査電顕による直統的な高温直接視察	明 智 清 明

## B. 受託研究費

本所の受託研究は、昭和24年から開始し、昭和50年度において次のような数字を示して



いる。

受 理 件 数                    23 件

歳 入 額                    37,751 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。50年度中に受理した分につき題目などをあげれば次のとおりである。

番号	受 託 題 目	主任研究者
1	光変成器の開発に関する研究	藤 井 陽 一
2	超々高圧送電線および直流送電線の耐雷性に関する研究	河 村 達 雄
3	無効電力調整技術に関する研究	原 島 文 雄
4	放射線しゃへい材に関する研究	加 藤 正 雄
5	金属の電解採取に関する研究	増 子 昇
6	“	増 子 昇
7	省力化型保線機械用油圧制御機構の研究	石 原 智 男
8	営団地下鉄丸の内線における防振軌道構造の振動に関する調査研究	石 井 聖 光
9	自動車の安全、公害対策等に関する研究	平 尾 収
10	浮遊式海洋構造物の運動性能に関する研究	前 田 久 明
11	ダム地点地震特性の解析的研究	田 村 重四郎
12	下水汚泥中の油分分析法の研究	早 野 茂 夫
13	車両構成薄板部材の大変形問題解析法の研究	山 田 嘉 昭
14	金属粉末の連続成型についての研究	中 川 威 雄
15	ラジアルタービンの出口ディフューザの研究	水 町 長 生
16	地盤注入用水ガラス系薬液の基本物性比較研究	三 木 五三郎
17	フィルダムの強震地における非線型挙動に関する研究	田 村 重四郎
18	自動走行による地中部の振動伝播特性に関する基礎的研究	久 保 慶三郎
19	自動車用浄化触媒の劣化機構解明のための分析研究	高 橋 浩
20	地下鉄トンネルの地震時挙動に関する研究	田 村 重四郎
21	光通信に関する研究	藤 井 陽 一
22	軟弱地盤シールドトンネルの振動測定に関する研究	田 村 重四郎
23	自動車公害防止対策策定のための東京都将来交通量の推計に関する研究	越 正 毅

## 6. 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 $354\text{ m}^2$ 、主な共通設備は容量 $300\text{ kg}$ 、 $2\text{ t}$ 、 $5\text{ t}$ 、 $10\text{ t}$ 、 $20\text{ t}$ 、 $100\text{ t}$ 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、所内各部の研究に利用されている。最近、更新した機械にインストロン型 $10\text{ t}$  万能試験機があるほか、昭和50年度より発足した複合材料技術センターの材料試験関係の主要な設備もここに置かれている。(第1部)

#### 2. 構造物動的破壊試験装置

構造物の地震応答の実験・解析のために千葉実験所に設置されている装置で、電気油圧式アクチュエーター2基(容量 $\pm 20\text{ t}$ 、 $\pm 150\text{ mm}$ )小型振動台およびそれらを制御する小型電算機より構成されている。種々の構造物の動的破壊試験および、実験装置と電算機をオンライン結合したシステムによる建物の非線形地震応答解析などが行われている。

(第1部、第2部、第5部)

#### 3. 自然地震応答観測用化学プラント構造物モデル

鉄筋コンクリート地下1層、地上1層の試験体兼計測器室と鉄骨構造物を中心に塔槽、つりタンク、配管、貯槽その他からなっている。隣接地表上などを含めた各点の加速度を地震によって起動する記録装置によって常時観測しているほか、水平動の長周期成分や地動のねじり成分を測っている。とくに長周期成分については連続観測を行っている。これらの結果は化学プラントの耐震設計の改善のため使用される。(第2部)

#### 4. 機械振動解析処理設備

本設備はアナログ計算機(NEAC-300)とその付帯設備、振動特性測定装置(SD-1002C-17)、実時間フーリエ解析装置(YHP 5451A)および各種加振装置(電磁油圧式2、電磁式3、機械式1)と各種計測装置から成りたっており、機械構造物、車両、工作機械および各種プラントの振動特性の計測・解析を行っている。現在関係研究室に分散しているが、将来1か所に集中する計画である。(第2部)

