

UNION TOOL

# Tungsten Carbide End Mills UNIMAX Series

Vol.2

超硬エンドミル ユニマックスシリーズ

UTCOAT 4枚刃 高能率縦横送り 部品加工用スクエアエンドミル  
UTCOAT 4 Flutes Highly Efficient Square End Mills  
for both Drilling & Slotting

追加 40  
Add 40

## CZS

全 89 型番  
Total 89 Models

4 枚刃でドリリングが可能！底刃形状の特許を取得！  
Drilling with 4 flutes! Patented Special Tip Point Profile Design!



UNION TOOL CO.



サイズ Size  $\phi 1 \sim \phi 20$

**CZS**



追加40型番  
Additional 40 Models

特許取得  
日本 中国 韓国 台湾 タイ  
ドイツ スイス リヒテンシュタイン  
Patented in Japan, China, Korea, Taiwan, Germany, Switzerland, Liechtenstein, and Thailand

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**

新開発の底刃形状により、ムクのワークにZ切込みが出来ます。

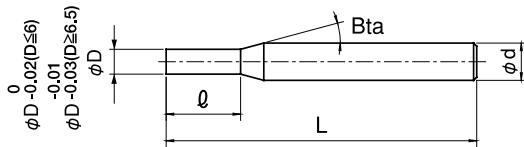
欠けにくい高靱性超硬材料を採用。

低摩擦コーティング採用で抜群の切りくず排出性と耐摩耗性を実現。

The new tip geometry is ideal for Z axis milling (drilling) on horizontal surfaces.

The chosen carbide grade offers excellent resistance to chipping.

The low friction characteristics of the coating offers excellent chip evacuation 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.

合計 89 型番 Total 89 models

単位 Unit (mm)

型番 Model Number	外径 Outside Diameter $\phi D$	刃長 Length of Cut $\ell$	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 ¥
CZS 4010-0150	1	1.5	16°	50	4	6,900
CZS 4010-0250		2.5		50		6,900
※ CZS 4011-0250	1.1	2.5	16°	50	4	8,630
※ CZS 4012-0250	1.2	2.5	16°	50	4	8,630
※ CZS 4013-0300	1.3	3	16°	50	4	8,630
※ CZS 4014-0300	1.4	3	16°	50	4	8,630
CZS 4015-0225	1.5	2.25	16°	50	4	6,900
CZS 4015-0400		4		50		6,900
※ CZS 4016-0400	1.6	4	16°	50	4	8,630
※ CZS 4017-0400	1.7	4	16°	50	4	8,630
※ CZS 4018-0400	1.8	4	16°	50	4	8,630
※ CZS 4019-0400	1.9	4	16°	50	4	8,630
CZS 4020-0300	2	3	16°	50	4	6,300
CZS 4020-0600		6		50		6,300
※ CZS 4021-0600	2.1	6	16°	50	4	7,870
※ CZS 4022-0600	2.2	6	16°	50	4	7,870
※ CZS 4023-0600	2.3	6	16°	50	4	7,870
※ CZS 4024-0600	2.4	6	16°	50	4	7,870

※追加型番 Additional model

**UTCOAT 4 枚刃 高能率縦送り 部品加工用スクエアエンドミル 4 Flute Highly Efficient Square End Mills for both Drilling & Slotting**

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	刃長 Length of Cut ℓ	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	定価 Price ¥
CZS 4025-0375	2.5	3.75	16°	50	4	6,300
CZS 4025-0800		8		50		
※ CZS 4026-0800	2.6	8	16°	50	4	7,870
※ CZS 4027-0800	2.7	8	16°	50	4	7,870
※ CZS 4028-0800	2.8	8	16°	50	4	7,870
※ CZS 4029-0800	2.9	8	16°	50	4	7,870
CZS 4030-0450	3	4.5	16°	60	6	7,500
CZS 4030-0800		8		60		
※ CZS 4031-0800	3.1	8	16°	60	6	9,400
※ CZS 4032-0800	3.2	8	16°	60	6	9,400
※ CZS 4033-0800	3.3	8	16°	60	6	9,400
※ CZS 4034-0800	3.4	8	16°	60	6	9,400
CZS 4035-1000	3.5	10	16°	60	6	8,700
※ CZS 4036-1000	3.6	10	16°	60	6	9,400
※ CZS 4037-1000	3.7	10	16°	60	6	9,400
※ CZS 4038-1000	3.8	10	16°	60	6	9,400
※ CZS 4039-1000	3.9	10	16°	60	6	9,400
CZS 4040-0600	4	6	16°	60	6	7,800
CZS 4040-1100		11		60		
※ CZS 4041-1100	4.1	11	16°	60	6	9,750
※ CZS 4042-1100	4.2	11	16°	60	6	9,750
※ CZS 4043-1100	4.3	11	16°	60	6	9,750
※ CZS 4044-1100	4.4	11	16°	60	6	9,750
CZS 4045-1100	4.5	11	16°	60	6	9,300
※ CZS 4046-1100	4.6	11	16°	60	6	9,750
※ CZS 4047-1100	4.7	11	16°	60	6	9,750
※ CZS 4048-1100	4.8	11	16°	60	6	9,750
※ CZS 4049-1100	4.9	11	16°	60	6	9,750
CZS 4050-0750	5	7.5	16°	60	6	8,400
CZS 4050-1300		13		60		
※ CZS 4051-1300	5.1	13	16°	60	6	10,500
※ CZS 4052-1300	5.2	13	16°	60	6	10,500
※ CZS 4053-1300	5.3	13	16°	60	6	10,500
※ CZS 4054-1300	5.4	13	16°	60	6	10,500
CZS 4055-1300	5.5	13	16°	60	6	9,600
※ CZS 4056-1300	5.6	13	16°	60	6	10,500
※ CZS 4057-1300	5.7	13	16°	60	6	10,500
※ CZS 4058-1300	5.8	13	16°	60	6	10,500
※ CZS 4059-1300	5.9	13	16°	60	6	10,500

