

切削工具の基礎知識と事例紹介

<エンドミル編>

～実際にエンドミルで削ってみよう～



株式会社 ソリッドツール 代表取締役 田中英雄

<http://www.solidtool.co.jp/>

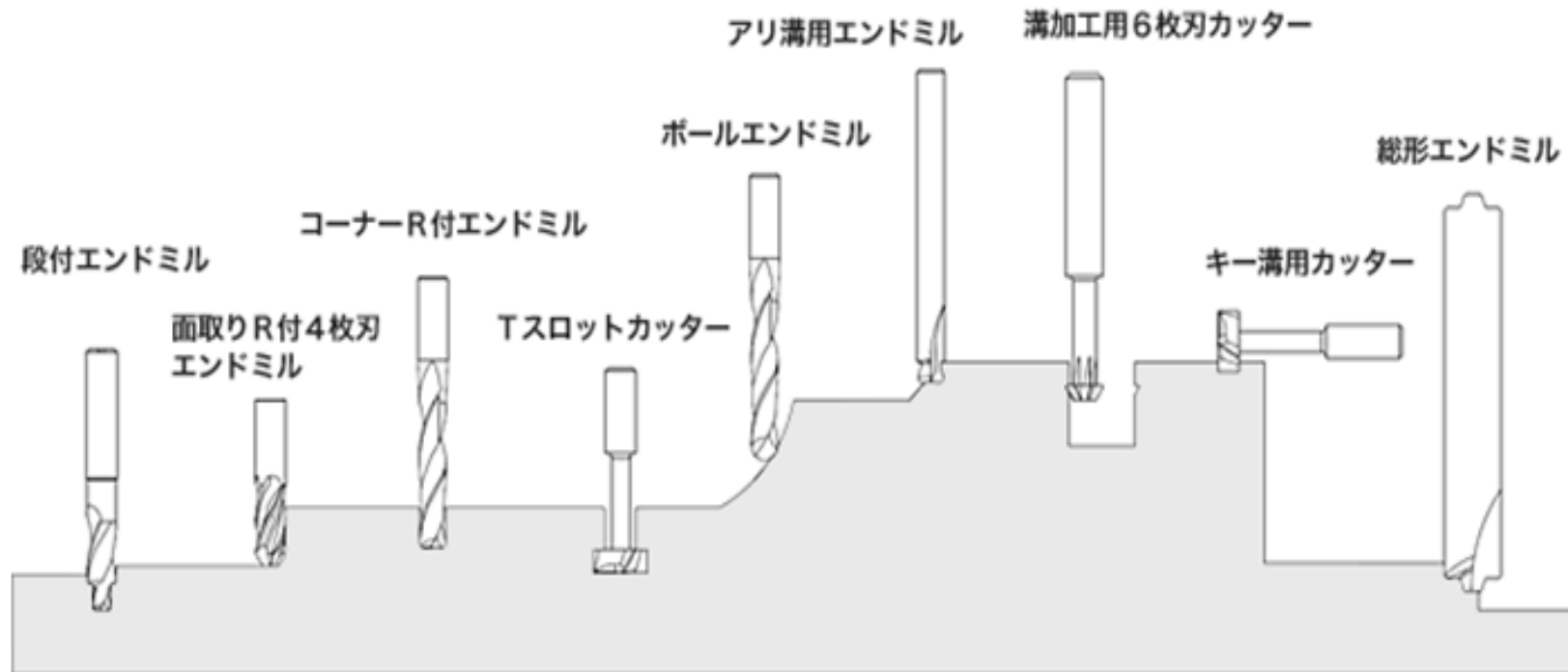
エンドミルの呼び方

- ◆ スクエアエンドミル
- ◆ ラジアスエンドミル(コーナーR付)
- ◆ C面付エンドミル(コーナーC面付)
- ◆ ボールエンドミル(フルボールエンドミル)
- ◆ テーパエンドミル(テーパボール)
- ◆ Tスロット・キー溝エンドミル
- ◆ アリ溝エンドミル(総型エンドミル)
- ◆ 段付エンドミル
- ◆ 穴加工用エンドミル

