

THE NEW VALUE FRONTIER



ソリッドエンドミル | 4TFK/4TFR

高能率・難削材加工用

# 4TFK/4TFR



ステンレス鋼、チタン合金、耐熱合金など難削材の高送り加工を実現

不等分割・不等リード仕様で、びびりを抑制

低抵抗設計でバリを抑制

スクエア(4TFK)とラジラス(4TFR)をラインナップ



高能率・難削材加工用

# 4TFK/4TFR

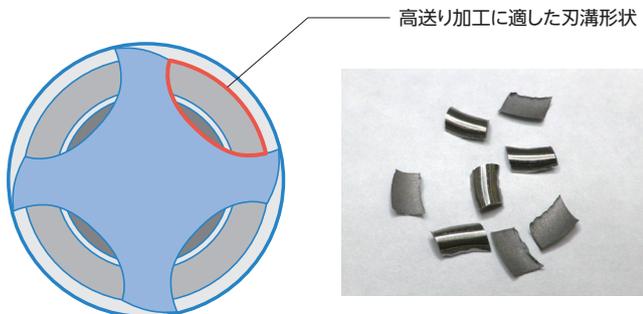
ステンレス鋼、チタン合金、耐熱合金など難削材の高送り加工を実現  
不等分割、不等リード仕様でびびりを抑制

## 1 優れた切りくず排出性

チップポケット、すくい角が大きく、高送り加工での切りくず詰まりを抑制

切りくず排出比較 (当社比較)

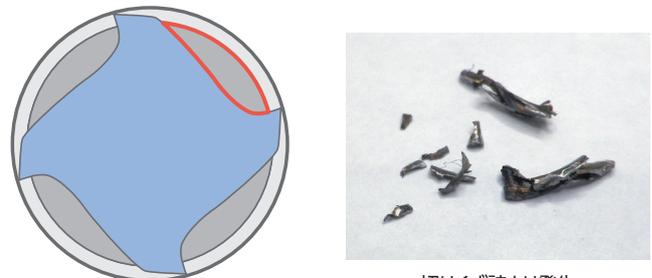
4TFK (Vf = 550 mm/min で加工)



エンドミル断面

切削条件 :  $n = 2,800 \text{ min}^{-1}$ ,  $V_f = 550 \text{ mm/min}$ ,  $a_p = 4 \text{ mm}$   
加工径  $\phi 8$ , 溝加工, Wet 被削材 : SUS304

従来品 (Vf = 270 mm/min で加工)



エンドミル断面

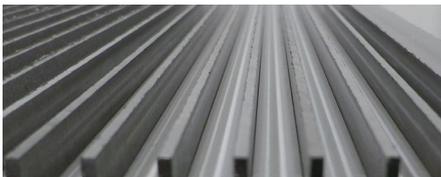
切削条件 :  $n = 2,800 \text{ min}^{-1}$ ,  $V_f = 270 \text{ mm/min}$ ,  $a_p = 4 \text{ mm}$   
加工径  $\phi 8$ , 溝加工, Wet 被削材 : SUS304

## 2 低抵抗設計でバリを抑制

大きなすくい角・ねじれ角で低抵抗。加工径と同じ深さでの溝加工が可能

溝加工バリ比較 (当社比較)

4TFK

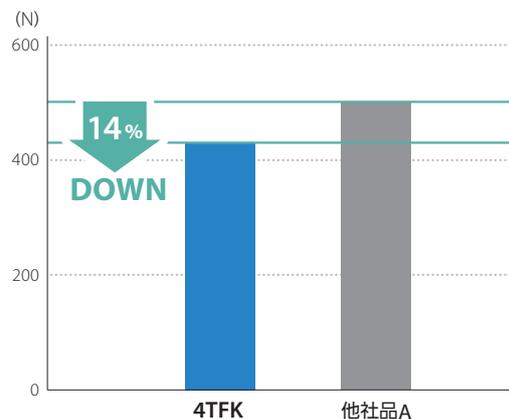


他社品A



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

切削抵抗 (合力) 比較 (当社比較)

