

SGS[®]
Solid Carbide Tools

NEW PRODUCT DIGEST CATALOG

H-CARB

7枚刃 高能率加工 (刃長2.5D/3D/4D) SUS対応

T-CARB

6枚刃 高能率・長寿命加工 SUS対応

Z-CARB-AP

4枚刃 不等分割+不等リード+不等すくい角

Z-CARB-HPR

5枚刃 高能率溝加工

S-CARB

高性能 アルミ合金加工

テーパバレルエンドミル

複合R形状 仕上げ加工





KYOCERA SGS Precision Tools, Inc.

SGS
Solid Carbide Tools



KYOCERA SGS Precision Tools (KSPT) は、超硬ソリッドツール分野で業界をリードするISO認定取得メーカーです。1951年に米国・オハイオ州に設立されて以来70年以上にわたり、エンドミルを中心としたソリッドツールを開発・製造・販売してきた歴史ある企業です。

特に、航空機産業では革新的なソリューションの提案が可能です。難削材への対応や高精度化など、航空機産業における高い要求に応えるため、KSPTは研究開発に重点を置き、品質向上に取り組んでいます。特に、英国の航空機製造技術研究機関であるAMRCにはトップ階層メンバーとして参画し、先進的な研究に携わっています。お客様の声を取り入れながら、各分野でトップクラスの企業が知恵を出し合うことで、開発スピードは飛躍的に向上します。

そのような研究開発によって生み出される製品は、鋼はもちろん、ステンレス鋼、チタン合金、インコネル、アルミ合金などの幅広い被削材で性能を発揮し、幅広いニーズに対応します。また、6枚刃、7枚刃など多刃仕様のエンドミルをラインナップしており、高能率加工によってお客様の生産性向上に貢献します。

KSPTは、常にお客様の期待を上回る製品と技術を今後も提供し続けていきます。



目次

エンドミル早見表

7枚刃 高能率加工 (刃長2.5D/3D/4D) SUS対応

H-CARB

6枚刃 高能率・長寿命加工 SUS対応

T-CARB

4枚刃 不等分割+不等リード+不等すくい角

Z-CARB-AP

5枚刃 高能率溝加工

Z-CARB-HPR

高性能 アルミ合金加工用

S-CARB

複合R形状 仕上げ加工用

テーパバレルエンドミル



4



6



20



30



42



50



66



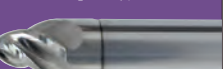


エンドミル早見表

鋼・ステンレス鋼・超耐熱合金用

名称	シリーズ	刃先	刃数	加工径	仕様	刃長
4枚刃 不等すくい角 Z-CARB-AP 	Z1MPCR	ラジアス	4	φ1~φ25	不等分割 不等リード 不等すくい角	標準
	Z1MPLC	ラジアス		φ6~φ20		ロングリーチ
	Z1M	スクエア		φ3~φ25		標準
	Z1MB	ボール		φ3~φ25		標準
5枚刃 高能率溝加工 Z-CARB-HPR 	Z5MCR	ラジアス	5	φ6~φ25	不等分割	ショート / 標準
6枚刃 高能率・長寿命加工 T-CARB 	51M	スクエア	6	φ6~φ20	不等分割	標準
	51ML					ロングネック
	51MCR	ラジアス				標準
	51MLC					ロングネック
7枚刃 高能率加工 H-CARB 	77M	スクエア	7	φ6~φ25	不等分割	2.5D / 3D / 4D
	77MCR	ラジアス				
複合R形状 仕上げ加工 テーパパレル エンドミル 	67B	パレル (複合R)	4/6/8	φ6~φ16	不等分割 不等リード	標準 / ロング

非鉄金属用

名称	シリーズ	刃先	刃数	加工径	仕様	刃長
高性能 アルミ合金加工 S-CARB  	43M	スクエア	3	φ3~φ20	—	標準 / ロングリーチ
	47M		2	φ3~φ25		
	47ML		2	φ6~φ20		
	47MB	ボール	2	φ3~φ25	チップブレーカ付き	ロングリーチ
	43MCB	ラジアス	3	φ6~φ20		
	43APR-3	スクエア ラジアス	3	φ12~φ25		
	43APR-4		4	φ20~φ25		
43MAPF	4	φ6~φ25	不等分割 / 不等リード			
複合R形状 仕上げ加工 テーパパレル エンドミル 	APF-B	パレル (複合R)	3/4	φ6~φ16	不等分割 不等リード	標準 / ロング

★…第1推奨 ☆…第2推奨 ○…加工可能

溝加工	荒加工	仕上げ	トロコイド加工	ランピング加工	特長	掲載ページ
★	★	☆	☆	☆	幅広い被削材・加工に対応 汎用性に優れた4枚刃エンドミル	P30～P41
	☆	☆	☆			
☆	☆	☆	☆	☆		
★	☆	☆		☆		
★	★	☆	☆	★	溝加工で優れた性能を発揮	P42～P49
	★	★	★	○	6枚刃ポジ切れ刃+不等分割 炭素鋼・合金鋼はもちろん、ステンレス鋼や インコネルで高能率加工を実現	P20～P28
	☆	★	☆	○		
	★	★	★	○		
	☆	★	☆	○		
	★	★	★	☆	7枚刃仕様で高能率加工を実現 チップブレーカ付きもラインナップ	P6～P19
	★	★	★	☆		
		★			バレル形状による高能率仕上げ加工が可能	P66～P74

★…第1推奨 ☆…第2推奨 ○…加工可能

溝加工	荒加工	仕上げ	トロコイド加工	ランピング加工	特長	掲載ページ
★	★	★		★	高性能 非鉄金属加工用エンドミル ロングリーチ仕様をラインナップ 独自のフルート設計により、 突き出しの長い加工においても 高い防振性能と切りくず処理性能を発揮 チップブレーカ付き 荒加工用をラインナップ 切りくずを細かく分断	P50～P65
★	★	★		★		
★	★	★		★		
★	★	★		★		
★	★	★		★		
★	★	★		★		
★	★	★		★		
	★	★		○		
		★			バレル形状による高能率仕上げ加工が可能	P66～P74



H-CARB

高能率 7枚刃エンドミル登場

- H-CARBは、軸方向高切込みのトロコイド加工と高速加工に特化した7枚刃エンドミル。高能率荒加工から高速仕上げ加工に対応
 - 特殊なコアとフルート設計により剛性と切くず排出性を向上、加工時のたわみを低減
 - 7枚刃の採用により、5枚刃、6枚刃仕様に比べ高速で優れた仕上げ面を実現
 - スクエア、ラジラス共に3種類の刃長、チップブレーカ付き/無しをラインナップ
 - Ti-NAMITE-M 及び Ti-NAMITE-A コーティングをラインナップ
- ステンレス鋼、チタン合金、耐熱合金、炭素鋼、合金鋼、鋳鉄、焼入れ鋼
で優れた工具寿命と性能を発揮

(当社比較)

H-CARB は、下記の材料の高能率荒加工及び仕上げ加工に適合

- ステンレス鋼
- チタン合金
- 耐熱合金
- 炭素鋼、合金鋼
- 鋳鉄
- 焼入れ鋼

- 3種類の刃長タイプをご用意(2.5D/3D/4D)
- 豊富なコーナーRサイズに対応
- 鋳鉄、合金鋼、炭素鋼などの乾式加工に適したコーティングを選択可能
- チップブレーカ付きタイプもラインナップ
- 各種特注対応が可能

Ti-NAMITE-M

Ti-NAMITE-Mは、高い耐摩耗性と優れた潤滑性を持ち、溶着を抑制
また、鋳鉄や鋼、チタン合金の高能率加工と長寿命を実現します

硬度(HV) : 3,600

酸化開始温度 : 1,150°C

摩擦係数 : 0.45

膜厚 : 1-4 μm (工具径による)

Ti-NAMITE-A

摩擦抵抗と硬度に優れた窒化チタンアルミニウム (AlTiN) の
Ti-NAMITE-A もラインナップ

高硬度なコーティングであるため、切れ刃の摩耗や損傷に対して
優れた耐性を持ち、耐熱合金やステンレス鋼加工に適しています

硬度(HV) : 3,700

酸化開始温度 : 1,100°C

摩擦係数 : 0.30

膜厚 : 1-4 μm (工具径による)



製品の特長

刃先処理

- 独自の設計により、スムーズなワークへの食いつきを実現
- 特殊なギャッシュ形状により、工具先端の強度が向上



チップブレーカ

- 長い切れ刃の切りくずを分断
深掘り加工における切りくずの
流れや排出を改善
- 特殊設計により、刃先強度を高め、
切削負荷を軽減

フルート及びねじれ角

- 7枚刃の設計により、高送りを実現
サイクルタイム短縮により生産性
が向上
- コアの適正化により、剛性の向上、
切くず流れの改善、たわみの低減
を実現
- 不等ピッチ設計により、びびりを
抑制。ねじれ角の適正化により、
せん断能力を強化

適用範囲

荒加工

- 縦切込み 2.5xD、横切込み 工具径の20% の加工が可能
- 縦切込み 3.0xD、横切込み 工具径の15% の加工が可能
- 縦切込み 4.0xD、横切込み 工具径の10% の加工が可能

高送り加工

- 長い切れ刃により、高速・高送りでの加工が可能
各種難削材加工において切りくず排出性を向上
- 高耐熱性コーティング「TI-NAMITE-M」により、チタン合金などの難削材で長寿命を実現
- 耐摩耗性、耐溶着性に優れた「TI-NAMITE-A」がステンレス鋼加工での工具寿命延長を実現

仕上げ加工

- 7枚刃設計により、5枚刃・6枚刃の工具よりも高効率で、優れた仕上げ面品位を実現
- サイクルタイム短縮に貢献

ステンレス鋼加工

“小さい横切込みの高送り加工”で高効率加工と長寿命を両立

- ワークの反り、変形を抑制
- 工具寿命向上、高効率加工を実現
- 工作機械の負荷を低減し、びびりを抑制

横切込みを減らし、テーブル送りを上げることで **高効率** **高精度** **長寿命** を実現

加工性能比較 (当社比較)

被削材: SUS304
使用マシン: BT30

加工効率

切りくず排出量

H-CARB
(7枚刃)

14.0 cc/min

切削条件: Vc=120m/min, ap×ae=15×0.5mm, fz=0.07mm/t

他社品A
(4枚刃)

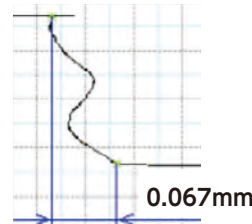
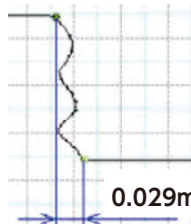
6.9 cc/min

切削条件: Vc=60m/min, ap×ae=15×3.0mm, fz=0.02mm/t

壁面の倒れ量 (900cc加工後)

H-CARB

他社品A



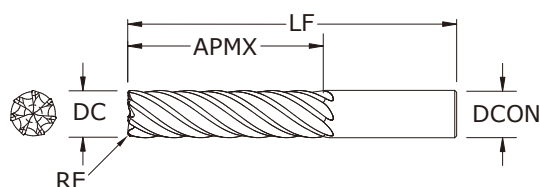
肩加工 耐びびり性能比較 (当社比較) φ12, 4D

材料	H-CARB (7枚刃) Vf=3,441mm/min	他社品B (4枚刃) Vf=1,966mm/min	他社品C (4枚刃) Vf=1,966mm/min
S50C	1.3μmRz 良好	4.8μmRz びびり発生	16.9μmRz びびり発生
SUS304	2.3μmRz 良好	9.3μmRz びびり発生	11.2μmRz びびり発生

切削条件: Vc=170m/min, fz=0.109mm/t, ap=48mm, ae=0.1mm, エアブロー

切削条件: Vc=120m/min, fz=0.064mm/t, ap=48mm, ae=0.1mm, Wet








H-CARBは、7枚刃仕様により高効率加工を実現。他社品に比べびびりなく良好



交差(mm)		
DC	DC	DCON
6	+0.0000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.0000 / -0.040	h6
> 10 - 25	+0.0000 / -0.050	h6

コーナR交差(mm)	
RE	+0.000 / -0.050

77M スクエア チップブレーカ無し

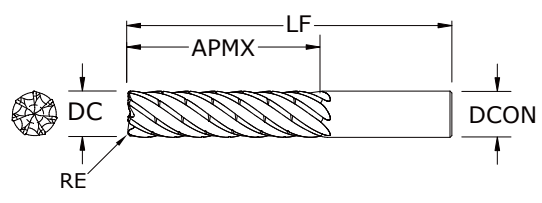
-  スクエア
-  ストレート
-  右ねじれ
- 2.5xD**
- 3xD**
- 4xD**
-  不等分割
-  ポジティブレーキ
-  外部給油
-  7
刃数

型番		外径 DC	刃長 AMPX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナ R RE	メーカー希望 小売価格 (円)
Ti-NAMITE-A (TA)	Ti-NAMITE-M (TM)						
74300	74301	6.0	15.0	63.0	6.0	-	9,160
74316	74317	6.0	18.0	63.0	6.0	-	9,300
74332	74333	6.0	24.0	75.0	6.0	-	10,170
74348	74349	8.0	20.0	75.0	8.0	-	11,590
74364	74365	8.0	24.0	75.0	8.0	-	12,160
74380	74381	8.0	32.0	85.0	8.0	-	16,960
74396	74397	10.0	25.0	75.0	10.0	-	13,780
74408	74409	10.0	30.0	80.0	10.0	-	14,850
74420	74421	10.0	40.0	100.0	10.0	-	16,390
74432	74433	12.0	30.0	83.0	12.0	-	20,350
74444	74445	12.0	36.0	83.0	12.0	-	21,730
74456	74457	12.0	48.0	100.0	12.0	-	24,310
74468	74469	16.0	40.0	92.0	16.0	-	30,800
74480	74481	16.0	48.0	100.0	16.0	-	31,900
74492	74493	16.0	64.0	115.0	16.0	-	37,620
74504	74505	20.0	50.0	100.0	20.0	-	46,200
74520	74521	20.0	60.0	115.0	20.0	-	60,500
74536	74537	20.0	80.0	140.0	20.0	-	67,100
74552	74553	25.0	63.0	135.0	25.0	-	91,300
74568	74569	25.0	75.0	150.0	25.0	-	94,600
74584	74585	25.0	100.0	170.0	25.0	-	101,200



交差 (mm)		
DC	DC	DCON
6	+0.0000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.0000 / -0.040	h6
> 10 - 25	+0.0000 / -0.050	h6

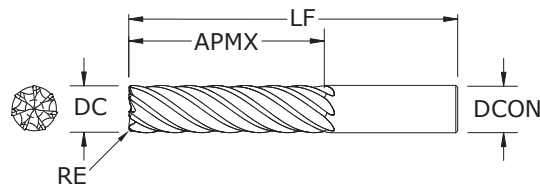
コーナR交差 (mm)	
RE	+0.000 / -0.050



77M スクエア チップブレーカ付き

型番		外径 DC	刃長 AMPX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナ R RE	メーカー希望 小売価格 (円)
Ti-NAMITE-A(TA) チップブレーカ付き	Ti-NAMITE-M(TM) チップブレーカ付き						
74302	74303	6.0	15.0	63.0	6.0	-	10,560
74318	74319	6.0	18.0	63.0	6.0	-	10,710
74334	74335	6.0	24.0	75.0	6.0	-	11,770
74350	74351	8.0	20.0	75.0	8.0	-	13,530
74366	74367	8.0	24.0	75.0	8.0	-	14,850
74382	74383	8.0	32.0	85.0	8.0	-	19,580
74398	74399	10.0	25.0	75.0	10.0	-	17,050
74410	74411	10.0	30.0	80.0	10.0	-	19,030
74422	74423	10.0	40.0	100.0	10.0	-	20,350
74434	74435	12.0	30.0	83.0	12.0	-	24,310
74446	74447	12.0	36.0	83.0	12.0	-	26,400
74458	74459	12.0	48.0	100.0	12.0	-	28,050
74470	74471	16.0	40.0	92.0	16.0	-	35,420
74482	74483	16.0	48.0	100.0	16.0	-	38,500
74494	74495	16.0	64.0	115.0	16.0	-	43,450
74506	74507	20.0	50.0	100.0	20.0	-	52,800
74522	74523	20.0	60.0	115.0	20.0	-	69,410
74538	74539	20.0	80.0	140.0	20.0	-	76,100
74554	74555	25.0	63.0	135.0	25.0	-	104,790
74570	74571	25.0	75.0	150.0	25.0	-	108,440
74586	74587	25.0	100.0	170.0	25.0	-	115,830

- スクエア
- ストレート
- 右ねじれ
- 2.5xD**
- 3xD**
- 4xD**
- 不等分割
- POS
ポジティブ
レーキ
- 外部給油
- チップブ
レーカ
- 7**
刃数



交差(mm)		
DC	DC	DCON
6	+0.0000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.0000 / -0.040	h6
> 10 - 25	+0.0000 / -0.050	h6

コーナR交差(mm)	
RE	= +0.000 / -0.050

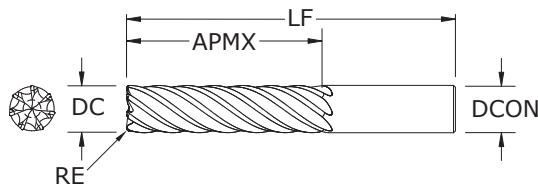
77MCR ラジラス チップブレーカ無し

ラジラス	型番		外径 DC	刃長 AMPX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナ R RE	メーカー希望小売価格 (円)
	Ti-NAMITE-A (TA)	Ti-NAMITE-M (TM)						
ストレート	74304	74305	6.0	15.0	63.0	6.0	0.3	10,810
	74308	74309	6.0	15.0	63.0	6.0	0.5	10,810
右ねじれ	74320	74321	6.0	18.0	63.0	6.0	0.3	10,950
	74324	74325	6.0	18.0	63.0	6.0	0.5	10,950
2.5xD	74336	74337	6.0	24.0	75.0	6.0	0.3	11,820
	74340	74341	6.0	24.0	75.0	6.0	0.5	11,820
3xD	74352	74353	8.0	20.0	75.0	8.0	0.5	13,240
	74356	74357	8.0	20.0	75.0	8.0	1.0	13,240
4xD	74360	74361	8.0	20.0	75.0	8.0	2.0	13,240
	74368	74369	8.0	24.0	75.0	8.0	0.5	13,810
不等分割	74372	74373	8.0	24.0	75.0	8.0	1.0	13,810
	74376	74377	8.0	24.0	75.0	8.0	2.0	13,810
POS レーキ	74384	74385	8.0	32.0	85.0	8.0	0.5	18,610
	74388	74389	8.0	32.0	85.0	8.0	1.0	18,610
外部給油	74392	74393	8.0	32.0	85.0	8.0	2.0	18,610
	74400	74401	10.0	25.0	75.0	10.0	0.5	15,980
刃数	74404	74405	10.0	25.0	75.0	10.0	1.0	15,980
	74412	74413	10.0	30.0	80.0	10.0	0.5	17,050
	74416	74417	10.0	30.0	80.0	10.0	1.0	17,050
	74424	74425	10.0	40.0	100.0	10.0	0.5	18,590
	74428	74429	10.0	40.0	100.0	10.0	1.0	18,590
	74436	74437	12.0	30.0	83.0	12.0	0.5	22,550
	74440	74441	12.0	30.0	83.0	12.0	1.0	22,550
	74600*	74602*	12.0	30.0	83.0	12.0	2.0	22,550
	74604*	74606*	12.0	30.0	83.0	12.0	3.0	22,550
	74448	74449	12.0	36.0	83.0	12.0	0.5	23,930
	74452	74453	12.0	36.0	83.0	12.0	1.0	23,930
	74608*	74610*	12.0	36.0	83.0	12.0	2.0	23,930
	74612*	74614*	12.0	36.0	83.0	12.0	3.0	23,930
	74460	74461	12.0	48.0	100.0	12.0	0.5	26,510
	74464	74465	12.0	48.0	100.0	12.0	1.0	26,510
	74616*	74618*	12.0	48.0	100.0	12.0	2.0	26,510
	74620*	74622*	12.0	48.0	100.0	12.0	3.0	26,510

*2023年追加型番(在庫については別途ご確認ください)

交差 (mm)		
DC	DC	DCON
6	+0.0000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.0000 / -0.040	h6
> 10 - 25	+0.0000 / -0.050	h6

コーナR交差 (mm)	
RE	RE
	+0.000 / -0.050

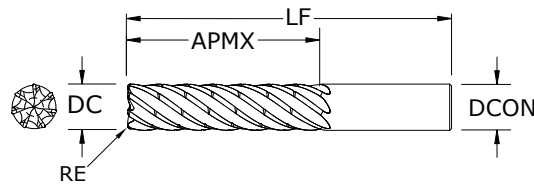


77MCR ラジアス チップブレーカ無し

型番		外径 DC	刃長 AMPX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナ R RE	メーカー希望 小売価格 (円)
Ti-NAMITE-A (TA)	Ti-NAMITE-M (TM)						
74472	74473	16.0	40.0	92.0	16.0	0.5	33,000
74476	74477	16.0	40.0	92.0	16.0	1.0	33,000
74624 *	74626 *	16.0	40.0	92.0	16.0	2.0	33,000
74628 *	74630 *	16.0	40.0	92.0	16.0	3.0	33,000
74484	74485	16.0	48.0	100.0	16.0	0.5	34,100
74488	74489	16.0	48.0	100.0	16.0	1.0	34,100
74632 *	74634 *	16.0	48.0	100.0	16.0	2.0	34,100
74636 *	74638 *	16.0	48.0	100.0	16.0	3.0	34,100
74496	74497	16.0	64.0	115.0	16.0	0.5	39,820
74500	74501	16.0	64.0	115.0	16.0	1.0	39,820
74640 *	74642 *	16.0	64.0	115.0	16.0	2.0	39,820
74644 *	74646 *	16.0	64.0	115.0	16.0	3.0	39,820
74508	74509	20.0	50.0	100.0	20.0	0.5	48,400
74512	74513	20.0	50.0	100.0	20.0	1.0	48,400
74516	74517	20.0	50.0	100.0	20.0	2.0	48,400
74648 *	74650 *	20.0	50.0	100.0	20.0	3.0	48,400
74652 *	74654 *	20.0	50.0	100.0	20.0	4.0	48,400
74524	74525	20.0	60.0	115.0	20.0	0.5	62,700
74528	74529	20.0	60.0	115.0	20.0	1.0	62,700
74532	74533	20.0	60.0	115.0	20.0	2.0	62,700
74656 *	74658 *	20.0	60.0	115.0	20.0	3.0	62,700
74660 *	74662 *	20.0	60.0	115.0	20.0	4.0	62,700
74540	74541	20.0	80.0	140.0	20.0	0.5	69,300
74544	74545	20.0	80.0	140.0	20.0	1.0	69,300
74548	74549	20.0	80.0	140.0	20.0	2.0	69,300
74664 *	74666 *	20.0	80.0	140.0	20.0	3.0	69,300
74668 *	74670 *	20.0	80.0	140.0	20.0	4.0	69,300
74556	74557	25.0	63.0	135.0	25.0	1.0	94,600
74560	74561	25.0	63.0	135.0	25.0	2.0	94,600
74564	74565	25.0	63.0	135.0	25.0	3.0	94,600
74572	74573	25.0	75.0	150.0	25.0	1.0	97,900
74576	74577	25.0	75.0	150.0	25.0	2.0	97,900
74580	74581	25.0	75.0	150.0	25.0	3.0	97,900
74588	74589	25.0	100.0	170.0	25.0	1.0	113,300
74592	74593	25.0	100.0	170.0	25.0	2.0	113,300
74596	74597	25.0	100.0	170.0	25.0	3.0	113,300

