

トラブル対策

トラブル対策①(振れに起因するトラブル)

偏摩耗

摩耗あるいはカケ等の工具損傷が片方の刃に偏っている状態

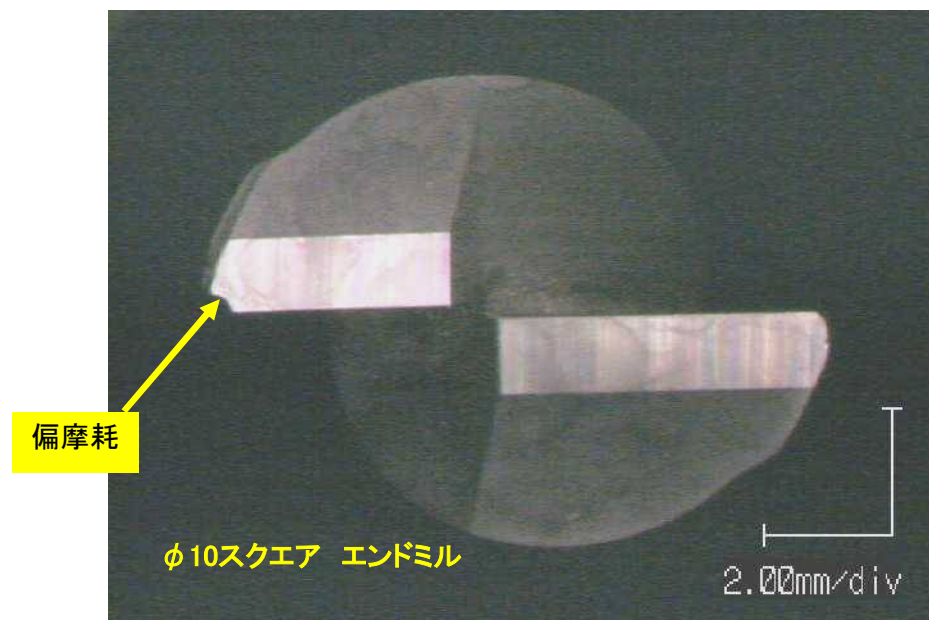
偏摩耗の原因

振れ管理不良

- ・スピンドルの振れ大
- ・ホルダ・コレットの痛み傷等
- ・清掃不足

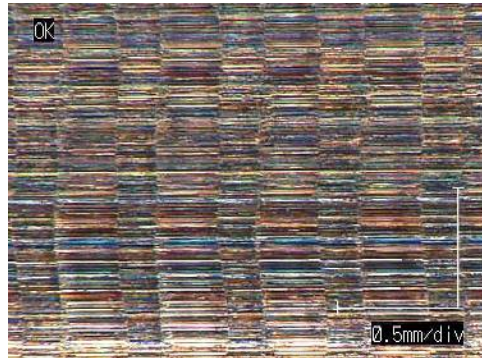
偏心(回転中心と工具中心のズレ)発生

偏 摩 耗

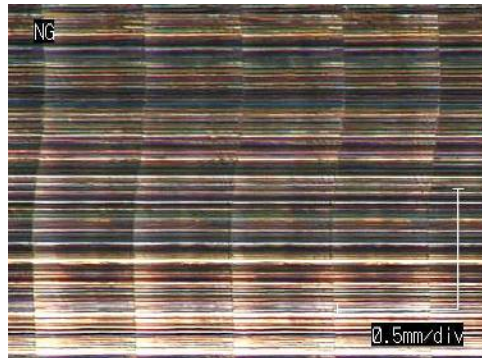


トラブル対策①(振れに起因するトラブル)

工具の振れによる切削面への影響



振れ小



振れ大

切削条件

エンドミル: R3ボールエンドミル

$n: 20000\text{min}^{-1}$ $V_c: 377\text{m/min}$

$V_f: 8000\text{mm/min}$ $f_z: 0.2\text{mm/t}$

$a_p: 4\text{mm}$ $a_e: 0.05\text{mm}$

クーラント: エアブロー

被削材: NAK80 (40HRC)

