



## V series

φ3mm シャンクエンドミル 銅電極・アルミ加工用

φ3mm Shank End Mills

For Copper Electrode / Aluminum Milling

# VDLC-AZS

NEW

# VDLCLS

NEW

DLCCOAT

2 枚刃 / 3 枚刃 ロングネックスクエア

DLCCOAT

2 Flutes / 3 Flutes Long Neck Square

# VDLCLB

DLCCOAT

2 枚刃 ロングネックボール

DLCCOAT

2 Flutes Long Neck Ball

φ3mm シャンクで拓く、小径加工の未来。

Opening the future of small diameter milling with φ3mm shank tools.

ユニオンツールはシャンク径を細くし限りある超硬資源を大切にします  
Our reduced shank diameter contributes to conserving the limited resources  
of cemented carbide.



# UNION TOOL CO.

加工品質を高め、工具コストを抑えたい あなたにおススメ!  
Recommended for improved milling quality and cost reduction!

# φ3 mm シャンク新登場

## New φ3mm shank

ユニオンツールのニューノーマル V series  
Union Tool's new standard

### φ3mmシャンク (h4公差) × 全長38mm

φ3mmシャンクの採用で小径加工用エンドミルの超硬レアメタルを省資源化。  
h4公差で焼きばめホルダ/コレットホルダ双方にお使い頂けます。

### φ3mm Shank (h4 tolerance) × Overall length 38mm

Fixed size of φ3 Shank x Overall Length 38mm  
φ3 shank is used to save valuable carbide material. h4 tolerance is compatible for both shrink fit and collet holders.  
More series to follow in the future.

### お求めやすく

月産3,000万本のPCB用工具の量産技術をエンドミルに展開したことにより、お求めやすい価格を実現。

### Cost effective

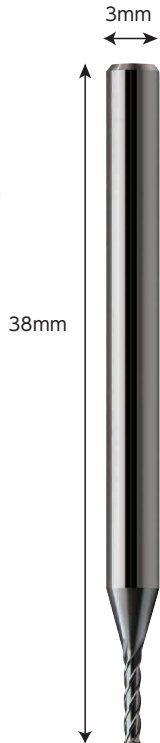
PCB drills mass production technology is applied to end mills.  
To attain affordable prices, we applied our existing and proven automatic mass production technology for blank rods, flute grinding, coating and inspection to these new end mills.

### 高品質・高精度

小径の高精度加工用エンドミルに特化した設備により、高精度、高能率加工を実現。

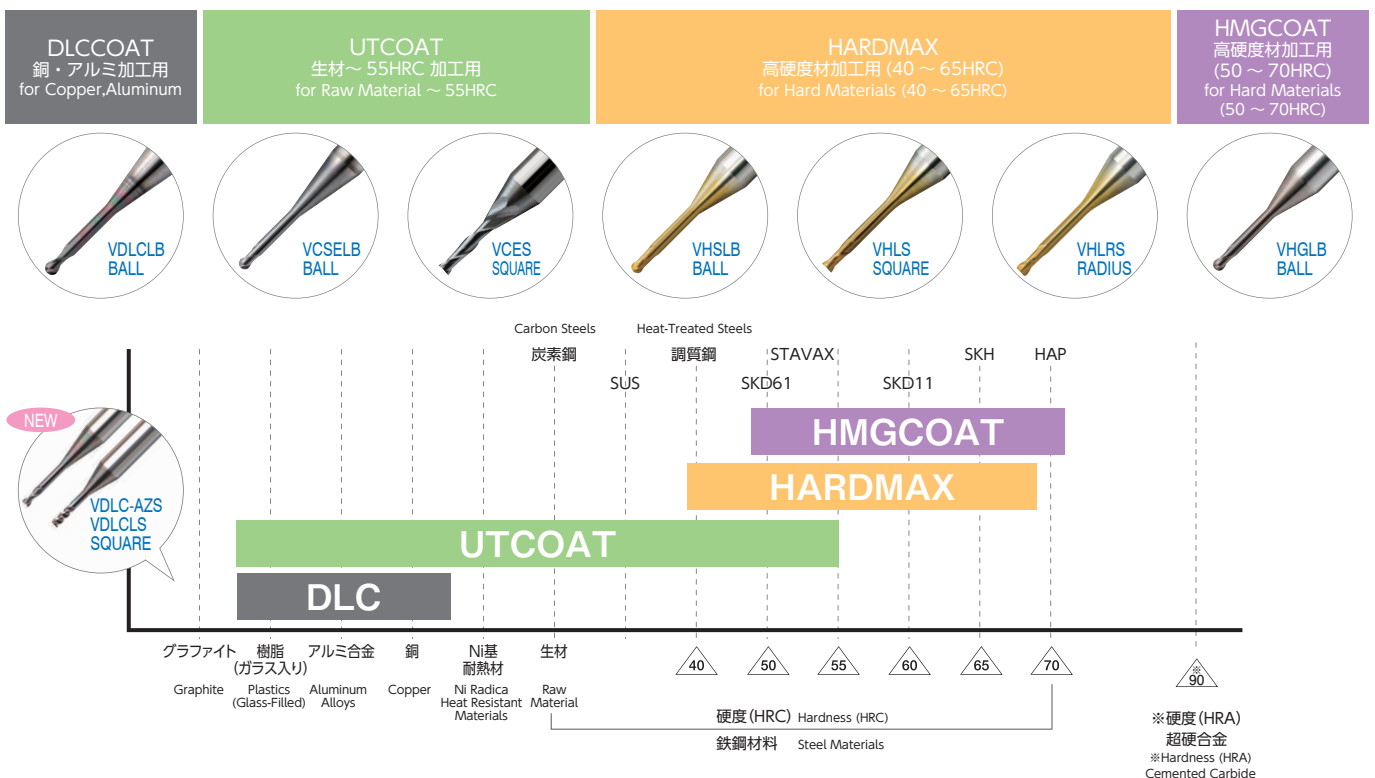
### High Quality

Small diameter V series are high-precision as a result of using the latest in-house technologies.  
We developed new grinding machines specialized for small diameter end mills for high-precision milling that will innovate manufacturing technology for high-precision, high-efficiency milling.



