

THE NEW VALUE FRONTIER



ソリッドエンドミル 4MFK/4MFR
Solid End Mill

高送り・高能率加工エンドミル High Feed and High Efficiency Solid End Mill

4MFK/4MFR マジン

AXEL MILL

- 大好評 4MFK マジンに、ラジラス形状の 4MFR をラインナップ
In addition to 4MFK Solid End Mill, 4MFR type is now available
- 独自設計の不等分割・不等リードがビブりを抑制
Kyocera's Unique Unequal Spacing of Teeth and Variable Lead to Minimize Chattering
- 新発想の特殊溝形状により、安定した切りくず排出
Stable Chip Evacuation due to New Special Flute Design

4MFK 型
(スクエア) Square

高品位
ラジラス形状
4MFR登場
High Quality
Radius Geometry
4MFR is now available

ADVANCING PRODUCTIVITY

生産性向上に貢献する京セラ



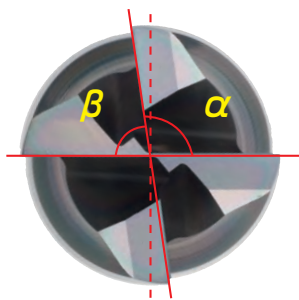
大好評4MFKマジンにラジラス形状の4MFRをラインナップ 多様な加工に対応し、生産性向上を実現します

In addition to 4MFK Solid End Mill, 4MFR type is now available
Applicable to a wide range of applications to advance your productivity

独自設計の不等分割・不等リードがビブりを抑制

Kyocera's Unique Unequal Spacing of Teeth and Variable Lead to Minimize Chattering

■不等分割 Unequal spacing of teeth

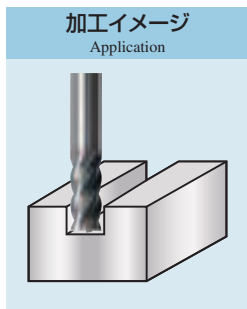


切れ刃の位置を不等配分にする事で、切削時の周期的な振動を抑制。

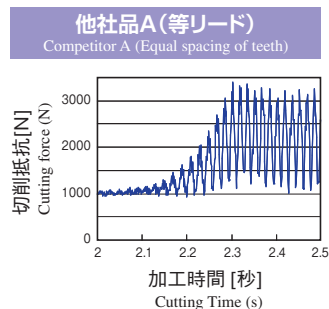
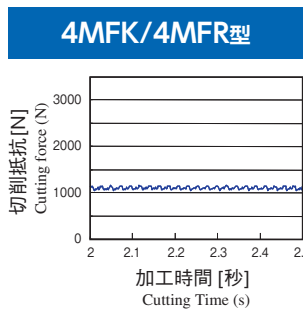
Cutting force varies due to varied flute width, which prevents periodical vibration during milling.

振動を大幅に抑制し安定加工が可能

Minimizing vibration drastically and Stable Cutting

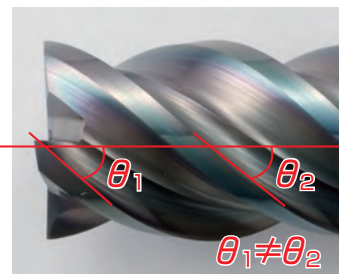


加工イメージ
Application



〔加工条件:エンドミル径φ8、n=2,650min⁻¹、Vf=300mm/min、ap×ae=10×8mm、被削材:SCM440〕
Cutting Condition: End Mill Dia. φ8 n=2,650min⁻¹ Vf=300mm/min ap×ae=10×8mm Workpiece Material: SCM440

■不等リード Variable lead

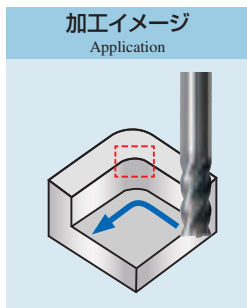


ねじれ角(リード角θ)を刃毎に変えることで強い制振効果を発揮。ビブりを抑制し仕上げ面が良好。

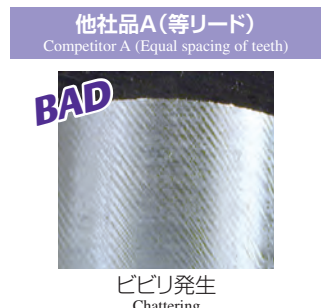
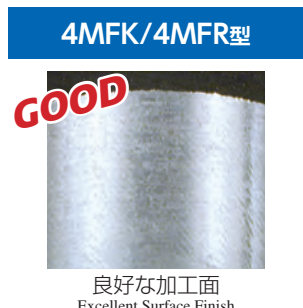
Every flute has its optimum Helix Angle (Lead Angle θ), which enables excellent anti vibration effect.

