

高硬度鋼加工用エンドミル

IMPACT MIRACLE
エンドミルシリーズインパクトミラクル
レボリューションシリーズ
拡大

高硬度鋼加工用エンドミル

専用コーティングが驚異的な長寿命を実現します。
スクエア/ラジアスエンドミルを追加



高硬度鋼加工用エンドミル

IMPACT MIRACLE エンドミルシリーズ インパクトミラクルレボリューション



インパクトミラクルレボリューションコーティング

耐酸化性と潤滑性に優れる(Al,Cr,Si)N系コーティングと、耐摩耗性と高密着強度で実績の高い(Al,Ti,Si)N系コーティングの組み合わせで、高硬度鋼加工で優れた耐摩耗性を発揮する専用コーティングです。



★耐酸化性
★潤滑性

★耐摩耗性
★高密着強度

コーティングは、色合いが異なって見えることがあります、性能上には問題ありません。

被削材硬度による使い分け

MS plus

インパクトミラクルレボリューション



シリーズ一覧表

| 刃 数 | 型番 | 用途 | 特長 | エンドミル外観 | 切削径 (外径) DC | | ポール半径 コーナ R RE | | DC 最大 サイズ | DC≤6 シャンク | アイテム 数 | 被削材 | | 掲載 ページ |
|-------------|---------|-------------|---|---|-------------------|------|----------------------|------|-----------------|--------------|-----------|-----|---|-----------|
| | | | | | 最小 | 最大 | 最小 | 最大 | | | | P | H | |
| スクエア | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | VFR2MV | 高能率 | 制振 低抵抗 |  | 0.5 | 6.0 | — | — | 15 | 4, 6 | 9 | ○ | ○ | P.6 |
| 4 | VFR4MV | 高能率 | 制振 低抵抗 |  | 6.0 | 20.0 | — | — | 50 | 6 | 6 | ○ | ○ | P.8 |
| 4 6 | VFRSD | 高速切削 | 耐欠損 |  | 1.0 | 12.0 | — | — | 24 | 6 | 12 | ○ | ○ | P.9 |
| 4 6 | VFRMD | 高速切削 | 耐欠損 |  | 1.0 | 25.0 | — | — | 60 | 6 | 18 | ○ | ○ | P.11 |
| 6 | VFRLD | 高速切削 | 耐欠損 |  | 6.0 | 25.0 | — | — | 92 | 6 | 7 | ○ | ○ | P.13 |
| ポール | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | VFR2SSB | 汎用 | ショート シャンク |  | 1.0 | 12.0 | 0.5 | 6.0 | 12 | 4, 6 | 12 | ○ | ○ | P.16 |
| 2 | VFR2SB | 汎用 | 耐欠損 |  | 0.2 | 20.0 | 0.1 | 10.0 | 38 | 3, 4 6 | 36 | ○ | ○ | P.17 |
| 2 | VFR2SBF | 鏡面 仕上げ | 鏡面専用形状 |  | 1.0 | 6.0 | 0.5 | 3.0 | 12 | 4, 6 | 8 | ○ | ○ | P.19 |
| 2 | VFR2XLB | 立壁 高精度 | ロングネック |  | 0.2 | 6.0 | 0.1 | 3.0 | 6 | 4, 6 | 74 | ○ | ○ | P.21 |
| 4 | VFR4MB | 仕上げ 高能率 | フル4枚刃 |  | 1.0 | 12.0 | 0.5 | 6.0 | 22 | 6 | 9 | ○ | ○ | P.14 |
| ラジアス | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | VFRPSRB | 強力切削 高精度 | シームレスDC \geq 1.5 高精度1.5 \leq DC \leq 5 |  | 0.5 | 12.0 | 0.05 | 3.0 | 18 | 6 | 97 | ○ | ○ | P.25 |
| 6 | VFRSDRB | 高速切削 | 耐欠損 強ねじれ |  | 3.0 | 12.0 | 0.3 | 1.0 | 12 | 6 | 13 | ○ | ○ | P.30 |
| 6 | VFRMDRB | 高速切削 | 耐欠損 強ねじれ |  | 3.0 | 20.0 | 0.3 | 2.0 | 45 | 6 | 21 | ○ | ○ | P.32 |

 =  NEW

高速切削加工対応

スクエアエンドミル

VFRSD/MD/LD

NEW

ラジアスエンドミル

VFRSDRB/MDRB

NEW

高硬度材の高能率加工に挑戦

多刃による高速切削を実現させるべく、強ねじれで切れ味よく、
ネガティブすくい刃で耐欠損性を向上させました。

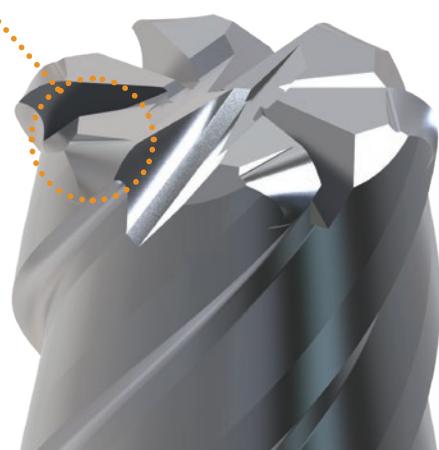
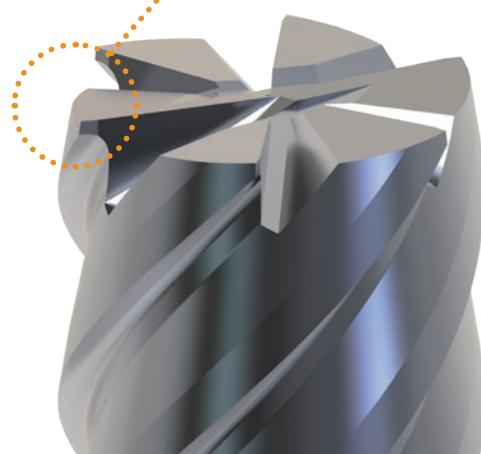
強ねじれ角 45°

高硬度鋼への切れ味を向上させました。



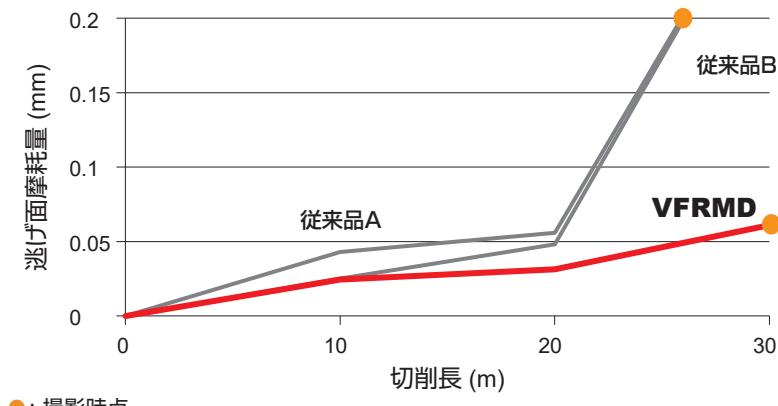
ネガティブすくい刃

耐欠損性を向上させました。

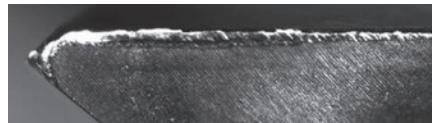


HAP72 (67.0HRC) 寿命比較

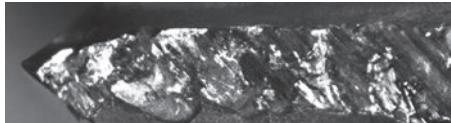
安定加工時間を従来品と比較すると、1.5倍以上の工具寿命を実現しました。



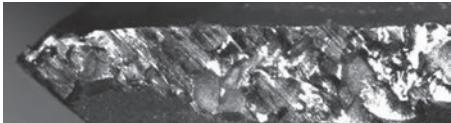
●：撮影時点



VFRMD



従来品A



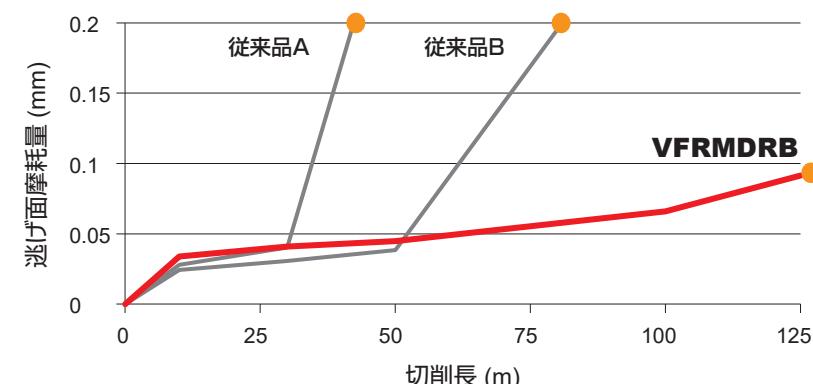
従来品B

<切削条件>
被削材 : HAP72 (67.0HRC)
使用工具 : VFRMDD0600
DC = 6 mm
回転速度 : n = 5,300 min⁻¹
切削速度 : vc = 100 m/min
テーブル送り : vf = 1,800 mm/min
切込み量 : ap = 6 mm
ae = 0.1 mm
突出し長さ : 22 mm
加工形態 : ダウンカット,
エアプロー[®]
使用機械 : 立形MC(BT30)

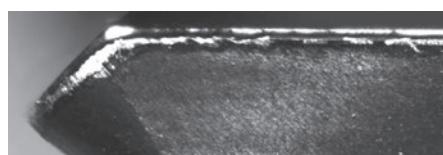
安定加工時間：グラフで摩耗量が急上昇している場合、工具に損傷が発生し、被削材の加工が安定していないと判断します。

SKD11 (59.2HRC) 寿命比較

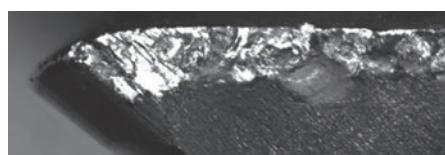
安定加工時間を従来品と比較すると、2倍以上の工具寿命を実現しました。



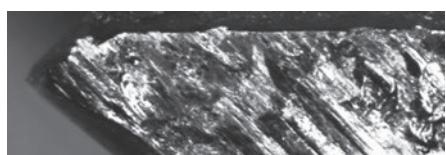
●：撮影時点



VFRMDRB



従来品A



従来品B

<切削条件>
被削材 : SKD11 (59.2HRC)
使用工具 : VFRMDRBD0600R050
DC = 6 mm
回転速度 : n = 8,000 min⁻¹
切削速度 : vc = 150 m/min
テーブル送り : vf = 2,400 mm/min
切込み量 : ap = 5 mm
ae = 0.1 mm
突出し長さ : 22 mm
加工形態 : ダウンカット,
エアプロー[®]
使用機械 : 横形MC(BT40)

高速切削加工対応

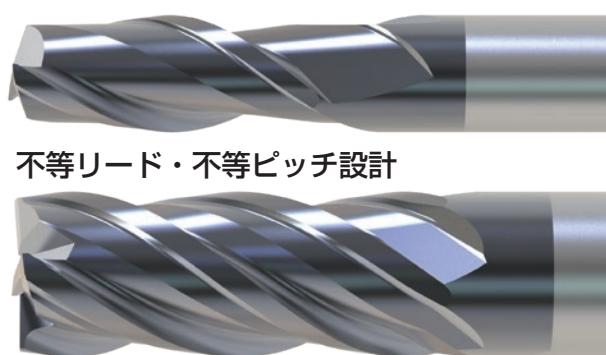
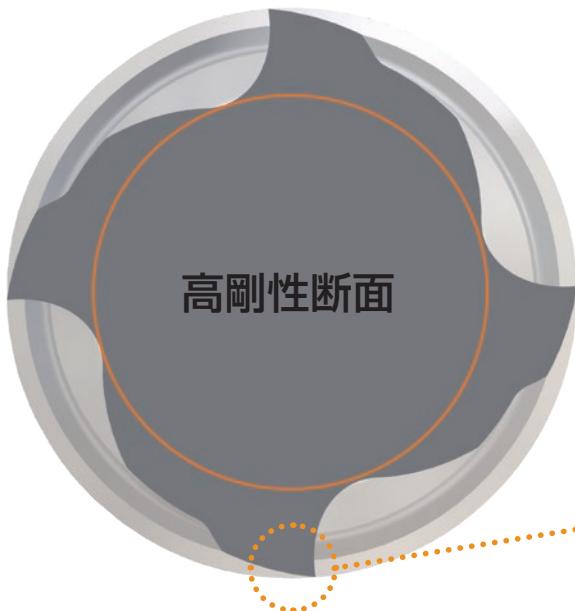
スクエアエンドミル

VFR2MV/4MV

NEW

びびり振動を抑制し仕上げ面の状態を安定させる。

不等リード・不等ピッチ溝形状と高剛性断面により、
びびり振動を抑制します。



不等リード・不等ピッチ設計

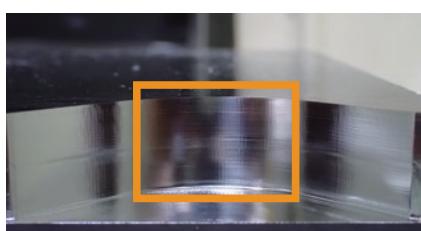


ポジティブすくい刃

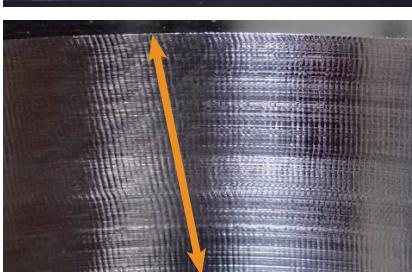
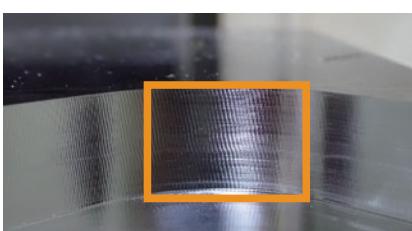
低抵抗により、仕上げ面が安定します。

SKD61 (53.0HRC) 仕上げ面比較

高硬度材の加工において、優れた耐びびり振動性を発揮します。



VFR4MV



従来品

被削材形状 R18



<切削条件>

被削材 : SKD61 (53.0HRC)

使用工具 : VFR4MVD0600

DC = 6 mm

回転速度 : n = 5,300 min⁻¹

切削速度 : vc = 100 m/min

テーブル送り : vf = 1,060 mm/min

切込み量 : ap = 12 mm

ae = 0.3 mm

突出し長さ : 27 mm

加工形態 : ダウンカット,

コーナー切削(R18)

エアプロー

使用機械 : 立形MC(BT30)

VFR2MV

NEW

2枚刃インパクトミラクルレボリューション制振スクエアエンドミル(M)



| | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |

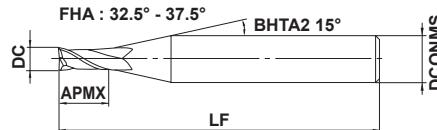


図1

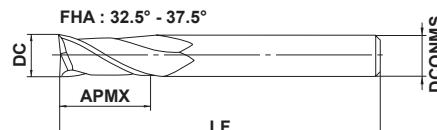


図2

| | | | | |
|---------|--|--|--|--|
| DC | | | | |
| 0 | | | | |
| - 0.020 | | | | |
| DCONMS | | | | |
| h5 | | | | |
| 0 | | | | |
| - 0.005 | | | | |

●不等リード・不等ピッチ溝形状と高剛性断面により、びびり振動を抑制します。

| 呼び記号 | DC | APMX | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|-------------|-----|------|----|--------|----|----|---|
| VFR2MVD0050 | 0.5 | 1.3 | 40 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2MVD0100 | 1 | 2.5 | 40 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2MVD0150 | 1.5 | 3.8 | 40 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2MVD0200 | 2 | 5 | 40 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2MVD0250 | 2.5 | 6.3 | 40 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2MVD0300 | 3 | 7.5 | 50 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2MVD0400 | 4 | 10 | 50 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2MVD0500 | 5 | 12.5 | 50 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2MVD0600 | 6 | 15 | 50 | 6 | 2 | ● | 2 |

DC = 切削径(外径)
APMX = 最大切込み

LF = 機能長さ(全長)
DCONMS = 接続径(シャンク径)

高硬度鋼加工用エンドミル

VFR2MV

2枚刃インパクトミラクルレボリューション制振スクエアエンドミル(M)

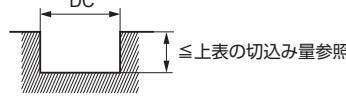
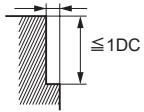
推奨切削条件

(mm)

| 被削材 | 合金鋼、工具鋼、 ブリハードン鋼 (35-45HRC) SKD61, SK, NAK等 | | | 高硬度鋼 (45-55HRC) SKD61等 | | | 高硬度鋼 (55-62HRC) SKD11等 | | | 高硬度鋼 (62-70HRC) SKS, SKH等 | | |
|------------|---|------------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|
| | 外径 DC | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) |
| 0.5 | 40000 | 1000 | 0.015 | 40000 | 960 | 0.015 | 30000 | 600 | 0.01 | 19100 | 260 | 0.01 |
| 1.0 | 40000 | 2000 | 0.06 | 32000 | 1600 | 0.06 | 16000 | 550 | 0.05 | 9600 | 180 | 0.01 |
| 1.5 | 40000 | 3000 | 0.12 | 32000 | 1900 | 0.08 | 10600 | 500 | 0.08 | 6400 | 160 | 0.05 |
| 2.0 | 30000 | 3000 | 0.18 | 24000 | 1900 | 0.10 | 8100 | 400 | 0.10 | 4800 | 120 | 0.08 |
| 2.5 | 24000 | 2600 | 0.25 | 19000 | 1600 | 0.13 | 6400 | 350 | 0.13 | 3800 | 100 | 0.08 |
| 3.0 | 20000 | 2300 | 0.30 | 16000 | 1400 | 0.15 | 5400 | 300 | 0.15 | 3200 | 90 | 0.08 |
| 4.0 | 15000 | 2000 | 0.40 | 12000 | 1200 | 0.20 | 4000 | 240 | 0.20 | 2400 | 80 | 0.10 |
| 5.0 | 12000 | 1600 | 0.50 | 9000 | 900 | 0.25 | 3200 | 190 | 0.20 | 1900 | 70 | 0.10 |
| 6.0 | 10000 | 1400 | 0.60 | 7000 | 700 | 0.30 | 2700 | 160 | 0.20 | 1600 | 60 | 0.10 |

切込み量
基準

≤上表の切込み量参照



DC : エンドミル外径

注1) 溝切削を行う場合は、回転速度を上表の50-70%、送り速度を40-60%まで下げてご使用ください。

注2) 切込み量が小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

注3) 制振エンドミルは一般のエンドミルと比較し、びびり振動抑制効果がありますが、機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動が発生することがあります。その際は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

VFR4MV

NEW

4枚刃インパクトミラクルレボリューション制振スクエアエンドミル(M)



| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハードン鋼・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |

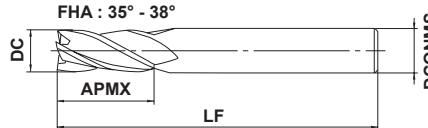


図1



| | | | |
|--------------------|--------------|---------------|--------------|
| DC≤12 | DC>12 | | |
| 0 - 0.020 | 0 - 0.030 | | |
| DCONMS=6 | DCONMS=8, 10 | DCONMS=12, 16 | DCONMS=20 |
| h5 0 - 0.005 | 0 - 0.006 | 0 - 0.008 | 0 - 0.009 |

●不等リード・不等ピッチ溝形状と高剛性断面により、びびり振動を抑制します。

| 呼び記号 | | DC | APMX | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|-------------|--|----|------|-----|--------|----|----|---|
| VFR4MVD0600 | | 6 | 15 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFR4MVD0800 | | 8 | 20 | 60 | 8 | 4 | ● | 1 |
| VFR4MVD1000 | | 10 | 25 | 70 | 10 | 4 | ● | 1 |
| VFR4MVD1200 | | 12 | 30 | 90 | 12 | 4 | ● | 1 |
| VFR4MVD1600 | | 16 | 40 | 100 | 16 | 4 | ● | 1 |
| VFR4MVD2000 | | 20 | 50 | 110 | 20 | 4 | ● | 1 |

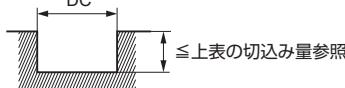
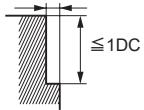
推奨切削条件

(mm)

| 被削材 | 合金鋼・工具鋼、 ブリハードン鋼 (35-45HRC) | | | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | 高硬度鋼 (55-62HRC) | | | 高硬度鋼 (62-70HRC) | | |
|-----------|--------------------------------|------------------|--------------|------------------------------|------------------|--------------|------------------------------|------------------|--------------|------------------------------|------------------|--------------|
| | SKD61, SK, NAK等 | | | SKD61等 | | | SKD11等 | | | SKS, SKH等 | | |
| 外径 DC | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 (mm) |
| 6 | 10000 | 2100 | 0.6 | 7000 | 1400 | 0.3 | 2700 | 320 | 0.2 | 1600 | 130 | 0.1 |
| 8 | 8000 | 1500 | 0.8 | 5600 | 1100 | 0.4 | 2000 | 240 | 0.2 | 1200 | 100 | 0.1 |
| 10 | 6400 | 1400 | 1.0 | 4500 | 950 | 0.5 | 1600 | 210 | 0.3 | 960 | 80 | 0.2 |
| 12 | 5400 | 1200 | 1.0 | 3800 | 860 | 0.5 | 1300 | 160 | 0.3 | 800 | 60 | 0.2 |
| 16 | 2400 | 550 | 3.0 | 1200 | 280 | 0.8 | 1000 | 130 | 0.3 | 600 | 50 | 0.2 |
| 20 | 1900 | 480 | 4.0 | 1000 | 240 | 1.0 | 800 | 100 | 0.3 | 480 | 40 | 0.2 |

切込み量
基準

≤上表の切込み量参照



DC : エンドミル外径

注1) 溝切削を行う場合は、回転速度を上表の50-70%、送り速度を40-60%まで下げてご使用ください。

注2) 切込み量が小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

注3) 制振エンドミルは一般のエンドミルと比較し、びびり振動抑制効果がありますが、機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動が発生することがあります。その際は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

DC = 切削径(外径)

APMX = 最大切込み

LF = 機能長さ(全長)

DCONMS = 接続径(シャンク径)

