

無限コーティングプレミアムPlus 高硬度鋼高精度加工用 2枚刃ロングネックボールエンドミル 焼きばめチャック対応ショートシャンクタイプ

MUGEN COATING PREMIUM Plus 2-Flute Long Neck Ball End Mill with Short Shank
for Hardened Steel and High accuracy cutting

New

MRBSH230SF

高硬度鋼 Hardened Steel

New

無限コーティング
プレミアムPlus
MUGEN COATING PREMIUM Plus



70HRCの高硬度鋼でも長寿命で高精度

High precision and long tool life even for hardened steel up to 70 HRC

MRBSH230SF

R0.05 ~ R3 全 83 サイズ Total 83 sizes



無限コーティングプレミアムPlus

MUGEN COATING PREMIUM Plus

New

耐酸化性・耐摩耗性の高い新コーティングを開発、70HRCまで高硬度鋼の切削加工が可能になりました

New developed coating realized cutting hardened steel up to 70HRC with high oxidation resistance and abrasion resistance

高硬度鋼の特長

Features of hardened steel

60~70HRCの高硬度鋼を切削加工する際の現象としては、被削材の硬度や靱性が高いため加工時の切削負荷が非常に高くなります。そのため工具刃先では「せん断作用」により

As a phenomenon when machining hardened steel of 60 to 70 HRC, the cutting load during processing is extremely high because hardness and toughness of work material are high. Therefore, the "shearing action" at tool edge cause that...

■「摩擦」が発生するため工具が摩耗しやすくなります

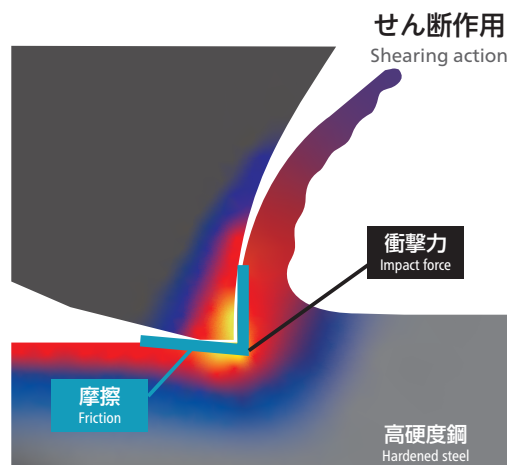
Tools to wear easily causing frict

■「切削熱」でコーティングが酸化し、硬度が低下するため工具が摩耗しやすくなります

Tools tends to wear to reduced hardness of material on coating oxidizes of cutting heat

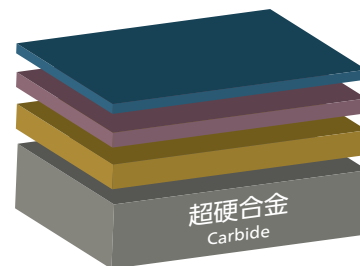
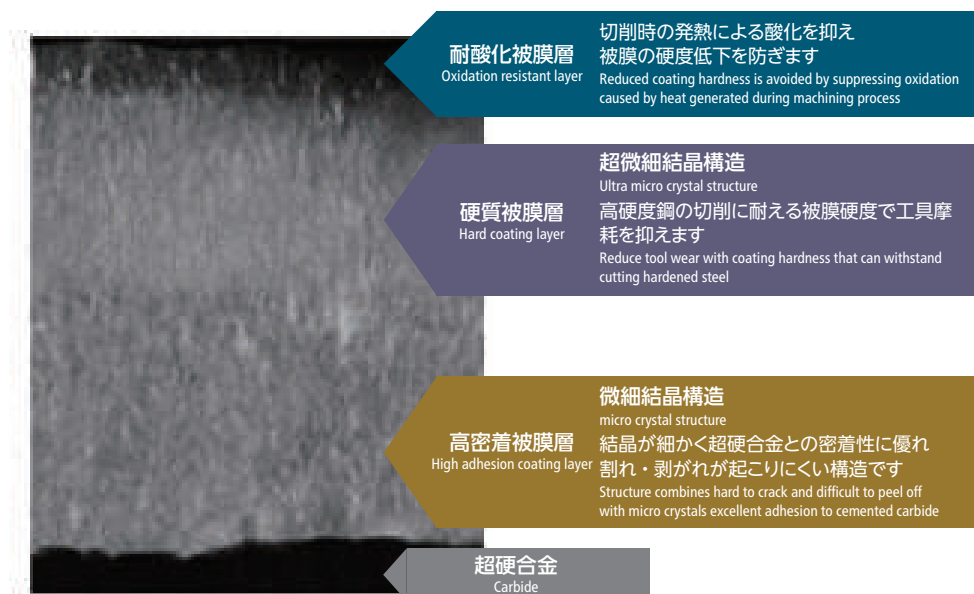
■「衝撃力」が大きいと工具が欠損しやすくなります

Tool is easily damaged if impact force is large



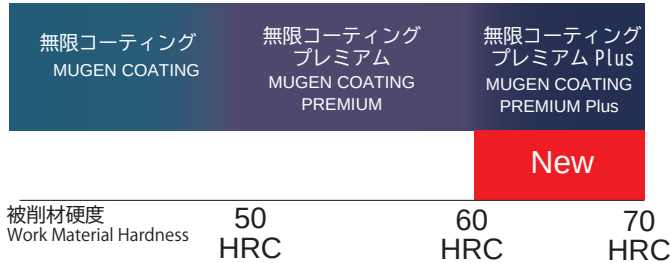
被膜構造

Coating structure



被削材硬度

Work material hardness

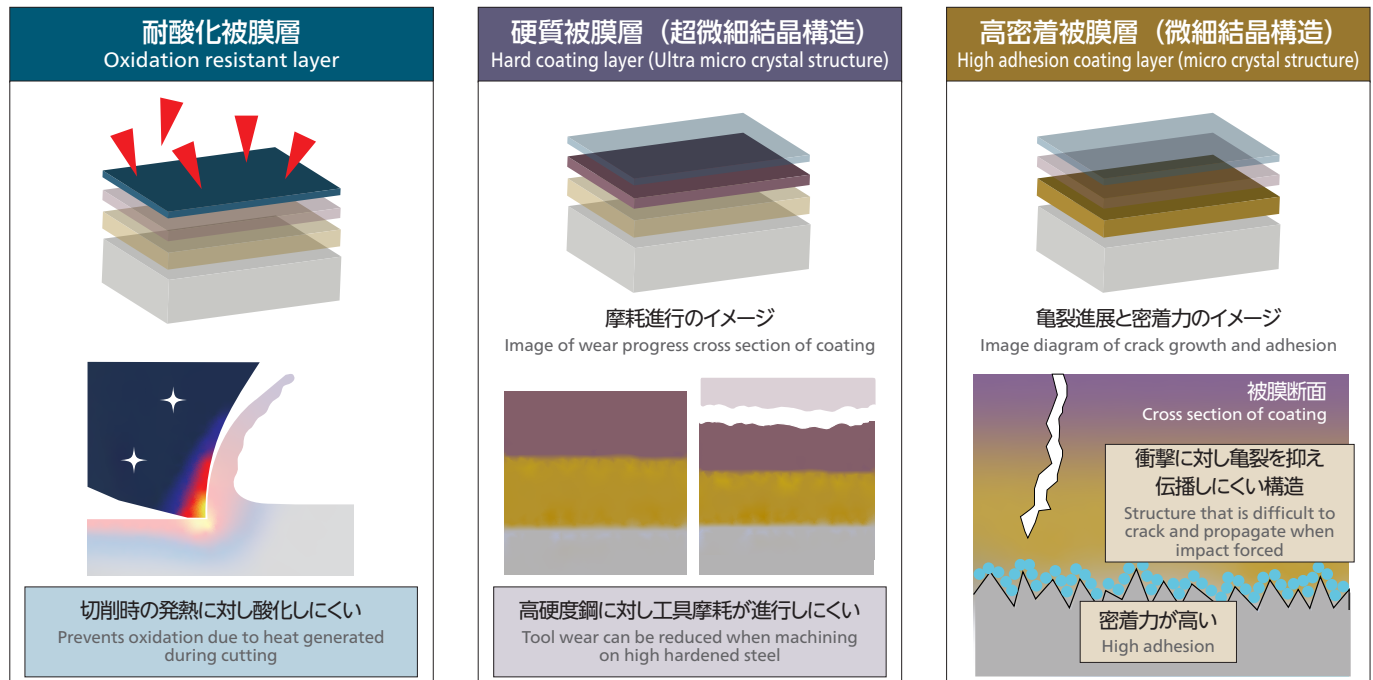


60~70HRCの
切削加工に最適

Optimized for cutting 60 to 70 HRC material

被膜の役割

Role of coating

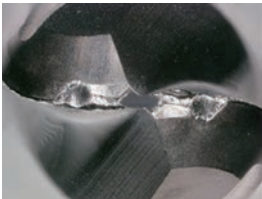
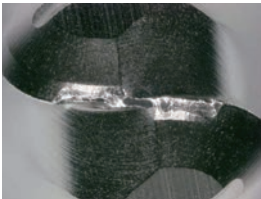


