

平成17年度修士論文テーマ紹介

工学研究科 電気工学専攻

谷川 真理子 (荒木教授) 「現実的状況における行き先階登録方式エレベータの群管理方法」

現実的な行き先階登録方式エレベータシステムとして、乗客は自分の行き先階が未登録の場合にのみ行き先階を登録するという登録方式、および行き先階が登録されるとすぐに乗車すべきエレベータを案内するという案内方式を考え、効率のよい群管理手法を提案した。

谷口 正 樹 (荒木教授) 「モニタ監視下麻酔管理における鎮静度制御の研究」

侵襲の小さい外科手術で患者の不安除去や健忘のために行われるモニタ監視下麻酔管理における鎮静度の適切な維持と鎮静薬投与量の低減を目的として、各患者のモデルパラメータの同定法および鎮静度制御法の検討を行い、鎮静度制御システムの臨床応用を試みた。

二村 直 樹 (荒木教授) 「CT画像に基づくモデルを用いた生体軟組織の力学的特性の解析」

人体に直接力を加える医療・福祉機器の人体への力学的影響を明らかにするため、上腕に圧迫を加えたCT画像に基づいて人体軟組織の弾性係数について検討し、変形と応力分布を再現できるモデルを構成するとともに、有限要素法により圧迫による変形と応力の解析を試みた。

南 智 規 (荒木教授) 「特異点グラフを用いたボリュームデータの類似度計算手法の提案」

本研究では、計算機シミュレーション結果等から生成される膨大なサイズのボリュームデータ同士の類似度計算法として、ボリュームデータの特徴を保持した特異点グラフを用いた手法を提案し、気象シミュレーション結果に対して本手法を適用しその有効性を検証した。

大西 宏 樹 (島崎教授) 「不正複製抑止機構を備えたユーザ認証付きインターネット映像放送システム」

安価に実現可能なインターネット映像放送のための要素技術とシステム構成について検討し、実際にシステムを開発した。有料放送のための要素技術として、受信制限のためのユーザ認証方式を組み込み、さらに不正複製抑止のための電子透かし手法を提案した。

友藤 大 輔 (島崎教授) 「代数マルチグリッド前処理を用いたA法およびA-V法による電磁界解析に関する研究」

準定常電磁界問題についてA法およびA-V法による数値解析を行い、そこで現れる大規模連立一次方程式のための効率的な前処理手法を開発した。前処理手法として代数マルチグリッド法を適用し、A-V法において有効な補間行列生成法を提案した。

広中 悠 樹 (島崎教授) 「MPIとGlobusとを用いた並列マイクロ磁気学シミュレーションに関する研究」

PCクラスタおよびグリッド環境下におけるマイクロ磁気学計算の並列化を行った。PCクラスタでは16台で約10倍の速度向上率を得た。Globus ToolkitとMPICH-G2を用いて吉田・桂キャンパス間でのグリッド環境を構成した。

藤原圭佑(中村(武)助教授)「 MgB_2 長尺線材を適用した高温動作超伝導スイッチング素子開発のための基礎研究」

2001年に発見された MgB_2 金属系超伝導体の線材化とスイッチング素子への適用可能性を検討した。その結果、熱処理条件を最適化することによって高性能線材作製が可能であることを明らかにし、かつ同線材を適用した高温超伝導コイルの永久電流運転の予備実験に成功した。

三宅央倫(中村(武)助教授)「ビスマス系高温超伝導かご型誘導電動機の基礎特性検討」

ビスマス系高温超伝導テープ材を二次側回転子に適用したかご型誘導電動機の基礎特性を検討した。その結果、誘導モータでありながら同期回転可能であることを実験的に実証し、かつ非線形等価回路解析に基づく理論予測と良く一致することを明らかにした。

隠浪康行(小林教授)「機能的MRIと脳磁図を統合的に用いた脳機能解析法に関する研究」

機能的MRIと脳磁図を統合的に用いる新たな脳機能解析手法を提案し、視覚認知課題遂行時の脳機能計測に適用し検討を行った。その結果、近接した複数の視覚関連大脳皮質活動の動的イメージングが可能であることを実験的に検証することができた。

海老名紘明(引原教授)「可到達集合を用いた電力系統の過渡安定性解析手法に関する研究」

本論文では、可到達集合を用いた過渡安定性解析手法を検討している。本手法は電力系統における送電線の切替時刻を考慮して過渡安定性が評価可能なものである。この手法を実系統に基づく解析モデルに適用し、過渡安定性の数値的検討を行った。

木村真之(引原教授)「結合片持ち梁上の空間局在モードによる物体搬送機構に関する基礎的研究」

非線形性を有する結合振動子系には、空間局在モード(ILM)と呼ばれる空間的に局所した周期振動が存在する。本論文では、結合片持ち梁を用いた物体搬送機構の基礎的研究として、ILMについて数値的に検討し、多数共存する不安定なILMの不変多様体のなす構造が、ILMの移動を支配することを示す。

韓敬華(引原教授)「電力ネットワークにおける構成的配分法の回路解析に基づく検討」

電力ネットワークの中で、多数の電源が複数の線路を経由して、多数の需要家へ送電する場合、特定の電源から特定の線路、負荷へどのぐらいの電力が供給されているのかを計算する。回路構成に基づいて、定常状態の単相回路、三相回路の有効電力、無効電力、瞬時電力の配分を算出する。単相回路については実験的な検討と過渡状態の電力配分についても検討する。

馬場正幸(引原教授)「コンパスモデル受動歩行の安定性に関する位相構造に基づく数値的検討」

本論文では、歩行機械に用いられている歩行様式の一つである受動歩行に関して、その安定性について検討を行なった。特に、歩行ダイナミクスにおける位相構造の大域的特性について数値解析に基づき検討し、その特性を明らかとした。その結果、受動歩行の過渡挙動について検討を加えた。

堀内健介(和田教授)「単一導体線路上の電流伝搬に基づくコモンモードの解析」

単一導体線路上における円筒表面電流を用いた電流伝搬解析手法を提案した。導体半径が不均一な線路について、不連続境界における電荷分布を補償するモデルを提案した。平行導体線路のコモンモード発生機構に関し、単一導体の電流伝搬の観点から理解を与えた。

中 嶋 渉 (和田教授)「グレイコードの位相的性質を用いた四則演算アルゴリズム」

グレイコードの位相的性質に注目し、対応する区間が拡大、移動したときのコードの更新規則を導出し、区間拡大、移動をグレイコードによる四則演算に適用した。また、グレイコード演算に必要な演算量を明らかにするとともに、この位相的性質を利用した曲線追跡を行った。

