KYOCERA

SGS
新製品ダイジェスト

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

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 4

7枚刃 高能率加工（刃長2.5D/3D/4D） SUS対応
H-CARB 6

6枚刃 高能率・長寿命加工 SUS対応
T-CARB 20

4枚刃 不等分割＋不等リード＋不等すくい角
Z-CARB-AP 30

5枚刃 高能率溝加工
Z-CARB-HPR 42

高性能 アルミ合金加工用
S-CARB 50

複合R形状 仕上げ加工用
テーパバレルエンドミル 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 テーパバレル エンドミル 	67B	バレル (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		
	43MCB	ラジアス	3	φ6~φ20	チップブレーカ付き	
	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	ロングリーチ
複合R形状 仕上げ加工 テーパバレル エンドミル 	APF-B	バレル (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、ラジアス共に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℃
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℃
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、スムース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堀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
  高能率で、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
高能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、高能率加工を実現
- 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 高能率 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**

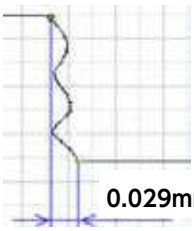
加工能率

切りくず排出量

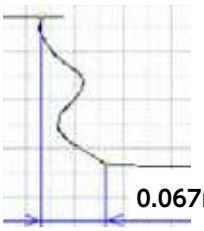
H-CARB (7枚刃)	**14.0 cc/min**
	切削条件:Vc=120m/min, ap×ae=15×0.5mm, fz=0.07mm/t
他社品A (4枚刃)	**6.9 cc/min**
	切削条件：Vc=60m/min, ap×ae=15×3.0mm, fz=0.02mm/t

壁面の倒れ量 (900cc加工後)

H-CARB



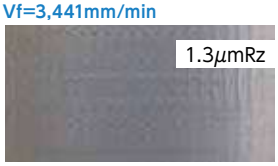
他社品A



肩加工 耐びびり性能比較 (当社比較) φ12, 4D

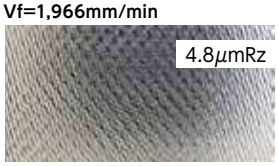
S50C

H-CARB (7枚刃)
Vf=3,441mm/min



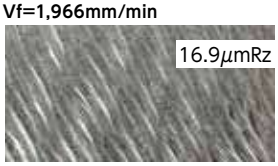
良好

他社品B (4枚刃)
Vf=1,966mm/min



びびり発生

他社品C (4枚刃)
Vf=1,966mm/min



びびり発生

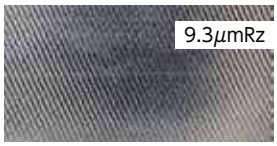
切削条件:Vc=170m/min, fz=0.109mm/t, ap=48mm, ae=0.1mm, エアーブロー

SUS304

H-CARB (7枚刃)
Vf=1,426mm/min

良好

他社品B (4枚刃)
Vf=815mm/min



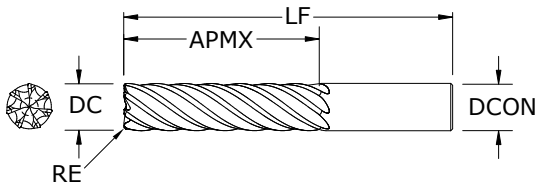
びびり発生

他社品C (4枚刃)
Vf=815mm/min

びびり発生

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

H-CARBは、7枚刃仕様により高能率加工を実現。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

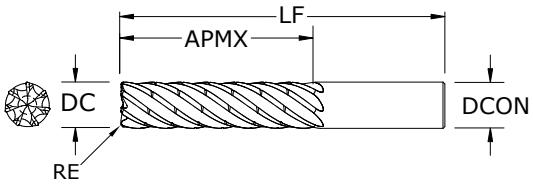
77M スクエア チップブレーカ無し

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 Ti-NAMITE-A (TA)	型番 Ti-NAMITE-M (TM)	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）
74300	74301	6.0	15.0	63.0	6.0	–	10,080
74316	74317	6.0	18.0	63.0	6.0	–	10,230
74332	74333	6.0	24.0	75.0	6.0	–	11,190
74348	74349	8.0	20.0	75.0	8.0	–	12,750
74364	74365	8.0	24.0	75.0	8.0	–	13,380
74380	74381	8.0	32.0	85.0	8.0	–	18,660
74396	74397	10.0	25.0	75.0	10.0	–	15,160
74408	74409	10.0	30.0	80.0	10.0	–	16,340
74420	74421	10.0	40.0	100.0	10.0	–	18,030
74432	74433	12.0	30.0	83.0	12.0	–	22,390
74444	74445	12.0	36.0	83.0	12.0	–	23,900
74456	74457	12.0	48.0	100.0	12.0	–	26,740
74468	74469	16.0	40.0	92.0	16.0	–	33,880
74480	74481	16.0	48.0	100.0	16.0	–	35,090
74492	74493	16.0	64.0	115.0	16.0	–	41,380
74504	74505	20.0	50.0	100.0	20.0	–	50,820
74520	74521	20.0	60.0	115.0	20.0	–	66,550
74536	74537	20.0	80.0	140.0	20.0	–	73,810
74552	74553	25.0	63.0	135.0	25.0	–	100,430
74568	74569	25.0	75.0	150.0	25.0	–	104,060
74584	74585	25.0	100.0	170.0	25.0	–	111,320

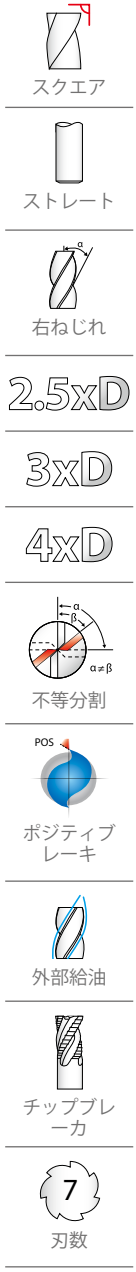
交差(mm)		
DC	DC	DCON
6	+0.0000 / –0.030	h6
> 6 - 10	+0.0000 / –0.040	h6
>10 - 25	+0.0000 / –0.050	h6

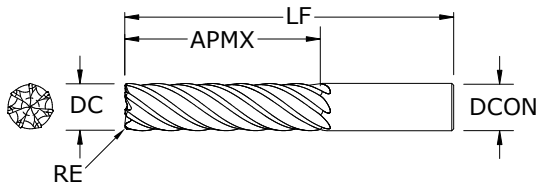
コーナR交差(mm)
RE = +0.000 / –0.050



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	–	11,620
74318	74319	6.0	18.0	63.0	6.0	–	11,780
74334	74335	6.0	24.0	75.0	6.0	–	12,950
74350	74351	8.0	20.0	75.0	8.0	–	14,880
74366	74367	8.0	24.0	75.0	8.0	–	16,340
74382	74383	8.0	32.0	85.0	8.0	–	21,540
74398	74399	10.0	25.0	75.0	10.0	–	18,760
74410	74411	10.0	30.0	80.0	10.0	–	20,930
74422	74423	10.0	40.0	100.0	10.0	–	22,390
74434	74435	12.0	30.0	83.0	12.0	–	26,740
74446	74447	12.0	36.0	83.0	12.0	–	29,040
74458	74459	12.0	48.0	100.0	12.0	–	30,860
74470	74471	16.0	40.0	92.0	16.0	–	38,960
74482	74483	16.0	48.0	100.0	16.0	–	42,350
74494	74495	16.0	64.0	115.0	16.0	–	47,800
74506	74507	20.0	50.0	100.0	20.0	–	58,080
74522	74523	20.0	60.0	115.0	20.0	–	76,350
74538	74539	20.0	80.0	140.0	20.0	–	83,710
74554	74555	25.0	63.0	135.0	25.0	–	115,270
74570	74571	25.0	75.0	150.0	25.0	–	119,280
74586	74587	25.0	100.0	170.0	25.0	–	127,410





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

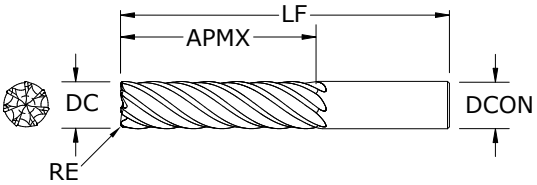
77MCR ラジアス チップブレーカ無し

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

型番 Ti-NAMITE-A (TA)	型番 Ti-NAMITE-M (TM)	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）
74304	74305	6.0	15.0	63.0	6.0	0.3	11,890
74308	74309	6.0	15.0	63.0	6.0	0.5	11,890
74320	74321	6.0	18.0	63.0	6.0	0.3	12,050
74324	74325	6.0	18.0	63.0	6.0	0.5	12,050
74336	74337	6.0	24.0	75.0	6.0	0.3	13,000
74340	74341	6.0	24.0	75.0	6.0	0.5	13,000
74352	74353	8.0	20.0	75.0	8.0	0.5	14,560
74356	74357	8.0	20.0	75.0	8.0	1.0	14,560
74360	74361	8.0	20.0	75.0	8.0	2.0	14,560
74368	74369	8.0	24.0	75.0	8.0	0.5	15,190
74372	74373	8.0	24.0	75.0	8.0	1.0	15,190
74376	74377	8.0	24.0	75.0	8.0	2.0	15,190
74384	74385	8.0	32.0	85.0	8.0	0.5	20,470
74388	74389	8.0	32.0	85.0	8.0	1.0	20,470
74392	74393	8.0	32.0	85.0	8.0	2.0	20,470
74400	74401	10.0	25.0	75.0	10.0	0.5	17,580
74404	74405	10.0	25.0	75.0	10.0	1.0	17,580
74412	74413	10.0	30.0	80.0	10.0	0.5	18,760
74416	74417	10.0	30.0	80.0	10.0	1.0	18,760
74424	74425	10.0	40.0	100.0	10.0	0.5	20,450
74428	74429	10.0	40.0	100.0	10.0	1.0	20,450
74436	74437	12.0	30.0	83.0	12.0	0.5	24,810
74440	74441	12.0	30.0	83.0	12.0	1.0	24,810
74448	74449	12.0	36.0	83.0	12.0	0.5	26,320
74452	74453	12.0	36.0	83.0	12.0	1.0	26,320
74460	74461	12.0	48.0	100.0	12.0	0.5	29,160
74464	74465	12.0	48.0	100.0	12.0	1.0	29,160

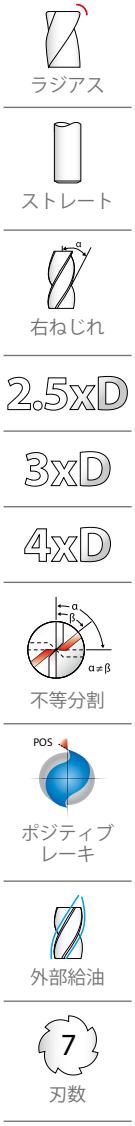
交差 (mm)		
DC	DC	DCON
6	+0.0000 / –0.030	h6
> 6 - 10	+0.0000 / –0.040	h6
>10 - 25	+0.0000 / –0.050	h6

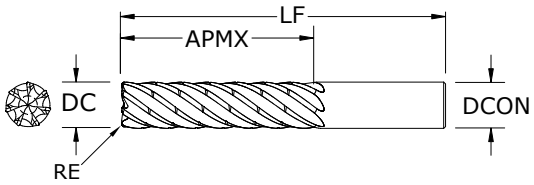
コーナR交差 (mm)
RE = +0.000 / –0.050



77MCR ラジアス チップブレーカ無し

型番 Ti-NAMITE-A (TA)	型番 Ti-NAMITE-M (TM)	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）
74472	74473	16.0	40.0	92.0	16.0	0.5	36,300
74476	74477	16.0	40.0	92.0	16.0	1.0	36,300
74484	74485	16.0	48.0	100.0	16.0	0.5	37,510
74488	74489	16.0	48.0	100.0	16.0	1.0	37,510
74496	74497	16.0	64.0	115.0	16.0	0.5	43,800
74500	74501	16.0	64.0	115.0	16.0	1.0	43,800
74508	74509	20.0	50.0	100.0	20.0	0.5	53,240
74512	74513	20.0	50.0	100.0	20.0	1.0	53,240
74516	74517	20.0	50.0	100.0	20.0	2.0	53,240
74524	74525	20.0	60.0	115.0	20.0	0.5	68,970
74528	74529	20.0	60.0	115.0	20.0	1.0	68,970
74532	74533	20.0	60.0	115.0	20.0	2.0	68,970
74540	74541	20.0	80.0	140.0	20.0	0.5	76,230
74544	74545	20.0	80.0	140.0	20.0	1.0	76,230
74548	74549	20.0	80.0	140.0	20.0	2.0	76,230
74556	74557	25.0	63.0	135.0	25.0	1.0	104,060
74560	74561	25.0	63.0	135.0	25.0	2.0	104,060
74564	74565	25.0	63.0	135.0	25.0	3.0	104,060
74572	74573	25.0	75.0	150.0	25.0	1.0	107,690
74576	74577	25.0	75.0	150.0	25.0	2.0	107,690
74580	74581	25.0	75.0	150.0	25.0	3.0	107,690
74588	74589	25.0	100.0	170.0	25.0	1.0	124,630
74592	74593	25.0	100.0	170.0	25.0	2.0	124,630
74596	74597	25.0	100.0	170.0	25.0	3.0	124,630





