



## 電子回路基板用超硬ドリル・ ルーター・周辺機器 2020-2021 総合カタログ

Tungsten carbide cutting tools for electronic printed circuit boards  
and equipment for service and support

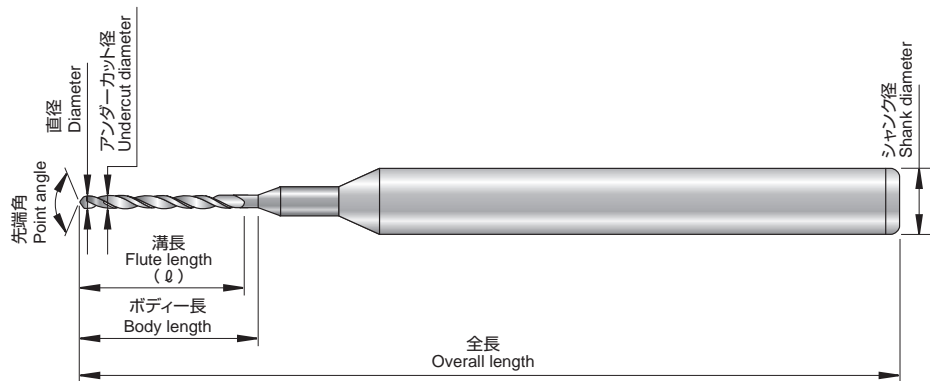


# CARBIDE DRILLS

## 超硬ドリル

### 仕様と各部の名称

Specification & technical terminology



### ドリルの外周形状 Shape of drill

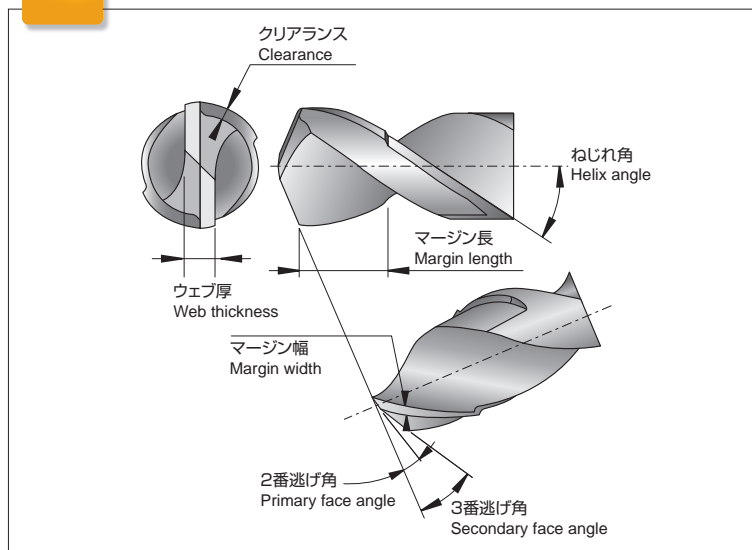
ST (ストレートタイプ)  
ST (Straight type)



UC (アンダーカットタイプ)  
UC (Under-cut type)



### 各部の名称 Name of each part

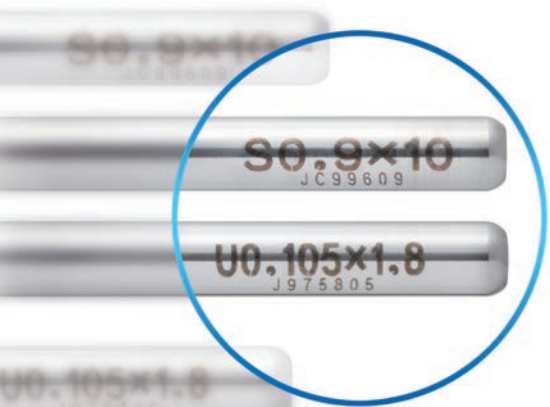


### ケースラベル見本 Sample of case label



### ドリルサイズマーキング PCB drill size - shank marking

※一部仕様は対象外となります ※Some models are not applicable.



#### サイズと形状※の判別が目視で可能。

合理化・省力化に貢献いたします。

また、サイズ違いによるトラブルを防止し、品質管理に役立ちます。

※S = ストレート/U = アンダーカット

#### The drill's size is marked on the shank for easy identification and control.

This removes the need to measure the diameter each time which helps efficiency and prevents the wrong diameter being used, ensuring quality.

※Marking key: S denotes straight type drill  
U denotes under cut type drill

INDEX

	型番 Model	特徴 Features	形状 Appearance	サイズ Size
<b>Kシリーズ</b> <b>φ2mm シャンクドリル</b> K series φ2mm shank drill .....p3, p4	<b>KMD</b> <b>KMC</b> <b>KUC</b>	高速回転ドリリングマシン用ドリル For high speed spindle	ストレートタイプ Straight type	φ0.05~φ0.25
		高速回転ドリリングマシン用逆段ドリル Inverse diameter drill for high speed spindle	アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.3~φ2.0
<b>MD(極小径)シリーズ</b> MD(Micro drill) series .....p5, p6	<b>MD</b> <b>MC</b> <b>MV</b> <b>MCV</b>	穴位置精度、内壁重視、バランスタイプ各種 Hole registration accuracy, inner hole wall quality, balance type	ストレートタイプ Straight type	φ0.05~φ0.15
			アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.105~φ0.25
<b>MD(極小径)シリーズ</b> MD(Micro drill) series .....p5, p6	<b>MD</b> <b>MC</b> <b>MV</b> <b>MCV</b>		ストレートタイプ Straight type	φ0.105~φ0.15
			アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.15~φ0.25
<b>新形状ドリルシリーズ</b> New series				
<b>1枚刃ドリルシリーズ</b> Single flute drill series	<b>MHW</b> <b>UHW</b> <b>KHW</b>	穴位置精度に優れ、長寿命化が可能な新シリーズ New series that features excellent hole registration accuracy, enabling longer tool life		φ0.2~φ0.4
<b>2刃並走ドリルシリーズ</b> Parallel flute drill series	<b>MW</b> <b>MCW</b> <b>UW</b> <b>KMW</b> <b>KCW</b>	パッケージサブストレート、高多層基板、車載基板向け新シリーズ New series for package substrates, high layer count PCBs, and automotive PCBs	ストレートタイプ Straight type	φ0.08~φ0.55
<b>FXシリーズ</b> FX serie .....p7, p8	<b>FX</b>	FPC加工用 Series for drilling FPC materials	アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.105~φ0.4
<b>UC/UV(小径)シリーズ</b> UC/UV(Small diameter) series .....p9, p10	<b>UC</b> <b>UV</b>	穴位置精度、内壁重視、バランスタイプ各種 Hole registration accuracy, inner hole wall quality, balance type	アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.3~φ0.55
			アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.3~φ0.75
<b>UC35/UM35シリーズ</b> UC35/UM35 series .....p11, p12	<b>UC35</b> <b>UM35</b>	バランスタイプ Hole registration accuracy, inner hole wall quality, balance type	アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.8~φ1.6
		多層基板用ドリル For multi layer board	アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.8~φ1.6
<b>UA/UR35シリーズ</b> UA/UR35 series .....p13, p14	<b>UA</b> <b>UR35</b>	内壁重視タイプ Improved inner hole wall quality	アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.8~φ1.6
			アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.8~φ1.6
<b>UM30シリーズ</b> <b>/STシリーズ</b> UM30 series /ST series .....p15, p16	<b>UM30</b> <b>ST</b>	多層基板用ドリル For multi layer board	アンダーカットタイプ Under cut type	φ1.65~φ3.175
		一般的汎用ドリル Standard drill	ストレートタイプ Straight type	φ0.6~φ3.175
<b>SX24(長穴用)シリーズ</b> SX24(Slot drilling) series .....p17	<b>SX24</b>	長穴加工用 For slot drilling	アンダーカットタイプ Under cut type	φ0.5~φ1.6
<b>ID30C(逆段)シリーズ</b> ID30C(Inverse diameter drill) series .....p18	<b>ID30C</b>	チップブレイカー・シンニング付 逆段ドリル Chip breaker/ Thinning inverse diameter drill	ストレートタイプ Straight type	φ3.2~φ6.5
<b>周速表</b> Velocity.....p19, p20				
<b>ULFコートの紹介</b> Introduction to ULF coated products.....p21				
<b>ダイヤコートの紹介</b> Introduction to Diamond coated products.....p22				

# Kシリーズφ2mm シャンクドリル

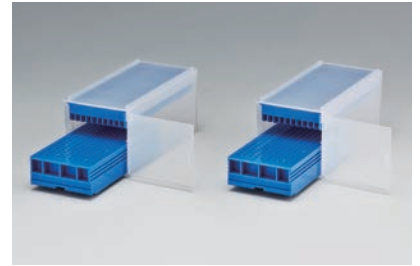
K series φ2mm shank drill

K series



高速回転のドリリングマシン用に開発されたドリルです。極小径(0.1mm前後)のドリル開発には度重なる性能試験を行い信頼性の高い設計となっております。極小径～逆段ドリルまで幅広くラインナップしています。

The K series has a 2.0 mm shank construction that has been developed for high speed spindles and offers a rich line up of drills, from micro diameters to the larger inverse diameter type.



写真の200本ケースは通い箱となります。返却にご協力をお願いします。

Union Tool's drill packaging is designed to be recycled and can be returned for that purpose.

**受注生産品**

※詳細については担当営業にお問い合わせください。

Limited availability; May require special order.

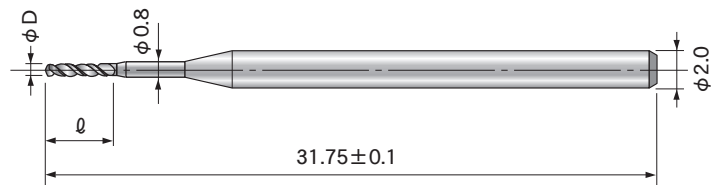
※For details, please contact the sales representative.



SIZE : φ0.05～φ0.25

Kシリーズの極小径ドリルです。

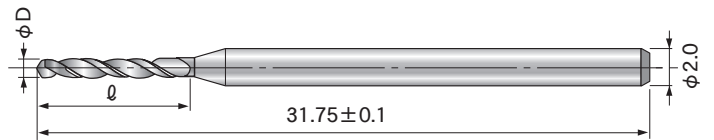
K series micro drill



SIZE : φ0.3～φ2.0

Kシリーズの小径～太径をラインアップしています。

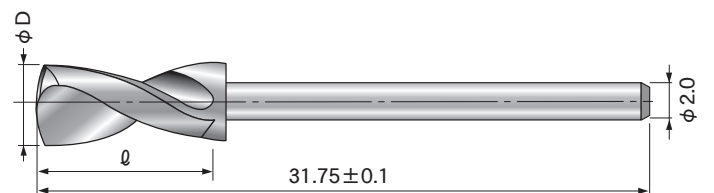
K series drills - small～large diameter range



SIZE : φ2.05～φ4.05

Kシリーズの逆段ドリルです。

K series drills - inverse diameter range



当社が推奨する型番(次ページ)をご覧ください。  
Please see the recommended models on next page.



推奨型番 Recommended models

	φD mm	ℓ mm	シリーズ名 Series name	製品コード Product code		φD mm	ℓ mm	シリーズ名 Series name	製品コード Product code
極小径 Micro drill	0.05	0.9	K series			2.05			126-0205
	0.075					126-0210			
	0.08					126-0215			
	0.09	1.4				126-0220			
	0.095					126-0225			
	0.105	1.5				126-0230			
		1.6				126-0235			
		1.7				126-0240			
		1.8				126-0245			
		123-1067				126-0250			
	0.12	1.5				124-1050			
		2.0				123-1060			
	0.15	2.7				123-1205			
	0.2	3.5				123-1204			
	0.2	4.0							
	0.25	4.5							
小径～太径 Small～Large	0.30	5.0	KUC		逆段 Inverse	8.0	KID	124-2004	126-0265
	0.35							124-3000	126-0266
	0.40							124-3500	126-0267
	0.45							124-4000	126-0268
	0.50							124-4500	126-0269
	0.55							124-5000	126-0270
	0.60	124-5500						126-0271	
	0.65	124-0060						126-0272	
	0.70	124-0065						126-0273	
	0.75	124-0070						126-0274	
	0.80	124-0075						126-0275	
	0.85	124-0080						126-0276	
	0.90	124-0085						126-0277	
	0.95	124-0090						126-0278	
	1.00	124-0095						126-0279	
	1.05	124-0100						126-0280	
	1.10	124-0105						126-0281	
	1.15	124-0110						126-0282	
	1.20	124-0115						126-0283	
	1.25	124-0120						126-0284	
	1.30	124-0125						126-0285	
	1.35	124-0130						126-0286	
	1.40	124-0135						126-0287	
	1.45	124-0140						126-0288	
	1.50	124-0145						126-0289	
	1.55	124-0150						126-0290	
	1.60	124-0155						126-0291	
	1.65	124-0160						126-0292	
	1.70	124-0165						126-0293	
	1.75	124-0170						126-0294	
	1.80	124-0175						126-0295	
	1.85	124-0180						126-0296	
	1.90	124-0185						126-0297	
	1.95	124-0190						126-0298	
	2.00	124-0195						126-0299	
								124-0200	126-0300

\* 推奨型番は性能向上のため、予告なしに仕様変更する場合がございます。  
Model recommendation/specification may change as part of our policy to improve performance and quality.

切削条件 Parameters

φD mm	回転数 Spindle speed k rpm	送り速度 Infeed rate m/min	チップロード Chip load *1 μm/rev	周速 Velocity m/min	基板設定の目安 Board thickness and stack height			
					基板 Board	重ね枚数 Stack height		
0.05	350	1.75	5.0	55	t0.1(両面板double-sided board 5-5 μm)	2		
0.075						4		
0.09						5		
0.10						6		
0.12						8		
0.15	10							
0.20	250	2.00	8.0	113		t0.4(両面板double-sided board 12-12 μm)	4	
0.25							200	3.00
0.30	150	2.60	17.0	141			8	
0.40	120	2.20	18.0	151				
0.50	90	1.70	19.0	141				
0.60	75	1.50	20.0	143				
0.70	65	1.30		151				
0.80	60	1.20		155				
0.90	55	1.10		141				
1.00	45	0.90		155				
1.10				151				
1.20				163				
1.30				167				
1.40	40	0.80		179				
1.50				181				
1.60				192				
1.70	38	0.76		198				
1.80				209				
1.90	36	0.72						
2.00								

\*1 基板の種類、重ね枚数によりチップロード、寿命の調整をしてください。

\*2 φ2.0以上のサイズについてはドリルマシンメーカーの推奨条件を参照してください。

Chip load and hit count may vary depending on the board type, material and stack height.  
For diameters over φ2.0 mm please refer to the machine makers recommendations.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

## MD(極小径)シリーズ

MD (Micro drill) series



高密度電子回路基板に対応した、極小径ドリルシリーズです。微細パットパターン導通スルーホール用として、耐折損性に優れた超微粒子超硬合金を使用し、切粉排出性にも考慮した形状となっています。電子回路基板の厚さに合った刃長をお選びください。

Meeting the demands of high density packaging electric printed circuit boards, these micro drill series are used for through holes and blind via hole drilling. Made from hyper fine grain carbide alloy, this is an extremely robust product range.

MD

SIZE :  $\phi 0.05 \sim \phi 0.15$ 

穴位置精度を重視した設計のストレートタイプのドリルです。

A straight type drill developed to focus on improved hole registration accuracy.

MC

SIZE :  $\phi 0.105 \sim \phi 0.25$ 

剛性と内壁粗さの改善を重視した設計のアンダーカットタイプのドリルです。良好な切粉排出性を持っています。

An under cut type drill developed to improve inner hole wall quality for better plating integrity. A key advantage is good swarf/chip evacuation.

MV

SIZE :  $\phi 0.105 \sim \phi 0.15$ 

穴位置精度を重視し剛性を保持した設計のストレートタイプのドリルです。

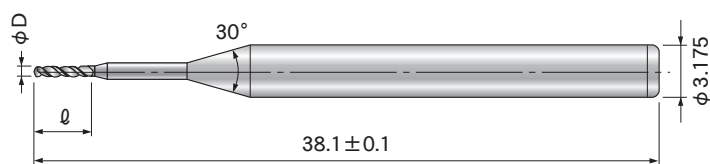
A straight type drill developed to focus on improved hole registration accuracy, yet maintaining good inner hole wall quality.

MCMV

SIZE :  $\phi 0.15 \sim \phi 0.25$ 

穴位置精度と内壁粗さの改善を重視して設計されたバランスのとれたアンダーカットタイプのドリルです。

An under cut type drill that offers both excellent hole registration accuracy and inner hole wall quality.



当社が推奨する型番(次ページ)をご覧ください。  
Please see the recommended models on next page.

推奨型番 Recommended models

φDmm	ℓ mm	優位性 Advantage *1			シリーズ名 Series name	ラベル表示 Label description	製品コード Product code	
		穴位置重視 Hole registration	バランス Balance	内壁重視 Hole wall quality				
0.05	0.9				MD	MD	101-W050	
0.075	1.2						101-W075	
0.08							101-W080	
0.105	1.5		○		MV	MV	120-W105	
	1.8						108-W101	
							MV	120-W106
0.12	2.0				MC	MC	108-W100	
							MCV	118-W120
	2.5						○	MD
0.15	2.7				MC	MC	101-W150	
							○	MC
	3.0						○	MV
0.20	3.5				MC	MC	108-W151	
							○	MC
	4.0						○	MC
0.25	4.5				MCV	MCV	108-W158	
							○	MC
	4.7						○	MC
							118-W200	
							108-W204	
							108-W203	
							108-W208	
							108-W252	
							118-W252	
							108-W251	
							118-W250	
							108-W253	
							108-W259	
							108-W262	

\*1 優位性 Advantage

穴位置重視 Hole registration

バランス Balance

内壁重視 Hole wall quality

穴位置精度重視設計 Developed to focus on improved hole registration accuracy.

穴位置精度・内壁重視設計 Offers a good balance between hole registration accuracy and inner hole wall quality.

内壁重視設計 Developed to focus on improved inner hole wall quality.

\*推奨型番は性能向上のため、予告なしに仕様変更する場合がございます。Model recommendation/specification may change as part of our policy to improve performance and quality.

切削条件 Parameters

パッケージ基板ならびにFR-4 両面~4層 / Substrate material and FR-4 double-sided~4 layers									
φD	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	基板厚と重ね枚数 Board thickness and stack height					
				0.1mm	0.2mm	0.4mm	0.8mm	1.0-1.2mm	1.6mm
0.05	160	0.80	5.0	1-2	1	1	-	-	-
	200	1.00							
	350	1.75							
0.105	125	0.60	7.0	4-6	3-4	1-2	1	-	-
	160	0.80							
	200	1.00							
0.15	125	0.90	8.0	5-8	3-4	3-4	1-2	1	-
	160	1.20							
	200	1.60							
0.20	250	2.00	12.0	6-10	5-8	3-4	2-3	1-2	1
	125	1.90							
	160	2.40							
0.25	180	2.70	15.0						
	125	2.50							
	140	2.80							

FR-4 6~8層 / FR-4 6~8 layers									
φD	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	基板厚と重ね枚数 Board thickness and stack height					
				0.8mm	1.0-1.2mm	1.6mm			
0.10	125	0.60	5.0	1	1	1	1	1	1
	160	0.80							
	200	1.00							
0.15	125	0.90	7.0	1	1	1	1	1	1
	160	1.20							
	200	1.50							
0.20	125	1.30	10.0	1-2	1	1	1	1	1
	160	1.60							
	180	1.80							
0.25	125	1.50	12.0	1-2	1	1	1	1	1
	140	1.70							

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。

These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

## 新形状ドリルシリーズ

New series



ユニオンツールの各種新形状ドリルシリーズになります。各形状の特性によって、これまで以上の高精度かつ高品質な加工をご提案します。

UNION TOOL's new drill series provides higher accuracy and improved quality.

## 1枚刃ドリルシリーズ

Single flute drill series

MHW/UHW/KHW

SIZE :  $\phi 0.2 \sim \phi 0.4$ 

アンダーカットタイプの1枚刃ドリル。高い剛性から安定的な穴位置精度を誇りながらも、排出性を考慮した設計となっています。耐摩耗性に優れ、工具の長寿命が可能となります。

Undercut single flute type. It is designed for stable registration accuracy by improved rigidity and good chip evacuation. Longer tool is possible with excellent wear resistance.

## 2刃並走ドリルシリーズ

Parallel flute drill series

MW/MCW/UW/KMW/KCW

SIZE :  $\phi 0.08 \sim \phi 0.55$ 

2刃並走ドリルは耐折損性、内壁品質の改善を考慮した設計となっており、パッケージサブストレート、高多層基板、車載基板などに適しています。

Parallel flute drill is designed to reduce breakage and improve hole wall quality. It performs well in a wide range of applications such as package substrate, high layer counts and automotive PCBs.

## FXシリーズ

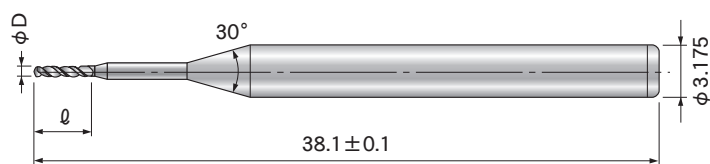
FX series

FX

SIZE :  $\phi 0.105 \sim \phi 0.4$ 

フレキシブル基板を加工する為に開発されたドリルです。フレキシブル基板以外にもソフト材料に良好な加工性能を発揮します。

FX series is developed specifically for flexible boards. It shows excellent drilling performance on other soft materials too.





## 仕様 Specifications

1枚刃ドリルシリーズ/Single flute drill series	
$\phi$ Dmm	$l$ mm
0.20	3.5
	4.0
0.25	4.7
	5.0
0.30	5.0
	5.5
	6.0
	6.2
0.35	6.5
	5.5
	6.2
0.40	6.5

FXシリーズ/FX series	
$\phi$ Dmm	$l$ mm
0.105	1.6
	1.8
0.15	2.5
0.20	3.0
	3.5
0.25	4.0
0.30	
0.35	
0.40	

2刃並走ドリルシリーズ/Parallel flute drill series	
$\phi$ Dmm	$l$ mm
0.08	1.5
0.09	1.6
0.105	1.8
	2.1
0.15	2.7
0.20	3.7
0.25	4.7
	5.0
	5.5
0.30	5.0
	5.5
	6.0
	6.2
0.40	6.5
	6.5
	7.0
0.45	8.5
	6.5
	7.0
0.50	9.0
	7.0
0.55	9.0
	7.0
	10.0

\*サイズによっては受注生産となります。詳細については、担当営業にお問い合わせください。  
Some models are made to order. For details, please contact the sales representative.

