

高速高精度加工に関する研究 小径ロング工具による高速金型加工

生産技術アカデミー 西川隆敏, 前田圭治, 山下弘之

設計部門

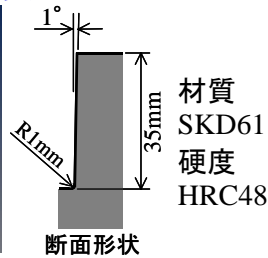
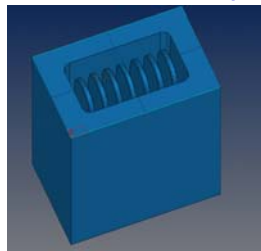
加工部門

評価部門

研究内容

深い形状の金型加工ではびびりなどの問題のため、放電加工や低速の切削加工で成形されており、大きな工数を要している。本研究では、びびりを回避する加工方法、及び、高品位加工を実現するカッターパスにより、 $L(\text{工具長})/D(\text{工具径})=17.5$ の小径ロング工具による高速直彫り加工を達成した。

加工対象(実金型モデル)



工具

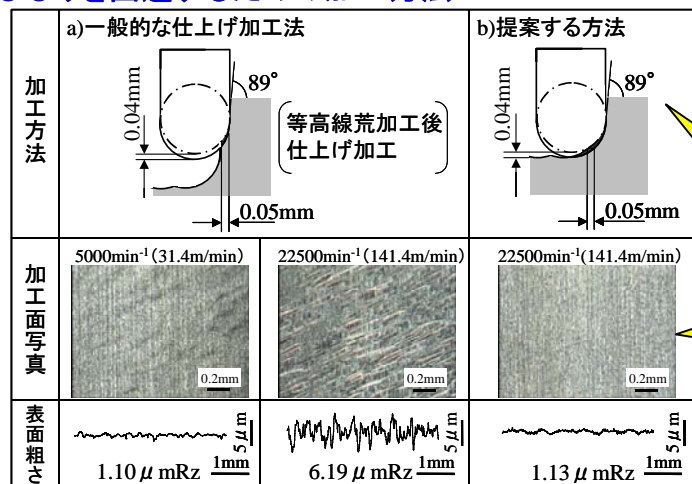


TiSiNコーティング
超硬ボールエンドミル
2枚刃, R1mm

推奨条件
主軸回転数: 6422 min^{-1}
送り速度: 899 mm/min
切込み: 0.03 mm

研究成果

1. びびりを回避するための加工方法

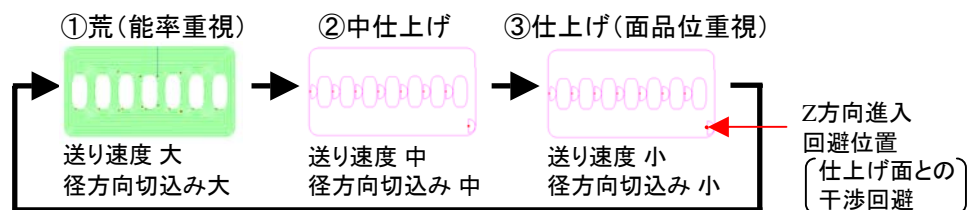


1つの等高線断面毎に順次仕上げる方法

高速切削でびびり無し

切削条件: 一刃当り送り 0.025 $\text{mm}/\text{刃}$, ダウンカット, エアブロー

2. 高能率・高品位加工のためのカッターパス



1つの等高線断面毎に繰り返す

加工結果



総加工時間
13時間59分
工具4本使用
表面粗さ
4 μmRz 以下

切削条件

| 工具 首下長 (mm) | 加工範囲 (深さ) (mm) | 主軸 回転数 (min^{-1}) | 工程 | 送り 速度 (mm/min) | 軸方向 切込み (mm) | 径方向 切込み (mm) |
|-------------------|----------------------|------------------------------------|------|--|--------------------|--------------------|
| 16 | 0~17 | 24000 | 荒 | 3600 | 0.2 | 0.5 |
| | | | 中仕上げ | 2400 | | 0.2 |
| | | | 仕上げ | 1200 | | 0.05 |
| 25 | 17~26 | 23000 | 荒 | 3350 | 0.1 | 0.4 |
| | | | 中仕上げ | 2300 | | 0.2 |
| | | | 仕上げ | 1150 | | 0.05 |
| 35 | 26~35 | 22500 | 荒 | 3375 | 0.04 | 0.35 |
| | | | 中仕上げ | 2250 | | 0.2 |
| | | | 仕上げ | 1125 | | 0.05 |