

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 ロングネックラジアスエンドミル  
HARDMAX 4 Flutes Long Neck Radius End Mills

全 320 型番  
Total 320 Models

追加 20  
Add 20

## HLRS4000

HARDMAX 2枚刃 ロングネックラジアスエンドミル  
HARDMAX 2 Flutes Long Neck Radius End Mills

全 353 型番  
Total 353 Models

## HLRS2000 / 2000E



UNION TOOL CO.



サイズ Size  $\phi 0.2 \sim \phi 6$

# HLRS4000



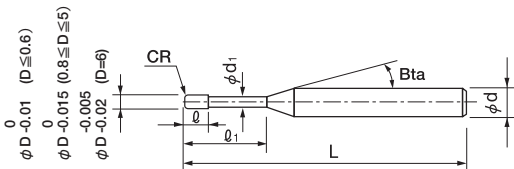
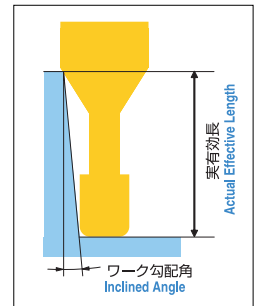
対応被削材表 (☆◎○の順に推奨) Material Applications (☆ Highly Recommended ◎ Recommended ○ Suggested)

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

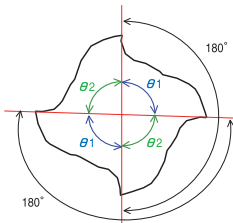
高性能・高品質な加工に効果を発揮するロングネックラジアス形状。  
剛性重視の刃形状により、高硬度材の加工においても抜群の長寿命。  
耐熱性、靱性、潤滑性を高いレベルで維持した HARDMAX コートを採用！  
乾式、湿式のどちらの加工でも安定した長寿命を実現。

Long Neck Radius design for high efficiency and high quality milling.  
The rigid tool geometry offers longer tool life when milling Hard Materials.  
HARDMAX coat is adopted which maintains heat resistance, toughness and lubricity at a high level.  
Both dry and wet coolant offer stable and long tool life.



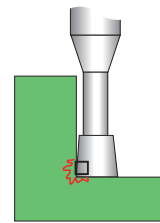
シャンクテーパ角は目安です。  
ワークとの干渉が心配な場合は必ず実測して確認してください。  
シャンク部とワークの接触にご注意ください。  
The shank taper angle shown is not an exact value and to avoid contact with the work piece, we recommend the user controls the precise value of this angle. Shank taper angle should not make contact with the work piece.

特長 1 : 不等分割 Feature 1 : Variable pitch



- ・不等分割によって工具振動を抑え、ビビリと工具損傷を防止。
- ・外径測定が簡単!! 対向刃 180° 設計!!
- $\theta 1 > \theta 2$  : The unequal division reduces chattering and tip damage.
- $\theta 1 + \theta 2 = 180^\circ$  : Easy to measure outside diameter.

特長 2 : 外周バックテーパ Feature 2 : Back taper geometry



- ・バックテーパ化により切削抵抗を低減し、立壁でも安定した切削が可能!!
- The back taper geometry reduces cutting resistance, which enables stable milling on vertical walls.

合計 320 型番 Total 320 models

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	外径 Outside Diameter $\phi D$	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length $\ell_1$	刃長 Length of Cut $\ell$	首径 Neck Diameter $\phi d_1$	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter $\phi d$	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°	
※ HLRs 4002-002-005	0.2	R0.02	0.5	0.12	0.185	16°	50	4	14,100	0.60	0.63	0.67	0.70	0.75	
※ HLRs 4002-002-010			1							1.13	1.18	1.22	1.27	1.36	
※ HLRs 4003-002-005	0.3	R0.02	0.5	0.18	0.28	16°	50	4	14,100	0.62	0.65	0.68	0.71	0.77	
※ HLRs 4003-002-010			1							1.15	1.19	1.24	1.28	1.38	
※ HLRs 4004-002-010	0.4	R0.02	1	0.24	0.385	16°	50	4	9,050	1.15	1.19	1.24	1.28	1.38	
※ HLRs 4004-002-020			2							2.17	2.25	2.33	2.41	2.59	
※ HLRs 4004-005-010			R0.05							1	1.14	1.19	1.23	1.28	1.37
※ HLRs 4004-005-020										2	2.17	2.25	2.32	2.41	2.59
※ HLRs 4004-01-010		R0.1	1							1.14	1.19	1.23	1.27	1.36	
※ HLRs 4004-01-020			2							2.17	2.25	2.32	2.40	2.57	

※追加型番 Additional model

## HARDMAX 4 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 4 Flutes 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 <sub>i</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°				
										※ HLRS 4005-002-010	0.5	R0.02	1	0.3	0.485	16°	50	4
※ HLRS 4005-002-020	2	50	4	7,370	2.17	2.25	2.33	2.41	2.59									
※ HLRS 4005-005-010	R0.05	1	50	4	7,370	1.14	1.19	1.23	1.28	1.37								
※ HLRS 4005-005-020		2	50	4	7,370	2.17	2.25	2.32	2.41	2.59								
※ HLRS 4005-01-010	R0.1	1	50	4	7,370	1.14	1.19	1.23	1.27	1.36								
※ HLRS 4005-01-020		2	50	4	7,370	2.17	2.25	2.32	2.40	2.57								
※ HLRS 4006-005-020	0.6	R0.05	2	0.36	0.585	16°	50	4	7,370	2.17	2.25	2.32	2.41	2.59				
※ HLRS 4006-005-040			4				50	4	7,370	4.24	4.38	4.53	4.68	5.03				
※ HLRS 4006-01-020		R0.1	2				50	4	7,370	2.17	2.25	2.32	2.40	2.57				
※ HLRS 4006-01-040			4				50	4	7,370	4.24	4.38	4.52	4.68	5.02				
※ HLRS 4008-002-020	0.8	R0.02	2	0.48	0.78	16°	50	4	8,100	2.51	2.70	2.87	3.02	3.29				
※ HLRS 4008-002-030			3				50	4	8,100	3.59	3.82	4.02	4.19	4.51				
※ HLRS 4008-002-040			4				50	4	8,400	4.66	4.92	5.14	5.34	5.74				
※ HLRS 4008-002-060			6				50	4	8,400	6.78	7.10	7.36	7.61	8.19				
※ HLRS 4008-002-080			8				50	4	8,400	8.88	9.25	9.56	9.89	10.63				
※ HLRS 4008-005-020			R0.05				2	50	4	8,100	2.51	2.70	2.86	3.01	3.28			
※ HLRS 4008-005-030		3					50	4	8,100	3.59	3.82	4.01	4.19	4.51				
※ HLRS 4008-005-040		4					50	4	8,400	4.66	4.92	5.14	5.33	5.73				
※ HLRS 4008-005-060		6					50	4	8,400	6.77	7.09	7.35	7.61	8.18				
※ HLRS 4008-01-020		R0.1	2				50	4	8,100	2.51	2.69	2.86	3.00	3.27				
※ HLRS 4008-01-030			3				50	4	8,100	3.58	3.81	4.01	4.18	4.50				
※ HLRS 4008-01-040			4				50	4	8,400	4.65	4.92	5.13	5.33	5.72				
※ HLRS 4008-01-060			6				50	4	8,400	6.77	7.09	7.35	7.60	8.17				
※ HLRS 4008-02-020		R0.2	2				50	4	8,100	2.49	2.68	2.84	2.98	3.25				
※ HLRS 4008-02-030			3				50	4	8,100	3.57	3.80	3.99	4.16	4.47				
※ HLRS 4008-02-040			4				50	4	8,400	4.64	4.90	5.12	5.31	5.70				
※ HLRS 4008-02-060			6				50	4	8,400	6.76	7.08	7.34	7.59	8.14				
※ HLRS 4010-002-020		1	R0.02				2	0.8	0.95	16°	50	4	7,400	2.57	2.75	2.90	3.05	3.32
※ HLRS 4010-002-030							3				50	4	7,400	3.64	3.86	4.05	4.22	4.54
※ HLRS 4010-002-040							4				50	4	7,400	4.70	4.96	5.17	5.36	5.76
※ HLRS 4010-002-050	5			50	4	8,100	5.76				6.04	6.28	6.50	6.99				
※ HLRS 4010-002-060	6			50	4	8,100	6.81				7.12	7.38	7.64	8.21				
※ HLRS 4010-002-080	8			50	4	8,100	8.91				9.27	9.58	9.92	10.66				
※ HLRS 4010-002-100	10			50	4	8,100	11.00				11.40	11.78	12.19	13.11				
※ HLRS 4010-005-020	R0.05			2	50	4	7,400				2.56	2.74	2.90	3.05	3.31			
※ HLRS 4010-005-030				3	50	4	7,400				3.63	3.85	4.04	4.21	4.53			
※ HLRS 4010-005-040				4	50	4	7,400				4.70	4.95	5.17	5.36	5.76			
※ HLRS 4010-005-050			5	50	4	8,100	5.76				6.04	6.28	6.50	6.98				
※ HLRS 4010-005-060			6	50	4	8,100	6.81				7.12	7.38	7.63	8.20				
※ HLRS 4010-005-080			8	50	4	8,100	8.91				9.27	9.58	9.91	10.65				
※ HLRS 4010-005-100			10	50	4	8,100	11.00				11.40	11.78	12.19	13.10				
※ HLRS 4010-01-020			R0.1	2	50	4	7,400				2.56	2.74	2.89	3.04	3.30			
※ HLRS 4010-01-030				3	50	4	7,400				3.63	3.85	4.04	4.20	4.52			
※ HLRS 4010-01-040				4	50	4	7,400				4.70	4.95	5.16	5.35	5.75			
※ HLRS 4010-01-050	5			50	4	8,100	5.75				6.04	6.27	6.49	6.97				
※ HLRS 4010-01-060	6			50	4	8,100	6.81				7.12	7.37	7.63	8.19				
※ HLRS 4010-01-080	8			50	4	8,100	8.91				9.26	9.57	9.90	10.64				
※ HLRS 4010-01-100	10			50	4	8,100	11.00				11.39	11.77	12.18	13.09				
※ HLRS 4010-02-020	R0.2			2	50	4	7,400				2.55	2.72	2.88	3.02	3.28			
※ HLRS 4010-02-030			3	50	4	7,400	3.62				3.84	4.02	4.19	4.50				
※ HLRS 4010-02-040			4	50	4	7,400	4.69				4.94	5.15	5.34	5.72				
※ HLRS 4010-02-050			5	50	4	8,100	5.75				6.03	6.26	6.47	6.95				
※ HLRS 4010-02-060			6	50	4	8,100	6.80				7.11	7.36	7.61	8.17				
※ HLRS 4010-02-080			8	50	4	8,100	8.90				9.26	9.56	9.89	10.62				
※ HLRS 4010-02-100			10	50	4	8,100	10.99				11.39	11.76	12.17	13.07				

