NS TOOL

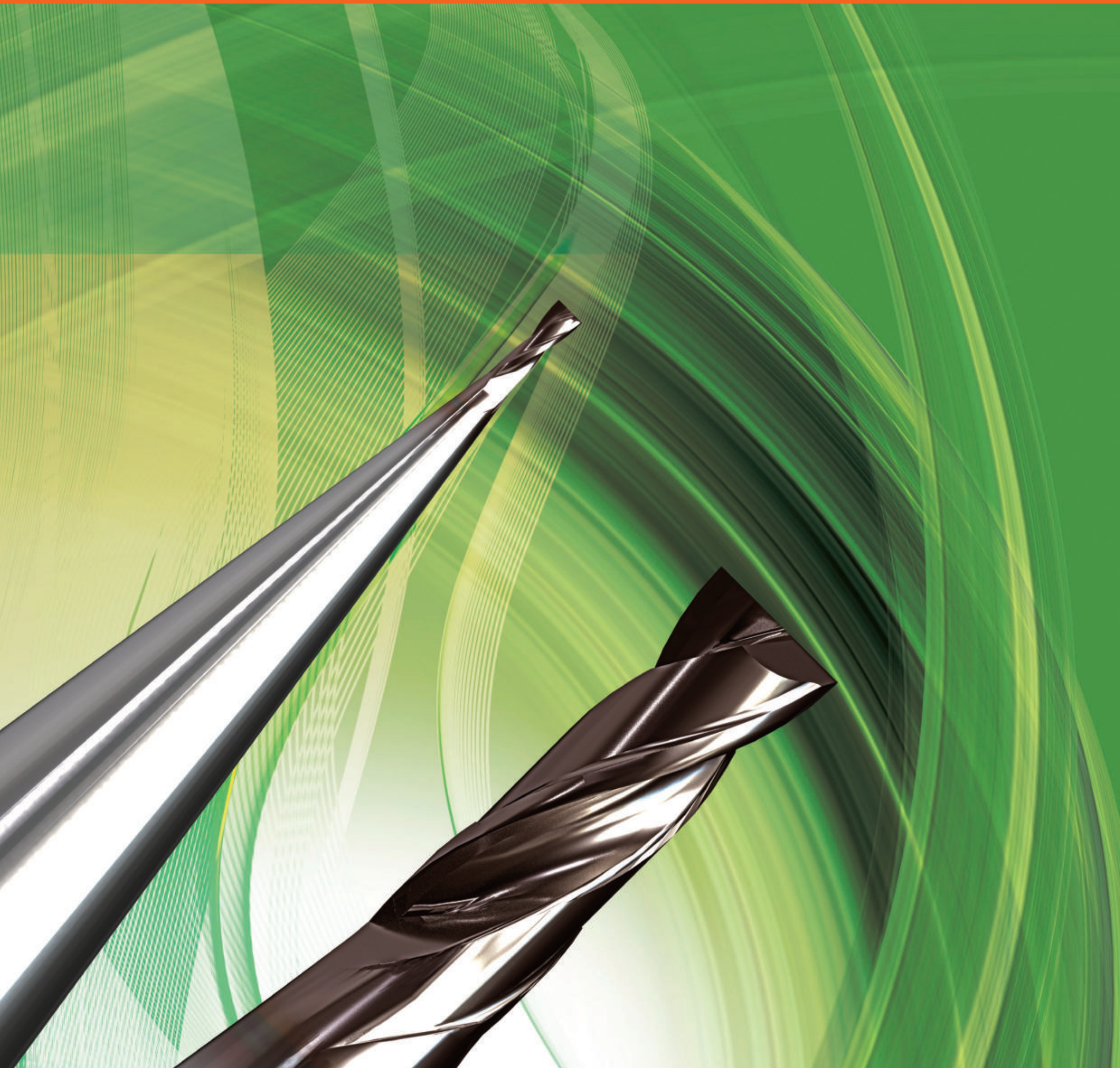
「つくる」の先をつくる

無限コーティング
フラットドリル

MUGEN COATING
Flat Drill

MFD

全 69 サイズ
Total 69 sizes



斜面、曲面問わず安定した穴あけ加工が可能
最小径ϕ0.1からラインアップ！

Stable drilling is realized in various scenes such as inclined surface and curved surface
The smallest diameter lineup from ϕ0.1

