

# 無限コーティングプレミアム SUS用高能率“Z”エンドミル

MUGEN-COATING PREMIUM 4-Flute High Efficient "Z" End Mill for Stainless Steels

MSUSZ440 MSUSZ440-LN **New**



# ステンレス加工の概念を変える！ びびりを抑え、加工時間が大幅短縮！

Redefinition of stainless steels machining!  
Minimizing chatter and shorten machining time!

特許申請中  
PATENT PENDING

New

無限コーティングプレミアム SUS用高能率“Z”エンドミル  
MUGEN-COATING PREMIUM 4-Flute High Efficient “Z” End Mill for Stainless Steels

MSUSZ440

New

無限コーティングプレミアム SUS用高能率“Z”ロングネックエンドミル  
MUGEN-COATING PREMIUM 4-Flute Long Neck High Efficient “Z” End Mill for Stainless Steels

MSUSZ440-LN

1 不等分割・不等リードの採用、さらに刃部の剛性を高めた設計により、  
びびりを最大限に抑え、高能率な加工を実現！  
Unequal flute spacing, unequal helix angle and high rigid end profile design to minimize chatter realize high efficient machining.

2 ステンレスの側面加工・溝加工・ドリリングによるアプローチに対応した  
多機能な性能を実現する新開発の特殊刃形状を採用。  
New developed special edge profile realized multi-functional performance of side milling, slot milling and drilling approaches on stainless steel.

3 高剛性なレギュラータイプと、  
被削材への干渉を防ぐロングネックタイプをラインナップ。  
Lineup regular type for high rigidity and long neck type for prevention of interference with work material.

4 耐熱性の高い無限コーティングプレミアムを採用し、  
長寿命で安定した加工が可能。  
Optimized high heat-resistance MUGEN-COATING PREMIUM to realize stable long time machining.

レギュラータイプ  
Regular type

MSUSZ440

φ1~6 全62サイズ  
Total 62 sizes

刃長は刃径の2倍・3倍（一部サイズ）  
Length of cut lined up with L/D=2 or 3 (Some sizes).



ロングネックタイプ  
Long neck type

MSUSZ440-LN

φ1~6 全33サイズ  
Total 33 sizes

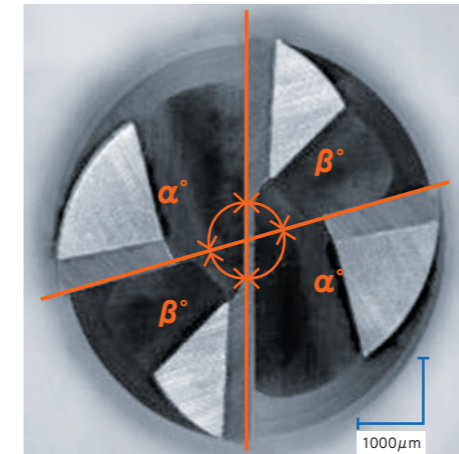
有効長は刃径の3倍・4倍・5倍  
Effective length lined up with L/D=3 to 5.

## 不等分割・不等リードの効果

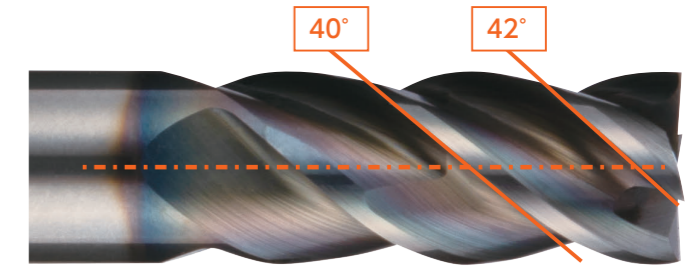
Effect of unequal flute spacing and unequal helix angle

- 最適な角度の不等分割・不等リードを採用し、共振を抑えびびりを防止！  
工具寿命と加工面品位が向上します。

Optimization of unequal flute spacing and unequal helix angle to prevent chattering produced by sympathetic vibration. Enhanced tool life and machining surface quality.



