

**学位（修士）授与論文題目
および要旨**

学位（修士）授与論文題目および要旨

2005 年 3 月 31 日博士前期課程を修了した者は 5 専攻 81 名で、下記の論文（アブストラクト付）を提出し修士の学位を授与された。

電 気 電 子 工 学 専 攻

浅 井 崇

〔離散型無効電力設備の動的最適制御法の検討〕

指導教授：瓜 生 芳 久

電力系統に現存する無効電力設備には離散的な制御量を持つ無効電力設備と、連続的に無効電力を供給できる設備が混在する。これを解決する制御手法として、本研究では離散型無効電力設備の動的最適制御法を提案した。連続型設備には主・双対内点法を適用し、離散型設備の決定にはタブサーチを用いた。検討の結果、日負荷の変化に対して一日の離散型設備の切り替え回数を大幅に削減することができた。

安 達 弥真人

〔ファジィ理論を用いた超電導コイルおよび超電導線材の状態推定〕

指導教授：石 郷 岡 猛

一般に超電導マグネットのクエンチの検出は、コイルに発生する抵抗性電圧をブリッジ等によりバランス電圧として検出する方法が取られているが、核融合実験炉用の超電導マグネットでは、大型の多コイル群から成るため、誘導性電圧の影響が大きく、誤判定のおそれが高い。このため、単なる電圧信号のみならず、マグネット励磁電流、発生したバランス電圧と電流の積である発生熱を熱拡散時定数を考慮して積分した実効蓄積熱量をファジィ理論に組み込んで統一的に取り扱い、クエンチ判定をより高精度、かつ早期に検出することを開発した。

足 立 吉 広

〔マルチモーダル対話システムにおける発話と頷きの同期に関する研究〕

指導教授：森 島 繁 生・瓜 生 芳 久

発話に同期して非言語情報を生成するシステムが実現されれば、より人間らしくリアルに語りかける擬人化エージェントの生成が可能となる。本研究では非言語情報の一つである「頷き」に注目し、発話音声からそれに最

適な頷きを自動で生成することを目的として、発話音声に含まれる韻律情報を分析して、頷き生成のルールを求め、その結果を評価することによって、自然な自動頷き生成システムを構築した。

石 山 慎一郎

〔分散遺伝的アルゴリズムを用いた FACTS 機器の最適配置の検討〕

指導教授：瓜 生 芳 久

本研究では FACT 機器の一種である UPFC の最適配置を検討する。モデリングする際には等価電流源として考慮し、その流入・流出電流で動作を再現する。UPFC の 2 つの制御量(電圧、位相)を決定するために、準ニュートン法を用いる。UPFC モデルの最適配置を探索する際に分散遺伝的アルゴリズム(DGA)を用いたネットワークを構築した。これは母集団を複数のサブ母集団に分割し、最適解を探索する手法である。

稲 葉 元 哉

〔高温超電導コイルとそれを用いた限流器の試作と試験〕

指導教授：石 郷 岡 猛

S/N 転移型限流器においては、定常運転時の漏れリアクタンスを出来る限り小さくする必要がある。他方、限流コイルの構造は、機械的に強固で、かつ、電氣的に高絶縁耐力を有する構造が望ましい。著者は、パンケーキコイルを多重逆直列接続した S/N 転移式限流器を試作し、直列逆接続パンケーキコイル型限流器の磁束分布を有限要素法により求め、これにより得られた漂遊リアクタンスが実験値と良く一致する事を確認した。また、200A 級トロイダル配置型超電導リアクトルを試作した後、それを用いた直/並列共振切換え型超電導限流器を試作した。スイッチング素子としてはアレスター素子を用い、直/並列共振切換え動作が、受動的に行えることを確認した。

井 上 洋 信

〔アクティブカラーカメラを用いたオプティカルフローに基づく静止物体認識〕

指導教授：柴 田 昌 明

カラー画像情報に基づく物体認識を目的とする画像処理ならびにカメラ動作制御に関する研究を行った。カラー画像情報に基づくオプティカルフローの算出手法や、物体画像からの特徴点抽出手法、並列計算技術の導入による画像処理の高速化手法、画像処理技術とカメラ動作を融合させた物体認識手法などいくつかの技術開発を達成した。提案した手法はスライダーロボットを用いた実機検証を通じてその有効性を確認している。

加賀野井 啓介

〔任意波形磁界発生装置の試作とそれによる高温超電導バルク体の着磁と消磁〕

指導教授：石 郷 岡 猛

本研究は、バルク高温超電導体のオンサイトでのパルス着磁を目的として、パルス幅可変インバータによる任意波形磁界発生装置を試作し、それによる高温超電導バルク体の着磁と消磁の実験を行った結果について述べたものである。著者は各種波形の繰り返しパルス磁界による着磁法の改善を試み、パルス幅可変インバータを用いた任意波形磁界発生装置を試作し、これを用いて着磁用コイルを励磁して、バルク高温超電導体に任意波形の着磁磁界を印加した。実験の結果、本方式を用いれば同じ強さの着磁磁界を持つ直流単発パルス着磁に比較して、大きな着磁磁束が得られることが確認された。

窪 田 健太郎

〔Si の選択的陽極化成の異方性と微細 Si チップ作製への応用〕

指導教授：上 原 信 吾

n 型層をマスクとする Si の選択的陽極化成における異方性に関する研究である。まず、種々の面方位基板上にストライプ状 n 型層を形成し、その陽極化成断面を観察して<100>方向へのエッチング速度が速いという異方性のあることを示し、ポーラス層の高分解 SEM 観察より、孔が特定方向に伸びていることが異方性の原因であることを示した。また、n 型マスク層下に形成される Si 微細構造の形状と異方性の関係を明らかにした。

小 島 潔

〔MRI を利用した骨格・関節の高精度モーションキャプチャリング〕

指導教授：森 島 繁 生・瓜 生 芳 久

モーションキャプチャの撮影ではマーカ配置方法にきまりがあるが、撮影毎に正確に指定した位置へマーカを貼り付けることは難しい。本研究では、MRI を利用して被験者の全身の断層撮影画像から皮膚表面と骨格位置を定めて、個人の全身・骨格モデルを構築し、マーカと本人の骨格および関節位置の相対関係を維持したままで、モーションキャプチャデータから骨格の運動を正確に再現する手法を提案する。

