

NS TOOL

CORE LINE

「つくる」の先をつくる

CBN

CBN END MILL SERIES Vol.4 SQUARE END MILL

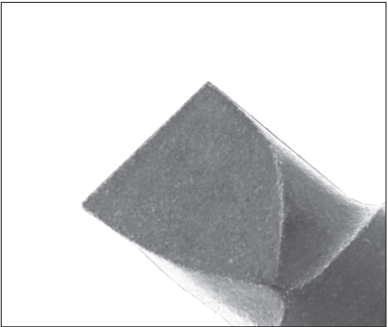
CBN エンドミルシリーズ Vol.4
スクエアエンドミル



超微細加工用エンドミル
“マイクロエッジ Z”
CBN "MICRO EDGE Z"

SMEZ120

φ 0.03 ～ φ 0.1



4 枚刃スクエアエンドミル
CBN 4-Flute Square End Mill

SSE400

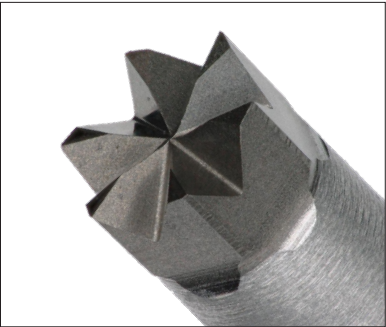
φ 0.1



6 枚刃スクエアエンドミル
CBN 6-Flute Square End Mill

SSE600

φ 0.2 ～ φ 1



特長

Features

長寿命

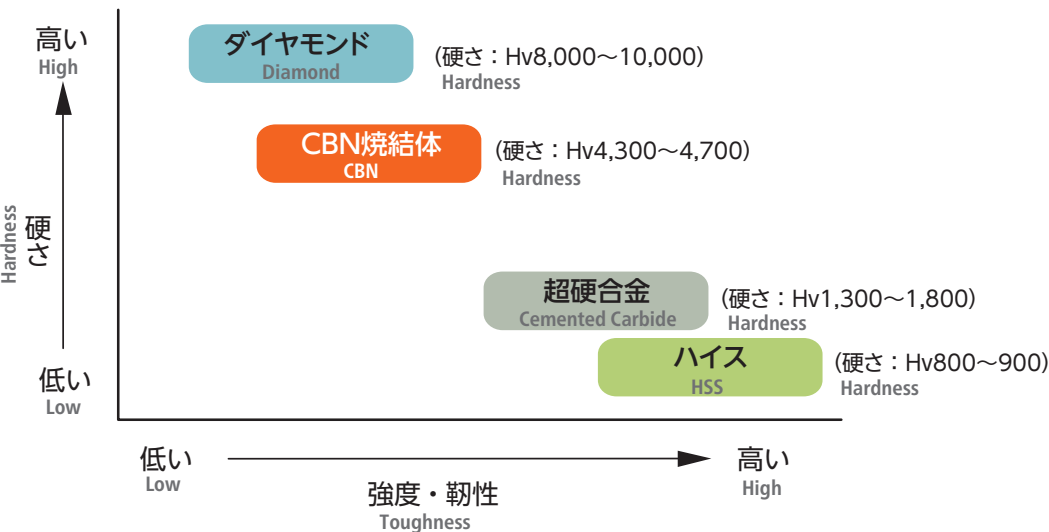
Long tool life

CBN 焼結体

CBN(Cubic Boron Nitride) sintered alloy

CBN（Cubic Boron Nitride ／立方晶窒化硼素）焼結体は、ダイヤモンドの次に硬く、超硬合金と比較しても約 3 倍の硬さを持ち、更に耐熱性・熱伝導性も極めて高い工具材料です。しかしながら、強度・靱性は低くチップングし易い欠点も合わせ持っているため、工具刃先に強い力を受ける荒取り加工にはチップングし易く不向きですが、切削負荷の少ない仕上げ加工においては CBN の硬さ・耐熱性の優位性により工具摩耗を抑え驚異的な工具寿命が得られ、特に高硬度鋼の加工に適しています。

CBN(Cubic Boron Nitride) sintered alloy is 3 times harder than Tungsten carbide, second hardest material next to diamond, Moreover strong heat-resistant and high thermal conductivity. However less tough characteristic of CBN often causes chipping of tool edge easily. Accordingly, CBN is recommended for finishing of hard materials with less cutting load on the tool edge, which guarantees extra long tool life.