不等分割  
Unequal flute spacing



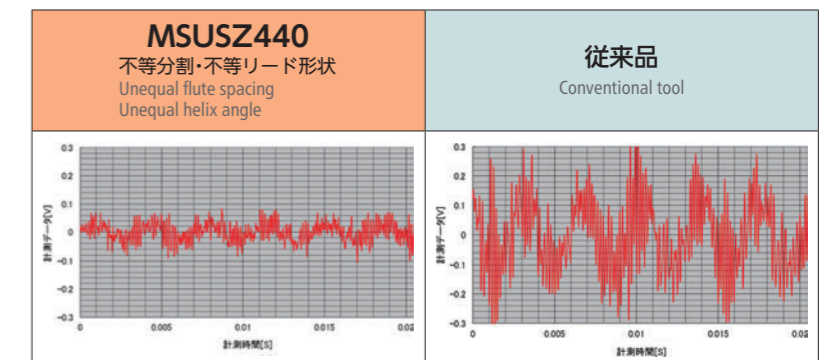
不等リード  
Unequal helix angle

・被削材：SUS304 Material : SUS304

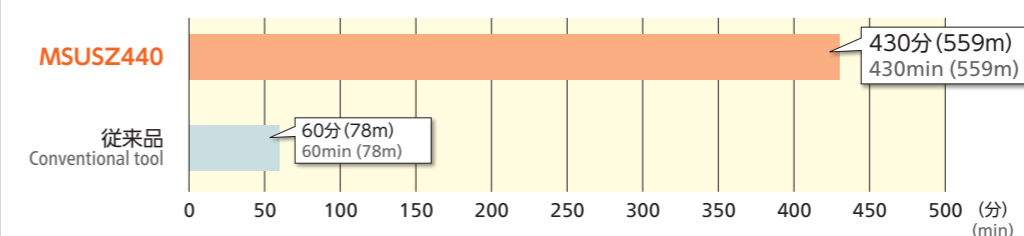
・クーラント：水溶性切削油 Coolant : Water soluble fluid

加工工程 Cutting process	荒取り(側面) Roughing (Side)
工具サイズ Tool size	φ6×12
回転数 [min <sup>-1</sup> ] Spindle speed	5,500
送り速度 [mm/min] Feed	1,300
切り込み量 ap×ae [mm] Depth of cut	12×1.2

### ①振動測定結果 Vibration measurement result



### ②折損までの加工時間(加工距離) Cutting time to tool breakage (Cutting distance)



びびり振動を抑制する不等分割・不等リードの採用が、面質向上と寿命の安定性につながります。

By adopting unequal flute spacing and unequal helix angle suppress chatter vibration leads to improved machining surface quality and stable tool life.

**New** 無限コーティングプレミアム SUS用高能率“Z”エンドミル  
MUGEN-COATING PREMIUM 4-Flute High Efficient “Z” End Mill for Stainless Steels

**MSUSZ440**

**New** 無限コーティングプレミアム SUS用高能率“Z”ロングネックエンドミル  
MUGEN-COATING PREMIUM 4-Flute Long Neck High Efficient “Z” End Mill for Stainless Steels

**MSUSZ440-LN**

## 高剛性と切りくず排出性の両立

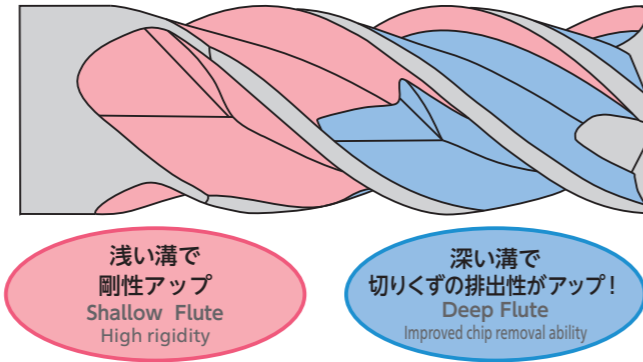
Compatible high rigidity and chip removal

### ●溝の深さに注目！

Specialized flute shape!

刃部の先端付近は切りくずの排出性を高めた大きなチップポケット、後端付近はしっかりとした芯厚で高剛性な設計、高能率な加工ができます。

A large chip pocket with improved chip removal ability at the front flute, and a high rigidity design with a strong core at the end part realized high efficient machining.



浅い溝で  
剛性アップ  
Shallow Flute  
High rigidity

深い溝で  
切りくずの排出性がアップ！  
Deep Flute  
Improved chip removal ability

### ●外周刃の強度もアップ！

Enhanced peripheral cutting edge!

高負荷な切削にも十分耐えられる強度アップした刃形状を開発し、刃径φ1の小径工具でもびり抑えた高能率な加工を可能にします。

Developed a stronger flute to resist high load machining, even with small-diameter φ1 can also realize high efficient machining.

