

2001年度修士・博士論文概要一覧

電子情報工学専攻

直流リンクコンデンサ電圧の不均衡補償機能を有する単相-三相変換装置に関する研究

浅野 俊雄

これまでに、4つのスイッチング素子により構成される2アーム形三相インバータ回路を用いた素子数低減型単相-三相変換装置が発表されているが、従来の倍電圧順変換回路では直流リンクの中性点電位が不平衡になる問題が発生する。本研究では新しい回路および制御法により、中性点電位の不均衡補償機能を有する単相-三相変換装置を提案し、併せて入力の高力率化、入力電流の高調波成分の低減もを行い、高品質な電力変換装置の実現を目指す。

風力発電システムにおける系統連系時の突入電流抑制に関する研究

足立 隆之

風力発電システムに広く採用されている三相誘導発電機を系統に直入れで系統に連系した際に生じる突入電流の抑制策として、投入位相を変化させることによる抑制法と、インバータによる突入電流補償法を提案した。投入位相制御による抑制法では、三相同時位相投入と三相非同時投入による方法を提案しシミュレーション及び実験を行い、その効果を検証した。補償法では充電用電源にDC電源を用いたものと用いないものについて検討した。

静電アンテナを用いた雷放電観測

石灰 功一

雷放電によってどれだけの電荷が雷雲中から移動しているかを観測するために、静電アンテナを用いた雷放電観測システムの開発を行い、雷放電に伴う高速の電界観測を行った。観測システムは、直径0.5mの平板電極形状のアンテナ、分圧用コンデンサ、波形計測装置から構成されている。計測には、パラメータの異なる3つの観測システム1($\tau = 430$ ms)、2($\tau = 1.6$ ms)、3($\tau = 10$ s)を用い、多様な雷放電を観測することができた。

ビデオカメラを用いた雷放電分光計測システムの開発

板尾 隆昭

本研究では、雷放電の分光計測を行い、放電路の電子温度から放電路の導電率の推定を行い、雷放電現象の発生メカニズムの解明を目的としている。ビデオカメラと反射回折格子を組み合わせたビデオ分光システムを開発し、窒素の元素スペクトル568 nm, 500 nmから二線強度比法を用いて電子温度を算定した。このシステムの特徴は、スリットなし分光器としたために計測視野が約60度となり、ビデオカメラを用いることにより、長時間の連続撮影が可能となった。

マイクロ波帯90度および180度分布定数ハイブリッドの集中定数化に関する研究

岩田 至弘

ハイブリッド回路は主伝送線路に沿って進行する波の一部を取り出し、それを副伝送線路に移して特定の方向に進行させるものである。したがって、入射波と反射波から反射係数を測定したり、電力の分割に用いるなど用途は広く、送受信機、電力分配器、などに利用されている。本研究では、移動体通信などの小型化に寄与する、ハイブリッド回路の集中定数素子を用いた集中定数化について述べ、挿入損、反射損、分離特性の理論解析および実験を行った。

先験分布への投影を利用した雷電荷分布推定アルゴリズムの検討

岩坪 佑亮

地上電界から雷電荷を推定するアルゴリズムを提案した。雷電荷分布を点電荷として模擬し、「計算電界と実測電界との差」と「先験分布への投影誤差」の和が最小になるよう反復的に推定した。計算電界は境界要素法で求めた。観測電界に混入するノイズの影響や推定に必要な観測点数等と推定精度との関係を、数値シミュレーションで検証した結果、従来法(Newton法、Neural Network法)より推定精度が良好かつロバストであることが明らかにされた。

AlSb バッファ層を用いた Si(001)基板上への InSb 薄膜のヘテロエピタキシャル成長

魚谷 一成

III-V族化合物半導体である InSb は、Si の性質を遥かに凌駕する特性を持つ。そこで Si 基板上に InSb 薄膜を作成することで両者の利点を活かしたデバイスの誕生が期待される。しかし、格子不整合の差などから単結晶成長が難しいため、AlSb をバッファ層に用いることで単結晶薄膜の作成を可能にした。本実験では、InSb 薄膜の成長条件を変化させながら試料の作成を行った結果、結晶性、表面性の良好な InSb 薄膜を Si 基板上に作成することが出来た。

ラット腹側被蓋野ニューロンに対する CART および Orexin の作用

大坪 靖一

CART 及び Orexin は、摂食や行動に深く関わりがある。しかし、CART 及び Orexin が腹側被蓋野ニューロンにどのような影響を与えているか解明されていない。そこで本研究は、それらが腹側被蓋野ニューロンに対してどのような影響を与えているか検討を行った。その結果、CART は、D2 レセプターを介して、腹側被蓋野ニューロンを抑制し、Orexin はそれを促進した。

JPEG2000 に対応した画質評価モデル

大西 淳一

JPEG2000 で符号化された静止画像を対象として、MOS を推定するモデルを提案した。168 枚の画像について MOS と推定値を比較したところ、実用上十分な精度が得られた。また、要求品質から符号化レベルを求める画質主導型 JPEG2000 符号化システムを検討した。その結果、フィードバック制御をすると、要求品質を十分に満足する符号化画像が得られた。

SnO₂スパッタ膜の構造とガス検出特性

奥村 仁

SnO₂スパッタ膜を用いた半導体ガスセンサーについて膜の微細構造、Pd の添加効果及び膜厚の効果を系統的に調べ、水素ガス感度の面からこれらのパラメータの最適化を試みた。膜の微細構造については膜密度に着目し、膜密度が小さくなるにつれて高感度となることが分かった。また、Pd を添加することで格段に感度が高くなり、膜厚は高密度の膜では薄い方が、低密度の膜では厚い方が高感度となった。

有機 EL マトリクスパネルの試作と 回路シミュレーションに関する研究

角本 英俊

陽極の抵抗低減効果の検討を目的として、ITO 上に Al 補助配線を設けた 16×16 マトリクス素子を作製し、その素子特性および過渡動作特性を評価した。また、マトリクス有機 EL 素子の回路シミュレーションプログラム(EL-SPICE)を用いて、過渡動作解析を行い、実デバイスとの比較を行った。さらに、輝度ムラ補正回路を設計し、駆動を検討した。その結果、計算と実際の一致を確認し、Al 補助配線を用いた場合でも、電圧供給点からの位置の差で輝度ムラが生ずることが分かった。また輝度ムラを補正した外部回路を設計し、輝度ムラの改善が出来た。

視覚機能を有するロボットの試作

笠島 与史憲

近年ロボット開発が盛んになっている。ロボットには移動型、生活密着型、作業自動型など様々な型があるが、本研究では主に画像処理を用いて行動する視覚による移動型ロボットの試作を検討する。まずはロボットを試作し、移動物体の認識とその物体までの距離を測定し追跡を行った。本試作にあたり、主に移動ロボットとしてのハードウェア構成が正しいか、ソフトウェアの構成が正しく機能するかを検証した。

顔平面を用いた表情認識に関する研究

笠松 岳 史

人間のコミュニケーションにおいて、顔の表情が非常に重要な役割を演じていることは、経験的に明らかであるばかりでなく、多くの心理学研究を通じても確認されている。これらの研究は、2次元画像を対象にして行われているものが主流であるが人間の微妙な表情や顔の筋肉の動きをとらえるには情報量に乏しく、3次元情報を用いてこれらの情報を得るため方法として「顔平面」を提案し、これを求め表情の解析を行う。

永久磁石形同期発電機を用いた 風力発電の最大出力点制御に関する研究

桂 智 則

風速から実際に得られるエネルギーの最大出力点は風速により異なるので、この最大出力点を常に追尾することが発電電力を効率よく系統に回生する上で重要になる。発電機の出力を系統に連系するにあたり、インバータから構成される電力変換装置を用いるDCリンク方式を採用した。そして発電システムの最大出力点の理論解析を行い、どの回転数でも最大電力を効率よく系統に回生できることを実証した。

極微小視角における色覚特性に関する研究 —周辺視における色覚特性—

神 谷 佳

周囲の様々な視環境の違いにより、色の見え方が大きく変化することはよく知られている。本研究では、極微小視角における色覚特性について、カラーネーミング法を用いて測定した。被験者は色覚正常者5名である。視角が小さくなるに従って、知覚色が有彩色から無彩色へと次第に変化していく移行過程が定量的に明らかとなった。またこの移行過程は、周辺視が大きくなるに従って、より顕著となることも明らかとなった。

全方位レンズを用いたステレオ画像からの 3次元再構成に関する研究

河 合 宏 文

PALはParanomic Annular Lensといい全方位レンズである。PALは透視投影の特性をもたないため歪のない画像を得るのは困難である。本研究ではPALの特性を調べることにより歪のない画像を取得し、またPALを搭載した2台のカメラの光軸を同じ垂直線上に設置し、2枚のPAL画像上のエピ極線上でDPマッピングを適用することにより、3次元情報を得た。本報告では、その精度と有効性について、実験結果を報告する。

高純度パルスイオンビーム発生のための 両極性パルス加速器の開発

河 原 吉 博

近年では半導体の微細化が急速に進み、半導体に極めて浅い接合の形成が必要となってきた。つまり、注入不純物を拡散させずに結晶の損傷をアニールする方法が必要とされてきている。パルスイオン注入法は注入時の熱付与によって注入とアニール処理が同時に行えることから半導体等への応用が期待されている。さらに、この表面層のみが高温で加熱されるため、アニール処理に問題のあったSiCなどの高融点材料にも期待されている。そこで、本研究ではパルスイオン注入のためのイオン源の開発を目的とし、両極性パルス予備実験装置の開発を行った。

カーボンナノチューブを用いた 電界放出アレイに関する研究

川 村 武 志

ナノメータサイズが実現可能な材料系としてカーボンナノチューブが注目されている。今回我々は、電子放出源として、Agペースト中に分散させた単層カーボンナノチューブを、スピコート法により電界放出構造に埋込んだ電界放出アレイ試作のプロセスと静特性を検討した。FNプロットより電界放出が確認され、40(V)の低放出開始電圧が確認された。残る課題としてはゲート-エミッタ間リークの低減が挙げられる。

ストレス条件下ラットのセロトニンおよび ドーパミン代謝並びに摂食量に関する 「みどりの香り」の作用

川元 康 治

ラットに拘束ストレスを与えると、LHA で 5-HT 代謝が高進し、摂食量が有意に低下する。本研究ではそれら変化に対するみどりの香りの作用につき検討した。電流刺激ストレス下でも 5-HT 代謝が高進することから、これに対するみどりの香りの作用についても検討した。その結果、みどりの香りはいずれのストレス下でも 5-HT の代謝高進を抑制することや拘束ストレス下での 3 時間摂食量低下を抑制することが明らかにになった。

浅水長波有限要素モデルを用いた 雷電荷の流れ解析

京田 浩 之

雷電荷の流れに及ぼす地形の影響を知るため、まず、空気の流れを浅水長波流れとして有限要素法で水平方向の流れを求めた。対象領域として宝達山付近の地域を考えた。次に、得られた流速ベクトルの分布から電荷の移動量を求めた。この際、鉛直方向の移動量は地形の傾斜にのみ依存するとした。その結果、電荷の移動の様子がほぼ模擬できた。ただ、この計算では垂直方向流速は厳密には考慮されていないので、これを変数として扱う準 3 次元モデルの定式化を行った。

Cr³⁺をドープした硫酸グリシンの強誘電特性

木村 直 樹

硫酸グリシンの強誘電特性に関して、その基礎的研究として TGS に不純物として Cr³⁺をドープし、結晶形、誘電率、誘電分散にどのような影響を与えるのかを調べた。結晶形は[101]方向にのびた柱状となり、2/m の対称性を保っていた。相転移温度 T_c は、Cr³⁺濃度の増加にともなって低下した。強誘電相における誘電分散も Cr³⁺濃度の増加するにつれ小さくなった。

短周期(Si14/Ge1)20 超格子および低温成長 Si をバッファ層に用いた SiGe 合金層の成長

車 谷 健太郎

SiGe 系の 2 DEG 構造の作製には、SiGe 層を仮想基板に用いることが有効であるが、Si-Ge 間の格子不整合の為に表面は荒れ、特性が悪化する。そこで表面を荒らす原因となる歪や転位を解明し SiGe 層の平坦化を図る必要がある。今回、Si 基板上に Buffer 層として SSL を用い成長温度を変えて成長させ、その上の SiGe 層を観察したところ低温成長の SSL が転位の表面への貫通を抑え、歪の小さい平坦な SiGe 層の作製に効果があることがわかった。

