

ミラクル® ハイパワーラジアスエンドミル(M)

VC-MHDRB



**ステンレス、チタン、
インコネルなどの
難削材加工に最適**

- 45°の強ねじれ角と新設計のラジアス形状の採用によりステンレス、チタン、インコネルなどの難削材加工に最適です。

ミラクル® エンドミルシリーズ

VC-MHDRB

ミラクル® ハイパワーラジアスエンドミル

難削材加工に最適 ステンレス、チタン合金、インコネル等

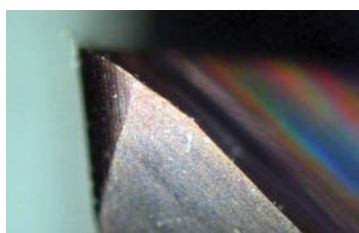
新設計のラジアス形状^(※1)の採用と独自断面形状により難削材であるチタン合金、インコネル材等が多く使用される航空機や発電機などの部品加工において高送り加工を実現し、ミラクルコーティングの適用により長寿命です。

(※1: 特許出願中)



■ 特長

- ①コーナーR部に新設計の三次元曲面構造を適用!
良好な切れ味と優れた耐チップング性の両立により高送り加工が可能です。

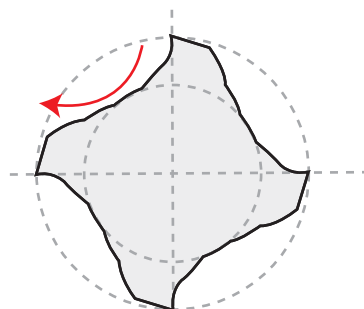


VC-MHDRB

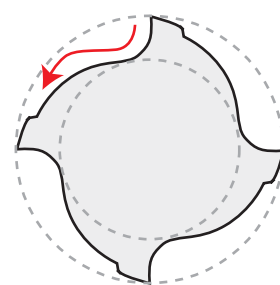


従来品

- ②独自断面形状の採用により切削抵抗を減少させました。切りくず流れをスムーズにし、長寿命を実現します。



VC-MHDRB

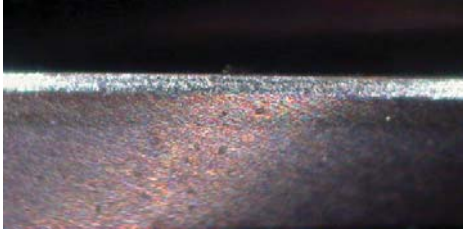


従来品

■ 切削事例 1

インコネル切削

切削長 5m

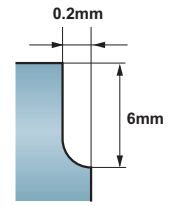


VC-MHDRB

切削長 2m



他社品



エンドミル	VC-MHDRB $\phi 6-R0.5$
被削材	インコネル718
回転速度	$2,600\text{min}^{-1}$ (314m/min)
送り速度	260mm/min (0.025mm/tooth)
切削方式	ダウンカット、エマルジョン

■ 切削事例 2

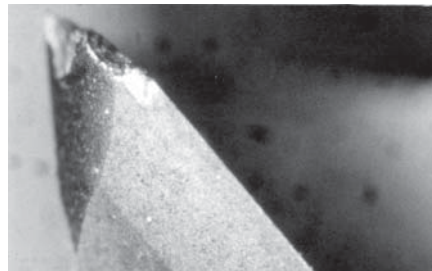
高強度SUS630切削

切削長 4m

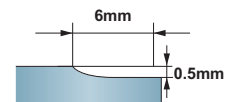


VC-MHDRB

切削長 4m



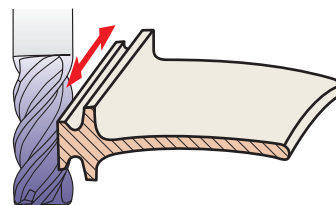
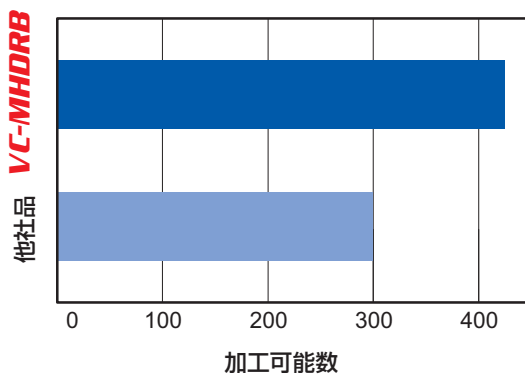
他社品