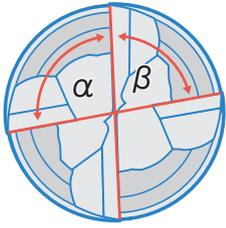


切削条件 :  $n = 4,800 \text{ min}^{-1}$ ,  $V_f = 500 \text{ mm/min}$ ,  $a_p = 6 \text{ mm}$   
加工径  $\phi 6$ , 溝加工, Wet 被削材 : SCM440

### 3 不等分割・不等リード仕様でびびりを抑制

びびりを抑制し優れた仕上げ面を実現

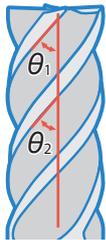
不等分割



切れ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

$$\alpha \neq \beta$$

不等リード

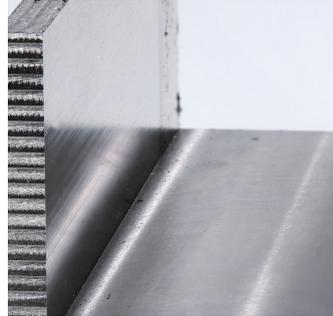


ねじれ角(リード角 $\theta$ )を刃ごとに  
変えることで強い制振効果を発揮  
びびりを抑制し仕上げ面が良好

$$\theta_1 \neq \theta_2$$

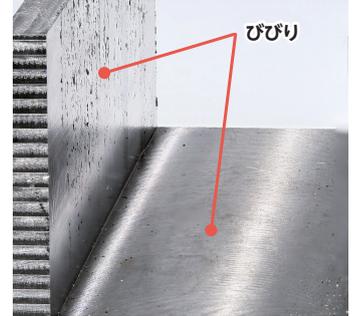
仕上げ面比較 (当社比較)

4TFK



壁面粗さ 0.23 $\mu$ mRa

他社品B



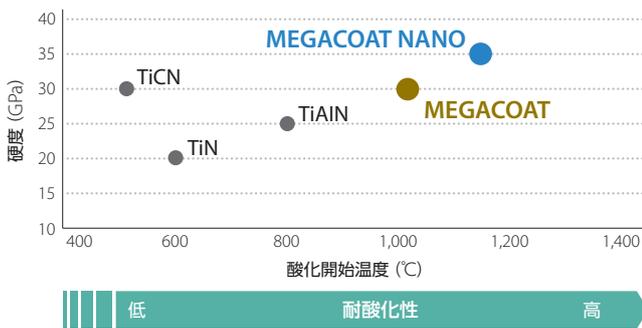
壁面粗さ 1.18 $\mu$ mRa

切削条件 :  $n = 950 \text{ min}^{-1}$ ,  $V_f = 100 \text{ mm/min}$ ,  $a_p = 20 \text{ mm}$ , 加工径  $\phi 20$ , 溝加工, Wet  
被削材 : Ti-6Al-4V

### 4 長寿命・安定加工を実現

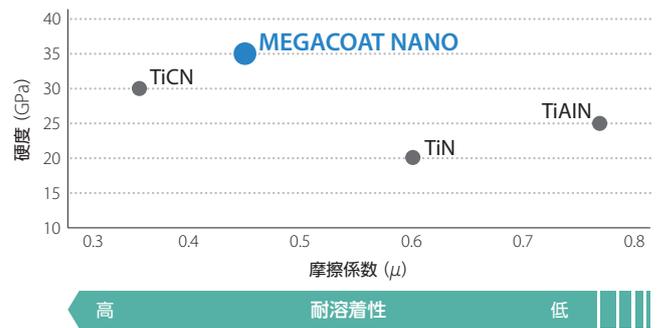
特殊ナノ積層コーティング MEGACOAT NANO が摩耗を抑制し、耐チップング性能を向上

コーティング特性 (耐摩耗性)



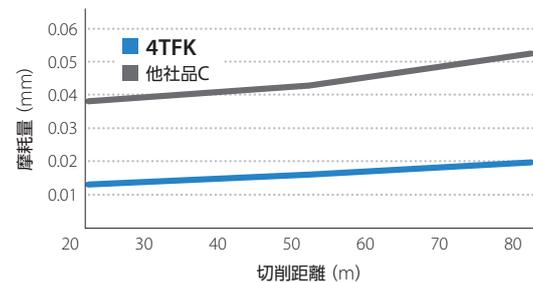
高靱性母材と特殊ナノ積層コーティングの組合せで長寿命

コーティング特性 (耐溶着性)