突出し量: 18mm

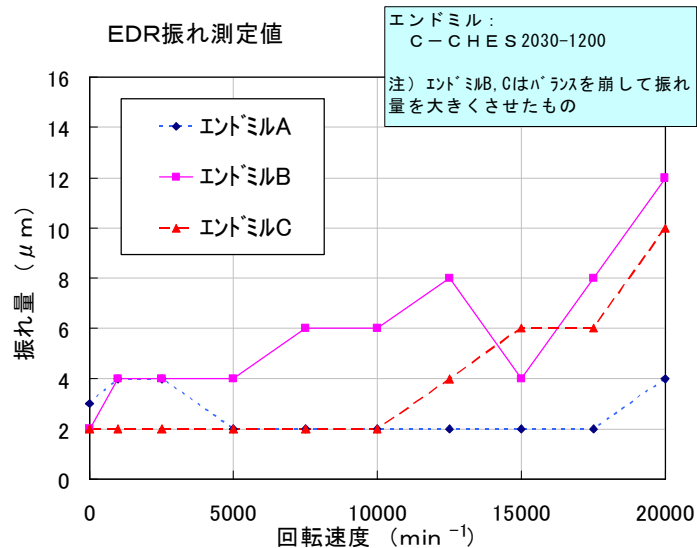
側面加工(ダウンカット)

コメント

振れが大きいと1枚刃で加工している状態となり、加工品質が劣る。

トラブル対策①(振れに起因するトラブル)

動振れ(回転時振れ)と工具損傷・加工面性状

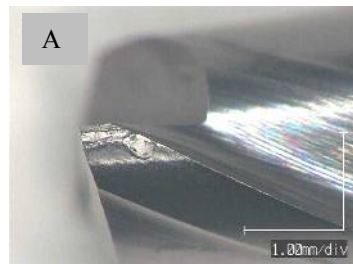


静的な振れが小さくても、動振れ(回転時の振れ)が大きいと、工具の損傷を引き起こし加工面の性状を悪化させる。

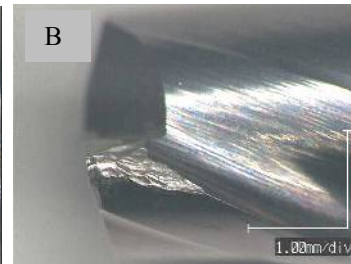
動振れ(回転時の振れ)の管理ツール:
エンドミル振れ測定器 OPTECH-EDR

被削材: NAK80(40HRC)
エンドミル: C-CHES2030-1200
2枚刃φ3スクエア, TiAlNコート
回転速度: 20,000 (min⁻¹)
送り: 500mm/min
fz: 0.0125mm/t
a_p: 11mm
a_e: 0.1mm
エアブロー
切削長: 3m

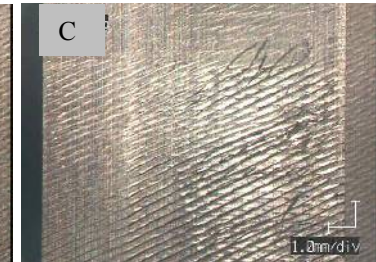
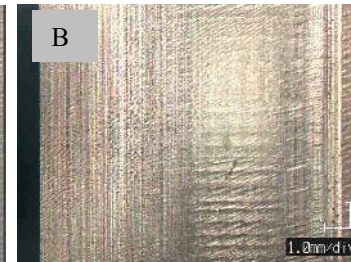
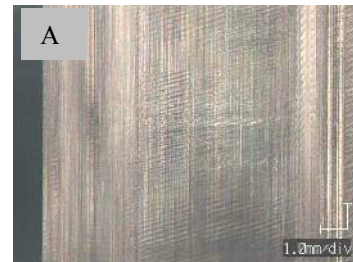
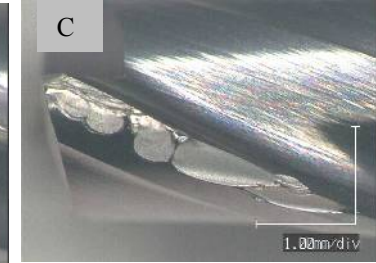
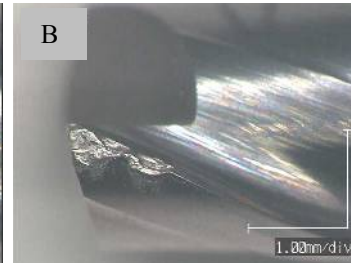
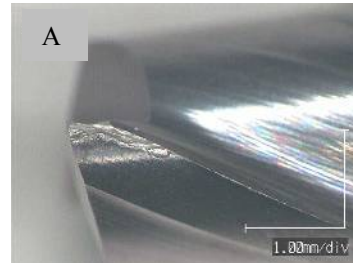
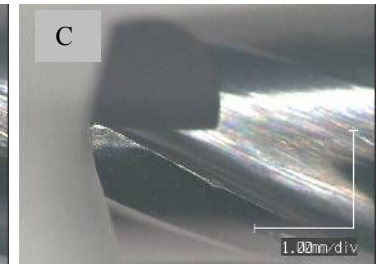
エンドミルA



