

THE NEW VALUE FRONTIER



2017 - 2018

ソリッドツールカタログ

2017 - 2018

超硬母材

ソリッドツールカタログ



- ソリッドエンドミル
- ソリッドドリル

- PCD肩貼りドリル
- ダイヤモンド工具

- 自動車産業向け シリンダヘッド/バルブボディ加工用工具
- 油圧バルブボディ加工用工具

2017 - 2018

ソリッドツール カタログ

京セラのソリッドツールは独自形状開発と先進のコーティング技術でユーザー様の生産性向上を実現します。各種特注工具の製作が可能です。詳しくは弊社営業スタッフまでお問い合わせください。

エンドミル

MEGACOAT シリーズ紹介	1
工具選定 タイプ別の用途と選定	2
型番表示の見方	4
仕上げ面・精度重視	
スクエア / 自動盤用(全長35 / 45mm) Fシリーズ	6
NEW 多刃・高能率タイプ 66Mシリーズ	12
高能率・切りくず排出性重視	
高送り・高能率タイプ 4MFK / 4MFR	14
NEW 難削材対応・高送りタイプ 4TFK / 4TFR	16
NEW 高防振性・高能率タイプ Zシリーズ(Z1M / Z5MCR)	18
3次元加工対応(3枚刃仕様) 3ZFK	22
高能率・多刃高送り	
6枚刃 / 8枚刃 高送り・仕上げ加工用 6PFK / 8PFK	26
NEW 6枚刃 高能率・仕上げ(トロコイド加工用) 51Mシリーズ	28
超耐熱合金加工用	
NEW 超耐熱合金(インコネル®等)加工用 4JER / Zシリーズ(ZH1MCR)	30
万能タイプ	
3枚刃 3UFSM	33
多刃 溝・肩加工 高送り仕上げ Pシリーズ	34
ラフィング	
NEW ラフィング Rシリーズ(4/5/6RFH)	36
ボールエンドミル	
NEW ボール 2SEB / Zシリーズ(Z1MB) / Uシリーズ / Yシリーズ	40
特殊R形状底刃(高送り用) 6PDRS	44
高硬度材加工用	
多刃 すくいネガ 高硬度材仕上げ Hシリーズ / Uシリーズ	46
NEW ボールエンドミル 56MB	47
アルミ・非鉄金属加工用	
NEW 高能率・高精度加工 3AFK	48
NEW 高能率・コーティング(スクエア / ボール) 47Mシリーズ	50
スクエア(不等分割・ワイパー切れ刃付き) Nシリーズ	51
ラフィング Aシリーズ	53
ルータ	
NEW プラスチック・CFRP加工用 29M / 25M	54
基準切削条件	56
ソリッドエンドミルの各部名称・トラブルシューティング	85

NEW ドリル

工具選定・型番表示の見方	86
内部給油対応・高能率タイプ IC140	88
3Dタイプ(2/3枚刃) GP108M / GP103	90
非鉄金属加工用・高能率タイプ HP131N	92
フラットドリル(座繰り加工用) 2ZDK	94
基準切削条件	98
ソリッドドリルの各部名称・トラブルシューティング	103

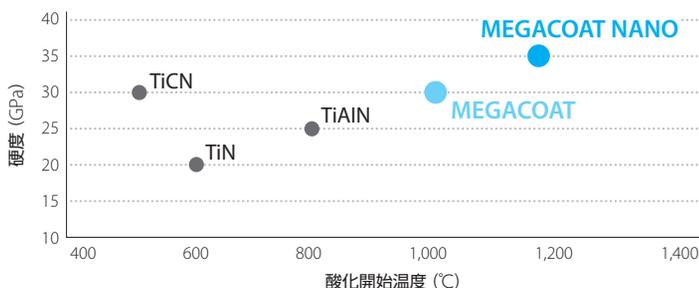
型番とコードの対照表 / X-Treme チェック

PCD肩貼りドリル	106
ダイヤモンド工具	107
自動車産業向け特注工具 シリンダーヘッド/バルブボディ加工用工具	109
油圧バルブボディ加工用特注工具	116
テクニカルセンター紹介	121

熱に強く、長寿命・安定加工を実現する“ MEGACOATシリーズ ”が
生産性向上・コストダウンを実現します

MEGACOAT NANO 高能率加工用

コーティング特性



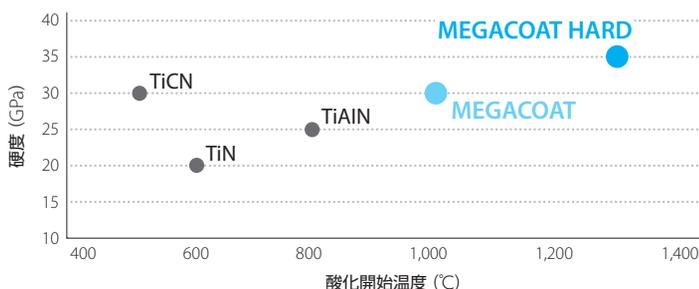
特殊ナノ積層により実現した、
高硬度(35GPa)と優れた耐酸化性(酸化開始温度: 1,150 °C)が
摩耗を抑制し耐チップング性能を向上

対象製品

- 4MFK / 4MFR 高送り対応 → P.14
- 4TFK / 4TFR 難削材加工用 → P.16
- 6PFK / 8PFK 6枚刃・8枚刃 高能率エンドミル → P.26
- 2SEB 高能率ボールエンドミル → P.40
- 2ZDK フラットドリル → P.94

MEGACOAT HARD 超耐熱合金・高硬度材加工用

コーティング特性



特殊多層コーティングにより、高硬度化と優れた耐酸化性
超耐熱合金および高硬度材加工における
工具の長寿命化と安定加工を実現

対象製品

- 4JER 超耐熱合金加工用 → P.30
- 4/5/6RFH ラフィング → P.36
- Hシリーズ 高硬度材加工用 → P.46

タイプ別の用途と選定

ページ	用途 (分類)	型番	型番表示	特長	形状	コーティング	刃数	ねじれ角	外径 øDc (mm)
P.6	仕上げ面・ 精度重視	2FES S/M/L		2枚刃 ピンカド		MEGACOAT	2	30°	ø0.2~ø16
P.8		2FEK S/M		2枚刃 刃先強化型					ø3~ø16
P.9		4FESM	①	4枚刃 ピンカド			ø1~ø16		
		4FEKM		4枚刃 刃先強化型			ø3~ø16		
P.10		2/3/4 FESW		自動盤用(全長35mm/45mm)					2/3/4
P.12	66M	⑤	NEW 7/9/11枚刃 高能率 多刃・高能率タイプ		AlTiN	7/9/11	35°	ø6~ø25	
	66MCR	④				7/9		ø6~ø16	
P.14	4MFK	②	4枚刃 高送り・ 高能率タイプ		MEGACOAT NANO	4	不等リード 42°, 44°	ø3~ø16	
	4MFR								
P.16	4TFK	②	NEW 4枚刃 難削材対応・ 高能率タイプ		MEGACOAT NANO	4	不等リード 42°, 44°	ø3~ø20	
P.18	Z1M	⑤	4枚刃 高防振性・ 高能率タイプ		AlTiN	4	不等リード	ø3~ø25	
P.19	Z1MPCR	④						NEW	多元素系
	Z1MPLC		ø6~ø20						
P.20	高能率・ 切りくず 排出性重視	Z5MCR	④	NEW 5枚刃 荒加工用 難削材対応・高能率タイプ		多元素系	5	37°	ø6~ø25
P.22		3ZFK S/M	①	3次元・高能率タイプ		MEGACOAT	3	40°	ø3~ø16
P.24	4YEKM	①	4/5枚刃 鋼・難削材対応 不等分割フルート		TiAlN	4	38°	ø4~ø25	
	4YECM								
P.25	4YERM	①	鋼・難削材対応仕上げ		TiAlN	4/6	45°	ø4~ø20	
	5DERM								
P.26	6PFK	②	6/8枚刃 高能率 高送り・仕上げ(肩加工)		MEGACOAT NANO	6 8	不等リード 42°, 44°	ø6~ø25	
	8PFK								
P.28	51M	⑤	NEW 6枚刃 高能率 高送り・仕上げ (トロコイド加工)		多元素系	6	41°	ø6~ø20	
	51ML								
P.30	51MCR	④	NEW	4枚刃 高能率・安定加工		MEGACOAT HARD	4	不等リード 32°, 35°	ø6~ø20
	51MLC								
P.32	超耐熱合金用	ZH1MCR	④	NEW 4枚刃 不等・徐変リード		AlTiN	4	不等リード 38°, 41°	ø6~ø20
P.33		3UFSM	①	3枚刃 万能タイプ		TiAlN	3	45°	ø1~ø20
P.34	4/5 PGSS	①	多刃 溝・肩加工 万能タイプ 高送り・仕上げ		4/5		50°	ø3~ø25	
	4/5/6 PGSM				4/5/6			ø6~ø25	
P.35	4PGRM				4			ø3~ø20	
P.36	4RFH	②	NEW 特殊波形切れ刃・難削材用 クランクホール付き		MEGACOAT HARD	4	40°	ø6~ø20	
	5RFH					5			
P.38	3/4/5 RDSM	①	波形切れ刃		TiAlN	3/4/5	20°	ø4~ø25	
	3/4/5 RDSL								
P.39	4/6 RFSM	①	ニック切れ刃		TiAlN	4/6	45°	ø6~ø25	
	3/4 RFRS					3/4		ø4~ø12	
P.40	2SEB	③	高能率2枚刃ボール		MEGACOAT NANO	2	30°	ø2~ø16	
P.42	2UEBS	①	2枚刃ボール		TiAlN	2	30°	ø1~ø20	
	3UEBS					①	3枚刃ボール	3	30°
P.43	Z1MB	⑤	NEW 高能率4枚刃ボール		AlTiN	4	不等リード 35°, 38°	ø3~ø25	
P.43	4YEBM	①	4枚刃ボール		TiAlN	4	38°	ø5~ø20	
P.44	特殊 R 形状底刃	6PDRS	①	6枚刃 高送り加工		AlTiN	6	20°	ø6~ø12

超硬母材

ソリッドエンドミルシリーズの母材は全て超硬です。

	被削材									型番	ページ
	鋼		焼入鋼		ステンレス鋼	チタン合金	耐熱合金	鋳鉄	アルミニウム・非鉄金属		
	~30HRC S4400, S45C, SCM, SKS等	~40HRC SKD等	~55HRC SKD, SKT等	~68HRC SKD, SKH等							
	P ~30HRC	P 30~40HRC	H ~55HRC	H ~68HRC	M Stainless steel	S Titanium Alloy	S Heat-resistant Alloy	K Cast Iron	N Aluminum & Non Ferrous Material		
	●	○	○		●			○	○	2FES S/M/L	P. 6
										2FEK S/M	P. 8
										4FESM	P. 9
										4FEKM	
										2/3/4 FESW	P. 10
	●	●			●	●	○	○		66M	P. 12
										66MCR	
	●	○	○		○	○		○	○	4MFK	P. 14
										4MFR	
	●	○			●	●	○	○		4TFK	P. 16
										4TFR	
	●	●			●	●	○	○		Z1M	P. 18
	●	●			●	●	○	○		Z1MPCR	P. 19
										Z1MPLC	
	●	●			●	●	●	○		Z5MCR	P. 20
	●	○			●	○		○	○	3ZFK S/M	P. 22
	●	●			●	●	●	○		4YEKM	P. 24
										4YECM	
										4YERM	
	●	●			●	●	●	○		5DEKM	P. 25
										5DERM	
										4/6 YFSM	
	●	○	○		●	●		○	○	6PFK	P. 26
										8PFK	
	●	●	○		●	●	○	○		51M	P. 28
										51ML	
										51MCR	
										51MLC	
	●	○			○	○	●			4JER	P. 30
	○	○			○	○	●			ZH1MCR	P. 32
	●	●	○		●	○		●	○	3UF5M	P. 33
	●	●	○					○		4/5 PGSS	P. 34
										4/5/6 PGSM	
										4/5/6 PGSL	
										4PGRM	P. 35
	●	●			●	●	○	○		4RFH	P. 36
										5RFH	
										6RFH	
	●	●			○			●		3/4/5 RDSM	P. 38
										3/4/5 RDSL	
	○	●	●	○	○	●	○	○		4/6 RFSM	P. 39
										3/4 RFRS	
	●	●	●	○	○			○		2SEB	P. 40
	●	●						●		2UEBS	P. 42
	●	●			○	○		●	○	3UEBS	
	●	●			●	●	○	○		Z1MB	P. 43
	●	○			●	●	○	○		4YEBM	P. 43
	●	●	●	●						6PDRS	P. 44

●: 第1推奨 ○: 第2推奨

タイプ別の用途と選定

ページ	用途 (分類)	型番	型番表示	特長	形状	コーティング	刃数	ねじれ角	外径 φDc (mm)
P. 46	高硬度材用	4/5/6/7 HFSS	①	多刃 すくいネガ 高硬度材仕上げ		MEGACOAT HARD	4/5/6/7	45°	φ1 ~ φ12
4/5/6/7/8 HFSM		4/5/6/7/8					φ1 ~ φ25		
P. 47		4/6 UGSM			TiAlN	4/6	50°	φ3 ~ φ16	
P. 47		56MB	⑤	NEW 高能率2枚刃ボール		多元素系	2	30°	φ1 ~ φ20
P. 48	アルミニウム・ 非鉄金属用	3AFK	②	NEW 高能率・高精度加工		-	3	45°	φ3 ~ φ16
P. 50		47ML	⑤	NEW 2枚刃 大径タイプ コーティング(スクエア)		TiB ₂	2	35°	φ12 ~ φ20
		47MB	⑤	NEW 2枚刃 大径タイプ コーティング(ボール)					φ12 ~ φ25
P. 51	アルミニウム・ 非鉄金属用	3NESM	①	不等分割・ワイパー切れ刃付き		-	3	38°	φ3 ~ φ20
P. 52		2NFSM	①	切れ味重視・切りくず排出良好		-	2	45°	φ1 ~ φ20
		3NFSM					3		φ3 ~ φ20
	3NFSL	3					φ3 ~ φ20		
P. 53	アルミニウム・ 非鉄金属用	3AESM	①	ラフィング		-	3	30°	φ6 ~ φ25
		3AESL					3		φ6 ~ φ25
P. 54	ルータ	29M	-	NEW プラスチック加工用 (エンドミル/ドリル 底刃なし)		ダイヤモンド	8/10/12	-	φ3 ~ φ10
		25M	-	NEW CFRP加工用 コンプレッションタイプ		ダイヤモンド	4/6/8	30°	φ6 ~ φ12

型番表示の見方

①

2 F E S M 020 - 060 - 04 XXXXXXXX

① 刃数	② 用途・区分	③ ねじれ角	④ 刃先形状	⑤ 刃長	⑥ 外径	⑦ 刃長	⑧ シャンク径	⑨ その他
2	F : 精度・仕上げ面重視	D : 20-29°	B : ボール	S : ショート	020	060	04	コーナR、 コーナC面 幅など
3	U ^(UF) /P ^(PG) : 万能タイプ	E : 30-39°	R : ラジアス	M : ミディアム	↓ 2.0mm	↓ 6.0mm	↓ 4.0mm	
4	Z : 3次元・高能率タイプ	F : 40-49°	S, K : スクエア	L : ロング				
5	Y/D : 高能率タイプ(難削材対応)	G : 50-59°	C : コーナC面付き	W : 自動盤用				
6	R : ラフィング							
7	H/U ^(UG) : 高硬度材用							
8	N/A : アルミニウム・非鉄金属用							

②

4 T F R 030 - 080 - R02

① 刃数	② 用途・区分	③ ねじれ角	④ 刃先形状	⑤ 外径	⑥ 刃長	⑦ その他
3	M : 高送り・高能率タイプ	E : 30-39° F : 40-49°	K : 刃先強化型 R : ラジアス H : ラジアス (クーラント ホール付)	030 ↓ 3.0mm	080 ↓ 8.0mm	R02 : コーナR 0.2mm 090 : 首下長 9mm
4	P : 肩加工 高送り 仕上げ					
5	T : 高能率タイプ(難削材対応)					
6	J : 超耐熱合金用					
8	A : アルミ・非鉄金属用 R : ラフィング					

③

2 S E B 020 - 050 - R10

① 刃数	② 用途・区分	③ ねじれ角	④ 刃先形状	⑤ 外径	⑥ 刃長	⑦ ボール半径
2	S : 高能率	E : 30-39°	B : ボール	020 ↓ 2.0mm	050 ↓ 5.0mm	R10 ↓ R1.0mm

超硬母材

ソリッドエンドミルシリーズの母材は全て超硬です。

被削材									型番	ページ
鋼		焼入鋼		ステンレス鋼	チタン合金	耐熱合金	鋳鉄	アルミニウム・非鉄金属		
~30HRC SS400, S45C, SCM, SKS等	~40HRC SKD等	~55HRC SKD, SKT等	~68HRC SKD, SKH等	M Stainless steel	S Titanium Alloy	S Heat-resistant Alloy	K Cast Iron	N Aluminum & Non Ferrous Material		
●	●	●	●						4/5/6/7 HFSS 4/5/6/7/8 HF5M	P. 46
		●	●						4/6 UGSM	P. 47
●	●	●	●						56MB	P. 47
								●	3AFK	P. 48
								●	47ML 47MB	P. 50
								●	3NESM	P. 51
								●	2NFSM 3NFSM 3NFSL	P. 52
								●	3AESM 3AESL	P. 53
								●	29M	P. 54
								●	25M	

●: 第1推奨 ○: 第2推奨

4

Z1MPLC 120 - 150 - R15

① シリーズ名	② 外径	③ 刃長	④ コーナR
Z1MPCR / Z5MCR / ZH1MCR / 51MCR / 66MCR → ラジアス Z1MPLC / 51MLC → ラジアス(ロングタイプ)	120 ↓ 12.0mm	150 ↓ 15.0mm	R15 ↓ 1.5mm

5

Z1MB 080 - 190

① シリーズ名	② 外径	③ 刃長
Z1M / 51M / 66M → スクエア 51ML / 47ML → スクエア(ロングタイプ) Z1MB / 56MB / 47MB → ボール	080 ↓ 8.0mm	190 ↓ 19.0mm

アイコンの見方

コーティングの種類とノンコート(コーティングなし)の表し方

MEGACOAT NANO MEGACOAT NANO TiAlN TiAlN コーティング	MEGACOAT HARD MEGACOAT HARD AlTiN AlTiN コーティング	MEGACOAT MEGACOAT MULTI 多元素系 コーティング	TiB₂ TiB ₂ コーティング	Diamond CVD Diamond コーティング	Uncoated ノンコート (コーティングなし)
---	---	--	--	--	--

刃先のコーナ形状の表し方

Radius R ラジアス	Sharp コーナ シャープエッジ	Land コーナ ランド付き	C コーナC面付き	Honing R ホーニング
-------------------------	--------------------------------	-----------------------------	---------------------	--------------------------

シャンク径公差の表し方

h5 Shank Dia. シャンク径公差はh5

h6 Shank Dia. シャンク径公差はh6

コーナ半径公差の表し方

0~-0.02 mm R
コーナ半径公差は
0~-0.02mmです。

R公差の表し方

0~-0.02 mm R
ボールエンドミルのR公差は
0~-0.02mmです。

刃数の表し方

3
3枚刃仕様

ねじれ角の表し方

30°
30度ねじれ

切れ刃形状

ラフィング波形
を表す。

2FESS / 2FESM / 2FESL

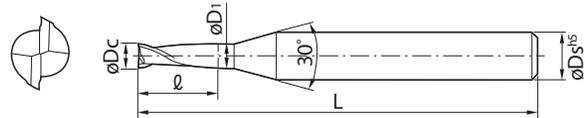
レミミドノト

ドリル

コード対照表

特注工具
受注生産

MEGACOAT



推奨被削材 ★ 第1推奨



2FESS (ショート) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 ϕDc	外径 公差	刃長 ϕ	首径 $\phi D1$	シャンク径 ϕDs	全長 L	刃数 Z
2FESS010-015-04	●	1.0	0 -0.015	1.5	1.1	4	45	2
2FESS015-023-04	●	1.5	0 -0.015	2.3	1.6	4	45	2
2FESS020-030-04	●	2.0	0 -0.015	3.0	2.1	4	45	2
2FESS025-037-04	●	2.5	0 -0.015	3.7	2.6	4	45	2
2FESS030-045-06	●	3.0	0 -0.015	4.5	3.2	6	50	2
2FESS035-052-06	●	3.5	0 -0.015	5.2	3.7	6	50	2
2FESS040-060-06	●	4.0	0 -0.015	6.0	4.2	6	50	2
2FESS045-067-06	●	4.5	0 -0.015	6.7	4.7	6	50	2
2FESS050-075-06	●	5.0	0 -0.015	7.5	5.2	6	50	2
2FESS055-082-06	●	5.5	0 -0.015	8.2	5.7	6	50	2
2FESS060-090-06	●	6.0	0 -0.020	9.0	-	6	50	2
2FESS070-105-08	●	7.0	0 -0.020	10.5	7.2	8	60	2
2FESS080-120-08	●	8.0	-0.005 -0.025	12.0	-	8	60	2
2FESS090-135-10	●	9.0	-0.005 -0.025	13.5	9.2	10	70	2
2FESS100-150-10	●	10.0	-0.005 -0.025	15.0	-	10	70	2
2FESS120-180-12	●	12.0	-0.010 -0.030	18.0	-	12	75	2
2FESS140-210-16	●	14.0	-0.010 -0.030	21.0	14.2	16	75	2
2FESS150-230-16	●	15.0	-0.010 -0.030	23.0	15.2	16	90	2
2FESS160-240-16	●	16.0	-0.010 -0.030	24.0	-	16	90	2

2FESM (ミディアム) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

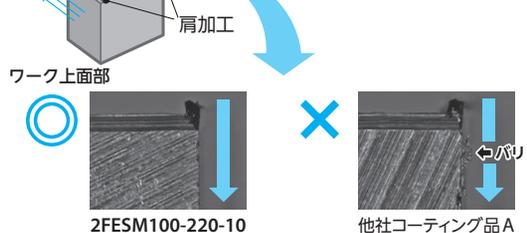
型番	在庫	外径 ϕDc	外径 公差	刃長 ϕ	首径 $\phi D1$	シャンク径 ϕDs	全長 L	刃数 Z
2FESM002-004-04	●	0.2	0 -0.015	0.4	0.22	4	45	2
2FESM003-006-04	●	0.3	0 -0.015	0.6	0.32	4	45	2
2FESM004-008-04	●	0.4	0 -0.015	0.8	0.42	4	45	2
2FESM005-010-04	●	0.5	0 -0.015	1.0	0.53	4	45	2
2FESM006-012-04	●	0.6	0 -0.015	1.2	0.63	4	45	2
2FESM007-014-04	●	0.7	0 -0.015	1.4	0.74	4	45	2
2FESM008-016-04	●	0.8	0 -0.015	1.6	0.84	4	45	2
2FESM009-020-04	●	0.9	0 -0.015	2.0	0.95	4	45	2
2FESM010-025-04	●	1.0	0 -0.015	2.5	1.1	4	45	2
2FESM011-025-04	●	1.1	0 -0.015	2.5	1.2	4	45	2
2FESM012-040-04	●	1.2	0 -0.015	4.0	1.3	4	45	2
2FESM013-040-04	●	1.3	0 -0.015	4.0	1.4	4	45	2
2FESM014-040-04	●	1.4	0 -0.015	4.0	1.5	4	45	2
2FESM015-040-04	●	1.5	0 -0.015	4.0	1.6	4	45	2
2FESM016-050-04	●	1.6	0 -0.015	5.0	1.7	4	45	2
2FESM017-050-04	●	1.7	0 -0.015	5.0	1.8	4	45	2
2FESM018-050-04	●	1.8	0 -0.015	5.0	1.9	4	45	2
2FESM019-050-04	●	1.9	0 -0.015	5.0	2.0	4	45	2
2FESM020-060-04	●	2.0	0 -0.015	6.0	2.1	4	45	2
2FESM021-060-04	●	2.1	0 -0.015	6.0	2.2	4	45	2
2FESM022-060-04	●	2.2	0 -0.015	6.0	2.3	4	45	2
2FESM023-060-04	●	2.3	0 -0.015	6.0	2.4	4	45	2
2FESM024-080-04	●	2.4	0 -0.015	8.0	2.5	4	45	2
2FESM025-080-04	●	2.5	0 -0.015	8.0	2.6	4	45	2
2FESM026-080-04	●	2.6	0 -0.015	8.0	2.7	4	45	2
2FESM027-080-04	●	2.7	0 -0.015	8.0	2.8	4	45	2
2FESM028-080-04	●	2.8	0 -0.015	8.0	2.9	4	45	2
2FESM029-080-04	●	2.9	0 -0.015	8.0	3.1	4	45	2
2FESM030-100-06	●	3.0	0 -0.015	10.0	3.2	6	50	2
2FESM031-100-06	●	3.1	0 -0.015	10.0	3.3	6	50	2
2FESM032-100-06	●	3.2	0 -0.015	10.0	3.4	6	50	2
2FESM033-100-06	●	3.3	0 -0.015	10.0	3.5	6	50	2

加工実例

ブロック SUS304

シャープな刃先により、バリを抑制

$Vc = 70 \text{ m/min}$
 $(n = 2,230 \text{ min}^{-1})$
 $ap \times ae = 5.0 \times 1.0 \text{ mm}$
 $fz = 0.03 \text{ mm/t}$
 $(Vf = 134 \text{ mm/min})$



●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 56

2FESM (メディアム) 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	首径 øD1	シャン径 øDs	全長 L	刃数 Z
2FESM034-100-06	●	3.4	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	10.0	3.6	6	50	2
2FESM035-100-06	●	3.5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	10.0	3.7	6	50	2
2FESM036-100-06	●	3.6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	10.0	3.8	6	50	2
2FESM037-100-06	●	3.7	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	10.0	3.9	6	50	2
2FESM038-110-06	●	3.8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	11.0	4.0	6	50	2
2FESM039-110-06	●	3.9	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	11.0	4.1	6	50	2
2FESM040-110-06	●	4.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	11.0	4.2	6	50	2
2FESM041-110-06	●	4.1	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	11.0	4.3	6	50	2
2FESM042-110-06	●	4.2	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	11.0	4.4	6	50	2
2FESM043-110-06	●	4.3	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	11.0	4.5	6	50	2
2FESM044-110-06	●	4.4	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	11.0	4.6	6	50	2
2FESM045-110-06	●	4.5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	11.0	4.7	6	50	2
2FESM046-110-06	●	4.6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	11.0	4.8	6	50	2
2FESM047-110-06	●	4.7	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	11.0	4.9	6	50	2
2FESM048-130-06	●	4.8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	5.0	6	50	2
2FESM049-130-06	●	4.9	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	5.1	6	50	2
2FESM050-130-06	●	5.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	5.2	6	50	2
2FESM051-130-06	●	5.1	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	5.3	6	50	2
2FESM052-130-06	●	5.2	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	5.4	6	50	2
2FESM053-130-06	●	5.3	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	5.5	6	50	2
2FESM054-130-06	●	5.4	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	5.6	6	50	2
2FESM055-130-06	●	5.5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	5.7	6	50	2
2FESM056-130-06	●	5.6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	5.8	6	50	2
2FESM057-130-06	●	5.7	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	-	6	50	2
2FESM058-130-06	●	5.8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	-	6	50	2
2FESM059-130-06	●	5.9	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	-	6	50	2
2FESM060-130-06	●	6.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	13.0	-	6	50	2
2FESM060-150-06	●	6.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	15.0	-	6	50	2
2FESM061-160-08	●	6.1	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	6.3	8	60	2
2FESM062-160-08	●	6.2	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	6.4	8	60	2
2FESM063-160-08	●	6.3	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	6.5	8	60	2
2FESM064-160-08	●	6.4	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	6.6	8	60	2
2FESM065-160-08	●	6.5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	6.7	8	60	2
2FESM066-160-08	●	6.6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	6.8	8	60	2
2FESM067-160-08	●	6.7	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	6.9	8	60	2
2FESM068-160-08	●	6.8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	7.0	8	60	2
2FESM069-160-08	●	6.9	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	7.1	8	60	2
2FESM070-160-08	●	7.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	7.2	8	60	2
2FESM071-160-08	●	7.1	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	7.3	8	60	2
2FESM072-160-08	●	7.2	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	7.4	8	60	2
2FESM073-160-08	●	7.3	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	7.5	8	60	2
2FESM074-160-08	●	7.4	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	16.0	7.6	8	60	2
2FESM075-190-08	●	7.5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	19.0	7.7	8	60	2
2FESM076-190-08	●	7.6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	19.0	-	8	60	2
2FESM077-190-08	●	7.7	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	19.0	-	8	60	2
2FESM078-190-08	●	7.8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	19.0	-	8	60	2
2FESM079-190-08	●	7.9	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	19.0	-	8	60	2

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	首径 øD1	シャン径 øDs	全長 L	刃数 Z
2FESM080-190-08	●	8.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	-	8	60	2
2FESM080-200-08	●	8.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	20.0	-	8	60	2
2FESM081-190-10	●	8.1	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	8.3	10	70	2
2FESM082-190-10	●	8.2	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	8.4	10	70	2
2FESM083-190-10	●	8.3	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	8.5	10	70	2
2FESM084-190-10	●	8.4	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	8.6	10	70	2
2FESM085-190-10	●	8.5	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	8.7	10	70	2
2FESM086-190-10	●	8.6	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	8.8	10	70	2
2FESM087-190-10	●	8.7	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	8.9	10	70	2
2FESM088-190-10	●	8.8	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	9.0	10	70	2
2FESM089-190-10	●	8.9	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	9.1	10	70	2
2FESM090-190-10	●	9.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	9.2	10	70	2
2FESM091-190-10	●	9.1	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	9.3	10	70	2
2FESM092-190-10	●	9.2	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	9.4	10	70	2
2FESM093-190-10	●	9.3	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	9.5	10	70	2
2FESM094-190-10	●	9.4	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	9.6	10	70	2
2FESM095-190-10	●	9.5	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	9.7	10	70	2
2FESM096-220-10	●	9.6	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	22.0	-	10	70	2
2FESM097-220-10	●	9.7	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	22.0	-	10	70	2
2FESM098-220-10	●	9.8	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	22.0	-	10	70	2
2FESM099-220-10	●	9.9	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	22.0	-	10	70	2
2FESM100-220-10	●	10.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	22.0	-	10	70	2
2FESM100-250-10	●	10.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	25.0	-	10	70	2
2FESM105-220-12	●	10.5	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	22.0	10.7	12	75	2
2FESM110-220-12	●	11.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	22.0	11.2	12	75	2
2FESM115-220-12	●	11.5	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	22.0	11.7	12	75	2
2FESM120-260-12	●	12.0	$\begin{matrix} -0.010 \\ -0.030 \end{matrix}$	26.0	-	12	75	2
2FESM130-260-16	●	13.0	$\begin{matrix} -0.010 \\ -0.030 \end{matrix}$	26.0	13.2	16	75	2
2FESM140-260-16	●	14.0	$\begin{matrix} -0.010 \\ -0.030 \end{matrix}$	26.0	14.2	16	75	2
2FESM150-300-16	●	15.0	$\begin{matrix} -0.010 \\ -0.030 \end{matrix}$	30.0	15.2	16	90	2
2FESM160-320-16	●	16.0	$\begin{matrix} -0.010 \\ -0.030 \end{matrix}$	32.0	-	16	90	2

2FESL (ロング) 肩加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	首径 øD1	シャン径 øDs	全長 L	刃数 Z
2FESL010-040-04	●	1.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	4.0	1.1	4	45	2
2FESL015-060-04	●	1.5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	6.0	1.6	4	45	2
2FESL020-090-04	●	2.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	9.0	2.1	4	45	2
2FESL025-120-04	●	2.5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	12.0	2.6	4	45	2
2FESL030-140-06	●	3.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	14.0	3.2	6	50	2
2FESL040-170-06	●	4.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	17.0	4.2	6	50	2
2FESL050-200-06	●	5.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	20.0	5.2	6	60	2
2FESL060-240-06	●	6.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	24.0	-	6	60	2
2FESL080-280-08	●	8.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	28.0	-	8	70	2
2FESL100-340-10	●	10.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	34.0	-	10	90	2
2FESL120-400-12	●	12.0	$\begin{matrix} -0.010 \\ -0.030 \end{matrix}$	40.0	-	12	90	2
2FESL160-480-16	●	16.0	$\begin{matrix} -0.010 \\ -0.030 \end{matrix}$	48.0	-	16	115	2

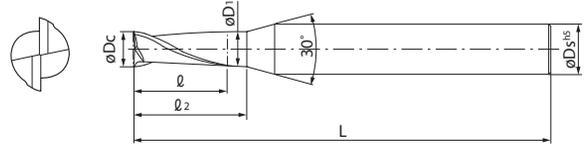
●: 標準在庫

基準切削条件 → P. 56~57

2FEKS / 2FEKM

レニミドノヘ
ドリル
コード対照表
特注工具
受注生産

MEGACOAT



推奨被削材 ★ 第1推奨



2FEKS (ショート) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 ϕD_c	外径 公差	刃長 ℓ	首径 ϕD_1	首下長 ℓ_2	シャン径 ϕD_s	全長 L	刃数 Z
2FEKS030-045-06	●	3.0	0 -0.015	4.5	3.15	6.5	6	50	2
2FEKS035-052-06	●	3.5	0 -0.015	5.2	3.68	7.2	6	50	2
2FEKS040-060-06	●	4.0	0 -0.015	6.0	4.2	8.2	6	50	2
2FEKS045-067-06	●	4.5	0 -0.015	6.7	4.7	8.9	6	50	2
2FEKS050-075-06	●	5.0	0 -0.015	7.5	5.2	10.1	6	50	2
2FEKS055-082-06	●	5.5	0 -0.015	8.2	5.7	10.8	6	50	2
2FEKS060-090-06	●	6.0	0 -0.020	9.0	-	-	6	50	2
2FEKS080-120-08	●	8.0	-0.005 -0.025	12.0	-	-	8	60	2
2FEKS100-150-10	●	10.0	-0.005 -0.025	15.0	-	-	10	70	2
2FEKS120-180-12	●	12.0	-0.010 -0.030	18.0	-	-	12	75	2
2FEKS140-210-16	●	14.0	-0.010 -0.030	21.0	14.2	31.4	16	75	2
2FEKS150-230-16	●	15.0	-0.010 -0.030	23.0	15.2	35	16	90	2
2FEKS160-240-16	●	16.0	-0.010 -0.030	24.0	-	-	16	90	2

2FEKM (ミディアム) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

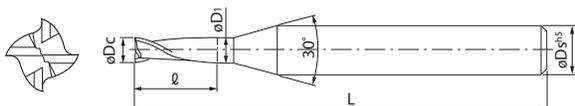
型番	在庫	外径 ϕD_c	外径 公差	刃長 ℓ	首径 ϕD_1	首下長 ℓ_2	シャン径 ϕD_s	全長 L	刃数 Z
2FEKM030-100-06	●	3.0	0 -0.015	10.0	3.15	12.0	6	50	2
2FEKM035-100-06	●	3.5	0 -0.015	10.0	3.68	12.0	6	50	2
2FEKM040-110-06	●	4.0	0 -0.015	11.0	4.2	13.2	6	50	2
2FEKM045-110-06	●	4.5	0 -0.015	11.0	4.7	13.2	6	50	2
2FEKM050-130-06	●	5.0	0 -0.015	13.0	5.2	15.6	6	50	2
2FEKM055-130-06	●	5.5	0 -0.015	13.0	5.7	15.6	6	50	2
2FEKM060-130-06	●	6.0	0 -0.020	13.0	-	-	6	50	2
2FEKM065-160-08	●	6.5	0 -0.020	16.0	6.7	22.4	8	60	2
2FEKM070-160-08	●	7.0	0 -0.020	16.0	7.2	22.4	8	60	2
2FEKM075-190-08	●	7.5	0 -0.020	19.0	7.7	26.6	8	60	2
2FEKM080-190-08	●	8.0	-0.005 -0.025	19.0	-	-	8	60	2
2FEKM085-190-10	●	8.5	-0.005 -0.025	19.0	8.7	26.6	10	70	2
2FEKM090-190-10	●	9.0	-0.005 -0.025	19.0	9.2	26.6	10	70	2
2FEKM095-190-10	●	9.5	-0.005 -0.025	19.0	9.7	26.6	10	70	2
2FEKM100-220-10	●	10.0	-0.005 -0.025	22.0	-	-	10	70	2
2FEKM110-220-12	●	11.0	-0.005 -0.025	22.0	11.2	30.8	12	75	2
2FEKM120-260-12	●	12.0	-0.010 -0.030	26.0	-	-	12	75	2
2FEKM130-260-16	●	13.0	-0.010 -0.030	26.0	13.2	36.4	16	75	2
2FEKM140-260-16	●	14.0	-0.010 -0.030	26.0	14.2	36.4	16	75	2
2FEKM150-300-16	●	15.0	-0.010 -0.030	30.0	15.2	42.0	16	90	2
2FEKM160-320-16	●	16.0	-0.010 -0.030	32.0	-	-	16	90	2

優れた耐摩耗性と耐熱性をもつ MEGACOAT と、高品位な刃先で、バリを抑制し高精度加工を実現します

ピンカド

4FESM

MEGACOAT



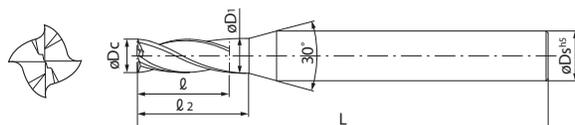
推奨被削材 ★第1推奨



刃先強化型

4FEKM

MEGACOAT



推奨被削材 ★第1推奨



4FESM 肩加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径 ϕD_c	外径 公差	刃長 ℓ	首径 ϕD_1	シャン径 ϕD_s	全長 L	刃数 Z
4FESM010-025-04	●	1.0	0 -0.015	2.5	1.1	4	45	4
4FESM015-040-04	●	1.5	0 -0.015	4.0	1.6	4	45	4
4FESM020-060-04	●	2.0	0 -0.015	6.0	2.1	4	45	4
4FESM025-080-04	●	2.5	0 -0.015	8.0	2.6	4	45	4
4FESM030-100-06	●	3.0	0 -0.015	10.0	3.2	6	50	4
4FESM035-100-06	●	3.5	0 -0.015	10.0	3.7	6	50	4
4FESM040-110-06	●	4.0	0 -0.015	11.0	4.2	6	50	4
4FESM045-110-06	●	4.5	0 -0.015	11.0	4.7	6	50	4
4FESM050-130-06	●	5.0	0 -0.015	13.0	5.2	6	50	4
4FESM055-130-06	●	5.5	0 -0.015	13.0	5.7	6	50	4
4FESM060-130-06	●	6.0	0 -0.020	13.0	-	6	50	4
4FESM060-150-06	●	6.0	0 -0.020	15.0	-	6	50	4
4FESM070-160-08	●	7.0	0 -0.020	16.0	7.2	8	60	4
4FESM080-190-08	●	8.0	-0.005 -0.025	19.0	-	8	60	4
4FESM080-200-08	●	8.0	-0.005 -0.025	20.0	-	8	60	4
4FESM090-190-10	●	9.0	-0.005 -0.025	19.0	9.2	10	70	4
4FESM100-220-10	●	10.0	-0.005 -0.025	22.0	-	10	70	4
4FESM100-250-10	●	10.0	-0.005 -0.025	25.0	-	10	70	4
4FESM120-260-12	●	12.0	-0.010 -0.030	26.0	-	12	75	4
4FESM140-260-16	●	14.0	-0.010 -0.030	26.0	14.2	16	75	4
4FESM150-300-16	●	15.0	-0.010 -0.030	30.0	15.2	16	90	4
4FESM160-320-16	●	16.0	-0.010 -0.030	32.0	-	16	90	4

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 58

4FEKM 肩加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径 ϕD_c	外径 公差	刃長 ℓ	首径 ϕD_1	首下長 ℓ_2	シャン径 ϕD_s	全長 L	刃数 Z
4FEKM030-100-06	●	3.0	0 -0.015	10.0	3.15	12	6	50	4
4FEKM035-100-06	●	3.5	0 -0.015	10.0	3.68	12	6	50	4
4FEKM040-110-06	●	4.0	0 -0.015	11.0	4.2	13.2	6	50	4
4FEKM045-110-06	●	4.5	0 -0.015	11.0	4.7	13.2	6	50	4
4FEKM050-130-06	●	5.0	0 -0.015	13.0	5.2	15.6	6	50	4
4FEKM055-130-06	●	5.5	0 -0.015	13.0	5.7	15.6	6	50	4
4FEKM060-130-06	●	6.0	0 -0.020	13.0	-	-	6	50	4
4FEKM080-190-08	●	8.0	-0.005 -0.025	19.0	-	-	8	60	4
4FEKM100-220-10	●	10.0	-0.005 -0.025	22.0	-	-	10	70	4
4FEKM120-260-12	●	12.0	-0.010 -0.030	26.0	-	-	12	75	4
4FEKM140-260-16	●	14.0	-0.010 -0.030	26.0	14.2	36.4	16	75	4
4FEKM150-300-16	●	15.0	-0.010 -0.030	30.0	15.2	42	16	90	4
4FEKM160-320-16	●	16.0	-0.010 -0.030	32.0	-	-	16	90	4

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 58

2FESW / 3FESW / 4FESW (全長35mm/45mm)

エンドミル
ドリル
コード対照表
特注工具
受注生産

MEGACOAT

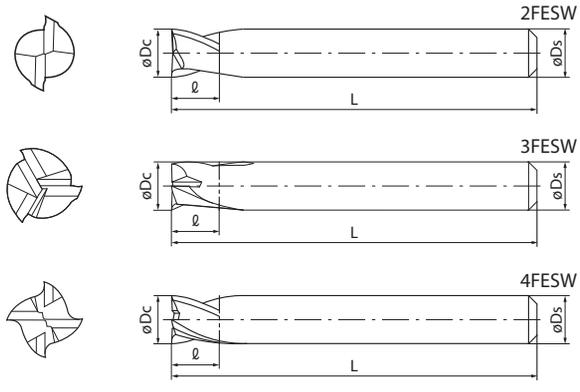


ワーク端面 (被削材: Ni-Co 合金)

2FES ($\phi 3 \cdot 2$ 枚刃) ◎加工面良好		機械部品の 端面加工 -Vc=20m/min (n=2,150min ⁻¹) -fz=0.023mm/t (Vf=100mm/min)
他社品A ($\phi 3 \cdot 2$ 枚刃) ×バリが大		

バリ大
(当社比較)

加工内容: エンドミルで同形状ワークを加工し、600個目の端面を比較



刃先がシャープでバリを抑制



推奨被削材 ★ 第1推奨

P ~30HRC	P 30~40HRC	H ~55HRC	M Stainless steel	K Cast Iron	N Aluminum & Non Ferrous Material
--------------------	----------------------	--------------------	-----------------------------	-----------------------	---

2FESW 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径		刃長	シャンク径	全長	刃数
		φDc	外径公差				
2FESW050-050-05A	●	5	0 -0.020	5	5	35	2
2FESW060-060-05A	●	6	0 -0.020	6	5	35	2
2FESW030-030-04	●	3	0 -0.020	3	4	45	2
2FESW035-035-04	●	3.5	0 -0.020	3.5	4	45	2
2FESW040-040-04	●	4	0 -0.020	4	4	45	2
2FESW050-050-06	●	5	0 -0.020	5	6	45	2
2FESW060-060-06	●	6	0 -0.020	6	6	45	2
2FESW070-070-07	●	7	0 -0.025	7	7	45	2
2FESW080-080-07	●	8	0 -0.025	8	7	45	2
2FESW080-080-08	●	8	0 -0.025	8	8	45	2
2FESW100-080-07	●	10	0 -0.025	8	7	45	2
2FESW100-080-10	●	10	0 -0.025	8	10	45	2
2FESW120-080-10	●	12	0 -0.025	8	10	45	2
2FESW120-080-12	●	12	0 -0.030	8	12	45	2
2FESW130-080-13	●	13	0 -0.030	8	13	45	2

3FESW 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径	外径公差	刃長	シャンク径	全長	刃数
		φDc		ℓ	φDs	L	Z
3FESW050-050-05A	●	5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	5	5	35	3
3FESW060-060-05A	●	6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	6	5	35	3
3FESW030-030-04	●	3	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	3	4	45	3
3FESW035-035-04	●	3.5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	3.5	4	45	3
3FESW040-040-04	●	4	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	4	4	45	3
3FESW050-050-06	●	5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	5	6	45	3
3FESW060-060-06	●	6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	6	6	45	3
3FESW070-070-07	●	7	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	7	7	45	3
3FESW080-080-07	●	8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	8	7	45	3
3FESW080-080-08	●	8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	8	8	45	3
3FESW100-080-07	●	10	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	8	7	45	3
3FESW100-080-10	●	10	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	8	10	45	3
3FESW120-080-10	●	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	8	10	45	3
3FESW120-080-12	●	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.030 \end{matrix}$	8	12	45	3
3FESW130-080-13	●	13	$\begin{matrix} 0 \\ -0.030 \end{matrix}$	8	13	45	3

4FESW 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径	外径公差	刃長	シャンク径	全長	刃数
		φDc		ℓ	φDs	L	Z
4FESW030-030-04	●	3	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	3	4	45	4
4FESW035-035-04	●	3.5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	3.5	4	45	4
4FESW040-040-04	●	4	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	4	4	45	4
4FESW050-050-06	●	5	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	5	6	45	4
4FESW060-060-06	●	6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.020 \end{matrix}$	6	6	45	4
4FESW070-070-07	●	7	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	7	7	45	4
4FESW080-080-07	●	8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	8	7	45	4
4FESW080-080-08	●	8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	8	8	45	4
4FESW100-080-07	●	10	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	8	7	45	4
4FESW100-080-10	●	10	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	8	10	45	4
4FESW120-080-10	●	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.025 \end{matrix}$	8	10	45	4
4FESW120-080-12	●	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.030 \end{matrix}$	8	12	45	4
4FESW130-080-13	●	13	$\begin{matrix} 0 \\ -0.030 \end{matrix}$	8	13	45	4

仕上げ面・精度重視 多刃・高能率タイプ

66M/66MCR

多刃仕様で高速仕上げ加工を実現
大きな芯厚で高剛性、肩加工時の仕上げ面品位を向上

1 多刃仕様で高能率加工が可能

高送りを実現し、食い付きと抜け際の負荷の変動を抑制



φ6~φ10	:	7枚刃
φ12, φ16	:	9枚刃
φ20, φ25	:	11枚刃

※ $a_e=0.05D$ 以下を推奨

大きな芯厚



2 芯厚が大きく高剛性

肩加工時の仕上げ面品位が向上(センター刃なし)

3 ねじれ角35°と独自の外周刃逃がしにより、刃先強度アップ

4 高硬度で耐熱性に優れたAlTiNコーティングの採用で長寿命

5 鋼・ステンレス鋼やチタン合金など、幅広い被削材に対応

66M / 66MCR

NEW



推奨被削材 ★第1推奨

66M (スクエア) 肩加工

(単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径	外径公差	刃長	シャンク径	全長	刃数
			øDc		ℓ	øDs		
66M060-190	46620	●	6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	19	6	63	7
66M080-200	46621	●	8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	20	8	63	7
66M100-220	46622	●	10	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	22	10	75	7
66M120-260	46623	●	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	26	12	83	9
66M160-320	46624	●	16	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	32	16	92	9
66M200-380	46625	●	20	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	38	20	104	11
66M250-380	46626	●	25	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	38	25	104	11

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

66MCR (ラジアス) 肩加工

(単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径	外径公差	コーナR	刃長	シャンク径	全長	刃数
			øDc		r	ℓ	øDs		
66MCR060-190-R05	46627	●	6	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.5	19	6	63	7
66MCR080-200-R05	46629	●	8	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.5	20	8	63	7
66MCR100-220-R05	46632	●	10	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.5	22	10	75	7
66MCR120-260-R10	46636	●	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	1.0	26	12	83	9
66MCR120-260-R20	46638	●	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	2.0	26	12	83	9
66MCR120-260-R30	46640	●	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	3.0	26	12	83	9
66MCR160-320-R10	46641	●	16	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	1.0	32	16	92	9
66MCR160-320-R20	46643	●	16	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	2.0	32	16	92	9
66MCR160-320-R30	46645	●	16	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	3.0	32	16	92	9

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

高送り・高能率タイプ

4MFK / 4MFR

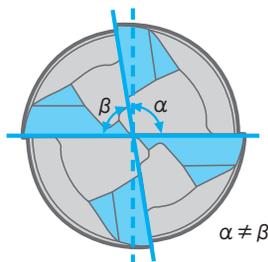
MEGACOAT NANO 採用

鋼加工のニュースタンダード
びびりに強く高送り加工が可能

1 不等分割・不等リードでびびりを抑制

振動を大幅に抑制し安定加工が可能

不等分割



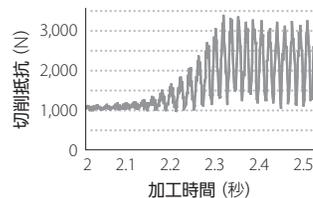
切削時の周期的な振動を抑制

切削振動比較(当社比較)

4MFK/4MFR



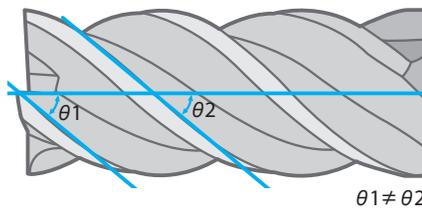
他社品A (等リード)



切削条件 : $n=2,650\text{min}^{-1}$, $V_f=300\text{mm/min}$, $ap \times ae=10 \times 8\text{mm}$ 被削材 : SCM440
加工径 $\phi 8\text{mm}$

肩加工、コーナ部分でもスムーズな加工

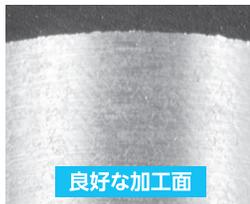
不等リード



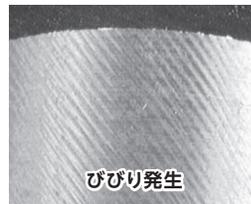
制振効果を発揮
びびりを抑制し、仕上げ面が良好

加工面比較(当社比較)

4MFK/4MFR



他社品A (等リード)

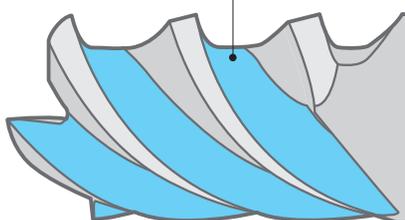


切削条件 : $n=6,000\text{min}^{-1}$, $V_f=1,500\text{mm/min}$, $ap \times ae=8 \times 2\text{mm}$ 被削材 : S45C
加工径 $\phi 8\text{mm}$

2 安定した切りくず排出性。芯厚が大きく高剛性

溝・高送り加工に威力を発揮

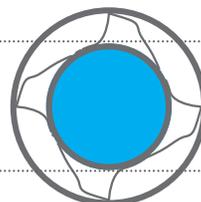
大きなチップポケット



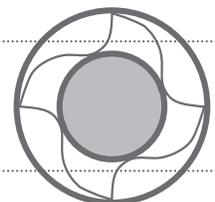
びびり・たおれに強い

芯厚比較

UP
11%



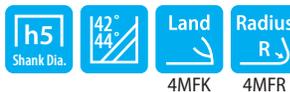
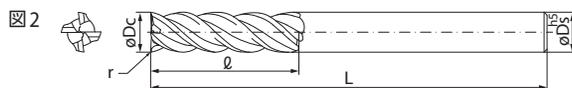
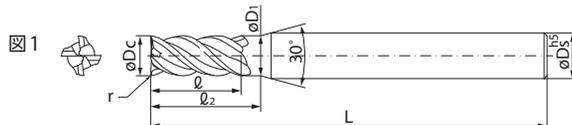
4MFK / 4MFR



他社品B

4MFK / 4MFR

MEGACOAT NANO



推奨被削材 ★ 第1推奨



4MFK (コーナランド付き)