※追加型番 Additional model

型番 Model Number	外径 Outside Diameter φD	刃長 Length of Cut ℓ	シャンクテーパ角 Shank Taper Angle Bta	全長 Overall Length L	シャンク径 Shank Diameter φd	定価 Price ¥
CZS 4060-0900	6	9	—	60	6	8,700
CZS 4060-1300		13		60	6	8,700
CZS 4060-1800		18		60	6	9,600
CZS 4065-1600	6.5	16	16°	70	8	12,600
CZS 4070-1050	7	10.5	16°	70	8	11,300
CZS 4070-1600		16		70	8	11,300
CZS 4070-2100		21		70	8	12,500
CZS 4075-1600	7.5	16	16°	70	8	12,600
CZS 4080-1200	8	12	—	70	8	11,300
CZS 4080-1900		19		70	8	11,300
CZS 4080-2400		24		70	8	12,500
CZS 4085-1900	8.5	19	16°	80	10	14,600
CZS 4090-1350	9	13.5	16°	80	10	13,200
CZS 4090-1900		19		80	10	13,200
CZS 4090-2700		27		80	10	16,700
CZS 4095-1900	9.5	19	16°	80	10	14,600
CZS 4100-1500	10	15	—	80	10	13,200
CZS 4100-2200		22		80	10	13,200
CZS 4100-3000		30		80	10	14,600
CZS 4105-2200	10.5	22	16°	100	12	21,000
CZS 4110-1650	11	16.5	16°	100	12	19,300
CZS 4110-2200		22		100	12	19,300
CZS 4110-3300		33		100	12	23,000
CZS 4115-2200	11.5	22	16°	100	12	21,000
CZS 4120-1800	12	18	—	100	12	19,300
CZS 4120-2600		26		100	12	19,300
CZS 4120-3600		36		100	12	21,300
CZS 4130-2600	13	26	—	110	12	26,500
CZS 4160-2400	16	24	—	110	16	54,200
CZS 4160-3200		32		110	16	57,000
CZS 4200-3000	20	30	—	125	20	79,800
CZS 4200-4000		40		125	20	84,000

**CZS 再研磨についてのお知らせ（販売店様各位）**

- 1) 再研磨に関しては認定業者をご紹介しますので、弊社営業へお問い合わせください。
- 2) 再研磨をご依頼の際、他の型番と区別し CZS と明記の上、認定業者へお送りください。

超硬エンドミル  
CZS シリーズ  
【被削材 S50C】  
切削動画

CZS Series  
S50C  
Milling Video



CZS 切削条件表 Milling Conditions

1.5D刃長タイプ 1.5D flute length type

被削材 WORK MATERIAL			炭素鋼 CARBON STEELS S45C / S50C焼鈍材 Annealed Materials (~225HB)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0150	1	1.5	18,000	150	1	200	1	1,200*	1.5	0.1
4015-0225	1.5	2.25	16,000	200	1.5	550	1.5	1,800*	2.25	0.15
4020-0300	2	3	12,000	200	2	550	2	1,800*	3	0.2
4025-0375	2.5	3.75	10,000	300	2.5	950	2.5	2,400*	3.75	0.25
4030-0450	3	4.5	8,500	300	3	950	3	2,400*	4.5	0.3
4040-0600	4	6	7,200	300	4	950	4	1,350	6	0.8
4050-0750	5	7.5	6,000	300	5	1,000	5	1,500	7.5	1
4060-0900	6	9	5,000	300	6	1,000	6	1,600	9	1.2
4070-1050	7	10.5	4,200	300	7	1,000	7	1,500	10.5	1.4
4080-1200	8	12	3,500	300	8	950	8	1,400	12	1.6
4090-1350	9	13.5	2,900	300	9	950	9	1,300	13.5	1.8
4100-1500	10	15	2,300	300	10	900	10	1,200	15	2
4110-1650	11	16.5	2,050	280	11	900	11	1,150	16.5	2.2
4120-1800	12	18	1,850	260	12	850	12	1,100	18	2.4
4160-2400	16	24	1,380	150*	ステップ量1.6 深さ10まで Step Amount: 1.6 Max 10 depth	830*	8	550	24	3.2
4200-3000	20	30	1,000	150*	ステップ量2 深さ10まで Step Amount: 2 Max 10 depth	830*	10	500	30	4
切込み深さ Milling Amount (mm)				深さ Depth 1D * 深さ Depth 0.1D (10 mmまで) Max 10 mm		* a <sub>p</sub> :1D * a <sub>p</sub> :0.5D		a <sub>p</sub> :全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> :0.2D * a <sub>e</sub> :0.1D		

被削材 WORK MATERIAL			合金鋼 ALLOY STEELS SK / SCM焼鈍材 Annealed Materials (225~325HB)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0150	1	1.5	14,500	50	1	150	1	900*	1.5	0.1
4015-0225	1.5	2.25	13,000	80	1.5	400	1.5	1,200*	2.25	0.15
4020-0300	2	3	10,000	80	2	400	2	1,200*	3	0.2
4025-0375	2.5	3.75	8,000	100	2.5	650	2.5	1,800*	3.75	0.25
4030-0450	3	4.5	6,800	100	3	650	3	1,800*	4.5	0.3
4040-0600	4	6	5,700	110	4	650	4	1,000	6	0.8
4050-0750	5	7.5	4,800	110	5	700	5	1,100	7.5	1
4060-0900	6	9	4,000	120	6	700	6	1,200	9	1.2
4070-1050	7	10.5	3,400	110*1	6	700	7	1,150	10.5	1.4
4080-1200	8	12	2,700	110*1	6	700	8	1,050	12	1.6
4090-1350	9	13.5	2,300	100*1	6	700	9	1,000	13.5	1.8
4100-1500	10	15	1,900	100*1	6	650	10	900	15	2
4110-1650	11	16.5	1,700	90*1	6	650	11	850	16.5	2.2
4120-1800	12	18	1,550	80*1	6	600	12	800	18	2.4
4160-2400	16	24	1,100	150*2	ステップ量1.6 深さ10まで Step Amount: 1.6 Max 10 depth	400*	8	440	24	3.2
4200-3000	20	30	880	150*2	ステップ量2 深さ10まで Step Amount: 2 Max 10 depth	400*	10	440	30	4
切込み深さ Milling Amount (mm)				深さ Depth 1D *1 6 mmまで Max 6 mm *2 深さ Depth 0.1D (10 mmまで) Max 10 mm		* a <sub>p</sub> :1D * a <sub>p</sub> :0.5D		a <sub>p</sub> :全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> :0.2D * a <sub>e</sub> :0.1D		