佐 藤 晴 雄

〔窒化酸化ハフニウム膜中空素濃度分布の電気的特性への影響〕

指導教授：齋 藤 洋 司

将来の集積回路素子の代替ゲート極薄絶縁膜の開発を目的として、シリコン基板上に酸窒化ハフニウム膜を堆積し、MIS デバイスを作製して電気的特性評価を行った。スパッタ条件および熱処理雰囲気を変えることにより膜中の窒素濃度を制御した。作製した絶縁膜の比誘電率は窒素濃度 4%・5%・8% の場合それぞれ 38・54・96 と求められた。窒素濃度 10% 以上の膜では漏れ電流が多くなり、8% 程度が最適と推定された。

佐 藤 康 之

〔顔の 3 次元情報を用いた個人認証システムの研究〕

指導教授：森 島 繁 生・瓜 生 芳 久

本研究では動画、3 次元形状ともに顔の情報全てを用いることで、よりロバストな個人認証システムを構築する。顔には、目や鼻、口、眉のような個人差が含まれる特徴量が存在する。この特徴量を簡潔に示す点を用いた個人識別を行うことで、データ量が増加する問題を解決できる。認証システムにおいて、本人受理・他人排除を行うため、顔形状モーフィングの技術を適用して、他人棄却率が向上する認証システムの構築を試みた。

島 亮 一

〔冗長脚二足歩行ロボットにおける全体重心制御による腰の等高速移動の歩行制御〕

指導教授：柴 田 昌 明

本研究の目的は人荷運搬を用途とする二足歩行型移動機構の開発にある。この用途においては、腰部上方に置かれる積載物に作用する加速度および加速度変化の低減や、重心変化に対応しうる歩容の生成などが重要な課題となる。そこで、冗長構造を持つ脚からなる二足歩行ロボットを用いて静歩行における腰の等高速移動のため

の制御手法を提案している。提案した手法は実機検証を通じてその有効性を確認している。

鈴木 和 樹

〔冗長度を有する二足歩行ロボットによる ZMP を考慮した脚重心制御〕

指導教授：柴 田 昌 明

冗長自由度を有する二足歩行ロボットを用い脚重心の移動距離に変化を与え ZMP の軌道を変更する手法の研究を行った。冗長自由度を有する二足歩行ロボットにおいては脚重心の軌道が独立に操作可能であることに着目し、これを操作することで歩行軌道・歩行速度に影響を与えることなく ZMP 軌道を能動的に操作することを考案した。提案した手法は実機検証を通じてその有効性を確認している。

祖 川 慎 治

〔フェースキャプチャを用いた新しい表情合成運動単位の提案〕

指導教授：森 島 繁 生・瓜 生 芳 久

サイバースペース上であたかも人間と人間が対話をしているようなリアルなコミュニケーションを実現するためには、言語情報のみならず、ジェスチャや動作等の非言語情報における表現も重要となってくる。本研究では正規化を行ったデータの主成分分析を行うことにより、表情表出した際に存在する形状の成分を見出し、特徴量の導出し、新しい運動単位の提案を行った。

高 安 宣 雄

〔ステレオスリットカメラを用いた位置検出〕

指導教授：青 木 正 喜

自動駐車を目的として、周辺障害物と自車の相対位置検出を行う。エピソード面を水平とする車載ステレオスリットカメラから、面内の障害物を検出する。2 つのスリットのエッジ間視差に、三角測量の原理を適用し自車からの位置を求める。地上構造物の事前情報、自車の移動軌跡とエッジの位置を組み合わせ、水平面内における自車と周辺との相対位置関係を求める。ステレオスリットカメラを自動車に搭載、走行し、提案手法の有効性を示した。

滝 比 佐 男

〔零空間ベクトルを用いたタスク分解に基づくステレオシステムの追従制御〕

指導教授：柴 田 昌 明

3 自由度を有するアクティブステレオビジョンロボットを用い、零空間ベクトルを利用したタスク分解に基づく物体追従視制御に関する研究を行った。最優先タスクとしてカメラによる物体追従を達成し、次優先タスクとして残った冗長性を利用してメカニカルインピーダンス制御による支柱部の回転動作を与える手法を採用した。提案手法は実機検証を通じてその有効性を確認している。

仲 野 陽 介

〔カースタイル固有空間モデルの提案と新しいカーデザインツールの構築〕

指導教授：森 島 繁 生・瓜 生 芳 久

自動車の形状のデザインやユーザへの広告・宣伝活動において CG は重要な技術となってきた。本研究では、従来から研究されてきた人物顔画像に対する分析・表現方法の研究を応用し、自動車の画像を用いてその 3 次元形状を抽出、その形状を対象として自動車の形状を数値的に分析した。分析には主成分分析を用いた。結果から形状の特徴を視覚的に確認し数値的に変化、合成を行うことのできる車体形状編集ツールを実現した。

平 山 拓

〔大気圧プラズマ処理によるガラス基板の濡れ性改善〕

指導教授：齋 藤 洋 司

窒素・酸素ガスを用いた大気圧プラズマによりガラス基板の処理を行い、濡れ性改善を試みた。まず、プラズマ処理条件として窒素・酸素ガス混合比、放電管・基板間距離、基板送り速度の最適化を行った。次に、表面分析により表面吸着炭素量を調べ、濡れ性との関連を確認した。次に成分の異なるガラスを処理したところ、石英ガラスでは他のガラスよりも効果が少なかった。そこで、従来の酸素ラジカル反応モデルに加えて、基板に紫外光が吸収され表面反応が促進されるモデルを提案した。

元 木 聡

〔RT-Linux を用いた高速ビジュアルサーボシステムによる線形なカメラ動作のためのビジュアルサーボ制御〕

指導教授：柴 田 昌 明

カメラを搭載したマニピュレータからなるハンドアイロボットを用い、移動対象物を追従視するビジュアルサーボ制御手法に関する研究を行った。画像ベースビジュアルサーボ制御システムに基づき、画像座標系において加速度制御系を構成し視覚追従制御を行う手法を提案している。提案した手法は、ハンドアイロボットを用いた実機検証を通じてその有効性を確認している。

安 野 将 弘

〔遠赤外線画像を用いた歩行者の検出と追跡〕

指導教授：青 木 正 喜

対人事故防止の運転者認知支援を目的として歩行者の検出と追跡を行う。遠赤外線カメラを車の屋根（人間の頭の高さ）に、光軸を水平（路面に平行）に設置すると想定する。人間の頭の候補領域を画像中の上下の中央の帯状の部分の輝度値の高い部分として検出する。頭の下領域で胴体、脚部を探索する。検出された頭部領域の原画像をテンプレートとして追跡を行う。複数の人間が歩くシーンを固定カメラで撮影し、提案手法を適用し有効性を示した。