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	刃長 タイプ	首径 øD1	首下長 ℓ2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図	
4MFK030-045	●	3.0	0 -0.015	4.5	S	3.15	5.4	6	60	4	1	
4MFK030-080	●			8	M		9.6					
4MFK030-120	●			12	L		14.4					
4MFK040-060	●	4.0	0 -0.015	6	S	4.2	7.2	6	60	4	1	
4MFK040-110	●			11	M		13.2					
4MFK040-120	●			12	M(3D)		14.4					
4MFK040-160	●			16	L		19.2					
4MFK050-075	●	5.0	0 -0.015	7.5	S	5.2	9.0	6	60	4	1	
4MFK050-130	●			13	M		15.6					
4MFK050-200	●			20	L		24.0					
4MFK060-090	●	6.0	0 -0.020	9	S	-	-	6	60	4	2	
4MFK060-130	●			13	M							-
4MFK060-150	●			15	M(2.5D)							
4MFK060-220	●			22	L							
4MFK070-105	●	7.0	0 -0.020	10.5	S	7.2	12.6	8	70	4	1	
4MFK070-160	●			16	M		19.2					
4MFK070-250	●			25	L		30.0					
4MFK080-120	●	8.0	-0.005 -0.025	12	S	-	-	8	70	4	2	
4MFK080-190	●			19	M							
4MFK080-200	●			20	M(2.5D)							
4MFK080-280	●			28	L							
4MFK090-135	●			9.0	-0.005 -0.025							13.5
4MFK090-205	●	20.5	M			24.6						
4MFK100-150	●	10.0	-0.005 -0.025	15	S	-	-	10	80	4	2	
4MFK100-220	●			22	M							
4MFK100-250	●			25	M(2.5D)							
4MFK100-330	●			33	L							
4MFK120-180	●	12.0	-0.010 -0.030	18	S	-	-	12	100	4	2	
4MFK120-260	●			26	M							
4MFK120-360	●			36	L							
4MFK160-240	●	16.0	-0.010 -0.030	24	S	-	-	16	110	4	2	
4MFK160-350	●			35	M							
4MFK160-480	●			48	L							

刃長タイプ別の加工区分

- S : ショート } ... 肩加工 溝加工
- M : ミディアム }
- L : ロング } ... 肩加工

4MFR (ラジアス)

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	コーナR r	刃長 ℓ	首径 øD1	首下長 ℓ2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
4MFR030-080-R02	●	3.0	0 -0.015	0.2	8	3.15	9.6	6	60	4	1
4MFR030-080-R03	●			0.3							
4MFR030-080-R05	●			0.5							
4MFR040-110-R02	●	4.0	0 -0.015	0.2	11	4.2	13.2	6	60	4	1
4MFR040-110-R03	●			0.3							
4MFR040-110-R05	●			0.5							
4MFR040-110-R10	●			1.0							
4MFR050-130-R02	●	5.0	0 -0.015	0.2	13	5.2	15.6	6	60	4	1
4MFR050-130-R03	●			0.3							
4MFR050-130-R05	●			0.5							
4MFR050-130-R10	●			1.0							
4MFR060-130-R03	●			6.0							
4MFR060-130-R05	●	0.5									
4MFR060-130-R10	●	1.0									
4MFR060-130-R15	●	1.5									
4MFR080-190-R03	●	8.0	-0.005 -0.025	0.3	19	-	-	8	70	4	2
4MFR080-190-R05	●			0.5							
4MFR080-190-R10	●			1.0							
4MFR080-190-R15	●			1.5							
4MFR080-190-R20	●			2.0							
4MFR080-190-R30	●			3.0							
4MFR100-220-R03	●			10.0							
4MFR100-220-R05	●	0.5									
4MFR100-220-R10	●	1.0									
4MFR100-220-R15	●	1.5									
4MFR100-220-R20	●	2.0									
4MFR100-220-R30	●	3.0									
4MFR120-260-R05	●	12.0	-0.010 -0.030	0.5	26	-	-	12	100	4	2
4MFR120-260-R10	●			1.0							
4MFR120-260-R15	●			1.5							
4MFR120-260-R20	●			2.0							
4MFR120-260-R30	●			3.0							
4MFR160-350-R10	●	16.0	-0.010 -0.030	1.0	35	-	-	16	110	4	2
4MFR160-350-R15	●			1.5							
4MFR160-350-R20	●			2.0							
4MFR160-350-R30	●			3.0							

● : 標準在庫
基準切削条件 → P. 61

難削材対応・高能率タイプ

4TFK / 4TFR

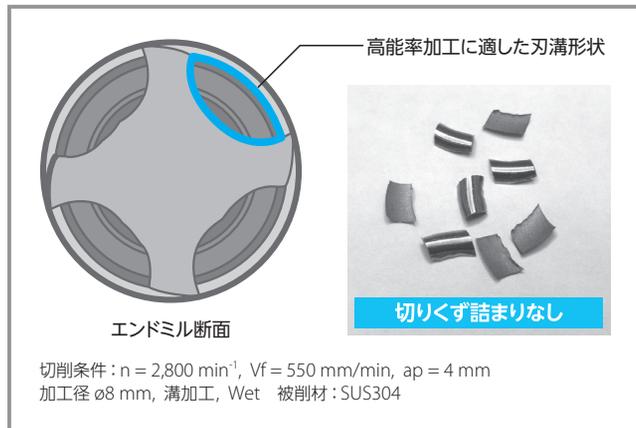
MEGACOAT NANO 採用

ステンレス鋼・チタン合金などの難削材の高送り・高能率加工が可能
びびりに強くバリを抑制

1 高送り加工時の切りくず排出性を向上

チップポケット、すくい角を大きくし高送り加工でも優れた切りくず排出

4TFK / 4TFR



従来品



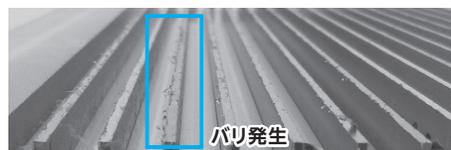
2 バリを抑制

低抵抗設計と優れた切りくず排出性で、加工径と同じ深さでの溝加工が可能

4TFK

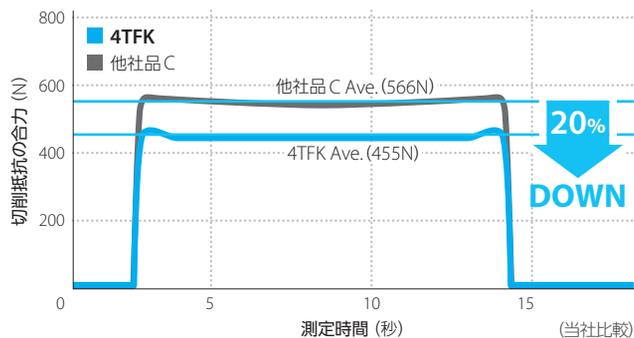


他社品C



切削条件: $n = 3,200 \text{ min}^{-1}$, $V_f = 150 \text{ mm/min}$, $a_p = 6 \text{ mm}$
加工径 $\phi 6 \text{ mm}$, 溝加工, Wet 被削材: SUS304

切削抵抗比較 (100mm切削時の測定結果)



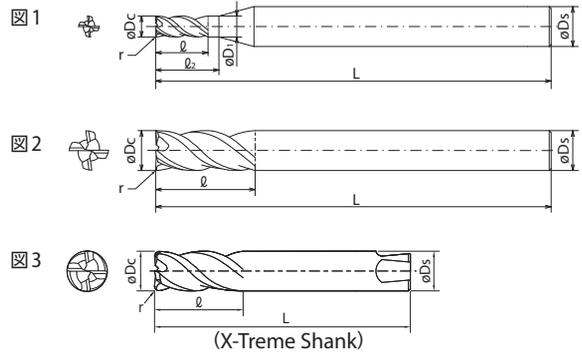
切削条件: $n = 4,800 \text{ min}^{-1}$, $V_f = 500 \text{ mm/min}$, $a_p = 6 \text{ mm}$
加工径 $\phi 6 \text{ mm}$, Dry 被削材: SCM440

3 不等分割・不等リードでびびりを抑制

4TFK / 4TFR

NEW

MEGACOAT NANO



推奨被削材 ★ 第1 推奨

Material compatibility icons: P (~30HRC), P (30~40HRC), H (~55HRC), M (Stainless steel), S (Titanium Alloy), K (Cast Iron).

Icons for 4TFK and 4TFR: 4 (flutes), h5 (Shank Dia.), 42°/44° (flute angle), Land (corner land), Radius R (radius).

4TFK (コーナランド付き)

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	刃長 タイプ	首径 øD1	首下長 ℓ2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
4TFK030-045	●			4.5	S		5.4				
4TFK030-080	●	3.0	⁰ / _{-0.015}	8	M	3.15	9.6	6	60	4	1
4TFK030-120	●			12	L		14.4				
4TFK040-060	●			6	S		7.2				
4TFK040-120	●	4.0	⁰ / _{-0.015}	12	M	4.2	14.4	6	60	4	1
4TFK040-160	●			16	L		19.2				
4TFK050-075	●			7.5	S		9				
4TFK050-130	●	5.0	⁰ / _{-0.015}	13	M	5.2	15.6	6	60	4	1
4TFK050-200	●			20	L		24				
4TFK060-090	●			9	S						
4TFK060-150	●	6.0	⁰ / _{-0.020}	15	M	-	-	6	60	4	2
4TFK060-220	●			22	L						
4TFK070-105	●			10.5	S		12.6				
4TFK070-160	●	7.0	⁰ / _{-0.020}	16	M	7.2	19.2	8	70	4	1
4TFK070-250	●			25	L		30				
4TFK080-120	●			12	S						
4TFK080-200	●	8.0	^{-0.005} / _{-0.025}	20	M	-	-	8	70	4	2
4TFK080-280	●			28	L						
4TFK090-135	●			13.5	S		16.2				
4TFK090-205	●	9.0	^{-0.005} / _{-0.025}	20.5	M	9.2	24.6	10	80	4	1
4TFK100-150	●			15	S						
4TFK100-250	●	10.0	^{-0.005} / _{-0.025}	25	M	-	-	10	80	4	2
4TFK100-330	●			33	L						
4TFK120-180	●			18	S						
4TFK120-260	●	12.0	^{-0.010} / _{-0.030}	26	M	-	-	12	100	4	2
4TFK120-360	●			36	L						
4TFK160-240	●			24	S						
4TFK160-350	●	16.0	^{-0.010} / _{-0.030}	35	M	-	-	16	110	4	2
4TFK160-480	●			48	L						
4TFK200-300	●			30	S						
4TFK200-450	●	20.0	^{-0.010} / _{-0.030}	45	M	-	-	20	125	4	2

刃長タイプ別の加工区分

S: ショート } ... 肩加工 溝加工
 M: ミディアム }
 L: ロング..... 肩加工

※ 4TFR...XT のシャンク形状 (X-Treme Shank) は NIKKEN の X-Treme チャック用です。

4TFR (ラジアス)

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	コーナ R r	刃長 ℓ	首径 øD1	首下長 ℓ2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
4TFR030-080-R02	●			0.2	8	3.15	9.6	6	60	4	1
4TFR030-080-R05	●	3.0	⁰ / _{-0.015}	0.5							
4TFR040-120-R02	●			0.2	12	4.2	14.4	6	60	4	1
4TFR040-120-R05	●	4.0	⁰ / _{-0.015}	0.5							
4TFR050-130-R02	●			0.2							
4TFR050-130-R05	●	5.0	⁰ / _{-0.015}	0.5	13	5.2	15.6	6	60	4	1
4TFR050-130-R10	●			1.0							
4TFR060-150-R03	●			0.3							
4TFR060-150-R05	●	6.0	⁰ / _{-0.020}	0.5	15	-	-	6	60	4	2
4TFR060-150-R10	●			1.0							
4TFR080-200-R03	●			0.3							
4TFR080-200-R05	●	8.0	^{-0.005} / _{-0.025}	0.5	20	-	-	8	70	4	2
4TFR080-200-R10	●			1.0							
4TFR080-200-R20	●			2.0							
4TFR100-250-R03	●			0.3							
4TFR100-250-R05	●			0.5							
4TFR100-250-R10	●	10.0	^{-0.005} / _{-0.025}	1.0	25	-	-	10	80	4	2
4TFR100-250-R15	●			1.5							
4TFR100-250-R20	●			2.0							
4TFR100-250-R30	●			3.0							
4TFR120-260-R05	●			0.5							
4TFR120-260-R10	●			1.0							
4TFR120-260-R15	●	12.0	^{-0.010} / _{-0.030}	1.5	26	-	-	12	100	4	2
4TFR120-260-R20	●			2.0							
4TFR120-260-R30	●			3.0							
4TFR160-350-R10	●			1.0							
4TFR160-350-R20	●	16.0	^{-0.010} / _{-0.030}	2.0	35	-	-	16	110	4	2
4TFR160-350-R30	●			3.0							
4TFR200-450-R10	●			1.0							
4TFR200-450-R20	●	20.0	^{-0.010} / _{-0.030}	2.0	45	-	-	20	125	4	2
4TFR200-450-R30	●			3.0							
4TFR120-260-R10-XT	●			1.0							
4TFR120-260-R20-XT	●	12.0	^{-0.010} / _{-0.030}	2.0	26	-	-	12	94	4	3
4TFR120-260-R30-XT	●			3.0							
4TFR160-350-R10-XT	●			1.0							
4TFR160-350-R20-XT	●	16.0	^{-0.010} / _{-0.030}	2.0	35	-	-	16	116	4	3
4TFR160-350-R30-XT	●			3.0							
4TFR200-450-R10-XT	●			1.0							
4TFR200-450-R20-XT	●	20.0	^{-0.010} / _{-0.030}	2.0	45	-	-	20	130	4	3
4TFR200-450-R30-XT	●			3.0							

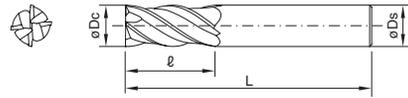
4TFR...XT の適合チャック → P. 104

●: 標準在庫
 基準切削条件 → P. 62

Z1M

Zシリーズ

NEW



推奨被削材 ★ 第1推奨



Z1M (スクエア) 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径	外径公差	刃長	シャンク径	全長	刃数
			øDc		ℓ	øDs		
Z1M030-080	46357	●	3	0 -0.030	8	6	57	4
Z1M040-110	46358	●	4	0 -0.030	11	6	57	4
Z1M050-130	46359	●	5	0 -0.030	13	6	57	4
Z1M060-130	46360	●	6	0 -0.030	13	6	57	4
Z1M080-190	46362	●	8	0 -0.040	19	8	63	4
Z1M100-220	46364	●	10	0 -0.040	22	10	72	4
Z1M120-260	46366	●	12	0 -0.050	26	12	83	4
Z1M140-260	46368	●	14	0 -0.050	26	14	83	4
Z1M160-320	46370	●	16	0 -0.050	32	16	92	4
Z1M180-320	46372	●	18	0 -0.050	32	18	92	4
Z1M200-380	46374	●	20	0 -0.050	38	20	104	4
Z1M250-380	46376	●	25	0 -0.050	38	25	104	4

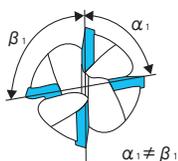
*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

Zシリーズ

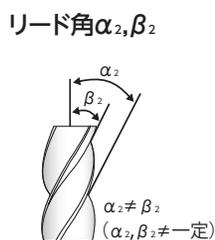
高い防振性で高能率加工を実現

振動のタイミングをずらしてびびりを抑制
新発想のエンドミル

1 不等分割

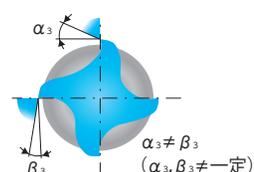


2 不等・徐変リード



リード角が切れ刃ごとに異なる
また、切込み位置によっても徐々に変動

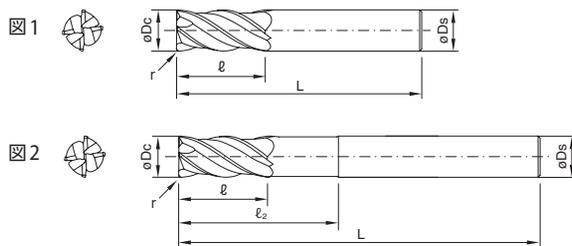
3 徐変すくい角
(Z1MPCR/Z1MPLCのみ)
すくい角 α_3, β_3



すくい角が切れ刃ごとに異なる
また、切込み位置によっても徐々に変動

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 63

NEW



(ø1~ø2.5)

推奨被削材 ★ 第1推奨



Z1MPCR (ラジアス) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径 øDc	外径公差	コーナR r	刃長 ø	シャン径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
Z1MPCR010-030-R01	46873	●	1	+0.012 -0.012	0.1	3	6	57	4	1
Z1MPCR015-045-R01	46849	●	1.5	+0.012 -0.012	0.1	4.5	6	57	4	1
Z1MPCR020-060-R02	46850	●	2	+0.012 -0.012	0.2	6	6	57	4	1
Z1MPCR025-070-R02	46874	●	2.5	+0.012 -0.012	0.2	7	6	57	4	1
Z1MPCR030-080-R03	46851	●	3	0 -0.030	0.3	8	6	57	4	1
Z1MPCR030-080-R05	46880	●			0.5					
Z1MPCR040-110-R03	46852	●	4	0 -0.030	0.3	11	6	57	4	1
Z1MPCR040-110-R05	46881	●			0.5					
Z1MPCR060-130-R05	46854	●	6	0 -0.030	0.5	13	6	57	4	1
Z1MPCR060-130-R10	46855	●			1.0					
Z1MPCR060-130-R15	46884	●			1.5					
Z1MPCR080-190-R05	46856	●	8	0 -0.040	0.5	19	8	63	4	1
Z1MPCR080-190-R10	46857	●			1.0					
Z1MPCR080-190-R15	46886	●			1.5					
Z1MPCR080-190-R20	46887	●			2.0					
Z1MPCR100-220-R05	46858	●	10	0 -0.040	0.5	22	10	72	4	1
Z1MPCR100-220-R10	46859	●			1.0					
Z1MPCR100-220-R15	46889	●			1.5					
Z1MPCR100-220-R20	46890	●	12	0 -0.050	2.0	26	12	83	4	1
Z1MPCR120-260-R05	46860	●			0.5					
Z1MPCR120-260-R10	46893	●			1.0					
Z1MPCR120-260-R15	46894	●			1.5					
Z1MPCR120-260-R20	46895	●			2.0					
Z1MPCR120-260-R30	42718	●			3.0					
Z1MPCR160-320-R10	46863	●			16					
Z1MPCR160-320-R15	46898	●	1.5							
Z1MPCR160-320-R20	46899	●	2.0							
Z1MPCR160-320-R30	46864	●	3.0							
Z1MPCR200-380-R10	46865	●	20	0 -0.050	1.0	38	20	104	4	1
Z1MPCR200-380-R20	46904	●			2.0					
Z1MPCR200-380-R30	42722	●			3.0					

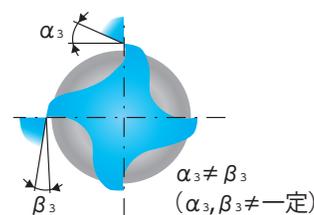
*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の"型番"をお伝えください。

Z1MPLC (ラジアス/ロング) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径 øDc	外径公差	コーナR r	刃長 ø	首下長 øL2	シャン径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
Z1MPLC060-080-R05	46821	●	6	0 -0.030	0.5	8	24	6	75	4	2
Z1MPLC080-100-R10	46822	●	8	0 -0.040	1.0	10	32	8	75	4	2
Z1MPLC080-100-R20	46823	●			2.0						
Z1MPLC100-120-R10	46824	●	10	0 -0.040	1.0	12	40	10	100	4	2
Z1MPLC100-120-R20	46825	●			2.0						
Z1MPLC120-150-R10	46826	●	12	0 -0.050	1.0	15	48	12	100	4	2
Z1MPLC120-150-R15	46827	●			1.5						
Z1MPLC120-150-R20	46828	●			2.0						
Z1MPLC120-150-R30	46829	●			3.0						
Z1MPLC160-200-R10	46830	●	16	0 -0.050	1.0	20	65	16	115	4	2
Z1MPLC160-200-R15	46831	●			1.5						
Z1MPLC160-200-R20	46832	●			2.0						
Z1MPLC160-200-R30	46833	●			3.0						
Z1MPLC200-240-R10	46836	●	20	0 -0.050	1.0	24	80	20	140	4	2
Z1MPLC200-240-R15	46837	●			1.5						
Z1MPLC200-240-R20	46838	●			2.0						
Z1MPLC200-240-R30	46839	●			3.0						

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の"型番"をお伝えください。

- 不等分割、不等・徐変リードに加え、徐変すくい角を採用
- 高い耐びびり性能



- 多元素系の新コーティングで長寿命
- 硬度: 35.3GPa
- 酸化開始温度: 1,150°C

●: 標準在庫
基準切削条件 → P.64

5枚刃 荒加工用 難削材対応・高能率タイプ

Z5MCR

5枚刃仕様 荒加工用 高能率ラジアスエンドミル
鋼から難削材まで、幅広い被削材で高能率加工を実現



1 高い耐びびり性能

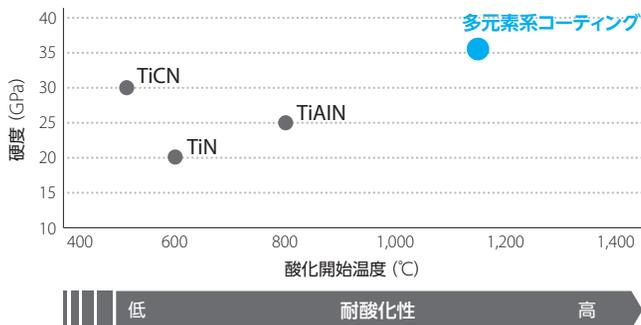
奇数刃+不等分割・徐変リードで振動を抑制
高い耐びびり性能を実現

2 多種多様な加工に対応

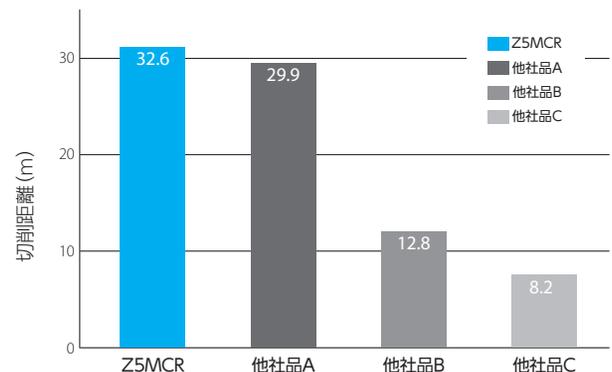
- ・鋼やステンレス鋼、チタン合金で高能率加工
- ・ランピング角度5°までは送りを下げずに加工可能
- ・1Dの溝加工が可能

3 高い耐熱性の多元素系の新コーティングで長寿命

コーティング特性



寿命比較(当社比較)

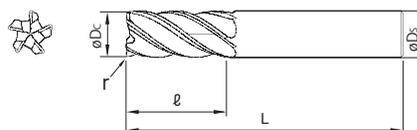


切削条件: $n = 1,643 \text{ min}^{-1}$, $V_f = 416 \text{ mm/min}$, $a_{pxae} = 6.3 \times 19 \text{ mm}$
加工径 $\phi 12.7$ 被削材: Ti-6Al-4V

Z5MCR

Zシリーズ

NEW



MULTI Radius R 0 -0.050mm R h6 Shank Dia. 37°



推奨被削材 ★ 第1推奨

P ~30HRC P 30~40HRC M Stainless steel S Titanium Alloy S Heat-resistant Alloy K Cast Iron

Z5MCR (ラジアス) 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径	外径公差	コーナR	刃長	シャンク径	全長	刃数
			øDc		r	ℓ	øDs		
Z5MCR060-130-R03	47001	●	6	0 -0.030	0.3	13	6	57	5
Z5MCR060-130-R05	47002	●			0.5				
Z5MCR060-130-R10	47003	●			1.0				
Z5MCR060-130-R15	47004	●			1.5				
Z5MCR080-180-R05	47006	●	8	0 -0.040	0.5	18	8	63	5
Z5MCR080-180-R10	47007	●			1.0				
Z5MCR080-180-R15	47008	●			1.5				
Z5MCR080-180-R20	47009	●			2.0				
Z5MCR100-220-R05	47011	●	10	0 -0.040	0.5	22	10	72	5
Z5MCR100-220-R10	47012	●			1.0				
Z5MCR100-220-R15	47013	●			1.5				
Z5MCR100-220-R20	47014	●			2.0				
Z5MCR120-260-R05	47017	●	12	0 -0.050	0.5	26	12	83	5
Z5MCR120-260-R10	47019	●			1.0				
Z5MCR120-260-R15	47020	●			1.5				
Z5MCR120-260-R20	47021	●			2.0				
Z5MCR120-260-R30	47023	●			3.0				
Z5MCR160-350-R10	47033	●	16	0 -0.050	1.0	35	16	92	5
Z5MCR160-350-R15	47034	●			1.5				
Z5MCR160-350-R20	47035	●			2.0				
Z5MCR160-350-R30	47037	●			3.0				
Z5MCR200-430-R10	47054	●	20	0 -0.050	1.0	43	20	104	5
Z5MCR200-430-R20	47056	●			2.0				
Z5MCR200-430-R30	47058	●			3.0				
Z5MCR250-530-R10	47078	●	25	0 -0.050	1.0	53	25	121	5
Z5MCR250-530-R20	47079	●			2.0				
Z5MCR250-530-R30	47081	●			3.0				

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 65

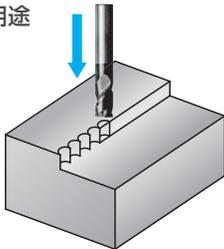
3次元加工対応 高能率エンドミル

3ZFK

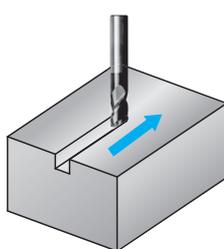
1本で突き加工・溝加工・仕上げ加工に対応
良好な切りくず排出性でスムーズな加工を実現

1 幅広い加工形態に対応

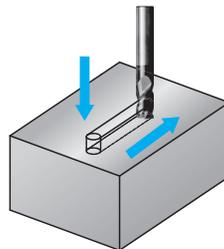
主な加工用途



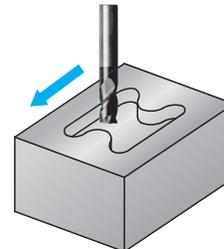
突き加工



溝加工



突き+溝加工

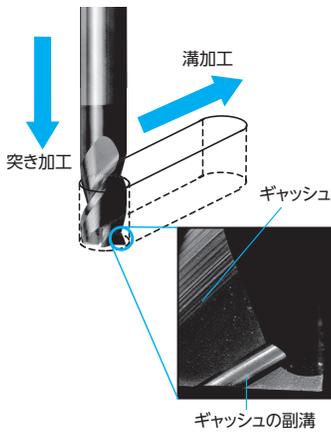


ポケット加工

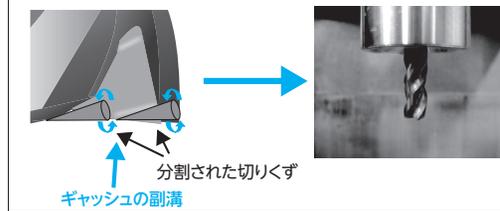
2 優れた切りくず排出性

ギャッシュの副溝が、突き加工時の切りくずを細かく分断

ギャッシュの副溝の効果(突き加工)

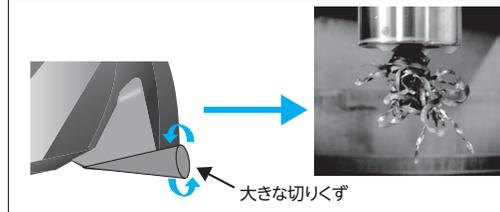


3ZFK



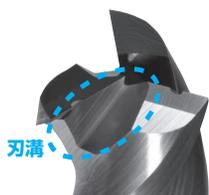
細かい切りくずを排出するため、切りくず排出性良好

一般的なエンドミル



切りくず排出性が悪く、工具に負荷がかかり切れ刃破損の原因になる

刃溝とギャッシュが深く、切りくずの詰まりを抑制

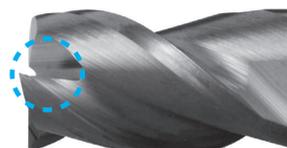


3ZFK 刃溝

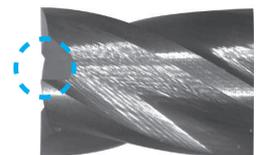


3ZFK 刃底

ギャッシュ形状比較



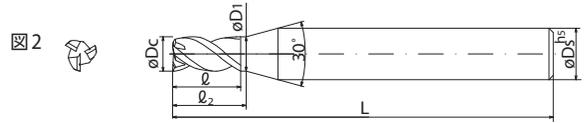
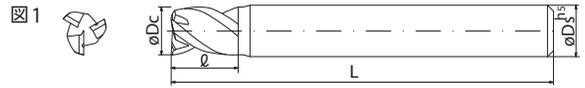
3ZFK



従来品

3ZFKS / 3ZFKM

MEGACOAT



推奨被削材 ★ 第1推奨



3ZFKS (ショート) 肩加工 溝加工 突き加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 ϕD_c	外径 公差	刃長 ℓ	首径 ϕD_1	首下長 ℓ_2	シャン径 ϕD_s	全長 L	刃数 Z	図
3ZFKS060-090-06	●	6.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.02 \end{matrix}$	9.0	-	-	6	50	3	1
3ZFKS070-105-08	●	7.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.02 \end{matrix}$	10.5	7.2	11.3	8	60	3	2
3ZFKS080-120-08	●	8.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	12.0	-	-	8	60	3	1
3ZFKS100-150-10	●	10.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	15.0	-	-	10	70	3	1
3ZFKS120-180-12	●	12.0	$\begin{matrix} -0.01 \\ -0.03 \end{matrix}$	18.0	-	-	12	75	3	1

3ZFKM (ミディアム) 肩加工 溝加工 突き加工 (単位: mm)

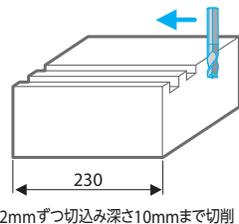
型番	在庫	外径 ϕD_c	外径 公差	刃長 ℓ	首径 ϕD_1	首下長 ℓ_2	シャン径 ϕD_s	全長 L	刃数 Z	図
3ZFKM030-060-06	●	3.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	6.0	3.2	6.5	6	50	3	2
3ZFKM030-080-06	●	3.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	8.0	3.2	8.6	6	50	3	2
3ZFKM040-080-06	●	4.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	8.0	4.2	8.6	6	50	3	2
3ZFKM040-120-06	●	4.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	12.0	4.2	13.0	6	50	3	2
3ZFKM050-100-06	●	5.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	10.0	5.2	10.8	6	50	3	2
3ZFKM050-130-06	●	5.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.015 \end{matrix}$	13.0	5.2	14.0	6	50	3	2
3ZFKM060-130-06	●	6.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.02 \end{matrix}$	13.0	-	-	6	50	3	1
3ZFKM070-160-08	●	7.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.02 \end{matrix}$	16.0	7.2	17.3	8	60	3	2
3ZFKM080-190-08	●	8.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	19.0	-	-	8	60	3	1
3ZFKM100-220-10	●	10.0	$\begin{matrix} -0.005 \\ -0.025 \end{matrix}$	22.0	-	-	10	70	3	1
3ZFKM120-260-12	●	12.0	$\begin{matrix} -0.01 \\ -0.03 \end{matrix}$	26.0	-	-	12	75	3	1
3ZFKM160-350-16	●	16.0	$\begin{matrix} -0.010 \\ -0.030 \end{matrix}$	35.0	-	-	16	90	3	1

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 66

加工実例

チタン合金の溝加工

外径 $\phi 10$ mm
被削材 Ti-6Al-4V
回転数 3ZFK: $n = 1,700 \text{ min}^{-1}$
他社品B: $n = 1,300 \text{ min}^{-1}$
送り $V_f = 460 \text{ mm/min}$
切込み量 $a_p \times a_e = 2 \times 10 \text{ mm}$
Wet



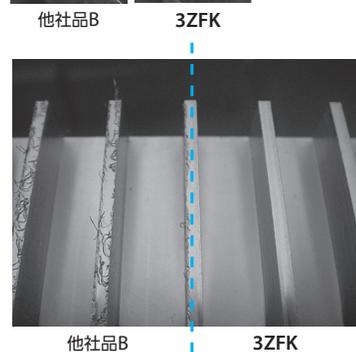
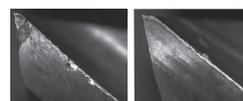
加工溝数(本)

3ZFK **52/本** ↑ **寿命 1.4倍**

他社品B **35/本**

3ZFKは加工面、工具寿命良好
他社品Bに対し、1.4倍以上の工具寿命を得ることができた
切れ味が優れ、バリが出にくい
(社内評価による)

35パス加工時の切れ刃比較(当社比較)



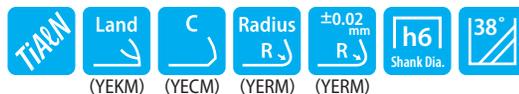
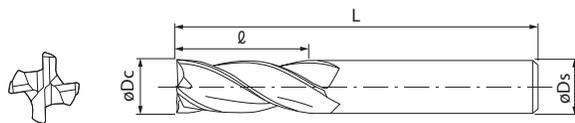
4YEKM / 4YECM / 4YERM

レミル

ドリル

コード対照表

特注工具
受注生産



4YECMの不等分割フルート

推奨被削材 ★ 第1推奨



4YEKM (コーナランド付き) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	シャン径 øDs	全長 L	コーナ 仕様	刃数 Z
4YEKM040-120-06	□	4	-0.020 -0.038	12	6	55	-	4
4YEKM050-130-06	□	5	-0.020 -0.038	13	6	57	-	4
4YEKM060-130-06	□	6	-0.020 -0.038	13	6	57	-	4
4YEKM080-160-08	□	8	-0.025 -0.047	16	8	63	-	4
4YEKM090-190-10	□	9	-0.025 -0.047	19	10	72	-	4
4YEKM100-220-10	□	10	-0.025 -0.047	22	10	72	-	4
4YEKM120-260-12	□	12	-0.032 -0.059	26	12	83	-	4
4YEKM160-320-16	□	16	-0.032 -0.059	32	16	92	-	4
4YEKM200-380-20	□	20	-0.040 -0.073	38	20	104	-	4
4YEKM250-450-25	□	25	-0.040 -0.073	45	25	121	-	4

4YECM (コーナC面付き) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	シャン径 øDs	全長 L	コーナ 仕様	刃数 Z
4YECM040-120-06-C04	□	4	-0.020 -0.038	12	6	55	C 0.4	4
4YECM050-130-06-C04	□	5	-0.020 -0.038	13	6	57	C 0.4	4
4YECM060-130-06-C04	□	6	-0.020 -0.038	13	6	57	C 0.4	4
4YECM080-160-08-C04	□	8	-0.025 -0.047	16	8	63	C 0.4	4
4YECM090-190-10-C05	□	9	-0.025 -0.047	19	10	72	C 0.5	4
4YECM100-220-10-C05	□	10	-0.025 -0.047	22	10	72	C 0.5	4
4YECM120-260-12-C05	□	12	-0.032 -0.059	26	12	83	C 0.5	4
4YECM160-320-16-C05	□	16	-0.032 -0.059	32	16	92	C 0.5	4
4YECM200-380-20-C05	□	20	-0.040 -0.073	38	20	104	C 0.5	4
4YECM250-450-25-C05	□	25	-0.040 -0.073	45	25	121	C 0.5	4

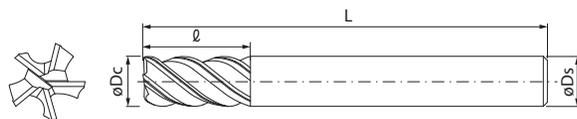
4YERM (ラジアス) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	シャン径 øDs	全長 L	コーナ 仕様	刃数 Z
4YERM040-120-06-R020	□	4	-0.020 -0.038	12	6	55	R 0.2	4
4YERM050-130-06-R020	□	5	-0.020 -0.038	13	6	57	R 0.2	4
4YERM060-130-06-R020	□	6	-0.020 -0.038	13	6	57	R 0.2	4
4YERM080-160-08-R020	□	8	-0.025 -0.047	16	8	63	R 0.2	4
4YERM090-190-10-R020	□	9	-0.025 -0.047	19	10	72	R 0.2	4
4YERM100-220-10-R030	□	10	-0.025 -0.047	22	10	72	R 0.3	4
4YERM120-260-12-R030	□	12	-0.032 -0.059	26	12	83	R 0.3	4
4YERM160-320-16-R030	□	16	-0.032 -0.059	32	16	92	R 0.3	4
4YERM200-380-20-R030	□	20	-0.040 -0.073	38	20	104	R 0.3	4
4YERM250-450-25-R030	□	25	-0.040 -0.073	45	25	121	R 0.3	4

不等分割切れ目溝(フルート部)で振動を抑制し、溝加工時の切削抵抗を軽減。高速高送り加工が可能
刃先形状は、用途に合わせ、コーナランド、コーナC面付き、ラジアス、の3種類をラインナップ
最大0.01mmのバックテーパ付き

□: 2018年3月に販売終了予定
基準切削条件 → P. 66

5DEKM / 5DERM



AlTiN
Land
Radius R
±0.05 mm R
h6 Shank Dia.
38°

(DEKM) (DERM) (DERM)

推奨被削材 ★ 第1推奨

P ~30HRC
P 30~40HRC
M Stainless steel
S Titanium Alloy
S Heat-resistant Alloy
K Cast Iron



5DEKM (コーナランド付き) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径公差	刃長 l	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
5DEKM040-120-06	○	4	-0.020 -0.038	12	6	55	5
5DEKM050-130-06	○	5	-0.020 -0.038	13	6	57	5
5DEKM060-130-06	○	6	-0.020 -0.038	13	6	57	5
5DEKM080-160-08	○	8	-0.025 -0.047	16	8	63	5
5DEKM090-190-10	○	9	-0.025 -0.047	19	10	72	5
5DEKM100-220-10	○	10	-0.025 -0.047	22	10	72	5
5DEKM120-260-12	○	12	-0.032 -0.059	26	12	83	5
5DEKM160-320-16	○	16	-0.032 -0.059	32	16	92	5
5DEKM200-380-20	○	20	-0.040 -0.073	38	20	104	5
5DEKM250-450-25	○	25	-0.040 -0.073	45	25	121	5

5DERM (ラジアス) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

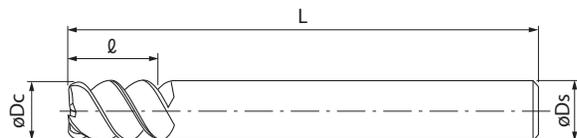
型番	在庫	外径 øDc	外径公差	刃長 l	シャンク径 øDs	全長 L	コーナ仕様	刃数 Z
5DERM040-120-06-R025	●	4	-0.020 -0.038	12	6	55	R0.25	5
5DERM050-130-06-R025	●	5	-0.020 -0.038	13	6	57	R0.25	5
5DERM060-130-06-R040	●	6	-0.020 -0.038	13	6	57	R0.4	5
5DERM080-160-08-R050	●	8	-0.025 -0.047	16	8	63	R0.5	5
5DERM090-190-10-R050	●	9	-0.025 -0.047	19	10	72	R0.5	5
5DERM100-220-10-R050	●	10	-0.025 -0.047	22	10	72	R0.5	5
5DERM120-260-12-R075	●	12	-0.032 -0.059	26	12	83	R0.75	5
5DERM160-320-16-R075	●	16	-0.032 -0.059	32	16	92	R0.75	5
5DERM200-380-20-R075	●	20	-0.040 -0.073	38	20	104	R0.75	5
5DERM250-450-25-R075	●	25	-0.040 -0.073	45	25	121	R0.75	5

5枚刃仕様で高送り切削が可能です。不等分割切れ刃溝(フルート部)で振動を抑制
5DERM 型は0.8Dcまでの溝加工に対応

○: 標準品在庫(在庫をご確認ください)
●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 67

鋼・難削材対応・仕上げ

4YFSM / 6YFSM



TiAlN
Land
h6 Shank Dia.
45°

推奨被削材 ★ 第1推奨

P ~30HRC
P 30~40HRC
M Stainless steel
S Titanium Alloy
S Heat-resistant Alloy
K Cast Iron



4YFSM 肩加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径公差	刃長 l	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
4YFSM040-130-06	□	4	-0.020 -0.038	13	6	50	4
4YFSM050-130-06	□	5	-0.020 -0.038	13	6	50	4

6YFSM 肩加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径公差	刃長 l	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
6YFSM060-130-06	□	6	-0.020 -0.038	13	6	50	6
6YFSM080-190-08	□	8	-0.025 -0.047	19	8	63	6
6YFSM100-220-10	□	10	-0.025 -0.047	22	10	76	6
6YFSM120-260-12	□	12	-0.032 -0.059	26	12	76	6
6YFSM160-320-16	□	16	-0.032 -0.059	32	16	89	6
6YFSM200-380-20	□	20	-0.040 -0.073	38	20	104	6

芯厚比60%とした、切りくず排出性に優れた多刃タイプ
すくい角ポジタイプの難削材(ステンレス鋼、Ni基耐熱合金)の
中荒・仕上げ用

□: 2018年3月に販売終了予定
基準切削条件 → P. 68

高能率多刃エンドミル

6PFK / 8PFK

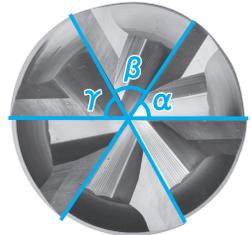
MEGACOAT NANO 採用

6枚刃/8枚刃の多刃仕様で、肩加工の高送り、高能率加工を実現
幅広い被削材に対応可能。高送りでも優れた加工面精度

1 不等分割・不等リードでびびりを抑制

振動を大幅に抑制し安定加工が可能

不等分割



$$\alpha \neq \beta \neq \gamma$$

切刃を不等分割にすることで、切削時の周期的な振動を抑制

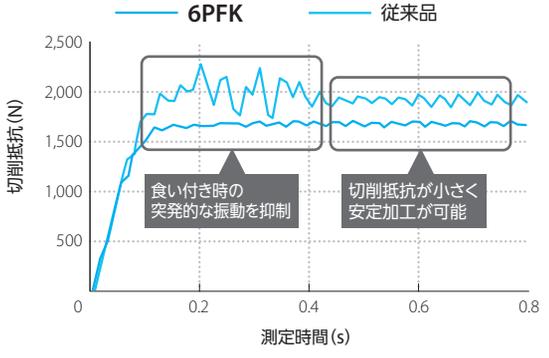
不等リード



$$\theta_1 \neq \theta_2 \neq \theta_3$$

ねじれ角（リード角 θ ）を刃ごとに異なることで強い制振効果を発揮
びびりを抑制し仕上げ面が良好

切削抵抗比較(当社比較)



切削条件 : $n = 3,300 \text{ min}^{-1}$ ($V_c = 75 \text{ m/min}$)
 $V_f = 2,000 \text{ mm/min}$ ($f_z = 0.17 \text{ mm/t}$)
 $a_p \times a_e = 30 \times 1.5 \text{ mm}$, 加工径 $\phi 12 \text{ mm}$
 肩加工 被削材 : SCM440

2 安定した切りくず排出性

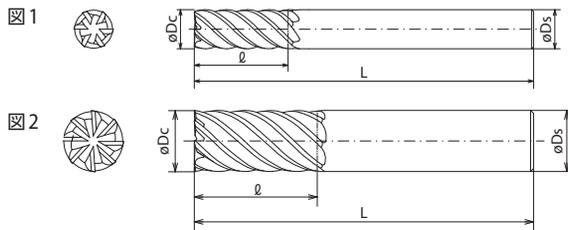
新発想の特殊溝形状で良好な切りくず排出。高送り加工に威力を発揮



広いチップポケット

6PFK / 8PFK

MEGACOAT NANO



推奨被削材 ★ 第1 推奨



6PFK / 8PFK (メディアム) 肩加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
6PFK060-150	●	6.0	0 -0.020	15	6	60	6	1
6PFK080-200	●	8.0	-0.005 -0.025	20	8	70	6	1
6PFK100-250	●	10.0	-0.005 -0.025	25	10	80	6	1
6PFK120-300	●	12.0	-0.010 -0.030	30	12	100	6	1
6PFK160-400	●	16.0	-0.010 -0.030	40	16	110	6	1
6PFK200-450	●	20.0	-0.010 -0.030	45	20	125	6	1
8PFK250-500	●	25.0	-0.010 -0.030	50	25	140	8	2

6PFK / 8PFK (ロング) 肩加工 (単位: mm)

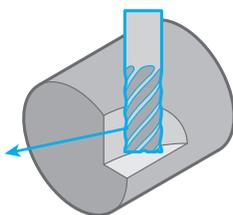
型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
6PFK060-250	●	6.0	0 -0.020	25	6	70	6	1
6PFK080-350	●	8.0	-0.005 -0.025	35	8	90	6	1
6PFK100-450	●	10.0	-0.005 -0.025	45	10	100	6	1
6PFK120-550	●	12.0	-0.010 -0.030	55	12	120	6	1
6PFK160-650	●	16.0	-0.010 -0.030	65	16	135	6	1
6PFK200-750	●	20.0	-0.010 -0.030	75	20	155	6	1
6PFK200-1000	●	20.0	-0.010 -0.030	100	20	180	6	1
8PFK250-1000	●	25.0	-0.010 -0.030	100	25	180	8	2

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 68

加工実例

機械部品 SCM440

Vc = 150 m/min
(n = 2,400 min⁻¹)
fz = 0.12 mm/t
(Vf = 1,710 mm/min)
ap × ae = 18 × 1.0 mm
肩加工



ワーク1セットあたりのサイクルタイム (工具交換等の段取り時間含む)

6PFK
200-450

159/秒

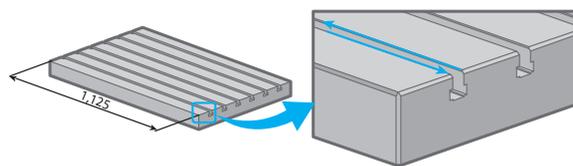
52%
加工時間

従来品A

336/秒

自社従来品Aに対しサイクルタイムが大きく短縮
ワーク100個加工後も大きな摩耗は無く、加工続行可能であった
(ユーザー様の評価による)

マシンテーブル FC250



6PFK200-450 仕上げ(1パスで加工が可能)
n = 2,500 min⁻¹ (Vc = 157 m/min), ap × ae = 35 × 1.2 mm
Vf = 3,500 mm/min (fz = 0.23 mm/t)

他社コーティング品B (2パスで加工)
中仕上げ n = 2,500 min⁻¹ (Vc = 157 m/min), ap × ae = 35 × 1.0 mm
Vf = 1,500 mm/min (fz = 0.1 mm/t)
仕上げ n = 2,000 min⁻¹ (Vc = 125 m/min), ap × ae = 35 × 0.2 mm
Vf = 1,000 mm/min (fz = 0.1 mm/t)

加工時間 (溝長さ 1,125 mm × 24本)

6PFK
200-450

10分

1/8
加工時間

他社コーティング品B

80分

他社コーティング品Bは、びびりが発生するため切削条件が上げられず2パスで加工。6PFKは切削条件を上げて1パスで加工してもびびりの発生が無く加工でき、大幅な生産性向上が可能
(ユーザー様の評価による)

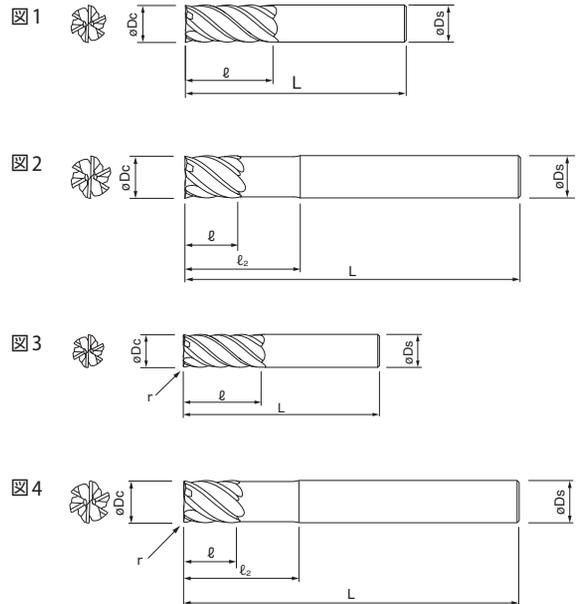
51M / 51ML / 51MCR / 51MLC

NEW



硬度と耐熱性に優れた多元素系の新コーティングを採用
 硬度：35.3GPa
 酸化開始温度：1,150°C

6枚刃
不等分割



MULTI Honing R Radius R $0^{-0.050}$ mm h6 41°
 (51M) (51MCR) (51MCR) (51ML) (51MLC) (51MLC) Shank Dia. 41°

推奨被削材 ★ 第1推奨

P ~30HRC P 30~40HRC H ~55HRC M Stainless steel S Titanium Alloy S Heat-resistant Alloy K Cast Iron



51M(スクエア) 肩加工

(単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径	外径公差	刃長	シャンク径	全長	刃数	図
			ϕD_c		ℓ	ϕD_s			
51M060-190	45100	●	6	$0^{-0.050}$	19	6	63	6	1
51M080-200	45101	●	8	$0^{-0.050}$	20	8	63	6	1
51M100-220	45102	●	10	$0^{-0.050}$	22	10	75	6	1
51M120-260	45103	●	12	$0^{-0.050}$	26	12	83	6	1
51M160-320	45104	●	16	$0^{-0.050}$	32	16	92	6	1
51M200-380	45105	●	20	$0^{-0.050}$	38	20	104	6	1

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

51ML(スクエア/ロング) 肩加工

(単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径	外径公差	刃長	首下長	シャンク径	全長	刃数	図
			ϕD_c		ℓ	ℓ_2	ϕD_s			
51ML060-080	45106	●	6	$0^{-0.050}$	8	32	6	75	6	2
51ML080-100	45107	●	8	$0^{-0.050}$	10	32	8	75	6	2
51ML100-120	45108	●	10	$0^{-0.050}$	12	40	10	100	6	2
51ML120-150	45109	●	12	$0^{-0.050}$	15	48	12	100	6	2
51ML160-200	45110	●	16	$0^{-0.050}$	20	65	16	115	6	2
51ML200-240	45111	●	20	$0^{-0.050}$	24	80	20	150	6	2

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

51MCR(ラジラス) 肩加工

(単位: mm)

型番	※コード	在庫	外径	外径公差	コーナR	刃長	シャンク径	全長	刃数	図
			φDc		r	ℓ	φDs	L	Z	
51MCR060-190-R05	45112	●	6	0 -0.050	0.5	19	6	63	6	3
51MCR080-200-R05	45113	●	8		0.5	20	8	63	6	3
51MCR080-200-R10	45114	●			1.0					
51MCR100-220-R10	45115	●	10	0 -0.050	1.0	22	10	75	6	3
51MCR100-220-R15	45116	●			1.5					
51MCR100-220-R20	45117	●			2.0					
51MCR120-260-R10	45118	●	12	0 -0.050	1.0	26	12	83	6	3
51MCR120-260-R15	45119	●			1.5					
51MCR120-260-R20	45120	●			2.0					
51MCR160-320-R10	45121	●	16	0 -0.050	1.0	32	16	92	6	3
51MCR160-320-R15	45122	●			1.5					
51MCR160-320-R20	45123	●			2.0					
51MCR200-380-R10	45124	●	20	0 -0.050	1.0	38	20	104	6	3
51MCR200-380-R15	45125	●			1.5					
51MCR200-380-R20	45126	●			2.0					

※コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

51MLC(ラジラス/ロング) 肩加工

(単位: mm)

