

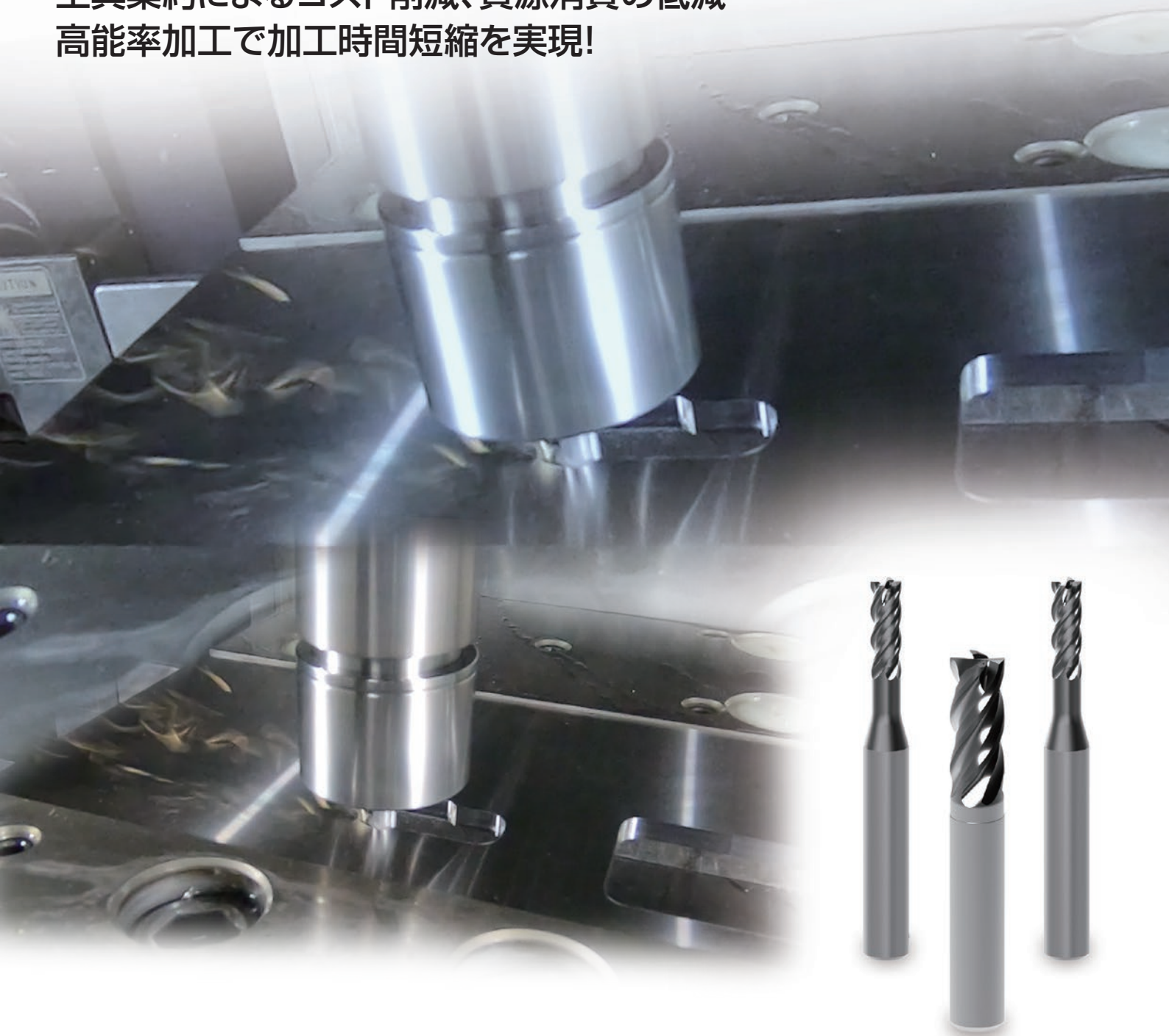
高機能エンドミル SMART MIRACLEシリーズ

VQ4MVM

新発売

強ランピング加工が 時間を勝ち取る

工具集約によるコスト削減、資源消費の低減
高能率加工で加工時間短縮を実現!



