



Title	過冷オーステナイト状態の軸受鋼切削加工に関する研究
Author(s)	藤岡, 康夫
Citation	大阪大学, 1987, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/35703">https://hdl.handle.net/11094/35703</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

【27】

氏名・(本籍)	ふじ 藤	おか 岡	やす 康	お 夫
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	7837	号	
学位授与の日付	昭和62年7月28日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	過冷オーステナイト状態の軸受鋼切削加工に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授	加藤	健三	
	教授	稔野	宗次	教授 堀 茂徳 教授 井川 直哉

論文内容の要旨

本論文は高炭素クロム軸受鋼(SUJ3)を焼入冷却途中の過冷オーステナイト状態で切削加工を行い、その後引き続き冷却することによりマルテンサイト変態による焼入硬化を完了させる新しい加工法(オースカッティングと称す)に関する開発研究の成果をまとめたものであり、8章から構成されている。

第1章では本研究の目的及び意義について述べ、研究の概要を示している。

第2章では過冷オーステナイト状態の軸受鋼切削加工における被削性に関して基礎的な検討を行い、従来から実施されている球状化焼なまし材切削に比べて切削抵抗が小さく良好な切削加工が可能なこと、また加工後引き続き室温まで空冷することにより被削材はHRC64~65に焼入硬化し、本方法が原理的に可能であることを示している。

第3章では被削材の仕上がり寸法について検討し、焼入冷却途中の熱収縮及び変態膨張による寸法変化量を定量的に明確にし、またその結果を用いて切削開始時の被削材温度が変化した場合でも仕上がり寸法を精度良くコントロールできる寸法制御方法を確立し、研削取り代を従来工程品の約1/2に削減することが可能なことを示している。

第4章では過冷オーステナイト対黒セラミック工具( $Al_2O_3 + TiC$ )の熱起電力特性を明らかにし、工具-被削材熱電対法によりオースカッティングにおける切削温度測定を行い、その結果従来の球状化焼なまし材切削に比べて切削温度が約200°C高くなることを示し、切削温度と切りくず断面のマイクロ組織変化との関連を考察している。

第5章では鋸歯状切りくずの生成機構を考察し、切りくず自由表面側からのき裂発生と集中的に起こ

るせん断滑りによるものであることを示している。

第6章では黒セラミック工具寿命が短くなる要因が①振動の発生，②刃先温度の上昇，③被削材の凝着はく離等によって起こる工具の欠損であることを示し，それらの対策をすることにより工具寿命の延長と安定化を図っている。

第7章ではオースカッティングを取り入れた軸受製造工程の連続化を検討し，従来工程に比べて約36%の熱エネルギーの削減が可能な熱サイクル条件を求め，またその条件下において，オースカッティングの被削性を損わないこと，転がり疲労寿命はむしろ向上することを示している。

### 論文の審査結果の要旨

軸受の製造においては，高炭素クロム軸受鋼は球状化熱処理後に切削加工を行い，再び加熱して熱処理を実施する必要がある。本論文は，それら切削加工と熱処理の工程を連続化し，焼入れ冷却途中の過冷オーステナイト状態で切削加工を行い，そのまま冷却することによりマルテンサイト変態による焼入硬化を完了させる新しい加工法（オースカッティング）を開発し，基礎的ならびに工業的に検討を加えたもので，その成果を要約すると次の通りである。

- (1) 過冷オーステナイト状態の軸受鋼は，従来から実施されている球状化焼なまし材に比して切削抵抗が低く，良好な被削性を示し，また，切削加工後，引続き室温まで空冷することにより十分な焼入硬化を示すことを明らかにしている。
- (2) 焼入冷却途中の熱収縮及び変態膨張による被削材の寸法変化を定量的にあつかう方法を考案し，切削開始時の被削材の温度に変化が生じた場合にも仕上がり寸法を精度よく制御する方法を確立している。
- (3) 工具-被削材熱電対法により切削温度の測定を行って，切削温度と切りくず断面のマイクロ組織変化の関係を明らかにするとともに，鋸歯状切りくずの生成機構に新しい考察を加えている。
- (4) オースカッティングによる軸受製造工程の連続化を確立し，従来に比して，熱エネルギーの削減がはかられ，しかも，軸受の転がり疲労寿命が向上することを明らかにしている。

以上のように本論文は，過冷オーステナイト状態の軸受鋼の切削加工について，基礎的条件を明らかにするとともに工業的条件を確立しており，金属材料工学および金属加工技術に寄与するところが大きい。よって博士論文として価値あるものと認める。