

## 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本年より開始された「都市における災害・公害の防除に関する研究」(3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なっている。これら中間試験研究として行なう研究は、受託研究によって行なわれる場合と、所内に設けられた特別研究審議委員会が、毎年特別にいくつかの研究課題を、所内各研究部から申請を受けて決定する方法とがある。後者は、基礎的研究でその発展が十分期待される研究も同時に採り上げて特別の研究費を注ぎこむようになり、昭和46年までにその件数415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ない、また短期間に結果を求める目先のことばかりに力を注ぐことにならないよう注意されている。

### 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なうことは、長い歴史に見られるとおりである。戦後は、科学の進歩に伴ない一つの問題をいくつかの研究室が共同して総合研究的に行なうことが多くなったことも周知のとおりである。このような研究傾向に対し一研究所に各専門分野があって総合研究の態勢をとりうるものが容易である機関は少ない。この点本所には特色があって、たとえば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、試験溶鉱炉の研究に自動制御やアイソトープ技術を投入したり、レーザ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なわれてきているのである。総合研究態勢の実施には、単にいろいろな専門分野があるというだけでなく、所内に常務委員会や各種運営委員会があって、これらをつ結びつける機構が備わっていることによって、より特色的となる。

実用化研究は、初代所長がとくに強調され、本所の設立趣意書にも記されている研究所の使命の一つで、大学の研究が工業技術として役立つために極めて重要なものの一つである。基礎研究と工業生産との間を満たすものが戦前の多くの大学研究では欠けていたもので、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溶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なっている。たとえば電子計算機、大型振動台、写真測量図化機、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なわれているが、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3カ年計画第1年度として本年より開始された「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員が参加している。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として行なわれたものである。

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発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。各部における各研究室が設定する各個研究は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を注ぎ、広汎、多様な研究が採り上げられている。

## 4. 昭和46年度の研究の現状

### A. 特別研究Ⅰ

#### 都市における災害・公害の防除に関する研究

##### 都市災害公害の防除に関する研究組織

##### (Ⅰ) 都市構造物の耐震強度の調査研究

##### (1-1) 埋設物の耐震強度に関する研究

教授 久保 慶三郎・助教 田村 重四郎

(1-2) 構造物の動的強度に関する研究

教授 田中 尚・教授 柴田 碧・教授 久保 慶三郎  
助教 佐藤 壽芳・助教 岡田 恒男・助教 高梨 晃一

(1-3) 振動減衰装置に関する研究

教授 亙理 厚・教授 柴田 碧・助教 川股 重也・助教 佐藤 壽芳

(II) 都市交通公害対策の調査研究

(2-1) 都市内道路交通制御に関する研究

教授 森脇 義雄・助教 越 正毅  
助教 高羽 禎雄・助教 浜田 喬

(2-2) 都市における騒音振動の防除に関する研究

教授 亙理 厚・教授 石井 聖光・助教 大野 進一

(2-3) 電力供給システムの信頼度に関する研究

教授 河村 達雄

(III) 都市廃棄物対策の開発研究

(3-1) プラスチック類の燃焼、熱分解による処理に関する調査研究

教授 山辺 武郎・教授 河添 邦太朗・助教 早野 茂夫・助教 高橋 浩

(3-2) 光分解性高分子の開発に関する調査研究

教授 浅原 照三・助教 後藤 信行・助教 本多 健一  
助教 妹尾 学・助教 白石 振作

(3-3) プラスチック廃棄物の処理体系確立のための調査研究

教授 浅原 照三・教授 野崎 弘・教授 中村 亦夫・教授 武藤 義一

昭和46年度から臨時事業として次に示すような研究組織をもって「都市における災害・公害の防除に関する研究」が開始されることになったが、これは（I）都市構造物の耐震強度の調査研究、（II）都市交通公害対策の調査研究、（III）都市廃棄物対策の開発研究、の三つの研究を向う3カ年間にわたって、同時に展開する大型プロジェクト研究である。これらの研究課題は、現代都市が直面する問題の中でも、抜本的対策の渴望されている重要問題であり、昭和46年度においては、以下に述べるような活動が展開された。

(I) 都市構造物の耐震強度の調査研究

埋設物の震害と地盤との関連をより明らかにすることを目的として、ボーリングによる市の地盤調査を行ない福井地震における水道管の震害との相関調査を行なった。また、地震時の地盤の変位振幅、地中地震計による沖積層における地震計の振幅研究も併せて行なった。構造物の動的強度に関する研究の初年度計画として、構造物の動的破壊試験装置を開発、本所千葉実験所に建設した。現在、都市構造物の耐震設計法の確立をめざして、同装置を用いて、種々の構造物の動的破壊試験が行なわれている。

また、構造物の振動減衰性を、積極的に高めるためのオイルダンパを試作し、ヒンジ形式のフレームに組み込み、正弦振動に対する応答解析その他の実験的研究を行なった。

## (II) 都市交通公害対策の調査研究

本研究は自動車の交通公害を除去するための対策を調査、検討することを目的として、野外実験ならびにシミュレーションに基づく交通制御の論理の開発と、実測を基礎とする交通騒音の調査、解析とを中心的課題としてとり上げ、さらにひろく都市の平常時における機能低下に密接なかかわりをもつ振動、騒音公害の除去、電力系統の障害除去の問題を包含して、移動伝達、地上環境の諸システムの最適化をはからんとするものである。

既設の交通流ハイブリッドシミュレーションシステムを用い、9交差点線状道路網のシミュレーションを実行するとともに、新設の交通流シミュレータの開発をすすめ、面状街路網における渋滞解消方策の検討を行なった。

また46年度において東京都内の実際の5信号交差点を電子計算機によって直接制御する野外実験システムを建設し、47年度以降において交通公害の軽減を目的とした交通信号制御論理の開発を行なおうとしている。騒音については交通騒音源に関する基礎調査、交通騒音の伝搬に関する模型実験、市街地における交通騒音の実態調査、また振動については公害振動の測定方法の検討、交通その他の原因による振動公害の実態調査などの諸項目について研究を行なった。

## (III) 都市廃棄物対策の開発研究

本研究は、都市の物質生産変換機能の維持と回復のための手段を工学的な側面から把握し、評価し、開発するためのものであり、とくにプラスチック廃棄物の最適処理システムの開発を具体的な目的としている。

まずプラスチック類の燃焼、熱分解処理に関する調査ならびに研究として、プラスチック中の金属の分析と処理後の重金属による汚染の予測に関する研究、プラスチックの熱分解および接触分解の研究、プラスチック燃焼装置の開発に関する基礎的研究が行なわれた。

次に光分解性高分子の開発に関する調査ならびに研究として、プラスチックの光化学酸化分解の研究、光分解型高分子組成物の開発研究、高分子主鎖の光転位反応を利用する光分解性高分子の研究が行なわれた。

また、プラスチック廃棄物の処理体系確立のための調査、研究も並行して行なわれた。

## B. 特別研究 II

### 1. 超高真空系による中・高速電子線回折装置

教授 一色 貞文・助教授 本間 禎一・技 官 米岡 俊明

清浄な表面に関する表面現象を研究する目的で $10^{-9}\sim 10^{-10}$  Torrの超高真空系をもつ中・高速電子線(1~30Kev)回折装置を試作した。本装置は、試料を約700°Cまで加熱することができ、上下55mm、360°回転、 $\pm 10^\circ$ 傾けることができるマニピュレータをもっている。銅単結晶による回折パターンの観察に成功し、引続いて金属表面に関する研究を進めている。

## 2. 超音波による応力ならびに残留応力の測定に関する研究

教授 鳥飼 安生

光弾性と同様の原理による超音波横波を用いた音響複屈折法が応力ならびに残留応力の測定法として有望であることは従来より提唱されているところであり、当研究室においても数年来 1~10 MHz の超音波横波を用いて研究を進め種々の成果を上げて来た。本年度はさらに測定精度を上げ、測定範囲を拡げる目的で、MATEC 社製超音波減衰測定装置(周波数 10~310 MHz)を設置し、金属薄板試料についての研究を進めた。

## 3. 材料減衰の力学および物性の研究

教授 山田 嘉昭・助手 輪竹 千三郎・技官 山本 昌孝

材料の力学的特性を一般化 Voigt あるいは Maxwell モデルで表示することにより、材料減衰 (material damping) の問題を統一的に取り扱うことを目的としている。理論では、有限要素法による周波数応答の解析を行ない、これに併行して、横振動・縦振動それぞれ自動および他励方式の内部摩擦測定装置を設備充実することができた。

## 4. レーザ共振器用多層蒸着膜の研究

助教授 小倉 磐夫

レーザ共振器反射鏡の性能、特に従来無視されていた散乱率と吸収率はレーザ自体の性能に決定的な影響を与えることが解析された。積分球を用いた精密な光度計を組立て反射鏡多層蒸着膜の透過率と散乱率を求め、また多重反射を利用して反射率を求めた。残余として吸収率が求まるが、各種の蒸着試料について測定した結果特に高屈折率層として酸化セリウムを用いた多層膜には 0.5~0.8% に達する吸収が認められた。かわりに二酸化珪素を用いたものでは吸収は少なかったが散乱率は大差なかった。

## 5. マスク合わせの自動化に関する研究

教授 大島 康次郎・研究嘱託 松本 義雄・受託研究員 岡本 啓一

集積回路 (IC) の製作においては、フォトリソ技術を応用するため、IC 回路パターンをフォトマスクによって露光しエッチングする手法を何回も繰り返さなければならない。そのため、幾通りものフォトマスクを正確に位置合わせする必要がある。この作業を自動化する目的で、特殊光電顕微鏡による位置検出とパルスモータによる微小駆動台とに特徴を有する精密光電位置決め装置を開発中である。

## 6. 高速度顕微鏡写真撮影装置 (滴状凝縮過程解明のための)

助教授 棚沢 一郎

滴状凝縮過程においては、きわめて高い熱伝達率 (20 万 kcal/m<sup>2</sup>h°C 以上) が実現されるが、それがどのような機構によるものであるかを解明するには、何よりも液滴の発生・成長・合体などの微細で高速な現象の観察・測定が必要である。本装置 (ストロボキン・

システム)の使用によって、直径 $1\mu$ 程度の液滴の挙動が毎秒1万コマの速さで捉えられ、それを基にして滴状凝縮における伝熱理論をつくりあげることが可能になりつつある。

## 7. 回転鍛造の研究

助教授 中川 威雄・助手 天野 富男

回転鍛造の基礎的な加工機構の解明と、その応用の拡大をはかることを目的として開始した研究である。本年度は回転鍛造による高密度圧粉体の連続成形システムを開発すべく基礎実験を行なった。(一部選定研究費)

## 8. 時間差のある不規則二入力をうける機械系の 地震応答に関する実験的研究

講師 鈴木 浩平

複数の不規則入力をうける機械構造物の応答解析を既有的の実地震波および雑音発生器を用いて人工的に作成した模擬地震波を用いて実験的に研究している。構造物系に作用する多入力はいかに時間差をもっていると考えられるので任意の時間差を発生できるむだ時間発生器を使用し、簡単な構造物モデルによって応答解析をおこなっている。

## 9. 超高周波圧電表面波素子の研究

教授 尾上 守夫

超音波の速度は電磁波の速度に比べて遅いために同一周波数に対して波長もそれだけ短くなる。したがって波動の共振、伝播を利用する回路素子を構成する場合超音波によれば非常に小型にすることが可能である。とくに物体表面に沿って伝わる表面波を使用すると途中で信号の出入が自由になり、また集積回路技術が適用できるため広帯域化、量産化も可能になる。このように素子の開発を旨とし、まず  $\text{LiNbO}_3$  板上の表面波の特性を調べている。

## 10. 光学的方法による急しゅん波衝撃電圧 の発生ならびに測定に関する研究

教授 河村 達雄・助教授 高羽 禎雄・助教授 藤井 陽一

助手 北条 準一・技官 大平 矩史

Qスイッチレーザー光を放電ギャップに照射し、ナノ秒の桁の波頭長を有する急しゅん波衝撃電圧を発生させる方法について基礎的検討を行ない、最適の電圧波形を得るための条件につき検討を行なった。また発光ダイオードを利用して、5ナノ秒の応答時間を有し、1000kVの波高値まで測定し得る高性能分圧器を試作し、その性能向上のための研究を行なった。

## 11. レーザ伝送路応用測定解析装置の研究

助教授 藤井 陽一

千葉実験所に設置されてあるレーザ・ミリ波伝送設備を利用した、レーザ・ビーム伝送系の応用測定装置を開発するものである。レンズを用いたレーザ・ビーム伝送路における大気のゆらぎの影響の測定、土木構造物における振動変位の測定などの応用研究を行なう。本年度は上記に関する基礎的解析を行ない、上記の応用解析装置に必要な計算処理装置を試作した。(選定研究費)

## 12. TiO<sub>2</sub> を用いる新記録方式の研究

教授 野崎 弘

画像形成に光の信号を用いる写真法は銀塩写真と電子写真とがある。前者は分解能、階調度など画質にすぐれ、電子写真は製造コストと作業性にすぐれている。この両者の特徴をいっしょにした第3方式としての酸化物半導体を感光材料とする写真方式の開発である。TiO<sub>2</sub>を感光材料とし、その感光と像をうるための還元作用機構を明確にする。さらにTiO<sub>2</sub>感光紙の光起電力と現像による黒化度との関係をしらべその優位性を認めている。

## 13. 1,3-双極化合物の光化学反応

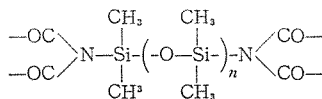
助教授 白石 振作・助教授 妹尾 学・教授 浅原 照三  
技 官 島村 那珂子・大学院学生 池内 覚

ニトリルオキシドの光異性化反応によるイソシアナートの生成機構を明らかにすると共に、その応用について検討を加えてきた。また、ニトリルオキシドとキノン類との反応における光化学的影響についても検討を加えている。

## 14. 耐熱性弾性材料に関する研究 (継続)

助教授 後藤 信行・助教授 早野 茂夫・助教授 妹尾 学  
研究員 中島 利誠・技 官 李 章鎬・大学院学生 鮫島 俊一

本研究はシリコンゴムの主構造であるポリシロキサン系ポリマーと、耐熱性高分子の単位構造であるベンズイミダゾール類似の芳香族化合物の組合せにより、耐熱性弾性材料を得ようとするものである。本年度はまずフタルイミド、ナフタルイミドなどに続きピロメリット酸ジイミドとクロルメチルシロキサン類を反応させつぎのようなポリシロキサンオリゴマーの合成について研究を行ない、二、三の新しい誘導体を得た。また四塩化ケイ素との反応についても研究を開始した。



## 15. 海底地形の精密測定

教授 丸安 隆和・助教授 村井 俊治

海中につくられる土木構造物の設計、施工にかかせない海底地形の精密測定方式について実験的な研究を進めている。

## 16. ヒストリック・クォーターの開発手法の研究

助教授 村松 貞次郎

ヒストリック・クォーター（歴史的文化的地域）とは、従来の建物とか史蹟とか点による文化財の保存に対して、町並みとか町の中の一地域とか、面的な拡がりを持った文化的地域を指すもので、わが国では全く新しい概念である。その保存は多くの場合開発的の保存が要求されるので、そのシステムの確立が緊要の課題になっている。この研究はある特定地域にモデルをとって、その手法の開発を目指すものである。

## 17. 曲面構造の飛移座屈に関する研究

助教授 川股 重也・助手 半谷 裕彦

曲面構造の不安定現象の一種である飛移座屈に関して、理論と実験の両面より研究を進めている。理論面では、骨組で構成された曲面の幾何学的非線形解析をおこなって、不安定現象の諸性状を数値解析の面からとらえると同時に、その発生基準を理論的に明らかにした。また摩擦のないジョイントを試作し、立体トラスモデルを用いて実験を進めている。

## C. 一般研究 A, B

### 1. 材料の不連続境界における疲労破壊の進行に関する破壊力学的研究

教授 北川 英夫

複合材料・溶接構造物・表面処理材・介在物含有材料などの強度と破壊過程を明らかにするため、基本モデルとして異材境界におけるクラックの破壊力学的解析とK関数制御シミュレーション疲れ試験を行なう趣旨のもとに、K関数制御疲れ試験機の製作費が交付され、その初年度経費1,220万円を受け closed loop system の破壊力学専用機を開発した。あわせて、異材境界の基礎解析と特殊試験片の製作および基礎的予備実験を行なった。

### 2. オリゴマー領域化合物の合成と物性に関する研究（継続）

教授 浅原 照三・助教授 早野 茂夫・助教授 本多 健一

助教授 妹尾 学・助教授 白石 振作

助手（特別研究員）田中 貞良

主としてビニル化合物から誘導される種々の官能基をもつオリゴマー領域化合物を対象



として、その合成法の開発、分子量規制手段の解明、分離定量法の確立、化学的手段による改質、構造と物性の関連の解明を通して、オリゴマー領域化合物の基本的な化学的特性を明らかにし、用途開発のための基礎的知見を確立した。

### 3. 新しい分離剤による無機物質の分離の研究

教授 山辺 武郎・教授 浅原 照三・教授 武藤 義一  
助教授 早野 茂夫・助教授 妹尾 学

本研究は新しい有機分離剤による海水溶存成分、重金属などの分離を試みた。本年度交付金により、無機物質の分析装置として金属の定性にも便利な高周波プラズマスペクトル分析装置と金属の定量に必要な原子吸光分析装置、膜法試験装置（2基）を設置した。分離剤として液体クロマトグラフィでは陽陰混合イオン交換樹脂、ビニル系ポラスポリマー、膜法では逆浸透膜としてナイロン膜、圧透析膜として両性イオン交換膜を開発した。

### 4. 高強度材料としてのガラス状態の特質の解明とその応用（継続）

教授 今岡 稔・助教授 本多 健一・助手 長谷川 洋

ガラス状態の本質強度は大きいといわれながら、実際強度の小さいのはガラスの表面にある微細なクラックのためとされている。そのことを確かめクラックの入る原因、経過を明らかにして、クラックのない本質強度に近いガラスを作ることが目的である。その第1段階として、ガラスの実測強度をどこまで理論強度に近づけるか、“クラックのない本質強度とはなにか”を明らかにするため、湿度  $10^{-3}$ mmHg 以下の乾燥状態、 $10^{-5}$ mmHg 以下の真空状態、 $-100^{\circ}\text{C}$  以下の低温状態での強度測定、あるいは  $2\mu\text{sec}$ . 程度の高速度切断を行ない、理論強度に近い実測強度を得た。またガラスのリボンを引き2次元的拡がりをもったガラスの強度を調べ実用化への手がかりを得たいと考えている。

### 5. 金属結晶粒界の微細構造に関する研究（継続）

助教授 石田 洋一・教授 加藤 正夫・大学院学生 劉 勝利

100, 150,  $200^{\circ}\text{C}$  の各温度で時効した Al-4.9wt%Mg 合金を 200Kv または 500Kv 電子顕微鏡で透過観察した。回折パターンから方位関係を調べたところ次のことが分った。(1) $\beta'$  相 ( $\text{Al}_3\text{Mg}_2$ ) は (100) 面上  $\langle 100 \rangle$  に沿って析出する。(2)析出が見られない粒界は全大傾角粒界の約 20% を占める。(3)析出の見られない粒界は対応性のよい対応粒界である。

### 6. プラント構造物系実大模型の自然地震に対する応答の測定解析に関する研究（継続）

教授 亘理 厚・教授 久保 慶三郎・教授 柴田 碧  
教授 川井 忠彦・助教授 佐藤 壽芳

プラント構造物系の実大模型について、地震応答を計測し、そのデータを解析すること

により、これらプラントの挙動を知り、在来の応答計算の手法を検討しようとするものである。とくに長周期系・非対称系の応答について重点を置いており、長周期波の常時計測、高感度ねじり地震計などに特徴がある。地震研究所大沢研究室の協力を得て実施している。  
(文部省一般研究)

## 7. 物体に作用する流体力の過渡特性の研究

教授 石原 智男・教授 水町 長生  
助教授 小林 敏雄・助教授 吉識 晴夫

一様流中に置かれた物体が運動する場合、または変動流中に物体が置かれた場合、物体に作用する流体力の特性は物体の運動や流れの変動の緩急によって異なると予想される。そこで低乱れ低速風洞および流体力測定天秤を設置し、種々の形状の物体について定常解のつみ重ねで説明できなくなるような運動、変動の限界値を系統的に確かめ、限界外での変動流体力の特性を明らかにすることに重点を置いて研究を進めている。

## 8. 図面読取・立体図形創成のため自動システムに関する研究

教授 柴田 碧・大学院学生 出沢 正徳・助教授 和田 英一(工学部)

各部における研究の項 2・82 “立体図形の自動読取と創成に関する研究”の項に詳しく述べてある。このうちに TOSBAC 40 よるデータ・リダクションを主として研究している。

## 9. 金属組織の動的安定性に関する研究 (継続)

教授 西川 精一・助教授 原 善四郎  
助教授 石田 洋一・教授 山田 嘉昭

昭和 45 年度一般研究 B として 5,940,000 円の交付を受け、低温用定速歪引張試験装置 1 式を西川研究室に設置したのに引き続いて、その継続として昭和 46 年度は 2,500,000 円の交付によって極低温装置をこれに付け加えた。その間時効性合金 Al-Zr 合金および Al-Zn-Mg 合金の低温機械的性質を調査している。

## 10. 半導体電極を用いる光電極反応の研究

助教授 本多 健一・研究嘱託 藤島 昭・助手 (特別研究員) 鋤柄 光則  
大学院学生 木原 哲昭・大学院学生 渡辺 正

半導体電極あるいは電極反応物質にその固有吸収域の光を照射し、励起状態として電極反応をおこなわせる。これにより励起電極および励起分子の電極反応という新しい分野の究明を目的とする。本年は主として  $TiO_2$  電極について各種の塩基性色素、シアニン系色素を溶液に増感剤として添加し、電極反応の増感のおこることを証明した。さらに第二物質としてドナーあるいはアクセプターを加えたときこれらそれぞれ超増感剤および減感剤として作用することも確かめた。一方これ等色素の電子エネルギー状態を理論的に求め、半導体電極のバンド構造と対比とそのエネルギー関係と増感能力との間に関連のあることを明らかにした。

## 11. 粉体結晶における表面活性の解析に関する研究（継続）

助教授 高橋 浩・教授 山辺 武郎・助教授 本多 健一  
助手（特別研究員）堤 和男

粉体結晶の構造、とくに表面構造と各種の物性および化学的性質の相関性を明らかにすることによって、粉体結晶の表面活性の本質を解明することを目的としている。粉体の表面活性は格子欠陥をはじめ多くの因子によって支配されるが、本研究においてはとくに表面官能基の構造と機能さらに表面エネルギーに着目して研究を行なっている。

## 12. 高密度データ伝送系の全デジタル化受信方式に関する研究

助教授 安田 靖彦・助教授 高木 幹雄・助教授 浜田 喬  
技 官 山田 文彦・大学院学生 古賀 敬一郎

本研究は与えられた伝送路に、従来より高密度の情報を印加し、その結果複雑な変形を受けた受信波形に特殊デジタル演算処理装置によって適切な処理を加え、正しい信号判定を行なうことによって、高価な伝送路の経済性を高めようとするものである。本年度は伝送すべきデータ信号としてファクシミリ信号をとりあげ、従前から開発と行なっていた擬似ランダム入替えによる帯域圧縮多重伝送方式の送受信機に HITAC-10 を中心とする特殊デジタル演算処理装置を適用し、種々の処理を行なうて極めて良好な結果を得た。

## 13. 乱流による騒音、振動の発生機構に関する研究

教授 勝田 高司・教授 石井 聖光・講師 村上 周三  
助手 寺尾 道仁・助手 朝生 周二

空気調和ダクト系の送風気流に伴う発生音の発生増幅機構を究明し、その防止技術の研究を行なう。すなわち、ダクト系各部要素（直管、曲がり、分岐、拡大小、断面急変部、吹き出、吸込機構、空気調和機器など）を基本モデルに置き直し、その幾何学的形状、振動的構造、変動圧、変動流速等気流の性状、空間的音響性状等諸量の間の時間的空間的多元的関係について相関技術・多変量解析等を導入して測定を行ない、解析を進めている。

## D. 共同研究

### 1. 数値構造解析と計算システムの研究

教授 大井 光四郎・教授 山田 嘉昭・教授 柴田 碧  
教授 田中 尚・教授 川井 忠彦・助教授 田村 重四郎  
助教授 岡田 恒男・助教授 中桐 滋・助教授 佐藤 壽芳  
助教授 川股 重也・助教授 高梨 晃一・講師 横内 康人

これは、昨年度までの課題“マトリックス有限要素法による構造解析の研究”を拡大した形の共同研究である。構造物の解析から、熱・流体・生体など、非構造物の解析を含

め、数値解法ならびにコンピュータによる計算システムを総合的に研究することを目的としている。この研究組織のメンバーが主体となった昭和45年度、第8回生研講習会“マトリックス法の応用”に使用のテキストは、その後の成果を増補した形で近く出版の運びとなっている。

## 2. ロールフォーミングに関する研究（継続）

教授 鈴木 弘・助教授 木内 学

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

## 3. 内燃機関の排出ガスの無害化の研究（継続）

教授 平尾 収・教授(併) 森 政 弘  
助教授 棚沢 一郎・助手 永田 真一

内燃機関の排出ガスで問題となる主たるものはCO、 $C_nH_m$ 、 $NO_x$ である。低価額でしかも機能維持のための保守に手のかからない無害化の手法の開発に関する基礎的研究を行なっている。