堀 口 和 洋 (萩原教授)「サンプル値系の正実性解析とパラメータの不確かさに関するロバスト性能解析への応用」

本論文では、連続時間の制御対象に含まれる不確かさに対して、サンプル値系の内部安定性および正実性を保証する条件を導出する。さらに、この条件を応用し、サンプル値系の内部安定性および強正実性を保証するスカラのパラメータの不確かさの許容範囲を厳密に解析する方法を示す。

平 井 義 人 (萩原教授)「多項式型パラメータ依存リアプノフ関数を用いた不確かな線形時不変系のロバスト性能解析と設計」

本論文では、不確かさを有する線形時不変系のロバスト性能を多項式型パラメータ依存リアプノフ関数を用いて解析することを可能とする新たなLMI条件を提案する。さらにロバスト制御系設計問題に対し、提案条件に基づく繰り返し計算を用いた状態フィードバックコントローラ設計法を提案する。

清 田 将五郎 (萩原教授)「LQ最適制御理論を用いた2軸型空圧人工筋アームの軌道追従制御」

2軸型空圧人工筋アームは軽量で柔軟という特長をもつが、圧縮空気や人工筋を用いることから剛性が低く、軌道追従制御を行なうことが容易でない。本論文では、LQ最適制御理論に基づくサーボ系と人工筋の圧力に関するマイナーループを併用することで精度の高い軌道追従制御を達成した。

前 田 雄 俊 (萩原教授)「制御入力の飽和を考慮した2自由度LQIサーボ系の L_2 性能保証領域に基づく設計法」

本論文では、 L_2 性能保証領域の考え方を採用し、制御入力の飽和を陽に考慮した2自由度LQIサーボ系の設計法を提案する。この提案手法は、制御対象の保護や、操作器の出力の物理的な限界による制御性能の劣化など、制御入力の飽和に関する問題に対して系統的な解を与える設計法である。

小 賀 陵 嗣 (大澤教授)「固体高分子形燃料電池システムの動的モデルに関する研究」

固体高分子形燃料電池 (PEFC) の静的モデルおよび動的モデルを導出し、モデルによる動作を実験結果と比較して両者がよく一致することを確認した。また、PEFCの動的モデルと、チョッパ、インバータ、フィルタから成る電力変換器モデルを組み合わせた発電システムのモデリングを提案した。

服 部 和 生 (大澤教授)「電力系統の二次形式表現と静的特性解析への応用手法」

二次形式電力方程式を導き、それに重みを付けることによって、ニュートン・ラブソン法の電力潮流計算を効率化する方法について述べた。また、二次形式電力方程式に基づいて、電力と静的電圧安定性との関係を系統アドミタンス行列の固有値・特異値不等式で評価し、数値例で理論解析の有効性・問題点を検討した。

工学研究科 電子工学専攻

有本佳宏（鈴木教授）「 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ 固有ジョセフソン接合を用いた両面微細加工法を用いた dc SQUID 構造作製とその特性に関する研究」

層状結晶構造を有し劈開性にとむ高温超伝導体 $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ 単結晶から微細加工プロセスとポリイミドを用いて薄膜を劈開する両面劈開法を達成した。これを用いてこの系に内在する固有ジョセフソン接合の dc SQUID 構造を作製し、臨界電流の磁場依存性に環境雑音と同程度の弱い磁場変調を確認した。

田中陽介（鈴木教授）「マグネトロンスパッタ法による $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ 高誘電率誘電体薄膜の作製と電気的特性に関する研究」

誘電率が室温で80000に達する複合酸化物 $\text{CaCu}_3\text{Ti}_4\text{O}_{12}$ (CCTO) を対象として、高周波マグネトロンスパッタ法による薄膜作製を検討した。サファイア、Pt蒸着サファイア、 SrTiO_3 (100)、および $\text{La}_{0.7}\text{Sr}_{0.3}\text{MnO}_3$ (100) / SrTiO_3 (100) の各種基板に対して CCTO 薄膜を得た。また、後者2種類の基板には基板温度 900°C でエピタキシャル成長を達成した。電極短絡問題のため誘電率評価には至らなかった。

永久哲三（鈴木教授）「巨大磁気抵抗体 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ / 超伝導体 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ 接合におけるスピン偏極準粒子注入効果に関する研究」

SrTiO_3 (100) 基板上に高温超伝導体 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ と巨大磁気抵抗強磁性体 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ の2層エピタキシャル接合構造を作製し、これから高温超伝導体へのスピン偏極準粒子注入素子を形成した。 $2.5 \times 10^2 \text{ A/cm}^2$ 以上で準粒子注入非平衡効果が現れ $1.3 \times 10^3 \text{ A/cm}^2$ では臨界電流が完全に抑制される顕著な効果を見出した。

吉田昌平（鈴木教授）「 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ バイクリスタル粒界ジョセフソン接合の作製とそのトンネル特性に関する研究」

30° (001) バイクリスタル基板上に高温超伝導体 $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ をエピタキシャル成長させることにより、基板粒界上にバイクリスタルジョセフソン接合を形成し、フラウンホーファーパタンならびにジョセフソン臨界電流密度 $9 \times 10^3 \text{ A/cm}^2$ を得た。また、これを用いたトンネル分光により超伝導ギャップ $2\delta = 14 \text{ meV}$ を得た。

小島俊彦（石川教授）「イオン注入装置における次世代帯電緩和素子のためのシリコン電界放出電子源の作製と評価に関する研究」

シリコンフィールドエミッタアレイの作製方法を検討するとともに、イオン注入装置の帯電緩和素子として利用する観点から評価を行った。エミッタ表面を炭素化処理したものでは、電子のエネルギー幅も狭く、雰囲気ガスに対する耐久性も良好であった。

河村嘉徳（石川教授）「レーザ照射したカーボンナノチューブの切片傾きチャートを用いた電界放出電子源としての評価」

フラットパネルディスプレイのための陰極として期待されるカーボンナノチューブをレーザ照射したものの電子放出特性を超高真空中及びガス雰囲気中で測定した。結果を切片傾きチャートにより評価し、レーザ照射条件に伴う構造変化を解析した。

後藤 直行 (石川教授) 「負イオン注入によるシリコン熱酸化膜中におけるゲルマニウムナノ粒子の形成」

ゲルマニウム負イオンを種々の条件でシリコン熱酸化膜や石英ガラスに注入して光反射特性、断面TEM、RBS分析などにより、ゲルマニウムナノ粒子の形成状態と負イオン注入条件および熱処理の関係を調べた。また、25nm厚の酸化膜中に形成したナノ粒子により、容量電圧特性でメモリ機能を有することを明らかにした。

北村 強 (石川教授) 「神経系電子回路間バイオインターフェイス形成のための負イオン注入による高分子材料の表面改質」

バイオインターフェイス形成を目的として、スピコートポリスチレン薄膜上での選択的細胞接着と神経突起誘導のための炭素負イオン注入処理を研究し、細胞の接着限界処理幅が細胞サイズよりも狭い約5 μ mであることや電気パルスの印加による神経突起の進展方向制御の可能性、更に、注入量域への選択的なタンパク吸着特性を明らかにした。