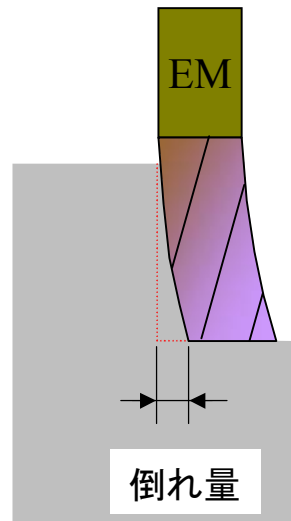
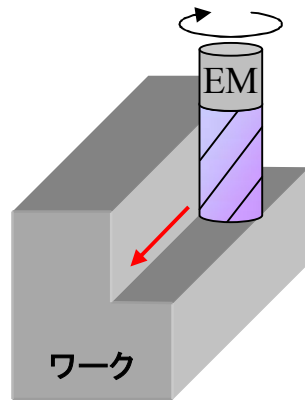
エンドミルB



エンドミルC



トラブル対策②(倒れ)

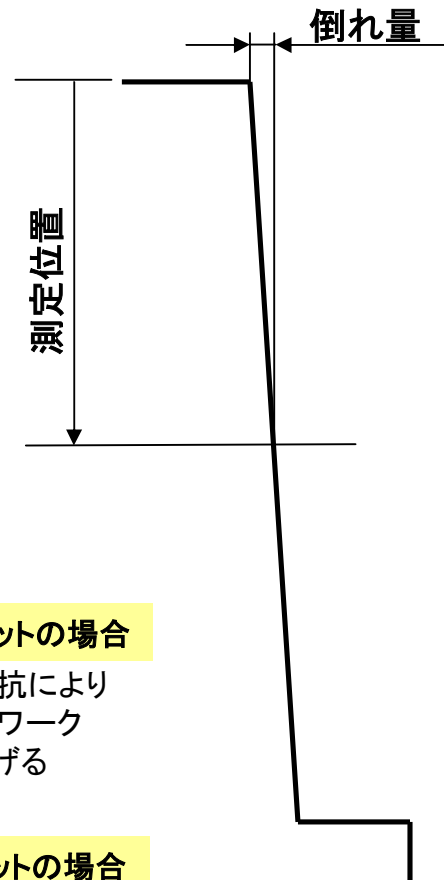


ダウンカットの場合

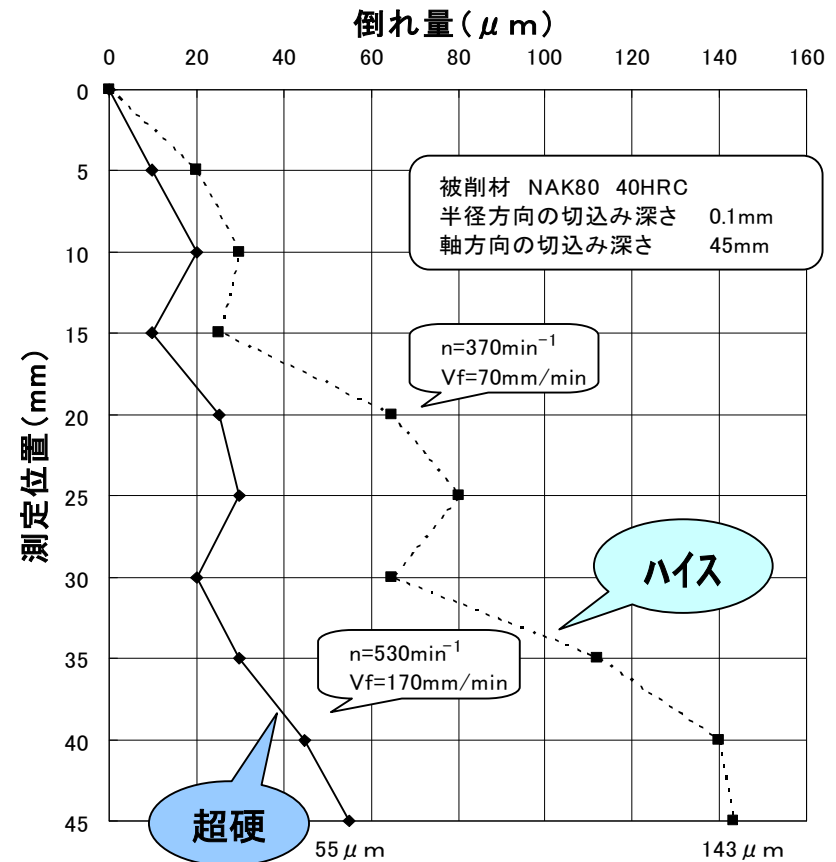
切削抵抗により
工具がワーク
から逃げる

アップカットの場合

切削抵抗により
工具がワーク
に食い込む



Φ12、4枚刃スクエアタイプ



トラブル対策②(倒れ)

コメント

- ・突出し量が長いと剛性が小さくなり、倒れ量が増大する。⇒突出し量は必要最小限にする。
- ・送り速度 V_f や半径方向の切込み深さ a_e を小さくすることで、切削抵抗が減少し、倒れ量を低減させることができる。