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

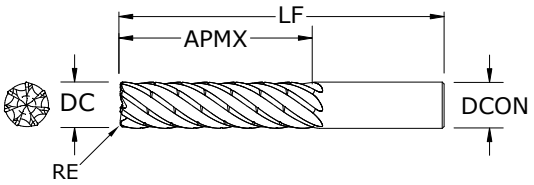
77MCR ラジアス チップブレーカ付き

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
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) 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	13,460
74310	74311	6.0	15.0	63.0	6.0	0.5	13,460
74322	74323	6.0	18.0	63.0	6.0	0.3	13,460
74326	74327	6.0	18.0	63.0	6.0	0.5	13,460
74338	74339	6.0	24.0	75.0	6.0	0.3	14,580
74342	74343	6.0	24.0	75.0	6.0	0.5	14,580
74354	74355	8.0	20.0	75.0	8.0	0.5	16,700
74358	74359	8.0	20.0	75.0	8.0	1.0	16,700
74362	74363	8.0	20.0	75.0	8.0	2.0	16,700
74370	74371	8.0	24.0	75.0	8.0	0.5	18,510
74374	74375	8.0	24.0	75.0	8.0	1.0	18,510
74378	74379	8.0	24.0	75.0	8.0	2.0	18,510
74386	74387	8.0	32.0	85.0	8.0	0.5	23,230
74390	74391	8.0	32.0	85.0	8.0	1.0	23,230
74394	74395	8.0	32.0	85.0	8.0	2.0	23,230
74402	74403	10.0	25.0	75.0	10.0	0.5	20,570
74406	74407	10.0	25.0	75.0	10.0	1.0	20,570
74414	74415	10.0	30.0	80.0	10.0	0.5	22,390
74418	74419	10.0	30.0	80.0	10.0	1.0	22,390
74426	74427	10.0	40.0	100.0	10.0	0.5	24,200
74430	74431	10.0	40.0	100.0	10.0	1.0	24,200
74438	74439	12.0	30.0	83.0	12.0	0.5	28,560
74442	74443	12.0	30.0	83.0	12.0	1.0	28,560
74450	74451	12.0	36.0	83.0	12.0	0.5	30,250
74454	74455	12.0	36.0	83.0	12.0	1.0	30,250
74462	74463	12.0	48.0	100.0	12.0	0.5	30,980
74466	74467	12.0	48.0	100.0	12.0	1.0	30,980

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

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						
74474	74475	16.0	40.0	92.0	16.0	0.5	40,780
74478	74479	16.0	40.0	92.0	16.0	1.0	40,780
74486	74487	16.0	48.0	100.0	16.0	0.5	44,170
74490	74491	16.0	48.0	100.0	16.0	1.0	44,170
74498	74499	16.0	64.0	115.0	16.0	0.5	49,610
74502	74503	16.0	64.0	115.0	16.0	1.0	49,610
74510	74511	20.0	50.0	100.0	20.0	0.5	59,900
74514	74515	20.0	50.0	100.0	20.0	1.0	59,900
74518	74519	20.0	50.0	100.0	20.0	2.0	59,900
74526	74527	20.0	60.0	115.0	20.0	0.5	78,170
74530	74531	20.0	60.0	115.0	20.0	1.0	78,170
74534	74535	20.0	60.0	115.0	20.0	2.0	78,170
74542	74543	20.0	80.0	140.0	20.0	0.5	85,530
74546	74547	20.0	80.0	140.0	20.0	1.0	85,530
74550	74551	20.0	80.0	140.0	20.0	2.0	85,530
74558	74559	25.0	63.0	135.0	25.0	1.0	117,080
74562	74563	25.0	63.0	135.0	25.0	2.0	117,080
74566	74567	25.0	63.0	135.0	25.0	3.0	117,080
74574	74575	25.0	75.0	150.0	25.0	1.0	121,100
74578	74579	25.0	75.0	150.0	25.0	2.0	121,100
74582	74583	25.0	75.0	150.0	25.0	3.0	121,100
74590	74591	25.0	100.0	170.0	25.0	1.0	143,310
74594	74595	25.0	100.0	170.0	25.0	2.0	143,310
74598	74599	25.0	100.0	170.0	25.0	3.0	143,310

ラジアス

ストレート

右ねじれ

2.5xD

3xD

4xD

不等分割

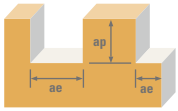
ポジティブレーキ

外部給油

チップブレーカ

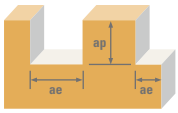
7
刃数

77 H-CARB

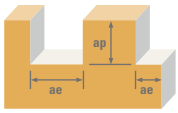


	77M, 77MCR ミリ仕様	硬度		ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)		外径DC・mm 6	8	10	12	16	20	25
P	炭素鋼 S45C SUM21	≦ 275 HB or ≦ 28 HRC					n	12,208	9,156	7,325	6,104	4,578	3,662	2,930
			高速加工	2.5xD		284 (227-341)	fz	0.0413	0.0411	0.0640	0.0711	0.0889	0.1013	0.1050
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	3,529	2,634	3,282	3,038	2,849	2,597	2,154
			高速加工	3xD		257 (206-308)	fz	0.0347	0.0461	0.0717	0.0797	0.0996	0.1135	0.1176
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	2,965	2,955	3,676	3,405	3,192	2,910	2,412
			高速加工	4xD		230 (184-276)	fz	0.0362	0.0480	0.0747	0.0830	0.1037	0.1182	0.0919
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	3,094	3,076	3,830	3,546	3,323	3,030	1,885
	合金鋼 SCM420 SNCM420	≦ 375 HB or ≦ 40 HRC					n	8,068	6,051	4,841	4,034	3,025	2,420	1,936
			高速加工	2.5xD		132 (106-159)	fz	0.0213	0.0285	0.0512	0.0610	0.0711	0.0827	0.0875
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	1,203	1,207	1,735	1,723	1,506	1,401	1,186
			高速加工	3xD		138 (111-166)	fz	0.0239	0.0319	0.0574	0.0683	0.0797	0.0926	0.0980
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	1,350	1,351	1,945	1,929	1,688	1,569	1,328
			高速加工	4xD		152 (122-182)	fz	0.0249	0.0332	0.0597	0.0711	0.0830	0.0964	0.1021
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	1,406	1,406	2,023	2,008	1,758	1,633	1,384
M	ステンレス鋼（快削） SUS303,SUS420F	≦ 275 HB or ≦ 28 HRC					n	9,660	7,245	5,796	4,830	3,623	2,898	2,318
			高速加工	2.5xD		197 (158-236)	fz	0.0216	0.0285	0.0448	0.0533	0.0635	0.0747	0.0800
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	1,461	1,445	1,818	1,803	1,610	1,515	1,298
			高速加工	3xD		204 (163-245)	fz	0.0242	0.0319	0.0502	0.0598	0.0711	0.0837	0.0896
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	1,636	1,618	2,037	2,022	1,803	1,698	1,454
			高速加工	4xD		182 (146-218)	fz	0.0252	0.0332	0.0523	0.0622	0.0741	0.0871	0.0933
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	1,704	1,684	2,122	2,104	1,879	1,767	1,514
	ステンレス鋼（オーステナイト系） SUS304,SUS316	≦ 275 HB or ≦ 28 HRC					n	6,369	4,777	3,822	3,185	2,389	1,911	1,529
			高速加工	2.5xD		130 (104-156)	fz	0.0168	0.0221	0.0371	0.0432	0.0584	0.0693	0.0750
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	749	739	993	963	976	927	803
			高速加工	3xD		134 (107-161)	fz	0.0188	0.0248	0.0416	0.0484	0.0655	0.0777	0.0840
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	838	829	1,113	1,079	1,095	1,039	899
			高速加工	4xD		120 (96-144)	fz	0.0196	0.0258	0.0433	0.0504	0.0682	0.0809	0.0875
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	874	863	1,158	1,124	1,140	1,082	936
	ステンレス鋼（析出硬化系） SUS630	≦ 325 HB or ≦ 35 HRC					n	6,104	4,578	3,662	3,052	2,289	1,831	1,465
			高速加工	2.5xD		124 (99-149)	fz	0.0168	0.0221	0.0371	0.0432	0.0584	0.0693	0.0750
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	718	708	952	923	936	888	769
			高速加工	3xD		129 (103-155)	fz	0.0188	0.0248	0.0416	0.0484	0.0655	0.0777	0.0840
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	803	795	1,066	1,034	1,050	996	861
			高速加工	4xD		115 (92-138)	fz	0.0196	0.0258	0.0433	0.0504	0.0682	0.0809	0.0875
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	837	827	1,110	1,077	1,093	1,037	897

H-CARB



	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
K	鋳鉄 (低・中合金) FC,FCD	≦ 220 HB or ≦ 19 HRC					n	10,722	8,041	6,433	5,361	4,021	3,217	2,573
			高速加工	2.5xD		218 (174-262)	fz	0.0239	0.0315	0.0474	0.0559	0.0762	0.0880	0.0925
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	1,794	1,773	2,135	2,098	2,145	1,981	1,666
			高速加工	3xD		225 (180-270)	fz	0.0268	0.0353	0.0531	0.0626	0.0854	0.0986	0.1036
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	2,011	1,987	2,391	2,349	2,404	2,220	1,866
			高速加工	4xD		202 (162-242)	fz	0.0279	0.0368	0.0553	0.0652	0.0889	0.1027	0.1079
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	2,094	2,071	2,490	2,447	2,502	2,312	1,944
	鋳鉄 (高合金) FC,FCD	≦ 260 HB or ≦ 26 HRC					n	6,369	4,777	3,822	3,185	2,389	1,911	1,529
			高速加工	2.5xD		130 (104-156)	fz	0.0168	0.0221	0.0371	0.0432	0.0584	0.0693	0.0750
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	749	739	993	963	976	927	803
			高速加工	3xD		134 (107-161)	fz	0.0188	0.0248	0.0416	0.0484	0.0655	0.0777	0.0840
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	838	829	1,113	1,079	1,095	1,039	899
			高速加工	4xD		120 (96-144)	fz	0.0196	0.0258	0.0433	0.0504	0.0682	0.0809	0.0875
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	874	863	1,158	1,124	1,140	1,082	936
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					n	2,017	1,513	1,210	1,008	756	605	484
			高速加工	2.5xD		41 (33-49)	fz	0.0140	0.0183	0.0294	0.0356	0.0457	0.0560	0.0625
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	198	194	249	251	242	237	212
			高速加工	3xD		43 (34-52)	fz	0.0157	0.0205	0.0330	0.0398	0.0512	0.0627	0.0700
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	222	217	280	281	271	266	237
			高速加工	4xD		38 (30-46)	fz	0.0163	0.0213	0.0344	0.0415	0.0533	0.0653	0.0729
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	230	226	291	293	282	277	247
	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					n	1,274	955	764	637	478	382	306
			高速加工	2.5xD		26 (21-31)	fz	0.0114	0.0152	0.0243	0.0305	0.0381	0.0480	0.0550
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	102	102	130	136	127	128	118
			高速加工	3xD		27 (22-32)	fz	0.0128	0.0171	0.0273	0.0342	0.0427	0.0538	0.0616
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	114	114	146	152	143	144	132
			高速加工	4xD		24 (19-29)	fz	0.0133	0.0178	0.0284	0.0356	0.0445	0.0560	0.0642
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	119	119	152	159	149	150	137
	チタン合金 Ti-6Al-4V	≦ 350 HB or ≦ 38 HRC					n	4,352	3,264	2,611	2,176	1,632	1,306	1,045
			高速加工	2.5xD		88 (70-106)	fz	0.0191	0.0254	0.0397	0.0483	0.0635	0.0747	0.0800
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	582	580	726	736	725	683	585
			高速加工	3xD		91 (73-109)	fz	0.0213	0.0285	0.0445	0.0541	0.0711	0.0837	0.0896
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	649	651	813	824	812	765	655
			高速加工	4xD		82 (66-98)	fz	0.0222	0.0296	0.0463	0.0563	0.0741	0.0871	0.0933
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	676	676	846	858	847	796	682
	チタン合金 (難削) Ti-10V-2Fe-3Al	≦ 440 HB or ≦ 47 HRC					n	2,548	1,911	1,529	1,274	955	764	611
			高速加工	2.5xD		52 (42-62)	fz	0.0163	0.0254	0.0397	0.0483	0.0635	0.0747	0.0800
				≦ 0.2	≦ APMX		Vf (mm/min)	291	340	425	431	425	400	342
			高速加工	3xD		54 (43-65)	fz	0.0182	0.0285	0.0445	0.0541	0.0711	0.0837	0.0896
				≦ 0.15	≦ APMX		Vf (mm/min)	325	381	476	482	476	448	384
			高速加工	4xD		48 (38-58)	fz	0.0190	0.0296	0.0463	0.0563	0.0741	0.0871	0.0933
				≦ 0.1	≦ APMX		Vf (mm/min)	339	396	495	502	496	466	399



