

## 講演要旨纏め

演 題 : 難削材の切削加工技術  
(基本戦略と問題解決に向けて)

講 師 : 独立行政法人 産業技術総合研究所 客員研究員 狩野勝吉氏

要 旨 :

### 1. 難削材の削り方の基本原則

#### (1) 最適工具材を選べ

5種類の同じ工具材種で、ねずみ鋳鉄(FC300)とチタン合金(Ti-6Al-4V)の旋削加工を行ったとき、ねずみ鋳鉄では、いずれの工具材種も 15 分間の切削は可能であるが、チタン合金では 15 分間の切削が可能な工具材種は超鋼合金 (K10 の HTi10) に限られ他の工具では短時間で使用不能に陥っている。

#### (2) 工具切れ刃は最適形状を選べ

不適な切れ刃形状を選んでしまうと、切削加工の最適化に失敗する。

真のすくい角が異なる 3 種類の正面フライスで、ステンレス鋼(SUS304)を切削した工具損傷形態はすくい角の大きなハイレーキ刃形の切削工具が適する。

#### (3) 最適な切削条件を選べ

生産活動を円滑に進めるには、適正な切削条件の設定が不可欠である。一般材の正面フライス切削では、中・低速域で工具寿命が短くなる。切れ刃に付着する加工硬化した切屑を噛み込んで、チッピングや欠損を引き起こすためである。

### 2. 難削材の特性 (代表的な鋼種)、工具材種および工具形状

#### (1) 高硬度である (超耐熱合金) ……cBN焼結体、セラミックス、超鋼合金

高硬度材を切削するときの切れ刃形状はポジティブ刃形よりもネガティブ刃形が適する

#### (2) 硬くて脆い (セラミックス、超硬合金) ……ダイヤモンド焼結体

切れ刃稜が常にシャープエッジに形成されていなければならない、すくい角は高硬度材に同じ

#### (3) 加工硬化が生じやすい (SUS、耐熱合金) ……SUS : M種、耐熱合金 : S種

加工硬化層を薄く削ると摩耗は多くなる

#### (4) 工具材料との親和性が大きい (超耐熱合金、チタン) ……S種、超鋼合金 S10,S20

切れ刃形状はすくい角が正角方向に大きなのが適する

#### (5) 高温強度が大きい (耐熱合金) ……コーティッド超硬合金

すくい角 $\pm 0^\circ$  の中間形状が適する

#### (6) 熱伝導率が小さい (SUS、チタン) ……S種で WC-Co 組成の S10,20

仕上げ切削ではシャープエッジが適する

#### (7) 材料強度が大きい (ダイス鋼)

難削特性を持っているので、最適な工具材種や切れ刃形状の選択、切削条件の設定をする

#### (8) アブレッシブ物質を含有している (複合材料) ……超鋼合金 K10,M10、サーメット

すくい角がポジティブ刃形のもの適する

#### (9) 延性が大きい (純アルミ、アルミ合金) ……超鋼合金 M10

切れ刃形状はすくい角が正角方向に大きなのが適する

#### (10) 被削性が不明である (新素材が中心)

工具材種に関する情報も不透明で、素材を試し削りするのに適した工具材種に超鋼合金 N10