英保 黎 (橘教授) 「ポッケルス効果を用いた誘電体バリア放電電極上の二次元時空間電荷分布測定」

高気圧下で安定に動作する誘電体バリア放電では、誘電体が電極となり、蓄積される表面電荷は放電特性に影響を持っている。この研究では、正確に直接測定することが困難である対向放電型電極構造の表面蓄積電荷を電気光学効果を利用して測定した。

坂口 拓生 (橘教授) 「2次元正方格子プラズマフォトリック結晶中のミリ波伝搬特性」

マイクロプラズマを2次元正方格子状アレイに配列し、伝搬するミリ波の特性を明らかにした。まず理論的に、修正型の平面波展開法を用いて、バンド構造を導出した。そして、実験的に透過波の極端な減少を確認し、理論予測の禁制帯周波数と一致した。

田井 隆輔 (橘教授) 「気相診断制御MOCVD法によるペロブスカイト型Mn酸化物の作成と物性評価」

有機金属錯体を用いた化学気相成長法において、気相反応診断を活用し、ペロブスカイト型マンガン酸化物を作成した。気相診断により配位金属の違いによる分解のし易さが明らかとなり、作成した薄膜は巨大磁気抵抗効果あるいはEPIR効果を発現した。

連石 和樹 (橘教授) 「RFマグネトロンスパッタ法によるMnドーピングITO薄膜の作成とその物性評価」

電子の電荷とスピンを用いる希薄磁性半導体は、キュリー温度が低く、低抵抗化・透明化が困難という問題があった。この研究では、ITOを母体半導体として、RFマグネトロンスパッタ法によってMnをドーピングすることで磁性機能の発現を確認した。

堀田 昌宏 (木本助教授) 「分子線エピタキシーによる六方晶SiC基板上への新規ポリタイプ無極性面AlNの成長と物性評価」

深紫外領域固体発光素子を目指して、新規結晶構造(4H構造)を有する無極性面AlNの成長、評価を行った。このAlNは、従来の無極性面AlNと比較して貫通転位が大幅に低減されており、また、通常のウルツ鉱構造(2H構造)AlNとは異なる物性を持つことを明らかにした。

登尾正人 (木本助教授) 「多重RESURF構造を用いた横型高耐压SiC MOSFETの設計と作製」

本研究では、多重RESURF構造を有するMOSFETのドーズ設計、及び試作を行った。設計に基づき実際に作製したSiC横型MOSFETは、耐压1380V、オン抵抗 $66\text{m}\Omega\text{cm}^2$ という優れた特性を実現し、多重RESURF構造が横型MOSFETの高耐压化、低損失化に有効であることを実証した。

上村 浩 (松重教授) 「低分子有機強誘電体VDFオリゴマーの分極反転機構とメモリ応用に関する研究」

本研究では、VDFオリゴマー薄膜における分極反転時間の測定を行い、ナノ秒オーダーの高速な分極反転応答を確認した。また、薄膜の構造と電気特性との相関や、メモリ応用を念頭においた疲労/焼き付き特性についても評価を行い、VDFオリゴマーの分極反転機構に関する考察を展開した。

梶田輝之 (松重教授) 「原子間力顕微鏡を用いた溶液中の生体試料の高分解能観察」

本研究では、周波数検出方式ダイナミックモード原子間力顕微鏡 (FM-AFM) を開発し、液体中で高度好塩菌の紫膜中のタンパク質であるバクテリオロドプシン二次元結晶や大腸菌由来のシャペロニン分子をマイカ基板に吸着させ、その高次構造を分子分解能で観察した。また、液中の塩濃度や相互作用力の大きさによるコントラストの違いとその原因を考察し、液中動作FM-AFMによる生体分子観察への応用可能性を示した。

松本 隆 (松重教授) 「有機半導体の自己組織化プロセスと自発分極による有機半導体のキャリア状態評価」

本研究では、チオフェン5量体自己組織化膜の作製を行い、その薄膜構造と有機トランジスタ (FET) 特性を評価した。また、有機強誘電体/有機半導体 (ペンタセン) の積層構造を作製し、その界面における分極とキャリアの相互作用とFET型強誘電体メモリへの応用可能性について言及した。

鈴木 翔 (川上助教授) 「GaNナノコラム上InGaN/GaNの量子構造の発光機構」

GaNナノコラム上のInGaN/GaN量子構造は、高効率発光素子として期待されている。本研究では、トップダウンおよびボトムアップ的に作製したナノコラムに対して、ナノ・スペクトロスコーピーにより、単一コラムの光学特性を評価した。その結果、高い発光効率が内部電界の遮蔽に基づいていることを見出し、この効果が従来構造である薄膜にはない、ナノコラム特有の現象であることを明らかにした。

畑田芳隆 (川上助教授) 「金属ナノアイランドを用いた窒化物半導体細線のMOVPE選択成長」

Niなど金属微粒子を成長核として、その上にGaNナノワイアおよびInGaN/GaNコア・シェル型ナノワイア量子構造を作製した。Niの結晶方位を制御することにより、ナノワイアの成長方向制御が可能であることを実験的に示し、結晶学的な考察を加えた。また、単一ナノワイア量子構造からの発光が観測に成功し、光学素子として高いポテンシャルを持つことがわかった。

山田大輔 (川上助教授) 「半極性および無極性InGaN/GaN量子構造の発光機構」

従来のInGaN系発光素子は(0001)極性面に作製されているのに対して、半極性・無極性面が発光効率改善に向けて有望であることが指摘されている。本研究では、このような面方位に作製したInGaN/GaN量子井戸構造において生成されたキャリアの時間・空間ダイナミクスを、近接場光学顕微鏡を用いてナノスケールに解析した。キャリアが非常に短い寿命で輻射的に再結合し、その結果、量子井戸内での拡散長が低く抑えられていることが明らかにされた。

梁 世 英 (川上助教授)「高In組成InGaN量子井戸による高効率赤色発光への基礎研究」

窒化物半導体を用いた発光素子で可視域すべてをカバーするには、赤色領域の発光効率の改善が必須である。本研究では、その領域での発光効率改善を目指してIn組成の大きな高品質InGaN量子井戸の作製を行った。高In組成InGaNの結晶性の改善のために、1分子層以下の酸化Siを中間層に用いることを提唱し、実験的に検証した。また、作製した高In組成InGaN量子井戸から赤色発光を確認した。

中 西 純 也 (野田教授)「2次元フォトニック結晶・量子ドット融合系の光物性」

量子ドットの強い電子閉じこめを反映して2次元フォトニック結晶による面内方向への発光抑制と面外方向への発光増大が130K程度の高温まで持続することが分かった。点欠陥共振器と量子ドットの融合系においては共振器モードと良く結合した極少数の量子ドットが発光特性を支配することを明らかにした。

