



HAM 複合材用ツール

超硬・PCD・ダイヤモンドコーティング



Ver.3

For sustainable future society of dreams

HAM グループは、各種産業で使用される複合材料部品の切削加工における長年の経験を活かし、大量生産から小ロット生産、又、微細部品から大物部品まで、お客様のニーズに合った切削ツールを提案させていただきます。

繊維とマトリクスの性能向上と多様化への対応も、切削工具メーカーとしての大きな課題として認識しており、常に最善策を提案できるよう研鑽を心がけております。

私たちの目標は、お客様の期待を超える結果を出すことであり、貴社ビジネスに貢献し、持続可能で夢に満ちた未来社会の創造をお手伝いさせていただければ幸いです。





エンドミル

エンドミルやルータービットでは、豊富な標準品ラインアップに加えて、標準品の一部仕様変更や特注品製作によりお客様のニーズに100%お応えすることを目指します。



ドリル

マシニングセンター、パワーフィーダー、ハンドツール等で、お使いになられる各種ドリルを提供申し上げます。ボーリングツールも設計・製作いたします。



カウンターシンク

リベット穴のためのカウンターシンク、ドリルカウンターシンク、リーマカウンターシンクを、ご要望に応じて製作いたします。

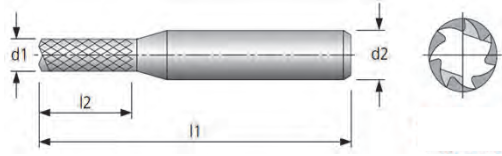


リーマ

穴径精度や内壁品質の向上に、リーマをご利用ください。超硬・PCDにて製作いたします。H7公差用にはPCDの4枚刃リーマも標準品としてラインアップしています。



■ HAM6445 ダイヤモンドコーティング ダイヤ目ルータービット



CFRPの外形、溝、ポケット加工、穴あけに
又、粗加工・仕上げ加工と、様々な用途に
幅広く使用できる汎用ルータービットです。

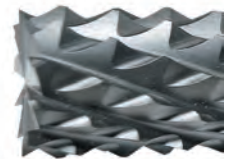
標準品の底刃形状は以下の通りです。

- 刃径φ1mm以下：Dポイント（ドリルポイント）
- 刃径φ1.5～3mm：Bポイント（フィッシュテール）
- 刃径φ4mm以上：Eポイント（ストレートエンド）

d1 mm	l2 mm	l1 mm	z	d2 mm
0.8	5	38	7	3.175
1	6	38	7	3.175
1.5	7.5	38	7	3.175
2	9	38	7	3.175
2.5	9	38	7	3.175
3	10	38	7	3.175

当社標準在庫品

d1 mm	l2 mm	l1 mm	z	d2 mm
4	15	40	8	4
5	20	50	10	5
6	20	50	10	6
6.35	25	60	10	6.35
8	25	60	10	8
10	30	90	10	10
12	36	120	10	12



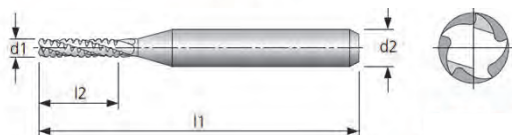
オーダーコード（例）：6445-12

【推奨切削条件 CFRP (ap=1xD, ae=0.5xD)】

刃径 [mm]	φ1	φ2	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12
Vc [m/min] :	140	140	140	150	150	150	150	150	150
f [mm/rev] :	0.014	0.036	0.067	0.100	0.104	0.105	0.110	0.125	0.150
Vf [mm/min] :	600	800	1,000	1,200	1,200	1,150	1,100	1,000	900
n [1/min] :	44,000	22,000	15,000	12,000	11,500	11,000	10,000	8,000	6,000

