

平成10年度修士論文テーマ紹介

平成10年度修士論文一覧

工学研究科 電気工学専攻

野 瀬 崇 (荒木教授) 「システム工学的手法を用いた病期分類問題の解法」

病気の進展度を表す指標を作成する問題である病期分類問題に、遺伝アルゴリズムやシミュレーテッド・アニーリング法といったシステム最適化手法を適用する研究である。病期分類の新しい統計学的な評価基準を提案し、計算例を通して当手法の有効性を確認した。

伊佐治 圭 介 (荒木教授) 「3次元発振器におけるカオス現象の研究」

3次元発振器のカオス発生の必要条件を、シミュレーション実験によって研究した。その結果として、線形部分が受動的である回路について、システムパラメタ空間におけるカオス発生領域を明らかにするとともに、非線形素子特性を適当に選べば、その領域内で必ずカオスが発生することを確認した。

宇 賀 庸 介 (荒木教授) 「リアクタンス結合された3次元カオス発振器の相互同期現象に関する研究」

リアクタンス結合された2個の3次元カオス発振器間の同期現象について、シミュレーション実験を中心とした研究を行なった。その結果、単独カオス発振器のカオス発生パラメタ領域と平衡点に関する同相的安定条件および逆相的安定条件を用いて、カオス同期現象の推測が行なえることを示した。

三 宅 良 和 (荒木教授) 「モデルアルゴリズム制御系のロバスト設計法に関する一考察」

「一次遅れ+むだ時間」系で近似できる制御対象について、与えられたゲインおよびむだ時間の mismatches の範囲においてロバスト安定性を保証するような、モデルアルゴリズム制御系の設計法を与えた。

小 杉 晃 範 (島崎教授) 「超音速非平衡ディスク形MHD発電機のディフューザ部を含めた2次元動作特性解析」

超音速非平衡ディスク形MHD発電機のディフューザの設計を行い、ディフューザ部を含めた発電機の動作特性解析を行なった。ディフューザ背圧は発電出力や断熱効率に大きな影響を与えるが、適切な運転条件では高い発電機性能が得られることを示した。

伊 藤 慎 介 (牟田教授) 「超電導交流ケーブルのピッチ乱れによる交流損失に関する研究」

超電導送電ケーブルの通電損失の実測値は、短尺試料の損失により1桁大きかった。導体の巻きピッチの乱れにより、軸方向磁界が場所によって異なり、その差分が径方向磁界となって、導電性構造材に渦電流を発生させるためであることを計算によって明らかにした。

今 西 誠 司 (牟田教授) 「超伝導発電機の一設計法の考察」

牧氏の超伝導発電機の電氣的諸定数式をもとに、界磁巻線のみを超伝導化した界磁超伝導発電機の設計アルゴリズムを組み上げ、50MVA及び1120MVA機設計に適用し、系統過渡特性シミュレーションなどを交えて、その評価を行った。

島 田 泰 行 (牟田教授) 「超伝導マグネットの安定化指標MQEの数値解考察」

超伝導マグネットの安定化基準であるMQE (Minimum Quench Energy) を求めるプログラムを作成した。安定化解析のアルゴリズムは、steklyやMaddockの安定化解析法よりも電流密度の向上を目指すという観点に立つものである。

野 末 貴 弘 (牟田教授) 「超伝導発電機ファジィSDR制御に関する研究」

界磁巻線を超伝導化した超伝導発電機について、一機無限大母線系統において三相突発短絡故障が発生した場合の過渡特性について解析を行った。系統には制動抵抗制御系を挿入し、ファジィ制御を用い、検討を行った。

梯 靖 弘 (宅間教授) 「真空中表面帯電のオンライン計測とその解析」

真空中の固体絶縁物（スパーサ）の絶縁性能を支配する帯電過程をオンラインで観測し、スパーサの材質、形状、表面状態の効果を調べた。また、観測結果をモンテカルロシミュレーションによって解析し、種々のパラメータの効果、フラッシュオーバーとの関係を定量的に検討した。

川 邊 史 (宅間教授) 「三角形表面電荷法の精度向上に関する研究」

二種類の誘電体からなる複合誘電体場を対象に、従来の表面電荷法（ α 法）より精度を向上させる方法（ β 法、 γ 法）の適用を検討した。さらに、小要素内の電荷密度を定数から一次関数として要素間の連続性を保つ方法を試み、 α 法の精度が向上することを確かめた。

中 村 貢 (宅間教授) 「SVCおよびTCSCの周波数特性に関する研究」

パワーエレクトロニクス機器であるSVCとTCSCの周波数特性の理論式を導出し、数値シミュレーションの結果として良く一致することを確かめた。またSVCについて理論式を用いて長距離くし形系統における非整数次高調波不安定現象の解析を行い、抑制法を提案し効果を確認した。

本 田 敦 夫 (宅間教授) 「高気圧窒素中空電荷の移動と放電誘導に関する研究」

地球温暖化効果が問題になっているSF₆の代替ガス候補の窒素を対象として、空間電荷の作用と放電特性を検討した。XeClレーザーによる生成電荷の移動をシミュレーションして解析するとともに、著しく遅い放電進展過程について時間分解画像と電流波形により調べた。

石 川 元 也 (荒木教授) 「サイリスタ制御直列コンデンサにおける不安定現象に関する研究」

サイリスタ制御直列コンデンサ（TCSC）に生じる不安定現象を、シミュレーションおよび実験によって解明した。具体的には、従来知られていなかった場合を含めて不安定現象のパターンを系統的に整理し、さらに外部挿入抵抗、点弧角設定基準などの影響を明らかにした。

松 村 保 孝 (荒木教授) 「局所視覚情報に基づいた障害物の識別法」

自動搬送車のような移動体は、その任務遂行のために、経路上の物体を検知・識別しその位置を知ることが必要となる。その目的でカラー情報を利用する識別法について研究した。研究の特徴は局所的情報から識別が行える点にある。

内 田 健 児 (奥村教授) 「Study on Electromagnetic Analysis of Multimode Equivalent Network of Planar Grating by Galerkin Method」

(ガラキン法を用いた多モード等価回路による平面金属格子の電磁界解析に関する研究)

