

情報システム学科

マルチレートフィルタを用いた
信号処理に関する研究

伊丹史雄

A Study on Signal Processing Based on Multi-rate
Filters

Fumio ITAMI

従来から、マルチレートフィルタと、その信号処理への応用に関する研究が活発に行われている。マルチレートフィルタは、サンプリングレートの変換に応じてフィルタリングを行うため、より柔軟な信号処理の実現が期待できる。

本研究では、マルチレートフィルタの新たな性質の導出と、それらの信号処理への応用、例えば、等間隔サンプルの復元問題や、脳波の解析、画像の解像度変換、物体認識等への応用に関する検討を行う。

拡張された Arnold's CatMap の
ダイナミクスの検討

井上聡

The Study of the Dynamics of the Extended
Arnold's CatMap

Satoru INOUE

これまで筆者らはパイコね変換の性質をもつ、Arnold's CatMap のダイナミクスをもつ、画像 CAPTCHA システムの開発を行ってきた。このアルゴリズムを用いて CAPTCHA システムを構成するためには、パイコね変換に周期性をもつことが重要となるが、画像のパイコね変換はその拡大比率と画像サイズに依存して、その変換に周期性をもつかもたないかが決定するが、その規則が不明瞭である。本研究では拡張された Arnold's CatMap のダイナミクスを各パラメータを観察することによりその法則を見出すことを目的とする。

ジルコニアと金属チタンの無加圧接合
に関する研究

巨 東英

Research on the Combination between Zirconia
(3Y-T2P) and Titanic(Ti) without Pressure

Dong-Ying JU

自動車産業界等では、セラミックスの耐熱性、絶縁性、誘電性、耐摩耗性と金属の靱性、電気・熱の伝導性などの特性をあわせもつセラミックスと金属の接合に大きな関心が払われている。しかし、拡散接合の際、接合強度は新たに創製された合金層の微細構造および接合界面の濡れ性に関連するので、濡れ性のよい軟質金属を中間層として挿入することで、界面の接合応力を増強する方法と接合体の熱処理によって界面近傍の微細組織を改善する方法がある。

本研究では接合材として 3Y-TZP (3mol% イットリアー正方晶ジルコニア多結晶と Ti シートを用い、亜酸化銅 (Cu₂O) 活性炭 (C) 及び エチレングリコールからなる接合剤を挿入し、拡散ろう接法を用いて Ar ガス流通下、無加圧で接合体を作製し、冷却条件の異なる接合体について接合界面付近の微細組織を解析し、その接合強度について検討する。

連続鋳造過程におけるスラブの凝固および
粘塑性挙動

巨 東英

Solidification and Viscoplastic Behavior of Slab in
Continuous Casting Processes

Dong-Ying JU

連続鋳造は、省エネルギーの次世代の材料プロセス法として注目されている。しかし、この鋳造過程では、高品質な鋳片を確保するために、凝固および粘塑性変形の制御が重要である。このために、本研究はそれら相互作用の効果を記述できる熱・力学理論を構築した。また、数値解析手法の提案によって連続鋳造過程における熱・力学的挙動のシミュレーションを行い、凝固領域から成長したスラブ内の欠陥と損傷を予測する研究を行う。

ホウ酸の微量添加によるフェライト磁性材料の
低温作製とその特性評価

巨 東英

Low Temperature Preparation of Ferrite Magnetic
Materials by the Addition of a Little Amount of Boric
Acid and Their Characteristics

Dong-Ying JU

本研究では、塩化鉄とシュウ酸アンモニウムを用いて液相沈殿法によるシュウ酸鉄の調製を行い、調製したシュウ酸鉄を CO_2 雰囲気下で加熱してマグネタイト粉末の合成を行う。合成した粉末にホウ酸 $[\text{H}_3\text{BO}_3]$ のバインダーを加えて、ニュートンプレス及び静水等方圧プレス (CIP) を用いて高密度成形体を作製する。TMA により最適焼結条件を求めた後に電気炉を用いて CO_2 雰囲気下で焼結体を作製する。また、マグネタイト粉末の焼結条件及びバインダー添加の影響を調べるために密度測定、微細組織の解析、磁気特性測定及び機械強度測定を行う。本研究では、高強度の軟磁性フェライト焼結体を比較的低温で作製すると共に、粒成長のメカニズムについて検討する。

