

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ことが容易であり、また常務委員会の議を経て決定するのでその機会が常に機動的に用意される。大型プロジェクト研究として昭和46年度より開始された「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も行っている。これら中間試験研究として行う研究は、受託研究によって行われる場合と、所内に設けられた特別研究審議委員会が、毎年特別にいくつかの研究課題を、所内各研究部から申請を受けて決定する方法とがある。後者は、基礎的研究でその発展が十分期待される研究も同時に採り上げて特別の研究費を注ぎこむようになり、昭和48年までにその件数451を数え、その研究成果は、工業界への寄与の動脈となっている。受託研究は、本所の自主的計画をさまたげない範囲で行い、また短期間に結果を求める目先のことばかりに力を注ぐことにならないよう注意されている。

2. 研究活動の経過

大学の研究が、研究室を単位とする各部における研究の方法で学問の基礎研究を行なうことは、長い歴史に見られるとおりである。戦後は、科学の進歩に伴い一つの問題をいくつかの研究室が共同して総合研究的に行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ことが容易である機関は少ない。この点本所には特色があって、たとえば耐震工学の研究に土木建築工学と機械工学が協同し、最適設計システムの開発研究に写真測量と電子演算工学、交通問題に自動車工学、交通路工学、電子工学がそれぞれ専門を分担したり、マトリクス有限要素法の研究が共同研究によって成果をあげている。

また、試験熔鋸の研究に自動制御やアイソトープ技術を投入したり、レーザーの研究に電気と光学の両面から開発を進めたり、ロケット製作に高張力鋼の研究から始まり、構造力学と推進エンジンおよび空気力学の諸分野が合体して作り上げるまで、問題に対して

縦貫的あるいは多面的に研究が行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ので、本所では、これを中間試験研究あるいは中間試作研究という名のもとに設立以来実施している。観測ロケット特別事業や試験熔鋸炉の研究はこの例である。

近年は、基礎研究が相当進み、その完成が近く期待される段階にあるものを選定し、特別研究とすることも行っている。たとえば大型電子計算機、大型振動台、直視型情報処理装置、近代的な分析諸設備をはじめ、多数の本研究所特有の設備が充実されている。

3. 研究の形態

本所では上に述べた研究方針に従って幅広い種々の形態の研究が行われているが、これを大別すれば特別研究Ⅰ、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3年度として昭和46年度より開始している「都市における災害・公害の防除に関する研究」で所内の広い分野の研究員が参加している。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48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

(1) 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・助教授 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 久保 慶三郎・教授 柴田 碧
助教授 佐藤 壽芳・助教授 岡田 恒男・助教授 高梨 晃一

(1-3) 振動減衰装置に関する研究

教授 亘理 厚・教授 柴田 碧・助教授 川股 重也・助教授 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

助教授 越 正毅・助教授 高羽 禎雄・助教授 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 亘理 厚・教授 石井 聖光・助教授 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 河添邦太郎・教授 早野 茂夫
助教授 高橋 浩・助教授 鈴木 基之

(3-2) 光分解性高分子の開発に関する調査研究

教授(併) 浅原 照三・助教授 本多 健一・助教授 妹尾 学
助教授 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(併) 浅原 照三・教授 野崎 弘・教授 武藤 義一

昭和 46 年度から開始された臨時事業も今年で最終年度を迎え、各グループとも多彩な研究を展開、幾多の重要な研究成果があげられ、またあげられつつある。昨年度にならない以下にその研究活動の概要を紹介する。

(I) 都市構造物の耐震強度の調査研究

まず都市構造物の耐震強度の調査研究グループ（第 1 グループ）においては昨年通り（1）埋設物の耐震強度（2）構造物の動的強度（3）振動減衰機構の開発などの 3 つのテーマに関して研究が進められた。第 1 のテーマについてはガス管、水道管などのような比較的径の小さい管と沈埋トンネルのような大断面の埋設施設について研究を続行し、福井、青森両市において水道管の震害調査を行った。また模型実験および多摩川沈埋トンネルの振動、ひずみの測定が行われ沈埋トンネルの地震応答特性がかなり解明されてきた。第 2 の研究テーマについては初年度、動的破壊試験装置、次年度にはその加圧器入力データ収集用小型模型振動台が開発されたので、本年度は両者をオンラインで結びつける入出力データ解析処理装置を購入、装置全体のシステム化を推進している。第 3 のテーマについては耐震ダンパの試作実験とその減衰メカニズムの解析が活発に行われ、その高層建築骨組への応用について意欲的な研究が続けられている。

(II) 都市交通公害対策の調査研究

都市交通公害対策の調査研究グループ（第 2 グループ）においては、昨年同様騒音振動

公害の調査、交通制御および電力供給システムの信頼度の3つの課題について研究が行われた。騒音振動関係では自動車車外騒音の実態調査、信号交差点における騒音解析、市街地ビルの窓の遮音性模型実験、高架道路騒音伝搬模型実験などが行われた。

交通制御関係については、64交差点を含む面状道路網の大規模で精密かつ高速なシミュレーションが可能な TRS*SIM II のハードウェアを開発し、これを用いたシミュレーションテストを広範に行った。また5信号交差点を対象とした交通信号群の電子計算機制御実験を継続して実施し、停止台数および遅れを測度として、信号パラメータの制御手法の開発および実験による評価についてのかんりの成果があげられた。また排出ガスおよび燃料消費量と交通信号制御との関連性についても検討が加えられた。電力供給システムの信頼度に関しては気象データの収集を継続する一方、超高圧2回線送電線の1/50モデルを作成、その絶縁信頼度について模型実験を行った。また汚損条件下における絶縁信頼度について理論的考察を加えた。

(Ⅲ) 都市廃棄物対策の調査研究

都市廃棄物対策の調査研究においては、昨年度の研究目標であった光分解性など易処理性プラスチックの開発のあとをうけて、本年度は特に熱分解、接触分解などリサイクルシステムの設計のために必要な処理プロセスの開発に重点を置いて研究を進めた。

研究課題は昨年度と概略同じであるが新たに1つのテーマを加え次の8つのテーマについて研究が行われた。

- (1) プラスチック中の金属成分の分析法の開発研究
- (2) プラスチック無機充填剤系材料の開発研究
- (3) プラスチックの光化学的酸化分解の研究
- (4) 光分解性高分子化合物の開発研究
- (5) プラスチックの接触分解の研究
- (6) プラスチック廃棄物の有効利用に関する研究
- (7) プラスチックの熱分解の研究
- (8) プラスチック廃棄物の処理システムの確立のための調査研究

B. 特別研究Ⅱ

1. エピタキシャル成長した薄膜中の微細組織と短絡拡散現象に関する研究

助教授 本間 禎一・技官 米岡 俊明・大学院学生 松永 茂樹

基板薄膜系の低温造膜反応に際して、エピタキシャル成長した薄膜中の組織的微細構造が反応物質の移動に対する短絡拡散路として果す役割を明らかにする目的で Cu (基板)-Cu₂O (薄膜)系について研究を進めた。マイクロバランスを含む超高真空系反応装置を製作し、基板結晶表面の off angle 効果を利用してエピタキシャル成長挙動を制御した系について反応速度への影響を調べた。

2. 高加速度場における滴状凝縮過程の研究

助教授 棚澤 一郎・助手 永田 真一・研究員 塩冶震太郎

滴状凝縮時の熱伝達過程は、凝縮面からの液滴の離脱直径およびその液滴による掃除の速さによって大きく左右されるはずであるが、通常の条件下ではこれらを大幅に変えることは困難である。本研究では、回転装置上に凝縮装置をのせ、液滴に遠心力を作用させた状態で、上記のパラメーターを制御しながら実験測定を行うという新たな手法により、滴状凝縮機構の解明をはかっている。

3. 固液共存状態における金属の変形挙動と塑性加工に関する研究（継続）

助教授 木内 学・教授 鈴木 弘・助手(特別研究員) 福岡新五郎
一般研究A, Bの 17.を参照のこと

4. 流れの可視化によるウェークの相互干渉の研究

助教授 小林 敏雄・助手 佐賀 徹雄・助手 古屋 七郎

一様流中にある複数の物体はそのウェークの相互干渉により複雑な挙動をする。本研究は物体まわりの流れを可視化することにより、物体周囲の境界層の安定性、ウェークの相互干渉、離脱うず周波数について基礎的な資料を得ることを目的としている。本年度は循環水路およびカメラの移動(直線および回転)装置の製作およびトレーサの選定を行った。

5. ガスタービン用翼列の非定常特性に関する研究

教授 水町 長生・助教授 吉識 晴夫・助手 遠藤 敏彦
助手 小池 典夫・大学院学生 筒井 康賢

ガスタービンのノズルおよび動翼における非定常流れを風洞により実験的に研究するため、長さ 10 m, 最大断面 $2.5\text{ m} \times 2.5\text{ m}$, 吹き出口 $1\text{ m} \times 0.3\text{ m}$, 吹き出口最大風速約 30 m/s の吹き出風洞を千葉実験所に設置し、その風洞の特性を測定し、所期の目的に合うことを確認した。
(一部選定研究費)

6. 三次元映像の実時間伝送の研究

教授 浜崎 襄二・助教授 榊 裕之
助手 岡田 三男・大学院学生 樋口 博

数年来行って来た光情報処理の研究の成果として、三次元映像の実時間伝送には空間変調法と体積走査法を用いた伝送方法が最も有力であることが明らかになった。撮像管の残像効果を軽減するため新たに空間周波位相安化を行う光学系を考案し、その有効性を確かめた。さらに、三次元映像の解像性の向上のため、撮像管の信号対雑音比の改善、変調、

空間周波数の上昇の実験を行い、鑑賞に耐え得る三次元映像の実時間伝送の実現を推進している。

7. 回転鍛造による高密度圧粉体の連続成形システムの研究（継続）

助教授 中川 威雄・助手 天野 富男

本年度は材料送り装置および加熱装置を完成するとともに、特殊断面形状の成形システムの開発を中心に行った。つまり心金を使った管状中空材の成形、圧延加工を付加することによる異形断面材の成形等も行った。またプラスチック被覆管の冷間加工における記憶現象を利用して、長尺の未焼結圧粉体棒の成形も行うことができた。さらにこの方法を利用した複合材料を中心とする特殊材料の製造法の検討も開始した。

8. サイリスタ負荷の力率改善に関する研究

助教授 原島 文雄・助手 稲葉 博・技官 小山 孝男

近年、サイリスタなどの電力用半導体が電力の変換と制御に広く利用されるにしたがい、力率の低下、高調波の発生などの弊害を生じ、その対策に迫られている。本研究は従来のリアクトルおよびコンデンサによって構成される受動的な力率調整器とスイッチ素子とリアクトルとを組合せた無効電力補償装置により高調波を含む無効電力を理想的に補償する方式の研究を進めている。

9. 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（継続）

教授 河村 達雄・助教授 高羽 禎雄 助教授 藤井 陽一
助手 北條 準一・技官 森田 和実

ジャイアントパルス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研究を行った。また発光ダイオードを利用して、1,000 および 2,000 kV の波高値を有する衝撃電圧をそれぞれ 5, 10 ナノ秒以下の応答時間で測定し得る高性能分圧器を開発し、その性能向上のための研究を行うとともに、この方式を各種の高電圧測定に適用して有効性の検証を行った。

10. アドミタンス・スペクトロスコーピー装置

（半導体中の深い不純物単位に関する研究）

助教授 生駒 俊明・教授 安達 芳夫・助手 栗原由起子
大学院学生 堺 和夫・大学院学生 奥村 次徳

半導体中に深いエネルギーレベルをもつ不純物原子、格子欠陥は、キャリアの再結合、捕獲中心として働き、半導体デバイスの特性に影響を及ぼす。文部省設備充実費（申請研究B）にて購入したアドミタンス・スペクトロスコーピー装置を用いて、これらの中心の電

氣的性質を解明する研究を進めている。TSCAP, PHCAP, 過渡容量の測定により GaAs 中の電子および正孔トラップ中心の電子的性質を明らかにした。本装置により確度の高いトラップの情報が得られることが明らかになり、いわゆるアドミタンス・スペクトロスコピー法は手法として確立されたと考えられる。

11. 圧力差を駆動力とする膜法に関する研究

教授 山辺 武郎・助手 高井 信治・技 官 吉田章一郎

本法は膜を通して圧力差により液を押し出すことにより、水と塩あるいは種々の塩を分離する方法で、濃縮液を押し出す圧透析法と水を押し出す逆浸透法とがある。圧透析膜はスチレン・ブタジエン共重合体からキャスト法で成形し、陽および陰イオン交換膜を導入し、透過波の濃縮比が 2, 0 程度の膜を得た。また逆浸透膜はナイロン 6 を用い、ギ酸、ホルムアミドを含むキャスト液から成形したもので、塩化ナトリウムの排除率は 70% 程度であるが、重金属塩の排除率は 90% 以上であった。

12. 超高温炉による球状遷移金属窒化物粉末の製造とその焼結体の特性に関する研究

助教授 明石 和夫・助手 石塚 隆一・大学院学生 六戸部豊信

高周波方式により石英管中にアルゴンを作動ガスとするプラズマ炎を安定化させ、次第に窒素で置換して行き、その中にチタンあるいはジルコニウム粉末を導入し、球状の窒化物粒子を得る実験を行った。また金型ダイ方式で加圧成形した窒化物試片をタングステンヒーターをもつ高温焼結炉で焼結し、加熱温度、加熱時間と焼結の進行度との関係を検討した。

13. 錯体高分子の材料設計

教授 熊野谿 従・大学院学生 宮武 隆一
大学院学生 立木 繁雄・大学院学生 大野 尚典

電荷移動型錯体は反応の中間体、生体モデル、電導体などの研究対象として興味ある物質である。高分子のマトリックス中に一次結合により電荷移動錯体単位を導入し、可塑性を有している有機電導体、半導体、有機固体触媒の合成を目的として表題の研究を行っている。本年は高分子鎖と電荷移動錯体の距離の長さ、電荷移動錯体の性質の固体物性に及ぼす影響について検討した。固体物性として、広域にわたる誘電分散、電導性、粘弾性を測定し、電荷移動錯体の示すマトリックス効果を調べ、上記の機能を有する高分子開発のための基礎データをまとめることができた。現在得た情報に基づいてポリペプチド型の電荷移動錯体を合成中である。またゴム状電荷移動型高分子について研究し、この種の高分子が新しい組織を生成することを見出した。現在力学的緩和スペクトルを測定し、その寄与を明確にしている。

14. 金属格子欠陥のメスbauer解析 (継続)

助教授 石田 洋一・技 官 佐々 絃一

大学院学生 梅山 伸二・大学院学生 森 実・大学院学生 小沢 孝好

アルミニウム合金の格子欠陥、とくに原子空孔とメスbauer核子 (^{57}Fe , ^{119}mSn) との相互作用を多角的に調べた。Al- ^{57}Fe 希薄合金については融点直下から急冷した試料、液相状態よりスプラット急冷した薄膜、液体窒素温度で ^{57}Fe をイオン打込みした試料などにつき解析した。イオン打込みは原子核研との共同研究である。Al- ^{119}mSn 希薄合金の時効挙動についても研究をすすめた。Zn-Al 共析合金で ^{119}mSn の粒界偏析を調べている。

15. レジンコンクリートにおける力学的諸性質の温度依存性

助教授 小林 一輔

-40°C~150°C の温度域におけるレジンコンクリートの力学的諸性質の温度依存性を明らかにし、レジンコンクリートを構造材料として評価する上での基礎資料を得ようとするものであるが、48年度は恒温負荷装置を設置し、予備実験を行った。

16. 車両感知器による交通状態量の測定手法に関する研究

助教授 越 正毅・技 官 小林 晃

グラフペンを購入し、テープパンチャーと接続して平面図上の任意点の座標をデジタルにパンチテープに記録することができるようにした。この装置を利用して交通現象解析の自動化研究の一環として高速道路オンランプ流入部の交通現象を撮影した 16 ミリメモーションフィルムを読み取り、パンチテープを作成してからコンピュータと図化機とによって自動的にタイムスペースダイアグラムを作図するシステムの開発研究を行った。

17. 地球資源衛星映像のカラーシミュレーションによる首都圏環境調査の解析手法に関する研究

助教授 村井 俊治

NASA から送られてきた地球資源衛星のマルチスペクトル写真をカラー合成することにより首都圏の大規模土地造成地の判読を行った。また、京浜臨海工業地帯の大気汚染状況が、特殊なフィルターの組合せによって強調されることもわかった。写真を拡大してカラー合成する技術についても基礎研究が行われた。

18. 振動三軸圧縮試験機

教 授 三木五三郎

本年度の研究用器機臨時更新費により、在来の土質試験用三軸圧縮試験機に代わり、最新の土質試験用動的・静的兼用型三軸圧縮試験機を新設した。本機は各種の載荷を電気・油圧サーボ方式によって行い、各種測定要素をすべて自記記録するが、とくに垂直載荷ビ

ストンの摩擦を除く機構には新しい工夫を施した。

19. マン・マシン・インタフェースを含む計算制御システムの研究

教授 山口 楠雄・助教授 原島 文雄・技 官 嶋田 淑男

プラント等の計算制御において、人間を除外した自動化でなく、人間のもつ高度の認識能力、判断力を計算機の情報処理能力と組合せたより有効な計算制御システムを開発することを目的としている。このため、データ収集、シミュレーション、モデル計算、予測などの有効なアルゴリズムとディスプレイなどについて研究中で、基礎的な研究とともに購入した大容量記憶装置などを用いて実際のプラントのシミュレーション・プログラムを開発し、オペレータ・ガイド方式の計算制御方式の開発を進めている。

C. 一般研究 A, B

1. メスパワー効果による金属・合金組織の研究

教授 加藤 正夫・教授 西川 精一・助教授 石田 洋一
助教授 井野 博満・助教授 本間 禎一・助手 佐藤 乙丸

計算機つきメスパワー解析装置を用い種々の状態にある金属・合金の微細組織とその挙動を解析することを目的とする。本年度は液相より急冷した Al-Fe 合金、均質固相より焼入れた Fe-Ni-Al 合金、⁵⁷Fe を液体窒素温度で打込んだ Al、高温固相より焼入れた Al-Sn 合金などにつき時効挙動を調べ、微細相の析出、スピノーダル分解、照射欠陥回復、合金元素と凍結空孔の相互作用などの機構を研究した。

2. 新しい多環式系化合物の合成とその精密化学への応用

助教授 白石 振作・助教授 妹尾 学・助手(特別研究員) 小川昭二郎
教授 早野 茂夫・助教授 高橋 浩・埼玉大助教授 時田 澄男

フェナントロン、アントラキノン、アセナフテンなどを出発原料として、アザアントラセノファン類、ピオラントロン系化合物などの縮合多環芳香族化合物ないしは大環状多環式化合物を合成し、その化学的、および物理化学的特性を検討して、新しい精密化学への応用をはかることを目的として研究が行われている。初年度は主として、合成過程の詳細な検討を行い上記諸化合物群の合成のための基本的問題点を明らかにした。

3. 超高層建築物の周辺に生じる強風とその防除方法に関する研究

教授 勝田 高司・講師 村上 周三
技 官 上原 清・大学院学生 池田 耕一

超高層建築物の周辺に発生する強風、いわゆる一般に「風害」と呼ばれているものの構造を明らかにしようというものである。主として次の3つのテーマについて研究を進めて

いる。1) 実測に基く、強風の出現確率の解明 2) 建物の配置、形状と強風の発生機構の関係 3) 強風の防除方法について

4. 多重計算機方式によるオンラインシステムの研究 (継続)

教授 渡辺 勝・助教授 浜田 喬・講師 藤田 長子

大形計算機を用いて遠隔計算や実験データ処理などのいわゆるオンライン利用を行う際に、端末に小形計算機を設け、これと大形機を接続した多重計算機方式によりオンラインシステムを構成し、その研究を行うものである。このシステムによれば端末の制御やデータ変換などは端末の小形計算機で行い、大形機は主たる計算処理のみ行えばよく、能率的なオンライン処理が行える。昨年度は小形計算機 U 200 と FACOM 270-30 との結合を行い引続き、本年度は U 200 と FACOM 230-55 との結合を行い、ソフトウェアの開発を進めている。

5. 新しい分離剤による無機物質の分離の研究 (継続)

教授 山辺 武郎

本研究は新しい有機分離剤による海水溶存成分、重金属などの分離の研究として昭和46年度から始まり、当該年度の交付金により高周波プラズマスペクトル分析装置、原子吸光分析装置、膜法試験装置(2基)を設置した。昭和47年度に引続き昭和48年度も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を用い、膜法では圧透析膜として両性イオン交換膜、逆浸透膜としてはナイロン膜を用い、種々の元素の分離の研究を行った。

6. 固体表面上における直接重合被覆法の研究 (継続)

教授 早野 茂夫・教授 武藤 義一・教授(併) 浅原 照三
助教授 本多 健一・助教授 白石 振作・教授 今岡 稔
教授 西川 精一

固体表面上で直接高分子化反応を行わせることにより、有機被膜を形成させることを目的とする。このためにいろいろな方式が考えられるが、そのうち、金属板上に電解重合を施す方法は本所においてすでにその可能性を実験的に明らかにした。この方法をさらに発展させるとともに、非金属固体に対しても、また粉末状固体に対しても適用できる新しい方式を開発する。

7. イオン化スペクトルの精密測定による表面現象解析の研究

教授 辻 泰・助教授 菊田 惺志
助手 小林 正典・技官 浅尾 薫

固体を電子衝撃した場合に発生する二次電子のエネルギースペクトルには、固体構成原

子の内殻電子を励起したためにエネルギーを失なったイオン化損失電子による、イオン化スペクトルが含まれている。本研究は、イオン化損失電子の特性を明らかにし、表面現象解析に適用する際の可能性と限界とを検討する目的で開始された。本年度は超高真空排気系、静電偏向型電子エネルギー分析器を中心とする測定器機の整備に重点をおいて研究を進めた。

8. 超高真空中の潤滑の研究

教授 松永 正久

超高真空中では一般に潤滑油が使用できないので、その潤滑方法はいろいろ問題が多い。今年度は主として二硫化モリブデンの真空中の摩擦特性について研究を行い、試験中に放出されるガスの質量分析を行うためマスフィルターを設置し、それに伴って真空系を大改造した。現在まで得られた成果としては、二硫化モリブデンは真空中では摩擦係数が低いと信じられていたが、それは吸着物質によるもので、二硫化モリブデンは本質的には高真空中で摩擦係数が高いことを見出した、今後各種気体の影響および真空中で最も有効な潤滑剤について探究をつけてゆく予定である。

9. 可変周波数レーザーを用いた光ヘテロダイン検波によるスペクトル分析に関する研究

教授 齋藤 成文・教授 浜崎 襄二・助教授 藤井 陽一

最近、急速に進歩しつつある可変周波数レーザーを用いて、光ヘテロダインによる広範囲の光波帯における精密スペクトル検出、および、画像情報の検出に関する研究を行う。可変周波数レーザーを局部発振器とした掃引可能、高感度スペクトル分析法を確立し、これにより環境リモートセンシングの新しい手段を実現する。本年度は、光ヘテロダインによる光スペクトル検出法の高感度化を目標として、多重同期検出方式ならびに、マイクロ波帯における広帯域の前増幅器を製作しその特性をあきらかにした。また、可変周波数レーザーとして、色素（ローダミン 6G）を、イオン・レーザーにより励起した色素レーザーを製作し、その電子的な周波数掃引特性をしらべた。

10. 大型構造物の振動性状と地震時挙動に関する研究

代表者 教授 久保慶三郎・助教授 片山 恒雄・助手 佐藤 暢彦

本研究は大型構造物の常時微動測定から実時間に各部の相互相関、クロススペクトルの解析に重点をおいて、その振動性状を正確に求め、この種の構造物の地震時挙動の推定に資せんとするもので、昨年完成した中央径間 230 m の浦戸大橋（プレストレス、コンクリート橋）で実測を行い、起振機実験結果との対比を行い、よい精度の結果を得ることが明らかになった。なお、4階建鉄筋コンクリート建物についても実測した。

11. 合成樹脂によるコンクリート表層の改質に関する研究

助教授 小林 一輔・助教授 岡村 甫 (工学部)

コンクリートの表層部分に高沸点の熱硬化性樹脂を熱間含浸せしめることによってこの部分を改質し、コンクリートに高度の耐水耐食性を与える方式を確立しようとするものであって、本年度は熱硬化性樹脂のコンクリート表層への含浸機構を解明する目的で、樹脂の粘度とコンクリートの空隙構造が含浸効果におよぼす影響について検討した。

12. 交通流情報収集手法の高度化に関する基礎研究

助教授 越 正毅・技 官 小林 晃

既設の交通信号制御実験システムに含まれる広尾交差点付近に 8 個の車両感知器を増設し、既設の感知器と合わせて計 35 感知器から感知信号を信号制御用コンピュータでオンライン処理できるようにした。実交通現象を 16 ミリメモーションカメラで記録し、感知器情報と照合することによって、感知特性を解析し、所要の交通情報を得るための感知器位置、感知信号の処理方法、および感知器種類を決定するための資料を得ようとするものである。

13. ゼオライトの研究—とくに脱アルミニウムゼオライトの特性に関する研究—

助教授 高橋 浩・教授 山辺 武郎・助手(特別研究員) 堤 和男
研究嘱託 西村 陽一・研究生 鈴木 実

ゼオライト、とくにホージャサイト型ゼオライト (モレキュラーシーブス Y) の骨格構造中のアルミニウムを EDTA によって抽出し、いわゆる脱アルミニウムゼオライトの表面特性と触媒活性の相関性をしらべた。表面特性としては、活性サイトのエネルギー分布をアンモニアの吸着熱特性を求め、キュメン分解活性の相関性を明らかにした。

