

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

DLCCOAT 2枚刃 銅電極加工用エンドミル
DLCCOAT 2 Flutes End Mills for Copper Electrode Milling

NEW

2023 年 4 月発行
Published April 2023

DLCLB

ロングネックボールエンドミル
Long Neck Ball End Mills

new

DLCLS

ロングネックスクエアエンドミル
Long Neck Square End Mills

new

DLCLRS

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



UNION TOOL CO.

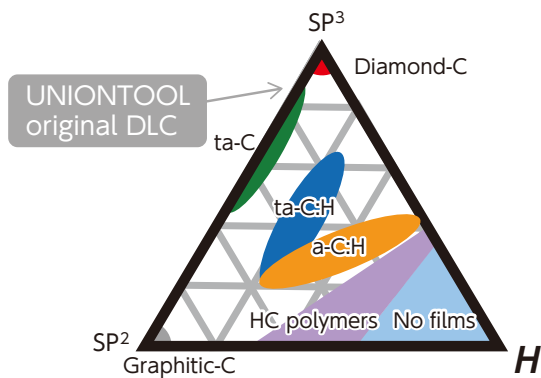
自社開発の DLC コーティング

Our in-house developed DLC Coating

ダイヤモンドに近い高硬度 (4,000 ~ 6,000HV 前後)

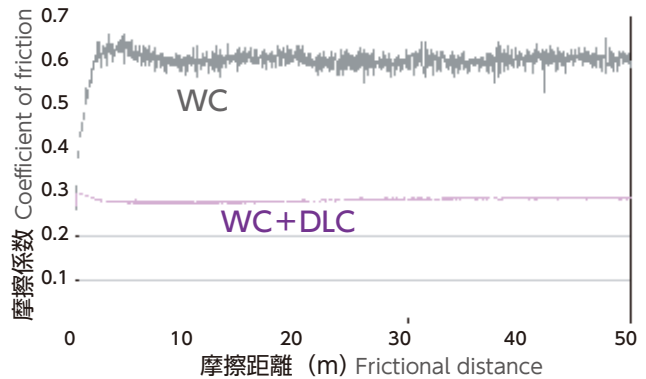
Diamond-like hardness (around 4,000 - 6,000HV)

一般的な鉄鋼用コーティングの硬度は 3,000 ~ 4,000HV
Hardness of normal coating for Steels is 3,000 - 4,000HV



潤滑性に優れ、耐溶着性が高く 銅・アルミ加工に最適

Excellent lubricity and high resistance to welding
Best for Copper and Aluminum milling



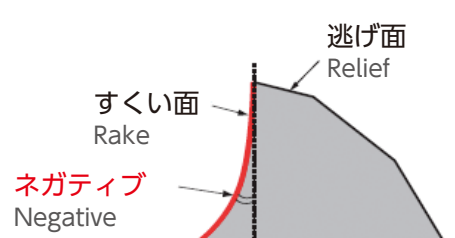
鋭い切れ刃に効果的な膜厚

一般的な鉄鋼用コーティングよりも薄膜

Coating thickness suited for sharp cutting edges
Thinner than normal coating for Steels

シャープな刃形状

Sharp Cutting Edge



DLC シリーズ

すくい角、逃げ角を銅加工用に適した設計
シャープな刃先形状で加工面のバリ発生を抑制
DLC Series

Rake and relief angle are designed for copper milling
Sharp cutting edge reduces burrs on milling surface

一般的な高硬度用

耐欠損重視のネガティブ刃
Normal Cutting Edge for Hard Materials
Negative rake angle for chipping resistance

ワンランク上の高精度

Higher Grade Precision

DLCLB

ロングネックボール
Long Neck Ball

ボール半径 R Radius of Ball Nose	D ≤ R0.5	D > R0.5
外径公差 Diameter Tolerance	0/-0.006	0/-0.01

ボール半径 R Radius of Ball Nose	R0.05~R0.2	R0.25~R2	R3
R 精度 Radius Accuracy	± 0.002	± 0.003	± 0.004
シャンク径公差 Shank Diameter Tolerance	0/-0.004		

DLCLRS

ロングネックラジラス
Long Neck Radius

外径 Outside Diameter	φ0.2~φ3
外径公差 Diameter Tolerance	0/-0.005
CR 精度 CR Tolerance	± 0.005
シャンク径公差 Shank Diameter Tolerance	0/-0.004

DLCLS

ロングネックスクエア
Long Neck Square

外径 Outside Diameter	φ0.1~φ3
外径公差 Diameter Tolerance	0/-0.005
シャンク径公差 Shank Diameter Tolerance	0/-0.004

単位 Unit (mm)

DLCLB 加工事例 Milling example

銅タングステン (Cu30 : W70) Tungsten Copper



Work Size 50 × 50 × 50 mm
クーラント オイルミスト
Coolant Oil Mist

DLCLB
ハウジングリブ
電極モデル加工動画

DLCLB series
Housing-rib
Electrode Milling Video



No	工程 Milling Process	工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	仕上げ代 Allowance (mm)	加工時間 Cycle Time (h:m:s)
1	荒加工 Roughing	R1.5 × EL10	12,000	1,800	0.6	1.2	0.1	0:19:07
2	荒加工 Roughing	R0.75 × EL6	21,300	1,530	0.3	0.6	0.1	0:21:34
3	中仕上げ 平面 Semi-finishing Flat surface	R1 × EL6	14,000	1,250	0.05	0.1	0.05	0:32:15
4	中仕上げ 凸 Pocket Semi-finishing Convex Pocket	R0.5 × EL5	29,500	1,530	0.05	0.06	0.05	1:43:09
5	中仕上げ 隅 Semi-finishing Corner	R0.4 × EL6	21,800	550	0.06	0.06	0.05	1:10:33
6	仕上げ 平面 Finishing Flat surface	R1 × EL6	14,000	1,250	0.05	0.04	0	1:25:15
7	仕上げ 凸 Pocket Finishing Convex Pocket	R0.5 × EL5	29,500	1,530	0.05	0.028	0	1:37:19
8	仕上げ 円柱隅部 Finishing Cylinder corner	R0.3 × EL5	24,000	330	0.0002 (カスプハイト) Cusp Height	0.0002 (カスプハイト) Cusp Height	0	4:54:10

Total 12:03:22

耐摩耗性の高い DLC コートによって加工の難しい銅タングステン加工にも適しています
DLC coating offers high wear resistance and is suited even for Tungsten Copper that is hard to mill.

DLCLB 加工事例 Milling example

アルミ A7075 Aluminum



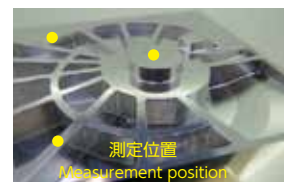
Work Size 50 × 50 × 50 mm
クーラント 水溶性切削油
Coolant Water Soluble

背景の写り込み
Reflection of the background



反射した背景の文字が判別できる
ほどの光沢面
The surface finish is of such high quality
that the letters reflect perfectly in it.

