

# アルファ 高送りラジアスマイル *TD4N*

Radius Mill TD4N

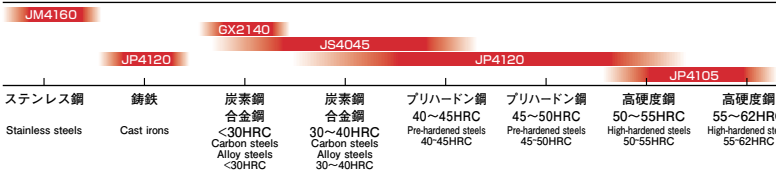
高硬度材加工用インサートを  
ラインナップに追加しました

*Lineup expanded with insert for high-hardness materials*

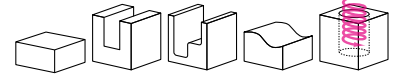


株式会社 MOLDINO  
MOLDINO Tool Engineering, Ltd.

New Product News | No.1604-12 | 2023-3



加工用途  
Applications



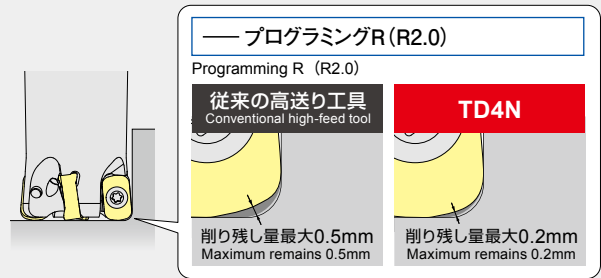
## 特長 01 被削材の削り残しを削減

Features Reduces uncut remnants on work pieces

**TD4Nは切刃形状を見直すことにより削り残しを削減。従来品に比べ次工程工具の負担を最大40%軽減することが可能です。**

The cutting edge shape was reviewed for TD4N so that uncut remnants are reduced. This enables the load on the next process to be reduced by up to 40% compared to conventional products.

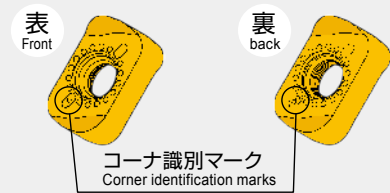
- 高送り工具の複雑な切れ刃形状はCAMでの工具形状定義が難しいため、多くは単純Rのラジアス工具と定義して使用頂いています。この実工具形状との差異はCAM上で確認することができない削り残しとなって、次工程工具の負担となっています。
  - Since it is difficult to create tool shape definitions in CAM for the complicated cutting edge shapes of high-feed tools, in many cases the tools are used with the definition for a simple R radius tool. The differences between this definition and the actual tool shape result in uncut remnants that cannot be checked on CAM and become more work for the next process.



## 特長 02 用途に合わせたブレイカと経済的な4コーナ使いインサート

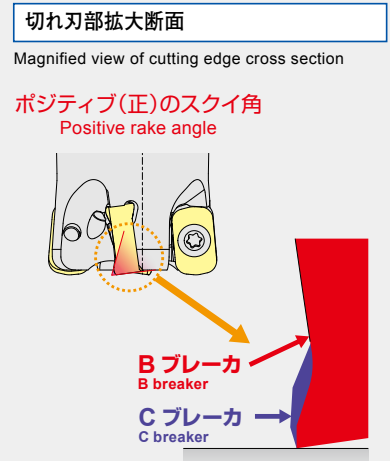
Features Economical 4-corner inserts with chip breakers for various applications

- インサートの表と裏を使用可能にすることで一つのインサートで4コーナの使用を可能にしました。インサートに大きなスキュー角を設けることで一般的なポジティブ形状のインサートと比べても優れた切削抵抗低減の効果を発揮します。
  - By making it possible to use both the front and back sides of inserts, 4 corners can be used. The inserts are provided with a large rake angle which exhibits an excellent cutting force reduction effect even when compared to general positive-shape inserts.



### インサートブレイカの特長 Features of insert breaker

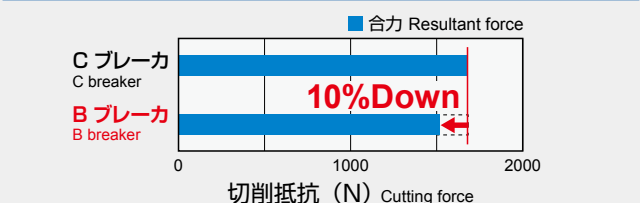
- **C ブレイカ C breaker**  
当社の標準的な高送りインサート (EDNW、EPNW、WDNW、SDNW) に相当し、切りくずの噛み込み、振動、クレータ摩耗に強い。  
Corresponds to our general high-feed-type inserts (EDNW, EPNW, WDNW, SDNW), and is resistant to chip jamming, vibrations, and crater wear.
- **B ブレイカ B breaker**  
ステンレス鋼などの切れ味がが必要な被削材に適し、切削抵抗の低減が可能。  
Enables reduced cutting force when cutting work materials such as stainless steels, etc. that require free-cutting performance.



### NEW 高硬度材加工用インサートの特長 Features of insert for high-hardness materials

G級の高精度インサートにより工具寿命のばらつきを抑制。高硬度材加工用材種JP4105を採用し50HRC以上の高硬度材で長寿命。  
High-precision G-class insert suppresses dispersion in tool life. Employs JP4105, a grade for high-hardness materials which provides long service life for machining 50HRC or harder materials.