	MSUSZ440 MSUSZ440-LN	従来品 Conventional tool
工具断面図 Tool cross section		
刃先拡大図 Cutting edge enlarged view		

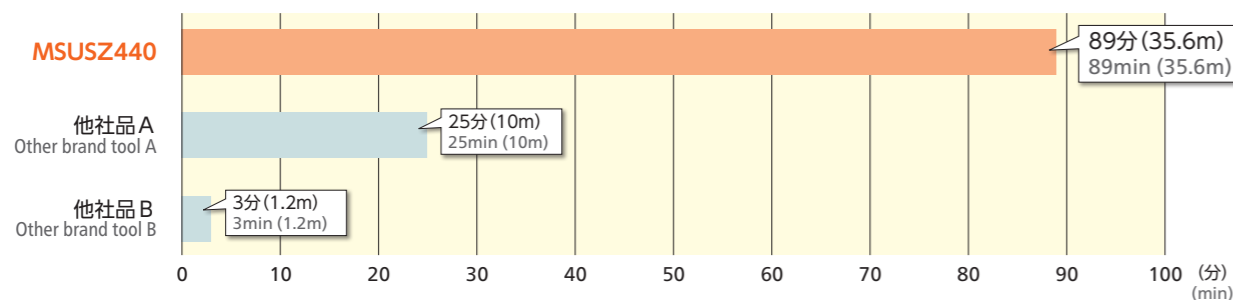
高負荷な切削にも対応できる新形状！  
New tool shape specialized for high load machining.

●被削材：SUS304 Material：SUS304

●クーラント：水溶性切削油 Coolant：Water soluble fluid

加工工程 Cutting process	荒取り(溝) Roughing (Slot)
工具サイズ Tool size	φ1×2
回転数 [min <sup>-1</sup> ] Spindle speed	15,000
送り速度 [mm/min] Feed	400
切り込み量 ap [mm] Depth of cut	1

折損までの加工時間 (加工距離) Cutting time to tool breakage (Cutting distance)



切りくずの排出性と工具剛性を高める工具設計で、刃径φ1の小径工具でも、ステンレス材：深さ1mmの溝加工を安定して加工できます。

By adopting chips removal ability and tool rigidity, even with small-diameter φ1 can also realize stable 1mm-depth slotting on stainless steels.

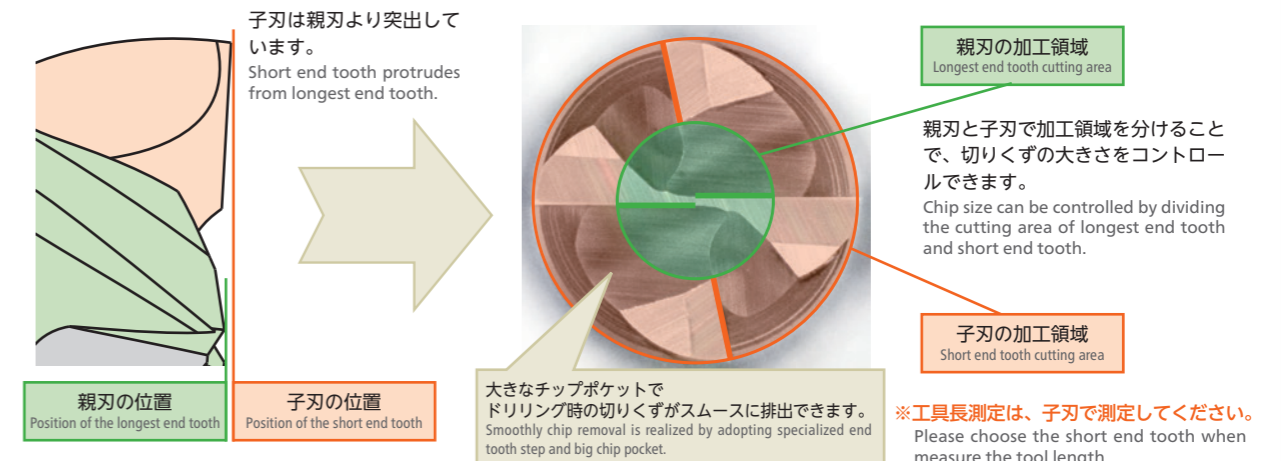
## 底刃の段差による切りくずコントロール

Chip control by the step of the end tooth

### ●4枚刃形状でも安定したドリリング性能！

Stable drilling ability on 4-Flute shape!

底刃に設けた特殊設計の段差と大きなチップポケットにより切りくずをスムーズに排出することを実現しました。  
Smoothly chip removal is realized by adopting specialized end tooth step and big chip pocket.



