

難削材加工用エンドミル SMART MIRACLEエンドミルシリーズ

# VQ2XLB/HVRGB/FDRB

シリーズ  
追加

## 超越したパフォーマンスで 難削材もスマートに加工!

形状加工用 ボール・ラジアスエンドミルシリーズ追加

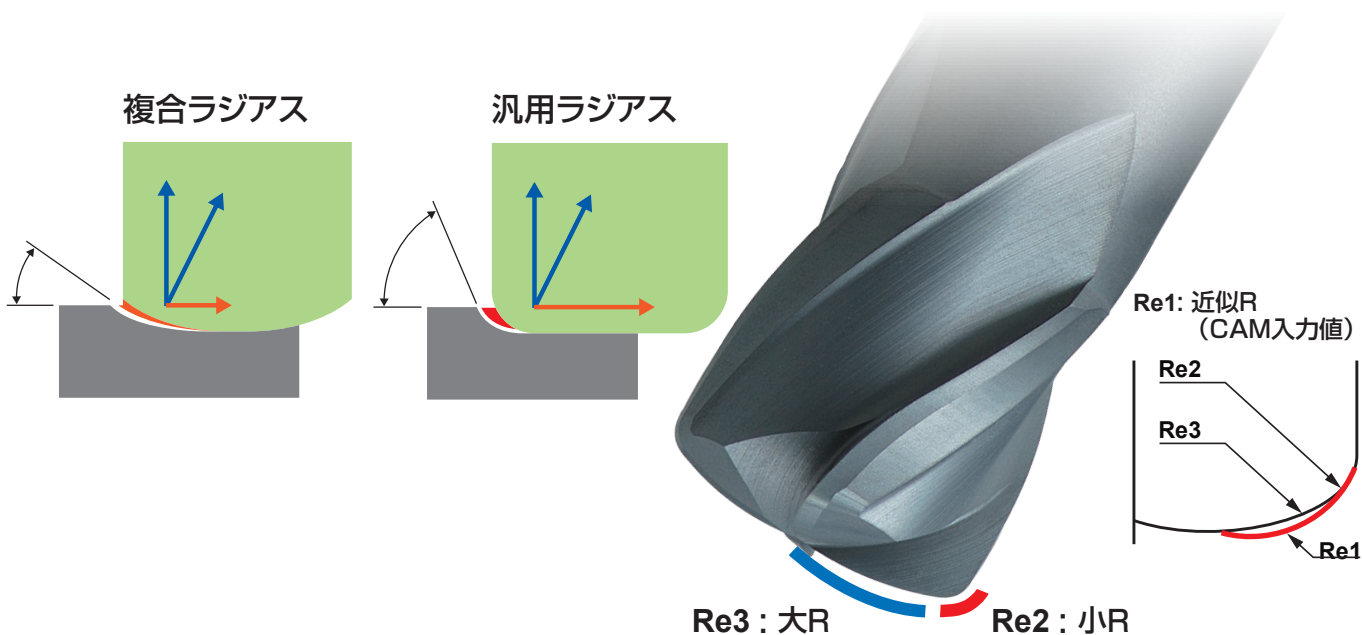


難削材加工用エンドミル SMART MIRACLEエンドミルシリーズ

# 高能率加工用複合ラジアスエンドミル **VQFDRB**

## 複合ラジアス形状の採用により 難削材荒加工の高能率と長寿命を実現

- 切くず厚さが薄く、難削材での境界摩耗を改善しました。
- スマートミラクルコーティングと専用超々微粒超硬母材の採用で耐摩耗性を大幅に改善しました。
- ラジアル方向の切削抵抗削減でびびり振動の発生を抑制し、安定した高送り・高能率加工を実現します。