#### 切削抵抗比較 Comparison of cutting force



#### 従来品との工具寿命比較 Tool life comparison with conventional products



特長  
Features

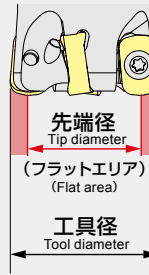
03

## 使い勝手に優れた大きな先端径

Large tip diameter for excellent handling

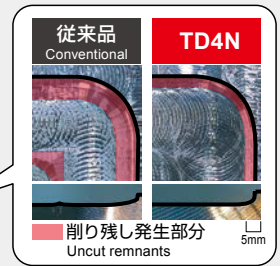
- TD4Nは従来の高送り工具に比べ先端径を大きくすることにより加工底面に残りやすい削り残しの発生を抑えます。また、半径方向の切込み ( $a_e$ ) を大きく設定できることから加工能率の向上にも有効です。

- Compared to conventional high-feed tools, TD4N has a large tip diameter, which suppresses the generation of uncut remnants which easily occur on the bottom surface of machined areas. In addition, since the cutting width ( $a_e$ ) can be set to a large value, this is also effective for improving machining efficiency.



隅部加工面写真 (上面視)

Photograph of machined surface at corner (viewed from above)



特長  
Features

04

## 優れた切りくず排出性

Excellent chip discharge characteristics

- 切りくずの噛み込みによる突発的なトラブルの発生を軽減します。また、さらなる加工能率の向上が可能です。

- Reduces the occurrence of sudden problems due to jamming of cutting chips. In addition, good chip removal makes it possible to further improve cutting performance.

切りくずポケットが小さい工具  
Tool with small chip pockets



押し潰されている切りくず  
Crushed cutting chips

切りくずが上手く排出されず工具と壁面の間で切りくずの噛み込みが発生し、チッピング等の突発的な損傷の原因になっていました。

If cutting chips are not discharged well, jamming of the cutting chips between the tool and wall occur, which can become the cause of sudden damage such as chipping, etc.

TD4N



良好に排出されている切りくず  
Cutting chips which were discharged well

大きな切りくずポケットと切りくずの排出方向をコントロールすることにより、良好な切りくず排出性を実現しました。

Good chip discharge characteristics are achieved by providing large chip pockets and controlling the chip discharge direction.

特長  
Features

05

## 材種ラインナップ

Lineup of insert grades

PVD Technology

高硬度材加工用材種

Grade for machining high-hardness materials

JP4105

- 耐摩耗性に優れた超微粒超硬母材と新コーティング「AJコーティング」の採用により耐摩耗性を向上させました。
- 50HRC~の高硬度材の切削加工で耐摩耗性に優れます。

- Employs an ultra-fine cemented carbide substrate and the new "AJ Coating" to improve wear resistance.
- Excellent wear resistance when machining high hardness materials of 50HRC or higher.

PVD Technology

プリハードン鋼・焼入れ鋼加工用材種

Grade for machining pre-hardened or hardened materials

JP4120

- 耐摩耗性と靱性のバランスに優れた微粒超硬母材と新コーティング「AJコーティング」の採用により耐摩耗性と耐チッピング性を向上させました。
- 汎用性が高く、30~50HRCの鋼材の切削加工で耐摩耗性と耐チッピング性に優れます。

- Employs a fine carbide substrate with an excellent balance between wear resistance and toughness and the new "AJ Coating" to provide improved wear resistance and chipping resistance.
- Highly versatile with excellent wear resistance and chipping resistance when machining steel materials with hardnesses of 30 to 50 HRC.

PVD Technology

ステンレス鋼系材料加工用材種

Grade for machining stainless-steel materials

JM4160

- 靱性に優れた超硬母材と新コーティング「AJコーティング」の採用により、ステンレス鋼系材料の切削加工に対して耐摩耗性と耐チッピング性を向上させました。
- ステンレス鋼系材料の加工で発生する被削材の溶着を低減しました。

- Employs a carbide substrate with high toughness and the new "AJ Coating" to improve wear resistance and chipping resistance when machining stainless-steel materials.
- Reduces the welding to work material that occurs when machining stainless steel materials.

PVD Technology

鋼一般加工用材種

General purpose for steel

JS4045

- 耐熱性に優れたコーティング膜の採用により、高効率加工で発生するクレータ摩耗を低減しました。
- 耐熱性の高い超硬母材の採用により、摩耗の進行が低減し工具寿命に優れます。

- 特に乾式加工において長寿命が図れます。
- JS4045 adopts heat resistant layer, reduces the crater wear by high-speed cutting.
- JS4045 adopts heat resistant substrate, reduces the wear and improves tool life.
- Improves tool life on dry cutting.

CVD Technology

鋼一般加工用材種

General purpose for steel

GX2140

- 溶着性と耐チッピング性に優れた平滑 $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>膜の採用により、工具刃先の突発チッピングを抑制しました。

- 微細化柱状組織皮膜の採用により、耐摩耗性に優れ高速乾式加工で加工能率の改善が図れます。
- Smooth surfaced  $\alpha$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> layer with improved chipping / welding resistance brings less sudden-tool-edge-chipping.
- Machining efficiency is improved for high-speed, high-feed-rate rough machining by using the layer with fine columnar structure.

# ラインナップ

Line Up

## シャンクタイプ

Shank type

## TD4N20○○□(32)-○

○は数字、□は英文字が入ります。  
Numeric figure in a circle ○ and Alphabetical character comes in a square □.



