

力覚を利用したロボット制御の実際

日 時：2013年 9月 17日（火） 10:35～17:50

会 場：中央大学後楽園キャンパス 2号館 2221号室

参加者数：71名

オーガナイザ：中本秀一（(株) 東芝 研究開発センター）

<概要>

器用な作業を行うセル生産ロボットや、人との矯正、協調ロボット、力覚を利用した遠隔操作ロボットなどでは、力感覚を応用した制御による実用化が求められています。このためには、作業に応じた機構、センサの選択や、力制御パラメータ調整、また、柔らかさをうまく使うコンプライアンス制御も利用すること等が重要であると考えられます。本セミナーでは、これらの力覚を利用したロボット制御の実際について、具体的開発事例を中心に解説していただきました。また、一部ロボット実機によるデモも行っていました。

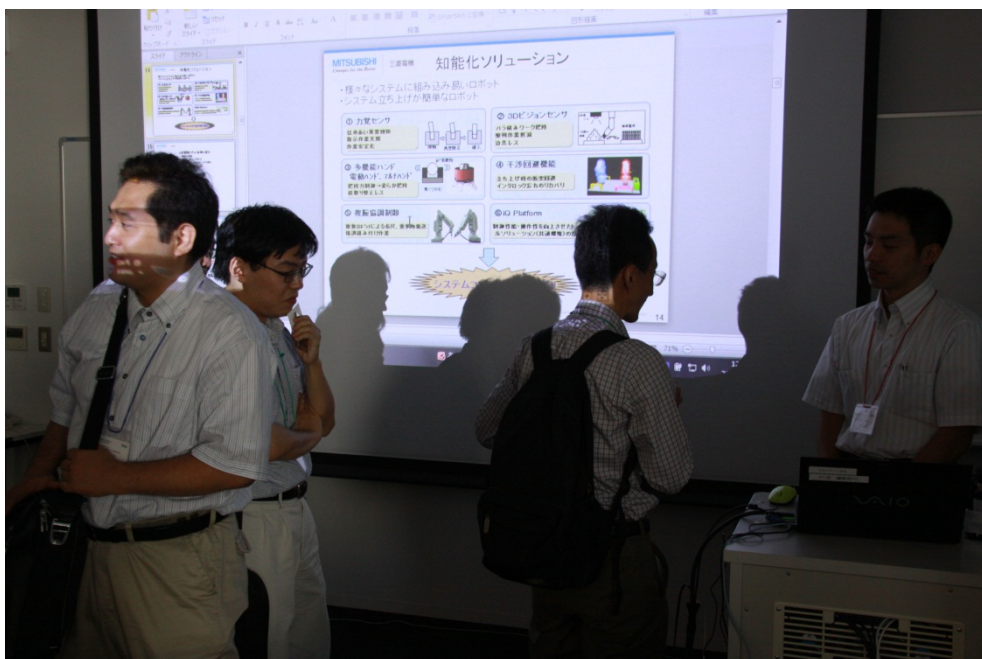
講演会場の風景



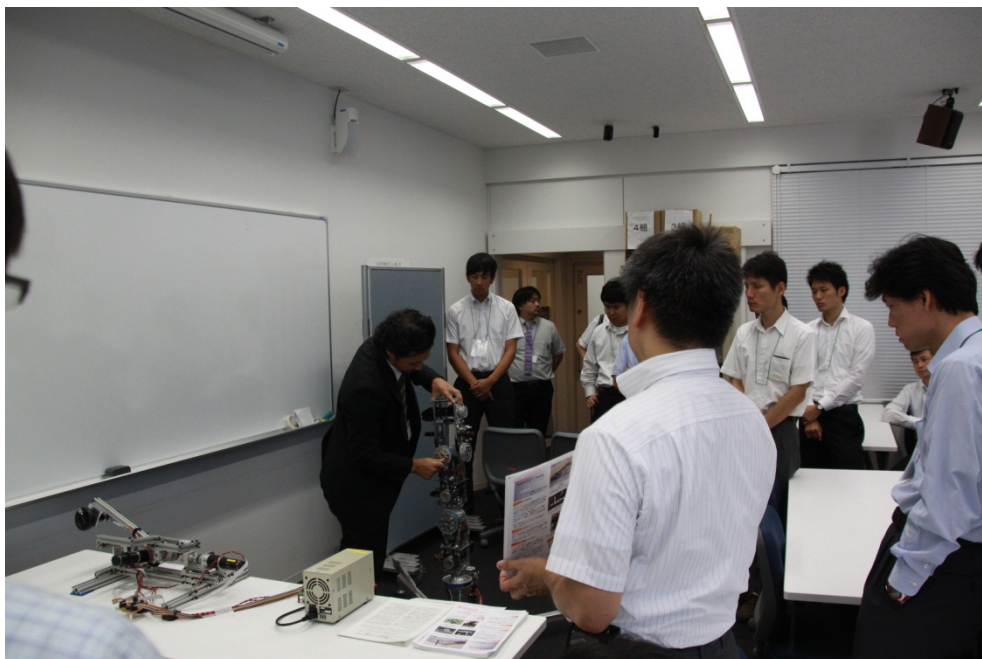
講演会場の風景



講演後の議論の様子



実機デモの様子



第1話 三菱電機産業用ロボット (MELFA) における力覚応用・次世代セル生産を実現するロボット知能化技術

三菱電機株式会社 原口 林太郎 様

セル生産ロボットの実現のために、産業用ロボットに搭載された力覚制御機能や、力覚センサを用いたコネクタの挿入エラーリカバリー機能、ネジ締めエラー検知機能、嵌合組立確認検査機能、バネ圧確認検査機能、さらに、力覚情報の活用による教示作業の迅速化等、具体的事例について紹介いただいた。

第2話 組立作業ロボットのための力制御技術の実用化

株式会社安川電機 安藤 慎悟 様

組立作業をロボット化するために開発、製品化した力覚制御関連技術において、特に力覚制御実現上の課題である、パラメータ調整を含んだ教示を簡易化するために開発した、力制御パラメータ自動調整機能、嵌合動作の調整ガイダンス機能について紹介いただき、さらに挿入の成否判断機能、挿入動作の高速化等の取り組みについても紹介いただいた。

