

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IMPACT MIRACLE  
エンドミルシリーズシリーズ  
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

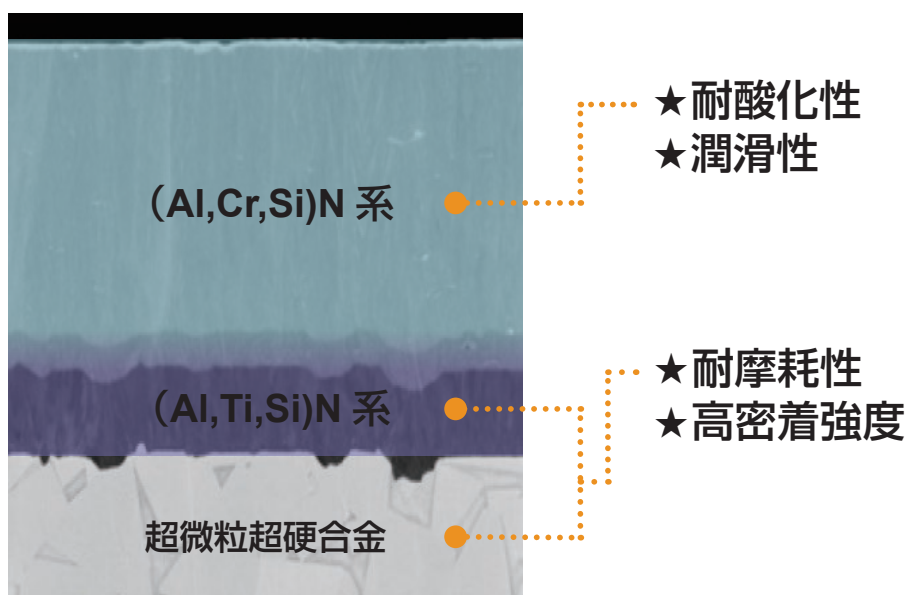
# IMPACT MIRACLE エンドミルシリーズ

## 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。















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が、性能上には問題ありません。

被削材硬度による使い分け



# シリーズ一覧表

(mm)															
刃 数	型番	用途	特長	エンドミル外観	切削径 (外径) DC		ボール半径 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	APMX	サイズ		P	H		
												マ テ リ ヤ ル ハ ー ド ネ ス ス 55HRC	ス テ ー ル 55HRC	ハ ー ド メ タ ル 55HRC	
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
ボール															
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
ラジラス															
4	VFRPSRB	強力切削 高精度	シームレスDC≥1.5 高精度1.5≤DC≤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

 = 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

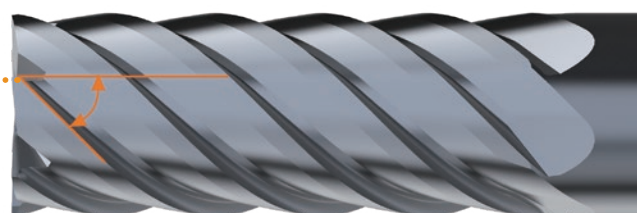
**VFRSDRB/MDRB** **NEW**

## 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。

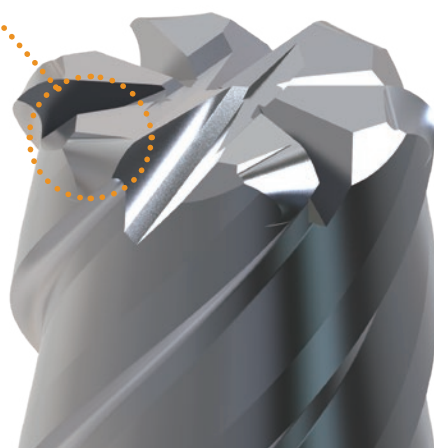
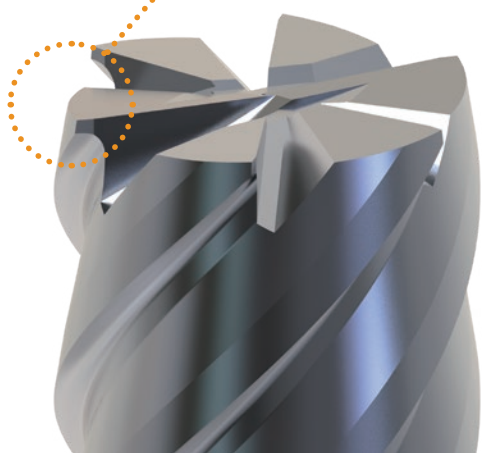
### 強ねじれ角 45°

高硬度鋼への切れ味を向上させました。



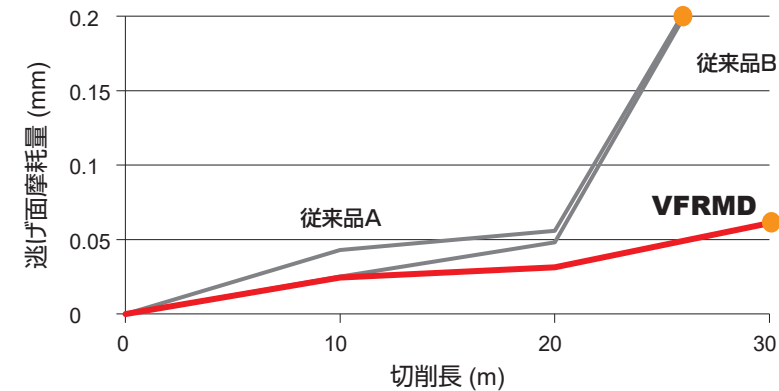
### ネガティブすくい刃

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。



<切削条件>

被削材: HAP72 (67.0HRC)

使用工具: VFRMDD0600

DC= 6 mm

回転速度:  $n = 5,300 \text{ min}^{-1}$

切削速度:  $vc = 100 \text{ m/min}$

テーブル送り:  $vf = 1,800 \text{ mm/min}$

切込み量:  $ap = 6 \text{ mm}$

$ae = 0.1 \text{ mm}$

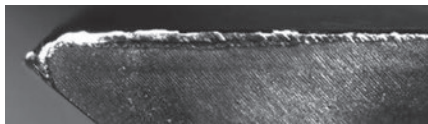
突出し長さ: 22 mm

加工形態: ダウンカット,

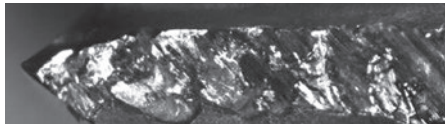
エアブロー

使用機械: 立形MC(BT30)

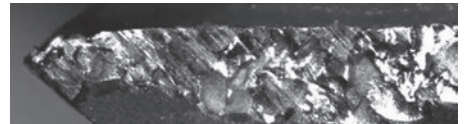
●: 撮影時点



**VFRMD**



従来品A

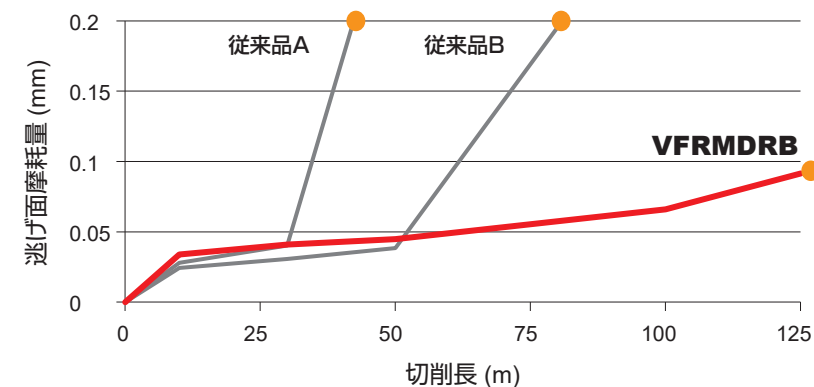


従来品B

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。



<切削条件>

被削材: SKD11 (59.2HRC)

使用工具: VFRMDRBD0600R050

DC= 6 mm

回転速度:  $n = 8,000 \text{ min}^{-1}$

切削速度:  $vc = 150 \text{ m/min}$

テーブル送り:  $vf = 2,400 \text{ mm/min}$

切込み量:  $ap = 5 \text{ mm}$

$ae = 0.1 \text{ mm}$

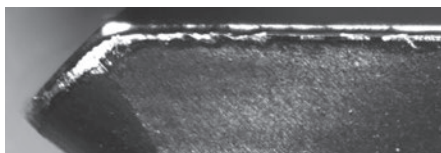
突出し長さ: 22 mm

加工形態: ダウンカット,

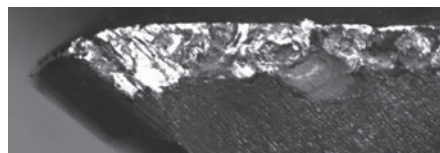
エアブロー

使用機械: 横形MC(BT40)

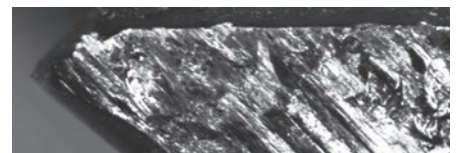
●: 撮影時点



**VFRMDRB**



従来品A



従来品B



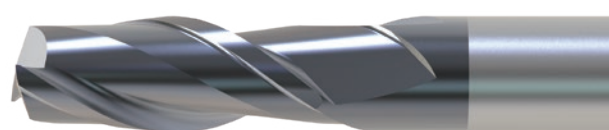
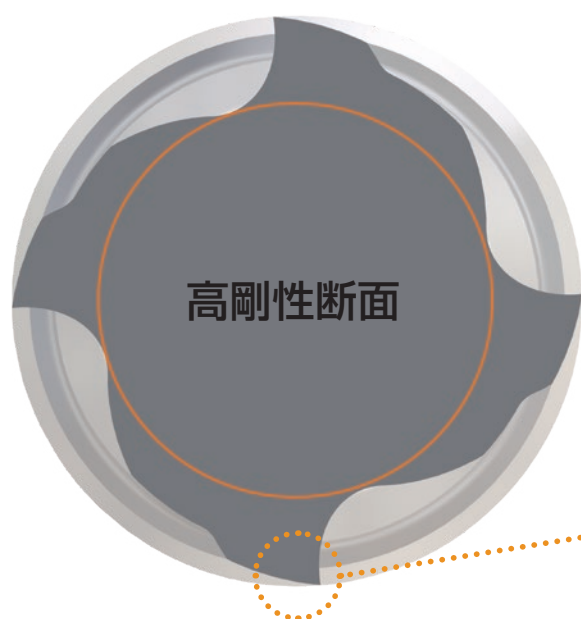
高速切削加工対応