上 杉 利 次 (野田教授)「2次元フォトニック結晶光ナノ共振器のQ値の動的制御に関する研究」

2次元フォトニック結晶高Q値 ($Q \sim 20$ 万) 光ナノ共振器中で10 Wという微小な入力光パワーから光非線形現象が生じることを観測し、その物理機構を解明した。また共振器面内Q値を2500- ∞ という広範囲に渡って動的に制御することに成功した。これを利用した光バッファメモリ動作の検討も行った。

中 村 誠 宏 (野田教授)「フォトニック結晶による熱輻射制御に関する研究」

半古典論に基づいた理論検討を行い、2次元フォトニック結晶スラブ点欠陥共振器の共振波長において、スラブ上下方向に対する効率的な熱輻射が期待されることを見いだした。また熱伝導損失低減のため梁を用いてスラブを支持する構造を提案し、材質にSiを用いた場合には、強度、たわみについて大きな問題がないことを明らかにした。

高 橋 重 樹 (野田教授)「フォトニック結晶による自然放出制御に関する研究」

本研究の第1段階では、2次元フォトニック結晶スラブによる自然放出の抑制・再分配現象を明確に観測することに成功した。第2段階では、3次元フォトニック結晶による究極の自然放出制御を目指して、2方向斜めエッチングとウエハ融着による新たな3次元結晶作製法の提案をおこない、試料試作に成功した。

玉 山 泰 宏 (北野教授)「Magnetic Brewster's effect in metamaterials」(メタ物質による磁気ブリュースタ現象)

通常の媒質の境界面ではTE波に対してBrewster無反射条件は存在しない。しかし近年発達してきた磁場に応答するメタ物質を用いることで、TE波Brewster無反射条件を満たすことが可能になる。本研究では、そのようなメタ物質の設計とTE波Brewster現象の観測を行った。

生 田 力 三 (北野教授)「Yb⁺光周波数標準のための半導体レーザの高フィネス共振器による狭線幅化」

非常に狭い自然幅の遷移を分光し周波数標準の基準とするために、非制御時で1MHzの外部共振器型半導体レーザの発振線幅を、光共振器の共鳴に対して半値全幅100Hzに狭窄化した。光共振器の反射光から得た誤差信号で、光路中に置いた音響光学変調器を高速制御した。

三 好 祐 弥 (北野教授)「光周波数標準実現に向けたYb⁺イオントラップのレーザ冷却実験」

2台の半導体レーザの和周波混合により、出力40 μ W以上、発振線幅2 MHz以下と、トラップされたYb⁺のレーザ冷却に十分な性能をもつ冷却用レーザを実現した。トラップ中にYb⁺が存在する空間を推定してこのレーザ光を照射し、レーザ冷却実験を行った。

坂 井 俊 (藤田教授)「分子線エピタキシー法によるGa₂O₃およびCuGaO₂の結晶成長と評価」

紫外域光デバイスへの応用を目指す半導体の結晶成長を行った。Ga₂O₃成長の条件を見出し、禁制帯幅4.8eVのn型層を得た。またCuGaO₂を成長し、約 $9 \times 10^{14} \text{cm}^{-3}$ のp型伝導を得た。CuGaO₂はZnOとの良好な格子マッチングが期待され、ZnOの機能を活かすために有用である。

附属イオン工学実験施設

伊 藤 里 美 (高岡教授)「イオンを基礎とした骨類似アパタイト薄膜の作製と特性評価に関する研究」

本研究では、チタン基板およびポリエチレン基板上にクラスターイオンビーム法や電着法を用いて骨類似アパタイト薄膜を作製し、アパタイトの形成過程や薄膜の結晶学的、分光学的、機械的性質を明らかにした。また、複雑形状のチタンメッシュ上にアパタイト薄膜を形成し、人工骨・人工関節への応用について検討を行った。

寺 田 尚 史 (高岡教授)「酸素クラスターイオンビーム援用蒸着法によるTiO₂薄膜の作製と光触媒効果の研究」

本研究では、酸素クラスターイオンビーム援用蒸着法を用いて作製したTiO₂薄膜の光親水性や光分解反応を測定し、作製したTiO₂薄膜は高い光触媒効果を有することを明らかにした。また、光触媒用TiO₂薄膜の応用として、Crドーピングによる可視光応答性の向上やアパタイト形成による光触媒機能の向上を図った。

中 山 和 也 (高岡教授)「液体クラスターイオンビームによる固体表面照射効果と表面反応に関する研究」

本研究では、断熱膨張現象を用いて数百から数千分子から成るエタノールクラスターおよび水クラスターを生成した。また、生成した液体クラスターイオンビームを各種固体表面に照射し、従来のモノマーイオンビームでは得られない照射効果やクラスターイオンビーム照射特有の表面反応を明らかにした。

西 田 陽 一 (高岡教授)「液体有機イオンビームの輸送特性と固体表面照射効果に関する研究」

本研究では、エタノール、メタノール、オクタン等の液体有機イオンビームを生成し、イオンビームの引き出し特性、レンズ特性、質量分離特性などの輸送特性を明らかにした。また、液体有機イオンビーム照射による表面照射効果や表面改質効果を明らかにし、多原子イオンと固体表面原子との特異な相互作用を明らかにした。

情報学研究科 知能情報学専攻

注 連 隆 夫 (黒橋教授) 「機械学習を用いた日本語機能表現の検出および係り受け解析」

本論文では、機械学習を用いて日本語機能表現検出器を構築した。また、京都テキストコーパスに対して、機能表現の情報を人手で付与した後、学習を行い、機能表現を考慮した係り受け解析器を構築した。構築した検出器と係り受け解析器を組み合わせることによって、機能表現を考慮した係り受け解析を実現した。

大 濱 郁 (松山教授) 「多視点画像を用いた誤り検出・訂正機能を持つ高精度対象領域抽出法」

本研究では複数の異なる視点から対象を撮影した多視点画像から対象領域を抽出する手法として、ある一定の大きさを持った領域を単位とした処理を行い、多視点画像間の3次元的な整合性に基づいて領域分割における誤り検出・訂正を行うことができるアルゴリズムを実現し、実験によってその有効性を検証した。

堤 公 孝 (松山教授) 「マルチメディア信号におけるタイミング構造のモデル化とその応用」

本研究では、時系列マルチメディア信号において、メディア間に存在する時間的相互依存関係をモデル化する枠組みとして、各メディア信号を時区間（信号の単調変化区間）に分割し、時区間同士の相互関係を表す表現形式を提案し、発話行為における口の動きと音声の持つ時間的相互依存関係の記述、および音声から口映像を生成するアルゴリズムを開発し、実験によってその有効性を示した。