本研究では、完全導体の金属板とスリットの周期的な配置により構成された平面格子に平面波が入射しているときの空間的な電磁界の乱れについて考えた。この電磁界の乱れを等価回路でモデリングすることによって解析し、その有効性を確認した。等価回路のパラメータはガラキン法を用いて求めた。

田 中 宏 司 (奥村教授) 「ウェーブレット変換による伝送線路の故障点検出システムの設計と試作に関する研究」

電力系統システムの伝送線路上での故障発生時に、観測される電圧波形からウェーブレット変換によって抽出された過渡成分を解析することで故障点を特定できる。そこで、HDLとFPGAを利用して、ウェーブレット変換プロセッサと故障点検出プロセッサを作成し、データ通信インターフェースを付加してAT互換機に組み込んだウェーブレット変換による故障点検出システムを試作した。

中 山 正 人 (奥村教授) 「Study on Identification of a Lossy Distributed-line System by Schur Algorithm」

(シュアアルゴリズムによる損失のある分布回路システムの同定に関する研究)

本研究では、分布回路システムを損失のある線路モデルで同定する方法を提案した。システムを無損失線路モデルで同定するシュアアルゴリズムを拡張、反復して用いる方法であり、高速かつ精度良く同定することが可能である。応用例として鉄塔を取り上げ、損失線路モデルで同定できることを示した。

森野英樹（奥村教授） 「Study on Applications of Gröbner Bases to Nonlinear Circuit Analysis」

（グレブナ基底の非線形回路解析への応用に関する研究）

これまで数値計算が主流となっていた非線形回路の解析に対し、計算機代数の基本的手法の一つであるグレブナ基底理論を利用する。そしてトランスリニア回路、電力回路などへの適用例を幾つか示し、グレブナ基底を用いることの有効性について検証した。同時に、数値計算との融合によるさらなる応用の可能性も探ってみた。

蛭原義雄（萩原助教授） 「多変数最適制御系の逐次調整法とその鉄鋼圧延システムへの応用」

本論文では、最適制御系のオンラインでの調整を、所要の条件を満たしながらオペレータの判断で逐次的に行うことのできる調整法を提案した。さらにこの調整法を鉄鋼圧延システムにおける張力・ルーパ制御系に適用してシミュレーションを行い、その有効性について検討した。

斉藤誠一（萩原助教授） 「1機械納期遅れ和最小化問題の理論解と理論解に対応した指標に基づく問題の特徴づけ」

スケジューリング問題の一つである1機械納期遅れ和最小化問題を対象として、ヒューリスティック解法の適用について考えた。具体的には、最適解を与える場合からの「距離」を導入して問題の特徴づけ、それによって適当なヒューリスティックを適用することの妥当性について検討した。

金田泰宏（上田教授） 「同期機における鉄損の周波数特性および磁束密度特性の実測と等価回路表現」

同期機の鉄損特性を調べるため、諸インダクタンスとその抵抗分の周波数特性・磁束密度特性を実測し、鉄損を考慮した等価回路を導出した。また鉄心材料の鉄損の周波数特性および磁束密度特性を実測し、同期機の鉄損に与える影響について実験的に検討した。

鳥居健太郎（上田教授） 「磁気弾性結合系における解の波動的性質と引力圏構造」

空間的離散構造の系において、個々の振動子の振動と波動的な解の関係には未知な点が多い。本論文では磁気弾性振動子の結合システムである磁気弾性結合系に生じる様々な解の分岐と波動的性質・引力圏構造などについて数値的検討を行った。

平野真（上田教授） 「電力系統間の同期現象に関連する連立動揺力学系のアトラクタと引力圏」

連系問題は単振り子が二つ結合した連立動揺力学系で記述される。無限大母線を想定せずに系統動作を近似する微分方程式を導出し、系に生じる非線形現象を電力系統における物理現象と捉え、引力圏構造や系統間脱調状態での小振動状態・大振動状態の生じる領域を明らかにした。

松田直大（上田教授） 「心電図RR間隔の呼吸依存性と非線形ダイナミクス」

心臓に影響を与える種々の要因から呼吸に着目し、心電図RR間隔と呼吸流量の実測データからパワースペクトル、リアプノフ指数・次元等を求め定量的考察に基づき、その力学的結合について検討を加えた。またRR間隔変動モデルを構築し、呼吸による周波数変調を受けたRR間隔の変動を再現するシミュレーションを行い、良好な一致を見た。

工学研究科 電子物性工学専攻

近藤利行（石川教授） 「ボロンドープダイヤモンド薄膜における電界電子放出点の特定」

ダイヤモンド薄膜は微小電子源の電子放出材料として注目されているが、その電子放出機構は詳しくわかっていない。本論文ではダイヤモンド薄膜のどの部分から電子放出がおきるのかを詳しく調べ、結晶粒の角部から電子放出していることを明らかにした。

渋谷和真（石川教授） 「フッ素負イオンビームによるシリコンと強誘電体材料のエッチングに

関する研究」

半導体のエッチング技術において、プラズマ中の負イオンが果たす役割を明らかにするために、負イオンビームによりシリコンや強誘電体材料をエッチングし、その特性を調べた。その結果、負イオンのエッチング特性は正イオンとはほぼ同等であり、特異性は観察されなかった。

池村 慎一 (石川教授) 「負イオン注入による人為的神経回路網形成を目指したポリスチレンの表面物性と生体適合性」

脳の働きを調べるためには人為的に形成した回路網を作製する技術が必要とされている。本論文ではポリスチレンに負イオン注入を行い表面の親疎水性を制御して神経細胞の接着特性を制御し、神経細胞を任意のパターンに形成できることを示した。

久保 洋士 (石川教授) 「質量分離した極低エネルギーイオンの照射に伴うグラファイト表面電子密度分布変位の走査トンネル顕微鏡観察」

グラファイト基板に質量分離した極低エネルギーのアルゴンイオン、炭素負イオンを照射して、表面に形成される電子密度分布の変化をSTMにより観測した。その結果、イオンの入射に伴い表面原子の変位ないしは欠損が生じると考えられる観測像が得られた。

