

II. 研究活動の概観

1. 研究計画ならびに方針

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

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

基礎研究の成果が打ち出されると、一步前進して、技術上、経済上の面から工業生産化への可能性を立証しようとしてこれを別個の研究組織に移し、中間規模の試作または試験をも行なっている。中間試験研究として行なう研究は、受託研究によって行なわれる場合と、所内に設けられた特別研究審議委員会が、毎年特別にいくつかの研究課題を、所内各研究部から申請を受けて決定する方法とがある。後者は、基礎的研究でその発展が十分期待される研究も同時に採り上げて特別の研究費を注ぎこむようになり、昭和45年までにその件数397を数え、その研究成果は、工業界への寄与の動脈となっている。受託研究は、本所の自主的計画をさまたげない範囲で行ない、また短期間に結果を求める目先のことばかりに力を注ぐことにならないよう注意されている。

本所は教育活動についても、大学付置研究所の使命の一環としてこれを重視し、積極的な協力をしている。また大学院学生の教育のほか、各種の教育制度による学外からの研究員、研究生、その他を受け入れ、これらの教育、指導についても力を入れている。詳細については、教育活動の項(109ページ)を参照されたい。

行政組織は、後章に記すとおり、所内に、教授会、教授総会のほか、所長の諮問機関としての常務委員会を設け、また各種の運営委員会を設置し、相当数の教授・助教授がこの委員に選ばれている。そのほか所外に対しては生産現場と提携し、生産技術の実態を把握して研究の使命を達成するため、昭和28年以来財団法人生産技術研究奨励会が設立され、その評議員として161名の学識経験者、産業界代表技術者に参加を願ひ、定期会合は毎年

2 回行なっている。

2. 昭和 45 年度の研究の現状

研究の形態と特色

基礎研究，実用化研究，共同研究と各部における研究について

大学の研究が，研究室を単位とする各部における研究の方法で学問の基礎研究を行なうことは，長い歴史に見られるとおりである。戦後は，科学の進歩に伴い一つの問題をいくつかの研究室が共同して総合研究的に行なうことが多くなったことも周知のとおりである。このような研究傾向に対し一研究所に各専門分野があって総合研究の態勢をとりうるものが容易である機関は少ない。この点本所には特色があって，たとえば耐震工学の研究に土木建築工学と機械工学が協同し，最適設計システムの開発研究に写真測量と電子演算工学，交通問題に自動車工学，交通路工学，電子工学がそれぞれ専門を分担したり，マトリクス有限要素法の研究が共同研究によって成果をあげている。

また，試験溶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，これらをつなぐ機構が備わっていることによって，より特色的となる。

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

近年は，特別研究として，上記の中間的研究以外の研究で，基礎研究が相当進み，その完成が近く期待される段階にあるものを，同様に毎年選定し，特別の研究費をつぎこんで達成させることも行なっている。たとえば電子計算機，大型振動台，写真測量図化機，近代的な分析諸設備をはじめ，多数の当研究所特有の設備が充実されている。その他，総合研究ないし共同研究を活発化するため各研究グループに研究費を交付する共同計画推進制度を設け 39 年度から実施している。

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

A. 特別研究

1. ダイヤモンド型結晶と B.C.C. 金属における Peierls ポテンシャルと変形機構の研究

教授 大井光四郎・助教授 鈴木 敬愛

Peierls ポテンシャルの高い B. C. C. 金属や半導体の変形機構を結晶転位論の立場から研究するために、降伏応力の温度依存性と変形速度依存性を測定する試験装置を整備中である。本年度は、材料試験機（オートグラフ IS-500）の駆動部分（本所選定研究費）に 1/100 減速装置を付属させ、ロードセル等の応力測定系の整備と試験を行なった。これと平行して、B. C. C. 金属固溶体中での転位の kink の運動を電子計算機によってシミュレートする計算を行なって、多数の kink を有する転位線の運動の取扱いに発展させつつある。

2. 加圧炭酸ガスによる鉄の酸化に関する研究

助教授 本間 禎一・助手 山沢 富雄・技官 米岡 俊明

鉄鋼材料の炭酸ガスふんい気中における酸化機構を明らかにする目的で、鉄-ケイ素合金単結晶を用いて基礎研究を行なっている。合金単結晶を作成するためにブリッジマン法単結晶作成炉が本年度に設置された。

3. ヘッドアクセス用位置決めサーボ機構の研究

教授 大島康次郎・大学院学生 恩田 昌彦・受託研究員 森山 寛一

磁気ディスクのヘッドアクセスには高速の位置決めを必要とするので、インダクトシンを位置検出に用い、電気油圧サーボ弁と直動形油圧シリンダを駆動に用いた、非線形最短期間応答を実現する高速位置決めサーボ機構を開発している。この系については理論解析もあわせて進めている。

4. 工作機械振動特性自動測定装置

助教授 佐藤 壽芳

工作機械の振動に関する性能の向上をはかることは加工能率の向上、加工精度の向上、自励振動をおこしにくい性能をそなえること、自動運転の機会がふえる今後において自励振動のおこらない安定な領域を知っておくこと、等の観点から重要である。本研究によって、従来時間を要し、また複雑な数値解析的方法によりおこなわれてきた振動特性の測定が、直視的な形でこれまでの方法ではすることが難しかった細部にわたって容易にもとめられている。さらにこれを基礎として、機械を構成する要素部材の振動特性と全体の振動特性の関係等、機械の振動特性を総合的に明かにすべく研究をすすめている。

5. 機械構造物の構造減衰に関する研究

助教授 大野 進一・助手 高橋 伸晃

構造減衰は機械構造物の振動応答を求める上で重要な因子である。本研究は構造減衰について定性的・定量的に調べ、適切な減衰を得る方法を求めようとするものであり、振動系の周波数応答試験を基本的手法とする。本年度はこの研究の基本設備であるトラッキング・フィルタを設置し、梁の支持条件と減衰の関係を調べた。

6. 広幅複合断面のロールフォーミング加工に関する実験的研究

助教授 木内 学

船舶・建築構造物などの面を構成する部材として重要な各種プレート類・ルーフ材等の広幅複合断面を有する薄板製品を連続的かつ大量に生産するロールフォーミング加工に関して、基礎的な面から素材の変形過程・成形条件因子と製品形状との関係などを実験的に究明する。

7. 集積回路用電界効果トランジスタの雑音低減化に関する研究

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明

助手 栗原由紀子・大学院学生 勝部 昭明

集積回路用 MOS および MNOS 電界効果トランジスタの材質や寸法を変化して（例：基板半導体の伝導形、不純物密度、表面の面指数；絶縁膜の厚さ；製法；チャンネルの長さ）、発生する雑音の周波数特性（周波数範囲；10 Hz～1 MHz）およびその温度依存性、バイアス電圧電流依存性を測定し、低周波雑音理論を展開した。その結果、低周波域で $1/f$ 特性をもつ雑音量を最も左右する因子は Si-SiO₂ 界面および絶縁膜内で界面から数 + Å までに存在するフェルミ・レベル付近のエネルギー準位をもつ界面量子状態密度であることや、酸化膜の製法やチャンネル長の選び方により雑音量をいくらか低減できることなどを知った。

8. 部分的最適化手法を用いた道路交通制御方式の研究

助教授 浜田 喬・技官 藤田 一彦・大学院学生 安川 清一

大規模な都市道路網の交通制御を行なう場合には、部分的に徹視的な制御を行なって部分最適化を行なうとともに、全体的に巨視的な制御を施して総最適化を行なうことが望ましい。このような制御系を実現するための基礎的な研究として、部分最適化を行なうための入力情報の処理および信号制御のソフトウェア、ならびに総最適化を行なうための交通流配分のソフトウェアに関する研究を行なった。

9. 高速自動電磁探傷方式の研究

助教授 高木 幹雄

線、棒、管などの長尺物の非破壊検査に適している電磁探傷方式の自動化を目的として

信号処理および電子計算機の導入について研究を行なっている。電磁探傷方式を自動化するために、信号処理の面で一般性のあるデータの得られる装置を開発し、種々の傷信号を収集し、これを電子計算機を用いて解析し、最適な信号処理方式の開発を行なっている。信号の処理をミニコンピュータにより行なわせる方式を検討し試作を行なっている。

10. サイリスタ変換器によって駆動される交流電動機に関する研究

助教授 原島 文雄

サイリスタ逆変換装置によって駆動される交流機は、可変速の駆動装置として将来広く用いられるであろう。本研究においては、インバータによって可変周波数駆動される誘導電動機および逆変換装置と同期機を組合せた無整流子電動機をとりあげ、その特性の詳細な解析、速度制御方式の開発を行なっている。特性の解析については、すでに所期の成果をあげ、現在は、高性能の速度制御方式の開発を重点的に行なっている。

11. 粉鉄鉱石の高温流動還元に関する研究

教授 館 充・助手 (特別研究員) 大蔵 明光

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

12. 化学緩和法による有機迅速反応の研究

助教授 妹尾 学

反応速度 10^3sec^{-1} 以上の反応を追跡するために、化学緩和法の検討を始めた。まず、温度、圧力など外部因子の変化と反応系の物質濃度との動的関係について理論的な解析を行ない、化学反応を緩和過程としてとらえるための資料を整えた。次に温度ジャンプ法による化学緩和測定装置の試作を進めた。

13. 触媒層における反応物質の動的応答と機構解析

教授 河添邦太朗・助手 杉山衣世子

電子計算機をオンライン的に使用し、多孔性粒子充填層における過渡応答より、これら充填粒子における反応物質の粒内拡散係数、表面吸着速度、反応速度、充填カラムにおける流体の混合などを明らかにしようとするものである。

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

B. 一般研究 A, B (文部省科学研究費補助金)

1. 高ひずみ速度負荷に対する材料の動的応答の研究

教授 山田 嘉昭・教授 大井光四郎

教授 小瀬 輝次・助教授 中桐 滋

主として巨視的連続体力学の立場から、高速負荷に対する材料の動的応答を研究しようとするもので、(i) 定速度型高速引張試験機の試作、(ii) 高速試験におけるデータ処理方法の確立、(iii) 一次元・二次元非弾性波の有限要素法ならびに特性曲線法による解析を目的としている。クリープ・応力緩和・周波数応答などの試験による材料特性のパラメータ値の決定、それを構造物の動的応答や振動解析にどのように組み込むかも重要な課題である。本研究は、窮極においては、微視的物性と巨視的力学の研究を総合した方向に進む計画である。昭和44年度に定速度型高速試験機の性能計算と設計試作、昭和45年度には上記(ii)と(iii)に重点をおいて研究を実施した。

2. GaAs マイクロ波集積回路増幅器に関する研究

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・助手 栗原由紀子

本研究は、現在の固体増幅素子の周波数上限を破る GaAs 電界効果トランジスタとこれを用いたマイクロ波集積回路増幅器の開発を目的としているが、本年度は電界効果トランジスタの超高周波における動作特性を表わす理論式と近似等価回路を導き、現在入手可能な最高上限周波数をもつ MOS 電界効果トランジスタの Sパラメータ等を測定して上記理論結果と比較検討し、超高周波化に必要な要素を明確にした。一方、これと並行して電子移動度の大きな GaAs のエピタキシャル成長を行ない、その物性を測定中である。

3. オリゴマー領域化合物の合成と物性に関する研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 早野 茂夫・助教授 本多 健一

助教授 妹尾 学・講師 日石 振作・助手 (特別研究員)

田中 貞良

主としてビニル化合物から誘導される種々の官能基をもつオリゴマー領域化合物を対象として、その合成法の開発、分子暈規制手段の解明、分離定量法の確立、化学的手段による改質、構造と物性の関連の解明を通して、オリゴマー領域化合物の基本的な化学的特性を明らかにし、用途開発のための基礎的知見を確立した。

4. 高強度材料としてのガラス状態の特質の解明とその応用 (継続)

教授 今岡 稔・助教授 本多 健一

助手 長谷川 洋・講師 鈴木 正吾

ガラス状態の本質強度は大きいといわれながら、実際強度の小さいのはガラスの表面に

ある微細なクラックのためとされている。そのことを確かめクラックの入り原因、経過を明かにして、クラックのない本質強度に近いガラスを作ることが目的である。その第1段階として、ガラスの実測強度をどこまで理論強度に近づけるか、“クラックのない本質強度とはなにか”を明かにするため、湿度 10^{-3} mmHg 以下の乾燥状態、 10^{-5} mmHg 以下の真空状態、 -100°C 以下の低温状態での強度測定、あるいは $2\mu\text{sec}$ 程度の高速度切断を行ない、従来の測定値と比較しながら、それぞれの測定値の意味を検討した。また走査電子顕微鏡によりガラス表面のクラックの状態を調べた。

5. 金属結晶粒界の微細構造の研究（継続）

助教授 石田 洋一・教授 加藤 正夫・大学院学生 劉 勝利

200kV 電子顕微鏡を購入し、全方位傾斜加熱引張装置を試作した。この装置が完成するまで通常の全方位傾斜加熱装置を用いた実験をおこなった。(1) Al-Mg 合金薄膜で粒界転位の高温応力下における運動を解析し、これがクリープ粒界すべり機構に相当することを結論した。応力は電子線照射に由来するひずみ応力。(2) Mg 含量の高い同上合金につき時刻 β 相の粒界析出が生じなかった粒界を粒界構造の面から調べこれらが小傾角粒界か対応方位に近い粒界であることを確かめ、拡散の難易が原因であると結論が出た。

6. 金属組織の動的安定性に関する研究

助教授 西川 精一・助教授 原 善四郎

助教授 石田 洋一・教授 山田 嘉昭

昭和 45 年度として 5,940,000 円の交付を受け、低温用定速歪引張試験装置 1 式を西川研究室に設置した。本装置は恒温槽付き島津オートグラフ 2000 型、XTY レコーダ、伸び測定装置（板用差動トランス型）からできている。現在本装置を利用して Al-Zr 合金および Al-Zn-Mg 合金の機械的性質を調査中である。次年度はさらに 2,500,000 円の交付を受け液体窒素温度までの低温装置をこれに加える予定である。

C. 共同研究

1. マトリックス有限要素法による構造解析の研究（継続）

教授 大井光四郎・教授 山田 嘉昭・教授 柴田 碧

教授 田中 尚・助教授 田村重四郎・助教授 岡田 恒男

助教授 中桐 滋・助教授 川井 忠彦・助教授 佐藤 壽芳

助教授 川股 重也・助教授 高梨 晃一・助教授 吉田 裕

電子計算機の発達とともに、材料力学および構造力学の分野に新しくマトリックス有限要素法による解法がたい頭してきた。生産技術研究所では、昭和 43 年度に科学研究費補助金、総合研究(B)が交付されて、「マトリックス有限要素法による構造解析の研究」を実施、昭和 44 年 8 月に東京で開催されたマトリックス法に関する U.S.-Japan Seminar

の原動力となった。同セミナーの the Proceedings—Recent Advances in Matrix Methods of Structural Analysis and Design—は昭和46年1月にアメリカの University of Alabama Press から出版され、それには生研関係者の論文5篇が収録されている。本研究組織は、昭和45年度の第8回生研講習会の母体となり、また現在では構造分野から熱や流体などの非構造分野にも応用を拡大して、国際的な規模で研究を展開している。

2. 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 原文雄

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

3. 弾性系と内部流体との連成による振動に関する研究 (継続)

教授 亙理 厚・教授 石原 智男・教授 柴田 碧
助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一・助教授 小林 敏雄
講師 原文雄

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

4. 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

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

5. 切削機構の動力学的研究 (継続)

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

研究員 黒田 道雄

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

6. 不規則振動系に関する研究(継続)

教授 亘理 厚・教授 柴田 碧
助教授 佐藤 壽芳・助教授 大野 進一
講師 原 文雄・助手 鈴木 浩平

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

7. 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

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

プラント構造物系の実大模型について、地震応答を計測し、そのデータを解析することにより、これらプラントの挙動を知り、在来の応答計算の手法を検討しようとするものである。とくに長周期系・非対称系の応答について重点を置いている。地震研究所大沢研究室の協力を得て実施している。(文部省一般研究)

8. ロールフォーミングに関する研究(継続)

教授 鈴木 弘・助教授 木内 学

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

9. 内燃機関の排出ガスの無害化の研究(継続)

教授 平尾 収・教授(併) 森 政弘
助教授 棚沢 一郎・助手 永田 真一

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

っている。

10. 道路網模擬装置と電子計算機による交通流シミュレーションに関する研究(継続)

代表研究者 教授 森脇 義雄・教授 渡辺 勝・助教授 越 正毅
助教授 高羽 禎雄・助教授 高木 幹雄・助教授 浜田 喬
助手 田代文之助・技 官 谷 忠勝・ほか所外1名

大都市の街路などにおける自動車交通流の特性の解析や各種交通制御方式の評価に役立てるために、任意の形状の面状道路網に対する微視的シミュレーションを高速度で実行するシステムを開発中である。このため、道路、交差点等の部分の模擬を行なう専用の模擬装置を試作し、これを本所設置の中形電子計算機 FACOM 270-30 とオンライン結合し、各種基本ルーチンを組合せたシミュレーション・プログラムを用い、システムの実現可能性と有用性をたしかめるための試験的なシミュレーションを試みている。

(東洋レーヨン科学研究助成金)

11. 多重モード圧電振動子とその応用に関する研究(継続)

研究代表者 教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・所外10名

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

(文部省総合研究)

12. 多次元情報の伝送および処理に関する研究

教授 森脇 義雄・教授 齊藤 成文・教授 渡辺 勝・教授 安達 芳夫
教授 尾上 守夫・教授 浜崎 襲二・教授 河村 達雄・助教授 山口 楠雄
助教授 高羽 禎雄・助教授 安田 靖彦・助教授 藤井 陽一・助教授 高木 幹雄
助教授 生駒 俊明・助教授 浜田 喬・ほか所外7名

写真のように静止した2次元画像、テレビジョン、ファクシミルのように時間軸が加わった画像、ホログラムのように空間軸が3次元となったもの、あるいは、カラーのように色度座標軸が加わったものなど多次元情報の伝送および処理に関する研究を行なう、とくに基礎となる符号理論、信号論理、伝送理論、パタン認識理論に関する研究、テレビジョン、ファクシミル等の情報の符号変換による帯域圧縮伝送方式の研究、宇宙飛しょう体からの画像の画質向上、医学、非破壊検査などで得られる画像の電子計算機による自動計測、パタン認識、あるいは、レーザを媒体とする多次元情報の伝送、ホログラフィによる三次元映像の形成と情報圧縮に関する研究などを総合的に発展させることを目的とし、大体隔月に研究会を開催し、活発な討論を行なっている。

13. 周波数純度の高い中出力単一姿態 Ne-He ガスレーザー発振器の試作研究 (継続)

教授 浜崎 襄二・助教授 藤井 陽一
助手 岡田 三男・助手 横山 幸嗣

極めて高密度情報の伝送処理においてレーザー光の有用可能性は高いが、レーザー光をマイクロ波以下の周波数の電波と同様に活用するためには安定な試験信号発振器が必要である。本年度は、昨年度試作したレーザー装置に組合わせて単一周波数を得るための副共振器の設計、試作を行なった。

14. 粉体結晶における表面活性の解析に関する研究 (継続)

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

粉体結晶の構造、とくに表面構造と各種の物性および化学的性質の相関性を明らかにすることによって、粉体結晶の表面活性の本質を解明することを目的として研究をすすめている。粉体結晶の反応性は主として格子欠陥、構造不整、表面官能基、表面エネルギーに活よって支配されるが、これらの相互関係を明らかにすることによって、各種化合物の表面性の一般的原理を明らかにするものである。(一部文部省科学研究費)

15. 光電極反応を用いる有機化合物の電解製造の研究

研究代表者 助教授 本多 健一 所外3名

有機化合物に光電極反応をおこなわして新しい電解製造を試みることを目的として、まず半導体の光電極反応を研究し光増感電極反応の生起することを確めた。また電極反応機構解明のため、回転リングーディスク電極を試作し、本法の基礎を確立した。一方電極反応による励起分子の生成も試み、ピレンの電気化学的発光を観察した。