●被削材：SUS304 Material：SUS304

●クーラント：水溶性切削油 Coolant：Water soluble fluid

加工工程 Cutting process	ドリリング Drilling
工具サイズ Tool size	φ6×12
回転数 [min <sup>-1</sup> ] Spindle speed	4,200
送り速度 [mm/min] Feed	50
切り込み量 ap [mm] Depth of cut	3(0.5D)

	底刃形状 Shape of end tooth	ドリリング時の切りくず Chip condition when drilling	
		親刃 Longest end tooth	子刃 Short end tooth
MSUSZ440			
従来品 Conventional tool			

親刃と子刃の段差を設けることで、ドリリング時に工具中心付近と外周付近で切削する刃を確実に分け、切りくずの排出性を高めま。

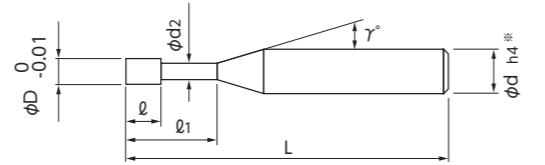
By design the step of the longest end tooth and short end tooth, divide each cutting area when drilling helped chip removal smoothly.



# MSUSZ440-LN

New

無限コーティングプレミアム SUS用高効率“Z”ロングネックエンドミル  
MUGEN-COATING PREMIUM 4-Flute Long Neck High Efficient "Z" End Mill for Stainless Steels



※ シャンク公差はJIS規格でh4となりますが、当社では -0.001mm~ -0.003mm の範囲 [0.002mm] で生産しております。  
Shank tolerance is h4(JIS), NS TOOL produces within 0.002mm from -0.001mm~-0.003mm.

- 不等分割・不等リードの採用、さらに刃部の剛性を高めた設計により、びびりを最大限に抑え、高効率な加工を実現!
- ステンレスの側面加工・溝加工・ドリリングによるアプローチに対応した多機能な性能を実現する新開発の特殊刃形状を採用。
- 耐熱性の高い無限コーティングプレミアムを採用し、長寿命で安定した加工が可能。
- 被削材への干渉を防ぐロングネックタイプ、有効長は刃径の3倍・4倍・5倍をラインナップ。
- Unequal flute spacing, unequal helix angle and high rigid end profile design to minimize chatter realize high efficient machining.
- New developed special edge profile realized multi-functional performance of side milling, slot milling and drilling approaches on stainless steel.
- Optimized high heat-resistance MUGEN-COATING PREMIUM to realize stable long time machining.
- Long neck type prevent interference with work material, the effective length lined up with L/D=3 to 5.



被削材 Work Material	
ステンレス鋼 Stainless Steels	チタン合金 Titanium Alloy
○	○

※2019年11月発売 ※Released in November, 2019.

単位【寸法：mm / 価格：円】 Unit【Size：mm / Retail Price：JPY】

コードNo. Code No.	(D)刃径 Dia.	(L)刃長 Length of Cut	(L1)有効長 Effective Length	(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
08-00153-01013	1	1.5	3	0.95	12°	4	50	5,100
08-00153-01014			4	0.95	12°	4	50	5,200
08-00153-01015			5	0.95	12°	4	50	5,400
08-00153-01513	1.5	2.3	4.5	1.45	12°	4	50	6,000
08-00153-01514			6	1.45	12°	4	50	6,300
08-00153-01515			7.5	1.45	12°	4	50	6,600
08-00153-02013	2	3	6	1.94	12°	6	50	6,300
08-00153-02014			8	1.94	12°	6	50	6,600
08-00153-02015			10	1.94	12°	6	50	6,900
08-00153-02513	2.5	3.8	7.5	2.4	12°	6	50	6,300
08-00153-02514			10	2.4	12°	6	50	6,700
08-00153-02515			12.5	2.4	12°	6	60	7,200
08-00153-03013	3	4.5	9	2.85	12°	6	50	6,300
08-00153-03014			12	2.85	12°	6	50	6,600
08-00153-03015			15	2.85	12°	6	60	6,900
08-00153-03513	3.5	5.3	10.5	3.35	12°	6	50	6,600
08-00153-03514			14	3.35	12°	6	60	7,200
08-00153-03515			17.5	3.35	12°	6	60	7,600
08-00153-04013	4	6	12	3.8	12°	6	50	6,600
08-00153-04014			16	3.8	12°	6	60	7,000
08-00153-04015			20	3.8	12°	6	60	7,300
08-00153-04513	4.5	6.8	13.5	4.3	12°	6	50	7,000
08-00153-04514			18	4.3	12°	6	60	7,600
08-00153-04515			22.5	4.3	12°	6	60	8,000
08-00153-05013	5	7.5	15	4.8	12°	6	50	7,000
08-00153-05014			20	4.8	12°	6	60	7,400
08-00153-05015			25	4.8	12°	6	60	7,700
08-00153-05513	5.5	8.3	16.5	5.3	12°	6	50	7,600
08-00153-05514			22	5.3	12°	6	60	8,200
08-00153-05515			27.5	5.3	12°	6	60	8,600
08-00153-06013	6	9	18	5.8	—	6	60	7,600
08-00153-06014			24	5.8	—	6	60	8,000
08-00153-06015			30	5.8	—	6	70	8,400