## 4. 非定常確率過程に関する研究（継続）

教授 亘理 厚・教授 柴田 碧・助教授 佐藤 壽芳  
講師 鈴木 浩平・研究員 原 文雄・研究嘱託 清水 信行

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

## 5. 大型機械構造物の耐震に関する研究（継続）

教授 亘理 厚・教授 柴田 碧  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一

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

## 6. 不規則振動系に関する研究（継続）

教授 亙理 厚・教授 柴田 碧・助教授 佐藤 壽芳  
助教授 大野 進一・講師 鈴木 浩平・研究員 原 文雄  
研究嘱託 清水 信行

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。

## 7. 防振設計に関する研究

助教授 大野 進一・教授 亙理 厚・助教授 佐藤 壽芳  
研究員 杉本 隆尚・研究員 黒田 道雄

機械構造物の防振設計の基本は，機械の構造と支持・結合条件とを適確に表わす計算モデルを作り，これについて固有振動計算と応答計算とを行なうことである。そのための基礎として，本研究では，減衰を含む多自由度系の振動計算法と，機械結合部に生じる減衰とについて研究を行なっている。

## 8. 弾性系と流体との連成による振動に関する研究（継続）

教授 亙理 厚・教授 石原 智男・教授 柴田 碧  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一・助教授 小林 敏雄  
研究員 原 文雄

本研究は容器・配管の内部あるいは外部に流体が存在することによって発生する振動について，プラント設計に際してどのようなプロセスで処理すべきかを検討しようというものである。流体柱共振・自励振動・乱流振動・二相流振動・相変化振動などがこの種振動の主なものであり，その機構もかなり明らかになってきている。しかしながらプラント設計に際し，それを予測し防止対策をほどこすことは，対象とする系が複雑なため意外にむずかしい。本研究の最終目的は設計時にチェックリスト的に流体振動を検討する方法を確立しようとするものである。本年度は配管内部の二相流振動の起振力特性を理論的に解明しようとする研究および流体中の管群の振動に関する問題点の検討を行なっている。

## 9. 切削機構の動力学的研究（継続）

教授(併) 竹中 規雄・教授 亙理 厚・教授 柴田 碧  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一・研究員 杉本 隆尚  
研究員 黒田 道雄

工作機械で，切削時に発生する自励振動，加工物の表面粗さと振動との関係等の問題に

ついて解析をすすめるために切削機構の動力学的特性の解明が要請されているが、本研究では、これを中心に、工作機械構造に関する研究をあわせて工作機械の性能向上を総合的にはかるべく研究をおこなっている。

## 10. 工作機械の要素構造と全体構造の動剛性に関する研究

教授(併) 竹中 規雄・教授 亘理 厚・教授 川井 忠彦  
助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一

工作機械構造は、ベッド、コラムなどの要素構造から構成されているとみなせるが、全体構造の動剛性を把握するために、各要素構造の動剛性を推定した上でこれをくみあげ、全体構造の特性を知ろうとすることを意図している。まず旋盤を対象に、実系ならびに模型の振動実験をおこない、あわせて板構造あるいは梁構造としての動剛性計算法に関する研究をすすめている。

(一部文部省試験研究費)

## 11. 多次元情報の伝送および処理に関する研究(継続)

教授 森脇 義雄・教授 斎藤 成文・教授 渡辺 勝・教授 安達 芳夫  
教授 尾上 守夫・教授 浜崎 襄二・教授 河村 達雄・助教授 山口 楠雄  
助教授 高羽 禎雄・助教授 安田 靖彦・助教授 藤井 陽一・助教授 高木 幹雄  
助教授 生駒 俊明・助教授 浜田 喬・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、ファクシミル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なう、とくに基礎となる符号理論、信号論理、伝送理論、パタン認識理論に関する研究、テレビジョン、ファクシミル等の情報の符号変換による帯域圧縮伝送方式の研究、宇宙飛しょう体からの画像の画質向上、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三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、大體隔月に研究会を開催し、活発な討論を行なっている。

## 12. 省力化計装の研究

教授 沢井 善三郎・助教授 山口 楠雄・助教授 原島 文雄  
技 官 嶋田 淑男・技 官 南崎 義輝・ほか所外1名

原料倉庫から製品出荷に至るプラントの全工程について、なるべく完全に近い無人操業と高能率、低コスト、高品質などの条件を両立せしめ、さらに故障時のシャット・ダウンなどを考慮した省力化計装について調査、システム・アナリシス、シンセシスならびに機器の開発を含む広い面からの研究を行なっている。

### 13. レーザ・ビーム伝送実用化試験研究

教授 斎藤 成文・教授 浜崎 襄二・助教授 藤井 陽一

千葉実験所に設置されているレーザー・ミリ波伝送実験設備を利用して、レーザー光伝送実用化、およびその応用に関する研究に使用する装置の試作研究を行なう。

本年度においては、上記設備内に、レーザー・ビームのレンズ伝送装置を設置し、これにより、レーザー光のFMヘテロダイン通信方式の実験、および、これを利用した伝送路におけるゆらぎの測定を行なった。  
(試験研究費)

### 14. 多重モード圧電振動子とその応用に関する研究 (継続)

代表者 教授 尾上 守夫・分担者 助教授 高木 幹雄・所外 10 名

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

### 15. 界面活性剤による水質汚濁の処理対策 (継続)

代表者 教授 浅原 照三・教授 中村 亦夫  
助教授 早野 茂夫・所外研究分担者 8 名

石油化学工業の発達にともない、酸化エチレンを原料とする非イオン界面活性剤が大量に生産され、陰イオン活性剤が主成分であった合成洗剤の原料の一部として、また染色助剤、農薬の乳化剤として消費量が大幅に増加した。このような非イオン界面活性剤の生分解性についてはいまだ諸外国でもはっきりしたきめ手がない。そこで種々の方法により非イオン界面活性剤の生分解実験を試み、予期したよりも分解が早く進むことを見出した。現在、引きつづきこの検討をつづけている。  
(文部省科研費総合研究)

### 16. 放射性同位元素の工業への応用 (継続)

教授 加藤 正夫・教授 松永 正久・教授 森脇 義雄  
教授 浅原 照三・教授 一色 貞文・教授 安達 芳夫  
教授 山辺 武郎・助教授 後藤 信行・教授 河添邦太郎  
教授 河村 達雄・助教授 高羽 貞雄・助教授 石田 洋一  
助教授 中根 千富・助手 井上 健・助手 佐藤 乙丸

本年度行なった研究は次のとおりである。

1. 時間分析器の高速化に関する研究 (継続) (高羽)
2. 小型溶鉱炉への RI の応用 (継続) (中根・佐藤)
3. 高分子化合物への RI の応用 (継続) (浅原・後藤)
4. オージェ電子オートラジオグラフィの研究 (佐藤・井上)

5. イオン交換操作研究への RI の応用 (河添)
6. 放射化トレーサ法ないし放射化分析法による金属の腐食の研究 (加藤・井上)
7. 活性炭吸着法による放射性廃棄物の処理 (河添)
8. RI 利用による多孔質体内の有効拡散係数の測定 (河添)
9. イオン交換膜透過機構の研究 (山辺)
10. メスバウア効果の金属への応用 (加藤・石田・佐藤)
11. 後方多重散乱ガンマ線を利用する厚さ測定に関する研究 (加藤・佐藤)
12. トレーサ実験における放射能測定に関する研究 (加藤・佐藤・井上)

### 17. . アイソトープをエネルギー源とした発電器の開発研究 (継続)

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

アイソトープを熱源とする発電器の設計に伴う諸問題を解決する目的で始めた。今年度はひきつづき熱電変換素子 Pb-Te 合金の製造に関する研究をとりあげ、不純物をドーピングして熱電素子を製造し、P形とN形をつくらせてその特性試験を行なった。また、放射化分析法および  $^{131}\text{I}$  で標識した Pb-I<sub>2</sub> をドーピングすることにより、ドーパントである Na と I の分布状況を調べた。

### 18. 高炉の総合自動化に関する基礎的研究 (継続)

教授 沢井善三郎・教授 (工学部) 吾妻 潔・教授 加藤 正夫  
 教授 (工学部) 松下 幸雄・教授 館 充・教授 河添邦太朗  
 教授 (併任) 森 政弘・助教授 中根 千富

高炉製鉄プロセスの自動化の基礎的諸問題、すなわち炉内のガス分布および温度分布の変化、鉍石の還元特性、装入物の炉内における運動状態などの調査を継続して行なうとともに、羽口よりの天然ガス吹き込み、低反応性コークスの使用などによりコークス比低下の機構などを調査した。送風温度の上昇、炉高を1m高くした結果、コークス比は600 kg/t-p 台となり、大型高炉との相似性に新局面が得られた。

### 19. 耐震構造学研究センター (継続)

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  
 助教授 川井 忠彦・助教授 田村重四郎・助教授 佐藤 壽芳  
 助教授 川股 重也・助教授 岡田 恒男・助教授 高梨 晃一  
 助教授 片山 恒雄・講師 鈴木 浩平・助手 佐藤 暢彦  
 助手 森地 重暉・研究員 田治見 宏・ほか 所外4名

本年度は、計9回の研究会を持ち、土木、建築、機械構造物の耐震工学上の研究成果や諸問題を提供して、各専門分野の研究者によってさまざまな観点から検討を加え、研究の



促進を計ると共にさらに大きなプロジェクトを推進するために、耐震工学の研究設備の充実に努力している。また都市構造物の耐震強度の研究の進め方についても討議した。“生研公開”に際しては共同展示を行ない、本センターの活動状況を一室において理解できるように努めた。

また、例年のごとく、2月に Bulletin of E. R. S. No.5 を印刷発行し、広く海外の耐震工学専攻の研究者に送付した。

## 20. 水資源の存在状態に及ぼす人的影響に関する研究（継続）

教授（代表者）井口 昌平・研究担当 高橋 裕・外 15 名

この研究は、文部省科学研究費による《水資源》のひとつとして昭和45年度から3年間の予定で行なわれるものである。昭和46年度は、流況、河道状態、河口付近の状態、地下水の状態および水質の状態などに及ぼす人的影響に関する研究を行なった。

## 21. 海中浮タンクの地震時挙動に関する研究

教授 井口 昌平・助教授 田村 重四郎

助手 加藤 勝行・助手 吉野 文雄

海中に建設される貯油用大型円形浮タンクの動的特性を実験的に調査すると共に、その結果を用いて構造の応力度を算定し、地震時の安全性の検討を進めている。

## E. 各部における研究

---

### 第 1 部

---

#### 1・1 体積力のある流れの研究（継続）

教授 成瀬 文雄・助手 金子 幸臣・技官 西島 勝一

成層流体、回転流体、電磁流体は体積力としてそれぞれ浮力、コリオリの力、ローレンツ力をもつ。このような体積力が影響をおよぼす、物体のまわりの流れを特異摂動法で研究している。本年度は成層粘性流体中の球のななめ運動を解析し、球に働く抗力、揚力および球の回転数（またはトルク）を決定した。また成層回転流体中での球のおそい運動も計算している。

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

教授 成瀬 文雄・助手 金子 幸臣

非圧縮・粘性流体の一樣流中に静止物体のあるときの定常流を、無限遠領域の問題と非線形性の問題を中心に調べている。また境界に角のある場合の取扱いについては、まづ多角形（無限）領域の Stokes 問題の数値解法を解決した。

#### 1・3 ホログラフィの研究（継続）

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫  
助手（特別研究員） 芳野 俊彦・助手 久保田 敏弘

情報の光学的処理法の研究の一環としてホログラフィの研究を行なっている。ホログラフィによる収差の研究、リップマン型ホログラフィの研究、計算機ホログラフィの研究を行なっている。

#### 1・4 情報理論の光学への応用（継続）

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫  
助手（特別研究員） 芳野 俊彦・助手 久保田 敏弘

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

#### 1・5 気体レーザ装置の研究

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫  
助手（特別研究員） 芳野 俊彦・技官 千原 正男

(1)気体レーザの性能に支配的影響を及ぼす反射鏡面の多層蒸着膜の透過率、反射率、吸収率および散乱率等の測定評価を行ないこれと蒸着膜製作過程の諸条件との関係を研究し最終的には気体レーザ自体の性能向上に資する。

(2)現在開発中のカドミウム，セレン，テルル等の金属イオンレーザについて最適な方式を求めため管球構造および放電形式について基礎的な実験を行なっている。

### 1・6 気体レーザにおける励起および輻射過程の研究

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫  
助手 (特別研究員) 芳野 俊彦・技官 千原 正男

各種稀ガスおよび金属蒸気レーザについて、

(1)実験的あるいは理論的に求められた電子—原子 (イオン) あるいは原子 (イオン) 相互の衝突断面積を用いて逆転分布にまで励起される過程を量的に解明する。

(2)実験的あるいは理論的に求められた遷移確率を用いてコヒーレントおよびインコヒーレントな輻射過程を定量的に捉える。

(1), (2)を通して気体レーザの動作特性を原子的パラメタによって組立てる。

### 1・7 超音波音場に関する研究 (継続)

教授 鳥飼 安生

前年度に引き続き、円形音源による音場の Integrated Optical Effect について研究を進め、次いで固体中の弾性波の場に関する詳しい数値計算を行なった。

### 1・8 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 聰雄

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) における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) に関する基礎的研究を行なった。さらに、この効果の応用として、銅、タンタルの線引きにおける超音波の作用の研究を行なった。本研究は、山田研究室との共同研究である。

### 1・9 超音波計測に関する研究 (継続)

教授 鳥飼 安生・技官 李 孝雄  
技官 小久保 旭・流動研究員 岡田 健一

前年度に引き続き、超音波を用いた応力ならびに異方性の解析に関する研究、および金属材料の疲労試験時の超音波伝播特性の変化に関する研究を行なった。

### 1・10 超音波による高分子化合物の研究 (継続)

教授 鳥飼 安生・大学院学生 金森 克

超音波の高分子化合物の解重合作用に関する研究を前年度に引き続いて行ない、さらに超音波粘度計による高分子溶液の粘度と重合度分布との関係について研究を進めた。

### 1・11 ブリュアン散乱による超高周波超音波に関する研究（継続）

助教授 根岸 勝雄・大学院学生 高木 堅志郎

He-Ne レーザと気圧掃引型フェブリ・ペロ干渉計を用いて1～7GHz 領域における液体の音速と吸収の測定を進めている。本年度は測定精度を上げるために装置の改良を続けるとともに、測定値の計算機処理を行なう準備を進めた。

### 1・12 光散乱法による超音波の測定に関する研究（継続）

助教授 根岸 勝雄・助手 山崎 正之

超音波による光の散乱現象を三次元の場合について定式化し、この式を用いて、音響光散乱の時間的ならびに空間的インパルス応答について検討を加えた。またラマン・ナス型光変調器の位相変調度（ラマン・ナス・パラメータ）の空間依存性について理論的な考察をおこなった。

### 1・13 超音波の映像に関する研究（継続）

助教授 根岸 勝雄

超音波の強度分布を可視像に変換する方法について研究を進めている。本年度は主として超音波による液体表面の変形を利用する方法について検討したが、数ミクロン程度の波面変位を簡単に測定できる方法を見出し、超音波音場の測定に有用であることを確かめた。

### 1・14 極超音速気流の研究（継続）

教授（併）玉木 章夫

超音速気流中におかれた各種物体の空気力学的特性について理論的ならびに実験的研究を行なっている。

### 1・15 極高真空における圧力測定（継続）

教授（併）富永 五郎・助手 鈴木 寛文

極高真空領域での圧力計として、双曲線型高周波電場による型のものを検討している。電極形状による双曲線電場発生領域に関し、電解槽実験および計算をおこなっている。

### 1・16 極高真空の作成と測定

教授 辻 泰・技官 金 文沢

ガラス製真空装置によって  $10^{-12}$ Torr 台の極高真空を作成し、真空計の残留電流を支配する軟X線効果があるが、 $10^{-11}$ Torr 台と  $10^{-12}$ Torr 台とで異なることを見出した。この相違は電極の表面状態に原因するものと思われるので、その微細構造の観測により、電極表面の汚染を検出する方法を検討している。

## 1・17 二次電子エネルギー分析による表面の研究

教授 辻 泰・大学院学生 三浦 忠男

オージェ電子のエネルギー分析と低速電子回折により、モリブデン (110) 面に吸着した一酸化炭素の電子衝撃による分解で生成される炭素について調べた。炭素は電子衝撃を受けた領域にのみ生成され、表面拡散はほとんど観察されなかった。またモリブデン (110) 面の原子的清浄表面の作成を、極低圧における酸化還元法でおこない好成績をおさめた。このような清浄表面では、入射電子のエネルギー損失に、微細構造が見られる。

## 1・18 極低圧における混合気体の物理吸着

教授 辻 泰・技官 浅尾 薫

$10^{-10}$ ~ $10^{-6}$ Torr の圧力範囲において、窒素、クリプトン~一酸化炭素、クリプトン~キセノン、の混合気体を、77.4°K にたもったパイレックスガラス表面に吸着させると、時間の経過とともに、一酸化炭素とキセノンの吸着量が増加し、窒素、クリプトンの吸着量が減少する。この過程をマスフィルタによって詳細に観測した。また混合気体における吸着等温線も求めた。

## 1・19 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

教授 辻 泰・講師 菊田 惺志・技官 浅尾 薫

単結晶でのX線 (0.5~10 Å) の回折現象、およびその回折過程で結晶から放出される光電子やオージェ電子のエネルギー分析、結晶方位依存性などをしらべることにより、結晶表面付近の格子の乱れや不純物原子の配置などに関する情報が得られるので、その準備を進めている。

## 1・20 X線ホログラフィの研究

講師 菊田 惺志

X線ホログラフィを利用して高倍率、高分解能のX線顕微鏡を作るための基礎実験を行なった。CK $\alpha$  のX線を用いて数ミクロンの大きさのモデル的な物体のホログラムを作製し、レーザ光で再生して、221 倍の拡大像を得た。さらに高分解能の再生像を得るために、高輝度で、極微小焦点のX線源を製作している。

## 1・21 熱中性子による動力的回折現象の研究

講師 菊田 惺志

東海村の原子炉を利用して、完全に近い単結晶における動力的な回折の実験を行なっている。その一つとして、二結晶配置で、くさび形をしたシリコン単結晶中に生ずる干渉縞を写真法および計数法で観察した。現在、高精度ゴニオメータを整備中であるが、その完了後、動力的回折効果を用いて、核散乱振幅の精密測定を行なう。

## 1・22 X線回折法を応用した金属凝固組織の研究（継続）

教授 一色 貞文・ほか1名

長隙ラウエ法（透過，反射）の理論的な検討と測定法の確立を行なった。この方法は育成したままの大きな金属単結晶の凝固組織を観察するのに有効な手段であることを確認した。Striationの潜伏期間の測定，サブグレインの方位の測定等を長隙ラウエ法によって，短時間で行ないうることを利用して，検鏡法を補助手段としながら，ひきつづき，Striationの観察とその発生機構の考察を行なっている。

## 1・23 一方向凝固による合金の凝固組織制御の研究

教授 一色 貞文・助手 片岡 邦郎

助手 山沢 富雄・ほか1名

合金において，一方向凝固を利用し，凝固条件を制御して，結晶，サブグレイン，晶出相等の凝固組織が一方向に並列して伸びている材料を作ることができれば，金属材料の研究および実用に寄与するところが大きい。薄板帯状のAl-Cu合金を一方向凝固させ，凝固条件および凝固進行に伴う微細組織の変化，柱状晶間の成長過程における競合排除と結晶方位，下部組織，熱流方向との関係，これらに対する微細化元素添加の効果等につき検討報告した。またこれらの現象を利用した単結晶の製法，さらに熱処理を加え，高温で安定で強度の大きい複合組織の製法などを目的とした研究を行なっている。

## 1・24 加圧炭酸ガスによる軟鋼の腐食に関する研究（継続）

教授 一色 貞文・助教授 本間 禎一

助手 山沢 富雄・ほか1名

酸化反応生成物の形態的観察および合金元素の影響について研究を行なった。固相内拡散と共に気相を介する反応物質の拡散によって反応が進むことを示す実験事実をうることができた。高温X線回折法による酸化物結晶の粒度および結晶粒成長を伴うエピタクシー挙動の変化の観察から，耐酸化性の劣化をもたらすブレイク・アウェイ現象発生を予知するための二，三の知見をえた。

## 1・25 金属表面微細構造の研究（継続）

助教授 本間 禎一・技官 米岡 俊明

金属の結晶表面に形成される形態的微細構造が材料の諸性質へ及ぼす影響について明らかにする目的で研究を継続している。本年度には，形態的微細構造を超高真空系内で同定観察をするための反射電子回折装置（RHEED）を試作して，二，三の基礎研究を行なった。また，ガス・サーマルエッチング法によって形成されるフェセットおよびキンク構造に及ぼす合金元素効果について，合金単結晶を作成して研究を行なった。

## 1・26 金属の高温酸化に関する基礎研究

助教授 本間 禎一・技 官 米岡 俊明・細井 祥子

金属および合金の高温酸化における表面の形態的微細構造および内部組織の微細構造 (sub boundary structure) が果たす役割を明らかにする目的で基礎的研究を進めている。本年度は、凝固条件を制御して内部微細構造を変化させた単結晶金属および合金を用いて、初期酸化挙動と酸化層内応力の発生挙動に及ぼすこれら微細構造の影響について、X線および電子線回折法により研究を行なった。

## 1・27 高速引張試験方法と試験機特性に関する研究 (継続)

教 授 山田 嘉昭・大学院学生 永井 吉彦

速度 20m/s までの高速引張試験機を試作し、これによって高速引張試験方法を確立しようとする研究である。とくに荷重計測性能の向上を目的とし、技術的な改善、ならびに荷重計を含めた試験機系の応答と振動の理論解析を行なった結果、所期の速度域で安定した試験を実施し得る段階に達した。

## 1・28 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・講 師 横内 康人・助 手 輪竹 千三郎

本研究では、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、さらにエッチングにより、モアレ法の応用を熱ひずみの測定に拡大した。本年度においてはレーザ光を光源とする干渉法によるモアレしま数の拡大、およびデータ処理の問題を重点として研究した。(文部省試験研究費)

## 1・29 材料の変形抵抗におよぼす超音波振動の効果 (継続)

教 授 山田 嘉昭・技 官 山本 昌孝

超音波の照射が、材料の変形抵抗や摩擦と潤滑の状態におよぼす影響を研究し、塑性加工における加工性の向上に資することを目的している。あわせて、金属学的な面から照射効果を研究することが課題である。

## 1・30 金属板材の成形性に関する研究 (継続)

教 授 山田 嘉昭・講 師 横内 康人

試作した各種の薄板試験機を用い、材料の特性ならびに潤滑の条件が成形性に及ぼす影響を研究している。理論的研究では、ひずみ増分理論による板および殻の軸対称変形の一般的取扱いに成功を収め、ひずみの弾性成分を考慮した場合の膜理論、ならびに弾塑性曲げの理論を確立した。ついで円筒殻の弾塑性変形および大たわみ問題に應用を拡大した。

### 1・31 マトリックス法による非線形問題の研究 (継続)

教授 山田 嘉昭・講師 横内 康人  
大学院学生 高塚 公郎・大学院学生 岩田 耕司

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、組合せ負荷を受ける構造要素の弾塑性解析、また幾何学的非線形の問題では、板および殻の増分理論による一般的な取扱いに重点をおいている。

### 1・32 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1つであって、圧縮負荷方向と同垂直方向とに初期曲率がある場合の飛超挫屈の様相について解析を行なっている。マトリックス有限要素法とガラーキン積分による近似解法とを用いている。

### 1・33 円筒殻の応力解析に関する研究 (継続)

助教授 中桐 滋

円筒殻の挫屈には挫屈前の変形、初期撓みが影響することが知られている。マトリックス有限要素法を用いてこれ等の影響を調べた。挫屈及び挫屈後の挙動を知るには有限変形理論に依らねばならないので、今後は円筒殻の大変形問題を中心にして研究を行なう予定である。

### 1・34 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、ストロボ・フラッシュ法を用い、エポキシ樹脂の試験片でモアレ縞撮影を行ない、ひずみ解析の結果から、一次元と二次元の波頭の伝播を調べた。今後は一過性の現象の高速度撮影等に拡張する予定である。

### 1・35 破壊力学の研究

教授 北川 英夫・助手 松本 年男・技官 大平 寿昭  
技官 上里 和美・大学院学生 福田 収一・大学院学生 黒田 道生  
大学院学生 山田 正治・研究生 崔 鎔湜・受託研究員 下村 修  
所外2名

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なっている。昭和年46年度研究の主なる内容は次のとおりである。

- (1) X線フラクトグラフィによる破壊過程の解析
- (2) 疲れき裂成長の下限界条件



- (3) ランダム荷重疲れの破壊力学による解析
- (4) 疲れき裂成長に及ぼす平均応力と残留応力の影響
- (5) 環境破壊力学による化学機械の強度の解析
- (6) 異材境界における疲れ破壊
- (7) き裂間干渉と分布疲れき裂の成長
- (8) 高強度材料の圧縮による破壊と圧延機械への適用
- (9) 破壊力学への統計強度論の適用
- (10) K関数制御破壊力学専用試験機の開発 (科学研究費)
- (11) Subcritical Crack Growth における破壊力学の体系化
- (12) 有限要素法によるKの解析

### 1・36 はくひずみゲージの新しいパターンに関する研究 (継続)

教授 大井 光四郎・助手 小倉 公達

当研究室で開発した力学的助走区間を設けた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。標点距離の短いゲージやプラスチック用のゲージ等を試作してその評価を実施した。また 250°C までの温度範囲で、クリープ特性の優れたゲージが得られた。

### 1・37 レーザの光弾性への応用

教授 大井 光四郎・技官 平野 八州男

マッハ・ツェンダの干渉計を用いて、静的主応力とを求めることは従来も行なわれてきているが、これを動的応力を求めることに適用した。この結果をひずみゲージによる結果と比較したところ、かなり良い精度で測定できることが判かった。