16. 界面活性剤による水質汚濁の処理対策

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

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

17. 電極開始重合反応による金属被覆法の開発研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学

助教授 棚沢 一郎・助手 (特別研究員) 鳥羽山 満

電極反応を利用して樹脂被覆鋼板を試作し、そのクラマー効果を調べたところ、再現性のある曲線を得た。この曲線は、ある温度で極大値をもつが、この原因を現在検討中である。

一方、架橋効果のあるモノマーとの共重合を試みた結果、良好な樹脂被覆鋼板が得られた。

18. 有機電解反応の製造工程における中間体の研究 (継続)

助教授 早野 茂夫・助手(特別研究員) 篠塚 則子

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学

助教授 本多 健一・大学院学生 藤平 正道

電気的に活性な置換基を有する有機化合物、あるいは比較的容易に電子を受けとる多環式芳香族化合物について、溶液中での電極反応過程をいろいろな機器的手段によって解析し、反応中間体の性質を明らかにしようとするものである。現在は主として多環式芳香族化合物のアニオンラジカルの減衰速度を、紫外分光光度計、ESR ならびにポーラログラフによって求め、分子構造から推定される反応性との比較を行なっている。

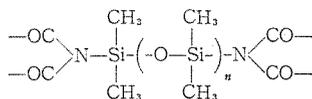
(科学研究費)

19. 耐熱性弾性材料に関する研究 (継続)

助教授 後藤 信行・助教授 早野 茂夫・助教授 妹尾 学

研究員 中島 利誠・技術補佐員 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。

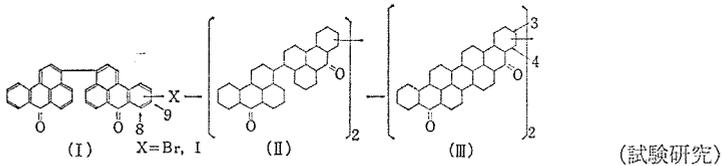


20. ジビオラントロニルの合成とその物性に関する研究 (継続)

助教授 後藤 信行・助教授 早野 茂夫・助手 小川昭二郎

技術補佐員 李 章鎬

9-ハロゲンおよび8-ハロゲンジベンゾアントロニル(I)などの非対称型ハロゲン化合物を合成し、その二量化反応により得たビスジベンゾアントロニル(II)の閉環により3,3',4,4'-ジピオラントロニル(III)を合成し、有機工等色素としての諸性質、電気半導性などの物性について研究した。前者の抵抗値 $\rho_{15}=1,5 \times 10^8 \Omega \text{cm}$ 後者 $\rho_{15}=4,1 \times 10^{10} \Omega \text{cm}$ を得た。色素としての性質はピオラントロンとほぼ同じである。



21. 高炉の総合自動化に関する基礎的研究 (継続)

教授 江上 一郎・教授 沢井善三郎
 教授(工学部) 吾妻 潔・教授 加藤 正夫
 教授(工学部) 松下 幸雄・教授 館 充
 教授 河添邦太朗・教授(併任) 森 政弘
 講師 中根 千富

高炉製鉄プロセスの自動化の基礎的諸問題、すなわち炉内のガス分布および温度分布の変化、鉍石の還元特性、装入物の炉内における運動状態などの調査を継続して行なうとともに、羽口よりの天然ガス吹き込み、低反応性コークスの使用などによりコークス比低下の機構などを調査した。なお、ペブル式熱風炉2基を新設し、炉高を1m高くし、高温送風と炉内ガスのもつエネルギー有効利用が可能となった。

22. アイソトープをエネルギー源とした発電器の開発研究 (継続)

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

アイソトープを熱源とする発電器の設計に伴う諸問題を解決する目的で始めた。今年度はひきつづき熱電変換素子 Pb-Te 合金の製造に関する研究をとりあげ、不純物をドーピングして熱電素子を製造し、P形とN形をつくってその特性試験を行なった。

23. 放射性同位元素の工業への応用 (継続)

教授 加藤 正夫・教授 松永 正久・教授 森脇 義雄
 教授 浅原 照三・教授 一色 貞文・教授 安達 芳夫
 教授 山辺 武郎・教授(併) 富永 五郎・助教授 後藤 信行

教授 河添邦太郎・教授 河村 達雄・助教授 高羽 貞雄
助教授 石田 洋一・講師 中根 千富・助手 井上 健
助手 佐藤 乙丸・研究員 大野 博教・研究員 小林 昌敏

本年度行なった研究は次のとおりである。

1. 時間分析器の高速化に関する研究（継続）（高羽）
2. 小型溶鉱炉への RI の応用（継続）（中根・佐藤・大野）
3. 高分子化合物への RI の応用（継続）（浅原・後藤）
4. オージェ電子オトラジオグラフィの研究（佐藤・井上）
5. イオン交換操作研究への RI の応用（河添）
6. 放射化トレーサ法ないし放射化分析法による金属の腐食の研究（加藤・小林・井上）
7. 活性炭吸着法による放射性廃棄物の処理（河添）
8. RI 利用による多孔質体内の有効拡散係数の測定（河添）
9. イオン交換膜透過機構の研究（山辺）
10. メスバウア効果の金属への応用（加藤・石田・佐藤）
11. 後方多重散乱ガンマ線を利用する厚さ測定に関する研究（加藤・佐藤）

24. 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 久保慶三部・教授 田中 尚・教授 柴田 碧
助教授 川井 忠彦・助教授 田村重四郎・助教授 佐藤 壽芳
助教授 川股 重也・助教授 岡田 恒男・助教授 高梨 晃一
助教授 吉田 裕・助手 佐藤 暢彦・助手 森地 重暉
助手 鈴木 浩平・研究員 田治見 宏・ほか 所外4名

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

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

また、例年のごとく、12月に Bulletin of E. R. S. No. 4 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。

25. 合成樹脂のコンクリート橋梁への応用に関する研究（継続）

助教授 小林 一輔・所外2名

合成樹脂接着によるプレキャスト部材構成桁における接合方式について検討を加えるとともに、鋼板の樹脂接着による橋梁 RC 床版の補強効果ならびにプレキャスト部材接合

による PC 桁の力学的諸性状について研究を行なっている。 (文部省試験研究費)

26. 水資源の存在状態に及ぼす人的影響に関する研究

教授(代表者) 井口 昌平・研究担当 高橋 裕・外 15 名

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

C. 各部における研究

第 1 部

1・1 層状流体の流れの研究

教授 成瀬 文雄

静止状態の流体の密度が一樣でないような流体中を物体が運動するとき、流れの定性的性質は従来の一様流体中の場合と異り、また物体に働く力も変る。本年は上記流体中の球のおそい運動(密度の非一様の影響が小さい場合)を、特異摂動法を用いて解析し、球に働く力を決定した。

1・2 電磁流体力学の研究(継続)

教授 成瀬 文雄・助手 金子 幸臣・技官 西島 勝一

Hall 効果がある電離気体の物体のまわりの流れを研究している。縮まない粘性流体の軸対称物体のよどみ点付近の流れを、磁気レイノルズ数およびレイノルズ数がいりいろの場合について、特異摂動法を用いて解析し、現われる方程式の数値計算を行なっている。

1・3 Navier-Stokes 方程式の数値解法の研究

教授 成瀬 文雄・助手 金子 幸臣

非圧縮・粘性流体の一様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。流れに平行におかれた半無限平板の先端の問題、レイノルズ数が中程度の円柱の問題などの数値実験も試みた。

1・4 ホログラフィの研究（継続）

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

情報の光学的処理法の研究の一環としてホログラフィの研究を行なっている。ホログラフィによるレンズ収差の補正法の研究，リップマン型ホログラフィの研究，計算ホログラフィの研究を行なっている。

1・5 情報理論の光学への応用（継続）

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

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

1・6 気体レーザーに関する研究（継続）

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

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

- 1) 稀ガスレーザー，金属蒸気レーザー，炭酸ガスレーザー，多色光レーザーの開発と応用研究。
- 2) レーザ光のコヒーレンスの研究とホログラフィへの応用研究。

1・7 超音波音場に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生

前年度に引き続き，円形および環状音源による音場に関する研究を進め，とくに Lommel 関数の詳しい数値計算を行なった。また円形音源による音場の Integrated Optical Effect について研究を進めた。

1・8 金属の塑性変形に及ぼす超音波の作用に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生・助手 藤森 聡雄

金属材料に超音波振動を加えながら塑性変形させるとその変形抵抗が著しく減少する効果 (Blaha Effect) における超音波の基本的作用（転位への作用，工具と被加工材との接触面における摩擦の減少，材料の温度上昇など）に関する基礎的研究を行なった。さらに，この効果の応用として，銅，タンタルの線引きにおける超音波の作用の研究を行なった。本研究は，山田研究室との共同研究である。

1・9 超音波計測に関する研究（継続）

教授 鳥飼 安生・技官 李 孝雄
技官 小久保 旭・大学院学生 稲吉 秀夫

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

1・10 超音波による高分子化合物の研究（継続）

教授 鳥飼 安生・大学院学生 金森 克

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

1・11 ブリュアン散乱による超高周波超音波に関する研究（継続）

助教授 根岸 勝雄・大学院学生 高木堅志郎

He-Ne レーザと気圧掃引型ファブリ・ペロ干渉計を用いて 1~7GHz 領域における液体の音速と吸収の測定を進めている。トルエンの音速分散については、すでに詳しい測定を行なったが、さらに測定精度を上げるため、装置の改良を続けている。

1・12 光散乱法による超音波の測定に関する研究（継続）

助教授 根岸 勝雄・助手 山崎 正之

光散乱法により、エタノール水溶液の超音波吸収の測定を 20~142MHz の周波数範囲で詳しく行ない、緩和周波数の濃度と温度による変化を明らかにした。また前年度に報告した進行超音波による光のブラグ反射の理論を実験と比較し、一致することを確認した。さらにブラグ型の音響光変調器の周波数特性について理論的に検討した。

1・13 超音波の映像に関する研究（継続）

助教授 根岸 勝雄

超音波の強度分布を可視像に変換する方法について研究を進めている。本年度は超音波による光の回折を応用した方法として、多色光源を用いたときに得られる映像の色と超音波振幅との対応が、媒質の非直線性のためにどう変るかを検討し、理論と実験が良く一致することを確認した。

1・14 極超音速気流の実験的研究（継続）

教授 玉木 章夫

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

1・15 極高真空における圧力測定（継続）

教授(併) 富永 五郎・助手 鈴木 寛文

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

1・16 油拡散ポンプによる超高真空の作成（継続）

教授(併) 富永 五郎・助教授 辻 泰・助手 木下 時重

油拡散ポンプによる到達圧力の限界をきめる一要因として、作動油の熱分解が重要である。本研究では、超高真空下における油 (DC705) の熱分解、分解生成物の分析、およびポンプボイラーと油の間の熱伝達をいろいろな条件下で測定している。またボイラー面近傍における油中の温度分布、ボイラー面温度、沸騰状態を観測することにより、超高真空用油拡散ポンプのボイラーとして最適条件のものを決めようとしている。

1・17 極高真空の作成と測定

助教授 辻 泰・技官 金 文沢

ガラス製真空装置によって 10^{-12} Torr 台の極高真空を作成するための標準的排気手順を開発した。圧力測定は Bayard-Alpert 型電離真空計を使用し、モジュレーション法によって行なった。そのためモジュレーション法の安定性について十分に検討を加え、真空計の最適使用条件を決定した。また真空計の残留電流を支配する軟X線効果の電極表面状態依存性を見出した。

1・18 電子衝撃により析出する炭素の観察

助教授 辻 泰・技官 浅尾 薫・大学院学生 三浦 忠男

オージェ電子分析と低速電子線回折により、二硫化モリブデンおよびステンレス鋼を電子衝撃したときに析出する炭素の挙動について研究した。炭素は表面に吸着した一酸化炭素および炭化水素の分解によって発生するものと思われる。析出した炭素に被覆されて、表面固有の元素からのオージェ電子の量は減少する。ステンレス鋼表面では炭素の析出もいちぢるしい。

1・19 極低圧における混合気体の物理吸着

助教授 辻 泰・技官 浅尾 薫

10^{-10} ~ 10^{-6} Torr の圧力範囲において、窒素~一酸化炭素の混合気体を、77.4°K にたもったパイレックスガラス表面に吸着させると、時間の経過とともに一酸化炭素の吸着量が増加し窒素の吸着量が減少する。この過程を質量分析計によって詳細に観測し、また混合気体における吸着等温線も求めた。

1・20 X線透過法に関する研究（継続）

教授 一色 貞文・助手 片岡 邦郎・助手 山沢 富雄・ほか1名

主として、金属の凝固組織におけるマイクロ偏析および微細欠陥の研究に利用する目的で、X線ミクロラジオグラフィの理論および応用を検討している。二元合金の溶質元素量とX線透過写真の濃度コントラストの関係を与える計算式を導き、最大濃度差を得るためのX線線質について実験し報告した。

1・21 金属の凝固機構における溶質元素の影響の研究

教授 一色 貞文・助手 片岡 邦郎・助手 山沢 富雄・ほか1名

合金において、その凝固条件の制御によって、任意の、一方向に揃った凝固下部組織、溶質濃度分布等を持つ試料を作ることができれば、金属材料の研究および実用に寄与するところが大きい。棒状および薄板状の Al-Cu 低濃度合金を1方向凝固させ、溶質濃度、凝固速度、温度こう配等の凝固条件と凝固微細組織の定量的関係およびマイクロ偏析との関連を研究している。

1・22 X線回折法を応用した金属凝固組織の研究

教授 一色 貞文・ほか1名

アルミニウム単結晶の成長条件（凝固速度、不純物等）による不完全構造、とくに Striation について、長隙ラウエ法および検鏡組織観察法により比較観察を行ない、また、その発生機構の考察も行なっている。

1・23 加圧炭酸ガスによる軟鋼の腐食に関する研究

教授 一色 貞文・助教授 本間 禎一

助手 山沢 富雄・ほか3名

炭酸ガスふん囲気中における軟鋼材料の酸化機構を明らかにして、耐食性向上のための対策を立てる指針を見出す目的で研究を行なった。酸化反応生成物の形態的観察および合金元素の影響について、反応速度論的研究を行ない、従来知られていた酸化機構のほかに新しい反応機構も加わっていることが明らかにされ、耐酸化性の劣化を伴うブレイク・アウェイ現象と材料の塑性変形との間に相関関係があることが指摘された。（受託研究費）

1・24 金属表面微細構造の研究

助教授 本間 禎一・技官 米岡 俊明

金属の結晶表面に形成される微細構造が表面の化学反応性に及ぼす影響について明らかにすると共に反応生成物の形態的微細構造に及ぼす影響をも明らかにする目的で研究を進めている。ガスサーマル・エッチング法によって超高真空室内で表面処理をして形成された金属単結晶表面上のファセット構造について、酸化反応の初期過程における酸化物核形

成挙動への影響を調べ、核の粒度分布にファセット構造が影響を及ぼすことを定性的に明らかにした。

1・25 酸化層内発生応力の測定

助教授 本間 禎一・技 官 細井 祥子

固一気相反応で生成する酸化層内に発生する応力が、酸化層の密着性劣化および素地の塑性変形をもたらす機構について明らかにする目的で、高温で反応進行中に応力を測定するX線応力測定装置を試作した。本装置を用いて金属材料が酸化中に発生する応力の測定を行なっている。

1・26 高速引張試験方法と試験機特性に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・大学院学生 永井 吉彦

速度 20m/s までの高速引張試験機を試作し、これによって高速引張試験方法を確立しようとする研究である。荷重計を含めた試験機系の応答と振動、試験の立上り特性を理論的に解析し、その結果を基礎に、高速域における容量 1ton の高性能機を試作した。試作機によって、高速試験でのデータ処理を重点とした研究を進めている。

1・27 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

本研究では、格子線を試料表面に焼付けてモアレをつくる方法を採用し、さらにエッチングによって、モアレ法の応用範囲を熱ひずみの測定に拡大することに成功を収めた。レーザ光を光源とする干渉法により、モアレ法の感度を増すことについても研究している。

1・28 材料の変形抵抗におよぼす超音波振動の効果（継続）

教授 山田 嘉昭・技 官 山本 昌孝

超音波の照射が、材料の変形抵抗や摩擦と潤滑の状態におよぼす影響を研究し、塑性加工における加工性の向上に資することを目的としている。試作した超音波材料試験機によって圧縮および引張試験を行ない、力学的ならびに金属学的な面から、超音波の効果について基本的な検討を加えた。つづいて引抜きにおける照射効果の研究に進み、加工における応用の立場では、摩擦の低下に重点をおく予定にしている。

1・29 金属板材の成形性に関する研究（継続）

教授 山田 嘉昭・大学院学生 横内 康人

試作した各種の薄板試験機を用い、材料の特性ならびに潤滑の条件が成形性に及ぼす影響を研究している。理論的研究では、ひずみ増分理論による板および殻の軸対称変形の一般的取扱いに成功を収め、ひずみの弾性成分を考慮した場合の膜理論、ならびに弾塑性曲

げの理論を確立した。 ついで円筒殻に進む予定である。

1・30 マトリックス法による弾塑性問題の研究 (継続)

教授 山田 嘉昭・大学院学生 横内 康人・大学院学生 高塚 公郎

マトリックス有限要素法を応用して、連続体、骨組要素ならびに板殻構造の弾塑性問題を解析しようとする一連の研究である。弾塑性応力-ひずみ関係の簡単なマトリックス表示を見だし、いままでに取り扱った問題は、切欠き引張験片の引張り、接触問題、異方性材料の半径方向絞り、ハイブリッド法による St. Venant ねじりなどである。

1・31 時間要素を含む材料非線形挙動の研究

教授 山田 嘉昭・大学院学生 岩田 耕司・大学院学生 橋本 絃吉

材料非線形性あるいは材料減衰を含む問題を有限要素法によって統一的に解く手法の研究である。離散スペクトル分布の力学的モデルによって材料特性を記述する分割化 (discretization) を用い、動的応答問題、材料減衰が固有値および周波数応答に及ぼす影響、さらに熱および幾何学的非線形性を含む場合などを取り扱っている。

1・32 曲面板の挫屈に関する研究 (継続)

助教授 中桐 滋

挫屈におよぼす初期撓みの影響に関する研究の1つであって、圧縮負荷方向と同垂直方向とに初期曲率がある場合の飛越挫屈の様相について解析を行なっている。マトリックス有限要素法とガラーキン積分による近似解法とを用いている。

1・33 円筒殻の応力解析に関する研究

助教授 中桐 滋

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

1・34 粘弾性体の動的挙動に関する研究

助教授 中桐 滋・技官 田辺 勇吉

衝撃荷重に対する粘弾性体の応答を調べるため、ストロボ・フラッシュ法を用い、エポキシ樹脂の試験片でモアレ縞撮影を行ない、ひずみの解析を行ない、波頭の伝播を調べた。

1・35 破壊力学の応用に関する研究

教授 北川 英夫・助手 松本 年男・大学院学生 三角 正明
大学院学生 福田 収一・大学院学生 黒田 道生

き裂を有する材料の強度挙動を破壊力学により解析する研究を行なっている。昭和45度は、疲れき裂進展の下限界条件、き裂端の塑性域の寸法とき裂進展速度との関係、各種表面処理を行なった材料中のき裂進展、ランダム荷重によるき裂進展、応力拡大係数の求め方と、き裂進展法則の関係などについて研究した。

1・36 材料の強度と破壊に関するX線的研究

教授 北川 英夫・助手 松本 年男

X線回折線プロファイルの積分幅を用いて、破壊した材料の破面に分布する塑性変形を測定し、これに破壊力学的解析を加えて、破壊の機構に関する研究を行ない、X線による破面診断によって事故原因の解析の可否を検討している。昭和45年度は主として冷間加工した軟鋼についてこれを行なった。