炭素鋼 Carbon Steel / 合金鋼 Alloy Steel / プリハードン鋼 Prehardened Steel	P	ステンレス鋼 Stainless Steel	M	アルミ合金・銅 Aluminium Alloy Copper	N

無限コーティング フラットドリル
MUGEN COATING
Flat Drill

MFD

ϕ 0.1 ～ ϕ 6

全 69 サイズ
Total 69 sizes

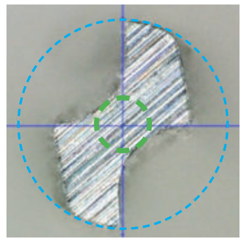
MG　20° (D<0.5)　30° (D≧0.5)　φd −0.001 −0.003 (D<1)　φd h5 (D≧1)　Flat Drill

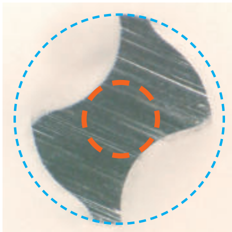
特長
Features

Feature 1 | **工具デザイン** Tool design | **微細径でも安定した穴あけ加工が可能** Stable drilling is achievable even with micro diameters

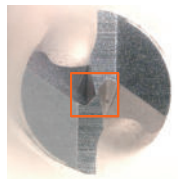
1-1 工具剛性と排出性を両立させた工具デザイン
Optimized tool design achieved both tool rigidity and chip removal ability

工具剛性と切りくずの排出性を両立する断面形状
Shape of cross section realized both tool rigidity and chip removal ability


他社品の工具断面
Cross section of other brand

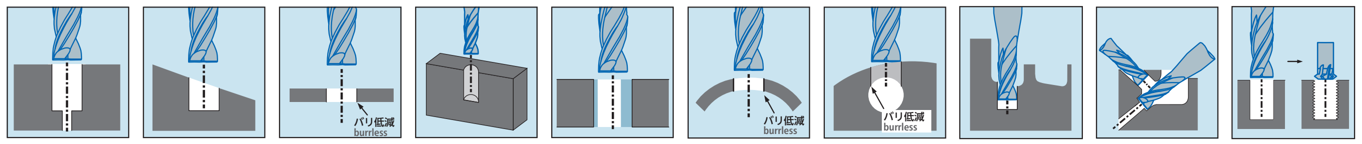

MFD の工具断面
Cross section of MFD

1-2 切削負荷を軽減させるシンニング
Thinning shape suppressed cutting resistance



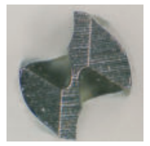
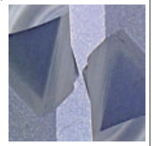
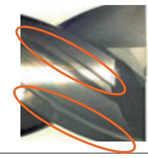
チゼル部を極力薄くして中心部のチップポケットを確保
The extremely thin chisel part ensured the space of chip pocket at the center

1-3 様々な場面で高能率で安定した穴あけが可能
High efficient and stable drilling is realized in various scenes



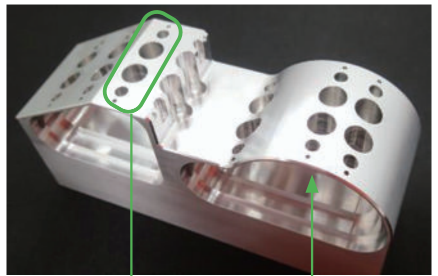
座ぐり加工 Counter Boring / 斜面への加工 Inclined Surface / 薄板への加工 Thin Plate / 半割り加工 Semicircular Hole / 偏心穴の矯正 Correction of Eccentric Hole / 曲面貫通加工 Through Hole in Curved Surface / 交差穴加工 Cross Hole / ロングネック形状での際際穴加工（Type B のみ）Drilling of Shoulder (Type B only) / 進入角を問わない穴加工 Angled Holes / ネジ下穴加工 Pre-Hole for Threading