武 笠 知 幸 (松山教授) 「時系列ボクセルデータからの多関節剛体の力学的構造と運動の同時獲得」

人の動作の3次元的な運動記述を求めることは、運動分析、ヒューマン・インターフェイス、さらには映像コンテンツ作成など多様な分野における基盤技術となる。本研究では、多視点映像から計算された時系列3次元ボクセルデータを解析することによって、対象の持つ力学的構造を推定するアルゴリズムを考案し、簡単な実験によってその有効性を示した。

若 井 祐 介 (松山教授) 「視線解析と姿勢計測に基づく興味の推定と行動の誘発」

本研究では、対象に対する人の興味の度合いおよびその時間的変化を人の示す態度から定量的に計測・推定し、その値を用いて人の興味を誘導する方法について検討した。音声による説明を聞きながら商品を品定めしているという実験環境下において、提案した方式で観測された興味の強さと、被験者や実験主催者が感じた主観的な興味の強さとの関係を調べ、両者に高い相関があることを確認した。

情報学研究科 通信情報システム専攻

尾 崎 圭 介 (吉田教授) 「アドホックネットワークにおける輻輳回避のための経路選択及びMACプロトコル」

アドホックネットワークでは、中継ノードの輻輳によりそのノードを経由する通信のスループットが劣化する。このような特性劣化の防止のため、ルーティングによる輻輳回避、及びMAC層での輻輳制御により、これらの方法がどのような環境で効果的かを評価した。

西川大祐 (吉田教授) 「高速無線伝送におけるLDPC符号に関する研究」

次世代通信における利用が期待されるLDPC符号の移動通信への適用を検討した。実用化の観点から多値変調・MIMO伝送に適した符号化・復号法を提示し、復号特性評価を通してLDPC符号化高速無線伝送の有効性を示した。

和田純平 (吉田教授) 「素因数分解に基づく無衝突関数を利用した統計的秘匿性を有するコミットメント方式」

素因数分解に基づく無衝突関数であるSchmidt-Samoaの関数とShamirとTaumanの関数を利用したコミットメント方式について検討を行い、計算量が無制限の攻撃者を仮定しても安全性を満たすことを示した。次に安全性を向上させるための知識のゼロ知識対話証明を構成した。

楠田厚史 (吉田教授) 「シャドウイングを考慮したマルチホップセルラシステムの劣化率と周波数利用効率」

低シンボルレート伝送とマルチホップ伝送の共通点に着目し、TDMAマルチホップセルラシステムの劣化率及び周波数利用効率の評価式を導出した。また、シャドウイング相関がマルチホップセルラシステムのカバレッジ拡大効果に与える影響を明らかにした。

石原正裕 (森広教授) 「屋内電力線通信における漏洩電界の測定及び解析」

屋内電力線通信では、電力線から高周波の通信信号が漏洩し、他の無線通信システムへの干渉を与えることが問題となっている。本テーマでは、実験による測定データに基づき電力線からの漏洩電波発生メカニズムを明確にし、その漏洩電界の特性を解析した。

門田泰雄 (森広教授) 「センサネットワークにおける低消費エネルギークラスタリング手法」

無線通信の機能を有する多数のセンサからデータを取得するセンサネットワークが注目されている。本テーマでは、センサネットワーク内の全センサ稼動期間を長期化を実現したクラスタリング手法を提案し、その提案方式を計算機シミュレーションにより評価した。

西依英幸 (森広教授) 「狭帯域干渉環境下におけるマルチキャリア変調方式の特性評価」

電力線通信では、様々なマルチキャリア変調方式が開発されている。一方、電力線通信は短波帯を利用しているため、他の無線通信システムから被る狭帯域干渉が問題になる。本テーマでは、狭帯域干渉の観点から各種のマルチキャリア変調方式を比較検討している。

山本知史 (森広教授) 「多枝アンテナに適した擬似直交STBCの構成法」

無線通信においてデータの信頼性の向上のため、複数の送信アンテナを利用したSTBC（時空間ブロック符号化）が注目されている。本テーマでは、複数の送信アンテナによる擬似直交STBCの構成法を提案し、その特性をシミュレーション及び解析により評価した。

川那辺一毅 (高橋教授) 「光パケットスイッチングにおける通信高速化に関する研究」

光パケットスイッチングにおいては、定常的にパケット廃棄が起り、低負荷領域でも通信状態が悪くなる。そこで、本論文では、パケット廃棄を低減するため、ディフレクション制御およびフロー単位ルータ制御、さらには波長留保制御法を提案する。

北 村 遼 (高橋教授)「CDMA上りリンクのためのQoSスケジューリング方式の研究」

マルチメディア化・オールパケット化される次世代移動通信においては、データ個々の要求品質を満たす必要がある。本論文では、所要品質に適応できかつシステム容量も増大できるスケジューリング方式として、HCQを提案しその有効性を示す。

周 奇 (高橋教授)「Energy Conservation Methods for Wireless Sensor Networks」(無線センサネットワークにおける省消費電力方式)

無線センサネットワークにおいては、センサの消費電力を少なくしシステム全体の寿命を長くすることが重要である。本論文では、あらかじめ設定された目標センシング領域カバー率を満足しつつ、消費電力を少なくする自律分散アルゴリズムを提案する。

前 田 順 平 (高橋教授)「無線LANのためのQoS制御方式の設計ならびに評価」

無線LANでは、端末の物理伝送レートの差異が端末の享受するQoS (Quality of Service) に不公平をもたらす。本論文では、この不公平性を解消し、クラス単位のQoS差別化とフロー毎のQoS保証を行なうアクセス制御方式として、QC-DCAを提案しその有効性を示す。

山 地 雄 介 (高橋教授)「モバイルネットワークにおける複数グループ管理のための共有木を用いたマルチキャスト方式」

モバイルネットワーク環境下でのマルチキャストでは、ルータへ高負荷やグループ参加処理の遅延時間増大等の問題があった。これらを解決するため、複数のマルチキャストグループを一つのトリーで管理する共有木を用いたマルチキャスト方式を提案する。

芦 田 純 平 (中村 (行) 教授)「スケルトンを用いた確率的歩行者トラッキング手法」

オブジェクトトラッキングにはカルマンフィルタが広く利用されているが、オクルージョンや速度の急激な変化にしばしば対応できない。そこで本研究では、モンテカルロフィルタによる、歩行者のスケルトンを用いたロバストなトラッキング手法を提案する。

木 全 哲 也 (中村 (行) 教授)「色および動き情報に基づくMotion JPEG2000レート制御のための領域分割手法」

Motion JPEG2000 は、動画像の動き情報に応じて符号量を割り当てることで、主観画質を向上させることが可能である。本研究では、特徴点の動き量と色情報を利用し、Motion JPEG2000 符号化に適した領域分割手法を提案する。