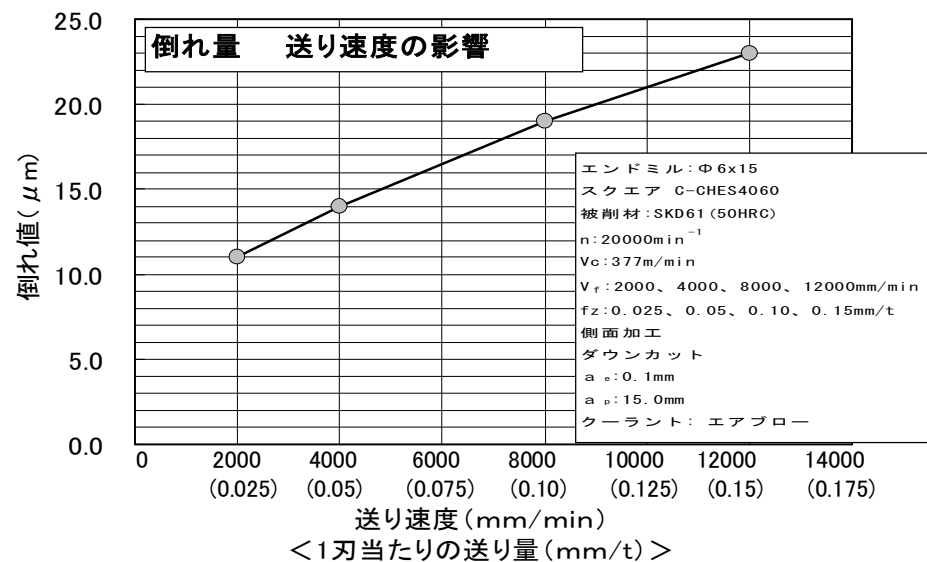


図 側面加工 倒れ評価結果

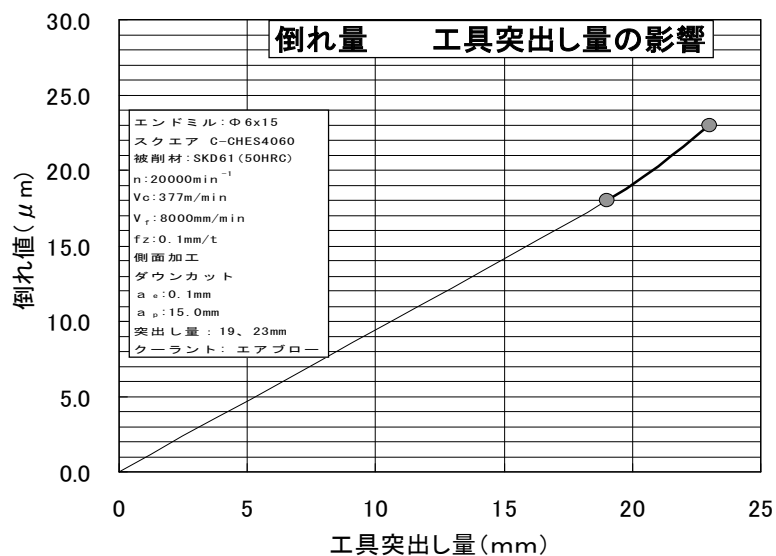


