THE NEW VALUE FRONTIER

KYOCERA

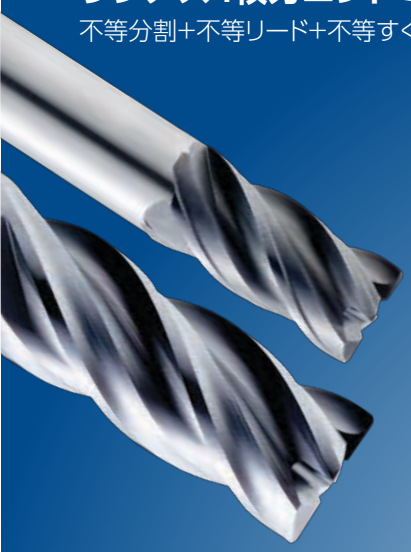
SGS Solid Carbide Tools

Z CARB-AP

Patented Variable Rake End Mills

ラジアス4枚刃エンドミル

不等分割+不等リード+不等すくい角



Z CARB

SOLID CARBIDE END MILLS

4枚刃スクエアエンドミル

不等分割+不等リード+ピンカド

Z CARB-HPR

HIGH PERFORMANCE ROUGHER

ラジアス5枚刃
深溝高能率加工エンドミル

不等分割

SGS 新製品ダイジェスト

MULTI Carb

HIGH PERFORMANCE FINISHING END MILLS

7•9•11刃
スクエア / ラジアスエンドミル

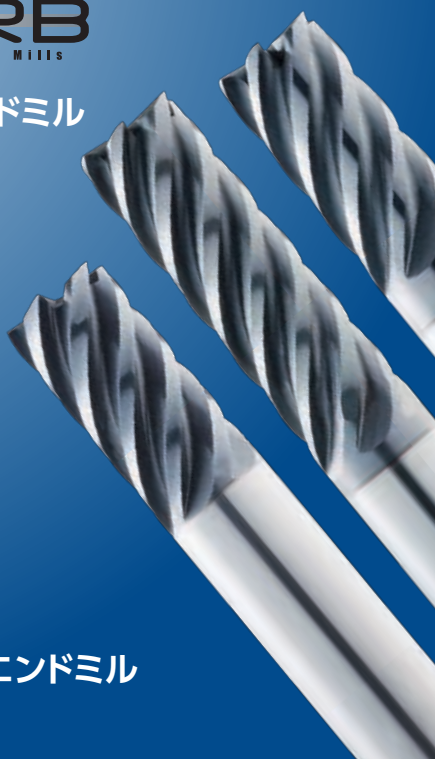
高能率•長寿命 仕上げ対応

T CARB

Six Flute End Mills

高性能6枚刃エンドミル

不等分割



S CARB

Solid Carbide End Mills for Aluminum

アルミ、非鉄、
非金属加工用エンドミル

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。最新の製造設備と物流体制を備えているため、製品の品質だけでなく配送面においても世界中のあらゆる市場の多様なお客様のご要望に応えることができます。当社の冶金研究所と製造品質管理部門では常に徹底的な検査が行われています。そのため高品質な超硬母材が使用でき、信頼性が高く、一貫した製造体制が確保されています。

KSPTは、これまでに世界に先駆けて最先端の切削工具技術をいくつも開発しています。これは当社のグローバルイノベーションセンターが切削工具、コーティング、母材に行っている厳格な試験研究のたまものです。イノベーションに全力で取り組んできた成果は、不等分割構造と超硬切れ刃仕様を特徴とするZ-Carb、超高性能アルミニウム切削工具のSeries 43 APRおよびAPF、さらにJetStreamクーラント技術など、さまざまな製品・技術となって表れています。

KSPTは、京セラの機械工具事業の一員となりました。献身的に仕事に取り組む従業員と、お客様を何よりも大切に考える彼らの姿勢は変わりません。KSPTのセールスエンジニア、アプリケーションスペシャリスト、販売パートナーは世界中で活躍しており、さまざまな市場分野で信頼性の高いサービスを提供するとともにサポート業務に携わっています。革新的なアプリケーション戦略と切削工具技術をお客様にお届けできるのは、当社にこうした従業員がおり、優れた製品があるからです。KSPTは、常にユーザーの期待を上回る製品と技術を、最大の価値であるValue at the Spindleとともに今後も提供し続けていきます。

エンドミル早見表

名称(シリーズ)	ページ番号	被削材								刃数	ねじれ角	分割構造	すくい角	逃げ	センターカット	コーティング
		鋼	ステンレス鋼	鋳鉄	耐熱合金	チタン合金	非鉄金属	プラスチック・複合材	高硬度材							
Z-Carb (Z1M)	**P4-P7**	★	★	★	☆	★			☆	4	35° / 38°	≠	+	E	Y	TA
Z-Carb-AP (Z1MPCR, Z1MPLC)	**P8-P15**	★	★	★	☆	★			☆	4	35° / 38°	≠	+	E	Y	TX
Z-Carb-HPR (Z5MCR)	**P16-P24**	★	★	★	★	★			☆	5	37°	≠	+	E	N	TM / TA
Z-Carb 加工実例集	**P25**	Z-Carb、Z-Carb-AP、Z-Carb-HPR、各シリーズの加工実例を掲載														
Multi-Carb (66M, 66MCR)	**P26-P31**	★	★	☆	☆	★			☆	7, 9, 11	35°	=	+	E	N	TX
T-Carb (51M, 51ML 51MCR, 51MLC)	**P32-P39**	★	★	☆	★	★			☆	6	41°	≠	+	E	Y	TX
S-Carb 2枚刃 (47M, 47ML)	**P40-P46**						★	☆		2	35°	=	+	E	Y	TB
S-Carb 3枚刃 (43M)							★	☆		3	38°	=	+	E	Y	TB

マーク
★ 第1推奨
☆ 第2推奨
クーラント要
プランジ加工用には推奨できません

コーティング
TA = Ti-Namite-A (AlTiN)
TX = Ti-Namite-X (独自開発のナノコンポジット)
TM = Ti-Namite-M (AlTiSiN ナノコンポジット)
TB = Ti-Namite-B (TiB_2)

分割構造
≠ 不等分割
= 等分割

すくい角
+ = ポジティブ(正)
− = ネガティブ(負)
0 = ニュートラル

逃げ
E = 偏心
P-S = 一次 - 二次
C = 凹

センターカット
Y = あり
N = なし

Z-Carb

Z CARB
SOLID CARBIDE END MILLS

Z1M：4枚刃スクエアエンドミル

「不等分割＋不等リード＋ピンカド仕様」

1. 不等分割、不等リードでびびりを抑制
   小型MC※でも安定加工可能

2. ピンカド仕様で精密加工に対応

3. ピンカド仕様なのに欠損に強い
   強靭な超硬母材を採用

※BT30/BT40にも対応

汎用性に優れた Z-Carb

- 鋼、鋳鉄、ステンレス鋼、チタン合金、インコネルなど幅広い被削材に対応
- 多様な被削材に対応する、低摩擦抵抗と長寿命化に優れた高硬度コーティング Ti-NANITE-A を採用

スクエア

ストレート

標準

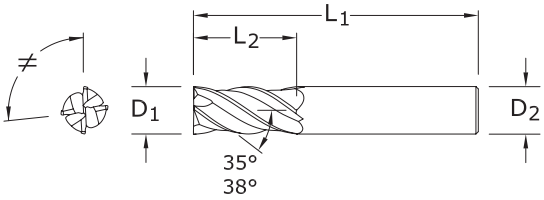
不等リード
（右ねじれ）

不等分割

ポジティブ
レーキ

JetStream
タイプ

4
刃数



公差 (mm)

外径	D_1	D_2
3 - 6	+0.000 / −0.030	h6
> 6 - 10	+0.000 / −0.040	h6
> 10 - 25	+0.000 / −0.050	h6

：推奨製品

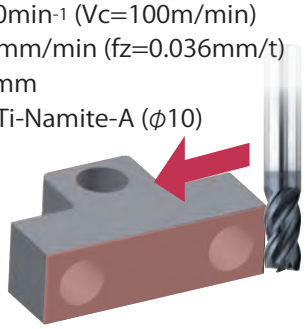
Z1M　ミリ仕様

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	EDP No. Ti-Namite-A	EDP No. Ti-Namite-A JetStream
3.0	8.0	57.0	6.0	46357	-
4.0	11.0	57.0	6.0	46358	-
5.0	13.0	57.0	6.0	46359	-
6.0	13.0	57.0	6.0	46360	-
8.0	19.0	63.0	8.0	46362	-
10.0	22.0	72.0	10.0	46364	-
12.0	26.0	83.0	12.0	46366	-
14.0	26.0	83.0	14.0	46368	46506
16.0	32.0	92.0	16.0	46370	46507
18.0	32.0	92.0	18.0	46372	46508
20.0	38.0	104.0	20.0	46374	46509
25.0	38.0	104.0	25.0	46376	46510

加工実例

半導体装置部品　S45C

n=3,200min-1 (Vc=100m/min)
Vf=460mm/min (fz=0.036mm/t)
ae=0.8mm
46364 Ti-Namite-A (φ10)



寿命向上
仕上げ面良好

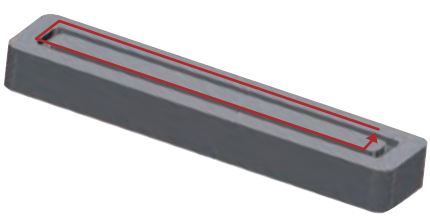
加工数

Z1M	1,000 個 / 本以上
他社品 A	1,000 個 / 本

Z1M は穴付近でうねりが発生せず
優れた仕上げ面を実現

（ユーザー様の評価による）

電子部品　SUS316L



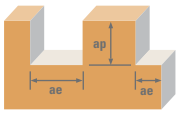
低抵抗
仕上げ面良好

n=2,280min-1 (Vc=70m/min)
Vf=330mm/min (fz=0.036mm/t)
荒（溝加工）：ap= ～ 4.0mm (3 パス)
仕上げ（肩加工）：ap×ae=11.0mm×0.25mm
46364 Ti-Namite-A (φ10)

他社品 B（防振タイプ）に対して、低抵抗
仕上げ面も良好

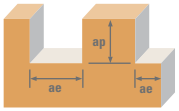
（ユーザー様の評価による）

Z CARB
SOLID CARBIDE END MILLS



	Series Z1M ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (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	min^{-1}	17934	8967	6725	5380	4484	3363	2690	2152
						(135-203)	fz	0.009	0.024	0.041	0.051	0.060	0.079	0.086	0.088
							Vf (mm/min)	654	861	1091	1090	1076	1067	927	753
			溝加工	1	≤ 1	134	min^{-1}	14218	7109	5332	4265	3555	2666	2133	1706
						(107-161)	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	min^{-1}	10179	5089	3817	3054	2545	1909	1527	1221
						(77-115)	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	min^{-1}	8078	4039	3029	2424	2020	1515	1212	969
						(61-91)	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
H	工具鋼 SKD11 SKD61	≤ 375 HB or ≤ 40 HRC	肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	56	min^{-1}	5978	2989	2242	1793	1495	1121	897	717
						(45-68)	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	min^{-1}	4686	2343	1757	1406	1171	879	703	562
						(35-53)	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
K	鋳鉄 (低・中合金) FC, FCD	≤ 220 HB or ≤ 19 HRC	肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	136	min^{-1}	14380	7190	5392	4314	3595	2696	2157	1726
						(109-163)	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	min^{-1}	11471	5736	4302	3441	2868	2151	1721	1377
						(87-130)	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
	鋳鉄 (高合金) FC, FCD	≤ 260 HB or ≤ 26 HRC	肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	104	min^{-1}	10987	5493	4120	3296	2747	2060	1648	1318
						(83-124)	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	min^{-1}	8725	4362	3272	2617	2181	1636	1309	1047
						(66-99)	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
M	ステンレス鋼 (快削) SUS303 SUS420F	≤ 275 HB or ≤ 28 HRC	肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	149	min^{-1}	15834	7917	5938	4750	3958	2969	2375	1900
						(119-179)	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	min^{-1}	12602	6301	4726	3781	3151	2363	1890	1512
						(95-143)	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