面粗さ
Surface roughness



3 点平均
Ra 0.03 μm
Average of 3 positions
Ra 0.03 μm

No	工程 Milling Process	工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	仕上げ代 Allowance (mm)	加工時間 Cycle Time (h:m:s)
1	荒加工 Roughing	R1.5 × EL10	15,000	2,550	0.6	1.2	0.1	0:17:49
2	荒加工 Roughing	R0.75 × EL6	25,500	2,040	0.3	0.6	0.1	0:20:22
3	中仕上げ 平面 Semi-finishing Flat surface	R1 × EL6	18,700	2,100	0.05	0.1	0.05	0:25:06
4	中仕上げ 凸 Pocket Semi-finishing Convex Pocket	R0.5 × EL5	30,000	1,700	0.05	0.06	0.05	0:53:17
5	中仕上げ 隅 Semi-finishing Corner	R0.4 × EL6	30,000	1,000	0.06	0.06	0.05	0:17:02
6	仕上げ 平面 Finishing Flat surface	R1 × EL6	18,700	2,100	0.05	0.04	0	1:06:03
7	仕上げ 凸 Pocket Finishing Convex Pocket	R0.5 × EL5	30,000	1,700	0.05	0.028	0	1:31:32
8	仕上げ 円柱隅部 Finishing Cylinder corner	R0.3 × EL5	30,000	650	0.0002 (カスプハイト) Cusp Height	0.0002 (カスプハイト) Cusp Height	0	2:40:18

Total 7:31:29

一般的な鉄鋼用エンドミルと比べ、刃先が鋭利なのでアルミ加工にも適しています
Suited even for Aluminum milling as the cutting edge is sharper than normal endmills for Steels.

DLCLB



DLCCOAT 2 枚刃 銅電極加工用ロングネックボールエンドミル
DLCCOAT 2 Flute Long Neck Ball End Mills for Copper Electrode Milling

R0.05~R3

Super MG

DLC

30°

R ±0.002 R0.05 ~ R0.2

R ±0.003 R0.25 ~ R2

R ±0.004 R3

シャンク径 Shank Dia 0/-0.004

外周バックテーパ Back Taper Geometry

～ R0.15 は外周バックテーパ形状ではありません。
Back taper geometry does not apply to R0.15 or below.

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
			～ 50 HRC	～ 55 HRC	～ 60 HRC	～ 65 HRC	～ 70 HRC										
									●		★						

ボール半径 R
Radius of Ball Nose

D ≤ R0.5

D > R0.5

外径公差
Diameter Tolerance

0/-0.006

0/-0.01

ボール半径 R
Radius of Ball Nose

R0.05~R0.2

R0.25~R2

R3

R 精度
Radius Accuracy

± 0.002

± 0.003

± 0.004

単位 Unit (mm)

ラベルサンプル Label Sample

#001 φD0.597 R+0.001/-0.001

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

シャンクテーパ角は目安です。
The shank taper angle shown is not an exact value.

銅電極モデル加工事例 Milling Example of Copper Electrode Model

DLCLB R1 × EL16

タフピッチ銅 C1100
Tough Pitch Copper

粗さ測定位置
Measuring position
of roughness

加工方法
工具突き出し長
クーラント
Work Size
Milling Method
Overhang Length
Coolant

等高線加工
24 mm
オイルミスト
20 × 20 × D 16 mm
Contouring
24 mm
Oil Mist

DLCLB
特長紹介動画

DLCLB series
Introduction Video

工程 Milling Process	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	加工時間 Cycle Time (h:m:s)
荒 Roughing	10,800	1,090	0.25	0.5	1:31:59
中仕上げ Semi-finishing	10,800	1,090	0.05	0.05	1:31:15
仕上げ Finishing	13,090	545	0.0001 (カスプハイト) Cusp Height	0.03	1:15:26
Total 4:18:40					

DLCLB R1 × EL16

4h加工後 Tool after milling (4h)

45° 曲面面粗さ 45° Inclined surface
Ra 0.18 μm

鉄鋼用エンドミル R1 × EL16
Conventional

4h加工後 Tool after milling (4h)

45° 曲面面粗さ 45° Inclined surface
Ra 0.22 μm

DLCLB は 4 時間加工後も、摩耗・損傷が小さく長寿命
DLCLB has less wear and damage after 4 hours of milling.

DLCCOAT 2 枚刃 銅電極加工用ロングネックボールエンドミル
DLCCOAT 2 Flute Long Neck Ball End Mills for Copper Electrode Milling

合計 71 型番 Total 71 models

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd ₁	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
									30°	1°	1°30'	2°	3°
DLCLB 2001-003	R0.05	0.3	0.08	0.095	11°	45	4	10,600	0.34	0.36	0.39	0.41	0.46
DLCLB 2001-005		0.5				45	4	11,000	0.55	0.59	0.62	0.65	0.73
DLCLB 20015-003	R0.075	0.3	0.12	0.14	11°	45	4	11,700	0.36	0.38	0.40	0.42	0.47
DLCLB 20015-005		0.5				45	4	12,400	0.57	0.60	0.63	0.66	0.74
DLCLB 20015-010		1				45	4	12,900	1.09	1.15	1.21	1.27	1.43
DLCLB 2002-003	R0.1	0.3	0.16	0.19	11°	45	4	8,500	0.41	0.43	0.45	0.47	0.53
DLCLB 2002-005		0.5				45	4	8,500	0.62	0.65	0.68	0.72	0.80
DLCLB 2002-010		1				45	4	8,900	1.14	1.20	1.26	1.33	1.49
DLCLB 2002-015		1.5				45	4	9,200	1.67	1.75	1.84	1.94	2.17
DLCLB 2003-006	R0.15	0.6	0.24	0.29	11°	45	4	8,900	0.72	0.75	0.79	0.83	0.92
DLCLB 2003-010		1				45	4	8,900	1.14	1.19	1.25	1.32	1.47
DLCLB 2003-015		1.5				45	4	9,200	1.67	1.74	1.83	1.93	2.15
DLCLB 2003-020		2				45	4	9,600	2.19	2.29	2.41	2.53	2.84
DLCLB 2004-010	R0.2	1	0.32	0.39	11°	45	4	7,700	1.14	1.19	1.24	1.30	1.45
DLCLB 2004-020		2				45	4	7,900	2.19	2.29	2.40	2.52	2.82
DLCLB 2004-030		3				45	4	8,000	3.23	3.39	3.56	3.74	4.19
DLCLB 2004-040		4				45	4	8,200	4.28	4.49	4.71	4.96	5.56
DLCLB 2005-010	R0.25	1	0.4	0.49	11°	45	4	7,600	1.14	1.18	1.24	1.29	1.43
DLCLB 2005-020		2				45	4	7,600	2.18	2.28	2.39	2.51	2.80
DLCLB 2005-030		3				45	4	7,700	3.23	3.38	3.55	3.73	4.17
DLCLB 2005-040		4				45	4	7,900	4.28	4.48	4.70	4.95	5.54
DLCLB 2005-050		5				45	4	8,000	5.33	5.58	5.86	6.17	6.91
DLCLB 2006-010	R0.3	1	0.48	0.59	11°	45	4	5,900	1.14	1.18	1.23	1.28	1.41
DLCLB 2006-020		2				45	4	5,900	2.18	2.28	2.38	2.50	2.78
DLCLB 2006-030		3				45	4	6,100	3.23	3.38	3.54	3.72	4.15
DLCLB 2006-040		4				45	4	6,200	4.28	4.48	4.70	4.94	5.52
DLCLB 2006-050		5				45	4	6,400	5.32	5.57	5.85	6.16	6.89
DLCLB 2006-060		6				45	4	6,500	6.37	6.67	7.01	7.38	8.26
DLCLB 2008-020	R0.4	2	0.64	0.79	11°	45	4	6,100	2.18	2.27	2.37	2.48	2.75
DLCLB 2008-030		3				45	4	6,100	3.22	3.37	3.52	3.70	4.12
DLCLB 2008-040		4				45	4	6,200	4.27	4.47	4.68	4.92	5.48
DLCLB 2008-060		6				45	4	6,400	6.37	6.66	6.99	7.36	8.22
DLCLB 2008-080		8				45	4	6,500	8.46	8.86	9.30	9.79	10.96
DLCLB 2010-020	R0.5	2	0.8	0.98	11°	45	4	5,800	2.19	2.28	2.37	2.48	2.73
DLCLB 2010-030		3				45	4	5,800	3.24	3.37	3.53	3.70	4.10
DLCLB 2010-040		4				45	4	5,800	4.28	4.47	4.68	4.92	5.47
DLCLB 2010-050		5				45	4	5,900	5.33	5.57	5.84	6.14	6.84
DLCLB 2010-060		6				45	4	5,900	6.38	6.67	6.99	7.35	8.21
DLCLB 2010-080		8				45	4	6,200	8.47	8.87	9.31	9.79	10.95
DLCLB 2010-100		10				45	4	6,200	10.57	11.07	11.62	12.23	13.68
DLCLB 2010-120		12				45	4	6,200	12.66	13.26	13.93	14.67	16.42