型番	※コード	在庫	外径	外径公差	コーナR	刃長	首下長	シャンク径	全長	刃数	図
			φDc		r	ℓ	ℓ ₂	φDs	L	Z	
51MLC060-080-R05	45127	●	6	0 -0.050	0.5	8	32	6	75	6	4
51MLC080-100-R05	45128	●	8		0.5	10	32	8	75	6	4
51MLC080-100-R10	45129	●		1.0							
51MLC100-120-R10	45130	●	10	0 -0.050	1.0	12	40	10	100	6	4
51MLC100-120-R15	45131	●			1.5						
51MLC100-120-R20	45132	●			2.0						
51MLC120-150-R10	45133	●	12	0 -0.050	1.0	15	48	12	100	6	4
51MLC120-150-R15	45134	●			1.5						
51MLC120-150-R20	45135	●			2.0						
51MLC160-200-R10	45136	●	16	0 -0.050	1.0	20	65	16	115	6	4
51MLC160-200-R15	45137	●			1.5						
51MLC160-200-R20	45138	●			2.0						
51MLC200-240-R10	45139	●	20	0 -0.050	1.0	24	80	20	150	6	4
51MLC200-240-R15	45140	●			1.5						
51MLC200-240-R20	45141	●			2.0						

※コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

- トロコイド高速加工に特化したエンドミル
- 6枚刃、不等分割でびびりを抑制
- 壁面加工に適した41°のねじれ角
- 独自の外周刃の逃がしで刃先強度アップ
- 硬度と耐熱性に優れた多元素系の新コーティング採用
- スクエア/ラジラス/ロングタイプをラインナップ



●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 69

超耐熱合金加工用

4JER

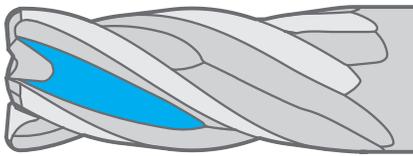
MEGACOAT HARD 採用

インコネル®など超耐熱合金の高効率・安定加工を実現
耐熱性に優れたMEGACOAT HARDの採用で長寿命加工が可能

1 折損に強い

溝切削用ポケットと大きな芯厚で、溝・トロコイド加工も安定切削が可能

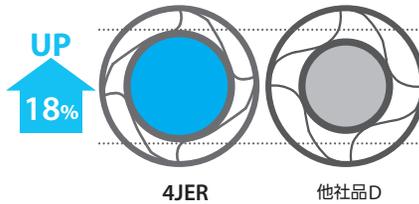
溝切削用ポケット



優れた切りくず排出性

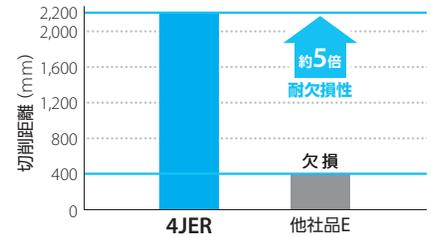
2倍
(従来比)
切りくず
排出量

芯厚比較



たわみを抑制し、優れた加工精度を実現

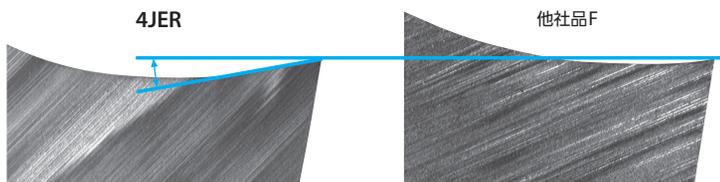
溝加工性能比較 (当社比較)



切削条件: $n = 1,200 \text{ min}^{-1}$, $V_f = 140 \text{ mm/min}$
 $a_p = 4 \text{ mm}$, 加工径 $\phi 8 \text{ mm}$, 溝加工, Wet
被削材: インコネル®718 (時効処理品 40HRC)

2 バリを抑制

大きなすくい角で良好な切れ味

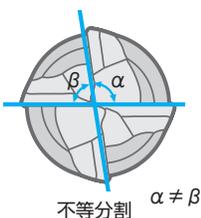


溝加工時のバリ(インコネル®718)

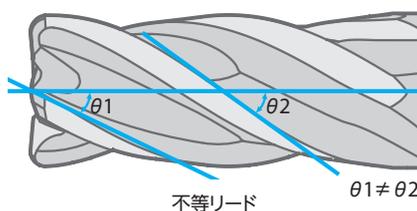


3 びびりに強い

不等分割・不等リード設計で切削振動を抑制

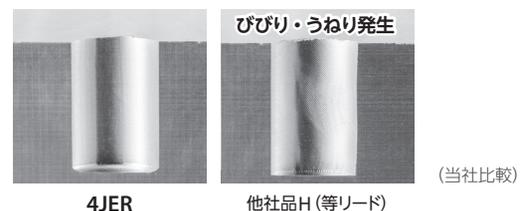


切削時の周期的な振動を抑制



制振効果を発揮。びびりを抑制し、仕上げ面が良好

トロコイド加工時の溝加工面(インコネル®718)

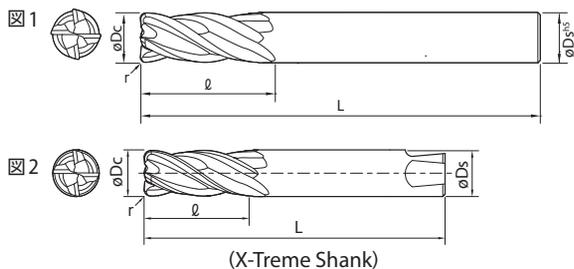


切削条件: $n = 1,200 \text{ min}^{-1}$, $V_f = 300 \text{ mm/min}$, $a_p = 20 \text{ mm}$
加工径 $\phi 16 \text{ mm}$, 溝幅 20 mm , Wet

4JER

NEW

MEGACOAT HARD



(X-Treme Shank)

推奨被削材 ★ 第1 推奨



4JER (刃長ショート) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	コーナR r	刃長 ℓ	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
4JER060-090-R03	●	6.0	0 -0.020	0.3	9	6	60	4	1
4JER060-090-R05	●			0.5					
4JER060-090-R10	●			1.0					
4JER080-120-R03	●	8.0	-0.005 -0.025	0.3	12	8	70	4	
4JER080-120-R05	●			0.5					
4JER080-120-R10	●			1.0					
4JER080-120-R15	●			1.5					
4JER100-150-R03	●	10.0	-0.005 -0.025	0.3	15	10	80	4	
4JER100-150-R05	●			0.5					
4JER100-150-R10	●			1.0					
4JER100-150-R15	●			1.5					
4JER100-150-R20	●			2.0					
4JER100-150-R30	●	3.0							
4JER120-180-R05	●	12.0	-0.010 -0.030	0.5	18	12	100	4	
4JER120-180-R10	●			1.0					
4JER120-180-R15	●			1.5					
4JER120-180-R20	●			2.0					
4JER120-180-R30	●			3.0					
4JER160-240-R10	●	16.0	-0.010 -0.030	1.0	24	16	110	4	
4JER160-240-R20	●			2.0					
4JER160-240-R30	●			3.0					
4JER200-300-R10	●	20.0	-0.010 -0.030	1.0	30	20	125	4	
4JER200-300-R20	●			2.0					
4JER200-300-R30	●			3.0					

4JER (刃長ミディアム) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	コーナR r	刃長 ℓ	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
4JER060-150-R03	●	6.0	0 -0.020	0.3	15	6	60	4	1
4JER060-150-R05	●			0.5					
4JER060-150-R10	●			1.0					
4JER080-200-R03	●	8.0	-0.005 -0.025	0.3	20	8	70	4	
4JER080-200-R05	●			0.5					
4JER080-200-R10	●			1.0					
4JER080-200-R15	●			1.5					
4JER100-250-R03	●	10.0	-0.005 -0.025	0.3	25	10	80	4	
4JER100-250-R05	●			0.5					
4JER100-250-R10	●			1.0					
4JER100-250-R15	●			1.5					
4JER100-250-R20	●			2.0					
4JER100-250-R30	●	3.0							
4JER120-260-R05	●	12.0	-0.010 -0.030	0.5	26	12	100	4	
4JER120-260-R10	●			1.0					
4JER120-260-R15	●			1.5					
4JER120-260-R20	●			2.0					
4JER120-260-R30	●			3.0					
4JER160-350-R10	●	16.0	-0.010 -0.030	1.0	35	16	110	4	
4JER160-350-R20	●			2.0					
4JER160-350-R30	●			3.0					
4JER200-450-R10	●	20.0	-0.010 -0.030	1.0	45	20	125	4	
4JER200-450-R20	●			2.0					
4JER200-450-R30	●			3.0					
4JER120-260-R10-XT	●	12.0	-0.010 -0.030	1.0	26	12	94	4	2
4JER120-260-R20-XT	●			2.0					
4JER120-260-R30-XT	●			3.0					
4JER160-350-R10-XT	●	16.0	-0.010 -0.030	1.0	35	16	116	4	
4JER160-350-R20-XT	●			2.0					
4JER160-350-R30-XT	●			3.0					
4JER200-450-R10-XT	●	20.0	-0.010 -0.030	1.0	45	20	130	4	
4JER200-450-R20-XT	●			2.0					
4JER200-450-R30-XT	●			3.0					

※ 4JER・・・XTのシャンク形状(X-Treme Shank)は NIKKENのX-Treme チャック用です。

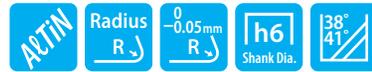
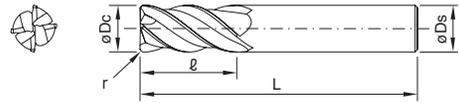
4JER・・・XTの適合チャック → P. 104

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 70

ZH1MCR

Zシリーズ

NEW



推奨被削材 ★ 第1 推奨



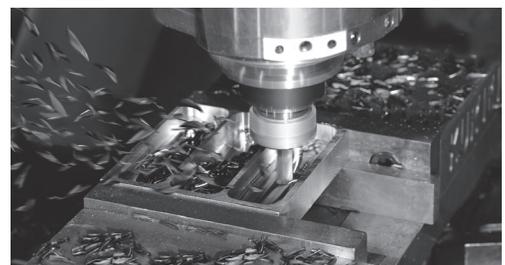
ZH1MCR (ラジアス) 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径	外径公差	コーナR	刃長 ℓ	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
			øDc		r				
ZH1MCR060-130-R05	46450	●	6	0 -0.030	0.5	13	6	57	4
ZH1MCR060-130-R10	46451	●			1.0				
ZH1MCR060-130-R15	46452	●			1.5				
ZH1MCR080-190-R05	46453	●	8	0 -0.040	0.5	19	8	63	4
ZH1MCR080-190-R10	46454	●			1.0				
ZH1MCR080-190-R15	46455	●			1.5				
ZH1MCR100-220-R05	46456	●	10	0 -0.040	0.5	22	10	72	4
ZH1MCR100-220-R10	46457	●			1.0				
ZH1MCR100-220-R15	46458	●			1.5				
ZH1MCR100-220-R20	46459	●			2.0				
ZH1MCR120-260-R05	46460	●	12	0 -0.050	0.5	26	12	83	4
ZH1MCR120-260-R10	46461	●			1.0				
ZH1MCR120-260-R15	46462	●			1.5				
ZH1MCR120-260-R20	46463	●			2.0				
ZH1MCR120-260-R30	46464	●			3.0				
ZH1MCR160-320-R15	46465	●	16	0 -0.050	1.5	32	16	92	4
ZH1MCR160-320-R20	46466	●			2.0				
ZH1MCR160-320-R30	46467	●			3.0				
ZH1MCR200-380-R30	46468	●	20	0 -0.050	3.0	38	20	104	4

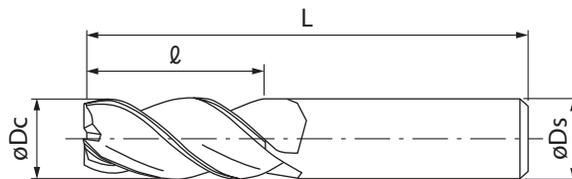
*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

- 不等分割、不等・徐変リード
- 耐熱性の高いALTiNコーティング
 硬度：36.3GPa
 酸化開始温度：1,100℃
- Z1Mを超耐熱合金加工用に仕様変更
 芯厚：20%アップ
 ねじれ角：38°/41° (Z1M：35°/38°)



●：標準在庫
 基準切削条件 → P. 70

3UF5M



TiAlN Sharp Land h6 45°
 (ø1~3) (ø4~) Shank Dia.



推奨被削材 ★ 第1推奨

★ P ~30HRC ★ P 30~40HRC ★ H ~55HRC ★ M Stainless steel ★ S Titanium Alloy ★ K Cast Iron ★ N Aluminum & Non Ferrous Material

3UF5M 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径	外径公差	刃長	シャンク径	全長	刃数
		øDc		l	øDs	L	Z
3UF5M010-030-04	●	1	-0.014 -0.028	3	4	50	3
3UF5M015-030-04	●	1.5	-0.014 -0.028	3	4	50	3
3UF5M020-030-04	●	2	-0.014 -0.028	3	4	50	3
3UF5M025-040-04	●	2.5	-0.014 -0.028	4	4	50	3
3UF5M030-080-06	●	3	-0.014 -0.028	8	6	50	3
3UF5M040-120-06	●	4	-0.020 -0.038	12	6	50	3
3UF5M050-140-06	●	5	-0.020 -0.038	14	6	50	3
3UF5M060-160-06	●	6	-0.020 -0.038	16	6	50	3
3UF5M080-200-08	●	8	-0.025 -0.047	20	8	63	3
3UF5M100-220-10	●	10	-0.025 -0.047	22	10	76	3
3UF5M120-250-12	●	12	-0.032 -0.059	25	12	76	3
3UF5M160-320-16	●	16	-0.032 -0.059	32	16	89	3
3UF5M200-380-20	●	20	-0.040 -0.073	38	20	104	3

高能率加工を重視した、3枚刃の中荒・仕上げ用。溝加工と肩加工、幅広い被削材の加工が可能な万能タイプです

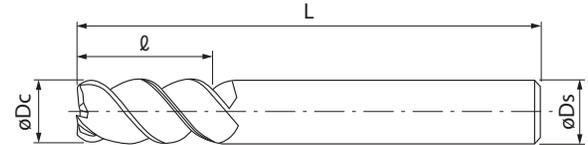
4PGS / 5PGS / 6PGS

レミミドヘン

ドリル

コード対照表

特注工具
受注生産



4PGSS / 5PGSS (ショート) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 l	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
4PGSS030-045-06	□	3	-0.014 -0.028	4.5	6	57	4
4PGSS040-060-06	□	4	-0.020 -0.038	6	6	57	4
4PGSS050-075-06	□	5	-0.020 -0.038	7.5	6	76	4
4PGSS060-090-06	□	6	-0.020 -0.038	9	6	76	4
4PGSS080-120-08	□	8	-0.025 -0.047	12	8	100	4
4PGSS100-150-10	□	10	-0.025 -0.047	15	10	100	4
4PGSS120-180-12	□	12	-0.032 -0.059	18	12	125	4
4PGSS160-240-16	□	16	-0.032 -0.059	24	16	125	4
4PGSS200-300-20	□	20	-0.040 -0.073	30	20	150	4
5PGSS250-380-25	□	25	-0.040 -0.073	38	25	150	5

4PGSM / 5PGSM / 6PGSM (ミディアム) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

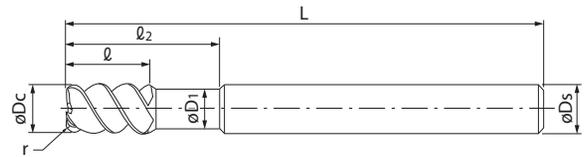
型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 l	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
4PGSM060-150-06	□	6	-0.020 -0.038	15	6	76	4
4PGSM080-200-08	□	8	-0.025 -0.047	20	8	100	4
5PGSM100-250-10	□	10	-0.025 -0.047	25	10	100	5
6PGSM120-300-12	□	12	-0.032 -0.059	30	12	125	6
6PGSM160-400-16	□	16	-0.032 -0.059	40	16	125	6
6PGSM200-500-20	□	20	-0.040 -0.073	50	20	150	6
6PGSM250-630-25	□	25	-0.040 -0.073	63	25	150	6

4PGSL / 5PGSL / 6PGSL (ロング) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 l	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
4PGSL060-210-06	□	6	-0.020 -0.038	21	6	76	4
4PGSL080-280-08	□	8	-0.025 -0.047	28	8	100	4
5PGSL100-350-10	□	10	-0.025 -0.047	35	10	100	5
6PGSL120-420-12	□	12	-0.032 -0.059	42	12	125	6
6PGSL160-560-16	□	16	-0.032 -0.059	56	16	125	6
6PGSL200-700-20	□	20	-0.040 -0.073	70	20	150	6
6PGSL250-880-25	□	25	-0.040 -0.073	88	25	150	6

刃先先端より1Dcまでは芯厚比60%、それ以降は80%として、切りくずの排出性と高剛性を両立。コーナランド付き

4PGRM



TiAlN Radius ± 0.02 mm h6 50°
 R Shank Dia.



推奨被削材 ★ 第1推奨

P ~30HRC P 30~40HRC H ~55HRC K Cast Iron

4PGRM 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径		刃長 ℓ	首径 øD1	首下長 ℓ2	シャンク径 øDs	全長 L	コーナ仕様 r	刃数 Z
		øDc	外径公差							
4PGRM030-045-06-R025	□	3	-0.014 -0.028	4.5	2.7	9	6	57	R 0.25	4
4PGRM030-045-06-R050	□	3	-0.014 -0.028	4.5	2.7	9	6	57	R 0.5	4
4PGRM040-060-06-R025	□	4	-0.020 -0.038	6	3.7	12	6	57	R 0.25	4
4PGRM040-060-06-R050	□	4	-0.020 -0.038	6	3.7	12	6	57	R 0.5	4
4PGRM050-075-06-R025	□	5	-0.020 -0.038	7.5	4.6	15	6	76	R 0.25	4
4PGRM050-075-06-R050	□	5	-0.020 -0.038	7.5	4.6	15	6	76	R 0.5	4
4PGRM060-090-06-R025	□	6	-0.020 -0.038	9	5.5	18	6	76	R 0.25	4
4PGRM060-090-06-R050	□	6	-0.020 -0.038	9	5.5	18	6	76	R 0.5	4
4PGRM060-090-06-R075	□	6	-0.020 -0.038	9	5.5	18	6	76	R 0.75	4
4PGRM060-090-06-R100	□	6	-0.020 -0.038	9	5.5	18	6	76	R 1.0	4
4PGRM080-120-08-R050	□	8	-0.025 -0.047	12	7.4	24	8	100	R 0.5	4
4PGRM080-120-08-R100	□	8	-0.025 -0.047	12	7.4	24	8	100	R 1.0	4
4PGRM080-120-08-R150	□	8	-0.025 -0.047	12	7.4	24	8	100	R 1.5	4
4PGRM080-120-08-R200	□	8	-0.025 -0.047	12	7.4	24	8	100	R 2.0	4
4PGRM100-150-10-R050	□	10	-0.025 -0.047	15	9.2	30	10	100	R 0.5	4
4PGRM100-150-10-R100	□	10	-0.025 -0.047	15	9.2	30	10	100	R 1.0	4
4PGRM100-150-10-R150	□	10	-0.025 -0.047	15	9.2	30	10	100	R 1.5	4
4PGRM100-150-10-R200	□	10	-0.025 -0.047	15	9.2	30	10	100	R 2.0	4
4PGRM120-180-12-R050	□	12	-0.032 -0.059	18	11	36	12	125	R 0.5	4
4PGRM120-180-12-R100	□	12	-0.032 -0.059	18	11	36	12	125	R 1.0	4
4PGRM120-180-12-R150	□	12	-0.032 -0.059	18	11	36	12	125	R 1.5	4
4PGRM120-180-12-R200	□	12	-0.032 -0.059	18	11	36	12	125	R 2.0	4
4PGRM160-240-16-R050	□	16	-0.032 -0.059	24	15	48	16	125	R 0.5	4
4PGRM160-240-16-R150	□	16	-0.032 -0.059	24	15	48	16	125	R 1.5	4
4PGRM200-300-20-R050	□	20	-0.040 -0.073	30	19	60	20	150	R 0.5	4
4PGRM200-300-20-R200	□	20	-0.040 -0.073	30	19	60	20	150	R 2.0	4

4枚刃のラジラストイプ。首径(øD1)が外径(øDc)より細く、壁面への干渉を防止
 刃先コーナ R により、傾斜面の仕上げにも対応可能

ラフィング 特殊波形切れ刃・難削材用

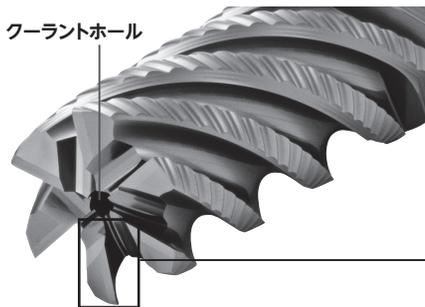
4/5/6RFH

クーラントホール付き。多刃仕様で難削材の高能率・安定加工を実現
ステンレス鋼やチタン合金の深溝加工に対応

1 多刃仕様で高能率加工を実現

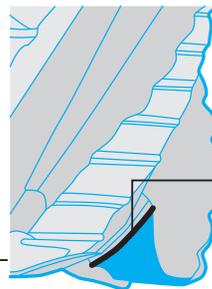
多刃仕様でクーラントホール付き。独自のギャッシュ形状で切りくず排出性向上

●多刃仕様(φ16-6枚刃)



クーラントホール

●独自のギャッシュ形状



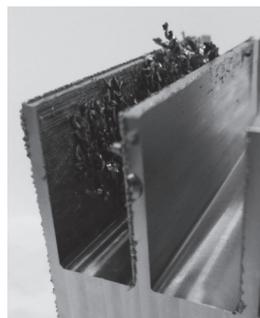
刃溝へ切りくずが流れやすい
ラジアスギャッシュ

切りくず
排出性向上

ステンレス鋼・チタン合金で2D (ap=2×Dc)の深溝加工が可能

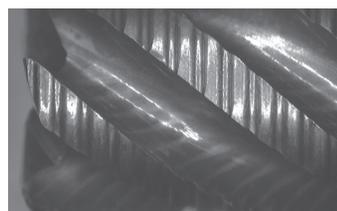
●溝加工の性能比較 (当社比較)

1パス加工後



他社品A 5RFH

5RFH (内部給油+外部給油)



切削条件: n = 2,550 min⁻¹, Vf = 336 mm/min, ap = 20 mm
加工径φ10, Wet, 溝加工 被削材: SUS304

深溝加工でも
欠損無し

他社品A (外部給油)



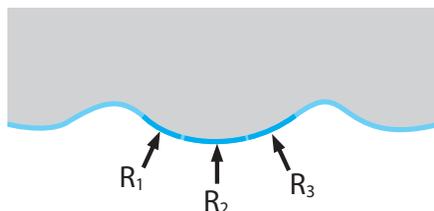
× 欠損 (切りくず噛み込み)

2 欠損に強い

特殊R形状の波形切れ刃で、応力集中・欠損を抑制。安定加工を実現

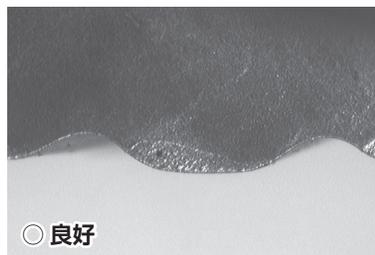
切削条件: n = 2,900 min⁻¹, Vf = 712 mm/min,
ap × ae = 5×3 mm
加工径φ10, Wet, 肩加工 被削材: Ti-6Al-4V

●特殊R形状の波形切れ刃



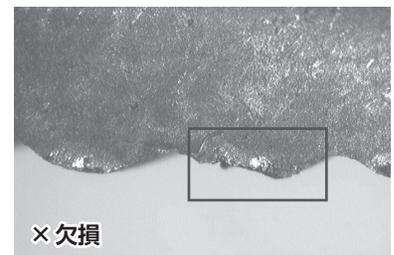
異なるRの組み合わせで波形切れ刃を構成 (複合R形状)
応力集力を緩和し、耐欠損性を向上

●12m加工後の刃先状態 (当社比較)



○ 良好

5RFH



× 欠損

他社品B

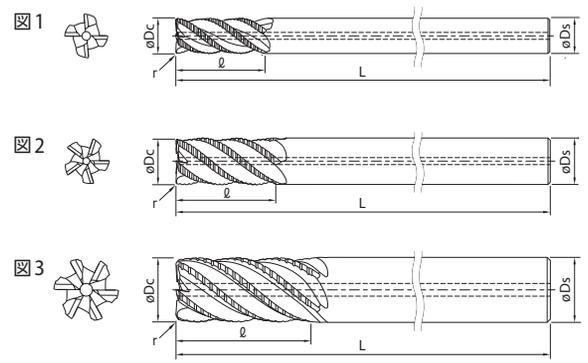
3 長寿命・安定加工を実現

京セラPVDコーティング史上、最も高硬度かつ耐熱性に優れるMEGACOAT HARDを採用

4/5/6RFH

NEW

MEGACOAT HARD



クワラントホール付き



Radius R, h6 Shank Dia., 40°

推奨被削材 ★第1推奨

P ~30HRC, P 30~40HRC, M Stainless steel, S Titanium Alloy, S Heat-resistant Alloy, K Cast Iron

4/5/6RFH(ミディアム) 肩加工 溝加工

(単位:mm)

型番	在庫	外径		*コーナR	刃長	シャンク径	全長	刃数	図
		φDc	外径公差						
4RFH060-150	●	6.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.3	15	6	60	4	1
4RFH080-200	●	8.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.3	20	8	70	4	1
5RFH100-250	●	10.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.5	25	10	80	5	2
5RFH120-260	●	12.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.5	26	12	100	5	2
6RFH160-350	●	16.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.060 \end{matrix}$	0.5	35	16	110	6	3
6RFH200-450	●	20.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.060 \end{matrix}$	0.5	45	20	125	6	3

*コーナRの寸法は参考値です

4/5/6RFH(ロング) 肩加工

(単位:mm)

型番	在庫	外径		*コーナR	刃長	シャンク径	全長	刃数	図
		φDc	外径公差						
4RFH060-300	●	6.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.3	30	6	80	4	1
4RFH080-400	●	8.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.3	40	8	100	4	1
5RFH100-500	●	10.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.5	50	10	110	5	2
5RFH120-600	●	12.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.050 \end{matrix}$	0.5	60	12	130	5	2
6RFH160-800	●	16.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.060 \end{matrix}$	0.5	80	16	160	6	3
6RFH200-1000	●	20.0	$\begin{matrix} 0 \\ -0.060 \end{matrix}$	0.5	100	20	180	6	3

*コーナRの寸法は参考値です

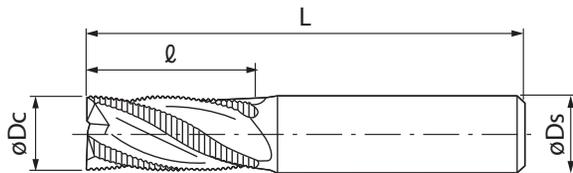
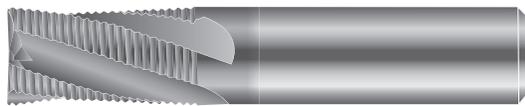
3RDS / 4RDS / 5RDS

ミニドリル

ドリル

コード対照表

特注工具
受注生産



推奨被削材 ★ 第1 推奨



3RDSD / 4RDSD / 5RDSD (ミディアム) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長		全長 L	コーナ仕様		刃数 Z
				ℓ	øDs		C	Z	
3RDSD040-110-06	●	4	-0.030 -0.105	11	6	55	0.3	3	
3RDSD050-130-06	●	5	-0.030 -0.105	13	6	57	0.3	3	
3RDSD060-130-06	●	6	-0.030 -0.105	13	6	57	0.3	3	
3RDSD080-160-08	●	8	-0.040 -0.130	16	8	63	0.3	3	
4RDSD100-220-10	●	10	-0.040 -0.130	22	10	72	0.5	4	
4RDSD120-260-12	●	12	-0.050 -0.160	26	12	83	0.5	4	
4RDSD160-320-16	●	16	-0.050 -0.160	32	16	92	0.5	4	
4RDSD200-380-20	●	20	-0.065 -0.195	38	20	104	0.5	4	
5RDSD250-450-25	●	25	-0.065 -0.195	45	25	121	0.5	5	

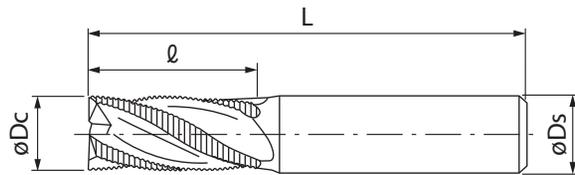
3RDSDL / 4RDSDL / 5RDSDL (ロング) 肩加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長		全長 L	コーナ仕様		刃数 Z
				ℓ	øDs		C	Z	
3RDSDL060-240-06	●	6	-0.030 -0.105	24	6	76	0.3	3	
3RDSDL080-280-08	●	8	-0.040 -0.130	28	8	76	0.3	3	
4RDSDL100-340-10	●	10	-0.040 -0.130	34	10	89	0.5	4	
4RDSDL120-450-12	●	12	-0.050 -0.160	45	12	100	0.5	4	
4RDSDL160-560-16	●	16	-0.050 -0.160	56	16	125	0.5	4	
4RDSDL200-600-20	●	20	-0.065 -0.195	60	20	125	0.5	4	
5RDSDL250-800-25	●	25	-0.065 -0.195	80	25	150	0.5	5	

荒加工用として、3枚刃、4枚刃、5枚刃の3種をレポートリー。サインカーブ状の切れ刃により、切削抵抗を軽減します

ラフィング ニック切れ刃

4RFSM / 6RFSM



推奨被削材 ★ 第1 推奨



4RFSM 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 l	シャン径 øDs	全長 L	コーナ仕様 C	刃数 Z
4RFSM060-130-06	●	6	-0.030 -0.105	13	6	57	0.3	4
4RFSM080-160-08	●	8	-0.040 -0.130	16	8	63	0.4	4
4RFSM100-220-10	●	10	-0.040 -0.130	22	10	72	0.5	4
4RFSM120-260-12	●	12	-0.050 -0.160	26	12	83	0.6	4
4RFSM160-320-16	●	16	-0.050 -0.160	32	16	92	0.6	4
4RFSM200-380-20	●	20	-0.065 -0.195	38	20	104	1.0	4

6RFSM 肩加工 溝加工

(単位: mm)

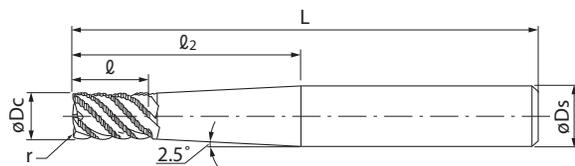
型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 l	シャン径 øDs	全長 L	コーナ仕様 C	刃数 Z
6RFSM160-320-16	●	16	-0.050 -0.160	32	16	92	0.6	6
6RFSM200-380-20	●	20	-0.065 -0.195	38	20	104	1.0	6
6RFSM250-450-25	●	25	-0.065 -0.195	45	25	121	1.1	6

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 76

RFS タイプは、ねじれ角45° フラットなニック切れ刃を持ち、刃先強度が強く、高硬度材・チタン合金にも対応します

ラフィング ニック切れ刃・ラジラス

3RFRS / 4RFRS



推奨被削材 ★ 第1 推奨



3RFRS (ラジラス) 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 l	シャン径 øDs	全長 L	コーナ仕様 r	首下長 l2	刃数 Z
3RFRS040-040-06-R075	○	4	-0.030 -0.105	4	6	75	R 0.75	27.5	3
3RFRS050-050-06-R075	○	5	-0.030 -0.105	5	6	75	R 0.75	17	3

4RFRS (ラジラス) 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 l	シャン径 øDs	全長 L	コーナ仕様 r	首下長 l2	刃数 Z
4RFRS060-060-10-R075	○	6	-0.030 -0.105	6	10	100	R 0.75	52.5	4
4RFRS080-080-10-R075	○	8	-0.040 -0.130	8	10	100	R 0.75	31.5	4
4RFRS100-100-12-R075	○	10	-0.040 -0.130	10	12	125	R 0.75	33.5	4
4RFRS120-120-16-R100	○	12	-0.050 -0.160	12	16	125	R 1.0	58.5	4

○: 標準在庫(在庫をご確認ください)
基準切削条件 → P. 76

切れ刃のフラット面が幅広の切れ刃形状となっており、切れ刃が強く、高硬度材・チタン合金の加工に適しています
荒加工でも2.5~4.9µm Raの加工面粗さが可能です

高能率ボールエンドミル

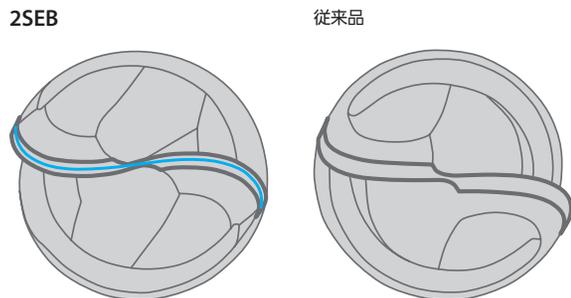
2SEB

MEGACOAT NANO 採用

特殊先端形状で良好な切れ味を実現
大きなチップポケットで安定した切りくず排出性

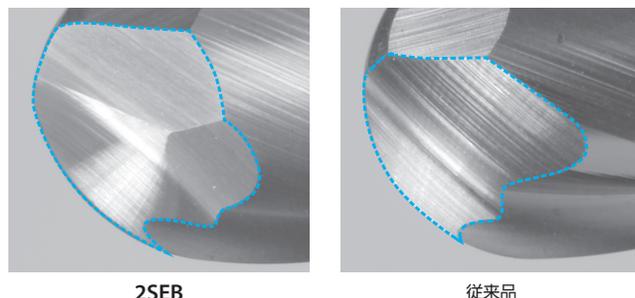
1 良好な切れ味

弓なりのR刃が切削抵抗を分散させ
切れ刃の摩耗を抑制



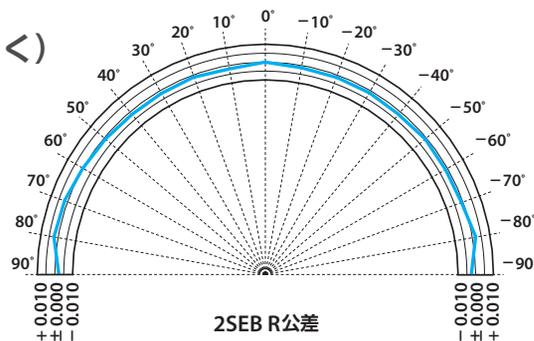
2 大きなチップポケット

切込み量の大きな加工でも
安定した切りくず排出が可能



3 R公差±0.005mm高精度刃形 (R8.0を除く)

金型テーパ部、倣い加工など
切れ刃全体を使用する場合も高精度で加工面粗さ良好



4 硬度52HRCの金型鋼でも高品位・長寿命加工が可能

仕上げ面粗さ比較(当社比較)

評価サンプル	粗さ曲線	加工面
2SEB	 Rz=1.85μm	
他社品B	 Rz=3.05μm	

切削条件: n=11,700 min⁻¹, Vf=1,340 mm/min, ap×ae=0.6×0.3 mm,
エンドミル径 φ6 mm

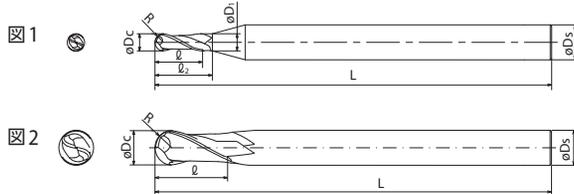
70m切削後の切れ刃状態

評価サンプル	逃げ面摩耗量
2SEB	
他社品C	

切削条件: n=14,000 min⁻¹, Vf=1,500 mm/min, ap×ae=0.1×0.06 mm,
エンドミル径 φ2 mm

2SEB

MEGACOAT NANO



±0.005 mm R
±0.010 mm R
h5 Shank Dia.
30°

R8.0のみ

推奨被削材 ★ 第1推奨

P ~30HRC
P 30~40HRC
H ~55HRC
H ~68HRC
M Stainless steel
K Cast Iron

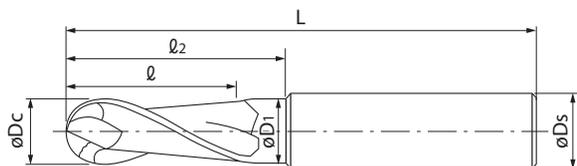
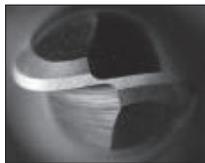
2SEB (2枚刃ボール) 倣い加工

(単位: mm)

型番	在庫	ボール半径	ボール半径	外径	刃長	首径	首下長	シャンク径	全長	刃数	図
		R	公差								
2SEB020-050-R10	●	1.0	±0.005	2.0	5	2.10	6.6	6	50	2	1
2SEB030-080-R15	●	1.5	±0.005	3.0	8	3.15	9.8	6	70	2	1
2SEB040-080-R20	●	2.0	±0.005	4.0	8	4.2	10.0	6	70	2	1
2SEB050-100-R25	●	2.5	±0.005	5.0	10	5.2	12.4	6	80	2	1
2SEB060-120-R30	●	3.0	±0.005	6.0	12	-	-	6	90	2	2
2SEB080-140-R40	●	4.0	±0.005	8.0	14	-	-	8	100	2	2
2SEB100-180-R50	●	5.0	±0.005	10.0	18	-	-	10	100	2	2
2SEB120-220-R60	●	6.0	±0.005	12.0	22	-	-	12	110	2	2
2SEB160-300-R80	●	8.0	±0.010	16.0	30	-	-	16	140	2	2

2枚刃 ボールエンドミル

2UEBS (2枚刃ボール)



推奨被削材 ★ 第1推奨

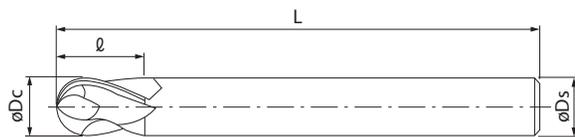


2UEBS (2枚刃ボール) ぬい加工

(単位: mm)

型番	在庫	ボール半径	外径	刃長	首径	首下長	シャンク径	全長
		R	øDc	ℓ	øD1	ℓ2	øDs	L
2UEBS010-030-04	○	R0.5	1	3	-	-	4	50
2UEBS020-030-04	○	R1	2	3	-	-	4	50
2UEBS030-095-06	○	R1.5	3	9.5	-	-	6	58
2UEBS040-120-06	○	R2	4	12	-	-	6	76
2UEBS050-140-06	○	R2.5	5	14	-	-	6	76
2UEBS060-160-06	○	R3	6	16	5.5	40	6	100
2UEBS080-200-08	○	R4	8	20	7.5	40	8	100
2UEBS100-220-10	○	R5	10	22	9.5	35	10	100
2UEBS120-250-12	○	R6	12	25	11.5	50	12	125
2UEBS160-320-16	○	R8	16	32	15.5	60	16	150
2UEBS200-380-20	○	R10	20	38	19.5	60	20	150

3UEBS (3枚刃ボール)



推奨被削材 ★ 第1推奨



3UEBS (3枚刃ボール) ぬい加工

(単位: mm)

型番	在庫	ボール半径	外径	刃長	シャンク径	全長
		R	øDc	ℓ	øDs	L
3UEBS030-070-06	●	R1.5	3	7	6	57
3UEBS040-080-06	●	R2	4	8	6	57
3UEBS050-100-06	●	R2.5	5	10	6	57
3UEBS060-100-06	●	R3	6	10	6	57
3UEBS080-160-08	●	R4	8	16	8	63
3UEBS100-190-10	●	R5	10	19	10	72
3UEBS120-220-12	●	R6	12	22	12	83

バランスの取れた3枚刃のボールエンドミル

○: 標準品在庫(在庫をご確認ください)

●: 標準在庫

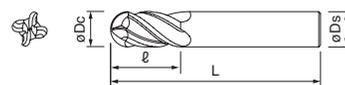
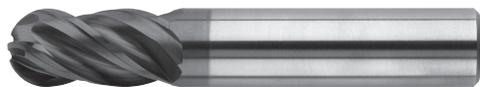
基準切削条件 → P. 77

4枚刃 ボールエンドミル

Z1MB

Zシリーズ

NEW



推奨被削材 ★ 第1推奨

Z1MB (4枚刃ボール) 肩加工 溝加工

(単位: mm)

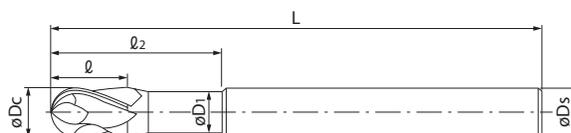
型番	※コード	在庫	ボール半径	ボール半径	外径	刃長	シャンク径	全長	刃数
			R	公差					
Z1MB030-080	46354	●	1.5	±0.013	3.0	8	6	57	4
Z1MB040-110	46355	●	2	±0.013	4.0	11	6	57	4
Z1MB050-130	46356	●	2.5	±0.013	5.0	13	6	57	4
Z1MB060-130	46343	●	3	±0.013	6.0	13	6	57	4
Z1MB080-190	46344	●	4	±0.013	8.0	19	8	63	4
Z1MB100-220	46345	●	5	±0.013	10.0	22	10	72	4
Z1MB120-260	46346	●	6	±0.013	12.0	26	12	83	4
Z1MB140-260	46347	●	7	±0.013	14.0	26	14	83	4
Z1MB160-320	46348	●	8	±0.013	16.0	32	16	92	4
Z1MB180-320	46349	●	9	±0.013	18.0	32	18	92	4
Z1MB200-380	46350	●	10	±0.013	20.0	38	20	104	4
Z1MB250-380	46351	●	12.5	±0.013	25.0	38	25	104	4

※コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

- Zシリーズの4枚刃ボールエンドミルタイプ
- 不等分割、不等・徐変リードでびびりを抑制

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 63

4YEPM



推奨被削材 ★ 第1推奨

4YEPM (4枚刃ボール) 肩加工 溝加工

(単位: mm)

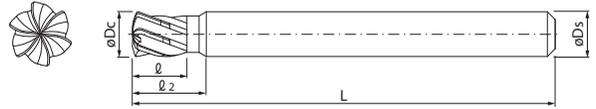
型番	在庫	ボール半径	外径	刃長	首径	首下長	シャンク径	全長	刃数
		R							
4YEPM050-090-06	●	R2.5	5	9	4.5	15	6	57	4
4YEPM060-100-06	●	R3	6	10	5.5	15	6	57	4
4YEPM080-120-08	●	R4	8	12	7.4	20	8	63	4
4YEPM100-140-10	●	R5	10	14	9.2	25	10	72	4
4YEPM120-160-12	●	R6	12	16	11	30	12	83	4
4YEPM160-220-16	●	R8	16	22	15	38	16	92	4
4YEPM200-260-20	●	R10	20	26	19	50	20	104	4

難削材の中荒・仕上げにも対応したボールエンドミル

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 78

6PDRS

ミニミドリ
ドリル
コード対照表
特注工具
受注生産



推奨被削材 ★ 第1 推奨

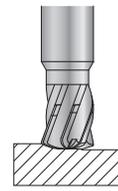


6PDRS

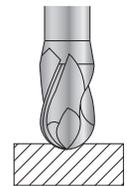
(単位: mm)

型番	在庫	外径		刃長	首下長		シャンク径	全長	刃数
		øDc	外径公差		ℓ	ℓ2			
6PDRS060-045-06	●	6	-0.020 -0.038	4.5	9	6	57	6	
6PDRS080-060-08	●	8	-0.025 -0.047	6	12	8	63	6	
6PDRS100-075-10	●	10	-0.025 -0.047	7.5	15	10	72	6	
6PDRS120-090-12	●	12	-0.032 -0.059	9	18	12	83	6	

コア径を大きくし剛性を高めています。6枚刃仕様で高送りが可能
底刃は特殊 R 形状で、取りしろが大きく高能率加工を実現
斜め沈み加工、円弧加工が可能

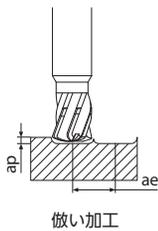


PDR型



一般的なボールエンドミル

基準切削条件



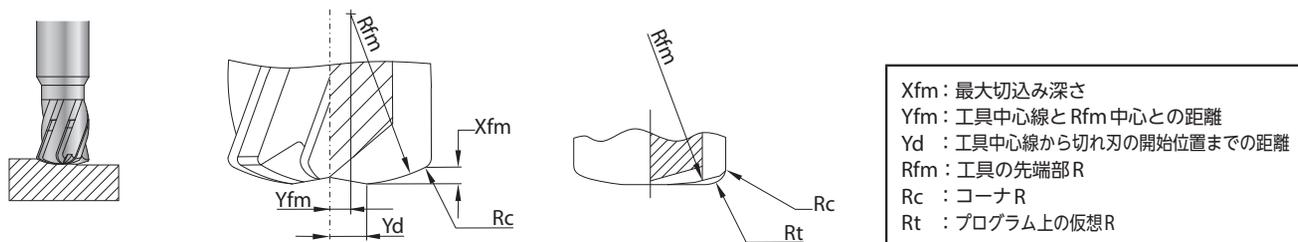
倣い加工

被削材		切込み量 (ap × ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø6	ø8	ø10	ø12
プリハードン鋼	52HRC			ø6 : 0.32 × 3.3mm (0.32 × 0.55Dc) ø8 : 0.42 × 4.4mm (0.42 × 0.55Dc)	回転数 (min ⁻¹)	6,400	4,800
		送り (mm/min)	7,600		7,200	6,900	7,600
炭素鋼・合金鋼	<45HRC	ø10: 0.53 × 5.5mm (0.53 × 0.55Dc) ø12: 0.63 × 6.6mm (0.63 × 0.55Dc)	回転数 (min ⁻¹)	8,500	6,400	5,100	4,200
			送り (mm/min)	15,300	15,300	15,300	12,700

●: 標準在庫

6PDRSの斜め沈み加工、円弧加工について

6PDRSの切れ刃形状詳細



Xfm : 最大切込み深さ
 Yfm : 工具中心線と Rfm 中心との距離
 Yd : 工具中心線から切れ刃の開始位置までの距離
 Rfm : 工具の先端部 R
 Rc : コーナ R
 Rt : プログラム上の仮想 R

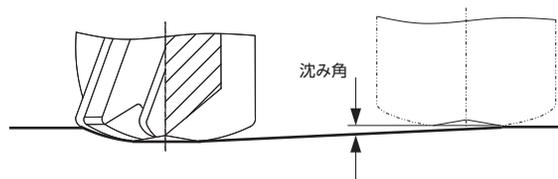
(単位 : mm)

型番	外径	最大切込み深さ	先端部 R	コーナ R	工具中心線と Rfm 中心との距離	工具の中心線から切れ刃の開始位置までの距離	プログラム上の仮想 R
	ϕDc	Xfm	Rfm	Rc	Yfm	Yd	Rt
6PDRS060-045-06	6	0.32	6	0.62	0.75	1.32	0.62
6PDRS080-060-08	8	0.42	8	0.83	1.00	1.76	0.83
6PDRS100-075-10	10	0.53	10	1.04	1.25	2.20	1.04
6PDRS120-090-12	12	0.63	12	1.24	1.50	2.64	1.24

Xfm の値を超える切込み量での加工は推奨致しません

斜め沈み加工について

斜め沈み加工の際には、右表の割合で送り速度を下げてください

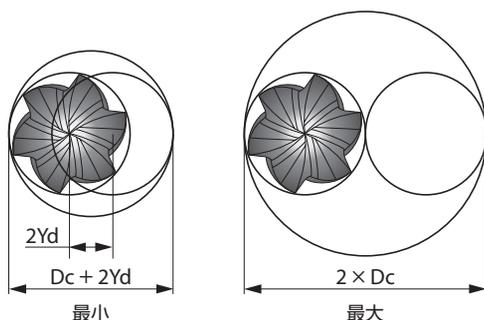


沈み角	1°	2°	3°	4°	5°
送り速度の割合	100%	70%	50%	30%	10%

ポケット加工を行う場合は、0.5°の沈み角としてください
 突き加工は推奨致しません

円弧加工について

1回の円弧加工の穴径は、右表の範囲でお願いします



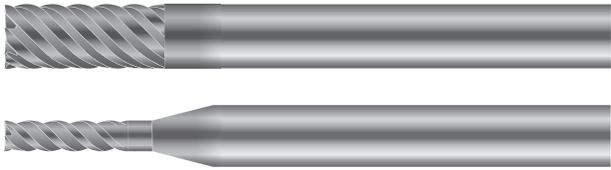
(単位 : mm)

型番	最小	最大
6PDRS060-045-06	8.64	12.00
6PDRS080-060-08	11.52	16.00
6PDRS100-075-10	14.40	20.00
6PDRS120-090-12	17.28	24.00

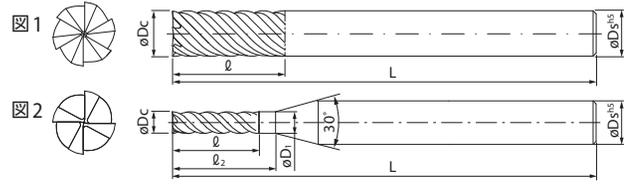
4HFS / 5HFS / 6HFS / 7HFS / 8HFS

H
ミ
ル
ド
リ
ル
コ
ー
ド
対
照
表
特
注
工
具
受
注
生
産

MEGACOAT HARD

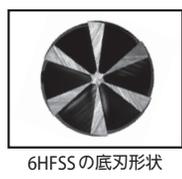


高能率加工



4HFSS / 5HFSS / 6HFSS / 7HFSS (ショート) 肩加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	首径 øD1	首下長 ℓ2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
4HFSS010-040-06	●	1	0 -0.015	4	1.05	4.8	6	60	4	2
4HFSS020-060-06	●	2	0 -0.015	6	2.10	7.2	6	60	4	2
4HFSS030-080-06	●	3	0 -0.015	8	3.15	9.6	6	60	4	2
4HFSS040-100-06	●	4	0 -0.015	10	4.2	12.0	6	60	4	2
4HFSS050-120-06	●	5	0 -0.015	12	5.2	14.4	6	60	4	2
5HFSS040-100-06	●	4	0 -0.015	10	4.2	12.0	6	60	5	2
6HFSS060-140-06	●	6	0 -0.020	14	-	-	6	60	6	1
6HFSS080-180-08	●	8	-0.005 -0.025	18	-	-	8	70	6	1
6HFSS100-220-10	●	10	-0.005 -0.025	22	-	-	10	80	6	1
6HFSS120-260-12	●	12	-0.010 -0.030	26	-	-	12	90	6	1
7HFSS060-140-06	●	6	0 -0.020	14	-	-	6	60	7	1
7HFSS080-180-08	●	8	-0.005 -0.025	18	-	-	8	70	7	1
7HFSS100-220-10	●	10	-0.005 -0.025	22	-	-	10	80	7	1
7HFSS120-260-12	●	12	-0.010 -0.030	26	-	-	12	90	7	1

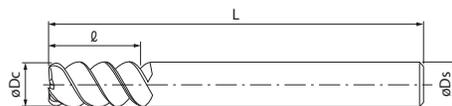


4HFMS / 5HFMS / 6HFMS / 7HFMS / 8HFMS (ミディアム) 肩加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	首径 øD1	首下長 ℓ2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
4HFMS010-050-06	●	1	0 -0.015	5	1.05	6	6	60	4	2
4HFMS020-090-06	●	2	0 -0.015	9	2.10	10.8	6	60	4	2
4HFMS030-120-06	●	3	0 -0.015	12	3.15	14.4	6	60	4	2
4HFMS040-140-06	●	4	0 -0.015	14	4.2	16.8	6	60	4	2
4HFMS050-170-06	●	5	0 -0.015	17	5.2	20.4	6	60	4	2
5HFMS040-140-06	●	4	0 -0.015	14	4.2	16.8	6	60	5	2
6HFMS060-170-06	●	6	0 -0.020	17	-	-	6	60	6	1
6HFMS070-200-08	●	7	-0.005 -0.025	20	7.2	24.0	8	70	6	2
6HFMS080-230-08	●	8	-0.005 -0.025	23	-	-	8	70	6	1
6HFMS100-280-10	●	10	-0.005 -0.025	28	-	-	10	80	6	1
6HFMS120-330-12	●	12	-0.010 -0.030	33	-	-	12	90	6	1
6HFMS140-370-16	●	14	-0.010 -0.030	37	14.2	44.4	16	105	6	2
6HFMS150-420-16	●	15	-0.010 -0.030	42	15.2	50.4	16	105	6	2
6HFMS160-420-16	●	16	-0.010 -0.030	42	-	-	16	105	6	1
6HFMS200-480-20	●	20	-0.010 -0.030	48	-	-	20	110	6	1
7HFMS060-170-06	●	6	0 -0.020	17	-	-	6	60	7	1
7HFMS080-230-08	●	8	-0.005 -0.025	23	-	-	8	70	7	1
7HFMS100-280-10	●	10	-0.005 -0.025	28	-	-	10	80	7	1
7HFMS120-330-12	●	12	-0.010 -0.030	33	-	-	12	90	7	1
7HFMS160-420-16	●	16	-0.010 -0.030	42	-	-	16	105	7	1
8HFMS250-530-25	●	25	-0.010 -0.030	53	-	-	25	125	8	1