	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
							n	4,087	3,065	2,452	2,044	1,533	1,226	981
H	工具鋼 SKD11 SKD61	≦ 375 HB or ≦ 40 HRC	高速加工	2.5xD		83 (66-100)	fz	0.0140	0.0183	0.0294	0.0356	0.0457	0.0560	0.0625
				≦ 0.2	≦ APMX		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
				≦ 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
				≦ 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）$= \frac{1{,}000 \times Vc}{\pi \times DC}$ 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D C）

MEMO

T-CARB

6枚刃 高能率・長寿命加工 SUS対応

T-CARB
Six Flute End Mills

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。

Titanium

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

T-CARB

6枚刃 高能率・長寿命加工 SUS対応

Ti-NAMITE-X ADVANCED TOOL COATING

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）

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）

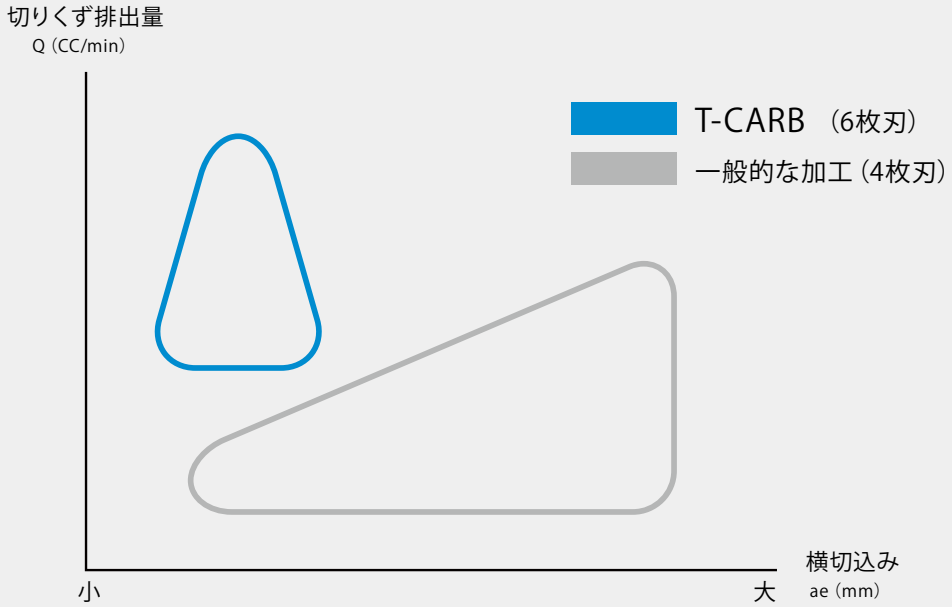
	横切込み ae（mm）	回転数 n（mm⁻¹）	テーブル送り Vf（mm/min）
T-CARB（6枚刃）	0.5 ～ 1	2,500 ～ 4,000	600 ～ 1,200
一般的な加工（4枚刃）	2 ～ 3	1,500 ～ 2,000	200 ～ 400

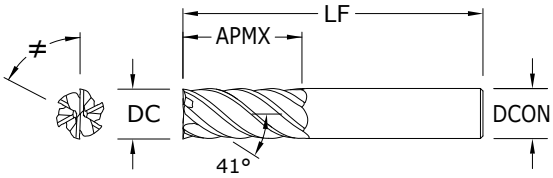
切りくず排出量

6 ～ 24 cc/min

2 ～ 16 cc/min

×1.5
加工能率





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

51M スクエア

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)
45100	6.0	19.0	63.0	6.0	10,630
45101	8.0	20.0	63.0	8.0	12,750
45102	10.0	22.0	75.0	10.0	18,100
45103	12.0	26.0	83.0	12.0	22,430
45104	16.0	32.0	92.0	16.0	42,470
45105	20.0	38.0	104.0	20.0	63,710

スクエア

ストレート

右ねじれ

標準

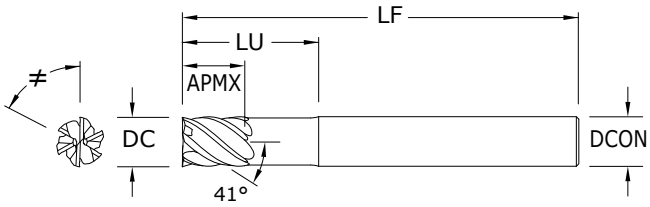
不等分割

ポジティブ
レーキ

外部給油

刃数

T-CARB
Six Flute End Mills



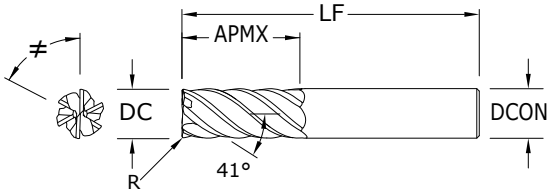
公差 (mm)

外径	DC	DCON
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6

51ML スクエア ロングリーチ

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

型番 Ti-Namite-X	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)
45106	6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	14,870
45107	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	19,040
45108	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	24,000
45109	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	32,250
45110	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	62,770
45111	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	95,020

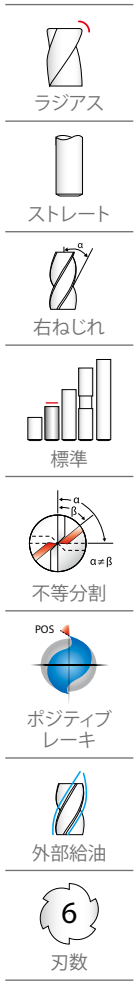


公差 (mm)

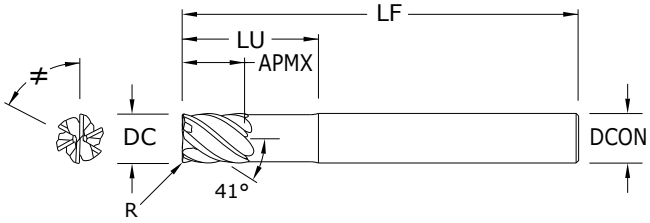
外径	DC	DCON	R
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6	+0.000 / -0.050

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	14,870
45170	6.0	19.0	63.0	6.0	1.0	14,870
45171	6.0	19.0	63.0	6.0	1.5	14,870
45113	8.0	20.0	63.0	8.0	0.5	15,730
45114	8.0	20.0	63.0	8.0	1.0	15,730
45150	8.0	20.0	63.0	8.0	1.2	15,730
45172	8.0	20.0	63.0	8.0	1.5	15,730
45173	8.0	20.0	63.0	8.0	2.0	15,730
45174	10.0	22.0	75.0	10.0	0.5	23,840
45115	10.0	22.0	75.0	10.0	1.0	23,840
45116	10.0	22.0	75.0	10.0	1.5	23,840
45117	10.0	22.0	75.0	10.0	2.0	23,840
45175	10.0	22.0	75.0	10.0	2.5	23,840
45176	12.0	26.0	83.0	12.0	0.5	26,740
45177	12.0	26.0	83.0	12.0	0.76	26,740
45118	12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	26,740
45119	12.0	26.0	83.0	12.0	1.5	26,740
45120	12.0	26.0	83.0	12.0	2.0	26,740
45178	12.0	26.0	83.0	12.0	2.5	26,740
45179	12.0	26.0	83.0	12.0	3.0	26,740
45121	16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	50,340
45122	16.0	32.0	92.0	16.0	1.5	50,340
45123	16.0	32.0	92.0	16.0	2.0	50,340
45180	16.0	32.0	92.0	16.0	2.5	50,340
45181	16.0	32.0	92.0	16.0	3.0	50,340
45182	16.0	32.0	92.0	16.0	4.0	50,340
45124	20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	77,870
45125	20.0	38.0	104.0	20.0	1.5	77,870
45126	20.0	38.0	104.0	20.0	2.0	77,870
45183	20.0	38.0	104.0	20.0	2.5	77,870
45184	20.0	38.0	104.0	20.0	3.0	77,870
45185	20.0	38.0	104.0	20.0	4.0	77,870
45186	20.0	38.0	104.0	20.0	5.0	77,870



T-CARB
Six Flute End Mills



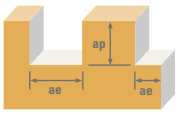
公差 (mm)			
外径	DC	DCON	R
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6	+0.000 / -0.050

51MLC ラジアス ロングリーチ

ラジアス
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

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R R	希望小売価格(円)
45127	6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	0.5	19,590
45187	6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	1.0	19,590
45188	6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	1.5	19,590
45128	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	0.5	23,530
45129	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	1.0	23,530
45189	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	1.5	23,530
45190	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	2.0	23,530
45191	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	0.5	31,240
45130	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	1.0	31,240
45131	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	1.5	31,240
45132	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	2.0	31,240
45192	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	2.5	31,240
45193	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	0.5	37,530
45194	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	0.76	37,530
45133	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.0	37,530
45134	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.5	37,530
45135	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	2.0	37,530
45195	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	2.5	37,530
45196	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	3.0	37,530
45136	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.0	72,680
45137	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.5	72,680
45138	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	2.0	72,680
45197	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	2.5	72,680
45198	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	3.0	72,680
45199	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	4.0	72,680
45139	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	1.0	112,790
45140	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	1.5	112,790
45141	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	2.0	112,790
45200	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	2.5	112,790
45201	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	3.0	112,790
45202	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	4.0	112,790
45203	20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	5.0	112,790

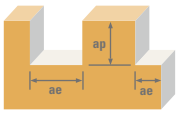
T-CARB Six Flute End Mills



	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
P	炭素鋼 S45C SUM21	≦ 275 HB or ≦ 28 HRC	肩加工	≦ 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	≦ 375 HB or ≦ 40 HRC	肩加工	≦ 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	≦ 375 HB or ≦ 40 HRC	肩加工	≦ 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	≦ 275 HB or ≦ 28 HRC	肩加工	≦ 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	≦ 275 HB or ≦ 28 HRC	肩加工	≦ 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	1247	1242	1238	1094	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	≦ 325 HB or ≦ 35 HRC	肩加工	≦ 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）

T-CARB
Six Flute End Mills



	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
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	≦ 0.1	≦ 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	≦ 400 HB or ≦ 43 HRC	肩加工	≦ 0.1	≦ 1	24 (20-29)	min^{-1}	1,293	969	776	646	485	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	≦ 350 HB or ≦ 38 HRC	肩加工	≦ 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	,2868	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	≦ 440 HB or ≦ 47 HRC	肩加工	≦ 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	,2424	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)
- min^{-1} = (Vc × 1,000) / (DC × 3.14)
- mm/min = fz × 6 × 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