オーダー方法

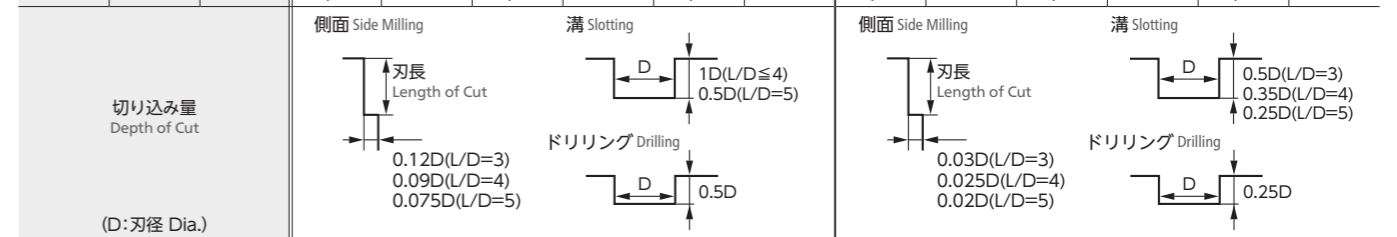
MSUSZ440-LN 刃径(D) × 刃長(L) × 有効長(L1)を指示してください。  
When you order, indicate MSUSZ440-LN (D) × (L) × (L1).

※(γ)は参考値です。  
※(γ) is reference value.

