

Tungsten Carbide End Mills UNIMAX Series

超硬エンドミル ユニマックスシリーズ

HARDMAX 2枚刃 テーパーネックボールエンドミル

HARDMAX 2 Flutes Taper Neck Ball End Mills

追加 48
Add 48

全 245 型番
Total 245 Models

HTNB

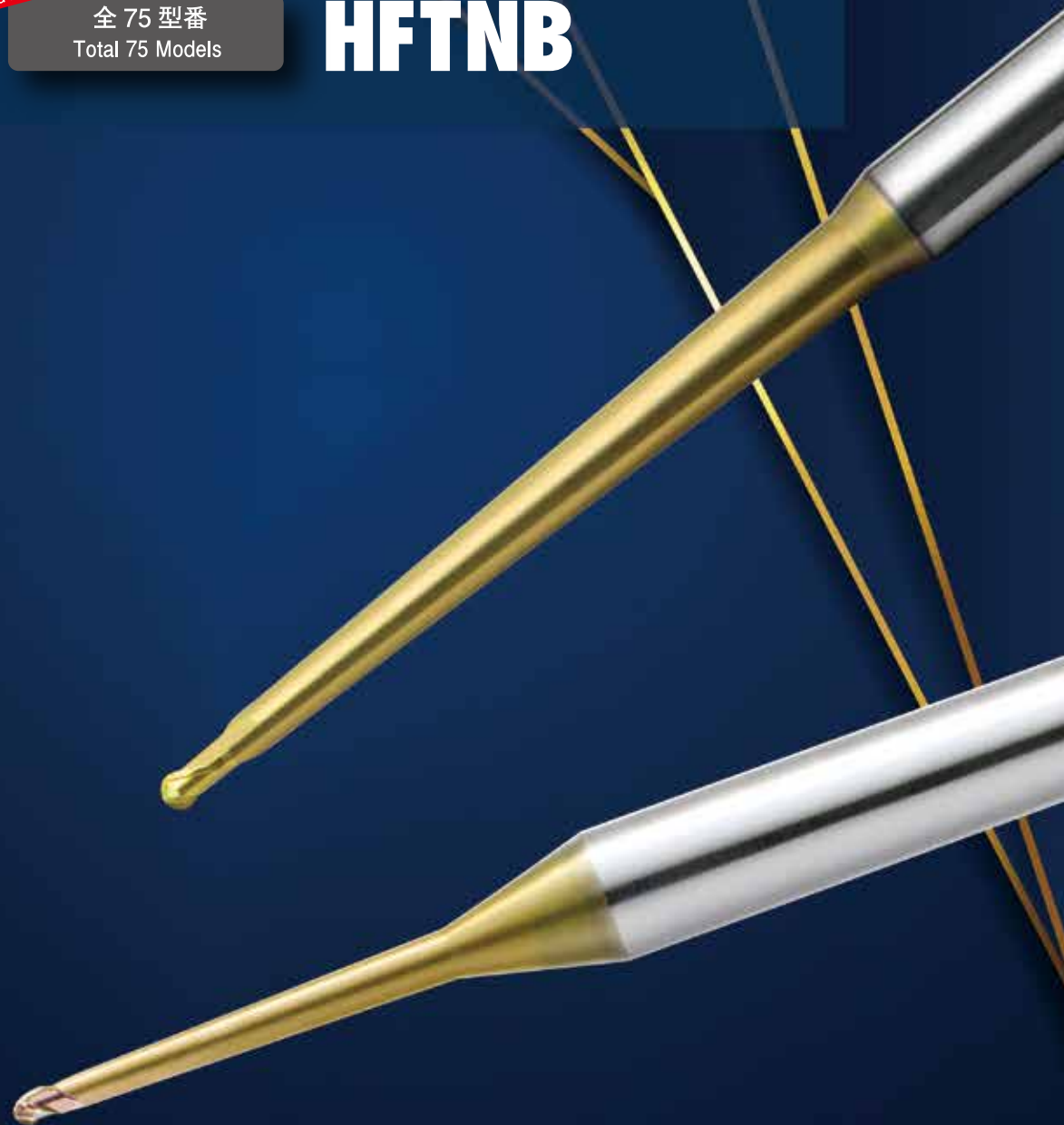
HARDMAX 3枚刃 テーパーネックボールエンドミル

HARDMAX 3 Flutes Taper Neck Ball End Mills

追加 2
Add 2

全 75 型番
Total 75 Models

HFTNB



UNION TOOL CO.

サイズ Size R0.1~R2

HTNB

追加48型番
Additional 48 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										
○	○	◎	◎	◎	◎ ～65HRC	○			◎			○	○		

特長 Features

テーパーネック形状の採用により高剛性を実現。

深彫り加工でも、安定した加工と高品位な加工面を実現。

耐熱性、靱性、潤滑性を高いレベルで維持した HARDMAX コートを採用。

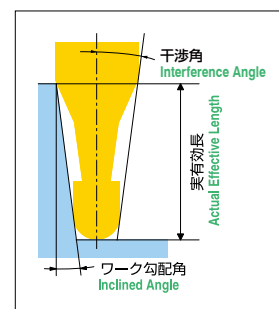
65HRC の高硬度材も切削可能。

Taper Neck design offers high rigidity.

Stable milling and excellent surface even on deep milling.

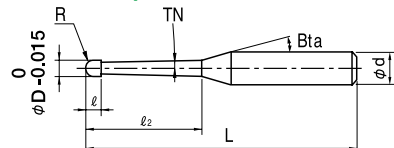
HARDMAX coat offers heat resistance, toughness and lubricity at a high level.

Suitable for hard materials up to 65HRC.

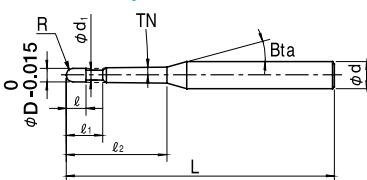
シャンクテーパー角は目安です。ワークとの干渉が心配な場合は必ず実測して確認してください。
シャンク部とワークの接触にご注意ください。

The shank taper angle shown is not an exact value and to avoid contact with the workpiece, we recommend the user controls the precise value of this angle. Shank taper angle should not make contact with the work piece.

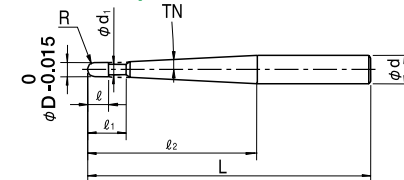
形状 A Shape A



形状 B Shape B



形状 C Shape C



合計 245 型番 Total 245 models

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	首下テーパー角 Neck Taper Angle TN	首下長 Neck Length ℓ ₂	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd ₁	シャンクテーパー角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	形状 Shape	定価 Price ¥	干渉角 Interference Angle	ワーク勾配角に対する実有効長 —は干渉有り Effective Length by Inclined Angles —: Interference				
													30°	1°	1°30'	2°	3°
HTNB 2002-015-1	R0.1	30°	1.5	—	0.16	—	16°	50	4	A	11,520	13.36°	—	1.50	1.55	1.60	1.72
HTNB 2002-020-1			2					50	4		12,120	12.63°	—	2.01	2.08	2.15	2.31
HTNB 2002-030-1			3					50	4		14,400	11.37°	—	3.05	3.15	3.26	3.50
HTNB 2002-015-2		1°	1.5					50	4		11,520	13.41°	—	—	1.51	1.56	1.68
HTNB 2002-020-2			2					50	4		12,120	12.69°	—	—	2.03	2.10	2.25
HTNB 2002-030-2			3					50	4		14,400	11.46°	—	—	3.06	3.17	3.40
HTNB 2002-015-3		1°30'	1.5					50	4		11,520	13.46°	—	—	—	1.53	1.64
HTNB 2002-020-3			2					50	4		12,120	12.76°	—	—	—	2.04	2.19
HTNB 2002-030-3			3					50	4		14,400	11.56°	—	—	—	3.08	3.31
HTNB 2003-020-1	R0.15	30°	2	—	0.24	—	16°	50	4	A	11,520	12.62°	—	2.01	2.08	2.15	2.30
HTNB 2003-030-1			3					50	4		12,120	11.34°	—	3.05	3.15	3.25	3.49
HTNB 2003-020-2		1°	2					50	4		11,520	12.68°	—	—	2.03	2.10	2.25
HTNB 2003-030-2			3					50	4		12,120	11.43°	—	—	3.06	3.17	3.40
HTNB 2003-020-3		1°30'	2					50	4		11,520	12.75°	—	—	—	2.05	2.19
HTNB 2003-030-3			3					50	4		12,120	11.52°	—	—	—	3.08	3.31