#### 5. 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、データ・ソータ、デジタル

・プロッタ，むだ時間発生装置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  $30\mu\text{s}$ ，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，FACOM270-30・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同時に使用することができる．（第2部）

## 6. 風路付水槽

本水槽は長さ20.84m，幅1.8m，深さ1.35m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0.6sec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1.10m，幅2.40mの風路が設けられ，2台の送風機により最高の風速15m/secがえられる．波と風速との組合せを変えることにより，いろいろの海面状態におこ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捕うことによって，縦安定性，海水打込現象など船体運動学上重要な問題の実験研究にも大いに役立つものである．（第2部）

## 7. 電子顕微鏡室

本所における電子顕微鏡はHU-200, JEM-5Y型を主体とするものである．この種の電子顕微鏡は分解能 $10\text{\AA}$ ，直接倍率1,000~200,000倍(写真引伸1,000,000倍)の性能を有するもので，各種のアタッチメント，マイクロームなども完備した．これらの電子顕微鏡は広く所内の要求に応じて研究に使用され，原則的にはオープンの形式をとっている．（第2部・第4部）

## 8. 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，垂直速および超音速におけるタービンおよび圧縮機の流体力学的研究，燃焼器や熱交換器などの研究に必要な多量の高圧空気を供給する装置である．吐出圧力 $3.1\text{kg/cm}^2\text{abs}$ ，流量 $1\text{kg/sec}$ ，駆動馬力180kW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．（第2部）

## 9. 多次元画像情報処理研究設備

電子計算機によって、濃淡のあるモノクロ画像、カラー画像、マルチスペクトラム画像、時間的な変化のある画像などの多次元画像の情報処理を行うために、各種の画像入出力装置および対話型処理装置を中心に構成されている。

入出力装置としては高分解能フライングスポット・スキャナー、機械走査型スキャナー、ビデオ信号入力装置、ビデオ信号走査変換装置等があり、さらに高精度オンライン顕微鏡、超音波ホログラフィー用水槽、テレビゴースト測定装置もオンラインでつながっている。

5台のミニコン(96, 64, 32, 16, 16 KB)がインハウスネットワークを組み、大容量磁気ディスク装置(25 MB)および大容量IC共有メモリーをもつカラー・ディスプレイをはじめとする各種ディスプレイを備え、対話型処理および2次元高速演算等のソフトのサポートとあいまって各種資源の制御管理と連係処理が能率的に行えるようになっている。

(第3部)

## 10. 送配電網シミュレータ

電力系統におけるサージ現象の解析を行うために、送電線と等価な電気的特性を有する模擬装置にミニコンピュータを結合したハイブリッド計算機である。しゃ断器や避雷器等の特性を模擬する素子を付加することにより、電力系統構成、しゃ断器の投入のばらつき等を変化させた場合に発生する過電圧の統計分布を求めることができる。得られた波形はデジタル量に変換後ミニコンピュータによって統計処理される。

(第3部)

## 11. AE 標定情報処理研究設備

大型構造物の安全性確保に対し、アコースティック・エミッション(AE)の利用は有用な方法である。この設備は多数の入力センサ、増幅器系列を含むユニット化された多チャンネルAE信号到達時間差計測装置とインタフェースを含むオンライン情報処理装置および出力装置等から構成され、AEの利用による構造物の欠陥位置の標定と破壊予知の各種の基礎的研究と屋外実験に使用されている。この装置は72チャンネルまで容易に増設できるシステム構成となっており、現在2ユニット、18チャンネルが実装されている。

(第3部)