スクエアエンドミル

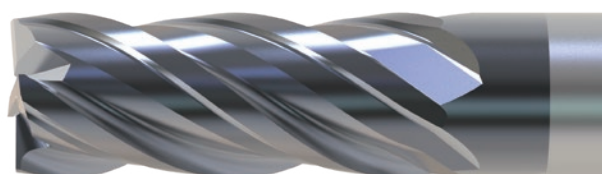
# VFR2MV/4MV NEW

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

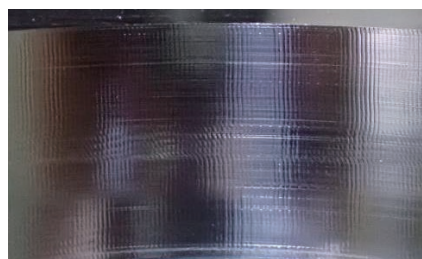


ポジティブすくい刃

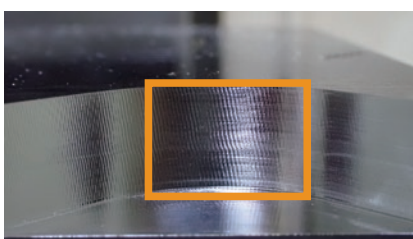
低抵抗により、仕上げ面が安定します。

## SKD61 (53.0HRC) 仕上げ面比較

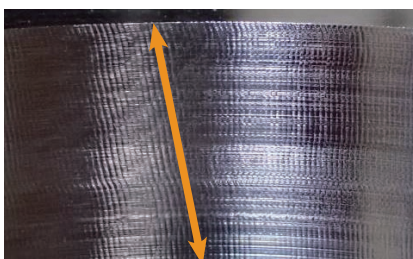
高硬度材の加工において、優れた耐びびり振動性を発揮します。



VFR4MV

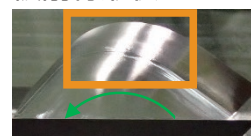


従来品



びびり振動発生

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:  $n = 5,300 \text{ min}^{-1}$

切削速度:  $vc = 100 \text{ m/min}$

テーブル送り:  $vf = 1,060 \text{ mm/min}$

切込み量:  $ap = 12 \text{ mm}$

$ae = 0.3 \text{ mm}$

突出し長さ: 27 mm

加工形態: ダウンカット,

コーナー切削(R18)

エアブロー

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・鋳鉄 (<30HRC)	工具鋼・プリハードン鋼・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
	○	◎	◎				

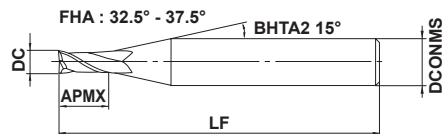


図1

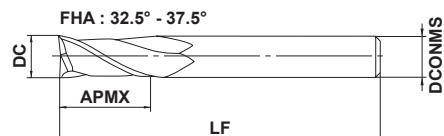


図2



DC				
0 - 0.020				
DCONMS				
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。

(mm)

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)

● : 標準在庫品

## 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)

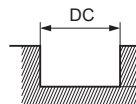
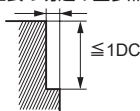
## 推奨切削条件

(mm)

外径 DC	合金鋼、工具鋼、 プリハードン鋼 (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		
	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 (mm)
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



≦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・鋳鉄 ( $<30\text{HRC}$ )	工具鋼・プリハードン鋼・高硬度鋼 ( $\leq 45\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $> 55\text{HRC}$ )	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
	○	◎	◎				

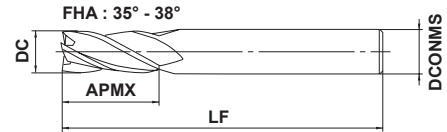


図1



DC $\leq 12$	DC $> 12$			
0 - 0.020	0 - 0.030			
DCONMS=6	DCONMS=8, 10	DCONMS=12, 16	DCONMS=20	
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

被削材	合金鋼、工具鋼、 プリハードン鋼 (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 <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	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	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>≦ 上表の切込み量参照</p> <p>≦ 1DC</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>DC</p> <p>≦ 上表の切込み量参照</p> </div> </div>
------------	--

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



DC&lt;3

DC≥3

炭素鋼・合金鋼・鋳鉄 (<30HRC)	工具鋼・プリハードン鋼・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
	○	◎	◎				

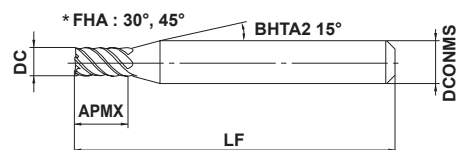


図1

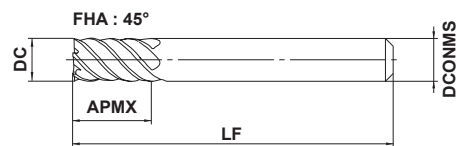


図2



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。

(mm)

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

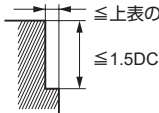
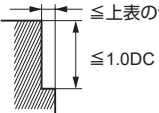
\* FHA : DC<3 mmは30°、DC≥3 mmは45°となります。

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)

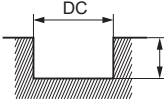
## 推奨切削条件

(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 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	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	 $\leq$ 上表の切込み量参照 $\leq 1.5\text{DC}$			 $\leq$ 上表の切込み量参照 $\leq 1.0\text{DC}$			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 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap (mm)	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	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	 $\leq$ 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。



DC&lt;3

DC≥3

炭素鋼・合金鋼・鋳鉄 (<30HRC)	工具鋼・プリハードン鋼・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
	○	◎	◎				

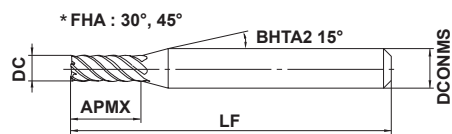


図1

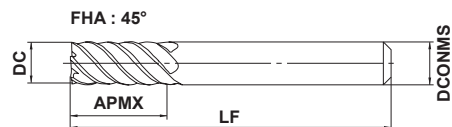


図2

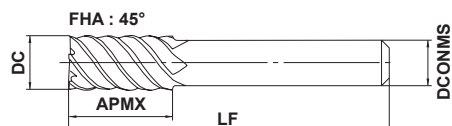


図3



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。

(mm)

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)

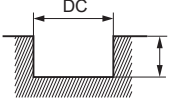
## 推奨切削条件

(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 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	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	 $\leq 1.5DC$			 $\leq 1.0DC$			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 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap (mm)	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	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	 $\leq DC$			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。





炭素鋼・合金鋼・鋳鉄 ( $<30\text{HRC}$ )	工具鋼・ブレード鋼・高硬度鋼 ( $\leq 45\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $>55\text{HRC}$ )	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
	○	◎	◎				

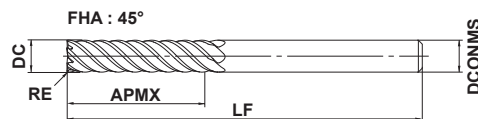


図1



DC $\leq 12$	DC $> 12$			
$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.020 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.030 \end{smallmatrix}$			
DCONMS=6	DCONMS=8, 10	DCONMS=12, 16	DCONMS=20, 25	
$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.005 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.006 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.008 \end{smallmatrix}$	$\begin{smallmatrix} 0 \\ -0.009 \end{smallmatrix}$	

●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
VFRLDD0600	6	26	70	6	6	●	1
VFRLDD0800	8	36	90	8	6	●	1
VFRLDD1000	10	46	100	10	6	●	1
VFRLDD1200	12	56	110	12	6	●	1
VFRLDD1600	16	66	130	16	6	●	1
VFRLDD2000	20	76	140	20	6	●	1
VFRLDD2500	25	92	180	25	6	●	1

## 推奨切削条件

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 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)
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・鋳鉄 ( $<30\text{HRC}$ )	工具鋼・プリハードン鋼・高硬度鋼 ( $\leq 45\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $> 55\text{HRC}$ )	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
	○	◎	◎				

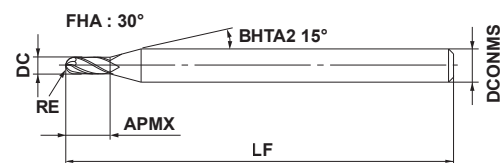


図1

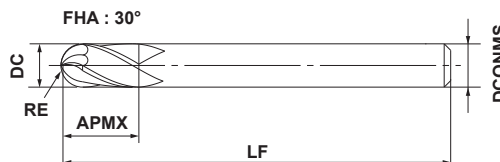


図2



RE				
$\pm 0.010$				



DCONMS=6	DCONMS=8, 10	DCONMS=12		
$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.009 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$		

● 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。

(mm)

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

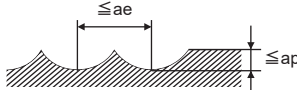
DCONMS = 接続径(シャンク径)

**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)

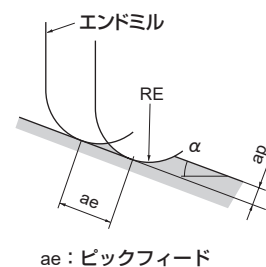
被削材	高硬度鋼 (45-55HRC)						高硬度鋼 (55-65HRC)						高硬度鋼 (65-70HRC)					
	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		切込み量 ap	切込み量 ae	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		切込み量 ap	切込み量 ae	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		切込み量 ap	切込み量 ae
	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$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



# 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・鋳鉄 ( $<30\text{HRC}$ )	工具鋼・プリハードン鋼・高硬度鋼 ( $\leq 45\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $> 55\text{HRC}$ )	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
	○	◎	◎				