高機能エンドミル

SMART MIRACLE シリーズ

VQ4MVM

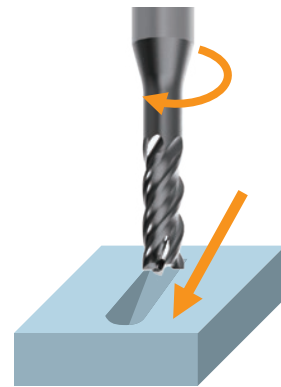
強ランピング加工により、 高能率加工を可能にした多機能エンドミル

ランピング加工は、エンドミルを斜め方向に沈ませながら直線的に加工する方法です。

この加工はポケット形状を加工する際の穴加工を省くことができ、工具集約が可能となります。

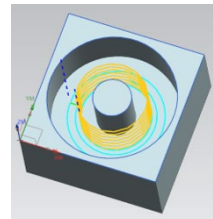
突加工が可能で工程を集約できるソリッドエンドミルもありますが、高速回転を維持し、軸方向と径方向の同時送りをすることができるランピング加工は、底が浅く、幅の広いポケットを加工をする際に、加工時間の短縮が期待できます。

VQ4MVMは、肩削り、溝、ポケット、ヘリカル加工が可能な多機能に加え、炭素鋼・合金鋼でランピング角30°という強ランピング加工が可能な、高機能エンドミルです。



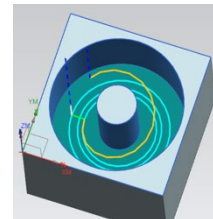
強ランピング加工

27秒

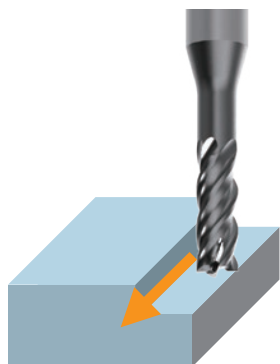


従来品
ヘリカル加工
x7回

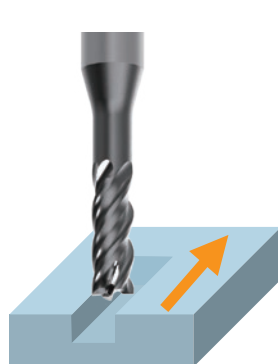
14秒



VQ4MVM
ヘリカル・ランピング
x1回



肩削り加工



溝加工



ポケット加工



ヘリカル加工

SMART MIRACLE

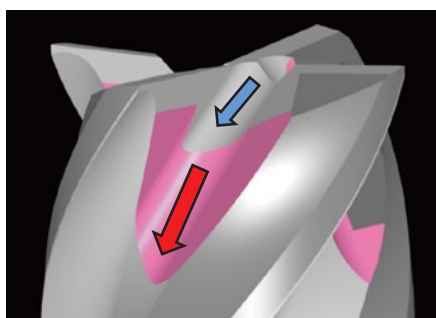
高能率加工に適したコーティングと独自の表面処理技術により、切削抵抗を低減することで切りくず排出性を高めるとともに、幅広い被削材において耐摩耗性が大幅に向上しました。