## 12. 交通流解析組織

交通流計測データの収集と処理、交通流シミュレーション、交通制御手法の評価、各種データのファイル等を総合的に行うことにより、交通問題の解明と対策の検討に役立つためのシステムである。大別して4つの装置からなり、第1は高速の交通流シミュレータTRN SIM I(9交差点)、第2は大規模かつ精密な交通流シミュレータTRN SIM II(64交差点)、第3は電子計算機FACOM U-200で、いずれも本所設置の電子計算機FACOM

270-30 と接続される。第4は画像情報抽出変換装置で、FACOM U-200に接続され、ITV 画像から交通流情報を収集し処理を行う。(第3部)

### 13. レーザミリ波実験設備

安定な環境のもとで、レーザ光およびミリ波の伝送の実験を行うための設備で、これは本所千葉実験所にある。温度を一定にし、空気の流動を避るために、約100mの長さの地下洞道となっており、一端に付属している実験室には現在ルビーレーザおよびCO<sub>2</sub>レーザ、He-Neガス・レーザ光源ならびに、レーザ・ビームおよび画像伝送試験装置が設置されている。(第3部)

### 14. 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1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いて、ガラス、高分子、溶融塩などの構造解析に有効である。これにFACOM U-200とXYプロッターを付属させ、一貫したデータ処理を可能にした。(第4部)

### 15. 質量分析装置

日立製RMU-7L型質量分析計は高性能で安定に作動する二重収斂質量分析計であり、とくに精密な質量測定に適している。高速分析も可能で、基礎研究から広い範囲の応用にわたって用いられる。本装置は昭和47年度文部省科学研究費の一般研究Aによって設けられた。(第4部)

### 16. 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15年余を経過した千葉実験所RI実験室(92.4m<sup>2</sup>)および $\gamma$ 線照射実験室(13.2m<sup>2</sup>)のほか、麻布庁舎敷地内に放射性同位元素実験室(185.7m<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・ $\gamma$ 線ラジオグラフィ室・貯蔵室・保安廃棄室・機械室(2階)とからなり、フード4基、グローボックス1基をとりつけて化学操作が安全に行えるほか、ビニール製カーテン壁によって局部的に仕切り、その内部で摩擦実験その他汚染の広がりやすい実験ができるよう工夫してある。測定器としては、シンチレーションカウンタ1台、ウェル型シンチレーションカウンタ1台、GMカウンタ3台、レートメータレコーダ3台の一般的なもの、および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、2 $\pi$ および4 $\pi$ 計数ヘッド、低バックグラウンド放射能測定器、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。サーベィメータとしてはGM管式のもの3台、シンチレーション式のもの1台、電離箱式のもの1台があり、レントゲンメータも3台備えてある。このほか、防護用品として遠隔操作把手3本、遠隔操作ピペ

ット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。48年度にメスパワー・スペクトロメータを購入し、本館1R21において使用している。

(第4部)

## 17. 核磁気共鳴吸収装置

日立製作所製R-20A型装置(60MHz)およびR-22型装置(90MHz)は永久磁石を使用した高分解能核磁気共鳴装置であり、 $^1\text{H}$ のケミカルシフト、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有用な知見を与え、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に供されている。さらに $^{13}\text{C}$ 核の核磁気共鳴装置として日立製作所製R-26型装置( $^{13}\text{C}$ で10MHz)があり、これは2Kの容量をもつパルスフーリ変換装置により、 $^{13}\text{C}$ のケミカルシフト、スピンスピン結合定数、 $^{13}\text{C}$ の核緩和時間の測定が可能であり、分子構造の決定ばかりでなく分子運動や分子間相互作用の研究に使われている。

(第4部)

## 18. 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。

(第4部)

## 19. 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、生成常磁性種濃度の測定、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JESME-3X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、チャートリダを付属機器として備えている。

(第4部)

## 20. パーキンエルマレーザーラマン分光光度計

ドイツ・パーキンエルマ社のLR-3型レーザーラマン分光光度計は光源レーザーとしてHe-Neレーザー(6328Å, 出力6mW)が用いられ、分光器は回折格子型の二重分光方式、スペクトルは $4000\text{ cm}^{-1}$ まで自動記録される。赤外分光光度計と併用することにより、種々の化合物の構造研究に有用である。