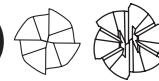
● : 標準在庫品

高硬度鋼加工用エンドミル

VFRSD

NEW

4/6枚刃インパクトミラクルレボリューションスクエアエンドミル(S)



| | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |

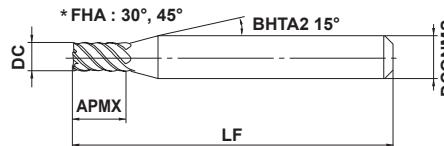


図1

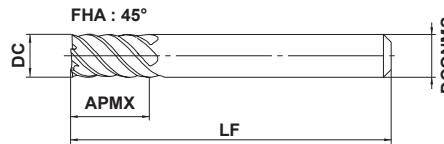


図2

| DC | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--|--|
| 0 - 0.020 | | | | |
| DCONMS=6 | DCONMS=8, 10 | DCONMS=12 | | |
| 0 - 0.005 | 0 - 0.006 | 0 - 0.008 | | |

●切れ味を鋭くさせながら、耐欠損性を向上することで、高能率加工を実現します。

| 呼び記号 | DC | APMX | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|------------|-----|------|----|--------|----|----|---|
| VFRSDD0100 | 1 | 2 | 45 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFRSDD0150 | 1.5 | 3 | 45 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFRSDD0200 | 2 | 4 | 45 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFRSDD0250 | 2.5 | 5 | 45 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFRSDD0300 | 3 | 6 | 45 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRSDD0350 | 3.5 | 7 | 45 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRSDD0400 | 4 | 8 | 45 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRSDD0500 | 5 | 10 | 50 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRSDD0600 | 6 | 12 | 50 | 6 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDD0800 | 8 | 16 | 60 | 8 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDD1000 | 10 | 20 | 70 | 10 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDD1200 | 12 | 24 | 75 | 12 | 6 | ● | 2 |

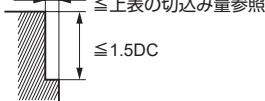
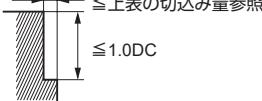
* FHA : DC<3 mmは30°、DC≥3 mmは45°となります。

DC = 切削径(外径)
APMX = 最大切込み

LF = 機能長さ(全長)
DCONMS = 接続径(シャンク径)

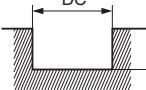
推奨切削条件

(mm)

| 被削材 | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | 高硬度鋼 (55-62HRC) | | | 高硬度鋼 (62-70HRC) | | |
|------------|--|---------------|--------------|---|---------------|--------------|---------------------------|---------------|--------------|
| | SKD61等 | | | SKD11等 | | | SKS、SKH等 | | |
| 外径 DC (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) |
| 1 | 40000 | 1200 | 0.05 | 40000 | 800 | 0.03 | 32000 | 500 | 0.02 |
| 2 | 40000 | 2000 | 0.10 | 24000 | 1000 | 0.05 | 16000 | 600 | 0.05 |
| 3 | 32000 | 3800 | 0.20 | 16000 | 1900 | 0.10 | 11000 | 1200 | 0.05 |
| 4 | 24000 | 4400 | 0.20 | 12000 | 2200 | 0.10 | 8000 | 1300 | 0.05 |
| 6 | 16000 | 5800 | 0.30 | 8000 | 2900 | 0.20 | 5300 | 1800 | 0.10 |
| 8 | 12000 | 5800 | 0.40 | 6000 | 2900 | 0.20 | 4000 | 1800 | 0.10 |
| 10 | 9600 | 5800 | 0.50 | 4800 | 2900 | 0.30 | 3200 | 1800 | 0.20 |
| 12 | 8000 | 4800 | 0.60 | 4000 | 2400 | 0.30 | 2700 | 1500 | 0.20 |
| 切込み量基準 |  $\leq \text{上表の切込み量参照}$ $\leq 1.5DC$ | | |  $\leq \text{上表の切込み量参照}$ $\leq 1.0DC$ | | | DC : エンドミル外径 | | |

小径の溝切削

(mm)

| 被削材 | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | 高硬度鋼 (55-62HRC) | | |
|------------|--|---------------|--------------|---------------------------|---------------|--------------|
| | SKD61等 | | | SKD11等 | | |
| 外径 DC (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap (mm) |
| 1 | 15000 | 300 | 0.1 | 9500 | 110 | 0.05 |
| 2 | 8000 | 320 | 0.2 | 4800 | 190 | 0.10 |
| 切込み量基準 |  $\leq \text{上表の切込み量参照}$ | | | DC : エンドミル外径 | | |

注1) 切込み量が小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

注2) 機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動・異常音が発生する場合は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

高硬度鋼加工用エンドミル

VFRMD

NEW

4/6枚刃インパクトミラクルレボリューションスクエアエンドミル(M)



| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・鋼・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |



* FHA : 30°, 45°

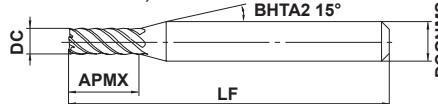


図1

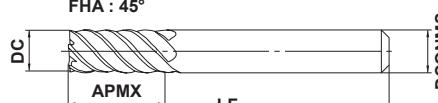


図2

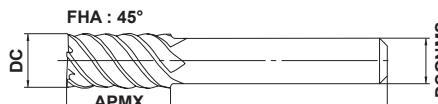


図3



| DC≤12 | DC>12 | | |
|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 0 - 0.020 | 0 - 0.030 | | |
| DCONMS=6 | DCONMS=8, 10 | DCONMS=12, 16 | DCONMS=20, 25 |



| | | | |
|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 0 - 0.005 | 0 - 0.006 | 0 - 0.008 | 0 - 0.009 |
|--------------|--------------|--------------|--------------|

●切れ味を鋭くさせながら、耐欠損性を向上することで、高能率加工を実現します。

| 呼び記号 | DC | APMX | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|------------|-----|------|-----|--------|----|----|---|
| VFRMDD0100 | 1 | 3.5 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFRMDD0150 | 1.5 | 5 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFRMDD0200 | 2 | 7 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFRMDD0250 | 2.5 | 8 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFRMDD0300 | 3 | 10 | 60 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRMDD0400 | 4 | 12 | 60 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRMDD0500 | 5 | 15 | 60 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRMDD0600 | 6 | 15 | 60 | 6 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDD0800 | 8 | 20 | 75 | 8 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDD1000 | 10 | 25 | 80 | 10 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDD1200 | 12 | 30 | 100 | 12 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDD1400 | 14 | 35 | 105 | 12 | 6 | ● | 3 |
| VFRMDD1500 | 15 | 40 | 110 | 16 | 6 | ● | 1 |
| VFRMDD1600 | 16 | 40 | 110 | 16 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDD1800 | 18 | 40 | 120 | 16 | 6 | ● | 3 |
| VFRMDD2000 | 20 | 45 | 125 | 20 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDD2200 | 22 | 45 | 135 | 20 | 6 | ● | 3 |
| VFRMDD2500 | 25 | 60 | 160 | 25 | 6 | ● | 2 |

* FHA : DC<3 mmは30°、DC≥3 mmは45°となります。

DC = 切削径(外径)
APMX = 最大切込み

LF = 機能長さ(全長)
DCONMS = 接続径(シャンク径)

推奨切削条件

(mm)

| 被削材 | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | 高硬度鋼 (55-62HRC) | | | 高硬度鋼 (62-70HRC) | | |
|------------|---------------------------|---------------|--------------|---------------------------|---------------|--------------|---------------------------|---------------|--------------|
| | SKD61等 | | | SKD11等 | | | SKS、SKH等 | | |
| 外径 DC (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) |
| 1 | 40000 | 1200 | 0.05 | 40000 | 800 | 0.03 | 32000 | 500 | 0.02 |
| 2 | 40000 | 2000 | 0.10 | 24000 | 1000 | 0.05 | 16000 | 600 | 0.05 |
| 3 | 32000 | 3800 | 0.20 | 16000 | 1900 | 0.10 | 11000 | 1200 | 0.05 |
| 4 | 24000 | 4400 | 0.20 | 12000 | 2200 | 0.10 | 8000 | 1300 | 0.05 |
| 6 | 16000 | 5800 | 0.30 | 8000 | 2900 | 0.20 | 5300 | 1800 | 0.10 |
| 8 | 12000 | 5800 | 0.40 | 6000 | 2900 | 0.20 | 4000 | 1800 | 0.10 |
| 10 | 9600 | 5800 | 0.50 | 4800 | 2900 | 0.30 | 3200 | 1800 | 0.20 |
| 12 | 8000 | 4800 | 0.60 | 4000 | 2400 | 0.30 | 2700 | 1500 | 0.20 |
| 16 | 6000 | 3600 | 0.80 | 3000 | 1800 | 0.50 | 2000 | 1100 | 0.30 |
| 20 | 4800 | 2900 | 1.00 | 2400 | 1400 | 0.50 | 1600 | 880 | 0.30 |
| 25 | 3800 | 2300 | 1.00 | 1900 | 1100 | 0.50 | 1300 | 720 | 0.30 |
| 切込み量基準 | ≤上表の切込み量参照 ≤1.5DC | | | ≤上表の切込み量参照 ≤1.0DC | | | DC : エンドミル外径 | | |

小径の溝切削

(mm)

| 被削材 | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | 高硬度鋼 (55-62HRC) | | |
|------------|---------------------------|---------------|--------------|---------------------------|---------------|--------------|
| | SKD61等 | | | SKD11等 | | |
| 外径 DC (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap (mm) |
| 1 | 15000 | 300 | 0.1 | 9500 | 110 | 0.05 |
| 2 | 8000 | 320 | 0.2 | 4800 | 190 | 0.10 |
| 切込み量基準 | DC : エンドミル外径 | | | | | |

注1) 切込み量が小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

注2) 機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動・異常音が発生する場合は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

高硬度鋼加工用エンドミル

VFRLD **NEW**

6枚刃インパクトミラクルレボリューションスクエアエンドミル(L)



| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・鋼・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |

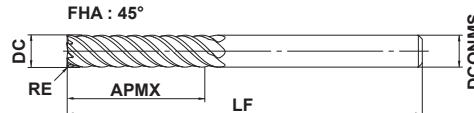


図1



| | | | |
|----------|--------------|---------------|---------------|
| DC≤12 | DC>12 | | |
| - 0.020 | - 0.030 | | |
| DCONMS=6 | DCONMS=8, 10 | DCONMS=12, 16 | DCONMS=20, 25 |



| | | | |
|---------|---------|---------|---------|
| 0 | 0 | 0 | 0 |
| - 0.005 | - 0.006 | - 0.008 | - 0.009 |

●切れ味を鋭くさせながら、耐欠損性を向上することで、高能率加工を実現します。

| 呼び記号 | | DC | APMX | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|--------------------|--|----|------|-----|--------|----|----|---|
| VFRLLDD0600 | | 6 | 26 | 70 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRLLDD0800 | | 8 | 36 | 90 | 8 | 6 | ● | 1 |
| VFRLLDD1000 | | 10 | 46 | 100 | 10 | 6 | ● | 1 |
| VFRLLDD1200 | | 12 | 56 | 110 | 12 | 6 | ● | 1 |
| VFRLLDD1600 | | 16 | 66 | 130 | 16 | 6 | ● | 1 |
| VFRLLDD2000 | | 20 | 76 | 140 | 20 | 6 | ● | 1 |
| VFRLLDD2500 | | 25 | 92 | 180 | 25 | 6 | ● | 1 |

推奨切削条件

(mm)

| 被削材 | 高硬度鋼 (45–55HRC) SKD61等 | | | 高硬度鋼 (55–62HRC) SKD11等 | | | 高硬度鋼 (62–70HRC) SKS, SKH等 | | |
|------------|---------------------------|------------------------------|------------------|---------------------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|
| | 外径 DC (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) |
| 6 | 2200 | 460 | 0.06 | 1900 | 340 | 0.03 | 1500 | 260 | 0.03 |
| 8 | 1700 | 430 | 0.08 | 1400 | 320 | 0.04 | 1100 | 240 | 0.04 |
| 10 | 1300 | 400 | 0.10 | 1100 | 310 | 0.05 | 890 | 210 | 0.05 |
| 12 | 1100 | 360 | 0.12 | 930 | 280 | 0.06 | 740 | 200 | 0.06 |
| 16 | 840 | 310 | 0.16 | 700 | 220 | 0.08 | 560 | 170 | 0.08 |
| 20 | 670 | 260 | 0.20 | 560 | 190 | 0.10 | 450 | 150 | 0.10 |
| 25 | 530 | 230 | 0.25 | 450 | 170 | 0.13 | 360 | 120 | 0.13 |
| 切込み量 基準 | | | | | | | | | |

DC : エンドミル外径

注1) 切込み量が小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

注2) 機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動・異常音が発生する場合は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

DC = 切削径(外径)
APMX = 最大切込み

LF = 機能長さ(全長)
DCONMS = 接続径(シャンク径)

VFR4MB

4枚刃インパクトミラクルレボリューションボールエンドミル(M)



| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・鋼・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |

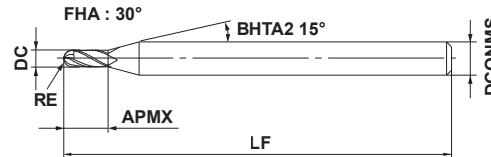


図1

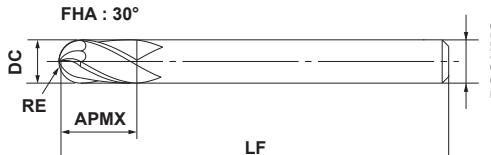


図2



| | | | | |
|--------|--|--|--|--|
| RE | | | | |
| ±0.010 | | | | |



| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| DCONMS=6 | DCONMS=8, 10 | DCONMS=12 |
| 0 - 0.008 | 0 - 0.009 | 0 - 0.011 |

●中心まで切れ刃のある4枚刃形状により、長寿命と高能率な加工を実現します。

| 呼び記号 | RE | DC | APMX | LF | BHTA2 | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|-------------|-----|----|------|-----|-------|--------|----|----|---|
| VFR4MBR0050 | 0.5 | 1 | 2.5 | 50 | 15 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFR4MBR0100 | 1 | 2 | 6 | 60 | 15 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFR4MBR0150 | 1.5 | 3 | 8 | 70 | 15 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFR4MBR0200 | 2 | 4 | 8 | 70 | 15 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFR4MBR0250 | 2.5 | 5 | 12 | 80 | 15 | 6 | 4 | ● | 1 |
| VFR4MBR0300 | 3 | 6 | 12 | 80 | — | 6 | 4 | ● | 2 |
| VFR4MBR0400 | 4 | 8 | 14 | 90 | — | 8 | 4 | ● | 2 |
| VFR4MBR0500 | 5 | 10 | 18 | 100 | — | 10 | 4 | ● | 2 |
| VFR4MBR0600 | 6 | 12 | 22 | 110 | — | 12 | 4 | ● | 2 |

RE = ボールエンドミル半径

DC = 切削径(外径)

APMX = 最大切込み

LF = 機能長さ(全長)

BHTA2 = 本体テーパ半角

DCONMS = 接続径(シャンク径)

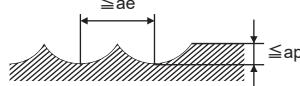
VFR4MB

4枚刃インパクトミラクルレボリューションボールエンドミル(M)

推奨切削条件

(mm)

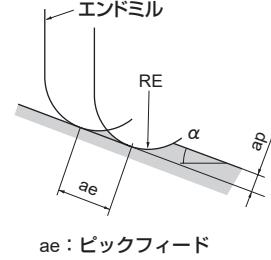
| 被削材 | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | | 高硬度鋼 (55-65HRC) | | | | 高硬度鋼 (65-70HRC) | | | | | | | | | |
|------------------------------|------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|-----------------|------------|------------------------|------------------------------|---------------------|------------------------------|------------|------------|------------------------|------------------------------|---------------------|------|------------|------------|
| | $\alpha \leq 15^\circ$ | | $\alpha > 15^\circ$ | | 切込み量 ap | 切込み量 ae | $\alpha \leq 15^\circ$ | | $\alpha > 15^\circ$ | | 切込み量 ap | 切込み量 ae | $\alpha \leq 15^\circ$ | | $\alpha > 15^\circ$ | | 切込み量 ap | 切込み量 ae |
| 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 回転速度 (min ⁻¹) | | | 送り速度 (mm/min) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 回転速度 (min ⁻¹) | | | 送り速度 (mm/min) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | | | |
| 0.5 | 40000 | 8000 | 40000 | 3800 | 0.06 | 0.10 | 40000 | 5600 | 40000 | 3100 | 0.05 | 0.10 | 40000 | 4700 | 32000 | 1700 | 0.03 | 0.10 |
| 1.0 | 40000 | 9600 | 40000 | 5600 | 0.11 | 0.20 | 40000 | 8000 | 28000 | 3100 | 0.10 | 0.20 | 24000 | 5000 | 16000 | 1200 | 0.06 | 0.20 |
| 1.5 | 40000 | 12000 | 32000 | 5600 | 0.13 | 0.30 | 32000 | 7700 | 19000 | 2900 | 0.12 | 0.30 | 16000 | 4200 | 11000 | 1100 | 0.07 | 0.30 |
| 2.0 | 32000 | 11000 | 24000 | 4700 | 0.15 | 0.40 | 24000 | 6200 | 14000 | 2500 | 0.13 | 0.40 | 12000 | 3100 | 8000 | 1000 | 0.08 | 0.40 |
| 2.5 | 25000 | 9000 | 19000 | 3800 | 0.20 | 0.50 | 19000 | 5300 | 12000 | 2200 | 0.15 | 0.50 | 9600 | 2700 | 6000 | 780 | 0.08 | 0.50 |
| 3.0 | 21000 | 8400 | 15000 | 3400 | 0.25 | 0.60 | 16000 | 4800 | 9600 | 2000 | 0.20 | 0.60 | 8000 | 2300 | 5000 | 780 | 0.09 | 0.60 |
| 4.0 | 16000 | 6400 | 12000 | 2600 | 0.30 | 0.80 | 12000 | 3600 | 7200 | 1600 | 0.20 | 0.80 | 6000 | 1900 | 4000 | 620 | 0.09 | 0.80 |
| 5.0 | 13000 | 5200 | 9600 | 2200 | 0.50 | 1.00 | 10000 | 3200 | 5800 | 1300 | 0.20 | 1.00 | 4800 | 1500 | 3000 | 550 | 0.10 | 1.00 |
| 6.0 | 9000 | 3600 | 7200 | 1700 | 0.50 | 1.20 | 7000 | 2200 | 4300 | 940 | 0.30 | 1.20 | 3600 | 1100 | 2200 | 400 | 0.10 | 1.20 |

切込み量
基準

注1) 切込み量が小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

また、加工精度を重視される場合は、送り速度を下げてご使用ください。

注2) 機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動・異常音が発生する場合は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

注3) α とは、加工面の傾斜角です。

ae : ピックフィード

VFR2SSB

2枚刃インパクトミラクルレボリューションボールエンドミル(S) ショートシャンク



| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・鋼・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |



FHA : 20°

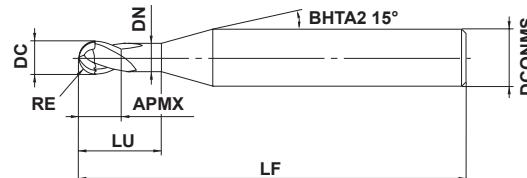


図1



| | | | |
|--------------|--------------|--------------|--|
| RE | | | |
| ±0.005 | | | |
| DCONMS=4, 6 | DCONMS=8, 10 | DCON=12 | |
| 0 - 0.005 | 0 - 0.006 | 0 - 0.008 | |

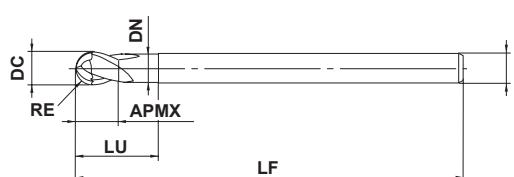


図2

●切れ刃カーブ、ねじれ角、すくい角を最適化し、ボール刃全域で切れ刃強度を向上させました。

| 呼び記号 | RE | DC | APMX | LU | DN | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|-----------------|------|-----|------|----|------|----|--------|----|----|---|
| VFR2SSBR0050S04 | 0.5 | 1 | 1 | 2 | 0.94 | 40 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SSBR0050 | 0.5 | 1 | 1 | 2 | 0.94 | 40 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SSBR0075S04 | 0.75 | 1.5 | 1.5 | 3 | 1.44 | 40 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SSBR0075 | 0.75 | 1.5 | 1.5 | 3 | 1.44 | 40 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SSBR0100 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1.9 | 45 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SSBR0150 | 1.5 | 3 | 3 | 6 | 2.9 | 45 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SSBR0200 | 2 | 4 | 4 | 8 | 3.9 | 45 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SSBR0250 | 2.5 | 5 | 5 | 10 | 4.9 | 50 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SSBR0300 | 3 | 6 | 6 | 12 | 5.85 | 50 | 6 | 2 | ● | 2 |
| VFR2SSBR0400 | 4 | 8 | 8 | 14 | 7.85 | 60 | 8 | 2 | ● | 2 |
| VFR2SSBR0500 | 5 | 10 | 10 | 18 | 9.7 | 70 | 10 | 2 | ● | 2 |
| VFR2SSBR0600 | 6 | 12 | 12 | 22 | 11.7 | 75 | 12 | 2 | ● | 2 |

RE = ボールエンドミル半径

DC = 切削径(外径)

APMX = 最大切込み

LU = 使用可能長さ

DN = 首径

LF = 機能長さ(全長)

DCONMS= 接続径(シャンク径)

高硬度鋼加工用エンドミル

VFR2SB

2枚刃インパクトミラクルレボリューションボールエンドミル(S)



| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・鋼・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
|-----------------------|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |

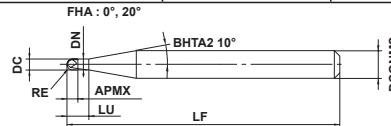


図1

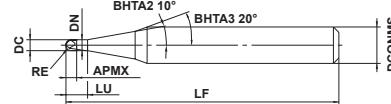


図2

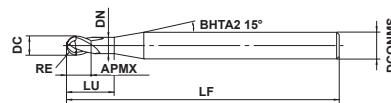


図3



図4



| | | | | |
|--------|--------|--|--|--|
| RE≤6 | RE>6 | | | |
| ±0.005 | ±0.010 | | | |



| | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| DCONMS=3 | DCONMS=4, 6 | DCONMS=8, 10 | DCONMS=12, 16 | DCONMS=20 |
| 0 - 0.004 | 0 - 0.005 | 0 - 0.006 | 0 - 0.008 | 0 - 0.009 |

