

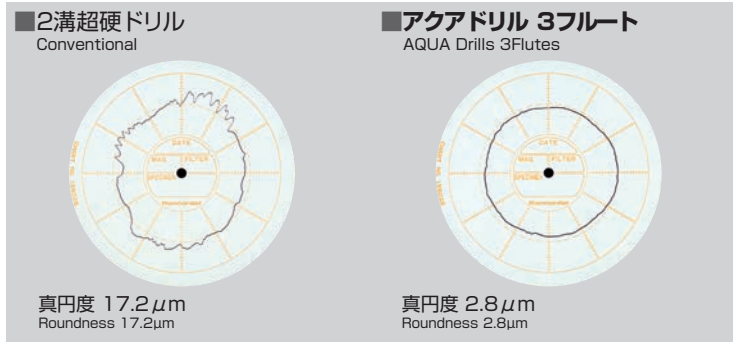
# リーマレスも可能な高精度穴加工を実現する超硬ドリル

It is suitable for accuracy drilling grade reaming due to balanced 3flutes.

## AQD3F アクアドリル3フルート AQUA Drills 3Flutes

- 切削バランスに優れた3枚刃により高精度加工が可能
- 独特のシンニングで切削抵抗を低減

Precision drilling due to balanced 3flutes.  
Low cutting load due to original thinning geometry.

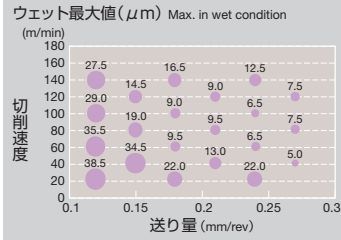
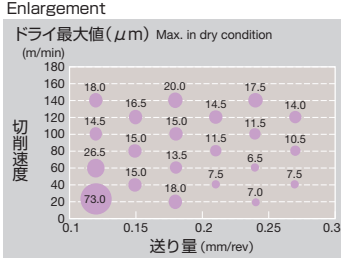


**切削条件 Drilling condition**  
 ドリル：10mm  
 Drill  
 切削速度：80m/min (2.550min<sup>-1</sup>)  
 Cutting speed  
 送り：0.27mm/rev (680mm/min)  
 Feed  
 穴深さ：30mm止まり穴  
 Depth Through  
 被削材：NAK80 (40HB)  
 Work material  
 切削油剤：水溶性  
 Cutting fluid Wet

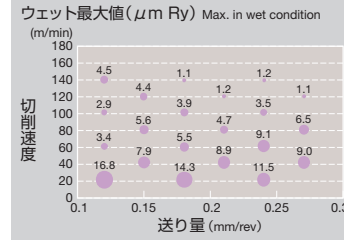
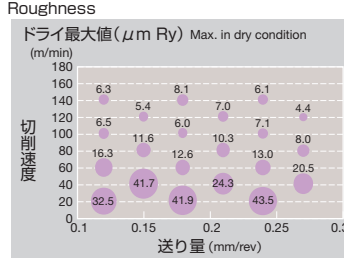
### 切削条件と加工精度

Drilled precision according to drilling condition

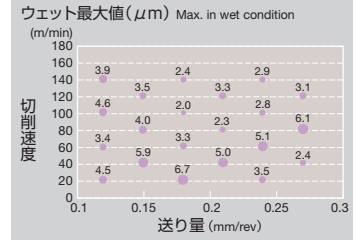
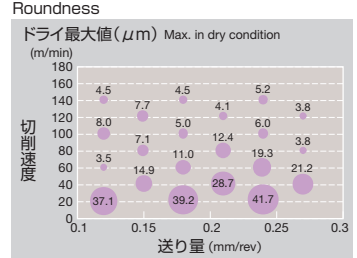
#### ■ 穴拡大量



#### ■ 面粗さ



#### ■ 真円度



**切削条件 Drilling condition**  
 ドリル：6mm  
 Drill  
 被削材：S50C (180HB)  
 Work material  
 加工深さ：18mm (3D) 通り穴  
 Depth Through