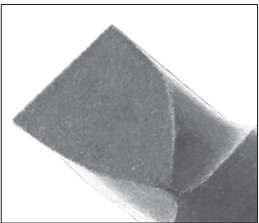
加工事例

Machining case

超微細加工用エンドミル
“マイクロエッジ Z”
CBN "MICRO EDGE Z"

SMEZ120

サイズ φ 0.03 ～ φ 0.1
Size



被削材：STAVAX (52HRC)

Work material

ワークサイズ：0.4×0.4 mm

Work size：(加工深さ 0.03 mm)
Machining depth

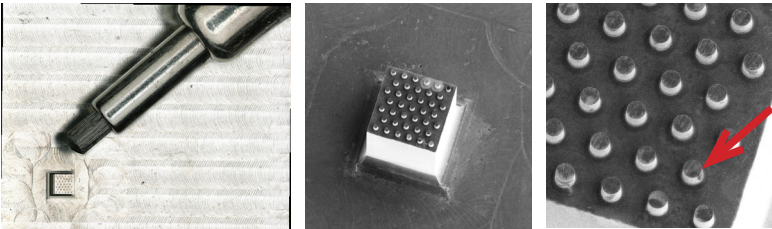
クーラント：オイルミスト

Coolant：Oil mist

総加工時間：1 時間 3 分

Total machining time：1 hr 3 min

φ 0.03mm の微細ピンの加工で安定したピン径
Realize stable pin diameter in machining micro pins of φ 0.03mm



ピン径

Pin dia.

狙い値 0.030mm

Target

実測値 0.027mm

Actual

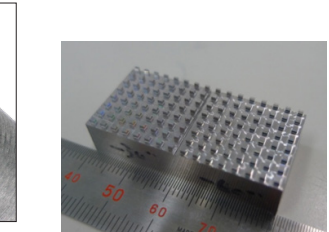
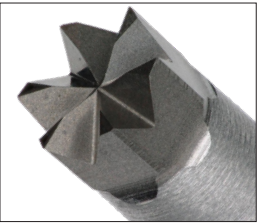
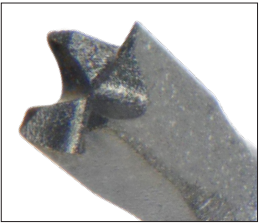
加工工程 Process	荒取り Roughing	仕上げ Finishing
使用工具 Tool	SMEZ120 φ0.05 × 0.05	SMEZ120 φ0.03 × 0.03
回転数 [min ⁻¹] Spindle speed	60,000	60,000
送り速度 [mm/min] Feed	10	10
切込み量 ap × ae [mm] Depth of cut	0.001 × 0.005	ap 0.001
加工時間 Machining time	25 分 25 min	38 分 38 min

CBN スクエアエンドミル
CBN Square End Mill

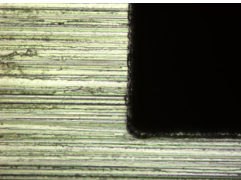
SSE400 SSE600

サイズ φ 0.1
Size

サイズ φ 0.2 ～ φ 1
Size



隅部 (57個目)
57th corner



側面部 (64個目)
64th side surface



被削材：HAP40 (64HRC)

Work material

加工サイズ：1 × 1 mm (加工深さ 1 mm)

Machined size：Machining depth

クーラント：オイルミスト

Coolant：Oil mist

総加工時間：3 時間 40 分

Total machining time：3 hr 40 min

高硬度鋼への長時間加工でも安定した隅エッジ
Stable corner edge even in long-term machining on hardened steels

加工工程 Process	等高線仕上げ Contour line finishing	走査線仕上げ Scanning line finishing
使用工具 Tool	SSE600 φ1 × 2	
回転数 [min ⁻¹] Spindle speed	30,000	
送り速度 [mm/min] Feed	600	
切込み量 ap × ae [mm] Depth of cut	0.005 × 0.006	0.003 × 0.1
加工時間 Machining time	3 時間 40 分 3 hr 40 min	

外径 ϕ 0.1以下を標準化した微細CBNスクエアエンドミル

CBN micro end mill with standardized of Dia.0.1mm or smaller

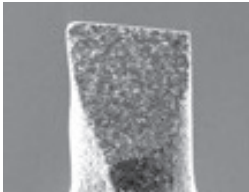
特許取得 PAT. No. 5177982



- NS TOOL の加工技術と厳選された CBN 素材とのマッチングでシャープエッジを実現。
- 外径精度 $\pm 2 \mu$ m。
- シャンク径公差 h3 (0 ~ -0.0025)。
- NS TOOL engineering technology and selected CBN material realize sharp edge.
- Tolerance of flute diameter is $\pm 2 \mu$ m.
- Tolerance of shank diameter is h3 (0 ~ -0.0025).