被削材や加工環境により最適切削条件は大きく変わります。本表はあくまで目安としてください。

■ HAM6448 ダイヤモンドコーティング チップブレーカー



CFRPの薄板を加工するのに適したツールで、
切削面品質をより重視したタイプです。

標準の底刃形状は以下の通りです。

- 刃径φ1mm以下：Dポイント（ドリルポイント）
- 刃径φ1.5～3mm：Bポイント（フィッシュテール）

d1 mm	l2 mm	l1 mm	z	d2 mm
0.8	5	38	7	3.175
1	6.5	38	7	3.175
1.5	7.5	38	7	3.175

当社標準在庫品

d1 mm	l2 mm	l1 mm	z	d2 mm
2	9	38	7	3.175
3	10	38	7	3.175



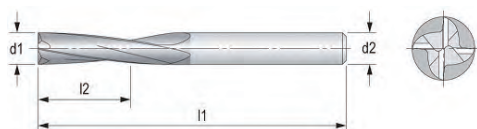
オーダーコード（例）：6448-2

* 推奨切削条件は上記HAM6445と同様です。

■ HAM6420 ダイヤモンドコーティング 4枚刃エンドミル



CFRP/CFRTP、カーボン製品の仕上げ加工用ツールですが、少々の粗加工も可能です。



右刃・右ねじれ、ねじれ角10°

当社標準在庫品

d1	l2	l1	d2
0/-0.03			h6
mm	mm	mm	mm
4	12	40	4
6	18	62	6
8	24	80	8
10	30	90	10

オーダーコード (例) : 6420-10

【推奨切削条件 CFRP (ap=1xD, ae=0.2xD)】

刃径 [mm]	φ4	φ6	φ8	φ10
Vc [m/min] :	150	150	150	150
fz [mm] :	0.019	0.025	0.029	0.031
Vf [mm/min] :	900	800	700	600
n [1/min] :	12,000	8,000	6,000	4,800

被削材や加工環境により最適切削条件は大きく変わります。

本表はあくまで目安としてください。

■ HAM6423 ダイヤモンドコーティング 2枚刃エンドミル



CFRP/CFRTPやカーボンの薄板加工用です。



右刃・右ねじれ、ねじれ角30°

底刃形状はBポイント (フィッシュテール)

当社標準在庫品

d1	l2	l1	d2
±0.015			h6
mm	mm	mm	mm
1	3	38	3.175
1.5	5	38	3.175
2	6	38	3.175
2.5	6	38	3.175
3	6	38	3.175

オーダーコード (例) : 6423-2

【推奨切削条件 CFRP (ap=1xD, ae=0.2xD)】

刃径 [mm]	φ1	φ1.5	φ2	φ2.5	φ3
Vc [m/min] :	120	120	120	120	120
fz [mm] :	0.005	0.008	0.011	0.013	0.017
Vf [mm/min] :	400	400	400	400	400
n [1/min] :	38,000	25,500	19,000	15,300	12,000