若 林 悠 機

〔ステレオスリットカメラを用いた車両形状計測〕

指導教授：青 木 正 喜

交通流計測の高度化を目的として、車種判別の基礎となる車両形状計測を行う。交差点以外の自動車の運動を一次元運動と仮定すれば、道路上方のスリットカメラ画像を用いた解析が可能である。スリットカメラをステレオに配置し、2つのスリット間の視差から、自動車の垂直断面形状の上側（1.5次元）が得られる。これを時間軸方向に連結して2.5次元形状が得られる。実交通流を撮影し、複数の車種に提案手法を適用し有効性を示した。

応 用 化 学 専 攻

朝 賀 望

〔乾燥地大規模緑化のための広域水収支モデルの開発とパラメターの検証〕

指導教授：小 島 紀 徳

蒸発、浸透、表面流出を加味した水・塩収支解析モデルの開発を行い、モデルの整合性および表面流出に対する影響因子に関して検討を行った。粗度係数、浸透速度、メッシュサイズが水収支に大きな影響を与えることを示し、実測と比較してパラメターの検証を行った。また、土壌表層における水の滞在時間（水年齢）と塩濃度との間に相関が見られることを示し、それを基に植林適地の推定を行った。

飯 島 紀 成

〔Synthesis and Luminescent Properties of Dendrimers Containing Heterocycles Related to Aequorea Bioluminescence〕

指導教授：加 藤 明 良

本研究では、オワンクラゲの生物発光に関与する緑色蛍光蛋白質(GFP)の高蛍光量子収率の要因を明らかにする目的で、近年中心分子の安定化効果が示唆されているデンドリマー構造に着目し、イミダゾロンをコアにもつ新規なデンドリマーを合成しその蛍光特性を評価した。その結果、生物発光における高い量子収率は、蛋白質による「構造の固定」だけでなく「外部環境からの保護」も重要であることが明らかとなった。

伊 藤 雅 博

〔半導体 CdS ナノ結晶のルミネセンスと量子閉じ込め効果〕

指導教授：森 田 眞

ゾルゲルシリカガラスは10nm以下の細孔を持つナノ構造体である。ここに注目し、希土類イオンを微量含む半導体ナノ微粒子 CdS:RE(III)をナノガラス母体及びn-ヘキサン溶媒に分散させ、新しいナノサイズの蛍光物質の合成、光物性評価と量子閉じ込め効果を扱っている。AOTを用いた逆ミセル法で合成したCdSナノ結晶のコロイド溶液から、500nmを中心に可視光の全領域(400-600nm)をカバーするブロードな黄色の発光スペクトルが得られた。また合成法を変えて、CdSの粒子径を制御しBGRの色の発光スペクトルを分離できた。CdS:Eu³⁺では、Eu³⁺の⁵D₀→⁷F₂発光が通常見られる位置より200cm⁻¹ブルーシフトして16,500cm⁻¹に見られ、SiO₂/CdS:Eu³⁺では450cm⁻¹もシフトした。ブロードな可視発光とブルーシフトは量子閉じ込め効果が電子-格子間相互作用の変化を起したためである。

井 上 智 史

〔キレートホスフィン配位子を含むパラジウム(0)錯体の合成と光化学〕

指導教授：坪 村 太 郎

本論文はリン原子を2つ含む化合物であるジホスフィン配位子を用いるパラジウム(0)錯体を新規に合成し、その構造、発光特性、そして光化学反応を検討した結果をまとめたものである。合成した錯体のうちいくつかの構造はX線構造解析によって決定された。特に[Pd(binap)₂]と[Pd(biphep)₂]の2つの錯体の性質は詳しく検討され、これらは溶液中でも強い発光を示し、また、有機溶媒中で興味深い光反応を示すことが明らかとなった。

川 又 直

〔ヘキサアザ大環状配位子を含むロジウム・パラジウム錯体の合成と性質〕

指導教授：坪 村 太 郎

本論文は、大環状配位子を有する新しい金属錯体の合成とその触媒としての応用の研究結果をまとめたものである。配位窒素原子を6つ有する18員環から26員環までの5種類の大環状配位子を合成し、そのロジウム錯体とパラジウム錯体の合成と構造について検討した。ロジウム(III)錯体は、八面体型の錯体が得られることがX線構造解析によって明かとなった。Pd(II)錯体は、Heck反応の触媒として高い活性を有することが示された。

小 林 謙 一

〔様々な細胞培養基板上で培養したマウス肝細胞の機能維持〕

指導教授：樋 口 重 紺

急性肝疾患の患者のための最適な肝臓補助システムの開発を最終目的として研究が行われた。本論文では、ポリビニルアルコールを用いて3次元構造を有するスポンジ基板を作製して、マウスから単離した肝細胞の培養を行って幹細胞機能の維持について研究が行われた。3次元肝細胞培養系は2次元肝細胞培養系よりも、肝特異的機能であるアルブミン生産性および尿素合成量の長期的な機能維持が可能であった。

小 宮 真 平

〔自己媒体流動層を用いた直接窒化法による AlN の合成〕

指導教授：小 島 紀 徳

連続的に、原料供給する流動層を用い直接窒化法により高純度の AlN 粉末を合成することを想定し、操作条件の違いが、Al の転化率、得られた AlN 粉末の形状と性質に与える影響についてバッチ流動層を用い検討した。最適な条件（微粉収量増大、凝集物収量減少、反応温度減少）の探索を行い、その条件下では、従来より 200℃ 程度低い条件で、高性能が期待できる微粉を高収率でかつ連続的に得られることを示唆した。

斉 藤 則 子

〔乾燥地樹木内の栄養塩挙動と植林樹種選択への展開〕

指導教授：小 島 紀 徳

乾燥地での大規模植林による二酸化炭素の陸上固定技術確立に向け、限られた水資源の有効利用のため、樹木が炭素固定に必要とする水量を把握する手法として、樹

木内栄養塩収支による水原単位の推定方法を提案、その確立を行った。樹木内栄養塩は種々の外部因子により分布があることが明らかとなり、それらを考慮した試料採取法および補正法を決定、水原単位推定方法を確立し、複数樹種の水原単位を推定した。

佐 相 啓 介

〔Synthesis of Optically Active Quinoxaline Derivatives and Their Application to Fluorescence Derivatization Reagents〕

指導教授：加 藤 明 良

本研究では、逆相カラム付き HPLC で汎用されるプロトン性極性溶媒中でも強い蛍光を発する蛍光誘導体化試薬の開発を目的に、蛍光性アミノキノキサリンと反応部位をメチレン鎖で架橋した新規化合物を合成し、蛍光特性を評価した。その結果、長鎖脂肪酸の同時検出やラセミ体の分離が可能であることがわかった。また、含水系でも蛍光強度が殆ど変化せず、検出感度もかなり高感度であることがわかった。