一般構造 圧延鋼 Structural Steels	炭素鋼 Carbon Steels	合金鋼 プレハードン鋼 Pre-Hardened Steels Alloy Steels	調質鋼 ダイス鋼 Hardened Steels Mold Steels	高硬度鋼 Hardened Steels		ステンレス鋼 Stainless Steels		Ti合金 耐熱合金 Titanium Alloys Nickel Alloys	鋳鉄 Cast Irons	アルミニウム 合金 Aluminum Alloys	銅合金 Copper Alloys
		SCR / NAK	30 ~ 40HRC	40 ~ 50HRC	50 ~ 65HRC	SUS304 / SUS316	SUS420		FCD / FC	AC / ADC	Cu
○	◎	◎	◎	◎		×	○	×	○	×	×

# AQD3F

## アクアドリル 3 フルート

AQUA Drills 3 Flutes

切削条件 Drilling Condition ▶ A-239

超硬
AQ
js6
150°
30°
h7
3.0-16.0

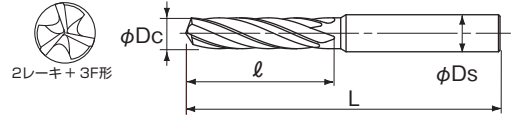
工具材料
コーティング
直径許容差
先端角
ねじれ角
シャンク許容差
直径範囲

- 切削バランスに優れた 3 枚刃を採用しています。
- リーレスも可能な高精度穴加工を実現します。

This drill having balanced 3 flutes is suitable for precision drilling without reaming.



商品紹介  
アクアドリル 3 フルート F-5



LIST 9546

オーダー方法

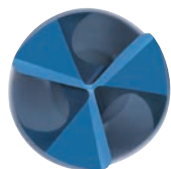
**AQD3F** 直径

単位 (Unit) : mm / 円 (¥)

直径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	参考価格 Price
3.0	16	48	3	●	2,660
3.01					-
3.02					-
3.03					-
3.04					-
3.05				□	-
3.06					-
3.07					-
3.08					-
3.09					-
3.1				●	7,170
3.11					-
3.12					-
3.13					-
3.14					-
3.15				□	-
3.16					-
3.17					-
3.18	18	50			-
3.19					-
3.2				●	7,170
3.21					-
3.22					-
3.23					-
3.24					-
3.25				□	-
3.26					-
3.27					-
3.28					-
3.29					-
3.3			4	●	7,170
3.31					-
3.32					-
3.33					-
3.34					-
3.35				□	-
3.36					-
3.37					-
3.38					-
3.39					-
3.4				●	7,170
3.41					-
3.42					-
3.43					-
3.44					-
3.45				□	-
3.46					-
3.47					-
3.48	20	52			-
3.49					-
3.5				●	7,170
3.51					-
3.52					-
3.53					-
3.54					-
3.55				□	-
3.56					-
3.57					-
3.58					-
3.59					-

直径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	参考価格 Price
3.6				●	7,570
3.61					-
3.62					-
3.63					-
3.64					-
3.65				□	-
3.66					-
3.67					-
3.68					-
3.69					-
3.7	20	52		●	7,570
3.71					-
3.72					-
3.73					-
3.74					-
3.75				□	-
3.76					-
3.77					-
3.78					-
3.79					-
3.8			4	●	7,570
3.81					-
3.82					-
3.83					-
3.84					-
3.85				□	-
3.86					-
3.87					-
3.88					-
3.89					-
3.9			4	●	7,570
3.91					-
3.92					-
3.93					-
3.94					-
3.95				□	-
3.96					-
3.97					-
3.98					-
3.99					-
4.0				●	7,570
4.01					-
4.02					-
4.03					-
4.04					-
4.05				□	-
4.06					-
4.07					-
4.08					-
4.09					-
4.1				●	8,090
4.11					-
4.12					-
4.13					-
4.14					-
4.15				□	-
4.16					-
4.17					-
4.18					-
4.19					-

直径許容差	直径 (mm)					許容差 (μm)
	D≤3	3<D≤6	6<D≤10	10<D≤30	18<D≤30	30<D≤50
h6	0~-6	0~-8	0~-9	0~-11	0~-13	0~-16
h7	0~-10	0~-12	0~-15	0~-18	0~-21	0~-25
h8	0~-14	0~-18	0~-22	0~-27	0~-33	0~-39
js6	±3	±4	±4.5	±5.5	±6.5	±8