## UC/UV(小径)シリーズ

UC/UV(Small diameter drill) series



アンダーカットタイプのドリルで、小径スルーホール、ミニバイアホールの多様な目的に合ったシリーズ。良好な穴位置精度を保ったまま、内壁品質を向上する設計となっています。長寿命と耐折損性に優れた超微粒子合金を採用し、高密度、高多層化時代に適応しています。

An under cut type drill for a wide range of applications that need either small through holes or via interconnects. The design balances the needs for improved inner hole wall quality, while maintaining good hole registration accuracy. Made from a tungsten carbide alloy with a high modulus of elasticity, this range is perfect for today's demanding high density multi-layer boards.

SIZE :  $\phi 0.30 \sim \phi 0.55$ 

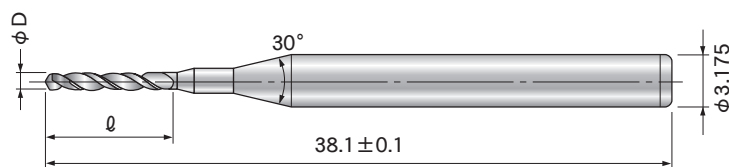
アンダーカットタイプのドリルで、小径のスルーホール、ミニバイアホールの多様目的にあったシリーズ。良好な穴位置精度を保ったまま、内壁品質を向上する設計となっています。

An under cut type drill designed to improve the inner hole wall quality while maintaining good hole registration accuracy.

SIZE :  $\phi 0.30 \sim \phi 0.75$ 

アンダーカットタイプのドリルで、穴位置精度向上のために開発されました。長寿命と耐折損性に優れた超微粒子合金を用いた高剛性タイプ。

Under cut type drill with small diameter designed to improve the inner hole wall quality while maintaining excellent hole registration accuracy.



当社が推奨する型番(次ページ)をご覧ください。  
Please see the recommended models on next page.

推奨型番 Recommended models

φDmm	ℓ mm	優位性 Advantage *1		シリーズ名 Series name	ラベル表示 Label description	製品コード Product code		
		バランス Balance	内壁重視 Hole wall quality					
0.30	5.0	○		UV	UV	118-W300		
	5.5			UC	UC	132-W302		
					NHU	132-W300		
6.5	UV			UV	118-W304			
0.35	5.0			○		UC	UC	132-W351
	5.5						NHU	132-W350
	5.6					UV	UV	118-W353
	5.5(6.0)						NHUV	118-W352
0.40	6.5			○		UV	118-W400	
0.45						UC	NHU	132-W401
	0.45		○		UV	118-W450		
UC					UC	132-W451		
0.50	7.0	○		UV	UV	118-W500		
	6.5			UC	UC	132-W500		
	8.5			UV	UV	118-W501		
7.0	118-W550							
0.55	6.5	○		UC	UC	132-W551		
	8.5						118-W551	
0.60					118-W600			
0.65					118-W650			
0.70					118-7000			
0.75					118-7500			

\*1 優位性 Advantage

バランス Balance

内壁重視 Hole wall quality

穴位置精度・内壁重視設計 Good balance with hole registration accuracy and inner hole wall quality.

内壁重視設計 Developed focus on the Improvement in inner hole wall quality.

\*推奨型番は性能向上のため、予告なしに仕様変更する場合がございます。Model recommendation/specification may change as part of our policy to improve performance and quality.

切削条件 Parameters

FR-4 両面~4層/Double-sided~4 layers						
φD	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	基板厚と重ね枚数 Board thickness and stack height		
mm	k rpm	m/min	μm/rev	0.8mm	1.0-1.2mm	1.6mm
0.30	120	2.4	20	3-4	2-3	2-3
0.35	100	2.3	23			
0.40	95	2.4	25			
0.45	85	2.1	28		3-4	
0.50	75					
0.55	70	2.0	30	4-5	3-4	
0.60	65					
0.65						
0.70	60					
0.75		1.8				

FR-4 6~8層/FR-4 6~8 layers							
φD	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	基板厚と重ね枚数 Board thickness and stack height			
mm	k rpm	m/min	μm/rev	0.8mm	1.0-1.2mm	1.6mm	
0.30	120	2.4	20	3-4	2-3	1-2	
0.35	100	2.0					
0.40	95	2.2	23			2-3	2-3
0.45	85	2.0					
0.50	75		1.8	26	4-5	3-4	
0.55	70						
0.60	65						
0.65							
0.70	60	1.7	28	4-5	3-4		
0.75							

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。

These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

## UC35/UM35シリーズ

UC35/UM35 series



UC35

SIZE :  $\phi 0.80 \sim \phi 1.60$ 

穴位置精度と内壁粗さの改善を重視して設計されたバランスのとれたアンダーカットタイプのドリルです。ガラスエポキシ系の両面板から多層板まで幅広く適応します。

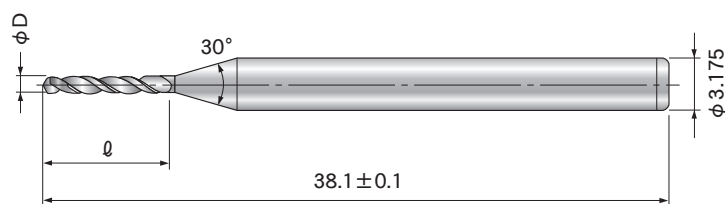
An under cut type drill offers a good balance with hole registration accuracy and inner hole wall quality. Wide range of applications of glass epoxy boards from double sided to multi-layer.

UM35

SIZE :  $\phi 0.80 \sim \phi 1.60$ 

耐摩耗性に優れる超硬合金を用いた、多層板向けのスミア対策型シリーズです。

UM35 series is made for improving smear for multi layer board with anti-wear carbide material.



当社が推奨する型番（次ページ）をご覧ください。  
Please see the recommended models on next page.

推奨型番 Recommended models

UC35 シリーズ / UC35 series		
φD mm	ℓ mm	製品コード Product code
0.80	8.0	132-0081
0.85		132-0086
0.90		132-0091
0.95		132-0096
1.00		132-0101
1.05		132-0105
1.10		132-0110
1.15		132-0115
1.20		132-0120
1.25		132-0125
1.30	10.0	132-0130
1.35		132-0135
1.40		132-0140
1.45		132-0145
1.50		132-0150
1.55		132-0155
1.60		132-0160

UM35 シリーズ / UM35 series		
ΦD mm	ℓ mm	製品コード Product code
0.80	8.0	128-3081
0.85		128-3086
0.90		128-3091
0.95		128-3096
1.00		128-3101
1.05		128-3106
1.10		128-3111
1.15		128-3116
1.20		128-3121
1.25		128-3126
1.30		128-3131
1.35		128-3136
1.40		128-3141
1.45		128-3146
1.50		128-3151
1.55		128-3156
1.60	128-3161	

\*推奨型番は性能向上のため、予告なしに仕様変更する場合がございます。Model recommendation/specification may change as part of our policy to improve performance and quality.

切削条件 Parameters

φD	基板厚 1.6mm / 1.6mm board thickness					
	FR-4 両面 / FR-4 double-sided					
	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	重ね枚数 Stack height		
mm	k rpm	m/mm	μm/rev	-		
0.80	57	1.7	30	3-4		
0.85						
0.90						
0.95	52	1.6				
1.00					48	1.4
1.05						
1.10	45	1.3				
1.15	43					

φD	FR-4 6~8層 / FR-4 6-8 layers					
	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	重ね枚数 Stack height		
	mm	k rpm	m/mm	μm/rev		
0.80	57	1.6	28	3-4		
0.85						
0.90						
0.95	52	1.5				
1.00					48	1.3
1.05						
1.10	45	1.4				
1.15	43					

φD	FR-4 10層以上 / FR-4 over 10 layers					
	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	重ね枚数 Stack height		
	mm	k rpm	m/mm	μm/rev		
0.80	55	1.5	28	1-2		
0.85						
0.90						
0.95	50	1.4				
1.00					46	1.3
1.05						
1.10	43	1.3				
1.15	41					

φ1.20~φ1.60の加工条件は14ページに記載しております。

Parameters for φ1.20~φ1.60 are described on page 14.

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。

These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.



## UA/UR35シリーズ

UA/UR35 series



UA

SIZE :  $\phi 0.80 \sim \phi 1.60$ 

車載基板に適した信頼性の高い内壁重視でありながら、穴位置精度についても考慮したシリーズです。

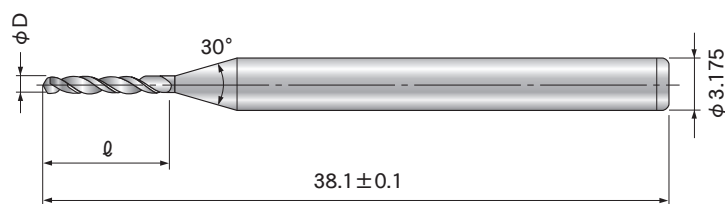
UA series is developed to improve hole wall roughness while considering hole registration accuracy.

UR35

SIZE :  $\phi 0.80 \sim \phi 1.60$ 

車載基板で求められる内壁品質に、より特化したシリーズです。

UR35 series is specialized for better hole wall roughness which is required for automotive PCBs.



当社が推奨する型番（次ページ）をご覧ください。  
Please see the recommended models on next page.

推奨型番 Recommended models

UAシリーズ/UA series		
φD mm	ℓ mm	製品コード Product code
0.80	9.0	128-9080
0.85		128-9085
0.90		128-9090
0.95		128-9095
1.00		128-9100
1.05		128-9105
1.10		128-9110
1.15		128-9115
1.20		128-9120
1.25		128-9125
1.30		128-9130
1.35		128-9135
1.40		128-9140
1.45		128-9145
1.50		128-9150
1.55		128-9155
1.60	128-9160	

UR35シリーズ/UR35 series		
ΦD mm	ℓ mm	製品コード Product code
0.80	9.0	128-6083
0.85		128-6088
0.90		128-6093
0.95		128-6098
1.00		128-6103
1.05		128-6108
1.10		128-6113
1.15		128-6118
1.20		128-6123
1.25		128-6128
1.30		128-6133
1.35		128-6138
1.40		128-6143
1.45		128-6148
1.50		128-6153
1.55		128-6158
1.60	128-6163	

\*推奨型番は性能向上のため、予告なしに仕様変更する場合がございます。Model recommendation/specification may change as part of our policy to improve performance and quality.

切削条件 Parameters

φD	基板厚1.6mm/1.6mm board thickness			
	FR-4 両面/FR-4 double-sided			
	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	重ね枚数 Stack height
mm	k rpm	m/mm	μm/rev	-
1.20	41	1.6	40	3-4
1.25	39			
1.30	38			
1.35	36			
1.40	34			
1.45	32			
1.50	30	1.2	40	3-4
1.55				
1.60				

φD	FR-4 6~8層/FR-4 6-8 layers			
	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	重ね枚数 Stack height
mm	k rpm	m/mm	μm/rev	-
1.20	41	1.6	40	3-4
1.25	39			
1.30	38			
1.35	36			
1.40	34			
1.45	32			
1.50	30	1.2	40	3-4
1.55				
1.60				

φD	FR-4 10層以上/FR-4 over 10 layers			
	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	重ね枚数 Stack height
mm	k rpm	m/mm	μm/rev	-
1.20	39	1.6	40	1-2
1.25	37			
1.30	36			
1.35	34			
1.40	32			
1.45	30			
1.50	28	1.1	40	1-2
1.55				
1.60				

φ0.80~φ1.15の加工条件は12ページに記載しております。

Parameters for φ0.8~φ1.15 are described on page12.

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。

These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

## UM30シリーズ/STシリーズ

UM30 series/ ST series

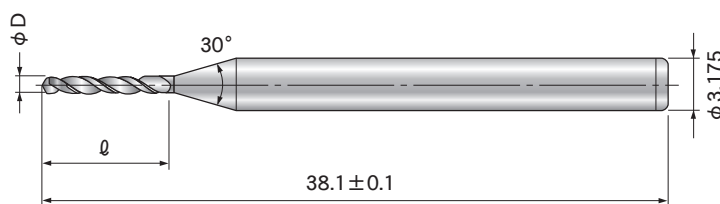


UM30

SIZE :  $\phi 1.65 \sim \phi 3.175$ 

高品質を求める多層基板の太径対応シリーズ。バリ軽減に寄与する大きな先端角を持ち切削性も高めています。

With a strong point angle for burr reduction and high performance cutting, this series is ideal for medium diameter holes in multi-layer boards where high quality is required.

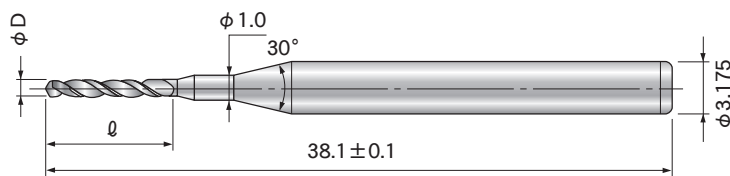


ST

SIZE :  $\phi 0.60 \sim \phi 3.175$ 

最も一般的なストレートタイプドリルです。紙エポキシ、フェノール、ガラスエポキシ系と幅広くご使用いただけます。切屑排出性も良く、再研磨も含め経済的なドリルです。

This straight type drill offers an economical solution for drilling a wide range of drilling materials. With good swarf/chip evacuation the drill can be used effectively on paper phenolic (FR1/FR2), CEM-1 and FR4 glass epoxy.



当社が推奨する型番(次ページ)をご覧ください。  
Please see the recommended models on next page.

推奨型番 Recommended models

UM30シリーズ/UM30 series								
φD mm	ℓ mm	製品コード Product code	φD mm	ℓ mm	製品コード Product code	φD mm	ℓ mm	製品コード Product code
1.65	10.0	128-5165	2.20	10.0	128-5220	2.75	10.0	128-5275
1.70		128-5170	2.25		128-5225	2.80		128-5280
1.75		128-5175	2.30		128-5230	2.85		128-5285
1.80		128-5180	2.35		128-5235	2.90		128-5290
1.85		128-5185	2.40		128-5240	2.95		128-5295
1.90		128-5190	2.45		128-5245	3.00		128-5300
1.95		128-5195	2.50		128-5250	3.05		128-5305
2.00		128-5200	2.55		128-5255	3.10		128-5310
2.05		128-5205	2.60		128-5260	3.15		128-5315
2.10		128-5210	2.65		128-5265	3.16		128-4316
2.15		128-5215	2.70		128-5270	3.175		128-5317

\*推奨型番は性能向上のため、予告なしに仕様変更する場合がございます。Model recommendation/specification may change as part of our policy to improve performance and quality.

STシリーズ/ST series								
φD mm	ℓ mm	製品コード Product code	φD mm	ℓ mm	製品コード Product code	φD mm	ℓ mm	製品コード Product code
0.60	8.0	101 W600	1.55	10.0	101-7155	2.50	10.0	101-G250
0.65		101 W650	1.60		101-7160	2.55		101-G255
0.70		101-7070	1.65		101-G165	2.60		101-G260
0.75		101-7075	1.70		101-G170	2.65		101-G265
0.80		101-7080	1.75		101-G175	2.70		101-G270
0.85		101-7085	1.80		101-G180	2.75		101-G275
0.90		101-7090	1.85		101-G185	2.80		101-G280
0.95		101-7095	1.90		101-G190	2.85		101-G285
1.00		101-7100	1.95		101-G195	2.90		101-G290
1.05		101-7105	2.00		101-G200	2.95		101-G295
1.10		101-7110	2.05		101-G205	3.00		101-G300
1.15		101-7115	2.10		101-G210	3.05		101-G305
1.20		101-7120	2.15		101-G215	3.10		101-G310
1.25		101-7125	2.20		101-G220	3.15		101-G315
1.30	101-7130	2.25	101-G225	3.16	101-G316			
1.35	101-7135	2.30	101-G230	3.165	101-G317			
1.40	101-7140	2.35	101-G235	3.17	101-G319			
1.45	101-7145	2.40	101-G240	3.175	101-G318			
1.50	101-7150	2.45	101-G245					

\*UM30 φ3.175mmについては-公差となります。UM30: Tolerance for φ3.175 is minus.

\*シャンク端面の形状が図と異なります。The shape of the shank tip face is different from the drawing on previous page.

\*推奨型番は性能向上のため、予告なしに仕様変更する場合がございます。Model recommendation/specification may change as part of our policy to improve performance and quality.

切削条件 Parameters

φD	基板厚1.6mm/1.6mm board thickness														
	FR-4 両面/FR-4 double-sided				FR-4 6~8層/FR-4 6~8 layers				FR-4 10層以上/FR-4 over 10 layers						
	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップ ロード Chip load	重ね枚数 Stack height	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップ ロード Chip load	重ね枚数 Stack height	回転数 Spindle speed	送り速度 Infeed rate	チップ ロード Chip load	重ね枚数 Stack height			
mm	k rpm	m/min	μ m/rev	-	k rpm	m/min	μ m/rev	-	k rpm	m/min	μ m/rev	-			
1.65	30	1.7	55	3-4	30	1.8	60	3-4	28	1.7	60	1-2			
1.70	27	1.5			27	1.6			25	1.5					
1.75					25	1.4			23	1.4					
1.80	25	1.4			25	1.5			20	1.2					
1.85					22	1.2			18	1.1					
1.90	22	1.2			22	1.3			16	1.0					
1.95					20	1.1									
2.00	20	1.1			18	1.1			61	60					
2.05~ 2.10	18	1.0			18	1.1			63	60					
2.15~ 2.20					16	0.9			16	1.0					
2.25~ 2.30	15	0.8			53	15			0.9	60			15	0.9	60
2.35~ 2.40															
2.45~ 2.50															
2.55~ 2.60															
2.65~ 2.75															
2.80~ 2.90															
2.95~ 3.05															
3.10~ 3.175															

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。

These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

# SX24(長穴用)シリーズ

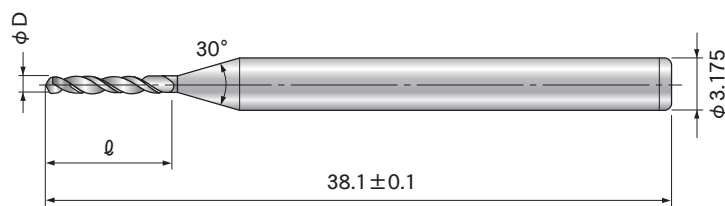
SX24(Slot drilling) series



極度にドリル剛性を高めた長穴加工専用ドリルです。ドリル径の2倍程度の長穴でも高精度の品質が得られます。従来のルーターやエンドミルで加工されていたものが同一ドリリングマシンで効率よく対応できます。穴径や加工長さ、基板の重ね枚数に合ったタイプをお選びください。

This under cut drill has special geometry designed for slot drilling. Using a web taper design for maximum rigidity, the drill can be used at high infeed rates for increased productivity. Even when slots requiring length two times of drill diameter, this range of high precision drills gives excellent results.

## SX24 SIZE : φ0.5~φ1.6



### 推奨型番 Recommended models

Series	φD mm	ℓ mm	製品コード Product code	φD mm	ℓ mm	製品コード Product code	φD mm	ℓ mm	製品コード Product code
SX24Sシリーズ SX24S series	0.50	4.7	135-1050	0.65	4.7	135-1065	0.80	4.7	135-1082
	0.55		135-1055	0.70		135-1072			
	0.60		135-1060	0.75		135-1077			
SX24Mシリーズ SX24M series	0.50	6.7	135-1052	0.90	6.7	135-1091	1.30	6.7	135-1131
	0.55		135-1057	0.95		135-1096	1.35		135-1136
	0.60		135-1061	1.00		135-1101	1.40		135-1141
	0.65		135-1066	1.05		135-1106	1.45		135-1146
	0.70		135-1070	1.10		135-1111	1.50		135-1151
	0.75		135-1075	1.15		135-1116	1.55		135-1156
	0.80		135-1081	1.20		135-1121	1.60		135-1161
	0.85		135-1086	1.25		135-1126			
SX24Lシリーズ SX24L series	0.70	8.7	135-1073	1.05	8.7	135-1108	1.40	8.7	135-1140
	0.75		135-1078	1.10		135-1113	1.45		135-1145
	0.80		135-1083	1.15		135-1118	1.50		135-1150
	0.85		135-1088	1.20		135-1123	1.55		135-1155
	0.90		135-1093	1.25		135-1128	1.60		135-1160
	0.95		135-1098	1.30		135-1130			
	1.00		135-1103	1.35		135-1135			

\* 推奨型番は性能向上のため、予告なしに仕様変更する場合がございます。Model recommendation/specification may change as part of our policy to improve performance and quality.

### 切削条件 Parameters

φD mm	タイプ Type			重ね枚数 Stack height (t1.6x)	ドリル径の2.5倍以上 More than 2.5 times the drill diameter		ドリル径の2倍程度 Approximately twice the drill diameter	
	S	M	L		回転数 Spindle speed k rpm	チップロード Chip load μm/rev	回転数 Spindle speed k rpm	チップロード Chip load μm/rev
0.5~0.65	4.7	-	-	1~2	65~75	20~30	60~75	10~20
0.7~0.85	-	6.7	8.7	M: 2~3	60~70	20~35	60~70	15~25
0.9~1.25				L: 3~4	50~65	30~50	50~65	
1.3~1.6	-	-	-	3~4	50~60	40~70	50~60	30~50

\* 電子回路基板の種類によっては、Mサイズのメインサイズ付近は50~120 μmの高速加工も可能です。 Depending on the type of the printed-wiring board, in the main size area of the M size, high speed work at 50 to 120 μm/rev can also be performed.

### 長穴加工方法 Method of slot drilling

適正な方法は連続穴ではなく、穴間を加工して行きます。 The proper method is not that of continuous holes but of drilling hole gaps.

適正 (高精度) Suitable (high precision) 不適正 (曲り易い) Unsuitable (bends easily)



### ドリル加工条件計算式 Formulas for calculating drilling conditions

$$\text{周速 Velocity (V)} = \frac{\pi \phi DN}{1000} \text{ [m/min]} \quad \left( N = \frac{1000V}{\pi \phi D} \text{ [rpm]} \right)$$

$$\text{チップロード Chip load (f)} =$$

$$\frac{F}{N} \times 1000 \text{ [μm/rev]} \quad \left( F = \frac{fN}{1000} \text{ [mm/min]} \right)$$

但し、π = 3.14 (円周率) π = 3.14 (the circular constant)

F = 切込速度 F = Infeed rate

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。 These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.