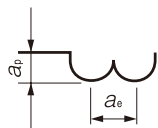
DLCCOAT 2 枚刃 銅電極加工用ロングネックボールエンドミル
DLCCOAT 2 Flute Long Neck Ball End Mills for Copper Electrode Milling

型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose R	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd ₁	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
									30°	1°	1°30'	2°	3°
DLCLB 2015-040	R0.75	4	1.2	1.47	11°	45	4	5,900	4.21	4.39	4.58	4.80	5.31
DLCLB 2015-060		6				45	4	5,900	6.31	6.59	6.89	7.23	8.04
DLCLB 2015-120		12				50	4	6,700	12.59	13.18	13.83	14.55	16.26
DLCLB 2015-180		18				55	4	7,400	18.87	19.77	20.76	21.86	24.47
DLCLB 2020-040	R1	4	1.6	1.98	11°	45	4	6,100	4.18	4.34	4.51	4.71	5.18
DLCLB 2020-060		6				45	4	6,100	6.27	6.53	6.82	7.15	7.92
DLCLB 2020-080		8				45	4	6,200	8.36	8.73	9.14	9.59	10.66
DLCLB 2020-100		10				45	4	6,200	10.46	10.93	11.45	12.02	13.39
DLCLB 2020-120		12				50	4	6,200	12.55	13.12	13.76	14.46	16.13
DLCLB 2020-140		14				50	4	6,200	14.65	15.32	16.07	16.90	18.87
DLCLB 2020-160		16				50	4	6,200	16.74	17.52	18.38	19.34	干渉なし No Interference
DLCLB 2020-200		20				55	4	6,900	20.93	21.91	23.00	24.21	干渉なし No Interference
DLCLB 2020-250		25				65	4	7,700	26.16	27.41	28.78	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
DLCLB 2030-100	R1.5	10	2.4	2.95	11°	60	6	7,900	10.51	10.96	11.46	12.01	13.32
DLCLB 2030-120		12				60	6	8,100	12.61	13.16	13.77	14.45	16.06
DLCLB 2030-140		14				60	6	8,100	14.70	15.36	16.08	16.89	18.80
DLCLB 2030-160		16				60	6	8,400	16.80	17.56	18.39	19.32	21.54
DLCLB 2030-200		20				70	6	8,400	20.98	21.95	23.02	24.20	27.01
DLCLB 2030-250		25				70	6	8,400	26.22	27.44	28.79	30.30	干渉なし No Interference
DLCLB 2030-300		30				70	6	9,200	31.45	32.94	34.57	36.39	干渉なし No Interference
DLCLB 2040-100	R2	10	3.2	3.95	11°	70	6	7,300	10.49	10.91	11.38	11.90	13.14
DLCLB 2040-150		15				70	6	7,300	15.73	16.41	17.16	18.00	19.99
DLCLB 2040-200		20				70	6	8,600	20.96	21.90	22.94	24.09	干渉なし No Interference
DLCLB 2040-250		25				70	6	9,200	26.20	27.39	28.72	30.19	干渉なし No Interference
DLCLB 2040-300		30				70	6	9,500	31.43	32.89	34.50	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
DLCLB 2040-400		40				80	6	10,300	41.90	43.87	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
DLCLB 2060-100	R3	10	4.8	5.95	—	80	6	9,500	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
DLCLB 2060-150		15				80	6	9,500	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
DLCLB 2060-200		20				80	6	9,500	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
DLCLB 2060-300		30				80	6	10,000	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

被削材 WORK MATERIAL			銅/アルミ合金 COPPER/ALUMINUM ALLOYS				銅タングステン TUNGSTEN COPPER			
型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)
2001-003	R0.05	0.3	43,600	220	0.01	0.01	32,700	160	0.008	0.008
2001-005		0.5	43,600	160	0.007	0.007	32,700	110	0.005	0.005
20015-003	R0.075	0.3	43,600	250	0.015	0.02	32,700	190	0.012	0.016
20015-005		0.5	43,600	220	0.015	0.02	32,700	150	0.012	0.016
20015-010		1	43,600	160	0.007	0.01	32,700	120	0.006	0.008
2002-003	R0.1	0.3	43,600	550	0.025	0.05	32,700	380	0.02	0.04
2002-005		0.5	43,600	550	0.025	0.05	32,700	380	0.02	0.04
2002-010		1	43,600	440	0.02	0.04	32,700	270	0.015	0.03
2002-015		1.5	32,900	250	0.015	0.03	24,700	120	0.008	0.02
2003-006	R0.15	0.6	43,600	760	0.03	0.07	32,700	550	0.03	0.07
2003-010		1	43,600	760	0.03	0.07	32,700	550	0.03	0.07
2003-015		1.5	43,600	550	0.025	0.05	32,700	290	0.02	0.05
2003-020		2	39,200	390	0.02	0.03	29,400	200	0.01	0.02
2004-010	R0.2	1	43,600	1,090	0.05	0.1	32,700	760	0.04	0.08
2004-020		2	43,600	650	0.035	0.06	32,700	380	0.02	0.05
2004-030		3	35,000	470	0.02	0.04	29,200	230	0.01	0.03
2004-040		4	27,300	270	0.008	0.015	19,600	110	0.005	0.01
2005-010	R0.25	1	43,600	1,420	0.08	0.15	32,700	890	0.08	0.15
2005-020		2	43,600	870	0.08	0.15	32,700	550	0.08	0.15
2005-030		3	38,200	650	0.06	0.1	29,500	390	0.06	0.08
2005-040		4	32,700	440	0.04	0.08	24,000	220	0.025	0.05
2005-050		5	27,300	330	0.02	0.04	19,600	160	0.01	0.02
2006-010	R0.3	1	43,600	1,870	0.12	0.2	32,700	1,400	0.12	0.2
2006-020		2	43,600	1,750	0.12	0.2	32,700	1,310	0.12	0.2
2006-030		3	43,600	1,090	0.1	0.14	32,700	760	0.08	0.1
2006-040		4	32,700	760	0.07	0.1	27,300	440	0.04	0.06
2006-050		5	29,500	650	0.05	0.08	24,000	330	0.02	0.04
2006-060		6	27,300	550	0.04	0.06	21,800	220	0.01	0.03
2008-020	R0.4	2	43,600	2,820	0.15	0.3	32,700	1,980	0.15	0.3
2008-030		3	43,600	2,180	0.15	0.3	32,700	1,530	0.15	0.3
2008-040		4	38,200	1,750	0.12	0.2	29,500	1,090	0.1	0.16
2008-060		6	32,700	1,090	0.08	0.15	21,800	550	0.05	0.1
2008-080		8	23,800	760	0.05	0.06	17,300	320	0.02	0.025
2010-020	R0.5	2	39,100	2,740	0.25	0.4	30,000	2,050	0.25	0.4
2010-030		3	39,100	2,740	0.25	0.4	30,000	1,960	0.25	0.4
2010-040		4	39,100	2,350	0.2	0.4	29,500	1,560	0.2	0.4
2010-050		5	38,200	2,180	0.16	0.3	29,500	1,530	0.12	0.25
2010-060		6	34,500	1,840	0.14	0.3	26,200	1,150	0.1	0.25
2010-080		8	27,300	1,090	0.12	0.2	19,600	550	0.06	0.1
2010-100		10	20,300	810	0.08	0.15	16,200	300	0.03	0.05
2010-120		12	13,100	490	0.06	0.1	9,800	160	0.015	0.04
2015-040	R0.75	4	25,500	2,270	0.3	0.6	21,300	1,700	0.3	0.6
2015-060		6	25,500	2,040	0.3	0.6	21,300	1,530	0.3	0.6
2015-120		12	17,500	1,090	0.15	0.3	13,100	550	0.1	0.2
2015-180		18	8,500	590	0.08	0.12	6,800	170	0.02	0.06