(次ページへ続く)



	Series Z1M ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (mm) 3	6	8	10	12	16	20	25
M	ステンレス鋼 (オーステナイト系) SUS304 SUS316	≤ 275 HB or ≤ 28 HRC	肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	104	min^{-1}	10987	5493	4120	3296	2747	2060	1648	1318
						(83-124)	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	min^{-1}	8725	4362	3272	2617	2181	1636	1309	1047
						(66-99)	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	min^{-1}	10017	5009	3756	3005	2504	1878	1503	1202
						(76-113)	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	min^{-1}	8078	4039	3029	2424	2020	1515	1212	969
						(61-91)	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
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	min^{-1}	2585	1293	969	776	646	485	388	310
						(20-29)	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	min^{-1}	2100	1050	788	630	525	394	315	252
						(16-24)	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	min^{-1}	2003	1002	751	601	501	376	301	240
						(15-23)	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	min^{-1}	1583	792	594	475	396	297	238	190
						(12-18)	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 Ti-6Al-4V	≤ 350 HB or ≤ 38 HRC	肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	66	min^{-1}	6947	3474	2605	2084	1737	1303	1042	834
						(52-79)	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	min^{-1}	5493	2747	2060	1648	1373	1030	824	659
						(41-62)	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	min^{-1}	2424	1212	909	727	606	454	364	291
						(18-27)	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	min^{-1}	1939	969	727	582	485	364	291	233
						(15-22)	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

注意:
- HB (ブリネル硬さ)HRC (ロックウェルC硬さ)
- min^{-1} = (Vc x 1000) / (D_1 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。(最大0.02 × D_1)

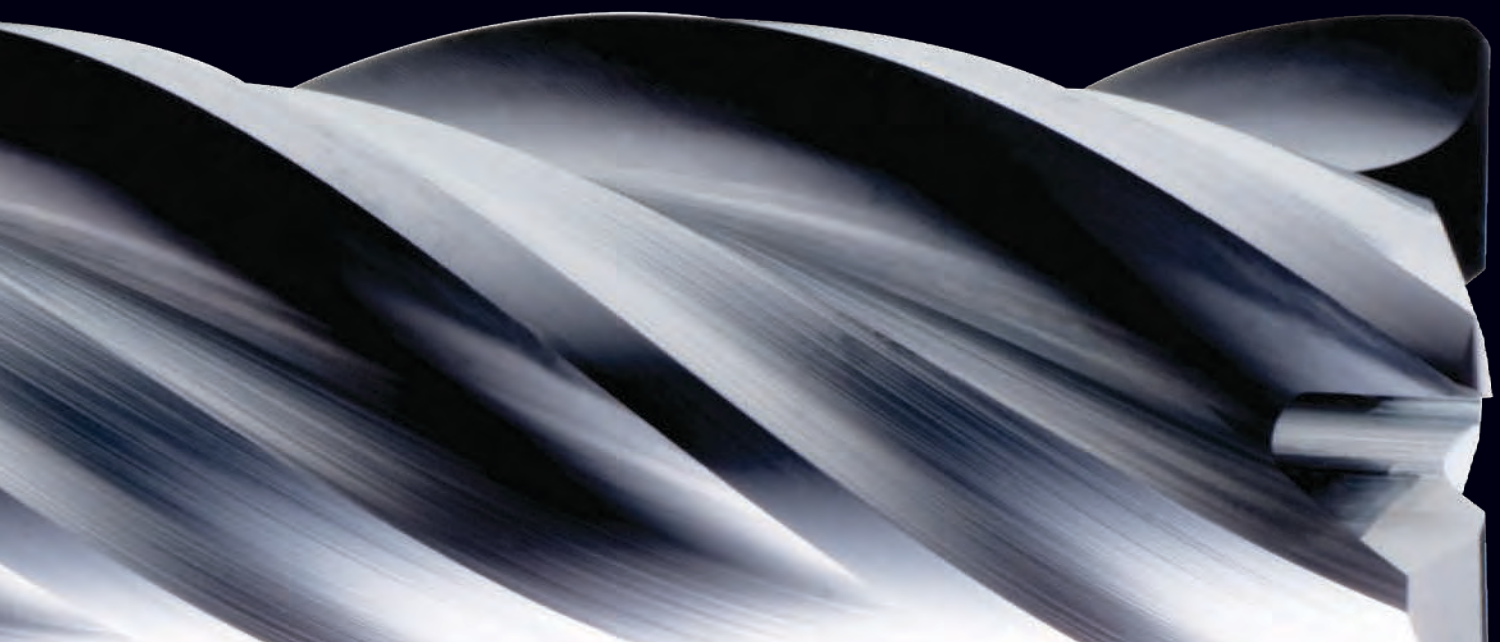
Z-CARB-AP

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

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	ADVANTAGES
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加工で性能向上
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

Z-Carb-APを
お使いのお客様の声
（調査結果）

Z-Carb-APは高性能!
素晴らしいテスト結果が出ています。

“この工具は期待を裏切りません”

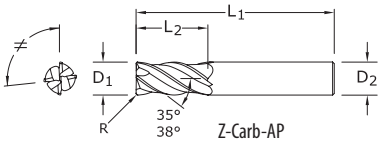
お客様の加工コストを約74%
削減しました!

“工具寿命が長いため、長期間のまとまったデータを提供することは難しいです”

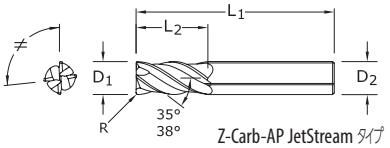
だから我々は皆様にお勧めしています。

**“Z-Carb-APのような
優れたエンドミルは見たことがありません”**

Z CARB-AP
Patented Variable Rake End Mills



Z-Carb-AP



Z-Carb-AP JetStream タイプ

公差 (mm)

外径	D_1	D_2
< 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

：推奨製品

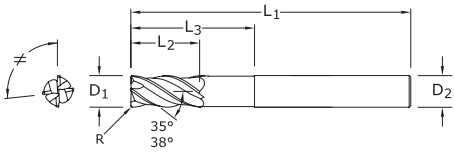
ラジアス
ストレート
ウェルドン
標準
不等リード（右ねじれ）
不等分割
不等すくい角
JetStream タイプ
刃数

Z1MPCR　ミリ仕様

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	コーナR R	EDP No. Ti-Namite-X	EDP No. Ti-Namite-X ウェルドン	EDP No. Ti-Namite-X JetStream
1.0	3.0	57.0	6.0	0.1	46873	–	–
1.5	4.5	57.0	6.0	0.1	46849	–	–
2.0	6.0	57.0	6.0	0.2	46850	–	–
2.5	7.0	57.0	6.0	0.2	46874	–	–
3.0	8.0	57.0	6.0	0.3	46851	–	–
3.0	8.0	57.0	6.0	0.5	46880	–	–
4.0	11.0	57.0	6.0	0.3	46852	–	–
4.0	11.0	57.0	6.0	0.5	46881	–	–
5.0	13.0	57.0	6.0	0.3	46853	–	–
6.0	13.0	57.0	6.0	0.25	46882	–	–
6.0	13.0	57.0	6.0	0.5	46854	–	–
6.0	13.0	57.0	6.0	1.0	46855	–	–
6.0	13.0	57.0	6.0	1.5	46884	–	–
8.0	19.0	63.0	8.0	0.5	46856	–	–
8.0	19.0	63.0	8.0	1.0	46857	–	–
8.0	19.0	63.0	8.0	1.5	46886	–	–
8.0	19.0	63.0	8.0	2.0	46887	–	–
10.0	22.0	72.0	10.0	0.5	46858	–	–
10.0	22.0	72.0	10.0	1.0	46859	–	–
10.0	22.0	72.0	10.0	1.5	46889	–	–
10.0	22.0	72.0	10.0	2.0	46890	–	–
10.0	22.0	72.0	10.0	2.5	46891	–	–
12.0	26.0	83.0	12.0	0.5	46860	46909	–
12.0	26.0	83.0	12.0	0.75	46861	46910	46493
12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	46893	46911	–
12.0	26.0	83.0	12.0	1.5	46894	46912	–
12.0	26.0	83.0	12.0	2.0	46895	46913	–
12.0	26.0	83.0	12.0	2.5	46896	46914	–
12.0	26.0	83.0	12.0	3.0	42718	46915	42719
14.0	14.0	83.0	26.0	1.0	46862	46916	46494
16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	46863	46917	46495
16.0	32.0	92.0	16.0	1.5	46898	46918	–
16.0	32.0	92.0	16.0	2.0	46899	46919	–
16.0	32.0	92.0	16.0	2.5	46900	46920	–
16.0	32.0	92.0	16.0	3.0	46864	46921	42721
16.0	32.0	92.0	16.0	4.0	46867	46944	–
20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	46865	46922	46497
20.0	38.0	104.0	20.0	1.5	46903	46923	–
20.0	38.0	104.0	20.0	2.0	46904	46924	–
20.0	38.0	104.0	20.0	2.5	46905	46925	–
20.0	38.0	104.0	20.0	3.0	42722	46926	42723
20.0	38.0	104.0	20.0	4.0	46868	46945	–
20.0	38.0	104.0	20.0	5.0	46869	46946	–
25.0	38.0	104.0	25.0	1.0	46866	46927	46498

公差 (mm)		
外径	D_1	D_2
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



Z CARB-AP
Patented Variable Rake End Mills

Z-Carb-AP

：推奨製品

Z1MPLC　ミリ仕様

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	首下長 L_3	コーナR R	EDP No. Ti-Namite-X	EDP No. Ti-Namite-X ウェルドン
6.0	8.0	75.0	6.0	24.0	0.5	46821	–
8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	1.0	46822	–
8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	2.0	46823	–
10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	1.0	46824	–
10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	2.0	46825	–
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.0	46826	46928
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.5	46827	46929
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	2.0	46828	46930
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	3.0	46829	46931
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.0	46830	46932
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.5	46831	46933
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	2.0	46832	46934
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	3.0	46833	46935
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	4.0	46834	46936
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	5.0	46835	46937
20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	1.0	46836	46938
20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	1.5	46837	46939
20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	2.0	46838	46940
20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	3.0	46839	46941
20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	4.0	46840	46942
20.0	24.0	140.0	20.0	80.0	5.0	46841	46943

ラジアス

ストレート

ロングリーチ

不等リード
(右ねじれ)

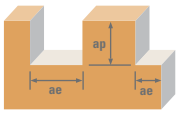
不等分割

不等すくい角

4
刃数

Z CARB-AP

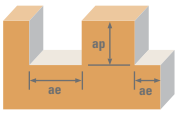
Patented Variable Rake End Mills



	Z1MPCR, Z1MPLC ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (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	min^{-1}	53803	17934	8967	6725	5380	4484	3363	2690	2152
						(135-203)	fz	0.0030	0.0109	0.029	0.049	0.061	0.074	0.087	0.099	0.108
							Vf (mm/min)	646	782	1040	1318	1313	1327	1170	1065	930
			溝加工	1	≤ 1	134	min^{-1}	42654	14218	7109	5332	4265	3555	2666	2133	1706
						(107-161)	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	1045	1041	1052	928	845	737
	合金鋼 SCM420, SNCM420	≤ 375 HB or ≤ 40 HRC	肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	96	min^{-1}	30537	10179	5089	3817	3054	2545	1909	1527	1221
						(77-115)	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	min^{-1}	24235	8078	4039	3029	2424	2020	1515	1212	969
						(61-91)	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	min^{-1}	17934	5978	2989	2242	1793	1495	1121	897	717
						(45-68)	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	min^{-1}	14057	4686	2343	1757	1406	1171	879	703	562
						(35-53)	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	min^{-1}	43139	14380	7190	5392	4314	3595	2696	2157	1726
						(109-163)	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	min^{-1}	34414	11471	5736	4302	3441	2868	2151	1721	1377
						(87-130)	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	min^{-1}	32960	10987	5493	4120	3296	2747	2060	1648	1318
						(83-124)	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	min^{-1}	26174	8725	4362	3272	2617	2181	1636	1309	1047
						(66-99)	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	min^{-1}	47501	15834	7917	5938	4750	3958	2969	2375	1900
						(119-179)	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	min^{-1}	37807	12602	6301	4726	3781	3151	2363	1890	1512
						(95-143)	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	min^{-1}	32960	10987	5493	4120	3296	2747	2060	1648	1318
						(83-124)	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	min^{-1}	26174	8725	4362	3272	2617	2181	1636	1309	1047
						(66-99)	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）