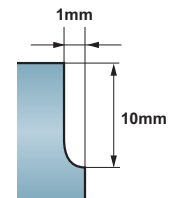
エンドミル	VC-MHDRB $\phi 10-R0.5$
被削材	SUS630 (31HRC)
回転速度	$10,000\text{min}^{-1}$ (314m/min)
送り速度	4,000mm/min (0.1mm/tooth)
切削方式	ダウンカット、エマルジョン

■ 切削事例 3

タービンブレードの切削



タービンブレード取付部の荒加工



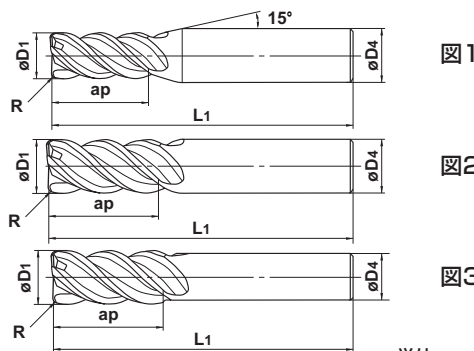
エンドミル	VC-MHDRB $\phi 10-R0.5$
被削材	SUS630 (35HRC)
回転速度	$10,500\text{min}^{-1}$ (314m/min)
送り速度	4,200mm/min (0.1mm/tooth)
切削方式	ダウンカット、エマルジョン



$D1 \leq 12$ 0 - -0.02
 $16 < D1$ 0 - -0.03



● 強ねじれ角と新設計のラジアス形状によりステンレス、チタン合金、インコネルなどの難削材加工に最適です。



単位：mm

呼び記号	外径 D1	刃長 ap	全長 L1	シャンク径 D4	コーナ半径 R	刃数 N	在庫	タイプ
VCMHDRBD0200R020S04	2	6	40	4	0.2	4	●	図1
D0200R030S04	2	6	40	4	0.3	4	●	図1
D0300R020S06	3	8	50	6	0.2	4	●	図1
D0300R030S06	3	8	50	6	0.3	4	●	図1
D0300R050S06	3	8	50	6	0.5	4	●	図1
D0400R020S06	4	11	50	6	0.2	4	●	図1
D0400R030S06	4	11	50	6	0.3	4	●	図1
D0400R050S06	4	11	50	6	0.5	4	●	図1
D0500R020S06	5	13	60	6	0.2	4	●	図1
D0500R030S06	5	13	60	6	0.3	4	●	図1
D0500R050S06	5	13	60	6	0.5	4	●	図1
D0500R100S06	5	13	60	6	1	4	●	図1
D0600R030S06	6	13	60	6	0.3	4	●	図2
D0600R050S06	6	13	60	6	0.5	4	●	図2
D0600R100S06	6	13	60	6	1	4	●	図2
D0800R030S08	8	19	70	8	0.3	4	●	図2
D0800R050S08	8	19	70	8	0.5	4	●	図2
D0800R100S08	8	19	70	8	1	4	●	図2
D0800R150S08	8	19	70	8	1.5	4	●	図2
D1000R030S08	10	22	90	8	0.3	4	●	図3
D1000R050S08	10	22	90	8	0.5	4	●	図3
D1000R100S08	10	22	90	8	1	4	●	図3
D1000R150S08	10	22	90	8	1.5	4	●	図3
D1000R200S08	10	22	90	8	2	4	●	図3
D1000R030S10	10	22	90	10	0.3	4	●	図2
D1000R050S10	10	22	90	10	0.5	4	●	図2
D1000R100S10	10	22	90	10	1	4	●	図2
D1000R150S10	10	22	90	10	1.5	4	●	図2
D1000R200S10	10	22	90	10	2	4	●	図2
D1200R050S10	12	26	90	10	0.5	4	●	図3
D1200R100S10	12	26	90	10	1	4	●	図3
D1200R150S10	12	26	90	10	1.5	4	●	図3
D1200R200S10	12	26	90	10	2	4	●	図3
D1200R300S10	12	26	90	10	3	4	●	図3
D1200R050S12	12	26	90	12	0.5	4	●	図2
D1200R100S12	12	26	90	12	1	4	●	図2
D1200R150S12	12	26	90	12	1.5	4	●	図2
D1200R200S12	12	26	90	12	2	4	●	図2