Fig.1  
(一般形)  
(Standard type)

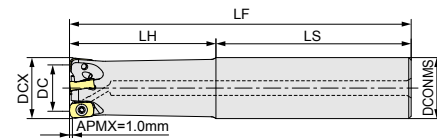
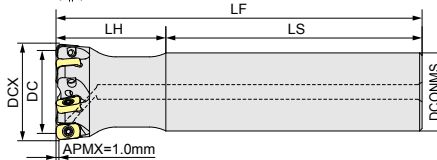


Fig.2  
(アンダーカット形)  
(Undercut type)



エア穴付き  
With air hole

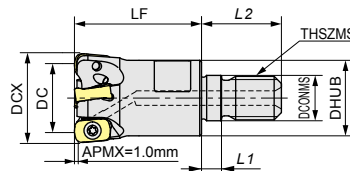
タイプ Type	商品コード Item code	在庫 Stock	刃数 No. of flutes	寸法 Size (mm)						形状 Shape	適用インサート Recommended insert	希望小売価格(円) Suggested retail price (¥)
				DCX	DC	LF	LH	LS	DCONMS			
Shank type Regular Long	TD4N2016S-2	●	2	16	10	100	30	70	16	Fig.1	ENMU0603ER-B/C ENGU0603ER-C	36,950
	TD4N2020S-3	●	3	20	14	130	50	80	20			47,640
	TD4N2025S-4	●	4	25	19	140	60	80	25			57,480
	TD4N2032S-5	●	5	32	26	150	70	80	32	68,400		
	TD4N2040S32-6	●	6	40	34	150	45	105	32	Fig.2		78,720
	TD4N2016L-2	●	2	16	10	150	50	100	16	Fig.1		42,120
	TD4N2018L-2	●	2	18	12	150	25	125	16	Fig.2		36,950
	TD4N2020L-3	●	3	20	14	160	80	80	20	Fig.1		54,200
	TD4N2022L-3	●	3	22	16	160	30	130	20	Fig.2		47,640
	TD4N2025L-4	●	4	25	19	180	100	80	25	Fig.1		60,660
	TD4N2028L-4	●	4	28	22	180	35	145	25	Fig.2		57,480
	TD4N2032L-5	●	5	32	26	200	120	80	32	Fig.1		70,860
	TD4N2035L-5	●	5	35	29	200	40	160	32	Fig.2		71,800
	TD4N2040L32-6	●	6	40	34	220	45	175	32	Fig.2		82,590

## モジュラータイプ

Modular type

## TD4N20○○M-○

○は数字が入ります。  
Numeric figure comes in a circle ○.



エア穴付き  
With air hole

商品コード Item code	在庫 Stock	刃数 No. of flutes	寸法 Size (mm)									適用インサート Recommended insert	希望小売価格(円) Suggested retail price (¥)
			DCX	DC	LF	L1	L2	DCONMS	DHUB	THSZMS	DRVS		
TD4N2016M-2	●	2	16	10	25	5.5	17	8.5	12.8	M8	10	ENMU0603ER-B/C ENGU0603ER-C	36,950
*TD4N2018M-2	●	2	18	12	25	5.5	17	8.5	12.8	M8	10		36,950
TD4N2020M-3	●	3	20	14	30	5.5	19	10.5	17.8	M10	15		47,640
*TD4N2022M-3	●	3	22	16	30	5.5	19	10.5	17.8	M10	15		47,640
TD4N2025M-4	●	4	25	19	35	5.5	22	12.5	20.8	M12	17		57,480
*TD4N2028M-4	●	4	28	22	35	5.5	22	12.5	20.8	M12	17		57,480
TD4N2032M-5	●	5	32	26	40	6	23	17	28.8	M16	22		68,400
*TD4N2035M-5	●	5	35	29	40	6	23	17	28.8	M16	22		71,800
*TD4N2040M-6	●	6	40	34	40	6	23	17	28.8	M16	22		78,720
*TD4N2042M-6	●	6	42	36	40	6	23	17	28.8	M16	22		82,700

【注意】※と超硬シャンクをセットで使用すると干渉がありません。

モジュラーミル専用シャンク/アーバとの接続端面及びねじ部に潤滑剤は塗布しないでください。

【Note】When ※ and carbide shank are used together as a set, there is no interference.

Do not apply lubricants to the threaded section or end surface sections in contact with the dedicated shank/arbor for modular mills.

## 部品番号

Parts

部品名 Parts	クランプねじ Clamp screw			ドライバー Screw driver		ねじ焼き付き防止剤 Screw anti-seizure agent	
形状 Shape		締付トルク Fastening torque (N・m)	希望小売 価格(円) Suggested retail price (¥)		希望小売 価格(円) Suggested retail price (¥)		希望小売 価格(円) Suggested retail price (¥)
商品コード Item code	250-141	1.1	870	104-T8	1,800	P-37	1,010

【注意】

クランプねじは消耗品です。使用環境により交換寿命は変化しますので早めの交換をお願い致します。

【Note】

The clamp screw is a consumable part. Since replacement life depends on the use environment, it is recommended that it be replaced at an early stage.



# インサート

Insert

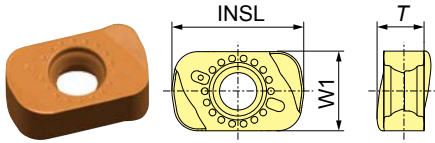


Fig.1 ENMU0603ER-B

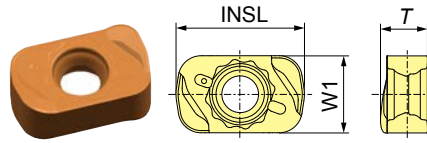


Fig.2 ENMU0603ER-C

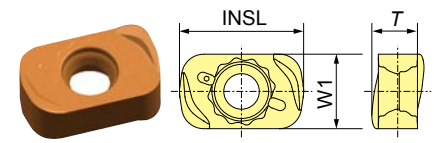


Fig.3 ENGU0603ER-C

商品コード Item code	精度 Tolerance class	AJコーティング AJ Coating					寸法 Size (mm)			形状 Shape	希望小売 価格(円) Suggested retail price (¥)
		JP4105	JP4120	JM4160	JS4045	GX2140	INSL	W1	T		
ENMU0603ER-B	M級 M		●	●	●	●	10	6	3.7	Fig.1	1,360
ENMU0603ER-C			●	●	●	●				Fig.2	1,360
ENGU0603ER-C	G級 G	★								Fig.3	1,760

