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

2007年3月31日博士前期課程を修了した者は5専攻63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

秋本英男

〔二足歩行ロボットの支持脚重心範囲限定による全体重心制御〕

指導教授：柴田昌明

冗長構造を有する二足歩行ロボットについて、腰の高さ一定および速度一定での静歩行を達成することを目的としている。ロボット脚の構造的冗長性を利用することで、脚先端位置と腰位置を固定しても脚の重心位置を移動することが可能となり、陽に重心位置を制御することができる。脚の重心位置を制御することによってロボット全体の重心位置を制御し、ロボットの歩行動作の安定性が向上させる手法を提案した。

植松大輔

〔バルク高温超電導体の着磁磁界の交流弱磁界による減衰特性〕

指導教授：石郷岡 猛

バルク超電導体を永久磁石として利用すると、高い磁界を着磁出来るが、外部磁界によりその捕捉磁界が減衰するという問題がある。このため、小振幅の交流磁界下での長時間に渉る継続的な磁界の印加による捕捉磁束の減衰について詳細な実験を行い、下部臨界磁界以下の200G程度の振幅の交流磁界でも補足磁界は減衰すること、また、初期着磁磁界(C軸に平行)に対し垂直方向の交流磁界を印加すると、平行方向の磁界よりも約2倍程度減衰が早いことを見いだした。

岡田耕平

〔次世代 WDM - PON における波長ルータ構成法に関する研究〕

指導教授：小口喜美夫

次世代の波長多重型受動光ネットワーク(WDM-PON)において、波長に基づいたピアツーピア通信により、特定の加入者グループ内全ての光加入者ユニット(ONU)間の通信を可能とする、新たな構造の波

長ルータを提案した。提案した波長ルータを用いた WDM-PON 構成の波長特性を波長伝達マトリクスにより記述し、その機能が正しく動作することを確認した。さらに、提案する波長ルータ内部における光パワー損失および漏話量を実験的に測定し、256 ユーザを収容する構成が可能であることを示唆した。

川田宣仁

〔シリコン上に堆積した酸窒化ランタン薄膜の吸湿性及び電気的特性〕

指導教授：齋藤洋司

将来の半導体集積回路のためのゲート絶縁膜用高誘電率材料として、酸窒化ランタン薄膜を形成し、その電気的特性および吸湿性を初めて明らかにした。同じ厚さの酸化ランタン膜と比較すると漏れ電流が多く、吸湿性がやや悪いが、比誘電率が36-38と大きく、Si基板との界面反応が抑制できることがわかった。

菊池宏直

〔バルク高温超電導体上の永久磁石の浮上高さおよび水平位置制御〕

指導教授：石郷岡 猛

近年、高温超電導磁気浮上の研究開発が為されているが、本研究では浮上体を永久磁石、軌道を超電導体として配置する方式を開発した。これにより浮上体を冷却させる必要がなくなり、長時間の運用が可能になる。著者は永久磁石を浮上体、高温超電導体を地上の軌道として、浮上体への液体窒素の補給を必要としない超電導磁気浮上システムを構築し、浮上体の垂直方向位置制御のみならず、水平方向位置制御に成功し、磁束密度分布や浮上体の振る舞いを調べた。

木村 匡 晶

〔自律移動ロボットにおける走行情報とオプティカルフローを用いた空間把握法〕

指導教授：柴田 昌 明

未知環境を航行する移動ロボットのために、ロボットに搭載したカメラから取得される画像情報と、ロボットの走行情報から得られるモーション情報を融合させることで、作業空間中に存在する障害物等の位置を推定し空間マップを作成する手法を提案している。従来手法では画像情報のみによって空間マップを生成していたが、本研究では走行情報を導入することで、高精度なオプティカルフロー生成を達成し、高度な空間マップを作成した。

小林 伸 彰

〔速度推定に基づく追従遅れ補償制御〕

指導教授：柴田 昌 明

カメラを搭載したロボットによって移動対象物を追従視する制御手法の開発を目的としている。従来の追従視制御手法においては、キャリブレーション誤差に起因する追従誤差が発生し、高精度な追従視が達成され得ない場合がある。一方、本論文で提案する手法は画像ベース制御法を基本とし、追従遅れを低減する方法を提案している。そして、その提案手法の有効性を実証すべく実機検証を重ねている。

佐野 聖 志

〔DAST 結晶の電気光学効果を用いた電界ベクトル測定法の研究〕

指導教授：上原 信 吾

高空間分解能な電界ベクトルの検出方法に関する研究である。検出用結晶を含む光学系を回転させることにより、回転軸方向の電界成分とこれに直交する面内の電界成分とを分離検出することを基本的アイデアとする方法を提案している。この方法における電気光学結晶に対する要求条件である誘電率が小さいという条件を満たすDASTを検出用結晶として選び、理論的、実験的な検討を行い、電界をベクトルの形で測定する可能性を実証した。

