

5軸制御マシニングセンタの最新動向

松岡甫篁

(株)松岡技術研究所

コロナ禍で市場は不確実性が高まり、予測が難しい中で変化に対応した迅速な生産体制が求められている。一方で、世界市場における激しい競争を背景に、生産現場はロボット援用の自動化、NC工作機械の見える化による遠隔操作の実現など生産革新が始まった。このような状況で、加工形状の自由度が高く、切削時間の短縮、および高精度化が期待できる5軸制御マシニングセンタ(MC)は、専用工具の開発、機上計測による高精度化などスマート化が進みつつある。最近では、精密微細切削向けMCも開発されるなど、5軸制御MCは生産設備の中核として注目が高まっている。

本稿は、5軸制御MCの切削技術についてエンドミル特性を活かす技術を解説、昨年中に海外で開催された国際工作機械見本市を視察した情報などから、MCの最新動向、および有効活用事例を紹介する。

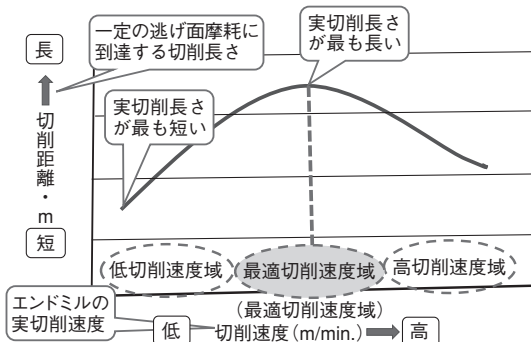


図1 エンドミルの切削速度域分布イメージ

5軸制御MCのエンドミル切削基礎と応用

5軸制御MCを中心的な生産設備として活用するには、3軸制御MCとの切削技術の違い、および5軸制御MC向けエンドミル切削特性と有効活用などについて基礎と応用を理解することが必要であろう。たとえば、図1はコーテッド超硬合金エンドミル切削における切削速度と一定の逃げ面摩耗に到達するまでの切削距離のイメージを示している。すなわち、摩耗が急速な低速度域、切削速度を高めても摩耗が少ない最適速度域、および急速な摩耗が進行する速度域の3領域が存在しており、最適速度域で切削することが合理的である。

図2はボールエンドミル切れ刃の切削ポイントを変化させた工具摩耗、切削面、および切り屑の比較例を示している。すなわち、中心刃による切削は摩耗量が多く、外周刃の切削は摩耗量が少なく、切削面精度も高く、切り屑は外周刃切削では幅広で薄い形状になる。高速度域で発生する薄く幅広な切り屑は、切削時に発生する熱が伝導しやすく刃先への熱影響は低く抑えられ、工具摩耗に良い影響を及ぼすことが知られている。5軸制御MCにおけるエンドミル切削は、外周刃による高速度域の切削が可能であり、切削精度と工具寿命面で有利なことが理解できよう。さらに、5軸制御MCは、エンドミル、またはワークを傾