(第4部)

## 21. 150 kW 高周波誘導電気炉

溶銑，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。銑鉄の場合には100kgを35分で溶解することができ，出力を自由に加減できるので温度調節も自由である。（第4部）

## 22. 高周波誘導加熱装置

出力：15 kW 周波数：30kcおよび2Mc 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，その中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変化させて，溶解条件の影響を基礎的に研究する。さらに溶解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う。（第4部）

## 23. 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次の通りである。

最高使用温度 1,400 °C 真空度最高  $10^{-5}$  mmHg

炉内有効内容積 20cm $\phi$ ×30cm

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。（第4部）

## 24. 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，次の各設備からなる。炉本体（内容積約0.8 $m^3$ ，全鉄皮式）および炉頂金物（2重鐘式，旋回ホップ），送風機（ルーツ式，0.9kg/cm $^2$ ，8Nm $^3$ /min，回転数制御），送風加熱装置（ペブル式熱風炉2基），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<sup>4</sup>（除塵器，オリクロンクラッパ，圧力調節弁および均圧弁，バグ・フィルタ），半自動原料処理・貯蔵設備（粉碎機，振動篩，貯蔵槽—30 $m^3$ 6基—ならびに付帯コンベヤ系），冷却水循環使用設備，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。（第4部）

## 25. 床版試験機

この試験機は橋の床組，舗装板および建築構造物などの強さの実験を行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5.5m×10mの床板の試験が可能になり，しかも試験機の最大

荷重が1台で100tであるので、2台の床版試験機で200t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。(第5部)

## 26. 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、すべり面の形式、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とんど満足されない実験が行われていた。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10m×幅2m×高さ4m、電動油圧式の加振器の出力は20t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20cmである。(第5部)

## 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。(第5部)

## 28. 地形景観情報処理装置

地形景観の透視図および斜投影図を、等高線地形図から作成するハイブリッド型処理装置で、土木計画および設計に多くの利用面をもっている。(第5部)

## 29. 津波高潮実験水槽

幅25m、長さ40m、深さ60cm(ただし造波部分は90cm)の平面水槽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20PS)であり、発生波の周期は1minから30minまでである。また短周期波造波機は20PSフラップ型、延長20mであり、発生しうる波の周期は0.6sから9.6sまでである。なお、この水槽は千葉実験所内に設けられている。(第5部)

## 30. 水工学実験棟

千葉実験所内に設けたスパン45m、長さ85mの鉄骨造の実験棟であり、その中の主要な実験装置は幅40m、長さ70mの海岸工学実験用平面水槽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り行われる。(第5部)



### 31. 風洞付二次元造波動水槽

幅60cm, 高さ90cm, 延長のガラス張り二次元水槽であり, 風浪発生装置(7.5 PS, 最大風速25m/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8.0sから2.8s)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。なお, この水槽は千葉実験所内に設けられている。(第5部)

### 32. 音響実験室

音響実験室は無響室, 残響室, 模型実験室およびデータ処理室からなっている。無響室(有効容積3.8m×4.8m×3.8m, 浮構造, 内壁80cm厚吸音楔)では各種音響計測器の較正, 反射回折測定, 聴感実験などを行う。残響室(容積200m<sup>3</sup>, 内表面反射性, 音響拡散板90cm×180cm約20枚分散配置)では, 材料の吸音率, 動力機器などの発生騒音パワーレベルの測定などを行う。また模型実験室は各種の音響模型実験を行うためのスペースで, 建築音響, 交通騒音, 工場騒音などに関する実験を行っている。データ処理室にはリアルタイム・スペクトル分析器, 相関器, テープパンチャーなどが設置され, 音響実験室のすべての実験装置, ならびに無音送風装置からのデータをすべて処理できるようになっている。(第5部)