14. 液相における細孔内拡散の研究

教授 河添邦太朗・助教授 鈴木 基之・研究員 川井 利長

DBS (ドデシルベンゼンスルホン酸)、ベンゼン、フェノールなどの有機物質を活性炭で吸着する際の細孔内拡散係数を求め、活性炭のマクロ孔細孔率、ミクロ細孔径などの細孔特性その関係を求めた。溶質が高濃度の場合はマクロ孔内のバルク拡散が支配的と考えてよいことが判った。またセファデックスゲルクロマトグラフィによってゲルにおける溶質の拡散係数を求めた。

15. 半導体電極を用いる光電極反応の研究 (続)

助教授 本多 健一・助教授 鋤柄 光則
研究嘱託・藤島 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。本年は電極反応による励起分子の生成、およびこれにもとづく電気化学発光の量子効率を検討し、発光素子としての応用を示した。一方酸化チタン半導体を用いる光増感電極反応により水が分解し両電極上の水素および酸素の発生が進行することから、光-水素燃料のエネルギー変換系として電気化学光電池の可能性を示した。

16. 自動車用機関の燃焼改善のための燃焼室内のガス流動に関する研究 (続)

教授 平尾 収・助手 古谷 国貴・研究員 徐 錫洪
研究員 五味 努・研究員 松岡 信

自動車用機関(4サイクル, 2サイクルガソリン, 4サイクルディーゼル機関)の排気ガス浄化のため内燃機関燃焼室内の非定常ガス流動特性(渦流, スキッシュ, 乱れ等), それに伴う燃焼反応, 機関性能, 排気ガスにわたる一貫した系統的研究をめざし進めている。直接噴射式に関しては燃焼室内の非定常ガス流動をメタルヒドによる高速度写真撮影法, 火花放電法と併せ用いることによりシリンダ内全般にわたり三次元的に計測し, その特性を解明した。これら非定常ガス流動との燃焼との関連性を, ① mixing, ② formation, ③ ignition, ④ flame propagation の各観点から詳細に追求し, またこれらの相関性が機関性能排気ガスにどのように影響を及ぼすかについても研究を進めている。

17. 固液共存状態における金属の変形挙動と塑性加工に関する研究 (続)

助教授 木内 学・教授 鈴木 弘・助手(特別研究員) 福岡新五郎

半熔融状態における金属の塑性流動特性の解明と同状態での実際加工技術の開発を目的とし, 各種圧縮試験ならびに種々の押し出し加工を行い, 同状態における金属の変形抵抗や流動特性を明らかにし, 併せて, 加工技術上の可能性と問題点を究明しつつある。

18. 金属の凝固微細組織と材料の諸性質に関する研究 (続)

教授 一色 貞文・助教授 本間 禎一・助手 片岡 邦郎
助手 山沢 富雄・技官 平林 美子・大学院学生 石川 育夫

凝固微細組織(とくに単結晶および一方方向凝固組織)が金属材料の諸性質に及ぼす影響について明らかにする目的で組織を非破壊的に観察するためのX線回折手法の開発研究が続けられた。長隙ラウエ法に基づくトポグラフィカメラを試作し, リニエジ組織の方位関係

および相対位置関係の測定の可能性が検討された。完全に近い単結晶の回折現象に関する基礎研究も行れた。断層観察法の開発のために分解能に関する検討が進められた。

19. 精密電量法による微量連続分析法の研究(継続)

教授 武藤 義一

液体クロマトグラフ用クロマトハウスを利用して精密電量式検出法による連続分析の基礎検討を行い、公害成分として測定に必要なカドミウム、鉛、六価クロム、砒素、水銀のほか、今後問題となりつつあるアンチモン、ニッケル、総クロムについての検討を行った。

20. ジェン類誘導体の合成ならびにその高重合反応に関する研究

助教授 妹尾 学・助手(特別研究員) 木瀬 秀夫・技 官 佐藤 瑞

ブタジェンなどジェン類のモノエポキシド、モノカーボナートの合成法の確立、ならびにそれらの誘導体とオレフィン、ビニルモノマー、エチレンオキシドなどの共重合反応を研究し、さらにこれら共重合体がつオキシラン環、カーボナート基の反応性を検討し、ジェン類の高度利用のための総合的研究を行った。

D. 共同研究

1. 軸対称および一般板構造の非線形挙動解析のプログラム開発

教授 山田 嘉昭・講師 横内 康人

山田研究室で定式化した非線形問題の解法に従い、大変形による幾何学的非線形性、粘性・粘弾性およびクリープ、温度による材料特性の非線形変化を含む一般性の高い計算機プログラムの開発を目的とした研究である。
(文部省試験研究費)

2. 工業用材料の生産加工システムの最適化に関する研究

教授 鈴木 弘・助教授 中川 威雄・助教授 木内 学
助教授 増沢 隆久・助手(特別研究員) 阿高 松男
助手(特別研究員) 福岡新五郎・助手 天野 富男

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

3. 化学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 亙理 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・助手 重田 達也
大学院学生 曾我部 潔

化学プラント構造物系および液体貯槽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。とくに上下動および長周期系・非対称系の応答について重点をおいており、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。

4. 不規則振動系に関する研究 (継続)

教授 亙野 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みられる不規則振動自身の特性、これを入出力とする系の特性の推定について理論・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。

5. 大型機械構造物の耐震に関する研究 (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

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

6. 非定常確率過程に関する研究 (継続)

教授 亙理 厚・教授 柴田 碧・助教授 佐藤 壽芳
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っている。

7. 大震時における都市機能の過渡性状とその回復に関する研究

教授 柴田 碧・教授 川井 忠彦・教授 河村 達雄
助教授 佐藤 壽芳・助教授 片山 恒雄・教授 藤井 澄二(工学部)
助教授 和田 英一(工学部)・研究員 原 文雄・大学院学生 藤田 隆史

都市機能を面や網で構成されたモデルで表わし、大地震による攪乱が加えられた際の過渡性状および、その回復に関する研究を、確率過程論的手法を併用して行っている。本年度はその応用例であり、かつ都市にとってもっとも重要な大震災火災時の避難および電力網をとりあげている。
(一部文部省科学試験研究費)

8. 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(継続)

教授 柴田 碧・研究嘱託 出沢 正徳
助教授 和田 英一(工学部)・大学院学生 吉田 隆三

各部における研究の項 84 “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。このうちとくに TOSBAC 40 によるデータ・リダクションならびに図形自動読取装置について主として研究している。

9. 面網モデルの動特性に関する研究

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

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

(一部文部省科学試験研究費)

10. 省力化計装の研究

教授 山口 楠雄・助教授 原島 文雄・研究員 野坂 康雄
技官 嶋田 淑男・受託研究員 河島 利隆
受託研究員 山本 徳幸・受託研究員 富沢 武

生産工程において、高度の省力化と高能率、高品質および低コストを両立させる計装の開発のための基礎的研究を目的としている。このため、制御用機器、システムの解析・合成、計算制御、ハンドリングなどを含む広い面からの研究を行なっている。

11. レーザ・ビーム伝送実用化試験研究 (継続)

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、赤外レーザー・ビームのレンズ伝送装置を設置し、これにより、CO₂ レーザ光 10.6 μm のヘテロダイン通信方式の実験を行なった。また、レンズ・ビームガイドによる画像伝送の実験を行った。(科学研究費)

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 (継続)

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 小川真佐志・大学院学生 長谷川晴朗

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、従前から開発を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、種々の処理を行なって極めて良好な結果を得た。

13. 多次元情報の伝送および処理に関する研究 (継続)

教授 斎藤 成文・教授 渡辺 勝・教授 安達 芳夫
教授 尾上 守夫・教授 浜崎 襄二・教授 河村 達雄
教授 山口 楠雄・助教授 高羽 禎雄・助教授 安田 靖彦
助教授 藤井 陽一・助教授 高木 幹雄・助教授 生駒 俊明
助教授 浜田 喬・ほか所外7名

写真のように静止した2次元画像、テレビジョン、ファクシミリのように時間軸が加わった画像、ホログラムのように空間軸が3次元となったもの、あるいは、カラーのように色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、信号理論、伝送理論、パタン認識理論に関する研究、テレビジョン、ファクシミリ等の情報の符号変換による帯域圧縮伝送方式の研究、衛星または航空機によるマルチスペクトル画像の計算機処理、医学、非破壊検査などで得られる画像の電子計算機による自動計測、パタン認識、あるいは、レーザー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、大体隔月に研究会を開催し、活発な討論を行なっている。

14. アコースティック・エミッション (AE) とその応用

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

AE とは固体が塑性変形, もしくは破壊する時に解放されるエネルギーが弾性波として観測される現象であって, 材料の破壊力学的研究に新しい測定手段を与えるとともに, 高压タンク, 原子炉容器, タンカー等の巨大構造物の安全性確保のための有力な監視手段になりつつある. この共同研究では AE の発生機構に関する基礎的研究および多チャンネル標定装置の開発に主眼を置いて広い関連分野の研究者の自由な討議と協力が行なわれている.

15. 高結合圧電材料とその応用

代表者 教授 尾上 守夫・分担者 助教授 高木 幹雄・所外12名

最近電気機械結合係数が非常に大きい圧電材料が出現してきて, フィルター, 遅延回路, 光偏向器などのエレクトロ・メカニカル部品の性能を飛躍的に向上させることが可能になってきた. 本研究はこのような材料の特性を明かにするとともに部品の機能に応じて材料, 切断方位, 振動モードの選定等の最適化が行なえるように総合的研究を行なっている.

(文部省総合研究費)

16. 交通流シミュレーション・システムの開発 (継続)

助教授 高羽 禎雄・助教授 浜田 喬・助手 田代之助
助手 谷口 忠勝・技官 兼子 隆・技官 藤田 一彦

特別研究1で計画した交通流シミュレーション・システム TRN*SIM II の開発をすすめるために, ハードウェア各部の性能試験を行うとともに, システム内のデータ転送のための基本プログラム, シミュレータ制御用の小形計算機の各種制御プログラム, シミュレータ内蔵磁気ドラムに格納される演算プログラムのためのアセンブラなどの各種のソフトウェアの開発を行った.

現在システム機能のテストおよびシミュレーションをすすめている.

17. 光と電磁波を利用する化学反応の研究

教授(併)浅原 照三・教授 野崎 弘・教授 中村 亦夫
教授 河添 邦太朗・教授 小瀬 輝次・教授 早野 茂夫
助教授 本多 健一・助教授 高橋 浩・助教授 妹尾 学
助教授 小倉 磐夫・助教授 白石 振作・助教授 鋤柄 光則

化学反応のうち, 電磁波, 特に光の共鳴吸収により生成する物質の電子励起状態を利用する化学反応について, 化学系および光学系研究者の共同により, 研究方法, 応用の可能

性について検討をおこなった。

具体的応用としては、特別研究あるいは各部における研究の一環として、光電極反応を用いる光エネルギーの変換、光崩壊性高分子の研究、有機感光材料の研究、画像形成材料の研究等がおこなはれた。

18. 放射性同位元素の工業への応用（継続）

教授	加藤 正夫	教授	松永 正久	教授	一色 貞文
教授	安達 芳夫	教授	山辺 武郎	教授	西川 精一
教授	河添邦太郎	教授	館 充	助教授	明石 和夫
助教授	石田 洋一	助教授	井野 博満	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. 拡散現象研究への RI の応用（西川・明石・佐藤）
2. 小型溶鉱炉への RI の応用（継続）（館・佐藤）
3. アイソトープ発電器に関する研究（加藤・明石・佐藤）
4. オージェ電子オートラジオグラフィの研究（継続）（佐藤・井上）
5. イオン交換操作研究への RI の応用（継続）（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（継続）（加藤・井上）
7. 活性炭吸着法による放射性廃棄物の処理（継続）（河添）
8. RI 利用による多孔質体内の有効拡散係数の測定（継続）（河添）
9. イオン交換膜透過機構の研究（継続）（山辺）
10. メスバウアー効果の金属への応用（継続）（加藤・石田・井野・佐藤）
11. 低エネルギー散乱ガンマ線に関する研究（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（継続）（加藤・佐藤・井上）

19. 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	河添邦太郎	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

心臓ペースメーカー用の ^{238}Pu を熱源とするアイソトープ発電器に関し、BiTe 熱電素子のブロック化の研究、および熱源用カプセル材として使用されている、Ta、ハステロイ C、Ta-W 合金の耐食、耐熱性試験を行った。

20. 界面活性剤による水質汚濁の処理対策（継続）

代表者 教授(併) 浅原 照三・教授 中村 亦夫
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が、その生分解性についてはいまだはっきりしたきめ手がない。そこで種々の方法による非イオン界面活性剤の生分解度の測定、生分解機構の解明を進めた。
(文部省科研費総合研究)

21. 高炉の総合自動化に関する基礎的研究（継続）

教授 一色 貞文・教授(工学部) 吾妻 潔・教授 加藤 正夫
教授 井口 昌平・教授(工学部) 松下 幸雄・教授 河添邦太郎
教授 館 充・教授(工学部) 相馬 胤和・教授 山口 楠雄
助教授 棚沢 一郎・研究員 中根 千富

高炉プロセスの自動制御の一つの重要な側面が炉熱の制御であることから、その実体を把握するため、高温域における温度分布や反応の進行状態などの調査を行った。

22. 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
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6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、研究の促進を図るととも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、3月に Bulletin of E. R. S. No. 7 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。

23. 地中筒状構造物の地震時挙動と耐震設計に関する研究

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

地下鉄，沈埋トンネル，地下埋設管などの地中筒状構造物の耐震設計法を確立することを目的とした研究である。対象とする構造物は線的に長い構造物であり，これが力学的特性の異なる地盤を貫通して建設されているので，加速度波形から変位波形を求める手法地震波形の処理の問題，人工地震波の特性など入力の問題，土の動力学的性質の問題に関する検討が行われ，また地下構造物（沈埋トンネルなど）の地震時挙動および耐震設計に関する研究が行なわれている。
(科学研究費総合研究)

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. 本年度は成層流体中の 2 次元任意物体のおそい運動, 電磁流体中の 2 次元および 3 次元任意物体のおそい運動を解析し, これら任意物体に働く力の一般式を導いた.

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. とくに解の解析性を利用した解法が数値解の厳密解への収束が速いことがわかったが, 非線形のばわいについて具体的な解法と, 特異境界の処理とを研究した.

1.3 任意物体のまわりのおそい流れの研究

教授 成瀬 文雄・技 官 西島 勝一

おそい一樣流中におかれた任意の形の物体のまわりのおそい流れを, matched expansion 法による Navier-Stokes 方程式の Reynolds 数 (R_e) 展開の形で解析し, 物体に働く力として 3 次元物体では $O(R_e^2 \log R_e)$ まで, 2 次元物体では, $O((\log R_e)^{-3})$ まで正しい式を導いた. また壁があるとき, これら任意物体に働く力がどのように変るかを調べる壁効果の問題も研究している.

1.4 軸対称導板電極の作る電場の高精度数値計算法

助手 金子 幸臣

一重層ポテンシャルによる積分方程式を, 電極形状の特異性を考慮して離散化し, 精度 $O(N^{-3})$ (N は分点数) の解法を得た. これを利用して, 電極形状の最適化が容易に可能となった. さらに誤差の性質を詳しく分析して, 最適形状の精度 13 桁を得た.

1.5 概周期関数の有限 Fourier 変換における最適窓関数

助手 金子 幸臣

概周期関数と考えられる振動現象の有限区間等間隔の実測値で, 白色雑音を含むものに対して最適な窓関数を compact な形に得た. 高速 Fourier 変換の実行に比べて無視でき

る労力でその窓関数値を作りだす手続も得られた。

1・6 光学情報処理の研究

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

光学的情報処理の研究の一環として、ホログラフィの研究、光学的格子変調による等濃度線の形成などの研究を行っている。

1・7 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

OTF による光学系の性能評価の研究、OTF の標準化の研究、また OTF 測定精度向上の研究の一環としてデジタルフーリエ変換方式の測定誤差の研究を行っている。

1・8 気体レーザーにおける励起および輻射過程の研究（継続）

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫・技官 千原 正夫
大学院学生 唐津 修・大学院学生 渡部俊太郎・大学院学生 黒田 和男

Perturbation Spectroscopy の技術を応用し誘導放射を利用して該当順位の分布量を求める方法を開発した。これに輻射の測定を併せるとアインシュタインのA係数が求まる。クリプトンのイオン線にこの方法を適用し良好な結果を得た。

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

1・9 気体レーザー装置の研究（継続）

教授 小瀬 輝次・助教授 小倉 磐夫・技官 千原 正夫
大学院学生 渡部俊太郎・大学院学生 唐津 修

気体レーザーの性能に支配的影響を及ぼす反射鏡面の多層蒸着膜の反射率を精密に測定し、あわせて透過率、吸収率および散乱率等の測定評価を行い、レーザーの性能向上をはかっている。タングステン・ボートを用いた酸化セリウム膜はやや吸収が多いことが判った。

カドミウム、セレン、テルル等の金属イオンレーザーについては技術的に未解決の部分があり最適な管球構造および放電形式を求めて基礎的な実験を行っている。

1・10 超音波音場に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生

超音波音場の Integrated Optical Effect の数値計算を詳細に行って一段階を完了した。

続いてパルス超音波音場に関する数値計算を行い、結果の図形化と共に詳しい報告を行った。

1・11 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前年度に引き続き行った。本研究は、山田研究室との共同研究である。

1・12 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 ほか1名

前年度に引き続き、超音波を用いた応力解析ならびに圧延や熱処理による焼結金属の異方性の解析に関する研究を行い、また金属材料の疲労試験時の超音波伝播特性の変化に関する研究および引張試験における Acoustic Emission の計測に関する研究を行った。

1・13 ブリュアン散乱による超高周波音波に関する研究（継続）

助教授 根岸 勝雄・助手 高木堅志郎・大学院学生 金子 透

He-Ne レーザーと気圧掃引型フェブリ・ペロ干涉計を用いて 2~7 GHz 領域における液体の音速と吸収の測定を進めている。本年度は主としてエタノール水溶液について詳しい測定を行い、GHz 域における音速分散の濃度と温度による依存性を明らかにした。

1・14 光ヘテロダイン法による液体中の UHF 超音波に関する研究（継続）

助教授 根岸 勝雄・助手 高木堅志郎

液体中における超音波の音速と吸収の測定法としてこれまで用いられてきたパルス法とブリュアン散乱法では測定困難な 0.2~2 GHz の周波数帯での測定法として、超音波による回折光を光ヘテロダイン法によって検出し、その角度依存性から音速と吸収を求める装置を試作した。本年度は回折光に含まれるストークス光とアンチストークス光を電氣的に分離することにより、測定周波数域を広げることができるようになった。

1・15 超音波の映像に関する研究（継続）

助教授 根岸 勝雄

超音波を液面に向けて照射したときに生じる液面レリーフを簡単な光学系を用いて測定する方法を進めた。この方法によって 10 μm 程度の液面変形を求めることができ、これに表面張力の効果を考慮することによって音場分布の絶対測定が可能となった。種々の音

源について測定を行い、理論値と比較して良い一致を得た。

1・16 低エネルギー電子回折と二次電子エネルギー分析による表面解析の研究

教授 辻 泰・技官 浅尾 薫

原子的清浄モリブデン (110) 表面の酸化過程を、酸化条件を変えて研究した。MNN オージェ電子のエネルギーおよび電流値が、酸化にともない変化する状態を精密に知る目的で、M殻イオン化損失スペクトルの測定を行った。

1・17 極低圧における混合気体の物理吸着 (継続)

教授 辻 泰・助手 小林 正典・技官 浅尾 薫

混合気体の物理吸着における置換現象を研究するため、一つの極端な例として、窒素と水銀蒸気の混合気体の吸着を観測した。吸着媒がパイレックスガラス表面の場合、温度 77°K においては、吸着窒素が水銀の吸着により置換されることが明らかとなった。また水銀の吸着を昇温脱離法により測定すると、吸着後の時間経過にともなって、脱離の活性化エネルギーが著しく増大することを認めた。

1・18 分子線法による吸着現象の研究

教授 辻 泰・助手 小林 正典・技官 金 文沢

単結晶表面における吸着現象を研究するため、脱離気体を分子線束として取り出し、マスフィルターで分析する装置を製作した。モリブデン単結晶表面よりの水素の昇温脱離を測定する目的で準備をすすめている。また脱離分子線の速度分布を、走行時間法で測定するための真空系と計測系を整備中である。

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 (継続)

助教授 菊田 惺志・教授 辻 泰
技官 浅尾 薫・大学院学生 高橋 敏男

試作した真空二結晶ディフラクトメーターを用いて、Si 単結晶によるX線 (CuK α 線) の回折強度曲線を測定し、装置の機能がきわめて良好であることを確認した。つぎに、その回折過程 (数秒の角度範囲) で結晶から放出される光電子の強度を測定し、理論的に期待される鋭い山と谷を見い出した。さらに現在、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を得るための研究に進展している。

1・20 X線ホログラフィの研究 (継続)

助教授 菊田 惺志・大学院学生 青木 貞雄

X線ホログラフィを利用したX線顕微鏡を作るための基礎実験をおこなった。AlK α 線と CK α 線を用いて、ガボア型の配置で数 μm の大きさの化学せんいや赤血球のX線ホ

ログラムを撮り、レーザー光で像の再生をおこない、一応の成果を収めた。さらに画質を高めるための種々の試みをおこなっている。

1・21 熱中性子の完全結晶による動力的回折現象の研究（継続）

助教授 菊田 惺志・大学院学生 石川 育夫

実験には東海村・原子力研究所の2号原子炉を利用した。イントリンシックな回折強度曲線（半価幅 ~ 0.5 秒）を測定し、そのプロファイルが吸収のない場合に期待されるシルクハット型になっており、反射率がほぼ100%であることを確認した。また、くさび形をした試料による中性子線の極微小な屈折角（ 10^{-7} ラジアンオーダー）を動力的回折に特有な wave fan を利用して測定することができた。この方法によって核散乱振幅を3~4桁の精度で求めることが可能である。さらに、中性子干渉計の予備的な実験もおこなった。

1・22 一方向凝固による合金の凝固組織制御の研究（継続）

教授 一色 貞文・助手 片岡 邦郎・助手 山沢 富雄
技官 平林 美子 ほか1名

一方向凝固によって凝固条件を制御し、凝固組織の母相、晶出共晶相等が、凝固方向に整列しているような合金複合材料の製造方法を研究した。その一環として、固溶体、亜共晶、過共晶範囲の Al-Cu 合金を一方向凝固させ、母相柱状晶と晶出共晶相のエピタクシヤルな方位関係の凝固条件、組成による変化をX線極点図測定、電顕、X線、電子線回折によって研究した。

1・23 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・研究生 高 正植

筆者らが開発した広幅長隙スリットを使用したラウエ法を用いて、ブリッジマン法によって育成した Al 合金単結晶のストリーションと樹状晶構造を撮影し、これらの構造と凝固過程との関係について研究した。また小型引張試験機によって単結晶にひずみを与えながら、長隙ラウエ写真を撮影し、ストリーションを有する試片と、これを全く持たない試片とでは、塑性変形の様相が異なることを明らかにした。

1・24 金属の表面微細構造と初期酸化に関する研究（継続）

教授 一色 貞文・助教授 本間 禎一・技官 米岡 俊明
大学院学生 中島絃一郎・大学院学生 松永 茂樹

金属の単結晶表面に形成される形態的微細構造が表面反応に及ぼす影響を明らかにする目的で研究が続けられた。特定方位をもつ Cu 単結晶を用い、off angle 効果を利用して表面の形態的微細構造の形成機構について研究をした。48年度の選定研究費によって超高真空系をもつマイクロバランスを試作して kinetics を研究し、酸化フィルムのモザイク組織に基づく短回路拡散挙動が酸化速度に直接影響を及ぼすことを明らかにした。

1・25 加圧炭酸ガスによる軟鋼の酸化に関する研究 (継続)

教授 一色 貞文・助教授 本間 禎一
助手 山沢 富雄・技 官 細井 祥子

加圧炭酸ガスによる軟鋼の酸化機構を明らかにし合わせて耐酸化性の劣化をもたらすブレイク・アウエイ現象の発生を予知するための研究を続けた。ブレイク・アウエイ前後の酸化層の微視的組織変化の観察と統計解析によって、変化の前駆現象を捕える糸口を見出した。この場合の酸化機構が単一ではなく複数の機構が共存して酸化が進行するものであると考えて確率過程として捕えられることを示し、X線回折法によるひずみ発生挙動からこの考えの妥当なことを確かめた。

1・26 モアレ法によるひずみ測定に関する研究 (継続)

教授 山田 嘉昭・助手 輪竹千三郎

格子線を試料表面に焼付けてモアレをつくる方法を採用し、さらにエッチングによる、熱ひずみの測定法についても研究している。また、レーザー光干渉を用いたモアレしま数拡大法によって測定精度を向上するほか、データ処理についても新しい方法を開発した。

1・27 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り板および殻の軸対称大変形を一般的に取り扱う方法を定式化し、円板および円筒殻について、弾塑性変形および大たわみ問題を解き、次に塑性不安定を含む場合について、手法の拡張を試みている。

1・28 有限要素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 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、現在では屈服の問題の取扱い、および別途試験研究費による計算機プログラムの開発に重点をおいている。

1・29 粘弾性および複合材料の非線形挙動の実験および数値解析法の研究 (継続)

教授 山田 嘉昭・技 官 山本 昌孝
助手 輪竹千三郎・大学院学生 佐藤 俊雄

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

は有限要素固有値解析法によって周波数応答の研究を行い、これに併行して、横振動・縦振動それぞれ自励および他励方式の内部摩擦測定装置を設備充実した。またこれらの実験データおよび定ひずみ速度引張試験の結果から、複合材料を含めた力学特性モデルの定数の決定を試みている。

