

高硬度材加工用エンドミル



※GS MILLシリーズとして受賞

# GS MILL ハードシリーズ 第4版



## 特長

### GS MILLハード (スクエア/ボール/ラジアス)

- 超アルミリッチなコーティング“GSハードコート”の採用で耐酸化性を高め、超高速加工における耐熱・耐摩耗性能を向上(スクエア)
- 独自の断面形状により切りくず排出性と工具剛性を両立
- 潤滑性に優れた新コーティングにより切削中の摩擦抵抗を低減(ボール/ラジアス)
- 高強度の超微粒子系低Co超硬合金を採用し、超高速加工中に発生するミクロな塑性変形を抑え、耐久性を向上



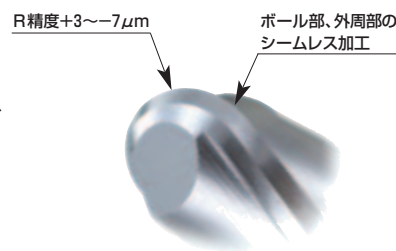
GS MILLハードラジアスによる側面加工 (SKD61)

# GS MILL ハードシリーズ

## ■特長



### GS MILLハード (スクエア/ボール/ラジアス)

- 超アルミリッチなAl-Ti-Cr系積層コーティング“GSハードコート”により、1,100℃での耐酸化性を従来の3倍以上に高め、超高速加工における耐熱・耐摩耗性能を向上
- 高硬度の超微粒子系低Co超硬合金を新開発し、母材強度の向上を図ることにより、超高速加工中に発生するミクロな塑性変形を抑え、耐久性を向上
- 独自の断面形状により切りくず排出性と工具剛性を両立
- ハードラジアス/隅R加工用として耐欠損性を高めてシリーズ化
- ハードボール/耐熱性に加えて、潤滑性に優れた新コーティングを採用。  
R精度+3〜7μm、ボール部、外周部シームレス加工で、高硬度材の精密仕上げ加工が可能




### ■シリーズ構成

#### ●GS MILL ハード (スクエア/ボール) (単位: mm)

型式	刃数	形状	刃径
GSH4000/ 6000/8000SF	4,6, 8枚刃		φ1~φ20 →P3
GSBH 20000SF	2枚刃		R0.2~R6.0 (φ0.4~φ12) →P5

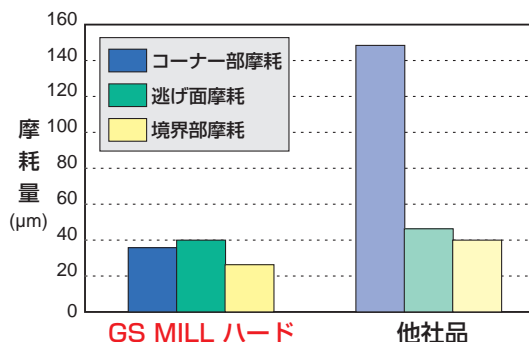
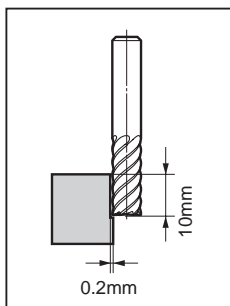
#### ●GS MILLハード (ラジアス) (単位: mm)