菊池 哲郎 (橘教授) 「低域混成共鳴周波数帯の波動を用いたプラズマ源におけるプラズマ生成および波動伝搬に関する研究」

新しい半導体プロセス用プラズマ源として、高密度かつ大口径の方向に対応できる低域混成波励起方式を開発し、波動伝搬解析ならびにプラズマ生成実験を行った。直径23cmで均一性 $\pm 5.5\%$ 、平均イオン飽和電流 $10\text{mA}/\text{cm}^2$ と、次世代プロセスに有望な値を得た。

本村 英樹 (橘教授) 「In situ FT-IR偏光解析法によるSiO₂/Siエッチング過程の診断」

超LSIプロセスのSiO₂エッチングにおいて、対Si選択比の向上が求められている。本研究では、フルオロカーボンプラズマに曝されているSiおよびSiO₂表面反応層の厚みや化学結合状態を、FT-IR偏光解析法を用いて診断し、選択性のメカニズムを解明した。

百瀬 俊 (橘教授) 「微小放電発光分光法による高誘電率薄膜 ((Ba, Sr)TiO₃) MOCVDプロセスの診断」

Gb世代DRAMのキャパシタ材料として有望な (Ba, Sr) TiO₃薄膜の溶液気化MOCVDプロセスについて、in situ診断の手法として微小放電発光分光法を開発した。それによって、有機金属錯体原料の熱分解反応の進行度と作成した薄膜の物性との間の相関を調べた。

馮 少軍 (橘教授) 「顕微分光法によるAC型PDP放電セルにおける紫外線放射粒子密度測定」

大画面の平板型ディスプレイとして注目されているプラズマディスプレイパネル (PDP) の効率改善を目指して、本研究では顕微レーザー分光法を用いて、微小な単一放電セル内の励起Xe原子密度の時空間分解計測を行い、動的挙動から放電や発光機構を解析した。

黒部 立郎 (松波教授) 「MOMBE法における立方晶GaNの優先的成長とGaN/3C-SiCヘテロエピタキシー」

原料にTEGaおよびrfプラズマ励起活性窒素を用いたMOMBE法において、成長条件によりGaNのポリタイプ制御が可能であることを見出した。準安定構造である立方晶GaNの結晶成長について詳細に研究を行い、立方晶SiC基板上への立方晶GaNのヘテロエピタキシーへと応用した。

斉藤 朗 (松波教授) 「SiCへのAl、Bイオン注入におけるp型伝導性制御と高耐圧pn接合への応用」

SiCパワーデバイスにおける必須プロセスである、アクセプタ型不純物のイオン注入に取り組んだ。数MeVの高エネルギー注入においても1500℃のアニールにより結晶損傷は回復すること、Cとの共注入により活性化率が向上することを明らかにし、耐圧1740Vのpn接合ダイオードを実現した。

中村俊一 (松波教授) 「格子整合 α -SiC基板上への3C-SiCエピタキシャル成長と物性評価」

立方晶である3C-SiCと完全に格子整合する六方晶の6H-SiCおよび菱面体晶の15R-SiCを基板に用い、GSMBE法あるいはVPE法により、3C-SiCの高品質単結晶成長を目指した。特に15R-SiC上への厚膜成長により、SiC上成長層では最大級の単結晶領域を実現した。

森泉和也 (松波教授) 「リモートプラズマ酸化法を用いた極薄SiO₂膜の低温形成と電子物性評価」

リモートプラズマ酸化法により、nmオーダーの極薄シリコン酸化膜を500°C以下の低温で形成した。プラズマ発光分光分析により求めたさまざまな活性種の量と酸化速度との関係を調べ、酸化に寄与する活性種を明らかにした。低温形成SiO₂膜を用いてMOSFETを作製し、特性を評価した。

権五錫 (松波教授) 「イオン注入ガードリングを用いた高耐圧SiCショットキーダイオードの作製」

SiCショットキーダイオードの高耐圧化を目的として、イオン注入ガードリングによるエッジターミネーションについてその効果をデバイスシミュレーションにより検討し、実際にデバイスを作製・評価した。絶縁破壊特性評価から、イオン注入ガードリングの有効性を示した。

伊藤寛 (松重教授) 「微細加工カンチレバーを用いた近接場光学顕微鏡の開発及び有機電子材料評価への応用」

本研究では、有機電子材料の微小領域の物性評価のために、圧電性薄膜を堆積した自己検出型カンチレバーを用いた近接場光学顕微鏡の開発を行った。装置の分解能評価を行うとともに、有機薄膜の局所偏光特性の2次元分布を得ることができた。

佐々木大吾 (松重教授) 「ケイ素骨格鎖状分子薄膜の構造と光・電子物性に関する研究」

低次元励起子構造をもつケイ素骨格鎖状分子は、その配向構造によって光・電子特性が大きく変化する。本研究では、分子薄膜の配向・構造制御及びその評価を行った。その結果、一次元電子構造に由来する非常に鋭い吸収特性が確認できた。

寺井康浩 (松重教授) 「走査型プローブ顕微鏡による有機強誘電体薄膜の電気特性評価及び分子メモリへの応用」

原子間力顕微鏡を用いて有機強誘電体薄膜にナノスケール分域を作製するとともにその局所電気特性を測定した。この方法は、次世代の超高密度記録につながる技術として期待されており、記録密度700Gbit/in²に相当する分域作製を達成した。

任田浩 (松重教授) 「ガスドーピングによる金属フタロシアニン薄膜の電気特性制御に関する研究」

本研究では有機半導体材料であるチタニルフタロシアニンを用いて有機電界効果トランジスタを作製し、その電気特性について超高真空中その場 (in-situ) 測定を行った。超高真空環境での電気伝導に関与するキャリアは大気環境とは異なることが明らかになった。

西山伸英 (藤田教授) 「光MOVPE成長によるZnSe系半導体の物性制御に関する研究」

有機金属気相成長法 (MOVPE) によるZnSe系半導体のp型制御に向け、GaAs基板上へテロ成長層において成長条件および熱処理によるアクセプタ活性化条件を検討し、有効アクセプタ密度 $4 \times 10^{16} \text{cm}^{-3}$ を達成した。また、ZnSe基板上ホモ成長層の成長条件を調べ、p型ドーピングへの条件を示した。