CZS 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL			一般構造用圧延鋼材 STRUCTURAL STEELS SS400 注: 切削油の使用を推奨します (Z切込時は必須)。Recommend cutting oils. (Use cutting oils for vertical milling.)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0150	1	1.5	18,000	100※1	0.25	400※1	0.25	1,200※	1.5	0.1
4015-0225	1.5	2.25	16,000	100※1	0.375	600※1	0.375	1,800※	2.25	0.15
4020-0300	2	3	12,000	200※1	0.5	600※1	0.5	1,800※	3	0.2
4025-0375	2.5	3.75	10,000	300	1.25	950	2.5	2,400※	3.75	0.25
4030-0450	3	4.5	8,500	300	1.5	950	3	2,400※	4.5	0.3
4040-0600	4	6	7,200	300	2	950	4	1,350	6	0.8
4050-0750	5	7.5	6,000	300	2.5	1,000	5	1,500	7.5	1
4060-0900	6	9	5,000	300	3	1,000	6	1,600	9	1.2
4070-1050	7	10.5	4,200	300	3.5	900	7	1,500	10.5	1.4
4080-1200	8	12	3,500	250	4	850	8	1,400	12	1.6
4090-1350	9	13.5	2,900	250	4.5	800	9	1,300	13.5	1.8
4100-1500	10	15	2,300	200	5	750	10	1,200	15	2
4110-1650	11	16.5	2,050	200	5.5	750	11	1,150	16.5	2.2
4120-1800	12	18	1,850	180	6	700	12	1,100	18	2.4
4160-2400	16	24	1,380	150※2	ステップ量1.6 深さ10まで Step Amount: 1.6 Max 10 depth	830※2	8	550	24	3.2
4200-3000	20	30	1,000	150※2	ステップ量2 深さ10まで Step Amount: 2 Max 10 depth	830※2	10	500	30	4
切込み深さ Milling Amount (mm)				※1 深さ Depth 0.5D ※2 深さ Depth 0.1D (10 mmまで) Max 10 mm		※1 a <sub>p</sub> : 1D ※2 a <sub>p</sub> : 0.5D		a <sub>p</sub> : 全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> : 0.2D ※ a <sub>e</sub> : 0.1D		

被削材 WORK MATERIAL			ステンレス鋼 STAINLESS STEELS SUS304 注: 切削油の使用が必須です。Use cutting oils.							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0150	1	1.5	14,500	150	0.25	250	1	1,000※	1.5	0.05
4015-0225	1.5	2.25	13,000	150	0.375	270	1.5	1,500※	2.25	0.075
4020-0300	2	3	10,000	100	0.5	270	2	1,500※	3	0.1
4025-0375	2.5	3.75	8,000	100	0.625	300	2.5	2,000※	3.75	0.125
4030-0450	3	4.5	6,800	80	0.75	300	3	2,000※	4.5	0.15
4040-0600	4	6	5,700	90	1	350	4	1,150	6	0.4
4050-0750	5	7.5	4,800	100	1.25	400	5	1,300	7.5	0.5
4060-0900	6	9	4,000	100	1.5	400	6	1,300	9	0.6
4070-1050	7	10.5	3,200	100	1.75	350	7	1,300	10.5	0.7
4080-1200	8	12	2,400	90※	2	300	8	1,200	12	0.8
4090-1350	9	13.5	1,800	90※	2	250	9	1,100	13.5	0.9
4100-1500	10	15	1,400	80※	2	200	10	1,000	15	1
4110-1650	11	16.5	1,250	80※	2	200	11	900	16.5	1.1
4120-1800	12	18	1,250	70※	2	180	12	900	18	1.2
4160-2400	16	24	1,250	70※	2	450※	6.4	440	24	1.6
4200-3000	20	30	1,000	70※	2	450※	8	440	30	2
切込み深さ Milling Amount (mm)				※ 深さ Depth 0.25D 深さ Depth 2 mmまで Max 2 mm		※ a <sub>p</sub> : 1D a <sub>p</sub> : 0.4D		a <sub>p</sub> : 全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> : 0.1D ※ a <sub>e</sub> : 0.05D		

CZS 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL			プリハードン鋼 PREHARDENED STEELS HPM / NAK (30~45HRC)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0150	1	1.5	14,500	100	0.5	120	1	600※	1.5	0.05
4015-0225	1.5	2.25	12,000	150	0.75	320	1.5	900※	2.25	0.075
4020-0300	2	3	9,000	150	1	320	2	900※	3	0.1
4025-0375	2.5	3.75	7,500	200	1.25	520	2.5	1,200※	3.75	0.125
4030-0450	3	4.5	6,800	200	1.5	520	3	1,200※	4.5	0.15
4040-0600	4	6	5,100	220	2	520	4	700	6	0.4
4050-0750	5	7.5	4,050	240	2.5	520	5	850	7.5	0.5
4060-0900	6	9	3,300	240	3	520	6	1,000	9	0.6
4070-1050	7	10.5	2,900	240※	3	500※1	6	1,000	10.5	0.7
4080-1200	8	12	2,300	220※	3	470※1	6	900	12	0.8
4090-1350	9	13.5	1,900	220※	3	470※1	6	900	13.5	0.9
4100-1500	10	15	1,500	200※	3	450※1	6	900	15	1
4110-1650	11	16.5	1,350	200※	3	450※1	6	850	16.5	1.1
4120-1800	12	18	1,200	180※	3	420※1	6	800	18	1.2
4160-2400	16	24	1,110	150※	3	400※2	4~8	440※	24	0.8
4200-3000	20	30	880	150※	3	400※2	5~10	440※	30	1
切込み深さ Milling Amount (mm)				※ 深さ Depth 0.5D ※ 深さ Depth 3 mm		※1 a <sub>p</sub> :1D a <sub>p</sub> :6 mmまで Max 6 mm ※2 a <sub>p</sub> :0.25~0.5D		※ a <sub>p</sub> :全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> :0.1D ※ a <sub>e</sub> :0.05D		

