

汎用超硬ソリッドドリル TRISTAR ドリルシリーズ

DVASMini サイズ $\phi 1.0\text{mm} - \phi 2.9\text{mm}$
L/D=2 - 50

新発売

待ちなし、折れなし、曲がりなし**細穴加工の常識を覆す**

～より短時間で、より多くの正確な穴を～

Max.50D

三菱マテリアルの新ドリルシリーズ

TRISTARドリルシリーズ

『高能率』 『長寿命』 『高精度』

三菱マテリアルは穴あけ加工の市場において、
3つの星 (ベネフィット) 『高能率』 『長寿命』 『高精度』 をお客様に提供すべく、
新世代ドリルを**TRISTAR**ドリルシリーズとして誕生させました。

TRISTARドリルシリーズの第一弾は、『待ちなし、折れなし、曲がりなし』細穴加工の常識を覆す『5つの新技术』、全てを変えた小径ドリルをご説明します。

高能率

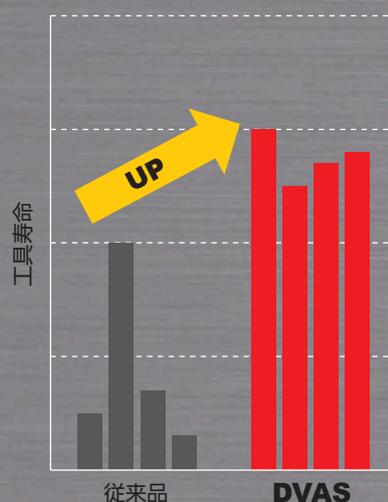
『深穴加工は時間がかかる』



ドリル径×50倍の超深
穴も数秒で加工します。

長寿命

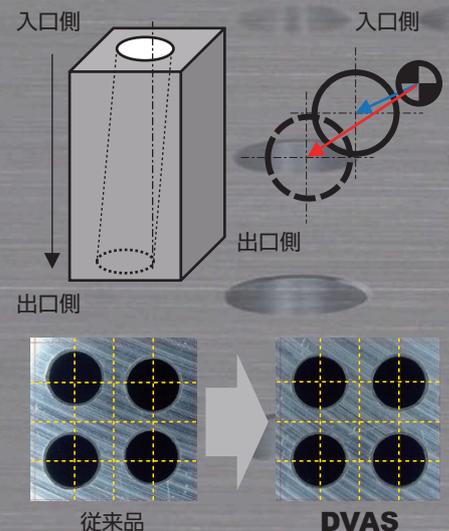
『突然折れる・欠ける、寿命が
ばらつく、クーラントが出ない』



想像以上に多くの穴を
加工します。

高精度

『穴が大きく曲がる、穴位置
精度が悪い』



より真っすぐ、より正確
な穴を加工します。

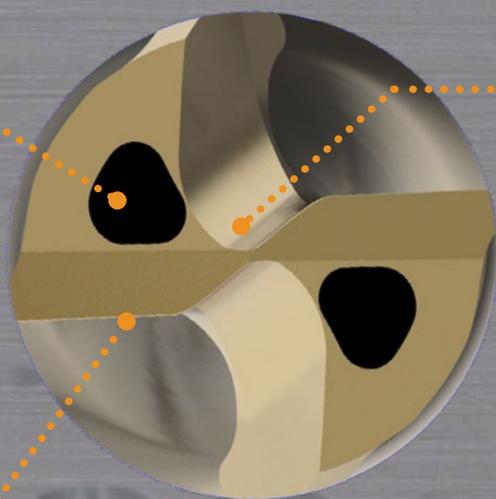
汎用超硬ソリッドドリル TRISTARドリルシリーズ

DVAS

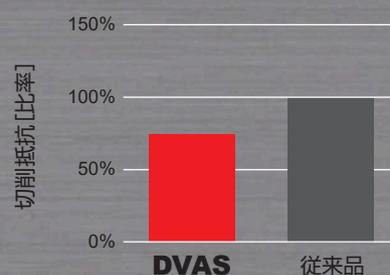
 Mini サイズ $\phi 1.0\text{mm} - \phi 2.9\text{mm}$
L/D=2 - 50

待ちなし、折れなし、曲がりなし、 細穴加工の常識を覆す『5つの新技術』

進化した独自クーラント穴形状



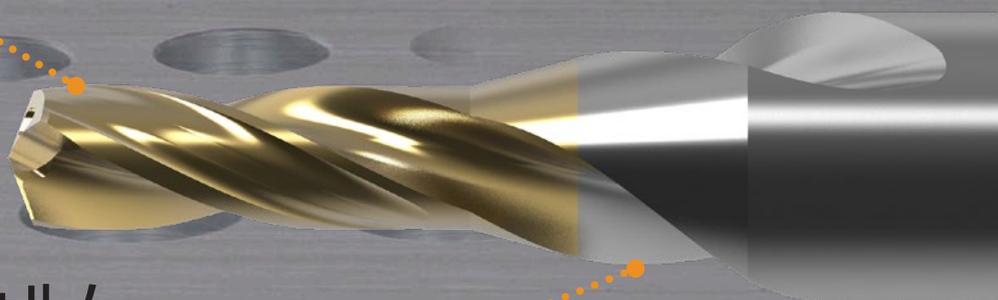
新XRシンニング



<切削条件>
被 削 材 : SCM440
使 用 工 具 : DC= $\phi 1.0\text{mm}$, L/D=20
切 削 速 度 : $v_c = 70\text{m/min}$
送 り 量 : $f_r = 0.04\text{mm/rev.}$

タフでエッジの効いた切れ刃デザイン

新材種 DP1120

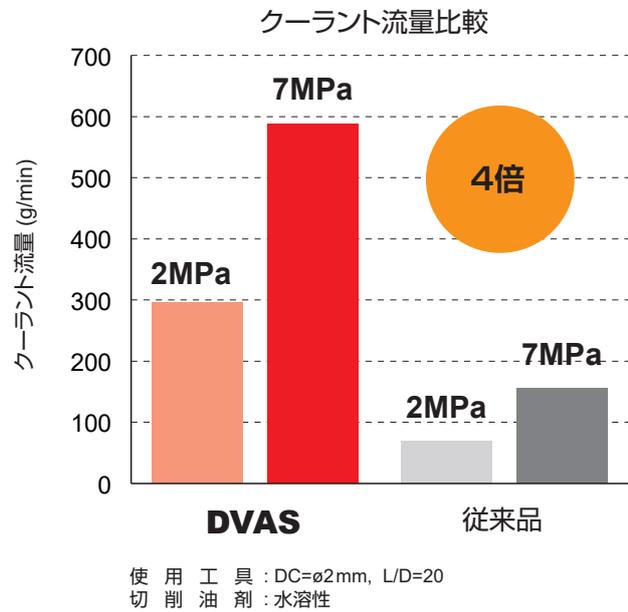
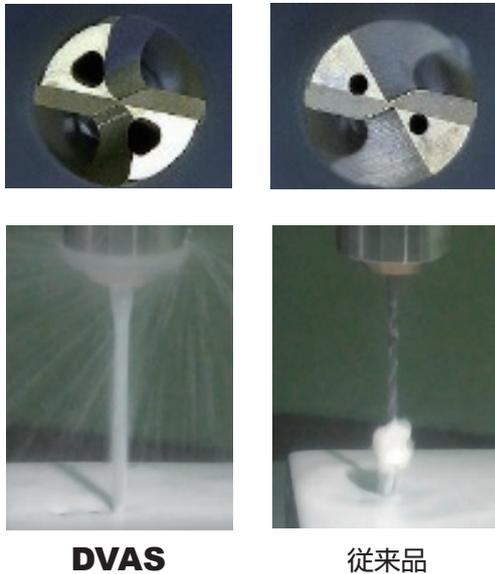


タフでユニークなフォルム

*イメージ画CG

三菱独自で進化したクーラント穴形状『TRI-Coolingテクノロジー』

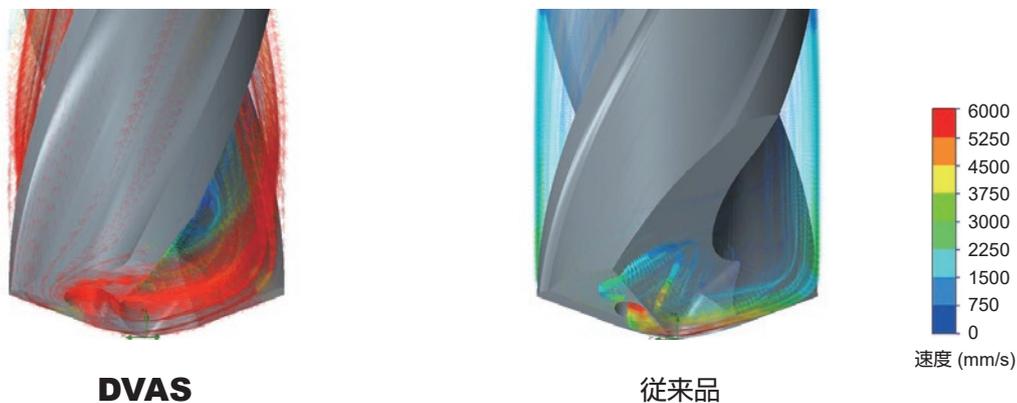
小径ドリルに最適化したTRI-Coolingテクノロジーの採用により、クーラント吐出量が従来比の2倍以上を達成しました。切りくず排出性、切削熱の排熱性が格段に向上し、寿命安定性に大きく寄与します。



優れた冷却効果により刃先損傷を抑制し、長寿命に貢献する大きなクーラント穴

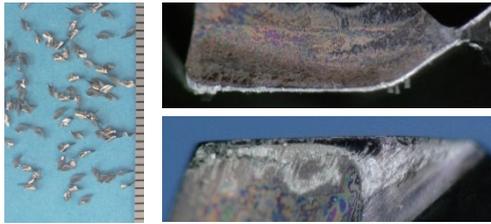
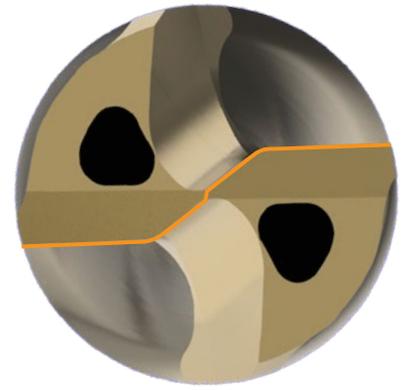
クーラント吐出量が増加したことで、効率的に刃先を冷却することが可能です。従来内部クーラントで難しかった設備環境、油性の切削油剤でも確実に吐出します。