浅野慎 (藤田教授) 「キノリノールアルミニウム錯体を用いた有機多層薄膜の光学的特性に関する研究」

有機多層薄膜のエネルギー構造と光学的特性の関係を調べ、井戸層-障壁層の関係を持つ構造において数psで障壁層から井戸層へのエネルギー移行が生じ、井戸層からの強い発光が見られることがわかった。このような多層構造発光層の採用で、EL発光素子の効率が向上した。

大 前 邦 途 (藤田教授) 「GaAs/AlGaAs量子井戸における励起子のスピン状態とそのダイナミクスに関する理論的検討」

励起子効果を積極的に活用した半導体光デバイスの実現に向けて、GaAs/AlGaAs量子井戸構造における励起子のスピン状態に対して理論的検討を行った。特に、交換相互作用に基づく励起子のスピン緩和機構に着目し、励起子のスピン緩和時間の温度依存性を明らかにした。

小 川 雅 弘 (藤田教授) 「MOVPE法による立方晶GaNの高品質化と物性評価に関する研究」

GaAs基板上立方晶GaNの高品質化を目指し、成長条件と緩衝層構造を検討した。成長速度と二重緩衝層構造の最適化により、六方晶相混入の低減と、光/電気/構造の各物性の改善が可能であることを示した。その結果、励起子関連した鋭い発光が観察されるようになった。

小 林 英 了 (野田助教授) 「近赤外域3次元フォトニクス結晶の作製とその光学特性に関する研究」

フォトニクス結晶は、その内部の周期的な屈折率分布により、光子のエネルギーに対してバンドギャップが形成されるという特長をもち、様々な新しい光デバイス/回路への応用が期待されている。本研究では、独自のマイクロマシニング技術を用いて光通信域に光バンドギャップをもつフォトニクス結晶を初めて実現した。

田 村 雅 敏 (野田助教授) 「量子井戸のサブバンド間遷移を用いた光制御光変調デバイスの超高速動作に関する研究」

本研究では、量子井戸のバンド間およびサブバンド間遷移に共鳴する2つの光波（制御光、信号光）により、ピコ～フェムト秒領域での超高速光-光変調が実現できることを、ポンプ-プローブの手法を用いて初めて実証した。この成果は将来の大容量時分割多重光通信分野に応用可能と考えられる。

滝 直 樹 (北野助教授) 「レーザー冷却された中性原子の磁気トラップ」

光磁気トラップ (MOT) によって捕捉冷却された中性原子団を、さらに低温高密度状態にしボーズアインシュタイン凝縮を実現するための「容器」としての磁気トラップに関する実験的研究を行なった。飛行時間法を用いて、MOTから磁気トラップへの移送効率、移送後の温度変化、磁気トラップの寿命を測定した。

イオン工学実験施設**西 原 孝 史 (山田教授) 「クラスターイオンビームの低エネルギー照射効果と酸化物薄膜形成の研究」**

クラスターイオンビーム特有の低エネルギー照射効果や非線形照射効果を明らかにし、また酸素クラスターイオンビーム援用蒸着によって高品質なシリコン酸化物やタンタル酸化物薄膜等の低温形成に成功した。

萩 原 典 尚 (山田教授) 「ガスクラスターイオンビーム照射による表面平坦化とその応用」

アルゴンクラスターやアルゴン・酸素錯体クラスターの生成を行い、そのビーム特性や種々の特異な照射効果を明らかにした。特に、計算機シミュレーションによって、クラスターイオン特有のラテラルスパッタリング効果による表面平坦化のメカニズムを明らかにした。

福 原 忠 行 (山田教授) 「高エネルギーガスクラスターイオンビームによるスパッタリングと照射損傷に関する研究」

高エネルギーのアルゴンクラスターや六弗化硫黄クラスターによるスパッタリングを種々の材料で調べ、損傷の形成やスパッタリングのメカニズムを明らかにし、さらに従来の単原子イオンビームに比べて数十倍から数百倍の高効率スパッタリングが得られることを明らかにした。

南 英 治 (山田教授) 「大電流ガスクラスターイオン援用蒸着装置の開発と低抵抗ITO薄膜形

成に関する研究」

酸素クラスターイオンビームを成長中の薄膜に援用照射することによって酸化反応を促進させ、薄膜中の損傷を抑制して、低抵抗で高透過率のITO薄膜形成に成功した。また、実用化を目指した大電流ガスクラスターイオン援用蒸着装置の開発を行なった。

情報学研究科 知能情報学専攻

夷 藤 勇 人 (松山教授) 「格解析、省略解析、照応解析の統合による文脈処理に関する研究」

文章中の様々な要素間の関連性を自動的に検出し、文章を意味ネットワークに変換する方法を明らかにした。名詞句解析、文の格解析などの結果を統合し、大規模な意味属性辞書を用いることで、直接照応解析、間接照応解析、省略要素の補完などを実現した。

王 蕊 (松山教授) 「百科事典を用いたテキストの自動分類と機械翻訳への応用」

百科事典の著者・専門分野対応表によって百科事典の項目を専門分野ごとにまとめ、それを学習データとして入力テキストを専門分野に自動分類する方法を考案した。さらに、この手法を機械翻訳システムの専門辞書の自動選択に利用し、実験によってその有効性を検証した。

河 原 大 輔 (松山教授) 「統計的情報と一般的統語規則を統合した日本語構文解析システム」

日本語文の構文解析における困難な問題として、従属節のスコープの解析がある。そこで、従属節の強弱関係を大量のコーパスから事例学習し、その学習結果と一般的統語規則を統合することによって、高精度な日本語構文解析システムを実現した。

白 木 伸 征 (松山教授) 「自然言語入力と目次との柔軟な照合による図書検索システム」

図書の目次は多くの場合図書の内容を適切に表現したものとなっている。そこで、目次テキストを検索対象とし、ベクトル空間モデルによる類似度計算、目次の階層構造の利用、名詞句の柔軟な照合などを統合することにより高精度な図書検索システムを実現した。