### 1・38 結晶転位の基礎的性質の研究 (継続)

助教授 鈴木 敬愛

転位を含む結晶の熱伝導度を調べることによって、転位の基礎的性質を研究している。とくに加工した LiF 単結晶を  $\gamma$  線で照射して液体ヘリウム温度領域での熱伝導度の変化を測定して、振動する転位線の長さを測定することを試みるとともに、転位の歪場による散乱の計算を行なっている。

### 1・39 固体の強度の物性論的研究 (継続)

助教授 鈴木 敬愛・研究生 金 絃奎

固体の機械的性質について、転位論およびその応用的観点から研究を行なっているが、今年度は次のような興味ある結果を得た。①塑性変形する棒の高速変形の際の応答を理論的に扱い、歪の波は音速より速く伝播する可能性のあることを示した。②cleavage fracture をする結晶の crack の運動と転位の役割について、表面腐蝕法等による観察を行ない、crack の先端に特異な転位列の発生を見出した。

## 1・40 耐震工学の研究（継続）

助教授 田村 重四郎・助教授 岡田 恒男

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

## 1・41 沈埋トンネルの地震時挙動に関する研究（継続）

助教授 田村 重四郎・助手 加藤 勝行・助手 森地 重暉

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，地震観測を行なって地震時の加速度，トンネル側壁のひずみ等を調べる一方ゼラチン及びゴム材料を使用して模型を製作し，振動実験を実施し，地盤，沈埋トンネル及びそれ等の相互の動的挙動を調査し，地震観測とあわせて軟弱地盤内での管道の地震時の挙動の研究を行なっている。

## 1・42 フィルダムの耐震性に関する研究（継続）

助教授 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，振動実験を行ない，振動による滑り破壊，堤体内での発生応力等，耐震性の解明に必要な研究を進めている。

## 1・43 動力学的研究に対する光弾性実験方法の応用（継続）

助教授 田村 重四郎・助手 森地 重暉

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

## 1・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）

助教授 田村 重四郎・助手 加藤 勝行

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

## 1・45 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・技官 伊藤 秀夫

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，多数回の交番繰返し偏心圧縮力をうける柱の塑性域における強度と変形との関係を実験および解析により研究している。

## 1・46 鉄筋コンクリート各種床構造に関する研究（継続）

助教授 岡田 恒男・大学院学生 李 利衡

デッキプレートおよび溶接金網を用いた鉄筋コンクリート床構造の強度と変形，特に地震時の床構造の梁に対する協力効果について研究している。

## 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原力および非線型減衰力などが作用する場合の理論および実験的解析を行っており，主として摩擦振動，工作機械のびびり振動，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・助手 立石 泰三

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

### 2・3 自動車の高速における安定および振動騒音問題の研究（継続）

教授 亘理 厚・研究員 黒田 道雄

研究員 岩元 貞雄・助手 西山 正一

自動車の高速化にともなって発生する走行安定性および高次振動の問題の解析を行っており，これに関連して騒音の解析および対策の研究，乗心地向上のための操舵機構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 ばねの設計および理論の研究（継続）

教授 亘理 厚・研究員 小林 節夫

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

### 2・5 耐震機械構造の研究（継続）

教授 亘理 厚・研究員 小林 節夫

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

## 2・6 機械構造物の振動応答に関する研究

助教授 大野 進一・助手 高橋 伸晃

機械構造物の固有振動数とそれに対応する振動モードを求めることは、複雑な構造物についてもある程度可能になっており、振動応答を求めることが次の目標になっている。そこで減衰のある多自由度振動系の振動応答計算の研究を行なっている。また工作機械を対象として構造減衰に関する実験的研究を行なっている。

## 2・7 工作機械の自励振動の研究

助教授 大野 進一・技 官 荒井 紀博

工作機械の自励振動は再生理論によって一応説明されているが、まだ実験的に解明すべき点が多いし、理論的にも検討の余地がある。そこで再生理論の妥当性を確かめ、かつ理論的解析の基礎資料を得るため、自励振動中の加工物の回転速度と振動数との変動を精密に測定する装置を作成し、実験的研究を行なっている。

## 2・8 騒音振動の防除に関する研究

教 授 亘理 厚・助教授 大野 進一

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なっている。これまでに、騒音については、自動車の走行状態と発生騒音との関係を調査し、振動については、公害振動の測定方法の検討を行なった。

## 2・9 工作機制御に関する研究（継続）

教 授 大島康次郎・研究員 木村 浩哉・大学院学生 植松哲太郎

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

## 2・10 純流体素子に関する研究（継続）

教 授 大島康次郎・研究嘱託 松本 義雄

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、側壁付着形素子について切換機構を解明すべく解析的ならびに実験的研究を行ない、特にベントの切換特性に及ぼす影響を明らかにした。また動作流体に水を用いた液体フルイディクスについても実験的研究を行なった。応用研究としては、フルイディク共振器の温度検出への応用および工作機浮上テーブルの制御について研

究を実施中である。

## 2・11 マイクロパターン位置決め装置に関する研究（継続）

教 授 大島康次郎・受託研究員 飯田 一雄

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

## 2・12 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・大学院学生 恩田 昌彦

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、できるだけ高速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。

（一般研究 C）

## 2・13 関数空間における最適制御問題の研究

教 授 大島康次郎・助 手 小林 幹夫

バナッハ空間で定義される条件付最適制御問題の最適解に対する必要十分条件の導出、双対問題の考察およびいくつかの新しい近似解法の開発を行なっている。分布定数系およびむだ時間系などにおける状態変数制限問題への具体的応用を現在計画中である。

## 2・14 NC用検出器に関する研究

教 授 大島康次郎・大学院学生 吉田 利夫

デジタル・アナログ結合方式の NC 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適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・15 工業用ロボットの研究（継続）

教 授（併）森 政弘

最近のわが国の深刻な労働力不足に対処すべく、とくに工場内の汎用マテリアルズハンドリングを対象として工業用ロボットの研究を進めている。とくに人工触覚を工業用ロボットに導入してハンドリング機能の向上をはかる研究を行なった。

## 2・16 パターン認識による人工の指の自動制御研究（継続）

教授（併） 森 政弘

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

## 2・17 放電加工の極間複合制御

助教授 増沢 隆久

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なっている。

## 2・18 滴状凝縮熱伝達に関する研究（継続）

助教授 棚沢 一郎・助手 永田 真一

技 官 藤森 隆司・大学院学生 落合 淳一

滴状凝縮はきわめて高い熱伝達率を示す伝熱過程であるが、その機構を解明するための研究を次のような諸方向から行なっている。(1)初期の微小液滴の発生現象の電子顕微鏡による観測、(2)液滴の合体をともなう成長過程の高速顕微鏡写真による追跡、(3)凝縮面上での滴径分布とその変化の測定、(4)合体成長過程と滴径分布の相関性の解析、(5)滴状凝縮熱伝達率の各種条件下での高精度測定、(6)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。

## 2・19 高性能凝縮器の開発に関する研究

助教授 棚沢 一郎・研究員 塩冶震太郎・技 官 佐藤 政俊

現在実用されている各種凝縮装置の高効率化と小型・軽量化を目標とした研究である。とくに滴状凝縮が実現されるような特殊な凝縮面を用いた凝縮器や、回転式凝縮器の開発に関する基礎研究を行なっている。

## 2・20 生物体における熱的物性値の測定法に関する研究（継続）

助教授 棚沢 一郎・大学院学生 勝田 直

生物体（とくに人体）の熱的な諸物性値を *in vivo* の状態（すなわち、生きたままの状態）で迅速に知るための方法の開発を目指し、その一環として、現在生物体表面の熱伝達率、温度伝達率（あるいは温度浸透率）の測定を試みている。

## 2・21 ディーゼル機関の性能に関する研究（継続）

教授 平尾 収・研究嘱託 徐 錫洪

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  $\text{CO}$ 、 $\text{C}_x\text{N}_m$  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なっている。

## 2・22 自動車用ガソリン機関の研究（継続）

教授 平尾 収・助手 古谷 国貴・研究生 金 栄吉

自動車用ガソリン機関の性能を支配する諸要素のうちガス交換と燃焼の問題が特に重要であるが、これらを統計的な問題として測定しとりあつかっていくことが必要となっている。サイクルごとおよびシリンダごとの燃焼の変動の要因のうちで、混合比変動の影響を明らかにし混合比変動のない（完全混合気）場合のガスの流れおよび乱れなどの影響について火焰伝播および燃焼速度の面からも検討した。今後はシリンダ内燃焼が定容器燃焼と根本的に異なる時間的経過をたどることの影響について燃焼速度の点から解析を進め、さらに未燃および既燃焼ガス温度の熱力学的な解析をも行なう。

## 2・23 大型気球に関する研究（継続）

教授 平尾 収・助手 岡本 智

ロクーンの基礎研究として、高性能大型気球用の皮膜材料と放球方法についての基礎的諸問題を研究している。

前者については低温二軸延伸性能について従来の国産フィルム、輸入フィルムを凌駕する高圧ポリエチレン・フィルムを開発し得た。今後、膜厚、形状、ウエルド・ライン等の一樣化と動荷重試験法についても宇宙航空研究所気球材料相談会に提起する予定。後者は具体的には岩手県三陸町の放球基地での放球対策がある。

## 2・24 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なっている。人間-機械系としての人動車の応答特性試験、また微分ハンドルを用いる場合の最適条件をきめるための実験、制御しやすさについての運転者の評価と馴れ、およびそのときの運転者の心身反応の計測を行なっている。

## 2・25 人動車（人間-自動車系）の特性と安全（継続）

教授 平尾 収・生産技術研究奨励会技師 稲葉 正太郎  
研究員 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の改善に重点をおいている。

## 2・26 ディーゼル機関シリンダ内ガス流動が燃焼に及ぼす影響について

教授 平尾 収・研究員 徐 錫洪・大学院学生 井元 浩二

排気清浄化のために、内燃機関（直噴式4サイクルディーゼル機関）燃焼室内の非定常ガス流動特性（スワール、スキッシュ、乱れなど）と、それに伴う燃焼反応、機関、性能、排気ガス（特にNO<sub>x</sub>、排気煙など）との関連性を詳細に把握する。とくに、従来その測定が困難視され、未解決のままであった燃焼室内の非定常ガス流動特性を、トレーサガスによる高速度写真撮影法ならびに、火花放電法を併せ用いて、実験的、理論的に解明し、燃焼との関連性を、①mixing ②formation ③ignition ④flame propagationの各観点から詳細に追求している。

## 2・27 自動車の空調と快適性の研究

助手 古谷 国貴

自動車の快適な空調装置は、それを使用する人間側からの要求を満足させるものでなくてはならない。人間が快適と感じている状態とは、身体各部の皮膚温がどのような状態で、その時の車室内の温度、湿度、風速等はどのような状態かを知る必要がある。温度に関しては、実走行によってデータの集収はできたので、次に湿度、風速等が人間の体感温度にどのように影響するかを環境実験室を使用して研究していく予定である。また空調装置のヒートバランスの関係を実験的に研究していく。

## 2・28 2サイクルガソリン機関の燃焼改善の研究（継続）

教授 平尾 収・研究員 徐 錫洪・研究生 徐 判道

2サイクル機関のガス交換、シリンダ内ガス流動をトレイサとしてメタアルデハイドを用いて測定し、燃焼改善に役立てる。2サイクルガソリン機関はアイドル時の不斉燃焼が多く、排気中にCO、HCなどの未燃成分が多い。また、不斉燃焼のために不快な車体振動を起すが、燃焼改善によりこれらが防止できる。この研究では掃気にもなるガス流動、層状給気等燃焼に影響する諸因子を解析し、最良燃焼条件を求める。

## 2・29 ラジアルタービン用高膨張比ノズルの研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦・技官 富田 強

ラジアルガスタービンに用いられる円周ノズル内の流動状況を明らかにし、ノズルの縦



横比、ピッチ、翼型などが、ノズルからのガス流の偏向角や損失などにおよぼす影響を明らかにするものであって、比較的到低膨張比の場合についてはすでに研究を行ない、その成果は発表したもので、引き続き高膨張比の場合について目下研究中である。

## 2・30 ターボ過給機の研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦・技官 富田 強

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

## 2・31 ラジアルタービンの非定常流特性の研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦・技官 富田 強

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・32 ラジアルガスタービンの研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦・技官 富田 強

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・33 車両用ガスタービンの研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦・技官 富田 強

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・34 翼端流の研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦・技官 富田 強

ターボ機械の翼端すきま流れが翼の性能に及ぼす影響を明らかにする。

## 2・35 翼の非定常特性の研究（継続）

助教授 吉識 晴夫・技官 小池 典夫・技官 名波 恒夫

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ない、翼まわりの流れの状態を解明しようとしている。

## 2・36 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ない多くの資料をまとめている。また、トルクコンバータまたは流体継手を含む自動変速機の変速段切替時におけるトルク変動に関する理論解析を進め、実車試験結果との対比を行ない、理論解析の妥当性を確かめている。

## 2・37 油圧機器の研究（継続）

教授 石原 智男・助手 森 恒・研究嘱託 小嶋 英一  
大学院学生 上原 一男・大学院学生 田中 裕久

油圧バルブの動特性に関する実験を行ない、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つつある。また、油圧ポンプの高圧・高速化をはかるための基礎として、特殊な平面推力軸受に関する実験を行なっている。油圧機器全般の問題として作動油のキャビテーション現象について基礎実験を行ない、独特な現象を見出しつつある。

## 2・38 液体用純流体素子の研究（継続）

教授 石原 智男・大学院学生 鬼頭 幸三

壁付着形純流体素子を制御系の操作部にまで適用することの可否を明らかにするため、液体用の素子について実験と理論解析を行なっている。素子としての機能を示すレイノルズ数の範囲、素子の静特性におよぼす負荷の影響、流れの切換えに必要な制御流量の大きさなどに関する資料をまとめつつある。

## 2・39 流体力の非正常特性の研究

教授 石原 智男・助教授 小林 敏雄・助手 古屋 七郎  
助手 森 恒・技官 佐賀 徹雄・技官 小林 章

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正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、各種構造物や車両の安全性、安定性の基礎資料を得る研究を行なっている。本年度は特に一様流中を回転する物体に作用する流体力に及ぼす物体形状、姿勢、回転数の影響などに重点をおいて研究するとともに変動流体力の測定方法の確立を目指している。

## 2・40 円柱群をよぎる流れの研究（継続）

助教授 小林 敏雄・助手 森 恒  
技官 佐賀 徹雄・技官 小林 章

熱交換器などに使用される円管群の振動現象の要因を明確にするため、円柱群をよぎる流れの模様ならびに各円柱に作用する流体力の特性について研究を進めている。円柱群の

配置と流速に対応して数種の独特な流れの様相が生じるが、それぞれの流れの様相と円柱に作用する流体力との関連性および円管群の振動現象との関連性の解明に努めている。

## 2・41 工作機械の振動に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳

切削中に生ずる自励振動・機械の内部あるいは外部より加えられる強制力によって生ずる振動等は工作機械の加工精度・生産能率の向上を著しく阻害する。これらは機械構造の振動特性・切削機構・主軸系・主軸駆動系等の振動特性が密接に関連している。これらの振動特性を実験的・解析的に求め機械の性能の向上をはかることについて総合的に研究をすすめている。

## 2・42 工作機械の動的特性と精度の関係に関する研究（継続）

教授(併) 竹中 規雄・助教授 佐藤 壽芳

無負荷運転時の工作機械各部の微小振動をスペクトル解析することにより、その固有振動数を求められることを明らかにしてきたが、切削時におけるその変化・回転精度や表面粗さなどの関係についてさらにクロス・スペクトル法を適用すること、微小振動の解析から機械の振動モードを求めること、位相特性から自動的に減衰定数を求めること、インパルス応答に FFT 法を応用すること、インピーダンス法による動的特性の測定等についても研究をすすめている。

## 2・43 工作機械構造の振動特性に関する実験的研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・講師 鈴木 浩平  
技 官 駒崎 正洋・技 官 大堀 真敬

主として旋盤を対象として正弦波、不規則波による加振実験とその処理、微小振動の測定処理等によって機械構造の振動特性を明らかにし、その切削仕上面に対する影響等について研究をすすめている。その際機械全体の構造とあわせてこれを構成する要素構造の特性についても調べ、全体との関連を明らかにすることを試みている。またメタアクリル樹脂による小形模型についても加振実験をおこない、実系との比較をおこなっている。

## 2・44 工作機械構造の振動特性計算法に関する研究

助教授 佐藤 壽芳・大学院学生 黒田 佳男

単純模型化した旋盤構造を例として、まずベッドならびに脚の要素構造を薄板構造として、有限要素法を適用して固有振動数、振動モードを求めている。全体構造については各要素構造の主要な振動を固有振動数とする等価な梁系で組みあげた系について振動特性を求めることを試みている。これらの結果はメタアクリル樹脂で作った模型の実験結果と比べてよい一致をみている。

## 2・45 旋盤におけるびびり振動に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・講師 鈴木 浩平  
技 官 駒崎 正洋・技 官 大堀 真敬

各種材料の切削中に生ずるびびり振動を記録解析し、その機械各部におよぼす影響、材料の表面仕上げに対する影響、工具寿命との関係、振幅特性等について実験的に研究している。さらに機械の振動特性との関連性についても研究を行なっている。

## 2・46 機械系の地震応答に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・講師 鈴木 浩平

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

## 2・47 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・講師 鈴木 浩平

機器、配管系は一般に複数個の入力端を有しており、地震応答計算においても多入力系としての解析が必要となってきている。入力相互の間には波形のくずれ、時間おくれなどの相関関係が存在する。これら複数入力間の相関関係を重視した応答計算、スペクトル解析の方法を研究している。このために必要となる速度波、変位波を求める計算法についても研究をすすめている。

## 2・48 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・講師 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、地震規模と継続時間応答倍率の関係等構造物の応答と地震動の非定常性の関係について研究をすすめている。また、地震動の非定常特性を記述する分散の時間的変動を強震記録についてもとめ応答の問題を扱うときに考えるべき地震動の一般的性質を究明している。

## 2・49 連続圧延の塑性力学的研究（継続）

教授 鈴木 弘・助手 阿高 松男・ほか1名

タンデム圧延機について、各スタンドの圧延条件とモータの動特性とを組み合わせた総合問題として一般解を求め、さらにロールのたわみにもとづく材料の幅方向の肉厚変化、増減速時の過渡特性等の導入、さらに目的に応じて最適圧延条件を求める方法を確立することなどを目的としている。研究手法としては理論解析とシミュレータとを併用している。

## 2・50 圧延板材の形状制御に関する研究（継続）

教授 鈴木 弘・ほか1名

圧延板材特に薄板材の圧延中に発生するしわを防止することは、圧延技術の最重要課題の一つである。ロールに曲げモーメントを加えることにより“しわ”を制御する方法に関して、解析的手法と実験との両面からの研究を行なっている。

## 2・51 丸棒の矯正に関する研究（継続）

教授 鈴木 弘・講師 荒木甚一郎

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

## 2・52 タークスヘッドによる引抜の研究（継続）

教授 鈴木 弘・講師 荒木甚一郎

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

## 2・53 ロールフォーミングに関する実験的研究（継続）

教授 鈴木 弘・助教授 木内 学  
技官 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明らかにして、最適なパススケジュール、パスライン等の設計ならびに実際生産の学問的・技術的基盤を求めるための基礎的研究であり、5スタンドおよび3スタンドの試験用成形機を用い、円弧形・V形・台形断面などの基本断面形状および広幅断面・特殊断面などの成形実験を行なっている。

## 2・54 密度変化を伴う塑性変形に関する研究（継続）

教授 鈴木 弘・ほか2名

焼結金属等の塑性変形に際して密度変化を伴う材料について、塑性変形時の応力とひずみとの一般則を求める実験的研究と、そのような材料の塑性加工時の応力とひずみとの解析を行なっている。

## 2・55 合せ板材の圧延に関する研究

教授 鈴木 弘・講師 荒木 甚一郎・ほか1名

材料力学的特性の異なる2種類の板材を重ね圧延する場合の、あらかじめ与える圧延条件と圧延荷重等の圧延結果との関係を、解析と実験との両面から研究を行なっている。

## 2・56 テンションレベラーに関する研究

教授 鈴木 弘・講師 荒木 甚一郎・ほか2名

板材の3次元歪を矯正するテンションレベラーについて、張力と曲げとの最適条件を求め、設計方式を確立することを目的として、解析と実験との両面から研究を行なっている。

## 2・57 半溶融金属の塑性流動に関する研究

教授 鈴木 弘・助教授 木内 学  
助手(特別研究員) 福岡 新五郎

半溶融状態にある金属の変形挙動や変形抵抗、またその様な状態での変形が材料の質的変化に与える影響などについて、基礎的な面から実験的に究明する。

## 2・58 半溶融状態での金属の塑性加工に関する研究

助手(特別研究員) 福岡新五郎

半溶融状態における金属の塑性挙動を解明する基礎的研究に並行して、半溶融状態での押出し加工を実際に行なうことにより、この状態での塑性加工の基礎を確立しようとするものである。

## 2・59 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・60 加工面の変質層に関する研究(継続)

教授 松永 正久

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

## 2・61 高真空中の摩擦・摩耗および潤滑の研究(継続)

教授 松永 正久

高真空中における摩擦・摩耗および潤滑の機構を研究するため、高真空摩擦装置を試作した。ポンプは20l/minのイオンポンプを用い、真空度は試験時において $10^{-9}$ Torrを目

標にしている。これによってまず層状固体潤滑剤の真空中の摩擦特性とくにストップタイムの影響を検討している。

## 2・62 潤滑機構の研究（継続）

教授 松永 正久・助手 萩生田 善明

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

## 2・63 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

現在、無電解析出および蒸着によるエピタクシャル生長した銅について、その機械的性質およびき裂の発生と伝ばについて実験を進めている。将来、磁性合金薄膜、半導体薄膜について検討する予定である。

## 2・64 精密せん断法に関する研究

助教授 中川 威雄・技官 鈴木 清

大学院研究生 ウラジミール・チュブカ

星型輪郭形状をもつ精密打抜き型を製作し、精密打抜きにおける製品輪郭形状の製品精度と型寿命に及ぼす影響を明らかにした。また棒材の拘束せん断法を発展させ、クランク軸の製造に応用できる可能性を明らかにし、一部実用化試験も行なった。

さらにバーナイト焼入れ鋼板を情報機器の生産に取り入れる上で、最大の問題点となっているプレス加工性について検討を開始した。（一部科学研究費，委託研究費）

## 2・65 粉末鍛造の研究

助教授 中川 威雄・助手 天野 富男・技官 長瀬 正雄

鉄系焼結部品の高密度・高強度化を目指した焼結冷鍛の研究を発展させ、鍛造形状の影響、各種純鉄粉および合金粉の冷鍛性などを、より実際的な規模で調査し、技術的可能性を明らかとした。また冷鍛による高密度化の機構を明らかにし、粉体を型内で大きく流動させて成形する方法が可能であることを見出し、新たに粉末鍛造成形法を提案した。

## 2・66 変断面曲り梁理論の基礎的研究（継続）

教授 川井 忠彦・助手 藤谷 義信

技官 椎名 章二・大学院学生 村木 豊彦

変断面曲り梁の有限要素解析の基礎となる両端面上の任意の点を節点とする一様断面直線梁の剛性マトリックスを導出した。次いでこの梁要素を用いた変断面曲り梁の有限要素

解析法を展開し、コンテナ船の振り解析や後退翼構造の変形解析に応用して良好な実験値との一致を確認した。またこの理論をその振動解析にまで拡張し、その実験的検証を試みている。

## 2・67 梁の剪断変形の有限要素解析に関する研究

教授 川井 忠彦・助手 藤谷 義信・大学院学生 村木 豊彦

St. Venant の半逆法 (Semi-inverse method) による剪断変形理論をエネルギー原理の立場から再考し、梁の剪断応力分布の決定、剪断遅れ (shear lag) 問題の解析や剪断による撓み変形の増加などに関する有限要素法を展開し、従来から行なわれている剪断流理論による解との比較を二三の簡単な問題について行なった。

また従来の梁理論の適用限界について考察し、断面内応力ゼロの仮定より出発すれば剪断変形のみならず断面変形も考慮に入れた梁理論の展開が可能になることを見出した。

## 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・助手 藤谷 義信  
技官 椎名 章二・大学院学生 村木 豊彦

有限要素法の流体力学の分野への応用として船体振動における仮性質量 (Virtual mass) 問題の二次元、三次元有限要素解析プログラムを開発、二三の解析解と比較し、良好な一致を確認した。また物理、工学の多くの分野に現われる拡散方程式の有限要素解析プログラム開発の基礎的研究を行ない、電気化学への応用を試みている。

## 2・69 造船用鋼材の高応力疲れ試験 (継続)

教授 高橋 幸伯・助手 小畑 和彦・技官 能勢 義昭

弾性限を超えた高応力の繰返しによる、造船用鋼材および構造要素の低サイクル疲労強度の研究を行なっている。丸棒の回転曲げ疲労における累積被害の検討、斜交隅肉溶接継手の両振り平面曲げ疲労試験などを行なった。

(一部文部省科学研究費、一部日本造船研究協会研究費)

## 2・70 実船航走中の波浪荷重頻度に関する研究 (継続)

教授 高橋 幸伯・助手 小畑 和彦・技官 能勢 義昭

船舶が航走中に受ける荷重と海象気象その他の外界条件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なっている。

(一部日本造船研究協会研究費)

## 2・71 実船計測用各種計測装置の開発研究

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なっている。  
(一部日本造船研究協会研究費，一部日本船用機器開発協会研究費)