エンドミルの種類

- ◆ 1・2・3・4・6枚刃エンドミル(超硬・ハイス)
- ◆ ラフィングエンドミル
- ◆ 不等リード・不等分割エンドミル
- ◆ 立て穴加工用座繰りエンドミル
- ◆ ロー付けエンドミル
- ◆ Tスロット・キー溝エンドミル
- ◆ ダイヤモンドエンドミル
- ◆ コーティング付エンドミル
- ◆ 付け替え式エンドミル

エンドミルの用途



エンドミルの特徴

ドリルは軸方向に切削加工し、円形の穴を空ける用途であるのに対して、エンドミルは側面の刃で切削し、軸に直交する方向に穴を削り広げる用途に用いられる。また、端面を平に仕上げる際にも用いられる。穴の中心にドリルなどで下穴を開けておくことで、コンタリング加工が可能である。

エンドミルは水平にしても、垂直に立てても自在に使え、しかも1本の切削工具で側面切削加工、正面切削加工、段切削加工、溝切削加工、曲面切削加工、更に穴あけ加工、座繰り加工ができます。切削工具の万能選手なのです。

エンドミルの切削条件

$$\text{切削速度 (V)} = \frac{\pi \times D \times S}{1000}$$

$$\text{回転数 (S)} = V \div \pi \div D \times 1000$$

$$\text{テーブル送り (F)} = S \times f \times N$$

$$\text{1刃送り (f)} = \frac{F}{S \times N}$$

V = 切削速度(m/min)

π = 3.14(円周率)

D = 工具外径(mm)

S = 回転数(min⁻¹)

F = テーブル送り(F)

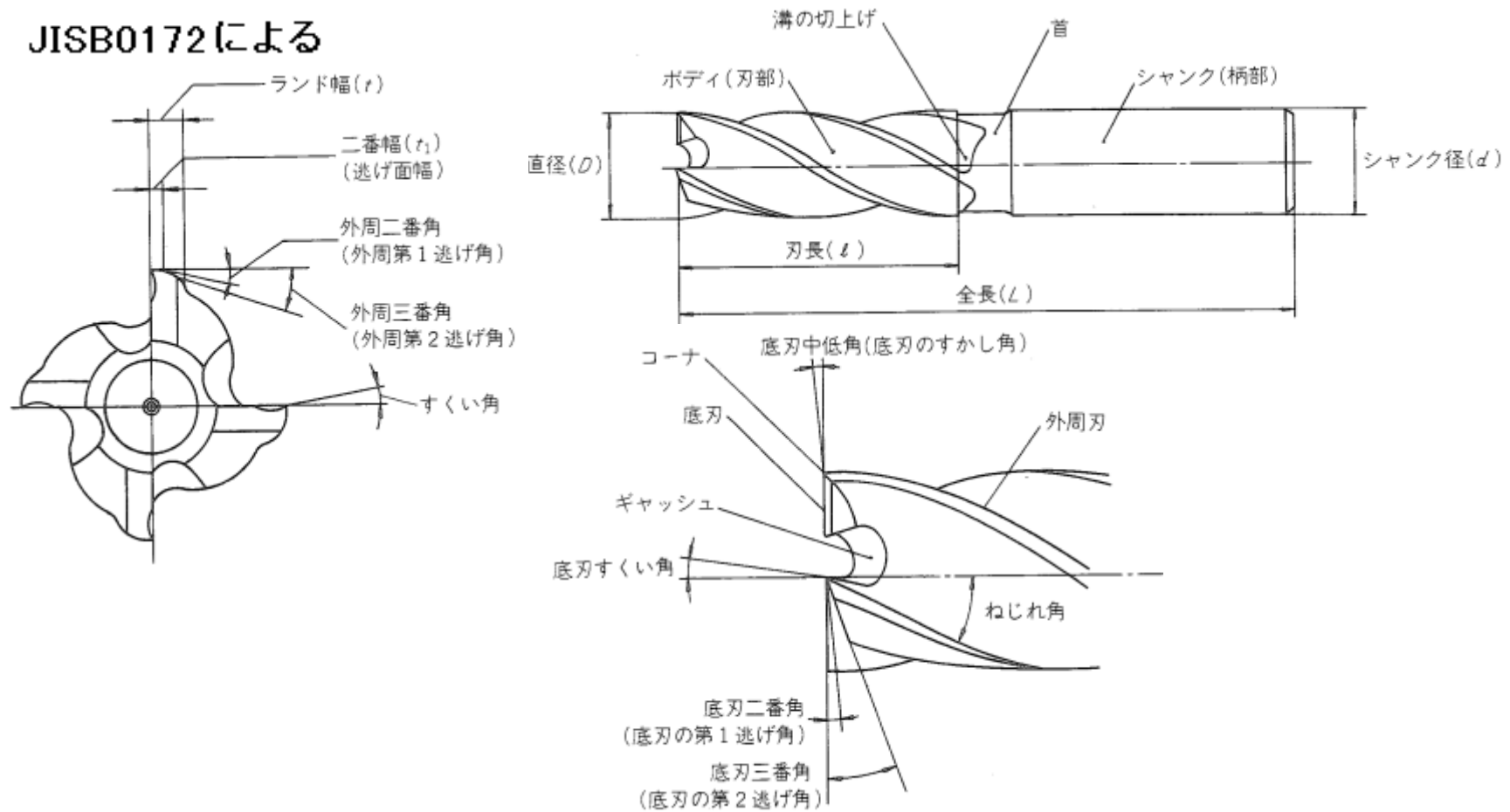
f = 1刃送り(mm/tooth)

