

CBN End Mills UNIMAX Series

CBNエンドミル ユニマックスシリーズ

1枚刃 超仕上げ加工用ロングネックラジアスエンドミル

1 Flute Long Neck Radius End Mills for Super Finishing

CBN - RSF

2枚刃 ハイグレードロングネックラジアスエンドミル

2 Flutes High-grade Long Neck Radius End Mills

追加 4
Add 4

CBN - LRF2000

4枚刃 ハイグレードロングネックラジアスエンドミル

4 Flutes High-grade Long Neck Radius End Mills

NEW

CBN - LRF4000

2枚刃 超仕上げ加工用ロングネックボールエンドミル

2 Flutes Long Neck Ball End Mills for Super Finishing

CBN - LBSF

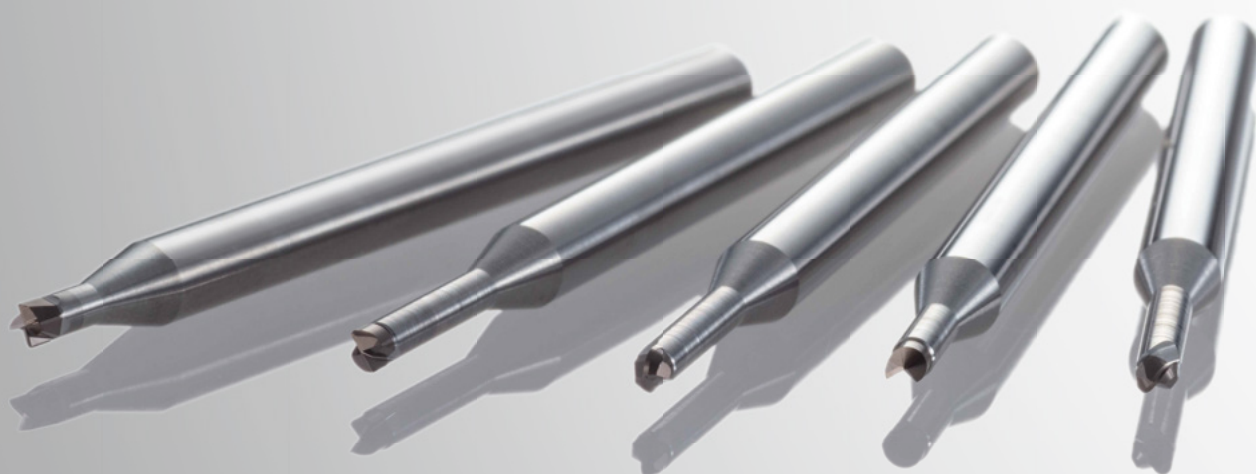
2枚刃 ハイグレードロングネックボールエンドミル

2 Flutes High-grade Long Neck Ball End Mills

追加 6
Add 6

CBN - LBF

Vol.9
2021年11月発行
Published November 2021



UNIMAX CBNシリーズ 2つの特長

The 2 features of UNIMAX CBN series

豊富な工具バリエーション！

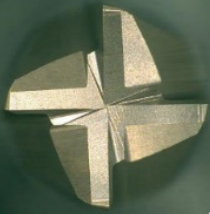
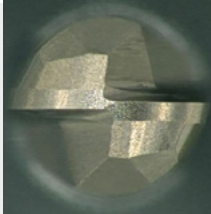
Various lineup of tools

ボール、ラジラスともに2つのタイプを用意！

SFシリーズは光沢がある加工面が得られます。

2 types each for Ball and Radius.

SF series offers shiny milling surfaces.

	ロングネックラジラス Long Neck Radius			ロングネックボール Long Neck Ball	
タイプ Type	光沢面 Super surface finish	長寿命 Long tool life		光沢面 Super surface finish	長寿命 Long tool life
シリーズ Series	CBN-RS SF	CBN-LRF 2000	CBN-LRF 4000	CBN-LB SF	CBN-LBF
刃数 Flutes					
ねじれ角 Helix angle	1枚刃 1 Flute	2枚刃 2 Flutes	4枚刃 4 Flutes	2枚刃 2 Flutes	2枚刃 2 Flutes
ねじれ角 Helix angle	直刃 Non helix angle	直刃 Non helix angle	直刃 Non helix angle	20°ねじれ Helix angle 20°	直刃 Non helix angle
底刃形状 Tip geometry					
掲載ページ Detail	P4	P8	P18	P22	P26

高精度加工が可能！

High precision milling

業界最先端の高精度。

ラベルに工具実測値を記載、高精度加工にお役立てください。

Industry-leading high precision.

The tool measurements are printed on the label to support High Precision milling.

	ロングネックラジラス Long Neck Radius			ロングネックボール Long Neck Ball	
タイプ Type	光沢面 Super surface finish	長寿命 Long tool life		光沢面 Super surface finish	長寿命 Long tool life
シリーズ Series	CBN-RS SF	CBN-LRF 2000	CBN-LRF 4000	CBN-LB SF	CBN-LBF
R/CR 公差 Tolerance	 ± 0.002  ± 0.003 CR ≤ 0.02 CR ≥ 0.05	 ± 0.002  ± 0.003 CR ≤ 0.03 CR ≥ 0.05	 ± 0.002	 ± 0.002	 ± 0.003  ± 0.005 R0.05 ~ R1.5 R2
ラベル表記 Label sample	外径 / CR 精度 Diameter tolerance / CR tolerance			R 精度 R tolerance	外径 / R 精度 Diameter tolerance / R tolerance
					

加工面重視用 CBNシリーズの特長

For super surface finish The features of CBN series

CBN-LBSF、CBN-RSF は加工面重視タイプ

SFシリーズにより光沢のある加工面に

CBN-LBSF, CBN-RSF for super surface finish.

SF series offers shiny milling surfaces.

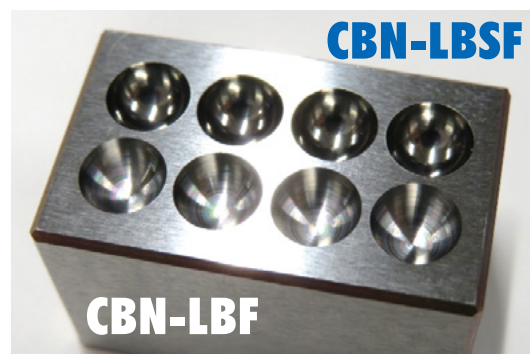
SFの威力!

The power of SF

Ball

ボールタイプ 加工面比較

Milling surface comparison of Ball type



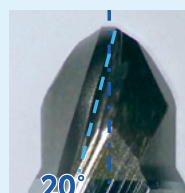
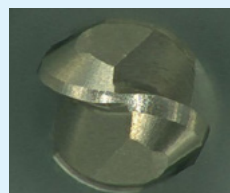
ELMAX (60HRC)

Size : $\phi 5 \times$ Depth 2.5 mm

工具サイズ Tool Size	R0.5 $\times$ EL1.5
回転速度 Spindle Speed	30,000 min ⁻¹
送り速度 Feed Rate	750 mm/min
カスプハイト Cusp Height	0.0001 mm
クーラント Coolant	オイルミスト Oil Mist

CBN-LBSF 加工面重視タイプ

For super surface finish



工具中心線
Tool center line

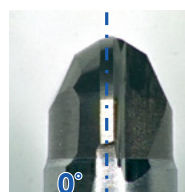
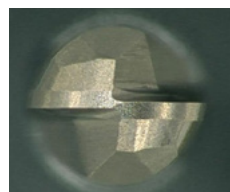


工具先端（周速ゼロ点）に切れ刃を設置。
逃げ面バニシング効果により仕上げ面が向上！

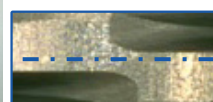
A cutting edge is set at the tip of the tool (zero peripheral speed).
Improved finishing surface by the burnishing effect on relief.

CBN-LBF 寿命重視タイプ

For long tool life



工具中心線
Tool center line



寿命重視タイプは剛性重視の直刃設計。

Non helix angle design ensures high rigidity.

Radius

ラジアスタイプ 工具特長

Tool features of Radius type

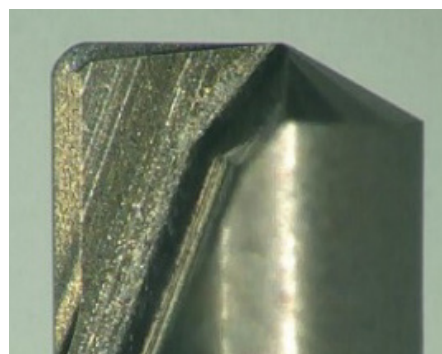
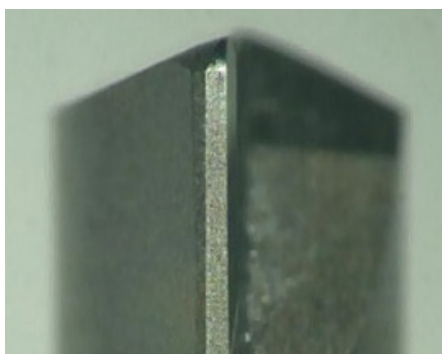
CBN-RSF 加工面重視タイプ

For super surface finish

振れによる切込み量の不均一、切りくず噛みこみを抑える1枚刃仕様
逃げ面で加工面を擦って光沢を出すバニシング効果を発揮！

1 flute design enables an even milling amount and prevents chip biting caused by runout.

The tool relief rubs against the milling surface to create a burnished finish.





サイズ Size $\phi 0.2 \sim \phi 2$

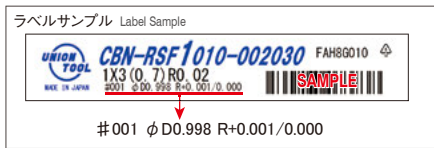
CBN-RSF


 $CR \leq 0.02$
 $CR \leq 0.05$

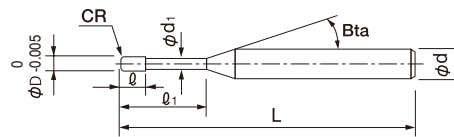
特許出願中
Patent pending

対応被削材表 (☆◎○の順に推奨) Material Applications (☆ Highly Recommended ◎ Recommended ○ Suggested)

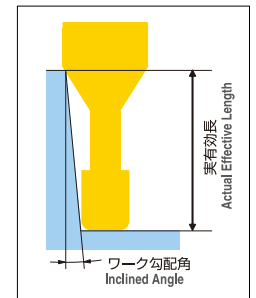
炭素鋼 CARBON STEELS S45C S55C	合金鋼 ALLOY STEELS SK / SCM SUS	プリハードン鋼 PREHARDENED STEELS NAK HPM	焼入れ鋼 HARDENED STEELS			鋳鉄 CAST IRON	アルミ合金 ALUMINUM ALLOYS	グラファイト GRAPHITE	銅 COPPER	樹脂 PLASTICS	ガラス入り樹脂 GLASS FILLED PLASTICS	チタン合金 TITANIUM ALLOYS	超耐熱合金 HEAT RESISTANT ALLOYS	超硬合金 CEMENTED CARBIDE	硬脆材 HARD BRITTLE (NON-METALLIC) MATERIALS
			～55HRC	～60HRC	～70HRC										
				◎	◎										
					◎										



ラベルに実測の外径とコーナR精度を記載しております。
高精度加工にお役立てください。
Diameter and Corner R accuracy measurements are printed on the label to support High Precision milling.



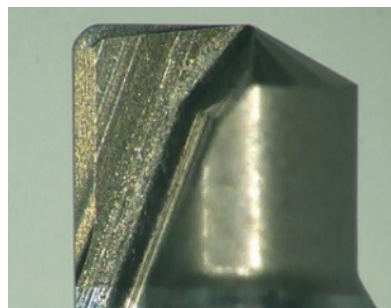
シャンクテーパ角は目安です。
ワークとの干渉が心配な場合は必ず実測して確認してください。
シャンク部とワークの接触にご注意ください。
The shank taper angle shown is not an exact value and to avoid contact with the work piece, we recommend the user controls the precise value of this angle. Shank taper angle should not make contact with the work piece.



特長 Features

逃げ面で加工面を擦って光沢を出すバニシング効果を発揮
振れによる切込み量の不均一、切りくず噛みこみを抑えるための1枚刃形状

The tool relief rubs against the milling surface to create a burnished finish.
1 flute design enables an even milling amount and prevents chip biting caused by runout.



底刃のバニシング効果 (ELMAX 60HRC)

The cutting edge at the tip point has a burnishing effect.

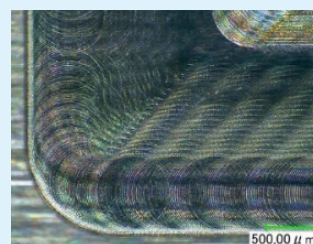
加工面を擦って光沢を出すバニシング面の幅を最適化し、超仕上げを実現！

The unique design on the tool relief offers a shiny surface finish.

1枚刃 1 Flute
CBN-RSF



2枚刃 2 Flutes



傾斜面ポケット加工 Inclined pocket milling
1枚刃 1 Flute CBN-RSF $\phi 2 \times CR0.1 \times EL4$

ELMAX (60HRC)



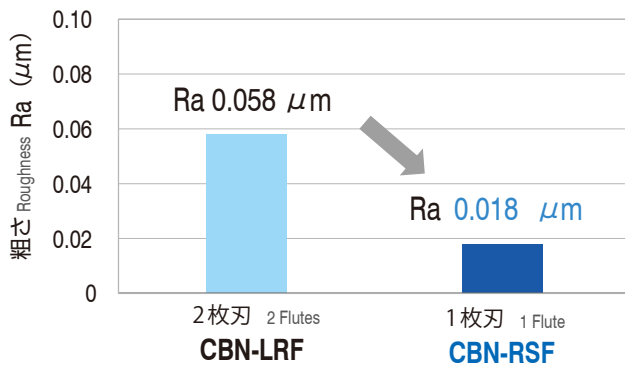
CBN-LRF (従来品)
Conventional

CBN-RSF

底面
Bottom surface

15°傾斜面
Inclined surface

加工底面粗さ Bottom surface roughness



工程 Process	仕上げ加工 Finishing
加工方法 Milling Method	等高線加工 Contour Milling
回転速度 Spindle Speed	30,000 min ⁻¹
送り速度 Feed Rate	375 mm/min
仕上げ代 Finishing Allowance	0.01 mm/min
傾斜部カスプハイト Cusp Height at Inclined Surface	0.00003 mm
加工時間 Cycle Time	61 min

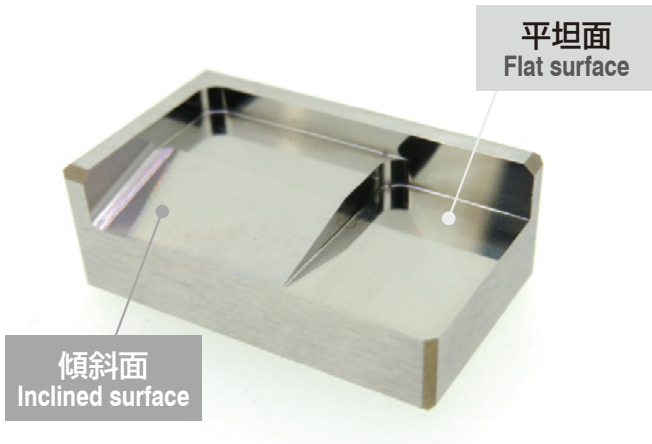
底面・傾斜・立壁部分の加工において
CBN-LRFより更に良好な仕上がり

Improved quality for milling on the bottom, inclined and vertical surfaces as compared to conventional CBN-LRF series.

Milled Size : 9 × 13 × Depth 1 mm
Coolant : Oil Mist

ポケット加工 Pocket milling
1枚刃 1 Flute CBN-RSF $\phi 2 \times CR0.1 \times EL4$

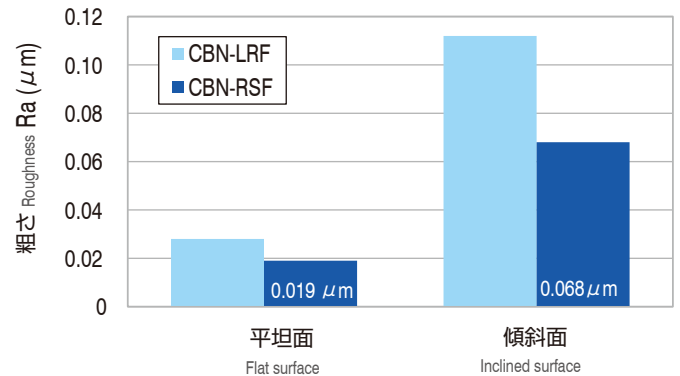
ELMAX (60HRC)



平坦面
Flat surface

傾斜面
Inclined surface

加工面粗さ Surface roughness



Work Size : 25 × 25 × 10 mm
Coolant : Oil Mist

1枚刃 CBN-RSFは良好な加工面粗さ
1 flute CBN-RSF gives excellent surface roughness

No.	工程名 Process	使用工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	仕上げ代 Allowance (mm)	加工時間 Cycle Time (h:m)
1	荒 Roughing	HGLB R1 × EL4	14,000	2,100	0.15	0.5	0.05	0:10:17
2	中仕上げ Semi-finishing	HLRS $\phi 2 \times CR0.1 \times EL4$	11,500	860	0.031	0.36	0.05	1:11:50
					0.02	0.36	0.02	
					0.005	0.1	0.01	
3	仕上げ Finishing	CBN-RSF $\phi 2 \times CR0.1 \times EL4$	30,000	375	0.01	0.1	0	2:25:01

合計 Total 3:47:08

1 枚刃 超仕上げ加工用ロングネックラジアスエンドミル 1 Flute Long Neck Radius End Mills for Super Finishing

合計 42 型番 Total 42 models

注) シャンクテーパ角 Bta は参考値です。Shank taper angle Bta is only for reference.