- ラジアス
- ストレート
- 右ねじれ
- 2.5xD
- 3xD
- 4xD
- 不等分割
- ポジティブレーキ
- 外部給油
- 7
刃数

*2023年追加型番(在庫については別途ご確認ください)



交差(mm)		
DC	DC	DCON
6	+0.0000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.0000 / -0.040	h6
> 10 - 25	+0.0000 / -0.050	h6

コーナR交差(mm)	
RE	= +0.000 / -0.050

77MCR ラジアス チップブレーカ付き

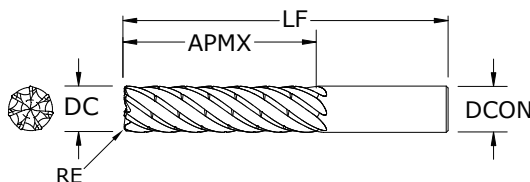
- ラジアス
- ストレート
- 右ねじれ
- 2.5xD
- 3xD
- 4xD
- 不等分割
- ポジティブレーキ
- 外部給油
- チップブレーカ
- 刃数

型番		外径 DC	刃長 AMPX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナ R RE	メーカー希望小売価格 (円)
Ti-NAMITE-A(TA) チップブレーカ付き	Ti-NAMITE-M(TM) チップブレーカ付き						
74306	74307	6.0	15.0	63.0	6.0	0.3	12,240
74310	74311	6.0	15.0	63.0	6.0	0.5	12,240
74322	74323	6.0	18.0	63.0	6.0	0.3	12,240
74326	74327	6.0	18.0	63.0	6.0	0.5	12,240
74338	74339	6.0	24.0	75.0	6.0	0.3	13,250
74342	74343	6.0	24.0	75.0	6.0	0.5	13,250
74354	74355	8.0	20.0	75.0	8.0	0.5	15,180
74358	74359	8.0	20.0	75.0	8.0	1.0	15,180
74362	74363	8.0	20.0	75.0	8.0	2.0	15,180
74370	74371	8.0	24.0	75.0	8.0	0.5	16,830
74374	74375	8.0	24.0	75.0	8.0	1.0	16,830
74378	74379	8.0	24.0	75.0	8.0	2.0	16,830
74386	74387	8.0	32.0	85.0	8.0	0.5	21,120
74390	74391	8.0	32.0	85.0	8.0	1.0	21,120
74394	74395	8.0	32.0	85.0	8.0	2.0	21,120
74402	74403	10.0	25.0	75.0	10.0	0.5	18,700
74406	74407	10.0	25.0	75.0	10.0	1.0	18,700
74414	74415	10.0	30.0	80.0	10.0	0.5	20,350
74418	74419	10.0	30.0	80.0	10.0	1.0	20,350
74426	74427	10.0	40.0	100.0	10.0	0.5	22,000
74430	74431	10.0	40.0	100.0	10.0	1.0	22,000
74438	74439	12.0	30.0	83.0	12.0	0.5	25,960
74442	74443	12.0	30.0	83.0	12.0	1.0	25,960
74601*	74603*	12.0	30.0	83.0	12.0	2.0	25,960
74605*	74607*	12.0	30.0	83.0	12.0	3.0	25,960
74450	74451	12.0	36.0	83.0	12.0	0.5	27,500
74454	74455	12.0	36.0	83.0	12.0	1.0	27,500
74609*	74611*	12.0	36.0	83.0	12.0	2.0	27,500
74613*	74615*	12.0	36.0	83.0	12.0	3.0	27,500
74462	74463	12.0	48.0	100.0	12.0	0.5	28,160
74466	74467	12.0	48.0	100.0	12.0	1.0	28,160
74617*	74619*	12.0	48.0	100.0	12.0	2.0	28,160
74621*	74623*	12.0	48.0	100.0	12.0	3.0	28,160

*2023年追加型番(在庫については別途ご確認ください)



交差(mm)		
DC	DC	DCON
6	+0.0000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.0000 / -0.040	h6
> 10 - 25	+0.0000 / -0.050	h6
コーナーR交差(mm)		
RE = +0.000 / -0.050		

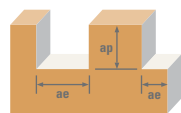


77MCR ラジラス チップブレーカ付き

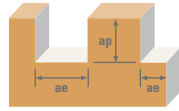
型番		外径 DC	刃長 AMPX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナー R RE	メーカー希望 小売価格 (円)
Ti-NAMITE-A(TA) チップブレーカ付き	Ti-NAMITE-M(TM) チップブレーカ付き						
74474	74475	16.0	40.0	92.0	16.0	0.5	37,070
74478	74479	16.0	40.0	92.0	16.0	1.0	37,070
74625 *	74627 *	16.0	40.0	92.0	16.0	2.0	37,070
74629 *	74631 *	16.0	40.0	92.0	16.0	3.0	37,070
74486	74487	16.0	48.0	100.0	16.0	0.5	40,150
74490	74491	16.0	48.0	100.0	16.0	1.0	40,150
74633 *	74635 *	16.0	48.0	100.0	16.0	2.0	40,150
74637 *	74639 *	16.0	48.0	100.0	16.0	3.0	40,150
74498	74499	16.0	64.0	115.0	16.0	0.5	45,100
74502	74503	16.0	64.0	115.0	16.0	1.0	45,100
74641 *	74643 *	16.0	64.0	115.0	16.0	2.0	45,100
74645 *	74647 *	16.0	64.0	115.0	16.0	3.0	45,100
74510	74511	20.0	50.0	100.0	20.0	0.5	54,450
74514	74515	20.0	50.0	100.0	20.0	1.0	54,450
74518	74519	20.0	50.0	100.0	20.0	2.0	54,450
74649 *	74651 *	20.0	50.0	100.0	20.0	3.0	54,450
74653 *	74655 *	20.0	50.0	100.0	20.0	4.0	54,450
74526	74527	20.0	60.0	115.0	20.0	0.5	71,060
74530	74531	20.0	60.0	115.0	20.0	1.0	71,060
74534	74535	20.0	60.0	115.0	20.0	2.0	71,060
74657 *	74659 *	20.0	60.0	115.0	20.0	3.0	71,060
74661 *	74663 *	20.0	60.0	115.0	20.0	4.0	71,060
74542	74543	20.0	80.0	140.0	20.0	0.5	77,750
74546	74547	20.0	80.0	140.0	20.0	1.0	77,750
74550	74551	20.0	80.0	140.0	20.0	2.0	77,750
74665 *	74667 *	20.0	80.0	140.0	20.0	3.0	77,750
74669 *	74671 *	20.0	80.0	140.0	20.0	4.0	77,750
74558	74559	25.0	63.0	135.0	25.0	1.0	106,440
74562	74563	25.0	63.0	135.0	25.0	2.0	106,440
74566	74567	25.0	63.0	135.0	25.0	3.0	106,440
74574	74575	25.0	75.0	150.0	25.0	1.0	110,090
74578	74579	25.0	75.0	150.0	25.0	2.0	110,090
74582	74583	25.0	75.0	150.0	25.0	3.0	110,090
74590	74591	25.0	100.0	170.0	25.0	1.0	130,280
74594	74595	25.0	100.0	170.0	25.0	2.0	130,280
74598	74599	25.0	100.0	170.0	25.0	3.0	130,280

- ラジラス
- ストレート
- 右ねじれ
- 2.5xD
- 3xD
- 4xD
- 不等分割
- POS ポジティブレーキ
- 外部給油
- チップブレーカ
- 7 刃数

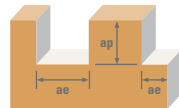
*2023年追加型番(在庫については別途ご確認ください)



77M, 77MCR ミリ仕様	硬度	ae x DC		ap x DC		Vc (m/min)	外径DC・mm						
		ae	DC	ap	DC		6	8	10	12	16	20	25
P	炭素鋼 S45C SUM21	≧ 275 HB or ≧ 28 HRC	高速加工	2.5xD	284	n	12,208	9,156	7,325	6,104	4,578	3,662	2,930
			高速加工	3xD	257	fz	0.0413	0.0411	0.0640	0.0711	0.0889	0.1013	0.1050
		高速加工	2.5xD	284	Vf (mm/min)	3,529	2,634	3,282	3,038	2,849	2,597	2,154	
		高速加工	3xD	257	fz	0.0347	0.0461	0.0717	0.0797	0.0996	0.1135	0.1176	
		高速加工	2.5xD	284	Vf (mm/min)	2,965	2,955	3,676	3,405	3,192	2,910	2,412	
		高速加工	4xD	230	fz	0.0362	0.0480	0.0747	0.0830	0.1037	0.1182	0.0919	
	合金鋼 SCM420 SNCM420	≧ 375 HB or ≧ 40 HRC	高速加工	2.5xD	132	n	8,068	6,051	4,841	4,034	3,025	2,420	1,936
			高速加工	3xD	138	fz	0.0213	0.0285	0.0512	0.0610	0.0711	0.0827	0.0875
		高速加工	2.5xD	132	Vf (mm/min)	1,203	1,207	1,735	1,723	1,506	1,401	1,186	
		高速加工	3xD	138	fz	0.0239	0.0319	0.0574	0.0683	0.0797	0.0926	0.0980	
		高速加工	2.5xD	132	Vf (mm/min)	1,350	1,351	1,945	1,929	1,688	1,569	1,328	
		高速加工	4xD	152	fz	0.0249	0.0332	0.0597	0.0711	0.0830	0.0964	0.1021	
M	ステンレス鋼 (快削) SUS303,SUS420F	≧ 275 HB or ≧ 28 HRC	高速加工	2.5xD	197	n	9,660	7,245	5,796	4,830	3,623	2,898	2,318
			高速加工	3xD	204	fz	0.0216	0.0285	0.0448	0.0533	0.0635	0.0747	0.0800
		高速加工	2.5xD	197	Vf (mm/min)	1,461	1,445	1,818	1,803	1,610	1,515	1,298	
		高速加工	3xD	204	fz	0.0242	0.0319	0.0502	0.0598	0.0711	0.0837	0.0896	
		高速加工	2.5xD	197	Vf (mm/min)	1,636	1,618	2,037	2,022	1,803	1,698	1,454	
		高速加工	4xD	182	fz	0.0252	0.0332	0.0523	0.0622	0.0741	0.0871	0.0933	
	ステンレス鋼 (オーステナイト系) SUS304,SUS316	≧ 275 HB or ≧ 28 HRC	高速加工	2.5xD	130	n	6,369	4,777	3,822	3,185	2,389	1,911	1,529
			高速加工	3xD	134	fz	0.0168	0.0221	0.0371	0.0432	0.0584	0.0693	0.0750
		高速加工	2.5xD	130	Vf (mm/min)	749	739	993	963	976	927	803	
		高速加工	3xD	134	fz	0.0188	0.0248	0.0416	0.0484	0.0655	0.0777	0.0840	
		高速加工	2.5xD	130	Vf (mm/min)	838	829	1,113	1,079	1,095	1,039	899	
		高速加工	4xD	120	fz	0.0196	0.0258	0.0433	0.0504	0.0682	0.0809	0.0875	
ステンレス鋼 (析出硬化系) SUS630	≧ 325 HB or ≧ 35 HRC	高速加工	2.5xD	124	n	6,104	4,578	3,662	3,052	2,289	1,831	1,465	
		高速加工	3xD	129	fz	0.0168	0.0221	0.0371	0.0432	0.0584	0.0693	0.0750	
	高速加工	2.5xD	124	Vf (mm/min)	718	708	952	923	936	888	769		
	高速加工	3xD	129	fz	0.0188	0.0248	0.0416	0.0484	0.0655	0.0777	0.0840		
	高速加工	2.5xD	124	Vf (mm/min)	803	795	1,066	1,034	1,050	996	861		
	高速加工	4xD	115	fz	0.0196	0.0258	0.0433	0.0504	0.0682	0.0809	0.0875		



77M, 77MCR ミリ仕様		硬度	Vc (m/min)		外径DC・mm								
			ae x DC	ap x DC		6	8	10	12	16	20	25	
K	鑄鉄 (低・中合金) FC,FCD	≦ 220 HB or ≦ 19 HRC	高速加工	2.5xD	218	n	10,722	8,041	6,433	5,361	4,021	3,217	2,573
			高速加工	3xD	225	fz	0.0239	0.0315	0.0474	0.0559	0.0762	0.0880	0.0925
		高速加工	3xD	225	fz	0.0268	0.0353	0.0531	0.0626	0.0854	0.0986	0.1036	
		高速加工	4xD	202	fz	0.0279	0.0368	0.0553	0.0652	0.0889	0.1027	0.1079	
		高速加工	4xD	202	fz	0.0279	0.0368	0.0553	0.0652	0.0889	0.1027	0.1079	
		高速加工	4xD	202	fz	0.0279	0.0368	0.0553	0.0652	0.0889	0.1027	0.1079	
	鑄鉄 (高合金) FC,FCD	≦ 260 HB or ≦ 26 HRC	高速加工	2.5xD	130	n	6,369	4,777	3,822	3,185	2,389	1,911	1,529
			高速加工	3xD	134	fz	0.0168	0.0221	0.0371	0.0432	0.0584	0.0693	0.0750
		高速加工	3xD	134	fz	0.0188	0.0248	0.0416	0.0484	0.0655	0.0777	0.0840	
		高速加工	4xD	120	fz	0.0196	0.0258	0.0433	0.0504	0.0682	0.0809	0.0875	
		高速加工	4xD	120	fz	0.0196	0.0258	0.0433	0.0504	0.0682	0.0809	0.0875	
		高速加工	4xD	120	fz	0.0196	0.0258	0.0433	0.0504	0.0682	0.0809	0.0875	
N	非鉄金属	この被削材には推奨しません											
S	超耐熱合金 (ニッケル,コバルト基) インコネル 625	≦ 300 HB or ≦ 32 HRC	高速加工	2.5xD	41	n	2,017	1,513	1,210	1,008	756	605	484
			高速加工	3xD	43	fz	0.0140	0.0183	0.0294	0.0356	0.0457	0.0560	0.0625
		高速加工	3xD	43	fz	0.0157	0.0205	0.0330	0.0398	0.0512	0.0627	0.0700	
		高速加工	4xD	38	fz	0.0163	0.0213	0.0344	0.0415	0.0533	0.0653	0.0729	
		高速加工	4xD	38	fz	0.0163	0.0213	0.0344	0.0415	0.0533	0.0653	0.0729	
		高速加工	4xD	38	fz	0.0163	0.0213	0.0344	0.0415	0.0533	0.0653	0.0729	
	超耐熱合金 (ニッケル,コバルト基) インコネル 718	≦ 400 HB or ≦ 43 HRC	高速加工	2.5xD	26	n	1,274	955	764	637	478	382	306
			高速加工	3xD	27	fz	0.0114	0.0152	0.0243	0.0305	0.0381	0.0480	0.0550
		高速加工	3xD	27	fz	0.0128	0.0171	0.0273	0.0342	0.0427	0.0538	0.0616	
		高速加工	4xD	24	fz	0.0133	0.0178	0.0284	0.0356	0.0445	0.0560	0.0642	
		高速加工	4xD	24	fz	0.0133	0.0178	0.0284	0.0356	0.0445	0.0560	0.0642	
		高速加工	4xD	24	fz	0.0133	0.0178	0.0284	0.0356	0.0445	0.0560	0.0642	
チタン合金 Ti-6Al-4V	≦ 350 HB or ≦ 38 HRC	高速加工	2.5xD	88	n	4,352	3,264	2,611	2,176	1,632	1,306	1,045	
		高速加工	3xD	91	fz	0.0191	0.0254	0.0397	0.0483	0.0635	0.0747	0.0800	
	高速加工	3xD	91	fz	0.0213	0.0285	0.0445	0.0541	0.0711	0.0837	0.0896		
	高速加工	4xD	82	fz	0.0222	0.0296	0.0463	0.0563	0.0741	0.0871	0.0933		
	高速加工	4xD	82	fz	0.0222	0.0296	0.0463	0.0563	0.0741	0.0871	0.0933		
	高速加工	4xD	82	fz	0.0222	0.0296	0.0463	0.0563	0.0741	0.0871	0.0933		
チタン合金 (難削) Ti-10V-2Fe-3Al	≦ 440 HB or ≦ 47 HRC	高速加工	2.5xD	52	n	2,548	1,911	1,529	1,274	955	764	611	
		高速加工	3xD	54	fz	0.0163	0.0254	0.0397	0.0483	0.0635	0.0747	0.0800	
	高速加工	3xD	54	fz	0.0182	0.0285	0.0445	0.0541	0.0711	0.0837	0.0896		
	高速加工	4xD	48	fz	0.0190	0.0296	0.0463	0.0563	0.0741	0.0871	0.0933		
	高速加工	4xD	48	fz	0.0190	0.0296	0.0463	0.0563	0.0741	0.0871	0.0933		
	高速加工	4xD	48	fz	0.0190	0.0296	0.0463	0.0563	0.0741	0.0871	0.0933		



77M, 77MCR ミリ仕様	硬度	ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)	外径DC・mm							
					6	8	10	12	16	20	25	
H 工具鋼 SKD11 SKD61	≧ 375 HB or ≧ 40 HRC	高速加工	2.5xD	83 (66-100)	n	4,087	3,065	2,452	2,044	1,533	1,226	981
		高速加工	≦ 0.2 ≧ APMX	fz	0.0140	0.0183	0.0294	0.0356	0.0457	0.0560	0.0625	
		Vf (mm/min)	401	393	505	509	490	481	429			
	高速加工	3xD	86 (69-103)	fz	0.0157	0.0205	0.0330	0.0398	0.0512	0.0627	0.0700	
	高速加工	≦ 0.15 ≧ APMX	Vf (mm/min)	449	440	566	569	549	538	481		
	高速加工	4xD	77 (62-92)	fz	0.0163	0.0213	0.0344	0.0415	0.0533	0.0653	0.0729	
高速加工	≦ 0.1 ≧ APMX	Vf (mm/min)	466	457	590	594	572	560	501			

注意

- HB(ブリネル硬さ) HRC(ロックウェルC硬さ)
- 回転数 (n) = $\frac{1,000 \times Vc}{\pi \times DC} \text{ min}^{-1}$
- テーブル送り (Vf) = fz × 刃数 × n mm/min
- 上記表より高硬度の場合は切削速度と送りを下げてください
- 仕上げ加工時は送りと ae を下げてください (0.02 × 最大DC)

MEMO

A series of horizontal dotted lines for writing a memo.



6枚刃 高性能エンドミル T-CARB は、トロコイド加工や倣い加工などの高速加工に適しています。主軸負荷を低減した状態で高送り加工が可能、工具の欠損や折損も防止します。不等分割構造により、荒加工や仕上げ加工で加工時間短縮やコスト削減を実現します。また、耐熱性に優れた Ti-NAMITE-X コーティングを採用。刃長やコーナ R など豊富なレパートリーを揃えています。

高能率エンドミル T-CARB は、 様々な加工分野 & 産業で優れた性能を発揮します

- ・ 航空宇宙機器構造部品 & チタン部品
- ・ 医療用機器部品 & ジョイント
- ・ 自動車 & 輸送車両
- ・ エネルギー & 発電



特長 FEATURES & BENEFITS

- 独自の6枚刃仕様を採用し、高速加工において高精度でたわみの少ない加工を実現
- 切りくず排出や負荷が課題となる高速ランピング加工に適した設計
- トロコイド加工や倣い加工における高速加工を実現
- チタン合金やステンレス鋼などの難削材加工で優れた加工精度
- エキセントリック逃げで高強度、優れた仕上げ面
- 不等分割構造の採用により有害な振動を抑制
高能率・工具寿命向上が可能
- コーナRや首下長の豊富なレパートリー
- Ti-NAMITE-X コーティングにより優れた耐摩耗性、工具寿命を向上



Ti-NAMITE-Xは、中～高硬度材（40～65HRC）やチタン合金などの幅広い被削材で、優れた結果が出ています

コーティング層は、ナノコンポジット粒子構造を採用
断続加工に必要な高い強度を持ち、優れた耐摩耗性を実現

Ti-NAMITE-Xは、高速加工や仕上げ加工で高い切りくず排出量が可能
幅広い加工用途で高能率加工を実現

硬度 (HV): 3,600

酸化開始温度: 1,150°C

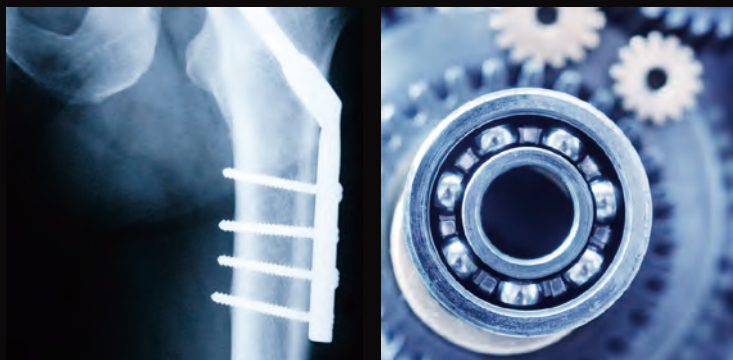
摩擦係数: 0.45

膜厚: 1-4 μm (加工径による)



T-CARB

6枚刃 高能率・長寿命加工 SUS対応



ステンレス鋼加工

“小さい横切込みの高送り加工”で、高能率加工と長寿命を両立

- ワークの反りや変形を抑制
- 工具寿命向上・高能率加工を実現
- 工作機械の負荷を低減し、びびりを抑制

切りくず排出量比較 (φ10の場合) (京セラ独自のユーザー様調査による)

	横切込み ae (mm)	回転数 n (mm ⁻¹)	テーブル送り Vf (mm/min)
T-CARB (6枚刃)	0.5 ~ 1	2,500 ~ 4,000	600 ~ 1,200
一般的な加工 (4枚刃)	2 ~ 3	1,500 ~ 2,000	200 ~ 400

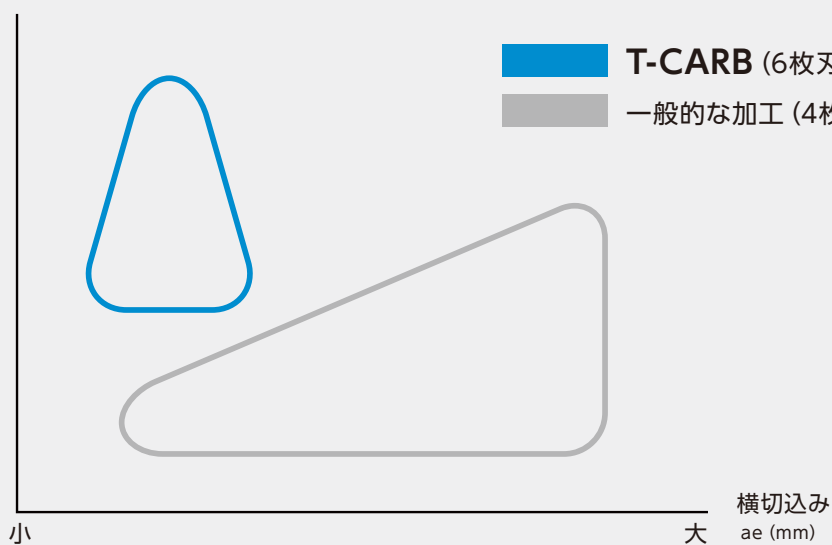
切りくず排出量

6 ~ 24 cc/min

2 ~ 16 cc/min

↑
× 1.5
加工能率

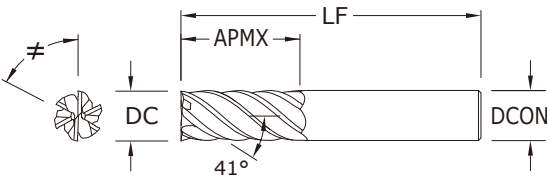
切りくず排出量
Q (CC/min)