宋 泰 樹

〔高温超電導二次導体を有する誘導電動機の試作と試験〕

指導教授：石郷岡 猛

高温超電導体を誘導電動機に応用すると、高効率、高出力、高始動トルクの発生が期待できる。著者は二次側に高温超電導体を用いた装置を試作・試験し、超電導誘導

機の二次巻線は始動時に交流損が大きくなり常電導転移し、始動後はすべりが減少し、二次導体に流れる二次電流の周波数および大きさが減少して、速度上昇と共に二次抵抗は低減すること、それによりほぼフラットなトルク-速度特性が得られることを確認した。

高橋 正 史

〔二足歩行ロボットのパワーコントローラ搭載による自律化〕

指導教授：柴田 昌 明

脚に冗長構造を有する二足歩行ロボットを開発し、自律的歩行動作を達成させることを目的としている。自律的歩行の動作制御を構築するためには構造的にも外力の影響を受けにくい構成である必要がある。そこで、従来試作機では外付けであったパワーコントローラを筐体に搭載する改造を施した。そのためには従来機では大型だったパワーコントローラを新規に設計し直し、その小型化・軽量化を図った。

東城 邦 雄

〔次世代ホームネットワークにおける効率的な帯域制御法に関する研究〕

指導教授：小口 喜美夫

次世代ホームネットワーク環境内で転送される多種多様なデータの中でも、特に重要度の高い生体/セキュリティ情報に関するセンサデータの確実な転送を目的とし、効率的な帯域制御法の検討を行った。転送方法として、トークン制御方式の導入を提案し、その有効性を検証するために、アプリケーションレベルで動作するトークンによるパケット送出制御プログラムを作成し、模擬ネットワークによりシミュレーション実験を行った。実験結果より、トークンの送出時間間隔を制御することにより、重要度の高いデータのパケット損失率を減少させることが可能であることを確認し、提案方式の有効性を明らかとした。

西宮 幸希夫

〔高温超電導変圧器の励磁突入電流によるクエンチ特性〕

指導教授：石郷岡 猛

一般に、変圧器を系統に投入する際に、鉄芯の飽和とヒステリシス特性によって発生する励磁突入電流は、定常電流の十数倍程度に達する。著者は高温超電導巻線を有する小型の超電導変圧器を試作し、これを電源に投入して、励磁突入電流による超電導巻線のクエンチの実験

を行った。その結果、励磁突入電流に対して、超電導巻線は一旦クエンチするが、数サイクル後に励磁突入電流が消滅した後はスムーズに超電導状態に復帰することを確認した。

松 浦 宏 行

〔高温超電導テープ線材およびコイルのクエンチ特性の測定〕

指導教授：石郷岡 猛

超電導機器を電力系統に導入する場合、過電流に対するクエンチに関する研究は不可欠である。このため、小型の超電導コイルを試作し、これに直流電流、および交流電流を流して、臨界電流特性を測定した。その結果、液体窒素に浸漬したときのコイルの臨界電流は、冷凍機による間接冷却の場合に比べ大きいことを見いだした。また、著者は有限要素法に基づいたコイルの温度上昇を解析した。さらに、実用的見地から高温超電導コイルの定格電流の新たな定義を提案した。

安 田 裕一郎

〔移動カメラにおけるオプティカルフローを用いた動画認識〕

指導教授：柴 田 昌 明

提案するオプティカルフロー生成手法に基づいて動画認識における移動物体検出と3次元環境認識を実現することを目的としている。オプティカルフロー生成には画像情報とカメラモーション情報から導出される2の拘

束式に基づく手法を用いている。そして、オプティカルフローと動画像それぞれの特徴を活かして移動カメラにおける移動物体検出および3次元環境認識を達成する手法を提案している。

安 田 英 雅

〔三フッ化塩素ガステクスタ処理及び反射防止膜を施した結晶系シリコン太陽電池の作製〕

指導教授：齋 藤 洋 司

変換効率を向上させる方法として、太陽電池表面のテクスタ加工と反射防止膜を組み合わせた反射損失の低減を試みた。三フッ化塩素ガスを用いて微細凹凸を形成した表面に酸化チタンまたは水素化シリコン酸化膜を形成し、反射スペクトルの測定およびキャリア寿命の測定を行った。本方法による反射率の低減および太陽電池の変換効率の改善を確認した。

吉 川 崇

〔大気圧プラズマを用いたガラス基板清浄化における光触媒効果〕

指導教授：齋 藤 洋 司

窒素・酸素大気圧プラズマを用いてガラス基板の濡れ性改善処理を行った場合、処理効果がガラスの種類により異なることがわかった。この基板依存性を説明するため、基板に紫外光が吸収され表面反応が促進されるモデルが考えられた。紫外線を併用した実験により処理効果の向上を確認し、提案したモデルの有効性を証明できた。