型式	刃数	形状	刃径
GSH6000/ 8000SF-R	6,8枚刃		φ6~φ20 →P4

### ■GS MILLハード

#### ●切削性能 (6枚刃φ10側面加工)

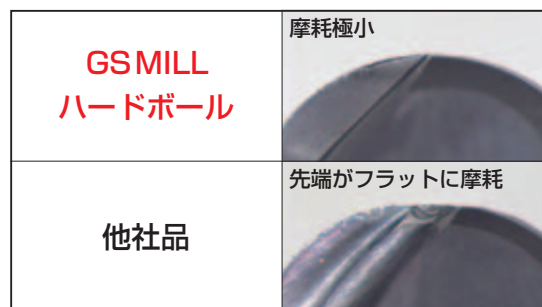
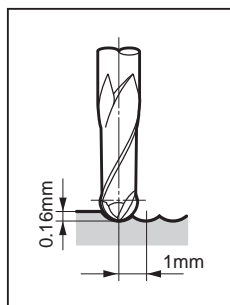
- ・被削材: SKD61 (53HRC)
- ・使用工具: GSH6100SF (φ10)
- ・切削長: 75m
- ・切削条件  
 $v_c=800\text{m/min}$  ( $n=25,460\text{min}^{-1}$ )  
 $f_z=0.07\text{mm/t}$  ( $v_f=10,500\text{mm/min}$ )  
 $a_p=10\text{mm}$ ,  $a_e=0.2\text{mm}$
- ・Dry (エアブロー) ダウンカット



### ■GS MILL ハードボール

#### ●使用実例 (自動車部品精密鍛造型)

- ・被削材: SKH51 (62HRC)
- ・使用工具: GSBH20300SF (R3)
- ・切削長: 約150m
- ・切削条件  
 $v_c=75\text{m/min}$  ( $n=4,000^{-1}$ )  
 $f_z=0.075\text{mm/t}$  ( $v_f=600\text{mm/min}$ )  
 $a_p=0.16\text{mm}$ ,  $p_f=1\text{mm}$

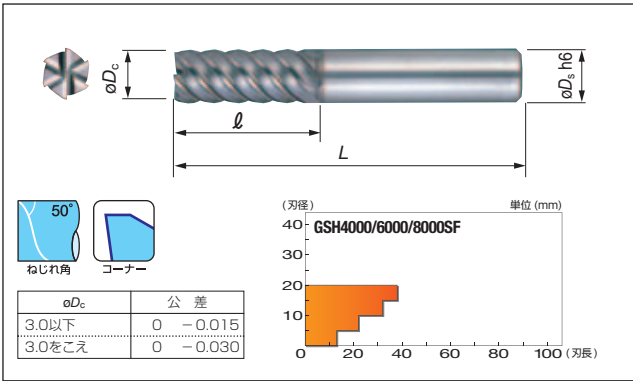


# GSH 4000/6000/8000SF型

GS MILL HARD Series GSH4000/6000/8000 SF Type



一般鋼	炭素鋼	合金鋼	アルミニウム	銅	高硬度鋼	ステンレス	Ti合金	鋳鉄	アルミ合金	銅合金	グرافアイト
○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○

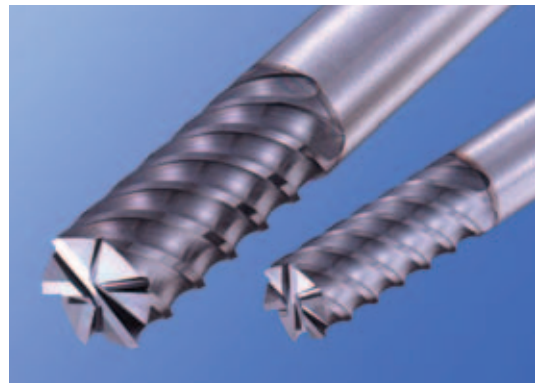


## ■ 本体 (単位: mm)

型番	在庫	φD <sub>c</sub>	ℓ	L	φD <sub>s</sub>	刃数
GSH 4010SF	●	1.0	3	50	6	4
GSH 4015SF	●	1.5	4	50	6	4
GSH 4020SF	●	2.0	6	50	6	4
GSH 6030SF	●	3.0	8	50	6	6
GSH 6040SF	●	4.0	11	50	6	6
GSH 6050SF	●	5.0	13	50	6	6
GSH 6060SF	●	6.0	13	50	6	6
GSH 6080SF	●	8.0	19	60	8	6
GSH 6100SF	●	10.0	22	70	10	6
GSH 6120SF	●	12.0	26	75	12	6
GSH 8160SF	●	16.0	32	90	16	8
GSH 8200SF	●	20.0	38	100	20	8