## Vシリーズ被削材別コーティング膜の使い分け

### Find the best coating for your material applications



# VDLC-AZS

V Series DLCCOAT Long Neck Square

## 3 Flutes Short Shank Long Neck Square End Mills DLCCOAT 3枚刃 ショートシャングロングネックスクエアエンドミル

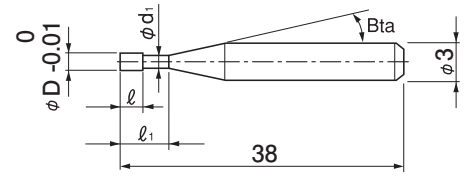
Super  
MG

DLC

45°

シャング径  
Shank Dia.  
0/-0.003

フラットランド  
Flatland



シャング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。  
シャング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.

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

合計7型番 Total 7 models

単位 Unit (mm)

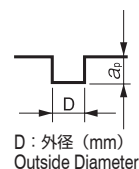
型番 Model Number	外径 Outside Diameter $\phi D$	有効長 Effective Length $\ell_1$	刃長 Length of Cut $\ell$	首径 Neck Diameter $\phi d_1$	シャングテーパ角 Shank Taper Angle $B\alpha$	希望小売価格 Suggested Retail Price ¥
VDLC-AZS 3010-030	1	3	2	0.97	16°	3,720
VDLC-AZS 3010-050	1	5	2	0.97	16°	4,050
VDLC-AZS 3015-045	1.5	4.5	3	1.45	16°	3,720
VDLC-AZS 3020-060	2	6	4	1.95	16°	3,720
VDLC-AZS 3020-100	2	10	4	1.95	16°	4,050
VDLC-AZS 3025-075	2.5	7.5	5	2.42	16°	4,440
VDLC-AZS 3030-090	3	9	6	2.92	—	4,440

VDLC-AZS 切削条件表 Milling Condition for VDLC-AZS

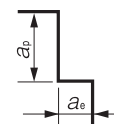
被削材 WORK MATERIAL			A5052							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	有効長 Effective Length (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	Z切込み Vertical		溝切削 Slotting		側面切削 Side Milling		
				送り速度 Feed Rate (mm/min)	ap Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	ap Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	ap Axial Depth (mm)	ae Radial Depth (mm)
3010-030	1	3	30,000	150	0.75	900	0.75	1,100	0.75	0.3
3010-050	1	5	22,500	100	0.75	600	0.75	800	0.75	0.3
3015-045	1.5	4.5	30,000	180	1.125	1,350	1.125	1,630	1.125	0.45
3020-060	2	6	30,000	225	1.5	1,800	1.5	2,150	1.5	0.6
3020-100	2	10	22,500	150	1.5	1,300	1.5	1,500	1.5	0.6
3025-075	2.5	7.5	25,000	225	1.875	1,900	1.875	2,300	1.875	0.75
3030-090	3	9	21,600	225	2.25	2,000	2.25	2,400	2.25	0.9
切込み深さ (mm)				ap=0.75D		ap=0.75D		ap=0.75D ae=0.3D		

被削材 WORK MATERIAL			A7075							
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> )	Z切込み Vertical		溝切削 Slotting		側面切削 Side Milling		
				送り速度 Feed Rate (mm/min)	ap Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	ap Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	ap Axial Depth (mm)	ae Radial Depth (mm)
3010-030	1	3	30,000	150	0.75	540	0.75	860	0.75	0.3
3010-050	1	5	22,500	100	0.75	400	0.75	600	0.75	0.3
3015-045	1.5	4.5	30,000	180	1.125	820	1.125	1,230	1.125	0.45
3020-060	2	6	30,000	225	1.5	1,100	1.5	1,600	1.5	0.6
3020-100	2	10	22,500	150	1.5	800	1.5	1,100	1.5	0.6
3025-075	2.5	7.5	23,400	220	1.875	1,070	1.875	1,550	1.875	0.75
3030-090	3	9	20,200	225	2.25	1,100	2.25	1,600	2.25	0.9
切込み深さ (mm)				ap=0.75D		ap=0.75D		ap=0.75D ae=0.3D		

溝切削  
Slotting



側面切削  
Side Milling



備考:

- ・底刃コーナ部は鋭利となっていますので、破損を避けるため非接触タイプでの高さ検出を推奨致します。
- ・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。
- ・突き出し長が最短となるチャッキング状態（溝切り上がり付近、シャンクテーパ付近のチャッキング）を想定した条件表です。
- ・加工精度を要求される場合は、送り速度・切込み深さを減らしてください。
- ・特にZ切込み条件についてはスピンドル剛性を考慮した条件としてください。
- ・深さ方向に複数回Z切込み・溝切削を繰り返す場合、切りくずの巻き付き及び排出性を考慮した条件設定を行ってください。
- ・Z切込み時に巻き付きが気になる場合は、切込み深さを減らしてください。
- ・加工深さが2D以上で立ち壁に接近する部分では、軸方向の切込み深さapを1/3程度（ap=0.25D）としてください。
- ・ワークをしっかり固定した状態での条件表です。固定が弱い場合は、状況に合わせて送り速度・切込み深さを減らしてください。
- ・湿式クーラントを推奨致します。

Note:

