

情報通信システム工学分野 平田研究室

教 職 員 平田 光男 教授 (Mitsuo Hirata)
Tel&Fax: 028-689-6117 Email: hirata[at]cc.utsunomiya-u.ac.jp
鈴木 雅康 助教 (Masayasu Suzuki)
Tel&Fax: 028-689-6118 Email: ma-suzuki[at]cc.utsunomiya-u.ac.jp
杉本 裕理 事務補佐員 (Yūri Sugimoto)

研究室の場所 平田教員室 (4-310), 研究室 (4-305: 鈴木・杉本居室), 実験室 (4-306)

ホームページ <http://hinf.ee.utsunomiya-u.ac.jp/>

研究のキーワード アドバンスト制御理論, 振動制御, モーションコントロールとそれらの産業応用

研究室の構成 大学院修士課程 11 名, 学部 4 年生 (例年 5~7 名)

研究室案内

小型電気製品から、自動車、航空機、宇宙機器といった産業応用機器まで、あらゆる製品に制御理論が使われており、制御理論や制御技術は産業の発展に多大な貢献をしています。本研究室では、新しい制御理論や制御技術の研究とそれらの実システムへの応用に関する研究を進めています。

主な研究テーマ

■ ナノスケールサーボ制御

ハードディスクドライブ(図1)やガルバノスキャナ, 半導体露光装置におけるウエハステージなど, 高速かつ高精度な位置決め制御が必要とされる分野ではナノメートルオーダの位置決め精度が要求されています。本研究室では, これらを実現する新しい制御理論の開発と実機を用いた実証実験により, さらなる性能向上をめざしています。また, 制御理論の実用化を目指し, 産業界との共同研究も積極的に進めています。

■ スイッチドシステムに対する新制御技術

産業においては, 経済的・技術的な要因から, 制御のために操作する物理量の値を有限個に限定している実システムが数多く存在します。例えば, モータ制御には, スイッチ (on-off の 2 値) の切り替え操作による省電力な電圧昇降技術が広く用いられています。実は, このような離散事象を含むハイブリッドなシステムを注意深く観るとその振る舞いは複雑であることがわかります。当研究室では, スイッチドシステムに対する高精度な制御器設計を実現するための技術を開発しています (図2)。

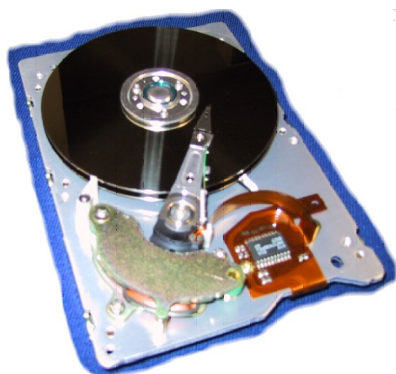


図1：ハードディスク装置の制御

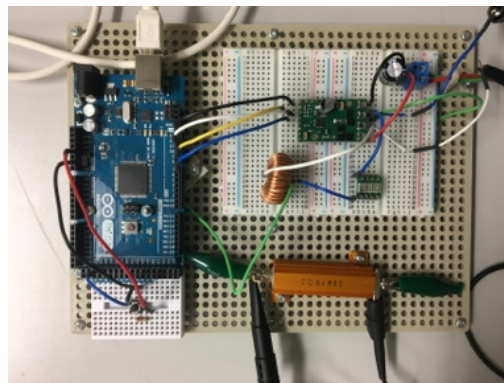


図2：スイッチドシステムの制御

■ 自動車関連の制御

自動車では, 電動パワーステアリングやトラクションコントロール, エンジン制御など, いろいろなところで制御技術が使われており, それらの性能を高めることが, 安全性の向上や燃費向上に直結しま

す。現在は、自動車用内燃機関技術組合（AICE）の研究プロジェクトにより、東京大学、慶應義塾大学、熊本大学と共同で、制御対象のバラツキの影響を抑えたエンジン制御（図3）や AI を活用した新しいモデリング法（図4）に取り組んでおり、東大のエンジンテストベンチ（図3）を使って実機検証を行う予定でいます。また、民間企業と共同で、次世代のエンジン開発にも取り組んでいます。さらに、自動運転を見据えた、ステアバイワイヤ制御系の開発（図5）などにも取り組んでいます。



図3：東大エンジンテストベンチ

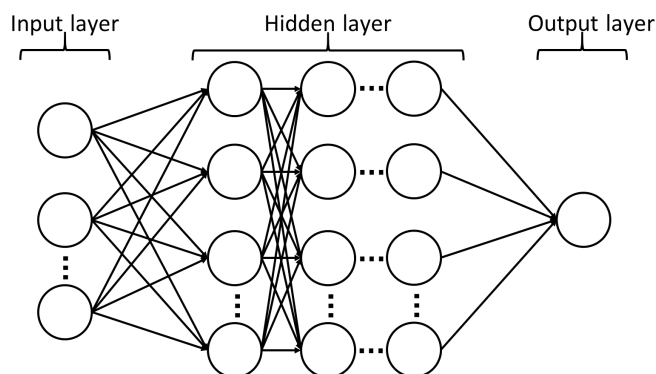


図4：AI 機械学習を活用した自動車モデリング



図5：ステアバイワイヤ制御系の開発



図6：鋼材再加熱炉の制御

（出典: <http://czt.b.la9.jp/prosess2.html>）

■ 大規模系のモデリングと制御

近年、生体・交通流・電力のネットワーク系、工業プラントといった大規模系に対する制御の応用が期待されています。このような大規模系に、従来の制御技術をそのまま適用すると計算コストや経済的コストが膨大になってしまいます。大規模系を効率良く制御するための研究に取り組んでいます（図6）。

なお、各自の卒論テーマについては、皆さんの希望や適性をみながら、8月までには決まります。

平田研究室を志望する学生さんへのメッセージ！

卒業研究では、実験装置の製作・設計や、制御回路の作成など、ハード的なことから、制御系 CAD を用いた制御系設計や制御プログラムの作成などのソフト的なこと、そして、制御理論の勉強など、やらなければならないことが山ほどあり、それゆえ、朝から夜遅くまで研究漬けの日々を送ることになるでしょう。しかし、苦労の末、自分が設計・製作したものが意図通りに動作したときの感動は何事にも代え難いと思います。残り少ない学生生活を研究にささげるとことんがんばってみたいと思っている、そんなガッツのある学生を、平田研一同お待ちしております！

なお、研究の成果を出すには、卒研の1年だけでは短すぎるテーマばかりです。是非、修士課程や博士課程への進学を希望している学生さんにたくさん来ていただきたいと思っています。