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd ₁	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	定価 Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
										30°	1°	1°30'	2°	3°
CBN-RSF 1002-002003	0.2	R0.02	0.3	0.08	0.19	15°	50	4	36,600	0.30	0.30	0.30	0.31	0.34
CBN-RSF 1002-002005			0.5				50	4	36,600	0.50	0.50	0.52	0.54	0.59
CBN-RSF 1002-005003		R0.05	0.3				50	4	32,900	0.30	0.30	0.30	0.31	0.33
CBN-RSF 1002-005005			0.5				50	4	32,900	0.50	0.50	0.52	0.54	0.58
CBN-RSF 1003-002005	0.3	R0.02	0.5	0.13	0.28	15°	50	4	36,200	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-RSF 1003-002010			1				50	4	36,600	1.03	1.07	1.11	1.15	1.25
CBN-RSF 1003-005005		R0.05	0.5				50	4	32,500	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-RSF 1003-005010			1				50	4	32,900	1.03	1.07	1.10	1.15	1.24
CBN-RSF 1004-002005	0.4	R0.02	0.5	0.24	0.38	15°	50	4	34,300	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-RSF 1004-002015			1.5				50	4	35,000	1.54	1.59	1.65	1.71	1.86
CBN-RSF 1004-005005		R0.05	0.5				50	4	30,900	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-RSF 1004-005015			1.5				50	4	31,100	1.54	1.59	1.65	1.71	1.85
CBN-RSF 1005-002005	0.5	R0.02	0.5	0.3	0.48	15°	50	4	28,200	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-RSF 1005-002015			1.5				50	4	28,700	1.54	1.59	1.65	1.71	1.86
CBN-RSF 1005-005005		R0.05	0.5				50	4	25,400	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-RSF 1005-005015			1.5				50	4	25,800	1.54	1.59	1.65	1.71	1.85
CBN-RSF 1006-002010	0.6	R0.02	1	0.3	0.58	15°	50	4	28,500	1.03	1.07	1.11	1.15	1.25
CBN-RSF 1006-002015			1.5				50	4	28,700	1.54	1.59	1.65	1.71	1.86
CBN-RSF 1006-005010		R0.05	1				50	4	25,600	1.03	1.07	1.10	1.15	1.24
CBN-RSF 1006-005015			1.5				50	4	25,800	1.54	1.59	1.65	1.71	1.85
CBN-RSF 1008-002010	0.8	R0.02	1	0.56	0.78	15°	50	4	28,700	1.03	1.07	1.11	1.15	1.25
CBN-RSF 1008-002020			2				50	4	28,700	2.05	2.13	2.20	2.29	2.48
CBN-RSF 1008-005010		R0.05	1				50	4	25,800	1.03	1.07	1.10	1.15	1.24
CBN-RSF 1008-005020			2				50	4	25,800	2.05	2.12	2.20	2.28	2.47
CBN-RSF 1010-002010	1	R0.02	1	0.7	0.98	15°	50	4	26,400	1.03	1.07	1.11	1.15	1.25
CBN-RSF 1010-002020			2				50	4	26,400	2.07	2.14	2.22	2.30	2.49
CBN-RSF 1010-002030			3				50	4	26,400	3.10	3.21	3.33	3.45	3.73
CBN-RSF 1010-005010		R0.05	1				50	4	23,700	1.03	1.07	1.11	1.15	1.24
CBN-RSF 1010-005020			2				50	4	23,700	2.06	2.14	2.21	2.30	2.48
CBN-RSF 1010-005030			3				50	4	23,700	3.10	3.21	3.32	3.45	3.73
CBN-RSF 1010-010010		R0.1	1				50	4	23,700	1.03	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-RSF 1010-010020			2				50	4	23,700	2.06	2.13	2.21	2.29	2.47
CBN-RSF 1010-010030			3				50	4	23,700	3.10	3.20	3.32	3.44	3.72
CBN-RSF 1015-002030	1.5	R0.02	3	1	1.46	15°	50	4	31,000	3.14	3.25	3.37	3.49	3.78
CBN-RSF 1015-005030		R0.05	3				50	4	27,900	3.14	3.25	3.36	3.49	3.77
CBN-RSF 1015-010030		R0.1	3				50	4	27,900	3.14	3.24	3.36	3.48	3.76
CBN-RSF 1020-002040	2	R0.02	4	1.2	1.97	15°	50	4	32,000	4.15	4.30	4.45	4.62	5.00
CBN-RSF 1020-002060			6				50	4	32,000	6.22	6.44	6.67	6.92	7.49
CBN-RSF 1020-005040		R0.05	4				50	4	28,700	4.15	4.30	4.45	4.62	4.99
CBN-RSF 1020-005060			6				50	4	28,700	6.22	6.44	6.67	6.92	7.48
CBN-RSF 1020-010040		R0.1	4				50	4	28,700	4.15	4.29	4.45	4.61	4.98
CBN-RSF 1020-010060			6				50	4	28,700	6.22	6.43	6.66	6.91	7.47

CBN-RSF 切削条件表 Milling Conditions

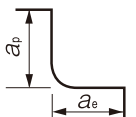
被削材 WORK MATERIAL				焼入れ鋼 HARDENED STEELS ELMAX (58~62HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS HAP10 (62~65HRC)			
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	コーナ半径 Corner Radius (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)
1002-002003	0.2	R0.02	0.3	60,000	80以下 MAX	0.003	0.01	60,000	20以下 MAX	0.003	0.005
1002-002005			0.5	60,000	80以下 MAX	0.003	0.01	60,000	20以下 MAX	0.003	0.005
1002-005003		R0.05	0.3	60,000	80以下 MAX	0.003	0.01	60,000	20以下 MAX	0.003	0.005
1002-005005			0.5	60,000	80以下 MAX	0.003	0.01	60,000	20以下 MAX	0.003	0.005
1003-002005	0.3	R0.02	0.5	40,000	80以下 MAX	0.004	0.015	40,000	20以下 MAX	0.004	0.005
1003-002010			1	40,000	80以下 MAX	0.004	0.015	40,000	20以下 MAX	0.004	0.005
1003-005005		R0.05	0.5	40,000	80以下 MAX	0.004	0.015	40,000	20以下 MAX	0.004	0.005
1003-005010			1	40,000	80以下 MAX	0.004	0.015	40,000	20以下 MAX	0.004	0.005
1004-002005	0.4	R0.02	0.5	30,000	80以下 MAX	0.005	0.02	30,000	20以下 MAX	0.005	0.006
1004-002015			1.5	30,000	80以下 MAX	0.005	0.02	30,000	20以下 MAX	0.005	0.006
1004-005005		R0.05	0.5	30,000	100以下 MAX	0.005	0.02	30,000	60以下 MAX	0.005	0.02
1004-005015			1.5	30,000	100以下 MAX	0.005	0.02	30,000	60以下 MAX	0.005	0.02
1005-002005	0.5	R0.02	0.5	30,000	90以下 MAX	0.005	0.025	30,000	25以下 MAX	0.005	0.008
1005-002015			1.5	30,000	90以下 MAX	0.005	0.025	30,000	25以下 MAX	0.005	0.008
1005-005005		R0.05	0.5	30,000	100以下 MAX	0.01	0.025	30,000	60以下 MAX	0.01	0.025
1005-005015			1.5	30,000	100以下 MAX	0.01	0.025	30,000	60以下 MAX	0.01	0.025
1006-002010	0.6	R0.02	1	30,000	100以下 MAX	0.005	0.03	30,000	30以下 MAX	0.005	0.01
1006-002015			1.5	30,000	100以下 MAX	0.005	0.03	30,000	30以下 MAX	0.005	0.01
1006-005010		R0.05	1	30,000	110以下 MAX	0.01	0.03	30,000	65以下 MAX	0.01	0.03
1006-005015			1.5	30,000	110以下 MAX	0.01	0.03	30,000	65以下 MAX	0.01	0.03
1008-002010	0.8	R0.02	1	30,000	125以下 MAX	0.005	0.04	30,000	40以下 MAX	0.005	0.012
1008-002020			2	30,000	125以下 MAX	0.005	0.04	30,000	40以下 MAX	0.005	0.012
1008-005010		R0.05	1	30,000	140以下 MAX	0.01	0.04	30,000	85以下 MAX	0.01	0.04
1008-005020			2	30,000	140以下 MAX	0.01	0.04	30,000	85以下 MAX	0.01	0.04
1010-002010	1	R0.02	1	30,000	150以下 MAX	0.005	0.05	30,000	50以下 MAX	0.005	0.015
1010-002020			2	30,000	150以下 MAX	0.005	0.05	30,000	50以下 MAX	0.005	0.015
1010-002030			3	30,000	150以下 MAX	0.005	0.05	30,000	50以下 MAX	0.005	0.015
1010-005010		R0.05	1	30,000	165以下 MAX	0.01	0.05	30,000	100以下 MAX	0.01	0.04
1010-005020			2	30,000	165以下 MAX	0.01	0.05	30,000	100以下 MAX	0.01	0.04
1010-005030			3	30,000	165以下 MAX	0.01	0.05	30,000	100以下 MAX	0.01	0.04
1010-010010		R0.1	1	30,000	185以下 MAX	0.01	0.05	30,000	150以下 MAX	0.01	0.05
1010-010020			2	30,000	185以下 MAX	0.01	0.05	30,000	150以下 MAX	0.01	0.05
1010-010030			3	30,000	185以下 MAX	0.01	0.05	30,000	150以下 MAX	0.01	0.05
1015-002030	1.5	R0.02	3	30,000	225以下 MAX	0.005	0.075	30,000	75以下 MAX	0.005	0.025
1015-005030		R0.05	3	30,000	250以下 MAX	0.01	0.075	30,000	150以下 MAX	0.01	0.05
1015-010030		R0.1	3	30,000	280以下 MAX	0.01	0.075	30,000	225以下 MAX	0.01	0.075
1020-002040	2	R0.02	4	30,000	300以下 MAX	0.005	0.1	30,000	100以下 MAX	0.005	0.03
1020-002060			6	30,000	300以下 MAX	0.005	0.1	30,000	100以下 MAX	0.005	0.03
1020-005040		R0.05	4	30,000	330以下 MAX	0.01	0.1	30,000	200以下 MAX	0.01	0.07
1020-005060			6	30,000	330以下 MAX	0.01	0.1	30,000	200以下 MAX	0.01	0.07
1020-010040		R0.1	4	30,000	375以下 MAX	0.01	0.1	30,000	300以下 MAX	0.01	0.1
1020-010060			6	30,000	375以下 MAX	0.01	0.1	30,000	300以下 MAX	0.01	0.1

備考：

- ・機械の回転速度が足りない場合は、回転速度と送り速度を同じ比率で下げてください。
- ・工具損傷を抑えるため、オイルミストを推奨致します。

Note:

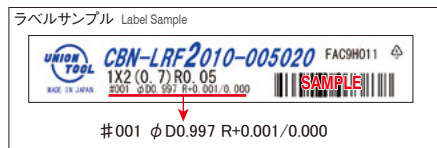
- ・Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed.
- ・Recommend oil mist to avoid tool damage.



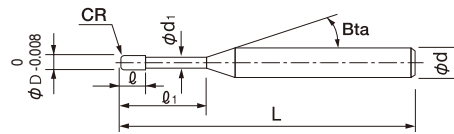
サイズ Size $\phi 0.1 \sim \phi 3$ **CBN-LRF2000**追加4型番
Additional 4 ModelsCR ≤ 0.03 CR ≥ 0.05

対応被削材表 (☆◎○の順に推奨) Material Applications (☆ Highly Recommended ◎ Recommended ○ Suggested)

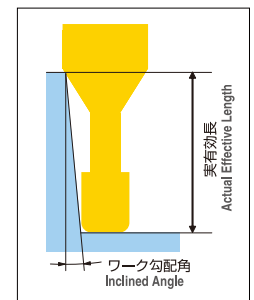
炭素鋼 CARBON STEELS S45C S55C	合金鋼 ALLOY STEELS SK / SCM SUS	プリハードン鋼 PREHARDENED STEELS NAK HPM	焼入れ鋼 HARDENED STEELS			鋳鉄 CAST IRON	アルミ合金 ALUMINUM ALLOYS	グラファイト GRAPHITE	銅 COPPER	樹脂 PLASTICS	ガラス入り樹脂 GLASS FILLED PLASTICS	チタン合金 TITANIUM ALLOYS	超耐熱合金 HEAT RESISTANT ALLOYS	超硬合金 CEMENTED CARBIDE	硬脆材 HARD BRITTLE (NON-METALLIC) MATERIALS
			～55HRC	～60HRC	～70HRC										
		○	◎	◎	◎ ～68HRC										



ラベルに実測の外径とコーナR精度を記載しております。
高精度加工にお役立てください。
Diameter and Corner R accuracy measurements are printed on
the label to support High Precision milling.

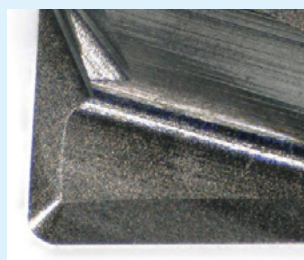


シャンクテーパ角は目安です。
ワークとの干渉が心配な場合は必ず実測して確認してください。
シャンク部とワークの接触にご注意ください。
The shank taper angle shown is not an exact value and to avoid
contact with the work piece, we recommend the user controls the
precise value of this angle. Shank taper angle should not make
contact with the work piece.

**特長 Features** $\phi 0.1 \sim \phi 3$ の豊富なラインナップVarious lineup from $\phi 0.1$ to $\phi 3$ **CBN-LRF2000/4000 共通の特長 Common features**特長
Feature
1**高い刃先強度**
High rigidity cutting edge

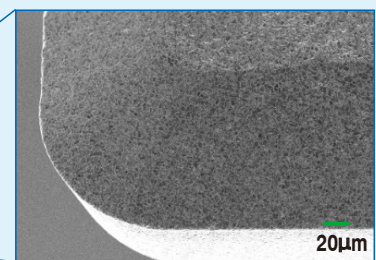
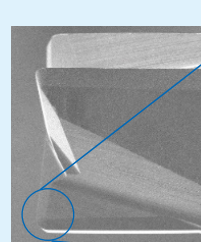
底刃から外周刃にかけて強ネガすくい角を実現
高硬度材の加工において損傷を抑制

Super negative rake angle from the cutting edge at the tip point to
peripheral cutting edge.
Less damage when milling hard materials.

特長
Feature
2**鋭利な切れ刃**
Sharp cutting edge

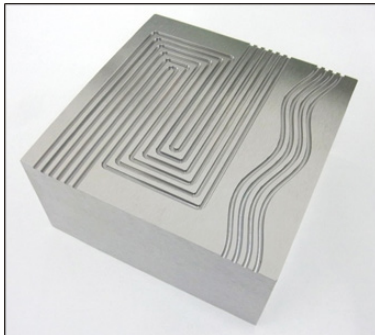
強ネガすくい角ながらも
刃先は鋭利で抜群の切れ味を発揮

The cutting edge is outstandingly sharp even with the super negative
rake angle.

20 μ m

燃料電池セパレーター金型モデル Fuel cell separator mold
2枚刃 2 Flutes CBN-LRF $\phi 1 \times CR0.1 \times EL1$

SKH51 (63HRC)

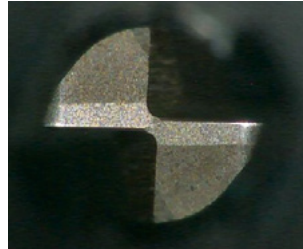


Size : 80 × 80 × 40 mm

クランク形状 仕上げ加工後
(加工時間 :10 時間 23 分)
After finishing of crank shape
(Milling time 10h 23min)



ウェーブ形状 仕上げ加工後
(加工時間 :2 時間 58 分)
After finishing of wave shape
(Milling time 2h 58min)



CBN-LRF 2000



工程 Process	使用工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	仕上げ代 Allowance (mm)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	クーラント Coolant	加工時間 Cycle Time (h:m)
荒加工 Roughing	HLRS $\phi 1 \times CR0.3 \times EL2$	10,900	710	—	0.03	0.27	エアブロー Air Blow	2:43:45
中仕上げ Semi-finishing	HLRS $\phi 1 \times CR0.2 \times EL2$	10,900	710	0.015	0.03	0.1		3:07:09
仕上げ Finishing	CBN-LRF $\phi 1 \times CR0.1 \times EL1$	30,000	525	0.005	0.01	0.1	オイルミスト Oil Mist	13:21:57
合計 Total								19:12:51

CBN底面仕上げ CBN bottom surface finishing
2枚刃 2 Flutes CBN-LRF $\phi 2 \times CR0.1 \times EL1$

STAVAX (52HRC)



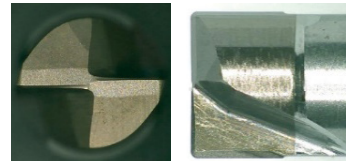
Size : 60 × 35 × 20 mm



底面加工
Bottom surface
milling

面粗さ Ra 0.03 μ m
Surface roughness

CBN-LRF 2000



工程 Process	使用工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	加工時間 Cycle Time (h:m)
荒加工 Roughing	HRRS $\phi 6 \times CR1$	6,000	4,000	0.3	2.7	0:03:00
中仕上げ Semi-finishing	HRRS $\phi 6 \times CR1$	15,000	7,000	0.03	0.03	0:04:00
中仕上げ Semi-finishing	HSB R1.5	30,000	1,200	0.05	0.05	0:13:00
中仕上げ Semi-finishing	HSB R1	30,000	1,000	0.01	0.01	1:20:00
仕上げ Finishing	CBN-LBSF R1	30,000	1,000	0.003	0.003	4:30:00
中仕上げ Semi-finishing	HLRS $\phi 2 \times CR0.1 \times EL4$	20,000	2,000	0.04	0.2	0:05:00
中仕上げ Semi-finishing	CBN-LRF $\phi 2 \times CR0.1 \times EL4$	20,000	1,200	0.02	0.15	0:13:00
仕上げ Finishing	CBN-LRF $\phi 2 \times CR0.1 \times EL4$	25,000	1,000	0.01	0.1	0:38:00
仕上げ Finishing	HSB R0.1	10,000	50	0.01	—	0:07:00

合計 Total 7:13:00

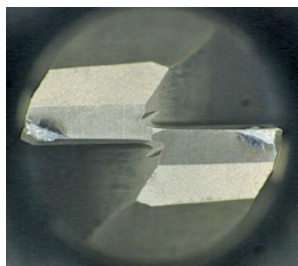
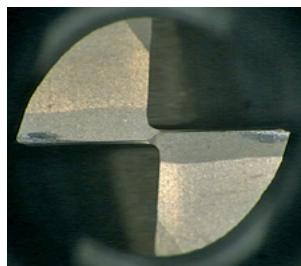
ポケット加工 Pocket milling
2枚刃 2 Flutes CBN-LRF $\phi 2 \times CR0.02 \times EL4$

HAP10 (65HRC)

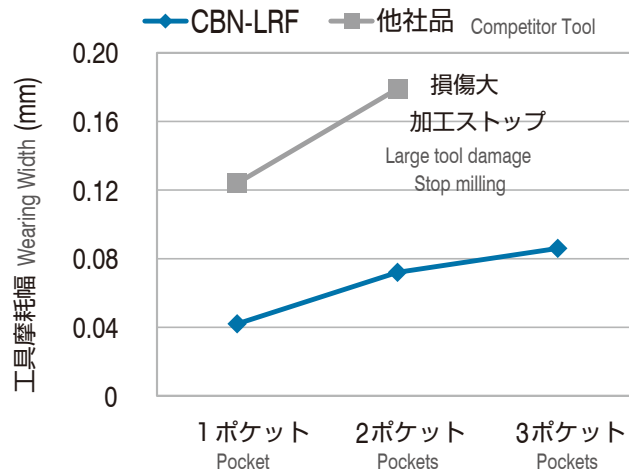
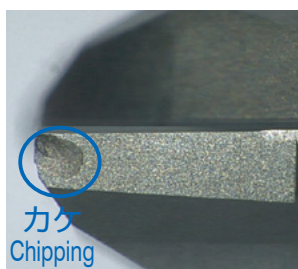
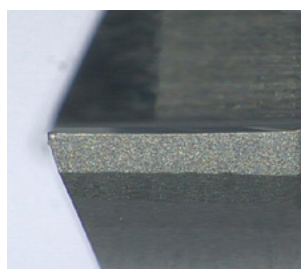
CBN-LRF
3 ポケット加工後
After milling 3 pockets

他社品 Competitor Tool
2 ポケット加工後
After milling 2 pockets

底刃逃げ面
End relief



外周逃げ面
Peripheral relief



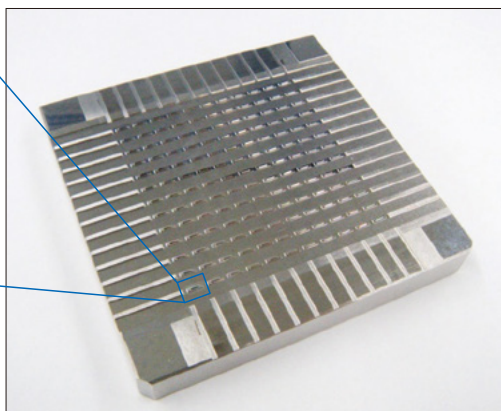
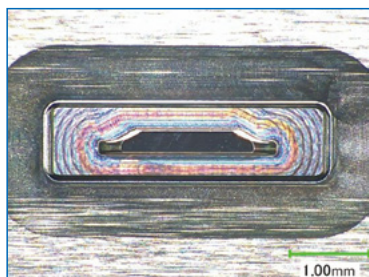
65HRCのハイスでも少ない工具損傷！
Less tool damage on 65HRC high speed steel!