N = 刃数



エンドミルの各名称

JISB0172による

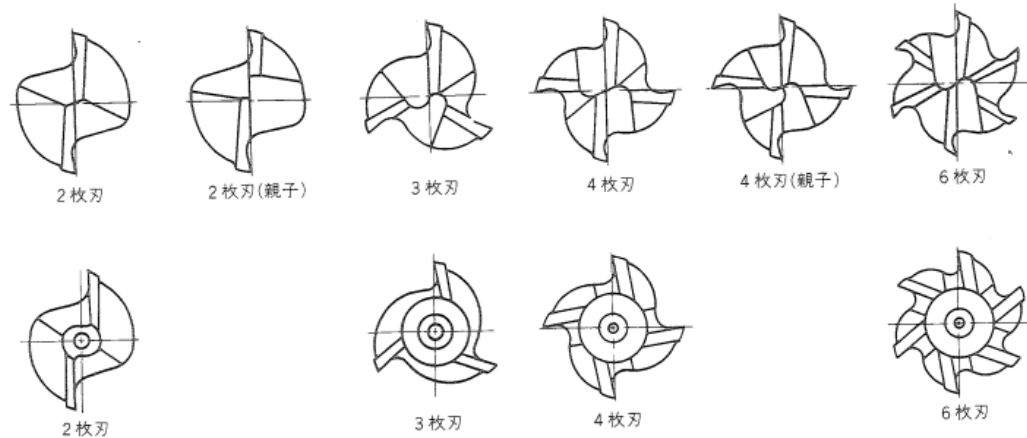


禁複写・禁転載

エンドミルの刃部詳細

- ◆ ネジレ角度とスクイ角
- ◆ 外周逃げ角形状
- ◆ 正面刃付け形状
- ◆ 芯厚
- ◆ 刃数

◇ 再研磨箇所と方法



エンドミルの折損対策

- ◆ 過大な送りをかけない
- ◆ 加工長最少限の溝長の物を選ぶ
- ◆ 再研磨を早めに行う
- ◆ ワークに応じて適正な形状を選ぶ
- ◆ コレットクランプ時の振れ精度を確認
- ◆ 切りくずが詰まらない様にする
- ◆ クーラント(切削油)の管理を行う

エンドミルのトラブル対策

- ◆ 摩耗

- 外周逃げ面・スクイ面・底刃・コーナー

- ◆ 刃カケ

- 外周刃・底刃・コーナー

- ◆ 折損

- ◆ 加工面不良

- あらさ・うねり・傾き・ビビリ・溶着

エンドミル加工事例

- ◆ S45C材の加工
- ◆ 特殊高硬度鋼材の加工 (HRC50)
- ◆ SUS材のパイプ加工
- ◆ リング状薄板アルミ材の円弧面取り加工
- ◆ FRP材の加工
- ◆ アルミ材の深堀複合R加工
- ◆ アリ溝加工
- ◆ フルボールエンドミル加工
- ◆ ネイル加工