# ID30C(逆段)シリーズ

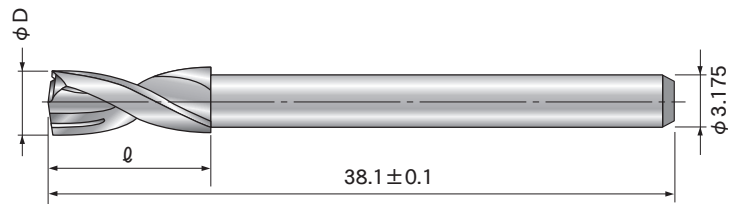
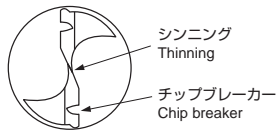
## ID30C(Inverse diameter drill) series



チップブレイカーによりドリルビットへの切粉巻き付きを抑え、独自のシンニング加工により、スラスト荷重を大幅に改善し高速スピンドルへの負荷を軽減しました。さらに再研磨後も同じ刃形が得られるため、性能が変わりません。

The UNION TOOL Inverse diameter drill is an innovative product that has both a chip-breaker to help prevent "bird-nesting" - that extends along the length of the flute - and a point design that incorporates web-thinning technology that greatly reduces the thrust load on the spindle. Additionally both these features remain present after repointing, helping to retain quality and performance throughout the drills life.

### ID30C SIZE : $\phi 3.20 \sim \phi 6.50$



#### 推奨型番 Recommended models

φ D mm	ℓ mm	製品コード Product code	φ D mm	ℓ mm	製品コード Product code	φ D mm	ℓ mm	製品コード Product code	φ D mm	ℓ mm	製品コード Product code
3.20	12.0	112-8320	4.05	12.0	112-8405	4.90	12.0	112-8490	5.75	12.0	112-8575
3.25		112-8325	4.10		112-8410	4.95		112-8495	5.80		112-8580
3.30		112-8330	4.15		112-8415	5.00		112-8500	5.85		112-8585
3.35		112-8335	4.20		112-8420	5.05		112-8505	5.90		112-8590
3.40		112-8340	4.25		112-8425	5.10		112-8510	5.95		112-8595
3.45		112-8345	4.30		112-8430	5.15		112-8515	6.00		112-8600
3.50		112-8350	4.35		112-8435	5.20		112-8520	6.05		112-8605
3.55		112-8355	4.40		112-8440	5.25		112-8525	6.10		112-8610
3.60		112-8360	4.45		112-8445	5.30		112-8530	6.15		112-8615
3.65		112-8365	4.50		112-8450	5.35		112-8535	6.20		112-8620
3.70		112-8370	4.55		112-8455	5.40		112-8540	6.25		112-8625
3.75		112-8375	4.60		112-8460	5.45		112-8545	6.30		112-8630
3.80		112-8380	4.65		112-8465	5.50		112-8550	6.35		112-8635
3.85		112-8385	4.70		112-8470	5.55		112-8555	6.40		112-8640
3.90		112-8390	4.75		112-8475	5.60		112-8560	6.45		112-8645
3.95		112-8395	4.80		112-8480	5.65		112-8565	6.50		112-8650
4.00		112-8400	4.85		112-8485	5.70		112-8570			

\* 推奨型番は性能向上のため、予告なしに仕様変更する場合がございます。Model recommendation/specification may change as part of our policy to improve performance and quality.

#### 切削条件 Parameters

φ D	回転数 Spindle speed	基板厚 1.6mm / 1.6mm board thickness								
		FR-4 両面 / FR-4 double-sided			FR-4 6~8層 / FR-4 6~8 layers			FR-4 10層以上 / FR-4 over 10 layers		
		送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	重ね枚数 Stack height	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	重ね枚数 Stack height	送り速度 Infeed rate	チップロード Chip load	重ね枚数 Stack height
mm	k rpm	m/min	μ m/rev	-	m/min	μ m/rev	-	m/min	μ m/rev	-
3.2~3.95	25	0.8	30	3-4	0.8	30	3-4	0.8	30	1-2
4.0~4.95	20	0.6			0.6			0.6		
5.0~5.95	16	0.6	40		40	40				
6.0~6.50	15	0.5	35		35	35				

\* φ 3.2~φ 3.95は、シンニング加工のみとなります。ID drills range from φ 3.2 to φ 3.95, has no chip breaker.

\* φ 4.0~φ 6.5は、チップブレイカー・シンニング加工となります。ID drills range from φ 4.0 to φ 6.5 has both of chipbreaker and thinning.

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

# 周速表

Velocity

(m/min)

- 摩耗材向け推奨周速
- 一般材向け推奨周速

		回転数 Spindle speed (krpm)								
		15	20	30	40	50	60	80	100	120
φD (mm)	0.05	2	3	5	6	8	9	13	16	19
	0.075	4	5	7	9	12	14	19	24	28
	0.09	4	6	8	11	14	17	23	28	34
	0.10	5	6	9	13	16	19	25	31	38
	0.15	7	9	14	19	24	28	38	47	57
	0.20	9	13	19	25	31	38	50	63	75
	0.25	12	16	24	31	39	47	63	79	94
	0.30	14	19	28	38	47	57	75	94	113
	0.35	16	22	33	44	55	66	88	110	132
	0.40	19	25	38	50	63	75	100	126	151
	0.45	21	28	42	57	71	85	113	141	170
	0.50	24	31	47	63	79	94	126	157	188
	0.55	26	35	52	69	86	104	138	173	207
	0.60	28	38	57	75	94	113	151	188	226
	0.65	31	41	61	82	102	122	163	204	245
	0.70	33	44	66	88	110	132	176	220	264
	0.75	35	47	71	94	118	141	188	236	283
	0.80	38	50	75	100	126	151	201	251	301
	0.90	42	57	85	113	141	170	226	283	339
	1.00	47	63	94	126	157	188	251	314	377
	1.10	52	69	104	138	173	207	276	345	414
	1.20	57	75	113	151	188	226	301	377	452
	1.30	61	82	122	163	204	245	327	408	490
	1.40	66	88	132	176	220	264	352	440	528
	1.50	71	94	141	188	236	283	377	471	565
	1.60	75	100	151	201	251	301	402	502	603
	1.70	80	107	160	214	267	320	427	534	641
	1.80	85	113	170	226	283	339	452	565	678
	1.90	89	119	179	239	298	358	477	597	716
	2.00	94	126	188	251	314	377	502	628	754
	2.10	99	132	198	264	330	396	528	659	791
	2.20	104	138	207	276	345	414	553	691	829
	2.30	108	144	217	289	361	433	578	722	867
2.40	113	151	226	301	377	452	603	754	904	
2.50	118	157	236	314	393	471	628	785	942	
2.60	122	163	245	327	408	490	653	816	980	
2.70	127	170	254	339	424	509	678	848	1,017	
2.80	132	176	264	352	440	528	703	879	1,055	
2.90	137	182	273	364	455	546	728	911	1,093	
3.00	141	188	283	377	471	565	754	942	1,130	
3.10	146	195	292	389	487	584	779	973	1,168	
3.15	148	198	297	396	495	593	791	989	1,187	

Velocity

(m/min)

- 摩耗材向け推奨周速
- 一般材向け推奨周速

		回転数 Spindle speed (krpm)								
		140	160	180	200	220	240	260	280	300
φD (mm)	0.05	22	25	28	31	35	38	41	44	47
	0.075	33	38	42	47	52	57	61	66	71
	0.09	40	45	51	57	62	68	73	79	85
	0.10	44	50	57	63	69	75	82	88	94
	0.15	66	75	85	94	104	113	122	132	141
	0.20	88	100	113	126	138	151	163	176	188
	0.25	110	126	141	157	173	188	204	220	236
	0.30	132	151	170	188	207	226	245	264	283
	0.35	154	176	198	220	242	264	286	308	330
	0.40	176	201	226	251	276	301	327	352	377
	0.45	198	226	254	283	311	339	367	396	424
	0.50	220	251	283	314	345	377	408	440	471
	0.55	242	276	311	345	380	414	449	484	518
	0.60	264	301	339	377	414	452	490	528	565
	0.65	286	327	367	408	449	490	531	571	612
	0.70	308	352	396	440	484	528	571	615	659
	0.75	330	377	424	471	518	565	612	659	707
	0.80	352	402	452	502	553	603	653	703	754
	0.90	396	452	509	565	622	678	735	791	848
	1.00	440	502	565	628	691	754	816	879	942
	1.10	484	553	622	691	760	829	898	967	1,036
	1.20	528	603	678	754	829	904	980	1,055	1,130
	1.30	571	653	735	816	898	980	1,061	1,143	1,225
	1.40	615	703	791	879	967	1,055	1,143	1,231	1,319
	1.50	659	754	848	942	1,036	1,130	1,225	1,319	1,413
	1.60	703	804	904	1,005	1,105	1,206	1,306	1,407	1,507
	1.70	747	854	961	1,068	1,174	1,281	1,388	1,495	1,601
	1.80	791	904	1,017	1,130	1,243	1,356	1,470	1,583	1,696
	1.90	835	955	1,074	1,193	1,313	1,432	1,551	1,670	1,790
	2.00	879	1,005	1,130	1,256	1,382	1,507	1,633	1,758	1,884
	2.10	923	1,055	1,187	1,319	1,451	1,583	1,714	1,846	1,978
	2.20	967	1,105	1,243	1,382	1,520	1,658	1,796	1,934	2,072
	2.30	1,011	1,156	1,300	1,444	1,589	1,733	1,878	2,022	2,167
2.40	1,055	1,206	1,356	1,507	1,658	1,809	1,959	2,110	2,261	
2.50	1,099	1,256	1,413	1,570	1,727	1,884	2,041	2,198	2,355	
2.60	1,143	1,306	1,470	1,633	1,796	1,959	2,123	2,286	2,449	
2.70	1,187	1,356	1,526	1,696	1,865	2,035	2,204	2,374	2,543	
2.80	1,231	1,407	1,583	1,758	1,934	2,110	2,286	2,462	2,638	
2.90	1,275	1,457	1,639	1,821	2,003	2,185	2,368	2,550	2,732	
3.00	1,319	1,507	1,696	1,884	2,072	2,261	2,449	2,638	2,826	
3.10	1,363	1,557	1,752	1,947	2,141	2,336	2,531	2,726	2,920	
3.15	1,385	1,583	1,780	1,978	2,176	2,374	2,572	2,769	2,967	

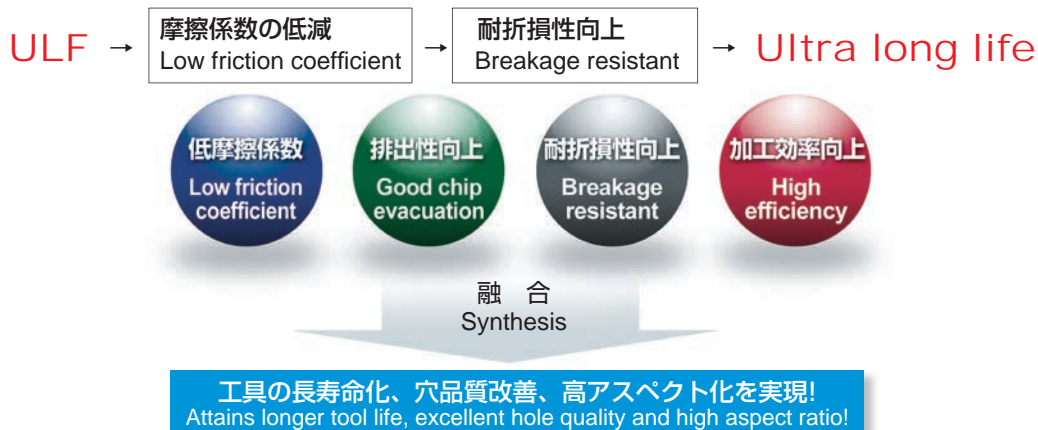
Velocity

ULFコート  
ULF coated

ULF : Uniontool Lubricant Film, Ultra Long-life Film

## ユニオンツールのULFコートドリルが、極小径PCBドリルの常識を覆す！

Union Tool's ULF coated drills overturns the conventional wisdom for ultra micro PCB drill.

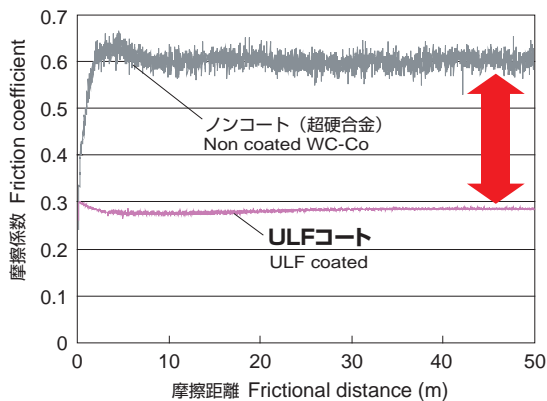


### 摩擦係数比較

#### Comparison of friction coefficient

ULFコートとノンコート(超硬合金)の摩擦係数比較  
Comparison of friction coefficient between ULF and non coated WC.

<ボールオンディスク試験> 被削材: MCL-E-679FGR t0.8mm Non Cu 使用球: 超硬合金 S6mm 回転半径: 2.5mm 速度: 100mm/s サンプリング: 5Hz 試験荷重: 5N	<Ball on disk test> Work material: MCL-E-679FGR t0.8mm without Cu layer Used sphere WC-Co S6mm Turning radius: 2.5mm Velocity: 100mm/s Sampling: 5Hz Test load: 5N
--	---



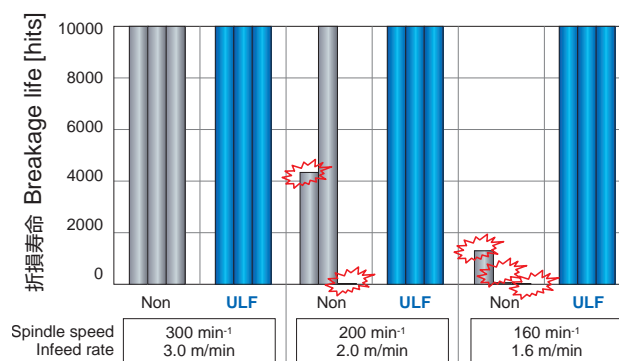
母材表面の摩擦係数低減  
Friction co-efficient decreased on base material surface  
表面潤滑性の改善  
Improved surface lubrication

### 折損寿命比較

#### Comparison of tool breakage life

ノンコートドリルとULFコートドリルの折損寿命比較  
Comparison of tool breakage life between non-coated and ULF coated drill.

<加工条件> ドリル: φ0.105x1.7 mm 被削材: MCL-E-679FGM E/B: LE900 B/B: t1.5Bake	<CONDITION> Drill: φ0.105x1.7 mm Work material: MCL-E-679FGM t0.11 mm (両面) x 7枚 E/B: LE900 B/B: t1.5Bake
--	---



ULFの表面潤滑性が極小径ドリルの耐折損性を向上  
Breakage resistance of ultra micro drill is improved  
by ULF coating

### ULF & ドリル形状の最適化

#### Optimization of drill bit design with ULF

#### ULFコートで極小径ドリルのデザインは進化する！

ULFコートの特性を生かしたドリル形状設計で、さらなるロングライフ、重ねUP要求に対応していきます。詳細は担当営業までお問い合わせください。

#### ULF coating evolves micro drill bit design to the next stage.

We will develop drill bit geometry considering with the characteristic of ULF to meet further long life and stack up requests. For details, please contact the sales representative.

# ダイヤコートの紹介

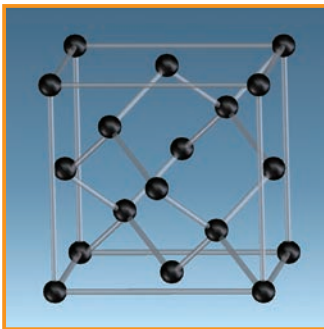
Introduction to Diamond coated products



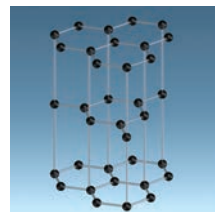
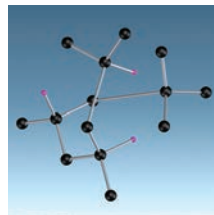
## ダイヤモンドの特徴 Characteristics of diamond

ダイヤモンドとグラファイトは共に炭素を構成元素としておりますが、ダイヤモンド構造(sp3)では炭素の結合が強固であることから、ダイヤモンドは硬い特長を持ちます。Diamond and graphite are both composed by carbon elements, but due to the covalent bonding structure, diamond has hard characteristic.

### Diamond structure (sp3)



### Amorphous structure (DLC)



### Graphite structure (sp2)

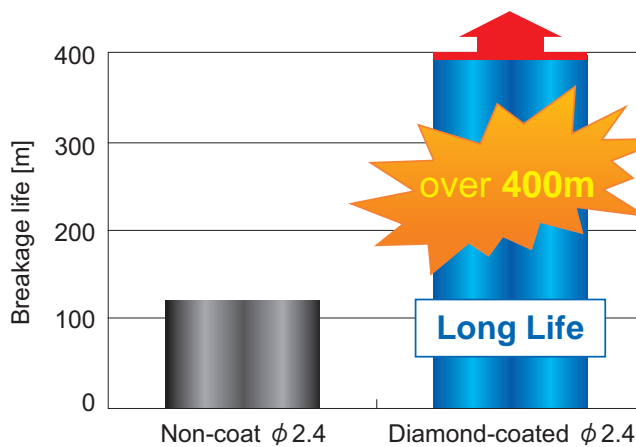
## 折損寿命 Breakage life

<CONDITION>

Router:  $\phi 2.4 \times 10.5 \text{mm}$

Work material: R1705UX t1.6mm(Non-copper) x 4 panels

S : 30,000  $\text{min}^{-1}$  F:1.04m/min f : 34.7 $\mu\text{m}/\text{rev}$

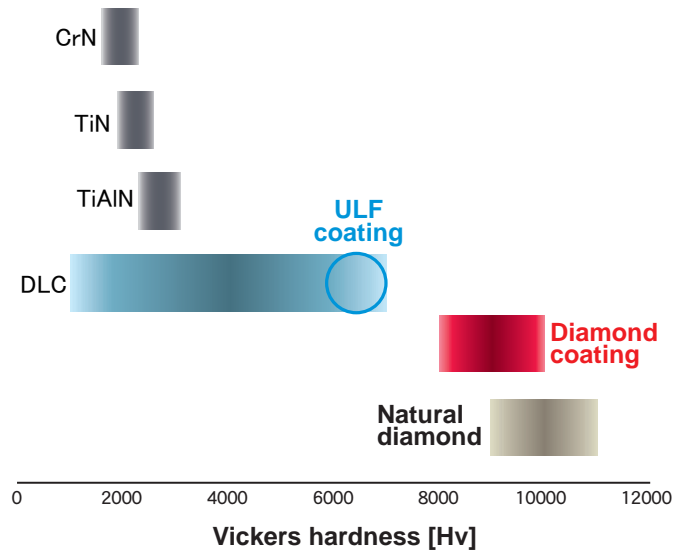


DCシリーズは、400mを超える寿命を実現しました。  
"DC series" attained 400m long routing distance.

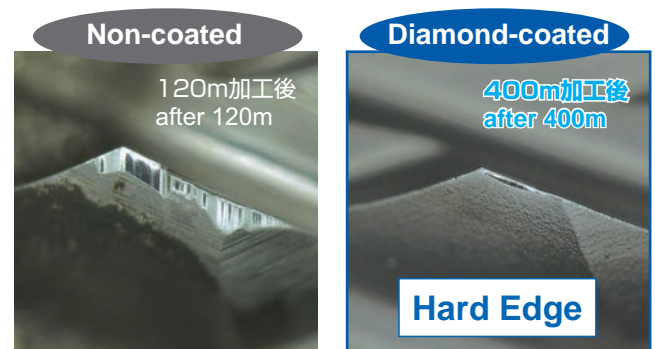
## コーティング膜の硬度比較 Hardness comparison of coating

他の膜種と比較してビッカース硬度が高いダイヤモンドをコーティングしたルーターを開発しました。

The router is developed with diamond coating which has high Vickers hardness in comparison to other types of coating.



## 工具摩耗 Cutting edge



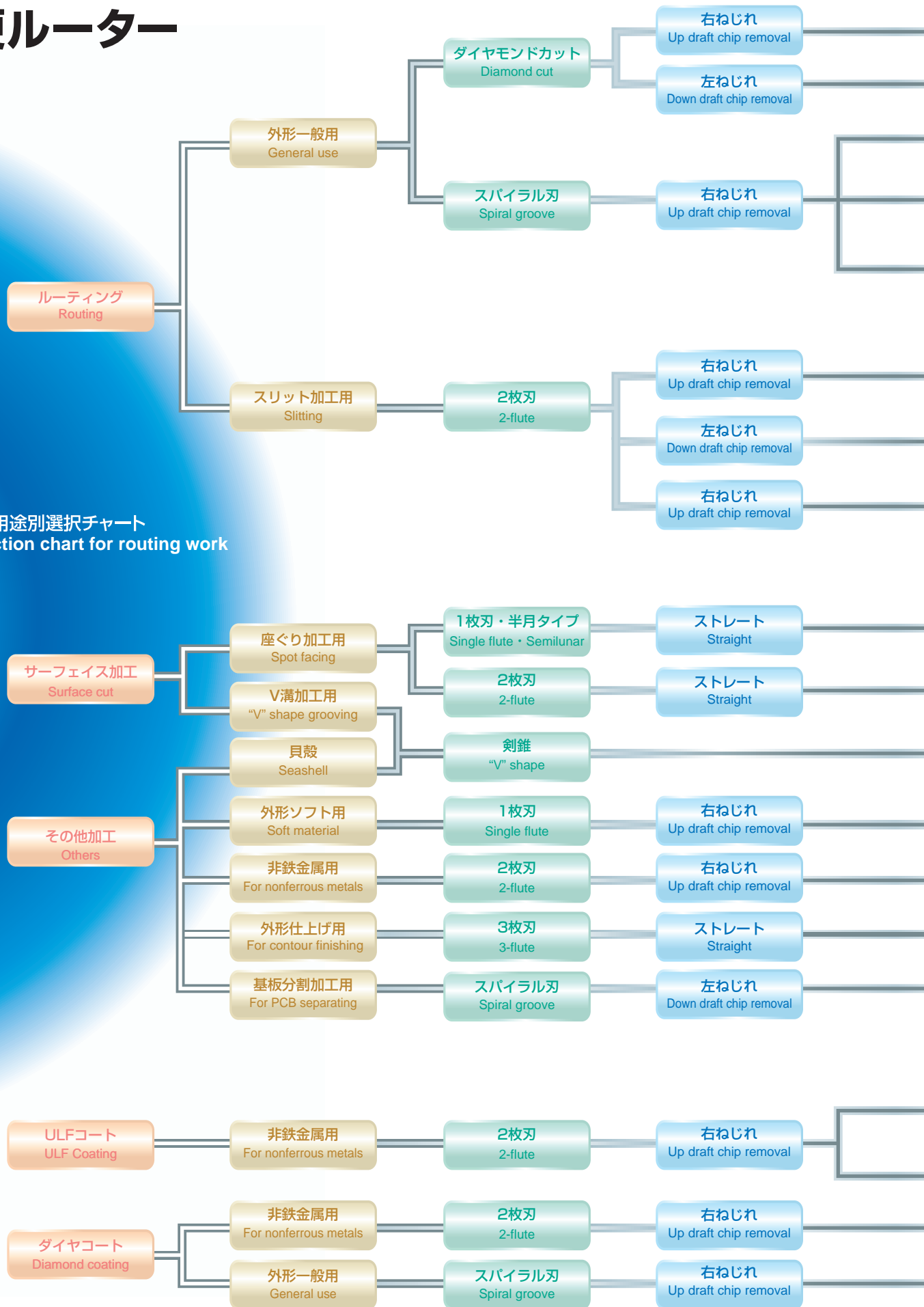
DCシリーズは、耐摩耗性が非常に高いため、直径の変化が少ないルーターです。  
The wearing of the cutting edge for "DC series" is extremely small.



