

UNION TOOL

# Tungsten Carbide End Mills UNIMAX Series

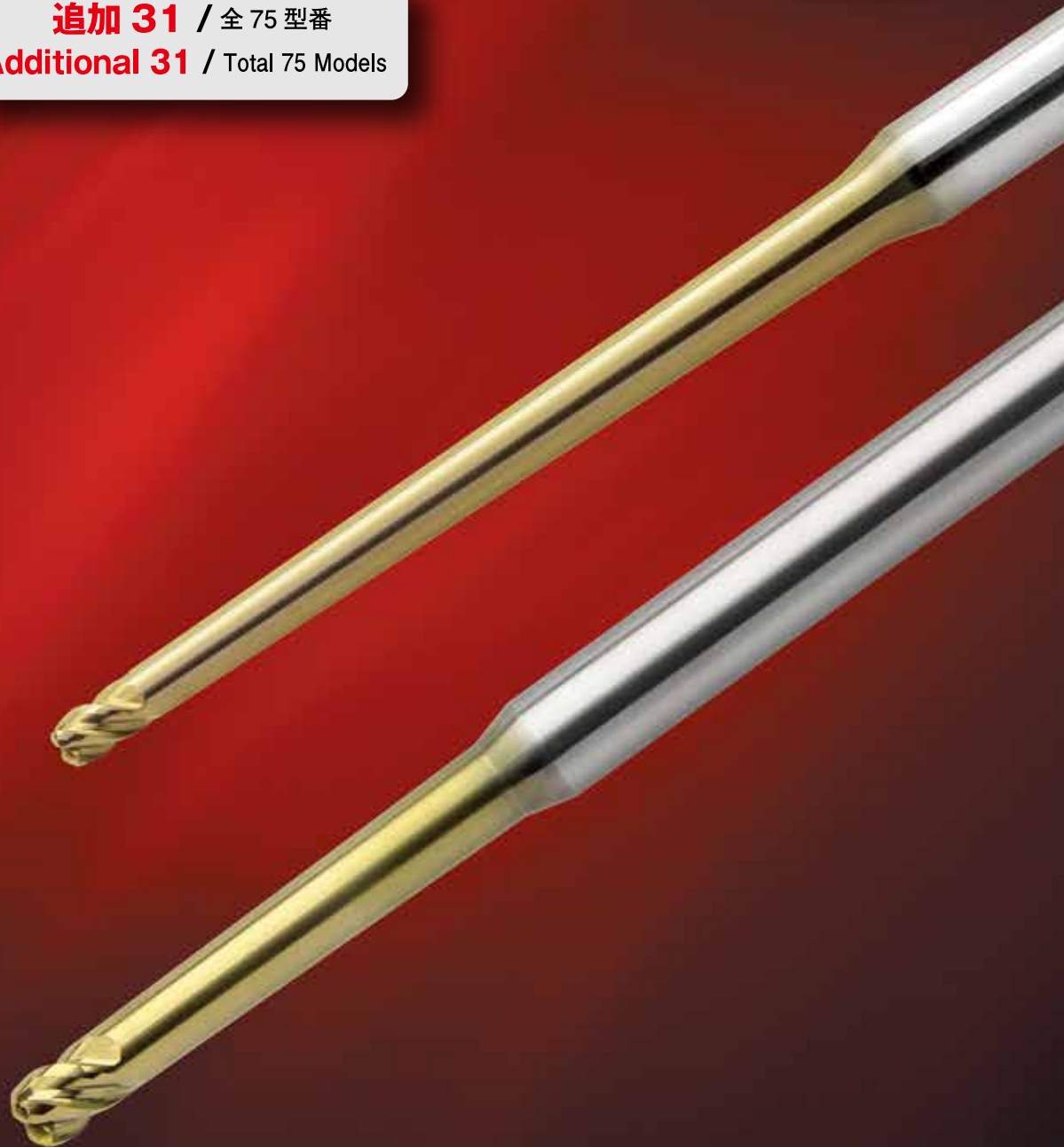
超硬エンドミル ユニマックスシリーズ

HARDMAX 4枚刃 テーパーネックラジアスエンドミル  
HARDMAX 4 Flute Taper Neck Radius End Mills

## HTNRS

Vol. 2

**追加 31** / 全 75 型番  
**Additional 31** / Total 75 Models



UNION TOOL CO.