摩擦係数が低く、優れた耐溶着性で安定加工が可能

耐摩耗評価 (当社比較)

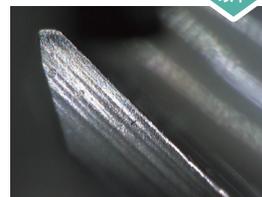


切削条件 :  $n = 8,100 \text{ min}^{-1}$ ,  $V_f = 600 \text{ mm/min}$ ,  $a_p \times a_e = 3.0 \times 0.2 \text{ mm}$   
加工径  $\phi 3$ , 肩加工, Wet 被削材 : Ti-6Al-4V

80m 切削後の切れ刃状態

4TFK  
(摩耗量 0.020mm)

摩耗量  
1/2  
以下



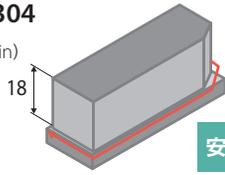
他社品C  
(摩耗量 0.052mm)



## 加工実例

### 産業機械用部品 SUS304

n = 2,400 min<sup>-1</sup> (Vc = 90 m/min)  
Vf = 670 mm/min  
(fz = 0.07 mm/t)  
ap × ae = 18 × 0.1 mm, Wet



加工個数

4TFK120-260

100個

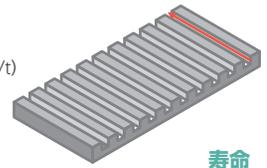
他社品D (4枚刃)

100個

4TFKは、100個加工後も切れ刃状態が良好で安定加工が可能

### プレート SUS304

n = 1,590 min<sup>-1</sup> (Vc = 50 m/min)  
Vf = 220 mm/min (fz = 0.035 mm/t)  
ap × ae = 4 ~ 10 × 10 mm, Wet



加工個数

4TFK100-250

2個

他社品E (4枚刃)

1.5個

4TFKは他社品Eに対し、加工個数が1.3倍以上に向上

## 切削条件表

### 4TFK (ショート・ミディアム) 4TFR (ミディアム)

被削材	加工形態	切込み量 ap × ae (mm)	外径 Dc (mm)	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
炭素鋼・鋳鉄 S45C・FC	肩加工	1.5Dc × 0.2Dc	回転数 (min <sup>-1</sup> )	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 ≤ φ12 : ap ≤ 1.0Dc Dc > φ12 : ap ≤ 12	回転数 (min <sup>-1</sup> )	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 <sup>-1</sup> )	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 ≤ φ12 : ap ≤ 1.0Dc Dc > φ12 : ap ≤ 12	回転数 (min <sup>-1</sup> )	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 <sup>-1</sup> )	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 ≤ 0.5Dc	回転数 (min <sup>-1</sup> )	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 <sup>-1</sup> )	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 ≤ 0.5Dc	回転数 (min <sup>-1</sup> )	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 <sup>-1</sup> )	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 ≤ φ12 : ap ≤ 1.0Dc Dc > φ12 : ap ≤ 12	回転数 (min <sup>-1</sup> )	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
耐熱合金	肩加工	1.5Dc × 0.05Dc	回転数 (min <sup>-1</sup> )	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 ≤ 0.3Dc	回転数 (min <sup>-1</sup> )	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、耐熱合金の際には水溶性切削油の使用を推奨