DLCLB 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL			銅/アルミ合金 COPPER/ALUMINUM ALLOYS				銅タングステン TUNGSTEN COPPER			
型番 Model Number	ボール半径 Radius of Ball Nose (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a_p Axial Depth (mm)	a_e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a_p Axial Depth (mm)	a_e Radial Depth (mm)
2020-040	R1	4	18,700	2,490	0.45	0.8	14,000	1,500	0.45	0.8
2020-060		6	18,700	2,080	0.45	0.8	14,000	1,250	0.45	0.8
2020-080		8	18,700	1,800	0.4	0.8	13,500	1,200	0.4	0.8
2020-100		10	18,700	1,700	0.3	0.6	13,500	1,190	0.25	0.5
2020-120		12	16,800	1,470	0.3	0.6	12,600	950	0.25	0.5
2020-140		14	15,000	1,250	0.28	0.5	11,200	750	0.18	0.4
2020-160		16	13,100	1,090	0.25	0.5	9,800	550	0.12	0.25
2020-200		20	10,000	800	0.15	0.3	8,000	350	0.06	0.1
2020-250		25	6,700	500	0.08	0.15	5,000	170	0.03	0.05
2030-100	R1.5	10	15,000	2,550	0.6	1.2	12,000	1,800	0.6	1.2
2030-120		12	15,000	2,550	0.6	1.2	11,800	1,740	0.6	1.2
2030-140		14	15,000	2,510	0.6	1.2	11,700	1,670	0.6	1.2
2030-160		16	14,200	2,140	0.6	1	10,700	1,600	0.5	1
2030-200		20	12,700	1,910	0.5	0.8	9,500	1,110	0.4	0.6
2030-250		25	10,100	1,520	0.4	0.6	8,400	760	0.2	0.3
2030-300		30	8,700	1,310	0.2	0.4	6,500	550	0.08	0.15
2040-100	R2	10	11,500	2,880	0.8	1.6	8,600	2,010	0.8	1.6
2040-150		15	11,500	2,670	0.8	1.6	8,600	1,880	0.8	1.6
2040-200		20	11,500	2,460	0.8	1.6	8,200	1,640	0.8	1.2
2040-250		25	10,300	2,210	0.6	1.2	6,700	1,270	0.5	1
2040-300		30	9,000	1,800	0.5	1	5,300	900	0.3	0.5
2040-400		40	6,000	900	0.4	0.8	3,800	380	0.15	0.3
2060-100	R3	10	10,000	4,190	1	2.2	7,500	3,150	1	2.2
2060-150		15	10,000	4,190	1	2.2	7,500	2,800	1	2.2
2060-200		20	10,000	3,000	1	2	7,500	2,000	0.7	1.5
2060-300		30	10,000	3,000	0.8	1.6	7,000	1,800	0.4	0.8



備考：

- ・溝加工となる部分では、送り速度を50%以下に下げてください。
- ・機械の回転速度が足りない場合や、加工中ビビリが発生する場合は、回転速度と送り速度を同じ比率で下げてください。
- ・銅、銅タングステンの加工には湿式クーラントを推奨致します。

Note：

- ・Decrease the feed rate more than 50% from the milling parameters when slot milling.
- ・Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed, or when chattering occurs.
- ・Recommend wet coolant for Copper and Tungsten-Copper.

DLCLS

NEW



DLCCOAT 2 枚刃 銅電極加工用ロングネックスクエアエンドミル
DLCCOAT 2 Flute Long Neck Square End Mills for Copper Electrode Milling

φ0.1～φ3

Super
MG

DLC

35°

フラットランド
Flatland

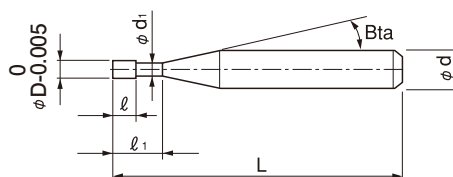
シャンク径
Shank Dia
0/-0.004

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

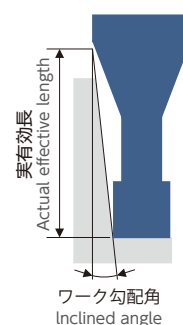
被 削 材 Work Material																	
炭素鋼 CARBON STEELS S45C S55C	合金鋼 ALLOY STEELS SK / SCM SUS	プリハードン鋼 PREHARDENED STEELS NAK HPM	焼入れ鋼 HARDENED STEELS					鋳鉄 CAST IRON	アルミ合金 ALUMINUM ALLOYS	グラファイト GRAPHITE	銅 COPPER	樹脂 PLASTICS	ガラス入り樹脂 GLASS FILLED PLASTICS	チタン合金 TITANIUM ALLOYS	超耐熱合金 HEAT RESISTANT ALLOYS	超硬合金 CEMENTED CARBIDE	硬脆材 HARD BRITTLE (NON- METALLIC) MATERIALS
			～ 50 HRC	～ 55 HRC	～ 60 HRC	～ 65 HRC	～ 70 HRC										
								●		★							

単位 Unit (mm)

外径 Outside Diameter	φ0.1～φ3
外径公差 Diameter Tolerance	0/-0.005



シャンクテーパ角は目安です。
The shank taper angle shown is not an exact value.