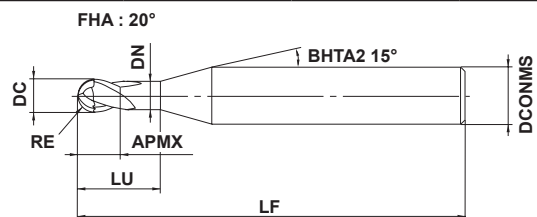


図1

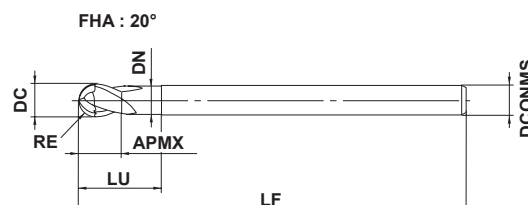


図2



RE				
$\pm 0.005$				
DCONMS=4, 6	DCONMS=8, 10	DCON=12		
$\begin{matrix} 0 \\ -0.005 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.006 \end{matrix}$	$\begin{matrix} 0 \\ -0.008 \end{matrix}$		

● 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。

(mm)

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)

● : 標準在庫品

## 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・鋳鉄 ( $<30\text{HRC}$ )	工具鋼・プリハードン鋼・高硬度鋼 ( $\leq 45\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $> 55\text{HRC}$ )	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
	○	◎	◎				

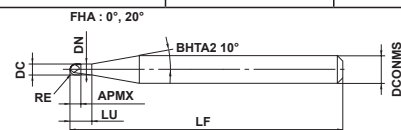


図1

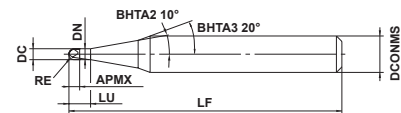


図2

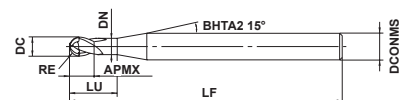


図3

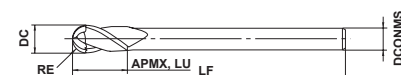


図4



RE $\leq 6$	RE $> 6$			
$\pm 0.005$	$\pm 0.010$			
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。

(mm)

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)

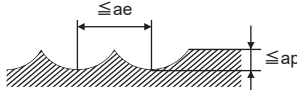


# 2枚刃インパクトミラクルレボリューションボールエンドミル(S)ショートシャンク **VFR2SSB**

# 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)

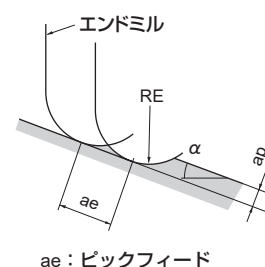
被削材	高硬度鋼 (45-52HRC)						高硬度鋼 (55-62HRC)						高硬度鋼 (62-70HRC)					
	SKD61等						SKD11等						SKS, SKH等					
	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		切込み量 ap	切込み量 ae	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		切込み量 ap	切込み量 ae	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		切込み量 ap	切込み量 ae
ボール半径 RE	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )			回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )			回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )		
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)  $\alpha$ とは、加工面の傾斜角です。



## 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・鋳鉄 ( $<30\text{HRC}$ )	工具鋼・プリハードン鋼・高硬度鋼 ( $\leq 45\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $> 55\text{HRC}$ )	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
	○	◎	◎				

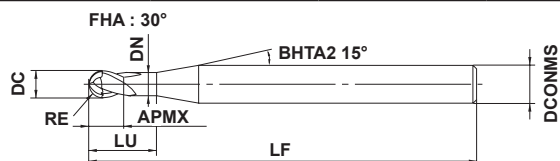


図1

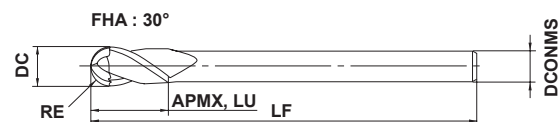


図2



RE				
$\pm 0.010$				
DCONMS				
$\begin{matrix} 0 \\ -0.005 \end{matrix}$				



●鏡面加工に最適な底刃形状。

(mm)

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

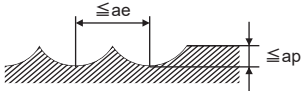
RE = ボールエンドミル半径  
DC = 切削径(外径)  
APMX = 最大切込み

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)

ボール半径 RE	炭素鋼・合金鋼 (180—280HB) 合金工具鋼 (≤350HB)、プリハードン鋼 (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 $a_p$	切込み量 $a_e$	$\alpha \leq 15^\circ$		$\alpha > 15^\circ$		切込み量 $a_p$	切込み量 $a_e$
	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )			回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )		
<b>0.5</b>	40000	800	40000	800	0.007	0.007	40000	560	40000	560	0.005	0.005
<b>0.75</b>	40000	800	40000	800	0.009	0.009	40000	560	40000	560	0.007	0.007
<b>1.0</b>	35000	1050	35000	1050	0.011	0.011	35000	700	35000	700	0.009	0.009
<b>1.25</b>	35000	1050	35000	1050	0.013	0.013	35000	700	35000	700	0.011	0.011
<b>1.5</b>	35000	1050	35000	1050	0.015	0.015	35000	700	35000	700	0.013	0.013
<b>2.0</b>	25000	1000	25000	1000	0.017	0.017	25000	750	25000	750	0.015	0.015
<b>2.5</b>	25000	1000	25000	1000	0.020	0.020	25000	750	25000	750	0.015	0.015
<b>3.0</b>	25000	1000	25000	1000	0.020	0.020	25000	750	25000	750	0.015	0.015
切込み量 基準												

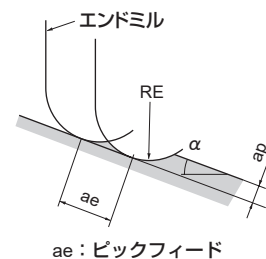
注1) 本工具は仕上げ加工のみに使用することを推奨します。

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(カスプハイト)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 $a_e$ 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)  $\alpha$ とは、加工面の傾斜角です。



## 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・鋳鉄 ( $<30\text{HRC}$ )	工具鋼・ブリード鋼・高硬度鋼 ( $\leq 45\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $> 55\text{HRC}$ )	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
	○	◎	◎				

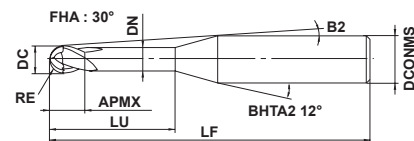
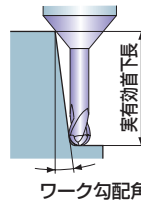
ワーク勾配角に対する  
実有効首下長

図1

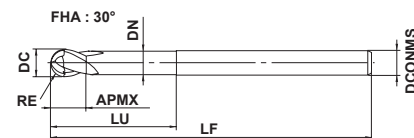
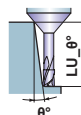


図2



RE				
$\pm 0.005$				
DCONMS				
0 - 0.005				



● シームレス化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。

(mm)

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°
VFR2XLB0010N005	0.1	0.2	0.15	0.5	0.18	11.5°	50	4	2	●	1	0.5	0.5	0.6	0.7
VFR2XLB0010N010	0.1	0.2	0.15	1	0.18	10.9°	50	4	2	●	1	1	1.1	1.2	1.3
VFR2XLB0015N010	0.15	0.3	0.24	1	0.28	10.9°	50	4	2	●	1	1	1.1	1.2	1.3
VFR2XLB0015N015	0.15	0.3	0.24	1.5	0.28	10.4°	50	4	2	●	1	1.6	1.6	1.8	2
VFR2XLB0015N020	0.15	0.3	0.24	2	0.28	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
VFR2XLB0020N010	0.2	0.4	0.3	1	0.37	11°	50	4	2	●	1	1	1.1	1.2	1.3
VFR2XLB0020N015	0.2	0.4	0.3	1.5	0.37	10.4°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.9
VFR2XLB0020N020	0.2	0.4	0.3	2	0.37	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.3	2.6
VFR2XLB0020N025	0.2	0.4	0.3	2.5	0.37	9.5°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	2.9	3.3
VFR2XLB0020N030	0.2	0.4	0.3	3	0.37	9.1°	50	4	2	●	1	3.1	3.2	3.5	3.9
VFR2XLB0020N040	0.2	0.4	0.3	4	0.37	8.4°	50	4	2	●	1	4.2	4.3	4.7	5.2
VFR2XLB0025N015	0.25	0.5	0.37	1.5	0.47	10.4°	50	4	2	●	1	1.5	1.6	1.7	1.9
VFR2XLB0025N020	0.25	0.5	0.37	2	0.47	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.1	2.3	2.6
VFR2XLB0025N025	0.25	0.5	0.37	2.5	0.47	9.5°	50	4	2	●	1	2.6	2.7	2.9	3.2
VFR2XLB0025N030	0.25	0.5	0.37	3	0.47	9.1°	50	4	2	●	1	3.1	3.2	3.5	3.9
VFR2XLB0025N040	0.25	0.5	0.37	4	0.47	8.3°	50	4	2	●	1	4.1	4.3	4.7	5.2
VFR2XLB0030N020	0.3	0.6	0.45	2	0.57	9.9°	50	4	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
VFR2XLB0030N020S06	0.3	0.6	0.45	2	0.57	10.6°	50	6	2	●	1	2.1	2.2	2.4	2.6
VFR2XLB0030N030	0.3	0.6	0.45	3	0.57	9°	50	4	2	●	1	3.1	3.3	3.6	4
VFR2XLB0030N030S06	0.3	0.6	0.45	3	0.57	9.9°	50	6	2	●	1	3.1	3.3	3.6	4
VFR2XLB0030N040	0.3	0.6	0.45	4	0.57	8.2°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.3
VFR2XLB0030N050	0.3	0.6	0.45	5	0.57	7.6°	50	4	2	●	1	5.2	5.5	6	6.6
VFR2XLB0030N060	0.3	0.6	0.45	6	0.57	7.1°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
VFR2XLB0040N030	0.4	0.8	0.6	3	0.77	8.9°	50	4	2	●	1	3.1	3.3	3.6	3.9
VFR2XLB0040N040	0.4	0.8	0.6	4	0.77	8.2°	50	4	2	●	1	4.2	4.4	4.8	5.2
VFR2XLB0040N060	0.4	0.8	0.6	6	0.77	6.9°	50	4	2	●	1	6.3	6.5	7.2	7.9
VFR2XLB0040N080	0.4	0.8	0.6	8	0.77	6°	50	4	2	●	1	8.4	8.7	9.5	10.6
VFR2XLB0050N030	0.5	1	0.75	3	0.96	8.7°	50	4	2	●	1	3.2	3.4	3.7	4.1
VFR2XLB0050N030S06	0.5	1	0.75	3	0.96	9.8°	50	6	2	●	1	3.2	3.4	3.7	4.1
VFR2XLB0050N040	0.5	1	0.75	4	0.96	7.9°	50	4	2	●	1	4.3	4.5	4.9	5.4
VFR2XLB0050N040S06	0.5	1	0.75	4	0.96	9.2°	50	6	2	●	1	4.3	4.5	4.9	5.4
VFR2XLB0050N060	0.5	1	0.75	6	0.96	6.7°	50	4	2	●	1	6.3	6.5	7.2	7.9