Z-CARB-AP

4枚刃不等分割＋不等リード＋不等すくい

Z-CARB-AP

Patented Variable Rake End Mills

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、突出し量が長い場合は、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

Patented Variable Rake End Mills

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

Z-CARB-AP

4枚刃 不等分割＋不等リード＋不等すくい

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

Ti-NAMITE-X
ADVANCED TOOL COATING

	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	コーティングの靭性を高め、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

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-APは、従来エンドミルと比較してびびりを低減
- Z-CARB-APは、従来エンドミルと比較して摩耗量を最大70%低減
- Z-CARB-AP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

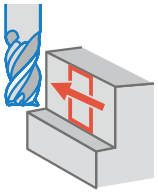
剛性の低い設備(BT30相当)でも高能率荒加工が可能

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活用いただけます。

被削材：STKM 、工具径：φ10 、
加工方法：溝加工
n=2,500min $^{-1}$、Vf=200mm/min、
ap=1.0mm

びびりの抑制（当社比較）

仕上げ面比較



他社品 A

びびり発生

Z-CARB-AP

びびりなし

被削材：S55C、加工方法：肩加工
工具径φ10、エンドミル突出し30㎜
n=5,380min $^{-1}$, Vf=1,090mm/min, ap×ae=15.0×2.0mm

バリの低減（当社比較）

バリ比較

他社品 B

バリ大

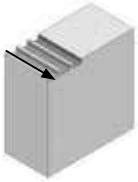
Z-CARB-AP

バリ小

Z-CARB-AP ラジアス

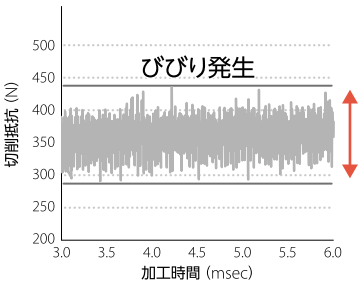
不等すくい角、不等分割、不等リードの３つを備えたZ-CARB-AP

被削材：S50C 150×130×50
加工方法：溝加工（エアブロー）
工具：φ10-4枚刃 コーナR2.0mm
使用マシン：BT30, 工具突出し：30mm
ap=3.0mm（0.3D）

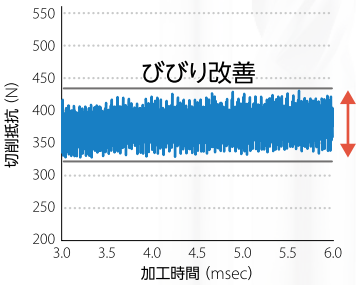


切削抵抗（背分力）の低減（当社比較）

他社品 C（不等分割・不等リード）



Z-CARB-AP



被削材：S50C（36HS）, 加工方法：溝加工, 工具：φ8-4枚刃
n=4,780min $^{-1}$, Vf=840mm/min, ap=4.0mm（0.5D）

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 Vf（mm/min）	800	800	336
加工面	びびりなし	びびり発生	びびり発生

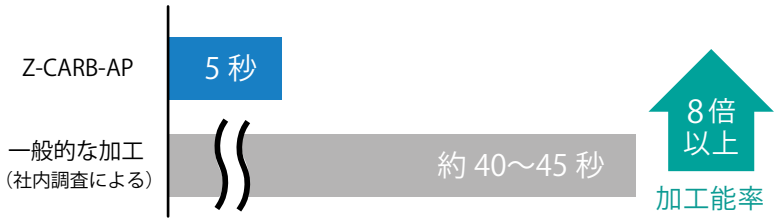
Z-CARB-AP ラジアス

座ぐり加工 加工能率8倍

下穴 繰り広げ加工（φ9→ φ14）
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

被削材：SUS304
使用工具： Z-CARB-AP　φ6　コーナR0.5mm
n=4,250min $^{-1}$, Vf=500mm/min, ap=8.6mm,
ae=2.0mm(1パス目) ,0.5mm(2パス目), Wet

加工能率シミュレーション（当社比較）



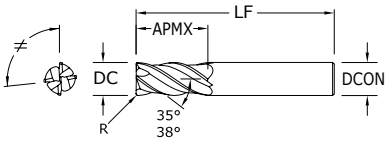
刃先状態（50か所加工後）

切れ刃部

コーナ部

摩耗状態良好

Z-CARB-AP
Patented Variable Rake End Mills



公差 (mm)

外径	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 ラジアス

ラジアス

ストレート

標準

不等リード
（右ねじれ）

不等分割

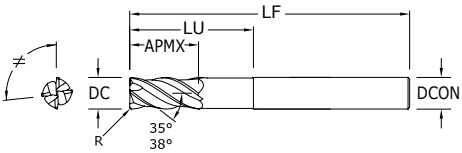
不等すくい角

4
刃数

型番 Ti-Namite-X	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	コーナR R	希望小売価格(円)
46873	1.0	3.0	57.0	6.0	0.1	7,480
46849	1.5	4.5	57.0	6.0	0.1	7,480
46850	2.0	6.0	57.0	6.0	0.2	7,480
46874	2.5	7.0	57.0	6.0	0.2	7,480
46851	3.0	8.0	57.0	6.0	0.3	7,480
46880	3.0	8.0	57.0	6.0	0.5	7,480
46852	4.0	11.0	57.0	6.0	0.3	7,710
46881	4.0	11.0	57.0	6.0	0.5	7,710
46853	5.0	13.0	57.0	6.0	0.3	7,870
46882	6.0	13.0	57.0	6.0	0.25	8,430
46854	6.0	13.0	57.0	6.0	0.5	8,430
46855	6.0	13.0	57.0	6.0	1.0	8,430
46884	6.0	13.0	57.0	6.0	1.5	8,430
46856	8.0	19.0	63.0	8.0	0.5	11,330
46857	8.0	19.0	63.0	8.0	1.0	11,330
46886	8.0	19.0	63.0	8.0	1.5	11,330
46887	8.0	19.0	63.0	8.0	2.0	11,330
46858	10.0	22.0	72.0	10.0	0.5	13,770
46859	10.0	22.0	72.0	10.0	1.0	13,770
46889	10.0	22.0	72.0	10.0	1.5	13,770
46890	10.0	22.0	72.0	10.0	2.0	13,770
46891	10.0	22.0	72.0	10.0	2.5	13,770
46860	12.0	26.0	83.0	12.0	0.5	18,720
46861	12.0	26.0	83.0	12.0	0.75	18,720
46893	12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	18,720
46894	12.0	26.0	83.0	12.0	1.5	18,720
46895	12.0	26.0	83.0	12.0	2.0	18,720
46896	12.0	26.0	83.0	12.0	2.5	18,720
42718	12.0	26.0	83.0	12.0	3.0	18,720
46862	14.0	26.0	83.0	14.0	1.0	34,120
46863	16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	36,970
46898	16.0	32.0	92.0	16.0	1.5	36,970
46899	16.0	32.0	92.0	16.0	2.0	36,970
46900	16.0	32.0	92.0	16.0	2.5	36,970
46864	16.0	32.0	92.0	16.0	3.0	36,970
46867	16.0	32.0	92.0	16.0	4.0	36,970
46865	20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	57,820
46903	20.0	38.0	104.0	20.0	1.5	57,820
46904	20.0	38.0	104.0	20.0	2.0	57,820
46905	20.0	38.0	104.0	20.0	2.5	57,820
42722	20.0	38.0	104.0	20.0	3.0	57,820
46868	20.0	38.0	104.0	20.0	4.0	57,820
46869	20.0	38.0	104.0	20.0	5.0	57,820
46866	25.0	38.0	104.0	25.0	1.0	73,450

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R公差 (mm)
R = +0.000 / –0.050



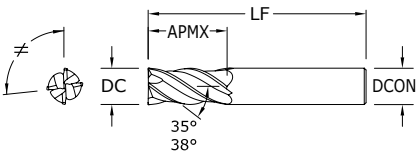
Patented Variable Rake End Mills

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R R	希望小売価格(円)
46821	6.0	8.0	75.0	6.0	24.0	0.5	9,370
46822	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	1.0	14,160
46823	8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	2.0	14,160
46824	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	1.0	15,730
46825	10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	2.0	15,730
46826	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.0	22,660
46827	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.5	22,660
46828	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	2.0	22,660
46829	12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	3.0	22,660
46830	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.0	47,910
46831	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.5	47,910
46832	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	2.0	47,910
46833	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	3.0	47,910
46834	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	4.0	47,910
46835	16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	5.0	47,910
46836	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	1.0	72,200
46837	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	1.5	72,200
46838	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	2.0	72,200
46839	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	3.0	72,200
46840	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	4.0	72,200
46841	20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	5.0	72,200

Z-CARB-AP

4枚刃 不等分割＋不等リード＋不等すくい



公差 (mm)

外径	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)

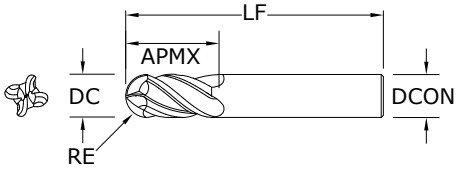
不等分割

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	5,510
46358	4.0	11.0	57.0	6.0	5,750
46359	5.0	13.0	57.0	6.0	5,910
46360	6.0	13.0	57.0	6.0	6,700
46362	8.0	19.0	63.0	8.0	8,660
46364	10.0	22.0	72.0	10.0	10,230
46366	12.0	26.0	83.0	12.0	14,950
46368	14.0	26.0	83.0	14.0	28,310
46370	16.0	32.0	92.0	16.0	31,460
46372	18.0	32.0	92.0	18.0	40,120
46374	20.0	38.0	104.0	20.0	47,190
46376	25.0	38.0	104.0	25.0	78,650

外径	公差 (mm) D_1	D_2	ボール半径
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



Patented Variable Rake End Mills

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	6,070
46355	4.0	11.0	57.0	6.0	6,380
46356	5.0	13.0	57.0	6.0	6,530
46343	6.0	13.0	57.0	6.0	7,400
46344	8.0	19.0	63.0	8.0	10,230
46345	10.0	22.0	72.0	10.0	11,800
46346	12.0	26.0	83.0	12.0	20,450
46347	14.0	26.0	83.0	14.0	33,830
46348	16.0	32.0	92.0	16.0	38,160
46349	18.0	32.0	92.0	18.0	61,350
46350	20.0	38.0	104.0	20.0	84,940
46351	25.0	38.0	104.0	25.0	106,960

ボール

ストレート

標準

不等リード
(右ねじれ)

不等分割

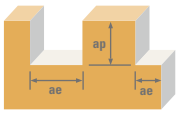
不等すくい角

刃数

Z-CARB-AP

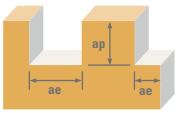
4枚刃不等分割＋不等リード＋不等すくい

Z-CARB-AP
Patented Variable Rake End Mills



	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	≦ 1.5	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	134 (107-161)	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
	合金鋼 SCM420, SNCM420	≦ 375 HB or ≦ 40 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	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
H	工具鋼 SKD11, SKD61	≦ 375 HB or ≦ 40 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	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
K	鋳鉄 FC, FCD	≦ 220 HB or ≦ 19 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	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
	鋳鉄 (高合金) FC, FCD	≦ 260 HB or ≦ 26 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	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	1,181	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	≦ 1.5	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
	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}	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	87,25	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

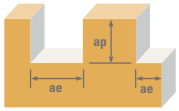
(次ページへ続く)