■ : 一般切削・第一推奨  
General cutting, First recommendation  
□ : 一般切削・第二推奨  
General cutting, Second recommendation

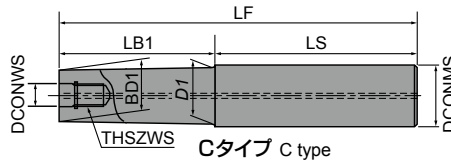
**[注意]** GXコーティング、JSコーティングは通電式タッチセンサーに反応しませんのでご注意ください。  
**[Note]** Please note that the GX Coating and JS Coating do not cause a reaction in conductive touch sensors.

# モジュラーミル専用シャンク

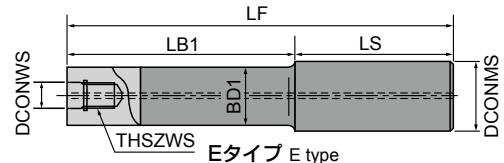
The Shanks for Modular Mill

## 超硬シャンク

Carbide shank



Cタイプ C type



Eタイプ E type

商品コード Item code	在庫 Stock	寸法 Size (mm)							タイプ Type	適用 カッタ Cutter body	エア・穴 有無 With/ without air hole	希望小売 価格(円) Suggested retail price (¥)	
		DCONWS	THSZWS	LF	LB1	LS	BD1	DCONMS					D1
ASC16-8.5-95-30Z	●	8.5	M8	95	30	65	14.5	16	15.5	C	φ16	○	48,100
ASC16-8.5-120-55Z	●			120	55	65							52,560
ASC16-8.5-140-75Z	●			140	75	65							55,960
ASC16-8.5-160-95Z	●			160	95	65							58,900
ASC16-8.5-160-30Z	●			160	30	130							58,900
ASC20-10.5-120-50Z	●	10.5	M10	120	50	70	18.5	20	19.5	C	φ20	○	56,780
ASC20-10.5-170-90Z	●			170	90	80							63,590
ASC20-10.5-220-120Z	●			220	120	100							69,920
ASC20-10.5-270-150Z	●			270	150	120							88,690
ASC20-10.5-220-50Z	●	10.5	M10	220	50	170	18.5	20	19.5	C	φ20	○	69,920
ASC20-10.5-270-50Z	●			270	50	220							88,690
ASC25-12.5-145-65	●			12.5	M12	145							65
ASC25-12.5-215-115	●	215	115			100	76,130						
ASC25-12.5-265-145	●	265	145			120	88,690						
ASC25-12.5-315-195	●	315	195			120	114,370						
ASC25-12.5-265-65	●	12.5	M12	265	65	200	23	25	-	E	φ25	○	88,690
ASC25-12.5-315-65	●			315	65	250							114,370
ASC32-17-160-80	●	17	M16	160	80	80	28	32	-	E	φ32 <φ40> <φ42>	○	98,540
ASC32-17-210-110	●			210	110	100							99,710
ASC32-17-260-140	●			260	140	120							118,480
ASC32-17-310-190	●			310	190	120							160,710
ASC32-17-360-240	●			360	240	120							202,930
ASC32-17-260-80	●	17	M16	260	80	180	28	32	-	E	φ30 φ32 <φ40> <φ42>	○	118,480
ASC32-17-310-80	●			310	80	230							160,710
ASC32-17-360-80	●			360	80	280							202,930

**[注意]** ①市販のミーリングチャック、焼ばめホルダーにて使用できます。②〈φ40〉〈φ42〉寸法は、突き出し長さ 200 以下を目安にご使用下さい。

③専用アーバ(HSK-A63)、鋼シャンクタイプも標準在庫しています。

**[Note]** ① Commercial milling chucks or shrink-fit holders can be used. ② For the φ40, φ42 size, it is recommended that the protrusion length be 200mm or less.  
③ Types for the dedicated arbor (HSK-A63) and for steel shanks are standard stock items.

★印: 新商品の標準在庫品です。★: Stocked Items of New products. ●印: 標準在庫品です。●: Stocked Items.

# 標準切削条件表

## Recommended Cutting Conditions

\*赤字は第1推奨材種です。 \* Red indicates primary recommended insert grade.