高硬度材対応の PVD コーティング“MEGACOAT HARD”採用。コア径を大きく確保することで高剛性を実現
 工具の長寿命化と安定加工を実現した高硬度材対応エンドミル。切れ刃のすくい角をマイナス(すくいネガ仕様)とし、
 刃先強度のアップと、切りくず排出性を向上

4UGSM / 6UGSM



推奨被削材 ★ 第1推奨



4UGSM 肩加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
4UGSM030-080-06	○	3	-0.014 -0.028	8	6	50	4
4UGSM040-120-06	○	4	-0.020 -0.038	12	6	57	4
4UGSM050-130-06	○	5	-0.020 -0.038	13	6	57	4

高硬度材の安定加工向けに、すくい角がネガ仕様
高効率加工向けに、外径 ø6 以上は6枚刃仕様

6UGSM 肩加工

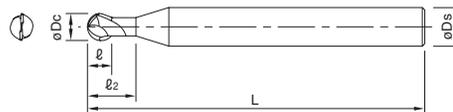
(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ℓ	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
6UGSM060-150-06	○	6	-0.020 -0.038	15	6	60	6
6UGSM080-200-08	○	8	-0.025 -0.047	20	8	75	6
6UGSM100-250-10	○	10	-0.025 -0.047	25	10	80	6
6UGSM120-300-12	○	12	-0.032 -0.059	30	12	100	6
6UGSM160-400-16	○	16	-0.032 -0.059	40	16	110	6

○: 標準品在庫(在庫をご確認ください)
基準切削条件 → P. 79

高硬度材用 高効率2枚刃ボールエンドミル

56MB



推奨被削材 ★ 第1推奨



56MB (2枚刃ボール / ショート刃長・ロングシャンク) 微加工

(単位: mm)

型番	*コード	在庫	ボール半径	ボール半径	外径 øDc	刃長 ℓ	首下長 ℓ2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
			R	公差						
56MB010-010	91349	●	0.5	±0.013	1.0	1	2	6	76	2
56MB015-015	91350	●	0.75	±0.013	1.5	1.5	3	6	76	2
56MB020-020	91351	●	1	±0.013	2.0	2	4	6	76	2
56MB025-025	91352	●	1.25	±0.013	2.5	2.5	5	6	76	2
56MB030-030	91353	●	1.5	±0.013	3.0	3	6	6	76	2
56MB040-040	91354	●	2	±0.013	4.0	4	8	6	76	2
56MB050-050	91355	●	2.5	±0.013	5.0	5	10	6	89	2
56MB060-060	91356	●	3	±0.013	6.0	6	12	6	89	2
56MB080-080	91357	●	4	±0.013	8.0	8	16	8	102	2
56MB100-100	91358	●	5	±0.013	10.0	10	20	10	102	2
56MB120-120	91359	●	6	±0.013	12.0	12	24	12	114	2
56MB160-160	91360	●	8	±0.013	16.0	16	32	16	140	2
56MB200-200	91361	●	10	±0.013	20.0	20	40	20	165	2

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

●: 標準在庫

- 2枚刃・S字形切刃で低抵抗
- ショート刃長・ロングシャンクタイプ
- 硬度と耐熱性に優れた多元素系新コーティングを採用し長寿命

基準切削条件 → P. 79

アルミ加工用

3AFK

高能率・高精度加工を実現する3枚刃エンドミル
優れた切れ味と高い耐びびり性能を実現

エンドミル

ドリル

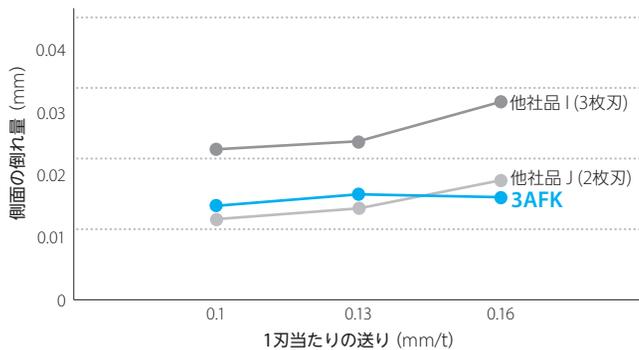
コード対照表

特注工具
受注生産

1 高能率・高精度な加工を実現

3枚刃仕様で高能率。優れた加工精度

側面の倒れ量比較 (当社比較)

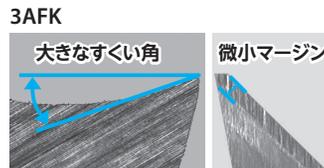


切削条件: $n = 11,700 \text{ min}^{-1}$, $V_f = 3,500 - 5,600 \text{ mm/min}$, $a_p \times a_e = 15 \times 1 \text{ mm}$
加工径 $\phi 10 \text{ mm}$, 肩加工, ダウンカット, Wet, HSK A63 被削材: A5052

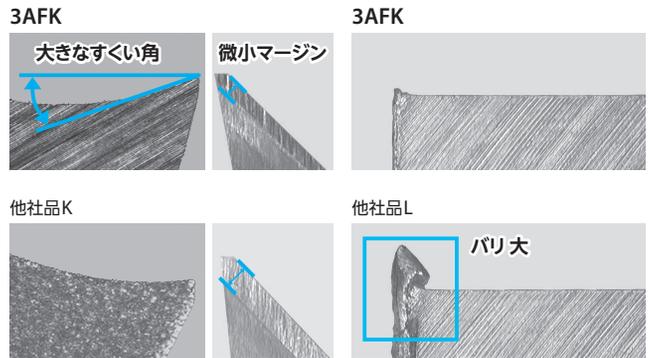
2 バリを抑制

大きなすくい角と微小なマージンで優れた切れ味

すくい角とマージン比較



加工後のバリ状態比較 (当社比較)

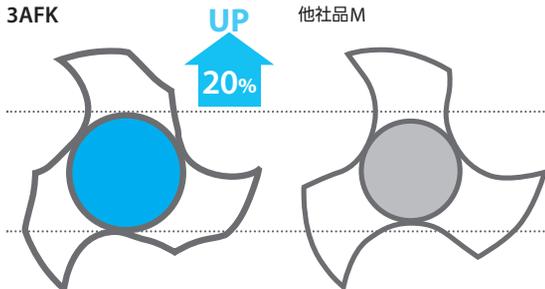


加工後のバリ状態比較 切削条件: $n = 11,700 \text{ min}^{-1}$, $V_f = 4,600 \text{ mm/min}$
 $a_p \times a_e = 10 \times 1 \text{ mm}$, 加工径 $\phi 10 \text{ mm}$, 肩加工, ダウンカット, Wet, HSK A63
被削材: A7075

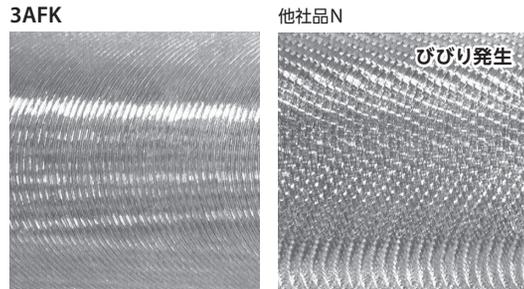
3 びびりに強い

大きな芯厚を確保し、高い耐びびり性能

芯厚比較



溝加工底面比較 (当社比較)



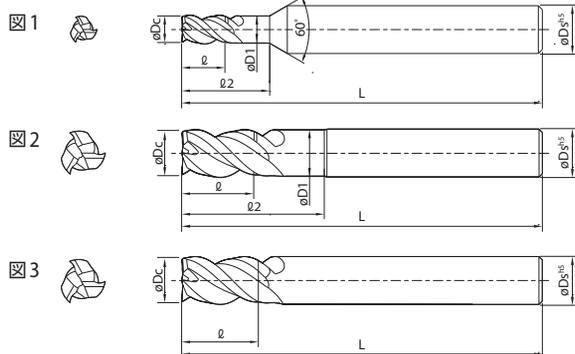
切削条件: $n = 11,100 \text{ min}^{-1}$, $V_f = 2,600 \text{ mm/min}$, $a_p = 10 \text{ mm}$
加工径 $\phi 10 \text{ mm}$, Wet, HSK A63 被削材: A5052

4 刃長 2.5D (ミディアムタイプ) をレパートリー

刃長 1.5D に加え、2.5D もレパートリー

3AFK

NEW



推奨被削材 ★ 第1推奨



3AFK (ショート 1.5D) 肩加工 溝加工 突き加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ø	首径 øD1	首下長 ø2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数	図
3AFK030-045-090	●	3.0	⁰ / _{-0.015}	4.5	2.7	9	6	70	3	1
3AFK040-060-120	●	4.0	⁰ / _{-0.015}	6	3.7	12	6	70	3	1
3AFK050-075-150	●	5.0	⁰ / _{-0.015}	7.5	4.7	15	6	70	3	1
3AFK060-090	●	6.0	⁰ / _{-0.005}	9	-	-	6	70	3	3
3AFK060-090-180	●	6.0	⁰ / _{-0.005}	9	5.7	18	6	70	3	2
3AFK070-105-210	●	7.0	⁰ / _{-0.015}	10.5	6.7	21	8	80	3	1
3AFK080-120	●	8.0	⁰ / _{-0.006}	12	-	-	8	80	3	3
3AFK080-120-240	●	8.0	⁰ / _{-0.006}	12	7.7	24	8	80	3	2
3AFK090-135-270	●	9.0	⁰ / _{-0.015}	13.5	8.7	27	10	90	3	1
3AFK100-150	●	10.0	⁰ / _{-0.006}	15	-	-	10	90	3	3
3AFK100-150-300	●	10.0	⁰ / _{-0.006}	15	9.7	30	10	90	3	2
3AFK110-165-330	●	11.0	⁰ / _{-0.015}	16.5	10.7	33	12	110	3	1
3AFK120-180	●	12.0	⁰ / _{-0.008}	18	-	-	12	110	3	3
3AFK120-180-360	●	12.0	⁰ / _{-0.008}	18	11.7	36	12	110	3	2
3AFK160-240	●	16.0	⁰ / _{-0.008}	24	-	-	16	120	3	3
3AFK160-240-480	●	16.0	⁰ / _{-0.008}	24	15.7	48	16	120	3	2

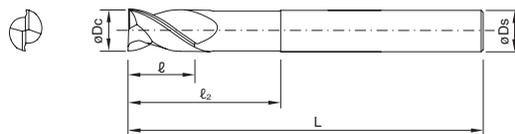
3AFK (ミディアム 2.5D) 肩加工 溝加工 突き加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 ø	首径 øD1	首下長 ø2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数	図
3AFK030-075-150	●	3.0	⁰ / _{-0.015}	7.5	2.7	15	6	70	3	1
3AFK040-100-200	●	4.0	⁰ / _{-0.015}	10	3.7	20	6	70	3	1
3AFK050-125-250	●	5.0	⁰ / _{-0.015}	12.5	4.7	25	6	70	3	1
3AFK060-150	●	6.0	⁰ / _{-0.005}	15	-	-	6	70	3	3
3AFK060-150-300	●	6.0	⁰ / _{-0.005}	15	5.7	30	6	70	3	2
3AFK070-175-350	●	7.0	⁰ / _{-0.015}	17.5	6.7	35	8	80	3	1
3AFK080-200	●	8.0	⁰ / _{-0.006}	20	-	-	8	80	3	3
3AFK080-200-400	●	8.0	⁰ / _{-0.006}	20	7.7	40	8	80	3	2
3AFK090-225-450	●	9.0	⁰ / _{-0.015}	22.5	8.7	45	10	90	3	1
3AFK100-250	●	10.0	⁰ / _{-0.006}	25	-	-	10	90	3	3
3AFK100-250-500	●	10.0	⁰ / _{-0.006}	25	9.7	50	10	90	3	2
3AFK110-275-550	●	11.0	⁰ / _{-0.015}	27.5	10.7	55	12	110	3	1
3AFK120-300	●	12.0	⁰ / _{-0.008}	30	-	-	12	110	3	3
3AFK120-300-600	●	12.0	⁰ / _{-0.008}	30	11.7	60	12	110	3	2
3AFK160-400	●	16.0	⁰ / _{-0.008}	40	-	-	16	120	3	3
3AFK160-400-800	●	16.0	⁰ / _{-0.008}	40	15.7	80	16	120	3	2

●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 80

47ML

NEW



推奨被削材 ★ 第1推奨



47ML(スクエア/ロング) 肩加工 溝加工

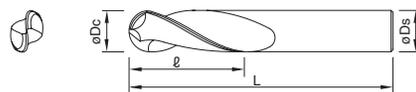
(単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径		刃長 ℓ	首下長 ℓ ₂	シャンク径 φDs	全長 L	刃数 Z
			φDc	外径公差					
47ML120-160	44612	●	12	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	16	80	12	150	2
47ML160-200	44613	●	16	$\begin{matrix} 0 \\ -0.011 \end{matrix}$	20	80	16	150	2
47ML200-250	44614	●	20	$\begin{matrix} 0 \\ -0.013 \end{matrix}$	25	80	20	150	2

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

47MB

NEW



推奨被削材 ★ 第1推奨



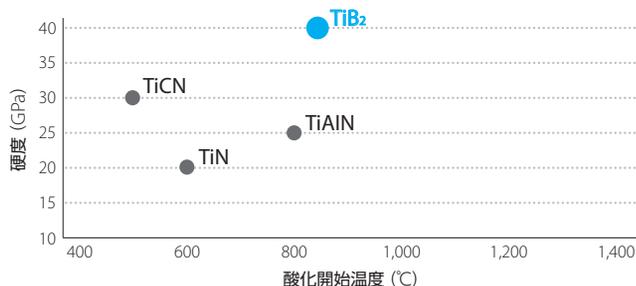
47MB (2枚刃ボール) 肩加工 溝加工

(単位: mm)

型番	*コード	在庫	ボール半径		外径 φDc	刃長 ℓ	シャンク径 φDs	全長 L	刃数 Z
			R	ボール半径公差					
47MB120-260	44604	●	6	±0.013	12.0	26	12	83	2
47MB160-320	44606	●	8	±0.013	16.0	32	16	92	2
47MB200-373	44607	●	10	±0.013	20.0	37.3	20	104	2
47MB250-380	44608	●	12.5	±0.013	25.0	38	25	104	2

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

コーティング特性

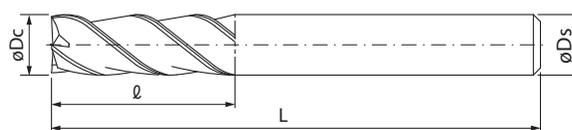


耐酸化性: 低 → 高

- TiB₂コーティングは、高強度かつ高硬度を実現
表面硬度：39.2GPa
酸化開始温度：850℃
- アルミ合金や銅合金加工時において、
刃先への溶着を抑え、良好な仕上げ面が可能

●：標準在庫
基準切削条件 → P. 81

3NESM



推奨被削材 ★ 第1推奨



3NESM 肩加工 溝加工

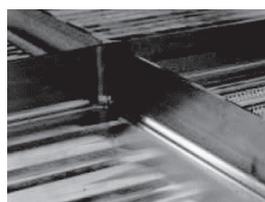
(単位: mm)

型番	在庫	外径	外径公差	刃長	シャンク径	全長	刃数
		øDc		ℓ	øDs		
3NESM030-120-06	●	3	-0.014 -0.028	12	6	50	3
3NESM040-120-06	●	4	-0.020 -0.038	12	6	50	3
3NESM050-140-06	●	5	-0.020 -0.038	14	6	50	3
3NESM060-160-06	●	6	0 -0.008	16	6	50	3
3NESM080-200-08	●	8	0 -0.009	20	8	63	3
3NESM100-220-10	●	10	0 -0.009	22	10	76	3
3NESM120-250-12	●	12	0 -0.011	25	12	76	3
3NESM160-320-16	●	16	0 -0.011	32	16	89	3
3NESM200-380-20	●	20	0 -0.013	38	20	104	3

外径 ø6 以上は切れ刃にマージンが付いています

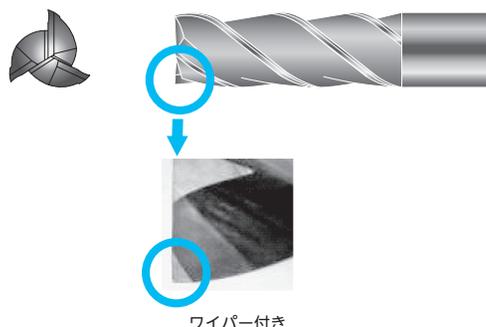
底刃にワイパー切れ刃が付いており、底面の仕上げ面品位を向上
不等分割でびびりを抑制し、側面の仕上げ面品位も向上

アルミ合金の高速加工による仕上げ面



底面・壁面・コーナ部の
面粗さ 0.25μm Ra を達成

3枚刃の不等分割溝



ワイパー付き

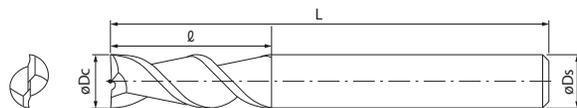
2NFSM / 3NFSM / 3NFSL

レール加工

ドリル

コード対照表

特注工具
受注生産



推奨被削材 ★ 第1推奨



2NFSM (ミディアム) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 l	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
2NFSM010-040-04	○	1	-0.014 -0.028	4	4	38	2
2NFSM015-060-04	○	1.5	-0.014 -0.028	6	4	38	2
2NFSM020-080-04	○	2	-0.014 -0.028	8	4	38	2
2NFSM025-080-04	○	2.5	-0.014 -0.028	8	4	38	2
2NFSM030-080-06	○	3	-0.014 -0.028	8	6	50	2
2NFSM040-080-06	○	4	-0.020 -0.038	8	6	50	2
2NFSM050-140-06	○	5	-0.020 -0.038	14	6	50	2
2NFSM060-160-06	○	6	0 -0.008	16	6	50	2
2NFSM080-200-08	○	8	0 -0.009	20	8	63	2
2NFSM100-220-10	○	10	0 -0.009	22	10	76	2
2NFSM120-250-12	○	12	0 -0.011	25	12	76	2
2NFSM160-320-16	○	16	0 -0.011	32	16	89	2
2NFSM200-380-20	○	20	0 -0.013	38	20	104	2

外径 ø6 以上は切れ刃にマージンが付いています

3NFSM (ミディアム) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

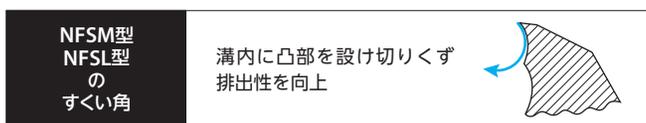
型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 l	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
3NFSM030-120-06	○	3	-0.014 -0.028	12	6	50	3
3NFSM040-120-06	○	4	-0.020 -0.038	12	6	50	3
3NFSM050-140-06	○	5	-0.020 -0.038	14	6	50	3
3NFSM060-160-06	○	6	0 -0.008	16	6	50	3
3NFSM080-200-08	○	8	0 -0.009	20	8	63	3
3NFSM100-220-10	○	10	0 -0.009	22	10	76	3
3NFSM120-250-12	○	12	0 -0.011	25	12	76	3
3NFSM160-320-16	○	16	0 -0.011	32	16	89	3
3NFSM200-380-20	○	20	0 -0.013	38	20	104	3

外径 ø6 以上は切れ刃にマージンが付いています

3NFSL (ロング) 肩加工 (単位: mm)

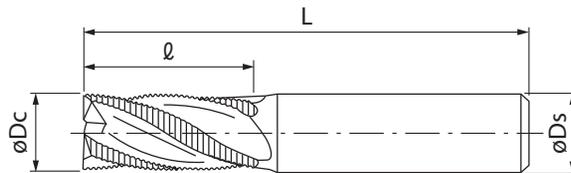
型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	刃長 l	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z
3NFSL030-190-06	○	3	-0.014 -0.028	19	6	63	3
3NFSL040-190-06	○	4	-0.020 -0.038	19	6	63	3
3NFSL050-200-06	○	5	-0.020 -0.038	20	6	63	3
3NFSL060-280-06	○	6	0 -0.008	28	6	76	3
3NFSL080-300-08	○	8	0 -0.009	30	8	76	3
3NFSL100-340-10	○	10	0 -0.009	34	10	89	3
3NFSL120-450-12	○	12	0 -0.011	45	12	100	3
3NFSL160-560-16	○	16	0 -0.011	56	16	125	3
3NFSL200-600-20	○	20	0 -0.013	60	20	125	3

外径 ø6 以上は切れ刃にマージンが付いています



アルミニウム・非鉄金属用に切れ味重視
45°ねじれ角で良好な切りくず排出を実現

3AESM / 3AESL



推奨被削材 ★ 第1推奨



3AESM (ミディアム) 肩加工 溝加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径	外径	刃長	シャンク径	全長	コーナ仕様		刃数
		øDc	公差				ℓ	C	
3AESM060-130-06	●	6	-0.030 -0.105	13	6	57	0.6	3	
3AESM080-160-08	●	8	-0.040 -0.130	16	8	63	0.6	3	
3AESM100-220-10	●	10	-0.040 -0.130	22	10	72	0.6	3	
3AESM120-260-12	●	12	-0.050 -0.160	26	12	83	1	3	
3AESM160-320-16	●	16	-0.050 -0.160	32	16	92	1	3	
3AESM200-380-20	●	20	-0.065 -0.195	38	20	104	1	3	
3AESM250-450-25	●	25	-0.065 -0.195	45	25	121	1	3	

3AESL (ロング) 肩加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径	外径	刃長	シャンク径	全長	コーナ仕様		刃数
		øDc	公差				ℓ	øDs	
3AESL060-240-06	○	6	-0.030 -0.105	24	6	76	0.6	3	
3AESL080-280-08	○	8	-0.040 -0.130	28	8	76	0.6	3	
3AESL100-340-10	○	10	-0.040 -0.130	34	10	89	0.6	3	
3AESL120-450-12	○	12	-0.050 -0.160	45	12	100	1	3	
3AESL160-560-16	○	16	-0.050 -0.160	56	16	125	1	3	
3AESL200-600-20	○	20	-0.065 -0.195	60	20	125	1	3	
3AESL250-800-25	○	25	-0.065 -0.195	80	25	150	1	3	

3枚刃のアルミニウム・非鉄金属荒加工用。コーナ C 面仕様

○: 標準品在庫 (在庫をご確認ください)
●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 83

ルータ プラスチック・CFRP加工用

29M / 25M

- ・汎用プラスチック加工用とCFRP加工用の2種類をラインナップ
- ・CVDダイヤモンドコーティング採用により長寿命を実現



29M

汎用プラスチック加工用

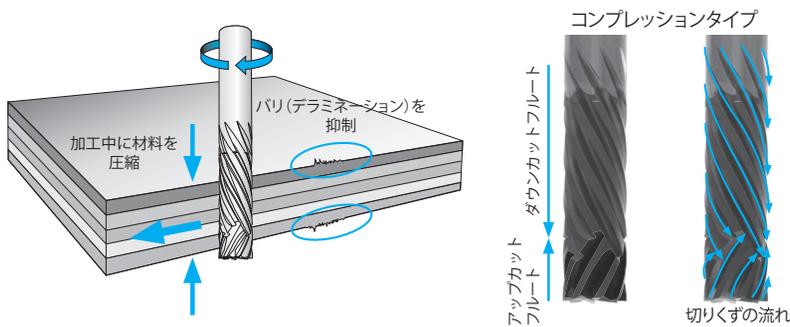
エンドミル、ドリル、底刃なしの3タイプから選択可能

幅広い加工に対応

25M

CFRPなどの繊維強化プラスチック加工用

コンプレッションタイプでデラミネーションを抑制



型番表示の見方

29M

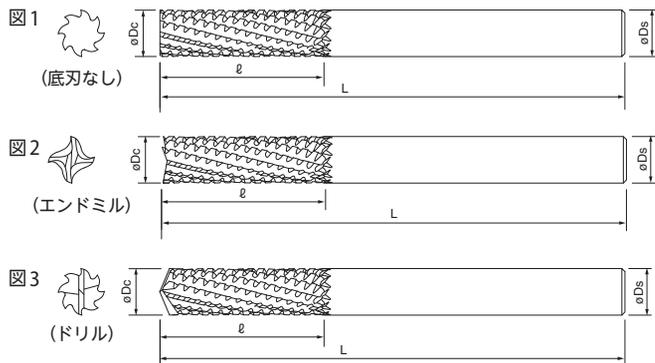
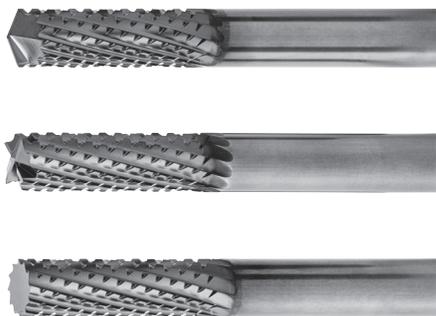
29M - E 080 - 250			
①	②	③	④
① シリーズ名	② 形状	③ 外径	④ 刃長
29M	E : エンドミル D : ドリル N : 底刃なし	080 ↓ 8.0mm	250 ↓ 25.0mm

25M

25M - 080 - 250		
①	②	③
① シリーズ名	② 刃径	③ 刃長
25M	080 ↓ 8.0mm	250 ↓ 25.0mm

29M

NEW



右ねじれ

推奨被削材 ★ 第1推奨



肩加工 溝加工

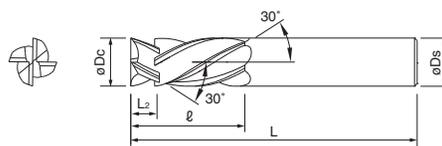
(単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径	外径公差	刃長	全長	シャック径	刃数	形状	図
			φDc		ℓ					
29M-N030-120	85080	●	3	0 -0.130	12	38	3	8	底刃なし	1
29M-E030-120	85081	●							エンドミル	2
29M-D030-120	85082	●							ドリル	3
29M-N060-250	85083	●	6	0 -0.130	25	63	6	10	底刃なし	1
29M-E060-250	85084	●							エンドミル	2
29M-D060-250	85085	●							ドリル	3
29M-N080-250	85086	●	8	0 -0.130	25	63	8	12	底刃なし	1
29M-E080-250	85087	●							エンドミル	2
29M-D080-250	85088	●							ドリル	3
29M-N100-250	85089	●	10	0 -0.130	25	63	10	12	底刃なし	1
29M-E100-250	85090	●							エンドミル	2
29M-D100-250	85091	●							ドリル	3

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

25M (コンプレッションタイプ)

NEW



推奨被削材 ★ 第1推奨



肩加工

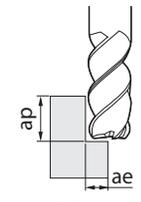
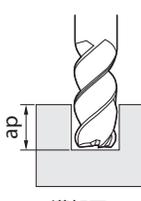
(単位: mm)

型番	*コード	在庫	外径	外径公差	刃長	全長	シャック径	交差長	刃数
			φDc		ℓ				
25M-060-250	82991	●	6	0 -0.080	25	63	6	4.10	4
25M-080-250	82993	●	8	0 -0.080	25	63	8	5.58	4
25M-100-280	82995	●	10	0 -0.080	28	63	10	7.05	6
25M-120-380	82997	●	12	0 -0.080	38	89	12	8.60	8

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

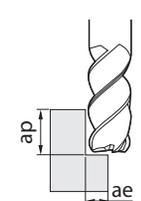
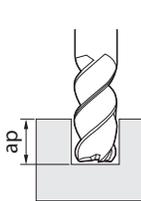
●: 標準在庫
基準切削条件 → P. 84

2FESS

加工形態	被削材	区分	外径 Dc (mm)	φ1	φ2	φ4	φ6	φ8	φ12	φ16
 <p>肩加工</p> <p>切込み量 (ap × ae) (mm)</p> <p>1.2Dc × 0.05Dc (Dc < φ3)</p> <p>1.2Dc × 0.1Dc (Dc ≥ φ3)</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	25,500	13,200	6,600	4,400	3,300	2,200	1,700
			送り (mm/min)	225	230	375	415	420	310	240
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	19,000	11,000	6,000	4,000	3,000	2,000	1,500
			送り (mm/min)	135	140	225	250	250	245	245
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	22,000	11,000	5,600	3,700	2,800	1,900	1,400
			送り (mm/min)	195	220	285	315	310	230	200
溝加工		回転数 (min ⁻¹)	18,000	9,500	4,800	3,200	2,400	1,600	1,200	
		送り (mm/min)	115	130	170	190	185	185	185	
 <p>溝加工</p> <p>切込み量 (ap) (mm)</p> <p>0.1Dc (Dc < φ1)</p> <p>0.3Dc (φ1 ≤ Dc < φ3)</p> <p>0.5Dc (Dc ≥ φ3)</p>	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	17,000	8,800	4,400	3,000	2,200	1,500	1,100
			送り (mm/min)	55	80	100	105	105	110	110
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	16,000	8,000	4,000	2,700	2,000	1,300	990	
		送り (mm/min)	35	50	60	63	63	65	65	
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	22,000	11,000	5,600	3,700	2,800	1,900	1,400	
		送り (mm/min)	95	95	110	115	115	115	115	
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	16,000	8,000	4,000	2,700	2,000	1,300	990	
		送り (mm/min)	60	60	65	70	70	70	70	

ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

2FESM

加工形態	被削材	区分	外径 Dc (mm)	φ0.5	φ1	φ2	φ4	φ6	φ8	φ12	φ16
 <p>肩加工</p> <p>切込み量 (ap × ae) (mm)</p> <p>1.5Dc × 0.05Dc (Dc < φ3)</p> <p>1.5Dc × 0.1Dc (Dc ≥ φ3)</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	32,000	25,500	13,200	6,600	4,400	3,300	2,200	1,700
			送り (mm/min)	210	225	230	375	415	420	310	240
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	29,000	19,000	11,000	6,000	4,000	3,000	2,000	1,500
			送り (mm/min)	130	135	140	225	250	250	245	245
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	27,000	22,000	11,000	5,600	3,700	2,800	1,900	1,400
			送り (mm/min)	180	195	220	285	315	310	230	200
溝加工		回転数 (min ⁻¹)	27,000	18,000	9,500	4,800	3,200	2,400	1,600	1,200	
		送り (mm/min)	105	115	130	170	190	185	185	185	
 <p>溝加工</p> <p>切込み量 (ap) (mm)</p> <p>0.1Dc (Dc < φ1)</p> <p>0.3Dc (φ1 ≤ Dc < φ3)</p> <p>0.5Dc (Dc ≥ φ3)</p>	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	25,000	17,000	8,800	4,400	3,000	2,200	1,500	1,100
			送り (mm/min)	50	55	80	100	105	105	110	110
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	25,000	16,000	8,000	4,000	2,700	2,000	1,300	990	
		送り (mm/min)	30	35	50	60	63	63	65	65	
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	27,000	22,000	11,000	5,600	3,700	2,800	1,900	1,400	
		送り (mm/min)	60	95	95	110	115	115	115	115	
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	25,000	16,000	8,000	4,000	2,700	2,000	1,300	990	
		送り (mm/min)	35	60	60	65	70	70	70	70	

ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

2FESL (肩加工)

加工形態	被削材	外径Dc(mm)	φ1	φ2	φ4	φ6	φ8	φ12	φ16
<p>肩加工</p> <p>切込み量 (ap × ae) (mm)</p> <p>2.5Dc × 0.05Dc (Dc < φ3)</p> <p>2.5Dc × 0.1Dc (Dc ≥ φ3)</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	回転数 (min ⁻¹)	19,000	9,500	4,800	3,200	2,400	1,600	1,200
		送り (mm/min)	210	210	210	210	210	210	210
	合金鋼 SCM, SNCM	回転数 (min ⁻¹)	14,300	7,200	3,600	2,400	2,000	1,300	1,000
		送り (mm/min)	155	160	160	160	170	170	150
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	回転数 (min ⁻¹)	11,200	5,600	2,800	1,900	1,600	1,000	800
		送り (mm/min)	85	85	90	90	100	95	80
	ステンレス鋼 SUS304	回転数 (min ⁻¹)	14,300	7,200	3,600	2,400	2,000	1,300	1,000
		送り (mm/min)	95	95	95	95	105	105	80

ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

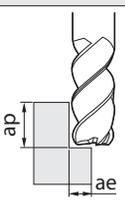
溝加工は推奨致しません

2FEKS / 2FEKM

加工形態	被削材	区分	外径Dc(mm)	φ3	φ4	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16
<p>肩加工</p> <p>切込み量 (ap × ae) (mm)</p> <p>1.2Dc × 0.1Dc</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	9,300	7,000	4,600	3,600	2,900	2,400	2,000
			送り (mm/min)	450	450	470	430	400	360	320
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	7,500	6,000	4,400	3,300	2,700	2,300	1,900
			送り (mm/min)	240	260	340	340	340	340	320
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	8,800	6,600	4,400	3,300	2,600	2,200	1,800
			送り (mm/min)	370	370	440	400	360	330	290
溝加工		回転数 (min ⁻¹)	7,200	5,400	3,600	2,700	2,200	1,800	1,500	
		送り (mm/min)	270	270	270	270	270	270	270	
<p>溝加工</p> <p>切込み量 (ap) (mm)</p> <p>0.5Dc</p>	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	6,400	4,800	3,200	2,400	1,900	1,600	1,200
			送り (mm/min)	130	130	130	140	140	140	140
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	2,600	2,000	1,600	1,300	1,000
			送り (mm/min)	120	120	120	120	120	120	120
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	8,000	6,000	4,000	3,000	2,400	2,000	1,500	
		送り (mm/min)	140	140	140	140	140	140	140	
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	2,600	2,000	1,600	1,300	1,000	
		送り (mm/min)	80	90	100	100	100	90	90	

ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

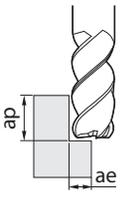
4FESM (肩加工)

加工形態	被削材	外径 Dc (mm)	φ1	φ2	φ4	φ6	φ8	φ12	φ16
 <p>肩加工</p> <p>切込み量 (ap × ae) (mm)</p> <p>1.5Dc × 0.05Dc (Dc < φ3)</p> <p>1.5Dc × 0.1Dc (Dc ≥ φ3)</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	回転数 (min ⁻¹)	25,500	13,000	6,600	4,400	3,300	2,200	1,700
		送り (mm/min)	335	345	580	620	625	630	600
	合金鋼 SCM, SNCM	回転数 (min ⁻¹)	22,000	11,000	5,600	3,700	2,800	1,900	1,400
		送り (mm/min)	290	290	395	455	455	470	460
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	回転数 (min ⁻¹)	12,000	7,200	4,200	3,000	2,200	1,500	1,100
		送り (mm/min)	105	125	150	160	160	165	140
	ステンレス鋼 SUS304	回転数 (min ⁻¹)	22,000	11,000	5,600	3,700	2,800	1,900	1,400
		送り (mm/min)	130	145	165	165	170	175	155

ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

溝加工は推奨致しません

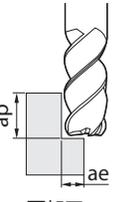
4FEKM (刃先強化型・肩加工)

加工形態	被削材	外径 Dc (mm)	φ3	φ4	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16
 <p>肩加工</p> <p>切込み量 (ap × ae) (mm)</p> <p>1.5Dc × 0.1Dc</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	回転数 (min ⁻¹)	10,600	8,000	5,300	4,000	3,200	2,700	2,100
		送り (mm/min)	680	690	770	770	770	770	770
	合金鋼 SCM, SNCM	回転数 (min ⁻¹)	8,800	6,600	4,400	3,300	2,600	2,200	1,800
		送り (mm/min)	500	550	620	630	630	630	610
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	回転数 (min ⁻¹)	6,400	4,800	3,200	2,400	1,900	1,600	1,200
		送り (mm/min)	180	180	180	190	190	190	190
	ステンレス鋼 SUS304	回転数 (min ⁻¹)	8,000	4,800	4,000	2,400	2,300	2,000	1,500
		送り (mm/min)	190	200	200	200	210	210	210

ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

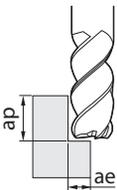
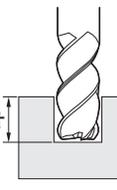
溝加工は推奨致しません

2FESW

加工形態	被削材	区分	外径 Dc (mm)	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ13
 <p>肩加工</p> <p>切込み量 (ap × ae) (mm)</p> <p>1Dc × 0.2Dc</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	11,000	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,500
			送り (mm/min)	660	640	640	640	520	450	410	400
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	11,000	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,500
			送り (mm/min)	550	480	510	530	480	440	410	400
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800
			送り (mm/min)	420	430	430	430	350	300	270	260
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800
			送り (mm/min)	300	340	360	370	340	310	270	260
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800
			送り (mm/min)	160	160	160	160	140	140	140	140
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800
			送り (mm/min)	110	110	120	120	120	120	120	120
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800	
		送り (mm/min)	180	240	240	240	200	170	160	160	
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800	
		送り (mm/min)	120	120	130	130	130	130	130	130	

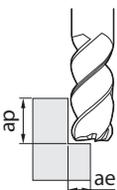
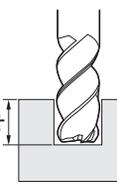
ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

3FESW

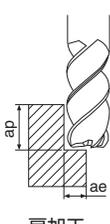
加工形態	被削材	区分	外径 Dc (mm)	ø3	ø4	ø5	ø6	ø8	ø10	ø12	ø13	
 <p>肩加工</p> <p>切込み量 (ap × ae) (mm)</p> <p>1Dc × 0.2Dc</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	11,000	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,500	
			送り (mm/min)	810	800	800	800	650	560	510	450	
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	11,000	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,500	
			送り (mm/min)	810	800	800	800	650	560	510	450	
	 <p>溝加工</p> <p>切込み量 (ap) (mm)</p> <p>0.2Dc</p>	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800
				送り (mm/min)	530	530	530	530	430	370	340	300
溝加工			回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800	
			送り (mm/min)	530	530	530	530	430	370	340	300	
プリハードン鋼 (30~45HRC)		肩加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800	
			送り (mm/min)	200	200	200	200	180	180	180	180	
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800	
			送り (mm/min)	140	140	150	150	150	150	150	150	
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800		
		送り (mm/min)	300	300	300	300	240	210	200	200		
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800		
		送り (mm/min)	150	150	160	160	160	160	160	160		

ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

4FESW

加工形態	被削材	区分	外径 Dc (mm)	ø3	ø4	ø5	ø6	ø8	ø10	ø12	ø13	
 <p>肩加工</p> <p>切込み量 (ap × ae) (mm)</p> <p>1Dc × 0.2Dc</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	11,000	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,500	
			送り (mm/min)	960	960	960	960	780	680	620	570	
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	11,000	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,500	
			送り (mm/min)	960	960	960	960	780	680	620	570	
	 <p>溝加工</p> <p>切込み量 (ap) (mm)</p> <p>0.2Dc</p>	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800
				送り (mm/min)	640	640	640	640	520	450	410	370
溝加工			回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800	
			送り (mm/min)	640	640	640	640	520	450	410	370	
プリハードン鋼 (30~45HRC)		肩加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800	
			送り (mm/min)	240	240	240	240	210	210	210	210	
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800	
			送り (mm/min)	160	160	180	180	180	180	180	180	
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800		
		送り (mm/min)	360	360	360	360	300	260	240	240		
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,800		
		送り (mm/min)	180	180	200	200	200	200	200	200		

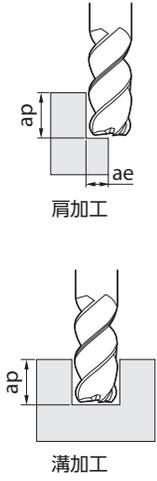
ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

加工形態	被削材	区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc(mm)	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20	φ25		
	炭素鋼 S45C	肩加工	1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,300	7,700	6,200	5,100	3,800	3,100	2,500		
				送り (mm/min)	2,070	2,530	2,530	3,320	3,280	3,430	2,840		
			2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	12,300	9,200	7,400	6,200	4,600	3,700	3,000		
				送り (mm/min)	1,990	2,430	2,430	3,190	3,150	3,290	2,730		
			合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,800	4,400	3,500	2,900	2,200	1,700	1,400
						送り (mm/min)	880	1,110	1,110	1,450	1,460	1,540	1,230
	2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)			7,000	5,200	4,200	3,500	2,600	2,100	1,700		
		送り (mm/min)			840	1,060	1,060	1,390	1,400	1,470	1,180		
	プリハードン鋼 ≤40HRC	肩加工			1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,700	3,500	2,800	2,300	1,800	1,400	1,100
						送り (mm/min)	470	630	630	810	810	870	680
			2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	5,600	4,200	3,400	2,800	2,100	1,700	1,300		
				送り (mm/min)	450	610	610	780	780	830	650		
			ステンレス鋼 SUS303, SUS416	肩加工	1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	9,000	6,800	5,400	4,500	3,400	2,700	2,200
						送り (mm/min)	1,370	1,720	1,720	2,250	2,270	2,390	1,910
	2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)			7,200	5,400	4,300	3,600	2,700	2,200	1,700		
		送り (mm/min)			880	1,100	1,100	1,440	1,450	1,530	1,220		
	ステンレス鋼 SUS304, SUS316	肩加工			1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,200	4,700	3,700	3,100	2,300	1,900	1,500
						送り (mm/min)	730	980	980	1,210	1,240	1,310	1,070
			2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	7,500	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,800		
				送り (mm/min)	700	940	940	1,160	1,190	1,260	1,030		
			ステンレス鋼 13-8PH, 15-5PH	肩加工	1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,700	4,300	3,400	2,900	2,200	1,700	1,400
						送り (mm/min)	670	900	900	1,120	1,140	1,210	980
	2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)			6,900	5,200	4,100	3,400	2,600	2,100	1,700		
		送り (mm/min)			650	860	860	1,070	1,090	1,160	950		
チタン合金 Ti-6Al-4V	肩加工	1Dc×0.05Dc			回転数 (min ⁻¹)	6,300	4,700	3,800	3,200	2,400	1,900	1,500	
					送り (mm/min)	850	1,060	1,060	1,430	1,420	1,500	1,210	
		2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	7,600	5,700	4,500	3,800	2,800	2,300	1,800			
			送り (mm/min)	810	1,020	1,020	1,370	1,360	1,440	1,160			
		チタン合金 Ti-10Al2-Fe-3Al	肩加工	1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,300	1,700	1,400	1,100	800	700	500	
					送り (mm/min)	300	380	380	510	510	540	430	
2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)			2,700	2,000	1,600	1,400	1,000	800	700			
	送り (mm/min)			290	370	370	490	490	520	420			
超耐熱合金 インコネル®625	肩加工			1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,700	1,300	1,000	800	600	500	400	
					送り (mm/min)	200	270	210	330	340	360	290	
		2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	2,000	1,500	1,200	1,000	800	600	500			
			送り (mm/min)	190	260	260	320	320	340	280			
		超耐熱合金 インコネル®718	肩加工	1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,400	1,000	800	700	500	400	300	
					送り (mm/min)	120	140	140	160	170	180	150	
2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)			1,600	1,200	1,000	800	600	500	400			
	送り (mm/min)			110	130	130	160	160	170	140			
鋳鉄 FC, FCD ≤19HRC	肩加工			1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	11,400	8,500	6,800	5,700	4,300	3,400	2,700	
					送り (mm/min)	2,300	2,810	2,810	3,690	3,640	3,810	3,160	
		2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	13,700	10,300	8,200	6,800	5,100	4,100	3,300			
			送り (mm/min)	2,200	2,700	2,690	3,540	3,500	3,660	3,030			
		鋳鉄 FC, FCD ≤26HRC	肩加工	1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,700	6,500	5,200	4,400	3,300	2,600	2,100	
					送り (mm/min)	1,320	1,660	1,660	2,170	2,190	2,300	1,840	
2Dc×0.02Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)			10,500	7,900	6,300	5,200	3,900	3,100	2,500			
	送り (mm/min)			1,270	1,600	1,600	2,080	2,100	2,210	1,770			

※ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨。

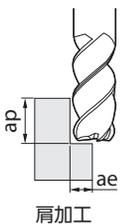
溝加工は推奨致しません

4MFK (ショート・ミディアム) / 4MFR (ミディアム)

加工形態	被削材	区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc(mm)	ø3	ø4	ø5	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	
 <p>肩加工</p> <p>溝加工</p>	炭素鋼 S45C	肩加工	ショートタイプ 1.2Dc×0.15Dc ミディアムタイプ 1.5Dc×0.15Dc	回転数 (min ⁻¹)	13,800	10,700	8,800	7,500	6,000	4,800	4,000	3,300	
					送り (mm/min)	1,400	1,400	1,400	1,500	1,500	1,400	1,400	1,300
		溝加工	ap ≤ 1Dc	回転数 (min ⁻¹)	13,800	10,700	8,800	7,500	6,000	4,800	4,000	3,300	
					送り (mm/min)	620	700	750	780	830	850	800	750
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	ショートタイプ 1.2Dc×0.1Dc ミディアムタイプ 1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,600	9,300	8,300	7,400	6,000	4,700	3,800	2,800	
					送り (mm/min)	1,000	1,000	1,000	1,100	1,100	1,000	1,000	900
		溝加工	ap ≤ 1Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,600	9,300	8,300	7,400	6,000	4,700	3,800	2,800	
					送り (mm/min)	500	510	520	530	550	570	530	450
プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	ショートタイプ 1.2Dc×0.07Dc ミディアムタイプ 1.5Dc×0.07Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,700	6,800	5,500	4,600	3,500	2,800	2,300	1,700		
				送り (mm/min)	670	730	790	840	900	810	770	630	
	溝加工	ap ≤ 1Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,700	5,800	4,800	4,000	3,000	2,300	1,900	1,400		
				送り (mm/min)	320	330	360	370	400	420	380	300	
ステンレス鋼 SUS304 チタン合金	肩加工	ショートタイプ 1.2Dc×0.1Dc ミディアムタイプ 1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,700	7,000	6,000	5,200	4,000	3,000	2,500	1,700		
				送り (mm/min)	670	720	780	830	840	760	710	520	
	溝加工	ap ≤ 0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,800	6,000	5,100	4,300	3,400	2,600	2,000	1,400		
				送り (mm/min)	190	220	240	250	250	240	230	190	

ステンレス鋼、チタン合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

4MFK (ロング)

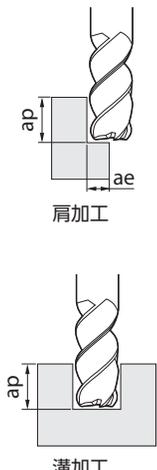
加工形態	被削材	区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc(mm)	ø3	ø4	ø5	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16
 <p>肩加工</p>	炭素鋼 S45C	肩加工	3Dc×0.02Dc	回転数 (min ⁻¹)	11,000	8,500	7,000	6,000	4,800	3,800	3,200	2,600
				送り (mm/min)	910	910	910	970	970	910	910	840
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工		回転数 (min ⁻¹)	6,500	5,700	5,100	4,500	3,700	2,900	2,300	1,700
				送り (mm/min)	540	540	540	600	600	540	540	490
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工		回転数 (min ⁻¹)	4,900	3,900	3,100	2,600	2,000	1,600	1,300	1,000
				送り (mm/min)	330	360	400	420	450	400	380	310
	ステンレス鋼 SUS304 チタン合金	肩加工		回転数 (min ⁻¹)	4,300	3,500	3,000	2,600	2,000	1,500	1,300	900
				送り (mm/min)	330	360	390	410	420	380	350	260

ステンレス鋼、チタン合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

溝加工は推奨致しません

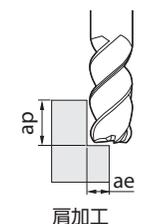
基準切削条件

4TFK (ショート・ミディアム) / 4TFR (ミディアム)

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø3	ø4	ø5	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20
	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	1.5Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	13,800	10,300	8,300	6,900	5,200	4,100	3,400	2,600	2,100
				送り (mm/min)	1,490	1,570	1,590	1,660	1,630	1,490	1,410	1,240	1,080
		溝加工	Dc ≤ ø12 : ap ≤ 1.0Dc Dc > ø12 : ap ≤ 12	回転数 (min ⁻¹)	11,100	8,400	6,700	5,600	4,200	3,300	2,800	2,100	1,700
				送り (mm/min)	770	790	790	800	750	690	600	540	410
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1.5Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,600	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600
				送り (mm/min)	900	1,020	1,020	1,020	920	870	800	720	640
		溝加工	Dc ≤ ø12 : ap ≤ 1.0Dc Dc > ø12 : ap ≤ 12	回転数 (min ⁻¹)	8,500	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300
				送り (mm/min)	540	530	550	590	570	530	500	450	410
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	1.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	9,500	7,200	5,700	4,800	3,600	2,900	2,400	1,800	1,400
				送り (mm/min)	690	760	810	850	830	800	770	640	590
		溝加工	ap ≤ 0.5×Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100
				送り (mm/min)	480	540	570	600	550	490	460	380	340
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	1.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	9,500	7,200	5,700	4,800	3,600	2,900	2,400	1,800	1,400	
			送り (mm/min)	690	760	810	850	830	800	770	640	590	
	溝加工	ap ≤ 0.5×Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,500	4,200	3,800	3,500	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100	
			送り (mm/min)	120	130	180	300	280	250	230	190	170	
チタン合金	肩加工	1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,500	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	
			送り (mm/min)	500	520	520	640	700	730	670	560	450	
	溝加工	Dc ≤ ø12 : ap ≤ 1.0Dc Dc > ø12 : ap ≤ 12	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100	
			送り (mm/min)	290	330	330	350	370	410	380	290	230	
超耐熱合金	肩加工	1.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,100	800	640	
			送り (mm/min)	250	250	250	250	240	230	220	210	200	
	溝加工	ap ≤ 0.3×Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,000	2,200	1,800	1,500	1,100	900	700	600	400	
			送り (mm/min)	90	100	100	100	110	130	120	90	70	

ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

4TFK (ロング)

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø3	ø4	ø5	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20
	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	2.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	11,000	8,200	6,600	5,500	4,200	3,300	2,700	2,100	1,700
				送り (mm/min)	970	1,020	1,030	1,080	1,060	970	920	810	700
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	2.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,000	4,600	3,600	3,000	2,300	1,800	1,500	1,100	910
				送り (mm/min)	490	550	550	550	500	470	430	390	350
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	2.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,000	4,600	3,600	3,000	2,300	1,800	1,500	1,100	910
				送り (mm/min)	490	550	550	550	500	470	430	390	350
	ステンレス鋼 SUS304	肩加工	2.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,800	3,600	2,900	2,400	1,800	1,500	1,200	900	700
				送り (mm/min)	350	380	410	430	420	400	390	320	300
	チタン合金	肩加工	2.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,300	3,200	2,600	2,100	1,600	1,300	1,100	800	700
				送り (mm/min)	250	260	260	320	350	370	340	280	230
	超耐熱合金	肩加工	2.5Dc×0.02Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,100	1,600	1,300	1,100	800	650	550	400	320
				送り (mm/min)	125	125	125	125	120	115	110	105	100

ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

溝加工は推奨致しません

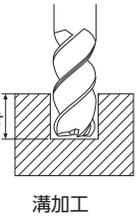
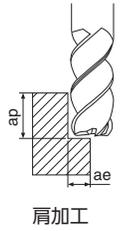
Z1M / Z1MB