中 野 貴 之 (松山教授) 「ニュース記事一覧作成のための自動要約」

ネットワークニュースにおいて、記事の参照関係とテキストの自動要約を組み合わせることにより、記事の一覧表示を作成する方法を開発した。自動要約は、引用の深さ、文の長さ、文末表現などを特徴量とし、決定木学習によって重要文を抽出するという方法で実現した。

オン チュン キャット (松山教授) 「A Color Coding System for Designing Illumination-Invariant Color Features」

(光源色に対して不変な色特徴設計のためのカラーコーディング・システム)

現実世界における対象は、スペクトル特性が異なった様々な照明環境下に置かれ、カメラによって観測される対象の色は大きく変化する。本研究では、照明光が変化した場合でも常に安定した特徴を示す2色パターンを設計するシステムを開発し、その有効性を実験によって示した。

蘇 悦 (松山教授) 「位置関係記述を用いた複数車両の追跡」

道路を写したビデオ映像から多数の車両の動きを追跡するための方法として、多層オートマトンを用いた選択的注視システムを開発した。このシステムでは、前の時刻における車両の形状・相対的位置を基に次の時刻における車両の位置を予測し、その場所に対してのみ対象検出処理を行うことにより安定な追跡を実現している。

角 田 健 (松山教授) 「Parallel Three Dimensional Shape Reconstruction Using a PC Cluster System」

(PCクラスタを用いた並列3次元形状復元)

首振りカメラを備えたPCを多数高速ネットワークで接続したシステムを用いて、人体の3次元像を

実時間で獲得する並列処理システムを開発した。このシステムを用いれば、多様な動作をする人体の3次元像をほぼ毎秒得ることができ、3次元TVなどの高次映像化システムを実現することが可能となる。

波 部 齊 (松山教授) 「照明変化に対して頑健な背景差分を用いた移動対象検出法」

様々に変化する照明環境の下でも安定して移動対象を検出するための方法として、Spatially Modulated Normalized Distanceと名付けた画像類似度の評価尺度を提案し、その統計的性質の解明および実環境での頑健性の評価を行い、理論的・实际的観点からこの尺度の有効性を示した。

村 瀬 健太郎 (松山教授) 「実時間対象検出・追跡のための知覚と行動の動的統合」

首振りカメラとSIMD型並列映像処理装置を備えたPCを用いて、移動対象を実時間で追跡するシステムを開発した。このシステムでは、ダイナミックメモリと名付けた共有メモリ機構により、映像処理、カメラ制御の2つの並行プロセスが実時間・動的に統合され、スムーズなカメラ運動が実現できている。

弓 場 竜 (松山教授) 「照明変化に追従した能動的カメラの周辺視画像の生成」

首振りカメラで撮影された移動対象のズームアップビデオ映像と、予め撮られた広角パノラマ背景画像とを1枚の画像につなぎ併せる際に生じる照明条件の差異を検出・補正するアルゴリズムを考案し、実画像を用いた実験によるその有効性を示した。

吉 岡 章 夫 (松山教授) 「複数エージェントの仮想的な同期に基づく協同注視システム」

ネットワーク結合された首振りカメラ付き計算機群が互いに協調しあって移動対象を追跡するシステムを開発した。このシステムでは、各計算機における画像の観測時刻のずれを吸収するための機構として、ダイナミックメモリを用いた仮想同期が実現されており、対象の3次元位置を高精度に求めることができる。

情報学研究科 通信情報システム専攻

島 津 義 嗣 (吉田教授) 「ITS車車間通信におけるパケット中継制御法の研究」

本論文では、高度道路交通システム (ITS) における車車間通信を対象として、パケット中継によるトラフィック増加を抑制する自律分散パケット中継制御法を提案し、その有効性を計算機シミュレーションにより明らかにしている。

中 尾 正 悟 (吉田教授) 「ITS車車間通信に適した無線アクセス方式の検討」

本論文では、高度当路交通システム (ITS) における車車間通信について、自律分散的にパケット衝突が回避できるスロットアクセスプロトコルを提案している。さらに、その有効性を計算機シミュレーションにより明らかにしている。

西 尾 昭 彦 (吉田教授) 「DS-CDMA移動通信における音声・データ統合伝送に関する研究」

音声・データ統合伝送について、干渉キャンセラとパケット検出器とを結合させた受信方式と、データパケットを開ループ電力制御により伝送する際の送信電力制御法を提案した。さらに、計算機シミュレーションによりこれらの方式の有効性を確認した。

林 宏 樹 (吉田教授) 「マルチセル環境におけるDS-CDMA用干渉キャンセラの構成に関する研究」

マルチセル環境でサイトダイバーシチと送信電力制御を併用した場合に効果的な干渉キャンセラとして、各基地局における受信電力の相違を考慮したハイブリッド構成の干渉キャンセラを提案し、計算機シミュレーションによりその有効性を確認した。

渡 辺 尚 人 (田丸教授) 「動きベクトル検出用低消費電力省メモリ型プロセッサアレイの設計」

動画像の動きベクトルを検出するプロセッサアレイを設計した。その特徴は、必要最小限の並列化を行うことにより効率良く高速化を実現し、メモリ共有アルゴリズムを用いて必要な総メモリ量を削減し、

アーキテクチャレベルでいくつかの手法を用いて消費電力を抑えた事である。

橋本昌宜 (田丸教授) 「LSI設計における遅延・消費電力最適化手法—ゲート寸法最適化と入力端子接続最適化—」

論理ゲートの入力端子、寸法ごとの特性の違いを利用してLSIの遅延時間、消費電力を最適化する手法を提案した。入力容量が他端子の信号値に強く依存することや、ゲート寸法の変更によってグリッチ数が大きく変化することを新たに最適化に利用した。

寺田一彦 (田丸教授) 「階層型ベクトル量子化を用いた実時間低ビットレート動画像圧縮システム」

携帯端末でのテレビ電話システムの実現を目指して、階層的ベクトル量子化を利用して動画像に符号化を符号化するシステムを提案した。29.2kbpsという低ビットレートへの圧縮と通信路誤り耐性の強化を両立し、機能メモリ型プロセッサを用いることで低電力を実現した。