シミュレーション解析による、クーラント流速比較

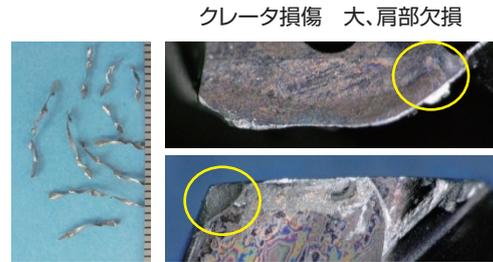


タフでエッジの効いた切れ刃デザイン

ストレートな主切れ刃とシンニング切れ刃を滑らかな円弧で連続的に繋ぐデザインにより、耐欠損性を向上させました。加えて、すくい面にはランド部を設けることで、耐クレータ摩耗性、切りくず処理性が格段に向上しました。



DVAS



クレータ損傷 大、肩部欠損

従来品

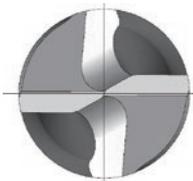
<切削条件>

被削材 : SCM440
 使用工具 : DC=φ2mm, L/D=20
 切削速度 : vc= 50m/min
 送り量 : fr= 0.06mm/rev.
 加工形態 : 湿式切削, 水溶性, 2MPa

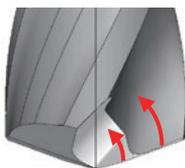
新XR形シンニング 切りくず処理と負荷低減の最適化

シンニング切れ刃で生じた切りくずをスムーズにカールさせ、切りくず流れを整流化することにより、低抵抗かつ優れた切りくず分断性能を実現します。

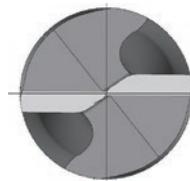
DVAS



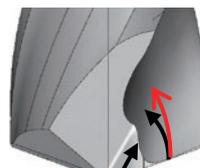
R形状のシンニングスペースを確保することで、シンニング切れ刃と主切れ刃の切りくず流れが整えられ、コンパクトかつ綺麗にカールします。



従来品



切りくずが伸びることで、切りくず排出は困難となり、切りくずつまりを生じやすくなります。



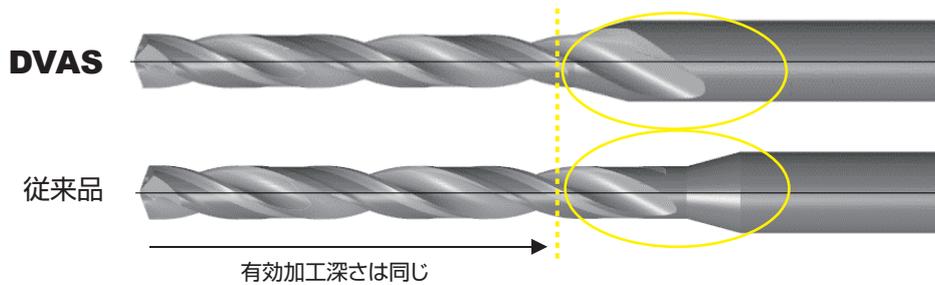
<切削条件>

被削材 : SCM440
 使用工具 : DC=φ2mm, L/D=20
 切削速度 : vc= 50m/min
 送り量 : fr= 0.06mm/rev.
 加工形態 : 湿式切削, 水溶性, 2MPa

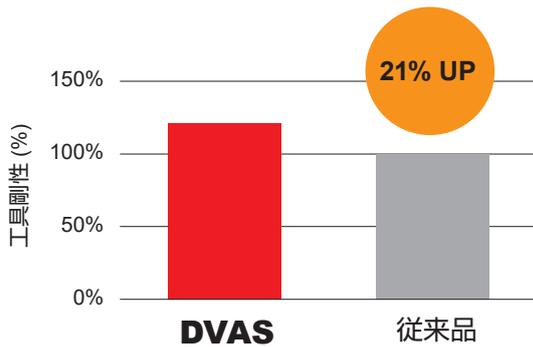
曲がりを抑えたタフでユニークなフォルム

L/D=2, 7, 12に適用

ショートドリルには、首下部の長さが最小限となる独自デザインを採用し、工具剛性の向上と切りくず排出性の確保を両立させました。切りくず排出領域をテーパ部にかけて設定することで、従来のデザインよりも工具剛性が20%程度向上し、穴曲がりの抑制と穴位置精度を向上させます。



工具剛性比較



<解析条件>

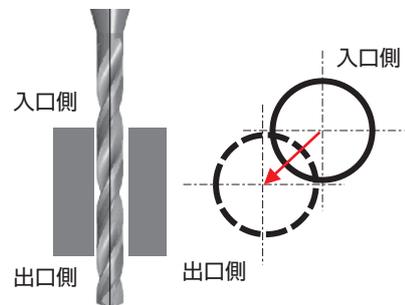
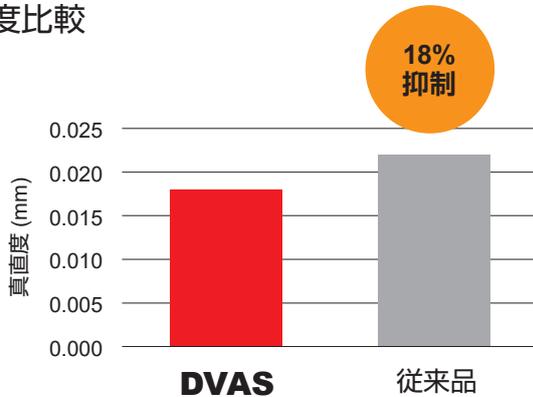
解析モデル : DC=φ2mm, L/D=7

全長 : OAL= 60mm

束拘面 : シャンク端0-30mmの範囲

荷重 : 逃げ面部からZ方向へ分布荷重 140N

真直度比較



<切削条件>

被削材 : SCM440

使用工具 : DC=φ2mm, L/D=7

切削速度 : vc= 70m/min

送り量 : fr= 0.08mm/rev.

穴深さ : 10mm

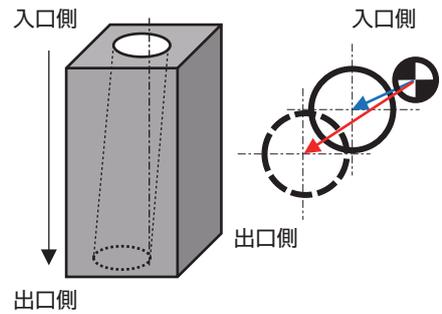
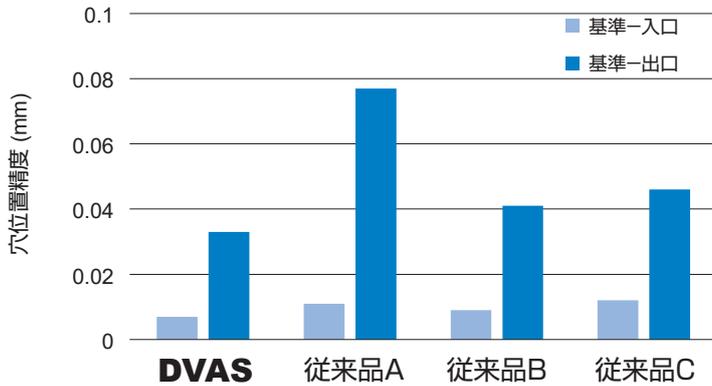
加工形態 : 湿式切削, 水溶性, 5MPa

ハイドロチャック

加工穴数 : 100穴

深穴加工事例

深穴加工では、DVASパイロットドリルと組み合わせて使用することで、穴入口の位置精度向上、穴出口の曲がり抑制が期待できます。

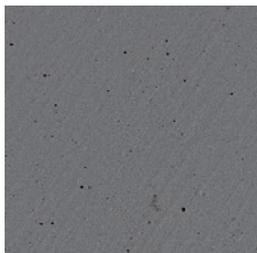


<切削条件>
 被削材：SCM440
 使用工具：パイロットドリルDC=φ2mm, L/D=2
 ロングドリルDC=φ2mm, L/D=20
 切削速度：vc=70m/min
 送り量：fr=0.07mm/rev.
 加工形態：湿式切削, 水溶性, 2MPa
 加工穴数：100穴

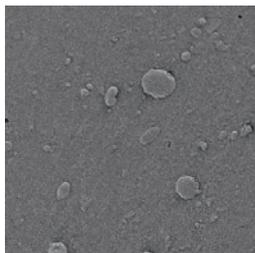
超平滑で切れ味維持に優れる新材種 DP1120

ドリル専用の超多積層PVDコーティングと微粒な超硬母材を採用した新材種です。独自の成膜技術による優れた平滑性は切りくず詰まりを抑制し、折損を防止します。加えて、優れた耐クレータ摩耗性、耐欠損性により、長期にわたり刃先の切れ味を維持し長寿命を実現します。

ドリル溝内の拡大写真



DVAS



従来品

DVAS



従来品



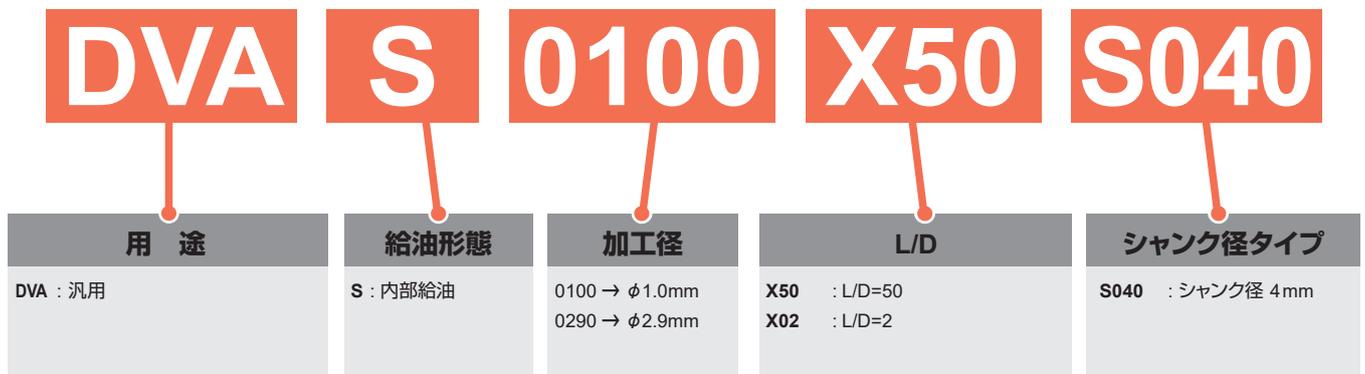
クレータ損傷 大

<切削条件>
 使用工具：DC=φ2mm, L/D=20
 切削速度：vc=50m/min
 送り量：fr=0.06mm/rev.
 加工形態：湿式切削, 水溶性, 2MPa
 加工穴数：500穴

