

Title	過渡的切削過程に関する研究
Author(s)	宇野, 義幸
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	<a href="http://hdl.handle.net/11094/330">http://hdl.handle.net/11094/330</a>
DOI	
rights	
Note	

*Osaka University Knowledge Archive : OUKA*

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

Osaka University

【24】

氏名・(本籍)	宇野義幸
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 3463 号
学位授与の日付	昭和 50 年 9 月 30 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	過渡的切削過程に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 津和 秀夫 (副査) 教授 井川 直哉 教授 川辺 秀昭 教授 築添 正 教授 長谷川嘉雄 教授 山田 朝治

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、多刃回転工具による切削作業の基本となる過渡的切削過程における過渡現象、表面生成機構、表面特性などについて解析を加えたものであり、8章から成っている。

第1章では、多刃回転工具のもつ特徴と従来の研究について述べたのち、本研究の目的と概要を明らかにした。

第2章では、従来の二次元切削モデルにかわる過渡的切削モデルを提唱し、その基本境界条件について検討した。そして工具と工作物の接触状態に重要な影響を与える切刃切込み角は、切込み深さには無関係で速度比と連続切刃間隔比によって決定されること、および最大切りくず厚さは条件によっては1 $\mu$ m以下になる場合もあることなどを明らかにした。

第3章では、過渡的切削過程における工具と工作物の接触始点近傍の過渡現象を調べるために二次元漸増切込みの模型切削実験を行ない、弾性変形領域、塑性変形領域および切削領域における切削抵抗の変化過程、切削表面のプロファイルなどが各領域で異なった変化をすることを確認し、それを用いて切刃の上すべり現象におよぼす加工条件の影響を検討した。

第4章では、第3章における模型切削実験の結果と1枚刃フライスカッターを用いた切削実験結果を対応させて、過渡的切削過程における表面生成機構を解明した。そして仕上表面に占める塑性変形領域の割合(塑性すべり率)が1をこえて、全仕上表面が塑性変形領域でできる場合もあることなどを示した。また表面あらさが塑性すべり率と関係があることを明らかにしたのち、理論的干渉曲線と表面創成曲線との差からできる切残し量などについても、実験的に検討した。

第5章では、研削加工が設定砥石切込み量のきわめて過渡的切削過程であることから生ずる工具干

渉深さの累積過程について解析した。そしてプランジ研削の1サイクル中には、砥石の実干渉深さの累積過程や解放過程にともなう、スパークイン研削状態、定常研削状態、スパークアウト研削状態の3状態が、研削抵抗と密接な関係をもって存在することを示し、それにもなう切残し量や寸法生成量などについて検討した。また砥石の実干渉深さは、設定砥石切込み量の数倍から十数倍にも達することなどを明らかにした。

第6章では、表面特性値のうち加工硬化層の解析を行ない、これが過渡的切削過程における過渡現象と関連をもっていること、そして仕上表面下に生成される加工硬化層深さが、基本境界条件のうちの一刃あたりの送り  $f$  と切刃切込み角  $ig$  との積  $f \cdot ig$  によって支配されることなどを明らかにした。

第7章では、プランジ研削における残留応力について解析し、スパークイン研削状態で残留応力が累積され、スパークアウト研削状態でそれが解放されることを明らかにした。また定常研削状態における残留応力の分布形態が研削抵抗と密接な関係をもつこと、残留応力侵入深さが切りくず長さ  $Lc$  と最大切りくず厚さ  $tmax$  との積  $Lc \cdot tmax$  で支配されること、および残留応力の最大値が値  $Lc \cdot tmax / f$  で支配されることなどを明らかにした。

第8章は総括で、本論文を通観して主要な事項について述べた。

## 論文審査結果の要旨

フライス加工や研削加工のような多刃回転工具による加工法は、本質的に他の加工法より優れたものではあるが、その仕上面生成機構については不明の点が多く、これが本加工法発展の障害となっていた。本研究はこの点に着目して、多刃回転工具による加工表面生成機構とその表面特性を明らかにするために行ったものである。

本論文は、この加工法を過渡的切削過程という観点から理論的および実験的に詳細に解析し、独自の工夫によって新しい発見がなされている。

すなわち、まず過渡的切削過程においては、切削現象が始まる前に弾性変形現象、塑性変形現象という過渡現象が存在し、これらの過渡領域が仕上表面に残存して表面生成機構に重要な影響を与えることを明らかにしている。

また、これらの結果を基にして、過渡的切削過程における表面特性の解析を行い、加工硬化層や残留応力分布を支配する要因を新しく考案した方法によって明らかにしている。

以上のように、本論文は工学上の新知見を得るとともに、機械加工技術の今後の発展に貢献することが多大であり、博士論文として価値あるものと認める。