加工形態	被削材	区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc (mm)	φ3	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20	φ25
 <p>肩加工</p> <p>溝加工</p>	炭素鋼 S45C	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	17,900	9,000	6,700	5,400	4,500	3,400	2,700	2,200
				送り (mm/min)	650	860	1,090	1,090	1,080	1,070	930	750
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	14,200	7,100	5,300	4,300	3,600	2,700	2,100	1,700
				送り (mm/min)	520	680	870	860	850	850	740	600
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,200	5,100	3,800	3,100	2,500	1,900	1,500	1,200
				送り (mm/min)	270	390	460	460	460	470	410	330
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,100	4,000	3,000	2,400	2,000	1,500	1,200	1,000
				送り (mm/min)	220	310	360	360	370	370	320	260
	プリハードン鋼 ≦40HRC	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,000	3,000	2,200	1,800	1,500	1,100	900	700
				送り (mm/min)	120	140	190	190	190	180	160	130
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,700	2,300	1,800	1,400	1,200	900	700	600
				送り (mm/min)	90	110	150	150	150	140	130	100
	ステンレス鋼 SUS303, SUS416	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	15,800	7,900	5,900	4,800	4,000	3,000	2,400	1,900
				送り (mm/min)	460	530	710	710	680	700	610	480
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	12,600	6,300	4,700	3,800	3,200	2,400	1,900	1,500
				送り (mm/min)	360	420	570	570	540	560	480	380
	ステンレス鋼 SUS304, SUS316	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	11,000	5,500	4,100	3,300	2,700	2,100	1,600	1,300
				送り (mm/min)	210	320	390	390	370	380	330	260
溝加工		1Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,700	4,400	3,300	2,600	2,200	1,600	1,300	1,000	
			送り (mm/min)	170	250	310	310	290	300	270	210	
ステンレス鋼 13-8PH, 15-5PH	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,000	5,000	3,800	3,000	2,500	1,900	1,500	1,200	
			送り (mm/min)	190	290	350	350	340	350	310	240	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,100	4,000	3,000	2,400	2,000	1,500	1,200	1,000	
			送り (mm/min)	160	230	280	280	270	280	250	190	
チタン合金 Ti-6Al-4V	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,900	3,500	2,600	2,100	1,700	1,300	1,000	800	
			送り (mm/min)	130	170	220	220	220	210	190	150	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,500	2,700	2,100	1,600	1,400	1,000	800	700	
			送り (mm/min)	110	130	180	180	170	170	150	120	
チタン合金 Ti-10Al2-Fe-3Al	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,400	1,200	900	700	600	500	400	300	
			送り (mm/min)	50	60	80	80	80	70	70	50	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,900	1,000	700	600	500	400	300	200	
			送り (mm/min)	40	50	60	60	60	60	50	40	
超耐熱合金 インコネル®625	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,600	1,300	1,000	800	600	500	400	300	
			送り (mm/min)	60	50	70	50	60	70	60	50	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,100	1,100	800	600	500	400	300	300	
			送り (mm/min)	40	40	50	50	50	50	50	40	
超耐熱合金 インコネル®718	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,000	1,000	800	600	500	400	300	200	
			送り (mm/min)	20	30	30	30	30	30	30	20	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,600	800	600	500	400	300	200	200	
			送り (mm/min)	20	20	30	30	30	20	20	20	
鋳鉄 FC, FCD ≦19HRC	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	14,400	7,200	5,400	4,300	3,600	2,700	2,200	1,700	
			送り (mm/min)	480	690	830	830	830	830	710	590	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	11,500	5,700	4,300	3,400	2,900	2,200	1,700	1,400	
			送り (mm/min)	390	550	660	660	660	660	570	470	
鋳鉄 FC, FCD ≦26HRC	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	11,000	5,500	4,100	3,300	2,700	2,100	1,600	1,300	
			送り (mm/min)	320	370	490	490	480	490	420	330	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,700	4,400	3,300	2,600	2,200	1,600	1,300	1,000	
			送り (mm/min)	250	290	390	390	380	390	340	260	

※ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨。

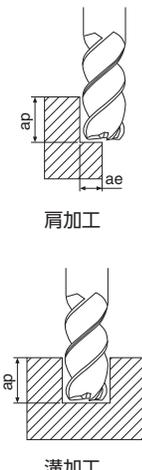
Z1MPCR / Z1MPLC

加工形態	被削材	区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ1	φ3	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
	炭素鋼 S45C	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	53,800	17,900	9,000	6,700	5,400	4,500	3,400	2,700
				送り (mm/min)	650	780	1,040	1,320	1,310	1,330	1,170	1,070
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	42,700	14,200	7,100	5,300	4,300	3,600	2,700	2,100
				送り (mm/min)	510	620	830	1,050	1,040	1,050	930	850
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	30,500	10,200	5,100	3,800	3,100	2,500	1,900	1,500
				送り (mm/min)	280	330	450	550	550	560	510	460
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	24,200	8,100	4,000	3,000	2,400	2,000	1,500	1,200
				送り (mm/min)	220	260	360	440	440	440	410	360
	プリハードン鋼 ≤40HRC	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	17,900	6,000	3,000	2,200	1,800	1,500	1,100	900
				送り (mm/min)	130	160	200	270	270	260	230	210
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	14,100	4,700	2,300	1,800	1,400	1,200	900	700
				送り (mm/min)	100	120	160	210	210	200	180	170
	ステンレス鋼 SUS303, SUS416	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	47,500	15,800	7,900	5,900	4,800	4,000	3,000	2,400
				送り (mm/min)	440	510	700	860	860	870	800	710
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	37,800	12,600	6,300	4,700	3,800	3,200	2,400	1,900
				送り (mm/min)	350	410	560	680	680	690	630	570
	ステンレス鋼 SUS304, SUS316	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	33,000	11,000	5,500	4,100	3,300	2,700	2,100	1,600
				送り (mm/min)	240	280	370	490	490	470	420	390
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	26,200	8,700	4,400	3,300	2,600	2,200	1,600	1,300
				送り (mm/min)	190	220	300	390	390	380	330	310
	ステンレス鋼 13-8PH, 15-5PH	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	30,100	10,000	5,000	3,800	3,000	2,500	1,900	1,500
				送り (mm/min)	220	260	340	450	450	430	380	360
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	24,200	8,100	4,000	3,000	2,400	2,000	1,500	1,200
				送り (mm/min)	170	210	280	360	360	350	310	290
	チタン合金 Ti-6Al-4V	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	20,800	6,900	3,500	2,600	2,100	1,700	1,300	1,000
				送り (mm/min)	170	200	260	330	330	330	290	270
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	16,500	5,500	2,700	2,100	1,600	1,400	1,000	800
				送り (mm/min)	130	160	210	260	260	260	230	210
	チタン合金 Ti-10Al ₂ -Fe-3Al	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,300	2,400	1,200	900	700	600	500	400
				送り (mm/min)	60	70	90	120	120	120	100	90
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,800	1,900	1,000	700	600	500	400	300
				送り (mm/min)	50	60	70	90	90	90	80	70
	超耐熱合金 インコネル®625	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,800	2,600	1,300	1,000	800	600	500	400
				送り (mm/min)	60	60	80	110	110	110	90	80
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,300	2,100	1,100	800	600	500	400	300
				送り (mm/min)	50	50	70	90	90	90	80	70
	超耐熱合金 インコネル®718	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,000	2,000	1,000	800	600	500	400	300
				送り (mm/min)	30	30	40	60	60	60	50	40
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,800	1,600	800	600	500	400	300	200
				送り (mm/min)	30	30	40	50	50	50	40	40
	鋳鉄 FC, FCD ≤19HRC	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	43,100	14,400	7,200	5,400	4,300	3,600	2,700	2,200
				送り (mm/min)	480	570	750	970	970	960	850	790
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	34,400	11,500	5,700	4,300	3,400	2,900	2,200	1,700
				送り (mm/min)	390	450	600	770	770	770	680	630
	鋳鉄 FC, FCD ≤26HRC	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	33,000	11,000	5,500	4,100	3,300	2,700	2,100	1,600
				送り (mm/min)	260	330	440	560	570	550	490	440
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	26,200	8,700	4,400	3,300	2,600	2,200	1,600	1,300
				送り (mm/min)	210	260	350	450	450	440	390	350



※ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨。

Z5MCR

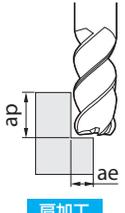
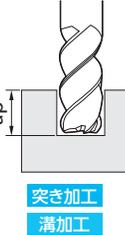
加工形態	被削材	区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc(mm)	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20	φ25
 <p>肩加工</p> <p>溝加工</p>	炭素鋼 S45C	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	9,000	6,700	5,400	4,500	3,400	2,700	2,200
				送り (mm/min)	1,290	1,650	1,650	1,670	1,460	1,330	1,160
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,100	5,300	4,300	3,600	2,700	2,100	1,700
				送り (mm/min)	1,020	1,310	1,310	1,320	1,160	1,050	920
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,100	3,800	3,100	2,500	1,900	1,500	1,200
				送り (mm/min)	550	690	690	700	640	570	490
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,000	3,000	2,400	2,000	1,500	1,200	1,000
				送り (mm/min)	440	550	550	560	500	450	390
	プリハードン鋼 ≦40HRC	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,000	2,200	1,800	1,500	1,100	900	700
				送り (mm/min)	250	340	340	320	290	260	230
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,300	1,800	1,400	1,200	900	700	600
				送り (mm/min)	200	260	260	250	230	210	180
	ステンレス鋼 SUS303, SUS416	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,900	5,900	4,800	4,000	3,000	2,400	1,900
				送り (mm/min)	860	1,080	1,080	1,090	990	890	760
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,300	4,700	3,800	3,200	2,400	1,900	1,500
				送り (mm/min)	680	860	860	870	790	710	610
	ステンレス鋼 SUS304, SUS316	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,500	4,100	3,300	2,700	2,100	1,600	1,300
				送り (mm/min)	460	620	620	590	530	480	410
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,400	3,300	2,600	2,200	1,600	1,300	1,000
				送り (mm/min)	370	490	490	470	420	380	330
	ステンレス鋼 13-8PH, 15-5PH	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,000	3,800	3,000	2,500	1,900	1,500	1,200
				送り (mm/min)	420	560	560	540	480	440	380
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,000	3,000	2,400	2,000	1,500	1,200	1,000
				送り (mm/min)	340	450	450	440	390	360	300
チタン合金 Ti-6Al-4V	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,500	2,600	2,100	1,700	1,300	1,000	800	
			送り (mm/min)	330	420	420	420	370	330	290	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,700	2,100	1,600	1,400	1,000	800	700	
			送り (mm/min)	260	330	330	330	290	260	230	
チタン合金 Ti-10Al ₂ -Fe-3Al	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,200	900	700	600	500	400	300	
			送り (mm/min)	120	150	150	150	130	120	100	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,000	700	600	500	400	300	200	
			送り (mm/min)	90	120	120	120	100	90	80	
超耐熱合金 インコネル®625	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,300	1,000	800	600	500	400	300	
			送り (mm/min)	100	130	130	130	120	100	90	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,100	800	600	500	400	300	300	
			送り (mm/min)	80	110	110	110	90	80	80	
超耐熱合金 インコネル®718	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,000	800	600	500	400	300	200	
			送り (mm/min)	60	70	70	70	60	60	50	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	800	600	500	400	300	200	200	
			送り (mm/min)	50	60	60	60	50	50	40	
鋳鉄 FC, FCD ≦19HRC	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,200	5,400	4,300	3,600	2,700	2,200	1,700	
			送り (mm/min)	950	1,210	1,210	1,210	1,070	980	840	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,700	4,300	3,400	2,900	2,200	1,700	1,400	
			送り (mm/min)	760	960	960	960	850	780	670	
鋳鉄 FC, FCD ≦26HRC	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,500	4,100	3,300	2,700	2,100	1,600	1,300	
			送り (mm/min)	550	700	700	690	610	550	480	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,400	3,300	2,600	2,200	1,600	1,300	1,000	
			送り (mm/min)	440	560	560	550	480	440	380	

※ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨。

※ランピング角度5°以上の場合は送りを下げて調整ください

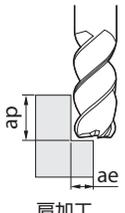
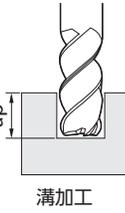
基準切削条件

3ZFKS (ショート) / 3ZFKM (ミディアム)

加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ3	φ4	φ5	φ6	φ7	φ8	φ10	φ12	φ16	
 <p>肩加工</p>  <p>突き加工 溝加工</p>	炭素鋼 S45C	肩加工 ショートタイプ 1.2Dc×0.3Dc ミディアムタイプ 1.5Dc×0.3Dc 突き加工 溝加工 1Dc	回転数 (min ⁻¹)	13,800	10,700	8,800	7,500	6,600	6,000	4,800	4,000	3,000	
			送り (mm/min)	肩加工	850	950	1,100	1,200	1,100	1,000	910	850	800
				突き加工	180	170	170	170	160	150	120	100	70
	溝加工	570	650	700	730	750	780	800	750	650			
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工 ショートタイプ 1.2Dc×0.3Dc ミディアムタイプ 1.5Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,600	9,300	8,300	7,400	6,500	6,000	4,700	3,500	1,900	
			送り (mm/min)	肩加工	700	780	900	980	900	850	750	700	560
				突き加工	120	120	130	140	130	130	120	100	70
	溝加工	500	540	570	590	610	600	580	500	340			
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	突き加工 溝加工 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,200	4,000	3,200	2,600	2,300	2,000	1,600	1,400	1,000	
			送り (mm/min)	肩加工	440	440	490	490	490	440	400	370	300
				突き加工	90	110	110	130	110	100	80	70	50
	溝加工	220	270	270	320	330	330	230	200	140			
ステンレス鋼 SUS304	肩加工 ショートタイプ 1.2Dc×0.2Dc ミディアムタイプ 1.5Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,300	2,500	2,000	1,700	1,400	1,300	1,100	900	750		
		送り (mm/min)	肩加工	280	270	330	340	330	330	350	320	300	
			突き加工	20	30	40	40	40	30	20	20	20	
溝加工	110	110	130	140	130	130	120	120	120				
チタン合金	突き加工 溝加工 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,300	2,500	2,000	1,700	1,400	1,300	1,100	900	750		
		送り (mm/min)	肩加工	280	270	330	340	330	330	350	320	300	
			突き加工	20	30	40	40	40	30	20	20	20	
溝加工	110	110	130	140	130	130	120	120	120				

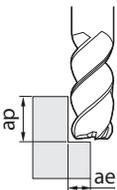
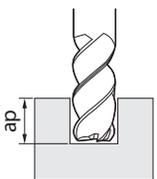
ステンレス鋼、チタン合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

4YEKM / 4YECM / 4YERM

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20	φ25
 <p>肩加工</p>  <p>溝加工</p>	炭素鋼・合金鋼 (~30HRC)	肩加工	1Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,400	6,700	5,600	4,200	3,300	2,800	2,100	1,700	1,300
		送り (mm/min)	840	800	890	840	790	720	580	510	390		
	溝加工	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,400	6,700	5,600	4,200	3,300	2,800	2,100	1,700	1,300
		送り (mm/min)	840	800	890	840	790	720	580	510	390		
	炭素鋼・合金鋼 (30~40HRC)	肩加工	1Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,800	5,400	4,500	3,400	2,700	2,300	1,700	1,400	1,100
		送り (mm/min)	540	540	630	610	540	500	400	360	300		
	溝加工	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,800	5,400	4,500	3,400	2,700	2,300	1,700	1,400	1,100
		送り (mm/min)	540	540	630	610	540	500	400	360	300		
	ステンレス鋼 SUS304	肩加工	1Dc×0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,400	5,100	4,200	3,200	2,600	2,100	1,600	1,300	1,000
		送り (mm/min)	510	510	580	570	520	460	380	330	280		
	溝加工	溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,400	5,100	4,200	3,200	2,600	2,100	1,600	1,300	1,000
		送り (mm/min)	510	510	580	570	520	460	380	330	280		
チタン合金	肩加工	1Dc×0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	600	
	送り (mm/min)	190	190	210	240	190	200	180	190	160			
溝加工	溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	600	
	送り (mm/min)	190	190	210	240	190	200	180	190	160			
超耐熱合金	肩加工	1Dc×0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,400	1,900	1,600	1,200	1,000	800	600	500	400	
	送り (mm/min)	100	80	100	130	100	120	110	110	80			
溝加工	溝加工	0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,400	1,900	1,600	1,200	1,000	800	600	500	400	
	送り (mm/min)	100	80	100	130	100	120	110	110	80			

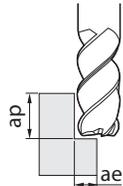
ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

5DEKM / 5DERM

加工形態	被削材	区分	外径Dc(mm)	ø4	ø5	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20	ø25
 <p>肩加工</p> <p>切込み量 (ap × ae) (mm)</p> <p>5DEKM: 1.5Dc × 0.25Dc 5DERM: 1.5Dc × 0.5Dc</p>  <p>溝加工</p> <p>切込み量 (ap) (mm)</p> <p>5DEKM: 0.25Dc 5DERM: 0.8Dc</p>	中炭素鋼 高炭素鋼 (> 0.3% C)	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	16,000	12,700	10,600	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,500
			送り (mm/min)	2,400	2,500	2,700	2,400	2,200	1,900	1,600	1,600	1,600
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	16,000	12,700	10,600	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,500
			送り (mm/min)	2,400	2,500	2,700	2,400	2,200	1,900	1,600	1,600	1,400
	合金鋼 合金工具鋼 (< 330HB) (< 35HRC)	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	14,300	11,500	9,600	7,200	5,700	4,800	3,600	2,900	2,300
			送り (mm/min)	2,100	1,700	1,900	1,800	1,700	1,700	1,400	1,300	1,100
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	14,300	11,500	9,600	7,200	5,700	4,800	3,600	2,900	2,300
			送り (mm/min)	2,100	1,700	1,900	1,800	1,700	1,700	1,400	1,300	1,100
	合金鋼 合金工具鋼 (340~450HB) (36~48HRC)	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	13,000	10,000	8,500	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,000
			送り (mm/min)	1,300	1,500	1,700	1,300	1,300	1,300	1,100	1,000	1,000
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	13,000	10,000	8,500	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,000
			送り (mm/min)	1,300	1,500	1,700	1,300	1,300	1,300	1,100	1,000	1,000
	オーステナイト系 ステンレス鋼 SUS302 SUS303 SUS304	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	9,200	7,300	6,100	4,600	3,700	3,100	2,300	1,800	1,500
			送り (mm/min)	1,400	1,100	1,200	1,100	1,100	1,100	920	820	730
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	9,200	7,300	6,100	4,600	3,700	3,100	2,300	1,800	1,500
			送り (mm/min)	1,400	1,100	1,200	1,100	1,100	1,100	920	820	730
	オーステナイト系 ステンレス鋼 SUS316 SUS316L	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,000
			送り (mm/min)	640	760	640	640	640	640	560	510	410
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,000
			送り (mm/min)	640	760	640	640	640	640	560	510	410
	チタン合金	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900	1,600	1,200	960	760
			送り (mm/min)	480	380	480	480	380	400	360	380	340
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900	1,600	1,200	960	760
			送り (mm/min)	480	380	480	480	380	400	360	380	340
超耐熱合金	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,100	800	640	510	
		送り (mm/min)	160	130	210	240	190	210	200	190	180	
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,100	800	640	510	
		送り (mm/min)	160	130	210	240	190	210	200	190	180	
ねずみ鋳鉄	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	14,000	11,000	9,000	6,800	5,400	4,500	3,400	2,700	2,200	
		送り (mm/min)	2,000	2,200	2,300	2,000	2,200	1,800	1,700	1,600	1,400	
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	14,000	11,000	9,000	6,800	5,400	4,500	3,400	2,700	2,200	
		送り (mm/min)	2,000	2,200	2,300	2,000	2,200	1,800	1,700	1,600	1,400	
ダクタイル鋳鉄 CGI 可鍛鋳鉄	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	10,000	8,300	6,900	5,200	4,100	3,500	2,600	2,100	1,700	
		送り (mm/min)	1,000	1,200	1,000	1,300	1,000	1,000	910	830	830	
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	10,000	8,300	6,900	5,200	4,100	3,500	2,600	2,100	1,700	
		送り (mm/min)	1,000	1,200	1,000	1,300	1,000	1,000	910	830	830	

ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

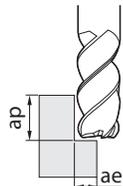
4YFSM / 6YFSM (肩加工)

加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
 <p>肩加工</p>	炭素鋼 (< 20HRC)	1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,000	8,000	6,600	5,000	4,000	3,300	2,500	2,000
			送り (mm/min)	800	800	1,340	1,340	1,340	1,350	1,490	1,610
	合金鋼 (< 30HRC)		回転数 (min ⁻¹)	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600
			送り (mm/min)	570	570	960	960	960	960	1,080	1,150
	プリハードン鋼 (30~45HRC)		回転数 (min ⁻¹)	6,000	4,800	4,000	3,000	2,400	2,000	1,500	1,200
			送り (mm/min)	360	360	620	660	660	660	740	790
	ステンレス鋼 SUS304	回転数 (min ⁻¹)	5,200	4,100	3,500	2,600	2,100	1,700	1,300	1,000	
		送り (mm/min)	270	280	520	540	550	550	620	650	
	チタン合金	1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,600	2,900	2,400	1,800	1,400	1,200	900	700
			送り (mm/min)	160	170	340	360	360	360	410	410
	超耐熱合金		回転数 (min ⁻¹)	3,600	2,900	2,400	1,800	1,400	1,200	900	700
			送り (mm/min)	160	170	340	360	360	360	410	410

ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

溝加工は推奨致しません

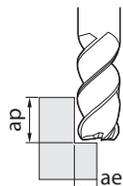
6PFK / 8PFK (ミディアム)

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20	φ25
 <p>肩加工</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	Dc < φ20 : 1.5Dc×0.2Dc Dc ≥ φ20 : 1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,800
				送り (mm/min)	2,650	2,640	2,410	2,250	2,010	1,700	1,500
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	Dc < φ20 : 1.5Dc×0.2Dc Dc ≥ φ20 : 1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,400	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900	1,500
				送り (mm/min)	2,250	2,090	1,950	1,910	1,720	1,450	1,220
	プリハードン鋼 (30~38HRC)	肩加工	1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,600	4,200	3,300	2,800	2,100	1,700	1,300
				送り (mm/min)	1,780	1,710	1,520	1,400	1,220	1,120	980
	ステンレス鋼 SUS304 チタン合金	肩加工	1.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,000	3,800	3,000	2,500	1,900	1,500	1,200
				送り (mm/min)	1,350	1,320	1,200	1,130	970	850	720

ステンレス鋼、チタン合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

溝加工は推奨致しません

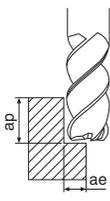
6PFK / 8PFK (ロング)

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20	φ25
 <p>肩加工</p>	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	3.0Dc×0.01Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,600	3,500	2,800	2,300	1,700	1,400	1,100
				送り (mm/min)	1,830	1,730	1,530	1,380	1,120	880	660
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	3.0Dc×0.01Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,800	1,400	1,100	900
				送り (mm/min)	1,490	1,340	1,220	1,120	940	720	540
	プリハードン鋼 (30~38HRC)	肩加工	3.0Dc×0.01Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,800	2,100	1,700	1,400	1,100	850	650
				送り (mm/min)	920	680	750	670	550	480	390
	ステンレス鋼 SUS304 チタン合金	肩加工	3.0Dc×0.01Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,500	1,900	1,500	1,300	950	750	600
				送り (mm/min)	700	670	590	540	440	370	290

ステンレス鋼、チタン合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

溝加工は推奨致しません

51M / 51ML / 51MCR / 51MLC

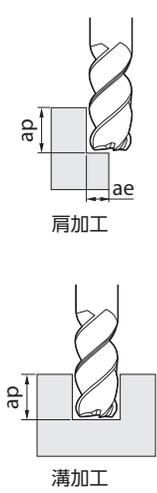
加工形態	被削材	区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc(mm)	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
 <p>肩加工</p>	炭素鋼 S45C	肩加工	1Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	11,600	8,700	7,000	5,800	4,400	3,500
				送り (mm/min)	3,350	4,240	4,230	4,220	3,720	3,310
			2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	14,800	11,100	8,900	7,400	5,500	4,400
				送り (mm/min)	5,850	7,520	7,500	7,500	6,550	5,850
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,900	5,900	4,800	4,000	3,000	2,400
				送り (mm/min)	1,710	2,170	2,200	2,190	1,910	1,700
			2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	10,000	7,500	6,000	5,000	3,800	3,000
				送り (mm/min)	2,950	3,740	3,750	3,760	3,290	2,940
	プリハードン鋼 ≤40HRC	肩加工	1Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,900	2,900	2,300	1,900	1,500	1,200
				送り (mm/min)	680	860	850	850	750	670
			2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	4,900	3,700	3,000	2,500	1,800	1,500
				送り (mm/min)	1,180	1,530	1,530	1,520	1,330	1,190
	ステンレス鋼 SUS303, SUS416	肩加工	1Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,200	6,200	4,900	4,100	3,100	2,500
				送り (mm/min)	1,730	2,230	2,230	2,230	1,950	1,740
			2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	10,500	7,900	6,300	5,300	3,900	3,200
				送り (mm/min)	3,030	3,880	3,860	3,840	3,380	3,010
	ステンレス鋼 SUS304, SUS316	肩加工	1Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,700	4,200	3,400	2,800	2,100	1,700
				送り (mm/min)	980	1,250	1,240	1,240	1,090	980
			2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	7,300	5,500	4,400	3,600	2,700	2,200
				送り (mm/min)	1,750	2,260	2,250	2,250	1,960	1,750
	ステンレス鋼 13-8PH, 15-5PH	肩加工	1Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	3,900	3,200	2,600	2,000	1,600
				送り (mm/min)	910	1,160	1,150	1,150	1,020	910
			2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	6,600	5,000	4,000	3,300	2,500	2,000
				送り (mm/min)	1,590	2,060	2,050	2,050	1,790	1,600
チタン合金 Ti-6Al-4V	肩加工	1Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,500	3,400	2,700	2,300	1,700	1,400	
			送り (mm/min)	620	790	800	800	690	630	
		2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	5,700	4,300	3,400	2,900	2,200	1,700	
			送り (mm/min)	1,100	1,390	1,400	1,390	1,230	1,140	
チタン合金 Ti-10Al ₂ -Fe-3Al	肩加工	1Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,500	1,900	1,500	1,300	900	800	
			送り (mm/min)	350	440	440	440	380	350	
		2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	3,200	2,400	1,900	1,600	1,200	1,000	
			送り (mm/min)	620	790	790	790	690	640	
超耐熱合金 インコネル®625	肩加工	1Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,700	1,300	1,000	800	600	500	
			送り (mm/min)	350	440	430	430	380	340	
		2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	2,100	1,600	1,300	1,100	800	600	
			送り (mm/min)	580	730	730	760	660	570	
超耐熱合金 インコネル®718	肩加工	1Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,300	1,000	800	600	500	400	
			送り (mm/min)	180	230	230	230	200	180	
		2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	1,600	1,200	1,000	800	600	500	
			送り (mm/min)	310	390	400	390	350	320	

※ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨。

溝加工は推奨致しません

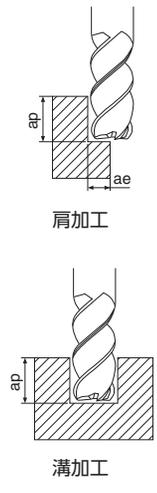
基準切削条件

4JER (ショート・ミディアム)

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
					回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)	回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)	回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)
	炭素鋼・鋳鉄 S45C・FC	肩加工	1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,900	5,200	4,100	3,400	2,600	2,100
				送り (mm/min)	1,500	1,500	1,400	1,400	1,300	1,100
		溝加工	Dc ≤ φ12 : ap ≤ 1.0Dc Dc > φ12 : ap ≤ 12	回転数 (min ⁻¹)	5,600	4,200	3,300	2,800	2,100	1,700
				送り (mm/min)	720	670	620	540	480	360
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600
				送り (mm/min)	1,020	920	870	800	720	640
		溝加工	Dc ≤ φ12 : ap ≤ 1.0Dc Dc > φ12 : ap ≤ 12	回転数 (min ⁻¹)	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300
				送り (mm/min)	530	510	470	450	400	360
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	1.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,600	3,500	2,800	2,300	1,700	1,300
				送り (mm/min)	850	830	800	770	640	590
		溝加工	ap ≤ 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100
				送り (mm/min)	480	450	440	410	340	300
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	1.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,800	3,600	2,900	2,400	1,800	1,400	
			送り (mm/min)	850	830	800	770	640	590	
	溝加工	ap ≤ 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,500	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100	
			送り (mm/min)	300	280	250	230	190	170	
チタン合金	肩加工	1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	
			送り (mm/min)	580	630	660	600	500	400	
	溝加工	Dc ≤ φ12 : ap ≤ 1.0Dc Dc > φ12 : ap ≤ 12	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100	
			送り (mm/min)	320	340	370	340	260	210	
超耐熱合金 (インコネル®718など)	肩加工	1.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,400	1,800	1,400	1,200	900	720	
			送り (mm/min)	330	320	320	320	320	290	
	溝加工	ap ≤ 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,600	1,200	950	800	600	480	
			送り (mm/min)	180	140	110	100	80	60	

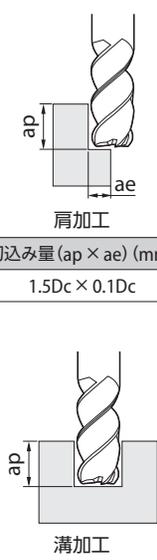
ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

ZH1MCR

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ6	φ10	φ12	φ20
					回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)	回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)
	チタン合金 Ti-6Al-4V	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,500	2,100	1,700	1,000
				送り (mm/min)	260	340	340	240
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,700	1,600	1,400	800
				送り (mm/min)	210	270	270	190
	チタン合金 Ti-10Al2-Fe-3Al	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,200	700	600	400
				送り (mm/min)	90	120	120	80
溝加工		1Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,000	600	500	300	
			送り (mm/min)	70	100	100	70	
超耐熱合金 インコネル®625	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,400	800	700	400	
			送り (mm/min)	90	110	110	90	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,100	700	600	300	
			送り (mm/min)	80	90	90	70	
超耐熱合金 インコネル®718	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,100	700	600	300	
			送り (mm/min)	50	70	70	50	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	900	500	400	300	
			送り (mm/min)	40	50	50	40	

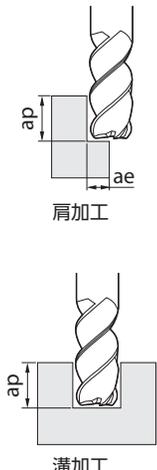
※ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨。

3UF5M

加工形態	被削材	区分	外径 Dc (mm)	ø2	ø3	ø4	ø5	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20					
 <p>肩加工</p> <table border="1" data-bbox="148 593 352 660"> <tr> <td>切込み量 (ap × ae) (mm)</td> </tr> <tr> <td>1.5Dc × 0.1Dc</td> </tr> </table> <p>溝加工</p> <table border="1" data-bbox="148 918 352 1030"> <tr> <td>切込み量 (ap) (mm)</td> </tr> <tr> <td>0.25Dc (炭素鋼・鋳鉄のみ)</td> </tr> <tr> <td>0.5Dc</td> </tr> </table>	切込み量 (ap × ae) (mm)	1.5Dc × 0.1Dc	切込み量 (ap) (mm)	0.25Dc (炭素鋼・鋳鉄のみ)	0.5Dc	炭素鋼・鋳鉄 S45C FC	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	18,000	12,000	9,200	7,300	6,100	4,600	3,700	3,100	2,300	1,800
	切込み量 (ap × ae) (mm)																	
	1.5Dc × 0.1Dc																	
	切込み量 (ap) (mm)																	
	0.25Dc (炭素鋼・鋳鉄のみ)																	
	0.5Dc																	
	送り (mm/min)	380	430	440	500	510	500	560	560	590	590							
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	16,000	11,000	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600						
		送り (mm/min)	190	230	240	290	300	290	280	290	310	350						
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	14,000	9,000	6,800	5,400	4,500	3,400	2,700	2,300	1,700	1,400					
			送り (mm/min)	250	270	270	320	350	340	360	350	390	420					
		溝加工	回転数 (min ⁻¹)	11,000	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100					
送り (mm/min)			130	130	150	180	190	180	170	180	190	210						
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	10,000	6,400	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900	1,600	1,200	1,000						
		送り (mm/min)	180	170	170	210	230	220	230	220	220	230						
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	10,000	6,400	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900	1,600	1,200	1,000						
		送り (mm/min)	120	120	120	140	150	140	140	140	150	180						
チタン合金・超耐熱合金 (40~50HRC)	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	6,000	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,100	800	600						
		送り (mm/min)	60	90	100	120	110	110	120	110	120	130						
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	6,000	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,100	800	600						
		送り (mm/min)	50	60	70	80	90	90	90	80	90	100						
アルミニウム合金	肩加工	回転数 (min ⁻¹)	32,000	21,000	16,000	13,000	11,000	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200						
		送り (mm/min)	670	760	770	900	920	860	1,000	1,100	1,100	1,200						
	溝加工	回転数 (min ⁻¹)	32,000	21,000	16,000	13,000	11,000	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200						
		送り (mm/min)	480	440	480	590	630	580	670	730	860	960						

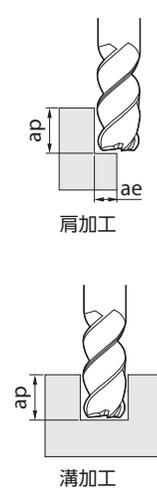
ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

4PGSS / 5PGSS

加工形態	被削材	区分	切込み量 ($a_p \times a_e$) (mm)	外径Dc(mm)	$\phi 3$	$\phi 4$	$\phi 5$	$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$
	炭素鋼 S45C	肩加工	1Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	13,300	10,000	8,000	6,600	5,000	4,000	3,300	2,500	2,000	1,600
				送り (mm/min)	1,860	1,600	1,440	1,320	1,200	1,360	1,320	1,200	1,200	1,360
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	/	/	/	6,600	5,000	4,000	3,300	2,500	2,000	1,600
				送り (mm/min)	/	/	/	660	600	680	660	600	600	680
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,600	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300
				送り (mm/min)	1,180	1,020	920	840	880	890	860	880	830	1,040
		溝加工	0.75Dc	回転数 (min ⁻¹)	/	/	/	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300
				送り (mm/min)	/	/	/	420	440	440	430	440	410	520
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	1Dc×0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,500	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,000
				送り (mm/min)	710	610	550	500	570	550	580	570	570	700
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	/	/	/	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,000
				送り (mm/min)	/	/	/	250	290	280	290	280	280	350
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	1Dc×0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	600	
			送り (mm/min)	290	250	230	210	240	250	230	240	240	270	
	溝加工	0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	/	/	/	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	600	
			送り (mm/min)	/	/	/	100	120	120	120	120	120	130	
チタン合金・ 超耐熱合金 (40~50HRC)	肩加工	1Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100	900	700	550	450	
			送り (mm/min)	160	130	110	110	110	130	120	140	130	150	
	溝加工	0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	/	/	/	1,900	1,400	1,100	900	700	550	450	
			送り (mm/min)	/	/	/	60	60	60	60	70	70	80	

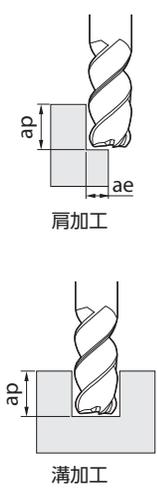
ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

4PGSM / 5PGSM / 6PGSM

加工形態	被削材	区分	切込み量 ($a_p \times a_e$) (mm)	外径Dc(mm)	$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$
	炭素鋼 S45C	肩加工	1.5Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,600	5,000	4,000	3,300	2,500	2,000	1,600
				送り (mm/min)	1,030	980	1,260	1,520	1,570	1,510	1,340
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,600	5,000	4,000	3,300	2,500	2,000	1,600
				送り (mm/min)	520	500	640	770	790	750	670
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1.5Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300
				送り (mm/min)	740	670	940	1,130	1,170	1,140	1,030
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300
				送り (mm/min)	380	330	480	560	580	570	520
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	1.5Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,000
				送り (mm/min)	470	490	610	700	730	710	710
		溝加工	0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,000
				送り (mm/min)	230	250	310	350	370	350	360
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	1.5Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	600	
			送り (mm/min)	170	190	250	280	280	280	250	
	溝加工	0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	600	
			送り (mm/min)	80	90	120	140	140	140	130	
チタン合金・ 超耐熱合金 (40~50HRC)	肩加工	1.5Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,900	1,400	1,100	900	700	550	450	
			送り (mm/min)	90	90	130	150	160	150	150	
	溝加工	0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,900	1,400	1,100	900	700	550	450	
			送り (mm/min)	40	40	60	70	80	70	70	

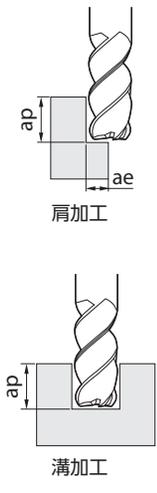
ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

4PGSL / 5PGSL / 6PGSL

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20	ø25
	炭素鋼 S45C	肩加工	1.5Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,600	5,000	4,000	3,300	2,500	2,000	1,600
				送り (mm/min)	1,030	980	1,260	1,520	1,570	1,510	1,340
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,600	5,000	4,000	3,300	2,500	2,000	1,600
				送り (mm/min)	520	500	640	770	790	750	670
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1.5Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300
				送り (mm/min)	740	670	940	1,130	1,170	1,140	1,030
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300
				送り (mm/min)	380	330	480	560	580	570	520
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	1.5Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,000
				送り (mm/min)	470	490	610	700	730	710	710
		溝加工	0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,000
				送り (mm/min)	230	250	310	350	370	350	360
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	1.5Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	600	
			送り (mm/min)	170	190	250	280	280	280	250	
	溝加工	0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	600	
			送り (mm/min)	80	90	120	140	140	140	130	
チタン合金・ 超耐熱合金 (40~50HRC)	肩加工	1.5Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,900	1,400	1,100	900	700	550	450	
			送り (mm/min)	90	90	130	150	160	150	150	
	溝加工	0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,900	1,400	1,100	900	700	550	450	
			送り (mm/min)	40	40	60	70	80	70	70	

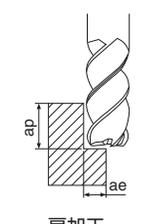
ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

4PGRM

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø3	ø4	ø5	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20
	炭素鋼 S45C	肩加工	1Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	13,300	10,000	8,000	6,600	5,000	4,000	3,300	2,500	2,000
				送り (mm/min)	1,860	1,600	1,440	1,320	1,200	1,360	1,320	1,200	1,200
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	/	/	/	6,600	5,000	4,000	3,300	2,500	2,000
				送り (mm/min)	/	/	/	660	600	680	660	600	600
	合金鋼 SCM, SNCM	肩加工	1Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,600	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600
				送り (mm/min)	1,180	1,020	920	840	880	890	860	880	830
		溝加工	0.75Dc	回転数 (min ⁻¹)	/	/	/	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600
				送り (mm/min)	/	/	/	420	440	440	430	440	410
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	1Dc×0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,500	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300
				送り (mm/min)	710	610	550	500	570	550	580	570	570
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	/	/	/	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300
				送り (mm/min)	/	/	/	250	290	280	290	280	280
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	1Dc×0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	
			送り (mm/min)	290	250	230	210	240	250	230	240	240	
	溝加工	0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	/	/	/	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	
			送り (mm/min)	/	/	/	100	120	120	120	120	120	
チタン合金・ 超耐熱合金 (40~50HRC)	肩加工	1Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100	900	700	550	
			送り (mm/min)	160	130	110	110	110	130	120	140	130	
	溝加工	0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	/	/	/	1,900	1,400	1,100	900	700	550	
			送り (mm/min)	/	/	/	60	60	60	60	70	70	

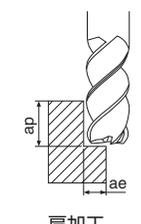
ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

4/5/6RFH (ミディアム)

加工形態	被削材	区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc (mm)	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
 <p>肩加工</p>	炭素鋼・合金鋼・ 鋳鉄 S45C, SCM, SNCM FC	肩加工	1.5Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,400	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900
				送り (mm/min)	1,040	1,050	1,100	1,000	980	920
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600
				送り (mm/min)	790	790	830	740	700	640
			2Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600
				送り (mm/min)	550	550	580	510	490	450
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	1.5Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300
				送り (mm/min)	490	620	580	540	490	460
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100
				送り (mm/min)	410	410	430	400	370	360
			2Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100
				送り (mm/min)	290	290	300	280	260	250
ステンレス鋼 SUS304	肩加工	1.5Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,400	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900	
			送り (mm/min)	410	410	410	400	380	380	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	
			送り (mm/min)	280	260	310	240	250	250	
		2Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	
			送り (mm/min)	220	210	250	190	200	200	
チタン合金	肩加工	1.5Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	
			送り (mm/min)	330	420	410	390	380	370	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100	
			送り (mm/min)	220	240	240	240	250	250	
		2Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100	
			送り (mm/min)	180	190	190	190	200	200	
超耐熱合金	肩加工	1.5Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	800	600	480	400	300	240	
			送り (mm/min)	60	60	60	60	60	60	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	530	400	320	270	200	160	
			送り (mm/min)	28	28	28	28	28	28	
		2Dc	回転数 (min ⁻¹)	530	400	320	270	200	160	
			送り (mm/min)	20	20	20	20	20	20	

※ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨。

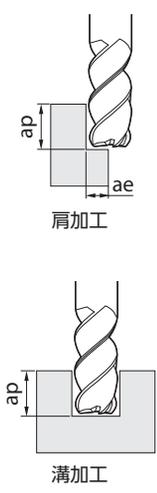
4/5/6RFH (ロング)

加工形態	被削材	区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc (mm)	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
 <p>溝加工</p>	炭素鋼・合金鋼・鋳鉄 S45C, SCM, SNCM FC	肩加工	ap:4.0Dc ae: 0.1Dc(Dc≤φ12) ae: 1.2mm(Dc>φ12)	回転数 (min ⁻¹)	5,100	3,800	3,100	2,500	1,900	1,500
				送り (mm/min)	620	630	660	600	590	550
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	肩加工	ap:4.0Dc ae: 0.1Dc(Dc≤φ12) ae: 1.2mm(Dc>φ12)	回転数 (min ⁻¹)	3,400	2,500	2,000	1,700	1,300	1,000
				送り (mm/min)	340	430	410	380	340	320
	ステンレス鋼 SUS304	肩加工	ap:4.0Dc ae: 0.1Dc(Dc≤φ12) ae: 1.2mm(Dc>φ12)	回転数 (min ⁻¹)	5,100	3,800	3,100	2,500	1,900	1,500
				送り (mm/min)	290	290	290	280	270	270
	チタン合金	肩加工	ap:4.0Dc ae: 0.1Dc(Dc≤φ12) ae: 1.2mm(Dc>φ12)	回転数 (min ⁻¹)	3,400	2,500	2,000	1,700	1,300	1,000
				送り (mm/min)	230	290	290	270	270	260
	超耐熱合金	肩加工	ap:4.0Dc ae: 0.1Dc(Dc≤φ12) ae: 1.0mm(Dc>φ12)	回転数 (min ⁻¹)	640	480	380	320	240	190
				送り (mm/min)	20	20	20	20	20	20

※ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨。

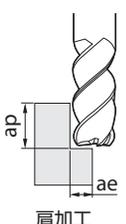
溝加工は推奨致しません

3RDSD / 4RDSD / 5RDSD

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20	ø25
	鋼	< 22HRC	肩加工 1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	11,100	8,400	6,700	5,600	4,200	3,300	2,700
				送り (mm/min)	1,000	1,000	1,320	1,340	1,340	1,340	1,380
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	9,300	6,900	5,600	4,600	3,500	2,800	2,200
				送り (mm/min)	800	800	1,000	1,030	1,040	1,050	1,110
		22~32HRC	肩加工 1.5Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	9,600	7,200	5,700	4,800	3,600	2,900	2,300
				送り (mm/min)	720	720	860	860	860	920	1,030
		溝加工	0.75Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,900	5,900	4,800	4,000	3,000	2,400	1,900
				送り (mm/min)	550	550	740	740	740	760	860
		32~40HRC	肩加工 1.5Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,400	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900	1,500
				送り (mm/min)	320	320	410	410	400	400	400
		溝加工	0.6Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,300	4,000	3,200	2,600	2,000	1,600	1,300
				送り (mm/min)	260	260	340	340	330	330	330
	40~45HRC	肩加工 1Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,800	3,600	2,900	2,400	1,800	1,400	1,100	
			送り (mm/min)	220	220	260	260	250	250	250	
	溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,300	3,200	2,600	2,200	1,600	1,300	1,000	
			送り (mm/min)	180	180	240	230	230	220	220	
	45~50HRC	肩加工 1Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,000	
			送り (mm/min)	150	150	180	180	170	170	170	
	溝加工	0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,800	2,900	2,300	1,900	1,400	1,100	900	
			送り (mm/min)	140	140	170	160	160	150	150	
	ステンレス鋼 SUS304	肩加工 1.5Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100	900	
			送り (mm/min)	190	230	310	300	340	310	360	
		溝加工 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800	600	
			送り (mm/min)	110	130	180	170	190	180	190	
鋳鉄	肩加工 1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	9,600	7,200	5,700	4,800	3,600	2,900	2,300		
		送り (mm/min)	850	850	1,030	1,030	1,030	1,100	1,380		
	溝加工 1Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,900	5,900	4,800	4,000	3,000	2,400	1,900		
		送り (mm/min)	700	700	900	900	900	910	1,140		

ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

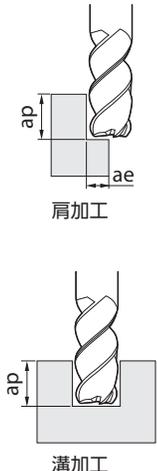
3RDSDL / 4RDSDL / 5RDSDL (肩加工)

加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20	ø25
	< 22HRC	2.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,800	5,900	4,700	3,900	2,900	2,300	1,900
			送り (mm/min)	700	700	770	780	840	840	940
	22~32HRC	2.5Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,700	5,000	4,000	3,400	2,500	2,000	1,600
			送り (mm/min)	500	500	600	600	600	640	720
	32~40HRC	2.5Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,500	3,400	2,700	2,200	1,700	1,300	1,100
			送り (mm/min)	220	220	290	290	280	280	280
	40~45HRC	2.5Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,400	2,500	2,000	1,700	1,300	1,000	800
			送り (mm/min)	150	150	180	180	180	180	180
	45~50HRC	2.5Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,900	2,200	1,800	1,500	1,100	900	700
			送り (mm/min)	110	110	130	130	120	120	120
	ステンレス鋼 SUS304	1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,100	900
			送り (mm/min)	120	150	200	200	220	200	230
	鋳鉄	2.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,700	5,000	4,000	3,400	2,500	2,000	1,600
			送り (mm/min)	600	600	720	720	720	770	970

ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

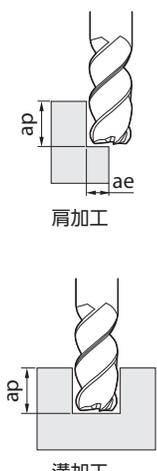
溝加工は推奨致しません

4RFSM / 6RFSM

加工形態	被削材		区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc (mm)	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16		ø20		ø25
										4枚刃	6枚刃	4枚刃	6枚刃	
 <p>肩加工</p> <p>溝加工</p>	鋼	35~45HRC	肩加工	1.5Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,000	6,000	4,800	4,000	3,000	3,000	2,400	2,400	1,900
			送り (mm/min)	630	630	630	640	640	900	640	930	800		
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,400	4,800	3,800	3,200	2,400	2,400	1,900	1,900	1,500	
		送り (mm/min)	480	480	490	500	500	720	500	750	640			
		45~55HRC	肩加工	1.5Dc×0.33Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,800	4,400	3,500	2,900	2,200	2,200	1,800	1,800	1,400
			送り (mm/min)	350	350	350	350	350	530	350	530	460		
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,700	3,500	2,800	2,300	1,800	1,800	1,400	1,400	1,100	
		送り (mm/min)	280	280	280	280	280	420	280	420	370			
		55~60HRC	肩加工	1.5Dc×0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,800	3,600	2,900	2,400	1,800	1,800	1,400	1,400	1,100
			送り (mm/min)	190	220	230	240	220	320	230	340	310		
		溝加工	0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,800	2,900	2,300	1,900	1,400	1,400	1,100	1,100	900	
		送り (mm/min)	150	170	180	180	180	260	180	280	250			
	ステンレス鋼 SUS304	肩加工	1.5Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,400	1,100	1,100	900	
				送り (mm/min)	300	280	260	300	280	420	290	430	380	
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,200	2,400	1,900	1,600	1,200	1,200	1,000	1,000	800	
				送り (mm/min)	200	190	180	200	190	290	210	310	270	
	チタン合金	< 40HRC	肩加工	2Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,700	2,800	2,200	1,900	1,400	1,400	1,100	1,100	900
			送り (mm/min)	390	390	390	390	390	590	390	540	450		
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,000	2,200	1,800	1,500	1,100	1,100	900	900	700	
		送り (mm/min)	310	310	310	310	310	470	310	430	360			
		> 40HRC	肩加工	1.5Dc×0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,200	2,400	1,900	1,600	1,200	1,200	1,000	1,000	800
			送り (mm/min)	300	300	300	300	300	430	300	430	370		
		溝加工	0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,500	1,900	1,500	1,300	1,000	1,000	800	800	600	
				送り (mm/min)	230	230	230	230	230	340	230	340	290	
超耐熱合金 (Ni基耐熱合金)	肩加工	1Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,600	1,200	1,000	800	600	600	500	500	400		
			送り (mm/min)	100	100	100	100	100	140	100	140	130		
	溝加工	0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,300	1,000	800	600	500	500	400	400	300		
			送り (mm/min)	80	80	80	80	80	120	80	120	100		

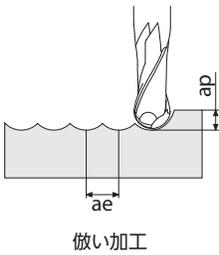
ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

3RFRS / 4RFRS

加工形態	被削材		区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc (mm)	ø4	ø5	ø6	ø8	ø10	ø12
 <p>肩加工</p> <p>溝加工</p>	鋼	< 30HRC	肩加工	0.8Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	14,300	11,500	9,600	7,200	5,700	4,800
			送り (mm/min)	860	860	1,150	1,150	1,150	1,150		
		溝加工	0.8Dc	回転数 (min ⁻¹)	11,500	9,200	7,600	5,700	4,600	3,800	
		送り (mm/min)	690	690	920	920	920	920			
		30~40HRC	肩加工	0.8Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	9,600	7,600	6,400	4,800	3,800	3,200
			送り (mm/min)	430	460	640	610	610	570		
		溝加工	0.8Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,600	6,100	5,100	3,800	3,100	2,500	
		送り (mm/min)	340	370	490	490	490	460			
		40~50HRC	肩加工	0.8Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,100
			送り (mm/min)	190	230	320	320	320	340		
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,100	4,100	3,400	2,500	2,000	1,700	
		送り (mm/min)	150	180	260	260	260	270			
	50~60HRC	肩加工	0.8Dc×0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900	1,600	
		送り (mm/min)	100	100	130	140	150	160			
	溝加工	0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,800	3,100	2,500	1,900	1,500	1,300		
	送り (mm/min)	80	80	100	120	120	130				
	60~70HRC	肩加工	0.8Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300	1,100	
				送り (mm/min)	60	60	70	70	80	90	
		溝加工	0.25Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,500	2,000	1,700	1,300	1,000	800	
				送り (mm/min)	50	50	60	60	60	70	
	チタン合金	肩加工	0.8Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500	2,100	
				送り (mm/min)	190	230	340	320	350	380	
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300	
				送り (mm/min)	80	100	150	140	160	170	

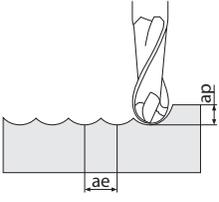
チタン合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