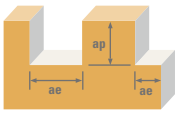
	Z1MPCR, Z1MPLC, Z1M ミリ仕様	硬度		ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)	外径 (DC) (mm)	1	3	6	8	10	12	16	20	25
M	ステンレス鋼（析出硬化系）SUS630	≦ 325 HB or ≦ 35 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	94 (76-113)	min^{-1}	30,052	10,017	5,009	3,756	3,005	2,504	1,878	1,503	1,202
							fz	0.0018	0.0064	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.063
							Vf (mm/min)	216	256	341	451	445	431	383	355	303
			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	0.0018	0.0064	0.017	0.030	0.037	0.043	0.051	0.059	0.063
							Vf (mm/min)	174	207	275	364	359	347	309	286	244
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	24 (20-29)	min^{-1}	7,755	2,585	1,293	969	776	646	485	388	310
							fz	0.0018	0.0061	0.016	0.027	0.034	0.041	0.048	0.053	0.060
							Vf (mm/min)	56	63	83	105	105	106	93	82	74
			溝加工	1	≦ 1	20 (16-24)	min^{-1}	6,301	2,100	1,050	788	630	525	394	315	252
							fz	0.0018	0.0061	0.016	0.027	0.034	0.041	0.048	0.053	0.060
							Vf (mm/min)	45	51	67	85	86	86	76	67	60
	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}	6,010	2,003	1,002	751	601	501	376	301	240
							fz	0.0013	0.0043	0.011	0.019	0.024	0.028	0.033	0.037	0.042
							Vf (mm/min)	31	34	44	57	58	56	50	44	40
			溝加工	1	≦ 1	15 (12-18)	min^{-1}	4,847	1,616	808	606	485	404	303	242	194
							fz	0.0013	0.0043	0.011	0.019	0.024	0.028	0.033	0.037	0.042
							Vf (mm/min)	25	28	36	46	47	45	40	36	33
	チタン合金 Ti-6Al-4V	≦ 350 HB or ≦ 38 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
							fz	0.0020	0.0071	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.070
							Vf (mm/min)	167	197	264	333	333	333	292	267	233
			溝加工	1	≦ 1	52 (41-62)	min^{-1}	16,480	5,493	2,747	2,060	1,648	1,373	1,030	824	659
							fz	0.0020	0.0071	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.070
							Vf (mm/min)	132	156	209	264	264	264	231	211	185
	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}	7,271	2,424	1,212	909	727	606	454	364	291
							fz	0.0020	0.0071	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.070
							Vf (mm/min)	58	69	92	116	116	116	102	93	81
			溝加工	1	≦ 1	18 (15-22)	min^{-1}	5,816	1,939	969	727	582	485	364	291	233
							fz	0.0020	0.0071	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.070
							Vf (mm/min)	47	55	74	93	93	93	81	74	65

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)

Z-CARB-AP
Patented Variable Rake End Mills



	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
	合金鋼 SCM420, SNCM420	≦ 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
	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}	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
	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}	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	鋳鉄 (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
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	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
	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 × 最大DC)

Z-CARB-HPR

HIGH PERFORMANCE ROUGHER

Z-CARB-HPR

5枚刃 高能率溝加工

次世代 Z-CARB シリーズ

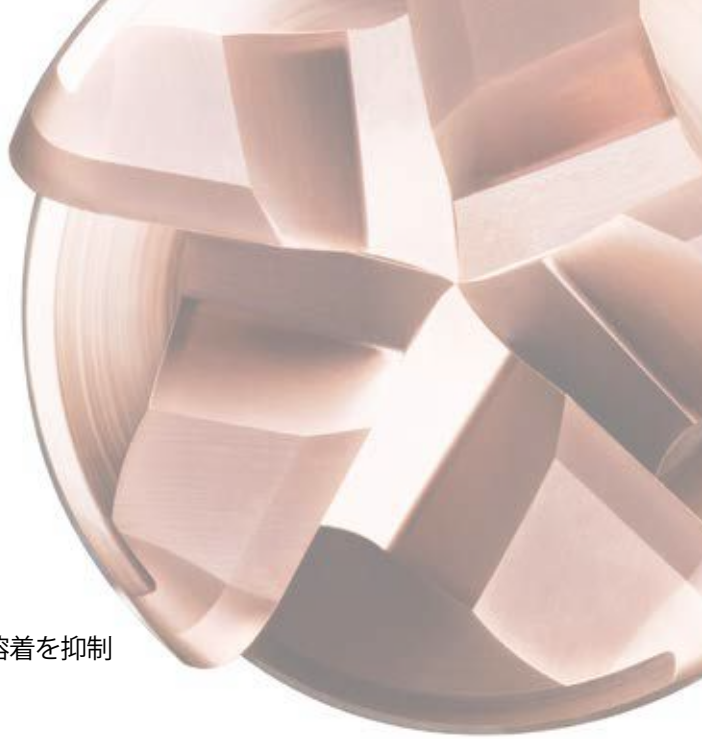
Z-CARB-HPR は、高い切りくず排出量と優れた仕上げ面を実現する荒加工用エンドミルです。5 枚刃仕様の特殊設計によって、3 枚刃や 4 枚刃エンドミルよりも生産性の向上が可能です。

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。

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
- 医療用インプラント
- 自動車 & 重量輸送機
- エネルギー & 発電
- 鋳造品 & 鍛造品
- 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 φ12mm 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

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）

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
  送りを下げること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

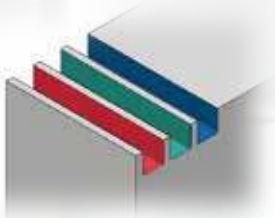
- 5 枚刃仕様で工具剛性と切りくず処理性能を確保。3, 4 枚刃エンドミルに比べ 20–40% の生産性向上が可能
- 不等分割設計で高い耐びびり性能
  幅広い切削速度に対応可能
- 滑らかなワークへの食付きを可能にするオープンセンター構造
- ねじれ角は切削性能を保ちつつ、刃先の接触面積を低減。切れ味良好で切削抵抗と主軸負荷を抑制

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

加工性能（当社比較）

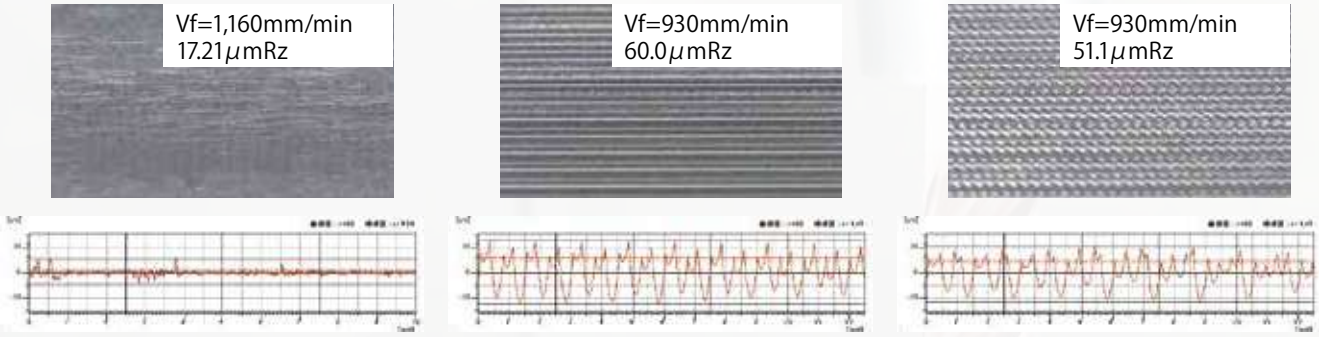
溝加工で優れた耐びびり性能
5枚刃仕様で高能率加工を実現



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）

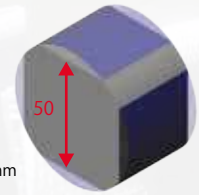
Z-CARB-HPR 5枚刃（ストレート型切れ刃）	他社品 A 4枚刃（波型切れ刃）	他社品 B 4枚刃（波型切れ刃）
Vf=1,160mm/min 17.21μmRz	Vf=930mm/min 60.0μmRz	Vf=930mm/min 51.1μmRz



安定加工　　面粗度 △　　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

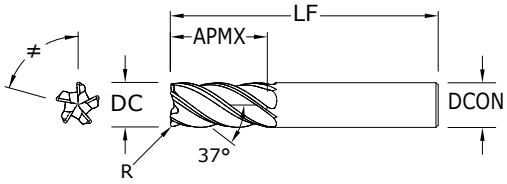
奇数刃＋不等分割によりびびりを抑え、高能率加工へと導きます。



φ 60 × 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！

（お客様の評価による）



公差 (mm)		
外径	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 ラジアス

ラジアス

ストレート

ウェルドン

右ねじれ

ショート・標準

不等分割

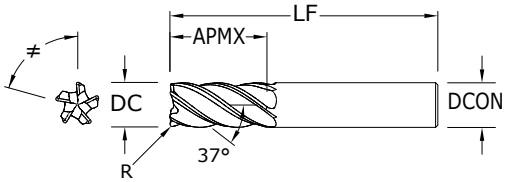
ポジティブ
レーキ

外部給油

刃数

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)
47000	6.0	9.0	54.0	6.0	0.5	9,660
47001	6.0	13.0	57.0	6.0	0.3	9,760
47002	6.0	13.0	57.0	6.0	0.5	9,760
47003	6.0	13.0	57.0	6.0	1.0	9,760
47004	6.0	13.0	57.0	6.0	1.5	9,760
47005	8.0	11.0	58.0	8.0	0.5	13,850
47006	8.0	18.0	63.0	8.0	0.5	14,720
47007	8.0	18.0	63.0	8.0	1.0	14,720
47008	8.0	18.0	63.0	8.0	1.5	14,720
47009	8.0	18.0	63.0	8.0	2.0	14,720
47010	10.0	13.0	66.0	10.0	1.0	15,370
47011	10.0	22.0	72.0	10.0	0.5	17,150
47012	10.0	22.0	72.0	10.0	1.0	17,150
47013	10.0	22.0	72.0	10.0	1.5	17,150
47014	10.0	22.0	72.0	10.0	2.0	17,150
47015	10.0	22.0	72.0	10.0	2.5	17,150
47016	12.0	15.0	73.0	12.0	1.0	19,910
47017	12.0	26.0	83.0	12.0	0.5	22,500
47018	12.0	26.0	83.0	12.0	0.76	22,500
47019	12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	22,500
47020	12.0	26.0	83.0	12.0	1.5	22,500
47021	12.0	26.0	83.0	12.0	2.0	22,500
47022	12.0	26.0	83.0	12.0	2.5	22,500
47023	12.0	26.0	83.0	12.0	3.0	22,500

(次ページへ続く)



公差 (mm)

外径	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

CARB-HPR
HIGH PERFORMANCE ROUGHER

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R R	希望小売価格(円)
47032	16.0	19.0	82.0	16.0	1.0	42,230
48071	16.0	19.0	82.0	16.0	1.5	42,230
47033	16.0	35.0	92.0	16.0	1.0	45,940
47034	16.0	35.0	92.0	16.0	1.5	45,940
47035	16.0	35.0	92.0	16.0	2.0	45,940
47036	16.0	35.0	92.0	16.0	2.5	45,940
47037	16.0	35.0	92.0	16.0	3.0	45,940
47038	16.0	35.0	92.0	16.0	4.0	45,940
47053	20.0	23.0	92.0	20.0	1.0	63,920
47054	20.0	43.0	104.0	20.0	1.0	69,380
47055	20.0	43.0	104.0	20.0	1.5	69,380
47056	20.0	43.0	104.0	20.0	2.0	69,380
47057	20.0	43.0	104.0	20.0	2.5	69,380
47058	20.0	43.0	104.0	20.0	3.0	69,380
47059	20.0	43.0	104.0	20.0	4.0	69,380
47060	20.0	43.0	104.0	20.0	5.0	69,380
47077	25.0	28.0	100.0	25.0	1.0	81,600
47078	25.0	53.0	121.0	25.0	1.0	107,050
47079	25.0	53.0	121.0	25.0	2.0	107,050
47080	25.0	53.0	121.0	25.0	2.5	107,050
47081	25.0	53.0	121.0	25.0	3.0	107,050
47082	25.0	53.0	121.0	25.0	4.0	107,050
47083	25.0	53.0	121.0	25.0	5.0	107,050

ラジアス

ストレート

右ねじれ

ショート・標準

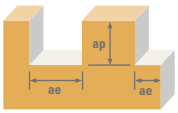
不等分割

ポジティブ
レーキ

外部給油

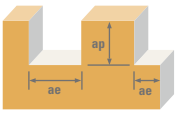
刃数

CARB-HPR
HIGH PERFORMANCE ROUGHER



	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
			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
	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
			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
H	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
			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
			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
	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
			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	7917	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
			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
	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
			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
	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
			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
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	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
							Vf (mm/min)	103	132	132	132	116	103	93
			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
	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}	1,002	751	601	501	376	301	240
							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
	チタン合金 Ti-6Al-4V	≦ 350 HB or ≦ 38 HRC	肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	66 (52-79)	min^{-1}	3,474	2,605	2,084	1,737	1,303	1,042	834
							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
	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}	1,212	909	727	606	454	364	291
							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