図 側面加工 倒れ評価結果

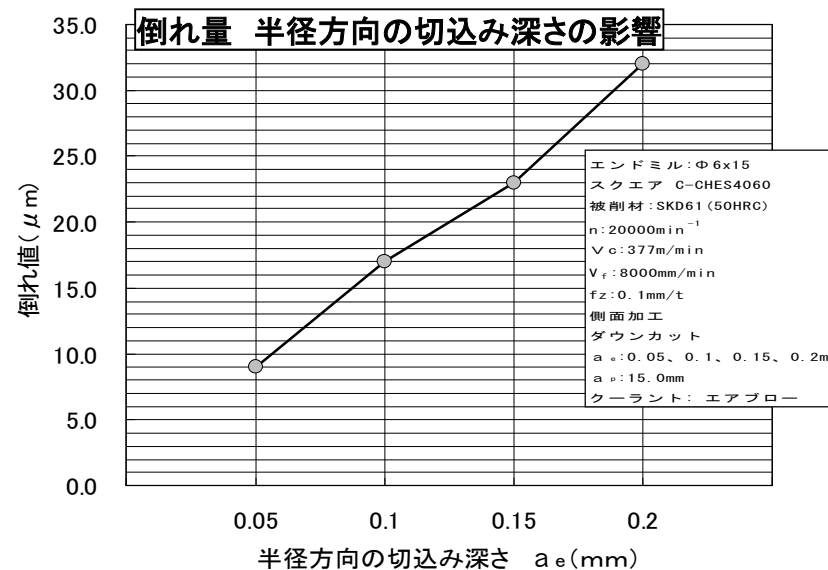
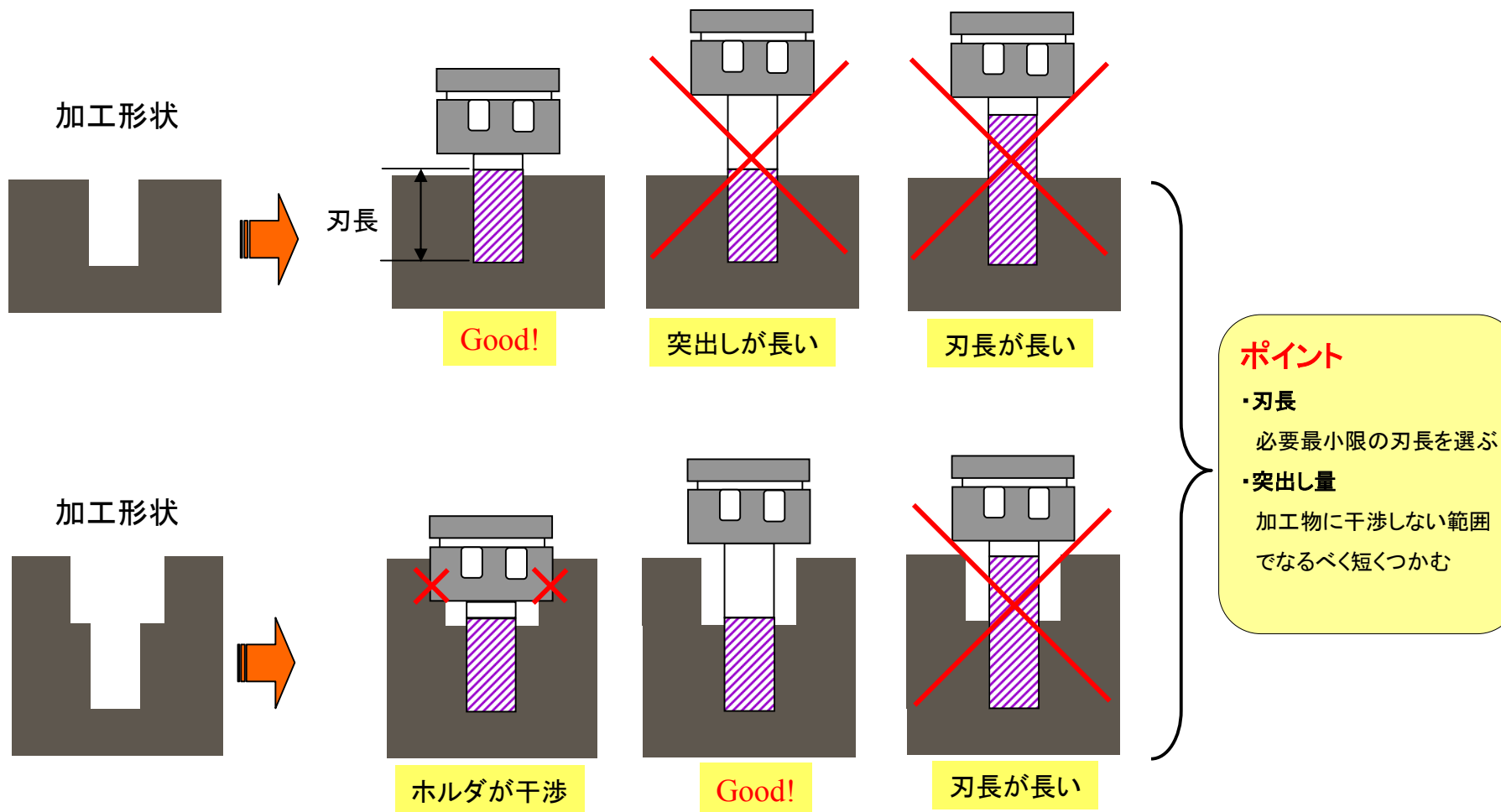