●印: 標準在庫品

材質 ACF07C



## ■ 推奨切削条件

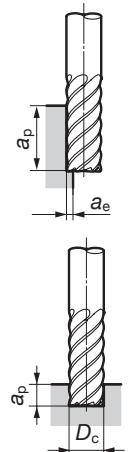
- ご使用の機械の回転速度が基準切削条件に達しない場合は、最高回転速度でご使用ください。
- ワークや機械により振動や異音が発生するときは、状況に応じて切削条件を変更してください。

### ● 側面加工および溝加工

被削材	低硬度鋼 炭素鋼、合金鋼 (~35HRC)		中硬度鋼 プレハードン鋼、ダイス鋼 (35~45HRC)		焼入鋼 SKD61 (45~55HRC)		焼入鋼 SKD11 (55~60HRC)		焼入鋼 SKH51 (60~65HRC)		焼入鋼 SKH55 (65HRC~)	
	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min
D <sub>c</sub> (mm) 1	20,000	540	20,000	390	15,600	260	12,300	160	11,100	140	7,800	95
2	19,000	1,100	17,200	770	13,400	530	10,500	320	9,500	270	6,700	190
3	15,000	2,150	13,400	1,540	10,400	1,050	8,200	650	7,400	540	5,200	380
4	11,200	2,400	10,000	1,740	7,800	1,180	6,100	730	5,600	600	3,900	420
5	9,000	2,700	8,000	1,930	6,200	1,300	4,900	810	4,400	670	3,100	470
6	7,500	2,700	6,700	1,930	5,200	1,300	4,100	810	3,700	670	2,600	470
8	5,600	2,700	5,000	1,930	3,900	1,300	3,050	810	2,800	670	1,950	470
10	4,500	2,700	4,000	1,930	3,100	1,300	2,450	810	2,200	670	1,550	470
12	3,750	2,700	3,350	1,930	2,600	1,300	2,050	810	1,850	670	1,300	470
16	2,800	2,500	2,500	1,800	1,950	1,220	1,530	760	1,400	630	980	440
20	2,250	2,100	2,000	1,540	1,550	1,050	1,230	650	1,100	540	780	380
側面加工 a <sub>p</sub>	1~1.5D <sub>c</sub>		1~1.5D <sub>c</sub>		1~1.5D <sub>c</sub>		1~1.5D <sub>c</sub>		1~1.5D <sub>c</sub>		1~1.5D <sub>c</sub>	
a <sub>e</sub>	0.1D <sub>c</sub>		0.1D <sub>c</sub>		0.05D <sub>c</sub>		0.05D <sub>c</sub>		0.02D <sub>c</sub>		0.02D <sub>c</sub>	
溝切削 a <sub>p</sub>	0.1D <sub>c</sub>		0.1D <sub>c</sub>		0.05D <sub>c</sub>		0.05D <sub>c</sub>		~0.05D <sub>c</sub> 最大0.5mm		~0.05D <sub>c</sub> 最大0.5mm	

