



Title	立軸平面重研削の研究
Author(s)	福井, 保夫
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/33415
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、 https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed 大阪大学の博士論文について

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

氏名・(本籍)	福井保夫
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 5707 号
学位授与の日付	昭和 57 年 4 月 22 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	立軸平面重研削の研究
論文審査委員	(主査) 教授 井川直哉
	教授 津和秀夫 教授 長谷川嘉雄

論文内容の要旨

本論文は鋼製工作物を対象とした立軸平面重研削の研削特性を系統的に理論、実験の両面より検討したものであり、(1) 複雑な研削条件と研削特性の統一的な関係、(2) 定常研削過程における砥石面の状態と研削特性との関係、(3) 研削温度の特性などの解明が重要な課題であることを述べた序論と(1)及び(2)の問題を扱った第 1 編、(3)の問題を扱った第 2 編及び主要な結論をまとめた総括よりなる。

第 1 編第 1 章は研削機構上の特徴と課題の扱い方を述べた序章である。

第 2 章では、本研削における重要なパラメータとして砥石単位面積当たりの切くず断面積 ψ 及び平均切くず長さ(変形前の) l を提案し、研削条件との関係などの幾何学的関係を明らかにしている。

第 3 章では研削条件と研削比や削除率(時間当たりの研削量)との関係を検討している。まず、面積比(工作物面積/砥石面積) Ar が大きいほど砥石面後退の影響により研削比(加工体積/砥石摩耗体積) G は大きくなり、条件 1 と 2 において G が等しいとき $\varphi_1/(Ar_1 + G) = \varphi_2/(Ar_2 + G)$ なる関係があること、 l が長くなると G は一般に低下すること、 ψ や l 及び Ar を通じて研削条件の複雑な影響を統一的に説明できることを示している。また、優れた研削特性が得られる研削法として、砥石を 2 か所で等しく工作物に接触させる逆ティルト研削法を提案し、有効性を確かめている。

第 4 章では定常研削過程における砥石面砥粒切れ刃分布は加工条件によって決り、硬度が高く、比研削抵抗が高くなる工作物ほど、また砥石結合度が高いほど、砥粒に働く局部的負荷が高くなり、砥粒の破壊が多く砥粒切れ刃分布は密になることを示している。また、研削抵抗は砥粒切れ刃分布が密であるほど大きくなり、砥石摩耗は比研削抵抗が高く硬度が低いような工作物の場合に特に大きくなる傾向を明らかにしている。

第5章はCBN砥石の適用性を調べたものであるが、砥粒の脱落が多く、研削比はアルミナ系砥石のたかだか10~30倍程度であると述べている。

第2編第1章は重研削における研削温度の特徴と課題の扱い方を述べた序章である。

第2章では、軟鋼の乾式研削での砥石-工作物接触面ピーク温度はたかだか150~300°Cであり、これは接触面積当たりの削除率が非常に小さい研削方式であることと、比研削エネルギーが小さいことによるものであることを示している。

第3章では、接触面において0.5~1.0cal/cm²程度の研削液への熱伝達率が得られるとの測定結果を示し、熱伝達率が与えられたときの接触面温度を与える式を瞬間熱源の考え方より導くとともに湿式研削での接触面温度を測定して、本研削では接触面での冷却効果がかなり大きいことを示している。

第4章では、砥石外周エッジ近傍で研削を行う場合には砥石面注液法がより有効であることを示している。

総括では主要な結論を述べている。

論文の審査結果の要旨

研削加工は一般に精度を重視する仕上加工法であるが、近年機械加工の生産性向上への強い要求から、高い加工能率を重視する、いわゆる重研削が注目されている。数10kWの砥石駆動馬力を用いるこの種の研削では、従来の研削加工とは異なる数々の研削特性が経験されるがその内容はほとんど明らかにされていない。

本論文は、重研削のうち、とくに情報の不足している鋼を被削材とした立軸平面研削につき、広範かつ系統的に行った理論的、実験的研究の結果をまとめたもので、その特徴は次のような。

- (1) 一般研削にくらべて複雑な変数を整理し、基礎変数として無次元変数 φ 、切くず長さ ℓ 、面積比 A_r を提案し、これらによって砥石摩耗、研削比などの研削特性を統一的に説明している。
 - (2) その結果をふまえて、従来法と逆方向に砥石軸を傾けて行う逆ティルト研削法を提案し、その有効性を示している。
 - (3) 砥石作業面が常に新生される場合の砥粒切刃の挙動を初めて詳細に観察し、その研削特性への影響を明らかにしている。
 - (4) 一般研削にくらべて極めて大きな熱発生をともなう重研削における工作物表面温度を理論及び実験によって定量的に詳細に解析し、実用的に有効な研削液供給法の指針を示している。
- 以上のように本論文は研削現象について学術的に、また実用的にも有用な多くの新知見を得ており研削工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。