

平成 17 年 11 月 18 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 堀内 宰



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	村上 良彦	報告番号	第 186 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	機械・構造システム工学
論文題目	微細結晶ダイヤモンドコーティング切削工具の開発		
公開審査会の日	平成 17 年 11 月 11 日		
論文審査の期間	平成17年10月13日～平成17年11月18日	論文審査の結果	合格
学力の確認の日	平成 17 年 11 月 11 日	学力の確認の結果	合格

論文内容の要旨

工業製品の高機能高性能化とグローバル生産時代の到来に伴い、高精度、高能率および環境にやさしい加工技術の開発が求められている。また、自動車やIT製品などにおいては、軽量化のために、アルミニウム合金やプラスチックおよびそれらをベースとした複合強化材料の利用が増加しつつあるが、それらの多くが難削材であり、それらに適した切削工具の開発が強く望まれている。本研究は、これらの問題を解決するために、新しいダイヤモンドコーティング切削工具の開発を目的として行われた。

第1章では、本研究の背景と目的および研究概要を述べている。第2章では、従来のコーティングではダイヤモンド結晶が粗大なために粗切削用工具にしか利用できなかったものを、仕上げ切削用工具に利用可能な微細結晶ダイヤモンドコーティング技術の開発について述べた。第3章では、その技術を適用した各種切削工具の基本性能を検討し、それらの優位性を明らかにした。第4章では、微細結晶ダイヤモンドコーティングの性能を十分引き出すための工具刃先形状を検討した。第5章では、同工具によるアルミニウム合金のドライおよびセミドライ加工の可能性を見出した。第6章では、アルミニウム合金を切削する場合、鏡面仕上げを実現するために、ダイヤモンド被膜を研削加工することを提案し、その有効性を明らかにした。第7章では、ダイヤモンドコーティング工具のリサイクル技術の開発について述べた。

審査結果の要旨

本研究は、超硬合金の表面に粒径 $1\mu\text{m}$ 程度の微細結晶からなるダイヤモンド被膜を積層する技術を開発するとともに、それを利用して各種の微細結晶ダイヤモンドコーティング切削工具を開発した。

これまでのダイヤモンドコーティング工具では、結晶粒径が $5\sim 10\mu\text{m}$ と粗大であったために、グラフアイトなど限られた被削材の粗切削にしか使用できなかったが、本研究で開発した微細結晶ダイヤモンドコーティング切削工具では、精密仕上げ切削できるようになった。しかも、従来、工具摩耗が激しいために難削材とされてきた高シリコンアルミニウム合金やMMC、FRPなどの切削加工に有効であること、さらに、通常の工具では困難であったアルミニウム合金のドライおよびセミドライ切削が可能であることなどを明らかにした。また、ダイヤモンド被膜の研削技術を確立し、アルミニウム合金の鏡面仕上げ切削への適用を可能にした。そして最後に、ダイヤモンドコーティング切削工具のリサイクルについて検討し、使用済み工具のダイヤモンド被膜を完全に除去した後、再び新しい成膜を施す方法を開発した。

これらの研究成果に基づいて、各種の微細結晶ダイヤモンドコーティング切削工具が実用化されつつあり、各種製造業において、高能率、高精度、無給油加工など付加価値の高い加工の実現に大いに寄与するものと期待される。

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

堀内 宰



森 謙一郎



福本 昌宏



印

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。