Pocket Size : $15 \times 15 \times 0.3$ mm
Coolant : Oil Mist

使用工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min^{-1})	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a_p Axial Depth (mm)	a_e Radial Depth (mm)	加工時間 Cycle Time
CBN-LRF $\phi 2 \times CR0.02 \times EL4$	16,000	530	0.005	0.4	59 min / pocket

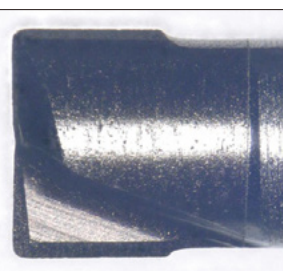
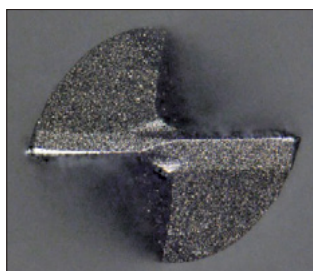
LED金型モデル LED mold
2枚刃 2 Flutes CBN-LRF $\phi 0.4 \times CR0.02 \times EL1$

ELMAX (62HRC)



Work Size : $80 \times 80 \times 10$ mm
Coolant : Oil Mist

仕上げ加工後 After finishing



10 時間加工後も少ない工具損傷！
Less tool damage after 10 hours' milling!

使用工具 Tool	工程名 Process	回転速度 Spindle Speed (min^{-1})	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a_p Axial Depth (mm)	a_e Radial Depth (mm)	加工時間 Cycle Time
CBN-LRF $\phi 0.4 \times CR0.02 \times EL1$	仕上げ加工 Finishing	38,000	600	0.01	0.01	10 h

2 枚刃 ハイグレードロングネックラジアスエンドミル 2 Flute High-grade Long Neck Radius End Mills

合計 143 型番 Total 143 models

注) シャンクテーパ角 Bta は参考値です。Shank taper angle Bta is only for reference.

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ _e	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd ₁	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
										30°	1°	1°30'	2°	3°
CBN-LRF 2001-002002	0.1	RO.02	0.2	0.04	0.09	15°	50	4	44,500	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21
CBN-LRF 2001-002003			0.3				50	4	45,200	0.30	0.30	0.30	0.30	0.33
CBN-LRF 2001-002005			0.5				50	4	46,500	0.50	0.50	0.51	0.53	0.58
CBN-LRF 2001-003002		RO.03	0.2				50	4	42,500	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21
CBN-LRF 2001-003003			0.3				50	4	43,200	0.30	0.30	0.30	0.30	0.33
CBN-LRF 2001-003005			0.5				50	4	44,500	0.50	0.50	0.51	0.53	0.58
CBN-LRF 20015-002X2	0.15	RO.02	0.2	0.06	0.14	15°	50	4	44,500	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21
CBN-LRF 20015-002X3			0.3				50	4	45,200	0.30	0.30	0.30	0.30	0.33
CBN-LRF 20015-002X5			0.5				50	4	46,500	0.50	0.50	0.51	0.53	0.58
CBN-LRF 20015-003X2		RO.03	0.2				50	4	42,500	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21
CBN-LRF 20015-003X3			0.3				50	4	43,200	0.30	0.30	0.30	0.30	0.33
CBN-LRF 20015-003X5			0.5				50	4	44,500	0.50	0.50	0.51	0.53	0.58
CBN-LRF 2002-002005	0.2	RO.02	0.5	0.08	0.19	15°	50	4	33,900	0.50	0.50	0.51	0.53	0.58
CBN-LRF 2002-002X75			0.75				50	4	34,400	0.75	0.76	0.79	0.82	0.89
CBN-LRF 2002-002010			1				50	4	34,900	1.00	1.03	1.07	1.11	1.20
CBN-LRF 2002-003005		RO.03	0.5				50	4	30,500	0.50	0.50	0.51	0.53	0.58
CBN-LRF 2002-003X75			0.75				50	4	30,900	0.75	0.76	0.79	0.82	0.89
CBN-LRF 2002-003010			1				50	4	31,400	1.00	1.03	1.07	1.11	1.20
CBN-LRF 2002-005005		RO.05	0.5				50	4	30,500	0.50	0.50	0.51	0.53	0.57
CBN-LRF 2002-005X75			0.75				50	4	30,900	0.75	0.76	0.79	0.82	0.88
CBN-LRF 2002-005010			1				50	4	31,400	1.00	1.03	1.06	1.10	1.19
CBN-LRF 20025-005X5	0.25	RO.05	0.5				50	4	30,500	0.50	0.50	0.51	0.53	0.57
CBN-LRF 20025-X5X75			0.75				50	4	30,900	0.75	0.76	0.79	0.82	0.88
CBN-LRF 20025-X5010			1				50	4	31,400	1.00	1.03	1.06	1.10	1.19
CBN-LRF 2003-001010	0.3	RO.01	1	0.13	0.28	15°	50	4	33,900	1.02	1.06	1.10	1.14	1.24
CBN-LRF 2003-002005		RO.02	0.5				50	4	33,500	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 2003-002X75			0.75				50	4	33,700	0.77	0.79	0.82	0.86	0.93
CBN-LRF 2003-002010			1				50	4	33,900	1.02	1.06	1.10	1.14	1.24
CBN-LRF 2003-002015			1.5				50	4	34,400	1.54	1.60	1.65	1.72	1.86
CBN-LRF 2003-002020			2				50	4	34,900	2.05	2.12	2.20	2.28	2.47
CBN-LRF 2003-003005		RO.03	0.5				50	4	30,100	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 2003-003X75			0.75				50	4	30,300	0.77	0.79	0.82	0.85	0.93
CBN-LRF 2003-003010			1				50	4	30,500	1.02	1.06	1.10	1.14	1.24
CBN-LRF 2003-003015			1.5				50	4	30,900	1.54	1.60	1.65	1.72	1.86
CBN-LRF 2003-003020			2				50	4	31,300	2.05	2.12	2.20	2.28	2.47
CBN-LRF 2003-005005		RO.05	0.5				50	4	30,100	0.51	0.52	0.54	0.56	0.61
CBN-LRF 2003-005X75			0.75				50	4	30,300	0.76	0.79	0.82	0.85	0.92
CBN-LRF 2003-005010			1				50	4	30,500	1.02	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-LRF 2003-005015			1.5				50	4	30,900	1.54	1.59	1.65	1.71	1.85
CBN-LRF 2003-005020			2				50	4	31,300	2.05	2.12	2.20	2.28	2.46
CBN-LRF 2004-002005	0.4	RO.02	0.5	0.24	0.38	15°	50	4	31,800	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 2004-002010			1				50	4	32,000	1.02	1.06	1.10	1.14	1.24
CBN-LRF 2004-002015			1.5				50	4	32,400	1.53	1.59	1.64	1.71	1.85
CBN-LRF 2004-002020			2				50	4	32,800	2.05	2.12	2.20	2.28	2.47
CBN-LRF 2004-003005		RO.03	0.5				50	4	28,600	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 2004-003010			1				50	4	28,800	1.02	1.06	1.10	1.14	1.24
CBN-LRF 2004-003015			1.5				50	4	28,800	1.53	1.59	1.64	1.71	1.85
CBN-LRF 2004-005005		RO.05	0.5				50	4	28,600	0.51	0.52	0.54	0.56	0.61
CBN-LRF 2004-005010			1				50	4	28,800	1.02	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-LRF 2004-005015			1.5				50	4	28,800	1.53	1.58	1.64	1.70	1.84
CBN-LRF 2004-005020			2				50	4	28,800	2.05	2.12	2.20	2.28	2.46
CBN-LRF 2004-005040			4				50	4	29,800	4.11	4.26	4.41	4.58	4.95
CBN-LRF 2004-010005		RO.1	0.5				50	4	28,600	0.50	0.52	0.54	0.56	0.60
CBN-LRF 2004-010010			1				50	4	28,800	1.02	1.06	1.09	1.13	1.22
CBN-LRF 2004-010015			1.5				50	4	28,800	1.53	1.58	1.64	1.70	1.83

2 枚刃 ハイグレードロングネックラジアスエンドミル 2 Flute High-grade Long Neck Radius End Mills

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd _i	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
										30°	1°	1°30'	2°	3°
CBN-LRF 2005-001010	0.5	RO.01	1	0.3	0.48	15°	50	4	26,400	1.02	1.06	1.10	1.14	1.24
CBN-LRF 2005-002005		RO.02	0.5				50	4	26,100	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 2005-002010			1				50	4	26,400	1.02	1.06	1.10	1.14	1.24
CBN-LRF 2005-002015			1.5				50	4	26,600	1.53	1.59	1.64	1.71	1.85
CBN-LRF 2005-002020			2				50	4	26,800	2.05	2.12	2.20	2.28	2.47
CBN-LRF 2005-003005		RO.03	0.5				50	4	23,500	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 2005-003010			1				50	4	23,700	1.02	1.06	1.10	1.14	1.24
CBN-LRF 2005-003015			1.5				50	4	23,900	1.53	1.59	1.64	1.71	1.85
CBN-LRF 2005-003020			2				50	4	24,100	2.05	2.12	2.20	2.28	2.47
CBN-LRF 2005-005005		RO.05	0.5				50	4	23,500	0.51	0.52	0.54	0.56	0.61
CBN-LRF 2005-005010			1				50	4	23,700	1.02	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-LRF 2005-005015			1.5				50	4	23,900	1.53	1.58	1.64	1.70	1.84
CBN-LRF 2005-005020			2				50	4	24,100	2.05	2.12	2.20	2.28	2.46
CBN-LRF 2005-010005		RO.1	0.5				50	4	23,500	0.50	0.52	0.54	0.56	0.60
CBN-LRF 2005-010010			1				50	4	23,700	1.02	1.06	1.09	1.13	1.22
CBN-LRF 2005-010015			1.5				50	4	23,900	1.53	1.58	1.64	1.70	1.83
CBN-LRF 2005-010020			2				50	4	24,100	2.05	2.12	2.19	2.27	2.45
CBN-LRF 2006-002005	0.6	RO.02	0.5	0.3	0.58	15°	50	4	26,100	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 2006-002010			1				50	4	26,400	1.02	1.06	1.10	1.14	1.24
CBN-LRF 2006-002015			1.5				50	4	26,600	1.53	1.59	1.64	1.71	1.85
CBN-LRF 2006-005005		RO.05	0.5				50	4	23,500	0.51	0.52	0.54	0.56	0.61
CBN-LRF 2006-005010			1				50	4	23,700	1.02	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-LRF 2006-005015			1.5				50	4	23,900	1.53	1.58	1.64	1.70	1.84
CBN-LRF 2006-005030			3				50	4	26,100	3.08	3.19	3.30	3.43	3.71
CBN-LRF 2006-010005		RO.1	0.5				50	4	23,500	0.50	0.52	0.54	0.56	0.60
CBN-LRF 2006-010010			1				50	4	23,700	1.02	1.06	1.09	1.13	1.22
CBN-LRF 2006-010015			1.5				50	4	23,900	1.53	1.58	1.64	1.70	1.83
CBN-LRF 2008-002010	0.8	RO.02	1	0.56	0.78	15°	50	4	26,600	1.02	1.06	1.10	1.14	1.24
CBN-LRF 2008-002015			1.5				50	4	26,600	1.53	1.59	1.64	1.71	1.85
CBN-LRF 2008-002020			2				50	4	26,600	2.05	2.12	2.20	2.28	2.47
CBN-LRF 2008-002050			5				50	4	30,100	5.15	5.33	5.52	5.73	6.20
CBN-LRF 2008-005010		RO.05	1				50	4	23,900	1.02	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-LRF 2008-005015			1.5				50	4	23,900	1.53	1.58	1.64	1.70	1.84
CBN-LRF 2008-005020			2				50	4	23,900	2.05	2.12	2.20	2.28	2.46
CBN-LRF 2008-005050			5				50	4	27,000	5.15	5.33	5.52	5.73	6.19
CBN-LRF 2008-010010		RO.1	1				50	4	23,900	1.02	1.06	1.09	1.13	1.22
CBN-LRF 2008-010015			1.5				50	4	23,900	1.53	1.58	1.64	1.70	1.83
CBN-LRF 2008-010020			2				50	4	23,900	2.05	2.12	2.19	2.27	2.45
CBN-LRF 2008-010050			5				50	4	27,000	5.15	5.32	5.52	5.72	6.18
CBN-LRF 2010-002010	1	RO.02	1	0.7	0.98	15°	50	4	24,400	1.03	1.06	1.10	1.15	1.24
CBN-LRF 2010-002020			2				50	4	24,400	2.06	2.13	2.21	2.30	2.48
CBN-LRF 2010-002030			3				50	4	24,400	3.09	3.20	3.32	3.45	3.73
CBN-LRF 2010-002050			5				50	4	27,600	5.16	5.34	5.54	5.74	6.21
CBN-LRF 2010-005010		RO.05	1				50	4	21,900	1.03	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-LRF 2010-005020			2				50	4	21,900	2.06	2.13	2.21	2.29	2.48
CBN-LRF 2010-005030			3				50	4	21,900	3.09	3.20	3.32	3.44	3.72
CBN-LRF 2010-005050			5				50	4	24,800	5.16	5.34	5.53	5.74	6.21
CBN-LRF 2010-010010		RO.1	1				50	4	21,900	1.02	1.06	1.09	1.13	1.22
CBN-LRF 2010-010020			2				50	4	21,900	2.06	2.13	2.20	2.28	2.47
CBN-LRF 2010-010030			3				50	4	21,900	3.09	3.20	3.31	3.43	3.71
CBN-LRF 2010-010050			5				50	4	24,800	5.16	5.34	5.53	5.73	6.20
CBN-LRF 2010-020010		RO.2	1				50	4	21,900	1.02	1.05	1.08	1.12	1.20
CBN-LRF 2010-020020			2				50	4	21,900	2.05	2.12	2.19	2.27	2.44