Kronig-Penney 模型における 固体表面電子状態の理論

小 山 周 一

2 種類の半導体薄膜を周期的に交互に積層させることで人工的に作られる超格子構造がある。こういった構造の近似的モデルを考え、そこでの電子の振舞を考えることで超格子構造での電子状態を知ることができる。このような周期的井戸型ポテンシャル構造は「Kronig-Penney モデル」として知られており、量子井戸レーザ、共鳴トンネルデバイスといった量子効果デバイス実現のための基礎理論として研究した。

Strong Proton Acceleration During Successive Coalescence of Filament Currents in Relativistic Electron Beam System

齊 藤 慎 司

本研究はレーザー核融合における Fast Ignition によって生じる相対論的電子ビームと逆電流がある場合に、プラズマ中でどのようなことが起こるのか、ということについて相対論的 2 次元粒子コードを用いて調べている。ここで得られた結果は、初期の段階で生じる電流フィラメントの合体過程によって相対論的電子ビームから proton へのエネルギー変換があるということであり、これはフィラメントの合体過程によって生じる電荷分離によって生じる電場が原因になっていることが明らかになった。

スパッタ膜のパターン形成用金属 マスクの非線形熱変形解析

酒井 敏行

薄膜作製方法の一つとしてスパッタリング法があり、使用される金属マスクは膜作製時に発生する熱により変形し、薄膜のパターン不良を起こす。このパターン不良が起こる過程を有限要素法を用いて非線形解析を行い、パターン不良をなくす条件を目的とする。結果として、解析のために作成したシミュレーションプログラムは実際の変形現象を正しく表現しており、座屈発生の臨界温度、臨界厚みなどを求めることができた。

対向ターゲット式スパッタ法による FeMn 薄膜の作成

笹井 信英

本研究では対向ターゲット式スパッタ法において FeMn のスパッタを行い、成膜中に基板をプラズマに近づける事により基板加熱・基板バイアスなしで基板上に直接 FeMn の γ 相を配向させることを目的としている。実験の結果、基板をプラズマに近づける事でプラズマからの高エネルギー粒子の入射による基板への衝撃・加熱が起こり基板上に直接 FeMn の γ 相を堆積させることができた。

直接インクジェットプリント法を用いた 有機 EL 素子の発光色制御に関する研究

佐藤 竜一

有機 EL 溶液を用いた有機 EL 素子作製法として、直接インクジェットプリント法を提案している。素子構造は、ITO/有機薄膜/LiF/Al、ITO/PEDOT/有機薄膜/LiF/Al とした。有機薄膜には、正孔輸送材料であるポリビニルカルバゾール、電子輸送材料であるオキサジアゾール誘導体をベース材料とし、発光色素クマリン6 (C6)、DCM、ナイルレッド(NR)を混合した。白色発光素子として、C6+NR 溶液を用いた素子は CIE 色度座標において(x,y)=(0.31,0.33)の高純度白色発光を得た。また、C6+DCM 溶液において電流密度 960mA/cm²の時、1820cd/m²の高輝度の白色光を得た。

表面吸着子の時間分解和周波発生分光に 対するコヒーレント光学効果の理論

澤武 保

表面吸着分子の時間分解和周波発生 (Time-Resolved Sum-Frequency-Generation: TR-SFG) スペクトルに対する、赤外光と可視光の間のコヒーレント光学効果の影響を調べた。SFG 分光法は反転対称性が成立しない表面のみから生じる 2 次の非線形効果を利用することで、表面に高感度な振動スペクトルを観測することができる。ここで新しく提案する理論から、最近の TR-SFG スペクトルの実験結果を定性的に理解することができる。

プラズマフォーカス装置から発生する イオンビームの特性評価

塩谷 将希

材料応用を目的としてプラズマフォーカス装置から発生するイオンビームの特性の評価をおこなった。チップタイプ (Type A)、ホロータイプ (Type B) の 2 種類のアノードを用いた。Type A において、純度 25% 程度で低純度であったのに対し Type B においては約 90% と純度が向上し、電極形状によりビームの純度が向上した。さらに、パルスイオンビームによるアニール効果を検証するためアモルファスシリコン薄膜へパルスビームを照射し X 線回折でその結晶化を確認した。

微細線を用いたネマチック液晶分子の 配向特性と規制力に関する研究

篠田 光弘

界面におけるダイレクタ配向は諸特性に大きく影響を及ぼすため興味深い。現象を単純化するためにフォトレジストをパターンニングしたミクロンサイズの微細線を用い、液晶の極角および方位角方向のアンカリングエネルギーを計算および実験の面から初期的検討を行った。極角アンカリングエネルギー、方位角アンカリングエネルギーは、膜厚が薄くなると減少し、微細線の種類により値、および微細線厚依存性が変化した。

ターボ復号の尤度情報更新に関する研究

清水 英俊

本研究で用いるターボ復号の基本原理解は、要素復号器間で出力する尤度情報を互いに交換しながら復号を繰り返し行い、それらの相互作用により、逐次的に誤り率特性を向上させるものである。そこで、本研究では尤度情報に含まれる誤りによる悪影響を軽減し、繰り返し復号処理の課程で尤度情報の信頼度を操作することで、ターボ復号の誤り訂正率を向上させることを目的とした。

Ge(001)面上の In と Sb による 表面再構成構造に関する研究

杉田 直樹

InSb との格子不整合が Si より小さい Ge 基板に、In($n \times 4$)構造を作成し、その上に 1ML の Sb を吸着したときの表面再構成構造を基盤温度を変えて観察した。その結果、室温では In($n \times 4$)構造を反映しながら、200°C では In($n \times 4$)構造が崩壊し、Sb がアイランド成長することがわかった。また 300°C 及び 400°C では、In 原子はなくなり新たに Sb による 2×1 構造をとることがわかった。

SiGe/Si/SiGe 量子井戸構造における 2次元電子ガスの電気的特性に関する研究

高野 正規

変調ドーピングした $\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x/\text{Si}/\text{Si}_{1-x}\text{Ge}_x$ ヘテロ構造によるデバイスを、分子線エピタキシーによって作製した。そのときの電気的特性を Van der Pauw 法による Hall 効果を用いて評価した。この研究ではバッファ層には主に短周期超格子($\text{Si}_{14}\text{Ge}_1$)₂₀ を用い、その有用性を調べた。その他のパラメータについては当研究室の実験データを参考にし、最も良いと思われるものを用いた。結果として、70 K において $1.5 \times 10^4 \text{cm}^2 \text{V}^{-1} \text{s}^{-1}$ の移動度が得られた。

A model of heating of coronal loop footpoints

高 島 昭 雄

NASA のトレース人工衛星の新しい観測により、光球より高さ 16,000km 以下で主なコロナ加熱が起こることが明らかになった。これらの新しい観測を説明するために、シミュレーション結果に基づく彩層の磁束管加熱のモデルを提案する。それはいくつかの磁束管の相互作用領域の近くに存在する彩層の電流シートの近くで、小規模の磁束管の下部から励起された表面アルフェン波と上方へのプラズマ流が効果的に彩層プラズマを熱化することを明らかにする。

弾性波動場の FDTD 法解析と 速度ポテンシャル表示に関する研究

高 畑 洋 祐

固体中に存在する 2 種類の波動、縦波と横波は常に混在し区別がつけにくい。弾性波を時間領域で解析する場合や、共振状態において縦波・横波のどちらの成分が優勢か分かれば弾性波や振動の様子が明瞭にイメージできると考えられる。そこで本研究は弾性波動場を FDTD 法によって解析し、その結果を速度ポテンシャルで表示することを目的とした。速度ポテンシャルを用いることで縦波と横波を分離でき、流体との統一的解析が可能となる。

二相交流磁気浮上形リニア誘導モータに おける推進力の解析

滝 本 崇

本論文では、有限要素法による三次元調和磁場解析により二次導体内に発生するうず電流と磁束密度の様子を把握し、これらの解析結果を基に推進力特性を算出する手法を提案した。また、実機による推進力測定結果との比較により、推進力算出法の妥当性を検証した。さらに有限要素法による解析結果を基に、二次導体の温度上昇による推進力への影響と、励磁周波数変化時の二次導体内のうず電流分布についても検討した。

くま取り効果を利用した相数変換装置の 特性解析に関する研究

竹内 亮一

本論文では、導電性リングによるくま取り効果を用いた相数変換装置を提案する。本装置はリング幅を変化させることにより、2つの出力電圧の位相差を最大130°まで得ることができる。本研究では、リングを分割して考える特性解析法を提案し、従来不可能であった90度以上の位相差の解析が可能となった。さらに、リングと同様に出力巻線も分割して解析を行うことにより、諸特性の算定精度を上げることができた。

雪国の景観照明における演色効果に関する研究

武田 尚之

今日の社会生活24時間化に伴い、都市景観照明の重要性はますます高まりつつある。本研究では視覚工学及び軽量心理学的手法を用いてその定量化を試みた。本実験では、都市景観の「夜景」及び計算機上にて照明の色相を『赤色』と『青白色』に変化させたCG画像を用い、そのイメージ評価を行った。その結果『赤色』の照明は、都市景観に「活気のある」、「にぎやかな」などの活動的印象を与えることが明らかとなった。

ヒドラのバイオアッセイ系における多方向 ミラー画像を用いた形状特徴量算出に関する研究

竹山 幸治

ヒドラ形態の自動識別率向上を目指し、鏡を用いてヒドラを多方向から撮影し、3次元的観点から特徴量を算出する方法について計算機シミュレーションにより検討を行った。すなわち、3次元形状復元を行い、3次元像から特徴量を算出する方法と、多方向から見た各画像について2次元の特徴量を算出し、その特徴量から3次元における特徴量を推定する方法について検討を行い、いずれも従来法よりも正確な特徴量を得られることが示唆された。

ランタノイド系電子注入電極を用いた 有機EL素子に関する研究

田島 茂

有機EL素子の電子注入改善のため、より良い陰極材料の探索が進められている。本研究では、低仕事関数を有するランタノイド系材料を陰極界面層として使用した。ITO/トリフェニルアミン誘導体(TPD)/アルミキノリノール錯体(Alq₃)/ランタノイド系フッ化物/Al構造で、Al単体と比較して駆動電圧は低下した。ショットキー放出に基づく電子注入機構の解析結果より、フッ化物/Al電極のAlq₃に対する電子注入障壁は、約0.50eVに見積もられた。

BCJRアルゴリズムのインプリメントに 関する研究

塚田 将門

本研究は、1993年に発表された「ターボ符号」の復号に用いられる、最大事後確率(MAP)復号を忠実に実現するBCJRアルゴリズムについて、その性能と信頼度の出力を調べた。復号誤り率について、他の復号法と比べると若干小さい値を得た。また、同じく信頼度を出力するアルゴリズムであるSOVAと比較してみたところ、BCJRの信頼度はSOVAのものより多少小さい値を出力することが確認できた。

雪国における夜間都市景観と ライトアップに関する研究

徳和 里沙

Today, landscape lighting is more and more important for improvement in townscape. In this experiment, we examine how lighting affects. We consider it is useful for activation of city to light up.