ラベルサンプル Label Sample



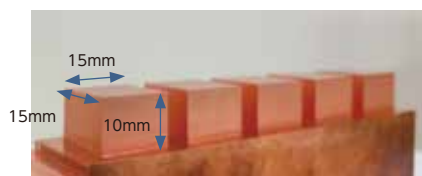
#001 φD0.998

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

銅加工事例 鉄鋼用エンドミルとの比較
DLCLS φ3 × EL12 ・ φ1 × EL10

Copper Milling Example
Comparison with conventional tool
for Steels

タフピッチ銅 C1100
Tough Pitch Copper



クーラント
Coolant
Work Size

オイルミスト
Oil Mist
15 × 15 × h 10 mm

	1個目 1/5pcs (1 h 11min)		5個目 5/5pcs (4 h 47min)		
DLCLS φ1 × EL10		 Ra 0.437 μm 上面バリなし No burr		 Ra 0.465 μm 上面最大バリ高さ 0.015 mm Maximum burr height	 摩耗は極わずか Minimum damage
鉄鋼用 φ1 × EL10 Conventional tool		 Ra 0.809 μm 上面最大バリ高さ 0.027 mm Maximum burr height	 Ra 0.575 μm 上面最大バリ高さ 0.072 mm Maximum burr height	 上面最大バリ高さ 0.072 mm Maximum burr height	 やや摩耗あり Little wear

工程 Process	使用工具 Tool	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	ap Axial Depth (mm)	ae Radial Depth (mm)	仕上げ代 Allowance (mm)	加工時間/5個 Cycle Time 5 work pieces (h:m:s)
荒加工 Roughing	DLCLS φ3 × EL12	16,000	2,400	3	0.15	0.08	0:21:44
中仕上げ Semi-finishing		16,000	2,400	0.4	0.02	0.03	1:44:10
仕上げ Finishing	DLCLS φ1 × EL10	19,200	540	0.2	0.01	0	4:47:32

Total 6:53:26

DLCLS は、鉄鋼用エンドミルに比べバリ抑制、加工面性状、工具長寿命化に効果あり。
DLCLS reduces burrs compared to the conventional tool for Steels, improving milling
surface and lengthens tool life.

DLCCOAT 2 枚刃 銅電極加工用ロングネックスクエアエンドミル
DLCCOAT 2 Flute Long Neck Square End Mills for Copper Electrode Milling

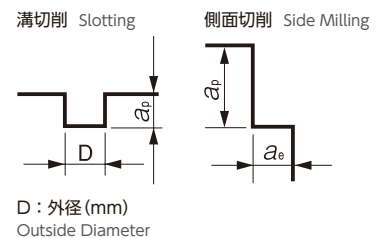
合計 35 型番 Total 35 models

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd ₁	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
									30°	1°	1°30'	2°	3°
DLCLS 2001-003	0.1	0.3	0.15	0.096	11°	45	4	10,500	0.30	0.30	0.32	0.34	0.39
DLCLS 2001-005		0.5				45	4	10,900	0.50	0.52	0.55	0.58	0.66
DLCLS 2002-005	0.2	0.5	0.3	0.19	11°	45	4	8,080	0.64	0.67	0.71	0.75	0.85
DLCLS 2002-010		1				45	4	8,500	1.16	1.22	1.29	1.36	1.54
DLCLS 2002-015		1.5				45	4	8,930	1.67	1.76	1.85	1.96	2.20
DLCLS 2003-010	0.3	1	0.45	0.29	11°	45	4	8,500	1.16	1.22	1.29	1.36	1.54
DLCLS 2003-015		1.5				45	4	8,930	1.67	1.76	1.85	1.96	2.20
DLCLS 2003-020		2				45	4	9,350	2.20	2.31	2.43	2.57	2.89
DLCLS 2004-010	0.4	1	0.6	0.39	11°	45	4	7,400	1.16	1.22	1.29	1.36	1.54
DLCLS 2004-020		2				45	4	7,570	2.20	2.31	2.43	2.57	2.89
DLCLS 2004-030		3				45	4	7,740	3.24	3.41	3.59	3.79	4.26
DLCLS 2005-020	0.5	2	0.75	0.49	11°	45	4	7,400	2.20	2.31	2.43	2.57	2.89
DLCLS 2005-030		3				45	4	7,570	3.24	3.41	3.59	3.79	4.26
DLCLS 2005-040		4				45	4	7,740	4.29	4.50	4.74	5.00	5.63
DLCLS 2005-060		6				45	4	7,990	6.38	6.70	7.05	7.44	8.37
DLCLS 2006-020	0.6	2	0.9	0.59	11°	45	4	5,880	2.20	2.31	2.43	2.57	2.89
DLCLS 2006-030		3				45	4	6,000	3.24	3.41	3.59	3.79	4.26
DLCLS 2006-040		4				45	4	6,130	4.29	4.50	4.74	5.00	5.63
DLCLS 2006-060		6				45	4	6,310	6.38	6.70	7.05	7.44	8.37
DLCLS 2008-030	0.8	3	1.2	0.79	11°	45	4	6,000	3.22	3.39	3.56	3.76	4.23
DLCLS 2008-040		4				45	4	6,130	4.27	4.48	4.72	4.98	5.60
DLCLS 2008-060		6				45	4	6,310	6.37	6.68	7.03	7.42	8.34
DLCLS 2010-030	1	3	1.5	0.98	11°	45	4	5,690	3.26	3.42	3.60	3.80	4.28
DLCLS 2010-040		4				45	4	5,750	4.31	4.52	4.76	5.02	5.65
DLCLS 2010-060		6				45	4	6,000	6.40	6.72	7.07	7.46	8.39
DLCLS 2010-080		8				45	4	6,130	8.49	8.92	9.38	9.90	11.13
DLCLS 2010-100		10				45	4	6,250	10.59	11.11	11.69	12.34	13.86
DLCLS 2015-060	1.5	6	2.25	1.47	11°	45	4	5,880	6.35	6.67	7.02	7.41	8.33
DLCLS 2015-100		10				45	4	6,200	10.54	11.06	11.64	12.28	13.80
DLCLS 2020-080	2	8	3	1.98	11°	50	4	6,160	8.42	8.84	9.30	9.81	11.03
DLCLS 2020-120		12				50	4	6,220	12.61	13.23	13.92	14.69	16.50
DLCLS 2020-160		16				50	4	6,360	16.80	17.63	18.55	19.56	干渉なし No Interference
DLCLS 2030-120	3	12	4.5	2.96	11°	60	6	8,000	12.69	13.32	14.01	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
DLCLS 2030-160		16				60	6	8,330	16.88	17.71	18.64	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
DLCLS 2030-200		20				60	6	8,660	21.07	22.11	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference

DLCLS 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL			銅/アルミ合金 COPPER/ALUMINUM ALLOYS							銅タングステン TUNGSTEN COPPER						
			側面切削 Side Milling				溝切削 Slotting			側面切削 Side Milling				溝切削 Slotting		
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)
2001-003	0.1	0.3	40,000	200	0.1	0.005	40,000	100	0.01	36,000	180	0.05	0.005	36,000	90	0.01
2001-005		0.5	40,000	180	0.1	0.005	40,000	90	0.01	36,000	160	0.05	0.005	36,000	80	0.01
2002-005	0.2	0.5	40,000	400	0.2	0.01	40,000	200	0.02	36,000	360	0.1	0.01	36,000	180	0.02
2002-010		1	40,000	300	0.2	0.01	40,000	150	0.02	36,000	270	0.1	0.01	36,000	135	0.02
2002-015		1.5	32,000	200	0.2	0.008	32,000	100	0.02	28,800	180	0.1	0.008	28,800	90	0.02
2003-010	0.3	1	40,000	600	0.3	0.015	40,000	300	0.03	36,000	540	0.15	0.015	36,000	270	0.03
2003-015		1.5	40,000	590	0.3	0.015	40,000	295	0.03	36,000	530	0.15	0.015	36,000	265	0.03
2003-020		2	32,000	440	0.3	0.012	32,000	220	0.03	28,800	400	0.15	0.012	28,800	200	0.03
2004-010	0.4	1	40,000	800	0.4	0.02	40,000	400	0.04	36,000	720	0.2	0.02	36,000	360	0.04
2004-020		2	40,000	600	0.4	0.02	40,000	300	0.04	36,000	540	0.2	0.02	36,000	270	0.04
2004-030		3	32,000	400	0.4	0.016	32,000	200	0.04	28,800	360	0.2	0.016	28,800	180	0.04
2005-020	0.5	2	40,000	1,000	0.5	0.025	40,000	500	0.05	36,000	900	0.25	0.025	36,000	450	0.05
2005-030		3	32,000	750	0.5	0.02	32,000	375	0.05	28,800	680	0.25	0.02	28,800	340	0.05
2005-040		4	32,000	560	0.5	0.02	32,000	280	0.05	28,800	500	0.25	0.02	28,800	250	0.05
2005-060		6	25,600	380	0.5	0.015	25,600	190	0.05	23,000	340	0.25	0.015	23,000	170	0.05
2006-020	0.6	2	38,000	1,140	0.6	0.03	38,000	570	0.06	34,200	1,030	0.3	0.03	34,200	515	0.06
2006-030		3	38,000	1,000	0.6	0.03	38,000	500	0.06	34,200	900	0.3	0.03	34,200	450	0.06
2006-040		4	30,400	700	0.6	0.024	30,400	350	0.06	27,500	630	0.3	0.024	27,500	315	0.06
2006-060		6	30,400	560	0.6	0.024	30,400	280	0.06	27,500	500	0.3	0.024	27,500	250	0.06
2008-030	0.8	3	30,000	1,200	0.8	0.04	30,000	600	0.08	27,000	1,080	0.4	0.04	27,000	540	0.08
2008-040		4	30,000	1,000	0.8	0.04	30,000	500	0.08	27,000	900	0.4	0.04	27,000	450	0.08
2008-060		6	24,000	790	0.8	0.032	24,000	395	0.08	21,600	710	0.4	0.032	21,600	355	0.08
2010-030	1	3	24,000	1,200	1	0.05	24,000	600	0.1	21,600	1,080	0.5	0.05	21,600	540	0.1
2010-040		4	24,000	1,200	1	0.05	24,000	600	0.1	21,600	1,080	0.5	0.05	21,600	540	0.1
2010-060		6	19,200	900	1	0.04	19,200	450	0.1	17,300	810	0.5	0.04	17,300	405	0.1
2010-080		8	19,200	680	1	0.04	19,200	340	0.1	17,300	610	0.5	0.04	17,300	305	0.1
2010-100		10	19,200	540	1	0.04	19,200	270	0.1	17,300	490	0.5	0.04	17,300	245	0.1
2015-060	1.5	6	20,000	1,500	1.5	0.075	20,000	750	0.15	18,000	1,350	0.75	0.075	18,000	675	0.15
2015-100		10	16,000	900	1.5	0.06	16,000	450	0.15	14,400	810	0.75	0.06	14,400	405	0.15
2020-080	2	8	18,000	1,800	2	0.1	18,000	900	0.2	16,200	1,620	1	0.1	16,200	810	0.2
2020-120		12	14,400	1,350	2	0.08	14,400	675	0.2	13,000	1,220	1	0.08	13,000	610	0.2
2020-160		16	14,400	1,000	2	0.08	14,400	500	0.2	13,000	910	1	0.08	13,000	455	0.2
2030-120	3	12	16,000	2,400	3	0.15	16,000	1,200	0.3	14,400	2,160	1.5	0.15	14,400	1,080	0.3
2030-160		16	16,000	1,940	3	0.12	16,000	970	0.3	14,400	1,750	1.5	0.12	14,400	875	0.3
2030-200		20	12,800	1,450	3	0.12	12,800	725	0.3	11,500	1,310	1.5	0.12	11,500	655	0.3



備考:

- ・溝加工となる部分では、送り速度を50%以下に下げてください。
- ・機械の回転速度が足りない場合や、加工中ビビリが発生する場合は、回転速度と送り速度を同じ比率で下げてください。
- ・銅、銅タングステンの加工には湿式クーラントを推奨致します。

Note:

- ・ Decrease the feed rate more than 50% from the milling parameters when slot milling.
- ・ Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed, or when chattering occurs.
- ・ Recommend wet coolant for Copper and Tungsten-Copper.

DLCLRS

NEW



DLCCOAT 2 枚刃 銅電極加工用ロングネックラジアスエンドミル
DLCCOAT 2 Flute Long Neck Radius End Mills for Copper Electrode Milling

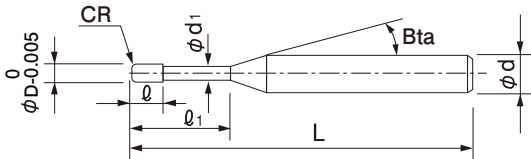
φ0.2～φ3 Super MG DLC 35° R ±0.005 シャンク径 Shank Dia 0/-0.004

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

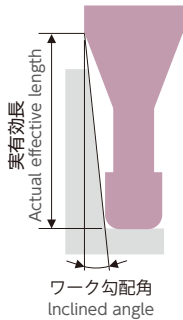
被 削 材 Work Material																	
炭素鋼 CARBON STEELS S45C S55C	合金鋼 ALLOY STEELS SK / SCM SUS	プリハードン鋼 PREHARDENED STEELS NAK HPM	焼入れ鋼 HARDENED STEELS					鑄鉄 CAST IRON	アルミ合金 ALUMINUM ALLOYS	グラファイト GRAPHITE	銅 COPPER	樹脂 PLASTICS	ガラス入り樹脂 GLASS FILLED PLASTICS	チタン合金 TITANIUM ALLOYS	超耐熱合金 HEAT RESISTANT ALLOYS	超硬合金 CEMENTED CARBIDE	硬脆材 HARD BRITTLE (NON- METALLIC) MATERIALS
			～ 50 HRC	～ 55 HRC	～ 60 HRC	～ 65 HRC	～ 70 HRC										
									●		★						

単位 Unit (mm)

外径 Outside Diameter	φ0.2～φ3
外径公差 Diameter Tolerance	0/-0.005
CR 精度 CR Tolerance	± 0.005



シャンクテーパ角は目安です。
The shank taper angle shown is not an exact value.



#001 φD0.998 R+0.001/-0.001

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

銅加工事例 鉄鋼用エンドミルとの比較
DLCLRS φ3 × CR0.5 × EL12

Copper Milling Example
Comparison with conventional tool for Steels

タフピッチ銅 C1100
Tough Pitch Copper



上面 Top surface		30° 傾斜面 30° Inclined surface		立壁面 Straight wall	
DLCLRS	鉄鋼用 Conventional	DLCLRS	鉄鋼用 Conventional	DLCLRS	鉄鋼用 Conventional
Ra 0.014 μm	Ra 0.021 μm	Ra 0.103 μm	Ra 0.125 μm	Ra 0.109 μm	Ra 0.090 μm

DLCLRS は、鉄鋼用に比べ表面粗さが小さい。バリも小さく良好なエッジ。
Better surface roughness compared to the conventional tool. Less burrs and a clean edge.