※追加型番 Additional model

## HARDMAX 4 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 4 Flutes 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 <sub>i</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°								
HLRS 4010-03-020	1	RO.3	2	0.8	0.95	16°	50	4	7,400	2.54	2.71	2.86	3.00	3.25								
HLRS 4010-03-030			3							3.62	3.83	4.01	4.17	4.48								
HLRS 4010-03-040			4							4.68	4.93	5.14	5.32	5.70								
HLRS 4010-03-050			5							5.74	6.02	6.25	6.46	6.93								
HLRS 4010-03-060			6							6.80	7.10	7.35	7.60	8.15								
HLRS 4010-03-080			8							8.90	9.25	9.55	9.88	10.60								
HLRS 4010-03-100			10							10.99	11.38	11.75	12.15	13.04								
HLRS 4012-01-040	1.2	RO.1	4	0.96	1.14	16°	50	4	8,400	4.13	4.27	4.41	4.56	4.90								
HLRS 4012-01-060			6							6.20	6.40	6.61	6.84	7.34								
HLRS 4012-01-100			10							10.32	10.66	11.01	11.39	12.24								
HLRS 4012-02-040		RO.2	4							4.13	4.26	4.40	4.55	4.87								
HLRS 4012-02-060			6							6.19	6.39	6.60	6.82	7.32								
HLRS 4012-02-100		RO.3	10							10.32	10.65	11.00	11.38	12.22								
HLRS 4012-03-040			4							4.13	4.25	4.39	4.53	4.85								
HLRS 4012-03-060			6							6.19	6.38	6.59	6.81	7.30								
HLRS 4012-03-100			10							10.32	10.64	10.99	11.36	12.20								
HLRS 4015-005-030			1.5							RO.05	3	1.2	1.45	16°	50	4	7,900	3.10	3.20	3.31	3.43	3.68
HLRS 4015-005-040											4							4.14	4.27	4.41	4.57	4.91
HLRS 4015-005-060		6									6.20							6.40	6.61	6.84	7.35	
HLRS 4015-005-080		8									8.26							8.53	8.82	9.12	9.80	
HLRS 4015-01-030		RO.1								3	3.10							3.20	3.31	3.42	3.67	
HLRS 4015-01-040	4			4.13	4.27	4.41	4.56	4.90														
HLRS 4015-01-060	6			6.20	6.40	6.61	6.84	7.34														
HLRS 4015-01-080	8			8.26	8.53	8.81	9.11	9.79														
HLRS 4015-01-100	10			10.32	10.66	11.01	11.39	12.24														
HLRS 4015-01-120	12			12.39	12.79	13.21	13.67	14.69														
HLRS 4015-01-160	16			16.51	17.04	17.61	18.22	19.58														
HLRS 4015-02-030	RO.2			3	3.10	3.20	3.30	3.41	3.65													
HLRS 4015-02-040				4	4.13	4.26	4.40	4.55	4.87													
HLRS 4015-02-060				6	6.19	6.39	6.60	6.82	7.32													
HLRS 4015-02-080		8		8.26	8.52	8.80	9.10	9.77														
HLRS 4015-02-100		10		10.32	10.65	11.00	11.38	12.22														
HLRS 4015-02-120		12		12.38	12.78	13.20	13.66	14.66														
HLRS 4015-02-160		16		16.51	17.04	17.60	18.21	19.56														
HLRS 4015-03-030		RO.3		3	3.10	3.19	3.29	3.39	3.63													
HLRS 4015-03-040	4			4.13	4.25	4.39	4.53	4.85														
HLRS 4015-03-060	6			6.19	6.38	6.59	6.81	7.30														
HLRS 4015-03-080	8			8.25	8.51	8.79	9.09	9.75														
HLRS 4015-03-100	10			10.32	10.64	10.99	11.36	12.20														
HLRS 4015-03-120	12			12.38	12.77	13.19	13.64	14.64														
HLRS 4015-03-160	16			16.50	17.03	17.59	18.20	19.54														
HLRS 4015-05-030	RO.5			3	3.09	3.17	3.27	3.36	3.58													
HLRS 4015-05-040				4	4.12	4.24	4.37	4.50	4.81													
HLRS 4015-05-060				6	6.18	6.37	6.57	6.78	7.25													
HLRS 4015-05-080				8	8.25	8.50	8.77	9.06	9.70													
HLRS 4015-05-100				10	10.31	10.63	10.97	11.34	12.15													
HLRS 4015-05-120		12		12.37	12.76	13.17	13.61	14.60														
HLRS 4015-05-160		16		16.50	17.02	17.57	18.17	19.49														
HLRS 4018-02-080		1.8		RO.2	8	1.44	1.72	16°	50	4	8,200							8.29	8.56	8.84	9.14	9.81
HLRS 4018-02-100	10				10.36													10.69	11.04	11.42	12.26	
HLRS 4018-02-120	12				12.42													12.82	13.24	13.69	14.71	
HLRS 4018-02-140	14				14.48													14.95	15.44	15.97	17.15	
HLRS 4018-02-160	16				16.54													17.08	17.64	18.25	19.60	

## HARDMAX 4 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 4 Flutes 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 <sub>i</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°	
HLRS 4020-002-040	2	RO.02	4	1.6	1.92	16°	50	4	7,900	4.17	4.31	4.45	4.61	4.96	
HLRS 4020-002-060			6				50	4	7,900	6.24	6.44	6.66	6.89	7.40	
HLRS 4020-002-080			8				50	4	8,200	8.30	8.57	8.86	9.16	9.85	
HLRS 4020-002-100			10				50	4	8,200	10.36	10.70	11.06	11.44	12.30	
HLRS 4020-002-120			12				55	4	8,200	12.42	12.83	13.26	13.72	14.75	
HLRS 4020-002-160			16				60	4	8,200	16.55	17.09	17.66	18.27	干渉なし No Interference	
HLRS 4020-002-200			20				60	4	8,200	20.67	21.35	22.06	22.83	干渉なし No Interference	
HLRS 4020-005-040			RO.05				4	50	4	7,900	4.17	4.31	4.45	4.61	4.95
HLRS 4020-005-060							6	50	4	7,900	6.23	6.44	6.65	6.88	7.40
HLRS 4020-005-080							8	50	4	8,200	8.30	8.57	8.85	9.16	9.84
HLRS 4020-005-100		10					50	4	8,200	10.36	10.70	11.05	11.44	12.29	
HLRS 4020-005-120		12					55	4	8,200	12.42	12.83	13.26	13.72	14.74	
HLRS 4020-005-160		16					60	4	8,200	16.55	17.08	17.66	18.27	干渉なし No Interference	
HLRS 4020-005-200		20					60	4	8,200	20.67	21.34	22.06	22.82	干渉なし No Interference	
HLRS 4020-01-040		RO.1					4	50	4	7,900	4.17	4.30	4.45	4.60	4.94
HLRS 4020-01-060							6	50	4	7,900	6.23	6.43	6.65	6.88	7.39
HLRS 4020-01-080							8	50	4	8,200	8.30	8.56	8.85	9.15	9.83
HLRS 4020-01-100			10				50	4	8,200	10.36	10.69	11.05	11.43	12.28	
HLRS 4020-01-120			12				55	4	8,200	12.42	12.82	13.25	13.71	14.73	
HLRS 4020-01-160			16				60	4	8,200	16.55	17.08	17.65	18.26	干渉なし No Interference	
HLRS 4020-01-200			20				60	4	8,200	20.67	21.34	22.05	22.82	干渉なし No Interference	
HLRS 4020-02-040			RO.2				4	50	4	7,900	4.17	4.30	4.44	4.59	4.92
HLRS 4020-02-060							6	50	4	7,900	6.23	6.43	6.64	6.86	7.36
HLRS 4020-02-080							8	50	4	8,200	8.29	8.56	8.84	9.14	9.81
HLRS 4020-02-100		10					50	4	8,200	10.36	10.69	11.04	11.42	12.26	
HLRS 4020-02-120		12					55	4	8,200	12.42	12.82	13.24	13.69	14.71	
HLRS 4020-02-160		16					60	4	8,200	16.54	17.08	17.64	18.25	19.60	
HLRS 4020-02-200		20					60	4	8,200	20.67	21.33	22.04	22.80	干渉なし No Interference	
HLRS 4020-03-040		RO.3					4	50	4	7,900	4.16	4.29	4.43	4.57	4.90
HLRS 4020-03-060							6	50	4	7,900	6.23	6.42	6.63	6.85	7.34
HLRS 4020-03-080	8			50	4	8,200	8.29	8.55	8.83	9.13	9.79				
HLRS 4020-03-100	10		50	4	8,200	10.35	10.68	11.03	11.40	12.24					
HLRS 4020-03-120	12		55	4	8,200	12.41	12.81	13.23	13.68	14.68					
HLRS 4020-03-160	16		60	4	8,200	16.54	17.07	17.63	18.24	19.58					
HLRS 4020-03-200	20		60	4	8,200	20.67	21.33	22.03	22.79	干渉なし No Interference					
HLRS 4020-05-040	RO.5		4	50	4	7,900	4.16	4.28	4.40	4.54	4.85				
HLRS 4020-05-060			6	50	4	7,900	6.22	6.41	6.61	6.82	7.30				
HLRS 4020-05-080			8	50	4	8,200	8.28	8.54	8.81	9.10	9.74				
HLRS 4020-05-100		10	50	4	8,200	10.34	10.67	11.01	11.37	12.19					
HLRS 4020-05-120		12	55	4	8,200	12.41	12.79	13.21	13.65	14.64					
HLRS 4020-05-160		16	60	4	8,200	16.53	17.05	17.61	18.21	19.53					
HLRS 4020-05-200		20	60	4	8,200	20.66	21.31	22.01	22.76	干渉なし No Interference					
HLRS 4025-01-060		2.5	RO.1	6	2	2.42	16°	50	4	8,600	6.23	6.43	6.65	6.88	7.39
HLRS 4025-01-080				8				50	4	8,600	8.30	8.56	8.85	9.15	9.83
HLRS 4025-01-100				10				50	4	8,600	10.36	10.69	11.05	11.43	12.28
HLRS 4025-01-160	16			60				4	8,900	16.55	17.08	17.65	18.26	干渉なし No Interference	
HLRS 4025-01-200	20			60				4	8,900	20.67	21.34	22.05	22.80	干渉なし No Interference	
HLRS 4025-01-300	30			70				4	9,200	30.99	31.99	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	
HLRS 4025-02-060	RO.2		6	50				4	8,600	6.23	6.43	6.64	6.86	7.36	
HLRS 4025-02-080			8	50				4	8,600	8.29	8.56	8.84	9.14	9.81	
HLRS 4025-02-100			10	50				4	8,600	10.36	10.69	11.04	11.42	12.26	
HLRS 4025-02-160			16	60				4	8,900	16.54	17.08	17.64	18.25	干渉なし No Interference	
HLRS 4025-02-200			20	60				4	8,900	20.67	21.33	22.04	22.79	干渉なし No Interference	
HLRS 4025-02-300			30	70				4	9,200	30.98	31.98	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	