サイズ Size  $\phi 1 \sim \phi 6$

# HTNRS

Super MG

HARD MAX

45°

R

R

シャク径  
Shank Dia  
0/-0.005

外周  
バックテーパ  
Back Taper  
Geometry

不等分割  
Variable  
Pitch

追加31型番  
Additional 31 Models

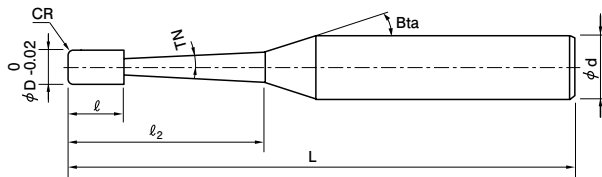
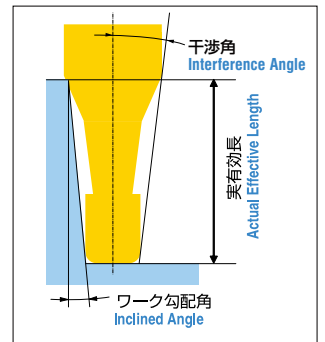
対応被削材表 (☆○○の順に推奨) Material Applications (☆ Highly Recommended ◎ Recommended ○ Suggested)

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										
		◎	◎	◎	○										

特長 Features

高硬度材加工用 4 枚刃テーパーネックラジアスエンドミル。  
先端から外周へスムーズにつながるコーナ R 形状により切削抵抗を低減し、  
不等分割形状によりビビリ振動を抑制。  
深彫り加工でも、安定した加工と高品位な加工面を実現。  
HARDMAX コートの採用により、高硬度材の加工で長寿命。全てのクーラントに対応。

4 flute Taper Neck Radius End Mills for milling hard materials.  
Corner radius design from the edge to the periphery ensures less cutting resistance,  
and the variable pitch design minimizes chattering and vibration.  
Can achieve stable milling and excellent surface finish on deep milling.  
HARDMAX coating offers longer tool life when milling hard materials. Recommended to  
use with any type of coolant.



シャ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① シームレスコーナ R  
高い剛性！切削抵抗低減！

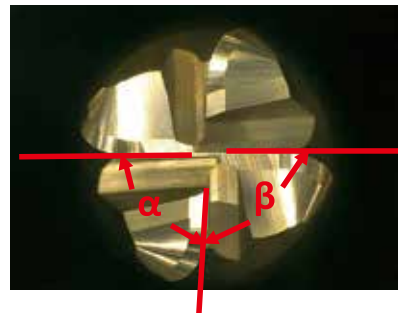
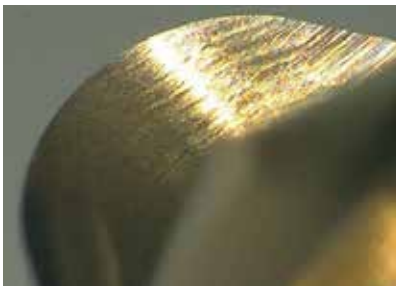
Feature ①  
Seamless Corner Radius  
High rigidity! Less cutting resistance!

特長② 不等分割設計  
ビビリ振動の抑制効果！

Feature ②  
Variable Pitch design  
Minimizing vibration and chattering !

特長③ 選べる首部テーパ角  
新たに 0.4° が加わりさらに使いやすく！

Feature ③  
A wide choice of Taper Neck Angles available  
More efficient with 0.4° !