被削材 WORK MATERIAL			焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKT / STAVAX (45~55HRC)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0150	1	1.5	12,900	80	0.25	50※1	0.25	300※	1.5	0.05
4015-0225	1.5	2.25	10,000	150	0.375	100※1	0.375	650※	2.25	0.075
4020-0300	2	3	8,200	150	0.5	150※1	0.5	650※	3	0.1
4025-0375	2.5	3.75	7,000	250	0.625	300	2.5	1,000※	3.75	0.125
4030-0450	3	4.5	6,120	250	0.75	300	3	1,000※	4.5	0.15
4040-0600	4	6	5,000	220	1	320	4	600	6	0.4
4050-0750	5	7.5	4,300	180	1.25	340	5	800	7.5	0.5
4060-0900	6	9	3,600	160	1.5	360	6	1,000	9	0.6
4070-1050	7	10.5	2,800	160※	1.5	320	7	1,000	10.5	0.7
4080-1200	8	12	2,100	150※	1.5	280	8	1,000	12	0.8
4090-1350	9	13.5	1,600	130※	1.5	240	9	950	13.5	0.9
4100-1500	10	15	1,250	120※	1.5	200	10	750	15	1
4110-1650	11	16.5	1,150	110※	1.5	190	11	720	16.5	1.1
4120-1800	12	18	1,050	110※	1.5	180	12	700	18	1.2
4160-2400	16	24	800	50※	1.5	300※2	1.6	320※	24	0.8
4200-3000	20	30	630	50※	1.5	300※2	2	320※	30	1
切込み深さ Milling Amount (mm)				※ 深さ Depth 0.25D ※ 1.5 mmまで Max 1.5 mm		※1 a <sub>p</sub> :1D a <sub>p</sub> :0.25D ※2 a <sub>p</sub> :0.1D		※ a <sub>p</sub> :全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> :0.1D ※ a <sub>e</sub> :0.05D		

# CZS 切削条件表 Milling Conditions

## レギュラー刃長タイプ Standard flute length type

被削材 WORK MATERIAL			炭素鋼 CARBON STEELS S45C / S50C焼鈍材 Annealed Materials (~225HB)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0250	1	2.5	18,000	100	1	200※	0.5	1,200※	1.5	0.1
4020-0600	2	6	12,000	150	2	400※	1	1,800※	3	0.2
4030-0800	3	8	8,500	250	3	600	3	2,400※	4.5	0.3
4040-1100	4	11	7,200	270	4	650	4	1,350	6	0.8
4050-1300	5	13	6,000	300	5	700	5	1,500	7.5	1
4060-1300	6	13	5,000	300	6	700	6	1,600	9	1.2
4070-1600	7	16	4,200	300	7	700	7	1,500	10.5	1.4
4080-1900	8	19	3,500	300	8	700	8	1,400	12	1.6
4090-1900	9	19	2,900	300	9	700	9	1,300	13.5	1.8
4100-2200	10	22	2,300	300	10	700	10	1,200	15	2
4110-2200	11	22	2,050	280	11	670	11	1,150	16.5	2.2
4120-2600	12	26	1,850	260	12	650	12	1,100	18	2.4
4130-2600	13	26	1,400	80	13	300	13	700※	19.5	1.3
4160-3200	16	32	1,380	150※	ステップ量1.6 深さ10まで Step Amount: 1.6 Max 10 depth	830※	8	550	24	3.2
4200-4000	20	40	1,000	150※	ステップ量2 深さ10まで Step Amount: 2 Max 10 depth	830※	10	500	30	4
切込み深さ Milling Amount (mm)				深さ Depth 1D ※ 深さ Depth 0.1D (10 mmまで) Max 10 mm		※ a <sub>p</sub> :1D a <sub>p</sub> :0.5D		a <sub>p</sub> :1.5D a <sub>e</sub> :0.2D ※ a <sub>e</sub> :0.1D		

被削材 WORK MATERIAL			合金鋼 ALLOY STEELS SK / SCM焼鈍材 Annealed Materials (225~325HB)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0250	1	2.5	14,500	50	1	150※	0.5	900※	1.5	0.1
4020-0600	2	6	10,000	80	2	300※	1	1,200※	3	0.2
4030-0800	3	8	6,800	100	3	400	3	1,800※	4.5	0.3
4040-1100	4	11	5,700	110	4	450	4	1,000	6	0.8
4050-1300	5	13	4,800	110	5	500	5	1,100	7.5	1
4060-1300	6	13	4,000	120	6	500	6	1,200	9	1.2
4070-1600	7	16	3,400	110※1	6	500	7	1,150	10.5	1.4
4080-1900	8	19	2,700	110※1	6	500	8	1,050	12	1.6
4090-1900	9	19	2,300	100※1	6	500	9	1,000	13.5	1.8
4100-2200	10	22	1,900	100※1	6	500	10	900	15	2
4110-2200	11	22	1,700	90※1	6	450	11	850	16.5	2.2
4120-2600	12	26	1,550	80※1	6	450	12	800	18	2.4
4130-2600	13	26	1,100	25※1	6	180	13	550※	19.5	1.3
4160-3200	16	32	1,100	150※2	ステップ量1.6 深さ10まで Step Amount: 1.6 Max 10 depth	300※	8	440	24	3.2
4200-4000	20	40	880	150※2	ステップ量2 深さ10まで Step Amount: 2 Max 10 depth	300※	10	440	30	4
切込み深さ Milling Amount (mm)				深さ Depth 1D ※1 6 mmまで Max 6 mm ※2 深さ Depth 0.1D (10 mmまで) Max 10 mm		※ a <sub>p</sub> :1D a <sub>p</sub> :0.5D		a <sub>p</sub> :1.5D a <sub>e</sub> :0.2D ※ a <sub>e</sub> :0.1D		