## HARDMAX 4 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 4 Flutes 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 <sub>1</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°				
HLRS 4025-03-060	2.5	RO.3	6	2	2.42	16°	50	4	8,600	6.23	6.42	6.63	6.85	7.34				
HLRS 4025-03-080			8							8.29	8.55	8.83	9.13	9.79				
HLRS 4025-03-100			10							10.35	10.68	11.03	11.40	12.24				
HLRS 4025-03-160			16							16.54	17.07	17.63	18.24	干渉なし No Interference				
HLRS 4025-03-200			20							20.67	21.33	22.03	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 4025-03-300			30							30.98	31.98	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 4025-05-060		RO.5	6							50	4	8,600	6.22	6.41	6.61	6.82	7.30	
HLRS 4025-05-080			8							50	4	8,600	8.28	8.54	8.81	9.10	9.74	
HLRS 4025-05-100			10							50	4	8,600	10.34	10.67	11.01	11.37	12.19	
HLRS 4025-05-160			16							60	4	8,900	16.53	17.05	17.61	18.21	干渉なし No Interference	
HLRS 4025-05-200			20							60	4	8,900	20.66	21.31	22.01	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	
HLRS 4025-05-300			30							70	4	9,200	30.97	31.96	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	
HLRS 4030-005-040	3	RO.05	4	2.4	2.92	16°	55	6	7,100	4.17	4.31	4.45	4.60	4.95				
HLRS 4030-005-060			6							55	6	7,100	6.23	6.43	6.65	6.88	7.40	
HLRS 4030-005-080			8							55	6	7,100	8.30	8.56	8.85	9.16	9.84	
HLRS 4030-005-100			10							55	6	7,100	10.36	10.69	11.05	11.44	12.29	
HLRS 4030-005-120			12							55	6	8,600	12.42	12.82	13.25	13.71	14.74	
HLRS 4030-005-160			16							60	6	10,600	16.55	17.08	17.66	18.27	19.63	
HLRS 4030-005-200			20							60	6	10,600	20.67	21.34	22.06	22.82	24.53	
HLRS 4030-01-040			RO.1							4	55	6	7,100	4.17	4.30	4.44	4.60	4.94
HLRS 4030-01-060		6								55	6	7,100	6.23	6.43	6.65	6.87	7.38	
HLRS 4030-01-080		8								55	6	7,100	8.29	8.56	8.85	9.15	9.83	
HLRS 4030-01-100		10								55	6	7,100	10.36	10.69	11.05	11.43	12.28	
HLRS 4030-01-120		12								55	6	8,600	12.42	12.82	13.25	13.71	14.73	
HLRS 4030-01-160		16								60	6	10,600	16.54	17.08	17.65	18.26	19.62	
HLRS 4030-01-200		20								60	6	10,600	20.67	21.34	22.05	22.82	24.52	
HLRS 4030-01-260		26								70	6	10,600	26.86	27.73	28.66	29.65	干渉なし No Interference	
HLRS 4030-01-300		30	70							6	12,000	30.98	31.99	33.06	34.20	干渉なし No Interference		
HLRS 4030-02-040		RO.2	4							55	6	7,100	4.17	4.30	4.43	4.58	4.92	
HLRS 4030-02-060			6							55	6	7,100	6.23	6.43	6.64	6.86	7.36	
HLRS 4030-02-080			8							55	6	7,100	8.29	8.55	8.84	9.14	9.81	
HLRS 4030-02-100			10							55	6	7,100	10.35	10.68	11.04	11.42	12.26	
HLRS 4030-02-120			12							55	6	8,600	12.42	12.81	13.24	13.69	14.70	
HLRS 4030-02-160			16							60	6	10,600	16.54	17.07	17.64	18.25	19.60	
HLRS 4030-02-200			20							60	6	10,600	20.67	21.33	22.04	22.80	24.49	
HLRS 4030-02-260			26							70	6	10,600	26.86	27.72	28.65	29.63	干渉なし No Interference	
HLRS 4030-02-300		30	70							6	12,000	30.98	31.98	33.05	34.19	干渉なし No Interference		
HLRS 4030-03-040		RO.3	4							55	6	7,100	4.16	4.29	4.42	4.57	4.89	
HLRS 4030-03-060			6							55	6	7,100	6.22	6.42	6.63	6.85	7.34	
HLRS 4030-03-080			8							55	6	7,100	8.29	8.55	8.83	9.12	9.79	
HLRS 4030-03-100			10							55	6	7,100	10.35	10.68	11.03	11.40	12.24	
HLRS 4030-03-120			12							55	6	8,600	12.41	12.81	13.23	13.68	14.68	
HLRS 4030-03-140			14							55	6	8,600	14.48	14.94	15.43	15.96	17.13	
HLRS 4030-03-160			16							60	6	10,600	16.54	17.07	17.63	18.23	19.58	
HLRS 4030-03-200			20							60	6	10,600	20.66	21.33	22.03	22.79	24.47	
HLRS 4030-03-260			26							70	6	10,600	26.85	27.71	28.64	29.62	干渉なし No Interference	
HLRS 4030-03-300			30							70	6	12,000	30.98	31.97	33.04	34.18	干渉なし No Interference	
HLRS 4030-05-040			RO.5							4	55	6	7,100	4.15	4.27	4.40	4.54	4.85
HLRS 4030-05-060										6	55	6	7,100	6.22	6.40	6.60	6.82	7.30
HLRS 4030-05-080		8								55	6	7,100	8.28	8.53	8.80	9.10	9.74	
HLRS 4030-05-100		10								55	6	7,100	10.34	10.66	11.01	11.37	12.19	
HLRS 4030-05-120		12								55	6	8,600	12.40	12.79	13.21	13.65	14.64	
HLRS 4030-05-160		16								60	6	10,600	16.53	17.05	17.61	18.20	19.53	
HLRS 4030-05-200		20								60	6	10,600	20.66	21.31	22.01	22.76	24.43	
HLRS 4030-05-260		26								70	6	10,600	26.84	27.70	28.61	29.59	干渉なし No Interference	
HLRS 4030-05-300		30								70	6	12,000	30.97	31.96	33.02	34.15	干渉なし No Interference	

## HARDMAX 4 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 4 Flutes 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 <sub>i</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°	
HLRS 4030-10-060	3	R1	6	2.4	2.92	16°	55	6	7,100	6.20	6.37	6.55	6.75	7.18	
HLRS 4030-10-080			8				55	6	7,100	8.26	8.50	8.75	9.03	9.63	
HLRS 4030-10-100			10				55	6	7,100	10.32	10.63	10.95	11.30	12.08	
HLRS 4030-10-120			12				55	6	8,600	12.39	12.76	13.16	13.58	14.53	
HLRS 4030-10-160			16				60	6	10,600	16.51	17.02	17.56	18.13	19.42	
HLRS 4030-10-200			20				60	6	10,600	20.64	21.28	21.96	22.69	24.32	
HLRS 4030-10-260			26				70	6	10,600	26.83	27.67	28.56	29.52	干涉なし No Interference	
HLRS 4030-10-300			30				70	6	12,000	30.95	31.93	32.96	34.08	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-005-080	4	RO.05	8	3.2	3.82	16°	65	6	10,600	8.48	8.75	9.04	9.36	10.06	
HLRS 4040-005-120			12				65	6	10,600	12.60	13.01	13.45	13.91	14.95	
HLRS 4040-005-160			16				65	6	10,600	16.73	17.27	17.85	18.47	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-005-200			20				70	6	11,800	20.85	21.53	22.25	23.02	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-005-240			24				70	6	11,800	24.98	25.79	26.65	27.58	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-005-320			32				80	6	11,800	33.23	34.31	35.46	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-01-080		RO.1	8				65	6	10,600	8.47	8.75	9.04	9.35	10.05	
HLRS 4040-01-120			12				65	6	10,600	12.60	13.01	13.44	13.91	14.94	
HLRS 4040-01-160			16				65	6	10,600	16.72	17.27	17.84	18.46	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-01-200			20				70	6	11,800	20.85	21.52	22.24	23.01	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-01-240			24				70	6	11,800	24.98	25.78	26.65	27.57	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-01-320			32				80	6	11,800	33.23	34.30	35.45	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-02-080		RO.2	8				65	6	10,600	8.47	8.74	9.03	9.34	10.02	
HLRS 4040-02-120			12				65	6	10,600	12.60	13.00	13.43	13.89	14.92	
HLRS 4040-02-160			16				65	6	10,600	16.72	17.26	17.83	18.45	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-02-200			20				70	6	11,800	20.85	21.52	22.23	23.00	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-02-240			24				70	6	11,800	24.97	25.78	26.64	27.56	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-02-320			32				80	6	11,800	33.22	34.30	35.44	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-03-080		RO.3	8				65	6	10,600	8.47	8.73	9.02	9.32	10.00	
HLRS 4040-03-120			12				65	6	10,600	12.59	12.99	13.42	13.88	14.90	
HLRS 4040-03-140			14				65	6	10,600	14.66	15.12	15.62	16.16	17.34	
HLRS 4040-03-160			16				65	6	10,600	16.72	17.25	17.82	18.43	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-03-200			20				70	6	11,800	20.84	21.51	22.22	22.99	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-03-240			24				70	6	11,800	24.97	25.77	26.63	27.54	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-03-320			32				80	6	11,800	33.22	34.29	35.43	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-05-080			RO.5				8	65	6	10,600	8.46	8.72	9.00	9.29	9.96
HLRS 4040-05-120							12	65	6	10,600	12.58	12.98	13.40	13.85	14.85
HLRS 4040-05-160							16	65	6	10,600	16.71	17.24	17.80	18.40	19.75
HLRS 4040-05-200		20					70	6	11,800	20.84	21.50	22.20	22.96	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-05-240		24					70	6	11,800	24.96	25.76	26.60	27.51	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-05-320		32					80	6	11,800	33.21	34.27	35.41	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	
HLRS 4040-10-080		R1	8				65	6	10,600	8.44	8.69	8.95	9.22	9.84	
HLRS 4040-10-120	12		65	6	10,600	12.57	12.94	13.35	13.78	14.74					
HLRS 4040-10-160	16		65	6	10,600	16.69	17.20	17.75	18.33	19.63					
HLRS 4040-10-200	20		70	6	11,800	20.82	21.46	22.15	22.89	干涉なし No Interference					
HLRS 4040-10-240	24		70	6	11,800	24.94	25.72	26.55	27.44	干涉なし No Interference					
HLRS 4040-10-320	32		80	6	11,800	33.20	34.24	35.36	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference					





# HLRS (4 枚刃) 切削条件表 Milling Conditions for HLRS (4 Flutes)

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)	有効長 Effective 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)
4002	0.2	0.5	24,000	500	0.005	0.05	24,000	410	0.003	0.04	24,000	250	0.003	0.01
		1	21,000	380	0.004	0.05	21,000	320	0.002	0.04	21,000	110	0.002	0.009
4003	0.3	0.5	23,300	600	0.008	0.075	22,500	490	0.006	0.07	18,500	270	0.003	0.028
		1	20,400	460	0.006	0.075	19,500	400	0.005	0.07	17,000	180	0.003	0.028
4004	0.4	1	22,600	700	0.012	0.12	20,500	600	0.009	0.1	15,000	250	0.003	0.045
		2	19,800	530	0.009	0.12	18,500	450	0.007	0.09	13,800	100	0.003	0.04
4005	0.5	1	22,000	800	0.017	0.155	20,000	670	0.012	0.125	13,500	300	0.003	0.065
		2	19,300	610	0.013	0.155	18,000	530	0.01	0.12	12,300	170	0.003	0.06
4006	0.6	2	21,300	900	0.018	0.17	19,000	750	0.015	0.145	11,500	240	0.003	0.083
		4	18,600	690	0.013	0.17	15,500	520	0.013	0.14	10,300	50	0.003	0.07
4008	0.8	2	20,000	1,100	0.025	0.2	18,500	950	0.02	0.2	10,000	280	0.005	0.12
		3	18,800	950	0.021	0.2	16,500	830	0.018	0.2	9,200	200	0.005	0.116
		4	17,500	840	0.018	0.2	15,000	730	0.016	0.2	8,800	120	0.004	0.112
		6	14,600	700	0.015	0.2	12,500	600	0.015	0.2	8,500	60	0.004	0.108
		8	13,100	450	0.008	0.13	11,150	425	0.008	0.125	7,500	50	0.003	0.057
4010	1	2	17,600	1,470	0.056	0.27	15,300	1,200	0.038	0.27	10,900	710	0.03	0.27
		3	15,500	1,390	0.048	0.27	13,200	1,150	0.037	0.27	9,400	680	0.027	0.27
		4	13,800	1,310	0.039	0.27	12,000	1,070	0.031	0.243	8,500	640	0.015	0.243
		5	12,500	1,150	0.03	0.24	11,000	960	0.027	0.232	7,800	570	0.013	0.144
		6	11,300	1,040	0.021	0.216	9,800	860	0.016	0.209	7,000	510	0.01	0.108
		8	9,800	780	0.02	0.189	8,500	720	0.012	0.16	6,100	420	0.008	0.094
		10	8,800	510	0.011	0.126	7,600	510	0.009	0.1	5,400	350	0.006	0.05
4012	1.2	4	13,200	1,360	0.032	0.45	11,900	1,100	0.024	0.3	9,200	1,300	0.02	0.2
		6	11,200	1,160	0.028	0.36	9,600	980	0.022	0.252	7,400	1,200	0.011	0.095
		10	9,000	800	0.017	0.18	7,300	600	0.009	0.15	6,300	800	0.006	0.05
4015	1.5	3	16,400	1,520	0.063	0.569	14,800	1,330	0.052	0.54	11,200	780	0.035	0.315
		4	13,200	1,360	0.054	0.54	13,200	1,280	0.042	0.495	10,100	700	0.033	0.292
		6	11,600	1,280	0.041	0.486	10,600	1,210	0.038	0.445	8,100	460	0.025	0.202
		8	10,200	1,080	0.037	0.378	9,300	1,020	0.031	0.346	7,100	390	0.015	0.157
		10	9,300	930	0.032	0.345	8,500	870	0.029	0.316	6,600	340	0.011	0.172
		12	8,500	830	0.029	0.324	7,800	780	0.026	0.297	5,900	300	0.01	0.162
4018	1.8	16	7,400	670	0.018	0.216	6,800	600	0.014	0.198	5,100	230	0.005	0.108
		8	10,700	1,120	0.047	0.495	9,800	1,060	0.043	0.497	7,700	500	0.02	0.222
		10	9,600	1,010	0.04	0.436	8,900	950	0.038	0.421	7,100	390	0.015	0.203
		12	8,100	850	0.035	0.303	7,500	740	0.032	0.306	5,900	290	0.013	0.159
		14	7,400	770	0.027	0.24	6,900	660	0.024	0.24	5,400	270	0.008	0.13
4020	2	16	7,200	730	0.021	0.207	6,700	630	0.019	0.198	5,200	260	0.006	0.113
		4	15,300	1,570	0.069	0.72	14,300	1,460	0.065	0.81	11,500	860	0.031	0.36
		6	12,800	1,280	0.064	0.648	12,000	1,200	0.06	0.729	9,700	700	0.028	0.324
		8	11,200	1,160	0.058	0.612	10,400	1,100	0.055	0.648	8,400	600	0.026	0.288
		10	10,000	1,090	0.049	0.526	9,300	1,020	0.047	0.526	7,600	450	0.019	0.234
		12	9,100	1,030	0.046	0.405	8,500	960	0.044	0.405	6,900	420	0.018	0.18
		16	7,800	860	0.042	0.283	7,300	700	0.039	0.315	5,900	270	0.016	0.157
4025	2.5	20	7,000	800	0.025	0.198	6,600	650	0.024	0.198	5,300	290	0.007	0.118
		6	13,000	1,600	0.078	0.7	12,000	1,500	0.074	0.7	9,900	830	0.05	0.476
		8	11,300	1,430	0.075	0.62	10,500	1,240	0.072	0.62	9,100	650	0.05	0.42
		10	10,500	1,400	0.067	0.54	10,000	1,150	0.067	0.54	8,400	510	0.048	0.324
		16	8,900	1,400	0.059	0.36	8,500	790	0.049	0.3	7,200	350	0.03	0.15
		20	7,800	1,200	0.048	0.27	7,500	670	0.031	0.225	6,300	300	0.022	0.09
30	6,300	600	0.011	0.18	6,000	500	0.014	0.18	5,000	220	0.01	0.054		