HARDMAX 2 枚刃 テーパーネックボールエンドミル 2 Flute Taper Neck Ball End Mills

型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	首部テーパ角 Neck Taper Angle TN	首下長 Neck Length ℓ ₂	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φ d 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 φ d	形状 Shape	定価 Price ¥	干渉角 Interference Angle	ワーク勾配角に対する実有効長 —は干渉有り Effective Length by Inclined Angles —: Interference				
													30′	1°	1° 30′	2°	3°
HTNB 2004-030-1	RO.2	30′	3	—	0.32	—	16°	50	4	A	8,880	11.30°	—	3.04	3.14	3.25	3.48
HTNB 2004-040-1			4					50	4		8,880	10.23°	—	4.08	4.21	4.35	4.67
HTNB 2004-060-1			6					50	4		9,600	8.60°	—	6.14	6.34	6.56	7.04
HTNB 2004-030-2		1°	3					50	4		8,880	11.38°	—	—	3.06	3.17	3.39
HTNB 2004-040-2			4					50	4		8,880	10.33°	—	—	4.10	4.23	4.54
HTNB 2004-060-2			6					50	4		9,600	8.72°	—	—	6.16	6.37	6.84
HTNB 2004-030-3		1° 30′	3					50	4		8,880	11.48°	—	—	—	3.08	3.30
HTNB 2004-040-3			4					50	4		8,880	10.44°	—	—	—	4.12	4.42
HTNB 2004-060-3			6					50	4		9,600	8.84°	—	—	—	6.19	6.64
HTNB 2005-040-1	RO.25	30′	4	—	0.4	—	16°	50	4	A	8,400	10.17°	—	4.08	4.21	4.35	4.66
HTNB 2005-060-1			6					50	4		8,880	8.52°	—	6.14	6.34	6.55	7.03
HTNB 2005-080-1			8					50	4		8,880	7.33°	—	8.21	8.48	8.76	9.41
HTNB 2005-100-1			10					50	4		9,600	6.43°	—	10.27	10.61	10.97	11.78
HTNB 2005-040-2		1°	4					50	4		8,400	10.27°	—	—	4.10	4.23	4.54
HTNB 2005-060-2			6					50	4		8,880	8.64°	—	—	6.16	6.37	6.84
HTNB 2005-080-2			8					50	4		8,880	7.45°	—	—	8.23	8.51	9.13
HTNB 2005-100-2			10					50	4		9,600	6.55°	—	—	10.30	10.65	11.43
HTNB 2005-040-3		1° 30′	4					50	4		8,640	10.38°	—	—	—	4.12	4.41
HTNB 2005-060-3			6					50	4		8,880	8.76°	—	—	—	6.19	6.64
HTNB 2005-080-3			8					50	4		8,880	7.57°	—	—	—	8.26	8.86
HTNB 2005-100-3			10					50	4		9,600	6.67°	—	—	—	10.33	11.09
HTNB 2006-040-1	RO.3	30′	4	0.9	0.48	0.56	16°	50	4	B	8,280	10.10°	—	4.08	4.21	4.34	4.65
HTNB 2006-060-1			6					50	4		8,520	8.44°	—	6.14	6.34	6.55	7.03
HTNB 2006-080-1			8					50	4		8,520	7.24°	—	8.21	8.47	8.76	9.40
HTNB 2006-100-1			10					50	4		8,640	6.33°	—	10.27	10.61	10.97	11.77
HTNB 2006-120-1			12					50	4		9,360	5.63°	—	12.34	12.74	13.18	14.14
HTNB 2006-140-1			14					50	4		9,360	5.07°	—	14.39	14.87	15.37	16.51
HTNB 2006-160-1			16					50	4		9,360	4.61°	—	16.46	17.01	17.59	18.89
HTNB 2006-200-1			20					50	4		12,500	3.90°	—	20.60	21.28	22.01	23.64
HTNB 2006-040-2		1°	4					50	4		8,280	10.21°	—	—	4.10	4.23	4.53
HTNB 2006-060-2			6					50	4		8,520	8.55°	—	—	6.17	6.37	6.83
HTNB 2006-080-2			8					50	4		8,520	7.36°	—	—	8.23	8.51	9.13
HTNB 2006-100-2			10					50	4		8,640	6.45°	—	—	10.30	10.65	11.43
HTNB 2006-120-2			12					50	4		9,360	5.74°	—	—	12.37	12.79	13.72
HTNB 2006-140-2			14					50	4		9,360	5.18°	—	—	14.43	14.93	16.03
HTNB 2006-160-2			16					50	4		9,360	4.71°	—	—	16.50	17.07	18.32
HTNB 2006-200-2			20					50	4		12,500	3.99°	—	—	20.64	21.34	22.92
HTNB 2006-040-3		1° 30′	4					50	4		8,280	10.31°	—	—	—	4.12	4.41
HTNB 2006-060-3			6					50	4		8,520	8.67°	—	—	—	6.19	6.64
HTNB 2006-080-3			8					50	4		8,520	7.48°	—	—	—	8.26	8.86
HTNB 2006-100-3			10					50	4		8,640	6.57°	—	—	—	10.34	11.09
HTNB 2006-120-3			12					50	4		9,360	5.86°	—	—	—	12.40	13.31
HTNB 2006-140-3			14					50	4		9,360	5.29°	—	—	—	14.46	15.52
HTNB 2006-160-3			16					50	4		9,360	4.82°	—	—	—	16.54	17.76
HTNB 2006-200-3			20					50	4		12,500	4.09°	—	—	—	20.67	22.19

※追加型番 Additional model

HARDMAX 2 枚刃 テーパーネックボールエンドミル 2 Flute Taper Neck Ball End Mills

	型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	首部テーパ 角 Neck Taper Angle TN	首下長 Neck Length ℓ_2	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	形状 Shape	定価 Price ¥	干渉角 Interference Angle	ワーク勾配角に対する実有効長 —は干渉有り Effective Length by Inclined Angles — : Interference										
														30'	1°	1°30'	2°	3°						
※	HTNB 2006-080-4	RO.3	2°	8	0.9	0.48	0.56	16°	50	4	B	8,520	7.60°	—	—	—	—	8.59						
※	HTNB 2006-120-4			12					50	4		9,360	5.98°	—	—	—	—	12.89						
※	HTNB 2006-200-4			20					50	4		12,500	4.19°	—	—	—	—	21.49						
※	HTNB 2006-080-6		3°	8					50	4		8,520	7.86°	—	—	—	—	—						
※	HTNB 2006-120-6			12					50	4		9,360	6.23°	—	—	—	—	—						
※	HTNB 2006-200-6			20					50	4		12,500	4.41°	—	—	—	—	—						
※	HTNB 2006-120-10		5°	12					50	4		9,360	6.82°	—	—	—	—	—						
※	HTNB 2006-200-10			20					50	4		12,500	4.92°	—	—	—	—	—						
	HTNB 2008-060-1	RO.4	30'	6	1.2	0.64	0.76	16°	50	4	B	8,880	8.26°	—	6.14	6.34	6.54	7.01						
	HTNB 2008-080-1			8					50	4		8,880	7.04°	—	8.21	8.47	8.75	9.38						
	HTNB 2008-120-1			12					60	4		9,360	5.44°	—	12.33	12.74	13.17	14.13						
	HTNB 2008-160-1			16					60	4		11,500	4.43°	—	16.47	17.01	17.59	18.88						
	HTNB 2008-060-2		1°	6					50	4		8,880	8.37°	—	—	6.17	6.37	6.82						
	HTNB 2008-080-2			8					50	4		8,880	7.16°	—	—	8.23	8.51	9.12						
	HTNB 2008-120-2			12					60	4		9,360	5.55°	—	—	12.37	12.79	13.72						
	HTNB 2008-160-2			16					60	4		11,500	4.53°	—	—	16.50	17.06	18.31						
	HTNB 2008-060-3		1°30'	6					50	4		8,880	8.49°	—	—	—	6.20	6.64						
	HTNB 2008-080-3			8					50	4		8,880	7.28°	—	—	—	8.26	8.86						
	HTNB 2008-120-3			12					60	4		9,360	5.67°	—	—	—	12.40	13.30						
	HTNB 2008-160-3			16					60	4		11,500	4.63°	—	—	—	16.54	17.75						
	HTNB 2010-060-1		RO.5	30'					6	1.5		0.8	0.95	16°	50	4	B	7,560	8.06°	—	6.14	6.33	6.54	7.00
	HTNB 2010-080-1								8						50	4		7,560	6.84°	—	8.21	8.47	8.75	9.37
	HTNB 2010-100-1								10						50	4		7,560	5.93°	—	10.27	10.60	10.96	11.74
	HTNB 2010-120-1								12						50	4		7,560	5.24°	—	12.33	12.73	13.16	14.11
※	HTNB 2010-140-1	14			50	4	7,560	4.69°	—		14.39				14.85	15.35		16.47						
	HTNB 2010-160-1	16			50	4	7,560	4.25°	—		16.46				17.00	17.58		18.86						
※	HTNB 2010-180-1	18			50	4	7,560	3.88°	—		18.51				19.12	19.77		21.21						
	HTNB 2010-200-1	20			60	4	9,600	3.57°	—		20.60				21.27	22.00		23.61						
	HTNB 2010-220-1	22			60	4	9,600	3.31°	—		22.66				23.41	24.20		25.98						
	HTNB 2010-260-1	26			65	4	10,080	2.88°	—		26.79				27.67	28.62		干渉なし No Interference						
※	HTNB 2010-300-1	30			70	4	10,560	2.55°	—		30.90				31.93	33.02		干渉なし No Interference						
	HTNB 2010-320-1	32			70	4	10,560	2.41°	—		32.98				34.07	35.24		干渉なし No Interference						
	HTNB 2010-360-1	36		80	4	11,040	2.18°	—	37.11		38.34				39.66	干渉なし No Interference								
	HTNB 2010-060-2	1°		6	50	4	7,560	8.17°	—		—				6.18	6.38		6.82						
	HTNB 2010-080-2			8	50	4	7,560	6.95°	—		—				8.24	8.51		9.12						
	HTNB 2010-100-2			10	50	4	7,560	6.04°	—		—				10.31	10.66		11.42						
	HTNB 2010-120-2			12	50	4	7,560	5.35°	—		—				12.38	12.79		13.72						
	HTNB 2010-140-2			14	50	4	7,560	4.79°	—		—				14.45	14.93		16.02						
	HTNB 2010-160-2			16	50	4	7,560	4.34°	—		—				16.51	17.07		18.31						
	HTNB 2010-180-2			18	50	4	7,560	3.97°	—		—				18.58	19.21		20.61						
	HTNB 2010-200-2			20	60	4	9,600	3.65°	—		—				20.64	21.35		22.91						
	HTNB 2010-220-2			22	60	4	9,600	3.39°	—		—				22.71	23.48		25.21						
	HTNB 2010-260-2			26	65	4	10,080	2.95°	—		—				26.85	27.76		干渉なし No Interference						
※	HTNB 2010-300-2			30	70	4	10,560	2.62°	—		—				30.97	32.03		干渉なし No Interference						
	HTNB 2010-320-2			32	70	4	10,560	2.48°	—		—				33.05	34.18		干渉なし No Interference						
	HTNB 2010-360-2			36	80	4	11,040	2.24°	—		—				37.18	38.46		干渉なし No Interference						