2.5 次元本棚:

電子書籍と現実の書籍がシームレスな本棚

坂本政祐

2.5D BookShelf: A Bookshelf with Seamless Look and Feel between E-Books and Real Books

Masahiro Sakamoto

電子書籍やスキャン書籍を個人が膨大に所有できる時代になってきた。しかし、すべての書籍が電子化されていない現状では、電子書籍はコンピュータのストレージで、通常の印刷書籍は物理的な本棚で管理することになる。これは情報の偏在化を生じさせ、「あの本はどこにあったか？」をしばしば思い出しにくくする。これに対して両者全てを ISBN コード等で電子的に管理することも考えられるが、その一方で、本棚の持つ一覧性の良さや、並べて増えていく楽しみも愛書家には重要である。そこで、現実の本棚に対してタブレットをかざすと、そこに並んでいる書籍とジャンルの似た電子書籍を同じような見え方 (シームレス) で表示できるシステム「2.5 次元本棚」により、この問題を解決しようとしている。このシステムの実装には OpenCV, Amazon Product Advertising API 等を用いている。

ソーシャルメディア時代における
工業大学での情報教育の体系化

関口久美子

Systematizing the Information Education in the
Technical College at Social Media Age

Kumiko SEKIGUCHI

ソーシャルメディアの普及に、今日の情報リテラシー教育は対応できていない。また、工業大学では研究活動のために文献検索や数値計算等の知識と技術を必要とするが、必ずしも系統化されていない。これらの課題を解決するために、工学部での学習に共通して必要とされる情報リテラシー教育を検討し、高校までの教科情報の学習状況を基盤とした大学初年度の学生をターゲットとしたカリキュラムを体系化する。

キャベツの葉序決定の要因探求

関口久美子

Research for Phylloaxis

Determining Factors on Cabbage

Kumiko SEKIGUCHI

ひまわりの種子の連なりらせんの数は多くがフィボナッチ数となることや、キャベツやハクサイに代表される放射状に葉をつける植物の互生葉序において、その開度が 137.5° の黄金角に近づくことはよく知られている。一方、らせんの向きや互生葉序の出葉方向 (時計回りと反時計回り) の割合がほぼ 1 対 1 となることを確認した。しかし、その方向を決定する要因は解明されていない。キャベツ互生葉序における出葉の方向を決定する要因を明らかにし、それを取り入れた植物の形の形成のシミュレーションを行う。

脳信号処理システムに関する研究プロジェクト

曹 建庭

Brain Signal Processing System Research
Projects

Jianting CAO

基盤研究 (C), 平成 25 年 4 月～平成 28 年 3 月, 「意識定量化のための脳波エネルギーと複雑度解析理論の構築並びに意識障害者の BCI 応用」, 研究代表者として務めている。

本研究課題によって、以下示すように、脳死判定および脳コンピュータインタフェースのための多

くの重要な結果を得ることができた。また本課題に関連する国際シンポジウムや国際会議における Special Session を組織し、脳死判定の研究および脳コンピュータインタフェース研究の普及に努めていた。

患者脳波エネルギー積算と識別の研究については、開発したアルゴリズムを健常者、混迷患者及び脳死者の脳波データ解析にそれぞれ適用し、積算した脳波エネルギーの正確さやエネルギーの変化例を示した。

脳波複雑度計量と識別の研究については、多種類の高速アルゴリズムを開発し、昏迷と脳死の進行過程が容易に識別できるようになった。

脳コンピュータインタフェース(BCI)システムの研究については、まず P300 と P100 結合型聴覚誘発電位の BCI システムを開発した。次に定常的視覚誘発電位(SSVEP)に基づいた BCI システムを開発し、世界初の「脳で携帯電話をかける」ことができるようになった。