スマートミラクルコーティング (Al,Cr)N系コーティングは、高能率加工に最適なコーティングです。

Zero- μ サーフェス 独自の表面処理技術により、平滑なコーティング膜を実現しました。

2段ギャッシュ

底刃ポケットを拡張することで、切りくず排出性を向上します。



1st Gash

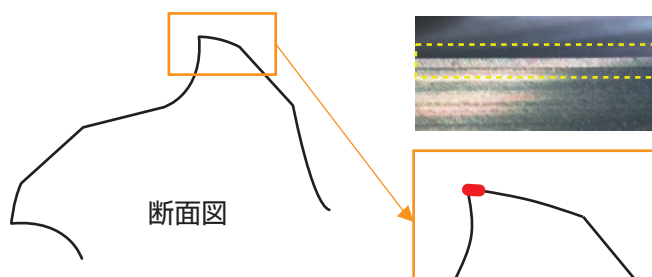


2nd Gash



マイクロレリーフ

加工の際にガイドの役割を担うマージン効果を発揮します。不等リードと組み合わせることで、制振性を高め、バリの発生を抑制します。

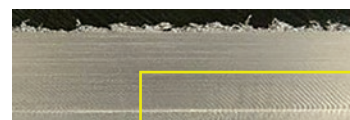


不等リード+マイクロレリーフで制振性が高まり、加工品位が向上します。

JIS SUS304 $vc=100$ m/min, $fz=0.05$ mm/t., $ap=5$ mm, $ae=3$ mm



VQ4MVM

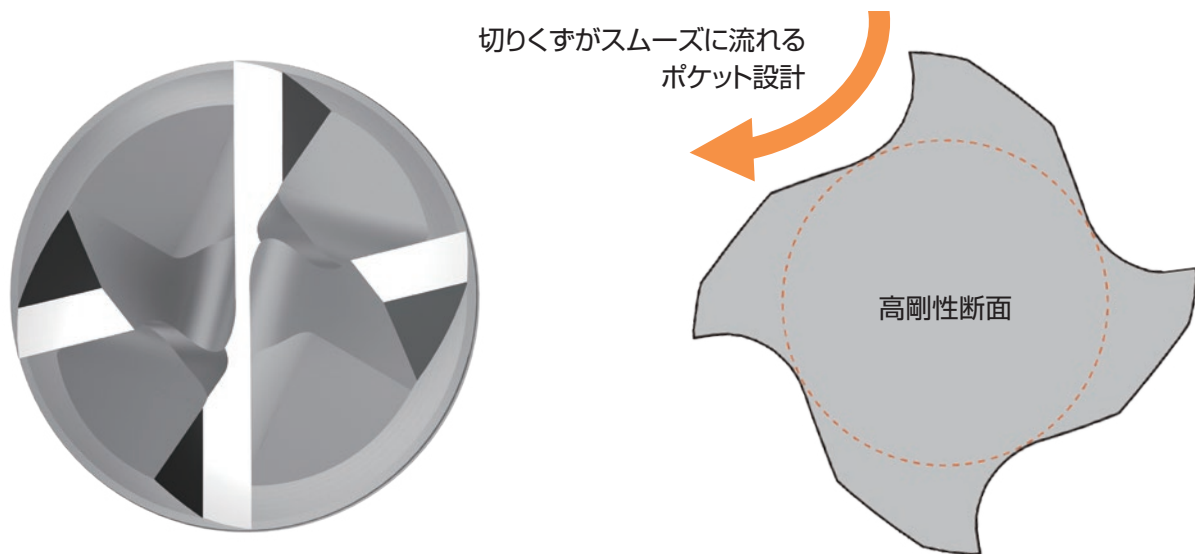


従来品

ビビリ振動発生

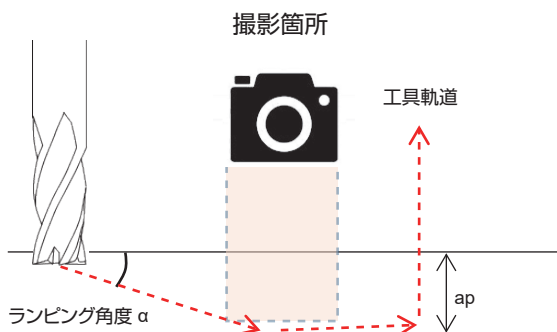
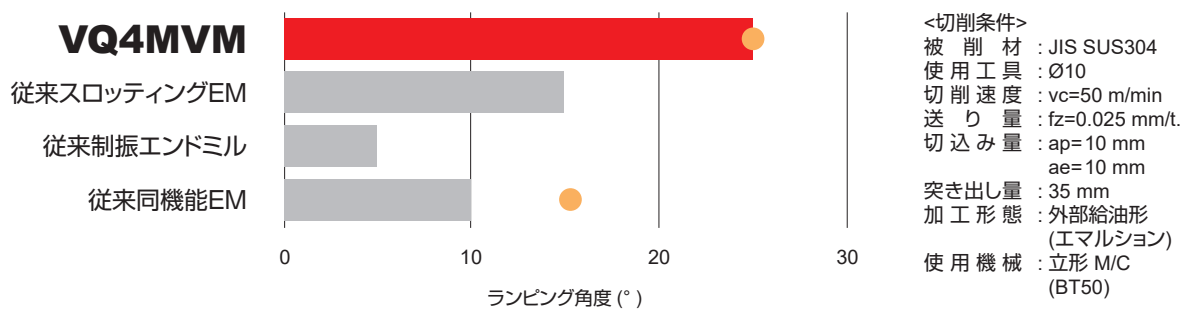
切りくずポケットと高剛性断面