HAP40 (64HRC) に対する工具寿命比較

Tool life comparison for HAP40 (64HRC)

切削条件 $n=20,000\text{min}^{-1}$, $v_f=1,600\text{mm/min}$, $a_p 0.15 \times a_e 0.3\text{mm}$, クーラント: オイルミスト

Cutting condition $n=20,000\text{min}^{-1}$, $V_f=1,600\text{mm/min}$ $a_p 0.15 \times a_e 0.3\text{mm}$, Coolant: Oil mist

	MRBSH230SF	他社品 A Other tool brand A	他社品 B Other tool brand B	他社品 C Other tool brand C
摩耗写真 Wear pictures	 摩耗幅 : 0.102mm Wear width : 0.102mm	 摩耗幅 : 0.137mm Wear width : 0.137mm	 摩耗幅 : 0.190mm Wear width : 0.190mm	 摩耗幅 : 0.157mm Wear width : 0.157mm
加工時間 Cutting time	70 分 70 min			

70HRCの高硬度鋼でも長寿命で高精度

High precision and long tool life even for hardened steel up to 70 HRC

MRBSH230SF

R0.05 ~ R3 全 83 サイズ Total 83 sizes

70HRCの高硬度鋼においても長寿命で高精度な切削加工を実現します

Achieves long-tool life and high precision cutting even for 70 HRC hardened steel



R 精度は実刃径の 1/2 を
基準とした精度
R accuracy is based on a half
value of actual diameter

特長

Features



コーティング Coating

1	耐酸化性・耐摩耗性の高い新コーティング 無限コーティングプレミアム Plus New coating MUGEN COATING PREMIUM Plus with high Oxidation resistance and abrasion resistance
---	---

前頁で紹介しています
Introduced in the previous page

形状 Shape

2-1	切削負荷を低減する切れ刃形状 Cutting edge shape with reduced cutting load
2-2	最適突き出しで高い剛性を実現 Achieves high rigidity with optimal tool overhung
	焼きばめチャック対応高精度シャンク High accuracy precision shank supported shrink fit chuck
2-3	スムーズでつなぎ目のない高精度な R 形状 Highly accurate R shape that is smooth and seamless

公差レンジ 0.002 mm
Tolerance range

素材 Material

3	耐欠損性を向上させた超々微粒子超硬合金 Super micro grain carbide with improved fracture resistance
---	---



Feature 2-1

切削性向上 Improved machinability

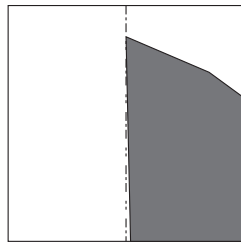
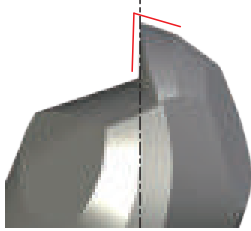
形状 切れ刃 Shape Cutting edge

切削負荷を低減するポジティブ切れ刃形状と耐欠損性を重視した新素材の採用で
高硬度鋼に対し長寿命で高精度な切削加工を実現しました

Sharp cutting edge with reduced cutting load and new material with fracture resistance realizes long tool life and high precision for hardened steel

MRBSH230SF

切れ刃形状
Cutting edge shape



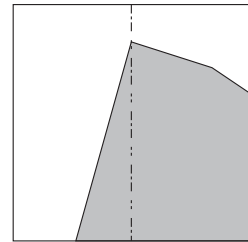
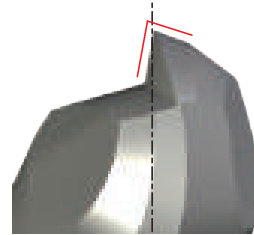
ポジティブ刃先
Positive cutting edge

ポジティブ刃先形状による切削負荷低減、新素材の採用で
高硬度鋼切削加工でも欠けない切れ刃形状

Cutting load is reduced by positive cutting edge and by adopting a new material Super micro grain carbide prevent chipping even with hardened steel

一般的な高硬度エンドミル General end mill for hardened steel

切れ刃形状
Cutting edge shape



ネガティブ刃先
Negative cutting edge

切削負荷が高くなるネガティブ刃先形状
Negative cutting edge shape with high cutting load

Feature 2-2

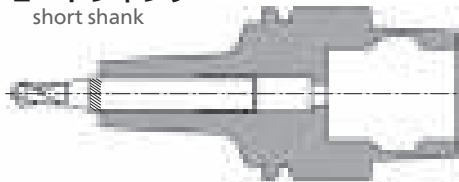
加工精度向上 Improved cutting accuracy

形状 最適な突き出し長 Shape Optimal overhung length

MRBSH230SF

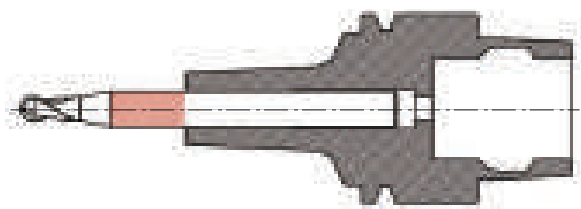
突き出しを短くでき、高剛性状態で加工が可能
Possible to machining with high rigidity, with short tool overhung

ショートシャンク
short shank



通常のシャンク長 Normal shank length

工具突き出しが長く、低剛性状態
Tool overhung length is long, and tool rigidity is low



Feature 2-2

高精度焼きばめチャックに対応 Compatible with high accuracy shrink-fit chuck

形状 高精度なシャンク Shape High accuracy shank



ϕd -0.001
 -0.003

公差レンジ
Tolerance range
0.002 mm



70HRCの高硬度鋼でも長寿命で高精度

High precision and long tool life even for hardened steel up to 70 HRC

Feature
2-3

高い R 精度
High accuracy R

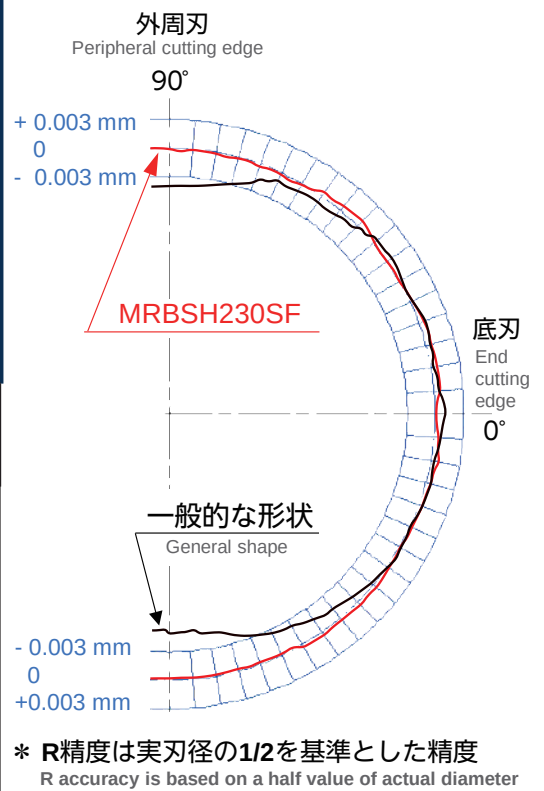
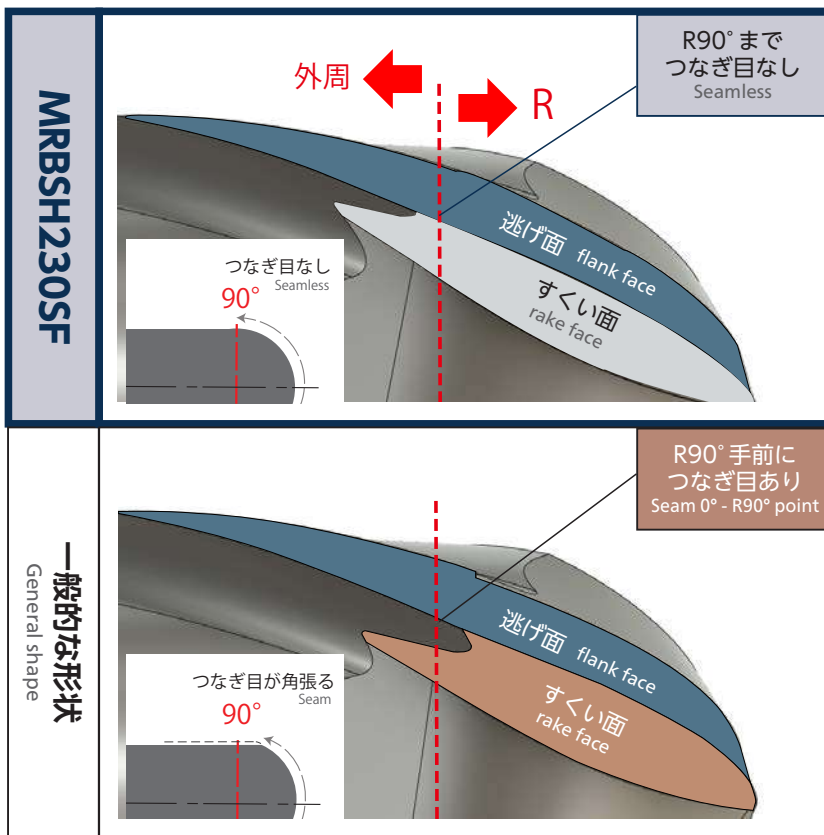
形状 R精度の高精度化
shape Highly accurate R