応 用 化 学 専 攻

小豆澤 倫 子

〔キトサン誘導体の調製と液晶性〕

指導教授：栗 田 恵 輔

天然高分子である多糖に対する位置選択的な化学修飾に関する研究の一環として、かさ高い置換基を導入した誘導体の液晶形成能について検討した。出発物質としてはキトサンをもちい、2位アミノ基をフタロイル化したのち、6位水酸基をトリチル化した。生成した誘導体は有機溶媒に可溶であるため、そのジメチルスルホキシド溶液を偏光顕微鏡で観察したところ複屈折性が認められた。

宇都木 厚

〔脂質のアシル基変換反応に対するリパーゼの特異性〕

指導教授：原 節 子

各種機能性脂肪酸を導入した構造油脂の調製には酵素反応が有効である。本研究では起源の異なる12種のリパーゼについて、各種脂肪酸を用いたアシル基変換反応における脂肪酸特異性を検討した。多くのリパーゼはラウリン酸を導入しやすく、短鎖脂肪酸を導入し難いが、各酵素はその他の脂肪酸に対して各々異なる特異性を示したため、酵素の特異性を利用することで種々の構造脂質がより効率的に調製できることが判明した。

大 平 知 絵

〔キトサンへの長鎖アルキル基の導入による両親媒性誘導体の調製〕

指導教授：栗 田 恵 輔

キトサンをもちいて疎水性基と親水性基をもつ両親媒性誘導体を調製し、天然高分子由来の界面活性剤としての可能性を調べた。まずキトサンを長鎖アルキルアルデヒドでシッフ塩基としたあと還元して N-アルキルキトサンとした。次にコハク酸無水物を用いてサクシニル化し、アルカリ処理した。得られた誘導体は水溶性の両親媒性高分子であり、水と油の混合物に対して界面活性作用を示した。

金 親 暁

〔塩害地域での植林に適した樹種と植林法の選択〕

指導教授：小 島 紀 徳

塩害地域条件下での栽培実験により、耐塩性及び最終成長量の観点からこの条件下での樹種選択手法を提示し、また具体的な最適樹種を特定した。また、樹種によっては根系成長促進用パイプを用いた根域条件制御により、高成長と表面の高塩濃度領域を回避した持続可能性が高い根域成長が可能となることを示した。

菊 地 正 太

〔3座ジアミノピリジン配位子を有するロジウム(III)、イリジウム(III)錯体の合成と発光特性〕

指導教授：坪 村 太 郎

2,6-ビス(ジメチルアミノメチル)ピリジン (dmap) を塩化イリジウムを反応させ、さらにこの錯体に2,2'-ビピリジンやその誘導体(L)を反応させて、 $[\text{IrCl}(\text{dmap})(\text{L})]^{2+}$ 錯体を得た。この錯体は紫外線照射下で明るい発光を示すことを見だし、発光機構について検討した。またLとして、あるビピリジン類を用いたところヒドリド錯体 $[\text{IrH}(\text{dmap})(\text{L})]^{2+}$ が得られることも明らかとなった。

久 下 洋 子

〔共役ポリエン酸グリセロールの酸化挙動の解明と酸化防止法の確立〕

指導教授：原 節 子

生理活性が注目される共役型油脂の酸化挙動について、一般の非共役型油脂と比較することにより検討した。その結果、共役型油脂では自動酸化初期段階から環状ペルオキシドを経由した重合・分解反応が顕著であった。さらに加熱下では重合反応が優先され、非共役型油脂とは異なる挙動を示すことが判明した。これらの結果に基づき酸化防止法についても検討した結果、トコフェロールが重合反応の防止に有効であることが判明した。

高 橋 瑛

〔タンパク質の吸着阻害能を有する PVDF 膜の開発〕

指導教授：小 島 紀 徳・久 富 寿

本研究では、血栓形成を伴わない血液透析膜の開発を目的に、既存の素材である PVDF 膜に様々なモノマーを導入した膜を合成し、タンパク質吸着阻害能を生物工学的手法により評価した。その結果、アクリロイルモルホリンおよびビニルピロリドンを導入した膜では、タンパク質の吸着が著しく阻害された。これら膜は、タンパク質吸着による血栓形成や溶質透過性、透水性の低下を防止できる有用な生体適合性素材であると考えられた。