被削材 Work Material

プリハードン鋼 P Prehardened Steel	高硬度鋼 H Hardened Steel	
	～65HRC	～70HRC
○	◎	○



刃先形状
Cutting edge shape

コードNo. Code No.	(D)外径 Dia.	(ℓ)刃長 Length of Cut	(γ)首角 Neck Taper Angle	(d)シャンク径 Shank Dia.	(L)全長 Overall Length	標準価格 Retail Price
01-00480-00030	0.03	0.03	15°	4	50	60,000
01-00480-00040	0.04	0.04	15°	4	50	50,000
01-00480-00050	0.05	0.05	15°	4	50	45,000
01-00480-00060	0.06	0.06	15°	4	50	42,000
01-00480-00070	0.07	0.07	15°	4	50	42,000
01-00480-00080	0.08	0.08	15°	4	50	39,000
01-00480-00090	0.09	0.09	15°	4	50	39,000
01-00480-00100	0.1	0.1	15°	4	50	34,000

オーダー方法
How to Order
SMEZ120 外径(D)を指示してください。 ※(γ)は参考値です。
When you order, indicate SMEZ120 (D). ※(γ) is reference value.

切削条件参考表 Recommended Milling Conditions

被削材 Work Material	調質鋼・高硬度鋼 Prehardened Steels・Hardened Steels NAK・STAVAX・SKD11・PD613 (～62HRC)			
	切込み量 Depth of Cut		送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed
外径 Dia.	ap mm	ae mm	mm/min	min ⁻¹
0.03	0.0005	0.003	10	60,000
0.04	0.001	0.003	20	60,000
0.05	0.001	0.005	30	60,000
0.06	0.002	0.005	40	60,000
0.07	0.002	0.01	50	60,000
0.08	0.003	0.015	65	60,000
0.09	0.003	0.02	80	60,000
0.1	0.003	0.025	100	60,000
備 考 Notes	※1 切込み量の、apは軸方向の切込み深さ、aeは半径方向の切込み深さを示します。 ※2 工具の着脱やプリセット時には細心の注意を払ってください。 ※3 オイルミストクーラントをお奨めします。 ※4 チャッキングの振れは極力抑えてください。 (可能ならば使用される回転数での動的振れ精度を確認してください。) ※5 切込み量の増加は工具折損の要因となります。特にapの数値には気を付けてください。 ※1 Depth of Cut : ap=Axial Depth of Cut / ae=Radial Depth of Cut. ※2 Handle with care when exchanging and presetting tool. ※3 We recommend using oil mist coolant. ※4 Minimize chucking runout. (Recommend to measure actual runout at activated spindle speed.) ※5 Increase of Depth of Cut may cause a tool breakage, especially careful for Axial Depth of Cut.			

狭ピッチコネクタなどの微細隅部が必要な加工に最適

Best applicable for precise machining on minute corners of the narrow pitch connectors and etc



- 高硬度鋼への隅エッジ部の加工が可能。
- NS TOOL独自の多刃形状を採用し、耐摩耗性をアップ！
- Possible to machine the corner edge of hardened steels.
- Intensified wear resistance by NS TOOL original design of cutting edge.