# CARBIDE ROUTERS

## 超硬ルーター

加工用途別選択チャート  
Selection chart for routing work



## INDEX

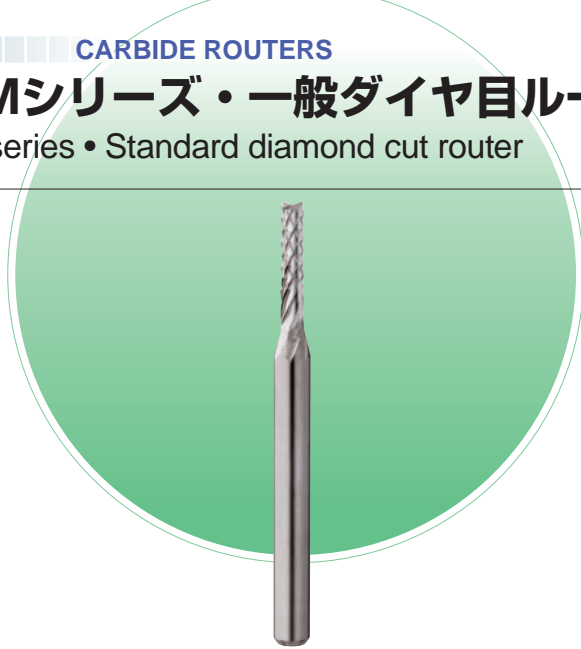
	型番 Model	特徴・用途 Features・use	サイズ Size
→ RCMシリーズ ・一般ダイヤモンドルーター RCM series • Standard diamond cut router .....p25	<b>RCM/RCMB</b>	一般的外形加工用 For general contour routing	φ0.6～φ3.175
→ RHMシリーズ ・一般ダイヤモンドルーター RHM series • Standard diamond cut router .....p26	<b>RHM</b>	バリ抑制重視設計 Improved burr reduction	φ0.8～φ3.175
→ SCシリーズ ・チップブレイカー付きスパイラル刃ルーター SC series • Chip-breaker flute router .....p27	<b>SC</b>	バリ抑制重視設計 Improved burr reduction	φ0.6～φ3.175
→ SCMシリーズ ・チップブレイカー付きスパイラル刃ルーター SCM series • Chip-breaker flute router .....p28	<b>SCM/SCMB</b>	一般的外形加工用 For general contour routing	φ0.8～φ1.8
→ RLEシリーズ ・チップブレイカー付きスパイラル刃ルーター RLE series • Chip-breaker flute router .....p29	<b>RLE/RLES</b>	一般的外形加工用 For general contour routing	φ0.8～φ2.6
→ <b>技術資料</b> Technical data .....p30			
→ RPシリーズ ・右ねじれ形2枚刃スリッティングルーター RP series • Up draft 2-flute slitting router .....p31	<b>RP</b>	スリット加工用右ねじれ For up draft slitting	φ0.4～φ3.175
→ RSシリーズ ・左ねじれ形2枚刃スリッティングルーター RS series • Down draft 2-flute slitting router .....p32	<b>RS</b>	スリット加工用左ねじれ For down draft slitting	φ0.4～φ3.175
→ RPEMシリーズ ・右ねじれ形2枚刃スリッティング・座ぐりルーター RPEM series • Up draft 2-flute slitting and cavity router .....p33	<b>RPEM</b>	スリット・キャビティ加工用 For up draft slitting / cavity facing	φ0.4～φ2.0
→ <b>技術資料</b> Technical data .....p34			
→ SMシリーズ ・半月タイプカッター SM series • Semilunar-type cutter .....p35	<b>SM</b>	座ぐり加工用 For spot facing work	φ1.0～φ3.0
→ SIシリーズ ・ストレート2枚刃タイプカッター SI series • Straight 2-flute type cutter .....p36	<b>SI</b>	座ぐり加工用長寿命型 For long-life spot facing work	φ0.8～φ3.0
→ RVシリーズ ・V溝カッター RV series • V-groove cutter .....p37	<b>RV</b>	V溝加工用 For V-groove work	φ1.0～φ3.175
→ SFシリーズ ・DPタイプ1枚刃ルーター SF series • DP type single-flute router .....p38	<b>SF</b>	ソフト基板用加工 For soft material bases	φ0.8～φ3.175
→ RAシリーズ ・非鉄金属用 RA series • For nonferrous metals .....p39	<b>RA</b>	非鉄金属基板加工用 For nonferrous metals	φ0.8～φ3.0
→ RIシリーズ ・ニック入りストレート3枚刃タイプ RI series • Notched straight 3-flute type .....p40	<b>RI</b>	仕上げ加工用 For contour finishing	φ0.8～φ3.175
→ SHMシリーズ ・実装基板分割加工用ルーター SHM series • PCB separating router for SMT process .....p41	<b>SHM</b>	実装基板分割加工用 For PCB separating	φ0.8～φ1.6
→ <b>最新ルーター</b> ・ダイヤモンドルーター ・ULFコートルーター Latest router • Diamond-coated router • ULF-coated router .....p42			
→ RAUシリーズ ・ULFコート付き非鉄金属用 RAU series • For nonferrous metals with ULF coating .....p43	<b>RAU</b>	非鉄金属基板加工用 For nonferrous metals	φ0.8～φ3.0
→ RPUシリーズ ・ULFコート付き右ねじれ形2枚刃スリッティングルーター RPU series • Up draft 2-flute slitting router with ULF coating .....p44	<b>RPU</b>	非鉄金属基板加工用 For nonferrous metals	φ0.4～φ3.175
→ DCRPシリーズ ・右ねじれ2枚刃スリッティングDCルーター DCRP series • Up draft 2-flute slitting Diamond Coated Router .....p45	<b>DCRP</b>	非鉄金属基板加工用 For nonferrous metals	φ1.5～φ2.0
→ DCEシリーズ ・チップブレイカー付きスパイラル刃DCルーター DCE series • Diamond Coated Router with Chip-breaker flute .....p46	<b>DCE/DCET</b>	一般的外形加工用 For general contour routing	φ1.5～φ2.5

サイズによっては受注生産となりますので、あらかじめご了承ください。  
While every effort is made to have all models in stock, certain models are made to special order - Please contact our sales representative.

# RCMシリーズ・一般ダイヤモンドルーター

RCM series • Standard diamond cut router

RCM series



右ねじれの切刃で切粉が上方に排出され、きれいな加工面が得られます。吸入装置の付いたNC加工機に適します。

The RCM/RCMB router bit is a up draft helix design with diamond cut geometry.

It offers smooth surface finish with up draft swarf/chip evacuation and is suitable for CNC machines with vacuum extractions.

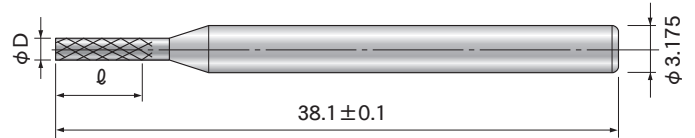
## RCM/RCMB

SIZE :  $\phi 0.6 \sim \phi 3.175$



※サイズによっては受注生産となります。  
詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。

※Some models are made to order.  
For details, please contact the sales representative.



RCMB タイプは使用済み品を回収させていただきます。  
For customers using RCMB they must agree to return all used routers to us.

### 仕様 Specifications

φD mm	RCM (ℓ mm)		RCMB (ℓ mm)	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
0.60	4.0	—	4.0	—
0.70				
0.80	4.5	5.5	4.5	5.5
0.90				
1.00	4.5 / 5.0	5.5 / 6.5	4.5 / 5.0	5.5 / 6.5
1.10	4.5	6.5	4.5	6.5
1.20				
1.30	5.0	6.5	5.0	6.5
1.40				
1.50	6.5	8.0	6.5	—
1.60				
1.70	8.0	9.5	—	—
1.80				
1.90	9.5	—	—	—
2.00				
2.10	10.0	—	—	—
2.20				
2.30	—	—	—	—
2.40				
2.50	—	—	—	—
2.60				
2.70	—	—	—	—
2.80				
2.90	—	—	—	—
3.00				
3.10	—	—	—	—
3.175				

### 切削条件 Parameters

φD mm	回転数 Spindle feed [rpm]	送り速度 Table feed [m/min]	Z軸送り速度 Z-axis Table feed [m/min]	スタンダード刃長 Standard flute length		ロング刃長 Long flute length	
				[mm]	基板重ね枚数 (1.6 t) Stack height	[mm]	基板重ね枚数 (1.6 t) Stack height
0.60	80,000	0.3	0.1	4.0	—	—	—
0.70	70,000						
0.80	60,000	0.4		4.5	2	5.5	2
0.90	53,000						
1.00	48,000	0.8		5.0	3	6.5	3
1.10	38,000						
1.20	35,000	1.0		6.5	3	8.0	4
1.30	32,000						
1.40	30,000	1.1		8.0	4	9.5	5
1.50	29,000						
1.60	27,000	1.2	9.5	5	—	—	
1.70	25,000						
1.80	25,000	1.3	10.0	5	—	—	
1.90	24,000						
2.00	23,000	0.2	10.0	5	—	—	
2.10	22,000						
2.20	21,000	0.3	10.0	5	—	—	
2.30	20,000						
2.40	20,000	0.2	10.0	5	—	—	
2.50	19,000						
2.60	19,000	0.1	10.0	5	—	—	
2.70	18,000						
2.80	18,000	0.1	10.0	5	—	—	
2.90	17,000						
3.00	17,000	0.1	10.0	5	—	—	
3.10	16,000						
3.175	16,000	0.1	10.0	5	—	—	
3.175	16,000						

※RCMは超硬ソリッドタイプ、RCMBは接合タイプになります。 ※RCM is solid type, RCMB is composite type.  
※記載のないサイズは問い合わせ下さい。 ※Please contact sales representative about the sizes not listed on the above table.

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

# RHMシリーズ・一般ダイヤモンドルーター

RHM series • Standard diamond cut router



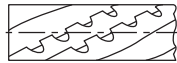
左ねじれの切刃で切粉が下方に排出され、基板を下に押し付ける力が働くため、表面のバリを小さく抑えることができます。また、集塵装置がスピンドルに対し基板の反対側に位置するような基板分割機での使用においては、良好な切粉排出が可能となります。

The RHM router bit is a left hand, down draft design with a diamond cut geometry. The down draft reduces surface burrs by minimizing cutter "chatter" on the boards edge. Furthermore, good chip evacuation is possible when the vacuum device is set in the opposite side of the spindle in the router machine.

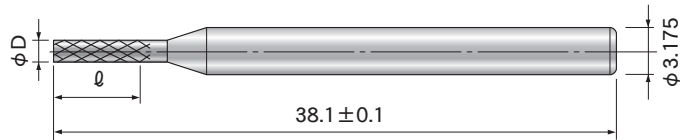
RHM series

**RHM**

SIZE :  $\phi 0.8 \sim \phi 3.175$



※サイズによっては受注生産となります。  
 詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。  
 ※Some models are made to order.  
 For details, please contact the sales representative.



## 仕様 Specifications

φD mm	l mm	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
0.80	4.5	—
0.90		
1.00		
1.10		
1.20	5.0	6.5
1.30		
1.40		
1.50	6.5	8.0
1.60		
1.70		
1.80		
1.90	8.0	9.5
2.00		
2.10		
2.20		
2.30		
2.40		
2.50	9.5	—
2.60		
2.70		
2.80		
2.90		
3.00		
3.10	10.0	—
3.175		

## 切削条件 Parameters

φD mm	回転数 Spindle feed [rpm]	送り速度 Table feed [m/min]	Z軸送り 速度 Z-axis Table feed [m/min]	スタンダード刃長 Standard flute length		ロング刃長 Long flute length		
				[mm]	基板重ね 枚数 (1.6 t) Stack height	[mm]	基板重ね 枚数 (1.6 t) Stack height	
0.80	60,000	0.4	0.1	4.5	2	6.5	3	
0.90	53,000	0.6						
1.00	48,000	0.8						
1.10	38,000	0.9						
1.20	35,000	1.0		5.0	6.5	3		
1.30	32,000							
1.40	30,000	1.1		6.5	3	8.0	4	
1.50	29,000							
1.60	27,000	1.2		0.2	8.0	4	9.5	5
1.70								
1.80								
1.90								
2.00	24,000	1.3	0.3	9.5	5	—	—	
2.10	23,000							
2.20	22,000							
2.30	21,000							
2.40	20,000							
2.50	19,000							
2.60	18,000	0.2	10.0	5	—	—		
2.70								
2.80								
2.90								
3.00	17,000	0.1	10.0	5	—	—		
3.10								
3.175								

※記載のないサイズは問い合わせ下さい。

※Please contact sales representative about the sizes not listed on the above table.

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
 For more information, please ask sales representative.

UNION TOOL CO.

# SCシリーズ・チップブレイカー付きスパイラル刃ルーター

SC series • Chip-breaker flute router

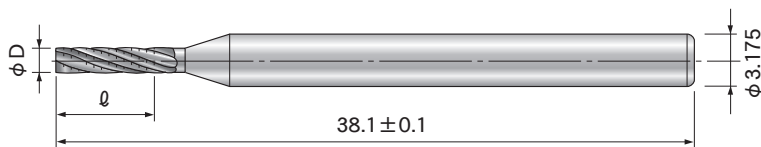


多数の右ねじれ刃を持ち、エンドミルタイプの逃げ角と切粉を剪断する細かいチップブレイカーが付いています。溝がスパイラル状なので、切粉の排出も良好。外形加工に適しています。

The SC router bit is a right hand, up draft design with a chip-breaker geometry, that chops the swarf/chip into smaller pieces and helps to reduce the radial load on the spiral groove. Suitable for peripheral routing.



SIZE :  $\phi 0.6 \sim \phi 3.175$



※サイズによっては受注生産となります。  
詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。

※Some models are made to order.  
For details, please contact the sales representative.

## 仕様 Specifications

$\phi D$ mm	$l$ mm	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
0.60	3.0	—
0.70	4.0	—
0.80	4.0 / 4.5	5.5
0.90		
1.00	4.5	6.5
1.10		
1.20	5.0	6.5
1.30		
1.40	6.5	8.0
1.50		
1.60	8.0	9.5
1.70		
1.80	8.0	9.5
1.90		
2.00	9.5	—
2.10		
2.20	9.5	—
2.30		
2.40	9.5	—
2.50		
2.60	10.0	—
2.70		
2.80	10.0	—
2.90		
3.00	10.0	—
3.10		
3.175	10.0	—

## 切削条件 Parameters

$\phi D$ mm	回転数 Spindle feed [rpm]	送り速度 Table feed [m/min]	Z軸送り 速度 Z-axis Table feed [m/min]	スタンダード刃長 Standard flute length		ロング刃長 Long flute length	
				[mm]	基板重ね 枚数 (1.6 t) Stack height	[mm]	基板重ね 枚数 (1.6 t) Stack height
0.60	80,000	0.3	0.1	4.0	—	—	—
0.70	70,000						
0.80	60,000	4.5		2	5.5	2	
0.90	53,000						
1.00	48,000	5.0		6.5	3		
1.10	38,000						
1.20	35,000	6.5		3	8.0	4	
1.30	32,000						
1.40	30,000	8.0		4	9.5	5	
1.50	29,000						
1.60	27,000	1.1	0.2	6.5	3	8.0	4
1.70							
1.80	25,000	1.2	0.3	8.0	4	9.5	5
1.90	24,000						
2.00	23,000	1.3	0.2	9.5	5	—	—
2.10	22,000						
2.20	21,000	0.1	0.1	10.0	—	—	—
2.30	20,000						
2.40	19,000	0.2	0.2	9.5	5	—	—
2.50							
2.60	18,000	0.1	0.1	10.0	—	—	—
2.70							
2.80	17,000	0.1	0.1	10.0	—	—	—
2.90							
3.00	16,000	0.1	0.1	10.0	—	—	—
3.10							
3.175	16,000	0.1	0.1	10.0	—	—	—

※記載のないサイズは問い合わせ下さい。

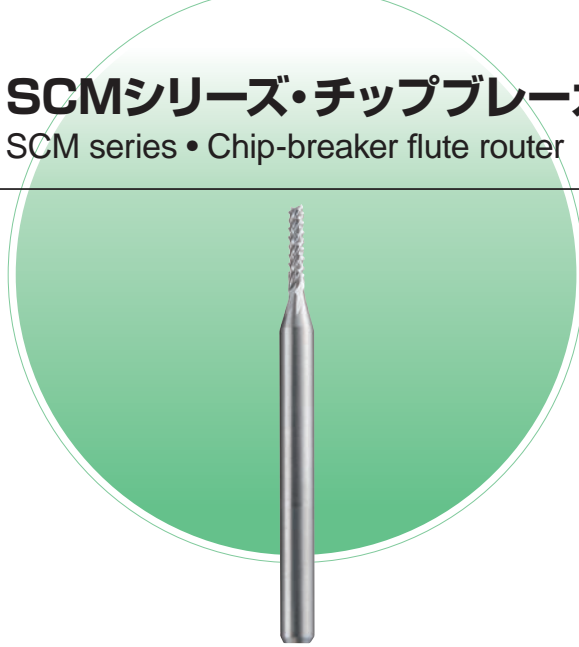
※Please contact sales representative about the sizes not listed on the above table.

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.



## SCMシリーズ・チップブレイカー付きスパイラル刃ルーター

SCM series • Chip-breaker flute router



耐折損性と寸法安定性に優れ、一般的な基板の外形加工及びスリット加工に適します。

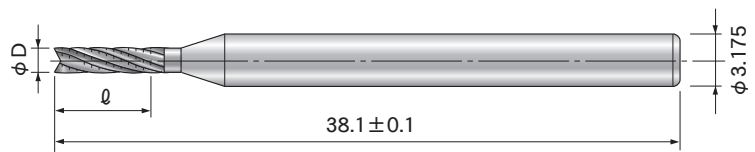
The SCM/SCMB router is suitable for general routing and slitting. It also has a higher ability to resist breakage and good dimensional stability.

SCM/SCMB

SIZE :  $\phi 0.8 \sim \phi 1.8$ 

※サイズによっては受注生産となります。  
詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。

※Some models are made to order.  
For details, please contact the sales representative.



SCMB タイプは使用済み品を回収させていただきます。  
For customers using SCMB they must agree to return all used routers to us.

## 仕様 Specifications

$\phi D$ mm	SCM ( $l$ mm)		SCMB ( $l$ mm)	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
0.80	4.5	5.0	3.0 / 4.5	5.0
0.90		—	—	
1.00	4.5 / 5.0	5.5 / 6.5	4.5	5.5 / 6.5
1.10		6.5		5.0
1.20	5.0		5.0	
1.30		6.5		6.5
1.40	8.0		—	
1.50		6.5		—
1.60	—		—	
1.70		—		—
1.80	—		—	

## 切削条件 Parameters

$\phi D$ mm	回転数 Spindle feed [rpm]	送り速度 Table feed [m/min]	Z軸送り速度 Z-axis Table feed [m/min]	スタンダード刃長 Standard flute length		ロング刃長 Long flute length	
				[mm]	基板重ね枚数 (1.6 t) Stack height	[mm]	基板重ね枚数 (1.6 t) Stack height
0.80	60,000	0.4	0.1	4.5	—	5.0	2
0.90	53,000	0.6					
1.00	48,000	0.8			2	6.5	3
1.10	38,000	0.9					
1.20	35,000	1.0	5.0	—	—	—	
1.30	32,000						
1.40	30,000	1.1	—	—	—	—	
1.50	29,000						
1.60	27,000	1.2	0.2	6.5	3	8.0	4
1.70							
1.80	25,000	—	—	—	—	—	—

※SCMは超硬ソリッドタイプ、SCMBは接合タイプになります。 ※SCM is solid type, SCMB is composite type.

※記載のないサイズは問い合わせ下さい。

※Please contact sales representative about the sizes not listed on the above table.

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。

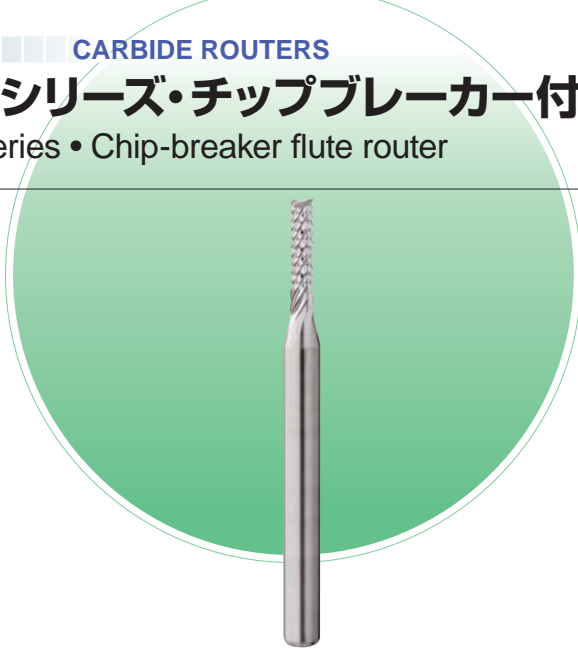
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

UNION TOOL CO.