ランドルト環を用いた濃霧中における 色光の視認特性に関する研究

朽 藤 俊 志

視環境の違いにより、色の見え方が大きく変化することはよく知られている。本研究では濃霧視環境下における光源色の色覚特性についてランドルト環を用いて測定した。濃霧中において、Y及びY成分を含む色相の視認性は高く、逆に、B及びB成分を含む色相の視認性は低いことが判明した。Y系統の色相はB系統と比較して評価値が約20%高いことが示された。

マイクロ波帯におけるネマチック液晶の 誘電特性とデバイス特性に関する研究

富 岡 忍

マイクロ波領域での有機分子材料の誘電的物性を評価し、デバイス応用を模索した。物性評価では、マイクロ波帯での誘電特性をSパラメータによる反射法を用いて評価を行い、又実デバイス応用として厚膜液晶層を有するデバイスの作製を行い、スイッチング特性について検討した。液晶分子の回転モードによる周波数分散が確認できた。又デバイス特性では、4×4マトリクス法のシミュレーション結果を併せて検討し、セル厚1mmの厚膜セルで5%の透過度変化が確認された。

高純度パルスイオン源への応用を 目的とした同軸プラズマガンの開発

土 居 弥寿彦

本研究は高純度、大強度パルスイオンビームの発生を目的としている。そのため、高純度パルスイオン源として、同軸炭素プラズマガン、ガスパフ方式同軸プラズマガンの開発及び特性評価を行なった。研究の結果、この2つの同軸プラズマガンは目的とした特定のイオンの検出が確認でき、イオン電流密度数100 A/cm²得られた。このことより、イオン源としての性能を十分に有することが分かった。

フレーム品質とカメラワークを用いた 動画像の品質評価

中 瀬 友 絵

パンニング、ズーム等のカメラワークによる動画像について主観評価値(MOS)とフレーム品質を調べた。次に、カメラワークによって動画像品質が異なることを利用して、フレーム品質をカメラワーク毎に補正した。その後、補正された全フレーム品質の平均値と最低値及びMOSとの重回帰分析により動画像の品質を推定した。その結果、カメラワークによる補正を考慮することにより推定精度が向上した。

Javaによるオブジェクト指向に基づくシーケンス 制御用言語のIL言語へのコンパイラの作成

中 田 義 人

シーケンス制御用言語として最も代表的なラダー方式は「プログラムの可読性が乏しい」、「プログラムを構造化できない」など様々な問題点を抱えている。本研究では、以前に提案されたオブジェクト指向と状態遷移モデルを採用した新しいシーケンス制御用言語の総合化開発環境の構築を目的としている。開発はマルチプラットフォームであるJavaを用いている。今回は統合化開発環境の中でまだ作成されていなかった、本言語からIL言語へコンパイルするコンパイラの作成について報告する。

対向ターゲット式スパッタ法による TiO₂膜の作製とその構造・特性

中 林 寛 文

対向ターゲット式スパッタ装置により反応性スパッタリングを行い、プラズマ基板間距離を変化させて光触媒TiO₂膜を作製した。基板をプラズマに近づけると結晶構造の変化、結晶性の向上、表面粗さが増大すること、拡散光の増加により垂直透過率、垂直反射率は減少することが確認された。光触媒反応の評価を太陽シミュレータにより行ったところ、基板をプラズマに近づけて作成された膜ではCH₃OHが分解されることが確認された。

非定常信号解析における分析窓長に 依存しない信号推定

中 林 義 憲

非定常信号の解析には短時間フーリエ変換、Wavelet 変換などが用いられている。しかし、いずれの手法も窓関数や分析長に依存し周波数分解能は一般に低いため、本論文で新しい信号解析手法を提案した。Fourier 変換の基本概念に基づき、目的信号と余弦波のモデル信号に対し、最小二乗法における非線形方程式の解法を適用した。その結果、音声やピアノ音における解析でも、目的信号を高分解能で解析することができた。

アンモニウムロッセル塩の 構造相転移に関する研究

中 村 吉 延

アンモニウムロッセル塩の構造相転移について調べるため、誘電率の実測値を間接型強誘電体の現象論から導かれる結果と比較した。転移温度以下で誘電率に温度依存性が認められることから、オーダーパラメータにわずかな温度依存を仮定することによって必要な展開係数を導き出し、現象論によって誘電率の測定結果を再現することが出来た。このことから自発分極も温度依存するものと予想される。

明暗境界近傍の明るさ知覚に 関する空間順応特性の研究

名 畑 久 典

本研究では、視覚系において局所順応と平均順応以外に周囲の明るさの影響を受ける周辺順応が実際に存在するかどうかについて調べた。その結果、周辺順応は中心窩付近で生じることが示唆された。また、明暗が強調されるかどうかを検証するために3つの円形視標の明るさ比較実験を行い、注視している視標が最も明るく知覚されるという結果を得た。さらに画像処理に応用すると、ヒトの見た目により近い画像が得られた。

Two loops interaction due to solitary magnetic kink driven by colliding plasma flows in magnetic flux tubes

西 健 治

太陽の持つフレア発生機構やコロナ加熱の謎を解明するために、MHD コードを用いて太陽に存在する流動的なプラズマ流を内部に持つ磁束管の力学を研究し、プラズマ流の衝突による不安定現象として MoSMaK という新しい概念を提案した。そして MoSMaK に関するいくつかの研究から太陽で起こる現象に応用される可能性がある、磁気リングの崩壊とプラズマ流の放出、相互作用の強化と磁束管の加熱現象を発見した。

相関処理を用いた残響音場の逆問題に おけるブラインド解法

長谷川 竜 生

残響音場における逆問題に対し、ブラインド的な手法で音源音声の回復を試みた。残差信号と音源信号との相関関数から、直接音と反射音との相対的な振幅情報と時間遅れを抽出し、観測信号から逐次的な減算処理を行う残響抑圧法を提案した。実音声を用いた回復実験では、フィルタバンクを用いて広域信号を狭域化して、観測信号から音源信号の回復を試みた。その結果、残響時間 1 秒程度で最大 7dB 平均 3dB の改善が確認できた。

窒素レーザーを用いた ピンチプラズマのシャドウグラフ計測

平 田 諭

本研究では、ピンチプラズマの収縮段階において発生する電流不安定性と強力な X 線源であるホットスポットとの関連性を明らかにすることを目的としている。プラズマの形状を知るためにシャドウグラフ法により、ピンチプラズマの像を撮影した。光源には、平板ブルムライン型の窒素レーザーを用いた。また、このレーザーを3台用いて、時間をずらして発振させて、プラズマの収縮過程を捉えるシステムを開発したので報告する。

聴覚情報が視覚情報に与える影響に関する研究

穂 積 篤

近年、携帯電話の使用に起因する交通事故が増加したとの報告がある。この原因の一つとして「聴覚情報」が「視覚情報」に影響を及ぼしていることが考えられる。そこで本研究では、「聴覚情報」が「視覚情報」に与える影響について定量的測定を試みた。本実験では、刺激画面にノイズとターゲットを呈示し、被験者がターゲットを検出する反応時間を測定した。その結果、「聴覚情報」による負荷がかかると、ターゲットを同定できる領域が縮小することが示された。

水滴電界計を用いた

地上電界多点計測システムの開発

本 田 聡

雷現象を解明する方法として水滴の帯電現象を利用した電界計を用いている。最初に雷放電時の電荷変化量は、水滴電界計で評価が可能であることを示した。次に、帯電雲の移動過程と雷放電時の電荷変化と位置評価をするため三点同時計測システムを開発した。その結果、帯電雲の移動過程を評価したところ、上空3kmの雲の動きと追隨している事が解った。

プラズマガンを用いた

パルスイオンビーム発生装置の開発

前 坪 洋 介

パルスイオンビーム(PIB)を半導体材料へ照射した場合、イオン注入と同時にターゲットの表面層のみをアニール処理できることから高融点材料へのイオン注入技術として期待されている。本研究では高純度のPIB発生を目的として、イオン源にガスパフプラズマガンを用いたイオンダイオードの開発を行った。イオンダイオードの加速実験を行い、イオンピンホール像を観測した結果イオン加速を確認することができた。

SrTiO₃バッファ層を用いた Si 基板上への

Bi 系酸化物超伝導体薄膜の MBE 成長

松 田 晶 詳

Bi 系酸化物超伝導体は高温の超伝導体物質であり、Si 基板上へ作成することは電子デバイスへの応用において有用である。これまで SrTiO₃ バッファ層をほとんど薄膜の作成をおこなってきたが、バッファ層の表面性の悪さから良好な薄膜は得られなかった。そこで膜厚の違いによるバッファ層の表面性を調べ、その上に結晶性の良い薄膜を作成するための条件を探した。SrO:100Å、SrTiO₃:300Åの厚さのバッファ層がもっとも表面性がよく、その上に Bi 系酸化物超伝導体薄膜の作成が確認できた。

太陽表面の対流によって起こる

非線形波動シミュレーション

南 塚 了

太陽に関する重要な問題としてコロナ加熱の問題がある。最近の高精度の観測によって、太陽表面には無数の微小磁束管が存在し、太陽表面の対流によって移動・衝突を繰り返していること、また、コロナループの根元が局所的に加熱されていることが分かっており、これがコロナ加熱のエネルギー供給源と考えられている。今回はその現象に注目してシミュレーションを行い、磁束管での波の励起とその伝播に関して重要な結果が得られた。

心拍数を一定に保つトレッドミルの

速度制御法に関する基礎的研究

宮 本 賢 一

本研究はコンピュータを介したデジタル PID 制御により無意識的に心拍数を一定に保つトレッドミル運動システムの構築を目的とする。被験者の心電図からの心拍間隔(心拍数)を制御量、トレッドミルの直流モータ制御回路への速度指令値を操作量としてフィードバックシステムを構築した。このトレッドミル運動システムを被験者に適用し、実際に心拍数変動を計測することによりシステムの検討を行った。

自然言語処理を用いた3DCG 作成支援システムの研究

山口 真 悟

3次元CGを作成するためのインターフェイスの欠点である、2次元画面上での3次元空間の編集という問題を解決するために自然言語を使って命令することにより画像を操作する方式を提案し、そのプロトタイプの実成と評価を行った。実験の結果、入力インターフェイス部分は本研究の方式では不十分な場合もあったが、出力はユーザにとって編集しやすいものを得ることができた。より高度な機能を実装し、ユーザの利便性を高めることが今後の課題である。

注視による文字情報の獲得に関する研究

山崎 剣 治

本研究ではロボットに搭載されたカメラで得られる画像から、一般に重要であると予想される情報(本研究においてはそれを文字情報に限定している)の位置を特定し、自動的にその文字領域をズームアップして認識することが目的である。なお、情景においては時には文字情報の位置が分散している。その場合それぞれの文字情報の重要度などを自動的にランク付けし、検出した領域が本当に文字情報であるかどうかの判定も必要な処理である。

双方向スイッチを用いた力率改善形単相 コンバータ回路に関する研究

吉田 篤

近年、単相コンバータ回路の入力電流の歪みによる高調波問題や力率低下の問題が懸念されている。この問題を解決するひとつの方法として、力率改善形単相コンバータ回路がある。本研究では、従来の高調波性能を維持したままスイッチング素子数を減少させた力率改善形単相コンバータ回路を開発し、シミュレーションおよび実験によりその効果を確認した。

24時間明暗環境下および 短時間低温環境下での老化促進 モデルマウスの超音波発声に関する研究

渡辺 健 治

生後最初の2~3週間、親の世話を必要とする新生児マウスは親や兄弟から離れた場所にいる時、いろいろな超音波を発声する。本研究では、老化促進モデルマウスを用いて、低温環境下で1匹にアイソレーションした時の超音波発声を、ソノグラム解析を用いて超音波発声数とパターン(周波数、大きさ、長さ)につき検討した。また、新生児マウスの超音波発声とサーカディアンリズムの関係や、母親の行動との関係についても検討した。

単相整流回路の組み合わせによる 高調波低減に関する研究

高 艶

電力システムには、コンデンサインプット形整流回路が原因による各種高調波が発生し問題となっており、使用の拡大とともに今後ますます高調波問題の増加が予想されている。本論文では、時間領域でのシミュレーション法と入力電流の高調波成分が簡単に算定できる周波数領域での方法を利用して得られる単相整流回路を並列接続することにより、互いに干渉しあって電力システムの高調波を低減することができ、極めて高調波抑制効果の大きいことが分かった。

DCモータのセンサレス速度制御に関する研究

孫 盾

速度制御の重要な役割を担っている速度センサは、コストが高い、破損しやすい、メンテナンスがいるなどの問題点がある。本研究では、DCモータにおいて、回転速度が端子電圧、電機子電流と電動機定数により演算できる特性式を動作原理とした速度演算回路を用いることで、速度センサと同等な性能が得られることが確認された。また、速度センサレスフィードバック制御が実現可能であることが検証された。

雷雲の位置推定のための水平方向電界計の開発

TANTISATTAYAKUL THANAPOL

雷放電予測や雷放電の機構を解明する上で、電界観測が有効である。しかし従来の電界計測の多くでは、水平方向電界の情報が少ないため、垂直方向電界のみ雷雲の発達・移動過程について評価されてきた。そこで、我々は、より詳しい雷雲の発達・移動過程を行うために水平方向電界を計測する装置を開発した。開発した装置は、回転電極式装置、固定電極式装置、及び組み合わせ式装置と名付けた3種の装置がある。それらの応答特性評価、および屋外観測の結果について報告する。

交流磁気誘導浮揚回転円盤装置に関する研究

黎 煜 晨

本装置は、導体円盤に誘起する誘導起電力の反発作用を利用し導体円盤を安定に浮揚回転ができ、また、浮揚と回転を単一電源回路で実現できるという特徴がある。本論文では、試作した磁気浮揚形回転円盤装置の原理、構造および特性測定結果を述べている。さらに、本装置の等価回路は従来の回転形の誘導機と同様に扱うことができるものと考え、無負荷試験と拘束試験の結果から得られる等価回路を利用した特性算定法について検討した。