小林幸史 (田丸教授) 「DRAMベース加算機能メモリとその動きベクトル検出への応用」

加算機能メモリとはDRAMをベースにした機能メモリである。通常のDRAM動作である記憶保持に加え、メモリ内部でビット直列ワード並列に演算処理が可能である。加算機能メモリは大量かつ単純な演算を効果的に実行でき、本研究では動きベクトル検出に応用した。

唐 忱 (田丸教授) 「加算機能メモリを用いた動きベクトル検出LSIのアーキテクチャの検討」
DRAMにビットシリアル演算機構を付加する加算機能メモリにおいて、動きベクトル検出を高速に行うためのアーキテクチャの検討を行った。本アーキテクチャでは画像メモリと演算器を密に結合することで高速な処理を行うことができる。

上田義勝 (中村教授) 「電磁粒子シミュレーション回路の設計及びプラスチックセルアーキテクチャへの拡張」

従来ソフトウェアで行われる事が多かった電磁粒子シミュレーションを並列演算回路設計することで高速化を行う。近年発達してきているハードウェア記述言語と再構成可能回路を用い、ソフトウェアと同様の手法と期間で設計できることを示す。

菅 竜二 (中村教授) 「プラスチックセルアーキテクチャへの論理関数のアレイ型埋め込み手法に関する研究」

自律的再構成可能な布線論理による並列汎用計算機構であるプラスチックセルアーキテクチャ (以下PCA) 上に回路を構成する手法を提案する。PCAのアレイ構造に注目し、論理関数から二次元的な論理式を構成することにより、高速かつ高性能な埋め込みが可能となる。

中根良樹 (中村教授) 「プラスチックセルアーキテクチャにおける回路の動的配置制御機構に関する研究」

布線論理主体の並列性とソフトウェアの汎用性を併せ持つ新しい計算機構であるプラスチックセルアーキテクチャの実現に向けて、処理実行中に動的に生成・削除される回路オブジェクトの動的な配置制御機構の実現方法を提案する。

深津元 (中村教授) 「布線論理を自立的に再構成する機構を持つLSIの設計と試作」

ハードウェアの並列性を活かしながら汎用性をも実現する自立的再構成可能な計算機構を実回路として実現する。LSI化を検討し、設計と試作を行う。一方で、既存の再構成可能なデバイスを利用した自立的再構成機構を実現する手法を提案する。

高野豊久 (佐藤教授) 「波長規模物体による散乱波の高速推定法に関する研究」

安定かつ高分解能な地下埋設物推定アルゴリズム開発に必要な3次元レイトレイシング法を開発した。特に波長規模物体による散乱も簡易かつ高速に取り扱えるよう、時間領域物理光学近似を用い、回折波も正確に表現できる手法を開発した。

情報学研究科 システム科学専攻

阿部 祐 司 (英保教授) 「カラー動画像からの先行車両の実時間追跡」

車載された単眼テレビカメラからのカラー動画像系列から、色彩情報に基づく先行車両領域の抽出を行うもので、複数シード画素からの領域拡張による分割手法と、ピラミッド画像を用いたHopfieldネットワークによる領域分割手法の2方法を提案している。

加賀谷 淳 (英保教授) 「カラー写真の鮮鋭化補正処理」

写真のぼけの程度を推定し、それに応じた鮮鋭化処理をする手法を提案している。その際に鮮鋭化処理結果の画質についても考慮して、より自然な画像に鮮鋭化される方法を組み込み、不自然にならず鮮鋭化効果の極めてよい画像変換を可能にした。

鹿子木 亭 紀 (英保教授) 「Image Database System Using Color-Based Segmentation and Matching」

(色彩情報に基づく領域分割とマッチングを利用した画像データベースシステム)

画像は色彩情報に基づく領域分割を施し、各領域の特徴量をデータベースに保存する。検索は所望の画像の概略スケッチの領域特徴量とデータベース画像の領域情報との比較により行う。高速検索の可能な画像データベースシステムを提案している。

河合 良 樹 (英保教授) 「色彩情報を用いた道路走行車両の画像計測」

道路画像から背景領域の除去後色彩情報を用いて領域分割を行いフレーム間での領域の対応付けを行い、同一車両域の検出を行うものである。

立入 靖 (英保教授) 「ニューラルネットワークを用いたX線CT像からの臓器抽出」

本研究ではX線CT像から複数の主要な臓器を自動抽出する手法を提案する。各臓器が持つ特徴を複数のニューラルネットワークに学習させることにより、広範囲のスライスに対して臓器抽出可能なシステムを構成した。

エネルギー科学研究科 エネルギー社会・環境科学専攻

梅田 直 樹 (吉川榮和教授) 「頭部装着型インタフェースデバイス (HIDE) のカーナビゲーションシステムへの応用」

モバイル型でハンドフリーな操作が可能な情報提示端末として、頭部装着型インタフェースデバイスを試作し、ナビゲーション、地図画面操作、居眠り検出、ずれ補正、覚醒度検出の諸機能を備えたカーナビゲーションシステムを製作して、性能評価を行った。

國 弘 威 (吉川榮和教授) 「動的表情認識による感情推定手法に関する基礎研究」

動画像からヒトの表情から内面感情を実時間で推定するため、表情および感情に関する心理学理論をベースに、顔表情の特徴量を抽出し、これをもとにファジィ推論で表情認識し、さらに視線方向を検出する、ビデオ画像認識システムを試作し、評価実験を行った。

大石 創 (吉川榮和教授) 「対話型エネルギー需給計画支援システムの構築」

関電の供給地域を具体的対象に、ユーザの選択したシナリオにより、まず、太陽光および風力発電の出力を推定の後、水力、火力、原子力発電の最適需給計画解を線形計画法により求解するという、ベストミックス需給計画の対話型支援システムを作成した。

二階堂 義 明 (吉川榮和教授) 「頭部装着型インタフェースデバイス (HIDE) の製作と応用に関する研究」

モバイル型でハンドフリーな操作が可能な情報提示端末として利用可能な頭部装着型インタフェー

デバイスの機能拡張を行った。表示映像の解像度向上、音声認識率の向上、映像表示部の自動開閉、ハンドフリーマウス、動画の無線送信などの新機能を付加した。

張 国 東 (吉川榮和教授) 「入れ子型エネルギー需給システムの可視化に関する研究」

近畿地方を対象に、個人住宅、市町村、府県レベル、近畿地方全体の4階層に分けて各種制度下でのエネルギー需給状況の分析評価を支援するため、膨大なメッシュ点のシミュレーションデータを有効に情報可視化するための対話型システムを試作した。