VQ4MVMは強ランピング加工に適した、加工負荷に耐える高剛性と切りくず排出性を備えています。



ステンレス鋼 ランピング角限界比較

ランピング角25°の加工において、良好な加工面を実現しました。この結果は限界テストであり、推奨条件とは異なります。ご使用に関しては、推奨条件をご確認ください。



● : ランピング角度にて加工後撮影



VQ4MVM 25° 加工面



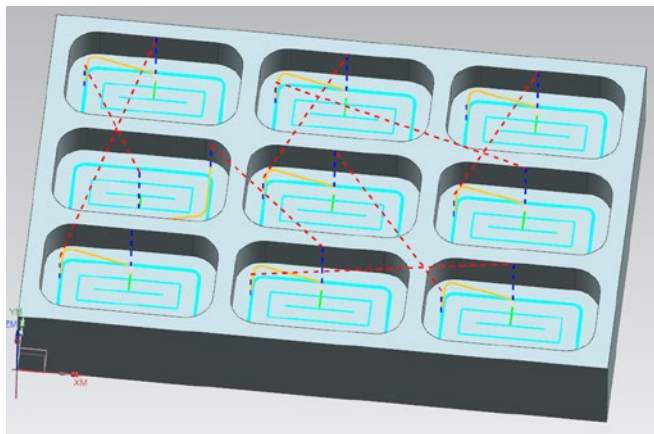
同機能EM 15° 加工面

S55C 連続ポケット加工 加工時間比較

小さいポケット加工の連続加工において、強ランピング加工は、加工時間を確実に短縮します。

被削材 : JIS S55C ポケットサイズ 50 mm × 30 mm × 10 mm R=8
使用工具 : Ø10

VQ4MVMのツールパス



加工時間 4分 35秒

ランピング角17°加工開始時

<切削条件>
切削速度 : $vc=100$ m/min
送り量 : $fz=0.04$ mm/t.
切込み量 : $ap=10$ mm

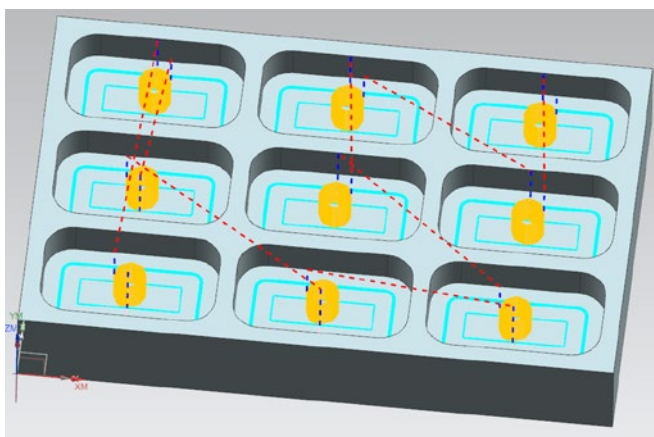
荒加工

<切削条件>
切削速度 : $vc=100$ m/min
送り量 : $fz=0.065$ mm/t.
切込み量 : $ap=10$ mm
 $ae \leq 5$ mm

仕上げ加工

<切削条件>
切削速度 : $vc=100$ m/min
送り量 : $fz=0.065$ mm/t.
切込み量 : $ap=10$ mm
 $ae \leq 5$ mm

従来品のツールパス



加工時間 6分 42秒

ヘリカル角2°加工開始時

<切削条件>
切削速度 : $vc=100$ m/min
送り量 : $fz=0.065$ mm/t.
切込み量 : $ap=10$ mm

荒加工・仕上げ加工は同切削条件

荒加工

<切削条件>
切削速度 : $vc=100$ m/min
送り量 : $fz=0.065$ mm/t.
切込み量 : $ap=10$ mm
 $ae \leq 5$ mm

仕上げ加工

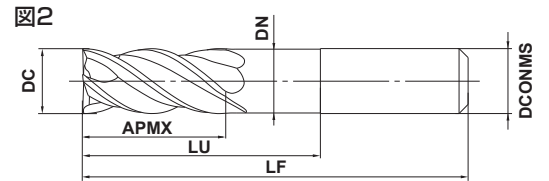
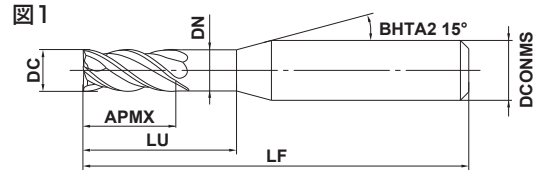
<切削条件>
切削速度 : $vc=100$ m/min
送り量 : $fz=0.065$ mm/t.
切込み量 : $ap=10$ mm
 $ae \leq 5$ mm