遺伝的アルゴリズムを用いた交通信号の制御

張 圃

交通信号は、安全で円滑な車両の流れを制御することを主な目的としている。複雑な道路網においてその目的を達成するには、多くの信号間の微妙なタイミングを制御する必要があり、最適な制御を行おうとすると、現在のコンピュータでは現実的な時間で処理できない、難しい組み合わせ最適化問題となる。そこで、この問題に遺伝的アルゴリズムの手法を適用し、現実的な処理時間で準最適な解を見つける手法を提案した。

混合ガスにおけるガスセンサ応答のモデル化と濃度推定法に関する研究

劉 樹 原

単一ガスの特性から複合ガスの特性を推定するセンサ特性モデルを提案した。特性の異なる2種類のガスセンサに対し2種混合ガスの特性をモデル化し、本モデルの有効性を実証した。複合ガスの特性を測定することなく、複合ガスの特性をモデル化できる。また、特性の異なる複数のガスセンサをセンサ群として、複合ガスを計測することで複合ガスを構成する個々のガスのガス濃度を推定できる可能性も明らかにした。

機械システム工学専攻

物質拡散の分子動力的機構に関する研究

朝倉 太郎

原子・分子レベルでの相互拡散の機構解明のはじめとして、分子動力学法を用いて、濃度こう配が一定である濃度場における分子運動をシミュレートし、拡散速度と粒子集団の合力の変動とそれらの関係について調べた。その結果、拡散速度と粒子集団の合力には強い相関関係があることがわかった。また、それぞれの粒子は同種の粒子に近づこうとする動きをし、拡散系のエネルギーが低く安定した状態になることがわかった。

研削切断機の送り制御に関する基礎的研究

池田 薫

研削切断加工においては、高い加工能率で加工精度を向上することが求められている。これまで、工作物に微小振動を付加することで加工精度を向上させる技術が報告されているが、特別な加振装置を必要とし、小型の切断機では適用できなかった。そこで本研究では、工作物の送りを制御することで、加振装置を用いずに振動状態を作り出し、小型の切断機における加工精度および加工能率の向上を目指した。本論では、被削材の固定法、切断抵抗、仕上げ面形状誤差などから、適切な送りの制御方法について述べる。

熱衝撃を受けた超硬合金のWC/CO界面における熱き裂発生

岩脇 章二

材料に熱衝撃を与えると、試験片内部に生じる温度勾配による巨視的な熱応力と、結晶粒界をはさむ熱膨張率の違いや結晶の異方性等により、粒界に結晶レベルでの微視的応力が発生する。そこで有限要素法を用い熱衝撃時に結晶内部で発生する応力分布を評価した。また実験による微視割れとの比較を行い、材料の微視割れに及ぼす影響を調査した。そして、巨視的熱応力値と微視的熱応力値を重ね合わせ、臨界冷却温度差 ΔT_c の予測式を導き出した。

アルミニウム合金の高速切削特性に関する研究

上田 毅文

6063系アルミニウム合金は、押出し加工性及び耐食性が良好なことから、主に建材に使用されている。これらは押出し後、機械加工されて製品となる。近年これらの加工法においても、高速化が指向されている。高速切削加工は、加工能率の向上に有効な手段と考えられているが、これまでの実用的な切削速度は20m/s以下であり、切削速度が20m/sを超える加工に対しては、ほとんど検討されていないのが現状である。

そこで本研究では、切削速度が20m/sを超えるような切削加工領域での特性を明らかにするために、切削抵抗、熱エネルギー、切りくず形態、バリ形状等が切削速度、すくい角、切りこみ量の増大につれて、どのように変化するかを調べた。

熱間押出し押出し加工中の変形量と圧力分布の測定

上床 浩一

押出し加工における製品の形状や寸法は、押出し金型の変形や材料流動の影響を強く受ける。現在は、押出し金型修正作業および設計者が金型修正や設計を行い実生産を行ってきている。近年パソコンの普及と共に金型設計にもシミュレーションが適用されてきている。そこで、より正確なシミュレーション結果を得るために、データベースとして高温時の正確な圧力やたわみ量を測定することが必要である。そこで本研究では市販の圧力センサを用いて圧力を測定すると共に、実際の金型の変形量も測定し比較検討を行う。

水分を吸着させたゼオライト粒子充てん層の有効熱伝導率に関する研究

太田 竜真

本研究室で開発された形状分離装置によって、粉砕媒体用チタニア粒子群を形状分離し、形状の異なる4種類のチタニア試料粒子群を調製した。同試料の圧壊特性に及ぼす各種要因の影響について振動ミルを用いて検討した。その結果、圧壊特性は、主として試料粒子群の3次元形状に依存する(粒子表面が滑らかで、かつ、球状に近い粒子ほど圧壊し難い)こと、また、初期装填量および粉砕媒体の質量に依存することを実験的および統計学的解析により確かめた。

少量の微粒子を含んだ水の凍結過程と 粒子の挙動に関する研究

金古陽一

含水した多孔質層の凍結は、極寒帯における液化天然ガスパイプラインの維持管理や、低温液化ガス保存タンクの埋設などで見られる。しかし、含水した多孔質層が凝固する際の粒子挙動や、凝固過程における熱的挙動は十分に研究されていないのが現状である。本研究では多孔質材料として粒子そのものが微細な多孔構造を持つ吸着剤のゼオライトと活性炭を用い、水の凝固過程における粒子挙動及び水の凝固潜熱について検討した。

油圧駆動四足歩行機械の 動力学的モデリングに関する研究

河原寛之

本研究の目的は、人間の搬送を目的とした油圧駆動四足歩行ロボットシステムを構築することである。ロボット単独では安定な歩行も、搭乗者の運動により不安定になる。そのために、搭乗者を含めたロボットの動力学的モデリングおよびシミュレーションにより、搭乗者の運動が床反力と歩行の安定性に与える影響の解析を行なった。さらに、床反力と脚姿勢より搭乗者の運動を推定する手法を提案しシミュレーションによりこれを確認した。

セレーテッドフィン付管群の渦発生特性—管形状 による渦発生特性とその抑制法—

川部泰臣

管群型熱交換器において管群後流に発生する渦の発生周波数と熱交換器空間内の気柱振動周波数が一致すると共鳴を起し、騒音や振動の原因となるため、管群配置形状による渦発生周波数予測や騒音抑制法が重要となる。そこで、形状寸法の異なるセレーテッドフィン付管を使用した実験により渦発生周波数に及ぼす影響を明らかにした。また、騒音の小さな管群を間隔を設けて組み合わせる方法による騒音抑制法について検討を行った。

流速分布が片持ち円柱の 流力弾性振動に及ぼす影響

北川明宏

プラント等においてそのシステムの運用上、管内にはセンサやその保護管が挿入される。これらは流体力学的に鈍い形状の物体であり、その後流には渦が発生し、物体は振動する。この現象を流力弾性振動といい、これが原因で事故が発生したこともある。従来、既知とされているこの現象ではあるが速度勾配の小さい流速分布での結果である。そこで本研究では速度勾配の大きい流速分布での流力弾性振動特性について調べた。

3次元分子動力学法による吸着過程に 関する研究

佐藤壮市

吸着現象は日常生活、工学、医学、農学に至る様々な分野で応用されている。しかし吸着現象についてエネルギー、吸着熱、分子レベルの状況など基本的な問題はほとんど未解決であり、界面の粒子や吸着粒子は特殊な状態にあるために定性的な理解が必要である。そこで、この複雑な吸着現象も統一した見方ができ、定性的な理解が出来ると考え、分子動力学法を用いて吸着現象をシミュレーションし分子的構造の解明を試みる。

Mg-Al-Zn系合金切削チップの 熱間押出性の改善とリサイクル

佐藤寿

マグネシウム合金はさまざまな分野で利用量が増加している。これらをより有効に再利用することを目的として、その切削チップを熱間押し加工により形材を作製した、そして、機械的性質や表面性状および内部組織について調査した。研究の結果として、ダイス形状によって表面性状を改善することができる事がわかった。また、表面粗さ、室温機械的性質に及ぼす押し出し温度および押し出し速度の影響も調査した。

矩形中空押し出し型材の高精度化と 非定常プロセスへのシミュレーションの適用

正 保 順

本研究は、①アルミニウム合金押し出し加工の高速化による生産性向上を図るべく、押し出し圧力の低減を対象としたダイス設計の適正化。②ダイス設計の効率化およびメタル流動メカニズムに対し理論的に解明すべく、シミュレーション技術の適用。の2点を目的としている。そこで、新たなダイス構造としてテーパポート(周テーパポート、径テーパポート)を提案し、押し出し圧力の低減を図るとともにそれら現象をメタル進行状況およびメタルフローから推測を立て説明した。また、非定常シミュレーション技術の適用にあたり、種々解析ノウハウを盛り込んだ解析モデルを用いることで、押し出し圧力チャートおよびメタルフロー挙動で実験結果とほぼ整合性を取ることができ、さらにメタルひずみ速度が押し出し圧力低減に影響することを理論的に明らかにした。

双輪駆動全方向移動ロボットの間欠走行制御

柴 田 幸 治

本研究では狭い廊下でも難なく通れ、向き(姿勢)を変えずにあらゆる方向へ移動できる屋内用移動ロボットを開発した。本報では製作した試作機を用い、すべりにより出た誤差をセンサで検出し修正する方法について述べる。現在工場で使われている自動搬送車は、走行ライン上をなぞるように移動するが、本報のロボットはより簡単な制御で、要所に配置されたV字マーカを用いて誤差修正を行い、美観を損なうことなく、低コストで命令通りの走行を行う。

YBa₂Cu₃O_{7-x} 粉末の焼結条件が 高温圧縮加工性と超伝導特性に及ぼす影響

高 畠 宏 行

T_cが94Kと高く磁気浮上への応用が期待されている、酸化物超伝導体 YBa₂Cu₃O_{7-x} について、3種類の焼結条件を様々なひずみ速度で高温圧縮試験を行った。その後、酸素気流中での熱処理を行い、SQUIDによる超伝導体積率を測定し、焼結条件が高温圧縮加工性と超伝導特性に及ぼす影響について検討した。さらに最適焼結条件の超伝導特性の改善を行い、内部結晶粒と超伝導体積率の関係について検討した。

GAによる未知凹凸路面推測型移動 マニピュレータの走行制御

塚 田 茂 和

本研究の目的は、外部センサを用いずに移動マニピュレータの手先に正確な作業を行わせることである。移動マニピュレータは、走行する路面の影響を受けるため、幾何学的/動力的補償を同時に行う必要がある。そのため、GA(遺伝的アルゴリズム)と移動マニピュレータの逆力学モデルを利用したコントローラを提案し、路面形状を推定し、動力学補償を行うことにより凹凸路面走行時でも水平路面走行時程度まで誤差を減少させることができることを示す。

加熱転がり接触を受ける被覆材の 複数表面き裂干渉効果と疲労寿命の推定

塚 田 安 喜

被覆材の表面に複数の垂直き裂を有する被覆半無限弾性体が、加熱を伴う転がりすべり接触を受ける場合、き裂先端での応力拡大係数を解析し、アルミナ、超硬合金、窒化珪素被覆材中の一対のき裂の場合についてその定量的評価と相互干渉を検討した。また、この解析結果と超硬合金、窒化珪素の疲労試験結果を用いて、繰返し転がり接触による疲労き裂進展シミュレーションを行い、転がり疲労寿命の推定を行った。

μ-シンセシスを用いた衝撃加工機械の ロボスト動作制御

出 村 和 也

衝撃を用いる加工機械では、衝撃による摩擦や変形が衝突後の動作を乱し、制御を不安定にさせていた。本研究では、外乱や変化などに対して安定性が強く、そうした変動要素を同時に複数個設定することが可能な、ロボスト制御法の先端理論μ設計法を用い、衝撃加工機械を基本的な機械振動系、構造化変動を含む系としてモデル化し、パラメータ変動を設計段階から考慮することにより、系の安定化を図った。また、作成したコントローラを用い、衝撃による非線形運動に対して、定常的な連続加工を行うことを目的とする。

アルミニウム合金の穴あけにおける ドリル先端形状に関する研究効果

西口 浩司

穴あけ加工において、切削抵抗は、穴あけ加工の進行につれて大きく変化する重要な要素のひとつであり、その軽減に努めることは、送りを増加させて生産性を向上させるのに有意義である。この切削抵抗の軽減には、ドリルの先端形状が大きく関与し、スラストはチゼル部の形状と心厚に、トルクは切れ刃の形状によって影響を受ける。本研究では、スタンダードドリルのチゼルや、切れ刃のすくい面を型彫放電加工機でシンニング加工を施すことによって、切削抵抗を軽減できるドリル形状を検討した。