T-CARB

6枚刃 高能率・長寿命加工 SUS対応

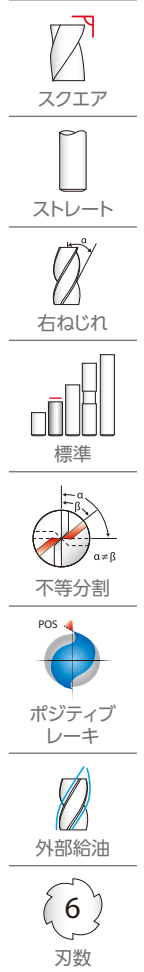


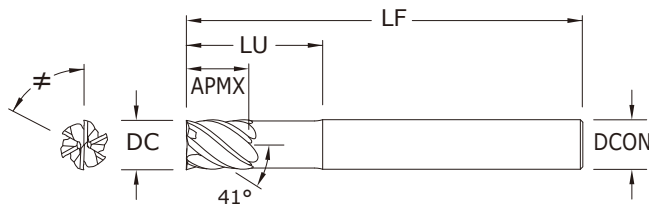


外径	公差 (mm)	
	DC	DCON
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6

51M スクエア

型番	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	希望小売価格(円)
Ti-Namite-X					
45100	6.0	19.0	63.0	6.0	9,660
45101	8.0	20.0	63.0	8.0	11,590
45102	10.0	22.0	75.0	10.0	16,450
45103	12.0	26.0	83.0	12.0	20,390
45104	16.0	32.0	92.0	16.0	38,610
45105	20.0	38.0	104.0	20.0	57,920





外径	公差 (mm)	
	DC	DCON
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6

51ML スクエア ロングリーチ

型番	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	希望小売価格(円)
Ti-Namite-X						
45106	6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	13,520
45107	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	17,310
45108	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	21,820
45109	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	29,320
45110	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	57,060
45111	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	86,380



スクエア



ストレート



右ねじれ



ロングネック



不等分割



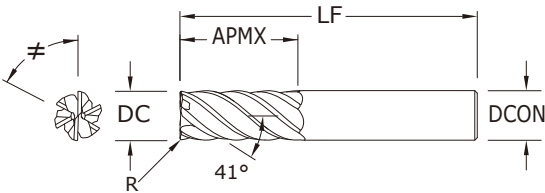
ポジティブ
レーキ



外部給油



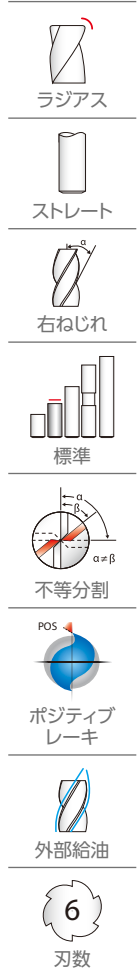
6
刃数

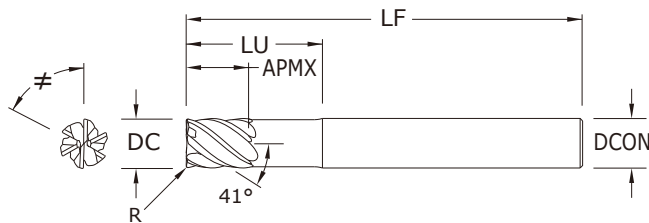


外径	公差 (mm)		
	DC	DCON	R
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6	+0.000 / -0.050

51MCR ラジアス

型番 Ti-Namite-X	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナR R	希望小売価格(円)
45112	6.0	19.0	63.0	6.0	0.5	13,520
45170	6.0	19.0	63.0	6.0	1.0	13,520
45171	6.0	19.0	63.0	6.0	1.5	13,520
45113	8.0	20.0	63.0	8.0	0.5	14,300
45114	8.0	20.0	63.0	8.0	1.0	14,300
45150	8.0	20.0	63.0	8.0	1.2	14,300
45172	8.0	20.0	63.0	8.0	1.5	14,300
45173	8.0	20.0	63.0	8.0	2.0	14,300
45174	10.0	22.0	75.0	10.0	0.5	21,670
45115	10.0	22.0	75.0	10.0	1.0	21,670
45116	10.0	22.0	75.0	10.0	1.5	21,670
45117	10.0	22.0	75.0	10.0	2.0	21,670
45175	10.0	22.0	75.0	10.0	2.5	21,670
45176	12.0	26.0	83.0	12.0	0.5	24,310
45177	12.0	26.0	83.0	12.0	0.76	24,310
45118	12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	24,310
45119	12.0	26.0	83.0	12.0	1.5	24,310
45120	12.0	26.0	83.0	12.0	2.0	24,310
45178	12.0	26.0	83.0	12.0	2.5	24,310
45179	12.0	26.0	83.0	12.0	3.0	24,310
45121	16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	45,760
45122	16.0	32.0	92.0	16.0	1.5	45,760
45123	16.0	32.0	92.0	16.0	2.0	45,760
45180	16.0	32.0	92.0	16.0	2.5	45,760
45181	16.0	32.0	92.0	16.0	3.0	45,760
45182	16.0	32.0	92.0	16.0	4.0	45,760
45124	20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	70,790
45125	20.0	38.0	104.0	20.0	1.5	70,790
45126	20.0	38.0	104.0	20.0	2.0	70,790
45183	20.0	38.0	104.0	20.0	2.5	70,790
45184	20.0	38.0	104.0	20.0	3.0	70,790
45185	20.0	38.0	104.0	20.0	4.0	70,790
45186	20.0	38.0	104.0	20.0	5.0	70,790

















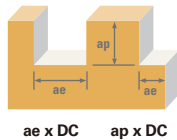
外径	公差 (mm)		
	DC	DCON	R
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6	+0.000 / -0.050

51MLC ラジアス ロングリーチ

型番	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	コーナR R	希望小売価格(円)	
Ti-Namite-X								
ラジアス	45127	6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	0.5	17,810
	45187	6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	1.0	17,810
	45188	6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	1.5	17,810
ストレート	45128	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	0.5	21,390
	45129	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	1.0	21,390
	45189	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	1.5	21,390
右ねじれ	45190	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	2.0	21,390
	45191	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	0.5	28,400
	45130	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	1.0	28,400
	45131	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	1.5	28,400
ロングネック	45132	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	2.0	28,400
	45192	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	2.5	28,400
不等分割	45193	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	0.5	34,120
	45194	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	0.76	34,120
	45133	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.0	34,120
ポジティブレーキ	45134	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.5	34,120
	45135	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	2.0	34,120
	45195	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	2.5	34,120
	45196	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	3.0	34,120
外部給油	45136	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.0	66,070
	45137	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.5	66,070
	45138	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	2.0	66,070
6 刃数	45197	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	2.5	66,070
	45198	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	3.0	66,070
	45199	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	4.0	66,070
	45139	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	1.0	102,540
	45140	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	1.5	102,540
	45141	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	2.0	102,540
	45200	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	2.5	102,540
	45201	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	3.0	102,540
	45202	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	4.0	102,540
	45203	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	5.0	102,540

	51M, 51MCR, 51ML, 51MLC ミリ仕様	硬度	切削条件		Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)							
			ae x DC	ap x DC		6	8	10	12	16	20		
P	炭素鋼 S45C SUM21	肩加工 ≦ 275 HB or ≦ 28 HRC		≦ 0.1	≦ 1	219 (176-263)	min ⁻¹	11,633	8,725	6,980	5,816	4,362	3,490
							fz	0.048	0.081	0.101	0.121	0.142	0.158
							Vf (mm/min)	3,350	4,240	4,230	4,223	3,717	3,308
		高速加工		≦ 0.05	≦ 2	279 (223-335)	min ⁻¹	14,784	11,088	8,870	7,392	5,544	4,435
							fz	0.066	0.113	0.141	0.169	0.197	0.220
							Vf (mm/min)	5,854	7,517	7,504	7,495	6,553	5,854
	合金鋼 SCM420 SNCM420	肩加工 ≦ 375 HB or ≦ 40 HRC		≦ 0.1	≦ 1	149 (119-179)	min ⁻¹	7,917	5,938	4,750	3,958	2,969	2,375
							fz	0.036	0.061	0.077	0.092	0.107	0.119
							Vf (mm/min)	1,710	2,173	2,195	2,185	1,906	1,696
		高速加工		≦ 0.05	≦ 2	189 (151-227)	min ⁻¹	10,017	7,513	6,010	5,009	3,756	3,005
							fz	0.049	0.083	0.104	0.125	0.146	0.163
							Vf (mm/min)	2,945	3,741	3,750	3,756	3,291	2,939
H	工具鋼 SKD11 SKD61	肩加工 ≦ 375 HB or ≦ 40 HRC		≦ 0.1	≦ 1	73 (59-88)	min ⁻¹	3,878	2,908	2,327	1,939	1,454	1,163
							fz	0.029	0.049	0.061	0.073	0.086	0.096
							Vf (mm/min)	675	855	852	849	750	670
		高速加工		≦ 0.05	≦ 2	93 (74-112)	min ⁻¹	4,928	3,696	2,957	2,464	1,848	1,478
							fz	0.040	0.069	0.086	0.103	0.120	0.134
							Vf (mm/min)	1,183	1,530	1,526	1,523	1,331	1,189
M	ステンレス鋼 (快削) SUS303 SUS420F	肩加工 ≦ 275 HB or ≦ 28 HRC		≦ 0.1	≦ 1	155 (140-171)	min ⁻¹	8,240	6,180	4,944	4,120	3,090	2,472
							fz	0.035	0.060	0.075	0.090	0.105	0.117
							Vf (mm/min)	1,730	2,225	2,225	2,225	1,947	1,735
		高速加工		≦ 0.05	≦ 2	198 (178-218)	min ⁻¹	10,502	7,877	6,301	5,251	3,938	3,151
							fz	0.048	0.082	0.102	0.122	0.143	0.159
							Vf (mm/min)	3,025	3,875	3,856	3,844	3,379	3,006
	ステンレス鋼 (オーステナイト系) SUS304 SUS316	肩加工 ≦ 275 HB or ≦ 28 HRC		≦ 0.1	≦ 1	107 (96-117)	min ⁻¹	5,655	4,241	3,393	2,827	2,121	1,696
							fz	0.029	0.049	0.061	0.073	0.086	0.096
							Vf (mm/min)	984	1,247	1,242	1,238	1,094	977
		高速加工		≦ 0.05	≦ 2	137 (123-151)	min ⁻¹	7,271	5,453	4,362	3,635	2,726	2,181
							fz	0.040	0.069	0.086	0.103	0.120	0.134
							Vf (mm/min)	1,745	2,258	2,251	2,247	1,963	1,754
ステンレス鋼 (析出硬化系) SUS630	肩加工 ≦ 325 HB or ≦ 35 HRC		≦ 0.1	≦ 1	99 (89-109)	min ⁻¹	5,251	3,938	3,151	2,626	1,969	1,575	
						fz	0.029	0.049	0.061	0.073	0.086	0.096	
						Vf (mm/min)	914	1,158	1,153	1,150	1,016	907	
	高速加工		≦ 0.05	≦ 2	125 (112-137)	min ⁻¹	6,624	4,968	3,975	3,312	2,484	1,987	
						fz	0.040	0.069	0.086	0.103	0.120	0.134	
						Vf (mm/min)	1,590	2,057	2,051	2,047	1,789	1,598	

(次ページへ続く)



51M, 51MCR, 51ML, 51MLC ミリ仕様	硬度	ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)						
					6	8	10	12	16	20	
超耐熱合金 (ニッケル, コバルト基) インコネル625	肩加工 ≦ 300 HB or ≦ 32 HRC	≦ 0.1	≦ 1	32 (26-38)	min ⁻¹	1,696	1,272	1,018	848	636	509
					fz	0.034	0.057	0.071	0.085	0.100	0.110
					Vf (mm/min)	346	435	434	433	382	336
	高速加工	≦ 0.05	≦ 2	40 (32-48)	min ⁻¹	2,100	1,575	1,260	1,050	788	630
					fz	0.046	0.077	0.097	0.120	0.140	0.150
					Vf (mm/min)	580	728	733	756	662	567
超耐熱合金 (ニッケル, コバルト基) インコネル718	肩加工 ≦ 400 HB or ≦ 43 HRC	≦ 0.1	≦ 1	24 (20-29)	min ⁻¹	1,293	969	776	646	495	388
					fz	0.023	0.039	0.049	0.059	0.068	0.077
					Vf (mm/min)	178	227	228	229	198	179
	高速加工	≦ 0.05	≦ 2	30 (24-37)	min ⁻¹	1,616	1,212	969	808	606	485
					fz	0.032	0.054	0.068	0.081	0.095	0.110
					Vf (mm/min)	310	393	396	393	345	320
チタン合金 Ti-6Al-4V	肩加工 ≦ 350 HB or ≦ 38 HRC	≦ 0.1	≦ 1	85 (68-102)	min ⁻¹	4,524	3,393	2,714	2,262	1,696	1,357
					fz	0.023	0.039	0.049	0.059	0.068	0.077
					Vf (mm/min)	624	794	798	801	692	627
	高速加工	≦ 0.05	≦ 2	108 (87-130)	min ⁻¹	5,736	4,302	3,441	2,868	2,151	1,721
					fz	0.032	0.054	0.068	0.081	0.095	0.110
					Vf (mm/min)	1,101	1,394	1,404	1,394	1,226	1,136
チタン合金 (難削) Ti-10Al-2Fe-3Al	肩加工 ≦ 440 HB or ≦ 47 HRC	≦ 0.1	≦ 1	47 (38-57)	min ⁻¹	2,504	1,878	1,503	1,252	939	751
					fz	0.023	0.039	0.049	0.059	0.068	0.077
					Vf (mm/min)	346	440	442	443	383	347
	高速加工	≦ 0.05	≦ 2	61 (49-73)	min ⁻¹	3,231	2,424	1,939	1,616	1,212	969
					fz	0.032	0.054	0.068	0.081	0.095	0.110
					Vf (mm/min)	620	785	791	785	691	640

- 注意:
- HB (ブリネル硬さ) HRC (ロックウェルC硬さ)
 - $\text{min}^{-1} = (\text{Vc} \times 1,000) / (\text{DC} \times 3.14)$
 - $\text{mm/min} = \text{fz} \times 6 \times \text{min}^{-1}$
 - 上記表より高硬度の場合は切削速度と送りを下げてください
 - 仕上げ加工時は送りとaeを下げてください (0.02 × 最大DC)

MEMO

A series of horizontal dotted lines for writing.



先進的な米国特許設計で 高い生産性を実現

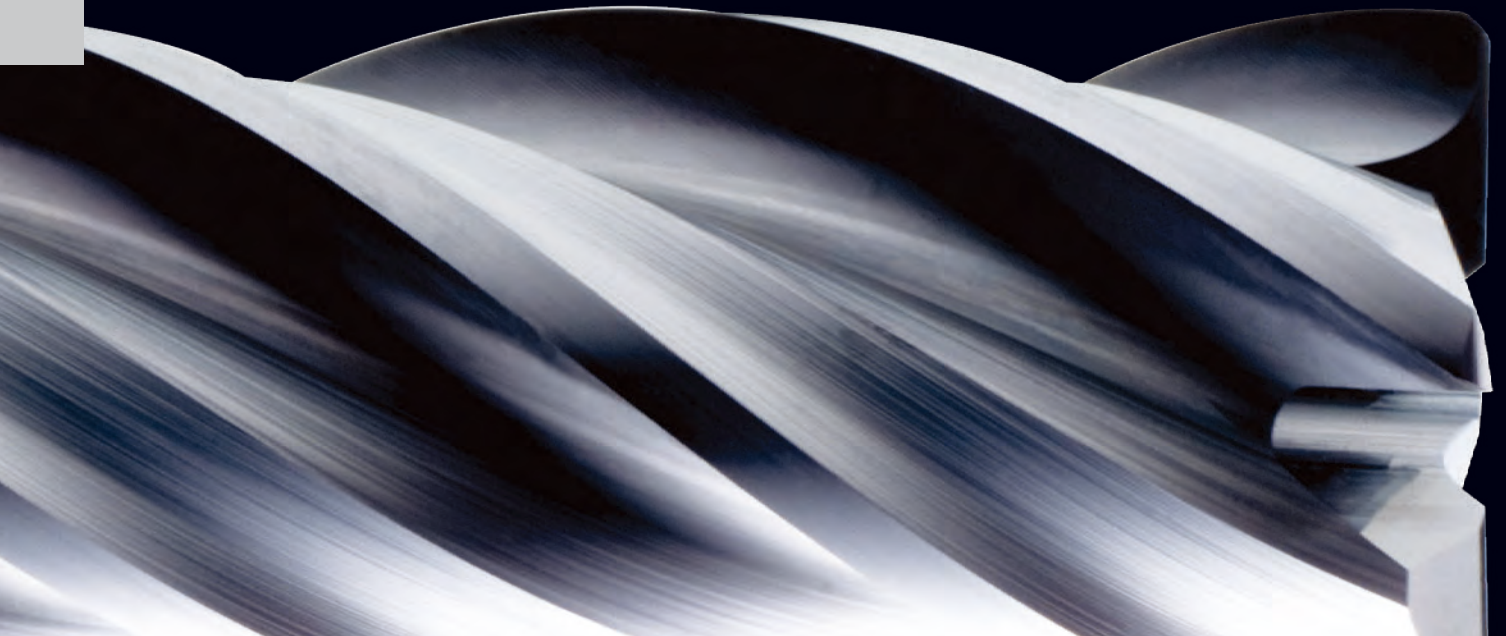
従来エンドミルでは、ワークへの食付きと抜けを切れ刃が一定のリズムで繰り返すため、固有の振動が発生し易くなります。この振動は、工具全体を共振させる周波数を生成し、びびりを誘発します。その結果、仕上げ面の品位が損なわれ、工具寿命にも悪影響を及ぼします。

また、突出し量が高い場合は、工具のたわみという要因も加わり、最大切削速度や切込みなどの切削条件の範囲が狭くなります。つまり、従来エンドミルでは、切削条件を調整するしか選択肢がなかったのです。

**Z-CARB-APは形状に関する米国特許を取得
3つのびびり抑制設計で、スムーズで安定した加工を実現します**

Z-CARB-AP

4枚刃 不等分割+不等リード+不等すくい



コーナR形状を厳しく管理

- 加工精度の向上
- 切れ味良好
- 切削抵抗の低減

不等分割・不等リード

- 振動を抑制
- びびりを抑制

不等すくい角 (米国特許取得)

- 刃先に発生する切削熱をコントロール
- 理想的な切りくずサイズと形状を生成



3つのステージでびびりを抑制

1

不等分割設計によって従来エンドミルで発生しやすい共振を抑制

2

不等リード設計は、ワーク食付き時と抜け際に発生する振動のタイミングをずらすため、共振の除去に効果的

3

すくい角は、切削温度や切削抵抗と同様に、切りくずの大きさと形状を決める重要な要素。米国特許取得の不等すくい角を採用したZ-CARB-APは、従来工具では加工困難な場合でもびびりを抑制し、飛躍的に生産性を向上

ロングリーチ設計

- ワークの深い位置でも高能率に加工可能



AlTiN Ti-NAMITE-X

特長

硬度	2,549 HV	3,600 HV	高硬度で耐摩耗性向上、コーティングの密着強度を改善
ヤング率	460 GPa	368 GPa	コーティングの靱性を高め、断続加工のミーリングで性能向上
密着強度	70 N	130 N	コーティングの密着強度は、工具性能にとって重要な要素で寿命に直結します。均一なコーティング構造のTi-NAMITE-Xは、優れた耐酸化安定性により、高温時の性能も良好

Z-CARB-AP

4枚刃 不等分割+不等リード+不等すくい

テスト結果(社内評価)

- Ti-NAMITE-XはAlTiNに対して摩耗を抑制
 インコネル：58%以上 抑制
 工具鋼：64%以上 抑制
 合金鋼：66%以上 抑制
- Z-CARB-APIは、従来エンドミルと比較して
 びびりを低減
- Z-CARB-APIは、従来エンドミルと比較して
 摩耗量を最大70%低減
- Z-CARB-APIは、従来エンドミルと比較して
 仕上げ面が良好

刃先状態 インコネル718

Ti-NAMITE-X



AlTiN



刃先状態 工具鋼(H13)

Ti-NAMITE-X



AlTiN



テスト結果 (当社比較)

Z-CARB-AP スクエア

剛性の低い設備 (BT30相当) でも高能率荒加工が可能

BT30 相当の設備においても、びびり、バリを抑えて加工が可能。汎用エンドミルの第 1 推奨として幅広くご利用いただけます。

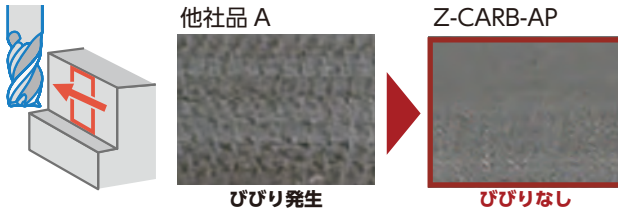


被削材: STKM、工具径: $\phi 10$ 、
加工方法: 溝加工
 $n=2,500\text{min}^{-1}$ 、 $V_f=200\text{mm/min}$ 、
 $a_p=1.0\text{mm}$

びびりの抑制 (当社比較)

(当社比較)

仕上げ面比較



他社品 A

Z-CARB-AP

びびり発生

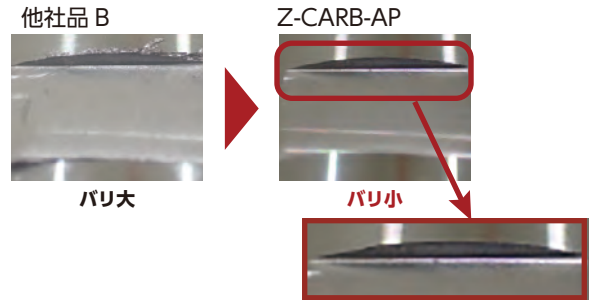
びびりなし

被削材: S55C、加工方法: 肩加工
工具径 $\phi 10$ 、エンドミル突出し 30mm
 $n=5,380\text{min}^{-1}$ 、 $V_f=1,090\text{mm/min}$ 、 $a_p \times a_e=15.0 \times 2.0\text{mm}$

バリの低減 (当社比較)

(当社比較)