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



# HARDMAX 4 枚刃 テーパーネックラジアスエンドミル 4 Flutes Taper Neck Radius End Mills

合計 75 型番 Total 75 models

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	首部テーパ角 Neck Taper Angle TN	首下長 Neck Length ℓ <sub>2</sub>	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	定価 Price ¥	干渉角 Interference Angle	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°
HTNRS 4010-020618	1	R0.2	0.9°	6	1	16°	50	4	10,000	7.49°	—	6.61	6.96	7.23	7.76
HTNRS 4010-021018				10			50		10,000	5.65°	—	10.66	11.15	11.53	12.38
※ HTNRS 4010-021518				15			50		10,000	4.33°	—	15.72	16.35	16.92	18.17
HTNRS 4010-022018				20			60		10,000	3.50°	—	20.77	21.56	22.30	23.95
※ HTNRS 4010-022518				25			60		10,000	2.94°	—	25.82	26.76	27.68	干渉なし No Interference
HTNRS 4010-023018				30			70		12,000	2.54°	—	30.87	31.96	33.06	干渉なし No Interference
※ HTNRS 4010-023518				35			80		14,000	2.23°	—	35.92	37.16	38.44	干渉なし No Interference
HTNRS 4010-024018				40			80		14,000	1.99°	—	40.96	42.36	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HTNRS 4010-025018				50			90		15,000	1.64°	—	51.02	52.74	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HTNRS 40125-020618				1.25			R0.2		0.9°	6	1.25	16°	50	4	10,000
HTNRS 40125-021018	10	50	10,000		5.34°	—		10.68		11.16			11.55		12.40
※ HTNRS 40125-021518	15	50	10,000		4.05°	—		15.74		16.37			16.93		18.18
HTNRS 40125-022018	20	60	10,000		3.27°	—		20.79		21.57			22.31		23.96
HTNRS 40125-023018	30	70	12,000		2.36°	—		30.89		31.97			33.07		干渉なし No Interference
HTNRS 40125-024018	40	80	14,000		1.84°	—		40.97		42.37			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference
HTNRS 40125-025018	50	90	15,000		1.51°	—		51.03		52.75			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference
HTNRS 4015-030618	1.5	R0.3	0.9°		6	1.5		16°		50			4		10,000
HTNRS 4015-031018				10	50		10,000		5.03°	—	10.73	11.19		11.57	12.42
※ HTNRS 4015-031518				15	50		10,000		3.79°	—	15.79	16.39		16.95	18.20
HTNRS 4015-032018				20	60		10,000		3.04°	—	20.84	21.60		22.34	23.99
※ HTNRS 4015-032518				25	60		10,000		2.54°	—	25.88	26.80		27.72	干渉なし No Interference
HTNRS 4015-033018				30	70		12,000		2.18°	—	30.93	32.00		33.10	干渉なし No Interference
HTNRS 4015-034018				40	80		14,000		1.70°	—	41.01	42.40		干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HTNRS 4015-035018				50	90		15,000		1.39°	—	51.07	干渉なし No Interference		干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HTNRS 40175-030618	1.75	R0.3	0.9°	6	1.75	16°	50	4	10,000	6.37°	—	6.75	7.06	7.31	7.84
HTNRS 40175-031018				10			50		10,000	4.66°	—	10.79	11.23	11.61	12.46
※ HTNRS 40175-031518				15			60		10,000	3.49°	—	15.84	16.43	16.99	18.24
HTNRS 40175-032018				20			60		10,000	2.78°	—	20.89	21.63	22.38	干渉なし No Interference
HTNRS 40175-033018				30			70		12,000	1.99°	—	30.98	32.04	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HTNRS 40175-034018				40			80		14,000	1.54°	—	41.06	42.44	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HTNRS 40175-035018				50			90		15,000	1.26°	—	51.11	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
※ HTNRS 4020-052008				2			R0.5		0.4°	20	2	16°	60	4	11,000
※ HTNRS 4020-052608	26	60	11,000		1.98°	26.92		27.83		28.75			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference
※ HTNRS 4020-053008	30	70	11,000		1.75°	30.95		31.98		33.04			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference
※ HTNRS 4020-053608	36	80	14,000		1.49°	37.00		38.22		干渉なし No Interference			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference
※ HTNRS 4020-054008	40	80	14,000		1.35°	41.03		42.37		干渉なし No Interference			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference
HTNRS 4020-051018	10	60	11,000		4.33°	—		10.84		11.25			11.63		12.46
※ HTNRS 4020-051518	15	60	11,000		3.21°	—		15.88	16.45	17.01			18.25		
HTNRS 4020-052018	20	60	11,000		2.54°	—		20.93	21.66	22.39			干渉なし No Interference		
※ HTNRS 4020-052518	25	60	11,000		2.11°	—		25.97	26.86	27.77			干渉なし No Interference		
※ HTNRS 4020-053018	30	70	11,000		1.80°	—		31.01	32.06	干渉なし No Interference			干渉なし No Interference		
※ HTNRS 4020-053518	35	80	14,000		1.57°	—		36.05	37.26	干渉なし No Interference			干渉なし No Interference		
HTNRS 4020-054018	40	80	14,000		1.39°	—		41.09	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			干渉なし No Interference		
※ HTNRS 4020-054518	45	90	15,000		1.25°	—		46.10	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			干渉なし No Interference		
HTNRS 4020-055018	50	90	15,000		1.14°	—		51.14	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			干渉なし No Interference		

