

人の手動作解析に基づいたワイヤーハーネス把持のための ロボットによる動作再現

近年、工場現場におけるビンピッキングの自動化が進んでいる。主に金属部品などの剛体物体のビンピッキングにおいては、部品の 3D データを活用することで実装されている [1]。しかし、ワイヤーハーネスなどの変形可能な物体では、その姿勢が不確定なため、実用化が難しく、人間が作業するのがほとんどである。この問題を解決するために、人間がロボットにワイヤーハーネスの掴み取り動作を教示するシステムを提案する [2]。まず、人間がワイヤーハーネスを掴む様子を上から撮影し、RGB-D 画像に基づいて人間が掴んだ位置と掴み取り姿勢を学習させる。実際の把持動作実験から、人間がワイヤーハーネスの特徴的な構造を持つ領域を掴む傾向があることに気づいた。そのような情報を学習するために、ニューラルネットワークの学習のためのデータセットを構築した。インスタンスセグメンテーションを行うために、ワイヤーハーネス画像をさまざまな背景シーンに貼り付けることでデータセットを拡張して実装を行った。次に、把持領域の点群について、デモンストレーション時と現在の状態を比較することで、その移動量と回転量を計算する点群処理を行う。この情報とデモンストレーションのワイヤーハーネスの掴み取り姿勢を利用して、現在のワイヤーハーネスを掴む動作をロボットに実演させる。

実験は、掴み取る中央部分のセグメンテーションの精度と、ワイヤーハーネスの把持成功率を評価した。今後の展望としては、異なる種類のワイヤーハーネスで把持動作を行うことや、箱内に入れるワイヤーハーネスの数を増やすこと、および箱の隅に近いワイヤーハーネスの把持を試みる。

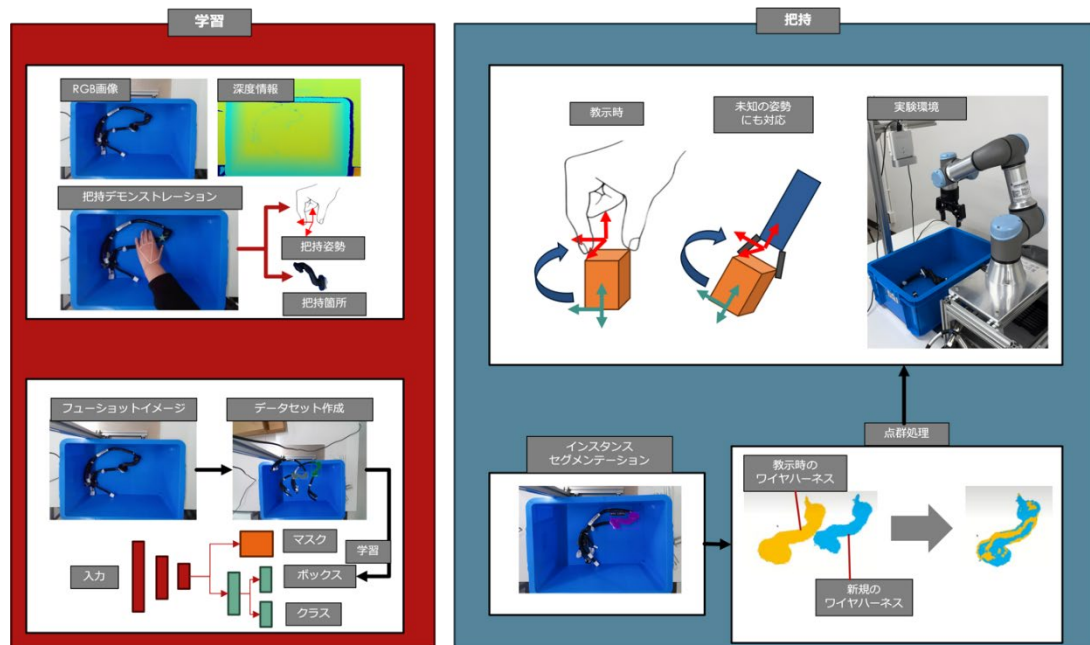


Fig 1. 概要

Keywords: Wire harness, Grasping, Hand demonstration, Segmentation

References

- [1] K. Kleeberger, C. Landgraf, and M. F. Huber, "Large-scale 6d object pose estimation dataset for industrial bin-picking," Proceedings of the 2019 IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems (IROS), pp. 573–577, Aug. 2019
- [2] K. Kamiya et al., "Learning from human hand demonstration for wire harness grasping," Proceedings of the 2024 IEEE International Conference on Advanced Intelligent Mechatronics (AIM), pp. 1645–1650, Jul. 2024