# MSUSZ440-LN

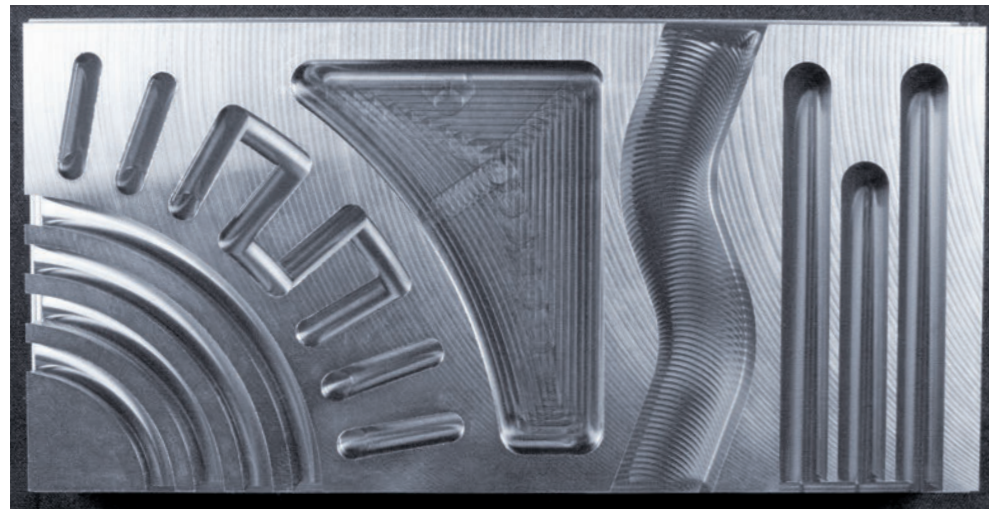
切削条件参考表 Recommended Milling Conditions

刃径 Dia.	有効長 Effective Length	刃径と有効長の比 L/D	ステンレス鋼 Stainless Steels SUS304						チタン合金 Titanium Alloy Ti-6Al-4V					
			側面 Side Milling		溝 Slotting		ドリリング Drilling		側面 Side Milling		溝 Slotting		ドリリング Drilling	
			回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed
min <sup>-1</sup>	mm/min	min <sup>-1</sup>	mm/min	min <sup>-1</sup>	mm/min	min <sup>-1</sup>	mm/min	min <sup>-1</sup>	mm/min	min <sup>-1</sup>	mm/min	min <sup>-1</sup>	mm/min	
1	3	3	17,000	600	14,000	180	14,000	30	15,300	600	12,600	180	12,600	30
	4	4	15,000	450	12,000	150	12,000	20	13,500	450	10,800	150	10,800	20
	5	5	12,000	200	10,000	110	10,000	20	10,800	200	9,000	110	9,000	20
1.5	4.5	3	12,000	650	9,600	200	9,600	30	10,800	650	8,700	200	8,700	30
	6	4	10,300	480	8,500	160	8,500	20	9,300	480	7,700	160	7,700	20
	7.5	5	8,500	250	7,300	120	7,300	20	7,700	250	6,600	120	6,600	20
2	6	3	9,400	780	8,000	210	8,000	30	8,500	780	7,200	210	7,200	30
	8	4	8,000	520	7,200	170	7,200	20	7,200	520	6,500	170	6,500	20
	10	5	7,000	280	6,000	140	6,000	20	6,300	280	5,400	140	5,400	20
2.5	7.5	3	7,700	900	6,800	240	6,800	30	7,000	900	6,100	240	6,100	30
	10	4	6,500	580	6,100	180	6,100	20	5,900	580	5,500	180	5,500	20
	12.5	5	5,800	330	5,200	140	5,200	20	5,200	330	4,700	140	4,700	20
3	9	3	6,500	950	6,200	270	6,200	30	5,900	950	5,600	270	5,600	30
	12	4	5,500	650	5,200	200	5,200	20	5,000	650	4,700	200	4,700	20
	15	5	5,000	350	4,400	150	4,400	20	4,500	350	4,000	150	4,000	20
3.5	10.5	3	6,000	1,000	5,400	300	5,400	30	5,400	1,000	4,900	300	4,900	30
	14	4	5,000	700	4,500	210	4,500	20	4,500	700	4,000	210	4,000	20
	17.5	5	4,500	350	3,800	150	3,800	20	4,100	350	3,400	150	3,400	20
4	12	3	5,800	1,050	4,800	300	4,800	30	5,300	1,050	4,300	300	4,300	30
	16	4	4,600	700	4,000	210	4,000	20	4,200	700	3,600	210	3,600	20
	20	5	4,200	380	3,400	150	3,400	20	6,800	380	3,100	150	3,100	20
4.5	13.5	3	5,600	1,100	4,500	300	4,500	30	5,000	1,100	4,000	300	4,000	30
	18	4	4,400	720	3,600	220	3,600	20	4,000	720	3,200	220	3,200	20
	22.5	5	4,000	380	3,100	150	3,100	20	3,600	380	2,800	150	2,800	20
5	15	3	5,400	1,100	4,100	300	4,100	30	4,900	1,100	3,700	300	3,700	30
	20	4	4,300	720	3,300	220	3,300	20	3,900	720	3,000	220	3,000	20
	25	5	3,900	400	2,800	150	2,800	20	3,500	400	2,500	150	2,500	20
5.5	16.5	3	5,100	1,100	3,900	300	3,900	30	4,600	1,100	3,500	300	3,500	30
	22	4	4,200	750	3,000	220	3,000	20	3,800	750	2,700	220	2,700	20
	27.5	5	3,700	400	2,600	150	2,600	20	3,300	400	2,300	150	2,300	20
6	18	3	4,800	1,100	3,600	300	3,600	30	4,300	1,100	3,200	300	3,200	30
	24	4	4,000	750	2,800	220	2,800	20	3,600	750	2,500	220	2,500	20
	30	5	3,600	400	2,400	150	2,400	20	3,200	400	2,200	150	2,200	20



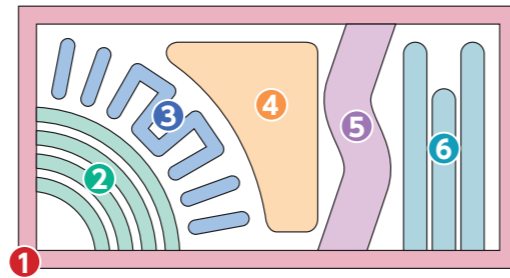
※工具長測定は、子刃を測定してください。  
※機械剛性や被削材の保持状態等により切削条件を調整してください。  
※実際の加工では加工形状、目的、使用機械等により条件を調整してください。  
※回転数と送り速度は同じ割合で調整してください。  
※水溶性切削油のご使用をお奨めします。  
※クーラントは、出来る限り流量を多く、圧力は高くして、切りくずが排出されるように供給してください。  
※ドリリング時に切りくずの排出が良好でない場合は、軸方向の切り込み深さや送り速度を調整してください。  
※切りくずの排出が良好でない場合、工具のチップングや折損の要因になる恐れがありますのでご注意ください。  
※ミーリングチャック、機械は出来るだけ剛性のあるものをお奨めします。  
※工具突出し量は出来るだけ短くしてください。  
※Please choose the short end tooth when measure the tool length.  
※Adjust milling condition conforming with machine rigidity and clamping condition.  
Final milling conditions are subject to machining profile, purpose and machine status.  
※Adjust both Spindle Speed and Feed at the same rate.  
※Water soluble cutting fluid is recommended.  
※Please increasing the coolant flow rate and pressure as much as possible, and supply it sufficiently to the machining point and flute.  
※Please change the Depth of Cut or Feed when chips could not remove smoothly during drilling.  
※Water soluble cutting fluid is recommended.  
※Please be noted there would be a possible tool chipping or breakage when the chip removal is insufficient.  
※Use a rigid and precise machine and chuck holder.  
※Overhang of end mill should be as short as possible from spindle nose.