- ・ Recommend using a non-contact measuring device to avoid damaging the sharp bottom corner.
- ・ Decrease both spindle speed and feed rate proportionally in case of chattering.
- ・ These milling parameters are calculated based on the shortest overhang length. Longer overhangs may require an adjustment to the milling parameters.
- ・ Reduce the milling amount and feed rate in accordance with required milling precision.
- ・ Spindle rigidity should be considered when setting milling parameters, especially for Z-Axis drilling.
- ・ When slotting, using Z-Axis drilling, the milling parameters should promote good chip evacuation.
- ・ Reduce the milling amount when chips clog on the tool during Z-Axis drilling.
- ・ Set axial depth (ap) to 1/3 (ap=0.25D) in the area closest to a vertical wall with more than 2D work depth.
- ・ These are milling parameters under the work material is firmly fixed. Decrease spindle speed and feed rate according to the condition.
- ・ Recommend wet coolant.

# VDLCLS

V Series DLCCOAT Long Neck Square

## 2 Flutes Short Shank Long Neck Square End Mills DLCCOAT 2枚刃 ショートシャングロングネックスクエアエンドミル



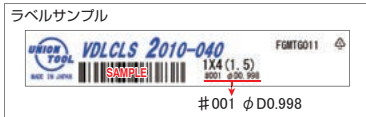
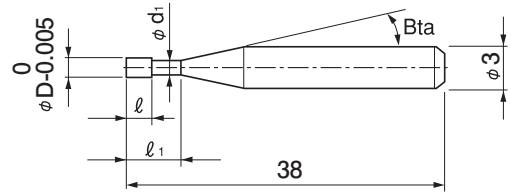
Super MG

DLC

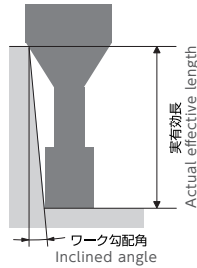
35°

シャング径  
Shank Dia.  
0/-0.003

フラットランド  
Flatland



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.



シャング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。  
シャング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.

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

合計20型番 Total 20 models

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	有効長 Effective Length ℓ <sub>1</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd1	シャング テーパ角 Shank Taper Angle Bta	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles					希望小売価格 Suggested Retail Price ¥
						30°	1°	1°30'	2°	3°	
VDLCLS 2002-005	0.2	0.5	0.3	0.18	11°	0.64	0.67	0.71	0.75	0.85	4,440
VDLCLS 2002-010	0.2	1	0.3	0.18	11°	1.16	1.22	1.29	1.36	1.54	4,680
VDLCLS 2003-010	0.3	1	0.45	0.28	11°	1.16	1.22	1.29	1.36	1.54	4,680
VDLCLS 2003-015	0.3	1.5	0.45	0.28	11°	1.67	1.76	1.85	1.96	2.20	4,910
VDLCLS 2004-010	0.4	1	0.6	0.38	11°	1.16	1.22	1.29	1.36	1.54	4,070
VDLCLS 2004-020	0.4	2	0.6	0.38	11°	2.20	2.31	2.43	2.57	2.89	4,160
VDLCLS 2004-030	0.4	3	0.6	0.38	11°	3.24	3.41	3.59	3.79	4.26	4,250
VDLCLS 2005-020	0.5	2	0.75	0.48	11°	2.20	2.31	2.43	2.57	2.89	4,070
VDLCLS 2005-030	0.5	3	0.75	0.48	11°	3.24	3.41	3.59	3.79	4.26	4,160
VDLCLS 2005-040	0.5	4	0.75	0.48	11°	4.29	4.50	4.74	5.00	5.63	4,250
VDLCLS 2006-020	0.6	2	0.9	0.58	11°	2.20	2.31	2.43	2.57	2.89	3,230
VDLCLS 2006-030	0.6	3	0.9	0.58	11°	3.24	3.41	3.59	3.79	4.26	3,300
VDLCLS 2006-040	0.6	4	0.9	0.58	11°	4.29	4.50	4.74	5.00	5.63	3,370
VDLCLS 2008-040	0.8	4	1.2	0.79	11°	4.27	4.48	4.72	4.98	5.60	3,370
VDLCLS 2008-060	0.8	6	1.2	0.79	11°	6.37	6.68	7.03	7.42	8.34	3,470
VDLCLS 2010-040	1	4	1.5	0.98	11°	4.31	4.52	4.76	5.02	5.65	3,160
VDLCLS 2010-060	1	6	1.5	0.98	11°	6.40	6.72	7.07	7.46	8.39	3,300
VDLCLS 2010-080	1	8	1.5	0.98	11°	8.49	8.92	9.38	9.90	11.13	3,370
VDLCLS 2015-060	1.5	6	2.25	1.46	11°	6.35	6.67	7.02	7.41	8.33	3,230
VDLCLS 2020-080	2	8	3	1.97	11°	8.42	8.84	9.30	9.81	干渉なし	3,390

# VDLCLS 切削条件表 Milling Condition for VDLCLS

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 <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)	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)
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	0.2	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
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	0.3	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
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	0.4	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	0.4	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	0.5	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
2005-060	0.5	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	0.6	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	0.6	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
2008-040	0.8	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	0.8	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
2010-040	1	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	1	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	1	8	19,200	680	1	0.04	19,200	340	0.1	17,300	610	0.5	0.04	17,300	305	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
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

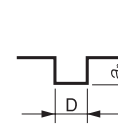
**備考:**

- ・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。

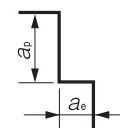
**Note :**

- ・ 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.