※追加型番 Additional model

## HARDMAX 4 枚刃 テーパーネックラジアスエンドミル 4 Flutes Taper Neck Radius End Mills

※ 型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	首部テーパ角 Neck Taper Angle TN	首下長 Neck Length ℓ <sub>2</sub>	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	定価 Price ¥	干渉角 Interference Angle	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°					
※ HTNRS 4030-082008	3	R0.8	0.4°	20	3	16°	60	6	12,000	3.48°	20.88	21.60	22.30	23.05	24.72					
※ HTNRS 4030-082608				26			60		12,000	2.82°	26.94	27.84	28.74	29.72	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4030-083008				30			70		12,000	2.51°	30.97	31.99	33.04	34.16	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4030-083608				36			80		14,000	2.14°	37.02	38.22	39.48	40.82	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4030-084008				40			80		14,000	1.96°	41.05	42.38	43.78	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4030-082018				20			60		12,000	3.56°	—	20.98	21.69	22.41	24.03					
※ HTNRS 4030-082518			25	60			12,000		2.99°	—	26.02	26.89	27.79	干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4030-083018			30	70			12,000		2.57°	—	31.06	32.09	33.18	干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4030-083518			35	80			14,000		2.25°	—	36.10	37.29	38.56	干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4030-084018			40	80			14,000		2.01°	—	41.13	42.49	43.94	干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4030-085018			50	90			15,000		1.65°	—	51.18	52.87	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4030-086018			60	100			16,000		1.40°	—	61.25	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4040-102508			4	R1			0.4°		25	4	16°	60	6	12,000	2.12°	25.49	26.28	27.13	28.04	干渉なし No Interference
※ HTNRS 4040-103008									30			70		12,000	1.80°	30.52	31.48	32.50	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
※ HTNRS 4040-103508	35	80			14,000	1.57°		35.55	36.67			37.87		干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4040-104008	40	80			14,000	1.39°		40.58	41.87			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4040-104508	45	90			15,000	1.24°		45.61	47.06			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4040-105008	50	90			15,000	1.13°		50.63	52.24			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4040-102018	20	60			12,000	2.64°	—	20.57	21.23			21.93		干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4040-102518	25	60			12,000	2.18°	—	25.60	26.43			27.32		干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4040-103018	30	70			12,000	1.85°	—	30.64	31.63			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4040-103518	35	80			14,000	1.61°	—	35.67	36.83			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4040-104018	40	80			14,000	1.42°	—	40.70	干渉なし No Interference			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4040-105018	50	90			15,000	1.16°	—	50.75	干渉なし No Interference			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4040-106018	60	100			16,000	0.98°	—	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			干渉なし No Interference		干渉なし No Interference						
※ HTNRS 4060-152018	6	R1.5			0.9°	20	6	16°	60			8		17,000	2.69°	—	20.63	21.28	21.97	干渉なし No Interference
※ HTNRS 4060-153018			30	70		17,000			1.88°	—	30.70		31.68	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4060-154018			40	80		17,000			1.44°	—	40.76		干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4060-155018			50	90		17,000			1.17°	—	50.83		干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
※ HTNRS 4060-156018			60	100		18,000			0.98°	—	干渉なし No Interference		干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					

※追加型番 [Additional model](#)

