

研究室訪問

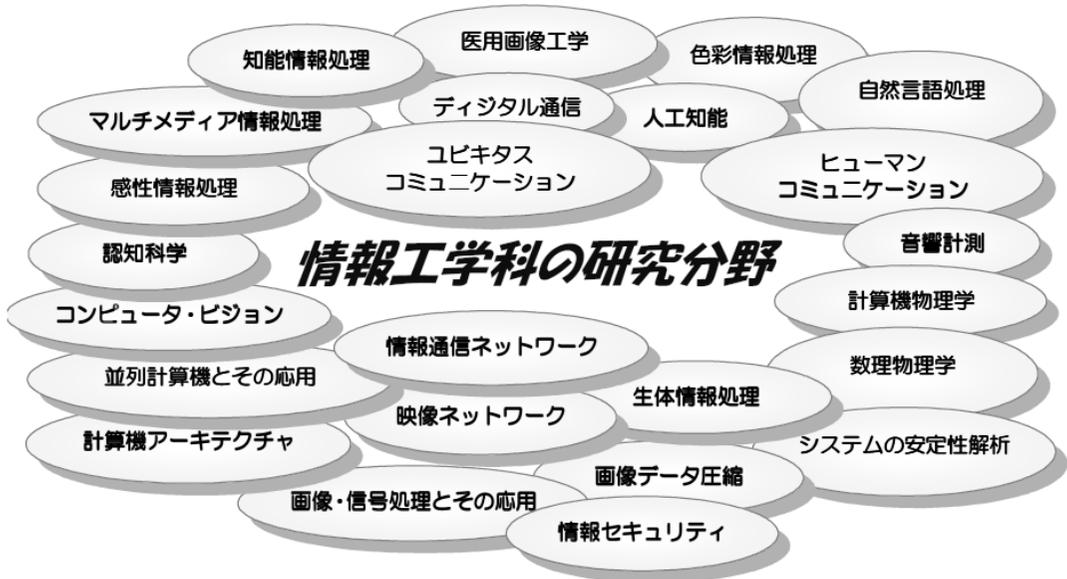
宇都宮大学 工学部 情報工学科
 宇都宮大学大学院・工学研究科・情報システム科学専攻
<http://www.is.utsunomiya-u.ac.jp/>

宇都宮大学工学部情報工学科は、近年の情報化社会の要請に応え、次代を担う人材を育成するために、1976 年度に設立されました。情報関連分野の急成長に対処するため、教育体制の拡充を図り、現在では入学定員が 74 名となっています。2005 年には AO 入試を導入して、多様なバックグラウンドの学生を受け入れています。

大学院は、1980 年度に修士課程に情報工学専攻が設置され、1992 年度には、大学院に博士後期課程も設置されました。2008 年度には工学研究科の改組を行い、情報工学専攻はさらに発展させた情報システム科学専攻に移し、情報制御システム科学専攻は拡充して学際先端システム学専攻となりました。

本専攻の研究分野を大別すると、(1) 離散数学、グラフ理論、(2) オートマトン、アルゴリズム、自然言語処理、視覚言語処理、(3) 認知科学、感覚、知覚処理、画像認識、(4) 計算機アーキテクチャ、並列処理、(5) 画像処理、パターン認識、生態情報処理、感性情報処理、となります。さまざまな分野の研究スタッフが教育・研究に従事しています。本稿では、なかでも生体、画像をキーワードとする 3 つの研究室を紹介します。

(宇都宮大学大学院工学研究科 伊藤 聡志)



研究室訪問(1)

宇都宮大学大学院・工学研究科・情報システム科学専攻 NMR 研究室 (伊藤研究室)

<http://mri.is.utsunomiya-u.ac.jp/NMRyi/>

1. 研究室の概要

本研究室は MRI 誕生の黎明期から一貫して MRI の研究を行ってきた山田芳文先生によって立ち上げられました。2009 年に山田先生はご退官されましたが、現在も鋭意研究を続けられています。非線形勾配磁界を使用した MRI 映像法の研究を行うとともに、そこで得られた信号処理技術を MRI に限らず、広く画像信号に応用する研究を展開しています。

2. 研究テーマ例

I MRI の高解像度再構成, 高速再生

MRI は線形勾配磁界を使用して空間情報のエンコーディングを行っていますが、我々は非線形勾配磁界として 2 次関数状磁界を使用した MRI 撮像法の研究を行ってきています。これは MRI の黎明期に研究された磁場焦点法が強い 2 次関数状磁界勾配磁界を利用していた流れを汲むものです。現在、位相拡散フーリエ法やフレネル変換映像法の研究を行っていますが、以下のような応用研究を行っています。