2SEB

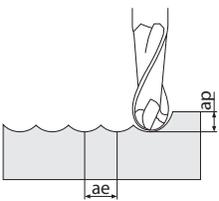
加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径Dc(mm)	φ2	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	
				回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)								
	一般構造用鋼・炭素鋼・鋳鉄 SS400・S45C・FC	0.05Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	25,900	22,800	21,300	19,700	16,000	14,000	12,800	11,800	9,500	
			送り (mm/min)	3,910	3,570	3,290	3,070	2,890	2,660	2,540	2,500	2,470	
	工具鋼・合金鋼 SCM・SNCM	0.04Dc×0.04Dc	回転数 (min ⁻¹)	23,300	20,500	19,100	17,700	15,200	12,600	11,500	10,600	8,500	
			送り (mm/min)	3,100	2,880	2,670	2,490	2,330	2,110	2,010	1,980	1,970	
	ステンレス鋼 SUS304	0.05Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	23,300	20,500	19,100	17,700	15,200	12,600	11,500	10,600	8,500	
			送り (mm/min)	3,150	2,880	2,660	2,500	2,370	2,190	2,060	1,970	1,920	
	プリハードン鋼	30~38HRC	0.05Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	23,300	20,500	19,100	17,700	15,200	12,600	11,500	10,600	8,500
				送り (mm/min)	3,150	2,880	2,660	2,500	2,370	2,190	2,060	1,970	1,920
		38~45HRC	0.03Dc×0.03Dc	回転数 (min ⁻¹)	20,900	18,500	17,200	15,900	13,700	11,300	10,400	9,500	7,700
				送り (mm/min)	2,550	2,330	2,170	2,040	1,940	1,800	1,680	1,590	1,550
	45~55HRC	0.03Dc×0.03Dc	回転数 (min ⁻¹)	18,600	16,400	15,300	14,200	12,200	10,000	9,200	8,500	6,800	
			送り (mm/min)	2,060	1,850	1,700	1,600	1,520	1,410	1,320	1,230	1,190	
焼入鋼	45~55HRC	0.03Dc×0.03Dc	回転数 (min ⁻¹)	18,600	16,400	15,300	14,200	12,200	10,000	9,200	8,500	6,800	
			送り (mm/min)	2,060	1,850	1,700	1,600	1,520	1,410	1,320	1,230	1,190	
	55~60HRC	0.03Dc×0.03Dc	回転数 (min ⁻¹)	14,300	12,600	11,800	10,900	9,400	7,700	7,100	6,500	5,200	
			送り (mm/min)	1,230	1,130	1,030	980	930	850	800	780	760	

ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

2UEBS

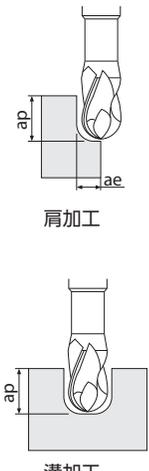
加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径Dc(mm)	φ4	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20	
				回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)						
	鋼	0.3Dc×0.7Dc	< 42HRC	回転数 (min ⁻¹)	9,600	6,400	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900
				送り (mm/min)	380	420	380	380	340	300	310
			42~48HRC	回転数 (min ⁻¹)	8,000	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000	1,600
				送り (mm/min)	300	330	300	290	270	240	240
			48~52HRC	回転数 (min ⁻¹)	6,400	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300
				送り (mm/min)	190	210	190	190	170	150	150
	鋳鉄	0.3Dc×0.7Dc	< 180HB	回転数 (min ⁻¹)	12,700	8,500	6,400	5,100	4,200	3,200	2,500
			> 180HB	回転数 (min ⁻¹)	11,100	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200
送り (mm/min)	540	590	540	530	480	420	430				

3UEBS

加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径Dc(mm)	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12
				回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)	回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)	回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)	回転数 (min ⁻¹)
	炭素鋼・鋳鉄 (< 20HRC)	0.2Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	13,300	10,000	8,000	6,600	5,000	4,000	3,300
			送り (mm/min)	600	870	840	850	1,400	1,200	990
	合金鋼 (< 35HRC)	0.2Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	10,600	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,700
			送り (mm/min)	410	500	610	640	940	830	730
	プリハードン鋼 (30~45HRC)	0.1Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,900
			送り (mm/min)	220	250	257	280	250	240	230
	ステンレス鋼 SUS304	0.05Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,800	4,400	3,500	2,900	2,200	1,800	1,500
			送り (mm/min)	160	180	190	180	190	190	170

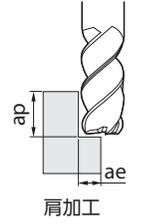
ステンレス鋼の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

4YE8M

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
 <p>肩加工</p> <p>溝加工</p>	軟鋼	肩加工	1Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	9,400	7,900	5,900	4,700	3,900	2,900	2,400
				送り (mm/min)	1,020	1,130	1,270	1,020	990	800	760
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,600	7,200	5,400	4,300	3,600	2,700	2,200
				送り (mm/min)	930	1,030	1,160	930	900	730	700
	ステンレス鋼 SUS304	肩加工	1Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,700	4,800	3,600	2,900	2,400	1,800	1,400
				送り (mm/min)	620	630	630	640	560	450	390
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	5,100	4,200	3,200	2,500	2,100	1,600	1,300
				送り (mm/min)	550	610	570	550	500	400	350
	チタン合金	肩加工	1Dc×0.3Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,200	2,700	2,000	1,600	1,300	1,000	800
				送り (mm/min)	180	190	220	170	170	160	160
		溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,900	2,400	1,800	1,400	1,200	900	700
				送り (mm/min)	160	170	190	170	170	160	160
超耐熱合金	肩加工	1Dc×0.2Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,700	1,400	1,000	800	700	500	400	
			送り (mm/min)	70	80	100	80	90	90	80	
	溝加工	0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	1,400	1,200	900	700	600	400	400	
			送り (mm/min)	60	70	80	80	80	80	70	
ねずみ鋳鉄	肩加工	1Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,800	6,500	4,900	3,900	3,200	2,400	1,900	
			送り (mm/min)	840	930	1,050	840	820	660	630	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,000	5,800	4,400	3,500	2,900	2,200	1,800	
			送り (mm/min)	760	840	950	760	740	600	570	

ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

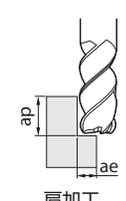
4HFSS / 5HFSS / 6HFSS / 7HFSS (肩加工)
4HF5M / 5HF5M / 6HF5M / 7HF5M / 8HF5M (肩加工)

加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ1	φ2	φ4	φ6	φ8	φ12	
 <p>肩加工</p>	工具鋼 (< 40HRC) プリハードン鋼	1.5Dc×0.05Dc (Dc < φ3)	回転数 (min ⁻¹)	20,700	20,000	11,100	7,400	5,600	3,700	
			送り (mm/min)	910	1,750	2,000	2,900	2,930	2,930	
	工具鋼・焼入鋼 (40~45HRC) プリハードン鋼	1.5Dc×0.1Dc (φ3 ≤ Dc)	回転数 (min ⁻¹)	20,700	20,000	9,900	6,600	5,000	3,300	
			送り (mm/min)	910	1,750	1,800	2,630	2,650	2,650	
	焼入鋼	45~55HRC	1.5Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	20,700	16,000	8,000	5,300	4,000	2,700
				送り (mm/min)	910	1,400	1,400	2,100	2,100	2,100
		55~60HRC	1.5Dc×0.02Dc	回転数 (min ⁻¹)	20,700	12,000	6,000	4,000	3,000	2,000
				送り (mm/min)	640	730	740	1,100	1,100	1,100
		60~65HRC	1.5Dc×0.02Dc	回転数 (min ⁻¹)	20,700	11,100	5,600	3,700	2,800	1,900
				送り (mm/min)	550	600	600	880	880	880
		65~70HRC	1.5Dc×0.02Dc	回転数 (min ⁻¹)	15,900	8,000	4,000	2,700	2,000	1,330
				送り (mm/min)	370	370	370	560	560	550

上記は偶数刃タイプの条件です。奇数刃タイプの場合は、送りを15~20%程度上げた条件を基準としてください

溝加工は推奨致しません

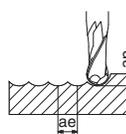
4UGSM / 6UGSM (肩加工)

加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø4	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	
 肩加工	鋼	45~55HRC	1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	11,900	8,000	6,000	4,800	4,000	3,000
				送り (mm/min)	810	1,200	1,200	1,000	980	900
		55~60HRC	1Dc×0.05Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,000	5,300	4,000	3,200	2,700	2,000
				送り (mm/min)	510	760	740	610	610	540
	鋼	60~65HRC	1Dc×0.2mm	回転数 (min ⁻¹)	5,200	3,500	2,600	2,100	1,700	1,300
				送り (mm/min)	290	480	450	390	370	330
		65~70HRC		回転数 (min ⁻¹)	2,800	1,900	1,400	1,100	900	700
				送り (mm/min)	150	250	230	200	200	170

ステンレス鋼、チタン合金、超耐熱合金の加工の際には水溶性切削液の使用を推奨

溝加工は推奨致しません

56MB

加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø1	ø1.5	ø3	ø5	ø6	ø10	ø12	ø20
 倣い加工	プリハードン鋼 ≦40HRC	0.1Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	60,700	40,500	20,200	12,200	10,100	6,100	5,100	3,000
			送り (mm/min)	1,820	3,080	3,080	2,480	2,570	2,470	2,570	1,850
		0.03Dc×0.4Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	92,200	61,500	46,100	18,400	15,400	9,200	7,700	4,600
			送り (mm/min)	3,320	5,290	7,750	4,130	3,600	4,130	4,290	3,040
	プリハードン鋼 ≦50HRC	0.05Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	72,800	48,600	24,300	14,600	12,100	7,300	6,100	3,600
			送り (mm/min)	1,890	2,720	2,820	2,210	2,360	2,210	2,320	1,570
		0.02Dc×0.4Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	111,600	74,400	37,200	22,300	18,600	11,200	9,300	5,600
			送り (mm/min)	3,350	4,470	4,760	3,750	3,980	3,750	3,870	2,840
	プリハードン鋼 ≦60HRC	0.04Dc×0.4Dc	回転数 (min ⁻¹)	48,300	32,200	16,100	9,700	8,100	4,800	4,000	2,400
			送り (mm/min)	970	1,290	1,390	1,120	1,190	1,100	1,170	770
		0.01Dc×0.4Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	97,000	64,700	32,300	19,400	16,200	9,700	8,100	4,900
			送り (mm/min)	2,520	2,980	3,100	2,480	2,620	2,460	2,590	1,750

基準切削条件

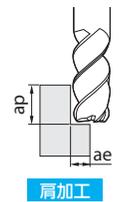
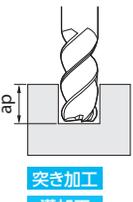
エ
ン
ド
ミ
ル

ドリル

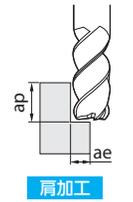
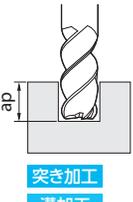
コード対照表

特注工具
受注生産

3AFK (ショート 1.5D)

加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø3	ø4	ø5	ø6	ø7	ø8	ø9	ø10	ø11	ø12	ø16	
				回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)										
 肩加工 突き加工 溝加工	アルミニウム合金 A5052 A7075 肩加工 1.5Dc×0.3Dc 突き加工 溝加工 1Dc		回転数 (min ⁻¹)	20,000	20,000	20,000	19,500	16,800	14,700	13,000	11,700	10,700	9,800	7,300	
			送り (mm/min)	肩加工	2,400	2,800	3,500	4,200	4,300	4,400	4,500	4,600	4,700	4,700	3,500
				突き加工	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350	350
 突き加工 溝加工	アルミニウム合金 鋳物 AC, ADC 肩加工 1.5Dc×0.3Dc 突き加工 溝加工 1Dc		回転数 (min ⁻¹)	20,000	19,900	15,900	13,200	11,300	9,900	8,800	7,900	7,200	6,600	4,900	
			送り (mm/min)	肩加工	2,400	2,500	2,500	2,500	2,500	2,600	2,600	2,600	2,600	2,600	1,900
				突き加工	300	250	200	200	190	150	150	100	100	80	60
溝加工	1,300	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,700	1,800	1,300			

3AFK (ミディアム 2.5D)

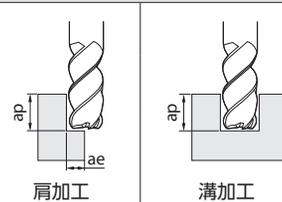
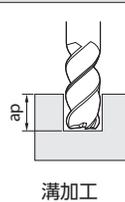
加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径 Dc (mm)	ø3	ø4	ø5	ø6	ø7	ø8	ø9	ø10	ø11	ø12	ø16	
				回転数 (min ⁻¹)	送り (mm/min)										
 肩加工 突き加工 溝加工	アルミニウム合金 A5052 A7075 肩加工 2.5Dc×0.3Dc 突き加工 溝加工 0.5Dc		回転数 (min ⁻¹)	20,000	20,000	19,000	16,000	13,500	12,000	10,500	9,500	8,500	8,000	6,000	
			送り (mm/min)	肩加工	2,300	2,600	3,200	3,600	3,600	3,600	3,700	3,900	4,000	4,000	2,800
				突き加工	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
 突き加工 溝加工	アルミニウム合金 鋳物 AC, ADC 肩加工 2.5Dc×0.3Dc 突き加工 溝加工 0.5Dc		回転数 (min ⁻¹)	20,000	15,900	12,700	10,600	9,100	7,900	7,000	6,300	5,800	5,300	3,950	
			送り (mm/min)	肩加工	2,300	2,200	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,100	2,100	1,500
				突き加工	300	200	150	160	160	120	120	80	80	60	50
溝加工	1,300	1,300	1,300	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,400	1,500	1,100			

注意

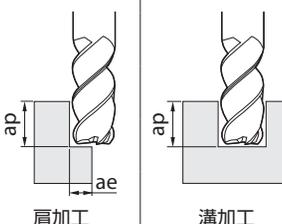
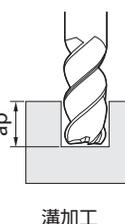
- 水溶性切削液の使用を推奨します
- 工具の突出し量やマシン・ワーク剛性によって切削条件を調節してください
- 回転数と送りは同じ割合で調節してください
- 突き加工で切りくずが伸びる、詰まる場合はステップ加工をしてください

加工形態	被削材	区分	切込み量(ap×ae) (mm)	外径Dc(mm)	φ12	φ20	φ25
 <p>肩加工</p> <p>溝加工</p>	アルミニウム合金 A5052 A7075	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	16,200	9,700	7,800
				送り (mm/min)	4,660	3,630	3,300
		肩加工	2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	26,700	16,000	12,800
				送り (mm/min)	17,920	14,080	12,480
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	13,000	7,800	6,200
				送り (mm/min)	3,750	2,910	2,650
	アルミニウム 合金鋳物 (ハイシリコン) A390	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,100	3,700	2,900
				送り (mm/min)	1,760	1,370	1,250
		肩加工	2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	10,100	6,100	4,800
				送り (mm/min)	6,780	5,330	4,720
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	4,900	2,900	2,400
				送り (mm/min)	1,410	1,100	1,000
銅合金 黄銅	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,800	5,300	4,200	
			送り (mm/min)	2,100	1,680	1,470	
	肩加工	2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	14,500	8,700	6,900	
			送り (mm/min)	7,980	6,480	5,560	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	7,000	4,200	3,400	
			送り (mm/min)	1,690	1,350	1,180	
銅合金 ベリリウム銅	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	3,500	2,100	1,700	
			送り (mm/min)	830	660	580	
	肩加工	2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	5,700	3,400	2,700	
			送り (mm/min)	3,150	2,560	2,190	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	2,800	1,700	1,300	
			送り (mm/min)	670	540	470	
プラスチック	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	16,200	9,700	7,800	
			送り (mm/min)	7,770	6,220	5,440	
	肩加工	2Dc×0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	26,700	16,000	12,800	
			送り (mm/min)	29,450	23,470	20,490	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	13,000	7,800	6,200	
			送り (mm/min)	6,240	4,990	4,370	

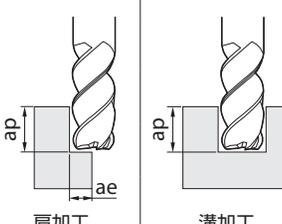
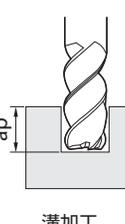
3NESM

加工形態		被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径Dc (mm)	ø3	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20
 肩加工 溝加工	 肩加工 溝加工	アルミニウム合金	肩加工	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	34,000	17,000	13,000	10,200	8,500	6,400	5,100
					送り (mm/min)	2,750	2,750	2,750	2,750	2,750	2,750	2,750
			溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	26,500	13,000	9,800	8,000	6,600	5,000	4,000
					送り (mm/min)	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100	1,100

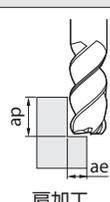
2NFSM

加工形態		被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径Dc (mm)	ø3	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20
 肩加工 溝加工	 肩加工 溝加工	アルミニウム合金	肩加工	1Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	26,500	13,300	10,000	8,000	6,600	5,000	4,000
					送り (mm/min)	690	950	950	1,130	1,260	1,000	880
			溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	21,200	10,600	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200
					送り (mm/min)	550	750	750	900	1,010	800	700
		アルミニウム合金鋳物	肩加工	1Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	19,100	9,600	7,200	5,700	4,800	3,600	2,900
					送り (mm/min)	420	500	500	600	670	770	570
			溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	15,900	7,900	5,900	4,800	4,000	3,000	2,400
					送り (mm/min)	350	420	420	500	560	640	480

3NFSM

加工形態		被削材	区分	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径Dc (mm)	ø3	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20
 肩加工 溝加工	 肩加工 溝加工	アルミニウム合金	肩加工	1Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	26,500	13,300	10,000	8,000	6,600	5,000	4,000
					送り (mm/min)	1,040	1,400	1,400	1,700	1,890	1,490	1,310
			溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	21,200	10,600	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200
					送り (mm/min)	830	1,100	1,100	1,360	1,510	1,290	1,050
		アルミニウム合金鋳物	肩加工	1Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	19,100	9,600	7,200	5,700	4,800	3,600	2,900
					送り (mm/min)	630	750	750	890	1,000	1,160	860
			溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	15,900	7,900	5,900	4,800	4,000	3,000	2,400
					送り (mm/min)	520	630	630	740	830	960	710

3NFSL (肩加工)

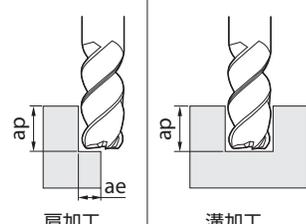
加工形態	被削材	切込み量 (ap×ae) (mm)	外径Dc (mm)	ø6	ø8	ø10	ø12	ø16	ø20	ø25
 肩加工	アルミニウム合金	2.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	18,500	9,300	7,000	5,600	4,600	3,500	2,800
			送り (mm/min)	730	980	980	1,200	1,320	1,040	920
	アルミニウム合金鋳物	1.5Dc×0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	13,400	6,700	5,000	4,000	3,400	2,500	2,000
			送り (mm/min)	440	530	530	620	700	810	600

注意

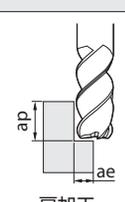
- ・水溶性切削液の使用を推奨します
- ・工具の突出し量やマシン・ワーク剛性によって切削条件を調節してください
- ・回転数と送りは同じ割合で調節してください
- ・突き加工で切りくずが伸びる、詰まる場合はステップ加工をしてください

溝加工は推奨致しません

3AESM

加工形態		被削材	区分	切込み量 ($ap \times ae$) (mm)	外径 D_c (mm)	$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$
	肩加工	アルミニウム合金	肩加工	1.5 $D_c \times 0.5D_c$	回転数 (min^{-1})	33,200	24,900	19,900	16,600	12,400	10,000	8,000
					送り (mm/min)	5,370	5,150	5,080	4,980	4,890	4,840	4,780
			溝加工	1 D_c	回転数 (min^{-1})	19,900	14,900	11,900	10,000	7,500	6,000	4,800
					送り (mm/min)	3,230	3,090	3,050	2,990	2,930	2,900	2,870
	溝加工	アルミニウム合金鋳物	肩加工	1.5 $D_c \times 0.5D_c$	回転数 (min^{-1})	10,600	8,000	6,400	5,300	4,000	3,200	2,500
					送り (mm/min)	1,430	1,390	1,360	1,320	1,300	1,290	1,280
			溝加工	1 D_c	回転数 (min^{-1})	6,400	4,800	3,800	3,200	2,400	1,900	1,500
					送り (mm/min)	860	830	810	790	780	770	770

3AESL (肩加工)

加工形態	被削材	切込み量 ($ap \times ae$) (mm)	外径 D_c (mm)	$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$	$\phi 16$	$\phi 20$	$\phi 25$
	アルミニウム合金	2.5 $D_c \times 0.5D_c$	回転数 (min^{-1})	23,000	17,500	14,000	11,600	8,700	7,000	5,600
			送り (mm/min)	3,760	3,600	3,560	3,490	3,420	3,390	3,350
	アルミニウム合金鋳物		回転数 (min^{-1})	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200	1,800
			送り (mm/min)	1,000	970	950	920	910	900	900

注意

- ・水溶性切削液の使用を推奨します
- ・工具の突出し量やマシン・ワーク剛性によって切削条件を調節してください
- ・回転数と送りは同じ割合で調節してください
- ・突き加工で切りくずが伸びる、詰まる場合はステップ加工をしてください

溝加工は推奨致しません

29M

ネジ山加工
コード対照表
特注工具
受注生産

加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap × ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ3	φ6	φ8	φ10	
	カーボン グラファイト	肩加工	1.5Dc × 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	19,600	9,800	7,400	5,900	
				送り (mm/min)	1,860	1,860	1,860	1,860	
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	15,400	7,700	5,800	4,600	
				送り (mm/min)	1,460	1,460	1,460	1,460	
		プラスチック	肩加工	1.5Dc × 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	32,300	16,200	12,100	9,700
					送り (mm/min)	1,210	1,210	1,210	1,210
	溝加工		1Dc	回転数 (min ⁻¹)	53,500	26,800	20,100	16,100	
				送り (mm/min)	4,690	4,690	4,690	4,690	
	繊維強化プラスチック CFRP AFRP		肩加工	1.5Dc × 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	15,900	8,000	6,000	4,800
					送り (mm/min)	970	970	970	970
		溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	26,500	13,300	9,900	8,000	
				送り (mm/min)	3,710	3,710	3,710	3,710	
繊維強化プラスチック GFRP		肩加工	1.5Dc × 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	12,700	6,400	4,800	3,800	
				送り (mm/min)	780	780	780	780	
	溝加工	1Dc	回転数 (min ⁻¹)	21,200	10,600	8,000	6,400		
			送り (mm/min)	2,970	2,970	2,970	2,970		

- ・ 樹脂の種類や繊維構造によって条件を調整ください
- ・ 樹脂加工時、過熱により樹脂が溶ける、損傷が発生する場合は切削速度を下げてください
- ・ デラミネーションやほつれが発生する場合は送りを下げてください
- ・ 上記は乾式加工時の切削条件となります
- ・ 湿式加工時は送りアップが可能です
- ・ 乾式加工時は必ず集塵を行ってください

25M

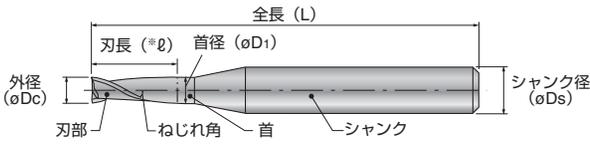
加工形態	被削材	区分	切込み量 (ap × ae) (mm)	外径 Dc (mm)	φ6	φ8	φ10	φ12
	繊維強化プラスチック CFRP AFRP	肩加工	1.5Dc × 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	8,000	6,000	4,800	4,000
				送り速度 (mm/min)	1,270	1,550	2,150	3,180
		溝加工	2Dc × 0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	13,300	9,900	8,000	6,600
				送り速度 (mm/min)	5,040	5,770	8,350	12,460
	繊維強化プラスチック GFRP	肩加工	1.5Dc × 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	6,400	4,800	3,800	3,200
				送り速度 (mm/min)	1,020	1,240	1,720	2,540
		溝加工	2Dc × 0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	10,600	8,000	6,400	5,300
				送り速度 (mm/min)	4,030	4,610	6,680	9,970
	カーボン グラファイト	肩加工	1.5Dc × 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	9,800	7,400	5,900	4,900
				送り速度 (mm/min)	1,960	2,350	3,350	4,900
		溝加工	2Dc × 0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	15,900	11,900	9,500	8,000
				送り速度 (mm/min)	7,320	8,830	12,600	18,450
	プラスチック	肩加工	1.5Dc × 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	16,200	12,100	9,700	8,100
				送り速度 (mm/min)	3,230	3,880	5,530	8,080
		溝加工	2Dc × 0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	26,800	20,100	16,100	13,400
				送り速度 (mm/min)	12,310	14,860	21,200	31,050
	マシナブル セラミックス ガラス	肩加工	1.5Dc × 0.5Dc	回転数 (min ⁻¹)	800	600	500	400
				送り速度 (mm/min)	60	80	130	160
溝加工		2Dc × 0.05Dc (仕上げ)	回転数 (min ⁻¹)	1,300	1,000	800	700	
			送り速度 (mm/min)	240	300	410	610	

- ・ 樹脂の種類や繊維構造によって条件を調整ください
- ・ 樹脂加工時、過熱により樹脂が溶ける、損傷が発生する場合は切削速度を下げてください
- ・ デラミネーションやほつれが発生する場合は送りを下げてください
- ・ 上記は乾式加工時の切削条件となります
- ・ 湿式加工時は送りアップが可能です
- ・ 乾式加工時は必ず集塵を行ってください

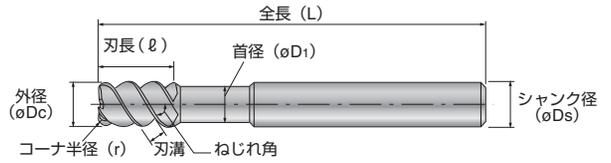
溝加工は推奨致しません

ソリッドエンドミルの各部名称

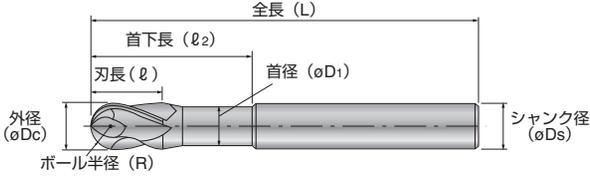
●スクエアタイプ



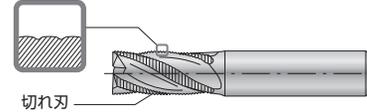
●ラジアスタイプ



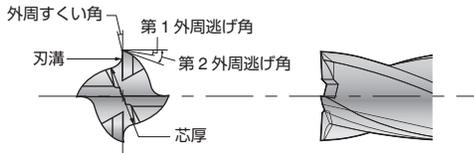
●ボールタイプ



●切れ刃形状



●刃先形状



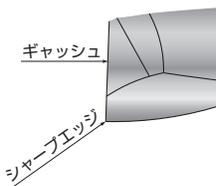
※イラストはスクエア4枚刃

●芯厚比(%)=芯厚÷外径×100

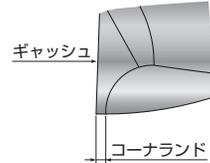
●刃先コーナランド付き形状

コーナランドにより、耐久損性を高めています

【一般形状】



【コーナランド付き】



ソリッドエンドミルのトラブルシューティング

切削中のトラブル	チェック項目	切削条件										工具形状					取付け		機械	
		切削速度	送り	切込み	切削方向	ピックフィード小	エアブロー使用	切削油			ねじれ角	刃数	工具径	工具剛性の向上	チップポケット大	ワーク・工具の取付け	工具の突出し量を短く			
								吐出量を多く	油性に変更	湿式加工を検討								大きく↑多 小さく↓少		
切れ刃の損傷	切れ刃の摩耗	切削条件が不適切	●↓																	
		刃数が少ない												●↑						
	チッピングが多い	アップカットで加工																		
		切削条件が不適切	●↓	●↓																
	折損の発生	刃先強度が弱い													●					
		取付け剛性が低い																●	●	●
切削条件が不適切				●↓																
加工精度	壁側の仕上げ面が出ない	エンドミルの剛性不足																		
		切りくずが詰まる							●								●			
		切削条件が不適切	●↓		●↓															
	底側の仕上げ面が出ない	切りくずの噛み込み							●	●	●									
		切削条件が不適切	●↓																	
	壁面がたおれる	ピックフィードが大きい																		
切削条件が不適切			●↓	●↓																
エンドミルの剛性不足													●↑	●↑	●↑	●				
寸法精度が出ない	切れ刃の摩耗	●↓																		
	切削条件が不適切	●↓	●↓	●↓																
その他	びびり・振動が大きい	取付け剛性が低い																		
		切削条件が不適切	●↓	●↓																
	切削条件が不適切	●↓	●↓																	
切りくずの噛み込み・つまり	工具形状が不適切																			

タイプ別の用途と選定

シリーズ	高能率タイプ	2枚刃 3D タイプ	3枚刃 3D タイプ	
	IC140 → P.88	GP108M → P.90	GP103 → P.91	
外観				
用途	鋼・ステンレス鋼・チタン合金・鋳鉄・高硬度材・非鉄金属        			
刃数	2枚刃	2枚刃	3枚刃	
加工径	ø3~ø10	ø0.5~ø12	ø3~ø12	
加工深さ	5D / 8D	3D	3D	
先端角	140°	145°	150°	
ねじれ角	30°	27°	30°	
コーティング	AlTiN	AlTiN	AlTiN	
内部給油	○	—	—	

特長

加工に合わせて選べる充実のレパートリー

IC140

クーラントホール付き
幅広い被削材で高能率加工を実現
耐熱性の高いAlTiNコーティング
硬度 : 36.2GPa
酸化開始温度 : 1,100°C



HP131N

非鉄金属加工用ドリル
3枚刃仕様で安定加工
高硬度なTiB₂コーティング



2ZDK

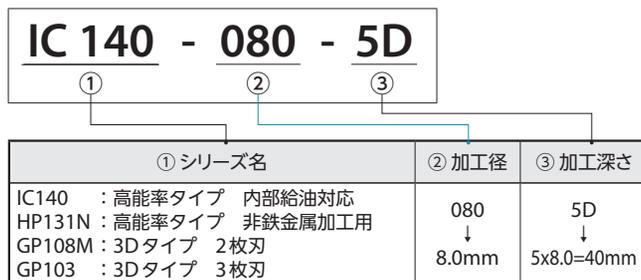
180°フラットの先端角
傾斜面の座ぐりなどの
多様な加工に対応



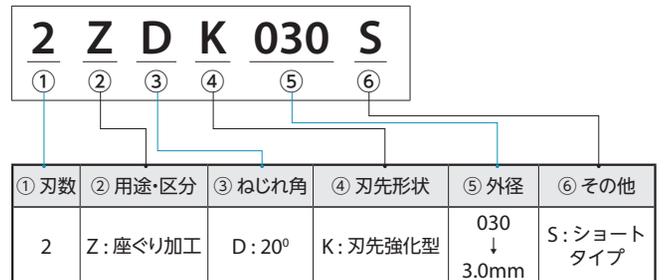
高能率タイプ 非鉄金属加工用	フラットドリル (座ぐり加工用)
HP131N → P.92	2ZDK → P.94
	
非鉄金属 	鋼・鋳鉄・アルミニウム合金など    
3枚刃	2枚刃
φ3～φ12	φ1～φ20
5D	2D以下
124°	180°フラット
30°	20°
TiB ₂	MEGACOAT NANO
—	—

型番表示の見方

IC140, GP108M, GP103, HP131N



2ZDK



アイコンの見方

コーティングの種類

MEGACOAT NANO

MEGACOAT NANO

AQ-TiN AQ-TiN コーティング

TiB₂ TiB₂ コーティング

シャンク径公差

h6 シャンク径公差はh6

Shank Dia.

先端角の表し方

140° 先端角140°

ねじれ角の表し方

30° 30度ねじれ

内部給油

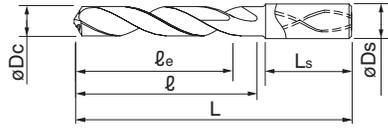
クワラントホール付き 内部給油対応

刃数の表し方

3 3枚刃仕様

IC140

NEW



推奨被削材



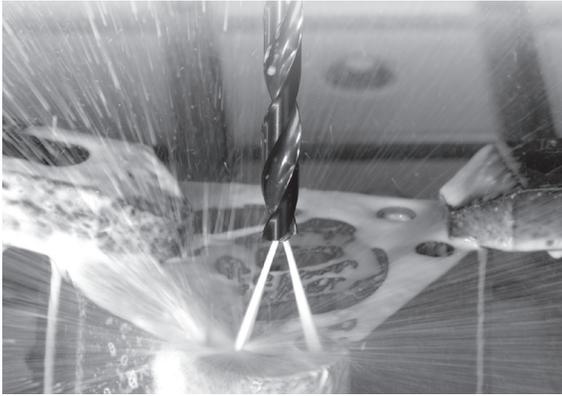
5D

型番	*コード	在庫	外径 ϕDc	外径公差	有効長	溝長	シャンク長	全長	シャンク径
					ϕe	ϕ	L_s	L	ϕDs
IC140- 030-5D	63901	●	3.0	+0.002 +0.012	23	28	36	66	6
IC140- 031-5D	63902	●	3.1	+0.004 +0.016	23	28	36	66	6
032-5D	63903	●	3.2		23	28	36	66	6
033-5D	63904	●	3.3		23	28	36	66	6
034-5D	63905	●	3.4		23	28	36	66	6
035-5D	63906	●	3.5		23	28	36	66	6
036-5D	63907	●	3.6		23	28	36	66	6
037-5D	63908	●	3.7		23	28	36	66	6
IC140- 038-5D	51904	●	3.8		+0.004 +0.016	29	36	36	74
039-5D	63909	●	3.9	29		36	36	74	6
040-5D	63910	●	4.0	29		36	36	74	6
041-5D	63911	●	4.1	29		36	36	74	6
042-5D	63912	●	4.2	29		36	36	74	6
043-5D	63913	●	4.3	29		36	36	74	6
044-5D	63914	●	4.4	29		36	36	74	6
045-5D	63915	●	4.5	29		36	36	74	6
046-5D	63916	●	4.6	29		36	36	74	6
047-5D	63917	●	4.7	29		36	36	74	6
IC140- 048-5D	63918	●	4.8	+0.004 +0.016	35	44	36	82	6
049-5D	63919	●	4.9		35	44	36	82	6
050-5D	63920	●	5.0		35	44	36	82	6
051-5D	63900	●	5.1		35	44	36	82	6
052-5D	63921	●	5.2		35	44	36	82	6
053-5D	63922	●	5.3		35	44	36	82	6
054-5D	63998	●	5.4		35	44	36	82	6
055-5D	63923	●	5.5		35	44	36	82	6
056-5D	63924	●	5.6		35	44	36	82	6
057-5D	63925	●	5.7		35	44	36	82	6
058-5D	63926	●	5.8		35	44	36	82	6
059-5D	63927	●	5.9		35	44	36	82	6
060-5D	63928	●	6.0		35	44	36	82	6
IC140- 061-5D	63929	●	6.1		+0.006 +0.021	43	53	36	91
062-5D	63930	●	6.2	43		53	36	91	8
063-5D	63931	●	6.3	43		53	36	91	8
064-5D	63932	●	6.4	43		53	36	91	8
065-5D	63933	●	6.5	43		53	36	91	8

型番	*コード	在庫	外径 ϕDc	外径公差	有効長	溝長	シャンク長	全長	シャンク径	
					ϕe	ϕ	L_s	L	ϕDs	
IC140- 066-5D	63934	●	6.6	+0.006 +0.021	43	53	36	91	8	
067-5D	63935	●	6.7		43	53	36	91	8	
068-5D	63936	●	6.8		43	53	36	91	8	
069-5D	63999	●	6.9		43	53	36	91	8	
070-5D	63937	●	7.0		43	53	36	91	8	
071-5D	63938	●	7.1		43	53	36	91	8	
072-5D	63939	●	7.2		43	53	36	91	8	
073-5D	63940	●	7.3		43	53	36	91	8	
074-5D	63941	●	7.4		43	53	36	91	8	
075-5D	63942	●	7.5		43	53	36	91	8	
076-5D	63943	●	7.6		43	53	36	91	8	
077-5D	63944	●	7.7		43	53	36	91	8	
078-5D	63945	●	7.8		43	53	36	91	8	
079-5D	63946	●	7.9		43	53	36	91	8	
080-5D	63947	●	8.0		43	53	36	91	8	
IC140- 081-5D	63948	●	8.1		+0.006 +0.021	49	61	40	103	10
082-5D	63949	●	8.2			49	61	40	103	10
083-5D	63950	●	8.3			49	61	40	103	10
084-5D	63951	●	8.4	49		61	40	103	10	
085-5D	63952	●	8.5	49		61	40	103	10	
086-5D	63953	●	8.6	49		61	40	103	10	
087-5D	63954	●	8.7	49		61	40	103	10	
088-5D	63955	●	8.8	49		61	40	103	10	
089-5D	63956	●	8.9	49		61	40	103	10	
090-5D	63957	●	9.0	49		61	40	103	10	
091-5D	63958	●	9.1	49		61	40	103	10	
092-5D	63959	●	9.2	49		61	40	103	10	
093-5D	63960	●	9.3	49		61	40	103	10	
094-5D	63961	●	9.4	49		61	40	103	10	
095-5D	63962	●	9.5	49		61	40	103	10	
096-5D	63963	●	9.6	49		61	40	103	10	
097-5D	63964	●	9.7	49		61	40	103	10	
098-5D	63965	●	9.8	49		61	40	103	10	
099-5D	63966	●	9.9	49		61	40	103	10	
100-5D	63967	●	10.0	49		61	40	103	10	

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

●：標準在庫
基準切削条件 → P. 98



8D

- クーラントホール
刃先冷却により寿命向上
- フルート
広く、最適化されたフルート形状で良好な切りくず排出
- AlTiN コーティング
耐熱性の高いAlTiN コーティングで耐摩耗性向上
ポリッシュ処理で切削抵抗の低減と温度上昇を抑制
- 先端形状
140° 先端角で食いつき良好
コニカルリリーフ（円錐研磨）で剛性アップ
- 切れ刃形状
曲線切れ刃で良好な切りくず生成
ネガティブコーナ設計で外周切れ刃強度アップ

型番	*コード	在庫	外径 ø Dc	外径 公差	有効長 ℓe	溝長 ℓ	シャンク長 Ls	全長 L	シャンク径 ø Ds
IC140-030-8D	63575	●	3.0	+0.002 +0.012	29	34	36	72	6
IC140-031-8D	63576	●	3.1	+0.004 +0.016	29	34	36	72	6
032-8D	63577	●	3.2		29	34	36	72	6
033-8D	63578	●	3.3		29	34	36	72	6
034-8D	63579	●	3.4		29	34	36	72	6
035-8D	63580	●	3.5		29	34	36	72	6
036-8D	63581	●	3.6		29	34	36	72	6
037-8D	63582	●	3.7		29	34	36	72	6
IC140-038-8D	63583	●	3.8		+0.004 +0.016	36	43	36	81
039-8D	63584	●	3.9	36		43	36	81	6
040-8D	63585	●	4.0	36		43	36	81	6
041-8D	63586	●	4.1	36		43	36	81	6
042-8D	63587	●	4.2	36		43	36	81	6
043-8D	63588	●	4.3	36		43	36	81	6
044-8D	63589	●	4.4	36		43	36	81	6
045-8D	63590	●	4.5	36		43	36	81	6
046-8D	63591	●	4.6	36		43	36	81	6
047-8D	63592	●	4.7	36		43	36	81	6
IC140-048-8D	63593	●	4.8	+0.004 +0.016	48	57	36	95	6
049-8D	63594	●	4.9		48	57	36	95	6
050-8D	63595	●	5.0		48	57	36	95	6
051-8D	63596	●	5.1		48	57	36	95	6
052-8D	63597	●	5.2		48	57	36	95	6
053-8D	63598	●	5.3		48	57	36	95	6
054-8D	63599	●	5.4		48	57	36	95	6
055-8D	63600	●	5.5		48	57	36	95	6
056-8D	63601	●	5.6		48	57	36	95	6
057-8D	63602	●	5.7		48	57	36	95	6
058-8D	63603	●	5.8		48	57	36	95	6
059-8D	63604	●	5.9		48	57	36	95	6
060-8D	63605	●	6.0		48	57	36	95	6
IC140-061-8D	63606	●	6.1		+0.006 +0.021	64	76	36	114
062-8D	63607	●	6.2	64		76	36	114	8
063-8D	63608	●	6.3	64		76	36	114	8
064-8D	63609	●	6.4	64		76	36	114	8
065-8D	63610	●	6.5	64		76	36	114	8

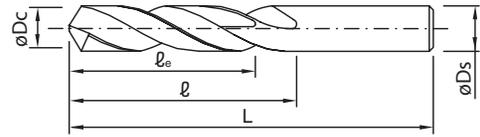
*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

型番	*コード	在庫	外径 ø Dc	外径 公差	有効長 ℓe	溝長 ℓ	シャンク長 Ls	全長 L	シャンク径 ø Ds	
IC140-066-8D	63611	●	6.6	+0.006 +0.021	64	76	36	114	8	
067-8D	63612	●	6.7		64	76	36	114	8	
068-8D	63613	●	6.8		64	76	36	114	8	
069-8D	63614	●	6.9		64	76	36	114	8	
070-8D	63615	●	7.0		64	76	36	114	8	
071-8D	63616	●	7.1		64	76	36	114	8	
072-8D	63617	●	7.2		64	76	36	114	8	
073-8D	63618	●	7.3		64	76	36	114	8	
074-8D	63619	●	7.4		64	76	36	114	8	
075-8D	63620	●	7.5		64	76	36	114	8	
076-8D	63621	●	7.6		64	76	36	114	8	
077-8D	63622	●	7.7		64	76	36	114	8	
078-8D	63623	●	7.8		64	76	36	114	8	
079-8D	63624	●	7.9		64	76	36	114	8	
080-8D	63625	●	8.0		64	76	36	114	8	
IC140-081-8D	63626	●	8.1		+0.006 +0.021	80	95	40	142	10
082-8D	63627	●	8.2			80	95	40	142	10
083-8D	63628	●	8.3			80	95	40	142	10
084-8D	63629	●	8.4			80	95	40	142	10
085-8D	63630	●	8.5			80	95	40	142	10
086-8D	63631	●	8.6	80		95	40	142	10	
087-8D	63632	●	8.7	80		95	40	142	10	
088-8D	63633	●	8.8	80		95	40	142	10	
089-8D	63634	●	8.9	80		95	40	142	10	
090-8D	63635	●	9.0	80		95	40	142	10	
091-8D	63636	●	9.1	80		95	40	142	10	
092-8D	63637	●	9.2	80		95	40	142	10	
093-8D	63638	●	9.3	80		95	40	142	10	
094-8D	63639	●	9.4	80		95	40	142	10	
095-8D	63640	●	9.5	80		95	40	142	10	
096-8D	63641	●	9.6	80		95	40	142	10	
097-8D	63642	●	9.7	80		95	40	142	10	
098-8D	63643	●	9.8	80		95	40	142	10	
099-8D	63644	●	9.9	80		95	40	142	10	
100-8D	63645	●	10.0	80		95	40	142	10	

●：標準在庫
基準切削条件 → P.99

GP108M

NEW



3D



推奨被削材



型番	*コード	在庫	外径 (シャンク径)		有効長 le	溝長 l	全長 L
			ø Dc (ø Ds)	外径公差			
GP108M-005-3D	68643	●	0.5	0 -0.010	2.1	3	20
GP108M-006-3D	68645	●	0.6	0 -0.010	2.5	3.5	21
GP108M-007-3D	68647	●	0.7	0 -0.010	3.2	4.5	23
GP108M-008-3D	68649	●	0.8	0 -0.010	3.6	5	24
GP108M-009-3D	68651	●	0.9	0 -0.010	4	5.5	25
GP108M-010-3D	68653	●	1.0	0 -0.010	4.7	6	26
GP108M-011-3D	68655	●	1.1	0 -0.010	5.4	7	28
GP108M-012-3D	68657	●	1.2	0 -0.010	6	8	30
013-3D	68659	●	1.3	0 -0.010	6	8	30
GP108M-014-3D	68661	●	1.4	0 -0.010	7	9	32
015-3D	68663	●	1.5	0 -0.010	7	9	32
GP108M-016-3D	68664	●	1.6	0 -0.010	7	10	34
017-3D	68665	●	1.7	0 -0.010	7	10	34
GP108M-018-3D	68666	●	1.8	0 -0.010	8	11	36
019-3D	68667	●	1.9	0 -0.010	8	11	36
GP108M-020-3D	68668	●	2.0	0 -0.010	9	12	38
021-3D	68669	●	2.1	0 -0.010	9	12	38
GP108M-022-3D	68670	●	2.2	0 -0.010	10	13	40
023-3D	68671	●	2.3	0 -0.010	10	13	40
GP108M-024-3D	68672	●	2.4	0 -0.010	11	14	43
025-3D	68673	●	2.5	0 -0.010	11	14	43
026-3D	68674	●	2.6	0 -0.010	11	14	43
GP108M-027-3D	68675	●	2.7	0 -0.010	12	16	46
028-3D	68676	●	2.8	0 -0.010	12	16	46
029-3D	68677	●	2.9	0 -0.010	12	16	46
030-3D	68678	●	3.0	0 -0.010	12	16	46
GP108M-031-3D	68679	●	3.1	0 -0.012	14	18	49
032-3D	68680	●	3.2	0 -0.012	14	18	49
033-3D	68681	●	3.3	0 -0.012	14	18	49
GP108M-034-3D	68682	●	3.4	0 -0.012	15	20	52
035-3D	68683	●	3.5	0 -0.012	15	20	52
036-3D	68684	●	3.6	0 -0.012	15	20	52
037-3D	68685	●	3.7	0 -0.012	15	20	52
GP108M-038-3D	68686	●	3.8	0 -0.012	17	22	55
039-3D	68687	●	3.9	0 -0.012	17	22	55
040-3D	68688	●	4.0	0 -0.012	17	22	55

型番	*コード	在庫	外径 (シャンク径)		有効長 le	溝長 l	全長 L
			ø Dc (ø Ds)	外径公差			
GP108M-041-3D	68689	●	4.1	0 -0.012	17	22	55
042-3D	68690	●	4.2	0 -0.012	17	22	55
GP108M-043-3D	68691	●	4.3	0 -0.012	18	24	58
044-3D	68692	●	4.4	0 -0.012	18	24	58
045-3D	68693	●	4.5	0 -0.012	18	24	58
046-3D	68694	●	4.6	0 -0.012	18	24	58
047-3D	68695	●	4.7	0 -0.012	18	24	58
GP108M-048-3D	68696	●	4.8	0 -0.012	20	26	62
049-3D	68697	●	4.9	0 -0.012	20	26	62
050-3D	68698	●	5.0	0 -0.012	20	26	62
051-3D	68699	●	5.1	0 -0.012	20	26	62
052-3D	68700	●	5.2	0 -0.012	20	26	62
053-3D	68701	●	5.3	0 -0.012	20	26	62
GP108M-054-3D	68702	●	5.4	0 -0.012	21	28	66
055-3D	68703	●	5.5	0 -0.012	21	28	66
056-3D	68704	●	5.6	0 -0.012	21	28	66
057-3D	68705	●	5.7	0 -0.012	21	28	66
058-3D	68706	●	5.8	0 -0.012	21	28	66
059-3D	68707	●	5.9	0 -0.012	21	28	66
060-3D	68708	●	6.0	0 -0.012	21	28	66
GP108M-061-3D	68709	●	6.1	0 -0.015	23	31	70
062-3D	68710	●	6.2	0 -0.015	23	31	70
063-3D	68711	●	6.3	0 -0.015	23	31	70
064-3D	68712	●	6.4	0 -0.015	23	31	70
065-3D	68713	●	6.5	0 -0.015	23	31	70
GP108M-070-3D	68718	●	7.0	0 -0.015	25	34	74
075-3D	68723	●	7.5	0 -0.015	25	34	74
GP108M-080-3D	68728	●	8.0	0 -0.015	27	37	79
085-3D	68733	●	8.5	0 -0.015	27	37	79
GP108M-090-3D	68738	●	9.0	0 -0.015	29	40	84
095-3D	68743	●	9.5	0 -0.015	29	40	84
GP108M-100-3D	68748	●	10.0	0 -0.018	31	43	89
GP108M-105-3D	68753	●	10.5	0 -0.018	31	43	89
GP108M-110-3D	68758	●	11.0	0 -0.018	33	47	95
115-3D	68763	●	11.5	0 -0.018	33	47	95
GP108M-120-3D	68768	●	12.0	0 -0.018	35	51	102

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

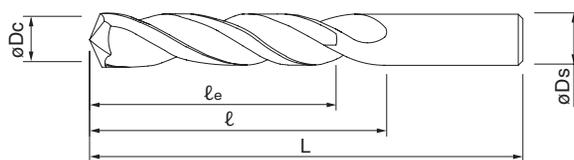
●：標準在庫
基準切削条件 → P. 100

GP103

NEW



3D



推奨被削材



型番	*コード	在庫	外径 (シャンク径) ø Dc(ø Ds)	外径公差	有効長	溝長	全長
					le	l	L
GP103-030-3D	68965	●	3.0	⁰ / _{-0.013}	12	16	46
GP103-031-3D	68966	●	3.1	⁰ / _{-0.013}	14	18	49
032-3D	68967	●	3.2		14	18	49
033-3D	68968	●	3.3		14	18	49
GP103-034-3D	68969	●	3.4		⁰ / _{-0.013}	15	20
035-3D	68970	●	3.5	15		20	52
036-3D	68971	●	3.6	15		20	52
037-3D	68972	●	3.7	15		20	52
GP103-038-3D	68973	●	3.8	⁰ / _{-0.013}	17	22	55
039-3D	68974	●	3.9		17	22	55
040-3D	68975	●	4.0		17	22	55
041-3D	68976	●	4.1		17	22	55
042-3D	68977	●	4.2		17	22	55
GP103-043-3D	68978	●	4.3	⁰ / _{-0.013}	18	24	58
044-3D	68979	●	4.4		18	24	58
045-3D	68980	●	4.5		18	24	58
046-3D	68981	●	4.6		18	24	58
047-3D	68982	●	4.7		18	24	58
GP103-048-3D	68983	●	4.8	⁰ / _{-0.013}	20	26	62
049-3D	68984	●	4.9		20	26	62
050-3D	68985	●	5.0		20	26	62
051-3D	68986	●	5.1		20	26	62
052-3D	68987	●	5.2		20	26	62
053-3D	68988	●	5.3	20	26	62	
GP103-054-3D	68989	●	5.4	⁰ / _{-0.013}	21	28	66
055-3D	68990	●	5.5		21	28	66
056-3D	68991	●	5.6		21	28	66
057-3D	68992	●	5.7		21	28	66
058-3D	68993	●	5.8		21	28	66
059-3D	68994	●	5.9		21	28	66
060-3D	68995	●	6.0	21	28	66	
GP103-061-3D	68996	●	6.1	⁰ / _{-0.013}	23	31	70
062-3D	68997	●	6.2		23	31	70
063-3D	68998	●	6.3		23	31	70
064-3D	68999	●	6.4		23	31	70
065-3D	69000	●	6.5		23	31	70
066-3D	69001	●	6.6		23	31	70
067-3D	69002	●	6.7		23	31	70