Rから外周のつなぎ位置に逃げ面、すくい面のつなぎ目をなくし

R精度の高精度化を実現

Seamless design on rake face and flank face from R-curve to peripheral cutting edge. Realized high precision R accuracy

特許申請中
PATEND PENDING



* R精度は実刃径の1/2を基準とした精度
R accuracy is based on a half value of actual diameter

Feature
3

耐摩耗性向上
Upgrade abrasion ability

素材 超硬素材
Material Carbide material



新素材の「超々微粒子超硬合金」を採用し
耐摩耗性、耐欠損性に特化しました

New material adopted 「Super micro grain carbide」 to specialize
abrasion resistance and fracture resistance.

高精度な加工事例 1

High precision cutting sample 1

HAP72 (70HRC) : 荒取り後の寸法精度比較

HAP72 (70HRC) : Comparison of dimensional accuracy after rough cutting

工具 Tool : MRBSH230SF R1 × 6

加工内容 : ポケット 4 個の等高線荒取り

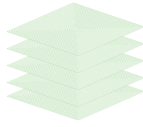
Cutting content : Roughing contour lines for 4 pockets

残し代 Stock : 0.02mm

狙い寸法 Target : 7.960mm

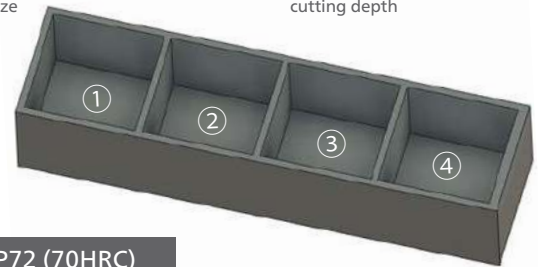
加工時間 Cutting time : 20 分 min/ 個 per pocket

加工パスの軌跡 Tool path : 等高線荒加工 Roughing contour line



加工形状 Cutting shape

ポケット内寸 : 8 mm × 8 mm × 加工深さ 6 mm
Pocket Size cutting depth



HAP72 (70HRC)

荒取り Roughing

$n = 16,000 \text{ min}^{-1}$ $V_f = 1,200 \text{ mm/min}$ $a_p 0.1 \times a_e 0.3 \text{ mm}$ オイルミスト Oil Mist

工具摩耗状態 80 分加工後

Tool wear condition after 80min machining

MRBSH230SF

他社品 Other tool brand

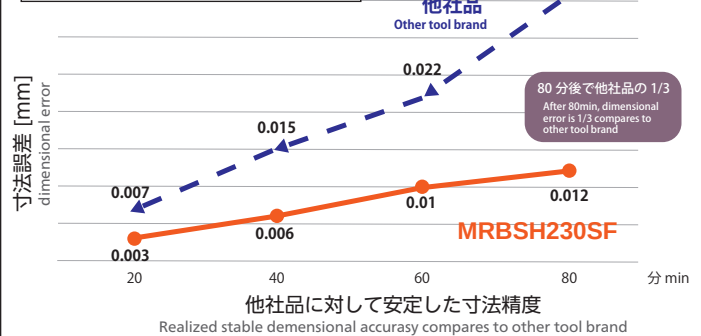


逃げ面摩耗幅
Frank wear width
0.055mm

逃げ面摩耗幅
Frank wear width
0.102mm

加工時間ごとの寸法誤差

Dimensional error each rough cutting time



高精度な加工事例 2

High precision cutting sample 2

HAP72 (70HRC) : 仕上げ加工後の寸法精度比較

HAP72 (70HRC) : Comparison of dimensional accuracy after finish cutting

工具 Tool : MRBSH230SF R1 × 6

加工内容 : ポケット 1 個の仕上げ加工

Cutting content : Finishing cutting for 1 pocket

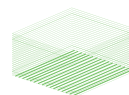
加工時間 Cutting time : 32 分 min/ ポケット per pocket

加工パスの軌跡 Tool path : 等高線仕上げ加工 (側面)

Contour line finishing

走査線仕上げ加工 (底面)

Scanning line finishing

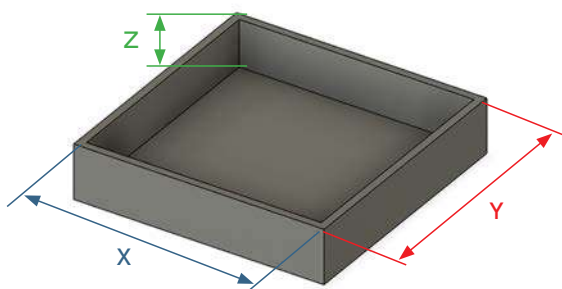


仕上げ加工 Finishing

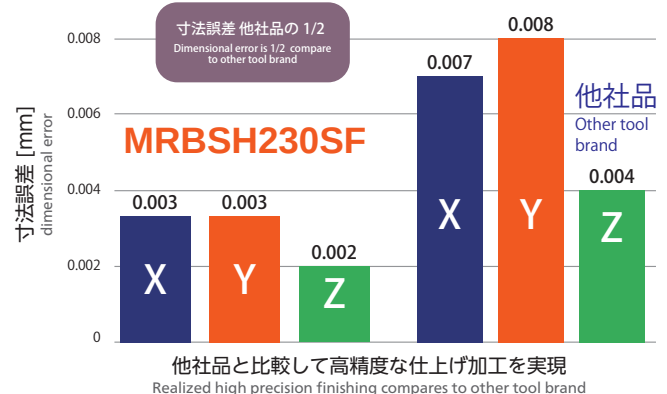
$n = 16,000 \text{ min}^{-1}$ $V_f = 1,000 \text{ mm/min}$ $a_p 0.03 \times a_e 0.03 \text{ mm}$ オイルミスト Oil Mist

加工形状 Cutting shape

ポケット内寸 : 30 mm × 30 mm × 加工深さ 6 mm
Pocket Size cutting depth



HAP72 (70HRC)



MRBSH230SF

R0.05 ~ R3 全 83 サイズ

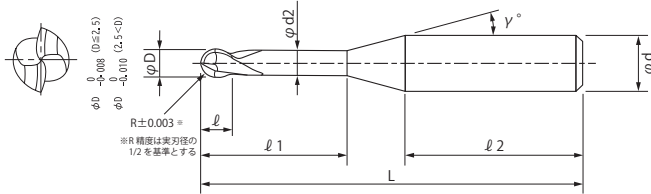
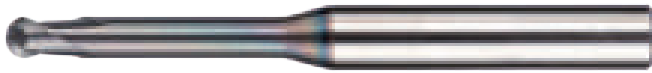


無限コーティングプレミアムPlus

高硬度鋼高精度用 2 枚刃ロングネックボールエンドミル焼きばめ対応ショートシャンクタイプ

MUGEN COATING PREMIUM Plus 2-Flute Long Neck Ball End Mill with Short Shank for Hardened Steel

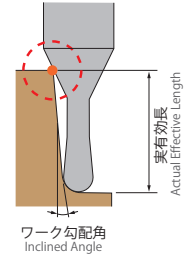
New



- 70HRCの高硬度鋼でも長寿命で安定した切削性能を実現。
- 新たに無限コーティングプレミアムPlusを開発、耐酸化性・耐摩耗性が向上。
- 耐欠損性を向上させた新素材と切削抵抗を低減する切れ刃形状を採用。
- R精度は±0.003mm (R精度は実刃径の1/2を基準とする)。
- シャンク径公差は-0.001mmから-0.003mmの高精度仕様。
- Realize stable cutting performance even for 70 HRC hardened steels.
- Developed new MUGEN COATING PREMIUM Plus to upgrade oxidation resistance and abrasion resistance.
- Adopt optimized new tool material and tool design to reduce cutting load.
- R accuracy is ±0.003mm (R accuracy is based on a half value of actual diameter).
- Shank diameter tolerance, high accuracy type, is -0.001 ~ -0.003.