CZS 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL			一般構造用圧延鋼材 STRUCTURAL STEELS SS400 注: 切削油の使用を推奨します (Z切込時は必須)。Recommend cutting oils. (Use cutting oils for vertical milling.)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0250	1	2.5	18,000	100※1	0.25	400※1	0.25	1,200※	1.5	0.1
4020-0600	2	6	12,000	200※1	0.5	600※1	0.5	1,800※	3	0.2
4030-0800	3	8	8,500	300	1.5	600	3	2,400※	4.5	0.3
4040-1100	4	11	7,200	300	2	650	4	1,350	6	0.8
4050-1300	5	13	6,000	300	2.5	700	5	1,500	7.5	1
4060-1300	6	13	5,000	300	3	700	6	1,600	9	1.2
4070-1600	7	16	4,200	270	3.5	700	7	1,500	10.5	1.4
4080-1900	8	19	3,500	250	4	700	8	1,400	12	1.6
4090-1900	9	19	2,900	220	4.5	700	9	1,300	13.5	1.8
4100-2200	10	22	2,300	200	5	700	10	1,200	15	2
4110-2200	11	22	2,050	190	5.5	680	11	1,150	16.5	2.2
4120-2600	12	26	1,850	180	6	650	12	1,100	18	2.4
4130-2600	13	26	1,100	55	6.5	180	13	550※	19.5	1.3
4160-3200	16	32	1,380	150※2	ステップ量1.6 深さ10まで Step Amount: 1.6 Max 10 depth	830※2	8	550	24	3.2
4200-4000	20	40	1,000	150※2	ステップ量2 深さ10まで Step Amount: 2 Max 10 depth	830※2	10	500	30	4
切込み深さ Milling Amount (mm)				※1 深さ ※2 深さ (10 mmまで)	Depth 0.5D Depth 0.25D Depth 0.1D Max 10 mm	※1 a <sub>p</sub> : 1D ※2 a <sub>p</sub> : 0.5D		※ a <sub>p</sub> : 1.5D a <sub>e</sub> : 0.2D a <sub>e</sub> : 0.1D		

被削材 WORK MATERIAL			ステンレス鋼 STAINLESS STEELS SUS304 注: 切削油の使用が必須です。Use cutting oils.							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0250	1	2.5	14,500	150	0.25	250	0.5	1,000※	1.5	0.05
4020-0600	2	6	10,000	100	0.5	270	1	1,500※	3	0.1
4030-0800	3	8	6,800	80	0.75	300	1.5	2,000※	4.5	0.15
4040-1100	4	11	5,700	90	1	350	2	1,150	6	0.4
4050-1300	5	13	4,800	100	1.25	400	2.5	1,300	7.5	0.5
4060-1300	6	13	4,000	100	1.5	400	3	1,300	9	0.6
4070-1600	7	16	3,200	100	1.75	350	3.5	1,300	10.5	0.7
4080-1900	8	19	2,400	90※1	2	300	4	1,200	12	0.8
4090-1900	9	19	1,800	90※1	2	250	4.5	1,100	13.5	0.9
4100-2200	10	22	1,400	80※1	2	200	5	1,000	15	1
4110-2200	11	22	1,250	80※1	2	200	5.5	900	16.5	1.1
4120-2600	12	26	1,250	70※1	2	180	6	900	18	1.2
4130-2600	13	26	1,050	20※2	1.5	120	6.5	900※	19.5	0.65
4160-3200	16	32	1,250	70※1	2	450※	1.6	440	24	1.6
4200-4000	20	40	1,000	70※1	2	450※	2	440	30	2
切込み深さ Milling Amount (mm)				※1 深さ ※2 深さ	Depth 0.25D 深さ2 mmまで Max 2 mm depth 深さ1.5 mmまで Max 1.5 mm depth	※ a <sub>p</sub> : 0.5D a <sub>p</sub> : 0.1D		※ a <sub>p</sub> : 1.5D a <sub>e</sub> : 0.1D a <sub>e</sub> : 0.05D		

CZS 切削条件表 Milling Conditions

被削材 WORK MATERIAL			プリハードン鋼 PREHARDENED STEELS HPM / NAK (30~45HRC)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0250	1	2.5	12,900	80	0.5	140	1	270	1.5	0.2
4020-0600	2	6	9,350	110	1	230	2	400	3	0.4
4030-0800	3	8	6,120	120	1.5	270	3	450	4.5	0.6
4040-1100	4	11	5,250	130	2	320	4	500	6	0.8
4050-1300	5	13	4,460	150	2.5	360	5	540	7.5	1
4060-1300	6	13	3,600	160	3	360	6	540	9	1.2
4070-1600	7	16	2,850	140※	2	340	7	540	10.5	1.4
4080-1900	8	19	2,320	90※	2	320	8	480	12	1.6
4090-1900	9	19	1,700	80※	2	250	9	410	13.5	1.8
4100-2200	10	22	1,250	60※	2	180	10	340	15	2
4110-2200	11	22	1,100	55※	2	170	11	320	16.5	2.2
4120-2600	12	26	1,050	50※	2	160	12	320	18	2.4
4130-2600	13	26	1,000	不可 setting disable	不可 setting disable	100※	6.5	300※	19.5	1.3
4160-3200	16	32	960	40※	2	350※	8	380※	24	1.6
4200-4000	20	40	770	40※	2	350※	10	380※	30	2
切込み深さ Milling Amount (mm)				深さ Depth 0.5D ※ 深さ Depth 2 mmまで Max 2 mm		※ a <sub>p</sub> :1D a <sub>p</sub> :0.5D		※ a <sub>p</sub> :1.5D a <sub>e</sub> :0.2D a <sub>e</sub> :0.1D		