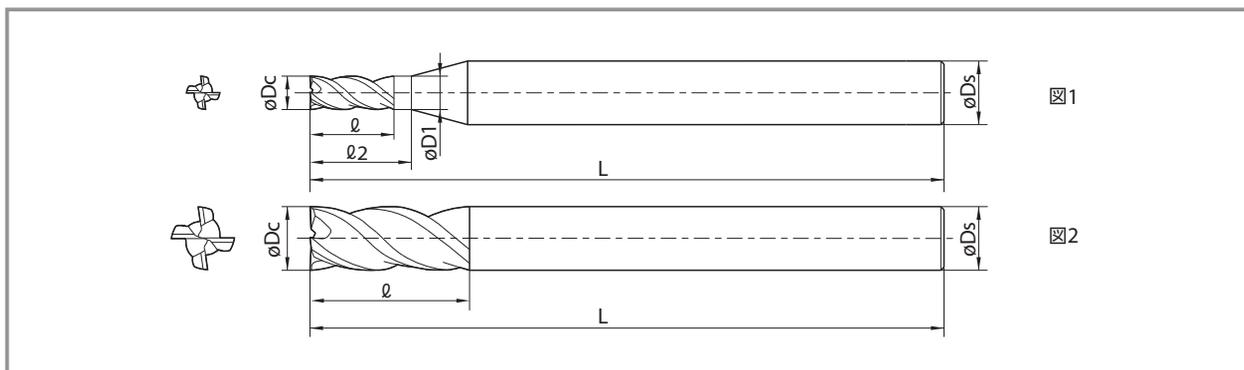
### 4TFK (ロング)

被削材	加工形態	切り込み量 ap × ae (mm)	外径 Dc (mm)	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
炭素鋼・鋳鉄 S45C・FC	肩加工	2.5Dc × 0.1Dc	回転数 (min <sup>-1</sup> )	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 <sup>-1</sup> )	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 <sup>-1</sup> )	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 <sup>-1</sup> )	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 <sup>-1</sup> )	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
耐熱合金	肩加工	2.5Dc × 0.02Dc	回転数 (min <sup>-1</sup> )	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、耐熱合金の際には水溶性切削油の使用を推奨

溝加工は推奨致しません

# 4TFKレパトリー (スクエア)



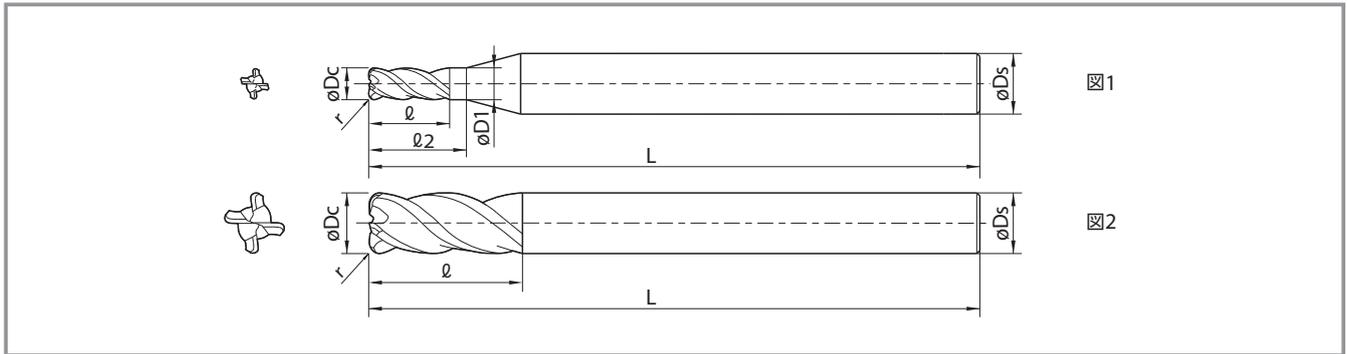
(単位: mm)