# HLRS (4 枚刃) 切削条件表 Milling Conditions for HLRS (4 Flutes)

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)	有効長 Effective 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	3	4	15,000	3,070	0.128	0.72	14,000	2,640	0.08	0.72	11,500	980	0.052	0.576
		6	14,000	2,890	0.12	0.72	13,300	2,500	0.075	0.72	10,800	900	0.05	0.576
		8	12,500	2,530	0.105	0.7	11,800	2,200	0.07	0.7	9,900	810	0.047	0.56
		10	11,300	2,160	0.096	0.7	10,500	2,090	0.06	0.7	9,000	730	0.045	0.56
		12	10,500	2,020	0.084	0.67	10,000	1,950	0.052	0.67	8,100	660	0.037	0.502
		14	9,700	1,800	0.072	0.65	9,300	1,700	0.044	0.65	7,500	600	0.032	0.43
		16	9,200	1,680	0.064	0.63	8,800	1,600	0.04	0.63	7,100	570	0.027	0.378
		20	8,400	1,540	0.058	0.58	7,900	1,490	0.036	0.58	6,300	550	0.022	0.319
		26	7,500	1,440	0.046	0.446	7,100	1,360	0.023	0.446	5,700	480	0.012	0.198
30	7,000	1,260	0.04	0.38	6,500	1,230	0.015	0.38	5,400	390	0.007	0.144		
4040	4	8	10,200	1,480	0.133	1.35	8,500	1,420	0.104	1.35	7,300	810	0.091	0.945
		12	8,900	1,440	0.116	1.15	7,600	1,390	0.091	1.15	6,400	780	0.065	0.805
		14	8,500	1,400	0.1	1.08	7,100	1,350	0.078	1.08	6,000	760	0.051	0.76
		16	7,900	1,370	0.091	1	6,600	1,330	0.071	1	5,600	740	0.043	0.7
		20	6,900	1,320	0.076	0.9	5,800	1,260	0.059	0.9	4,900	720	0.032	0.63
		24	6,200	1,200	0.06	0.8	5,200	1,120	0.047	0.8	4,500	630	0.022	0.56
		32	5,500	960	0.037	0.648	4,600	920	0.029	0.648	3,900	600	0.011	0.388
4050	5	16	7,200	1,700	0.15	1.5	5,300	1,200	0.125	1.15	4,200	820	0.063	1.03
		20	6,700	1,500	0.14	1.4	4,800	1,100	0.1	1.1	4,000	740	0.045	1
		40	4,600	880	0.068	1	3,300	700	0.06	0.68	2,800	500	0.025	0.44
4060	6	12	8,000	2,370	0.2	2.43	4,700	1,360	0.2	1.35	4,000	1,080	0.075	1.35
		16	6,700	2,020	0.19	2.394	4,000	1,150	0.19	1.33	3,400	900	0.073	1.33
		20	5,800	1,730	0.18	2.358	3,500	1,000	0.18	1.31	3,000	760	0.07	1.31
		24	5,200	1,540	0.17	2.322	3,100	860	0.17	1.29	2,700	680	0.068	1.29
		30	4,500	1,290	0.158	2.268	2,600	740	0.158	1.26	2,200	580	0.066	1.26
		40	3,000	800	0.1	1.35	1,700	480	0.1	0.75	1,400	360	0.04	0.55
		48	2,000	510	0.05	0.9	1,200	330	0.04	0.5	1,000	240	0.02	0.3

**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。
- ・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:**

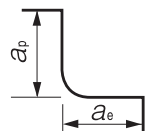
- ・Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed.
- ・Every coolant offers stable milling.
- ・Recommend oil coolant for Stainless Steels and Heat Resistant Alloys.
- ・Recommend wet coolant for Copper.

**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)

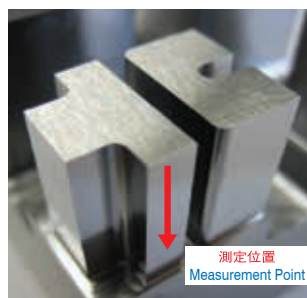


## 深彫り加工事例 Milling Example for Slotting

HLRS4000 φ2 × CRO.3 × 有効長 Effective Length 16 (L / D = 8)

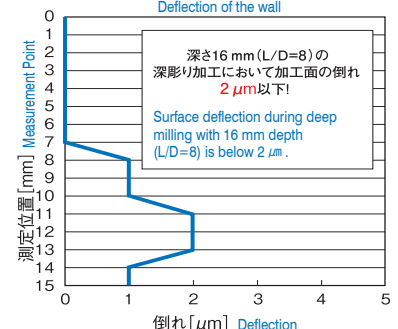
DAC10 (48HRC)

使用工具 Tool	HLRS 4020-03-160
回転速度 Spindle Speed	7,300 min <sup>-1</sup>
送り速度 Feed Rate	1,260 mm/min
軸方向の切込み深さ a <sub>p</sub> Axial Depth	0.02 mm
半径方向の切込み深さ a <sub>e</sub> Radial Depth	0.015 mm
仕上げ加工時間 Cycle Time	112 min
クーラント Coolant	オイルミスト Oil Mist
ワークサイズ Work Material Size	20 × 15 mm



**立ち壁 倒れ精度測定**

Deflection of the wall





サイズ Size  $\phi 0.2 \sim \phi 6$

# HLRS2000/HLRS2000E



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											
○	○	◎	◎	◎	○ ~65HRC	○			◎			○	○			

特徴 Features

高性能・高品位な加工に効果を発揮するロングネックラジアス形状。

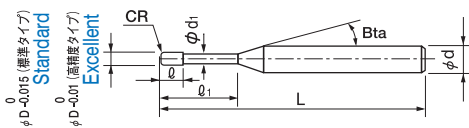
銅・生材～高硬度材の切削が可能。

乾式、湿式のどちらの加工でも安定した長寿命を実現。

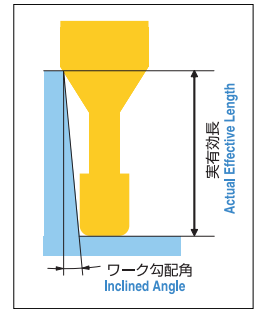
Long Neck Radius design for high efficiency and high quality milling.

Recommended for various applications from Copper and Raw Materials to Hard Materials.

Both dry and wet coolant offer stable and long tool life.



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.



	外径公差 Diameter Tolerance	コーナR精度 Corner Radius Tolerance
標準タイプ Standard Tolerance Type	0/-0.015	呼びR Nominal Radius ± 0.005
高精度タイプ Excellent Tolerance Type	0/-0.01	呼びR Nominal Radius ± 0.005

合計 353 型番 Total 353 models

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	高精度 Excellent	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ <sub>1</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°
HLRS 2002-005-005E	○	0.2	RO.05	0.5	0.2	0.17	16°	50	4	12,320	0.67	0.71	0.75	0.78	0.85
HLRS 2002-005-010E	○			1				50	4	12,320	1.20	1.26	1.31	1.36	1.45
HLRS 2002-005-015E	○			1.5				50	4	12,320	1.72	1.80	1.87	1.92	2.03
HLRS 2002-005-020E	○			2				50	4	12,320	2.25	2.34	2.41	2.48	2.59
HLRS 2003-005-010E	○	0.3	RO.05	1	0.3	0.27	16°	50	4	11,870	1.24	1.31	1.38	1.44	1.55
HLRS 2003-005-015E	○			1.5				50	4	11,870	1.72	1.83	1.91	1.99	2.12
HLRS 2003-005-020E	○			2				50	4	11,870	2.26	2.37	2.47	2.55	2.70
HLRS 2003-005-025E	○			2.5				50	4	13,200	2.78	2.91	3.02	3.11	3.27
HLRS 2003-005-030E	○			3				50	4	13,200	3.31	3.45	3.57	3.66	3.83
HLRS 2004-005-010E	○	0.4	RO.05	1	0.4	0.38	16°	50	4	7,910	1.31	1.40	1.49	1.57	1.72
HLRS 2004-005-015E	○			1.5				50	4	7,910	1.79	1.92	2.03	2.13	2.31
HLRS 2004-005-020E	○			2				50	4	7,910	2.33	2.48	2.60	2.71	2.90
HLRS 2004-005-030E	○			3				50	4	7,910	3.40	3.58	3.72	3.85	4.07
HLRS 2004-005-040E	○			4				50	4	7,910	4.45	4.66	4.82	4.97	5.21
HLRS 2004-01-010			RO.1	1				50	4	7,910	1.28	1.38	1.46	1.55	1.69
HLRS 2004-01-015				1.5				50	4	7,910	1.76	1.90	2.01	2.11	2.28
HLRS 2004-01-020				2				50	4	7,910	2.30	2.46	2.58	2.69	2.89
HLRS 2004-01-030				3				50	4	7,910	3.38	3.56	3.71	3.83	4.06
HLRS 2004-01-040				4				50	4	7,910	4.44	4.64	4.81	4.95	5.20