被削材 WORK MATERIAL			焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKT / STAVAX (45~55HRC)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4010-0250	1	2.5	12,900	80	0.25	50※1	0.25	300※	1.5	0.05
4020-0600	2	6	8,200	150	0.5	150※1	0.5	650※	3	0.1
4030-0800	3	8	6,120	250	0.75	300	1.5	1,000※	4.5	0.15
4040-1100	4	11	5,000	220	1	320	2	500	6	0.4
4050-1300	5	13	4,300	180	1.25	340	2.5	520	7.5	0.5
4060-1300	6	13	3,600	160	1.5	360	3	540	9	0.6
4070-1600	7	16	2,800	160※1	1.5	320	3.5	520	10.5	0.7
4080-1900	8	19	2,100	150※1	1.5	280	4	500	12	0.8
4090-1900	9	19	1,600	130※1	1.5	240	4.5	470	13.5	0.9
4100-2200	10	22	1,250	120※1	1.5	200	5	450	15	1
4110-2200	11	22	1,150	110※1	1.5	190	5.5	440	16.5	1.1
4120-2600	12	26	1,050	110※1	1.5	180	6	420	18	1.2
4130-2600	13	26	900	不可 setting disable	不可 setting disable	不可 setting disable	不可 setting disable	370※	19.5	0.65
4160-3200	16	32	800	50※2	ステップ量1.6 深さ10まで Step Amount: 1.6 Max 10 depth	300※2	1.6	320※	24	0.8
4200-4000	20	40	630	50※2	ステップ量2 深さ10まで Step Amount: 2 Max 10 depth	300※2	2	320※	30	1
切込み深さ Milling Amount (mm)				深さ Depth 0.25D ※1 1.5 mmまで Max 1.5 mm ※2 深さ Depth 0.1D (10 mmまで) Max 10 mm		※1 a <sub>p</sub> :0.5D a <sub>p</sub> :0.25D ※2 a <sub>p</sub> :0.1D		※ a <sub>p</sub> :1.5D a <sub>e</sub> :0.1D a <sub>e</sub> :0.05D		

# CZS 切削条件表 Milling Conditions

## 3D刃長タイプ 3D flute length type

被削材 WORK MATERIAL			炭素鋼 CARBON STEELS S45C / S50C焼鈍材 Annealed Materials (~225HB)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4060-1800	6	18	5,000	200	6	500	6	1,600	18	0.6
4070-2100	7	21	4,100	200	7	450	7	1,450	21	0.7
4080-2400	8	24	3,200	150	8	400	8	1,300	24	0.8
4090-2700	9	27	2,400	140	9	350	9	1,150	27	0.9
4100-3000	10	30	1,850	120	10	320	10	1,000	30	1
4110-3300	11	33	1,650	100	11	300	11	900	33	1.1
4120-3600	12	36	1,500	90	12	300	12	800	36	1.2
切込み深さ Milling Amount (mm)			深さ Depth 1D		a <sub>p</sub> :1D		a <sub>p</sub> :全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> :0.1D			

被削材 WORK MATERIAL			合金鋼 ALLOY STEELS SK / SCM焼鈍材 Annealed Materials (225~325HB)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4060-1800	6	18	4,000	60	6	350	6	1,200	18	0.6
4070-2100	7	21	3,400	60	6	330	7	1,150	21	0.7
4080-2400	8	24	2,700	50	6	300	8	1,050	24	0.8
4090-2700	9	27	2,050	50	6	270	9	1,000	27	0.9
4100-3000	10	30	1,500	40	6	240	10	900	30	1
4110-3300	11	33	1,350	40	6	220	11	850	33	1.1
4120-3600	12	36	1,200	30	6	200	12	750	36	1.2
切込み深さ Milling Amount (mm)			深さ6 mmまで Max 6 mm depth		a <sub>p</sub> :1D		a <sub>p</sub> :全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> :0.1D			

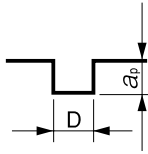
被削材 WORK MATERIAL			一般構造用圧延鋼材 STRUCTURAL STEELS SS400 注:切削油の使用を推奨します(Z切込時は必須)。Recommend cutting oils. (Use cutting oils for vertical milling.)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	Z切込み Vertical		溝切削 Slotting		側面切削 Side Milling		
				送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4060-1800	6	18	4,000	120	3	300	6	1,300	18	0.6
4070-2100	7	21	3,400	110	3.5	280	7	1,200	21	0.7
4080-2400	8	24	2,700	90	4	250	8	1,150	24	0.8
4090-2700	9	27	2,100	80	4.5	230	9	1,050	27	0.9
4100-3000	10	30	1,500	70	5	200	10	1,000	30	1
4110-3300	11	33	1,350	65	5.5	190	11	950	33	1.1
4120-3600	12	36	1,200	60	6	190	12	900	36	1.2
切込み深さ Milling Amount (mm)			深さ Depth 0.5D		a <sub>p</sub> :1D		a <sub>p</sub> :全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> :0.1D			

**CZS 切削条件表 Milling Conditions**

被削材 WORK MATERIAL			ステンレス鋼 STAINLESS STEELS SUS304 注: 切削油の使用が必須です。Use cutting oils.							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4060-1800	6	18	2,800	40	1.5	200	3	900	18	0.3
4070-2100	7	21	2,450	40	1.5	190	3.5	950	21	0.35
4080-2400	8	24	2,100	40	1.5	180	4	950	24	0.4
4090-2700	9	27	1,700	30	1.5	170	4.5	1,000	27	0.45
4100-3000	10	30	1,400	30	1.5	150	5	1,000	30	0.5
4110-3300	11	33	1,250	30	1.5	140	5.5	1,000	33	0.55
4120-3600	12	36	1,150	25	1.5	130	6	950	36	0.6
切込み深さ Milling Amount (mm)			深さ1.5 mmまで Max 1.5 mm depth			a <sub>p</sub> :0.5D		a <sub>p</sub> :全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> :0.05D		

被削材 WORK MATERIAL			プリハードン鋼 PREHARDENED STEELS HPM / NAK (30~45HRC)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (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)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4060-1800	6	18	3,000	—	—	160	6	600	18	0.3
4070-2100	7	21	2,500	—	—	160	6	700	21	0.35
4080-2400	8	24	2,150	—	—	150	6	750	24	0.4
4090-2700	9	27	1,850	—	—	150	6	800	27	0.45
4100-3000	10	30	1,500	—	—	140	6	900	30	0.5
4110-3300	11	33	1,350	—	—	130	6	850	33	0.55
4120-3600	12	36	1,200	—	—	120	6	800	36	0.6
切込み深さ Milling Amount (mm)			不可 setting disable			a <sub>p</sub> :6 mmまで Max 6 mm depth		a <sub>p</sub> :全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> :0.05D		