●切れ刃カーブ、ねじれ角、すくい角を最適化し、ボール刃全域で切れ刃強度を向上させました。

| 呼び記号 | RE | DC | APMX | LU | DN | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|----------------|------|-----|------|-----|------|-----|--------|----|----|---|
| VFR2SBR0010 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.17 | 45 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SBR0010S06 | 0.1 | 0.2 | 0.2 | 0.4 | 0.17 | 50 | 6 | 2 | ● | 2 |
| VFR2SBR0015 | 0.15 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.27 | 45 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SBR0015S06 | 0.15 | 0.3 | 0.3 | 0.6 | 0.27 | 50 | 6 | 2 | ● | 2 |
| VFR2SBR0020 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.8 | 0.36 | 45 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SBR0020S06 | 0.2 | 0.4 | 0.4 | 0.8 | 0.36 | 50 | 6 | 2 | ● | 2 |
| VFR2SBR0030 | 0.3 | 0.6 | 0.6 | 1.2 | 0.56 | 45 | 4 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0030S06 | 0.3 | 0.6 | 0.6 | 1.2 | 0.56 | 50 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0040 | 0.4 | 0.8 | 0.8 | 1.6 | 0.76 | 45 | 4 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0040S06 | 0.4 | 0.8 | 0.8 | 1.6 | 0.76 | 50 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0050 | 0.5 | 1 | 1 | 2 | 0.94 | 45 | 4 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0050S06 | 0.5 | 1 | 1 | 2 | 0.94 | 50 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0060 | 0.6 | 1.2 | 1.2 | 2.4 | 1.14 | 45 | 4 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0060S06 | 0.6 | 1.2 | 1.2 | 2.4 | 1.14 | 50 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0070 | 0.7 | 1.4 | 1.4 | 2.8 | 1.34 | 45 | 4 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0070S06 | 0.7 | 1.4 | 1.4 | 2.8 | 1.34 | 50 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0075 | 0.75 | 1.5 | 1.5 | 3 | 1.44 | 45 | 4 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0075S06 | 0.75 | 1.5 | 1.5 | 3 | 1.44 | 50 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0080 | 0.8 | 1.6 | 1.6 | 3.2 | 1.54 | 45 | 4 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0080S06 | 0.8 | 1.6 | 1.6 | 3.2 | 1.54 | 50 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0090 | 0.9 | 1.8 | 1.8 | 3.6 | 1.74 | 45 | 4 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0090S06 | 0.9 | 1.8 | 1.8 | 3.6 | 1.74 | 50 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0100 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1.9 | 50 | 4 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0100S06 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1.9 | 60 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0125S06 | 1.25 | 2.5 | 2.5 | 5 | 2.4 | 60 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0150 | 1.5 | 3 | 3 | 6 | 2.9 | 70 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0150S03 | 1.5 | 3 | 3 | — | — | 60 | 3 | 2 | ● | 4 |
| VFR2SBR0200 | 2 | 4 | 4 | 8 | 3.9 | 70 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0200S04 | 2 | 4 | 4 | — | — | 60 | 4 | 2 | ● | 4 |
| VFR2SBR0250 | 2.5 | 5 | 5 | 10 | 4.9 | 80 | 6 | 2 | ● | 3 |
| VFR2SBR0300 | 3 | 6 | 12 | — | — | 80 | 6 | 2 | ● | 4 |
| VFR2SBR0400 | 4 | 8 | 14 | — | — | 90 | 8 | 2 | ● | 4 |
| VFR2SBR0500 | 5 | 10 | 18 | — | — | 100 | 10 | 2 | ● | 4 |
| VFR2SBR0600 | 6 | 12 | 22 | — | — | 110 | 12 | 2 | ● | 4 |
| VFR2SBR0800 | 8 | 16 | 30 | — | — | 140 | 16 | 2 | ● | 4 |
| VFR2SBR1000 | 10 | 20 | 38 | — | — | 160 | 20 | 2 | ● | 4 |

RE = ボールエンドミル半径

DC = 切削径(外径)

APMX = 最大切込み

LU = 使用可能長さ

DN = 首径

LF = 機能長さ(全長)

DCONMS= 接続径(シャンク径)

2枚刃インパクトミラクルレボリューションボールエンドミル(S)ショートシャンク **VFR2SSB**

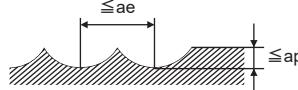
2枚刃インパクトミラクルレボリューションボールエンドミル(S) **VFR2SB**

推奨切削条件

(mm)

| 被削材 | 高硬度鋼 (45~52HRC) | | | | | 高硬度鋼 (55~62HRC) | | | | | 高硬度鋼 (62~70HRC) | | | | | | | |
|-------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------|-----------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|-----------------|------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------|------------|
| | SKD61等 | | | | | SKD11等 | | | | | SKS、SKH等 | | | | | | | |
| ボール半径 RE | $\alpha \leq 15^\circ$ | | $\alpha > 15^\circ$ | | 切込み量 ap | 切込み量 ae | $\alpha \leq 15^\circ$ | | $\alpha > 15^\circ$ | | 切込み量 ap | 切込み量 ae | $\alpha \leq 15^\circ$ | | $\alpha > 15^\circ$ | | 切込み量 ap | 切込み量 ae |
| | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | | | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | | | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | | |
| 0.1 | 40000 | 320 | 40000 | 240 | 0.003 | 0.02 | 40000 | 320 | 40000 | 160 | 0.003 | 0.02 | 40000 | 320 | 40000 | 160 | 0.002 | 0.02 |
| 0.15 | 40000 | 640 | 40000 | 560 | 0.01 | 0.03 | 40000 | 640 | 40000 | 400 | 0.007 | 0.03 | 40000 | 640 | 40000 | 400 | 0.005 | 0.03 |
| 0.2 | 40000 | 1600 | 40000 | 1200 | 0.02 | 0.04 | 40000 | 1400 | 40000 | 1000 | 0.015 | 0.04 | 40000 | 1200 | 40000 | 1000 | 0.01 | 0.04 |
| 0.3 | 40000 | 3200 | 40000 | 1600 | 0.03 | 0.06 | 40000 | 2800 | 40000 | 1200 | 0.025 | 0.06 | 40000 | 2000 | 40000 | 1200 | 0.02 | 0.06 |
| 0.4 | 40000 | 6400 | 40000 | 2400 | 0.05 | 0.08 | 40000 | 4000 | 40000 | 1600 | 0.04 | 0.08 | 40000 | 2800 | 40000 | 1600 | 0.03 | 0.08 |
| 0.5 | 40000 | 8000 | 40000 | 3200 | 0.06 | 0.10 | 40000 | 5600 | 40000 | 2400 | 0.05 | 0.10 | 40000 | 3600 | 32000 | 1300 | 0.04 | 0.10 |
| 0.75 | 40000 | 9600 | 40000 | 4000 | 0.09 | 0.15 | 40000 | 7200 | 32000 | 2500 | 0.075 | 0.15 | 32000 | 4500 | 21000 | 1200 | 0.05 | 0.15 |
| 1 | 40000 | 9600 | 39000 | 4700 | 0.11 | 0.20 | 40000 | 8000 | 24000 | 2400 | 0.1 | 0.20 | 24000 | 3800 | 16000 | 1000 | 0.07 | 0.20 |
| 1.25 | 40000 | 10400 | 32000 | 4500 | 0.12 | 0.25 | 37000 | 8100 | 19000 | 2300 | 0.11 | 0.25 | 19000 | 3400 | 13000 | 1000 | 0.08 | 0.25 |
| 1.5 | 40000 | 12000 | 27000 | 4300 | 0.13 | 0.30 | 32000 | 7700 | 16000 | 2200 | 0.12 | 0.30 | 16000 | 3200 | 11000 | 880 | 0.09 | 0.30 |
| 2 | 32000 | 10880 | 20000 | 3600 | 0.15 | 0.40 | 24000 | 6200 | 12000 | 1900 | 0.13 | 0.40 | 12000 | 2400 | 8000 | 800 | 0.1 | 0.40 |
| 2.5 | 25000 | 9000 | 16000 | 2900 | 0.20 | 0.50 | 19000 | 5300 | 9600 | 1700 | 0.15 | 0.50 | 9600 | 2100 | 6000 | 600 | 0.1 | 0.50 |
| 3 | 21000 | 8400 | 13000 | 2600 | 0.25 | 0.60 | 16000 | 4800 | 8000 | 1600 | 0.2 | 0.60 | 8000 | 1700 | 5000 | 600 | 0.11 | 0.60 |
| 4 | 16000 | 6400 | 10000 | 2000 | 0.30 | 0.80 | 12000 | 3600 | 6000 | 1200 | 0.2 | 0.80 | 6000 | 1400 | 4000 | 480 | 0.11 | 0.80 |
| 5 | 13000 | 5200 | 8000 | 1700 | 0.50 | 1.00 | 10000 | 3200 | 4800 | 960 | 0.2 | 1.00 | 4800 | 1100 | 3000 | 420 | 0.12 | 1.00 |
| 6 | 9000 | 3600 | 6000 | 1300 | 0.50 | 1.20 | 7000 | 2200 | 3600 | 720 | 0.3 | 1.20 | 3600 | 860 | 2200 | 310 | 0.12 | 1.20 |
| 8 | 6000 | 2400 | 4000 | 1000 | 0.50 | 1.60 | 5000 | 1600 | 2500 | 500 | 0.3 | 1.60 | 2500 | 650 | 1500 | 240 | 0.15 | 1.60 |
| 10 | 4500 | 1800 | 3000 | 780 | 0.50 | 2.00 | 4000 | 1300 | 1800 | 360 | 0.3 | 2.00 | 1800 | 470 | 1000 | 160 | 0.15 | 2.00 |

切込み量
基準

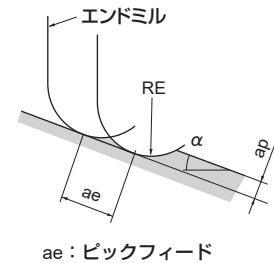


注1) 切込み量が小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

また、加工精度を重視される場合は、送り速度を下げてご使用ください。

注2) 機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動・異常音が発生する場合は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

注3) α とは、加工面の傾斜角です。



ap : ピックフィード

高硬度鋼加工用エンドミル

VFR2SBF

2枚刃インパクトミラクルレボリューション鏡面加工用ボールエンドミル(S)



| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |

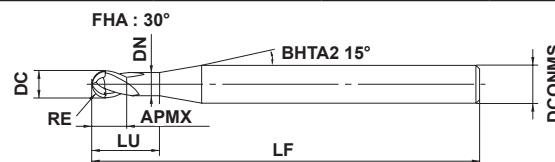


図1

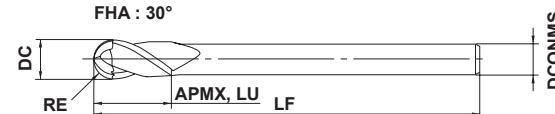


図2

| | | | | | |
|--|--------------------|--|--|--|--|
| | RE | | | | |
| | ±0.010 | | | | |
| | DCONMS | | | | |
| | h5 0 - 0.005 | | | | |

●鏡面加工に最適な底刃形状。

| 呼び記号 | RE | DC | APMX | LU | DN | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|--------------|------|-----|------|----|------|----|--------|----|----|---|
| VFR2SBFR0050 | 0.5 | 1 | 1 | 2 | 0.94 | 45 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SBFR0075 | 0.75 | 1.5 | 1.5 | 3 | 1.44 | 45 | 4 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SBFR0100 | 1 | 2 | 2 | 4 | 1.9 | 60 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SBFR0125 | 1.25 | 2.5 | 2.5 | 5 | 2.4 | 60 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SBFR0150 | 1.5 | 3 | 3 | 6 | 2.9 | 70 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SBFR0200 | 2 | 4 | 4 | 8 | 3.9 | 70 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SBFR0250 | 2.5 | 5 | 5 | 10 | 4.9 | 80 | 6 | 2 | ● | 1 |
| VFR2SBFR0300 | 3 | 6 | 12 | — | — | 80 | 6 | 2 | ● | 2 |

RE = ボールエンドミル半径

DC = 切削径(外径)

APMX = 最大切込み

LU = 使用可能長さ

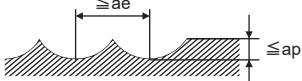
DN = 首径

LF = 機能長さ(全長)

DCONMS= 接続径(シャンク径)

推奨切削条件

(mm)

| 被削材 | 炭素鋼・合金鋼 (180-280HB) 合金工具鋼 (≤350HB)、ブリハードン鋼 (35-45HRC) 高硬度鋼 (45-52HRC)、高硬度鋼 (55-62HRC) S45C、SCM440、SKD、SKT、NAK、PX5、SKD61、SKT4、SKD11等 | | | | | | 高硬度鋼 (62-70HRC) SKS、SKH等 | | | | | |
|-------------|--|------------------|------------------------------|------------------|------------|------------|------------------------------|------------------|------------------------------|------------------|------------|------------|
| | $\alpha \leq 15^\circ$ | | $\alpha > 15^\circ$ | | 切込み量 ap | 切込み量 ae | $\alpha \leq 15^\circ$ | | $\alpha > 15^\circ$ | | 切込み量 ap | 切込み量 ae |
| ポール半径 RE | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | | | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | | |
| 0.5 | 40000 | 800 | 40000 | 800 | 0.007 | 0.007 | 40000 | 560 | 40000 | 560 | 0.005 | 0.005 |
| 0.75 | 40000 | 800 | 40000 | 800 | 0.009 | 0.009 | 40000 | 560 | 40000 | 560 | 0.007 | 0.007 |
| 1.0 | 35000 | 1050 | 35000 | 1050 | 0.011 | 0.011 | 35000 | 700 | 35000 | 700 | 0.009 | 0.009 |
| 1.25 | 35000 | 1050 | 35000 | 1050 | 0.013 | 0.013 | 35000 | 700 | 35000 | 700 | 0.011 | 0.011 |
| 1.5 | 35000 | 1050 | 35000 | 1050 | 0.015 | 0.015 | 35000 | 700 | 35000 | 700 | 0.013 | 0.013 |
| 2.0 | 25000 | 1000 | 25000 | 1000 | 0.017 | 0.017 | 25000 | 750 | 25000 | 750 | 0.015 | 0.015 |
| 2.5 | 25000 | 1000 | 25000 | 1000 | 0.020 | 0.020 | 25000 | 750 | 25000 | 750 | 0.015 | 0.015 |
| 3.0 | 25000 | 1000 | 25000 | 1000 | 0.020 | 0.020 | 25000 | 750 | 25000 | 750 | 0.015 | 0.015 |
| 切込み量 基準 |  | | | | | | | | | | | |

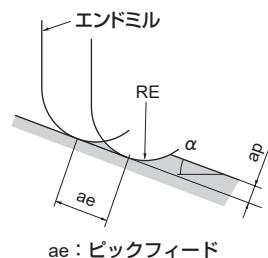
注1) 本工具は仕上げ加工のみに使用することを推奨します。

注2) クーラントはエアブロー、オイルミストの使用が効果的です。

注3) 使用の際は下記の点に注意するようお願いします。

- ・加工設備は十分に暖機を行い、加工中の主軸の伸びなどにより、切込み量が変化しないようお願いします。
- ・本工具を荒加工面の直後に使用しますと、荒加工面に残る大きな凹凸(カスプハイド)により、工具へたわみが発生し、加工面にうねりが残ります。良好な仕上げ加工面を得るために、上表と同じae値にした中仕上げ工程を挿入することを推奨します。

注4) α とは、加工面の傾斜角です。



高硬度鋼加工用エンドミル

VFR2XLB

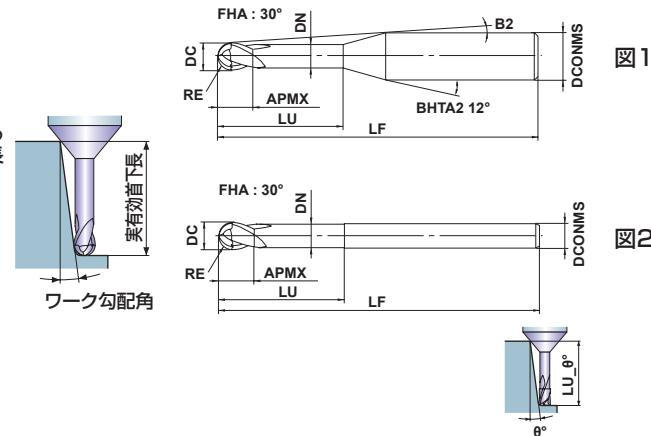
2枚刃インパクトミラクルレボリューションロングネックボールエンドミル



| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・鋼・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
|-----------------------|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |



ワーク勾配角に対する
実有効首下長



| RE | | | | |
|-------------------|--|--|--|--|
| ±0.005 | | | | |
| DCONMS | | | | |
| h5 0 -0.005 | | | | |

●シームレス化と強バックテープ採用により、立壁加工で高精度な加工が可能です。

| 呼び記号 | RE | DC | APMX | LU | DN | B2 | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 | ワーク勾配角に対する 実有効首下長 | | | |
|---------------------|------|-----|------|-----|------|-------|----|--------|----|----|---|----------------------|-----|-----|------|
| | | | | | | | | | | | | 0.5° | 1° | 2° | 3° |
| VFR2XLBR0010N005 | 0.1 | 0.2 | 0.15 | 0.5 | 0.18 | 11.5° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.7 |
| VFR2XLBR0010N010 | 0.1 | 0.2 | 0.15 | 1 | 0.18 | 10.9° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
| VFR2XLBR0015N010 | 0.15 | 0.3 | 0.24 | 1 | 0.28 | 10.9° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
| VFR2XLBR0015N015 | 0.15 | 0.3 | 0.24 | 1.5 | 0.28 | 10.4° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 1.6 | 1.6 | 1.8 | 2 |
| VFR2XLBR0015N020 | 0.15 | 0.3 | 0.24 | 2 | 0.28 | 9.9° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 2.1 | 2.2 | 2.4 | 2.6 |
| VFR2XLBR0020N010 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 1 | 0.37 | 11° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 1 | 1.1 | 1.2 | 1.3 |
| VFR2XLBR0020N015 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 1.5 | 0.37 | 10.4° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.9 |
| VFR2XLBR0020N020 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 2 | 0.37 | 9.9° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.6 |
| VFR2XLBR0020N025 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 2.5 | 0.37 | 9.5° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 2.6 | 2.7 | 2.9 | 3.3 |
| VFR2XLBR0020N030 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 3 | 0.37 | 9.1° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 3.1 | 3.2 | 3.5 | 3.9 |
| VFR2XLBR0020N040 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 4 | 0.37 | 8.4° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 4.2 | 4.3 | 4.7 | 5.2 |
| VFR2XLBR0025N015 | 0.25 | 0.5 | 0.37 | 1.5 | 0.47 | 10.4° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 1.5 | 1.6 | 1.7 | 1.9 |
| VFR2XLBR0025N020 | 0.25 | 0.5 | 0.37 | 2 | 0.47 | 9.9° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 2.1 | 2.1 | 2.3 | 2.6 |
| VFR2XLBR0025N025 | 0.25 | 0.5 | 0.37 | 2.5 | 0.47 | 9.5° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 2.6 | 2.7 | 2.9 | 3.2 |
| VFR2XLBR0025N030 | 0.25 | 0.5 | 0.37 | 3 | 0.47 | 9.1° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 3.1 | 3.2 | 3.5 | 3.9 |
| VFR2XLBR0025N040 | 0.25 | 0.5 | 0.37 | 4 | 0.47 | 8.3° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 4.1 | 4.3 | 4.7 | 5.2 |
| VFR2XLBR0030N020 | 0.3 | 0.6 | 0.45 | 2 | 0.57 | 9.9° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 2.1 | 2.2 | 2.4 | 2.6 |
| VFR2XLBR0030N020S06 | 0.3 | 0.6 | 0.45 | 2 | 0.57 | 10.6° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 2.1 | 2.2 | 2.4 | 2.6 |
| VFR2XLBR0030N030 | 0.3 | 0.6 | 0.45 | 3 | 0.57 | 9° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 3.1 | 3.3 | 3.6 | 4 |
| VFR2XLBR0030N030S06 | 0.3 | 0.6 | 0.45 | 3 | 0.57 | 9.9° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 3.1 | 3.3 | 3.6 | 4 |
| VFR2XLBR0030N040 | 0.3 | 0.6 | 0.45 | 4 | 0.57 | 8.2° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.8 | 5.3 |
| VFR2XLBR0030N050 | 0.3 | 0.6 | 0.45 | 5 | 0.57 | 7.6° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 5.2 | 5.5 | 6 | 6.6 |
| VFR2XLBR0030N060 | 0.3 | 0.6 | 0.45 | 6 | 0.57 | 7.1° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.2 | 7.9 |
| VFR2XLBR0040N030 | 0.4 | 0.8 | 0.6 | 3 | 0.77 | 8.9° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 3.1 | 3.3 | 3.6 | 3.9 |
| VFR2XLBR0040N040 | 0.4 | 0.8 | 0.6 | 4 | 0.77 | 8.2° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.8 | 5.2 |
| VFR2XLBR0040N060 | 0.4 | 0.8 | 0.6 | 6 | 0.77 | 6.9° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 6.3 | 6.5 | 7.2 | 7.9 |
| VFR2XLBR0040N080 | 0.4 | 0.8 | 0.6 | 8 | 0.77 | 6° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 8.4 | 8.7 | 9.5 | 10.6 |
| VFR2XLBR0050N030 | 0.5 | 1 | 0.75 | 3 | 0.96 | 8.7° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 3.2 | 3.4 | 3.7 | 4.1 |
| VFR2XLBR0050N030S06 | 0.5 | 1 | 0.75 | 3 | 0.96 | 9.8° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 3.2 | 3.4 | 3.7 | 4.1 |
| VFR2XLBR0050N040 | 0.5 | 1 | 0.75 | 4 | 0.96 | 7.9° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 4.3 | 4.5 | 4.9 | 5.4 |
| VFR2XLBR0050N040S06 | 0.5 | 1 | 0.75 | 4 | 0.96 | 9.2° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 4.3 | 4.5 | 4.9 | 5.4 |
| VFR2XLBR0050N060 | 0.5 | 1 | 0.75 | 6 | 0.96 | 6.7° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 6.3 | 6.5 | 7.2 | 7.9 |