# RLEシリーズ・チップブレイカー付きスパイラル刃ルーター

RLE series • Chip-breaker flute router



耐摩耗性に優れた材料を用い耐摩耗性、寸法精度に優れ、新しい形状を採用し排出性を大幅に向上させることで長寿命化を実現させたルーターです。

一般基材の外形加工に最も効果を発揮します。

RLE is the best router for contour routing. RLE keeps good accuracy on long distance routing with 2 features; anti-wear material and improved design for swarf evacuation.

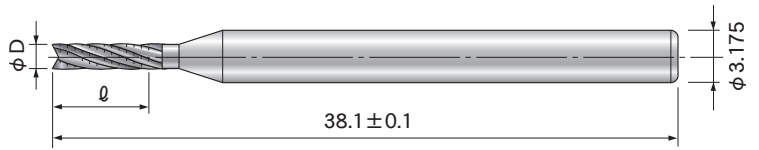
RLE series

## RLE/RLES

SIZE :  $\phi 0.8 \sim \phi 2.6$

※サイズによっては受注生産となります。  
詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。

※Some models are made to order.  
For details, please contact the sales representative.



### 仕様 Specifications

φD mm	ℓ mm	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
0.80	4.5	—
0.90		
1.00	4.5 / 5.0	6.5
1.20		
1.40	5.0	8.0
1.50		
1.60	6.5	9.5
1.80	—	
2.00	8.0	—
2.40	9.5	
2.60	—	—

※刃長8.0mm以上はソリッド品になります。  
※ソリッド品に関してはRLESとなります。  
※Solid type for over 8.0 flute length.  
※RLES is for solid type.

### 切削条件 Parameters

φD mm	回転数 Spindle feed [rpm]	送り速度 Table feed [m/min]	Z軸送り 速度 Z-axis Table feed [m/min]	スタンダード刃長 Standard flute length		ロング刃長 Long flute length	
				[mm]	基板重ね 枚数 (1.6 t) Stack height	[mm]	基板重ね 枚数 (1.6 t) Stack height
0.80	75,000	0.5	0.1	4.5	2	—	—
0.90	65,000	0.7					
1.00	60,000	0.9		5.0	3	6.5	3
1.20	50,000	1.0					
1.40	45,000	1.1	0.2	6.5	3	8.0	4
1.50	40,000						
1.60	35,000	1.3		—	—	9.5	5
1.80	30,000						
2.00	28,000	1.5	9.5	5	—	—	
2.40	25,000						
2.60	23,000	—	—	—	—	—	

※ロング刃長での切削条件になります。  
スタンダード刃長をご使用の際は送り速度を2~3割高く設定してご利用ください。  
※Parameter apply to long flute length. Table feed should be set 20% to 30% faster than above parameter with Standard one.

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

# 技術資料

## Technical data

### エンド刃の形状 Point geometry variations



使用目的によってエンド刃の形状を選択して、最良の加工を行ってください。

● **FT刃(Fish tail)**

最も一般的な形状でドリリングの必要なルーター加工に適しています。

● **DP刃(Drill point)**

スラスト方向の切削抵抗が抑えられるため、ドリリングが必要な場合に適します。

\*ご注文の際は製品名の後にエンド刃の形状をご指定ください。  
(例)RCM-FT

\*DP刃については受注生産となりますのであらかじめご了承ください。

For effective work, please select the point geometry according to the purpose of the application.

● **FT (Fish tail)**

Standard shape and it is suitable for routing work, which requires plunging/drilling.

● **DP (Drill point)** \*DP: Special order only.

Will reduce the thrust load and is suitable when plunging/drilling is required.

\* When placing an order, please indicate the shape of the point geometry after the series name such as RCM-FT.

### 切削長に対する加工精度の変化 Routing precision and routing length

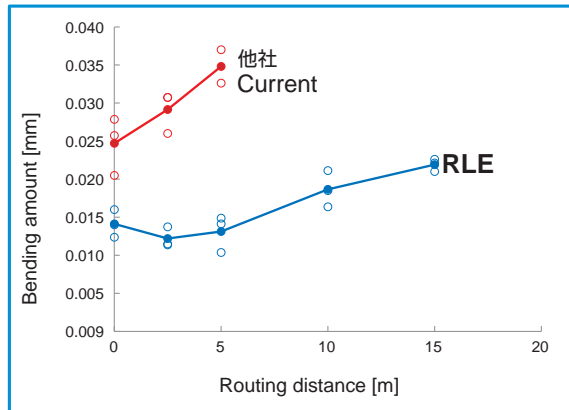
ユニオンツールのルーターは長寿命と安定した加工精度を提案します。

UNION TOOL router bits offer long-life and stable routing precision.

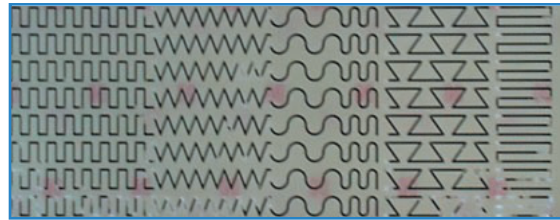
Router: RLE  $\phi$  1.0x6.5

Material: FR-4 t1.6 (Non-Cu) x3 stacks

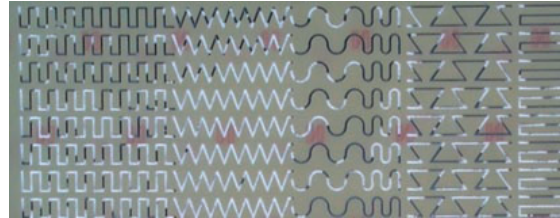
spindle speed: 55,000rpm, Table feed: 0.5m/min



**RLE**



他社



### 基板重ね枚数と工具刃長 Comparison of board stack height and tool flute length

ルーターの切削性能を効果的に引き出すためには、基板設定に合った刃長の選択が必要となります。

以下に基板厚さt1.6の場合の推奨重ね枚数を示します。

Please refer to this chart that indicate the flute length depend on the stack height.

有効刃長 Flute length	重ね枚数 Stack height		
	1	2	3
4	Suitable	※	Unsuitable
4.5			
5		※	
5.5			
6			
6.5			

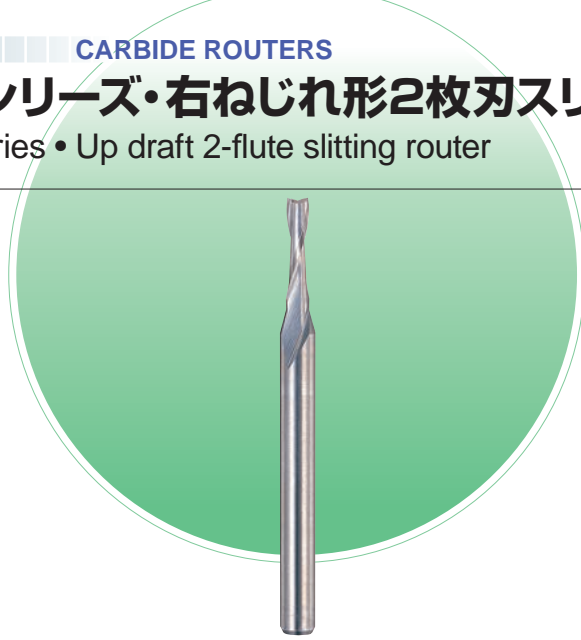
※ Contact us  
板厚 t1.6 board thickness

ルーターの寿命を左右する要因として切粉の排出性が挙げられます。切粉の排出がスムーズでないと、ルーターが焦げ付き折損する場合があります。切粉の排出をスムーズに行なうためには、基板の重ね枚数に合った刃長の工具選択が必要です。

The life of the router bit depends on swarf (chip) evacuation. Router bits may become burnt or damaged because of poor swarf (chip) evacuation. Please select a router with a suitable flute length for the number of boards/stack height, to improve swarf (chip) evacuation.

# RPシリーズ・右ねじれ形2枚刃スリッティングルーター

RP series • Up draft 2-flute slitting router



RSシリーズと逆ねじれの右ねじれ刃を持ったスリット加工用で、切粉は上方に排出されますので吸入装置の付いたNC加工機に適しています。

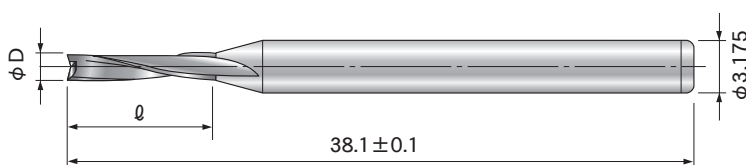
For slitting, it has an up draft flute with opposite flutes to the RS series; because the chips are evacuated upwards, this Router bit is suitable for CNC drilling machines with vacuum extraction.



SIZE :  $\phi 0.4 \sim \phi 3.175$

※サイズによっては受注生産となります。  
詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。

※Some models are made to order.  
For details, please contact the sales representative.



## 仕様 Specifications

φD mm	ℓ mm	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
0.40		
0.50		
0.60		※
0.70		
0.80		
0.90	4.5	—
1.00		
1.10	—	6.5
1.20		
1.30	5.0	—
1.40		
1.50		
1.60	6.5	8.0
1.80		
2.00		
2.20	8.0	—
2.40		
2.50		
3.00	9.5	
3.175		

※φ0.8未満のサイズはリード線の切断加工に適しております。  
刃長等の詳細については担当営業にお問い合わせ下さい。

Diameter less than φ0.8mm of RP series router are the most suitable for gold finger routing.  
Please ask sales representative for flute length and specifications etc.

## 切削条件 Parameters

φD mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
0.40		
0.50		
0.60	40 ~ 60	0.05 ~ 0.25
0.70		
0.80		
0.90		0.15 ~ 0.3
1.00		
1.10	35 ~ 40	
1.20		0.2 ~ 0.4
1.30		
1.40		
1.50		
1.60	30 ~ 35	0.4 ~ 0.6
1.80		
2.00		
2.20		
2.40		
2.50	25 ~ 30	0.4 ~ 0.8
3.00		
3.175		

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

# RSシリーズ・左ねじれ形2枚刃スリッティングルーター

RS series • Down draft 2-flute slitting router



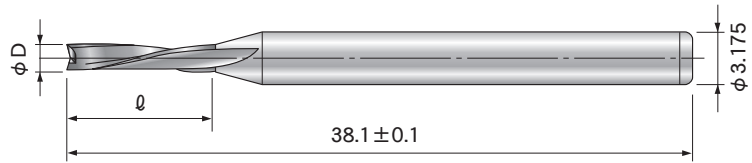
電子回路基板など複合材のスリット加工に使用し、寸法精度の要求されるものや基板表面のバリを抑える座ぐり加工にも適しています。

For slitting composites, such as electronic printed circuit boards, when dimensional precision is required; also suitable for spot facing work, while preventing burring of the board's surface.

**RS**

SIZE :  $\phi 0.4 \sim \phi 3.175$

※サイズによっては受注生産となります。  
詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。  
※Some models are made to order.  
For details, please contact the sales representative.



## 仕様 Specifications

$\phi D$ mm	$l$ mm	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
0.40	※	
0.50		
0.60		
0.70		
0.80	3.0	4.5
1.00	4.0	5.0
1.20		
1.50	—	8.0
1.60		
1.80		
2.00		
2.20		
2.40		
2.50	9.5	
3.00		
3.175		

※  $\phi 0.8$ 未満のサイズはリード線の切断加工に適しております。  
刃長等の詳細については担当営業にお問い合わせ下さい。  
Diameter less than  $\phi 0.8$ mm of RS series router are the most suitable for gold finger routing.  
Please ask sales representative for flute length and specifications etc.

## 切削条件 Parameters

$\phi D$ mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
0.40	40 ~ 60	0.05 ~ 0.25
0.50		
0.60		
0.70		
0.80	35 ~ 40	0.15 ~ 0.3
1.00		0.2 ~ 0.4
1.20		
1.50	30 ~ 35	0.4 ~ 0.6
1.60		
1.80		
2.00		
2.20	25 ~ 30	0.4 ~ 0.8
2.40		
2.50		
3.00		
3.175		

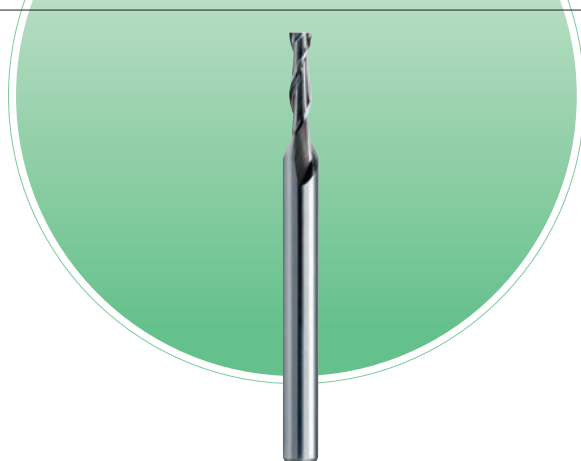
加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

UNION TOOL CO.

# RPEMシリーズ・右ねじれ形2枚刃スリッティング・座ぐりルーター

RPEM series • Up draft 2-flute slitting and cavity router

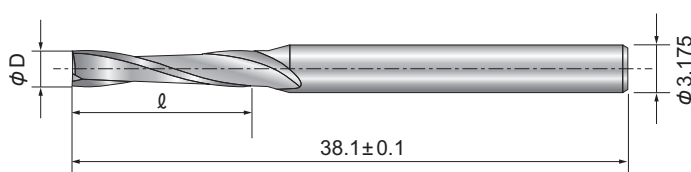


右ねじれの2枚刃タイプでフラットな底刃をもち、スリット加工だけでなく、座ぐり加工において良好な底面が得られます。特に座ぐり深さの深いセミフレックス基板や部品内蔵基板の加工に最適です。

Right-hand helix 2-flute type with flat end cutting edges. Performs both slitting and pocket milling with excellent surface finish on the wall and bottom of the pocket. Specifically suitable for routing deeper controlled-depth on semi-flex PCBs and component-embedded PCBs.

## RPEM SIZE : $\phi 0.4 \sim \phi 2.0$

※サイズによっては受注生産となります。  
 詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。  
 ※Some models are made to order.  
 For details, please contact the sales representative.



### 仕様 Specifications

φD mm	ℓ mm	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
0.40	※	
0.50		
0.60	—	3.0
0.80	3.0	4.0
1.00	4.5	6.5
1.20	4.5 / 5.0	—
1.50	6.5	
1.60		
2.00		

### 切削条件 Parameters

φD mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
0.40	40 ~ 60	0.05 ~ 0.25
0.50		
0.60		
0.80	35 ~ 40	0.15 ~ 0.3
1.00		0.2 ~ 0.4
1.20		
1.50	30 ~ 35	0.4 ~ 0.8
1.60		
2.00		

※φ0.5以下のサイズは刃長等の詳細については担当営業にお問い合わせください。  
 加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。

※For Diameter φ0.5—or less, Please ask sales representative for flute length and specifications etc.  
 There are general parameters recommended for normal conditions, However they may very depending on the material and machine/spindle rigidity



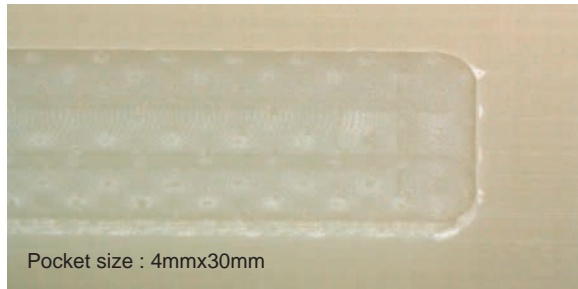
## 技術資料

Technical data

## 座ぐり加工用ルーター Cavity router

FR-4基板の座ぐり加工 (部品装填、セミフレックス基板など) Spot facing of FR-4 (For parts mounting, semi-flex, etc.)

座ぐり面写真 Milled pocket photos



RCMFT



RPEM

RPEMは座ぐり底面の Cutterマークが目立たず、平滑化を実現

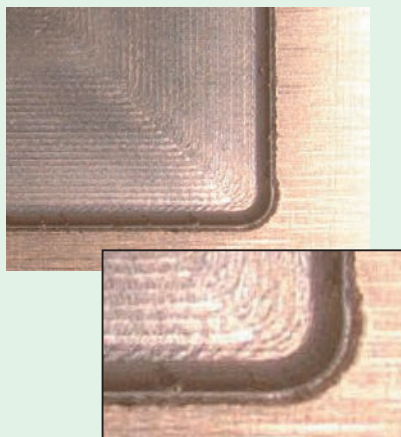
## ULFコート付き 座ぐり加工用ルーター ULF-coated cavity router



## 銅板の座ぐり加工 Copper cavity spot facing

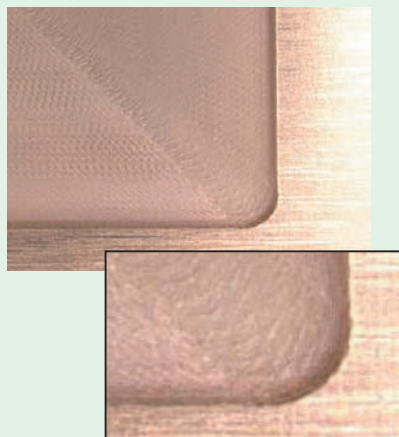
座ぐり面写真 Milled pocket photos

RP20



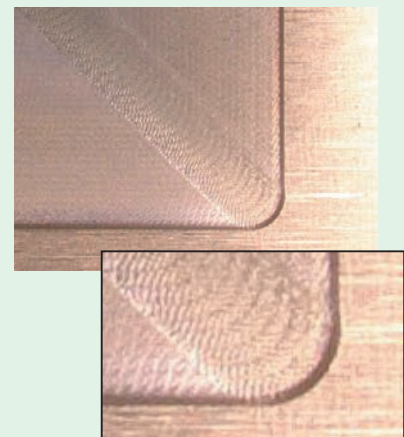
Non-coated

RPU



ULF-coated

RPEMU



※ULFコートルーターは受注生産品となります。詳細については担当営業にお問い合わせください。  
 ※ULF-coated routers are made to order. For details, please contact the sales representative.

## SMシリーズ・半月タイプカッター

SM series • Semilunar-type cutter



電子部品表面実装用の電子回路基板表面を加工する半月タイプの座ぐりカッターで微小座ぐりに適し、シンプルな形状で底面が部品装着に必要な適度な粗さに仕上がります。また再研磨も容易でコストパフォーマンスの高いカッターです。

This semilunar-type cutter is suitable for small spot facing on the surface of electronic printed circuit boards for surface mounted components. Its simple shape allows the finishing of the recess face with suitable roughness for mounting components. Easy to re-point and economical.

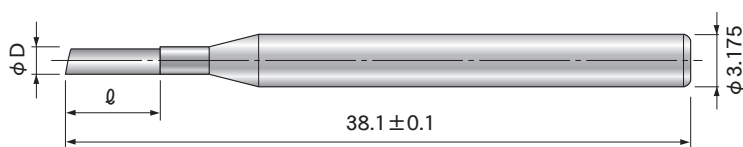
SIZE :  $\phi 1.0 \sim \phi 3.0$ 

## 受注生産品

※詳細については担当営業にお問い合わせください。

Limited availability; May require special order.

※For details, please contact the sales representative.



## 仕様 Specifications

$\phi D$ mm	$\ell$ mm
1.00	3.0
1.50	4.0
1.60	
2.00	6.0
2.50	
3.00	

## 切削条件 Parameters

$\phi D$ mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
1.00	30 ~ 35	0.3 ~ 0.5
1.50	25 ~ 30	0.5 ~ 0.8
1.60		
2.00	20 ~ 27	0.8 ~ 1.0
2.50		
3.00		

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。

These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

# SIシリーズ・ストレート2枚刃タイプカッター

SI series • Straight 2-flute type cutter



主にSMシリーズと同様に使用され、2枚刃のため特に座ぐり底面の粗さ品質を高くする場合や裏面のふくらみをきらう薄板に適します。

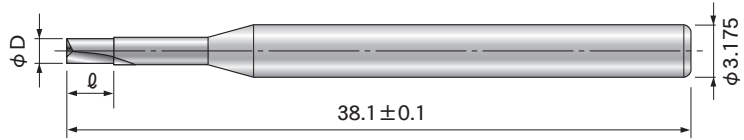
The SI router offers improved quality for the recess surface after spot facing and helps prevent surface distortion on the back of the panel when used on thin boards.



SIZE :  $\phi 0.8 \sim \phi 3.0$

**受注生産品**

※詳細については担当営業にお問い合わせください。  
 Limited availability; May require special order.  
 ※For details, please contact the sales representative.



**仕様 Specifications**

$\phi D$ mm	$l$ mm
0.80	2.0
1.00	3.0
1.10	
1.50	4.0
1.60	
2.00	6.0
2.40	
2.50	
3.00	

**切削条件 Parameters**

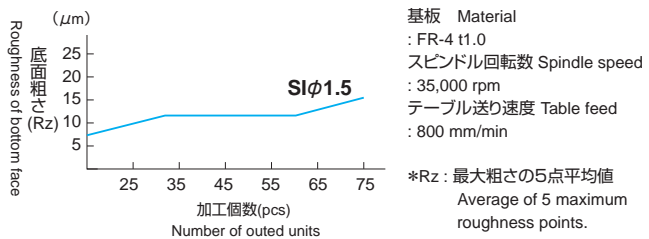
$\phi D$ mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
0.80	30 ~ 35	0.2 ~ 0.6
1.00		
1.10		
1.50	25 ~ 30	0.6 ~ 0.8
1.60		
2.00		0.8 ~ 1.0
2.40		
2.50	20 ~ 27	0.8 ~ 1.0
3.00		

**■テクニカルデータ:サーフェスマウント用座ぐり加工  
 Technical data : Spot facing work for surface mounting**

**加工個数に対する底面粗さの変化**

Progress of bottom face roughness and number of routed units

ユニオンツールのルーターは長寿命と安定した加工精度を提案します。  
 UNION TOOL router bit recommends its long life and stable routing precision.



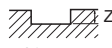
**座ぐり加工断面観察写真 Cross-section photograph of spot facing work**

電子部品サーフェスマウントのための電子回路基板の座ぐり専用工具として開発された2枚刃ストレートタイプの座ぐりカッターです。2枚刃であるために座ぐり加工時にネックとなるバリが発生・底面粗さ抑制に効果を発揮します。

This is a 2-flute slit type spot facing cutter and is a special tool for spot facing electronic printed circuit boards with surface mounted components. The 2-flute design more effectively suppresses burrs and helps improve the surface finish along the bottom of the recess.