R精度は実刃径の1/2を基準とした精度
R accuracy is based on a half value of actual diameter



被削材 Work Material

高硬度鋼 Hardened Steels	
45 ~ 60 HRC	60 ~ 70 HRC
○	◎

単位 [寸法: mm / 価格: 円] Unit [Size: mm / Retail Price: JPY]

コードNo. Code No.	(R) ボール半径 Radius	(L1) 首下長 Under Neck Length	(L) 刃長 Length of Cut	(D) 刃径 Dia.	(d2) 首下径 Neck Dia.	(γ) 首角 Neck Taper Angle	(d) シャンク径 Shank Dia.	(L2) シャンク長 Shank Length	(L) 全長 Overall Length	標準価格 Retail Price	ワーク勾配角に対する実有効長 Actual effective length depending on inclined angle of workpiece.				
											30°	1°	1° 30'	2°	3°
08-00537-00052	R0.05	0.2	0.07	0.1	0.085	15°	4	27.4	35	9,000	0.23	0.24	0.24	0.25	0.27
08-00537-00053		0.3	0.07	0.1	0.085	15°	4	27.3	35	9,200	0.33	0.34	0.35	0.36	0.39
08-00537-00055		0.5	0.07	0.1	0.085	15°	4	27.1	35	9,900	0.54	0.56	0.57	0.59	0.64
08-00537-00072	R0.075	0.3	0.1	0.15	0.13	15°	4	27.4	35	9,500	0.34	0.35	0.36	0.37	0.40
08-00537-00073		0.5	0.1	0.15	0.13	15°	4	27.2	35	9,900	0.55	0.56	0.58	0.60	0.65
08-00537-00101	R0.1	0.3	0.15	0.2	0.18	15°	4	27.5	35	7,200	0.34	0.35	0.36	0.37	0.39
08-00537-00102		0.5	0.15	0.2	0.18	15°	4	27.3	35	7,200	0.55	0.56	0.58	0.60	0.64
08-00537-00103		0.75	0.15	0.2	0.18	15°	4	27.1	35	7,200	0.81	0.83	0.86	0.89	0.95
08-00537-00105		1	0.15	0.2	0.18	15°	4	26.8	35	7,200	1.06	1.10	1.13	1.17	1.26
08-00537-00150	R0.15	0.5	0.2	0.3	0.28	15°	4	27.5	35	7,100	0.55	0.56	0.57	0.59	0.63
08-00537-00151		0.6	0.2	0.3	0.28	15°	4	27.4	35	7,100	0.65	0.67	0.69	0.71	0.75
08-00537-00152		0.75	0.2	0.3	0.28	15°	4	27.3	35	7,100	0.80	0.83	0.85	0.88	0.94
08-00537-00153		1	0.2	0.3	0.28	15°	4	27.0	35	7,100	1.06	1.09	1.13	1.17	1.25
08-00537-00155	R0.2	1.5	0.2	0.3	0.28	15°	4	26.5	35	7,600	1.58	1.63	1.68	1.74	1.87
08-00537-00201		0.5	0.3	0.4	0.37	15°	4	27.7	35	5,200	0.56	0.58	0.59	0.60	0.64
08-00537-00202		0.8	0.3	0.4	0.37	15°	4	27.4	35	5,200	0.87	0.90	0.92	0.95	1.01
08-00537-00203		1	0.3	0.4	0.37	15°	4	27.2	35	5,200	1.08	1.11	1.14	1.18	1.26
08-00537-00204		1.5	0.3	0.4	0.37	15°	4	26.7	35	5,400	1.60	1.65	1.70	1.75	1.88
08-00537-00205		2	0.3	0.4	0.37	15°	4	26.2	35	5,500	2.11	2.18	2.25	2.33	2.50
08-00537-00206	R0.25	2.5	0.3	0.4	0.37	15°	4	25.7	35	5,700	2.63	2.72	2.81	2.90	3.13
08-00537-00252		1	0.35	0.5	0.46	15°	4	27.3	35	5,200	1.10	1.13	1.16	1.19	1.27
08-00537-00253		1.5	0.35	0.5	0.46	15°	4	26.8	35	5,200	1.61	1.66	1.71	1.77	1.89
08-00537-00254		2	0.35	0.5	0.46	15°	4	26.3	35	5,200	2.13	2.20	2.27	2.34	2.51
08-00537-00255		2.5	0.35	0.5	0.46	15°	4	25.8	35	5,200	2.65	2.73	2.82	2.92	3.14
08-00537-00256		3	0.35	0.5	0.46	15°	4	25.3	35	5,200	3.16	3.27	3.38	3.49	3.76
08-00537-00300	R0.3	1	0.45	0.6	0.56	15°	4	27.5	35	4,500	1.10	1.12	1.15	1.19	1.26
08-00537-00301		1.5	0.45	0.6	0.56	15°	4	27.0	35	4,100	1.61	1.66	1.71	1.76	1.88
08-00537-00302		2	0.45	0.6	0.56	15°	4	26.5	35	4,100	2.13	2.19	2.26	2.34	2.50
08-00537-00303		2.5	0.45	0.6	0.56	15°	4	26.0	35	4,200	2.65	2.73	2.82	2.91	3.12
08-00537-00304		3	0.45	0.6	0.56	15°	4	25.5	35	4,200	3.16	3.26	3.37	3.49	3.75
08-00537-00305		3.5	0.45	0.6	0.56	15°	4	25.0	35	4,300	3.68	3.80	3.92	4.06	4.37
08-00537-00306	R0.4	4	0.45	0.6	0.56	15°	4	29.5	40	4,300	4.20	4.33	4.48	4.64	4.99
08-00537-00402		2	0.6	0.8	0.76	15°	4	26.9	35	4,100	2.13	2.19	2.25	2.32	2.48
08-00537-00403		3	0.6	0.8	0.76	15°	4	25.9	35	4,300	3.16	3.26	3.36	3.47	3.72
08-00537-00405		4	0.6	0.8	0.76	15°	4	24.9	35	4,300	4.19	4.33	4.47	4.62	4.97
08-00537-00406	R0.5	5	0.6	0.8	0.76	15°	4	28.9	40	4,300	5.23	5.40	5.58	5.77	6.21
08-00537-00501		2	0.75	1	0.95	15°	4	27.3	35	3,500	2.14	2.20	2.26	2.33	2.48
08-00537-00502		2.5	0.75	1	0.95	15°	4	26.8	35	3,500	2.66	2.73	2.82	2.90	3.10
08-00537-00503		3	0.75	1	0.95	15°	4	26.3	35	3,500	3.18	3.27	3.37	3.48	3.72
08-00537-00504		4	0.75	1	0.95	15°	4	25.3	35	3,900	4.21	4.34	4.48	4.63	4.97
08-00537-00505		5	0.75	1	0.95	15°	4	29.3	40	3,900	5.24	5.41	5.59	5.78	6.21
08-00537-00506		6	0.75	1	0.95	15°	4	28.3	40	4,300	6.28	6.48	6.69	6.93	7.45

オーダー方法

MRBSH230SF ボール半径(R) × 首下長(L1) を指示してください。
When you order, indicate MRBSH230SF (R) × (L1).

※(γ)は参考値です。
※(γ) is reference value.