1・37 環境強度の研究

教授 北川 英夫・技官 大平 寿昭

腐食環境における材料の破壊と強度を明らかにし、腐食の影響を受ける機械の安全に関する研究を行なっている。昭和45年度は、オーステナイト系ステンレス鋼と軟鋼の切欠材における応力腐食われと、環境強度論における破壊力学の適用について研究した。

1・38 はくひずみゲージの新しいパターンに関する研究（継続）

教授 大井光四郎・助手 小倉 公達

当研究室で開発した力学的助走区間を設けたはくひずみゲージは力学的特性が良く、広い応用面を持っている。標点距離の短いゲージやプラスチック用のゲージ等を試作してその評価を実施した。

1・39 有限要素法に関する研究

教授 大井光四郎・技官 鈴木 敬子

有限要素法に関する研究を引続き実施している。本年はとくにプログラムの洗練に力をそそぎ、計算可能な節点数の増加および計算時間の短縮に成功した。

1・40 レーザの光弾性への応用

教授 大井光四郎・技官 平野八州男

マッハ・ツェンダの干渉計を用いて、静的主応力とを求めることは従来も行なわれてき

ているが、これを動的応力を求めることに適用した。この結果をひずみゲージによる結果と比較したところ、かなり良い精度で測定できることが判かった。

1・41 固体材料強度の物性論的研究

助教授 鈴木 敬愛・研究生 金 鉉奎

固体材料の変形機構について、転位論およびその応用的観点から次のような研究を行っている。① B. C. C 金属固溶体の降伏応力を支配していると考えられる。らせん転位の kink の運動について電子計算機によるシミュレーションを行ない、数%の置換型固溶体の中では kink の等速運動が実現しないことを示した。さらに多数の kink を含む転位線の運動に対する溶質原子の分布のばらつき効果を取り入れた計算に発展させている。② 振動応力を付加した際の金属の変形応力の変化の計算を実用的にも興味のある大振幅の場合について行ない、実験結果ときわめてよく一致する結果を得た。③ 高分子材料の変形応力を温度および変形速度を変えて測定することを目下準備中である。

1・42 結晶転位の基礎的性質の研究

助教授 鈴木 敬愛

転位を含む結晶の熱伝導度、電気抵抗を調べることによって、転位の基礎的性質を研究している。とくに加工した LiF 単結晶を γ 線で照射して液体ヘリウム温度領域での熱伝導度の変化を測り、振動する転位によるフォノン散乱の理論と比較検討している。一方、金属中の転位による電気抵抗の変化を pseudo-potential の方法により計算中である。

1・43 沈埋トンネルの地震時挙動に関する研究

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

1・44 フィルダムの耐震性に関する研究（継続）

助教授 田村重四郎・助手 加藤 勝行

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

1・45 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研究を行なっている。

1・46 耐震工学の研究（継続）

助教授 田村重四郎・助教授 岡田 恒男

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

1・47 アーチダムの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

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

1・48 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・49 鉄筋コンクリート構造物の耐震性に関する研究（継続）

助教授 岡田 恒男・技官 伊藤 秀夫

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

1・50 鉄筋コンクリート各種床構造に関する研究（継続）

助教授 岡田 恒男・大学院学生 李 利衡

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

第 2 部

2・1 非線型振動の研究（継続）

教授 亘理 厚・研究員 杉本 隆尚

機械振動系において非線型復原力および非線型減衰力などが作用する場合の理論および実験的解析を行なっており，主として摩擦振動，工作機械のびびり振動，回転軸系の自動

的ふれ回り運動などの研究を行なっている。

2・2 吸振ならびに防振の研究（継続）

教授 亙理 厚・助手 立石 泰三

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

2・3 自動車の高速における安定および振動問題の研究（継続）

教授 亙理 厚・研究員 黒田 道雄・助手 西山 正一

自動車の高速化にともなって発生する安定性および高次振動の問題の解析を行なっており、これに関連して騒音の解析および対策の研究、乗心地向上のための操舵機構および懸架機構の制御方法の研究などを行なっている。

2・4 ばねの設計および理論の研究（継続）

教授 亙理 厚

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

2・5 耐震機械構造の研究（継続）

教授 亙理 厚・研究員 小林 節夫

機械構造物の耐震設計を目的として、地震に対する機械構造の動的応答などの解析、耐震および防振のため設計法の研究を行なっている。

2・6 油圧サーボ機構に関する研究（継続）

教授 大島康次郎・受託研究員 小山 彰

普通の流量制御サーボ弁に圧力フィードバックを施して特性を改善した特殊サーボ弁を用いて共振性負荷を駆動する油圧サーボ機構について特性解析と実験的研究を行なっている。

2・7 マイクロパターン位置決め装置に関する研究（継続）

教授 大島康次郎

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

を行なう位置決め方式について開発研究を行なっている。

2・8 流体増幅器に関する研究（継続）

教 授 大島康次郎・大学院学生 松本 義雄

サーボ機構その他への応用を目的として流体増幅器の基礎研究ならびに応用研究を実施している。基礎研究としては、壁付着形素子について切換機構を解明すべく解析的ならびに実験的研究を行なっており、また動作流体に水を用いた液体フルイディスクについても実験的研究を行なっている。応用研究としては工作機浮上テーブルの制御について研究を行なっている。

2・9 工作機制御に関する研究（継続）

教 授 大島康次郎・研究員 木村 浩哉・大学院学生 植松哲太郎

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

2・10 工業用ロボットの研究（継続）

教 授(併) 森 政弘

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

2・11 軟体機械とその制御方法の基礎研究（継続）

教 授(併) 森 政弘 助教授 妹尾 学（第4部）

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

2・12 パターン認識による人工の指の自動制御研究（継続）

教 授(併) 森 政弘

当研究室にて昭和36年より行なっている人工の指の研究をもとに生体の神経系よりヒントを得た情報処理系(IMIC系)を用いて指機構の自動制御をする研究を行なっている。

IMICTRON による情報処理装置を試作し、これの情報処理機構や制御系における Modulator として使用法を研究した。また、パターン認識を導入し、これらの一体となった装置の自動制御はもとより、他の自動制御への応用についても具体例とともに研究中で、空気圧作動のゴム筋肉によって駆動できる指をそなえた人工の手 AH-2 の試作を完了し研究を続けている。また人工の手の制御に不可欠な人工触覚の開発も行なっている。

2・13 超高速写真撮影装置に関する研究（継続）

教授 植村 恒義・助手 山本 芳孝・大学院学生 米村 元喜

超高速現象の解析研究のため各種の撮影装置の設計試作研究を行なっているが、ドラム式超高速カメラとしては先に M-3 型、M-4 型カメラを完成した。なお回転反射鏡式とドラム式を組み合わせたカメラの研究を行ない、本格的カメラとして毎秒 50 万コマないし 100 万コマ以上の性能を有する MLD-3, 4 型カメラを設計試作した。4 型カメラは新技術開発事業団で開発テーマに選ばれ、日本光学工業 KK により製品化された。

また毎秒 600 万コマ以上の性能を有する MLD-7 型超高速カメラを完成した。このカメラは毎秒 600 万コマ以上の撮影速度で連続 1,800 コマ撮影され光学的総合明るさは $f: 10.5$ 、1 コマの最少露出時間は、17n sec 画面の大きさは $4.5 \times 8\text{mm}$ である。

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

また、露出時間 1 ないし数 μ 秒の Faraday 効果を利用した瞬間写真用電氣的シャッター装置、各種閃光放電管式瞬間写真装置ならびに各種付属装置の研究を行なっている。また超高速写真用ホログラフィに関する研究を行っており、He-Ne ガス・レーザによる基礎的実験ならびに 200MW 出力のルビー・レーザ・ジャイアント・パルスによる超高速ホログラフィの装置を試作し、露出時間 10~20n sec のホログラムの撮影が可能となった。現在、この装置によって各種の高速現象の解析を行なっている。

2・14 超高速写真の応用に関する研究（継続）

教授 植村 恒義・助手 山本 芳孝・技官 田中 勝也

前記の各種超高速写真装置を単独または数種併用して工業界におけるいろいろの超高速現象を撮影解析し、その改良研究を行なっている。たとえば、電気雷管の爆発機構、導爆線の伝爆機構、時計の脱進機構、流体の空洞現象、電話機用電気機器作動機構、猟銃弾の運動解析、材料の破壊機構、繊維機械の糸の高速運動、印刷機械の運動機構、各種写真用シャッターの作動特性、高電圧用遮断器の作動特性、遮断器の放電機構、ガラスの破壊機構、電気雷管によるメタンガス着火機構、輪転機の運動機構、電子計算機用カード分類機の運動解析、液体窒素および液体酸素の振動解析、楽器の弦の振動解析、犬の咽喉部の運動解析、航空機用シュミレータのビジュアルシステムの研究、その他である。

2・15 材料の破壊機構に関する研究（継続）

教授 植村 恒義・助手 山本 芳孝・研究嘱託 宮崎 俊行

シャルピー、アイゾット衝撃曲げ試験の破壊機構、爆発成形の変形機構、金属高速切削機構の解析研究を各種高速度写真装置ならびに切削抵抗測定装置を用いて撮影解析し、いろいろの貴重な成果を得た。

また、ルビー・レーザによる加工機構ならびにエレクトロン・ビームによる加工機構の解析研究を日本電気 KK 基礎研究所と共同で行なっている。その他、竹の切削機構の解析研究を鹿児島大学工学部中島繁氏と共同研究で行ないつつある。

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

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

2・16 高速飛しょう体の光学的追跡に関する研究（継続）

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

ロケットなどの高速飛しょう体の運動特性を各種光学的追跡装置、高速度カメラ、扇形画面特殊カメラ、ロケット・ボーンカメラなどを使用して解析研究する。これらの研究は観測ロケット研究班の一員として行なっており、昭和30年度より引き続き、44年度は人工衛星おおすみを打上げたラムダ4S-5号機、ミュー3D-1型1号機、ラムダ4S-4号機45年度はミュー4S-1号機の光学追跡と、地上での基礎実験の高速度写真解析を行ない、所期の成果をおさめた。

また高性能の光学的追跡装置としてサーボ機構を用いた本格的シネセオドライトを開発した。この装置は焦点距離2,000mmの超望遠レンズと70mmフィルム使用の追跡カメラと赤外線I.T.V.装置とビデオコーダによる磁気録画装置を搭載し、現在赤外線I.T.V.装置を用いた自動追尾方式を開発テスト中である。

2・17 超高速回転体に関する研究（継続）

教授 植村 恒義・助手 山本 芳孝・研究嘱託 吉沢 徹

超高速カメラ用回転反射鏡や超遠心分離機などの超高速回転体の基礎的諸問題を取りあげ、いろいろの実験ならびに解析を行なっている。反射鏡用タービンとしては30万rpm以上の回転に成功しており、また超高速度バラシング・マシンの研究、回転抵抗の測定、駆動方式、潤滑方式、振動などの問題の究明を行なっている。

2・18 イメージ・テクノロジーに関する研究（継続）

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

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

2・19 滴状凝縮熱伝達に関する研究（継続）

助教授 柵沢 一郎・研究担当 橋 藤雄・助手 永田 真一
大学院学生 落合 淳一・技官 藤森 隆司

滴状凝縮過程における微小液滴の発生状況の電子顕微鏡による観察、液滴の合体をとともなう成長速度の高速度顕微鏡写真撮影による測定、凝縮面上での液滴の大きさの分布およびその変化の測定および滴状凝縮熱伝達率の高精度測定などの実験的研究と、滴状凝縮過程の不規則事象の性格に着目したデジタル計算機によるシミュレーションなどを行なっている。

2・20 高性能凝縮器に関する研究（継続）

助教授 柵沢 一郎・研究嘱託 塩冶震太郎・技官 佐藤 政俊

現在使用されている各種凝縮装置の高効率化、小型・軽量化を目指して、特殊な凝縮面を用いた凝縮器の開発に関する基礎的研究を行なっている。

2・21 生物体における熱的物性値の測定法に関する研究

助教授 柵沢 一郎・大学院学生 勝田 直

生物体（とくに人体）の熱的な諸物性値を *in vivo* の状態（すなわち、生きたままの状態）で迅速に知るための方法の開発を目指し、その一環として、現在生物体表面の温度伝導率（あるいは、熱伝導率・熱的慣性）の測定法を研究中である。

2・22 ディーゼル機関の性能に関する研究（継続）

教授 平尾 収・研究嘱託 徐 錫洪

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

たくさんある。このような考えから副室付燃焼室内のガス流動を含めた燃焼の問題の研究を行っている。

2・23 自動車用ガソリン機関の研究（継続）

教授 平尾 収・助手 古谷 国貴・研究生 金 栄吉

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

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

2・24 大型気球に関する研究（継続）

教授 平尾 収・助手 岡本 智

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

2・25 人動車（人間-自動車系）の研究（継続）

教授 平尾 収

自動車の操縦性能、安定性能、保舵性能など、自動車が実際路上で走行する状態を再現して自動車の走行時の基礎的な資料を得るための実験を行なっている。道路上を走行する場合との力学的相似性も得ることができたので人間-機械系としての人動車の応答特性試験、また微分ハンドルを用いる場合の最適条件をきめるための実験、制御しやすさについての運転者の評価および、そのときの運転者の心身反応の計測を行なっている。

2・26 人動車（人間-自動車系）の特性と安全（継続）

教授 平尾 収

生産技術研究奨励会技師 稲葉正太郎・研究員 小口 泰平

自動車を運転する場合の人間の特性を情報検出から判断を経て意志決定まですなわち情報処理までの人間-自動車系としてのフィードバック特性とこの意志決定から手足の操作までの動的特性とに分けて取り扱い、安全に対してはフィードバック特性が重要であって

制御要素としての人間のゲインが緊張レベルでどのように変化するか、また、制御能力としては心身の制御特性値に着目して、人間-自動車系の評価法の研究を行なっている。

2・27 自動車排気清浄化の基礎研究

教授 平尾 収・研究嘱託 徐 錫洪・受託研究員 林 洋
受託研究員 杉本 隆義・受託研究員 鮎沢 正
受託研究員 加藤 聰・受託研究員 土田 禎太郎

自動車排気清浄化のために、燃焼を改善すること、排気を処理する方法、排気処理用触媒の開発およびその利用技術の開発、触媒の性能試験方法の検討、ディーゼル機関の排煙対策など幅広い研究を行なっている。

自動車排気清浄化は急を要する研究であって、その中でも排気処理による方法は最も有望なもので、最高の性能を達成できるものである。

2・28 2サイクルガソリン機関の燃焼改善の研究

教授 平尾 収・研究嘱託 徐 錫洪・研究生 徐 判道

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

2・29 ラジアルタービン用高膨張比ノズルの研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦
技 官 小池 典夫・技 官 水野 修

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

2・30 ターボ過給機の研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦・技 官 水野 修

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

2・31 ラジアルタービンの非定常流特性の研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦・技官 水野 修

内燃機関の排気ラジアルタービン内におこる非定常流を理論的および実験的に解析し、排気タービン用のラジアルタービンの設計資料を求めつつある。

2・32 ラジアルガスタービンの研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦
技官 小池 典夫・技官 水野 修

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

2・33 車両用ガスタービンの研究（継続）

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦・技官 水野 修

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

2・34 翼端流の研究

教授 水町 長生・助手 遠藤 敏彦・技官 水野 修

ターボ機械の翼端すきま流れが翼の性能に及ぼす影響を明らかにする。

2・35 翼の非定常特性の研究

助教授 吉識 晴夫

流体機械の性能向上等のために、翼に働く流体力の動特性を求める必要がある。そこで周期的に流速が変動する中に置かれた翼の特性について、実験及び解析の両面から研究をしている。

2・36 流体伝動装置の研究（継続）

教授 石原 智男・助手 古屋 七郎

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

2・37 油圧機器の研究（継続）

教授 石原 智男・技 官 森 恒
研究嘱託 小嶋 英一・大学院学生 上原 一男

油圧バルブの動特性に関する実験を行ない、その結果を非線形性を考慮した理論解析によって整理し、この種の問題の解明に役立つ資料をまとめつつある。また、油圧ポンプの高圧・高速化をはかるための基礎として、特殊な平面推力軸受に関する実験を行なっている。油圧機器全般の問題として作動油のキャビテーション現象について基礎実験を行ない、独特な現象を見い出しつつある。

2・38 液体用純流体素子の研究（継続）

教授 石原 智男・大学院学生 鬼頭 幸三

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

2・39 流体力の非定常特性の測定に関する研究

教授 石原 智男・助教授 小林 敏雄

一様流中を非定常運動する物体に作用する流体力の非定常特性を研究するために変動流体力の測定方法、物体の運動の変位の測定方法、物体後流の速度分布、うず等の測定方法および各々のデータの相関関係を研究している。

2・40 円柱群をよぎる流れの研究

助教授 小林 敏雄・技 官 佐賀 徹男・技 官 小林 章

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

2・41 工作機械の動剛性に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳

びびり振動、加工精度、生産能率等に密接な関連をもつ、工作機械の動剛性について、すでにできあがっている機械に関する測定法ならびに解析、機械の振動特性を求めるプログラム開発など、総合的に研究をすすめている。

2・42 工作機械の動的特性と精度の関係に関する研究（継続）

教授(併) 竹中 規雄・助教授 佐藤 壽芳・大学院学生 市村 三則

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

2・43 旋削におけるびびり振動に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・助手 鈴木 浩平

技 官 駒崎 正洋・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、振幅特性等について実験的に研究している。さらに機械の剛性ととの関連性についても研究を行なっている。

2・44 機械系の地震応答に関する研究（継続）

助教授 佐藤 壽芳・助手 鈴木 浩平

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

2・45 非定常性を考慮した地震応答に関する研究

助教授 佐藤 壽芳・助手 鈴木 浩平・大学院学生 宮川 清

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

2・46 機械構造物の振動応答に関する研究

助教授 大野 進一・助手 高橋 伸晃

機械構造物の固有振動数とそれに対応する振動モードを求めることは、有限要素法などを用いることにより、複雑な構造物についてもある程度可能になっており、減衰によって定められる構造物の振幅を求めることが次の目標になっている。現在減衰のある多自由度

振動系の振動応答計算法の研究を行なっている。また機械結合部における構造減衰に関する実験をあわせて行なっている。

2・47 工作機械の自励振動の研究

助教授 大野 進一・技 官 荒井 紀博

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

2・48 連続圧延の塑性力学的研究（継続）

教 授 鈴木 弘・助 手 阿高 松男・ほか3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・49 圧延板材の形状制御に関する研究（継続）

教 授 鈴木 弘・ほか1名

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

2・50 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・技 官 磯島 豊

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

2・51 タークスヘッドによる引抜の研究（継続）

教 授 鈴木 弘・講 師 荒木甚一郎

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

2・52 ロールフォーミングに関する実験的研究（継続）

教授 鈴木 弘・助教授 木内 学
助手 中島 聡・技官 新谷 賢・ほか4名

ロールフォーミング加工における各種成形条件因子および素材の変形径路と製品形状・成形荷重・成形トルクとの関係を明らかにして、最適なパススケジュール、パスライン等の設計ならびに生産の学問的・技術的基盤を求めるとの基礎的研究であり、5スタンドおよび3スタンドの試験用成形機を用い、円弧形・V形・台形断面などの基本断面形状および広幅断面・特殊断面などの成形実験を行なっている。

2・53 密度変化を伴う塑性変形に関する研究

教授 鈴木 弘・ほか2名

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

2・54 ロールフォーミングに関する解析的研究（継続）

助教授 木内 学

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

2・55 金属およびその表面処理層の超薄膜切片作製による研究（継続）

教授 松永 正久・助手 萩生田善明

近時の電子顕微鏡および電子回折装置による研究の進展にともない、試料の超薄膜切片を作製することが望まれてきた。この目的のためにライツ社製のウルトラ・マイクロームを使用し、無電解メッキ層のメッキ機構・金属の切削機構などを研究している。

