

平成 18 年 2 月 27 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 田中 三郎



## 論文審査及び学力の確認の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。

記

学位申請者	岡本将之	報告番号	第 196 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	環境・生命工学専攻
論文題目	航空機アルミ部品加工への環境調和型切削液供給システムの導入		
公開審査会の日	平成 18 年 1 月 31 日		
論文審査の期間	平成18年1月25日～平成 18年2月27日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 18 年 1 月 31 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は金属加工に大量に使用されている切削液による環境負荷を低減するため、(1) 切削液を電気分解して気泡を発生させ、それに不純物を付着させて浮上させる切削液浄化法の開発、(2) 切削液をミスト化して帯電させることで被加工物への付着効率を向上させると共に周囲への飛散を低減する方法の有効性、を示したものである。第1章は序論であり、金属加工における切削液による環境汚染の低減の必要性を述べている。第2章は切削加工における切削液の役割および切削液システムの抱える問題点を述べている。第3章は申請者が開発した電解浮上法による切削液の浄化方法の詳細を述べている。第4章は環境適応型MQL (Minimum Quantity Lubrication) 切削加工実現のための技術開発として、切削液を微細なミストにして被加工物に吹き付ける方法を述べている。特にミストをコロナ放電により帯電させつつ、高電界を被加工物表面に形成して、電気力で帯電ミストを運搬することでミストの付着効率が向上できることを示した。第5章は帯電ミストを使用することで、加工ブース内部に飛散するミストの量を大幅に低減でき、作業環境の改善が図れることを示した。第6章は結論であり、本研究を通じて開発した技術をまとめ、その有効性を述べている。

審査結果の要旨

本研究は金属加工において大量に使用されている切削液による環境汚染を低減することを目的としている。切削加工の効率を下げることなく、切削液をできるだけ長期間使用するため、切削液の浄化を行う方法として電解浮上法の適用を検討した。電極構造を最適化することで、重力沈降や遠心分離での除去が困難であった0.1から3 $\mu$ mの微細なアルミニウム微粒子の高効率除去が実用規模の流量において可能であることを示した。また、切削液の使用量をできる限り低減する方法として、超音波霧化により、水と少量の菜種油をミスト化すると、水粒子表面に油皮膜が形成でき、油による潤滑と水の蒸発による冷却が可能であり、実用化できることを示した。さらにミストの被加工物への付着効率を向上するため、ミストをコロナ放電で帯電させた。これにより、低速回転切削時の動力低減の効果があることを示した。あわせて、ミストを帯電することで、加工ブース内部に飛散するミスト量を大幅に低減でき、作業環境改善に大きな効果を有することを示した。これらの研究成果は金属加工における環境負荷低減に大きな役割を果たすものであり、査読付き論文3編、国際会議発表1件として報告している。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

田中 三郎



山本 俊昭



桂 進司



水野 彰

印

印

(注) 論文審査の結果及び学力の確認の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。