溝切削  
Slotting



側面切削  
Side Milling



D : 外径 (mm)  
Outside Diameter



# ICチップ形状加工事例 (A5052) $\phi 1$

Microchip shape milling example

## VDLC-AZS (3枚刃) と鉄鋼用エンドミル (2枚刃) の比較評価 Comparison of VDLC-AZS (3 flute) with a 2 flute end mill for steel.

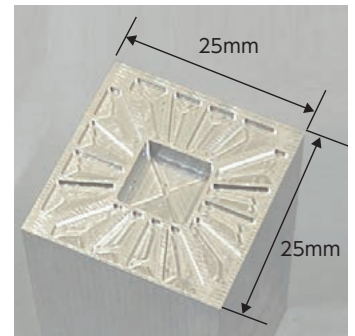
<加工条件> Condition

クーラント Coolant: オイルミスト Oil mist

加工形状 Milling shape: 25 x 25 x 深さ depth 2.5 mm

工程 Process	n (min <sup>-1</sup> )	Vf (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	仕上げ代 Allowance (mm)	加工時間 Cycle time
荒 Roughing	30,000	1,100	0.5	0.3	0.02	4分33秒 4 min. 33 sec.
仕上げ Finishing	30,000	1,100	0.02	0.03	0	24分35秒 24 min.35 sec.
					合計 Total	29分8秒 29 min. 8 sec.

<加工ワーク>  
Work

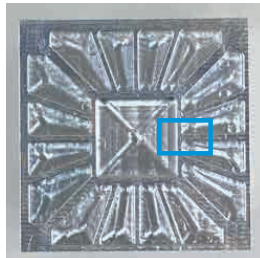


<加工面バリ>

Work surface burr

加工面バリ比較箇所

Comparison position for surface burr



VDLC-AZS (3枚刃)  
(3 flute)

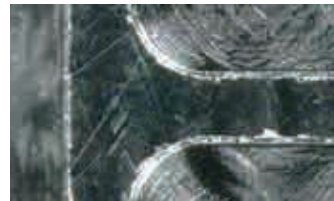
$\phi 1 \times EL3$



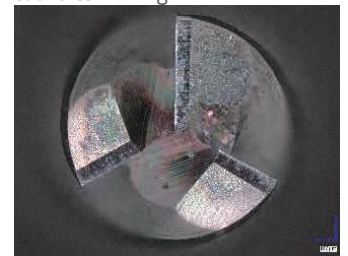
鉄鋼用 (2枚刃)

End mill for steel (2 flute)

$\phi 1 \times L2.5$



<加工後工具写真>  
tool after milling

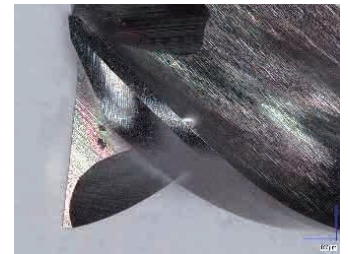
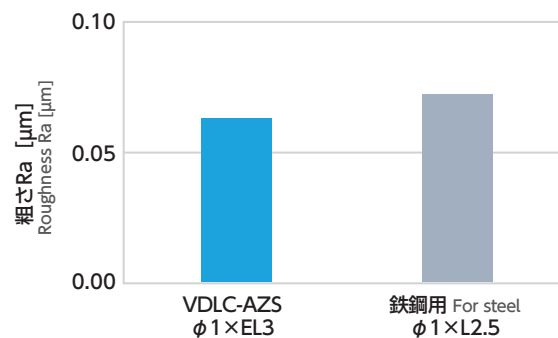
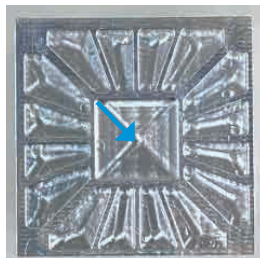


<加工面粗さ>

Surface roughness

粗さ測定箇所

Measurement position for roughness



DLCの採用とアルミ専用刃形状により、バリ抑制、加工面粗さ低減に効果があります。

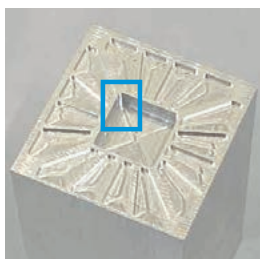
DLC Coating and the dedicated tool geometry for aluminum alloy offers the suppression of burrs and allows for a very smooth surface.

<コーナ部加工面>

Surface at the corner

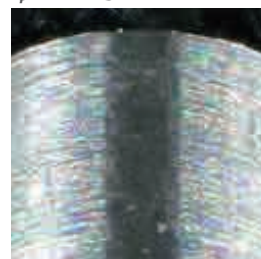
コーナ部加工面比較箇所

Comparison position for corner surface



VDLC-AZS (3枚刃)  
(3 flute)

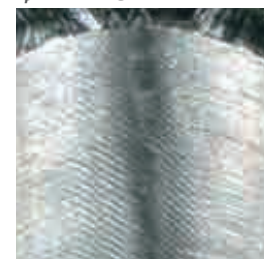
$\phi 1 \times EL3$



鉄鋼用 (2枚刃)

End mill for steel (2 flute)

$\phi 1 \times L2.5$



微小逃げ面により、コーナ部のビビリ抑制に効果があります。

Small relief face are effective in suppressing chattering at the corners.