単位：mm

呼び記号	外径 D1	刃長 ap	全長 L1	シャンク径 D4	コーナ半径 R	刃数 N	在庫	タイプ
VCMHDRBD1200R300S12	12	26	90	12	3	4	●	図2
D1600R100S16	16	32	110	16	1	4	●	図2
D1600R150S16	16	32	110	16	1.5	4	●	図2
D1600R200S16	16	32	110	16	2	4	●	図2
D1600R300S16	16	32	110	16	3	4	●	図2
D1800R100S16	18	32	110	16	1	4	●	図3
D1800R150S16	18	32	110	16	1.5	4	●	図3
D1800R200S16	18	32	110	16	2	4	●	図3
D1800R300S16	18	32	110	16	3	4	●	図3
D2000R100S20	20	38	110	20	1	4	●	図2
D2000R150S20	20	38	110	20	1.5	4	●	図2
D2000R200S20	20	38	110	20	2	4	●	図2
D2000R300S20	20	38	110	20	3	4	●	図2
D2200R100S20	22	38	140	20	1	4	●	図3
D2200R150S20	22	38	140	20	1.5	4	●	図3
D2200R200S20	22	38	140	20	2	4	●	図3
D2200R300S20	22	38	140	20	3	4	●	図3
D2500R100S25	25	45	140	25	1	4	●	図2
D2500R150S25	25	45	140	25	1.5	4	●	図2
D2500R200S25	25	45	140	25	2	4	●	図2
D2500R300S25	25	45	140	25	3	4	●	図2

■側面切削

被削材	炭素鋼、合金鋼 (-30HRC) SS400, S50C, SCM等 鋳鉄 FC250等		合金鋼、工具鋼 プリハードン鋼 (30-45HRC) SKD61, NAK等		オーステナイト系 ステンレス鋼 SUS304, SUS316等 チタン合金 Ti-6Al-4V等		焼入れ鋼 (45-55HRC) SKD61等		超耐熱合金 インコネル等	
	外径 (mm)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min ⁻¹)
2	14,000	500	10,000	320	10,000	280	6,400	160	2,400	50
3	11,000	800	7,400	500	7,400	480	4,800	250	2,100	90
4	8,000	900	5,600	540	5,600	520	3,600	270	1,600	120
5	6,400	1,000	4,500	600	4,500	580	2,900	300	1,300	120
6	5,900	1,100	3,700	640	3,700	600	2,400	320	1,100	120
8	4,400	1,100	2,800	660	2,800	600	1,800	330	800	110
10	3,500	1,000	2,300	640	2,300	560	1,400	320	640	100
12	2,900	1,000	1,900	640	1,900	530	1,200	320	530	90
16	2,200	800	1,400	500	1,400	450	900	250	400	65
20	1,800	750	1,100	460	1,100	440	720	230	320	50
25	1,400	600	900	400	900	380	570	200	250	40
切込み基準										

D : エンドミル外径

■溝切削

被削材	炭素鋼、合金鋼 (-30HRC) SS400, S50C, SCM等 鋳鉄 FC250等		合金鋼、工具鋼 プリハードン鋼 (30-45HRC) SKD61, NAK等		オーステナイト系 ステンレス鋼 SUS304, SUS316等		焼入れ鋼 (45-55HRC) SKD61等		超耐熱合金 インコネル等	
	外径 (mm)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min ⁻¹)
2	12,000	400	6,400	180	6,400	100	4,200	80	2,300	40
3	9,000	600	5,300	300	5,300	150	3,200	130	1,900	70
4	7,200	720	4,000	360	4,000	180	2,400	140	1,400	95
5	5,800	720	3,200	360	3,200	180	1,900	150	1,100	95
6	5,000	800	2,700	400	2,700	200	1,600	160	950	95
8	3,700	800	2,000	400	2,000	200	1,200	170	720	90
10	3,000	720	1,600	360	1,600	180	960	160	570	80
12	2,500	720	1,300	360	1,300	180	800	160	480	70
16	2,000	600	1,000	280	1,000	150	600	130	360	50
20	1,600	540	800	250	800	130	480	120	290	40
25	1,300	480	640	220	640	120	380	100	230	35
切込み基準										

D : エンドミル外径

- 1) オーステナイト系ステンレス鋼の切削には水溶性切削油剤の使用が、超耐熱合金の切削には不水溶性切削油剤の使用が効果的です。
- 2) 切込みが小さい場合は、さらに回転速度と送り速度を上げることができます。
- 3) 機械や加工物取付けの剛性が無い場合や、ビビリが発生する場合は、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。
- 4) 側面加工の場合はダウンカットを推奨します。

切削工具製品の安全について

1. 切削工具製品のご使用にあたって

切削工具製品のご使用にあたっては、本説明の内容をご周知の上、御社安全教育の一環として作業員全員に周知徹底くださるようお願い申し上げます。

2. 切削工具材料の基本的特徴

●本カタログで用いる用語の意味

切削工具材料：超硬合金、サーメット、セラミックス、CBN焼結体及びダイヤモンド焼結体、ダイヤモンド電着品、ハイス、合金鋼などの工具材料の総称。

●物理的特性

外 観：材質により異なる。灰色、黒色、金色等の金属質

臭 気：無臭

かたさ、比重：

切削工具材料	かたさ(HV)	比重	切削工具材料	かたさ(HV)	比重
ハイス	200-1200kg/mm ²	7-9	CBN焼結体	2000-5000kg/mm ²	3-5
超硬合金	500-3000kg/mm ²	9-16	ダイヤモンド焼結体	8000-12000kg/mm ²	3-5
サーメット	500-3000kg/mm ²	5-9	合金鋼	200-1200kg/mm ²	7-9
セラミックス	1000-4000kg/mm ²	2-7	ダイヤモンド電着品	8000-12000kg/mm ²	3-5

