



深層模倣学習によるワイヤリングロボット

技術概要

航空機部品等でボルトの脱落防止に用いられるワイヤリングを自動化するロボットシステムです。本システムは二眼カメラを搭載し、VRゴーグルを通じてロボット視点の映像をVRゴーグルを通じて操縦者に伝えます。操縦者は映像に基づいてロボットに対する動作指示を与えますので、ワイヤリングに

おけるロボット視点の映像と操作指示のデータセットを獲得できます。それらデータセットを教師データとして深層模倣学習を行うことで、ロボットによる自動ワイヤリングが実現可能となります。現在はワイヤ挿入、ワイヤ引抜の各動作について個別に自動化を達成しました。

想定される活用事例

従来のロボットは定型作業の自動化には向いているものの、ワイヤリングのように常に状況(ボルトの向きやワイヤの形状など)が変化する用途には活用が難しいとされてきました。本手法の活用により、これまで自動化が遅れてきた分野へのロボットの適用が期待されることから、ロボット市場の拡大、生産性向上、生産人口減少対策など社会に与えるインパクトは大と考えます。

より、これまで自動化が遅れてきた分野へのロボットの適用が期待されることから、ロボット市場の拡大、生産性向上、生産人口減少対策など社会に与えるインパクトは大と考えます。

研究内容

高精度バリ取りロボット

- 位置決め精度の低いロボットアームを用いて数ミクロン単位の高精度バリ取りを実現するためには、ロボット+力覚センサでは不十分
- 高い精度で加工力を制御できる研究室独自の力制御型エンドエフェクタを開発
- 力覚センサを用いることなく、回転ブラシの押付力(加工反力)を高速かつ高精度に推定することにより、力覚センサの使用時よりも広帯域での力制御が可能



力制御型バリ取り用エンドエフェクタ

深層模倣学習によるワイヤリング作業の自動化 (情報コース 加藤研との共同研究)

- ボルト角は全て異なり、ワイヤはたわみにより先端の位置・姿勢が変わるため、ロボット動作を全てプログラムで記述するのは困難
- 二眼カメラの映像を見ながらロボットを操作し、挿入が成功した際の「画像と操作量の組」を用いて深層学習モデルを作成 ⇒ 学習後はロボットが自らワイヤ挿入可能に
- 今後は引き抜き作業や捻り作業への拡張を進めてワイヤリング全体の自動化を目指す



画像の切り出し(両眼)