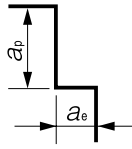
被削材 WORK MATERIAL			焼入れ鋼 HARDENED STEELS SKD / SKT / STAVAX (45~55HRC)							
型番 Model Number	外径 Outside Diameter (mm)	刃長 Length of Cut (mm)	回転速度 Spindle Speed (min <sup>-1</sup> )	Z切込み Vertical		溝切削 Slotting		側面切削 Side Milling		
				送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	送り速度 Feed Rate (mm/min)	a <sub>p</sub> Axial Depth (mm)	a <sub>e</sub> Radial Depth (mm)
4060-1800	6	18	3,600	—	—	—	—	540	18	0.3
4070-2100	7	21	2,900	—	—	—	—	520	21	0.35
4080-2400	8	24	2,300	—	—	—	—	500	24	0.4
4090-2700	9	27	1,700	—	—	—	—	470	27	0.45
4100-3000	10	30	1,250	—	—	—	—	450	30	0.5
4110-3300	11	33	1,100	—	—	—	—	420	33	0.55
4120-3600	12	36	1,000	—	—	—	—	400	36	0.6
切込み深さ Milling Amount (mm)			不可 setting disable			不可 setting disable		a <sub>p</sub> :全刃長 Length of Cut a <sub>e</sub> :0.05D		



### 溝切削 Slotting

$a_p$  : 軸方向の切込み深さ (mm)  
 $D$  : 外径 (mm)

$a_p$  : Axial Depth  
 $D$  : Outside Diameter



### 側面切削 Side Milling

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

$a_p$  : Axial Depth  
 $a_e$  : Radial Depth

### 備考 :

- ・ 機械の回転速度が足りない場合や、加工中ビビリや工具の赤熱が発生する場合は、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。
- ・ 外径 16 および 20 の加工条件は、BT50 の主軸を想定したものです。BT40 の場合は切込み深さを半分以下にしてください。
- ・ ※印のある送り速度条件は、切込み深さ欄の※印の設定と組み合わせてご使用ください。
- ・ 水溶性もしくは油性切削油を推奨致します。
- ・ ステンレス鋼とアルミ合金の加工には水溶性切削油（スルースピンドル）を推奨致します。
- ・ チタン合金、超耐熱合金の加工には油性切削油を推奨致します。

### Note:

- ・ Decrease both spindle speed and feed rate proportionally when the milling parameters exceed the machine's maximum spindle speed, or when burr and red-hot occur.
- ・ 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.
- ・ The milling parameter of outside diameter 16 and 20 is calculated based on BT50 spindle type. Decrease 50% milling amount for BT40 spindle type.
- ・ Adjust the feed rate with indication ※ following the conditions in milling amount columns.
- ・ Recommend water soluble or oil coolant.
- ・ Recommend water soluble coolant (through-spindle type) for Stainless Steels and Aluminum Alloys.
- ・ Recommend oil coolant for Titanium Alloys and Heat Resistant Alloys.

# ドリリングのCZS 4枚刃

CZS The 2 in 1 Advantage

底刃形状の特許取得

Patented special tip profile design

ドリルとエンドミル2本使用しなければ出来なかった加工がエンドミル1本で加工!

Drilling and Milling in a Single Tool! 1/2 Cycle Time!



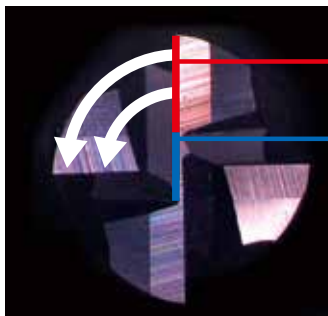
ドリリング→溝加工を1本のCZSで加工  
Drilling and Milling in a Single Tool

## 切りくずの流れを考慮した底刃形状

Special Tip Profile Design for Smooth Chip Evacuation

通常の4枚刃 Normal 4 Flutes

当社従来品 Conventional End Profile



親刃の外側で削った切りくず→大きい

Chips made by the outer edge → Bigger

親刃の内側で削った切りくずの逃げ道が無くなる。

Chips made by the inner edge → Trapped

通常の4枚刃では切りくず詰まりが発生し

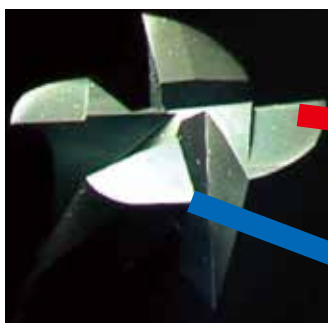
**ドリリングができない。**

Normal 4 flute end mill easily clogs → Impossible to Drill

なぜ CZS ではドリリングができるのか?

Drilling Mechanism

CZS



ドリリング時親刃の外側段差部分は使用しない。

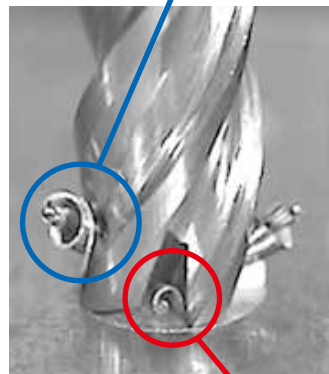
The outer edge of the main flutes are not used in the drilling cycle

段差  
Gap on  
Main Flute



子刃での切りくず

Big chips come from the sub flute



親刃中心部での小さい切りくず  
Small chips come from the main flute

内側の切りくずをスムーズに排出できるため、

**4枚刃での高速ドリリングが可能**

Good chip evacuation from the inner edge

**Allowing for High Speed Drilling**



ドリル + エンドミル → 144分  
Drilling and Milling min

**CZS → 72分**  
min

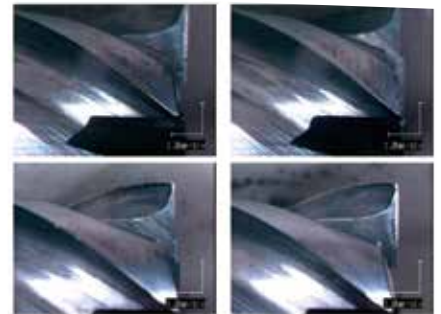
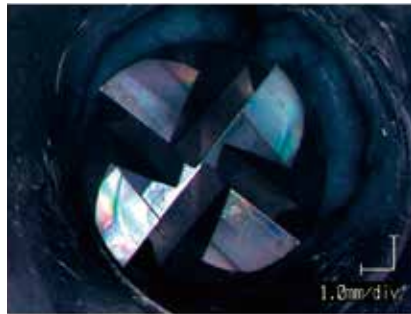
加工時間が  
半分に!  
1/2 Cycle Time!