山 本 倫 也 (吉川榮和教授) 「分散型仮想環境の自律的拡張法に関する研究」

複数の利用者が共通の仮想環境に参加する分散型仮想環境を構築してその臨場感を感性スペクトルアナライザにより実験的に確認した。さらに分散型仮想環境の自律的拡張手法を考案してそのプロトタイプシステムを構築し、考案した手法の有効性を検証した。

エネルギー科学研究科 エネルギー基礎科学専攻

神 保 興 一 (近藤教授) 「 $L=1$ ヘリカル軸ヘリオトロンにおけるバルーニング不安定性」

本研究では、バルーニング表示と呼ばれる一種のWKB近似から得られる磁力線方向一次元の二階常微分方程式、すなわちバルーニング方程式を、三次元平衡のもとで数値解析することにより、 $L=1$ ヘリカル軸ヘリオトロンにおけるバルーニング不安定性の磁場配位依存性を明らかにした。

エネルギー科学研究科 エネルギー応用科学専攻

**達 本 衡 輝 (塩津教授) 「Critical Heat Fluxes on Flat Plates in Pressurized Superfluid Helium」
(加圧超流動ヘリウム中の平板における臨界熱流束)**

常流動ヘリウムよりはるかに優れた冷却特性を持ち核融合炉や加速器等の超伝導マグネット冷却材として期待されている加圧超流動ヘリウム中の臨界熱流束を、平板発熱体巾、冷却チャンネル断面積、ヘリウム温度等を種々変えて求め、臨界熱流束表示式を提示した。

**関 谷 憲 司 (塩津教授) 「Experimental Study on On-line Estimation of Power System Operating Conditions by Use of Superconducting Magnetic Energy Storage」
(超電動エネルギー貯蔵装置を用いた電力系統運転状態オンライン把握に関する実験的研究)**

電力系統内の電力貯蔵装置・パワーコンディショニングデバイスとして期待されている超電導エネルギー貯蔵装置の新たな応用として、これを用いた電力系統運転状態のオンライン把握を提案し、電力系統シミュレータを用いてその適用法、可能性、有用性について検討を行った。

藤 井 芳 郎 (野澤教授) 「Design of a Bit-Serial Word-Parallel Functional Memory with Ferroelectric Capacitor」

(強誘電体キャパシタを用いたビット直列ワード並列型機能メモリの設計)

強誘電体キャパシタを用いたビット直列ワード並列型機能メモリを設計し、試作チップにより外部からの読み出し書き込み動作と同時に内部演算回路による加算結果の書き込み動作を確認した。また、リフレッシュ動作が不要なため応用上加算だけでなく、複雑な演算回路を持つ機能メモリに適していることを見出した。

長 澤 大 (野澤教授) 「Simulation on Thermionic Electron Emission Rate Considering Local Field in Ferroelectric Thin Film」

(強誘電体膜中の局所電場を考慮した熱電子放出速度の計算)

強誘電体メモリにおけるインプリント現象の発現メカニズム解明を目的として、実験データに基づい

た理論解析を行なった。強誘電体内部の電界をローレンツの理論にしたがって求め、これによる熱電界放出効果を考慮することで強誘電体材料系の違いを比誘電率の違いとしてデバイス特性式に取り込むことに成功した。

エネルギー工学研究所

草場 亮介 (井上信幸教授) 「円筒形慣性静電閉じ込め方式核融合の特性解析」

ビーム軌道解析コードを基に開発した計算コードにより、円筒形慣性静電閉じ込め方式装置内におけるイオンビーム軌道と核融合反応率を計算した。その結果、実験結果を説明すると共に、実験装置の電極形状の最適化により、集束性を大幅に改善できることを示した。

岸村 正嗣 (吉川潔教授) 「高周波電子銃の特性に関する基礎的実験研究」

自由電子レーザーの高性能化に必要な不可欠とされる高輝度相対論的電子ビームの発生を目指した高周波電子銃に関して、その高周波反射特性の測定、解析との比較を通じて、高周波電子銃の等価回路を導き検証した。また、ビーム電流、ビームサイズ等の出力ビームの基本的な特性を測定した。

賀谷 哲寛 (吉川潔教授) 「電磁軟鉄を用いたStaggered-Arrayアンジュレータの特性解析」

自由電子レーザー発振波長がソレノイドコイル電流量により可変であるという特長を持つStaggered-Arrayアンジュレータの設計を計算機シミュレーションを用いて行った。特に、形状の最適化された磁気帰還回路を設けることにより、帰還回路の無い場合に比して44%程度強い反射光強度の得られることを見出した。

星野 力 (吉川潔教授) 「慣性静電閉じ込め核融合の数値シミュレーション」

ビーム衝突核融合の一方式である慣性静電閉じ込め核融合装置の動作原理を解明することを目的として、原子過程を考慮した粒子解析コードを開発した。解析により、装置内の電位分布、荷電粒子の挙動を明らかにし、核融合反応の場所並びに核種を特定した。

鬼頭 利治 (大引教授) 「プラズマ対向材のリチウムコーティング法に関する研究」

磁場の存在下で可能なプラズマ対向材表面改質法を開発すべく、ECHプラズマによるリチウム・コーティングの基礎実験を行った。この結果、プラズマ装置内で同時進行する堆積/スパッタ/拡散等、リチウムの装置内循環の重要性および動作ガス流制御の必要性が示唆された。

真鍋 義人 (大引教授) 「ヘリオトロンEにおける電子サイクロトロン加熱と電流制御のための斜め入射システム」

斜め入射ECHによるパワー吸収分布制御並びに電流制御の可能性を探るためヘリオトロンE装置において斜め入射システムを構築した。これを用いて、特に、パワー吸収分布および電子温度分布の入射角依存性を実験的に調べ、斜め入射法の有効性を実証した。