CARB-AP
Patented Variable Rake End Mills



	Z1MPCR, Z1MPLC ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (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	min^{-1}	30052	10017	5009	3756	3005	2504	1878	1503	1202
						(76-113)	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	min^{-1}	24235	8078	4039	3029	2424	2020	1515	1212	969
						(61-91)	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	min^{-1}	7755	2585	1293	969	776	646	485	388	310
						(20-29)	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	min^{-1}	6301	2100	1050	788	630	525	394	315	252
						(16-24)	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	min^{-1}	6010	2003	1002	751	601	501	376	301	240
						(15-23)	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	min^{-1}	4847	1616	808	606	485	404	303	242	194
						(12-18)	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	min^{-1}	20842	6947	3474	2605	2084	1737	1303	1042	834
						(52-79)	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	min^{-1}	16480	5493	2747	2060	1648	1373	1030	824	659
						(41-62)	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	min^{-1}	7271	2424	1212	909	727	606	454	364	291
						(18-27)	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	min^{-1}	5816	1939	969	727	582	485	364	291	233
						(15-22)	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

- HB (ブリネル硬さ) HRC (ロックウェルC硬さ)
- min^{-1} = (Vc x 1,000) / (D_1 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 D_1
- 肩加工時の径方向の最大切込みae : Z1MPCR <3mm, Z1MPLC = 0.2 x D_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径方向の切込みを下げてください (0.02 x 最大D_1)

Z-CARB-HPR

HIGH PERFORMANCE ROUGHER

次世代 Z-Carb シリーズ

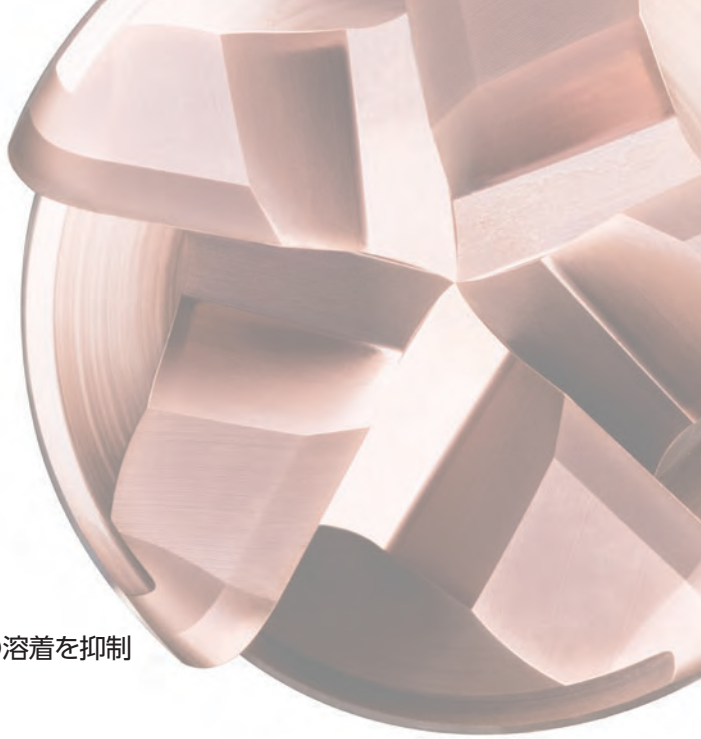
Z-Carb-HPR は、高い切りくず排出量と優れた仕上げ面を実現する荒加工用エンドミルです。5 枚刃仕様の特殊設計によって、3 枚刃や 4 枚刃エンドミルよりも生産性を向上させます。

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

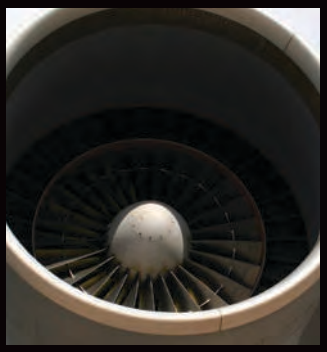
Ti-NAMITE-M は、高い耐摩耗性と優れた潤滑性を持ち、刃先の溶着を抑制
また、鋳鉄や鋼、チタン合金の高能率加工と長寿命を実現します

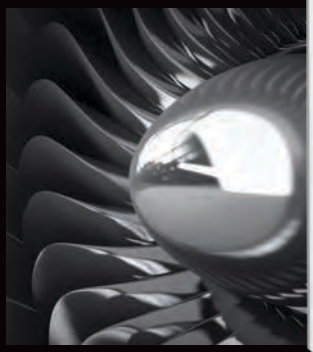
硬度（HV）: 3,600
酸化開始温度 : 1,150°C
摩擦係数 : 0.45
膜厚 : 1-4 μm（工具径による）

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 FEATURES

Z-Carb-HPR

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で高せん断で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

センタースルークーラント

- 中央のクーラントホールが効果的にクーラントを供給
- ポケット加工や溝加工時の切りくず排出性向上
- ミリ仕様とインチ仕様を選択可能

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

適用範囲 CAPABILITIES

ランピング加工

- 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
- 溝加工時の入り際でも送りを下げずに加工可能
- オープンセンター構造によって、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

荒加工

- 1D_1 の溝加工に対応
- 基本条件：
  ap × ae=1.5D_1 × 0.5D_1

仕上げ加工

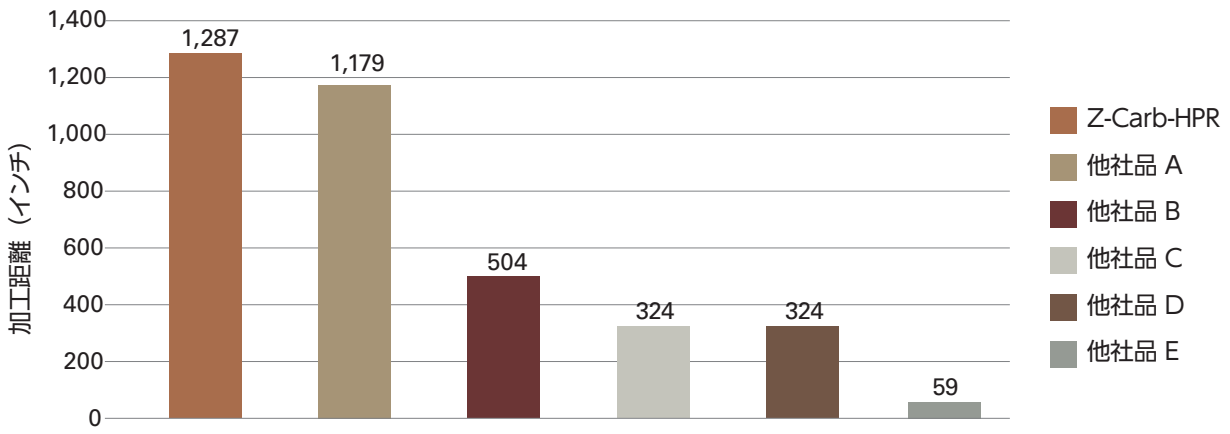
- 新不等形状で優れた仕上げ面

高速加工

- 新不等形状、オープンフルート設計により高速加工時の振動を抑制
- 専用Ti-NAMITE-Mは優れた耐熱性で、チタン合金などの難削材加工時の寿命向上を実現
- Ti-NAMITE-A は優れた耐摩耗性と耐溶着性で、ステンレス鋼などの難削材加工時の寿命向上を実現

チタン合金 加工結果 （社内評価）

1inch : 25.4mm

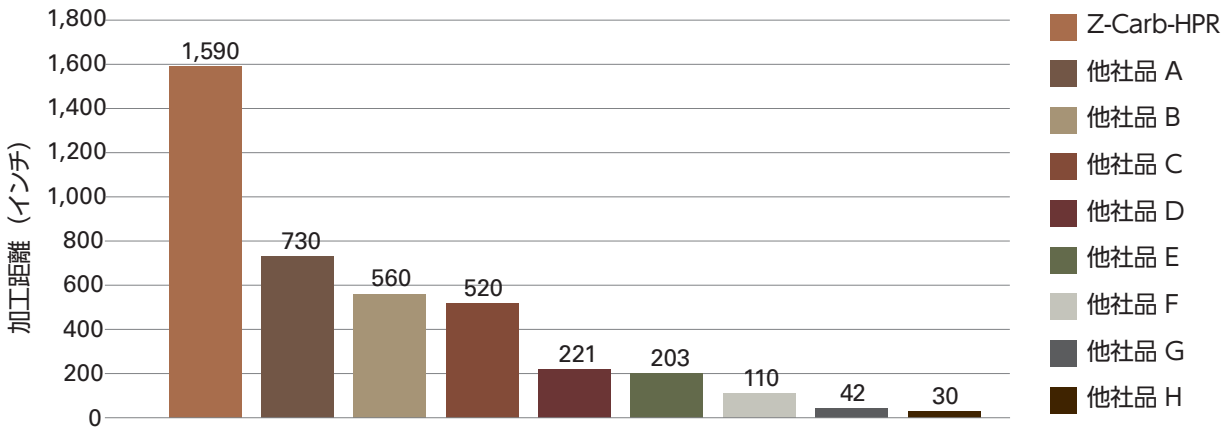


Ti-6Al-4V 32HRC Z5CR 1/2” 1,643 min^{-1} × 16.4 IPM ap × ae= .750” × .250”

Ti-NAMITE-M

ステンレス鋼 加工結果 （社内評価）

1inch : 25.4mm



SUS316 160HB Z5CR 1/2” 2,540 min^{-1} × 31.7 IPM ap × ae= .750” × .250”

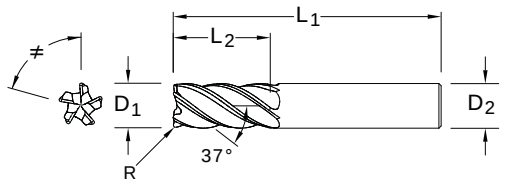
Ti-NAMITE-A

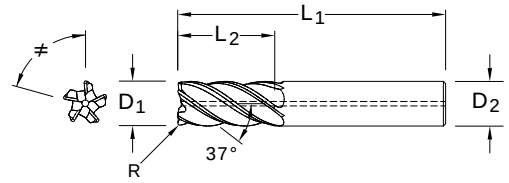
DESIGN AND ENGINEERING
あらゆる難削材で優れた性能を発揮

KYOCERA SGS Precision Tools (KSPT) は、研究開発を重大な使命と考え、積極的に取り組んでおります。私達の品質や Value at the Spindle（工具の提供によりお客様に産み出してきた価値）への皆様のお声は、最先端の切削工具技術を創り続ける力となっています。Z-Carb-HPR は、このあくなき技術への探求より誕生しました。

お客様のテスト結果は、私たち KSPT の設計が高能率加工や寿命向上を実現したことを示しています。送りアップによる高能率加工や優れた仕上げ加工を特殊形状が可能にしました。

Z-Carb-HPR





公差 (mm)