※追加型番 Additional model

HARDMAX 2 枚刃 テーパーネックボールエンドミル 2 Flute Taper Neck Ball End Mills

型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	首テーパー角 Neck Taper Angle TN	首下長 Neck Length ℓ_2	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 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter ϕd	形状 Shape	定価 Price ¥	干渉角 Interference Angle	ワーク勾配角に対する実有効長 —は干渉有り Effective Length by Inclined Angles —: Interference				
													30°	1°	1°30'	2°	3°
HTNB 2010-060-3	RO.5	1° 30'	6	1.5	0.8	0.95	16°	50	4	B	7,560	8.28°	—	—	—	6.21	6.65
HTNB 2010-080-3			8					50	4		7,560	7.06°	—	—	—	8.28	8.87
HTNB 2010-100-3			10					50	4		7,560	6.16°	—	—	—	10.35	11.10
HTNB 2010-120-3			12					50	4		7,560	5.45°	—	—	—	12.42	13.32
※ HTNB 2010-140-3			14					50	4		7,560	4.90°	—	—	—	14.47	15.52
HTNB 2010-160-3			16					50	4		7,560	4.44°	—	—	—	16.56	17.77
※ HTNB 2010-180-3			18					50	4		7,560	4.06°	—	—	—	18.61	19.97
HTNB 2010-200-3			20					60	4		9,600	3.74°	—	—	—	20.70	22.21
HTNB 2010-220-3			22					60	4		9,600	3.47°	—	—	—	22.77	24.44
HTNB 2010-260-3			26					65	4		10,080	3.03°	—	—	—	26.91	28.88
※ HTNB 2010-300-3			30					70	4		10,560	2.69°	—	—	—	31.03	干渉なし No Interference
HTNB 2010-320-3			32					70	4		10,560	2.55°	—	—	—	33.11	干渉なし No Interference
HTNB 2010-360-3			36					80	4		11,040	2.30°	—	—	—	37.25	干渉なし No Interference
※ HTNB 2010-120-4		2°	12					50	4	B	7,560	5.57°	—	—	—	—	12.88
※ HTNB 2010-160-4			16					50	4		7,560	4.55°	—	—	—	—	17.18
※ HTNB 2010-200-4			20					60	4		9,600	3.84°	—	—	—	—	21.48
※ HTNB 2010-300-4			30					70	4		10,560	2.77°	—	—	—	—	干渉なし No Interference
※ HTNB 2010-120-6		3°	12					50	4		7,560	5.82°	—	—	—	—	—
※ HTNB 2010-160-6			16					50	4		7,560	4.77°	—	—	—	—	—
※ HTNB 2010-200-6			20					60	4		9,600	4.05°	—	—	—	—	—
※ HTNB 2010-298-6			29.8					—	4	C	10,560	—	—	—	—	—	—
※ HTNB 2010-120-10		5°	12				16°	50	4	B	7,560	6.38°	—	—	—	—	—
※ HTNB 2010-200-10			20					70	6		9,600	6.35°	—	—	—	—	—
HTNB 2015-100-1	RO.75	30°	10	2.25	1.2	1.42	16°	60	4	B	7,920	5.36°	—	10.27	10.59	10.93	11.70
HTNB 2015-120-1			12					60	4		7,920	4.69°	—	12.33	12.72	13.14	14.08
HTNB 2015-160-1			16					60	4		8,640	3.75°	—	16.46	16.99	17.56	18.82
HTNB 2015-200-1			20					60	4		8,640	3.12°	—	20.59	21.26	21.98	23.57
HTNB 2015-220-1			22					60	4		8,640	2.88°	—	22.66	23.39	24.18	干渉なし No Interference
HTNB 2015-260-1			26					70	4		9,360	2.50°	—	26.79	27.66	28.60	干渉なし No Interference
HTNB 2015-300-1			30					70	4		9,360	2.20°	—	30.92	31.93	33.01	干渉なし No Interference
HTNB 2015-360-1			36					80	4		11,040	1.87°	—	37.11	38.33	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HTNB 2015-100-2		1°	10					60	4	B	7,920	5.46°	—	—	10.31	10.65	11.39
HTNB 2015-120-2			12					60	4		7,920	4.79°	—	—	12.38	12.78	13.69
HTNB 2015-160-2			16					60	4		8,640	3.83°	—	—	16.51	17.06	18.29
HTNB 2015-200-2			20					60	4		8,640	3.20°	—	—	20.65	21.34	22.89
HTNB 2015-260-2			26					70	4		9,360	2.56°	—	—	26.85	27.76	干渉なし No Interference
HTNB 2015-300-2			30					70	4		9,360	2.26°	—	—	30.98	32.03	干渉なし No Interference
HTNB 2015-360-2			36					80	4		11,040	1.92°	—	—	37.18	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HTNB 2015-100-3		1° 30'	10					60	4	B	7,920	5.57°	—	—	—	10.36	11.09
HTNB 2015-120-3			12					60	4		7,920	4.89°	—	—	—	12.43	13.31
HTNB 2015-160-3			16					60	4		8,640	3.92°	—	—	—	16.57	17.76
HTNB 2015-200-3			20					60	4		8,640	3.28°	—	—	—	20.71	22.21
HTNB 2015-260-3			26					70	4		9,360	2.63°	—	—	—	26.91	干渉なし No Interference
HTNB 2015-300-3			30					70	4		9,360	2.32°	—	—	—	31.05	干渉なし No Interference
HTNB 2015-360-3			36					80	4		11,040	1.98°	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference

※追加型番 Additional model

HARDMAX 2 枚刃 テーパーネックボールエンドミル 2 Flute Taper Neck Ball End Mills

	型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	首部テーパ 角 Neck Taper Angle TN	首下長 Neck Length ℓ ₂	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φ d 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 φ d	形状 Shape	定価 Price ¥	干渉角 Interference Angle	ワーク勾配角に対する実有効長 —は干渉有り Effective Length by Inclined Angles — : Interference				
														30′	1°	1° 30′	2°	3°
※	HTNB 2015-120-4	R0.75	2°	12	2.25	1.2	1.42	16°	60	4	B	7,920	4.98°	—	—	—	—	12.90
※	HTNB 2015-160-4			16					60	4		8,640	4.02°	—	—	—	—	17.20
※	HTNB 2015-200-4			20					60	4		8,640	3.36°	—	—	—	—	21.50
※	HTNB 2015-300-4			30					70	6		11,040	3.84°	—	—	—	—	32.25
※	HTNB 2015-120-6		3°	12					60	4		7,920	5.21°	—	—	—	—	—
※	HTNB 2015-160-6			16					60	4		8,640	4.22°	—	—	—	—	—
※	HTNB 2015-200-6			20					60	4		8,640	3.55°	—	—	—	—	—
※	HTNB 2015-300-6			30					70	6		11,040	4.04°	—	—	—	—	—
	HTNB 2020-120-1	R1	30′	12					60	4	B	8,100	4.05°	—	12.34	12.72	13.14	14.05
	HTNB 2020-160-1			16					60	4		8,100	3.19°	—	16.47	16.99	17.55	18.80
	HTNB 2020-200-1			20					60	4		8,640	2.63°	—	20.60	21.26	21.97	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-220-1			22					60	4		8,640	2.42°	—	22.66	23.39	24.17	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-240-1			24					60	4		9,600	2.23°	—	24.73	25.53	26.38	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-260-1			26					60	4		9,600	2.08°	—	26.79	27.66	28.59	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-280-1			28					70	4		10,560	1.94°	—	28.86	29.80	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-300-1			30					70	4		10,560	1.83°	—	30.92	31.93	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-320-1			32					70	4		10,560	1.72°	—	32.99	34.07	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-340-1			34					70	4		11,040	1.63°	—	35.05	36.20	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-360-1			36					80	4		11,040	1.54°	—	37.12	38.33	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-400-1			40					80	4		12,480	1.40°	—	41.25	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-100-2		1°	10					60	4		8,100	4.77°	—	—	10.34	10.66	11.40
	HTNB 2020-120-2			12					60	4		8,100	4.13°	—	—	12.40	12.80	13.69
	HTNB 2020-160-2			16					60	4		8,100	3.26°	—	—	16.53	17.08	18.29
	HTNB 2020-200-2			20					60	4		8,640	2.69°	—	—	20.67	21.35	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-220-2			22					60	4		8,640	2.48°	—	—	22.73	23.49	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-240-2			24					60	4		9,600	2.29°	—	—	24.80	25.63	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-260-2			26					60	4		9,600	2.13°	—	—	26.87	27.77	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-280-2			28					70	4		10,560	2.00°	—	—	28.94	29.91	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-300-2			30					70	4		10,560	1.88°	—	—	31.00	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-320-2			32					70	4		10,560	1.77°	—	—	33.07	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-340-2			34					70	4		11,040	1.67°	—	—	35.14	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-360-2			36					80	4		11,040	1.59°	—	—	37.20	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-400-2			40					80	4		13,100	1.44°	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
※	HTNB 2020-100-3		1° 30′	10					60	4		8,100	4.83°	—	—	—	10.38	11.09
	HTNB 2020-120-3			12					60	4		8,100	4.22°	—	—	—	12.46	13.33
	HTNB 2020-160-3			16					60	4		8,100	3.34°	—	—	—	16.60	17.78
	HTNB 2020-200-3			20					60	4		8,640	2.76°	—	—	—	20.74	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-220-3			22					60	4		8,640	2.54°	—	—	—	22.81	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-240-3			24					60	4		9,600	2.35°	—	—	—	24.88	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-260-3			26					60	4		9,600	2.19°	—	—	—	26.95	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-280-3			28					70	4		10,560	2.05°	—	—	—	29.02	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-300-3			30					70	4		10,560	1.93°	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-320-3			32					70	4		10,560	1.82°	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-340-3			34					70	4		11,040	1.72°	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-360-3			36					80	4		11,040	1.63°	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2020-400-3			40					80	4		13,100	1.48°	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference

※追加型番 Additional model

HARDMAX 2 枚刃 テーパーネックボールエンドミル 2 Flute Taper Neck Ball End Mills

	型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	首部テーパ角 Neck Taper Angle TN	首下長 Neck Length ℓ ₂	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	形状 Shape	定価 Price ¥	干渉角 Interference Angle	ワーク勾配角に対する実有効長 —は干渉有り Effective Length by Inclined Angles —: Interference										
														30°	1°	1°30′	2°	3°						
※	HTNB 2020-120-4	R1	2°	12	3	1.6	1.91	16°	60	4	B	8,100	4.29°	—	—	—	—	12.97						
※	HTNB 2020-160-4			16					60	4		8,100	3.41°	—	—	—	—	17.26						
※	HTNB 2020-200-4			20					60	4		8,640	2.83°	—	—	—	—	干渉なし No Interference						
※	HTNB 2020-300-4			30					70	6		11,440	3.52°	—	—	—	—	32.31						
※	HTNB 2020-400-4			40					80	6		13,980	2.78°	—	—	—	—	干渉なし No Interference						
※	HTNB 2020-120-6		3°	12					60	4		8,100	4.48°	—	—	—	—	—						
※	HTNB 2020-160-6			16					60	4		8,100	3.58°	—	—	—	—	—						
※	HTNB 2020-200-6			20					60	4		8,640	2.98°	—	—	—	—	—						
※	HTNB 2020-300-6			30					70	6		11,440	3.71°	—	—	—	—	—						
※	HTNB 2020-400-6			40					80	6		13,980	2.94°	—	—	—	—	—						
	HTNB 2030-200-1	R1.5	30°	20	4.5	2.4	2.89	16°	60	6	B	9,740	3.71°	—	20.59	21.23	21.92	23.46						
	HTNB 2030-220-1			22					60	6		9,740	3.43°	—	22.65	23.36	24.13	25.83						
	HTNB 2030-260-1			26					70	6		10,400	2.97°	—	26.78	27.63	28.54	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-300-1			30					70	6		11,880	2.62°	—	30.91	31.90	32.96	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-320-1			32					70	6		12,480	2.48°	—	32.98	34.04	35.17	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-360-1			36					80	6		13,000	2.23°	—	37.11	38.30	39.58	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-400-1			40					80	6		13,200	2.03°	—	41.23	42.57	44.00	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-420-1			42					90	6		13,680	1.94°	—	43.30	44.70	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-520-1			52					100	6		15,360	1.60°	—	53.62	55.38	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-200-2			1°					20	60		6	9,740	3.79°	—	—	20.66	21.33	22.83					
	HTNB 2030-260-2								26	70		6	10,400	3.04°	—	—	26.87	27.75	29.72					
	HTNB 2030-300-2								30	70		6	11,880	2.69°	—	—	31.00	32.03	干渉なし No Interference					
	HTNB 2030-320-2								32	70		6	12,480	2.54°	—	—	33.07	34.17	干渉なし No Interference					
	HTNB 2030-360-2								36	80		6	13,000	2.29°	—	—	37.20	38.44	干渉なし No Interference					
	HTNB 2030-400-2								40	80		6	13,200	2.08°	—	—	41.33	42.72	干渉なし No Interference					
	HTNB 2030-420-2								42	90		6	13,680	1.99°	—	—	43.40	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
	HTNB 2030-480-2								48	100		6	15,360	1.77°	—	—	49.60	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
	HTNB 2030-520-2								52	100		6	15,360	1.64°	—	—	53.74	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
	HTNB 2030-620-2		62						100	6		18,230	1.39°	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-200-3		1°30′	20					60	6		9,740	3.88°	—	—	—	20.75	22.20						
	HTNB 2030-260-3			26					70	6		10,400	3.12°	—	—	—	26.96	28.87						
	HTNB 2030-300-3			30					70	6		11,880	2.76°	—	—	—	31.09	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-320-3			32					70	6		12,480	2.61°	—	—	—	33.16	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-360-3			36					80	6		13,000	2.35°	—	—	—	37.30	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-400-3			40					80	6		13,200	2.14°	—	—	—	41.44	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-420-3			42					90	6		13,680	2.05°	—	—	—	43.51	干渉なし No Interference						
	HTNB 2030-580-3			58					100	6		15,360	1.53°	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference						
	HTNB 2040-300-1		R2	30°					30	6		3.2	3.87	16°	80	6	B	11,590	1.88°	—	30.91	31.88	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2040-400-1								40						80	6		15,000	1.43°	—	41.23	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	HTNB 2040-620-1								62						120	6		19,200	0.94°	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	
	HTNB 2040-200-2			20					80						6	11,590		2.81°	—	—	20.67	21.32	干渉なし No Interference	
	HTNB 2040-300-2			30					80						6	11,590		1.93°	—	—	31.00	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	
	HTNB 2040-360-2	36		80	6	13,420	1.63°	—	—		37.21				干渉なし No Interference	干渉なし No Interference								
	HTNB 2040-400-2	40		80	6	15,000	1.47°	—	—		干渉なし No Interference				干渉なし No Interference	干渉なし No Interference								
	HTNB 2040-600-2	60		120	6	19,200	1.00°	—	—		干渉なし No Interference				干渉なし No Interference	干渉なし No Interference								
	HTNB 2040-410-3	1°30′		41	80	6	15,000	1.48°	—		—				—	干渉なし No Interference		干渉なし No Interference						
※	HTNB 2040-600-3			60	120	8	28,000	1.92°	—		—				—	干渉なし No Interference		干渉なし No Interference						
	HTNB 2040-800-3		80	—	130	8	C	30,360	—	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference										

※追加型番 Additional model

HTNB 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL				銅 / 炭素鋼 COPPER / CARBON STEELS Cu / S45C / S50C					プリハードン鋼 / 焼入れ鋼 PREHARDENED STEELS / HARDENED STEELS NAK / SKD (30～45HRC)				
型番 Model Number	ボール 半径 Radius of Ball Nose (mm)	首部テーパ角 Neck Taper Angle	首下長 Neck 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		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	
							荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)				荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)
2002	R0.1	1°30' 以下 or below	1.5	42,000	640	0.008	0.02	0.015	29,000	430	0.006	0.02	0.015
			2	33,000	370	0.006	0.02	0.011	23,500	260	0.005	0.02	0.011
			3	27,000	270	0.002	0.02	0.01	19,000	165	0.001	0.02	0.009
2003	R0.15	1°30' 以下 or below	2	36,000	650	0.009	0.03	0.018	25,200	400	0.007	0.03	0.016
			3	33,000	500	0.004	0.03	0.015	23,000	330	0.003	0.03	0.014
2004	R0.2	1°30' 以下 or below	3	42,000	1,300	0.018	0.04	0.031	29,000	800	0.014	0.04	0.028
			4	33,000	800	0.008	0.04	0.024	23,000	520	0.006	0.04	0.023
			6	27,000	550	0.005	0.04	0.02	19,000	330	0.004	0.04	0.017
2005	R0.25	1°30' 以下 or below	4	36,000	1,330	0.02	0.05	0.037	28,000	870	0.016	0.05	0.031
			6	29,000	900	0.012	0.05	0.031	23,000	650	0.009	0.05	0.028
			8	23,500	600	0.007	0.05	0.026	19,000	450	0.006	0.05	0.024
			10	20,000	480	0.004	0.05	0.024	18,000	380	0.003	0.05	0.021
2006	R0.3	1°30' 以下 or below	4	44,000	2,340	0.032	0.06	0.053	32,500	1,500	0.025	0.06	0.046
			6	36,000	1,500	0.018	0.06	0.042	29,000	1,100	0.014	0.06	0.038
			8	28,500	1,150	0.018	0.06	0.04	24,000	770	0.014	0.06	0.032
			10	28,500	950	0.014	0.06	0.033	24,000	720	0.011	0.06	0.03
			12	28,500	950	0.009	0.06	0.033	24,000	720	0.007	0.06	0.03
			14	26,500	800	0.007	0.06	0.03	23,000	660	0.005	0.06	0.029
			16	25,000	700	0.005	0.06	0.028	22,000	600	0.004	0.06	0.027
			20	20,000	400	0.003	0.06	0.02	17,000	330	0.002	0.06	0.019
		2° 以上 or above	8	28,500	1,380	0.022	0.09	0.048	24,000	920	0.017	0.09	0.038
			12	28,500	1,140	0.011	0.09	0.04	24,000	860	0.008	0.09	0.036
			20	20,000	480	0.004	0.09	0.024	17,000	400	0.002	0.09	0.024
2008	R0.4	1°30' 以下 or below	6	36,000	2,000	0.023	0.08	0.056	24,000	1,300	0.019	0.08	0.054
			8	28,500	1,500	0.023	0.08	0.053	20,000	950	0.019	0.08	0.048
			12	28,500	1,200	0.018	0.08	0.042	16,500	600	0.014	0.08	0.036
			16	25,000	900	0.01	0.08	0.036	15,000	500	0.008	0.08	0.033
2010	R0.5	1°30' 以下 or below	6	35,000	2,900	0.05	0.1	0.083	23,000	1,850	0.04	0.1	0.08
			8	28,000	2,200	0.05	0.1	0.079	19,000	1,500	0.04	0.1	0.079
			10	24,000	1,800	0.035	0.1	0.075	17,000	1,300	0.03	0.1	0.076
			12	19,000	1,360	0.027	0.1	0.072	14,000	1,000	0.022	0.1	0.071
			14	18,000	1,200	0.025	0.1	0.067	13,000	900	0.02	0.1	0.069
			16	18,000	1,150	0.025	0.1	0.064	13,000	850	0.02	0.1	0.065
			18	17,500	1,120	0.018	0.1	0.064	12,500	800	0.013	0.1	0.064
			20	17,000	1,080	0.016	0.1	0.064	12,000	780	0.013	0.1	0.064
			22	17,000	1,080	0.016	0.1	0.064	12,000	780	0.013	0.1	0.064
			26	16,000	1,000	0.015	0.1	0.063	11,000	700	0.012	0.1	0.064
			29.8	13,400	840	0.012	0.1	0.063	10,000	620	0.01	0.1	0.062
			30	13,400	840	0.012	0.1	0.063	10,000	620	0.01	0.1	0.062
			32	12,000	750	0.011	0.1	0.063	9,000	550	0.009	0.1	0.061
			36	10,000	620	0.009	0.1	0.062	7,000	420	0.007	0.1	0.06
		2° 以上 or above	12	19,000	1,632	0.032	0.15	0.086	14,000	1,200	0.026	0.15	0.086
			16	18,000	1,380	0.03	0.15	0.077	13,000	1,020	0.024	0.15	0.078
			20	17,000	1,300	0.019	0.15	0.076	12,000	920	0.016	0.15	0.077
			29.8	13,400	1,000	0.014	0.15	0.075	10,000	740	0.012	0.15	0.074
			30	13,400	1,000	0.014	0.15	0.075	10,000	740	0.012	0.15	0.074
			30	13,400	1,000	0.014	0.15	0.075	10,000	740	0.012	0.15	0.074
切込み深さ Radial Depth (mm)			荒加工 Roughing	首部テーパ角 Neck Taper Angle 1°30' 以下 or below a _e ≤ 0.1D、 首部テーパ角 Neck Taper Angle 2° 以上 or above a _e ≤ 0.15D					首部テーパ角 Neck Taper Angle 1°30' 以下 or below a _e ≤ 0.1D、 首部テーパ角 Neck Taper Angle 2° 以上 or above a _e ≤ 0.15D				
			仕上げ加工 Finishing	a _e ≤ Vf / n									