(mm)

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°
VFR2XLB0050N060S06	0.5	1	0.75	6	0.96	8.2°	50	6	2	●	1	6.3	6.5	7.2	7.9
VFR2XLB0050N080	0.5	1	0.75	8	0.96	5.8°	50	4	2	●	1	8.5	8.9	9.7	10.7
VFR2XLB0050N100	0.5	1	0.75	10	0.96	5.1°	50	4	2	●	1	10.6	11.1	12.1	13.4
VFR2XLB0050N120	0.5	1	0.75	12	0.96	4.6°	50	4	2	●	1	12.7	13.2	14.5	16
VFR2XLB0075N060	0.75	1.5	1.1	6	1.44	6.3°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
VFR2XLB0075N060S06	0.75	1.5	1.1	6	1.44	8°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.2	7.9
VFR2XLB0075N080	0.75	1.5	1.1	8	1.44	5.4°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
VFR2XLB0075N080S06	0.75	1.5	1.1	8	1.44	7.2°	50	6	2	●	1	8.4	8.8	9.6	10.6
VFR2XLB0075N100	0.75	1.5	1.1	10	1.44	4.7°	50	4	2	●	1	10.5	11	12	13.2
VFR2XLB0075N120	0.75	1.5	1.1	12	1.44	4.2°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.4	15.9
VFR2XLB0075N140	0.75	1.5	1.1	14	1.44	3.8°	50	4	2	●	1	14.7	15.3	16.8	18.5
VFR2XLB0075N160	0.75	1.5	1.1	16	1.44	3.4°	60	4	2	●	1	16.8	17.5	19.2	21.2
VFR2XLB0100N060	1	2	1.5	6	1.94	5.8°	50	4	2	●	1	6.3	6.6	7.1	7.8
VFR2XLB0100N060S06	1	2	1.5	6	1.94	7.8°	50	6	2	●	1	6.3	6.6	7.1	7.8
VFR2XLB0100N080	1	2	1.5	8	1.94	4.8°	50	4	2	●	1	8.4	8.8	9.5	10.5
VFR2XLB0100N080S06	1	2	1.5	8	1.94	6.9°	50	6	2	●	1	8.4	8.8	9.5	10.5
VFR2XLB0100N100	1	2	1.5	10	1.94	4.2°	50	4	2	●	1	10.5	10.9	11.9	13.1
VFR2XLB0100N100S06	1	2	1.5	10	1.94	6.2°	50	6	2	●	1	10.5	10.9	11.9	13.1
VFR2XLB0100N120	1	2	1.5	12	1.94	3.6°	50	4	2	●	1	12.6	13.1	14.3	15.8
VFR2XLB0100N120S06	1	2	1.5	12	1.94	5.6°	50	6	2	●	1	12.6	13.1	14.3	15.8
VFR2XLB0100N160	1	2	1.5	16	1.94	2.9°	60	4	2	●	1	16.8	17.5	19.1	*
VFR2XLB0100N160S06	1	2	1.5	16	1.94	4.7°	60	6	2	●	1	16.8	17.5	19.1	21.1
VFR2XLB0100N200	1	2	1.5	20	1.94	2.4°	60	4	2	●	1	20.9	21.8	23.9	*
VFR2XLB0100N200S06	1	2	1.5	20	1.94	4°	60	6	2	●	1	20.9	21.8	23.9	26.4
VFR2XLB0125N100	1.25	2.5	1.9	10	2.4	3.5°	60	4	2	●	1	10.4	10.8	11.8	12.9
VFR2XLB0125N150	1.25	2.5	1.9	15	2.4	2.5°	60	4	2	●	1	15.6	16.3	17.8	*
VFR2XLB0150N100	1.5	3	2.3	10	2.9	5.5°	60	6	2	●	1	10.4	10.8	11.7	12.9
VFR2XLB0150N120	1.5	3	2.3	12	2.9	4.9°	60	6	2	●	1	12.5	13	14.1	15.5
VFR2XLB0150N160	1.5	3	2.3	16	2.9	4°	70	6	2	●	1	16.7	17.3	18.9	20.8
VFR2XLB0150N200	1.5	3	2.3	20	2.9	3.4°	70	6	2	●	1	20.8	21.7	23.7	26.1
VFR2XLB0150N250	1.5	3	2.3	25	2.9	2.8°	70	6	2	●	1	26.1	27.2	29.7	*
VFR2XLB0150N300	1.5	3	2.3	30	2.9	2.5°	70	6	2	●	1	31.3	32.6	35.7	*
VFR2XLB0200N100	2	4	3	10	3.9	4.5°	70	6	2	●	1	10.4	10.8	11.6	12.7
VFR2XLB0200N120	2	4	3	12	3.9	3.9°	70	6	2	●	1	12.5	12.9	14	15.4
VFR2XLB0200N160	2	4	3	16	3.9	3.1°	70	6	2	●	1	16.6	17.3	18.8	20.7
VFR2XLB0200N200	2	4	3	20	3.9	2.6°	70	6	2	●	1	20.8	21.7	23.6	*
VFR2XLB0200N250	2	4	3	25	3.9	2.1°	70	6	2	●	1	26	27.1	29.6	*
VFR2XLB0200N300	2	4	3	30	3.9	1.8°	70	6	2	●	1	31.2	32.6	*	*
VFR2XLB0250N200	2.5	5	3.8	20	4.9	1.5°	70	6	2	●	1	20.8	21.6	*	*
VFR2XLB0250N250	2.5	5	3.8	25	4.9	1.2°	70	6	2	●	1	26	27.1	*	*
VFR2XLB0300N180	3	6	6	18	5.85	—	80	6	2	●	2	*	*	*	*
VFR2XLB0300N300	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

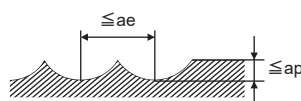
2枚刃インパクトミラクルレボリューションロングネックボールエンドミル

## 推奨切削条件

(mm)

被削材		高硬度鋼 (45-55HRC)				高硬度鋼 (55-70HRC)			
		回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae
ボール半径 RE	首下長 LU								
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

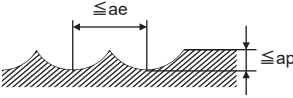


注1) 加工面の傾斜角が大きい場合や、コーナ部などの切削負荷が大きくなる加工では、上表の回転速度と送りを下げてください。

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)			
		回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )	切込み量 $a_p$	切込み量 $a_e$	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 ( $\text{mm/min}$ )	切込み量 $a_p$	切込み量 $a_e$
ボール半径 RE	首下長 LU								
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。

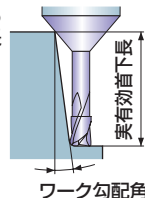
## VFRPSRB

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・鋳鉄 (<30HRC)	工具鋼・ブリード鋼・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

ワーク勾配角

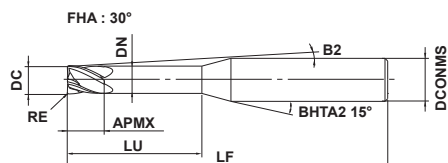


図1

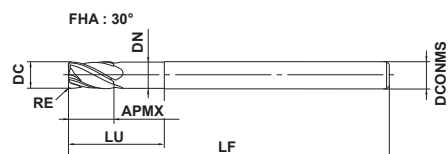


図2



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

(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°
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

## 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)

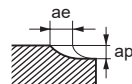


## 推奨切削条件

(mm)

被削材			高硬度鋼 (45—55HRC)				高硬度鋼 (55—65HRC)				高硬度鋼 (65—70HRC)			
			回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	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

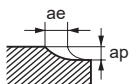


- 注1) 上表はコーナR刃をおもに使用する時の目安です。外周刃をおもに使用する場合は、送り速度を下げてください。
- 注2) 切込みが小さい場合、回転速度と送り速度を上げることができます。
- 注3) 金型等の形状加工では、加工形状や加工方法・切込み量によって切削状態が変化します。特にコーナ部では送り速度を下げてください。
- 注4) 機械や被削材の剛性がない場合、びびり振動・異常音が発生する場合は、上表の回転速度、送り速度、切込み量を調整してください。

## 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)

被削材			高硬度鋼 (45—55HRC)				高硬度鋼 (55—65HRC)				高硬度鋼 (65—70HRC)			
			回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	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・鋳鉄 ( $<30\text{HRC}$ )	工具鋼・プリハードン鋼・高硬度鋼 ( $\leq 45\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $> 55\text{HRC}$ )	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
	○	◎	◎				

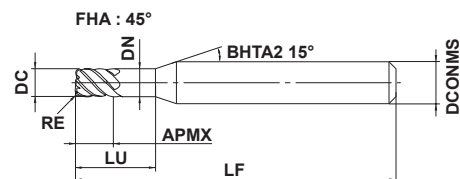


図1

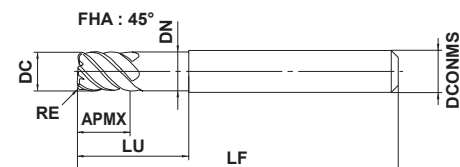


図2



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	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

(mm)

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)

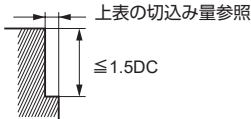
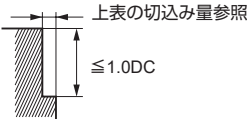
● : 標準在庫品