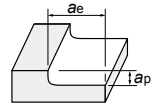
被削材 Work material	推奨材種 Recommended inserts grade	工具径 DCX Tool dia.	φ16(2枚刃 flutes)		φ20(3枚刃 flutes)		φ25(4枚刃 flutes)		φ32(5枚刃 flutes)		φ40(6枚刃 flutes)	
			突出し量 Overhang	~3DCX	4DCX~7DCX	~3DCX	4DCX~7DCX	~3DCX	4DCX~7DCX	~3DCX	4DCX~7DCX	~3DCX
炭素鋼・合金鋼 Carbon steels Alloy steels <30HRC	※ GX2140 JS4045	<i>n</i> (min <sup>-1</sup> )	3380	2990	2710	2390	2170	1910	1690	1490	1350	1190
		<i>Vc</i> (m/min)	170	150	170	150	170	150	170	150	170	150
		<i>Vf</i> (mm/min)	6760	4780	8130	5730	10410	9160	10140	8940	9720	8560
		<i>fz</i> (mm/t)	1	0.8	1	0.8	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2	1.2
		<i>ap</i> (mm)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
		<i>ae</i> (mm)	10	10	14	14	19	19	22	22	28	28
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	41	29	68	48	158	104	112	98	136	120
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	2990	2590	2390	2070	1910	1660	1490	1290	1190	1040
合金鋼・工具鋼 Alloy steels Tool steels 30~40HRC	JP4120 JS4045	<i>n</i> (min <sup>-1</sup> )	150	130	150	130	150	130	150	130	150	130
		<i>Vc</i> (m/min)	5980	4140	7170	4960	7640	6640	7450	6450	7140	6240
		<i>Vf</i> (mm/min)	1	0.8	1	0.8	1	1	1	1	1	1
		<i>fz</i> (mm/t)	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5
		<i>ap</i> (mm)	10	10	14	14	19	19	22	22	28	28
		<i>ae</i> (mm)	36	25	60	42	116	76	82	71	100	87
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	24	14	40	24	58	35	55	40	67	48
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	1990	1790	1590	1430	1270	1150	1000	900	800	720
プリハードン鋼 合金鋼 Pre-Hardened steels Alloy steels 40~50HRC	JP4120 JS4045	<i>n</i> (min <sup>-1</sup> )	100	90	100	90	100	90	100	90	100	90
		<i>Vc</i> (m/min)	3980	2860	4770	3430	5080	3680	5000	3600	4800	3450
		<i>Vf</i> (mm/min)	1	0.8	1	0.8	1	0.8	1	0.8	1	0.8
		<i>fz</i> (mm/t)	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		<i>ap</i> (mm)	10	10	14	14	19	19	22	22	28	28
		<i>ae</i> (mm)	24	14	40	24	58	35	55	40	67	48
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	1990	1790	1590	1430	1270	1150	1000	900	800	720
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	100	90	100	90	100	90	100	90	100	90
ステンレス鋼 Stainless steels SUS	JM4160	<i>n</i> (min <sup>-1</sup> )	3980	2860	4770	3430	5080	3680	5000	3600	4800	3450
		<i>Vc</i> (m/min)	1	0.8	1	0.8	1	0.8	1	0.8	1	0.8
		<i>Vf</i> (mm/min)	0.6	0.5	0.6	0.5	0.6	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
		<i>fz</i> (mm/t)	10	10	14	14	19	19	22	22	28	28
		<i>ap</i> (mm)	24	14	40	24	58	35	55	40	67	48
		<i>ae</i> (mm)	1990	1790	1590	1430	1270	1150	1000	900	800	720
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	100	90	100	90	100	90	100	90	100	90
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	3980	2860	4770	3430	5080	3680	5000	3600	4800	3450
鋳鉄 Cast irons FC FCD	JP4120 GX2140	<i>n</i> (min <sup>-1</sup> )	200	180	200	180	200	180	200	180	200	180
		<i>Vc</i> (m/min)	9550	7160	11440	8610	12240	9160	11940	8950	11440	8580
		<i>Vf</i> (mm/min)	1.2	1	1.2	1	1.2	1	1.2	1	1.2	1
		<i>fz</i> (mm/t)	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8	0.6	0.8	0.6
		<i>ap</i> (mm)	10	10	14	14	19	19	22	22	28	28
		<i>ae</i> (mm)	76	43	128	72	186	104	210	118	256	144
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	1590	1390	1270	1110	1020	890	800	700	640	560
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	80	70	80	70	80	70	80	70	80	70
焼入れ鋼 High-hardened steels 50~55HRC	JP4105 JP4120	<i>n</i> (min <sup>-1</sup> )	1270	890	1530	1070	1630	1140	1590	1110	1530	1070
		<i>Vc</i> (m/min)	0.4	0.32	0.4	0.32	0.4	0.32	0.4	0.32	0.4	0.32
		<i>Vf</i> (mm/min)	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2	0.3	0.2
		<i>fz</i> (mm/t)	10	10	14	14	19	19	24	24	30	30
		<i>ap</i> (mm)	4	2	6	3	9	5	11	6	14	7
		<i>ae</i> (mm)	1190	1190	950	950	760	760	600	600	480	480
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	~720	~570	~860	~690	~920	~730	~900	~720	~860	~690
焼入れ鋼 High-hardened steels 55~62HRC	JP4105	<i>Vf</i> (mm/min)	~0.3	~0.24	~0.3	~0.24	~0.3	~0.24	~0.3	~0.24	~0.3	~0.24
		<i>fz</i> (mm/t)	~0.3	~0.15	~0.3	~0.15	~0.3	~0.15	~0.3	~0.15	~0.3	~0.15
		<i>ap</i> (mm)	55~57HRC	~0.2	~0.1	~0.2	~0.1	~0.2	~0.1	~0.2	~0.1	~0.2
		<i>ae</i> (mm)	58~62HRC	~0.2	~0.1	~0.2	~0.1	~0.2	~0.1	~0.2	~0.1	~0.2
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	~10	~10	~14	~14	~19	~19	~24	~24	~30	~30
		<i>Q</i> (cm <sup>3</sup> /min)	~2	~1	~4	~2	~5	~3	~6	~4	~8	~4

