

## 第13回 北陸銀行若手研究者助成金 研究実績報告書

氏名	所属・職名		助成金額
小谷野 智広	理工研究域機械工学系・准教授		600,000円
研究課題名	ポラス電極を用いた高精度電解加工システムの開発		
研究の概要	<p>〔研究開始当初の背景, 研究の目的, 研究の方法等について記入〕</p> <p>電解加工は他の加工法と比べて加工速度が速く, 材料強度に依らず加工が可能であり, 加工変質層やバリなどが生じないという優れた特徴を持つ。また, 加工面の表面粗さも良好である。しかし, 電極間に電解液を高速で流す必要があるため, 工具電極形状に制約があり, 電解加工を適用できる部品形状に限られる。また, 工具電極設計において, 電解液の流れや電気化学反応などの複雑な現象を考慮する必要があるため, 多大なコストとノウハウが必要となる。そこで本研究では, 金属粉末を用いた付加製造 (AM: Additive Manufacturing) により種々の加工形状に対応できる新しい電解加工用工具電極であるポラス電極を開発し, 造形条件の最適化を行うと同時に, シミュレーションを活用することで, 最適な工具電極形状と加工形状を予測できる高精度電解加工システムを開発する。</p>		
研究の成果	<p>〔成果の具体的内容、意義、重要性及び今後の展望等について記入〕</p> <p>本研究では, 金属 AM を用いて新しい電解加工用電極であるポラス電極を造形する。その造形方法について検討を行った。傾斜部を有する工具電極は造形時にオーバーハングした状態で造形されることになり, 造形が比較的難しい形状である。そこで, 造形が可能な傾斜角度を検討し, 傾斜部を有する工具電極を造形する方法を見出した。また, 本電極では空孔を多数有するポラス部から電解液を流しながら加工を行うが, ポラス部の造形方法を検討することにより, 安定して造形できる方法も見出した。また, 加工面積の大きな電極での加工を可能とするために, 高剛性な電解加工機を製作した。その結果, 加工の精度が向上し, 以前よりも安定した加工が可能となった。また, 加工中の電解液中に気泡を混入させることで, 表面粗さの向上が得られた。さらに, 高精度な電解加工シミュレーションを実現するために, 電極間での電場解析, 電極表面での電気化学反応, 電解加工電源の回路要素を考慮した連成解析を行った。</p> <p>本研究により電解加工による高精度加工が可能となれば, 従来の複数工程を電解加工による一工程に集約することが可能となり, 他の加工方法に比べて大きな優位性が期待できる。今後は, 金属 AM により製作した電極や開発したシミュレーション手法を活用することで, 各種複雑形状の高精度加工を目指す。</p>		
研究成果発表状況	<p>〔雑誌論文, 学会発表, 図書, 新聞掲載, 研究に関連して作成したWebページ等について記入〕</p> <p>寶金泰成, 小谷野智広, 細川 晃, 古本達明, 阿部 諭, 橋本洋平, 山口 貢, 切削工具用超硬合金の高精度電解加工の研究, 2021 年度精密工学会秋季大会学術講演会講演論文集, pp.516-517, 2021.</p>		
経費の執行状況	費目	事項 (主な使用事項を記載)	執行額 (円) (費目毎総額を記入)
	物品費	汎用型ポテンショスタット/ガルバノスタット, 研究用消耗品	589,000円
	旅費	該当なし	0円
	人件費・謝金	該当なし	0円
	その他	学会関連費	11,000円