### ● 側面加工 (高速型マシニングセンタ使用の場合)

被削材	低硬度鋼 炭素鋼、合金鋼 (~35HRC)		中硬度鋼 プレハードン鋼、ダイス鋼 (35~45HRC)		焼入鋼 SKD61 (45~55HRC)		焼入鋼 SKD11 (55~60HRC)		焼入鋼 SKH51 (60~65HRC)	
	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min	回転速度 min <sup>-1</sup>	送り速度 mm/min
D <sub>c</sub> (mm) 1	48,000	1,250	48,000	1,250	48,000	1,250	48,000	930	38,000	700
2	48,000	2,850	48,000	2,850	48,000	2,850	36,000	1,600	24,000	1,000
3	32,000	4,900	32,000	4,900	32,000	4,900	24,000	2,740	16,000	1,700
4	24,000	5,200	24,000	5,200	24,000	5,200	18,000	2,900	12,000	1,800
5	19,200	5,800	19,200	5,800	19,200	5,800	14,300	3,200	9,600	2,000
6	16,000	5,800	16,000	5,800	16,000	5,800	12,000	3,200	8,000	2,000
8	12,000	5,800	12,000	5,800	12,000	5,800	9,000	3,200	6,000	2,000
10	9,600	5,800	9,600	5,800	9,600	5,800	7,200	3,200	4,800	2,000
12	8,000	5,800	8,000	5,800	8,000	5,800	6,000	3,200	4,000	2,000
16	6,000	5,400	6,000	5,400	6,000	5,400	4,500	3,000	3,000	1,900
20	4,800	4,600	4,800	4,600	4,800	4,600	3,600	2,580	2,400	1,600
基準切込み a <sub>p</sub>	1~1.5D <sub>c</sub>		1~1.5D <sub>c</sub>		1~1.5D <sub>c</sub>		1~1.5D <sub>c</sub>		1~1.5D <sub>c</sub>	
a <sub>e</sub>	0.1D <sub>c</sub>		0.1D <sub>c</sub>		0.05D <sub>c</sub>		0.05D <sub>c</sub>		0.01D <sub>c</sub>	



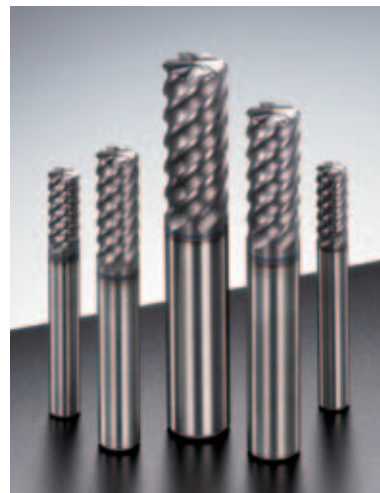
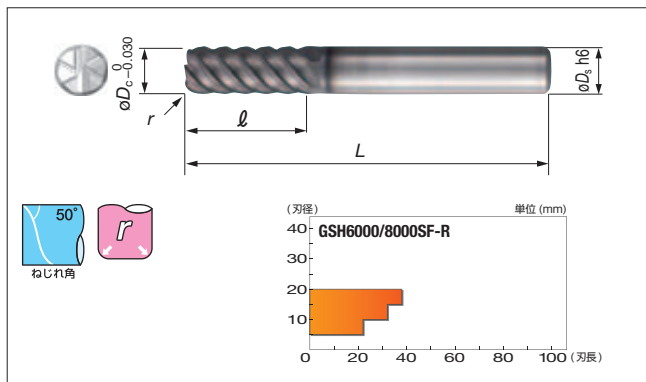
# GS MILL ハード ラジアスエンドミル GSH 6000/8000SF-R型

GS MILL HARD Series GSH6000/8000 SF-R Type

6  
枚刃

8  
枚刃

一般鋼	炭素鋼	合金鋼	ブレード鋼	調質鋼	高硬度鋼	ステンレス鋼	Ti合金	鋳鉄	アルミ合金	銅合金	チタニウム
○	○	○	○	○	45-58 HRC	55-60 HRC	60-55 HRC	○	○	○	○



■ 刃径とコーナー半径  $r$  の組み合わせ

$D_c$	r0.2	r0.5	r1.0	r1.5	r2.0
$\phi 6$	●	●	●		
$\phi 8$	●	●	●		
$\phi 10$		●	●	●	●
$\phi 12$		●	●	●	●
$\phi 16$			●	●	●
$\phi 20$			●	●	●

## ■ 本体

(単位: mm)