HTNB 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKT (45~55HRC)					焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKS (55~65HRC)				
型番 Model Number	ボール 半径 Radius of Ball Nose (mm)	首部テーパ角 Neck Taper Angle	首下長 Neck 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		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	
							荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)				荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)
2002	R0.1	1°30′ 以下 or below	1.5	28,000	330	0.006	0.016	0.012	28,000	260	0.005	0.012	0.009
			2	22,000	210	0.004	0.016	0.01	22,000	190	0.004	0.012	0.009
			3	17,500	150	0.001	0.016	0.009	17,500	130	0.001	0.012	0.007
2003	R0.15	1°30′ 以下 or below	2	23,500	350	0.006	0.024	0.015	23,500	300	0.005	0.018	0.013
			3	21,500	250	0.003	0.024	0.012	21,500	200	0.002	0.018	0.009
2004	R0.2	1°30′ 以下 or below	3	27,000	670	0.012	0.032	0.025	27,000	500	0.01	0.024	0.019
			4	22,000	430	0.006	0.032	0.02	22,000	380	0.005	0.024	0.017
			6	18,000	300	0.004	0.032	0.017	18,000	260	0.003	0.024	0.014
2005	R0.25	1°30′ 以下 or below	4	27,500	650	0.014	0.04	0.024	27,500	625	0.011	0.03	0.023
			6	22,000	530	0.008	0.04	0.024	22,000	500	0.007	0.03	0.023
			8	17,000	380	0.005	0.04	0.022	17,000	350	0.004	0.03	0.021
			10	16,000	330	0.002	0.04	0.021	16,000	300	0.002	0.03	0.019
2006	R0.3	1°30′ 以下 or below	4	25,500	850	0.022	0.048	0.033	25,500	713	0.018	0.036	0.028
			6	21,000	700	0.012	0.048	0.033	21,000	550	0.01	0.036	0.026
			8	17,000	510	0.012	0.048	0.03	17,000	425	0.01	0.036	0.025
			10	17,000	470	0.009	0.048	0.028	16,000	390	0.008	0.036	0.024
			12	16,000	400	0.006	0.048	0.025	15,000	350	0.005	0.036	0.023
			14	15,500	370	0.004	0.048	0.024	14,500	320	0.004	0.036	0.022
			16	15,000	350	0.003	0.048	0.023	14,500	300	0.003	0.036	0.021
			20	12,000	200	0.001	0.048	0.017	11,000	180	0.001	0.036	0.016
		2° 以上 or above	8	17,000	610	0.014	0.06	0.036	17,000	510	0.012	0.048	0.03
			12	16,000	480	0.007	0.06	0.03	15,000	420	0.006	0.048	0.028
			20	12,000	240	0.001	0.06	0.02	11,000	210	0.001	0.048	0.019
2008	R0.4	1°30′ 以下 or below	6	21,000	900	0.016	0.064	0.043	21,000	800	0.013	0.048	0.038
			8	17,000	680	0.016	0.064	0.04	17,000	600	0.013	0.048	0.035
			12	14,000	480	0.012	0.064	0.034	14,000	420	0.01	0.048	0.03
			16	13,000	420	0.006	0.064	0.032	12,500	350	0.006	0.048	0.028
2010	R0.5	1°30′ 以下 or below	6	23,000	1,500	0.034	0.08	0.065	22,000	1,200	0.028	0.06	0.055
			8	19,000	1,130	0.034	0.08	0.059	18,000	920	0.028	0.06	0.051
			10	16,000	950	0.027	0.08	0.059	15,500	770	0.022	0.06	0.05
			12	12,600	760	0.019	0.08	0.06	12,600	615	0.015	0.06	0.049
			14	12,000	700	0.017	0.08	0.058	12,000	540	0.014	0.06	0.045
			16	12,000	700	0.017	0.08	0.058	12,000	540	0.014	0.06	0.045
			18	11,000	640	0.011	0.08	0.058	11,000	490	0.01	0.06	0.045
			20	11,000	640	0.011	0.08	0.058	11,000	490	0.009	0.06	0.045
			22	11,000	640	0.011	0.08	0.058	11,000	490	0.009	0.06	0.045
			26	10,000	570	0.01	0.08	0.057	10,000	460	0.009	0.06	0.046
			29.8	9,500	530	0.009	0.08	0.055	9,500	410	0.008	0.06	0.043
			30	9,500	530	0.009	0.08	0.055	9,500	410	0.008	0.06	0.043
			32	9,000	490	0.008	0.08	0.054	9,000	380	0.007	0.06	0.042
			36	7,000	380	0.006	0.08	0.054	7,000	280	0.005	0.06	0.04
		2° 以上 or above	12	12,600	910	0.023	0.1	0.072	12,600	740	0.018	0.08	0.059
			16	12,000	840	0.02	0.1	0.07	12,000	650	0.017	0.08	0.054
			20	11,000	770	0.013	0.1	0.07	11,000	590	0.011	0.08	0.054
			29.8	9,500	640	0.011	0.1	0.067	9,500	490	0.01	0.08	0.052
			30	9,500	640	0.011	0.1	0.067	9,500	490	0.01	0.08	0.052
			30	9,500	640	0.011	0.1	0.067	9,500	490	0.01	0.08	0.052
切込み深さ Radial Depth (mm)			荒加工 Roughing	首部テーパ角 Neck Taper Angle 1°30′ 以下 or below a _e ≤ 0.08D、 首部テーパ角 Neck Taper Angle 2° 以上 or above a _e ≤ 0.1D					首部テーパ角 Neck Taper Angle 1°30′ 以下 or below a _e ≤ 0.06D、 首部テーパ角 Neck Taper Angle 2° 以上 or above a _e ≤ 0.08D				
			仕上げ加工 Finishing	a _e ≤ Vf / n									

HTNB 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL				銅 / 炭素鋼 COPPER / CARBON STEELS Cu / S45C / S50C					プリハードン鋼 / 焼入れ鋼 PREHARDENED STEELS / HARDENED STEELS NAK / SKD (30～45HRC)				
型番 Model Number	ボール 半径 Radius of Ball Nose (mm)	首部テーパ角 Neck Taper Angle	首下長 Neck 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		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	
							荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)				荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)
2015	R0.75	1° 30′ 以下 or below	10	20,000	2,300	0.065	0.15	0.115	13,000	1,600	0.05	0.15	0.123
			12	18,000	2,000	0.055	0.15	0.111	13,000	1,500	0.045	0.15	0.115
			16	16,000	1,600	0.05	0.15	0.1	12,000	1,200	0.03	0.15	0.1
			20	14,000	1,400	0.035	0.15	0.1	10,000	950	0.025	0.15	0.095
			22	14,000	1,400	0.035	0.15	0.1	10,000	950	0.025	0.15	0.095
			26	12,000	1,200	0.025	0.15	0.1	10,000	900	0.02	0.15	0.09
			30	10,000	950	0.02	0.15	0.095	8,000	700	0.015	0.15	0.088
			36	10,000	950	0.02	0.15	0.095	7,000	600	0.015	0.15	0.086
		2° 以上 or above	12	18,000	2,400	0.066	0.225	0.133	13,000	1,800	0.054	0.225	0.138
			16	16,000	1,920	0.06	0.225	0.12	12,000	1,440	0.036	0.225	0.12
			20	14,000	1,680	0.042	0.225	0.12	10,000	1,140	0.03	0.225	0.114
			30	10,000	1,140	0.024	0.225	0.114	8,000	840	0.018	0.225	0.105
2020	R1	1° 30′ 以下 or below	10	19,000	3,300	0.11	0.2	0.174	12,000	2,100	0.1	0.2	0.175
			12	17,000	2,900	0.09	0.2	0.171	12,000	2,000	0.095	0.2	0.167
			16	15,000	2,350	0.081	0.2	0.157	11,000	1,700	0.065	0.2	0.155
			20	11,000	1,600	0.068	0.2	0.145	8,400	1,100	0.055	0.2	0.131
			22	11,000	1,600	0.063	0.2	0.145	8,400	1,050	0.05	0.2	0.125
			24	11,000	1,500	0.063	0.2	0.136	8,400	1,050	0.05	0.2	0.125
			26	10,000	1,350	0.063	0.2	0.135	7,350	900	0.05	0.2	0.122
			28	10,000	1,350	0.05	0.2	0.135	7,350	870	0.038	0.2	0.118
			30	10,000	1,350	0.05	0.2	0.135	7,350	870	0.038	0.2	0.118
			32	10,000	1,350	0.041	0.2	0.135	7,350	850	0.032	0.2	0.116
			34	10,000	1,350	0.041	0.2	0.135	7,000	800	0.032	0.2	0.114
			36	10,000	1,350	0.041	0.2	0.135	7,000	800	0.032	0.2	0.114
			40	10,000	1,350	0.041	0.2	0.135	7,000	800	0.032	0.3	0.114
		2° 以上 or above	12	17,000	3,480	0.108	0.3	0.205	12,000	2,400	0.114	0.3	0.2
			16	15,000	2,820	0.097	0.3	0.188	11,000	2,040	0.078	0.3	0.185
			20	11,000	1,920	0.082	0.3	0.175	8,400	1,320	0.066	0.3	0.157
			30	10,000	1,620	0.06	0.3	0.162	7,350	1,040	0.046	0.3	0.141
			40	10,000	1,620	0.049	0.3	0.135	7,000	960	0.038	0.3	0.135
2030	R1.5	1° 30′ 以下 or below	20	11,000	2,350	0.095	0.3	0.214	8,400	1,500	0.075	0.3	0.179
			22	11,000	2,350	0.09	0.3	0.214	8,400	1,500	0.071	0.3	0.179
			26	10,000	2,050	0.085	0.3	0.205	7,600	1,300	0.068	0.3	0.171
			30	10,000	2,000	0.081	0.3	0.2	7,500	1,250	0.065	0.3	0.167
			32	10,000	1,900	0.081	0.3	0.19	7,500	1,200	0.065	0.3	0.16
			36	9,000	1,700	0.073	0.3	0.189	6,000	950	0.058	0.3	0.158
			40	8,500	1,600	0.065	0.3	0.188	6,000	950	0.053	0.3	0.158
			42	8,500	1,600	0.063	0.3	0.188	6,000	950	0.05	0.3	0.158
			48	8,500	1,570	0.052	0.3	0.185	6,000	920	0.042	0.3	0.153
			52	8,500	1,550	0.045	0.3	0.182	6,000	900	0.036	0.3	0.15
			62	5,600	930	0.035	0.3	0.166	5,000	700	0.025	0.3	0.14
			切込み深さ Radial Depth (mm)			荒加工 Roughing	首部テーパ角 Neck Taper Angle 1° 30′ 以下 or below a _e ≤ 0.1D、 首部テーパ角 Neck Taper Angle 2° 以上 or above a _e ≤ 0.15D					首部テーパ角 Neck Taper Angle 1° 30′ 以下 or below a _e ≤ 0.1D、 首部テーパ角 Neck Taper Angle 2° 以上 or above a _e ≤ 0.15D	
			仕上げ加工 Finishing	a _e ≤ Vf / n									

