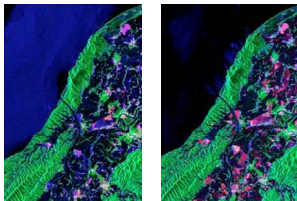


新潟大学工学部情報工学科の研究紹介

レーダリモートセンシングの研究 — 大切な地球の未来のために —

山口 芳雄 教授

私達の研究室では、レーダを使った地球観測の研究を行っています。人工衛星によるレーダ観測は、昼夜を問わず、天候に関わらず、広い領域を瞬時に観測できる利点があります。その中でも電波の偏波情報を利用する技術は世界をリードしており、JAXA（日本）、NICT（日本）、NASA（米国）、DLR（ドイツ）、CSA-ASC（カナダ）など連携してリモートセンシングの研究に取り組んでいます。



日本の「だいち」による新潟県の偏波レーダ画像
(C) METI, JAXA, Niigata Univ.

右図は新潟県の偏波レーダ画像例です。電波の表面散乱を青色、2回反射を赤色、体積散乱電力を緑色に割り当てて合成したものです。青色から赤色に変わっている箇所は稲の生長と大きく関連しています。

保健・医療・環境分野をネットワークで結ぶ研究室 — 福祉機器を起点とした商品開発 —

牧野 秀夫 教授

情報工学科では、単にプログラムを作成するのではなく、建築家のように新しい情報システムを企画・設計することを学びます。ここで「ものづくりの段取り」を理解していけば、応用分野は無限に広がるわけです。現代はスマートフォンや自動車もソフトウェア制御なしには動きませんし、将来は100円コンピュータも出現するかもしれません。そうなった時は、そこでどのような情報（コンテンツ）を提供するかが重要です。「情報工学＝人間との係わり」と考え、医学系や文系の方との相互交流もますます必要です。



研究では、可視光通信という分野で視覚障害者用案内装置や地理情報システム(GIS)の研究開発を行っています。

地域連携では、レゴのロボット・マインドストームズを使った小中学生向け競技会を実施しています。「失敗を他人のせいとせず、成果に対し社会の評価を受ける」を研究室のモットーにしています。



GISを使った傷病者位置表示

無線通信・センシングにおける高度情報処理に関する研究 — 知的な通信・センシングを目指して —

山田 寛喜 教授

携帯電話や無線LAN、非接触ICカードなど、電波を利用した無線システムは人間生活をより便利にしてきました。無線システムでは、雑音や他のシステムからの干渉を受けた受信信号から、いかに必要な信号を取り出すかが性能を決める鍵となります。無線信号には自然界の法則の影響を受けた様々な『情報』が含まれています。その『情報』をどのように活用するかが次世代の無線通信・センシングの鍵となります。人間の耳は雑音の中でも、特定の人の会話を聞き分けることができます。またコウモリは、超音波を発して獲物を識別し捕らえています。現在の無線機器はまだその域には達していません。



様々な無線システムの実験・評価を行う電波暗室

このような『知的』な通信・センシングを利用するには単なる信号処理を超えた高度な情報処理が必要となります。例えば、ユーザの要求に応じて様々な通信に対応する無線端末や人間などの物体識別能力を持ったレーダが実現できれば、我々の生活はより快適で安全になるでしょう。研究室では、アレーアンテナを利用した、そのような知的な通信・センシングの実現に向けて総合的に取り組んでいます。

列挙アルゴリズムの研究 — 表現法から列挙アルゴリズムへ —

高橋 俊彦 准教授

列挙とはある条件を満たす対象を漏れも重複もなくすべて与えることです。例えば、「1,2,3の3つの数字を並べてできる3桁の数」の列挙とは、123,132,213,231,312,321という数のリストを作ることです。列挙アルゴリズムとはコンピュータによって列挙を行う手法です。近年のハードウェア（コンピュータ）の発展は目ざましいものがありますが、対象が非常に多くなるとコンピュータを使っても列挙は困難になります。そのため、アルゴリズムを上手に工夫する必要性に迫られているのです。

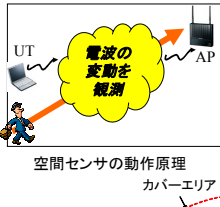


これまで我々の研究室では条件を満たす対象をコンピュータの内部でどのように表現すれば効率的な処理ができるかを研究してきました。このノウハウが列挙アルゴリズムに生かせるのではないかと考え、数年前から列挙アルゴリズムの研究に軸足を移しています。

空間センサを用いた人体検出に関する研究

西森 健太郎 准教授

スマートフォンや無線LANの普及に伴って、身近な端末を用いて高速通信が実現できるようになっています。高速通信を実現する手段として、アクセスポイント(AP)と端末(UT)に複数のアンテナを配置し、それらの中で複数のデータを同時に送受信するMIMO(Multiple Input Multiple Output)伝送が導入されています。MIMO伝送では、APとUTの間における伝搬路の応答(伝搬チャネル)の情報を利用して高速通信を実現しますが、この伝搬チャネルが人の移動などにより変動すると特性が大きく低下します。



空間センサの動作原理
空間センサの適用例

本研究では、この伝搬チャネルの変動を利用して、人の検出を実現するための研究開発を行っています。Wi-FiやZigbeeなどの信号を用いて、屋内侵入者検知、屋内位置推定、生体活動検出、人の移動経路推定などを実現するための研究を進めています。

進化的計算に関する研究

元木 達也 准教授

自然界では環境に適応した生物種が繁栄し、環境に適応できない生物種は死滅します。このような進化的過程等をお手本にして、手さぐりで解を探索する手法に関する研究です。ここでは、探し出したい解の候補を生物個体、解の満たすべき条件を環境と見なします。探し出したい解がプログラムで、解の満たすべき条件がプログラムの振舞いとして与えられている場合は、指定された振舞いをするプログラムを手さぐりで試行錯誤的に探すということになります。「手さぐりで探す」と言っても、そのやり方によって探索の効率性が左右されるので、探索を効率的に進ませるためにどの様に手さぐりすべきかの知見が重要になってきます。