X:10mm  
 Y:10mm



Z(座ぐり深さ/Depth of spot facing) : 0.5mm



加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
 These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
 For more information, please ask sales representative.

# RVシリーズ・V溝カッター

RV series • V-groove cutter



一般電子回路基板のV溝加工専用カッターです。バリや加工ムラもなく安定したV溝が得られます。

A special V-groove router for standard electric printed circuit boards enables stable V-groove routing without burring or unevenness.



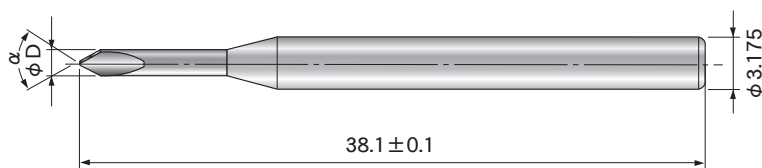
SIZE :  $\phi 1.0 \sim \phi 3.175$

**受注生産品**

※詳細については担当営業にお問い合わせください。

Limited availability; May require special order.

※For details, please contact the sales representative.



**仕様 Specifications**

$\phi D$ mm	$\alpha$	
1.00	60°	90°
1.10		
1.20		
1.30		
1.40		
1.50		
1.60		
2.00		
3.00		
3.175		

**切削条件 Parameters**

$\phi D$ mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
1.00	30 ~ 35	0.6 ~ 0.8
1.10		
1.20		
1.30		
1.40		
1.50		
1.60	25 ~ 30	0.8 ~ 1.0
2.00		
3.00		
3.175		

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

# SFシリーズ・DPタイプ1枚刃ルーター

SF series • DP type single-flute router



右ねじれのスパイラル1枚刃ルーターで大きなチップポケット形状を持ち、切削熱を抑え、テフロン材、フレキシブル基板などのソフト材料に良好な加工性能を発揮します。薄い材料を重ねて加工する場合は加工中の浮き上りによりバリの発生につながりますので十分な固定を行ってください。

The SF router bit is an up draft spiral single-flute router bit with a big chip pocket design. This prevents to rise cutting heat and provides excellent routing performance in soft materials such as teflon and flexible boards. Please ensure stack integrity and suitable pressure foot clamping when routing stacks of thin materials to avoid cutter chatter that might cause burring.



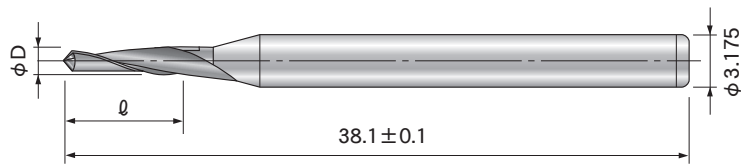
SIZE :  $\phi 0.8 \sim \phi 3.175$

## 受注生産品

※詳細については担当営業にお問い合わせください。

Limited availability; May require special order.

※For details, please contact the sales representative.



## 仕様 Specifications

$\phi D$ mm	$l$ mm
0.80	4.0
0.90	
1.00	4.5
1.20	5.0
1.30	
1.40	
1.50	6.5
1.60	
2.00	8.0
2.40	
2.50	9.5
3.00	
3.175	

## 切削条件 Parameters

$\phi D$ mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
0.80	30 ~ 35	0.1 ~ 0.2
0.90		
1.00		
1.20		0.8 ~ 1.0
1.30		
1.40		
1.50		
1.60		0.4 ~ 0.8
2.00		
2.40		
2.50		
3.00		
3.175		

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

UNION TOOL CO.

## RAシリーズ・非鉄金属用

RA series • For nonferrous metals



エンドミルタイプのルーターでねじれ外周に強いすくい角を持っており、アルミニウム、銅などの非鉄金属基板の切削加工に最適です。

The RA router has a sharp rake angle on peripheral cutting edges and is suitable for nonferrous metal such as aluminum and copper, etc.

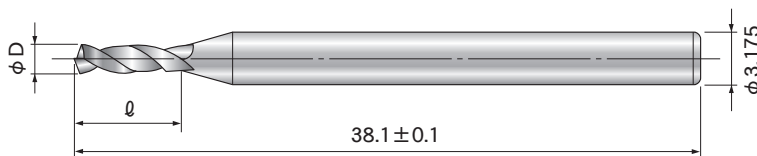
SIZE :  $\phi 0.8 \sim \phi 3.0$ 

## 受注生産品

※詳細については担当営業にお問い合わせください。

Limited availability; May require special order.

※For details, please contact the sales representative.



## 仕様 Specifications

$\phi D$ mm	$\ell$ mm
0.80	3.0
1.00	4.0
1.20	5.0
1.60	6.5
2.00	8.0
2.40	
3.00	

## 切削条件 Parameters

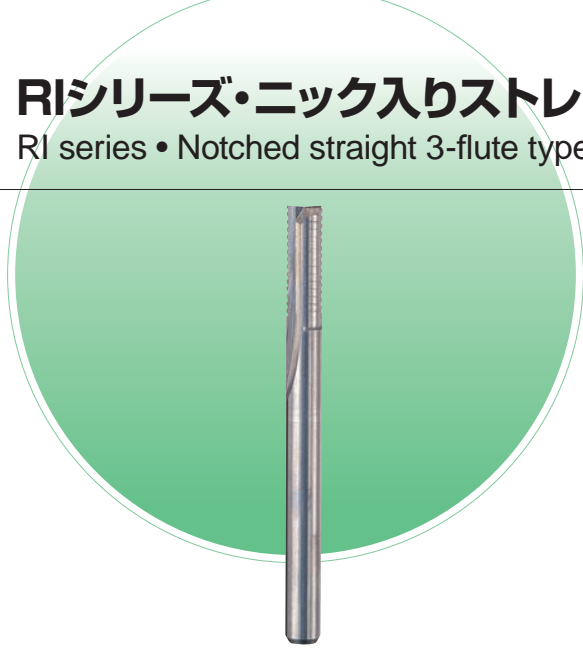
$\phi D$ mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
0.80	25 ~ 30	0.1 ~ 0.3
1.00		
1.20		
1.60		
2.00	15 ~ 25	0.3 ~ 0.6
2.40		
3.00		0.5 ~ 0.8

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。

These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

# RIシリーズ・ニック入りストレート3枚刃タイプ

RI series • Notched straight 3-flute type



ストレートの3枚刃タイプで切刃にニックが入っており、切粉を分割します。一般的なガラス・エポキシ系基板の他に非鉄金属等の外形仕上加工に適しており、良好な加工精度が得られます。

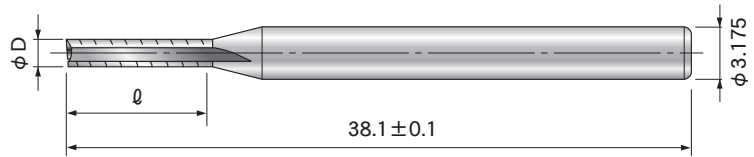
The RI router with its notched straight 3-flute design allows chips to be divided. In addition it is suitable for contouring the general glass epoxy and non-ferrous metallic boards and offers an excellent surface finish.



SIZE :  $\phi 0.8 \sim \phi 3.175$

## 受注生産品

※詳細については担当営業にお問い合わせください。  
Limited availability; May require special order.  
※For details, please contact the sales representative.



## 仕様 Specifications

$\phi D$ mm	$l$ mm
0.80	4.0
1.00	4.5
1.50	6.5
1.60	
2.80	8.0
3.175	10.0

## 切削条件 Parameters

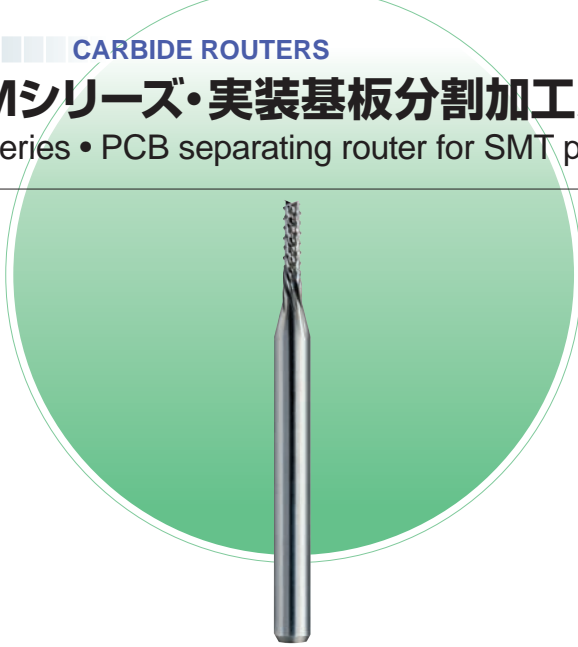
$\phi D$ mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
0.80	30 ~ 35	0.1 ~ 0.3
1.00		
1.50	25 ~ 30	0.3 ~ 0.8
1.60		
2.80	15 ~ 25	0.5 ~ 0.8
3.175		

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.



# SHMシリーズ・実装基板分割加工用ルーター

SHM series • PCB separating router for SMT process



実装基板の加工に最適な切粉の下方排出と、バリ・白化の少ないきれいな分割面を狙った形状で、実装基板分割加工の長寿命化を実現させたルーターです。

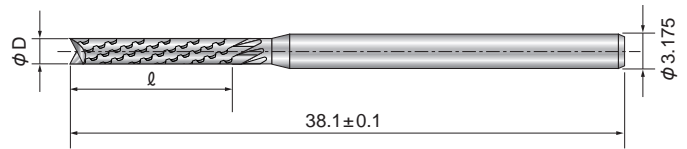
The SHM series is the best down draft router for separating PCB in SMT process.

It achieves a long life with clean surface, less burr and less haloing.

**SHM** SIZE :  $\phi 0.8 \sim \phi 1.6$

**受注生産品**

※詳細については担当営業にお問い合わせください。  
 Limited availability; May require special order.  
 ※For details, please contact the sales representative.



**仕様 Specifications**

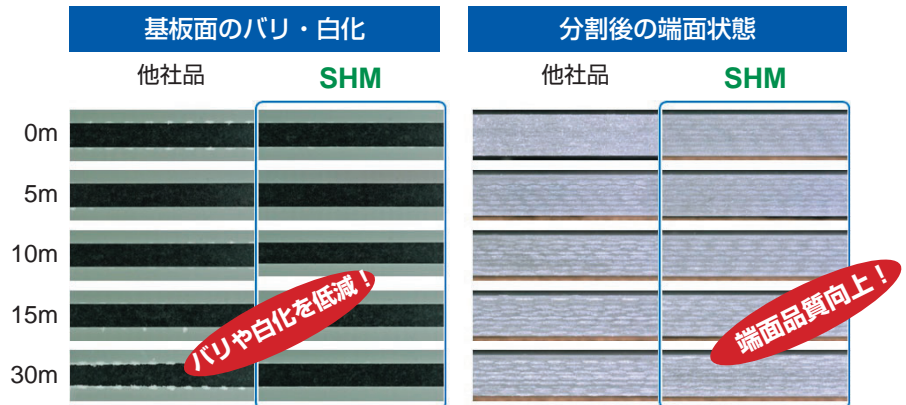
$\phi D$ mm	$l$ mm
0.80	4.5
1.00	
1.20	5.0
1.50	6.5
1.60	

**切削条件 Parameters**

$\phi D$ mm	回転数 Spindle feed [rpm]	送り速度 Table feed [m/min]	Z軸送り速度 Z-axis Table feed [m/min]	スタンダード刃長 Standard flute length		ロング刃長 Long flute length	
				[mm]	基板重ね枚数 (1.6 t) Stack height	[mm]	基板重ね枚数 (1.6 t) Stack height
0.80	60,000	0.4	0.1	4.5	2	5.5	2
1.00	48,000	0.8				6.5	3
1.20	35,000	1.0		5.0			
1.50	29,000	1.1	0.2	6.5	3	8.0	4
1.60	27,000	1.2					

**基板分割加工事例**

サイズ :  $\phi 1.6 \times 6.5$   
 被削材 : FR4(Unclad)  
 t: 1.6mm x 1s  
 条件 : 回転数=35,000rpm  
 送り速度=0.9m/min



**バリ・白化を大幅低減!!**

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

# 最新ルーター

Latest router



## ダイヤコートルーター Diamond-coated router

優れた耐摩耗性  
Excellent abrasion resistance

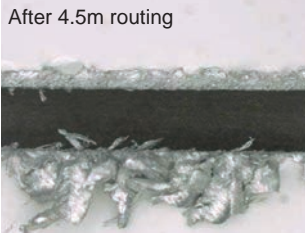


高硬度基材の加工に最適  
Suitable for high hardness materials

### アルミベース基板加工事例 Aluminum base panel

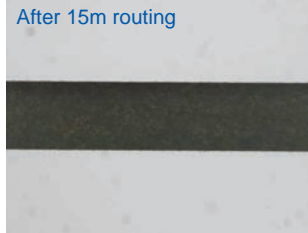
#### Burr

After 4.5m routing



Non-coated

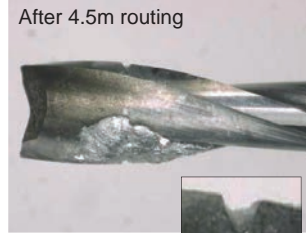
After 15m routing



Diamond-coated

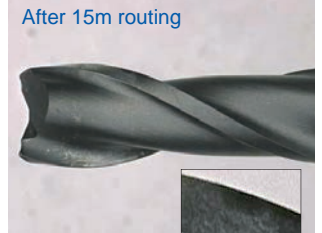
#### Cutting edge

After 4.5m routing



Non-coated

After 15m routing



Diamond-coated

## ULFコートルーター ULF-coated router



優れた耐溶着性  
Excellent adhesion resistance

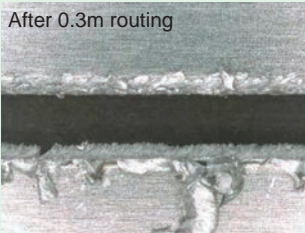


高速ドライ加工での長寿命化  
Long life with high speed dry process

### アルミ板 (A5052) ドライ加工事例 Slitting on aluminum(A5052) panel

#### Burr

After 0.3m routing



Non-coated

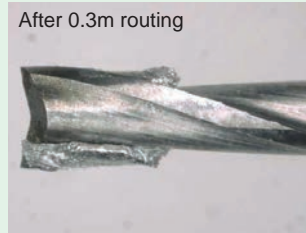
After 5m routing



ULF-coated

#### Cutting edge

After 0.3m routing



Non-coated

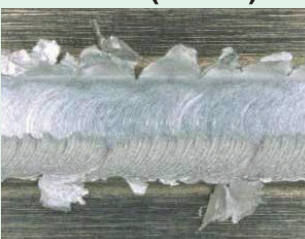
After 5m routing



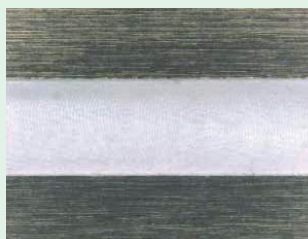
ULF-coated

### アルミ/銅板 溝切削ドライ加工事例 Dry grooving on Al & Cu panel

#### Aluminum(A5052)

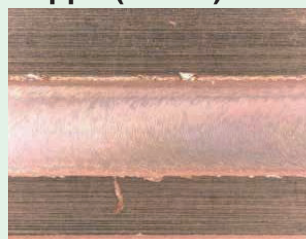


Non-coated

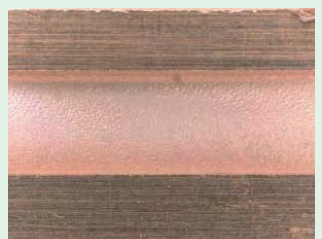


ULF-coated

#### Copper(C1020)



Non-coated



ULF-coated

## RAUシリーズ・ULFコート付き非鉄金属用

RAU series • For nonferrous metals with ULF coating



アルミニウムや銅など非鉄金属加工に最適なRAシリーズに、自己潤滑性に優れたULFコートを適用しました。アルミや銅など非鉄金属基板加工での切れ刃への溶着を抑え、バリ改善に効果を発揮します。また、先端もドリルに類似した形状となっており、ドリリングの多い加工にも対応できます。

Excellent self-lubricant ULF-coating is applied on RA series, which are suitable for routing nonferrous metals such as aluminum and copper.

RAU series have significant effect on burr improvement, as the ULF-coating can prevent deposition on the flute during routing of nonferrous metals such as aluminum and copper.

The tip geometry is similar to drill bit, therefore, it is useful on those applications where many drilled holes are needed.

**RAU** SIZE :  $\phi 0.8 \sim \phi 3.0$ 

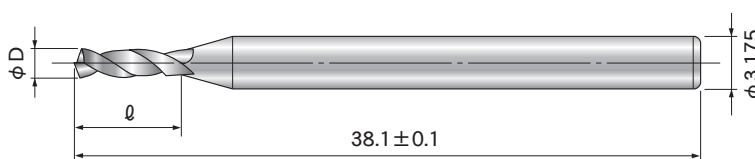
## 受注生産品

※サイズによっては受注生産となります。  
詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。

Limited availability; May require special order.

※Some models are made to order.

For details, please contact the sales representative.



## 仕様 Specifications

$\phi D$ mm	$\ell$ mm
0.80	3.0
1.00	4.0
1.20	5.0
1.60	6.5
2.00	8.0
2.40	
3.00	

## 切削条件 Parameters

$\phi D$ mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
0.80	25 ~ 30	0.1 ~ 0.3
1.00		
1.20		
1.60		0.3 ~ 0.6
2.00		
2.40	15 ~ 25	0.5 ~ 0.8
3.00		

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

## RPUシリーズ・ULFコート付き右ねじれ形2枚刃スリッティングルーター



RPU series • Up draft 2-flute slitting router with ULF coating



スリット加工用2枚刃ルーターであるRPシリーズに、自己潤滑性に優れるULFコートを適用しました。

アルミや銅など非鉄金属基板加工での切れ刃への溶着を抑え、バリ改善に効果を発揮します。

Excellent self-lubricant ULF-coating is applied on RP series, which are used for slitting. RPU series have significant effect on burr improvement, as the ULF-coating can prevent deposition on the flute during routing of nonferrous metals such as aluminum and copper.

**RPU** SIZE :  $\phi 0.4 \sim \phi 3.175$

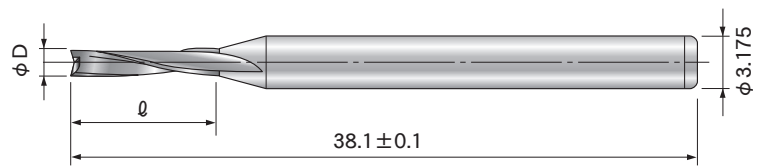
## 受注生産品

※サイズによっては受注生産となります。  
詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。

Limited availability; May require special order.

※Some models are made to order.

For details, please contact the sales representative.



## 仕様 Specifications

φD mm	ℓ mm	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
0.40	※	-
0.50		
0.60		
0.70		
0.80		
0.90	4.5	-
1.00	-	6.5
1.10		
1.20		
1.30	5.0	-
1.40	6.5	8.0
1.50		
1.60		
1.80		
2.00	8.0	-
2.20		
2.40		
2.50		
3.00		
3.175	9.5	-

※φ0.8未満のサイズはリード線の切断加工に適しております。  
刃長等の詳細については担当営業にお問い合わせください。

Diameter less than φ0.8mm of RP series router are the most suitable for gold finger routing. Please ask sales representative for flute length and specification etc.

## 切削条件 Parameters

φD mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
0.40	40 ~ 60	0.05 ~ 0.25
0.50		
0.60		
0.70		
0.80		
0.90	35 ~ 40	0.15 ~ 0.3
1.00		
1.10		
1.20		
1.30	30 ~ 35	0.3 ~ 0.5
1.40		
1.50		
1.60		
1.80		
2.00	15 ~ 25	0.4 ~ 0.6
2.20		
2.40		
2.50		
3.00		
3.175		

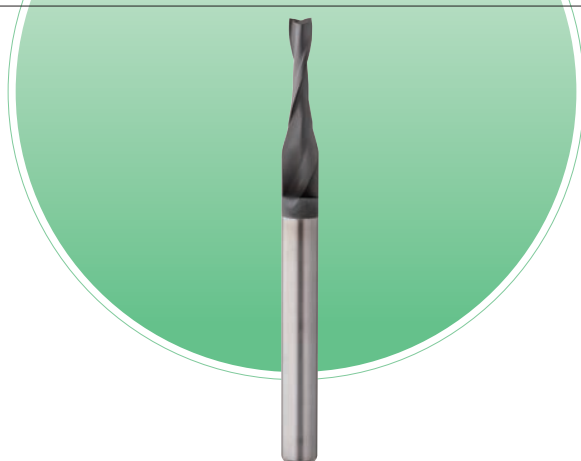
加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

UNION TOOL CO.

## DCRPシリーズ・右ねじれ2枚刃スリッティングDCルーター

DCRP series • Up draft 2-flute slitting Diamond Coated Router



RP(右ねじれ 2枚刃スリッティングルーター)をベースに、高硬度で優れた耐摩耗性・密着性を有するダイヤモンドコーティング処理を行いました。切刃摩耗が起こりやすい絶縁層付きメタルベース基板などの加工に最適です。  
(22ページもご参照ください。)

Diamond coating on up draft 2-flute slitting router (DCRP) offers excellent wear resistance.

Union Tool diamond coating features excellent adhesion on the tools with a very hard surface.

DCRP series are suitable for metal boards with insulating layers (IMS). (Please refer to page 22)

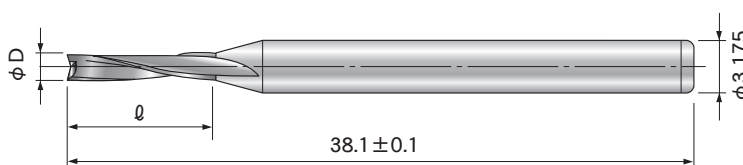
## DCRP SIZE : $\phi 1.5 \sim \phi 2.0$

### 受注生産品

※サイズによっては受注生産となります。  
詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。

Limited availability; May require special order.  
※Some models are made to order.

For details, please contact the sales representative.



### 仕様 Specifications

$\phi D$ mm	$l$ mm	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
1.50	5.5	—
2.00	6.0	8.0

### 切削条件 Parameters

$\phi D$ mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
1.50	30	0.2
2.00	20	0.3

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。  
These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

UNION TOOL CO. 仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.



