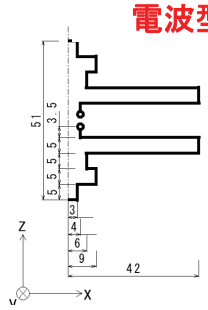
【システム複合情報学研究室】

(http://hbd.ist.hokudai.ac.jp/)
教授：五十嵐一　　准教授：野口　聡　　助教：渡邊浩太　　嘱託職員：阿部正雄

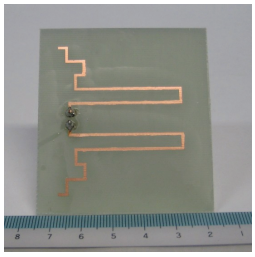
キーワード：電磁界解析，最適化，RFID，超電導，メッシュ生成，３次元可視化，強化学習

当研究室では，『電磁界解析に基づくCAE(Computer Aided Engineering)』と『やわらかい情報処理』を主な研究テーマとしています．前者では，有限要素法の基礎理論，マルチグリッド法による超高速解析法，立体視を利用した電磁界の3次元可視化，磁力線の3次元描画，アダプティブメッシュ法，6面体要素生成，有限要素メッシュの自動生成，超電導磁石の最適化と安定性解析，プリントアンテナ解析，表面波プラズマ解析，微細構造の均質化法による解析などに関する研究を行っています．また，現実世界をサイバー世界に橋渡しをするための仕掛けであるRFID(電磁波を用いたICタグ)，ワイヤレスセンサーの研究をしています。後者では遺伝的アルゴリズムや免疫型アルゴリズムなど，生物の進化原理を応用したシステム最適化手法，電磁界解析と進化型最適化手法を用いた電磁機器の最適設計，強化学習のFPGAによる実現とロボットの自律制御への応用，ニューラルネットによる知能システムの自律的構成法などを研究しています．

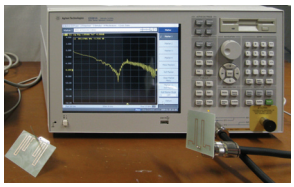
電波型 RFID センサーの開発



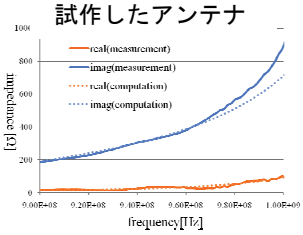
電磁界解析による最適化



試作したアンテナ



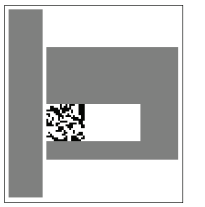
高周波計測

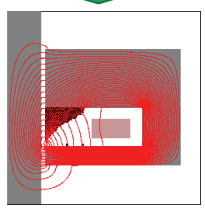


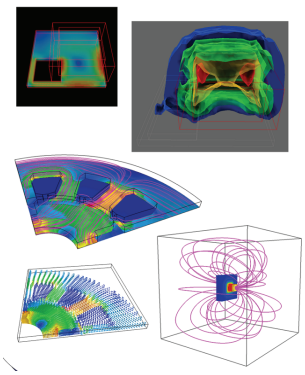
理論と実験の比較

電磁界解析と設計最適化

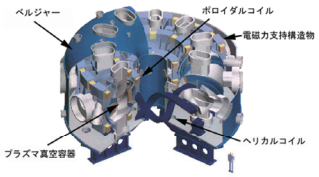
電磁機器の設計に必要な電磁界解析手法を研究開発しています．また，電磁界解析と進化計算手法を用いることで，設計最適化を行っています．



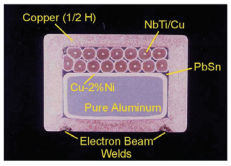




超電導応用(解析)

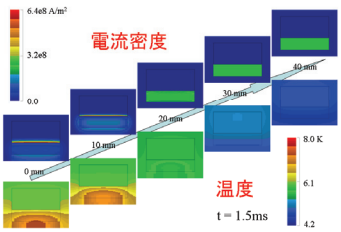


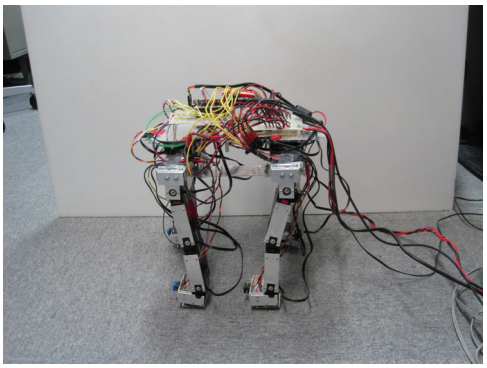
核融合炉



超電導導体

超電導応用実現に向けて，超電導導体の安定性を電流解析と熱解析から評価する電流・熱連成解析システムを開発しています．



強化学習による自律運動獲得

FPGA(Field Programmable Gate Array)やマイコンを搭載したロボットを強化学習で制御する研究です．人間の判断能力に近いアルゴリズムを用いることで，柔軟性が高く，未知の環境にも自律的に適応できる制御を目指しています．