肩加工、コーナ部分でもスムーズな加工

Smooth Cutting at Shouldering and Cutting of Corner Part



加工イメージ
Application



〔加工条件:エンドミル径φ8、n=2,650min⁻¹、Vf=300mm/min、ap×ae=10×8mm、被削材:SCM440〕
Cutting Condition: End Mill Dia. φ8 n=2,650min⁻¹ Vf=300mm/min ap×ae=10×8mm Workpiece Material: SCM440

新発想の特殊溝形状により、安定した切りくず排出性

Stable Chip Evacuation due to New Special Flute Design

■広いチップポケットで良好な切りくず排出

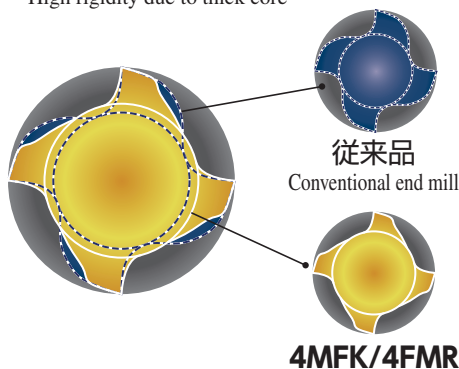
Good Chip Evacuation due to Wide Chip Pocket



溝・高送り加工に威力を発揮
High Performance at High Feed Slotting

■芯厚を大きくし高い剛性

High rigidity due to thick core



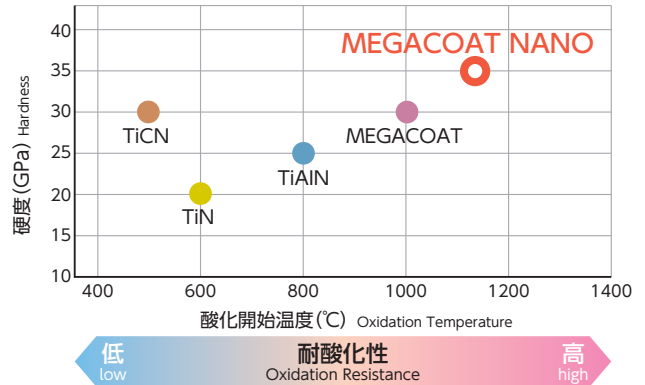
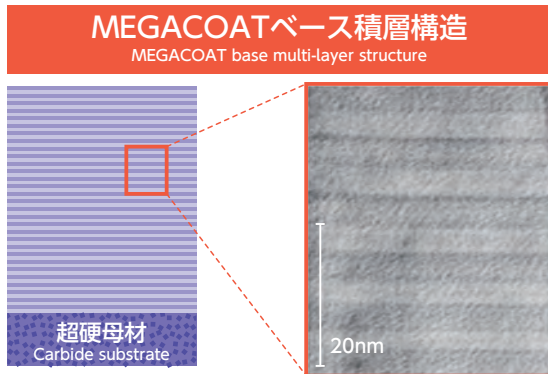
ビブりたおれに強い
Prevents Vibration and Tool Inclination

特殊ナノ積層コーティング MEGACOAT NANOで長寿命

Long Tool Life with Special Multilayer Nano Coating [MEGACOAT NANO]