バリ比較



他社品 B

Z-CARB-AP

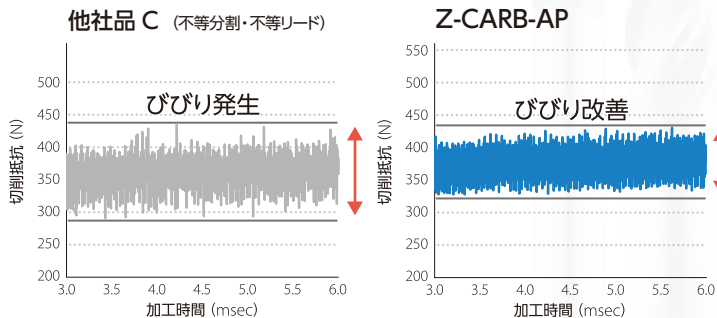
バリ大

バリ小

Z-CARB-AP ラジアス

不等すくい角、不等分割、不等リードの3つを備えたZ-CARB-AP

切削抵抗 (背分力) の低減 (当社比較)



他社品 C (不等分割・不等リード)

Z-CARB-AP

びびり発生

びびり改善

被削材: S50C (36HS)、加工方法: 溝加工、工具: $\phi 8$ -4枚刃
 $n=4,780\text{min}^{-1}$ 、 $V_f=840\text{mm/min}$ 、 $a_p=4.0\text{mm}$ (0.5D)

被削材: S50C 150×130×50
加工方法: 溝加工 (エアブロー)
工具: $\phi 10$ -4枚刃 コーナ R2.0mm
使用マシン: BT30、工具突出し: 30mm
 $a_p=3.0\text{mm}$ (0.3D)



能率2倍以上! 剛性の低い設備でも良好

工具	Z-CARB-AP 不等すくい角 不等分割 不等リード	他社品 D 不等分割 不等リード	他社品 E 等分割 等リード
回転数 n (min^{-1})	5,000	5,000	2,800
送り V_f (mm/min)	800	800	336
加工面	 びびりなし	 びびり発生	 びびり発生

Z-CARB-AP ラジアス

座ぐり加工 加工能率8倍

下穴 繰り上げ加工 ($\phi 9 \rightarrow \phi 14$)
Z-CARB-APは一般的な加工条件に比べ加工時間を大幅に短縮
摩耗状態も良好

加工能率シミュレーション (当社比較)



Z-CARB-AP

5 秒

一般的な加工
(社内調査による)

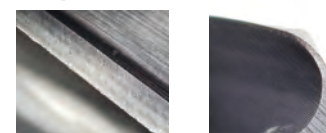
約 40~45 秒

8倍
以上

加工能率

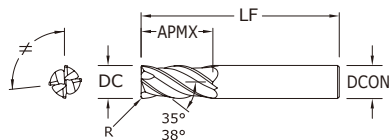
刃先状態 (50か所加工後)

切れ刃部 コーナ部



摩耗状態良好

被削材: SUS304
使用工具: Z-CARB-AP $\phi 6$ コーナ R0.5mm
 $n=4,250\text{min}^{-1}$ 、 $V_f=500\text{mm/min}$ 、 $a_p=8.6\text{mm}$ 、
 $a_e=2.0\text{mm}$ (1/パス目) .0.5mm (2/パス目), Wet



外径	公差 (mm)	
	DC	DCON
< 3	+0.012 / -0.012	h6
3 - 6	+0.000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.000 / -0.040	h6
> 10 - 25	+0.000 / -0.050	h6

コーナR公差 (mm)	
< 3	+0.000 / -0.025
≧ 3	+0.000 / -0.050

Z1MPCR ラジラス

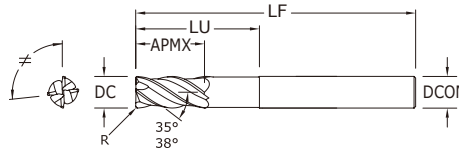
型番 Ti-Namite-X	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナR R	希望小売価格(円)
ラジラス						
46873	1.0	3.0	57.0	6.0	0.1	6,800
46849	1.5	4.5	57.0	6.0	0.1	6,800
46850	2.0	6.0	57.0	6.0	0.2	6,800
ストレート						
46874	2.5	7.0	57.0	6.0	0.2	6,800
46851	3.0	8.0	57.0	6.0	0.3	6,800
46880	3.0	8.0	57.0	6.0	0.5	6,800
標準						
46852	4.0	11.0	57.0	6.0	0.3	7,010
46881	4.0	11.0	57.0	6.0	0.5	7,010
46853	5.0	13.0	57.0	6.0	0.3	7,150
46882	6.0	13.0	57.0	6.0	0.25	7,660
46854	6.0	13.0	57.0	6.0	0.5	7,660
不等リード (右ねじれ)						
46855	6.0	13.0	57.0	6.0	1.0	7,660
46884	6.0	13.0	57.0	6.0	1.5	7,660
46856	8.0	19.0	63.0	8.0	0.5	10,300
46857	8.0	19.0	63.0	8.0	1.0	10,300
不等分割						
46886	8.0	19.0	63.0	8.0	1.5	10,300
46887	8.0	19.0	63.0	8.0	2.0	10,300
46858	10.0	22.0	72.0	10.0	0.5	12,520
46859	10.0	22.0	72.0	10.0	1.0	12,520
不等すくい角						
46889	10.0	22.0	72.0	10.0	1.5	12,520
46890	10.0	22.0	72.0	10.0	2.0	12,520
46891	10.0	22.0	72.0	10.0	2.5	12,520
刃数						
46860	12.0	26.0	83.0	12.0	0.5	17,020
46861	12.0	26.0	83.0	12.0	0.75	17,020
46893	12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	17,020
46894	12.0	26.0	83.0	12.0	1.5	17,020
46895	12.0	26.0	83.0	12.0	2.0	17,020
46896	12.0	26.0	83.0	12.0	2.5	17,020
42718	12.0	26.0	83.0	12.0	3.0	17,020
46862	14.0	26.0	83.0	14.0	1.0	31,020
46863	16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	33,610
46898	16.0	32.0	92.0	16.0	1.5	33,610
46899	16.0	32.0	92.0	16.0	2.0	33,610
46900	16.0	32.0	92.0	16.0	2.5	33,610
46864	16.0	32.0	92.0	16.0	3.0	33,610
46867	16.0	32.0	92.0	16.0	4.0	33,610
46865	20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	52,560
46903	20.0	38.0	104.0	20.0	1.5	52,560
46904	20.0	38.0	104.0	20.0	2.0	52,560
46905	20.0	38.0	104.0	20.0	2.5	52,560
42722	20.0	38.0	104.0	20.0	3.0	52,560
46868	20.0	38.0	104.0	20.0	4.0	52,560
46869	20.0	38.0	104.0	20.0	5.0	52,560
46866	25.0	38.0	104.0	25.0	1.0	66,770

Z-CARB-AP

4枚刃 不等分割+不等リード+不等すくい

外径	公差 (mm)	
	DC	DCON
6	+0.000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.000 / -0.040	h6
> 10 - 20	+0.000 / -0.050	h6

コーナー公差 (mm)	
R	+0.000 / -0.050



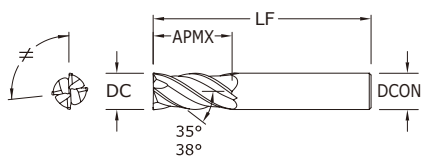
Z1MPLC ラジアス ロングリーチ

型番 Ti-Namite-X	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	コーナー R	希望小売価格(円)
46821	6.0	8.0	75.0	6.0	24.0	0.5	8,520
46822	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	1.0	12,870
46823	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	2.0	12,870
46824	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	1.0	14,300
46825	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	2.0	14,300
46826	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.0	20,600
46827	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.5	20,600
46828	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	2.0	20,600
46829	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	3.0	20,600
46830	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.0	43,550
46831	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.5	43,550
46832	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	2.0	43,550
46833	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	3.0	43,550
46834	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	4.0	43,550
46835	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	5.0	43,550
46836	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	1.0	65,640
46837	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	1.5	65,640
46838	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	2.0	65,640
46839	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	3.0	65,640
46840	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	4.0	65,640
46841	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	5.0	65,640



Z-CARB-AP

4枚刃 不等分割+不等リード+不等すくい



外径	公差 (mm)	
	DC	DCON
3 - 6	+0.000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.000 / -0.040	h6
> 10 - 25	+0.000 / -0.050	h6

Z1M スクエア

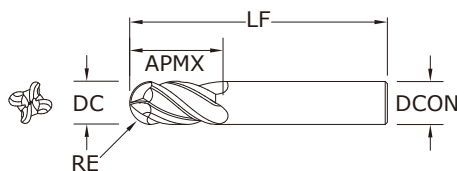
-  スクエア
-  ストレート
-  標準
-  不等リード (右ねじれ)
-  不等分割
-  不等すくい角
-  4
刃数

型番 Ti-Namite-X	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	希望小売価格(円)
46357	3.0	8.0	57.0	6.0	5,010
46358	4.0	11.0	57.0	6.0	5,230
46359	5.0	13.0	57.0	6.0	5,370
46360	6.0	13.0	57.0	6.0	6,090
46362	8.0	19.0	63.0	8.0	7,870
46364	10.0	22.0	72.0	10.0	9,300
46366	12.0	26.0	83.0	12.0	13,590
46368	14.0	26.0	83.0	14.0	25,740
46370	16.0	32.0	92.0	16.0	28,600
46372	18.0	32.0	92.0	18.0	36,470
46374	20.0	38.0	104.0	20.0	42,900
46376	25.0	38.0	104.0	25.0	71,500

Z-CARB-AP

4枚刃 不等分割+不等リード+不等すくい

外径	公差 (mm)		ボール半径
	D ₁	D ₂	
3 - 6	+0.000 / -0.030	h6	+0.000 / -0.015
> 6 - 10	+0.000 / -0.040	h6	+0.000 / -0.020
> 10 - 25av	+0.000 / -0.050	h6	+0.000 / -0.025



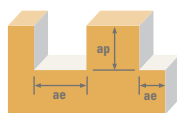
Z1MB ボール

型番 Ti-Namite-X	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	希望小売価格(円)
46354	3.0	8.0	57.0	6.0	5,520
46355	4.0	11.0	57.0	6.0	5,800
46356	5.0	13.0	57.0	6.0	5,940
46343	6.0	13.0	57.0	6.0	6,730
46344	8.0	19.0	63.0	8.0	9,300
46345	10.0	22.0	72.0	10.0	10,730
46346	12.0	26.0	83.0	12.0	18,590
46347	14.0	26.0	83.0	14.0	30,750
46348	16.0	32.0	92.0	16.0	34,690
46349	18.0	32.0	92.0	18.0	55,770
46350	20.0	38.0	104.0	20.0	77,220
46351	25.0	38.0	104.0	25.0	97,240



Z-CARB-AP

4枚刃 不等分割+不等リード+不等すくい



Z1MPCR,
Z1MPLC,
Z1M
ミリ仕様

硬度

ae x DC

ap x DC

Vc
(m/min)

外径 (DC)
(mm)

1 3 6 8 10 12 16 20 25

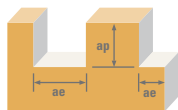
P	炭素鋼 S45C, SUM21	≦ 275 HB or ≦ 28 HRC	肩加工 ≦ 0.5	溝加工 1	≦ 1.5	≦ 1	Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)									
								1	3	6	8	10	12	16	20	25	
P	炭素鋼 S45C, SUM21	≦ 275 HB or ≦ 28 HRC	肩加工 ≦ 0.5	溝加工 1	≦ 1.5	≦ 1	169 (135-203)	min ⁻¹	53,803	17,934	8,967	6,725	5,380	4,484	3,363	2,690	2,152
								fz	0.0030	0.0109	0.029	0.049	0.061	0.074	0.087	0.099	0.108
								Vf (mm/min)	646	782	1,040	1,318	1,313	1,327	1,170	1,065	930
			溝加工 1	≦ 1	76 (61-91)	min ⁻¹	42,654	14,218	7,109	5,332	4,265	3,555	2,666	2,133	1,706		
						fz	0.0030	0.0109	0.029	0.049	0.061	0.074	0.087	0.099	0.108		
						Vf (mm/min)	512	620	825	1,045	1,041	1,052	928	845	737		
H	合金鋼 SCM420, SNCM420	≦ 375 HB or ≦ 40 HRC	肩加工 ≦ 0.5	溝加工 1	≦ 1.5	≦ 1	96 (77-115)	min ⁻¹	30,537	10,179	5,089	3,817	3,054	2,545	1,909	1,527	1,221
								fz	0.0023	0.0081	0.022	0.036	0.045	0.055	0.067	0.075	0.080
								Vf (mm/min)	281	330	448	550	550	560	511	458	391
			溝加工 1	≦ 1	76 (61-91)	min ⁻¹	24,235	8,078	4,039	3,029	2,424	2,020	1,515	1,212	969		
						fz	0.0023	0.0081	0.022	0.036	0.045	0.055	0.067	0.075	0.080		
						Vf (mm/min)	223	262	355	436	436	444	406	364	310		
K	工具鋼 SKD11, SKD61	≦ 375 HB or ≦ 40 HRC	肩加工 ≦ 0.5	溝加工 1	≦ 1.5	≦ 1	56 (45-68)	min ⁻¹	17,934	5,978	2,989	2,242	1,793	1,495	1,121	897	717
								fz	0.0018	0.0066	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.065
								Vf (mm/min)	129	158	203	269	265	257	229	212	187
			溝加工 1	≦ 1	44 (35-53)	min ⁻¹	14,057	4,686	2,343	1,757	1,406	1,171	879	703	562		
						fz	0.0018	0.0066	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.065		
						Vf (mm/min)	101	124	159	211	208	201	179	166	146		
M	鑄鉄 FC, FCD	≦ 220 HB or ≦ 19 HRC	肩加工 ≦ 0.5	溝加工 1	≦ 1.5	≦ 1	136 (109-163)	min ⁻¹	43,139	14,380	7,190	5,392	4,314	3,595	2,696	2,157	1,726
								fz	0.0028	0.0099	0.026	0.045	0.056	0.067	0.079	0.091	0.098
								Vf (mm/min)	483	569	748	971	966	963	852	785	676
			溝加工 1	≦ 1	108 (87-130)	min ⁻¹	34,414	11,471	5,736	4,302	3,441	2,868	2,151	1,721	1,377		
						fz	0.0028	0.0099	0.026	0.045	0.056	0.067	0.079	0.091	0.098		
						Vf (mm/min)	385	454	597	774	771	769	680	626	540		
M	鑄鉄 (高合金) FC, FCD	≦ 260 HB or ≦ 26 HRC	肩加工 ≦ 0.5	溝加工 1	≦ 1.5	≦ 1	104 (83-124)	min ⁻¹	32,960	10,987	5,493	4,120	3,296	2,747	2,060	1,648	1,318
								fz	0.0020	0.0074	0.020	0.034	0.043	0.050	0.059	0.067	0.074
								Vf (mm/min)	264	325	439	560	567	549	486	442	390
			溝加工 1	≦ 1	82 (66-99)	min ⁻¹	26,174	8,725	4,362	3,272	2,617	2,181	1,636	1,309	1,047		
						fz	0.0020	0.0074	0.020	0.034	0.043	0.050	0.059	0.067	0.074		
						Vf (mm/min)	209	258	349	445	450	436	386	351	310		
M	ステンレス鋼 (快削) SUS303, SUS420F	≦ 275 HB or ≦ 28 HRC	肩加工 ≦ 0.5	溝加工 1	≦ 1.5	≦ 1	149 (119-179)	min ⁻¹	47,501	15,834	7,917	5,938	4,750	3,958	2,969	2,375	1,900
								fz	0.0023	0.0081	0.022	0.036	0.045	0.055	0.067	0.075	0.080
								Vf (mm/min)	437	513	697	855	855	871	796	713	608
			溝加工 1	≦ 1	119 (95-143)	min ⁻¹	37,807	12,602	6,301	4,726	3,781	3,151	2,363	1,890	1,512		
						fz	0.0023	0.0081	0.022	0.036	0.045	0.055	0.067	0.075	0.080		
						Vf (mm/min)	348	408	555	681	681	693	633	567	484		
M	ステンレス鋼 (オーステナイト系) SUS304, SUS316	≦ 275 HB or ≦ 28 HRC	肩加工 ≦ 0.5	溝加工 1	≦ 1.5	≦ 1	104 (83-124)	min ⁻¹	32,960	10,987	5,493	4,120	3,296	2,747	2,060	1,648	1,318
								fz	0.0018	0.0064	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.063
								Vf (mm/min)	237	281	374	494	488	472	420	389	332
			溝加工 1	≦ 1	82 (66-99)	min ⁻¹	26,174	8,725	4,362	3,272	2,617	2,181	1,636	1,309	1,047		
						fz	0.0018	0.0064	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.063		
						Vf (mm/min)	188	223	297	393	387	375	334	309	264		

(次ページへ続く)

	Z1MPCR, Z1MPLC, Z1M ミリ仕様	硬度	切削条件		Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)												
			ae x DC	ap x DC		1	3	6	8	10	12	16	20	25				
M	ステンレス鋼 (析出硬化系) SUS630	≦ 325 HB or ≦ 35 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	94 (76-113)	min ⁻¹	30,052	10,017	5,009	3,756	3,005	2,504	1,878	1,503	1,202		
			溝加工	1	≦ 1	76 (61-91)	fz	0.0018	0.0064	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.063		
		≦ 325 HB or ≦ 35 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	24 (20-29)	min ⁻¹	7,755	2,585	1,293	969	776	646	485	388	310		
			溝加工	1	≦ 1	20 (16-24)	fz	0.0018	0.0061	0.016	0.027	0.034	0.041	0.048	0.053	0.060		
		S	超耐熱合金 (ニッケル, コバルト基) インコネル625	≦ 300 HB or ≦ 32 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	19 (15-23)	min ⁻¹	6,010	2,003	1,002	751	601	501	376	301	240
					溝加工	1	≦ 1	15 (12-18)	fz	0.0013	0.0043	0.011	0.019	0.024	0.028	0.033	0.037	0.042
≦ 400 HB or ≦ 43 HRC	肩加工			≦ 0.5	≦ 1.5	66 (52-79)	min ⁻¹	20,842	6,947	3,474	2,605	2,084	1,737	1,303	1,042	834		
	溝加工			1	≦ 1	52 (41-62)	fz	0.0020	0.0071	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.070		
チタン合金 Ti-6Al-4V	≦ 350 HB or ≦ 38 HRC			肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	23 (18-27)	min ⁻¹	7,271	2,424	1,212	909	727	606	454	364	291	
				溝加工	1	≦ 1	18 (15-22)	fz	0.0020	0.0071	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.070	
	≦ 440 HB or ≦ 47 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	18 (15-22)	min ⁻¹	5,816	1,939	969	727	582	485	364	291	233			
		溝加工	1	≦ 1	18 (15-22)	fz	0.0020	0.0071	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.070			

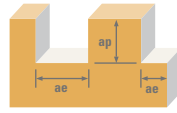
注意:

- HB (ブリネル硬さ) HRC (ロックウェルC硬さ)
- min⁻¹ = (Vc x 1,000) / (DC x 3.14)
- mm/min = fz x 4 x min⁻¹
- 溝加工時の最大深さap : Z1MPCR < 3mm, Z1MPLC = 0.25 x DC
- 肩加工時の径方向の最大切込みae : Z1MPCR < 3mm, Z1MPLC = 0.2 x DC
- 上記表より高硬度の場合は切削速度と送りを下げてください
- 仕上げ加工時は送りと径方向の切込みを下げてください (0.02 x 最大DC)



外径 (DC)
(mm)

Z1MB ミリ仕様	硬度	ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)									
					3	6	8	10	12	16	20	25		
P 炭素鋼 S45C, SUM21	≧ 275 HB or ≧ 28 HRC	肩加工	≧ 0.5	≧ 1.5	169 (135-203)	min ⁻¹	17,934	8,967	6,725	5,380	4,484	3,363	2,690	2,152
						fz	0.009	0.024	0.041	0.051	0.060	0.079	0.086	0.088
						Vf (mm/min)	654	861	1,091	1,090	1,076	1,067	927	753
		溝加工	1	≧ 1	134 (107-161)	min ⁻¹	14,218	7,109	5,332	4,265	3,555	2,666	2,133	1,706
						fz	0.009	0.024	0.041	0.051	0.060	0.079	0.086	0.088
						Vf (mm/min)	519	682	865	864	853	846	735	597
	≧ 375 HB or ≧ 40 HRC	肩加工	≧ 0.5	≧ 1.5	96 (77-115)	min ⁻¹	10,179	5,089	3,817	3,054	2,545	1,909	1,527	1,221
						fz	0.007	0.019	0.030	0.037	0.046	0.061	0.067	0.068
						Vf (mm/min)	274	391	456	456	464	469	407	330
		溝加工	1	≧ 1	76 (61-91)	min ⁻¹	8,078	4,039	3,029	2,424	2,020	1,515	1,212	969
						fz	0.007	0.019	0.030	0.037	0.046	0.061	0.067	0.068
						Vf (mm/min)	217	310	362	362	368	372	323	262
M ステンレス鋼 (快削) SUS303, SUS420F	≧ 275 HB or ≧ 28 HRC	肩加工	≧ 0.5	≧ 1.5	149 (119-179)	min ⁻¹	15,834	7,917	5,938	4,750	3,958	2,969	2,375	1,900
						fz	0.007	0.017	0.030	0.037	0.043	0.059	0.064	0.063
						Vf (mm/min)	456	532	709	709	684	699	608	475
		溝加工	1	≧ 1	119 (95-143)	min ⁻¹	12,602	6,301	4,726	3,781	3,151	2,363	1,890	1,512
						fz	0.007	0.017	0.030	0.037	0.043	0.059	0.064	0.063
						Vf (mm/min)	363	423	565	565	544	557	484	378
	≧ 275 HB or ≧ 28 HRC	肩加工	≧ 0.5	≧ 1.5	104 (83-124)	min ⁻¹	10,987	5,493	4,120	3,296	2,747	2,060	1,648	1,318
						fz	0.005	0.014	0.023	0.029	0.034	0.046	0.051	0.050
						Vf (mm/min)	211	316	387	387	369	380	334	264
		溝加工	1	≧ 1	82 (66-99)	min ⁻¹	8,725	4,362	3,272	2,617	2,181	1,636	1,309	1,047
						fz	0.005	0.014	0.023	0.029	0.034	0.046	0.051	0.050
						Vf (mm/min)	168	251	307	307	293	302	265	209
≧ 325 HB or ≧ 35 HRC	肩加工	≧ 0.5	≧ 1.5	94 (76-113)	min ⁻¹	10,017	5,009	3,756	3,005	2,504	1,878	1,503	1,202	
					fz	0.005	0.014	0.023	0.029	0.034	0.046	0.051	0.050	
					Vf (mm/min)	192	288	353	353	337	346	305	240	
	溝加工	1	≧ 1	76 (61-91)	min ⁻¹	8,078	4,039	3,029	2,424	2,020	1,515	1,212	969	
					fz	0.005	0.014	0.023	0.029	0.034	0.046	0.051	0.050	
					Vf (mm/min)	155	233	284	284	271	279	246	194	
K 鋳鉄 (低・中合金) FC, FCD	≧ 220 HB or ≧ 19 HRC	肩加工	≧ 0.5	≧ 1.5	136 (109-163)	min ⁻¹	14,380	7,190	5,392	4,314	3,595	2,696	2,157	1,726
						fz	0.008	0.024	0.038	0.048	0.058	0.077	0.083	0.085
						Vf (mm/min)	483	690	828	828	828	828	713	587
	溝加工	1	≧ 1	108 (87-130)	min ⁻¹	1,1471	5,736	4,302	3,441	2,868	2,151	1,721	1,377	
					fz	0.008	0.024	0.038	0.048	0.058	0.077	0.083	0.085	
					Vf (mm/min)	385	551	661	661	661	661	569	468	