伊藤 秀樹 (佐野教授) 「 $L=1$ ヘリカル軸ヘリオトロン (Heliotron J) 用イオンサイクロトロン周波数帯加熱用アンテナの最適化設計」

イオンサイクロトロン加熱でのアンテナ設計は重要な課題である。本論文では現在京都大学で建設中のHeliotron J装置用アンテナおよび伝送路の設計を行った。特に磁場とアンテナ電流の角度依存を明らかにし、磁場配位の可変範囲が広い同装置での最適化を行った。

廣田 敦信 (佐野教授) 「ヘリカル系プラズマにおけるPfirsch-Schluter電流の数値計算法に関する研究」

トラスプラズマで重要な役割を果たすPfirsch-Schluter電流を、MHD平衡方程式を解く従来の方法ではなく、磁気面の存在を仮定しない新しい計算法をもちいてHeliotron E磁場に適用して求め、理論的予測と実験点観測とあう結果を得た。

超高層電波研究センター

荒川 真志 (松本教授) 「地球磁気圏バウショックにおけるプラズマ波動観測及び電磁粒子シミュレーション」

本論文では、地球磁気圏前面に形成されるバウショックを対象として、GEOTAIL衛星により観測されたプラズマ波動について述べるとともに、電磁粒子コードを用いた計算機シミュレーションを行い、ショック周辺での粒子のダイナミクスと波動の励起について調べた。

市川 正樹 (松本教授) 「マイクロ波送電のマルチビーム化に関する研究」

現在の宇宙太陽発電所構想において、送電アンテナとしてフェーズドアレイアンテナが用いられている。本研究では、複数の方向に同時に電力を効率よく送電することを目的として、送電アンテナをマルチビーム化した送電システムの開発を行った。

西川 武男 (松本教授) 「Computer Experiments on Nonlinear Interactions of Intense Electromagnetic Wave with the Ionospheric Plasma」

(大振幅電磁波-電離層プラズマの非線形相互作用に関する計算機実験)

プラズマ中に大振幅の電磁波が伝搬してきた際に、プラズマ粒子が速度変調を受けることによっていわゆる三波共鳴と呼ばれる非線形現象が起こる。本研究ではこの現象をプラズマ粒子コードKEMPOを用いた計算機実験で解析した。

松田 知也 (深尾教授) 「Study on Observation Methods of Atmospheric Dynamics with a Millimeter-Wave Doppler Radar」

(ミリ波ドップラーレーダーを用いた大気運動の観測法に関する研究)

ミリ波ドップラーレーダーの開発により「霧」の定量的な観測が可能となったが、本研究では本レーダーのドップラー速度データから大気運動を詳細に知るための観測法の開発を行った。得られた風速成分等をMUレーダーデータとの比較などから検証した。

久保 幸司 (深尾教授) 「MUレーダーによる中間圏散乱エコー特性の理論的研究」

MUレーダー中間圏観測にみられる電波散乱エコーが大気乱流に起因すると仮定して散乱強度の評価式を構築し、乱流強度とBragg波長スケールの電子密度揺らぎとの相乗的な効果によって中間圏エコーが発生していることを定量的に示した。

寺田 和彦 (橋本教授) 「宇宙ステーションとのTCP/IP通信に関する研究」

国際宇宙ステーション上の日本実験モジュール (JEM) と地上との通信回線は大きな伝送遅延および衛星の不可視時間による通信断絶といった特性を有する。本研究では現在のTCPにより通信する場合に生じる問題をSACKやICMPを用いることによって解決する。

富永 丈博 (橋本教授) 「電磁粒子シミュレーションコードの高効率化に関する研究」

宇宙プラズマで発生する現象を対象に、計算機上でより高精度、高速度なシミュレーションを行うために新たなコードを開発した。本論文ではこのコードで採用した新たなアルゴリズムや、コーディング上の改良について説明している。

平山 勝規 (橋本教授) 「ガス管内を移動するロボットへの無線電力伝送システムに関する研究」

本研究はガス管中を移動するロボットへのマイクロ波無線給電システムの検討を行った。ガス管中を伝搬するマイクロ波のモードと減衰量に関する実験的検討を行った後、ロボット駆動に必要な電力を得るために必要な大電力受電用電力分配型レクテナの開発を行った。

宮口 賢一 (橋本教授) 「プラズマシートにおける静電孤立波の統計解析による研究」

プラズマシートで観測されている静電孤立波 (ESW) を波形観測データから自動識別し、伝搬方向別に統計解析を行った結果、ESWの発生領域は地球から20-40Re離れた領域に存在し、その領域は磁力

線再結合の際生じる磁気中性線の位置と良い相関がある。また、計算機実験において示唆されたESWの発生と電子ビームの相関関係についても観測結果から検証された。

南 洋 充 (津田教授) 「Tropospheric Scintillation of BS (Broadcasting Satellite) Signals」
(衛星放送電波の対流圏シンチレーションに関する研究)

BS電波が大気伝播する際に対流圏内の屈折率変動により受けるシンチレーションを、各種気象データとともに鹿児島南部および沖縄で集中観測し、大気乱流が強かつ水蒸気分布が高度および水平に大きく変化する場合に顕著なシンチレーションが現れることを示した。

東 川 淳 紀 (津田教授) 「Observations of Atmospheric Gravity Waves in Airglow Layers with CCD Imagers」

(CCDイメージャを用いた大気発光層中の大気重力波の観測)

中間圏界面領域の高度85-100kmで夜間に発光する大気光を滋賀県信楽に設置した高感度CCDカメラで自動撮像した。取得した画像中の大気重力波の構造を解析し、またMUレーダーによる風速観測を併せて解析し、重力波の3次元構造や伝搬を明らかにした。

古 本 淳 一 (津田教授) 「Detailed Tropopause Structure and Turbulence Characteristics Revealed by MU radar-RASS Measurements」

(MUレーダー・RASSによる対流圏界面微細構造及び乱流構造の解明)

MUレーダー・RASSによる高分解能大気温度を用いて、対流圏界面付近の微細構造および重力波によるその変動を調べた。また乱流エコー強度の決定要因である乱流強度、温度、湿度の寄与を詳細に検討した。夏季のキャンペーン中、エコー強度が湿度により主に決定される事が強く示唆された。