AQR3Fの先端形状

低炭素鋼 軟鋼	炭素鋼 合金鋼	プレハードン鋼 高合金鋼	調質鋼	焼入鋼	
				Hardened Steels 40~50HRC	50~65HRC
SS400, S10C ~150HB	S45C, SCM440 ~225HB	SUJ, NAK ~275HB	SKD, SKH 30~40HRC	◎	◎
◎	◎	◎	◎	◎	◎
ステンレス鋼		耐熱合金	鋳鉄	アルミ合金	銅・銅合金
SUS304	SUS420	Ti/Ni Alloys	FC/FCD	AC/ADC	Cu
×	○	×	○	×	×

◎:最適 Excellent ○:適用 Good ×:不適 Not Used 無印 (No mark):推奨しません Not recommended

単位 (Unit): mm / 円 (¥)

直径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	参考価格 Price
4.2	22	66	6	●	8,090
4.21				-	
4.22				-	
4.23				-	
4.24				-	
4.25				□	-
4.26				-	
4.27				-	
4.28				-	
4.29				-	
4.3				●	8,090
4.31				-	
4.32				-	
4.33				-	
4.34	-				
4.35	□	-			
4.36	-				
4.37	-				
4.38	-				
4.39	-				
4.4	●	8,090			
4.41	-				
4.42	-				
4.43	-				
4.44	-				
4.45	□	-			
4.46	-				
4.47	-				
4.48	-				
4.49	-				
4.5	●	8,090			
4.51	-				
4.52	-				
4.53	-				
4.54	-				
4.55	□	-			
4.56	-				
4.57	-				
4.58	-				
4.59	-				
4.6	●	8,640			
4.61	-				
4.62	-				
4.63	-				
4.64	-				
4.65	□	-			
4.66	-				
4.67	-				
4.68	-				
4.69	-				
4.7	●	8,640			
4.71	-				
4.72	-				
4.73	-				
4.74	-				
4.75	□	-			
4.76	-				
4.77	-				
4.78	-				
4.79	-				

直径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	参考価格 Price
4.8	26	70	6	●	8,640
4.81				-	
4.82				-	
4.83				-	
4.84				-	
4.85				□	-
4.86				-	
4.87				-	
4.88				-	
4.89				-	
4.9				●	8,640
4.91				-	
4.92				-	
4.93				-	
4.94				-	
4.95				□	-
4.96				-	
4.97				-	
4.98				-	
4.99				-	
5.0				●	8,640
5.01				-	
5.02				-	
5.03				-	
5.04				-	
5.05				□	-
5.06				-	
5.07				-	
5.08	-				
5.09	-				
5.1	●	9,150			
5.11	-				
5.12	-				
5.13	-				
5.14	-				
5.15	□	-			
5.16	-				
5.17	-				
5.18	-				
5.19	-				
5.2	●	9,150			
5.21	-				
5.22	-				
5.23	-				
5.24	-				
5.25	□	-			
5.26	-				
5.27	-				
5.28	-				
5.29	-				
5.3	●	9,150			
5.31	-				
5.32	-				
5.33	-				
5.34	-				
5.35	□	-			
5.36	-				
5.37	-				
5.38	-				
5.39	-				

□は特定代理店在庫品です。  
Available for Japan customers only.

次頁

3D以上の高精度穴加工にはAQDEXOH3F5D(A-39)をおすすめします。  
マークの説明は15頁を参照ください。参考価格は2014年10月現在のものです。

AQ

穴深さ

~3D

~5D

~8D

深穴

フラット・座ぐり

高精度

ガイドセンタリング

油穴付き

アルミ・非鉄金属

刃先交換式

## 前頁

単位 (Unit): mm / 円 (¥)

