

切削加工における工具摩耗量測定技術の開発

機械技術部 南 晃

1. はじめに

近年、金型等の切削加工において長時間加工，高速加工などが増加している。これらの加工を行うには、工具摩耗量など工具の状態を監視・管理する技術の確立が不可欠である。本研究では工具の切刃をCCDカメラで撮影し、画像処理で定量化して工具摩耗量を測定する技術に関して検討した。

2. 研究の内容

2.1 測定対象

図1に示すように工具摩耗が進行すると逃げ面において摩耗量が顕著に表れる。この逃げ面摩耗量を工具摩耗量として測定した。

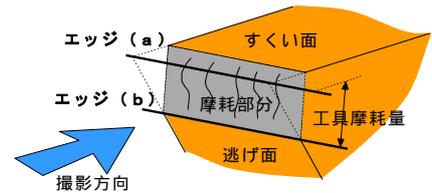


図1 工具摩耗量測定対象

2.2 工具摩耗測定装置

図2に、工具摩耗量測定装置の概要を示す。CCDカメラで撮影した画像から画像処理により摩耗部分と逃げ面の境界エッジ(b)を抽出した。抽出したエッジは、式(1)で表される直線として定義される。および の定義は図3のとおりである。

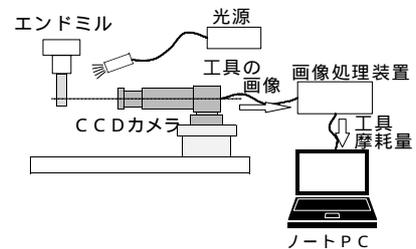


図2 工具摩耗量測定装置概要

$$= X \cos \theta + Y \sin \theta \quad \dots (1)$$

- ：原点から検出直線を結ぶ垂線の長さ
- ：X軸と垂線 の角度

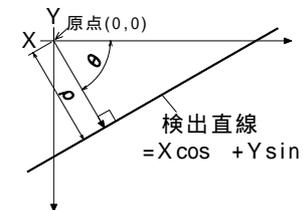


図3 および の定義

3. 工具摩耗量測定試験

エンドミルで側面切削を行い、一定の切削長に達するごとに工具摩耗量を測定し、切削加工の進行と工具摩耗量の変化について試験を行った。

切削加工試験結果を図4に示す。切削長が伸びるとともに検出した直線位置は移動し、工具摩耗量の増大が確認できた。しかし、測定結果のばらつきが大きく、測定環境や画像処理手法の見直しが必要であることがわかった。

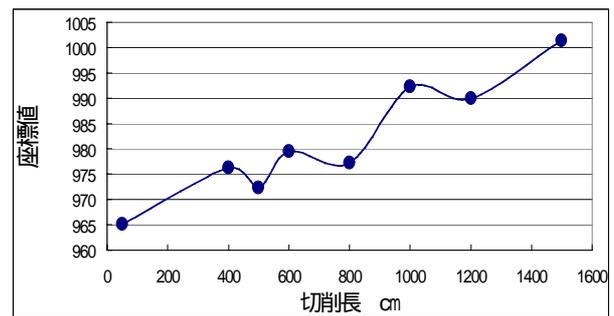


図4 工具摩耗量測定試験結果

4. おわりに

CCDカメラと画像処理により摩耗領域の境界線の定量化が可能である。しかし、安定した測定のためには測定環境の安定化や切屑・油分の付着等への対策などが必要である。また、測定で得られた工具摩耗量と加工品質との関係を明らかにする必要がある。