型番	在庫	$\phi D_c$	$r$	$\ell$	$L$	$\phi D_s$	刃数
GSH 6060SF-R02	●	6.0	0.2	13	50	6	6
GSH 6060SF-R05	●	6.0	0.5	13	50	6	6
GSH 6060SF-R10	●	6.0	1.0	13	50	6	6
GSH 6080SF-R02	●	8.0	0.2	19	60	8	6
GSH 6080SF-R05	●	8.0	0.5	19	60	8	6
GSH 6080SF-R10	●	8.0	1.0	19	60	8	6
GSH 6100SF-R05	●	10.0	0.5	22	70	10	6
GSH 6100SF-R10	●	10.0	1.0	22	70	10	6
GSH 6100SF-R15	●	10.0	1.5	22	70	10	6
GSH 6100SF-R20	●	10.0	2.0	22	70	10	6
GSH 6120SF-R05	●	12.0	0.5	26	75	12	6
GSH 6120SF-R10	●	12.0	1.0	26	75	12	6
GSH 6120SF-R15	●	12.0	1.5	26	75	12	6
GSH 6120SF-R20	●	12.0	2.0	26	75	12	6
GSH 8160SF-R10	●	16.0	1.0	32	90	16	8
GSH 8160SF-R15	●	16.0	1.5	32	90	16	8
GSH 8160SF-R20	●	16.0	2.0	32	90	16	8
GSH 8200SF-R10	●	20.0	1.0	38	100	20	8
GSH 8200SF-R15	●	20.0	1.5	38	100	20	8
GSH 8200SF-R20	●	20.0	2.0	38	100	20	8

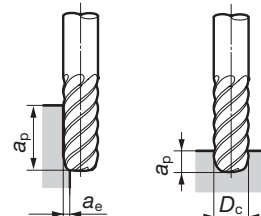
●印: 標準在庫品

材種 ACF07C

## ■ 推奨切削条件

### ● 側面加工および溝加工

被削材	低炭素鋼 炭素鋼、合金鋼 (~HRC35)		中硬度鋼 プレハードン鋼、ダイス鋼 (35~45HRC)		焼入鋼 SKD61 (45~55HRC)		焼入鋼 SKD11 (55~60HRC)		焼入鋼 SKH51 (60~65HRC)		焼入鋼 SKH55 (65~70HRC)		
	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	
$D_c$ (mm)	6	7,500	2,700	6,700	1,930	5,200	1,300	4,100	810	3,700	670	2,600	470
	8	5,600	2,700	5,000	1,930	3,900	1,300	3,050	810	2,800	670	1,950	470
	10	4,500	2,700	4,000	1,930	3,100	1,300	2,450	810	2,200	670	1,550	470
	12	3,750	2,700	3,350	1,930	2,600	1,300	2,050	810	1,850	670	1,300	470
	16	2,800	2,500	2,500	1,800	1,950	1,220	1,530	760	1,400	630	980	440
	20	2,250	2,100	2,000	1,540	1,550	1,050	1,230	650	1,100	540	780	380
側面加工	$a_p$											$1 \sim 1.5D_c$	
	$a_e$	$0.1D_c$				$0.05D_c$				$0.02D_c$			
溝切削	$a_p$	$0.1D_c$				$0.05D_c$				$\sim 0.05D_c$ 最大0.5mm			