| 呼び記号 | RE | DC | APMX | LU | DN | B2 | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 | (mm) ワーク勾配角に対する実有効首下長 | | | | |
|---------------------|------|-----|------|----|------|------|----|--------|----|----|---|-----------------------|------|------|------|--|
| | | | | | | | | | | | | 0.5° | 1° | 2° | 3° | |
| | | | | | | | | | | | | 6.3 | 6.5 | 7.2 | 7.9 | |
| VFR2XLBR0050N060S06 | 0.5 | 1 | 0.75 | 6 | 0.96 | 8.2° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 6.3 | 6.5 | 7.2 | 7.9 | |
| VFR2XLBR0050N080 | 0.5 | 1 | 0.75 | 8 | 0.96 | 5.8° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 8.5 | 8.9 | 9.7 | 10.7 | |
| VFR2XLBR0050N100 | 0.5 | 1 | 0.75 | 10 | 0.96 | 5.1° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 10.6 | 11.1 | 12.1 | 13.4 | |
| VFR2XLBR0050N120 | 0.5 | 1 | 0.75 | 12 | 0.96 | 4.6° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 12.7 | 13.2 | 14.5 | 16 | |
| VFR2XLBR0075N060 | 0.75 | 1.5 | 1.1 | 6 | 1.44 | 6.3° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.2 | 7.9 | |
| VFR2XLBR0075N060S06 | 0.75 | 1.5 | 1.1 | 6 | 1.44 | 8° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.2 | 7.9 | |
| VFR2XLBR0075N080 | 0.75 | 1.5 | 1.1 | 8 | 1.44 | 5.4° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 8.4 | 8.8 | 9.6 | 10.6 | |
| VFR2XLBR0075N080S06 | 0.75 | 1.5 | 1.1 | 8 | 1.44 | 7.2° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 8.4 | 8.8 | 9.6 | 10.6 | |
| VFR2XLBR0075N100 | 0.75 | 1.5 | 1.1 | 10 | 1.44 | 4.7° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 10.5 | 11 | 12 | 13.2 | |
| VFR2XLBR0075N120 | 0.75 | 1.5 | 1.1 | 12 | 1.44 | 4.2° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 12.6 | 13.1 | 14.4 | 15.9 | |
| VFR2XLBR0075N140 | 0.75 | 1.5 | 1.1 | 14 | 1.44 | 3.8° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 14.7 | 15.3 | 16.8 | 18.5 | |
| VFR2XLBR0075N160 | 0.75 | 1.5 | 1.1 | 16 | 1.44 | 3.4° | 60 | 4 | 2 | ● | 1 | 16.8 | 17.5 | 19.2 | 21.2 | |
| VFR2XLBR0100N060 | 1 | 2 | 1.5 | 6 | 1.94 | 5.8° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.1 | 7.8 | |
| VFR2XLBR0100N060S06 | 1 | 2 | 1.5 | 6 | 1.94 | 7.8° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.1 | 7.8 | |
| VFR2XLBR0100N080 | 1 | 2 | 1.5 | 8 | 1.94 | 4.8° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 8.4 | 8.8 | 9.5 | 10.5 | |
| VFR2XLBR0100N080S06 | 1 | 2 | 1.5 | 8 | 1.94 | 6.9° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 8.4 | 8.8 | 9.5 | 10.5 | |
| VFR2XLBR0100N100 | 1 | 2 | 1.5 | 10 | 1.94 | 4.2° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 10.5 | 10.9 | 11.9 | 13.1 | |
| VFR2XLBR0100N100S06 | 1 | 2 | 1.5 | 10 | 1.94 | 6.2° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 10.5 | 10.9 | 11.9 | 13.1 | |
| VFR2XLBR0100N120 | 1 | 2 | 1.5 | 12 | 1.94 | 3.6° | 50 | 4 | 2 | ● | 1 | 12.6 | 13.1 | 14.3 | 15.8 | |
| VFR2XLBR0100N120S06 | 1 | 2 | 1.5 | 12 | 1.94 | 5.6° | 50 | 6 | 2 | ● | 1 | 12.6 | 13.1 | 14.3 | 15.8 | |
| VFR2XLBR0100N160 | 1 | 2 | 1.5 | 16 | 1.94 | 2.9° | 60 | 4 | 2 | ● | 1 | 16.8 | 17.5 | 19.1 | * | |
| VFR2XLBR0100N160S06 | 1 | 2 | 1.5 | 16 | 1.94 | 4.7° | 60 | 6 | 2 | ● | 1 | 16.8 | 17.5 | 19.1 | 21.1 | |
| VFR2XLBR0100N200 | 1 | 2 | 1.5 | 20 | 1.94 | 2.4° | 60 | 4 | 2 | ● | 1 | 20.9 | 21.8 | 23.9 | * | |
| VFR2XLBR0100N200S06 | 1 | 2 | 1.5 | 20 | 1.94 | 4° | 60 | 6 | 2 | ● | 1 | 20.9 | 21.8 | 23.9 | 26.4 | |
| VFR2XLBR0125N100 | 1.25 | 2.5 | 1.9 | 10 | 2.4 | 3.5° | 60 | 4 | 2 | ● | 1 | 10.4 | 10.8 | 11.8 | 12.9 | |
| VFR2XLBR0125N150 | 1.25 | 2.5 | 1.9 | 15 | 2.4 | 2.5° | 60 | 4 | 2 | ● | 1 | 15.6 | 16.3 | 17.8 | * | |
| VFR2XLBR0150N100 | 1.5 | 3 | 2.3 | 10 | 2.9 | 5.5° | 60 | 6 | 2 | ● | 1 | 10.4 | 10.8 | 11.7 | 12.9 | |
| VFR2XLBR0150N120 | 1.5 | 3 | 2.3 | 12 | 2.9 | 4.9° | 60 | 6 | 2 | ● | 1 | 12.5 | 13 | 14.1 | 15.5 | |
| VFR2XLBR0150N160 | 1.5 | 3 | 2.3 | 16 | 2.9 | 4° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 16.7 | 17.3 | 18.9 | 20.8 | |
| VFR2XLBR0150N200 | 1.5 | 3 | 2.3 | 20 | 2.9 | 3.4° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 20.8 | 21.7 | 23.7 | 26.1 | |
| VFR2XLBR0150N250 | 1.5 | 3 | 2.3 | 25 | 2.9 | 2.8° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 26.1 | 27.2 | 29.7 | * | |
| VFR2XLBR0150N300 | 1.5 | 3 | 2.3 | 30 | 2.9 | 2.5° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 31.3 | 32.6 | 35.7 | * | |
| VFR2XLBR0200N100 | 2 | 4 | 3 | 10 | 3.9 | 4.5° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 10.4 | 10.8 | 11.6 | 12.7 | |
| VFR2XLBR0200N120 | 2 | 4 | 3 | 12 | 3.9 | 3.9° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 12.5 | 12.9 | 14 | 15.4 | |
| VFR2XLBR0200N160 | 2 | 4 | 3 | 16 | 3.9 | 3.1° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 16.6 | 17.3 | 18.8 | 20.7 | |
| VFR2XLBR0200N200 | 2 | 4 | 3 | 20 | 3.9 | 2.6° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 20.8 | 21.7 | 23.6 | * | |
| VFR2XLBR0200N250 | 2 | 4 | 3 | 25 | 3.9 | 2.1° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 26 | 27.1 | 29.6 | * | |
| VFR2XLBR0200N300 | 2 | 4 | 3 | 30 | 3.9 | 1.8° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 31.2 | 32.6 | * | * | |
| VFR2XLBR0250N200 | 2.5 | 5 | 3.8 | 20 | 4.9 | 1.5° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 20.8 | 21.6 | * | * | |
| VFR2XLBR0250N250 | 2.5 | 5 | 3.8 | 25 | 4.9 | 1.2° | 70 | 6 | 2 | ● | 1 | 26 | 27.1 | * | * | |
| VFR2XLBR0300N180 | 3 | 6 | 6 | 18 | 5.85 | — | 80 | 6 | 2 | ● | 2 | * | * | * | * | |
| VFR2XLBR0300N300 | 3 | 6 | 6 | 30 | 5.85 | — | 80 | 6 | 2 | ● | 2 | * | * | * | * | |

* 干渉なし

RE = ボールエンドミル半径

DC = 切削径(外径)

APMX = 最大切込み

LU = 使用可能長さ

DN = 首径

LF = 機能長さ(全長)

DCONMS= 接続径(シャンク径)

VFR2XLB

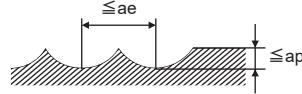
2枚刃インパクトミラクルレボリューションロングネックボールエンドミル

推奨切削条件

(mm)

| | | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | 高硬度鋼 (55-70HRC) | | | | | |
|-------------|-------------|-----------------|------------------------------|------------------|-----------------|------------|------------------------------|------------------|------------|------------|
| 被削材 | ポール半径 RE | 首下長 LU | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae |
| 0.1 | 0.5 | 40000 | 300 | 0.003 | 0.01 | 40000 | 300 | 0.002 | 0.01 | |
| 0.1 | 1 | 40000 | 300 | 0.002 | 0.01 | 40000 | 300 | 0.002 | 0.01 | |
| 0.15 | 1 | 40000 | 500 | 0.007 | 0.015 | 40000 | 500 | 0.005 | 0.015 | |
| 0.15 | 1.5 | 40000 | 500 | 0.005 | 0.015 | 40000 | 500 | 0.003 | 0.015 | |
| 0.15 | 2 | 40000 | 500 | 0.003 | 0.015 | 40000 | 500 | 0.002 | 0.015 | |
| 0.2 | 1 | 40000 | 1400 | 0.015 | 0.02 | 40000 | 1400 | 0.01 | 0.02 | |
| 0.2 | 1.5 | 40000 | 1000 | 0.01 | 0.02 | 40000 | 1000 | 0.006 | 0.02 | |
| 0.2 | 2 | 40000 | 1000 | 0.01 | 0.02 | 40000 | 1000 | 0.006 | 0.02 | |
| 0.2 | 2.5 | 40000 | 700 | 0.005 | 0.02 | 40000 | 700 | 0.003 | 0.02 | |
| 0.2 | 3 | 40000 | 700 | 0.005 | 0.02 | 40000 | 700 | 0.003 | 0.02 | |
| 0.2 | 4 | 40000 | 600 | 0.004 | 0.02 | 40000 | 500 | 0.003 | 0.02 | |
| 0.25 | 1.5 | 40000 | 2000 | 0.02 | 0.025 | 40000 | 2000 | 0.015 | 0.025 | |
| 0.25 | 2 | 40000 | 2000 | 0.02 | 0.025 | 40000 | 2000 | 0.015 | 0.025 | |
| 0.25 | 2.5 | 40000 | 1500 | 0.015 | 0.025 | 40000 | 1500 | 0.01 | 0.025 | |
| 0.25 | 3 | 40000 | 1200 | 0.015 | 0.025 | 40000 | 1200 | 0.01 | 0.025 | |
| 0.25 | 4 | 36000 | 900 | 0.1 | 0.025 | 36000 | 900 | 0.007 | 0.025 | |
| 0.3 | 2 | 40000 | 2800 | 0.03 | 0.03 | 40000 | 2800 | 0.02 | 0.03 | |
| 0.3 | 3 | 40000 | 2800 | 0.03 | 0.03 | 40000 | 2800 | 0.02 | 0.03 | |
| 0.3 | 4 | 35000 | 2000 | 0.02 | 0.03 | 35000 | 2000 | 0.015 | 0.03 | |
| 0.3 | 5 | 30000 | 1000 | 0.01 | 0.03 | 30000 | 1000 | 0.007 | 0.03 | |
| 0.3 | 6 | 30000 | 800 | 0.008 | 0.03 | 30000 | 800 | 0.005 | 0.03 | |
| 0.4 | 3 | 40000 | 3000 | 0.04 | 0.04 | 40000 | 3000 | 0.03 | 0.04 | |
| 0.4 | 4 | 40000 | 3000 | 0.02 | 0.04 | 40000 | 3000 | 0.015 | 0.04 | |
| 0.4 | 6 | 30000 | 1600 | 0.02 | 0.04 | 30000 | 1600 | 0.01 | 0.04 | |
| 0.4 | 8 | 25000 | 1000 | 0.01 | 0.04 | 25000 | 1000 | 0.007 | 0.04 | |
| 0.5 | 3 | 40000 | 4000 | 0.05 | 0.05 | 40000 | 4000 | 0.04 | 0.05 | |
| 0.5 | 4 | 40000 | 4000 | 0.05 | 0.05 | 40000 | 4000 | 0.04 | 0.05 | |
| 0.5 | 6 | 35000 | 2000 | 0.03 | 0.05 | 35000 | 2000 | 0.02 | 0.05 | |
| 0.5 | 8 | 30000 | 1600 | 0.02 | 0.05 | 30000 | 1600 | 0.01 | 0.05 | |
| 0.5 | 10 | 20000 | 1000 | 0.01 | 0.05 | 20000 | 1000 | 0.01 | 0.05 | |
| 0.5 | 12 | 20000 | 1000 | 0.01 | 0.05 | 20000 | 800 | 0.008 | 0.05 | |
| 0.75 | 6 | 40000 | 5000 | 0.07 | 0.075 | 40000 | 4000 | 0.06 | 0.075 | |
| 0.75 | 8 | 40000 | 5000 | 0.07 | 0.075 | 40000 | 3500 | 0.06 | 0.075 | |
| 0.75 | 10 | 40000 | 4500 | 0.06 | 0.075 | 40000 | 2400 | 0.06 | 0.075 | |
| 0.75 | 12 | 32000 | 3400 | 0.04 | 0.075 | 32000 | 2000 | 0.04 | 0.075 | |
| 0.75 | 14 | 16000 | 1500 | 0.04 | 0.075 | 16000 | 1200 | 0.03 | 0.075 | |
| 0.75 | 16 | 13000 | 1200 | 0.03 | 0.075 | 13000 | 1200 | 0.02 | 0.075 | |
| 1 | 6 | 40000 | 6000 | 0.1 | 0.1 | 40000 | 3400 | 0.1 | 0.1 | |
| 1 | 8 | 40000 | 5000 | 0.1 | 0.1 | 40000 | 3000 | 0.1 | 0.1 | |
| 1 | 10 | 40000 | 5000 | 0.08 | 0.1 | 40000 | 3000 | 0.07 | 0.1 | |
| 1 | 12 | 40000 | 5000 | 0.08 | 0.1 | 40000 | 2600 | 0.05 | 0.1 | |
| 1 | 16 | 32000 | 3500 | 0.05 | 0.1 | 32000 | 1700 | 0.03 | 0.1 | |
| 1 | 20 | 10000 | 1000 | 0.04 | 0.1 | 10000 | 1000 | 0.03 | 0.1 | |
| 1.25 | 10 | 36000 | 5000 | 0.12 | 0.25 | 36000 | 2600 | 0.11 | 0.25 | |
| 1.25 | 15 | 36000 | 4600 | 0.08 | 0.25 | 36000 | 2000 | 0.075 | 0.25 | |

切込み量基準



注1) 加工面の傾斜角が大きい場合や、コーナ部などの切削負荷が大きくなる加工では、上表の回転速度と送りを下げてご利用ください。

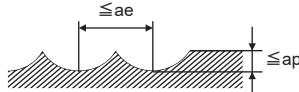
注2) 切込み量が小さい場合には、回転速度と送り速度を上げることができます。

注3) 突き出し長さ(加工深さ)・取り代・機械によって、切削条件に至って差が出る場合がありますので、上表は目安としてください。

(mm)

| 被削材 | | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | 高硬度鋼 (55-70HRC) | | | | |
|-------------|-----------|------------------------------|------------------|------------|-----------------|------------------------------|------------------|------------|------------|
| ポール半径 RE | 首下長 LU | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae |
| 1.5 | 10 | 32000 | 5100 | 0.15 | 0.3 | 32000 | 2200 | 0.15 | 0.3 |
| 1.5 | 12 | 32000 | 5100 | 0.13 | 0.3 | 32000 | 2200 | 0.13 | 0.3 |
| 1.5 | 16 | 32000 | 4500 | 0.1 | 0.3 | 32000 | 1800 | 0.1 | 0.3 |
| 1.5 | 20 | 27000 | 3800 | 0.1 | 0.3 | 27000 | 1600 | 0.06 | 0.3 |
| 1.5 | 25 | 21000 | 2700 | 0.08 | 0.3 | 21000 | 1200 | 0.06 | 0.3 |
| 1.5 | 30 | 9000 | 1000 | 0.08 | 0.3 | 9000 | 700 | 0.05 | 0.3 |
| 2 | 10 | 24000 | 4800 | 0.2 | 0.4 | 24000 | 2200 | 0.2 | 0.4 |
| 2 | 12 | 24000 | 4800 | 0.2 | 0.4 | 24000 | 2200 | 0.2 | 0.4 |
| 2 | 16 | 24000 | 3800 | 0.15 | 0.4 | 24000 | 1500 | 0.15 | 0.4 |
| 2 | 20 | 24000 | 3800 | 0.15 | 0.4 | 24000 | 1500 | 0.15 | 0.4 |
| 2 | 25 | 24000 | 3800 | 0.15 | 0.4 | 24000 | 1100 | 0.1 | 0.4 |
| 2 | 30 | 24000 | 3000 | 0.1 | 0.4 | 24000 | 1100 | 0.08 | 0.4 |
| 2.5 | 20 | 19000 | 3400 | 0.2 | 0.5 | 19000 | 1400 | 0.2 | 0.5 |
| 2.5 | 25 | 19000 | 3400 | 0.2 | 0.5 | 19000 | 1400 | 0.2 | 0.5 |
| 3 | 18 | 16000 | 3500 | 0.25 | 0.6 | 16000 | 1000 | 0.2 | 0.6 |
| 3 | 30 | 16000 | 3500 | 0.2 | 0.6 | 16000 | 1000 | 0.2 | 0.6 |

切込み量基準



注1) 加工面の傾斜角が大きい場合や、コーナ部などの切削負荷が大きくなる加工では、上表の回転速度と送りを下げてご利用ください。

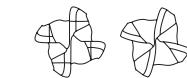
注2) 切込み量が小さい場合には、回転速度と送り速度を上げることができます。

注3) 突き出し長さ(加工深さ)・取り代・機械によって、切削条件に至って差が出る場合がありますので、上表は目安としてください。

高硬度鋼加工用エンドミル

VFRPSRB

4枚刃インパクトミラクルレボリューション高精度ラジアスエンドミル(S)



DC≤1.0 DC≥1.5

| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| | ○ | ○ | ○ | | | | |



FHA : 30°

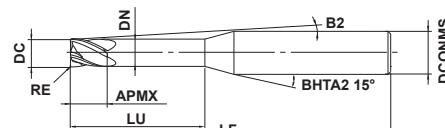
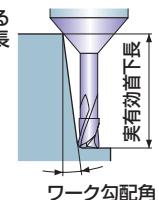


図1

ワーク勾配角に対する
実有効首下長



FHA : 30°

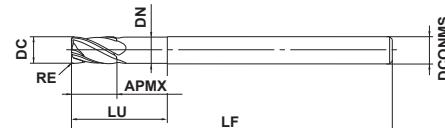


図2

| | | | |
|----------|--------------|-----------|---|
| 0.5≤DC≤6 | 6<DC≤12 | | |
| ±0.005 | ±0.007 | | |
| 0.5≤DC≤6 | 6<DC≤12 | | |
| -0.01 | -0.015 | | |
| DCONMS=6 | DCONMS=8, 10 | DCONMS=12 | |
| h5 | 0 | 0 | 0 |
| -0.005 | -0.006 | -0.008 | |

●R刃をカーブさせた完全シームレス形状で加工面が安定します。DC≥1.5

●ワイパー刃と強バックテーパにより、高精度加工を実現します。1.5≤DC≤5

(mm)

| 呼び記号 | DC | RE | APMX | LU | DN | B2 | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 | ワーク勾配角に対する 実有効首下長 | | | |
|----------------------|-----|------|------|----|------|------|----|--------|----|----|---|----------------------|------|------|------|
| | | | | | | | | | | | | 0.5° | 1° | 2° | 3° |
| VFRPSRBD0050R005N020 | 0.5 | 0.05 | 0.5 | 2 | 0.47 | 12.6 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.5 |
| VFRPSRBD0050R010N020 | 0.5 | 0.1 | 0.5 | 2 | 0.47 | 12.7 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.5 |
| VFRPSRBD0060R005N020 | 0.6 | 0.05 | 0.6 | 2 | 0.57 | 12.5 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 2.1 | 2.2 | 2.4 | 2.6 |
| VFRPSRBD0060R010N020 | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 2 | 0.57 | 12.5 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 2.1 | 2.2 | 2.3 | 2.6 |
| VFRPSRBD0060R010N040 | 0.6 | 0.1 | 0.6 | 4 | 0.57 | 10.8 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.7 | 5.1 |
| VFRPSRBD0060R020N020 | 0.6 | 0.2 | 0.6 | 2 | 0.57 | 12.6 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 2.1 | 2.2 | 2.2 | 2.6 |
| VFRPSRBD0080R005N040 | 0.8 | 0.05 | 0.8 | 4 | 0.77 | 10.7 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.7 | 5.1 |
| VFRPSRBD0080R010N040 | 0.8 | 0.1 | 0.8 | 4 | 0.77 | 10.7 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.7 | 5.1 |
| VFRPSRBD0080R020N040 | 0.8 | 0.2 | 0.8 | 4 | 0.77 | 10.8 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.7 | 5.1 |
| VFRPSRBD0080R030N040 | 0.8 | 0.3 | 0.8 | 4 | 0.77 | 10.8 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.7 | 5 |
| VFRPSRBD0100R005N040 | 1 | 0.05 | 1 | 4 | 0.96 | 10.4 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.3 | 4.5 | 4.9 | 5.4 |
| VFRPSRBD0100R010N040 | 1 | 0.1 | 1 | 4 | 0.96 | 10.4 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.3 | 4.5 | 4.9 | 5.4 |
| VFRPSRBD0100R010N060 | 1 | 0.1 | 1 | 6 | 0.96 | 9.1 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 6.4 | 6.7 | 7.3 | 7.9 |
| VFRPSRBD0100R020N040 | 1 | 0.2 | 1 | 4 | 0.96 | 10.5 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.3 | 4.5 | 4.7 | 5.3 |
| VFRPSRBD0100R020N060 | 1 | 0.2 | 1 | 6 | 0.96 | 9.2 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 6.4 | 6.7 | 7.3 | 7.8 |
| VFRPSRBD0100R030N040 | 1 | 0.3 | 1 | 4 | 0.96 | 10.5 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.3 | 4.5 | 4.6 | 5.3 |
| VFRPSRBD0100R040N040 | 1 | 0.4 | 1 | 4 | 0.96 | 10.6 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.3 | 4.5 | 4.5 | 5.3 |
| VFRPSRBD0150R010N040 | 1.5 | 0.1 | 1.5 | 4 | 1.42 | 10.2 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.8 | 5.2 |
| VFRPSRBD0150R010N060 | 1.5 | 0.1 | 1.5 | 6 | 1.42 | 8.8 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.1 | 7.7 |
| VFRPSRBD0150R010N100 | 1.5 | 0.1 | 1.5 | 10 | 1.42 | 6.9 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.5 | 10.9 | 11.7 | 12.7 |
| VFRPSRBD0150R020N040 | 1.5 | 0.2 | 1.5 | 4 | 1.42 | 10.2 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.6 | 5.2 |
| VFRPSRBD0150R020N060 | 1.5 | 0.2 | 1.5 | 6 | 1.42 | 8.8 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.1 | 7.7 |
| VFRPSRBD0150R020N100 | 1.5 | 0.2 | 1.5 | 10 | 1.42 | 7 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.5 | 10.9 | 11.7 | 12.6 |
| VFRPSRBD0150R030N040 | 1.5 | 0.3 | 1.5 | 4 | 1.42 | 10.3 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.5 | 5.2 |
| VFRPSRBD0150R030N060 | 1.5 | 0.3 | 1.5 | 6 | 1.42 | 8.9 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.1 | 7.6 |
| VFRPSRBD0150R030N100 | 1.5 | 0.3 | 1.5 | 10 | 1.42 | 7 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.5 | 10.9 | 11.7 | 12.6 |
| VFRPSRBD0150R050N040 | 1.5 | 0.5 | 1.5 | 4 | 1.42 | 10.5 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 4.2 | 4.4 | 4.3 | 5.1 |
| VFRPSRBD0150R050N060 | 1.5 | 0.5 | 1.5 | 6 | 1.42 | 9 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.1 | 7.6 |
| VFRPSRBD0150R050N100 | 1.5 | 0.5 | 1.5 | 10 | 1.42 | 7.1 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.5 | 10.9 | 11.7 | 12.6 |
| VFRPSRBD0200R010N060 | 2 | 0.1 | 2 | 6 | 1.9 | 8.4 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.1 | 7.6 |
| VFRPSRBD0200R010N100 | 2 | 0.1 | 2 | 10 | 1.9 | 6.5 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.5 | 10.9 | 11.7 | 12.6 |
| VFRPSRBD0200R010N150 | 2 | 0.1 | 2 | 15 | 1.9 | 5.1 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.7 | 16.2 | 17.4 | 18.8 |
| VFRPSRBD0200R020N060 | 2 | 0.2 | 2 | 6 | 1.9 | 8.4 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7.1 | 7.6 |
| VFRPSRBD0200R020N100 | 2 | 0.2 | 2 | 10 | 1.9 | 6.5 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.5 | 10.9 | 11.7 | 12.6 |

