

平成28年 8月28日

豊橋技術科学大学長 殿

機械工学専攻
学位審査委員会
委員長

飯田 明由



論文審査及び最終試験の結果報告

このことについて、学位審査会を実施し、下記の結果を得ましたので報告いたします。

学位申請者	MOHD NIZAR BIN MHD RAZALI		学籍番号	第115124号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	大学院工学研究科博士後期課程 機械工学専攻	
博士学位論文名	Influence of surface modification by blast polishing method on the cutting performance of carbide tool (超硬ツールの切削特性に及ぼすブラスト研磨法による表面改質の影響)			
論文審査の期間	平成28年7月28日 ~ 平成28年 8月 28日			
公開審査会の日	平成28年 8月 8日	最終試験の実施日	平成28年 8月 8日	
論文審査の結果※	合格		最終試験の結果※	合格

審査委員会(学位規程第6条)

学位申請者にかかる博士学位論文について、論文審査、公開審査会及び最終試験を行い、別紙論文内容の要旨及び審査結果の要旨のとおり確認したので、学位審査委員会に報告します。

委員長

三浦 博己



委員

福本 昌宏



竹市 嘉紀



安井 利明



印

論文内容の要旨

超硬合金切削工具(超硬ツール)の付加価値増大に向けた開発方針として、研磨による工具表面性状の高特性・高品位化が指向されている。一般に切削工具は複雑ならせん形状を有することから、その表面の研磨には、微細硬質粒子を担持させた粒子状研磨材の投射によるブラスト研磨法が用いられる。ただし、同法における研磨機構は未だ明らかではなく、プロセス制御指針も十分に確立されたとは言えない。本研究は、工具表面研磨特性に対する研磨プロセス主因子の影響評価を基に研磨機構およびプロセス制御指針を明らかにするとともに、表面研磨工具による実切削試験結果を基に実工具に対する研磨指針の確立を目的とする。

第1章は本論文の緒論であり背景と目的を述べている。第2章は本研究で使用した実験装置と評価方法を述べている。第3章は本研磨法での加工面性状に及ぼす研磨メディアの投射速度、投射角度および含水量の影響についての系統評価結果を述べている。第4章では工具表面研磨特性に及ぼす研磨プロセス主因子の影響評価結果を総括し、本研磨法における研磨機構およびプロセス制御指針を纏めている。第5章では工具すくい面及びガイド溝面を個別研磨した工具による実切削性評価結果を通し、切削性および切屑排出性に及ぼす本研磨法の影響調査結果を纏めている。第6章は実切削を模擬した乾式摩擦試験結果を基に、工具面への被加工物付着に及ぼす工具表面性状の影響について検討している。第7章では研究全体を総括し、高切削特性発現のための超硬合金切削工具表面の要件と同表面性状創成を可能とするブラスト研磨プロセス制御指針および研磨指針を纏めている。

審査結果の要旨

本研究は、超硬合金切削工具表面の研磨に対しブラスト研磨法を適用し、研磨特性に対するプロセス主因子の影響評価による研磨機構およびプロセス制御指針の確立、および本研磨法により研磨を施した工具での切削性評価による実工具に対する研磨指針の確立を目的としている。研磨に対するプロセス主因子の影響評価では、標準含水率の研磨材においては研磨材投射速度を高速化するほど短時間での平滑化が可能なこと、また45°の投射角において表面粗さ低下速度および加工量ともに最大となることを明らかにした。一方、研磨材含水率の影響については、研磨材の有する水分が投射に伴う基材加工硬化を誘発するために、結果的に投射速度の高いほど小さな表面粗さ収束値が得られることを明らかにした。さらに、低含水率研磨材において高い研磨速度が得られる代わりに表面粗さ収束値が大きくなるのは、低含水率ほど研磨材が高い弾性を有し局所的に深い研磨加工となるためと考察した。したがって本研磨法においては、所望とする研磨加工に応じた適正な含水率および投射速度条件の選定がプロセス制御上の基本指針となるなど、主因子の影響を包括的に明らかにした。

本研磨法を用い研磨を施した実工具での切削性評価においては、工具すくい面とガイド溝面双方の本来の機能性を勘案し、すくい面における研削条痕としてのテクスチャ残存とガイド溝面におけるブラスト研磨による鏡面化との組み合わせが、工具全体としての高切削性発現に有効である事実を国内外に先駆けて明らかにした。本結果は、被削材/工具間に高面圧のかかるすくい面ではテクスチャの残存が耐溶着性の改善をもたらし、一方、被削材/工具間の面圧の低いガイド溝面においては表面の鏡面化が潤滑油の流動性を増加させ切削抵抗を低減させる、両工具表面性状固有の実切削特性への寄与に起因するものと考察した。本研究で獲得した知見は、学術的価値の高さが認められるとともに、高効率研磨法に対する実用上の指針を与えるものであり実用的にも高い意義を有している。

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。