VQ4MVM

4枚刃スマートミラクル高能率加工用スクエアエンドミル



炭素鋼・合金鋼・鋳鉄 ($<30\text{HRC}$)	工具鋼・ハード鋼・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
◎	○			◎	○		



	DC ≤ 12				
	0 - 0.020				
	DCONMS=6				
	0 - 0.008				
	DCONMS8, 10	DCONMS=12			
	0 - 0.009	0 - 0.011			

- 強ランピング加工を可能にする多機能エンドミルです。
- 底刃ポケットの拡張により、切りくず排出性に優れます。

呼び記号	寸法 (mm)						刃数	在庫	図
	DC	APMX	LU	DN	LF	DCONMS			
VQ4MVMD0400N180	4	11	18	3.85	50	6	4	●	1
VQ4MVMD0500N180	5	13	18	4.85	50	6	4	●	1
VQ4MVMD0600N200	6	13	20	5.85	60	6	4	●	2
VQ4MVMD0800N240	8	19	24	7.85	60	8	4	●	2
VQ4MVMD1000N300	10	22	30	9.70	70	10	4	●	2
VQ4MVMD1200N360	12	26	36	11.70	75	12	4	●	2

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。

DC = 切削径(外径) DN = 首径
 APMX = 最大切込み(刃長) LF = 機能長さ(全長)
 LU = 使用可能長さ(首下長) DCONMS = 接続径(シャンク径)

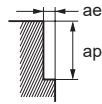
●: 標準在庫品

推奨切削条件

■側面切削

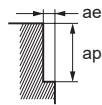
外径 DC(mm)	軟鋼、炭素鋼 合金鋼 (180-280HB)					プリハードン鋼 (≦45HRC) 合金工具鋼					オーステナイト系ステンレス鋼 フェライト系、マルテンサイト系ステンレス鋼、 チタン合金				
	切削速度 (m/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	切削速度 (m/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	切削速度 (m/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae
4	120	9500	1400	6	1.2	70	5600	490	4	0.4	80	6400	470	4	0.6
5	120	7600	1400	7.5	1.5	70	4500	500	5	0.5	80	5100	470	5	0.9
6	120	6400	1400	9	1.8	70	3700	500	6	0.6	80	4200	580	6	1.2
8	120	4800	1300	12	2.4	70	2800	520	8	0.8	80	3200	630	8	1.5
10	120	3800	1200	15	3	70	2200	460	10	1	80	2500	660	10	1.8
12	120	3200	1000	18	3.6	70	1900	450	12	1	80	2100	610	12	2.4

切込み量
基準



外径 DC(mm)	析出硬化系ステンレス鋼 コバルトクロム合金					耐熱合金				
	切削速度 (m/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	切削速度 (m/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae
4	70	5600	490	4	0.8	30	2400	120	4	0.4
5	70	4500	500	5	1	30	1900	120	5	0.5
6	70	3700	500	6	1.2	30	1600	130	6	0.6
8	70	2800	520	8	1.6	30	1200	130	8	0.8
10	70	2200	460	10	2	30	950	140	10	1
12	70	1900	450	12	2.4	30	800	140	12	1.2

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、耐熱合金等の切削には、水溶性切削油材の仕様が効果的です。

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。

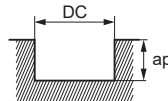
注4 機械や被削材の剛性がない場合、刃先にチッピングが発生する場合があります。その際は、ランピング角度、送り速度を下げるなど調整をしてください。

推奨切削条件

■ 溝切削

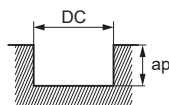
外径 DC(mm)	軟鋼、炭素鋼 合金鋼 (180-280HB)					プリハードン鋼(≤45HRC) 合金工具鋼					オーステナイト系ステンレス鋼 フェライト系・マルテンサイト系 ステンレス、チタン合金				
	切削速度 (m/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	切削速度 (m/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	切削速度 (m/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae
4	100	8000	840	4	4	60	4800	210	2	4	60	4800	280	4	4
5	100	6400	840	5	5	60	3800	210	2.5	5	60	3800	280	5	5
6	100	5300	840	6	6	60	3200	230	3	6	60	3200	300	6	6
8	100	4000	740	8	8	60	2400	240	4	8	60	2400	320	8	8
10	100	3200	680	10	10	60	1900	270	5	10	60	1900	350	10	10
12	100	2700	570	12	12	60	1600	260	6	12	60	1600	340	12	12