## 2・72 締切堤の越波に関する試験研究

教授(併) 田宮 真・助教授 前田 久明  
助手 江口 純弘・技官 鈴木 文博

締切堤の越波に関し，風速の影響を考慮して，越波量，越波圧の研究を行なった。

## 2・73 船体に加わる波浪圧力に関する研究

助教授 前田 久明・助手 江口 純弘

船体全体を構造解析する際には，波浪外力の算定が必要不可欠である。本年は，特に局所的波浪外力としての波浪圧力について研究を行なった。これらの波浪圧力のうち変動圧力に関しては，船首，船尾等の特殊な形状に対しても適用可能な計算法について検討を加え，また，衝撃圧力に関しては，従来の落下式とは異なり，油圧式実験装置を開発し，基礎的な実験による研究を行なった。

## 2・74 双胴船に作用する流体力に関する研究

助教授 前田 久明・助手 江口 純弘・技官 鈴木 文博

二次元任意断面に作用する流体力を特異点分布法により求める手法を，双胴船にも適用し，Heave, Sway, Roll に対する流体力を求めた。また，これらの結果が強制動揺試験による実験結果ともよく一致していることを示し，さらに，ルイス断面と波無し断面の違いについて比較検討した。

## 2・75 プラントの安全性信頼と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・研究嘱託 清水 信行

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・熱応力を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，どのような不規則荷重を扱い，変動応答を求め，許容応力を定めるか，という一連の作業を均衡をとって考えることが必要となる。本研究でこの点を採り上げて，基本的な考え方を検討し，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・76 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 清水 信行・大学院学生 利光 聡・大学院学生 曾我部 潔

多自由度系および分布定数系の不規則外乱に対する応答についての研究を行なっている。このため複雑な系(流体の関与する系を含む)の振動解析法，各自由度応答の合成・

加重法などの詳細について理論・模型実験およびアナログ計算の各面から検討しているがとくに応答のゆらぎについては重点課題としている。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・77 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・研究員 原 文雄・研究嘱託 清水 信行

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。地震波の特性を予測すること、および構造物の振動特性が設計時において求めた値から、施工誤差によってどの程度偏倚するか検討することなどに関連して行なわれている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、最適値解析へ拡張することに重点がおかれた。

## 2・78 配管および穀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  
研究員 原 文雄・大学院学生 曾我部 潔

配管および穀体（原子炉格納容器など）の模型を使用して、付加系の連続系への影響、共振時の応力分布、実地震応答などを測定し、在来の数値計算結果と比較するためのデータを得ることを目的としている。本年度は主として流体の入った薄肉容器および二相流が流れる配管についてプログラム開発および実験を行なっている。

## 2・79 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 千年 啓介・大学院学生 利光 聡

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長周期波応答などについて研究している。このため実大構造モデルの振動台上での加振実験を昨年度に引き続き本年度も日本電気協会とともに実施した。また千葉実験所内に化学プラント・モデルを完成した。とくに原子力発電所その他プラント設計に際し必要な計算コードの実証に重点を置いている。（一部科学技術庁原子力平和利用研究および文部省科学研究費一般研究）

## 2・80 配管設計用総合計算コードの開発（継続）

教授 柴田 碧・受託研究員 稲葉 忠

配管設計に際し必要な各種応力を統一に計算し、合算して所定の設計基準と参照することを目的とした総合プログラムを開発することを研究している。エネルギー法による簡易計算コード作成をすすめている。

## 2・81 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

化学工学などにおける配管群の配置を設計する際に必要な諸条件を検討し、経済性を含めた最適配置を電子計算機により自動的に決定し表示することを研究している。

## 2・82 立体図形の自動読取と創成に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・助教授 和田 英一(工学部)・大学院学生 出沢 正徳

平面上に描かれた三面図などを自動的に読取り、立体図形として認識する方法についての研究である。第一段は平面上の線図形を読取る装置と、それに付随するプログラムの作成である。第二段はこれらの平面図形より立体図形を形成するプログラムの作成である。本年度は前年度に引続き図形読取りのシミュレーションおよび立体図形形成プログラムとその基本構成についての研究を行ない、前年度に引続き読取装置の特性試験を行ない TOSBAC 40 に直結したデータ処理の問題に着手した。

(一部文部省科学研究費一般研究)

## 2・83 原子炉の最適設計法に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・研究員 原 文雄

原子炉設計に関する研究であって、従来一般に行なわれてきた一点炉モデルでなく、空間炉モデルを用いて、最適炉パラメータの設定法を明らかにすることを目的としている。転換炉を含めた炉の最適化、モード最適化法、位相平面法などについて新たな手法を確立した。また、炉内パラメータおよび中性子発生ゆらぎと炉内中性子束分布の関係を確率的に定式化し、中性子束、出力分布の確実度を考慮に入れた最適設計法を新たに案出した。

---

## 第 3 部

---

### 3・1 接点回路網の構成に関する研究（継続）

教授 森脇 義雄・助手 田代 文之助

あたえられた開閉特性を有する接点回路網を最小接点数で実現する最も経済的な接続を求めるのにグラフ理論を応用することにより、従来経験にたよって行なわれていた設計法に代わって、直接最小接点数の回路を求めることができるようになった。この計算を短時間でこなすために、アルゴリズムの全体について FORTRAN によるプログラムを作成し、これまでに最小接点数が求められていない二つの回路に適用して、その最小接点数を確認した。

### 3・2 交通流のハイブリッド・シミュレーション・システムの開発

教授 森脇 義雄・助教授 高羽 禎雄・助手 田代 文之助  
技官 谷口 忠勝・技官 柴野 義一

9交差点, 12道路を最大規模とする道路網における自動交通流のシミュレーションを行なう交通流シミュレーション・システム TRN\*SIM I の開発をすすめて, つぎの事項を達成した.

- (1) 前年度にひき続いてハードウェアの調整ならびにソフトウェアの開発をすすめて, とくに初期データ読み込み, 信号機パラメータの設定, 変更, シミュレーション実行, データ収集に必要な各種の複合ルーチンを作成した.
- (2) システムの有用性を検証する目的でシミュレーションを実行し9交差点線状道路網における車の走行状況, 信号機オフセットと総待ち時間の関係, ランダムな事象のこれに対する影響などを解析した.

### 3・3 交通流シミュレーション・システムのリアル・タイム・シミュレーションへの応用

教授 森脇 義雄・助教授 高羽 禎雄

専用のハードウェアによるシミュレーションの高速性を活用して, オンライン・リアルタイム・シミュレーションを行ない, 予測に基く交通制御に役立てる方法につき, 研究をすすめている. (一部受託研究費)

### 3・4 渋滞交差点の制御に関する研究系

教授 森脇 義雄・助教授 高羽 禎雄・大学院学生 吉安 一

渋滞交差点の信号機制御に対する新しい手法の開発を目的として, 待ち行列の表式化, 隣接交差点への待ち行列の波及を考慮に入れた信号機パラメータの決定法などにつき, 研究をすすめている.

### 3・5 M系列符号発生器を用いた疑似ランダムパルス発生器

教授 森脇 義雄・助教授 高羽 禎雄・技官 谷口 忠勝

多数のほぼ独立とみなせる疑似乱数をひとつのM系列符号発生器から得る方法を考案し, その特性の実験的検討を行ない, 頻度設定可能なランダムパルス発生器への応用を試みた.

### 3・6 広域交通網シミュレーションの手法の開発

助教授 高羽 禎雄・教授 森脇 義雄

大都市の街路, 高速道路など, 既設の交通流シミュレーション・システムの規模を超える広域の道路網をサブエリアに分割し, 逐次近似を行なうことなくシミュレーションを実行する手法の研究をすすめている. (一部科学研究費)

### 3・7 交通流のモデル化に関する研究

助教授 高羽 禎雄・助教授 浜田 喬・技 官 兼子 隆  
技 官 藤田 一彦・大学院学生 上村 務

都市の街路網および高速道路網における自動車交通流のシミュレーションが可能な微視的モデルを検討する目的でつぎの事項につき、調査・検討を行なった。

- (1) 東京都内の街路および高速道路における渋滞現象を、ヘリコプタによる連続写真撮影によって観測し、現象の分析を行なった。
- (2) 都内の交差点における自動車群の発進・停止とそれに基づく待行列の消長を高層ビルからの連続写真撮影によって観測し、これらの現象を記述するパラメータの抽出、Gazis らの微視モデルとのつき合わせを行なった。
- (3) 従来の微視的モデルの欠点を補うために、Newell の速度指定形モデルの修正による新しいモデルを考案し、その妥当性の検討を行なった。

(一部科学研究費、一部受託研究費)

### 3・8 高速度・高精度 A-D 変換器の試作

助教授 高羽 禎雄

変換速度  $1.6 \times 10^5$  サンプル 1 秒、変換精度  $10^{-4}$  を目標とした高速度・高精度 A-D 変換器の設計・試作を行ない、特性の解析と性能の向上をはかっている。

### 3・9 精製糖工程の自動化に関する研究

教 授 沢井善三郎・助教授 山口 楠雄・助教授 原島 文雄  
技 官 嶋田 淑男・技 官 南崎 義輝

精製糖工程の高効率・低コストの操業を目的とした自動化のため、調査・解析・設計および必要な検出・制御機器の改良および開発を含め、従来行なった研究によるシステムよりさらに高度の計装の開発を目的とした研究を行なっている。

### 3・10 流量の予測制御シミュレーション

助教授 山口 楠雄・技 官 嶋田 淑男

パルス的な流量消費パターンを持つ回分式プロセス群と応答の遅い連続的な流量発生 of 工程を有限のバッファで接続するとき、消費流量の予測にもとずき連続工程の供給流量の将来値を決定する方法とその評価についてシミュレーションによる研究を行なっている。

### 3・11 制御用限時装置およびその応用方式の開発(継続)

助教授 山口 楠雄・技 官 嶋田 淑男  
技 官 南崎 義輝・受託研究員 若代 寛志

ハイブリッド方式による制御用タイマについて、タイム・スケール切換えを含む直列多重使用および並列多重使用の両方式のためのハードウェアの開発を行ない、さらに時間を

操作量とした回分工程の群制御，流量制御，カスケード制御などの方法について研究を行なっている。

### 3・12 自動試験システム（継続）

助教授 山口 楠雄・技 官 嶋田 淑男  
技 官 南崎 義輝・受託研究員 若代 寛志

工業用制御機器などの精度および信頼性について，異なる環境における試験を自動的に長期間行ないデータを得ることを目的とした自動試験システムの開発および改善を行なった。現在はおもに制御用タイマの試験に使用している。

### 3・13 パルスサーボ技術の計量への応用（継続）

教 授 沢井 善三郎・助教授 原島 文雄・助 手 稲葉 博

パルスサーボの技術を，自動送鍾式計重装置に応用し，応答速度，精度などの特性を改善する目的で研究を行なっている。この結果，精度 1/8000，秤量 8 kg，感量 1 g の計重機で計量時間 10 秒以内のものを完成した。

### 3・14 サイリスタ無整流子電動機の研究

教 授 沢井 善三郎・助教授 原島 文雄  
助 手 稲葉 博・技 官 小山 孝男

逆起電力転流形無整流子電動機の動作特性の詳細な解析を，離散値制御系の理論を用いて行なっている。またその結果に基づいて直流リアクトル，ダンパ巻線の設計基準を明確にすることを目的としている。  
(受託研究費)

### 3・15 SMD を用いたトランジスタ式サーボモータの研究

助教授 原島 文雄・助 手 横田 和丸・研究生 鈴木 英雄

SMD により小形同期電動機の回転子位置を検出し，トランジスタ線形増幅器により電機子に電力を供給する形の無整流子電動機の開発を行なっている。この電動機は，サーボモータとしての使用を目的としており，特性の解析および設計基準の明確化を進めている。

### 3・16 サイリスタ回路網の解析（継続）

助教授 原島 文雄

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。

### 3・17 サイリスタインバータによって駆動される誘導電動機の特性格善

助教授 原島 文雄・技 官 小山 孝男

サイリスタインバータによって駆動される誘導電動機のトルクの振動，電流の脈動を低減することを目的として，多重式および複数パルス式インバータによって駆動される誘導電動機の特性格善の詳細な解析を行ない，その結果に基づいて，最適な転流角の決定および制御装置の開発を行なっている。(試験研究費)

### 3・18 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

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なっている。具体的には，各種電装品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なっている。(受託研究費)

### 3・19 全電気式自動車自動操縦装置の研究

助教授 原島 文雄・助 手 稲葉 博

自動車の各種の走行試験の自動化および高速道路における無人運転を目的として，全電気式の自動操縦装置の開発を行なっている。本年度は，主として操舵系の開発を行ない，所定の成果を得た。(受託研究費)

### 3・20 レーザ光を用いた情報処理の研究(継続)

教 授 齋藤 成文・教 授 浜崎 襄二・大学院学生 永田 洋一  
大学院学生 鈴木 修三・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処理，蓄積することができる。本年度は，二重反射ホログラフィの整理，レンズ板によるホログラフィ情報量削減法の提案と実験，空間変調による断面写真の信号対雑音比の改善の提案と実験，写真，乾板等の発生する空間雑音の理論と実験等を行ない，比較的よい一致をみている。またレンズ様媒体を通じて並列に伝送し得る画像情報量と歪みの複元方法の検討を行なっている。

### 3・21 レーザレーダの研究(継続)

教 授 齋藤 成文・助教授 藤井 陽一・助 手 中嶋 邦宏

昨年度に引続き目標体にとりつける反射体のリトロ・レフレクタの反射能率および反射指向性の理論的ならびに実験的研究を行なうと共に，わが国の科学衛星に適用する場合のシステム解析を行なった。

### 3・22 磁性薄膜のレーザ応用に関する研究

教授 齋藤 成文・助手 横山 幸嗣

磁性薄膜に磁界を加えるとレーザ反射光の偏波面が回転する現象ならびにその温度効果を利用するレーザ光変調器，磁界（従って電流）測定器ならびに光表示装置などへの応用が考えられる．本年度は各種の磁性薄膜の基礎的測定を行ない，これら種々の応用への基本資料を得た．

### 3・23 レーザを用いた電力線CT（継続）

教授 齋藤 成文・助教授 藤井 陽一  
助手 横山 幸嗣・技官 滝本 英之

500KV のような超高圧送電電流における電流の計測は絶縁協調の点で非常に困難である．レーザ光と電流によるファラデー回転を利用すれば，電氣的に無接触なので絶縁の困難がない．このような CT レーザシステム，たとえば，広帯域の小型レーザ CT，回転補償型の直流用 CT，さらにはがい子電界検出，電力ケーブル用のレーザ PT の基礎研究を行なうと共に，ガラス集束伝送線路を用いたレーザ CT システムを検討している．

### 3・24 TDR 測定法の研究（継続）

助教授 藤井 陽一

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

### 3・25 半導体レーザの超高速度変調（継続）

助教授 藤井 陽一・技官 西本 博信

GaAs 半導体レーザを，0.5GHz から 10GHz で直接変調し，その特性を調べる．さらに，半導体レーザのパルス動作について調べる．また，半導体を利用した測定装置について調べる．

### 3・26 レーザ共振器（継続）

助教授 藤井 陽一・技官 滝本 英之

レーザ共振器を含む光学系において従来の幾何光学を拡張した“幾何”光学の簡単な関係が成立することがわかった．また，これについて実測フィネスと，真のフィネスの関係をあきらかにした．

さらに，電気光学効果結晶をふくむ共振器により，高い感度の共振器形変調器を実験し，実効フィネス約 30 で，100 V で 80 % 変調がかかるようになった．さらに，これを実用化した装置についてしらべる．



### 3・27 レーザビーム伝送（継続）

助教授 藤井 陽一・技 官 大林 周逸

レーザビームを遠くまで広がらずに伝えるための装置として、くり返しレンズを配置する方法の基礎実験を行なった。また、伝送損失を少なくするために、プリスタ角に、レンズを配置した伝送の実験を行ない、非常に低い損失の伝送線路を得た。これらの線路について、レンズのずれ、傾きの効果および整合の条件を調べた。また伝送途中の空気の流れによるレーザ伝送状況をヘテロダイン法により測定している。

### 3・28 YAG レーザ

助教授 藤井 陽一・大学院学生 松原 俊郎

スレッシュホールドの低い YAG (Yttrium Aluminum Garnet) に  $\text{Nd}^{2+}$  をドープしたいわゆる YAG レーザについて、その光通信への応用をはかるために、YAG レーザ装置を試作した。これにより、モード同期、倍調波発生の基礎的実験を行なった。さらにこれを応用したパルスホログラフィについて調べている。

### 3・29 $\text{CO}_2$ レーザ

助教授 藤井 陽一・技 官 大林 周逸

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

### 3・30 光ヘテロダイン法の応用

助教授 藤井 陽一・技 官 滝本 英之

光ヘテロダイン法を応用して、画像情報のとりだし、および処理を行なうための基礎的な研究を行なっている。

### 3・31 電子ビームの不安定現象

助教授 藤井 陽一・技 官 大林 周逸

高出力の進行波管等の電子ビームにおいて生じる低周波の不安定現象について理論的、ならびに、実験的に解析した。これにより、この不安定現象原因が、残留気体の電子衝突電離によるイオンにあることをたしかめた。

### 3・32 レーダデータによる飛翔体運動解析プログラムの開発

教授 浜崎 襄二・技 官 松井 安正

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なうため、雑音成分の除去方法の検討をし、簡単なプログラムを開発した。

### 3・33 広帯域宇宙飛翔体アンテナの研究

教授 浜崎襄二・講師 長谷部 望・技官 松井 安正

宇宙飛翔体の使用周波数範囲の拡大に伴ない、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進めている。

### 3・34 マイクロ波プリント回路の研究

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、5.6GHz 帯塔載用アンテナ自動切替装置の実用化の研究を進めている。

### 3・35 薄膜を利用したレーザ光回路の研究（継続）

教授 浜崎 襄二・大学院学生 高野 忠

レーザ光の伝播路として薄膜構造を用いるならば、回路の小型軽量化、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。本年度は昨年度に引続き金属外被導波線路の理論解析と実験を行ない、この線路が光集積回路等の短い線路として利用可能であることを明らかにした。

### 3・36 無限可変移相回路とその応用に関する研究（継続）

教授 浜崎 襄二・助手 岡田 三男・助手 座間 知之

電圧制御発振回路（VCO）と位相検波回路を利用した無限可変移相回路を、偏波面追尾受信機に応用し、試作実験装置を用い人工衛星“たんせい”と“しんせい”からの電波の受信実験とその偏波面解析を行なって理論と実験のかなりよい一致をみている。

### 3・37 円偏波放射器に関する研究（継続）

講師 長谷部 望

主として、ロケットおよび衛星追尾を目的としたいろいろの円偏波放射器の開発と実用化の研究を行なっている。その一例として無給電素子を有する、新しい構成法の円偏波アンテナを考案し、これを実用化してロケット追尾用、衛星追跡用にアレイアンテナとして使用し、好結果を得ている。

### 3・38 ロケット搭載アンテナ（継続）

講師 長谷部 望

大型ロケット搭載用のアンテナ系を使用条件を考慮して、これに適した特性を得るべく検討を行なっている。現在、Cバンド搭載用として円偏波を用いることおよびVHF帯におけるアンテナ切替回路の研究を進めている。

### 3・39 会話形式のコンパイラに関する研究

教授 渡辺 勝・技官 安達 治美・大学院学生 富沢 賢治

電子計算機の利用技術のもっとも進んだ形として、会話形式によって、人間と機械が対話する形で問題を解く手法が有効であることが実証されてきた。このような会話形式のコンパイラは、従来のバッチ処理方式のコンパイラと比較して、より高度な技術を必要とする。本研究においては、次項にあるオンライン計算機を利用した会話型言語ならびにそのコンパイラの作成を試みたものでインタプリタ方式のものと、実行速度を上げるために機械語へコンパイルした方式の2種類のコンパイラを開発している。

### 3・40 計算機相互接続型オンラインシステム（継続）

教授 渡辺 勝・技官 安達 治美  
技官 藤田 一彦・技官 矢作 裕一

計算機をオンラインで使用する方法として、これまで端末装置を直接計算機に接続する方式のものが多かったが、これでは主計算機のソフトウェアの負担が大きい。端末制御用に小型計算機を用い、これを主計算機に接続する方式をとり、端末制御や入出力の編集などを小型計算機で行なわせ、主計算機を計算処理に専念させる方法によって、オンライン利用を容易にすることが本研究の目的である。小型計算機に FACOM 270/10 を、主計算機に FACOM 270/30 を用い、両者をチャンネル接続するための接続装置を試作し、データ転送および相互制御方法を実験して、実用の見とらしを得た。従来使用した端末のタイプライタのほか、本年度はビデオディスプレイを追加し、複数端末の制御方法の研究を進めている。

### 3・41 計算の数学理論とくにプログラムの正当性の証明

教授 渡辺 勝・大学院学生 鈴木 則久

電子計算機の普及にともない、プログラム作成の方法の数学的基礎づけを行ない、それにもとづいて誤りのないプログラムを導く方法や、プログラムの正当性を証明する理論が注目を浴びるようになった。プログラムを実際に動かせるまでには、何回となく計算機にかけ、虫を取る作業が必要なことは、計算機を使用した経験のある人は誰もよく知っている。このような面倒な手間をはぶき、プログラムの正しさを計算機自身を用いて証明することがこの研究のねらいであり、実用にはほど遠い段階ではあるが、研究の重要性にかんがみて、種々のアプローチを検討している。

### 3・42 交通信号機の計算制御方式に関する研究

助教授 浜田 喬・技官 藤田 一彦

大規模かつ複雑な都市道路網の信号機群の集中的制御方式のソフトウェアの研究を行ない、信号制御パラメータの一つであるオフセットの設定方法について、系統化の手法、動的制御方式、オフセットパタンの変更方式などの解析を行なった。

### 3・43 交通流最適配分の数値解法（継続）

助教授 浜田 喬・技 官 藤田 一彦

既存の道路網の効率を維持あるいは向上させる為の道路交通制御方式の一つに、経路指定制御がある。この制御を行なう為には、与えられた各自動車の OD（出発地・目的地）にしたがって、道路網における交通流量最適配分を計算しなければならない。そこで、この数値解法について、最過性の条件を直接解く方法と、逐次最適解に近づく方法との二種類の解法を与えた。とくに後者について、計算速度の高速化と、所要記憶容量の減少をはかり、実用的なアルゴリズムを開発した。

### 3・44 MIS 形電界効果トランジスタの低周波雑音（継続）

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明  
助手 栗原 由紀子・大学院学生 勝部 昭明

MIS 形電界効果トランジスタの低周波領域における雑音特性、および雑音と半導体・絶縁膜界面にある量子状態との関係を究明するために、MIS 形トランジスタの発生する雑音電力および雑音指数の周波数依存性、温度依存性、電流依存性、バイアス電圧依存性、信号源抵抗依存性、およびトランジスタの材質寸法がおよぼす影響を調べた。本年度は MOS 形以外に MNOS 形トランジスタを追加して、絶縁膜の寸法製作条件などのおよぼす影響を重点的に調べ、トンネル過程による雑音の発生理論を適用した実験結果をよく説明する  $1/f$  雑音理論を導出した。（一部受託研究費）

### 3・45 トランジスタ用半導体の表面の電気的性質に関する研究（継続）

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明  
助手 栗原 由紀子・大学院学生 勝部 昭明

MIS トランジスタや MIS ダイオードを用い、半導体と絶縁膜の材質や半導体表面の電界強度・温度などを変化して、半導体と絶縁膜の界面にある Slow States や Fast States がトランジスタ・ダイオードの電気的性質（例：チャンネル伝導、容量、雑音）におよぼす影響を調べた。またいろいろの表面量子状態を仮定して、MIS ダイオードの容量特性の理論計算を行なった。なお、容量やコンダクタンスの周波数依存性温度依存性から表面量子状態の時定数や界面付近のトラップの性質を調べる方法についても検討した。

### 3・46 MNOS デバイスの特性に関する研究

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・大学院学生 勝部 昭明

記憶作用のある MNOS デバイスの  $\text{SiO}_2\text{-Si}_3\text{N}_4$  界面に蓄積される電荷の蓄積過程とそのヒステリシス特性について実験的・理論的検討を行なった。その結果、主として酸化膜の厚さと窒化膜の物性によっていくつかの形式に類別できることを知った。また、ダイオード構造で C-V 特性、G-V 特性を、トランジスタ構造で静特性、低周波雑音特性を測定して界面蓄積電荷量と界面量子状態密度との相関性を調べた。

### 3・47 MOS 構造を用いたトンネリング・スペクトロスコピー

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・助手 市川 勝男  
技 官・宮川 尚憲・大学院学生 勝部 昭明

シリコン上の均一な薄い (10~50Å) 酸化膜中を流れるトンネル電流の性質を調べることによって、シリコン表面の物性を研究し、あわせてこのような薄い酸化膜の性質を調べようとするもので、ピンホールのない薄い酸化膜を得るには、表面の洗浄、エッチング等が特に重要であり、電極をつけた後の熱処理も特性の改善に有効であることがわかった。

トンネル電流はシリコンのバンド構造を反映した特性を示すが、シリコン表面が逆バイアスとなるようなバイアスで電流に飽和現象の現われること、この飽和値の大きさや、電流の立ち上るバイアス電圧の大きさに温度依存性のあること、およびこのような特性はシリコンの比抵抗の違いでかなり異なった様相を示すことなどが明らかとなった。

### 3・48 電子部品の信頼性 (継続)

教授 安達 芳夫・助手 栗原 由紀子

一般に電子部品の信頼性・故障解析には故障率一定の指数分布やワイブル分布を仮定する場合が多いが、二重指数分布を仮定するとある種の電子部品の故障解析に極めて有用であることを解明した。また信頼性用語や電子部品の故障率試験法の JIS 作成に協力した。