●成分

W, Ti, Al, Si, Ta, B, V等の炭化物、窒化物、炭窒化物、酸化物およびこれらに加えて、Fe, Co, Ni, Cr, Moなどの金属成分を含みます。

3. 切削工具製品の安全性について

○超硬合金製品は、比重が大きいため、大型製品や、数量が多い場合は重量物として取扱いに注意してください。

○切削工具製品は、研削加工や加熱すると、粉塵や煙霧(ミスト)が発生します。

多量に吸入したり、飲み込んだり、目や皮膚と接触したりすると人体に有害な場合があります。

研削加工する場合は、粉塵やミストが人体に曝露しないように注意し、局所排気装置や保護マスク、保護眼鏡、保護手袋などの使用を推奨します。また、粉塵などが手に付着した場合は、水と洗剤で良く洗ってください。作業場所での飲食はしないようにし、飲食の前には手を洗ってください。

着衣に付着した粉塵は、振り払わずに、掃除機などで除去するかまたは洗濯をしてください。

○コバルトは、反復または長期の接触により皮膚、呼吸器官、心臓などに影響を与える可能性があることが報告されています。

○詳細な情報は、弊社が発行する**MSDS**を参照してください。

MSDS=Material Safety Data Sheet (安全データシート)

Home page: <http://www.mitsubishicarbide.com/msds/>

4. 切削工具製品の取扱い上の注意事項

○超硬工具材料は、表面状態により強度が著しく低下することがあります。仕上げには、必ずダイヤモンド砥石を使用してください。

○切削工具材料は、非常に硬い半面脆い材料としての特性を持ちます。従って、衝撃や無理な締付けなどで破損することがありますので注意してください。

○超硬工具材料は、一般的に金属材料にくらべて熱膨張係数が小さく、焼ばめ、冷やしばめされた製品は、使用温度が設計値と異なり著しく高い(低い)場合、割れが発生することがあります。

○切削工具材料は、研削液や潤滑液、その他水分などで腐食すると強度の低下を招きますので、保管状態に十分注意してください。

○切削工具製品をろう付けする場合は、ろう材の熔融温度より低すぎたりまたは高すぎたりしますと、脱落や破損することがありますので注意してください。

○切削工具製品の再研削加工時に、条件によってはき裂が発生する可能性がありますので、研削加工後にき裂の有無を確認してください。

○切削工具製品を放電加工すると、表面に残留き裂を生じ強度低下を招きます。必要であれば仕上げ研削でき裂を完全に除去してください。

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。

三菱マテリアル株式会社



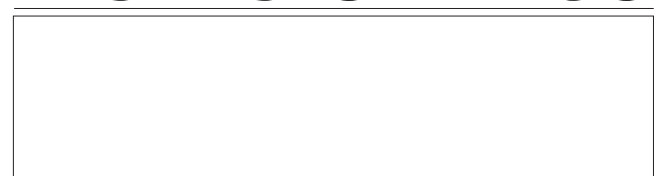
三菱マテリアルツールズ株式会社

本社		営業企画本部	
03-5819-5240		営業企画部 03-5819-5245 T S S 部 03-5819-5260	
東日本支店			
販売 1 部 03-5819-5241	仙台営業所 022-221-3230	太田営業所 0276-45-1700	南関東営業所 046-295-0444
販売 2 部 03-5819-5251	郡山営業所 024-928-5110	新潟営業所 025-247-0155	富士営業所 0545-52-4599
苫小牧営業所 0144-33-7035	北関東営業所 0285-25-8380	上田営業所 0268-23-7788	静岡営業所 054-252-1139
中部支店			
名古屋販売1部 052-745-5051	名古屋販売2部 052-745-6100	三河販売部 0566-77-3411	浜松営業所 053-450-2030
西日本支店			
販売 1 部 06-6355-1050	明石営業所 078-934-6815	岡山営業所 086-430-3006	九州営業所 092-436-4664
販売 2 部 06-6355-1051	金沢営業所 076-269-3051	広島営業所 082-221-4457	東大阪営業所 06-6745-7301
京滋営業所 077-554-8570			

<http://www.mitsubishicarbide.com>

●電話技術相談室(携帯電話からも通話可能です) 三菱 ヨイ工具

フリーダイヤル **0120-34-4159**



(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)