下 津 佑 介 (中村 (行) 教授)「組み込み向け立体音響処理のための残響音再現手法」

本研究では、立体音響処理における残響音の再現手法を比較評価し、残響音を定位感を持った初期反射音とステレオリバープの組合せで再現することで臨場感と定位感が両立できることを示す。また、組み込み用途を想定し、初期反射音の再現に必要な演算量の削減手法を提案する。

森 江 太 士 (中村 (行) 教授)「ALUアレイ型動的再構成可能デバイスの性能見積もりとこれを用いた語長の検討」

近年ALUを基本要素とする動的再構成可能デバイスが注目されているが、ALUの語長が性能に与える影響の理論的な解析はほとんどない。本研究では、語長を決定するための指針を与えるべく、面積制

約下で語長の違いが処理時間に与える影響のモデル化を行う。

小 谷 学 (小野寺教授)「ばらつきを利用し速度ならびに歩留まりを向上させる再構成デバイス」

集積回路の微細化にともない顕著となるチップ内ばらつきを利用して速度と歩留まりを向上させる再構成デバイスの試作ならびにその評価を行い、速度向上ならびに歩留まり向上が可能であることを実証した。

高 務 祐 哲 (小野寺教授)「製造ばらつきを考慮した配置配線による再構成デバイスの動作速度向上手法」

チップ内ばらつきを考慮した再構成デバイスの配置配線アルゴリズムの検討を行った。信号の容量と抵抗のばらつきが遅延に与える影響が起点と終点で異なることを配線時のコスト関数に組み込むことにより、ばらつきを用いて配線遅延が減少することを確認した。

河 野 武 志 (小野寺教授)「遅延時間と信号遷移時間のばらつきを統計的に考慮した静的遅延解析手法」

近年問題となっている集積回路の製造ばらつきを考慮した統計的静的遅延解析手法の精度向上について検討した。従来考慮されていなかった信号遷移時間のばらつきを考慮する手法を提案し、提案手法によって統計的遅延解析の精度向上が可能であることを確認した。

上 村 晋一郎 (小野寺教授)「CMOS RF回路の将来性能予測」

集積回路製造プロセスの微細化に伴うアナログ・RF回路の将来性能動向の予測を行った。将来予想されるトランジスタ特性からモデルを作成し、低雑音増幅器と電圧制御発振器の性能動向を定量的に評価することで、今後の設計指針および技術課題を明らかにした。

後 藤 英 公 (佐藤教授)「赤道大気レーダーのマルチスタティック化による3次元風速場推定法の開発」

大気レーダーにおいて水平方向の空間分解能を向上させるため、複数の受信専用局を追加するマルチスタティック方式のシステムと信号処理アルゴリズムを開発し、赤道大気レーダーを用いて実験によりその有効性を検証した。

後 藤 雄 哉 (佐藤教授)「レイトレイシングによる土星磁気圏プラズマ中におけるホイスラーモード波の伝搬に関する研究」

土星磁気圏の高精度なモデル化を行い、これを用いて土星磁気圏プラズマ中を伝搬するホイスラーモード波の軌跡をレイトレイシングにより詳細に解析した。またその結果を探査機による観測データと比較し、妥当性を検証した。

田 中 謙一郎 (佐藤教授)「周波数利用効率を向上させる波長分割多重方式の伝送特性」

光ファイバ通信では更なる大容量化が必要である。周波数利用効率の向上を目的とした多重化方式のうち、光OFDM方式とコヒーレントWDM方式について、それぞれ多チャンネル化や差動位相変調系への拡張を検討し、それらの伝送特性を評価した。

広瀬 孝昭 (佐藤教授) 「分布ラマン増幅光伝送路における二重レイリー散乱雑音の各種変調方式に適用可能な評価法」

低雑音、広帯域光増幅方式として注目を集めている分布ラマン増幅を導入したシステムにおいて、マルチパス雑音である二重レイリー散乱雑音が伝送性能に与える影響を、高速かつ簡易に評価できる方法を提案し、その精度を検証した。

情報学研究科 システム科学専攻

鍵山 泰尋 (杉本助教授) 「ビデオ画像からの立体空間再構成に基づくシーン変化抽出」

ビデオ画像間でのシーン変化領域を抽出手法を提案した。提案手法ではビデオ画像同士の比較から画像中の物体の立体形状を復元して変化領域抽出に利用する。これにより、立体的な対象を扱いかつカメラの移動を考える場合にも、シーン変化の抽出が可能となった。

杉山 真大 (杉本助教授) 「ギター演奏における押弦動作の生成と表示」

任意楽曲に対する最適ギター演奏動作生成と3D動画表示について検討した。まず手の移動量を最小とする弦とフレットの組合せを求め、ここから押弦時の手の位置と姿勢を決定し、これをキーフレームとした手指形状と動作の補間により滑らかな演奏動作を実現した。

長野 慶 (杉本助教授) 「4次元濃度超曲面曲率を用いた胸部CT像解析 ～3次元濃度曲面解析との比較～」

胸部CT像において、3および4次元濃度超曲面を用いた二つの解析手法を比較・評価した。この結果、4次元解析手法は体軸方向CT値分布を把握でき、対象依存パラメータが不要であるという利点があり、3次元解析手法よりも優れているとの結論を得た。

大牟禮 孝弘 (松田教授) 「計測反力データ群の補間に基づく仮想空間中での3次元反力表示システムの構築」

実物体から得られる力覚を仮想空間中で忠実に再現することを目的として、位置・速度6次元特徴空間における計測反力データ群をRadial Basis Functionにより補間し、特徴空間中に配置した格子点での反力を直接参照することによりリアルタイムでの反力表示を実現するシステムを構築した。

小野 俊樹 (松田教授) 「多次元等値面の位相構造提示手法Contour Nestの有効性評価」

多次元画像から得られた並立・包含など観察対象の位相構造を直観的に把握可能な形で利用者に提示する手法として、等値面集合の位相構造を矩形領域の入れ子構造で記述したContour Nestを提案している。本研究では、3次元画像からの等値面選択を課題とした評価実験を行い、Contour Nestの有効性を検証した。

瓶井 悠 (松田教授) 「心筋組織シミュレーションにおいて高精度な生理学特性を実現するための非線形並列弾性要素の導入」

心筋組織の収縮特性は、張力と短縮速度が反比例するHillの式に従うことが知られている。本研究では、心筋細胞モデルにおける並列弾性要素として、非線形応力歪み特性を持つ超弾性材料を用いること

で、生理学実験結果を精密に再現可能であることを示した。

藤原卓矢 (松田教授) 「定常振動を用いたMR Elastographyにおける高精度な粘弾性定数の導出」

非侵襲に組織粘弾性定数を計測するMR Elastography法では、従来反射や屈折波による計測精度低下を回避するため、対象組織加振直後の振動波を利用していた。本研究では、定常振動を利用し方向性フィルタで反射波を抑制することで、計測精度を向上させることが可能であることを示した。