## HARDMAX 2 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 2 Flutes Long Neck Radius End Mills

型番 Model Number	高精度 Excellent	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ <sub>1</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	シャンクテーパ 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°					
HLRS 2005-005-010		0.5	RO.05	1	0.5	0.48	16°	50	4	6,440	1.34	1.46	1.57	1.67	1.86					
HLRS 2005-005-020				2				50	4	6,440	2.37	2.55	2.71	2.84	3.08					
HLRS 2005-005-030				3				50	4	6,440	3.45	3.67	3.85	4.00	4.27					
HLRS 2005-005-040				4				50	4	6,440	4.52	4.77	4.97	5.14	5.44					
HLRS 2005-005-050				5				50	4	6,440	5.58	5.85	6.07	6.26	6.58					
HLRS 2005-01-010				1				RO.1	1	50	4	6,440	1.34	1.45	1.56	1.66	1.85			
HLRS 2005-01-020			2	50					4	6,440	2.37	2.55	2.70	2.83	3.07					
HLRS 2005-01-030			3	50					4	6,440	3.45	3.67	3.84	4.00	4.26					
HLRS 2005-01-040			4	50					4	6,440	4.52	4.76	4.96	5.13	5.43					
HLRS 2005-01-050			5	50					4	6,440	5.58	5.85	6.07	6.25	6.57					
HLRS 2005-01-060			6	50					4	6,440	6.63	6.93	7.16	7.36	7.70					
HLRS 2006-005-020			0.6	RO.05				2	0.6	0.58	16°	50	4	6,440	2.38	2.61	2.79	2.95	3.22	
HLRS 2006-005-030		3			50	4	6,440	3.48				3.74	3.95	4.13	4.30					
HLRS 2006-005-040		4			50	4	6,440	4.56				4.85	5.08	5.28	5.67					
HLRS 2006-005-060		6			50	4	6,440	6.68				7.03	7.30	7.55	8.12					
HLRS 2006-005-080		8			50	4	6,440	8.79				9.18	9.50	9.83	10.56					
HLRS 2006-01-020		2			RO.1	2	50	4				6,440	2.37	2.60	2.78	2.93	3.20			
HLRS 2006-01-020E	○	2		50		4	7,080	2.37				2.60	2.78	2.93	3.20					
HLRS 2006-01-030		3		50		4	6,440	3.47				3.73	3.94	4.11	4.28					
HLRS 2006-01-030E	○	3		50		4	7,080	3.47				3.73	3.94	4.11	4.28					
HLRS 2006-01-040		4		50		4	6,440	4.55				4.84	5.07	5.26	5.65					
HLRS 2006-01-040E	○	4		50		4	7,080	4.55				4.84	5.07	5.26	5.65					
HLRS 2006-01-060		6		50		4	6,440	6.68				7.03	7.30	7.54	8.10					
HLRS 2006-01-080		8		50		4	6,440	8.79				9.18	9.50	9.82	10.55					
HLRS 2006-02-020		2		RO.2		2	50	4				6,440	2.34	2.56	2.74	2.90	3.18			
HLRS 2006-02-030		3				50	4	6,440				3.44	3.70	3.91	4.09	4.41				
HLRS 2006-02-040		4				50	4	6,440				4.53	4.82	5.05	5.23	5.61				
HLRS 2006-02-060		6				50	4	6,440				6.66	7.01	7.28	7.51	8.06				
HLRS 2006-02-080		8			50	4	6,440	8.79				9.17	9.48	9.81	10.53					
HLRS 2007-01-040		4			RO.1	4	0.7	0.68				16°	50	4	6,780	4.55	4.84	5.07	5.26	5.65
HLRS 2007-01-060		6		50		4							6,780	6.68	7.03	7.30	7.54	8.10		
HLRS 2007-02-040		4		RO.2		4							50	4	6,780	4.53	4.82	5.05	5.23	5.61
HLRS 2007-02-060		6				50							4	6,780	6.66	7.01	7.28	7.51	8.06	
HLRS 2008-005-040		0.8		RO.05	4	0.8	0.78	16°				50	4	7,340	4.56	4.85	5.08	5.28	5.67	
HLRS 2008-005-060					6							50	4	7,340	6.68	7.03	7.30	7.55	8.12	
HLRS 2008-005-080			8		50				4	7,340	8.79	9.18	9.50	9.83	10.56					
HLRS 2008-01-040			4		RO.1				4	50	4	7,340	4.55	4.84	5.07	5.26	5.65			
HLRS 2008-01-060			6	50					4	7,340	6.68	7.03	7.30	7.54	8.10					
HLRS 2008-01-080			8	50					4	7,340	8.79	9.18	9.50	9.82	10.55					
HLRS 2008-02-040			4	RO.2					4	50	4	7,340	4.53	4.82	5.05	5.23	5.61			
HLRS 2008-02-060			6		50				4	7,340	6.66	7.01	7.28	7.51	8.06					
HLRS 2008-02-080			8		50				4	7,340	8.79	9.17	9.48	9.81	10.53					
HLRS 2010-005-020			1		RO.05				2	1	0.95	16°	50	4	6,240	2.51	2.86	2.70	3.01	3.28
HLRS 2010-005-030				3					50				4	6,240	3.59	3.82	4.01	4.18	4.51	
HLRS 2010-005-040				4					50				4	6,240	4.72	4.92	5.14	5.33	5.73	
HLRS 2010-005-050		5		50		4	6,240	5.72	6.01				6.25	6.47	6.95					
HLRS 2010-005-060		6		50		4	6,780	6.77	7.09				7.35	7.61	8.18					
HLRS 2010-005-080		8		50		4	6,780	8.87	9.24				9.55	9.88	10.62					
HLRS 2010-005-100		10		50		4	6,780	10.97	11.37				11.75	12.16	13.07					
HLRS 2010-005-120		12		55		4	6,780	13.05	13.50				13.96	14.44	15.52					
HLRS 2010-005-160		16		60		4	8,990	17.20	17.76				18.36	18.99	20.41					
HLRS 2010-005-200		20		60		4	9,980	21.33	22.02				22.76	23.55	25.31					

## HARDMAX 2 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 2 Flutes Long Neck Radius End Mills

型番 Model Number	高精度 Excellent	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ <sub>1</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°			
HLRS 2010-01-020		1	RO.1	2	1	0.95	16°	50	4	6,240	2.53	2.71	2.88	3.01	3.27			
HLRS 2010-01-020E	○			2				50	4	6,860	2.53	2.71	2.88	3.01	3.27			
HLRS 2010-01-030				3				50	4	6,240	3.58	3.81	4.00	4.18	4.49			
HLRS 2010-01-040				4				50	4	6,240	4.67	4.93	5.14	5.33	5.72			
HLRS 2010-01-040E	○			4				50	4	6,860	4.67	4.93	5.14	5.33	5.72			
HLRS 2010-01-050				5				50	4	6,240	5.71	6.00	6.24	6.46	6.94			
HLRS 2010-01-060				6				50	4	6,780	6.78	7.10	7.36	7.60	8.17			
HLRS 2010-01-060E	○			6				50	4	7,460	6.78	7.10	7.36	7.60	8.17			
HLRS 2010-01-080				8				50	4	6,780	8.88	9.24	9.56	9.88	10.61			
HLRS 2010-01-100				10				50	4	6,780	10.97	11.37	11.76	12.16	13.06			
HLRS 2010-01-120				12				55	4	6,780	13.05	13.50	13.96	14.44	15.51			
HLRS 2010-01-160				16				60	4	8,990	17.20	17.76	18.36	18.99	20.40			
HLRS 2010-01-200				20				60	4	9,980	21.33	22.02	22.76	23.54	25.30			
HLRS 2010-02-020				1				RO.2	2	50	4	6,240	2.51	2.69	2.86	2.98	3.23	
HLRS 2010-02-020E	○								2	50	4	6,860	2.51	2.69	2.86	2.98	3.23	
HLRS 2010-02-030			3						50	4	6,240	3.58	3.80	3.99	4.16	4.47		
HLRS 2010-02-040			4						50	4	6,240	4.65	4.91	5.12	5.30	5.68		
HLRS 2010-02-040E	○		4						50	4	6,860	4.65	4.91	5.12	5.30	5.68		
HLRS 2010-02-050			5						50	4	6,240	5.71	6.00	6.23	6.45	6.92		
HLRS 2010-02-060			6						50	4	6,780	6.76	7.08	7.34	7.57	8.13		
HLRS 2010-02-060E	○		6						50	4	7,460	6.76	7.08	7.34	7.57	8.13		
HLRS 2010-02-080			8						50	4	6,780	8.86	9.22	9.54	9.85	10.57		
HLRS 2010-02-100			10						50	4	6,780	10.95	11.35	11.74	12.13	13.02		
HLRS 2010-02-120			12						55	4	6,780	13.03	13.48	13.94	14.41	15.47		
HLRS 2010-02-160			16						60	4	8,990	17.18	17.74	18.34	18.96	20.36		
HLRS 2010-02-200			20						60	4	9,980	21.31	22.00	22.74	23.51	25.26		
HLRS 2010-03-020			1						RO.3	2	50	4	6,240	2.49	2.67	2.84	2.95	3.19
HLRS 2010-03-020E	○									2	50	4	6,860	2.49	2.67	2.84	2.95	3.19
HLRS 2010-03-030				3				50		4	6,240	3.57	3.79	3.98	4.14	4.45		
HLRS 2010-03-040				4				50		4	6,240	4.63	4.89	5.10	5.27	5.64		
HLRS 2010-03-040E	○	4		50	4	6,860	4.63	4.89		5.10	5.27	5.64						
HLRS 2010-03-050		5		50	4	6,240	5.70	5.99		6.22	6.43	6.90						
HLRS 2010-03-060		6		50	4	6,780	6.74	7.06		7.32	7.54	8.09						
HLRS 2010-03-060E	○	6		50	4	7,460	6.74	7.06		7.32	7.54	8.09						
HLRS 2010-03-080		8		50	4	6,780	8.84	9.20		9.52	9.82	10.53						
HLRS 2010-03-100		10		50	4	6,780	10.93	11.33		11.72	12.10	12.98						
HLRS 2010-03-120		12		55	4	6,780	13.01	13.46		13.92	14.38	15.43						
HLRS 2010-03-160		16		60	4	8,990	17.16	17.72		18.32	18.93	20.32						
HLRS 2010-03-200		20		60	4	9,980	21.29	21.98		22.72	23.48	25.22						
HLRS 2012-02-060		1.2		RO.2	6	1.2	1.14	16°		50	4	7,000	6.18	6.38	6.59	6.82	7.33	
HLRS 2012-02-120					12					55	4	7,000	12.37	12.77	13.19	13.65	14.67	
HLRS 2012-02-200			20		60				4	10,620	20.62	21.29	22.00	22.76	24.46			
HLRS 2012-03-060			RO.3	6	50				4	7,000	6.18	6.38	6.59	6.81	7.31			
HLRS 2012-03-120				12	55				4	7,000	12.37	12.77	13.19	13.64	14.66			
HLRS 2012-03-200				20	60				4	10,620	20.62	21.28	21.99	22.75	24.45			
HLRS 2015-005-040		1.5	RO.05	4	1.5	1.45	16°	50	4	6,650	4.12	4.26	4.40	4.55	4.89			
HLRS 2015-005-060				6				50	4	6,650	6.18	6.39	6.60	6.83	7.34			
HLRS 2015-005-080				8				50	4	7,000	8.25	8.52	8.80	9.11	9.79			
HLRS 2015-005-100				10				50	4	7,000	10.31	10.64	11.00	11.38	12.24			
HLRS 2015-01-040			RO.1	4				50	4	6,650	4.12	4.25	4.40	4.55	4.89			
HLRS 2015-01-060				6				50	4	6,650	6.18	6.38	6.60	6.83	7.34			
HLRS 2015-01-080				8				50	4	7,000	8.24	8.51	8.80	9.10	9.78			
HLRS 2015-01-100				10				50	4	7,000	10.31	10.64	11.00	11.38	12.23			
HLRS 2015-01-120				12				55	4	7,000	12.37	12.77	13.20	13.66	14.68			
HLRS 2015-01-160				16				55	4	7,000	16.50	17.03	17.60	18.21	19.57			
HLRS 2015-01-200				20				60	4	7,000	20.62	21.29	22.00	22.77	24.45			