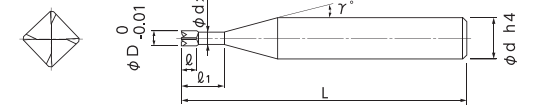
被削材 Work Material

高硬度鋼 (～70HRC) Hardened Steel	H
◎	

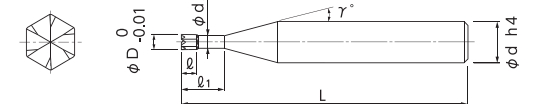


SSE600
加工事例
Machining case

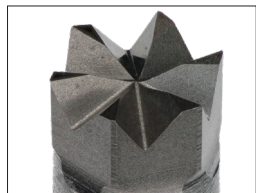
SSE400



SSE600



SSE400 刃先形状
Cutting edge shape



SSE600 刃先形状
Cutting edge shape

SSE400

コードNo. Code No.	(D)外径 Dia.	(ℓ_1)首下長 Under Neck Length	(ℓ)刃長 Length of Cut	(d2)首下径 Neck Dia.	(γ)首角 Neck Taper Angle	(d)シャンク径 Shank Dia.	(L)全長 Overall Length	標準価格 Retail Price
01-00440-01002	0.1	0.2	0.04	0.075	15°	4	53	33,000
01-00440-01005		0.5	0.04	0.08	15°	4	53	35,000

オーダー方法
How to Order
SSE400 外径(D)×首下長(ℓ_1)を指示してください。 ※(γ)は参考値です。
When you order, indicate SSE400 (D)×(ℓ_1). ※(γ) is reference value.

SSE600

★再研磨可能(シャンク長15mm以上のもの。詳細はお問い合わせください。)

コードNo. Code No.	(D)外径 Dia.	(ℓ_1)首下長 Under Neck Length	(ℓ)刃長 Length of Cut	(d2)首下径 Neck Dia.	(γ)首角 Neck Taper Angle	(d)シャンク径 Shank Dia.	(L)全長 Overall Length	標準価格 Retail Price
01-00450-02004	0.2	0.4	0.08	0.175	15°	4	53	31,000
01-00450-02010		1	0.08	0.175	15°	4	53	32,500
01-00450-03005	0.3	0.5	0.12	0.275	15°	4	49	31,000
01-00450-03015		1.5	0.12	0.275	15°	4	50	32,000
01-00450-04008	0.4	0.8	0.16	0.37	15°	4	49	29,500
01-00450-04020		2	0.16	0.37	15°	4	50	31,000
★01-00450-05010	0.5	1	0.2	0.46	15°	4	49	25,600
★01-00450-05025		2.5	0.2	0.46	15°	4	50	28,000
★01-00450-06012	0.6	1.2	0.24	0.56	15°	4	49	25,600
★01-00450-06030		3	0.24	0.56	15°	4	50	28,000
★01-00450-08015	0.8	1.5	0.32	0.76	15°	4	49	25,600
★01-00450-08040		4	0.32	0.76	15°	4	52	28,000
★01-00450-10020	1	2	0.4	0.95	15°	4	49	23,000
★01-00450-10050		5	0.4	0.95	15°	4	52	25,400

オーダー方法
How to Order
SSE600 外径(D)×首下長(ℓ_1)を指示してください。 ※(γ)は参考値です。
When you order, indicate SSE600 (D)×(ℓ_1). ※(γ) is reference value.

