

機械学習を用いた 産業用ロボットの動作生成【H30～R2】

【研究の背景】

当センターではこれまでに県内中小企業のロボット導入を促進するための取り組みを行ってきました。しかし、ロボットを生産現場へ導入するためには現場作業員による動作教示や作業対象物を認識するための画像処理手法の検討が必要であり、システム構築時の負担要因になっていることから、これらの作業員負担を軽減するための技術が求められています。

【研究の目的】

本研究では、RGBD カメラ(カラー情報+奥行き情報)と産業用ロボットで構成されるロボットシステムにおいて、**仮想空間での動作計画**及び**機械学習による作業対象物の認識**を組み合わせた動作生成手法について研究開発を行いました。特に本研究では、生産現場で多く見られる挿入作業を対象にロボットの動作生成に取り組みました。

【研究の内容】



図1 カメラ位置校正の様子

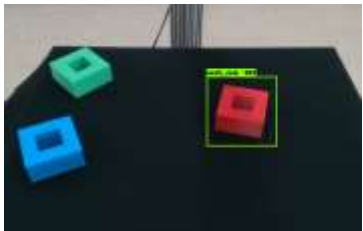


図2 対象物(赤)の認識結果



図3 動作計画

① ロボット、カメラ間の校正

カメラで認識した対象物に対してロボットが作業を行うためには、事前にロボット、カメラ間の位置姿勢関係を把握する必要があります。そこで、本研究ではロボットに取り付けた AR マーカーを介して、ロボットとカメラの位置姿勢関係を求める技術を開発しました。(図1)

② 機械学習による作業対象物の認識

ロボットの動作を生成するためには、作業対象物の位置姿勢を正確に把握する必要があります。そこで、本研究では深層学習による物体検出(図2)、及び点群データと3次元モデルの位置合わせを組み合わせることで、作業対象物の位置姿勢を推定する技術を開発しました。

深層学習による物体検出

⇒ **画像中の対象物の位置を矩形領域として検出**

3次元モデルとの位置合わせ

⇒ **対象物の正確な位置姿勢を特定**

③ 仮想空間での動作計画と検証

①、②の結果をもとに仮想空間上でロボットの挿入動作を計画し(図3)、実機による動作検証を行いました。結果、3mm クリアランスを持つ四角穴に対して、四角柱挿入動作の成功を確認できました。

【今後の展開】

本研究では、RGBD カメラによりロボット周辺の状況を認識し、その結果をロボット動作に反映させる一連の技術を確認することができました。今後は、**カメラとロボットを連動させた自動化システムの構築**を検討する中小企業へ技術を展開するとともに、要素技術である**《機械学習による物体検出》**、**《点群位置合わせ》**を活用した共同研究や技術提案につなげていきます。

基礎となった事業

平成30年度～令和2年度 試験研究指導費(B経費)

テーマ名「機械学習による産業用ロボットの自律的な動作生成」【H30～R2】

現在の担当グループ

研究推進G

グループ長

青木

邦知

TEL:029-293-7492

主

任

平間

毅