

プログラム名：バイオニックヒューマノイドが拓く新産業革命

PM名：原田 香奈子

プロジェクト名：PJ.2 スマートアーム

委 託 研 究 開 発

実 施 状 況 報 告 書 (成 果)

平 成 2 9 年 度

研究開発課題名：

医療スマートアーム プラットフォーム

研究開発機関名：

株式会社デンソー

I 当該年度における計画と成果

1. 当該年度の担当研究開発課題の目標と計画

目的：

医師によるトレーニングを可能とするため、高い操作性を実現し、かつ人とロボットとの共存を実現する安全機能を備えたプラットフォームの開発を行う。当該年度は、トレーニング時に医師とロボット間の干渉により危害を発生しないように、ロボットアームとの接触時にロボットアームが停止する安全機能の開発を行う必要がある。このため、試作1号機、試作2号機のロボットアームにセンサ付きのカバーを取り付けることで、高感度で人とアーム間の接触検出を可能とする。

目標：達成目標値は、以下の通りとした。

- ・カバーへの衝突時の検出接触力 10N 以下
- ・検出応答時間：10msec 以下

研究用プラットフォームとして、外部から高周期でロボットアームを制御するための機能拡張として、現行の制御周期の半分以下を目標とする。

2. 当該年度の担当研究開発課題の進捗状況と成果

2-1 進捗状況

【衝突検出】

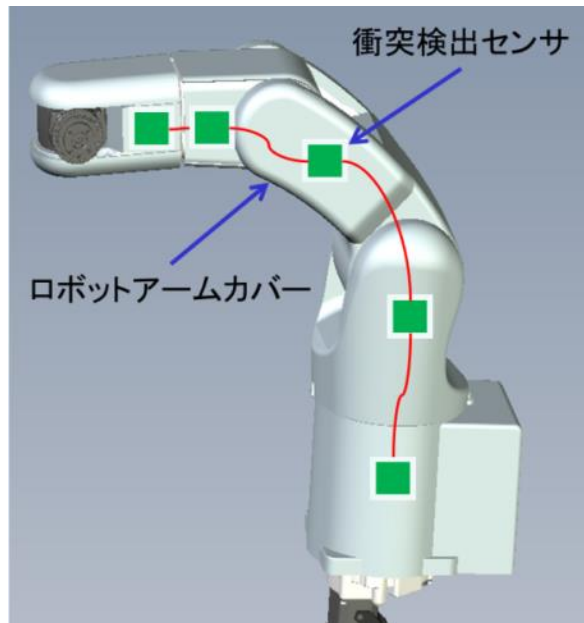
- ・医療・産業・研究用途を考慮した検出方法として、加速度センサを用いた衝突検出方法を採用した。ロボットアーム自身の加減速度で誤検出しないため、2つの加速度センサを組み合わせた計測方法を新たに考案した。
- ・既存の産業用ロボットに加速度センサ付きのカバーを取りつけるための設計を行った。その際、人との協働を考慮しロボットに人が近づきやすいデザインとした。
- ・試作カバーでの衝突検出実験をカバーの設計と並行して進め、衝突時の加速度センサの計測データから衝突検出アルゴリズムを検討した。

【外部制御】

- ・EtherCATを用いた外部PCからのロボット制御を名古屋大学長谷川研究室と共同で構築中。

2-2 成果

- ・開発したセンサ付きカバーの写真を下図に示す。オリジナルのデンソー製VS050より、丸みを帯びたデザインとすることで、人が近づきやすいデザインとなった。
- ・加速度センサを各軸に2個ずつカバーに取り付けることで、軸毎の衝突検出を判別可能。
- ・試作カバーによる基礎実験結果で、目標値の10N以下で衝突検出可能であることが分かった。
- ・2つの加速度センサを組み合わせた衝突検出アルゴリズムにより、本プロジェクトで想定される加減速度で動作してロボットアーム自身の加減速度による誤検出をしないことを確認できた。
- ・EtherCATを用いた外部PCからのロボット制御は、目標値を満たす制御周期で制御できることを確認した。引き続き、名古屋大学と共同で、制御ソフトウェアの開発を進めている。



衝突検出機能付きロボットアームカバーのイメージ図



デザイン図



センサ付きカバー開発品（実機）

2-3 新たな課題など

- ・衝突検出の感度が、カバーの部位や衝突する物体の硬度によって異なっており、検出感度の調整及び検出アルゴリズムの改良が必要なが分かった。今後、平成 29 年度に開発したカバーをベースに検出能力を向上する。
- ・ロボットアームの先端に取り付けられた操作デバイスを操作することによりプラットフォームの先端たわみが作業に影響を及ぼすため、プラットフォームの剛性向上を行いたわみの軽減を図る。

3. アウトリーチ活動報告

なし