**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)

外径 DC (mm)	高硬度鋼 (45—55HRC)			高硬度鋼 (55—62HRC)			高硬度鋼 (62—70HRC)		
	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)	回転速度 ( $\text{min}^{-1}$ )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)
<b>3</b>	32000	3800	0.2	16000	1900	0.1	11000	1200	0.05
<b>4</b>	24000	4400	0.2	12000	2200	0.1	8000	1300	0.05
<b>6</b>	16000	5800	0.3	8000	2900	0.2	5300	1800	0.10
<b>8</b>	12000	5800	0.4	6000	2900	0.2	4000	1800	0.10
<b>10</b>	9600	5800	0.5	4800	2900	0.3	3200	1800	0.20
<b>12</b>	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・鋳鉄 ( $<30\text{HRC}$ )	工具鋼・プリハードン鋼・高硬度鋼 ( $\leq 45\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $> 55\text{HRC}$ )	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
	○	◎	◎				

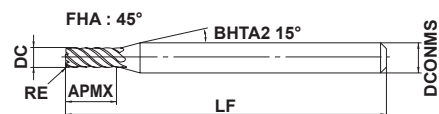


図1

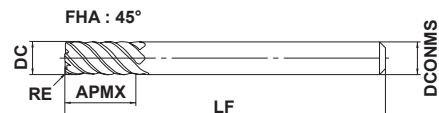


図2



図3



DC $\leq 12$	DC $> 12$			
0 - 0.020	0 - 0.030			
DCONMS=6	DCONMS=8, 10	DCONMS=12, 16	DCONMS=20	
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。

(mm)

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 = 最大切込み  
LF = 機能長さ(全長)

DCONMS = 接続径(シャンク径)

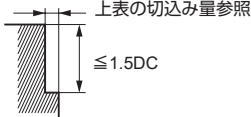
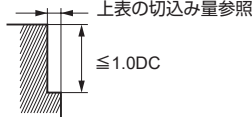
●: 標準在庫品

**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)

外径 DC (mm)	高硬度鋼 (45—55HRC)			高硬度鋼 (55—62HRC)			高硬度鋼 (62—70HRC)		
	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	切込み量 ae (mm)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	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。

This image shows a full page of a document template designed for writing. At the top left, the word "Memo" is written in a large, bold, black sans-serif font. A solid black horizontal line runs across the entire width of the page directly beneath the title. The remainder of the page is filled with thin, light gray horizontal lines spaced evenly apart, creating a ruled effect similar to notebook paper. There are no margins, text, or other markings on the page.



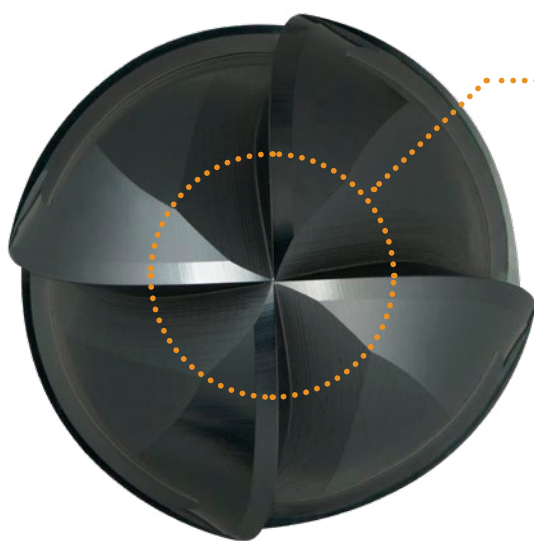


4枚刃ボールエンドミル(M)

# VFR4MB

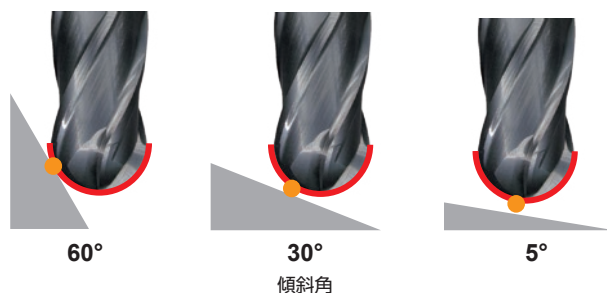
仕上げ加工での送り速度を上げ、  
高能率加工を実現する

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。

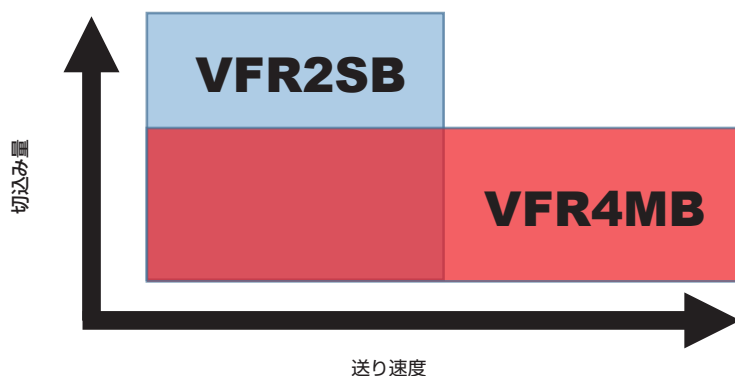


## 2枚刃と4枚刃の使い分け

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。



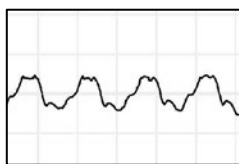
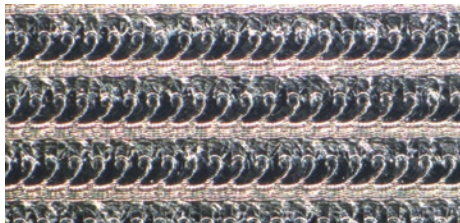
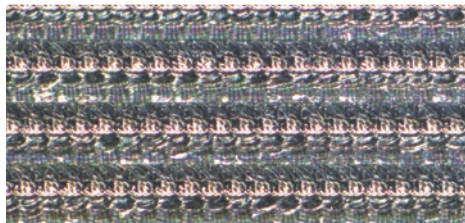
## 切削性能

### ASP23(62HRC)仕上げ面比較

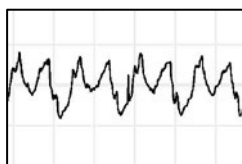
4枚刃は高能率加工に優位ですが、同じ送り速度の場合には、仕上げ面が向上します。

#### VFR4MB

2枚刃従来品



**Ra:0.27**  
**Rz:1.01**



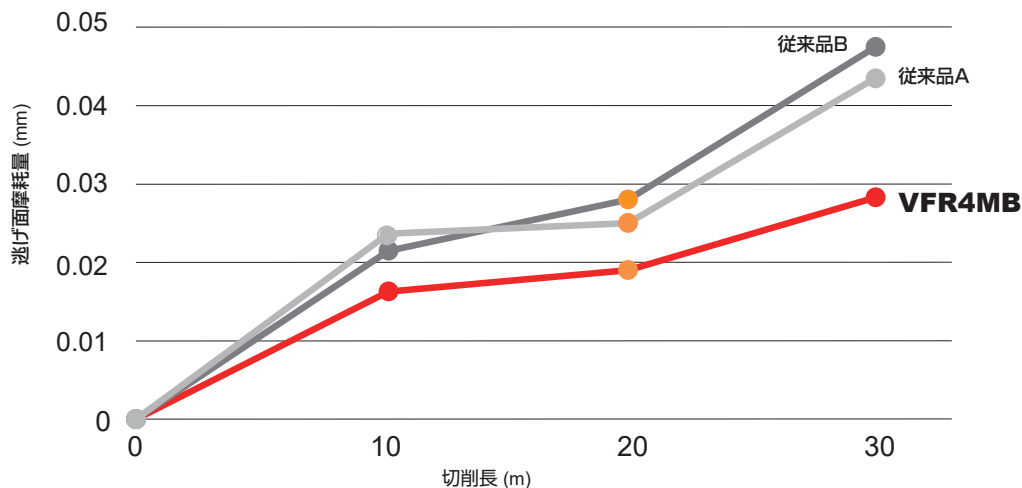
**Ra:0.32**  
**Rz:1.62**

<切削条件>

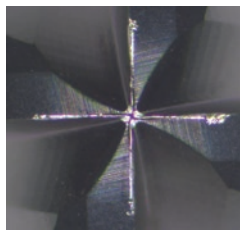
被削材: ASP23(62HRC)  
使用工具: VFR4MBR0400 DC=8mm  
回転速度:  $n=12000\text{ min}^{-1}$   
送り速度:  $f=3600\text{ mm/min}$   
切込み量:  $ap=0.2\text{ mm}$   
           $ae=0.8\text{ mm}$   
突出し長さ: 20mm  
加工形態: エアブロー  
          ダウンカット

### 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。



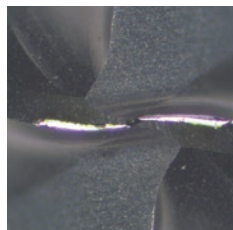
切削長さ20m加工後撮影



**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:  $n=16000\text{ min}^{-1}$   
送り速度:  $f=1200\text{ mm/min}$   
切込み量:  $ap=0.06\text{ mm}$   
           $ae=0.2\text{ mm}$   
突出し長さ: 17mm  
加工形態: エアブロー  
          ダウンカット  
使用機械: 立形MC

## 加工事例

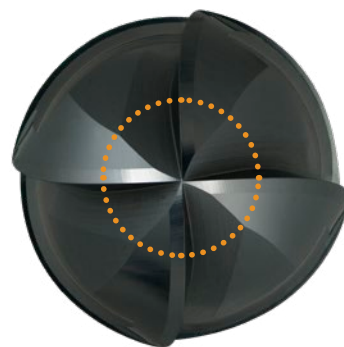
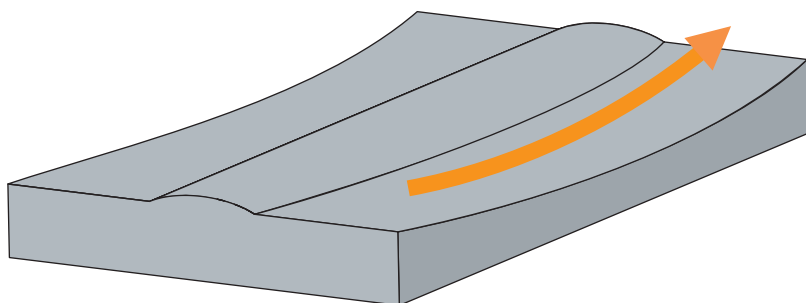
4枚刃ボールエンドミル(M)