舘 健 悟

〔気相生成微粉の粒径制御〕

指導教授：小 島 紀 徳

金属シリコンとメタノールからトリメトキシシランを合成し、その不均化反応でモノシランを製造するという新規プロセスの副生物であるテトラメトキシシランの有効利用法として、気相中での高純度シリカ微粒子の製造条件について装置形状等様々な面から検討し、その粒径制御が可能であることを実証した。さらに本手法をチタニア微粒子製造にも適用することが可能であることを示した。

永 塚 麻 衣

〔セルロースを用いた新規アミノ多糖の合成〕

指導教授：栗 田 恵 輔

キノコ類に含まれる枝分かれ多糖が免疫賦活作用を示すことに着目し、直鎖多糖であるセルロースからアミノ糖側鎖をもつ非天然の枝分かれ多糖を合成した。セルロースに対して各種の保護基を活用して6位のみを反応性基としたのち、グルコサミン誘導体をもちいてグリコシル化反応を行った。生成物を脱保護することによってハイブリッド型の枝分かれ多糖を合成し、水溶性であることを確認した。

野 田 真 広

〔血中微小転移細胞分離のための表面修飾膜の開発〕

指導教授：小 島 紀 徳・久 富 寿

本研究では、癌患者の血行性転移を予防するための腫瘍細胞単離膜の開発を目的に、ナイロンネットフィルターにグリシジルメタクリレートを介してエタノールアミノ基やジエチルアミノ基を導入し、腫瘍細胞の特異的吸着を生物工学的手法により評価した。その結果、エタノールアミノ基を導入した膜は、腫瘍細胞選択性が著しく

増加し、正常血液成分への影響は極めて小さいことから、血行性転移の防止に有用であることが示唆された。

深 沢 領

〔植物性ポリフェノールの酸化防止能の評価〕

指導教授：原 節 子

アフリカ原産のロイボスティーに含まれるポリフェノール化合物の酸化防止能について検討した。まず、抽出物に含まれるポリフェノール化合物の主成分をルチンとケルセチンと同定した。非水系・乳化系での自動酸化試験と加熱酸化試験の結果、ロイボスティー抽出物は顕著な酸化防止能を有し、特に水相において強いラジカル捕捉作用を示した。また、熱安定性にも優れ、加熱油脂の安定性向上に対して有効であることが判明した。

横 山 裕 子

〔Synthesis of 3-Hydroxypyridinethione-Metal Complexes and Their Insulin-Mimetic Activities〕

指導教授：加 藤 明 良

本研究では、ヒドロキシピリジンチオン類のパナジル

及び亜鉛錯体を新規に合成し、これら錯体の諸性質とインスリン様活性を評価することを目的とした。

その結果、3-ヒドロキシ-2(1H)-ピリジンチオン及び3-ヒドロキシ-4(1H)-ピリジンチオンの亜鉛錯体が、ラット脂肪細胞からの脂肪酸放出を50%抑制する濃度がマイクロモルオーダーとなり、非常に高いインスリン様活性を示すことが明らかとなった。

渡 辺 徹

〔神経突起伸長に關与する光感受性因子の探索〕

指導教授：小 島 紀 徳・久 富 寿

本研究は再生医療の基礎研究としての神経突起伸長メカニズムの解明を目的に、培養細胞への光照射による神経突起の形態変化に關与する因子を生物工学的手法により探索した。その結果、光照射による神経突起の伸長阻害因子の存在が示唆された。また、 α -チューブリンとグリア線維性酸性タンパク質において、光照射に誘導された発現量変化が確認され、伸長阻害因子のカスケード上にこれら2種類の因子が關与していると考えられた。

機 械 工 学 専 攻

天 野 千 秋

〔チャンファをもつ工具による傾斜切削の切削機構に関する研究〕

指導教授：廣 田 明 彦

負のすくい角のランドやチャンファをもつ接触面積拘束工具の傾斜切削を扱い、切削抵抗に関する計算結果と実験結果との比較、切りくず生成状態の観察をとおして切削模型の妥当性を検討している。瞬間停止装置を利用して得た切りくず生成状態の凍結顕微鏡写真によって、デッドメタルが第1すくい面と第2すくい面にまたがって存在する切削状態が、また切れ刃傾斜角が大なる範囲でもデッドメタルが消滅しないことが観察されている。

伊 藤 景 詩

〔シェル要素による耐震ダンパーの繰返し荷重解析〕

指導教授：弓 削 康 平

本研究では、建物の恒久的な損傷を防ぐための地震用ダンパーのひとつである、方杖ダンパーを用いた鋼構造を取り上げ、その性能評価を数値シミュレーションによって明らかにすることを試みた。方杖ダンパーを詳細に解析するためシェル要素を用いた解析モデルを作成し、