被削材や加工環境により最適切削条件は大きく変わります。

本表はあくまで目安としてください。

【ルータービット類の底刃形状バリエーション】



Aポイント
底刃なし



Bポイント
フィッシュテール



Cポイント
ドリルポイント



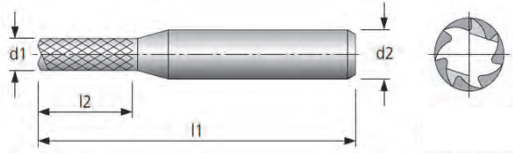
Eポイント
ストレートエンド



Gポイント
ダブルポイント



■ HAM6492 ダイヤモンドコーティング ニック付きエンドミル



CFRPの外形・溝加工用エンドミルです。
切削抵抗が少ないので、ワークをしっかりクランプできない場合にお勧めします。

標準底刃はEポイント（ストレートエンド）

当社標準在庫品

d1 mm	l2 mm	l1 mm	z	d2 mm
4	15	50	6	4
6	20	65	8	6
8	25	80	10	8
10	30	90	12	10

オーダーコード（例）：6492-10

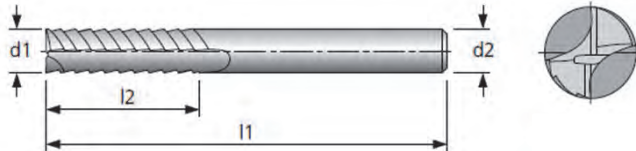
【推奨切削条件 CFRP (ap=1xD, ae=0.5xD)】

刃径 [mm]	φ4	φ6	φ8	φ10
Vc [mm/min] :	150	150	150	150
f [mm/rev] :	0.100	0.105	0.110	0.125
Vf [mm/min] :	1,200	1,150	1,100	1,000
n [1/min] :	12,000	11,000	10,000	8,000

被削材や加工環境により最適切削条件は大きく変わります。

本表はあくまで目安としてください。

■ HAM440 超硬ハニカムルーター



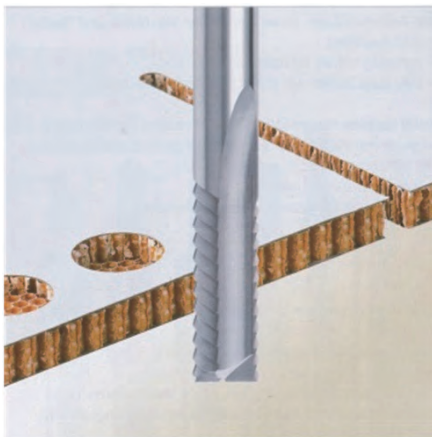
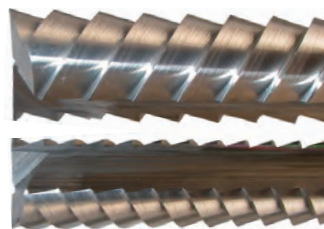
ハニカムパネルの加工用ツールです。
超硬2枚刃のエンドミルで、左ねじれと右ねじれの外周刃がついているのでCFRPなどの上下面カバリの剥離を防ぎます。

フルートはストレートで、標準底刃はエンドミルポイントです。

当社標準在庫品

d1 mm	l2 mm	l1 mm	d2 mm
4	20	60	4
6	25	62	6
8	32	82	8
10	35	82	10
12	40	102	12

オーダーコード（例）：440-6



【加工事例】

被削材： ノーメックスハニカム(t=10mm)
フィルムラミネートされたCFRPで両面カバー

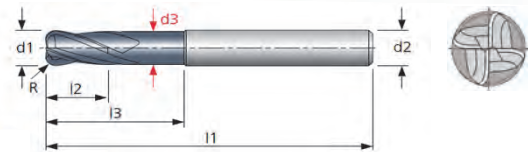
ツール： 超硬ハニカムルーター φ6mm

切削条件：
n=20,000 rev/min
Vc=376 m/min
Vf=3,000 mm/min

加工内容： 外形トリム、溝加工、円状ポケット加工

結果： 殆どバリの無い加工ができた。
CFRPやフィルムの剥がれも無かった。
刃具寿命 450mであった。

■ HAM40-5600 ダイヤモンドコーティング 4枚刃ラジアスエンドミル



グラファイト用ラジアスエンドミルです。
CFRPの溝・ポケット加工用にも最適です。

右刃・右ねじれ、ねじれ角 35°

当社標準在庫品

d1/R	l2	l3	d3	l1	d2
0/-0.01					h6
mm	mm	mm	mm	mm	mm
4/0.3	5	50	3.9	80	4
4/0.5	5	50	3.9	80	4
6/0.3	8	60	5.8	100	6
6/0.5	8	60	5.8	100	6
6/1	8	60	5.8	100	6
8/1	10	84	7.8	120	8

d1/R	l2	l3	d3	l1	d2
0/-0.01					h6
mm	mm	mm	mm	mm	mm
8/2	10	84	7.8	120	8
10/1	12	88	9.8	130	10
10/2	12	88	9.8	130	10
12/1	15	93	11.8	140	12
12/2	15	93	11.8	140	12
12/3	15	93	11.8	140	12