### 【注意】

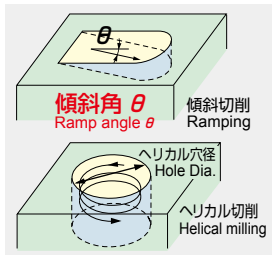
- 被削材、加工形状に合わせて、適切なクーラントを使用してください。
- この切削条件表は肩削り時における切削条件の目安を示すものです。実際の加工では加工形状、目的、使用機械等により条件を調整してください。特に、溝切削を伴う、またはそれに近い加工などで切りくず排出や振動が問題となる際には下記を参考に切削条件を調整してください。  
- 切り込み深さ *ap* を 50~70% に下げる。  
- 回転数 *n* とテーブル送り量 *Vf* を 50~70% に下げる。
- GXコーティング、JSコーティングは通電式タッチセンサーに反応しませんのでご注意ください。
- 【JP4105】は高硬度鋼専用材種で、生材には適しません。
- 焼入れ鋼 (55~62HRC) は、鋼種や工具突き出し量によって被削性が大きく異なる場合があります。加工状況に合わせて、テーブル送り量と切り込み深さ *ap* を調整してください。
- 強断続切削、突出しが長い場合及び湿式切削には「JM4160」を推奨します。
- GX2140は乾式切削で使用してください。
- 切りくず噛み込みによる工具損傷防止のため、必ずエアブロー等による切りくず除去を行ってください。
- インサートの交換は早めに行い、過度の使用による破損を防止してください。
- 下記に単位時間当たりの切りくず排出量 *Q* を示します。  
 $Q(\text{cm}^3/\text{min}) = ap(\text{mm}) \times ae(\text{mm}) \times Vf(\text{mm}/\text{min}) / 1000$

### 【Note】

- Use the appropriate coolant for the work material and machining shape.
- Conditions are for general guidance on shoulder face milling. In actual machining conditions please adjust the parameters according to your actual machine and work-piece conditions. Especially when the chip discharge or vibration is a problem in slotting or near machining, please adjust the cutting conditions as follows.  
- Reduce depth of cut (*ap*) to 50 to 70%.  
- Reduce number of revolution (*n*) and feed rate (*Vf*) to 50 to 70%.
- Please note that the GX Coating and JS Coating do not cause a reaction in conductive touch sensors.
- JP4105 for the high-hardness steels. It is not suitable for Non-heat-treated steel material.
- The machinability of hardened steels (55 - 62HRC) can vary significantly depending on the particular steel type and tool overhang. Adjust the table feed rate and cutting depth *ap* to suit machining conditions.
- For strongly interrupted cutting, when unsupported length is long, or for wet cutting, JM4160 is recommended.
- GX2140 should be used for dry cutting.
- To prevent tool damage due to chip clogging, always use a chip removal method such as an air blower, etc.
- Ensure to exchange the insert at the correct time to ensure safety of the tool-body.
- The following equation can be used to determine the metal removal rate per unit time *Q*:  
 $Q(\text{cm}^3/\text{min}) = ap(\text{mm}) \times ae(\text{mm}) \times Vf(\text{mm}/\text{min}) / 1000$



## ● 傾斜切削とヘリカル加工径について Regarding ramping and helical milling diameter



工具径 DCX Tool dia.	φ16	φ18	φ20	φ22	φ25	φ28	φ32	φ35	φ40	φ42	(mm)
最大傾斜角 θ Maximum ramp angle θ	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.6	0.5	0.5	0.3	0.3	
ヘリカル穴径 Hole Dia.	24~30	28~34	32~38	36~42	42~48	48~54	56~62	62~68	72~78	76~82	

1周あたりの切り込み深さは *ap* = 1mm 以下としてください。 Cutting depth per rotation should be set to *ap* = 1 mm or less.

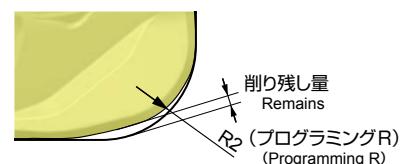
- 【注意】
- 十分な切りくず排除を行い、異常な振動がないことを確認のうえ、使用することをお勧め致します。
  - 傾斜角  $\theta$  は上記範囲を超えない様に設定してください。0.5° 以下での使用を推奨します。
  - 穴径が上記範囲外の場合は下穴をあけて加工してください。

- 【Note】
- It is recommended that the tool be used while performing sufficient chip removal and checking that there are no abnormal vibrations.
  - The ramp angle  $\theta$  should be set within the ranges listed above. Use at ramp angles of 0.5° or less is recommended.
  - For hole diameters outside the ranges listed above, a pilot hole should be drilled before milling.

## ● 加工プログラム作成上の注意点 Points requiring care when creating the machining program

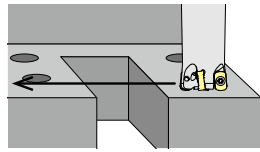
- CAMではR2.0のラジラス形状として工具形状を定義してください。
- In CAM, define the tool shape as an R2.0 radius shape.

プログラミング R Programming R (mm)	削り残し量 Remains (mm)	食い込み量 Over Cut (mm)
R3.0	0	0.4
推奨 Recommended R2.0	0.2	0
R1.5	0.3	0



## 01 加工時間短縮 Shortened machining time

断続加工 Interrupted machining



30min加工後 Cutting edge condition after 30 minutes of cutting



VBmax=0.08mm | 2mm

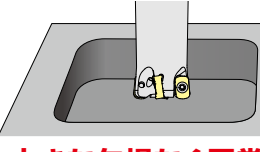
【被削材 Work material】  
 プリハードン鋼 Pre-hardened steels (40HRC)  
 【使用工具 Tool】  
 TD4N2032S-5(φ32-5枚刃 5 flutes)  
 ENMU0603ER-B (JP4120)

【切削条件 Cutting conditions】  
 Vc=100m/min  
 Vf=9000mm/min (fz=1.8mm/t)  
 ap×ae=0.6×20mm  
 エアブロー Air-blow

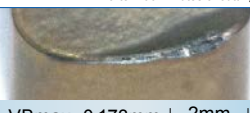
- 1h30minの加工時間を約30minに短縮 90-minute machining time shortened to approx. 30 minutes.