図 側面加工 倒れ評価結果

トラブル対策②(倒れ)

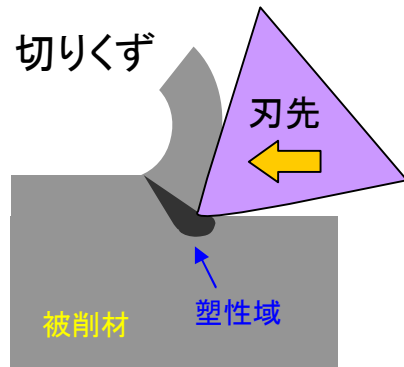
刃長と突出し量の考え方



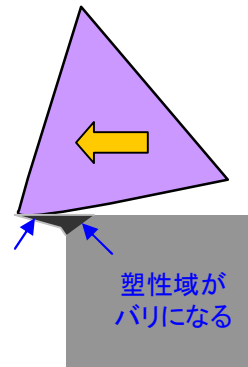
トラブル対策③(バリ)

バリの抑制

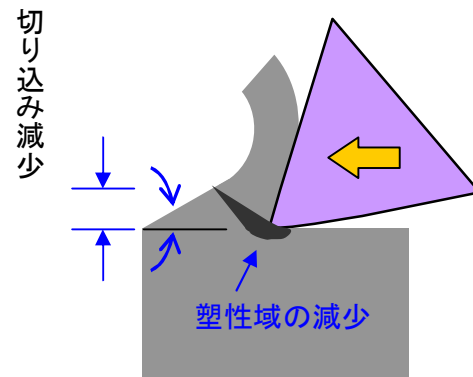
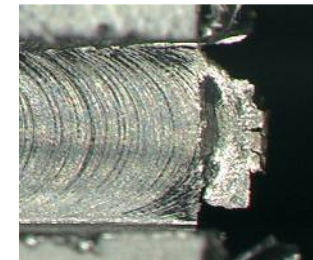
端面付近(抜け際)の塑性域を考慮