ドリル選定目安表

用途	型番 (シリーズ名)	適用径	サイズ 毎	アイテム数	加工穴深さ (L/D)	被削材					ドリル外観
						P	M	K	N	S	
						鋼	ステンレス鋼	鋳鉄	非鉄金属	耐熱合金	
小径穴加工用	DVAS...X02	φ1.0 -φ2.9	0.1	20	2	◎	◎	○	○	◎	ガイド穴用他 
	DVAS...X07	φ1.0 -φ2.9	0.1	20	7	◎	◎	○	○	◎	
	DVAS...X12	φ1.0 -φ2.9	0.1	20	12	◎	◎	○	○	◎	
	DVAS...X20 2021年春発売	φ1.0 -φ2.9	0.1	20	20	◎	◎	○	○	◎	
	DVAS...X25 2021年春発売	φ1.0 -φ2.9	0.1	20	25	◎	◎	○	○	◎	
	DVAS...X30 2021年春発売	φ1.0 -φ2.9	0.1	20	30	◎	◎	○	○	◎	
	DVAS...X40 2021年春発売	φ1.0 -φ2.9	0.1	20	40	◎	◎	○	○	◎	
	DVAS...X50 2021年春発売	φ1.0 -φ2.5	0.5	4	50	◎	◎	○	○	◎	

呼び記号の見方





- | | | | | | |
|---|--------|----|------|-----|---|
| P | M | K | N | S | H |
| 銅 | ステンレス鋼 | 鋳鉄 | 非鉄金属 | 難削材 | |

内部給油形

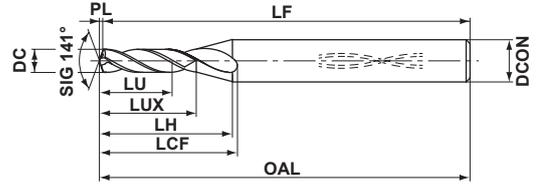


図1

	DC < 3
	0.006 -0.004
	DCON=4
	0 -0.008

DC	加工穴深さ (L/D)	DP1120	呼び記号	LU	LUX	LCF	LH	OAL	LF	PL	DCON	図
1.0	2	●	DVAS0100X02S040	2.2	3.2	8.6	8.8	50.0	49.8	0.2	4	1
1.1	2	●	DVAS0110X02S040	2.4	3.5	9.0	8.9	50.0	49.8	0.2	4	1
1.2	2	●	DVAS0120X02S040	2.6	3.9	9.4	9.0	50.0	49.8	0.2	4	1
1.3	2	●	DVAS0130X02S040	2.8	4.2	9.9	9.2	50.0	49.8	0.2	4	1
1.4	2	●	DVAS0140X02S040	3.0	4.5	10.3	9.3	50.0	49.8	0.2	4	1
1.5	2	●	DVAS0150X02S040	3.3	4.8	10.7	9.4	50.0	49.7	0.3	4	1
1.6	2	●	DVAS0160X02S040	3.5	5.1	11.1	9.6	50.0	49.7	0.3	4	1
1.7	2	●	DVAS0170X02S040	3.7	5.5	11.6	9.7	50.0	49.7	0.3	4	1
1.8	2	●	DVAS0180X02S040	3.9	5.8	12.0	9.8	50.0	49.7	0.3	4	1
1.9	2	●	DVAS0190X02S040	4.1	6.1	12.4	10.0	50.0	49.7	0.3	4	1
2.0	2	●	DVAS0200X02S040	4.4	6.4	12.9	10.1	50.0	49.6	0.4	4	1
2.1	2	●	DVAS0210X02S040	4.6	6.7	13.3	10.2	50.0	49.6	0.4	4	1
2.2	2	●	DVAS0220X02S040	4.8	7.0	13.7	10.3	50.0	49.6	0.4	4	1
2.3	2	●	DVAS0230X02S040	5.0	7.4	14.1	10.5	55.0	54.6	0.4	4	1
2.4	2	●	DVAS0240X02S040	5.2	7.7	14.6	10.6	55.0	54.6	0.4	4	1
2.5	2	●	DVAS0250X02S040	5.5	8.0	15.0	10.7	55.0	54.6	0.4	4	1
2.6	2	●	DVAS0260X02S040	5.7	8.3	15.4	10.9	55.0	54.5	0.5	4	1
2.7	2	●	DVAS0270X02S040	5.9	8.6	15.8	11.0	55.0	54.5	0.5	4	1
2.8	2	●	DVAS0280X02S040	6.1	8.9	16.3	11.1	55.0	54.5	0.5	4	1
2.9	2	●	DVAS0290X02S040	6.3	9.3	16.7	11.3	55.0	54.5	0.5	4	1

DC = 加工径(切削径)
 LU = 使用可能長さ
 LUX = 最大使用長さ

LCF = フルート長さ
 LH = 首下長さ
 OAL = 全長

LF = 機能長さ
 PL = 先端と肩部寸法差
 DCON = 接続径

●: 標準在庫品

汎用超硬ソリッドドリル

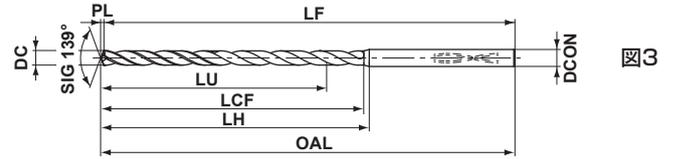
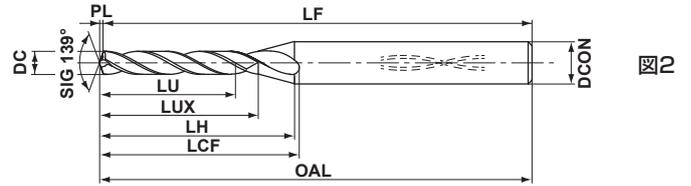
DVAS Miniサイズ TRISTARドリル

NEW



- P
銅
- M
ステンレス鋼
- K
鋳鉄
- N
非鉄金属
- S
難削材
- H

内部給油形



	DC<3
	0 -0.010
	DCON=4
	0 -0.008

DC	加工穴深さ (L/D)	DP1120	呼び記号	LU	LUX	LCF	LH	OAL	LF	PL	DCON	図
1.0	7	●	DVAS0100X07S040	7.2	8.2	13.6	13.8	55.0	54.8	0.2	4	2
1.0	12	●	DVAS0100X12S040	12.2	13.2	18.6	18.8	58.0	57.8	0.2	4	2
1.0	20	●	DVAS0100X20S040	20.2	-	23.2	28.8	67.0	66.8	0.2	4	3
1.0	25	●	DVAS0100X25S040	25.2	-	28.2	33.8	73.0	72.8	0.2	4	3
1.0	30	●	DVAS0100X30S040	30.2	-	33.2	38.8	79.0	78.8	0.2	4	3
1.0	40	●	DVAS0100X40S040	40.2	-	43.2	48.8	90.0	89.8	0.2	4	3
1.0	50	●	DVAS0100X50S040	50.2	-	53.2	58.8	102.0	101.8	0.2	4	3
1.1	7	●	DVAS0110X07S040	7.9	9.1	14.5	14.4	55.0	54.8	0.2	4	2
1.1	12	●	DVAS0110X12S040	13.4	14.6	20.0	19.9	58.0	57.8	0.2	4	2
1.1	20	●	DVAS0110X20S040	22.2	-	25.5	30.9	67.0	66.8	0.2	4	3
1.1	25	●	DVAS0110X25S040	27.7	-	31.0	36.4	73.0	72.8	0.2	4	3
1.1	30	●	DVAS0110X30S040	33.2	-	36.5	41.9	79.0	78.8	0.2	4	3
1.1	40	●	DVAS0110X40S040	44.2	-	47.5	52.9	90.0	89.8	0.2	4	3
1.2	7	●	DVAS0120X07S040	8.6	9.9	15.4	15.0	55.0	54.8	0.2	4	2
1.2	12	●	DVAS0120X12S040	14.6	15.9	21.4	21.0	60.0	59.8	0.2	4	2
1.2	20	●	DVAS0120X20S040	24.2	-	27.8	33.0	71.0	70.8	0.2	4	3
1.2	25	●	DVAS0120X25S040	30.2	-	33.8	39.0	77.0	76.8	0.2	4	3
1.2	30	●	DVAS0120X30S040	36.2	-	39.8	45.0	84.0	83.8	0.2	4	3
1.2	40	●	DVAS0120X40S040	48.2	-	51.8	57.0	97.0	96.8	0.2	4	3
1.3	7	●	DVAS0130X07S040	9.3	10.7	16.4	15.7	55.0	54.8	0.2	4	2
1.3	12	●	DVAS0130X12S040	15.8	17.2	22.9	22.2	60.0	59.8	0.2	4	2
1.3	20	●	DVAS0130X20S040	26.2	-	30.1	35.2	71.0	70.8	0.2	4	3
1.3	25	●	DVAS0130X25S040	32.7	-	36.6	41.7	77.0	76.8	0.2	4	3
1.3	30	●	DVAS0130X30S040	39.2	-	43.1	48.2	84.0	83.8	0.2	4	3
1.3	40	●	DVAS0130X40S040	52.2	-	56.1	61.2	97.0	96.8	0.2	4	3
1.4	7	●	DVAS0140X07S040	10.1	11.5	17.3	16.3	55.0	54.7	0.3	4	2
1.4	12	●	DVAS0140X12S040	17.1	18.5	24.3	23.3	63.0	62.7	0.3	4	2
1.4	20	●	DVAS0140X20S040	28.3	-	32.5	37.3	75.0	74.7	0.3	4	3
1.4	25	●	DVAS0140X25S040	35.3	-	39.5	44.3	82.0	81.7	0.3	4	3
1.4	30	●	DVAS0140X30S040	42.3	-	46.5	51.3	90.0	89.7	0.3	4	3
1.4	40	●	DVAS0140X40S040	56.3	-	60.5	65.3	105.0	104.7	0.3	4	3
1.5	7	●	DVAS0150X07S040	10.8	12.3	18.2	16.9	55.0	54.7	0.3	4	2
1.5	12	●	DVAS0150X12S040	18.3	19.8	25.7	24.4	63.0	62.7	0.3	4	2
1.5	20	●	DVAS0150X20S040	30.3	-	34.8	39.4	75.0	74.7	0.3	4	3
1.5	25	●	DVAS0150X25S040	37.8	-	42.3	46.9	82.0	81.7	0.3	4	3
1.5	30	●	DVAS0150X30S040	45.3	-	49.8	54.4	90.0	89.7	0.3	4	3