## HARDMAX 2 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 2 Flutes Long Neck Radius End Mills

型番 Model Number	高精度 Excellent	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ <sub>1</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°	
											HLRS 2015-02-040		1.5	RO.2	4	1.5
HLRS 2015-02-060		6	50	4	6,650	6.18	6.38	6.59	6.82	7.33						
HLRS 2015-02-080		8	50	4	7,000	8.24	8.51	8.79	9.10	9.77						
HLRS 2015-02-100		10	50	4	7,000	10.31	10.64	10.99	11.37	12.22						
HLRS 2015-02-120		12	55	4	7,000	12.37	12.77	13.19	13.65	14.67						
HLRS 2015-02-160		16	55	4	7,000	16.49	17.03	17.60	18.21	19.56						
HLRS 2015-02-200		20	60	4	7,000	20.62	21.29	22.00	22.76	干涉なし No Interference						
HLRS 2015-03-040		RO.3	4	50	4	6,650	4.12	4.25	4.39	4.54	4.87					
HLRS 2015-03-060			6	50	4	6,650	6.18	6.38	6.59	6.81	7.31					
HLRS 2015-03-080			8	50	4	7,000	8.24	8.51	8.79	9.09	9.76					
HLRS 2015-03-100			10	50	4	7,000	10.30	10.64	10.99	11.37	12.21					
HLRS 2015-03-120			12	55	4	7,000	12.37	12.77	13.19	13.64	14.66					
HLRS 2015-03-160			16	55	4	7,000	16.49	17.02	17.59	18.20	19.55					
HLRS 2015-03-200			20	60	4	7,000	20.62	21.28	21.99	22.75	干涉なし No Interference					
HLRS 2015-05-040			RO.5	4	50	4	6,650	4.11	4.24	4.38	4.52	4.85				
HLRS 2015-05-060		6		50	4	6,650	6.18	6.37	6.58	6.80	7.29					
HLRS 2015-05-080		8		50	4	7,000	8.24	8.50	8.78	9.08	9.74					
HLRS 2015-05-100		10		50	4	7,000	10.30	10.63	10.98	11.35	12.19					
HLRS 2015-05-120		12		55	4	7,000	12.36	12.76	13.18	13.63	14.64					
HLRS 2015-05-160		16		55	4	7,000	16.49	17.02	17.58	18.19	19.53					
HLRS 2015-05-200		20		60	4	7,000	20.62	21.28	21.98	22.74	24.42					
HLRS 2020-005-040		2		RO.05	4	2	1.92	16°	50	4	6,650	4.16	4.29	4.44	4.59	4.94
HLRS 2020-005-060			6		50				4	6,650	6.22	6.42	6.64	6.87	7.38	
HLRS 2020-005-080			8		50				4	7,000	8.28	8.55	8.84	9.15	9.83	
HLRS 2020-005-100			10		50				4	7,000	10.35	10.68	11.04	11.42	12.28	
HLRS 2020-01-040			RO.1	4	50				4	6,650	4.16	4.29	4.43	4.59	4.93	
HLRS 2020-01-040E	○			4	50				4	7,320	4.16	4.29	4.43	4.59	4.93	
HLRS 2020-01-060				6	50				4	6,650	6.22	6.42	6.64	6.87	7.38	
HLRS 2020-01-060E	○			6	50				4	7,320	6.22	6.42	6.64	6.87	7.38	
HLRS 2020-01-080				8	50				4	7,000	8.28	8.55	8.84	9.14	9.83	
HLRS 2020-01-080E	○			8	50				4	7,700	8.28	8.55	8.84	9.14	9.83	
HLRS 2020-01-100				10	50				4	7,000	10.34	10.68	11.04	11.42	12.27	
HLRS 2020-01-100E	○			10	50				4	7,700	10.34	10.68	11.04	11.42	12.27	
HLRS 2020-01-120				12	55				4	7,000	12.41	12.81	13.24	13.70	14.72	
HLRS 2020-01-120E	○			12	55				4	7,700	12.41	12.81	13.24	13.70	14.72	
HLRS 2020-01-160				16	60				4	7,000	16.53	17.07	17.64	18.25	干涉なし No Interference	
HLRS 2020-01-200				20	60				4	7,000	20.66	21.33	22.04	22.81	干涉なし No Interference	
HLRS 2020-01-260				26	70				4	7,000	26.85	27.72	28.65	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	
HLRS 2020-01-300				30	70				4	7,000	30.97	31.98	33.05	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	
HLRS 2020-02-040				RO.2	4				50	4	6,650	4.15	4.29	4.43	4.58	4.92
HLRS 2020-02-040E	○				4				50	4	7,320	4.15	4.29	4.43	4.58	4.92
HLRS 2020-02-060					6				50	4	6,650	6.22	6.42	6.63	6.86	7.37
HLRS 2020-02-060E	○				6				50	4	7,320	6.22	6.42	6.63	6.86	7.37
HLRS 2020-02-080					8				50	4	7,000	8.28	8.55	8.83	9.14	9.82
HLRS 2020-02-080E	○				8				50	4	7,700	8.28	8.55	8.83	9.14	9.82
HLRS 2020-02-100			10		50				4	7,000	10.34	10.68	11.03	11.41	12.26	
HLRS 2020-02-100E	○		10		50				4	7,700	10.34	10.68	11.03	11.41	12.26	
HLRS 2020-02-120			12		55				4	7,000	12.40	12.81	13.23	13.69	14.71	
HLRS 2020-02-120E	○		12		55				4	7,700	12.40	12.81	13.23	13.69	14.71	
HLRS 2020-02-160			16		60				4	7,000	16.53	17.06	17.64	18.25	干涉なし No Interference	
HLRS 2020-02-200			20		60				4	7,000	20.66	21.32	22.04	22.80	干涉なし No Interference	
HLRS 2020-02-260			26		70				4	7,000	26.84	27.71	28.64	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	
HLRS 2020-02-300			30		70				4	7,000	30.97	31.97	33.04	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	

## HARDMAX 2 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 2 Flutes Long Neck Radius End Mills

型番 Model Number	高精度 Excellent	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ <sub>1</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°				
											HLRS 2020-03-040		2	RO.3	4	2	1.92	16°	50
HLRS 2020-03-040E	○	4	50	4	7,320	4.15	4.28	4.42	4.57	4.91									
HLRS 2020-03-060		6	50	4	6,650	6.21	6.41	6.63	6.85	7.36									
HLRS 2020-03-060E	○	6	50	4	7,320	6.21	6.41	6.63	6.85	7.36									
HLRS 2020-03-080		8	50	4	7,000	8.28	8.54	8.83	9.13	9.80									
HLRS 2020-03-080E	○	8	50	4	7,700	8.28	8.54	8.83	9.13	9.80									
HLRS 2020-03-100		10	50	4	7,000	10.34	10.67	11.03	11.41	12.25									
HLRS 2020-03-100E	○	10	50	4	7,700	10.34	10.67	11.03	11.41	12.25									
HLRS 2020-03-120		12	55	4	7,000	12.40	12.80	13.23	13.68	14.70									
HLRS 2020-03-120E	○	12	55	4	7,700	12.40	12.80	13.23	13.68	14.70									
HLRS 2020-03-160		16	60	4	7,000	16.53	17.06	17.63	18.24	19.59									
HLRS 2020-03-200		20	60	4	7,000	20.65	21.32	22.03	22.79	干涉なし No Interference									
HLRS 2020-03-260		26	70	4	7,000	26.84	27.71	28.64	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference									
HLRS 2020-03-300		30	70	4	7,000	30.97	31.97	33.04	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference									
HLRS 2020-05-040		2	RO.5	4	2	1.92	16°	50	4	6,650	4.15	4.28		4.41	4.56				4.89
HLRS 2020-05-040E	○			4				50	4	7,320	4.15	4.28		4.41	4.56				4.89
HLRS 2020-05-060				6				50	4	6,650	6.21	6.41		6.62	6.84				7.34
HLRS 2020-05-060E	○			6				50	4	7,320	6.21	6.41		6.62	6.84				7.34
HLRS 2020-05-080				8				50	4	7,000	8.27	8.54		8.82	9.12				9.78
HLRS 2020-05-080E	○			8				50	4	7,700	8.27	8.54		8.82	9.12				9.78
HLRS 2020-05-100				10				50	4	7,000	10.34	10.67	11.02	11.39	12.23				
HLRS 2020-05-100E	○			10				50	4	7,700	10.34	10.67	11.02	11.39	12.23				
HLRS 2020-05-120				12				55	4	7,000	12.40	12.80	13.22	13.67	14.68				
HLRS 2020-05-120E	○			12				55	4	7,700	12.40	12.80	13.22	13.67	14.68				
HLRS 2020-05-160			16	60				4	7,000	16.53	17.06	17.62	18.23	19.57					
HLRS 2020-05-200			20	60				4	7,000	20.65	21.31	22.02	22.78	干涉なし No Interference					
HLRS 2020-05-260			26	70				4	7,000	26.84	27.70	28.63	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference					
HLRS 2020-05-300			30	70				4	7,000	30.97	31.96	33.03	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference					
HLRS 2025-01-100			2.5	RO.1				10	2.5	2.42	16°	50	4	7,340	10.34	10.68	11.04	11.42	12.27
HLRS 2025-01-200								20				60	4	7,570	20.66	21.33	22.04	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference
HLRS 2025-01-300								30				70	4	7,800	30.97	31.98	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference
HLRS 2025-02-100								10				RO.2	50	4	7,340	10.34	10.68	11.03	11.41
HLRS 2025-02-200				20				60					4	7,570	20.66	21.32	22.04	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference
HLRS 2025-02-300				30				70					4	7,800	30.97	31.97	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference
HLRS 2025-03-100		RO.3		10	50	4	7,340	10.34				10.67	11.03	11.41	12.25				
HLRS 2025-03-200				20	60	4	7,570	20.65				21.32	22.03	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference				
HLRS 2025-03-300				30	70	4	7,800	30.97				31.97	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference				
HLRS 2025-05-100				RO.5	10	50	4	7,340				10.34	10.67	11.02	11.39	12.23			
HLRS 2025-05-200		20			60	4	7,570	20.65				21.31	22.02	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference				
HLRS 2025-05-300		30			70	4	7,800	30.97				31.96	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference	干涉なし No Interference				
HLRS 2030-01-060		3			RO.1	6	3	2.92				16°	55	6	6,000	6.21	6.42	6.63	6.86
HLRS 2030-01-060E	○			6		55							6	6,600	6.21	6.42	6.63	6.86	7.37
HLRS 2030-01-120				12		55							6	7,800	12.40	12.81	13.23	13.69	14.72
HLRS 2030-01-160				16		60							6	9,100	16.53	17.06	17.64	18.25	19.61
HLRS 2030-01-160E	○			16		60							6	10,010	16.53	17.06	17.64	18.25	19.61
HLRS 2030-01-180				18		60							6	9,100	18.59	19.19	19.84	20.53	22.06
HLRS 2030-01-200				20		60							6	9,100	20.65	21.32	22.04	22.80	24.51
HLRS 2030-01-260				26		70							6	9,100	26.84	27.71	28.64	29.64	干涉なし No Interference
HLRS 2030-01-300			30	70		6			9,100	30.97	31.97		33.04	34.19	干涉なし No Interference				
HLRS 2030-01-360			36	80		6			11,200	37.16	38.36		39.65	41.02	干涉なし No Interference				
HLRS 2030-02-060			RO.2	6	55	6			6,000	6.21	6.41		6.63	6.85	7.36				
HLRS 2030-02-060E	○			6	55	6			6,600	6.21	6.41		6.63	6.85	7.36				
HLRS 2030-02-120				12	55	6			7,800	12.40	12.80		13.23	13.69	14.71				
HLRS 2030-02-160				16	60	6			9,100	16.53	17.06		17.63	18.24	19.60				
HLRS 2030-02-160E	○			16	60	6			10,010	16.53	17.06		17.63	18.24	19.60				
HLRS 2030-02-180				18	60	6			9,100	18.59	19.19		19.83	20.52	22.05				
HLRS 2030-02-200				20	60	6			9,100	20.65	21.32		22.03	22.80	24.49				
HLRS 2030-02-260				26	70	6			9,100	26.84	27.71		28.64	29.63	干涉なし No Interference				
HLRS 2030-02-300				30	70	6			9,100	30.97	31.97		33.04	34.18	干涉なし No Interference				
HLRS 2030-02-360				36	80	6			11,200	37.15	38.36		39.64	41.02	干涉なし No Interference				