Z1MB ミリ仕様	硬度	ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)									
					3	6	8	10	12	16	20	25		
K	铸铁 (高合金) FC, FCD ≦ 260 HB or ≦ 26 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	104 (83-124)	min ⁻¹	10,987	5,493	4,120	3,296	2,747	2,060	1,648	1,318
						fz	0.007	0.017	0.030	0.037	0.043	0.059	0.064	0.063
						Vf (mm/min)	316	369	492	492	475	485	422	330
		溝加工	1	≦ 1	82 (66-99)	min ⁻¹	8,725	4,362	3,272	2,617	2,181	1,636	1,309	1,047
						fz	0.007	0.017	0.030	0.037	0.043	0.059	0.064	0.063
						Vf (mm/min)	251	293	391	391	377	385	335	262
	超耐熱合金 (ニッケル, コバルト基) インコネル625 ≦ 300 HB or ≦ 32 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	24 (20-29)	min ⁻¹	2,585	1,293	969	776	646	485	388	310
						fz	0.005	0.010	0.017	0.021	0.024	0.033	0.037	0.038
						Vf (mm/min)	55	50	66	53	62	65	58	47
		溝加工	1	≦ 1	20 (16-24)	min ⁻¹	2,100	1,050	788	630	525	394	315	252
						fz	0.005	0.010	0.017	0.021	0.024	0.033	0.037	0.038
						Vf (mm/min)	40	40	54	54	50	52	47	38
S	超耐熱合金 (ニッケル, コバルト基) インコネル718 ≦ 400 HB or ≦ 43 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	19 (15-23)	min ⁻¹	2,003	1,002	751	601	501	376	301	240
						fz	0.002	0.007	0.011	0.013	0.017	0.020	0.024	0.025
						Vf (mm/min)	19	29	32	32	34	31	29	24
		溝加工	1	≦ 1	15 (12-18)	min ⁻¹	1,583	792	594	475	396	297	238	190
						fz	0.002	0.007	0.011	0.013	0.017	0.020	0.024	0.025
						Vf (mm/min)	15	23	25	25	27	24	23	19
	チタン合金 6Al-4V ≦ 350 HB or ≦ 38 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	66 (52-79)	min ⁻¹	6,947	3,474	2,605	2,084	1,737	1,303	1,042	834
						fz	0.005	0.012	0.021	0.027	0.031	0.041	0.045	0.045
						Vf (mm/min)	133	167	222	222	217	213	189	150
		溝加工	1	≦ 1	52 (41-62)	min ⁻¹	5,493	2,747	2,060	1,648	1,373	1,030	824	659
						fz	0.005	0.012	0.021	0.027	0.031	0.041	0.045	0.045
						Vf (mm/min)	105	132	176	176	171	169	149	119
チタン合金 (難削) Ti-10Al-2Fe-3Al ≦ 440 HB or ≦ 47 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	23 (18-27)	min ⁻¹	2,424	1,212	909	727	606	454	364	291	
					fz	0.005	0.012	0.021	0.027	0.031	0.041	0.045	0.045	
					Vf (mm/min)	47	58	78	78	76	74	66	52	
	溝加工	1	≦ 1	18 (15-22)	min ⁻¹	1,939	969	727	582	485	364	291	233	
					fz	0.005	0.012	0.021	0.027	0.031	0.041	0.045	0.045	
					Vf (mm/min)	37	47	62	62	60	60	53	42	
H	工具鋼 SKD11, SKD61 ≦ 375 HB or ≦ 40 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	56 (45-68)	min ⁻¹	5,978	2,989	2,242	1,793	1,495	1,121	897	717
						fz	0.005	0.012	0.021	0.027	0.031	0.041	0.045	0.045
						Vf (mm/min)	115	143	191	191	186	184	163	129
		溝加工	1	≦ 1	44 (35-53)	min ⁻¹	4,686	2,343	1,757	1,406	1,171	879	703	562
						fz	0.005	0.012	0.021	0.027	0.031	0.041	0.045	0.045
						Vf (mm/min)	90	112	150	150	146	144	127	101

注意:

- HB (ブリネル硬さ) HRC (ロックウェルC硬さ)
- min⁻¹ = (Vc x 1000) / (DC x 3.14)
- mm/min = fz x 4 x min⁻¹
- 被削材が上記表より高硬度の場合は切削速度と送りを下げてください。
- 仕上げ加工時は送りとaeを下げてください。(0.02 x 最大DC)



CARB-HPR

HIGH PERFORMANCE ROUGHER

次世代 Z-CARB シリーズ

Z-CARB-HPR は、高い切りくず排出量と優れた仕上げ面を実現する荒加工用エンドミルです。5枚刃仕様の特長設計によって、3枚刃や4枚刃エンドミルよりも生産性の向上が可能です。

また、不等分割設計により優れた耐びびり性能も備えています。刃長やコーナ形状（ラジアス）だけでなく、Ti-NAMITE-M や Ti-NAMITE-A コーティングなど、豊富なラインナップが揃う Z-CARB-HPR は、チタン合金やステンレス鋼などの難削材で優れた性能を発揮します。

Z-CARB-HPR

5枚刃 高能率溝加工

高い切りくず排出量を誇る Z-CARB-HPR は 様々な加工分野や業界に適しています

- 航空宇宙機器部品
- エネルギー & 発電
- 医療用インプラント
- 鋳造品 & 鍛造品
- 自動車 & 重量輸送機
- 汎用的な加工

- 刃長違いをレパートリー
- 豊富なコーナ R サイズ展開
- 内部給油タイプもラインナップ
- 加工径 $\phi 12\text{mm}$ 以上はウェルドンシャンクタイプをラインナップ
(ご要望に応じてその他のシャンクタイプにも対応可能です)
- 特注設計に対応
- ステンレス鋼加工に適した Ti-NAMITE-A コーティング

Ti-NAMITE-M

Ti-NAMITE-M は、高い耐摩耗性と優れた潤滑性を持ち、刃先の溶着を抑制
また、鋳鉄や鋼、チタン合金の高効率加工と長寿命を実現します

硬度 (HV): 3,600

酸化開始温度: 1,150°C

摩擦係数: 0.45

膜厚: 1-4 μm (工具径による)

Ti-NAMITE-A

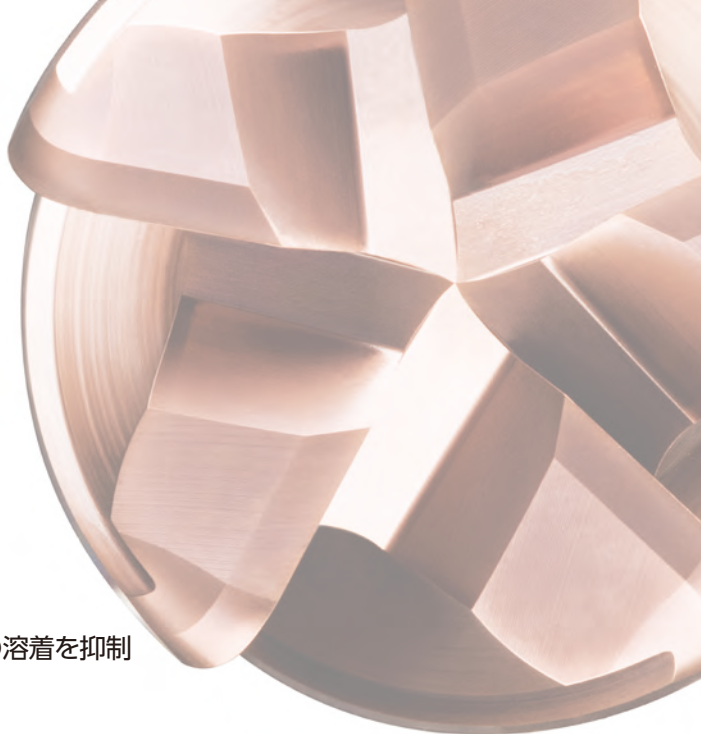
Z-CARB-HPR は、摩擦抵抗と硬度に優れた窒化チタンアルミニウム (AlTiN) の Ti-NAMITE-A もラインナップ。Ti-NAMITE-A は熱的・化学的耐性に優れ乾式加工に対応、超硬母材の性能向上に効果があります。
また、高硬度なコーティングであるため、摩耗や侵食に対して優れた耐性を持ち、耐熱鋼やステンレス鋼加工に適しています

硬度 (HV): 3,700

酸化開始温度: 1,100°C

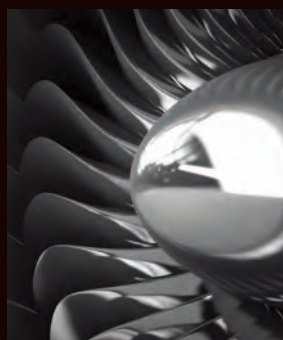
摩擦係数: 0.30

膜厚: 1-4 μm (工具径による)



Z-CARB-HPR

5枚刃 高効率溝加工



製品の特長

ラジアルレーキ

- 特殊設計のラジアルレーキにより切れ味と刃先強度を両立
 - 底刃の特長
- (1) アキシャルレーキはポジ設計。高いせん断性能により切りくず排出性良好。
 - (2) 大きなクリアランスによりランピング加工時の刃先の溶着を抑制

オープンセンター構造

- ランピング角 5°の加工に対応送りを下げるによりランピング角 5°以上でも加工可能
- ランピング角 5°以上でもクーラントの出口を確保、切りくず排出性が良好
- 溝加工時の入り際でも送りを下げずに加工可能

フルート & ねじれ角

- 5枚刃仕様で工具剛性と切りくず処理性能を確保。3, 4枚刃エンドミルに比べ 20-40%の生産性向上が可能
- 不等分割設計で高い耐びり性能幅広い切削速度に対応可能
- 滑らかなワークへの食付きを可能にするオープンセンター構造
- ねじれ角は切削性能を保ちつつ、刃先の接触面積を低減。切れ味良好で切削抵抗と主軸負荷を抑制

新不等設計採用

(米国特許申請中)

- 切削トルクを 10% 以上低減
- 工具の切れ味と寿命を両立

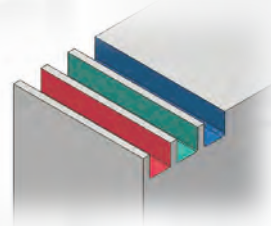
Z-CARB-HPR

5枚刃 高能率溝加工



加工性能 (当社比較)

溝加工で優れた耐びびり性能
5枚刃仕様で高能率加工を実現

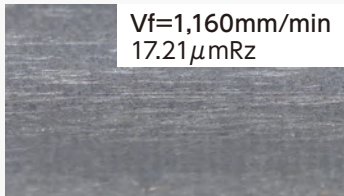


被削材：S55C 工具径：φ16
加工方法：溝加工 (1DC)
切削条件：Vc=130m/min,
fz=0.09mm/t,
ap=16mm, Air
使用マシン：BT50

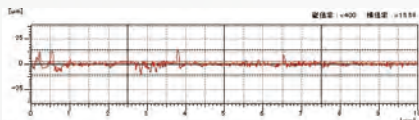
加工面状態 (当社比較)

Z-CARB-HPR

5枚刃 (ストレート型切れ刃)



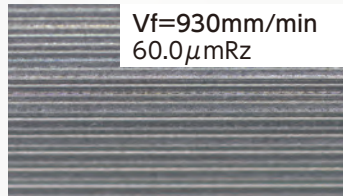
Vf=1,160mm/min
17.21μmRz



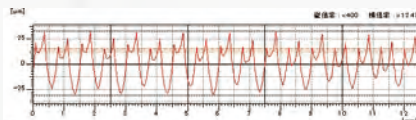
安定加工

他社品 A

4枚刃 (波型切れ刃)



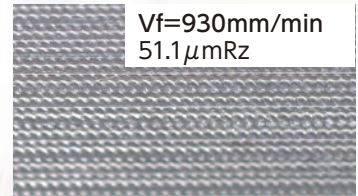
Vf=930mm/min
60.0μmRz



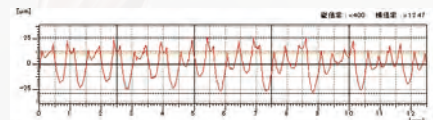
面粗度 △

他社品 B

4枚刃 (波型切れ刃)



Vf=930mm/min
51.1μmRz

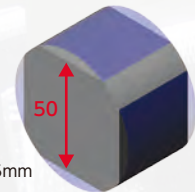


びびり発生

高い切りくず排出量と優れた仕上げ面を
実現するZ-CARB-HPR

奇数刃 + 不等分割によりびびりを抑え、高能率加工へと導きます。

φ60 × 36L
⇒ 4面カット
被削材：SUS304
工具径：φ10
ap×ae=19×0.5mm



剛性の低い設備で加工能率 1.4 倍！

加工能率

1.4倍達成！

Z-CARB-HPR

Vf=2,800mm/min

他社品C
4枚刃

Vf=2,000mm/min

寿命

4倍達成！

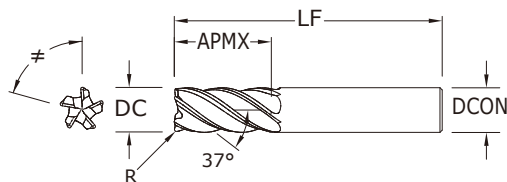
Z-CARB-HPR

10m

他社品C
4枚刃

2.5m

(お客様の評価による)



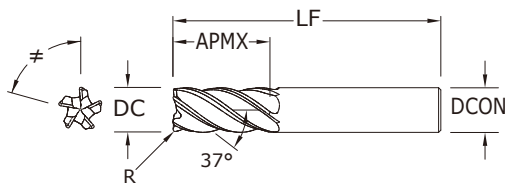
外径	公差 (mm)	
	DC	DCON
6	+0.000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.000 / -0.040	h6
> 10 - 25	+0.000 / -0.050	h6

コーナR公差 (mm)	
R	+0.000 / -0.050

Z5MCR ラジラス

型番 Ti-Namite-M	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナR R	希望小売価格(円)
ラジラス 47000	6.0	9.0	54.0	6.0	0.5	8,780
ストレート 47001	6.0	13.0	57.0	6.0	0.3	8,870
47002	6.0	13.0	57.0	6.0	0.5	8,870
47003	6.0	13.0	57.0	6.0	1.0	8,870
47004	6.0	13.0	57.0	6.0	1.5	8,870
ウェルドン 47005	8.0	11.0	58.0	8.0	0.5	12,590
47006	8.0	18.0	63.0	8.0	0.5	13,380
47007	8.0	18.0	63.0	8.0	1.0	13,380
右ねじれ 47008	8.0	18.0	63.0	8.0	1.5	13,380
47009	8.0	18.0	63.0	8.0	2.0	13,380
47010	10.0	13.0	66.0	10.0	1.0	13,970
47011	10.0	22.0	72.0	10.0	0.5	15,590
ショート・標準 47012	10.0	22.0	72.0	10.0	1.0	15,590
47013	10.0	22.0	72.0	10.0	1.5	15,590
47014	10.0	22.0	72.0	10.0	2.0	15,590
47015	10.0	22.0	72.0	10.0	2.5	15,590
不等分割 47016	12.0	15.0	73.0	12.0	1.0	18,100
47017	12.0	26.0	83.0	12.0	0.5	20,450
POS 47018	12.0	26.0	83.0	12.0	0.76	20,450
47019	12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	20,450
ポジティブ レーキ 47020	12.0	26.0	83.0	12.0	1.5	20,450
47021	12.0	26.0	83.0	12.0	2.0	20,450
外部給油 47022	12.0	26.0	83.0	12.0	2.5	20,450
47023	12.0	26.0	83.0	12.0	3.0	20,450

(次ページへ続く)



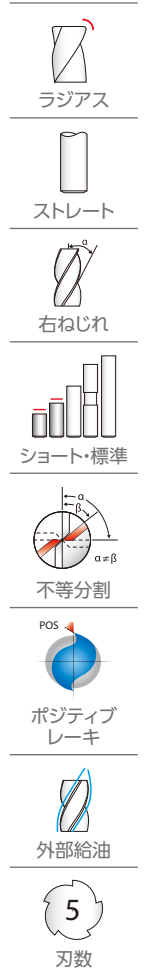
外径	公差 (mm)	
	DC	DCON
6	+0.000 / -0.030	h6
> 6 - 10	+0.000 / -0.040	h6
> 10 - 25	+0.000 / -0.050	h6

コーナー公差 (mm)
R = +0.000 / -0.050



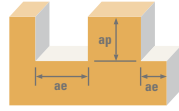
Z5MCR ラジアス

型番 Ti-Namite-M	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナー R	希望小売価格(円)
47032	16.0	19.0	82.0	16.0	1.0	38,390
48071	16.0	19.0	82.0	16.0	1.5	38,390
47033	16.0	35.0	92.0	16.0	1.0	41,760
47034	16.0	35.0	92.0	16.0	1.5	41,760
47035	16.0	35.0	92.0	16.0	2.0	41,760
47036	16.0	35.0	92.0	16.0	2.5	41,760
47037	16.0	35.0	92.0	16.0	3.0	41,760
47038	16.0	35.0	92.0	16.0	4.0	41,760
47053	20.0	23.0	92.0	20.0	1.0	58,110
47054	20.0	43.0	104.0	20.0	1.0	63,070
47055	20.0	43.0	104.0	20.0	1.5	63,070
47056	20.0	43.0	104.0	20.0	2.0	63,070
47057	20.0	43.0	104.0	20.0	2.5	63,070
47058	20.0	43.0	104.0	20.0	3.0	63,070
47059	20.0	43.0	104.0	20.0	4.0	63,070
47060	20.0	43.0	104.0	20.0	5.0	63,070
47077	25.0	28.0	100.0	25.0	1.0	74,180
47078	25.0	53.0	121.0	25.0	1.0	97,320
47079	25.0	53.0	121.0	25.0	2.0	97,320
47080	25.0	53.0	121.0	25.0	2.5	97,320
47081	25.0	53.0	121.0	25.0	3.0	97,320
47082	25.0	53.0	121.0	25.0	4.0	97,320
47083	25.0	53.0	121.0	25.0	5.0	97,320



Z-CARB-HPR

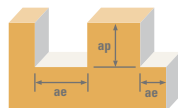
5枚刃 高能率溝加工



外径 (DC)
(mm)

Z5MCR ミリ仕様	硬度	ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)							
					6	8	10	12	16	20	25	
P 炭素鋼 S45C SUM21	≧ 275 HB or ≧ 28 HRC	肩加工 ≦ 0.5	≦ 1.5	169 (135-203)	min ⁻¹	8,967	6,725	5,380	4,484	3,363	2,690	2,152
					fz	0.029	0.049	0.061	0.074	0.087	0.099	0.108
					Vf (mm/min)	1,291	1,650	1,650	1,668	1,463	1,327	1,157
	≧ 28 HRC	溝加工 1	≦ 1	134 (107-161)	min ⁻¹	7,109	5,332	4,265	3,555	2,666	2,133	1,706
					fz	0.029	0.049	0.061	0.074	0.087	0.099	0.108
					Vf (mm/min)	1,024	1,308	1,308	1,322	1,160	1,052	917
H 合金鋼 SCM420 SNCM420	≧ 375 HB or ≧ 40 HRC	肩加工 ≦ 0.5	≦ 1.5	96 (77-115)	min ⁻¹	5,089	3,817	3,054	2,545	1,909	1,527	1,221
					fz	0.022	0.036	0.045	0.055	0.067	0.075	0.080
					Vf (mm/min)	550	692	692	702	635	570	489
	≧ 40 HRC	溝加工 1	≦ 1	76 (61-91)	min ⁻¹	4,039	3,029	2,424	2,020	1,515	1,212	969
					fz	0.022	0.036	0.045	0.055	0.067	0.075	0.080
					Vf (mm/min)	436	549	549	557	504	452	388
K 工具鋼 SKD11 SKD61	≧ 375 HB or ≧ 40 HRC	肩加工 ≦ 0.5	≦ 1.5	56 (45-68)	min ⁻¹	2,989	2,242	1,793	1,495	1,121	897	717
					fz	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.065
					Vf (mm/min)	251	335	335	323	287	263	233
	≧ 40 HRC	溝加工 1	≦ 1	44 (35-53)	min ⁻¹	2,343	1,757	1,406	1,171	879	703	562
					fz	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.065
					Vf (mm/min)	197	262	262	253	225	206	183
K 鋳鉄 (低・中合金) FC, FCD	≧ 220 HB or ≧ 19 HRC	肩加工 ≦ 0.5	≦ 1.5	136 (109-163)	min ⁻¹	7,190	5,392	4,314	3,595	2,696	2,157	1,726
					fz	0.026	0.045	0.056	0.067	0.079	0.091	0.098
					Vf (mm/min)	949	1,208	1,208	1,208	1,070	978	841
	≧ 19 HRC	溝加工 1	≦ 1	108 (87-130)	min ⁻¹	5,736	4,302	3,441	2,868	2,151	1,721	1,377
					fz	0.026	0.045	0.056	0.067	0.079	0.091	0.098
					Vf (mm/min)	757	964	964	964	853	780	671
K 鋳鉄 (高合金) FC, FCD	≧ 260 HB or ≧ 26 HRC	肩加工 ≦ 0.5	≦ 1.5	104 (83-124)	min ⁻¹	5,493	4,120	3,296	2,747	2,060	1,648	1,318
					fz	0.020	0.034	0.043	0.050	0.059	0.067	0.073
					Vf (mm/min)	554	703	703	692	606	549	478
	≧ 26 HRC	溝加工 1	≦ 1	82 (66-99)	min ⁻¹	4,362	3,272	2,617	2,181	1,636	1,309	1,047
					fz	0.020	0.034	0.043	0.050	0.059	0.067	0.073
					Vf (mm/min)	440	558	558	550	482	436	380
M ステンレス鋼 (快削) SUS303 SUS420F	≧ 275 HB or ≧ 28 HRC	肩加工 ≦ 0.5	≦ 1.5	149 (119-179)	min ⁻¹	7,917	5,938	4,750	3,958	2,969	2,375	1,900
					fz	0.022	0.036	0.045	0.055	0.067	0.075	0.080
					Vf (mm/min)	855	1,077	1,077	1,092	988	887	760
	≧ 28 HRC	溝加工 1	≦ 1	119 (95-143)	min ⁻¹	6,301	4,726	3,781	3,151	2,363	1,890	1,512
					fz	0.022	0.036	0.045	0.055	0.067	0.075	0.080
					Vf (mm/min)	680	857	857	869	786	706	605
M ステンレス鋼 (オーステナイト系) SUS304 SUS316	≧ 275 HB or ≧ 28 HRC	肩加工 ≦ 0.5	≦ 1.5	104 (83-124)	min ⁻¹	5,493	4,120	3,296	2,747	2,060	1,648	1,318
					fz	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.063
					Vf (mm/min)	461	615	615	593	527	483	412
	≧ 28 HRC	溝加工 1	≦ 1	82 (66-99)	min ⁻¹	4,362	3,272	2,617	2,181	1,636	1,309	1,047
					fz	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.063
					Vf (mm/min)	366	489	489	471	419	384	327
M ステンレス鋼 (析出硬化系) SUS630	≧ 325 HB or ≧ 35 HRC	肩加工 ≦ 0.5	≦ 1.5	94 (76-113)	min ⁻¹	5,009	3,756	3,005	2,504	1,878	1,503	1,202
					fz	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.063
					Vf (mm/min)	421	561	561	541	481	441	376
	≧ 35 HRC	溝加工 1	≦ 1	76 (61-91)	min ⁻¹	4,039	3,029	2,424	2,020	1,515	1,212	969
					fz	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.063
					Vf (mm/min)	339	452	452	436	388	355	303