直径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	参考価格 Price	直径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	参考価格 Price
5.4	28	72	6	●	9,150	6.4	31	75	8	●	9,570
5.41				-	6.45	-					
5.42				-	6.48	□				-	
5.43				-	6.49	-				-	
5.44				-	6.5	●				9,570	
5.45				-	6.51	□				-	
5.46				-	6.52	-				-	
5.47				-	6.55	-				-	
5.48				-	6.6	●				10,200	
5.49				-	6.65	□				-	
5.5				-	6.7	●				10,200	
5.51				-	6.75	□				-	
5.52				-	6.8	●	10,200				
5.53				-	6.85	□	-				
5.54				-	6.9	●	10,200				
5.55				-	6.95	□	-				
5.56				-	6.98	-	-				
5.57				-	6.99	-	-				
5.58				-	7.0	●	10,200				
5.59				-	7.01	-	-				
5.6				-	7.02	□	-				
5.61				-	7.05	-	-				
5.62				-	7.1	●	10,800				
5.63				-	7.15	□	-				
5.64				-	7.2	●	10,800				
5.65				-	7.25	□	-				
5.66				-	7.3	●	10,800				
5.67				-	7.35	□	-				
5.68				-	7.4	●	10,800				
5.69				-	7.45	-	-				
5.7				-	7.48	□	-				
5.71				-	7.49	-	-				
5.72				-	7.5	●	10,800				
5.73	-	7.51	-	-							
5.74	-	7.52	□	-							
5.75	-	7.55	-	-							
5.76	-	7.6	●	11,300							
5.77	-	7.65	□	-							
5.78	-	7.7	●	11,300							
5.79	-	7.75	□	-							
5.8	-	7.8	●	11,300							
5.81	-	7.85	□	-							
5.82	-	7.9	●	11,300							
5.83	-	7.95	-	-							
5.84	-	7.98	□	-							
5.85	-	7.99	-	-							
5.86	-	8.0	●	11,300							
5.87	-	8.01	-	-							
5.88	-	8.02	□	-							
5.89	-	8.05	-	-							
5.9	-	8.1	●	12,000							
5.91	-	8.15	□	-							
5.92	-	8.2	●	12,000							
5.93	-	8.25	□	-							
5.94	-	8.3	●	12,000							
5.95	-	8.35	□	-							
5.96	-	8.4	●	12,000							
5.97	-	8.45	-	-							
5.98	-	8.48	□	-							
5.99	-	8.49	-	-							
6.0	-	8.5	●	12,000							
6.01	31	75	8	●	9,570	8.51	40	90	10	□	-
6.02				-	8.52	-				-	
6.05				-	8.55	-				-	
6.1				-	8.6	●				12,500	
6.15				-	8.65	□				-	
6.2				-	8.7	●				12,500	
6.25				-	8.75	□				-	
6.3				-	8.8	●				12,500	
6.35				-	8.85	□				-	

直径 許容差	直径 (mm)					許容差 (μm)
	D≤3	3<D≤6	6<D≤10	10<D≤18	18<D≤30	30<D≤50
h6	0~-6	0~-8	0~-9	0~-11	0~-13	0~-16
h7	0~-10	0~-12	0~-15	0~-18	0~-21	0~-25
h8	0~-14	0~-18	0~-22	0~-27	0~-33	0~-39
js6	±3	±4	±4.5	±5.5	±6.5	±8

単位 (Unit) : mm / 円 (¥)

直径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	参考価格 Price
8.9	40	90	10	●	12,500
8.95				□	-
8.98				□	-
8.99				□	-
9.0				●	12,500
9.01				□	-
9.02				□	-
9.05				□	-
9.1				●	13,200
9.15				□	-
9.2				●	13,200
9.25				□	-
9.3				●	13,200
9.35				□	-
9.4				●	13,200
9.45				□	-
9.48				□	-
9.49				□	-
9.5				●	13,200
9.51				□	-
9.52	□	-			
9.55	□	-			
9.6	●	13,800			
9.65	□	-			
9.7	●	13,800			
9.75	□	-			
9.8	●	13,800			
9.85	□	-			
9.9	●	13,800			
9.95	□	-			
9.98	□	-			
9.99	□	-			
10.0	●	13,800			
10.01	□	-			
10.02	□	-			
10.05	□	-			
10.1	●	14,400			
10.15	□	-			
10.2	●	14,400			
10.25	□	-			
10.3	●	14,400			
10.35	□	-			
10.4	●	14,400			
10.45	□	-			
10.48	□	-			
10.49	□	-			
10.5	●	14,400			
10.51	□	-			
10.52	□	-			
10.55	□	-			
10.6	●	15,000			
10.65	□	-			
10.7	●	15,000			
10.75	□	-			
10.8	●	15,000			
10.85	□	-			
10.9	●	15,000			
10.95	□	-			
10.98	□	-			
10.99	□	-			
11.0	●	15,000			
11.01	□	-			
11.02	□	-			
11.05	□	-			
11.1	●	15,600			
11.15	□	-			
11.2	●	15,600			
11.25	□	-			
11.3	●	15,600			
11.35	□	-			