1・30 有限要素法による定常流れの研究（継続）

教授 山田 嘉昭・講師 横内 康人

非圧縮粘性流を支配する Stokes および Navier-Stokes 方程式ならびに金属の定常流れを有限要素法によって解く研究である。

1・31 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焼みの影響に関する研究の一つであって、圧縮負荷方向と同垂直方向に初期曲率がある場合の飛移挫屈の様相について解析を行なっている。曲面板の動特性の中で定常振動および数十ミリ秒の間に生ずる過渡応答について有限要素解析をすすめている。

1・32 粘弾性体の動的挙動に関する研究（継続）

助教授 中桐 滋・技官 福嶋 博

衝撃荷重に対する粘弾性体の応答を調べるためモアレ稿による二次元および三次元の波動伝ばの観察を行っている。ストロボ・フラッシュ法と HYMAC □ 16DH 高速度カメラ撮影により軟かいエポキシ・ラバー内のひずみ波の伝ば解析から瞬間弾性率の推定を行った。

1・33 破壊力学の研究

教授 北川 英夫・研究員 石田 誠・助手 松本 年男
技官 大平 寿昭・技官 上里 和美・大学院学生 結城 良治
大学院学生 薄 一平・大学院学生 久田 俊明・研究生 崔 鎔湜
研究生 金 相哲・研究嘱託 三角 正明・研究嘱託 福田 収一
研究嘱託 陶山正憲 所外 6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 48 年度研究の主なる内容は次のとおりである。

- (1) 疲れき裂成長速度の法則性と材料依存性の統計的研究
- (2) 疲れき裂成長の下限界条件
- (3) エレクトロンマイクログラフィによる疲れき裂の微視的成長速度の統計的研究
- (4) 環境破壊力学による強度解析
- (5) 異材境界における疲れ破壊

- (6) き裂間干渉と分布疲れき裂の成長およびその統計的シミュレーション解析
- (7) 高強度材料の圧縮による破壊
- (8) 無切欠き平滑試験片の腐食疲れ強度の破壊力学による解析
- (9) K閾値制御破壊力学専用試験機の開発
- (10) 応力拡大係数の実験的定量法の研究
- (11) 有限要素法によるKの解析
- (12) 等角写像法による分岐き裂の応力拡大係数の解析

1・34 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・技官 平野八州男

当研究室で開発した力学的助走区間を持つはくひずみゲージは力学的特性が良く、広い応用面がある。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、その評価を行った。また 250°C までの高温においてクリープ特性にすぐれた性能を持つゲージが得られた。とくに本年度はひずみゲージの疲労試験機を試作し、ゲージの疲労試験を実施した。

1・35 複合材平板の座屈に関する研究

教授 大井光四郎

炭素せんいで補強された平板の座屈に関し理論的ならびに実験的研究を行い、せんいの方向と座屈荷重との関係について興味のある結果が得られた。

1・36 結晶転位の基礎的性質の研究（継続）

助教授 鈴木 敬愛・技官 中村 和夫

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。今年度は、高温で引張り変形して転位を導入した Si 単結晶の熱伝導度を低温で測定する実験を行い、転位によるフォノンの散乱機構について調べた。その結果、Si のパイエルス応力はきわめて高く、フォノンは主として転位のまわりの歪場によって散乱されること、Si 中の転位は多く双極子を形成していること等を明らかにした。

1・37 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 鉉奎

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。今年度は LiF 単結晶の降伏応力を 4~300 K の温度範囲で測定し、極低温における変形がパイエルス機構によって進行することを明らかにし、LiF のパイエルス応力の大きさを評価することが出来た。

1・38 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の内、地震入力への検討を目的とした各種地盤の地震時の挙動、地震動に対する土木建築構造物の応答挙動及び構造物の動的破壊領域における性状に関して研究を行っている。

1・39 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、耐震設計方法の確立をはかっている。

1・40 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、振動実験を行い、振動による滑り破壊、堤体内での発生応力等、動的強度の解明に必要な研究を進めている。

1・41 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次元解析にはアクリルアミドゲルとゼラチンゲルを併用してサンドウィッチ方法により動的応力解析についての基本的研究並びに高速度で移動する荷重によって生ずる地盤内部の応力波の伝播などの応用研究を行っている。

1・42 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・43 鉄筋コンクリート構造物の耐震性に関する研究（継続）

助教授 岡田 恒男・助手 関 松太郎

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、臨時事業「都市における災害・公害の防除に関する研究」の一環として千葉実験所に新設された構造物動的破壊装置を用いて、多数回交番繰返し（定常および非定常波）応力をうける部材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・44 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

鉄筋コンクリート床構造においてよく使われている合成梁について設計上の諸問題を検討し、特に Shear Connector のせん断・ずれを考慮した合成梁の基本的な性質について、実験および理論的に研究を行っている。

第 2 部

2・1 非線型振動の研究（継続）

教授 亙理 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 亙理 厚

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

2・3 自動車の走行安定性ながら振動騒音問題の研究（継続）

教授 亙理 厚・研究員 黒田 道雄
研究員 岩元 貞雄・助手 西山 正一

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

2・4 耐震機械構造の研究（継続）

教授 亙理 厚・研究員 小林 節夫

機械構造物の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・5 騒音振動の防除に関する研究（継続）

教授 亙理 厚・助教授 大野 進一・助手 立石 泰三

都市における災害・公害の防除に関する研究の一環として、都市交通・建設工事などに

伴う騒音振動の防除に関する研究を行っている。これに関連して、自動車騒音の実態調査、公害振動の測定方法の検討、振動遮断方法の検討などを行なっている。

2・6 工作機械構造の振動解析に関する研究

助教授 大野 進一・助手 高橋 伸晃

工作機械構造の固有振動数とそれに対応する振動モードの計算を行っている。旋盤を骨組構造とみなして計算し、良い結果を得ている。また工作機械構造の減衰能に関する実験的研究を行っている。

2・7 工作機械の自励振動の研究

助教授 大野 進一

工作機械の自励振動は再生理論によって説明されているが、まだ実験的に解明すべき点が多いし、理論的にも検討の余地がある。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測定する装置を作成し、実験的研究を行っている。

2・8 機械構造物の振動特性の分離法の研究

助手 高橋 伸晃

実験的に求めた周波数応答曲線から機械構造物の各次数の振動特性を分離する方法の研究を進めており、耐振性能の改善、防振対策などのための動的設計上の指針を得ることを目指している。

2・9 環境制御のための計算機システム

教授 大島康次郎・助手 小林 幹夫
大学院学生 長倉 輝・大学院学生 西本 克史

大気汚染を対象として調和のとれた適切な環境制御方式を確立することを目標に、計算機最適制御のアルゴリズムについて検討を行っている。有限個の排出源、観測点を含むある領域の大気汚染制御を行うにあたり、大気拡散は Fick の拡散方程式に従うとし、拡散係数、風向、風速などは未知パラメーターとして、まず有限要素法（重み付き残差法）により、拡散偏微分方程式を有限次元の状態方程式として記述し、それに含まれる未知パラメーターを観測値に基づいて非線形フィルタにより推定し、2次形式評価関数を最小にするよう最適操業度をダイナミックプログラミングを用いて求めるという最適制御手法を提案し、簡単なモデルについての計算機シミュレーションを行った。

2・10 微小パターン位置決めによる IC ボンディングの自動化

教授 大島康次郎・大学院学生 毛利 尚武

IC の組立にはワイヤボンディングやフェースボンディングなどのいわゆる圧着作業が

行れており、そのためには IC ペレットを正確に位置決めする必要がある。これを自動化するには、大きさ数ミリで複雑なパターンをもつ IC ペレットの自動位置決めが必要になる。そこで、レーザホログラフィ技術を利用して複雑な IC パターンをその動きに比例して移動する大きさ 100 ミクロン程度のスポットに変換し、この位置信号スポットを特殊な光電顕微鏡で検出して IC パターンを位置決めする微小パターン位置決め装置を試作している。

2・11 ヘッドアクセス用高速精密位置決めサーボ機構の研究（継続）

教授 大島康次郎・大学院学生 恩田 昌彦・大学院学生 岡崎 正一

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り、またボイスコイル方式電気アクチュエータのミニコンピュータによる最短時間制御について基礎研究を実施している。

2・12 純流体素子に関する研究（継続）

教授 大島康次郎・大学院学生 藪 修一

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

2・13 マスク合わせの自動化に関する研究（継続）

教授 大島康次郎・研究嘱託 松本 義雄

集積回路 (IC) の製作においては、フォトエッチング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テーブル駆動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。

2・14 NC 用検出器に関する研究（継続）

教授 大島康次郎・大学院学生 伊藤 和徳

デジタル・アナログ結合方式の NC 用に開発したネジ検出器は累積ピッチ誤差補正により長いストロークで高精度を容易に実現できる特徴を有するので、この特徴を生かし、しかも閉ループ NC サーボに一般に用いられている位相変調方式の位置検出に応用できるようにしたネジ利用 NC 検出器を開発中である。

2・15 工作機適応制御の研究（継続）

教授 大島康次郎・研究嘱託 植松哲太郎

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

2・16 洞道自動掘削に関する研究

教授 大島康次郎・大学院学生 梅原 誠二

電話線ケーブルの埋設などの目的に都市の地下に各種断面積の洞道が必要とするが，地表からこれを掘削することは交通の妨害となって不可能のため，シールドマシンによる掘削が行われている。この悪環境での作業を自動化する目的で，操作性のよいシールドマシンモデルを作成し，その運動性能について基礎実験を行った。今後は，このモデルを用いてレーザービームによる自動ガイダンス方式について研究を実施する。

2・17 最短時間制御問題の数値解法に関する研究（継続）

助手 小林 幹夫

常微分方程式系における最短時間制御問題をとり上げ，勾配法を中心とした数値解法のためのアルゴリズムの開発を行っている。基本的な例について，収束の速さおよび精度をデジタル計算機により検討している。

2・18 関数空間における最適制御問題に関する研究（継続）

助手 小林 幹夫

集中定数系および分布定数系の最適制御問題を関数空間で定式化し，最適解に対する必要十分条件の導出，近似解列の収束性および近似解列に対応した評価関数の列の収束性に関する考察を行っている。

2・19 放電加工の極間複合制御（継続）

助教授 増沢 隆久・技官 田中 勝也・技官 藤野 正俊

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

（一部科学研究費）

2・20 滴状凝縮熱伝達に関する研究（継続）

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

滴状凝縮過程はきわめて高い熱伝達率を示す過程であるが、その機構を解明し、実用の伝熱機器に応用するための研究を次のような諸方向から行っている。(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) 液滴の成長にともなう凝縮面温度の局所変動の赤外線温度測定器による検出、(4) 凝縮面上での滴径分布とその変化の測定、(5) 液滴の離脱機構の解析、(6) 滴状凝縮熱伝達率の各種条件下での高精度測定、(7) 滴状凝縮過程全体（あるいは一部）のデジタル計算機によるシミュレーション、(8) 凝縮器の高性能化に関する研究。

2・21 生物体における熱的物性値の測定に関する研究

助教授 棚沢 一郎

生物体（とくに人体）の熱的な諸物性値を、*in vivo*（生きたまま）の状態ですべて迅速に知るための計測法の開発を目指し、接触非定常法をはじめとするいくつかの方法について試験的研究を行っている。また、その結果として、生物体表面の熱伝導率・温度伝導率・温度浸透率などについていくつかのデータを得ている。（昭和48年度文部省試験研究費を使用）

2・22 血液の流体力学的物性値の測定に関する研究（継続）

助教授 棚沢 一郎・技 官 佐藤 政俊

動物の血液の流体力学的物性値（とくに粘性係数）の諸条件による変化を *in vivo*（生きたまま）あるいは *in vitro*（体外へ取り出して）の状態ですべて迅速かつ精度よく測定する方法の開発を行っている。

2・23 血液における気体の物質移動に関する基礎研究

助教授 棚沢 一郎・大学院学生 桑原 啓一

人工肺などの設計や、心臓手術時に起る気泡閉塞への対策に必要な、血液—気泡間の物質移動現象について、基礎的な理論解析を行っている。

2・24 内燃機関の排出ガスの無害化の研究（継続）

教 授 平尾 収・大学院学生 鶴賀 孝広
研究員 徐 錫洪・研究嘱託 金 栄吉

内燃機関の排出ガスで問題となる主たるものは CO 、 C_nH_m 、 NO_x である。これらの排出ガスの点で改善すべき点として燃料、機関および排気系の三つがある。特に燃料につい

ては非炭化水素系の燃料を用いることの検討を始めている。また機関の改善については広い意味での成層給気すなわちシリンダ内のガス流動の利用による燃焼の最適化について基礎的な研究を行っている。

2・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嘱託 稲葉正太郎
研究員 小口 泰平

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

2・26 人動車（人間-自動車系）の研究（継続）

教授 平尾 収・助手 古谷 国貴

人動車が実際路上で走行する状態を研究室内の自動車試験台上でシミュレートして操縦性能、安定性能、保舵性能など、人動車の走行時の基礎的な資料を得るための実験を行っている。人間-機械系としての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、人間-自動車系における運転者の学習過程の研究、入力情報と人間-自動車系の動特性関連についての統計的解析のこころみ、およびそのときの運転者の心身反応の計測を行っている。

2・27 自動車用ガソリン機関の研究（継続）

教授 平尾 収・助手 古谷 国貴・研究嘱託 金 栄吉

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

2・28 科学観測気球用フィルムに関する研究

教授 平尾 収・助手 岡本 智

先に開発した高圧ポリエチレンの低温二軸延伸性の大きい近似的等二軸フィルム、従来の異方性の強いフィルム等代表的試料4種について、 -80°C での二軸引張降伏曲線が拡張 Mises 基準に従うことを初めて明らかにした。また等二軸引張破断伸び(-80°C)も測定し、低温二軸延伸性の大きいフィルムの力学的強度利用率の高いことを確かめ、高度 10~20Km を上昇中の気球破裂問題に有効な対策であるのみならず、今後塑性設計の導入によ

り気球の軽量化，性能向上の可能性も見出した．この結果は東大宇宙研究報告 10 卷 1 号 (B) に掲載の予定である．

また，低温二軸延伸性の近似的等軸フィルムのインフレーション成形条件の具体化も引き続き研究中である．

2・29 ディーゼル機関の性能に関する研究 (継続)

教授 平尾 収・研究員 徐 錫洪

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

2・30 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 樫木 幸夫

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

2・31 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 樫木 幸夫

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・32 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 樫木 幸夫

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・33 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 榎木 幸夫

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・34 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 榎木 幸夫

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・35 非定常流翼列の研究

教授 水町 長生・助教授 吉識 晴夫・助手 遠藤 敏彦
技 官 榎木 幸夫・大学院学生 筒井 康賢

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

2・36 翼の非定常特性の研究（継続）

助教授 吉識 晴夫・助手 小池 典夫・技 官 高間 信行

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

2・37 流体伝動装置の研究（継続）

教授 石原 智男・助手 古屋 七郎

トルクコンバータおよび流体継手の性能向上に関する資料をうるため、内部流動状態の実験解析を行い多くの資料をまとめている。また、トルクコンバータまたは流体継手を含む自動変速機の変速段切替時におけるトルク変動に関する理論解析を進め、実車試験結果との対比を行い、理論解析の妥当性を確かめている。

2・38 油圧機器の研究（継続）

教授 石原 智男・研究員 小嶋 英一・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、油圧用の静圧軸受の静特性と動特性について理論解析と実験を行い、その実用性を確認している。さらに、

これらの研究成果を利用し、新しい油圧制御システムの設計試作を行っている。

2・39 液体用純流体素子の研究（継続）

教授 石原 智男・受託研究員 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・40 流体力の非定常特性の研究（継続）

教授 石原 智男・助教授 小林 敏雄

助手 古屋 七郎・助手 佐賀 徹雄

一様流中を運動する物体および変動流中の物体に作用する流体力の非定常特性を理論的および実験的に解析し、流体機械の性能向上、構造物や車両の安全性、安定性の基礎資料を得る研究を行っている。本年度は変動流体力の測定方向の確立および一様流中で回転運動している物体まわりの流れの速度分布および後流の特性の研究に重点を置いている。

2・41 流れの中の近接2物体の相互干渉の研究（継続）

助教授 小林 敏雄・助手 古屋 七郎・助手 佐賀 徹雄

流れの中に近接して置かれた2物体に作用する流体力の特性およびその評価方法を確立するための基礎的な研究を行っている。本年度はフローパターン観察装置の製作、物体間隙の速度分布の系統的評価方法の研究を行った。

2・42 工作機械の振動に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳

切削中に生ずる自動振動・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。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・43 工作機械の動的特性と精度の関係に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳

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 法を応用し高次固有振動にたいする減衰定数を求めること、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・44 表面粗さの実時間測定に関する研究

助教授 佐藤 壽芳・大学院学生 三井 公之

工作機械の動的特性と精度の関係に関する研究の一環として、レーザーの反射を利用して表面粗さの実時間測定をおこなう装置を試作した。当面基礎的な研究として、試験片を対象として触振式粗さ計による測定結果との比較、周波数応答試験等をおこなっている。今後、工具被削材間の相対変位と粗さの関係の解明をこれによってはかり、機械の性能向上に資する。

2・45 複合材料の減衰特性に関する研究

助教授 佐藤 壽芳・技 官 駒崎 正洋
大学院学生 三井 公之・大学院学生 黒崎 明

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

2・46 工作機械構造の振動特性向上に関する研究（継続）

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

有限要素法による固有振動数、振動モードの計算法の開発、工作機械構造の加振実験、その結果と計算結果の比較検討をすすめてきている。工作機械構造に典型的な各種構造の特長、振動特性向上に配慮すべき点等を明らかにすべく、研究をすすめつつある。

2・47 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、振幅特性防振法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っている。

2・48 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

機械系の耐震設計法を確立するために、模擬地震にたいする応答特性を、統計的手法をもちいて調べ地震記録にたいする応答特性と比較検討している。特に入力が多数となった場合の多自由度系の応答、設計地震力を推定する際に考慮すべき信頼幅、地盤に複数の卓越周期を考える時の構築物—機械系の応答、構築物—機械系で弾塑性非線型特性が許される時の系の応答等の問題に関して研究をすすめている。

2・49 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、地震規模と地震継続時間、応答倍率との関係等、構造物の応答と地震動の非定常性の関係について研究をすすめている。また、地震動の非定常性を記述する分散の時間的変動と応答に関する分散の時間的変動との関係、さらに、これらと応答曲線との関係について解析をおこなっている。

2・50 多入力をうける機械系の地震応答に関する研究

助教授 佐藤 壽芳・講師 鈴木 浩平

前年度にひきつづき、多数個の入力端を有する機械構造物系の地震応答解析をおこなうさいに重要な、系の伝達特性と入力波の振動特性と入力波の振動特性の把握について解析している。今年度はあらたに、各入力端に関して不均等な振動特性をもつ系の応答について、アナログ応答解析および統計的理論解析をすすめた。構内2地点での地震動測定も継続し、記録波形間の相関特性を計算した。

2・51 圧延板材の形状制御に関する研究（継続）

教授 鈴木 弘・助手(特別研究員)阿高 松男・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・52 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材料条件と加工条件を考慮して総合的に検討し、解析と実験との両面から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・53 合せ板材の圧延に関する研究（継続）

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、すなわち、バイメタル圧延・圧着圧延・密度変化材の圧延等に関してあらかじめ与える圧延条件と圧延荷重・合せ板厚比等の圧延結果との関係を、解析と実験との両面から総合的に研究を行っている。

2・54 テンションレベラーに関する研究（継続）

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、板の初期形状・板厚・板幅・材料特性に応じた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っている。

2・55 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解明し、最適なパススケジュールの設計、ならびに実際生産のための学問的・技術的基盤を求め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に関し実験的解析を行っている。

2・56 半溶融金属の塑性流動に関する研究（継続）

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、また同状態での変形が材料の質的变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している。

2・57 連続圧延の塑性力学的研究（継続）

教授 鈴木 弘・助手（特別研究員）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・58 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

広幅断面製品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解析を進めている。その他、各種製品の成形過程における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、円弧・V・台形等の基本断面形状の成形に対する各種成形条件因子の複合効果に関する研究等を併せて行っている。

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 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・61 薄膜とその応用に関する研究（継続）

教授 松永 正久・助手 萩生田善明

薄膜は最近きわめて応用が拡大している。われわれの研究室では薄膜製作の基礎となる蒸着及び電着によるエピタキシャル成長の機構と生成薄膜の機械的性質・電解析出及び無電解析出による磁性合金薄膜の物性とその応用・アモルファス磁性薄膜の製法などについて研究を進めている。

2・62 機械加工面の活性に関する研究

教授 松永 正久

機械加工による新鮮面の活性について研究を行い、Kramer 効果及びその原因の探究、電着の促進及び電着物質の物性改善などについて研究を進めている。

2・63 精密せん断法に関する研究（継続）

助教授 中川 威雄・技 官 鈴木 清

管材の浮動心金法による精密せん断技術の開発に取り組んでいたが、本「度」にいたり拘束せん断法をも組込んだ実用機が完成し稼動することとなった。またトリムシュービングの基礎的研究を開始し各種加工条件の違いがシュービングが加工機構におよぼす影響について調べている。

2・64 精密曲げの研究（継続）

助教授 中川 威雄・技 官 鈴木 清・大学院研究生 V. Cupka

逆圧付加V曲げ法を板厚 40 mm までの厚鋼板へ適用し、ダイス間隔が板厚の5倍付近に形状精度からみた最適値があることが明らかとなった。また熱せられた逆圧付加板を用いることにより熱可塑性プラスチック板を精度よく曲げることができた。

2・65 薄板成形における加熱の利用に関する研究

助教授 中川 威雄・研究嘱託 町田 輝史

局部的に被加工材を加熱することによって各種の板材成形法の問題点を解釈しようとする試みを開始した。まず低炭素鋼板でも焼入れにより強度は2倍程上昇することを利用し、ポンチ頭部局部焼入れ材の深絞り成形を行ない絞り率を大幅に向上させることができた。また従来からある周辺加熱深絞り法を高周波加熱装置を利用して、実用に近い規模でのテストを行った。さらに伸びフランジ成形におけるせん断縁の伸び特性におよぼす焼鈍効果も明らかにした。また超塑性材や FRTP 複合材の空気圧バルジ成形に取り組んでいる。

2・66 粉末鍛造の研究（継続）

助教授 中川 威雄・助手 天野 富男・技 官 長瀬 正雄

大学院研究生 C.S. Sharma・研究生 高野 豊晴

冷間成形に関してはサイジングによる焼結体の厚さ精度の制御法を確立する研究を行い、限られた条件下ではあるが0.01~0.15 mm 程度の厚さ精度を出せることが明らかとなった。また焼結体の機械的異方性におよぼす各種の粉末成形、焼結、後加工条件の影響を明らかにした。

熱間の粉末鍛造に関しては、成形システムを確定するため主として作業条件の影響を調べた。さらに切削切粉を粉末の代用品に使用する Chip Forging の研究では、強度的には通常の粉末鍛造材と同じく溶製材にほぼ匹敵するものを得ることができ、将来の有望性を明らかにすることができた。（一部受託研究費、一部科学研究費）

2・67 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

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および座屈解析にまで拡張し、その実験的検証を試みている。

2・68 梁の剪断変形の有限要素解析に関する研究（継続）

教授 川井 忠彦・助手 藤谷 義信

St. Venant の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った。

次いで構造物の理想化に関するある原理を見出し、その応用として剪断変形と断面変形の影響をとり入れた梁理論の研究を行っている。

2・69 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

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い、電気化学への応用を試みている。

2・70 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った。（一部文部省科学研究費）

2・71 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っている。

（一部日本造船研究協会研究費）

2・72 実船計測用各種計測装置の開発研究（継続）

教授 高橋 幸伯・助手 小畑 和彦・技官 能勢 義昭

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

（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・73 波浪衝撃圧に関する研究（継続）

助教授 前田 久明・技官 鈴木 文博

船首船側部に働く衝撃圧を，大型角水槽において模型船上に再現させる実験を行った。実験値はバラツキが多く，これは衝撃圧発生条件が確率論的に定まることに起因している。そこで続いて，小型の衝撃圧発生装置を作製して，衝撃圧が発生する条件の解明を行っている。

2・74 波浪計測に関する研究

助教授 前田 久明・助手 江口 純弘

実用的な外洋波浪計を開発し一応成功した段階にある。一貫した計測システムと解析システムの確立を目標にしている。また得られた実測資料から，外洋における波浪スペクトルの実態を解明する研究も行っている。

2・75 海洋構造物に働く波浪外力に関する研究

助教授 前田 久明・助手 江口 純弘・技官 鈴木 文博

海洋構造物を設計するに当って，波浪外力の算定が必要不可欠である。ところで，構造物の形状が複雑なため，波浪外力の算定は仲々困難である。今年，2次元没水柱体，ならびに浅海域における浅吃水の3次元物体の理論値を求めることに成功し，続いてそれらの形状に対する実験を行っている。

2・76 プラントの安全性と信頼度向上を目的とした設計法に関する研究 （継続）

教授 柴田 碧・研究員 原 文雄・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・熱応力はじめ各種の変動応力が加わり，その結果として破損するのである。したがって全体の設計にあたって系の信頼度を高めるには，どのように不規則荷重を扱い，変動応力を求め，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・77 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 曾我部 潔・大学院学生 持尾 隆士

多自由度系および分布定数系の不規則外乱に対する応答についての研究を行っている。このため複雑な系（流体の関与する系を含む）の振動解析法、各自由度応答の合成・加重法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・78 不規則分布定数系の動特性の統計的取り扱い法に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・研究担当 伯野 元彦・研究員 原 文雄
研究嘱託 清水 信行・大学院学生 佐藤 正隆