### 33. 無音・境界層風洞

この装置は無音送風装置および境界層風洞からなっている。

無音送風装置は換気・空気調和における気流音に関する研究に用いられ, 75kWのリミットロードファンにより, 気流音実験風路600mm×600mmに対し0~40m/s; 270kg/m<sup>2</sup>の無音風が遠隔制御される。送風機を中心として吸排気および測定部に消音装置(90dB/500Hz)並びに防振構造を配し, 測定部, 各実験室および近隣住戸に対する騒音振動は十分に遮断されている。210m<sup>3</sup>の残響室(9.4sec/500Hz)を付属する。

境界層風洞は建物周辺気流, すなわち強風, 拡散, 風圧, 通風換気等の研究を行うための実験施設である。Working sectionは, 幅1800mm×高さ1200mm×長さ9m, 風速範囲0~14m/s(9600m<sup>3</sup>/h)の規模を有し, 測定断面内平均風速のばらつき1%以下, 乱れの強さ約1%の性能を有す。風速制御は直流モータ, サイリスタレオナード方式により遠隔操作する。付属装置としてx, y, z三次元微動装置のほか, センサ鉛直高さ検出器ならびに回転機構がある。(第5部)

### 34. 建築気候実験装置

室内気流, 吹出装置の特性および熱伝達などに関する研究に供する目的で, 測定室(5.5m×7.8m×2.7m), 冷却・加熱室(5.5m×1.4m×2.7m)および機械室よりなる。測定室お

よび冷却加熱室は熱的遮断の目的で、外壁から隔離して二重間仕切り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、各種外壁材料に取換えられる。測定室は室温20～27℃、冷却加熱室は送風機、熱交換器および電熱コイルを備え、暖房条件時-5℃、冷房条件時40～50℃に制御される。機械室には、これらの冷暖房運転能力をもつ5 HP ヒートポンプユニット、送風機、循環水ポンプ、電熱ボイラなどが設置され、給気温度制御装置を有している。

(第5部)

### 35. 都市気候実験装置

都市気候に対する風および熱の影響を調べることを目的としている。主要な装置は温度成層風洞であり、これを用い、建築群や緑地のような基本的な都市構成要素が都市気候の形成にどのように関与しているかを模型実験により調べる。温度成層風洞の Working section は、幅800mm×高さ800mm×長さ4mで、風速はサイリスター制御により0～4m/sに制御される。

(計測技術開発センター)

## B. 試作工場

所内各研究室の研究活動や大学院学生の教育上必要な実験用機械・器具・試験材料などの仕事を担当する。当研究所の使命が直接産業界とも関係の深い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、すぐれた設計、設備および工作技術によって、研究者の要望に答えることが、この工場の大きな使命である。とくに設計の面では、毎週特別に日を定めて相談と指導にも応じている。

工場の規模は総床面積1,265m<sup>2</sup>、人員28名で金工工場が全体の約50%を占め、残りは設計室・電子機器工作室・木工室・ガラス工作室・共同利用工作室・材料庫および事務室などに分かれている。

金工および木工など機械関係工場の設備機械は、下に示すように、小形の精密測定器から大形の鉄骨構造物に至るまで、広範囲の製作が可能な程度に完備している。

旋盤9、フライス盤6、平削盤1、立て削盤1、形削盤6、研削盤2、ボール盤2、歯切盤2、シャー2、折曲機1、3本ロール1、電弧溶接機3、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。

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、直流標準電圧電流発生器・シンクロスコープ・ユニバーサルカウンタ・XYレコーダ・パルスゼネレータ・周波数計・デジタルマルチメータ・ベクトルインピーダンスメータなどの新しい測定器を備え、部品類も豊富な在庫を用意してある。共同利用工作室は専任掛員の指導の下に、所内のだれもが利用できる工作室で、旋盤4台・形削盤1台・ボール盤3台その他の設備がある。材料庫は各研究室