●: 標準在庫品

(mm)

DC	加工深さ (L/D)	DP1120	呼び記号	LU	LUX	LCF	LH	OAL	LF	PL	DCON	図
1.5	40	●	DVAS0150X40S040	60.3	-	64.8	69.4	105.0	104.7	0.3	4	3
1.5	50	●	DVAS0150X50S040	75.3	-	79.8	84.4	120.0	119.7	0.3	4	3
1.6	7	●	DVAS0160X07S040	11.5	13.1	19.2	17.6	57.0	56.7	0.3	4	2
1.6	12	●	DVAS0160X12S040	19.5	21.1	27.2	25.6	66.0	65.7	0.3	4	2
1.6	20	●	DVAS0160X20S040	32.3	-	37.1	41.6	79.0	78.7	0.3	4	3
1.6	25	●	DVAS0160X25S040	40.3	-	45.1	49.6	88.0	87.7	0.3	4	3
1.6	30	●	DVAS0160X30S040	48.3	-	53.1	57.6	99.0	98.7	0.3	4	3
1.6	40	●	DVAS0160X40S040	64.3	-	69.1	73.6	113.0	112.7	0.3	4	3
1.7	7	●	DVAS0170X07S040	12.2	14.0	20.1	18.2	57.0	56.7	0.3	4	2
1.7	12	●	DVAS0170X12S040	20.7	22.5	28.6	26.7	66.0	65.7	0.3	4	2
1.7	20	●	DVAS0170X20S040	34.3	-	39.4	43.7	79.0	78.7	0.3	4	3
1.7	25	●	DVAS0170X25S040	42.8	-	47.9	52.2	88.0	87.7	0.3	4	3
1.7	30	●	DVAS0170X30S040	51.3	-	56.4	60.7	99.0	98.7	0.3	4	3
1.7	40	●	DVAS0170X40S040	68.3	-	73.4	77.7	113.0	112.7	0.3	4	3
1.8	7	●	DVAS0180X07S040	12.9	14.8	21.0	18.8	59.0	58.7	0.3	4	2
1.8	12	●	DVAS0180X12S040	21.9	23.8	30.0	27.8	69.0	68.7	0.3	4	2
1.8	20	●	DVAS0180X20S040	36.3	-	41.7	45.8	84.0	83.7	0.3	4	3
1.8	25	●	DVAS0180X25S040	45.3	-	50.7	54.8	94.0	93.7	0.3	4	3
1.8	30	●	DVAS0180X30S040	54.3	-	59.7	63.8	104.0	103.7	0.3	4	3
1.8	40	●	DVAS0180X40S040	72.3	-	77.7	81.8	123.0	122.7	0.3	4	3
1.9	7	●	DVAS0190X07S040	13.7	15.6	21.9	19.5	59.0	58.6	0.4	4	2
1.9	12	●	DVAS0190X12S040	23.2	25.1	31.4	29.0	69.0	68.6	0.4	4	2
1.9	20	●	DVAS0190X20S040	38.4	-	44.1	48.0	84.0	83.6	0.4	4	3
1.9	25	●	DVAS0190X25S040	47.9	-	53.6	57.5	94.0	93.6	0.4	4	3
1.9	30	●	DVAS0190X30S040	57.4	-	63.1	67.0	104.0	103.6	0.4	4	3
1.9	40	●	DVAS0190X40S040	76.4	-	82.1	86.0	123.0	122.6	0.4	4	3
2.0	7	●	DVAS0200X07S040	14.4	16.4	22.9	20.1	62.0	61.6	0.4	4	2
2.0	12	●	DVAS0200X12S040	24.4	26.4	32.9	30.1	73.0	72.6	0.4	4	2
2.0	20	●	DVAS0200X20S040	40.4	-	46.4	50.1	91.0	90.6	0.4	4	3
2.0	25	●	DVAS0200X25S040	50.4	-	56.4	60.1	102.0	101.6	0.4	4	3
2.0	30	●	DVAS0200X30S040	60.4	-	66.4	70.1	113.0	112.6	0.4	4	3
2.0	40	●	DVAS0200X40S040	80.4	-	86.4	90.1	136.0	135.6	0.4	4	3
2.0	50	●	DVAS0200X50S040	100.4	-	106.4	110.1	158.0	157.6	0.4	4	3
2.1	7	●	DVAS0210X07S040	15.1	17.2	23.8	20.7	62.0	61.6	0.4	4	2
2.1	12	●	DVAS0210X12S040	25.6	27.7	34.3	31.2	73.0	72.6	0.4	4	2
2.1	20	●	DVAS0210X20S040	42.4	-	48.7	52.2	91.0	90.6	0.4	4	3
2.1	25	●	DVAS0210X25S040	52.9	-	59.2	62.7	102.0	101.6	0.4	4	3
2.1	30	●	DVAS0210X30S040	63.4	-	69.7	73.2	113.0	112.6	0.4	4	3
2.1	40	●	DVAS0210X40S040	84.4	-	90.7	94.2	136.0	135.6	0.4	4	3
2.2	7	●	DVAS0220X07S040	15.8	18.1	24.7	21.4	62.0	61.6	0.4	4	2
2.2	12	●	DVAS0220X12S040	26.8	29.1	35.7	32.4	73.0	72.6	0.4	4	2
2.2	20	●	DVAS0220X20S040	44.4	-	51.0	54.4	91.0	90.6	0.4	4	3
2.2	25	●	DVAS0220X25S040	55.4	-	62.0	65.4	102.0	101.6	0.4	4	3
2.2	30	●	DVAS0220X30S040	66.4	-	73.0	76.4	113.0	112.6	0.4	4	3
2.2	40	●	DVAS0220X40S040	88.4	-	95.0	98.4	136.0	135.6	0.4	4	3
2.3	7	●	DVAS0230X07S040	16.5	18.9	25.7	22.0	65.0	64.6	0.4	4	2
2.3	12	●	DVAS0230X12S040	28.0	30.4	37.2	33.5	78.0	77.6	0.4	4	2
2.3	20	●	DVAS0230X20S040	46.4	-	53.3	56.5	98.0	97.6	0.4	4	3

DC = 加工径(切削径)

LU = 使用可能長さ

LUX = 最大使用長さ

LCF = フルート長さ

LH = 首下長さ

OAL = 全長

LF = 機能長さ

PL = 先端と肩部寸法差

DCON = 接続径

汎用超硬ソリッドドリル

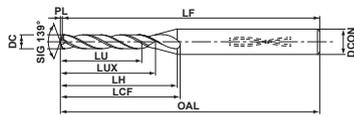


図2

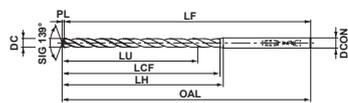


図3

(mm)

DC	加工深さ (L/D)	DP1120	呼び記号	LU	LUX	LCF	LH	OAL	LF	PL	DCON	図
2.3	25	●	DVAS0230X25S040	57.9	-	64.8	68.0	111.0	110.6	0.4	4	3
2.3	30	●	DVAS0230X30S040	69.4	-	76.3	79.5	124.0	123.6	0.4	4	3
2.3	40	●	DVAS0230X40S040	92.4	-	99.3	102.5	150.0	149.6	0.4	4	3
2.4	7	●	DVAS0240X07S040	17.2	19.7	26.6	22.6	65.0	64.6	0.4	4	2
2.4	12	●	DVAS0240X12S040	29.2	31.7	38.6	34.6	78.0	77.6	0.4	4	2
2.4	20	●	DVAS0240X20S040	48.4	-	55.6	58.6	98.0	97.6	0.4	4	3
2.4	25	●	DVAS0240X25S040	60.4	-	67.6	70.6	111.0	110.6	0.4	4	3
2.4	30	●	DVAS0240X30S040	72.4	-	79.6	82.6	124.0	123.6	0.4	4	3
2.4	40	●	DVAS0240X40S040	96.4	-	103.6	106.6	150.0	149.6	0.4	4	3
2.5	7	●	DVAS0250X07S040	18.0	20.5	27.5	23.3	65.0	64.5	0.5	4	2
2.5	12	●	DVAS0250X12S040	30.5	33.0	40.0	35.8	78.0	77.5	0.5	4	2
2.5	20	●	DVAS0250X20S040	50.5	-	58.0	60.8	98.0	97.5	0.5	4	3
2.5	25	●	DVAS0250X25S040	63.0	-	70.5	73.3	111.0	110.5	0.5	4	3
2.5	30	●	DVAS0250X30S040	75.5	-	83.0	85.8	124.0	123.5	0.5	4	3
2.5	40	●	DVAS0250X40S040	100.5	-	108.0	110.8	150.0	149.5	0.5	4	3
2.5	50	●	DVAS0250X50S040	125.5	-	133.0	135.8	176.0	175.5	0.5	4	3
2.6	7	●	DVAS0260X07S040	18.7	21.3	28.4	23.9	65.0	64.5	0.5	4	2
2.6	12	●	DVAS0260X12S040	31.7	34.3	41.4	36.9	78.0	77.5	0.5	4	2
2.6	20	●	DVAS0260X20S040	52.5	-	60.3	62.9	98.0	97.5	0.5	4	3
2.6	25	●	DVAS0260X25S040	65.5	-	73.3	75.9	111.0	110.5	0.5	4	3
2.6	30	●	DVAS0260X30S040	78.5	-	86.3	88.9	124.0	123.5	0.5	4	3
2.6	40	●	DVAS0260X40S040	104.5	-	112.3	114.9	150.0	149.5	0.5	4	3
2.7	7	●	DVAS0270X07S040	19.4	22.2	29.4	24.5	68.0	67.5	0.5	4	2
2.7	12	●	DVAS0270X12S040	32.9	35.7	42.9	38.0	83.0	82.5	0.5	4	2
2.7	20	●	DVAS0270X20S040	54.5	-	62.6	65.0	107.0	106.5	0.5	4	3
2.7	25	●	DVAS0270X25S040	68.0	-	76.1	78.5	122.0	121.5	0.5	4	3
2.7	30	●	DVAS0270X30S040	81.5	-	89.6	92.0	137.0	136.5	0.5	4	3
2.7	40	●	DVAS0270X40S040	108.5	-	116.6	119.0	167.0	166.5	0.5	4	3
2.8	7	●	DVAS0280X07S040	20.1	23.0	30.3	25.2	68.0	67.5	0.5	4	2
2.8	12	●	DVAS0280X12S040	34.1	37.0	44.3	39.2	83.0	82.5	0.5	4	2
2.8	20	●	DVAS0280X20S040	56.5	-	64.9	67.2	107.0	106.5	0.5	4	3
2.8	25	●	DVAS0280X25S040	70.5	-	78.9	81.2	122.0	121.5	0.5	4	3
2.8	30	●	DVAS0280X30S040	84.5	-	92.9	95.2	137.0	136.5	0.5	4	3
2.8	40	●	DVAS0280X40S040	112.5	-	120.9	123.2	167.0	166.5	0.5	4	3
2.9	7	●	DVAS0290X07S040	20.8	23.8	31.2	25.8	68.0	67.5	0.5	4	2
2.9	12	●	DVAS0290X12S040	35.3	38.3	45.7	40.3	83.0	82.5	0.5	4	2
2.9	20	●	DVAS0290X20S040	58.5	-	67.2	69.3	107.0	106.5	0.5	4	3
2.9	25	●	DVAS0290X25S040	73.0	-	81.7	83.8	122.0	121.5	0.5	4	3
2.9	30	●	DVAS0290X30S040	87.5	-	96.2	98.3	137.0	136.5	0.5	4	3
2.9	40	●	DVAS0290X40S040	116.5	-	125.2	127.3	167.0	166.5	0.5	4	3