Ti-6Al-4V 合金の高温低サイクル疲労き裂発生・ 伝ば挙動に及ぼす負荷ひずみ波形の影響

播摩 英敏

Ti-6Al-4V 合金が、高温条件下においてひずみ保持を伴う台形波や、鋸波状のひずみ波形を受ける場合、クリープ・疲労相互作用により破損寿命が低下することが報告されている。これらのひずみ波形の違いによって、き裂の発生や伝ば挙動にどのような影響を及ぼしているかを、三角波および台形波の高温低サイクル疲労中断試験を行い、表面き裂の発生繰返し数や伝ば繰返し数、または表面き裂の形態観察、伝ば速度を通して検討する。

繊維状吸着材料の水分吸・脱着を利用した 冷却システムに関する基礎研究

前川 浩行

近年、エネルギーの有効利用のため未利用の低温熱源の再利用が注目されている。そこで、未利用低温熱エネルギーを有効に利用できる装置の一つとして吸着式冷却機があるが、吸着現象には大きな伝熱面積が必要であることや、吸着時に吸着が不十分未飽和な吸着材が存在するなどの欠点があり、吸着式冷却機自体が大きくなる等の問題がある。それらの問題を解決するため、本実験を通して新たな吸着系の探索を行った。

ニッケル機超合金の大気中疲労強度特性に 関する二、三の検討

前花 英一

近年、自動車エンジンの高出力化、高齢化に伴いエンジン内の点火プラグが損傷する現象が確認されている。そこで自動車用点火プラグに使用されているニッケル基超合金インコネル 600 の大気中疲労強度特性の把握のために、4種類の異なった試験片を用いて片持ち回転曲げ疲労試験を行い S-N 線図を求めた。この結果から長寿命での疲労強度特性、疲労強度に及ぼす結晶粒径の大きさ、酸化膜の有無、変動応力負荷時の影響について検討した。

形彫放電加工の加工面損傷 モニタリング装置の開発

孫田 多佳之

一般に形彫放電加工機では放電状態が悪化して加工面が劣化した場合、加工を止めて加工面の劣化位置と損傷の程度を観察し対策を講ずる。本研究ではワーク前後左右の電位差から求めた放電位置と、放電電圧の高周波成分から検出した加工状態を放電ごとに CRT 上でオンラインモニタする装置を開発した。モニタ結果と加工面損傷状況が対応しており、本装置は加工不安定原因の推定と対策を行う上で有効であることがわかった。

放電被覆による押し出しダイスの 表面改質とその性能評価

増淵 竜治

近年、アルミニウムの押し出し材はより複雑かつ精密な形状が要求され、それに伴い、押し出し金型の一つであるダイスの寿命向上が極めて重要な課題となっている。

そこで、安価な装置で操作性がよく、金型の一部、特に狭い場所に特殊な範囲の被覆・硬化が可能である放電被覆処理法（以下 ESD 法と略す。）によるダイスベアリング表面の表面改質を試みる。また、従来の窒化処理や、焼入れ処理のみのダイスと比較し、ESD 法の高力アルミニウム押し出し金型への適用の可能性を検討する。

ニューラルネットワーク補償器による 油圧サーボ機構の位置制御

宮 武 浩 一

本研究の目的は学習機能を有したコントローラにより非線形特性を有する油圧システムの位置制御特性を改善することである。片ロッド型油圧シリンダはピストンの受圧面積が異なるため、動特性に非線形性を有することが知られている。本研究では学習機能のあるニューラルネットワークをコントローラに用いることにより、位置制御特性の改善を試みた実験を行い、外乱の有無に関わらず位置制御特性が向上することを示す。

超音波ウェーブレット解析による 材料欠陥評価法の開発に関する研究

宮 永 浩 司

超音波探傷法による材料の欠陥密度分布の評価法開発を目的とし、周波数解析にウェーブレット変換を用いることで欠陥密度などの分布を考慮した評価を行う。後方散乱波の周波数特性として重心周波数とノイズエネルギーが欠陥の大きさや密度によって変化することに着目し、それらの関係を求めた。同関係に基づく Al-Si 合金粉末焼結材の評価について検討を行った。また、微小欠陥を検出するために、50MHz 焦点付探触子を用いた。

PICを用いたレーザ光のビームスポット 検出装置の開発に関する研究

宮 前 信 彌

本研究では、PIC (Peripheral Interface Controller) を用いたビームスポット検出装置の製作と、その制御方法について検討した。常に光強度の強い位置にピンホールを移動させる制御をPICで行った。その結果、ビームスポットが広がりを持たない場合、及び広がりを持つ場合にも、本装置でビームスポットを検出することができた。その際、装置内部のバックラッシュや光強度のノイズを回避するようなアルゴリズムを組み立てた。

座面追従型立上がり介助座椅子の研究

森 全 史

近年、日本では急速な高齢化が進み、足腰が弱って立ち座りの困難な人や、半身不随の人など下肢に衰えのある高齢者が多くなりつつある。特に立ち上がりという抗重力動作は最も大きな負荷を下肢にかけるために生活、介護の負担が増す事もある。本研究では、在宅での和式生活の維持を支援するために、床面での座位から自然な立上がり姿勢を保ちつつ、立上りを介助するように座面を立上がり動作に円滑に追従させながら昇降させる座椅子を開発した。本研究ではその基本動作について考察する。

フィン付伝熱管群の熱流動特性—フィンの 種類と管列数の影響—

山 崎 道 雄

コンバインドサイクル発電に用いられる大容量排熱回収熱交換器への使用を主目的としたフィン付伝熱管群に対し、セレーテッドフィン付伝熱管とスパイラルフィン付伝熱管を用い、同一のサイズ、同一の実験装置で実験を行なうことにより熱流動特性を明らかにする事を目的としている。実験より新たな特性を導き、特性予測式を作成した。それにより、最適設計指針を提示し、セレーテッドフィン付伝熱管の有効性の有無を明確にした。

移動マニピュレータの転倒防止に関する研究

横 井 章 泰

本研究の目的は、移動マニピュレータがなぜ転倒するのかを明らかにし、転倒原因から考えた、転倒しないようにする方法を提案する事である。転倒防止には、重心位置が支持多角形内に存在するように、転倒安定不安定領域図を用いて車載マニピュレータを動作させればよい。転倒回避には反動フライホイールを用いて角運動量の制御を行う。この2つの手法を移動マニピュレータに適用し、転倒しない効果をシミュレーションにより確認した。

焦点はずれ画像による形状測定法に関する研究

若 嶋 真 博

数枚の焦点はずれ画像を使って比較的大きな物体形状を測定する方法について、物体移動法、焦点移動法、指標群を用いる方法を考案し、比較検討した。その結果、指標群を用いる方法は焦点を移動させて測定するため物体を移動させずに測定ができ、かつ移動に再現性がなくても高い精度で測定できる方法であることがわかった。この方法において最小読み取り段差として 1mm を実験的に確認することができた。

低融点合金を用いた 3 次元薄板加工技術の開発

渡 邊 隆 洋

3 次元薄板部品を加工する際の固定力や切削力による板変形を避けるため、融点 100℃以下の低融点合金をバックアップ材とし、接着剤を併用して加工する方法を提案した。精度の高いバックアップ面を得るために鋳込法を検討し、さらに切削力、接着力の測定を行い加工条件を検討した。これらの検討結果をもとに黄銅板を約 20 μm の厚さまで加工できた。またいくつかの 3 次元形状を加工して本方法の有効性を示した。

SNCM439 鋼の超長寿命疲労強度特性に及ぼす表面処理の影響に関する研究

遅 愛 娜

本研究では、高強度鋼の超長寿命疲労特性に及ぼす表面処理の影響について検討することを目的として、研削処理・研磨処理・ショットピーニング処理を施した SNCM439 鋼を用いて、10⁹回までの疲労試験を行った。得られた結果から、基本的な超長寿命疲労特性について検討すると共に、内部き裂発生および進展挙動に及ぼすショットピーニング処理の影響について考察した。表面処理は内部き裂発生型破壊にたいして、効果ないことが明らかとなった。

シルジウム系銅合金の被削性に関する研究

南 震 宇

本研究では、Pb フリーシルジウム青銅について旋削実験を行い、切り屑形状、切削抵抗、仕上げ面あらさ及び工具摩耗の観点から、Si, Zn, Sn, Al, Bi 添加量が被削性に及ぼす影響を調べた。Si 添加量の増加にともない切削抵抗が低下し、切り屑もせん断形になる。Zn 添加量の増加により、切り屑は細くなり、切削抵抗は低下する。Sn 添加量の増加により、切り屑は細くなり、送り分力と背分力は若干増加する。Al 添加量の増加により、主分力は増加する。Bi を添加することにより、送り分力と背分力が増加し、工具摩耗、あらさも増加する。以上のことより、Si 添加量は 4%、Zn 添加量は 15%、Sn 添加量は 0.5%、Al と Bi は添加しない試料が比較的高い被削性を持っていると考えられる。

物質工学専攻

多パス温間圧延によるアルミニウム合金の マイクロ組織変化

飯代 彰

近年、温間圧延を Al 大型素形材の展伸加工に適用しようとする試みが盛んになってきているものの、アルミニウムの組織制御や結晶粒微細化に温間圧延を適用した報告例は少数である。そこで、高純度アルミニウム合金を用いて多パスの温間圧延を行い、累積圧下率の増加に伴うマイクロ組織の変化について調べた結果、多パスの温間圧延では累積圧下率の増加と共に低角な粒界をもつより微細な亜結晶粒から成るマイクロ組織へと変化した。

TiO₂粉末を用いた光触媒還元反応による Se(VI) および Se(IV)を含む廃液からの Se⁰の回収

伊藤 和彦

本研究は、Se イオンを含む廃液処理プロセスの構築を目的に、TiO₂ 光触媒を用いて Se(VI) の還元反応を行い、発生した H₂Se と Se(IV) との酸化還元反応により Se(VI) イオンおよび Se(IV) イオンを Se⁰ として回収することの可能性を検討し有効であることを明らかにした。また光触媒還元過程で生じる正孔処理に必要な還元剤に関して、各種有機酸の利用が Se(VI) 還元反応の進行過程に及ぼす影響について実験的検討を加えた。

Cu-C系強制固溶体粉末の パルス通電加圧焼結と焼結体の特性評価

今尾 洋一

優れた潤滑性を有する黒鉛あるいは無定形酸素を銅中に分散させることができれば快削性や耐摩耗性の向上を期待できる。しかし通常銅中への炭素の溶解度は非常に少ない。そのため銅とグラファイトの混合粉末をメカニカルアロイング (MA) することによって Cu 中に C を強制固溶させ、低温かつ短時間での焼結が可能なパルス通電加圧焼結によって焼結を行う。そして得られた焼結体の特性を調べることを目的とする。

ボロン置換による YBa₂(Cu_{1-x}B_x) 3O_{7-y}系の超伝導特性

宇佐見 崇

YBa₂Cu₃O_{7-y} において Cu に B を $x=0 \sim x=0.11$ の範囲で置換した時、①YBa₂Cu₃O_{7-y} 系の結晶構造に変化が見られるかどうか。②変化がなければ、その YBa₂(Cu_{1-x}B_x)₃O_{7-y} 系の B 濃度 x に対する超伝導転移温度 T_c の変化を調べる。結果①結晶構造に変化は見られなかった。②B 置換量の増加につれ T_c の減少が見られた。

液相法を用いた PZT の合成と薄膜作製

太田 潤

強誘電性を有する複合酸化物 PZT は不揮発性メモリ、コンデンサなどに広く実用化されている。本法では溶液の調整において、加水分解に用いる水の量を制御することで、保存性に優れる PZT 前駆体溶液を調整し、組成や膜厚コントロールされた薄膜を作製した。また、強誘電体キャパシタへの応用基礎として、PZT 薄膜の分極特性を測定した。残留分極 P_r 、抗電界 E_c は、膜厚 345nm において、それぞれ、 $4.4 \times 10^4 \mu\text{C}/\text{m}^2$ 、 $513 \times 10^2 \text{kV}/\text{m}$ であった。

炭材内装ペレットを使った急速還元製鉄法

奥野 善昭

炭材内装ペレットは粉鉱石と粉炭材を混合して圧縮成型したものである。本論文では炭材内装ペレットをさらに外装炭材で覆った状態で 1663K 以上の温度に保った炉の中に挿入することによって急速還元した結果について報告する。還元は約 180sec でほぼ終了し、その後に金属鉄への浸炭によって熔融し、内部で脈石成分がスラグ化して分離する。熔融した金属鉄も内部で球状に凝集し、冷却後にはスラグを含まない粒鉄が生成される。原料の銘柄や、温度条件によって粒鉄の生成時間は変化し、生成時間と粒鉄中の Si 含有量の関係について分析し、本研究における急速還元、熔融分離の特徴について述べる。