# ICチップ形状加工事例 (C1100) $\phi 1$

Microchip shape milling example

## VDLCLS (2枚刃) と鉄鋼用エンドミル (2枚刃) の比較評価 Comparison of VDLCLS (2 flute) and the end mill for steel (2 flute)

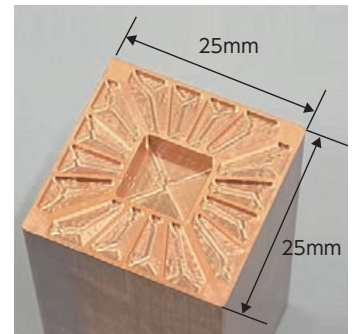
<加工条件> Condition

クーラント Coolant: オイルミスト Oil mist

加工形状 Milling shape: 25 x 25 x 深さ depth 2.5 mm

工程 Process	n ( $\text{min}^{-1}$ )	Vf (mm/min)	$a_p$ (mm)	$a_e$ (mm)	仕上げ代 Allowance (mm)	加工時間 Cycle time
荒 Roughing	24,000	1,200	0.5	0.05	0.02	14分8秒 14 min. 8 sec.
仕上げ Finishing	24,000	1,200	0.02	0.02	0	29分22秒 29 min. 22 sec.
					合計 Total	43分30秒 43 min. 30 sec.

<加工ワーク>  
Work

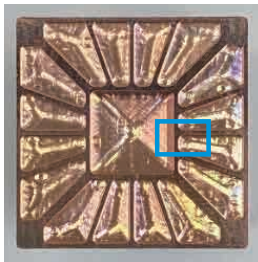


### <加工面バリ>

Work surface burr

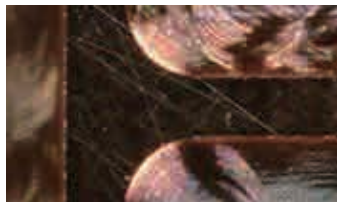
#### 加工面バリ比較箇所

Comparison position for surface burr



VDLCLS (2枚刃)  
(2 flute)

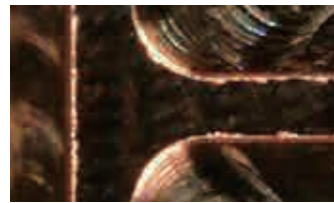
$\phi 1 \times \text{EL4}$



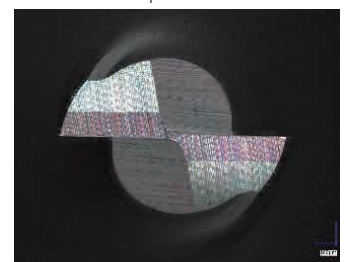
鉄鋼用 (2枚刃)

End mill for steel (2 flute)

$\phi 1 \times \text{L2.5}$



<加工後工具写真>  
Tool after the process

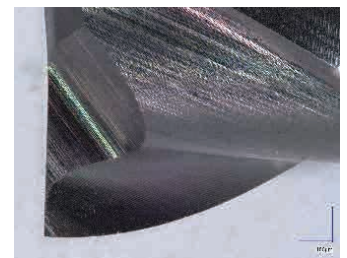
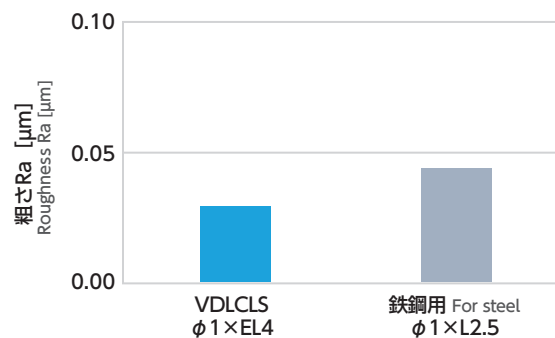
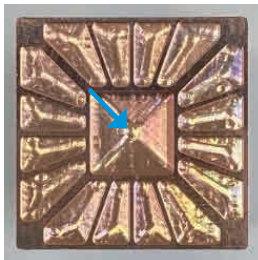


### <加工面粗さ>

Surface roughness

#### 粗さ測定箇所

Measurement position for roughness



**DLCの採用と銅専用刃形状により、バリ抑制、加工面粗さ低減に効果があります。**

DLC Coating and the dedicated tool geometry for copper offers the suppression of burrs and allows for a very smooth surface.



# VDLCLB

V Series DLCCOAT Long Neck Ball

## 2 Flutes Short Shank Long Neck Ball End Mills DLCCOAT 2枚刃 ショートシャングロングネックボールエンドミル

**Super MG**

**DLC**

**30°**

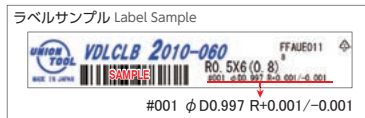
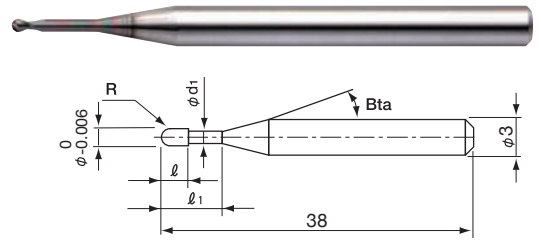
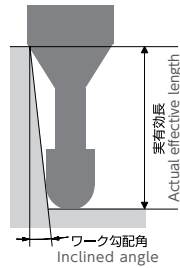
**R ±0.002**  
R0.05~R0.2

**R ±0.003**  
R0.25~R1

シャング径  
Shank Dia.  
0/-0.003

外周  
バックテーパ  
Back Taper  
Geometry

R0.05~R0.15は外周バックテーパ形状ではありません。  
Except for R0.05~R0.15



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 R accuracy measurements are printed  
on the label to support High Precision milling.

シャング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。  
シャング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.