DC = 加工径(切削径)
LU = 使用可能長さ
LUX = 最大使用長さ

LCF = フルート長さ
LH = 首下長さ
OAL = 全長

LF = 機能長さ
PL = 先端と肩部寸法差
DCON = 接続径

●: 標準在庫品

推奨切削条件

(mm)

被削材		軟鋼 炭素鋼・合金鋼 SS400、S10C、S45C、SCM440等			フェライト系ステンレス鋼 フェライト系・マルテンサイト系ステンレス鋼 オーステナイト系ステンレス鋼、析出硬化系ステンレス鋼 SUS410、SUS420J2、SUS304、SUS316、SUS630等		
DC	加工穴深さ L/D	切削速度 vc (Min.—Max.) (m/min)	回転速度 n(min ⁻¹)	送り量 fr (Min.—Max.) (mm/rev.)	切削速度 vc (Min.—Max.) (m/min)	回転速度 n(min ⁻¹)	送り量 fr (Min.—Max.) (mm/rev.)
1.0	2-30	65(30-100)	20700	0.035(0.020-0.050)	60(20-100)	19100	0.025(0.010-0.040)
1.0	40, 50	65(30-100)	20700	0.030(0.020-0.040)	60(20-100)	19100	0.020(0.010-0.030)
1.5	2-30	65(30-100)	13800	0.053(0.030-0.075)	60(20-100)	12700	0.038(0.015-0.060)
1.5	40, 50	65(30-100)	13800	0.045(0.030-0.060)	60(20-100)	12700	0.030(0.015-0.045)
2.0	2-30	70(40-100)	11100	0.070(0.040-0.100)	60(20-100)	9500	0.050(0.020-0.080)
2.0	40, 50	70(40-100)	11100	0.060(0.040-0.080)	60(20-100)	9500	0.040(0.020-0.060)
2.5	2-30	70(40-100)	8900	0.088(0.050-0.125)	60(20-100)	7600	0.063(0.025-0.100)
2.5	40, 50	70(40-100)	8900	0.075(0.050-0.100)	60(20-100)	7600	0.050(0.025-0.075)
2.9	2-30	70(40-100)	7700	0.102(0.058-0.145)	60(20-100)	6600	0.073(0.029-0.116)
2.9	40, 50	70(40-100)	7700	0.087(0.058-0.116)	60(20-100)	6600	0.058(0.029-0.087)

被削材		鋳鉄 ダクタイル鋳鉄 FC300、FCD450等			アルミニウム合金 A5052、A6061、A7075		
DC	加工穴深さ L/D	切削速度 vc (Min.—Max.) (m/min)	回転速度 n(min ⁻¹)	送り量 fr (Min.—Max.) (mm/rev.)	切削速度 vc (Min.—Max.) (m/min)	回転速度 n(min ⁻¹)	送り量 fr (Min.—Max.) (mm/rev.)
1.0	2-30	70(40-100)	22300	0.035(0.020-0.050)	140(100-180)	31800	0.040(0.020-0.060)
1.0	40, 50	70(40-100)	22300	0.030(0.020-0.040)	140(100-180)	31800	0.035(0.020-0.050)
1.5	2-30	70(40-100)	14900	0.053(0.030-0.075)	140(100-180)	21200	0.060(0.030-0.090)
1.5	40, 50	70(40-100)	14900	0.045(0.030-0.060)	140(100-180)	21200	0.053(0.030-0.075)
2.0	2-30	70(40-100)	11100	0.070(0.040-0.100)	140(100-180)	15900	0.080(0.040-0.120)
2.0	40, 50	70(40-100)	11100	0.060(0.040-0.080)	140(100-180)	15900	0.070(0.040-0.100)
2.5	2-30	70(40-100)	8900	0.088(0.050-0.125)	140(100-180)	12700	0.100(0.050-0.150)
2.5	40, 50	70(40-100)	8900	0.075(0.050-0.100)	140(100-180)	12700	0.088(0.050-0.125)
2.9	2-30	70(40-100)	7700	0.102(0.058-0.145)	140(100-180)	11000	0.116(0.058-0.174)
2.9	40, 50	70(40-100)	7700	0.087(0.058-0.116)	140(100-180)	11000	0.102(0.058-0.145)

被削材		耐熱合金 Inconel718等			チタン合金 Ti-6Al-4V等		
DC	加工穴深さ L/D	切削速度 vc (Min.—Max.) (m/min)	回転速度 n(min ⁻¹)	送り量 fr (Min.—Max.) (mm/rev.)	切削速度 vc (Min.—Max.) (m/min)	回転速度 n(min ⁻¹)	送り量 fr (Min.—Max.) (mm/rev.)
1.0	2-30	30(10-50)	9500	0.015(0.010-0.020)	30(20-40)	9500	0.020(0.010-0.030)
1.0	40, 50	30(10-50)	9500	0.015(0.010-0.020)	30(20-40)	9500	0.020(0.010-0.030)
1.5	2-30	30(10-50)	6400	0.023(0.015-0.030)	30(20-40)	6400	0.030(0.015-0.045)
1.5	40, 50	30(10-50)	6400	0.023(0.015-0.030)	30(20-40)	6400	0.030(0.015-0.045)
2.0	2-30	30(10-50)	4800	0.030(0.020-0.040)	30(20-40)	4800	0.040(0.020-0.060)
2.0	40, 50	30(10-50)	4800	0.030(0.020-0.040)	30(20-40)	4800	0.040(0.020-0.060)
2.5	2-30	30(10-50)	3800	0.038(0.025-0.050)	30(20-40)	3800	0.050(0.025-0.075)
2.5	40, 50	30(10-50)	3800	0.038(0.025-0.050)	30(20-40)	3800	0.050(0.025-0.075)
2.9	2-30	30(10-50)	3300	0.044(0.029-0.058)	30(20-40)	3300	0.058(0.029-0.087)
2.9	40, 50	30(10-50)	3300	0.044(0.029-0.058)	30(20-40)	3300	0.058(0.029-0.087)

被削材		コバルトクロム合金 T7402-2、ASTM F1537、F799等		
DC	加工穴深さ L/D	切削速度 vc (Min.—Max.) (m/min)	回転速度 n(min ⁻¹)	送り量 fr (Min.—Max.) (mm/rev.)
1.0	2-30	60(30-90)	19100	0.020(0.010-0.030)
1.0	40, 50	60(30-90)	19100	0.020(0.010-0.030)
1.5	2-30	60(30-90)	12700	0.030(0.015-0.045)
1.5	40, 50	60(30-90)	12700	0.030(0.015-0.045)
2.0	2-30	60(30-90)	9500	0.040(0.020-0.060)
2.0	40, 50	60(30-90)	9500	0.040(0.020-0.060)
2.5	2-30	60(30-90)	7600	0.050(0.025-0.075)
2.5	40, 50	60(30-90)	7600	0.050(0.025-0.075)
2.9	2-30	60(30-90)	6600	0.058(0.029-0.087)
2.9	40, 50	60(30-90)	6600	0.058(0.029-0.087)

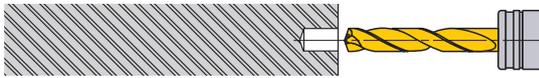
- 注1) 本推奨切削条件は、内部給油を使用する場合があります。
- 注2) 切りくずの状態を確認し、必要に応じて目安0.2~1.0DCのステップ加工を実施してください。
- 注3) 機械剛性やワーククランプ、加工形状などの状況により切削条件を調整してください。
- 注4) 本製品はLU寸法の加工深さまでを推奨します。
- 注5) ドリルの取り付け精度は、シャンク円筒部で0.003mm以下を目安にしてください。
- 注6) 溝部は絶対に、保持しないでください。

上手な使い方

■ DVAS L/D=2-40の上手な使い方

平坦な面加工の場合 ●止まり穴加工の場合

1. ガイド穴加工



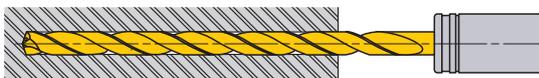
- ①ガイド穴加工用ドリルの先端角はロングドリルの先端角より小さくならないようにしてください。
L/D=2のDVASドリルを推奨します。この場合L/D=3の加工が可能です。
- ②ガイド穴は精度が良好であることが必要です。
- ③穴深さはDC×3程度を目安としてください。
(ロングドリルの長さに合わせてガイド深さを調整してください。)