陽的時間積分法による弾塑性解析を実験結果と比較することによってモデル化や弾塑性応力ひずみ関係式が定量的な精度に及ぼす影響を検討した。

井 上 真 吾

〔均質化法を用いた複合材のクラッシュ解析〕

指導教授：弓 削 康 平

本研究では、八ニカム構造からなる自動車の衝突衝突緩衝用バリアの衝突変形解析を効率良く実施するために、陽的時間積分法に基づくクラッシュ解析コードに均質化法を適用する定式化を実施した。八ニカム内のミクロ構造をシェル要素で、また均質化された材料定数を用いて、バリア構造を3次元要素で離散化し、数値例によってその有効性を確認した。

大 橋 高 雄

〔2足歩行ロボットのエネルギー消費の解析 - 消費エネルギーの少ない遊脚軌道の探索 - 〕

指導教授：鳥 毛 明

本論文は2足歩行ロボットにおいて、消費エネルギーの少ない動作とはどのような動作であるかを調べるために、

実際のロボットに近い力学モデルを作りシミュレーションにより消費エネルギーの少ない歩行パターンを作成することを目的としている。本研究では足を後から前に持って行く遊脚状態の足先の軌跡をどのような形状にすれば消費エネルギーを少なくできるのかを力学的シミュレーションにより調べたものである。

小池 聡 史

〔連続画像からの超解像画像生成〕

指導教授：小 方 博 之

遠隔地から小型電子機器を用いて高品質な画像を送信可能にするために、複数の画像を貼り合わせて視野が広い画像を生成するモザイクングと、複数の低解像度画像から高解像度画像を復元する超解像技術を組み合わせることで、視野が広く、高解像度の画像を生成する方法を検討した。本研究では連続画像上の特徴点をトラッキングし、最小メジアン法で誤対応を排除し、反復逆投影法を用いることで高品質画像を得ることができた。

越 田 圭 治

〔家庭用掃除ロボットのための部屋の形状認識法および特定法〕

指導教授：小 方 博 之

ユーザの環境情報入力を前提としない家庭用掃除ロボットが、部屋形状を認識し、自分が存在する部屋を特定する方法を検討した。走行データに誤差があることを前提として、壁沿いに走行して部屋の角を検出する方法、1周したことを検出する方法、それに基づいて部屋形状データを補正する方法、得られた複数の部屋形状データから現在作業を行っている部屋を特定する方法を考案し、シミュレーションでその効果を確認した。

鈴 木 達 郎

〔案内ロボットシステムの開発〕

指導教授：鳥 毛 明

本論文は大学のキャンパスのような場所で道が分からない人を誘導し、目的の建物まで案内するロボットを開発したことを述べている。建物などをロボット内部に各ポイントと経路からなる地図情報を持ち、自動的に最適な経路を選択すると共に、移動に際して障害物の検知を行い、その障害物が静的か動的に対してそれぞれ適切な回避行動を取りながら、自己位置を確認し目的地まで人を誘導できるシステムの開発を行ったものである。

高 橋 秀 治

〔ハイビジョンビデオカメラを用いた強磁性ナノ微粒子の挙動解析〕

指導教授：小 川 隆 伸

水ベース磁性流体中では、無磁場下で先天的に凝集体が形成されており、その形状・物性・挙動の解明が急務とされている。本研究では、この凝集体挙動を暗視野顕微鏡法により可視化し、その速度をPTVにより計測した。凝集体が球形であると仮定し、計測された速度をEinsteinの関係式に代入することで、その粒径を求めた。また、速度の三次元性・カメラ空間解像度・温度の観点から本粒径計測手法の有効性を検討した。

中 村 太 亮

〔二輪車乗員ダミー有限要素モデルの開発と検証〕

指導教授：弓 削 康 平

本研究では、二輪車乗員用ダミー(MATD:Motorcyclist Anthropometric Test Device)のコンピュータシミュレーション解析モデルを作成した。衝突後の挙動解析に重要な役割を果たす手足のジョイント特性を実験結果に合わせて設定し、傷害変数を出力する機能を設け、ISO規格に合致することを検証した。さらに接触判定・粘性効果・剛体の使用・積分方法について改良を行い解析安定性を向上させた。

馬 場 道 子

〔傾斜角度を考慮したパワーアシスト車いすの開発〕

指導教授：鳥 毛 明

本論文は自走式車いすにおいては移動の際、斜面の上りで大きな力を要したり、下りや、斜面を横切る際に傾斜の下方に流されたりするような状況を改善するため、斜面の傾斜や使用者の力の掛け方を計測し、モータにより補助的に駆動力を加えることで車いすの使用感を向上させるシステムの開発を行い、できあがったシステムを用いて多くの被験者による評価実験を行い、乗りやすいパワーアシストシステムの条件を確認したものである。