型番	在庫	外径	外径公差	刃長	刃長 タイプ	首径	首下長	シャンク径	全長	刃数	形状		
		$\phi D_c$		$\ell$		$\phi D_1$	$\ell_2$		L				
4TFK030-045	●	3.0	$0$ $-0.015$	4.5	S	3.15	5.4	6	60	4	図1		
4TFK030-080	●			8	M		9.6						
4TFK030-120	●			12	L		14.4						
4TFK040-060	●	4.0		6	S	4.2	7.2						
4TFK040-120	●			12	M		14.4						
4TFK040-160	●			16	L		19.2						
4TFK050-075	●	5.0		7.5	S	5.2	9						
4TFK050-130	●			13	M		15.6						
4TFK050-200	●			20	L		24						
4TFK060-090	●	6.0	9	S	—	—							
4TFK060-150	●		15	M		—							
4TFK060-220	●		22	L		—							
4TFK070-105	●	7.0	10.5	S	7.2	12.6	8	70	4	図1			
4TFK070-160	●		16	M		19.2							
4TFK070-250	●		25	L		30							
4TFK080-120	●	8.0	12	S	—	—							
4TFK080-200	●		20	M		—							
4TFK080-280	●		28	L		—							
4TFK090-135	●	9.0	13.5	S	9.2	16.2				10	80	4	図1
4TFK090-205	●		20.5	M		24.6							
4TFK100-150	●	10.0	15	S	—	—							
4TFK100-250	●		25	M		—							
4TFK100-330	●		33	L		—							
4TFK120-180	●	12.0	18	S	—	—	12	100	4				図2
4TFK120-260	●		26	M		—							
4TFK120-360	●		36	L		—							
4TFK160-240	●	16.0	24	S	—	—	16	110	4				図2
4TFK160-350	●		35	M		—							
4TFK160-480	●		48	L		—							
4TFK200-300	●	20.0	30	S	—	—	20	125	4	図2			
4TFK200-450	●		45	M		—							

刃長タイプ: S (ショート)、M (ミディアム)、L (ロング)

●: 標準在庫

# 4TFRレパトリ (ラジアス)



## 4TFR ミディアムタイプ

(単位 : mm)

型番	在庫	外径		外径公差	刃長 $\ell$	首径 $\phi D_1$	首下長 $\ell_2$	シャンク径 $\phi D_s$	全長 $L$	刃数	形状
		$\phi D_c$	コーナR $r$								
4TFR030-080-R02	●	3.0	0.2	0 -0.015	8	3.15	9.6	6	60	4	図1
4TFR030-080-R05	●		0.5								
4TFR040-120-R02	●	4.0	0.2								
4TFR040-120-R05	●		0.5								
4TFR050-130-R02	●	5.0	0.2								
4TFR050-130-R05	●		0.5								
4TFR050-130-R10	●		1.0								
4TFR060-150-R03	●	6.0	0.3	0 -0.020	15						
4TFR060-150-R05	●		0.5								
4TFR060-150-R10	●		1.0								
4TFR080-200-R03	●	8.0	0.3	-0.005 -0.025	20			8	70		
4TFR080-200-R05	●		0.5								
4TFR080-200-R10	●		1.0								
4TFR080-200-R20	●		2.0								
4TFR100-250-R03	●	10.0	0.3	-0.010 -0.030	25	—	—	10	80		図2
4TFR100-250-R05	●		0.5								
4TFR100-250-R10	●		1.0								
4TFR100-250-R15	●		1.5								
4TFR100-250-R20	●		2.0								
4TFR100-250-R30	●		3.0								
4TFR120-260-R05	●	12.0	0.5	-0.010 -0.030	26			12	100		
4TFR120-260-R10	●		1.0								
4TFR120-260-R15	●		1.5								
4TFR120-260-R20	●		2.0								
4TFR120-260-R30	●	3.0									
4TFR160-350-R10	●	16.0	1.0	-0.010 -0.030	35			16	110		
4TFR160-350-R20	●		2.0								
4TFR160-350-R30	●		3.0								
4TFR200-450-R10	●	20.0	1.0	-0.010 -0.030	45			20	125		
4TFR200-450-R20	●		2.0								
4TFR200-450-R30	●		3.0								

● : 標準在庫

「MEGACOAT NANO」は京セラ株式会社の登録商標です

切削工具に関する技術的なご相談は (携帯・PHSからもご利用できます)

**京セラ**  
カスタマーサポートセンター **0120-39-6369**

FAX: 075-602-0335 MAIL: [tool.support@kyocera.jp](mailto:tool.support@kyocera.jp)

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

※個人情報の利用...お問合せの回答やサービス向上、情報提供に使用いたします

※お問合せの際は、番号をお間違えないようお願い申し上げます

**京セラ株式会社** 〒612-8501 京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地  
機械工具事業本部 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2016年10月時点のものです。当カタログについては、無断で複製・転載することを禁じます。

CP385 CAT/7T1610DNY  
© 2016 KYOCERA Corporation