(次ページへ続く)



Z5MCR ミリ仕様	硬度	ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)							
					6	8	10	12	16	20	25	
超耐熱合金 (ニッケル, コバルト基) インコネル625	肩加工 ≦ 300 HB or ≦ 32 HRC	≦ 0.5	≦ 1.5	24 (20-29)	min ⁻¹	1,293	969	776	646	485	388	310
					fz	0.0160	0.0272	0.0340	0.0409	0.0478	0.0531	0.0599
	溝加工	1	≦ 1	20 (16-24)	min ⁻¹	1,050	788	630	525	394	315	252
					fz	0.0160	0.0272	0.0340	0.0409	0.0478	0.0531	0.0599
	Vf (mm/min)	84	107	107	107	94	84	75				
		min ⁻¹	1,002	751	601	501	376	301	240			
超耐熱合金 (ニッケル, コバルト基) インコネル718	肩加工 ≦ 400 HB or ≦ 43 HRC	≦ 0.5	≦ 1.5	19 (15-23)	fz	0.0112	0.0192	0.0239	0.0284	0.0333	0.0371	0.0420
					Vf (mm/min)	56	72	72	71	63	56	50
	溝加工	1	≦ 1	15 (12-18)	min ⁻¹	808	606	485	404	303	242	194
					fz	0.0112	0.0192	0.0239	0.0284	0.0333	0.0371	0.0420
	Vf (mm/min)	45	58	58	57	50	45	41				
		min ⁻¹	3,474	2,605	2,084	1,737	1,303	1,042	834			
チタン合金 Ti-6Al-4V	肩加工 ≦ 350 HB or ≦ 38 HRC	≦ 0.5	≦ 1.5	66 (52-79)	fz	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.070
					Vf (mm/min)	333	417	417	417	367	333	292
	溝加工	1	≦ 1	52 (41-62)	min ⁻¹	2,747	2,060	1,648	1,373	1,030	824	659
					fz	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.070
	Vf (mm/min)	264	330	330	330	290	264	231				
		min ⁻¹	1,212	909	727	606	454	364	291			
チタン合金 (難削) Ti-10Al-2Fe-3Al	肩加工 ≦ 440 HB or ≦ 47 HRC	≦ 0.5	≦ 1.5	23 (18-27)	fz	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.071
					Vf (mm/min)	116	145	145	145	128	116	103
	溝加工	1	≦ 1	18 (15-22)	min ⁻¹	969	727	582	485	364	291	233
					fz	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.071
	Vf (mm/min)	93	116	116	116	102	93	83				
		min ⁻¹	1,212	909	727	606	454	364	291			

注意:

- HB (ブリネル硬度) HRC (ロックウェルC硬度)
- min⁻¹ = (Vc × 1,000) / (DC × 3.14)
- mm/min = fz × 5 × min⁻¹
- ランピング角度5°以下の場合は送りを下げて調整ください(プランジ加工は推奨しません)
- 上記表より高硬度の場合は切削速度と送りを下げてください
- 仕上げ加工時は送りとaeを下げてください (0.02 × 最大DC)



高性能エンドミル S-CARB

独自の対称フルート設計は、様々な加工条件で優れた結果をもたらします。高い切りくず排出性を必要とする高速アルミ加工、非鉄金属加工用に適した設計です。

独自フルート設計

- 高送りでの優れた切りくず排出性
- 低抵抗を実現
- 高速加工におけるバランスを改善
- 仕上げ面の向上
- 従来設計より効率的なプランジ加工

丸型ランド

- 様々な速度や送りで制御が可能
- 刃先への衝撃を低減し、びびりを抑制

豊富なリーチ、ネック、底刃形状をラインナップ

- 複雑なワーク形状に適したボールエンドミル
- 外径の変化に対応したネック構造によりクリアランスを確保
- 高剛性を実現する短いフルート
- 1xDまで溝加工が可能

シリーズ43M(ミリ仕様)はPOLISHED FLUTEのラインナップを拡大

- POLISHED FLUTEにより優れた切りくず処理性能を実現
- 摩擦係数が低く、構成刃先を抑制



S-CARB

高性能 アルミ合金加工

アルミ、非鉄・非金属加工用エンドミル

S-CARB

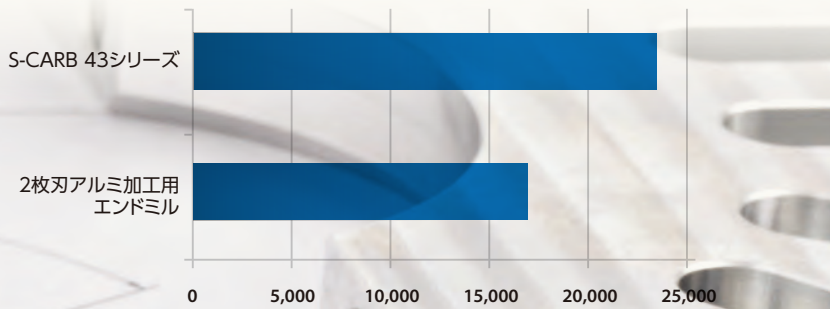
VALUE AT THE SPINDLE

優れたフルート設計により、高速加工における切りくずサイズと量をコントロールし、生産性を向上します。



最大RPM

独立研究所による解析テスト結果 (ISO G2.5 バランス調整等級)
工具: 直径1/2インチ、刃長と全長は同じ長さ



Ti-NANITE-S

TiB₂(ニホウ化チタン)コーティング
高靱性・高硬度のセラミックベース
コーティング。溶着や構成刃先を
抑制し、滑らかな仕上がり面を
実現。アルミや銅などの加工に
適しています。

硬度(HV): 4,000

酸化開始温度: 850°C

膜厚: 1-2μm (加工径による)

高性能エンドミルS-CARBは、様々な加工の サイクルタイム短縮に貢献します

航空業界
構造部品

自動車/オートバイ

高性能アルミホイール
アルミ・非鉄ハウジング、トランスミッション、
マニホールド、電子ポンプ

金型
非鉄型穴

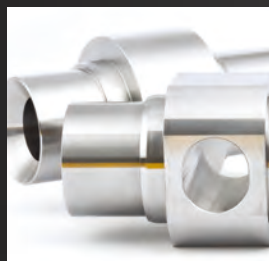
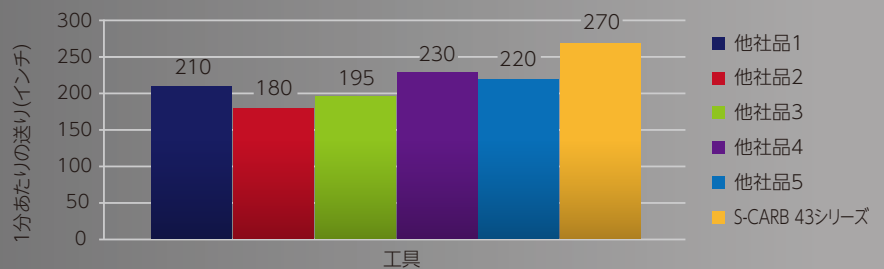
半導体
アルミ真空チャンバー



S-CARB

溝加工の比較 (3枚刃エンドミル)

最大送り達成
縦型加工機 アルミ6061
回転速度: 10,000RPM、0.5インチ深穴、工具径0.5インチ



高性能アルミ合金加工

高性能エンドミル S-CARB

チップブレーカ付き 荒加工用

43MCB

43APR-3

43APR3-LR

43APR-4

独自の対称フルート設計は、様々な加工条件で優れた結果をもたらします。高い切りくず排出性を必要とする高速アルミ加工、非鉄金属加工用に適した設計です。

- チップブレーカで切りくずを細かく分断
- 刃長は標準・ロングリーチをラインナップ
- スクエア / ラジアスをラインナップ
- Ti-NAMITE-B コーティングで長寿命加工を実現



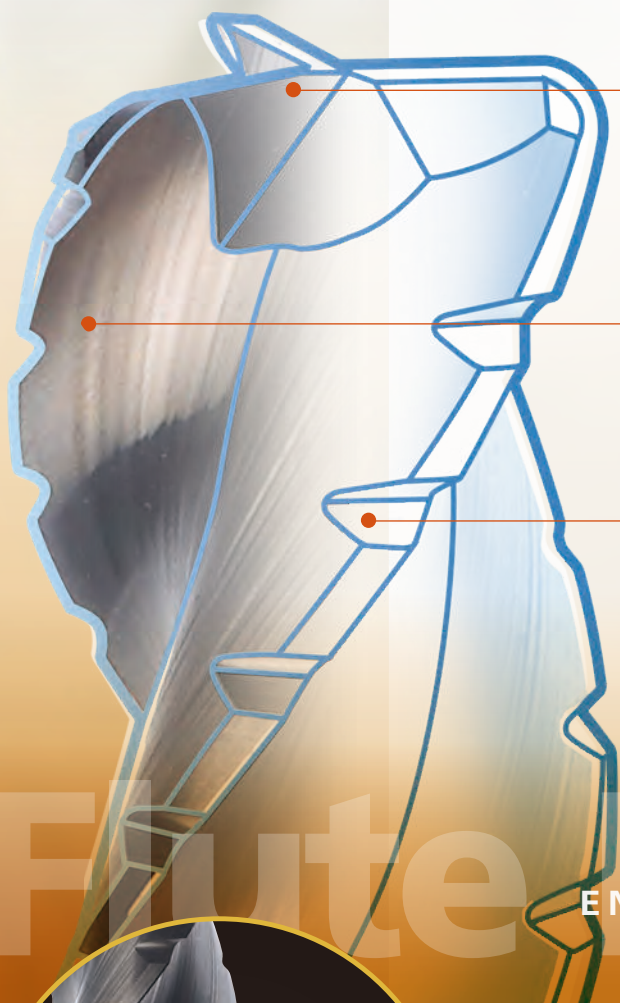
優れた工具形状、フルート設計により、
多様なアルミ部品加工で
優れた性能を発揮します。



S-CARB

高性能 アルミ合金加工

3枚刃 非鉄金属荒加工用 43MCB



対称ギャッシュ形状

- 高速加工に対応し、振動を抑制
- プランジ加工において、従来の3枚刃エンドミルに比べ優れた性能を発揮

フルート形状

- 独自フルート形状により高負荷加工における切りくず排出性を向上

チップブレーカ

- 刃先に沿って切りくずを細かく分断しコントロール
- 構成刃先を抑制

ENGINEERED

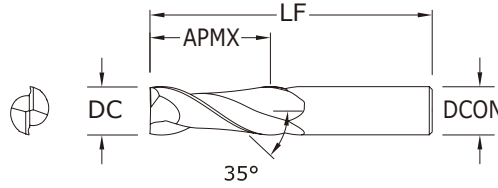


- 対称3枚刃フルートデザイン
- チップブレーカは加工負荷を抑制するよう設計され、低剛性設備での加工に対応
- プランジ加工、ポケット加工で優れた性能を発揮



S-CARB

高性能 アルミ合金加工

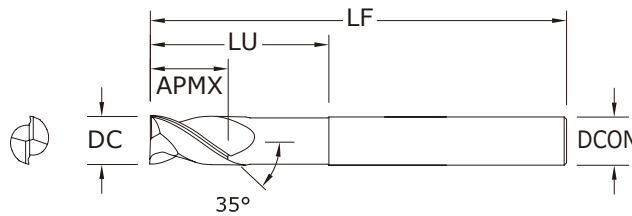


外径	公差 (mm) DC	DCON
3	+0.000 / -0.006	h6
4 - 6	+0.000 / -0.008	h6
8 - 10	+0.000 / -0.009	h6
12 - 16	+0.000 / -0.012	h6
20 - 25	+0.000 / -0.013	h6

47M 2枚刃 非鉄金属用 スクエア

-  スクエア
-  ストレート
-  標準
-  ロングリーチ
-  右ねじれ
-  ポジティブ
レーキ
-  外部給油
-  2
刃数

型番 Ti-NAMITE-B (TiB ₂)	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	希望小売価格(円)
44587	3.0	8.0	38.0	3.0	3,250
44588	4.0	11.0	50.0	4.0	4,130
44589	5.0	13.0	50.0	5.0	5,100
44590	6.0	13.0	57.0	6.0	6,050
44591	8.0	19.0	63.0	8.0	7,370
44592	10.0	22.0	72.0	10.0	11,990
44593	12.0	26.0	83.0	12.0	15,320
44594	14.0	26.0	83.0	14.0	23,650
44595	16.0	32.0	92.0	16.0	31,050
44596	20.0	38.0	104.0	20.0	53,770
44597	25.0	38.0	104.0	25.0	83,360

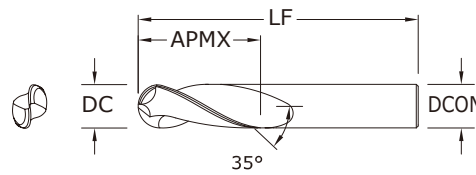


外径	公差 (mm) DC	DCON
6	+0.000 / -0.008	h6
8 - 10	+0.000 / -0.009	h6
12 - 16	+0.000 / -0.011	h6
20	+0.000 / -0.013	h6

47ML 2枚刃 非鉄金属用 スクエア ロングリーチ

型番 Ti-NAMITE-B (TiB ₂)	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	希望小売価格(円)
44609	6.0	10.0	100.0	6.0	54.0	13,750
44610	8.0	12.0	100.0	8.0	54.0	17,600
44611	10.0	12.0	100.0	10.0	54.0	22,550
44612	12.0	16.0	150.0	12.0	80.0	22,440
44613	16.0	20.0	150.0	16.0	80.0	35,200
44614	20.0	25.0	150.0	20.0	80.0	66,880

外径	公差 (mm)		ボール半径
	DC	DCON	
3	+0.000 / -0.006	h6	+0.0127 / -0.0127
4 - 6	+0.000 / -0.008	h6	+0.0127 / -0.0127
8 - 10	+0.000 / -0.009	h6	+0.0127 / -0.0127
12 - 16	+0.000 / -0.012	h6	+0.0127 / -0.0127
20 - 25	+0.000 / -0.013	h6	+0.0127 / -0.0127



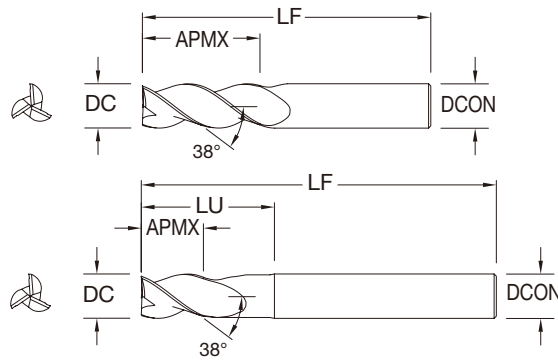
47MB 2枚刃 非鉄金属用 ボール

型番 Ti-NAMITE-B (TiB ₂)	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	希望小売価格(円)
44598	3.0	8.0	38.0	3.0	3,630
44599	4.0	11.0	50.0	4.0	4,400
44600	5.0	13.0	50.0	5.0	5,500
44601	6.0	13.0	57.0	6.0	6,600
44602	8.0	19.0	63.0	8.0	7,700
44603	10.0	22.0	72.0	10.0	13,200
44604	12.0	26.0	83.0	12.0	18,200
44605	14.0	26.0	83.0	14.0	26,400
44606	16.0	32.0	92.0	16.0	33,830
44607	20.0	37.3	104.0	20.0	56,930
44608	25.0	38.0	104.0	25.0	84,150



S-CARB

高性能 アルミ合金加工



外径	公差 (mm) DC	DCON
3	+0.000 / -0.006	h6
4 - 6	+0.000 / -0.008	h6
8 - 10	+0.000 / -0.009	h6
12 - 16	+0.000 / -0.011	h6
20	+0.000 / -0.013	h6

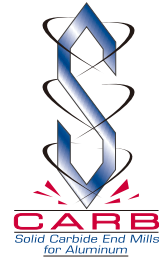
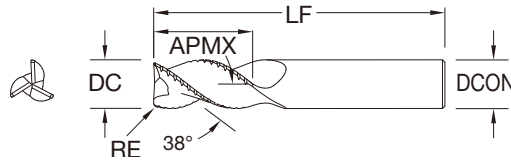
43M 3枚刃 非鉄金属用 スクエア

型番	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	Polished Flute	希望小売価格(円)
Ti-NAMITE-B (TiB ₂)							
スクエア 44890	3.0	8.0	52.0	6.0	-	●	7,700
標準 44891	4.0	11.0	55.0	6.0	-	●	7,700
44892	5.0	13.0	57.0	6.0	-	●	7,810
44893	6.0	24.0	75.0	6.0	-	●	8,140
44895	8.0	32.0	75.0	8.0	-	●	11,880
44896	10.0	40.0	100.0	10.0	-	●	15,840
ストレート 44897	12.0	48.0	100.0	12.0	-	●	28,160
44898	14.0	30.0	89.0	14.0	-	●	34,430
44899	14.0	18.0	125.0	14.0	45.0	●	38,340
標準・ロングリーチ 44900	16.0	64.0	125.0	16.0	-	●	42,350
44901	20.0	80.0	150.0	20.0	-	●	69,520



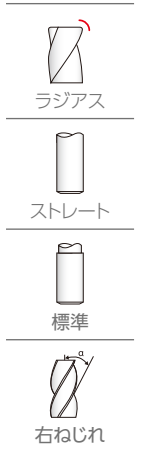
外径	公差 (mm) DC	DCON
6 - 10	+0.000 / -0.009	h6
12 - 16	+0.000 / -0.011	h6
20	+0.000 / -0.013	h6

コーナR公差 (mm)
R = +0.00 / -0.05



43MCB 3枚刃 非鉄金属荒加工用 コーティングなし

型番 コーティングなし	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナR RE	希望小売価格(円)
44298	6.0	19.0	63.0	6.0	0.5	5,050
44300	8.0	19.0	63.0	8.0	0.3	6,610
44301	10.0	22.0	72.0	10.0	0.3	7,950
44302	12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	11,020
44303	16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	19,250
44304	20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	26,270



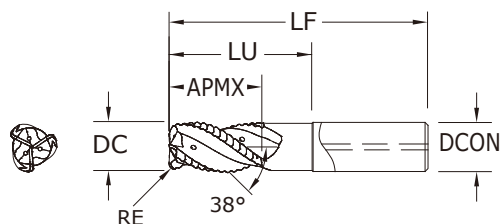
43MCB 3枚刃 非鉄金属荒加工用 コーティングあり

型番 TI-NAMITE-B (TiB ₂)	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナR RE	希望小売価格(円)
44299	6.0	19.0	63.0	6.0	0.5	6,450
44305	8.0	19.0	63.0	8.0	0.3	8,390
44306	10.0	22.0	72.0	10.0	0.3	11,150
44307	12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	15,010
44308	16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	25,650
44309	20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	39,040



S-CARB

高性能 アルミ合金加工



外径	公差 (mm) DC	DCON
12 - 25	-0.01 / -0.10	h6
コーナーR公差 (mm)		
R = +/- 0.05		

43APR-3 3枚刃 非鉄金属高能率荒加工用

型番	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	コーナーR RE	希望小売価格(円)
Ti-NAMITE-B (TiB ₂)							
ラジアス	44990	20.0	35.0	86.0	20.0	-	69,580
スクエア	44991	20.0	35.0	86.0	20.0	45.0	72,960
	44992	20.0	35.0	86.0	20.0	45.0	72,960
	44993	20.0	35.0	106.0	20.0	-	77,740
	44994	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	81,960
	44995	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	81,960
	44996	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	81,960
	44997	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	81,960
標準・ロングリーチ	44998	25.0	43.0	108.0	25.0	-	99,760
	44999	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	103,130
	45000	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	103,130
右ねじれ	45001	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	103,130
	45002	25.0	35.0	140.0	25.0	-	115,180
	45003	25.0	35.0	140.0	25.0	80.0	119,390
チップブレーカ	45004	25.0	35.0	140.0	25.0	90.0	120,230

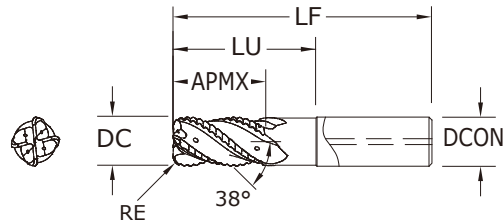
43APR3-LR 3枚刃 非鉄金属高能率荒加工用 ロングリーチ

型番	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	コーナーR RE	希望小売価格(円)
Ti-NAMITE-B (TiB ₂)							
ポジティブレーキ	44975	12.0	26.0	95.0	12.0	-	43,910
	44976	12.0	26.0	83.0	12.0	39.0	45,040
	44977	12.0	26.0	83.0	12.0	39.0	45,040
	44978	12.0	26.0	83.0	12.0	39.0	45,040
	44979	12.0	26.0	83.0	12.0	39.0	45,040
内部給油	44980	16.0	35.0	92.0	16.0	-	54,560
	44981	16.0	35.0	92.0	16.0	51.0	58,770
	44982	16.0	35.0	92.0	16.0	51.0	58,770
	44983	16.0	35.0	92.0	16.0	51.0	58,770
	44984	16.0	35.0	124.0	16.0	-	64,750
	44985	16.0	35.0	108.0	16.0	67.0	64,790
	44986	16.0	35.0	108.0	16.0	67.0	64,790
	44987	16.0	35.0	108.0	16.0	67.0	64,790
3 刃数	45020	20.0	35.0	145.0	20.0	-	90,490
	45021	20.0	35.0	125.0	20.0	84.0	88,350
	45022	20.0	35.0	125.0	20.0	84.0	88,350
	45023	20.0	35.0	125.0	20.0	84.0	88,350
	45024	25.0	35.0	176.0	25.0	-	134,090
	45025	25.0	35.0	151.0	25.0	105.0	128,150

S-CARB

高性能 アルミ合金加工

外径	公差 (mm) DC	DCON
20 - 25	-0.01 / -0.10	h6
コーナR公差 (mm)		
R = +/- 0.05		



43APR-4 4枚刃 非鉄金属高能率荒加工用

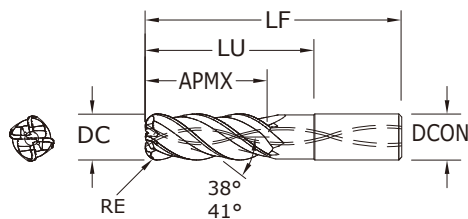
型番 Ti-NAMITE-B (TiB ₂)	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	コーナR RE	希望小売価格(円)
45005	20.0	35.0	86.0	20.0	-	-	69,580
45006	20.0	35.0	86.0	20.0	45.0	3.0	72,960
45007	20.0	35.0	86.0	20.0	45.0	4.0	72,960
45008	20.0	35.0	106.0	20.0	-	-	77,740
45009	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	2.0	81,960
45010	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	3.0	81,960
45011	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	4.0	81,960
45012	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	5.0	81,960
45013	25.0	43.0	108.0	25.0	-	-	99,760
45014	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	2.0	103,130
45015	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	3.0	103,130
45016	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	4.0	103,130
45017	25.0	35.0	140.0	25.0	-	-	115,180
45018	25.0	35.0	140.0	25.0	80.0	3.0	119,390
45019	25.0	35.0	140.0	25.0	90.0	3.0	120,230

