


豊橋技術科学大学長 殿

平成4 年 1 月 23 日

審査委員長 小林 俊郎  印

論文審査及び最終試験の結果報告書

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	陳 平	学籍番号	第 8 9 7 8 5 1 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	材料システム工学
論文題目	Research on High-Performance Machining of SiC Whisker Reinforced Aluminum Composite		
公開審査会の日	平成4 年 1 月 23 日		
論文審査の期間	平成4 年 1 月22 日～平成4 年 1 月23 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成4 年 1 月 23 日	最終試験の結果	合格





論文内容の要旨

高機能材料として新たに実用化されたSiC whisker強化アルミ合金は競争用自動車のピストン等に一部用いられているが、一般の自動車やオートバイのエンジンに用いるためには、精密な加工を高効率に行うことのできる経済的な切削加工法の出現が望まれている。この論文は、現在この材料の精密加工を高効率に行うことのできるのは単結晶ダイヤモンド工具のみであるが高価であるため、通常の超硬合金工具によって高効率な加工が行えるような新技術を見いだすことを目的として行われた。第1章ではその背景と研究の目的及び方法を述べ、第2章において、当該材料の物性を文献に基づいて調査し、第3章で通常の切削実験によりその加工特性を把握するデータを得ている。第4, 5, 6章において、当該材料の特異性から考え得る新しい切削加工法として、高温切削、超音波切削、ならびに従動式ロータリー切削をそれぞれとり上げ、理論的解析と切削加工実験を行って、その加工性能を検討している。その結果、従動式ロータリー切削が、工具の摩耗を数十分の一以下に低く抑えて、高価な単結晶ダイヤモンド工具と同等の性能を持つことを見だし、切削力、切削機構、仕上げ面生成、ならびに切削温度の各要因からその効果を説明づけている。第7章において従動式ロータリー切削がチタン合金、高マンガン鋼、及びオーステンパーダクタイル鋳鉄の新しい高機能材料の精密加工にも有効であることを示し、第8章は全体の結論をまとめたものである。

審査結果の要旨

従動式ロータリー切削は40年以上前から提案されているが、本博士論文の独創性は、それがアブレーション摩耗の支配的なSiC whisker強化アルミニウム合金の加工に特に有効であることを理論的考察と切削実験によって見だし、従来同切削法の大きな問題点であった支持軸受機構に、実用にも耐えうるよう高精度、高剛性の設計を行い、多岐にわたる加工条件について評価実験を行ったことにある。また同切削法の切削機構と切削力の釣合について理論的考察に基づく解析を行い、加工実験によってその特徴を確認し、単純な幾何学的条件から予測される以上に、従動式ロータリー切削によって工具寿命が延長されるしくみを説明づけた。また、被削材と工具の双方が回転運動するという複雑な当該切削法における切削温度の理論解析に、従来から有効とされている移動熱源の理論を適用した数値解析を行い、測定実験においては2段式の水銀接点を工夫して、巧みな計測を行い、Ti合金等の高温拡散による工具摩耗が支配的となる場合についても、この切削法が有利な効果を有するはずであることを導き、切削実験によってそれを確認している。本研究であきらかにされたSiC whisker強化アルミ合金の加工に対する従動式ロータリー切削の有用性は実用上、大きく評価され、その他の難削材に対する研究結果とともに工業上多大の寄与が期待される。また、それに伴って行った切削機構、切削力と切削温度の理論解析ならびに実験の結果は切削工学の知見に大きく寄与し、学術的貢献も大きい。よって、本論文は工学博士の学位に相当するものと判定する。

審査委員

星 鐵太郎 堀内 幸 B. P. Bandyopadhyay  印逆井 基次 小林 俊郎 

印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。