1-4 工具サイズ毎に開発、最適化された工具デザイン
Optimized tool design by each tool size

直径 Dia	ϕD<0.5	0.5≦ϕD<1	1≦ϕD<2.6	2.6≦ϕD<3	ϕD≧3
ねじれ角 Helix angle	切りくずをスムーズに排出する20°ねじれ 20°helix angle removes chips smoothly	切削負荷を軽減させる30°ねじれ 30°helix angle reduces cutting resistance			
首部 Neck	工具剛性を確保する同径首形状 The same diameter and edge profile ensure tool rigidity		ワークへの干渉を防ぐ首逃がし形状 Neck relief shape for prevention of interference with work material		
シンニング Thinning	シンニング Thinhing 	スパイラルシンニング Spiral thinning 			トリプルシンニング Triple thinning 
ダブルマージン Double margin				ダブルマージン Double margin 	

■加工面と精度、抜けバリ高さ
Drilling accuracy and Through-end burr

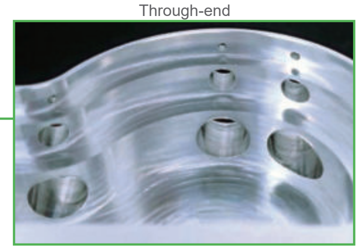
被削材　：アルミニウム合金（A5052）
Work material　Aluminum Alloy
ワークサイズ：30 × 100 mm
Work size
クーラント　：水溶性切削油
Coolant　Water soluble fluid
加工時間　：1分（穴加工のみ）
Machining time : 1min (Drilling only)



ϕ1　ϕ3　ϕ6

加工精度 H8
Hole accuracy : H8(JIS)

貫通部 抜け側
Through-end



抜けバリ高さ 最大 0.098mm
Through-end burr max. 0.098mm

様々な被削材で、加工部の形状を問わず、安定した高能率穴あけ加工を実現します。
Realized stable and high efficient holing to various materials and any shape of part.

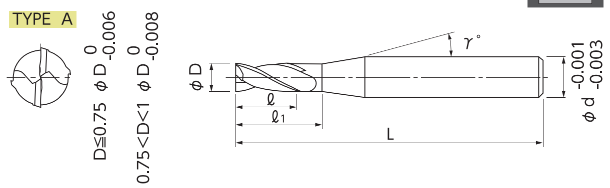
サイズ
Size φ0.1 ～ φ6

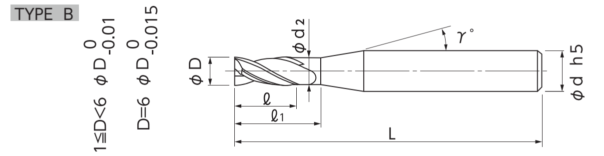
全 69 サイズ
Total 69 sizes

MFD
無限コーティング
フラットドリル
MUGEN COATING Flat Drill

斜面、曲面問わず安定した穴あけ加工が可能
最小径φ0.1からラインアップ！

Stable drilling is realized in various scenes such as inclined surface and curved surface
The smallest diameter lineup from φ0.1





※推奨穴深さは2D（工具径×2）です。
※Recommend drilling depth is 2D.

- 底刃が平らな小径ドリル、サイズ毎に開発・最適化した工具デザイン！
- 穴径φ1未満の微細穴あけ領域、φ0.1から0.05とびで標準化しました。φ1以上は0.1とびです。
- 斜面や曲面など加工面の形状を問わず、安定した穴あけ加工ができます。
- 高能率座ぐり加工が可能で、裏バリも抑制します。
- Small diameter drill with flat end profile, tool design developed and optimized for different sizes.
- Developed for the precise drilling field. Standardized every 0.05 sizes from φ0.1～φ0.95, and every 0.1 for over φ1.
- Stable drilling is realized in various scenes such as inclined surface and curved surface.
- High efficient counter boring is available, also possible to reduce the back burr.