2. 深穴加工(ガイド穴に挿入)



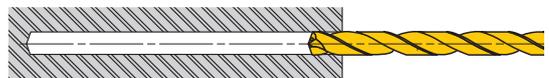
- ①低回転でガイド穴に挿入してください。
(回転数500~1000min⁻¹、送り速度1000~2000mm/min程度)
- ②ガイド穴底から0.5~1mm程度手前まで挿入してください。
(切れ刃の肩が確実に挿入されていることを確認してください。)

3. 深穴加工(加工開始、終了)



- ①切削回転、送りの開始を行ってください。(ノンステップ加工)

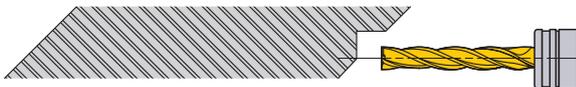
4. 深穴加工(戻り)



- ①加工終了後、0.5~1mm程度穴底から離れた位置で、回転速度を低回転に変更してください。(回転速度500~1000min⁻¹程度)
- ③送り速度1000~2000mm/min程度で引き抜いてください。

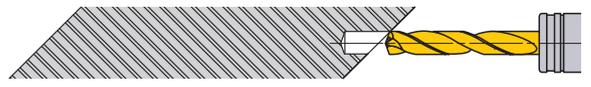
断続加工を含む場合 ●加工部位が傾斜面、あるいは異形状の場合。貫通部が傾斜面、あるいは異形状の場合。

1. 座ぐり加工



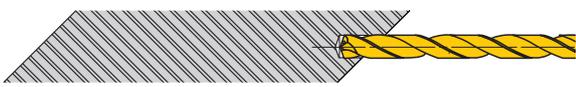
- ①エンドミルまたは座ぐり加工可能なドリルにて傾斜面が平坦になるように加工します。
その時の座ぐり径はロングドリルの切れ刃径と同径から+0.1mmの大きさに加工してください。

2. ガイド穴加工



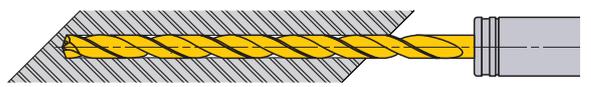
- ①ガイド穴加工用ドリルの先端角はロングドリルの先端角より小さくならないようにしてください。
L/D=2のDVASドリルを推奨します。
- ②ガイド穴は精度が良好であることが必要です。
- ③穴深さはDC×2程度を目安としてください。
(ロングドリルの長さに合わせてガイド深さを調整してください。)

3. 深穴加工(ガイド穴に挿入)



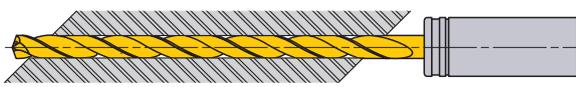
- ①低回転でガイド穴に挿入してください。
(回転数500~1000min⁻¹、送り速度1000~2000mm/min程度)
- ②ガイド穴底から0.5~1mm程度手前まで挿入してください。

4. 深穴加工(加工開始、貫通前まで)



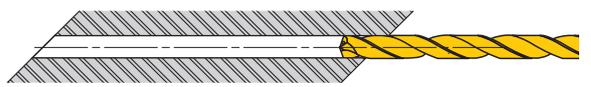
- ①切削回転、送りの開始を行ってください。(ノンステップ加工)
- ②貫通手前まで通常送りで行ってください。

5. 深穴加工(貫通時断続切削)



- ①抜け際の断続切削は切れ刃にダメージを与えます。
- ②貫通時の送りは通常送りの1/2程度を推奨します。

6. 深穴加工(戻り)



- ①貫通後、切削回転を低回転に変更してください。(回転数500~1000min⁻¹程度)
- ②送り速度1000~2000mm/min程度で引き抜いてください。

■ DVAS L/D=50の上手な使い方

平坦な面加工の場合 ●止まり穴加工の場合

1. ガイド穴加工



- ①ガイド穴加工用ドリルの先端角はロングドリルの先端角より小さくならないようにしてください。
L/D=7のDVASドリルを推奨します。
- ②ガイド穴は精度が良好であることが必要です。
- ③穴深さはDC×7程度を目安としてください。
(ロングドリルの長さに合わせてガイド深さを調整してください。)

2. 深穴加工(ガイド穴に挿入)



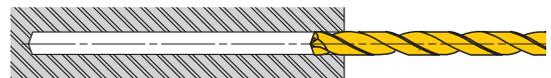
- ①低回転でガイド穴に挿入してください。
(回転数500~1000min⁻¹、送り速度1000~2000mm/min程度)
- ②ガイド穴底から0.5~1mm程度手前まで挿入してください。
(切れ刃の肩が確実に挿入されていることを確認してください。)

3. 深穴加工(加工開始、終了)



- ①切削回転、送りの開始を行ってください。(ノンステップ加工)

4. 深穴加工(戻り)



- ①加工終了後、0.5~1mm程度穴底から離れた位置で、回転速度を低回転に変更してください。(回転速度500~1000min⁻¹程度)
- ③送り速度1000~2000mm/min程度で引き抜いてください。

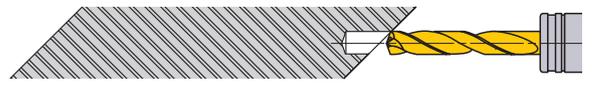
断続加工を含む場合 ●加工部位が傾斜面、あるいは異形状の場合。貫通部が傾斜面、あるいは異形状の場合。

1. 座ぐり加工



- ①エンドミルまたは座ぐり加工可能なドリルにて傾斜面が平坦になるように加工します。
その時の座ぐり径はロングドリルの切れ刃径と同径から+0.1mmの大きさに加工してください。

2. ガイド穴加工



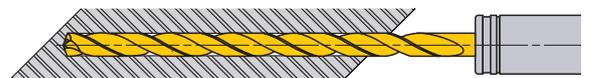
- ①ガイド穴加工用ドリルの先端角はロングドリルの先端角より小さくならないようにしてください。
L/D=7のDVASドリルを推奨します。
- ②ガイド穴は精度が良好であることが必要です。
- ③穴深さはDC×7程度を目安としてください。
(ロングドリルの長さに合わせてガイド深さを調整してください。)

3. 深穴加工(ガイド穴に挿入)



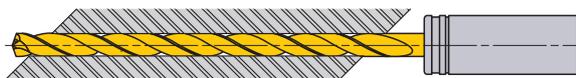
- ①低回転でガイド穴に挿入してください。
(回転数500~1000min⁻¹、送り速度1000~2000mm/min程度)
- ②ガイド穴底から0.5~1mm程度手前まで挿入してください。

4. 深穴加工(加工開始、貫通前まで)



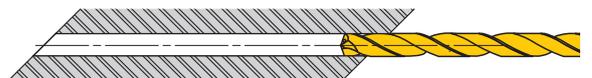
- ①切削回転、送りの開始を行ってください。(ノンステップ加工)
- ②貫通手前まで通常送りで行ってください。

5. 深穴加工(貫通時断続切削)



- ①抜け際の断続切削は切れ刃にダメージを与えます。
- ②貫通時の送りは通常送りの1/2程度を推奨します。

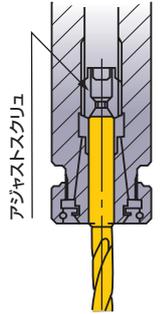
6. 深穴加工(戻り)



- ①貫通後、切削回転を低回転に変更してください。(回転数500~1000min⁻¹程度)
- ②送り速度1000~2000mm/min程度で引き抜いてください。

■ 上手な使い方

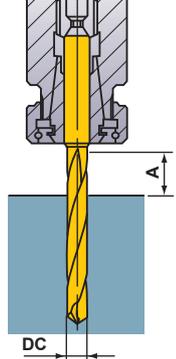
ドリルの保持



アジャストスクリュウ

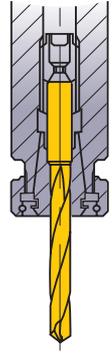
スラストベアリングタイプのコレットチャックにて確実にクランプしてください。

ドリルの長さの決め方



A寸法はDC×2以上確保してください。

ドリル取付け



溝部は絶対に保持しないでください。

切削油の圧力

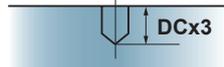
クーラント圧はご使用する切削油種、濃度等により適宜調整してください。下表は目安です。

ドリル径 DC	クーラント圧 (水溶性)	クーラント圧 (不水溶性)
DC<2mm	3MPa 以上	7MPa 以上
DC<3mm	2MPa 以上	5MPa 以上

小径ドリルの使い方

深穴加工時の下穴深さは下図を参考としてください。

L/D ≤ 40



DCx3

DVAS○○○○X02S040を使用

*止まり穴の場合L/D=2はDCx3まで加工可能

L/D > 40



DCx7

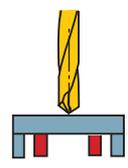
DVAS○○○○X07S040を使用

切削液の取扱い

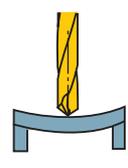
オイルホールの詰まり防止のため、精密フィルターをご使用ください。

ドリル径 DC	精密フィルター
DC<2mm	10μm 以下
DC<3mm	20μm 以下

薄板の穴加工



バックアップをする。 OK



たわみが発生する。 X

断続加工

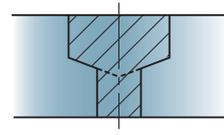
加工可能 OK

①断続箇所の送りを下げる。

前加工必要

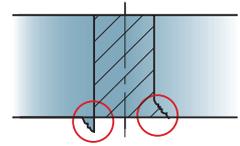
①エンドミルにて座ぐりが必要。

段付加工



①2工程に分ける。
②先に太径部を加工する。
*座ぐりおよび面取り刃付き工具製作いたします。

貫通時のバリ、コバ欠け



①抜け際の送りを下げる。
②チャンファ角を付ける。
③先端角を変更する。

加工径の40倍を超える深穴加工のポイント

ワーク回転の場合:小型旋盤、自動旋盤等

①端面に皿もみをします。(DLEドリル推奨)



②下穴を3D程度まで加工します。(DVAS-2D推奨)



③DVAS $\odot\odot\odot\odot$ X50S040を使って深穴を加工します。



工具回転の場合:マシニングセンタ、複合加工機等

①下穴を3D程度まで加工します。(DVAS-2D推奨)



②更に7Dを目安に下穴を加工します。
より安定的加工を重視される場合は、7Dを超える下穴深さへ適宜調整ください。



③DVAS $\odot\odot\odot\odot$ X50S040を使って深穴を加工します。



加工事例

自動旋盤における加工能率比較

ガンドリルに対して加工能率は10倍。合金鋼やステンレス鋼でも高能率で安定加工を実現します。

SCM435の場合

従来ガンドリル一般的な切削条件

<切削条件>

使用工具 : DC=φ2mm, L/D=50

切削速度 : vc= 50m/min

送り量 : fr= 0.007mm/rev.