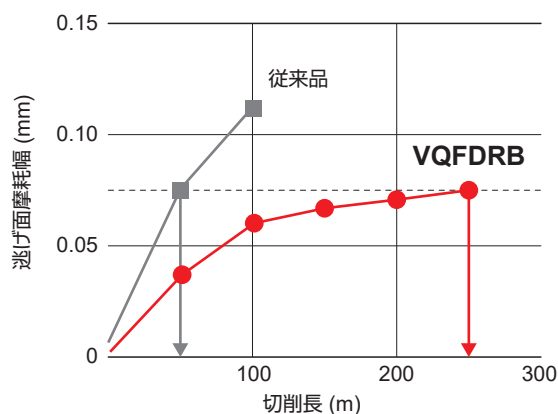


### 切削性能：コバルトクロム合金 耐摩耗性比較

VQFDRBは、従来品複合ラジアスエンドミルよりコバルトクロム合金の加工で5倍の寿命を達成しました。

<切削条件>

被削材：コバルトクロム合金 (ASTM F1537)  
使用工具：VQFDRBD0300N080 (DC=φ3mm)  
回転速度：n=8600min<sup>-1</sup>(vc=80 m/min)  
送り速度：vf=1300mm/min (0.038 mm/t.)  
切込み量：ap=0.2mm ae=1.3mm  
加工形態：外部給油(エマルジョン)



# VQFDRB

4枚刃スマートミラクル高能率加工用複合ラジアスエンドミル



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)	析出硬化系 ステンレス鋼	オーステナイト系 ステンレス鋼	コバルトクロム合金 耐熱合金	チタン合金	アルミニウム合金
					◎	○	

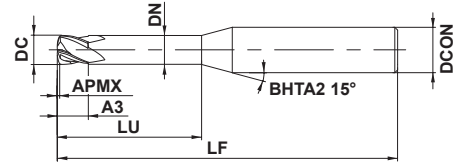
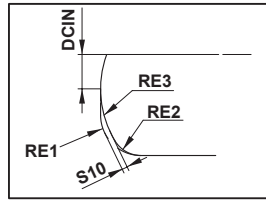


図1

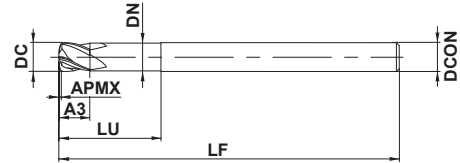


図2

	1 ≤ DC ≤ 4				
	0 - 0.020				
	DCON = 6				
	0 - 0.005				

- 複合ラジアスの採用で高送り高能率加工が可能です
- 耐熱合金での境界摩耗を低減し長寿命です。

(mm)

呼び記号	DC	*1		*3		DN	LF	DCON	刃数	複合ラジアス部				*2 RMPX	在庫	図
		RE1	APMX	A3	LU					S10	DCIN	RE2	RE3			
VQFDRBD0300N080	3	0.64	0.18	3	8	2.8	50	6	4	0.08	0.75	0.5	2	2.1°	●	1
VQFDRBD0300N120	3	0.64	0.18	3	12	2.8	55	6	4	0.08	0.75	0.5	2	2.1°	●	1
VQFDRBD0400N120	4	0.71	0.25	4	12	3.8	55	6	4	0.13	1.0	0.5	3	1.9°	●	1
VQFDRBD0400N160	4	0.71	0.25	4	16	3.8	60	6	4	0.13	1.0	0.5	3	1.9°	●	1
VQFDRBD0600N180	6	0.92	0.36	6	18	5.6	60	6	4	0.21	1.5	0.6	5	1.7°	●	2

\*1 RE1 : 近似R

\*2 RMPX : 最大ランピング角度

\*3 A3 : 有効切刃長さ

DC = 外径  
APMX = 刃長  
LU = 首下長

DN = 首径  
LF = 全長  
DCON = シャンク径

● : 標準在庫品

# VQFDRB

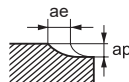
4枚刃スマートミラクル高能率加工用複合ラジアスエンドミル

## 推奨切削条件

(mm)

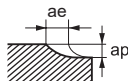
DC	チタン合金					コバルトクロム合金 析出硬化系ステンレス鋼				
	回転速度 n (min <sup>-1</sup> )	切削速度 vc (m/min)	送り速度 vf (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	回転速度 n (min <sup>-1</sup> )	切削速度 vc (m/min)	送り速度 vf (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae
<b>3</b>	8500	80	2100	0.2	1.3	6400	60	3000	0.2	1.3
<b>4</b>	6400	80	2200	0.2	1.7	4800	60	2700	0.2	1.7
<b>6</b>	4200	80	1400	0.3	2.0	3200	60	2100	0.3	2.6