注意:
- HB (ブリネル硬さ) HRC (ロックウェルC硬さ)
- 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

Aluminum

アルミ、非鉄・非金属加工用エンドミル

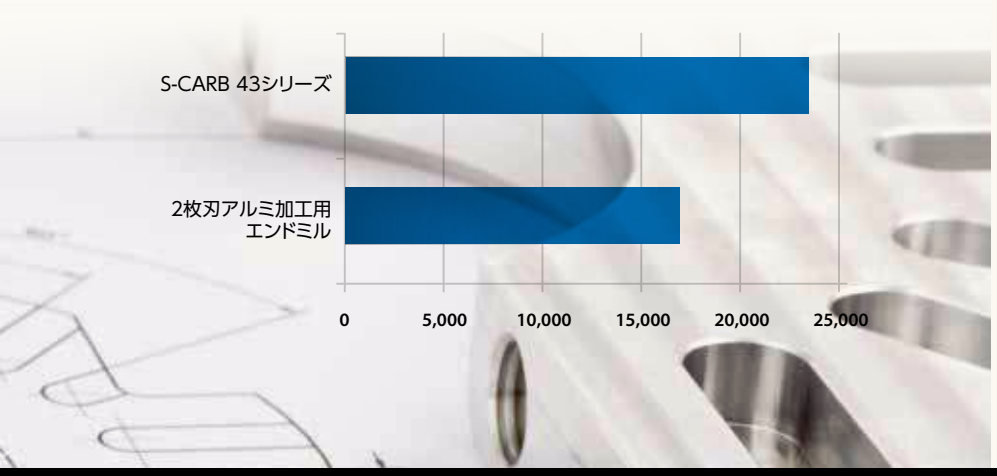
S-CARB

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-NAMITE-B

TiB_2(ニホウ化チタン)コーティング
高靭性・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℃
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

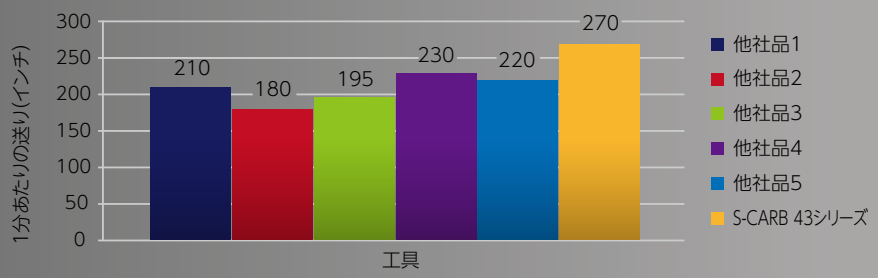
航空業界
構造部品

金型
非鉄型穴

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

半導体
アルミ真空チャンバー

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)



S-CARB

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

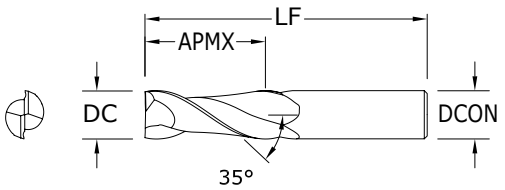
Flute Design

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

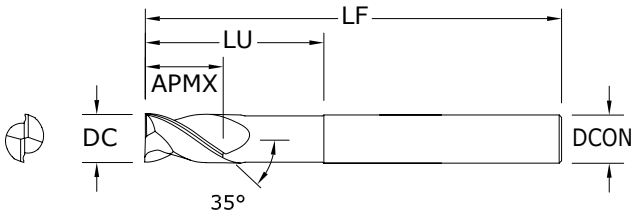


外径	公差 (mm) DC	DCON
3	+0.000 / –0.006	h6
4 - 6	+0.000 / –0.008	h6
8 - 10	+0.000 / –0.009	h6
12 - 16	+0.000 / –0.012	h6
20 - 25	+0.000 / –0.013	h6

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	3,580
44588	4.0	11.0	50.0	4.0	4,540
44589	5.0	13.0	50.0	5.0	5,610
44590	6.0	13.0	57.0	6.0	6,660
44591	8.0	19.0	63.0	8.0	8,110
44592	10.0	22.0	72.0	10.0	13,190
44593	12.0	26.0	83.0	12.0	16,850
44594	14.0	26.0	83.0	14.0	26,020
44595	16.0	32.0	92.0	16.0	34,160
44596	20.0	38.0	104.0	20.0	59,150
44597	25.0	38.0	104.0	25.0	91,700

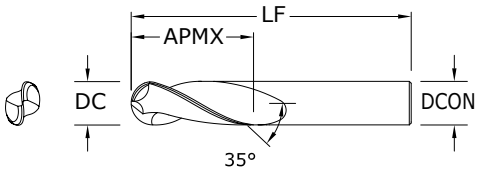


外径	公差 (mm) DC	DCON
6	+0.000 / –0.008	h6
8 - 10	+0.000 / –0.009	h6
12 - 16	+0.000 / –0.011	h6
20	+0.000 / –0.013	h6

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	15,130
44610	8.0	12.0	100.0	8.0	54.0	19,360
44611	10.0	12.0	100.0	10.0	54.0	24,810
44612	12.0	16.0	150.0	12.0	80.0	24,680
44613	16.0	20.0	150.0	16.0	80.0	38,720
44614	20.0	25.0	150.0	20.0	80.0	73,570

外径	公差 (mm) DC	DCON	ボール半径
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



CARB
Solid Carbide End Mills for Aluminum

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	3,990
44599	4.0	11.0	50.0	4.0	4,840
44600	5.0	13.0	50.0	5.0	6,050
44601	6.0	13.0	57.0	6.0	7,260
44602	8.0	19.0	63.0	8.0	8,470
44603	10.0	22.0	72.0	10.0	14,520
44604	12.0	26.0	83.0	12.0	20,020
44605	14.0	26.0	83.0	14.0	29,040
44606	16.0	32.0	92.0	16.0	37,210
44607	20.0	37.3	104.0	20.0	62,620
44608	25.0	38.0	104.0	25.0	92,570

ボール

ストレート

標準

右ねじれ

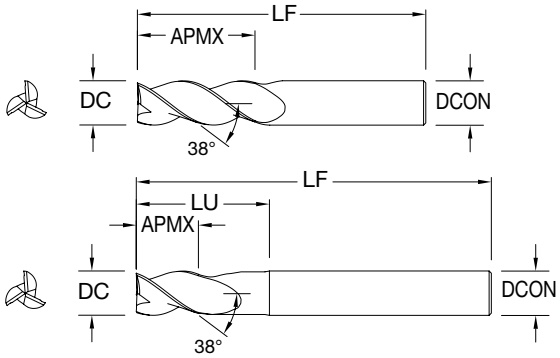
ポジティブ
レーキ

外部給油

2
刃数

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

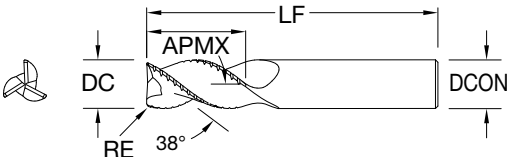
43M 3枚刃 非鉄金属用 スクエア

スクエア
標準
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
3 刃数

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	Polished Flute	希望小売価格(円)
44890	3.0	8.0	52.0	6.0	–	•	8,470
44891	4.0	11.0	55.0	6.0	–	•	8,470
44892	5.0	13.0	57.0	6.0	–	•	8,590
44893	6.0	24.0	75.0	6.0	–	•	8,950
44895	8.0	32.0	75.0	8.0	–	•	13,070
44896	10.0	40.0	100.0	10.0	–	•	17,420
44897	12.0	48.0	100.0	12.0	–	•	30,980
44898	14.0	30.0	89.0	14.0	–	•	37,870
44899	14.0	18.0	125.0	14.0	45.0	•	42,170
44900	16.0	64.0	125.0	16.0	–	•	46,590
44901	20.0	80.0	150.0	20.0	–	•	76,470

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	5,560
44300	8.0	19.0	63.0	8.0	0.3	7,270
44301	10.0	22.0	72.0	10.0	0.3	8,750
44302	12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	12,120
44303	16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	21,180
44304	20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	28,900

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	7,100
44305	8.0	19.0	63.0	8.0	0.3	9,230
44306	10.0	22.0	72.0	10.0	0.3	12,270
44307	12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	16,510
44308	16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	28,220
44309	20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	42,940

ラジアス

ストレート

標準

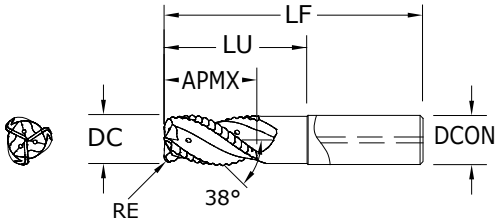
右ねじれ

チップブレーカ

ポジティブ
レーキ

外部給油

3
刃数



外径	公差 (mm) DC	DCON
12 - 25	−0.01 / −0.10	h6

コーナR公差 (mm)
R = +/− 0.05

43APR-3 3枚刃 非鉄金属高能率荒加工用

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

チップブレーカ

ポジティブ
レーキ

内部給油

3
刃数

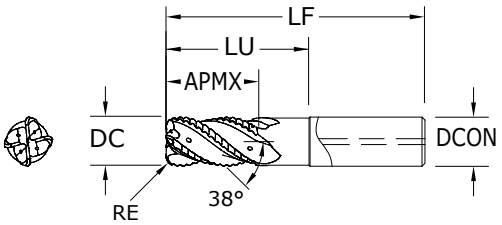
型番 Ti-NAMITE-B (TiB_2)	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	コーナR RE	希望小売価格(円)
44990	20.0	35.0	86.0	20.0	–	–	76,540
44991	20.0	35.0	86.0	20.0	45.0	3.0	80,260
44992	20.0	35.0	86.0	20.0	45.0	4.0	80,260
44993	20.0	35.0	106.0	20.0	–	–	85,510
44994	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	2.0	90,160
44995	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	3.0	90,160
44996	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	4.0	90,160
44997	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	5.0	90,160
44998	25.0	43.0	108.0	25.0	–	–	109,740
44999	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	2.0	113,440
45000	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	3.0	113,440
45001	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	4.0	113,440
45002	25.0	35.0	140.0	25.0	–	–	126,700
45003	25.0	35.0	140.0	25.0	80.0	3.0	131,330
45004	25.0	35.0	140.0	25.0	90.0	3.0	132,250

43APR3-LR 3枚刃 非鉄金属高能率荒加工用 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	コーナR RE	希望小売価格(円)
44975	12.0	26.0	95.0	12.0	–	–	48,300
44976	12.0	26.0	83.0	12.0	39.0	1.0	49,540
44977	12.0	26.0	83.0	12.0	39.0	2.0	49,540
44978	12.0	26.0	83.0	12.0	39.0	3.0	49,540
44979	12.0	26.0	83.0	12.0	39.0	4.0	49,540
44980	16.0	35.0	92.0	16.0	–	–	60,020
44981	16.0	35.0	92.0	16.0	51.0	2.0	64,650
44982	16.0	35.0	92.0	16.0	51.0	3.0	64,650
44983	16.0	35.0	92.0	16.0	51.0	4.0	64,650
44984	16.0	35.0	124.0	16.0	–	–	71,230
44985	16.0	35.0	108.0	16.0	67.0	2.0	71,270
44986	16.0	35.0	108.0	16.0	67.0	3.0	71,270
44987	16.0	35.0	108.0	16.0	67.0	4.0	71,270
45020	20.0	35.0	145.0	20.0	–	–	99,540
45021	20.0	35.0	125.0	20.0	84.0	2.0	97,190
45022	20.0	35.0	125.0	20.0	84.0	3.0	97,190
45023	20.0	35.0	125.0	20.0	84.0	4.0	97,190
45024	25.0	35.0	176.0	25.0	–	–	147,500
45025	25.0	35.0	151.0	25.0	105.0	3.0	140,970