### 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										
							●		★						

### 合計32型番 Total 32 models

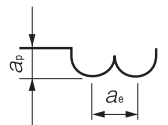
単位 Unit (mm)

型番 Model Number	ポール半径 Radius of Ball Nose R	有効長 Effective Length ℓ <sub>1</sub>	刃長 Length of Cut ℓ	首径 Neck Diameter φd <sub>1</sub>	シャングテーパ角 Shank Taper Angle Bta	ワーク勾配角に対する実有効長 Effective Length by Inclined Angles					希望小売価格 Suggested Retail Price ¥
						30°	1°	1° 30'	2°	3°	
VDLCLB 2001-003	R0.05	0.3	0.08	0.092	11°	0.35	0.37	0.39	0.41	0.46	5,300
VDLCLB 2001-005	R0.05	0.5	0.08	0.092	11°	0.56	0.59	0.62	0.66	0.74	5,500
VDLCLB 2002-005	R0.1	0.5	0.16	0.18	11°	0.64	0.67	0.70	0.74	0.83	4,250
VDLCLB 2002-010	R0.1	1	0.16	0.18	11°	1.17	1.22	1.28	1.35	1.51	4,450
VDLCLB 2002-015	R0.1	1.5	0.16	0.18	11°	1.68	1.77	1.86	1.95	2.19	4,600
VDLCLB 2003-010	R0.15	1	0.24	0.28	11°	1.16	1.22	1.27	1.34	1.49	4,450
VDLCLB 2003-020	R0.15	2	0.24	0.28	11°	2.21	2.31	2.43	2.55	2.86	4,800
VDLCLB 2004-010	R0.2	1	0.32	0.38	11°	1.16	1.21	1.27	1.33	1.48	3,850
VDLCLB 2004-020	R0.2	2	0.32	0.38	11°	2.20	2.31	2.42	2.54	2.84	3,950
VDLCLB 2004-030	R0.2	3	0.32	0.38	11°	3.25	3.40	3.57	3.76	4.21	4,000
VDLCLB 2004-040	R0.2	4	0.32	0.38	11°	4.30	4.50	4.73	4.98	5.58	4,100
VDLCLB 2005-020	R0.25	2	0.4	0.48	11°	2.20	2.30	2.41	2.53	2.82	3,800
VDLCLB 2005-030	R0.25	3	0.4	0.48	11°	3.25	3.40	3.57	3.75	4.19	3,850
VDLCLB 2005-040	R0.25	4	0.4	0.48	11°	4.29	4.50	4.72	4.97	5.56	3,950
VDLCLB 2006-020	R0.3	2	0.48	0.58	11°	2.20	2.30	2.40	2.52	2.80	2,950
VDLCLB 2006-030	R0.3	3	0.48	0.58	11°	3.25	3.39	3.56	3.74	4.17	3,050
VDLCLB 2006-040	R0.3	4	0.48	0.58	11°	4.29	4.49	4.71	4.96	5.54	3,100
VDLCLB 2006-050	R0.3	5	0.48	0.58	11°	5.34	5.59	5.87	6.18	6.91	3,200
VDLCLB 2006-060	R0.3	6	0.48	0.58	11°	6.39	6.69	7.03	7.40	8.28	3,250
VDLCLB 2008-030	R0.4	3	0.64	0.78	11°	3.24	3.38	3.54	3.72	4.14	3,050
VDLCLB 2008-040	R0.4	4	0.64	0.78	11°	4.29	4.48	4.70	4.94	5.51	3,100
VDLCLB 2008-060	R0.4	6	0.64	0.78	11°	6.38	6.68	7.01	7.38	8.24	3,200
VDLCLB 2010-020	R0.5	2	0.8	0.97	11°	2.22	2.31	2.41	2.52	2.77	2,900
VDLCLB 2010-030	R0.5	3	0.8	0.97	11°	3.27	3.41	3.56	3.73	4.14	2,900
VDLCLB 2010-040	R0.5	4	0.8	0.97	11°	4.32	4.51	4.72	4.95	5.51	2,900
VDLCLB 2010-060	R0.5	6	0.8	0.97	11°	6.41	6.70	7.03	7.39	8.25	2,950
VDLCLB 2010-080	R0.5	8	0.8	0.97	11°	8.50	8.90	9.34	9.83	10.99	3,100
VDLCLB 2015-040	R0.75	4	1.2	1.45	11°	4.26	4.43	4.63	4.85	5.36	2,950
VDLCLB 2015-060	R0.75	6	1.2	1.45	11°	6.35	6.63	6.94	7.28	8.10	2,950
VDLCLB 2020-040	R1	4	1.6	1.95	11°	4.25	4.41	4.59	4.79	5.27	3,050
VDLCLB 2020-060	R1	6	1.6	1.95	11°	6.34	6.61	6.90	7.23	8.01	3,050
VDLCLB 2020-080	R1	8	1.6	1.95	11°	8.43	8.80	9.21	9.67	干渉なし No Interference	3,100