杉 田 和 啓

〔キチンのシリル化挙動と生成物の反応前駆体としての評価〕

指導教授：栗 田 恵 輔

バイオマス資源であるキチンの化学修飾を行うための反応前駆体として、トリメチルシリル化キチンを評価した。まず、キチンに対してシリル化反応および脱シリル化反応を行ったのちに分子量を測定し、これらの反応が主鎖に大きな影響はおよぼさないことを確認した。次に、シリル化キチンを用いてグリコシル化などを行い、機能性材料を開発するための前駆体として高い可能性をもつことを明らかにした。

鈴 木 亨

〔流動層を用いた石炭チャーのガス化速度測定および諸因子の影響〕

指導教授：樋 口 重 紺

資源量が非常に豊富な石炭を用いた次世代石炭発電 I G C C の基礎研究となる、高温での石炭チャーのガス化速度を、従来にない特徴を有する流動層装置を用い測定した。圧力、粒径、乾留時間等の因子がチャーの反応性にどのような影響を与えるかを評価した。また、本装置の測定可能限界を明らかにするとともに、ガス化剤濃度を下げることで高圧高温での測定が可能となることを示した。

須 藤 義 隆

〔分子形態の異なる脂質の酸化挙動〕

指導教授：戸 谷 洋一郎

食用油として従来のトリアシルグリセロール(TAG)型に加え、新たにジアシルグリセロール(DAG)型が利用されている。そこで、分子形態の異なる4種の脂質の酸化挙動を各種条件下に検討した。DAGはTAGに比較して乳化系ではより安定であったが、非水系では安定性が劣り、酸化条件によって異なる挙動を示した。さらに、酸化防止剤の最適添加量もそれぞれ異なることから、分子形態に合わせた酸化防止法が必要と判断した。

田 熊 保 彦

〔有害物質分解に及ぼす超音波照射の影響〕

指導教授：小 島 紀 徳

排水中の有害物質を分解・無害化することを目的とし、様々な有害物質の超音波照射による分解可能性について検討した。超音波による有害物質の分解効率は、溶存気体の違いや共存物質の存在の有無により変化することが示された。また、このような分解反応が装置形状等にも依存することが示された。これらの反応は0次と1次の中間的な反応で起こっており、このことから分解反応へのラジカル又はホットスポットの関与が推定された。

鳥 居 芳 重

〔キトサンのN-フタロイル化学挙動と生成物の化学修飾〕

指導教授：栗 田 恵 輔

天然の高分子素材から高度な機能性材料を調製するための研究の一環として、キトサンのアミノ基の保護反応を詳細に検討し、保護・脱保護反応、分子量変化などの点から、フタロイル化が適しているとの結論を得た。フタロイルキトサンを用いることによって位置選択的な化学修飾が可能になり、構造的に明確な誘導体を調製できた。特に、6位にトリチル基を導入した誘導体は液晶性材料として高い可能性を示した。

西 形 周 峰

〔ホスフィノキノリン配位子を含む金属錯体の合成と光学的性质〕

指導教授：坪 村 太 郎

本論文は、ホスフィノキノリン等の金属化合物の合成とその発光特性に関する成果をまとめたものである。本研究で中心となるのはキノリンにジフェニルホスフィノ基が結合した二種類の配位子であり、これが銅(I)に結合した化合物を初めて合成し、X線構造解析によって構造を決定した。これらの銅錯体の固体状態と溶液内での発光特性を詳しく検討し、あわせて関連する窒素とリンを含む配位子の錯体の性質と比較検討した。

藤 田 亜紗子

〔クラウンエーテル側鎖を有するポルフィリン亜鉛錯体の多点配位に基づく分子認識〕

指導教授：田 中 潔

本研究では、クラウンエーテル側鎖を有するポルフィリン亜鉛錯体の分子認識能を検討し、分子内に窒素原子を持つニコチン酸ナトリウムなどが強く認識されることを見出しており、これを、クラウンエーテル部および中心亜鉛の多点での配位によるものとしている。さらに、これらの知見をアミノ酸認識に展開し、アミノ酸ナトリウムとすることで強く認識できることから、分子センサーとして有効であることを明らかにしている。

山 口 美 香

〔Synthesis of Vanadyl and Zn(II) Complexes with Heterocyclic Compounds and Their Insulin-Mimetic Activities〕

指導教授：加 藤 明 良

本研究では、インスリンやインスリン抵抗性改善薬に代わる経口投与可能な化学療法剤の開発を目指して、1-ヒドロキシ-2(1H)-ピリミジノンや3-ヒドロキシチアゾール-2(3H)-チオン類のバナジル及び亜鉛錯体を新規に合成し活性を評価した。その結果、高いインスリン様活性を示す化合物を数多く見出した。さらに、活性とHammettの置換基数に相関があることもわかった。

機 械 工 学 専 攻

青 山 剛

〔多層繊維強化C/C複合材料の層間せん断破壊強度特性〕

指導教授：三 角 正 明

層間引張破壊と層間せん断破壊、および圧縮応力とせん断応力の組合わせ応力下の層間破壊を3種類のC/C複合材料について観測し、Von-Misesの破損則、Tsai-Hill

の破損則, Tsai-Wu の破損則との対応関係を調べた。供試材料は, 1 方向のみに繊維強化した板材(厚さ 4.1mm)と 0 度 90 度に交互に積層した 2 種類の板材(厚さ 4.1mm)の C/C 複合材である。垂直応力とせん断応力の平面内で実験値をよく説明する破損則は Tsai-Wu の破損則であることを示した。

飯 村 崇 介

〔ディーゼル車アイドル車外音評価モデルのエンジンベンチ音適用への検討〕

指導教授: 橋 本 竹 夫

当研究室では, ディーゼルエンジンを搭載した車両のアイドル車外音の衝撃感を一般的に評価可能な推定モデルを開発している。このモデルを利用し, エンジンのベンチテスト音から車両搭載時の衝撃感を推定するために, 人間の聴覚の周波数応答に見合うフィルタを設計し, フィルタを通した音信号を用いることにより, 車両搭載時の衝撃感評価とエンジン単体時での衝撃感評価の推定結果の対応を高める方策を見出した研究である。

五十嵐 俊 介

〔画像認識を用いたパフォーマンステストシステム〕

指導教授: 小 方 博 之

情報技術の発展に伴い, コンピュータを利用した実技試験が実施可能になってきているが, 体で会得したスキルをキーボード・マウス等のインタフェースを介して評価するのは困難である。本研究では画像処理を利用して作業手順を認識し, スコアリングを行う, 新しいタイプのコンピュータ版実技試験を考案した。実際にシステムを構築し, 心肺蘇生法を課題例として実験を行い, システムの有効性を確認した。