### 3・49 GaAs 結晶のエピタキシャル成長に関する研究 (継続)

助教授 生駒 俊明・教授 安達 芳夫  
助手 市川 勝男・技 官 横溝 汜・大学院学生 堺 和夫

AsCl<sub>3</sub>/Ga/H<sub>2</sub> 系を用いて GaAs 単結晶基板上に、GaAs をエピタキシャルに成長させる実験を行なっている。現在 20~30μ の成長層を得ているが、光学顕微鏡、二次電子走査型顕微鏡を用いた表面観察によると、表面には凹凸があり、また結晶性が完全ではない。表面がフラットでかつ電気的特性の良い試料を得るために、流量、AsCl<sub>3</sub> のモル濃度、ソース、基板の温度、温度こう配等のパラメータを変えて、実験を行ない、最適条件を探索中である。

### 3・50 超高周波用電界効果トランジスタの研究 (継続)

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・助手 栗原 由紀子

チャンネル長 2~4 μ の MOS 形電界効果トランジスタの超高周波パラメータとして、100MHz~1.5GHz の範囲で y パラメータを、110MHz~2GHz の範囲で S パラメータを測定し、等価回路の検討および超高周波増幅器の設計を行なっている。また先年度、チャンネル長 2 μ の試料では、空間電荷制限電流が支配的となることを理論的および実験的に示したが、更にこの試料につき、S パラメータを測定して、その超高周波特性を検討している。

(一部受託研究費、一部科学研究費)

### 3・51 GaAs エピタキシャル成長層の電気的特性に関する研究（継続）

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明  
大学院学生 堺 和夫・技官 構溝 汎

GaAs エピタキシャル成長層の電気的特性を評価するため、エッチング法及びオーム接触の取り方について実験時に検討を加えた。ホール効果、ショットキ・バリア法により不純物濃度、移動度を測定する装置を目下準備中である。また不純物レベルとトラップ、GR 中心およびキャリアの寿命との関連を明らかにするため、光導電効果による測定を計画し、準備中である。（一部受託研究費）

### 3・52 機能素子に関する研究（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思索している。

### 3・53 半導体バルク効果に関する研究（継続）

助教授 生駒 俊明

ガン効果の電気二重層の生成、消滅過程を二次元効果を考慮して解析し、横方向への拡がり等について検討を行なっている。またこれを用いた機能素子の特性について研究を行なっている。

### 3・54 多次元画像情報処理（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

濃淡のある画像を電子計算機により処理し、画質の向上、帯域圧縮、計測、パタン認識を行なう画像情報処理について研究を行なっている。画像情報処理を行なう際の基本的な手法、例えば階調処理、空間フィルタ処理、輪廓の抽出などの検討を行ない、医学、非破壊検査などへの応用を開発している。特にパタン認識的な処理については、人間を含めた対話型システムの開発の検討を行なっている。また、ハードウェアの面では現在開発の遅れている入出力装置の開発と実用性を考慮してミニコンピュータを用いるシステムの実現を目指して研究を行なっている。

### 3・55 画像入出力装置（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄  
技官 増本 武敏・技官 浜野 亘男

画像情報処理を行なう際に、画像の入出力装置に適当なものが得難いことを研究が行な

う上で大きな障害となっている。この点に鑑みて安価な入出力装置の開発を行なっている。すなわち入力装置としては、ファクシミルを改造し、位置決めパルスモータを用いた高分解能の装置を、また出力装置としては、オシロスコープを用いて階調の表現を行なう装置を試作した。

### 3・56 画質の向上（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

画像情報は人間に情報を伝達するための重要な手段であるが、画質の向上は雑音の除去、分解能の向上、画像中の対象物の強調などを行ない、人間にとって見やすい形で画像を提供し、人間に有効に画像情報を伝達しようとするものである。画質の向上に必要な手法の開発を行ないX線写真、TVカメラによる画像などに応用しようとしている。とくに Focus-Defocus 処理による方法を検討した。

### 3・57 ミニコンピュータの計測への応用（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄  
技官 増本 武敏・技官 浜野 亘男

ミニコンピュータを用いて計測の自動化、省力化を行なうことを目的として研究を行なっている。種々の計測に必要なソフトウェアの開発、記録器、測定器とのインターフェースの製作を行ない、ミニコンピュータ向きの入出力装置（ディスプレイ、AD、DA 変換器）の開発を行なっている。すでに渦流検査、発振器の短期安定度、アコースティック・エミッションの測定などに利用している。

### 3・58 高結合圧電振動子（継続）

教授 尾上 守夫

電気機械結合係数の非常に大きい、圧電振動子は広帯域の機械振動系機能部品をつくる上で重要であるのみならず、その圧電振動が純弾性振動とちがって異なるので理論的にも興味がある。とくに  $\text{LiNbO}_3$ 、 $\text{LiTaO}_3$  など新しい圧電結晶の特性を検討している。

### 3・59 多重モード圧電振動子（継続）

教授 尾上 守夫

各種の多重モード振動子の検討をすすめてきた。とくに  $\lambda/4$  支持法の開発により、明確な節点のない低周波多重モード振動子の保持の問題が解決した。

### 3・60 エネルギーとじこめ形振動子およびフィルタ（継続）

教授 尾上 守夫

エネルギーとじこめという新しい原理に基づく水晶およびセラミック振動子およびフィルタの研究を行なっている。一枚の圧電板で多区間のフィルタが構成できるのが特徴である。自由固有振動展開に基づくエネルギーとじこめ特性の厳密な解析を行なっている。

### 3・61 VHF 水晶共振子

教授 尾上 守夫

VHF 帯で広帯域の水晶フィルタをうるためには、オーバートーンではなく基本波の非常に薄い共振子が必要である。特殊な貼合せ構造により研磨と保持問題を同時に解決することを試みている。

### 3・62 音声周波超音波遅延回路の研究 (継続)

教授 尾上 守夫・研究嘱託 富川 義朗

特殊な機械的遅延回路の使用により音声周波帯で長時間の遅延が得られる遅延回路の研究を進めている。

広帯域でスプリアス・モードの発生が少ないねじり波変換子の開発を行ない、音声を伝送するに十分な帯域が得られるようになった。(文部省試験研究)

### 3・63 超音波によるレーザ光偏向器の研究 (継続)

教授 尾上 守夫・技 官 小林 洋一

超音波によるブラッグ反射を利用して、レーザ光を偏向させ、あるいは周波数変換する研究を行なっている。まず水を媒質とした場合について検討し、超音波に対しても光に対しても導波構造になるような偏向器を考案した。

### 3・64 高安定発振器の短期安定度の研究 (継続)

教授 尾上 守夫・技 官 大場 一彦

高安定水晶発振器の 1ms~10s 程度の観測時間に対する安定度を周波数領域、時間領域の両方で  $10^{-12}$  の精度で測定し種々の要因との関連を分析中である。非常に多くのデータの統計的処理を行なうため測定を自動化し、紙テープを介して計算機に直接入力できるようにしている。

### 3・65 超音波探傷法の研究 (継続)

教授 尾上 守夫・助手 山田 博章

数 mm 以上の厚鋼板に対する探傷法として低周波板波を使う方法と 2 分割探触子を使う方法を検討中である。

### 3・66 電磁的非破壊検査の研究 (継続)

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・助手 市川 初男

渦流を利用した金属管および線材の検査法を研究している。とくに自動探傷に関連してコイル系、検出系の設計を検討している。また傷の分類、判定を計算機で行なうために、探傷データの自動しゅう集解析装置を試作した。



### 3・67 画像情報処理の非破壊検査への応用（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・助手 山田 博章

非破壊検査において画像は熔接部のX線写真，超音波による断面写真，超音波ホログラフィ，シュリーレン写真，光学的方法による表面欠陥の検査，鋼材中の介在物の検査などの手段として用いられているが，その処理はすべて人間に頼っており，自動化が望まれている．そこで熔接部のX線写真による判定の自動化，グラフィック・ディスプレイの超音波探傷への応用などを試みている．

### 3・68 超音波探傷用データレコーダ

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・助手 山田 博章

超音波探傷の記録性の向上とデータの集中処理システムの開発をめざして，まず探傷データを走査変換して低速でよみだし，通常の音声用カセット・レコーダに記録できるようにした．

### 3・69 超音波探傷用ファクシミリ（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・助手 山田 博章

超音波探傷においては探傷結果のハードコピーによる記録が得難く，CスキャンおよびBスキャンでは強さの情報が乏しく，探傷図形の傷エコー振幅のみ記録する方法では位置の情報が乏しい．湿式ファクシミリを用いて振幅に対しては階調を出して記録し，走査して2次元的に表示することにより位置の記録も行なうことができる装置を試作し，斜角探傷に用いて良好な結果が得られた．

### 3・70 アコースティック・エミッション（AE）の研究（継続）

教授 尾上 守夫・助手 山田 博章

材料中のわれの発生もしくは進展にともなって発生する弾性波（AE）を観測することによって高压容器の破壊や材料の疲労限を予知しようとする研究である．共振型疲労試験機のAEの発生状況を観測し，またAE観測用の変換子の研究を行なっている．

### 3・71 医学的画像情報処理（継続）

助教授 高木 幹雄・技官 増本 武敏

医学ではX線写真，シンチグラム，顕微鏡写真などの画像により診断，検査が行なわれているが，その処理はすべて人間に委ねられており，自動化が望まれている．医学的画像情報処理の目的として画質の向上，自動計測，パタン認識を採りあげ，X線像の画質の向上，シンチグラムの処理と自動計測，染色体の自動計測，白血球のパタン認識などの研究を行なっている．

### 3・72 データ伝送におけるひずみ補償方式に関する研究（継続）

助教授 高木 幹雄・技 官 浜野 亘男

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

### 3・73 ファックスの帯域圧縮

助教授 高木 幹雄・大学院学生 津田 俊隆

とくに2次元予測による圧縮を研究し、計算機シミュレーションにより、圧縮率、必要なバッファ容量などの考察を行なった。

### 3・74 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なうために標準探触子の開発を行ない、その特性の経年変化を測定している。また2周波で共用できる探触子を開発し、さらに AE 観測用探触子、低周波板波用探触子の研究も行なっている。

### 3・75 超高圧送電線の雷害に関する研究（継続）

教 授 河村 達雄・助 手 北条 準一・技 官 大平 矩史

超高圧線路はわが国の電力系統の根幹であって、その事故が影響する範囲は大きい。雷撃による対地放電数の分布による雷害危険度の算定、落雷による雷電流の進入と伝搬、特に雷電流波高値と波頭しゅん度の影響、有効なしゃへいを達成するための方式などについて研究を行なった。

（一部科学研究費）

### 3・76 統計的手法による電力系統の絶縁信頼度に関する研究（継続）

教 授 河村 達雄・大学院学生 石井 勝

統計的手法による電力系統の絶縁信頼度の評価を行なうための研究を行なった。本年度は雷および閉閉サージによる電力系統の絶縁信頼度の検討を行なうとともに、台風などによって、絶縁物の表面が汚損された系統の信頼度を明らかにするために、汚損がいのフラッシュオーバの統計的性質を明らかにし、さらに系統の事故率の算定について研究を進めた。

### 3・77 雷放電カウンタの研究（継続）

教 授 河村 達雄・助 手 北条 準一

送電線における耐雷設計の基本的資料を得る目的で雷放電カウンタによる測定を各国で

行ない、従来の統計資料の再検討を行なうことが国際送電網会議 (CIGRE) で提案されている。当研究室では昭和 46 年夏期に本所千葉実験所、栃木県の塩原および豊田の 3 カ所で実測を行なった。また対地一雲間放電分離カウンタならびにトランジスタ化した雷放電カウンタにより基礎的資料をもとめ、さらに計数値と雷害事故件数との相関を明らかにした。  
(一部科学研究費)

### 3・78 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・技官 大平 矩史・研究生 森田 和実

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間歇的課電の際の漏れ電流による汚損監視方式の開発を行ない、人工および自然汚損がいしについてその実用性の検証を行なった。また、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、長期実測を行なうとともに、その実験的解析をすすめた。

### 3・79 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・技官 大平 矩史

ナノ秒の立上りを有する高電圧パルスを測定する際には、電圧発生装置と分圧器との寸法の相異により、この両者を均一の伝送線路で結合することは困難である。かかる場合に導線の不均一性により波形にひずみを生じ、これが分圧器の応答時間の測定誤差となる。測定系の構成を変化させた場合の応答時間、誤差を理論的に計算し、不均一リード線による測定誤差を明らかにするための研究を行なった。  
(一部科学研究費)

### 3・80 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

Qスイッチレーザから発する強力なレーザ光を放電間隙に照射すると低い電圧できわめて安定なトリガが実現できる。電圧を印加した球間隙にレーザ光を照射した場合のレーザ出力、照射位置、照射方向、ギャップ長などと遅れ時間との関係をもとめ、さらに光電子増倍管を用いて一次ストリーマ、電離波、二次ストリーマの進展状況を測定して、その放電機構を明らかにするための研究を行なった。  
(一部科学研究費)

### 3・81 コヒーレントコミュニケーションに関する研究 (継続)

助教授 安田 靖彦

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

### 3・82 テレメータデータの帯域圧縮伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦

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

### 3・83 高密度符号伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦・技 官 山田 文彦

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

### 3・84 音声帯域内ファクシミリの帯域圧縮伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦・技 官 山田 文彦・技 官 山内 喜隆

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

本研究は広帯域ファクシミリで成功した方式を適用しつつ有線音声帯域ファクシミリ固有の問題を解決し、実用化装置の開発に成功した。またこれを短波 FM 伝送に適用する場合の問題点をも検討した。

### 3・85 誤り訂正ないし検出能力のある循環検出N進符号（継続）

助教授 安田 靖彦

電力、ガス、水道等のメータの読みを電氣的に検出し、遠方へ伝送して集計する自動検針において、伝送妨害による誤りを極力少なくするために誤り検出能力のある循環検出10進符号を検討した。その結果検出ヘッドを集中的に配列する場合、ヘッド数5においては符号間の最小距離が2となる10進系列は唯一しかないことを見出した。またこれを一般の2進符号に拡張すると上記以外に種々の有益な応用が考えられ、目下検討を行なっている。

### 3・86 フェーディングを伴う無線伝送路における高能率データ伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦・技 官 山田 文彦

短波帯においてデータ伝送を行なう場合、フェーディング現象による極端な SNR 劣化による誤り率増加を避けるために何等かのダイバーシティ技術を導入する必要がある。本研究はタイムダイバーシティ方式を採用し、ダイバーシティによる情報伝送速度の低下を8相 PSK によって補償する高能率データ伝送方式を提案し、実験装置を構成してその実現可能性を確かめた。また復号方式として装置が比較的簡単な多数決論理方式の適用とその検討、位相変調波の復調に必要な基準搬送波の抽出に判定帰還方式を適用し、その詳細な検討を行なった。

### 3・87 タイムスロットの擬似ランダム入替えによるファクシミリの帯域圧縮多重伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦・大学院学生 古賀 敬一郎

ファクシミリ信号は統計的にみて黒発生確率は白発生確率より著しく小さい。この性質を利用して、擬似ランダム走査を行なった数台のファクシミリ送信機出力を単に OR をとった後、単一の伝送路を通して伝送し、受信側では逆走査を行なえば、他チャネルからの妨害はランダムに分散した黒点となり了解度は保てる。実際問題として擬似ランダム走査を行なうのは容易でないので本研究では通常走査の後M系列発生器とシフトレジスタを用いた擬似ランダムタイムスロット入替えを行なって、同等の効果を持たせる方式を提案、実験装置を組立て良好な結果を得た。さらに誤り訂正機能を付加することにより、他チャネルからの妨害を軽減し得ることを示すとともに、コンピュータによるシミュレーションによって、より高級な信号処理の効果を調べ良好な結果を得た。

### 3・88 8 相位相変調波の判定帰還復調方式に関する研究

助教授 安田 靖彦・技 官 山田 文彦

位相変調波の復調には受信側で基準搬送波を到来する受信波から抽出することが必要である。判定帰還方式は非判定帰還方式に比べ、より短い推定時間で基準搬送波を抽出できる点においてすぐれているが、一般に1ビット分のアナログ遅延線を要し、低速度データ伝送では回路構成が困難となる。本研究ではアナログ遅延線を必要とした新たな判定帰還方式を提案、実験を行なってこれが初期の動作をすることを確かめた。

### 3・89 マルチプル FSK による周波数拡散多元接続衛星通信方式に関する研究

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ネルが平等に、いっばいに使用できること、収容可能チャネル数が大きいこ

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持たせた新しい方式の提案を行ない、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。

---

## 第 4 部

---

### 4・1 イオン交換樹脂など分離剤の基礎的性質の研究

教授 山辺 武郎・助手 高井 信治  
技官 梅沢 香代子・技官 吉田 章一郎

圧透析膜に用いる目的で膜に陽陰両交換基を導入して両性膜を合成し、その陽陰イオン交換容量を測定した。ビニル系高分子を基体とするポーラスポリマーを試作し、NMR により溶媒の配位状態を検討し、極性ポリマーでは錯体などの分配係数を測定した。種々の形のアパタイト [(Ca, Si, Ba)<sub>10</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>6</sub>(OH, F)<sub>2</sub>] を合成し、NMR により水に対するアパタイトの吸着の強さは水酸アパタイトに対し Ca>Si>Ba であることを確かめた。

### 4・2 膜法による塩水淡水化の研究

教授 山辺 武郎・助手 高井 信治  
技官 梅沢 香代子・技官 吉田 章一郎

イオン交換膜電気透析では、種々の重金属イオン、縮合リン酸イオンの透過性を検討した。圧透析では両性膜を用い、100 気圧程度の加圧の下に食塩水の透過実験を行ない、透過液が濃縮されることを確かめた。逆浸透ではアセチルセルロースおよび種々のナイロンを用いキャスト液の組成、熱処理などについて検討した。またナイロンについて NMR により水の配位状態を測定して、逆浸透膜としての適合性を考察した。

### 4・3 液体クロマトグラフィの研究

教授 山辺 武郎・助手 高井 信治  
技官 梅沢 香代子・技官 吉田 章一郎

陽陰混合イオン交換樹脂を用いる方法では、銅、亜鉛について、種々の混合比の樹脂を用い、種々の濃度の塩酸による溶離挙動を考察した。表面イオン交換樹脂を合成し、それを用いる高速クロマトグラフィにより重金属の分離を行なった。ポーラスポリマーにより金属錯体および縮合リン酸イオンの分離を行ない、とくにこの方法は適当な溶媒を用いることにより、分離の困難な物質の分離に有効な場合もあることを確かめた。

#### 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 カルコゲナイトガラスの研究（継続）

教授 今岡 稔・技 官 坂村 博康

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

#### 4・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なっている。

#### 4・8 走査電子顕微鏡によるガラスの圧痕の検討（継続）

教授 今岡 稔・技 官 山崎 敏子

ガラスの圧痕の様子を走査電子顕微鏡によって調べ、ガラスの種類により、プラスチックフローがどのように現れるかを知り、ガラスの構造と機械的性質の関係を明かにしたい。

#### 4・9 粉体結晶の表面活性に関する研究（継続）

助教授 高橋 浩・助 手（特別研究員）堤 和男  
技 官 池本 美佐子・生産技術研究奨励会技師 西村 陽一

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

#### 4・10 メカノケミカル反応の研究（継続）

助教授 高橋 浩

固体物質に機械的ひずみ力が加えられる過程、たとえば粉碎、混練、衝撃、圧延などの過程において、固体の構造、物性、化学的性質は著しく変化する。金属酸化物、炭酸塩などを対象として機械的処理を行なったときの変化を構造および物性の両面からとらえて、変化の一般的原则を確立することを目的として研究を行なっており、とくに現在、無機粉体と有機物とのメカノケミカル反応の研究を行なっている。

（一部大倉和親記念財団研究助成金）

#### 4・11 ゼオライトの研究（継続）

助教授 高橋 浩・助手（特別研究員）堤 和男  
技 官 池本 美佐子・生産技術研究奨励会技師 西村 陽一

ゼオライト類の中、主としてホージャサイト、モルデナイト、ゼオライトA、ゼオライトL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・酸強度測定によって構造、物性の測定を行ない、同時に各種の反応に対して触媒活性との相関性を求め多くの新しい知見を得た。

#### 4・12 固体表面の改質に関する研究（継続）

助教授 高橋 浩・助手（特別研究員）堤 和男

各種の酸化物、ケイ酸塩、カーボンブラックなどをジアゾメタン、アルコール類などの有機化合物と反応させることによって表面改質を行ない、浸せき熱、吸着などの測定手法によって官能基の機能を解明するとともに表面のエネルギー状態を明らかにする。

#### 4・13 触媒担体としてのアルミナの研究

助教授 高橋 浩・生産技術研究奨励会技師 西村 陽一  
研究生 中野 裕司

脱硫触媒、排気ガス触媒その他触媒担体として極めて重要なアルミナの構造、物性をX線回折、吸着、昇温脱離、アミン滴定法などの手法を用いて研究するとともに、併せて異性化、不均化反応を用いて選択性、耐久性などとの関連性を明かにしつつある。

#### 4・14 複合系の熱伝導に関する研究

助教授 高橋 浩・研究嘱託 萩野 圭三

複合系、とくに粉体ポリマー系の熱伝導度を測定する。これによって、粉体ポリマー間の相互作用を明らかにしていわゆる複合材料の熱特性研究の一助にするものである。



#### 4・15 酸化チタンの物性ならびにその画像形成への応用研究（継続）

教授 野崎 弘・助手（特別研究員）飯田 武揚  
大学院学生 石橋 寛

酸化チタンを電子写真用感光材として用いる研究をなした。とくに静電記録用として特徴を生かすことにつとめた。特徴とは、たとえば  $\text{TiO}_2$  は誘電率が高く、これを記録紙に用いると、わずかの入力でも短時間にその信号を捕えて画像形成を可能にすることがわかった。 $\text{TiO}_2$  の電子密度も  $\text{ZnO}$  その他の材料に比べ大きく、画像の鮮明度も大である。とくに  $\text{TiO}_2$  を用いた静電記録について国費受託 46-1 でおこなって中間調の要因を明らかにした。また  $\text{TiO}_2$  の RS 法への応用も研究した。

#### 4・16 交流電解に関する研究（継続）

教授 野崎 弘・大学院学生 山崎 匡毅

金属を Ti, Al, Ta を用い、はじめ陽極処理をしてそれら金属表面に酸化物を作る。つぎにこれを適当な電解液に入れて交流通電を行なうと、その電解液成分の特定成分が酸化物となって前記酸化物中に複合体となって析出する。この複合酸化物被膜が着色、エレクトロニックス素子用などいろいろの用途がある。本研究では Ba 水溶液中で交流通電し含バリウムチタン酸化物の被膜をえた。酸化物被膜について興味ある物性を見出した。

#### 4・17 逆浸透法による海水の淡水化の研究（継続）

教授 野崎 弘

海水と淡水を膜を隔てて、海水側に水の浸透圧以上の外圧を加えたとき、水は淡水側に流れ、海水は濃縮される。これが逆浸透圧法である。このとき膜の固定荷電密度と親水性がとの関係を究明した。固定荷電はイオン排除の役をし、親水性は水を容易に呼びこむ作用のあることがわかった。

#### 4・18 有機感光材料の研究（継続）

助教授 本多 健一・研究嘱託 中村 賢市郎  
助手（特別研究員）鋤柄 光則・受託研究員 長崎 修

有機感光材料への応用を目的として、酸アジド類の光化学反応についてその光分解機構、置換基の感度におよぼす影響等を明らかにし、さらにホトレジストとしての実用試験をおこなった。一方アニル構造を有する液晶物質についてその光電特性を研究した。

#### 4・19 クロム（VI）酸素酸塩感光材料の研究（継続）

助教授 本多 健一・技官 佐々木 政子

クロム(VI)酸素酸塩写真製版材料の感光機構に関し、感光主反応（中心クロムの6価から3価への光還元反応）過程に中間価数状態の存在することを水溶液の電子スペクトル、

ESR 等の測定から明らかにした。さらに上記塩類-PVA 感光膜の感光性の塩の種類による差異を IR 測定などによって明らかにした。

#### 4・20 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)

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

従来の無機材料を用いる電子写真に対し有機半導体を感光主体とする電子写真方式の開発を目的として、クリスタルバイオレット、オーラミン等の有機半導体の光電導特性および有機物-無機半導体界面における光導電現象について研究し、その電導機構の解明をおこなった。  
(一部科学研究費)

#### 4・21 テロメリゼーションに関する研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学  
技官 佐藤 瑞・大学院学生 井上 陽平

一般にトリクロロメチル基を有する化合物と、 $\alpha$ -オレフィンまたはビニル化合物のテロメリゼーションの開始剤に亜リン酸エステル; 鉄塩系がすぐれた開始効果を有することを見出し、四塩化炭素とエチレンの系から効率良く生成する 1, 1, 1, 3-テトラクロロプロパンをテローゲンとし、種々の  $\alpha$ -オレフィン, ビニル化合物の反応に利用し、一般に  $n=1$  テロマーとして  $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{-CCl}_2\text{-CH}_2\text{-CH-R}$  型のテロマーを合成した ( $\text{R}=\text{COOCH}_3, \text{H}, \text{CH}_3, \text{C}_6\text{H}_{13}, \text{ph-CH}_2\text{OH}, \text{CH}_2\text{Cl}$ , などまた、アミン; 銅塩系を開始剤とし、四塩化炭素とイソブチレンより 1, 1, 1, 3-テトラクロロ-3-メチルブタンを収率良く合成し、これを加水分解することにより、 $\beta$ - $\beta$ -ジメチルアクリル酸を高収率で合成した。