古 川 玲

〔圧力波を考慮したトンネル内熱流動解析モデルの構築〕

指導教授：小 川 隆 伸

土地資源の有効活用として、地下長大トンネルを利用した高速鉄道を実現するため、長期間快適な温熱環境を保てる換気量を検討する必要がある。そのため本研究では、地下鉄道の温熱予測が出来るシステムを構築した。また、実測試験から得たパラメータを用いた解析と実測試験結

果との比較で、温熱予測システムの正当性を検証を行い、複雑な長大トンネルの温熱予測も、可能であると確認した。

諸見修一

〔機械音の音質評価と改善に関する研究〕

指導教授：橋本竹夫

当研究は、工業製品から出る音を人間にとってより魅力的な音にするための基礎的研究である。対象としたのは、自動二輪車の排気音と事務機器の一つであるプリンタの各種操作音である。自動二輪車の排気音質の作りこみには、低周波数域の音圧の強調が重要であること、プリンタの音質の改善には、音の立ち上がり立下り時間のコントロールと減衰時間の適切な設定および音圧包絡線の時間変動を抑制することが重要となることを示している。

山田篤史

〔ボールエンドミル切削の基礎研究 - ピックフィードと工具姿勢が切削機構に及ぼす影響 - 〕

指導教授：廣田明彦

切りくずの横向きカールを考慮した切削模型を用い、ボールエンドミルがピックフィードを伴って斜面を上昇および下降する場合と工具軸を傾斜させ工具姿勢を変化させた場合の切削抵抗の予測と切削機構の説明を試みている。エネルギー解法を適用しての計算結果と実験結果とは多くの点で良好な一致を示し、ボールエンドミルによる金型等の斜面や曲面の加工における切削機構、切削現象を取り扱う上での有用な知見を得ている。

山本紗恵子

〔リカレントニューラルネットワークによる実技評価〕

指導教授：小方博之

実技試験において、計算機を用いて自動的に受験者のスキルを評価する方法を、ゴルフのバタースイングを例に検討した。モーションキャプチャ装置によって得られる受験者のスイング動作はベクトル時系列データとなる。中間層から入力層へのフィードバック結合を有するリカレントニューラルネットワークに対して、このベクトル時系列データを用いて学習を行わせたところ、実際に受験者のスキルを評価可能なことを確認した。

情報処理専攻

尾高輝

〔通信遅延を考慮したタスクスケジューリングのためのタスク粒度解析〕

指導教授：甲斐宗徳

本研究は、求解に要する計算時間が膨大となるタスクスケジューリング問題の探索解法に対して、探索時間を短縮するためのタスク融合手法およびタスク複製法を提案している。いずれもタスクグラフに含まれる融合対象・複製対象となる基本パターンをいくつか提案し、そこに融合あるいは複製操作を加えることで、同じ探索時間をかけるのであれば、より良いスケジューリング結果を得られることを実アプリケーションを用いて示している。

香西裕介

〔DEAを用いた株式ポートフォリオ選択問題の研究〕

指導教授：上田徹

本論文では包絡分析法(Data Envelopment Analysis, 略称DEA)を含む数理計画法を駆使することにより、一般的な株知識がなくても、定式化されたモデルを用いて投

資することによって、利益を生み出すことができるかを探求している。本論文では収益とリスクをバランスさせた3種の目的関数を用いて20年間に亘る投資効果の検証をして、東証株価指数よりも明らかに良い結果が得られることを示した。

小山理美

〔通信遅延を考慮したタスクスケジューリング問題の並列解法の評価〕

指導教授：甲斐宗徳

組合せ最適化問題を並列探索で処理する場合、プロセス数効果を達成することはもちろん、分枝限定法の限定操作を並列に行うことで、加速異常(acceleration anomaly)の現象を効果的に示せるかどうかが重要である。本研究では並列処理時のオーバーヘッドを抑えた上で、探索空間の分割および未探索領域の再割当て手法を提案し、限定操作なしの場合には台数効果を、そして限定操作ありの場合には加速異常現象を導き出すことができた。

嶋田 淳

〔モバイルディスプレイの画質評価〕

指導教授：窪田 悟

携帯電話などに搭載されるいわゆるモバイルディスプレイの画質を評価し、表示特性との関係を明らかにした。画質評価は一対比較法や評定尺度法を用いた主観評価実験により、光環境や、表示コンテンツなどさまざまな要因を実験変数とした。そして、輝度、色域、コントラストをどのように設定すれば主観的に高画質の表示が得られるかを、表示コンテンツ、被験者の嗜好、使用環境との関係で明確にした。

高杉 正人

〔治工具を含む組立作業の3DCG作成方法の研究〕

指導教授：丹羽 明

本研究では、3DCADデータが作成された設計段階で、治具を使用すべき組付けおよび工具を使用すべき部品に対して、適した治具工具を自動で決定し、治具を効率よく使用する組立作業を選び、治工具を含んだ作業の3DCGとして表現する一連の方法を提案している。本研究により、3DCADデータが作成された設計段階で治具を含んだ3DCGを知ることができ、作業内容だけではなく、組立てのミスを減らし、やりやすくする治具や工具を含んだ作業を検討することができる。