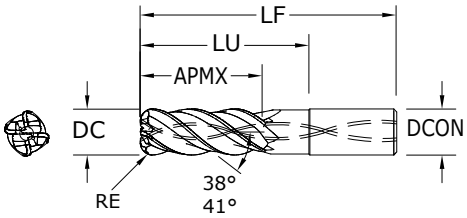
外径	公差 (mm) DC	DCON
20 - 25	–0.01 / –0.10	h6

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	–	–	76,540
45006	20.0	35.0	86.0	20.0	45.0	3.0	80,260
45007	20.0	35.0	86.0	20.0	45.0	4.0	80,260
45008	20.0	35.0	106.0	20.0	–	–	85,510
45009	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	2.0	90,160
45010	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	3.0	90,160
45011	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	4.0	90,160
45012	20.0	35.0	106.0	20.0	65.0	5.0	90,160
45013	25.0	43.0	108.0	25.0	–	–	109,740
45014	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	2.0	113,440
45015	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	3.0	113,440
45016	25.0	43.0	108.0	25.0	60.0	4.0	113,440
45017	25.0	35.0	140.0	25.0	–	–	126,700
45018	25.0	35.0	140.0	25.0	80.0	3.0	131,330
45019	25.0	35.0	140.0	25.0	90.0	3.0	132,250



外径	公差 (mm) DC	DCON
6 - 25	−0.010 / −0.050	h6

コーナ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

ラジアス

スクエア

ストレート

ロングリーチ

不等リード
(右ねじれ)

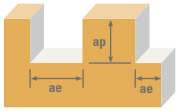
不等分割

ポジティブ
レーキ

内部給油

4
刃数

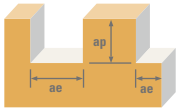
型番 Ti-NAMITE-B (TiB_2)	外径 DC	刃長 APMX	全長 LF	シャンク径 DCON	首下長 LU	コーナR RE	希望小売価格(円)
44627	6.0	24.0	58.0	6.0	30.0	–	30,800
44628	8.0	32.0	64.0	8.0	40.0	–	37,410
44629	10.0	40.0	80.0	10.0	50.0	–	48,260
44630	12.0	30.0	83.0	12.0	40.0	–	50,160
44745	12.0	30.0	83.0	12.0	40.0	2.0	53,160
44746	12.0	30.0	83.0	12.0	40.0	3.0	53,160
44747	12.0	30.0	83.0	12.0	40.0	4.0	53,160
44641	12.0	30.0	83.0	12.0	50.0	0.5	53,160
44642	12.0	30.0	83.0	12.0	50.0	5.0	57,220
44631	12.0	48.0	100.0	12.0	62.0	–	60,740
44748	12.0	48.0	100.0	12.0	62.0	2.0	65,780
44749	12.0	48.0	100.0	12.0	62.0	3.0	65,780
44750	12.0	48.0	100.0	12.0	62.0	4.0	65,780
44643	16.0	42.0	93.0	16.0	51.0	5.0	73,160
44634	16.0	40.0	92.0	16.0	51.0	–	70,200
44751	16.0	40.0	92.0	16.0	51.0	2.0	73,160
44752	16.0	40.0	92.0	16.0	51.0	3.0	73,160
44753	16.0	40.0	92.0	16.0	51.0	4.0	73,160
44635	16.0	64.0	125.0	16.0	82.0	–	91,000
44754	16.0	64.0	125.0	16.0	82.0	2.0	94,500
44755	16.0	64.0	125.0	16.0	82.0	3.0	94,500
44756	16.0	64.0	125.0	16.0	82.0	4.0	94,500
44636	20.0	50.0	108.0	20.0	63.0	–	95,710
44757	20.0	50.0	108.0	20.0	63.0	3.0	101,300
44758	20.0	50.0	108.0	20.0	63.0	4.0	101,300
44759	20.0	50.0	108.0	20.0	63.0	5.0	101,300
44637	20.0	80.0	150.0	20.0	102.0	–	126,240
44760	20.0	80.0	150.0	20.0	102.0	3.0	132,800
44761	20.0	80.0	150.0	20.0	102.0	4.0	132,800
44762	20.0	80.0	150.0	20.0	102.0	5.0	132,800
44638	25.0	63.0	130.0	25.0	79.0	–	163,320
44763	25.0	63.0	130.0	25.0	79.0	3.0	166,980
44764	25.0	63.0	130.0	25.0	79.0	4.0	166,980
44765	25.0	63.0	130.0	25.0	79.0	5.0	166,980
44639	25.0	100.0	175.0	25.0	120.0	–	223,040
44766	25.0	100.0	175.0	25.0	120.0	3.0	229,440
44767	25.0	100.0	175.0	25.0	120.0	4.0	229,440
44768	25.0	100.0	175.0	25.0	120.0	5.0	229,550



	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	アルミ合金 A5052 A7075	≦ 150 HB or ≦ 7 HRC	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
			肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	610 (488-732)	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
							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
			高速加工	≦ 0.05	≦ 2	1005 (804-1206)	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	≦ 125 HB or ≦ 77 HRB	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
			肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	230 (184-276)	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
							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
			高速加工	≦ 0.05	≦ 2	380 (304-456)	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	≦ 140 HB or ≦ 3 HRC	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
			肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	330 (264-396)	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
							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
			高速加工	≦ 0.05	≦ 2	545 (436-654)	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

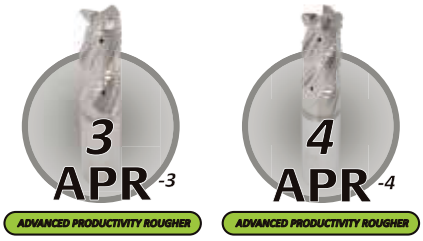
注意:
- 47M、47ML、47MBは、2枚刃のVfをご参照ください
- 43M、43MCBは、3枚刃のVfをご参照ください

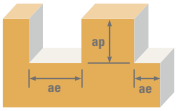
CARB
Solid Carbide End Mills for Aluminum



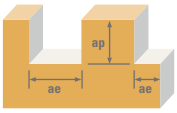
	47M, 47ML, 47MB, 43M, 43MCB ミリ仕様	硬度		ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)		外径 (DC) (mm) 3	6	10	12	16	20	25
N	銅合金 ベリリウム銅	≦ 200 HB or ≦ 23 HRC	溝加工	1	≦ 1	105 (84-126)	min^{-1}	11,148	5,574	3,344	2,787	2,090	1,672	1,338
							fz	0.019	0.048	0.107	0.120	0.141	0.160	0.175
							Vf 2枚刃 (mm/min)	428	535	713	669	589	535	468
							Vf 3枚刃 (mm/min)	642	803	1,070	1,003	883	803	702
			肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	130 (104-156)	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
							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
			高速加工	≦ 0.05	≦ 2	215 (172-258)	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
			肩加工	≦ 0.5	≦ 1.5	610 (488-732)	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
							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
			高速加工	≦ 0.05	≦ 2	1005 (804-1206)	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 (ブリネル硬さ) HRC (ロックウェルC硬さ) HRB (ロックウェルB硬さ)
- 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



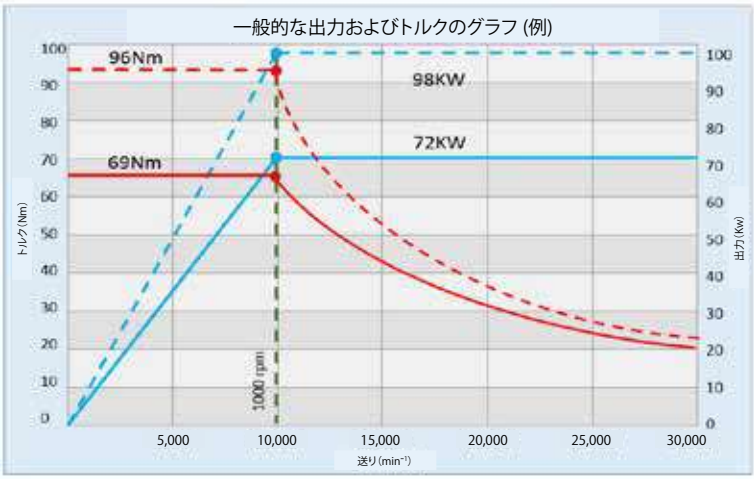


43APR-3 43APR-4 ミリ仕様			ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)		外径(DC) (mm) APR-3 20	25	APR-4 20	25
N	アルミ合金 A5052 A7075	溝加工	1	≦1	1600 (300-2100)	min^{-1}	25,461	20,369	25,461	20,369
						fz	0.14	0.15	0.12	0.13
						Vf (mm/min)	10,694	9,166	12,222	10,592
		肩加工	≦0.5	≦1.5	1800 (300-2100)	min^{-1}	28,644	22,915	28,644	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



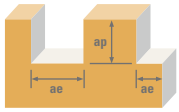
43APR3-LR ミリ仕様			ae x DC	ap x DC	Vc (m/min)		外径(DC) (mm) 12	16	20	25
N	アルミ合金 A5052 A7075	溝加工	1	≦1	1,600 (300~2100)	min^{-1}	42,463	31,847	25,478	20,382
						fz	0.10	0.11	0.12	0.13
						Vf (mm/min)	12,739	10,510	9,172	7,949
		肩加工	≦0.5	≦1.5	1,800 (300~2100)	min^{-1}	47,771	35,828	28,662	22,930
						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。



S-CARB

高性能 アルミ合金加工



	43MAPF 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
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
			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
			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 (ブリネル硬さ) HRC (ロックウェル C 硬さ)
- 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。
- min^{-1} = (Vc x 1000) / (DC x 3.14)
- mm/min = fz x 4 x 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 × DCに減らす必要があります。
- ランピング角 = 6° (送り = 50%)
- プランジ加工用には推奨できません。

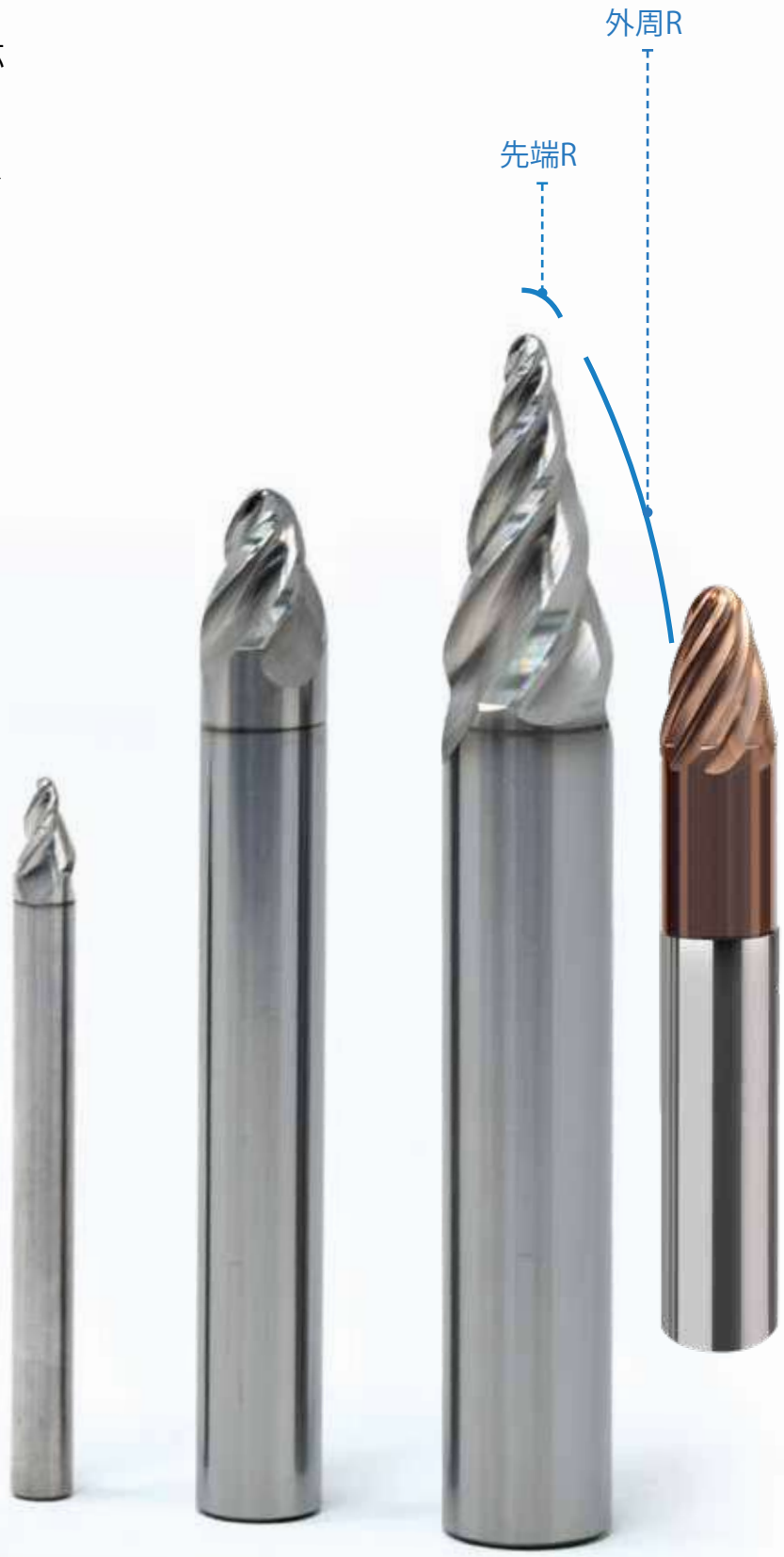
MEMO

複合R形状の
高性能 テーパバレルエンドミル

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

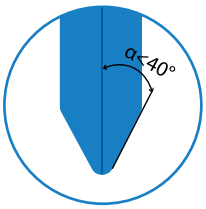
- 医　　療｜人工膝関節、骨折プレート
- 航　空　機｜ブリスク、ディスク、ブレード
- エネルギー｜タービンブレード
- 金　　型｜深彫り
- 自動車部品｜複雑形状部品