工程 Process	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	仕上げ代 Allowance (mm)	加工時間/5個 Cycle Time 5 work pieces (h:m:s)
荒加工 Roughing	14,000	2,940 溝部 Groove 1,470	0.3	1	0.08	0:16:29
中仕上げ Semi-finishing	14,000	2,940	0.05	0.05	0.03	0:45:48
仕上げ Finishing	14,000	540	0.015	0.03	0	2:48:28

Total 3:50:45

DLCCOAT 2 枚刃 銅電極加工用ロングネックラジアスエンドミル
DLCCOAT 2 Flute Long Neck Radius End Mills for Copper Electrode Milling

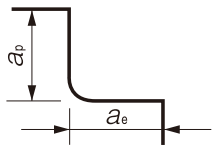
合計 48 型番 Total 48 models

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	コーナ半径 Corner Radius CR	有効長 Effective Length ℓ ₁	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd ₁	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles				
										30°	1°	1°30'	2°	3°
DLCLRS 2002-005-010	0.2	R0.05	1	0.2	0.19	11°	45	4	9,350	1.19	1.25	1.31	1.38	1.55
DLCLRS 2002-005-015			1.5				45	4	9,820	1.70	1.78	1.87	1.98	2.22
DLCLRS 2003-005-010	0.3	R0.05	1	0.3	0.29	11°	45	4	9,350	1.19	1.25	1.31	1.38	1.55
DLCLRS 2003-005-020			2				45	4	10,290	2.22	2.33	2.45	2.59	2.91
DLCLRS 2004-005-020	0.4	R0.05	2	0.4	0.39	11°	45	4	8,330	2.22	2.33	2.45	2.59	2.91
DLCLRS 2004-005-030			3				45	4	8,510	3.27	3.43	3.61	3.81	4.28
DLCLRS 2004-01-020		R0.1	2				45	4	8,330	2.22	2.33	2.44	2.58	2.89
DLCLRS 2004-01-030			3				45	4	8,510	3.27	3.42	3.60	3.80	4.26
DLCLRS 2005-005-020	0.5	R0.05	2	0.5	0.49	11°	45	4	8,140	2.22	2.33	2.45	2.59	2.91
DLCLRS 2005-005-030			3				45	4	8,330	3.27	3.43	3.61	3.81	4.28
DLCLRS 2005-005-040			4				45	4	8,510	4.31	4.53	4.76	5.02	5.64
DLCLRS 2005-01-020		R0.1	2				45	4	8,140	2.22	2.33	2.44	2.58	2.89
DLCLRS 2005-01-030			3				45	4	8,330	3.27	3.42	3.60	3.80	4.26
DLCLRS 2005-01-040			4				45	4	8,510	4.31	4.52	4.76	5.01	5.63
DLCLRS 2006-005-020	0.6	R0.05	2	0.6	0.59	11°	45	4	6,470	2.22	2.33	2.45	2.59	2.91
DLCLRS 2006-005-030			3				45	4	6,600	3.27	3.43	3.61	3.81	4.28
DLCLRS 2006-005-040			4				45	4	6,740	4.31	4.53	4.76	5.02	5.64
DLCLRS 2006-005-060			6				45	4	6,940	6.41	6.73	7.07	7.46	8.38
DLCLRS 2006-01-020		R0.1	2				45	4	6,470	2.22	2.33	2.44	2.58	2.89
DLCLRS 2006-01-030			3				45	4	6,600	3.27	3.42	3.60	3.80	4.26
DLCLRS 2006-01-040			4				45	4	6,740	4.31	4.52	4.76	5.01	5.63
DLCLRS 2006-01-060			6				45	4	6,940	6.41	6.72	7.07	7.45	8.36
DLCLRS 2008-005-040	0.8	R0.05	4	0.8	0.79	11°	45	4	6,740	4.30	4.51	4.74	5.00	5.62
DLCLRS 2008-005-060			6				45	4	6,940	6.39	6.71	7.05	7.44	8.36
DLCLRS 2008-01-040		R0.1	4				45	4	6,740	4.29	4.50	4.74	4.99	5.60
DLCLRS 2008-01-060			6				45	4	6,940	6.39	6.70	7.05	7.43	8.34
DLCLRS 2008-02-040		R0.2	4				45	4	6,740	4.29	4.49	4.72	4.97	5.57
DLCLRS 2008-02-060			6				45	4	6,940	6.38	6.69	7.03	7.41	8.30
DLCLRS 2010-01-020	1	R0.1	2	1	0.98	11°	45	4	6,100	2.26	2.37	2.49	2.63	2.94
DLCLRS 2010-01-040			4				45	4	6,330	4.36	4.57	4.80	5.06	5.68
DLCLRS 2010-01-060			6				45	4	6,600	6.45	6.77	7.11	7.50	8.42
DLCLRS 2010-02-020		R0.2	2				45	4	6,100	2.26	2.36	2.48	2.60	2.91
DLCLRS 2010-02-040			4				45	4	6,330	4.35	4.56	4.79	5.04	5.65
DLCLRS 2010-02-060			6				45	4	6,600	6.45	6.76	7.10	7.48	8.39
DLCLRS 2015-02-060	1.5	R0.2	6	1.5	1.47	11°	45	4	6,470	6.40	6.71	7.05	7.43	8.32
DLCLRS 2015-02-100			10				45	4	6,700	10.59	11.10	11.67	12.30	13.80
DLCLRS 2020-01-080	2	R0.1	8	2	1.98	11°	50	4	6,780	8.47	8.89	9.34	9.85	11.06
DLCLRS 2020-01-120			12				50	4	6,840	12.66	13.28	13.97	14.73	16.54
DLCLRS 2020-01-160			16				50	4	6,940	16.85	17.67	18.59	19.61	干渉なし No Interference
DLCLRS 2020-02-080		R0.2	8				50	4	6,780	8.47	8.88	9.33	9.83	11.03
DLCLRS 2020-02-120			12				50	4	6,840	12.65	13.27	13.95	14.71	16.50
DLCLRS 2020-02-160			16				50	4	6,940	16.84	17.67	18.57	19.58	干渉なし No Interference
DLCLRS 2030-02-120	3	R0.2	12	3	2.96	11°	60	6	8,600	12.73	13.36	14.04	14.80	干渉なし No Interference
DLCLRS 2030-02-200			20				60	6	8,980	21.11	22.14	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
DLCLRS 2030-03-120		R0.3	12				60	6	8,600	12.73	13.35	14.03	14.78	干渉なし No Interference
DLCLRS 2030-03-200			20				60	6	8,980	21.11	22.13	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference
DLCLRS 2030-05-120		R0.5	12				60	6	8,600	12.72	13.33	14.00	14.74	干渉なし No Interference
DLCLRS 2030-05-200			20				60	6	8,980	21.10	22.12	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference	干渉なし No Interference