2・56 加工面の変質層に関する研究（継続）

教授 松永 正久

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

2・57 高真空中の摩擦・摩耗および潤滑の研究（継続）

教授 松永 正久

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

2・58 潤滑機構の研究（継続）

教授 松永 正久・助手 萩生田善明

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

2・59 精密せん断法の開発研究

助教授 中川 威雄・技官 鈴木 清

棒および線材を精密にせん断するために考案された拘束せん断法を実用化するために、その専用機の開発を行ない軟鋼材に用いた場合の工具寿命を調べ、その適用範囲を明らかにした。

また新たに管材にゆがみを与えないで精密かつ高能率にせん断する方法の開発に着手し、フローティングマンドレル方式を考案し実用化の予備試験を行なった。

2・60 せん断面の伸び変形能に関する研究

助教授 中川 威雄

軸対称の穴抜き試験を行なってせん断面の伸び変形能に及ぼすせん断加工条件の影響を調べた。特にクリアランスの影響について詳しく検討し、加工の容易な過大領域に最適条件があることを見出した。

また本研究の応用として板の引張り試験片を、従来の切削法よりせん断法に変えることを目的として引張り試験片 1 行程割り抜き型を試作しそれによって作られた試験片の特性値を調べ好結果を得た。

2・61 鉄粉焼結体の冷間鍛造の研究

助教授 中川 威雄・技官 長瀬 正雄

焼結部品の高密度、高強度ならびに、製品形状の複雑化、寸法精度の向上を目指し、鉄粉焼結体の冷間での圧縮変形能およびそれに伴う強度の増加を調べ、さらに実際に冷間鍛造を行なってその可能性を明らかにした。

2・62 船体に働く風圧力に関する研究（継続）

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

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

2・63 船体に加わる波浪外力に関する研究

助教授 前田 久明・技 官 鈴木 文博

船体全体を構造解析する際には，波浪外力の算定が必要不可欠である．本年は，船体全体に加わる六方向の波浪強制力について計測し，特に船速の影響と波の入射方向の影響について実験的な研究を行なった．この種の実験は実験用水槽の制約から今までに類がなく，常識的に考えられていた傾向と異なる現象のあることを発見した．

2・64 海洋構造物の運動性能に関する基礎的研究（継続）

助教授 前田 久明・教授(併) 田宮 真・助手 江口 純弘

波浪中にある石油掘削装置等の海洋構造物にいかなる流体力が働くか，あるいはそのときいかなる運動をするかという問題に対して，未だにその解析方法が確立されていない．本研究においては，二次元問題としては，境界値問題を積分方程式に変換することによって問題を解決した．この解析方法の信頼性は実験によって確認された．さらに三次元問題については，変分原理による変分表式の手法を用いて解決した．

2・65 変断面曲り梁理論の基礎的研究

助教授 川井 忠彦・助手 藤谷 義信
大学院学生 明石 彰・技 官 椎名 章二

真直で一樣断面梁の曲げ振り理論は一応体系づけられてはいるが，そのエネルギー原理による基礎づけは十分であるとはいえない．そこで任意断面梁の曲げ振り変形やせん断変形の解析について仮想仕事の原理から考察を加え，それに基づく有限要素解析法を展開し，二，三の基礎的問題を解析してその実用性を確認した．そしてさらにこの考えを拡張して変断面曲り梁の基礎理論について再検討を加えている．

2・66 複雑な立体構造物の応力解析に関する研究（継続）

助教授 川井 忠彦・大学院学生 村木 豊彦・受託研究員 高橋 陸郎

すでに開発されている三角形および矩形平板の膜要素および曲げ要素の変位法モデルおよび Herrmann モデルによる任意形状殻構造の応力解析，振動解析，座屈解析のプログラム開発の基礎研究を行なった．また将来その弾塑性大変形解析を可能ならしめるため新

らしいハイブリッドモデルを研究中である。

また具体的応力解析としては近年重要視されだしたベンソンボイラの耐震設計に関連し、複雑なパイプライン系よりなるメンブレンウォールの自重および熱荷重による静変形問題の解析を行なった。
(川崎重工工業機械事業部受託研究)

2・67 有限要素法の他の工学分野への応用に関する研究

助教授 川井 忠彦

構造解析の一手法として新しく開発された有限要素法の他の工学分野例えば熱伝達，中性子の拡散，流体力学，音響学その他への応用が最近注目され始めている。そこで熱力学的基礎に立った連続体力学理論を採用し，その有限要素解析法開発の基礎的研究を行なっている。当面の目標は溶接力学への応用に焦点を絞り，熱塑性力学，粘弾性問題の解析プログラムの開発を進めて行く予定である。

2・68 造船用鋼材の高応力疲れ試験（継続）

教授 高橋 幸伯・助手 小畑 和彦・技官 能勢 義昭

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

(一部文部省科学研究費，一部日本造船研究協会研究費)

2・69 実船航走中の波浪荷重頻度に関する研究（継続）

教授 高橋 幸伯・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との関係，短期および長期の荷重頻度などの計測および解析を行なっている。
(一部日本造船研究協会研究費)

2・70 プラントの安全性と信頼度向上を目的とした設計法に関する研究 (継続)

教授 柴田 碧・講師 原文雄・受託研究員 田中 信二

化学工学プラントなどの災害の原因の一つに，それを構成する機械要素の破損がある。これらには地震応力・熱応力をはじめ各種の変動応力が加わり，その結果として破損するのである。したがって全体の設計にあたって系の信頼度を高めるには，どのように不規則荷重を扱い，変動応答を求め，許容応力を定めるか，という一連の作業を均衡をとって考えることが必要となる。本研究でこの点を採り上げて，基本的な考え方を検討し，かつ関係諸規程間の調整をはかろうとするものである。本年度は例題として水管壁を有するボイラについて検討している。

2・71 多自由度系および連続系の不規則振動に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・講師 原 文雄・助手 重田 達也
大学院学生 清水 信行・大学院学生 曾我部 潔

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

2・72 不規則分布定数系の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・講師 原 文雄

係数が不規則に場所によって変動する媒体中の波動の伝播および振動特性を研究している。係数の分布状況が統計的にのみ知られている場合、その系の応答、振動特性は統計的にのみ予測できる。地震波の特性を予測すること、および構造物の振動特性が設計時において求めた値から、施工誤差によってどの程度偏倚するか検討することなどに関連して行なわれているのがその一応用である。理論面では、モーダル・アナリシス法を応答解析のみならず統計値解析、最適値解析へ拡張することに重点がおかれた。

2・73 配管および殻体の振動に関する実験的研究（継続）

教授 柴田 碧・講師 原 文雄
助手 重田 達也・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肉容器および二相流が流れる配管について実験を行なっている。

2・74 地震時における配管系の振動性状に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・助手 重田 達也
技官 千年 啓介・受託研究員 山室 誠

地震時における配管の挙動を推定するため、自然地震による配管模型の応答計測、配管系の振動特性の解析法、応答推定計算法、減衰要素効果の推定法などについて研究している。このため実大構造モデルの振動台上での加振実験を日本電気協会とともに実施した。また千葉実験所内に化学プラント・モデルを建設中である。とくに原子力発電所その他プラント設計に際し必要な計算コードの実証に重点を置いている。（一部科学技術庁原子力平和利用研究および文部省科学研究費一般研究）

2・75 配管設計用総合計算コードの開発（継続）

教授 柴田 碧・受託研究員 安永 徹

配管設計に際し必要な各種応力を統一に計算し、合算して所定の設計基準と参照することを目的とした総合プログラムを開発することを研究している。前年度完成した静荷重応力解析プログラム DAPS を基本に動荷重の簡易計算コードを作成している。これは前年度作成のプログラムを機能的容量的に拡張したものである。

2・76 プラント内配管の最適配置の自動設計に関する研究（継続）

教授 柴田 碧

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

2・77 立体図形の自動読取と創成に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・大学院学生 出沢 正徳

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

2・78 原子炉の最適設計法に関する研究（継続）

教授 柴田 碧・講師 原文雄

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

3・1 超高压送電線の雷害に関する研究（継続）

教授 河村 達雄・助手 北条 準一・技官 大平 矩史

超高压線路はわが国の電力系統の根幹であって、その事故が影響する範囲は大きい。雷撃による対地放電数の分布による雷害危険度の算定、落雷による雷電流の進入と伝搬、特に雷電流波高値と波頭しゅん度の影響、有効なしゃへいを達成するための方式などについて研究を行なった。（一部科学研究費）

3・2 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 伊坂 勝生

統計的手法による電力系統の絶縁信頼度の評価をするための研究を行なった。本年度は台風などによって、絶縁物の表面が汚損された系統の信頼度を明らかにするために、汚損がいしのフラッシュオーバの統計的性質を明らかにし、さらに系統の事故率の算定について研究を進めた。（一部科学研究費）

3・3 雷放電カウンタの研究（継続）

教授 河村 達雄・助手 北条 準一

送電線における耐雷設計の基本的資料を得る目的で雷放電カウンタによる測定を各国で行ない、従来の統計資料の再検討を行なうことが国際送電網会議（CIGRE）で提案されている。当研究室では昭和45年夏期に本所千葉実験所、栃木県の塩原および豊田の3カ所で実測を行なった。また対地一雲間放電分離カウンタならびにトランジスタ化した雷放電カウンタにより基礎的資料をもとめ、さらに計数値と雷害事故件数との相関を明らかにした。（一部科学研究費）

3・4 汚損がいし面のフラッシュオーバ現象および監視の研究（継続）

教授 河村 達雄・大学院学生 伊坂 勝生

高電圧設備の外部絶縁の塩塵埃による汚損フラッシュオーバ危険度の一検定法として間歇的課電の際の漏れ電流による汚損監視方式の開発を行ない、人工および自然汚損がいしについてその実用性の検証を行なった。またモデルを利用して汚損面の吸湿、漏れ電流、フラッシュオーバ電圧をもとめる等基礎的研究をすすめた。さらに汚損がいしの表面温度と周囲温度との温度差ならびにアーク数と絶縁破壊電圧との関係につき解析を行なった。

3・5 急しゅん波測定系の応答時間に関する研究（継続）

教授 河村 達雄・技官 大平 矩史

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

3・6 急しゅん波衝撃電圧の精密測定に関する研究（継続）

教授 河村 達雄・技官 大平 矩史

ナノ秒程度の急しゅんな立上りを有する衝撃電圧の精密測定に関する研究を進めている。本年度は 1MV の波高値の電圧まで測定できる装置について、構成要素につき大幅な改良を加えた結果、この種の装置の最高の性能である 5 ナノ秒の応答時間を得た。また発光ダイオードを利用する装置についても試作、改良を加え、これと同程度の性能を有することを確かめた。

3・7 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・大学院学生 丸山 義雄

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

3・8 インバータ誘導電動機系の解析（継続）

助教授 原島 文雄

誘導電動機をサイリスタインバータによって駆動する場合、電動機の動作は、インバータのスイッチ作用に対する過渡現象の連続となる。本研究では、インバータ誘導電動機系を一種の直流機とみなし、状態推移法により解析し、合せて実験を行なうことにより、軸出力における振動特性の解明を行なっている。

3・9 インバータによって駆動される誘導電動機の世界速度制御（継続）

助教授 原島 文雄・奨励会技術員 小山 孝男

インバータ誘導電動機系を用いて高性能の世界速度制御系を構成する場合の問題点として、トルク・スピード曲線の不安定部の処理および周波数の変化に応じた電圧調整の問題があ

る。本研究では、すべりフィードバックおよび double-way inverter の採用により、これらの問題点を解決するための検討および実験を行なっている。

3・10 無整流子電動機の動作特性に関する研究（継続）

教授 沢井善三郎・助教授 原島 文雄

技官 柳瀬 孝雄・大学院学生 渡辺 陽三

サイリスタインバータと同期電動機を組合せたいわゆる無整流子電動機の動作特性の解析を、離散値制御系の理論を用いて行なっている。また、無整流子電動機の世界速度制御系の構成について検討を行なっている。（一部受託研究費）

3・11 光サイリスタを用いた無整流子電動機の研究

助教授 原島 文雄・助手 横田 和丸・研究生 鈴木 英雄

本研究は、光サイリスタを整流機構に用いた無整流子電動機に関するものである。光サイリスタを無整流子電動機に採用することの特徴としては、(1)複雑なゲート、制御回路が一切不要になり、回路が非常に簡単になる、(2)ゲートから入る電氣的ノイズによる誤動作が全くない、などがある。

3・12 サイリスタ回路網の解析

助教授 原島 文雄

サイリスタ回路は、現在、電力の変換と制御の分野において広く用いられている。回路的には、サイリスタは、非対称導電素子であり、したがって、サイリスタを理想的なスイッチ素子と考えれば、その非線形はそれほどむずかしいものではないが、この程度のもでも統一的に取り扱える手法は確立していない。本研究は、サイリスタを含む回路を、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・13 パルスサーボ技術の計量への応用（継続）

教授 沢井善三郎 助教授 原島 文雄・助手 稲葉 博

パルスサーボの技術を、自動送錘式計重装置に応用し、応答速度、精度などの特性を改善する目的で研究を行なっている。試作した小形の計重装置による検討を終り、その成果を取入れて、本年度はひとまわり大形の計重装置を新しく試作し、検討を行なっているが、計重の高速化が期待できる。

3・14 光ビーム制御系の研究

教授 沢井善三郎・助教授 原島 文雄

光ビーム導波管における光ビーム位置変位の制御に関し、その問題点を明確にし、安定

かつ能率的制御を可能にする条件を求めることを目的とし、現在、計算機によるシミュレーションによって研究を行なっている。
(受託研究費)

3・15 エレクトロニクスの自動車への応用

助教授 原島 文雄

エレクトロニクス技術の特長である「多くの情報を入力として、これを変換・処理し、外部の機器へ適正な指示を行なうことが容易である」ということにより、自動車に新しい機能を付加することが期待されている。本研究においては、これらのエレクトロニクス技術の自動車への応用、ならびに、自動車製造工程に対するエレクトロニクス技術の応用に関する研究を行なっている。
(受託研究費)

3・16 生産工程の自動化に関する研究(継続)

教授 沢井善三郎・助教授 山口 楠雄

従来から行ってきた自動化研究を基礎として、各種生産工程の自動化に関し研究を行なっている。特にバッチプロセスの自動化、ならびにバッチプロセスと連続プロセスとの連結されたシステムの自動化に重点をおき、問題点の発見と解析、解決手段の検討等を行なっている。

3・17 交通流最適配分の数値解法(継続)

助教授 浜田 喬・助教授 山口 楠雄・大学院学生 安川 清一

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。また、特に後者が実用性及び各種の応用の可能性の点で優れていることを示した。

3・18 ハイブリッド方式によるエレクトロニク・タイマの開発(継続)

助教授 山口 楠雄・助教授 原島 文雄

技官 嶋田 淑男・研究員 畠中 俊郎

高精度・広範囲の工業用タイマとしてハイブリッド方式によるタイマの開発を行ない製品化するとともに、あらたにタイマの多重設定使用方式の開発を行ない、自動試験装置を用いて精度および信頼性の試験を行なった。

3・19 グラフィック・ディスプレイの研究(継続)

助教授 山口 楠雄・技官 嶋田 淑男

計算機出力装置としてのグラフィック・ディスプレイについて実験装置を用い、パタン

発生のためのソフトウェアの作成を行ない自動試験装置に用いた場合の有効な表示方法等についての実験を行なっている。

3・20 制御用機器の自動試験システム（継続）

助教授 山口 楠雄・技 官 嶋田 淑男

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

3・21 コヒーレントコミュニケーションに関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦

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

3・22 テレメータデータの帯域圧縮伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦

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

3・23 高密度符号伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦・技 官 山田 文彦

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

3・24 音声帯域内ファクシミリの帯域圧縮伝送方式に関する研究（継続）

助教授 安田 靖彦・技 官 山田 文彦・技 官 山内 喜隆

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

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

3・25 誤り訂正ないし検出能力のある循環検出N進符号（継続）

助教授 安田 靖彦・大学院学生 山下 孚

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

3・26 フェーディングを伴う無線伝送路における高能率データ伝送方式に関する研究

助教授 安田 靖彦・大学院学生 山下 孚

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

3・27 タイムスロットの擬似ランダム入替えによるファクシミリの帯域圧縮多重伝送方式に関する研究

助教授 安田 靖彦・大学院学生 古賀敬一郎

ファクシミリ信号は統計的にみて黒発生確率は白発生確率より著しく小さい。この性質を利用して、擬似ランダム走査を行なった数台のファクシミリ送信機出力を単にORをとった後、単一の伝送路を通して伝送し、受信側では逆走査を行なえば、他チャンネルからの妨害はランダムに分散した黒点となり了解度は保てる。実際問題として擬似ランダム走査

を行なうのは容易でないので本研究では通常走査の後M系列発生器とシフトレジスタを用いた擬似ランダムタイムスロット入替えを行なって、同等の効果を持たせる方式を提案、実験装置を組立て良好な結果を得た。さらに誤り訂正機能を付加することにより、他チャネルからの妨害を軽減し得ることを示した。

3・28 計算機の相互接続する研究（継続）

教授 渡辺 勝・助手 大島 淳一・技官 安達 治美

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

3・29 コンパイラ作成に関する研究

教授 渡辺 勝・大学院学生 鈴木 則久

電子計算機の利用が広まるにともなって、たんなる数値計算以外に画像処理や記号処理などの非数値的応用が進み、それらに適した情報処理用の言語が開発されている。言語を計算機で処理するにはコンパイラが作成されなければならない。コンパイラ作成技術の基礎を確立し、作成を容易にすることが本研究の目的である。Table Driven の Syntax Directed 方式のコンパイラを実験的に作り、これをオンライン計算用の言語に適用することを試みている。また近年、各種目的に応じて、ユーザが言語の機能を拡張できる言語が発展している。その一例として ALGOLN を取り上げ、このような拡張可能言語のコンパイラ作成の手法を明らかにし、実用しうるコンパイラを完成している。

3・30 電子計算機むきの数値解法に関する研究（継続）

教授 渡辺 勝・講師 藤田 長子

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

3・31 プログラム言語むき計算機の設計（継続）

教授 渡辺 勝

現在の計算機は、ハードウェアとしては機械語で書かれたプログラムを処理しており、

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

3・32 ロケット航跡測定用実時間計算機処理に関する研究（継続）

教授 渡辺 勝・教授 浜崎 襄二・助手 赤尾 宗一

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

3・33 交通信号機の計算機制御方式に関する研究

助教授 浜田 喬・技官 藤田 一彦

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

3・34 接点回路網の構成に関する研究（継続）

教授 森脇 義雄・助手 田代文之助

あたえられた開閉特性を有する接点回路網を最小接点数で実現する最も経済的な接続を求めるのにグラフ理論を応用することにより、従来経験にたよって行なわれていた設計法に代って、直接最小接点数の回路を求めることができるようになった。この計算を短時間でなうために、アルゴリズムの主要部分につき FORTRAN によるプログラムを作成し、これまでに最小接点数の回路が求められていない二、三の回路に適用して、その有用性を再確認した。

3・35 交通流最適配分に関する研究

教授 森脇 義雄・大学院学生 最首 和雄

ある道路網を利用する車の出発地と目的地が与えられたとき、総通過時間が最小になるように、それぞれの道路に車を配分する方式を、単向グラフの特性を利用して、道路の交通容量と車の速度との関係が非直線性を有するときの解法を求め、電子計算機で解くため

のプログラムを作成し、二、三の例について計算した結果を示した。

3・36 道路網模擬装置の設計・試作

教授 森脇 義雄・助教授 高羽 禎雄

技官 谷 忠勝・元技官 野口 忠利

9 交差点，12道路を最大規模とする任意形状面状道路網に対する自動車交通流の微視的シミュレーションを実時間の 1/800 の短時間に実行できる模擬装置を設計・試作した。個々の車をデジタル・パルスで表現して，車の流入，走行，待合せ，発進をそれぞれランダム現象を織込んだ形で模擬し，信号機や車相互，歩行者等の干渉をも取入れたもので，特定機能の回路を並列使用して高速化をはかるとともに，各道路，交差点に対する演算に対しては回路をくり返し使用して装置の経済化をはかっており，装置の実現可能性と有用性は実験により確かめられた。
(東レ科学研究助成金)