田久保 雅俊

〔強マイグレーションモバイルエージェントを実現するコード変換手法〕

指導教授：甲斐 宗徳

AgentSphereは強マイグレーション記述のソースコードを弱マイグレーションのコードに変換し、既存のJVMのまま実行を可能にするものである。従来は元のコードの個々のステートメントレベルで変換作業を行うため、実行時のオーバーヘッドが大きいことが問題点であった。本研究ではマイグレーション命令が記述された制御ブロックに応じた変換方式を新たに提案し、実行時のオーバーヘッドを大幅に改善することが可能となっている。

田中 康之

〔C言語自動並列化トランスレータの開発 - マクロタスクの取り扱いに伴う拡張 - 〕

指導教授：甲斐 宗徳

本研究では、解析するプログラムに現れる制御構造をマクロタスクとして扱うことでプログラム全体にわたる階層構造を自然な形でプラグマに表現することを可能に

した。さらにそのプラグマで記述された共有リソースの特定パターンからMPIによる並列コード生成を行う際に、複数のデータ送受信をひとまとめにするパッキング通信やDOALLループの融合を行うことで改良し、並列処理効率の良いコード生成を可能にした。

中戸川 智彦

〔対応のある二値データに関する統計的検定法の研究〕

指導教授：岩崎 学

対応のある二値データは、同一被験者に異なる処置を施すというタイプの実験で得られる。本論文では、二値データの背後に潜在的な2変量正規分布を想定し、そのパラメータ推定に基づく検定法を提案すると共に、その統計的な性質を調べている。また、頻用されるMcNemar検定との比較をシミュレーションにより行ない、小標本では提案した検定がMcNemar検定よりも優れていることを実証した。

森田 隼史

〔鉄道運賃計算のためのネットワーク構築と最適経路探索〕

指導教授：大倉 元宏

鉄道運賃計算のためのネットワークモデルとアルゴリズムを提案した研究である。鉄道ネットワークを運営面から捉え、膨大な経路列挙を必要とする従来のアルゴリズムに対し、運賃計算を最適経路探索問題として扱うことで計算時間の大幅な短縮を実現した。その成果を2007年3月から関東地域で利用可能となるICチケット「パスモ」における各社内の全2駅間および複数社を連絡する全2駅間の運賃計算に適用し、有用性を確認した。

矢野 晶也

〔プロセスエンジニアリングツールを用いた作業時間設定と作業手順情報に関する基礎的研究〕

指導教授：渡邊 一衛

本論文は、生産プロセス設計の最終段階である作業システム設計に関する作業時間の設定方法と、そのために必要な情報である作業手順情報について扱っている。本格的な生産に移行する前に、作業計画の検証を行い、スムーズに生産移行をする必要性からデジタルエンジニアリングツールが開発されている。本研究では、企業との共同研究によりその一つのシステムを利用し、工場の事例に適用して基本的な考え方と手順を提案している。

物理情報工学専攻

竹岡 義人

〔超高エネルギーニュートリノ検出のための摂動空洞共振器による複素誘電率測定〕

指導教授：近 匡・近 重 悠 一

自然界に存在する巨大岩塩ドームを利用し、超高エネルギーニュートリノ (UHE) を検出することを目的にしている。電波減衰長の長い岩塩ドームを検出器として使用できれば、媒質内で発生した電波を少ない数のアンテナによって検出できる。岩塩ニュートリノ検出の実験可能な場所を探索するため、300MHz, 1GHz, 2.4GHz の摂動空洞共振器を用い、標準材料と世界各地の岩塩試料の複素誘電率を測定した。

相田 雄大

〔東京都への CEV (クリーンエネルギー自動車) スタンド経済最適配置問題の研究〕

指導教授：近 匡

CEVの導入促進のためには、燃料スタンドの適切な配置を検討することが不可欠である。本研究では、ヒューリスティックな手法としてGA及びSAを適用することで燃料スタンドの最適な設置場所を、経済・社会両便益性から求めている。さらに、GA, SAそれぞれによる平成15~17年のスタンド設置の候補地から優先設置順位を求め、東京都における今後のインフラ整備の指標となることを示した。

相本 健一

〔Au クラスタ一次イオン源を備えた TOF-SIMS 装置による高分子材料の高感度測定〕

指導教授：工 藤 正 博

TOF-SIMS 測定では、高質量の有機分子検出の高感度化が求められている。そこで、クラスタ一次イオン源を TOF-SIMS 装置に用いることによる高感度化の効果を総合的に検証した。Au クラスタ一次イオンを用いると、単原子一次イオンを用いた場合に比較した高感度化が確認された。また、この高感度化の効果は二次イオンの質量および試料の基板に依存し、さらに、フラグメンテーションが抑制されることを見出した。