# VDLCLB 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL			銅 / アルミ合金 COPPER / ALUMINUM ALLOY				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 <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)
2001-003	R0.05	0.3	43,600	220	0.01	0.01	32,700	160	0.008	0.008
2001-005	R0.05	0.5	43,600	160	0.007	0.007	32,700	110	0.005	0.005
2002-005	R0.1	0.5	43,600	550	0.025	0.05	32,700	380	0.02	0.04
2002-010	R0.1	1	43,600	440	0.02	0.04	32,700	270	0.015	0.03
2002-015	R0.1	1.5	32,900	250	0.015	0.03	24,700	120	0.008	0.02
2003-010	R0.15	1	43,600	760	0.03	0.07	32,700	550	0.03	0.07
2003-020	R0.15	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	R0.2	2	43,600	650	0.035	0.06	32,700	380	0.02	0.05
2004-030	R0.2	3	35,000	470	0.02	0.04	29,200	230	0.01	0.03
2004-040	R0.2	4	27,300	270	0.008	0.015	19,600	110	0.005	0.01
2005-020	R0.25	2	43,600	870	0.08	0.15	32,700	550	0.08	0.15
2005-030	R0.25	3	38,200	650	0.06	0.1	29,500	390	0.06	0.08
2005-040	R0.25	4	32,700	440	0.04	0.08	24,000	220	0.025	0.05
2006-020	R0.3	2	43,600	1,750	0.12	0.2	32,700	1,310	0.12	0.2
2006-030	R0.3	3	43,600	1,090	0.1	0.14	32,700	760	0.08	0.1
2006-040	R0.3	4	32,700	760	0.07	0.1	27,300	440	0.04	0.06
2006-050	R0.3	5	29,500	650	0.05	0.08	24,000	330	0.02	0.04
2006-060	R0.3	6	27,300	550	0.04	0.06	21,800	220	0.01	0.03
2008-030	R0.4	3	43,600	2,180	0.15	0.3	32,700	1,530	0.15	0.3
2008-040	R0.4	4	38,200	1,750	0.12	0.2	29,500	1,090	0.1	0.16
2008-060	R0.4	6	32,700	1,090	0.08	0.15	21,800	550	0.05	0.1
2010-020	R0.5	2	39,100	2,740	0.25	0.4	30,000	2,050	0.25	0.4
2010-030	R0.5	3	39,100	2,740	0.25	0.4	30,000	1,960	0.25	0.4
2010-040	R0.5	4	39,100	2,350	0.2	0.4	29,500	1,560	0.2	0.4
2010-060	R0.5	6	34,500	1,840	0.14	0.3	26,200	1,150	0.1	0.25
2010-080	R0.5	8	27,300	1,090	0.12	0.2	19,600	550	0.06	0.1
2015-040	R0.75	4	25,500	2,270	0.3	0.6	21,300	1,700	0.3	0.6
2015-060	R0.75	6	25,500	2,040	0.3	0.6	21,300	1,530	0.3	0.6
2020-040	R1	4	18,700	2,490	0.45	0.8	14,000	1,500	0.45	0.8
2020-060	R1	6	18,700	2,080	0.45	0.8	14,000	1,250	0.45	0.8
2020-080	R1	8	18,700	1,800	0.4	0.8	13,500	1,200	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、アルミ合金、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, Aluminum alloy and Tungsten-Copper.



## 銅電極モデル加工事例(タフピッチ銅C1100) Milling Example of Copper Electrode Model (Tough Pitch Copper)

### R1 x 有効長8 R1 x Effective length 8mm

#### VDLCLB(φ3シャンク)とDLCLB(φ4シャンク)の比較評価 The comparison example of VDLCLB(φ3 shank) and DLCLB(φ4 shank)

#### <加工条件 Condition>

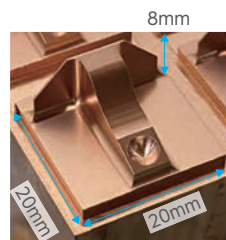
被削材: タフピッチ銅 C1100  
 Work material Tough Pitch Copper  
 クーラント: オイルミスト  
 Coolant Oil mist  
 モデル: □20 mm x 20 mm x 高さ 8 mm  
 Milling shape □20 mm x 20 mm x height 8 mm



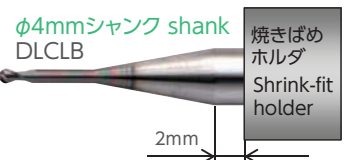
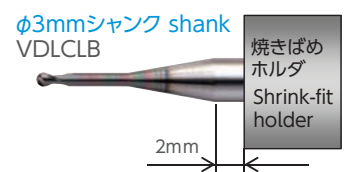
VDLCLB加工動画



VDLCLB Milling Video



加工形状  
Milling shape



#### <使用工具 Tool>※1

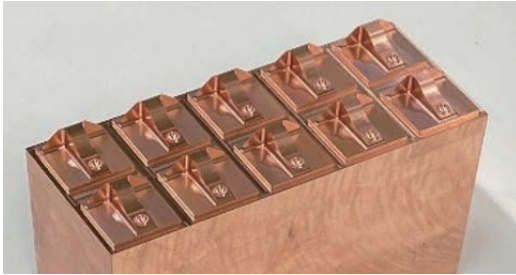
VDLCLB 2020-080(φ3シャンク shank)  
 DLCLB 2020-080(φ4シャンク shank)

- ※1 荒・中仕上げ、仕上げで1本、合計2本を使用  
 ※2 両型番ともに、シャンク部の突き出し長が2mmになるように設定  
 \*1 1 for roughing to semi-finishing, 1 for finishing total 2 ea.  
 \*2 Both models are set so that the overhang of shank is 2 mm.

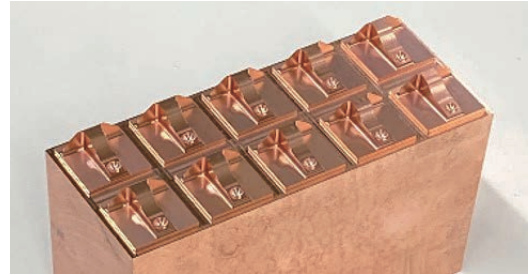
No.	工程 Milling Process	回転速度 Spindle speed (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed rate (mm/min)	a <sub>p</sub> (mm)	a <sub>e</sub> (mm)	仕上げ代 Allowance (mm)	加工時間 / 1個 Cycle time / 1 pc
1	荒 Roughing	18,700	1,800	0.4	0.8	0.08	14分 6秒 14 min. 6 sec.
2	中仕上げ Semi-finishing	18,700	1,800	0.05	0.05	0.03	1時間 17分 24秒 1 h 17 min. 24 sec.
3	仕上げ Finishing	18,700/ 30,000(底面 Bottom)	900	0.03	0.03	0	1時間 17分 0秒 1 h 17 min. 0 sec.
合計 Total							2時間 48分 30秒 2 h 48 min. 30 sec.

