

| | |
|--------------|---|
| Title | 切削加工自動化を目的とした切りくず処理と工具寿命管理に関する研究 |
| Author(s) | 高津戸, 光雄 |
| Citation | |
| Issue Date | |
| Text Version | ETD |
| URL | https://doi.org/10.11501/3088050 |
| DOI | 10.11501/3088050 |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

| | |
|------------|---|
| 氏名 | 高津戸光雄 |
| 博士の専攻分野の名称 | 博士（工学） |
| 学位記番号 | 第 10051 号 |
| 学位授与年月日 | 平成 4 年 2 月 25 日 |
| 学位授与の要件 | 学位規則第 4 条第 2 項該当 |
| 学位論文名 | 切削加工自動化を目的とした切りくず処理と工具寿命管理に関する研究 |
| 論文審査委員 | (主査) 教授 井川 直哉 (副査) 教授 森 勇藏 教授 岸田 敬三 教授 花崎 伸作 教授 岩田 一明 |

論文内容の要旨

本論文は切削加工の自動化に対して重大な障害となっている切りくず処理と工具損傷検出の問題を上げ、それぞれ新しい方法を提案した研究をまとめたもので序論と本論第 I 編 4 章、第 II 編 5 章及び総括から成っている。

序論では、自動化の障害となる諸現象を考察し、そのうち切りくず処理と工具寿命管理の重要性とその問題点について述べている。

第 I 編第 1 章は切りくず処理の重要性について述べた諸論である。

第 2 章では、NC 旋盤加工において、仕上切削送り速度の中に間欠的に減速した送り速度を入れことによって切りくずを切断する方法を考案し、それにもとづく NC データの自動生成ソフトウェアを示している。

第 3 章では、間欠減速送り旋削における切りくず処理の実験について述べ、この方法によって絡まないう程度の長さに切りくずを切断でき、効率良く処理ができることを示している。

第 4 章では、ドリル加工においても間欠減速送りによって、切りくずが一定長さに均一に切断されることを示し、また連続送り切削にくらべて穴の曲がりが少なく、工具寿命も長くなることを明らかにしている。

第 II 編第 1 章は加工プロセスの状態を監視するためのアコースティックエミッション (AE) の特徴と可能性について述べた諸論である。

第 2 章では、特徴的な AE 信号についてイベント数、及びオシレーション数を定義し、それらが材料の応力及び歪履歴と深い関係をもつことを示している。

第3章では、液体を介してAE信号を取り込むことによって、縦波だけを検出できることを示し、これを利用して旋削中の工具寿命の正確な判定ができることを明らかにしている。

第4章では、液体中のAE信号の伝播を利用して、切削液の供給路を介してAE信号を取込み解析する方法（液体伝播AE検出法）を提案している。この方法は工具への非接触センシングにも応用でき、直径0.1mmのドリルの折損をも検出できることを明らかにしている。

第5章では、AEの信号源は流れ形切りくずの場合、前逃げ面と被削材との摩擦部分、また、鋳鉄のようにせん断形の切りくずの場合には切りくずせん断領域であることを示している。一方各種の切削条件変化に対してオンレーション数とイベント数の比は変化するが極小値があり、この極小値が最適切削条件の設定の評価関数として重要な意味をもつ可能性があることを明らかにしている。

総括では、第I編及び第II編の主要な研究結果をまとめている。

論文審査の結果の要旨

切削加工の自動化は、工作機械及びセンサーの高機能化と加工情報処理の高度化によって急速に進められているが、より現実的に効果のすぐれた自動化を達成するために極めて重要な課題は、切りくずの自動処理法と切削工具の突発欠損の高精度検出法を開発することである。

本論文は上記の2つの問題について実用的で信頼性の高い方法を提案し、詳細な実験によって効果を実証した研究をまとめたもので、特に次の諸点が注目される。

- 1) 切削加工のNCプログラムの中に、加工能率の低下を起こさない程度の間欠低速送りを挿入する方法を提案し、旋削加工並びにドリル加工において、自動処理が容易なように切りくず長さを制御・分断できることを示している。
- 2) 1)の方法はドリル加工においては加工精度の向上、工具寿命の増加をもたらすことを示している。
- 3) 切削工具の突発欠損に付随して発生するアコースティックエミッションを、液体伝播路を介して検出するという新しくかつ検出精度の高い方法を提案し、直径0.1mmのドリルにおける欠損さえも非接触検出が可能であることを示している。
- 4) アコースティックエミッション信号の適切な処理を行うことにより、最適切削条件設定が可能であることを示している。

以上のように本論文は、切削加工の自動化において基本的に重要な切りくず自動処理と切削工具欠損検出に関し、工学的並びに工業的に有用な多くの新知見を得ており、精密加工学の発展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。