被削材 Work Material

炭素鋼・合金鋼 Carbon Steel Alloy Steel P	プリハードン鋼 Prehardened Steel P	ステンレス鋼 Stainless Steel M	アルミ合金・銅 Aluminium Alloy Copper N
◎	○	○	○

加工事例
Machining Case

★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。)

単位［寸法：mm / 価格：円］
Unit [Size : mm / Retail Price : JPY]

コードNo. Code No.	(D)直径 Dia.	(ℓ)溝長 Flute Length	(ℓ1)首下長 Under Neck Length	形状 Type	(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
04-00230-00010	**0.1**	0.2	0.3	A	-	9°	4	45	8,400
04-00230-00015	**0.15**	0.3	0.45	A	-	9°	4	45	9,000
04-00230-00020	**0.2**	0.4	0.6	A	-	9°	4	45	7,800
04-00230-00025	**0.25**	0.5	0.75	A	-	9°	4	45	8,300
04-00230-00030	**0.3**	0.6	0.9	A	-	9°	4	45	7,700
04-00230-00035	**0.35**	0.7	1.05	A	-	9°	4	45	8,200
04-00230-00040	**0.4**	0.8	1.2	A	-	9°	4	45	7,600
04-00230-00045	**0.45**	0.9	1.35	A	-	9°	4	45	8,000
04-00230-00050	**0.5**	1	1.5	A	-	9°	4	45	7,500
04-00230-00055	**0.55**	1.1	1.65	A	-	9°	4	45	7,500
04-00230-00060	**0.6**	1.2	1.8	A	-	9°	4	45	6,900
04-00230-00065	**0.65**	1.3	1.95	A	-	9°	4	45	7,500
04-00230-00070	**0.7**	1.4	2.1	A	-	9°	4	45	6,900
04-00230-00075	**0.75**	1.5	2.25	A	-	9°	4	45	7,500
04-00230-00080	**0.8**	1.6	2.4	A	-	9°	4	45	6,900
04-00230-00085	**0.85**	1.7	2.55	A	-	9°	4	45	7,500
04-00230-00090	**0.9**	1.8	2.7	A	-	9°	4	45	6,900
04-00230-00095	**0.95**	1.9	2.85	A	-	9°	4	45	7,500
04-00230-00100	**1**	2	3	B	0.95	9°	4	55	6,400
04-00230-00110	**1.1**	2.2	3.3	B	1.05	9°	4	55	6,400
04-00230-00120	**1.2**	2.4	3.6	B	1.15	9°	4	55	6,400
04-00230-00130	**1.3**	2.6	3.9	B	1.25	9°	4	55	6,400
04-00230-00140	**1.4**	2.8	4.2	B	1.35	9°	4	55	6,400

オーダー方法 How to Order
MFD 直径（D）を指示してください。
When you order, indicate MFD (D).

※（γ）は参考値です。
※ (γ) is reference value.

単位［寸法：mm / 価格：円］
Unit [Size : mm / Retail Price : JPY]