3・37 道路網模擬装置と電子計算機との高速度オンラインデータ伝送

教授 森脇 義雄・助教授 高羽 禎雄・技官 柴野 義一

汎用電子計算機と専用模擬装置との間でそれぞれ固有の役割を果たしつつ高度の連携動作を行なわせるために，インタフェース装置を試作し，電算機用対ケーブルを介して 267K 語/秒の速度で双方向（半二重）データ伝送を行なうシステムを開発した。

3・38 交通流シミュレーションのためのソフトウェア

教授 森脇 義雄・助教授 高羽 禎雄

助手 田代文之助・技官 谷 忠勝

交通流シミュレーション・システムを動作させるための基本ルーチンとして，計算機のモニタの一部をオンライン用に書きかえるためのプログラム，制御指令・データ転送のための各種結合用プログラム，問題を解く手順を単純化するための補助ルーチンとしてパラメータ設定用プログラム，シミュレーション実行用プログラムなどの開発を行なった。

3・39 高速度・高精度 A-D 変換器

助教授 高羽 禎雄

変換速度 1.6×10^5 サンプル 1 秒，変換精度 10^{-4} の高速度・高精度 A-D 変換器の開発を目的として，スケーリング回路，サンプル・ホールド回路，局部復号回路などの構成方式の検討と装置の設計・試作を行ない，実験をすすめてある。

3・40 生体記憶における記銘・保持のモデル化に関する研究

助教授 高羽 禎雄・大学院学生 伊藤 憲治

神経生理学における最近の成果に基づいて生体情報処理機構の解明の一助となることを

ねらいとして、Marco の双方向通信理論における Association-Unit を用いたヒトの12層 hierarchy 情報処理モデルを作成し、このモデルによる記銘、保持を中心にした行動解析の可能性について研究を行なっている。

3・41 レーザ精密測距装置の研究

教授 齋藤 成文・助手 横山 幸嗣・大学院学生 武田 直樹

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

3・42 レーザ・レーダ (継続)

教授 齋藤 成文・助教授 藤井 陽一・助手 中嶋 邦宏

昨年度に引続いてQスイッチ・レーザ装置を試作すると共に、目標体の反射体であるリトロ・レフレクタの基本パラメータの測定を行ない、また塗料形反射体についても測定し、レーザ・レーダの目標体としての性能を比較検討する。

3・43 レーザ光を用いた情報処理の研究 (継続)

教授 齋藤 成文・教授 浜崎 襄二
大学院学生 永田 洋一・大学院学生 鈴木 修三

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、立体像の各種情報量削減、方法の関連を明らかにすると共に、昨年度に引き続き実験的検討を進め、像の再生を行ない、実験的な裏付けを得た。なお空間雑音についても検討を進めている。

3・44 光通信基本素子の開発研究 (継続)

教授 齋藤 成文・教授 尾上 守夫・教授 浜崎 襄二
助教授 藤井 陽一・助手 横山 幸嗣

レーザを通信に利用する際の受動および能動電磁回路素子の開発研究を行なっている。本年度は固体レーザのモード同期、非線形光学効果およびこれらの相互作用について基礎的なデータを得た。

3・45 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

500 kV のような超高压送電電流における電流の計測は絶縁協調の点で非常に困難である。レーザ光と電流によるフェラデ回転を利用すれば、電気的に無接触なので絶縁の困難がない。このようなレーザ CT システム、たとえば、広帯域の小型レーザ CT、回転補償型の直流用 CT、さらにはがい子電界検出、電力ケーブル用のレーザ PT の基礎研究を行

なうと共に、ガラス集束伝送線路を用いたレーザ CT システムを検討している。

3・46 電子ビームの雑音（継続）

教授 齋藤 成文・助教授 藤井 陽一・大学院学生 岩本 明人

マイクロ波周波数帯における、電位最小面のショット雑音の軽減効果をモードロックしたルビー・レーザを光源として使用し、陰極面からの光電子放出によるプローブ法で実測した。電子計算機を用い、モンテカルロ法によってショット雑音軽減係数の周波数特性を算出した。またルビー・レーザのモードロック波形を観測し、理論的検討を行なった。

3・47 薄膜を利用したレーザ光回路の研究

教授 浜崎 襄二・大学院学生 高野 忠・大学院学生 田村 敏文

レーザ光の伝播路として薄膜構造を用いるならば、回路の小型軽量化、振動、熱に対する安定性と共に容易に強い電界強度を得ることができる。本年度は金属外被導波線路の理論解析と実験、プリズム結合器の結合機構解析と実験を行なった。

3・48 マイクロ波プリント回路の研究（継続）

教授 浜崎 襄二・助手 岡田 三男

助手 赤尾 宗一・研究員 角 豊三・助手 座間 知之

マイクロ波回路の小型軽量化を目的とし、プリント方式によるマイクロ波回路の研究を行っている。本年度は、先年度開発した PIN ダイオード切替回路の実用的な応用としてアンテナ自動切替装置パルス調器の試作を行なった。

3・49 無限可変移相回路とその応用に関する研究

教授 浜崎 襄二・助手 岡田 三男・助手 座間 知之

電圧制御発振回路 (VCO) と位相検波回路を利用した無限可変移相回路を考案し、その動作原理の確認、偏波面追尾受信機への応用を進め試作実験装置を用い人工衛星からの電波の偏波面解析を行なっている。

3・50 TDR 測定法の研究（継続）

助教授 藤井 陽一

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

3・51 半導体レーザの超高速度変調（継続）

助教授 藤井 陽一・技官 西本 博信

GaAs 半導体レーザを、0.5GHz から 10 GHz で直接変調し、その特性を調べる。さら

に、半導体の諸パラメータとの関連について調べる。

3・52 ガス・レーザの回路的特性（継続）

助教授 藤井 陽一

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

3・53 周波数と出力の安定なガス・レーザ（継続）

助教授 藤井 陽一・技 官 伊藤 孝雄

ガス・レーザ発振器の周波数および出力が、安定していることは、応用上きわめて望ましいことなので、ガス・レーザの出力安定度を測定し、密閉かつ真空にする装置に、ヘテロダイン法によって AFC の P・I 制御をかけ、周波数ドリフトを長時間 50 kHz 以下におさえ、FM 分スペクトル幅を 500 kHz に追従させることができた。

3・54 レーザ共振器（継続）

助教授 藤井 陽一・技 官 滝本 英之

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

さらに、電気光学効果結晶をふくむ共振器により、高い感度の共振器形変調器を実験し、実効フィネス約 30 で、100V で 80% 変調がかかるようになった。

3・55 レーザビーム伝送（継続）

助教授 藤井 陽一・技 官 伊藤 孝雄

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

3・56 YAG レーザ

助教授 藤井 陽一・大学院学生 三木 栄

スレッショルドの低い YAG (Yttrium Aluminum Garnet) に Nd^{3+} をドーブしたいわゆる YAG レーザについて、その光通信への応用をはかるために、YAG レーザ装置を試作した。これにより、モード同期、倍調波発生の基礎的実験を行なった。

3・57 CO₂ レーザ

助教授 藤井 陽一・技 官 伊藤 孝雄・研究生 武藤 弘嗣
中出力，単一モードの CO₂ レーザを試作し，その基本的特性を調べている。

3・58 円偏波放射器に関する研究（継続）

講 師 長谷部 望

主として，ロケットおよび衛星追尾を目的としたいろいろの円偏波放射器の開発と実用化の研究を行なっている。その一例として無給電素子を有する。

新しい構成法の円偏波アンテナを考案し，これを実用化してロケット追尾用，衛星追跡用にアレイアンテナとして使用し，好結果を得ている。

3・59 ロケット搭載アンテナ（継続）

講 師 長谷部 望

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

3・60 MIS 形電界効果トランジスタの低周波雑音（継続）

教 授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明
助 手 栗原由紀子・大学院学生 勝部 昭明

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

3・61 トランジスタ用半導体の表面の電気的性質に関する研究（継続）

教 授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明
助 手 栗原由起子・大学院学生 勝部 昭明

MIS トランジスタや MIS ダイオードを用い，半導体と絶縁膜の材質や半導体表面の電界強度・温度などを変化して，半導体と絶縁膜の界面にある slow states や fast states がトランジスタ・ダイオードの電気的性質（例：チャンネル伝導，容量，雑音）におよぼす影響を調べた。またいろいろの表面量子状態を仮定して，MIS ダイオードの容量特性の理論計算を行なった。なお，容量やコンダクタンスの周波数依存性温度依存性から表面量

子状態の特定数や界面付近のトラップの性質を調べる方法についても検討した。

3・62 MNOS デバイスの特性に関する研究

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・大学院学生 勝部 昭明

記憶作用のある MNOS デバイスの $\text{SiO}_2\text{-Si}_3\text{N}_4$ 界面に蓄積される電荷の蓄積過程とそのヒステリシス特性について実験的・理論的検討を行なった。その結果、主として酸化膜の厚さと窒化膜の物性によっていくつかの形式に類別できることを知った。また、ダイオード構造で C-V 特性、G-V 特性を、トランジスタ構造で静特性、低周波雑音特性を測定して界面蓄積電荷量と界面量子状態密度との相関性を調べた。(一部受託研究費)

3・63 電子部品の信頼性(継続)

教授 安達 芳夫・助手 栗原由起子

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

3・64 超高周波用電界効果トランジスタの研究(継続)

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明・助手 栗原由紀子

チャンネル長 $2\mu\sim 4\mu$ の MOS 電界効果トランジスタの y パラメータを 100MHz \sim 1.5 GHz まで測定し、その等価回路を検討した。チャンネル長 2μ の試料では、空間電荷制限電流が支配的となることを実験的に明らかにした。これらの結果は、理論的に導かれたものとだいたい一致した傾向を示していることがわかった。 γ_{21} に関しては、その絶対値及び実数部共に周波数の増加とともに大きくなることが明らかになったが、目下その理論的検討を行なっている。また MOS トランジスタを用いたマイクロ波 IC 増幅器を設計し、試作する準備を進めている。(一部受託研究費)

3・65 GaAs 結晶のエピタキシャル成長に関する研究(継続)

助教授 生駒 俊明・教授 安達 芳夫

助手 市川 勝男・技官 横溝 滄・大学院学生 堺 和夫

$\text{AsCl}_3/\text{Ga}/\text{H}_2$ 系を用いて GaAs 単結晶基板上に、GaAs をエピタキシャルに成長させる実験を行なっている。現在 20 \sim 30 μ の成長層を得ているが、光学顕微鏡、二次電子走査型顕微鏡を用いた表面観察によると、表面には凹凸があり、また結晶性が完全ではない。表面がフラットでかつ電気的特性の良い試料を得るために、流量、 AsCl_3 のモル濃度、ソース、基板の温度、温度こう配等のパラメータを変えて、実験を行ない、最適条件を探索中である。

3・66 GaAs エピタキシャル成長層の電気的特性に関する研究

教授 安達 芳夫・助教授 生駒 俊明

大学院学生 堺 和夫・技官 横溝 汎

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

3・67 機能素子に関する研究

助教授 生駒 俊明

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

3・68 半導体バルク効果に関する研究

助教授 生駒 俊明

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

3・69 多次元画像情報処理

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

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

3・70 画像入出力装置

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄
技官 増本 武敏・技官 浜野 亘男

画像情報処理を行なう際に、画像の入出力装置に適当なものが得難いことが研究を行なう上で大きな障害となっている。この点に鑑みて安価な入出力装置の開発を行なっている。すなわち入力装置としては、ファクシミルを改造し、位置決めパルスモータを用いた高分解能の装置を試作中である。また出力装置としては、オシロスコープを用いて階調の表現を行なう装置を試作中である。

3・71 画質の向上

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・大学院学生 津田 俊隆

画像情報は人間に情報を伝達するための重要な手段であるが、画質の向上は雑音の除去、分解能の向上、画像中の対象物の強調などを行ない、人間にとって見やすい形で画像を提供し、人間に有効に画像情報を伝達しようとするものである。画質の向上に必要な手法の開発を行ないX線写真、TVカメラによる画像などの画質の向上を行なうと共に、ここで得られた手法を用いてファクシミルなどの帯域圧縮を行なう方式についても検討している。

3・72 ミニコンピュータの計測への応用

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄
技官 増本 武敏・技官 浜野 亘男

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

3・73 高結合圧電振動子（継続）

教授 尾上 守夫

電気機械結合係数の非常に大きい、圧電振動子は広帯域の機械振動系機能部品をつくる上で重要であるのみならず、その圧電振動が純弾性振動といちじるしく異なるので理論的にも興味がある。とくに LiNbO_3 、 LiTaO_3 など新しい圧電結晶の特性を検討している。

3・74 多重モード圧電振動子（継続）

教授 尾上 守夫

複数の通過域を有する多通過域フィルタ、衝突に伴う非直線性を利用して分周もしくは倍周を行なわせる非直線結合多重モード振動子、機械量を直接検出できるテレメータ用多

重モード振動子などを実現した。また低周波帯における多重モードフィルタについて適当なモード、支持方法を検討した。

3・75 エネルギーとじこめ形振動子およびフィルタ (継続)

教授 尾上 守夫・大学院学生 山崎 攻

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

3・76 レーザによる振動モードの測定 (継続)

教授 尾上 守夫・技官 小林 洋一

ホログラフィを使った振動モードの測定法およびレーザ反射光のドップラー・シフトを利用した測定法の検討を行なっている。とくに多重ホログラムによる多次元変位の測定法を考案した。

3・77 超音波遅延回路の研究 (継続)

教授 尾上 守夫

人工水晶などの結晶を媒質とする遅延回路について研究をすすめ、室温で零温度係数が得られる方位、形状を明らかにし、実際に試作して所期の結果が得られた。またスプリアス特性なども明らかにした。
(文部省試験研究)

3・78 音声周波超音波遅延回路の研究 (継続)

教授 尾上 守夫

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

広帯域でスプリアス・モードの発生の少ないねじり波変換子の開発を行なった。

3・79 超音波によるレーザ光偏向器の研究

教授 尾上 守夫・技官 小林 洋一

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

3・80 高安定発振器の短期安定度の研究

教授 尾上 守夫・技官 大場 一彦

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

3・81 磁歪遅延線の高性能化に関する研究（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄

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

3・82 超音波探傷法の研究（継続）

教授 尾上 守夫・助手 山田 博章

ラム波その他の特殊な波を使った超音波探傷法を開発中である。とくにラム波用に可変周波数探傷器を試作した。

3・83 電磁的非破壊検査の研究（継続）

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・助手 市川 初男

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

3・84 画像情報処理の非破壊検査への応用

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・助手 山田 博章

非破壊検査において画像は熔接部の X線写真、超音波による断層写真、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、鋼材中の介在物の検査の自動化を電子計算機による情報処理によって行なうことを試みている。

3・85 超音波探傷用ファクシミリ

教授 尾上 守夫・助教授 高木 幹雄・助手 山田 博章

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

3・86 アコースティック・エミッション (AE) の研究

教授 尾上 守夫・助手 山田 博章

材料中のわれの発生もしくは進展にともなって発生する弾性波 (AE) を観測すること

によって高圧容器の破壊や材料の疲労限を予知しようとする研究である。共振型疲労試験的の AE の発生状況を観測し、また AE 観測用の変換子の研究を行なっている。

3・87 医学的画像情報処理

助教授 高木 幹雄・技 官 増本 武敏

医学では X 線写真、シンチグラム、顕微鏡写真などの画像により診断、検査が行なわれているが、その処理はすべて人間に委ねられており、自動化が望まれている。医学的画像情報処理の目的として画質の向上、自動計測、パターン認識を探りあげ、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なっている。

3・88 データ伝送におけるひずみ補償方式に関する研究（継続）

助教授 高木 幹雄・技 官 浜野 亘男

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

3・89 超音波探触子の研究（継続）

助 手 山田 博章

超音波探傷器の感度規正を合理的に行なうために標準探触子の開発を行なっている。

第 4 部

4・1 イオン交換体の基礎的性質の研究（継続）

教 授 山辺 武郎 助 手 高井 信治・技 官 梅沢香代子

液状イオン交換体を電気透析の隔膜として使用する目的で、主として陰イオン交換体を用い電気化学的性質を検討した。溶媒として n-ヘキサンにイソアミルアルコールなどを加えると膜電位は理論値に近ずき、イオン交換膜として用いる可能性を見出した。しかし比抵抗は $10^3 \text{ ohm}\cdot\text{cm}$ と大であった。また固体イオン交換膜とともに複合膜として用いる実験を行なった。

4・2 液体クロマトグラフィの研究

教 授 山辺 武郎・助 手 高井 信治・技 官 梅沢香代子

種々の多孔性ポリマを使用して液体クロマトグラフィを行ない、極性ポリマと非極性ポ

リマで吸着性が全く異なることを見出し、また使用する溶媒により左右されることが分った。陽・陰混合イオン交換樹脂を用いるカラムクロマトグラフィの分離性を検討した。無機吸着剤としてヒドロキシルアパタイトの特性を検討した。

4・3 磁気共鳴による分離化学の基礎的研究（継続）

教授 山辺 武郎・助手 高井 信治・技官 梅沢香代子

イオン交換樹脂、液状イオン交換体などイオン交換体に捕集された銅（II）イオンの ESR を測定し、樹脂中の水によりその運動が影響されること、選択性の大きな交換基ほど g -値がシフトすることを見出した。逆浸透法で膜を塩水が透過する際、水の配位が大きいほど、水透過率、塩分除去率が向上することを NMR によりアセチルセルロースの水の配位状態を測定して考察した。

4・4 リン酸およびリン酸塩に関する研究（継続）

教授 山辺 武郎・助手 高井 信治・大学院学生 飯田 貴也

縮合リン酸塩の薄層クロマトグラフィにおける挙動から自由エネルギーと分配係数との関係を求め、各構造単位の自由エネルギーを関係づけた。スチレン系の多孔性ポリマを使用し、アセトンなど非水系溶媒を用い、GPC により縮合リン酸塩の分離を行なった。

4・5 固体の結晶構造と反応性に関する研究

講師 久保 靖

ケイ酸塩、粘土鉱物およびセラミック酸化物の固相反応機構を結晶構造的視点から追求し、さらに種々の金属形ゼオライトを使用してアンモニアの吸着を行ない、構造と吸着機構との関係を明らかにした。

4・6 ガラス化範囲の研究（継続）

教授 今岡 稔・技官 山崎 敏子

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

4・7 カルコゲナイドガラスの研究（継続）

教授 今岡 稔・技官 坂村 博康

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

4・8 ガラスの緩和現象の研究（継続）

教授 今岡 稔・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・9 X線によるガラス構造の解析

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・10 走査電子顕微鏡によるガラスの圧痕の検討

教授 今岡 稔・技官 山崎 敏子

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

4・11 粉体結晶の表面活性に関する研究（継続）

助教授 高橋 浩・助手（特別研究員）堤 和男

技官 池本美佐子・研究嘱託 西村 陽一

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

4・12 メカノケミカル反応の研究（継続）

助教授 高橋 浩

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

4・13 ゼオライトの研究（継続）

助教授 高橋 浩・助手（特別研究員）堤 和男

技官 池本美佐子・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型ゼオライトおよびモルデナイトについて

とX線回折, 赤外線吸収, 熱的測定, ESR などの手法によって構造, 物性の測定を行ない, 同時に吸着特性, 触媒活性を測定する. 遷移金属に交換したゼオライトについて活性発現の機構について新しい知見を得た.

4・14 固体表面の改質に関する研究

助教授 高橋 浩・助手(特別研究員)堤 和男

各種の酸化物, ケイ酸塩を各種の有機化合物と反応させることによって表面改質を行ない, 浸せき熱測定などの手法によってそれらの表面のエネルギー状態を明らかにする.