# 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

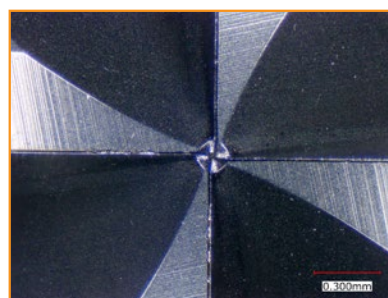
- ① 曲線形状の被削材にラジウスエンドミルが使用できず加工能率に問題がある。
- ② 4枚刃を使用したことはあるが、先端部使用時の切りくず排出性が悪く、加工面のむしれが発生した。現在は2枚刃を使用。
- ③ 2枚刃では先端部の摩耗が大きく、切削長さの長い加工では加工面、加工精度が維持できず、工具交換が必要になる。



#### <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：エアブロー  
使用機械：立形MC(BBT50)  
加工時間：120min

加工時間120min加工後撮影



**VFR4MB 底刃の状態**  
VB摩耗：17 $\mu\text{m}$

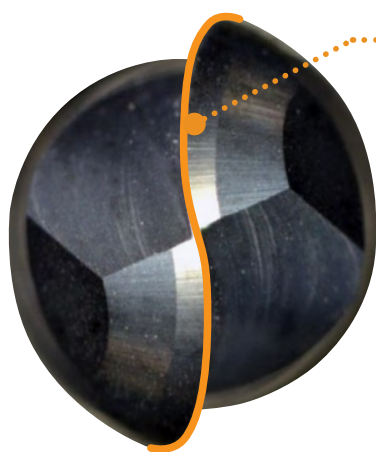
### お客様評価コメント

- ・ 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



強S字切れ刃



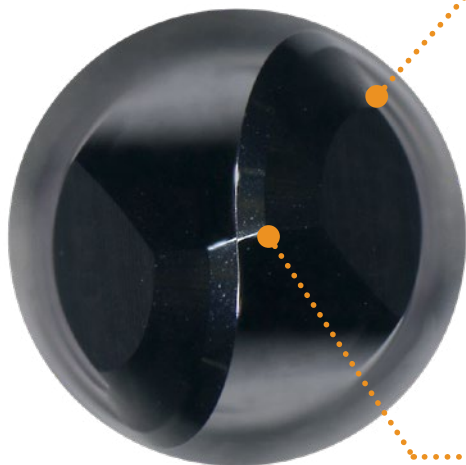
ネガ刃形と弱ねじれ切れ刃

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



ZERO-μ<sup>ミュー</sup>サーフェス

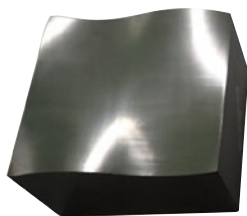
表面改質技術を適用しました。



鏡面加工に最適な底刃形状

## 加工事例

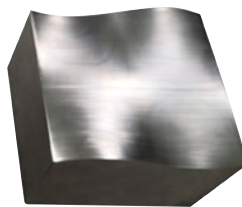
# VFR2SB



**ASP23**  
(62HRC)



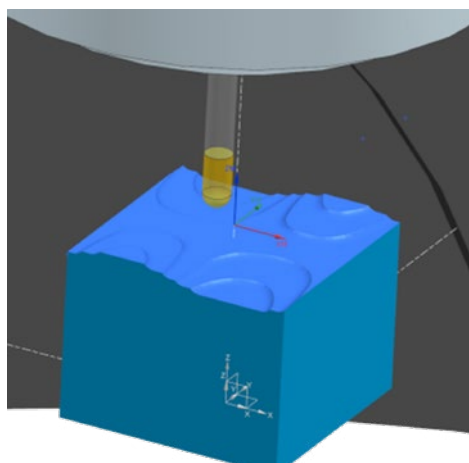
**SKH51**  
(64HRC)



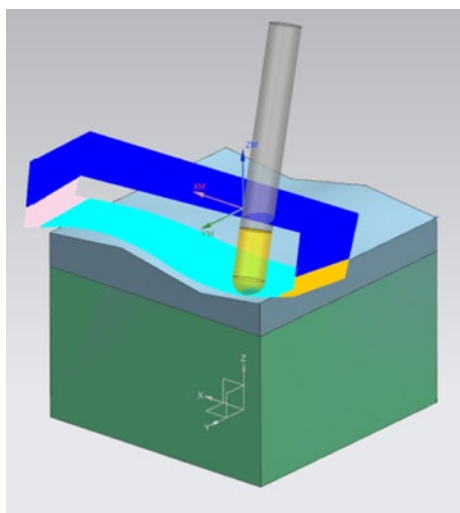
**HAP72**  
(68HRC)

〈切削条件〉  
加工物：ハイス鋼  
50mm×50mm×30mm  
使用工具：VFR2SBR0300  
加工形態：エアブロー  
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

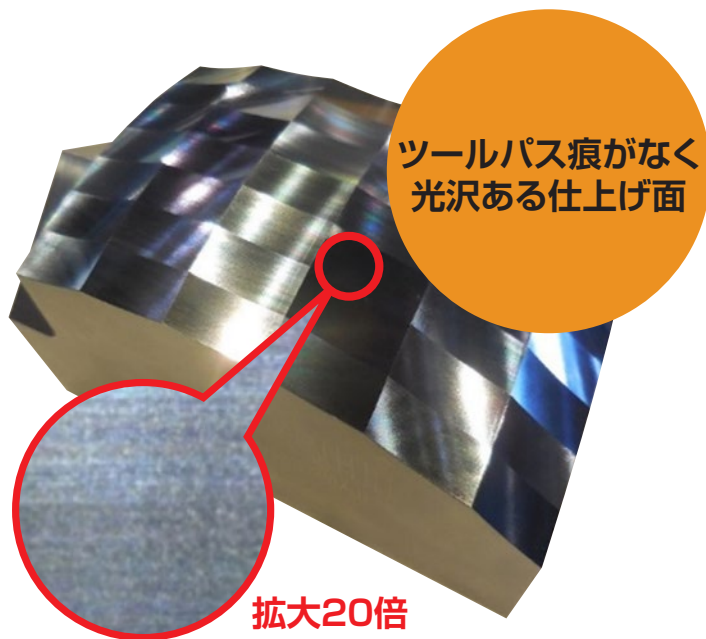
(mm)

加工工程	ボール半径 RE	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	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

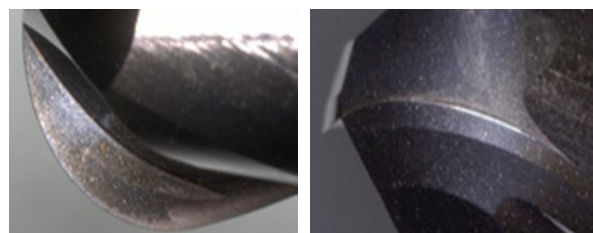


# VFR2SBF

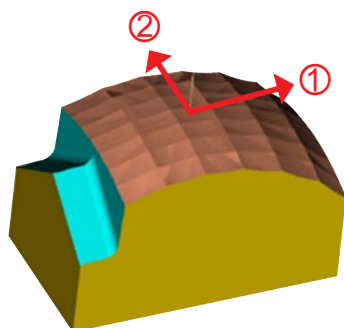
加工物：プリハードン鋼



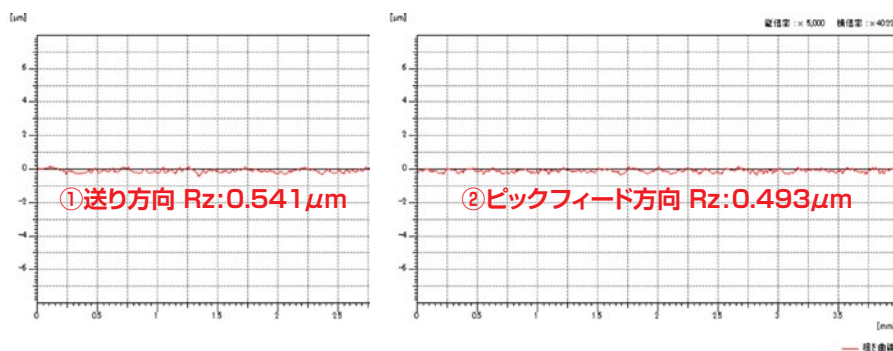
割り出し5軸加工でボールエンドミル  
先端部での加工を回避



31時間仕上げ加工後の良好な工具状態



Rz:0.8μm以下の面粗さを実現



## 切削条件 ホルダ：HSK-A63を使用

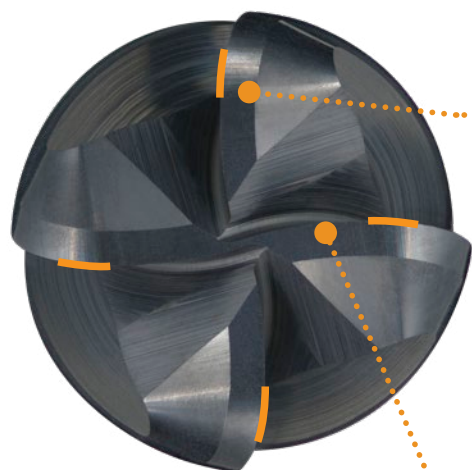
加工工程	呼び記号	クーラント	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	切削速度 (m/min)	送り速度 (mm/min)	送り量 (mm/t.)	切込み量 ap	切込み量 ae	残し代	実加工時間 (h:m)
全体荒 横側仕上げ	VQMHVRBD1600R500	エアブロー	3000 2000	150 100	1800 240	0.15 0.03	32 —	1 —	0.2 0	0:24
上面中仕上げ + 面取り	MP2SBR0300	エアブロー	13000	245	2600	0.1	面沿い p0.1		0.03	0:46
上面仕上げ	VFR2SBFR0300	MQL	20000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

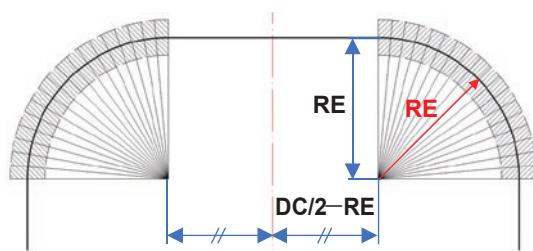


強バックテーパ ( $1.5 \leq DC \leq 5\text{mm}$ )