## HARDMAX 2 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 2 Flutes Long Neck Radius End Mills

型番 Model Number	高精度 Excellent	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ <sub>1</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°					
											HLRS 2030-03-060		3	RO.3	6	3	2.92	16°	55	6
HLRS 2030-03-060E	○	6	55	6	6,600	6.21	6.41	6.62	6.85	7.35										
HLRS 2030-03-120		12	55	6	7,800	12.40	12.80	13.22	13.68	14.70										
HLRS 2030-03-160		16	60	6	9,100	16.53	17.06	17.63	18.23	19.59										
HLRS 2030-03-160E	○	16	60	6	10,010	16.53	17.06	17.63	18.23	19.59										
HLRS 2030-03-180		18	60	6	9,100	18.59	19.19	19.83	20.51	22.04										
HLRS 2030-03-200		20	60	6	9,100	20.65	21.32	22.03	22.79	24.48										
HLRS 2030-03-260		26	70	6	9,100	26.84	27.71	28.63	29.62	干渉なし No Interference										
HLRS 2030-03-300		30	70	6	9,100	30.96	31.97	33.03	34.18	干渉なし No Interference										
HLRS 2030-03-360		36	80	6	11,200	37.15	38.35	39.64	41.01	干渉なし No Interference										
HLRS 2030-05-060		RO.5	6	55	6	6,000	6.21	6.40	6.61	6.83	7.33									
HLRS 2030-05-060E	○		6	55	6	6,600	6.21	6.40	6.61	6.83	7.33									
HLRS 2030-05-120			12	55	6	7,800	12.40	12.79	13.21	13.67	14.67									
HLRS 2030-05-160			16	60	6	9,100	16.52	17.05	17.62	18.22	19.57									
HLRS 2030-05-160E	○		16	60	6	10,010	16.52	17.05	17.62	18.22	19.57									
HLRS 2030-05-180			18	60	6	9,100	18.58	19.18	19.82	20.50	22.02									
HLRS 2030-05-200			20	60	6	9,100	20.65	21.31	22.02	22.78	24.46									
HLRS 2030-05-260			26	70	6	9,100	26.84	27.70	28.62	29.61	干渉なし No Interference									
HLRS 2030-05-300			30	70	6	9,100	30.96	31.96	33.02	34.16	干渉なし No Interference									
HLRS 2030-05-360			36	80	6	11,200	37.15	38.35	39.63	41.00	干渉なし No Interference									
HLRS 2030-10-060			R1	6	55	6	6,000	6.20	6.39	6.59	6.80	7.28								
HLRS 2030-10-060E	○			6	55	6	6,600	6.20	6.39	6.59	6.80	7.28								
HLRS 2030-10-120		12		55	6	7,800	12.39	12.78	13.19	13.63	14.62									
HLRS 2030-10-160		16		60	6	9,100	16.51	17.04	17.59	18.19	19.52									
HLRS 2030-10-160E	○	16		60	6	10,010	16.51	17.04	17.59	18.19	19.52									
HLRS 2030-10-180		18		60	6	9,100	18.58	19.17	19.79	20.47	21.96									
HLRS 2030-10-200		20		60	6	9,100	20.64	21.29	21.99	22.74	24.41									
HLRS 2030-10-260		26		70	6	9,100	26.83	27.68	28.60	29.57	干渉なし No Interference									
HLRS 2030-10-300		30		70	6	9,100	30.95	31.94	33.00	34.13	干渉なし No Interference									
HLRS 2030-10-360		36		80	6	11,200	37.14	38.33	39.60	40.96	干渉なし No Interference									
HLRS 2040-01-080		4		RO.1	8	4	3.82	16°	65	6	7,800	8.45		8.73	9.02				9.33	10.03
HLRS 2040-01-080E	○				8				65	6	8,580	8.45		8.73	9.02				9.33	10.03
HLRS 2040-01-120			12		65				6	8,000	12.58	12.99		13.42	13.89				14.92	
HLRS 2040-01-160			16		65				6	9,400	16.70	17.25		17.82	18.44				干渉なし No Interference	
HLRS 2040-01-200			20		65				6	10,130	20.83	21.50		22.23	23.00				干渉なし No Interference	
HLRS 2040-01-200E	○		20		65				6	11,140	20.83	21.50		22.23	23.00				干渉なし No Interference	
HLRS 2040-01-240			24		70				6	10,130	24.95	25.76	26.63	27.55	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-01-320			32		80				6	10,130	33.21	34.28	35.43	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-01-480			48		100				6	16,200	49.71	51.32	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-02-080			RO.2		8				65	6	7,800	8.45	8.72	9.01	9.33	10.02				
HLRS 2040-02-080E	○				8				65	6	8,580	8.45	8.72	9.01	9.33	10.02				
HLRS 2040-02-120					12				65	6	8,000	12.58	12.98	13.42	13.88	14.91				
HLRS 2040-02-160				16	65				6	9,400	16.70	17.24	17.82	18.44	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-02-200				20	65				6	10,130	20.83	21.50	22.22	22.99	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-02-200E	○			20	65				6	11,140	20.83	21.50	22.22	22.99	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-02-240				24	70				6	10,130	24.95	25.76	26.62	27.54	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-02-320				32	80				6	10,130	33.20	34.28	35.43	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-02-480				48	100				6	16,200	49.71	51.32	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-03-080				RO.3	8				65	6	7,800	8.45	8.72	9.01	9.32	10.01				
HLRS 2040-03-080E	○				8				65	6	8,580	8.45	8.72	9.01	9.32	10.01				
HLRS 2040-03-120					12				65	6	8,000	12.58	12.98	13.41	13.87	14.69				
HLRS 2040-03-160			16		65				6	9,400	16.70	17.24	17.81	18.43	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-03-200			20		65				6	10,130	20.83	21.50	22.22	22.98	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-03-200E	○		20		65				6	11,140	20.83	21.50	22.22	22.98	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-03-240			24		70				6	10,130	24.95	25.76	26.62	27.54	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-03-320			32		80				6	10,130	33.20	34.28	35.42	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					
HLRS 2040-03-480			48		100				6	16,200	49.71	51.31	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference					



## HARDMAX 2 枚刃 ロングネックラジアスエンドミル 2 Flutes Long Neck Radius End Mills

型番 Model Number	高精度 Excellent	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ <sub>1</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	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°				
HLRS 2040-05-080		4	RO.5	8	4	3.82	16°	65	6	7,800	8.45	8.71	9.00	9.31	9.99				
HLRS 2040-05-080E	○			8				65	6	8,580	8.45	8.71	9.00	9.31	9.99				
HLRS 2040-05-120				12				65	6	8,000	12.57	12.97	13.40	13.86	14.88				
HLRS 2040-05-160				16				65	6	9,400	16.70	17.23	17.80	18.42	干渉なし No Interference				
HLRS 2040-05-200				20				65	6	10,130	20.82	21.49	22.21	22.97	干渉なし No Interference				
HLRS 2040-05-200E	○			20				65	6	11,140	20.82	21.49	22.21	22.97	干渉なし No Interference				
HLRS 2040-05-240				24				70	6	10,130	24.95	25.75	26.61	27.52	干渉なし No Interference				
HLRS 2040-05-320				32				80	6	10,130	33.20	34.27	35.41	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2040-05-480				48				100	6	16,200	49.70	51.31	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2040-10-080			R1	RO.5				8	4	3.82	16°	65	6	7,800	8.44	8.70	8.98	9.27	9.93
HLRS 2040-10-080E	○							8				65	6	8,580	8.44	8.70	8.98	9.27	9.93
HLRS 2040-10-120								12				65	6	8,000	12.56	12.96	13.38	13.83	14.83
HLRS 2040-10-160								16				65	6	9,400	16.69	17.22	17.78	18.38	19.72
HLRS 2040-10-200								20				65	6	10,130	20.82	21.48	22.18	22.94	干渉なし No Interference
HLRS 2040-10-200E	○							20				65	6	11,140	20.82	21.48	22.18	22.94	干渉なし No Interference
HLRS 2040-10-240								24				70	6	10,130	24.94	25.74	26.58	27.49	干渉なし No Interference
HLRS 2040-10-320								32				80	6	10,130	33.19	34.25	35.39	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HLRS 2040-10-480								48				100	6	16,200	49.69	51.29	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HLRS 2050-02-200		5		RO.2	20	5	4.82	16°				70	6	12,900	20.83	21.50	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HLRS 2050-02-400					40							90	6	16,200	41.46	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HLRS 2050-03-200					20							70	6	12,900	20.83	21.50	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HLRS 2050-03-400				40	90							6	16,200	41.45	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	
HLRS 2050-05-200				RO.5	20							70	6	12,900	20.82	21.49	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HLRS 2050-05-400					40							90	6	16,200	41.45	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HLRS 2050-10-200					20							70	6	12,900	20.82	21.48	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HLRS 2050-10-400				R1	40							90	6	16,200	41.44	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HLRS 2060-01-120					RO.1							12	65	6	12,900	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
HLRS 2060-01-120E	○		12						65	6	14,190	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-01-200			20	70					6	12,900	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2060-01-300			30	100					6	16,700	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2060-01-300E	○		30	100					6	18,370	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2060-01-600			60	120					6	20,300	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2060-02-120			RO.2	12					65	6	12,900	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-02-120E	○			12					65	6	14,190	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-02-200				20					70	6	12,900	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-02-300				30					100	6	16,700	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-02-300E	○	30		100		6	18,370	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference							
HLRS 2060-02-600		60		120		6	20,300	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference							
HLRS 2060-03-120		6	RO.3	12		6	5.82	-	65	6	12,900	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-03-120E	○			12					65	6	14,190	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-03-200				20					70	6	12,900	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-03-300				30					100	6	16,700	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-03-300E	○			30					100	6	18,370	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-03-600				60					120	6	20,300	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-05-120			RO.5	12	65				6	12,900	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2060-05-120E	○			12	65				6	14,190	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2060-05-200				20	70				6	12,900	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2060-05-300				30	100				6	16,700	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2060-05-300E	○			30	100				6	18,370	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2060-05-600				60	120				6	20,300	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference				
HLRS 2060-10-120				R1	12				65	6	12,900	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-10-120E	○				12				65	6	14,190	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-10-200					20				70	6	12,900	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-10-300					30				100	6	16,700	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-10-300E	○				30				100	6	18,370	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			
HLRS 2060-10-600					60				120	6	20,300	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference			