#### 4・22 ビニル化合物のテロメリゼーションの研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学  
技官 佐藤 瑞・大学院学生 大谷 規隆

N,N-ジクロロアミン-アミン系によるトリクロロメチル基を有する有機化合物とオレフィンおよびビニル化合物とのテロメリゼーション反応が研究されているが、その機構はまだ明らかでない。上系の開始機構および連鎖移動機構の詳細について検討している。また、N,N-ジクロロアミンとアルコールなどの活性水素をもつ有機化合物、あるいは銅などの金属との反応を研究している。

#### 4・23 アニオンテロメリゼーションに関する研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・助手 (特別研究員) 田中 貞良  
スチレン, アクリロニトリルなどのビニル化合物およびブタジエンなどの共役二重結合

をもつ化合物のアニオン重合について研究し、アニオンテロメル化反応のおこる条件を明らかにする。この目的で、アニオン重合、とくにアニオンテロメリゼーション反応を統一的に解釈できる理論またはモデルを設定し、これと実験結果とを比較する。

#### 4・24 耐熱性高分子合成に関する研究（継続）

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学  
助教授 白石 振作・研究生 稲木 清宏

脂肪族ポリイミド成合のための基本的な反応であるテトラカルボン酸二無水物とアミンとの反応の基礎的研究、ならびにポリイミド合成の中間体であるポリアミド酸にかわるものとしてのポリアミドエステル合成のための基礎的研究を行なっている。

#### 4・25 界面活性剤存在下におけるビニルモノマの重合

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学  
助教授 白石 振作・究研究生 有田 喜一

アルキル基の炭素数  $C_3 \sim C_{16}$  までのアルキルベンゼンスルホン酸ナトリウム (ABS) を合成し、ABS の存在下に水媒体で、通常のラジカル重合開始剤を用いることなくメタクリル酸メチルの重合を行ない、炭素数の増加に伴ない重合速度が速くなることを認めた。またスチレンはアニオン系界面活性剤の脂肪酸ナトリウムの存在下でも顕著に重合し、シス体の不飽和脂肪酸ナトリウム、オレイン酸ナトリウムが特に顕著な効果があることを見い出した。

#### 4・26 ジェンカーボネートの合成と反応

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・大学院学生 今井 猛

3,4-ジヒドロキシ-1-ブテンからビニルエチレンカーボネートを合成し、その反応性に関して検討を加わえている。

#### 4・27 オレフィンメタセシスに関する研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学  
大学院学生 吉田 耕一郎・大学院学生 佐藤 道人

六塩化タングステンなど遷移金属化合物と有機典型金属化合物を組み合わせた、液相均一系触媒を用いて二重結合の開裂を伴う反応であるオレフィン類の不均化反応および環状オレフィンの開環重合反応を行ない、種々の反応条件と生成物との関係、反応機構の解析などを研究し、さらに触媒である有機金属錯体について検討している。

#### 4・28 溶媒和電子の反応性に関する研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・大学院学生 伊吹 忠之

ナトリウムの液体アンモニア溶液で見出された溶媒和電子は、ヘキサメチルリン酸トリアミド中でアルカリ金属の溶解、あるいはハロゲン化アルカリを支持電解質とする電解により生成する。金属溶液はアクリロニトリル、メチルメタクリレートなどのアニオン重合開始能を有すること、およびナフタリン、テトラリン、トルエンなどの芳香族化合物と反応し、アルカリ金属およびプロトドナーの種類、モル比などを変えることにより選択還元を起こすこと、また電解では、アルコールをプロトドナーとして芳香族化合物を選択還元することを明らかにした。この還元反応を芳香族化合物以外にも拡張し、その反応機構および溶媒和電子の性状をポーラログラフィ、吸収スペクトル、電子スピン共鳴吸収を用いて検討している。

#### 4・29 不可逆過程の熱力学による化学反応の研究 (継続)

助教授 妹尾 学

活性化支配の化学反応は緩和現象として、拡散支配の化学反応は遅延現象として、また準安定状態は内部力学変数の緩和として、不可逆過程の熱力学の立場から理解できることを示した。さらに化学反応の現象論的な解析および活性化パラメータの熱力学的解析を進めている。

#### 4・30 有機合成反応における溶媒効果の研究 (継続)

助教授 妹尾 学

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

#### 4・31 脂肪族過酸化物の研究 (継続)

助教授 妹尾 学・教授 浅原 照三・大学院学生 下里 康之

有機過酸を用いて、ジエン類のエポキシ化反応を速度論的に検討し反応機構、溶媒効果、置換基効果などを検討した。ブタジエンモノオキシドの開環重合についても検討し、アルカリ金属のアルコラートを開始剤として低分子量のオリゴマーを得て、ポリウレタンのプレポリマーを得る研究を行なっている。

#### 4・32 *gem*-ジハロアジリジンの合成と反応

助教授 妹尾 学・教授 浅原 照三・大学院学生 鈴木 幸男

シッフ塩基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。

#### 4・33 光分解性高分子組成物に関する研究

助教授 妹尾 学・教授 浅原 照三  
助教授 白石 振作・大学院学生 石井 正雄

スチレンとベンザルアセトンならびにベンザルアセトフェノンとの共重合を行ない、それぞれその共重合反応性比を求めると共に、生成重合体の光分解性について検討を加えた。また、既存のポリオレフィン中に種々の光増感剤を加えて、その光分解挙動を検討した。

#### 4・34 白金-オレフィン錯体の熱的性質に関する研究

助教授 妹尾 学・教授 浅原 照三  
助手（特別研究員）鳥羽山 満・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、GC マス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 で測定する。また、熱量測定法として、水溶液中の反応熱の測定、平衡定数の測定をつかって求め、これらの値の比較検討を行ない、これらの値から、白金-オレフィン結合に対する知見を得た。

#### 4・35 有機金属化合物による窒素固定反応に関する研究

助教授 妹尾 学・教授 浅原 照三・大学院学生 和智 進一

チタノセンジクロリドとアルキルリチウムとの反応を  $N_2$  下で行なうことによるアミン生成反応の反応機構を錯体化学的に検討している。

#### 4・36 成環付加反応機構に関する研究（継続）

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との反応を取り上げて研究を行なっている。

#### 4・37 オリゴアミンに関する研究

助教授 白石 振作・教授 中村 亦夫

オリゴ（エチレンピペラジン）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ている。

#### 4・38 多環芳香族化合物の合成に関する研究 (継続)

助教授 後藤 信行・助手 (特別研究員) 小川 昭二郎  
研究嘱託 時田 澄男・技 官 李 章鎬

アセナフテン、ベンゾアントロンなど多環芳香族化合物のハロゲン化、アミノ化などの反応に関する研究を継続するとともに、新たにジベンゾアントロニルの合成とその化学について研究を行なっている。ジベンゾアントロニルについては従来 3,3'-ニール化合物のみがよく知られているが、9,9'-, 8,8' 等対称型、さらに 3,9'-ニール化合物など非対称型ニール化合物の合成を行ない、これらを経由してさらに多数の環を有するジピオラントロニル類の合成について研究中である。

#### 4・39 ポリナフチレン系化合物に関する研究 (継続)

助教授 後藤 信行・助手 (特別研究員) 小川昭二郎  
技 官 李 章鎬

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

#### 4・40 ヘテロ多環化合物の合成に関する研究 (継続)

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

o-フェナントロリンのハロゲン、アミノ化合物を合成、それらの縮合によりジアリルイミンを合成しさらにその環化により新しいヘテロ大環状化合物の合成を行なった。 $10^{10}\Omega\text{cm}$  の抵抗値を有する有機半導体であり、紫外線照射により抵抗値の低下が認められた。また、さらに Cu, Ni, Co, Mg などの金属錯体を得た。

#### 4・41 特種糊料の製造研究 (継続)

教授 中村 亦夫・研究員 渡辺 綱市郎

糊料にはデンプン糊をはじめとして、海藻糊、セルロース誘導体および合成高分子など種類が多く、またその用途も食品、洗剤、接着剤、印刷材料および塗染糊など非常に広い範囲に及ぶ。さて糊料にはそれぞれ独特な性質があり、その用途の要求する性質もみな異なっている。当研究室では糊料としてのセルロース誘導体の製造研究を行なってきた。その一つカルボキシメチルセルロース (CMC) は安価であり腐敗せず、無毒であるなどの理由から多量に生産されているが、このものはアルギン酸とくらべると、非ニュートン性が

強いなどの関係で、それに代用することができなかつた。しかし当研究室の新しい溶媒法を使用することにより、カルボキシメチル基の分布状態を改良し、その特性を同じくすることができた。また食品などに多く使用される寒天は冷時良好なゲル状となり独特な用途を持つが、当研究室ではセルロースの硫酸化によりその代用品を得ることに努力中である。

#### 4・42 高分子濃厚溶液のレオロジー（継続）

教授 中村 亦夫・助手 甘利 武司

この研究は接着、塗布、印刷、捺染や保護コロイド、食品加工などに密接な関係をもつことは周知のことである。さてこの高分子濃厚溶液のレオロジー的特性は、その高分子の種類および溶剤によって各々極めて著しい特性を示すが、上記の用途の望む条件もまた様々である。ここでまず材料である高分子溶液特に水溶性高分子の性質を基礎に研究している。

この研究のうち最も重要なものの一つである動的粘弾性の試験について、でき得る限り広い周波数領域について測定を行なうため、岩本のレオメータオールマイティ、可聴波領域では黒岩式レオメータ、超音波領域では水晶ねじれ振動子、およびUSスペクトロメータなどを整備した。こうした結果を林の網目理論やグラスレーの理論を基に解析を行なっている。

#### 4・43 接着に関する研究（継続）

教授 中村 亦夫・研究員 渡辺 綱市郎

上記研究の応用面の大きな問題の一つに接着現象がある。接着現象は接着剤には無論のこと、塗装や印刷、捺染などに深い関連をもつものであり、今までにも多くの研究がなされているが、いまだ解決を見ない点が多い。研究室では素材の表面張力、チクソトロピー的性質および粘弾性的性質などの測定値と接着現象の関係を調べているが、前者の測定に対し後者の測定はむずかしい。すなわち接着現象の数値化に問題がありいろいろと追究中である。

#### 4・44 触媒層における反応物質の動的応答と反応機構解析（継続）

教授 河添 邦太郎・助手 杉山 衣世子

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反応物質の粒内拡散係数、表面吸着速度、反応速度、充填カラムにおける流体の混合などを明らかにしようとするものである。

現在は合成ゼオライトにおける  $O_2$ 、 $Ar$ 、 $C_2H_4$ 、 $CO_2$  などの挙動について検討中であり、結晶内のガスの拡散の活性化エネルギーなどを得ている。

#### 4・45 分子ふるい物質における拡散速度と拡散機構（継続）

教授 河添 邦太郎・大学院学生 茅原 一之・受託研究員 竹林 忠夫

合成ゼオライトによる n-パラフィンの分離および溶剤の脱水を行ない、Mass Transfer Zone の長さを求め、前者では結晶内のマイクロ孔の拡散抵抗が支配的で、後者では成型粒子内の総括拡散抵抗が支配的であることが判った。また細孔径 5Å の分子ふるいカーボンにより N<sub>2</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>, C<sub>2</sub>H<sub>6</sub> ガスの吸着を行ない、吸着速度の解析から、5Å の細孔における気体分子の拡散機構は合成ゼオライトと同じく活性化拡散であることを推論した。

#### 4・46 分子ふるいカーボンの吸着特性（継続）

教授 河添 邦太郎・研究員 川井 利長

直径 4Å~7Å のほぼ均一な細孔を有する分子ふるいカーボン 4 種について各種ガスの吸着平衡を測定し、Dubinin—Astakhov 吸着式によって平衡関係が良く表わされることを明らかにした。吸着相の密度、吸着熱などについてさらに検討中である。

#### 4・47 排ガス脱硫における酸化反応機構の研究（継続）

教授 河添 邦太郎・助手 杉山衣世子

排煙に含まれる亜硫酸ガスの除去装置の設計に必要なデータを得ることを目的として本研究を行なっている。活性炭の充填層に排煙を通すと活性炭の細孔内において亜硫酸ガスは酸化され、硫酸として蓄積・除去されるが、酸化反応速度、反応機構、生成された硫酸の除去法などについて Electrobalance を使用し研究するとともに、活性炭の充填層の層高と脱硫率の関係、粒径と脱硫率の関係などに関し小型の脱硫装置によって検討している。

#### 4・48 触媒反応における物質移動の研究（継続）

教授 河添 邦太郎・大学院学生 若林 哲  
大学院研究生 呉 建極

活性炭触媒による沃化水素合成反応、エチレン酸化反応、モレキュラシーブ 5A, 10X におけるエタノールの脱水反応、シクロヘキサンの脱水素反応等の反応系において反応速度に対する物質移動の抵抗について検討している。沃化水素反応では反応速度が反応物質の吸着量に比例し、また吸着分子の表面拡散速度が大きく触媒の有効係数がほぼ 1 となることを見いだしている。

#### 4・49 異相系操作におけるクロマト法の研究

講師 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。特に固気系触媒反応操作について表面過程の検討に対する適用を試みている。さらに一般的なモデルに対するモーメント理論解



の簡便推算法について検討した。

#### 4・50 流体の微視的混合に与える操作変数の影響に関する研究

講師 鈴木 基之

一次以外の反応が流体混合に重複する時は混合のマイクロ構造が問題となる。本研究は混合部分に流入した流体うずの分裂、引き伸ばし等による大きさの減小を操作パラメタ、たとえばエネルギー消費量との関連でとらえることにより、より実体的な記述が可能であることを示し、理論モデルによる計算と既往の実験結果を二次反応の場合について比較し、本方法が有効であることを認めた。

#### 4・51 新しい有機試薬による工業分析法（継続）

教授 武藤 義一・助手 和田 芳裕

従来から新しいキレート系有機試薬を工業分析法に応用する研究を行なっているが、その一環としてサルファラゼンによる鉛とカドミウムの光度定量や、またトリフェリル系試薬によるベリリウムの微量光度定量の研究を行なった。

#### 4・52 クーロメトリに関する研究（継続）

教授 武藤 義一

定電位クーロメトリの応用面を開発するために新型のランニングワイヤ電極を試作し、鉛のアンオードィックストリッピング法を用いて動特性の検討をした。

#### 4・53 可溶化系のポーラログラフ的研究（継続）

助教授 早野 茂夫・助手（特別研究員）篠塚 則子・技官 鈴木 肇

水に難溶性の物質を界面活性剤によって可溶化することは工業上広く行なわれている。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明分の点が多い。本研究は分散染料、油性ビタミンを可溶化し、ポーラログラフ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検討している。

#### 4・54 界面活性剤水溶液のポーラログラフ的研究（継続）

助教授 早野 茂夫・助手（特別研究員）篠塚 則子・技官 鈴木 肇

界面活性剤水溶液は滴水水銀電極において、電位の変化にともない特異的な吸・脱着挙動を示す。直流あるいは交流ポーラログラフの脱着電位を測定することにより臨界ミセル濃度を知ることができる。また交流周波数を変化させることにより、脱着電位付近における微細な配向変化を検討している。

#### 4・55 芳香族炭化水素アニオンラジカルのプロトン化機構（継続）

助教授 早野 茂夫・元大学院学生 藤平 正道

多環式芳香族炭化水素は電極表面において一電子還元を受けアニオンラジカルを生成す

るが、フェノール、水のようなプロトン供與体が存在するとプロトンをひきぬき減衰する。これについては従来いわゆる ECE 機構が提案されていたが、著者らはラピッドスキャン分光計による溶液反応の結果を対照とし、アニオンラジカルによる芳香族炭化水素の再生機構を提唱し、実験事実により正確に理解し得ることを示した。

#### 4・56 微量非イオン界面活性剤の迅速分析（継続）

助教授 早野 茂夫・教授 浅原 照三

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

#### 4・57 界面活性剤ミセル内における有機反応の研究

助教授 早野 茂夫・助手（特別研究員）篠塚 則子

化学反応の場所としてのミセル特異性を明らかにするために、有機酸エステルがミセル内で加水分解を行なう際の表面張力の時間的変化を追跡し、ミセル効果を検討している。（科学研究費）

#### 4・58 コークス比低下限界に関する研究（継続）

教授 館 充・助教授 中根 千富  
技官 鈴木 吉哉・技官 桑野 芳一・ほか10名

溶鉱炉におけるコークスの役割は、燃焼によるエネルギー源、還元性ガス製造源、装入原料層の通気度の確保などがあるが、一方銑鉄製造については原料のコークス使用量最小が望ましい。可能な限りコークス比を低下させる結果、いずれかの条件が満足されない限界があると考えられる。これについて熱風温度の上昇、天然ガスの吹き込み、低反応性コークスの使用などにより、コークス比低下の達成とその機構を追求した。

#### 4・59 自溶性焼結鉱の還元速度に関する研究

教授 館 充・技術補佐員 呉 平男

高炉内では鉱石が非等温条件下で還元されている。これまでの鉱石の還元速度は等温の条件下で還元実験を行ない、活性化エネルギー、速度定数を求める方法で行なわれてきた。非等温還元時の還元速度は等温還元時のそれと異なることが判明したので、還元速度に与える昇温速度の影響ならびにその原因を明らかにすることを目的とし、昇温速度をパラメータとする還元実験を行なった。

#### 4・60 試験高炉内固体試料の調査研究

教授 館 充・研究囑託 李 海洙

溶鉱炉内反応を解明する一助として、試験高炉の各レベルから採取した固体試料の結晶組織学的推移および浸炭、Si の還元等の状況をミクロ的に調査研究している。

#### 4・61 酸化鉄—固体還元剤の反応に関する研究

教授 館 充・研究嘱託 李 海洙

酸化鉄の固体還元剤による還元機構にはまだ不明の点が多い。酸化鉄—固体還元剤の反応は実際高温域において意味をもつものであるから、本実験では高温域で反応をおこなわれ、その機構を研究してゆく。

#### 4・62 連続製鋼プロセスのシステム合成

教授 館 充・大学院学生 中村 正宣

連続製鋼プロセスを、システム合成の手法を使って設計し、コスト面での実現可能性を調べている。

#### 4・63 LD転炉型反応装置における溶鉄の脱炭反応過程の研究

教授 館 充・大学院学生 中村 正宣・技官 辻 英太

50kg 実験室転炉で、一定温度に加熱した初期炭素濃度一定の鉄炭素合金に、種々のランス条件のもとで酸素を吹きつけたときの、溶鉄中への酸素の移動過程を酸素濃淡電池を使って調べ、脱炭反応過程との対応をみている。排ガスの連続分析、火点部温度測定も行なっている。

#### 4・64 高炉モデルの研究

教授 館 充・技官 本田 絃一・大学院学生 全 明

炉内調査データに基づいて、還元プロセスに及ぼす不均一分布の影響、還元性ガス吹き込みの効果を数式モデルによって予測した。引続き、炉内の諸現象に影響を与える要因について研究をおこなう。

#### 4・65 高炉燃焼帯への燃料多量吹き込みに関する研究

助教授 中根 千富・技官 鈴木 吉哉  
技官 大谷 啓一・技官 松崎 幹康

高炉羽口から各種燃料を吹き込み、コークスの消費量を低減する技術は一般化されているが、その吹き込量は重油で約 100kg/t-pig、天然ガスで約 250m<sup>3</sup>/t-pig が限度とされている。さらに多量の燃料を吹き込めば、燃料の一部が羽口前燃焼帯で燃えずに炉の深部で微粒の煤を発生し、炉操業の不安定化を招く。そこで多量燃料吹き込みを可能にする特殊バーナを試作し、その燃焼特性を調査した。

#### 4・66 製鉄用シャフト炉における低反応性コークスの特性に関する研究（継続）

助教授 中根 千富・技官 鈴木 吉哉・技官 張 東植

コークスの反応性は高炉のソリューション・ロス反応に影響があり、温度保存帯を変化

させる製鉄用コークスより低反応性の石油コークスを用いて試験したが、900—1100°C の低温域では明確な反応性の差があり、1100°C 以上ではその差が認められなくなる。鉱石の還元にはほとんど差がない。なおまた、これらについて試験高炉による試験を行ない、反応性の低下に伴ってわずかではあるがソリューション・ロスの炭素が減少し、コークス比の低下することがわかった。

#### 4・67 高炉シャフト部における分布に関する研究

助教授 中根 千富・技 官 桑野 芳一  
技 官 本田 絃一・大学院 全 明

シャフト部において、装入物、ガス組成、温度などについて、高さ方向のみならず半径方向ならびに円周方向に分布のある等寸大の炉頂装置のモデルにより、装入物の分布ならびにガス流速分布を調査した。中心部のガス流速は周辺よりも数倍速く、装入物の粒径および ore/coke によって変化することが明らかとなった。これをもととし、ガス組成、温度などの分布との関連を追求する予定である。

#### 4・68 直接還元帯に関する研究（継続）

助教授 中根 千富・技 官 桑野 芳一・技術補佐員 呉 平男

試験高炉による送風限界試験より、送風量が増大する過程で分級効果が生じ、鉱石荷が未還元のまま直接還元帯に突入することが推定され、これらの条件下における還元反応機構を解明し、炉頂ガス組成の異常変動との関連を追求した。また予備還元原料の使用が直接還元帯に及ぼす影響を調べる予定である。

#### 4・69 粉鉄鉱石の高温流動還元に関する研究

教 授 館 充・助 手（特別研究員）大蔵 明光

原子炉冷却顕熱 1000°C～1300°C を利用して粉鉄鉱石を流動還元し、鉱石から直接鉄粉を製造することを目的に装置の試作、還元鉄粉の還元過程での焼結現象の原因究明と、その防止法を調査し、炭素析出により防止できる可能性を明かにし、流動還元に必要な基礎資料を得ようとするものである。

#### 4・70 鉄 Whisker の物性に関する研究（継続）

助 手（特別研究員）大蔵 明光

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

#### 4・71 鉄 Whisker の製造に関する研究（継続）

助 手（特別研究員）大蔵 明光・受託研究員 中村 敏則・教 授 館 充

結晶構造的に欠陥のない鉄の「せんい状単結晶」すなわち Whisker は理論的最大強度に近く、しかも高温に強く、耐食性がよく、疲労にも強い、FeCl<sub>2</sub> 系原料から特性を失う

ことなく量産できるガスカーテン装置の試作と、量産に必要な基礎資料の調査をおこなっている。

#### 4・72 鉄の科学と技術の相互作用の歴史的研究(継続)

技 官 中沢 護人

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

#### 4・73 アークプラズマジェット下における冶金反応に関する研究(継続)

助教授 明石 和夫・助手 石塚 隆一

直流アーク方式により得られるアルゴンあるいはアルゴン水素プラズマジェットの超高温下における金属酸化物の炭素還元反応と水素還元反応、高融点金属化合物の合成反応とその物性測定、金属および金属化合物超微粉の製造とその物性測定、粗金属の精製などに関する研究を行なっている。

#### 4・74 高周波プラズマを利用する冶金反応に関する研究(継続)

助教授 明石 和夫・助手 石塚 隆一

高周波プラズマ発生装置を組みこんだ反応装置を用い、アルゴン、窒素、酸素、水素などを作動ガスとして安定したプラズマ炎を長時間持続させる条件を求め、炎内における金属化合物の分解・還元反応、金属あるいは金属化合物の窒化・酸化・炭化・塩化反応について検討している。

#### 4・75 電気化学的測定法による溶融塩電解の基礎的研究(継続)

助教授 明石 和夫・技 官 小倉 正夫・大学院学生 黄 仁基

アルカリ金属のハロゲン化物を溶媒塩とし、多価金属の塩化物・フッ化物・酸化物などを添加したときのカソードおよびアノードにおける陽イオン、陰イオンの放電過程を、定電位法・定電流法(定常および非定常)を適用して検討するとともに、ガスクロマトグラフィによるガス分析結果、イオン電極を利用する電解浴分析結果と照合して総合的解析を行なった。また酸化物・炭素混合電極、電導性金属化合物電極の陽極挙動を検討している。

#### 4・76 特殊金属の採取と利用に関する研究(継続)

助教授 明石 和夫・技 官 鈴木 鉄也

アルミニウム製錬過程における有価金属(ガリウム)の回収方法、半導体へのガリウムの電気めっき法と加熱による拡散現象、拡散後の電気的特性の変化について検討した。

#### 4・77 非鉄製錬廃棄物の処理と利用に関する研究（継続）

助教授 明石 和夫・大学院学生 蕭 興仁

アルミニウム製錬の廃棄物である赤泥粒子につき、酸処理・加熱処理を行なった場合の微視的性状、表面活性、組成などの変化を検討し、一種の吸着剤として有効に利用するための模索的実験を行なった。

#### 4・78 金属粉末の熱間圧延（継続）

助教授 原 善四郎・助手 明智 清明・技官 板橋 正雄

本年度は熱間圧延によって得られた板材の性状、曲げ強さ、金属組織、表面組織を調べ、鉄粉の熱間圧延材が冷間圧延材にくらべて曲げ強さが大きいことを確認し、粒子変形が著しいことを走査電顕で見出した。粉末加熱方式として従来のガス・バーナ伝熱法に代る放射加熱法について検討を開始し、有望な結果を得た。

#### 4・79 瞬間抵抗焼結法の研究（継続）

助教授 原 善四郎・研究員 坂井 徹郎  
助手 明智 清明・技官 板橋 正雄

抵抗焼結法を分散強化型合金の製造に利用するため、昨年度につづいて鉄粉中への $Al_2O_3$  粉の分散に及ぼす $Al_2O_3$  粉粒子の性状および分散法の影響を検討した。また Fe-W-SiC, Cr-Ni-MgO などの複合合金の製造を試み、興味ある結果を得た。抵抗焼結法による焼結体の密度を均一にするための特殊通電方式について検討を加えた。