- ラジアス
- スクエア
- ストレート
- 標準・ロングリーチ
- 右ねじれ
- チップブレイカ
- ポジティブレーキ
- 内部給油
- 4枚刃



S-CARB

高性能 アルミ合金加工



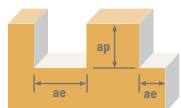
外径	公差 (mm) DC	DCON
6 - 25	-0.010 / -0.050	h6
コーナーR公差 (mm)		
R = +0.00 / -0.03		

43MAPF 4枚刃 非鉄金属高能率仕上げ加工用

	型番 Ti-NAMITE-B (TiB ₂)	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	コーナーR RE	希望小売価格(円)
ラジアス	44627	6.0	24.0	58.0	6.0	30.0	-	28,000
スクエア	44628	8.0	32.0	64.0	8.0	40.0	-	34,010
	44629	10.0	40.0	80.0	10.0	50.0	-	43,870
	44630	12.0	30.0	83.0	12.0	40.0	-	45,600
ストレート	44745	12.0	30.0	83.0	12.0	40.0	2.0	48,330
	44746	12.0	30.0	83.0	12.0	40.0	3.0	48,330
	44747	12.0	30.0	83.0	12.0	40.0	4.0	48,330
ロングリーチ	44641	12.0	30.0	83.0	12.0	50.0	0.5	48,330
	44642	12.0	30.0	83.0	12.0	50.0	5.0	52,020
	44631	12.0	48.0	100.0	12.0	62.0	-	55,220
	44748	12.0	48.0	100.0	12.0	62.0	2.0	59,800
不等リード (右ねじれ)	44749	12.0	48.0	100.0	12.0	62.0	3.0	59,800
	44750	12.0	48.0	100.0	12.0	62.0	4.0	59,800
	44643	16.0	42.0	93.0	16.0	51.0	5.0	66,510
	44634	16.0	40.0	92.0	16.0	51.0	-	63,820
不等分割	44751	16.0	40.0	92.0	16.0	51.0	2.0	66,510
	44752	16.0	40.0	92.0	16.0	51.0	3.0	66,510
	44753	16.0	40.0	92.0	16.0	51.0	4.0	66,510
ポジティブ レーキ	44635	16.0	64.0	125.0	16.0	82.0	-	82,730
	44754	16.0	64.0	125.0	16.0	82.0	2.0	85,910
	44755	16.0	64.0	125.0	16.0	82.0	3.0	85,910
	44756	16.0	64.0	125.0	16.0	82.0	4.0	85,910
内部給油	44636	20.0	50.0	108.0	20.0	63.0	-	87,010
	44757	20.0	50.0	108.0	20.0	63.0	3.0	92,090
	44758	20.0	50.0	108.0	20.0	63.0	4.0	92,090
4 刃数	44759	20.0	50.0	108.0	20.0	63.0	5.0	92,090
	44637	20.0	80.0	150.0	20.0	102.0	-	114,760
	44760	20.0	80.0	150.0	20.0	102.0	3.0	120,730
	44761	20.0	80.0	150.0	20.0	102.0	4.0	120,730
	44762	20.0	80.0	150.0	20.0	102.0	5.0	120,730
	44638	25.0	63.0	130.0	25.0	79.0	-	148,470
	44763	25.0	63.0	130.0	25.0	79.0	3.0	151,800
	44764	25.0	63.0	130.0	25.0	79.0	4.0	151,800
	44765	25.0	63.0	130.0	25.0	79.0	5.0	151,800
	44639	25.0	100.0	175.0	25.0	120.0	-	202,760
	44766	25.0	100.0	175.0	25.0	120.0	3.0	208,580
	44767	25.0	100.0	175.0	25.0	120.0	4.0	208,580
	44768	25.0	100.0	175.0	25.0	120.0	5.0	208,680

S-CARB

高性能 アルミ合金加工









47M, 47ML, 47MB,
43M, 43MCB
ミリ仕様

硬度

ae x DC ap x DC

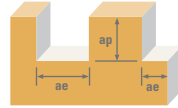
Vc
(m/min)





外径 (DC)
(mm)

	硬度	ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)							
					3	6	10	12	16	20	25	
N アルミ合金 A5052 A7075	溝加工 	1	≦ 1	490 (392-588)	min ⁻¹	52,022	26,011	15,607	13,005	9,754	7,803	6,243
					fz	0.022	0.060	0.120	0.144	0.166	0.187	0.213
					Vf 2枚刃 (mm/min)	2,247	3,121	3,746	3,745	3,246	2,913	2,653
					Vf 3枚刃 (mm/min)	3,371	4,682	5,618	5,618	4,869	4,370	3,980
					min ⁻¹	64,762	32,381	19,429	16,190	12,143	9,714	7,771
					fz	0.022	0.060	0.120	0.144	0.166	0.187	0.213
	肩加工 	≦ 0.5	≦ 1.5	610 (488-732)	Vf 2枚刃 (mm/min)	2,797	3,885	4,663	4,662	4,041	3,627	3,303
					Vf 3枚刃 (mm/min)	4,196	5,828	6,994	6,994	6,061	5,440	4,955
					min ⁻¹	106,698	53,349	32,009	26,674	20,006	16,005	12,804
					fz	0.050	0.132	0.280	0.336	0.384	0.440	0.488
					Vf 2枚刃 (mm/min)	10,754	14,083	17,925	17,924	15,364	14,084	12,484
					Vf 3枚刃 (mm/min)	16,131	21,124	26,888	26,885	23,046	21,126	18,726
N アルミ合金鋳物 (ハイシリコン) A-390	溝加工 	1	≦ 1	185 (148-222)	min ⁻¹	19,641	9,820	5,892	4,910	3,683	2,946	2,357
					fz	0.022	0.060	0.120	0.144	0.166	0.187	0.213
					Vf 2枚刃 (mm/min)	848	1,178	1,414	1,414	1,226	1,100	1,002
					Vf 3枚刃 (mm/min)	1,273	1,768	2,121	2,121	1,838	1,650	1,503
					min ⁻¹	24,418	12,209	7,326	6,105	4,578	3,663	2,930
					fz	0.022	0.060	0.120	0.144	0.166	0.187	0.213
	肩加工 	≦ 0.5	≦ 1.5	230 (184-276)	Vf 2枚刃 (mm/min)	1,055	1,465	1,758	1,758	1,524	1,367	1,245
					Vf 3枚刃 (mm/min)	1,582	2,197	2,637	2,637	2,285	2,051	1,868
					min ⁻¹	40,343	20,172	12,103	10,086	7,564	6,052	4,841
					fz	0.050	0.132	0.280	0.336	0.384	0.440	0.488
					Vf 2枚刃 (mm/min)	4,066	5,325	6,778	6,777	5,809	5,325	4,720
					Vf 3枚刃 (mm/min)	6,099	7,987	10,166	10,166	8,714	7,988	7,081
N 銅合金 真鍮	溝加工 	1	≦ 1	265 (212-318)	min ⁻¹	28,134	14,067	8,440	7,034	5,275	4,220	3,376
					fz	0.019	0.048	0.107	0.120	0.141	0.160	0.175
					Vf 2枚刃 (mm/min)	1,080	1,350	1,801	1,688	1,485	1,350	1,182
					Vf 3枚刃 (mm/min)	1,620	2,025	2,701	2,532	2,228	2,026	1,773
					min ⁻¹	35,035	17,518	10,511	8,759	6,569	5,255	4,204
					fz	0.019	0.048	0.107	0.120	0.141	0.160	0.175
	肩加工 	≦ 0.5	≦ 1.5	330 (264-396)	Vf 2枚刃 (mm/min)	1,345	1,682	2,242	2,102	1,850	1,682	1,472
					Vf 3枚刃 (mm/min)	2,018	2,522	3,363	3,153	2,775	2,523	2,207
					min ⁻¹	57,861	28,930	17,358	14,465	10,849	8,679	6,943
					fz	0.041	0.108	0.227	0.276	0.320	0.373	0.400
					Vf 2枚刃 (mm/min)	4,721	6,248	7,869	7,984	6,943	6,480	5,555
					Vf 3枚刃 (mm/min)	7,082	9,373	11,804	11,976	10,415	9,721	8,332

注意:

- 47M, 47ML, 47MBは、2枚刃のVfをご参照ください
- 43M, 43MCBは、3枚刃のVfをご参照ください



47M, 47ML, 47MB, 43M, 43MCB ミリ仕様	硬度	ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)							
					3	6	10	12	16	20	25	
N 銅合金 ベリリウム銅	溝加工 	1	≦ 1	105 (84-126)	min ⁻¹	11,148	5,574	3,344	2,787	2,090	1,672	1,338
					fz	0.019	0.048	0.107	0.120	0.141	0.160	0.175
					Vf 2枚刃 (mm/min)	428	535	713	669	589	535	468
					Vf 3枚刃 (mm/min)	642	803	1,070	1,003	883	803	702
					min ⁻¹	13,802	6,901	4,141	3,450	2,588	2,070	1,656
					fz	0.019	0.048	0.107	0.120	0.141	0.160	0.175
	肩加工 	≦ 0.5	≦ 1.5	130 (104-156)	Vf 2枚刃 (mm/min)	530	662	883	828	729	662	580
					Vf 3枚刃 (mm/min)	795	994	1,325	1,242	1,093	994	870
					min ⁻¹	22,826	11,413	6,848	5,706	4,280	3,424	2,739
					fz	0.041	0.108	0.227	0.276	0.320	0.373	0.400
					Vf 2枚刃 (mm/min)	1,862	2,465	3,104	3,150	2,739	2,556	2,191
					Vf 3枚刃 (mm/min)	2,794	3,697	4,656	4,725	4,109	3,835	3,287
N プラスチック	溝加工 	1	≦ 1	490 (392-588)	min ⁻¹	52,022	26,011	15,607	13,005	9,754	7,803	6,243
					fz	0.036	0.096	0.200	0.240	0.282	0.320	0.350
					Vf 2枚刃 (mm/min)	3,745	4,994	6,243	6,242	5,493	4,994	4,370
					Vf 3枚刃 (mm/min)	5,618	7,490	9,364	9,363	8,240	7,491	6,555
					min ⁻¹	64,762	32,381	19,429	16,190	12,143	9,714	7,771
					fz	0.036	0.096	0.200	0.240	0.282	0.320	0.350
	肩加工 	≦ 0.5	≦ 1.5	610 (488-732)	Vf 2枚刃 (mm/min)	4,662	6,217	7,771	7,771	6,839	6,217	5,440
					Vf 3枚刃 (mm/min)	6,994	9,325	11,657	11,656	10,258	9,326	8,160
					min ⁻¹	106,698	53,349	32,009	26,674	20,006	16,005	12,804
					fz	0.082	0.216	0.453	0.552	0.640	0.733	0.800
					Vf 2枚刃 (mm/min)	17,412	23,045	29,022	29,446	25,607	23,473	20,487
					Vf 3枚刃 (mm/min)	26,117	34,567	43,532	44,169	38,410	35,210	30,730

注意:

- HB (ブリネル硬度) HRC (ロックウェルC硬度) HRB (ロックウェルB硬度)
- min⁻¹ = (Vc × 1,000) / (DC × 3.14)
- mm/min = fz × 2(3) × min⁻¹
- 被削材が上記表より高硬度の場合は切削速度と送りを下げてください
- ロング刃およびロングリーチ工具では、切込み深さと送りを50%下げてください
- 仕上げ加工時は送りとaeを下げてください (0.02 × 最大DC)
- 47M、47ML、47MBは、2枚刃のVfをご参照ください
- 43M、43MCBは、3枚刃のVfをご参照ください



3 APR-3



4 APR-4

ADVANCED PRODUCTIVITY ROUGHER

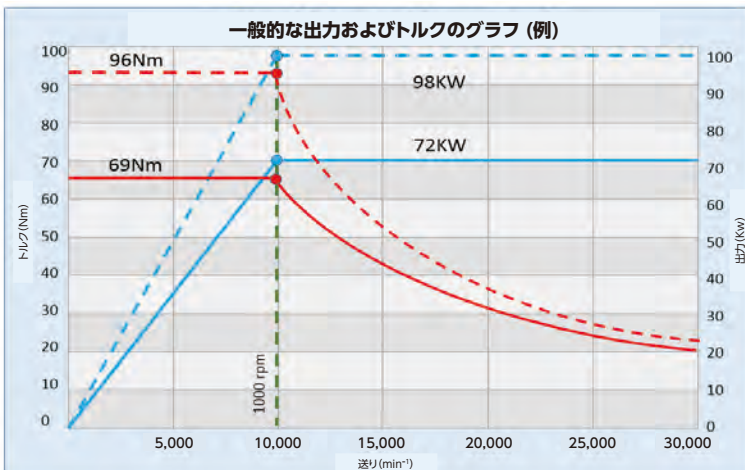
ADVANCED PRODUCTIVITY ROUGHER

43APR-3 43APR-4 ミリ仕様	ae x DC		Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)					
	1	≦ 1		APR-3		APR-4			
				20	25	20	25		
N アルミ合金 A5052 A7075	溝加工	1	≦ 1	1600 (300-2100)	min ⁻¹	25,461	20,369	25,461	20,369
					fz	0.14	0.15	0.12	0.13
					Vf (mm/min)	10,694	9,166	12,222	10,592
	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	1800 (300-2100)	min ⁻¹	28,644	22,915	28,644	22,915
					fz	0.16	0.17	0.14	0.15
					Vf (mm/min)	13,749	11,687	16,041	13,749
	高速加工	≦ 0.25	≦ 2	2100 (300-2100)	min ⁻¹	33,418	26,735	33,418	26,735
					fz	0.19	0.20	0.16	0.17
					Vf (mm/min)	19,048	16,041	21,388	18,180

43APR3-LR ミリ仕様	ae x DC		Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)					
	1	≦ 1		12	16	20	25		
				N アルミ合金 A5052 A7075	溝加工	1	≦ 1	1,600 (300-2100)	min ⁻¹
fz	0.10	0.11	0.12						0.13
Vf (mm/min)	12,739	10,510	9,172						7,949
肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	1,800 (300-2100)		min ⁻¹	47,771	35,828	28,662	22,930
					fz	0.12	0.13	0.14	0.14
					Vf (mm/min)	17,197	13,973	12,038	9,631
高速加工	≦ 0.1	≦ 2	2,100 (300-2100)		min ⁻¹	55,732	41,799	33,439	26,752
					fz	0.14	0.15	0.16	0.17
					Vf (mm/min)	23,408	18,810	16,051	13,643

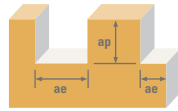
注意:

- 最適な結果を得るために、個々の機械本体で、トルクチャートのピーク出力を使用してください。
- 一般的に、1リットルの材料を除去するには10kwを必要とします (MMR (材料除去率))。
例: >> (ae x ap x 送り) / 1000000 >> 従ってφ25の全面溝加工: 25 x 25 x 7333 = 4.58 リットル、すなわち、最小46kwを必要とします。
- より大きい切削および切りくずの負荷が、より大きい電力を消費させます。
- 各機械本体の出力チャートを検討し、最大限性能を発揮するための最大出力を判定してください。
- 以下の例は、10,000min⁻¹時のピーク出力を示します。
- APR-4 は、最大限の金属除去用に設計されていますが、通常より多くの電力を必要とし、また横型機により適しています。
- MQL用に通常のエマルジョンクーラントとともに、新しいクーラント供給が設計されています。
- 切削前に最大MQLフローを確認してください。





ADVANCED PRODUCTIVITY FINISHER



43MAPF ミリ仕様	硬度	肩加工	Ae x DC	Ap x DC	Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)							
						6	8	10	12	16	20	25	
N アルミ合金 A5052 A7075	≤ 150 HB or ≤ 7 HRC	肩加工	≤ 0.1	≤ 2.5	800 (640-960)	min ⁻¹	42,440	31,830	25,464	21,220	15,915	12,732	10,186
						fz	0.050	0.055	0.060	0.070	0.100	0.140	0.170
						Vf (mm/min)	8,488	7,003	6,111	5,942	6,366	7,130	6,926
	≤ 7 HRC	肩加工	≤ 0.1	≤ 4	800 (640-960)	min ⁻¹	42,440	31,830	25,464	21,220	15,915	12,732	10,186
						fz	0.040	0.045	0.050	0.050	0.070	0.100	0.120
						Vf (mm/min)	6,790	5,729	5,093	4,244	4,456	5,093	4,889
アルミ合金 (リチウム)	≤ 150 HB or ≤ 7 HRC	肩加工	≤ 0.1	≤ 2.5	600 (480-720)	min ⁻¹	31,830	23,873	19,098	15,915	11,936	9,549	7,639
						fz	0.050	0.055	0.060	0.070	0.100	0.140	0.170
						Vf (mm/min)	6,366	5,252	4,584	4,456	4,774	5,347	5,195
	≤ 7 HRC	肩加工	≤ 0.1	≤ 4	600 (480-720)	min ⁻¹	31,830	23,873	19,098	15,915	11,936	9,549	7,639
						fz	0.040	0.045	0.050	0.050	0.070	0.100	0.120
						Vf (mm/min)	5,093	4,297	3,820	3,183	3,342	3,820	3,667

注意:

- HB (ブリネル硬度) HRC (ロックウェル C 硬度)
- 切削速度は、機械本体のスピンドルおよび治具取付に依存します。
- 高速加工時にはバランス調整を推奨します。
- リチウム合金切削時には工具寿命が短くなる場合があります。
- $\text{min}^{-1} = (\text{Vc} \times 1000) / (\text{DC} \times 3.14)$
- $\text{mm/min} = \text{fz} \times 4 \times \text{min}^{-1}$
- 最大推奨加工深さを示しています。
- 被削材が上記表より高硬度の場合は切削速度と送りを下げてください。
- 通常、仕上げ切削は送りを下げ、切込み深さを最大 $0.02 \times \text{DC}$ に減らす必要があります。
- ランピング角 = 6° (送り = 50%)
- ブランジ加工用には推奨できません。

MEMO

A series of horizontal dotted lines for writing.

複合R形状の 高性能 テーパーパレルエンドミル

さまざまな分野の各種部品
仕上げ加工や中仕上げ加工に対応

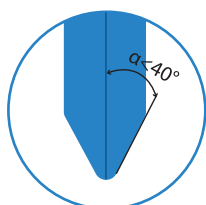
- ・ 医療 | 人工膝関節、骨折プレート
- ・ 航空機 | ブリスク、ディスク、ブレード
- ・ エネルギー | タービンブレード
- ・ 金型 | 深彫り
- ・ 自動車部品 | 複雑形状部品

- ・ 従来ボールエンドミル加工の課題を改善
- ・ 仕上げ・中仕上げプロファイル加工の高能率加工を実現
- ・ プロファイル加工及びポケット加工に適した設計
- ・ ロングネック工具を使用せず、深いポケットや届きにくい部分の加工が可能
- ・ 高い汎用性。プロファイル加工など様々な加工が1本の工具で対応可能



形状 Design

- テーパーパレルエンドミルは、ストレートテーパではなく、大きな接線半径(R60mm～R1500mm)を持つエンドミル



テーパ角40°以下の複合R形状をもつテーパパレルエンドミルは立壁の加工に適合

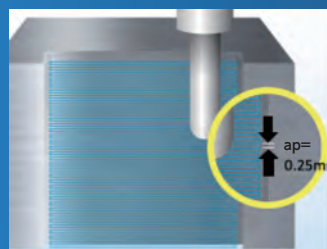
特長 Features

- 可変形状でびびりを低減し長寿命を実現
- 硬質微粒超硬母材と、独自コーティングにより高い耐摩耗性を実現
- 加工方法及び被削材に適した3～8枚刃設計
- 厳しい寸法公差により高精度加工を実現 (RE±0.01)
- φ6 mm ～ φ16 mm をレパートリー
- 鋼や非鉄合金加工用に36型番をラインアップ
- 特注仕様に対応

複合R形状 高性能テーパパレルエンドミルのメリット

- 理論上カスプ高さは同じままでピッチ(ap)をより大きくとることが可能
- 仕上げ面品位向上と能率の改善
- 工具寿命の向上と同時に、必要な工具数の削減を実現
- 加工時間削減により、熱変位が低減され加工精度が向上
- セットアップコストの低減
- 仕上げ加工や研磨などの後工程の削減・省略が可能
- 加工部品の变形につながる切削熱を低減
- 平面加工、ボールエンド加工に柔軟に対応

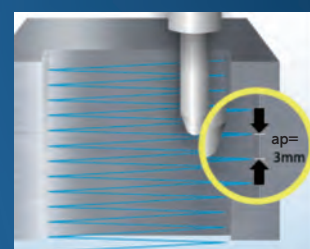
性能



従来 ボールエンドミル ピッチ小(ap)

- 多くのパスが必要
- 加工時間が長くなる

ボールエンドミルで要望の論理カスプ高さを得るためのピッチ計算値は**0.25 mm**



高性能 テーパパレルエンドミル ピッチ大(ap)

- 少ないパス数で加工可能
- 加工時間短縮が可能

パレルエンドミルで要望の論理カスプ高さを得るためのピッチ計算値は**3.00 mm**

ポケット加工 比較

(当社比較)

87%
加工時間

従来 ボールエンドミル	VS.	複合R形状 パレルエンドミル
18分40秒	加工時間	2分31秒
0.25 mm	ピッチ (ap)	3.0 mm
18,667 mm	加工距離	4,045 mm
1,000 mm/min	テーブル送り	1,000 mm/min