HTNB 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKT (45~55HRC)					焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKS (55~65HRC)				
型番 Model Number	ボール 半径 Radius of Ball Nose (mm)	首部テーパ角 Neck Taper Angle	首下長 Neck 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		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	
							荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)				荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)
2015	R0.75	1°30′ 以下 or below	10	13,000	1,200	0.04	0.12	0.092	13,000	950	0.035	0.09	0.073
			12	11,000	950	0.035	0.12	0.086	11,000	750	0.03	0.09	0.068
			16	11,000	900	0.03	0.12	0.082	11,000	750	0.025	0.09	0.068
			20	10,000	800	0.02	0.12	0.08	10,000	650	0.018	0.09	0.065
			22	10,000	800	0.02	0.12	0.08	10,000	650	0.018	0.09	0.065
			26	9,000	700	0.017	0.12	0.078	9,000	600	0.015	0.09	0.067
			30	8,000	600	0.013	0.12	0.075	8,000	500	0.013	0.09	0.063
			36	7,000	500	0.013	0.12	0.071	7,000	400	0.013	0.09	0.057
		2° 以上 or above	12	11,000	1,140	0.042	0.15	0.104	11,000	900	0.036	0.12	0.082
			16	11,000	1,080	0.036	0.15	0.098	11,000	900	0.03	0.12	0.082
			20	10,000	960	0.024	0.15	0.096	10,000	780	0.022	0.12	0.078
			30	8,000	720	0.016	0.15	0.09	8,000	600	0.016	0.12	0.075
2020	R1	1°30′ 以下 or below	10	12,000	1,800	0.074	0.16	0.15	12,000	1,350	0.064	0.12	0.113
			12	10,500	1,430	0.065	0.16	0.136	10,500	1,070	0.055	0.12	0.102
			16	10,500	1,360	0.056	0.16	0.13	10,500	1,070	0.046	0.12	0.102
			20	9,450	1,150	0.048	0.16	0.122	9,450	920	0.038	0.12	0.097
			22	9,450	1,150	0.043	0.16	0.122	9,450	920	0.036	0.12	0.097
			24	8,400	1,020	0.043	0.16	0.121	8,400	800	0.036	0.12	0.095
			26	8,400	1,020	0.043	0.16	0.121	8,400	800	0.036	0.12	0.095
			28	7,350	850	0.033	0.16	0.116	7,350	690	0.028	0.12	0.094
			30	7,350	850	0.033	0.16	0.116	7,350	690	0.028	0.12	0.094
			32	7,350	850	0.028	0.16	0.116	7,350	690	0.023	0.12	0.094
			34	6,500	745	0.028	0.16	0.115	6,500	610	0.023	0.12	0.094
			36	6,500	745	0.028	0.16	0.115	6,500	610	0.023	0.12	0.094
			40	6,500	745	0.028	0.16	0.115	6,500	610	0.023	0.12	0.094
			2° 以上 or above	12	10,500	1,720	0.078	0.2	0.164	10,500	1,280	0.066	0.16
		16		10,500	1,630	0.067	0.2	0.155	10,500	1,280	0.055	0.16	0.122
		20		9,450	1,380	0.058	0.2	0.146	9,450	1,100	0.046	0.16	0.117
		30		7,350	1,020	0.04	0.2	0.139	7,350	830	0.034	0.16	0.113
		2030	R1.5	1°30′ 以下 or below	20	8,000	1,400	0.065	0.24	0.175	8,000	1,200	0.053
22	8,000				1,400	0.062	0.24	0.175	8,000	1,200	0.05	0.18	0.15
26	7,500				1,200	0.06	0.24	0.16	7,500	1,050	0.048	0.18	0.14
30	7,000				1,100	0.057	0.24	0.157	7,000	980	0.047	0.18	0.14
32	7,000				1,100	0.056	0.24	0.157	7,000	950	0.046	0.18	0.136
36	6,000				950	0.05	0.24	0.158	6,000	800	0.042	0.18	0.133
40	5,500				850	0.045	0.24	0.155	5,500	750	0.038	0.18	0.136
42	5,500				850	0.043	0.24	0.155	5,500	750	0.036	0.18	0.136
48	5,500				820	0.035	0.24	0.149	5,500	720	0.03	0.18	0.131
52	5,500				800	0.031	0.24	0.145	5,500	700	0.026	0.18	0.127
62	4,700				600	0.023	0.24	0.128	4,700	530	0.021	0.18	0.113
切込み深さ Radial Depth (mm)					荒加工 Roughing	首部テーパ角 Neck Taper Angle 1°30′ 以下 or below a _e ≤0.08D、 首部テーパ角 Neck Taper Angle 2° 以上 or above a _e ≤0.1D					首部テーパ角 Neck Taper Angle 1°30′ 以下 or below a _e ≤0.06D、 首部テーパ角 Neck Taper Angle 2° 以上 or above a _e ≤0.08D		
			仕上げ加工 Finishing	a _e ≤ Vf / n									

HTNB 切削条件表 Milling Conditions

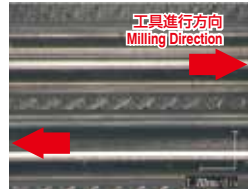
被削材 WORK MATERIAL				銅 / 炭素鋼 COPPER / CARBON STEELS Cu / S45C / S50C					プリハードン鋼 / 焼入れ鋼 PREHARDENED STEELS / HARDENED STEELS NAK / SKD (30~45HRC)				
型番 Model Number	ボール 半径 Radius of Ball Nose (mm)	首部テーパ角 Neck Taper Angle	首下長 Neck Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth		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	
							荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)				荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)
2040	R2	1° 30′ 以下 or below	20	8,400	1,900	0.125	0.4	0.226	5,400	1,030	0.096	0.4	0.191
			30	7,600	1,600	0.1	0.4	0.211	4,800	850	0.083	0.4	0.177
			36	6,900	1,400	0.094	0.4	0.203	3,900	650	0.074	0.4	0.167
			40	6,500	1,300	0.086	0.4	0.2	3,900	650	0.068	0.4	0.167
			41	6,500	1,300	0.086	0.4	0.2	3,900	650	0.068	0.4	0.167
			60	4,300	780	0.063	0.4	0.181	3,300	500	0.05	0.4	0.152
			62	4,300	750	0.063	0.4	0.174	3,300	480	0.05	0.4	0.145
			80	4,300	750	0.063	0.4	0.174	3,300	480	0.05	0.4	0.145
切込み深さ Radial Depth (mm)			荒加工 Roughing	首部テーパ角 Neck Taper Angle 1° 30′ 以下 or below a _e ≤ 0.1D					首部テーパ角 Neck Taper Angle 1° 30′ 以下 or below a _e ≤ 0.1D				
			仕上げ加工 Finishing	a _e ≤ Vf / n									

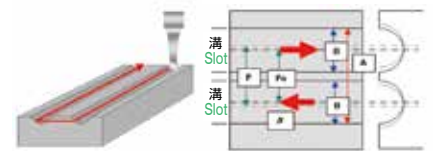
高硬度焼入れ鋼加工事例 Milling example of High Hardened Steel

HTNB R1 × 首下長 Neck Length 16 × 首部テーパ半角 Neck Taper Angle 1° 30'

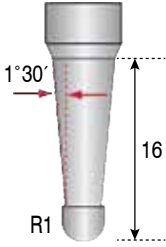
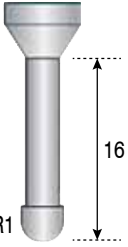
SKD61 (50HRC)

使用工具 Tool	HTNB 2020-160-3
回転速度 Spindle Speed	10,000 min ⁻¹
送り速度 Feed Rate	800 mm/min
軸方向の切込み深さ a_p Axial Depth	0.03 mm
半径方向の切込み深さ a_e Radial Depth	2.3 mm
工具突き出し長 Overhang Length	25 mm
クーラント Coolant	エアブロー Air Blow (スルースピンドル Through Spindle)
加工サイズ Milled Size	溝長 Slot Length 105 mm × 2 溝 Slots 溝深さ Slot Depth 1.0 mm

	HTNB
工具 Tool	
摩耗 Wear	
加工面 Milling Surface	



A : ピッチ+溝幅 Pitch + Slot Width
B : 溝幅 Slot Width
P : ピッチ (実加工) Pitch (Actual Milling)
Po : プログラムピッチ Program Pitch
 δ : 倒れ量 Deflection Amount

型番 Model	HTNB	HLB
工具形状 Tool Shape		
倒れ量 δ Deflection Amount $= \{(A-B) - Po\} / 2$	基準値 : 1 Reference Value	2
溝幅拡大誤差 = (B・実測径 Measured Diameter) Slot Width Error	基準値 : 1 Reference Value	1.85



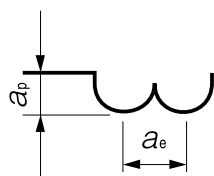
同じ加工をストレートタイプで行ったものと比べると、テーパネックはストレートタイプに対し、約 1/2 の倒れ量。

Taper Neck deflection is half of straight type.

高い剛性により倒れの小さい高精度な加工を実現！
High rigidity tool offers precise milling with less deflection.

HTNB 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKT (45~55HRC)					焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKS (55~65HRC)				
型番 Model Number	ボール 半径 Radius of Ball Nose (mm)	首部テーパ角 Neck Taper Angle	首下長 Neck 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		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	
							荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)				荒加工 Roughing (mm)	仕上げ加工 Finishing (mm)
2040	R2	1°30' 以下 or below	20	5,200	980	0.085	0.32	0.188	5,200	840	0.066	0.24	0.162
			30	4,500	770	0.074	0.32	0.171	4,500	690	0.059	0.24	0.153
			36	3,900	670	0.065	0.32	0.172	3,900	560	0.052	0.24	0.144
			40	3,600	600	0.059	0.32	0.167	3,600	530	0.048	0.24	0.147
			41	3,600	600	0.059	0.32	0.167	3,600	530	0.048	0.24	0.147
			60	3,100	450	0.043	0.32	0.145	3,100	400	0.036	0.24	0.129
			62	3,100	420	0.043	0.32	0.135	3,100	380	0.036	0.24	0.123
			80	2,900	340	0.035	0.32	0.117	2,500	200	0.02	0.24	0.08
切込み深さ Radial Depth (mm)			荒加工 Roughing	首部テーパ角 Neck Taper Angle 1°30' 以下 or below a _e ≤0.08D					首部テーパ角 Neck Taper Angle 1°30' 以下 or below a _e ≤0.06D				
			仕上げ加工 Finishing	a _e ≤Vf / n									



a_p : 軸方向の切込み深さ Axial Depth (mm)
 a_e : 半径方向の切込み深さ Radial Depth (mm)
 D : 外径 Outside Diameter (mm)
 n : 回転速度 Spindle Speed (min⁻¹)
 Vf : 送り速度 Feed Rate (mm/min)

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。
- ・ 送り速度および切込み深さは首下長とテーパ角によって使い分け、切削状況に応じて調整してください。
- ・ エアブロー、もしくはオイルミストを推奨致します。
- ・ ステンレス鋼と超耐熱合金の加工には油性切削油を推奨致します。
- ・ 銅の加工には湿式のクーラントを推奨致します。

Note:

- ・ Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed.
- ・ The neck length and taper angle may affect the milling parameters. In operation, fine adjustments may be required.
- ・ Recommend air blow or oil mist.
- ・ Recommend oil coolant for Stainless Steels and Heat Resistant Alloys.
- ・ Recommend water soluble or oil base coolant for Copper.