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**

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

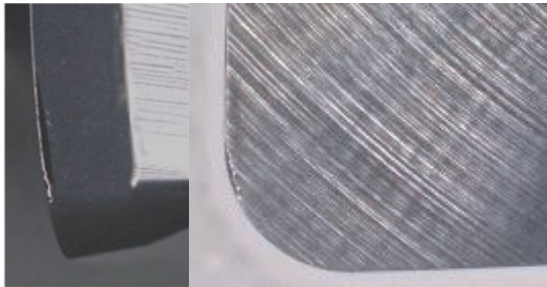
$8 \leq DC \leq 12\text{ mm} : \pm 0.007$

従来高精度R品  $\pm 0.01$

## R刃をカーブさせた完全シームレス形状 (DC $\geq$ 1.5mm)

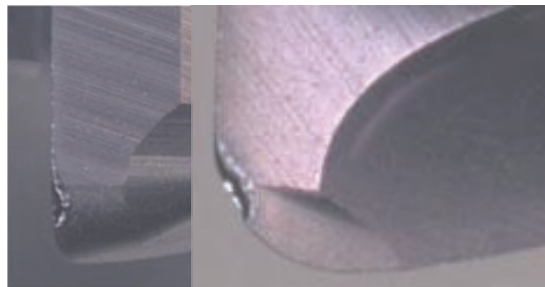
R刃をカーブさせながら、逃げ面のつなぎ目を無くすことにより安定した加工面を実現します。

**VFRPSRB**



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。

従来品

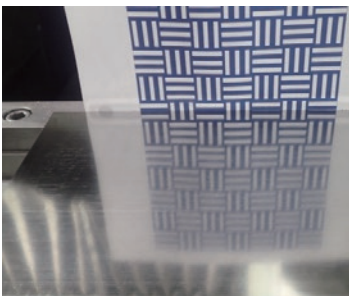


つなぎ目部分に各負荷が集中しチッピングが発生する。

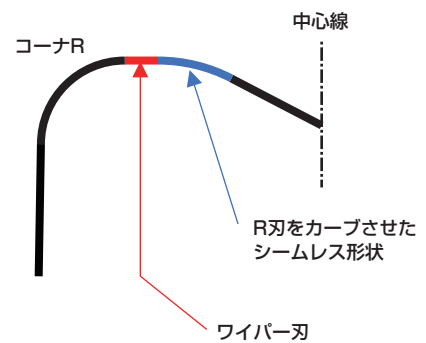
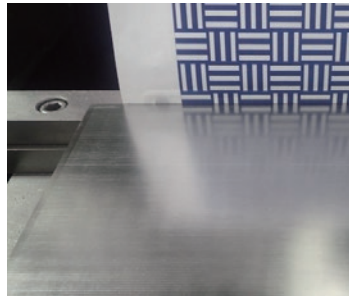
## ワイパー刃搭載 (DC $\geq$ 1.5mm)

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。

**VFRPSRB**



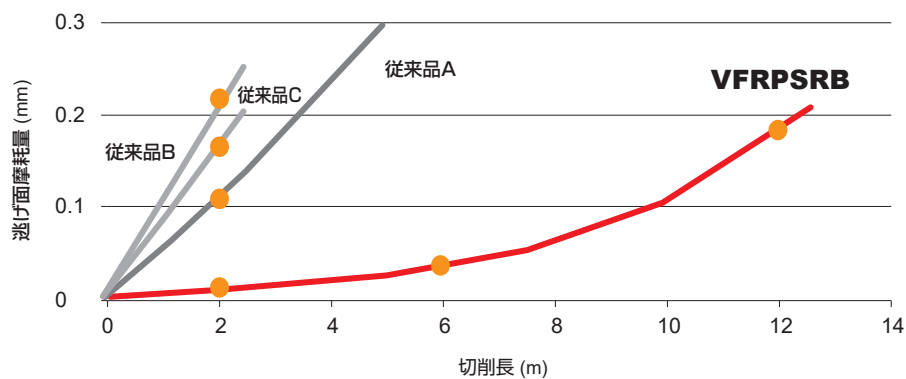
従来品



# 切削性能

## 高速度工具鋼 (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。



	2m加工後撮影	6m加工後撮影	12m加工後撮影
<b>VFRPSRB</b>			
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 min<sup>-1</sup>

送り速度：f=660 mm/min

送り量：0.03 mm/t

切込み量：ap=0.1 mm

ae=0.1 mm

突出し長さ：18 mm

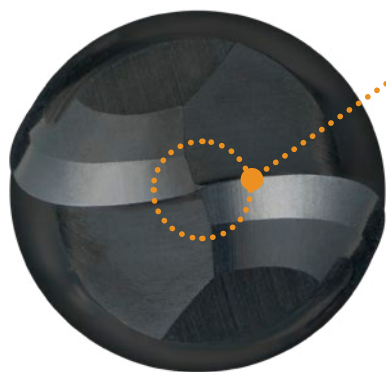
加工形態：エアブロー

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。



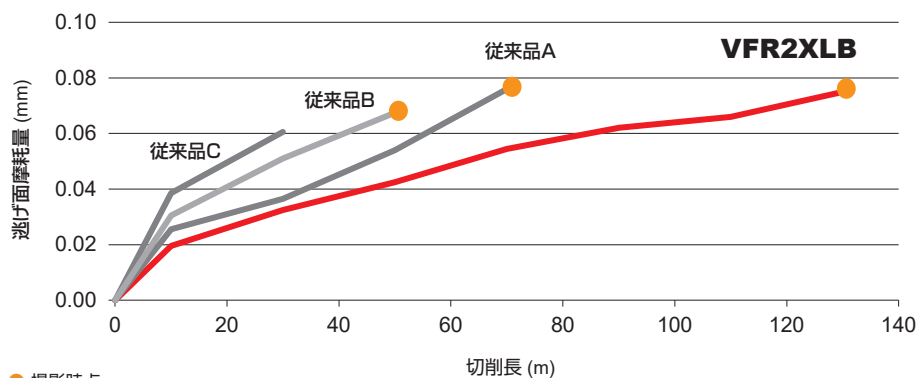
### 強バックテーパ

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

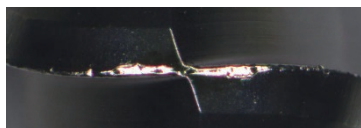
大幅な耐摩耗性の向上により、高精度形状加工が実現します。



#### <切削条件>

被削材: ASP23 (62HRC)  
 使用工具: VFR2XLB R0100N120  
 回転速度:  $n=16000 \text{ min}^{-1}$   
 送り速度:  $f=1600 \text{ mm/min}$   
 送り量:  $0.05 \text{ mm/t}$   
 切込み量:  $ap=0.05 \text{ mm} \times 10$   
 $ae=0.1 \text{ mm} \times 10$   
 突出長さ: 18mm  
 加工形態: エアブロー  
 使用機械: 立形MC(HSK-E32)

● 撮影時点



VFR2XLB



従来品A



従来品B

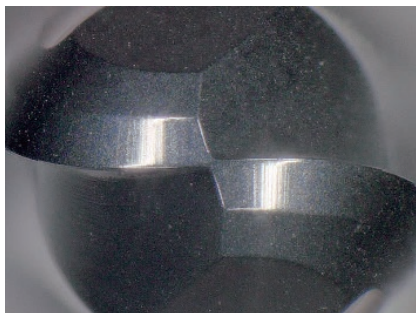


# 切削性能

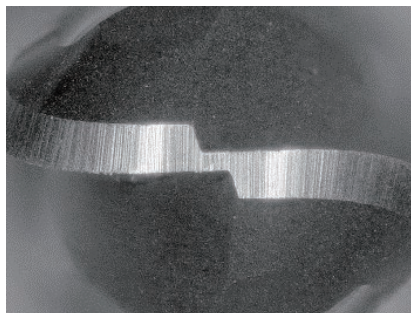
## 仕上げ加工に適した先端形状

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。

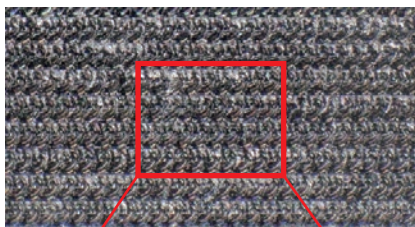
VFR2XLB



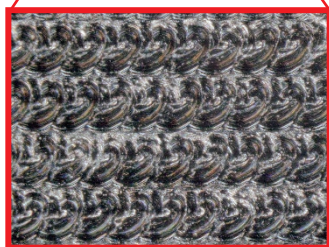
従来品



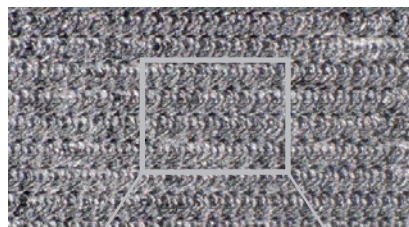
仕上げ面比較



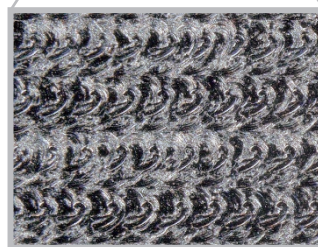
拡大



カッターパスが規則的に見られ切れ味の良さがわかります。

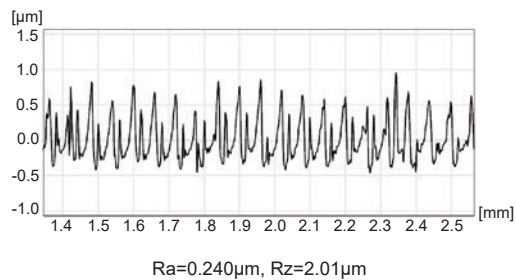
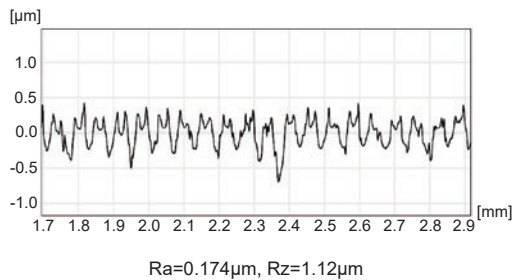


拡大



切れ味が悪いとカッター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)



## 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。

(mm)

No.	工程	使用工具	切削速度 vc (m/min)	回転速度 n (min <sup>-1</sup> )	送り速度 vf (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	次工程 仕上げ代	加工後 3Dモデル
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 <sup>-1</sup> )	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	
	VFR2XLBR0100N060	17500	1200	0.03	0.08	