複合R形状 仕上げ加工

パレルエンドミル

高能率

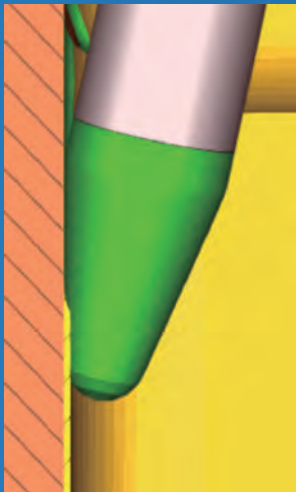
テーパバレルエンドミルの活用例

テーパバレルエンドミルに適した方法でご使用いただくことで工具性能と工具寿命の適正化が図れます

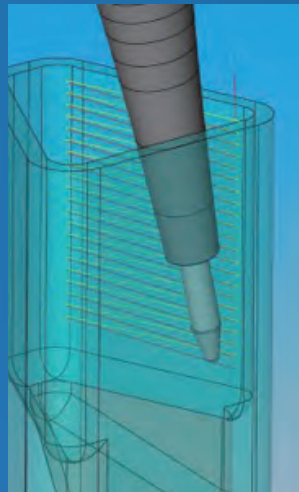
大きな曲面の加工には、外周刃を使用してください

切削速度と切りくず排出スペース適正化のため、可能な限り外周刃を使用してください

工具の安定長寿命化のため、切れ刃の接触点が可能な限り頻繁に変わるようにし摩耗を分散させてください



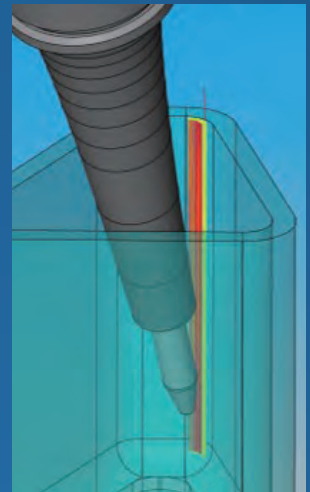
加工パスをオーバーラップさせるとカスブ高さを抑えられます



適正な工具寿命と仕上げ面を確保するために、ダウンカットをおすすめします



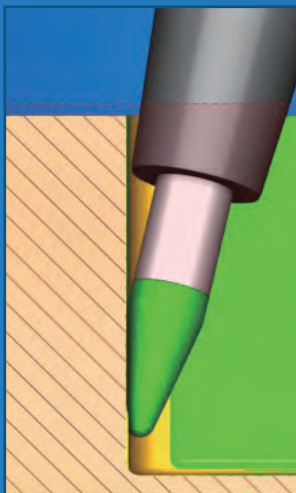
小さなコーナ部分は、先端R部で仕上げることができます



大きな隅R部は、外周刃を使用してください

複合R形状 仕上げ加工

バレルエンドミル



工具とワークが干渉しない範囲で工具突出し長さを最小に設定してください



切りくずポケットの小さい先端刃はなるべく使用を避け、使用する場合は切込み、切削速度、送りともに下げてください



工具先端を押し下げる方向では無く、可能な限り引き上げる方向で加工を行ってください



高性能テーパバレルエンドミル 加工実例 ① 医療用 人工膝関節加工



膝関節丘表面加工

関節丘表面加工は人工膝関節加工時のサイクルタイムの大部分を占め、通常ボールエンドミルを用いて走査線加工にて対応します

SGSのテーパバレルエンドミルシリーズは、最大3.0mmのステップオーバー(ピッチ)を実現
また1,500mm/min以上の送り速度を実現し、公差内の表面仕上げが可能

人工膝関節丘面加工 (ユーザー様の評価による)

加工内容		加工条件 φ12 mm / R200 mm	
加工内容	人工膝関節丘面仕上げ加工	切削速度(Vc)	40-50 m/min
要求内容	加工時間短縮と寸法精度の確保	テーブル送り(Vf)	800 mm/min
使用工具	SGS 高性能テーパバレルエンドミル φ12 mm / R200 mm (特注仕様)	横切込み(ae)	2.0 mm
ワーク材料	コバルトクロム	縦切込み(ap)	0.5 mm
クーラント	エマルジョン(外部給油)	工具寿命	60個

サイクルタイム短縮と寸法精度の向上

メリット

- ✓ スクラップ削減
- ✓ 刃具寿命延長
- ✓ (3時間加工)
- ✓ 後仕上げ工程の削減



複合R形状 仕上げ加工

バレルエンドミル

高性能テーパバレルエンドミル 加工実例 ② 航空機部品- ブリスク加工



ブレード壁面加工

ブレード壁面は、ボールエンドミルでブリスク加工を行う際にサイクルタイムの大部分を占める加工部位です

SGSのテーパバレルエンドミルシリーズは、ピッチを0.3mmから3.0mmまで上げて仕上げ面粗度が向上し、カスプ高さの低減が可能
高送りを実現することで25分のサイクルタイムを3分以下に短縮



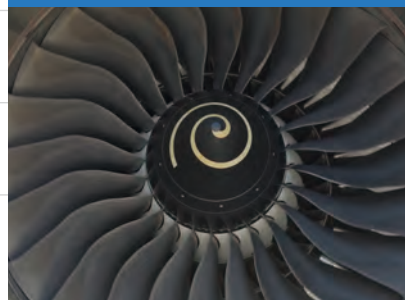
チタン製ブレード - 壁面加工 (ユーザー様の評価による)

メリット

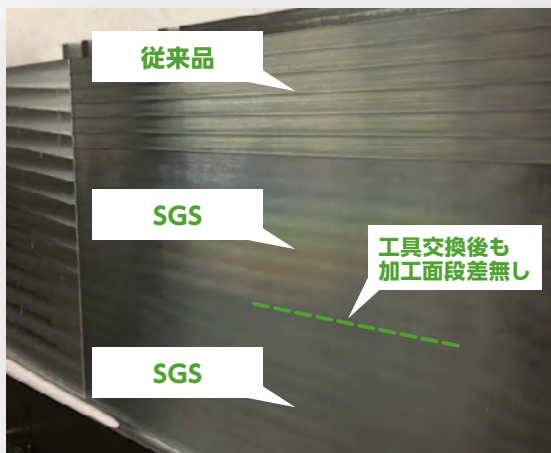
- ✓ 刃具寿命延長
- ✓ 工具接触時間の短縮
- ✓ 仕上げ面粗度向上 (Ra)
- ✓ カスプ高さの低減

加工内容		加工条件 φ12 mm	
加工内容	ブレード壁面仕上げ	切削速度(Vc)	90 m/min
要求内容	加工時間短縮と寸法精度の確保	テーブル送り(Vf)	1000 mm/min
使用工具	SGS 高性能テーパバレルエンドミル φ12 mm	横切込み(ae)	0.2 mm
ワーク材料	チタン合金	縦切込み(ap)	3.0 mm
クーラント	エマルジョン(外部給油)	工具寿命	60個以上

サイクルタイム短縮と寸法精度の向上

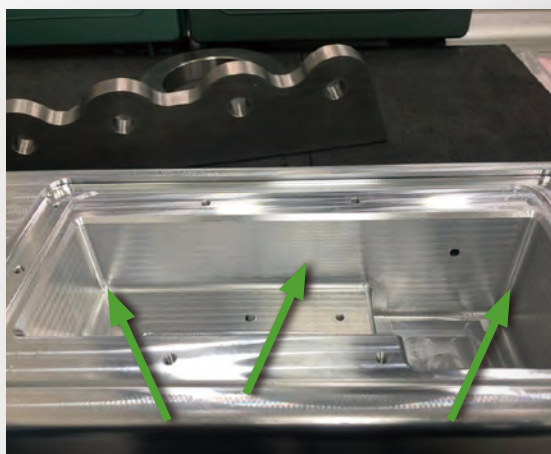


高性能テーパバレルエンドミル 社内評価結果 アルミ合金加工



アルミ合金-航空機部品 壁面加工 従来品に対し 仕上げ面品位が大幅改善

	従来品	SGS 高性能 テーパバレルエンドミル
仕上げ面粗さ Ra	1.88	0.48
加工面段差	悪い	良好
仕上げ面品位	悪い	良好



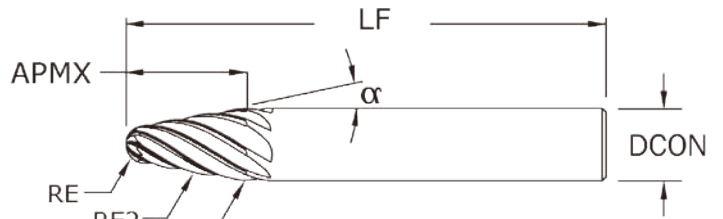
→ 加工部位

アルミ合金-ポケット加工 従来品に対し 仕上げ面品位が大幅改善

	従来品	SGS 高性能 テーパバレルエンドミル
仕上げ面粗さ Ra	1.78	0.55
加工面段差	悪い	良好
仕上げ面品位	悪い	良好
サイクルタイム	10.5 分	7.8 分
サイクルタイム 削減率		26%

複合R形状 仕上げ加工

バレルエンドミル



寸法公差 (mm)

外寸	DCON	RE
± 0.010 (0.0004")	h6	± 0.01 (0.0004")

MULTI-Carb 鋼・ステンレス鋼・耐熱鋼用 - 加工径 φ6-φ16 mm

型番	シャンク径 DCON	刃長 APMX	全長 LF	テーパ角 α	RE	RE2	RE3	刃数	希望小売価格(円)
Ti-NAMITE-H									
45700	6	9.5	58	17.5	1	250	3	4	20,300
45701	6	8	58	17.5	1.5	250	3	4	20,300
45702	8	10.5	80	20	1.5	250	4	4	26,100
45703	8	9.5	80	20	2	250	4	4	26,100
45704	10	12.5	89	20	2	250	5	6	31,200
45705	10	11.5	89	20	2.5	250	5	6	31,200
45706	12	13.5	100	20	3	250	6	8	40,700
45707	12	14.4	100	20	2.5	250	6	8	40,700
45708	12	20	100	14	2	60	6	6	39,100
45709	16	31	109	12.5	2	1000	5	6	49,000
45710	16	27.5	109	12.5	3	1000	5	8	53,000
45711	16	24	109	12.5	4	1000	5	8	53,000
45712	16	21	109	15	4	1000	5	8	53,000
45713	16	18.5	109	20	4	1500	8	8	53,000
45714	16	28.5	109	10	4	1000	5	8	53,000
45715	16	19	109	20	3	750	5	8	53,000
45716	16	15	109	30	2	750	3	6	49,000
45717	16	18.5	109	20	3	60	5	8	53,000

APF-B 非鉄金属用 - 加工径 φ6-φ16 mm

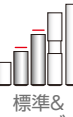
型番	シャンク径 DCON	刃長 APMX	全長 LF	テーパ角 α	RE	RE2	RE3	刃数	希望小売価格(円)
Ti-NAMITE-B									
45718	6	9.5	58	17.5	1	250	3	3	21,800
45719	6	8	58	17.5	1.5	250	3	3	21,800
45720	8	10.5	80	20	1.5	250	4	3	24,400
45721	8	9.5	80	20	2	250	4	3	24,400
45722	10	12.5	89	20	2	250	5	3	27,900
45723	10	11.5	89	20	2.5	250	5	3	27,900
45724	12	13.5	100	20	3	250	6	4	35,000
45725	12	14.4	100	20	2.5	250	6	4	35,000
45726	12	20	100	14	2	60	6	4	35,000
45727	16	31	109	12.5	2	1000	5	4	47,300
45728	16	27.5	109	12.5	3	1000	5	4	47,300
45729	16	24	109	12.5	4	1000	5	4	47,300
45730	16	21	109	15	4	1000	5	4	47,300
45731	16	18.5	109	20	4	1500	8	4	47,300
45732	16	28.5	109	10	4	1000	5	4	47,300
45733	16	19	109	20	3	750	5	4	47,300
45734	16	15	109	30	2	750	3	4	47,300
45735	16	18.5	109	20	3	60	5	4	47,300



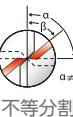
先端
(ボール)



標準
シャンク



標準&
ロング



不等分割

MULTI-Carb



不等リード
(右ねじれ)



APF-B
55°



不等リード
(右ねじれ)



ポジティブ
(正)



3
3枚刃



4
4枚刃



6
6枚刃



8
8枚刃

推奨切削条件

			ae	0.20	0.45	0.25	0.55	0.30	0.60	0.35	0.65	0.40	0.70
被削材	硬度 (HRC)	Vc (m/min)	工具最大径 Tip-● (※)	Tip-6	6	Tip-8	8	Tip-10	10	Tip-12	12	Tip-16	16
P 鋼	≤28	194	n	14,408	10,292	10,806	7,719	8,645	6,175	7,204	5,146	5,403	3,859
		(155-232)	fz	0.019	0.030	0.025	0.040	0.031	0.050	0.038	0.060	0.057	0.080
		Vf (mm/min)	1,081	1,235	1,081	1,235	1,621	1,853	1,621	1,853	1,853	1,853	
	≤40	110	n	8,170	5,836	6,127	4,377	4,902	3,501	4,085	2,918	3,064	2,188
		(88-132)	fz	0.013	0.020	0.019	0.030	0.025	0.040	0.031	0.050	0.044	0.070
		Vf (mm/min)	408	467	460	525	735	840	766	875	804	919	
H 高硬度材	≤35	93	n	6,907	4,934	5,180	3,700	4,144	2,960	3,454	2,467	2,590	1,850
		(69-118)	fz	0.019	0.030	0.025	0.040	0.080	0.050	0.038	0.060	0.050	0.080
		Vf (mm/min)	518	592	518	592	1,989	888	777	888	777	888	
	≤45	64	n	4,753	3,395	3,565	2,546	2,852	2,037	2,377	1,698	1,782	1,273
		(51-77)	fz	0.013	0.020	0.019	0.030	0.025	0.040	0.031	0.050	0.038	0.060
		Vf (mm/min)	238	272	267	306	428	489	446	509	401	458	
M ステンレス鋼	≤28	117	n	8,690	6,207	6,517	4,655	5,214	3,724	4,345	3,103	3,259	2,328
		(94-141)	fz	0.019	0.030	0.025	0.040	0.031	0.050	0.038	0.060	0.044	0.070
		Vf (mm/min)	652	745	652	745	978	1,117	978	1,117	855	978	
	≤35	108	n	8,021	5,729	6,016	4,297	4,813	3,438	4,011	2,865	3,008	2,149
		(87-130)	fz	0.013	0.020	0.019	0.030	0.025	0.040	0.031	0.050	0.038	0.060
		Vf (mm/min)	401	458	451	516	722	825	752	859	677	773	

(※) Tip-● は、工具加工径 φ●の先端部を使用した場合の条件

備考:

- 回転数(n) = $\frac{1,000 \times Vc}{\pi \times DC}$ min⁻¹
- テーブル送り(Vf) = fz × 刃数 × n mm/min
- 切削速度、送りは状況に応じて調整ください
- 使用する切れ刃箇所に応じて条件を調整してください
- 切りくず排出スペースが狭くなる為、可能な限り工具先端部の使用は避けてください
- 特に工具先端部を使用の際には最大切込み量 aeにご注意ください
- 医療部品加工における注意事項:
 - チタン加工は、湿式加工を推奨しますが、乾式加工でも可能です
ただし、乾式加工の場合は最小切込み量にて必ずエアブローを使用してください
 - コバルトクロム加工では切削速度45m/minを推奨します
チタン加工と同様に湿式加工を推奨しますが、乾式加工でも可能です
ただし、乾式加工の場合は最小切込み量にて必ずエアブローを使用してください

				ae	0.20	0.45	0.25	0.55	0.30	0.60	0.35	0.65	0.40	0.70
被削材	硬度 (HRC)	Vc (m/min)	工具最大径 Tip-● (※)	Tip-6	6	Tip-8	8	Tip-10	10	Tip-12	12	Tip-16	16	
S 耐熱合金	≦32	32 (32-38)	n	2,377	1,698	1,782	1,273	1,426	1,019	1,188	849	891	637	
			fz	0.013	0.020	0.019	0.030	0.025	0.040	0.031	0.050	0.038	0.06	
			Vf (mm/min)	119	136	134	153	214	244	223	255	201	229	
	≦43	26 (21-31)	n	1,931	1,379	1,448	1,034	1,159	828	966	690	724	517	
			fz	0.006	0.010	0.013	0.020	0.019	0.030	0.025	0.040	0.031	0.050	
			Vf (mm/min)	48	55	72	83	130	149	145	166	136	155	
S チタン合金	≦35	109 (85-133)	n	8,095	5,782	6,072	4,337	4,857	3,469	4,048	2,891	3,036	2,168	
			fz	0.019	0.030	0.025	0.040	0.031	0.050	0.038	0.060	0.050	0.080	
			Vf (mm/min)	607	694	607	694	911	1,041	911	1,041	911	1,041	
	≦45	53 (44-61)	n	3,936	2,812	2,952	2,109	2,362	1,687	1,968	1,406	1,476	1,054	
			fz	0.013	0.020	0.019	0.030	0.025	0.040	0.031	0.050	0.044	0.070	
			Vf (mm/min)	197	225	221	253	354	405	369	422	387	443	
				ae	0.20	0.45	0.25	0.55	0.30	0.60	0.35	0.65	0.40	0.70
被削材	硬度 (HRC)	Vc (m/min)	工具最大径 Tip-● (※)	Tip-6	6	Tip-8	8	Tip-10	10	Tip-12	12	Tip-16	16	
N アルミニウム 合金 非鉄金属	≦7	510 (388-632)	n	37,878	27,056	28,408	20,292	22,727	16,233	18,939	13,528	14,204	10,146	
			fz	0.025	0.040	0.031	0.050	0.038	0.060	0.050	0.080	0.063	0.100	
			Vf (mm/min)	2,841	3,247	2,663	3,044	2,557	2,922	3,788	4,329	3,551	4,058	
	≧7	330 (284-376)	n	24,509	17,507	18,382	13,130	14,705	10,504	12,255	8,753	9,191	6,565	
			fz	0.019	0.030	0.025	0.040	0.031	0.050	0.038	0.060	0.050	0.080	
			Vf (mm/min)	1,379	1,576	1,379	1,576	1,379	1,576	1,838	2,101	1,838	2,101	

Ti-NAMITE-H

金型などの高硬度材加工やタービンなどの耐熱合金、耐熱性ステンレス鋼の加工において、優れた硬度と密着性を兼ね備えたコーティングです。滑らかな表面により適切な刃先表面を実現、摩擦低減により加工部の熱発生を抑制します。

硬度 (HV) : 3,800

酸化開始温度 : 1,100°C

摩擦係数 : 0.30

膜厚 : 1-5 μm (工具径による)

Ti-NAMITE-B

セラミックベースのコーティングにより、低温溶着(刃先溶着)の発生が抑制され、滑らかな仕上げ面が得られます。高い靱性と高い硬度を兼ね備え、アルミニウム合金や銅などの加工に適しています。

硬度 (HV) : 4,000

酸化開始温度 : 850°C

摩擦係数 : 0.10-0.20

膜厚 : 1-2 μm (工具径による)



Web & 動画 公開中 下の2次元バーコードよりアクセスしてください。



ホームページ (Web)



WEBはこちら!



動画 (YouTube)



動画はこちら!



世界中のお客様にソリューションを提供

京セラSGSプレジジョンツールズは、航空宇宙業界や金属加工業界、自動車業界における超硬ソリッドツール技術をリードするISO認定取得企業です。

米国と英国に製造拠点をもち、営業拠点・販売代理店からなるグローバル・ネットワークにより、世界60カ国以上で販売しています。

超硬ソリッドツール技術のリーダーとして

Z-CARB、S-CARB、V-CARB、H-CARB、Hi-PerCARB、Multi-CARBなどのブランドで、機械加工および金属加工業界において、高性能ツールを提供しています。

世界で最も先進的な切削技術をオハイオ州北東部の製造工場に創り出したことを私たちは誇りに思います。SGSの高性能エンドミル、ドリルおよびルータは、世界中の生産性を高め、コスト削減に寄与しております。

お客様の期待を超えるために

弊社の大規模な研究開発施設に加えて、製造、供給面、製品価値において価値ある製品ラインとサービスを提供します。

- バラツキの少ない常に安定した性能を提供
- 材料から完成まで、徹底した品質管理体制
- 評価試験と厳格な品質管理に特化した冶金研究所
- ISO認定品質
- 京セラSGSプレジジョンツールズ独自の形状によって、厳しい条件下でも工具寿命の向上やびり抑制、加工時間の短縮、品質向上を実現
- 過酷な加工環境でも高品位な製品加工に寄与
- ツーリングサービスを提供する専門部門
- 経験豊富なセールスエンジニアがお客様の加工環境に最適な工具を提案
- 専任の多言語サービス担当者

営業所

東京営業所

〒140-8810 東京都品川区東品川3-32-42
電話：03-6364-5537(代表) FAX：03-6364-5539

東北営業所

〒980-0021 宮城県仙台市青葉区中央3-2-1
(青葉通プラザ6F)
電話：022-223-7223(代表) FAX：022-223-6812

長岡営業所

〒940-0066 新潟県長岡市東坂之上町2-1-1
(ファース長岡ビル9F)
電話：0258-31-2105(代表) FAX：0258-31-2106

高崎営業所

〒370-0841 群馬県高崎市栄町4-11
(原地所第2ビル2F)
電話：027-323-7181(代表) FAX：027-327-5464

宇都宮営業所

〒320-0811 栃木県宇都宮市大通一丁目4番22号
(MSC第2ビル8F)
電話：028-621-4270(代表) FAX：028-621-4271

埼玉桶川営業所

〒363-0008 埼玉県桶川市坂田1715-1
電話：048-778-1888(代表) FAX：048-778-1889

厚木営業所

〒243-0014 神奈川県厚木市旭町1-8-6
(パストラルビル4F)
電話：046-227-6186(代表) FAX：046-226-5552

松本営業所

〒390-0815 長野県松本市深志2-5-26
(松本第一ビル7F)
電話：0263-36-2435(代表) FAX：0263-38-0531

名古屋営業所

〒460-0002 名古屋市中区丸の内3丁目20番17号
(KDX桜通ビル8F)
電話：052-977-0673(直通) FAX：052-977-0677

浜松営業所

〒430-0935 静岡県浜松市中区伝馬町311番14
(出雲殿互助会伝馬ビル4F)
電話：053-453-6777(代表) FAX：053-453-5123

三河営業所

〒446-0057 愛知県安城市三河安城東町1-6-27
電話：0566-75-5761(代表) FAX：0566-76-0654

大阪営業所

〒532-0003 大阪市淀川区宮原3-3-31
(上村ニッセイビル9F)
電話：06-6399-2407(代表) FAX：06-6399-2480

京都営業所

〒612-8501 京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
電話：075-604-3471 FAX：075-604-3472

金沢営業所

〒920-0852 石川県金沢市此花町7-8
(カーニープレイス金沢第二4F)
電話：076-264-1814(代表) FAX：076-264-1815

姫路営業所

〒670-0964 兵庫県姫路市豊沢町61
(朝日生命姫路南ビル5F)
電話：079-286-5200(代表) FAX：079-286-5220

岡山営業所

〒700-0826 岡山市北区磨屋町10-16
(あいおいニッセイ同和損保岡山ビル4F)
電話：086-233-2595(代表) FAX：086-232-5907

広島営業所

〒732-0828 広島県広島市南区京橋町1-7
(アステイ広島京橋ビルディング11F)
電話：082-568-8540 FAX：082-568-8542

九州営業所

〒812-0013 福岡市博多区博多駅東2-10-35
(博多プライムイースト6F)
電話：092-472-6964(代表) FAX：092-472-6938

切削工具に関する技術的なご相談は (携帯電話からご利用できます)

京セラ
カスタマーサポートセンター **0120-39-6369**

FAX: 075-602-0335 MAIL: tool.support@kyocera.jp

●受付時間 9:00~12:00 / 13:00~17:00 ●土曜・日曜・祝日・会社休日は受付していません

※個人情報の利用…お問合せの回答やサービス向上、情報提供に使用いたします

※お問合せの際は、番号をお間違えないようお願い申し上げます

京セラ株式会社
機械工具事業本部

〒612-8501 京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地
TEL:075-604-3651 FAX:075-604-3472
<https://www.kyocera.co.jp/prdct/tool/index.html>

当カタログに記載の情報は2022年12月時点のものです。当カタログについては、無断で複製・転載することを禁じます。



4 960664 021321

CP450-3 CAT/20T2212GPS
© 2022 KYOCERA Corporation