被削材 Work Material			高硬度鋼 Hardened Steels HPM-38・STAVAX・SKD61 (～55HRC)				高硬度鋼 Hardened Steels SKD11 (～62HRC)				ハイス High Speed Steels SKH (～65HRC)			
型番 Model	外径 Dia.	首下長 Under Neck Length	切込み量 Depth of Cut		送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed	切込み量 Depth of Cut		送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed	切込み量 Depth of Cut		送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed
			ap mm	ae mm	mm/min	min ⁻¹	ap mm	ae mm	mm/min	min ⁻¹	ap mm	ae mm	mm/min	min ⁻¹
SSE400	0.1	0.2	0.001	0.002	250	40,000	0.001	0.002	200	40,000	0.001	0.002	150	40,000
		0.5	0.001	0.002	200	40,000	0.001	0.002	150	40,000	0.001	0.001	100	40,000
SSE600	0.2	0.4	0.003	0.002	400	40,000	0.002	0.002	300	40,000	0.002	0.002	200	40,000
		1	0.003	0.002	300	40,000	0.002	0.002	200	40,000	0.002	0.002	100	40,000
	0.3	0.5	0.005	0.003	600	40,000	0.004	0.003	400	40,000	0.003	0.003	400	40,000
		1.5	0.005	0.002	500	40,000	0.004	0.002	300	40,000	0.003	0.002	200	40,000
	0.4	0.8	0.007	0.004	700	40,000	0.005	0.003	600	40,000	0.003	0.003	600	40,000
		2	0.007	0.003	600	40,000	0.005	0.002	400	40,000	0.003	0.002	400	40,000
	0.5	1	0.01	0.005	800	40,000	0.007	0.003	700	40,000	0.005	0.003	600	40,000
		2.5	0.01	0.004	800	40,000	0.007	0.002	500	40,000	0.005	0.002	400	40,000
	0.6	1.2	0.01	0.005	800	40,000	0.007	0.003	700	40,000	0.005	0.003	600	40,000
		3	0.01	0.004	800	40,000	0.007	0.002	500	40,000	0.005	0.002	400	40,000
	0.8	1.5	0.01	0.005	800	40,000	0.007	0.004	800	40,000	0.005	0.004	700	40,000
		4	0.01	0.004	800	40,000	0.007	0.003	600	40,000	0.005	0.003	500	40,000
	1	2	0.01	0.006	800	40,000	0.007	0.006	800	40,000	0.005	0.006	800	40,000
		5	0.01	0.005	800	40,000	0.007	0.005	600	40,000	0.005	0.005	600	40,000
備 考 Notes			※1 切込み量は等高線仕上げ加工を行う場合の最大値です。 ※2 切込み量のapは軸方向の切込み深さ、aeは半径方向の切込み深さを示します。 ※3 オイルミストクーラントをご使用ください。 ※4 工具突き出し量は必要以上に出さないでください。 ※5 チャッキングの振れは極力抑えてください。(可能ならば使用される回転数での動的振れ精度を確認してください。) ※6 底面仕上げ加工を行う場合、送り速度は切削条件参考表の50%程度、切込み量apはφ0.1: 0.001mm、 φ0.2・φ0.3：～0.002mm、φ0.4～φ1：～0.003mm、切込み量aeは外径×0.05mmを参考値としてください。 ※1 Depth of Cut is the maximum effective value for the contour line tool path. ※2 ap: Axial Depth of Cut, ae: Radial Depth of Cut. ※3 Recommended oil mist coolant. ※4 Minimize a possible tool overhang length. ※5 Minimize chucking runout. (Recommend to measure actual runout of activated spindle speed.) ※6 For the reference value, when finishing process of bottom surface, reduce the feed approx. 50% of the recommended milling conditions and Depth of Cut (ap): 0.002mm for Dia. 0.2mm and 0.3mm, for Dia. 0.4 to 1mm, up to 0.003mm, (ae): Dia. x 0.05mm.											

使用上のポイント

Points in Use

加工環境について *Advice on Cutting Environment*

- 刃先振れを極力小さくしてください。
Minimize the deflection of cutting edge.
- 主軸の伸縮や機械姿勢変形の傾向を把握し、対策を取ってください。
To understand the nature of the expansion of the main spindle and machine posture transformation, and take measures against them.

仕上げ代(取り代)について *Advice on Finishing Allowance (stock amount)*

- 小径CBNエンドミルを使用する際は、**仕上げ代(取り代)を均一にすることが重要です。**
When using small CBN End Mill, uniform finishing allowance (stock amount) is important.
- 荒取り・中仕上げ加工で使用した工具の摩耗が大きいと、中仕上げ・仕上げ時の仕上げ代(取り代)が大きくなり、工具寿命や加工精度に影響しますので、**前加工で均一な仕上げ代を残す事が重要**です。
When tool is used on roughing and semi-finishing and it has a big abrasion, finishing allowance (stock amount) on semi-finishing and finishing is increasing and it affects tool life and cutting accuracy. Therefore, it is important to get uniform stock amount in the pre-stage cutting.

被削材上面 Top of work material
中仕上げ面 Surface for semi-finishing
最終仕上げ面 Surface for finishing
コーナ部注意! No uniformity at corner area

STAVAX(52HRC) マイクロ流路形状

STAVAX (52HRC) Microfluidic device

高硬度鋼のマイクロ流路微細加工に安定した寸法精度

Realized stable dimension accuracy on machining hardened steels

被削材： **STAVAX (52HRC)**

Work material

ワークサイズ：**15 × 15 mm**
(加工深さ **0.05 mm**)
Machining depth

クーラント：**オイルミスト**

Coolant : Oil mist

総加工時間：**5 時間 57 分**

Total machining time : 5 hr 57 min



流路幅(凸)

Flow width

狙い値 0.1000 mm

Target

実測値 **0.0964 mm**

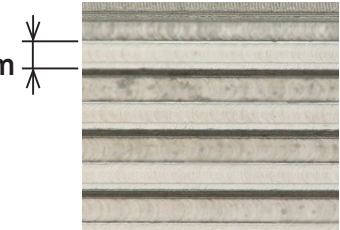
Actual

表面粗さ(凸)