単位 [寸法 : mm / 価格 : 円] Unit [Size : mm / Retail Price : JPY]

コードNo. Code No.	(R) ボール半径 Radius	(ℓ1) 首下長 Under Neck Length	(ℓ) 刃長 Length of Cut	(D) 刃径 Dia.	(d2) 首下径 Neck Dia.	(γ) 首角 Neck Taper Angle	(d) シャンク径 Shank Dia.	(ℓ2) シャンク長 Shank Length	(L) 全長 Overall Length	標準価格 Retail Price	ワーク勾配角に対する実有効長 Actual effective length depending on inclined angle of workpiece.				
											30°	1°	1°30′	2°	3°
08-00537-00602	R0.6	2.4	0.9	1.2	1.15	15°	4	27.2	35	5,100	2.55	2.62	2.69	2.77	2.95
08-00537-00603		4	0.9	1.2	1.15	15°	4	25.6	35	5,100	4.21	4.33	4.47	4.61	4.94
08-00537-00605		6	0.9	1.2	1.15	15°	4	28.6	40	5,600	6.27	6.47	6.68	6.91	7.43
08-00537-00606		8	0.9	1.2	1.15	15°	4	26.6	40	5,600	8.34	8.61	8.90	9.21	9.91
08-00537-00752	R0.75	3	1.1	1.5	1.45	15°	4	27.2	35	4,000	3.17	3.25	3.34	3.44	3.66
08-00537-00753		4	1.1	1.5	1.45	15°	4	26.2	35	4,000	4.20	4.32	4.45	4.59	4.91
08-00537-00754		6	1.1	1.5	1.45	15°	4	29.2	40	4,000	6.27	6.46	6.67	6.89	7.39
08-00537-00755		8	1.1	1.5	1.45	15°	4	27.2	40	4,200	8.34	8.60	8.88	9.19	9.88
08-00537-00756	R0.8	10	1.1	1.5	1.45	15°	4	25.2	40	4,500	10.40	10.74	11.10	11.49	12.36
08-00537-00805		8	1.2	1.6	1.55	15°	4	27.4	40	5,600	8.33	8.60	8.88	9.18	9.87
08-00537-01000	R1	3	1.5	2	1.94	15°	4	28.1	35	3,500	3.18	3.25	3.34	3.43	3.63
08-00537-01001		4	1.5	2	1.94	15°	4	27.1	35	3,500	4.21	4.32	4.45	4.58	4.87
08-00537-01002		6	1.5	2	1.94	15°	4	25.1	35	3,900	6.28	6.46	6.66	6.88	7.36
08-00537-01003		8	1.5	2	1.94	15°	4	28.1	40	4,200	8.35	8.60	8.88	9.18	9.84
08-00537-01004		10	1.5	2	1.94	15°	4	26.1	40	4,200	10.41	10.74	11.10	11.48	12.33
08-00537-01005		12	1.5	2	1.94	15°	4	29.1	45	4,200	12.48	12.88	13.31	13.77	14.82
08-00537-01252	R1.25	6	2.3	2.5	2.4	15°	4	26.0	35	5,200	6.35	6.53	6.72	6.92	7.39
08-00537-01253		8	2.3	2.5	2.4	15°	4	29.0	40	4,600	8.42	8.67	8.93	9.22	9.88
08-00537-01254		10	2.3	2.5	2.4	15°	4	27.0	40	5,500	10.48	10.81	11.15	11.52	12.36
08-00537-01256		15	2.3	2.5	2.4	15°	4	27.0	45	5,600	15.65	16.15	16.69	17.27	Free
08-00537-01500	R1.5	6	2.5	3	2.85	15°	6	33.1	45	4,200	6.44	6.61	6.79	7.00	7.45
08-00537-01501		8	2.5	3	2.85	15°	6	31.1	45	4,200	8.5	8.75	9.01	9.29	9.93
08-00537-01502		10	2.5	3	2.85	15°	6	29.1	45	4,800	10.57	10.89	11.23	11.59	12.42
08-00537-01503		12	2.5	3	2.85	15°	6	27.1	45	5,000	12.64	13.03	13.44	13.89	14.91
08-00537-01504		14	2.5	3	2.85	15°	6	30.1	50	5,600	14.71	15.17	15.66	16.19	17.39
08-00537-01505		16	2.5	3	2.85	15°	6	28.1	50	5,600	16.77	17.31	17.88	18.49	19.88
08-00537-01506	R2	20	2.5	3	2.85	15°	6	29.1	55	5,400	20.91	21.58	22.31	23.09	24.85
08-00537-02000		8	3	4	3.8	15°	6	32.8	45	4,300	8.58	8.81	9.06	9.33	9.93
08-00537-02001		10	3	4	3.8	15°	6	30.8	45	4,300	10.65	10.95	11.28	11.63	12.42
08-00537-02002		12	3	4	3.8	15°	6	28.8	45	5,600	12.72	13.09	13.49	13.93	14.90
08-00537-02004		15	3	4	3.8	15°	6	30.8	50	5,600	15.82	16.30	16.82	17.38	18.63
08-00537-02005		20	3	4	3.8	15°	6	30.8	55	5,600	20.99	21.65	22.36	23.13	Free
08-00537-02006	R2.5	25	3	4	3.8	15°	6	30.8	60	5,600	26.16	27.00	27.90	28.88	Free
08-00537-02502		10	3.5	5	4.8	15°	6	32.7	45	6,500	10.63	10.92	11.22	11.55	Free
08-00537-02503		15	3.5	5	4.8	15°	6	27.7	45	9,000	15.8	16.27	16.77	Free	Free
08-00537-02504		20	3.5	5	4.8	15°	6	27.7	50	9,100	20.97	21.62	Free	Free	Free
08-00537-03000	R3	10	6	6	5.7	—	6	34.4	45	7,000	Free	Free	Free	Free	Free
08-00537-03001		15	6	6	5.7	—	6	29.4	45	7,000	Free	Free	Free	Free	Free
08-00537-03002		20	6	6	5.7	—	6	29.4	50	7,000	Free	Free	Free	Free	Free
08-00537-03003		25	6	6	5.7	—	6	29.4	55	7,000	Free	Free	Free	Free	Free
08-00537-03004		30	6	6	5.7	—	6	29.4	60	7,200	Free	Free	Free	Free	Free

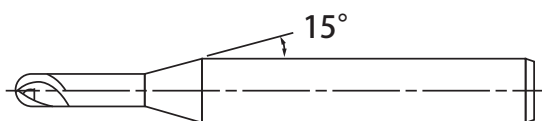
オーダー方法

MRBSH230SF ボール半径 (R) × 首下長 (ℓ1) を指示してください。
When you order, indicate MRBSH230SF (R) × (ℓ1).

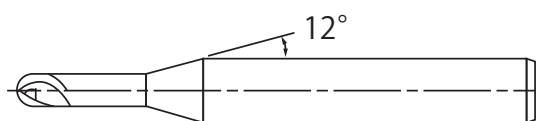
※(γ)は参考値です。
※(γ) is reference value.

● MRBSH230SF の首角 (γ) は 15° です。弊社他製品に首角 (γ) 12° もございます。

● Neck taper angle (γ) of MRBSH230SF is 15°. Our other products have a neck taper angle (γ) of 12°.