穴深さ : 100mm

加工形態 : 湿式切削, 油性, 15MPa

加工時間 107.8秒/穴

DVAS加工動画



DVASドリル切削条件

<切削条件>

使用工具 : DC=φ2mm, L/D=50

切削速度 : vc= 50m/min

送り量 : fr= 0.07mm/rev.

穴深さ : 100mm

加工形態 : 湿式切削, 油性, 15MPa

加工時間 10.8秒/穴



YouTube

SUS304の場合

従来ガンドリル一般的な切削条件

<切削条件>

使用工具 : DC=φ2mm, L/D=50

切削速度 : vc= 40m/min

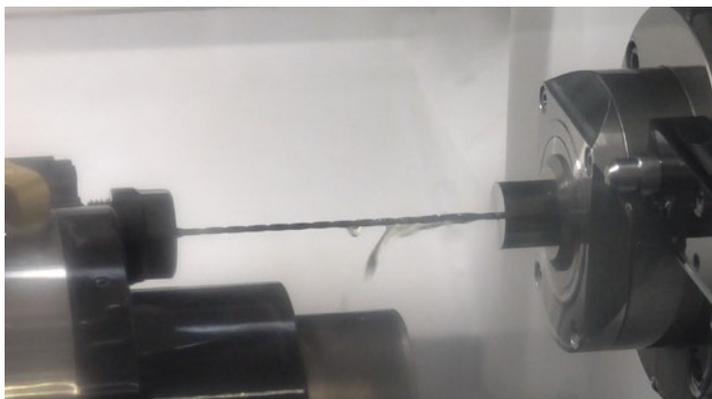
送り量 : fr= 0.005mm/rev.

穴深さ : 100mm

加工形態 : 湿式切削, 油性, 15MPa

加工時間 188.4秒/穴

DVAS加工動画



DVASドリル切削条件

<切削条件>

使用工具 : DC=φ2mm, L/D=50

切削速度 : vc= 40m/min

送り量 : fr= 0.05mm/rev.

穴深さ : 100mm

加工形態 : 湿式切削, 油性, 15MPa

加工時間 18.8秒/穴



YouTube

自動旋盤での加工能率改善事例

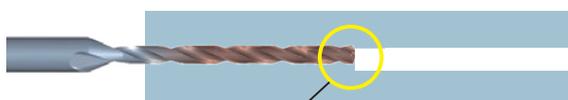
DVASはサイクルタイムを大幅に短縮し、安定加工を実現します。

従来品での加工工程 トンボ加工

第一工程 片側を止まり穴で加工

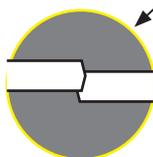


第二工程 ワークを持ち替え貫通穴にする。



時間がかかる

穴が食い違う



段差・食い違いが発生しやすい

加工時間
20分

DVASでの加工工程

第一工程 片側からいっきに貫通穴加工



穴が食い違うことなく
短時間に加工でき、
劇的に生産性が上がった

加工時間
1分程度

DVAS

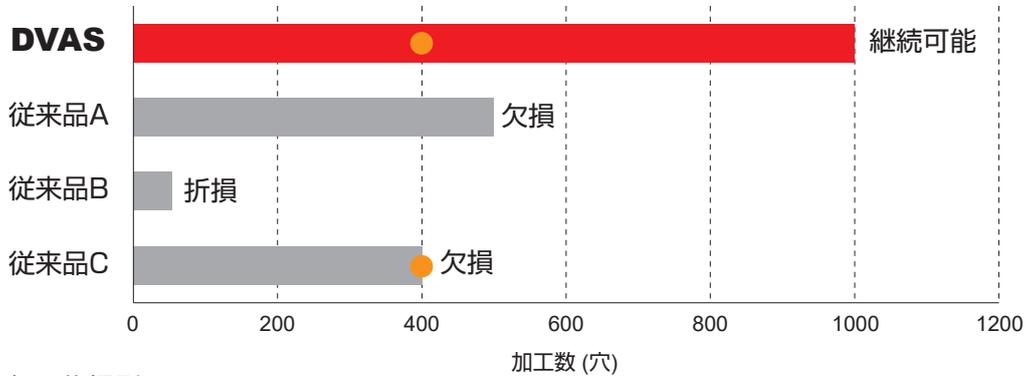
<切削条件>

被削材 : S45C
使用工具 : DC=φ2.5mm, L/D=50
切削速度 : $vc = 70 \text{ m/min}$
送り量 : $fr = 0.09\text{--}0.12 \text{ mm/rev.}$
穴深さ : 117mm
加工形態 : 湿式切削, 油性, 7MPa

切削性能

SCM440 耐欠損性比較

DVASは耐欠損性に優れ、従来品の2倍もの寿命を發揮します。



加工数400穴加工後撮影



DVAS



従来品C

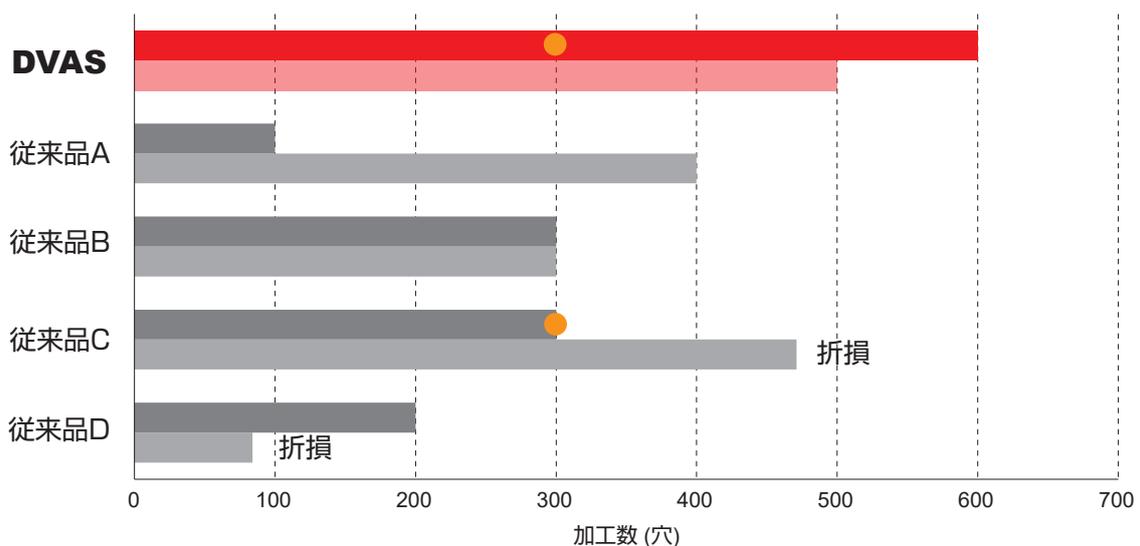
<切削条件>

被削材 : SCM440
 使用工具 : DC=φ2mm, L/D=20
 切削速度 : vc= 50m/min
 送り量 : fr= 0.06mm/rev.
 穴深さ : 40mm
 加工形態 : 湿式切削, 水溶性, 2MPa

パイロットドリル : DC=φ2mm, L/D=2
 穴深さ4mm/穴

SCM440 高能率条件 耐欠損性比較

高能率条件においても、DVASは安定性に優れます。



加工数300穴加工後撮影



DVAS



従来品C

<切削条件>

被削材 : SCM440
 使用工具 : DC=φ2mm, L/D=20
 切削速度 : vc= 70m/min
 送り量 : fr= 0.07mm/rev.
 穴深さ : 40mm
 加工形態 : 湿式切削, 水溶性, 2MPa

パイロットドリル : DC=φ2mm, L/D=2
 穴深さ4mm/穴

SUS304 高能率条件 耐溶着性・切りくず比較

ステンレス鋼の加工に対し、溶着を抑制し、切りくず処理も良好です。

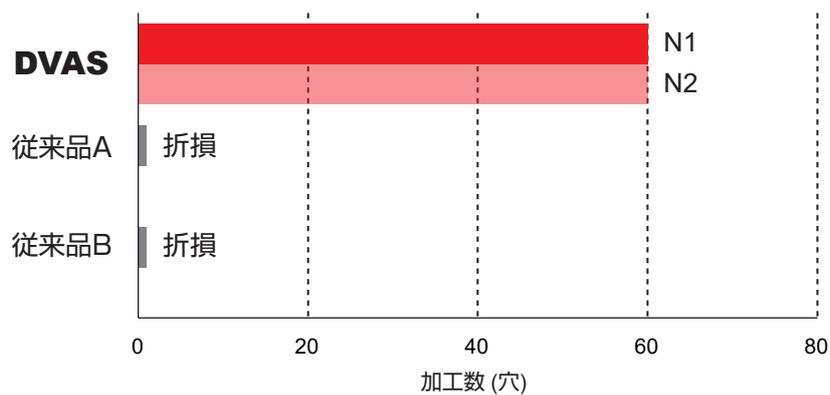
加工数1200穴加工後撮影



<切削条件>
 被削材 : SUS304
 使用工具 : パイロットドリル
 DC=φ2mm, L/D=2
 穴深さ4mm
 ロングドリル
 DC=φ2mm, L/D=20
 穴深さ40mm
 切削速度 : vc= 80m/min
 送り量 : fr= 0.06mm/rev.
 加工形態 : 湿式切削, 水溶性, 2MPa

Inconel718 耐折損性比較

クーラント吐出量が増えたことで、耐熱合金も安定的に加工が可能です。



加工数60穴加工後撮影



DVAS

<切削条件>
 被削材 : Inconel718
 使用工具 : パイロットドリル
 DC=φ2mm, L/D=2
 穴深さ4mm
 ロングドリル
 DC=φ2mm, L/D=12
 穴深さ20mm
 切削速度 : vc= 30m/min
 送り量 : fr= 0.03mm/rev.
 加工形態 : 湿式切削, 水溶性, 2MPa