**加工事例：MSUSZ440 ステンレス鋼 (SUS304) 高能率加工**  
 Cutting example : High Efficient Machining Example for Stainless Steels (SUS304)



ワークサイズ：200 × 100mm  
 (加工深さ：12mm)  
 Work size : 200×100mm  
 (Cutting depth : 12mm)

- 使用工具：MSUSZ440 φ6×12 Tool : MSUSZ440 φ6×12
- 被削材：SUS304 Material : SUS304
- クーラント：水溶性切削油 Coolant : Water soluble fluid
- 総加工時間：12分26秒 Total cutting time : 12min 26sec



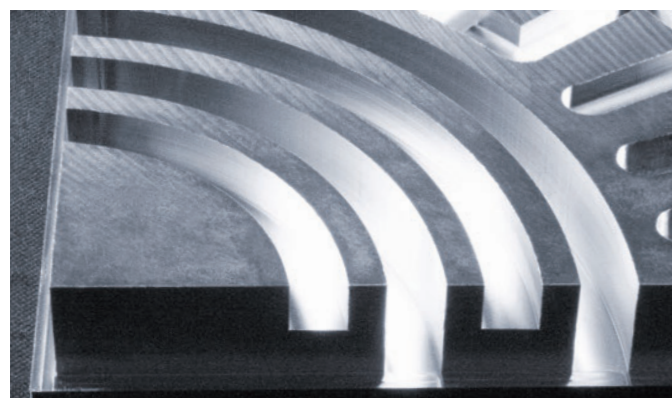
**1 外周部** The outer periphery part



※外周(赤色)部の加工です。 The outer periphery machining (Red part).

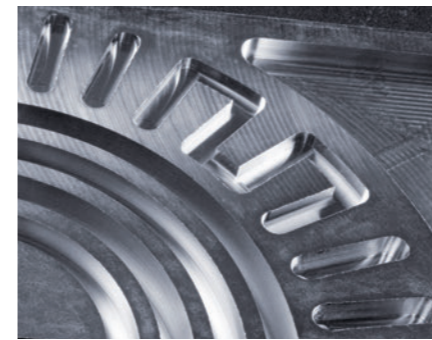
加工工程 Cutting process	側面 Side	
	荒取り Roughing	仕上げ Finishing
回転数 [min <sup>-1</sup> ] Spindle speed	5,000	
送り速度 [mm/min] Feed	1,200	
切り込み量 ap×ae [mm] Depth of cut	12×1.2	12×0.05
残し代 [mm] Stock	0.05	—
加工時間 Cutting time	1分31秒 1min 31sec	

**2 円弧溝部** Arc slot part



加工工程 Cutting process	溝 Slot	
	溝深さ 6mm Depth of slot	溝深さ 12mm Depth of slot
回転数 [min <sup>-1</sup> ] Spindle speed	4,200	
送り速度 [mm/min] Feed	400	
切り込み量 ap [mm] Depth of cut	6	6 (2回加工) 6 (2 times machining)
加工時間 Cutting time	1分14秒 1min 14sec	

**3 止まり溝&クランク溝** Blind slot & Crank groove



加工工程 Cutting process	溝 Slot			
	溝深さ 3mm Depth of slot		溝深さ 6mm Depth of slot	
	ドリリング Drilling	溝 Slotting	ドリリング Drilling	溝 Slotting
回転数 [min <sup>-1</sup> ] Spindle speed	4,200			
送り速度 [mm/min] Feed	50	400	50	400
切り込み量 ap [mm] Depth of cut	3		3 (2回加工) 3 (2 times machining)	
加工時間 Cutting time	54秒 54sec			