■特殊ナノ積層による、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させます

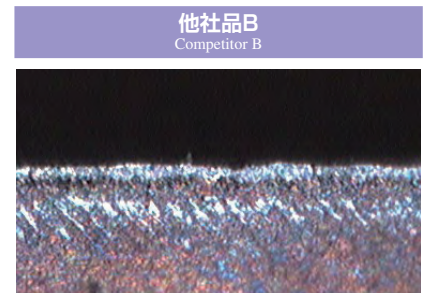
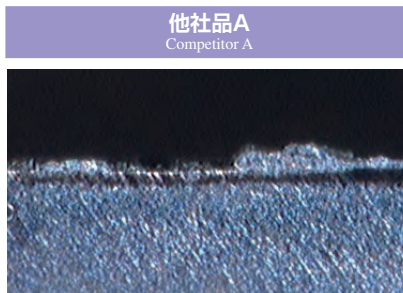
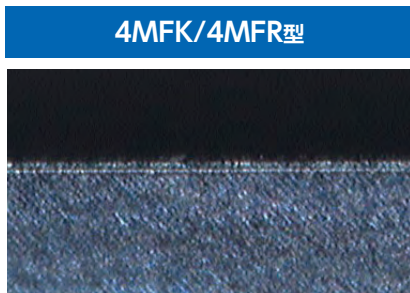
Prevents wear and chipping with high hardness (35GPa) and superior oxidation resistance (oxidation temperature: 1,150 °C)



■MEGACOAT NANOが長寿命を実現。他社品に比べ摩耗量が1/2以下!

Long Tool Life with MEGACOAT NANO. Doubled Wear Resistance compared to the Competitor's!

- ・140m切削後の切れ刃状態
Edge Conditions after 140m Cutting



【加工条件:n=6,000min⁻¹, Vf=1,100mm/min, ap×ae=5.0×0.8mm, エンドミル径φ8, 被削材SCM440, 肩加工】
Cutting Condition: n=6,000min⁻¹, Vf=1,100mm/min, ap×ae=5.0×0.8mm, End Mill Dia. φ8, Workpiece Material SCM440, Shouldering

4MFR(ラジラス) 新登場

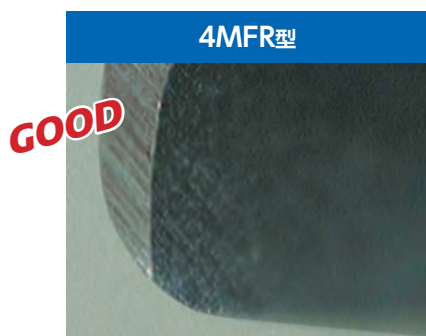
4MFR (Radius) is now available

優れた研磨技術で美しい形状

Smooth Surface due to Superior Grinding Technology

■コーナーR部形状

Corner-R Shape



高品位の鋭い刃先で加工面良好

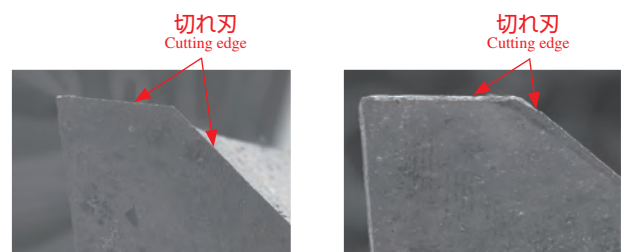
Excellent Surface Finish due to High Quality Sharp Edge

■切れ刃の先端まで平滑でシャープエッジ

Smooth and sharp up to the tip of cutting edge

■バリを抑制し、面粗度が良好

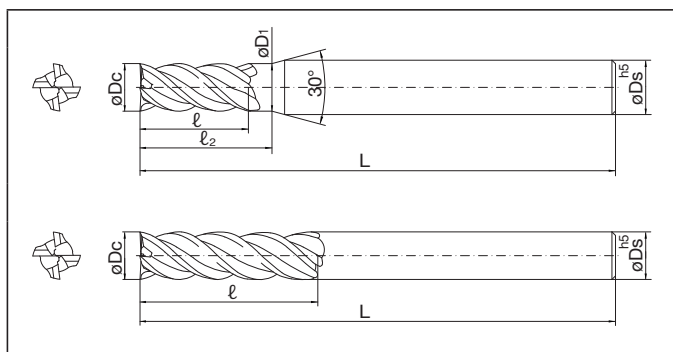
Excellent surface finish, preventing burrs