外径	D_1	D_2
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

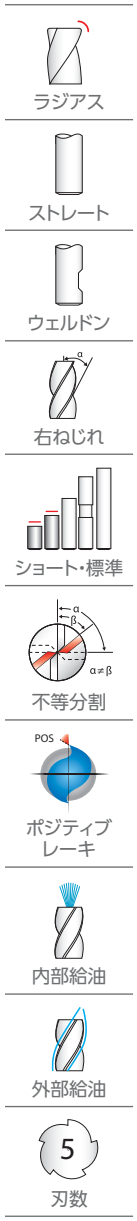
CARB-HPR
HIGH PERFORMANCE ROUGHER

：推奨製品

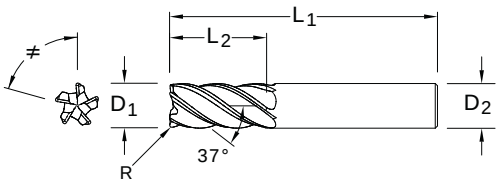
Z5MCR　ミリ仕様

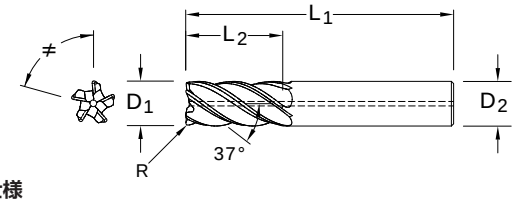
外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	コーナR R	EDP No. Ti-Namite-A	Ti-Namite-A ウェルドン	Ti-Namite-A 内部給油対応	Ti-Namite-M	Ti-Namite-M ウェルドン	Ti-Namite-M 内部給油対応
6.0	9.0	54.0	6.0	0.5	–	–	–	47000	–	–
6.0	13.0	57.0	6.0	0.3	–	–	–	47001	–	–
6.0	13.0	57.0	6.0	0.5	47120	–	–	47002	–	–
6.0	13.0	57.0	6.0	1.0	48002	–	–	47003	–	–
6.0	13.0	57.0	6.0	1.5	48003	–	–	47004	–	–
8.0	11.0	58.0	8.0	0.5	–	–	–	47005	–	–
8.0	18.0	63.0	8.0	0.5	47121	–	–	47006	–	–
8.0	18.0	63.0	8.0	1.0	47122	–	–	47007	–	–
8.0	18.0	63.0	8.0	1.5	–	–	–	47008	–	–
8.0	18.0	63.0	8.0	2.0	–	–	–	47009	–	–
10.0	13.0	66.0	10.0	1.0	–	–	–	47010	–	–
10.0	22.0	72.0	10.0	0.5	47123	–	–	47011	–	–
10.0	22.0	72.0	10.0	1.0	47124	–	–	47012	–	–
10.0	22.0	72.0	10.0	1.5	–	–	–	47013	–	–
10.0	22.0	72.0	10.0	2.0	–	–	–	47014	–	–
10.0	22.0	72.0	10.0	2.5	–	–	–	47015	–	–
12.0	15.0	73.0	12.0	1.0	–	–	–	47016	47024	–
12.0	26.0	83.0	12.0	0.5	47125	47128	47160	47017	47025	47161
12.0	26.0	83.0	12.0	0.76	47126	47129	47162	47018	47026	47163
12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	47127	47130	47164	47019	47027	47165
12.0	26.0	83.0	12.0	1.5	48012	–	47166	47020	47028	47167
12.0	26.0	83.0	12.0	2.0	–	–	47168	47021	47029	47169
12.0	26.0	83.0	12.0	2.5	–	–	47170	47022	47030	47171
12.0	26.0	83.0	12.0	3.0	–	–	47172	47023	47031	47173

(次ページへ続く)



CARB-HPR
HIGH PERFORMANCE ROUGHER





公差 (mm)

外径	D_1	D_2
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)

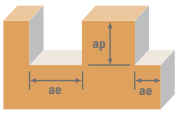
R = +0.000 / –0.050

：推奨製品

Z5MCR　ミリ仕様

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
内部給油
外部給油
刃数

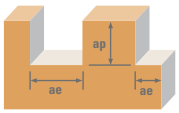
外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	コーナR R	EDP No. Ti-Namite-A	Ti-Namite-A ウェルドン	Ti-Namite-A 内部給油対応	Ti-Namite-M	Ti-Namite-M ウェルドン	Ti-Namite-M 内部給油対応
16.0	19.0	82.0	16.0	1.0	–	–	–	47032	47039	47046
16.0	19.0	82.0	16.0	1.5	48070	–	–	–	–	–
16.0	35.0	92.0	16.0	1.0	47131	–	47134	47033	47040	47047
16.0	35.0	92.0	16.0	1.5	–	–	–	47034	47041	47048
16.0	35.0	92.0	16.0	2.0	47132	–	47135	47035	47042	47049
16.0	35.0	92.0	16.0	2.5	–	–	–	47036	47043	47050
16.0	35.0	92.0	16.0	3.0	47133	–	47136	47037	47044	47051
16.0	35.0	92.0	16.0	4.0	–	–	–	47038	47045	47052
20.0	23.0	92.0	20.0	1.0	48020	–	–	47053	47061	47069
20.0	43.0	104.0	20.0	1.0	47137	–	47140	47054	47062	47070
20.0	43.0	104.0	20.0	1.5	–	–	–	47055	47063	47071
20.0	43.0	104.0	20.0	2.0	47138	–	47141	47056	47064	47072
20.0	43.0	104.0	20.0	2.5	–	–	–	47057	47065	47073
20.0	43.0	104.0	20.0	3.0	47139	–	47142	47058	47066	47074
20.0	43.0	104.0	20.0	4.0	–	–	–	47059	47067	47075
20.0	43.0	104.0	20.0	5.0	–	–	–	47060	47068	47076
25.0	28.0	100.0	25.0	1.0	–	–	–	47077	47084	47091
25.0	53.0	121.0	25.0	1.0	47143	–	47146	47078	47085	47092
25.0	53.0	121.0	25.0	2.0	47144	–	47147	47079	47086	47093
25.0	53.0	121.0	25.0	2.5	–	–	–	47080	47087	47094
25.0	53.0	121.0	25.0	3.0	47145	–	47148	47081	47088	47095
25.0	53.0	121.0	25.0	4.0	–	–	–	47082	47089	47096
25.0	53.0	121.0	25.0	5.0	–	–	–	47083	47090	47097



	Z5MCR ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (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	min^{-1}	8967	6725	5380	4484	3363	2690	2152
						(135-203)	fz	0.029	0.049	0.061	0.074	0.087	0.099	0.108
							Vf (mm/min)	1291	1650	1650	1668	1463	1327	1157
			溝加工	1	≤ 1	134	min^{-1}	7109	5332	4265	3555	2666	2133	1706
						(107-161)	fz	0.029	0.049	0.061	0.074	0.087	0.099	0.108
							Vf (mm/min)	1024	1308	1308	1322	1160	1052	917
	合金鋼 SCM420 SNCM420	≤ 375 HB or ≤ 40 HRC	肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	96	min^{-1}	5089	3817	3054	2545	1909	1527	1221
						(77-115)	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	min^{-1}	4039	3029	2424	2020	1515	1212	969
						(61-91)	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	min^{-1}	2989	2242	1793	1495	1121	897	717
						(45-68)	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	min^{-1}	2343	1757	1406	1171	879	703	562
						(35-53)	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	min^{-1}	7190	5392	4314	3595	2696	2157	1726
						(109-163)	fz	0.026	0.045	0.056	0.067	0.079	0.091	0.098
							Vf (mm/min)	949	1208	1208	1208	1070	978	841
			溝加工	1	≤ 1	108	min^{-1}	5736	4302	3441	2868	2151	1721	1377
						(87-130)	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	min^{-1}	5493	4120	3296	2747	2060	1648	1318
						(83-124)	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	min^{-1}	4362	3272	2617	2181	1636	1309	1047
						(66-99)	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	min^{-1}	7917	5938	4750	3958	2969	2375	1900
						(119-179)	fz	0.022	0.036	0.045	0.055	0.067	0.075	0.080
							Vf (mm/min)	855	1077	1077	1092	988	887	760
			溝加工	1	≤ 1	119	min^{-1}	6301	4726	3781	3151	2363	1890	1512
						(95-143)	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	min^{-1}	5493	4120	3296	2747	2060	1648	1318
						(83-124)	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	min^{-1}	4362	3272	2617	2181	1636	1309	1047
						(66-99)	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	min^{-1}	5009	3756	3005	2504	1878	1503	1202
						(76-113)	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	min^{-1}	4039	3029	2424	2020	1515	1212	969
						(61-91)	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)

CARB-HPR
HIGH PERFORMANCE ROUGHER



	Z5MCR ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)	外径 (D_1) (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	min^{-1}	1293	969	776	646	485	388	310
						(20-29)	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	min^{-1}	1050	788	630	525	394	315	252
						(16-24)	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	min^{-1}	1002	751	601	501	376	301	240
						(15-23)	fz	0.0112	0.0192	0.0239	0.0284	0.0333	0.0371	0.0420
							Vf (mm/min)	56	72	72	71	63	56	50
			溝加工	1	≤ 1	15	min^{-1}	808	606	485	404	303	242	194
						(12-18)	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	min^{-1}	3474	2605	2084	1737	1303	1042	834
						(52-79)	fz	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.070
							Vf (mm/min)	333	417	417	417	367	333	292
			溝加工	1	≤ 1	52	min^{-1}	2747	2060	1648	1373	1030	824	659
						(41-62)	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	min^{-1}	1212	909	727	606	454	364	291
						(18-27)	fz	0.019	0.032	0.040	0.048	0.056	0.064	0.071
							Vf (mm/min)	116	145	145	145	128	116	103
			溝加工	1	≤ 1	18	min^{-1}	969	727	582	485	364	291	233
						(15-22)	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) / (D_1 × 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D_1)

お客様の期待に応える、Z-Carbシリーズ

ソリッドツール技術のリーダーとして世界中のお客様にソリューションを提案します。

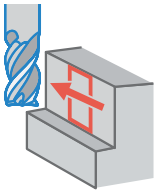
剛性の低い設備(BT30相当)でも高能率荒加工が可能

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

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

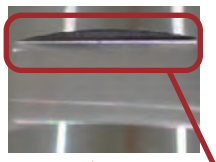
バリの低減 (当社比較)

バリ比較

他社品 B

バリ大

Z-Carb



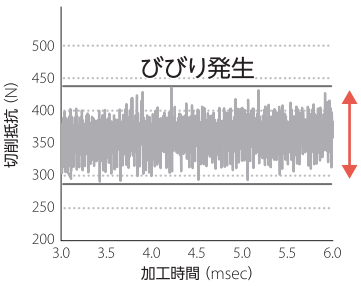
バリ小

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

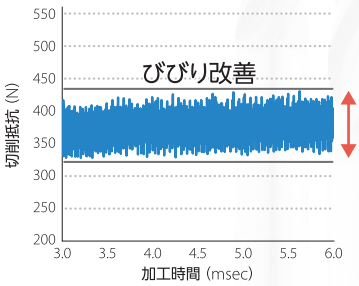
被削材：S50C 150×130×50
加工方法：溝加工(エアブロー)
工具：φ10-4枚刃 コーナR2.0mm
使用マシン：BT30, 工具突出し：30mm
ap=3.0mm (0.3D)

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)

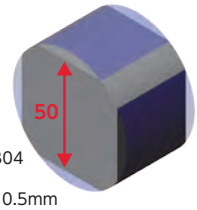
能率2倍以上！剛性の低い設備でも良好

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

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

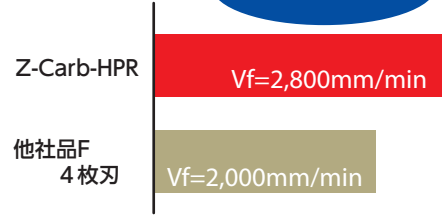
奇数刃＋不等分割によりびびりを抑え、高能率加工へと導きます。

φ 60 × 36L
⇒ 4面カット
被削材：SUS304
工具径：φ10
ap×ae=19×0.5mm

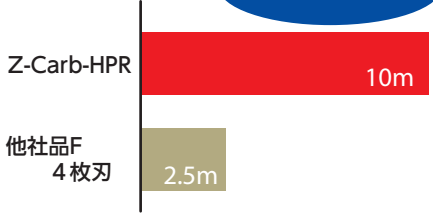


剛性の低い設備で加工能率 1.4 倍！

加工能率 1.4倍達成！



寿　命 4倍達成！



(お客様の評価による)