サイズ Size R0.5~R2

HFTNB

追加2型番
Additional 2 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										
○	○	◎	◎	◎	◎ ～ 65HRC	○						○	○		

特長 Features

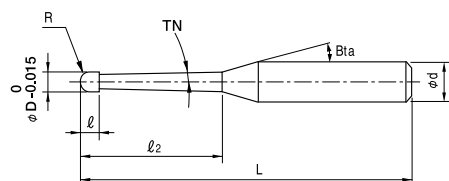
高硬度材加工用 3 枚刃テーパーネックボールエンドミル。
すくい角をネガティブに設定した独自の刃形状により、耐磨耗性の向上を実現。
バックテーパ化により、切削抵抗を低減。荒加工から仕上げ加工まで対応可能。
外径公差：0/-0.015

3 Flute Taper Neck Ball End Mills for Hard Materials.
The negative rake angle design improves wear resistance.
Back taper design reduces cutting resistance.
Suitable for both roughing and finishing. Diameter Tolerance : 0/-0.015.

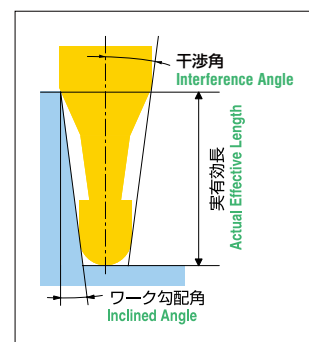
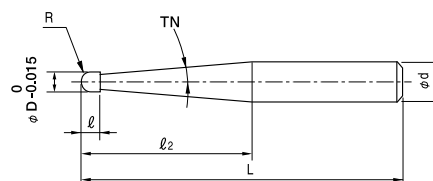
シャンクテーパ角は目安です。
ワークとの干渉が心配な場合は必ず実測して確認してください。
シャンク部とワークの接触にご注意ください。

The shank taper angle shown is not an exact value and to avoid contact with the workpiece, we recommend the user controls the precise value of this angle. Shank taper angle should not make contact with the work piece.

形状A Shape A



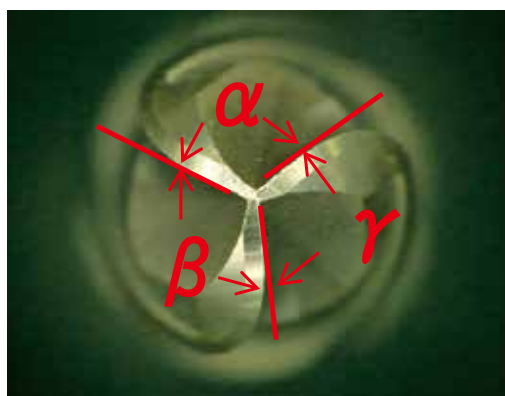
形状B Shape B



■ 不等分割設計 Variable Pitch design

ビビリ振動の抑制効果

Minimizing vibration and chattering



※不等分割 Variable Pitch
 $\alpha \neq \beta \neq \gamma$

■ 選べる首部テーパ角 A wide choice of Taper Neck Angles

使いやすい 0.4°・0.9°・1.4°・1.9°・2.9° をラインナップ。

テーパーネックラジアスエンドミル HTNRS との併用で高能率加工が可能！

Useful sizes available: 0.4°・0.9°・1.4°・1.9°・2.9°

Using with HTNRS, Taper Neck Radius End Mill, offers higher efficient milling.

HARDMAX 3 枚刃 テーパーネックボールエンドミル 3 Flute Taper Neck Ball End Mills

合計 75 型番 Total 75 models

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	首部テーパ角 Neck Taper Angle TN	首下長 Neck Length ℓ_2	刃長 Length of Cut ℓ	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	形状 Shape	定価 Price ¥	干渉角 Interference Angle	ワーク勾配角に対する実有効長 —は干渉有り Effective Length by Inclined Angles — : Interference				
											30°	1°	1°30'	2°	3°
HFTNB 3010-080-08	R0.5	0.4°	8	0.8	16°	60	6	A	8,690	8.82°	8.05	8.30	8.57	8.85	9.48
HFTNB 3010-100-08			10			60	6		8,690	7.89°	10.07	10.38	10.71	11.07	11.87
HFTNB 3010-120-08			12			60	6		8,690	7.13°	12.08	12.46	12.86	13.29	14.26
HFTNB 3010-160-08			16			60	6		8,690	5.98°	16.10	16.61	17.16	17.74	19.03
HFTNB 3010-200-08			20			60	6		11,040	5.15°	20.13	20.77	21.45	22.18	23.81
HFTNB 3010-260-08			26			70	6		11,590	4.26°	26.17	27.00	27.89	28.85	30.97
HFTNB 3010-300-08		0.9°	30			70	6		12,140	3.82°	30.19	31.16	32.19	33.29	35.75
HFTNB 3010-060-18			6			60	6		8,690	10.11°	—	6.06	6.25	6.45	6.90
HFTNB 3010-080-18			8			60	6		8,690	8.94°	—	8.07	8.33	8.60	9.21
HFTNB 3010-100-18			10			60	6		8,690	8.01°	—	10.08	10.41	10.75	11.53
HFTNB 3010-120-18			12			60	6		8,690	7.25°	—	12.10	12.49	12.91	13.84
HFTNB 3010-160-18			16			60	6		8,690	6.10°	—	16.12	16.65	17.21	18.47
HFTNB 3010-200-18		1.4°	20			60	6		11,040	5.26°	—	20.15	20.81	21.52	23.09
HFTNB 3010-260-18			26			70	6		11,590	4.36°	—	26.19	27.05	27.98	30.03
HFTNB 3010-300-18			30			70	6		12,140	3.91°	—	30.21	31.21	32.28	34.66
HFTNB 3010-100-28			10			60	6		8,690	8.13°	—	—	10.10	10.43	11.18
HFTNB 3010-120-28			12			60	6		8,690	7.38°	—	—	12.11	12.52	13.42
HFTNB 3010-160-28			16			60	6		8,690	6.22°	—	—	16.14	16.68	17.90
HFTNB 3010-200-28			20			60	6		11,040	5.37°	—	—	20.17	20.85	22.38
HFTNB 3010-260-28			26			70	6		11,590	4.46°	—	—	26.21	27.10	29.09
HFTNB 3015-100-08	R0.75	0.4°	10	1.2	16°	60	6	A	9,110	7.55°	10.11	10.41	10.74	11.09	11.87
HFTNB 3015-160-08			16			60	6		9,940	5.64°	16.14	16.65	17.18	17.75	19.03
HFTNB 3015-200-08			20			60	6		9,940	4.82°	20.17	20.80	21.48	22.20	23.81
HFTNB 3015-300-08			30			70	6		10,760	3.54°	30.23	31.19	32.21	33.31	35.75
HFTNB 3015-100-18		0.9°	10			60	6		9,110	7.66°	—	10.13	10.45	10.79	11.54
HFTNB 3015-160-18			16			60	6		9,940	5.75°	—	16.17	16.69	17.24	18.48
HFTNB 3015-200-18			20			60	6		9,940	4.93°	—	20.19	20.85	21.55	23.11
HFTNB 3015-300-18			30			70	6		10,760	3.63°	—	30.26	31.25	32.31	34.67
HFTNB 3015-100-28		1.4°	10			60	6		9,110	7.79°	—	—	10.15	10.48	11.21
HFTNB 3015-160-28			16			60	6		9,940	5.87°	—	—	16.19	16.73	17.93
HFTNB 3015-200-28			20			60	6		9,940	5.03°	—	—	20.22	20.90	22.41
HFTNB 3015-300-28			30			80	6		10,760	3.72°	—	—	30.28	31.31	33.60
HFTNB 3020-120-08	R1	0.4°	12	1.6	16°	60	6	A	9,100	6.40°	12.12	12.49	12.87	13.29	14.22
HFTNB 3020-160-08			16			60	6		9,320	5.27°	16.15	16.64	17.17	17.73	18.99
HFTNB 3020-200-08			20			60	6		9,940	4.47°	20.17	20.80	21.46	22.18	23.77
HFTNB 3020-220-08			22			70	6		9,940	4.16°	22.18	22.87	23.61	24.40	26.16
HFTNB 3020-260-08			26			70	6		11,040	3.65°	26.21	27.03	27.90	28.84	30.93
HFTNB 3020-300-08			30			70	6		12,140	3.25°	30.23	31.18	32.20	33.29	35.71
HFTNB 3020-320-08		0.9°	32			80	6		12,140	3.08°	32.25	33.26	34.35	35.51	38.09
HFTNB 3020-360-08			36			80	6		12,140	2.79°	36.26	37.40	38.63	39.94	干渉なし No Interference
HFTNB 3020-400-08			40			80	6		14,350	2.55°	40.30	41.57	42.94	44.40	干渉なし No Interference
HFTNB 3020-120-18			12			60	6		9,100	6.52°	—	12.15	12.52	12.93	13.83
HFTNB 3020-160-18			16			60	6		9,320	5.38°	—	16.17	16.68	17.23	18.46
HFTNB 3020-200-18			20			60	6		9,940	4.57°	—	20.20	20.85	21.54	23.08
HFTNB 3020-260-18			26			70	6		11,040	3.74°	—	26.24	27.09	28.00	30.02
HFTNB 3020-300-18			30			70	6		12,140	3.33°	—	30.26	31.25	32.30	34.65
HFTNB 3020-360-18		1.4°	36			80	6		12,140	2.86°	—	36.30	37.49	38.76	干渉なし No Interference
HFTNB 3020-400-18			40			80	6		14,350	2.62°	—	40.33	41.65	43.06	干渉なし No Interference
HFTNB 3020-500-18			50			100	6		16,000	2.16°	—	50.39	52.05	53.83	干渉なし No Interference
HFTNB 3020-160-28			16			60	6		9,320	5.49°	—	—	16.20	16.73	17.92
HFTNB 3020-200-28			20			60	6		9,940	4.68°	—	—	20.23	20.90	22.40
HFTNB 3020-260-28			26			70	6		11,040	3.83°	—	—	26.27	27.15	29.11
HFTNB 3020-300-28			30			70	6		12,140	3.41°	—	—	30.30	31.32	33.59
HFTNB 3020-400-28			40			80	6		15,070	2.69°	—	—	40.36	41.73	干渉なし No Interference
HFTNB 3020-620-38		1.9°	62			100	6	B	18,000	—	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HFTNB 3020-410-58		2.9°	41			80	6		17,000	—	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference