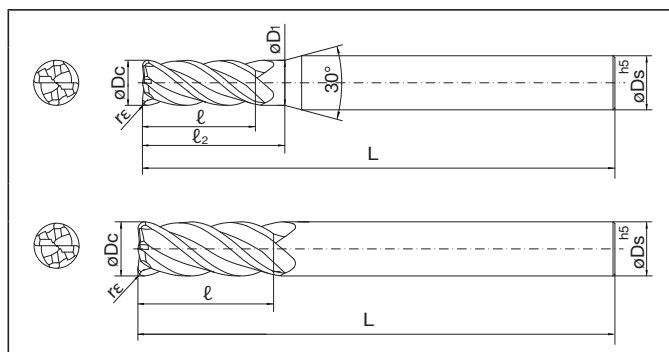


レパートリー Stock Items

■4MFK型



■4MFR型



推奨被削材 Recommended Material ★は第一推奨 1st recommendation	形状 Shape
	4MFK 4MFR

4MFK スクエアタイプ Square type

型番 Description	在庫 Stock	外径 Outside Dia.	外径公差 Outside Dia. Tolerance	刃長 Length of cut	刃長 タイプ Length of cut	首径 Neck Dia.	首下長 Under Neck Length	シャンク径 Shank Dia.	全長 Overall length	刃数 Number of flutes
		øDc		ℓ		øD ₁	ℓ ₂			
4MFK030-045	●	3.0	0 -0.015	4.5	S	3.15	5.4	6	60	4
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
4MFK040-110	●			11	M		13.2			
NEW 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
4MFK050-130	●			13	M		15.6			
4MFK050-200	●			20	L		24.0			
4MFK060-090	●	6.0	0 -0.020	9	S	-	-	6	60	4
4MFK060-130	●			13	M					
NEW 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
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
4MFK080-190	●			19	M					
NEW 4MFK080-200	●			20	M (2.5D)					
4MFK080-280	●			28	L					
4MFK090-135	●	9.0	-0.005 -0.025	13.5	S	9.2	16.2	10	80	4
4MFK090-205	●			20.5	M		24.6			
4MFK100-150	●	10.0	-0.005 -0.025	15	S	-	-	10	80	4
4MFK100-220	●			22	M					
NEW 4MFK100-250	●			25	M (2.5D)					
4MFK100-330	●			33	L					
4MFK120-180	●	12.0	-0.010 -0.030	18	S	-	-	12	100	4
4MFK120-260	●			26	M					
4MFK120-360	●			36	L					
4MFK160-240	●	16.0	-0.010 -0.030	24	S	-	-	16	110	4
4MFK160-350	●			35	M					
4MFK160-480	●			48	L					

※刃長タイプ:S(ショート)、M(ミディアム)、L(ロング)
Length of cut:S(Short),M(Medium),L(Long)

●：標準在庫 Std. Stock

NEW

4MFR ラジアスタイプ Radius type

型番 Description	在庫 Stock	外径 Outside Dia.	外径公差 Outside Dia. Tolerance	コーナR Corner R	刃長 Length of cut	首径 Neck Dia.	首下長 Under Neck Length	シャンク径 Shank Dia.	全長 Overall length	刃数 Number of flutes
		φDc		rε						
4MFR030-080-R02	●	3.0	0 -0.015	0.2	8	3.15	9.6	6	60	4
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
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
4MFR050-130-R03	●			0.3						
4MFR050-130-R05	●			0.5						
4MFR050-130-R10	●			1.0						
4MFR060-130-R03	●	6.0	0 -0.020	0.3	13	-	-	6	60	4
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
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	-0.005 -0.025	0.3	22	-	-	10	80	4
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
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
4MFR160-350-R15	●			1.5						
4MFR160-350-R20	●			2.0						
4MFR160-350-R30	●			3.0						

● : 標準在庫 Std. Stock



■基準切削条件 Recommended Cutting Conditions

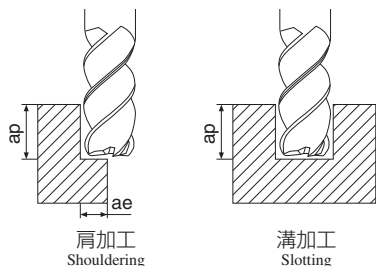
4MFK(刃長タイプ:S(ショート Short)、M(ミディアム Medium))/4MFR

