

28B14

平成29年3月31日

所属: 南山大学理工学部
機械電子制御工学科

氏名: 中島 明

平成 28 年度 助成

研究 経過 ・ 終了 報告書

※ゴシック文字で記入下さい。

研究テーマ	柔軟物把持・操りのための人間の動作解析に基づいた双腕多指ハンドロボットの運動計画法
研究の結果	生産ラインの産業用ロボットはタスク毎に専用の手先効果器を使用しているため、様々な作業を行う場合、作業効率の悪化などを引き起こす。そのため、多様な物体の把持・操りが可能な高い自由度を持つ双腕多指ハンドロボット(図1)が注目されている。高い自由度は汎用性を高める一方で、運動計画の煩雑さを招く。また、人間の多種多様で複雑な作業であり、特に柔軟物を扱うような動作は日常生活において最頻出である。そのため、様々な動作に応用可能な汎用的な手法が必要不可欠である。したがって、簡便なインターフェイスにより人間の動作を計測し、その計測データから自動的にタスクの特徴を抽出してロボットに適した目標軌道を生成する手法の開発を目指した。 本研究では、折り紙動作における紙のめくり上げ・折り返し(図2)の実現を目指した。研究成果は以下の3点である: 1. 4台のカメラによる隠れにロバストな計測システムを構築して、人間の折り紙動作の軌道データの容易な取得を可能とした。 2. 多重解像度分解およびHMM(隠れマルコフモデル)を用いて、制御系構築に重要な情報である環境(テーブル)との接触・非接触に基づいて時系列データを自動的に切り分ける手法を開発した。 3. 人間と双腕多指ハンドの異構造性・制約条件を考慮することで、取得データのロボットへの移植手法を非線形最適化問題に基づき開発した。
研究発表 (実績)	Akira Nakashima, Yoshihiro Iwanaga, Yoshikazu Hayakawa, "A Motion Planning of Dual Arm-Hand Manipulators for Origami-Folding Based on a Probabilistic Model of Constraint Transitions within Human Behavior," Proceeding of IEEE International Conference on Robotics and Biomimetics, pp.562-569, Dec. 2016. 中島 明, "把持・操り系における転がり運動を用いた運動計画の一手法", SICE制御部門マルチシンポジウム2017(MSCS2017), CD-ROM 1C2-4, 岡山大学津島キャンパス, 2017年3月。



図1: 双腕多指ハンド

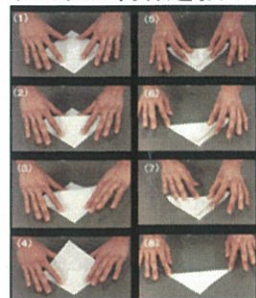


図2: 人の折り紙動作

図3: 2状態のHMM
(隠れマルコフモデル)

提出期限: 研究期間終了後、すみやかに助成金の「必要経費使途明細書」「領収書(原本)」と合わせて提出下さい。
年度をまたぐ場合は毎年3月末日までに、途中経過をご記入の上、報告願います。