

中小企業ものづくりに対応した省力化システムに関する試験・研究開発

－ 協働ロボットを用いた機械加工プロセスの複合化・高度化に関する研究 －

Development of a labor-saving system suited for small and medium-sized manufacturing enterprises.

－ Research on the integration and advancement of machining processes using collaborative robots －

飯田 勇気、村井 博、木下 秀明*、平野 祐生*、小澤 雄一*、橘 海舟*
(*株式会社橘機工)

中小企業では人手不足の解消と労働環境の改善の観点から省力化を推進する必要があるが、産業用ロボットはシステム構築の敷居が高い。また中小企業では少量多品種の生産が多く、段取り替えのために人間による介助が必要となり、長時間操業ができず導入に踏み切れない背景がある。本研究では、人と同等の環境で稼働できる協働ロボットに着目し、作業内容に応じてロボットが自動でツールを交換するシステムを構築することで、ロボットの多能工化を実現し、費用対効果の高いロボット操業を実現する。

令和7年度は自動ツール交換を実現するための一般解として、交換機構を試作した。すなわち、ハンドの脱着時に空圧動力と電気信号配線を適切に一次遮断しつつ再接続するハンド手首の構造、ならびにロボットが各種ハンドを自ら格納し、付け替えることが可能なホルダをそれぞれ試作した(写真1)。初期の試作にて、ホルダとハンドが楔状に噛み込んでハンドが離脱できなくなる不具合が見出されたことから、ハンドとホルダ間の摺動性を確保するよう改善を施した。これら試作機構で基礎的なツール交換動作を試行したところ、動作は良好となった。

また本技術のキラーアプリケーションとして、ロボットが工作機械に被加工物(ワーク)を自動で供給する作業、通称マシンローディングを想定しており、切削加工中のロボットの遊休時間帯にツール交換によって付随作業を実施させることを狙っている。これにより更にロボットの稼働率と費用対効果が上がることが期待できる。そのため、(株)橘機工の工場にて現在生産に使っている複合旋盤へのマシンローディングを想定して、把持ハンドを設計した。また、多数のワークを収納するための棚をロボット架台の中に設け、長時間連続供給を可能とした。

令和8年度は八戸工業研究所内で構築したロボットシステムを用いて、(株)橘機工の複合旋盤と組み合わせた実証試験を行う。実証試験では複合旋盤へのワークの脱着作業に加え、付随する洗浄作業や寸法計測を自動ツール交換にて実現し、更なる生産性向上を目指す。

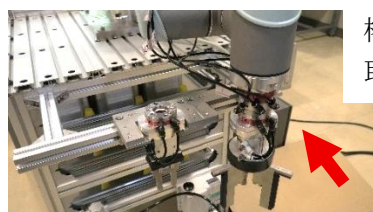


写真1

自動ツール交換機構

格納後、
取り外し

(a) ハンド A
格納

(b) ハンド B
に交換



写真2

ワーク把持用三つ爪ハンド