**4 ポケット部** Pocket



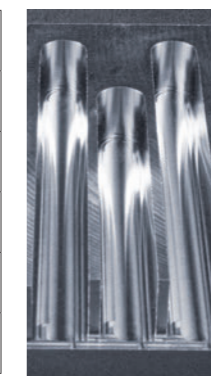
加工工程 Cutting process	荒取り Roughing		仕上げ Finishing	
	ヘリカル Helical milling	側面 Side	底面 Bottom	側面 Side
回転数 [min <sup>-1</sup> ] Spindle speed	4,200		5,000	
送り速度 [mm/min] Feed	1,000		1,200	
切り込み量 ap×ae [mm] Depth of cut	進入角度 3° Approach angel 3°	6×1.2	0.05×1	6×0.05
残し代 [mm] Stock	0.05		—	
加工時間 Cutting time	3分51秒 3min 51sec			

**5 曲がり溝部(トロコイド加工)** Curved slot part (Trochoid milling)



加工工程 Cutting process	荒取り Roughing	
	トロコイド Trochoid milling	
回転数 [min <sup>-1</sup> ] Spindle speed	5,000	
送り速度 [mm/min] Feed	1,200	
切り込み量 ap×ae [mm] Depth of cut	12×1.2	
加工時間 Cutting time	2分28秒 2min 28sec	

**6 薄壁部** Thin wall part



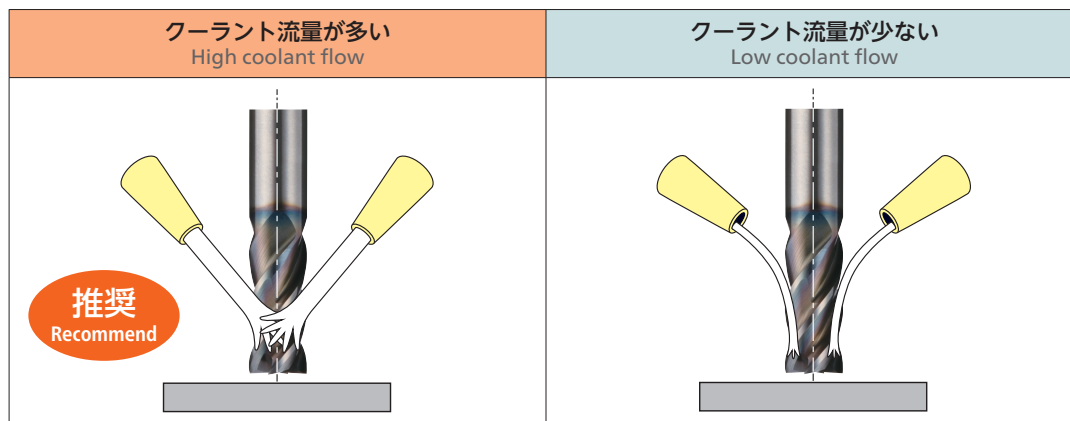
加工工程 Cutting process	荒取り Roughing	中仕上げ Semi-finishing	仕上げ Finishing
	溝 Slot	側面 Side	
回転数 [min <sup>-1</sup> ] Spindle speed	4,200	5,000	
送り速度 [mm/min] Feed	400	1,200	
切り込み量 ap×ae [mm] Depth of cut	ap6 (2回加工) Ap6 (2 times machining)	12×1	12×0.05
加工時間 Cutting time	2分28秒 2min 28sec		

高能率加工、時間で約12.5分！ 工具1本 (MSUSZ440 φ6×12) で加工します。  
 Total 12.5 minutes for high efficient machining! Only use 1 tool to complete all machining processes.

## ◆【高能率加工のためのポイント】クーラントのかけ方

【Point of high efficient machining】 Coolant

- 出来る限りクーラントの流量を多く、圧力は高くして、切りくずが排出されるように供給してください。  
Please increasing the coolant flow rate and pressure as much as possible, and supply it sufficiently to the machining point and flute.
  - ドリリング時に切りくずの排出が良好でない場合は、軸方向の切り込み深さや送り速度を調整してください。  
Please change the depth of cut or feed when chips could not remove smoothly during drilling.
- ※切りくずの排出が良好でない場合、工具のチッピングや折損の要因になる恐れがありますのでご注意ください。  
Please be noted there would be a possible tool chipping or breakage when the chip removal is insufficient.



## 日進工具株式会社

www.ns-tool.com

〒140-0014 東京都品川区大井 1-28-1 住友不動産大井町駅前ビル 6F  
TEL. 03-3774-2459 FAX. 03-3774-2460

### 警告 CAUTION 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せて、調整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 processing 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 a non-water cutting fluid could lead to fires due to sparks generated during processing or heat caused by breakage. Ensure that you take proper fire-prevention measures.
- 9) If abnormal sound, etc. occurs during processing, stop the machine immediately.
- 10) Don't modify tools.