### ● 側面加工 (高速型マシニングセンタ使用の場合)

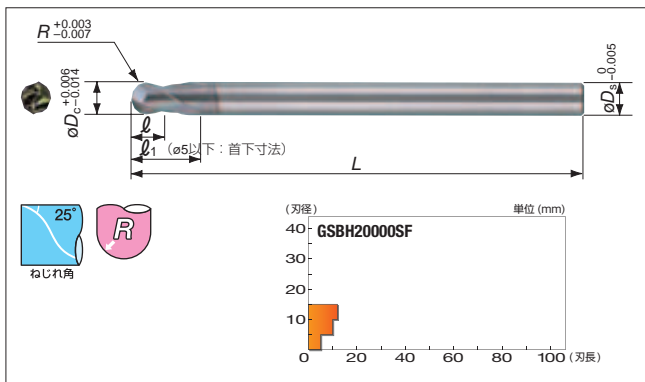
被削材	低炭素鋼 炭素鋼、合金鋼 (~HRC35)		中硬度鋼 プレハードン鋼、ダイス (35~45HRC)		焼入鋼 SKD61 (45~55HRC)		焼入鋼 SKD11 (55~60HRC)		焼入鋼 SKH51 (60~65HRC)			
	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)		
$D_c$ (mm)	6	16,000	5,800	16,000	5,800	16,000	5,800	12,000	3,200	8,000	2,000	
	8	12,000	5,800	12,000	5,800	12,000	5,800	9,000	3,200	6,000	2,000	
	10	9,600	5,800	9,600	5,800	9,600	5,800	7,200	3,200	4,800	2,000	
	12	8,000	5,800	8,000	5,800	8,000	5,800	6,000	3,200	4,000	2,000	
	16	6,000	5,400	6,000	5,400	6,000	5,400	4,500	3,000	3,000	1,900	
	20	4,800	4,600	4,800	4,600	4,800	4,600	3,600	2,580	2,400	1,600	
基準切込み	$a_p$											$1 \sim 1.5D_c$
	$a_e$	$0.1D_c$		$0.05D_c$		$0.05D_c$		$0.02D_c$		$0.01D_c$		



# GS MILL ハードボールエンドミル GSBH 20000SF型

GS MILL HARD Ball Nose GSBH 2000 SF Type

2 極刃	一般鋼	炭素鋼	合金鋼	アルミニウム	銅合金	高硬度鋼 45-55 HRC	高硬度鋼 55-60 HRC	高硬度鋼 60-65 HRC	ステンレス鋼	T合金 钛合金	鋳鉄	アルミ合金	銅合金	クア ライト
	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○



## ■ 本体 (単位: mm)

型番	在庫	R	$\phi D_c$	$\ell$	$\ell_1$	L	$\phi D_s$
GSBH 20020SF	●	0.2	0.4	0.4	0.6	50	4
GSBH 20030SF	●	0.3	0.6	0.6	0.9	50	4
GSBH 20050SF	●	0.5	1.0	1.0	1.5	50	4
GSBH 20075SF	●	0.75	1.5	1.5	2.3	50	4
GSBH 20100SF	●	1.0	2.0	2.0	3.0	60	6
GSBH 20125SF	●	1.25	2.5	2.5	3.8	60	6
GSBH 20150SF	●	1.5	3.0	3.0	4.5	60	6
GSBH 20200SF	●	2.0	4.0	4.0	6.0	70	6
GSBH 20250SF	●	2.5	5.0	5.0	7.5	80	6
GSBH 20300SF	●	3.0	6.0	6.0	—	80	6
GSBH 20400SF	●	4.0	8.0	8.0	—	90	8
GSBH 20500SF	●	5.0	10.0	10.0	—	100	10
GSBH 20600SF	●	6.0	12.0	12.0	—	110	12

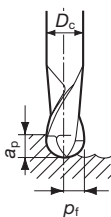
●印: 標準在庫品

材種 ACF07D



## ■ 推奨切削条件

- 切込みを下げた場合、送り速度をさらに上げることができます。
- ご使用の機械の回転速度が基準切削条件に適しない場合は、最高回転速度でご使用ください。その場合、送り速度も同じ比率で下げてください。
- ワークや機械により振動や異音が発生するときは、状況に応じて切削条件を変更してください。