オーダーコード (例) : 40-5600-10/1

【推奨切削条件 CFRP (ap=1xD, ae=0.2xD)】

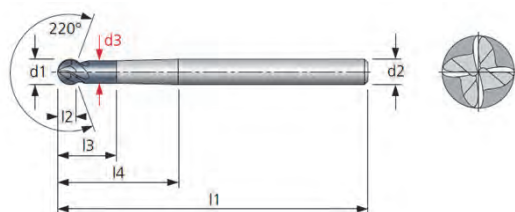
刃径 [mm]	φ4	φ6	φ8	φ10	φ12
Vc [m/min] :	200	200	200	200	200
fz [mm] :	0.063	0.094	0.125	0.156	0.189
Vf [mm/min] :	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
n [1/min] :	16,000	10,600	8,000	6,400	5,300

被削材や加工環境により最適切削条件は大きく変わります。

本表はあくまで目安としてください。



■ HAM40-6000 ダイヤモンドコーティング 4枚刃ボールエンドミル



グラファイト用ボールエンドミルです。
CFRPの三次元加工用としても、長年の実績があります。

右刃・右ねじれ、ねじれ角 15°

当社標準在庫品

d1	l2	l3/4	d3	l1	d2
0/-0.01					h6
mm	mm	mm	mm	mm	mm
3	2	20/40	2.5	80	4
4	2.7	25/50	3.3	80	4
5	3.4	30/60	4.1	90	6

d1	l2	l3/4	d3	l1	d2
0/-0.01					h6
mm	mm	mm	mm	mm	mm
6	4.05	30/60	4.7	100	6
8	5.37	30/60	6.6	130	8
10	6.71	30/60	8.2	150	10

オーダーコード (例) : 40-6000-10

【推奨切削条件 CFRP (ap=1xD, ae=0.2xD)】

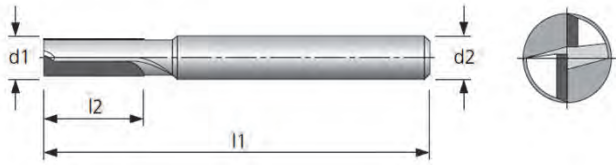
刃径 [mm]	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10
Vc [m/min] :	300	300	300	300	300	300
fz [mm] :	0.039	0.052	0.065	0.079	0.104	0.130
Vf [mm/min] :	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000	5,000
n [1/min] :	32,000	23,900	19,100	15,900	12,000	9,600

被削材や加工環境により最適切削条件は大きく変わります。

本表はあくまで目安としてください。



■ HAM43-1080 PCD スクエアエンドミル



d1	l2	l1	d2
h10			h6
mm	mm	mm	mm
6	7/15/20	54	6
8	7/15/20	58	8
10	7/15/20	66	10
12	7/15/20	73	12

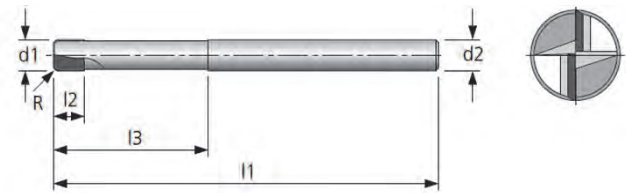
ハムドイツ在庫品

d1	l2	l1	d2
h10			h6
mm	mm	mm	mm
14	15/20	75	14
16	15/20	82	16
18	15/20	88	18
20	15/20	92	20