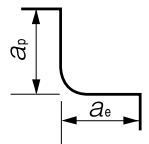
# HTNRS 切削条件表 Milling Conditions

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	外径 Outside Diameter (mm)	コーナ半径 Corner Radius (mm)	首下長 Neck Taper Angle	首下長 Neck Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-020618	1	R0.2	0.9°	6	20,000	2,600	0.06	0.45	11,600	980	0.029	0.24	8,900	530	0.012	0.1
4010-021018				10	19,000	2,450	0.03	0.43	11,000	920	0.015	0.22	8,500	480	0.008	0.075
4010-021518				15	18,500	2,400	0.02	0.41	10,700	880	0.01	0.21	8,200	450	0.006	0.065
4010-022018				20	18,000	2,300	0.01	0.4	10,400	850	0.006	0.2	8,000	430	0.005	0.05
4010-022518				25	17,000	2,150	0.008	0.38	9,900	800	0.005	0.19	7,700	410	0.004	0.05
4010-023018				30	16,000	2,000	0.007	0.35	9,400	750	0.004	0.18	7,400	390	0.004	0.05
4010-023518				35	15,000	1,850	0.006	0.32	8,800	700	0.004	0.16	7,000	370	0.003	0.05
4010-024018				40	14,000	1,750	0.005	0.3	8,300	660	0.003	0.15	6,700	350	0.003	0.05
4010-025018				50	12,000	1,500	0.003	0.28	7,200	570	0.002	0.14	6,000	310	0.002	0.05
40125-020618				1.25	R0.2	0.9°	6	16,000	2,600	0.075	0.56	9,200	990	0.036	0.3	7,100
40125-021018	10	16,000	2,600				0.057	0.55	9,200	990	0.027	0.29	7,100	540	0.012	0.1
40125-021518	15	15,500	2,500				0.04	0.53	8,900	950	0.019	0.27	6,900	500	0.01	0.08
40125-022018	20	15,000	2,400				0.022	0.51	8,700	900	0.011	0.26	6,700	470	0.007	0.07
40125-023018	30	14,400	2,300				0.011	0.47	8,300	860	0.006	0.23	6,400	440	0.005	0.06
40125-024018	40	12,800	2,000				0.008	0.42	7,500	750	0.004	0.21	5,900	390	0.004	0.06
40125-025018	50	11,000	1,700				0.006	0.37	6,500	650	0.003	0.19	5,300	350	0.003	0.06
4015-030618	1.5	R0.3	0.9°	6	13,500	2,600	0.09	0.67	7,800	990	0.043	0.36	6,000	540	0.018	0.15
4015-031018				10	13,500	2,600	0.083	0.67	7,800	990	0.04	0.36	6,000	540	0.017	0.14
4015-031518				15	13,000	2,500	0.055	0.65	7,500	950	0.029	0.34	5,800	500	0.013	0.12
4015-032018				20	12,500	2,400	0.035	0.63	7,200	900	0.018	0.32	5,600	470	0.01	0.1
4015-032518				25	12,500	2,400	0.025	0.61	7,000	880	0.013	0.31	5,500	460	0.009	0.08