4・15 光電極反応の研究(継続)

助教授 本多 健一・助手(特別研究員)鋤柄 光則
大学院学生 藤島 昭

固有吸収波長域の光を吸収して生成した電子的励起状態の電極反応を究明する. TiO_2 , ZnO などの半導体電極の光照射をおこない, 電極反応をおこす極電位の光による顕著な変化を見だし, これを光増感電極反応と名付けた. 一方半導体電極に感光色素を吸着させると, これ等色素の吸収光により電極反応が進行することを見出し, これを写真の増感機構と対比して検討した. (一部科学研究費)

4・16 電子写真および有機光電導体に関する研究(継続)

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

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

4・17 有機感光材料の研究(継続)

助教授 本多 健一・助手(特別研究員)鋤柄 光則
受託研究員 長崎 修

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

4・18 クロム(VI)酸素酸塩感光材料の研究(継続)

助教授 本多 健一・技官 佐々木政子

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

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

4・19 酸化チタンの物性ならびにその応用に関する研究

教授 野崎 弘・助手 (特別研究員) 飯田 武揚

酸化チタンを電子写真用感光材として用いる研究をなした。とくに電子写真の中でも静電記録用として特徴を生かすことにつとめた。特徴とは、たとえば TiO_2 は誘電率が高く、これを記録紙に用いると、わずかの入力でも短時間にその信号を捕えて画像形成を可能にすることがわかった。 TiO_2 の電子密度も ZnO その他の材料に比べ大きく、画像の鮮明度も大である。とくに TiO_2 を用いた静電記録については国費受託 45-36 でおこなって中間調の要因を明にした。

4・20 交流電解に関する研究

教授 野崎 弘・大学院学生 山崎 匡毅

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

4・21 逆浸透法による海水から塩類分離装置の試作とそれに適する膜の開発

教授 野崎 弘

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

4・22 テロメリゼーションに関する研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・技官 佐藤 瑠

一般にトリクロルメチル基を有する化合物と、 α -オレフィンまたはビニル化合物のテロメリゼーションの開始剤に亜リン酸エステル；鉄塩系がすぐれた開始効果を有することを発見し、四塩化炭素とエチレンの系から効率良く生成する 1, 1, 1, 3 テトラクロルプロパンをテロゲンとし、種々の α -オレフィン、ビニル化合物の反応に利用し、一般に $n=1$

して $\text{ClCH}_2\text{-CH}_2\text{-CCl}_2\text{-CH}_2\text{-CH-R}$ 型のテロマーを合成した ($\text{R} = ; \text{COOCH}_3, \text{H}, \text{CH}_3, \text{C}_6\text{H}_{13}, \text{ph}, \text{-CH}_2\text{OHCH}_2\text{Cl}$, など) また、アミン; 銅塩系を開始剤とし、四塩化炭素とイフブチレンより 1,1,1,3-テトラクロル-3-メチルブタンを収率良く合成し、これを加水分解することにより、*α*- β -ジメチルアクリル酸を高収率で合成した。

4・23 ビニル化合物のテロメリゼーションの研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学
技 官 佐藤 瑤・大学院学生 大谷 規隆

N,N-ジクロルアミン-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が研究されているが、その機構はまだ明らかでない。上系の開始機構および連鎖移動機構の詳細について検討している。また、N,N-ジクロルアミンとアルコールなどの活性水素をもつ有機化合物、あるいは銅などの金属との反応を研究している。

4・24 銅-アミン系触媒によるテロメリゼーションの研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・大学院学生 浮田 健吉

四塩化炭素とメチルメタアクリレートとのテロメリゼーションを、撰択的に1対1付加物を高収率で与える銅-アミン系触媒を用いて行ない、反応機構の検討をし、また銅-アミン-四塩化炭素系を ESR を用いて観察した。

4・25 アニオンテロメリゼーションに関する研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・助手 (特別研究員) 田中 貞良

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

4・26 耐熱性高分子合成に関する研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学
講 師 白石 振作・研究生 稲木 清宏

耐熱性ポリマーを目的として、主鎖の反復単位中に芳香族を有するポリイミドはピロメリット酸二無水物と芳香族ジアミンの縮合によって極性溶媒中で合成されるポリアミン酸を熱処理して合成される。この芳香族ポリイミドは耐熱性の他に高温時の機械的性質、電気的性質、耐放射線などにすぐれた性質を示すことが知られている。これらに対し脂肪族ポリイミドについては研究例が少ない。福井らによって研究されたブタンテトラカルボン酸二無水物からのポリイミドはピロメリット酸二無水物から得られるポリイミドの炭素鎖

切断の分解温度およびその時の活性化エネルギーに比べ確かに劣っているが、それほど低い値ではないということが報告されている。そこでこれらポリイミドの重合度をあげ耐熱性について検討を加える。

4・27 金属配位高分子に関する研究 (継続)

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学
研究員 三橋 啓了・研究嘱託 市川洋祐

有機遷移金属化合物として鉄原子を含むフェロセンの他にコバルトおよびニッケルを含むメタロセンとルイス酸との錯体形成を検討し、また電気的および磁気的性質に興味のめたれるフェロセンポリマーも含め種々の誘導体の合成を行ない、その物性を検討した。

4・28 キノン誘導体の反応に関する研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学
研究員 三橋 啓了・大学院学生 手代木琢磨

ジヒドロキシ-*p*-ベンゾキノン類とエチレングリコールとの反応によって、ジオキサソランがベンゼン核に縮合した二、三の新物質を合成した。またクロルアニルやブロムアニルとエチレンジアミンとから、電荷移動型の錯体が形成することを確認した。アミノキノン核を含むポリウレタンの合成が検討された。

4・29 界面活性剤存在下におけるビニルモノマーの重合

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・研究生 有田 喜一

すでに我々は、メタクリル酸メチル (MMA) がテトラプロピレンベンゼンスルホン酸ナトリウム (ABS) の存在下に水媒体で、通常のラジカル重合開始剤を用いることなく顕著に重合することを認めた。

ABS 濃度を増加することを認めたので、その動力学的検討を行ない、次の結果を得た。

$$R_p \propto [\text{ABS}] \cdot [\text{St}]^{0.53}$$

重合の活性化エネルギーは 13.9kcal/mol であり、重合度は $3 \sim 5 \times 10^4$ であった。

MMA と St および MMA とアクリロニトリルの共重合を検討した結果、MMA—St 系では共重合体が得られ、そのモノマー反応性比は $\gamma_{\text{MMA}}=0.36$, $\gamma_{\text{St}}=1.00$ であった。一方 MMA—アクリロニトリル系では MMA のホモポリマーのみ得られた。

4・30 脂肪族過酸化物の研究 (継続)

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

有機過酸を用いて、ジエン類のエポキシ化反応を速度論的に検討し反応機構、溶媒効果、置換基効果などを検討した。

ブタジエンモノオキシドの開環重合についても検討し、アルカリ金属のアルコールを

開始剤として低分子量のオリゴマーを得て、ポリウレタンのプレポリマーを得る研究を行っている。

4・31 *gem*-ジハロアジリジンの合成と反応

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・大学院学生 岩崎 政幸

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、これの有機合成への応用をめざし、フリーデルクラフツ反応を行なわせた。ベンゼンとは縮合して、 α, α -ジフェニルアセトアニリドが合成できたが、ベンゼンを含まない系での環化反応は進まなかった。

4・32 溶媒和電子の反応性に関する研究（継続）

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・大学院学生 伊吹 忠之

ナトリウムの液体アンモニア溶液で見出された溶媒和電子は、またヘキサメチルホスホルアミド中にアルカリ金属を溶解、あるいはハロゲン化アルキルを支持電解質として電解することにより生成する。これはアクリロニトリル、メチルメタクリレートなどのアニオン重合開始能を有すること、およびベンゼン、ナフタリンなどの芳香族化合物と反応し、アルコールなどのプロトドナーの存在で選択還元を起こすことを明らかにした。そこで脂肪族非共役化合物の1,4-ヘキサジェン、および複素環化合物のチオフェンの選択的還元についても検討し、その反応機構、および溶媒和電子の性状を吸収スペクトル、電子スピニング共鳴吸収を用いて検討している。

4・33 オレフィンメタセシスに関する研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学

助手（特別研究員）田中 貞良・大学院学生 吉田耕一郎

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及び環状オレフィンの開環重合反応を行ない、種々の反応条件と生成物との関係、反応機構の解析などを研究し、さらに触媒である有機金属錯体について検討する。

4・34 白金-オレフィン錯体の熱的性質に関する研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学

助手（特別研究員）鳥羽山 満・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なう。これらの値から、白金-オレフィン結合に対する知見を得る。

4・35 高分子組成物に関する研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学・大学院学生 石井 正雄

ポリエチレン，ポリプロピレン等のポリオレフィン類に種々の有機，無機化合物を添加して得られる組成物の諸物性を測定し，易分解性ないし光分解性高分子組成物開発の可能性をさぐる．同時に，有機高分子化合物と無機物質との間の相互作用の有無などについても検討する．

4・36 ニトリルオキシド類の光化学反応に関する研究

教授 浅原 照三・助教授 妹尾 学
講師 白石 振作・技官 島村那珂子

ニトリルオキシドの光異性反応によるイソシアナート生成について基礎的研究を行なうと共に，その応用について検討する．

4・37 不可逆過程の熱力学による化学反応の研究（継続）

助教授 妹尾 学

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

4・38 有機合成反応における溶媒効果の研究（継続）

助教授 妹尾 学

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

4・39 成環付加反応の反応機構に関する研究（継続）

講師 白石 振作

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

4・40 多環芳香族化合物の合成に関する研究（継続）

助教授 後藤 信行・助手 小川昭二郎・技術補佐員 李 章鎬

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

4・41 ポリナフチレン系化合物に関する研究（継続）

助教授 後藤 信行・研究員 西 久夫

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

4・42 ヘテロ多環化合物の合成に関する研究（継続）

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

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

また 2, 6-ルチジンを出発原料とし、ピリジン核を主鎖に含むポリピリジンジイル化合物の合成を行ない、3~5 個の核を有するオリゴマーを合成した。（一部総合研究費）

4・43 特種糊料の製造研究（継続）

教授 中村 亦夫・研究員 渡辺綱市郎

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

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

4・44 高分子濃厚溶液のレオロジー

教授 中村 亦夫・助手 甘利 武司

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

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

4・45 接着に関する研究（継続）

教授 中村 亦夫・研究員 渡辺綱市郎

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

4・46 分子ふるい物質における拡散速度と拡散機構

教授 河添邦太郎・大学院学生 稲山 邦彦・受託研究員 竹林 忠夫

合成ゼオライトによる *n*-パラフィンの分離および溶剤の脱水を行ない、Mass Transfer Zone の長さを求め、前者では結晶内のマイクロ孔の拡散抵抗が支配的で、後者では成型粒子内の総括拡散抵抗が支配的であることが判った。また細孔径 5Å の分子ふるいカーボンにより N₂、C₂H₄、C₂H₆ ガスの吸着を行ない、吸着速度の解析から、5Å の細孔における気体分子の拡散機構は合成ゼオライトと同じく活性化拡散であることを推論した。

4・47 分子ふるいカーボンの吸着特性

教授 河添邦太郎・外国人研究員 V. A. Astakhov・研究嘱託 川井 利長

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

4・48 排ガス脱硫における酸化反応機構の研究（継続）

教授 河添邦太郎・助手 杉山衣世子

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

4・49 触媒反応における物質移動の研究（継続）

教授 河添邦太郎・大学院研究生 呉 建極

活性炭触媒による沃化水素合成反応、エチレン酸化反応、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抗抵について検討している。沃化水素反応では反応速度が反応物質の吸着量に比例し、また吸着分子の表面拡散速度が大きく触媒の有効係数がほぼ1となることを見いだしている。

4・50 新しい有機試薬による工業分析法（継続）

教授 武藤 義一・助手 和田 芳裕

従来から新しい有機試薬を工業分析法に応用する研究を行なっているが、その一環としてトリピリジルトリアジンによる鉄イオンの光度定量や、サルファラゼンによる鉛とカドニウムの光度定量の研究を行なった。

4・51 クーロメトリに関する研究（継続）

教授 武藤 義一

定電位クーロメトリに関しては新型のフロー電解セルを試作してその動特性を測定した。また定電流クーロメトリに関しては弗素イオン電極を利用して弗素イオンを発生させランタンのクーロン滴定を行なった。

4・52 可溶化系のポーラログラフ的研究 (継続)

助教授 早野 茂夫・助手 (特別研究員) 篠塚 則子・技 官 鈴木 肇

水に難溶性の物質を界面活性剤によって可溶化することは工業上広く行なわれている。しかし溶液中における可溶化系の性質、存在状態については不分明の点が多い。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。

4・53 界面活性剤水溶液のポーラログラフ的研究

助教授 早野 茂夫・助手 (特別研究員) 篠塚 則子・技 官 鈴木 肇

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

4・54 芳香族炭化水素アニオンラジカルのプロトン化機構

助教授 早野 茂夫・大学院学生 藤平 正道

多環式芳香族炭化水素は電極表面において一電子還元を受けアニオンラジカルを生成するが、フェノール、水のようなプロトン供与体が存在するとプロトンを引きぬき減衰する。これについては従来いわゆる ECE 機構が提案されていたが、著者らはラピッドスキャン分光計による溶液反応の結果を対照とし、アニオンラジカルによる芳香族炭化水素の再生機構を提唱し、実験事実により正確に理解し得ることを示した。

4・55 微量非イオン界面活性剤の迅速分析 (継続)

助教授 早野 茂夫・教授 浅原 照三

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

4・56 タンパク系消火剤の基礎的研究 (継続)

助教授 早野 茂夫・研究嘱託 星野 誠

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

4・57 コークス比低下限界に関する研究

教授館 充・講師 中根 千富
技官 鈴木 吉哉・技官 桑野 芳一・ほか10名

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

4・58 自溶性焼結鉄の還元速度に関する研究

教授館 充・技術補佐員 呉 平男

自溶性焼結鉄の高温還元において、連続的に昇温した場合と階段状に昇温した場合を比較すると、明らかに後者の方が還元率が良く、還元速度も早い。これが何に起因するかを調査中である。

4・59 固体還元剤配合ペレットに関する研究（継続）

教授館 充・研究嘱託 李 海珠・研究生 尹 漢哲

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

4・60 連続製鋼法の諸問題（継続）

教授館 充・大学院学生 中村 正宣

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

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

4・61 LD 転炉型反応装置における溶鉄の脱炭反応過程に関する研究

教授館 充・大学院学生 中村 正宣・技官 辻 英太

密閉型高周波誘導電気炉（30KC）で溶解し、一定温度に加熱した初期炭素濃度一定の鉄炭素合金に、種々のランス条件のもとで、酸素を吹きつけたときの脱炭挙動を、排ガス組成の連続分析によって観測している。

4・62 高炉モデルの研究

教授 館 充・技 官 本田 敏一・大学院学生 全 明

高炉操業の合理的改善や、高炉のコンピュータコントロールを、有効に実施する為に炉況を適確に推算し得るモデルの研究を行なっている。

従来炉内における種々の物理的、化学的挙動に関する研究の成果の上に立ち、さらに高炉全体の特性、挙動に関するプロセス工学的研究を行なっている。

4・63 高炉燃焼帯における天然ガス燃焼特性に関する研究

講 師 中根 千富・技 官 金 鉄祐・技 官 松崎 幹康

高炉に補助燃料を吹き込む方法は世界的に採用されているが、これについて吹き込み限界などを明確にする研究は余りない。天然ガスを用いてモデルによる燃焼を調査したが、酸素量とガス量の比に大いに関係がある。さらにコークスなどの炭素材が存在する羽口燃焼帯では、モデルと違った燃焼様式が予想されるので、なるべくこの条件に近いモデルおよび試験高炉によって燃焼様式を調査した。

4・64 製鉄用シャフト炉における低反応性コークスの特性に関する研究

講 師 中根 千富・技 官 鈴木 吉哉・技術補佐員 張 東植

コークスの反応性は高炉のソリューション・ロス反応に影響があり、温度保存帯を変化させる製鉄用コークスより低反応性の石油コークスを用いて試験したが、900—1100°Cの低温域では明確な反応性の差があり、1100°C以上ではその差が認められなくなる。鉾石の還元にはほとんど差がない。これらについて試験高炉による試験を行ない、炉況に如何なる影響を与えるかを調査した。

4・65 連続ガス分析による高炉の特性の研究（継続）

講 師 中根 千富・技 官 桑野 芳一・技 官 鈴木 吉哉

第21次試験では、前回につづいて、炉内垂直方向5点で同時に試料を採取し、垂直方向および水平方向還元様式の変化を知ること努めた。これとともに一定点にゾンデを固定して長時間にわたって試料を採取し、出銑間を一周期としてある点でどのようなガス成分の変化があるかを調査し、炉頂ガス組成の変化との関連を明確化することを試みた。

4・66 製鉄過程におけるケイ素の還元に関する研究（継続）

講 師 中根 千富・技 官 金 鉄祐

高炉の原料中にある SiO_2 が還元されてメタル中に吸収されて行く過程を調べるため、電解鉄と黒鉛を用いて、1200~1500°Cにおける還元実験を実施し、とくに銑鉄中のCとそれ以外のCのいずれがSiの還元機構で重要な役割を果しているかを調べている。

4・67 高炉炉内圧の微圧振動に関する研究（継続）

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

微圧振動の波形解析は手計算では非常な労力を要するが、ペン書きオシログラフに記録すると同時に磁気テープに収録し、これを電算機に入れて、自己相関々数、パワー・スペクトルなどの計算を行なった。これらにより高さ方向での振動発生点の推定ができるようになった。また観察との関連で振動波の現れ方により、層の膨張、吹き抜け、スリップなどを適確に推測できるようになった。これらのことから特定周波数に注目し、そのエネルギー・レベルより棚を予知する可能性が得られた。

4・68 直接還元帯に関する研究（継続）

講 師 中根 千富・技 官 桑野 芳一・技術補佐員 呉 平男

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

4・69 粉鉄鉍石の還元時における表面積と炭素析出について

助 手（特別研究員）大蔵 明光

粉鉄鉍石の一酸化炭素による還元反応の場合、反応過程で炭素の析出を起こす。この析出反応は還元鉄粉の活性に起因すると考え、この現象を把握するために表面積の測定をおこない、炭素析出との関係を明かにしようとするものである。

4・70 鉄 Whisker の物性に関する研究（継続）

助 手（特別研究員）大蔵 明光・研究生 金子恭二郎

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

4・71 鉄 Whisker の製造に関する研究（継続）

助 手（特別研究員）大蔵 明光・受託研究員 中村 敏則・教授 館 充

結晶構造的に欠陥のない鉄の「せらい状単結晶」すなわち Whisker は理論的最大強度に近く、しかも高温に強く、耐触性がよく、疲労にも強い、 FeCl_2 系原料から特性を失うことなく量産出来るガスカーテン装置の試作と、量産に必要な基礎資料の調査をおこなっている。

4・72 鉄の科学と技術の相互作用の歴史的研究 (継続)

技 官 中 沢 護 人

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

4・73 酸化物・炭素陽極ならびに炭化物陽極を用いる金属の溶融塩電解採取方式に関する研究 (継続)

教 授 江 上 一 郎・助 教 授 明 石 和 夫・技 官 鈴 木 鉄 也

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

4・74 酸化物・炭素陽極の溶融塩中における挙動の基礎的研究

教 授 江 上 一 郎・助 教 授 明 石 和 夫

技 官 小 倉 正 夫・大 学 院 学 生 黄 仁 基

酸化物・炭素の混合陽極の特異な分極挙動を定常法ならびに非定常法により調べ、同時に陽極ガスのガスクロマトグラフによる連続精密分析を行なって、陽極反応の解明を試みた。
(一部試験研究費)

4・75 特殊金属の採取に関する研究 (継続)