コミュニケーションロボットの開発

橋本智己

Development of Communication Robot

Tomomi HASHIMOTO

ロボット工学の発展により人間とコミュニケーションするコミュニケーションロボットの開発が進められている。

本研究室では、感情モデルとエピソード記憶が相互に連携するコミュニケーションロボットの心理モデルを提案している。提案モデルは Ekman の 6 感情の知見を背景として、ロボットに仮想的な人格を設定している。ロボットは自然言語によって対話が可能であり、内部状態に状況依存してエピソード記憶を想起することができる。

レスキューロボットの開発

橋本智己

Development of Rescue Robot

Tomomi HASHIMOTO

災害救援活動において、要救助者の発見は急務である。

本研究室では、災害救援活動を行う搭乗型ロボ

ットを研究開発している。当該のロボットは油圧で動作する 6 脚ロボットである。

また、CCD カメラと暗視カメラのオプティカルフローの時系列情報と放射温度計の熱情報から簡略化ファジィ推論によって要救助者が存在するかどうか判断して、システム使用者に各種メッセージを提示する要救助者発見支援システムを開発した。

超広帯域平面アンテナの放射特性および整合特性 における構造パラメータ依存性に関する研究

松井章典

Dependency on Configuration Parameters in Radiation and Matching Characteristics of Ultra-wideband Antennas

Akinori MATSUI

超広帯域平面アンテナの一形式であるテーパロットアンテナは進行波型アンテナの一形式で開口幅が 2 分の 1 波長以上となる周波数領域において広帯域な放射特性を有し、放射指向性は単方性を示す。これらの特徴からさまざまな応用分野が考えられてきている。従来の研究の対象は給電系を含めたアンテナ全体の評価についてのものがほとんどで放射素子部単体に関する入力インピーダンスの周波数特性について言及されているものは見かけない。本研究では S パラメータ法を応用して放射素子部分の入力インピーダンスを抽出し、そのインピーダンスが放射素子の物理的な形状に対してどのように依存しているかを明らかにすることを目的としている。また、入力インピーダンス特性、すなわち整合特性だけでなく、放射指向性、利得などの放射特性についても調査し、素子間相互特性に影響を与える側面方向への放射が抑制可能な形状についてさまざまな視点から検討を行う。

低利得のオペアンプを用いた $\Delta \Sigma$ 変調器についての検討

吉澤浩和

$\Delta \Sigma$ Modulator Using a Low-gain Op-amp

Hirokazu YOSHIZAWA

我々はこれまでに低ゲインのオペアンプを用いても高調波歪 (THD) を低く抑えられる高精度ス

イッチト・キャパシタ (SC) 積分回路の開発を行ってきた。この回路を $\Delta \Sigma$ 変調回路に応用し、通常の積分回路を用いたときと比べて $\Delta \Sigma$ 変調回路における高調波歪が減少するかの検討を行った。

HSPICE でシミュレーションを行った結果、20 kHz 以下のオーディオ帯域において、提案する回路では通常の Forward-Euler 型積分回路を適用した $\Delta \Sigma$ 変調回路よりも高調波歪が低減されることが確認できた。

一枚の登録画像でも平面外回転に

ロバストな耳介認証

渡部大志

Robust Single-view-based Ear Recognition of Ears When Rotated in Depth

Daishi WATABE

科研費（情報学）に補助された研究

「1枚の登録画像でも平面外回転にロバストな耳介認証」（代表 渡部大志）

において申請した研究計画を実行している。耳介各特徴点の周辺の局所的な形状を表現する Gabor 特徴量の異なる姿勢の 1 次対応関係を求め別姿勢の特徴量を推定している。この手法と重回帰や特異値分解による別撮影角度の特徴量推定法の比較検討を行い、筆者らの手法が、サンプル数が少ない範囲では優位であることを示した (IEEE 国際会議)。また筆者らの手法を応用し、低解像度や歪曲収差や劣化の鮮明化などの処理を施した画像における照合精度改善手法を開発した (学術論文として出版)。