## DCEシリーズ・チップブレイカー付きスパイラル刃DCルーター

DCE series • Diamond Coated Router with Chip-breaker flute



高剛性・高排出形状のルーターに、高硬度で優れた耐摩耗性・密着性を有するダイヤモンドコーティング処理を行いました。難削材の外形加工においても切刃摩耗を抑え、驚異的な折損寿命、寸法安定性を実現します。DCETシリーズは、ベース形状を変更し更に剛性を向上しています。(22ページもご参照ください。)

Union Tool diamond coating features excellent adhesion on the tools with a very hard surface. It is applied on the routers that are designed for high rigidity and efficient swarf evacuation. The DC routers achieves outstanding tool life and stable dimensional accuracy even on cutting-resistant materials. DCET series have modified base design for further improvement in rigidity. (Please refer to page 22)

## DCE/DCET

SIZE :  $\phi 1.5 \sim \phi 2.5$ 

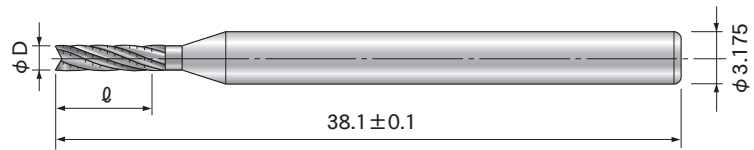
## 受注生産品

※サイズによっては受注生産となります。  
詳細については、担当営業にお問い合わせ下さい。

Limited availability; May require special order.

※Some models are made to order.

For details, please contact the sales representative.



## 仕様 Specifications

φD mm	DCE (l mm)		DCET (l mm)	
	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length	スタンダード刃長 Standard flute length	ロング刃長 Long flute length
1.50	6.5	8.0	6.5	8.0
1.60	—			
1.80	—	10.0	8.0	10.0
2.00	8.0			
2.40	—	10.5	—	10.5
2.50	—			

## 切削条件 Parameters

φD mm	回転数 Spindle speed	テーブル送り速度 Table feed
	k rpm	m/min
1.50	40	0.9
1.60	38	
1.80	33	
2.00	30	1.0
2.40	25	
2.50	24	

加工物、機械性能、スピンドル剛性などにより切削条件は変わります。各シリーズにおける一般的な切削条件を記載しております。These are general parameters recommended for normal conditions. However they may vary depending on the material and machine/spindle rigidity.

仕様は上記の限りではありません。担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

UNION TOOL CO.



# Equipment for service & support

## 周辺機器

### イントロダクション

#### Introduction

ユニオンツールは、お客様が切削工具を有効にご使用いただけるよう支援する総合的な、ドリルハンドリングシステムづくりを目指しています。

切削工具の材料は、タングステンカーバイドを主体とした超合金でできています。これはHRA90-92という非常に硬い材料ですが、逆に非常に脆い材料でもあります。従って取扱いには、常に十分な注意をしなければなりません。ドリルとドリルがわずかに触れ合っただけで、刃先は簡単に欠けてしまいます。チッピングのあるドリルを使用すると内壁の粗い、スミアの多い、バリのある基板を作る原因となります。ぜひこのドリルハンドリングシステムを切削工具の品質・精度・寿命の管理にお役立てください。

**UNION TOOL has developed a range of support equipment to promote the effective use of our cutting tools for electronic printed circuit board manufacture.**

Our cutting tools are manufactured from tungsten carbide, with a hardness of HRA90-92, making them very fragile.

These delicate cutting tools need to be handled with great care to prevent damage. Issues such as hole wall roughness, heavy smearing and burring are all influenced by inferior cutting tools.

We are pleased to introduce our proprietary range of equipment for servicing and supporting our cutting tools, aimed at helping prevent these problems, by maintaining quality that prolongs the life of the cutting tool.



## INDEX

型番  
Model

**リングセッティングマシン**  
Ring setting machine

**RSM-A****RSM-M1****RSM-M2**

.....p49, p50

**ドリルポインター**  
Miniature drill pointer

**MDP-10****MDP-5/5E**

.....p51, p52

**ドリル外径測定器**  
Drill diameter measurement

**OPTECH-M/MA**

.....p53

**スピンドル振れ測定器**  
／**スピンドル振れ & 回転数測定器**  
Spindle runout indicator  
/Spindle runout & speed indicator

**OPTECH-RI-V  
/V plus**

.....p54

**デジタルパスサメーター**  
Digital passameter

**DS-1**

.....p55

**プレッシャ & バキュームチェッカー**  
Pressure & Vacuum checker

**PV-CHECKER**

.....p56

## リングセッティングマシン

Ring setting machine

※受注生産品のため、詳細については担当営業までお問い合わせ下さい。

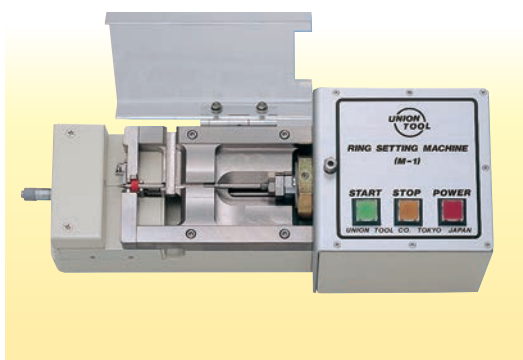
※For made to products, please contact the sales representative for details.

## RSM-A



- ドリル、リングを供給する事により、リングセットを自動で行うことができます。
- リング付ドリルを供給する事により、自動でリングを抜くことができます。
- リングセット、リング抜きだしを同時に行う2ヘッド方式を採用し、作業が効率的です。
- リングデプス※5はマイクロヘッドにより正確に設定。検出方法は、独自の方法でドリル先端の欠損を防止する機構となっています。
- Drill and ring feeder allows automatic ring setting.
- Ringed drill feeding allows for automatic ring removal.
- Double head system allows for simultaneous setting and removal of rings.
- A micro-screw is used to set the ring-depth※5 precisely and our unique technology helps eliminate chipping on the cutting edge.

## RSM-M1



- 刃径φ0.3~2.8mmのリングセット及び抜き取りができます。
- エアーシリンダーを使用して、送り、位置決めと速度を2段階に制御してセット距離の繰り返し精度をR=0.1mm以内に行います。
- リングデプス※5はマイクロヘッドにより正確に設定。検出方法は、独自の方法でドリル先端の欠損を防止する機構となっています。
- Setting and removal of rings for drill bits with diameter smaller than φ3.175 mm.
- Accurate ring setting with air-cylinder control, for the feeding speed and ring-setting positioning.
- A micro-screw is used to set the ring-depth※5 precisely and our unique technology helps eliminate chipping on the cutting edge.

## RSM-M2



- 刃径3.2mm以上の逆段ドリルのリングセットが可能。
- エアーシリンダーを使用して、送り、位置決めと速度を2段階に制御してセット距離の繰り返し精度をR=0.1mm以内に行います。
- リングデプス※5は、調整リングを回転させることにより0.02mm単位で設定が可能です。
- A ring-setting machine designed for drill bits over φ3.2 mm.
- Accurate ring setting with air-cylinder control, for the feeding speed and ring-setting positioning.
- An adjustment system allows the ring-depth※5 to be set in 0.02 mm increments.

## 仕様 Specifications

	RSM-A	RSM-M1	RSM-M2
※1 リング挿入精度 Setting accuracy	R=0.06mm (R=Max. - Min.)	R=0.1mm (R=Max. - Min.)	R=0.1mm (R=Max. - Min.)
※2 処理能力 Setting capability	8sec/本 8sec/pcs	3～6sec/本 3～6sec/pcs	2～3sec/本 2～3sec/pcs
ドリル径 Drill diameter	φ0.3～2.8mm		φ3.2～6.5mm
シャンク径 Shank diameter	φ3.175mm		
ドリル長さ Overall length	37.0～38.2mm		
※3 リング寸法 Ring size	φ7.5mm×4.6t		
※4 使用電源 Power	AC100～240V±10% 50/60Hz	AC100V±10% 50/60Hz	
消費電力 Consumption power	100W	50W	
使用空気圧(量) Air pressure	0.6～0.7MPa (6～7kgf/cm <sup>2</sup> )	0.5～0.6MPa (5～6kgf/cm <sup>2</sup> )	
外形寸法 Machine dimension	585W×400D×365Hmm	305W×150D×105Hmm	120W×130D×265Hmm
質量 Mass	20kg	3.5kg	3kg
※5 リングデプス Ring-depth	20.0～24.0mm		
			
リング抜き機能 Ring removing	○		×

- ※1 リング挿入については、リングの振れが0の時のものです。  
 ※2 M1とM2の処理能力にはハンドリングに要する時間は含まれません。  
 ※3 リング寸法が異なる場合は当社営業にご相談ください。  
 ※4 使用電源は使用する地域、国により異なりますので、注文時にご指定ください。

The "setting accuracy" value is measured under the 0 ring run-out (deflection).  
 Capability (setting time per 1 pcs) of M1 and M2 does not include the time for handling.

Please contact our sales team about different size rings.  
 Please indicate the electrical supply in your specific country when ordering this equipment as this can vary.

## ドリルポインター

Miniature drill pointer

※受注生産品のため、詳細については担当営業までお問い合わせ下さい。

※For made to products, please contact the sales representative for details.

## MDP-10



ドリルポインターMDP-10型は、MDPシリーズの中で最も新しいタイプで $\phi 1.0\text{mm}$ 以下の小径の電子回路基板用超硬ドリルの先端研削加工に最適です。

- 砥石を振動源であるモーターから独立させ、砥石軸には高精度スピンドルを用いて砥石の振動を抑制しているため、極小径ドリルの研削に適しています。
- ドリルのチャッキングと位相合わせを行うだけで、あとはオートトラバース、オートインデックス機構により自動運転をおこなう為、極めて操作が簡単になりました。
- 研削後のドリル形状検査用の顕微鏡が標準装備、作業性を向上させました。

The MDP-10 miniature drill pointer is the latest repointing machine specially developed to provide superior surface finish of drill bits with a diameter less than 1.0mm.

- A highly accurate spindle is used for the wheel shaft which is separated from the motor thus eliminating vibration.
- Automatic operation accepts some adjustments such as chucking and phase of drill bits.
- The 2nd microscope for inspection of the repointed drill is standard equipment (not optional). This offers improved operation.

## MDP-5/5E



MDP-5

ドリルポインターMDP-5型は、工具メーカーである弊社が長年の製造技術と経験を基に、世界に先駆けて開発した研削機で、電子回路基板用超硬ドリルの先端研削加工を目的とした機械です。さらにMDP-5E型は刃物台テーブルのオートトラバース機構を採用することにより、一層の作業性の向上が図られています。

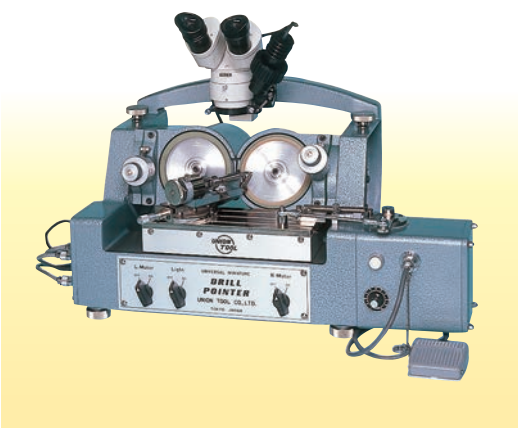
- 独自の開発による砥石軸組込みモーターで低振動、低騒音の高精度研削が可能です。
- 先端形状は右図の様に2番面、3番面の平面組み合わせ方式を採用しております。
- 使用済工具の再研磨に使用すれば、新品に劣らない先端切刃が再生できます。
- 刃物工具を大量生産する場合に実力を発揮します。また、簡単な治具等により、広範囲の加工が可能です。
- モーターが加工精度に与える影響は  
振動..... $1\mu\text{m}$ 以内  
温度上昇..... $5^{\circ}\text{C}$ 以内(連続運転時)  
と非常に少なく、しかも自社製クロスローラーガイドによって正確に支持され、操作は非常に軽快。これらの構造により $1\mu\text{m}$ の繰返精度が可能です。

The MDP-5 miniature drill pointer has been developed for repointing drill bits using our unique technology and 40+ years of experience. UNION TOOL was the first miniature drill pointer machine manufacture in the world. The MDP-5E utilizes an auto-traverse-system that improves handling efficiency.

- Our unique technology- the motor with a built-in wheel shaft, produces low-vibration and low noise.
- Point geometry combines a primary and secondary face to give optimum cutting edges.
- The MDP makes it possible to use repointed drills like a "brand new" product.
- Applications can be expanded with the attachment of simple jigs.
- With vibration as low as  $1\mu\text{m}$  and with a small temperature change of less than  $5^{\circ}\text{C}$  (continuous operation), the motor has little or no effect on the accuracy of the process.

The MDP also uses UNION TOOL's own roller guide (liner motion guide) which very precisely maintains the motion of the table, making possible repointing within  $1\mu\text{m}$  repeatable accuracy.

(落射照明がLEDに変更になった為、画像が実際の製品と異なる部分がございます)  
(Please be noted that the picture shown might look different from the actual product)



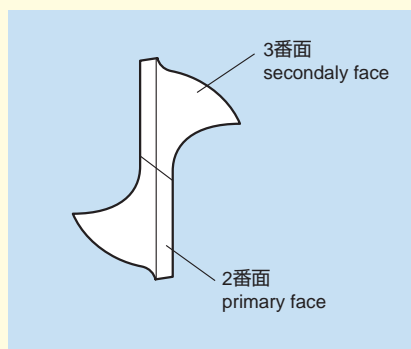
MDP-5E



## 仕様 Specifications

		MDP-5	MDP-5E	MDP-10
研削能力 Repointing ability		$\phi 0.2 \sim \phi 3.175 (\phi 5.0\text{mm})$		$\phi 0.2 \sim \phi 1.0\text{mm}$
先端角 Point angle		90°~180°		110°~180°
逃げ角 Helix angle		0°~30°		
砥石 Grinding wheel	寸法 Diameter	$\phi 125\text{mm}$		$\phi 75\text{mm}$
	回転数 Spindle speed	2,900rpm		4,200rpm
※	使用電源 Power	AC100V to 220V $\pm$ 10% 50/60Hz 砥石モーター50W $\times$ 2 (Wheel motor)	AC100V to 220V $\pm$ 10% 50/60Hz 砥石モーター50W $\times$ 2 (Wheel motor) 送りモーター15W (Feed motor)	AC100V to 220V $\pm$ 10% 50/60Hz 砥石モーター90W $\times$ 2 (Wheel motor) 送りモーター15W (Feed motor)
消費電力 Consumption power		500W		
外形寸法 Machine dimension		450W $\times$ 350D $\times$ 500Hmm	700W $\times$ 500D $\times$ 500Hmm	690W $\times$ 450D $\times$ 500Hmm
質量 Mass		80kg	95kg	120kg

※使用電源は使用する地域、国により異なりますので、注文時にご指定ください。  
Please indicate the electrical supply in your specific country when ordering this equipment as this can vary.



	MDP-5	MDP-5E	MDP-10
方式 Type	手動 Manual	電動セミオート Electric semi-automatic	
機構 Mechanism	—	オートトラバース Auto traverse	オートトラバース オートインデックス Auto traverse & Auto Index



## ドリル外径測定器

Drill diameter measurement

## OPTECH-M/MA



OPTECH-Mは、プリント基板用超硬ドリルのための光学式非接触型外径測定器です。接触型測定器によるドリルの欠けの問題を解消しました。また、OPTECH-MAは、奇数刃／偶数刃のルータ、ドリル等の刃径を測定することが可能です。さらに、インチ対応等の特殊品もご用意できます。

## 特長

- 非接触型のため、ドリルの欠けの心配がありません。また、ドリルの軸方向の位置合わせは、表示パネル上のLEDにより行えます。検出位置にワークが入るとLEDが点灯して容易に位置確認ができます。
- ワーク台にドリルを載せて回転させるだけの簡単な操作で、個人差の無い高精度な測定が行えます。小型化を計り、扱い易さを向上しています。
- コンパレータ機能を搭載しており、上限・下限値を設定することで合格判定が行えます。結果はランプおよびアラーム音で確認することができます。
- RS-232Cインターフェース搭載により、測定データをコンピュータ等の機器へ出力できます。
- ワーク台下部のプッシュスイッチを押すことにより、最大値ラッチ操作が行えます。

The Optech M is an optical, contactless instrument to measure the external diameter of carbide drills for printed circuit boards. It eliminates the problem of drill defects caused by contact-type instruments.

The Optech MA is able to measure the cutter diameters of routers and drills with odd-numbered and even-numbered flutes. Special models are available, such as inch capable models.

## Features

- Contactless means there is no risk of drill damage. The LEDs on the display panel are used for axial positioning of drills. When the work moves into the measurement position, the LEDs light for easy confirmation.
- Operation is simple, only involving placing the drill on the stage and rotating it, so measurement is highly precise and unaffected by differences between individual operators. This model is smaller for easier operation.
- The comparator function can judge passes and failures, relative to preset maximum and minimum values. Results can be checked from lamps and audible alarms.
- The RS-232C interface can be used to output measurement data to computers or other devices.
- Press the push button below the stage for simple latching of the maximum value.

## 仕様 Specifications

型式	Model	OPTECH-M	OPTECH-MA
測定範囲	Measuring range	$\phi 0.1 \sim \phi 6.5(\text{mm})$	
分解能	Resolution	2( $\mu\text{m}$ )	
測定精度(20°C) ※1	Measuring precision	4( $\mu\text{m}$ )	
サンプリング	Measuring times	約200(回/秒) Approximately 200 samples/s	
光源	Light source	赤外LED Infrared LED	
対象工具	Measurable tool ※2	偶数刃ドリル Drill with even cutters シャンク Shank: $\phi 3.175(\text{mm}) \cdot \phi 2.0(\text{mm})$	奇数刃ドリル Drill with odd cutters · 偶数刃ドリル Drill with even cutters シャンク Shank: $\phi 3.175(\text{mm}) \cdot \phi 2.0(\text{mm})$
インターフェース	Interface	BCDパラレルデータ出力 BCD parallel data output, EXT出力 EXT output, RS-232C ※3	
表示機能	Display	4桁、コンパレータ判定表示 4 digits, comparator judgment indicator	
電源	Power source	AC100~240(V) 50/60Hz(専用アダプタ付属 Original adaptor provided) ※4	
使用温度範囲	Operating temperature	5~40(°C)	
質量	Mass	1.6(kg)	
本体寸法	Dimensions	190W×85D×122.5H(mm)	

□リングを付けて測定する際には、別途お問合せください。

※1. 量子化誤差を含みません。

※2. お客様の仕様により、シャンク径 $\phi 3.175(\text{mm}) \cdot \phi 2.0(\text{mm})$ いずれかにて出荷致します。

※3. RS-232C専用ケーブル、表計算ソフト「CU-S」は別売オプション品となります。

※4. 海外向け仕様については、販売店もしくは弊社営業にお問い合わせください。

Please advise if the drill is to be measured with a ring attached.

Does not include quantization errors.

Shipped with shank diameter of either  $\phi 3.175\text{mm}$  or  $2.0\text{mm}$ , as specified by the customer.

RS-232C Cable and "CU-S" spreadsheet in put soft-wave soft ware are optional items.

For overseas specification, please ask our local distributors or our sales office.

# スピンドル振れ測定器／スピンドル振れ&回転数測定器

Spindle runout indicator/ Spindle runout & speed indicator

## OPTECH-RI-V /Vplus



OPTECH-RI-V plus

注) 付属品: ゲージピン、セッティングピン、キャリングソフトケース、乾電池 (ゲージピンはOPTECH-RI-Vの仕様により異なります。)

Note: Accessories: Gauge pin, setting pin, soft carrying case, batteries  
(Gauge pin specifications vary by Optech-RI-V models, 2.0mm and 3.175mm.)

OPTECH-RI-Vはコンパクト設計・コードレスでありながら、当社独自の技術によって簡単なセッティングでスピンドル振れを高精度に測定出来ます。

また、OPTECH-RI-VplusはOPTECH-RI-Vの振れ測定機能に回転数測定機能を追加し、最高50万回転/分までのスピンドル振れ量とスピンドル回転数の測定が出来ます。

### 特長

- 光学的に振れ量(T.I.R)を測定します。
  - 最高50万回転/分までの回転数を光学的に測定します。\*
  - コンパクト設計なので簡単にセッティング出来ます。
  - コードレスですので電源のない所でも実機装着が容易に行えます。
  - 高精度で広範囲な回転域にわたっての測定が可能です。
- \*回転数測定はOPTECH-RI-V plusだけの機能です。

The OPTECH-RI-V, with its compact and cordless design leads the market in dynamic run-out measurement. Unique technology offers precise, accurate run-out detection, in an easy to use design. The OPTECH-RI-V plus adds a spindle speed measuring feature up to 500,000min<sup>-1</sup>.

### Features

- Optical detection of the amount of dynamic run-out(T.I.R).
- Optical detection of the spindle speed up to 500,000min<sup>-1</sup> \*.
- Easy to set up with compact design.
- Cordless design allows placement right on the machine. No AC power required.
- Wide range and accurate measurement.

\* This feature is only available on the OPTECH-RI-V plus

### 仕様 Specifications

型式	Model	OPTECH-RI-V	OPTECH-RI-Vplus
振れ Runout	測定範囲	Measuring range	0.0~99.9 (μm)
	分解能	Resolution	0.1 (μm)
	測定精度 (20°C) ※1	Measuring precision	2 (μm) ※2
	測定回転数	Spindle speed	300~500,000 (min <sup>-1</sup> )
回転数 Spindle speed ※3	測定範囲	Measuring range	- High: 10,000~499,000 (min <sup>-1</sup> ) Low: 1,000~99,900 (min <sup>-1</sup> )
	分解能	Resolution	- High: 1,000 (min <sup>-1</sup> )、Low: 100 (min <sup>-1</sup> )
	測定精度 (20°C) ※1	Measuring precision	- High: ±1,000 (min <sup>-1</sup> )、Low: ±100 (min <sup>-1</sup> )
ゲージピン寸法	Gauge pin spec	1) φ3.175(mm)、L=38.1(mm)、32(mm) 2) φ2.0(mm)、L=25(mm) ※4	
光源	Light source	赤外LED Infrared LED	
表示機能	Display	3桁、ローバッテリー表示、オーバーフロー表示 3 digits, low battery indicator, overflow indicator	
インターフェース	Interface	RS-232C※5	
電源	Power source	DC9 (V) 006P乾電池1本 バッテリー寿命: 連続約12時間 One battery (DC9V, 006P). Battery lifespan: 12 hours of continuous operation.	
使用温度範囲	Operating temperature	5~40 (°C)	
質量	Mass	0.35 (kg)	
本体寸法	Dimensions	150W×93D×21H (mm)	

※1. 量子化誤差を含みません。

※2. 測定範囲50μmを超える測定精度については、別途お問い合わせください。

※3. 測定原理上、振れ量が微小の場合は測定できない場合がございます。また、スピンドルによっては測定できない回転領域がございます。

※4. ご注文の際にコレット寸法をお伺いし、いずれかの出荷校正を致します。

※5. RS-232C専用ケーブルは別売オプション品となります。

Does not include quantization errors.