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ている。

2・79 配管および殻体の振動に関する実験的研究（継続）

教授 柴田 碧・助手 重田 達也
研究員 原 文雄・大学院学生 曾我部 潔

配管および殻体（原子炉格納容器など）の模型を使用して、付加系の連続系への影響、共振時の応力分布、実地震応答などを測定し、在来の数値計算結果と比較するためのデータを得ることを目的としている。本年度は主として流体の入った薄内容器および任意形状の軸対称厚肉容器について、実地震応答計測、プログラム開発その他の研究を行っている。

2・80 地震時におけるプラント系の振動性状に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・助手 重田 達也
大学院学生 曾我部 潔・大学院学生 持尾 隆士

地震時における配管の挙動を推定するため、自然地震による配管模型の応答計測、配管系の振動特性の解析法、応答推定計算法、減衰要素効果の推定法、貯槽モデルの長周期波応答などについて研究している。千葉実験所内の化学プラントモデルは本年度さらに拡充した。

2・81 ガタのある連続体の振動

教授 柴田 碧・研究嘱託 渡辺 武

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

2・82 プラント内配管の最適配置の自動設計に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・大学院学生 堤 泰治郎

化学工学などにおける配管群の配置を設計する際に必要な諸条件を検討し、経済性を含むため最適配置を電子計算機により自動的に決定し三次元表示し、さらに必要に応じ修正するシステムについて研究している。

2・83 化学プラント耐震設計基準に関する研究（継続）

教授 柴田 碧

化学プラントの耐震性をいかに確保するか、耐震設計法について基本的な考察を行っている。またそれを具体的に基準とする手法について研究を行っている。

2・84 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)

研究嘱託 出沢 正徳・大学院学生 吉田 隆三・研究生 和田 宣夫

平面上に描かれた三面図などを自動的に読取り、立体図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、前年度に引続き読取装置の特性試験を行い、それに引続きインタフェースおよびソフトウェアを作成 TOSBAC 40 に直結したデータ処理の問題を研究している。

2・85 原子炉のシステム工学的研究（継続）

教授 柴田 碧・研究員 原 文雄・大学院学生 福田 敏男

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

2・86 面網モデルの過渡特性に関する研究

教授 柴田 碧・研究員 原 文雄・大学院学生 藤田 隆史

面網モデルとは、網（電力網・道路）や面（地域的広がり）の動特性とくに過渡特性を

大地震をうけた際の都市機能の問題について研究するためのモデルである。本研究室では確率過程論を導入した一手法についての基本的研究および火災と避難のシミュレーションによる応用研究を行っている。また避難最適化手法の基礎的考え方について検討している。(文部省科学試験研究費)

第 3 部

3・1 交通流のシミュレーション手法に関する研究

助教授 高羽 禎雄・助手 谷口 忠勝・技 官 兼子 隆

第5部越研究室で交通制御を行っている5交差点野外実験システムを対象として、交通流シミュレーション・システム TRN*SIMI によるシミュレーションを行い、信号機パラメータの設定値を遅れ時間、停止台数などの評価量との関係を実測値と比較し、両者がかなりよい一致を示すことを明らかにして、シミュレーション手法の妥当性を検証した。

3・2 道路・自動車間の情報交換方式の研究(継続)

助教授 高羽 禎雄・研究員 伊藤 俊彦・助手 谷口 忠勝
大学院学生 今村 誠・受託研究員 渡辺 薫

複数台の自動車群と地上のシステムとの間での符号情報の授受を行うために、同一の交信ゾーン内で複数の信号源による周波数共用が可能な通信方式を考案し、実験装置の試作と車載実験によってその可能性を確かめた。さらに方式のトラヒック的検討により、従来の単一車両モードによる通信に比して交信時間の利用効率が10倍程度向上し、通信の信頼性も高めうることを明らかにした。

また、地上に設置されたケーブルから自動車に位置および時間の信号を伝達することによる絶対速度の検出方式についても研究を行った。

3・3 画像信号の抽出による交通流計測システムの研究

助教授 高羽 禎雄・助手 田代文之助・助手 谷口 忠勝

道路上の車両の走行状況を撮影したITVの画像信号から、最大16個の指定点の濃淡をフレーム毎に抽出、デジタル化して小形計算機に入力するシステムを開発し、このシステムによる車両感知性能の検討をすすめている。(一部科学研究費)

3・4 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

超高圧線路はわが国の電力システムの根幹であって、その事故が影響する範囲は大きい。雷

撃による対地放電数の分布による雷害危険度の算定，落雷による雷電流の進入と伝搬，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った。

3・5 統計的手法による電力系統の絶縁信頼度に関する研究

教授 河村 達雄・大学院学生 石井 勝

統計的手法による電力系統の絶縁信頼度の評価を行うための研究を行った。本年度は台風などによって絶縁物の表面が汚損された電力系統の事故率の算定について研究を進めた。さらに放電ギャップのフラッシュオーバー確率と絶縁破壊現象について研究し，事故率との関連について検討を行った。

3・6 雷放電カウンタの研究（継続）

教授 河村 達雄・助手 北条 準一・技官 森田 和実

送電線における耐雷設計の基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い，従来の統計資料の再検討を行うことが国際電力技術会議（CIGRE）で提案されている。当研究室では昭和48年夏期に本所千葉実験所，栃木県の塩原および豊田の3カ所で実測を行った。また対地-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かにした。

3・7 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 森田 和実・大学院学生 石井 勝

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，長期実測を行うとともにその実験的解析をすすめた。
(一部科学研究費)

3・8 急しゅん波測定系の応答時間に関する研究（継続）

教授 河村 達雄

ナノ秒の立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，分圧器の応答時間の校正法につき研究を行った。

3・9 レーザ光を利用する放電のトリガ特性に関する研究（継続）

教授 河村 達雄・助手 北条 準一
技 官 森田 和実・大学院学生 池田 久利

ジャイアントパルスレーザから発する強力なレーザ光を放電間隙に照射すると低い電圧できわめて安定なトリガが実現できる。直流電圧を印加した球間隙にレーザ光を照射した場合に金属蒸気が噴出するためのレーザ光のしきい値について理論計算を行い、実験値と きわめてよく一致する結果を得た。さらに電極に直流電圧、開閉インパルス電圧を印加した場合のトリガ特性の解明を行った。

3・10 モデルによる送電線の雷特性の解析

教授 河村 達雄・大学院学生 石井 勝

超高圧送電線における雷特性の模擬実験を行うために、超高圧送電線の縮尺モデルを製作して雷撃時における鉄塔電位上昇、逆フラッシュオーバー現象の解析を行い、従来の耐雷設計との比較検討を行った。

3・11 擬似ランダム順序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

ファクシミリ信号は統計的にみて黒信号発生確率が白信号のそれより著しく小さい。この性質を利用し、数台のファクシミリ送信機からの出力信号をそれぞれ異った規則に従って、擬似ランダムに順序を入替えた後、単に論理和をとることにより重ねて多重伝送し、受信側では送信側に対応する逆の入替えを行って元に戻すと、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。この方式は符号化、孤立点除去あるいは予測符号変換等の信号処理方式を導入するとことにより画質が著しく向上する。本研究では上記の方式の提案と理論的検討を行うと同時に選定研究費で購入したディスクメモリーによって、機能を増強したミニコンピュータを用いてシミュレーション実験を行い所期の成果を得た。

3・12 マルチプル FSK による周波数拡散ランダムアクセス通信方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦・大学院学生 田坂 修二

周波数拡散衛星通信方式は、周波数分割あるいは時分割衛星通信方式に比べ、伝送路帯域を各チャネルが平等に、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い、解析によ

ってその特性が優れていることを明らかにしたものであるが、なお詳細な検討を続行中である。

3・13 残留側波帯多重通信端局の全デジタル化構成に関する研究（経続）

助教授 安田 靖彦

データ、ファクシミリ等の波形伝送における狭帯域伝送に用いられる残留側波帯(VSB)多重通信端局を全デジタル的に構成することにより、端局コストの低減と安定化をはかることが出来る。本研究では VSB デジタルフィルタの設計法と多重通信伝送系のデジタル化構成の具体的な構成を明らかにした。

3・14 パルス周波数変調 (PFM) を用いた衝撃性雑音に強い (継続)

無線テレメータ

助教授 安田 靖彦・技 官 山田 文彦・教 授 尾上 守夫

PFM 方式はガウス性雑音に対して良好な特性を有する通信方式として知られているが、新たにこの方式がインパルス性雑音にも強い耐性を有する点に着目し、この方式を応用して微弱電波を用いる超音波探傷データの無線テレメータを構成し、所期の結果を得た。

3・15 中間調を有する画像のファクシミリ帯域圧縮伝送記録方式

助教授 安田 靖彦・大学院学生 長谷川晴朗

ファクシミリは元来、文字や線画等の白黒2値画像の伝送、記録を主目的としており、現存する受信記録装置の多くは階調がぜんぜん表わせれないか、表わせても高々数レベルに過ぎない。本研究では、デルタ変調等の予測符号化方式によって帯域圧縮伝送した中間調のある画像信号を、特殊な復号器によってパルス密度またはパルス幅が階調に比例するような2値信号に復号し、これを直接ファクシミリ受信記録装置に印加することにより、原画像を再現する方式を提案し、シミュレーション実験により良好な結果を得た。また、黒点の密度によって階調を表現する際、視覚特性からみた最適ドットパターンを求めた。

3・16 情報収集用非同期多重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

本研究は本所の第2次臨時事業第5グループの非常災害対策用広域多点情報収集システム研究班における研究計画の予備調査の一部として行ったものである。関東大震災級の大地震が生ずると、有線回線を主体とした電々公社通信網は各所で寸断されるおそれがあり、消火、避難誘導対策のため、無線回線を用いた情報収集システムを確立しておく必要がある。首都圏のように巨大都市圏一円の各地の状況を収集するためには1万箇所にもおよび送信点が必要となり、これらの送信端末間の同期をとるのは経済的にみて不可能であるので、必然的に非同期多重通信方式を用いる必要がある。

本研究では、送信点の数が多く受信点の数が少ない上記システムの特長性にマッチした、

新しい非同期多重通信の一方式を考案し、種々の検討を加えた。

3・17 ファックス信号のランレングス帯域圧縮における高速符号化処理

助教授 安田 精彦・技 官 加藤 真一・所外1名

ファクシミリ信号の冗長度除去帯域圧縮方式としては、ランレングス符号化方式が古くから理論的根拠も確立し、符号化効率も高くすぐれている。しかし符号化処理を専用のハードウェアによらず、最近進歩の著しいマイプロコンピュータ等の汎用の超小形計算機で行わせる場合、この方式はラン長の測定にビット毎の判定動作が必要で時間がかかるのが欠点とされていた。

本研究では、ランレングス符号化方式の上記欠点を除くため、ラン長の測定をトリー状に行うことによって、所要の判定回数を減し、処理時間を大幅に削減するアルゴリズムと考案し、シミュレーションによって所期の結果を得た。

3・18 精製糖工程の自動化に関する研究（継続）

教 授 山口 楠雄・助教授 原島 文雄・技 官 嶋田 淑男
受託研究員 河島 利隆・受託研究員 山本 徳幸

精製糖工程の高効率・高品質・低コストの操業を目的とした自動化のため、プロセスの解析、機器の開発、システム的设计などを含んだ研究を行っている。この結果、高度に省力化された計装システムの開発・設計を行ったが、さらに、マン-マシン・インタフェースを含む計算制御など新しい計装方式の研究を進めている。

3・19 計装プロジェクト管理（継続）

教 授 山口 楠雄・大学院学生 芥川 伸

プラント建設の中で、とくに自動化のためのエンジニアリング、計装の設計、調達、製作、工事などのプロジェクトを円滑に進捗せしめることを目的として研究を行っている。計装プロジェクトの中でもとくに時間のかかる設計を中心として調査・解析を行い、マン・スケジューリングを含む管理技法などを開発し、実際のプロジェクトに適用してその適合性およびマネジメントの効果などを検討している。

3・20 液体着色率連続測定装置の開発（継続）

教 授 山口 楠雄・受託研究員 山本 徳幸

液体の着色率を特定波長の光の減衰率として工程中で連続計測できる固体演算回路を含んだ装置を開発しており、精製糖工程に使用する実用的な計測器としての装置を試作している。

3・21 流量の予測制御シミュレーション (継続)

教授 山口 楠雄・技 官 嶋田 淑男

パルス的な消費流量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との工程を有限容量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未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検討を行った。このシミュレーションはプラント設計に役立つが、さらにプラント運転時のオペレータ・ガイドのための計算制御の一つの有効な手段として使用できるのでこの面について研究を行っており、実際のプラントへの適用を検討中である。

3・22 AE 標定システムの研究 (継続)

教授 尾上 守夫・教授 山口 楠雄・助手 市川 初男
技 官 嶋田 淑男・大学院学生 下間 芳樹

荷重された構造物の材料中の微細なわれの進行にともない発生するアコースティック・エミッション (AE) により欠陥位置を標定する有効なシステムを開発することを目的として研究を行っている。このため、9チャンネルの標定システムを開発・試作し、压力容器の内圧繰返し疲労試験について野外実験に使用した結果、ほぼ所期の標定結果を得ることができた。

3・23 サイリスタ無整流子電動機の研究 (継続)

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っている。またその結果にもと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。

3・24 SMD を用いたトランジスタ式サーボモータの研究 (継続)

助教授 原島 文雄・研究嘱託 鈴木 英雄

本研究は、無整流子電動機をサーボモータとして使用することを目的としたものであり、SMD により小形同期電動機の回転子位置を正弦波信号として検出し、この信号をトランジスタ線形増幅器をとおして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っている。本サーボモータにおいて特性解析、設計基準の明確化および回路構成の最適化などを進めている。

3・25 サイリスタ回路網の解析 (継続)

助教授 原島 文雄

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・26 全電気式自動車自動操縦装置の研究（継続）

助教授 原島 文雄・研究員 伊藤 俊彦・助手 稲葉 博

新交通システムの一つであるデュアルモードシステムは自動車の自動操縦が必要である。また自動車の限界性能試験の自動化が進められている。本研究は従来の電気・油圧・空気圧などで構成される自動操縦装置を全電気式に統一し、小形軽量化はもとより機能的にも実用性のあるものを開発することを目的としている。現在までのところ、ESV 試験用として十分実用性のあるものの開発に成功し、これが実用試験を実施している。

3・27 自動車の自動操縦装置の最適設計に関する研究（継続）

助教授 原島 文雄・大学院学生 坪井 邦夫・受託研究員 宮田 豊雄

自動車の自動操縦装置では人間-自動車系に匹敵する性能が要求される。本研究は、自動車系の動特性、最適フィルタをもつ最適制御系の構成等について、これまで行ってきた理論的基礎付けの成果にもとづき、操縦装置の最適設計に関する一般的評価基準を確立するものである。

3・28 エレクトロニクスの自動車への応用（継続）

助教授 原島 文雄・研究員 伊藤 俊彦

エレクトロニクスの技術により自動車に新しい機能を付加することを目的として研究を行っている。具体的には、各種電装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っている。

3・29 デュアルモード方式新交通システムに関する研究

助教授 原島 文雄・研究員 伊藤 俊彦

高速道路においては自動運転され、一般道路においてはマニュアルで運転される自動車交通システムは、デュアルモードシステムと呼ばれ、将来の交通システムとして注目されている。ここでは、本方式のシステム構成、技術的可能性などについて検討を行っている。

3・30 タレットパンチプレスの電気制御に関する研究（継続）

助教授 原島 文雄・助手 稲葉 博・受託研究員 丹羽 嘉明

精度とスピードを要求される工作機械の数値制御方式では、従来、高速位置ぎめのための操作機として油圧モータが用いられてきた。本研究は保守の容易な電動機による高速位置ぎめを行うことを目的とし、その制御方式の開発と、これによる実用装置によって精度、応答の限界等について研究を行っている。

3・31 高結合圧電振動子（継続）

教授 尾上 守夫・技官 山岸 一郎

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いちじるしく異なるので理論的にも興味がある。とくに近似度のよい等価回路、圧電セラミックの平行電界励振、 LiNbO_3 、 LiTaO_3 など新しい圧電結晶を用いた振動子の特性を検討している。

3・32 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。とくにエネルギーとじこめモードの厳密な解析、および電極の2次元配置について検討を進めている。

3・33 厚み振動子の小型化

教授 尾上 守夫・技官 山岸 一郎

数 MHz 以下の厚み振動子の小型化を行うために重要な技術であるベベル加工の影響を解析している。

3・34 水晶発振器の温度補償（継続）

教授 尾上 守夫

水晶発振器の温度補償を従来のような恒温槽やサーミスタを使わないで、度特性を有する複数の振動子を並列に発振回路にいれるのみで達成する方法を案出した。BT 板（10 MHz 近辺）または DT 板（100 KHz 近辺）各3箇所を用いた実験でよい結果がえられることを確かめた。さらに AT 板と BT 板の組合せならば2箇所でも十分なことが判った。

3・35 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 $1\text{ms}\sim 10\text{s}$ 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、観測の死時間なしに計算機に直接入力できるようにしている。それにより発振回路のトランジスタ雑音との相関を調べた。

（一部試験研究費）

3・36 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・37 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、判定を計算機で行うために、探傷データの自動しゅう集解析装置を試作し、データの蓄積につとめている。

3・38 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・技官 浜野 亘男

非破壊検査において画像は熔接部のX線写真、超音波による断層写真、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・39 差信号 ITV による交通流計測（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高羽 禎雄

技官 浜野 亘男・技官 大場 一彦

より精密な交通流制御の実現のためには従来の点的感知器では得られない車線変更、方向変換などをふくむ詳細な交通流の特性を知ることが必要である。ITV に1フレームの画像記憶装置を組合せて適当な時間間隔で画像の差信号をとることにより変化分すなわち移動する車両のみを抽出し、計算機により自動計測するシステムを開発している。

3・40 コヒーレント光による空間フィルタリング（継続）

教授 尾上 守夫

顕微鏡試料の中から分裂中の染色体のように細部構造をもつもの、中性子飛跡のように直線構造をもつものなどの有無を迅速に検出することを目的として、レンズのフーリエ変換機能を利用したコヒーレント光による空間フィルタの基礎的実験を行った。また計算プログラムの再生を検討している。

3・41 紙テープを利用した文字および画像の表示

教授 尾上 守夫 研究生 柴田 義文

紙テープの孔を利用して安価に画像出力をうることができる。簡単な漢字をふくむ各種の文字、濃淡のある画像の表示も行えることを確めた。

3・42 長波長ホログラフィ

教授 尾上 守夫

走査型超音波ホログラムおよび Synthetic aperture side-looking sonar の計算機による波面再生に関する研究を行っている。水中にある簡単な物体の像を得ることに成功し、計算機による画像情報処理技術との組合せにより画質を飛躍的に向上できることを見出した。

3・43 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、パタン認識を行う画像情報処理について研究を行っている。画像情報処理を行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い、医学、非破壊検査、交通流調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っている。また、ハードウェアの面では現在開発の遅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っている。

2・44 画像入出力装置（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

技官 浜野 亘男・技官 富田 強

画像情報処理を行う際に、画像の入出力装置に適当なものが得難いことが研究を行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っている。すなわち入力装置としては、ファクシミリを改造した機械的スキヤナー、1点/ライン方式によるテレビ信号のデジタイザー、また出力装置としては、オッシロスコープを用いて階調の表現を行う装置および白黒2値の蓄積管ディスプレイにおいて輝点密度をかえて階調表現を行う装置を試作した。また超音波を利用したデータ・タブレットの検討を行った。

3・45 オンライン制御顕微鏡

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

顕微鏡に高分解能ビジコンを組合せ、その出力を直接計算機に入力すると共に、位置、波長、焦点を計算機のコントロールの下におき、顕微鏡操作の自動化を行うシステムを開発している。

3・46 ミニコンを用いた画像の順次処理システム

教授 尾上 守夫・大学院学生 岩下 正雄

待機、復帰の機能をもつメカニカル・スキャナーを入力とし、蓄積型ディスプレイを出力として、ミニコンに必要なラインだけ入力しては処理後直に出力することにより少い記憶容量で比較的大面積の画像を処理するシステムを構成し、コンポリューション、粒状物計測、複数画像の対応点検出を行うプログラム・パッケージを作成した。

3・47 ミニコン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 浜野 亘男

ミニコンコンピュータを用いて計測の自動化、省力化を行うことを目的として研究を行っている。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い、ミニコン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を利用している。

3・48 大規模マトリックスの転置と2次元変換への応用

助教授 高木 幹雄

画像の様子大きな2次元データにフーリエ変換などの2次元変換を施す際には、マトリックスの転置を行う必要が生ずる。本研究は限られたコアメモリと大容量記憶装置（磁気ディスク）を用いて、大規模なマトリックスの転置を高速に行うことを目的とし、ブロック転置により実現できることを確かめ、小容量のミニコンコンピュータでも大きなマトリックスの転置が行え、2次元変換が可能となった。

3・49 ITVを用いた画像情報処理用入力装置（継続）

助教授 高木 幹雄・技官 富田 強

画像情報処理により、画質の向上、計測、分類を行う際に、画像を計算機に入力する入力装置が現在のところ入手し難く、研究を行う上の障害となっている。ここでは、ITVが画像関係に広く用いられていることを考慮し、ITVで取扱われている画像に対して画像情報処理技術を応用するために、ITVを用いた画像情報処理用入力装置を開発している。

3・50 医学的画像情報処理（継続）

助教授 高木 幹雄

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、白血球のパターン認識などの研究を行っている。

3・51 ミニコンピュータによる染色体の自動分類（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

染色体の検査は先天性異常を調べるために用いられているが、最近では放射線、薬品、公害などによって生ずる後天的な異常の検査にも用いられ、この方面の重要な検査となってきた。現在のところ、その検査は入手によっており、多くの労力と時間を要し、省力化が望まれている。計算機による画像情報処理によりこれを自動化するために、実用性を考慮して、ミニコンピュータを用いて分類を行うことを試み、比較的画質がよい場合には分類が行えることを確めた。

3・52 白血球のパターン認識

助教授 高木 幹雄・大学院学生 高橋 利定

白血球の検査は臨床的な検査として白血病、感染症の診断などに広く用いられている。現在の所検査員の目視検査によって白血球の分類、計数が行われているが、本研究はオンライン顕微鏡により ITV を用いて白血球像を計算機に入力し、画像処理技術により、白血球の分類を行おうとするもので、核、細胞質の濃度、面積、周長、波長特性などのパラメータを用いて分類を行い、検査の省力化を目指している。

3・53 ファクシミリの帯域圧縮（継続）

助教授 高木 幹雄・大学院学生 津田 俊隆

2次元予測により従来の方式よりも圧縮率を大きくできる方式を考案すると共に、符号化方式についても種々の新しい方式について検討を行っている。画像情報処理に関する研究の一環として、原画を計算機に読み込み、種々の方式についてシミュレーションを行い、圧縮率、必要なバッファの容量、誤りの伝搬などの検討を行った。

さらに圧縮率を向上させるため信号変換を行う方式を考案し、多少の画質の劣化を許すことにより高い圧縮率が得られることを確めた。

3・54 高能率多モードランレングス符号

助教授 高木 幹雄・大学院学生 津田 俊隆

ファクシミリ信号などの帯域圧縮を行う際に、冗長度を除去した後、ランレングスを符号化し伝送することが行われている。ランレングスの符号化方法に検討を加え、ランレングスの統計的性質に合わせて可変長のランレングスの符号化を行う高能率多モードランレングス符号について検討を行っている。

3・55 超音波探触子の研究（継続）

助手 山田 博章

超音波探傷器の感度規正を合理的に行うために標準探触子の開発を行い、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、AE 観測用探触子、低周波板波用探触子の開発も行っている。

さらに TV 用遅延素子と利用して超音波深傷器の感度規正を簡単に行う方式を開発した。

3・56 レーザ光用ガラスファイバー伝送線路に関する研究（継続）

教授 齋藤 成文・教授 浜崎 襄二・大学院学生 桑原 秀夫

昨年に引続きガラスファイバーの損失、遅延歪の測定を行うと共に、ファイバー線路用方向性結合器の研究を進めた。すなわち並列配列のファイバー2線条型ならびに45°カット型の2つの方式について理論的、実験的研究を行い、それぞれの実用性を確めた。

3・57 CO₂ レーザによる光ヘテロダイン検出法

教授 齋藤 成文・助教授 藤井 陽一・大学院学生 四方 進

CO₂ レーザ・ビームは、波長が10.6 μm と可視光域のレーザにくらべて長いので、これを光ヘテロダイン検出の局部発振光源として利用することが容易である。したがって、光ヘテロダインを用いた、高スペクトル分解能、高位置角度分解能、および高感度性を利用した各種の熱源の温度分布、環境のリモートセンシング、相関干渉法等の測定が可能である。この見地から、高い安定度を有し、かつ発振ブランチを自由に選択でき、またブランチ内で周波数が同調可変可能なCO₂ レーザを設置し、これによる光ヘテロダイン検出法の応用研究を行っている。

3・58 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

500 kV のような超高圧送電電流における電流の計測は絶縁協調の点で非常に困難である。レーザ光と電流によるファラデー回転を利用すれば、電気的に無接触なので絶縁の困難がない。このようなレーザ CT システム、たとえば、小形レーザ CT、回転補償型の直流用 CT、について研究を行ってきたが、本年度は、さらにガラス集束伝送線路 (SEL-FOC) を用いたレーザ CT システムを実験的に検討している。また、気中管路形電力ケーブル用のレーザ電圧測定器 (レーザ PT) を設計した。さらに、発光ダイオードを用いたレーザ CT システムの小形化および実用化について実験した。これを遮断器、断路器等の電力機器に応用する方法について研究している。

3・59 半導体レーザーの高速度変調に関する研究 (継続)

助教授 藤井 陽一

半導体レーザーは、将来の光通信その他の応用が期待されている。ここでは、半導体レーザーのマイクロ波（1 GHz 以上）の信号による変調を行う際の理論的、並びに、実験的研究を行った。本年度は、多モード発振におけるレーザーの応答速度につき理論的な検討を加えた。（科学研究費）