二つのスピロ環の接合によって 安定化されたアズレニウムイオンの合成と性質

貝 沼 均

1,5-ジアセチルシクロヘプタトリエンのビスシリルエノールエーテルを出発原料とし、シクロヘキサノンジメチルアセタールと TMSOTf を用いる二重向山アルドール反応、及びギ酸・りん酸を用いる Nazarov 環化により標題化合物に必要な炭素骨格を構築した。3,5 位のカルボニル基をトシルヒドラゾンへ導いた後、メチルリチウムを用いる Shapiro 反応のよってオレフィンへ変換して前駆体炭化水素を得、これをトリチル過塩素酸塩で処理することによって標題化合物の合成を完結した。UV 法による pK_{R+} 値は 13.2 とカチオンと同じ値を示した。

パルス通電加圧法による 5056 アルミニウム合金 と SUS304 ステンレス鋼の固相接合

加 藤 進

本研究ではパルス通電加圧焼結装置を用い、A5056 アルミニウム合金と SUS304 ステンレス鋼の固相接合を行った。接合の結果、界面では $FeAl_3$ が生成された。反応層の厚さは温度および時間の増加に伴って増加し、反応層の成長は拡散律速であった。また、継手の引張強さは反応層の厚さが増加すると共に減少し、反応層の生成されない条件では加圧力および時間の増加と共に引張強さが高くなる傾向が見られた。

Al 合金における析出物の構造解析に対する EFTEM の適用に関する研究

酒 井 智 幸

近年の先端材料開発においては材料特性を理解するためにナノエリアでの構造と組成を正確に知ることが最も重要であり、高い分解能と分析機能を持ち合わせたエネルギーフィルタ透過型電子顕微鏡 (EFTEM) が適している。EFTEM では元素の分布を知ることができるものの、その濃度分析まではできなかった。そこで EELS の理論をもちいて観察条件を決め、元素マッピングの定量化を試みたところよい結果が得られた。

液体超急冷した Mg-Al 合金リボンの パルス通電加圧焼結

瀬 口 賢 一

実用 Mg 合金よりも含有 Al 量を多くしてさらなる高強度化を狙った Mg-15Almass% 合金について、急冷凝固法の一つである単ロール法により、ロール回転数を変えて作製した急冷リボンを積層させてパルス通電加圧し、バルクを作製した。焼結温度が低い場合には β 相が微細に析出するため、高い硬さが得られるが、密度は小さい。高温での焼結においては高い密度が得られるが、 β 相の粗大化のため、硬さが低下する。

レーザー表面溶融法による過共晶 Al-Si 系合金の 初晶 Si の微細化および耐摩耗性の改善

善光寺 勇夫

本研究では、過共晶 Al-Si 合金鋳物に対して、レーザーを用いた表面溶融法により初晶 Si の均一化、微細化を行い、Si 粒径と硬さおよび耐摩耗性の関係について検討した。レーザー照射により、Si 粒子は $40\mu m$ から $4.4\mu m$ まで微細化され、マトリックス中に均一に分散した。また、初晶 Si 粒径の減少と共にビッカース硬さは増加する傾向を示した。更に、比摩耗量は減少し、耐摩耗性が向上することが明らかとなった。

新規液相法による酸化チタン薄膜の 作製及び複層膜への応用

袖 澤 真 吾

本研究では新たに開発した新規液相法を用いて様々な金属酸化物前駆体溶液、及びそれらの金属酸化物薄膜を作製した。この方法による金属酸化物前駆体溶液はゾル溶液に見られる不均一さがなく、透明で保存性が良いといった特徴をもつ。また、これらの溶液から複層金属酸化物薄膜を作製し、結晶性、光吸収、表面状態などを観察、検討し、その結果から光触媒性能とその関連について考察した。

2色のレーザー光による2層系二重拡散対流の 温度・濃度場同時計測に関する研究

高田 祐治

2種類のレーザー計測法(レーザーホログラフィー法(屈折率場計測技術)およびLIF、つまりレーザー誘起蛍光法(温度場計測技術))を併用した液相内濃度場計測法の開発に関する検討を行った。LIF 蛍光より抽出されるR輝度が直線的な温度依存性を有することが示されるとともに、温度、濃度勾配の共存系に対する両レーザー計測法の適用結果より、屈折率と温度、濃度の関係から系内濃度場の算出が可能であることが明らかとなった。

Al-Ag合金の時効析出に関する研究

大長 弘明

Al-Ag合金においてGPゾーンあるいは γ' 中間相についての研究はなされているが、GPゾーンから γ' 中間相への変態機構についてはほとんど報告がなされていない。本研究ではAg濃度の異なるAl-Ag合金を作製し、種々の温度・時間で時効処理を施し、GPゾーンの形態および構造について高分解能電子顕微鏡を用いて詳細に調べるとともにGPゾーン- γ' 中間相の変態のメカニズムに寄与すると思われる現象を見出した。

過共晶 Al-Si-Cu-Mg 系合金の 鑄造組織に対する機械攪拌の影響

土肥 正芳

本研究では、難加工材である過共晶 Al-Si-Cu-Mg系合金に半溶融加工を適用するために、使用する素材を機械攪拌法により作成し、実際に半溶融加工を行ってこの素材を評価した。その結果、機械攪拌法により得られた素材は適当な条件において非樹枝状組織を有し、その加工材は未攪拌素材を使用した場合と比較して良好な成形能および機械的性質を示した。また、攪拌条件による組織変化から凝固機構を検討した。

光触媒還元反応による亜酸化銅の作製

中川 和征

本研究は、光触媒還元反応による亜酸化銅の作製を検討したもので、混合溶液の液組成、およびその他の因子などが反応の進行速度や生成物の組成、形状などに及ぼす影響について検討したものである。また、これらの結果をもとに工業化への応用として連続合成プロセスについても検討を行い、ラボスケールでの連続実験反応装置を作製し、その有用性を確立した。

Co-SiO₂系におけるグラニューラ磁性薄膜の 電氣的、磁氣的性質

成田 容久

近年、SiO₂, Al₂O₃, などの酸化物非磁性絶縁材料をマトリックスに用いたグラニューラ薄膜が注目され、高保磁力に適した材料であるという報告がされている。そこで今回 SiO₂ と Co を用いてそのグラニューラ磁性薄膜を作製し、その保磁力の変化を考察する。300KにおいてCo65at.%最大の保磁力266 Oeを得られた。また、それ以下の濃度の試料において、局在電子とトンネル現象を電気抵抗で確認した。

新製造法 TiO₂ 薄膜をコーティングした アルミニウム合金における光触媒機能の発現

林 洋彰

新製造法であるアドバンスド・ゾルゲル法により、高純度および工業用純アルミニウム板材上に TiO₂ 薄膜をコーティングしたところ、優れた光触媒機能を示す焼成条件が存在した。同方法を実用アルミニウム合金に適用したところ、その光触媒機能は溶質元素の影響を受けることがわかった。TiO₂ 薄膜は適切なコーティング条件および焼成条件で作製することにより優れた光触媒機能を示した。

機械的攪拌によるAl-Cu系合金ビレットの 製造と組織評価

日原 樹 史

機械的攪拌法と連続鋳造法を組み合わせた方法を用いて優れた半溶融押出成形能を有する2014アルミニウム合金ビレットが製造できた。また、同様の方法で製造した粒状組織を有するAl-5%Cu合金ビレットをSEMおよびTEMを用いてマイクロ組織観察した結果、相対方位差が大きい粒界が比較的多く、粒界には化学量論組成に近い共晶化合物が生成し、粒内は溶質濃度がほぼ均一であることが明らかとなった。

溶接構造用アルミニウム合金の 時効析出に関する研究

藤 井 良

近年環境問題などから、電気自動車やハイブリットカー等の高燃費自動車が各自動車メーカーで開発、発売されており、自動車の燃費向上が重要な課題となっている。それに伴い自動車のボディの軽量化が燃費向上につながることから、アルミニウム合金の構造用材料としての使用が注目されている。そこで今回、構造用として開発された6082アルミニウム合金の時効析出過程について明らかにした。

2成分溶液を含む砂層の乾燥機構解析と 数値シミュレーション

藤 本 正 人

2成分溶液を含む砂層の乾燥における層内の物質移動モデルを提案した。モデルでは毛管水移動係数と重力効果の液組成依存性、および液相拡散の影響を考慮した。また、1種の単成分溶媒について砂層の毛管吸引力を測定すれば、任意の溶媒および混合溶液に対して毛管水移動係数と重力効果が予測できることを明らかにした。このモデルに基づいたシミュレーション結果は含水率および組成分布の実験結果と良好に一致した。

Pr-O系酸化物の高温における熱分析

古 川 晴 彦

Pr系酸化物は Pr_nO_{2n-2} ($n=4,7,9,10,11,12,\infty$)で示される7つの相と二つの広い領域を持った σ 相($PrO_x, 1.6 < x < 1.7$)と α 相($PrO_x, 1.72 < x < 2.00$)としてモデル化されている。これらは酸素分圧と温度によって複雑な相変化が起こっている。本研究では、熱重量分析装置(TG)を用いて、重量変化を連続的に調べる事でそれらの相の存在領域を Po_2-t-x 線上で確認した。中間相として現れる Pr_7O_{12} に関して粉末X線及び高温X線によって同定を行った。

トリシクロ[6.4.1.0^{3,6}]トリデカ-1,3(6),7,9,11- ペンタエンの合成とその性質に関する研究

古 田 慎 二

1,6-メタノ[10]アヌレンに様々な置換基を有する誘導体や縮環化合物の合成とその性質について研究されているが、これまで未知であった1,6-メタノ[10]アヌレンに四員環が縮環した化合物トリシクロ[6.4.1.0^{3,6}]トリデカ-1,3(6),7,9,11-ペンタエンの合成に成功し、その熱反応及び求電子反応を行ない、さらに立体構造についても明らかにした。

低レイノルズ数型1方程式乱流モデルによる 半円柱乱流促進体周りの流動解析

堀 泰 宏

流路底面に設置した乱流促進体による伝熱促進機構を解明するため、低レイノルズ数型1方程式乱流モデルに基づく新規な数値計算アルゴリズムを提案した。圧力項にはペナルティ関数法を適用し、壁面からの距離は新垣らの有効距離モデルを用いて算出した。これを六節点三角形二次要素を用いた有限要素法によって解き、半円柱乱流促進体を単独設置した流路の壁面剪断応力分布の実測結果と比較し、アルゴリズムの妥当性を検証した。

二重拡散対流における 界面近傍の数値的流動解析

本田 政 樹

2層に濃度成層させた水溶液を左右から加熱冷却した場合に生じる二重拡散対流について数値的研究を行った。2層間の物質移動メカニズムに関する詳細検討より、界面の安定な期間では濃度拡散による物質移動が支配的であるが、界面が不安定になるにつれ徐々に対流による物質移動の影響が大きくなること、またその物質移動流束は界面せん断応力および系内浮力比に依存していることを明らかにした。

$Y_{1-x}Ca_xBa_2Cu_3O_{7-y}$ 系の 超伝導臨界電流密度の研究

松 下 稔

高温超伝導体が発見され、液体窒素温度(77K)での超伝導バルク応用は、臨界電流密度 J_c が低いことが応用面で大きな問題となっている。本実験においては本焼きを2回行った $x=0.018$ の試料で $454A/cm^2$ という J_c の値を得ることができた。77Kにおける YBCO の J_c が約 $300A/cm^2$ に対して、約 1.5 倍以上の値に改善されたことになる。また、様々な作製条件によって J_c の変化を調査した。

温度傾斜 PCPS 法による Al/ Al_2O_3 系傾斜機能材料の作製と評価

水 林 舞

本研究では Al および $Al(OH)_3$ 粉末を出発原料とし、温度傾斜 PCPS 法によって 49MPa の加圧下、13 分の短時間の焼結で緻密なセラミックス層、および傾斜層 7 層からなる Al/ Al_2O_3 系傾斜機能材料を作製した。ピッカース硬さはアルミ単層領域では約 25HV を示し、アルミナ単層領域では最高硬さは約 1500HV に達した。熱衝撃試験後に発生したクラックの位置は、有限要素法による熱応力解析および残留応力測定において、応力が集中している位置である。