2 枚刃 ハイグレードロングネックラジアスエンドミル 2 Flute High-grade Long Neck Radius End Mills

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd _i	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
										30°	1°	1°30'	2°	3°
CBN-LRF 2015-002030	1.5	RO.02	3	1	1.46	15°	50	4	28,700	3.13	3.24	3.36	3.49	3.77
CBN-LRF 2015-002040			4				50	4	28,700	4.17	4.31	4.47	4.64	5.02
CBN-LRF 2015-002060			6				50	4	28,700	6.23	6.45	6.69	6.94	7.50
CBN-LRF 2015-005030		RO.05	3				50	4	25,800	3.13	3.24	3.36	3.48	3.77
CBN-LRF 2015-005040			4				50	4	25,800	4.16	4.31	4.47	4.63	5.01
CBN-LRF 2015-005060			6				50	4	25,800	6.23	6.45	6.68	6.93	7.50
CBN-LRF 2015-010030		RO.1	3				50	4	25,800	3.13	3.24	3.35	3.48	3.76
CBN-LRF 2015-010040			4				50	4	25,800	4.16	4.31	4.46	4.63	5.00
CBN-LRF 2015-010060			6				50	4	25,800	6.23	6.45	6.68	6.93	7.48
CBN-LRF 2015-030045		RO.3	4.5				50	4	25,800	4.67	4.83	4.99	5.17	5.57
CBN-LRF 2020-002040	2	RO.02	4	1.2	1.97	15°	50	4	29,600	4.15	4.29	4.45	4.62	4.99
CBN-LRF 2020-002060			6				50	4	29,600	6.21	6.43	6.67	6.92	7.48
CBN-LRF 2020-002080			8				50	4	31,300	8.28	8.57	8.88	9.22	9.97
CBN-LRF 2020-002100			10				50	4	33,000	10.35	10.71	11.10	11.52	12.45
CBN-LRF 2020-003030		RO.03	3				50	4	26,600	3.11	3.22	3.34	3.47	3.75
CBN-LRF 2020-005040			4				50	4	26,600	4.15	4.29	4.45	4.61	4.99
CBN-LRF 2020-005060		RO.05	6				50	4	26,600	6.21	6.43	6.66	6.91	7.47
CBN-LRF 2020-005080			8				50	4	28,150	8.28	8.57	8.88	9.21	9.96
CBN-LRF 2020-005100			10				50	4	29,700	10.35	10.71	11.10	11.51	12.45
CBN-LRF 2020-010040			4				50	4	26,600	4.14	4.29	4.44	4.60	4.98
CBN-LRF 2020-010060		RO.1	6				50	4	26,600	6.21	6.43	6.66	6.90	7.46
CBN-LRF 2020-010080			8				50	4	28,150	8.28	8.57	8.87	9.20	9.95
CBN-LRF 2020-010100			10				50	4	29,700	10.35	10.70	11.09	11.50	12.43
CBN-LRF 2020-020040			4				50	4	26,600	4.14	4.28	4.43	4.59	4.95
CBN-LRF 2020-020060		RO.2	6				50	4	26,600	6.21	6.42	6.65	6.89	7.44
CBN-LRF 2020-020080			8				50	4	28,150	8.28	8.56	8.86	9.19	9.92
CBN-LRF 2020-020100			10				50	4	29,700	10.34	10.70	11.08	11.49	12.41
CBN-LRF 2020-050040			4				50	4	26,600	4.13	4.26	4.40	4.55	4.88
CBN-LRF 2020-050060		RO.5	6				50	4	26,600	6.20	6.40	6.61	6.85	7.37
CBN-LRF 2020-050080			8				50	4	28,150	8.27	8.54	8.83	9.15	9.85
CBN-LRF 2020-050100			10				50	4	29,700	10.33	10.68	11.05	11.45	12.34
※ CBN-LRF 2030-005060		RO.05	6				50	6	34,410	6.27	6.49	6.72	6.98	7.54
※ CBN-LRF 2030-010060		RO.1	6				50	6	34,410	6.27	6.49	6.72	6.97	7.53
※ CBN-LRF 2030-020060		RO.2	6				50	6	34,410	6.27	6.48	6.71	6.95	7.51
※ CBN-LRF 2030-050060		RO.5	6				50	6	34,410	6.26	6.46	6.68	6.91	7.44

※追加型番 Additional model

CBN-LRF 2 枚刃 切削条件表 Milling Conditions for CBN-LRF (2 Flutes)

被削材 WORK MATERIAL				調質鋼 / 焼入れ鋼 HEAT-TREATED STEELS / HARDENED STEELS STAVAX (~52HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD11 (~62HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS HAP10 / HAP72 (~68HRC)			
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	コーナ半径 Corner Radius (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)
2001-002002	0.1	R0.02	0.2	30,000	90	0.002	0.01	30,000	60	0.002	0.01	30,000	30	0.002	0.005
2001-002003			0.3	30,000	90	0.002	0.01	30,000	60	0.002	0.01	30,000	30	0.002	0.005
2001-002005			0.5	30,000	90	0.002	0.01	30,000	60	0.002	0.01	30,000	30	0.002	0.005
2001-003002		R0.03	0.2	30,000	90	0.002	0.01	30,000	60	0.002	0.01	30,000	30	0.002	0.005
2001-003003			0.3	30,000	90	0.002	0.01	30,000	60	0.002	0.01	30,000	30	0.002	0.005
2001-003005			0.5	30,000	90	0.002	0.01	30,000	60	0.002	0.01	30,000	30	0.002	0.005
20015-002X2	0.15	R0.02	0.2	30,000	120	0.003	0.015	30,000	90	0.003	0.015	30,000	60	0.002	0.01
20015-002X3			0.3	30,000	120	0.003	0.015	30,000	90	0.003	0.015	30,000	60	0.002	0.01
20015-002X5			0.5	30,000	120	0.003	0.015	30,000	90	0.003	0.015	30,000	60	0.002	0.01
20015-003X2		R0.03	0.2	30,000	120	0.003	0.015	30,000	90	0.003	0.015	30,000	60	0.002	0.01
20015-003X3			0.3	30,000	120	0.003	0.015	30,000	90	0.003	0.015	30,000	60	0.002	0.01
20015-003X5			0.5	30,000	120	0.003	0.015	30,000	90	0.003	0.015	30,000	60	0.002	0.01
2002-002005	0.2	R0.02	0.5	30,000	140	0.003	0.02	30,000	120	0.003	0.02	30,000	80	0.003	0.01
2002-002X75			0.75	30,000	140	0.003	0.02	30,000	120	0.003	0.02	30,000	80	0.003	0.01
2002-002010			1	30,000	140	0.003	0.02	30,000	120	0.003	0.02	30,000	80	0.003	0.01
2002-003005		R0.03	0.5	30,000	140	0.003	0.02	30,000	120	0.003	0.02	30,000	80	0.003	0.01
2002-003X75			0.75	30,000	140	0.003	0.02	30,000	120	0.003	0.02	30,000	80	0.003	0.01
2002-003010			1	30,000	140	0.003	0.02	30,000	120	0.003	0.02	30,000	80	0.003	0.01
2002-005005		R0.05	0.5	30,000	140	0.003	0.02	30,000	120	0.003	0.02	30,000	80	0.003	0.01
2002-005X75			0.75	30,000	140	0.003	0.02	30,000	120	0.003	0.02	30,000	80	0.003	0.01
2002-005010			1	30,000	140	0.003	0.02	30,000	120	0.003	0.02	30,000	80	0.003	0.01
20025-005X5	0.25	R0.05	0.5	30,000	190	0.004	0.03	30,000	170	0.004	0.03	30,000	140	0.003	0.015
20025-X5X75			0.75	30,000	190	0.004	0.03	30,000	170	0.004	0.03	30,000	140	0.003	0.015
20025-X5010			1	30,000	190	0.004	0.03	30,000	170	0.004	0.03	30,000	140	0.003	0.015
2003-001010	0.3	R0.01	1	30,000	185	0.003	0.045	30,000	160	0.003	0.045	30,000	120	0.003	0.02
2003-002005		R0.02	0.5	30,000	185	0.003	0.045	30,000	160	0.003	0.045	30,000	120	0.003	0.02
2003-002X75			0.75	30,000	185	0.003	0.045	30,000	160	0.003	0.045	30,000	120	0.003	0.02
2003-002010			1	30,000	185	0.003	0.045	30,000	160	0.003	0.045	30,000	120	0.003	0.02
2003-002015			1.5	30,000	185	0.003	0.045	30,000	160	0.003	0.045	30,000	120	0.003	0.02
2003-002020			2	30,000	130	0.003	0.022	30,000	110	0.003	0.022	30,000	80	0.003	0.01
2003-003005		R0.03	0.5	30,000	200	0.004	0.045	30,000	175	0.004	0.045	30,000	150	0.003	0.02
2003-003X75			0.75	30,000	200	0.004	0.045	30,000	175	0.004	0.045	30,000	150	0.003	0.02
2003-003010			1	30,000	200	0.004	0.045	30,000	175	0.004	0.045	30,000	150	0.003	0.02
2003-003015			1.5	30,000	200	0.004	0.045	30,000	175	0.004	0.045	30,000	150	0.003	0.02
2003-003020			2	30,000	140	0.004	0.022	30,000	120	0.004	0.022	30,000	110	0.003	0.01
2003-005005		R0.05	0.5	30,000	240	0.005	0.045	30,000	225	0.005	0.045	30,000	210	0.004	0.02
2003-005X75			0.75	30,000	240	0.005	0.045	30,000	225	0.005	0.045	30,000	210	0.004	0.02
2003-005010			1	30,000	240	0.005	0.045	30,000	225	0.005	0.045	30,000	210	0.004	0.02
2003-005015			1.5	30,000	240	0.005	0.045	30,000	225	0.005	0.045	30,000	210	0.004	0.02
2003-005020			2	30,000	170	0.005	0.022	30,000	160	0.005	0.022	30,000	150	0.004	0.01

CBN-LRF 2 枚刃 切削条件表 Milling Conditions for CBN-LRF (2 Flutes)

被削材 WORK MATERIAL				調質鋼 / 焼入れ鋼 HEAT-TREATED STEELS / HARDENED STEELS STAVAX (~52HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD11 (~62HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS HAP10 / HAP72 (~68HRC)			
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	コーナ半径 Corner Radius (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)
2004-002005	0.4	R0.02	0.5	30,000	230	0.005	0.065	30,000	200	0.005	0.065	30,000	160	0.004	0.02
2004-002010			1	30,000	230	0.005	0.065	30,000	200	0.005	0.065	30,000	160	0.004	0.02
2004-002015			1.5	30,000	230	0.005	0.065	30,000	200	0.005	0.065	30,000	160	0.004	0.02
2004-002020			2	30,000	230	0.005	0.065	30,000	200	0.005	0.065	30,000	160	0.004	0.02
2004-003005		R0.03	0.5	30,000	270	0.006	0.065	30,000	230	0.006	0.065	30,000	180	0.004	0.02
2004-003010			1	30,000	270	0.006	0.065	30,000	230	0.006	0.065	30,000	180	0.004	0.02
2004-003015			1.5	30,000	270	0.006	0.065	30,000	230	0.006	0.065	30,000	180	0.004	0.02
2004-005005		R0.05	0.5	30,000	340	0.01	0.065	30,000	300	0.01	0.065	30,000	220	0.005	0.02
2004-005010			1	30,000	340	0.01	0.065	30,000	300	0.01	0.065	30,000	220	0.005	0.02
2004-005015			1.5	30,000	340	0.01	0.065	30,000	300	0.01	0.065	30,000	220	0.005	0.02
2004-005020			2	30,000	340	0.01	0.065	30,000	300	0.01	0.065	30,000	220	0.005	0.02
2004-005040			4	30,000	170	0.01	0.032	30,000	150	0.01	0.032	30,000	110	0.005	0.01
2004-010005		R0.1	0.5	30,000	520	0.01	0.065	30,000	450	0.01	0.065	30,000	320	0.005	0.02
2004-010010			1	30,000	520	0.01	0.065	30,000	450	0.01	0.065	30,000	320	0.005	0.02
2004-010015			1.5	30,000	520	0.01	0.065	30,000	450	0.01	0.065	30,000	320	0.005	0.02
2005-001010	0.5	R0.01	1	30,000	280	0.003	0.09	30,000	240	0.003	0.09	30,000	200	0.003	0.03
2005-002005		R0.02	0.5	30,000	280	0.005	0.09	30,000	240	0.005	0.09	30,000	200	0.005	0.03
2005-002010			1	30,000	280	0.005	0.09	30,000	240	0.005	0.09	30,000	200	0.005	0.03
2005-002015			1.5	30,000	280	0.005	0.09	30,000	240	0.005	0.09	30,000	200	0.005	0.03
2005-002020			2	30,000	280	0.005	0.09	30,000	240	0.005	0.09	30,000	200	0.005	0.03
2005-003005		R0.03	0.5	30,000	330	0.006	0.09	30,000	280	0.006	0.09	30,000	230	0.005	0.03
2005-003010			1	30,000	330	0.006	0.09	30,000	280	0.006	0.09	30,000	230	0.005	0.03
2005-003015			1.5	30,000	330	0.006	0.09	30,000	280	0.006	0.09	30,000	230	0.005	0.03
2005-003020			2	30,000	330	0.006	0.09	30,000	280	0.006	0.09	30,000	230	0.005	0.03
2005-005005		R0.05	0.5	30,000	440	0.01	0.09	30,000	380	0.01	0.09	30,000	280	0.01	0.03
2005-005010			1	30,000	440	0.01	0.09	30,000	380	0.01	0.09	30,000	280	0.01	0.03
2005-005015			1.5	30,000	440	0.01	0.09	30,000	380	0.01	0.09	30,000	280	0.01	0.03
2005-005020			2	30,000	440	0.01	0.09	30,000	380	0.01	0.09	30,000	280	0.01	0.03
2005-010005		R0.1	0.5	30,000	700	0.02	0.09	30,000	600	0.02	0.09	30,000	410	0.01	0.03
2005-010010			1	30,000	700	0.02	0.09	30,000	600	0.02	0.09	30,000	410	0.01	0.03
2005-010015			1.5	30,000	700	0.02	0.09	30,000	600	0.02	0.09	30,000	410	0.01	0.03
2005-010020			2	30,000	700	0.02	0.09	30,000	600	0.02	0.09	30,000	410	0.01	0.03
2006-002005	0.6	R0.02	0.5	30,000	320	0.005	0.11	30,000	270	0.005	0.11	30,000	240	0.005	0.035
2006-002010			1	30,000	320	0.005	0.11	30,000	270	0.005	0.11	30,000	240	0.005	0.035
2006-002015			1.5	30,000	320	0.005	0.11	30,000	270	0.005	0.11	30,000	240	0.005	0.035
2006-005005		R0.05	0.5	30,000	500	0.01	0.11	30,000	430	0.01	0.11	30,000	340	0.01	0.035
2006-005010			1	30,000	500	0.01	0.11	30,000	430	0.01	0.11	30,000	340	0.01	0.035
2006-005015			1.5	30,000	500	0.01	0.11	30,000	430	0.01	0.11	30,000	340	0.01	0.035
2006-005030			3	30,000	500	0.01	0.11	30,000	430	0.01	0.11	30,000	340	0.01	0.035
2006-010005		R0.1	0.5	30,000	800	0.02	0.11	30,000	675	0.02	0.11	30,000	492	0.01	0.035
2006-010010			1	30,000	800	0.02	0.11	30,000	675	0.02	0.11	30,000	492	0.01	0.035
2006-010015			1.5	30,000	800	0.02	0.11	30,000	675	0.02	0.11	30,000	492	0.01	0.035

CBN-LRF 2 枚刃 切削条件表 Milling Conditions for CBN-LRF (2 Flutes)

被削材 WORK MATERIAL				調質鋼 / 焼入れ鋼 HEAT-TREATED STEELS / HARDENED STEELS STAVAX (~52HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD11 (~62HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS HAP10 / HAP72 (~68HRC)			
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	コーナ半径 Corner Radius (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)
2008-002010	0.8	R0.02	1	30,000	410	0.005	0.16	30,000	350	0.005	0.16	30,000	320	0.005	0.04
2008-002015			1.5	30,000	410	0.005	0.16	30,000	350	0.005	0.16	30,000	320	0.005	0.04
2008-002020			2	30,000	410	0.005	0.16	30,000	350	0.005	0.16	30,000	320	0.005	0.04
2008-002050			5	30,000	290	0.005	0.08	30,000	250	0.005	0.08	30,000	220	0.005	0.02
2008-005010		R0.05	1	30,000	600	0.01	0.16	30,000	510	0.01	0.16	30,000	450	0.01	0.04
2008-005015			1.5	30,000	600	0.01	0.16	30,000	510	0.01	0.16	30,000	450	0.01	0.04
2008-005020			2	30,000	600	0.01	0.16	30,000	510	0.01	0.16	30,000	450	0.01	0.04
2008-005050			5	30,000	420	0.01	0.08	30,000	360	0.01	0.08	30,000	320	0.01	0.02
2008-010010		R0.1	1	30,000	920	0.02	0.16	30,000	790	0.02	0.16	30,000	560	0.01	0.04
2008-010015			1.5	30,000	920	0.02	0.16	30,000	790	0.02	0.16	30,000	560	0.01	0.04
2008-010020			2	30,000	920	0.02	0.16	30,000	790	0.02	0.16	30,000	560	0.01	0.04
2008-010050			5	30,000	640	0.02	0.08	30,000	550	0.02	0.08	30,000	390	0.01	0.02
2010-002010	1	R0.02	1	30,000	500	0.005	0.2	30,000	430	0.005	0.2	30,000	400	0.005	0.05
2010-002020			2	30,000	500	0.005	0.2	30,000	430	0.005	0.2	30,000	400	0.005	0.05
2010-002030			3	30,000	500	0.005	0.2	30,000	430	0.005	0.2	30,000	400	0.005	0.05
2010-002050			5	30,000	500	0.005	0.2	30,000	430	0.005	0.2	30,000	400	0.005	0.05
2010-005010		R0.05	1	30,000	700	0.01	0.2	30,000	600	0.01	0.2	30,000	500	0.01	0.05
2010-005020			2	30,000	700	0.01	0.2	30,000	600	0.01	0.2	30,000	500	0.01	0.05
2010-005030			3	30,000	700	0.01	0.2	30,000	600	0.01	0.2	30,000	500	0.01	0.05
2010-005050			5	30,000	700	0.01	0.2	30,000	600	0.01	0.2	30,000	500	0.01	0.05
2010-010010		R0.1	1	30,000	1,000	0.02	0.2	30,000	850	0.02	0.2	30,000	600	0.01	0.05
2010-010020			2	30,000	1,000	0.02	0.2	30,000	850	0.02	0.2	30,000	600	0.01	0.05
2010-010030			3	30,000	1,000	0.02	0.2	30,000	850	0.02	0.2	30,000	600	0.01	0.05
2010-010050			5	30,000	1,000	0.02	0.2	30,000	850	0.02	0.2	30,000	600	0.01	0.05
2010-020010		R0.2	1	30,000	1,600	0.04	0.2	30,000	1,350	0.04	0.2	30,000	850	0.01	0.05
2010-020020			2	30,000	1,600	0.04	0.2	30,000	1,350	0.04	0.2	30,000	850	0.01	0.05
2015-002030	1.5	R0.02	3	27,000	800	0.005	0.3	27,000	680	0.005	0.3	20,000	470	0.005	0.23
2015-002040			4	27,000	800	0.005	0.3	27,000	680	0.005	0.3	20,000	470	0.005	0.23
2015-002060			6	27,000	800	0.005	0.3	27,000	680	0.005	0.3	20,000	470	0.005	0.23
2015-005030		R0.05	3	27,000	1,200	0.01	0.3	27,000	1,000	0.01	0.3	20,000	520	0.01	0.23
2015-005040			4	27,000	1,200	0.01	0.3	27,000	1,000	0.01	0.3	20,000	520	0.01	0.23
2015-005060			6	27,000	1,200	0.01	0.3	27,000	1,000	0.01	0.3	20,000	520	0.01	0.23
2015-010030		R0.1	3	27,000	1,500	0.02	0.3	27,000	1,300	0.02	0.3	20,000	600	0.01	0.23
2015-010040			4	27,000	1,500	0.02	0.3	27,000	1,300	0.02	0.3	20,000	600	0.01	0.23
2015-010060			6	27,000	1,500	0.02	0.3	27,000	1,300	0.02	0.3	20,000	600	0.01	0.23
2015-030045		R0.3	4.5	27,000	1,800	0.06	0.3	27,000	1,500	0.06	0.3	25,000	930	0.01	0.23