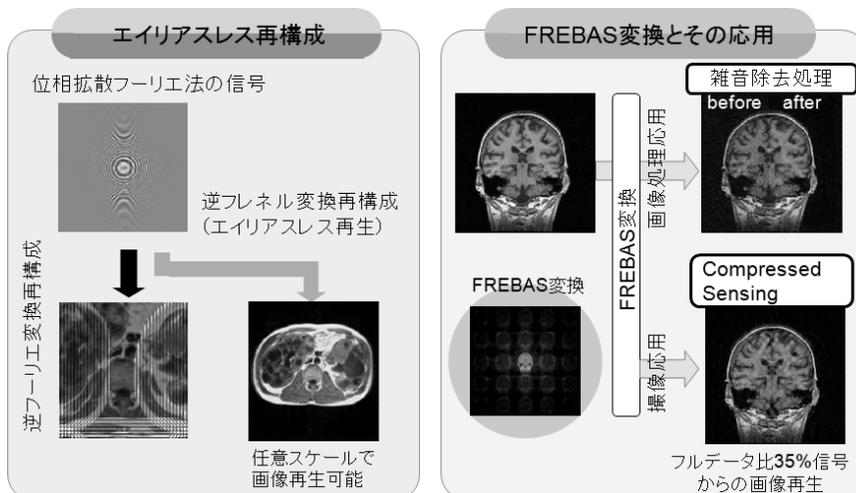
- ① 単一信号からのエイリアスレス映像再生
- ② FREBAS 変換を利用した Compressed Sensing (フーリエ法利用)
- ③ 帯域拡大理論を利用した高分解能画像の再生
- ④ フレネル信号空間における高精度信号補間を利用した高速イメージング

II 画像の超解像, 雑音処理, 鮮鋭化

フレネル変換式を解く 2 通りのアルゴリズムを応用した画像の展開処理 FREBAS 変換を提案しています。ウェーブレット変換に似た処理ですが、展開アルゴリズムは異なり、複素数データへの適用が可能であり、かつ任意の数で展開可能など、ユニークな特徴があります。以下の応用研究は、医用画像に限らず、自然画像への応用も可能です。

- ① 画像の雑音処理, 鮮鋭化処理
- ② 単一画像利用による超解像処理

(宇都宮大学大学院工学研究科 伊藤 聡志)



研究室訪問(2)

宇都宮大学大学院・工学研究科・情報システム科学専攻 上村研究室

<http://mri.is.utsunomiya-u.ac.jp/~gami>

1. 研究室の概要

「人にやさしい電磁界」をキャッチフレーズに、人間と電磁気学・情報科学の融合分野の研究を進めています。

2. 研究テーマ例

I 電磁環境の測定と波源推定

将来的にはゲーム機感覚で電磁界を簡便に可視化することを目指し、身の回りにある危険と思われる電磁界の分布を人の手でインタラクティブに測る方法を開発しています。さらに、家電製品などの装置のどこから実際に電磁界が漏れているのかを探索する方法についても検討しています。

II 電磁界の人体への曝露評価と電波防護

携帯電話からの電磁エネルギーがどの程度、人体に吸収されるのかとか、IH 調理器の近くでは体内にどの程度の電流が流れるのかを数値シミュレーションにより評価したり、高周波の接触電流の知覚閾値を実測したりしています。情報通信研究機構との共同研究により電波防護指針の今後の改訂に寄与するような研究を行っています。

III 保健医療分野への応用

がんの温熱療法（ハイパーサーミア）のシミュレーション、体脂肪計の研究など、電流や電磁波の保健医療分野への応用について研究しています。

(宇都宮大学大学院工学研究科 上村 佳嗣)

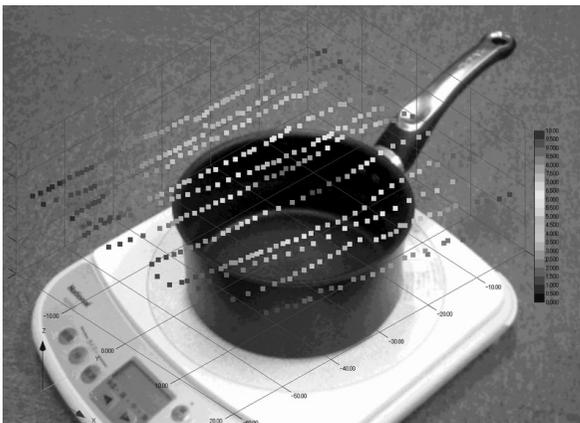


図1 磁界分布可視化のイメージ

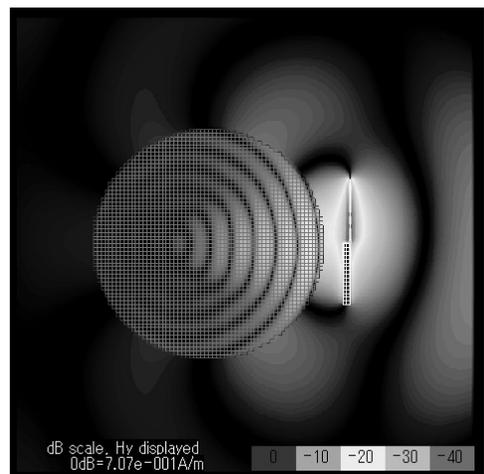


図2 携帯電話の電磁波の頭部球への侵入