RE = ボールエンドミル半径

DC = 切削径(外径)

APMX = 最大切込み

LU = 使用可能長さ

DN = 首径

LF = 機能長さ(全長)

DCONMS = 接続径(シャンク径)

| 呼び記号 | DC | RE | APMX | LU | DN | B2 | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 | (mm) | | | | |
|----------------------|-----|-----|------|----|------|-----|----|--------|----|----|---|----------------------|------|------|------|--|
| | | | | | | | | | | | | ワーク勾配角に対する 実有効首下長 | | | | |
| | | | | | | | | | | | | 0.5° | 1° | 2° | 3° | |
| VFRPSRBD0200R020N150 | 2 | 0.2 | 2 | 15 | 1.9 | 5.1 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.7 | 16.2 | 17.4 | 18.8 | |
| VFRPSRBD0200R030N060 | 2 | 0.3 | 2 | 6 | 1.9 | 8.5 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 6.3 | 6.6 | 7 | 7.6 | |
| VFRPSRBD0200R030N100 | 2 | 0.3 | 2 | 10 | 1.9 | 6.6 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.5 | 10.8 | 11.6 | 12.6 | |
| VFRPSRBD0200R030N150 | 2 | 0.3 | 2 | 15 | 1.9 | 5.1 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.7 | 16.2 | 17.4 | 18.8 | |
| VFRPSRBD0200R030N200 | 2 | 0.3 | 2 | 20 | 1.9 | 4.2 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.8 | 21.5 | 23.1 | 25 | |
| VFRPSRBD0200R050N060 | 2 | 0.5 | 2 | 6 | 1.9 | 8.6 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 6.3 | 6.5 | 7 | 7.5 | |
| VFRPSRBD0200R050N100 | 2 | 0.5 | 2 | 10 | 1.9 | 6.6 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.5 | 10.8 | 11.6 | 12.5 | |
| VFRPSRBD0200R050N150 | 2 | 0.5 | 2 | 15 | 1.9 | 5.2 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.6 | 16.2 | 17.4 | 18.7 | |
| VFRPSRBD0200R050N200 | 2 | 0.5 | 2 | 20 | 1.9 | 4.2 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.8 | 21.5 | 23.1 | 24.9 | |
| VFRPSRBD0250R030N080 | 2.5 | 0.3 | 2.5 | 8 | 2.35 | 6.9 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 8.3 | 8.6 | 9.2 | 10 | |
| VFRPSRBD0250R030N150 | 2.5 | 0.3 | 2.5 | 15 | 2.35 | 4.7 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.6 | 16.1 | 17.3 | 18.7 | |
| VFRPSRBD0250R050N080 | 2.5 | 0.5 | 2.5 | 8 | 2.35 | 7 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 8.3 | 8.6 | 9.2 | 9.9 | |
| VFRPSRBD0250R050N150 | 2.5 | 0.5 | 2.5 | 15 | 2.35 | 4.7 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.6 | 16.1 | 17.3 | 18.6 | |
| VFRPSRBD0250R100N080 | 2.5 | 1 | 2.5 | 8 | 2.35 | 7.3 | 50 | 6 | 4 | ● | 1 | 8.3 | 8.6 | 9.1 | 9.8 | |
| VFRPSRBD0300R010N100 | 3 | 0.1 | 3 | 10 | 2.85 | 5.5 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.4 | 10.8 | 11.6 | 12.5 | |
| VFRPSRBD0300R010N150 | 3 | 0.1 | 3 | 15 | 2.85 | 4.2 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.6 | 16.1 | 17.3 | 18.7 | |
| VFRPSRBD0300R020N100 | 3 | 0.2 | 3 | 10 | 2.85 | 5.5 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.4 | 10.8 | 11.6 | 12.5 | |
| VFRPSRBD0300R020N150 | 3 | 0.2 | 3 | 15 | 2.85 | 4.2 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.6 | 16.1 | 17.3 | 18.7 | |
| VFRPSRBD0300R020N200 | 3 | 0.2 | 3 | 20 | 2.85 | 3.4 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.7 | 21.5 | 23.1 | 24.9 | |
| VFRPSRBD0300R030N100 | 3 | 0.3 | 3 | 10 | 2.85 | 5.6 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.4 | 10.8 | 11.5 | 12.5 | |
| VFRPSRBD0300R030N150 | 3 | 0.3 | 3 | 15 | 2.85 | 4.2 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.6 | 16.1 | 17.3 | 18.7 | |
| VFRPSRBD0300R030N200 | 3 | 0.3 | 3 | 20 | 2.85 | 3.4 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.7 | 21.5 | 23 | 24.9 | |
| VFRPSRBD0300R050N100 | 3 | 0.5 | 3 | 10 | 2.85 | 5.6 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.4 | 10.7 | 11.5 | 12.4 | |
| VFRPSRBD0300R050N150 | 3 | 0.5 | 3 | 15 | 2.85 | 4.2 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.6 | 16.1 | 17.3 | 18.6 | |
| VFRPSRBD0300R050N200 | 3 | 0.5 | 3 | 20 | 2.85 | 3.4 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.7 | 21.4 | 23 | 24.8 | |
| VFRPSRBD0300R100N100 | 3 | 1 | 3 | 10 | 2.85 | 5.8 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 10.4 | 10.7 | 11.4 | 12.3 | |
| VFRPSRBD0300R100N150 | 3 | 1 | 3 | 15 | 2.85 | 4.3 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.5 | 16.1 | 17.2 | 18.5 | |
| VFRPSRBD0300R100N200 | 3 | 1 | 3 | 20 | 2.85 | 3.5 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.7 | 21.4 | 22.9 | 24.7 | |
| VFRPSRBD0400R010N120 | 4 | 0.1 | 4 | 12 | 3.85 | 3.6 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 12.5 | 12.9 | 13.9 | 15 | |
| VFRPSRBD0400R010N200 | 4 | 0.1 | 4 | 20 | 3.85 | 2.4 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.7 | 21.5 | 23.1 | * | |
| VFRPSRBD0400R020N120 | 4 | 0.2 | 4 | 12 | 3.85 | 3.7 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 12.5 | 12.9 | 13.9 | 15 | |
| VFRPSRBD0400R020N200 | 4 | 0.2 | 4 | 20 | 3.85 | 2.4 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.7 | 21.5 | 23.1 | * | |
| VFRPSRBD0400R030N120 | 4 | 0.3 | 4 | 12 | 3.85 | 3.7 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 12.5 | 12.9 | 13.8 | 15 | |
| VFRPSRBD0400R030N200 | 4 | 0.3 | 4 | 20 | 3.85 | 2.4 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.7 | 21.5 | 23 | * | |
| VFRPSRBD0400R030N300 | 4 | 0.3 | 4 | 30 | 3.85 | 1.7 | 70 | 6 | 4 | ● | 1 | 31.1 | 32.2 | * | * | |
| VFRPSRBD0400R050N120 | 4 | 0.5 | 4 | 12 | 3.85 | 3.7 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 12.5 | 12.9 | 13.8 | 14.9 | |
| VFRPSRBD0400R050N200 | 4 | 0.5 | 4 | 20 | 3.85 | 2.5 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.7 | 21.4 | 23 | * | |
| VFRPSRBD0400R050N300 | 4 | 0.5 | 4 | 30 | 3.85 | 1.7 | 70 | 6 | 4 | ● | 1 | 31.1 | 32.1 | * | * | |
| VFRPSRBD0400R100N120 | 4 | 1 | 4 | 12 | 3.85 | 3.8 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 12.4 | 12.8 | 13.7 | 14.8 | |
| VFRPSRBD0400R100N200 | 4 | 1 | 4 | 20 | 3.85 | 2.5 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 20.7 | 21.4 | 22.9 | * | |
| VFRPSRBD0400R100N300 | 4 | 1 | 4 | 30 | 3.85 | 1.7 | 70 | 6 | 4 | ● | 1 | 31.1 | 32.1 | * | * | |
| VFRPSRBD0500R050N150 | 5 | 0.5 | 5 | 15 | 4.85 | 1.7 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.6 | 16.1 | * | * | |
| VFRPSRBD0500R100N150 | 5 | 1 | 5 | 15 | 4.85 | 1.8 | 60 | 6 | 4 | ● | 1 | 15.5 | 16.1 | * | * | |
| VFRPSRBD0600R010N180 | 6 | 0.1 | 9 | 18 | 5.85 | — | 70 | 6 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * | |
| VFRPSRBD0600R020N180 | 6 | 0.2 | 9 | 18 | 5.85 | — | 70 | 6 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * | |
| VFRPSRBD0600R030N180 | 6 | 0.3 | 9 | 18 | 5.85 | — | 70 | 6 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * | |
| VFRPSRBD0600R050N180 | 6 | 0.5 | 9 | 18 | 5.85 | — | 70 | 6 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * | |
| VFRPSRBD0600R100N180 | 6 | 1 | 9 | 18 | 5.85 | — | 70 | 6 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * | |
| VFRPSRBD0600R200N180 | 6 | 2 | 9 | 18 | 5.85 | — | 70 | 6 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * | |
| VFRPSRBD0800R020N240 | 8 | 0.2 | 12 | 24 | 7.85 | — | 90 | 8 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * | |
| VFRPSRBD0800R030N240 | 8 | 0.3 | 12 | 24 | 7.85 | — | 90 | 8 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * | |
| VFRPSRBD0800R050N240 | 8 | 0.5 | 12 | 24 | 7.85 | — | 90 | 8 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * | |

* 干渉なし

高硬度鋼加工用エンドミル

VFRPSRB

4枚刃インパクトミラクルレボリューション高精度ラジアスエンドミル(S)

(mm)

| 呼び記号 | DC | RE | APMX | LU | DN | B2 | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 | ワーク勾配角に対する 実有効首下長 | | | |
|----------------------|----|-----|------|----|------|----|-----|--------|----|----|---|----------------------|----|----|----|
| | | | | | | | | | | | | 0.5° | 1° | 2° | 3° |
| VFRPSRBD0800R100N240 | 8 | 1 | 12 | 24 | 7.85 | — | 90 | 8 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |
| VFRPSRBD0800R200N240 | 8 | 2 | 12 | 24 | 7.85 | — | 90 | 8 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |
| VFRPSRBD1000R030N300 | 10 | 0.3 | 15 | 30 | 9.7 | — | 100 | 10 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |
| VFRPSRBD1000R050N300 | 10 | 0.5 | 15 | 30 | 9.7 | — | 100 | 10 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |
| VFRPSRBD1000R100N300 | 10 | 1 | 15 | 30 | 9.7 | — | 100 | 10 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |
| VFRPSRBD1000R200N300 | 10 | 2 | 15 | 30 | 9.7 | — | 100 | 10 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |
| VFRPSRBD1000R300N300 | 10 | 3 | 15 | 30 | 9.7 | — | 100 | 10 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |
| VFRPSRBD1200R050N360 | 12 | 0.5 | 18 | 36 | 11.7 | — | 110 | 12 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |
| VFRPSRBD1200R100N360 | 12 | 1 | 18 | 36 | 11.7 | — | 110 | 12 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |
| VFRPSRBD1200R200N360 | 12 | 2 | 18 | 36 | 11.7 | — | 110 | 12 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |
| VFRPSRBD1200R300N360 | 12 | 3 | 18 | 36 | 11.7 | — | 110 | 12 | 4 | ● | 2 | * | * | * | * |

* 干渉なし

RE = ボールエンドミル半径

DC = 切削径(外径)

APMX = 最大切込み

LU = 使用可能長さ

DN = 首径

LF = 機能長さ(全長)

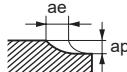
DCONMS= 接続径(シャンク径)

推奨切削条件

(mm)

| 被削材 | | | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | | 高硬度鋼 (55-65HRC) | | | | 高硬度鋼 (65-70HRC) | | | |
|-----------|------------|--------------|------------------------------|------------------|------------|------------|------------------------------|------------------|------------|------------|------------------------------|------------------|------------|------------|
| 切削径 DC | コーナR RE | 使用可能長さ LU | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae |
| 0.5 | 0.05 | 2 | 25000 | 1000 | 0.005 | 0.1 | 19000 | 760 | 0.004 | 0.08 | 13000 | 510 | 0.003 | 0.08 |
| 0.5 | 0.1 | 2 | 25000 | 1000 | 0.008 | 0.1 | 19000 | 760 | 0.006 | 0.08 | 13000 | 510 | 0.005 | 0.08 |
| 0.6 | 0.05 | 2 | 21000 | 1000 | 0.005 | 0.1 | 16000 | 760 | 0.004 | 0.08 | 11000 | 510 | 0.003 | 0.08 |
| 0.6 | 0.1 | 2 | 21000 | 1000 | 0.008 | 0.1 | 16000 | 760 | 0.006 | 0.08 | 11000 | 510 | 0.005 | 0.08 |
| 0.6 | 0.1 | 4 | 18000 | 890 | 0.006 | 0.1 | 16000 | 760 | 0.005 | 0.08 | 11000 | 510 | 0.004 | 0.08 |
| 0.6 | 0.2 | 2 | 24000 | 1100 | 0.01 | 0.1 | 19000 | 890 | 0.008 | 0.08 | 16000 | 760 | 0.006 | 0.08 |
| 0.8 | 0.05 | 4 | 16000 | 760 | 0.015 | 0.12 | 12000 | 570 | 0.01 | 0.1 | 7900 | 380 | 0.01 | 0.1 |
| 0.8 | 0.1 | 4 | 16000 | 760 | 0.02 | 0.12 | 12000 | 570 | 0.015 | 0.1 | 7900 | 380 | 0.01 | 0.1 |
| 0.8 | 0.2 | 4 | 20000 | 950 | 0.03 | 0.12 | 16000 | 760 | 0.025 | 0.1 | 12000 | 570 | 0.02 | 0.1 |
| 0.8 | 0.3 | 4 | 20000 | 950 | 0.03 | 0.12 | 16000 | 760 | 0.025 | 0.1 | 12000 | 570 | 0.02 | 0.1 |
| 1 | 0.05 | 4 | 13000 | 1000 | 0.015 | 0.15 | 9500 | 760 | 0.01 | 0.12 | 6400 | 510 | 0.01 | 0.12 |
| 1 | 0.1 | 4 | 13000 | 1000 | 0.02 | 0.15 | 9500 | 760 | 0.015 | 0.12 | 6400 | 510 | 0.015 | 0.12 |
| 1 | 0.1 | 6 | 11000 | 890 | 0.015 | 0.12 | 6400 | 510 | 0.01 | 0.1 | 6400 | 510 | 0.01 | 0.1 |
| 1 | 0.2 | 4 | 16000 | 1300 | 0.03 | 0.15 | 9500 | 760 | 0.025 | 0.12 | 6400 | 510 | 0.02 | 0.12 |
| 1 | 0.2 | 6 | 13000 | 1000 | 0.02 | 0.12 | 6400 | 510 | 0.02 | 0.1 | 6400 | 510 | 0.015 | 0.1 |
| 1 | 0.3 | 4 | 16000 | 1300 | 0.03 | 0.15 | 9500 | 760 | 0.025 | 0.12 | 6400 | 510 | 0.02 | 0.12 |
| 1 | 0.4 | 4 | 16000 | 1300 | 0.04 | 0.15 | 9500 | 760 | 0.03 | 0.12 | 6400 | 510 | 0.025 | 0.12 |
| 1.5 | 0.1 | 4 | 14000 | 1700 | 0.025 | 0.23 | 11000 | 920 | 0.015 | 0.2 | 7200 | 570 | 0.01 | 0.2 |
| 1.5 | 0.1 | 6 | 11000 | 1400 | 0.025 | 0.18 | 9200 | 730 | 0.015 | 0.16 | 5700 | 460 | 0.01 | 0.16 |
| 1.5 | 0.1 | 10 | 11000 | 1400 | 0.025 | 0.18 | 9200 | 730 | 0.015 | 0.16 | 5700 | 460 | 0.01 | 0.16 |
| 1.5 | 0.2 | 4 | 14000 | 1700 | 0.05 | 0.23 | 11000 | 920 | 0.035 | 0.2 | 7200 | 570 | 0.025 | 0.2 |
| 1.5 | 0.2 | 6 | 11000 | 1400 | 0.05 | 0.18 | 9200 | 730 | 0.035 | 0.16 | 5700 | 460 | 0.025 | 0.16 |
| 1.5 | 0.2 | 10 | 11000 | 1400 | 0.05 | 0.18 | 9200 | 730 | 0.035 | 0.16 | 5700 | 460 | 0.025 | 0.16 |
| 1.5 | 0.3 | 4 | 16000 | 1900 | 0.075 | 0.23 | 13000 | 1000 | 0.05 | 0.2 | 8000 | 640 | 0.035 | 0.2 |
| 1.5 | 0.3 | 6 | 13000 | 1500 | 0.075 | 0.18 | 10000 | 810 | 0.05 | 0.16 | 6400 | 510 | 0.035 | 0.16 |
| 1.5 | 0.3 | 10 | 13000 | 1500 | 0.075 | 0.18 | 10000 | 810 | 0.05 | 0.16 | 6400 | 510 | 0.035 | 0.16 |
| 1.5 | 0.5 | 4 | 16000 | 1900 | 0.08 | 0.23 | 13000 | 1000 | 0.055 | 0.2 | 8000 | 640 | 0.04 | 0.2 |
| 1.5 | 0.5 | 6 | 13000 | 1500 | 0.08 | 0.18 | 10000 | 810 | 0.055 | 0.16 | 6400 | 510 | 0.04 | 0.16 |
| 1.5 | 0.5 | 10 | 13000 | 1500 | 0.08 | 0.18 | 10000 | 810 | 0.055 | 0.16 | 6400 | 510 | 0.04 | 0.16 |
| 2 | 0.1 | 6 | 11000 | 1700 | 0.025 | 0.3 | 8600 | 1000 | 0.02 | 0.28 | 5400 | 640 | 0.015 | 0.28 |
| 2 | 0.1 | 10 | 8600 | 1400 | 0.025 | 0.24 | 6900 | 830 | 0.02 | 0.22 | 4300 | 520 | 0.015 | 0.22 |
| 2 | 0.1 | 15 | 6400 | 1000 | 0.02 | 0.18 | 5200 | 620 | 0.015 | 0.17 | 3200 | 390 | 0.01 | 0.17 |
| 2 | 0.2 | 6 | 11000 | 1700 | 0.055 | 0.3 | 8600 | 1000 | 0.035 | 0.28 | 5400 | 640 | 0.025 | 0.28 |
| 2 | 0.2 | 10 | 8600 | 1400 | 0.055 | 0.24 | 6900 | 830 | 0.035 | 0.22 | 4300 | 520 | 0.025 | 0.22 |
| 2 | 0.2 | 15 | 6400 | 1000 | 0.04 | 0.18 | 5200 | 620 | 0.025 | 0.17 | 3200 | 390 | 0.02 | 0.16 |
| 2 | 0.3 | 6 | 12000 | 1900 | 0.08 | 0.3 | 6900 | 1100 | 0.055 | 0.28 | 6000 | 420 | 0.04 | 0.27 |
| 2 | 0.3 | 10 | 9500 | 1500 | 0.08 | 0.24 | 7600 | 920 | 0.055 | 0.22 | 4800 | 570 | 0.04 | 0.22 |
| 2 | 0.3 | 15 | 7200 | 1100 | 0.065 | 0.18 | 5700 | 690 | 0.045 | 0.17 | 3600 | 430 | 0.03 | 0.16 |
| 2 | 0.3 | 20 | 7200 | 1100 | 0.065 | 0.18 | 5700 | 690 | 0.045 | 0.17 | 3600 | 430 | 0.03 | 0.16 |
| 2 | 0.5 | 6 | 12000 | 1900 | 0.085 | 0.3 | 9500 | 1100 | 0.06 | 0.28 | 6000 | 720 | 0.04 | 0.27 |
| 2 | 0.5 | 10 | 9500 | 1500 | 0.085 | 0.24 | 7600 | 920 | 0.06 | 0.22 | 4800 | 570 | 0.04 | 0.22 |
| 2 | 0.5 | 15 | 7200 | 1100 | 0.07 | 0.18 | 5700 | 690 | 0.045 | 0.17 | 3600 | 430 | 0.035 | 0.16 |
| 2 | 0.5 | 20 | 7200 | 1100 | 0.07 | 0.18 | 5700 | 690 | 0.045 | 0.17 | 3600 | 430 | 0.035 | 0.16 |
| 2.5 | 0.3 | 8 | 9500 | 1900 | 0.08 | 0.38 | 7600 | 1400 | 0.055 | 0.35 | 4800 | 860 | 0.04 | 0.34 |
| 2.5 | 0.3 | 15 | 7600 | 1500 | 0.08 | 0.3 | 6100 | 1100 | 0.055 | 0.28 | 3800 | 690 | 0.04 | 0.27 |
| 2.5 | 0.5 | 8 | 9500 | 1900 | 0.09 | 0.38 | 7600 | 1400 | 0.06 | 0.35 | 4800 | 860 | 0.04 | 0.34 |
| 2.5 | 0.5 | 15 | 7600 | 1500 | 0.09 | 0.3 | 6100 | 1100 | 0.06 | 0.28 | 3800 | 690 | 0.04 | 0.27 |
| 2.5 | 1 | 8 | 9500 | 1900 | 0.15 | 0.33 | 7600 | 1400 | 0.09 | 0.31 | 4800 | 860 | 0.065 | 0.31 |

切込み量基準



注1) 上表はコーナR刃をおもに使用する時の目安です。外周刃をおもに使用する場合は、送り速度を下げてご使用ください。

注2) 切込みが小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

注3) 金型等の形状加工では、加工形状や加工方法・切込み量によって切削状態が変化します。特にコーナ部では送り速度を下げてご使用ください。

注4) 機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動・異常音が発生する場合は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