CBN-LRF 2 枚刃 切削条件表 Milling Conditions for CBN-LRF (2 Flutes)

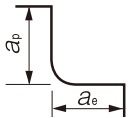
被削材 WORK MATERIAL				調質鋼 / 焼入れ鋼 HEAT-TREATED STEELS / HARDENED STEELS STAVAX (~52HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD11 (~62HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS HAP10 / HAP72 (~68HRC)			
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	コーナ半径 Corner Radius (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)
2020-002040	2	R0.02	4	24,000	1,000	0.005	0.4	24,000	850	0.005	0.4	16,000	530	0.005	0.4
2020-002060			6	24,000	1,000	0.005	0.4	24,000	850	0.005	0.4	16,000	530	0.005	0.4
2020-002080			8	24,000	1,000	0.005	0.4	24,000	850	0.005	0.4	16,000	530	0.005	0.4
2020-002100			10	24,000	1,000	0.005	0.4	24,000	850	0.005	0.4	16,000	530	0.005	0.4
2020-003030		R0.03	3	24,000	1,000	0.006	0.4	24,000	850	0.006	0.4	16,000	550	0.005	0.4
2020-005040		R0.05	4	24,000	1,500	0.01	0.4	24,000	1,300	0.01	0.4	16,500	600	0.01	0.4
2020-005060			6	24,000	1,500	0.01	0.4	24,000	1,300	0.01	0.4	16,500	600	0.01	0.4
2020-005080			8	24,000	1,500	0.01	0.4	24,000	1,300	0.01	0.4	16,500	600	0.01	0.35
2020-005100			10	24,000	1,500	0.01	0.4	24,000	1,300	0.01	0.4	16,500	600	0.01	0.3
2020-010040		R0.1	4	24,000	2,000	0.02	0.4	24,000	1,700	0.02	0.4	17,000	700	0.01	0.4
2020-010060			6	24,000	2,000	0.02	0.4	24,000	1,700	0.02	0.4	17,000	700	0.01	0.4
2020-010080			8	24,000	2,000	0.02	0.4	24,000	1,700	0.02	0.4	17,000	700	0.01	0.35
2020-010100			10	24,000	2,000	0.02	0.4	24,000	1,700	0.02	0.4	17,000	700	0.01	0.3
2020-020040		R0.2	4	24,000	2,000	0.04	0.4	24,000	1,700	0.04	0.4	17,700	770	0.01	0.4
2020-020060			6	24,000	2,000	0.04	0.4	24,000	1,700	0.04	0.4	17,700	770	0.01	0.4
2020-020080			8	24,000	2,000	0.03	0.4	24,000	1,700	0.03	0.4	17,700	770	0.01	0.35
2020-020100			10	24,000	2,000	0.025	0.4	24,000	1,700	0.025	0.4	17,700	770	0.01	0.3
2020-050040		R0.5	4	24,000	2,000	0.1	0.4	24,000	1,700	0.1	0.4	20,000	1,000	0.01	0.4
2020-050060			6	24,000	2,000	0.1	0.4	24,000	1,700	0.1	0.4	20,000	1,000	0.01	0.4
2020-050080			8	24,000	2,000	0.075	0.4	24,000	1,700	0.075	0.4	20,000	1,000	0.01	0.35
2020-050100			10	24,000	2,000	0.05	0.4	24,000	1,700	0.05	0.4	20,000	1,000	0.01	0.3
2030-005060	3	R0.05	6	20,000	1,500	0.02	0.6	20,000	1,300	0.02	0.6	13,500	600	0.015	0.6
2030-010060		R0.1	6	20,000	2,000	0.04	0.6	20,000	1,700	0.04	0.6	14,000	700	0.02	0.6
2030-020060		R0.2	6	20,000	2,000	0.06	0.6	20,000	1,700	0.06	0.6	14,500	770	0.02	0.6
2030-050060		R0.5	6	20,000	2,000	0.12	0.6	20,000	1,700	0.12	0.6	16,500	1,000	0.02	0.6

備考：

- ・機械の回転速度が足りない場合は、回転速度と送り速度を同じ比率で下げてください。
- ・工具損傷を抑えるため、オイルミストを推奨致します。

Note:

- ・Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed.
- ・Recommend oil mist to avoid tool damage.





サイズ Size $\phi 0.3 \sim \phi 2$

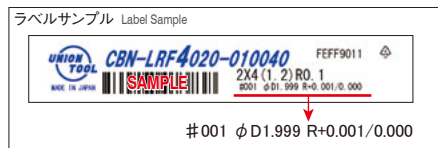
CBN-LRF4000



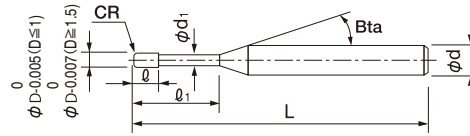
New

対応被削材表 (☆◎○の順に推奨) Material Applications (☆ Highly Recommended ◎ Recommended ○ Suggested)

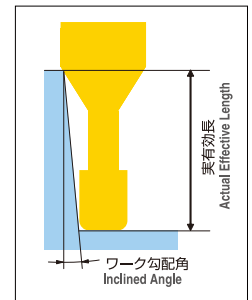
炭素鋼 CARBON STEELS S45C S55C	合金鋼 ALLOY STEELS SK / SCM SUS	プリハードン鋼 PREHARDENED STEELS NAK HPM	焼入れ鋼 HARDENED STEELS			鋳鉄 CAST IRON	アルミ合金 ALUMINUM ALLOYS	グラファイト GRAPHITE	銅 COPPER	樹脂 PLASTICS	ガラス入り樹脂 GLASS FILLED PLASTICS	チタン合金 TITANIUM ALLOYS	超耐熱合金 HEAT RESISTANT ALLOYS	超硬合金 CEMENTED CARBIDE	硬脆材 HARD BRITTLE NON-METALLIC MATERIALS
			～55HRC	～60HRC	～70HRC										
		○	◎	◎	◎										



ラベルに実測の外径とコーナR精度を記載しております。
高精度加工にお役立てください。
Diameter and Corner R accuracy measurements are printed on the label to support High Precision milling.



シャンクテーパ角は目安です。
ワークとの干渉が心配な場合は必ず実測して確認してください。
シャンク部とワークの接触にご注意ください。
The shank taper angle shown is not an exact value and to avoid contact with the work piece, we recommend the user controls the precise value of this angle. Shank taper angle should not make contact with the work piece.



特長 Features

高能率加工に耐えうる 4 枚刃形状
2 枚刃と比べ、加工時間の大幅短縮が可能
4-flute shape withstands high efficiency milling.
Milling time can be significantly reduced compared to 2-flute.

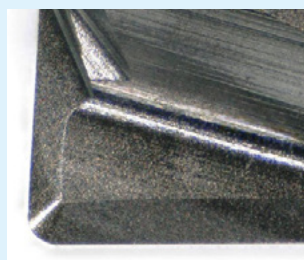


CBN-LRF2000/4000 共通の特長 Common features

特長
Feature
1

高い刃先強度
High rigidity cutting edge

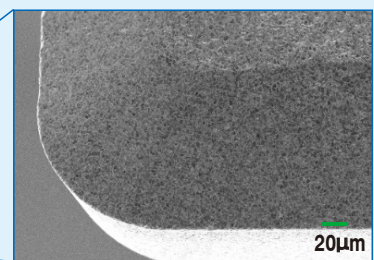
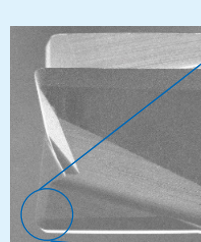
底刃から外周刃にかけて強ネガすくい角を実現
高硬度材の加工において損傷を抑制
Super negative rake angle from the cutting edge at the tip point to peripheral cutting edge.
Less damage when milling hard materials.



特長
Feature
2

鋭利な切れ刃
Sharp cutting edge

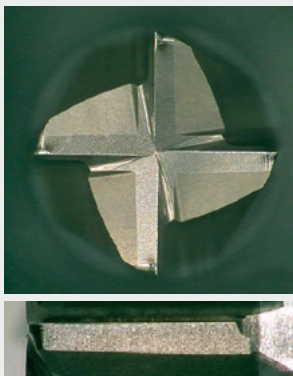
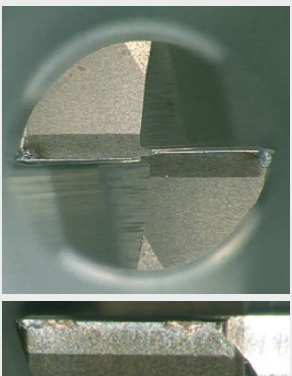
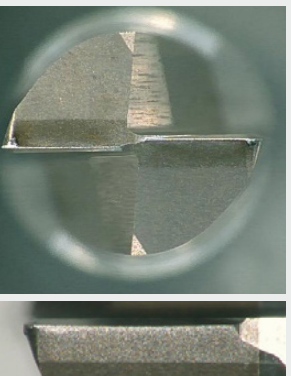
強ネガすくい角ながらも
刃先は鋭利で抜群の切れ味を発揮
The cutting edge is outstandingly sharp even with the super negative rake angle.



ポケット加工 Pocket milling
2枚刃/4枚刃 2/4 Flutes CBN-LRF $\phi 2 \times CR0.1 \times EL6$

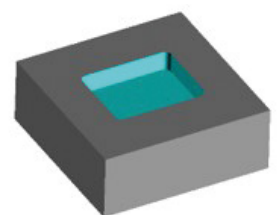
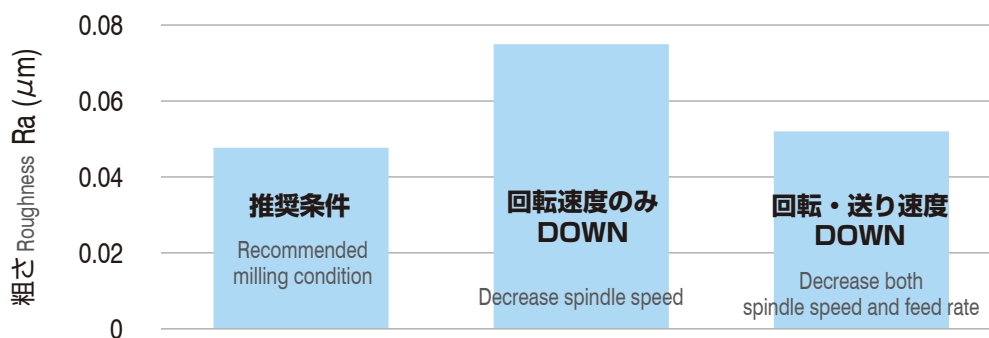
STAVAX (52HRC)

使用工具 Tool	刃数 Flutes	回転速度 Spindle Speed (min^{-1})	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a_p Axial Depth (mm)	a_e Radial Depth (mm)	1 刃送り量 Feed per tooth (mm)	加工時間 Cycle Time
CBN-LRF $\phi 2 \times CR0.1 \times EL6$	4	28,000	3,300	0.05	0.7	0.029	45 min / 1Pocket
CBN-LRF $\phi 2 \times CR0.1 \times EL6$	2	28,000	3,300	0.05	0.7	0.059	45 min / 1Pocket
CBN-LRF $\phi 2 \times CR0.1 \times EL6$	2	28,000	1,650	0.05	0.7	0.029	85 min / 1Pocket

工具 Tool	4 枚刃 4 Flutes	2 枚刃 2 Flutes	2 枚刃 2 Flutes
送り速度 (mm/min) Feed rate	3,300	3,300	1,650
加工時間 Cycle time	135 min	135 min	255 min
工具写真 Tool photo			
加工結果 Milling results	2枚刃より高能率条件で加工可能。加工時間を大幅短縮 Mill under higher efficiency conditions than 2-flute. Greatly shortens milling time.	4枚刃と同じ加工条件では損傷大 Large damage under the same milling conditions as 4-flute.	一刃送り量が同じ場合損傷は小さいが、加工時間が約2倍 When the feed per tooth is the same, the damage is small, but the milling time is about twice as long.

Pocket Size: $50 \times 40 \times 2 \text{ mm}$ Coolant: Oil mist

加工条件違いによる、加工面粗さ Surface roughness by different milling conditions
4枚刃 4 Flutes CBN-LRF $0.3 \times CR0.05 \times EL0.5$ STAVAX (52HRC)



Pocket Size
 $10 \times 4 \times 0.2 \text{ mm}$
Coolant: Oil mist
 $a_p : 0.005 \text{ mm}$
 $a_e : 0.08 \text{ mm}$

回転速度 (min^{-1}) Spindle speed	60,000	30,000	30,000
送り速度 (mm/min) Feed rate	950	950	475
加工時間 Cycle Time	26 min / Pocket	26 min / Pocket	50 min / Pocket

小径においても従来CBNエンドミルを超える高速加工を実現！

$\phi 0.3$ は30,000回転のマシニングセンタでも使用可能、回転・送り速度は同じ比率で下げることが推奨

Achieves high-speed milling that exceeds conventional CBN end mills even for small diameters.

$\phi 0.3$ can be used in a machining center equipped with a 30,000 rpm spindle. It is recommended to decrease both the spindle speed and feed rate proportionally.

4 枚刃 ハイグレードロングネックラジアスエンドミル 4 Flute High-grade Long Neck Radius End Mills

合計 35 型番 Total 35 models

注) シャンクテーパ角 Bta は参考値です。Shank taper angle Bta is only for reference.

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd ₁	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
										30°	1°	1°30'	2°	3°
CBN-LRF 4003-002X75	0.3	RO.02	0.75	0.13	0.28	15°	50	4	40,520	0.83	0.86	0.89	0.92	1.00
CBN-LRF 4003-002010			1				50	4	40,850	1.08	1.12	1.17	1.21	1.31
CBN-LRF 4003-005005		RO.05	0.5				50	4	36,300	0.57	0.59	0.61	0.63	0.68
CBN-LRF 4004-002015	0.4	RO.02	1.5	0.24	0.38	15°	50	4	38,880	1.54	1.59	1.65	1.71	1.86
CBN-LRF 4004-003005		RO.03	0.5				50	4	34,320	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 4004-005005		RO.05	0.5				50	4	34,320	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 4004-005015			1.5				50	4	34,560	1.54	1.59	1.65	1.71	1.85
CBN-LRF 4004-010005		RO.1	0.5				50	4	34,320	0.51	0.53	0.54	0.56	0.61
CBN-LRF 4004-010010			1				50	4	34,560	1.03	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-LRF 4005-002010		RO.02	1				50	4	31,750	1.03	1.07	1.11	1.15	1.25
CBN-LRF 4005-005005	0.5	RO.05	0.5	0.3	0.48	15°	50	4	28,310	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 4005-005010			1				50	4	28,530	1.03	1.07	1.10	1.15	1.24
CBN-LRF 4005-005015			1.5				50	4	28,860	1.54	1.59	1.65	1.71	1.85
CBN-LRF 4005-010005		RO.1	0.5				50	4	28,310	0.51	0.53	0.54	0.56	0.61
CBN-LRF 4005-010015			1.5				50	4	28,860	1.53	1.59	1.64	1.70	1.84
CBN-LRF 4006-005005		RO.05	0.5				50	4	28,200	0.51	0.53	0.55	0.57	0.62
CBN-LRF 4006-010005	0.6	RO.1	0.5	0.3	0.58	15°	50	4	28,200	0.51	0.53	0.54	0.56	0.61
CBN-LRF 4006-010010			1				50	4	28,440	1.03	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-LRF 4008-005010	0.8	RO.05	1	0.56	0.78	15°	50	4	28,680	1.03	1.07	1.10	1.15	1.24
CBN-LRF 4008-010010		RO.1	1				50	4	28,680	1.03	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-LRF 4008-010020			2				50	4	28,680	2.05	2.12	2.20	2.28	2.46
CBN-LRF 4008-010050			5				50	4	32,520	5.15	5.33	5.52	5.73	6.19
CBN-LRF 4010-002010	1	RO.02	1	0.7	0.98	15°	50	4	29,300	1.03	1.07	1.11	1.15	1.25
CBN-LRF 4010-002030			3				50	4	29,300	3.10	3.21	3.33	3.45	3.73
CBN-LRF 4010-005010		RO.05	1				50	4	26,420	1.03	1.07	1.11	1.15	1.24
CBN-LRF 4010-005020			2				50	4	26,420	2.06	2.14	2.21	2.30	2.48
CBN-LRF 4010-010010		RO.1	1				50	4	26,420	1.03	1.06	1.10	1.14	1.23
CBN-LRF 4010-010020			2				50	4	26,420	2.06	2.13	2.21	2.29	2.47
CBN-LRF 4010-010030			3				50	4	26,420	3.10	3.20	3.32	3.44	3.72
CBN-LRF 4015-002030	1.5	RO.02	3	1	1.46	15°	50	4	34,520	3.13	3.24	3.36	3.49	3.78
CBN-LRF 4015-010030		RO.1	3				50	4	31,080	3.13	3.24	3.35	3.48	3.76
CBN-LRF 4020-002040	2	RO.02	4	1.2	1.97	15°	50	4	35,630	4.15	4.29	4.45	4.62	5.00
CBN-LRF 4020-002060			6				50	4	35,630	6.22	6.43	6.67	6.92	7.48
CBN-LRF 4020-010040		RO.1	4				50	4	31,970	4.15	4.29	4.44	4.61	4.98
CBN-LRF 4020-010060			6				50	4	31,970	6.21	6.43	6.66	6.91	7.46

CBN-LRF 4 枚刃 切削条件表 Milling Conditions for CBN-LRF (4 Flutes)