# HLRS (2 枚刃) 切削条件表 Milling Conditions for HLRS (2 Flutes)

被削材 WORK MATERIAL		銅 / 無酸素銅 / タフピッチ銅 Copper / OFC / TPC					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 / SKT (55~65HRC)			
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	有効長 Effective 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)	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)	
2002	0.2	0.5	55,000	230	0.027	0.02	55,000	230	0.006	0.02	44,800	236	0.005	0.02	19,000	30	0.002	0.015	
		1	55,000	200	0.027	0.02	55,000	200	0.006	0.02	35,000	150	0.004	0.02	15,000	25	0.0015	0.015	
		1.5	55,000	180	0.017	0.01	55,000	180	0.005	0.01	27,000	100	0.003	0.01	12,000	20	0.001	0.007	
		2	55,000	170	0.007	0.005	55,000	170	0.003	0.005	20,000	60	0.002	0.005	10,500	15	0.001	0.003	
2003	0.3	1	60,000	500	0.03	0.02	60,000	500	0.007	0.02	35,000	350	0.005	0.02	22,000	35	0.004	0.015	
		1.5	60,000	470	0.03	0.02	60,000	470	0.007	0.02	35,000	310	0.005	0.018	22,000	33	0.004	0.015	
		2	60,000	400	0.03	0.02	60,000	400	0.007	0.02	33,200	250	0.005	0.015	20,000	32	0.004	0.015	
		2.5	57,000	330	0.03	0.017	57,000	330	0.007	0.017	30,000	180	0.003	0.012	18,000	30	0.002	0.012	
		3	52,000	220	0.03	0.015	52,000	220	0.006	0.015	25,000	80	0.003	0.01	15,000	20	0.002	0.01	
2004	0.4	1	50,900	610	0.048	0.063	50,900	510	0.013	0.072	40,700	370	0.011	0.072	24,200	40	0.004	0.072	
		1.5	45,200	580	0.045	0.063	45,200	480	0.012	0.054	36,200	360	0.01	0.054	21,500	38	0.004	0.054	
		2	40,400	540	0.042	0.054	40,400	450	0.011	0.045	32,300	330	0.009	0.045	19,200	35	0.004	0.045	
		3	33,900	460	0.027	0.054	33,900	390	0.008	0.027	27,100	280	0.007	0.027	16,100	30	0.003	0.027	
		4	30,000	220	0.01	0.045	30,000	340	0.006	0.014	24,000	250	0.005	0.014	14,300	27	0.002	0.014	
2005	0.5	1	49,200	1,370	0.081	0.117	49,200	1,140	0.034	0.122	40,000	860	0.03	0.122	24,800	94	0.013	0.122	
		2	39,900	1,000	0.075	0.108	39,900	830	0.029	0.117	32,500	630	0.026	0.117	20,100	68	0.011	0.117	
		3	31,900	770	0.057	0.09	31,900	640	0.023	0.113	26,000	480	0.02	0.113	16,100	52	0.008	0.113	
		4	29,100	660	0.039	0.072	29,100	550	0.016	0.108	23,700	410	0.014	0.108	14,600	45	0.006	0.108	
		5	26,400	570	0.027	0.045	26,400	470	0.011	0.099	21,500	360	0.01	0.099	13,300	39	0.004	0.099	
		6	24,200	480	0.021	0.018	24,200	400	0.007	0.09	19,700	300	0.006	0.09	12,200	33	0.003	0.09	
2006	0.6	2	28,600	610	0.114	0.162	28,600	510	0.01	0.219	23,700	390	0.01	0.219	15,200	43	0.004	0.219	
		3	23,800	480	0.09	0.135	23,800	400	0.008	0.108	19,700	300	0.007	0.108	12,600	33	0.003	0.108	
		4	20,400	400	0.063	0.108	20,400	330	0.005	0.104	16,800	250	0.005	0.104	10,800	28	0.002	0.1035	
		6	16,800	300	0.036	0.045	16,800	250	0.003	0.099	13,900	190	0.003	0.099	8,900	21	0.001	0.099	
		8	14,600	240	0.021	0.027	14,600	200	0.002	0.072	12,100	150	0.002	0.072	7,700	16	0.001	0.072	
2007	0.7	4	18,400	480	0.087	0.162	18,400	400	0.008	0.117	15,500	310	0.008	0.117	10,200	35	0.004	0.117	
		6	15,400	360	0.051	0.108	15,400	300	0.005	0.108	13,000	230	0.005	0.108	8,600	26	0.002	0.108	
2008	0.8	4	17,500	540	0.132	0.198	17,500	450	0.014	0.117	15,000	360	0.015	0.117	10,200	41	0.007	0.117	
		6	14,600	410	0.075	0.144	14,600	340	0.008	0.108	12,500	270	0.008	0.108	8,500	30	0.004	0.108	
		8	12,800	310	0.03	0.1	12,800	270	0.005	0.09	11,000	185	0.004	0.09	7,600	20	0.002	0.09	
2010	1	2	17,600	1,100	0.21	0.45	17,600	920	0.035	0.27	15,300	750	0.04	0.27	10,900	89	0.02	0.27	
		3	15,500	1,050	0.205	0.425	15,500	870	0.031	0.27	13,200	720	0.037	0.27	9,400	86	0.018	0.27	
		4	13,800	980	0.201	0.405	13,800	820	0.03	0.27	12,000	670	0.035	0.27	8,500	80	0.017	0.27	
		5	12,500	900	0.16	0.4	12,500	720	0.025	0.24	11,000	600	0.03	0.24	7,800	72	0.015	0.24	
		6	11,300	790	0.117	0.387	11,300	650	0.021	0.216	9,800	540	0.024	0.216	7,000	64	0.012	0.216	
		8	9,800	590	0.072	0.36	9,800	490	0.016	0.189	8,500	400	0.018	0.189	6,100	48	0.009	0.189	
		10	8,800	390	0.048	0.315	8,800	320	0.011	0.126	7,600	270	0.013	0.126	5,400	32	0.006	0.126	
		12	8,100	260	0.033	0.27	8,100	210	0.008	0.072	7,000	180	0.009	0.072	5,000	21	0.004	0.072	
		16	7,000	230	0.018	0.225	7,000	190	0.004	0.027	6,100	160	0.005	0.027	4,300	19	0.002	0.027	
2012	1.2	6	6,300	160	0.015	0.18	6,300	130	0.003	0.018	5,500	110	0.003	0.018	3,900	13	0.001	0.018	
		6	9,400	700	0.186	0.468	9,400	580	0.018	0.09	8,400	490	0.022	0.09	6,200	60	0.011	0.09	
		12	6,800	440	0.054	0.405	6,800	370	0.007	0.072	6,100	310	0.008	0.072	4,500	38	0.004	0.072	
2015	1.5	20	5,400	250	0.021	0.24	5,400	210	0.003	0.018	4,800	180	0.003	0.018	3,500	22	0.002	0.018	
		4	13,200	1,310	0.3	0.675	13,200	1,090	0.045	0.45	12,000	950	0.06	0.45	9,200	124	0.033	0.45	
		6	10,600	1,240	0.282	0.63	10,600	1,030	0.041	0.405	9,700	900	0.055	0.405	7,400	117	0.03	0.405	
		8	9,300	1,050	0.204	0.612	9,300	870	0.034	0.315	8,500	760	0.045	0.315	6,500	99	0.025	0.315	
		10	8,500	900	0.15	0.567	8,500	750	0.032	0.288	7,800	650	0.042	0.288	6,000	85	0.023	0.288	
		12	7,800	800	0.114	0.54	7,800	670	0.029	0.27	7,100	580	0.038	0.27	5,400	76	0.021	0.27	
		16	6,800	620	0.066	0.45	6,800	510	0.015	0.18	6,200	450	0.02	0.18	4,700	58	0.011	0.18	
		20	6,000	490	0.042	0.36	6,000	410	0.005	0.108	5,500	360	0.006	0.108	4,200	46	0.003	0.108	

# HLRS (2 枚刃) 切削条件表 Milling Conditions for HLRS (2 Flutes)

被削材 WORK MATERIAL			銅 / 無酸素銅 / タフピッチ銅 Copper / OFC / TPC				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 / SKT (55~65HRC)			
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	有効長 Effective 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)	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)
2020	2	4	15,300	1,500	0.33	0.9	15,300	1,250	0.046	0.9	14,300	1,130	0.065	0.9	11,500	162	0.039	0.9
		6	12,800	1,220	0.321	0.855	12,800	1,020	0.043	0.81	12,000	930	0.06	0.81	9,700	133	0.036	0.81
		8	11,200	1,120	0.267	0.81	11,200	930	0.039	0.72	10,400	850	0.055	0.72	8,400	121	0.033	0.72
		10	10,000	1,050	0.225	0.765	10,000	870	0.033	0.585	9,300	790	0.047	0.585	7,600	113	0.028	0.585
		12	9,100	980	0.186	0.72	9,100	820	0.031	0.45	8,500	740	0.044	0.45	6,900	107	0.026	0.45
		16	7,800	830	0.132	0.702	7,800	690	0.028	0.315	7,300	630	0.039	0.315	5,900	90	0.023	0.315
		20	7,000	770	0.093	0.666	7,000	640	0.017	0.198	6,600	580	0.024	0.198	5,300	84	0.014	0.198
		26	6,200	700	0.06	0.54	6,200	580	0.006	0.144	5,800	530	0.008	0.144	4,600	75	0.005	0.144
2025	2.5	10	10,500	1,220	0.339	0.855	10,500	1,020	0.052	0.54	10,000	960	0.075	0.54	8,400	154	0.048	0.54
		20	7,800	720	0.165	0.756	7,800	600	0.024	0.225	7,500	560	0.035	0.225	6,300	91	0.022	0.225
		30	6,300	540	0.069	0.63	6,300	450	0.011	0.18	6,000	420	0.016	0.18	5,000	67	0.01	0.18
2030	3	6	14,000	2,700	0.5	0.9	14,000	1,510	0.15	0.72	13,300	1,140	0.15	0.72	12,000	270	0.1	0.72
		12	10,500	1,600	0.39	0.85	10,500	1,150	0.105	0.67	10,000	890	0.105	0.67	9,000	200	0.075	0.67
		16	9,200	1,160	0.321	0.81	9,200	960	0.081	0.63	8,800	730	0.081	0.63	7,900	173	0.054	0.63
		18	8,800	1,100	0.29	0.79	8,800	900	0.078	0.6	8,300	700	0.078	0.6	7,500	160	0.048	0.6
		20	8,400	1,050	0.26	0.78	8,400	880	0.073	0.58	7,900	680	0.073	0.58	7,100	150	0.044	0.58
		26	7,500	980	0.18	0.72	7,500	820	0.065	0.495	7,100	620	0.065	0.495	6,400	146	0.043	0.495
		30	7,000	870	0.14	0.69	7,000	720	0.05	0.38	6,500	560	0.05	0.38	6,000	118	0.029	0.38
2040	4	8	10,200	1,340	0.42	1.62	10,200	1,110	0.095	1.35	8,500	970	0.14	1.35	7,300	223	0.101	1.35
		12	8,900	1,300	0.41	1.56	8,900	1,080	0.083	1.15	7,600	950	0.12	1.15	6,400	215	0.085	1.15
		16	7,900	1,250	0.4	1.5	7,900	1,030	0.065	1	6,600	910	0.1	1	5,600	205	0.065	1
		20	6,900	1,190	0.384	1.44	6,900	990	0.054	0.9	5,800	860	0.08	0.9	4,900	198	0.058	0.9
		24	6,200	1,100	0.31	1.38	6,200	900	0.043	0.8	5,200	770	0.065	0.8	4,500	175	0.043	0.8
		32	5,500	860	0.189	1.26	5,500	720	0.027	0.648	4,600	630	0.04	0.648	3,900	144	0.029	0.648
		48	4,600	430	0.093	1.08	4,600	360	0.007	0.315	3,900	310	0.01	0.315	3,300	72	0.007	0.315
2050	5	20	6,700	1,780	0.606	1.98	6,700	1,480	0.092	1.17	4,800	990	0.13	1.17	4,000	297	0.096	1.17
		40	4,600	850	0.297	1.53	4,600	710	0.046	0.9	3,300	470	0.065	0.9	2,800	143	0.048	0.9
2060	6	12	8,000	1,800	0.6	2.25	8,000	1,620	0.5	1.35	4,700	1,360	0.2	1.35	4,000	540	0.15	1.35
		20	5,800	1,350	0.58	2.12	5,800	1,180	0.46	1.31	3,500	1,000	0.18	1.31	3,000	380	0.14	1.31
		30	4,500	1,060	0.546	1.98	4,500	880	0.396	1.26	2,600	740	0.158	1.26	2,200	294	0.119	1.26
		60	2,800	530	0.156	1.62	2,800	440	0.113	0.99	1,600	370	0.045	0.99	1,400	147	0.034	0.99



- 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。
  - ・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.
  - ・Every coolant offers stable milling.
  - ・Recommend oil coolant for Stainless Steels and Heat Resistant Alloys.
  - ・Recommend wet coolant for Copper.



## 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。

- 切刃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、取扱にご確認ください。
- 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.



#### 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)  
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., 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：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.