

研究グループ紹介

長岡技術科学大学大学院 電気電子情報工学専攻 大石研究室

1. はじめに

長岡技術科学大学は、実践的な技術の開発を主眼とした教育・研究を行う工学系の大学として、新構想のもとに昭和51年10月に6課程にて設置され30周年を迎えている。本学では、設立以来、VOS すなわち Vitality(活力), Originality(独創力), Services(世のための奉仕)を掲げ、“技学”に関する創造的能力の啓発を基本理念とし、“考え出す大学”を目標としている。昭和55年には大学院工学研究科修士課程6専攻を設置し、学部から大学院修士課程までの一貫教育を全国の大学に先駆けて行っている。昭和61年に大学院博士後期課程を設置後、現在、学部・大学院の改組により7課程・専攻として運営されている。研究室が所属する電気電子情報工学課程は、平成17年度にJABEE認定プログラムとして認定され、教育システムの継続的改善を図っている。本稿では、モーションコントロールに関する研究を行っている大石研究室を紹介する。

2. 研究室の概要

人類が安全快適かつ地球環境にやさしい生活を送るためには、環境に適合した機械システム運動制御の実現が大切な課題となる。そこで大石研究室では、最先端のモーションコントロール技術にエネルギーを高効率に扱うエレクトロニクスを融合させ、より操縦性の高いロボットや安全で快適な通勤電車の開発に貢献している。現在、研究室は大石潔教授、高専機構-技科大間人事交流制度による平成20年度から2年間在籍の漆原史朗准教授(高松工業高等専門学校電気情報工学科より赴任)の常勤教員と南雲事務補佐員の3名の教職員に加え、タイからの留学生を1名含む博士後期課程2名、博士前期課程15名、学部5名の総勢25名で構成されている。



大石研究室メンバー (大石研究室前)

本研究室では、最先端のモーションコントロールに関する研究内容として、産業応用に直結した「電車の空転・滑走再粘着制御」や「光ディスク記録装置の高速・高精度トラッキング制御」などの研究テーマに加え、バイラテラルロボットによる力覚・触覚情報の伝達と再現、産業用ロボットマニピュレータの高性能駆動などの研究を行っている。以下に、主な研究テーマの概要について述べる。

〈2-1〉電車の空転・滑走再粘着制御 電車の駆動力は、動輪とレール間の接線力によって伝達される。接線力は、電車の軸上重量と、動輪とレールとの間の接線力係数の関数となっており、動輪とレールとの間の環境条件(水分、油滴、粉塵など)に強く影響され変動しやすい性質がある。環境条件により接線力係数が低下した場合、好天時と同じ加速指令では動輪が空転を起こし、モータで発生したトルクを駆動力として十分に発揮できなくなる。そこで本研究では、接線力係数推定器を構成し、その推定値に応じたモータのトルク制御を行う粘着制御を提案し、台車試験とシミュレーションにより有効性を確認している。

〈2-2〉光ディスク記録装置の高速・高精度トラッキング制御 光ディスク記録装置の性能は、目的トラックに対するヘッドの光スポットの追従特性により決定される。本研究では、既約分解表現を用いたロバストフィードバック制御系、トラッキングエラーを用いたトラッキング目標位置を推定する零位相差トラッキング(Zero Phase Error Tracking: ZPET)制御を用いたフィードフォワード制御系などの制御系設計法について検討している。これらの制御手法を実機に実装し、高速かつ高精度な追従特性を得られることを確認している。

3. おわりに

以上に、長岡技術科学大学大学院電気電子情報工学専攻の大石研究室について紹介を行った。本研究室では、国内外における研究論文発表を積極的に行い、研究室の開発技術を世界に発信している。さらに、平成15年2月には新潟県における企業・大学レベルを超えたメカトロニクス、ロボティクス、モーションコントロール技術交流と向上を目指したメカトロニクス研究交流会を発足し、地域貢献を図っている。これらの詳細については、本研究室のホームページ(<http://hp73.nagaokaut.ac.jp/>)を是非参照していただきたい。また、高松高専電気情報工学科漆原研究室(2007年8月号掲載)も変わらぬご支援をお願いしたい。

漆原 史朗 (長岡技術科学大学)
(平成20年5月1日受付)