3・60 インコヒーレント光の光ヘテロダイン検出の研究 (継続)

助教授 藤井 陽一

高精度、高感度のスペクトル分析装置に応用する目的で、通常のインコヒーレント光の光ヘテロダインによる検出の研究を行っている。本年度は理論的に光ヘテロダインの検出感度について検討したのち、通常の光電子増倍管をもちいて、ほぼ量子限界に近い検出感度をえた。さらに高速度の光電子増倍管、および広帯域幅約 1 GHz の中間周波増幅器により、検出の高感度化を行った。さらに、可変周波数レーザーを局部発振光として用いる高分解能のスペクトル検出の研究を行った。（科学研究費）

3・61 断層ホログラフィによる画像情報量の削減

助教授 藤井 陽一

幅の狭いコヒーレントなパルス光をもちいると、物体のうち奥行のひとしい部分だけを抜き出したホログラムいわゆる断層ホログラムをつくることができる。ここでは、YAGレーザーの SHG モード同期パルスを用いて実験を行い、奥行方向の分解能として、1cm 以下の値をえた。またこのような断層ホログラムの情報量の解析を行い、Burckhardt 等のサンプルド・ホログラムに比し、大幅に情報量の削減が行われることをしめした。さらに、色素レーザーにより、同様の断層ホログラムがえられることをたしかめた。

3・62 可変波長レーザーの研究

助教授 藤井 陽一

高分解能、高精度のスペクトル分析を応用した環境リモートセンシングに用いるための可変波長レーザーの研究を行っている。可変波長レーザーとして、イオン・レーザーを励起光源とし、色素 (Rhodamine 6 G) を用いる色素レーザーを用いる。これは 620~560 nm の間、30 MHz の単一周波数スペクトラムで連続的に発振し、かつ、電子的に同調、走査が可能である。これを用いた汚染物質の検出等について、検討している。（一部科学研究費）

3・63 可変波長フィルタの研究

助教授 藤井 陽一・大学院学生 林 秀樹

高いスペクトル分解能をもつ画像の処理を行うために通過波長を容易に掃引できる光学フィルタの研究を行っている。電気音響光学効果結晶の異常ブラッグ回折を利用し、その波長選択性を応用するもので、コリニア形、よこ形の両方について検討した。このフィルタをスペクトル分析、カラー・ディスプレイに応用することを検討している。

3・64 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。

また、 LiNbO_3 結晶により、光の周波数をシフトさせる周波数変換器を試作し、10.8 MHz において、10%の変換効率をえた。

3・65 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った。本年度は、赤外レーザビームのくりかえしプリュースタレンズによる伝送について実験を行った。大開口のゲルマニウム・レンズを用い、 CO_2 レーザビーム ($10.6 \mu\text{m}$) の伝送実験を行った。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。また、ビーム伝送系による画像伝送の特性をしらべた。

(一部科学研究費)

3・66 YAG レーザ（継続）

助教授 藤井 陽一

スレッシュホールドの低い YAG (Yttrium Aluminum Garnet) に Nd^{2+} をドーピングしたいわゆる YAG レーザについて、その光通信への応用をはかるために、Kr ランプを励起光源とする YAG レーザ装置を試作した。これにより、モード同期、倍調波発生の実験を行い一つの LiNbO_3 結晶を用いパルス幅 150 ps, くりかえし 5 ns, の $0.53 \mu\text{m}$ の緑色光パルスをえた。さらにこれを断層パルスホログラフィに応用した。

3・67 光ヘテロダインをもちいた画像処理（継続）

助教授 藤井 陽一・技 官 滝本 英之

光ヘテロダインによる結像効果について理論的解析を行い、実験によってこれをたしかめた。コヒーレント光で照明された点像について、この横方向、ならびに縦方向の分解

能を計算し、これが実験と一致することをたしかめた。また、これを応用する速度分布検出システムについての基礎実験を行った。(一部科学研究費)

3・68 電子ビームの不安定現象(継続)

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いきりかえし周波数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・69 レーザ光を用いた情報処理の研究(継続)

教 授 斎藤 成文・教 授 浜崎 襄二・大学院学生 前田 惟裕

レーザ光のコヒーレンシを活用すると極めて多量の情報を処理、蓄積することができる。本年度は昨年度に引き続き、乾板等の発生する空間雑音の整理を行い、またレンズ様媒体を通して並列伝送し得る画像情報量に関して理論的並びに実験的な検討を行い、媒体の光学のおよび幾何学的定数と情報容量・分解能・視野特性との関係を明らかにし、また、従来測定困難であった不均一な損失定数の測定を可能とし、像の位相歪のホログラフィによる補正方法が適用可能であることを示した。さらに像の歪の詳細な検討とレンズ様媒体の雑音について研究している。

3・70 マイクロ波プリント回路の研究(継続)

教 授 浜崎 襄二・助 手 岡田 三男・助 手 座間 知之

マイクロ波回路の小形軽量化を目的とし、プリント方式によるマイクロ波回路の研究を続け、5.6 GHz 帯塔載用アンテナ自動切替装置の実用化を行った。

3・71 薄膜を利用したレーザ光回路の研究(継続)

教 授 浜崎 襄二・助教授 榊 裕之・大学院学生 野須 潔

レーザ光の伝播路として薄膜構造を用いるならば、回路の小形軽量化、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。本年度は金属中のプラズマ波の影響を理論的に検討すると共に、金属外被をストリップ線状に除去することによって光導波線路が構成出来ることを明らかにした。これによって能動的な光集積回路の電極を構成することが容易になる。

3・72 レーダデータによる飛翔体運動解析プログラムの開発(継続)

教 授 浜崎 襄二・技 官 松井 正安

昨年度に引き続きレーダデータを用いて飛翔体の速度、加速度ベクトルの算定を行うため、雑音成分の除去方法を検討し、簡単なプログラムを開発した。引き続きさらに精密なプログラムの開発中である。

3・73 広帯域宇宙飛翔体アンテナの研究 (継続)

教授 浜崎 襄二・講師 長谷部 望・技官 松井 正安

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

3・74 シリコン MOS 反転層中の電子の強電界伝導

助教授 榑 裕之

シリコン MOS トランジスタのチャンネル中を流れる電子は、表面に沿う方向の電界で加速される時、強電界領域で非線形的な伝導を示す。室温付近では速度飽和現象が見られ、極低温では負性(微分)抵抗が観察される。これらの非線形効果の解明には、表面量子化やフォノン散乱などの考慮が必要であるが、本研究ではさらにジコール熱による局所的な温度上昇効果をも考慮すべきとの立場から、理論的・実験的検討を行っている。

3・75 光電解エッチングを用いた精密オプト・

エレクトロニクス素子の製作

教授 浜崎 襄二・助教授 榑 裕之

n形シリコンとフッ酸水溶液との界面に形成される接合では、逆バイアス電圧印加時に接合を流れる電流に比例して結晶表面がエッチングされる。この逆方向電流は結晶表面を照射する光の量に比例して増減するので、表面上に微細な光パターンを結像させておけば、像に応じた成形エッチングをすることができる。ホログラム、pn受光ダイオード列、分布帰還形光導波路など種々のオプトエレクトロニクス素子の製作に応用すべく、光学系および特殊電解槽などを準備中である。

3・76 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換回路の研究を進めている。Cバンド搭載用アンテナはM-4 S-4、L-48 C-2に搭載し、安定した通信を行えた。

3・77 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。また、このアンテナの基本的な特性を実験により求め、理論的検討を行っている。

3・78 LISP インタプリターの作成

教授 渡辺 勝・大学院学生 斎藤 光男

式の微積分や定理の証明などのいわゆる非数値計算や人工知能に関する研究に重要な役割を果たしている言語に LISP がある。LISP を実用に供するため、まづ本所の FACOM 230-55 に対し LISP インタプリターを作成し大きなプログラムの処理を可能にした。続いて小型計算機用として U 200 LISP を開発中であるが、使用頻度の少ない関数をディスクに入れ、処理能力を高めるといった独自の工夫が施されている。

3・79 ミニコンのオペレティングシステム

教授 渡辺 勝・技官 安達 治美・技官 矢作 祐一

最近ミニコンコンピューターが急速に普及しているが、プログラムを作成する際の使い易さの点では、大型計算機と比較してまだ不十分な点が多い。そこでミニコンにも大型機なみのオペレティングシステムに近い機能を備えつける努力が行われている。当研究室では PDP-81E 用の小型廉価な磁気テープを補助記憶にして、最小 4 K で使用可能なモニターシステムを作成し、実用している。

3・80 ミニコン U 200 のシステムプログラム

教授 渡辺 勝・技官 安達 治美

U 200 ミニコンコンピューターに各種のシステムプログラムを整備する研究を行っている。基本となるアセンブラは上級機種で処理した方が能率がよいので、本所の FACOM 270-30 によるクロス・アセンブラを作成した。ついで会話型言語として普及しちじるしい BASIC の処理プログラムを作成した。一たん中間言語にコンパイルを行って、実行速度を上げることに留意している。
(一部科学研究費)

3・81 交通信号機の制御方式に関する研究

助教授 浜田 喬・技官 藤田 一彦

大規模で複雑な道路網における交通信号機群の系統的な制御方式について、種々のオフセットの設定方法、系統化の手法などについて、理論的検討を進めるとともにシミュレーションによる評価を行った。

3・82 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、最適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・83 オンライン制御用システムプログラムの研究 (継続)

助教授 浜田 喬・技 官 藤田 一彦・技 官 佐藤 和雄

主計算機によって制御されるオンラインシステムの端末として使用される小型計算機のソフトウェア、特に主計算機との通信制御、種々のハードウェア端末との間のデータ転送の制御などを統括するオペレーティングシステムについての研究を行った。

3・84 自動運転車両の運行方式に関する研究

助教授 浜田 喬・技 官 佐藤 和雄

デマンド・バスあるいは Personal Rapid Transport のように、特に経路を定めず、需要に応じて最適経路を選択する交通システムにおいて、最適経路を選ぶためのアルゴリズムを開発するとともに、種々の状況のもとにおいて輸送システムとしての効率について比較検討した。

3・85 MIS 電界効果トランジスタの低周波雑音 (継続)

教 授 安達 芳夫・技 官 宮川 尚憲・大学院学生 勝部 昭明

MIS 電界効果トランジスタの低周波領域における雑音特性、および雑音と半導体・絶縁膜界面にある量子状態との関係を究明するために、MIS トランジスタの発生する雑音電力および雑音指数の周波数・温度・バイアス電圧電流・信号源抵抗依存性等を調べた。本年度は極低温領域 (4.2~77°K) の特性を調べ、低温では $1/f$ 特性を示さないこと等、若干の特異な現象を見出した。界面準位の影響、表面二次元効果等を考慮に入れて現在理論的に検討している。

3・86 トランジスタ用半導体の表面の電気的性質に関する研究 (継続)

教 授 安達 芳夫・技 官 宮川 尚憲
大学院学生 勝部 昭明・大学院学生 長島 厚

MIS トランジスタや MIS ダイオードを用い、半導体や絶縁膜の材質や半導体表面の電界強度・温度等を変化して、半導体・絶縁膜界面にある量子状態がトランジスタ・ダイオードの電気的性質 (例: 表面移動度、容量、雑音) に及ぼす影響を主として調べている。本年度は室温から極低温に至るまでの表面コンダクタンス・閾値電圧・表面実効移動度の温度変化を求め、理論計算も行った。また μ チャネル MOSFET の負抵抗特性の原因も究明中である。

(一部受託研究費)

3・87 MOS 構造を用いたトンネリング・スペクトロスコピー (継続)

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

薄い (10~30 Å) 均一なシリコン酸化膜をもつ MOS トンネルダイオードを試作し、その電気的特性から界面状態の性質を究明しようとする研究であるが、本年度は界面状態の影響を考慮に入れたトンネルダイオードの小信号等価回路を提案した。また実験および理論的検討の結果、界面準位を介する電流にはトンネル時定数と再結合時定数の量的関係やシリコン内の少数キャリア蓄積効果が複雑に影響するため、界面状態の性質を調べるには酸化膜厚や半導体の比抵抗等によっていろいろな場合に分類して考えねばならぬことが明らかとなった。
(一部受託研究費)

3・88 MNOS デバイスの特性に関する研究 (継続)

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明
大学院学生 勝部 昭明・大学院学生 徳田 博邦

熱刺戟電流および容量の過渡応答の測定によって、MNOS メモリーデバイスのトラップの性質を調べた。その結果、トラップの性質やトラップからのキャリアの放出過程が明らかになり、トラップのエネルギーレベルや空間分布、キャリアの放出時定数等の特性量を求めることができた。また、この結果を用いて書きこみ特性および保持特性の解析を行い、従来不明確であった書きこみ・保持特性の温度依存性や保持特性の飽和過程等を含めてメモリデバイスの諸特性の成因を明らかにすることができた。

3・89 電界効果トランジスターの二次元解析

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・大学院学生 長島 厚

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

3・90 III-V 族化合物半導体のエピタキシャル成長 (継続)

助教授 生駒 俊明・助手 栗原由紀子
技 官 横溝 汎・大学院学生 堺 和夫

液相成長法により III-V 族化合物半導体及びその混晶の結晶成長を行っている。しきい値電界の低い電子遷移効果を有する新しい半導体材料を対象として取り上げている。

3・91 化合物半導体の表面安定化に関する研究 (継続)

助教授 生駒 俊明・技 官 横溝 汎・大学院学生 堺 和夫

化合物半導体の表面安定化の方法を見出すために、特殊な方法で、GaAs, GaP の表面

に絶縁膜を形成する研究を進めている。オージェ分光の結果、絶縁膜は Ga の酸化物であることが分った。表面に金属を蒸着し MOS ダイオードを作り、電気的特性を調べた。GaAs 上では膜は漏えい電流が多いが、GaP 上では良質の絶縁膜であった。容量-電圧特性から表面単位密度は、 $10^{11}/\text{cm}^2$ のオーダーであり、界面状態の特性も良好である。

3・92 発光ダイオードの劣化と深い不純物準位

助教授 生駒 俊明・大学院学生 奥村 次徳・大学院学生 堺 和夫

発光ダイオード (GaP, GaAsP, GaAs) 中のトラップ中心をアドミタンス・スペクトロスコーピー法で検出するとともに、発光効率を別に測定し、加速試験後の効率劣化とトラップ中心の挙動との関連を調べている。

3・93 化合物半導体の強電界輸送現象

助教授 生駒 俊明・大学院学生 堺 和夫

三元化合物半導体を対象として、モンテカルロ法により、強電界下での電子の輸送現象の研究を行っている。合金の成分変化による電子遷移効果の変化、それに基づく速度-電界特性の変化等を明らかにし、機能デバイスの特性改善を期待しうる材料を探る指針を得ることを目的としている。

3・94 機能デバイスに関する研究 (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ー・ダイオードという考え方のデバイスでは、いたずらに集積化の規模の拡大を招き、情報量の増大に対処できなくなるものと考えられる。そこで、従来極めて複雑な回路をもって実現していたような機能、あるいはこれらの複合機能を、新たな物理現象を用いて簡単にデバイス化できるような、いわゆる機能デバイスに関して研究を行っている。

3・95 マイクロ波半導体発振、増幅デバイス-BARITT-に関する研究

助教授 生駒 俊明・助手 栗原由紀子・大学院学生 原 和裕

少数キャリアの注入と走行時間効果を用いたマイクロ波帯で動作する発振、増幅デバイス-BARITT (Barrier Injection Transit Time Device) のマイクロ波特性、雑音特性の研究を行っている。5 GHz で 50 mW, 効率 1.6% の CW 発振に成功した。不純物分布が均一でない場合や、温度上昇がある場合にも、それらの影響を考慮できる小信号理論を確立した。これらを基礎にして性能の評価を行っている。 (一部科学研究費)

3・96 デバイス雑音とトラップ準位

助手 栗原由紀子

デバイス中の深い不純物準位は、導電帯あるいは価電子帯に存在する自由キャリアを捕

獲し、再び放出するトラップ中心として働く。また同時に生成-再結合の中心としても働く。この効果により、電気伝導にあずかるキャリアの統計的ゆらぎを増大せしめ、端子間には過剰雑音となって現れる。このトラップ準位をアドミタンス・スペクトロスコピー法で別途に明らかにし、端子間雑音との相関を調べている。(奨励研究費)

第 4 部

4・1 イオン交換樹脂など分離剤に関する基礎的研究(継続)

教授 山辺 武郎・助手 高井 信治
技 官 梅沢香代子・技 官 吉田章一郎

陽イオン交換樹脂における水-ジオキサンの分配状態を NMR により測定した。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、ESR により銅イオンの吸着状態を検討した。スチレン・ブタジエン共重合体からキャスト法でつくった膜に陽陰両交換基を導入して圧透析膜を合成し、その陽陰イオン交換容量および膜電位を測定し、その性能を検討した。逆浸透膜に用いるアセチルセルロースおよびナイロンへの水の配位状態を NMR により測定した。

4・2 液体クロマトグラフィの研究(継続)

教授 山辺 武郎・助手 高井 信治

種々のカラム充填剤を用い、とくに高速液体クロマトグラフィの研究を行った。球状かつ 25μ 以下の陽イオン交換樹脂と陰イオン交換樹脂の混合カラムおよび単独カラムを用いる方法は、希土類元素、重金属元素に対し、オキシ酸を浮離剤として用いて、好結果を得たが、とくに本研究室によって始めて試みられた混合カラムを用いて短時間の完全分離に成功した。ビニル系高分子を基体とするポーラスポリマーとくにスチレン系ポリマーを用い、アミノ酸誘導体の分離、芳香族化合物の分離を行って好結果を得た。

4・3 膜分離法に関する研究(継続)

教授 山辺 武郎・技 官 吉田章一郎・助手 高井 信治
技 官 梅沢香代子・大学院学生 井川 学

圧透析ではスチレン・ブタジエン共重合体から合成した膜を用い、塩化ナトリウム水溶液の透過試験を行い、その濃縮割合と、陽イオン交換容量と陰イオン交換容量の比および膜電位との関係を求めた。逆浸透ではナイロンを原料とし、ギ酸およびホルムアミドを用いたキャスト法で製膜し、その塩排除率および水透過量を求めた。またアセチルセルロース膜およびナイロン膜において重金属塩の塩化ナトリウムに対する選択透過係数を求め、重金属塩がよく除去できることを確かめた。

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 ガラスの疲労現象と強度の研究（継続）

教授 今岡 稔・助手 長谷川 洋

ガラスの本質的強度と実際強度の間において大きな影響をもつと考えられる疲労現象とその他の強度劣化要因を検討し、ガラスの強度を高める対策を研究するもので、これまでの一般研究Aの継続である。

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 ガラスにおける圧痕の生成機構の解析

教授 今岡 稔・助手(特別研究員)安井 至

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

4・9 固体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
技術補佐員 鶴 達郎・受託研究員 村上 宏治

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、スチレンなどの有機化合物と反応させることにより、またエポキシ樹脂、ウレタン樹脂などによってカプセル化を行うことにより表面改質し、吸着特性、分散特性、親水性などの測定を行って、粉体結晶の複合材料素材として機能を明らかにしつつある。

4・10 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・研究生 鈴木 実
受託研究員 齋藤 純夫・研究嘱託 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, X, Y, 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、細孔構造測定によって構造、物性の測定を行い、同時に各種の反応に対して触媒活性との相関性を求めるとともに、吸着材料としての基礎物性を明らかにしつつある。

4・11 多孔材料の研究

助教授 高橋 浩・助手(特別研究員)堤 和男・研究嘱託 西村 陽一
技術補佐員 鶴 達郎・研究生 中野 裕司・受託研究員 片山 由照

シリカゲル、アルミナゲル、ケイ酸塩、活性炭などのいわゆる多孔材料の構造、物性の研究を行った。とくにアルミナについては表面化学構造および細孔構造と硫化カルボニルの分解反応活性との相関を、活性炭については、表面の親水性官能基濃度と吸着特性の相関を、ケイ酸塩については、カオリナイトの脱アルミニウムの機構を明らかにしている。

4・12 有機金属複合体結晶の構造と生成機構 (継続)

助教授 高橋 浩・研究生 増田 立男

粘土鉱物と有機化合物の複合体結晶の生成機構を熱量測定によって研究した。とくに今年度はモンモリロナイトとアミンおよびベンゼン誘導体との複合体結晶の生成熱を測定し新しい各種の知見を得た。

4・13 複合材料の熱伝導に関する研究 (継続)

助教授 高橋 浩・研究員 荻野 圭三

粉体—プラスチックの複合材料系の熱特性を測定している。今年度は、アルミナーポリオレフィン系材料について熱伝導性を求め、アルミナの粒経効果、容積効果について研究した。

4・14 TiO₂ を用いる新記録方式の研究

教授 野崎 弘・助手(特別研究員)飯田 武揚

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。新方式とはこの両者の特徴をいっしょにした第3方式としての酸化半導体を感光材料とする写真方式である。TiO₂を感光材料とし、色素や電子受容性物質の添加による感度、光起電力に対する影響を求めた。またこれと同一系統の研究として、TiO₂と色素との組合せにより、光でなく通電による無現像画像形成方式の研究をおこなった。

4・15 交流電解に関する研究（継続）

教授 野崎 弘・元大学院学生 山崎 匡毅

金属として 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電通電を行うと、その電解液成分の特定成分が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、エレクトロニック素子用光電池作成などいろいろの用途がある。本研究では Ba 水溶液中で交流電通電し含バリウムチタン酸化物の被膜をえた。また Ti の交流前処理法は後の薄膜形成に効果的であることを見出した。

4・16 ディスプレー材液晶物性の研究

教授 野崎 弘・助教授 鋤柄 光則・助手(特別研究員) 豊島 喜則

液晶または電気泳動法によるディスプレイ方式の研究をおこなった。とくに液晶では棒状高分子を溶媒に溶かし、濃度を上げてゆくとリオトロピック液晶系となる。この液晶系の相転移点が外部電場に強く依存することを見出した。このように液晶系が小さな外部電場の変化に対応してその物性を変えることに着目し、液晶をセンサーとして用いるための基礎研究をおこなった。

4・17 逆浸透法による脱塩の研究（継続）

教授 野崎 弘・研究囑託 藤代 光雄

従来おこなってきた海水の脱塩法を環境改善の立場からバナジウム塩の脱塩に応用した。膜は醋酸セルローズ系でかなりの効果を認めた。このとき膜の固定荷電はイオン排除の役のあることがわかった。

4・18 有機感光材料および有機表示材料の研究（継続）

助教授 本多 健一・助教授 鋤柄 光則

研究員 中村賢市郎・研究囑託 萩野 速雄

有機感光材料への応用を目的として、*o*-キノンジアジドの光反応性を研究しポジ型感光性樹脂としての可能性を示した。一方アニル構造を有する液晶物質についてその分子配向の機構を研究し、表示装置への応用を検討した。

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の基礎的研究として、クロム(VI) 酸素酸塩-アルコール系にメチレンブルー、EDTA 等を添加したときの分光増感を研究し、増感機構をあきらかにした。

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・助教授 鋤柄 光則・大学院学生 会川 義寛

有機半導体を感光主体とする光情報処理方式の開発を目的として、オーラミン結晶の光電導特性、その異方性、また電荷担体の生成機構およびその寿命について研究した。

4・21 液晶溶媒の分光分析への応用

助教授 鋤柄 光則・教授 野崎 弘・助教授 本多 健一

ネマティック液晶に有機物分子を溶解し、これを光学的に一軸性となるように配向させた。光軸がセルの受光面内にある場合は、このセルの適当な波長における光学濃度は光軸と入射直線偏光の偏光面とのなす角、配向の秩序度及び有機分子分子軸と遷移モーメントとのなす角の簡単な関数となる。この方法により、種々の有機色素分子及びその集合体の電子遷移における遷移モーメントの方向を決定した。（一部科学研究費）

4・22 ネマティック液晶を用いるカラーディスプレイの研究

教授 野崎 弘・助教授 鋤柄 光則

透明電極を持つ薄いサンドウィッチセルに色素を溶解したネマティック液晶を注入し一軸性の配向を持たせる。これを直交ニコルの間に置き電圧を加えると、液晶の誘電異方性に従ってセルの光軸が回転する。このようにして、電場の変化に伴う色素分子の光吸収強度の変化及びレターディションの変化を同時に用いることによって、赤から緑に至る鮮明な色彩の変化を得ることができた。

4・23 ビニル化合物のテロメリゼーションの研究（継続）

教授(併)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ル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。とくにクロロホルムとの反応生成物を詳細に測定し、これから得られる限りの知見をまとめて考察を進めた。

4・24 アニオンテロメリゼーションに関する研究（継続）

教授(併)浅原 照三・助教授 妹尾 学
助 手(特別研究員)田中 貞良・大学院学生 和智 進一

スチレン、アクリロニトリル、ビニルピリジン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、アニオンテロメリゼーションのおこる条件を明らかにした。とくにスチレン、 α -メチルスチレンと芳香族アモンと

の系について反応速度の解析を行い、反応機構の解明を進めた。

4・25 テロマー誘導体に関する研究 (継続)

教授(併)浅原 照三・助教授 妹尾 学
助手(特別研究員)木瀬 秀夫・技 官 佐藤 瑞

スチレンと各種脂肪族カルボン酸塩化物とのカチオンテロメリゼーションにより得られる生成物をアルカリで処理することにより β -スチリルアルキルケトンの一般的合成法を開発した。また、テルペン系化合物合成研究の一環として、テロメリゼーションを利用してイソプレン、クロロメチル、メチルエーテルおよびメタアシルクロリドからラバンジユリルメチルエーテルの新合成法を見出した。

4・26 界面活性剤存在下におけるビニルモノマの重合 (継続)