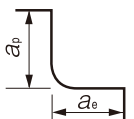
被削材 WORK MATERIAL				調質鋼 / 焼入れ鋼 HEAT-TREATED STEELS / HARDENED STEELS STAVAX (~52HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD11 (~62HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS HAP10 / HAP72 (~70HRC)				
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	コーナ半径 Corner Radius (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	
4003-002X75	0.3	R0.02	0.75	60,000	750	0.003	0.08	55,000	580	0.003	0.06	50,000	400	0.003	0.03	
4003-002010			1	60,000	750	0.003	0.08	55,000	580	0.003	0.06	50,000	400	0.003	0.03	
4003-005005		R0.05	0.5	60,000	950	0.005	0.08	55,000	750	0.005	0.06	50,000	550	0.004	0.03	
4004-002015	0.4	R0.02	1.5	55,000	850	0.005	0.1	53,000	700	0.005	0.08	50,000	550	0.004	0.05	
4004-003005		R0.03	0.5	55,000	1,000	0.006	0.1	53,000	800	0.006	0.08	50,000	600	0.004	0.05	
4004-005005		R0.05	0.5	55,000	1,200	0.01	0.1	53,000	1,000	0.01	0.08	50,000	730	0.007	0.05	
4004-005015			1.5	55,000	1,200	0.01	0.1	53,000	1,000	0.01	0.08	50,000	730	0.007	0.05	
4004-010005		R0.1	0.5	55,000	1,500	0.01	0.1	53,000	1,300	0.01	0.08	50,000	1,000	0.008	0.05	
4004-010010			1	55,000	1,500	0.01	0.1	53,000	1,300	0.01	0.08	50,000	1,000	0.008	0.05	
4005-002010		0.5	R0.02	1	50,000	950	0.005	0.15	50,000	900	0.005	0.12	50,000	700	0.005	0.08
4005-005005			R0.05	0.5	50,000	1,500	0.01	0.15	50,000	1,300	0.01	0.12	50,000	1,000	0.01	0.08
4005-005010	1			50,000	1,500	0.01	0.15	50,000	1,300	0.01	0.12	50,000	1,000	0.01	0.08	
4005-005015	1.5			50,000	1,500	0.01	0.15	50,000	1,300	0.01	0.12	50,000	1,000	0.01	0.08	
4005-010005	R0.1		0.5	50,000	1,900	0.02	0.15	50,000	1,700	0.02	0.12	50,000	1,400	0.01	0.08	
4005-010015			1.5	50,000	1,900	0.02	0.15	50,000	1,700	0.02	0.12	50,000	1,400	0.01	0.08	
4006-005005	0.6	R0.05	0.5	50,000	1,700	0.01	0.2	50,000	1,500	0.01	0.15	50,000	1,200	0.01	0.1	
4006-010005		R0.1	0.5	50,000	2,300	0.02	0.2	50,000	2,000	0.02	0.15	50,000	1,700	0.012	0.1	
4006-010010			1	50,000	2,300	0.02	0.2	50,000	2,000	0.02	0.15	50,000	1,700	0.012	0.1	
4008-005010	0.8	R0.05	1	45,000	1,800	0.01	0.28	44,000	1,600	0.01	0.21	42,000	1,300	0.01	0.13	
4008-010010		R0.1	1	45,000	2,400	0.02	0.28	44,000	2,000	0.02	0.21	42,000	1,600	0.015	0.13	
4008-010020			2	45,000	2,400	0.02	0.28	44,000	2,000	0.02	0.21	42,000	1,600	0.015	0.13	
4008-010050			5	45,000	1,700	0.02	0.14	44,000	1,400	0.02	0.11	42,000	1,100	0.015	0.07	
4010-002010	1	R0.02	1	40,000	1,300	0.006	0.35	37,000	1,100	0.006	0.3	34,000	900	0.005	0.2	
4010-002030			3	40,000	1,300	0.006	0.35	37,000	1,100	0.006	0.3	34,000	900	0.005	0.2	
4010-005010		R0.05	1	40,000	1,900	0.015	0.35	37,000	1,600	0.015	0.3	34,000	1,200	0.01	0.2	
4010-005020			2	40,000	1,900	0.015	0.35	37,000	1,600	0.015	0.3	34,000	1,200	0.01	0.2	
4010-010010		R0.1	1	40,000	2,600	0.03	0.35	37,000	2,000	0.03	0.3	34,000	1,400	0.015	0.2	
4010-010020			2	40,000	2,600	0.03	0.35	37,000	2,000	0.03	0.3	34,000	1,400	0.015	0.2	
4010-010030			3	40,000	2,600	0.03	0.35	37,000	2,000	0.03	0.3	34,000	1,400	0.015	0.2	
4015-002030	1.5	R0.02	3	30,000	1,500	0.01	0.55	27,000	1,300	0.01	0.5	23,000	1,100	0.005	0.3	
4015-010030		R0.1	3	30,000	3,000	0.05	0.55	27,000	2,200	0.05	0.5	23,000	1,400	0.02	0.3	
4020-002040	2	R0.02	4	28,000	1,700	0.01	0.7	23,000	1,500	0.01	0.6	18,000	1,200	0.005	0.4	
4020-002060			6	28,000	1,700	0.01	0.7	23,000	1,500	0.01	0.6	18,000	1,200	0.005	0.4	
4020-010040		R0.1	4	28,000	3,300	0.05	0.7	23,000	2,400	0.05	0.6	18,000	1,500	0.03	0.4	
4020-010060			6	28,000	3,300	0.05	0.7	23,000	2,400	0.05	0.6	18,000	1,500	0.03	0.4	

備考:

- ・機械の回転速度が足りない場合は、回転速度と送り速度を同じ比率で下げてください。
- ・工具損傷を抑えるため、オイルミストを推奨致します。

Note:

- ・Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed.
- ・Recommend oil mist to avoid tool damage.



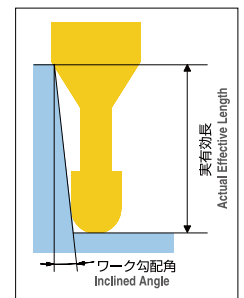
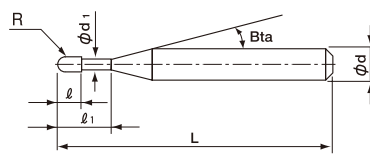
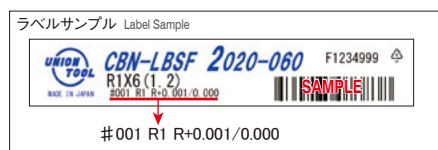
サイズ Size R0.05~R1

CBN-LBSF

特許出願中
Patent pending

対応被削材表 (☆◎○の順に推奨) Material Applications (☆ Highly Recommended ◎ Recommended ○ Suggested)

被 削 材 Work Material															
炭素鋼 CARBON STEELS S45C S55C	合金鋼 ALLOY STEELS SK / SCM SUS	プリハードン鋼 PREHARDENED STEELS NAK HPM	焼入れ鋼 HARDENED STEELS			鋳鉄 CAST IRON	アルミ合金 ALUMINUM ALLOYS	グラファイト GRAPHITE	銅 COPPER	樹脂 PLASTICS	ガラス入り樹脂 GLASS FILLED PLASTICS	チタン合金 TITANIUM ALLOYS	超耐熱合金 HEAT RESISTANT ALLOYS	超硬合金 CEMENTED CARBIDE	硬脆材 HARD BRITTLE (NON-METALLIC) MATERIALS
			～ 55HRC	～ 60HRC	～ 70HRC										
		○	◎	◎	◎ ～ 68HRC										



シャンクテーパ角は目安です。
ワークとの干渉が心配な場合は必ず実測して確認してください。
シャンク部とワークの接触にご注意ください。
The shank taper angle shown is not an exact value and to avoid contact with the work piece, we recommend the user controls the precise value of this angle. Shank taper angle should not make contact with the work piece.

特長 Features

高精度・仕上面重視タイプ

ボールR精度は呼びRを基準とした ± 0.002 mm

For higher precision and better surface finish

Ball radius accuracy ± 0.002 mm based on Nominal Radius.工具中心線
Tool center line

工具先端（周速ゼロ点）に切れ刃を設置。

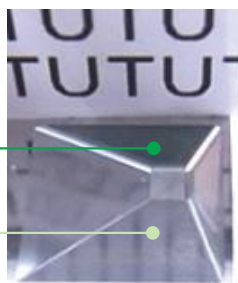
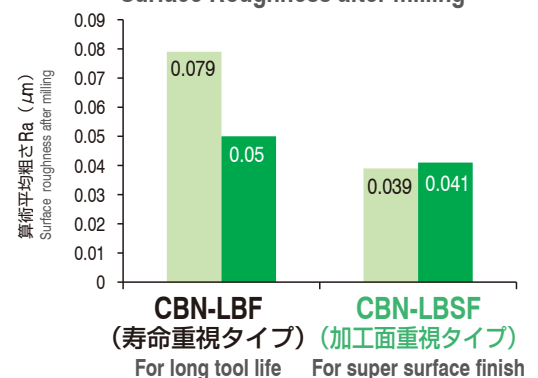
工具損傷の抑制と仕上げ面が向上！

A cutting edge is set at the tip of the tool (zero peripheral speed).

Less tool damage and improved finishing surface.

傾斜面加工 CBN-LBF&CBN-LBSF 比較 Inclined surface milling CBN-LBF & CBN-LBSF comparison
2枚刃 2 Flutes R0.3 × EL1.5 ELMAX (60.5HRC)

Pocket Size : 9 × 9 × Depth 1.5 mm

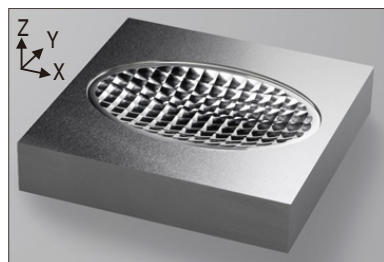
45° 傾斜面
45° Inclined Surface15° 傾斜面
15° Inclined SurfaceCBN-LBF
(寿命重視タイプ)
For long tool lifeCBN-LBSF
(加工面重視タイプ)
For super surface finish加工後の加工面粗さ
Surface Roughness after milling

加工方法 Milling method	回転速度 Spindle Speed	送り速度 Feed Rate	仕上げ代 Allowance	カスプハイト Cusp height	クーラント Coolant	加工時間 Cycle Time
等高線スパイラル加工 Contour spiral milling	30,000 min ⁻¹	550 mm/min	0.005 mm	0.0001 mm	Oil mist	21.5 min

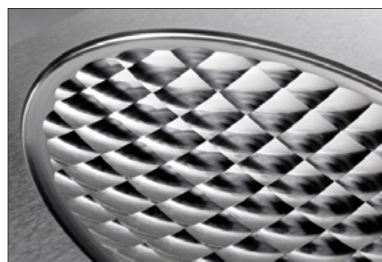
レンズモデル Lens application

2枚刃 2 Flutes CBN-LBSF R0.3 × EL1・R1 × EL3

HAP10 (64HRC)



Work Size : 100 × 100 × 20 mm
Coolant : Oil mist, Oil coolant



光沢ある仕上がり！
Shiny surface

加工後の加工面粗さ

Surface Roughness after milling

測定箇所 Measurement point	Ra (μm)
Y 軸手前 Front point of Y axis	0.0272
Y 軸中央 Center point of Y axis	0.0172
Y 軸奥 Back point of Y axis	0.0304

CBN-LBSF
加工動画
Milling video



No.	工程 Process	使用工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	仕上げ代 Allowance (mm)	加工時間 Cycle Time (h:m)
1	全体大荒 Roughing	HGB R2	9,480	2,400	0.18	0.75	0.08	1:01
2	レンズ部中荒 Lens part/Semi-roughing		9,480	2,400	0.18	0.375	0.05	0:06
3	外周部中荒 Periphery/Semi-roughing	HGB R1	14,700	2,160	0.1	0.35	0.05	0:07
4	外周部中仕上げ 1 Periphery/Semi-finishing1		14,700	2,160	0.1	0.1	0.02	0:03
5	レンズ部中仕上げ 1 Lens part/Semi-finishing1		14,700	2,160	0.03	0.1	0.02	0:36
6	外周部中仕上げ 2 Periphery/Semi-finishing2	HGB R0.5	21,000	1,750	0.04	0.04	0.005	0:15
7	レンズ部中仕上げ 2 Lens part/Semi-finishing2	HGB R1	14,700	2,160	0.015	0.05	0.005	1:13
8	外周部仕上げ Periphery/Finishing	CBN-LBSF R0.3 × EL1	30,000	600	0.01	0.01	0	2:56
9	レンズ部仕上げ Lens part/Finishing	CBN-LBSF R1 × EL3	24,000	750	0.005	0.018	0	4:52

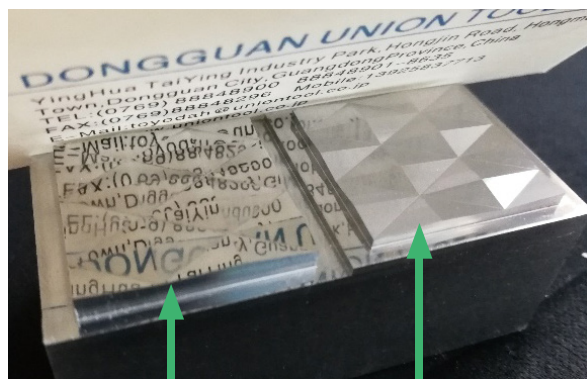
合計 Total 11:09

CBN-LBF/CBN-LBSF 加工面粗さ比較

Surface roughness comparison

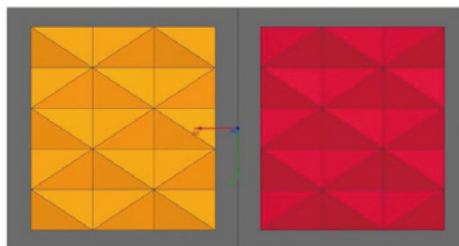
2枚刃 2 Flutes R0.5 × EL1.5

STAVAX (52HRC)



CBN-LBSF
加工面重視
For super surface
Ra 0.033 μm

CBN-LBF
寿命重視
For long tool life
Ra 0.159 μm



Size: 55 × 25 × 23 mm
Coolant : Oil mist

回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	加工時間 Cycle Time (h:m)
36,000	600	0.003	0.008	2:17

加工面重視は CBN-LBSF がオススメ！

文字が映るほどの綺麗な加工面。

CBN-LBSF is recommended for excellent milling surface.

The surface finish is of such high quality that the letters reflect perfectly in it.

2 枚刃 超仕上げ加工用ロングネックボールエンドミル 2 Flute Long Neck Ball End Mills for Super Finishing

合計 36 型番 Total 36 models

注) シャンクテーパ角 Bta は参考値です。Shank taper angle Bta is only for reference.

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	有効長 Effective Length ℓ_1	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter ϕd_1	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter ϕd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
									30°	1°	1°30'	2°	3°
CBN-LBSF 2001-003	R0.05	0.3	0.07	0.09	15°	50	4	46,700	0.30	0.30	0.30	0.30	0.33
CBN-LBSF 2001-005		0.5				50	4	48,600	0.50	0.50	0.51	0.53	0.57
CBN-LBSF 20015-0045	R0.075	0.45	0.1	0.14	15°	50	4	46,700	0.45	0.45	0.46	0.48	0.51
CBN-LBSF 20015-0075		0.75				50	4	48,600	0.75	0.76	0.78	0.81	0.88
CBN-LBSF 2002-003	R0.1	0.3	0.13	0.19	15°	50	4	35,000	0.30	0.30	0.30	0.30	0.32
CBN-LBSF 2002-006		0.6				50	4	35,000	0.60	0.60	0.62	0.64	0.69
CBN-LBSF 2003-005	R0.15	0.5	0.22	0.28	15°	50	4	33,900	0.51	0.53	0.54	0.56	0.60
CBN-LBSF 2003-0075		0.75				50	4	34,400	0.77	0.79	0.82	0.85	0.91
CBN-LBSF 2003-009		0.9				50	4	35,000	0.91	0.94	0.97	1.01	1.08
CBN-LBSF 2004-0075	R0.2	0.75	0.32	0.38	15°	50	4	30,600	0.77	0.79	0.81	0.84	0.90
CBN-LBSF 2004-010		1				50	4	31,200	1.03	1.06	1.09	1.13	1.21
CBN-LBSF 2004-012		1.2				50	4	31,700	1.22	1.26	1.30	1.35	1.44
CBN-LBSF 2005-010	R0.25	1	0.4	0.48	15°	50	4	31,200	1.01	1.04	1.07	1.11	1.18
CBN-LBSF 2005-015		1.5				50	4	32,200	1.53	1.58	1.63	1.68	1.80
CBN-LBSF 2006-010	R0.3	1	0.48	0.58	15°	50	4	28,700	1.01	1.04	1.07	1.10	1.17
CBN-LBSF 2006-015		1.5				50	4	29,300	1.53	1.57	1.62	1.68	1.79
CBN-LBSF 2006-020		2				50	4	29,300	2.05	2.11	2.18	2.25	2.41
CBN-LBSF 2008-020	R0.4	2	0.6	0.78	15°	50	4	29,300	2.04	2.10	2.17	2.24	2.39
CBN-LBSF 2008-040		4				50	4	31,240	4.11	4.24	4.38	4.54	4.88
CBN-LBSF 2010-015	R0.5	1.5	0.7	0.98	15°	50	4	28,700	1.53	1.57	1.61	1.66	1.76
CBN-LBSF 2010-020		2				50	4	28,700	2.05	2.11	2.17	2.23	2.38
CBN-LBSF 2010-025		2.5				50	4	29,300	2.57	2.64	2.72	2.81	3.00
CBN-LBSF 2010-030		3				50	4	29,300	3.09	3.18	3.28	3.38	3.62
CBN-LBSF 2010-040		4				50	4	31,200	4.12	4.25	4.38	4.53	4.87
CBN-LBSF 2010-060		6				50	4	31,200	6.19	6.39	6.60	6.83	7.35
CBN-LBSF 2015-025	R0.75	2.5	0.9	1.46	15°	50	4	30,000	2.60	2.67	2.74	2.81	2.99
CBN-LBSF 2015-030		3				50	4	30,000	3.12	3.20	3.29	3.39	3.61
CBN-LBSF 2015-038		3.8				50	4	30,500	3.94	4.06	4.18	4.31	4.61
CBN-LBSF 2015-060		6				50	4	30,500	6.22	6.41	6.62	6.84	7.34
CBN-LBSF 2015-080		8				50	4	33,200	8.28	8.55	8.83	9.14	9.83
CBN-LBSF 2020-030	R1	3	1.2	1.97	15°	50	4	30,500	3.09	3.16	3.24	3.33	3.53
CBN-LBSF 2020-040		4				50	4	30,500	4.12	4.23	4.35	4.48	4.77
CBN-LBSF 2020-050		5				50	4	30,500	5.16	5.30	5.46	5.63	6.01
CBN-LBSF 2020-060		6				50	4	32,200	6.19	6.37	6.57	6.78	7.26
CBN-LBSF 2020-080		8				50	4	33,200	8.26	8.51	8.79	9.08	9.74
CBN-LBSF 2020-100		10				50	4	33,600	10.32	10.65	11.00	11.38	12.23