4015-033018				30	12,000	2,300	0.015	0.6	6,900	860	0.008	0.3	5,350	440	0.007	0.07
4015-034018				40	12,000	2,300	0.012	0.55	6,900	860	0.007	0.27	5,350	440	0.006	0.07
4015-035018				50	10,500	2,000	0.009	0.5	6,100	740	0.005	0.25	4,850	380	0.005	0.07
40175-030618	1.75	R0.3	0.9°	6	11,500	2,600	0.105	0.78	6,600	990	0.05	0.42	5,100	540	0.021	0.17
40175-031018				10	11,500	2,600	0.105	0.78	6,600	990	0.05	0.42	5,100	540	0.021	0.17
40175-031518				15	11,500	2,600	0.07	0.76	6,500	950	0.037	0.4	5,000	510	0.017	0.14
40175-032018				20	11,000	2,450	0.047	0.74	6,400	920	0.024	0.38	4,900	480	0.013	0.12
40175-033018				30	11,000	2,450	0.027	0.71	6,400	920	0.014	0.36	4,900	480	0.01	0.1
40175-034018				40	10,000	2,200	0.016	0.67	5,800	820	0.009	0.33	4,450	420	0.008	0.08
40175-035018				50	10,000	2,200	0.013	0.62	5,800	820	0.008	0.31	4,450	420	0.007	0.08
4020-052008	2	R0.5	0.4°	20	9,500	2,450	0.06	0.85	5,500	920	0.025	0.43	4,250	480	0.015	0.13
4020-052608				26	9,500	2,450	0.04	0.83	5,500	920	0.021	0.42	4,250	480	0.013	0.12
4020-053008				30	9,000	2,300	0.03	0.79	5,400	880	0.016	0.41	4,100	450	0.012	0.11
4020-053608				36	9,000	2,300	0.02	0.75	5,200	850	0.011	0.39	4,000	430	0.01	0.1
4020-054008				40	9,000	2,300	0.02	0.7	5,200	850	0.01	0.38	4,000	430	0.009	0.1
4020-051018			0.9°	10	10,000	2,600	0.12	0.9	5,800	990	0.057	0.49	4,450	540	0.024	0.2
4020-051518				15	10,000	2,600	0.09	0.88	5,600	950	0.044	0.47	4,350	510	0.02	0.17
4020-052018				20	9,500	2,450	0.06	0.86	5,500	920	0.03	0.45	4,250	480	0.016	0.15
4020-052518				25	9,500	2,450	0.05	0.85	5,500	920	0.025	0.43	4,250	480	0.015	0.13
4020-053018				30	9,500	2,450	0.04	0.83	5,500	920	0.021	0.42	4,250	480	0.013	0.12
4020-053518				35	9,000	2,300	0.03	0.81	5,300	880	0.016	0.41	4,100	450	0.012	0.11
4020-054018				40	9,000	2,300	0.02	0.8	5,200	850	0.012	0.4	4,000	430	0.01	0.1
4020-054518				45	9,000	2,300	0.02	0.75	5,200	850	0.011	0.39	4,000	430	0.01	0.1
4020-055018				50	9,000	2,300	0.017	0.75	5,200	850	0.01	0.38	4,000	430	0.009	0.1