- 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

- テーパバレルエンドミルは、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形状をもつテーパバ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 高性能テーパバ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
- 加工部品の変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

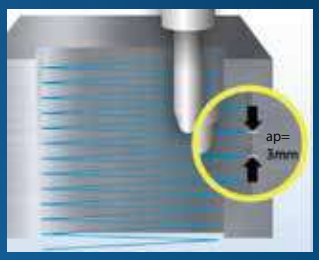
性能

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 テーパバレルエンドミル

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

バ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 バレルエンドミル
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

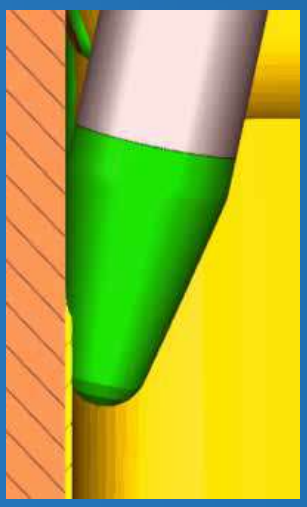
高能率
テーパバレルエンドミルの活用例

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

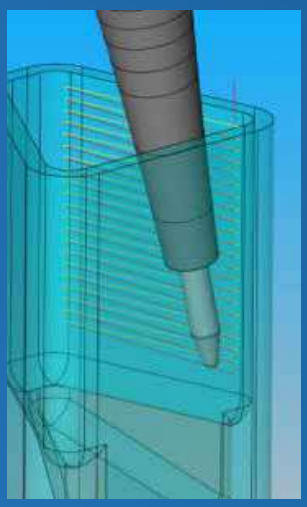
大きな曲面の加工には、外周刃を使用してください

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

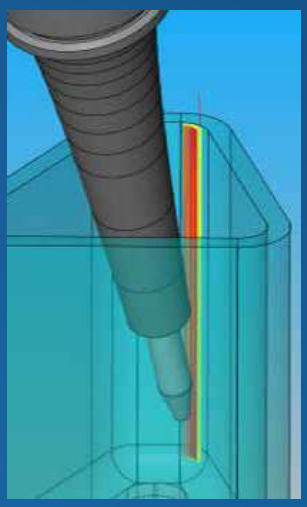


加工パスをオーバーラップさせるとカスプ高さを抑えられます

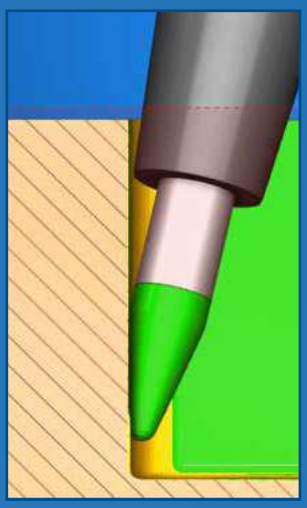


適正な工具寿命と仕上げ面を確保するために、ダウンカットをおすすめします

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



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

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まで上げても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）

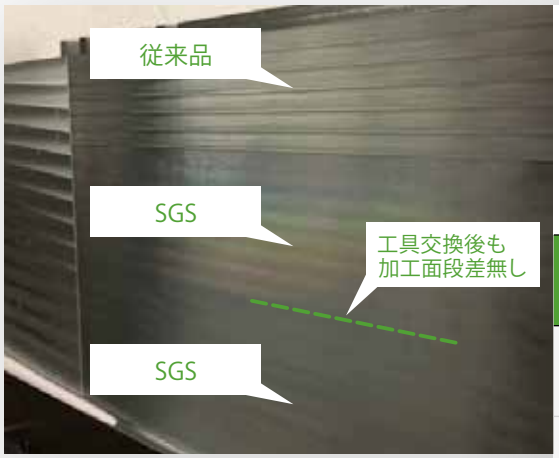
加工内容		加工条件 φ12 mm	
加工内容	ブレード壁面仕上げ	切削速度(Vc)	90 m/min
要求内容	加工時間短縮と寸法精度の確保	テーブル送り (Vf)	1000 mm/min
使用工具	SGS 高性能 テーパバレルエンドミル φ12 mm	横切込み（ae）	0.2 mm
ワーク材料	チタン合金	縦切込み（ap）	3.0 mm
クーラント	エマルジョン（外部給油）	工具寿命	60個以上

サイクルタイム短縮と寸法精度の向上

メリット

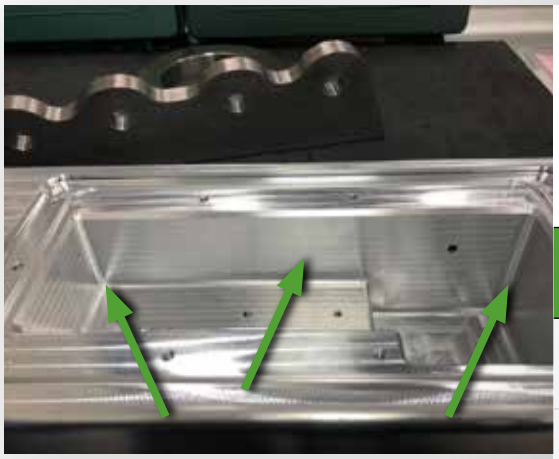
- ✓ 刃具寿命延長
- ✓ 工具接触時間の短縮
- ✓ 仕上げ面粗度向上（Ra）
- ✓ カスプ高さの低減

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

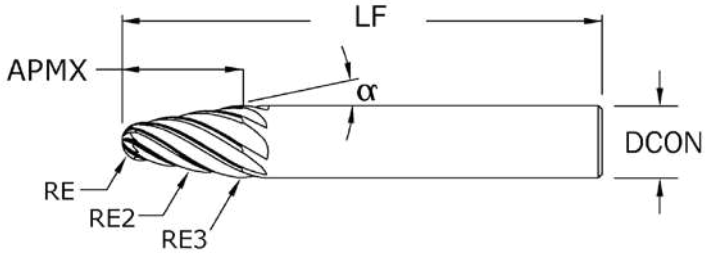
	従来品	SGS 高性能 テーパバレルエンドミル
仕上げ面粗さ Ra	1.88	0.48
加工面段差	悪い	良好
仕上げ面品位	悪い	良好



→ 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%



寸法公差 (mm)

外寸	DCON	RE
± 0.010 (0.0004")	h6	± 0,01 (0.0004")

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

不等リード
(右ねじれ)

ポジティブ
(正)

3枚刃

4枚刃

6枚刃

8枚刃

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

型番 Ti-NAMITE-H	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)
45700	6	9.5	58	17.5	1	250	3	4	22,330
45701	6	8	58	17.5	1.5	250	3	4	22,330
45702	8	10.5	80	20	1.5	250	4	4	28,710
45703	8	9.5	80	20	2	250	4	4	28,710
45704	10	12.5	89	20	2	250	5	6	34,320
45705	10	11.5	89	20	2.5	250	5	6	34,320
45706	12	13.5	100	20	3	250	6	8	44,770
45707	12	14.4	100	20	2.5	250	6	8	44,770
45708	12	20	100	14	2	60	6	6	43,010
45709	16	31	109	12.5	2	1000	5	6	53,900
45710	16	27.5	109	12.5	3	1000	5	8	58,300
45711	16	24	109	12.5	4	1000	5	8	58,300
45712	16	21	109	15	4	1000	5	8	58,300
45713	16	18.5	109	20	4	1500	8	8	58,300
45714	16	28.5	109	10	4	1000	5	8	58,300
45715	16	19	109	20	3	750	5	8	58,300
45716	16	15	109	30	2	750	3	6	53,900
45717	16	18.5	109	20	3	60	5	8	58,300

APF-B 非鉄金属用 - 加工径 φ6-φ16 mm

型番 Ti-NAMITE-B	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)
45718	6	9.5	58	17.5	1	250	3	3	23,980
45719	6	8	58	17.5	1.5	250	3	3	23,980
45720	8	10.5	80	20	1.5	250	4	3	26,840
45721	8	9.5	80	20	2	250	4	3	26,840
45722	10	12.5	89	20	2	250	5	3	30,690
45723	10	11.5	89	20	2.5	250	5	3	30,690
45724	12	13.5	100	20	3	250	6	4	38,500
45725	12	14.4	100	20	2.5	250	6	4	38,500
45726	12	20	100	14	2	60	6	4	38,500
45727	16	31	109	12.5	2	1000	5	4	52,030
45728	16	27.5	109	12.5	3	1000	5	4	52,030
45729	16	24	109	12.5	4	1000	5	4	52,030
45730	16	21	109	15	4	1000	5	4	52,030
45731	16	18.5	109	20	4	1500	8	4	52,030
45732	16	28.5	109	10	4	1000	5	4	52,030
45733	16	19	109	20	3	750	5	4	52,030
45734	16	15	109	30	2	750	3	4	52,030
45735	16	18.5	109	20	3	60	5	4	52,030

推奨切削条件

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
			ae	0.20	0.45	0.25	0.55	0.30	0.60	0.35	0.65	0.40	0.70
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

被削材	硬度 (HRC)	Vc (m/min)	ae	0.20	0.45	0.25	0.55	0.30	0.60	0.35	0.65	0.40	0.70
S 耐熱合金	≦32	32	n	2,377	1,698	1,782	1,273	1,426	1,019	1,188	849	891	637
		(32-38)	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	n	1,931	1,379	1,448	1,034	1,159	828	966	690	724	517
		(21-31)	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	n	8,095	5,782	6,072	4,337	4,857	3,469	4,048	2,891	3,036	2,168
		(85-133)	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	n	3,936	2,812	2,952	2,109	2,362	1,687	1,968	1,406	1,476	1,054
		(44-61)	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

被削材	硬度 (HRC)	Vc (m/min)	ae	0.20	0.45	0.25	0.55	0.30	0.60	0.35	0.65	0.40	0.70
N アルミニウム合金 非鉄金属	≦7	510	n	37,878	27,056	28,408	20,292	22,727	16,233	18,939	13,528	14,204	10,146
		(388-632)	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	n	24,509	17,507	18,382	13,130	14,705	10,504	12,255	8,753	9,191	6,565
		(284-376)	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℃
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。
高い靭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℃
摩 擦 係 数：0.10–0.20
膜　　厚：1–2 μm（工具径による）

MEMO

SGS
Solid Carbide Tools

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プレシジョンツールズは、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持ち、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で創出してき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プレシ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

https://www.kyocera.co.jp/prdct/tool/sgs/

営業所

東京営業所
〒108-8316　東京都港区三田3-5-19
（住友不動産東京三田ガーデンタワー24F）
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
（アスティ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　（携帯電話からもご利用できます）

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おりません
※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に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2024年9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。

CP450-4　CAT/0T2409
© 2024 KYOCERA Corporation