第3話 巨大ロボットの作り方 2013 力覚は逆送するべきか？順送するべきか？

立命館大学 金岡 克弥 先生

パワーアシストが役に立つのは力増幅をしてこそという観点から、スレーブがマスターよりも巨大である、パワー増幅マスタースレーブシステムの実現に向けた検討について紹介いただいた。装着型ではなくスレーブの可動範囲外にマスターを配置して安全性を確保し、力覚を操作者に伝えるための力順送型バイラテラル制御を用いて安定した制御が可能になるという結果を紹介いただき、また実機デモも行っていた。

第4話 多指ハプティックインターフェイスにおけるロボット力覚制御

岐阜大学 川崎 晴久 先生

多指ハプティックインターフェイス HandHIRO の開発と応用について紹介いただいた。特にハプティックインターフェイスにおける力感覚提示、可動範囲確保、安全性確保のための制御方法や、触診システムや道具デバイスをを用いた訓練システム等、医学応用システムについて紹介いただいた。

第5話 力覚を有する手術支援ロボットの開発

東京医科歯科大学 川嶋 健嗣 先生

空気圧シリンダを駆動系に用い、力センサなしで力覚提示機能を有する多自由度型鉗子マスタースレーブシステムの開発についてその機構と制御について詳しく紹介いただき、評価実験の様子や、開発から派生した立体内視鏡システムについても紹介いただいた。

本セミナーでは各話 70 分で実際の事例中心に詳細に紹介していただき、実際の開発者にとって有益であったと考える。また、分野も産業用ロボット、パワーアシスト、ハプティクス、医用ロボットと多岐にわたる様々な力制御のエッセンスを紹介いただいたとき、力制御入門としても充実した内容であった。

力制御は理論としては確立されているが、実際に実用化するためには機構やセンサも含めた様々な工夫が必要であり、これからますます様々な分野での力制御応用が期待されていると感じた。

2013 年 10 月 10 日

文責 中本秀一 ((株) 東芝 研究開発センター