被削材 WORK MATERIAL				銅/アルミ合金 COPPER/ALUMINUM ALLOYS				銅タングステン TUNGSTEN COPPER			
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	コーナ半径 Corner Radius (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a _p Axial Depth (mm)	a _e Radial Depth (mm)
2002-005-010	0.2	R0.05	1	40,000	300	0.015	0.1	36,000	270	0.014	0.09
2002-005-015			1.5	32,000	150	0.01	0.1	28,800	140	0.009	0.09
2003-005-010	0.3	R0.05	1	40,000	600	0.03	0.15	36,000	540	0.027	0.14
2003-005-020			2	32,000	450	0.015	0.15	28,800	410	0.014	0.14
2004-005-020	0.4	R0.05	2	40,000	600	0.015	0.2	36,000	540	0.014	0.18
2004-005-030			3	32,000	400	0.01	0.2	28,800	360	0.009	0.18
2004-01-020		R0.1	2	40,000	600	0.03	0.2	36,000	540	0.027	0.18
2004-01-030			3	32,000	400	0.02	0.2	28,800	360	0.018	0.18
2005-005-020	0.5	R0.05	2	40,000	1,000	0.03	0.25	36,000	900	0.027	0.23
2005-005-030			3	32,000	1,000	0.02	0.25	28,800	900	0.018	0.23
2005-005-040			4	32,000	750	0.015	0.25	28,800	680	0.014	0.23
2005-01-020		R0.1	2	40,000	1,000	0.06	0.25	36,000	900	0.054	0.23
2005-01-030			3	32,000	1,000	0.04	0.25	28,800	900	0.036	0.23
2005-01-040			4	32,000	750	0.03	0.25	28,800	680	0.027	0.23
2006-005-020	0.6	R0.05	2	36,000	1,080	0.03	0.3	32,400	970	0.027	0.27
2006-005-030			3	36,000	1,080	0.03	0.3	32,400	970	0.027	0.27
2006-005-040			4	28,800	810	0.015	0.3	25,900	730	0.014	0.27
2006-005-060			6	28,800	540	0.01	0.3	25,900	490	0.009	0.27
2006-01-020		R0.1	2	36,000	1,080	0.06	0.3	32,400	970	0.054	0.27
2006-01-030			3	36,000	1,080	0.06	0.3	32,400	970	0.054	0.27
2006-01-040			4	28,800	810	0.03	0.3	28,800	730	0.027	0.27
2006-01-060			6	28,800	540	0.02	0.3	25,920	490	0.018	0.27
2008-005-040	0.8	R0.05	4	30,000	1,440	0.03	0.4	27,000	1,300	0.027	0.36
2008-005-060			6	24,000	1,440	0.02	0.4	21,600	1,300	0.018	0.36
2008-01-040		R0.1	4	30,000	1,440	0.06	0.4	27,000	1,300	0.054	0.36
2008-01-060			6	24,000	1,440	0.04	0.4	21,600	1,300	0.036	0.36
2008-02-040		R0.2	4	30,000	1,440	0.12	0.4	27,000	1,300	0.108	0.36
2008-02-060			6	24,000	1,440	0.08	0.4	21,600	1,300	0.072	0.36
2010-01-020	1	R0.1	2	25,000	1,500	0.06	0.5	22,500	1,350	0.054	0.45
2010-01-040			4	25,000	1,500	0.045	0.5	22,500	1,350	0.041	0.45
2010-01-060			6	20,000	1,120	0.03	0.5	18,000	1,010	0.027	0.45
2010-02-020		R0.2	2	25,000	1,500	0.12	0.5	22,500	1,350	0.108	0.45
2010-02-040			4	25,000	1,500	0.09	0.5	22,500	1,350	0.081	0.45
2010-02-060			6	20,000	1,120	0.06	0.5	18,000	1,010	0.054	0.45
2015-02-060	1.5	R0.2	6	20,000	1,800	0.12	0.75	18,000	1,620	0.108	0.68
2015-02-100			10	16,000	1,350	0.06	0.75	14,400	1,220	0.054	0.68

被削材 WORK MATERIAL				銅/アルミ合金 COPPER/ALUMINUM ALLOYS				銅タングステン TUNGSTEN COPPER			
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	コーナ半径 Corner Radius (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a_p Axial Depth (mm)	a_e Radial Depth (mm)	回転速度 Spindle Speed (min ⁻¹)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a_p Axial Depth (mm)	a_e Radial Depth (mm)
2020-01-080	2	R0.1	8	16,000	2,100	0.038	1	14,400	1,890	0.034	0.9
2020-01-120			12	12,800	1,400	0.025	1	11,500	1,260	0.023	0.9
2020-01-160			16	12,800	1,120	0.02	1	11,500	1,010	0.018	0.9
2020-02-080		R0.2	8	16,000	2,100	0.075	1	14,400	1,890	0.068	0.9
2020-02-120			12	12,800	1,400	0.05	1	11,500	1,260	0.045	0.9
2020-02-160			16	12,800	1,120	0.04	1	11,500	1,010	0.036	0.9
2030-02-120	3	R0.2	12	14,000	2,940	0.12	1.5	12,600	2,650	0.108	1.35
2030-02-200			20	11,200	2,940	0.072	1.5	10,100	2,650	0.065	1.35
2030-03-120		R0.3	12	14,000	2,940	0.18	1.5	12,600	2,650	0.162	1.35
2030-03-200			20	11,200	2,940	0.108	1.5	10,100	2,650	0.097	1.35
2030-05-120		R0.5	12	14,000	2,940	0.3	1.5	12,600	2,650	0.27	1.35
2030-05-200			20	11,200	2,940	0.18	1.5	10,100	2,650	0.162	1.35



備考：

- ・溝加工となる部分では、送り速度を50%以下に下げてください。
- ・機械の回転速度が足りない場合や、加工中ビビリが発生する場合は、回転速度と送り速度を同じ比率で下げてください。
- ・銅、銅タングステンの加工には湿式クーラントを推奨致します。

Note：

- ・Decrease the feed rate more than 50% from the milling parameters when slot milling.
- ・Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed, or when chattering occurs.
- ・Recommend wet coolant for Copper and Tungsten-Copper.



エンドミル取扱上の注意

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

- 切削に直接触れると怪我をすることがありますので、ケースから抜き取る際は十分ご注意ください。
- エンドミルを落とした場合、飛散した刃先で怪我をすることがありますので、取扱にご注意ください。
- 工具への衝撃的負荷や工具損傷により切削抵抗が急増し、工具が飛散することがありますので、安全カバーや保護めがね等の保護具をご使用ください。
- 切削条件表は切削条件の目安を示すものです。実際の加工では被削材の材質、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。

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着用してください。



Advisory for Safe Use of 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. Recommend setting the runout control value at 5μm or below for the small diameter tools φ1 or below.
- Do not use flammable cutting oils.

Advisory for Regrinding 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

静岡営業所:

〒411-0951 静岡県駿東郡長泉町桜堤3-4-5
TEL.03-5493-1030(本社営業部直通) FAX.03-5493-1014

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 ニッセイ一宮ビル8F
TEL.0586-43-2900(代) FAX.0586-43-2899

大阪営業所:

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

U.S. UNION TOOL, INC.

(U.S. HEADQUARTERS)
1260 N. Fee Ana Street, Anaheim, CA 92807-1817 U.S.A.
Tel: 1-714-521-6242 Fax: 1-714-521-8642
NORTHERN CALIFORNIA REGIONAL SERVICE CENTER
(Customer Service, Santa Clara, California)
1805 Little Orchard Street, Suite 120, San Jose, CA 95125 U.S.A.
Tel: 1-408-982-0205 Fax: 1-408-982-0320
UPPER MIDWEST REGIONAL SERVICE CENTER
(Customer Service, Minneapolis, Minnesota)
155 Bridgepoint Drive, Unit 3 South St. Paul, MN 55075 U.S.A.
Tel: 1-651-552-0440 Fax: 1-651-552-0435

TAIWAN UNION TOOL CORP.

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

UNION TOOL EUROPE S.A.

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

UNION TOOL (SHANGHAI) Co., LTD.

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

UNION TOOL HONG KONG LTD.

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

DONGGUAN UNION TOOL LTD.

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

UNION TOOL SINGAPORE PTE LTD.

140 Paya Lebar Road #08-17, AZ @ Paya Lebar, SINGAPORE 409015
Tel: 65-6846-9309 Fax: 65-6846-0197

UNION TOOL (THAILAND) CO., LTD.

55/73 Moo 15 Bangsaothong Sub-District, Bangsaothong District,
Samutprakarn 10570 THAILAND
Tel: 66-2-130-0908 Fax: 66-2-130-0909



ユニオンツール株式会社

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

エンドミルの技術的なお問い合わせは下記まで



0120-60-2620

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

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.