切込み量基準



DC	耐熱合金				
	回転速度 n (min <sup>-1</sup> )	切削速度 vc (m/min)	送り速度 vf (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae
<b>3</b>	3200	30	770	0.2	0.6
<b>4</b>	2400	30	770	0.2	0.8
<b>6</b>	1600	30	520	0.3	1.3

切込み量基準



注1 スマートミラクルコーティングはその性質上、通電しないので、外部接点方式(通電式)のツールセッタは使用できません。

工具長測定の際は内部接点方式(非通電式)のツールセッタ、もしくはレーザ式のツールセッタをご使用ください。

注2 ステンレス鋼、チタン合金、耐熱合金などの切削には、水溶性切削油剤の使用が効果的です。

注3 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。

難削材加工用エンドミル SMART MIRACLEエンドミルシリーズ

# 高能率加工用制振ラジアスエンドミル **VQHVRB**

## 高送り切削・高切込み高能率荒加工から 仕上加工まで対応可能

### 不等リード(43°&45°)設計

びびり振動を抑制し、安定した加工が可能です。

### 独自ギャッシュ形状

切りくず排出性と耐欠損性のバランスを最適化した形状で、高切込みで高能率加工が可能です。

### スマートミラクルコーティング

スマートミラクルコーティングと専用超硬母材の採用により、難削材加工で長寿命を実現します。



## 切削性能：チタン合金 耐摩耗性比較

VQHVRBは、チタン合金加工において摩耗量が少なく、優れた耐欠損性により安定した加工が可能です。

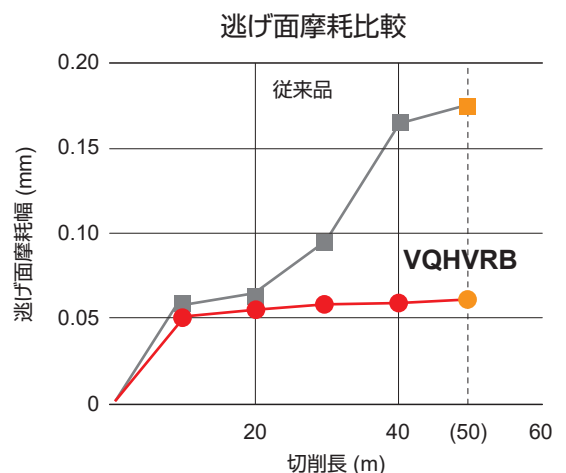
<切削条件>

被削材：チタン合金  
使用工具：VQHVRBD0300R05N180 (DC=φ3mm)  
回転速度：n=8600 min<sup>-1</sup>(vc=80 m/min)  
送り速度：vf=1300 mm/min (0.05 mm/t.)  
切込み量：ap=0.2 mm ae=1.3 mm  
加工形態：外部給油(エマルジョン)  
切削長：50 m  
使用機械：立形MC(BT30)

**VQHVRB**



従来品



# VQHVRB

4枚刃スマートミラクル高能率加工用制振ラジラスエンドミル



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 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	析出硬化系 ステンレス鋼	オーステナイト系 ステンレス鋼	コバルトクロム合金 耐熱合金	チタン合金	アルミニウム合金
-----------------------------------	---	---------------------------------	-----------------	--------------------	-------------------	-------	----------

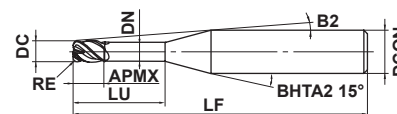
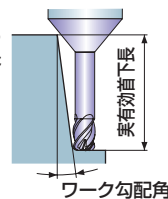


図1

ワーク勾配角に対する  
実有効首下長



$0.1 \leq RE \leq 1$			
$\pm 0.01$			



$1 \leq DC \leq 4$			
$0$ $- 0.02$			



DCON=6			
$0$ $- 0.005$			

● 高切込み・高送り高能率ラジラスエンドミルで難削材加工でも長寿命です。

(mm)