切込み量
基準



外径 DC(mm)	析出硬化系ステンレス鋼 コバルトクロム合金					耐熱合金				
	切削速度 (m/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae	切削速度 (m/min)	回転速度 (min ⁻¹)	送り速度 (mm/min)	切込み量 ap	切込み量 ae
4	50	4000	250	2	4	25	2000	93	1.2	4
5	50	3200	250	2.5	5	25	1600	95	1.5	5
6	50	2700	290	3	6	25	1300	96	1.8	6
8	50	2000	260	4	8	25	990	100	2.4	8
10	50	1600	230	5	10	25	800	120	3	10
12	50	1300	210	6	12	25	660	110	3.6	12

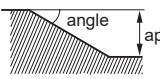
切込み量
基準



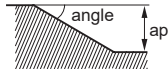
- 注1 スマートミラクルコーティングはその性質上、通電しないので、外部接点方式(通電式)のツールセッタは使用できません。工具長測定の際は内部接点方式(非通電式)のツールセッタ、もしくはレーザ式のツールセッタをご使用ください。
- 注2 ステンレス鋼、チタン合金、耐熱合金等の切削には、水溶性切削油材の仕様が効果的です。
- 注3 ランピング角度が大きい加工を行う場合は高把握力ホルダを推奨します。
- 注4 ランピング加工時、推奨apより1回の加工が大きくなる場合は、複数に分けて1回の加工は推奨ap内で加工してください。
- 注5 機械や被削材の剛性がない場合、刃先にチッピングが発生する場合があります。その際は、ランピング角度、送り速度を下げるなど調整をしてください。

■溝加工を100%とした、ランピング角度における送り速度係数

被削材	軟鋼、炭素鋼 合金鋼 (180-280HB)							プリハードン鋼(≦45HRC) 合金工具鋼			オーステナイト系ステンレス鋼 フェライト系・マルテンサイト系 ステンレス、チタン合金			
	送り速度係数 (%)							送り速度係数 (%)			送り速度係数 (%)			
	1°	5°	10°	15°	20°	25°	30°	1°	5°	10°	1°	5°	10°	15°
4	100	90	80	80	60	60	60	80	70	60	90	80	70	50
5	100	90	80	80	60	60	60	80	70	60	90	80	70	50
6	100	90	80	80	60	60	60	80	70	60	90	80	70	60
8	100	95	90	90	90	75	75	70	60	50	90	80	70	60
10	100	95	95	95	90	80	80	70	60	50	80	70	60	50
12	100	95	95	95	90	80	80	70	60	50	80	70	60	50

切込み量 基準	
------------	---

被削材	析出硬化系ステンレス鋼 コバルトクロム合金					耐熱合金	
	送り速度係数 (%)					送り速度係数 (%)	
	1°	5°	10°	15°	20°	1°	5°
4	90	80	70	60	60	90	80
5	90	80	70	60	60	90	80
6	90	80	70	60	60	90	80
8	90	80	70	60	60	90	80
10	80	80	70	60	60	80	70
12	80	80	70	60	60	80	70

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 ランピング加工の場合は、前ページの送り速度に上表係数をかけて加工してください。
- 注3 ステンレス鋼、チタン合金、耐熱合金等の切削には、水溶性切削油材の仕様が効果的です。
- 注4 ランピング角度が大きい加工を行う場合は高把握力ホルダを推奨します。
- 注5 ランピング加工時、推奨apより1回の加工が大きくなる場合は、複数に分けて1回の加工は推奨ap内で加工してください。
- 注6 機械や被削材の剛性がない場合、刃先にチッピングが発生する場合があります。その際は、ランピング角度、送り速度を下げるなど調整をしてください。

Memo

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

Memo

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



高機能エンドミル SMART MIRACLEシリーズ
VQ4MVM

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な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 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

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

近畿・北陸ブロック
 金沢営業所 076-233-5701
 栗東営業所 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

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

電話技術相談室
 電話技術相談室 0120-34-4159

最新情報・お問い合わせはWEBにて
 三菱 切削工具で検索 <https://www.mmc-carbide.com/>

WEBトップ



お問合せ/サポート



(仕様はお断りせずに変更する場合がありますのでご了承ください)

EXP-23-B015
 2023.11.E