直径 Dc	溝長 ℓ	全長 L	シャンク径 Ds	在庫 Stock	参考価格 Price
11.4	47	104	12	●	15,600
11.45				□	-
11.48				□	-
11.49				□	-
11.5				●	15,600
11.51				□	-
11.52				□	-
11.55				□	-
11.6				●	16,100
11.65				□	-
11.7				●	16,100
11.75				□	-
11.8				●	16,100
11.85				□	-
11.9				●	16,100
11.95				□	-
11.98				□	-
11.99				□	-
12.0				●	16,100
12.01				□	-
12.02	□	-			
12.05	□	-			
12.1	□	-			
12.15	□	-			
12.2	□	-			
12.25	□	-			
12.3	□	-			
12.35	□	-			
12.4	□	-			
12.45	□	-			
12.48	□	-			
12.49	□	-			
12.5	□	-			
12.51	□	-			
12.52	□	-			
12.55	□	-			
12.6	□	-			
12.65	□	-			
12.7	□	-			
12.75	□	-			
12.8	□	-			
12.85	□	-			
12.9	□	-			
12.95	□	-			
12.98	□	-			
12.99	□	-			
13.0	□	-			
14.0	72	130	16	●	17,300
15.0	76	136		●	18,500
16.0	80	144		●	19,700
				●	20,900

□は特定代理店在庫品です。 1本包装  
Available for Japan customers only. Sold one per package

直径 (mm) Drill Dia.		許容差 (mm) Tolerance
を超え Above	以下 Up to	
	3	±0.003
3	10	±0.004
10		±0.005

## 超硬ドリルの基準切削条件

Standard Drilling Condition for Carbide Drills

## AQD3F | アクアドリル 3 フルート AQUA Drills 3 Flutes

被削材 Work Material	構造用鋼 炭素鋼 ねずみ錆鉄 SS400 S50C FC250 Structural Steels Carbon Steels Cast Irons		合金鋼 調質鋼 SCM440 NAK HPM Alloy Steels Heat treated Steels		ダイス鋼 プレハードン鋼 SKD61 NAK HPM Mold Steels Hardened Steels		高硬度鋼 Hardened Steels		ダクタイル鋳鉄 FCD400 Cast Irons	
	~200HB		20~30HRC		30~40HRC		40~50HRC			
直径 Drill Dia. (mm)	回転数 Rotation (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed (mm/min)	回転数 Rotation (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed (mm/min)	回転数 Rotation (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed (mm/min)	回転数 Rotation (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed (mm/min)	回転数 Rotation (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed (mm/min)
3	8500	820	6400	580	5300	400	4200	250	5300	320
5	5100	820	3800	580	3200	400	2500	250	3200	320
6	4200	820	3200	580	2700	400	2100	250	2700	320
8	3200	780	2400	550	2000	380	1600	240	2000	300
10	2500	720	1900	510	1600	360	1300	230	1600	290
12	2100	690	1600	490	1300	330	1100	220	1300	270
14	1820	670	1360	470	1140	320	910	200	1140	260
16	1600	650	1190	450	990	320	800	190	990	250

## AQD3F

- 機械剛性やワーククランプ、加工部形状などの状況により切削条件を調整してください。
- 加工精度が要求される場合には、ウェット加工を推奨します。
- ドライ加工の場合は、回転数、送り速度ともに上表の70%以下にしてください。
- ドライ加工の場合、冷却および切り屑除去のためにエアブローを行ってください。
- アルミニウム合金、軽金属、ステンレス鋼の加工には不向きです。
- この切削条件は水溶性切削油剤を使用した場合です。
- 切削油剤は加工点やドリル溝へ十分に供給してください。
- 水溶性切削油剤の場合には回転数と送り速度を20%下げてください。
- この切削条件表は、穴あけ深さ2D以下に適用ください。
- 穴あけ深さ2Dを超える場合には回転数と送り速度を20%下げてください。
- 穴あけ深さが2Dを超える場合にはステップ加工を行ってください。ただし、被削材や加工条件により切りくず排出性が悪くなる場合があります。その場合には所定の穴深さ以下であってもステップ送りをしてください。
- ステップ送りは穴の上面まで戻してください。
- ステップ量は0.5~1Dを目安にしてください。小径は0.2~0.5Dぐらいです。
- ドリルの振れを0.01mm以下におさえてチャッキングしてください。