被削材 Material	区分 Application	切込み量(ap×ae) (mm) Depth of Cut	外径Dc(mm) Outside Dia.	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16
				回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	送り (mm/min) Feed Rate	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	送り (mm/min) Feed Rate	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	送り (mm/min) Feed Rate	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	送り (mm/min) Feed Rate
炭素鋼 S45C Carbon steel	肩加工 shouldering	S刃長 Short ap×ae=1.2Dc×0.15Dc M刃長 Medium ap×ae=1.5Dc×0.15Dc	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	13,800	10,700	8,800	7,500	6,000	4,800	4,000	3,300
			送り (mm/min) Feed Rate	1,400	1,400	1,400	1,500	1,500	1,400	1,400	1,300
	溝加工 slotting	ap≤1Dc	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	13,800	10,700	8,800	7,500	6,000	4,800	4,000	3,300
			送り (mm/min) Feed Rate	620	700	750	780	830	850	800	750
合金鋼 SCM, SNCM Alloy steel	肩加工 shouldering	S刃長 Short ap×ae=1.2Dc×0.1Dc M刃長 Medium ap×ae=1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	10,600	9,300	8,300	7,400	6,000	4,700	3,800	2,800
			送り (mm/min) Feed Rate	1,000	1,000	1,000	1,100	1,100	1,000	1,000	900
	溝加工 slotting	ap≤1Dc	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	10,600	9,300	8,300	7,400	6,000	4,700	3,800	2,800
			送り (mm/min) Feed Rate	500	510	520	530	550	570	530	450
プリハードン鋼 NAK,30~45HRC Pre-hardened steel	肩加工 shouldering	S刃長 Short ap×ae=1.2Dc×0.07Dc M刃長 Medium ap×ae=1.5Dc×0.07Dc	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	8,700	6,800	5,500	4,600	3,500	2,800	2,300	1,700
			送り (mm/min) Feed Rate	670	730	790	840	900	810	770	630
	溝加工 slotting	ap≤1Dc	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	6,700	5,800	4,800	4,000	3,000	2,300	1,900	1,400
			送り (mm/min) Feed Rate	320	330	360	370	400	420	380	300
ステンレス鋼 SUS304 Stainless steel	肩加工 shouldering	S刃長 Short ap×ae=1.2Dc×0.1Dc M刃長 Medium ap×ae=1.5Dc×0.1Dc	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	8,700	7,000	6,000	5,200	4,000	3,000	2,500	1,700
			送り (mm/min) Feed Rate	670	720	780	830	840	760	710	520
	溝加工 slotting	ap≤0.5Dc	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	6,800	6,000	5,100	4,300	3,400	2,600	2,000	1,400
			送り (mm/min) Feed Rate	390	440	480	500	510	480	460	380

4MFK(刃長タイプ:L(ロング刃長 Long))

被削材 Material	区分 Application	切込み量(ap×ae) (mm) Depth of Cut	外径Dc(mm) Outside Dia.	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16
				回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	送り (mm/min) Feed Rate	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	送り (mm/min) Feed Rate	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	送り (mm/min) Feed Rate	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	送り (mm/min) Feed Rate
炭素鋼 S45C Carbon steel	肩加工 shouldering	ap×ae=3Dc×0.02Dc	回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution	11,000	8,500	7,000	6,000	4,800	3,800	3,200	2,600
			送り (mm/min) Feed Rate	910	910	910	970	970	910	910	840
回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution			6,500	5,700	5,100	4,500	3,700	2,900	2,300	1,700	
送り (mm/min) Feed Rate			540	540	540	600	600	540	540	490	
回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution			4,900	3,900	3,100	2,600	2,000	1,600	1,300	1,000	
送り (mm/min) Feed Rate			330	360	400	420	450	400	380	310	
回転数 (min ⁻¹) Spindle Revolution			4,300	3,500	3,000	2,600	2,000	1,500	1,300	900	
送り (mm/min) Feed Rate			330	360	390	410	420	380	350	260	

●加工区分 Application



備考 Notes

- ・エアブロー、または切削油の使用を推奨します。
Cutting with compressed air or coolant is recommended.
- ・ステンレス鋼、チタン合金の加工の際には切削油の使用が必須となります。
Cutting with coolant is recommended for stainless steel and titanium alloy.
- ・機械剛性によって切り込み量は調整して下さい。
Adjust ap to suit each machine's rigidity.
- ・マシン、チャックはできるだけ剛性の高いものを使用下さい。
Use a chuck and a machine with as high rigidity as possible.