MRBSH230SF



弊社他製品で首角 12° もございます

Our other products have a neck taper angle (γ) of 12°

MRBSH230SF

切削条件参考表 Recommended Milling Conditions

被削材 Work Material			ハイス・焼入れ鋼 High Speed Steels / Hardened Steels SKH51・SKD11 (～62HRC)				ハイス High Speed Steels SKH55・HAP40 (～66HRC)				ハイス High Speed Steels SKH57・HAP72 (～70HRC)			
Rサイズ Radius	首下長 Under Neck Length	刃径と 首下長の 比 L/D	切り込み量 Depth of Cut		送り速度 Feed mm/min	回転数 Spindle Speed min ⁻¹	切り込み量 Depth of Cut		送り速度 Feed mm/min	回転数 Spindle Speed min ⁻¹	切り込み量 Depth of Cut		送り速度 Feed mm/min	回転数 Spindle Speed min ⁻¹
			ap mm	ae mm			ap mm	ae mm			ap mm	ae mm		
R0.05	0.2	2	0.002	0.005	100	40,000	0.002	0.003	70	40,000	0.002	0.003	50	40,000
	0.3	3	0.002	0.005	70	40,000	0.002	0.003	50	40,000	0.002	0.003	40	40,000
	0.5	5	0.001	0.003	50	40,000	0.001	0.002	30	40,000	0.001	0.002	20	40,000
R0.075	0.3	2	0.002	0.005	150	40,000	0.002	0.003	100	40,000	0.002	0.003	80	40,000
	0.5	3.3	0.002	0.005	120	40,000	0.002	0.003	70	40,000	0.002	0.003	50	40,000
R0.1	0.3	1.5	0.005	0.005	300	40,000	0.003	0.003	200	40,000	0.003	0.003	150	40,000
	0.5	2.5	0.005	0.005	280	40,000	0.003	0.003	180	40,000	0.003	0.003	130	40,000
	0.75	3.75	0.003	0.005	200	40,000	0.002	0.003	150	40,000	0.002	0.003	110	40,000
	1	5	0.002	0.003	160	40,000	0.001	0.002	120	40,000	0.001	0.002	90	40,000
R0.15	0.5	1.7	0.007	0.01	300	40,000	0.003	0.005	280	40,000	0.003	0.005	210	40,000
	0.6	2	0.005	0.007	300	40,000	0.003	0.005	250	40,000	0.003	0.005	180	40,000
	0.75	2.5	0.005	0.007	280	40,000	0.003	0.005	230	40,000	0.003	0.005	170	40,000
	1	3.3	0.005	0.007	250	40,000	0.003	0.005	200	40,000	0.003	0.005	150	40,000
R0.2	1.5	5	0.003	0.005	180	40,000	0.002	0.003	120	40,000	0.002	0.003	90	40,000
	0.5	1.25	0.03	0.03	720	40,000	0.009	0.02	580	40,000	0.009	0.02	420	35,000
	0.8	2	0.02	0.03	720	40,000	0.008	0.02	580	40,000	0.008	0.02	420	35,000
	1	2.5	0.02	0.03	720	40,000	0.008	0.02	580	40,000	0.008	0.02	400	35,000
	1.5	3.75	0.01	0.02	500	40,000	0.005	0.01	400	40,000	0.005	0.01	280	35,000
	2	5	0.007	0.01	380	40,000	0.005	0.007	300	40,000	0.005	0.007	220	35,000
	2.5	6.25	0.005	0.007	300	40,000	0.003	0.005	260	40,000	0.003	0.005	190	35,000
R0.25	1	2	0.02	0.03	860	40,000	0.01	0.02	650	35,000	0.01	0.02	450	30,000
	1.5	3	0.01	0.03	720	40,000	0.007	0.02	520	35,000	0.007	0.02	350	30,000
	2	4	0.01	0.02	650	40,000	0.007	0.01	400	35,000	0.007	0.01	270	30,000
	2.5	5	0.007	0.01	530	40,000	0.005	0.007	360	35,000	0.005	0.007	240	30,000
	3	6	0.007	0.01	420	35,000	0.005	0.007	320	35,000	0.005	0.007	220	30,000
R0.3	1	1.7	0.03	0.06	1,000	40,000	0.02	0.05	720	30,000	0.02	0.05	540	25,000
	1.5	2.5	0.03	0.06	1,000	40,000	0.02	0.05	720	30,000	0.02	0.05	540	25,000
	2	3.3	0.03	0.06	1,000	40,000	0.02	0.05	720	30,000	0.02	0.05	540	25,000
	2.5	4.1	0.02	0.04	840	40,000	0.02	0.03	640	30,000	0.02	0.03	480	25,000
	3	5	0.02	0.04	840	40,000	0.02	0.03	600	30,000	0.02	0.03	450	25,000
	3.5	5.9	0.01	0.03	600	30,000	0.01	0.02	420	30,000	0.01	0.02	310	25,000
R0.4	4	6.7	0.01	0.03	600	30,000	0.01	0.02	420	30,000	0.01	0.02	310	25,000
	2	2.5	0.07	0.1	1,600	35,000	0.05	0.1	1,200	30,000	0.03	0.1	900	25,000
	3	3.75	0.05	0.1	1,600	35,000	0.05	0.05	1,200	30,000	0.03	0.05	900	25,000
	4	5	0.04	0.06	1,200	30,000	0.03	0.05	860	25,000	0.02	0.05	640	20,000
R0.5	5	6.25	0.03	0.05	1,000	25,000	0.02	0.03	620	25,000	0.015	0.03	460	20,000
	2	2	0.1	0.2	2,000	30,000	0.08	0.1	1,400	25,000	0.05	0.1	1,000	20,000
	2.5	2.5	0.1	0.2	2,000	30,000	0.08	0.1	1,400	25,000	0.05	0.1	1,000	20,000
	3	3	0.1	0.2	2,000	30,000	0.08	0.1	1,400	25,000	0.05	0.1	1,000	20,000
	4	4	0.05	0.15	1,600	28,000	0.05	0.1	1,200	25,000	0.03	0.1	900	20,000
	5	5	0.04	0.1	1,400	25,000	0.03	0.05	920	20,000	0.02	0.05	700	16,000
R0.6	6	6	0.04	0.05	1,200	22,000	0.02	0.05	740	20,000	0.015	0.05	550	16,000

被削材 Work Material			ハイス・焼入れ鋼 High Speed Steels / Hardened Steels SKH51・SKD11 (～62HRC)				ハイス High Speed Steels SKH55・HAP40 (～66HRC)				ハイス High Speed Steels SKH57・HAP72 (～70HRC)			
Rサイズ Radius	首下長 Under Neck Length	刃径と 首下長の 比 L/D	切り込み量 Depth of Cut		送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed	切り込み量 Depth of Cut		送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed	切り込み量 Depth of Cut		送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed
			ap mm	ae mm	mm/min	min ⁻¹	ap mm	ae mm	mm/min	min ⁻¹	ap mm	ae mm	mm/min	min ⁻¹
R0.6	2.4	2	0.1	0.2	2,000	30,000	0.08	0.1	1,600	25,000	0.05	0.1	1,200	20,000
	4	3.3	0.1	0.2	2,000	30,000	0.06	0.1	1,600	25,000	0.05	0.1	1,200	20,000
	6	5	0.05	0.1	1,400	25,000	0.03	0.07	1,000	20,000	0.02	0.07	750	16,000
	8	6.7	0.03	0.07	1,200	22,000	0.02	0.05	850	20,000	0.015	0.05	650	16,000
R0.75	3	2	0.1	0.3	2,500	30,000	0.1	0.2	2,000	25,000	0.06	0.2	1,500	20,000
	4	2.7	0.1	0.3	2,000	25,000	0.1	0.2	1,600	22,000	0.06	0.2	1,200	18,000
	6	4	0.1	0.2	1,600	22,000	0.1	0.1	1,200	20,000	0.06	0.1	950	16,000
	8	5.3	0.05	0.2	1,400	20,000	0.05	0.1	1,000	18,000	0.03	0.1	700	13,000
R0.8	10	6.7	0.05	0.1	1,200	18,000	0.05	0.05	850	16,000	0.03	0.05	650	13,000
	8	5	0.07	0.2	1,400	20,000	0.05	0.1	1,000	16,000	0.03	0.1	750	13,000
R1	3	1.5	0.2	0.5	2,500	25,000	0.15	0.3	2,000	20,000	0.1	0.3	1,500	16,000
	4	2	0.2	0.5	2,500	25,000	0.15	0.3	2,000	20,000	0.1	0.3	1,500	16,000
	6	3	0.2	0.3	2,000	22,000	0.15	0.3	1,600	20,000	0.1	0.3	1,200	16,000
	8	4	0.1	0.2	1,600	18,000	0.1	0.15	1,200	16,000	0.06	0.15	950	13,000
	10	5	0.1	0.2	1,400	16,000	0.1	0.1	1,000	14,000	0.06	0.1	750	11,000
	12	6	0.07	0.1	1,200	14,000	0.05	0.1	850	12,000	0.03	0.1	650	9,500
R1.25	6	2.4	0.2	0.5	2,500	20,000	0.15	0.4	2,000	18,000	0.1	0.4	1,500	14,000
	8	3.2	0.2	0.3	2,100	20,000	0.15	0.3	1,800	18,000	0.1	0.3	1,300	14,000
	10	4	0.15	0.2	1,800	18,000	0.1	0.15	1,500	16,000	0.06	0.15	1,100	13,000
	15	6	0.07	0.15	1,200	14,000	0.05	0.1	900	12,000	0.03	0.1	700	9,500
R1.5	6	2	0.2	0.6	2,500	18,000	0.2	0.5	2,000	15,000	0.12	0.5	1,500	12,000
	8	2.7	0.2	0.6	2,500	18,000	0.2	0.5	2,000	15,000	0.12	0.5	1,500	12,000
	10	3.3	0.2	0.4	2,100	18,000	0.15	0.3	1,800	15,000	0.1	0.3	1,300	12,000
	12	4	0.2	0.4	2,000	18,000	0.1	0.3	1,500	15,000	0.06	0.3	1,100	12,000
	14	4.7	0.1	0.3	1,600	16,000	0.1	0.2	1,200	12,000	0.06	0.2	900	10,000
	16	5.3	0.1	0.3	1,600	16,000	0.1	0.2	1,200	12,000	0.06	0.2	900	10,000
	20	6.7	0.08	0.2	1,200	14,000	0.08	0.1	850	12,000	0.06	0.1	650	9,500
	8	2	0.2	0.8	2,500	15,000	0.2	0.6	2,000	12,000	0.15	0.6	1,500	9,500
R2	10	2.5	0.2	0.8	2,500	15,000	0.2	0.6	2,000	12,000	0.15	0.6	1,500	9,500
	12	3	0.2	0.8	2,500	15,000	0.2	0.6	2,000	12,000	0.15	0.6	1,500	9,500
	15	3.75	0.2	0.8	2,000	15,000	0.15	0.6	1,600	12,000	0.12	0.6	1,200	9,500
	20	5	0.1	0.6	1,700	14,000	0.1	0.4	1,200	10,000	0.08	0.4	900	8,000
	25	6.25	0.1	0.4	1,200	14,000	0.1	0.2	850	10,000	0.08	0.2	650	8,000
R2.5	10	2	0.2	1.2	2,500	12,000	0.2	0.7	2,000	10,000	0.15	0.7	1,500	8,000
	15	3	0.2	1.2	2,500	12,000	0.2	0.7	2,000	10,000	0.15	0.7	1,500	8,000
	20	4	0.2	1	2,000	10,000	0.15	0.6	1,600	8,500	0.12	0.6	1,200	6,500
R3	10	1.7	0.3	1.2	2,500	8,000	0.2	1	2,000	7,000	0.15	1	1,500	5,500
	15	2.5	0.3	1.2	2,500	8,000	0.2	1	2,000	7,000	0.15	1	1,500	5,500
	20	3.3	0.3	1.2	2,500	8,000	0.2	1	2,000	7,000	0.15	1	1,500	5,500
	25	4.1	0.2	1	2,200	8,000	0.15	0.7	1,600	7,000	0.12	0.7	1,200	5,500
	30	5	0.2	1	1,800	7,000	0.15	0.7	1,300	6,500	0.12	0.7	950	5,000
備考 Notes			※ 1 切り込み量の ap は軸方向の切り込み深さ、ae は半径方向の切り込み深さを示します。 ※ 2 びびり等が発生する場合は、必要に応じて切削条件を調整してください。 ※ 3 コーナ部等の切削負荷が高くなる箇所では、特に切削条件の設定やツールパスなどに注意してください。 ※ 4 回転数と送り速度は、同じ割合で調整してください。 ※ 5 工具の保持方法は焼きばめタイプを推奨します。コレットタイプなどを使用する場合、最低把握長をご確認ください。 ※ 6 オイルミストクーラントをお奨めします。 ※1 Depth of cut ap indicates Axial Depth of Cut, ae indicates Radial Depth of Cut. ※2 In case of chattering etc., please adjust cutting conditions if necessary. ※3 At point where cutting load is high such as at corners, pay attention to setting cutting conditions and tool paths particularly. ※4 Adjust both spindle speed and feed at the same rate. ※5 A shrink fit type is recommended for holding tool. When using collet type or others, strictly adhere to minimum gripping length. ※6 We recommend using oil mist coolant.											