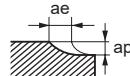
高硬度鋼加工用エンドミル

VFRPSRB

4枚刃インパクトミラクルレボリューション高精度ラジアスエンドミル(S)

| 被削材 | | | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | | 高硬度鋼 (55-65HRC) | | | | 高硬度鋼 (65-70HRC) | | | | (mm) |
|-----------|------------|--------------|------------------------------|------------------|------------|------------|------------------------------|------------------|------------|------------|------------------------------|------------------|------------|------------|------|
| 切削径 DC | コーナR RE | 使用可能長さ LU | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae | |
| 3 | 0.1 | 10 | 8100 | 1900 | 0.025 | 0.6 | 6500 | 1200 | 0.02 | 0.55 | 4100 | 730 | 0.015 | 0.55 | |
| 3 | 0.1 | 15 | 6500 | 1600 | 0.025 | 0.48 | 5200 | 940 | 0.02 | 0.44 | 3200 | 580 | 0.015 | 0.44 | |
| 3 | 0.2 | 10 | 8100 | 1900 | 0.055 | 0.6 | 6500 | 1200 | 0.04 | 0.55 | 4100 | 730 | 0.025 | 0.55 | |
| 3 | 0.2 | 15 | 6500 | 1600 | 0.055 | 0.48 | 5200 | 940 | 0.04 | 0.44 | 3200 | 580 | 0.025 | 0.44 | |
| 3 | 0.2 | 20 | 6500 | 1600 | 0.055 | 0.48 | 5200 | 940 | 0.04 | 0.44 | 3200 | 580 | 0.025 | 0.44 | |
| 3 | 0.3 | 10 | 9000 | 2200 | 0.085 | 0.6 | 7200 | 1300 | 0.055 | 0.55 | 4500 | 810 | 0.04 | 0.55 | |
| 3 | 0.3 | 15 | 7200 | 1700 | 0.085 | 0.48 | 5800 | 1000 | 0.055 | 0.44 | 3600 | 650 | 0.04 | 0.44 | |
| 3 | 0.3 | 20 | 7200 | 1700 | 0.085 | 0.48 | 5800 | 1000 | 0.055 | 0.44 | 3600 | 650 | 0.04 | 0.44 | |
| 3 | 0.5 | 10 | 9000 | 2200 | 0.09 | 0.6 | 7200 | 1300 | 0.06 | 0.55 | 4500 | 810 | 0.045 | 0.55 | |
| 3 | 0.5 | 15 | 7200 | 1700 | 0.09 | 0.48 | 5800 | 1000 | 0.06 | 0.44 | 3600 | 650 | 0.045 | 0.44 | |
| 3 | 0.5 | 20 | 7200 | 1700 | 0.09 | 0.48 | 5800 | 1000 | 0.06 | 0.44 | 3600 | 650 | 0.045 | 0.44 | |
| 3 | 1 | 10 | 9000 | 2200 | 0.15 | 0.54 | 7200 | 1300 | 0.1 | 0.5 | 4500 | 810 | 0.07 | 0.5 | |
| 3 | 1 | 15 | 7200 | 1700 | 0.15 | 0.43 | 5800 | 1000 | 0.1 | 0.4 | 3600 | 650 | 0.07 | 0.4 | |
| 3 | 1 | 20 | 7200 | 2000 | 0.15 | 0.43 | 5800 | 1000 | 0.1 | 0.4 | 3600 | 650 | 0.07 | 0.4 | |
| 4 | 0.1 | 12 | 6100 | 1700 | 0.25 | 0.8 | 4900 | 970 | 0.02 | 0.74 | 3000 | 610 | 0.015 | 0.73 | |
| 4 | 0.1 | 20 | 4900 | 1400 | 0.25 | 0.6 | 3900 | 780 | 0.02 | 0.6 | 2400 | 490 | 0.015 | 0.58 | |
| 4 | 0.2 | 12 | 6100 | 1700 | 0.055 | 0.8 | 4900 | 970 | 0.04 | 0.74 | 3000 | 610 | 0.025 | 0.73 | |
| 4 | 0.2 | 20 | 4900 | 1400 | 0.055 | 0.6 | 3900 | 780 | 0.04 | 0.6 | 2400 | 490 | 0.025 | 0.58 | |
| 4 | 0.3 | 12 | 6800 | 1900 | 0.085 | 0.8 | 5400 | 1100 | 0.055 | 0.75 | 3400 | 680 | 0.04 | 0.73 | |
| 4 | 0.3 | 20 | 5400 | 1500 | 0.085 | 0.6 | 4300 | 870 | 0.055 | 0.6 | 2700 | 540 | 0.04 | 0.58 | |
| 4 | 0.3 | 30 | 4100 | 1100 | 0.065 | 0.5 | 3200 | 650 | 0.045 | 0.45 | 2000 | 410 | 0.035 | 0.44 | |
| 4 | 0.5 | 12 | 6800 | 1900 | 0.09 | 0.8 | 5400 | 1100 | 0.06 | 0.75 | 3400 | 680 | 0.045 | 0.74 | |
| 4 | 0.5 | 20 | 5400 | 1500 | 0.09 | 0.65 | 4300 | 870 | 0.06 | 0.6 | 2700 | 540 | 0.045 | 0.58 | |
| 4 | 0.5 | 30 | 4100 | 1100 | 0.075 | 0.5 | 4300 | 650 | 0.05 | 0.45 | 2000 | 410 | 0.035 | 0.44 | |
| 4 | 1 | 12 | 6800 | 1900 | 0.15 | 0.7 | 5400 | 1100 | 0.1 | 0.66 | 3400 | 680 | 0.07 | 0.66 | |
| 4 | 1 | 20 | 5400 | 1500 | 0.15 | 0.55 | 4300 | 870 | 0.1 | 0.53 | 2700 | 540 | 0.07 | 0.53 | |
| 4 | 1 | 30 | 4100 | 1100 | 0.1 | 0.4 | 3200 | 650 | 0.075 | 0.4 | 2000 | 410 | 0.055 | 0.4 | |
| 5 | 0.5 | 15 | 6400 | 1800 | 0.1 | 1.3 | 5100 | 1000 | 0.065 | 1.2 | 3200 | 640 | 0.045 | 1.1 | |
| 5 | 1 | 15 | 6400 | 1800 | 0.15 | 1.1 | 5100 | 1000 | 0.1 | 1 | 3200 | 640 | 0.075 | 1 | |
| 6 | 0.1 | 18 | 4800 | 1500 | 0.03 | 1.5 | 3800 | 920 | 0.02 | 1.4 | 2400 | 570 | 0.015 | 1.3 | |
| 6 | 0.2 | 18 | 4800 | 1500 | 0.06 | 1.5 | 3800 | 920 | 0.04 | 1.4 | 2400 | 570 | 0.03 | 1.3 | |
| 6 | 0.3 | 18 | 5300 | 1700 | 0.09 | 1.5 | 4200 | 1000 | 0.06 | 1.4 | 2700 | 640 | 0.045 | 1.3 | |
| 6 | 0.5 | 18 | 5300 | 1700 | 0.1 | 1.5 | 4200 | 1000 | 0.065 | 1.4 | 2700 | 640 | 0.045 | 1.3 | |
| 6 | 1 | 18 | 5300 | 1700 | 0.15 | 1.4 | 4200 | 1000 | 0.1 | 1.2 | 2700 | 640 | 0.075 | 1.2 | |
| 6 | 2 | 18 | 5300 | 1700 | 0.3 | 1.3 | 4200 | 1000 | 0.2 | 1.1 | 2700 | 640 | 0.15 | 1.1 | |
| 8 | 0.2 | 24 | 3600 | 1100 | 0.06 | 2 | 2900 | 690 | 0.04 | 1.8 | 1800 | 430 | 0.03 | 1.8 | |
| 8 | 0.3 | 24 | 4000 | 1300 | 0.09 | 2 | 3200 | 760 | 0.06 | 1.8 | 2000 | 480 | 0.045 | 1.8 | |
| 8 | 0.5 | 24 | 4000 | 1300 | 0.095 | 2 | 3200 | 760 | 0.065 | 1.8 | 2000 | 480 | 0.045 | 1.8 | |
| 8 | 1 | 24 | 4000 | 1300 | 0.15 | 1.8 | 3200 | 760 | 0.1 | 1.7 | 2000 | 480 | 0.075 | 1.6 | |
| 8 | 2 | 24 | 4000 | 1300 | 0.3 | 1.7 | 3200 | 760 | 0.2 | 1.6 | 2000 | 480 | 0.15 | 1.5 | |
| 10 | 0.3 | 30 | 3200 | 1000 | 0.09 | 2.5 | 2500 | 610 | 0.06 | 2.3 | 1600 | 380 | 0.045 | 2.3 | |
| 10 | 0.5 | 30 | 3200 | 1000 | 0.095 | 2.5 | 2500 | 610 | 0.065 | 2.3 | 1600 | 380 | 0.045 | 2.3 | |
| 10 | 1 | 30 | 3200 | 1000 | 0.15 | 2.3 | 2500 | 610 | 0.1 | 2.1 | 1600 | 380 | 0.075 | 2 | |
| 10 | 2 | 30 | 3200 | 1000 | 0.3 | 2.1 | 2500 | 610 | 0.2 | 2 | 1600 | 380 | 0.15 | 1.9 | |
| 10 | 3 | 30 | 3200 | 1000 | 0.45 | 1.9 | 2500 | 610 | 0.3 | 1.7 | 1600 | 380 | 0.2 | 1.7 | |
| 12 | 0.5 | 36 | 2700 | 950 | 0.1 | 3 | 2100 | 510 | 0.065 | 2.8 | 1300 | 320 | 0.05 | 2.7 | |
| 12 | 1 | 36 | 2700 | 950 | 0.15 | 2.7 | 2100 | 510 | 0.1 | 2.5 | 1300 | 320 | 0.075 | 2.4 | |
| 12 | 2 | 36 | 2700 | 950 | 0.3 | 2.6 | 2100 | 510 | 0.2 | 2.4 | 1300 | 320 | 0.15 | 2.3 | |
| 12 | 3 | 36 | 2700 | 950 | 0.45 | 2.3 | 2100 | 510 | 0.3 | 2.1 | 1300 | 320 | 0.2 | 2 | |

切込み量基準



注1) 上表はコーナR刃をおもに使用する時の目安です。外周刃をおもに使用する場合は、送り速度を下げてご使用ください。

注2) 切込みが小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

注3) 金型等の形状加工では、加工形状や加工方法・切込み量によって切削状態が変化します。特にコーナ部では送り速度を下げてご使用ください。

注4) 機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動・異常音が発生する場合は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

VFRSDRB

NEW

6枚刃インパクトミラクルレボリューションラジアスエンドミル(S)



| | | | | | | | |
|-----------------------|----------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |

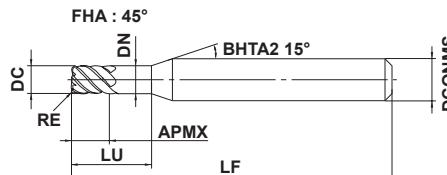


図1

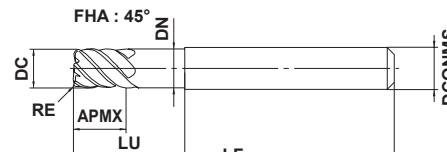


図2

| | | | | |
|----------|--------------|-----------|---|--|
| DC | | | | |
| - 0.020 | | | | |
| DCONMS=6 | DCONMS=8, 10 | DCONMS=12 | | |
| h5 | 0 | 0 | 0 | |
| - 0.005 | - 0.006 | - 0.008 | | |

●切れ味を鋭くさせながら、耐欠損性を向上することで、高能率加工を実現します。

| 呼び記号 | DC | RE | APMX | LU | DN | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|------------------|----|-----|------|----|------|----|--------|----|----|---|
| VFRSDRBD0300R030 | 3 | 0.3 | 3 | 9 | 2.9 | 45 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRSDRBD0400R030 | 4 | 0.3 | 4 | 12 | 3.9 | 45 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRSDRBD0500R030 | 5 | 0.3 | 5 | 15 | 4.9 | 50 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRSDRBD0600R030 | 6 | 0.3 | 6 | 18 | 5.85 | 50 | 6 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDRBD0600R050 | 6 | 0.5 | 6 | 18 | 5.85 | 50 | 6 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDRBD0600R100 | 6 | 1 | 6 | 18 | 5.85 | 50 | 6 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDRBD0800R030 | 8 | 0.3 | 8 | 24 | 7.85 | 60 | 8 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDRBD0800R050 | 8 | 0.5 | 8 | 24 | 7.85 | 60 | 8 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDRBD0800R100 | 8 | 1 | 8 | 24 | 7.85 | 60 | 8 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDRBD1000R050 | 10 | 0.5 | 10 | 30 | 9.7 | 70 | 10 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDRBD1000R100 | 10 | 1 | 10 | 30 | 9.7 | 70 | 10 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDRBD1200R050 | 12 | 0.5 | 12 | 36 | 11.7 | 75 | 12 | 6 | ● | 2 |
| VFRSDRBD1200R100 | 12 | 1 | 12 | 36 | 11.7 | 75 | 12 | 6 | ● | 2 |

RE = ボールエンドミル半径

DC = 切削径(外径)

APMX = 最大切込み

LU = 使用可能長さ

DN = 首径

LF = 機能長さ(全長)

DCONMS = 接続径(シャンク径)

高硬度鋼加工用エンドミル

VFRSDRB

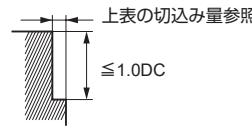
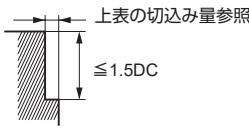
6枚刃インパクトミラクルレボリューションラジアスエンドミル(S)

推奨切削条件

(mm)

| 被削材 | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | 高硬度鋼 (55-62HRC) | | | 高硬度鋼 (62-70HRC) | | |
|---------------|------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------|------------------|-----------------|------------------------------|------------------|-----------------|
| | SKD61等 | | | SKD11等 | | | SKS, SKH等 | | |
| 外径 DC (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) |
| 3 | 32000 | 3800 | 0.2 | 16000 | 1900 | 0.1 | 11000 | 1200 | 0.05 |
| 4 | 24000 | 4400 | 0.2 | 12000 | 2200 | 0.1 | 8000 | 1300 | 0.05 |
| 6 | 16000 | 5800 | 0.3 | 8000 | 2900 | 0.2 | 5300 | 1800 | 0.10 |
| 8 | 12000 | 5800 | 0.4 | 6000 | 2900 | 0.2 | 4000 | 1800 | 0.10 |
| 10 | 9600 | 5800 | 0.5 | 4800 | 2900 | 0.3 | 3200 | 1800 | 0.20 |
| 12 | 8000 | 4800 | 0.6 | 4000 | 2400 | 0.3 | 2700 | 1500 | 0.20 |

切込み量
基準



DC : エンドミル外径

注1) 切込み量が小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

注2) 機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動・異常音が発生する場合は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

VFRMDRB

NEW

6枚刃インパクトミラクルレボリューションラジアスエンドミル(M)



| | | | | | | | |
|-----------------------|------------------------------|------------------|------------------|--------------------|---------------|-----|----------|
| 炭素鋼・合金鋼・鉄 (<30HRC) | 工具鋼・ブリハード・鋼・高硬度鋼 (≤45HRC) | 高硬度鋼 (≤55HRC) | 高硬度鋼 (>55HRC) | オーステナイト系 ステンレス鋼 | チタン合金 耐熱合金 | 銅合金 | アルミニウム合金 |
| ○ | ○ | ○ | ○ | | | | |

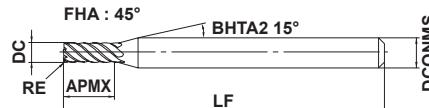


図1



図2

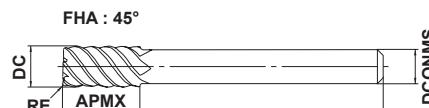


図3

| | | | | |
|---------------|--------------|---------------|-----------|--|
| DC≤12 | DC>12 | | | |
| 0 - 0.020 | 0 - 0.030 | | | |
| DCONMS=6 | DCONMS=8, 10 | DCONMS=12, 16 | DCONMS=20 | |
| h5 - 0.005 | - 0.006 | - 0.008 | - 0.009 | |

●切れ味を鋭くさせながら、耐欠損性を向上することで、高能率加工を実現します。

| 呼び記号 | DC | RE | APMX | LF | DCONMS | 刃数 | 在庫 | 図 |
|------------------|----|-----|------|-----|--------|----|----|---|
| VFRMDRBD0300R030 | 3 | 0.3 | 10 | 60 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRMDRBD0400R030 | 4 | 0.3 | 12 | 60 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRMDRBD0500R030 | 5 | 0.3 | 15 | 60 | 6 | 6 | ● | 1 |
| VFRMDRBD0600R030 | 6 | 0.3 | 15 | 60 | 6 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD0600R050 | 6 | 0.5 | 15 | 60 | 6 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD0600R100 | 6 | 1 | 15 | 60 | 6 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD0800R030 | 8 | 0.3 | 20 | 75 | 8 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD0800R050 | 8 | 0.5 | 20 | 75 | 8 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD0800R100 | 8 | 1 | 20 | 75 | 8 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD1000R030 | 10 | 0.3 | 25 | 80 | 10 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD1000R050 | 10 | 0.5 | 25 | 80 | 10 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD1000R100 | 10 | 1 | 25 | 80 | 10 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD1200R050 | 12 | 0.5 | 30 | 100 | 12 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD1200R100 | 12 | 1 | 30 | 100 | 12 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD1600R100 | 16 | 1 | 40 | 110 | 16 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD1600R150 | 16 | 1.5 | 40 | 110 | 16 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD1800R100 | 18 | 1 | 40 | 120 | 16 | 6 | ● | 3 |
| VFRMDRBD1800R150 | 18 | 1.5 | 40 | 120 | 16 | 6 | ● | 3 |
| VFRMDRBD2000R100 | 20 | 1 | 45 | 125 | 20 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD2000R150 | 20 | 1.5 | 45 | 125 | 20 | 6 | ● | 2 |
| VFRMDRBD2000R200 | 20 | 2 | 45 | 125 | 20 | 6 | ● | 2 |

RE = ボールエンドミル半径
DC = 切削径(外径)

APMX = 最大切入幅
LF = 機能長さ(全長)

DCONMS = 接続径(シャンク径)

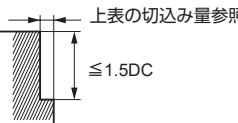
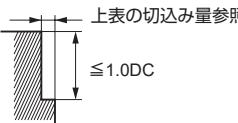
高硬度鋼加工用エンドミル

VFRMDRB

6枚刃インパクトミラクルレボリューションラジアスエンドミル(M)

推奨切削条件

(mm)

| 被削材 | 高硬度鋼 (45-55HRC) | | | 高硬度鋼 (55-62HRC) | | | 高硬度鋼 (62-70HRC) | | |
|---------------|---|------------------|-----------------|--|------------------|-----------------|------------------------------|------------------|-----------------|
| | SKD61等 | | | SKD11等 | | | SKS, SKH等 | | |
| 外径 DC (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ae (mm) |
| 3 | 32000 | 3800 | 0.2 | 16000 | 1900 | 0.1 | 11000 | 1200 | 0.05 |
| 4 | 24000 | 4400 | 0.2 | 12000 | 2200 | 0.1 | 8000 | 1300 | 0.05 |
| 6 | 16000 | 5800 | 0.3 | 8000 | 2900 | 0.2 | 5300 | 1800 | 0.10 |
| 8 | 12000 | 5800 | 0.4 | 6000 | 2900 | 0.2 | 4000 | 1800 | 0.10 |
| 10 | 9600 | 5800 | 0.5 | 4800 | 2900 | 0.3 | 3200 | 1800 | 0.20 |
| 12 | 8000 | 4800 | 0.6 | 4000 | 2400 | 0.3 | 2700 | 1500 | 0.20 |
| 16 | 6000 | 3600 | 0.8 | 3000 | 1800 | 0.5 | 2000 | 1100 | 0.30 |
| 20 | 4800 | 2900 | 1.0 | 2400 | 1400 | 0.5 | 1600 | 880 | 0.30 |
| 切込み量 基準 |  上表の切込み量参照 $\leq 1.5DC$ | | |  上表の切込み量参照 $\leq 1.0DC$ | | | DC : エンドミル外径 | | |

注1) 切込み量が小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。

注2) 機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動・異常音が発生する場合は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

Memo

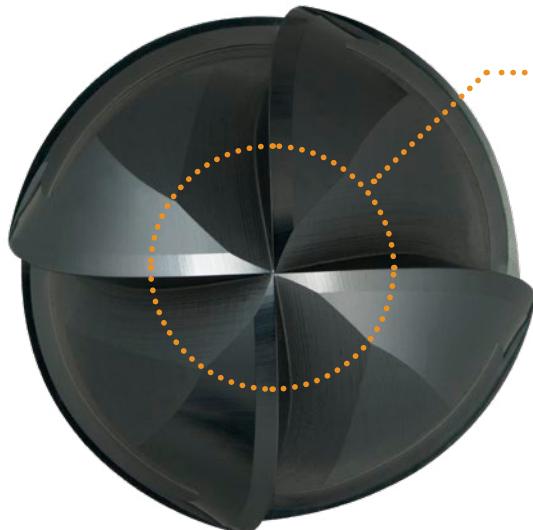
Memo

4枚刃ボールエンドミル(M)

VFR4MB

仕上げ加工での送り速度を上げ、
高能率加工を実現する

仕上げ面をそのままに時間短縮が見込めます。



傾斜変動に強い、フル4枚刃仕様

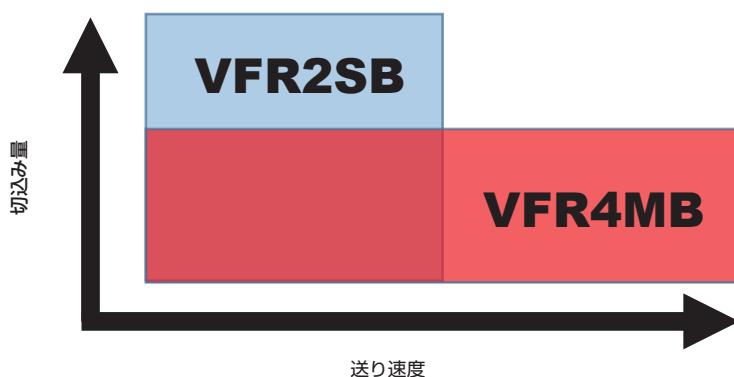
中心から外周までの全領域が4枚刃となることから、あらゆる傾斜角度での加工でも高送りが可能となり、切削条件を底刃と外周に分けて算出する必要がありません。



2枚刃と4枚刃の使い分け

切込み量の大きい荒加工には、チップポケットの大きい2枚刃が優位です。

切込み量が小さい仕上げ加工には、高送りの設定が可能な4枚刃が高能率加工と摩耗の抑制となります。被削材の硬度が高い場合、切込み量を小さくすることを推奨しますので、4枚刃での加工が優位です。