■加工事例 Case studies

S45C

- ・自動車部品 Automotive parts
- ・ $n=3,500\text{min}^{-1}$ ($V_c=77\text{m/min}$)
- ・ $ap \times ae=5 \times 7\text{mm}$
- ・ $V_f=1,000\text{mm/min}$ ($f_z=0.071\text{mm/t}$)
- ・湿式 WET

生産性向上 6.6倍
工具寿命 5倍
 6.6 times productivity!
 5 times longer tool life!

SCr415

- ・機械部品 Machine parts
- ・ $n=1,400\text{min}^{-1}$ ($V_c=53\text{m/min}$)
- ・ $ap \times ae=12 \times 5\text{mm}$
- ・ $V_f=280\text{mm/min}$ ($f_z=0.05\text{mm/t}$)
- ・湿式 WET

工具寿命 3.5倍
 3.5 times longer tool life!

4MFK070-160	255個/本 255pcs /edge
他社コーティング品E Competitor Coating E	50個/本 50pcs /edge

【他社コーティング品E Competitor Coating E】
 $\phi 7 \cdot 4$ 枚刃 $\phi 7 \cdot 4$ flutes, $n=2000\text{min}^{-1}$ ($V_c=44\text{m/min}$), $ap \times ae=5 \times 7\text{mm}$,
 $V_f=150\text{mm/min}$ ($f_z=0.019\text{mm/t}$), 湿式 WET

- ・他社品Eに対し、加工数が5倍に向上した。
 Kyocera showed 5 times longer tool life than Competitor E.
- ・他社品Eに対し、生産性が約6.6倍に向上した。
 Compared to Competitor E, Kyocera increased the feed rate by 6.6 times.
- ・びびり振動の発生もなく、安定して加工ができた。
 No vibration occurred. Stable milling.

(ユーザー様の評価による) Evaluation by the user

4MFK120-260	700個/本以上 700pcs /edge
他社コーティング品F Competitor Coating F	200個/本 200pcs /edge

【他社コーティング品F Competitor Coating F】
 $\phi 12 \cdot 4$ 枚刃 $\phi 12 \cdot 4$ flutes, $n=1400\text{min}^{-1}$ ($V_c=53\text{m/min}$), $ap \times ae=12 \times 5\text{mm}$,
 $V_f=280\text{mm/min}$ ($f_z=0.05\text{mm/t}$), 湿式 WET

- ・4MFKは700個/本を超えても工具負荷小、加工音安定、びびり振動の発生なし。
 Reduced load on the tool, even after cutting 700 pieces
 Regular cutting sounds, no chattering
- ・他社品Fと比べて3.5倍の工具寿命向上。
 Compared to Competitor F, Kyocera's end mill showed 3.5 times longer tool life.

(ユーザー様の評価による) Evaluation by the user

SCM415H

- ・自動車部品 Automotive parts
- ・ $n=5,300\text{min}^{-1}$ ($V_c=100\text{m/min}$)
- ・ $ap \times ae=3.5 \times 0.9\text{mm}$
- ・ $V_f=500\text{mm/min}$ (0.09mm/t)
- ・湿式 WET