型番	*コード	在庫	外径 (シャンク径) ø Dc(ø Ds)	外径公差	有効長	溝長	全長	
					le	l	L	
GP103-068-3D	69003	●	6.8	⁰ / _{-0.013}	25	34	74	
069-3D	69004	●	6.9		25	34	74	
070-3D	69005	●	7.0		25	34	74	
071-3D	69006	●	7.1		25	34	74	
072-3D	69007	●	7.2		25	34	74	
073-3D	69008	●	7.3		25	34	74	
074-3D	69009	●	7.4		25	34	74	
075-3D	69010	●	7.5		25	34	74	
GP103-076-3D	69011	●	7.6		⁰ / _{-0.013}	27	37	79
077-3D	69012	●	7.7			27	37	79
078-3D	69013	●	7.8	27		37	79	
079-3D	69014	●	7.9	27		37	79	
080-3D	69015	●	8.0	27		37	79	
081-3D	69016	●	8.1	27		37	79	
082-3D	69017	●	8.2	27		37	79	
083-3D	69018	●	8.3	27		37	79	
084-3D	69019	●	8.4	27		37	79	
085-3D	69020	●	8.5	27		37	79	
GP103-086-3D	69021	●	8.6	⁰ / _{-0.013}	29	40	84	
087-3D	69022	●	8.7		29	40	84	
088-3D	69023	●	8.8		29	40	84	
089-3D	69024	●	8.9		29	40	84	
090-3D	69025	●	9.0		29	40	84	
091-3D	69026	●	9.1		29	40	84	
092-3D	69027	●	9.2		29	40	84	
093-3D	69028	●	9.3		29	40	84	
094-3D	69029	●	9.4		29	40	84	
095-3D	69030	●	9.5		29	40	84	
GP103-096-3D	69031	●	9.6	⁰ / _{-0.013}	31	43	89	
097-3D	69032	●	9.7		31	43	89	
098-3D	69033	●	9.8		31	43	89	
099-3D	69034	●	9.9		31	43	89	
100-3D	69035	●	10.0		31	43	89	
105-3D	69039	●	10.5	31	43	89		
GP103-110-3D	69042	●	11.0	⁰ / _{-0.013}	33	47	95	
115-3D	69043	●	11.5		33	47	95	
GP103-120-3D	69044	●	12.0	⁰ / _{-0.013}	35	51	102	

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。
 ・3枚刃で高効率、ALTiNコーティング
 ・先端角150°でガイド穴加工にも適す

●: 標準在庫
 基準切削条件 → P.101

ソリッドドリル 高能率 非鉄金属加工用

HP131N

HP131N

ドリル

コード対照表

特注工具
受注生産



1 3枚刃仕様

2枚刃よりも加工が安定
優れた仕上げ面・真円度・円筒度と加工径精度
鑄抜き穴加工でも良好な直進性

2 鋭利なチゼルポイント

スラスト抵抗を低減。食付き時の振動を抑性
高いセルフセンタリング性能で求芯性アップ

3 オープンフルート

高送り加工時でも良好な切りくず排出性

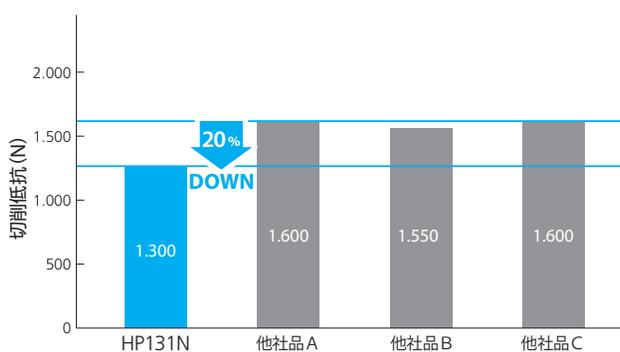
4 深いシンニング

良好な切りくず排出と切削抵抗を低減

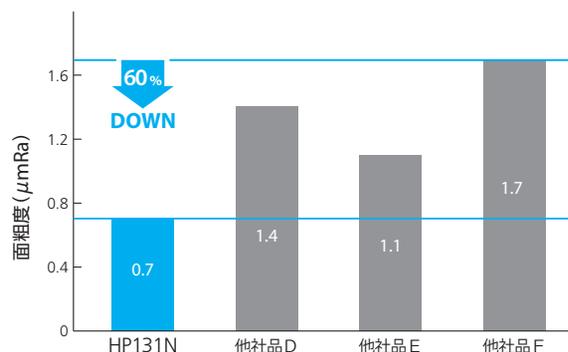
5 微小マージン

切削熱の低減と摩耗抑制

●切削抵抗比較(当社比較)



●仕上げ面比較(当社比較)

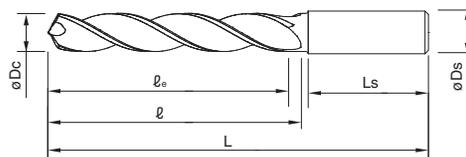


●コーティング特性



- TiB₂コーティングは、
高強度かつ高硬度を実現
表面硬度：39.2GPa
酸化開始温度：850℃
- アルミ合金や銅合金加工時において、
刃先への溶着を抑え、良好な仕上げ面が可能

HP131N



5D



推奨被削材



型番	*コード	在庫	外径 øDc	外径 公差	有効長 ℓe	溝長 ℓ	シャンク長 Ls	全長 L	シャンク径 øDs
HP131N-030-5D	64800	●	3.0	0.002 0.012	23	28	36	66	6
HP131N-031-5D	64801	●	3.1	+0.004 +0.016	23	28	36	66	6
032-5D	64802	●	3.2		23	28	36	66	6
033-5D	64803	●	3.3		23	28	36	66	6
034-5D	64804	●	3.4		23	28	36	66	6
035-5D	64805	●	3.5		23	28	36	66	6
036-5D	64806	●	3.6		23	28	36	66	6
037-5D	64807	●	3.7		23	28	36	66	6
HP131N-038-5D	64808	●	3.8		+0.004 +0.016	29	36	36	74
039-5D	64809	●	3.9	29		36	36	74	6
040-5D	64810	●	4.0	29		36	36	74	6
041-5D	64811	●	4.1	29		36	36	74	6
042-5D	64812	●	4.2	29		36	36	74	6
043-5D	64813	●	4.3	29		36	36	74	6
044-5D	64814	●	4.4	29		36	36	74	6
045-5D	64815	●	4.5	29		36	36	74	6
046-5D	64816	●	4.6	29		36	36	74	6
047-5D	64817	●	4.7	29		36	36	74	6
HP131N-048-5D	64818	●	4.8	+0.004 +0.016	35	44	36	82	6
049-5D	64819	●	4.9		35	44	36	82	6
050-5D	64820	●	5.0		35	44	36	82	6
051-5D	64821	●	5.1		35	44	36	82	6
052-5D	64822	●	5.2		35	44	36	82	6
053-5D	64823	●	5.3		35	44	36	82	6
054-5D	64824	●	5.4		35	44	36	82	6
055-5D	64825	●	5.5		35	44	36	82	6
056-5D	64826	●	5.6		35	44	36	82	6
057-5D	64827	●	5.7		35	44	36	82	6
058-5D	64828	●	5.8		35	44	36	82	6
059-5D	64829	●	5.9		35	44	36	82	6
060-5D	64830	●	6.0		35	44	36	82	6
HP131N-061-5D	64831	●	6.1	+0.006 +0.021	43	53	36	91	8
062-5D	64832	●	6.2		43	53	36	91	8
063-5D	64833	●	6.3		43	53	36	91	8
064-5D	64834	●	6.4		43	53	36	91	8
065-5D	64835	●	6.5		43	53	36	91	8
066-5D	64836	●	6.6		43	53	36	91	8
067-5D	64837	●	6.7		43	53	36	91	8

型番	*コード	在庫	外径 øDc	外径 公差	有効長 ℓe	溝長 ℓ	シャンク長 Ls	全長 L	シャンク径 øDs
HP131N-068-5D	64838	●	6.8	+0.006 +0.021	43	53	36	91	8
069-5D	64839	●	6.9		43	53	36	91	8
070-5D	64840	●	7.0		43	53	36	91	8
071-5D	64841	●	7.1		43	53	36	91	8
072-5D	64842	●	7.2		43	53	36	91	8
073-5D	64843	●	7.3		43	53	36	91	8
074-5D	64844	●	7.4		43	53	36	91	8
075-5D	64845	●	7.5		43	53	36	91	8
076-5D	64846	●	7.6		43	53	36	91	8
077-5D	64847	●	7.7		43	53	36	91	8
078-5D	64848	●	7.8		43	53	36	91	8
079-5D	64849	●	7.9		43	53	36	91	8
080-5D	64850	●	8.0		43	53	36	91	8
HP131N-081-5D	64851	●	8.1	+0.006 +0.021	49	61	40	103	10
082-5D	64852	●	8.2		49	61	40	103	10
083-5D	64853	●	8.3		49	61	40	103	10
084-5D	64854	●	8.4		49	61	40	103	10
085-5D	64855	●	8.5		49	61	40	103	10
086-5D	64856	●	8.6		49	61	40	103	10
087-5D	64857	●	8.7		49	61	40	103	10
088-5D	64858	●	8.8		49	61	40	103	10
089-5D	64859	●	8.9		49	61	40	103	10
090-5D	64860	●	9.0		49	61	40	103	10
091-5D	64861	●	9.1		49	61	40	103	10
092-5D	64862	●	9.2		49	61	40	103	10
093-5D	64863	●	9.3		49	61	40	103	10
094-5D	64864	●	9.4		49	61	40	103	10
095-5D	64865	●	9.5		49	61	40	103	10
096-5D	64866	●	9.6		49	61	40	103	10
097-5D	64867	●	9.7		49	61	40	103	10
098-5D	64868	●	9.8		49	61	40	103	10
099-5D	64869	●	9.9		49	61	40	103	10
100-5D	64870	●	10.0		49	61	40	103	10
HP131N-105-5D	64875	●	10.5	+0.007 +0.025	56	71	45	118	12
110-5D	64880	●	11.0		56	71	45	118	12
115-5D	64885	●	11.5		56	71	45	118	12
120-5D	64890	●	12.0		56	71	45	118	12

*コードは、製品に記載されている管理番号です。ご注文の際は左の“型番”をお伝えください。

●：標準在庫
基準切削条件 → P.101

フラットドリル

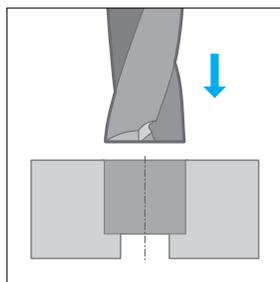
2ZDK

MEGACOAT NANO 採用

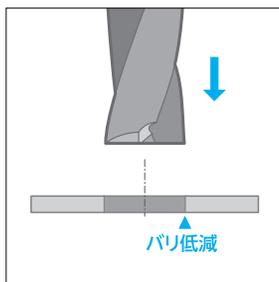
先端角180°フラットにより多様な加工が可能

高精度な穴あけ加工を実現し、ネック工程の改善・コストダウンに最適

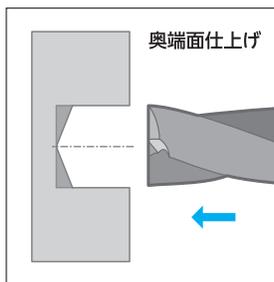
1 先端角180°フラットで多様な加工に対応



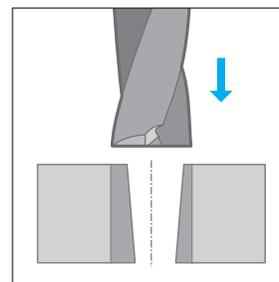
穴座ぐり加工



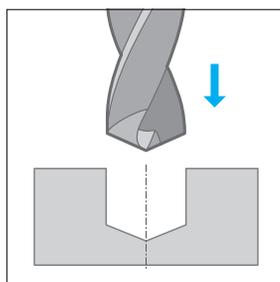
薄板の突き加工



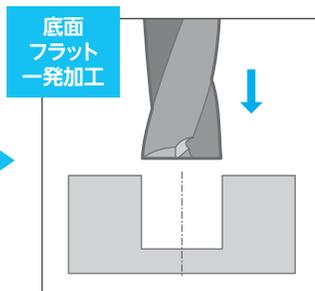
自動盤・旋盤加工



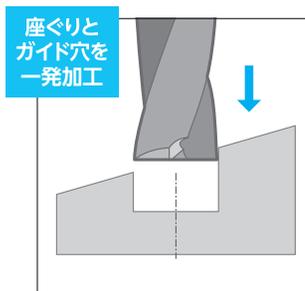
穴の矯正



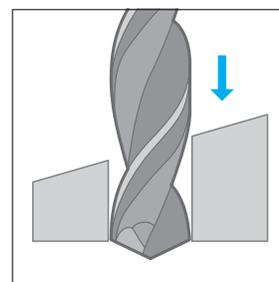
ドリル加工後の底面仕上げ



底面
フラット
一発加工



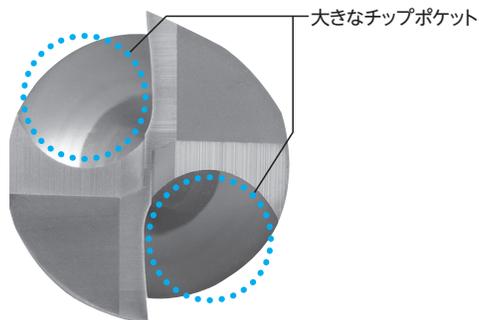
座ぐりと
ガイド穴を
一発加工



傾斜面への座ぐり・ガイド穴加工

2 良好な切りくず排出

特殊溝形状が良好な切りくず排出性と高い剛性の両立を実現



大きなチップポケット

3 ショートタイプをレパートリー

1.5D以下の浅穴加工にはショートタイプが最適

ショートタイプはコア径(芯厚)が大きく剛性に優れた設計

NEW ø20までレパートリー拡大

ショートタイプ

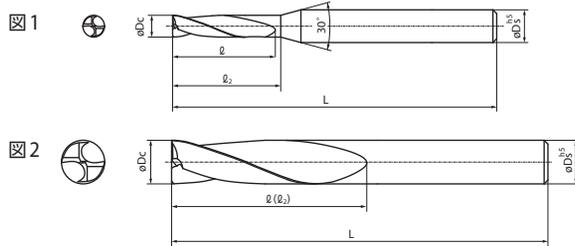


標準タイプ



2ZDK

MEGACOAT NANO



推奨被削材 ★ 第1推奨



2ZDK 突き加工

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	溝長 ℓ	首下長 ℓ ₂	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図			
2ZDK030	●	3.0	⁰ / _{-0.010}	14	15	6	60	2	1			
2ZDK033	●	3.3	⁰ / _{-0.012}	15	16				1			
2ZDK035	●	3.5		17	18				1			
2ZDK040	●	4.0		19	20				1			
2ZDK042	●	4.2		20	21				1			
2ZDK045	●	4.5		21	22				1			
2ZDK050	●	5.0		23	24				1			
2ZDK053	●	5.3		24	25				1			
2ZDK055	●	5.5		25	26				1			
2ZDK056	●	5.6		26	27				1			
2ZDK060	●	6.0		28	(28)				2			
2ZDK065	●	6.5		⁰ / _{-0.015}	30				31	8	70	1
2ZDK068	●	6.8		31	32				1			

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	溝長 ℓ	首下長 ℓ ₂	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
2ZDK070	●	7.0	⁰ / _{-0.015}	32	33	8	70	2	1
2ZDK075	●	7.5		34	35				1
2ZDK080	●	8.0		36	(36)				2
2ZDK085	●	8.5	⁰ / _{-0.015}	38	39	10	80	2	1
2ZDK088	●	8.8		39	40				1
2ZDK090	●	9.0		40	41				1
2ZDK095	●	9.5		42	43				1
2ZDK100	●	10.0	⁰ / _{-0.018}	45	(45)	12	100	2	2
2ZDK103	●	10.3		46	47				1
2ZDK105	●	10.5		47	48				1
2ZDK110	●	11.0		51	52				1
2ZDK115	●	11.5		53	54				1
2ZDK120	●	12.0		54	(54)				2

注) 本工具は突き加工専用のため、横送り加工には使用できません

- ・ねじれ角は20°です
- ・加工深さは2D(2×Dc)を目安としてください
- ・2D以上の加工深さとなる場合は、ステップ加工を推奨します

フラットドリル(座ぐり加工用)

2ZDK (ショートタイプ)

ミニドリル

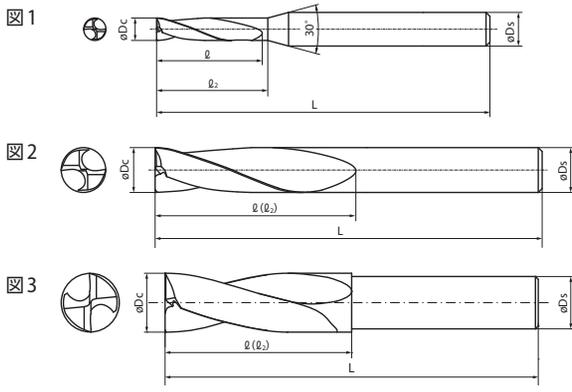
ドリル

コード対照表

特注工具
受注生産

NEW

MEGACOAT NANO



h5 Shank Dia. h6 Shank Dia.
(øDc = ~ø12) (øDc = ø12.5~)

推奨被削材 ★ 第1推奨
P ~30HRC 30~40HRC K Cast Iron N Aluminum & Non Ferrous Material



2ZDK (ショートタイプ) 突き加工 (単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	溝長 ℓ	首下長 ℓ ₂	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
2ZDK010S	●	1.0	0 -0.010	3	4	4	50	2	1
2ZDK011S	受	1.1		3.5	4.5				1
2ZDK012S	受	1.2		4	5				1
2ZDK013S	受	1.3		4.5	5.5				1
2ZDK014S	受	1.4		5	6				1
2ZDK015S	●	1.5		5.5	6.5				1
2ZDK016S	●	1.6		6	7				1
2ZDK017S	受	1.7		7	8				1
2ZDK018S	受	1.8		8	9				1
2ZDK019S	受	1.9		9	10				1
2ZDK020S	●	2.0	0 -0.012	10	11	6	60	2	1
2ZDK021S	受	2.1		11	12				1
2ZDK022S	受	2.2		12	13				1
2ZDK023S	受	2.3		13	14				1
2ZDK024S	●	2.4		14	15				1
2ZDK025S	●	2.5		15	16				1
2ZDK026S	●	2.6		16	17				1
2ZDK027S	●	2.7		17	18				1
2ZDK028S	受	2.8		18	19				1
2ZDK029S	●	2.9		19	20				1
2ZDK030S	●	3.0	0 -0.015	20	21	8	70	2	1
2ZDK031S	●	3.1		21	22				1
2ZDK032S	受	3.2		22	23				1
2ZDK033S	●	3.3		23	24				1
2ZDK034S	●	3.4		24	25				1
2ZDK035S	●	3.5		25	26				1
2ZDK036S	受	3.6		26	27				1
2ZDK037S	●	3.7		27	28				1
2ZDK038S	受	3.8		28	29				1
2ZDK039S	受	3.9		29	30				1
2ZDK040S	●	4.0	30	31	1				

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	溝長 ℓ	首下長 ℓ ₂	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
2ZDK041S	●	4.1	0 -0.012	13	14	6	60	2	1
2ZDK042S	●	4.2							1
2ZDK043S	●	4.3							1
2ZDK044S	受	4.4							1
2ZDK045S	●	4.5							1
2ZDK046S	受	4.6		14	15				1
2ZDK047S	受	4.7							1
2ZDK048S	●	4.8							1
2ZDK049S	●	4.9							1
2ZDK050S	●	5.0							1
2ZDK051S	●	5.1	0 -0.015	16	17	8	70	2	1
2ZDK052S	●	5.2							1
2ZDK053S	●	5.3							1
2ZDK054S	受	5.4							1
2ZDK055S	●	5.5							1
2ZDK056S	●	5.6		17	18				1
2ZDK057S	受	5.7							1
2ZDK058S	●	5.8							1
2ZDK059S	受	5.9							1
2ZDK060S	●	6.0							19
2ZDK060S-P	●	6.0	+0.012 0	19	21	8	70	1	
2ZDK061S	●	6.1	0 -0.015	19	21	8	70	2	1
2ZDK062S	●	6.2							1
2ZDK063S	●	6.3							1
2ZDK064S	●	6.4							1
2ZDK065S	●	6.5							1
2ZDK066S	●	6.6		20	22				1
2ZDK067S	受	6.7							1
2ZDK068S	●	6.8							1
2ZDK069S	受	6.9							1
2ZDK070S	●	7.0							22

注) 本工具は突き加工専用のため、横送り加工には使用できません

・ねじれ角は20°です
・加工深さは1.5D (1.5 × Dc) 以下としてください

2ZDK060S-Pの外径公差は、プラス公差となります

●: 標準在庫
受: 受注生産
基準切削条件 → P. 102

フラットドリル(座ぐり加工用)

2ZDK (ショートタイプ) **突き加工**

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	溝長 ℓ	首下長 ℓ2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
2ZDK071S	受	7.1	0 -0.015	22	24	8	70	2	1
2ZDK072S	受	7.2							
2ZDK073S	●	7.3							
2ZDK074S	受	7.4							
2ZDK075S	●	7.5							
2ZDK076S	受	7.6							
2ZDK077S	●	7.7							
2ZDK078S	●	7.8							
2ZDK079S	受	7.9							
2ZDK080S	●	8.0							
2ZDK081S	受	8.1							
2ZDK082S	●	8.2							
2ZDK083S	受	8.3							
2ZDK084S	受	8.4							
2ZDK085S	●	8.5							
2ZDK086S	受	8.6							
2ZDK087S	●	8.7							
2ZDK088S	●	8.8							
2ZDK089S	受	8.9							
2ZDK090S	●	9.0							
2ZDK091S	受	9.1							
2ZDK092S	受	9.2							
2ZDK093S	受	9.3							
2ZDK094S	受	9.4							
2ZDK095S	●	9.5							
2ZDK096S	受	9.6							
2ZDK097S	受	9.7							
2ZDK098S	●	9.8							
2ZDK099S	受	9.9							
2ZDK100S	●	10.0							
2ZDK101S	受	10.1							
2ZDK102S	受	10.2							
2ZDK103S	●	10.3							

(単位: mm)

型番	在庫	外径 øDc	外径 公差	溝長 ℓ	首下長 ℓ2	シャンク径 øDs	全長 L	刃数 Z	図
2ZDK104S	受	10.4	0 -0.018	32	34	12	100	2	1
2ZDK105S	●	10.5							
2ZDK106S	受	10.6							
2ZDK107S	受	10.7							
2ZDK108S	受	10.8							
2ZDK109S	受	10.9							
2ZDK110S	●	11.0							
2ZDK111S	受	11.1							
2ZDK112S	受	11.2							
2ZDK113S	受	11.3							
2ZDK114S	受	11.4							
2ZDK115S	●	11.5							
2ZDK116S	受	11.6							
2ZDK117S	受	11.7							
2ZDK118S	受	11.8							
2ZDK119S	受	11.9							
2ZDK120S	●	12.0							
2ZDK125S	●	12.5							
2ZDK130S	●	13.0							
2ZDK135S	●	13.5							
2ZDK140S	●	14.0							
2ZDK145S	●	14.5							
2ZDK150S	●	15.0							
2ZDK155S	●	15.5							
2ZDK160S	●	16.0							
2ZDK165S	●	16.5							
2ZDK170S	●	17.0							
2ZDK175S	●	17.5							
2ZDK180S	●	18.0							
2ZDK185S	●	18.5							
2ZDK190S	●	19.0							
2ZDK195S	●	19.5							
2ZDK200S	●	20.0							

注) 本工具は突き加工専用のため、横送り加工には使用できません

・ねじれ角は20°です

・加工深さは1.5D(1.5 × Dc)以下としてください

●: 標準在庫

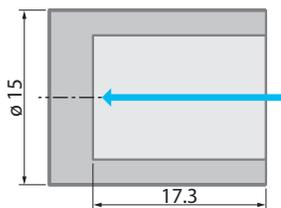
受: 受注生産

基準切削条件 → P.66

加工実例

バルブ SUM22

n = 1,800 min⁻¹
 (Vc = 62 m/min)
 Vf = 270 mm/min
 (f = 0.15 mm/rev)
 穴深さ 17.3 mm
 Wet (油性)
 2ZDK111S



加工個数

2ZDK

4,500 個

寿命

1.6倍

他社品 A

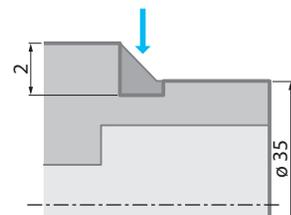
2,700 個

他社品 A はびびりが発生、切刃に欠損も見られるが
 2ZDK はびびりが改善し安定加工が可能
 寿命 1.6 倍で刃先状態も良好

(ユーザー様の評価による)

シャフト SCr420H

n = 3,600 min⁻¹
 (Vc = 18 m/min)
 Vf = 70 mm/min
 (f = 0.02 mm/rev)
 穴深さ 2 mm
 Dry
 2ZDK016S



加工個数

2ZDK

2,700 個

寿命

3倍

他社品 B

900 個

他社品 B は折損により寿命が不安定だったが
 2ZDK は安定加工が可能で寿命が3倍に向上

(ユーザー様の評価による)

IC140 5Dタイプ

被削材		切削速度 (m/min)	回転数 (min ⁻¹)	加工径φDc(mm)			
			送り (mm/rev)	φ3	φ6	φ8	φ10
炭素鋼	S15Cなど	130	回転数 (min ⁻¹)	13,700	6,900	5,200	4,100
			送り (mm/rev)	0.10	0.19	0.25	0.32
	≦28HRC	120	回転数 (min ⁻¹)	12,300	6,100	4,600	3,700
			送り (mm/rev)	0.09	0.17	0.23	0.29
	≦45HRC	70	回転数 (min ⁻¹)	7,100	3,600	2,700	2,100
			送り (mm/rev)	0.07	0.14	0.19	0.24
合金鋼 SCM, SNCM	≦28HRC	100	回転数 (min ⁻¹)	10,700	5,300	4,000	3,200
			送り (mm/rev)	0.07	0.14	0.19	0.24
	≦40HRC	60	回転数 (min ⁻¹)	6,500	3,200	2,400	1,900
			送り (mm/rev)	0.06	0.12	0.17	0.21
	≦48HRC	45	回転数 (min ⁻¹)	4,500	2,300	1,700	1,400
			送り (mm/rev)	0.04	0.09	0.12	0.14
金型鋼 SKD	≦40HRC	30	回転数 (min ⁻¹)	3,100	1,500	1,200	900
			送り (mm/rev)	0.03	0.06	0.08	0.10
	≦50HRC	25	回転数 (min ⁻¹)	2,700	1,400	1,000	800
			送り (mm/rev)	0.02	0.04	0.05	0.06
ステンレス鋼 SUS303, SUS416など	≦9HRC	95	回転数 (min ⁻¹)	9,900	4,900	3,700	3,000
			送り (mm/rev)	0.06	0.12	0.16	0.21
	≦28HRC	60	回転数 (min ⁻¹)	6,300	3,200	2,400	1,900
			送り (mm/rev)	0.05	0.10	0.13	0.16
ステンレス鋼 SUS304, SUS316など	≦28HRC	45	回転数 (min ⁻¹)	4,800	2,400	1,800	1,500
			送り (mm/rev)	0.05	0.10	0.13	0.16
	≦40HRC	35	回転数 (min ⁻¹)	3,600	1,800	1,300	1,100
			送り (mm/rev)	0.04	0.08	0.11	0.14
チタン合金 Ti-6Al-4Vなど	≦28HRC	65	回転数 (min ⁻¹)	6,900	3,500	2,600	2,100
			送り (mm/rev)	0.04	0.08	0.11	0.13
	≦38HRC	50	回転数 (min ⁻¹)	5,200	2,600	1,900	1,600
			送り (mm/rev)	0.04	0.08	0.10	0.13
	≦47HRC	25	回転数 (min ⁻¹)	2,700	1,400	1,000	800
			送り (mm/rev)	0.03	0.06	0.08	0.10
超耐熱合金 インコネル®625など	≦32HRC	30	回転数 (min ⁻¹)	3,100	1,500	1,200	900
			送り (mm/rev)	0.02	0.04	0.05	0.07
	≦43HRC	15	回転数 (min ⁻¹)	1,600	800	600	500
			送り (mm/rev)	0.02	0.03	0.04	0.05
鋳鉄 FC, FCD	≦19HRC	110	回転数 (min ⁻¹)	11,600	5,800	4,400	3,500
			送り (mm/rev)	0.11	0.22	0.29	0.36
	≦26HRC	100	回転数 (min ⁻¹)	10,800	5,400	4,100	3,200
			送り (mm/rev)	0.11	0.22	0.29	0.36
アルミニウム合金	A7075など	200	回転数 (min ⁻¹)	21,300	10,700	8,000	6,400
			送り (mm/rev)	0.12	0.24	0.32	0.40
銅合金	黄銅など	170	回転数 (min ⁻¹)	17,800	8,900	6,700	5,300
			送り (mm/rev)	0.05	0.10	0.13	0.16
	ベリリウム銅 など	135	回転数 (min ⁻¹)	14,200	7,100	5,300	4,300
			送り (mm/rev)	0.05	0.10	0.13	0.16

IC140 8Dタイプ

被削材		切削速度 (m/min)	回転数 (min ⁻¹)	加工径 ϕ Dc(mm)			
			送り (mm/rev)	$\phi 3$	$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$
炭素鋼	S15Cなど	125	回転数 (min ⁻¹)	13,100	6,500	4,900	3,900
			送り (mm/rev)	0.09	0.17	0.23	0.29
	$\leq 28\text{HRC}$	115	回転数 (min ⁻¹)	12,000	6,000	4,500	3,600
			送り (mm/rev)	0.07	0.14	0.19	0.24
	$\leq 45\text{HRC}$	65	回転数 (min ⁻¹)	6,800	3,400	2,500	2,000
			送り (mm/rev)	0.06	0.12	0.17	0.21
合金鋼 SCM, SNCM	$\leq 28\text{HRC}$	100	回転数 (min ⁻¹)	10,300	5,200	3,900	3,100
			送り (mm/rev)	0.06	0.12	0.16	0.21
	$\leq 40\text{HRC}$	60	回転数 (min ⁻¹)	6,100	3,100	2,300	1,800
			送り (mm/rev)	0.05	0.10	0.13	0.16
	$\leq 48\text{HRC}$	40	回転数 (min ⁻¹)	4,400	2,200	1,600	1,300
			送り (mm/rev)	0.04	0.08	0.10	0.13
金型鋼 SKD	$\leq 40\text{HRC}$	30	回転数 (min ⁻¹)	2,900	1,500	1,100	900
			送り (mm/rev)	0.03	0.05	0.07	0.09
	$\leq 50\text{HRC}$	25	回転数 (min ⁻¹)	2,600	1,300	1,000	800
			送り (mm/rev)	0.02	0.03	0.04	0.05
ステンレス鋼 SUS303, SUS416など	$\leq 9\text{HRC}$	90	回転数 (min ⁻¹)	9,400	4,700	3,500	2,800
			送り (mm/rev)	0.05	0.10	0.13	0.16
	$\leq 28\text{HRC}$	55	回転数 (min ⁻¹)	5,800	2,900	2,200	1,700
			送り (mm/rev)	0.04	0.09	0.12	0.15
ステンレス鋼 SUS304, SUS316など	$\leq 28\text{HRC}$	40	回転数 (min ⁻¹)	4,200	2,100	1,600	1,300
			送り (mm/rev)	0.04	0.09	0.11	0.14
	$\leq 40\text{HRC}$	30	回転数 (min ⁻¹)	3,100	1,500	1,200	900
			送り (mm/rev)	0.04	0.07	0.10	0.12
チタン合金 Ti-6Al-4Vなど	$\leq 28\text{HRC}$	55	回転数 (min ⁻¹)	6,000	3,000	2,200	1,800
			送り (mm/rev)	0.04	0.08	0.10	0.13
	$\leq 38\text{HRC}$	45	回転数 (min ⁻¹)	4,500	2,300	1,700	1,400
			送り (mm/rev)	0.03	0.06	0.08	0.09
	$\leq 47\text{HRC}$	25	回転数 (min ⁻¹)	2,400	1,200	900	700
			送り (mm/rev)	0.02	0.05	0.06	0.08
超耐熱合金 インコネル [®] 625など	$\leq 32\text{HRC}$	20	回転数 (min ⁻¹)	2,100	1,100	800	600
			送り (mm/rev)	0.02	0.04	0.06	0.07
	$\leq 43\text{HRC}$	10	回転数 (min ⁻¹)	1,100	600	400	300
			送り (mm/rev)	0.01	0.03	0.04	0.05
鋳鉄 FC, FCD	$\leq 19\text{HRC}$	110	回転数 (min ⁻¹)	11,300	5,700	4,200	3,400
			送り (mm/rev)	0.09	0.18	0.24	0.30
	$\leq 26\text{HRC}$	95	回転数 (min ⁻¹)	10,000	5,000	3,800	3,000
			送り (mm/rev)	0.09	0.19	0.25	0.31
アルミニウム合金	A7075など	195	回転数 (min ⁻¹)	20,500	10,300	7,700	6,200
			送り (mm/rev)	0.11	0.22	0.30	0.37
銅合金	黄銅など	80	回転数 (min ⁻¹)	8,200	4,100	3,100	2,500
			送り (mm/rev)	0.04	0.09	0.12	0.14
	ベリリウム銅 など	70	回転数 (min ⁻¹)	7,600	3,800	2,800	2,300
			送り (mm/rev)	0.04	0.09	0.12	0.15

GP108M

被削材		切削速度 (m/min)	回転数 (min ⁻¹)	加工径φDc(mm)						
			送り (mm/rev)	φ1	φ3	φ6	φ8	φ10	φ12	
炭素鋼	S15Cなど	80	回転数 (min ⁻¹)	25,700	8,600	4,300	3,200	2,600	2,100	
			送り (mm/rev)	0.01	0.04	0.08	0.11	0.14	0.16	
	≦32HRC	40	回転数 (min ⁻¹)	12,100	4,000	2,000	1,500	1,200	1,000	
			送り (mm/rev)	0.01	0.04	0.07	0.10	0.12	0.14	
	≦45HRC	25	回転数 (min ⁻¹)	8,200	2,700	1,400	1,000	800	700	
			送り (mm/rev)	0.007	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	
合金鋼 SCM, SNCM	≦28HRC	70	回転数 (min ⁻¹)	22,300	7,400	3,700	2,800	2,200	1,900	
			送り (mm/rev)	0.01	0.04	0.07	0.10	0.12	0.15	
	≦40HRC	45	回転数 (min ⁻¹)	14,100	4,700	2,300	1,800	1,400	1,200	
			送り (mm/rev)	0.01	0.04	0.07	0.10	0.12	0.15	
	≦48HRC	20	回転数 (min ⁻¹)	5,800	1,900	1,000	700	600	500	
			送り (mm/rev)	0.005	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	
金型鋼 SKD	≦24HRC	25	回転数 (min ⁻¹)	8,200	2,700	1,400	1,000	800	700	
			送り (mm/rev)	0.007	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	
	≦40HRC	20	回転数 (min ⁻¹)	5,300	1,800	900	700	500	400	
			送り (mm/rev)	0.003	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	
	≦50HRC	10	回転数 (min ⁻¹)	3,900	1,300	600	500	400	300	
			送り (mm/rev)	0.003	0.01	0.02	0.03	0.03	0.04	
ステンレス鋼 SUS303, SUS416など	≦24HRC	65	回転数 (min ⁻¹)	20,400	6,800	3,400	2,500	2,000	1,700	
			送り (mm/rev)	0.01	0.03	0.06	0.08	0.10	0.12	
	≦36HRC	35	回転数 (min ⁻¹)	10,700	3,600	1,800	1,300	1,100	900	
			送り (mm/rev)	0.006	0.02	0.03	0.05	0.06	0.07	
	ステンレス鋼 SUS304, SUS316など	≦28HRC	20	回転数 (min ⁻¹)	6,300	2,100	1,100	800	600	500
				送り (mm/rev)	0.007	0.02	0.04	0.06	0.07	0.09
≦40HRC		20	回転数 (min ⁻¹)	5,300	1,800	900	700	500	400	
			送り (mm/rev)	0.007	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	
チタン合金 Ti-6Al-4Vなど	≦28HRC	25	回転数 (min ⁻¹)	8,200	2,700	1,400	1,000	800	700	
			送り (mm/rev)	0.01	0.04	0.08	0.11	0.13	0.16	
	≦38HRC	20	回転数 (min ⁻¹)	6,300	2,100	1,100	800	600	500	
			送り (mm/rev)	0.007	0.02	0.04	0.06	0.07	0.09	
	≦47HRC	20	回転数 (min ⁻¹)	5,300	1,800	900	700	500	400	
			送り (mm/rev)	0.007	0.02	0.04	0.05	0.07	0.08	
超耐熱合金 インコネル®625など	≦19HRC	15	回転数 (min ⁻¹)	3,900	1,300	600	500	400	300	
			送り (mm/rev)	0.006	0.02	0.04	0.05	0.06	0.08	
	≦34HRC	10	回転数 (min ⁻¹)	2,400	800	400	300	200	200	
			送り (mm/rev)	0.006	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	
	≦45HRC	5	回転数 (min ⁻¹)	1,900	600	300	200	200	200	
			送り (mm/rev)	0.005	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	
鋳鉄 FC, FCD	≦19HRC	85	回転数 (min ⁻¹)	27,100	9,000	4,500	3,400	2,700	2,300	
			送り (mm/rev)	0.02	0.05	0.10	0.13	0.16	0.20	
	≦36HRC	75	回転数 (min ⁻¹)	24,200	8,100	4,000	3,000	2,400	2,000	
			送り (mm/rev)	0.02	0.05	0.10	0.13	0.17	0.20	
アルミニウム合金	A7075など	140	回転数 (min ⁻¹)	44,100	14,700	7,400	5,500	4,400	3,700	
			送り (mm/rev)	0.02	0.06	0.12	0.16	0.20	0.24	
銅合金	黄銅など	60	回転数 (min ⁻¹)	18,400	6,100	3,100	2,300	1,800	1,500	
			送り (mm/rev)	0.01	0.03	0.06	0.08	0.10	0.12	
	ベリリウム銅 など	55	回転数 (min ⁻¹)	17,000	5,700	2,800	2,100	1,700	1,400	
			送り (mm/rev)	0.01	0.03	0.06	0.08	0.10	0.12	
プラスチック	ポリ塩化ビニルなど	150	回転数 (min ⁻¹)	48,500	16,200	8,100	6,100	4,800	4,000	
			送り (mm/rev)	0.02	0.06	0.12	0.16	0.20	0.24	

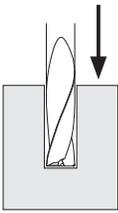
GP103

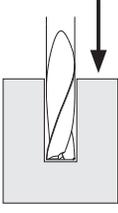
被削材		切削速度 (m/min)	回転数 (min ⁻¹)	加工径 ϕ Dc(mm)			
			送り (mm/rev)	$\phi 3$	$\phi 6$	$\phi 10$	$\phi 12$
炭素鋼	S15Cなど	90	回転数 (min ⁻¹)	9,500	4,800	2,900	2,400
			送り (mm/rev)	0.06	0.12	0.21	0.25
	$\leq 32\text{HRC}$	80	回転数 (min ⁻¹)	8,400	4,200	2,500	2,100
			送り (mm/rev)	0.06	0.11	0.18	0.22
	$\leq 45\text{HRC}$	45	回転数 (min ⁻¹)	4,800	2,400	1,500	1,200
			送り (mm/rev)	0.03	0.06	0.11	0.13
合金鋼 SCM, SNCM	$\leq 28\text{HRC}$	70	回転数 (min ⁻¹)	7,400	3,700	2,200	1,900
			送り (mm/rev)	0.05	0.09	0.16	0.19
	$\leq 40\text{HRC}$	45	回転数 (min ⁻¹)	4,700	2,300	1,400	1,200
			送り (mm/rev)	0.05	0.09	0.15	0.18
	$\leq 48\text{HRC}$	35	回転数 (min ⁻¹)	3,700	1,900	1,100	900
			送り (mm/rev)	0.01	0.02	0.04	0.05
金型鋼 SKD	$\leq 24\text{HRC}$	25	回転数 (min ⁻¹)	2,700	1,400	800	700
			送り (mm/rev)	0.03	0.06	0.10	0.12
	$\leq 40\text{HRC}$	20	回転数 (min ⁻¹)	2,100	1,100	600	500
			送り (mm/rev)	0.02	0.03	0.06	0.07
	$\leq 50\text{HRC}$	15	回転数 (min ⁻¹)	1,600	800	500	400
			送り (mm/rev)	0.02	0.03	0.05	0.06
鑄鉄 FC, FCD	$\leq 19\text{HRC}$	75	回転数 (min ⁻¹)	8,100	4,000	2,400	2,000
			送り (mm/rev)	0.06	0.13	0.21	0.25
	$\leq 36\text{HRC}$	60	回転数 (min ⁻¹)	6,300	3,200	1,900	1,600
			送り (mm/rev)	0.05	0.11	0.18	0.21
アルミニウム合金	A7075	140	回転数 (min ⁻¹)	14,700	7,400	4,400	3,700
			送り (mm/rev)	0.08	0.16	0.26	0.31
銅合金	黄銅など	95	回転数 (min ⁻¹)	9,900	4,900	3,000	2,500
			送り (mm/rev)	0.05	0.09	0.16	0.19
	ベリリウム銅 など	50	回転数 (min ⁻¹)	5,200	2,600	1,600	1,300
			送り (mm/rev)	0.04	0.08	0.13	0.16

HP131N

被削材		切削速度 (m/min)	回転数 (min ⁻¹)	加工径 ϕ Dc(mm)				
			送り (mm/rev)	$\phi 3$	$\phi 6$	$\phi 8$	$\phi 10$	$\phi 12$
アルミニウム合金 Si < 12%	A7075など	245	回転数 (min ⁻¹)	25,900	12,900	9,700	7,800	6,500
			送り (mm/rev)	0.13	0.27	0.35	0.44	0.53
アルミニウム合金 Si > 12%	A356など	185	回転数 (min ⁻¹)	19,400	9,700	7,300	5,800	4,800
			送り (mm/rev)	0.13	0.26	0.35	0.44	0.52
銅合金	ベリリウム銅 など	170	回転数 (min ⁻¹)	17,800	8,900	6,700	5,300	4,400
			送り (mm/rev)	0.05	0.10	0.13	0.16	0.19
プラスチック	ポリ塩化ビニ ルなど	140	回転数 (min ⁻¹)	14,500	7,300	5,500	4,400	3,600
			送り (mm/rev)	0.06	0.12	0.16	0.20	0.24

2ZDK

加工形態	被削材	区分	外径Dc(mm)	ø1	ø2	ø3	ø4	ø5	ø6	ø8
 <p>突き加工</p>	一般構造用鋼・炭素鋼 SS400, S45C	突き加工	回転数 (min ⁻¹)	19,500	11,200	8,300	6,200	5,000	4,200	3,200
			送り (mm/min)	300	380	520	520	520	520	520
	合金鋼 SCM, SNCM		回転数 (min ⁻¹)	19,000	10,000	7,200	5,400	4,400	3,600	2,700
			送り (mm/min)	300	320	450	450	450	450	450
	プリハードン鋼 (30~45HRC)		回転数 (min ⁻¹)	16,000	8,000	3,900	2,900	2,300	1,900	1,500
			送り (mm/min)	210	210	210	210	210	210	210
	ダクタイル鋳鉄 FCD		回転数 (min ⁻¹)	16,000	10,000	7,200	5,400	4,400	3,600	2,700
			送り (mm/min)	200	300	390	390	390	390	390
	アルミニウム合金 A7075		回転数 (min ⁻¹)	20,000	20,000	17,800	13,100	10,500	8,900	6,700
			送り (mm/min)	500	850	1,270	1,270	1,270	1,270	1,270
	アルミニウム合金鋳物 AC, ADC		回転数 (min ⁻¹)	20,000	20,000	13,100	10,000	8,000	6,700	5,000
			送り (mm/min)	450	750	820	820	820	820	820

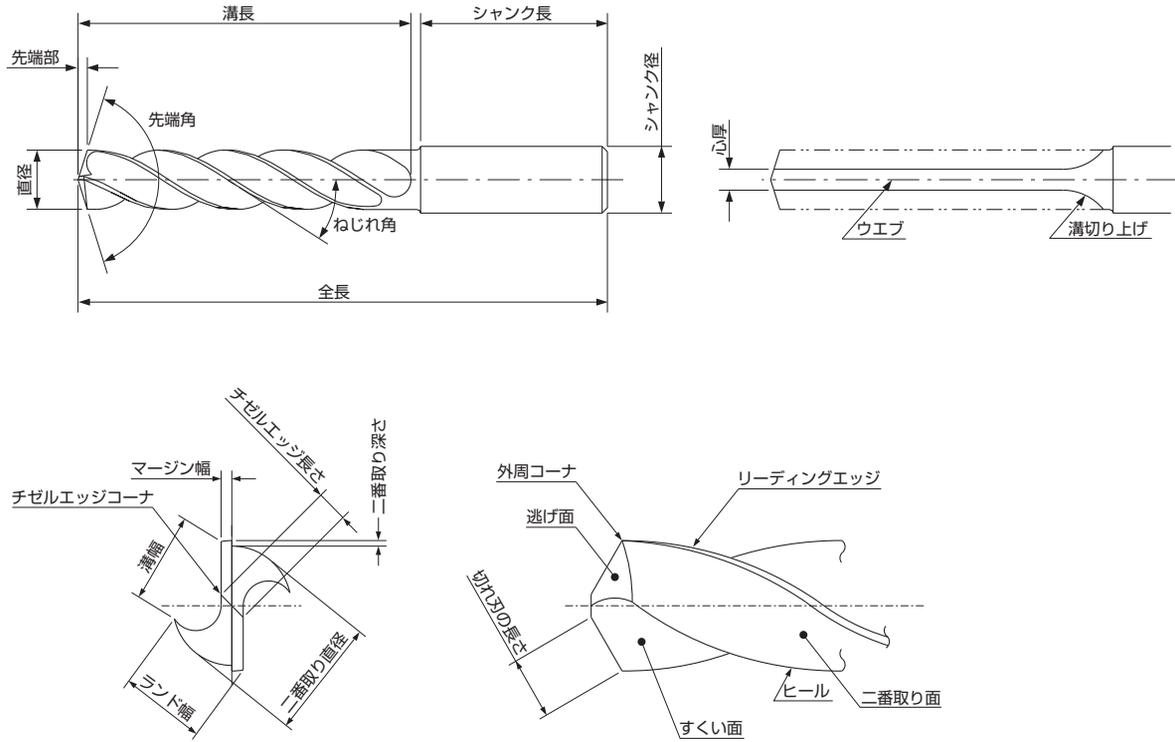
加工形態	被削材	区分	外径Dc(mm)	ø10	ø12	ø14	ø16	ø18	ø20
 <p>突き加工</p>	一般構造用鋼・炭素鋼 SS400, S45C	突き加工	回転数 (min ⁻¹)	2,500	2,100	1,800	1,600	1,400	1,300
			送り (mm/min)	450	450	450	450	450	450
	合金鋼 SCM, SNCM		回転数 (min ⁻¹)	2,200	1,800	1,500	1,350	1,200	1,100
			送り (mm/min)	400	400	400	400	400	400
	プリハードン鋼 (30~45HRC)		回転数 (min ⁻¹)	1,200	1,000	850	750	650	600
			送り (mm/min)	190	190	190	190	190	190
	ダクタイル鋳鉄 FCD		回転数 (min ⁻¹)	2,200	1,800	1,550	1,350	1,200	1,100
			送り (mm/min)	340	340	340	340	340	340
	アルミニウム合金 A7075		回転数 (min ⁻¹)	5,400	4,500	3,800	3,400	3,000	2,700
			送り (mm/min)	1,270	1,270	1,270	1,270	1,270	1,270
	アルミニウム合金鋳物 AC, ADC		回転数 (min ⁻¹)	4,000	3,400	2,900	2,500	2,200	2,000
			送り (mm/min)	820	820	820	820	820	820

横送り加工不可

本工具は突き加工専用のため、横送り加工には使用できません

- ・切削液の使用を推奨します
- ・機械剛性、工具突出し量によって切削条件は調整してください
- ・マシン、チャックはできるだけ剛性の高いものを使用ください
- ・ステンレス鋼(SUS304・SUS316)の切削は推奨致しません
- ・傾斜面への加工の場合は、ワークの傾斜角によって加工条件の調整が必要となります(図1)
 ワーク傾斜角(θ) ≤ 30° ⇒ 送りを50%以下に下げてください
 ワーク傾斜角(θ) > 30° ⇒ 回転数を70%以下に、送り速度も30%以下に下げてください

ソリッドドリルの各部名称



ソリッドドリルのトラブルシューティング

切削中のトラブル	トラブル項目	対策	チェック項目		切削条件					工具形状				取付け		機械		
			切削速度	送り	食い付き時送り下げる	貫通時送り下げる	ステップを入れる	切削油		チゼル幅	ホーニング幅	心厚	溝長を短くする	内部給油型を使用	工具の取付け精度向上	食い付き面を平面へ	工具の突出し量を短く	動力・機械のガタ
			高く(大)↑ 低く(小)↓					吐出量を多く	吐出圧を上げる									
切れ刃の損傷	折損の発生	切削条件が不適切 本体剛性の不足 加工面が傾斜		●↓														
	外周切れ刃・マージン部の 摩耗が大きい	切削条件が不適切 先端部の切削熱が高い 振れの精度が悪い	●↓					●						●				
	外周切れ刃の チッピング	切削条件が不適切 保持具の振れが大きい びびりの発生 (振動)		●↓			●								●		●	●
	チゼル部の チッピング	チゼル幅が広い 食い付きが悪い びびりの発生 (振動)			●						●↓						●	●
加工精度	穴径の拡大	切削条件が不適切 本体剛性の不足	●↑															
	穴径の縮小	切削条件が不適切 先端部の切削熱が高い	●↓					●						●				
	真直度が悪くなる	本体剛性の不足 保持具の振れが大きい								●↑	●				●			●
	穴位置精度・真円度 真直度・面粗さが悪い	切削条件が不適切 本体剛性の不足 保持具の振れが大きい 取付け剛性が低い			●						●↑	●				●		●
バリ	抜け際のバリが大きい	切削条件が不適切 工具形状が不適切				●												
	切りくずが長い	切削条件が不適切 切りくず排出性不足		●↑				●	●				●↓	●				
切りくず処理	切りくずが詰まる	切削条件が不適切 切りくず排出性不足	●↓	●↓				●	●					●				

型番とコードの対照表

コードは、製品に記載されている管理番号です。

ご注文の際は、下記の表の掲載ページにある“型番”をお伝えください。

コード	製品名	区分	掲載ページ
42718	Z1MPCR	ソリッドエンドミル	P. 19
42722	Z1MPCR	ソリッドエンドミル	P. 19
44604 ~ 44614	47ML / 47MB	ソリッドエンドミル	P. 50
45100 ~ 45111	51M / 51ML	ソリッドエンドミル	P. 28
45112 ~ 45141	51MCR / 51MLC	ソリッドエンドミル	P. 29
46343 ~ 46356	Z1MB	ソリッドエンドミル	P. 43
46357 ~ 46376	Z1M	ソリッドエンドミル	P. 18
46450 ~ 46468	ZH1MCR	ソリッドエンドミル	P. 32
46620 ~ 46645	66M / 66MCR	ソリッドエンドミル	P. 13
46821 ~ 46904	Z1MPCR / Z1MPLC	ソリッドエンドミル	P. 19
47001 ~ 47081	Z5MCR	ソリッドエンドミル	P. 21
51904	IC140 (5D)	ソリッドドリル	P. 88
63575 ~ 63645	IC140 (8D)	ソリッドドリル	P. 89
63900 ~ 63999	IC140 (5D)	ソリッドドリル	P. 88
64800 ~ 64890	HP131N	ソリッドドリル	P. 93
68643 ~ 68768	GP108M	ソリッドドリル	P. 90
68965 ~ 69044	GP103	ソリッドドリル	P. 91
82991 ~ 82997	25M	ソリッドエンドミル(ルータ)	P. 55
85080 ~ 85091	29M	ソリッドエンドミル(ルータ)	P. 55
91349 ~ 91361	56MB	ソリッドエンドミル	P. 47

X-Treme チャック (NIKKEN (日研工作所))