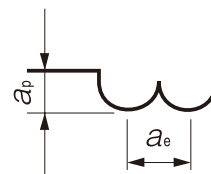
被削材 WORK MATERIAL			調質鋼 / 焼入れ鋼 HEAT-TREATED STEELS / HARDENED STEELS STAVAX / ELMAX / HAP10 / HAP72 (~68HRC)			
型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a_p Axial Depth (mm)	a_e Radial Depth (mm)
2001-003	R0.05	0.3	30,000	70	0.003以下 MAX	0.006以下 MAX
2001-005		0.5	30,000	70	0.002以下 MAX	0.006以下 MAX
20015-0045	R0.075	0.45	30,000	150	0.004以下 MAX	0.008以下 MAX
20015-0075		0.75	30,000	125	0.004以下 MAX	0.008以下 MAX
2002-003	R0.1	0.3	30,000	240	0.005以下 MAX	0.01 以下 MAX
2002-006		0.6	30,000	200	0.005以下 MAX	0.01 以下 MAX
2003-005	R0.15	0.5	30,000	300	0.005以下 MAX	0.01 以下 MAX
2003-0075		0.75	30,000	250	0.005以下 MAX	0.01 以下 MAX
2003-009		0.9	30,000	250	0.005以下 MAX	0.01 以下 MAX
2004-0075	R0.2	0.75	30,000	360	0.005以下 MAX	0.01 以下 MAX
2004-010		1	30,000	300	0.005以下 MAX	0.01 以下 MAX
2004-012		1.2	30,000	300	0.005以下 MAX	0.01 以下 MAX
2005-010	R0.25	1	30,000	420	0.005以下 MAX	0.01 以下 MAX
2005-015		1.5	30,000	350	0.005以下 MAX	0.01 以下 MAX
2006-010	R0.3	1	30,000	500	0.01 以下 MAX	0.015以下 MAX
2006-015		1.5	30,000	500	0.01 以下 MAX	0.015以下 MAX
2006-020		2	30,000	350	0.01 以下 MAX	0.015以下 MAX
2008-020	R0.4	2	30,000	620	0.01 以下 MAX	0.015以下 MAX
2008-040		4	30,000	420	0.01 以下 MAX	0.015以下 MAX
2010-015	R0.5	1.5	30,000	750	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2010-020		2	30,000	750	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2010-025		2.5	30,000	750	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2010-030		3	30,000	500	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2010-040		4	30,000	500	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2010-060		6	30,000	330	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2015-025	R0.75	2.5	20,000	750	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2015-030		3	20,000	750	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2015-038		3.8	20,000	750	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2015-060		6	20,000	500	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2015-080		8	20,000	500	0.01 以下 MAX	0.02 以下 MAX
2020-030	R1	3	15,000	750	0.01 以下 MAX	0.025以下 MAX
2020-040		4	15,000	750	0.01 以下 MAX	0.025以下 MAX
2020-050		5	15,000	750	0.01 以下 MAX	0.025以下 MAX
2020-060		6	15,000	500	0.01 以下 MAX	0.025以下 MAX
2020-080		8	15,000	500	0.01 以下 MAX	0.025以下 MAX
2020-100		10	15,000	500	0.01 以下 MAX	0.025以下 MAX

備考：

- ・機械の回転速度が足りない場合は、回転速度と送り速度を同じ比率で下げてください。
- ・工具損傷を抑えるため、オイルミストを推奨致します。

Note:

- ・Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed.
- ・Recommend oil mist to avoid tool damage.



2 枚刃 ハイグレードロングネックボールエンドミル 2 Flute High-grade Long Neck Ball End Mills

サイズ Size **R0.05~R2**

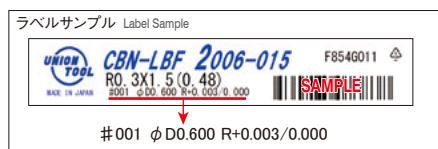
CBN-LBF



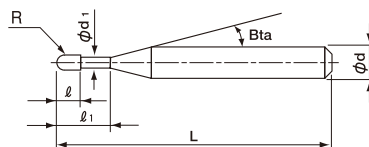
追加6型番
Additional 6 Models

対応被削材表 (☆◎○の順に推奨) Material Applications (☆ Highly Recommended ◎ Recommended ○ Suggested)

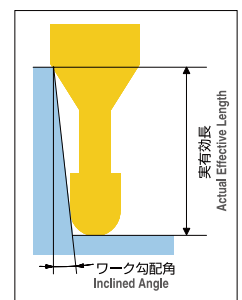
被 削 材 Work Material															
炭素鋼 CARBON STEELS S45C S55C	合金鋼 ALLOY STEELS SK / SCM SUS	プリハードン鋼 PREHARDENED STEELS NAK HPM	焼入れ鋼 HARDENED STEELS			鋳鉄 CAST IRON	アルミ合金 ALUMINUM ALLOYS	グラファイト GRAPHITE	銅 COPPER	樹脂 PLASTICS	ガラス入り樹脂 GLASS FILLED PLASTICS	チタン合金 TITANIUM ALLOYS	超耐熱合金 HEAT RESISTANT ALLOYS	超硬合金 CEMENTED CARBIDE	硬脆材 HARD BRITTLE NON-METALLIC MATERIALS
			～55HRC	～60HRC	～70HRC										
		○	◎	◎	◎ ～68HRC										



ラベルに実測の外径とR精度を記載しております。
高精度加工にお役立てください。
Diameter and Ball Radius accuracy measurements are printed on the label to support High Precision milling.

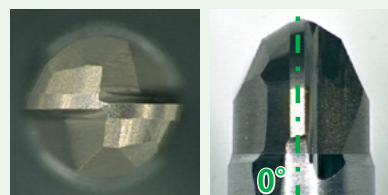


シャンクテーパ角は目安です。
ワークとの干渉が心配な場合は必ず実測して確認してください。
シャンク部とワークの接触にご注意ください。
The shank taper angle shown is not an exact value and to avoid contact with the work piece, we recommend the user controls the precise value of this angle. Shank taper angle should not make contact with the work piece.



特長 Features

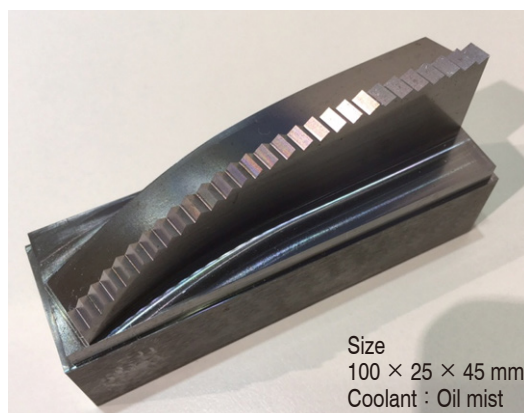
寿命重視タイプ
最小径R0.05~R2の豊富なラインナップ
For long tool life
Various lineup from R0.05 to R2.



寿命重視タイプは剛性重視の直刃設計
Non helix angle design ensures high rigidity.

リフレクター金型モデル Finishing Reflector mold 2枚刃 2 Flutes CBN-LBF R0.15 × EL0.9

SKD11 (60HRC)



Size
100 × 25 × 45 mm
Coolant : Oil mist

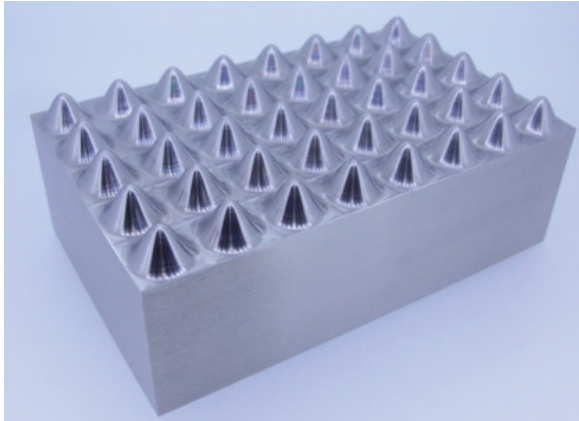


No.	使用工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	加工時間 Cycle Time (h:m)
1	HSB R1.5	15,000	800	0.06	0.06	0:25:37
2	HSB R0.5	20,000	500	0.025	0.025	1:11:53
3	HSB R0.25	25,000	350	0.02	0.02	0:34:29
4	HSB R0.15	30,000	300	0.015	0.015	0:30:55
5	CBN-LBF R0.15 × EL0.9	30,000	300	0.008	0.008	3:48:13

合計 Total 6:31:07

凸形状仕上げ Convex shaped finishing
2枚刃 2 Flutes CBN-LBF/CBN-LBSF R0.3 × EL1.5

STAVAX (52HRC)

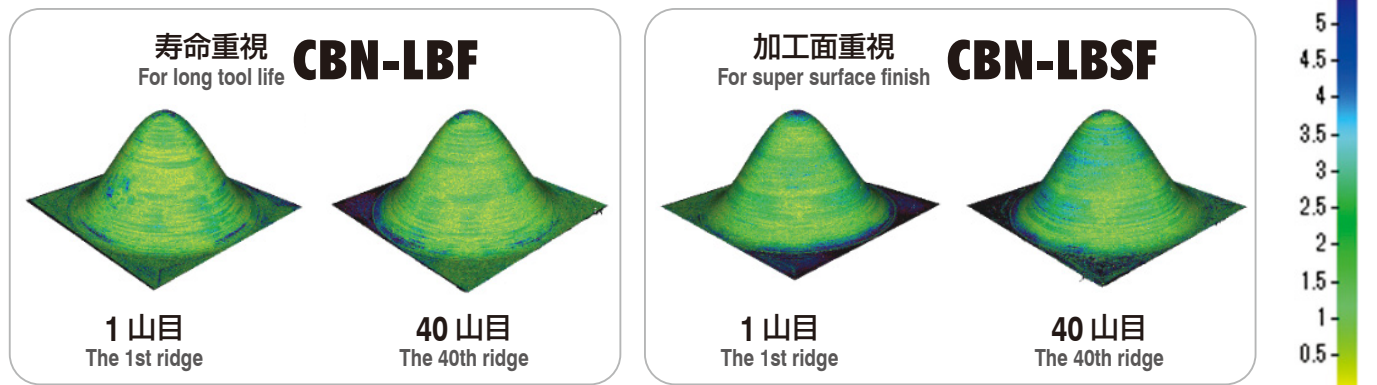


Work Size : 80 × 50 × 30 mm
Coolant : Oil mist

工程 Process	仕上げ Finishing
加工方法 Milling Method	等高線スパイラル Contour spiral milling
回転速度 Spindle Speed	30,000 min ⁻¹
送り速度 Feed Rate	800 mm/min
カスプハイト Cusp Height	0.0001 mm
a_e Radial Depth	0.015 mm
加工時間 Cycle Time	9:48 h:m

加工後ワーク寸法誤差

Work piece dimensional error after milling



いずれのタイプも精度を維持して長時間加工が可能

※加工時間 1山：12分30秒 、40山：8時間20分

Milling time 1 ridge : 12 min 30 sec, 40 ridges : 8 h 20 min,

Both types are able to mill for a long time while maintaining accuracy.

加工面比較

Milling surface comparison



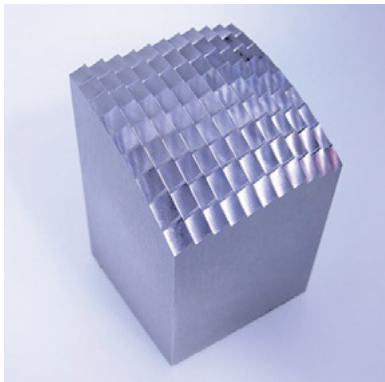
加工能率重視、寿命重視の場合は
CBN-LBF が良好

CBN-LBF for high efficiency milling and long tool life.

CBN-LBSF では光沢面が得られます
CBN-LBSF offers shiny milling surfaces.

リフレクター金型モデル Reflector mold
2枚刃 2 Flutes CBN-LBF R0.4 × EL2

STAVAX (52HRC)



CBN-LBF
リフレクター金型
仕上げ加工動画
Milling video of
reflector mold for
finishing



No	工程 Process	使用工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	加工時間 Cycle Time (h:m)
1	荒 Roughing	HRRS φ6 × CR1 × EL18	3,500	2,500	0.2	2	0:18:00
2	中荒 Semi-roughing	HRRS φ6 × CR1 × EL18	9,000	2,500	0.05	0.1	0:13:35
3	中荒 Semi-roughing	HRRS φ2 × CR0.3 × EL6	3,500	1,000	0.04	1	0:33:55
4	中仕上げ Semi-finishing	HSB R1.5	12,000	2,500	0.02	0.07	0:12:24
5	中仕上げ Semi-finishing	HSB R0.75	7,000	1,000	0.04	0.07	0:20:50
6	中仕上げ Semi-finishing	HSB R0.75	7,000	700	0.05	0.05	0:18:08
7	中仕上げ Semi-finishing	HSB R0.5	8,000	500	0.02	0.03	0:23:24
8	中仕上げ Semi-finishing	HSB R0.5	15,000	1,200	0.02	0.03	1:30:33
9	仕上げ Finishing	CBN-LBF R0.4 × EL2	26,000	800	0.01	0.004	10:12:54

合計 Total 14:03:43

合計 64 型番 Total 64 models

注) シャンクテーパ角 Bta は参考値です。Shank taper angle Bta is only for reference.

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd ₁	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
									30°	1°	1°30'	2°	3°
CBN-LBF 2001-003	R0.05	0.3	0.08	0.09	15°	50	4	42,400	0.30	0.30	0.30	0.30	0.33
CBN-LBF 2001-005		0.5				50	4	44,100	0.50	0.50	0.51	0.53	0.57
CBN-LBF 20015-0045	R0.075	0.45	0.15	0.14	15°	50	4	42,400	0.45	0.45	0.46	0.48	0.51
CBN-LBF 20015-0075		0.75				50	4	44,100	0.75	0.76	0.78	0.81	0.88
CBN-LBF 2002-003	R0.1	0.3	0.16	0.19	15°	50	4	28,800	0.30	0.30	0.30	0.30	0.32
CBN-LBF 2002-006		0.6				50	4	31,700	0.60	0.60	0.62	0.64	0.69
CBN-LBF 2002-010		1				50	4	33,300	1.00	1.03	1.06	1.10	1.19
CBN-LBF 2003-005	R0.15	0.5	0.24	0.28	15°	50	4	28,800	0.51	0.53	0.54	0.56	0.60
CBN-LBF 2003-0075		0.75				50	4	28,800	0.77	0.79	0.82	0.85	0.91
CBN-LBF 2003-009		0.9				50	4	31,700	0.91	0.94	0.96	1.00	1.06
CBN-LBF 2003-015		1.5				50	4	33,300	1.53	1.58	1.63	1.68	1.80
CBN-LBF 2004-005	R0.2	0.5	0.32	0.38	15°	50	4	27,700	0.51	0.52	0.54	0.55	0.58
CBN-LBF 2004-0075		0.75				50	4	27,700	0.77	0.79	0.81	0.84	0.90
CBN-LBF 2004-010		1				50	4	27,700	1.03	1.06	1.09	1.13	1.21
CBN-LBF 2004-012		1.2				50	4	28,800	1.22	1.25	1.29	1.33	1.42
CBN-LBF 2004-020		2				50	4	30,600	2.04	2.10	2.17	2.24	2.40
CBN-LBF 2004-030		3				50	4	33,300	3.07	3.17	3.27	3.38	3.62
CBN-LBF 2005-010	R0.25	1	0.4	0.48	15°	50	4	27,700	1.02	1.05	1.08	1.12	1.19
CBN-LBF 2005-015		1.5				50	4	28,800	1.53	1.57	1.62	1.66	1.78
CBN-LBF 2005-025		2.5				50	4	30,600	2.56	2.63	2.72	2.80	3.00
CBN-LBF 2005-035		3.5				50	4	32,200	3.59	3.70	3.82	3.94	4.22