池 田 光 司

〔移動ロボットによる逐次的 3 次元形状復元〕

指導教授: 小 方 博 之

連続画像からの 3 次元シーンの復元技術はロボットなど様々な分野への応用が期待される。その代表的手法である因子分解法には射影モデル, 一括処理, オクルージョンへの対処に関する問題があることが知られている。本研究では, ベイズアプローチを用いて, 中心射影モデルを使用可能であり, 逐次処理, オクルージョンへの対処が可能な新しい手法を提案した。また, 実験を通してその効果を確認した。

石 井 貞 行

〔二輪車用ダミーデジタルモデルの開発〕

指導教授: 弓 削 康 平

二輪車の衝突シミュレーションに供するための二輪車乗員用 MATD (Motorcyclist Anthropometric Test Device: ISO13232 part3) ダミーの有限要素解析モデルの作成を実施した。形状を多関節式三次元座標測定器によって正確に測定し, 物性値も実験によって同定することにより静的・動的挙動が ISO により規定されたものと良好に一致する数値モデルの開発に成功した。

宇 田 川 顕

〔多指ロボットハンドの研究〕

指導教授: 鳥 毛 明

本研究はマニピュレータ先端に装備し, 実際の作業に使用可能な多指ロボットハンドの開発を行ったものである。従来多くのロボットハンドは単に 2 本の指で物をはさむだけのものがほとんどであった。本研究では, マニピュレータに搭載可能なように 1 kg 以下の重量で数 kg の可搬重量の 8 自由度多指ハンドを設計し, 各関節に設置したセンサの情報を用いて, 対象物の形状に応じた適切な握り動作が可能であることを確認した。

江 沢 昌 紀

〔掃引ロボットの反射行動型アルゴリズムの分析〕

指導教授: 鳥 毛 明

本研究は家庭用掃除ロボットにおける掃引作業のアルゴリズムの検討を行ったものである。家庭用掃除ロボットは使われる環境を事前に設定することが困難なため, 反射行動型と呼ばれる, 状況を認知しながら掃引を行う動作が必要となる。この掃引作業において市販されている掃除ロボットのアルゴリズムの効率の検証を行い, 作業中にロボットが得られる情報から掃引がほぼ完了する時間を予測する方法を提案しシミュレーションにより有効性を確認した。

荻 野 剛

〔垂直軸まわりの回転ヒートパイプの研究〕

指導教授: 前 沢 三 郎

回転式ヒートパイプは作動液循環力に遠心力を利用するため構造が簡単であり, 回転機械, 回転部品の加熱, 冷却に利用されている。本研究は垂直軸にたいし水平の位置で回転するヒートパイプの伝熱特性に及ぼすヒートパイプの回転数, 作動液の封入量, ヒートパイプの管径, 加熱量の影響について実験的に行っている。同時に冷却

部凝縮熱伝達について簡単な理論解析を行い実験結果と比較検討することによって無次元実験式を確立している。

小 澤 修 治

〔樹脂複合材料の破壊解析〕

指導教授：弓 削 康 平

樹脂複合材料を衝突エネルギー吸収部材として使用するための数値シミュレーション手法の開発に関する基礎的研究として、炭素繊維を補強材とする CFRP の試験片を作成し、3 点曲げによる破壊実験によって破壊進展の様子や荷重と変位の関係を把握した。また、詳細な有限要素モデルを作成し、また適当な破壊則を仮定することにより複雑な破壊現象のシミュレーションが可能であることを示した。

小 田 部 顕

〔人間型ロボットのための障害物回避システムの開発〕

指導教授：鳥 毛 明

本研究は小型のヒューマノイドロボットが障害物の存在する環境で障害物を認知して適切な対処を行う方法を開発したものである。ロボットは26自由度を有する人型ロボットで障害物検知のためにビデオカメラ、超音波センサ、PSDセンサを備え、それぞれのセンサの特徴を活かして、数cmから数mまでの範囲の障害物の位置や形状を把握して、回避、除去、乗り越えるの対処法を選択し、目的地へ向かうシステムを開発し、動作を確認した。

金 子 達 昭

〔TiNi 形状記憶合金圧延薄板における内部応力の温度依存性に関する研究〕

指導教授：三 角 正 明

圧延した TiNi 形状記憶合金薄板(板厚 0.5mm)と低温焼鈍して残留応力を低減したものにマルテンサイト変態開始応力以下の引張応力を与え、通電加熱により環境温度を室温、20,40,60,80°Cに変えて変態させたものの応力を Cu 管球の X線照射(直径 0.5mm)によって測定し、外部負荷応力による表面残留応力の変化の有無を観察した。 $\sin^2\psi$ 線図は、ほぼ直線状であること、残留応力の変化と温度依存性は小さいことを示した。

上 村 聡 史

〔高速列車近傍圧力場対策方法に関する実験的研究〕

指導教授：前 沢 三 郎

列車の速度向上で、列車周りに発生する圧力場は列車

と同じ速度で移動し、沿線では圧力の時間変動として観測される。この圧力時間変動は圧力波のように波動として伝播するのではなく、列車近傍の空間的な圧力の時間変動であることから、近傍圧力場と呼ばれている。本研究ではリニアモーターカーを対象として、時速 500km で列車模型を射出できる実験装置を開発することによって縮尺模型射出実験により列車通過時の圧力変動を再現し、これを効果的に低減することのできる圧力遮蔽壁を実験的に調べ、その物理的な意味について考察している。

坂 口 大 介

〔TiNiSMA 線材の繰返しねじりによる疲労寿命とき裂進展挙動〕

指導教授：三 角 正 明

450°C1h で記憶熱処理をした直径 1mm の TiNiSMA 細線を使用し、エメリーペーパー#2000 で研磨したものと電解研磨したものと電解研磨後に直径 50 μm の半球状ピットをドリル加工した 3 種の試験片に繰返し速度 2Hz で一定のねじり角度を両振りで与えて、低サイクル領域での Manson-Coffin 則の疲労延性指数が他金属の 60%と小さいこと、き裂発生・進展モードの変遷挙動とき裂進展挙動がひずみ拡大係数の冪乗に比例することを明らかにした。