※追加型番 Additional model

HARDMAX 3 枚刃 テーパーネックボールエンドミル 3 Flute Taper Neck Ball End Mills

型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	首部テーパ角 Neck Taper Angle TN	首下長 Neck Length ℓ ₂	刃長 Length of Cut ℓ	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	形状 Shape	定価 Price ¥	干渉角 Interference Angle	ワーク勾配角に対する実有効長 —は干渉有り Effective Length by Inclined Angles — : Interference				
											30°	1°	1°30'	2°	3°
※	R1.5	0.4°	20	2.4	16°	60	6	A	11,200	3.67°	20.23	20.84	21.49	22.19	23.75
			26			70	6		11,960	2.94°	26.27	27.07	27.93	28.86	干渉なし No Interference
			30			70	6		13,660	2.60°	30.29	31.23	32.23	33.30	干渉なし No Interference
			32			80	6		14,350	2.46°	32.31	33.31	34.38	35.52	干渉なし No Interference
			36			80	6		14,950	2.21°	36.31	37.45	38.65	39.95	干渉なし No Interference
			40			80	6		15,180	2.01°	40.36	41.62	42.97	44.41	干渉なし No Interference
		0.9°	20			60	6		11,200	3.76°	—	20.27	20.90	21.58	23.09
			30			70	6		13,660	2.67°	—	30.34	31.31	32.34	干渉なし No Interference
			40			80	6		15,180	2.07°	—	40.40	41.71	43.11	干渉なし No Interference
			50			100	6		17,500	1.69°	—	50.46	52.11	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
			60			100	6		19,000	1.43°	—	60.52	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
			40			80	6		15,180	2.12°	—	—	40.45	41.80	干渉なし No Interference
		1.4°	50			100	6		17,000	1.74°	—	—	50.51	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
			65			—	100	B	19,000	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
	R2	0.9°	30		16°	80	6	A	13,330	1.90°	—	30.51	31.47	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
			40			80	6		17,250	1.45°	—	40.58	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
			50			100	6		19,000	1.18°	—	50.64	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
			60			100	6		20,200	0.99°	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
		1.4°	48		—	80	6	B	17,250	—	—	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference

※追加型番 Additional model

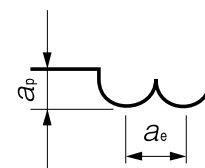
被削材 WORK MATERIAL			プリハードン鋼 / 焼入れ鋼 PREHARDENED STEELS/HARDENED STEELS NAK / SKD (30~45HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKT (45~55HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKH (55~65HRC)			
型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose (mm)	首下長 Neck Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	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)
3010	R0.5	6	14,500	1,300	0.1	0.2	14,500	1,250	0.06	0.12	14,500	1,200	0.04	0.08
		8	14,000	1,200	0.09	0.18	13,750	1,160	0.06	0.1	13,500	1,120	0.04	0.06
		10	13,300	1,000	0.08	0.16	12,650	1,000	0.05	0.09	12,000	1,000	0.04	0.05
		12	13,000	870	0.07	0.14	12,000	850	0.04	0.08	11,000	880	0.03	0.05
		16	12,500	680	0.05	0.1	10,250	600	0.04	0.06	8,000	550	0.03	0.04
		20	12,000	600	0.04	0.08	9,500	500	0.03	0.06	7,000	400	0.02	0.04
		26	11,700	520	0.03	0.06	8,600	370	0.02	0.04	5,500	220	0.02	0.03
		30	11,500	500	0.02	0.05	8,250	350	0.02	0.04	5,000	200	0.02	0.03
3015	R0.75	10	12,000	1,230	0.13	0.3	11,500	1,100	0.09	0.2	11,000	1,100	0.06	0.14
		16	11,200	930	0.1	0.25	10,600	910	0.07	0.16	10,000	900	0.05	0.11
		20	10,800	750	0.08	0.22	9,500	700	0.06	0.14	8,200	680	0.04	0.09
		30	10,000	550	0.06	0.16	8,300	450	0.04	0.1	6,600	380	0.03	0.08
3020	R1	12	10,300	1,200	0.16	0.38	10,150	1,130	0.12	0.25	10,000	1,100	0.1	0.18
		16	10,000	1,100	0.15	0.35	9,900	1,100	0.1	0.23	9,800	1,050	0.09	0.16
		20	9,500	950	0.15	0.32	9,300	940	0.1	0.21	9,000	930	0.08	0.15
		22	9,400	900	0.14	0.3	9,100	850	0.09	0.2	8,600	840	0.08	0.14
		26	9,300	750	0.12	0.28	8,700	730	0.08	0.2	8,000	700	0.07	0.13
		30	9,200	630	0.11	0.25	8,400	590	0.08	0.17	7,500	550	0.05	0.1
		32	8,800	580	0.1	0.24	8,200	550	0.07	0.16	7,300	480	0.04	0.1
		36	8,700	570	0.09	0.22	7,900	510	0.07	0.16	7,000	450	0.04	0.1
		40	8,300	500	0.08	0.2	7,500	450	0.06	0.15	6,600	400	0.04	0.1
		41	8,300	500	0.08	0.2	7,500	450	0.06	0.15	6,600	400	0.04	0.1
		50	8,000	430	0.06	0.15	6,700	340	0.04	0.12	5,300	250	0.03	0.1
		62	7,500	350	0.04	0.1	6,000	350	0.04	0.13	5,000	300	0.02	0.05
3030	R1.5	20	9,000	1,150	0.25	0.48	8,900	1,100	0.18	0.36	8,800	1,100	0.12	0.25
		26	8,600	1,000	0.22	0.42	8,300	1,000	0.16	0.32	8,200	980	0.11	0.22
		30	8,400	950	0.21	0.4	8,100	930	0.15	0.3	7,800	920	0.1	0.21
		32	8,300	900	0.2	0.37	7,800	860	0.14	0.28	7,400	840	0.09	0.2
		36	8,100	800	0.18	0.35	7,400	720	0.13	0.26	6,800	680	0.08	0.2
		40	8,000	720	0.17	0.33	7,000	630	0.12	0.24	6,000	550	0.08	0.19
		50	7,600	570	0.14	0.28	6,400	450	0.09	0.2	5,200	400	0.06	0.17
		60	7,200	480	0.12	0.24	6,000	400	0.07	0.18	4,700	320	0.05	0.16
		65	7,200	480	0.12	0.24	6,000	400	0.07	0.18	4,700	320	0.05	0.16
3040	R2	30	8,000	1,100	0.35	0.55	7,800	1,050	0.24	0.4	7,600	1,000	0.16	0.33
		40	7,500	930	0.3	0.48	7,300	900	0.2	0.35	7,000	900	0.15	0.3
		48	7,200	750	0.26	0.42	6,500	650	0.16	0.3	5,800	600	0.13	0.27
		50	7,200	750	0.26	0.42	6,500	650	0.16	0.3	5,800	600	0.13	0.27
		60	7,000	600	0.22	0.36	6,000	520	0.13	0.26	5,000	440	0.11	0.25

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。
- ・溝加工となる部分では、送り速度を50%以下に下げてください。
- ・水溶性・油性切削油、オイルミスト、エアブローのいずれにおいても安定した加工が可能です。

Note:

- ・ Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed.
- ・ Decrease the feed rate more than 50% from the milling parameters when slot milling.
- ・ Every coolant offers stable milling.



a_p: 軸方向の切込み深さ Axial Depth (mm)
a_e: 半径方向の切込み深さ Radial Depth (mm)

粗さ比較加工事例 Roughness Comparison

HFTNB R1 × 首下長 Neck Length 20 × 首部テーパ半角 Neck Taper Angle 0.4° SKD61 (48HRC)



ワークサイズ：30 x 50 x 40 mm
Work Size

測定箇所 Measurement Spot	表面粗さRa (μm) Surface Roughness	
	HFTNB	他社相当品 Competitor
①	0.353	0.451
②	0.480	0.865
③	0.200	0.270
④	0.168	0.248

他社相当品に比べ、仕上げ面粗さ良好！
Better surface roughness compared to competitor's!

No.	工程名 Milling Process	使用工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p (mm)	a _e (mm)	仕上げ代 Allowance (mm)	クーラント Coolant	加工時間 Cycle Time
1	荒 Roughing	HSLB 2060-200 (R3 x 有効長 Effective Length 20)	13,000	3,500	0.6	0.6	0.05	エアブロー Air Blow	0:25:33
2	中仕上げ Semi-finishing	HSLB 2030-200 (R1.5 x 有効長 Effective Length 20)	14,500	1,360	0.18	0.1	0.02		0:49:48
3	仕上げ Finishing	HFTNB 3020-200-08 / 他社相当品 Competitor (R1 x 首下長 Neck Length 20 x 首部 テーパ半角 Neck Taper Angle 0.4°)	4,650	940	0.05	0.05	0		2:29:29
合計 Total									3:44:50

テーパポケット加工事例 Taper Pocket Milling Examples

SKD61 (50HRC)

HFTNB R1 × 首下長 Neck Length 30 × 首部テーパ半角 Neck Taper Angle 0.9°

加工形状 Milling Shape : テーパポケット Taper Pocket 25 x 5 x 深さ Depth 4 mm
立ち壁傾斜角 Vertical Wall Inclined Angle 1°

加工後工具写真 Tools after milling

HFTNB

40 分
加工後
After 40 min



先端
Tip



すくい面
Face



逃げ面
Relief

120 分
加工後
After 120 min



**120 分の加工でも
正常摩耗！
カケ・チッピング
等異常損傷なし！
Normal wear
condition after 120
min milling.
No chipping or any
damages.**

A 社
Competitor A
40 分
加工後
After 40 min



カケ
Chipping



40 分加工後で
3 刃すべてカケ発生
Chipping on the cutting
edges of all 3 flutes
after 40 min.

B 社
Competitor B
40 分
加工後
After 40 min



カケ
Chipping



40 分加工後で 1 刃カケ大
他の 2 刃もチッピング有
Large chipping on the
cutting edge after 40 min.
Chipping also on the other
2 flutes.

長時間の加工でも使用可能な高耐久性を実現！

High durability throughout the long cycle time.

使用工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p (mm)	a _e (mm)	クーラント Coolant	加工時間 Cycle Time
HFTNB 3020-300-18	8,400	590	0.08	0.17	エアブロー Air Blow	40 分 / ポケット 40 min / pocket



ユニマックス超硬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。超硬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。

ユニマックス超硬エンドミル再研磨時の注意

- 超硬合金の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 Tungsten Carbide 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 Tungsten Carbide 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 新潟県長岡市撰田屋町字外川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 ピカソ三国ビル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.

Rm 503, 5/F, Win Century Centre, 2A Mong Kok Rd, Mong Kok,
Kowloon, HONG KONG
Tel: 852-2370-3012 Fax: 852-2370-2111

DONGGUAN UNION TOOL LTD.

YingHua TaiYing Industry Park, Hongmei Town,
Dongguan City, Guangdong, 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.