杜楽宇 (松田教授) 「3次元MR顕微鏡画像群を対象とするヒト胎児標本データベース検索表示システム」

ヒト胎児標本形態データベース (DB) の有効利用を目的とし、大量の胎児標本から得られた3次元MR顕微鏡画像群から胎児標本領域を効率的に抽出する手続きを提案した。また、形態DBの検索・表示システムに多言語検索表示機能と3次元断面画像表示機能を追加した。

エネルギー科学研究科 エネルギー社会・環境科学専攻

宇田旭伸 (吉川榮和教授) 「HLW処分のリスクコミュニケーションのためのウェブシステムの構築と実験評価」

高レベル放射性廃棄物 (HLW) の地層処分のリスクコミュニケーションを促進するため、感情説得型と説明説得型を融合させたアフェクティブコミュニケーションによる納得の促進を目指したウェブシステムを構築し、公開実験によりその効果を確認した。

関山友輝 (吉川榮和教授) 「原子力発電プラントの現場作業支援のための拡張現実感用トラッキング手法の開発と評価」

複雑な機器構造を持つ原子力プラントの現場作業を支援する拡張現実感システムを構築するため、線状のマーカー、3台のビデオカメラ、ジャイロセンサを用いたハイブリッドトラッキング手法を開発し、作業指示を重畳表示するのに十分な精度が実現できることを確認した。

富田和宏 (吉川榮和教授) 「オフィスワーカーのプロダクティビティ改善のための照明制御法の研究」

オフィスワーカーの生産性 (プロダクティビティ) を改善するために、生体リズムを整える効果のある高照度照明制御手法を提案し、研究室内での被験者実験および実際のオフィスでの被験者実験を行い、プロダクティビティ改善効果を定量評価した。

服部瑠子 (吉川榮和教授) 「オフィスワーカーのプロダクティビティ評価のためのパフォーマンステストの改良と評価」

オフィスワーカーの生産性 (プロダクティビティ) を定量的かつ客観的に評価するためのパフォーマンステストCPTOPの問題点である習熟効果と問題による難易度の違いを補正する方法を提案し、実際のオフィスでの被験者実験によりその効果を確認した。

米谷健司 (吉川榮和教授) 「拡張現実感による組立作業支援効果の定量的評価手法の提案」

組み立て作業を対象に作業の流れをペトリネットで分析して最適な作業支援情報を提示する手法と、拡張現実システムによる情報提示により組み立て作業の効率を事前に予測できる手法を提案し、作業時間の定量評価実験によりその効果を確認した。

エネルギー科学研究科 エネルギー基礎科学専攻

岩本 剛 (近藤教授) 「ヘリカル系プラズマの三次元自由境界MHD平衡」

非軸対称なヘリカル系プラズマの平衡はHINT2コードによって解析されているが、境界条件の与え方は自明ではない。この研究では、ヘリカルコイルに流れる電流によるトロイダルフラックスの影響を軽減する指標を与えることができた。

宇野 正洋 (近藤教授) 「波高分析測定システムによるヘリオトロンJプラズマの電子温度に関する研究」

磁場に閉じ込められたプラズマの電子温度を計数率の高い半導体検出器によって測定するシステムを構築し、その評価を行った。特に不純物によるK α 線と連続スペクトルの比から電子密度に対する不純物の割合を実験的に示した。

大平 丈夫 (近藤教授) 「ヘリカル系簡約化MHD方程式の有限要素法を用いた解析」

3次元のMHD平衡を解析するためにステラレータ近似を用いて簡約化MHD方程式を導き、実際の磁気面を解析に便利なメッシュに分割し有限要素法が適用できるようコードを開発した。LHDプラズマにおける理想MHDモードおよび不安定性を引き起こす臨界 β 値を評価し、コードの有効性を示した。

藤川 貞信 (近藤教授) 「ヘリオトロンJにおけるAXUVフォトダイオードを用いた輻射の空間分布測定」

極紫外、軟X線(2~1800 Å)領域に感度を有する16チャンネルのAXUVフォトダイオードを用いてプラズマのエネルギーバランスを評価するうえで重要な輻射損失の空間分布を計測した。解析には、測定値が視線方向についての積分であるので局所値に変換するためのコードを開発した。

二谷 辰平 (近藤教授) 「Statistical Properties of Two Dimensional Drift Wave Turbulence」(2次元ドリフト波乱流の統計的性質)

プラズマ中の圧力勾配によって駆動されるドリフト波乱流をHasegawa-Wakatani方程式をもとに解析を行った。特に電子抵抗率の大小による密度とポテンシャルの揺動分布とその位相を求め、粒子フラックスを確率密度関数で評価し、異常輸送との関連を調べた。

エネルギー科学研究科 エネルギー応用科学専攻

西田 治朗 (塩津教授) 「Heat Transfer from a Flat Plate in Forced Flow of He II and Supercritical He I」(強制対流He II及び超臨界圧He I中の平板発熱体における熱伝達)

CICC (Cable in Conduit Conductor) 超伝導導体の冷却を想定して、超臨界圧領域を含むHe I・He IIの強制対流熱流動特性の解明を目的とし、両端開放長方形流路内の種々の長さの平板発熱体を用いた系統的な熱伝達実験を行った。臨界熱流束及び熱伝達係数と実験条件の関係を示し、超臨界圧He Iでの強制対流熱伝達表示式を得た。

石田友信 (塩津教授) 「On-line Measurement of Eigenvalues of Power System with System Identification by Use of SMES」 (SMESを用いたシステム同定による電力系統固有値のオンライン計測)

SMESにより系統運転状態をオンラインかつリアルタイムに監視する方法として、システム同定手法の適用を提案し、SMESからの微小電力外乱に対する系統応答を同定解析することから、アナログ型シミュレータ実験において種々の系統条件に対する固有周波数・制動力変化のオンライン測定に成功した。

田中佑一 (塩津教授) 「3-D Numerical Analysis for Heat Transfer in He II; Application to Ducts with a Contraction」 (超流動ヘリウム三次元熱流動数値解析; コントラクション付ダクトへの適用)

超流動ヘリウム (He II) の熱流動現象の理解を目的として三次元数値解析コードを開発・改良し、一端に平板発熱体を持ち、流路途中に種々の開口度のコントラクションを持つダクト内におけるHe IIの定常熱伝達特性の解析を種々の温度条件で行った。得られた結果を同条件下での実験結果と比較してその妥当性を確認した。