鈴 木 基 文

〔発電所冷却塔から排出される水蒸気ガス拡散の数値予測〕

指導教授：前 沢 三 郎

地熱発電は、クリーンな資源を用いた発電ではあるが、冷却塔から排出される水蒸気ガスは、様々な環境問題を起こしている。排出ガスからの被害を軽減させるため、排出ガスの拡散予測を行い、設計上に役立てることが課題となる。具体的には、排出ガスの軌道、相変化、地表面に達する濃度などが問題となる。本研究では、冷却塔から排出されるガス拡散の数値解析を行ない、設計上重要なパラメータである排出速度、煙突高さ、排出温度が、排出ガス拡散へ及ぼす影響を調べ、数値解析法を確立した。

橋 本 崇 洋

〔チャンファをもつドリルの切削機構に関する研究〕

指導教授：廣 田 明 彦

すくい面が2面あるいは3面からなる接触面積拘束工具の変形域を速度不連続線で近似した2次元切削模型を基礎として、切りくずの並進運動を考慮した傾斜切削模

型、さらには切れ刃に沿って切削速度が変化するドリル切削の切削模型へと拡張し、切りくずカールを表現しうる切削模型の開発を試みている。第1すくい面摩擦力の作用方向、摩擦応力の大きさ、切削抵抗に関する計算値と実測値とは、多くの点で良好な一致を示している。

原 山 勝 臣

〔衝撃荷重を受ける骨組み構造のトポロジー最適設計〕

指導教授：弓 削 康 平

グラウンドストラクチャ法による衝撃荷重を受ける3次元骨組み構造の最適化アルゴリズムを提案した。部材の断面力に対して近似的に塑性流れ則を用いることによる計算時間の短縮を図った。数値例として、エネルギー吸収能を最大化する場合の最適設計、指定されたエネルギー吸収能を有する構造物の最適設計および指定された荷重・変位曲線を有する構造物の最適設計を実施してアルゴリズムの妥当性を検証した。

三 浦 泰 輔

〔フローモデルに基づくサービスの評価〕

指導教授：小 方 博 之

サービス産業が複数の会社や人間が介在することで成立している多重連鎖構造はフローモデルで表現できる。このフローモデルをペトリネットの拡張である、カラードペトリネット、階層ペトリネットで効率的に表現し、サービスモデルのシミュレーションを行った。これにより、設計したサービスを評価し、サービス全体の実現可

能性などを論じることが可能になった。

山 崎 貴 博

〔トンネル内圧縮波壁面摩擦応力モデルの開発〕

指導教授：前 沢 三 郎

次世代の高速列車であるリニアモーターカーを大都市間に整備される場合、既存の住宅や建物を避けて大深度(地下 40m 以下)に長大トンネルを建設する可能性がある。しかし、高速列車がトンネルに突入したときに形成された圧縮波が微気圧波としてトンネルを伝播し、出口から放出されることによって発生する騒音問題が懸念される。本研究では微気圧波を解析するために、高精度な一次元波動伝播解析の構築とそのトンネル壁面摩擦応力モデルを開発し、その基礎方程式と数値計算手法を確立している。

渡 邊 大

〔衝撃による人体頭部の損傷解析〕

指導教授：弓 削 康 平

頭部の衝撃荷重と脳損傷の関係を把握するために、CTスキャン映像より得られた断面データを積層するボクセル法によって脳の詳細解析モデルを作成し、数値計算を実施した。モデルの妥当性を既存の死体実験結果との比較解析によって検証した。また、衝撃荷重位置を変えた数値計算を実施し、脳内に発生する応力、圧力を検討した結果、Mises の相当応力が高くなる部位が医学的に報告されている損傷部位と一致するとの結果を得た。

情 報 処 理 専 攻

綾 部 翼

〔通信を考慮したタスクグラフの粒度解析と下限値計算法〕

指導教授：甲 斐 宗 徳

実並列処理では、並列化に起因するプロセッサ間の通信時間が並列処理時間に大きな影響を及ぼす。本研究では、従来難しかったこの通信時間を考慮したタスクスケジューリング問題において、各タスクのプライオリティレベル（下限値）を実用的な処理時間で求める方法を新しく提案し、それに基づくタスク融合を行って、効果的な枝刈りや探索組合せ数の削減などにより、その後の最適解探索時間を縮小する効果を実現している。

井 内 田 健

〔治工具を用いた組立作業の3次元CG作成の基礎研究〕

指導教授：丹 羽 明

組立品の製造において、多くの企業では2次元図面から3次元CADへとデジタル化の移行が進んでいる。この移行に伴い生産準備部門でも、そのプロセスのリードタイム短縮とコスト削減が試みられている。このような背景に対し、IE研究室では3DCADデータだけから組立順序をリストし、その数だけの組立作業の動画を自動で作成する方法を提案してきている。この方法には次の2つの問題がある。1つは、実際のラインでは、部品から完成品を作り出すために様々な治工具が用いられているが、作成される動画は“手”だけを用いたものに限定されている。2つは、動画の作成手順が全体を通して整理されていない点である。

これらの問題点を解決するために本研究では以下の2つについて明らかにしている。第1は、治工具を用いた組立作業の動画の表示法を明らかにすることである。治

工具を用いることで、作業者は治工具をコントロールし、それらを使って部品を組付けることになる。このことをふまえて動画の表示方法を明らかにしている。第 2 は、治工具を用いた組立作業の動画の作成方法である。前述したように、手だけを用いた組立作業の作成手順が整理されていないため初めにこれらを整理し、次にそれを基本に治工具を用いた組立作業の作成手順を明らかにしている。

大 場 康 弘

〔道路交通網における発着ノード間交通情報の推定法の研究〕

指導教授：上 田 徹

本研究では、情報化が進む道路交通網において、情報の入手可能性を考慮しながら発着ノード間交通情報の推定法について検討している。現実の世界において車両の走行時間や行き先情報を計測することは困難である。そこで本研究では各リンクの走行時間および 2 リンクの走行時間の推定法を検討した後、発着ノード間の走行時間の推定法を提案している。さらに線形計画法による発着ノード間トラフィック推定法について検討している。

岡 田 想

〔魚眼レンズカメラを用いたディスプレイの観視条件の測定システムの開発〕

指導教授：窪 田 悟

ディスプレイの視認性と画質は、ディスプレイ周囲の光環境と、観視条件に依存するために、ディスプレイの開発にあたっては、観視環境と観視条件の実態調査データが必要である。そこで、180°視野の魚眼レンズを装着した一眼レフデジタルカメラと画像処理プログラムによって、ディスプレイを利用する空間の光環境とディスプレイ観視者の視距離と観視角度を正確かつ容易に測定するシステムを開発し、現場において多くのデータを収集・解析した。