教 授 江 上 一 郎・助 教 授 明 石 和 夫

助 手 大 島 忠 男・技 官 鈴 木 鉄 也

新金属・希金属に属する一群の金属の採取法・精製法の基礎的研究をしている。とくにチタン、ボロンなどの電解採取に利用されるフッ化物、酸化物、塩化物などを含む混合溶融塩の諸性質を測定し、電解浴としての適性を総合的に判定する試みを行なった。またアルミニウム製錬過程における有価金属(ガリウム)の回収方法、半導体へのガリウムの電析法と加熱拡散処理について検討した。

4・76 電気化学的測定手段による溶融塩電解の基礎的研究 (継続)

教 授 江 上 一 郎・助 教 授 明 石 和 夫

技 官 小 倉 正 夫・大 学 院 学 生 黄 仁 基

アルカリ塩化物と金属フッ化物、あるいはアルカリフッ化物と金属酸化物の混合溶融塩に関し、定電位法・定電流法(定常および非定常法)を適用し、陰極への金属析出過程の

検討を行なった。また塩化マグネシウムを含むマグネシウム電解浴における不純物イオンの挙動の解明を試みた。

4・77 非鉄製錬廃棄物の処理と利用に関する基礎的研究

教授 江上 一郎・助教授 明石 和夫・大学院学生 蕭 興仁

アルミニウム製錬およびマグネシウム製錬における廃棄物（赤泥ならびにスラッジ）を有効に処理利用するための二、三の模索的実験を行った。

4・78 アークプラズマジェット冶金反応への応用に関する研究（継続）

教授 江上 一郎・助教授 明石 和夫・助手 石塚 隆一

直流アーク方式によるアルゴンあるいはアルゴン・水素プラズマジェット下の超高温を利用する金属酸化物の炭素還元ならびに水素還元反応，金属ハロゲン化物の水素還元反応，熱分解反応，粗金属の製錬などについて研究を行なっている。

4・79 高周波プラズマジェット冶金反応への応用に関する研究（継続）

教授 江上 一郎・助教授 明石 和夫・助手 石塚 隆一

高周波プラズマジェット発生装置とそれを組みこんだ反応装置を試作し，アルゴン，窒素，酸素，水素などを作動ガスとしてプラズマ炎を長時間安定に持続させ，この部分で種々の冶金反応を進行させる可能性について検討した。（一部一般研究費C）

4・80 アークプラズマ炉による超硬耐熱金属化合物の合成ならびにその特性に関する研究（継続）

助教授 明石 和夫・助手 石塚 隆一

アークプラズマジェットを利用した反応炉による金属ホウ化物，炭化物，窒化物，ケイ化物などの合成法と諸性質について検討した。

4・81 金属粉末の熱間圧延（継続）

助教授 原 善四郎・技官 板橋 正雄

金属粉を熱間圧延すると，ロール回転数の少ないときは板にたて割れを生じ，回転数が大きくなると板の密度が低下し，板中央に穴が断続するようになる。鉄粉についてこの現象の生ずる回転数限界とそれに及ぼす鉄粉粒度，ロール間隔の影響を調べるとともに，熱間圧延の影響を調べた。熱間圧延では割れ限界が高速側に移行するとともに，圧延荷重が大幅に低下する。

4・82 瞬間抵抗焼結法の研究 (継続)

助教授 原 善四郎・研究員 坂井 徹郎
技 官 板橋 正雄・技 官 大熊 照久

抵抗焼結法による Al_2O_3 分散強化型合金の製造のさい問題となる Al_2O_3 -鉄粉混合粉の通電性に及ぼす混合時間の影響を検討するとともに、微粒鉄粉を用いることによる分散度の効果を検討した。また赤外線放射温度計による抵抗焼結の数秒程度の時間内における試料の温度変化の測定に成功し、通電波形と温度上昇とを同時に記録することによって通電条件と試料温度の関係を明らかにすることができた。

4・83 金属製錬排煙微粒子の成分と挙動

助教授 原 善四郎・技 官 板橋 正雄・技 官 大熊 照久

金属製錬排煙微粒子の成分と挙動を明らかにすることは公害防止のため重要である。とくに非鉄金属製錬における排煙微粒子について製錬データの検討による量的把握を試み、実際製錬所排煙微粒子を各種方法によって捕収し、捕収した微粒子について原子吸光、放射化分析などの方法で成分分析を行ない、電子線回折による結晶分析、走査電顕による形状解析を行なった。

4・84 合金の析出硬化現象に関する研究 (継続)

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

Cu-Ti 合金の変調構造および Cu-Cr 合金の低温析出相の熱的安定性を調査した。
Pb-As 合金の時効現象および Pb-Mg 合金の G. P. ゾーンの熱的安定性を調査した。
Al-Zr 合金の時効、クリープ特性、冷間加工により内部に蓄積されたエネルギーの放出特性および定量、高温および低温での静的強度の比較などを行なった。

Al-Zn-Mg 合金の強度に及ぼす粒界の影響を調査した。(一部文部省一般研究B)

4・85 金属材料の水素ぜい性に関する研究 (継続)

助教授 西川 精一・技 官 小林 繁美

SK-5 鋼材中に富化される水素の定量とその加熱に伴う放出特性を調査した。

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

Al-Zn-Mg 合金の応力腐食割れと水素の関係を調査中である。

4・86 金属の固相拡散に関する研究 (継続)

助教授 西川 精一・技 官 梅津 清・大学院学生 円谷 和雄

99.9999%の高純鉛単結晶および ^{124}Sb を用いて Pb 中 Sb の不純物拡散実験を行なっ

た。その結果拡散式として次式を得た。 $D = D_0 \exp(-E/kT) = 0.21 \exp(-1.01/kT)$

Al 中 Zn の粒界拡散について調査中である。($E = 1.01eV$)

4・87 耐食性高力アルミニウム合金の研究 (継続)

教授 加藤 正夫・助手 井上 健・研究囑託 島 宏

Al—Mg 合金に Zn を添加した展伸材について Zn の含有量によって焼鈍材、加工材および時効材などに分け機械的強度と耐食性試験などの各種試験を行なっている。その結果焼鈍材および加工材については特定の成分比のとき、5083 合金に匹敵するようすぐれた性能がみられ、さらに Zn 含有量が 2 % 以上の合金については時効硬化により従来の高力合金と同等な機械的強度がえられた。

4・88 後方多重散乱ガンマ線の工業的利用

教授 加藤 正夫・助手 佐藤 乙丸・技官 斉藤 秀雄

後方多重散乱ガンマ線の厚さ測定への応用を目的に、 ^{60}Co 、 ^{137}Cs 、 ^{192}Ir 、 ^{46}Sc 、 ^{24}Na などを用い一次ガンマ線のエネルギーが異なる場合および、カーボン、鉄、錫、鉛など原子番号を異にする場合の厚さ測定の問題点を調べた。その結果一次ガンマ線のエネルギーの小さい線源を用いたほうが厚さ測定の精度がすぐれていること、および鉄を背面においたときのカーボン厚さは ^{60}Co を用いた場合 20cm 程度まで測定できることがわかった。

4・89 アルミニウムおよびその合金の動水腐食に関する研究 (継続)

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

アルミニウム合金が水との環境のもとに用いられる場合が非常に多い。しかもそれが流動水に接して用いられる場合が多く、このときの腐食は流速、温度、成分イオンによって静水時とは非常に異なる、かつ苛酷な挙動を示してくる。本年度は各種腐食抑制剤を添加した水溶液中での腐食挙動を調べた。その結果 CrO_4^{2-} イオンは他の腐食抑制イオンと比較して著しく腐食抑制作用の強いことがわかった。

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

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

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

4・91 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 ^{59}Fe をトレーサとして調べた。その結果アルミニウム中の Fe を含む金属間化合物は孔食発生時に重要な役割を果していることがわかった。

4・92 各種水溶液によるアルミニウムの孔食腐食に関する研究（継続）

教授 加藤 正夫・助手 井上 健

アルミニウムの孔食発生には、水溶液中に全面腐食を抑制するイオン、局部腐食を促進するイオンおよび酸化剤が存在することが必要である。本年度は腐食抑制イオンとしてリン酸イオン、硫酸イオンおよび珪酸イオンをえらび、これらイオンの濃度が孔食の成長に及ぼす影響を与えるかを流動水のもとにおいて調べた。その結果、これらのイオンは静止水の場合と異なる挙動を示すことがわかった。

4・93 ^3H オートラジオグラフィによる粒界偏析の研究

教授 加藤 正夫・助教授 石田 洋一・大学院学生 小林 保夫

トリチウム (^3H) は β 線線程が小さいため高分解能のオートラジオグラフが得られ、粒界あるいはその近傍における微量不純物の偏析を解析する手段として期待される。本年度は ^3H を金属中に固溶させる装置を作成し、高純度 AL および AL—Zn 合金につき粒界やサブ粒界への偏析を調べた。表面酸化皮膜に ^3H が濃化したり、 β 線エネルギーが低い乳剤膜を圧着しないと像が出なかったり手法的困難があったが、大傾角粒界でも偏析の少ないものがあることを見出し、粒界構造と偏析の関係を解析する実験手法として有力であることが判明した。

4・94 鉛蓄電池のアンチモンの溶出および析出挙動の研究

教授 加藤 正夫・助手 井上 健・研究生 酒井 茂

鉛蓄電池の陽極格子中に含まれている Sb の電解液への溶出および陰極への析出挙動の基礎的研究を放射性トレーサ法を用いて行なった。試料には Pb—Sb, Pb—Sb—As 合金を用い、これを陽極酸化させ、初期における Sb の挙動を調べた。その結果、Sb の濃度による影響、微量添加元素の As による影響などについて興味あることがわかった。

4・95 泡模型を用いた金属結晶粒界構造規則性の研究

助教授 石田 洋一

同一径の石ケン泡を水に浮かべて作成したモデル結晶の粒界を解析し、長範囲規則性をもつ粒界（広義の対応粒界）や短範囲規則性をもつ粒界につきその種類、各々の安定度を調べた。一方長範囲規則粒界の乱れに相当する粒界転位につきバーガースベクトル、心における泡配列、応力下におけるすべり運動、格子転位との反応などを調べた。

4・96 気相成長した鉄双結晶における規則粒界の一般性（継続）

助教授 石田 洋一

塩化鉄を水素気流中で加熱還元すると 50μ 程度の鉄結晶が無数に生成する。これは表面を {100} とするサイコロ状のものでほとんどが単結晶であるが双結晶もみられる。このうち {100} 軸を共有するものは回転角が光顕で容易に測定できるので統計分布を調べたところほとんど全てが 73 以下の対応方位関係を満足し、長範囲規則粒界として説明できた。但し数%は格子点密度のち密な {110} と {100} がはりついて生じたような粒界で短範囲規則粒界とみられる。

4・97 金属高温クリープの機構（継続）

助教授 石田 洋一・大学院学生 森藤 文雄

クリープ変形時の転位挙動を直接観察して乱立しているクリープ理論を整理するため、Al-Mg 合金薄膜を電顕中でクリープ温度まで加熱し電子照射によるひずみ応力で起る転位運動を連続観察した。観察後室温まで冷却し同一転位を交差すべりさせバーガースベクトルを決定した。個々の転位の上昇運動、刃状転位列としての運動などがみられた。この合金の初期クリープである逆遷移クリープに相当する転位運動であると考えられる。

4・98 オージェ電子によるオートラジオグラフィの研究

助手 佐藤 乙丸・助手 井上 健

電子捕獲壊変する Cr, Mn, Fe, Co, Cu, Zn などの放射性同位元素は 5~10keV の単一エネルギーのオージェ電子を KX 線よりも多く放出する。この電子を利用してオートラジオグラフィをとれば ^3H と同様にきわめて高分解能の像が期待される。今年度は ^{59}Fe を溶存する Al-Fe 合金を試料とし、スリッピングフィルムを用いてオートラジオグラフィをとり、その結果、試料面のみがき具合、乳化剤との密着度によって左右されることがわかった。

4・99 Splat Cool した Al-Fe 合金のメスバワー解析（継続）

大学院学生 三島良治・助教授 石田 洋一・教授 加藤 正夫

溶融した Al-2%Fe を回転する銅板上に落下させ急冷し得た薄膜をそのままメスバワ

一分析し、組織を高圧電顕で透過観察した。一方 Fe⁵⁷ で富化した希薄合金を作成し両者の時効挙動を比較した。

第 5 部

5・1 チュウ積土へのグラウチングに関する基礎的研究（継続）

助教授 三木五三郎

チュウ積地盤の性質の改善をはかるために開発され実用されているケミカルグラウトのうち、本年度は主として加水反応型の新しいもの 2 種について、その浸透性と注入地盤土の強さおよび止水性の改良効果の実験を、小型モールドと地盤状態再現モールドを用いて実施した。
(受託研究費)

5・2 わが国の土の工学的分類法の研究（継続）

助教授 三木五三郎

わが国では、特殊な工学的性質をもつ火山灰質粘性土が広く分布していることなどもあって、いまだに標準的な土の分類法が確立されていないので、主としてその塑性および締め固め特性に注目した新しい方法を研究し、提案した。

5・3 たわみ性舗装の安定性（継続）

教授 星 堃 和・研究嘱託 榎本 歳勝

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

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

5・4 交通信号制御の研究

助教授 越 正毅

すでに開発した交通信号の面制御理論が実際に東京都心部信号制御システムにおいて応用されているので、これについての効果測定を行なった。

5・5 都市高速道路の交通制御の研究

助教授 越 正毅

電子計算機による自動交通制御、特に交通状況の予測手法についての研究を行なった。

5・6 交通事故の要因分析

助教授 越 正毅

イ. 昭和44年中に発生した事故を対象に、全国から1,000箇所の十字交差点を抽出し、交差点における道路および交通条件と交通事故との関係について分析した。

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

5・7 自動車交通の経路調査手法の研究

助教授 越 正毅

自動車交通の各トリップの経路を知る方法論の研究を行なった。東京都内にモデル地域を設定し、ヘリコプタによる航空写真から各車の経路を読み取り、これを表現するのに適した数学モデルについて検討した。

5・8 バス優先車線の効果の分析

助教授 越 正毅

実際にバス優先車線が設けられた区間において調査を行ない、併行してコンピュータシミュレーションを行なって、その効果とそれに影響する諸要因との関係について解析した。

5・9 単路部交通現象の解析

助教授 越 正毅

最も基本的な単路部交通現象を表現する数学モデルを開発することを目的として、東名・名神・中央の各高速道路において、交通調査を実施した。数学モデルとの対比は次年度に行なう予定である。

5・10 水文学の研究の発展経過に関する調査（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

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

（一部科学研究費）

5・11 港湾の外郭および内部の諸施設の配置に関する水理学的研究（継続）

教授 井口 昌平・助手 臼井 茂信

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

（受託研究費）

5・12 河床変動の特性に関する研究（継続）

教授 井口 昌平・助手 吉野 文雄

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

5・13 実体写真測量を利用した精密測定（継続）

教授 丸安 隆和・講師 村井 俊治・助手（特別研究員）大島 太市

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

5・14 文化財の写真測量による実測

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

5・15 土木構造物の自動設計・自動製図技術の開発（継続）

教授 丸安 隆和・助教授（併）中村 英夫・講師 村井 俊治

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

5・16 自然災害の危険度予知（継続）

教授 丸安 隆和・講師 村井 俊治

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

5・17 土木設計システムにおけ地形情報処理

教授 丸安 隆和・講師 村井 俊治

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

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

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治

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

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

5・19 コンクリートの疲労破壊機構に関する研究（継続）

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治

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

5・20 膨張セメントによるケミカルプレストレスに関する研究

助教授 小林 一輔・助手 伊藤 利治・研究生 趙 力采

カルシウムサルホアルミネート系の膨張材を用いた膨張セメントによる、コンクリートのケミカルプレストレス導入に関する諸問題について検討しようとするものである。

5・21 土木構造物の耐震性に関する研究（継続）

教授 久保慶三郎

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

5・22 大型振動台による構造物の振動試験（継続）

教授 久保慶三郎

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

5・23 平板曲げの解析法に関する研究（継続）

教授 久保慶三郎・助教授 吉田 裕

桁と床版が一体となった合成桁や薄肉シェルの合理的解析を行なうことを目的として、有限要素法や差分法など数値解析の面から平板曲げの解析法の研究を行なっている。要素の自由度や解析精度に対して穏当な有限要素モデルを開発し、リブの付いた板や柱と床版

とを一体とした構造系などに対して解析を行ない，実測結果と比較して満足すべき結果が得られた。

5・24 立体骨組構造の振動解析に関する研究（継続）

教授 久保慶三郎・助教授 吉田 裕

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

5・25 曲面構造に関する研究（継続）

助教授 川股 重也・技 官 塩屋 繁松・大学院学生 大山 宏
大学院学生 登坂 宣好・大学院学生 柴田 耕一・大学院学生
真柄 詠企・大学院学生 望月 敏

曲面構造の弾性的性状に関し次の各項の研究を行なっている。

- 1) シェルの基礎理論と安定問題
- 2) つり屋根の非線形理論とその数値解析
- 3) 回転殻の固有振動解析
- 4) 膜構造の非線形解析

5・26 PCPV（プレストレスト・コンクリート圧力容器）に関する研究（継続）

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

原子炉容器としての PCPV の設計法に関して継続的に研究を進めている。今年度は，石膏コンクリートを用いた模型実験で破壊性状の研究を行なうとともに，普通コンクリートによる模型実験にも着手した。さらに，クリープ性状に関しても，理論および実験の両面から研究を行なっている。

5・27 有限要素法による構造物の解析（継続）

助教授 川股 重也・技 官 塩屋 繁松
技 官 田中 伸幸・大学院学生 遠藤 彰

有限要素法による構造物の解析に関して，次の各項の研究をおこなっている。

- (1) 平面，立体および回転体等の弾性応力解析
- (2) 壁式ラーメンの解析
- (3) コンクリート構造物のクリープ解析

5・28 スペース・フレームの不安定現象に関する研究

助教授 川股 重也・助手 半谷 裕彦

スペース・フレームの非線形解析を行ない、座屈荷重、座屈モードおよび座屈後の挙動を調査している。

5・29 鋼構造仕口の力学的挙動に関する研究（継続）

教授 田中 尚・助手 重信 恒雄

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

5・30 鋼製ばりの塑性横座屈に関する研究

教授 田中 尚・助教授 高梨 晃一・助手 宇田川邦明

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

5・31 建築性能のシステムに関する研究（継続）

教授 池辺 陽・助手 渡辺 健一(宇宙研)・技術補佐員

臼田 俊昭(宇宙研)・大学院学生 奥田 宗幸・大学院学生 片野 博

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

5・32 カーテンウォールの標準に関する研究（継続）

教授 池辺 陽・教授 勝田 高司・大学院学生 安原 喜秀

大学院学生 小沢紀美子・大学院学生 広谷 豊史

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

5・33 宇宙研究のための建築施設的设计研究 (継続)

教授 池辺 陽・教授 勝田 高司・教授 田中 尚
助手 渡辺 健一(宇宙研)・助教授 川股 重也・助教授 高梨 晃一
技術補佐員 臼田 俊昭(宇宙研)

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

5・34 設計基礎理論 (継続)

教授 池辺 陽・大学院学生 外山 知徳・大学院学生 安原 喜秀
大学院学生 瀬口 哲夫・大学院学生 土井 広夫

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

5・35 住居設計基礎理論 (継続)

教授 池辺 陽・大学院学生 原田 睦夫・大学院学生 加賀谷盾夫
研究生 川村 雅憲

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

5・36 建築標準化の研究 (継続)

