

理事長 殿

令和6年度 特定課題研究費研究報告書

研究代表者	所属	一般科目	職	教授	氏名	池田 宏
研究分担者	所属	機械システム工学	職	教授	氏名	栗田 勝実
	所属	機械工学	職	専攻科2年	氏名	和田 真拓
	所属	機械システム工学	職	本科5年	氏名	小池 隆貴
研究課題名	(和文) マイクロバブルと超音波を併用した新規な環境調和型洗浄法の開発 (英文) Development of novel environmentally conscious cleaning method with microbubble and ultrasonic vibration					
研究種目	重点課題研究					
研究実績の概要						
産業界において機械部品の精密洗浄を行う上で、よりクリーンな洗浄と洗浄液の再利用は非常に重要な課題である。本研究組織が開発する超音波振動とマイクロバブルを併用した洗浄法には大きな利点が2点挙げられる。1点目は洗浄水のリサイクルによる環境に調和した洗浄の実現、2点目はマイクロバブルと超音波音場の併用による洗浄水の汚染低減である。本研究では、精密機械部品の洗浄においてマイクロバブルと超音波音場の活用により洗浄水の汚染を低減する環境調和型の洗浄法を開発し、この併用した場合の洗浄方法のメカニズムの解明から効率の良い洗浄方法を確認することが最終目的である。 機械部品に付着した切削油などを洗浄する環境調和型の洗浄法としては、洗浄水中に入れた機械部品にマイクロバブルを用いる方法がある。この方法の長所は、切削油を水面に浮上させるため洗浄水を再利用することができることである。しかしながら、この方法では洗浄時間を要する。本研究は、このような状況を考慮して、洗浄効果を高めるために環境に影響を及ぼさない程度の少量の界面活性剤を用いた場合の洗浄効果を明らかにすることを試みた。今年度は特に超音波と界面活性剤を併用したマイクロバブル充満時の洗浄効果の基礎的検討を行うために、平面試料だけでなく複雑な構造を有する立体試料も用いて洗浄速度の測定を行った。その結果、複雑な構造を有する立体試料において超音波を併用したマイクロバブル充満洗浄を行うと、洗浄による残留油分量の変化については、特定の周波数については超音波洗浄よりもマイクロバブル洗浄の併用が優れていることが確認された。さらに、表面観察からは残存した不水溶性切削油の様子が異なっており洗浄の過程に明確な違いを確認することができた。						
研究発表（論文、著書、講演等）						
1. 池田 宏, 小池 隆貴, 栗田 勝実, 複雑な構造を有する立体試料のマイクロバブル洗浄 ―超音波振動を併用した場合―, 日本化学会 第105春季年会2025, C507-4am-06, 関西大学千里山キャンパス, 2025年3月. 2. 和田 真拓, 池田 宏, 栗田 勝実, ベンチュリー式マイクロバブル発生装置における管内形状の最適化と振動利用の検討, 日本機械学会関東支部第31期総会講演会講演論文集, No. 21, 04F10, 埼玉大学, 2025年3月.						
その他（教育活動・OPCへの貢献、特許等）						
研究分担者に所属する専攻科2年1名に特別研究, 5年生1名に卒業研究のテーマとして研究の一部を担わせた。その成果の一部については、日本化学会春季年会及び日本機械学会関東支部講演会で発表することができた。また、実験だけでなく得られたデータを分析することによって、本研究の有効性を理解させることができた。さらに現在、産業界へも貢献するために書籍を寄稿するべく、投稿準備を進めている。						