加工事例 1

Machining case 1



被削材：HAP72 (70HRC)

Material : HAP72 (70HRC)

クーラント：オイルミスト

Coolant : Oil mist

総加工時間：11 時間 33 分

Total machining time : 11hr 33min

ワークサイズ：φ 40 (土台 50 × 45 mm)

Work size : dia 40 (Base 50×45 mm)

加工深さ：6mm

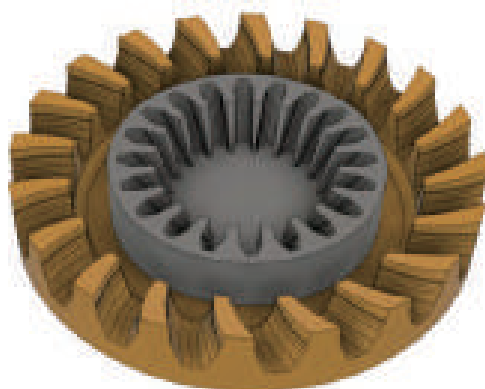
Cutting depth : 6mm

外歯

Peripheral gear

外歯加工時間：6 時間 57 分

Peripheral gear machining time : 6hr 57min



部を加工 Milling part

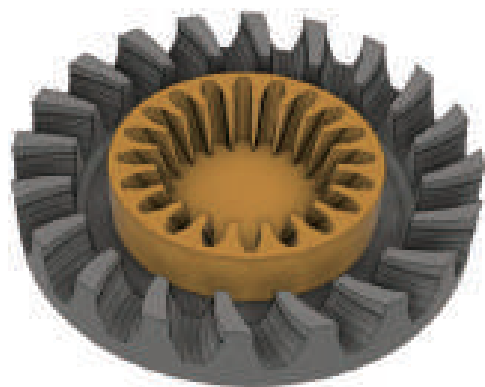
加工工程 Process	荒取り Roughing	中仕上げ Semi-finishing	仕上げ Finishing
使用工具 Tool	MRBSH230SF R1×6	MRBSH230SF R1×6	MRBSH230SF R1×6
回転数 [min ⁻¹] Spindle speed	12,000		
送り速度 [mm/min] Feed	1,800		1,200
切り込み量 [mm] Depth of cut	ap 0.06 × ae 0.3	ピックフィード0.1 Pick feed	ピックフィード 0.03 Pick feed
残し代 [mm] Stock	0.03	0.01	—
加工時間 Machining times	2時間36分 2 hr 36 min	51分 51 min	3時間30分 3 hr 30 min

内歯

Inside gear

内歯加工時間：4 時間 36 分

Inside gear machining time : 4hr 36min



部を加工 Milling part

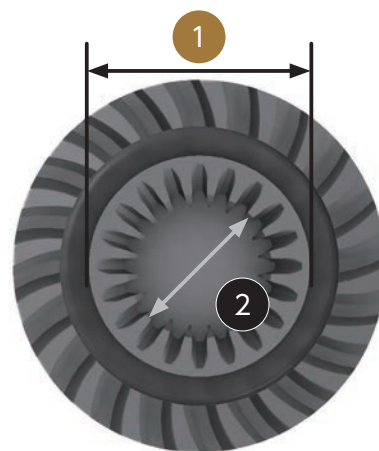
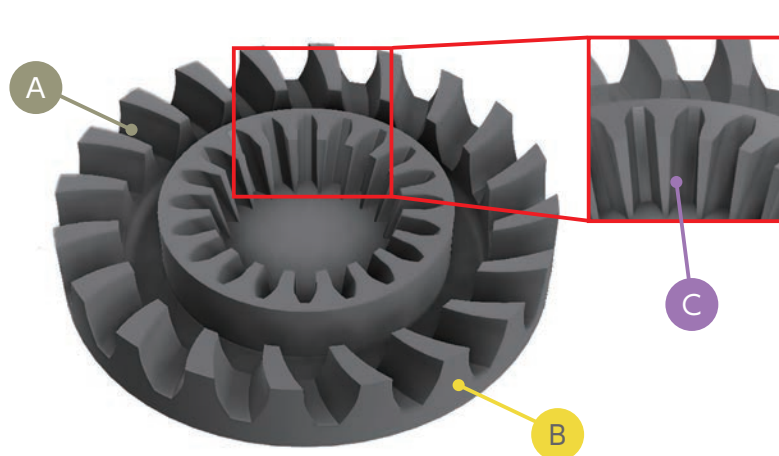
加工工程 Process	荒取り Roughing	中仕上げ Semi-finishing	仕上げ Finishing
使用工具 Tool	MRBSH230SF R0.5×6	MRBSH230SF R0.5×6	MRBSH230SF R0.5×6
回転数 [min ⁻¹] Spindle speed	14,000		
送り速度 [mm/min] Feed	1,000		700
切り込み量 [mm] Depth of cut	ap 0.03 × ae 0.15	ピックフィード 0.05 Pick feed	ピックフィード 0.02 Pick feed
残し代 [mm] Stock	0.03	0.01	—
加工時間 Machining times	3時間6分 3 hr 6 min	22分 22 min	1時間8分 1 hr 8 min

工具摩耗 Tool wear

【切削条件】 $n:12,000\text{min}^{-1}$, 荒 / 中 $V_f:1,800\text{mm/min}$, 仕上 $V_f:1,200\text{mm/min}$

Cutting condition $n=12,000\text{min}^{-1}$, Roughing / Semi-finishing $V_f=1,800\text{mm/min}$, Finishing $V_f=1,200\text{mm/min}$

HAP72 (70HRC) 加工の工具摩耗 Tool wear after cutting on HAP72 (70HRC)	MRBSH230SF R1 × 6		
	荒取り Roughing 2 時間 36 分 2hr36min	中仕上げ Semi-finishing 51 分 51min	仕上げ Finishing 3 時間 30 分 3hr 30min
すくい面 Rake face			
外周刃 Peripheral cutting edge			
R 先端部 R end cutting edge			



面粗さ Roughness

単位 Unit [μm]