教授(併)浅原 照三・助教授 妹尾 学・助教授 白石 振作
研究生 有田 喜一・大学院学生 石原 房雄

アルキルベンゼンスルホン酸ナトリウムの存在下の水媒体不均一重合で、通常のラジカル重合開始剤を用いることなく各種メタクリル酸エステルの重合を行った。またこの系に無機塩類を添加し、その効果を検討したところ、亜ニチオン酸ナトリウムが顕著な効果を示した。その重合機構は各種ビニルモノマーとの共重合による結果ならびにラジカル重合禁止剤の添加効果があることなどからラジカル機構で進行すると推定した。

4・27 イリドの反応性に関する研究

教授(併)浅原 照三・助教授 妹尾 学・助手(特別研究員)木瀬 秀夫

窒素原子上にカルボニル置換基を有するスルフィリイミン ($\text{RRS}=\text{NCOR}'$) の反応性、特に窒素原子の親核反応性を明らかにするため各種置換基を有するスルフィリイミンを合成し、その pKa を測定した。R がアルキル基の場合、その鎖長および構造が pKa に影響を与え、またヘテロ原子を導入した R' の効果が非常に大きいことが明らかにされた。

4・28 気相防錆剤に関する研究

教授(併)浅原 照三・助教授 妹尾 学・研究生 李 範性

ヘキサメチレンテトラミンが気相防錆剤としてすぐれた効果をもつことを見出し、さらに亜硝酸ナトリウムなど還元剤を添加することにより防錆効果が向上することを見出し、鉄、アルミニウムなどに対する防錆機構を究明した。

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

不可逆過程の熱力学の立場から化学反応の現象論的解釈、とくに反応の連結、反応経路の選択、活性化パラメータの意味、化学反応によるエネルギー変換の機構などについて考

察を進めている。

4・30 化学発振系に関する研究

助教授 妹尾 学

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

4・31 *gem*-ジハロアジリジンの合成と反応（継続）

助教授 妹尾 学・教授(併)浅原 照三
助教授 白石 振作・大学院学生 鈴木 幸男

シッフ塩基とジクロルカルベンを反応させて、*gem*-ジクロルアジリジンを合成し、これら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・32 光分解性高分子組成物に関する研究（継続）

助教授 妹尾 学・教授(併)浅原 照三・助教授 白石 振作
研究員 伊保内 賢・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い、それぞれその共重合反応性比を求めるとともに、生成重合体の光分解性について検討を加えた。また、種々のスチリルケトンとの共重合体を合成し、光分解挙動に与える分子構造の影響について検討を進めている。

4・33 白金-オレフィン錯体の熱的性質に関する研究（継続）

助教授 妹尾 学・大学院学生 岩元 和敏

各種白金オレフィン π -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・34 オレフィンメタセシスに関する研究（継続）

助教授 妹尾 学・教授(併)浅原 照三・大学院学生 田中 栄司

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を行い、種々の反応条件と生成物との関係、反応速度の測定、溶媒効果、反応機構の解析などを行い、さらにスペクトルによる解明を進めている。

4・35 光電子分光法による有機および有機金属化合物の研究 (継続)

助教授 妹尾 学・大学院学生 土屋 伸次

X線励起による光電子分光法 (ESCA) を構造解析に応用し、とくに結合状態についての知見をうることを目的として、リンイリド、白金オレフィン錯体、アリアルニッケル錯体、フェロセン誘導体などについて測定を行い、電荷分布など結合状態について知見を得た。

4・36 ミセル系における有機化学反応の研究

助教授 妹尾 学・助教授 白石 振作

助手(特別研究員)木瀬 秀夫・大学院学生 荒木 孝二

酵素モデル反応の研究の一環として、界面活性剤の形成するミセル系での 5'-アデノシン三リン酸 (ATP) の加水分解反応について研究した。生成する 5'-アデノシンニリン酸 (ADP) の量を高速液体クロマトグラフィーで追跡し、臭化セチルトリメチルアンモニウム (CTAB) の存在下では ATP の加水分解速度が減速されることが明らかにされた。CTAB の濃度、温度および pH の効果について調べ、反応の動力学的な面からも検討を加えた。

4・37 相間移動触媒に関する研究

助教授 妹尾 学・助手(特別研究員)木瀬 秀夫・大学院学生 難波 富幸

四級アンモニウム塩を相間移動触媒とするハロゲン化アルキルと各種アニオンとの親核置換反応において、アンモニウム塩の構造の影響、電解質種の相関および相内での平衡関係、反応の動力学等について検討した。また、応用的な面で、ベンズアルデヒドとアルキルケトンの塩基触媒縮合反応で相間移動触媒が有効なことを見出し、他のカルバニオン反応への応用も検討している。

4・38 1,3-双極化合物の反応 (継続)

助教授 白石 振作・助教授 妹尾 学・教授(併)浅原 照三

大学院学生 池内 寛・大学院学生 重本 匡史・大学院学生 城所 直登

ニトリルオキシドの光異性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ともに、その応用について検討を加えてきた。さらに、類似ないしは関連する反応機構で転移してイソシアナートを生成する転移反応についても検討を加えている。また、ニトリルオキシドとキノン類との反応ならびにその反応に対する光化学的影響についても検討を加えた。ニトリルオキシドと各種異常原子価化合物との反応についても検討を加えている。

4・39 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っている。

4・40 オリゴアミンに関する研究 (継続)

助教授 白石 振作・技 官 松本 和正

オリゴ (エチレンピペラジン) を合成し、その物性を検討すると共に、高分子合成への反応について検討を加えた。オリゴ (エチレンピペラジン) をジアミン成分として用い、新しいポリ (アミン-アミド) を合成し、その物性に関して検討した。

4・41 高分子の力学的性質の化学設計に関する研究

教授 熊野谿 従・大学院学生 大門 宏
大学院学生 松本 直次・研究生 越尾 敏幸

分子鎖の分子運動の制御により、力学的性質を設計する基礎研究である。常温で flipping 運動を行うシクロヘキサン環を側鎖に有する高分子では、力学的性質 (例えば耐衝撃性) には、分子運動効果は及ばさないと考えられている。この研究では C_6 および C_{12} のシクロアルカンおよびシクロケトンを高分子主鎖中に含むポリエステル、モデル化合物を合成しそれらの環の分子運動に基づく誘電的および NMR (広幅) における分子緩和を観測して、高分子マトリックスが環の分子運動に及ぼす効果を検討している。また、高分子の低分子化合物による充テン効果に基づく、強度上昇の研究を行っている。

4・42 天然うるしについての研究

教授 熊野谿 従・技 官 三井 英夫

うるしのモデルとして、キノンとオレフィンの反応について研究を行っている。多くのキノンおよびオレフィンについての新しい反応の研究を行っている。今年中には反応性について統一の見解をまとめられる予定である。

また今年より新しく、ラッカーゼモデル、天然うるしの多量化の反応を行う予定である。

4・43 キノンとフェノールの反応についての研究

教授 熊野谿 従・大学院学生 金田 博

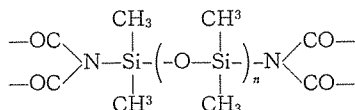
フェノールの酸化反応は、生体系でも重要な反応であるが複雑でその反応の機構はほとんど明らかになっていない。キノン・フェノールの系では多く電荷移動錯体を生成する。また我々の研究室で熱反応でキノンによるフェノールからの水系ラジカルの引き抜き反応

に始まるラジカル反応を行うことを明らかにした。そこで今年は p-メトキシフェノール・キノン類の熱および光反応について研究した。また p-メトキシフェノールの電解酸化反応系、一般酸化試薬による酸化について研究し、新しい反応機構を見出した。

4・44 耐熱性弾性材料に関する研究（継続）

助手(特別研究員)小川昭二郎・研究員 中島 利誠・技 官 李 章鎬

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。



4・45 多環芳香族化合物の合成に関する研究（継続）

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・46 ポリナフチレン系化合物に関する研究（継続）

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・47 ヘテロ多環化合物の合成に関する研究 (継続)

助 手(特別研究員)小川昭二郎・研究員 中島 利誠

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ールイミンを合成し、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った。10¹⁰Ωcm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値下が認められた。また、さらに Cu, Ni, Co, Mg などの金属錯体を得た。

4・48 水溶性高分子のレオロジー (継続)

教 授 中村 亦夫・助 手 甘利 武司

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

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

4・49 触媒層および吸着剤層における吸着物質の動的応答と 反応機構解析 (継続)

教 授 河添邦太朗・助 手 杉山衣世子・大学院学生 茅原 一之

電子計算機をオンライン的に使用し、多孔性粒子充填層における過渡応答より、これら充填粒子における粒内拡散係数、表面吸着速度、反応速度、流体混合などを求めようとするもので、ゼオライト結晶内のガスの活性化拡散について検討中である。また同様なパルス法により分子ふるいカーボンにおける N₂, C₂H₄ などの拡散速度ならびに拡散機構を検討し、活性化拡散における吸着量依存性を明らかにした。

4・50 排ガス脱硫における酸化反応機構の研究 (継続)

教 授 河添邦太朗・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、小型の脱硫装置によって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、硫酸蓄積量による反応阻害などについて検討している。

4・51 触媒反応における物質移動の研究（継続）

教授 河添邦太郎

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 5 A, 10 X 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きたが，さらに MR 型イオン交換樹脂における tesrt-ブタノールの脱水反応を行い，生成する水による反応阻害，粒内拡散抵抗などを検討した。

4・52 活性炭による水処理の研究（継続）

教授 河添邦太郎・助教授 鈴木 基之・研究員 川井 利長

都市下水・産業廃水の高度処理としての活性炭吸着法について設計基準を求めるため，ABS 水溶液のカラム吸着，攪拌系での吸着，廃水中の COD 物質のカラム吸着などを行い，吸着速度の解析を行った。これから，拡散係数がマイクロ細孔径によりある程度影響を受けることが明らかになった。また使用済み活性炭の再生条件について検討した。

(一部科学研究費)

4・53 活性炭の再生に関する研究（継続）

助教授 鈴木 基之・教授 河添邦太郎

廃水の高度処理に用いた粒状活性炭の再生は，活性炭を水処理に用いるプロセスの経済性を考える上で極めて重要な因子となる。本年度は下水の高度処理に使用した活性炭を過熱水蒸気を用いて再生賦活するプロセスの基礎的データを得るために流動層を用いた実験を行った。その結果，再生炭の吸着特性等におよぼす影響として再生賦活時の細孔分布変化が重要な意味を有することが判明した。

4・54 プラスチックスの熱分解に関する研究（継続）

助教授 鈴木 基之・教授 河添邦太郎

ポリ・オレフィンの熱分解により軽質油を得るプロセスの開発の基礎研究として，乾留型操作により生成する油の沸点範囲等につき検討し，反応部上部に冷却管を取付けることにより軽質成分を能率良く得る可能性を見出した。

さらに部分燃焼方式による熱分解についていくつかの検討を行っている。

4・55 ゲル透過に関する化学工学的研究（継続）

助教授 鈴木 基之

ゲル透過はファイン・ケミカルその他の分離手段として有用性が認められているが、工学的な分離性能に関する議論は少ない。本研究は特にゲル粒子層をパルス状で流れる大分子および小分子のパルス幅の拡がりについて、理論的並びに実験的に研究を進め、ゲル透過による分離装置設計のための基礎的手法を確立することを目的としている。

4・56 異相系操作におけるクロマト法の研究（継続）

助教授 鈴木 基之

異相系装置内の速度過程を測定するための一手法としてクロマト法を用いたモーメント解析について、その応用の可能性を検討している。今年度はエタンの担持白金触媒層における酸化反応について検討し、吸着過程と表面反応過程の分離を試みている。

4・57 液相における混合拡散の研究

助教授 鈴木 基之

液相においては分子拡散の寄与が小さいため、混合拡散の機構を議論する際に混合のミクロな構造が全体の挙動に大きく影響を与える。本年度は特に微小粒子充填間隙を流れる液体の混合拡散について総括的な挙動を実験的に研究し、特に粒子径に比して大きい単位の流路の存在とその混合拡散との関連について検討した。

4・58 クーロメトリに関する研究（継続）

教授 武藤 義一

フロー・クーロメトリック・デテクターの開発研究を行い、液体クロマトグラフィに應用して銅、亜鉛、ニッケル、鉛、コバルト、カドミウムの六成分に應用するときの分離の条件について検討した。

4・59 液体クロマトグラフィに関する研究

教授 武藤 義一

液体クロマトグラフィを應用して殺菌剤および表面活性剤の分析を行い、殺菌剤については HCP, DTFC, TCC の3種についてポラスポリマーを用いることによって良好な結果を得たし、また表面活性剤については ABS, LAS について 1~20 μg の微量を定量できることを見出した。

4・60 炉熱の変化に伴う溶解帯の変位に関する研究

教授 館 充・技 官 鈴木 吉哉
助 手 桑野 芳一・ほか10名

高炉の炉熱の実体を把握するため、ore/coke を変え炉熱水準の異なる状態を実現し、溶解帯の変位を調べた。炉熱水準の低下に伴ってメタルの溶融開始帯が下部へ移動し、いわゆるコーク・リザーブモデルが一応妥当であることが明らかとなった。なお ore/coke のステップ変化にたいする炉頂ガス組成の応答を調査し、動特性の一端を知りえた。

4・61 高炉モデルの研究

教授 館 充・大学院学生 全 明

装入物の分布パターンが還元プロセスにどのような影響をおよぼすか、またその結果、炉の各種操業指数がどのようになるかを明らかにするための不均一分布を考慮したモデルを作成した。

4・62 脱炭反応過程の基礎的研究

教授 館 充・大学院学生 中村 正宣・技 官 辻 英太

50 kg 実験室転炉で、種々のランス条件のもとで酸素を吹きつけ、溶鉄中の酸素を酸素濃淡電池で測定してきたが、その測定値の検討の為真空溶融抽出装置による化学分析を行う。また脱炭反応機構の数学的モデル化により総合的考察を行う。

4・63 酸化鉄-固体還元反応に関する研究

教授 館 充・研究嘱託 李 海洙

高温における酸化鉄-固体炭素の反応の際、固体炭素存在下、反応後期から還元鉄への浸炭が進行する。本研究では酸化鉄の還元率と浸炭開始の関係及び還元鉄への浸炭推移を明らかにすることに主眼を置いている。

4・64 高炉燃焼帯内部の観察および撮影に関する研究

教授 館 充・助 手 桑野 芳一・技 官 松崎 幹康

高炉の下部高温域における装入物の溶融過程およびその経路を直接観察することを目的とし、さしあたりイメージスコープによる燃焼帯内部の観察・撮影を試みた。この結果燃焼帯内への溶融物の大規模な流入がないことを知りえた。

4・65 試験高炉内試料による高炉内反応の研究

教授 館 充・研究嘱託 李 海洙

稼動中試験高炉より採取した固体・液体の組成を調査し、Si の還元はメタルの溶融浸炭と共に進むが、溶融の不均一な進行と対応して不均一におこること、またこの反応が羽

口レベル以下でも引き続き進行するとみられること、Mn の還元は Si のそれとやや異なった推移をたどることなどを知りえた。

4・66 高炉下部高温域における気一液の分布に関する研究

教授 館 充・助手 桑野 芳一・大学院学生 中込 倫路

高炉の燃焼帯近傍における気・液分布を明らかにするため、固定層2次元常温モデルに空気を吹きこんでレースウェイを形成させ、水を向流させる実験を行った。この結果、液流が等ガス圧面に沿って曲がることを推察することができた。

4・67 還元鉄の誘導加熱に関する研究

教授 館 充・助手 桑野 芳一・技官 呉 平男

半還元鉄を原料とする製鉄法として、誘導加熱による加熱・溶解の可能性を追求した。この結果、最適加熱条件は還元鉄の還元率・粒径などによって変化すること、ならびに、還元鉄中の脈石の溶解分離に問題があることが判明した。

4・68 コークス揮発分中の水素の気化速度に関する研究（継続）

教授 館 充・技官 張 東植

コークス揮発分中の付着水と結晶水、C/H等の温度および粒度依存性を調査した。コークス中の結晶水には粒度依存性があり、10 mm 以下では全水素量の約10%が結晶水に由来すること、広範囲のコークス粒度にわたって C/H は 2.0~2.6 であることがわかった。

4・69 半還元鉄鉱石中諸元素の状態別分析法に関する研究

教授 館 充・技官 中村 成子・研究嘱託 李 海洙

高炉内下部高温域での鉄鉱石中諸元素の挙動、ならびに生成鉄への浸炭と溶融、スラグ分離 Si, Mn の還元などの諸過程を解明するため、試験高炉の各レベルから採取した固体および液体試料の化学分析、XMA 分析、検頭を行い、諸元素の状態別分析法の確立を試みた。

4・70 過渡応答法による溶鉱炉下部の温度測定

教授 館 充・技官 本田 紘一・技官 松崎 幹康

CA 熱電対を用い、試験溶鉱炉の炉腹部以下の温度を過渡応答法によって測定した。1450°C 以下の温度に対しては約 $\pm 50^\circ\text{C}$ の誤差で測定できること、1450°C 以上では誤差が増大することが判明した。この欠点を克服するため、熱電対の種類、保護管の材質ならびに外径・近似計算方法を検討している。

4・71 非等温還元速度論的解析 (継続)

講師 大蔵 明光

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

4・72 鉄ウイスキアの物性に関する研究 (継続)

講師 大蔵 明光

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

4・73 酸洗廃液 (FeCl₂) からの鉄ウイスキアの製造に関する研究

講師 大蔵 明光

結晶構造的に欠陥の少ない鉄ウイスキアは理論的強度に近い値をしめし、高温に強く、耐食性がよく、疲労にも強い。そこで製鉄所における酸洗廃液中の FeCl₂ を原料として鉄ウイスキアを製造し、純粋な FeCl₂ から製造したウイスキアとの機械的、化学的性質を比較検討し、あわせて量産化をおこない、繊維強化複合材用の素材開発もおこなう。

4・74 20世紀における金属の科学の展開過程

技官 中沢 護人

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

4・75 直線プラズマアーク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

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高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っている。

4・76 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・大学院学生 六戸部豊信

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・炭化反応、微粉末の球状化について検討している。

4・77 電気化学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・大学院学生 黄 仁基・研究生 降旗 節夫

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に解析している。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・78 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・研究生 広橋満知子

アルミニウム製錬過程における有価特殊金属（ガリウム、バナジウムなど）の回収方法、それに関連して濃厚アルカリ溶液中に微量に溶存するガリウム、バナジウムの電気化学的挙動についての研究を進めた。バナジウム、ガリウム合金の溶製法とその諸物質についても検討している。
(受託研究費)

4・79 製錬廃棄物の処理と利用に関する研究

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・加熱処理を行った場合の微視的状态、比表面積、細孔分布、表面活性点、組成などの変化を検討し、吸着剤や触媒としての特性を調べる基礎的実験を行った。

4・80 電気化学的方法による耐食合金の耐食性の迅速評価に関する研究

助教授 明石 和夫・技 官 鈴木 鉄也

市販の Hastelloy 合金やタンタル電子ビーム炉で溶製したタンタル・タングステン合金を試料として、食塩水中での耐食性を直線分極法により評価する研究を行っている。

4・81 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

金属粉末圧延条件を変えることによる圧延状況の変化を系統的に調べた。圧延速度、ロール間隙、粉末供給量の三者が適当な時には、正常な粉末圧延板が製造できるが、そうでない場合には、板に割れが生じたり、設定板幅よりも細い板幅の圧延となったり、粉末のまま落下するといった不正常的な圧延状況が生じる。これらは、粉末の種類や冷間、熱間によって影響される。熱間圧延が圧延状況の改善に少しは役立つが、現在の加熱方法では限界があるので、加熱方法の改良を試みている。

4・82 複雑形状部品製造への抵抗焼結法の応用（継続）

助教授 原 善四郎・助手 明智 清明
技 官 板橋 正雄・研究嘱託 坂井 徹郎

本年度は、ハート形、あれい形、穴あき四角柱、アングル形およびリング形などの複雑な形状部品の機械的強度を向上させるために、共析組成の鋼粉の多段焼結を実施し、昨年度の純鉄粉の場合に得られた結果と比較検討した。

4・83 アルミニウム粉の抵抗焼結

助教授 原 善四郎・助手 明智 清明・技 官 板橋 正雄

瞬間抵抗焼結法をアルミニウム粉に適用した場合、通電不能、溶解などの不規則現象が生じて健全な焼結体を安定に得ることが困難である。本年はこの現象を生ずる原因を究明し、アルミニウム粉粒子の酸化膜の存在がその原因をなすことを明らかにし、攪拌処理によって酸化膜を除去することにより安定な抵抗焼結を行うことを確認した。

4・84 金属素地中繊維の整列加工

助教授 原 善四郎

金属素地中に金属ないし化合物繊維が整列して分散した複合材料は、繊維の性質に応じて高強度、高耐熱度などの特性が期待されるが、金属素地中での繊維の整列加工が困難であった。本年は、スウェーピング法を利用して鋼繊維を銅素地中に整列させることを試み、用いる繊維の長さ、配合量、加工率などの要因が繊維の整列度および得られる複合線材の強度におよぼす影響を検討した。

4・85 金属製錬排煙微粒子の挙動

助教授 原 善四郎・助手 明智 清明・技 官 板橋 正雄

この研究の一貫として本年は神岡鉱業所への立入調査に参加し、構内堆積粉塵、浮遊粉塵および神岡鉱業所周辺山野の重金属汚染の調査を行った。構内堆積粉塵には製錬所排煙に由来すると考えられる多量の Cd, Zn が検出され、周辺山野では高原川谷に沿い上流

10 km におよぶ重金属汚染が検出された。

4・86 銅合金の時効に関する研究 (継続)

教授 西川 精一・助手 長田 和雄

Cu-Cr 合金の初期時効および復元についての研究結果の総まとめを行った。これは近く生研報告として発表の予定。Cu-Ti 合金のサイドバンド構造とその復元について研究を進めた。

4・87 アルミニウム合金の時効に関する研究 (継続)

教授 西川 精一・助手 長田 和雄

Al-Zn-Mg 合金の粗大結晶粒を作り、時効に伴う粒界近傍での異常現象について検討を進めた。Al-Zr 合金の析出に及ぼす冷間加工の影響を主として比抵抗変化面より検討した。昭和 47 年度特別研究費で導入した強力 X 線発生装置を使用して、時効初期における異常散乱効果を X 線小角散乱法によって検討することを進めている。

4・88 Pb-Ag 合金の時効および状態図に関する研究

教授 西川 精一・研究嘱託 円谷 和雄

鉛中 Ag の固溶度を中心にして、Pb-Ag 系の Pb 側状態図の検討を行った。また拡散速度の極めて大きい Ag の析出現象についても研究を行った。

4・89 金属の粒界拡散に関する研究 (継続)

教授 西川 精一・技官 梅津 清

粒界拡散データーを処理する場合 Whipple および Suzuoka の解中に現れる無次元パラメーター $\eta = y/\sqrt{Dt}$, $\beta = a(D'/D-1)/\sqrt{Dt}$ の表を作成した。拡散源が constant source あるいは thin film solution などの理想状態になる場合の一般解について検討を加えた。これらの結果をアルミニウム中 Zn の粒界拡散について適用し、データー解析を進めている。

4・90 金属格子内における異常高速拡散に関する研究

教授 西川 精一・助教授 井野 博満
研究嘱託 円谷 和雄・大学院生 楠 克之

鉛中 Ag の異常高速拡散挙動を、 ^{110m}Ag を用いた残留法により研究した。純鉛中での Ag 不純物拡散係数、その Ag 濃度依存性についていくつかの知見を得た。また放射化法によって鉛中 Cu あるいは Fe の不純物拡散を検討した。このほか希土類金属中での異常拡散についても、内耗、メスバウアースペクトル解析、格子常数の精密測定などの方法で検討中である。

4・91 金属材料の水素脆性に関する研究（継続）

教授 西川 精一・助教授 井野 博満・助手 長田 和雄

金属中に電解法などによって水素を強制富化した場合の構造変化，水素の存在のしかた，水素の拡散挙動などについて検討を進めている。

4・92 合金のスピンノーダル分解の研究

助教授 井野 博満

合金の相分離が核生成成長によるか，スピンノーダル分解機構によるのかを明らかにするため，メスバウアー効果を用いて，濃度変動を調べた。Fe-Ni-Al 合金（MK 磁石鋼）について分解過程を解析しスピンノーダル分解であることが確認できた。

4・93 固溶体における規則化と相分離の相互作用

助教授 井野 博満

規則化と相分離を同時に起す体心立方格子の合金系の挙動を，原子間の第一，第二近接相互作用を考慮したモデルによって解析し，この種の系の基本的性質を明らかにした。

4・94 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っている。本年度は Cr, Mn のほかに Ti, Zr などを微量添加した合金のうち，Zn の含有量の比較的少ない加工用合金について実用化の可能性を調べた。その結果，5083 などの従来からのアルミニウム合金と比較してより優れた機械的性質と耐食性を兼ね備えた合金であることがわかった。

4・95 低エネルギー散乱ガンマ線の研究

教授 加藤 正夫・助手 佐藤 乙丸・技官 斎藤 秀雄

^{137}Cs , ^{57}Co , ^{170}Tm 線源を用い，鉛，鉄，アルミニウム，コンクリート，木材等からの後方散乱ガンマ線を，Be 窓 $1''\phi \times 1''\text{mm}$ NaI(Tl) シンチレーション検出器，Xe 封入比例計数管およびビクトリーン社の低エネルギー X, γ 線用の電離箱サーベイメータによって測定した。その結果，コンクリートや木材からの散乱ガンマ線を低減させるには，ガンマ線のエネルギーいかにによって鉛や鉄を使い分ける必要があることがわかった。

4・96 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}Fe 、 ^{51}Cr および ^{54}Mn などをトレーサとしてオージェ電子マイクロラジオグラフィによって調べた。その結果、孔食発生機構はアルミニウム表面の金属間化合物の種類によって著しく異なることがわかった。