#### 4・80 金属製錬排煙微粒子の成分と挙動（継続）

助教授 原 善四郎・助手 明智 清明・技官 板橋 正雄

金属製錬所周辺に飛散する排煙微粒子の捕捉法として家庭用テレビの高電圧部に沈着する微粉に着目し、公害発生地域において微粉試料を採取し、その成分、形状解析を行なった。

#### 4・81 合金の析出硬化現象に関する研究（継続）

教授 西川 精一・助手 長田 和雄  
技官 小林 繁美・大学院学生 円谷 和雄

Cu-Cr 合金, Cu-Fe 合金, Cu-Ti 合金過飽和固溶体の step-annealing による析出の動特性および析出物の熱的安定性を調査した。

Pb-Mg 合金の析出相の熱的安定性を調査した。

Al-Zn-Mg 合金の粒界強度に関する研究を行なった。（一部文部省一般研究 B）

Al-Zr 合金の step annealing による析出と再結晶の動特性を調査した。またその 105℃におけるクリープ特性を研究した。（一部軽金属奨学金）

#### 4・82 金属の固相拡散に関する研究（継続）

教授 西川 精一・技 官 梅津 清・大学院学生 円谷 和雄

高純鉛中  $^{65}\text{Zn}$  の不純物拡散を行なった。表面近傍における hold-up effect が大きく十分な結果は得られず、今後の研究にまっところが多い。

Al 中 Zn の粒界拡散の研究を行なった。250°C の拡散実験では、 $D_B$  を粒界拡散係数、 $D_L$  を格子拡散係数とした場合  $D_B/D_L=10^4\sim 10^5$  の結果が得られた。

#### 4・83 金属材料の水素脆性に関する研究（継続）

教授 西川 精一・技 官 小林 繁美

Fe-Si 合金単結晶、純鉄単結晶の水素富化に伴うマクロおよびミクロな組織変化を調査中である。

#### 4・84 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-Mg 合金に Zn を添加した展伸材について Zn の含有量によって焼鈍材、加工材および時効材などに分け、機械的強度と耐食性試験などの各種試験を行なっている。本年度はこれらの合金にさらに Cr, Mn などの元素を添加して、耐食性（とくに耐応力腐食割れ）および時効硬化におよぼす影響を調べた。その結果、Cr, Mn など 0.2~0.5% の範囲で耐食性が向上し、応力腐食割れ感受性も著しく低下することがわかった。

#### 4・85 後方多重散乱ガンマ線の工業的利用（継続）

教授 加藤 正夫・助手 佐藤 乙丸・技 官 斎藤 秀雄

後方散乱型厚さ計の出力をコリメータと波高分析器を用いて一回散乱成分と多重散乱成分とに選別計数し比較検討したところ、後者を利用することによって厚さ測定範囲をかなり拡げることができた。またカーボン煉瓦中に垂直に介在する鉄板の識別能を、 $^{60}\text{Co}$  からの多重散乱ガンマ線によって外部から非破壊的に調べたところ、カーボン煉瓦厚 10 数 cm の内部にある厚さ 1 cm の鉄板の位置ぎめが可能であることがわかった。

#### 4・86 アルミニウムおよびその合金の動水腐食に関する研究（継続）

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

アルミニウム合金が水との環境のもとに用いられる場合が非常に多い。しかもそれが流動水に接して用いられる場合が多く、このときの腐食は流速、温度、成分イオンによって静水時とは非常に異なり、かつ苛酷な挙動を示してくる。本年度は各種腐食抑制剤を添加した水溶液中での腐食挙動を調べた。その結果  $\text{CrO}_4^{2-}$  イオンは他の腐食抑制イオンと比較して著しく腐食抑制作用の強いことがわかった。

#### 4・87 放射化トレーサ法ないしは放射化分析法による金属腐食の研究（継続）

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

金属の腐食機構を RI 利用によって解明する研究であり、一般のトレーサ利用によって試料を標識する方法をさけ、直接試料を放射化し (n,  $\gamma$ ), (n, p), (n,  $\alpha$ ), (d, n) などの反応で生ずる多重標識成分をマルチチャンネル波高分析器によって追跡するものである。本年度は Mg, Zn などを含むアルミニウム合金を作成し、これら合金中の Zn の初期腐食挙動を放射化トレーサ法によって調べた。その結果、同一合金でも熱処理条件および腐食液の種類によってその腐食挙動には著しい相異があることが明らかになった。

#### 4・88 放射性トレーサを利用したアルミニウムの孔食腐食に関する研究（継続）

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

アルミニウムは水との環境のもとでは、しばしば孔食が発生するので問題となる。この孔食発生の原因としては金属側と環境側の種々の因子が考えられ、非常に複雑な腐食機構を示す。そこで RI をトレーサとして、主としてオートラジオグラフの手法を用いて、この孔食腐食機構を解明しようとするものである。本年度は環境側に孔食発生条件を与えた場合金属側のどの部分に孔食が発生するかを  $^{55}\text{Fe}$  をトレーサとして調べた。その結果アルミニウム中の Fe を含む金属間化合物は孔食発生時に重要な役割を果していることがわかった。

#### 4・89 鉛蓄電池のアンチモンの溶出および析出挙動の研究

教授 加藤 正夫・助手 井上 健・研究生 酒井 茂

鉛蓄電池の正極格子に含まれている Sb の電解液への溶出および負極への析出挙動の基礎的研究を放射性トレーサ法を用いて行なった。試料には、正極板に Pb-Sb-Ag 合金を用い、これを陽極酸化させ、正極板中の Sb が負極の形態・環境温度・充電電流などの条件を変えた場合、いかなる挙動を示すかを調査中である。また実用電池の Sb の挙動を長期にわたり実験中である。

#### 4・90 オージェ電子によるオートラジオグラフィの研究（継続）

助手 佐藤 乙丸・助手 井上 健・教授 加藤 正夫

電子捕獲壊変する  $^{51}\text{Cr}$ ,  $^{54}\text{Mn}$ ,  $^{55}\text{Fe}$ ,  $^{57}\text{Co}$ ,  $^{64}\text{Cu}$ ,  $^{65}\text{Zn}$  などの放射性核種は 5~10keV のエネルギーのオージェ電子を、ほぼ全壊変数の 50% 以上の割合で放出している。この電子を利用し、 $^{55}\text{Fe}$  で標識した Al-0.008~0.1% Fe 合金に各種の熱処理を加え、合金中の Fe の分布状況をオートラジオグラフィで調べ、きわめて高い分解能で Fe の拡散状況を知ることができた。



#### 4・91 Splat-Cool した Al-Fe 合金のメスパワー解析 (継続)

大学院学生 三島 良治・助教授 石田 洋一・教授 加藤 正夫

Splat-Cool した Al-Fe 合金を直接透過電顕観察した。銅板と融液とが不連続に接触することから、核生成の中心が存在し、局所的な冷却速度の違いが種々の組織を生ぜしめることがわかった。これらの組織は果粒状組織、樹脂状組織、層状組織、無析出相組織等である。果粒状組織のヘソは銅板と不連続に不連続に接した部分であるから冷却速度は速いが、その後の組織が果粒組織の裾野にいくに従って冷却速度が速くなり最後は急激に固化し無析出相になることがわかった。

#### 4・92 粒界構造と物性

助教授 石田 洋一

立方晶金属につき粒界転位のバーガースベクトルを対応格子理論を延長して計算し一般理論式として示した。この結果、透過電顕で像として観察される粒界転位の種類が予測された。粒界構造とその物性に関する review を行ない、サレー大学における講義に用い、一部は学会誌に寄稿した。粒界物性に関しては、粒界よりの格子転位発生を Zr につき透過電顕観察で解析している一方、高温クリープ粒界すべりの理論をまとめつつある。

#### 4・93 高温クリープ転位論

助教授 石田 洋一・大学院学生 森藤 文夫・外2名

Al-Mg 合金クリープを本所 200Kv 及び NPL 1000Kv 電顕で透観察し格子転位の運動を解析している。本所ではバーガースベクトル解析から上昇運動成分とすべり運動成分の比に注目し、NPL ではバルク効果をチェックする一方、映画撮影して運動速度の分布を解析している。これら動的観察を定量的に支えるため、クリープ変形した合金の転位組織を±30°傾けて、三次元的に解析している。これら静的、動的な直接観察から、高温クリープの際の転位の運動を明確にすることを企図している。

#### 4・94 急冷凍結した Al-<sup>57</sup>Fe 合金のメスパワースペクトル

助教授 石田 洋一・技官 佐々 紘一

92%濃縮された <sup>57</sup>Fe による Al-0.008% Fe 合金薄膜 (厚み 300μ) を融点直下から -90°C のメチルアルコール中に焼入れると 10<sup>4</sup>°C/sec 程度の冷却速度が得られる。このとき Fe 原子は Al 原子空孔と結合することが期待されるが、徐冷した試料とのメスバックスペクトルの比較を行なった。

### 5・1 チュウ積土のグラウチングに関する基礎的研究（継続）

助教授 三木五三郎・助手 今村 芳徳・技 官 佐藤 剛司

チュウ積地盤の性質の改善をはかるために開発され、実用されている各種のケミカルグラウトについて、その浸透性と注入地盤土の強さおよび止水性の改良効果を、小型モールドと地盤状態再現モールドを用いて実験的に研究した。

### 5・2 わが国の土の工学的分類法の研究（継続）

助教授 三木五三郎・大学院学生 斎藤 孝夫

わが国では、特殊な工学的性質をもつ火山性土が広く分布していることなどもあって、いまだに標準的な土の判別分類法が確立されていないので、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方法を研究した。

### 5・3 道路交差点の自動設計に関する研究

助教授 越 正毅・助教授(併) 中村 英夫

与えられた道路および交通条件のもとで最適な道路交差点設計を電子計算機で行なうための研究を行なった。46年度は座標読取り装置を購入し、人手による概略設計あるいは設計修正を平面図の形で計算機に入力できるようにし、マン-マシンコミュニケーションによる半自動設計のアルゴリズム開発に着手した。  
(科学研究費)

### 5・4 道路交通事故の要因分析（継続）

助教授 越 正毅

前年度に引続き

イ、昭和44年中に発生した事故を対象に、全国から1,000箇所十字交差点を抽出し、交差点における道路および交通条件と交通事故との関係について分析した。

ロ、昭和45年中に発生した事故を対象に東京都内から72路線を抽出して、単路部における道路および交通条件と交通事故との関係を分析した。

### 5・5 高速道路の交通制御に関する研究

助教授 越 正毅

首都高速道路を対象として、流入交通制御、交通状況、予測手法、可変情報提供などの手法について研究した。

## 5・6 交通機関の選好特性に関する研究

助教授 越 正毅

今後の特に都市内における総合交通計画の基礎資料として、人々の交通モード選好特性の分析を行なった。交通機関の特性を規定する諸要素について、人々がおく価値を円単位で表現することを試みた。

## 5・7 水文学の研究の発展経過に関する調査（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

水文学の研究の発展の経過を、国際的および国内的な段階において、文献的に調査する。これによって水文学の自然科学上および産業上の意義の明確化に寄与しようとする。  
(一部科学研究費)

## 5・8 港湾の外郭および内部の諸施設の配置に関する水理学的研究（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

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

## 5・9 河床変動の特性に関する研究（継続）

教授 井口 昌平・助手 吉野 文雄

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

(一部科学研究費)

## 5・10 実体写真測量を利用した精密測定（継続）

教授 丸安 隆和・助教授 村井 俊治・助手（特別研究員）大島 太市

実体写真測量の方法を用いて精密な三次元的測定を行なう方法を開発し、各種の応用を試みた。特に本年度は解析法による精度向上を基本的に研究した。

## 5・11 文化財の写真測量による実測（継続）

教授 丸安 隆和

特に、仏像、正倉院所蔵伎楽面についての実測図作成を行ない、多くの成果品を蓄積できた。

## 5・12 土木構造物の自動設計・自動製図技術の開発（継続）

教授 丸安 隆和・助教授（併）中村 英夫・助教授 村井 俊治

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

## 5・13 自然災害の危険度予知（継続）

教授 丸安 隆和・助教授 村井 俊治

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

## 5・14 土木設計システムにおける地形情報処理（継続）

教授 丸安 隆和・助教授 村井 俊治

土木設計において考慮すべき条件のうち，特に地形情報のしめる役割が大きい。これを処理し，自然環境の保護，安全性，地域住民の要求等を考慮した土木設計システムを開発するための研究が進められている。

## 5・15 超高強度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

圧縮強度が  $1000\text{kg/cm}^2$  をこえるようなコンクリートの製造条件について検討し，さらにこのようなコンクリートの諸性状を明らかにしようとするものである。

## 5・16 膨張セメントによるケミカルプレストレスに関する研究（継続）

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治

コンクリートに導入されるケミカルプレストレスの大きさは基本的には膨張圧の大小により左右されるものである。本年度はこの膨張圧の測定方法を確立し，さらにこの方法を用いて膨張圧におよぼす各種要因の影響について検討を加えた。

## 5・17 超音波によるコンクリートの品質判定に関する基礎研究

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治・技官 星野 富夫

超音波の伝播特性によるコンクリートの強度推定およびコンクリート構造物の均一性の判定などを目的とし，本年度は超音波の伝播速度におよぼすコンクリートの配合の影響について検討した。

## 5・18 土木構造物の耐震性に関する研究（継続）

教授 久保 慶三郎

高い橋脚の大スパン橋梁などの地震による動的応答について計算し，地震時の挙動を明

らかにした。軟弱地盤上の構造物基礎の耐震設計を研究するため、現地実測（LNG タンク基礎）とその結果の解析を行ない、地震時の振動特性を解明しようとしている。

（一部科学研究費）

#### 5・19 大型振動台による構造物の振動試験（継続）

教授 久保 慶三郎

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

#### 5・20 埋設管の耐震性に関する研究

教授 久保慶三郎

過去のいくつかの地震による埋設管の被害の調査、砂と鋼管との動摩擦の測定、硬軟地盤を貫通するパイプの地震時挙動の計算などを行ない、埋設管の耐震性を明かにする研究を行なっている。

#### 5・21 歩道橋の振動特性に関する研究

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なった。階段のとりつけ方の異なる二つの歩道橋の起振機実験により、振動モデルを考え、地震による応答を計算した結果では、Z形の歩道橋では橋軸方向が弱く、耐震性向上の対策を検討した。

#### 5・22 設計用入力地震動に関する研究

助教授 片山 恒雄

日本で得られた強震記録の性質を解析することによって、耐震設計に用いる入力地震動にはどのような性質を考慮すべきかを明らかにしたい。特に地震動を規定する各種のパラツキを考慮して、確率的な考えにもとづく設計法への基礎資料を提供する。

#### 5・23 構造物の最適設計に関する研究

助教授 片山 恒雄

非線形計画法の各種手法の特性を比較検討し、SUMT を用いた最適化手法の応用上の問題点を解明する。構造物の最適設計の可能性について基礎的な考察を加えている。

#### 5・24 橋梁の振動限度に関する研究

助教授 片山 恒雄

橋梁における剛性の基準を、人体感覚に対する振動限度の面から捉えることによっ

て、橋梁の振動限界・たわみ限界がどうあるべきかを検討する。主として、既往の資料の調査研究をおこなっている。  
(科学研究費)

#### 5・25 常時微動測定による土木構造物の振動性状に関する研究

助教授 片山 恒雄

土木構造物の振動性状が常時微動測定によってどの程度明らかになるかを検討している。ランダム波の解析によってどのような情報が抽出できるかを検討する。

#### 5・26 鋼構造仕口の力学的挙動に関する研究（継続）

教授 田中 尚

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

#### 5・27 鋼製ばりの塑性横座屈に関する研究（継続）

教授 田中 尚・助教授 高梨 晃一・助手 宇田川 邦明

鋼製ばりの塑性域における横座屈現象を理論的ならびに実験的に解明しようとしており、塑性設計において、はりがその全塑性モーメントを維持したまま十分変形しうるような適切な補剛材の間隔ならびに補剛材の必要とされる強度と剛性を追求している。

#### 5・28 曲面構造に関する研究（継続）

助教授 川股 重也・助手 半谷 裕彦・技官 塩屋 繁松  
技官・米田 護・大学院学生 柴田 耕一・大学院学生 真柄 詠企  
大学院学生 遠藤 彰・大学院学生 細野 透・大学院学生 望月 敏

曲面構造の弾性的性状に関し、次の各項の研究をおこなっている。

- (1) 回転殻の非線形振動
- (2) シェルの非線形解析と弾性安定
- (3) 膜構造の非線形解析

#### 5・29 有限要素法による構造物の解析（継続）

助教授 川股 重也・技官 塩屋 繁松・大学院学生 遠藤 彰  
大学院学生 高山 誠・大学院学生 望月 敏

有限要素法による構造物の解析に関して、次の各項の研究をおこなっている。

- (1) 平面、立体、回転体等、連続体の応力解析
- (2) 曲面構造の弾性解析
- (3) コンクリート構造物の破壊解析
- (4) コンクリート構造物のクリープ解析

### 5・30 PCPV（プレストレスト・コンクリート圧力容器） に関する研究（継続）

助教授 川股 重也・助手 半谷 裕彦・技 官 塩屋 繁松  
技 官 米田 護・大学院学生 高山 誠

原子炉圧力容器としての PCPV の設計法に関して継続的に研究を続けている。今年度は、石膏コンクリートを用いた模型実験による破壊性状の研究が完了し、クリープ性状に関しても、理論および実験の両面から研究をおこなった。

### 5・31 スペース・フレームの弾性安定に関する研究（継続）

助教授 川股 重也・助手 半谷 裕彦

スペース・フレームの不安定現象に関して、理論の面から研究をおこなうとともに、今年度は模型実験にも着手した。

### 5・32 くりかえし荷重をうける鋼製部材の塑性挙動に関する研究

助教授 高梨 晃一・技 官 嶋脇 与助

強震時において鋼構造物の部材がいかなる挙動を示すかを明かにするために、H形断面材のはりにくりかえし載荷を行い、塑性域における力学的な特性、局部座屈、横座屈等の安定問題を実験的に調べている。

### 5・33 建築性能のシステムに関する研究（継続）

教 授 池辺 陽・助手 渡辺 健一(宇宙研)  
技術補佐員 臼田 俊昭(宇宙研)・大学院学生 奥田 宗幸  
大学院学生 瀬口 哲夫

建築性能は、部位別性能としてとらえられてきたが、建築の性能とは何かが改めて問題となっている。この研究は、建築の総合としての性能の理論化を目標として、性能項目のピックアップ、および性能のランキングの方法の理論化を行なっている。あわせて、建築におけるドキュメンテーションについても検討をしている。

### 5・34 宇宙研究のための建築施設の設計研究（継続）

教 授 池辺 陽・教授 勝田 高司・教授 田中 尚  
助 手 渡辺 健一(宇宙研)・助教授 川股 重也・助教授 高梨 晃一  
技術補佐員 臼田 俊昭(宇宙研)・研究嘱託 木村 俊彦

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

### 5・35 設計基礎理論（継続）

教授 池辺 陽・助手（特別研究員）外山 知徳  
大学院学生 瀬口 哲夫・大学院学生 難波 和彦・大学院学生 土井 広夫  
大学院学生 野々瀬 暁・大学院学生 和智信二郎

現在の工業設計は、習慣的な方法で行なわれており、今後の展開のためには、新しい方法の確立が必要である。この研究は、その一部として主として家具、TV、住宅、建築物の設計を通して工業製品の設計の理論化を行なっている。また、高層集合住宅のテクノロジー、アセスメントの方法の理論化を行なっている。

### 5・36 住居設計基礎理論（継続）

教授 池辺 陽・技官 佐藤夕美子・大学院学生 原田 隆夫  
大学院学生 奥田 宗幸・大学院学生 難波 和彦・研究生 川村 雅憲

従来の日本の住居は生活様式、生産方法その他の面に欠陥があり、その解決は重要な課題である。この研究はその一部として、住居デザインの理論化を目標として進められているものである。方法として、資料分析、実験住宅の設計実施などを併用し、現在までに組織理論をほぼ終了し、動的組織、スペースユニットの試作分析を行なった。現在は、これらの設計基礎理論を身障者のための住宅と集合住宅に対して適用し、今後の住宅のパターンを追跡している。また独立住宅の試作も行なっている。

### 5・37 建築標準化の研究（継続）

教授 池辺 陽・大学院学生 奥田 宗幸

建築の工業化の進展は建築各部品の標準化を必要としている。標準化の前提条件ともいふべきモジュール（基準尺度）について理論および実験研究を行なってきたが、 $x_n = 2^n + 2^{(n-1)}p + 2^{(n-2)}q + 2^{(n-3)}r$  ( $p, q, r$  は 0 または 1) によってあらわされる数列を完成し、その展開を行なっている。このモジュールは建築部材断面より、部屋の大きさ、建築ブロックから都市計画にまで適用されるものであり、このモジュールの考え方は池辺研究室で行なっている研究のすべての基礎を構成している。本年は 5GM システムを住宅の設計および家具設計に用い、その可能性について検討した。

### 5・38 居住環境の設計方法（継続）

教授 池辺 陽・助手（特別研究員）外山 知徳  
大学院学生 加賀屋厩夫・大学院学生 服部 太一・大学院学生 野々瀬 暁  
大学院学生 鈴木 幹男・研究生 茂木 恵子

居住環境をシステムエンジニアリング的に把握し、工学的生産組織による環境造成を行なうことを目的として行なっている研究である。人口 10 万を基本単位とする環境について、モデル設計を人口 2000 人のユニットを中心として検討しており、一昨年は実際の団地 2 ケ所についてモデル設計を行なった。つづいて昨年は人間の集合のレベルとしてレベ



ル9；1,000戸を中心にそれに対応する住居および環境プラントのモデル設計を行なった。本年は共用施設に焦点をあてて、その標準化を研究している。

#### 5・39 建築部品の工業化に関する実験研究（継続）

教授 池辺 陽・研究嘱託 松沢貴美子  
大学院学生 原田 睦夫・大学院学生 和智信二郎

建築を部品化し、そのおのおのを工業化することは、現在必然的な動向である。これに対してあらかじめモジュールを利用し、部品化を行ない、各部品の性能、費用などをチェックすることにより、建築部品工業化の前提条件を設定するものであり、壁、構造体、などの部分についてその実験を進めている。金属材料 FRP を主とする建築について宇宙観測研究所への実施を対象として試作を行ない、一昨年は住宅における設備ユニットに中心を移し、そのプロトタイプの様式を作成した。昨年は住宅部品としての家具について提案を行なった。現在、開発材料の性能設定と製品化の研究を行なっている。

#### 5・40 設計における〈決定〉の問題についての研究（継続）

助教授 原 広司

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

#### 5・41 空間概念についての理論

助教授 原 広司

文化のパターンあるいは時代に対応して、特定の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し、建築空間との対応をみる。〈決定〉についての研究の一端。

#### 5・42 高密度地区計画についての基礎的研究（継続）

助教授 原 広司

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

#### 5・43 Activity Contour についての基礎的研究

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を見出し、それによって理論的展開をはかっている。

#### 5・44 広域にわたる騒音の伝搬性状に関する調査研究（継続）

教授 石井 聖光・技 官 山口 道征・ほか5名

本年度は本所の臨時事業費による研究の一部として実施し、交通頻繁な市街地における道路騒音の調査として環状七号線野方二丁目付近において車両別交通量と騒音の関係の測定を行ない、全車種合計の交通量が5分当り50台から350台の範囲について検討した。

#### 5・45 低音吸収を目的とした吸音材料の開発（継続）

教授 石井 聖光・助手 朝生 周二・研究嘱託 平野 興彦

前年度基礎実験を行なったフロンガスを入れたヘルムホルツレゾネータを表面積約10m<sup>2</sup> 試作して残響室で吸音率測定を行ない、予期した性能をうることができた。

#### 5・46 音響模型実験用内装材料の音響特性のシミュレーション

教授 石井 聖光・大学院学生 橋 秀樹

われわれが開発した窒素を媒質とする残響室模型により、吸音率のみでなく音響インピーダンスまでシミュレートさせる研究を行ない、さらに縦リブ構造のリブ形状による吸音特性の変化など模型実験によって吸音材料の特性そのものの検討を始めた。

#### 5・47 窒素を媒質とする音響模型実験の研究（継続）

教授 石井 聖光・大学院学生 橋 秀樹

昨年度製作したオーディトリウムの1/10模型により、窒素を媒質として実験を行なって実物との対応を求め、残響時間、音圧分布、Deutlichkeit、直接音対分散音比などの物理計測の結果が実物とよく一致することを確かめた、この結果からオーディトリウムの設計に当たって模型実験を行なうことにより完成後の音響特性を相当の程度まで予測できる確信をえた。

#### 5・48 C<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>F<sub>4</sub> ガスを媒質とする音響遅延管の試作

教授 石井 聖光・大学院学生 橋 秀樹・大学院学生 岩瀬 昭雄

音速が空気中の約1/3であるC<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub>F<sub>4</sub>ガスを音響管に封入し、空気の場合の1/3の長さで同じ遅延時間がえられる装置の試作を行ない、直径3.5cm、長さ8mの音響管により50Hz～1500Hzの範囲で約80ミリ秒の遅延が可能であることを確かめた。

#### 5・49 室内音響特性と聴感の関係に関する研究

教授 石井 聖光・大学院学生 高良 康子

室内音響における物理計測の結果と聴感との関係について、直接音と時間遅れのある反射音に関する研究を始め、音量、方向感、エコーの検知限などの検討を始めた。

## 5・50 固体音 (solid borne sound) の伝搬性状の研究

教授 石井 聖光

振動源から振動のまま伝搬し建物の壁、天井などから音として放射される固体音が建物の構造物内をどのように伝搬するか、これを防止するにはどのような対策が必要であるかの研究を開始した。