2 枚刃 ハイグレードロングネックボールエンドミル 2 Flute High-grade Long Neck Ball End Mills

型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	有効長 Effective Length ℓ_1	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter ϕd_1	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter ϕd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
									30°	1°	1°30'	2°	3°
CBN-LBF 2006-010	R0.3	1	0.48	0.58	15°	50	4	26,600	1.02	1.05	1.08	1.11	1.18
CBN-LBF 2006-015		1.5				50	4	26,600	1.52	1.57	1.61	1.66	1.76
CBN-LBF 2006-030		3				50	4	28,400	3.07	3.16	3.26	3.37	3.60
CBN-LBF 2006-040		4				50	4	28,400	4.10	4.23	4.36	4.50	4.82
CBN-LBF 2006-050		5				50	4	28,800	5.13	5.29	5.46	5.64	6.05
CBN-LBF 2006-060		6				50	4	31,600	6.17	6.36	6.56	6.78	7.27
CBN-LBF 2008-020	R0.4	2	0.6	0.78	15°	50	4	26,600	2.04	2.09	2.15	2.21	2.35
CBN-LBF 2008-040		4				50	4	28,400	4.10	4.22	4.35	4.49	4.80
CBN-LBF 2008-060		6				50	4	31,100	6.16	6.35	6.55	6.77	7.25
CBN-LBF 2010-015	R0.5	1.5	0.7	0.98	15°	50	4	26,600	1.53	1.57	1.61	1.66	1.76
CBN-LBF 2010-020		2				50	4	26,600	2.05	2.11	2.17	2.23	2.38
CBN-LBF 2010-025		2.5				50	4	26,600	2.56	2.63	2.70	2.78	2.96
CBN-LBF 2010-040		4				50	4	28,400	4.11	4.23	4.35	4.49	4.79
CBN-LBF 2010-050		5				50	4	28,400	5.14	5.29	5.45	5.63	6.02
CBN-LBF 2010-060		6				50	4	28,400	6.17	6.36	6.55	6.77	7.24
CBN-LBF 2010-080		8				50	4	28,800	8.23	8.49	8.76	9.04	9.69
CBN-LBF 2010-100		10				50	4	29,500	10.30	10.62	10.96	11.32	12.13
CBN-LBF 2012-024	R0.6	2.4	0.8	1.18	15°	50	4	27,700	2.46	2.53	2.60	2.68	2.85
CBN-LBF 2012-030		3				50	4	27,700	3.08	3.17	3.27	3.37	3.60
CBN-LBF 2012-060		6				50	4	32,200	6.18	6.38	6.59	6.82	7.33
CBN-LBF 2015-030	R0.75	3	0.9	1.46	15°	50	4	27,700	3.12	3.20	3.29	3.39	3.61
CBN-LBF 2015-040		4				50	4	27,700	4.15	4.27	4.40	4.54	4.85
CBN-LBF 2015-060		6				50	4	27,700	6.22	6.41	6.62	6.84	7.34
CBN-LBF 2015-080		8				50	4	30,600	8.28	8.55	8.83	9.14	9.83
CBN-LBF 2015-100		10				50	4	32,200	10.35	10.69	11.05	11.44	12.31
CBN-LBF 2015-120		12				50	4	32,200	12.42	12.83	13.27	13.74	14.80
CBN-LBF 2015-150		15				50	4	32,200	15.52	16.04	16.59	17.19	18.53
CBN-LBF 2020-040	R1	4	1.2	1.97	15°	50	4	27,700	4.12	4.23	4.35	4.48	4.77
CBN-LBF 2020-050		5				50	4	27,700	5.16	5.30	5.46	5.63	6.01
CBN-LBF 2020-060		6				50	4	27,700	6.19	6.37	6.57	6.78	7.26
CBN-LBF 2020-080		8				50	4	30,600	8.26	8.51	8.79	9.08	9.74
CBN-LBF 2020-100		10				50	4	30,600	10.32	10.65	11.00	11.38	12.23
CBN-LBF 2020-120		12				50	4	32,200	12.39	12.79	13.22	13.68	14.72
CBN-LBF 2020-140		14				50	4	32,700	14.46	14.93	15.44	15.98	17.20
CBN-LBF 2020-160		16				50	4	32,700	16.53	17.07	17.65	18.28	19.69
CBN-LBF 2020-180		18				50	4	32,700	18.59	19.21	19.87	20.58	干涉なし No Interference
CBN-LBF 2020-200		20				50	4	32,700	20.66	21.35	22.09	22.88	干涉なし No Interference
※ CBN-LBF 2030-040	R1.5	4	1.8	2.94	15°	50	6	29,260	4.16	4.26	4.36	4.47	4.72
※ CBN-LBF 2030-060		6				50	6	29,260	6.23	6.40	6.58	6.77	7.21
※ CBN-LBF 2030-080		8				50	6	29,260	8.30	8.54	8.79	9.07	9.70
※ CBN-LBF 2040-060	R2	6	2.4	3.95	15°	50	6	35,320	6.21	6.36	6.52	6.70	7.09
※ CBN-LBF 2040-080		8				50	6	35,320	8.28	8.50	8.74	9.00	9.57
※ CBN-LBF 2040-100		10				50	6	35,320	10.35	10.64	10.96	11.30	12.06

※追加型番 Additional model

被削材 WORK MATERIAL			調質鋼 / 焼入れ鋼 HEAT-TREATED STEELS / HARDENED STEELS STAVAX (~52HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD11 (~62HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS HAP10 / HAP72 (~68HRC)			
型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)
2001-003	R0.05	0.3	30,000	200	0.005	0.005	30,000	150	0.003	0.005	30,000	100	0.002	0.005
2001-005		0.5	30,000	150	0.003	0.005	30,000	120	0.003	0.005	30,000	90	0.002	0.005
20015-0045	R0.075	0.45	30,000	350	0.005	0.005	30,000	270	0.004	0.005	30,000	200	0.003	0.005
20015-0075		0.75	30,000	220	0.004	0.005	30,000	160	0.004	0.005	30,000	100	0.003	0.005
2002-003	R0.1	0.3	30,000	660	0.005	0.005	30,000	550	0.005	0.005	30,000	440	0.005	0.005
2002-006		0.6	30,000	500	0.005	0.005	30,000	400	0.005	0.005	30,000	300	0.005	0.005
2002-010		1	30,000	290	0.005	0.005	30,000	200	0.005	0.005	30,000	120	0.005	0.005
2003-005	R0.15	0.5	30,000	1,000	0.005	0.005	30,000	950	0.005	0.005	30,000	620	0.005	0.005
2003-0075		0.75	30,000	850	0.005	0.005	30,000	800	0.005	0.005	30,000	500	0.005	0.005
2003-009		0.9	30,000	760	0.005	0.005	30,000	600	0.005	0.005	30,000	430	0.005	0.005
2003-015		1.5	30,000	460	0.005	0.005	30,000	320	0.005	0.005	30,000	190	0.005	0.005
2004-005	R0.2	0.5	30,000	1,580	0.005	0.01	30,000	1,330	0.005	0.01	30,000	860	0.005	0.005
2004-0075		0.75	30,000	1,390	0.005	0.01	30,000	1,140	0.005	0.01	30,000	800	0.005	0.005
2004-010		1	30,000	1,200	0.005	0.01	30,000	950	0.005	0.01	30,000	730	0.005	0.005
2004-012		1.2	30,000	1,050	0.005	0.01	30,000	800	0.005	0.01	30,000	620	0.005	0.005
2004-020		2	30,000	600	0.005	0.01	30,000	450	0.005	0.01	30,000	330	0.005	0.005
2004-030		3	20,000	400	0.005	0.005	20,000	300	0.005	0.005	20,000	190	0.003	0.003
2005-010	R0.25	1	30,000	1,600	0.01	0.01	30,000	1,300	0.01	0.01	30,000	920	0.005	0.01
2005-015		1.5	30,000	1,300	0.01	0.01	30,000	1,000	0.01	0.01	30,000	760	0.005	0.01
2005-025		2.5	30,000	800	0.01	0.01	30,000	700	0.01	0.01	30,000	480	0.005	0.01
2005-035		3.5	22,000	550	0.01	0.01	22,000	500	0.005	0.01	22,000	330	0.005	0.005
2006-010	R0.3	1	30,000	2,400	0.02	0.03	30,000	1,900	0.02	0.03	30,000	1,080	0.01	0.02
2006-015		1.5	30,000	2,000	0.02	0.03	30,000	1,500	0.02	0.03	30,000	1,000	0.01	0.02
2006-030		3	26,000	1,100	0.02	0.02	26,000	900	0.02	0.02	26,000	760	0.01	0.01
2006-040		4	22,000	750	0.01	0.02	22,000	650	0.01	0.02	22,000	570	0.005	0.01
2006-050		5	18,000	550	0.01	0.01	18,000	450	0.01	0.01	18,000	410	0.005	0.005
2006-060		6	12,000	350	0.005	0.01	12,000	290	0.005	0.005	12,000	260	0.003	0.003
2008-020	R0.4	2	30,000	2,500	0.02	0.03	30,000	2,100	0.02	0.03	30,000	1,700	0.01	0.02
2008-040		4	25,000	1,500	0.02	0.02	25,000	1,350	0.02	0.02	25,000	1,200	0.01	0.01
2008-060		6	18,000	1,000	0.01	0.02	18,000	800	0.01	0.02	18,000	750	0.005	0.01
2010-015	R0.5	1.5	30,000	3,700	0.04	0.05	30,000	3,400	0.03	0.04	30,000	2,300	0.025	0.03
2010-020		2	30,000	3,500	0.04	0.04	30,000	3,200	0.03	0.04	30,000	2,200	0.02	0.03
2010-025		2.5	30,000	3,300	0.04	0.04	30,000	3,000	0.03	0.04	30,000	2,100	0.02	0.03
2010-040		4	27,000	2,700	0.03	0.04	27,000	2,300	0.03	0.03	27,000	1,800	0.02	0.02
2010-050		5	23,000	2,200	0.03	0.03	23,000	1,800	0.03	0.03	23,000	1,450	0.02	0.02
2010-060		6	20,000	1,900	0.02	0.03	20,000	1,500	0.02	0.03	20,000	1,200	0.01	0.02
2010-080		8	14,000	1,300	0.01	0.02	14,000	1,000	0.01	0.02	14,000	800	0.01	0.01
2010-100		10	9,000	800	0.01	0.02	9,000	600	0.01	0.01	9,000	490	0.005	0.005
2012-024	R0.6	2.4	30,000	3,000	0.05	0.05	29,500	2,550	0.035	0.04	29,000	2,100	0.02	0.03
2012-030		3	30,000	2,750	0.05	0.05	29,000	2,350	0.035	0.035	28,000	2,000	0.02	0.025
2012-060		6	23,500	2,000	0.03	0.03	23,500	1,650	0.025	0.025	23,500	1,300	0.02	0.02

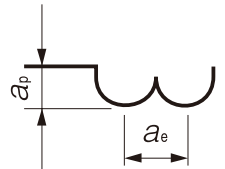
被削材 WORK MATERIAL			調質鋼 / 焼入れ鋼 HEAT-TREATED STEELS / HARDENED STEELS STAVAX (~52HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD11 (~62HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS HAP10 / HAP72 (~68HRC)			
型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)
2015-030	R0.75	3	30,000	3,000	0.07	0.07	28,500	2,550	0.045	0.05	27,000	2,100	0.02	0.03
2015-040		4	28,500	2,750	0.06	0.06	27,250	2,300	0.04	0.04	26,000	1,900	0.02	0.025
2015-060		6	26,000	2,200	0.04	0.045	25,500	1,900	0.03	0.03	25,000	1,650	0.02	0.02
2015-080		8	24,000	2,000	0.025	0.03	24,000	1,700	0.02	0.025	24,000	1,400	0.015	0.02
2015-100		10	16,000	1,300	0.02	0.02	16,000	1,100	0.015	0.018	16,000	900	0.01	0.015
2015-120		12	12,000	1,000	0.016	0.018	12,000	880	0.012	0.016	12,000	730	0.008	0.012
2015-150		15	6,000	600	0.01	0.015	6,000	550	0.008	0.012	6,000	490	0.005	0.008
2020-040	R1	4	30,000	3,000	0.1	0.1	27,000	2,550	0.06	0.065	24,000	2,100	0.02	0.03
2020-050		5	28,000	2,750	0.08	0.08	26,000	2,300	0.05	0.05	24,000	1,900	0.02	0.025
2020-060		6	27,000	2,500	0.05	0.06	25,500	2,050	0.035	0.04	24,000	1,650	0.015	0.025
2020-080		8	25,000	2,200	0.035	0.045	24,500	1,800	0.025	0.03	24,000	1,400	0.015	0.02
2020-100		10	24,000	2,000	0.02	0.03	24,000	1,600	0.015	0.025	24,000	1,200	0.01	0.02
2020-120		12	19,500	1,600	0.017	0.025	19,500	1,300	0.013	0.021	19,500	1,000	0.009	0.017
2020-140		14	15,000	1,250	0.015	0.02	15,000	1,050	0.012	0.018	15,000	850	0.008	0.015
2020-160		16	11,500	990	0.013	0.017	11,500	860	0.011	0.015	11,500	730	0.007	0.013
2020-180		18	8,000	740	0.012	0.013	8,000	670	0.009	0.013	8,000	610	0.006	0.012
2020-200		20	4,500	490	0.01	0.01	4,500	490	0.008	0.01	4,500	490	0.005	0.01
2030-040	R1.5	4	20,000	2,500	0.1	0.15	18,000	2,200	0.06	0.09	16,000	1,900	0.04	0.06
2030-060		6	20,000	2,500	0.1	0.15	18,000	2,200	0.06	0.09	16,000	1,900	0.04	0.06
2030-080		8	18,000	2,200	0.08	0.12	17,000	2,000	0.05	0.075	16,000	1,650	0.04	0.05
2040-060	R2	6	17,000	2,500	0.12	0.18	15,000	2,200	0.08	0.12	13,000	1,900	0.05	0.08
2040-080		8	17,000	2,500	0.12	0.18	15,000	2,200	0.08	0.12	13,000	1,900	0.05	0.08
2040-100		10	16,000	2,200	0.1	0.15	14,000	2,000	0.06	0.09	13,000	1,650	0.05	0.08

備考：

- ・機械の回転速度が足りない場合は、回転速度と送り速度を同じ比率で下げてください。
- ・工具損傷を抑えるため、オイルミストを推奨致します。

Note:

- ・Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed.
- ・Recommend oil mist to avoid tool damage.





ユニマックスエンドミル取扱上の注意

エンドミルをご使用いただく際には、切削条件の不適合、切りくずの巻き付きや堆積、工具の摩耗などにより発熱や発火、加工物の損傷など重大な事故を招くことがありますので、十分ご注意ください。エンドミルは鋭利な刃物ですから、取扱に際しては十分ご注意ください。

- 切削に直接触れると怪我をすることがありますので、ケースから抜き取る際は十分ご注意ください。
- エンドミルを落とした場合、飛散した刃先で怪我をすることがありますので、取扱にご注意ください。
- 工具への衝撃的負荷や工具損傷により切削抵抗が急増し、工具が飛散することがありますので、安全カバーや保護めがね等の保護具をご使用ください。
- 切削条件表は切削条件の目安を示すものです。実際の加工では被削材の材種、加工形状、機械剛性、主軸などの加工環境により、加工条件の最適化が必要となる場合があります。
- 振れの小さい剛性の高い機械をご使用ください。小径工具（φ1以下）においては振れ 管理値：5μm以下を推奨致します。
- 発火性の高い切削油の使用は避けてください。

ユニマックスエンドミル再研磨時の注意

- 研磨塵が目に入らないよう必ず保護めがねを着用してください。研磨塵を吸い込まないよう必ずマスクをかけてください。



Advisory for Safe Use of UNIMAX End Mills

Correct application and operation is strongly advised to avoid clogging, abrasion, etc, that could cause serious accidents or injuries. Ignition or sparks generated during milling could lead to fire or extreme damage to the work piece. End Mills are made with very sharp cutting edges and must be handled with extra care.

- Never touch the cutting edge with your bare hands, as this could cause serious injury. Special caution is required when opening the package.
- Dropping the tool could cause breakage or flying debris, leading to serious injury.
- During milling, unexpected impact or shock on the tool could cause breakage or flying debris. Ensure to use protective items such as safety glasses and a face guard.
- For best results, fine parameter adjustment may be required, depending on the materials; milling shape and strategy; machine rigidity and spindle capability.
- Use a machine that has high rigidity and generates a low level of vibration.
- Do not use flammable cutting oils.

Advisory for regrinding UNIMAX End Mills

- Never regrind the tool without wearing safety glasses and a face guard.



ユニオンツール株式会社 UNION TOOL CO.

本社営業部:

〒140-0013 東京都品川区南大井6-17-1
TEL.03-5493-1030(ダイヤルイン) FAX.03-5493-1014

長岡工場:

〒940-1104 新潟県長岡市摂田屋町字外川2706-6
TEL.0258-22-2620(代) FAX.0258-22-0045

長岡営業所:

TEL.0258-22-0030(代) FAX.0258-22-0022

見附工場:

〒954-0076 新潟県見附市新幸町3-1
TEL.0258-66-0800(代) FAX.0258-66-0801

北関東営業所:

〒370-0046 群馬県高崎市江木町1425 セシオン101
TEL.027-310-1195 FAX.027-310-1196

安城営業所:

〒446-0056 愛知県安城市三河安城町2-1-1 ミカワ安城ヒルズ2F-A
TEL.0566-79-0147 FAX.0566-74-9990

名古屋営業所:

〒491-0912 愛知県一宮市新生1-2-8 ニッセイ宮ビル8F
TEL.0586-43-2900(代) FAX.0586-43-2899

大阪営業所:

〒532-0033 大阪府大阪市淀川区新高3-9-14 ビカソ三国ビル3F
TEL.06-6392-3159(代) FAX.06-6392-3169

U.S. UNION TOOL, INC.

(U.S. HEADQUARTERS)
1260 N. Fee Ana Street, Anaheim, CA 92807-1817 U.S.A.
Tel: 1-714-521-6242 Fax: 1-714-521-8642

NORTHERN CALIFORNIA REGIONAL SERVICE CENTER

(Customer Service, Santa Clara, California)
1805 Little Orchard Street, Suite 120, San Jose, CA 95125 U.S.A.
Tel: 1-408-982-0205 Fax: 1-408-982-0320

UPPER MIDWEST REGIONAL SERVICE CENTER

(Customer Service, Minneapolis, Minnesota)
155 Bridgepoint Drive, Unit 3 South St. Paul, MN 55075 U.S.A.
Tel: 1-651-552-0440 Fax: 1-651-552-0435

TAIWAN UNION TOOL CORP.

No.180, Zhong-Zun Street., 14 Neighborhood, Bin-Hai Vil.,
Lu-Zhu Dist., Taoyuan City, 338 TAIWAN
Tel: 886-3-354-3111 Fax: 886-3-354-3110

UNION TOOL EUROPE S.A.

Avenue des Champs-Montants 14aCH-2074 Marin /
Neuchatel SWITZERLAND
Tel: 41-32-756-6633 Fax: 41-32-756-6634

UNION TOOL (SHANGHAI) Co., LTD.

No.9-10, Lane 385, Gaoji Road, Sijing High New Technology
Development Zone, Songjiang District, Shanghai, 201601 CHINA
Tel: 86-21-5762-8577 Fax: 86-21-5762-8436

UNION TOOL HONG KONG LTD.

Unit 2803 & 05, 28/F, Peninsula Tower, 538 Castle Peak Road,
Cheung Sha Wan, Kowloon, HONG KONG
Tel: 852-2370-3012 Fax: 852-2370-2111

DONGGUAN UNION TOOL LTD.

No.5, Hong Jin Road, Hongmei Town,
Dongguan City, Guangdong Province 523160, CHINA
Tel: 86-769-8884-8900 Tel: 86-769-8884-8901
Fax: 86-769-8884-8296

UNION TOOL SINGAPORE PTE LTD.

No.31 Harrison Road, #05-01, SINGAPORE 369649
Tel: 65-6846-9309 Fax: 65-6846-0197

UNION TOOL (THAILAND) CO., LTD.

No.55/73 Moo 15 Bangsaotong Sub-District, Bangsaotong District,
Samutprakarn 10570 THAILAND
Tel: 66-2-130-0908 Fax: 66-2-130-0909

エンドミルの技術的なお問い合わせは下記まで



0120-60-2620

受付時間: 9:30~12:00, 13:00~16:30 (土曜、日曜、祝日、弊社休日を除く)

<https://www.uniontool.co.jp>

本カタログ品の仕様は、予告なしに変更することがありますのでご了承ください。
Price & Specifications are subject to change without notice.