4・97 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 井上 健・教授 加藤 正夫

電子捕獲壊変する ^{51}Cr 、 ^{54}Mn 、 ^{55}Fe 、 ^{57}Co 、 ^{64}Cu 、 ^{65}Zn などの放射性核種は 5~10 keV のエネルギーのオージェ電子を、ほぼ全壊変数の 50% 以上の割合で放出している。したがってこの電子を利用したマイクロオートラジオグラフィは金属中の各種元素の挙動を知る上で有効な手段であると考えられる。昨年度からは ^{65}Zn 、 ^{54}Mn または ^{51}Cr で標識した各種アルミニウム合金を作成して、Zn、Mn、Cr などの析出、偏析および拡散状況を調べている。その結果、きわめて高い解像力で、これら元素の挙動を知ることができた。

4・98 金属結晶粒界の構造と諸性質の研究 (継続)

助教授 石田 洋一・研究生 劉 勝利

種々の規則粒界に生ずる粒界転位の構造を調べ、粒界の諸性質、とくに応力下における挙動を考案した。実験は主に透過電顕で、高角度傾斜装置により β 相の粒界析出した Al-Mg 合金の粒界三重点を解析した。一方、電子線チャンネルングパターンにより微細な鉄双結晶の方位関係を調べ、 $[100]$ 軸を共有する双結晶の頻度分布を得た。格子像による粒界構造の解析もすすめた。

4・99 金属高温塑性の組織学的解析 (継続)

助教授 石田 洋一・大学院学生 森藤 文雄

クリープ変形した Al-Mg 合金の組織を透過電顕解析し格子転位の性格、すべり面との関係などを調べた。転位のすべり運動を主体とする理論に無理があることがわかった。Zn-Al 細粒性合金の高温変形を透過観察し、破断時にみられる異常な伸びが印加応力を駆動力とする亜鉛相ひびき結晶の生長であることを見出した。個々の結晶粒の挙動を暗視野像で追跡した結果、超塑性変形に格子転位の寄与が本質的でないことを結論した。

4・100 ディスクリネーションの研究

助教授 石田 洋一・研究生 井山 俊司

くさび型ディスクリネーションの構造を泡模型で解析した。芯構造や双極子のような配列およびこれらと格子転位との反応を調べた。Li の提唱したディスクリネーション粒子モデルの成立条件を検討した。一方、ディスクリネーションの1種である金多重双晶粒子の微細構造を格子像より解析した。生物結晶におけるディスクリネーションの実例の文献調査もおこなった。

第 5 部

5・1 地盤注入に関する基礎的研究（継続）

教授 三木五三郎・助手 今村 芳徳・技官 佐藤 剛司

地盤の性質の改善をはかるために開発され、実用されている各種のケミカルグラウトについて、本年度はとくにその耐久性に注目し、100 kg/cm² までの載荷可能な高圧圧密試験機を試作して実験的に研究した。
(一部科学研究費)

5・2 わが国の土の工学的分類法の研究（継続）

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成土が広く分布していることなどもあって、標準的な土の判別分類法が提案されて間もないので、主として土の塑性、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てその適性を検討した。

5・3 都市内道路交通制御に関する研究（継続）

助教授 越 正毅・技官 小林 晃

臨時事業費で建設した、都内5信号交差点を対象とする実験システムを用いて、電子計算機による交通信号機群の制御手法について、実験的な開発研究を行った。スプリット制御については、在来のいずれの手法よりも効率的な制御法を見つけ出すことができ、オフセット制御についても、かねて理論的に提示していた方法が在来の方法より良好な結果をもたらすことをつきとめた。また、マンマシンコミュニケーションによる制御パラメータアップデート手法についても実験を行って良好な結果を得た。信号制御の改良による燃料節約、排出ガス減少効果についても試算した。

5・4 高速道路の交通制御に関する研究

助教授 越 正毅・技官 小林 晃・大学院学生 北川 久

首都高速道路網を対象として、これまで流入交通量制御、可変情報提供、交通状況監視、

交通情況予測などの手法について研究して来たが、本年度は最近完成した首都高速道路交通管制第2次システムの実際の運用結果を参照しながら、これまでの研究成果の確認と検討を行った。また新しい制御手段として、ランプメータリングの適用について検討した。

5・5 交通機関の選好特性解析

助教授 越 正毅・技 官 小林 晃

人流交通計画におけるもっとも基礎的な資料として、人々の交通手段選択の判断メカニズムの解析を行った。アンケート調査によって交通の実態を求め、数量化理論によって費用、時間、快適さなどの説明要因の重みづけを行った。

5・6 自動車排出ガスと走行状態との相関分析

助教授 越 正毅・技 官 小林 晃・大学院学生 茨木 康男

交通制御その他によって自動車の走行状態を変化させた場合の排出ガス量の変化を知るために、様々な走行状態のもとにおける排出ガス測定結果に基づいて解析を行い、走行状態を表す4つのパラメーターと排出ガス量との間の回帰を求め、きわめて高い相関があることを見出した。

5・7 河床変動の特性に関する研究（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

改修区間の河川のように、河床が可動な河川では、流れと河床物質との間の相互作用の結果、河床の形が砂れきたいの発達によって特徴づけられることに注目して、その相互作用を明らかにすることを目的としてこの研究が行なわれている。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、その流れの水利要素と河床形状とを求め、それによって上記の相互作用の解明につとめている。

5・8 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

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

5・9 港湾の外部および内部の諸施設の配置に関する水理学的研究（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

特定の港湾の外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。
(奨学寄附金)

5・10 土木設計システムにおける地形情報処理（継続）

助教授 村井 俊治

地形に特に関連をもつ土工設計すなわち道路，ゴルフ場，宅地などに自然環境の要素をとり入れた設計システムの自動化に関する研究が進められている。

5・11 海底地形の精密測定（継続）

助教授 村井 俊治

碎波帯における海底地形の測定は，きわめて困難とされている．海底地形の測定にリモートセンシングの技術を応用するための実験的研究が行われている。

5・12 リモートセンシングによる環境調査

助教授 村井 俊治

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

5・13 国土情報システムによるデータ・バンク作成

助教授 村井 俊治

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

5・14 土木構造物の自動設計自動製図技術の開発（継続）

教授(併)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・15 繊維強化コンクリートに関する基礎的研究

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治・技官 星野 富夫

短繊維をランダムに分散せしめたコンクリートについて，曲げおよび引張強度，弾塑性的性質，破壊特性ならびにコンクリートマトリックス中における繊維の分散性状などの検討を行い，その結果に基づいて，力学的性質改善の面で顕著な複合特性を示すような構造形成条件を明らかにし，あわせて複合機構を解明しようとするものである。

(一部科学研究費)

5・16 合成樹脂をマトリックス素材とした粒子強化系複合材料の構造特性と強化方法に関する研究

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治
研究嘱託 大浜 嘉彦・技 官 西村 次男

合成樹脂をマトリックス素材とした粒子強化系複合材料の強度ならびに弾塑性変形の温度依存性、耐疲労性、耐衝撃性などの構造特性と複合組成との関係について明らかにするとともに、かかる複合材料そのものをマトリックスとした高機能の複合体の形成を目的として、その補強方法について検討を進めている。

5・17 合成樹脂による新旧コンクリート打継ぎ接着に関する研究

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治・研究嘱託 大浜 嘉彦

主としてエポキシ樹脂接着剤とフレッシュコンクリートとの接着機構を解明するために、打継ぎ接着面の微細構造の解析を行うとともに、打継ぎ接着強度に影響をおよぼす諸要因について実験的に検討を行っている。

5・18 埋設管の耐震性に関する研究（継続）

教授 久保慶三郎

過去のいくつかの地震による埋設管の震害の調査、硬軟地盤を貫通するパイプの地震時挙動の計算などを行い、埋設管の耐震性を明かにする研究を行っている。加速度波形から変位波形を求める方法について研究中である。

5・19 歩道橋の振動特性に関する研究（継続）

教授 久保慶三郎

横断歩道橋の振動性状ならびに地震時挙動につき、実験的ならびに理論的解析を行った。階段のとりつけ方の異なる四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。振動台を用いた小型モデルの地震時挙動、特に破壊と入力との関係について研究した。

5・20 土木構造物の耐震性に関する研究（継続）

教授 久保慶三郎

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・21 大型振動台による構造物の振動試験（継続）

教授 久保慶三郎

大型振動台を用いてケーソン基礎をもつ構造の振動試験を行い、周辺の土がケーソン基礎におよぼす影響を研究し、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、構造物と土との相互作用について研究した。

5・22 設計用入力地震動に関する研究（継続）

助教授 片山 恒雄

耐震設計に用いる地震動の性質を、多くの強震記録の解析から求めている。地震動最大加速度とマグニチュード、震央距離の関係や加速度応答スペクトルの性質を、主としてパラッキについて考察し、確率的な考えにもとづく設計法への基礎資料を得ることを目的とする。埋立地における地震動観測も行っている。

5・23 常時微動測定による地盤と土木構造物の振動性状に関する研究（継続）

助教授 片山 恒雄

各種土木構造物および地盤の振動性状を常時微動測定の結果から推定することを研究している。地表面上、タンク、RC建物などで実測を行い、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している。昨年度は実時間相関計、フーリエ解析器を用いてランダム波を解析する際の問題点を特に研究した。（一部科学研究費）

5・24 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はり接合部、主としてH形断面はりりとH形柱、箱形柱、丸柱との接合部の力学的挙動の理論的、実験的研究を行って来たが、これらをまとめて設計式を提案した。

5・25 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。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求めた。

5・26 軸力の卓越する鋼部材の繰返し挙動に関する研究（継続）

教授 田中 尚・助手 重信 恒雄・技官 嶋脇 与助

柱や斜材のように軸方向力の卓越する部材において曲げ、または軸力が繰返される時の復元力、変形能力を実験的、理論的に解明し、部材特性の簡単な追跡手段を開発すること

により、骨組の動的解析のための基礎資料を得ようとしている。

5・27 繰返し載荷をうける鋼構造部材の塑性挙動に関する研究（継続）

教授 田中 尚・助教授 高梨 晃一
助手 宇田川邦明・技官 嶋脇 与助・技官 笠井 政之

強震時における鋼構造部材の動的塑性挙動を定量的に把握するために、H形断面部材に入力波として定常波および人工地震波を作用させて部材の横座屈、局部座屈、変形能力等を実験的に求め高層建築構造物の塑性設計の確立を目指している。

5・28 地震時における構造物の弾塑性挙動のシミュレーション

教授 田中 尚・助教授 高梨 晃一
助手 重信 恒雄・助手 宇田川邦明

コンピューター、電気油圧式アクチュエーターを組込んだクロズト・ループ・システムを作成し、記録されている地震波を与えて、地震時の構造物の挙動を再現する。これによって、柱はり部材の崩壊過程を実験的に追求して耐力を求める。さらに、これらの部材によって構成される構造物の耐震限界を明かにする。

5・29 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・研究嘱託 塩屋 繁松・研究嘱託 金井 頼利
助手 半谷 裕彦・大学院学生 権 宅鎮

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、有孔スラブを持つ PCPV の回転体への置換解析、厚肉板の剪断剛性の検討をおこなうとともに、コンクリートの多軸応力下でのクリープ性状に関する実験を進めている。

5・30 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 米田 護
大学院学生 遠藤 彰・大学院学生 細野 透・大学院学生 権 宅鎮
大学院学生 皆川 洋一・大学院学生 国田 二郎・大学院学生 後藤 博司

曲面構造の弾性的性状に関して、次の各項の研究をおこなっている。

- (1) シェルの幾何学的非線形解析と弾性安定
- (2) 吊り屋根構造の非線形解析
- (3) シェルの動的解析

5・31 有限要素法による構造物の解析（継続）

助教授 川股 重也・研究嘱託 塩屋 繁松・大学院学生 遠藤 彰
大学院学生 国田 二郎・大学院学生 皆川 洋一

有限要素法による構造物の解析に関して、次の各項の研究をおこなっている。

- (1) 曲面構造の弾性解析
- (2) コンクリート構造物のクリープ解析
- (3) シェルの非線形振動解析
- (4) 曲げ材の幾何学的非線形解析

5・32 住居集合論（継続）

助教授 原 広司

住居の集合形式について、地域・時代をこえた法則性の追求。1 昨年度は、ヨーロッパおよびアフリカの集落の調査を昨年度は日本の約 20 の島の調査を行った。新たな都市計画あるいは住居地計画の方法の構築を目標としている。

5・33 空間概念についての理論（継続）

助教授 原 広司

文化のパターンあるいは時代に対応して、特定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・34 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・35 Activity Contour についての基礎的研究（継続）

助教授 原 広司

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

5・36 建築性能のシステムに関する研究（継続）

教授 池辺 陽・助手(宇宙研)渡辺 健一・助手(特別研究員)外山 知徳
研究嘱託 奥田 宗幸・大学院学生 茂木 恵子・大学院学生 川村 雅憲
研究生 細辻 潤一・研究生 板垣 正人

住環境としての建築の性能の理論化を目標として、性能項目のピックアップ、性能ランキング方式の展開をしている。今年度は特に設備ユニットを中心として性能の判定と評価にまで研究領域を拡張し、そのソフトウェアの開発に着手した。また、そのために、シミュレーション実験を中心とした実験法、試験法の追求というアプローチをとって来た。

5・37 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
助教授 川股 重也・助教授 高梨 晃一・助手(宇宙研)渡辺 健一
研究嘱託 木村 俊彦

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

5・38 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 門内 輝行

今日の工業生産形態の中で行われる設計におけるクリエイティビティの科学的確立を目標とし、住宅等の設計を通して設計およびアセスメントの方法の理論化を行っている。

5・39 住居設計理論（継続）

教授 池辺 陽・技官 小松 幸江・建設工学研究会職員 根岸 英子
大学院学生 難波 和彦・大学院学生 瀬口 哲夫・大学院学生 和智信二郎
大学院学生 川村 雅憲・大学院学生 星野 進・大学院学生 門内 輝行
大学院学生 松本 順

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

5・40 建築モデュラー・コーディネーションの研究（継続）

教授 池辺 陽・研究嘱託 茂木 信明・研究嘱託 奥田 宗幸
大学院学生 原田 陸夫・大学院学生 茂木 恵子・大学院学生 川村 雅憲
大学院学生 田中 直人・研究生 板垣 正人

標準化の基本となるモジュールの、住宅および家具の設計への適用の検討：コントロールゾーン、3・1・3 システムといった新しい概念や方法に基づくコーディネーションシステムの研究。また、それに基づく寸法などの標準化の研究。

5・41 居住環境のデザイン・システム（継続）

教授 池辺 陽・大学院学生 原田 睦夫・大学院学生 瀬口 哲夫
大学院学生 難波 和彦・大学院学生 松本 順・大学院学生 門内 輝行
研究生 細辻 潤一・研究生 樋口 修

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

5・42 建築部品の工業化に関する実験研究（継続）

教授 池辺 陽・大学院学生 原田 睦夫・大学院学生 門内 輝行
大学院学生 松本 順・研究生 樋口 修

建築を部品化し、そのおのおのを工業化することは、現在必然的な動向である。これに対してあらかじめモジュールを利用して部品化を行い、各部品の性能、費用などをチェックすることにより、建築部品工業化の前提条件を設定するものであり、壁、構造体、などの部分についてその実験を進めている。金属材料を主とするパネルについて、試作住宅を作るべくスタディを進めている。

5・43 都市における交通騒音の防除に関する研究（継続）

教授 石井 聖光・技官 山口 道征・ほか5名

本年度は本所臨時事業費による研究として、交差点とその周辺の騒音性状の検討を行った。まず一方向の自動車交通がその主体である日赤病院下交差点及び学術会議前交差点について基礎的な研究を行い、つぎに両方向の交通量の多い天現寺交差点について総合的な研究を行った。また交差点際のアパートについて上階への騒音伝搬についても検討した。

5・44 市街地道路騒音の建物内への伝搬に関する模型実験

教授 石井 聖光・助手 橋 秀樹・技官 山口 道征

6車線道路に沿って建つ9階建ビルの1/20模型によって、道路騒音が窓から室内にはいったどのようになるかを検討し、建物にバルコニーを設け、バルコニー下天井（軒天）に吸音材を貼ると室内の騒音レベルを下げる効果が大きいことが解った。

5・45 高架道路からの騒音伝搬に関する模型実験

教授 石井 聖光・助手 橋 秀樹・技官 山口 道征

4車線高架道路の1/40模型によって各種防音壁の効果について検討し、防音壁の高さ、その内側に吸音材を貼ることの効果などについて研究した。

5・46 交通騒音の伝搬に関するコンピューターによるシミュレーション

教授 石井 聖光・大学院学生 岩瀬 昭雄

臨時事業費による道路騒音に関する研究で、各種交通状況における騒音の伝搬特性について、コンピューターによるシミュレーションを行い、また建物内への伝搬について理論計算のむずかしい部分は縮尺模型によって検討を行い、そのデータをつかって種々の交通状況における騒音の予測をコンピューターシミュレーションによって行おうとしている。

5・47 空調設備機器から発生する騒音のパワーレベルの測定法に関する研究

教授 石井 聖光・助手 橘 秀樹

ポンプ、冷凍機、冷却塔など空調設備用機器から発生する騒音のパワーレベルを現場で測定する方法について検討を進めている。

5・48 大型空調設備からの騒音防止に関する研究（継続）

教授 石井 聖光・助手 橘 秀樹

高層ビルに設備される大型空調機器からの騒音が近隣に及ぼす影響を防止する目的で、ポンプ、冷凍機、冷却塔などから発生する騒音をシミュレートした模型音源を作り、空調機械室の総合的な防音計画に関する模型実験による研究を行っている。

5・49 音響模型実験用遮音材料の音響特性のシミュレーション（継続）

教授 石井 聖光・助手 橘 秀樹

われわれの開発した窒素を媒質とする二つの残響室模型の間に試料を装着し、単に質量則のみでなく、コインジデンス効果についても相似則を満足させる模型材料の研究を続けている。

5・50 オーディトリアムの音響模型実験の研究

教授 石井 聖光・助手 橘 秀樹

窒素を媒質とする 1/10 模型により、室の形状、壁面材料と室の音響特性との関係について検討を続けている。

5・51 室内音響特性と聴感に関する基礎研究

教授 石井 聖光・助手 橘 秀樹

本年度は人頭模型にマイクロホンを仕込んだダミーヘッドを製作し、これによる物理計測結果と聴感との関係に関する検討をはじめた。

5・52 地下鉄の防振・防音に関する研究（継続）

教授 石井 聖光・助手 橋 秀樹・技官 山口 道征
本年度は在来線に改修工事を行って防振効果をうる方法について検討した。

5・53 固体音の伝搬性状に関する模型実験

教授 石井 聖光・大学院学生 岩瀬 昭雄・大学院学生 松田 由利
建築構造物の中を伝わる固体音を模型実験によって研究するため、相似則の検討、模型材料の検討を行い予備実験をはじめた。

5・54 音響伝搬の研究手法としての相関技術の応用

教授 石井 聖光・助手 橋 秀樹
室内における音の伝搬、室内外の騒音伝搬などの研究に当って音源と受音点の間の相関を求めて検討する方法について研究を進めている。

5・55 二乗時間積分法による音響計測に関する研究

教授 石井 聖光・助手 橋 秀樹
残響時間、音圧分布、遮音性能等の測定に際し、音圧の二乗時間積分値をもとにデータ一処理する方法について検討を続けている。

5・56 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・技官 上原 清
建物周辺に発生する強風および Wake や Cavity の内部の乱れの構造、また、建物周囲における汚染ガスの拡散現象に関して風洞実験並びに実測により実験的研究を行い、あわせて基礎的研究として相似律を含めた風洞模型実験法の検討を進めている。

5・57 蓄熱槽に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・大学院学生 小林 信行
蓄熱槽内の温度、速度の時間的空間的な分布について、各種条件における実測およびモデル実験を行い、蓄熱槽の特性を調べ、蓄熱冷暖房方式の研究を進めている。

5・58 室内空気分布に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・講師 村上 周三
大学院学生 小林 信行・大学院学生 戸河里 敏
空気調和および換気に伴う室内の温度、気流速度、特に居住域における気流の乱れの性状と相似則に関して、模型実験により理論的かつ実験的研究を行っている。超音波風速計、

相關器，フーリエ変換器，電算機などによって，X, Y, Z 三次元の乱れの強さ，自己相關係数，パワースペクトル密度，渦動粘性係数などについて調べている。

5・59 乱流による騒音・振動の発生機構に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助手 寺尾 道仁

換気，空気調和の高速気流に伴う騒音の発生機構を究明し，その防止技術の研究を行う。（直管，曲管，合流管，分岐管，断面変化部，格子，吹き出，吸込装置，送風機，圧縮機，調和器など）について，その幾何学的形状，振動的構造，変動圧力，変動流速等気流の性状，空間的音響性状等と気流音響スペクトラムとの関係について，解析を進めている。

5・60 居住環境設計とエネルギー消費に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・講師 村上 周三
大学院学生 吉野 博・技官 杉山 伸一

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

5・61 ヒストリック・クォーターの開発手法の研究（継続）

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の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。

5・62 建築の発達の技術史的研究（継続）

教授 村松貞次郎

建築も一般技術と同様に原始手工業の段階から現代の機械生産の段階への発展をたどってきた。この過程を技術史的に分析し，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ていくことを目的としているものである。

5・63 日本近代建築成立過程の技術史的研究（継続）

教授 村松貞次郎・助手 本多 昭一

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

5・64 建築生産工業化過程の総合的研究（継続）

教授 村松貞次郎・助手 本多 昭一

建築生産技術は、作業の工場への移行、機械による大量生産化により最近飛躍的に発展している。この変化は現在まだ初期の段階にあると考えられるが、これを技術史的観点から総合的にとらえることによって、将来の最も効果的な技術開発方法を究明する。ケーススタディとして住宅用大型部品（浴室ユニット・台所ユニット・内装システム等）の技術開発過程に参加している。また規格部品により組立てられる建築物の生産機構・メンテナンス機構をつくるための検討を行っている。

5・65 日本木工具の技術史的研究

教授 村松貞次郎

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

（科学研究費 一般研究C）

計測技術開発センター

1. 水中微量重金属の迅速定量（継続）

教授 早野 茂夫・助手(特別研究員)篠塚 則子

微分パルスポーラログラフィーと陽極溶出波法を併用し、環境分析で問題となっているカドミウム、鉛、亜鉛等の迅速微量定量法を検討している。

2. 窒素酸化物の分析法に関する研究

教授 早野 茂夫・技官 李 章鎬

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

3. 窒素酸化物の連続分析法の研究

教授 早野 茂夫・技 官 李 章鎬

化学発光法により、麻布庁舎における環境大気中の窒素酸化物の連続分析を実施している。

4. 固-液界面における物質の吸着の研究

教授 早野 茂夫

透明電極を用い、電気化学的に活性な有色物質の吸着に関する情報を得ようとするものである。入力として三角波電圧を加えると吸着物質の電流電圧曲線が得られ、かつその応答は迅速である。しかるに全反射法による吸光度を出力として取り出す場合には時間的遅れが認められ、これは走査速度を増加させるほど顕著となる。これより吸着層における酸化還元反応の平均速度を評価し、反応機構を解析する。

5. 可溶化系のポーラログラフ的研究 (継続)

教授 早野 茂夫・助手(特別研究員)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われている。しかし溶液中における可溶化系の性質、存在状態については不分明の点が多い。本研究は分散染料、油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。(一部科学研究費)

6. 界面活性剤水溶液のポーラログラフ的研究 (継続)

教授 早野 茂夫・助手(特別研究員)篠塚 則子・技 官 鈴木 肇

界面活性剤水溶液は滴水銀電極において、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。(一部科学研究費)

7. 水銀非水溶液界面における電気二重層の研究 (継続)

教授 早野 茂夫・助手(特別研究員)篠塚 則子
大学院学生 山本 孝一

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

5. 昭和48年度科学研究費，受託研究費によって 行われた研究（リスト）

A. 科学研究費

一般研究（A）

研 究 課 題	研究代表者
超高層建築の周辺に生じる強風とその防除方法に関する研究 メスパワー効果による金属，合金組織の研究 新しい多環式系化合物の合成とその精密化学への応用	勝 田 高 司 加 藤 正 夫 白 石 振 作

一般研究（B）

イオン化スペクトルの精密測定による表面現象解析の研究 超高真空中の潤滑の研究 可変周波数レーザーを用いた光ヘテロダイン検波によるスペクトル分析に関する研究 大型構造物の振動性状と地震時挙動に関する研究 合成樹脂によるコンクリート表層の改質に関する研究 交通流情報収集手法の高度化に関する基礎研究 ゼオライトの研究—とくに脱アルミニウムゼオライトの特性に関する研究— 液相における細孔内拡散の研究	辻 泰 松 永 正 久 斎 藤 成 文 久 保 慶三郎 小 林 一 輔 越 正 毅 高 橋 浩 河 添 邦太郎
--	--

一般研究（C）

X線励起光電子による単結晶表面近傍における格子欠陥の研究 波長走査レーザーによる低損失光学材料の純透過率測定 レーザー光を利用した加工物表面粗さ測定に関する研究 流れの中の近接二物体に作用する流体力の相互干渉に関する研究 新しいマイクロ波能動素子—BARITT—のマイクロ波および雑音特性の向上に関する研究 コンクリートの三軸応力下のクリープに関する研究 日本木工具の技術的研究 オレフィンメタセシス反応に関する研究	菊 田 惺 志 小 倉 磐 夫 佐 藤 壽 芳 小 林 敏 雄 生 駒 俊 明 川 股 重 也 村 松 貞次郎 浅 原 照 三
---	--