## 02 工具寿命改善 Improved tool life

ポケット加工 Pocketing



100min加工後 Cutting edge condition after 100 minutes of cutting



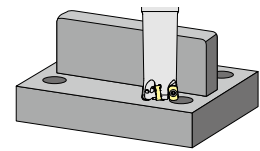
VBmax=0.173mm | 2mm

【被削材 Work material】  
 炭素鋼 Carbon steels  
 【使用工具 Tool】  
 TD4N2020S-3(φ20-3枚刃 3 flutes)  
 ENMU0603ER-B (JP4120)

【切削条件 Cutting conditions】  
 Vc=140m/min  
 Vf=5000mm/min (fz=0.75mm/t)  
 ap×ae=0.8×10mm  
 水溶性切削液 Emulsion oil

- 大きな欠損なく正常摩耗で加工を完了 Completed machining with normal wear without large chipping.

高硬度鋼加工 Hardened steels machining



60min加工後 Cutting edge condition after 60 minutes of cutting



VBmax=0.076mm | 1mm

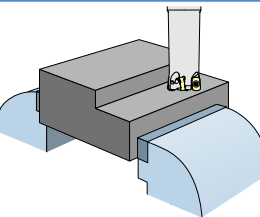
【被削材 Work material】  
 焼入れ鋼 High-hardened steels (60HRC)  
 【使用工具 Tool】  
 TD4N2025M-4(φ25-4枚刃 4 flutes)  
 ENGU0603ER-C (JP4105)

【切削条件 Cutting conditions】  
 Vc=80m/min  
 Vf=1220mm/min (fz=0.3mm/t)  
 ap×ae=0.2×15mm  
 エアブロー Air-blow

- 60min加工後も摩耗が小さく継続切削可能 Even after 60 minutes machining, wear is small and possible to use continuously.

## 03 クランプ剛性が弱い状況での高能率加工 High-performance machining when clamp rigidity is weak.

低クランプ剛性 Low clamp rigidity



【被削材 Work material】  
 一般構造用鋼 Mild steels  
 【使用工具 Tool】  
 TD4N2032S-5(φ32-5枚刃 5 flutes)  
 ENMU0603ER-C (JS4045)

【切削条件 Cutting conditions】  
 Vc=200m/min  
 Vf=8000mm/min (fz=0.8mm/t)  
 ap×ae=0.5×20mm  
 水溶性切削液 Emulsion oil

- 200ヶ加工後においても摩耗が小さく良好 Even after machining 200 pcs., wear is small and good.

## 当社高送り工具のラインナップ

High-feed tools lineup

型式 Type	特長 Feature				ホルダ Holder	インサート Insert			プログラ ミング R Programming R (mm)	APMX (mm)
	経済性 (コーナ数) Economical (No. of corners)	高精度 (削り残し小) High accuracy (Less uncut remnants)	高硬度 対応 Supports for high- hardened steel	能率 (刃数) Efficiency (No. of Flutes)		工具径 Tool dia. (mm)	コーナ数 No. of corners	形状 Shape		
TD4N	◎	◎	○ ~62HRC	◎ 高能率多刃 High Efficiency multiflutes	φ16~40	4		06	2.0	1.0
ASR 多刃 Multi-Flutes		○	○ ~62HRC	◎ 高能率多刃 High Efficiency multiflutes	φ16~66	2		06 12	2.0 3.0	1.5 2.0
ASRF-mini	◎		○ ~62HRC	○ 汎用 General	φ20~63	4		07	2.0	1.2
ASR		○	○ ~60HRC	○ 汎用 General	φ20~100	2		08~15	3.0	2.0
ASRT	○	○	○ ~62HRC	○ 汎用 General	φ25~100	3		09~14		
ASRF	◎		○ ~60HRC	○ 汎用 General	φ32~100	4		12		
TD6N	◎	○	○ ~50HRC	○ 汎用 General	φ50~125	6		14 14	3.0	1.5 3.0
TR4F	◎		○ ~60HRC	○ 汎用 General	φ32~125	4		12 15		1.2 2.0

※上記以外にも荒加工用工具を多数ラインナップしております。

※工具仕様の詳細については総合カタログまたはホームページで確認をお願いします。

Various other tools for roughing are also available.

For more information on tool specifications, please refer to our general catalog or visit our website. (<http://www.moldino.com>)



図、表等のデータは試験結果の一例であり、保証値ではありません。  
「MOLDINO」は株式会社MOLDINOの登録商標です。

The diagrams and table data are examples of test results, and are not guaranteed values.  
"MOLDINO" is a registered trademark of MOLDINO Tool Engineering, Ltd.