## ● R加工

被削材 切削条件	中硬度鋼 プレハードン鋼、ダイス鋼 (40~50HRC)		焼入鋼 SKD61 (50~55HRC)		焼入鋼 SKD11 (55~60HRC)		焼入鋼 SKH55 (60~65HRC)		
	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	回転速度 (min <sup>-1</sup> )	送り速度 (mm/min)	
0.20	50,000	500	50,000	500	50,000	500	50,000	500	
0.30	50,000	800	50,000	800	50,000	800	50,000	700	
0.50	50,000	1,400	50,000	1,400	50,000	1,300	42,000	1,000	
0.75	50,000	2,000	50,000	2,000	37,300	1,400	28,000	1,000	
1.00	38,100	2,100	38,100	2,100	28,000	1,400	21,000	1,000	
1.25	30,500	2,100	30,500	2,100	22,400	1,400	16,800	1,000	
1.50	25,400	2,100	25,400	2,100	18,700	1,400	14,000	1,000	
2.00	19,100	2,100	19,100	2,100	14,000	1,400	10,500	1,000	
2.50	15,300	2,100	15,300	2,100	11,200	1,400	8,400	1,000	
3.00	12,700	2,100	12,700	2,100	9,300	1,400	7,000	1,000	
4.00	9,500	2,100	9,500	2,100	7,000	1,400	5,300	1,000	
5.00	7,600	2,100	7,600	2,100	5,600	1,400	4,200	1,000	
6.00	6,400	2,100	6,400	2,100	4,700	1,400	3,500	1,000	
基準切込み	$a_p$	0.08 $D_c$				0.05 $D_c$			
	$p_t$	0.25 $D_c$				0.15 $D_c$			



●高温の切りくずが飛散したり長く伸びた切りくずが排出されることがありますので、安全カバーや保護メガネ等の保護具を使用し、防災・防火に十分ご注意ください。

●鋭い切れ刃を持っているため取扱いにご注意ください。  
●使用方法を誤ったり、使用条件が不適切な場合、工具破損、飛散を招きますので推奨条件の範囲内でご使用ください。

●不水溶性の切削液をご使用になる場合は、自動消火装置を設置するなどの対策を講じて頂き、火災にくれくれもご注意ください。

◆安全にお使いいただくために◆

# 住友電気工業株式会社

ハードメタル事業部 〒664-0016 兵庫 伊丹市 昆陽北 1-1-1 Tel(072)772-4531 Fax(072)772-4595  
 東京営業部 〒108-8539 東京都港区 芝浦 3-9-1 Tel(03)6722-3523 Fax(03)6722-3526  
 名古屋営業部 〒461-0005 名古屋市 東区 東桜 1-1-6 Tel(052)963-2841 Fax(052)963-2765  
 〒446-0059 安城市 三河安城本町 1-22-10 Tel(0566)74-7091 Fax(0566)74-7190  
 大阪営業部 〒541-0041 大阪市 中央区 北浜 4-7-28 Tel(06)6221-3600 Fax(06)6221-3015

10年7月移転

企画・販売部 東京 (03)6722-3525 名古屋 (052)963-2880 大阪 (06)6221-3700

Global Marketing Department 1-1-1,Koya-kita,Itami,Hyogo 664-0016,Japan Tel(072)772-4535 Fax(072)771-0088

札幌営業所 ☎(011)823-0172 熊谷営業所 ☎(048)525-8215 浜松営業所 ☎(053)451-4395  
 苫小牧営業所 ☎(0144)35-3322 柏営業所 ☎(047)166-2421 北陸営業所 ☎(076)264-3822  
 仙台営業所 ☎(022)292-0128 横浜営業所 ☎(045)851-1788 広島営業所 ☎(082)250-1022  
 北関東営業所 ☎(0285)24-3627 富士営業所 ☎(0545)53-1152 九州営業所 ☎(092)481-8131

## 住友電工ツールネット株式会社

東京営業部 Tel(03)6722-3517 Fax(03)6722-3521  
 大阪営業部 Tel(06)6221-3900 Fax(06)6221-3015

お客様 9:00~12:00,13:00~17:00  
 技術相談コーナー (土日祝日を除く)

いい工具 110番  
**0120-159110**

切削工具の最新情報を発信中!

<http://www.sumitool.com>

製造元 **住友電工ハードメタル株式会社**