コードNo. Code No.	(D)直径 Dia.	(ℓ)溝長 Flute Length	(ℓ1)首下長 Under Neck Length	形状 Type	(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
04-00230-00150	**1.5**	3	4.5	B	1.45	9°	4	55	6,400
04-00230-00160	**1.6**	3.2	4.8	B	1.55	9°	4	55	6,400
04-00230-00170	**1.7**	3.4	5.1	B	1.65	9°	4	55	6,400
04-00230-00180	**1.8**	3.6	5.4	B	1.75	9°	4	55	6,400
04-00230-00190	**1.9**	3.8	5.7	B	1.84	9°	4	55	6,400
★04-00230-00200	**2**	4	6	B	1.94	9°	4	55	5,700
★04-00230-00210	**2.1**	4.2	6.3	B	2	9°	4	60	5,700
★04-00230-00220	**2.2**	4.4	6.6	B	2.1	9°	4	60	5,700
★04-00230-00230	**2.3**	4.6	6.9	B	2.2	9°	4	60	5,700
★04-00230-00240	**2.4**	4.8	7.2	B	2.3	9°	4	60	5,700
★04-00230-00250	**2.5**	5	7.5	B	2.4	9°	4	60	5,700
★04-00230-00260	**2.6**	5.2	7.8	B	2.45	9°	4	60	5,700
★04-00230-00270	**2.7**	5.4	8.1	B	2.55	9°	4	60	5,700
★04-00230-00280	**2.8**	5.6	8.4	B	2.65	9°	4	60	5,700
★04-00230-00290	**2.9**	5.8	8.7	B	2.75	9°	4	60	5,700
★04-00230-00300	**3**	6	9	B	2.85	9°	6	60	5,900
★04-00230-00310	**3.1**	6.2	9.3	B	2.9	9°	6	60	6,400
★04-00230-00320	**3.2**	6.4	9.6	B	3	9°	6	60	6,400
★04-00230-00330	**3.3**	6.6	9.9	B	3.1	9°	6	60	6,400
★04-00230-00340	**3.4**	6.8	10.2	B	3.2	9°	6	60	6,400
★04-00230-00350	**3.5**	7	10.5	B	3.3	9°	6	60	6,400
★04-00230-00360	**3.6**	7.2	10.8	B	3.4	9°	6	60	6,700
★04-00230-00370	**3.7**	7.4	11.1	B	3.5	9°	6	60	6,700
★04-00230-00380	**3.8**	7.6	11.4	B	3.6	9°	6	60	6,700
★04-00230-00390	**3.9**	7.8	11.7	B	3.7	9°	6	60	6,700
★04-00230-00400	**4**	8	12	B	3.8	9°	6	60	6,700
★04-00230-00410	**4.1**	8.2	12.3	B	3.9	9°	6	60	7,200
★04-00230-00420	**4.2**	8.4	12.6	B	4	9°	6	60	7,200
★04-00230-00430	**4.3**	8.6	12.9	B	4.1	9°	6	60	7,200
★04-00230-00440	**4.4**	8.8	13.2	B	4.2	9°	6	60	7,200
★04-00230-00450	**4.5**	9	13.5	B	4.3	9°	6	60	7,200
★04-00230-00460	**4.6**	9.2	13.8	B	4.4	9°	6	60	7,700
★04-00230-00470	**4.7**	9.4	14.1	B	4.5	9°	6	60	7,700
★04-00230-00480	**4.8**	9.6	14.4	B	4.6	9°	6	60	7,700
★04-00230-00490	**4.9**	9.8	14.7	B	4.7	9°	6	60	7,700
★04-00230-00500	**5**	10	15	B	4.8	9°	6	60	7,700
★04-00230-00510	**5.1**	10.2	15.3	B	4.9	9°	6	60	8,100
★04-00230-00520	**5.2**	10.4	15.6	B	5	9°	6	60	8,100
★04-00230-00530	**5.3**	10.6	15.9	B	5.1	9°	6	60	8,100
★04-00230-00540	**5.4**	10.8	16.2	B	5.2	9°	6	60	8,100
★04-00230-00550	**5.5**	11	16.5	B	5.3	9°	6	60	8,100
★04-00230-00560	**5.6**	11.2	16.8	B	5.4	9°	6	60	8,500
★04-00230-00570	**5.7**	11.4	17.1	B	5.5	9°	6	60	8,500
★04-00230-00580	**5.8**	11.6	17.4	B	5.6	9°	6	60	8,500
★04-00230-00590	**5.9**	11.8	17.7	B	5.7	9°	6	60	8,500
★04-00230-00600	**6**	12	18	B	5.8	-	6	60	8,500