**安全上のご注意** Attention on Safety

**1. 取扱上のご注意**

- (1) 工具をケース(梱包)から取り出す際は、足元への落下あるいは素手の指先へ落ちて怪我をしないように十分なご注意をお願いします。
- (2) インサートをセットして実際にご使用する場合は、切れ刃を素手で直接触れないように注意してください。

**2. 取付け時のご注意**

- (1) ご使用にあたって、インサートのセッティングは確実に行っていただき、アーク等への取付けも確실히行ってください。
- (2) ご使用中に、異常な振動等が発生した場合は、直ちに機械を停止させて、その振動の原因を除いてください。

**3. 使用上のご注意**

- (1) 切削工具あるいは被削材の寸法・回転の方向は、あらかじめ確認しておいてください。
- (2) 標準切削条件表の数値は、新しい作業の立上げの目安としてご利用ください。切込みが大きい場合、使用機械の剛性が小さい場合あるいは被加工物の性状に応じて切削条件を適正に調整してご使用ください。
- (3) インサートは硬質の材料です。ご使用中に破損して飛散する場合があります。また、切りくずが飛散することがあります。これらの飛散物等は作業者を切傷させ、火傷あるいは目に入って負傷させる恐れがありますので、工具をご使用中はその周囲に安全カバーを取付け、保護メガネ等の保護具を着用して安全な環境下での作業をお願いします。
  - ・引火や爆発の危険のあるところでは使用しないでください。
  - ・不水溶性切削油は、火災の恐れがありますので使用しないでください。
- (4) 工具を本来の目的以外に使用したり、改造したりしないでください。

**4. 工具に関して、安全上の問題点・不明の点・その他ご相談がありましたらフリーダイヤル技術相談へお問い合わせください。**

**1. Attention regarding handling**

- (1) When removing the tool from the case (package), be careful not to drop it on your foot or drop it onto the tips of your bare fingers.
- (2) When actually setting the inserts, be careful not to touch the cutting flute directly with your bare hands.

**2. Attention regarding mounting**

- (1) When preparing for use, be sure that the inserts are firmly mounted in place and that they are firmly mounted on the arbor, etc.
- (2) If abnormal chattering occurs during use, stop the machine immediately and remove the cause of the chattering.

**3. Attention during use**

- (1) Before use, confirm the dimensions and direction of rotation of the tool and milling work material.
- (2) The numerical values in the standard cutting conditions table should be used as criteria when starting new work. The cutting conditions should be adjusted as appropriate when the cutting depth is large, the rigidity of the machine being used is low, or according to the conditions of the work material.
- (3) The inserts are made of a hard material. During use, they may break and fly off. In addition, cutting chips may also fly off. Since there is a danger of injury to workers, fire, or eye damage from such flying pieces, a safety cover should be installed and safety equipment such as safety glasses should be worn to create a safe environment for work.
  - ・ Do not use where there is a risk of fire or explosion.
  - ・ Do not use non-water-soluble cutting oils. Such oils may result in fire.
- (4) Do not use the tool for any purpose other than that for which it is intended, and do not modify it.

**株式会社 MOLDINO**  
MOLDINO Tool Engineering, Ltd.

本社 〒130-0026 東京都墨田区両国4-31-11(ヒューリック両国ビル8階)  
☎ 03-6890-5101 FAX 03-6890-5134  
International Sales Dept.: ☎ +81-3-6890-5103 FAX +81-3-6890-5128

営業企画部	☎ 03-6890-5102 FAX03-6890-5134	海外営業部	☎ 03-6890-5103 FAX03-6890-5128
東京営業所	☎ 03-6890-5110 FAX03-6890-5133	静岡営業所	☎ 054-273-0360 FAX054-273-0361
東北営業所	☎ 022-208-5100 FAX022-208-5102	名古屋営業所	☎ 052-687-9150 FAX052-687-9144
新潟営業所	☎ 0258-87-1224 FAX0258-87-1158	大阪営業所	☎ 06-7668-0190 FAX06-7668-0194
東関東営業所	☎ 0294-88-9430 FAX0294-88-9432	中四営業所	☎ 082-536-2001 FAX082-536-2003
長野営業所	☎ 0268-21-3700 FAX0268-21-3711	九州営業所	☎ 092-289-7010 FAX092-289-7012
北関東営業所	☎ 0276-59-6001 FAX0276-59-6005		
神奈川営業所	☎ 046-400-9429 FAX046-400-9435		

ヨーロッパ / MOLDINO Tool Engineering Europe GmbH Ilterpark 12, 40724 Hilden, Germany. TEL : +49-(0)2103-24820. FAX : +49-(0)2103-248230  
アメリカ / MITSUBISHI MATERIALS U.S.A. CORPORATION 41700 Gardenbrook Road, Suite 120, Novi, MI 48375-1320 U.S.A. TEL : +1(248)308-2620. FAX : +1(248)308-2627  
メキシコ / MMC METAL DE MEXICO, S.A. DE C.V. Av. La Cañada No.16, Parque Industrial Bernardo Quintana, El Marques, Querétaro, CP 76246, México TEL : +52-442-1926800  
ブラジル / MMC METAL DO BRASIL LTDA. Rua Cincinato Braga, 340 13° andar, Bela Vista - CEP 01333-010 São Paulo - SP, Brasil TEL : +55(11)3506-5600 FAX : +55(11)3506-5677  
タイ / MMC Hardmetal (Thailand) Co., Ltd. MOLDINO Division 622 Emporium Tower, Floor 2214-4, Sukhumvit Road, Klong Tan, Klong Toei, Bangkok 10110, Thailand TEL : +66-(0)2-661-8175 FAX : +66-(0)2-661-8176  
インド / MMC Hardmetal India Pvt Ltd. H.O.: Prasad Enclave, #118/119, 1st Floor, 2nd Stage, 5th main, BBMP Ward #11, (New #38), Industrial Suburb, Yeshwanthpura, Bengaluru, 560 022, Karnataka, India. Tel : +91-80-2204-3600

ホームページ フリーダイヤル技術相談  
http://www.moldino.com ☎ 0120-134159

工具選定データベース [TOOL SEARCH]  
TOOLSEARCH 検索

店名  
VISI INDOTAMA SEJAHTERA  
0811330377 (WA)  
081217801333 (WA)  
www.visiindotama.com