

【若手研究(S)】

総合・新領域系（総合領域）



研究課題名 人間を超える次世代高速・高機能ロボットハンドシステムの研究

千葉大学・大学院工学研究科・准教授 なみき 並木 あきお 明夫

研究分野：総合領域・情報学・知能ロボティクス

キーワード：感覚行動システム，ロボットハンド

【研究の背景・目的】

近年、工業生産は多品種少量生産の方向に進んでおり、人間の手のように多目的かつ複雑な操りを可能とする多指ロボットハンドの必要性が増しているが、現状の多指ロボットハンドの能力は、人間の手と比較するとその能力は低い。

一般に、多指ロボットハンドと人間の手では、構成材料や作動原理が異なるので、形状を真似たとしても動的な特性が異なってしまい、人間の手と比較して把持能力・動作能力が低くなってしまふ。そこで、必ずしも人間の手を真似るのではなく、ロボットハンド固有の特性を活かした設計が有効となるが、現状では、そのような人間と異なる構造を持つ汎用多指ハンドの設計方法は確立されていない。

これに対して、研究代表者らは、「速度」に着目することでハードウェアの限界を突破し、人間を超える性能を持つ高速多指ハンドの開発を進めてきた。同時に、紐操りなどを例として、多指ハンドの動的操り能力を複数の機能モジュール（ダイナミックスキル）に分解することで、複雑な操りタスクを実現する手法と、それに適した多指ハンドの設計する手法について研究を行ってきた。

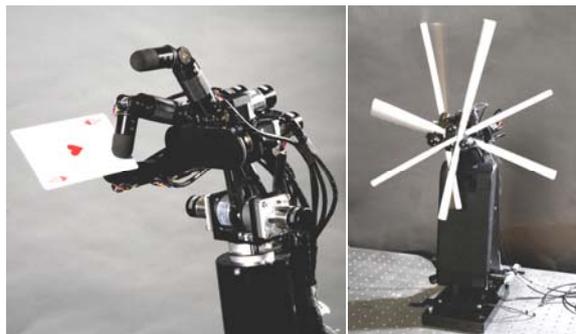
本研究では、これらの研究を発展させることで、人間を超える次世代高性能ロボットハンドの開発を目的とする。

【研究の方法】

本研究では、人間の手を真似ることには重点をおかず、扱う対象に最適なメカニズムとセンシングを構成論的に見つけ出し、機械の特性（メカニズム、センサなど）に適合した制御手法を構築する。具体的には、次の課題について研究を行う。

1. 複数の具体的な作業（紐操り、紙操り、精密作業など）における人間の動的な作業技能（ダイナミックスキル）を解析して体系化し、ロボットハンドにおいて実装する。
2. 操りの対象を限定させることで、その範囲内で汎用的かつ高性能での作業を実現する汎用高性能ロボットハンドを開発する。
3. 多指ハンドの操りに特化した視覚センシングシステムを開発する。特に、視界内での指などによるオクルージョンを自動的に補正し、対象の3次元情報を取得する機能を実現する。
4. 把持・操りの動作を解析に基づき、アクチュエータのパラメータの最適化手法を確立する。その結果に基づき、ロボットハンドに適した小型

高出力アクチュエータを開発する



【期待される成果と意義】

- ・人間の把持・操りの動的な作業技能を解析し、把持・操りの本質的な構成要素を抽出することで、人間の手の形状にとらわれない、ロボットハンドの新しい設計方法を実現する。
- ・ロボットハンドの構成要素となる感覚系（センサ）、運動系（アクチュエータ）のそれぞれの開発を進める。これらの開発モジュールはロボットハンド以外の用途にも応用されることが期待される。
- ・研究代表者らは、これまでに世界最高速のロボットハンドシステムを開発しているが、これらの成果を発展させ、速度と器用さを両立させた次世代高性能ロボットハンドを開発し、世界最高レベルのパフォーマンスの実現を目指す。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・妹尾 拓，並木 明夫，石川 正俊：高速打撃動作における多関節マニピュレータのハイブリッド軌道生成，日本ロボット学会誌，Vol.24，No.4，pp.515-522（2006）。
- ・Noriatsu Furukawa, Akio Namiki, Taku Senoo and Masatoshi Ishikawa, Dynamic Regrasping Using a High-speed Multifingered Hand and a High-speed Vision System, IEEE Int. Conf. Robotics and Automation, pp.181-187, 2006

【研究期間と研究経費】

平成21年度－25年度

77,400千円

ホームページ等

<http://mec2.tm.chiba-u.jp/~namiki/>