お客様のコメント

今までの中で最も優れたエンドミル。BT30相当でのSUS加工でここまで加工できたエンドミルはありません。

MULTI Carb

お客様テスト結果

航空宇宙関連会社において加工コストを約 78%削減、加工時間を年間 27 日分削減することに成功しました！

	SGS Multi-Carb	他社品 7 枚刃
外径 (inch)	.750	.750
切削速度	295 sfm	220 sfm
送り	40.5 ipm	19.9 ipm
ae (inch)	.090	.090
ap (inch)	.5300	.2650
加工時間	10.67分	43.34分
切りくず排出量	1.93 $inch^3$	0.48 $inch^3$

1inch : 25.4mm

Multi-Carb は、縦切込みと送りをそれぞれ 2 倍にアップした加工が可能
これにより、切りくず排出量が4倍となり、加工時間を従来の4分の1に短縮しました

他社品の加工数は 4 個のみでしたが、Multi-Carb は 25 個加工可能で、6 倍の工具寿命を達成。その結果、航空宇宙関連会社において加工コストを約 78%削減、加工時間を年間で 27 日分（650 時間）削減でき、お客様の生産性向上に貢献しました

（ユーザー様の評価による）

SGS 工具で実現したこと

加工時間 / 個　削減：	**32.67 分**
年間加工数 / 年　増加：	**1,200**
短縮時間 / 年：	**653.4 時間**
マシンチャージ / 時：	**$140.00**
マシンコスト / 年：	**$91,481.65**
工具寿命：	**21 個 寿命向上**
工具費 / 個：	**$31.17**
工具費 / 年：	**$39,300**

Multi-Carb

特長 FEATURES & BENEFITS

Multi-Carb は、仕上げ面と精度が厳しい仕上げ加工において、
高送りで安定加工を実現する多刃仕様設計です。

多刃設計により、スムーズな加工が可能。工具寿命の向上や
高い生産性、高品位な加工を実現します。

- 7/9/11 枚刃仕様（加工径による）
- ねじれ角：35°
- 多刃仕様で高送り加工が可能、安定性も向上
- 奇数刃で、切れ刃の入り際や抜け際の共振振動を抑制
- 大きな芯厚で高剛性、たわみを抑制
- 難削材に適した形状で、優れた仕上げ面を実現
- 信頼性と安定性能を有する超硬母材
- 高温特性に優れた Ti-NAMITE-X

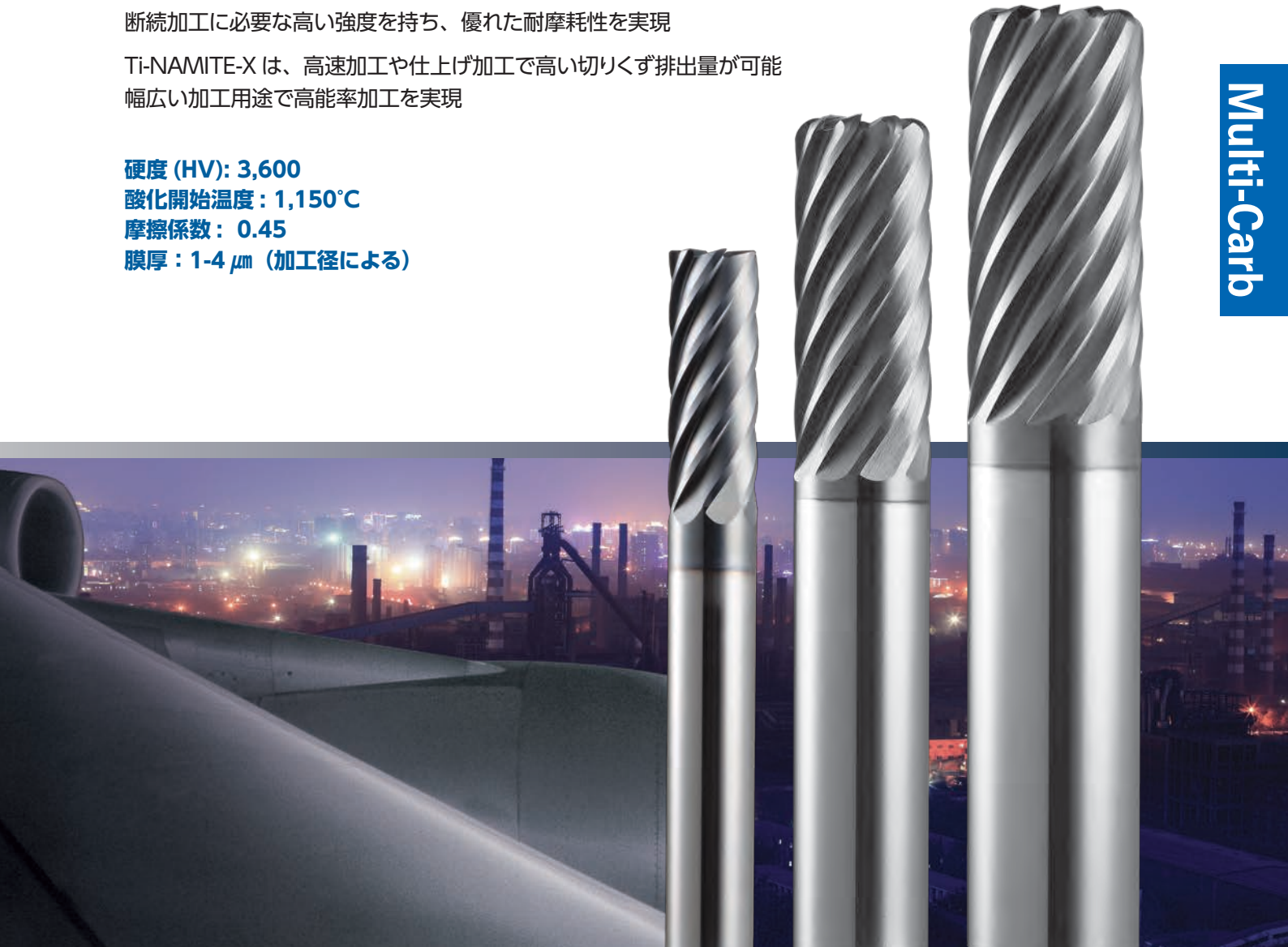
Ti-NAMITE-X
ADVANCED TOOL COATING

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

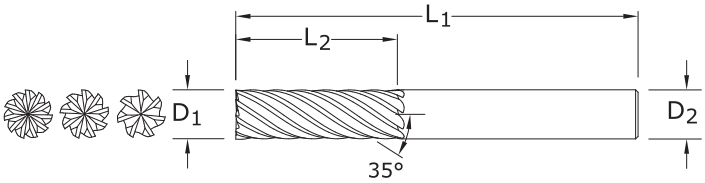
コーティング層は、ナノコンポジット粒子構造を採用
断続加工に必要な高い強度を持ち、優れた耐摩耗性を実現

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）



MULTI Carb
HIGH PERFORMANCE FINISHING END MILLS



公差 (mm)		
外径	D1	D2
6 - 25	+0.000 / -0.050	h6

：推奨製品

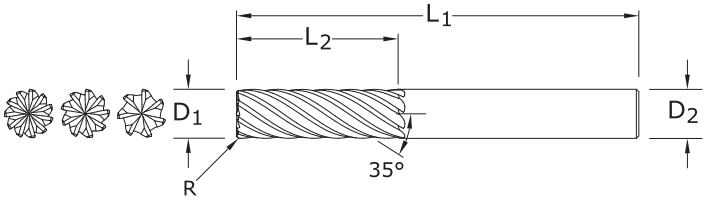
66M　ミリ仕様

外径 D1	刃長 L2	全長 L1	シャンク径 D2	刃数	EDP No. Ti-Namite-X
6.0	19.0	63.0	6.0	7	46620
8.0	20.0	63.0	8.0	7	46621
10.0	22.0	75.0	10.0	7	46622
12.0	26.0	83.0	12.0	9	46623
16.0	32.0	92.0	16.0	9	46624
20.0	38.0	104.0	20.0	11	46625
25.0	38.0	104.0	25.0	11	46626

ネックタイプのオプションも可能です

スクエア
ストレート
標準
右ねじれ
ポジティブレーキ
7 刃数
9 刃数
11 刃数

Multi-Carb



公差 (mm)		
外径	D1	D2
6 - 25	+0.000 / -0.050	h6

：推奨製品

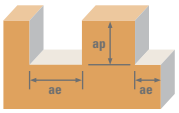
66MCR　ミリ仕様

外径 D1	刃長 L2	全長 L1	シャンク径 D2	コーナR R	刃数	EDP No. Ti-Namite-X
6.0	19.0	63.0	6.0	0.5	7	46627
6.0	19.0	63.0	6.0	1.0	7	46628
8.0	20.0	63.0	8.0	0.5	7	46629
8.0	20.0	63.0	8.0	1.0	7	46630
8.0	20.0	63.0	8.0	1.5	7	46631
10.0	22.0	75.0	10.0	0.5	7	46632
10.0	22.0	75.0	10.0	1.0	7	46633
10.0	22.0	75.0	10.0	1.5	7	46634
10.0	22.0	75.0	10.0	2.0	7	46635
12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	9	46636
12.0	26.0	83.0	12.0	1.5	9	46637
12.0	26.0	83.0	12.0	2.0	9	46638
12.0	26.0	83.0	12.0	2.5	9	46639
12.0	26.0	83.0	12.0	3.0	9	46640
16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	9	46641
16.0	32.0	92.0	16.0	1.5	9	46642
16.0	32.0	92.0	16.0	2.0	9	46643
16.0	32.0	92.0	16.0	2.5	9	46644
16.0	32.0	92.0	16.0	3.0	9	46645
16.0	32.0	92.0	16.0	4.0	9	46646
20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	11	46647
20.0	38.0	104.0	20.0	1.5	11	46648
20.0	38.0	104.0	20.0	2.0	11	46649
20.0	38.0	104.0	20.0	2.5	11	46650
20.0	38.0	104.0	20.0	3.0	11	46651
20.0	38.0	104.0	20.0	4.0	11	46652
20.0	38.0	104.0	20.0	5.0	11	46653
25.0	38.0	104.0	25.0	1.0	11	46654
25.0	38.0	104.0	25.0	1.5	11	46655
25.0	38.0	104.0	25.0	2.0	11	46656
25.0	38.0	104.0	25.0	2.5	11	46657
25.0	38.0	104.0	25.0	3.0	11	46658
25.0	38.0	104.0	25.0	4.0	11	46659
25.0	38.0	104.0	25.0	5.0	11	46660