呼び記号	DC	RE	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	刃数	在庫	図
VQHVRBD0100R01N080	1	0.1	1	8	0.94	8.2°	50	6	4	●	1
VQHVRBD0100R01N120	1	0.1	1	12	0.94	6.7°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0200R02N120	2	0.2	2	12	1.9	5.9°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0200R02N160	2	0.2	2	16	1.9	4.9°	60	6	4	●	1
VQHVRBD0300R05N100	3	0.5	3	10	2.9	5.6°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0300R05N180	3	0.5	3	18	2.9	3.7°	60	6	4	●	1
VQHVRBD0400R10N120	4	1.0	4	12	3.9	3.9°	55	6	4	●	1
VQHVRBD0400R10N200	4	1.0	4	20	3.9	2.5°	60	6	4	●	1

DC = 外径  
RE = コーナ半径  
APMX = 刃長  
LU = 首下長

DN = 首径  
LF = 全長  
DCON = シャンク径

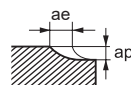
●：標準在庫品

## 推奨切削条件

(mm)

被削材		チタン合金 Ti-6Al-4V ELI等					コバルトクロム合金 析出硬化系ステンレス鋼 Co-Cr-Mo、SUS630、SUS631、15-5PH、17-4PH等				
DC	LU	回転速度 n (min <sup>-1</sup> )	切削速度 vc (m/min)	送り速度 vf (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	回転速度 n (min <sup>-1</sup> )	切削速度 vc (m/min)	送り速度 vf (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae
<b>1</b>	<b>8</b>	2500	8	500	0.030	0.1	2500	8	500	0.030	0.1
<b>1</b>	<b>12</b>	2500	8	350	0.030	0.1	2500	8	350	0.030	0.1
<b>2</b>	<b>12</b>	4800	30	600	0.075	0.3	4800	30	600	0.075	0.3
<b>2</b>	<b>16</b>	4800	30	340	0.075	0.3	4800	30	350	0.075	0.3
<b>3</b>	<b>10</b>	8500	80	2400	0.190	1.3	6400	60	2200	0.170	1.3
<b>3</b>	<b>18</b>	8500	80	2000	0.190	1.3	6400	60	1600	0.170	1.3
<b>4</b>	<b>12</b>	6400	80	2000	0.250	1.7	4800	60	1800	0.220	1.7
<b>4</b>	<b>20</b>	6400	80	2000	0.250	1.7	4800	60	1800	0.220	1.7

切込み量基準



- 注1 スマートミラクルコーティングはその性質上、通電しないので、外部接点方式(通電式)のツールセッタは使用できません。  
 工具長測定の際は内部接点方式(非通電式)のツールセッタ、もしくはレーザ式のツールセッタをご使用ください。
- 注2 ステンレス鋼、チタン合金、耐熱合金などの切削には、水溶性切削油剤の使用が効果的です。
- 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、びびりが発生することがあります。  
 その際は、上表の回転速度と送り速度を同じ割合で下げるか、もしくは切込み量を小さくしてご使用ください。
- 注4 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。

## コバルトクロム合金、チタン合金等、 難削材加工で長寿命と安定加工を実現

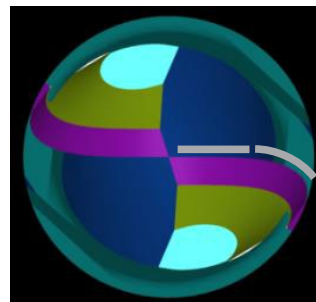
- 新S字刃先強化形状の採用により、耐欠損性を向上しました。
- スマートミラクルコーティングの採用で、難削材加工においても耐摩耗性に優れ、長寿命を実現しました。

VQ2XLB



S字刃先強化形状

金型加工汎用



従来刃先形状

### 加工事例

被削材: コバルトクロム合金

#### ● 顧客コメント

従来の切削条件で問題なく加工可能でき、加工仕上面は、従来品と比較して良好でした。

加工工程	荒工程 1	荒工程 2	仕上工程 1	仕上工程 2
使用工具	VQ2XLB R0150N140 Ø3 (RE1.5)	VQ2XLB R0150N140 Ø3 (RE1.5)	VQ2XLB R0100N100S06 Ø2 (RE1.0)	VQ2XLB R0050N080N06 Ø1 (RE0.5)
切削速度 $v_c$ (m/min)	80	79.8	75.4	62.8
回転速度 $n$ (min <sup>-1</sup> )	6400	8500	12000	20000
送り速度 $v_f$ (mm/min)	800	960	800	660
1刃当たりの送り量 $f_z$ (mm/t.)	0.063	0.057	0.033	0.017
切込み量	ap (mm)	0.15	0.1	0.05
	ae (mm)	1.0	0.3	0.08
加工時間 (min)	400	60	90	150
摩耗状態	良好	良好	良好	良好