Al-Mg-Si 合金の粒界破壊挙動に対する Cu 添加の影響

名 徳 康 晴

Al-Mg-Si 合金に Cu を微量添加すると時効ピーク時の強度や延性が改善されることが報告されているが、本系合金の硬さピークにおいて特徴的な粒界破壊挙動についての報告は少ない。そこで粒界破断が顕著な過剰 Si 型 Al-1.0%Mg2Si 合金をもちいて変形にともなう割れの分布を調べた結果、基金合金では少ない割れが集中して発生するのに対して、伸びが改善された Cu 添加合金では数多く分散して発生した。

アルミを含む廃液からの アルミナ回収処理プロセスの開発

森 田 吉 成

本研究はアルミコンデンサーエッチング廃液からの高純度アルミナの回収法の確立を目的に、回収プロセスを想定した。アルミコンデンサーエッチング廃液からの高純度アルミナの回収法として、HCl ガスによる $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ の晶析反応ならびに $AlCl_3 \cdot 6H_2O$ のか焼による Al_2O_3 の生成反応を応用した効率的な湿式処理プロセスの開発の可能性について、実験研究を行って検討した。

異形粒子群の分離操作に関する研究

山 下 理

本研究室で開発された形状分離装置によって、粉碎媒体用チタニア粒子群を形状分離し、形状の異なる 4 種類のチタニア試料粒子群を調製した。同試料の圧壊特性に及ぼす各種要因の影響について振動ミルを用いて検討した。その結果、圧壊特性は、主として試料粒子群の 3 次元形状に依存する(粒子表面が滑らかで、かつ、球状に近い粒子ほど圧壊し難い) こと、また、初期装填量および粉碎媒体の質量に依存することを実験的および統計学的解析により確かめた。

化学生物工学専攻

Recognition of Novel Amphiphiles with Many Pendent Sugar Residues by Con A

石野 友季子 Yukiko Ishino

Amphiphiles which carried many pendent mannose residues as side chains were prepared by telomerization of 2-methacryloyloxyethyl-*D*-mannopyranoside (MEMan, $\alpha : \beta = 6.5 : 3.5$) using a lipophilic radical initiator. The mannose-carrying amphiphiles (DODA-PMEMan, DP (degree of polymerization) = 3, 8, 17) incorporated in liposomes were recognized by a lectin from *Canavalia ensiformis* (Con A). Thermodynamic parameters suggest that the driving force of the strong binding observed here can be attributed to the dehydration of the binding site in Con A, mannose residues, and gigantic and hydrophilic liposome surface.

流動化酸化チタン粒子を用いる液相光触媒分解 井上 真計

二酸化チタン光触媒粒子を液相中に均一に分散し、UV照射粒子表面積を大きくするために、気・液・固および液・固流動層を形成し、モデル物質として酸性染料 C.I. Acid Blue 40 及びメチルエチルケトン (MEK) の光触媒分解速度を測定した。分解速度に及ぼす操作条件の影響、反応速度則を明らかにする (染料に1次、MEKに0次) とともに、反応速度定数の光触媒濃度依存性が説明できる液・固系流動層反応器モデルを構築した。

Staphylococcus warneri M が 産生するバクテリオシンに関する研究

岡崎 友吏子

Staphylococcus warneri M は、ホタルイカ加工食品から分離した菌である。この菌が産生する抗菌性ペプチドであるバクテリオシン (warnecin M) を精製し、N末8アミノ酸配列を決定した。またその特性について検討し、分子量が約3 kDa であること、熱安定性が高いこと、広い抗菌スペクトルを持つことが判明した。さらに、pH 安定性、分泌誘導、増殖阻害特性について解析した。

Bacillus cereus を生体触媒とした有機変換反応 における基質溶解剤の影響に関する研究

岡野 貴弘

水溶液中、多環芳香族化合物を基質とし、バクテリアを用いて変換反応を行う際に、基質は低溶解性のため析出を伴い、その結果、基質仕込み量は低く抑えられることがある。そこで、有機溶解剤を用いてベンジルの不斉還元を行い、基質の分散を試みた。7種の溶媒の中でジメチルスルホキシドが菌体に対する毒性が最も弱く、10%の添加によっても充分菌体が生育した。基質の分散性は良好で2倍の基質添加でs-ベンゾインを好収率で得ることができた。

石炭の無触媒水素化分解に及ぼす水の添加効果

岡村 誠

Argonne 炭を含む8種類の石炭を、350~400 °Cで水を加えて無触媒水素化分解反応を行い水素化分解反応に及ぼす水の添加効果を調べた。400 °Cでは、窒素下、水素下ともに水を加えると石炭反応率が向上した。水と水素を組み合わせると反応率に相乗効果が認められた。また、Pyrite 含有量が多い石炭において、水と水素の相乗効果も大きいことが認められた。これらの結果から、400 °Cでは石炭中のPyriteが水素化分解の触媒として働き、石炭反応率に対して水と水素の相乗効果をもたらす原因と推察された。

ホルムアルデヒド資化細菌による バイオレメディエーション

木村 定明

ホルムアルデヒド(HCHO)の分解除去に用いるバイオレメディエーション技術の開発を目的として、ホルムアルデヒド資化菌(*M.glycogenes*)を選定し、それが産生する酵素(GD-FDH, EC1.2.1.1)を利用した。細菌固定化担体でHCHOを60ppmから5ppm以下に浄化できた。また、HCHO分解酵素の大量生産のために、*M.glycogenes*の染色体DNAを*E.coli*へショットガンクローニングした結果、10倍以上の耐性を有する耐性菌を獲得できた。

トリフェニル-16-サルファンニトリルと スルフェニル化剤及びスルフィニル化剤との 反応によるナイトレン種の発生

上坂 多恵子

硫黄を中心とした有機硫黄化合物のなかでも硫黄一窒素三重結合を有するサルファンニトリル類は反応性の多様さから大変注目されている。本研究はサルファンニトリル類の一つであるトリフェニル-16-サルファンニトリルと種々の親電子剤との反応による S-N 結合開裂反応を検討し、スルフェニルナイトレン及びスルフィニルナイトレンの発生及びその捕捉に成功した。さらに、反応機構について *Ab initio* 計算による考察を行った。

タンパク質ハイブリッドを利用した 新規バイオプロセスの開発

幸本 和明

近年、バイオテクノロジーの急激な進歩に伴い新しいバイオツールの開発が急務となってきた。本研究では、バイオプロダクト、バイオセパレーション、およびバイオアッセイに適応できる新規なタンパク質ハイブリッドを開発し、それらを用いた数種のバイオプロセスの構築を試みた。一例としては、 α -glucosidase を疎水性高分子に固定化したタンパク質ハイブリッドを調製し、グルコースとエタノールの転移および縮合反応を行い、食品添加物や保湿剤として有益な Ethyl α -D-glucoside を極めて高い生産性で製造できることなどを実証した。

アミノピリジル配位子固定化ポリスチレン による Au(III) の選択的分離

古田島 大悟

ポリマー状のアミノピリジンをポリスチレンに固定化させた Poly-1 は、塩酸酸性条件下で Cu(II), Co(II), Ni(II) をほとんど吸着せず Au(III), Pt(IV), Pd(II) を高回収率で吸着し、特に pH2 において Au(III) を選択的に吸着する。吸着した貴金属イオンは塩酸酸性チオ尿素溶液で溶出でき、Pt(IV) および Pd(II) を含む水溶液中から Au(III) を選択的に分離することができた。

高電圧パルスによる分裂酵母細胞内からの 選択的蛋白質の放出

後藤 充美

分裂酵母細胞に直流高電圧パルスを印加することによって細胞膜を破壊し、従来の機械的な細胞破碎では困難であった細胞内に局在する有用蛋白質を選択的に細胞外へ放出させることを可能とした。これは非電解質の浸透圧調整剤である sorbitol で高浸透圧状態にし、生理的温度条件でパルスを印加することで、その後の静置保温時間と共に放出量も増加させた。さらに、高い酵素活性を維持した状態で回収可能なことを示した。

Preparation of Electro-Biosensing Device Using a Self-Assembled Monolayer

齋藤 利貴 Saito Toshitaka

A disulfide, which carried two *L*-phenylalanyl *p*-nitroanilide at both ends, formed a self-assembled monolayer (SAM) on a gold electrode as proven by cyclic voltammetry. Incubation of α -chymotrypsin induced both a decrease in peak current ($-\Delta I$) and an increase in potential difference (ΔE_p) in the cyclic voltammogram. The linear relationship between the initial rate of increase in the amount of enzyme bound to the SAM and both ΔI and ΔE_p values was confirmed by quartz crystal microbalance method. The results obtained in this study will be highly useful to develop electro biosensors to detect enzymes in solution using a rate assay.

制ガン性白金錯体シスプラチンと DNA の相互作用に関するコンピュータによる解析

坂 爪 大 輔

制ガン剤シスプラチンと DNA 間の電氣的相互作用を、GAUSSIAN98 等のアプリケーションを用いて、解析した。その結果、DNA は負の値の分布を示したが、リン酸近傍だけで局在化しているわけではない。従って、正の電荷をもつ因子は DNA の周囲に集積する傾向を示すことになる。一方、グアニン塩基とアデニン塩基の N7 位は特に強い負の値を示し、正電荷の局在しているシスプラチンの H と結合することを示唆し、実際の実験結果を説明することになる。

ファージ ϕ g1e のリプレッサー蛋白質の構造と機能

坂 手 利 栄

乳酸菌 *Lactobacillus plantarum* G1e が保有するファージ ϕ g1e の転写制御蛋白質 Cng の精製を行い、転写制御領域(6 個の GATAC box)への結合能を *in vitro* で解析した。その結果、2 分子の Cng が各 GATAC box へ特異的に結合する事等を明らかにした。本研究により、 ϕ g1e の溶菌化は、Cng が GATAC box に選択的に結合し 2 つの転写開始(P_L 及び P_R)のうち P_R の活性を選択する事によって生ずると示唆された。

ポリチオアミドを用いた含重金属有機溶液からの金属回収

佐 藤 恵 美

DMF 等に可溶でメタノール等には難溶である数種のポリチオアミドを合成し、これを用いて有機廃液からの金属の回収を試みた。高分子重金属捕集剤としてポリチオアミドを DMF に溶解し、この溶液を重金属有機廃液に滴下して沈殿を生成させたところ、いくつかのモデル廃液から Au(III), Pt(IV)等の金属を回収することができた。また粉末のまま添加した吸着剤としても利用可能であった。

イミノスルホニウムイリドとフルオロ-1⁶-サルファンニトリルとの反応に関する研究

佐 藤 高 志

イミノスルホニウム塩より誘導されるイミノスルホニウムイリドは、求核能を有し、フルオロジフェニル-1⁶-サルファンニトリルとの反応を検討した結果、大変珍しい S(IV)-C-S(III) 結合を有する $[\text{Ph}_2(\text{MeN}=\text{S})\text{CH-SPh}_2]^+$ カチオンが得られた。この化合物は、硫黄原子間が不飽和炭素原子により架橋されており、その構造は大変興味深い。X 線構造解析の結果、2 つの硫黄-炭素間結合は、イリド構造を形成していることが分かった。

Preparation and Characterization of Novel Lipopolyptides with Many Pendent Sugar Residues

住 祐 輔 Yusuke Sumi

Lipo-polyptide was obtained by the ring-opening polymerization of N- ϵ -Z-L-lysine N-carboxyanhydride (NCA) using 3-aminopropyl dioctadecylamine as initiator, and subsequent deprotection. Maltose lactone was coupled with the lipo-polyptide to give novel amphiphiles which carry many glucose residues as pendent groups. The sugar group-carrying amphiphiles incorporated in phospholipid liposomes were recognized by a lectin from *Canavalia ensiformis* (Con A), which was proven by the increase in turbidity of the liposome suspension after mixing with the lectin. The recognition was largely affected by the degree of polymerization of lysine residues, the degree of modification of lysine residues with sugars, and the surface density of the amphiphile in the liposomes.

Molecular Recognition of Endocrine Disrupters by Self-Assembled Monolayer of Cyclodextrin

平 佳子 Yoshiko Taira

Complexation of bisphenols (BPs) by a self-assembled monolayer (SAM) of α -cyclodextrin (CD) with different spacers on a gold electrode was examined by cyclic voltammetry (CV) using hydroquinone (HQ) as a probe. From inhibitory effect of the BPs on the inclusion of HQ by the surface-confined CD, the association constants (K_{ass}) of the BPs with the surface-confined CD were estimated. For comparison, the association of BPs with free CD was examined spectrophotometrically using methyl orange (MO) as probe.