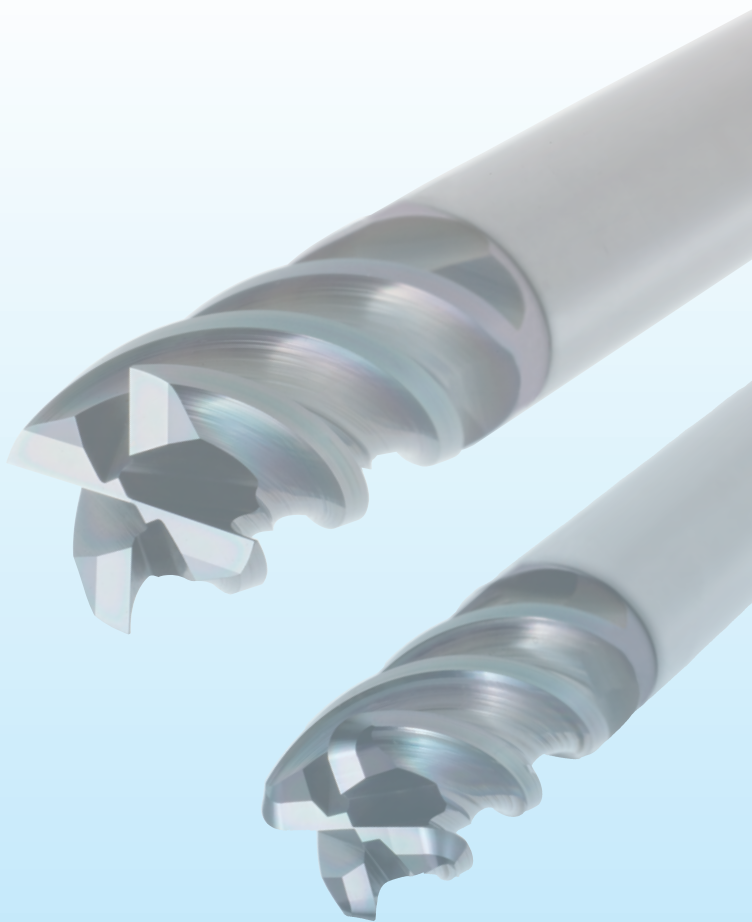
工具寿命 2倍
 2 times longer tool life

4MFR060-130-R10	1000個/本 1000pcs /edge
他社コーティング品G Competitor Coating G	500個/本 500pcs /edge

【他社コーティング品G Competitor Coating G】
 加工条件は上記と同じ

- ・他社品Gは500個でチッピングが発生したが、4MFRは1000個まで加工問題なし。
 The 4MFR End Mill machined 1000 pieces and was available for further cutting, while Competitor G could not continue cutting because of chipping after processing 500 pieces.

(ユーザー様の評価による) Evaluation by the user





ますます広がるレパートリー 京セラのソリッドエンドミルシリーズ

Expanding Lineup Kyocera Solid End Mill Series

座ぐり加工用工具 Solid End Mill for Counterboring

2ZDK SUPER FLAT

THE NEW VALUE FRONTIER
KYOCERA

座ぐり加工用工具 **2ZDK型**
Solid End Mill

座ぐり加工用工具
2ZDK SUPER FLAT
Solid End Mill for Counterboring

MEGACOAT NANOで **長寿命**
Lasts 10x longer with MEGACOAT NANO

●先端角が180°フラットにより、傾斜面の座ぐりなど多様な加工に対応
Edge ends have 180° flat and are applicable to various applications including counterboring on slant surface.

主な加工用途 Applications

六角ボルト追加加工
Counterbore

傾斜面への座ぐり・ガイド穴加工
Counterboring on Slant Surface/Guide Hole Cutting

●特殊溝形状で良好な切りくず排出と高い剛性を実現
Smooth chip control and high rigidity due to the special flute shape

ADVANCING PRODUCTIVITY
生産性向上に貢献する京セラ

3次元高能率エンドミル Multi-function End Mill

アクセルミル3ZFK

THE NEW VALUE FRONTIER
KYOCERA

ソリッドエンドミル **3ZFK型**
Solid End Mill

アクセルミル
3ZFK型
AXEL MILL

MEGACOAT

新世代 3次元高能率エンドミル誕生
Multi-function endmill 3ZFK

トリプル加工
Triple functions
突き加工・溝加工・仕上げ加工
Plunge milling, Slotting, Finishing

トリプル性能
Triple Performances
高能率・長寿命・仕上面良好
High efficiency machining, Longer tool life, Better surface finish

3枚刃
3-flute design

AXEL MILL

トリプル性能
Triple Performances

トリプル加工
Triple Functions

ADVANCING PRODUCTIVITY
生産性向上に貢献する京セラ

2つのiPhone用アプリで、お客様の生産性を向上します



切削条件計算機

ミーリング、ドリル、旋削に関する計算のお手伝い。加工時間も導く事ができるので、タクトタイムの算出にもお役にたください。



他社型番対照表

他社材種、ブレード型番から京セラ該当品を簡単に導けます。異なる切削条件にも適合した検索結果を得る事ができます。

アプリは無料です

App Storeでゲット!!

App Storeで「京セラ」と検索し該当のアプリを入手してください。
※App Storeは米国apple.inc.登録商標です。
※iPadでもお使い頂けます。

京セラのウェブサイトでも最新の情報をご覧いただけます

京セラ 工具

検索

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

切削工具に関する技術的なご相談は

0120-39-6369

(携帯・PHSからもご利用できます) FAX:075-602-0335 京セラ カスタマーサポートセンター

●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

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