	A	B	C
使用工具 Tool	MRBSH230SF R1 × 6		MRBSH230SF R0.5 × 6
Ra	0.133	0.137	0.282
Rz	0.815	1.336	1.676

測定機:キーエンス社製VK-X250
Measuring Instrument: Keyence VK-X250

精度 Accuracy

単位 Unit [mm]

	1	2
使用工具 Tool	MRBSH230SF R1 × 6	MRBSH230SF R0.5 × 6
狙い値 Target	24.500	15.480
実測値 Actual	24.505	15.472
誤差 Error	0.005	0.008

測定機:ニコン製測定顕微鏡MM-60
Measuring instrument: Nikon microscope MM-60

加工事例 2 Machining Case 2

ファインブランクングサンプル Fine blanking machining sample



被削材：YXR3 (61HRC)

Material

クーラント：オイルミスト

Coolant Oil mist

総加工時間：7 時間 27 分

Total machining time 7hr 27min

ワークサイズ：60 × 60mm

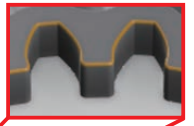
Work size

加工深さ：4mm

Cutting depth

※総加工時間には板押えとダイに、
抜き形状 (白部) が含まれています
※Total machining time includes WEDM
process (white part) both blank holder
part and die part

部を加工
Milling part



板押え

Blank holder

加工時間：5 時間 41 分

Machining time : 5hr 41min

ダイ

Die

加工時間：1 時間 46 分

Machining time : 1hr 46min

部を加工
Milling part

加工工程 Process	荒取り Roughing	中仕上げ Semi-Finishing	取り残し Stock removal	仕上げ Finishing	取り残し Stock removal	取り残し Stock removal	荒取り Roughing	仕上げ Finishing
使用工具 Tool	MRBSH230SF R1×4		MRBSH230SF R0.5×2		MRBSH230SF R0.25×1.5	MRBSH230SF R0.2×1	MRBSH230SF R0.25×1.5	MRBSH230SF R0.2×1
回転数[min^{-1}] Spindle speed	25,000		30,000				30,000	
送り速度[mm/min] Feed	2,500		1,000		540	540	540	
切込み量[mm] Depth of cut	ap 0.2 ae 0.5	ピックフィード 0.05 pick feed		pf:0.03		pf:0.02	ap 0.01 ae 0.03	pf:0.01
残し代[mm] Stock	0.03	0.01		— (隅部のみ0.005) Only corner part		—	0.003	—
加工時間 Machining times	39分 39 min	40分 40 min	1時間3分 1 hr 3 min		47分 47 min	1時間26分 1 hr 26min	1時間11分 1 hr 11 min	35分 35 min

※ pf : ピックフィード pick feed

※ pf : ピックフィード pick feed

面粗さ

Roughness

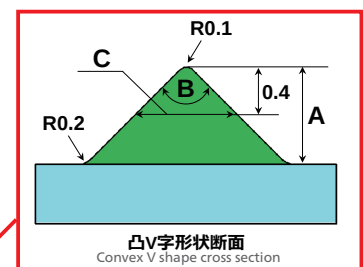
単位 Unit [μm]

	1	2
使用工具 Tool	MRBSH230SF R0.5×2	MRBSH230SF R0.2×1
Ra	0.145	0.080
Rz	1.192	0.521

測定機：キーエンス社製VK-X250
Measuring Instrument : Keyence VK-X250

精度

Accuracy



	A	B	C
狙い値 Target	0.958mm	90°0'00"	0.883mm
実測値 Actual	0.958mm	90°15'10"	0.888mm
誤差 Error	0.000mm	0°15'10"	0.005mm

測定機：キーエンス社製VK-X250
Measuring Instrument : Keyence VK-X250

加工事例 3

Machining Case 3



被削材：HAP40 (65HRC)

Material

クーラント：オイルミスト

Coolant

Oil mist

総加工時間：8 時間 46 分

Total machining time 8hr 46min

ワークサイズ：Φ 25 × 50mm

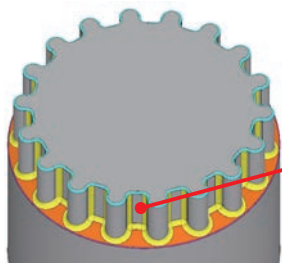
Work size

加工深さ：6mm

Cutting depth

加工工程 Process	荒取り Roughing	取り残し Stock removal	中仕上げ Semi-finishing	仕上げ Finishing
使用工具 Tool	MRBSH230SF R1 × 6	MRBSH230SF R0.5 × 5	MRBSH230SF R0.5 × 5	MRBSH230SF R0.5 × 5
回転数 [min ⁻¹] Spindle speed	20,000			12,000
送り速度 [mm/min] Feed	1,600	920	920	460
切込み量 [mm] ap × ae Depth of cut	0.15 × 0.3	0.03 × 0.1	側面 Side face 0.03×0.02 平面 Surface 0.02×0.05	ピックフィード 0.015 Pick feed
残し代 [mm] Stock	0.03		0.01	—
加工時間 Machining time	24分 24 min	3 時間8分 3 hr 8 min	1 時間8分 1 hr 8 min	4 時間6分 4 hr 6 min

面粗さ Roughness



単位 Unit [μm]

	側面部 Side face
Ra	0.031
Rz	0.225

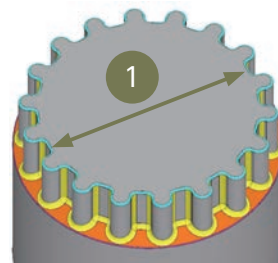
刃先後退量 0.003mm
(側面仕上げ2時間加工後)
R edge retreat amount 0.003mm
after side finishing for 2 hours



0.003mm

精度 Accuracy

単位 Unit [mm]



	1
狙い値 Target	20.644
実測値 Actual	20.647
誤差 Error	0.003

測定機：キーエンス社製VK-X250
Measuring Instrument : Keyence VK-X250

測定機：ニコン製測定顕微鏡MM-60
Measuring instrument : Nikon microscope MM-60

工具摩耗 Tool wear

加工工程 Process	荒取り Roughing	取り残し Stock removal	中仕上げ Semi-finishing	仕上げ Finishing
使用工具 Tool	MRBSH230SF R1 × 6	MRBSH230SF R0.5 × 5	MRBSH230SF R0.5 × 5	MRBSH230SF R0.5 × 5
すくい面 Rake side				
外周刃 Peripheral cutting edge				
R 先端部 R end cutting edge				

日進工具株式会社

www.ns-tool.com

〒140-0014 東京都品川区大井 1-28-1 住友不動産大井駅前ビル 6F
TEL. 03-3774-2459 FAX. 03-3774-2460



警告 CAUTION 安全上の注意 Attention on Safety

- | | |
|---|---|
| <ol style="list-style-type: none">1) 工具をケースから取り出す際は、工具の飛び出しや、刃先が素手に直接触れない様に、充分に注意してください。2) 切れ刃を直接素手で触れない様にしてください。3) 工具を使用する際は、破損する危険がありますので、必ずカバー・保護メガネ等を使用してください。4) ホルダ等は、工具や加工内容に見合った物を使用してください。
工具はホルダにしっかりと固定し、振れを抑えるようにしてください。5) 被削材は、しっかりと固定してください。6) 工具及び被削材の寸法は、あらかじめ確認しておいてください。7) 切削条件は、加工物や使用機械に合せて、調整する必要があります。8) 用途に応じて切削油を選定してください。不水溶性切削油を使用する場合は、加工時に発生する火花や破損で引火、火災の危険があります。防火対策を必ず行ってください。9) 使用中に異常（切削音・煙）が発生した場合は、直ちに機械を止めてください。10) 工具の改造はしないでください。 | <ol style="list-style-type: none">1) When removing tools from cases, be careful of getting-out of tools and don't touch directly the cutting edges.2) Never touch the cutting edges directly with bare hand.3) Use safety covers and eye protection, as tools may be broken.4) Use holders, etc. that match the tools and nature of the processing operations.
The tool should be firmly attached to the holder to prevent shaking.5) The work materials clamp firmly.6) Make sure of dimensions of tools and work pieces before starting operation.7) It is necessary to adjust conditions according to the dimensions of work materials and the machine.8) Select a cutting fluid appropriate to the particular usage. Using a non-water cutting fluid could lead to fires due to sparks generated during processing or heat caused by breakage. Ensure that you take proper fire-prevention measures.9) If abnormal sound, etc., occurs during processing, stop the machine immediately.10) Don't modify tools. |
|---|---|

55

20'08

MRBSH2007



■ 本カタログに掲載の商品仕様は、改善・改良のため予告無く変更する場合がございます。
Specifications may change without notice for improvement.