ネックタイプのオプションも可能です

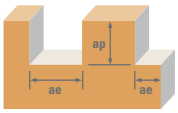
MULTI Carb

HIGH PERFORMANCE FINISHING END MILLS



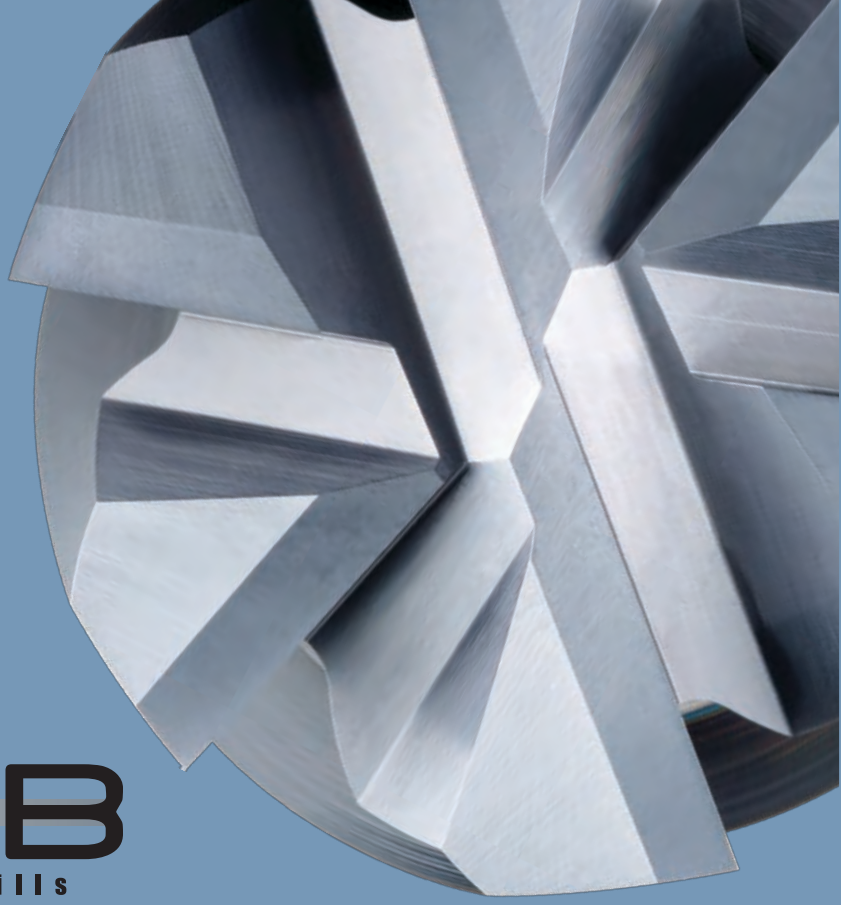
	Series 66M, 66MCR ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (mm) 6	8	10	12	16	20	25
P	炭素鋼 S45C SUM21	≤ 275 HB or ≤ 28 HRC	肩加工	≤ 0.05	≤ 1	194	min^{-1}	10260	7695	6156	5130	3847	3078	2462
						(155-232)	fz	0.029	0.047	0.059	0.072	0.095	0.101	0.105
							Vf (mm/min)	2068	2528	2528	3324	3280	3431	2844
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	232	min^{-1}	12312	9234	7387	6156	4617	3693	2955
						(186-279)	fz	0.023	0.038	0.047	0.058	0.076	0.081	0.084
							Vf (mm/min)	1985	2427	2427	3191	3149	3294	2730
	合金鋼 SCM420 SNCM420	≤ 375 HB or ≤ 40 HRC	肩加工	≤ 0.05	≤ 1	110	min^{-1}	5816	4362	3490	2908	2181	1745	1396
						(88-132)	fz	0.022	0.036	0.045	0.055	0.074	0.080	0.080
							Vf (mm/min)	879	1108	1107	1445	1457	1536	1229
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	132	min^{-1}	6980	5235	4188	3490	2617	2094	1675
						(105-158)	fz	0.017	0.029	0.036	0.044	0.059	0.064	0.064
							Vf (mm/min)	844	1063	1063	1387	1399	1474	1179
H	工具鋼 SKD11 SKD61	≤ 375 HB or ≤ 40 HRC	肩加工	≤ 0.05	≤ 1	88	min^{-1}	4686	3514	2811	2343	1757	1406	1125
						(71-106)	fz	0.014	0.026	0.032	0.038	0.051	0.056	0.055
							Vf (mm/min)	472	630	630	810	810	866	680
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	106	min^{-1}	5623	4217	3374	2811	2108	1687	1349
						(85-127)	fz	0.012	0.020	0.026	0.031	0.041	0.045	0.044
							Vf (mm/min)	453	605	605	777	777	831	653
K	鋳鉄 (低・中合金) FC, FCD	≤ 220 HB or ≤ 19 HRC	肩加工	≤ 0.05	≤ 1	215	min^{-1}	11391	8543	6834	5695	4271	3417	2734
						(172-258)	fz	0.029	0.047	0.059	0.072	0.095	0.101	0.105
							Vf (mm/min)	2296	2807	2807	3690	3641	3809	3158
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	258	min^{-1}	13669	10252	8201	6834	5126	4101	3281
						(206-309)	fz	0.023	0.038	0.047	0.058	0.076	0.081	0.084
							Vf (mm/min)	2204	2695	2694	3543	3496	3657	3031
	鋳鉄 (高合金) FC, FCD	≤ 260 HB or ≤ 26 HRC	肩加工	≤ 0.05	≤ 1	165	min^{-1}	8725	6544	5235	4362	3272	2617	2094
						(132-198)	fz	0.022	0.036	0.045	0.055	0.074	0.080	0.080
							Vf (mm/min)	1319	1661	1661	2167	2186	2303	1843
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	198	min^{-1}	10470	7852	6282	5235	3926	3141	2513
						(158-237)	fz	0.017	0.029	0.036	0.044	0.059	0.064	0.064
							Vf (mm/min)	1266	1595	1595	2080	2099	2211	1769
M	ステンレス鋼 (快削) SUS303 SUS420F	≤ 275 HB or ≤ 28 HRC	肩加工	≤ 0.05	≤ 1	171	min^{-1}	9048	6786	5429	4524	3393	2714	2171
						(137-205)	fz	0.022	0.036	0.045	0.055	0.074	0.080	0.080
							Vf (mm/min)	1368	1723	1723	2247	2267	2389	1911
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	137	min^{-1}	7238	5429	4343	3619	2714	2171	1737
						(109-164)	fz	0.017	0.029	0.036	0.044	0.059	0.064	0.064
							Vf (mm/min)	875	1103	1103	1438	1451	1529	1223

(次ページへ続く)



	Series 66M, 66MCR ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (mm) 6	8	10	12	16	20	25
M	ステンレス鋼 (オーステナイト系) SUS304 SUS316	≤ 275 HB or ≤ 28 HRC	肩加工	≤ 0.05	≤ 1	117	min^{-1}	6220	4665	3732	3110	2333	1866	1493
						(94-141)	fz	0.017	0.030	0.037	0.043	0.059	0.064	0.065
							Vf (mm/min)	731	975	975	1209	1236	1314	1067
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	141	min^{-1}	7465	5598	4479	3732	2799	2239	1791
						(113-169)	fz	0.013	0.024	0.030	0.035	0.047	0.051	0.052
							Vf (mm/min)	702	17	936	1161	1187	1261	1025
	ステンレス鋼 (析出硬化系) SUS630	≤ 325 HB or ≤ 35 HRC	肩加工	≤ 0.05	≤ 1	108	min^{-1}	5736	4302	3441	2868	2151	1721	1377
						(87-130)	fz	0.017	0.030	0.037	0.043	0.059	0.064	0.065
							Vf (mm/min)	674	899	899	1115	1140	1211	984
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	130	min^{-1}	6883	5162	4130	3441	2581	2065	1652
						(104-156)	fz	0.013	0.024	0.030	0.035	0.047	0.051	0.052
							Vf (mm/min)	647	863	863	1070	1094	1163	945
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	≤ 0.05	≤ 1	32	min^{-1}	1696	1272	1018	848	636	509	407
						(26-38)	fz	0.017	0.030	0.037	0.043	0.059	0.064	0.065
							Vf (mm/min)	199	266	213	330	337	358	291
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	38	min^{-1}	2036	1527	1221	1018	763	611	489
						(31-46)	fz	0.013	0.024	0.030	0.035	0.047	0.051	0.052
							Vf (mm/min)	192	255	255	317	324	344	279
	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	≤ 0.05	≤ 1	26	min^{-1}	1373	1030	824	687	515	412	330
						(21-31)	fz	0.012	0.019	0.024	0.026	0.036	0.040	0.040
							Vf (mm/min)	115	138	138	163	166	181	145
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	31	min^{-1}	1648	1236	989	824	618	494	396
						(25-37)	fz	0.010	0.015	0.019	0.021	0.029	0.032	0.032
							Vf (mm/min)	111	133	133	157	159	174	139
	チタン合金 Ti-6Al-4V	≤ 350 HB or ≤ 38 HRC	肩加工	≤ 0.05	≤ 1	119	min^{-1}	6301	4726	3781	3151	2363	1890	1512
						(95-143)	fz	0.019	0.032	0.040	0.050	0.067	0.072	0.073
							Vf (mm/min)	847	1059	1059	1429	1415	1497	1206
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	143	min^{-1}	7561	5671	4537	3781	2836	2268	1815
						(114-171)	fz	0.015	0.026	0.032	0.040	0.053	0.058	0.058
							Vf (mm/min)	813	1016	1016	1372	1359	1437	1158
	チタン合金 (難削) Ti-10Al-2Fe-3Al	≤ 440 HB or ≤ 47 HRC	肩加工	≤ 0.05	≤ 1	43	min^{-1}	2262	1696	1357	1131	848	679	543
						(34-51)	fz	0.019	0.032	0.040	0.050	0.067	0.072	0.073
							Vf (mm/min)	304	380	380	513	508	537	433
			仕上げ加工	≤ 0.02	≤ 2	51	min^{-1}	2714	2036	1629	1357	1018	814	651
						(41-61)	fz	0.015	0.026	0.032	0.040	0.053	0.058	0.058
							Vf (mm/min)	292	365	365	492	488	516	416

HB (ブリネル硬さ) HRC (ロックウェルC硬さ)
min^{-1} = (Vc x 1000) / (D_1 x 3.14)
mm/min = fz x 刃数 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。



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

T-Carb

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よる高速加工を実現
- チタン合金やステンレス鋼などの難削材加工で非常に優れた加工精度
- エキセントリック逃げで高強度、優れた仕上げ面
- 不等分割構造の採用により有害な振動を抑制
  高能率・工具寿命向上が可能
- コーナ R や首下長の豊富なレパートリー
- Ti-NAMITE-X コーティングにより優れた耐摩耗性、工具寿命を向上

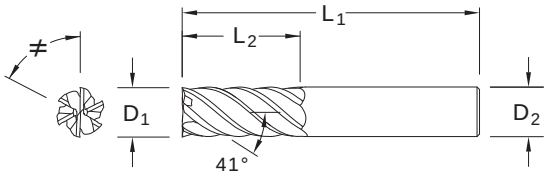
Ti-NAMITE-X は、中～高硬度材（40～65HRC）やチタン合金などの幅広い被削材で、優れた結果が出ています

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

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

硬度 (HV): 3,600
酸化開始温度 : 1,150°C
摩擦係数 : 0.45
膜厚 : 1-4 μm（加工径による）

T-CARB
Six Flute End Mills



公差 (mm)		
外径	D1	D2
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6

：推奨製品

51M　ミリ仕様

スクエア

ストレート

右ねじれ

標準

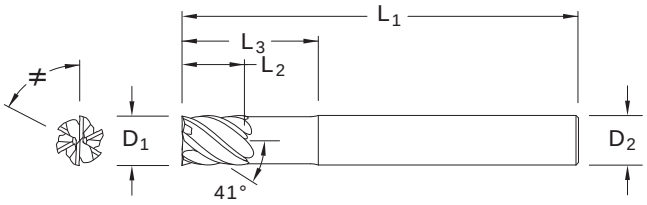
不等分割

ポジティブ
レーキ

外部給油

刃数

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	EDP No. Ti-Namite-X
6.0	19.0	63.0	6.0	45100
8.0	20.0	63.0	8.0	45101
10.0	22.0	75.0	10.0	45102
12.0	26.0	83.0	12.0	45103
16.0	32.0	92.0	16.0	45104
20.0	38.0	104.0	20.0	45105



公差 (mm)		
外径	D1	D2
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6

：推奨製品

51ML　ミリ仕様

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	首下長 L3	EDP No. Ti-Namite-X
6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	45106
8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	45107
10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	45108
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	45109
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	45110
20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	45111