# VQ2XLB

2枚刃スマートミラクル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・プリハードン鋼・高硬度鋼 ( $\leq 45\text{HRC}$ )	高硬度鋼 ( $\leq 55\text{HRC}$ )	析出硬化系 ステンレス鋼	オーステナイト系 ステンレス鋼	コバルトクロム合金 耐熱合金	チタン合金	アルミニウム合金
					○	○	



ワーク勾配角に対する  
実有効首下長

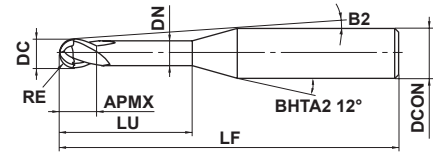
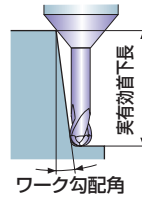


図1

	$0.05 \leq \text{RE} \leq 1.5$		
	$\pm 0.005$		
	$4 \leq \text{DCON} \leq 6$		
	$0$ $- 0.005$		

- 新S字刃先強化形状の採用により、耐欠損性を向上しました。
- スマートミラクルコーティングの採用で、難削材加工においても耐摩耗性に優れ、長寿命を実現しました。

(mm)

呼び記号	RE	DC	APMX	LU	DN	B2	LF	DCON	刃数	標準	図
VQ2XLBR0050N080	0.5	1	0.75	8	0.94	6.4°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0050N100	0.5	1	0.75	10	0.94	5.6°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0050N080S06	0.5	1	0.75	8	0.94	8.3°	50	6	2	●	1
VQ2XLBR0050N100S06	0.5	1	0.75	10	0.94	7.5°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0050N120S06	0.5	1	0.75	12	0.94	6.8°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0075N100S06	0.75	1.5	1.1	10	1.44	7.2°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0075N120S06	0.75	1.5	1.1	12	1.44	6.5°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0100N100	1.0	2	1.5	10	1.9	4.5°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0100N100S06	1.0	2	1.5	10	1.9	6.9°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0100N120	1.0	2	1.5	12	1.9	3.9°	50	4	2	●	1
VQ2XLBR0100N120S06	1.0	2	1.5	12	1.9	6.1°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0150N120	1.5	3	2.3	12	2.9	5.3°	55	6	2	●	1
VQ2XLBR0150N140	1.5	3	2.3	14	2.9	4.7°	60	6	2	●	1
VQ2XLBR0150N160	1.5	3	2.3	16	2.9	4.3°	60	6	2	●	1

DC = 外径  
RE = コーナ半径  
APMX = 刃長  
LU = 首下長

DN = 首径  
LF = 全長  
DCON = シャンク径

●：標準在庫品

# VQ2XLB

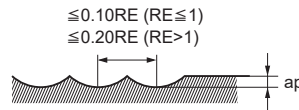
2枚刃スマートミラクルロングネックボールエンドミル

## 推奨切削条件

(mm)

被削材		チタン合金 Ti-6Al-4V ELI等					コバルトクロム合金 析出硬化系ステンレス鋼 Co-Cr-Mo、SUS630、SUS631、15-5PH、17-4PH等				
RE	LU	回転速度 n (min <sup>-1</sup> )	切削速度 vc (m/min)	送り速度 vf (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	回転速度 n (min <sup>-1</sup> )	切削速度 vc (m/min)	送り速度 vf (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae
<b>0.5</b>	<b>8</b>	32000	100	2500	0.05	0.1	25000	80	2000	0.05	0.1
<b>0.5</b>	<b>10</b>	24000	75	1500	0.05	0.1	19000	60	1500	0.05	0.1
<b>0.5</b>	<b>12</b>	24000	75	1500	0.03	0.1	19000	60	1500	0.03	0.1
<b>0.75</b>	<b>10</b>	21000	100	2100	0.13	0.3	17000	80	1700	0.08	0.1
<b>0.75</b>	<b>12</b>	16000	75	1500	0.13	0.3	13000	60	1200	0.08	0.1
<b>1</b>	<b>10</b>	16000	100	1800	0.20	0.5	13000	80	1500	0.2	0.5
<b>1</b>	<b>12</b>	16000	100	1800	0.20	0.5	13000	80	1500	0.2	0.5
<b>1.5</b>	<b>12</b>	10000	100	1600	0.30	0.8	8500	80	1300	0.3	0.8
<b>1.5</b>	<b>14</b>	10000	100	1600	0.30	0.8	8500	80	1300	0.3	0.8
<b>1.5</b>	<b>16</b>	10000	100	1600	0.30	0.8	8500	80	1300	0.3	0.8