Precision may vary when run-out exceeds 50μm - please consult.

Spindle speed measurement requires perceptible run-out detection. The ability to accurately measure spindle speed may be affected by the condition and quality of each spindle.

When ordering, please specify the collet size, so the unit can be calibrated accordingly before shipping.

RS-232C Cable is optional item.

詳しくは、担当営業にお問い合わせください。  
For more information, please ask sales representative.

UNION TOOL CO.

## デジタルパスメーター

Digital passameter

DS-1



弊社製SF級クロスローラーガイド付きスピンドルに、精密ガラススケールを使用した高精度のデジタルマイクロメーターです。レバー操作で測定子を開き、その間に被測定物を挟み込むことにより一定の測定力で測定を行い、その値をデジタル表示します。

## 特長

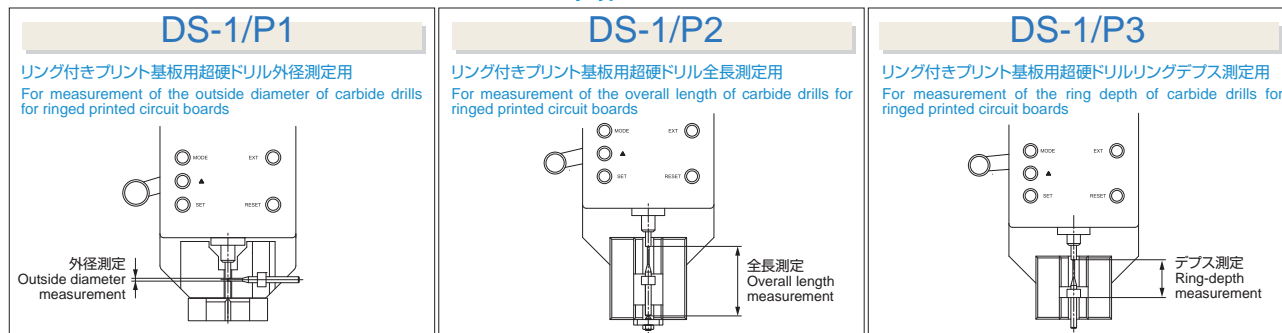
- バネの掛替え及び交換により、0.15N・0.29N・0.49N・0.98Nの4通りの測定力が選定でき、使用目的に応じた測定力が得られます。
- 独自のカム機構により、スプリング張力による測定力の変化をキャンセルしてあります。
- クロスローラーガイドを使用する事により、横方向のガタが皆無となり非常に軽快なスライドをします。
- コンパレータ機能搭載により、合否判定が可能です。
- RS-232Cインターフェース搭載により、測定データをコンピュータ等の機器へ出力できます。

These highly accurate digital micrometers use our spindles with SF-class crossed roller guides, together with precise glass scales. Use the lever to open the probes, then place the measurement object between them, so that measurement is carried out under a constant pressure, and the value is displayed digitally.

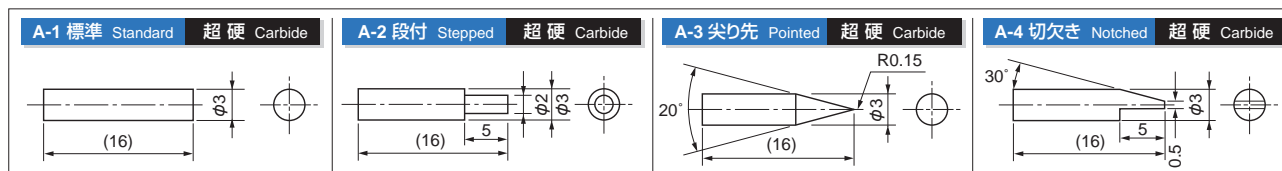
## Features

- The spring can be repositioned or replaced to select four levels of measurement force (0.15N, 0.29N, 0.49N, 0.98N), as required for the measurement subject.
- The unique cam mechanism cancels out variations in measurement force caused by the spring force.
- The crossed roller guide mechanism eliminates lateral play and slides very easily.
- The comparator function can determine whether a measured subject passes or fails.
- The RS-232C interface can output measurement data to a computer or other equipment.

## ■ プリント基板用超硬ドリル測定用特殊測定端子板 Work rest by type



## ■ アンビル型式と形状・寸法 Anvil type, form or dimensions (mm)



※ 標準型の他に、お客様の仕様に合わせて特殊アンビルの製作も承りますので販売店または、弊社営業部までご連絡ください。

Other than the standard types, we can manufacture custom anvils to our customers specifications. Please contact a distributor or sales office to talk about your specific needs.

## 仕様 Specifications

測定範囲	Measuring range	0~15(mm)
分解能	Resolution	1(μm)
指示精度(20°C)※1	Accuracy	2(μm)
最大応答速度	Maximum Response speed	400(mm/s)
測定力	Measuring pressure	0.15/0.29/0.49/0.98(N)
インターフェース	Interface	RS-232C ※2 BCDシリアルデータ、極性出力 コンパレータ判定出力
表示機能	Display	6桁および-符号 コンパレータ判定表示
機能	Functions	6digit and -(minus) symbol, comparator judgment indicator コンパレータ(上限・下限オーバ設定) 設定値メモリバックアップ
電源	Power source	AC100(V)50/60Hz (専用ACアダプター付属 Original AC adaptor provided) ※3
使用温度範囲	Operating temperature	5~40(°C)
質量	Mass	1.8(kg)
本体寸法	Dimensions	72W×164D×75H(mm)

※1. 量子化誤差を含みません。

※2. RS-232C専用ケーブル、表計算ソフト「CU-S」は別売オプション品となります。

※3. 海外向け仕様については、販売店もしくは弊社営業にお問い合わせください。

Does not include quantization errors.

RS-232C Cable and "CU-S" spreadsheet in put soft-wave soft ware are optional items.

For overseas specification, please ask our local distributors or our sales office.

# プレッシャ&バキュームチェッカー

Pressure & Vacuum checker

## PV-CHECKER



PVチェッカーは、プレッシャフットの押圧力と吸引圧力、及びブッシュの当たり方を測定または観察する為の測定器です。PCBドリルでのより高品質な穴明作業を行うために、穴明機自体の動作状態の管理、製品の品質管理には必需品です。

### 特長

- 本器1台でプレッシャフットの押圧力と吸引圧力、そしてブッシュの当たり方をすべて測定できます。\*1
- 電源には9V乾電池を用い、センサー部と表示部を分離して、使いやすさを向上させています。
- 弊社製OPTECH-RIシリーズと併用することにより、動的振れを含めた総合的な状態管理が可能です。

\*1 押圧力と吸引圧力はデジタル表示になりますが、ブッシュの当たり方は圧力測定フィルムを用いた目視確認となります。

The PV Checker is an instrument to measure the pressure and vacuum of a pressure foot and observe the state of contact with the bush. It is essential for high-quality drilling with a PCB drill, to monitor the status of the drill itself and for product quality control.

### Features

- This one unit can measure the pressure and vacuum of a pressure foot and measure the state of contact with the bush. \*1
- The power supply is a 9V dry cell, and the sensor and display sections are separated for easier operation.
- Combined with our OPTECH-RI series, it is capable of comprehensive status management, including dynamic run-out.

\*1 Vacuum and pressure appear on the digital display, but the contact with the bush is checked visually, using a pressure-measuring film.

### 仕様 Specifications

押圧力	Pressure	最大押圧力 Maximum pressure:250(N) 分解能 Resolution: 1(N)	測定精度 Measurement accuracy:±5%FS 表示 Display:3桁デジタルLED 3-digit LED
吸引圧力	Vacuum	最大吸引圧力 Maximum vacuum:300(hPa) 分解能 Resolution: 1(hPa)	測定精度 Measurement accuracy:±5%FS 表示 Display: 3桁デジタルLED 3-digit LED
ブッシュの当たり方	Bush flatness	圧力フィルムによる目視確認 *1 Visual checking using a pressure-measurement film 最大ブッシュ外径 Maximum outer diameter of bush: φ25(mm)	
アラーム表示	Alarm indication	バッテリー電圧低下: 6.2(V)以下で表示値が10(Hz)で点滅します。 Battery low voltage: The display flashes at 10Hz when voltage falls below 6.2V. オーバーロード: 押圧力、吸引圧力とも最大測定値を10%超えた時 [275(N)、330(hPa)]表示値が2(Hz)で点滅します。 Overload: The display flashes at 2Hz when the either pressure or vacuum exceeds the maximum by 10% or more (275N, 330hPa).	
電源	Power source	DC9(V)006P乾電池1本 使用時間: 最大8時間 One DC9V, 006P cell. Usage time: maximum 8 hrs.	
使用温度範囲	Operating temperature	0~50(°C)	
ケーブル長	Cable length	1(m)	
質量	Mass	測定部 Sensor: 0.7(kg)	表示部 Display: 0.4(kg)
本体寸法	Dimensions	測定部 Sensor: 110W×90D×20.1H(mm)	表示部 Display: 102W×191D×58H(mm)

\*1 感圧紙は50回分のPVシートが付属されます。50 PV sheets of pressure-sensitive paper are provided.



# ユニオンツール極小径専用再研磨サービス

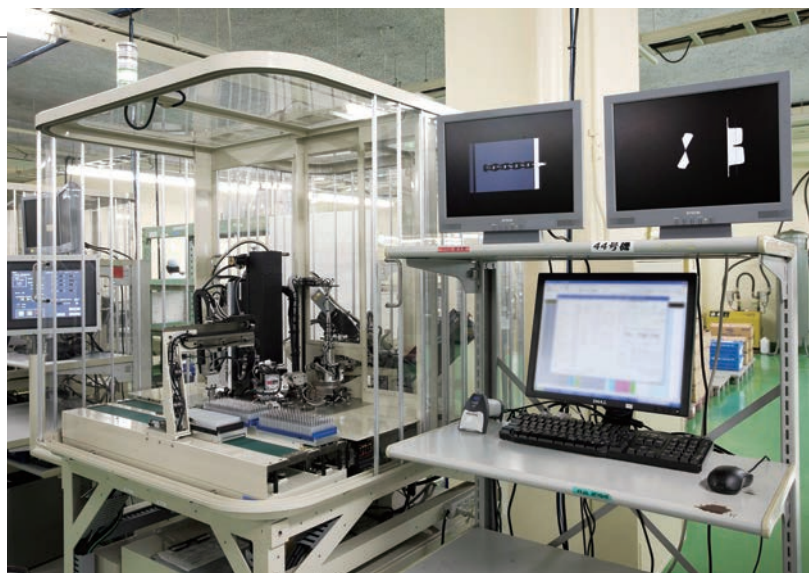
UNION TOOL micro-drill repointing service

## 全自動ドリル先端研削盤 ADP

ADP : Automatic drill repointing machine

お客さまへのアフターサービスとして、1度使用した極小径ドリルを再研磨のサービスを行っております。ADP(全自動ドリル先端研削盤)による再研磨はφ0.3mm未満のドリル専用で、極小径加工用工具のコスト低減をご提案します。また貴重な鉱物である超硬材種の省資源にも貢献しています。

UNION TOOL offers support services, such as regrinding used PCB drills. A newly developed ADP machine is focussing on repointing micro drills less than φ0.3mm. We recommend customers to use repointed micro drills to not only reduce costs, but this service also helps UNION TOOL to conserve carbide resources, a valuable mineral resource.



長岡工場極小径専用再研磨ライン ADP repointing line, Nagaoka factory

### ● 極小径ドリル(φ0.3mm未満)専用開発された再研磨機による高精度加工。

An innovative ADP machine focuses on repointing micro drills with diameters - less than 0.3mm to facilitate precise micro drill repointing.

### ● 100%画像処理検査機による保証された高品質。

100% picture processing control guarantees higher repoint quality.

### ● 自動化された洗浄システム。

Automatic point cleaning system.

This service is only for domestic Japanese market.

# ユニオンツールのリサイクル活動

UNION TOOL recycling activity

## ドリル・ケースのリサイクル活動にご協力ください。

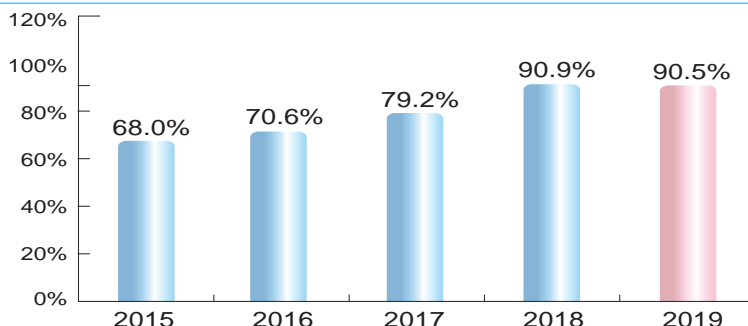
We welcome your cooperation to aid our recycling program.



### 環境への取り組み Environment preserving activity

- 節電等による省エネルギー化 Energy saving
- 省資源化 Saving resources
- グリーン調達推進 Promotion of green procurement
- **ドリル・ケース回収等によるリサイクル化 Recycling (products, packing case)**
- 排出汚濁物質及び騒音等の環境負荷を低減 Ecology (draining water, noise...etc.)

50本ドリルケース国内回収率 50-pack case recycling ratio (Japanese domestic)



私たちの取り組みをご理解いただくために、ホームページに掲載している環境報告書を是非ご覧ください。 <http://www.uniontool.co.jp/csr/iso14001.html>  
For more information, please refer to our "Environmental Report" at our web site; <http://www.uniontool.co.jp/en/csr/iso14001.html>



## 安全上の指示事項 SAFETY WARNING

CAUTION

- 切刃に直接触れると怪我をすることがありますので、ケースから抜き取る際には充分注意して下さい。
- ケースを落とした場合、飛散した刃先で怪我をすることがありますので、取り扱いに注意して下さい。
- 高速回転で使用する為、折損して飛散することがありますので、止む得ず覗き込むときは必ず保護眼鏡、マスクを着用してください。
- 再研磨時は、超硬合金を使用しておりますので研磨塵が目に入らないよう必ず保護眼鏡を着用してください。
- 再研磨時は、研磨塵をすいこまないよう必ずマスクをかけてください。
- When opening a case to remove drill bits, do not touch the cutting edge.
- PCB cutting tools operate at high R.P.M levels that are inherently dangerous, eye protection is required.
- All PCB cutting Tools are manufactured from tungsten carbide materials that can produce potentially harmful particles of dust during repointing. Do not inhale this articulate dust matter.
- UNION TOOL PCB cutting tools are sold under the terms of the following limited warranty only : Liability is limited to replacement of defective cutting tool(s). No warranty of merchantability or liability for consequential of secondary damages is expressed or implied.

### 専用オープナーの使い方 How to use "drill case opener"

ドリル・ルーターケースを開ける場合は、必ず専用オープナーをご使用ください。

(詳しくは、担当営業にお問い合わせください。)

When opening 10pcs pack case for drills & router bits, please use " drill case opener".

オープナーの先端の突起をケース上部に引っ掛け、オープナーを時計回り(矢印方向)に回すと簡単に開けることができます。

If you hook the two points to the sides of the upper part of the case and twist it clockwise (to the direction of the arrow) you can open the case easily.







# ユニオン ツール株式会社 UNION TOOL CO.

〒140-0013 東京都品川区南大井6-17-1  
TEL.03-5493-1021 (ダイヤルイン) FAX.03-5493-1019  
6-17-1 Minami-Ohi, Shinagawa-Ku, Tokyo, 140-0013, JAPAN  
TEL:+81-35493-1008 FAX:+81-35493-1019

**長岡工場・テクニカルセンター・営業所**  
〒940-1104 新潟県長岡市摂田屋町字外川 2706-6  
**長岡工場・営業所**  
TEL.0258-22-2620 (代) FAX.0258-22-0045  
**テクニカルセンター**  
TEL.0258-22-0151 (代) FAX.0258-22-0246

**NAGAOKA FACTORY & TECHNICAL CENTER & SALES OFFICE**  
2706-6 Togawa, Settaya-machi, Nagaoka-shi, Niigata pref, 940-1104, JAPAN  
**FACTORY & SALES OFFICE**  
TEL.+81-258-22-2620 FAX.+81-258-22-0045  
**TECHNICAL CENTER**  
TEL.+81-258-22-0151 FAX.+81-258-22-0246

**見附工場**  
〒954-0076 新潟県見附市新幸町3-1  
TEL.0258-66-0800 (代) FAX.0258-66-0801  
**MITSUKE FACTORY**  
3-1 Shinko-cho, Mitsuke-shi, Niigata pref, 954-0076, JAPAN  
TEL.+81-258-66-0800 FAX.+81-258-66-0801

**北関東営業所**  
〒370-0046 群馬県高崎市江木町1425番地  
セシオン101号室  
TEL.027-310-1195 (代) FAX.027-310-1196  
**KITAKANTO SALES OFFICE**  
Sesion 101, 1425 Egi-machi, Takasaki-shi, Gunma pref, 370-0046, JAPAN  
TEL.+81-27-310-1195 FAX.+81-27-310-1196

**安城営業所**  
〒446-0056 愛知県安城市三河安城町2-1-1  
ミカワ安城ヒルズ2F-A  
TEL.0566-79-0147 (代) FAX.0566-74-9990

**ANJO SALES OFFICE**  
Mikawa Anjo Hills 2F-A, 2-1-1 Mikawa Anjo-cho, Anjo-shi, Aichi pref, 446-0056, JAPAN  
TEL.+81-566-79-0147 FAX.+81-566-74-9990

**名古屋営業所**  
〒491-0912 愛知県一宮市新生1-2-8ニッセイ宮ビル8F  
TEL.0586-43-2900 (代) FAX.0586-43-2899

**NAGOYA SALES OFFICE**  
NISSAY Ichinomiya BLDG 8F, 1-2-8 Shinsei, Ichinomiya-shi, Aichi pref, 491-0912, JAPAN  
TEL.+81-586-43-2900 FAX.+81-586-43-2899

**大阪営業所**  
〒532-0033 大阪府大阪市淀川区新高3-9-14  
ピカソ三国ビル3F  
TEL.06-6392-3159 (代) FAX.06-6392-3169

**OSAKA SALES OFFICE**  
picAsso Mikuni Building 3F, 3-9-14 Niitaka, Yodogawa-ku, Osaka-shi, Osaka 532-0033, JAPAN  
TEL.+81-6-6392-3159 FAX.+81-6-6392-3169

**三島研究所**  
〒411-0951 静岡県駿東郡長泉町桜堤3-4-5  
TEL.055-989-3401 (代) FAX.055-989-3410

**MISHIMA LABORATORY**  
3-4-5 Sakurazutsumi, Nagaizumi-cho, Sunto-gun, Shizuoka pref, 411-0951, JAPAN  
TEL.+81-55-989-3401 FAX.+81-55-989-3410

**U.S. UNION TOOL, INC.**  
**(U. S. HEADQUARTERS)**  
1260 North Fee Ana Street, Anaheim, CA 92807-1817 U.S.A.  
TEL.+1-714-521-6242 FAX.+1-714-521-8642

**NORTHERN CALIFORNIA REGIONAL SERVICE CENTER**  
**(Customer Service, San Jose, California)**  
1805 Little Orchard Street, Suite 120, San Jose, CA 95125, U.S.A.  
TEL.+1-408-982-0205 FAX.+1-408-982-0320

**UPPER MIDWEST REGIONAL SERVICE CENTER**  
**(Customer Service, Minneapolis, Minnesota)**  
155 Bridgepoint Drive, Unit 3 South St.Paul, MN 55075 U.S.A.  
TEL.+1-651-552-0440 FAX.+1-651-552-0435

**UNION TOOL EUROPE S.A.**  
Avenue des Champs-Montants, 14aCH-2074 MARIN / NE SWITZERLAND  
TEL.+41-32-756-6633 FAX.+41-32-756-6634

**TAIWAN UNION TOOL CORP.**  
No.180, Zhong-Zun Street, 14 Neighborhood, Bin-Hai Vil., Lu-Zhu Dist., Taoyuan City, 338 TAIWAN  
TEL.+886-3-354-3111 FAX.+886-3-354-3110

**UNION TOOL (SHANGHAI) CO., LTD.**  
No.9-10 Lane 385, Gaoji Road, Sijing High New Technology Development Zone, Songjiang District, Shanghai 201601, CHINA  
TEL.+86-21-5762-8577 FAX.+86-21-5762-8436

**DONGGUAN UNION TOOL LTD.**  
YingHua TaiYing Industry Park, Hongmei Town, Dongguan City, Guangdong 523160 CHINA  
TEL.+86-769-88848901 FAX.+86-769-88848296

**UNION TOOL HONG KONG LTD.**  
Rm 503, 5/F, Win Century Centre, 2A Mong Kok Rd, Mong Kok, Kowloon, HONG KONG  
TEL.+852-2370-3012 FAX.+852-2370-2111

**UNION TOOL SINGAPORE PTE LTD.**  
No.31 Harrison Road, #05-01, SINGAPORE 369649  
TEL.+65-6846-9309 FAX.+65-6846-0197

**UNION TOOL (THAILAND) CO., LTD.**  
No.55/73 Moo 15 Bangsaotong Sub-District, Bangsaotong District, Samutprakarn 10570 THAILAND  
TEL.+66-2-130-0908 FAX.+66-2-130-0909

<https://www.uniontool.co.jp>

製品についてのお問い合わせは下記まで



0120-60-2620

受付時間: 9:30~12:00、13:00~16:30 (土曜、日曜、祝日、弊社休日を除く)

代理店  
Agencies/ Distributor

本カタログの内容は予告なしに変更することがあります。  
UNION TOOL operates a policy of continuous improvement and the contents of catalogue may change without notice.

Copyright © 2020 UNION TOOL CO. All rights reserved.  
Printed in Japan

202009-DRILL総-8-17 3.0KM