# HTNRS 切削条件表 Milling Conditions

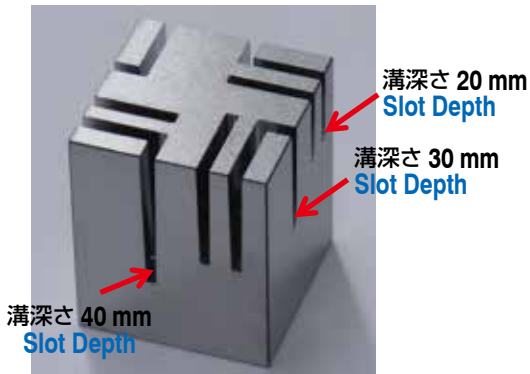
被削材 WORK MATERIAL				プリハードン鋼 / 焼入れ鋼 PREHARDENED STEELS / HARDENED STEELS NAK / SKD (30~45HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKT (45~55HRC)				焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKH (55~65HRC)								
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	コーナ半径 Corner Radius (mm)	首下長 Neck Taper Angle	首下長 Neck Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)				
4030-082008	3	R0.8	0.4°	20	6,500	2,500	0.12	1.06	3,900	960	0.05	0.58	3,200	550	0.029	0.25				
4030-082608				26	6,300	2,400	0.08	1.04	3,800	940	0.038	0.56	3,100	520	0.025	0.22				
4030-083008				30	6,300	2,400	0.064	1.01	3,800	920	0.034	0.55	3,100	510	0.022	0.21				
4030-083608				36	6,300	2,400	0.05	1	3,800	920	0.028	0.52	3,100	510	0.02	0.19				
4030-084008				40	6,300	2,400	0.04	0.98	3,800	920	0.023	0.51	3,100	510	0.018	0.17				
4030-082018			3	R0.8	0.9°	20	6,700	2,600	0.13	1.07	4,000	1,000	0.065	0.6	3,300	590	0.034	0.28		
4030-082518						25	6,500	2,500	0.1	1.05	3,900	960	0.05	0.58	3,200	550	0.029	0.25		
4030-083018						30	6,300	2,400	0.072	1.03	3,800	920	0.038	0.56	3,100	510	0.024	0.22		
4030-083518						35	6,300	2,400	0.064	1.01	3,800	920	0.034	0.55	3,100	510	0.022	0.21		
4030-084018						40	6,300	2,400	0.056	1	3,800	920	0.03	0.54	3,100	510	0.021	0.2		
4030-085018					50	6,300	2,400	0.04	0.98	3,800	920	0.023	0.51	3,100	510	0.018	0.17			
4030-086018					60	6,000	2,300	0.024	0.96	3,600	870	0.015	0.49	2,900	470	0.015	0.15			
4040-102508					4	R1	0.4°	25	5,000	2,600	0.17	1.42	3,000	1,000	0.085	0.8	2,450	600	0.045	0.38
4040-103008								30	5,000	2,600	0.13	1.39	2,900	960	0.065	0.77	2,400	540	0.038	0.34
4040-103508	35	4,800						2,450	0.09	1.37	2,900	920	0.048	0.75	2,350	480	0.032	0.3		
4040-104008	40	4,800	2,450	0.08				1.35	2,900	920	0.043	0.74	2,350	480	0.03	0.28				
4040-104508	45	4,800	2,450	0.07				1.33	2,900	920	0.038	0.72	2,350	480	0.028	0.26				
4040-105008	50	4,800	2,450	0.06				1.32	2,900	920	0.034	0.7	2,350	480	0.026	0.25				
4040-102018	4	R1	0.9°	20			5,000	2,600	0.19	1.44	3,000	1,000	0.095	0.82	2,450	600	0.048	0.4		
4040-102518				25			5,000	2,600	0.17	1.42	3,000	1,000	0.085	0.8	2,450	600	0.045	0.38		
4040-103018				30			5,000	2,600	0.15	1.41	3,000	1,000	0.076	0.79	2,450	600	0.042	0.36		
4040-103518				35			4,800	2,450	0.12	1.39	2,900	960	0.062	0.77	2,400	540	0.037	0.33		
4040-104018				40			4,800	2,450	0.09	1.37	2,900	920	0.048	0.75	2,350	480	0.032	0.3		
4040-105018				50			4,800	2,450	0.08	1.35	2,900	920	0.043	0.72	2,350	480	0.029	0.27		
4040-106018				60			4,800	2,450	0.06	1.32	2,900	920	0.034	0.7	2,350	480	0.026	0.25		
4060-152018				6			R1.5	0.9°	20	3,350	2,600	0.28	2.16	2,000	1,000	0.14	1.24	1,650	600	0.072
4060-153018	30	3,350	2,600		0.28	2.16			2,000	1,000	0.14	1.24	1,650	600	0.072	0.6				
4060-154018	40	3,350	2,600		0.26	2.14			2,000	1,000	0.131	1.21	1,650	600	0.068	0.57				
4060-155018	50	3,350	2,600		0.2	2.1			2,000	1,000	0.103	1.17	1,650	600	0.058	0.51				
4060-156018	60	3,150	2,400		0.14	2.06			1,900	920	0.075	1.12	1,550	510	0.048	0.45				

側面切削  
a<sub>p</sub>: 軸方向の切込み深さ (mm)  
a<sub>e</sub>: 半径方向の切込み深さ (mm)  
Side Milling  
a<sub>p</sub>: Axial Depth (mm)  
a<sub>e</sub>: Radial Depth (mm)



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。  
・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.  
・ Every coolant offers stable milling.



- ・ワークサイズ **Work Size** : 50 × 50 × 60 mm
- ・溝勾配角 **Inclined Angle** : 1°
- ・溝長 **Slot Length** : 27 mm (L字溝 **L Shape Slot**)  
21 mm (直線溝 **Straight Slot**)
- ・溝幅 **Slot Width** : 2.6 mm (底部 **Bottom**)
- ・溝深さ **Slot Depth** : 20, 30, 40 mm
- ・クーラント **Coolant** : 水溶性切削油 **Water Soluble**

① ストレートネック工具との加工能率比較…深さ 20 mm L字溝加工  
**Performance compared with straight neck type…Depth 20 mm L shape slotting**