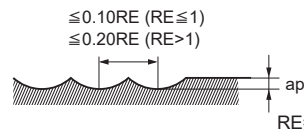
切込み量基準



RE=ボール半径

被削材		純チタン Ti等				
RE	LU	回転速度 n (min <sup>-1</sup> )	切削速度 vc (m/min)	送り速度 vf (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae
<b>0.5</b>	<b>8</b>	27000	80	1600	0.08	0.1
<b>0.5</b>	<b>10</b>	19000	60	1200	0.08	0.1
<b>0.5</b>	<b>12</b>	19000	60	1200	0.04	0.1
<b>0.75</b>	<b>10</b>	25000	120	2000	0.13	0.2
<b>0.75</b>	<b>12</b>	21000	100	1600	0.13	0.2
<b>1</b>	<b>10</b>	32000	200	2500	0.32	0.8
<b>1</b>	<b>12</b>	29000	180	1700	0.32	0.8
<b>1.5</b>	<b>12</b>	21000	200	1600	0.48	1.2
<b>1.5</b>	<b>14</b>	21000	200	1600	0.48	1.2
<b>1.5</b>	<b>16</b>	21000	200	1600	0.48	1.2

切込み量基準



RE=ボール半径

注1 スマートミラクルコーティングはその性質上、通電しないので、外部接点方式(通電式)のツールセッタは使用できません。

工具長測定の際は内部接点方式(非通電式)のツールセッタ、もしくはレーザ式のツールセッタをご使用ください。

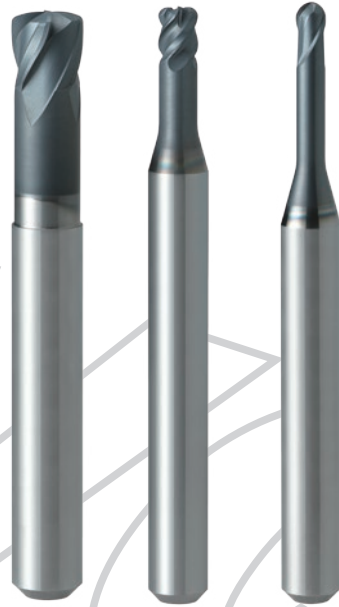
注2 ステンレス鋼、チタン合金、耐熱合金などの切削には、水溶性切削油剤の使用が効果的です。

注3 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。

# Memo

---

A series of horizontal dashed lines for writing, spanning the width of the page.



難削材加工用エンドミル SMART MIRACLEエンドミルシリーズ

# VQ2XLB/HVRB/FDRB

**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。●インサートや部品の取付けは、付属のレンチやドライバーを用いて確実に取り付けてください。●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。

 **三菱マテリアル株式会社** 加工事業カンパニー

国内営業統括部 03-5819-5251

**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  
 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

**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

**九州・中国ブロック**

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

**近畿・北陸ブロック**

金沢営業所 076-233-5701  
 粟東営業所 077-554-8570  
 大阪営業所 06-6355-1051  
 明石営業所 078-934-6815  
 岡山営業所 086-435-1871

**関東ブロック**

東京営業所 03-5819-5251  
 横浜営業所 045-332-6921  
 富士営業所 0545-65-8817

<http://carbide.mmc.co.jp/>

●電話技術相談室(携帯電話からも通話可能です)

 **ヨイ工具**  
**0120-34-4159**



 **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-20-E007  
 2020.9.E(-)