スクエア

ストレート

右ねじれ

ロングネック

不等分割

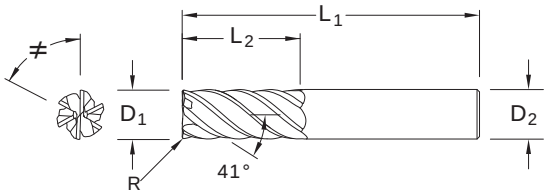
ポジティブ
レーキ

外部給油

刃数

T-Carb

T-CARB
Six Flute End Mills



公差 (mm)

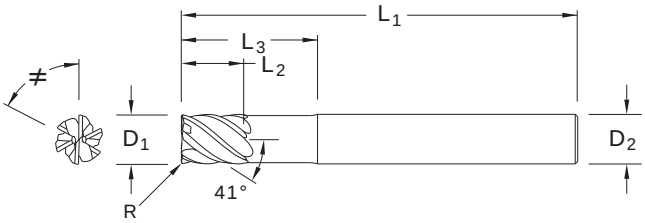
外径	D1	D2	R
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6	+0.000 / -0.050

：推奨製品

51MCR　ミリ仕様

ラジアス
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

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	コーナR R	EDP No. Ti-Namite-X
6.0	19.0	63.0	6.0	0.5	45112
6.0	19.0	63.0	6.0	1.0	45170
6.0	19.0	63.0	6.0	1.5	45171
8.0	20.0	63.0	8.0	0.5	45113
8.0	20.0	63.0	8.0	1.0	45114
8.0	20.0	63.0	8.0	1.2	45150
8.0	20.0	63.0	8.0	1.5	45172
8.0	20.0	63.0	8.0	2.0	45173
10.0	22.0	75.0	10.0	0.5	45174
10.0	22.0	75.0	10.0	1.0	45115
10.0	22.0	75.0	10.0	1.5	45116
10.0	22.0	75.0	10.0	2.0	45117
10.0	22.0	75.0	10.0	2.5	45175
12.0	26.0	83.0	12.0	0.5	45176
12.0	26.0	83.0	12.0	0.76	45177
12.0	26.0	83.0	12.0	1.0	45118
12.0	26.0	83.0	12.0	1.5	45119
12.0	26.0	83.0	12.0	2.0	45120
12.0	26.0	83.0	12.0	2.5	45178
12.0	26.0	83.0	12.0	3.0	45179
16.0	32.0	92.0	16.0	1.0	45121
16.0	32.0	92.0	16.0	1.5	45122
16.0	32.0	92.0	16.0	2.0	45123
16.0	32.0	92.0	16.0	2.5	45180
16.0	32.0	92.0	16.0	3.0	45181
16.0	32.0	92.0	16.0	4.0	45182
20.0	38.0	104.0	20.0	1.0	45124
20.0	38.0	104.0	20.0	1.5	45125
20.0	38.0	104.0	20.0	2.0	45126
20.0	38.0	104.0	20.0	2.5	45183
20.0	38.0	104.0	20.0	3.0	45184
20.0	38.0	104.0	20.0	4.0	45185
20.0	38.0	104.0	20.0	5.0	45186



公差 (mm)			
外径	D1	D2	R
6 - 20	+0.000 / -0.050	h6	+0.000 / -0.050

：推奨製品

51MLC　ミリ仕様

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	首下長 L_3	コーナR R	EDP No. Ti-Namite-X
6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	0.5	45127
6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	1.0	45187
6.0	8.0	75.0	6.0	32.0	1.5	45188
8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	0.5	45128
8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	1.0	45129
8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	1.5	45189
8.0	10.0	75.0	8.0	32.0	2.0	45190
10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	0.5	45191
10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	1.0	45130
10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	1.5	45131
10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	2.0	45132
10.0	12.0	100.0	10.0	40.0	2.5	45192
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	0.5	45193
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	0.76	45194
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.0	45133
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	1.5	45134
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	2.0	45135
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	2.5	45195
12.0	15.0	100.0	12.0	48.0	3.0	45196
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.0	45136
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	1.5	45137
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	2.0	45138
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	2.5	45197
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	3.0	45198
16.0	20.0	115.0	16.0	65.0	4.0	45199
20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	1.0	45139
20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	1.5	45140
20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	2.0	45141
20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	2.5	45200
20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	3.0	45201
20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	4.0	45202
20.0	24.0	150.0	20.0	80.0	5.0	45203

ラジアス

ストレート

右ねじれ

ロングネック

不等分割

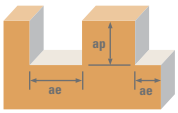
ポジティブ
レーキ

外部給油

刃数

T-Carb

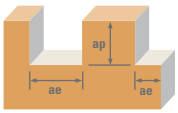
T-CARB
Six Flute End Mills



	51M, 51MCR, 51ML, 51MLC ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (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	min^{-1}	11633	8725	6980	5816	4362	3490
						(176-263)	fz	0.048	0.081	0.101	0.121	0.142	0.158
							Vf (mm/min)	3350	4240	4230	4223	3717	3308
			高速加工	≤ 0.05	≤ 2	279	min^{-1}	14784	11088	8870	7392	5544	4435
						(223-335)	fz	0.066	0.113	0.141	0.169	0.197	0.220
							Vf (mm/min)	5854	7517	7504	7495	6553	5854
	合金鋼 SCM420 SNCM420	≤ 375 HB or ≤ 40 HRC	肩加工	≤ 0.1	≤ 1	149	min^{-1}	7917	5938	4750	3958	2969	2375
						(119-179)	fz	0.036	0.061	0.077	0.092	0.107	0.119
							Vf (mm/min)	1710	2173	2195	2185	1906	1696
			高速加工	≤ 0.05	≤ 2	189	min^{-1}	10017	7513	6010	5009	3756	3005
						(151-227)	fz	0.049	0.083	0.104	0.125	0.146	0.163
							Vf (mm/min)	2945	3741	3750	3756	3291	2939
H	工具鋼 SKD11 SKD61	≤ 375 HB or ≤ 40 HRC	肩加工	≤ 0.1	≤ 1	73	min^{-1}	3878	2908	2327	1939	1454	1163
						(59-88)	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	min^{-1}	4928	3696	2957	2464	1848	1478
						(74-112)	fz	0.040	0.069	0.086	0.103	0.120	0.134
							Vf (mm/min)	1183	1530	1526	1523	1331	1189
M	ステンレス鋼（快削） SUS303 SUS420F	≤ 275 HB or ≤ 28 HRC	肩加工	≤ 0.1	≤ 1	155	min^{-1}	8240	6180	4944	4120	3090	2472
						(140-171)	fz	0.035	0.060	0.075	0.090	0.105	0.117
							Vf (mm/min)	1730	2225	2225	2225	1947	1735
			高速加工	≤ 0.05	≤ 2	198	min^{-1}	10502	7877	6301	5251	3938	3151
						(178-218)	fz	0.048	0.082	0.102	0.122	0.143	0.159
							Vf (mm/min)	3025	3875	3856	3844	3379	3006
	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	min^{-1}	5655	4241	3393	2827	2121	1696
						(96-117)	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	min^{-1}	7271	5453	4362	3635	2726	2181
						(123-151)	fz	0.040	0.069	0.086	0.103	0.120	0.134
							Vf (mm/min)	1745	2258	2251	2247	1963	1754
	ステンレス鋼（析出硬化系） SUS630	≤ 325 HB or ≤ 35 HRC	肩加工	≤ 0.1	≤ 1	99	min^{-1}	5251	3938	3151	2626	1969	1575
						(89-109)	fz	0.029	0.049	0.061	0.073	0.086	0.096
							Vf (mm/min)	914	1158	1153	1150	1016	907
			高速加工	≤ 0.05	≤ 2	125	min^{-1}	6624	4968	3975	3312	2484	1987
						(112-137)	fz	0.040	0.069	0.086	0.103	0.120	0.134
							Vf (mm/min)	1590	2057	2051	2047	1789	1598

（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 D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (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	min^{-1}	1696	1272	1018	848	636	509
						(26-38)	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	min^{-1}	2100	1575	1260	1050	788	630
						(32-48)	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	min^{-1}	1293	969	776	646	485	388
						(20-29)	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	min^{-1}	1616	1212	969	808	606	485
						(24-37)	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	min^{-1}	4524	3393	2714	2262	1696	1357
						(68-102)	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	min^{-1}	5736	4302	3441	2868	2151	1721
						(87-130)	fz	0.032	0.054	0.068	0.081	0.095	0.110
							Vf (mm/min)	1101	1394	1404	1394	1226	1136
	チタン合金 (難削) Ti-10Al-2Fe-3Al	≤ 440 HB or ≤ 47 HRC	肩加工	≤ 0.1	≤ 1	47	min^{-1}	2504	1878	1503	1252	939	751
						(38-57)	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	min^{-1}	3231	2424	1939	1616	1212	969
						(49-73)	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) / (D_1 × 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D_1)

T-Carb

S-CARB 高性能エンドミル

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

Aluminum

アルミ、非鉄・非金属加工用エンドミル

S-CARB

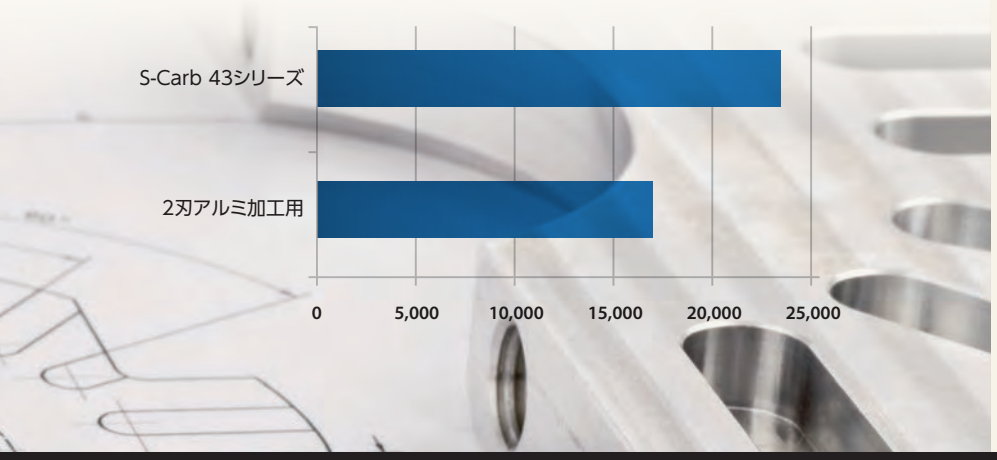
VALUE AT THE SPINDLE

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。

S-Carb

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

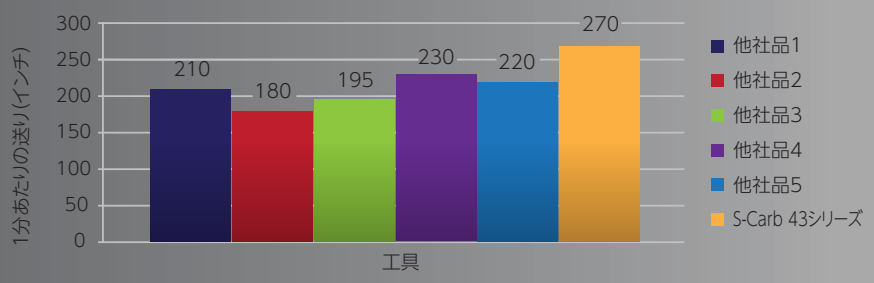
航空業界
構造部品

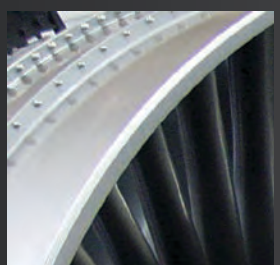
金型
非鉄型穴

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

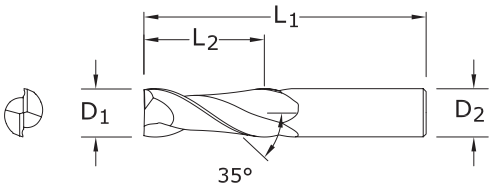
半導体
アルミ真空チャンバー

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



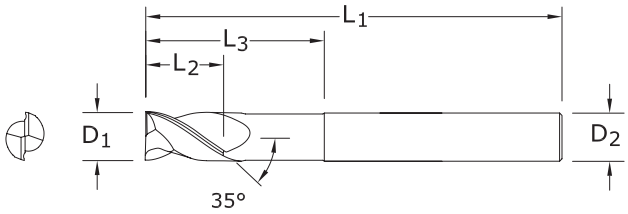
外径	公差 (mm) D_1	D_2
3	+0.000 / –0.006	h6
4 - 6	+0.000 / –0.008	h6
8 - 10	+0.000 / –0.009	h6
12 - 16	+0.000 / –0.011	h6
20 - 25	+0.000 / –0.013	h6