への工作材料の供給も多量に行っている。また、所内の設計・工作に対する強い需要に応ずるため、適宜外注を利用するシステムも採用している。

なお、月平均の利用件数は約103件で、その内訳は、金工55件、木工10件、ガラス20件、電子機器18件であり、共同利用工作室は140件となっている。

また、物品供給は、金工115件、木工15件、ガラス15件、電子機器180件である。

## 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している。なお事務用計算にも一部利用している。

設置されている機種は、FACOM 230-55とFACOM 270-30の2機である。各々のシステム構成と、その性能の概略はつぎのようである。

### FACOM 230-55

1. 中央処理装置
2. 主記憶装置 384 K バイトのコアメモリ
3. コンソル・ディスプレイ
4. コンソル・タイプライタ
5. ディスクパック 174 M バイト
6. 磁気テープ装置

7トラック	800 bpi	1台
9トラック	800 / 1600 bpi	1台
9トラック	1600 bpi	1台
7. カードリーダー 1800 板 / 分 1台
8. ラインプリンタ (カッタ付) 1000 行 / 分 1台
9. 紙テープリーダー 600 / 300 字 / 秒 1台
10. 紙テープパンチ 200 字 / 秒 1台

以上、センター側に設置されている機器のほか、端末として2台のリモートバッチステーションが付置されている。

ジョブ制御については、平常時はシステムAを、繁忙時の長時間ジョブ処理日にはシステムBを採用した。使用状況の一例として12月の統計について述べると、処理数は2982件、クローズド：132件、オープン：2850件（うちセンタ170件）、急行、普通、長時間の件数比は約50：30：1であった。

なお、本年度登録者数は422名、年間使用時間は約2116時間、ラインプリンタ使用枚数は約71万枚である。

## FACOM 270 - 30

主記憶容量は32K語，内部磁気ドラム 256 K語，入出力装置としてガードリーダー，ラインプリンタ各1台，磁気テープ装置2台，紙テープリーダー，紙テープパンテ各1台，XYプロッタ1台のほか，グラフィックディスプレイ1台をもっている．この計算機はオンラインデータチャンネルを備え，オンラインデータ処理にも使用されている．一般には主としてオンライン，グラフィック，XYプロッタの処理に用いられている．

なお，本年度登録者数は271名，年間使用時間数は約1929時間，ラインプリンタ使用枚数は約17万枚である．

オフラインのカードパンチとし IBM 129 型 3台，29型10台，およびカード複写機 541 型 1台がある．また入力紙テープのパンチ用として，データライター2台が用いられている．

## D. 写 真 室

写真室は，普通写真室 72㎡，写真作業室 92㎡ からなり，各研究室・各掛の依頼により，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い，映画関係作業としては，16mm 撮影機 Arriflex, Cine Kodak, Bell & Howell, 高速度カメラ Photo-Sonics 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っている．

運営は本所写真委員会の管理のもとに行われ作業件数は月平均 370 件になっている．

## E. 図 書 室

本所開設以来千葉においては中央図書室および5部の分室に別れていたが，麻布移転に当たりこれを一個所にまとめることになった．すなわち本館2階に下記のごとく総面積 708.93㎡におよぶ場所を書庫ならびに閲覧室にあてている．

本図書館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にようにしてある．図書の分類はUDC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51年3月31日現在）

書 庫	503.97㎡
洋雑誌閲覧室	78.73㎡
和雑誌閲覧室	56.20㎡
一般閲覧室	19.83㎡
準 備 室	16.53㎡
事 務 室	39.67㎡

計	708.93 m <sup>2</sup>
2) 蔵書数	
洋書	64,987 冊
和書	51,519 冊
計	116,506 冊

3) 昭和 50 年度図書室利用状況

開館日数	285 日
図書室利用者	11,437 人
貸出人数	4,050 人
貸出冊数	8,870 冊

文献複写 ①図書室受付, 写真室複写	{ 367 人 1,235 冊
②図書室備付 Xerox による複写	{ 1,182 人 2,390 冊
③図書室備付リーダープリンタによる複写	{ 14 人 2,700 枚

4) 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。