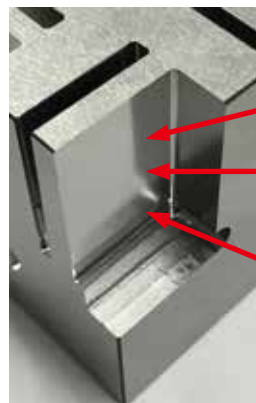
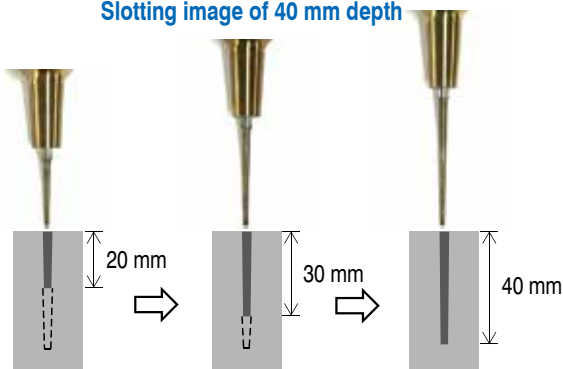
工程名 Process	使用工具 Tool	首形状 ねじれ角 Neck Shape Helix Angle	工具サイズ Tool Size (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	加工時間 Cycle Time
荒 Roughing	HTNRS 4020-052018	テーパネック (0.9°) 45° ねじれ Taper Neck 0.9° 45° Helix Angle	$\phi 2 \times CR0.5 \times$ 首下長 20 $\phi 2 \times CR0.5 \times$ Neck Length 20	9,500	2,450	0.064	20分 18秒 20 min 18 sec
荒 Roughing	HLRS 4020-05-200	ストレートネック 30° ねじれ Straight Neck 30° Helix Angle	$\phi 2 \times CR0.5 \times$ 有効長 20 $\phi 2 \times CR0.5 \times$ Effective Length 20	7,000	800	0.025	1時間 30分 9秒 1 h 30 min 9 sec

深さ 20 mm の加工はストレートネック (HLRS) の **7倍以上の能率** で加工完了!  
**Taper neck 7 times more efficient in 20 mm depth slotting!**

② 深さ 40 mm L字溝加工 **40 mm Depth L shape slotting**

工程名 Process	使用工具 Tool	首形状 ねじれ角 Neck Shape Helix Angle	工具サイズ Tool Size (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	加工時間 Cycle Time
荒 Roughing	HTNRS 4020-052018	テーパネック (0.9°) 45° ねじれ Taper Neck 0.9° 45° Helix Angle	$\phi 2 \times CR0.5 \times$ 首下長 20 $\phi 2 \times CR0.5 \times$ Neck Length 20	9,500	2,450	0.064	27分 8秒 27 min 8 sec
荒 Roughing	HTNRS 4020-053018		$\phi 2 \times CR0.5 \times$ 首下長 30 $\phi 2 \times CR0.5 \times$ Neck Length 30	9,500	2,450	0.047	15分 32秒 15 min 32 sec
荒 Roughing	HTNRS 4020-054018		$\phi 2 \times CR0.5 \times$ 首下長 40 $\phi 2 \times CR0.5 \times$ Neck Length 40	9,000	2,300	0.02	40分 26秒 40 min 26 sec
仕上げ Finishing				4,500	500	0.0001 (カスプハイト Cusp Height)	4時間 28分 50秒 4 h 28 min 50 sec

深さ 40 mm までの加工イメージ  
**Slotting image of 40 mm depth**



深さ **Depth 20 mm**  
Ra : **0.287 μm**

深さ **Depth 30 mm**  
Ra : **0.241 μm**

深さ **Depth 40 mm**  
Ra : **0.274 μm**

深さ 40 mm まで、荒加工は約 **1時間 23分** で加工完了! **面粗さも良好!**  
**40 mm slot depth roughing process completed in 1h 23 min! Excellent surface finishing!**



## 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

### テクニカルセンター：

TEL.0120-60-2620 FAX.0258-22-0246

### 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：

〒446-0059 愛知県安城市三河安城本町 1-23-9 (ビレッジアクティクス B 棟)  
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)  
2962 Scott Boulevard, Santa Clara, CA 95054 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, 20 Lin, Hai-Hu Tsuen,  
Lu-Zhu Shiang, Taoyuan Hsien, 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.

Tel: 86-21-5762-8588 Fax: 86-21-5762-8436  
UNION TOOL (WAIGAOQIAO SHANGHAI) Co., LTD.  
No.6, 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 CORP.

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

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：AM9:00～PM4:30（土曜日及び祝日・弊社休日を除く）

<http://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.