Surface roughness

Ra 0.04 μm

Rz 0.58 μm



表面粗さ(凹)

Surface roughness

Ra 0.06 μm

Rz 0.96 μm

流路幅(凹)

Flow width

狙い値 0.1000 mm

Target

実測値 **0.1036 mm**

Actual

HAP40 (64HRC) 狭ピッチコネクタ

HAP40 (64HRC) Narrow pitch connector

エッジを求められる形状においても、高精度な加工が可能

Realize high precision machining even when requires edge shapes

被削材： **HAP40 (64HRC)**

Work material

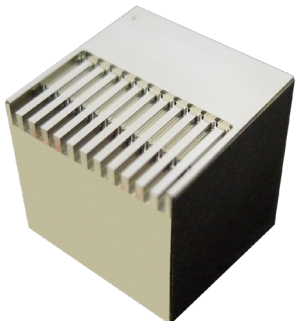
ワークサイズ：**15 × 15 mm**
(加工深さ **2 mm**)
Machining depth

クーラント：**オイルミスト**

Coolant : Oil mist

総加工時間：**13 時間 32 分**

Total machining time : 13 hr 32 min



加工工程 Process	等高線仕上げ Contour line finishing	走査線仕上げ Scanning line finishing
使用工具 Tool	SSE600 φ0.5×2.5	
回転数 [min ⁻¹] Spindle speed	30,000	
送り速度 [mm/min] Feed	400	300
切込み量 ap × ae Depth of cut [mm]	0.005×0.002	0.002×0.01
加工時間 Machining time	3 時間 20 分 3 hr 20 min	

	加工前 Before machining	加工後 After machining	刃先後退量(μm) Scanning line finishing
底刃① Bottom cutting edge 1			
底刃② Bottom cutting edge 2			

日進工具株式会社

www.ns-tool.com

本社・東京営業所

〒140-0014 東京都品川区大井1-28-1 住友不動産大井駅前ビル6F

TEL. 03-3774-2459 FAX. 03-3774-2460

技術に関するお電話 でのお問い合わせ

いい 工具 日進
 **0120-11-5924**

受付時間 9：00～12：00 / 13：00～17：00
(土・日・祝日・当社休業日を除く)



安全上の注意 Attention on Safety

- 1) 工具をケースから取り出す際は、工具の飛び出しや、刃先が素手に直接触れない様に、充分に注意してください。
- 2) 切れ刃を直接素手で触れない様にしてください。
- 3) 工具を使用する際は、破損する危険がありますので、必ずカバー・保護メガネ等を使用してください。
- 4) ホルダ等は、工具や加工内容に見合った物を使用してください。工具はホルダにしっかりと固定し、振れを抑えるようにしてください。
- 5) 被削材は、しっかりと固定してください。
- 6) 工具及び被削材の寸法は、あらかじめ確認しておいてください。
- 7) 切削条件は、加工物や使用機械に合わせて、調節する必要があります。
- 8) 用途に応じて切削油を選定してください。不水溶性切削油を使用する場合は、加工時に発生する火花や破損で引火、火災の危険があります。防火対策を必ず行ってください。
- 9) 使用中に異常（切削音・煙）が発生した場合は、直ちに機械を止めてください。
- 10) 工具の改造はしないでください。
- 1) When removing tools from cases, be careful of getting-out of tools and don't touch directly the cutting edges.
- 2) Never touch the cutting edges directly with bare hand.
- 3) Use safety covers and eye protection, as tools may be broken.
- 4) Use holders, etc. that match the tools and nature of the machining operations.
The tool should be firmly attached to the holder to prevent shaking.
- 5) The work materials clamp firmly.
- 6) Make sure of dimensions of tools and work pieces before starting operation.
- 7) It is necessary to adjust conditions according to the dimensions of work materials and the machine.
- 8) Select a cutting fluid appropriate to the particular usage. Using water-insoluble fluid could lead to fires due to sparks generated during machining or heat caused by breakage.
Ensure that you take proper fire-prevention measures.
- 9) If abnormal sound, etc. occurs during machining, stop the machine immediately.
- 10) Don't modify tools.

68.7

24' 05

CBN_SQ_A2_202405

