

Title	GFRP切削時の工具摩耗に関する研究
Author(s)	里中, 忍
Citation	
Issue Date	
Text Version	ETD
URL	http://hdl.handle.net/11094/27709
DOI	
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

【 3 】

氏名・(本籍)	星 中 忍
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 4 5 9 2 号
学位授与の日付	昭 和 5 4 年 3 月 2 4 日
学位授与の要件	工学研究科 機械工学専攻 学位規則第 5 条第 1 項該当
学位論文題目	GFRP切削時の工具摩耗に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 長谷川嘉雄 教授 津和 秀夫 教授 井川 直哉 教授 堀川 明

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、GFRP 切削時の工具摩耗特性を解明するために、GFRP の低速二次元切削と旋削を行って、工具摩耗の挙動や被削材の切削状態を調べ、さらに力学モデルを用いて GFRP 中のガラス繊維の挙動を理論的に解析して、両方の結果を比較検討したものであり、7 章から成っている。

第 1 章は緒論で、GFRP 切削時の工具摩耗に関する従来の研究について述べ、本研究の目的と意義を明らかにしている。

第 2 章では、代表的な切削条件における切りくず生成状態や工具摩耗の挙動を調べ、さらに力学モデルを用いて GFRP の切削挙動を理論的に解析している。その結果、工具摩耗一定の低速の第 1 領域、切削速度とともに工具摩耗が急激に増加する高速の第 2 領域、第 2 領域よりさらに高速域での工具摩耗一定の第 3 領域に分けられること、理論解析結果から、工具とガラス繊維の接触圧は、工具とガラス繊維の接触長さが大きく影響する条件下ではガラス繊維の変形速度の影響を受けず、ガラス繊維の変形速度が大きく影響する条件下では工具とガラス繊維の接触長さの影響を受けないことを明らかにしている。

第 3 章では、低速域の工具摩耗の機構を調べ、第 1 領域では工具とガラス繊維の接触長さが大きく影響し、工具とガラス繊維の接触長さが小さくなるすくい角の大きい条件や、切込みの小さい条件では、工具摩耗が著しくなること、極低速域では摩耗形態が変化することなどを明らかにしている。

第 4 章では、高速域の工具摩耗の機構を調べ、高速域ではガラス繊維の変形速度が大きく影響し、工具摩耗は切削速度とともに増加すること、工具摩耗が進行して刃先後退量が大きくなると被削材が摩耗部に押し込まれ、工具摩耗は切削速度、送りに関係なく一定となること、第 2 領域と第 3 領域の

遷移域は刃先後退量の大きさで決まることなどを明らかにしている。

第5章では、切削剤が工具摩耗特性に及ぼす影響を調べ、低速域では潤滑効果、高速域では冷却効果があり、さらに第3領域ではラッピング効果も作用すること、高速域の冷却効果は、被削材の強度低下を押えるために工具摩耗を激しくし、有害であることなどを明らかにしている。

第6章では、工具材質が工具摩耗特性に及ぼす影響を調べ、工具の抗折力、微視的な硬度が大きく影響すること、抗折力が大きく、しかも結合材の硬度は高く、その含有量の少ない工具ほど良いことなどを明らかにしている。

第7章は総括で、本論文を通観して主な事項について述べている。

論文の審査結果の要旨

GFRPの切削加工では激しい工具摩耗が生じ、これが加工上の大きな障害となっている。本論文はGFRP切削時の工具摩耗特性を明らかにするために行われた研究をまとめたものである。すなわち、工具摩耗は三つの領域に分けられることを見だし、それぞれの領域における摩耗特性を明らかにする一方、GFRP中のガラス繊維を曲げ剛性を持った弾性体に、プラスチックを三要素モデルで示される粘弾性体にそれぞれおきかえた力学モデルを用いて、切削の際のガラス繊維の挙動を理論的に解析し、それぞれの領域における摩耗特性を説明している。

また切削剤が工具摩耗特性に及ぼす影響を明らかにし、さらに工具材質について検討を加え、抗折力が大きく、結合相あるいは工具材の軟らかい組織の硬度が高く、その含有量の少ないほど逃げ面摩耗幅は小さいことを明らかにしている。

以上のように、本論文はGFRP切削時の工具摩耗に関して多くの新知見を得ており、切削工学上重要な貢献をなすものである。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。