教授 池辺 陽・助手 岩井 一幸・技官 佐藤夕美子
研究生 松沢貴美子・大学院学生 茂木 恵子

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

5・37 居住環境の設計方法（継続）

教授 池辺 陽・助手 岩井 一幸・技官 佐藤夕美子

大学院学生 難波 和彦・大学院学生 服部 太一・大学院学生 野々瀬 暁

居住環境をシステムエンジニアリング的に把握し、工学的生産組織による環境造成を行なうことを目的として行なっている研究である。人口10万を基本単位とする環境について、モデル設計を人口2000人のユニットを中心として検討しており、昨年は実際の団地2ヶ所についてモデル設計を行なった。つづいて本年は人間の集合のレベルとしてレベル9; 1,000戸を中心にそれに対応する住居および環境プラントのモデル設計を行なっている。

5・38 建築部品の工業化に関する実験研究（継続）

教授 池辺 陽・助手 岩井 一幸

大学院学生 金 秀粉・研究生 荒牧 保子

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

5・39 高密度地区計画についての基礎的研究

助教授 原 広司

高密度地区の計画の方法については、現在ほとんど確定したものがない。それゆえ、諸外国の再開発計画等を対象にして、それぞれの計画において適用されている方法を比較検討することによって定式化し、それらを基礎にして新たな方法を確立しようとしている。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・40 設計における〈決定〉の問題についての研究

助教授 原 広司

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

5・41 広域にわたる騒音の伝搬性状に関する調査研究（継続）

教授 石井 聖光・技官 山口 道征・ほか5名

本年度は東名高速道路横浜インターチェンジ近くの盛土、及び切土の部分について、道

路からの水平距離約 80m の範囲について騒音測定を行ない、この際の交通量、平均車速についても測定し、理論計算との間の対応に関し検討した。

本年度は高速道路の盛土、切土などによる音の回折に関する単純化したモデルによる基礎実験と、そのフレネル積分による理論計算を行ない比較検討した。

5・42 低音吸収を目的とした吸音材料の開発（継続）

教授 石井 聖光・研究嘱託 平野 興彦

100～500Hz の低音を主として吸収する吸音材料を開発する目的でチューブ法による基礎研究を行ない、本年度はヘルムホルツレゾネータ内にフロンガスを入れて共鳴吸収をする周波数を低音域へ変化させる実験を行なった。

5・43 残響室模型による模型実験用材料の吸音率測定（継続）

教授 石井 聖光・大学院学生 橘 秀樹

昨年度本所選定研究費により試作した窒素を媒質とする残響室模型により、実物に対応する模型材料の開発を目的として種々の材料の吸音率測定を行ない多孔質材、板振動材、有孔板等による吸音材に相当する模型材料の開発を行なった。

5・44 窒素を媒質とする音響模型実験の研究（継続）

教授 石井 聖光・大学院学生 橘 秀樹

本年度はオーディトリウムの 1/10 模型を製作し、前年度の研究結果としてえられた媒質中の残存酸素量 3% 以下ならば相似則が満たされるという条件にしたがって残響時間、エコーパターンなどの計測を始めた。

5・45 不連続音響反射板（浮雲）の反射特性の研究

教授 石井 聖光・技官 山口 道征・大学院学生 橘 秀樹

音楽堂、公会堂などの天井反射板として建築意匠上から好んで用いられる不連続音響反射板について模型実験を行ない、また回折理論による計算を行ない総合的な検討を行なった。

5・46 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
技官 杉山 伸一・大学院学生 武藤 清

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

5・47 サッシおよび外壁接合部の気密・水密に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・技 官 広山 元志

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

5・48 市街地の気流に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・講師 村上 周三・大学院学生 池田 耕一

建物周囲に形成される Wake および Cavity の内部の乱れの構造に関する風洞実験を行なっている。また建物周囲における拡散現象に関する風洞実験を行なっている。

（科学研究費）

5・49 蓄熱槽に関する研究

教授 勝田 高司・大学院学生 搦 直樹・大学院学生 小林 信行

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

5・50 地域冷暖房計画と大気汚染に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・講師 村上 周三

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

5・51 住宅設備に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・講師 村上 周三・大学院学生 中上 英俊

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

5・52 ダクト系の気流発生音に関する研究（継続）

教授 勝田 高司・助手 寺尾 道仁

空気調和ダクト系の送風気流に伴う発生音の発生増幅機構を究明し、その防止技術の研究を行なう。

すなわち、ダクト系各部要素（直管、曲がり、分岐、拡大小、断面急変部、吹き出口、吸込口他各種空気調和機器等）の幾何学的形状、振動構造、気流の変動圧、変動流速の性状、空間的音響性状等の諸量の間の時間的空間的多元的関係について相関技術、多変量解

析等を導入して測定を行ない、解析を進めている。

5・53 建築の発達の技術史的研究（継続）

助教授 村松貞次郎

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

5・54 日本近代建築成立過程の技術史的研究（継続）

助教授 村松貞次郎・助手 本多 昭一

幕末・維新初期において導入された西欧建築技術の摂取の過程と、明治時代における発展の事情とを、工場建築その他において検討し、木造建築技術の近代化の実情・煉瓦造建築の技法の実際、鉄骨や鉄筋コンクリート建築技術導入に伴う二三の問題点などを研究した。その成果は「生産技術研究所報告」第10巻第7号として刊行され、さらに具体的事例の調査研究および資料の収集を行なっている。

5・55 日本における建築設計組織の歴史的研究（継続）

助教授 村松貞次郎

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

5・56 建築生産工業化過程の総合的研究（継続）

助教授 村松貞次郎・助手 本多 昭一

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

E. 受 託 研 究

本所の受託研究は、昭和24年度から開始し、45年度において次のような数字を示している。

受案件数	55 件
歳入額	32,397 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。45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	異常地下水の地下鉄構築に与える影響と対策	三木五三郎
2	加圧炭酸ガスによる軟鋼の腐食に関する研究	一色貞文
3	High Perviance Beam の不安定性に関する研究	藤井陽一
4	利根川水系原水臭気物質分析に関する研究	武藤義一
5	BF 器具の試験方法の再検討とトップ周辺の気流解析	勝田高司
6	燃料交換機振動特性に関する研究	川井忠彦
7	特殊金属の採取に関する研究	江上一郎
8	新宮港水理模型実験	井口昌平
9	高速自動渦流検査法に関する研究	尾上守夫
10	音声周波帯フクシミリ信号帯域圧縮方式	安田靖彦
11	鉄ウイスキーの製造に関する研究	館 充
12	軸受腐食の研究	松永正久
13	鳴門海峡における地震波の解析	田村重四郎
14	サイリスタ変換器による交流電動機の駆動に関する研究	沢井善三郎
15	アルミニウム薄板圧延の研究	鈴木弘
16	超高周波半導体増幅素子の基礎研究	安達芳夫
17	モノリシック構造の高周波フィルタの研究	尾上守夫
18	レンズ制御系に関する研究	沢井善三郎
19	光波集積回路に関する研究	浜崎 襄二
20	レーザの発振増幅に関する研究	藤井陽一
21	原子炉施設の耐震に関する研究	柴田 碧
22	ハイブリッドタイマの開発に関する研究	原島文雄
23	レーザ装置の高性能化ならびに周辺技術の基礎的研究	斎藤成文
24	MOS 形電界効果トランジスタの低周波雑音におよぼす SiO ₂ 膜成長条件の影響について	安達芳夫
25	水力開発への各種電子機器の高度利用に関する研究	丸安隆和
26	浮き雲状反射板 (Suspended Panel Reflector) の音響反射特性に関する研究	石井 聖光
27	ポリオレフィン繊維及びシートを用いた複合地盤化による地盤改良工法の研究	三木五三郎
28	高電圧測定の精度向上に関する研究	河村達雄
29	環境開発における地形情報処理の応用	丸安隆和

番 号	受 託 題 目	主任研究者
30	自動車の性能向上に関する研究	平 尾 収
31	自動車の動力性能に関する研究	平 尾 収
32	自動車原動機の性能向上の研究	水 町 長 生
33	自動車の力学的問題に関する研究	亘 理 厚
34	自動車の流体力学的問題に関する研究	石 原 智 男
35	エンクロニクスの自動車への応用	原 島 文 雄
36	静電記録および現像剤に関する研究	野 崎 弘
37	住環境のシステム開発に関する研究	池 辺 陽 陽
38	航空写真を利用する国鉄沿線災害の危険度判定に関する研究	丸 安 隆 和
39	熱電変換素子材料の開発研究	加 藤 正 夫
40	自動車の安全装置の材料に関する研究	平 尾 収
41	ガリウム砒素エピタキシャル層の電気的特性に関する研究	安 達 芳 夫
42	細分化空調方式の騒音に関する研究	勝 田 高 司
43	メンブレンウォールの静強度に関する研究	川 井 忠 彦
44	高速位置決めサーボ機構の研究	大 島 康 次 郎
45	ダム地点地震特性の解析的研究	田 村 重 四 郎
46	サッシ用気密材の気密水密性能向上に関する研究	勝 田 高 司
47	グラスウールダクトの音響特性に関する研究	勝 田 高 司
48	絶縁ゲート記憶素子に関する研究	安 達 芳 夫
49	電力施設の耐震対策に対する研究	田 村 重 四 郎
50	光による計測技術および図形認識に関する研究	藤 井 陽 一
51	高速度高精度 A-D 変換器の構成方式に関する研究	高 羽 禎 雄
52	水力開発における各種電子機器の高度利用に関する研究	丸 安 隆 和
53	MIS 形電界効果トランジスタの低周波雑音特性の研究	安 達 芳 夫
54	レーザ光素子に関する研究	野 崎 襄
55	京葉港計画の水理学的検討	井 口 昌 平

3. 主要な研究施設

A. 特殊研究施設

1. 材料実験室

材料実験室は、面積 354m²、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おり、特別の試験では、長柱の座屈試験、クリープ試験、高速引張試験などが行なわれている。設備の更新・近代化および計測装置の充実は重要な課題であり、昭和 45 年度には、インストロン型 10 t 万能試験機が設置された。

2. 微小部 X 線分析装置

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

3. 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 0.6sec 以上の波を発生することができ、他端には効率のよい消波装置を備えている。この水槽上部に高さ 1.10 m、幅 2.40m の風路が設けられ、2 台の送風機により最高 15m/sec の風速がえられる。波と風速との組合わせを変えることにより、いろいろの海面状態における船の横安定性を知ることができる。また若干の付帯設備をおぎなうことによって、縦安定性、海水打込現象など船体運動学上重要な問題の実験研究にも大いに役立つものである。本設備は、昭和 38 年度特別研究費によって設置された。

4. 高圧空気源装置

特に小型ガスタービン研究用の高圧空気源装置であって、実験用タービンの駆動、ガスタービン用圧縮機の実験、亜音速および超音速におけるタービンおよび圧縮機の流体力学的研究、燃焼器や熱交換器などの研究に必要な多量の高圧空気を供給する装置である。吐出圧力 3.1kg/cm²abs、吸き込容量 1kg/sec、駆動馬力 180kW の 2 段ターボ圧縮機を主体とするものである。小型ガスタービン研究としては、圧力比が高いにもかかわらず駆動馬力が少なく、またサージング防止装置、各種の安全装置、自動起動および停止装置など

をもち、実験の精度および能率の増進をはかったものである。

5. 耐震機械構造解析設備

本設備は高速データ処理装置を中核に光電式波形読取装置、データ・ソータ、デジタル・プロッタ、むだ時間発生装置などからなっている。高速データ処理装置は、サイクル時間 30 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。

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。この種の型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、マイクロームなども完備した。これらの電子顕微鏡は広く所内の要求に応じて研究に使用され、原則的にはオープンの型式をとっている。

7. がいし汚損フラッシュオーバ試験室

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

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

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 He-Ne ガス・レーザ光源が設置されている。ならびにレーザ伝送用ケーブル・トラフ (150m 長) がある。

9. 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いてガラス、高分子や熔融塩などの構造解析に有効である。

10. 走査型電子顕微鏡

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

11. 光反応実験室

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

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

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

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

12. 質量分析装置

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

13. 核磁気共鳴吸収装置

日立製作所製R-20A型装置は、60MHz, 14,092 gaussの高分解能型であり、ケミカルシフト、スピン-スピン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を行なっている。

14. 反応機構解析装置

化学反応における反応経路、反応速度、律速段階などを解明するための装置で、反応部、電子スピン共鳴部、制御記録部から構成されている。反応系の温度、濃度の読取り、制御、生成ラジカル濃度の測定、データ処理が可能で、迅速な反応の機構解明、反応系の応答解析などに利用される。なお、本装置の電子スピン共鳴部の本体は日本電子製のJESME-3X型ESR、制御記録部の本体はJEC-5, JRA-5スペクトラムコンピュータで、

その他に入出力ボックス，AD-DA 変換器，リレーボックス，外部記憶装置，チャートリーダーを付属機器として備えている。

15. パーキンエルマ赤外分光光度計

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

16. パーキンエルマレーザ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 6mW）が用いられ，分光器は回折格子型の二重分光方式，スペクトルは 4000Åcm^{-1} まで自動記録される。赤外分光光度計と併用することにより，種々の化合物の構造研究に有用である。

17. 大型高性能真空焼鈍炉

この炉は文部省からの別途予算の配付により設備されたものであって，本所の共通設備として利用されるものである。現在本所内だけではなく，東大工学部よりの利用者も増加している。その性能および特長は下記のとおりである。最高使用温度は 1400°C ，真空度は最高 10^{-5} mmHg ，炉内有効内容積 $20\text{ cm}\phi\times 30\text{ cm}$ ，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。

18. 示差熱分析装置

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

19. 高周波誘導加熱装置

出力 15kW

周波数 30kc および 2Mc 溶解量 3kg 真空溶解および大気溶解

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

20. 160kW 高周波誘導電気炉

溶銑，溶鋼などの処理に関する研究のため設置したもので，高周波発電機を有し，周波数は1000サイクルである．銑鉄の場合には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．

21. 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0.8m³，全鉄皮式）および炉頂金物（2重鐘式，旋回ホッパ），送風機（ルーツ式，0.9kg/cm²，8Nm³/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プ，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，貯鋳槽—30m³ 6基—ならびに付帯コンベヤ系），冷却水循環使用設備，中性子水分計，赤外線ガス分析計など諸計器，出銑口開閉機，ガス試料自動採取ゾンデ，炉内圧連続測定記録装置，

22. 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（13.2m²）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基グローブボックス1基をとりつけて化学操作が安全に行なえるほか，ビニール製カーテン壁によって局部的に仕切り，その内部で摩耗実験その他汚染の広がりやすい実験ができるようくふうしてある．測定器としては，シンチレーションカウンタ1台，ウェル型シンチレーションカウンタ1台，GM カウンタ3台，レートメータレコーダ3台の一般的なものおよび400チャンネル波高分析器・シングルチャンネル波高分析器・2π および4π 計数ヘッド・低バックグランド放射能測定器・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本遠隔操作ピペット1台をはじめとして含鉛ゴム手袋・防護眼鏡・しゃへい用ブロックなどを備えてある．

23. 津波高潮実験水そう

幅25 m，長さ40 m，深さ60 cm（ただし造波部分は90 cm）の平面水そう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（ブロワ20 PS）であり，発生波の周

期は 1 min から 30 min までである。また短周期波造波機は 20 PS フラップ型、延長 20 m であり、発生しうる波の周期は 0.6 s から 9.6 s までである。

(千葉実験所内に設けられている)

24. 風胴付二次元造波動水そう

幅 60cm、高さ 90cm、延長のガラス張り二次元水そうであり、風浪発生装置 (7.5PS 最大風速 25m/s) ならびに規則波発生装置 (2.0PS、発生し得る波の周期は 0.8s から 2.8s) が取りつけてあり、それぞれを独立に同時運転することができる。

(千葉実験所内に設けられている)

25. 写真測量精密図化機 Autograph A 7

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

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

さらに新しく小型図化機を備え近距離物体の測定、図化に供している。

26. 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。

27. 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 40m、長さ 70m の海岸工学実験用平面水そうおよびそれに付随した周期 0.6 秒以上、波高数センチメートル以下の波のための造波機である。波による海浜流に関する研究、港や川口の形状と波との関係に関する研究などがこの装置によって行なわれる。

28. 床版試験機

この試験機は橋の床組、舗装版および建築構造物などの強さの実験を行なう目的で設置されたものである。従来の試験機では平面的な広がりをもっている供試体の強度試験は不可能であったが、本試験機では 5.5 m×10 m の床版の試験が可能になり、しかも試験機の最大荷重が 1 台で 100t であるので、2 台の床版試験機で 200t までの荷重を構造物に

作用させることができる。このため従来弾性範囲、微小変位でしかわからなかった床版などの強度が破壊付近まで究明できるようになった。また荷重を任意の位置でかけられるので、振り、曲げをうける構造物の強度、変形の研究が可能になった。

29. 大型振動台

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

30. 多目的音響実験室

この実験室は地下鉄9号線工事に伴い、所内での移転を余儀なくされ、敷地の関係から建物の形は変わったが実験室としての性能は前と同等のものが新築された。この実験室は2つの残響室、無響室、無音送風装置、測定室からなっている。無響室は壁、床、天井ともすべて吸音用クサビが取り付けられており、音響機器の較正、模型実験などに用いられる。残響室の1つは建築材料の吸音率測定用のもので25cm厚のコンクリート壁に囲まれ、内部は総タイル張りで室容積は約200m³、500Hzで約16秒の残響時間を持っている。もう一つの残響室は無音送風装置からダクトを経てこの残響室に送風したとき、ダクト内、吹き出口などのダクト系で発生する騒音を測定する室で空気の給排気孔を有している。送風機は600×600mm角ダクトに20m/sの風速を出せる能力を持ち、送風機の音を80dB消音する消音器が取り付けられている。

31. 室内空気分布実験室

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

32. 気密水密および風圧強度試験装置

実物大サッシ、カーテン・ウォール部品などをとりつける(2.5×3.0 m²) 圧力室に加压および送風装置、スプレー装置、空気流量測定装置を付属せしめたもので、圧力は最大 400kg/m² 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压をして水密性を検討する。また、風圧に相当する圧力をかけ、ひずみおよびたわみを測定する。

33. 人間環境における不規則変動に関する測定解析装置

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

B. 試 作 工 場

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

工場の規模は総床面積 1079 m²、人員 30 名で金工工場が全体の半分を占め、残りは設計室・電子機器工作室・木工室・ガラス工作室・共同利用工作室・材料庫などに分かれている。

金工工場の設備機械は下に示すように小形の精密測定器から大形の鉄骨構造物に至るまで広範囲の製作が可能な程度に完備している。

旋盤 10、フライス盤 6、平削盤 1、立て削盤 1、形削盤 6、研削盤 5、ボール盤 3、歯切盤 2、シャー 2、折曲機 1、3本ロール 1、電弧溶接機 2、電気炉 1、鋸盤 4、超音波加工機 1、木工機械各種 7、工具顕微鏡 1、卓上機械類 10、

電子機器工作室はエレクトロニクス関係の設計・製作・修理・改造・校正・部品の供給および技術的資料の提供などを主要業務とし、校正用の標準計器のほか、シンクロスコープ・ユニバーサルカウンタ・XY レコーダ・パルスメータ・周波数計・デジタルマルチメータなどの新しい測定器を備え、部品類も豊富な在庫を用意してある。共同利用工作室は専任掛員の指導の下に所内の誰でも利用できる工作室で旋盤 4 台・形削盤 1 台・ボール盤 3 台その他の設備がある。材料庫は各研究室への工作材料の供給も多量に行なっている。

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

C. 電子計算機室

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

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

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

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

D. 写 真 室

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

運営は本所写真委員会の管理のもとに行なわれ作業件数は月平均 600 件になっている。

E. 図 書 室

本所開設以來千葉においては中央図書室および 5 部の分室に別れていたが、麻布移転に当たりこれを一個所にまとめることになった。すなわち本館 2 階に下記のごとく総面積 708.93m² におよぶ場所を書庫ならびに閲覧室にあてている。

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

1) 建物延面積 (昭和46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
<hr/>	
計	708.93 m ²

2) 蔵書数

洋書	54,411
和書	44,258
<hr/>	
計	98,669

3) 外国学術雑誌

バックナンバーおよび現在予約購読中のリストは巻末付録にある。