MFD

切削条件参考表　Recommended Conditions

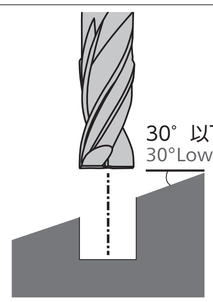
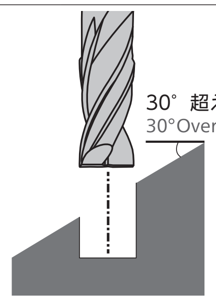
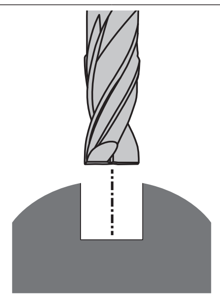
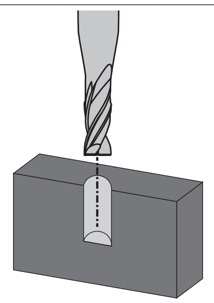
被削材 Work Material	炭素鋼 Carbon Steels S50C			合金鋼 Alloy Steels SCM440			ステンレス鋼 Stainless Steels SUS304			アルミニウム合金 Aluminium Alloy A5052			アルミニウム合金ダイカスト Aluminium Alloy Die Casting ADC		
直径 Dia.	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	1回転送り量 Feed per Revolution	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	1回転送り量 Feed per Revolution	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	1回転送り量 Feed per Revolution	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	1回転送り量 Feed per Revolution	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	1回転送り量 Feed per Revolution
	min^{-1}	mm/min	mm/rev	min^{-1}	mm/min	mm/rev	min^{-1}	mm/min	mm/rev	min^{-1}	mm/min	mm/rev	min^{-1}	mm/min	mm/rev
0.1	36,000	15	0.0004	34,000	10	0.0003	20,000	5	0.0003	40,000	45	0.0011	40,000	35	0.0009
0.2	32,000	30	0.0009	30,000	20	0.0007	17,000	10	0.0006	36,000	90	0.0025	36,000	70	0.0019
0.3	30,000	60	0.002	28,000	40	0.0014	15,000	15	0.001	34,000	140	0.0041	34,000	110	0.0032
0.4	28,000	90	0.0032	26,000	60	0.0023	13,000	15	0.0012	32,000	180	0.0056	32,000	140	0.0044
0.5	26,000	120	0.0046	24,000	85	0.0035	11,000	20	0.0018	30,000	210	0.007	30,000	170	0.0057
0.6	24,000	140	0.0058	22,000	100	0.0045	10,000	20	0.002	28,000	240	0.0086	28,000	190	0.0068
0.7	22,000	160	0.0073	21,000	120	0.0057	9,000	25	0.0028	26,000	260	0.01	26,000	210	0.0081
0.8	21,000	180	0.0086	20,000	140	0.007	8,000	25	0.0031	24,000	280	0.0117	24,000	220	0.0092
0.9	20,000	200	0.01	19,000	160	0.0084	7,000	30	0.0043	22,000	300	0.0136	22,000	240	0.0109
1	19,000	250	0.013	18,000	180	0.01	6,500	35	0.005	20,000	360	0.018	20,000	300	0.015
2	10,500	370	0.035	10,000	200	0.02	3,600	35	0.01	20,000	720	0.036	20,000	600	0.03
3	8,000	430	0.054	6,800	300	0.044	2,500	40	0.016	15,000	1,000	0.067	13,000	760	0.058
4	6,000	430	0.072	5,200	320	0.062	2,400	60	0.025	11,000	1,000	0.091	10,000	760	0.076
5	4,800	430	0.09	4,200	320	0.076	1,900	60	0.032	9,000	1,000	0.111	8,000	760	0.095
6	4,000	430	0.108	3,600	320	0.089	1,600	80	0.05	7,500	1,000	0.133	6,600	760	0.115

備考 Notes

※1 推奨穴深さは2D(工具径×2)です。
※2 クーラントは加工点やドリル溝へ十分に供給するよう設定してください。
※3 機械剛性、ホルダー剛性およびワーククランプ剛性を考慮し、切削条件を調整してください。
※4 斜面、曲面への加工および半割り加工に際しては、下記の図表を目安に切削条件を設定してください。
※5 工具装着時の振れは極力抑えてください。
※6 加工中に切りくず詰まりが発生する場合は、ステップ加工をお奨めします。
※7 クーラントは水溶性切削油をお奨めします。

※1 Recommend drilling depth is 2D.
※2 Coolant must supply correctly to the point of drilling or flute.
※3 Adjust drilling condition conforming to machine rigidity, holder rigidity and clamping condition.
※4 Refer below table for recommended drilling condition in case of drilling on curved surface, inclined surface or semicircular hole.
※5 Minimize chacking runout.
※6 When chip can not be disposed, apply step feed.
※7 Water soluble fluid is recommended.

加工形状別　切削条件目安
Recommended Drilling Conditions Depending on Work Shape

斜面(傾斜角30°以下) Slope(Inclination angle 30° lower)		斜面(傾斜角30°超える) Slope(Inclination angle 30° over)			曲面 Curved Surface		半割り加工 Semicircular Hole		
									
直径 Dia.	送り速度 Feed	直径 Dia.	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed	直径 Dia.	送り速度 Feed	直径 Dia.	回転数 Spindle Speed	送り速度 Feed
φ0.1~4.5	70%	φ0.1~4.5	80%	50%	φ0.1~6	90%	φ0.1~4.5	80%	40%
φ4.6~6	40%	φ4.6~6	80%	30%			φ4.6~6	80%	30%