小 川 大 介

〔自律分散処理モニタと分散処理用エディタの開発〕

指導教授：甲 斐 宗 徳

自律分散処理では、その自律性によりシステム内部の動きを正確に把握するのは難しく、障害時における管理者の介入でさえ困難である。本研究では、分散処理内部の情報を伝えることによりユーザが介入できる分散処理モニタを開発した。さらに分散処理プログラムにおいて通信命令の記述をサポートし、コーディング時、および

デバック時にデータ転送の論理構造が簡単に分かるような機能を持った、分散処理用エディタの開発を行った。

久保島 康 裕

〔ゲーム分析システムを利用したサッカーにおけるオフザボールの動きの重要性に関する研究〕

指導教授：大 倉 元 宏

サッカーのゲームでは 1 人の選手がボールをプレーする時間は、多い選手で 2 分から 3 分といわれている。つまり、オンザボールの局面よりもオフザボールの局面のほうが圧倒的に長い。近年、このオフザボール時の動きが重要視されてきているが、それをデータで裏付けた研究はほとんどみられない。本論文は、ゲーム分析システムを利用して、サッカーにおけるオフザボールの動きの重要性を検証しようとしたものである。

斉 藤 晃 徳

〔障害者雇用職場における改善事例のデータベース化とそれに基づく雇用促進施策に関する研究 ―作業改善アドバイザーの提案―〕

指導教授：大 倉 元 宏

厚生労働省では、毎年、民間企業や公的機関における障害者の雇用率を発表しているが、障害者雇用の大きな受け皿である民間企業において雇用率の改善がみられないばかりか、未達成企業の割合は暫増傾向にある。本研究では、障害者雇用職場で発生した問題と改善策のデータベースを利用して、改善策を詳細に分析し、改善活動において支障になっていることがらや困難を伴う点を明らかにし、新たな施策として、作業改善アドバイザーの創設を提言した。

坂 井 功

〔自律分散処理用モバイルエージェントシステム AgentSphere の開発〕

指導教授：甲 斐 宗 徳

モバイルエージェントの設計では、エージェントに関して、遠隔実行、WeakMigration、StrongMigration の 3 種類のどれを採用し実現するかで大きく変わる。本研究で開発した AgentSphere は、StrongMigration ベースのモバイルエージェントシステムであるため、コード中のどこからでも移動して処理の再開が可能である。これまであまり例を見ないが、ソースコード変換を用いることで、既存の JavaVM で実行可能であるという特徴を持つ。

佐 藤 啓

〔ハンドボール試合のマルコフモデル化の研究〕

指導教授：上 田 徹

本研究では、ハンドボール試合を数理的に分析するために、マルコフモデルで記述できるかを中心に検討している。そこでは、日本ハンドボールリーグの HC 東京チームの試合と関東学生ハンドボールリーグ第3部の成蹊大学チームの試合を分析してマルコフモデルで記述できること、簡易モデルも有効であることを明らかにしている。また、階層化意思決定手法(AHP)を用いて上記第3部に属するチームの強さを分析している。

津 田 耕 治

〔通信を考慮したタスクスケジューリング問題の探索解法〕

指導教授：甲 斐 宗 徳

通信を考慮したタスクスケジューリング問題は、通信を考慮しない場合でさえ強 NP 困難である問題をさらに上回る、求解困難な問題である。本研究では、最適解を求めるためにアイドルタスクを必要な時だけ考慮するアルゴリズムと、通信の組合せによる重複解を探索から省くアルゴリズムを提案することによって、通常の深さ優先の全探索方式に比べ、劇的に探索空間を削減して、より短時間で最適スケジュールを求める方法を提案している。

手 塚 陽 介

〔不完全データ解析における推定値の精度評価〕

指導教授：岩 崎 学

同一個体に対し処置の前後でデータを取る「処置前—

処置後」研究が多く行なわれる。本論文では、処置前値のスクリーニングがパラメータの推定に及ぼす影響をモンテカルロシミュレーションにより考察した。その結果、スクリーニングが「打ち切り」もしくは「選択」のときにはその影響を大きくは受けないものの、「トランケーション」の場合には推定値が収束しなかったり推定精度が悪くなったりする恐れのあることが分かった。

長 尾 知 幸

〔ソフトウェアDSMのトランザクションシステムへの適用〕

指導教授：飯 塚 肇

クラスタに実装されたソフトウェア分散共有メモリ(SDSM)システムをトランザクション処理に効率的に使用するための処理モデルを提案し、オークションを題材にその実装を行い、評価した。その結果、現行のSDSMは、この種の応用でもターンアラウンド時間を向上させる等性能面での改善に役立つ可能性を示したが、同時に不十分で今後拡張が望まれる機能が明らかになった。

美濃本 一 浩

〔C言語自動並列化トランスレータの開発〕

指導教授：甲 斐 宗 徳

本研究では、C言語プログラムの並列性解析、実行時間解析、タスク粒度解析、タスクスケジューリングそして並列コード生成までの各ステージを1つの流れとして自動で行うように統合するための共有リソース表現を提案・実装し、最終的に MPI を用いた並列コードを自動生成することが可能となった。また並列処理性能を十分に上げるための中心となる解析ステージ、および並列コード変換における調整方法なども明らかにしている。

物 理 情 報 工 学 専 攻

葛 江 哲 史

〔無機薄膜エレクトロルミネッセント素子の研究〕

指導教授：滝 沢 國 治

無機エレクトロルミネッセント材料を用いた薄膜 EL ディスプレイは、超寿命、高速応答、広視野角などの特長をもつが、①有力な青色発光材料がない、②大型パネルの量産化技術が確立されていない、などの課題を有している。本研究では①の対策として、NaLaO₂ 蛍光体を母体材料とする EL 素子の作製と評価を行い、NaLaO₂ に Tm を添加した EL 素子ではじめて微弱な青色発光を観測した。また②の対策として、Zn:Mn ナノ粒子蛍光体をガラス基板に直接塗布する斬新な製膜方法を提案し、

黄緑色に発光する EL 素子の試作に成功した。

佐 藤 彰 吾

〔X線光電子分光法深さ分析から見た Si 基板上 In 島状薄膜構造の普遍的特性〕

指導教授：馬 場 茂

ケイ素の結晶基板上に真空蒸着したインジウムの薄膜は半球島状の粒から構成されている。XPS 装置を用いて、試料表面をスパッタ・エッチしながら、表面組成の変化(深さ分析)を測定し、このプロファイルに現れる島状膜の特性について研究した。島の見かけの面積が体積の2/3 乗に比例することから予想されるとおり、深さ分析

