

# 低抵抗型刃先交換式ボールエンドミル

## Indexable Ball End Mill

Ball end mill : Ball Precision F ABPF type (type-SF type-SC type-ST)

大物金型における製品意匠面となる3次元形状部の刃先交換式ボールエンドミルでの仕上げ加工は、金型の精度に直結する重要工程である。つまり、後工程である磨き工程の負荷を左右するとともに、その金型で成形される製品の品質へ大きな影響を及ぼす。そのため、仕上げ面精度が良好で長寿命、なおかつ加工能率の高い刃先交換式ボールエンドミルのニーズは高まっている。

そこで日立ツールは、低抵抗型刃先交換式ボールエンドミル「F ABPF形」の新しいラインアップとして、プレス型用の「SFタイプ」、プラスチック型用の「SCタイプ」、高硬度

鋼用の「STタイプ」を開発、商品化した(図1)。

図2に示すように、このボールエンドミルでは、先端部から外周部へ連なる円弧状切れ刃の中間部が、工具回転方向前方へ、大きく湾曲状(凸状)に形成され、強いねじれ刃形状となっている。そのため、被削材への食い付きが点接触となり、切削時の衝撃が緩和できる。

さらに、工具の切削性能を決めるすくい角について、先端側では切り屑排出性が良く、切り屑が薄肉となるようにすくい角を設定した。また、外周側では切り屑が厚肉となるので、刃先剛性を確保するためのすく

い角を設定し、刃先の耐欠損性も高め、低抵抗化を図った(図3)。

本製品は、大物金型で想定される突き出しの長い加工や、高硬度材など不安定要素の高い加工においても、びびり(工具の振動)を抑えることができる。

図4に高硬度材加工における摩耗比較を示す。高硬度鋼向けSTタイプは、耐熱性に優れる材種ATH80Dで、刃先は安定した摩耗形態を示し、長寿命である。さらに、切り屑排出性も良いので仕上げ面精度が良好で、機械加工工程での能率向上と、機械加工後の磨き工程の工数削減に有効である。(日立ツール株式会社)



図1 低抵抗型刃先交換式ボールエンドミルF ABPF形  
Fig. 1 Ball Precision F ABPF type

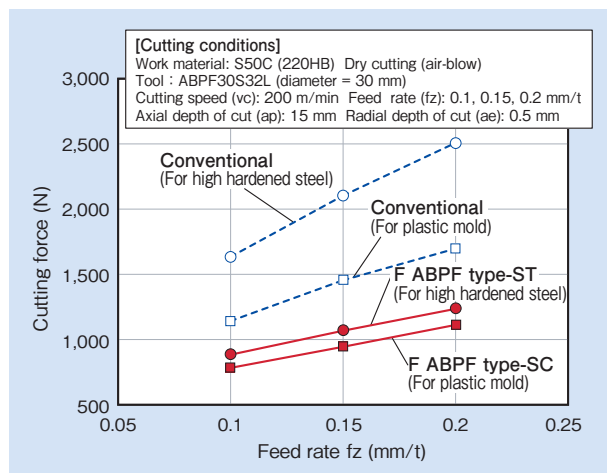


図3 切削抵抗の測定結果  
Fig. 3 Cutting force results

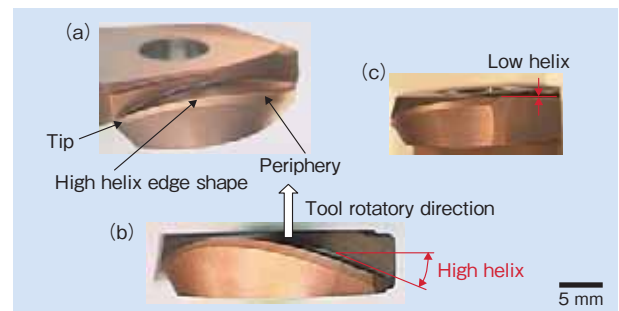


図2 刃先形状の比較

- (a) 開発品 F ABPF 形 (強ねじれ刃形インサート) 刃先全体  
(b) 開発品刃先側面 (c) 当社従来工具刃先側面

Fig. 2 Comparison of the edge shape (a) developed product F ABPF type (high helix edge shape) (b) side of developed product (c) side of our conventional product

[Cutting conditions]  
Work material: SLD (59 HRC) Dry cutting (air-blow)  
Tool: ABPFM30 (diameter = 30 mm)  
Cutting speed (vc) = 400 m/min Feed rate (fz) = 0.3 mm/tooth  
Flat milling: Axial depth of cut (ap): 0.3 mm Radial depth of cut (ae): 0.5 mm  
Side milling: Axial depth of cut (ap): 0.3 mm Radial depth of cut (ae): 0.3 mm  
Cutting length : 650 m

|              | F ABPF type-ST                                   | Conventional                       |
|--------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|
| Flat milling | Flank wear<br>VBmax = 0.146 mm<br>1 mm scale bar | VBmax = 0.629 mm<br>1 mm scale bar |
| Side milling | VBmax = 0.077 mm<br>1 mm scale bar               | VBmax = 0.337 mm<br>1 mm scale bar |

図4 高硬度材加工における摩耗比較

Fig. 4 Tool wear comparison when cutting high hardened steel