加工事例

SUS304 微細穴あけ加工　SUS304 Micro drilling

様々な進入角度での微細穴あけ加工でも安定かつ長寿命・高精度な加工が可能

Stable, long tool life and high-precision machining are achievable, even in micro drilling at various entry angles

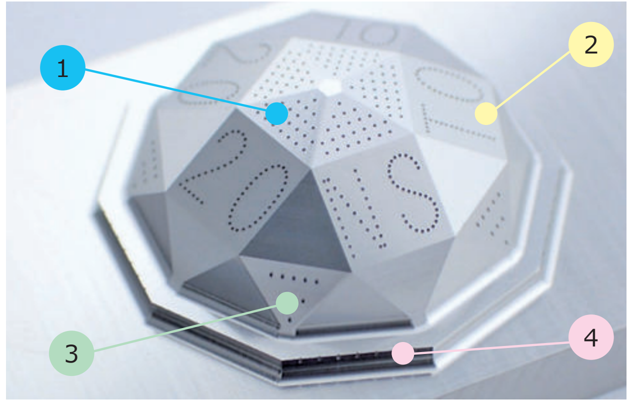
加工動画
Machining movie

被削材：**SUS304**
Work material

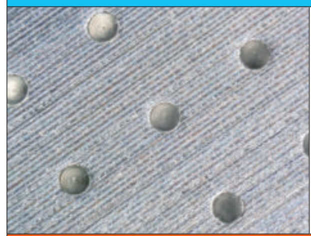
ワークサイズ：**20 × 30 mm**
Work size

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

加工時間：**1 時間 10 分（穴加工のみ）**
Machining time : 1 hr 10 min (Drilling only)



1　15°斜面(止まり穴)
Slope【Inclined angle 15°(Blind hole)】



115穴
115 holes

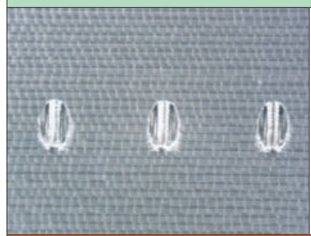
穴径 0.101 mm
Hole diameter

2　30°斜面(止まり穴)
Slope【Inclined angle 30°(Blind hole)】

256穴
256 holes

穴径 0.104 mm
Hole diameter

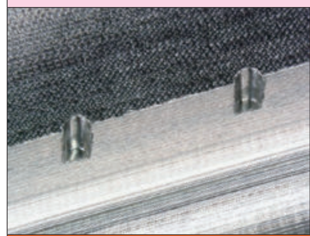
3　70°斜面(止まり穴)
Slope【Inclined angle 70°(Blind hole)】



45穴
45 holes

穴径 0.100 mm
Hole diameter

4　半割り部
Semicircular hole



35穴
35 holes

径 0.100 mm
Diameter

加工工程 Process	15°斜面(止まり穴) Slope【Inclined angle 15°(Blind hole)】	30°斜面(止まり穴) Slope【Inclined angle 30°(Blind hole)】	70°斜面(止まり穴) Slope【Inclined angle 70°(Blind hole)】	半割り部 Semicircular hole
使用工具 Tool	MFD φ0.1	MFD φ0.1※	MFD φ0.1	
回転数 [min^{-1}] Spindle speed	25,000	25,000	25,000	
送り速度 [mm/min] Feed	3	3	2	
加工深さ [mm] Machining depth	0.2 (ノンステップ) (Non-step)	0.2 (ノンステップ) (Non-step)	0.2 (ノンステップ) (Non-step)	
加工時間 Machining time	8 秒 / 穴 8 sec / hole	8 秒 / 穴 8 sec / hole	10 秒 / 穴 10 sec / hole	10 秒 / 穴 10 sec / hole

※2本使用
Use Two tools

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

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）

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.

75.0
25’ 10
MFD_D1_202510

ISO 9001 JQA-QM6096
ISO 14001 JQA-EM3712

■本カタログに掲載の製品仕様は、改善・改良のため予告無く変更する場合がございます。
Specifications may change without notice for improvement.
■この印刷物は環境に配慮したインキを使用しています。
This print uses environmentally friendly inks.