における膜の組成はエッチング時間の2乗に比例して減少していた。さらに、島形状が相似で、表面全体を覆っていると仮定すると、膜厚の異なる試料も、[時間]/[膜厚]に関して共通の特性を持つことが期待されるが、実際、30～210nmの膜厚の試料に対して実験結果を整理したところ、全て同じ曲線の上に載ることが確認できた。

佐藤 亮

〔ニューラルネットワークによる倒立振子制御における競合性と車酔い〕

指導教授：富谷 光良

乗り物酔いの物理的解析を目的とした。一般的かつ有力な学説である感覚矛盾・混乱説に基づき、人間を倒立振子、筋力をトルク、感覚情報としては角度情報、角速度情報、角加速度情報を考えて、神経中枢系はニューラルネットワークによりモデル化した。非常に簡単なモデルにもかかわらず、乗り物酔いが角度情報に対する加速度情報あるいは角加速度情報との矛盾・混乱としてネットワークに再現された。

多久島 和弘

〔ナノ結晶 Si 製膜のための Si の反応性スパッタリングにおけるモード遷移〕

指導教授：馬場 茂

サイズ数 nm のケイ素の結晶粒からなる薄膜を形成するために、アルゴンの放電ガス中に酸素を混入させて、反応性スパッタを行うことにした。電流を一定に保って放電させた場合には、酸素の供給量を変化させると、安定状態である金属モードと酸化物モードとの間で、現象の推移に関して履歴をもつ特性が現れた。一方、電力を一定として放電させると、両モードの遷移は緩やかで可逆的になった。放電電圧、発光スペクトル、成膜速度などを測定しながら、各種の SiO_x の形成される条件を調べた。 SiO に近い膜としては、光吸収スペクトルで 1.6 eV 程度のバンドギャップをもつ半導体的な薄膜が得られた。また、高速成膜の可能な金属モードの領域でも、 SiO_2 膜を形成できる条件があることもわかった。

立木 貴大

〔散乱断面積自動計算プログラム GRACE の GUI の開発〕

指導教授：近 匡

KEK (高エネルギー加速器研究機構) を中心としたグループで開発されている散乱断面積自動計算プログラム GRACE がある。この GRACE はコマンドベースのため、

ユーザーフレンドリーではないという点が指摘されている。

そこで、GRACE を簡便に操作できるように、サーバー上の GRACE をブラウザから操作するアプレット及びローカルマシン上の GRACE を操作する GUI 実行環境を JAVA, CGI を用いて開発した。

大工原 啓介

〔高精細プラズマディスプレイパネル用セル内の Xe 励起粒子の密度分布と生成効率〕

指導教授：滝沢 國治

プラズマディスプレイパネル(PDP)は、大型平面ディスプレイとして実用化が進んでいるが、さらなる普及を目指すためには、高輝度化、高精細化が欠かせない。PDP は超小型蛍光灯の集合体であり、高輝度と高精細は相反する関係にある。本研究は、PDP の1セル内の Xe 励起粒子密度を顕微分光法を用いて高空間分解能で分析し、セルピッチを従来の半分以下にしても発光輝度を増大できる可能性をはじめて明らかにした。この成果は PDP の普及を推進するものである。

長島 英絵

〔正規化指数の導入による衛星画像における動的輪郭モデルの開発〕

指導教授：富谷 光良

リモートセンシングにおける衛星画像からの輪郭抽出の自動化を目標とし、衛星画像に特化した動的輪郭モデルに基づく輪郭抽出手法を開発した。そのために、リモートセンシングデータに特徴的な正規化指数を用いた。さらに接点の追加・削除および、領域の統合を可能にしたことにより、領域抽出の精度は飛躍的に増し、パラメータの調整も標準値を用意することで、人手による調整が必要ないといえるレベルに到達した。

鳴瀬 卓也

〔Himac シンクロトロンにおける高強度マイクロビームの生成〕

指導教授：近 匡

放射線医学総合研究所 HIMAC において共同研究として、マイクロビーム生成の研究に携わった。マイクロビームのように放射線を非常に細くすることが出来れば、1つの細胞の細胞核、または細胞質を区別して必要とする数の粒子を照射することが可能となる。本研究では高強度マイクロビームを作成し、HIMAC シンクロトロンから取り出すことを目的とし、シミュレーション及び実

験により最適条件を求めた。

畠 山 拓 也

〔光重合高分子をホール注入層に用いた高分子エレクトロルミネッセント素子の作製と評価〕

指導教授：滝 沢 國 治

有機 EL ディスプレイは、フレキシブル、高速応答、広視野角などの特長をもち、次世代ディスプレイとして注目されている。高分子系 EL 材料はパネル作製にスパインコート法やインクジェット法を利用できるため、大型パネルに適しているが、実用段階に入っている低分子系に比べて、発光効率と寿命が著しく劣っている。本研究では、オキセタン化合物の光重合高分子をホール輸送層に用いた高分子系 EL 素子をはじめて作製し、27000 cd/cm² の輝度と 800 分の輝度半減時間という注目すべき成果を得た。

藤 本 崇

〔イオン衝撃による MgO スパッタ薄膜からの二次電子放出とその膜厚依存性〕

指導教授：馬 場 茂

高周波スパッタにより、Si 基板の上に、50～200nm 厚の MgO 膜を形成した。原子間力顕微鏡で、導電性の Si プローブを用いることにより、比較的安定に表面粗さの観察が可能となった。また、XPS 装置の試料ホルダを改造し、表面からの二次電子電流を測定できるようにした。表面粗さはスパッタ時の圧力や膜厚に依存するが、スケーリング性としては相関長 1～3 μm 以下において、観測長さの 0.6 乗程度のべき指数をもっていた。2 乗平均粗さは、最大で 1～2 nm であった。1～2 keV で電流 0.4 μA 程度のイオン照射をした場合、二次電子は数 10V のコレクタ電圧によって観測され始め、100～300V で飽和した。二次電子収率の飽和値は 2～3 であった。二次電子電流のコレクタ電圧依存性が膜厚に比例することから、放出された二次電子は Si 基板側から、絶縁膜の絶縁破壊を介して供給されていると考察した。

吉 田 嘉 寛

〔油膜画像検出用テレビカメラ〕

指導教授：富 谷 光 良

海や河川に浮かぶ油膜の実時間で自動検出は、海難事故や水質検査に役立つ。しかし、従来の油膜検出装置は長い測定時間と狭い計測範囲の欠点がある。そこで、水面上油膜の反射光が強い波長依存性をもつことを利用して、チューナブル液晶フィルタと CCD カメラからなる標記カメラを設計・試作した。Al₂O₃ 薄膜付ガラス板による基礎実験から、任意の入射角度で薄膜だけを自動検出できるなど解析とよく一致した結果が得られた。