一般研究（D）

多入力励振による機械構造物システムの動特性解析に関する研究 レンズ列光ビーム導波路による画像伝送の研究 オージェ電子によるマイクロオートラジオグラフィのアルミニウム合金組織と局部腐食研究への応用 液晶溶媒の分光分析への応用 新しい粘弾性測定機の開発 オージェ電子によるオートラジオグラフィの分解能の研究	鈴 木 浩 平 藤 井 陽 一 井 上 健 鋤 柄 光 則 甘 利 武 司 佐 藤 乙 丸
--	--

一般研究 (A) 継続

新しい分離剤による無機物質の分離の研究 多重計算方式によるオンライン・システムの研究 固体表面上における直接重合被覆法の研究	山 辺 武 郎 渡 辺 勝 早 野 茂 夫
--	-----------------------------

一般研究 (B) 継続

半導体電極を用いる光電極反応の研究 自動車用機関の燃焼改善のための燃焼室内のガス流動に関する研究 固液共存状態における金属の変形挙動と塑性加工に関する研究 金属の凝固微細組織と材料の諸性質に関する研究 精密電量法による微量連続分析法の研究 ジェン類誘導体の合成ならびにその高重合反応に関する研究	本 多 健 一 平 尾 収 木 内 学 一 色 貞 文 武 藤 義 一 妹 尾 学
--	--

一般研究 (C) 継続

鋼構造部材架構の動的強度に関する研究 界面活性剤によるビニルモノマーの重合	田 中 尚 白 石 振 作
--	------------------

試験研究 (1) 継続

地震時における大規模システムの過渡現象についての基礎的研究 水処理における活性炭吸着システムの研究	柴 田 碧 河 添 邦 太 朗
--	--------------------

試験研究 (2)

軸対称および一般板構造の非線形挙動解析のプログラム開発 生物体における熱的物性値の測定に関する研究 電力系統における絶縁信頼度の評価とその向上に関する研究 高安定発振器の周波数短期安定度測定装置の試作 微少パターン位置決めによる I C ボンディングの自動化 薬液注入固結土の耐久性に関する研究 予備還元鉄鉱石の誘導加熱溶解に関する研究	山 田 嘉 昭 棚 沢 一 郎 河 村 達 雄 尾 上 守 夫 大 島 康 次 郎 三 木 五 三 郎 館 充
--	---

試験研究 (2) 継続

焼結冷鍛の研究 耐熱性弾性材料に関する研究 錯体高分子の材料特性	天 野 富 男 早 野 茂 夫 熊 野 谿 従
--	-------------------------------

総合研究 (A)

高結合圧電材料とその応用	尾 上 守 夫
--------------	---------

総合研究 (A) 継続

地中筒状構造物の地震時挙動と耐震設計に関する研究	久 保 慶 三 郎
--------------------------	-----------

特定研究 (1)

環境制御のための計算機システム	大 島 康 次 郎
-----------------	-----------

特定研究（2）

電解質ポリマーの合成と物性に関する研究 巨大情報処理システムとしての画像情報処理システムの構成に関する基礎的研究	妹尾 学 高木 幹雄
---	---------------

奨励研究（A）

MC式放電加工ヘッドの研究 ショットキ接合スペクトロスコープによるトラップレベルの検出とデバイス中の雑音に関する研究 繰返し荷重を受ける鋼製ばりの動的挙動に関する研究 高速液体クロマトグラフィに関する研究 多環式大環状配位子の合成 イリド結合を有する高分子化合物の合成に関する研究 テロメリゼーションの手法を用いる有機合成反応に関する研究	増沢 隆久 栗原 由紀子 宇田川 邦明 高井 信治 小川 昭二郎 木瀬 秀夫 佐藤 瑞
---	---

B. 受託研究費

本所の受託研究は、昭和24年から開始し、48年度において次のような数字を示している。

受 理 件 数 37 件
歳 入 額 24,730 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。48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	有限要素法による構造解析法の研究	山田 嘉昭
2	高炉スラグの利用に関する研究	丸安 隆和
3	地下鉄トンネル周辺地盤の振動に関する研究	田村 重四郎
4	自動車の安全、公害対策等に関する研究	平尾 収
5	超高周波圧電振動子の研究	尾上 守夫
6	洞道掘削機の自動制御サーボ機構の研究	大島 康次郎
7	多次元通信に関する基礎的研究	浜崎 襄二
8	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	原島 文雄
9	軸受腐食の研究	松永 正久
10	トンネル電流による薄いシリコン酸化膜及び半導体表面状態の研究	安達 芳夫
11	原子炉圧力容器モデルの疲れ試験におけるAE発生源の位置標定	尾上 守夫
12	製錬工程における有価特殊金属の回収と利用に関する研究	明石 和夫
13	自動車の動力性に関する研究	平尾 収
14	自動車原動機の性能向上の研究	水町 長生
15	自動車の流体力学的問題に関する研究	石原 智男
16	自動車の力学的問題に関する研究	亘理 厚
17	エレクトロニクスの自動車への応用	原島 文雄

18	放射線しゃへい材に関する研究	加藤正夫
19	ファクシミリ信号デジタル伝送における画質向上に関する研究	安田靖彦
20	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
21	プリンタ部品の生産加工の研究	中川威雄
22	環境汚染物質の物理化学的処理の研究	野崎弘
23	電力施設の景観の事前評価技術の開発に関する研究	村井俊治
24	ディスクホイールの加工技術ならびに強度問題に関する基礎技術研究	鈴木弘
25	ダム地点地震特性の解析的研究	田村重四郎
26	雷放電観測装置の改良	河村達雄
27	UHV系統用変電所の絶縁協調	河村達雄
28	有限要素法による構造解析法の研究	山田嘉昭
29	クラッド板の熱疲労に関する研究	大井光四郎
30	光情報処理に関する研究	斎藤成文
31	フィルダムの強震時における非線型挙動に関する研究	田村重四郎
32	スラリー状タカセンの製膜試験の研究	山辺武郎
33	車両構成薄板部材の大変形問題解析法の研究	山田嘉昭
34	トンネル電流による薄いシリコン酸化膜及び半導体表面状態の研究	安達芳夫
35	フィルダムの強震時における非線型挙動に関する研究	田村重四郎
36	地下鉄構築及びその地表の振動測定に関する研究	田村重四郎
37	球型貯槽小型モデルのスロミング振動応答に関する研究	柴田碧

6. 主要な研究施設

A. 特殊研究施設

1. 材料実験室

材料実験室は、面積 354 m²、主な共通設備は容量 300 kg, 2 t, 5 t, 10 t, 20 t, 100 t の万能試験機のほか、ねじり、衝撃、かたさ、圧力計試験機などである。設備は本所の共通施設の一つとして、所内各部の研究に利用されている。最近、設備充実した機械には、インストロン型 10 t 万能試験機がある。(第 1 部)

2. 自然地震応答観測用化学プラント構造物モデル

鉄筋コンクリート地下一層、地上一層の試験体兼計測器室と鉄骨構造物を中心に塔槽、つりタンク、配管、貯槽その他から成っている。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。とくに長周期成分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。(第 2 部)

3. 機械振動解析処理設備

本設備はアナログ計算機 (NEAC-300) とその付帯設備、振動特性測定装置 (SD-1002 C-17) および各種加振装置 (電磁油圧式 2, 電磁式 3, 機械式 1) と各種計測装置から成りたっており、機械構造物、車両、工作機械および各種プラントの振動特性の計測・解析を行っている。現在関係研究室に分散しているが将来一箇所に集中する計画である。(第 2 部)

4. 耐震機械構造解析設備

本設備は高速データ処理装置を中核に光電式波形読取装置、データ・ソータ、デジタル・プロッタ、むだ時間発生装置などからなっている。高速データ処理装置は、サイクル時間 30 μ 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装置であって、その特徴は 8 進数に変換した座標点を指示することにより、その間の値を計算制御部により内挿することにある。FACOM 270-30 より

のオン・ライン制御が可能で、時分割的に上述の高速データ処理装置との同時に使用することができる。(第2部)

5. 風路付水槽

本水槽は長さ 20.84 m, 幅 1.8 m, 深さ 1.35 m の極めて小型の鋼板製水槽であるが、一端に造波装置を有し、周期 0.6 sec 以上の波を発生することができ、他端には効率のよい消波装置を備えている。この水槽上部に高さ 1.10 m, 幅 2.40 m の風路が設けられ、2 台の送風機により最高の風速 15 m/sec がえられる。波と風速との組合わせを変えることにより、いろいろの海面状態におこる船の横安定性を知ることができる。また若干の付帯設備を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。(第2部)

6. 電子顕微鏡室

本所における電子顕微鏡は HU-200, JEM-5 Y 型を主体とするものである。この種の電子顕微鏡は分解能 10 \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, ミクロトームなども完備した。これらの電子顕微鏡は広く所内の要求に応じて研究に使用され、原則的にはオープンの型式をとっている。(第2部・第4部)

7. 高圧空気源装置

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

8. レーザミリ波実験設備

安定な環境のもとで、レーザ光、およびミリ波の伝送の実験をおこなうための設備で、これは本所千葉実験所にある。温度を一定にし、空気の流動を避けるために、約 100m の長さの地下洞道となっており一端に付属している実験室には、現在、ルビーレーザおよび CO_2 レーザ、He-Ne ガス・レーザ光源ならびに、レーザ・ビーム伝送試験装置が設置されている。ならびにレーザ伝送用ケーブル・トラフ(150m 長)がある。(第3部)

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、現在画素数 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 (100 KHz, 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。これは輝点密度による階調表現も可能である。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変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ィ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。

(第 3 部)

10. 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、高分子や溶融塩などの構造解析に有効である。これに FACOM U 200 と XY プロッターを付属させ一貫したデータ処理を可能にした。

(第 4 部)

11. プラズマスペクトル分析装置と原子吸光分析装置

日立製 300 型高周波プラズマスペクトル分析装置はアルゴン気流中での 2450 MHz 高周波プラズマトーチを励起光源として用いる発光分析装置で溶液中の微量元素のとくに定性分析が容易である。

パーキンエルマ社の 403 型原子吸光分析装置はダブルビームでタイムシェアリング方式の分光光度計が使われ、デジタル濃度読み取り装置、検量線補正機構が備えられており、溶液中の微量元素の定性分析ができる。現在分析できる元素は Ca, Mg, Fe, Ni, Cu, Cd, Hg, Al, Si, V, Cr, Co, Pb, Zn, Na, K である。

以上の装置は昭和 46 年度一般研究 A によって設備されたものである。その後有毒廃ガス処理のための洗浄装置、ヤマト科学社のプラズマリアクターが併置された。後者の装置は有機化合物中の微量金属元素の定性、定量分析に対し、灰化処理後水溶液として両分析装置にかけるための前処理装置である。

(第 4 部)

12. 光反応実験室

光照射による励起物質の挙動とその反応性、反応中間体、反応生成物等の解明、光電極反応による光エネルギーの変換等を目的として各種照射用光源、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、1 kW, 500 W, 150 W, 高圧および超高圧水銀灯、各 500 W, 250 W, ルビーレーザー (ジャイアントパルス) 5 MW (発光時間約 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螢光，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光分解装置を備えている．本装置により 10 μ sec 程度の寿命の化学種の解析が可能である． (第4部)

13. 反応機構解析装置

化学反応における反応径路，反応速度，律速段階などを解明するための装置で，反応部，電子スピン共鳴部，制御記録部から構成されている．反応系の温度，濃度の読取り，制御，生成ラジカル濃度の測定，データ処理が可能で，迅速な反応の機構解明，反応系の応答解析などに利用される．なお，本装置の電子スピン共鳴部の本体は日本電子製の JES ME-3 X 型 ESR，制御記録部の本体は，JEC-5，JRA-5 スペクトラムコンピュータで，その他に入出力ボックス，AD-DA 変換器，リレーボックス，外部記憶装置，チャートリーダーを付属機器として備えている． (第4部)

14. パーキンエルマ赤外分光光度計

ドイツ・パーキンエルマ社の 125 型赤外分光光度計は回折格子型の二重分光方式で，分解能がとくに高く，波数精度も高く，各種の有機化合物の研究に利用されている．本装置は昭和 38 年度研究用機器臨時更新費で購入されたもので，恒温恒湿装置は昭和 39 年度選定研究（設備）によって設けられた． (第4部)

15. パーキンエルマレーザーラマン分光光度計

ドイツ・パーキンエルマ社の LR-3 型レーザーラマン分光光度計は光源レーザとして He-Ne レーザ (6328 Å，出力 6 mW) 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 cm^{-1} まで自動記録される．赤外分光度計と併用することにより，種々の化合物の構造研究に有用である． (第4部)

16. 質量分析装置

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

17. 核磁気共鳴吸収装置

日立製作所製 R-20 A 型装置 (60 MHz) および R-22 型装置 (90 MHz) 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。

(第4部)

18. 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 m²) および γ 線照射実験室 (13.2 m²) のほか、麻布庁舎敷地内に放射性同位元素実験室 (179.7 m²) 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基グローボックス1基をとりつけて化学操作が安全に行えるほか、ビニール製カーテン壁によって局部的に仕切り、その内部で摩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、CM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・低バックグランド放射能測定器・振動容量型電離箱・ローリツェン検電器も使用できる状態にある。サーベイメータとしてはGM管式のもの3台・シンチレーション式のもの1台・電離箱式のもの1台がありレントゲンメータも3台備えてある。このほか防護用品として遠隔操作把手3本、遠隔操作ピペッタ1台をはじめとして含鉛ゴム手袋・防護眼鏡・しゃへい用ブロックなどを備えてある。48年度にメスパワー装置を購入し、本館 1R 21 において使用している。(第4部)

19. 160 kW 高周波誘導電気炉

溶銑、溶鋼などの処理に関する研究のため設置したもので、高周波発電機を有し、周波数は1000サイクルである。銑鉄の場合には100 kg を35分で溶解することができ、出力を自由に加減できるので温度調節も自由である。(第4部)

20. 高周波誘導加熱装置

出力 15 kW

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

鉄・非鉄金属を問わず金属材料の性能はあらゆる製造条件に左右されるが、そのなかで溶解条件は最も大切なものの一つである。本溶解設備により特に精度の高い高真空溶解、および帯域溶解において溶解条件を自由に変化させて、溶解条件の影響を基礎的に研究する。さらに溶解金属中における各種元素の拡散および固液共存状態における金属の晶出反応を研究する。また金属材料研究に必要な各種試料の作成を行う。(第4部)

21. 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つぎのとおりである。最高使用温度は1400°C、真空度

最高 10^{-5} mmHg, 炉内有効内容積 $20\text{ cm}\phi\times 30\text{ cm}$, 炉の下部に真空の冷却室があり, 空冷程度の急冷も可能である. (第4部)

22. 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 0.8 m^3 , 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, 0.9 kg/cm^2 , $8\text{ Nm}^3/\text{min}$, 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, 貯蔵槽— 30 m^3 6基—ならびに付帯コンベヤ系), 冷却水循環使用設備, 中性子水分計, 赤外線ガス分析計など諸計器, 出鉄口開閉機, ガス試料自動採取ゾンデ, 炉内圧連続測定記録装置. (第4部)

23. 床版試験機

この試験機は橋の床組, 舗装版および建築構造物などの強さの実験を行なう目的で設置されたものである. 従来の試験機では平面的な広がりをもっている供試体の強度試験は不可能であったが, 本試験機では $5.5\text{ m}\times 10\text{ m}$ の床版の試験が可能になり, しかも試験機の最大荷重が1台で 100 t であるので, 2台の床版試験機で 200 t までの荷重を構造物に作用させることができる. このため従来弾性範囲, 微小変位でしかわからなかった床版などの強度が破壊付近まで究明できるようになった. また荷重を任意の位置でかけられるので, 振り, 曲げをうける構造物の強度, 変形の研究が可能になった, (第5部)

24. 大型振動台

構造物基礎, 土が主体となる構造物等の耐震性に関する基礎的研究を行うために, 千葉実験所に設置された. 土の振動性状, すべり面の形式, フィルタイプダムの安定などの研究においては重力が大きく影響をもっているので, 従来の規模の振動台では相似律がほとんど満足されない実験が行われていた. 大規模の振動台の設置によりこの問題はほぼ解決された. 振動台は油圧浮上式で台と基礎との間の摩擦を最小にした. 台上の箱は長さ 10 m \times 幅 2 m \times 高 4 m , 電動油圧式の加振器の出力は 20 t で, 出力を補うために正弦波の振動の場合はバネの共振を利用している. 振動台の周期は $0.1\sim 1.0$ 秒, 最大振幅 (全振幅) は 10 cm である. (第5部)

25. 自動製図機

数値制御による製図機で, 構造物の自動設計, 製図, 透視図の作成, 数値地形モデルの作成等多くの利用面をもっている. (第5部)

26. 地形景観情報処理装置

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

27. 津波高潮実験水槽

幅 25m，長さ 40m，深さ 60 cm（ただし造波部分は 90 cm）の平面水槽が上屋内に納められ，長周期波ならびに短周期波の造波装置が設置されている．長周期波の発生装置は，プログラム設定自動制御方式を採用した空気式（ブロウ 20 PS）であり，発生波の周期は 1 min から 30 min までである．また短周期波造波機は 20 PS フラップ型，延長 20 m であり，発生しうる波の周期は 0.6 s から 9.6 s までである．なお，この水槽は千葉実験所内に設けられている。
(第5部)

28. 水工学実験棟

千葉実験所内に設けたスパン 45 m，長さ 85 m の鉄骨造の実験棟であり，その中の主要な実験装置は幅 40 m，長さ 70 m の海岸工学実験用平面水槽およびそれに付随した周期 0.6 秒以上，波高数センチメートル以下の波のための造波機である．波による海浜流に関する研究，港や川口の形状と波との関係に関する研究などがこの装置によって行われる。
(第5部)

29. 風胴付二次元造波動水槽

幅 60 cm，高さ 90 cm，延長のガラス張り二次元水槽であり，風浪発生装置（7.5 PS 最大風速 25m/s）ならびに規則波生装置（2.0 PS，発生し得る波の周期は 8.0 s から 2.8 s）が取りつけてあり，それぞれを独立に同時運転することができる．なお，この水槽は千葉実験所内に設けられている。
(第5部)

30. 気密水密および風圧強度試験装置

実物大サッシ，カーテン・ウォール部品などをとりつけうる（2.5×3.0m）圧力室に加圧および送風装置，スプレー装置，空気流量測定装置を付属せしめたもので，圧力は最大 400 kg/m 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（CO₂）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。
(第5部)

31. 環境物理実験室

この実験室は建築音響および交通騒音，工場騒音などに関する研究を行う部分と空気調和に関連する研究を行う部分，音響実験室，無音送風装置および境界層風洞からなってい

る。

(1) 音響実験室は無響室、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200m³、天井から多数の拡散板を吊して室内を拡散音場に近づけており、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、音楽室などの約1/10模型を製作し、室内音響の研究を行っている。

(2) 無音送風装置は換気、空気調和の気流音および動力源機器騒音に関する研究に供され、75kW リミットロードファンにより気流音実験風路600mm×600mmに対し、0~40m/s、270kg/m²の無音風が遠隔制御される。逆風機を中心として、吸・排気および測定部に消音装置(90dB/500Hz)並びに防振構造を配し、測定部、各実験室、近隣住戸に対する騒音・振動は完全に遮断されている、210m³残響室(9.4sec/500Hz)を付属する。

(3) 境界層風洞は建物周辺気流、すなわち強風、拡散、風圧、通風換気等の研究を行うための実験施設である。Working sectionは、幅1,800mm×高さ1,200mm×長さ9m、風速範囲0~14m/s(96,000m³/h)の規模を有し、測定断面内平均風速のばらつき1%以下、乱れの強さ約1%の性能を有す。風速制御は直流モーター、サイリスタレオナード方式により遠隔操作する。付属装置としてX、Y、Z三次元微動装置のほか、センサ鉛直高さ検出器並びに回転機構を有す。

32. 室内空気分布実験室

室内気流、吹出装置の特性および熱伝達などに関する研究に供する目的で、測定室(5.5m×7.8m×2.7m)、冷却・加熱室(5.5m×1.4m×2.7m)および機械室よりなる。測定室および冷却加熱室は熱的遮断の目的で外壁から隔離して二重間仕切りによって構成されている。また、測定室と冷却加熱室の間は、各種外壁材料に取換えられる。測定室は室温20~27℃、冷却加熱室は送風機、熱交換器および電熱コイルを備え、暖房条件時-5℃、冷房条件時40~50℃に制御される。機械室には、これらの冷暖房運転能力を持つ5HPヒートポンプユニット、送風機、循環水ポンプ、電熱ボイラなどが設置され、給気温度制御装置を有している。

(第5部)

B. 試作工場

所内各研究室の研究活動や大学院学生の教育上必要な実験用機械・器具・試験材料などの仕事を担当する。当研究所の使命が直接産業界とも関係の深い研究の推進にあることを反映して、本工場の工作内容もまた最新の生産技術と密接な関係をもつ斬新な装置の試作が多く、すぐれた設計、設備および工作技術によって、研究者の要望に答えることが、この工場の大きな使命である。とくに設計の面では、毎週特別に日を定めて相談と指導にも応じている。

工場の規模は総床面積 1,249.1 m²、人員 29 名で金工工場が全体の約 70% を占め、残りは設計室・電子機器工作室・木工室・ガラス工作室・共同利用工作室・材料庫および事務室などに分かれている。

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

旋盤 9、フライス盤 6、平削盤 1、立て削盤 1、形削盤 6、研削盤 3、ボール盤 2、歯切盤 2、シヤ- 2、折曲機 1、3 本ロール 1、電弧溶接機 3、電気炉 1、鋸盤 4、超音波加工機 1、木工機械各種 7、工具顕微鏡 1、卓上機械類 10。

電子機器工作室はエレクトロニクス関係の設計・製作・修理・改造・校正・部品の供給および技術的資料の提供などを主要業務とし、校正用標準計器のほか、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、所内のだれでもが利用できる工作室で、旋盤 4 台・形削盤 1 台・ボール盤 3 台その他の設備がある。材料庫は各研究室への工作材料の供給も多量に行っている。また、所内の設計・工作に対する強い需要に応ずるため、適宜外注を利用するシステムも採用している。

なお、月平均の利用件数は約 100 件で、その内訳は、金工 55 件、木工 10 件、ガラス 20 件、電子機器 15 件であり、共同利用工作室は 140 件となっている。

また、物品供給は、金工 145 件、木工 15 件、ガラス 15 件、電子機器 200 件である。

C. 電子計算機室

本所の各研究分野における技術計算やデータ処理のための共同利用を目的とした設備であるが、大学院学生のための計算機教育の役割も果している。なお事務用計算にも一部利用している。

設置されている機種は、昭和 48 年 2 月に導入された FACOM 230-55 と、従来の FACOM 270-30 の 2 機である。各々のシステム構成と、その性能の概略はつぎのようである。

FACOM 230-55

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

7トラック	800 bpi	1台
9トラック	800/1600 bpi	1台

	9トラック	1600 bpi	1台
7.	カードリーダー	1800枚/分	1台
8.	ラインプリンタ (カッタ付き)	1000行/分	1台
9.	紙テープリーダー	600/1200字/秒	1台
10.	紙テープパンチ	200字/秒	1台

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

なお、本年度登録者数は385名、年間使用時間は約2700時間、ラインプリンタ使用枚数は約116万枚である。

FACOM 270-30

主記憶容量は32K語、内部磁気ドラム256K語、入出力装置としてカードリーダー、ラインプリンタ各1台、磁気テープ装置2台、紙テープリーダー、紙テープパンチ各1台、XYプロッタ1台のほか、グラフィックディスプレイ1台をもっている。この計算機はオンラインデータチャネルを備え、オンラインデータ処理にも使用されている。本年度は主としてオンライン、グラフィック、XYプロッタの処理に用いられ、当初のFACOM 230-55の導入にともない、通常のバッチ処理作業は減じられた。

なお、本年度登録者数は176名、年間使用時間数は約2600時間、ラインプリンタ使用枚数は約26万枚である。

オフラインのカードパンチとしてIBM 29型10台、26型1台、およびカード複写機541型1台がある。また入力紙テープのパンチ用として、データライター2台が用いられている。

D. 写 真 室

写真室は、普通写真室72m²、写真作業室92m²からなり、各研究室・各掛の依頼により、一般写真作業としては、文献の写真複写およびゼロックス複写、撮影、現像、引伸、白焼、スライド作製などを行い、映画関係作業としては、16mm撮影機Arriflex、Cine Kodak、Bell & Howell、高速度カメラPhoto-Sonicsを設備し、一般撮影、高速度撮影のほか、編集、録音(磁気)、映写などを一貫して行っている。

運営は本所写真委員会の管理のもとに行われ作業件数は月平均650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708.93m²におよぶ場所を書庫ならびに閲覧室にあてている。

本図書館の特長は本所の研究が理工学の広い分野にわたっていることを反映してこの広

い部門にわたる図書を有し、ことに外国雑誌とそのバックナンバーの整備に力をそそぎ、また研究者の希望に応じてコピーを得るのに便利なようにしてある。図書の分類は UDC の分類法などを参照した本所の研究に便宜な分類法によって統一されている。

1) 建物延面積 (昭和 49 年 3 月 31 日現在)

書 庫	503.97 m ²
教官閲覧室	16.53 m ²
洋雑誌閲覧室	72.73 m ²
和雑誌閲覧室	56.20 m ²
一般閲覧室	19.83 m ²
事務室	39.67 m ²
計	708.93 m ²

2) 蔵書数

洋 書	61,400
和 書	48,877
計	110,277

3) 昭和 48 年度図書室利用状況

開館日数	266.5 日
図書室利用者	5,130 人
貸出人数	3,679 人
貸出冊数	7,107 冊

文献複写 ①図書室受付, 写真室複写 { 1,233 人
3,874 冊

②図書室備付 Xerox による複写 { 1,000 人
2,000 冊

③図書室備付リーダープリンタによる複写 { 50 人
2,000 枚

4) 外国学術雑誌

バックナンバーおよび現在予約購読中のリストは巻末付録にある。