## 加工ワーク面・工具摩耗比較 Comparison of work surface and tool wearing

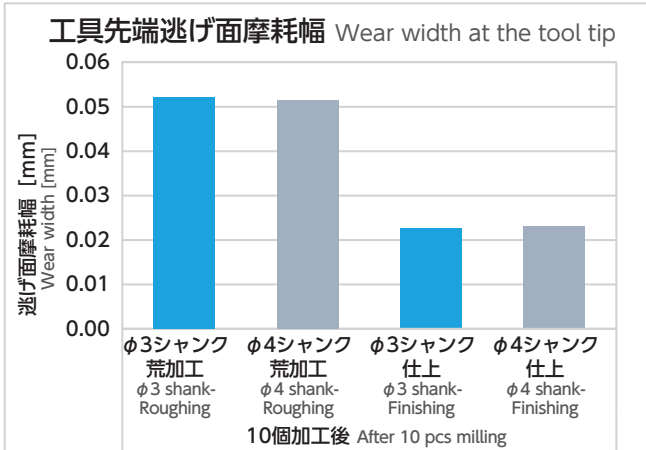
VDLCLB(φ3シャンク) VDLCLB(φ3 shank)  
加工ワーク Work



DLCLB(φ4シャンク) DLCLB(φ4 shank)  
加工ワーク Work

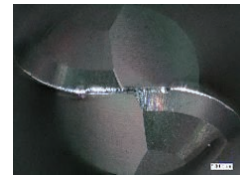
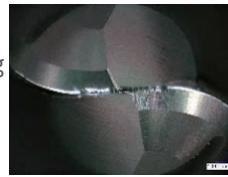


【10個加工後工具】 【Tool after 10 pcs milling】

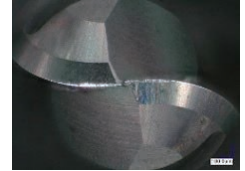
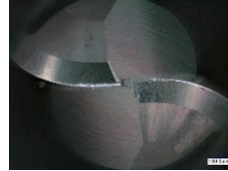


VDLCLB (φ3シャンク) VDLCLB(φ3 shank) DLCLB(φ4シャンク) DLCLB(φ4 shank)

荒・中仕上げ  
Roughing to  
Semi-finishing  
加工時間:  
15時間15分  
Cycle time:  
15 h 15 min



仕上げ  
Finishing  
加工時間:  
12時間50分  
Cycle time:  
12 h 50 min



工具摩耗はシャンク径による差が無く、同等の結果が得られました。

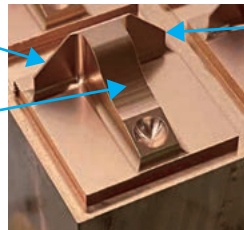
No difference of tool wearing with regard to the shank diameter gap.

## 加工寸法精度、面粗さ比較 Comparison of dimensional accuracy and roughness

立壁の厚さと凹曲面の粗さを測定しました。  
Measuring for dimensional accuracy of vertical wall and roughness of concave surface.

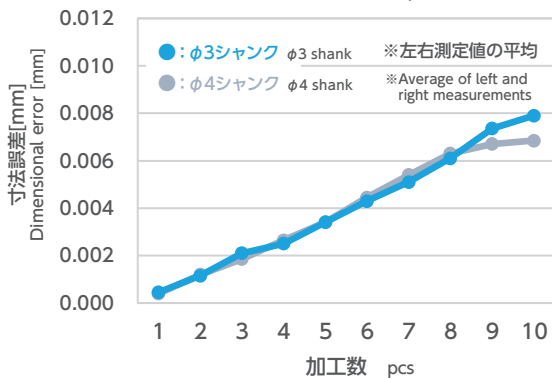
寸法精度測定箇所(左)  
Measuring position for  
dimensional accuracy (Left)

粗さ測定箇所  
Measuring position for  
roughness

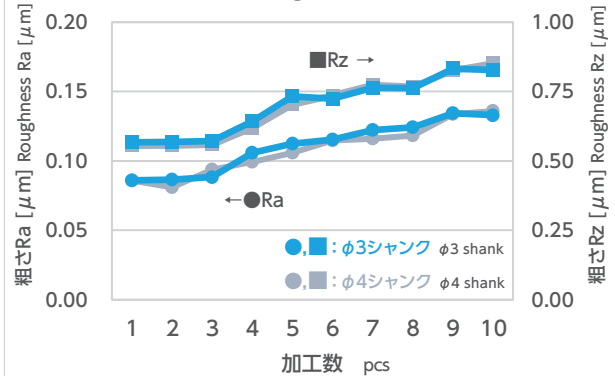


寸法精度測定箇所(右)  
Measuring position for  
dimensional accuracy  
(Right)

立壁の寸法精度 Dimensional accuracy of vertical wall



凹曲面の面粗さ Roughness of concave surface



寸法精度、面粗さともにシャンク径による差は無く、同等の結果が得られました。

Both the dimensional accuracy and roughness gave very similar results,  
with no difference with regard to the shank diameter gap.



## 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、安全カバーや保護メガネ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メガネ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 新潟県長岡市撰田屋町字外川2706-6  
TEL.0258-22-2620(代) FAX.0258-22-0045

#### 長岡営業所:

TEL.0258-22-0030(代) FAX.0258-22-0022

#### 見附工場:

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

#### 北関東営業所:

〒370-0052 群馬県高崎市旭町46-2高砂ビル高崎西口5階5B-1号室  
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 ミカワ安城ビルズ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.