

(1) 地域産業のロボティクス最適化モデルに関する調査研究 (令和2年度～令和4年度)

1. 研究のねらい

函館地域（函館市・北斗市・七飯町）は、食料品を筆頭に輸送用機械、生産用機械等の様々な分野の製造業が存在している。また、生産年齢人口減少が著しく、近年は生産性向上を図る手段のひとつとして、ロボット導入に興味をもつ企業も増加している。しかし、地域産業の主体は少量多品種生産であるため、単能工か多能工のロボット選定も難しく、生産性向上に資するロボットモデルを具体的にイメージしづらいために、検討しても導入まで至らないことが多い。

本研究では、経済産業省がすすめるロボット政策の動向を鑑み、中小企業の実用性向上技術のひとつとして、ロボティクス技術の活用・普及を進めることを目的に、函館地域産業の視点からロボット導入に必要な情報等について調査・検討を行う。

2. 研究の方法

計画に基づいて今年度は、AI・IoT技術との連携に関する調査および地域産業のロボティクス最適化モデルに関する情報・指標の例示を行った。

3. 研究成果の概要

科学技術・イノベーション会議（内閣府）主導のSIP（戦略的イノベーション創造プログラム）では、第2期（2018～2022年度）でのサイバー空間とフィジカル空間の基盤技術開発を経て、今後はCPS（Cyber-Physical System）の社会実装を目指している。これからのロボティクス分野においては、サイバー空間での最適制御を導出するAI技術、フィジカル空間では情報の計測・通信にIoT技術が必要不可欠となり、小型・軽量・低消費電力化や質の高い安定性・安全性を備えた多機能のMSM（Multi-Sensor Module）との融合が求められる。ゆえに、AI・IoT技術と連携した地域産業のロボティクス化では、CPSプラットフォームを想定した環境適合性を有するMSMに対する技術開発の重要性を認めた。

食品等における把持対象物には、やわらかくて崩れやすい物が存在するため、高速度ビデオシステム（FASTCAM mini AX200）を用い、触覚センサ付ハンドで対象物をわずかな把持力で垂直移動させた時の挙動を実験的に検証した。その結果、接触センサの出力に変化は認められなかったが、動画データでは対象物と触覚センサの挙動を捉えており、標準偏差を用いたデータ処理をすることで、対象物、触覚センサ、剛体の挙動を分離することができた。また、実験モデルにSolidWorksの機構解析ソルバーを用い、把持動作シミュレーションの可能性について簡易検証した結果、垂直移動時に対象物が下にズレることを表現できる可能性も認めた。今後は、外部観測手法やシミュレーションを有効に活用することで、把持動作や移動の経路・速度を考慮した落下防止モデル等、具体的な検証が図れる可能性を認めた。

本研究テーマから派生した『短冊型折り紙構造を用いたディスプレイロボットハンド』を事例とし、動ひずみ測定システム（EDX-200）、フォースセンサ（HSFPAR003A）およびフォースゲージ等を用いた円筒物の把持力校正治具を試作した。10個のセンサを用いて出力の個体差について確認した結果、印加荷重0～8[N]の条件下での出力精度が $-0.34 \sim +0.24\%FS$ （仕様上 $\pm 2.0\%FS$ ）であることを確認した。地域産業向けのロボット制御において把持力校正法は把持力検討の指標等として有効だと考える。

今後は、これまでの成果を活用しながら、地域産業のロボティクス化に関する研究開発にかかわっていく予定である。

担当者：村田・高橋（滉）・松本・松村