

## 兵庫県COEプログラム推進事業 研究結果概要

### 研究プロジェクトの概要

研究プロジェクト名	次世代ロボットハンドのための新しい相互学習制御技術の確立
代表機関	財団法人近畿高エネルギー加工技術研究所
共同研究チーム構成機関	神戸大学大学院自然科学研究科、神戸市立工業高等専門学校、兵庫県立工業技術センター、株式会社原子力エンジニアリング、川崎重工業株式会社、財団法人新産業創造研究機構兵庫ものづくり支援センター阪神
研究分野	次世代ロボット（IT活用型メカトロニクス）分野

### 研究結果の概要

#### 【 研究プロジェクトの概要、特色】

本プロジェクトでは、対象物への接触を検知する機能と、物や道具を器用に操る機能を併せ持つヒューマノイドロボットハンドの実現を目指し、ロボットハンドの要素技術の開発を行った。平成18年度は、以下の3つのサブテーマを実施した。

- (1) ロボットハンドのための計測制御モデルと行動制御モデルの相互学習法の確立
- (2) 前年度試作した小型ロボットフィンガーの実験的検証
- (3) 次世代ロボット用分布型触覚センサの可能性検証

これらにより、器用な動作が実現可能な、人間の手と同等の大きさを持つロボットハンドの実現を目指す。

#### 【 研究の成果】

器用な動作が実現可能な人間の手と同等の大きさを持つロボットハンドの実現を図るため、各サブテーマで研究を行った。

サブテーマ1では、遺伝的アルゴリズムを用いた計測点決定法を開発するとともに、円柱物体の回転操作における学習型制御手法の提案を行った。各実験の結果、触覚計測に要する時間を2msec程度に低減することが可能となり、回転操作のための最適な軌道が生成可能であることを示した。

サブテーマ2では、小型のロボットフィンガーの設計、試作を行った。ロボットフィンガーの関節駆動機構に組み込んだ小型のトルクリミッタデバイス(GaeraDrive<sup>®</sup>)の設計の妥当性とその機構を実験によって検証、評価した。

サブテーマ3では、せん断方向の力を検出できる触覚センサの試作を行い、実験の結果、提案する触覚センサがせん断方向の力も検出できることを定性的に検証した。また、現行の分布型触覚センサを用いて回転操作中の物体の形状認識方法について検証し、形状認識の有効性を立証した。

#### 【 本格的な研究への展開】

本研究の成果を実用化、いわゆる次世代ヒューマノイドロボットハンドとして具現化するためには、高精度多次元触覚センサを搭載した人間と同等の大きさの高機能・ハイパワー小型ロボットハンドの開発が必要となる。そのため、国等の研究開発、実用化技術に関する大型ファンドである地域コンソーシアム事業等の競争的資金補助事業に応募し、プロジェクト体制の充実を図り、実用化に向けた開発研究、又は、モデル事業への展開を図る。対象としている本開発技術は、国が科学技術連携施策群として「総合科学技術会議におけるロボット関連施策の推進事業」を創設し、積極的に提唱・推進している「次世代ロボット：共通プラットフォーム技術の確立」へ包含される課題の一つであり、確立すべき必要不可欠な要素技術となる。

#### 【 今後の事業化に向けた展開】

次世代ヒューマノイドロボットハンドに関する開発技術は、「次世代ロボット実用化プロジェクト」、「人間支援型ロボット実用化プロジェクト」及び「次世代ロボット共通基盤開発プロジェクト」において、確立すべき必要不可欠な要素技術となる。

また、サブテーマ3で開発した、せん断方向の力を計測可能な触覚センサに関する特許(出願中)や、サブテーマ2で検討した、トルク制限機能を備えた小型化ロボットハンドの関節機構に関して、今後、出願予定であり、本開発技術は新規性が高く、各方面での特許取得の可能性があり、技術産業への貢献が期待できる。

#### 【 地域的波及効果】(技術基盤強化等の効果、地域社会・経済発展への寄与)

本プロジェクトを実施することにより、次世代ロボット用高機能ハンドへの展開が図られる。特に、生活支援ロボットに関しては、救急、消防、レスキュー、防災、防犯、事故防止、教育・人材教育、介護・福祉、医療、交通インフラなどの幅広い分野での活用が想定でき、地域産業振興での新規技術開発にも繋がるものである。また、本テーマは兵庫県が進める「兵庫経済・雇用再生活活性化プログラムの展開：ひょうごクラスタープロジェクト推進事業」でのロボット分野に直結しているテーマであり、県のプロジェクトに連携し、地域の産業活性化・雇用拡大に大いに寄与するものである。