進行方向に塑性域が発生



塑性域が被削材端面でバリとなる

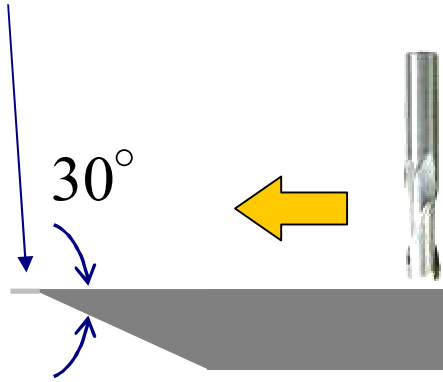
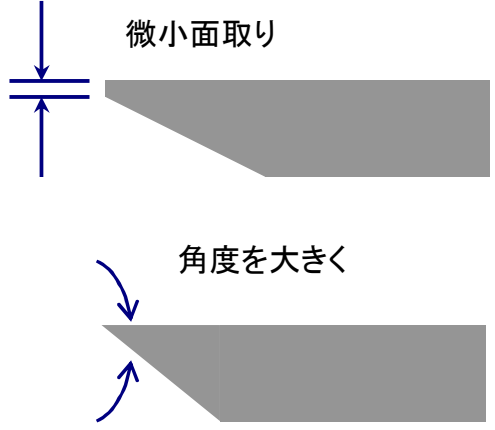
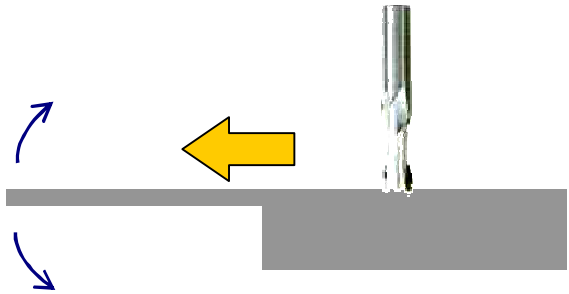
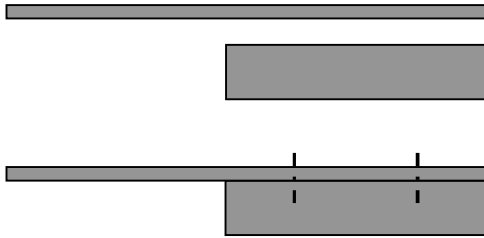


端面に面取り加工→バリの発生を抑制

工具の摩耗や損傷によっても
切れ味が悪くなりバリの発生に
つながる

トラブル対策③(バリ)

バリの抑制 加工法案の見直し

現象	対策
鋭角部の仕上げでバリが発生する 	
薄くて長い部分を持つ製品の加工 切削抵抗による変形や残留応力により反りを発生 	・切削条件の適正化(送り、切り込み) ・切削熱を発生させない ・分割化検討による総合品質の向上 可能であれば分割して組立 

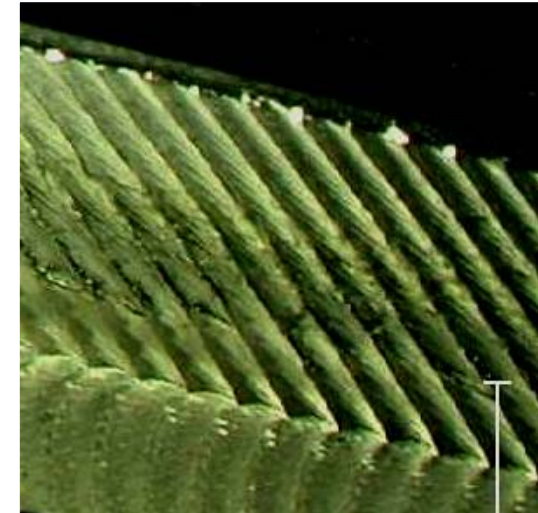
トラブル対策④(ビビリ)