ポケットサイズ: 9 × 15 × 深さ 4 mm  
Pocket Size Depth

回転速度 Spindle Speed	2,700 min <sup>-1</sup>
Z送り速度 Z-Drilling Feed Rate	220 mm/min
ポケット部送り速度 X-Y Milling Feed Rate	500 mm/min
加工数 Number of holes	864穴 holes
クーラント Coolant	水溶性切削油 Water Soluble

Z切込み Z-drilling 1mm × 4回 times ドウェル Dwell 0.1sec

864穴加工後 (32面加工) After milling 864 holes (32 pieces)



加工時間短縮! 尚且つ864穴加工後でも継続加工可能!

Less cycle time! More tool life left after milling 864 holes!

CZS



仕上がり面良好  
Excellent Surface Finish

当社従来品 4枚刃スクエア Conventional 4 Flute Square



ビビリ面  
Chattering



ワーク  
片持ち固定  
Cantilevered  
work piece

回転速度 Spindle Speed	2,200 min <sup>-1</sup>
Z送り速度 Z-Drilling Feed Rate	100 mm/min
溝方向送り速度 X-Y Milling Feed Rate	400 mm/min
軸方向の切込み深さ $a_p$ Axial Depth	3 mm
工具突き出し長 Overhang Length	25 mm
クーラント Coolant	スルースピンドルエア Air Blow (Through Spindle)
加工サイズ Milled Size	スリット加工 Slitting 6.5 × 24.5 × 3 mm 座繰り加工 Spot Facing 6.5 × 3 mm

不等分割採用でビビリにくい!

Variable Pitch Prevents Chattering!



## ユニマックス超硬エンドミル取扱上の注意

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

- 切削に直接触れると怪我をすることがありますので、ケースから抜き取る際は十分ご注意ください。
- エンドミルを落とした場合、飛散した刃先で怪我をすることがありますので、取扱にご確認ください。
- 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。

### ユニマックス超硬エンドミル再研磨時の注意

- 超硬合金の研磨塵が目に入らないよう必ず保護めがねを着用してください。研磨塵を吸い込まないよう必ずマスクをかけてください。



## Advisory for Safe Use of UNIMAX Tungsten Carbide End Mills

Correct application and operation is strongly advised to avoid clogging, abrasion, etc, that could cause serious accidents or injuries. Ignition or sparks generated during milling could lead to fire or extreme damage to the work piece. End Mills are made with very sharp cutting edges and must be handled with extra care.

- Never touch the cutting edge with your bare hands, as this could cause serious injury. Special caution is required when opening the package.
- Dropping the tool could cause breakage or flying debris, leading to serious injury.
- During milling, unexpected impact or shock on the tool could cause breakage or flying debris. Ensure to use protective items such as safety glasses and a face guard.
- For best results, fine parameter adjustment may be required, depending on the materials; milling shape and strategy; machine rigidity and spindle capability.
- Use a machine that has high rigidity and generates a low level of vibration.
- Do not use flammable cutting oils.

### Advisory for regrinding UNIMAX Tungsten Carbide End Mills

- Never regrind the tool without wearing safety glasses and a face guard.



## ユニオンツール株式会社 UNION TOOL CO.

### 本社営業部:

〒140-0013 東京都品川区南大井6-17-1  
TEL. 03-5493-1030(ダイヤルイン) FAX.03-5493-1014

### 長岡工場:

〒940-1104 新潟県長岡市撰田屋町字外川2706-6  
TEL.0258-22-2620(代) FAX.0258-22-0045

### 長岡営業所:

TEL.0258-22-0030(代) FAX.0258-22-0022

### 見附工場:

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

### 北関東営業所:

〒370-0046 群馬県高崎市江木町1425 セシオン101  
TEL.027-310-1195 FAX.027-310-1196

### 安城営業所:

〒446-0056 愛知県安城市三河安城町2-1-1 ミカワ安城ヒルズ2F-A  
TEL.0566-79-0147 FAX.0566-74-9990

### 名古屋営業所:

〒491-0912 愛知県一宮市新生1-2-8 ニッセイ宮ビル8F  
TEL.0586-43-2900(代) FAX.0586-43-2899

### 大阪営業所:

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

### U.S. UNION TOOL, INC.

(U.S. HEADQUARTERS)  
1260 N. Fee Ana Street, Anaheim, CA 92807-1817 U.S.A.  
Tel: 1-714-521-6242 Fax: 1-714-521-8642

### NORTHERN CALIFORNIA REGIONAL SERVICE CENTER

(Customer Service, Santa Clara, California)  
1805 Little Orchard Street, Suite 120, San Jose, CA 95125 U.S.A.  
Tel: 1-408-982-0205 Fax: 1-408-982-0320

### UPPER MIDWEST REGIONAL SERVICE CENTER

(Customer Service, Minneapolis, Minnesota)  
155 Bridgepoint Drive, Unit 3 South St. Paul, MN 55075 U.S.A.  
Tel: 1-651-552-0440 Fax: 1-651-552-0435

### TAIWAN UNION TOOL CORP.

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

### UNION TOOL EUROPE S.A.

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

### UNION TOOL (SHANGHAI) Co., LTD.

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

### UNION TOOL HONG KONG LTD.

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

### DONGGUAN UNION TOOL LTD.

YingHua TaiYing Industry Park, Hongmei Town,  
Dongguan City, Guangdong, 523160 CHINA  
Tel: 86-769-8884-8900 Tel: 86-769-8884-8901  
Fax: 86-769-8884-8296

### UNION TOOL SINGAPORE PTE LTD.

No.31 Harrison Road, #05-01, SINGAPORE 369649  
Tel: 65-6846-9309 Fax: 65-6846-0197

### UNION TOOL (THAILAND) CO., LTD.

No.55/73 Moo 15 Bangsaotong Sub-District, Bangsaotong District,  
Samutprakarn 10570 THAILAND  
Tel: 66-2-130-0908 Fax: 66-2-130-0909

エンドミルの技術的なお問い合わせは下記まで

0120-60-2620

受付時間：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.