：推奨製品

47M　ミリ仕様

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

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	コーティングなし	Ti-NAMITE-B (TiB_2) EDP No.
3.0	8.0	38.0	3.0	44550	44587
4.0	11.0	50.0	4.0	44551	44588
5.0	13.0	50.0	5.0	44552	44589
6.0	13.0	57.0	6.0	44553	44590
8.0	19.0	63.0	8.0	44554	44591
10.0	22.0	72.0	10.0	44555	44592
12.0	26.0	83.0	12.0	44556	44593
14.0	26.0	83.0	14.0	44557	44594
16.0	32.0	92.0	16.0	44558	44595
20.0	38.0	104.0	20.0	44559	44596
25.0	38.0	104.0	25.0	44560	44597



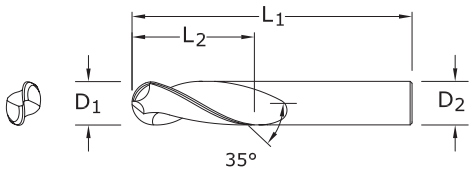
外径	公差 (mm) D_1	D_2
6	+0.000 / –0.008	h6
8 - 10	+0.000 / –0.009	h6
12 - 16	+0.000 / –0.011	h6
20	+0.000 / –0.013	h6

：推奨製品

47ML　ミリ仕様

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	首下長 L_3	コーティングなし	Ti-NAMITE-B (TiB_2) EDP No.
6.0	10.0	100.0	6.0	54.0	44561	44609
8.0	12.0	100.0	8.0	54.0	44562	44610
10.0	12.0	100.0	10.0	54.0	44563	44611

外径	公差 (mm) D_1	D_2	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 / –0.011	h6	+0.0127 / -0.0127
20 - 25	+0.000 / –0.013	h6	+0.0127 / -0.0127



CARB
Solid Carbide End Mills for Aluminum

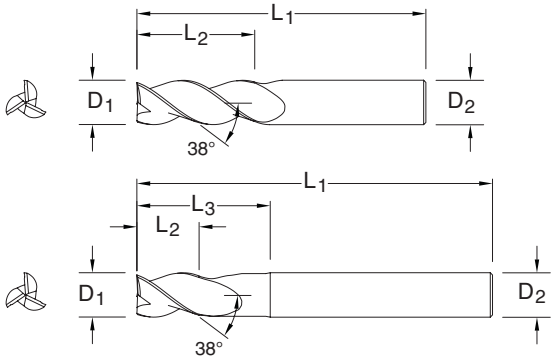
：推奨製品

47MB　ミリ仕様

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	コーティングなし	Ti-NAMITE-B (TiB_2) EDP No.
3.0	8.0	38.0	3.0	44570	44598
4.0	11.0	50.0	4.0	44571	44599
5.0	13.0	50.0	5.0	44572	44600
6.0	13.0	57.0	6.0	44573	44601
8.0	19.0	63.0	8.0	44574	44602
10.0	22.0	72.0	10.0	44575	44603
14.0	26.0	83.0	14.0	44577	44605

ボール
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

S-Carb



外径	公差 (mm) D_1	D_2
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

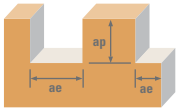
：推奨製品

43M　ミリ仕様

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

外径 D_1	刃長 L_2	全長 L_1	シャンク径 D_2	首下長 L_3	Polished Flute	Ti-NAMITE-B (TiB_2) EDP No.
3.0	8.0	52.0	6.0	–	•	44890
4.0	11.0	55.0	6.0	–	•	44891
5.0	13.0	57.0	6.0	–	•	44892
6.0	24.0	75.0	6.0	–	•	44893
8.0	32.0	75.0	8.0	–	•	44895
10.0	40.0	100.0	10.0	–	•	44896
12.0	48.0	100.0	12.0	–	•	44897
14.0	30.0	89.0	14.0	–	•	44898
14.0	18.0	125.0	14.0	45.0	•	44899
16.0	64.0	125.0	16.0	–	•	44900
20.0	80.0	150.0	20.0	–	•	44901

CARB
Solid Carbide End Mills for Aluminum

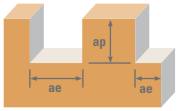


	47M 47ML 43M ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (mm) 3	6	10	12	20	25
N	アルミ合金 2024, 5052, 5086, 6061, 6073, 7075	≤ 150 HB or ≤ 7 HRC	溝加工	1	≤ 1	490	min^{-1}	52022	26011	15607	13005	7803	6243
						(392-588)	fz	0.022	0.060	0.120	0.144	0.187	0.213
							Vf 2枚刃 (mm/min)	2247	3121	3746	3745	2913	2653
							Vf 3枚刃 (mm/min)	3371	4682	5618	5618	4370	3980
			肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	610	min^{-1}	64762	32381	19429	16190	9714	7771
						(488-732)	fz	0.022	0.060	0.120	0.144	0.187	0.213
							Vf 2枚刃 (mm/min)	2797	3885	4663	4662	3627	3303
							Vf 3枚刃 (mm/min)	4196	5828	6994	6994	5440	4955
			高速加工	≤ 0.05	≤ 2	1005	min^{-1}	106698	53349	32009	26674	16005	12804
						(804-1206)	fz	0.050	0.132	0.280	0.336	0.440	0.488
							Vf 2枚刃 (mm/min)	10754	14083	17925	17924	14084	12484
							Vf 3枚刃 (mm/min)	16131	21124	26888	26885	21126	18726
N	アルミ合金鋳物 (ハイシリコン) A-390, A-392, B-390	≤ 125 HB or ≤ 77 HRB	溝加工	1	≤ 1	185	min^{-1}	19641	9820	5892	4910	2946	2357
						(148-222)	fz	0.022	0.060	0.120	0.144	0.187	0.213
							Vf 2枚刃 (mm/min)	848	1178	1414	1414	1100	1002
							Vf 3枚刃 (mm/min)	1273	1768	2121	2121	1650	1503
			肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	230	min^{-1}	24418	12209	7326	6105	3663	2930
						(184-276)	fz	0.022	0.060	0.120	0.144	0.187	0.213
							Vf 2枚刃 (mm/min)	1055	1465	1758	1758	1367	1245
							Vf 3枚刃 (mm/min)	1582	2197	2637	2637	2051	1868
			高速加工	≤ 0.05	≤ 2	380	min^{-1}	40343	20172	12103	10086	6052	4841
						(304-456)	fz	0.050	0.132	0.280	0.336	0.440	0.488
							Vf 2枚刃 (mm/min)	4066	5325	6778	6777	5325	4720
							Vf 3枚刃 (mm/min)	6099	7987	10166	10166	7988	7081
N	銅合金 真鍮	≤ 140 HB or ≤ 3 HRC	溝加工	1	≤ 1	265	min^{-1}	28134	14067	8440	7034	4220	3376
						(212-318)	fz	0.019	0.048	0.107	0.120	0.160	0.175
							Vf 2枚刃 (mm/min)	1080	1350	1801	1688	1350	1182
							Vf 3枚刃 (mm/min)	1620	2025	2701	2532	2026	1773
			肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	330	min^{-1}	35035	17518	10511	8759	5255	4204
						(264-396)	fz	0.019	0.048	0.107	0.120	0.160	0.175
							Vf 2枚刃 (mm/min)	1345	1682	2242	2102	1682	1472
							Vf 3枚刃 (mm/min)	2018	2522	3363	3153	2523	2207
			高速加工	≤ 0.05	≤ 2	545	min^{-1}	57861	28930	17358	14465	8679	6943
						(436-654)	fz	0.041	0.108	0.227	0.276	0.373	0.400
							Vf 2枚刃 (mm/min)	4721	6248	7869	7984	6480	5555
							Vf 3枚刃 (mm/min)	7082	9373	11804	11976	9721	8332

(次ページへ続く)

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

CARB
Solid Carbide End Mills for Aluminum



	47M 47ML 43M ミリ仕様	硬度		ae x D_1	ap x D_1	Vc (m/min)		外径 (D_1) (mm) 3	6	10	12	20	25
N	銅合金 ベリリウム銅	≤ 200 HB or ≤ 23 HRC	溝加工	1	≤ 1	105	min^{-1}	11148	5574	3344	2787	1672	1338
						(84-126)	fz	0.019	0.048	0.107	0.120	0.160	0.175
							Vf 2枚刃 (mm/min)	428	535	713	669	535	468
							Vf 3枚刃 (mm/min)	642	803	1070	1003	803	702
			肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	130	min^{-1}	13802	6901	4141	3450	2070	1656
						(104-156)	fz	0.019	0.048	0.107	0.120	0.160	0.175
							Vf 2枚刃 (mm/min)	530	662	883	828	662	580
							Vf 3枚刃 (mm/min)	795	994	1325	1242	994	870
			高速加工	≤ 0.05	≤ 2	215	min^{-1}	22826	11413	6848	5706	3424	2739
						(172-258)	fz	0.041	0.108	0.227	0.276	0.373	0.400
							Vf 2枚刃 (mm/min)	1862	2465	3104	3150	2556	2191
							Vf 3枚刃 (mm/min)	2794	3697	4656	4725	3835	3287
N	プラスチック		溝加工	1	≤ 1	490	min^{-1}	52022	26011	15607	13005	7803	6243
						(392-588)	fz	0.036	0.096	0.200	0.240	0.320	0.350
							Vf 2枚刃 (mm/min)	3745	4994	6243	6242	4994	4370
							Vf 3枚刃 (mm/min)	5618	7490	9364	9363	7491	6555
			肩加工	≤ 0.5	≤ 1.5	610	min^{-1}	64762	32381	19429	16190	9714	7771
						(488-732)	fz	0.036	0.096	0.200	0.240	0.320	0.350
							Vf 2枚刃 (mm/min)	4662	6217	7771	7771	6217	5440
							Vf 3枚刃 (mm/min)	6994	9325	11657	11656	9326	8160
			高速加工	≤ 0.05	≤ 2	1005	min^{-1}	106698	53349	32009	26674	16005	12804
						(804-1206)	fz	0.082	0.216	0.453	0.552	0.733	0.800
							Vf 2枚刃 (mm/min)	17412	23045	29022	29446	23473	20487
							Vf 3枚刃 (mm/min)	26117	34567	43532	44169	35210	30730

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) / (D_1 × 3.14)
- mm/min = fz × 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。(最大0.02 × D_1)
- 47M、47MLは、2枚刃のVfをご参照ください
- 43Mは、3枚刃のVfをご参照ください

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、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/

営業所

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

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

長岡営業所
〒940-0066　新潟県長岡市東坂之上町2-1-1
（三井生命長岡ビル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
〒461-0004　名古屋市東区葵3丁目15番31号
（千種ニュータワービル12F）
電話：052-936-6506（代表）FAX：052-936-6510

浜松営業所
〒430-0935　静岡県浜松市中区伝馬町311番14
（浜松てんまビル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）
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）
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・PHS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2019年10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。

CP450-1　CAT/28T1910GPT
© 2019 KYOCERA Corporation