ビビリ

切削時に工具と被削材の間に振動を発生、
加工面に周期的に模様を発生する現象

表面粗さ悪化 → ひどくなると切削困難

ビビリの主原因...振動



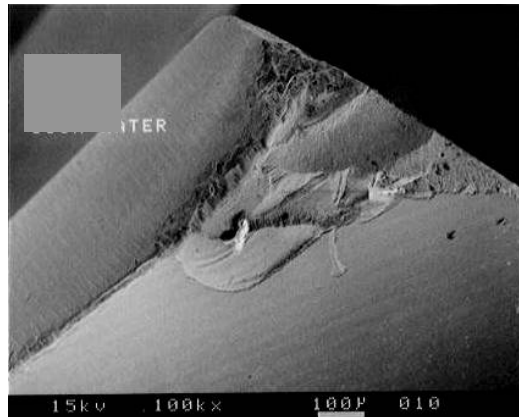
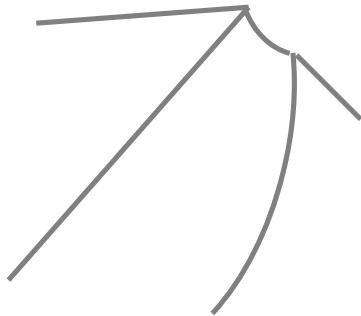
ビビリの原因	対 策
・主軸回転速度と機械固有振動数との共振	・主軸回転速度の変更
・工具の保持剛性が低い	・工具の把持部を長くする ・工具把持力のUP ・焼ばめチャックの採用
・工具の低剛性による振動	・L(工具突出し量)/D(工具径)を小さくする
・機械の低剛性による振動	・送り速度低減による軽切削化(切削力軽減化) ・半径方向の切込み深さ低減による軽切削化(切削力軽減化) ・軸方向の切込み深さ低減による軽切削化(切削力軽減化)
・断続切削による切削力の変動が大きい	・工具の高リード化による断続切削の軽減 ・工具切れ刃の多刃化による断続切削の軽減
・ワーク取付けの低剛性	・ストッパと締付けの数・位置の見直し

トラブル対策⑤(コーナ刃欠け)

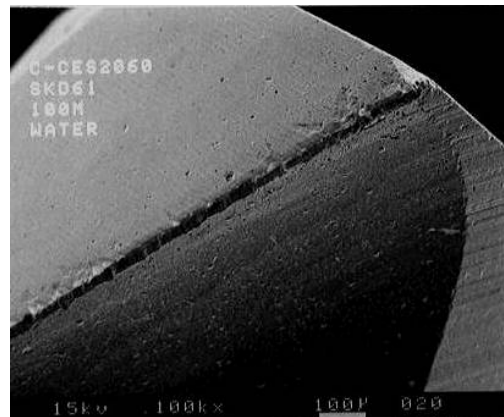
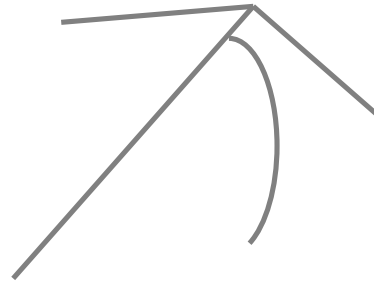
コーナ刃欠け

コーナ形状を工夫した工具(フラットランド付きエンドミル)を選定することにより欠けを防止

シャープコーナタイプ

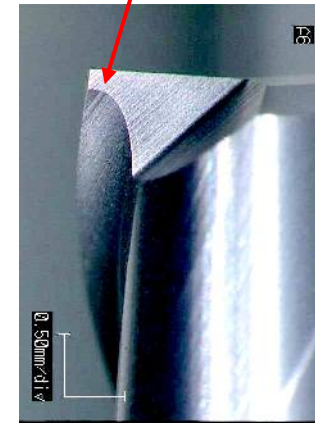


フラットランド付き



SKD61 100m切削後

フラットランド



加工条件

エンドミル: $\Phi 6$ スクエア(2枚刃)

被削材: SKD61(50HRC)

回転速度 n : 1800min^{-1}

送り速度 V_f : $3600\text{ mm/min}(0.1\text{mm/t})$

切り込み a_e : 0.05 mm/1回

a_p : 12.0 mm

加工距離: 100 m

クーラント: 水溶性切削油