硫化モリブデン分散触媒を用いた石炭の水素化分解に及ぼす水の添加効果

田 中 和 彰

Wyodak 炭にアンモニウムテトラチオモリブドイト $[(NH_4)_2MoS_4, ATTM]$ を含浸させて接触水素化分解反応を行う際、少量の水を添加すると著しく反応率が高くなることが知られている。この ATTM を用いる石炭の水素化分解における水の添加効果について調べるため、石炭数種に ATTM を含浸させ、水を添加して水素化分解した結果、Illinois #6 炭でのみ Wyodak 炭の結果に類似した。

電界により形成した pH 傾斜プレートに対するブドウ酵母の特性

土 肥 千 尋

直流電界の印加により、酵母培養用寒天培地で作成した pH 傾斜プレートを用いて、葡萄果実に付着している低 pH 耐性の野生酵母のスクリーニングを試みた。単離した酵母はいずれも pH3 程度から生育可能であり、高いアルコール耐性能力をもつ傾向を示した。また、葡萄果汁を用いた発酵試験では、これらの酵母は高いエタノール生成能力をもち、その内の 1 株の発酵液は特に優れた芳香を示した。

Studies on the Syntheses, Structures and Reactions of Several "Cyclized" Thianthrene Derivatives

中 島 敏 文

これまで研究の結果チアントレンの peri-位の置換基が Flip-Flap 反転に影響を与えることが示唆され、この反転を制御することにより機能性分子としての応用も期待される。そこで今回、4,6-位を直接、または、硫黄を介したメチレン鎖で結合した分子内環状チアントレンモノオキシド誘導体の合成を行った。さらにモノオキシド誘導体を還元することにより相当する環状治安とレン誘導体を得、それらの化合物について X 線結晶構造解析を行った。また、二つのチアントレンの 4,6-位を硫黄を有するメチレン鎖で結合させた分子間環状チアントレンモノオキシド誘導体の合成に成功した。

新静止型混合器による低粘度液体の乳化特性

中 谷 博 史

分散器として 2 種類の次世代新静止型混合器を用いてケロシン-水系および軽油-水系 W/O エマルションを連続的に作成し、乳化特性を解析した。滴径は従来の静止型混合器で生成される滴径よりほぼ 1 オーダー小さく、滴径分布は滴径を体面積平均滴径で規格化することにより設計及び操作条件にかかわらず最大滴径を上限とするほぼ同一の対数正規分布で表される。ユニット数 3 以上の混合器では、液滴生成挙動は等方性乱流理論からの予測に近い。

非侵襲血糖測定器を用いた糖尿病支援システムの開発

福 士 夕 紀 子

糖尿病支援システムの構築を目的として、歯肉溝液 (GCF) を用いた非侵襲血糖測定手法と糖尿病支援アルゴリズムの開発を行った。GCF 量がわずか $0.2\mu\text{L}$ で、生体安全性に優れた GCF 採取器具を試作した。また、健常者と糖尿病患者の糖負荷試験において、血糖値と GCF 糖値の間に 0.90 を越える良好な相関が確認された。最後に、Data Mining 手法を用い、血糖値のみでなく食事量と運動量も入力変数とすることで解析精度 $\pm 12\%$ のモデルを作成できた。

サルファーイミノ- λ^6 -サルファンニトリル類 及びその誘導体の合成と構造に関する研究

藤 森 照 徳

本研究では、 $\text{Ph}_2\text{FS}\equiv\text{N}$ と N -未置換ジフェニルスルフィドとを種々のモル比で反応させることにより、母体骨格が硫黄-窒素結合のみで構成されているサルファーイミノ- λ^6 -サルファンニトリル類 ($\text{Ph}_2\text{SNPh}_2\text{S}\equiv\text{N}$ 、 $\text{Ph}_2(\text{HN}=\text{S})\text{NPh}_2\text{S}\equiv\text{N}$ 、 $(\text{Ph}_2(\text{N}=\text{S})\text{N})_2\text{SPh}_2$) の合成に成功し、その分子構造を X 線構造解析により明らかにした。さらに、 $(\text{Ph}_2(\text{N}=\text{S})\text{N})_2\text{SPh}_2$ と様々な試薬を反応させることで硫黄-窒素結合の拡張に成功した。

Studies on the Syntheses and the Reactions of the β -Hydroxy Heteroaromatic Sulfur

Derivatives

水 落 正 慶

著者はスルフィドの β 位に水酸基を有する化合物に注目し、様々な条件下でその熱分解反応を試みた。2-ベンゾチアゾール β -ヒドロキシフェネチルスルフィドの熱分解反応においては相当するヒドロキシル基が置換した複素環化合物とオレフィンとを良い収率で与えた。さらに溶媒として重クロロホルムを用い 0.5、1.0、1.5、3.0、4.5 時間における NMR 測定を行った。これにより、この反応は中間体としてエピスルフィドを経由して進行することを見出した。またベンジチアゾールとは異なる複素環としてテトラゾール、トリアゾール、ベンズイミダゾールを用いて同様の反応を検出した。

荷電表面近傍における 荷電高分子電解質の濃度分布

望 月 滋

コロイド分散液中で、同符号粒子-平面間に静電引力が作用して、粒子が濃縮される現象が報告された。高分子電解質についても、同様の現象が発現される可能性があることから、荷電表面近傍における高分子電解質の濃度分布測定を試みた。その結果、高分子電解質のクラスターが脱塩状態で、同符号荷電表面から約 20 μm までの領域で、濃縮されることが確認された。

白色腐朽菌の不織表面培養法を 用いた環境汚染物質含有廃水の浄化

杠 麻 美

現在、環境中に分散した各種環境汚染物質による生態系の破壊が問題となり、その対策技術の開発が急がれている。本研究では、白色腐朽菌が有するリグニン資化能力を有効に利用し、水環境中に広く存在している内分泌攪乱物質を分解・資化する目的で、白色腐朽菌を自然環境に近い状態で培養できる不織布表面培養法を開発した。本培養法を高濃度に内分泌攪乱物質である Bisphenol A や Nonylphenol を含む廃水中に適応させたとき、それら汚染物質を分解除去でき、さらに、廃水の急性および遺伝毒性を軽減できることを実証した。

酸化チタンを用いる気相光触媒分解に 及ぼす触媒担体の影響

Mohd. Nazir Bin Ishak

酸化チタンの触媒担体として被反応物に対して吸着能のある活性炭とアルミナおよび光透過性に優れた多孔性ガラスビーズを用いた酸化チタン触媒の充てん薄層反応器により、トリクロロエチレン(TCE)とアンモニアの気相光触媒分解を循環反応法で研究した。活性は、活性炭 > ガラスビーズ > アルミナであった。反応は見かけ上 TCE、アンモニアに 1 次であることが判明した。光強度の減衰に Lambert-Beer 則を考慮した反応器モデルを構築した。

システム科学専攻

A Child Verb Learning Model Based on
Syntactic Bootstrapping

徐 天 晟 Tiansheng XU

This paper presents a child verb learning model that automatically learns 4-5-year-old children's linguistic knowledge of verbs, including subcategorization frames and thematic roles, using a text in dialogue format. Subcategorization frame acquisition of verbs is guided by the assumption of the existence of nine verb prototypes. These verb prototypes are extracted based on syntactic bootstrapping and some psycholinguistic studies. Thematic roles are assigned by syntactic bootstrapping and other psycholinguistic hypotheses. The experiments are performed on the data from the CHILDES database. The results show that the learning model successfully acquires linguistic knowledge of verbs and also suggest that psycholinguistic studies of child verb learning may provide important hints for linguistic knowledge acquisition in natural language processing (NLP).

物質科学専攻

T細胞受容体遺伝子座異常と候補
T細胞白血病原因遺伝子の単離

齊 藤 益 満

T細胞受容体(TCR)遺伝子座では、T細胞白血病あるいはリンパ腫における染色体転座が高頻度に観察される。成人T細胞白血病(ATL)においてもTCR遺伝子座が存在する14番染色体q11領域に染色体異常が認められる。そこで、ATL1症例についてTCR遺伝子座内における転座切断点の解析を行った結果、TCR・遺伝子座においてハイブリッド結合と呼ばれる特殊な遺伝子再配列を見出した。さらにT細胞性前リンパ性白血病においてTCR・遺伝子座との染色体転座や、染色体逆位が好発する14番染色体q32.1領域から新規候補T細胞原因遺伝子を単離し、TCL6と命名した。

MBE Growth of $\text{Si}_{0.75}\text{Ge}_{0.25}$ Alloy Layers on
Si(001) Substrate Using $(\text{Si}_m/\text{Ge}_n)_N$
Superlattice Buffers

RAHMAN MOHAMMAD MIZANUR

In the present study compositionally uniform $\text{Si}_{0.75}\text{Ge}_{0.25}$ alloy layers have been grown on Si(001) substrates using short-period $(\text{Si}_m/\text{Ge}_n)_N$ superlattices (SSLs) of various steps. A dramatic reduction in surface roughness of the alloy layers is observed, when SSLs layers are used as buffer layers. Particularly, the sample with one-step $(\text{Si}_{14}/\text{Ge}_1)_{20}$ SSL buffer showed decreasing trend in residual strain with decreasing of the growth temperature of the buffer layers and reached a lower value of about -0.08% at 300°C . It has been observed that the strain in the SSL layers is capable to produce a relaxed and smooth SiGe alloy layers, which can be used in high mobility devices as a virtual substrate.

Structural Evolution During Mechanical Alloying in Al-Fe Binary and Al-Fe-TM (TM=Cr, Ni, Cu, Zr) Ternary Systems

Yong Zou 鄒 勇

In the present research, structural evolution in Al-Fe binary and Al-Fe-TM (TM= transition metal) ternary systems were investigated by X-ray diffraction, TEM, HRTEM, DSC technique during mechanical alloying progress. Two different pathways of amorphous formation are found that depends on different milling intensity during milling Al-Fe binary powder. By adjusting milling technical parameters, large amount of amorphous phase is obtained in a shorter time during mechanical alloying of Al-Fe elemental powders using a high-energy ball milling.

The addition of Cr or Ni into Al-Fe mixtures has the tendency to increase the stability of the intermetallic compounds and to retard the formation of amorphous phase. During mechanical alloying of Al-Fe-(Cu, Zr) ternary systems, almost fully complete amorphous phase was obtained in Al₇₀Fe₂₅Cu₅ system, but a mixture consisting of large amount of amorphous phase and small amount of nanocrystalline Zr were obtained in Al₇₀Fe₂₅Zr₅ system. With the addition of TM elements, the crystallization temperatures of the Al-Fe-TM (TM=Cr, Cu, Ni, Zr) amorphous phases shift to the higher temperature in the order of Cu<Ni<Zr<Cr addition. It is explained by analyzing the total structure factors of these amorphous alloys.

エネルギー科学専攻

プラズマフォーカス装置における粒子ビーム発生特性に関する研究

(Characteristics of the particle beams produced in a plasma focus device)

高尾和人

プラズマフォーカス装置から発生する高エネルギーイオンビームの発生機構の解明、高純度パルス重イオンビーム源としての適用、半導体材料へのパルスイオンビーム照射によるアニーリング効果の検証について行われた。本研究より、高エネルギーイオンビームの発生源と軌道が明らかとされた。純度 90 % 以上の大電流パルス窒素イオンビームの発生に成功した。パルスイオンビーム照射によるアニーリング効果が確認された。

生命環境科学専攻

バクテリア *Bacillus cereus* による多環芳香族 化合物の変換に関する研究

丸山 励治

水溶媒中、室温付近の温和な条件下で、土壌バクテリアの一種 *B. cereus* を用いてビフェニルカルボン酸及びその誘導体を好収率でアミド体に変換することを見出し、反応機構を解明した。さらに、この菌はジフェニルエーテル類の芳香環への水酸化とベンジルからベンゾインへの不斉還元も行った。そこで、s-体を与える酵素を遺伝子工学的手法によって増幅して分離し、本酵素が高い相同性で生物種に広く存在することを明らかにした。

Study on Biosynthesis and Biodegradation of Polyhydroxyalkanoate(PHA)

宋 存江

生分解性プラスチック PHA 合成バクテリアとして *Ralstonia* sp. JC-64 を土壌中から分離し、綿実油と吉草酸から二段発酵で共縮合樹脂 PHB-PHV を生合成して加工に適した低融点の樹脂を得た。さらに、この樹脂の環境中での分解性を実験室的に評価する指標として MPN (最確) 法をフィルム試料に適用し、分解菌数を統計学的に求めた。また、栄養分添加が菌体数の増殖に及ぼす効果及び PHB の分解性を経時的に定量した。