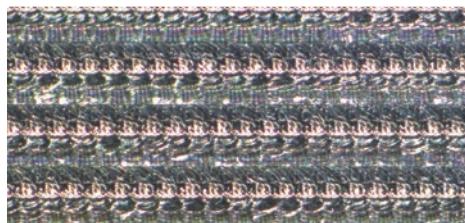


切削性能

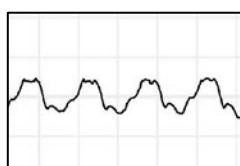
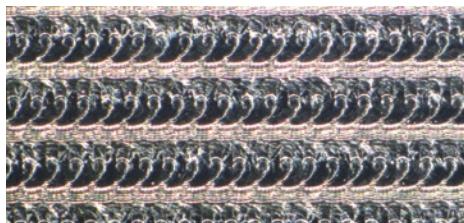
ASP23(62HRC)仕上げ面比較

4枚刃は高能率加工に優位ですが、同じ送り速度の場合には、仕上げ面が向上します。

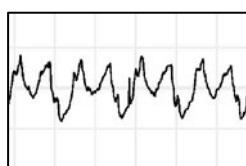
VFR4MB



2枚刃従来品



Ra:0.27
Rz:1.01

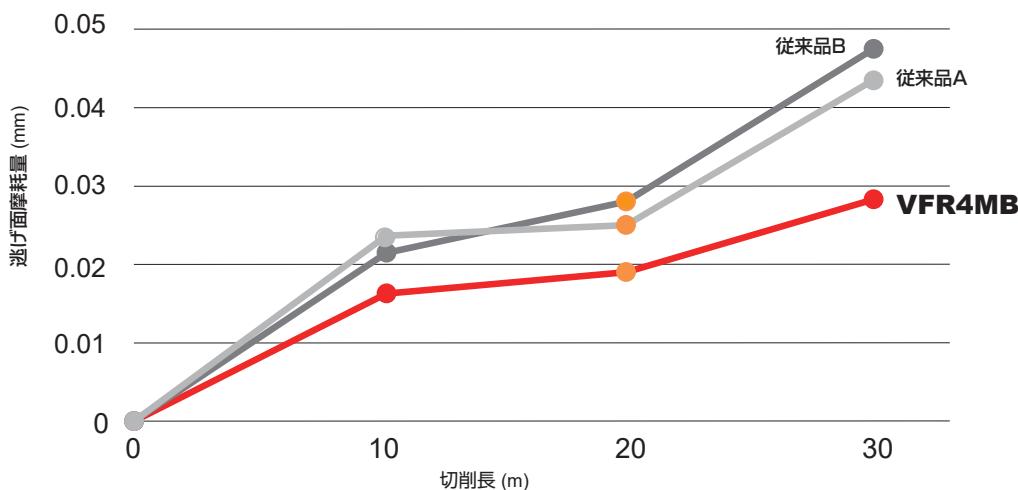


Ra:0.32
Rz:1.62

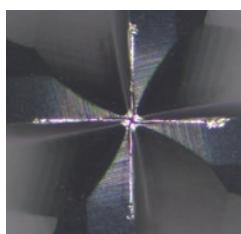
<切削条件>
被 削 材 : ASP23(62HRC)
使 用 工 具 : VFR4MBR0400 DC=8mm
回 転 速 度 : n=12000 min⁻¹
送り速 度 : f=3600 mm/min
切 込 み 量 : ap=0.2mm
ae=0.8mm
突 出 し 長 さ : 20mm
加 工 形 態 : エアプロー ダウンカット

HAP72(69HRC)耐摩耗性比較

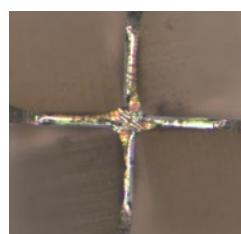
インパクトミラクルレボリューションエンドミルは高硬度な被削材の加工も優れた耐摩耗性を発揮します。



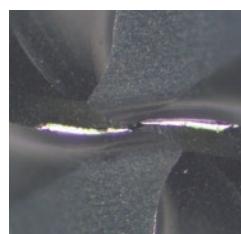
切削長さ20m加工後撮影



VFR4MB



従来品A



従来品B

<切削条件>
被 削 材 : HAP72(69HRC)
使 用 工 具 : VFR4MBR0100 DC=2mm
回 転 速 度 : n=16000 min⁻¹
送り速 度 : f=1200 mm/min
切 込 み 量 : ap=0.06mm
ae=0.2mm
突 出 し 長 さ : 17mm
加 工 形 態 : エアプロー ダウンカット
使 用 機 械 : 立形MC

加工事例

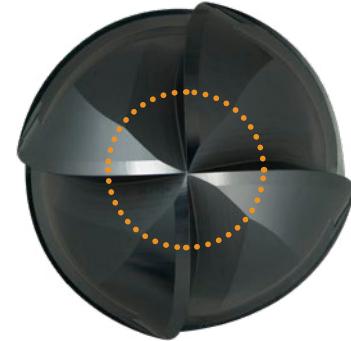
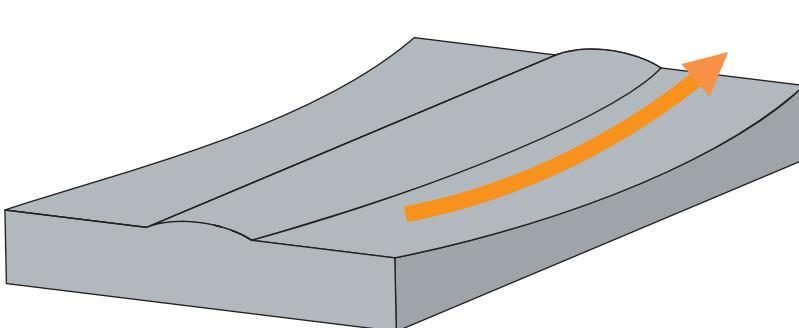
4枚刃ボールエンドミル(M)

VFR4MB

プレス金型部品(60HRC)高能率&高精度仕上げ加工

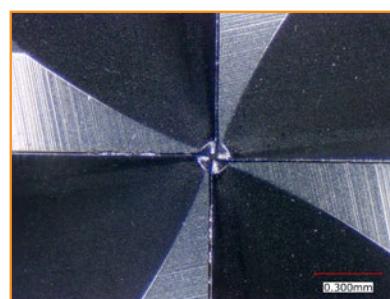
お客様課題

- ①曲線形状の被削材にラジアスエンドミルが使用できず加工能率に問題がある。
- ②4枚刃を使用したことはあるが、先端部使用時の切りくず排出性が悪く、加工面のむしれが発生した。現在は2枚刃を使用。
- ③2枚刃では先端部の摩耗が大きく、切削長さの長い加工では加工面、加工精度が維持できず、工具交換が必要になる。



加工時間120min加工後撮影

<切削条件>
被 削 材 : SKD11相当(60HRC)
回 転 速 度 : $n=6000\text{ min}^{-1}$
送 り 速 度 : $f=2800\text{ mm/min}$
切 込 み 量 : $ap=0.02\text{ mm}$
 ae=表面粗さ 6.3z設定
加 工 形 態 : エアプロー
使 用 機 械 : 立形MC(BBT50)
加 工 時 間 : 120min



VFR4MB 底刃の状態

VB摩耗 : $17\mu\text{m}$

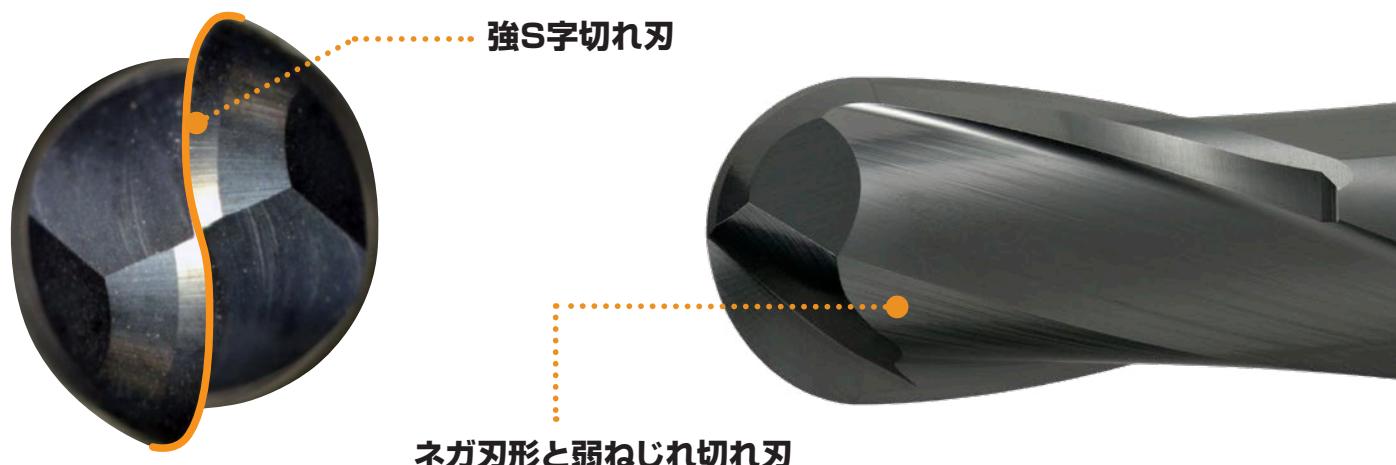
お客様評価コメント

- ・プレス金型部品の緩斜面(曲線)の加工では、工具先端部を酷使するも、VFR4MBに摩耗はほとんどなく、面粗さにも変化がなかった。
- ・2時間以上の加工の場合、2枚刃では工具の交換が必要だったが、VFR4MBでは1本での加工が可能となり、コストの低減を実現し課題解決ができた。また、送り速度も1.5倍にすることができ、加工時間も短縮できている。

高硬度鋼の加工において 驚異的な長寿命を実現

VFR2SSB/VFR2SB

2枚刃ボールエンドミル



刃形：切れ刃カーブ、ねじれ角、すくい角を最適化し、ボール刃全域で切れ刃強度を向上させました。

超硬母材：高硬度材加工に最適なハイグレード材種を採用しました。

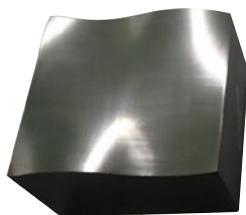
VFR2SBF

2枚刃鏡面加工用ボールエンドミル



加工事例

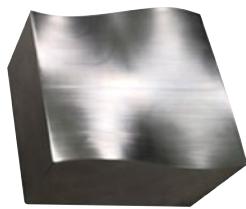
VFR2SB



ASP23
(62HRC)



SKH51
(64HRC)



HAP72
(68HRC)

〈切削条件〉

加工物：ハイス鋼

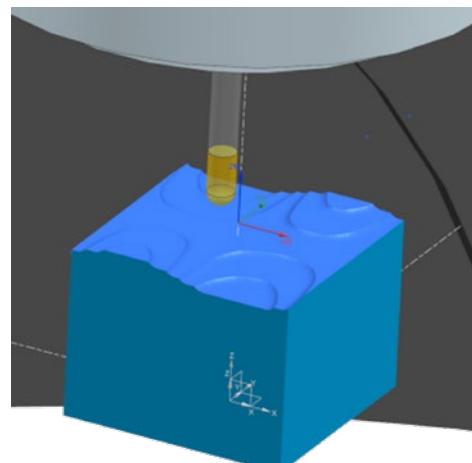
50mmx50mmx30mm

使用工具：VFR2SBR0300

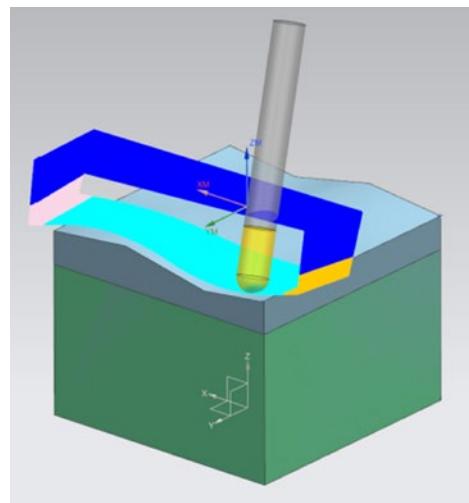
加工形態：エアプロー

使用機械：5軸MC

荒加工形状



中仕上げ&仕上げパス(チルト角30°)



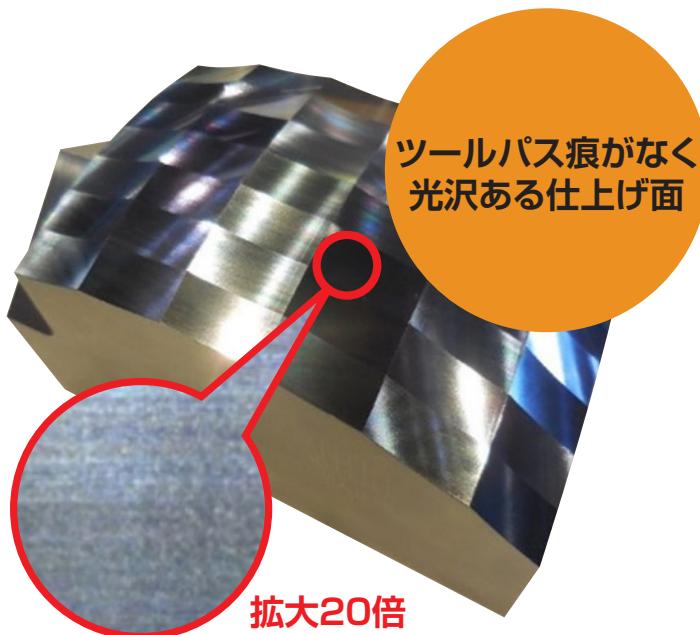
加工時間：234min
使用工具：4本

(mm)

| 加工工程 | ボール半径 RE | 回転速度 (min ⁻¹) | 送り速度 (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae | 仕上代 | 加工時間 (h:m:s) | 工具本数 |
|-----------|--------------------|------------------------------|------------------|-------------------|-------------------|------|-----------------|------|
| 等高線荒加工 | 3.0 | 12000 | 1600 | 0.35 | 1.0 | 0.2 | 1:01:45 | 2本 |
| 走査線中仕上げ加工 | 3.0 | 8000 | 500 | 0.3 | 0.1 | 0.05 | 0:49:15 | 1本 |
| 走査線仕上げ加工 | 3.0 | 12000 | 700 | 0.1 | 0.035 | — | 2:03:19 | 1本 |

VFR2SBF

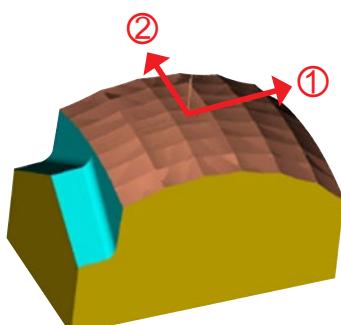
加工物：プリハーダン鋼



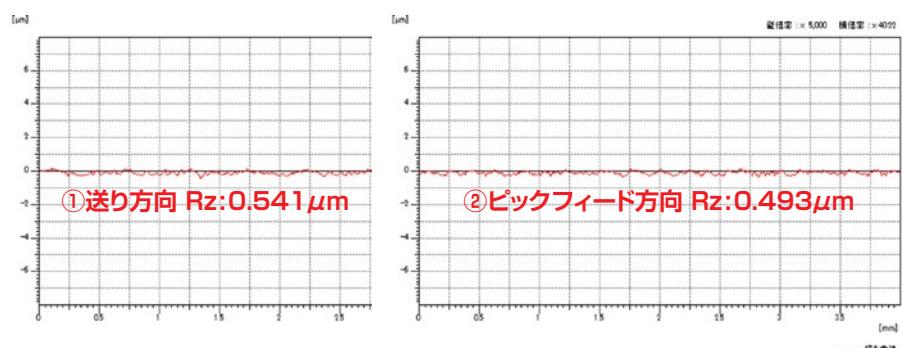
割り出し5軸加工でボールエンドミル
先端部での加工を回避



31時間仕上げ加工後の良好な工具状態



Rz : 0.8 μm以下の面粗さを実現



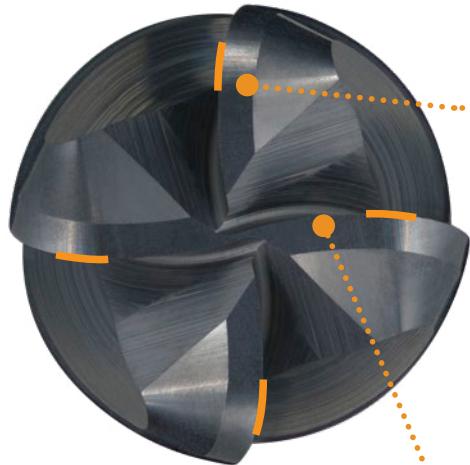
切削条件 ホルダ：HSK-A63を使用

| 加工工程 | 呼び記号 | クーラント | 回転速度 (min ⁻¹) | 切削速度 (m/min) | 送り速度 (mm/min) | 送り量 (mm/t.) | 切込み量 <i>ap</i> | 切込み量 <i>ae</i> | 残し代 | 実加工時間 (h:m) |
|-----------------|------------------|-------|------------------------------|-----------------|------------------|----------------|-------------------|-------------------|----------|----------------|
| 全体荒 横側仕上げ | VQMHVRBD1600R500 | エアブロー | 3000 2000 | 150 100 | 1800 240 | 0.15 0.03 | 32 | 1 | 0.2 0 | 0:24 |
| 上面中仕上げ + 面取り | MP2SBR0300 | エアブロー | 13000 | 245 | 2600 | 0.1 | 面沿い p0.1 | 0.03 | 0.03 | 0:46 |
| 上面仕上げ | VFR2SBFR0300 | MQL | 20000 | 375 | 600 | 0.015 | 面沿い p0.015 | 0 | 31:10 | |

4枚刃高精度ラジアスエンドミル

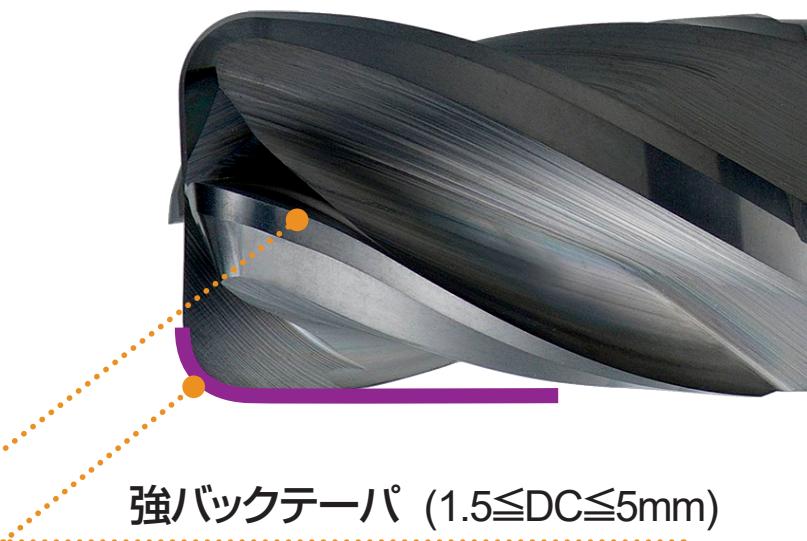
VFRPSRB

シームレス形状によるチッピング抑制と、ワイパー刃・強バックテーパにより高精度加工を実現させます。



ワイパー刃搭載 ($DC \geq 1.5\text{ mm}$)

底面の面粗さを向上させます。



最適なシームレス形状
($DC \geq 1.5\text{ mm}$)

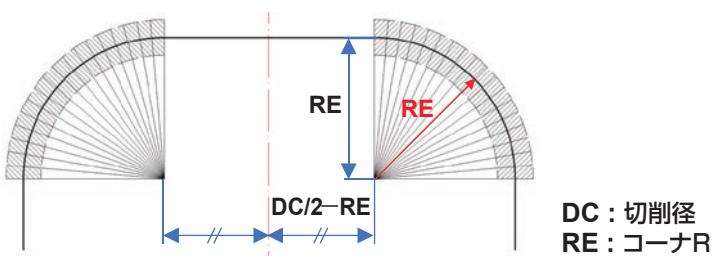
チッピングを抑制します。

強バックテーパ ($1.5 \leq DC \leq 5\text{ mm}$)

立壁加工でのびびり振動を低減します。

工具中心基準の高精度なコーナR精度

VFRPSRBのコーナR精度は、図のように工具中心を基準に測定しており、従来の測定法より高精度なコーナR精度を実現しています。



DC : 切削径
RE : コーナR

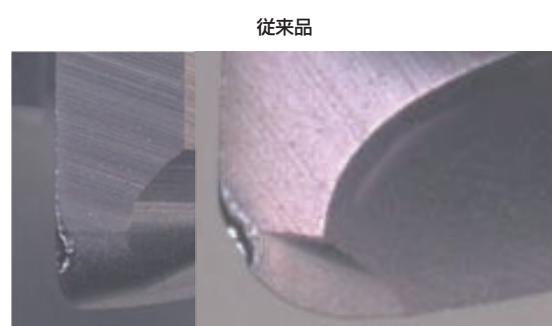
VFRPSRB

$0.5 \leq DC \leq 6\text{ mm} : \pm 0.005$
 $8 \leq DC \leq 12\text{ mm} : \pm 0.007$

従来高精度R品 ± 0.01

R刃をカーブさせた完全シームレス形状 (DC \geq 1.5mm)

R刃をカーブさせながら、逃げ面のつなぎ目を無くすことにより安定した加工面を実現します。

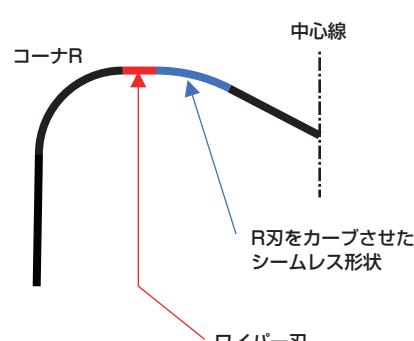
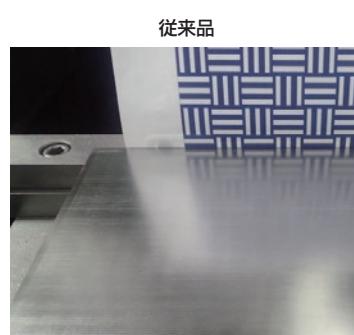
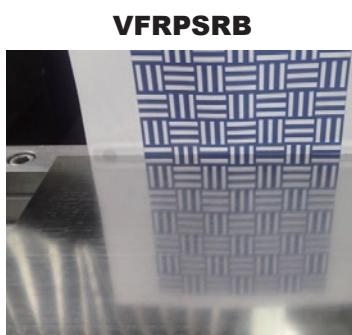


シームレス効果により、チッピングが抑制され摩耗進行が安定している。

つなぎ目部分に各負荷が集中しチッピングが発生する。

ワイパー刃搭載 (DC \geq 1.5mm)