飯村 靖夫

〔反応性スパッタリングのモード遷移に及ぼすターゲット金属の効果〕

指導教授：馬 場 茂

金属を反応性スパッタする場合、安定な放電モードに二種類ある。Si を陰極として反応性スパッタを行い、酸化ケイ素薄膜を形成したところ、運動学的解析よりも高い酸化度をもつ膜が得られた。この傾向は圧力が高いほど顕著であった。一方、重い Nb 金属を用いて酸化ニオブ膜を作製したところ、運動学的予想に近い結果が得られた。これらの結果を、金属原子が雰囲気 (Ar) 中を飛行する過程で、アルゴン原子と衝突した時に受ける散乱方向の違いとして説明することに成功した。この結果として、軽い金属原子の酸化物薄膜は、一般に、少ない酸素導入量で高速に製膜できることがわかった。

大町 芳史

〔磁場中におけるナノ構造の電子状態〕

指導教授：富 谷 光 良

数値的に電子状態を求め、GaAs-AlGaAs のヘテロ界面に形成される2次元電子系やDNA塩基対のスタックの解析を行なった。そのため、電子波動関数を求め量子力学計算により構造依存性、伝導特性等を研究した。特に、低磁場中マイクロ波照射下の量子リングにおける伝導率のディップは、リングに巻きつくような特徴的波動関数が原因と考えられる。DNAではグアニン-チミン塩基対が伝導率に優れると予想できることを示した。

黒木 康司

〔接触モード AFM シミュレータの開発〕

指導教授：佐々木 成 朗

原子間力顕微鏡 (AFM) 計測における液中のカンチレバーの振る舞いの解明、及びシミュレータの弾性体試料表面への拡張を目的として、接触モード AFM シミュレータの開発を行った。表面に弾性を考慮するモデルでは、凝着力が探針の接近・離脱速度に強く依存する事を見出した。本シミュレータは生体表面のようなソフトマテリアルの AFM 測定の評価・解析に利用するのが目的だが、本論文ではその最初の評価を与えた事になる。

佐藤 隆 昭

〔ナノスケール突起熱揺らぎの分子動力学解析〕

指導教授：佐々木 成 朗

原子間力顕微鏡 (AFM) の探針先端の熱揺らぎを分

子動力学法によりシミュレートした。先ず水平熱揺らぎの探針サイズ依存性を調べ、揺らぎに与える試料表面の効果を調べた。探針サイズが一定以上大きくなると、熱揺らぎが一定値に収束する傾向が示され、結晶内部の原子と比較して 3 倍程度大きくなる事が分かった。また、表面の効果によって、揺らぎの幅には数パーセントの違いが現れ、新たなナノスケールの精密計測の可能性を示した。

高橋 邦 徳

〔次世代テレビ番組配信に向けた広告価値評価システム〕

指導教授：近 匡

近年、テレビ番組や映画等の録画媒体が普及し、ネットワークを介した動画配信も容易に行われるようになってきた。このことにより、番組視聴が時間に依存しない状況へと進んでいる。そこで本研究では、配信録画型視聴、あるいは映像の二次視聴に、どのようにCMを配信し、またその広告価値をどう評価するかについて検討した。このことから、ネットワーク時代の次世代テレビ番組配信に向けた広告価値評価システムを構築し、新たなビジネスモデルの可能性を示した。

寺 田 一 揮

〔摩擦顕微鏡におけるグラファイト薄膜探針生成機構〕

指導教授：佐々木 成 朗

摩擦顕微鏡探針で多層グラファイト表面上を走査する時、グラファイト多層薄膜表面の動力学に及ぼす影響を数値的に調べた。探針の初期高さを臨界値以下にすると、最上層のグラファイト薄膜が探針に強く押し込まれて大きく歪む。この高さで探針を走査するとグラファイト最上層が探針と一体化する振る舞いを示した。更に摩擦係数の垂直抗力依存性を求めたところ、探針と表面が一体化するとき摩擦係数が減少する傾向が得られた。

和 田 知 也

〔DNA構造と塩基配列の数理解析〕

指導教授 近 匡

DNA塩基配列には多くの性質や特徴を持っていることが確認されている。本研究ではさまざまな生物のDNA塩基配列の密度分布を解析した。そのパワースペクトル解析をもとに $1/f$ 揺らぎの観測から、塩基配列の相関性について解析した。また、DNAの損傷修復過程から突然変異の進化の過程内相関性と、その損傷修復機構の修復探索最適手法を検討した。