- Adjust drilling condition according to the rigidity of machine or work clamp state.
- For precision drilling, use in wet condition.
- In case of dry condition, reduce the rotation and feed to 70% of table values.
- Use air blow for cooling and the chips exclusion in dry condition.
- Drilling Aluminum Alloys, Light Metals, Stainless Steels are not recommended.
- The table values are for drilling with water soluble cutting fluid.
- Provide sufficient amount cutting fluid to the cutting point and in the flute.
- In non water soluble cutting fluid, reduce the rotation and feed by 20%
- Use the table values for drilling depths under 2 × D.
- When for hole depth more than 2 × D, reduce the rotation and feed by 20%
- When for hole depth more than 2 × D deep, add step seeding. However, a work material and drilling condition to Chip removal may be worse. In that case, add A even if drilling depth 2 × D is as follows.
- In step feed, return to the entrance hole.
- Step feed interval is about 0.5 ~ 1 × D. In small diameter, about 0.2 ~ 0.5 × D.
- Adjust the drill run out to 0.01mm or less.

A-43 ◀寸法表 Stocked Sized

## AQDED3F | アクアドリル底刃付き 3 フルート AQUA Drill 3 Flutes with end cutting teeth

被削材 Work Material	ねずみ錆鉄 FC250,FC300 Cast Irons		ダクタイル鋳鉄 FCD400 Ductile Cast Irons		ダクタイル鋳鉄 FCD700 Ductile Cast Irons		構造用鋼 炭素鋼 SS S-C Structural Steels Carbon Steels		アルミ鋳物※1 ADC12 Aluminum Alloy Casting	
	直径 Drill Dia. (mm)	回転数 Rotation (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed (mm/min)	回転数 Rotation (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed (mm/min)	回転数 Rotation (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed (mm/min)	回転数 Rotation (min <sup>-1</sup> )	送り速度 Feed (mm/min)	回転数 Rotation (min <sup>-1</sup> )
3	10600	1000	8500	760	6400	460	8500	760	12700	1530
5	6400	1000	5100	760	3800	460	5100	760	7600	1530
8	4000	950	3200	740	2400	440	3200	740	4750	1490
10	3200	920	2550	710	1900	420	2550	710	3800	1450
12	2650	900	2120	690	1600	400	2120	690	3180	1410

## AQDED3F

- 上記条件は加工穴径の80%以上の下穴があいている場合の切削条件です。
- 下穴がない場合はアクアドリル 3 フルートを推奨します。
- 加工精度が要求される場合には、ウェット加工を推奨します。
- ドライ加工の場合は、回転数、送り速度ともに上表の70%以下にしてください。
- ドライ加工の場合、冷却および切り屑除去のためにエアブローを行ってください。
- ワークや機械により振動や異音が発生するときは、状況に応じて切削条件を変更してください。
- この切削条件は水溶性切削油剤を使用した場合です。
- 切削油剤は加工点やドリル溝へ十分に供給してください。
- ドリルの振れを0.01mm以下におさえてチャッキングしてください。

※1 アルミ鋳物の場合には DLC ドリル底刃付き 3 フルート (受注生産) を使用してください。

- A list is a drilling condition when there are prepared holes more than 80% of a drilling hole.
- When there is not a prepared hole, we recommend AQUA Drill three flutes.
- For precision drilling, use in wet condition.
- In case of dry condition, reduce the rotation and feed to 70% of table values.
- Use air blow for cooling and the chips exclusion in dry process.
- Adjust drilling condition when unusual vibration, different sound occur by cutting.
- The table values are for drilling with water soluble cutting fluid.
- Provide sufficient amount cutting fluid to the cutting point and in the flute.
- In case of dry condition, reduce the rotation and feed to 70% of table values.

※1 Use DLC Drill three Flutes with end cutting teeth (made-to-order) in the case of aluminum casting.

A-47 ◀寸法表 Stocked Sized