型番	掲載ページ	シャンク径 (ød)	X-Treme チャック			
			BT		HSK	
			BT40	BT50	HSK63A	HSK100A
4TFR 120-260-R○○-XT 160-350-R○○-XT 200-450-R○○-XT	P. 17	12.0	NBT40-C12EX-86	NBT50-C12EX-96	HSK63A-C12EX-96	HSK100A-C12EX-96
		16.0	NBT40-C16EX-96	NBT50-C16EX-106	HSK63A-C16EX-101	HSK100A-C16EX-106
		20.0	NBT40-C20EX-96	NBT50-C20EX-116	HSK63A-C20EX-106	HSK100A-C20EX-116
4JER 120-260-R○○-XT 160-350-R○○-XT 200-450-R○○-XT	P. 31	12.0	NBT40-C12EX-86	NBT50-C12EX-96	HSK63A-C12EX-96	HSK100A-C12EX-96
		16.0	NBT40-C16EX-96	NBT50-C16EX-106	HSK63A-C16EX-101	HSK100A-C16EX-106
		20.0	NBT40-C20EX-96	NBT50-C20EX-116	HSK63A-C20EX-106	HSK100A-C20EX-116

PCD肩貼りドリル

アルミニウム合金における穴加工を高精度・高能率に加工が可能
超硬ドリルに対して、加工精度向上と長寿命化を実現します



ドリル



ドリル+座ぐり



ドリル+面取り

■ 特長 お客様のご要望に合わせたカスタマイズが可能

1. 座ぐり刃付き、面取り刃付き対応
2. オイルホール対応
3. 精度目安 IT 7~8級
4. PCD材種：KPD010
5. 再研磨対応

■ 仕様

1. サイズ
 - ドリル径 $\phi 5 \sim$
 - ドリル径公差 h6~
 - シャンク径公差 h6
 - ねじれ角 0°
2. 対応被削材
 - アルミ鋳物
 - アルミダイカスト
 - ハイシリコンアルミ 等
3. 加工例
 - ① ノック穴加工
 - ② タップ下穴加工

推奨切削条件

切削速度 V_c (m/min)	送り f (mm/rev)		
	$\phi D_c < 8$	$8 \leq \phi D_c < 12$	$12 \leq \phi D_c$
80 - 150 - 250	0.08 - 0.15 - 0.2	0.1 - 0.2 - 0.3	0.1 - 0.25 - 0.35

オイルホール付き工具の場合、切削速度 $V_c = 300$ m/min でも加工可能です

ダイヤモンド工具

すべての刃先に高品質のダイヤモンド(PCD)を使用

さまざまな非鉄材料の加工に対応し、高能率・長寿命化により生産コスト低減に貢献します

トータルコスト削減

ダイヤモンド工具でワーク当たりの生産コスト削減が見込めます。工具寿命、ワーク品位向上、工程の安定、不良品減少で、加工コストダウンに貢献します。

最適なツールソリューションの選定

すべての工具は最新技術を駆使して開発・製造しています。ツールソリューションの目的は、生産性向上、加工面品位向上、工具の長寿命化を通じての加工工程改善です。さらに、最新鋭のコンビネーションツールで工具数を削減することにより、生産コストの低減が可能です。

ダイヤモンドドリル

HELI-DRILL(ヘリドリル)



ワンショット

特長

ドリルの先端にダイヤモンドをサンドイッチロー付けし、ヘリカルガイドパッドとフルートが組み合わさった形状となっております。独自のドリル先端形状は、射抜き穴があっても無垢からの加工であっても、安定した食い付き性能を持っています。また、切りくず排出性を考慮し、内部給油式となっております。

利点

高い切削効率のワンショット・ソリューションで、サイクルタイム短縮、工具の交換頻度、加工工程数を削減します。また、公差IT9以上を達成し、加工深さ10×Dまで対応可能です。

切削条件例

$n = 10,000 \text{ min}^{-1}$, $f = 0.4\text{-}0.5 \text{ mm/rev}$

ステップドリル



特長

ステップドリルの刃先は、「ツイン・ポイント」という独自の仕様です。内部給油式の設計で、切りくずの流れがスムーズです。

利点

ワンショット仕様のため、加工時間を短縮出来ます。また、長寿命、安定加工が可能です。

切削条件例

$n = 6,000 \text{ min}^{-1}$, $f = 0.35 \text{ mm/rev}$

ダイヤモンドリーマー

HELI-REAMER(ヘリリーマー)



ミスト加工にも対応

特長

新発想のダイヤモンドリーマーは、ヘリカル・ガイドパッド仕様で、高能率・高精度加工を実現します。クーラント加工およびミスト加工で、真円度、垂直度、Ra、Rzの値が良好です。さらに、Cp、Cpk値も3.16~6.7まで高めることが可能です。

利点

ダイヤモンドHELI-REAMER(ヘリリーマー)は、切削条件を上げることが出来るためサイクルタイムを短縮でき、さらに複数の工程を集約することが出来ます。また、工具寿命延長、被削材にキズをつけにくい、高い性能持続性、工具数削減等の特長があり、コストダウンに貢献します。

切削条件例

$n = 12,000 \text{ min}^{-1}$, $f = 0.35\text{-}0.50 \text{ mm/rev}$

ステップリーマー



特長

インジェクションポア専用の特殊フルート形状とクーラント設計により、切りくず排出性向上。高い切削条件で高精度加工が可能(他社品と比べ2倍に出来ることもあります)。

利点

切削条件を上げられるため、サイクルタイム短縮が可能となりコスト削減が出来ます。また、RE-NEW®(リニュー)による本体の再使用が可能で、工具費を抑えることが出来ます。

切削条件例

$n = 10,000 \text{ min}^{-1}$, $f = 0.3 \text{ mm/rev}$

バルブガイドリーマー



焼結金属用

特長

シリンダーヘッドのバルブガイド(焼結金属)圧入後仕上げ加工用に開発されたダイヤモンドリーマーは、寿命延長、寸法コントロールを実現。径の厳しい要求公差も満たし、高いCpk値の実現が可能。

利点

従来のトランスファーラインやマシニングセンタとは異なり、飛躍的な工具寿命延長と優れた寸法精度が得られます。ガイドの振れ精度の高さや高い加工能力を有し、トランスファーラインでの工具寿命が数週間延長した例もあります。

切削条件例

$n = 2,400 \text{ min}^{-1}$, $f = 0.2\text{-}0.3 \text{ mm/rev}$

ステップリーマー



特長

奇数刃・アーバー体型の多段リーマーで、寸法・面粗度良好。同軸度が高く、切りくず排出性が良好な内部給油式です。

利点

切削速度を上げることが出来るため、サイクルタイムを短縮でき、生産コストを全体的に削減出来ます。工具寿命が長いので、必要工具数を削減出来るうえ、RE-NEW®(リニュー)による本体の再使用が可能で、工具費を抑えることが出来ます。

切削条件例

$n = 5,000\text{-}7,000 \text{ min}^{-1}$, $f = 0.3\text{-}0.5 \text{ mm/rev}$

ステップリーマー



特長

多段穴加工においても、優れた穴精度と同軸度を実現。

利点

独自のガイドパッド形状により、連続加工はもちろん、断続加工の場合でも真円度・垂直度が良好。

切削条件例

$n = 6,000\text{-}10,000 \text{ min}^{-1}$, $f = 0.25\text{-}0.40 \text{ mm/rev}$

ステップ / 倣いリーマー



特長

リーマーと総型加工を合わせた多機能ダイヤモンド工具です。1つの工具で3工程の加工が可能です。

専用設計のフルート・切刃形状を有しています。

利点

このコンビネーションリーマーで、工程を集約し、切削条件を上げることによりサイクルタイムの短縮が可能です。

切削条件例

$n = 8,000\text{-}15,000 \text{ min}^{-1}$, $f = 0.3\text{-}0.5 \text{ mm/rev}$

ダイヤモンド工具

受注生産品

ダイヤモンドコンビネーションツール

ステップ リーマー / ミル



特長

特殊設計のダイヤモンドチップとフルート形状により、1つの工具で様々な加工が出来ます。振動を抑制し、1パスで様々なバルブボアの仕上げ加工が出来ます。

利点

多機能設計により工具交換時間・工具数が減り、サイクルタイム短縮が可能です。

切削条件例

n = 3,000 min⁻¹, f = 0.2-0.3 mm/rev

ステップドリル リーマー



特長

やきばめホルダの特殊2枚刃設計。第1段階ではドリル加工、第2段階はリーマ加工です。内部給油方式で切りくず排出性良好です。

利点

ワンショットソリューションで、トータルのサイクルタイム短縮、工具交換頻度減少、工具数削減が可能です。

切削条件例

n = 6,500 min⁻¹, f = 0.3-0.4 mm/rev

リーマ / 座ぐり工具



特長

独自設計の大きなフルート、ガイドパッド、クーラント配置を持ったダイヤモンド工具。この工具は、超硬ボディアダイヤモンドリーマとして、また鋼ボディアダイヤモンドブッシュとしてもご使用頂けます。また、インターフェース型型の製作も可能です。

利点

切削条件を上げることが可能なので、サイクルタイム短縮・トータルコスト削減に貢献します。しかも使用工具数が減る上に、RE-NEW®(リ・ニュー)による本体再利用が可能で、工具費を抑えることが出来ます。

切削条件例

n = 8,000 - 15,000 min⁻¹, f = 0.25 - 0.8 mm/rev

ボールエンドミル



特長

インターフェース型・特注ダイヤモンドボールエンドミルです。先端形状は分割刃で、内部給油方式です。

利点

内部給油、分割刃設計で高性能・低抵抗です。

切削条件例

仕上げ加工 : n = 10,000-15,000 min⁻¹,
f = 0.5-0.8 mm/rev

ダイヤモンドミーリング工具

エンドミル



特長

ダイヤモンドエンドミル。内部給油方式、超硬ボディアで高性能・長寿命。ダイヤモンドチップは低抵抗設計で、高い切削条件においても面粗度が良好です。

利点

切削条件を上げることが可能で、サイクルタイムが短縮でき、生産コストを全体的に削減出来ます。工具が非常に長寿命なため新品の購入を減らすことができ、RE-NEW®(リ・ニュー)による本体再利用が可能で、工具費を抑えることが出来ます。

切削条件例

仕上げ加工 : n = 15,000-25,000 min⁻¹,
f = 0.1-0.3 mm/rev
荒加工 : n = 12,000-25,000 min⁻¹, f = 0.2-0.5 mm/rev

マルチミル



特長

全ての刃先にクーラント穴が付いた特殊設計ダイヤモンドカッタ。平面も側面も非常に高い切削条件で加工可能です。

利点

切削条件を上げることが可能で、サイクルタイム短縮、トータルコスト削減につながります。荒・仕上げ両方の加工に使用出来ます。

切削条件例

n = 15,000-18,000 min⁻¹, f = 0.2-0.3 mm/rev

ボールエンドミル



特長

標準ダイヤモンドボールエンドミル。内部給油仕様・超硬ボディアで高性能・長寿命です。

低抵抗設計で、高い切削条件においても面粗度が良好です。

利点

切削条件を上げることが可能で、サイクルタイムが短縮でき、生産コストを全体的に削減出来ます。工具が非常に長寿命なため新品の購入を減らすことができ、RE-NEW®(リ・ニュー)による本体再利用が可能で、工具費を抑えることが出来ます。

切削条件例

仕上げ加工 : n = 15,000 min⁻¹, f = 0.1-0.2 mm/rev
荒加工 : n = 12,000-15,000 min⁻¹,
f = 0.15-0.30 mm/rev

ベインエンドミル



特長

PCD本体がヘリカル形状で、切削抵抗が低く、アルミや炭素繊維加工において、長寿命かつ高速・高効率加工を実現します。

(対応サイズ)
・直径 : ø9.525 mm or ø12.7 mm
・刃長 : 19 mm, 4枚刃
・ねじれ角 : 15° or 30°

利点

PCDストレートフルートタイプやCVDダイヤモンドコーティングよりも刃先がシャープで切れ味が良く、パワやデラミネーションを抑制できます。

切削条件例

n = 10,000 min⁻¹, f = 0.15 mm/rev

シリンダーヘッド/バルブボディ加工用工具

仕上げから荒加工までトータルツーリングが可能

加工の複合化・高速化による加工時間の短縮、工具費削減を実現

シリンダーヘッド加工用工具

フルサービスのツーリングをご提案します

京セラにはシリンダーヘッドのトータルツーリングプログラムがあります。工具選定の際にはいかにコスト削減出来るかが重要なポイントになります。京セラのソリューションは、標準・特注、超硬・ダイヤモンド工具に対応し、荒～仕上げ加工にわたって提案が可能です。



高性能ツーリングソリューション

シリンダーヘッドの加工コストを抑えるには機械、切削条件、工具の組み合わせが最適でなくてはなりません。それゆえに京セラは、工具を取り巻く生産工程をあらゆる側面から分析し、システム化・最適化します。その後、工具開発部隊がお客様の条件を満たす最適なツーリングソリューションをご提供します。加工の複合化、高速化により必要工具数を減らし、工具費大幅削減を可能にするソリューションをご提供します。

すべての工具は最新技術を駆使して開発・製造しております。独自のシステムを適用することで、厳しい公差でも高精度、高送り、工具の長寿命化を実現します。

バルブボディ加工用工具

ダイヤモンド工具の調整はもう不要です!

京セラのダイヤモンド工具は、独自のガイドパッドシステムにより、面倒な微調整は不要です。断続加工においても、寸法精度を維持、バルブスプールボアの仕上げ加工における真円度も良好です。私たちの工具ソリューション手法は、御社の工程に最適の工具を設計することです。それらの工具は、ビビリもなく、工具交換のたびに発生する面倒な微調整の必要もありません。



マシニングセンタでも、トランスファーラインでも有効な工具です

バルブボディを加工する場合、最新鋭のマシニングセンタでもトランスファーラインでも、優れた面粗度と真円度のスプールボア加工が可能です。マシニングセンタで使用する場合、ダイヤモンド工具とアジャスタブルホルダを同時に使うことを推奨します。トランスファーラインで使用する場合は、工具を安定させるために超硬ブッシュの使用を推奨します。

なぜ京セラ?

イノベティブパートナー

親密なパートナーシップで、市況から高性能ダイヤモンド工具まで、様々な情報をお客様にご提供しお役に立ちます。例えば、ユーザー様と工作機械メーカー様と協力し、ミスト加工専用の工具などを製作した実績があります。

品質向上

独自のガイドパッドシステムと厳しい工具公差で、ビビリ・摩擦を抑制し、工具寿命の延長と面粗度・真円度・同軸度が良好で、高い穴品質を実現します。

生産性向上

実際の加工用途に合わせた最適形状・工具設計で、ユーザー様の高速・高送り加工を可能にします。切削条件を上げることが出来るので、サイクルタイム短縮、摩擦の低減、工具の長寿命化、機械停止時間短縮につながり、生産性が飛躍的に向上します。

プロフェッショナルによる技術サポート

熟練技術者が、工具だけでなく、機械と周辺機器全体についてアドバイスをします。要求される結果が得られるまで、工具改善をサポートいたします。

RE・NEW® (リ・ニュー)

ダイヤモンド工具の一般的な再研磨はもとより、ダイヤモンドを張り替える「RE・NEW® (リ・ニュー)」も行っています。「RE・NEW® (リ・ニュー)」なら、元の工具寸法を確保でき、新品工具と同等の高精度加工が可能です。

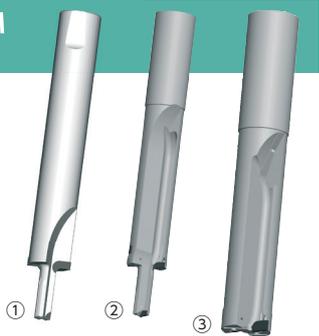
「100%の再現性」

独自に開発したシステムと進化した図面データベースを駆使し、将来にわたって常に正確に、同じ仕様の工具を提供し続けます。

自動車産業向け特注工具
シリンダーヘッド加工用工具

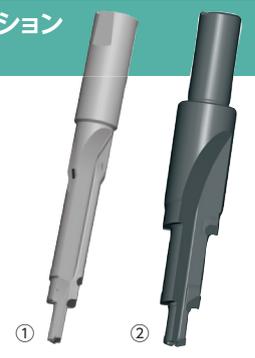
SPRING PLATFORM
(スプリング プラットホーム)

- ① n = 10,000 min⁻¹
Vf = 2,500 mm/min
- ② n = 15,000 min⁻¹
Vf = 3,600 mm/min
- ③ n = 10,000 min⁻¹
Vf = 4,000 mm/min



**スパークプラグ/インジェクション
ワンショットツール**

- ① n = 10,000 min⁻¹
Vf = 3,000 mm/min
- ② n = 6,000 min⁻¹
Vf = 1,680 mm/min



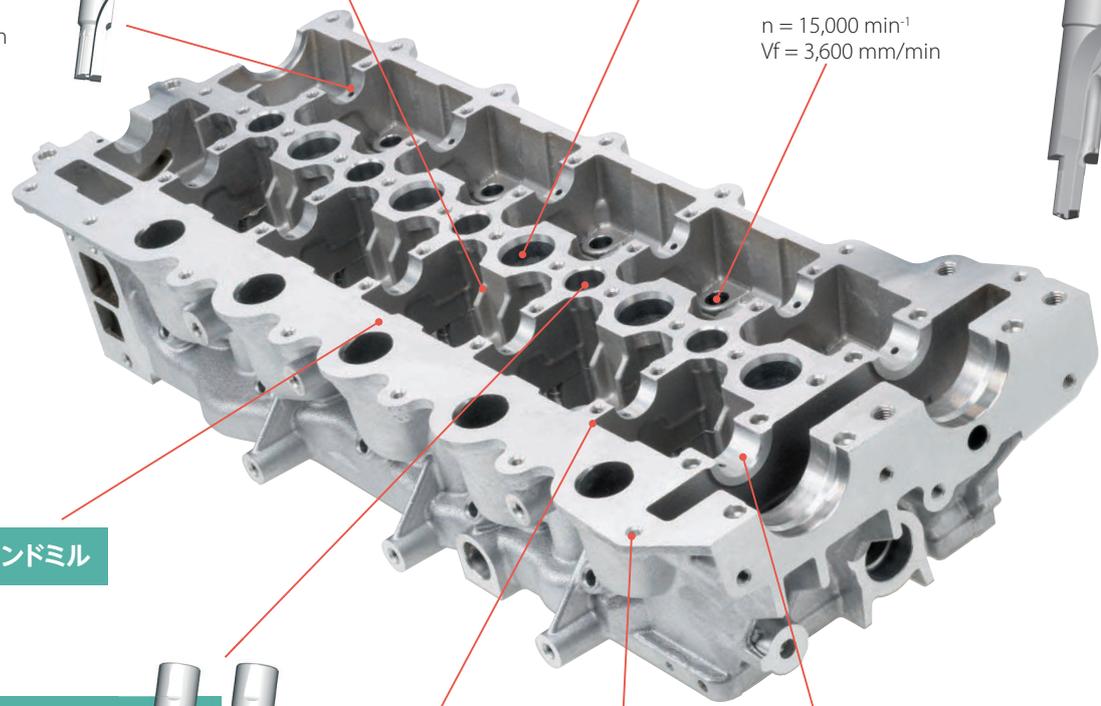
LASH ADJUSTER
(ラッシュ アジャスター)

n = 10,000 min⁻¹
Vf = 4,000 mm/min



取付穴

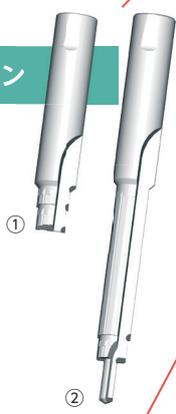
n = 15,000 min⁻¹
Vf = 3,600 mm/min



フェースミル/エンドミル

ディーゼルインジェクション

- ① n = 10,000 min⁻¹
Vf = 3,000 mm/min
- ② n = 6,200 min⁻¹
Vf = 930 mm/min



PIN BORE
(ピン ボア)

n = 15,000 min⁻¹
Vf = 8,000 mm/min



CAM CAP HOLE
(カム キャップ ホール)

n = 10,000 min⁻¹
Vf = 3,000 mm/min



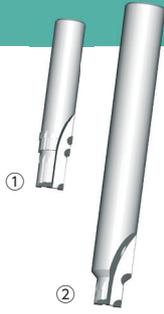
CAM BORE
(カム ボア)

n = 15,000 min⁻¹
Vf = 10,000 mm/min



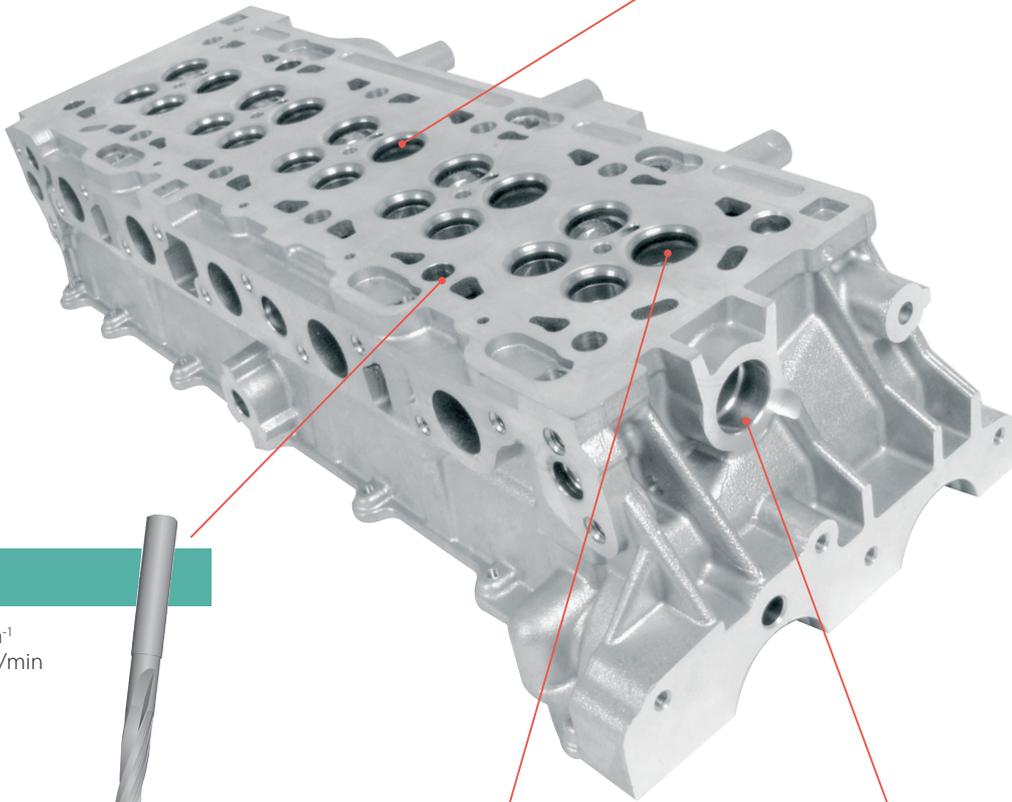
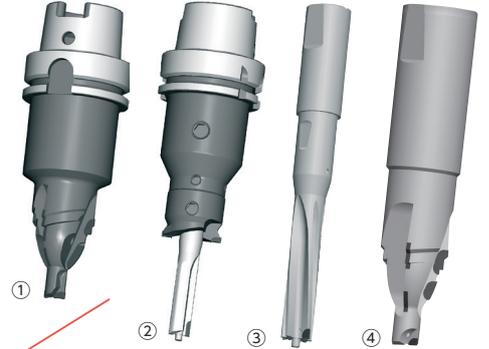
穴加工

- ① $n = 10,000 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 3,000 \text{ mm/min}$
- ② $n = 14,000 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 3,500 \text{ mm/min}$



バルブシート&ガイド 圧入前仕上げ加工

- ① $n = 10,000 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 4,500 \text{ mm/min}$
- ② $n = 10,000 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 2,500 \text{ mm/min}$
- ③ $n = 15,000 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 12,000 \text{ mm/min}$
- ④ $n = 15,000 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 8,000 \text{ mm/min}$



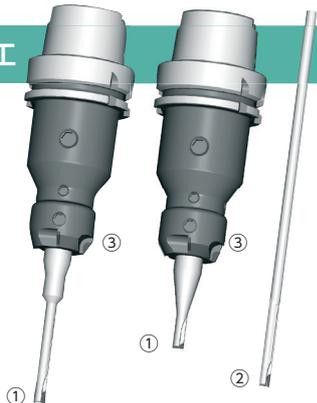
取付穴

- $n = 15,000 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 9,000 \text{ mm/min}$



バルブシート&ガイド 圧入後仕上げ加工

- バルブガイド
 - ① $n = 3,400 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 476 \text{ mm/min}$
 - ② $n = 2,200 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 418 \text{ mm/min}$
- バルブシート
 - ③ $n = 1,640 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 66 \text{ mm/min}$



WATER CONNECTION (ウォーター コネクション)

- $n = 15,000 \text{ min}^{-1}$
 $V_f = 3,600 \text{ mm/min}$



自動車産業向け特注工具 シリンダーヘッド加工用工具【適用例】

コモンレール インジェクションボア



CFS ダイヤモンド
ステップドリル

目的

従来3本の工具を使用していたが工具数を減らすことで加工時間を削減することを目指していた。しかし、この穴は無垢の材料から加工するため、大量に発生する切りくずにより仕上げ面粗度が悪化し、 $6.3\mu\text{mRz}$ を超えることがあることから、ワンショットでの加工は困難な課題であった。

京セラ ツールソリューション

超硬ボディ+サンドイッチ構造
CFS ダイヤモンドステップドリルの採用
(超硬ボディー+ドリル先端はサンドイッチロー付け)
アジャスタブルホルダ

結果

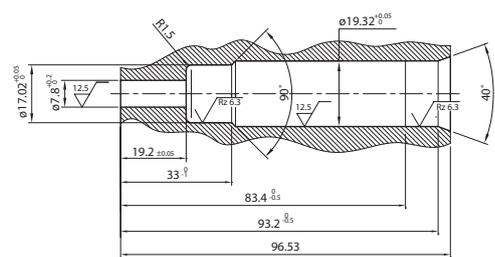
CFS工具の採用により、ワンショットでの穴加工が可能になり、仕上げ面も良好で $Rz=1\mu\text{m}$ を達成。CFS工具なら、切りくずが穴の表面を傷つけません。従来(3本の工具を使用、2度の工具交換)と比べ、加工時間も大幅に削減出来ます。

結果

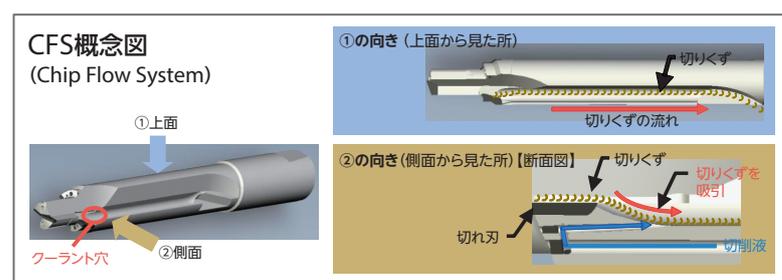
工具数を3本→1本に削減
部品あたり33.8秒(478時間/年)の時間削減

データ

回転数: $10,000\text{ min}^{-1}$
送り: $3,000\text{ mm/min}$
工具寿命: 150,000 穴



Grob社製ツインスピンドル
マシニングセンタ
4MPa 内部給油方式
10%エマルジョン
被削材: AISi9Mg



バルブシート&ガイド 圧入前仕上げ加工



ダイヤモンド
コンビネーションツール

目的

サイクルタイムの短縮。従来工具は、ストレートフルトリマー(ガイドパッドへのクーラント供給なし)。現行の送り= $2,400\text{mm/min}$ から、 $6,000\sim 10,000\text{mm/min}$ まで上げることを目指す。

京セラ ツールソリューション

ダイヤモンドコンビネーションリーマー+アジャスタブルホルダ。
バルブガイド仕上げは左ネジレを採用。
ガイドパッドへのクーラントを追加した内部給油方式により、切りくずを確実に排出。

結果

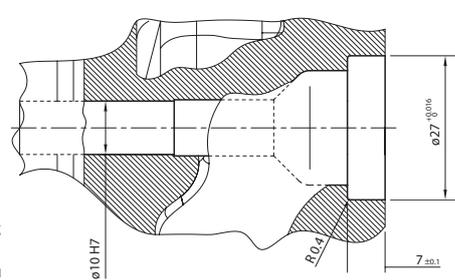
回転数 $10,000\text{min}^{-1}$ を維持しつつ、テーブル送りを3.3倍 ($V_f=2,400\text{mm/min}\Rightarrow V_f=8,000\text{mm/min}$) に出来た。加工径の公差は $4\mu\text{m}$ 以内で安定しており、仕上げ面も良好。高送りにより加工時間が削減出来て、工具寿命は従来通り。

結果

送り3.3倍にアップ
部品あたり4.2秒(51時間/年)の時間削減

データ

回転数: $10,000\text{ min}^{-1}$
バルブガイド部リーマー加工:
送り $8,000\text{ mm/min}$
バルブシート部リーマー加工:
送り $2,500\text{ mm/min}$
工具寿命 300,000 穴



マシニングセンタ
5MPa 内部給油方式
9%エマルジョン
被削材: AISi10MgCu

取付穴



ダイヤモンドドリル

目的

サイクルタイム短縮により、現在の製造ラインを変えることなく生産量を増加させること。
取付け穴加工は、深さ96.5mm、8ヶ所の穴加工という、比較的改善効果の大きい工程でした。穴加工は、無垢の材料より行います。

京セラ ツールソリューション

超硬ボディにスパイラルフルート付きドリル。
ドリル先端は、ダイヤモンドをサンドイッチロー付け。
アジャスタブルホルダを使用し、振れ精度を向上。

結果

送り9,000mm/min、回転数15,000 min⁻¹と大幅に切削条件を向上。従来超硬ドリルの2,500 mm/min、8,000 min⁻¹と比較し、3.6倍も効率アップした。

このような切削条件でも、高い信頼性を有します。従来ドリルよりも工具費がわずかにあがりますが、サイクルタイム短縮によるコストメリットはその何倍にもなります。

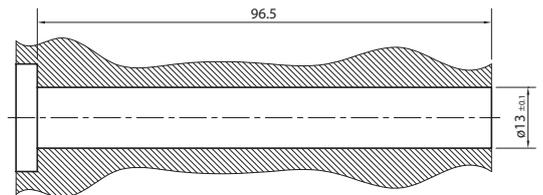
結果

送り3.6倍アップ
1部品あたり22.7秒の短縮

データ

回転数：15,000 min⁻¹
送り：9,000 mm/min
工具寿命
引き続き加工可能のため、算出出来ず
推奨切削データ
回転数：10,000 - 15,000 min⁻¹
f = 0.6mm/rev
(Vf = 6,000 - 9,000 mm/min)
入口側の8~10mmは送りを下げる

マシニングセンタ
4MPa 内部給油方式
10%エマルジョン
被削材：AlSi9Mg



CAM BORE (カムボア) 荒加工



ダイヤモンド
ボールエンドミル

目的

送りをあげることと工具寿命の延長。またワークに、1パスで半円をあげること。

京セラ ツールソリューション

ダイヤモンド ボールエンドミル。交互に配置された切刃全てにクーラントを内部給油にて供給。
このカッタは、インターフェース一体型もしくは円筒シャンクタイプの両方で製作可能です。

結果

従来の超硬チップと比べて、送り速度アップと工具寿命を改善出来た。(送りは5,000 mm/min、回転数は15,000 min⁻¹)

工具寿命は、8,000~10,000m

仕上げ面の寸法精度が安定しており、高い信頼性を実現。次工程のリーマ加工においてもメリットがあります。工具寿命も現行品と比較して、1.5~2倍です。

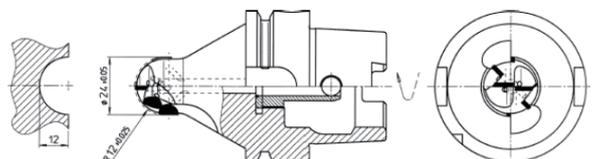
結果

送りと工具寿命を改善
サイクルタイム短縮
高い信頼性を実現

データ

回転数：15,000 min⁻¹
送り：5,000 mm/min
工具寿命：8,000~10,000m
(ツインカム4気筒エンジンのシリンダーヘッド、10,000基分に相当)

マシニングセンタ
最低圧力2MPa 内部給油方式
被削材：アルミ

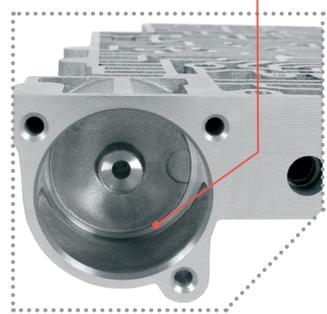


自動車産業向け特注工具 バルブボディ加工用工具

SPOOL BORE (スプールボア)加工

ACCUMULATOR BORE
(アクチュエーター ボア)
ダイヤモンドコンビネーションツール

$n = 5,000 \text{ min}^{-1}$
 $f = 0.2 \text{ mm/rev}$



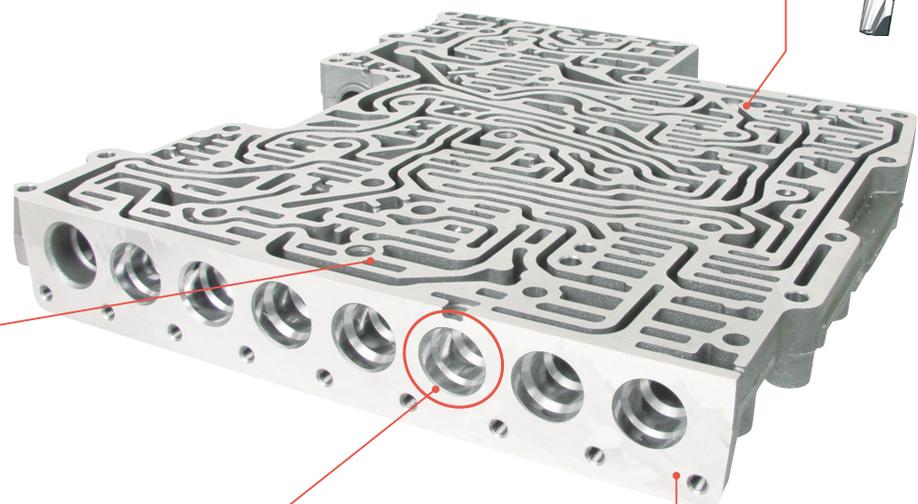
取付け穴
ダイヤモンドステップドリル

$n = 12,000 \text{ min}^{-1}$
 $f = 0.2 \text{ mm/rev}$



ロケータ穴
ダイヤモンド
ステップリーマー

$n = 10,000 \text{ min}^{-1}$
 $f = 0.4 \text{ mm/rev}$



平面加工
ダイヤモンドエンドミル

$n = 15,000 \text{ min}^{-1}$
 $f = 0.13 - 0.25 \text{ mm/rev}$



パイロットドリル

段付きダイヤモンド工具
 $n = 12,000 \text{ min}^{-1}$
 $f = 0.4 \text{ mm/rev}$



**プラグ/
パイロットドリル**

段付きダイヤモンド工具
 $n = 8,000 \text{ min}^{-1}$
 $f = 0.3 \text{ mm/rev}$



中仕上げ加工

ダイヤモンドステップリーマー
 $n = 8,000 \text{ min}^{-1}$
 $f = 0.4 \text{ mm/rev}$



仕上げ加工

ダイヤモンドヘリリーマー
 $n = 10,000 \text{ min}^{-1}$
 $f = 0.5 \text{ mm/rev}$

3パス加工

2パス加工

1パス加工

加工工程

常識を超えた工具

あるお客様は、京セラのスプールボア加工工具のことを「常識を超えた工具」と呼びます。その理由は、この工具は既に調整済で箱から取出し、機械に取付ければすぐに使用可能で、補正のための試加工も不要なためです。また工具は、既にバランスを取った状態で、ゲージラインからの突出し量をあらかじめ調整済です。また、振れは0.002mm以内に設定されています。

アジャスタブルホルダ

京セラのアジャスタブルホルダは、操作が簡単です。加工寸法公差が非常に厳しいときでも、主軸に取り付けたまま工具の調節が出来ます。数分間で調節が可能で、工具の振れは0.002mm以下という高精度です。長寿命、高強度で、長期的に製品の高品質を維持出来るメリットがあります。

- 京セラの木箱は、輸送中の衝撃を吸収し、工具を保護することが出来ます。工具と共に、測定データやRE-NEW[®](リ・ニュー)の履歴情報もお届けします。

- 箱のふたの上面には工具の図面をお付けしておりますので、簡単に箱の中の工具を確認できます。



シンプル・独自設計

ユーザー様の使いやすさを追求した京セラの工具は、面倒な刃先調整は不要です。そのため、工具寿命に至るまで、高品質が持続します。

切削条件について

2枚刃仕様のため高送り加工が可能です。一方、回転数を下げても使用出来るため、主軸の寿命延長にも貢献します。

確実な工程決定

ワーク形状やクランプ方法などの設計の違いにより、加工工程は一定ではありません。私たちは鋳抜き穴形状やクランクなど様々な要素から工程を決定します。工程の種類は次の通りです。

- 穴奥無垢部加工用プラグドリル(加工深さや加工径などにより選択)
- パイロットドリル—中仕上げ～仕上げ加工の前に、ガイド穴をあけるために用いられます。
- プラグドリルとパイロットツールは一体化する場合も多い。
- 中仕上げ加工 — 仕上げ代を均一にするための加工。
- 仕上げ工具 — 最終ワーク形状をつくります。

2パスで内径を削る

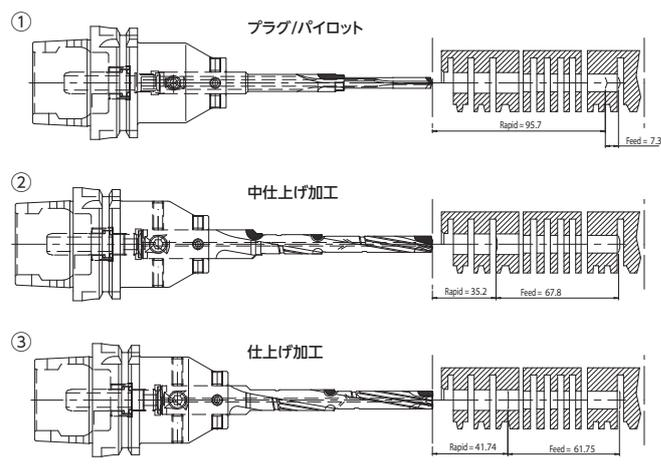
京セラの工具なら、2パスでスプールボアを仕上げることが出来ます。その際に重要なことは下記の通りです。

- ワーク公差
- 加工前のダイキャスト精度
- L/D
- 穴のステップ数
- ワークの剛性
- クランプの剛性
- 水溶性クランクか、ミスト加工か

工具トレーサビリティ

京セラの工具は、丈夫な木箱で緩衝材に包んでお届けします。さらに、工具の測定レポートも同梱してあります。京セラは品質の追跡調査や再研磨のために、このレポートを使用します。お客様もこのレポートで、新品と再研磨品の品質を確認していただけます。

3パスでのスプールボア加工の例



油圧バルブボディ加工用工具

優れた加工精度と加工時間短縮を実現

豊富な加工技術でトータルツールリングをご提案

ツールソリューション事例

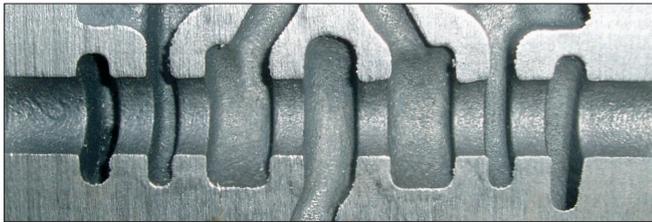
SPOOL BORE HOLES (スプールボアホール)

目的

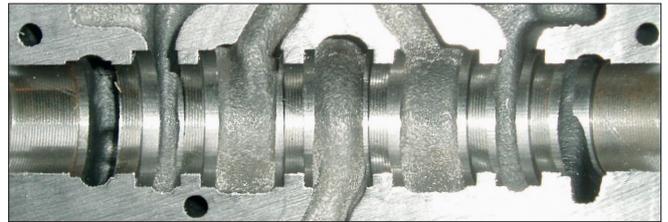
リーマー加工時に内径断続部で発生しやすいリング残りを無くすことです。一般的には、仕上げ加工後、あるいは組み立て工程で、手作業で除去しなければなりません。

結果

- 寸法精度良好
- リング残り無し
- サイクルタイム大幅減 (50%)
- 部品当り、15分短縮



铸造後のボアホール



加工後のボアホール



加工工程

パイロットドリル



n = 2,000 min⁻¹
f = 0.4 mm/rev

C7 PLUS

リングフリーリーマー



n = 1,415 min⁻¹
f = 0.25 mm/rev

C7 PLUS

ランド溝入れ



n = 1,990 min⁻¹
f = 0.06 mm/rev

C7 PLUS

C7 PLUS … 特殊コーティング
C7 PLUSコーティング

CAVITY HOLES (キャビティホール)

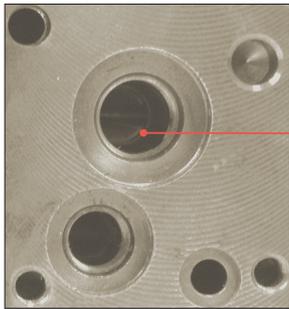
目的

複数の工程を1つの工具に集約し、工具数を減らすこと。また、加工中の振動を抑制し、ばらつきのない穴と仕上げ面粗度の改善を目指すことです。

結果

刃数アップ・ガイドパッドを追加したツイスト・超硬ソリッドドリルで、優れた切削性を実現。

- 加工時間短縮
- ビビリなし
- 安定加工
- 面粗度: Ra=0.8μm
- 穴精度: H7~H8
- 良好な直進性



加工工程

下穴用工具(標準・特注)



n = 1,530 min⁻¹
f = 0.5 mm/rev

C7 PLUS

特注工具 A

C7 PLUS

コアドリル



n = 1,075 min⁻¹
f = 0.4 mm/rev

特注工具 B

C7 PLUS



n = 1,911 min⁻¹
f = 0.3 mm/rev

特注工具 C

C7 PLUS



n = 1,911 min⁻¹
f = 0.3 mm/rev

サブランドドリルもございます

スポットフェースで切りくず処理が悪く、切刃のチッピングが発生する場合は、サブランドドリルの使用をご検討ください。

京セラの技術力でお客様の生産コストを削減し、市場競争力を高めます

製品の品質向上と加工時間の短縮を通じて、お客様の生産コストを削減します。
京セラだけの特別な工具でお客様の生産性向上に貢献します。

バルブ



サイクルタイムを短縮
35-70%

モーター



サイクルタイムを短縮
25-50%

ステアリング ユニット



サイクルタイムを短縮
25-50%

イントロダクション

鋳鉄の油圧バルブボディ加工は広く行われている加工ですが、その工程にはたくさんの課題があります。

RING-FREE MACHINING™ (リングフリーマシニング)

ドリルおよびリーマー加工で内径断続部に発生するリング残りは、スプールボア加工で多くのお客様がお困りの問題です。次工程でのリング除去作業に時間も費用もかかってしまいます。京セラが特許を取得した技術で、リング残りの問題を解決出来ます。

油圧バルブボディ用特注工具

本カタログでは、鋳鉄の油圧バルブボディ加工用特注工具をご紹介します。京セラは、お客様の高い品質基準を満足させる長寿命工具をご提供するため、常に最先端技術の開発に取り組んでいます。

最前線では

お客様のために、包括的な研究開発を行いツーリングソリューションを改良し続けています。当社の技術担当にご相談頂ければ、最新の生産コストを削減する最新技術をご提供出来ます。

お客様の生産性向上に、私たちの技術知識を生かしてください。

その他のソリューション一覧

SHOCK VALVE HOLES (ショックバルブホール)



C7 PLUS

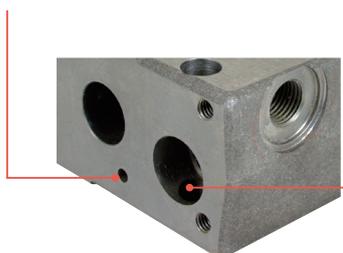


OIL HOLES (オイルホール)

C7 PLUS



超硬 DEEP HOLE DRILL (深穴ドリル)



CONPEN SATOR HOLES (コンペンセーターホール)



C7 PLUS



C7 PLUS

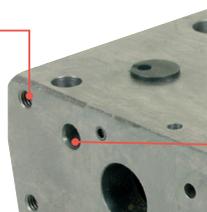


C7 PLUS



THREAD HOLES (ねじ穴)

C7 PLUS



SHUTTLE VALVE HOLES (シャトルバルブホール)

C7 PLUS



C7 PLUS



O-RING HOLES (Oリングホール)



PORT HOLES (ポートホール)

C7 PLUS



RELIEF VALVE HOLES (リリーフバルブホール)

C7 PLUS

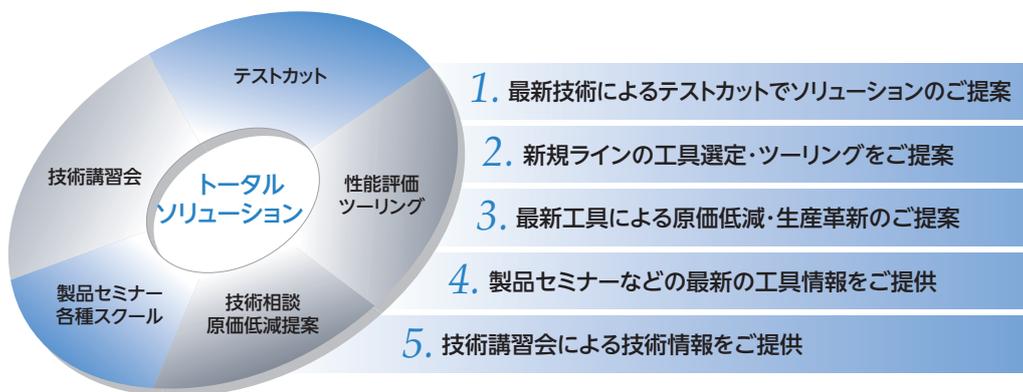


C7 PLUS



テクニカル センター のご紹介

日本国内には4拠点のテクニカルセンターがございます。
迅速で質の高いサービスを提供し、
お客様のコストダウン・生産性向上に貢献できるよう、
最新の設備・技術と専門スタッフでサポート致します。



東日本テクニカルセンター

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

関西テクニカルセンター

〒520-2362
滋賀県野洲市市三宅800
TEL: 077-587-8800(代表) FAX: 077-587-7016

中部テクニカルセンター

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

鹿児島川内テクニカルセンター

〒895-0292
鹿児島県薩摩川内市高城町1810
TEL: 0996-23-4121(代表) FAX: 0996-25-1695

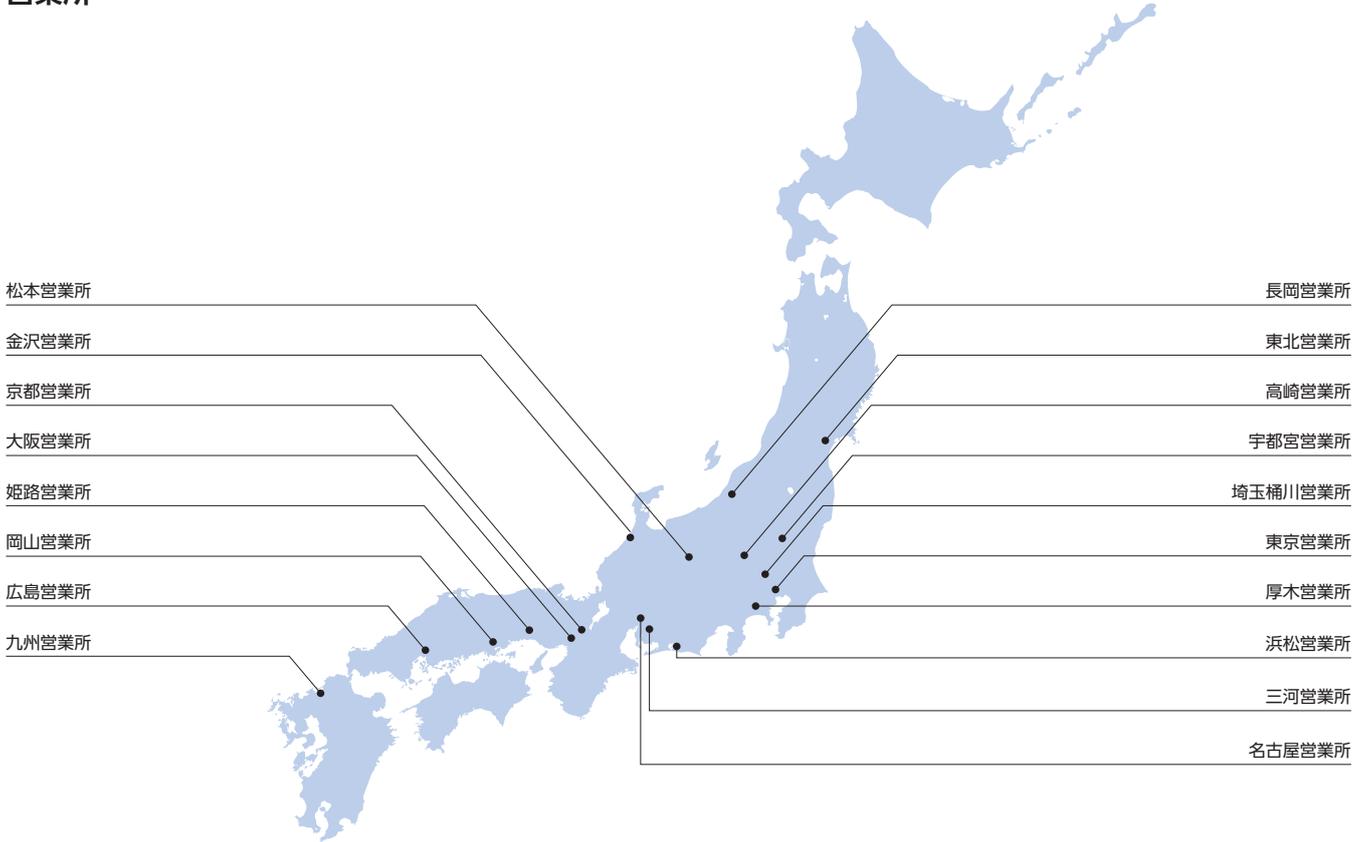


中部テクニカルセンター



関西テクニカルセンター

営業所



松本営業所

金沢営業所

京都営業所

大阪営業所

姫路営業所

岡山営業所

広島営業所

九州営業所

長岡営業所

東北営業所

高崎営業所

宇都宮営業所

埼玉桶川営業所

東京営業所

厚木営業所

浜松営業所

三河営業所

名古屋営業所

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 大阪府淀川区宮原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

〒730-0016 広島市中区鞆町13-11
(明治安田生命広島鞆町ビル9F)
電話：082-227-6339(代表) FAX：082-228-6399

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
京セラ カスタマーサポートセンター
(携帯・PHSからもご利用できます)

0120-39-6369

●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

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

※個人情報利用...お問合せの回答やサービス向上、情報提供に使用いたします。 ※お問合せの際は、番号をお間違えないようお願い申し上げます。

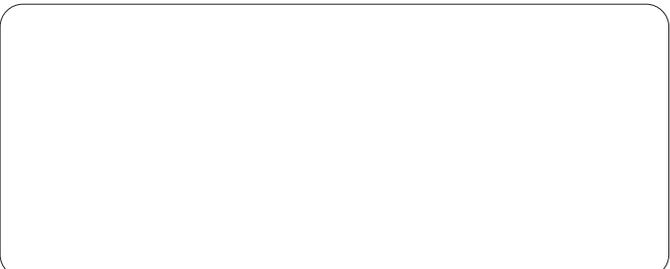
ADVANCING PRODUCTIVITY

生産性向上に貢献する京セラ

京セラは、高能率・高精度加工でユーザー様の生産性向上に寄与し
世界のものづくりに貢献します

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
<http://www.kyocera.co.jp/prdct/tool/index.html>



当カタログに記載の情報は2017年4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。

CP405 CAT/13T1704DNN
© 2017 KYOCERA Corporation