## 5・51 大型機械から発生する騒音のパワーレベル (PWL) の計測法に関する研究

教授 石井 聖光・大学院学生 橋 秀樹

大型冷凍機、冷却塔、ポンプ等主として建築設備に用いられる大型機器から発生する騒音のパワーレベルを機械の近くで測定した音圧レベルから求める方法を検討するために、模型実験によって残響室で求めたパワーレベルと音源近くの音圧レベルとの関係を調べている。

## 5・52 住宅設備に関する研究 (継続)

教授 勝田 高司・講師 村上 周三  
大学院学生 中上 英俊・大学院学生 吉野 博

給湯、暖房、換気、冷房等の設備を住宅に設置する際に必要とされる設計資料に関する基礎的研究を行なっている。また住宅設備の立場から、居住環境の性能標準に関する研究を行なっている。

## 5・53 室内空気分布に関する研究 (継続)

教授 勝田 高司・大学院学生 小林 信行

空気調和および換気に伴う室内空気の温度および気流速度について模型実験を行なって、とくに居住域における気流の乱れの性状と居住域に関する相似則を理論ならびに実験的に明らかにする。気流の乱れに関する計測は超音波風速計、相関器、電算機などを用いて乱れの強さ、自己相関係数、パワースペクトル密度、渦動粘性係数などを X、Y、Z の 3 方向別に求めている。

## 5・54 サッシおよび外壁接合部の気密・水密に関する研究 (継続)

教授 勝田 高司・助手 寺尾 道仁

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

## 5・55 市街地の気流に関する研究 (継続)

教授 勝田 高司・講師 村上 周三・大学院学生 池田 耕一

建物周囲に形成される wake および cavity の内部の乱れの構造に関する風洞実験を

行なっている。また建物周囲における拡散現象に関する実測並びに風洞実験を行なっている。

#### 5・56 蓄熱槽に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助手 寺尾 道仁

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

#### 5・57 建築の発達の技術史的研究（継続）

助教授 村松貞次郎

建築も一般技術と同様に原始手工業の段階から現代の機械生産の段階への発展をたどってきた。この過程を技術史的に分析し、建築技術の本質と発達の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・58 日本近代建築成立過程の技術史的研究（継続）

助教授 村松貞次郎・助手 本多 昭一

幕末・維新初期において導入された西欧建築技術の摂取の過程と、明治時代における発展の事情とを、工場建築その他において検討し、木造建築技術の近代化の実情・煉瓦造建築の技法の実際、鉄骨や鉄筋コンクリート建築技術導入に伴う二、三の問題点などを研究した。その成果は「生産技術研究所報告」第10巻第7号として刊行され、さらに具体的事例の調査研究および資料の収集を行なっている。

#### 5・59 日本における建築設計組織の歴史的研究（継続）

助教授 村松貞次郎

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

#### 5・60 建築生産工業化過程の総合的研究（継続）

助教授 村松貞次郎・助手 本多 昭一

建築生産技術は、作業の工場への移行、機械による大量生産化により最近飛躍的に発展している。この変化は現在まだ初期の段階にあると考えられるが、これを技術史的観点から総合的にとらえることによって、将来の最も効果的な技術開発方法を究明する。現在、ケーススタディとして住宅用設備（浴室・便所・厨房）のユニット化に関する研究を行なっている。

## F. 科学 研究

### 一般研究 (A)

研 究 課 題	研究担当者
材料の不連続境界における疲労破壊の進行に関する破壊力学的研究 新しい分離剤による無機物質の分離の研究	北 川 英 夫 山 辺 武 郎

### 一般研究 (B)

高密度データ伝送系デジタル化受信方式に関する研究	安 田 靖 彦
物体に作用する流体力の過渡特性に関する研究	石 原 智 男
乱流による騒音・振動の発生機構に関する研究	勝 田 高 司
図面読取、立体図形創成のための自動システムに関する研究	柴 田 碧 司
半導体電極を用いる光電極反応の研究	木 多 健 一

### 一般研究 (C)

精密せん断法に関する研究	中 川 威 雄
滴状凝縮伝達の機構解明に関する研究	棚 沢 一 郎
ヘッドアクセス・サーボ機構の高性能化に関する研究	大 島 康次郎
道路交差部の自動設計法の開発研究	越 正 毅
界面活性剤ミセル内における有機反応の研究	早 野 茂 夫
電子衝撃によるイオン脱離現象の研究	辻 泰

### 一般研究 (D)

金属の塑性変形におよぼす超音波の作用	藤 森 聰 雄
アニオンテロメリゼーションによる二官能テロマーの合成	田 中 貞 良

### 一般研究 (A) 継続

高強度材料としてのガラス状態の特質の解明とその応用	今 岡 稔
金属結晶粒界の微細構造に関する研究	石 田 洋 一
オリゴマー領域化合物の合成と物性に関する研究	浅 原 照 三

### 一般研究 (B) 継続

粉体結晶における表面活性の解析に関する研究	高 橋 浩
プラント構造物系実大模型の自然地震に対する応答の測定解析に関する研究	亘 理 厚
金属組織の動的安定性に関する研究	西 川 精 一

### 一般研究 (C) 継続

溶銃の脱炭速度に関する研究	館 充
---------------	-----

試験研究 (2)

モアレ法によるひずみ測定精度向上に関する研究	山 田 嘉 昭
工作機械の要素構造と全体構造の動剛性に関する研究	佐 藤 壽 芳
光学的方法による急しゅん波衝撃電圧の発生ならびに測定に関する研究	河 村 達 雄
サイリスタ・インバータによって駆動される誘導電動機の特性格善に関する研究	原 島 文 雄
音声エレクトロ・メカニカ遅延線路の研究	尾 上 守 夫
エリア分割機能を付加した道路網模擬装置による広域交通網のハイブリッド・シミュレーションに関する研究	高 羽 禎 雄
レーザビーム伝送実用化試験装置の試作研究	斎 藤 成 文
感光性高分子材料の開発研究	白 石 振 作

試験研究 (2) 継続

耐熱性高分子化合物の合成研究	妹 尾 学
----------------	-------

特定研究 (1)

地震時における構造物の破壊機構に関する基礎的研究	久 保 慶三郎
--------------------------	---------

特定研究 (2)

濃淡のある画像情報処理に関する研究	高 木 幹 雄
-------------------	---------

特定研究 (1) 継続

水資源の存在状態に及ぼす人的影響に関する研究	井 口 昌 平
------------------------	---------

総合研究 (A)

防震設計に関する研究	大 野 進 一
------------	---------

総合研究 (A) 継続

多重モード圧電振動子とその応用に関する研究	尾 上 守 夫
土木構造物の動的応答に関する基礎的研究	久 保 慶三郎
界面活性剤による水質汚濁の処理対策	浅 原 照 三

奨励研究

多入力を受ける機械構造物の地震応答解析に関する研究	鈴 木 浩 平
減衰器を付着した機械構造物の動的応答	高 橋 伸 晃
超高周波用 GaAs ショットキゲート電界効果トランジスタの研究	栗 原 由 紀 子
E. R. S および NMR による各種ポラスポリマーの研究	梅 沢 香 代 子
Cr (VI) 酸素酸塩に用いる感光性レジストの基礎研究	佐々木 政 子
光分解反応を利用する有機感光材料の開発	鋤 柄 光 則
金属表面上での有機化合物の挙動に関する研究	鳥羽山 満
トリクロルメチル基とオレフィンの反応に関する研究	佐 藤 瑞

## G. 受 託 研 究

本所の受託研究は、昭和24年度から開始し、46年度において次のような数字を示している。

受 理 件 数            56件  
 歳 入 額    40,495千円

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。46年度中に受理した分につき題目などをあげればつぎのとおりである。

番号	受 託 題 目	主任研究者
1	現像剤を必要としない作像方式の研究	野 崎 弘
2	圧延板の矯正加工に関する基礎的研究	鈴 木 弘
3	境川・柏尾川合流部の水理状態の研究	井 口 昌 平
4	京葉港計画の水理学的研究	井 口 昌 平
5	東北本線赤羽・川口間荒川橋りょう附近橋りょう下部構造の耐震設計に関する研究の測定値解析	田 村 重四郎
6	循環形記憶回路を用いた道路模擬装置に関する研究	森 脇 義 雄
7	土木設計業務における電子計算機の高度利用に関する研究	丸 安 隆 和
8	ナノセコンドパルス測定技術	河 村 達 雄
9	自動車の安全装置の材料に関する研究	平 尾 収
10	異径ロールによる圧延に関する実験的研究	鈴 木 弘
11	コールドロールフォーミングに関する基礎的研究	鈴 木 弘
12	ヒドロキシルアパタイトに関する研究	山 辺 武 郎
13	高炉スラグの利用に関する研究	丸 安 隆 和
14	サイリスタ変換器による交流電動機の駆動に関する研究	沢 井 善三郎
15	High Perviance Beam の不安定性に関する研究	藤 井 陽 一
16	軸受腐食の研究	松 永 正 久
17	特殊金属の分離・採取に関する研究	明 石 和 夫
18	レーザー装置の高性能化ならびに周辺技術の基礎的研究	斎 藤 成 文
19	誘導自動車システムの研究	原 島 文 雄
20	ファクシミリ信号の伝送効率向上	安 田 靖 彦
21	高速位置決めサーボ機構の研究	大 島 康次郎
22	プリンタ部品の生産加工の研究	中 川 威 雄
23	超高周波半導体増幅素子の基礎研究	安 達 芳 夫
24	モノリシック構造の高周波フィルタの研究	尾 上 守 夫
25	海底トンネルの断面形状の変形の実測およびその解析	丸 安 隆 和
26	MIS 形電界効果トランジスタの低周波雑音特性の研究	安 達 芳 夫
27	鳴門海峡における地震波の解析	田 村 重四郎
28	構造物基礎の地震伝播に関する研究	田 村 重四郎
29	ポリオレフィン繊維及びシートを用いた複合地盤化による地盤改良工法の研究	三 木 五三郎
30	近地地震の構造物に対する影響に関する研究	久 保 慶三郎
31	自動車原動機の性能向上の研究	水 町 長 生

番号	受 託 題 目	主任研究者
32	自動車の動力性に関する研究	平 尾 収
33	自動車の流体力学的問題に関する研究	石 原 智 男
34	エレクトロニクスの自動車への応用	原 島 文 雄
35	水力開発における各種電子機器の高度利用に関する研究	丸 安 隆 和
36	航空写真を利用する国鉄沿線災害の危険度判定に関する研究	丸 安 隆 和
37	光回路素子に関する研究	浜 崎 襲 二
38	逆浸透法に関する研究	山 辺 武 郎
39	自動車の力学的問題に関する研究	亘 理 厚
40	自動車の性能向上に関する研究	平 尾 収
41	高速自動渦流検査法に関する研究	尾 上 守 夫
42	大震火災時における危険物施設配管の耐震性に関する研究	久 保 慶 三 郎
43	大型地下タンクの耐震性状に関する研究	田 村 重 四 郎
44	写真測量技術のNC自動プログラミングへの応用	丸 安 隆 和
45	立谷沢川の流路工などに関する模型試験	井 口 昌 平
46	電力用機器の振動試験法に関する研究	大 野 進 一
47	自動車の安全装置に関する研究	平 尾 収
48	構造物基礎の地震伝播に関する研究	田 村 重 四 郎
49	板の矯正加工の基礎研究	鈴 木 弘
50	光伝送に関する研究	藤 井 陽 一
51	MIS 形電界効果トランジスタの低周波雑音特性の研究	安 達 芳 夫
52	揚水発電所の景観評価に関する研究	丸 安 隆 和
53	製錬工程における有価特殊金属の回収に関する研究	明 石 和 夫
54	熱電変換素子材料の開発に関する研究	加 藤 正 夫
55	水力開発における各種電子機器の高度利用に関する研究	丸 安 隆 和
56	自動車振動試験装置の防振設計に関する研究	柴 田 碧



### 3. 主要な研究施設

#### A. 特殊研究施設

##### 1. 材料実験室

材料実験室は、面積 354m<sup>2</sup>、主な共通設備は容量 300kg、2 t、5 t、10 t、20 t、100 t の万能試験機のほか、ねじり、衝撃、かたさ、圧力計試験機などである。設備は本所の共通施設の一つとして、所内各部の研究に利用されており、特別の試験では、長柱の座屈試験、クリープ試験、高速引張試験などが行なわれている。設備の更新・近代化および計測装置の充実は重要な課題であり、最近において更新充実した試験機は、インストロン型 10 t 万能試験機である。

##### 2. 微小部 X 線分析装置

本装置は HITACHI XMA-M 1 型を主体とするもので、分散型分光器によって 12Mg 以上の諸元素、および非分散型エネルギー分析器によって <sup>6</sup>C~<sup>8</sup>O の定性分析ができる。付属装置として、ブラウン管による 2 次元像観察ユニット、試料加熱炉を備えている。この装置によって化学および金属学への応用研究が行なわれている。

##### 3. 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。波と風速との組み合わせを変えることにより、いろいろの海面状態における船の横安定性を知ることができる。また若干の付帯設備をおぎなうことによって、縦安定性、海水打込現象など船体運動学上重要な問題の実験研究にも大いに役立つものである。本設備は、昭和 38 年度特別研究費によって設置された。

##### 4. 高圧空気源装置

特に小型ガスタービン研究用の高圧空気源装置であって、実験用タービンの駆動、ガスタービン用圧縮機の実験、亜音速および超音速におけるタービンおよび圧縮機の流体力学的研究、燃焼器や熱交換器などの研究に必要な多量の高圧空気を供給する装置である。吐出圧力 3.1kg/cm<sup>2</sup>abs、吸き込容量 1 kg/sec、駆動馬 180kW 力の 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。

## 5. 耐震機械必造解析設備

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 $\mu$ 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、FACOM 270-30・データ・チャンネル用伝送装置などをその周辺に有している。アナログ入力は3回路の同時入力回路および30回路の逐次掃引入力回路を経て、A-D変換装置でデジタル信号に変換され、256語の磁心メモリ2組を経て、磁気テープに書き込まれる。収録可能なデータ総量は2,400,000語であり、10,000データを紙テープに穿孔するのに要する所要時間は約20分である。デジタル・プロッタは計算制御部を備えた作図変置であって、その特徴は8進数に変換した座標点を指示することにより、その間の値を計算制御部により内挿することにある。FACOM 270-30よりのオンライン制御が可能で、時分割的に上述の高速データ処理装置との同時に使用することができる。またアナログ計算機 (NECA-300) およびその周辺装置を併置して、必要に応じ結合して使用している。

## 6. 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。この種の型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型式をとっている。

## 7. 自然地震応答観測用プラント構造物モデル

鉄筋コンクリート地下-層地上-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、配管その他から成っている。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。とくに前者については連続観測を行なっている。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。

## 8. がいし汚損フラッシュオーバー試験室

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

温度範囲4 $^{\circ}$ C~80 $^{\circ}$ C、湿度範囲20%~95%、試験電源60kV—300kVAである。

## 9. 多次元画像情報処理研究設備

電子計算機によって多次元画像の情報処理を行なうため、画像を画素に分解して入力する装置およびデジタル出力を画像に変換する装置が中心になっており、現在 256×256 階調 32 レベル程度の画像を扱うことができる。入力は高速 A/D 変換器 (100KHz, 10 ビット) をそなえた機械走査型、出力は現在のところ改造した CRT を用い、他に対話型処理のためジョイ・スティックを備えた蓄積管ディスプレイが用意してある。また線画のため XY レコーダ、および XY プロッタがある。画像の蓄積および走査交換のためシリコンターゲット蓄積管を設け、ITV からの入力、および TV モニタへの出力も可能である。さらに音響ホログラフイ用の水槽も用意されている。これらは全てミニコンピュータ (8 KW/16ビット) の制御の下にあり、機能をできるだけソフト化して、フレキシブルな処理が行なえるようになっている。

## 10. レーザミリ波実験設備

安定な環境のもとで、レーザー光、およびミリ波の伝送の実験をおこなうための設備で、これは本所千葉実験所にある。温度を一定にし、空気の流動を避けるために、約 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、現在ルビーレーザーおよび He-Ne ガス・レーザー光源が設置されている。ならびにレーザー伝送用ケーブル・トラフ (150m 長) がある。

## 11. X 線解析並びに蛍光 X 線分析装置

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

## 12. 走査型電子顕微鏡

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

## 13. 質量分析装置

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

## 14. 核磁気共鳴吸収装置

日立製作所製 R-20 A 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、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あたえ、また特定原子団の検出や定量

が可能で、有機化合物および不安定中間体の構造決定、反応機構の決定などの研究に供されている。

## 15. 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。

## 16. パーキンエルマレーザラマン分光光度計

ドイツ・パーキンエルマ社の LR-3 型レーザラマン分光光度計は光源レーザとして He-Ne レーザ（6328 Å, 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。

## 17. 光反応実験室

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

光源—クセノン光源、1kW, 500W, 150W, 高圧および超高圧水銀源、各500W, 250W, ルビーレーザ（ジャイアントパルス）5MW（発光時間数 10n sec）、並びに各種モノクロメータ

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

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

## 18. 反応機構解析装置

化学反応における反応経路、反応速度、律速段階などを解明するための装置で、反応部、電子スピン共鳴部、制御記録部から構成されている。反応系の温度、濃度の読取り、制御、生成ラジカル濃度の測定、データ処理が可能で、迅速な反応の機構解明、反応系の応答解析などに利用される。なお、本装置の電子スピン共鳴部の本体は日本電子製の JES ME-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、チャートリーダーを付属機器として備えている。

## 19. 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 (92.4

m<sup>2</sup>) およびγ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 (179.7m<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・γ線ラジオグラフィ室・貯蔵室・機械室 (2階) とからなり、フード4基グローブボックス1基をとりつけて化学操作が安全に行なえるほか、ビニール製カーテン壁によって局部的に仕切り、その内部で摩耗実験その他汚染の広がりやすい実験ができるようくふうしてある。測定器としては、シンチレーションカウンタ1台、ウェル型シンチレーションカウンタ1台、GMカウンタ3台、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・2π および 4π 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。サーベイメータとしてはGM管式のもの3台・シンチレーション式のもの1台・電離箱式のもの1台がありレントゲンメータも3台備えてある。このほか防護用品として遠隔操作把手3本遠隔操作ビベット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。

## 20. 大型高性能真空焼鈍炉

この炉は文部省からの別途予算の配付により設備されたものであって、本所の共通設備として利用されるものである。現在本所内だけではなく、東大工学部よりの利用者も増加している。その性能および特長は下記のとおりである。最高使用温度は1400℃、真空度最高10<sup>-5</sup>mmHg、炉内有効内容積20cmφ×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。

## 21. 示差熱分析装置

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

## 22. 高周波誘導加熱装置

出力 15kW

周波数 30kc および 2Mc      溶解量 3kg 真空溶解および大気溶解

鉄・非鉄金属を問わず金属材料の性能はあらゆる製造条件に左右されるが、そのなかで溶解条件は最も大切なものの一つである。本溶解設備により特に精度の高い高真空溶解、および帯域溶解において溶解条件を自由に変化させて、溶解条件の影響を基礎的に研究する。さらに熔融金属中における各種元素の拡散および固液共存状態における金属の晶出反応を研究する。また金属材料研究に必要な各種試料の作成を行なう。

### 23. 160kW 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．

### 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，次の各設備から成る．炉本体（内容積約0.8m<sup>3</sup>，全鉄皮式）および炉頂金物（2重鐘式，旋回ホッパ），送風機（ルーツ式，0.9kg/cm<sup>2</sup>，8Nm<sup>3</sup>/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パ，RI検尺計，スキップ巻揚機，横送ベルトコンベヤ），ガス処理設備（除塵器，オリクロンスクラッパ，圧力調節弁および均圧弁，バグ・フィルタ），半自動原料処理・貯蔵設備（砕砕機，振動篩，貯銑槽—30m<sup>3</sup>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，出銑口開閉機，ガス試料自動採取ゾンデ，炉内圧連続測定記録装置．

### 25. 津波高潮実験水そう

幅25m，長さ40m，深さ60cm（ただし造波部分は90cm）の平面水そうが上屋内に納められ，長周期波ならびに短周期波の造波装置が設置されている．長周期波の発生装置は，プログラム設定自動制御方式を採用した空気式（ブロウ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．

（千葉実験所内に設けられている）

### 26. 風胴付二次元造波動水そう

幅60cm，高さ90cm，延長のガラス張り二次元水そうであり，風浪発生装置（7.5PS最大風速25m/s）ならびに規則波生装置（2.0PS，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．

（千葉実験所内に設けられている）

### 27. 写真測量精密図化機 Autograph A 7

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

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

さらに新しく小型図化機を備え近距離物体の測定、図化に供している。

## 28. 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持っている。

## 29. 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そうおよびそれに付随した周期0.6秒以上、波高数センチメートル以下の波のための造波機である。波による海浜流に関する研究、港や川口の形状と波との関係に関する研究などがこの装置によって行なわれる。

## 30. 床版試験機

この試験機は橋の床組、舗装版および建築構造物などの強さの実験を行なう目的で設置されたものである。従来の試験機では平面的な広がりをもっている供試体の強度試験は不可能であったが、本試験機では5.5m×10mの床版の試験が可能になり、しかも試験機の最大荷重が1台で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。また荷重を任意の置位でかけられるので、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。

## 31. 大型振動台

構造物基礎、土が主体となる構造物等の耐震性に関する基礎的研究を行なうために、千葉実験所に設置された。土の振動性状、すべり面の形成、フィルタイプダムの安定などの研究においては重力が大きく影響をもっているので、従来の規模の振動台では相似律がほとんど満足されない実験が行なわれていた。大規模の振動台の設置によりこの問題はほぼ解決された。振動台は油圧浮上式で台と基礎との間の摩擦を最小にした。台上の箱は長さ10m×幅2m×高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10cmである。

## 32. 多目的音響実験室

この実験室は建築音響及び交通騒音、工場騒音などに関する研究を行なう部分と空気調和に関連する研究を行なう部分からなっている。

(1)建築音響、騒音に関する研究室は無響室、残響室、模型実験室、測定室からなっている。無響室は壁、床、天井ともすべて吸音用クサビが取り付けられており、音響機器の較正、

試験、聴感テストなどに用いられる。残響室は 25cm 厚のコンクリート壁に囲まれ、内部は総タイル張り、室容積は約 200m<sup>3</sup>、天井から多数の拡散板を吊して室内を拡散音場に近ずけており、500Hz で約 10秒の残響時間を持っている。模型実験室では公会堂、音楽堂などの約 1/10 模型を製作し、室内音響の研究を行なっている。

#### (2)無響送風装置及び境界層型

地下部分に送風器 (75kW) および送排気部消音機構 (約 70dB)、防振機構を配し、地上階に送風制御機器、気流騒音、振動解析計測定器、多目的残響室 (210m<sup>3</sup>) 境界層型風洞 (断面 1800×1200・速度最大 13m/s)、計測室、作業室から成る。

### 33. 室内空気分布実験室

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

### 34. 気密水密および風圧強度試験装置

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

## B. 試 作 工 場

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

工場の規模は総床面積 1079m<sup>2</sup>、人員 29 名で金工工場が全体の約半分を占め、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 10, フライス盤 6, 平削盤 1, 立て削盤 1, 形削盤 6, 研削盤 5, ボール盤 3, 歯切盤 2, シャー 2, 折曲機 1, 3本ロール 1, 電弧溶接機 2, 電気炉 1, 鋸盤 4, 超音波加工機 1, 木工機械各種 7, 工具顕微鏡 1, 卓上機械類 10.

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、較正用の標準計器のほか、シンクロスコープ・ユニバーサルカウンタ・XYレコーダ・パルスメータ・周波数計・デジタルマルチ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誰でも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なっている。

全般的にみて試作工場の規模は所内の工作需要に対してまだ小さ過ぎるため作業の消化のため外注もかなり行なわれている。

## 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にした設備であるが、大学院学生のための計算機教育の役割も果たしている。

設備されている機種は FACOM 270—30 であり、主記憶容量は 32K 語、内部磁気ドラム 256 K 語、入出力装置はカードリーダー、ラインプリンタ、各 1 台、磁気テープ装置 2 台、紙テープ読取機、紙テープさん孔機各 1 台のほか、XYプロット 1 台を備えている。オフラインのカードパンチとして IBM 29 型 6 台、26 型 1 台およびカード複写機 514 型 1 台がある。

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

このほか、1962 年以來、9 年間の実績のある OKITAC 5090C も稼動しており、記憶容量 4,000 語、磁気テープ装置 2 台、ラインプリンタ 1 台、電動タイプライタ 4 台（1 台オンライン、3 台オフライン）が設備されている。

## D. 写真室

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

運営は本所写真委員会の管理のもとに行なわれ作業件数は月平均 632 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708.93m<sup>2</sup>におよぶ場所を書庫ならびに閲覧室にあてている。

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

### 1) 建物延面積 (昭和47年3月31日現在)

書 庫	503.97m <sup>2</sup>
教 官 閱 覧 室	16.53m <sup>2</sup>
洋 雑 誌 閱 覧 室	72.73m <sup>2</sup>
和 雑 誌 閱 覧 室	56.20m <sup>2</sup>
一 般 閱 覧 室	19.83m <sup>2</sup>
事 務 室	39.67m <sup>2</sup>
<hr/>	
計	708.93m <sup>2</sup>

### 2) 蔵 書 数

洋 書	56,865
和 書	45,864
<hr/>	
計	102,729

### 3) 外国学術雑誌

バックナンバーおよび現在予約購読中のリストは巻末付録にある。