エネルギー理工学研究所

辻 貴之 (水内教授) 「ヘリオトロンJにおける透過波計測を用いたECHパワー吸収評価に関する研究」

プラズマ中に入射した電子サイクロトロン共鳴波のプラズマによる吸収率を実験的に評価するため、透過波の同時2方向計測を行った。併せてTRECEコードによる理論計算も行い、計測データの妥当性を議論した。これらにより1回通過吸収率をリアルタイムで評価するシステムを構築できた。

中村英紀 (水内教授) 「ヘリオトロンJにおける荷電交換再結合分光計測」

プラズマのイオン分布ならびにポロイダル回転を計測するため、ヘリオトロンJ装置の中性粒子入射加熱用中性粒子ビームを利用した荷電交換再結合計測システムを設計・製作、実機実験でその性能と今後の改良点を検証した。今後、参照光学系を設置することで、高精度のイオン温度分布、プラズマ回転計測が可能となることを示した。

渡邊真也 (水内教授) 「ヘリオトロンJにおける多チャンネル遠赤外レーザ干渉計システムの構築及び電子密度分布再構築法の検討」

ヘリオトロンJ装置で生成される高密度プラズマの電子密度分布計測用多チャンネル遠赤外レーザ (118 μ m) 干渉計の光学系を設計した。同時に、経路積分データから密度分布を再構築するいくつかの手法を、本干渉計による計測条件で評価、それらの妥当性と有効性を議論し、問題点ならびに改善法を指摘した。

北川博基 (佐野教授) 「ヘリオトロンJにおけるICRF加熱の磁場配位依存性及び加熱効率に関する研究」

少数イオン加熱モードのイオンサイクロトロン周波数帯加熱による高速イオンを用いて、高速粒子生成・閉じ込めの変化およびバルク重水素イオン温度上昇について実験的に調べ、ヘリオトロンJ磁場の

フーリエ成分のうちのバンピネス制御の有効性を明らかにした。

藪谷 恒 (佐野教授) 「ヘリオトロンJにおけるH α 線放射空間分布計測」

ヘリオトロンJにおいて、H α 線発光強度の空間分布計測器を構築した。本計測器はマルチアノード光電子増倍管の採用により、空間32視線の同時計測がコンパクトに可能となる。本計測器と数値計算を用いる事でリサイクリングを含めた粒子バランスの評価手法を確立した。

楠 亀 弘 一 (吉川潔教授) 「三極管構造を用いた熱陰極型高周波電子銃の特性解析」

熱陰極型高周波電子銃において運転パルス長を制限している逆流電子の陰極衝突の問題を解決するため、新規方式である三極管型について粒子シミュレーションにより最適電極構造を探った。その結果、従来型と比してビーム輝度の劣化なく十倍以上の長パルス運転が可能であることを示した。

全 炳 俊 (吉川潔教授) 「トモグラフィを用いた高輝度電子ビーム特性計測へのエネルギー分布と空間電荷効果の影響」

高輝度電子ビームの横方向位相平面分布の新たな計測手法であるトモグラフィを用いた計測法について、計測対象である電子ビームのエネルギー分布、及び、空間電荷効果に起因する計測誤差を粒子シミュレーションにより定量的に評価し、本計測法の適用可能範囲を明らかにした。

小 川 聰 (吉川潔教授) 「慣性静電閉じ込め核融合装置におけるD-D、D-3He反応陽子・中性子の同時計測」

慣性静電閉じ込め核融合装置において、競合するD-D、D-3He反応による3.03、14.7MeVの陽子と中性子の同時計測により、D-3He反応率を最大とするガス分圧比等の条件を実験的に明らかにした。また、14.7 MeV陽子の発生分布計測に成功し、D-3He核融合反応密度分布を実験的につきとめた。

生存圏研究所

井 村 真 悟 (津田教授) 「Development of a new humidity-retrieval algorithm from turbulence echo power (乱流エコーを用いた水蒸気高度分布推定の新アルゴリズム開発)」

大気レーダーによる水蒸気プロファイル推定に、一次元変分法を用い、かつ屈折率高度勾配Mの符号判定のための評価関数にMの統計的確率を導入する新推定アルゴリズムを開発し、MUレーダー観測によってその精度の向上を検証した。

杉 本 尚 悠 (津田教授) 「境界層内水蒸気観測用可搬型ラマンライダーの開発」

小型のパルスNd:YAGレーザーを用いた可搬型水蒸気ラマンライダーを開発し、上空200mの水蒸気の昼夜連続観測、信楽国有林上空の水蒸気水平分布の観測、阿蘇山火山噴気中の水蒸気量の観測などを行い、移動観測への応用性を示した。

淡 野 敏 (津田教授) 「Observation of refractive index profiles with GPS occultation from an airplane (航空機からのGPS掩蔽法による屈折率プロファイルの観測)」

民間航空機による気象予報用の高層気象観測を目指して、GPS衛星電波の掩蔽を航空機に搭載した受信機で受信する実験を行い、解析ソフトウェアを開発して、航空機観測による屈折率プロファイルの初

の導出に成功し、気球観測と比較して検証した。

安 達 龍 彦 (松本教授)「建物内無線配電システムの研究」

建物の構造体や仕上げ材により生じる閉空間をマイクロ波伝送路として利用した建物内無線配電システムの開発研究を行った。本論文では、建築部材を利用し構成した導波管、電力分配システム、電力取り出し手法の解析および実証実験を行った。

三 宅 洋 平 (松本教授)「Computer experiments on the characteristics of electric field antenna in the spacecraft environment」(3次元計算機実験による宇宙飛翔体環境における電界アンテナ特性に関する研究)

3次元電磁粒子計算機実験により、光電子を考慮した現実的な宇宙飛翔体環境中での衛星搭載アンテナの特性解析を行った。アンテナ表面の光電子により低周波域のインピーダンス特性が変化することを見出し、科学衛星による波動観測データ校正に影響を及ぼす可能性を示した。

篠 田 健 司 (橋本教授)「電気自動車無線充電システムの開発」

電気自動車の充電時の利便性・安全性向上を目指した、マイクロ波電力伝送による電気自動車無線充電システムの開発を行った。本システムは、車両下路面に設置した送電システム、車両底面に貼付した受電システム、電気二重層キャパシタにより構成される。

松 嶋 孝 明 (橋本教授)「パルス駆動型位相制御マグネトロンの研究」

本論文では、宇宙太陽発電所構想におけるマイクロ波ビーム方向制御の高速化を目指した位相制御マグネトロンの応答速度の向上、およびレーダ等への応用を目指したパルス駆動型位相制御マグネトロンの開発研究を行った。

前 川 暁 紀 (深尾教授)「レーダーとGPS-TEC観測に基づく中緯度電離圏E・F領域の電磁氣的相互作用に関する研究」

MUレーダーと小型レーダーの同時観測から、同一磁力線上のE領域・F領域電離圏の相互作用を初めて明らかにした。またレーダーと電離圏全電子数の統計から、北西-南東の波面が頻繁であることを明らかにした。