**VFR2XLB** 光沢面あり



従来品

### SKD11の仕上げ面比較

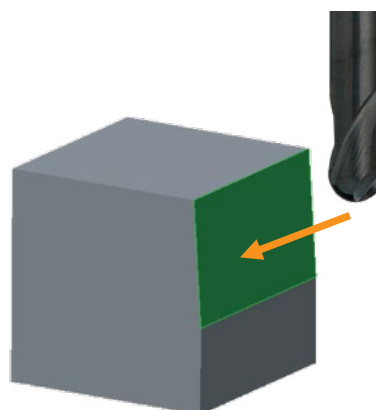
従来品と比較し、白濁もなく優れた仕上げ面を実現しました。



**VFR2XLB**



従来品 白濁あり



1° テーバ面

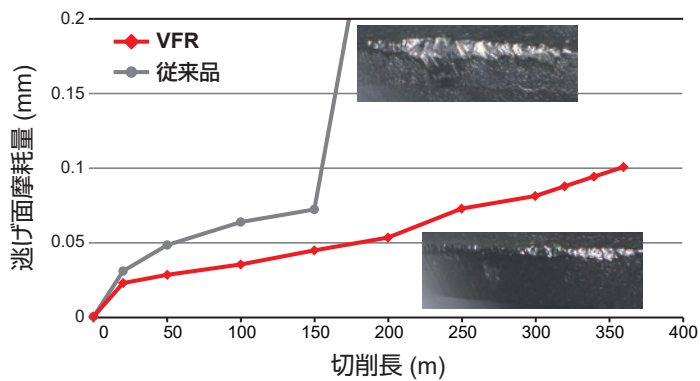
<切削条件>

被削材：SKD11 (60HRC)  
 使用工具：VFR2XLBR0100N100  
 回転速度：n=19000min<sup>-1</sup>  
 送り速度：f=680mm/min  
 切込み量：ap=0.02mm  
 ae=0.02mm  
 突出し長さ：16mm  
 加工形態：エアブロー  
 使用機械：立形MC(HSK-E32)



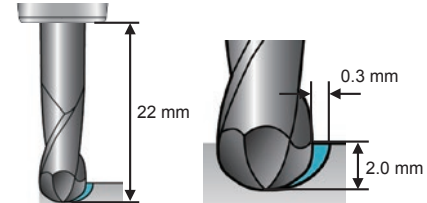
## 切削性能

### SKD61 (52HRC)

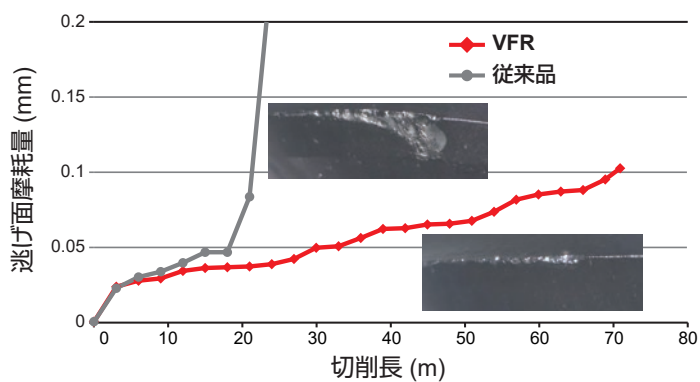


#### <切削条件>

被削材: SKD61 (52HRC)  
 使用工具: VFR2SBR0300  
 回転速度: 17000 min<sup>-1</sup>  
 送り速度: 1700 mm/min  
 送り量: 0.05 mm/t.  
 切入量: ap= 2 mm ae= 0.3 mm  
 突出長さ: 22 mm  
 加工形態: エアブロー  
 使用機械: 立形MC (HSK-A63)

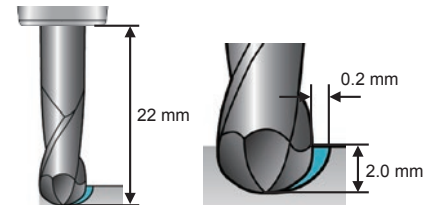


### SKD11 (60HRC)

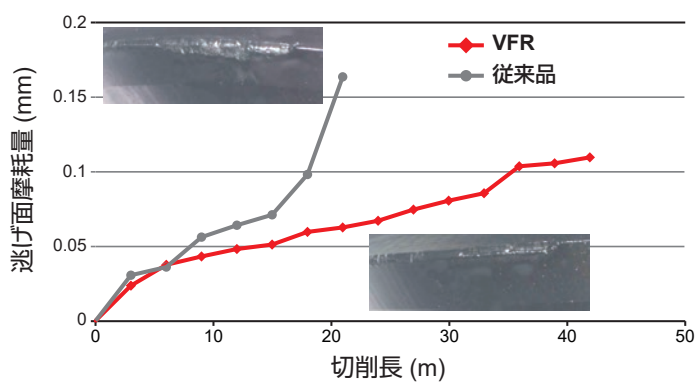


#### <切削条件>

被削材: SKD11 (60HRC)  
 使用工具: VFR2SBR0300  
 回転速度: 5400 min<sup>-1</sup>  
 送り速度: 540 mm/min  
 送り量: 0.05 mm/t.  
 切入量: ap= 2 mm ae= 0.2 mm  
 突出長さ: 22 mm  
 加工形態: エアブロー  
 使用機械: 立形MC (HSK-A63)

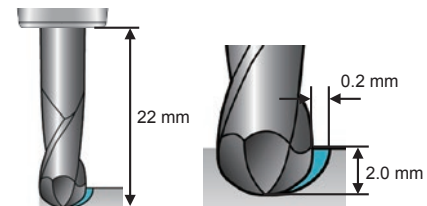


### ASP23 (62HRC)

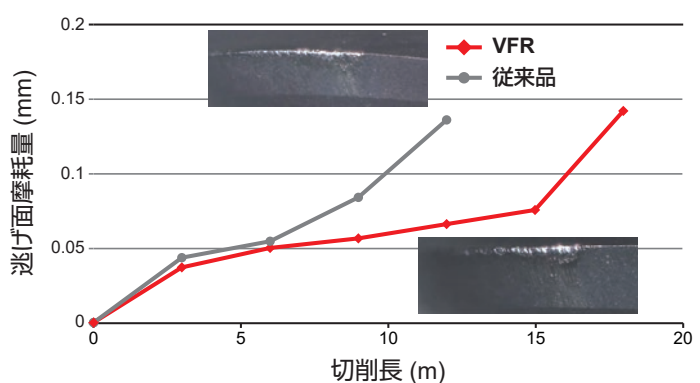


#### <切削条件>

被削材: ASP23 (62HRC)  
 使用工具: VFR2SBR0300  
 回転速度: 5400 min<sup>-1</sup>  
 送り速度: 540 mm/min  
 送り量: 0.05 mm/t.  
 切入量: ap= 2 mm ae= 0.2 mm  
 突出長さ: 22 mm  
 加工形態: エアブロー  
 使用機械: 立形MC (HSK-A63)

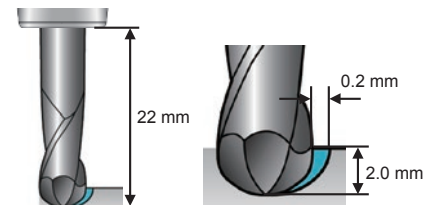


### SKH51 (64HRC)



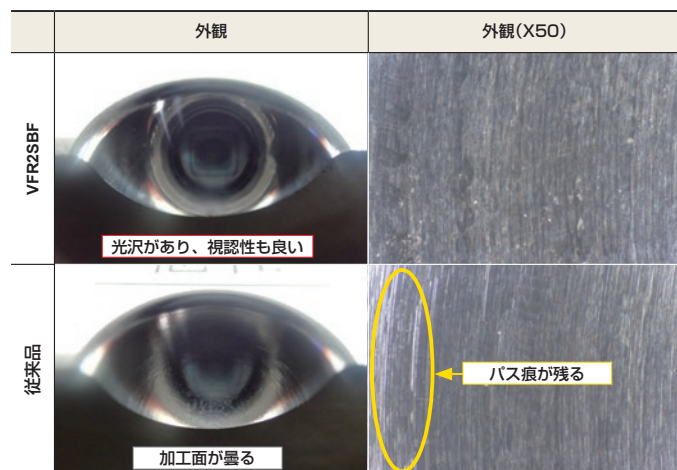
#### <切削条件>

被削材: SKH51 (64HRC)  
 使用工具: VFR2SBR0300  
 回転速度: 5400 min<sup>-1</sup>  
 送り速度: 540 mm/min  
 送り量: 0.05 mm/t.  
 切入量: ap= 2 mm ae= 0.2 mm  
 突出長さ: 22 mm  
 加工形態: エアブロー  
 使用機械: 立形MC (HSK-A63)

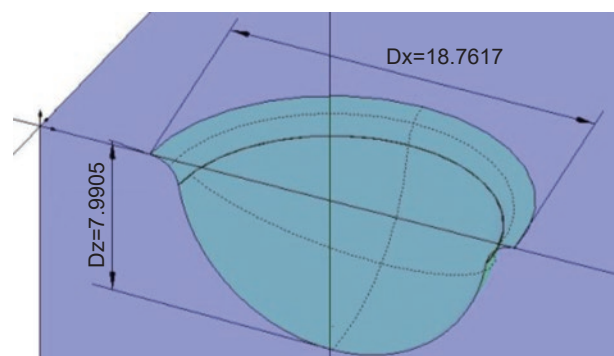


# 切削性能

## 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  $\text{min}^{-1}$   
 切削速度 : 603  $\text{m/min}$   
 送り速度 : 1280  $\text{mm/min}$

送り量 : 0.02  $\text{mm/t}$ .  
 切込み量 :  $a_p=0.02 \text{ mm}$   $a_e=0.02 \text{ mm}$   
 突出し長さ : 15  $\text{mm}$   
 加工形態 : 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。安全カ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  
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

### 東海ブロック

浜松営業所 053-450-2030  
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 078-934-6815  
岡山営業所 086-435-1871

### 九州・中国ブロック

広島営業所 082-221-4457  
福岡営業所 092-436-4664

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



あなたの、  
世界の、  
総合工具工房  
YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

(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