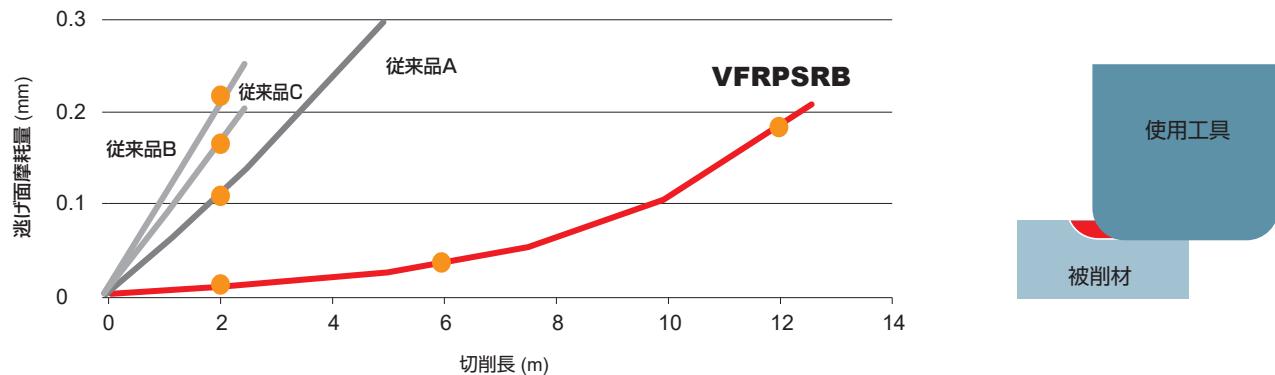
ワイパー刃を搭載することで、光沢のある表面仕上げが可能です。



切削性能

高硬度工具鋼(68HRC)耐摩耗性比較

高硬度鋼の加工にて、優れた耐摩耗性を実現します。



VFRPSRB



2m加工後撮影



6m加工後撮影

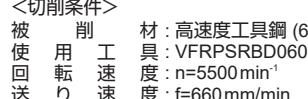
12m加工後撮影



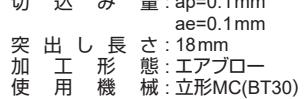
従来品A



従来品B



従来品C



<切削条件>
被 削 材 : 高速度工具鋼 (68HRC)
使 用 工 具 : VFRPSRBD0600R050N180
回 転 速 度 : $n=5500\text{ min}^{-1}$
送 り 速 度 : $f=660\text{ mm/min}$
送 り 量 : 0.03 mm/t.
切 込 み 量 : $ap=0.1\text{ mm}$
突 出 し 長 さ : 18 mm
加 工 形 態 : エアプロー
使 用 機 械 : 立形MC(BT30)

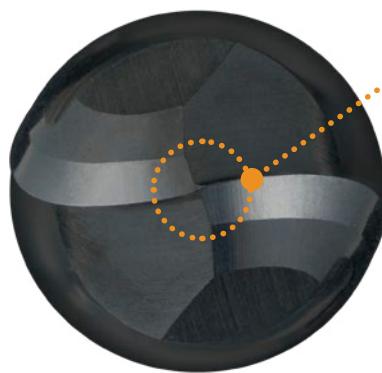
2枚刃ロングネックボールエンドミル

VFR2XLB

ボール部と外周部のシームレス化(つなぎ目なし)と強バックテー^パ採用により、立壁加工で高精度な加工が可能です。

先端形状の最適化

仕上げ加工に適した先端形状です。



ボール部すくい角の最適化

耐欠損性及び仕上げ面を両立した切れ刃形状です。

強バックテー^パ

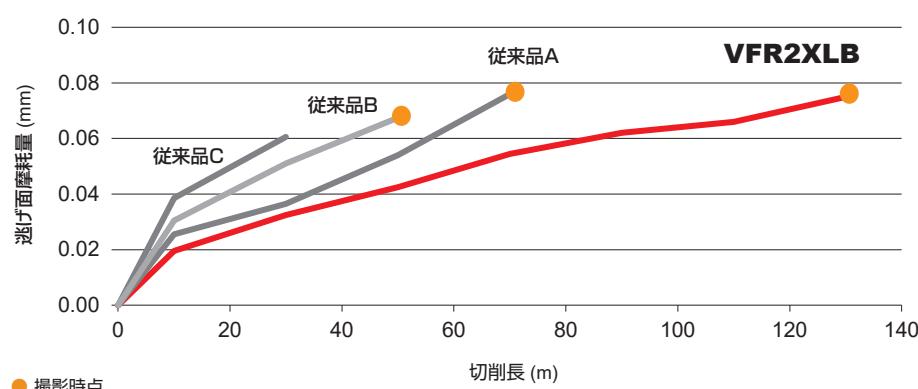
立壁加工でのびびり振動を低減します。



切削性能

ASP23(62HRC)耐摩耗性比較

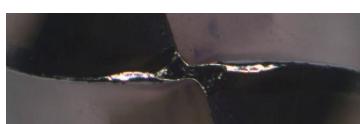
大幅な耐摩耗性の向上により、高精度形状加工が実現します。



<切削条件>
被削材 : ASP23 (62HRC)
使用工具 : VFR2XLBR0100N120
回転速度 : n=16000 min⁻¹
送り速度 : f=1600 mm/min
送り量 : 0.05 mm/t.
切入量 : ap=0.05 mm×10
ae=0.1 mm×10
突出し長さ : 18 mm
加工形態 : エアプローラー[®]
使用機械 : 立形MC(HSK-E32)



VFR2XLB



従来品A



従来品B

切削性能

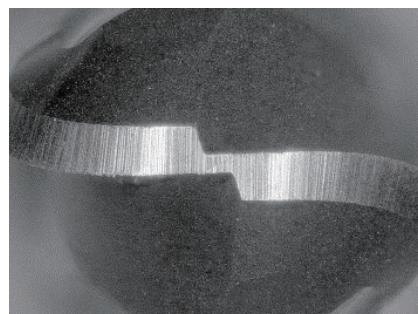
仕上げ加工に適した先端形状

中心まである切れ刃により、切れ味が良く良好な仕上げ面を実現します。

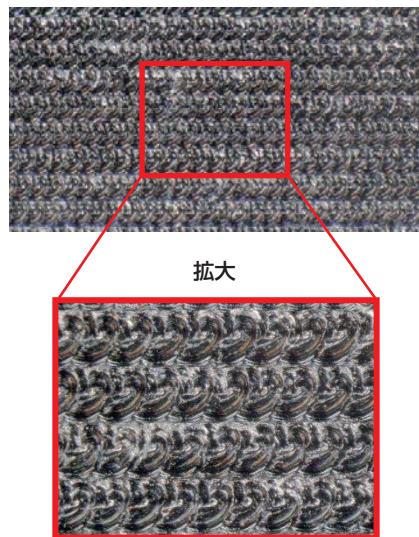
VFR2XLB



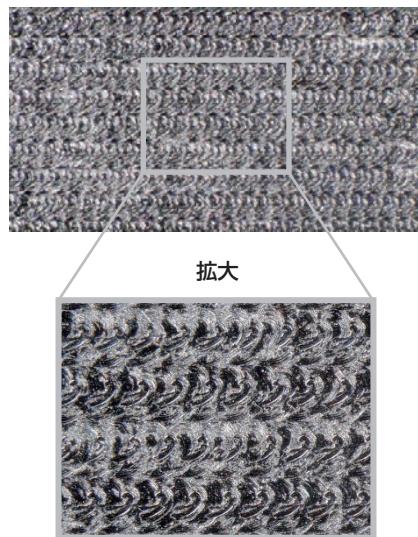
従来品



仕上げ面比較

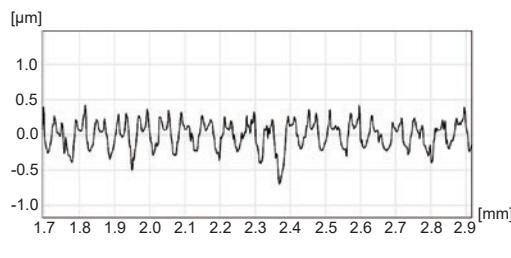


カッタパスが規則的に見られ切れ味の良さがわかります。

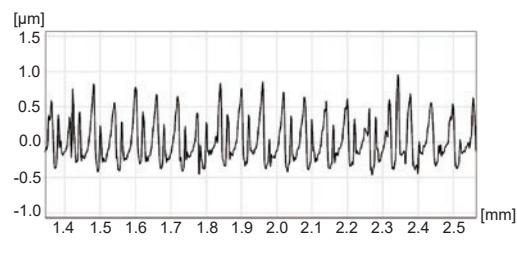


切れ味が悪いとカッタパスが押しつぶされて不明瞭となります。

表面粗さ(送り方向)



Ra=0.174μm, Rz=1.12μm

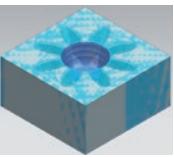
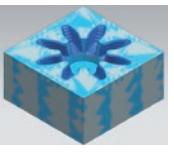
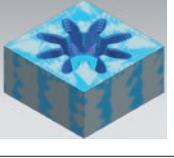
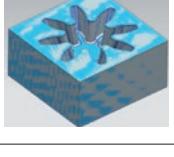


Ra=0.240μm, Rz=2.01μm

加工事例

ベベルギアの加工

65HRC以上の高硬度精密冷間鍛造型の加工に最適です。

| No. | 工程 | 使用工具 | 切削速度 vc (m/min) | 回転速度 n (min ⁻¹) | 送り速度 vf (mm/min) | (mm) | | | 加工後 3Dモデル |
|-----|------------------|-----------------------------|------------------------------|--|-------------------------------|-------------------|-------------------|-------------|---|
| | | | | | | 切込み量 ap | 切込み量 ae | 次工程 仕上げ代 | |
| 1 | 荒加工 (中央部ヘリカル) | VFR2SBR0400 | 80 | 3,200 | 130 | 3 | 0.6 | 0.1 |  |
| 2 | 輪郭荒加工① | VFR2SBR0200 | 80 | 6,300 | 250 | 0.9 | 0.3 | 0.2 |  |
| 3 | 輪郭荒加工② | VFR2XLBR0150N100 | 60 | 6,300 | 190 | 0.9 | 0.15 | 0.2 |  |
| 4 | 中仕上げ加工 | VFR2XLBR0100N100 | 80 | 12,700 | 250 | 0.2 | 0.1 | 0.1 |  |
| 5 | 壁面仕上げ加工 | VFR2XLBR0100N100 | 80 | 12,700 | 250 | 0.1 | 0.03 | 0 |  |
| 6 | 底面仕上げ加工 | VFRPSRBD0300R050N100 | 40 | 4,500 | 270 | 0.1 | 0.1 | 0 |  |
| 7 | 上面ならし | VFRPSRBD0600R050N180 | 40 | 2,100 | 500 | 0.02 | 0.5 | 0 |  |
| 8 | 面取り加工 | VC2CD0600 | 50 | 2,700 | 110 | 0.5 | 0.2 | 0 |  |

<切削条件>

被 削 材 : SKH51
50×50×25
使 用 機 械 : 立形MC(HSK-E32)



加工事例

プラスチック金型鋼の仕上げ面比較

プラスチック金型鋼の加工において、良好な仕上げ面が得られます。

被削材：プラスチック金型鋼 (M340:SUS440相当 58HRC)

(mm)

| 加工工程 | 呼び記号 | 回転速度 n (min ⁻¹) | 送り速度 vf (mm/min) | 切込み量 ap | 切込み量 ae | クーラント |
|----------|------------------|-----------------------------------|------------------------|------------|------------|-------|
| 平面加工中仕上げ | VFR2XLBR0050N040 | 18000 | 900 | 0.02 | 0.02 | MQL |
| | VFR2XLBR0100N060 | 17500 | 1200 | 0.03 | 0.1 | |
| 平面加工仕上げ | VFR2XLBR0050N040 | 18000 | 900 | 0.02 | 0.02 | MQL |
| | VFR2XLBR0100N060 | 17500 | 1200 | 0.03 | 0.08 | |



VFR2XLB 光沢面あり



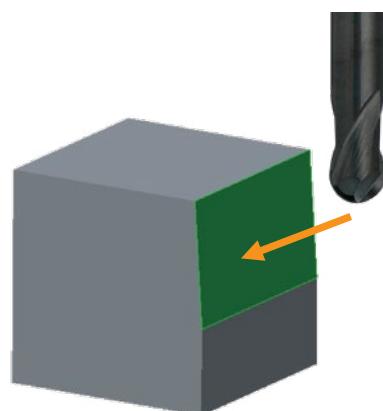
従来品

SKD11の仕上げ面比較

従来品と比較し、白濁もなく優れた仕上げ面を実現しました。



VFR2XLB



1° テーバ面

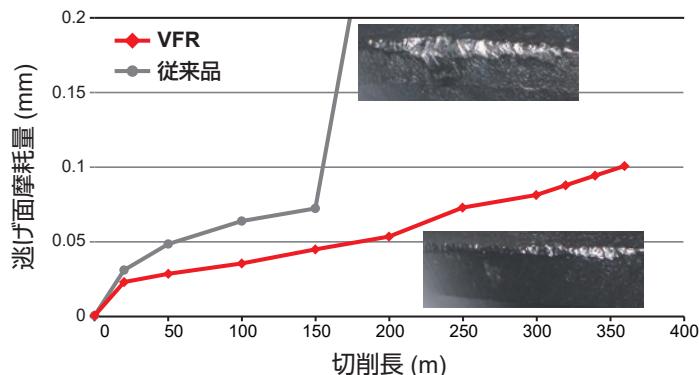


従来品 白濁あり

<切削条件>
被削材 : SKD11 (60HRC)
使用工具 : VFR2XLBR0100N100
回転速度 : n=19000 min⁻¹
送り速度 : f=680 mm/min
切込み量 : ap=0.02 mm
 ae=0.02 mm
突出し長さ : 16 mm
加工工形機 : エアプロー[®]
 立形MC(HSK-E32)

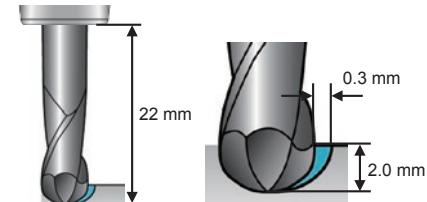
切削性能

SKD61 (52HRC)

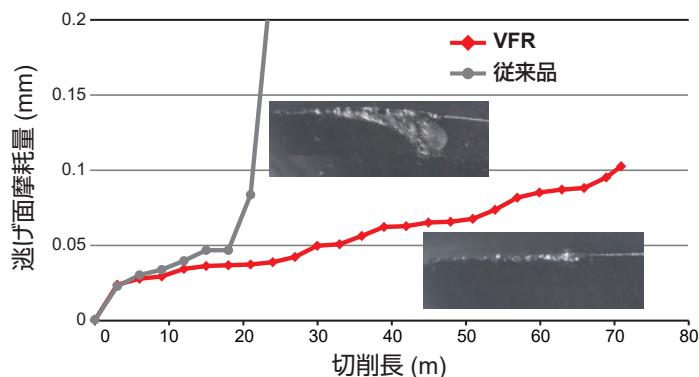


<切削条件>

被削材 : SKD61 (52HRC)
使用工具 : VFR2SBR0300
回送速度 : 17000 min⁻¹
送り速度 : 1700 mm/min
切込み量 : 0.05 mm/t.
突き出し長さ : 22 mm
加工機械 : 立形MC (HSK-A63)

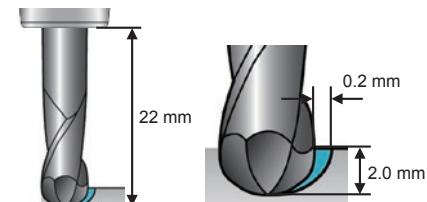


SKD11 (60HRC)

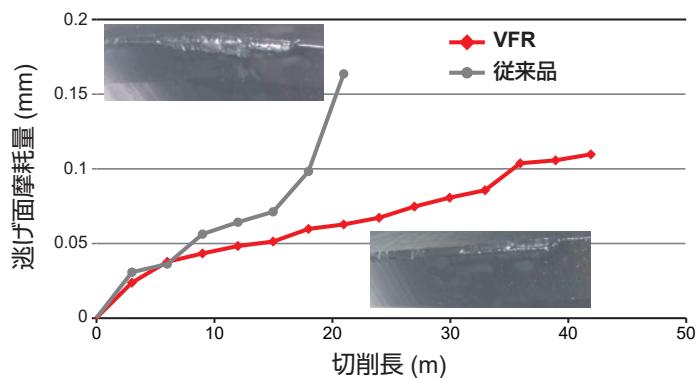


<切削条件>

被削材 : SKD11 (60HRC)
使用工具 : VFR2SBR0300
回送速度 : 5400 min⁻¹
送り速度 : 540 mm/min
切込み量 : 0.05 mm/t.
突き出し長さ : 22 mm
加工機械 : 立形MC (HSK-A63)

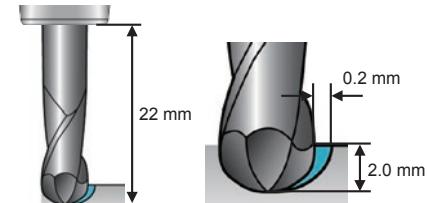


ASP23 (62HRC)

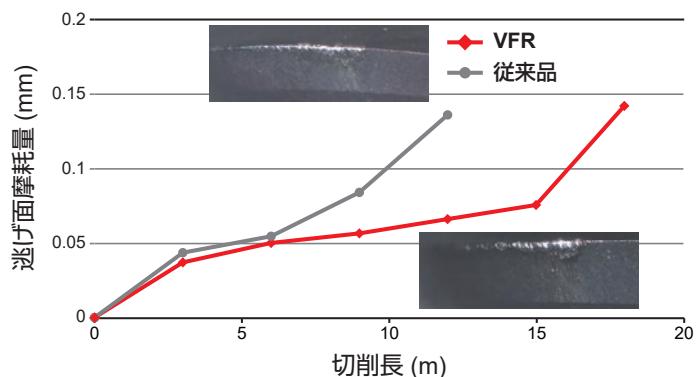


<切削条件>

被削材 : ASP23 (62HRC)
使用工具 : VFR2SBR0300
回送速度 : 5400 min⁻¹
送り速度 : 540 mm/min
切込み量 : 0.05 mm/t.
突き出し長さ : 22 mm
加工機械 : 立形MC (HSK-A63)

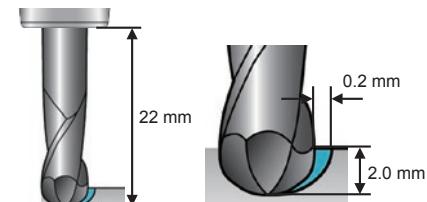


SKH51 (64HRC)



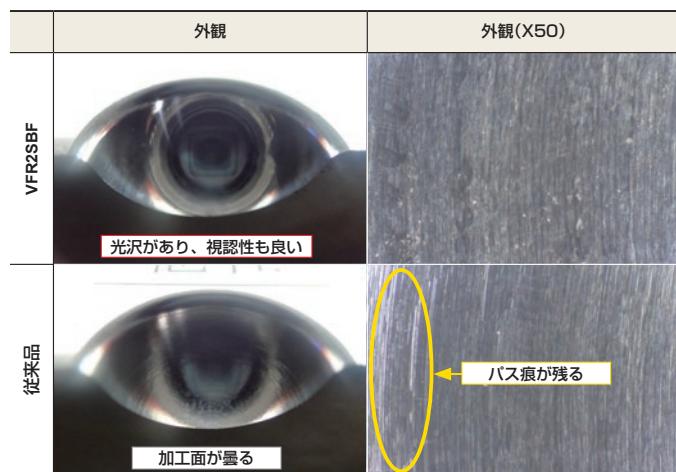
<切削条件>

被削材 : SKH51 (64HRC)
使用工具 : VFR2SBR0300
回送速度 : 5400 min⁻¹
送り速度 : 540 mm/min
切込み量 : 0.05 mm/t.
突き出し長さ : 22 mm
加工機械 : 立形MC (HSK-A63)

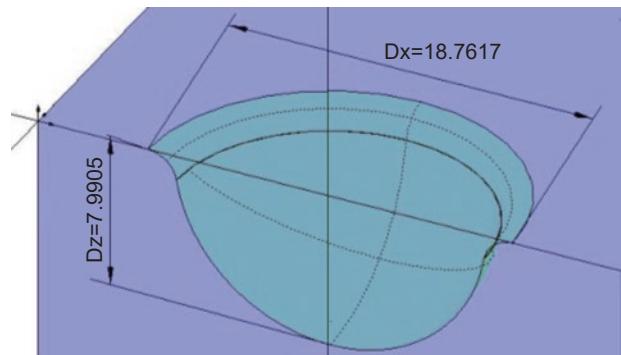


切削性能

STAVAX (52 HRC) 加工面比較



加工形状



<切削条件>
加工物 : STAVAX (52HRC)
使用工具 : VFR2SBFR0300
回転速度 : 32000 min⁻¹
切削速度 : 603 m/min
送り速度 : 1280 mm/min

送り量 : 0.02 mm/t.
切入み量 : ap= 0.02 mm ae= 0.02 mm
突出し長さ : 15 mm
加工形状 : エアブロー
使用機械 : 立形MC (HSK-E25)



高硬度鋼加工用エンドミル

インパクトミラクル レボリューション

安全について

●切れ刃や切りくずには直接素手で触らないでください。●推奨条件の範囲内で使用し、工具交換は早めに行ってください。●高温の切りくずが飛散したり、長く伸びた切りくずが排出されることがあります。安全力バーや保護めがねなどの保護具を使用してください。●不水溶性切削油剤を使用する場合は、防火対策を必ず行ってください。●工具を回転して使用する場合、必ず試運転を実施し振れ、振動、異常音がないことを確認してください。

発行元

三菱マテリアル株式会社 加工事業カンパニー

北海道・東北・上信越ブロック

苫小牧営業所 0144-57-7007

仙台営業所 022-221-3230

郡山営業所 024-973-6014

新潟営業所 025-247-0155

小山営業所 0285-25-8380

太田営業所 0276-47-3422

上田営業所 0268-23-7788

電話技術相談室 0120-34-4159

関東ブロック

東京営業所 048-641-4719

横浜営業所 045-332-6921

富士営業所 0545-65-8817

浜松営業所 053-450-2030

広島営業所 082-221-4457

安城営業所 0566-77-3411

名古屋営業所 052-684-5536

近畿・北陸ブロック

金沢営業所 076-233-5701

大阪営業所 06-6355-1051

明石営業所 078-934-6615

岡山営業所 086-435-1871

東海ブロック

九州・中国ブロック

最新情報・お問い合わせはWEBにて

三菱切削工具で検索 <https://www.mmc-carbide.com/>

WEBトップ



お問合せ/サポート



(仕様はお断りせずに変更する場合がありますのでご了承ください)

EXP-16-E015
2025.10.E