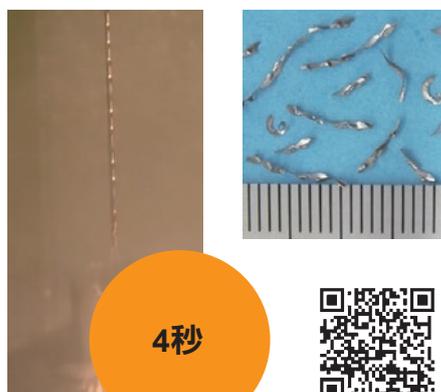
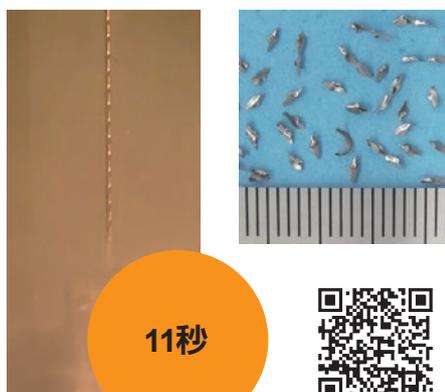
切削性能

SUS304 L/D=50 高能率加工例 (動画リンク)

ステンレス鋼の超深穴加工でも、切すく処理に優れ、高能率加工を実現します。

切削速度 : $vc= 60\text{m/min}$
送り量 : $fr= 0.05\text{mm/rev.}$

切削速度 : $vc= 100\text{m/min}$
送り量 : $fr= 0.08\text{mm/rev.}$

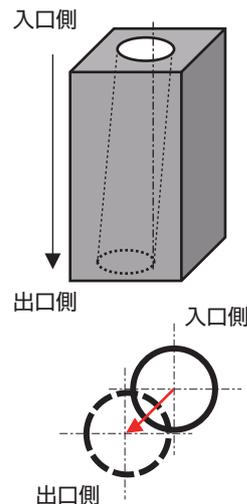
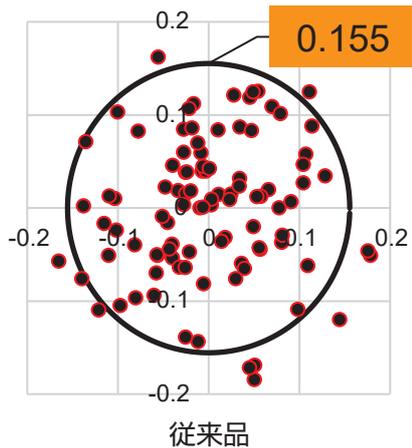
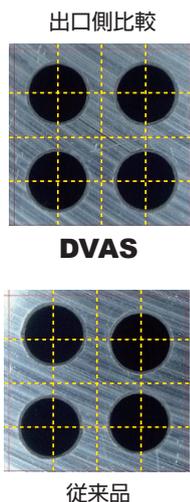
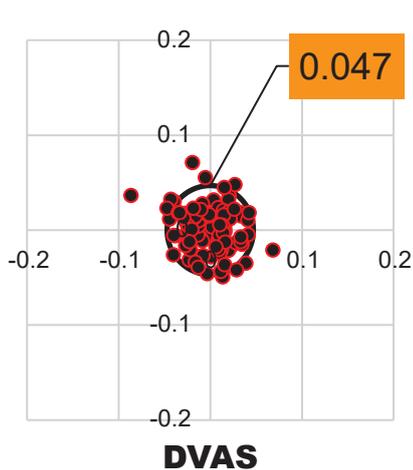


<切削条件>

被削材 : SUS304
使用工具 : パイロットドリル
DC=φ2mm, L/D=2
穴深さ6mm
ショートドリル
DC=φ2mm, L/D=7
穴深さ14mm
ロングドリル
DC=φ2mm, L/D=12
穴深さ100mm
加工形態 : 湿式切削
水溶性, 7MPa

SCM440 L/D=40 真直度比較

従来品と比較し、穴曲がりを大幅に抑制します。



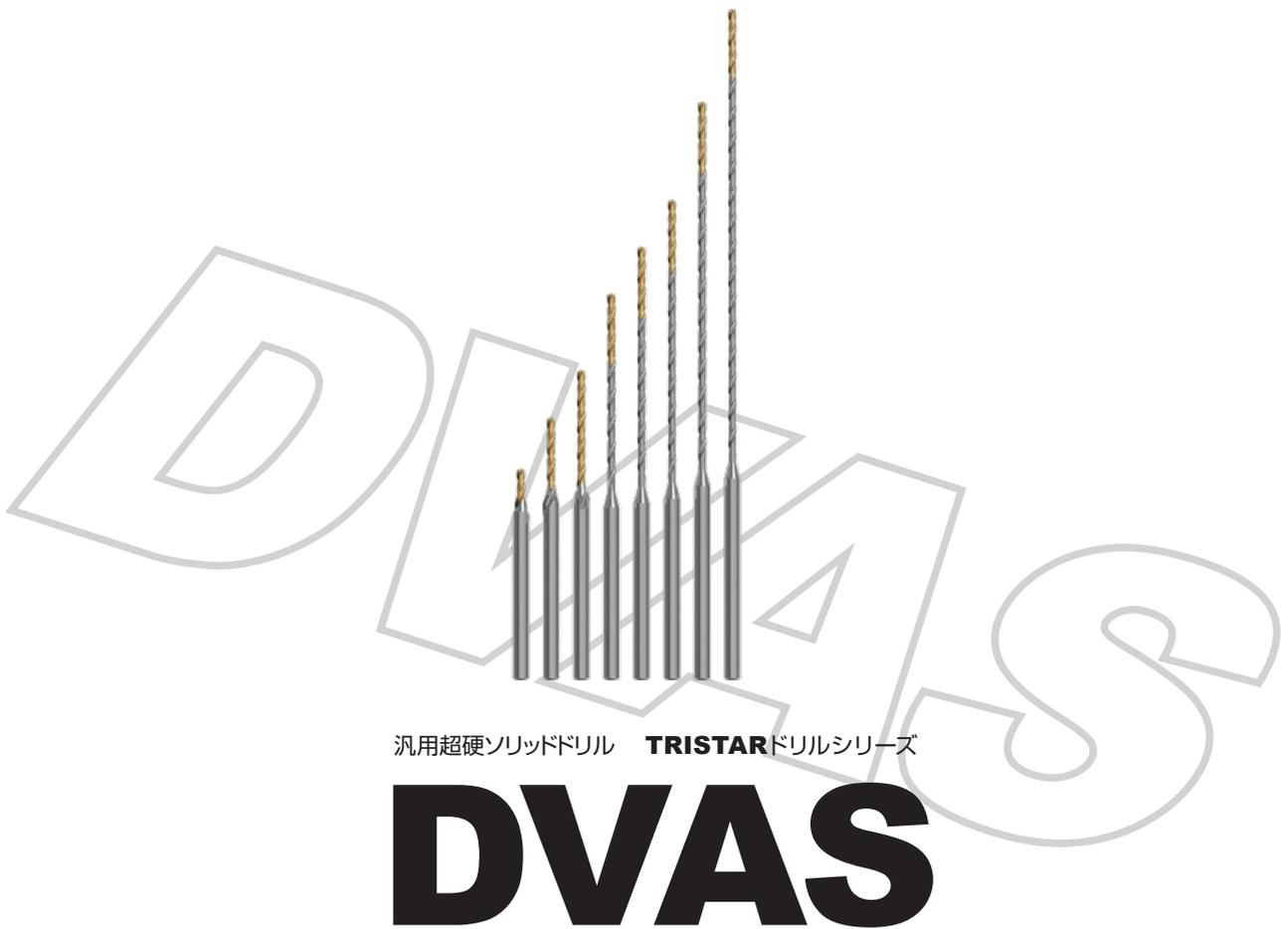
<切削条件>

被削材 : SCM440
使用工具 : パイロットドリル
DC=φ2mm, L/D=2
穴深さ6mm
ロングドリル
DC=φ2mm, L/D=40
穴深さ80mm

送り量 : $fr= 0.07\text{mm/rev.}$
加工形態 : 湿式切削, 水溶性, 7MPa

Memo

A series of horizontal dashed lines for writing.



汎用超硬ソリッドドリル TRISTARドリルシリーズ

DVAS

安全について

●切れ刃や切りくずには直接素手で触らないでください。●推奨条件の範囲内で使用し、工具交換は早めに行ってください。●高温の切りくずが飛散したり、長く伸びた切りくずが排出されることがあります。安全カバーや保護めがねなどの保護具を使用してください。●不溶性切削油剤を使用する場合は、防火対策を必ず行ってください。●工具を回転して使用する場合、必ず試運転を実施し振れ、振動、異常音がないことを確認してください。●切削工具で研削加工や加熱すると粉塵や煙霧(ミスト)が発生します。多量に吸入したり、飲み込んだり、目や皮膚と接触したりすると、人体に有害な場合があります。

 **三菱マテリアル株式会社** 加工事業カンパニー

北海道・東北・上信越ブロック
 苫小牧営業所 0144-57-7007
 仙台営業所 022-221-3230
 郡山営業所 024-973-6014
 新潟営業所 025-247-0155
 小山営業所 0285-25-8380
 太田営業所 0276-47-3422
 上田営業所 0268-23-7788

関東ブロック
 東京営業所 048-641-4719
 横浜営業所 045-332-6921
 富士営業所 0545-65-8817

近畿・北陸ブロック
 金沢営業所 076-233-5701
 栗東営業所 077-554-8570
 大阪営業所 06-6355-1051
 明石営業所 078-934-6815
 岡山営業所 086-435-1871

東海ブロック
 浜松営業所 053-450-2030
 安城営業所 0566-77-3411
 名古屋営業所 052-684-5536

九州・中国ブロック
 広島営業所 082-221-4457
 福岡営業所 092-436-4664

<http://www.mmc-carbide.com/>

●電話技術相談室(携帯電話からも通話可能です)

 **ヨイ工具**
0120-34-4159




**あなたの、
 世界の、
 総合工具工房**
 YOUR GLOBAL CRAFTSMAN STUDIO

(仕様はお断りせずに変更する場合がありますのでご了承ください)

EXP-20-E016
 2023.1.E