オーダーコード (例) : 43-1080-10-15



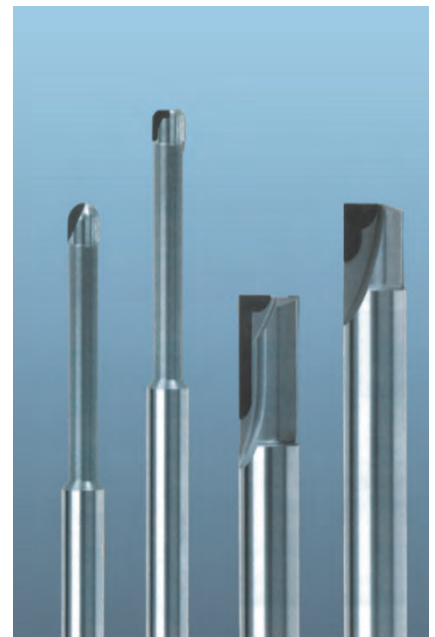
■ HAM40-5640 PCD ラジアスエンドミル



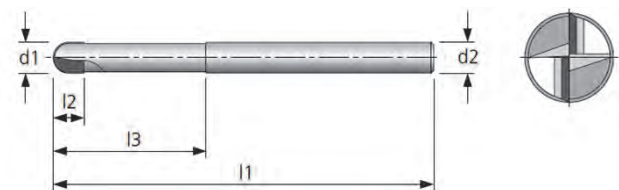
ハムドイツ在庫品

d1	l2	l3	l1	d2
h7				h6
mm	mm	mm	mm	mm
4/0.3	2.5	12/20/28/35	75	6
4/0.5	2.5	20	75	6
5/0.3	3	15/25/35	75	6
5/0.5	3	25	75	6
6/0.5	6	18/30/42	100	6

オーダーコード (例) : 40-5640-4/0.3-28



■ HAM40-6040 PCD ボールエンドミル



d1	l2	l3	l1	d2
h7				h6
mm	mm	mm	mm	mm
4	2.5	12/20/28/35	75	6
5	3	15/25/35	75	6
6	6	18/30/42	100	6
8	7	24/40	100	8

ハムドイツ在庫品

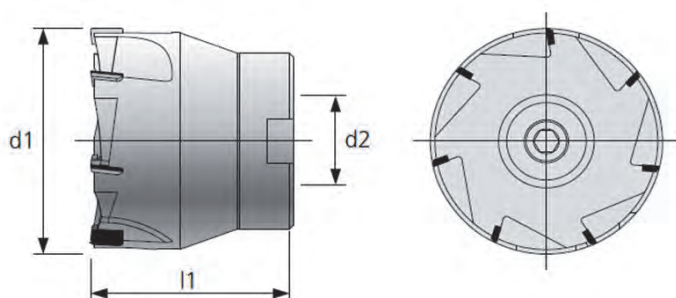
d1	l2	l3	l1	d2
h7				h6
mm	mm	mm	mm	mm
10	8	30/50	100	10
12	9	36/60	105	12
16	11	50	130	16
20	13	60	160	20

オーダーコード (例) : 40-6040-10-30

■ HAM40-7640 PCD アーバーミーリングカッター

CFRPやアルミニウム合金を、驚異の速さと品質で平面加工します。
チップがろう付けされているため、位置調整が不要であり
ご購入後すぐにお使いいただけるだけでなく、インデキサブル
ツールに比べて、圧倒的に美しく加工面を仕上げることができます。

- ・ 振れ max.0.003mm
- ・ 同軸度 max.0.01mm
- ・ 奇数チップ配列による高品質切削面
- ・ 容易なチップ再研磨
- ・ 中央ICによる大きな冷却効果

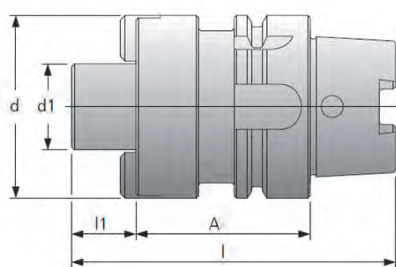


当社標準在庫品

d1	l1	n max	weight	d2
mm	mm	z	approx.	mm
40	50	5	0.6	22
50	50	5	0.7	22
63	55	7	0.8	27

オーダーコード (例) : 40-7640-63

■ HAM40-6250 HSK カッターアダプター

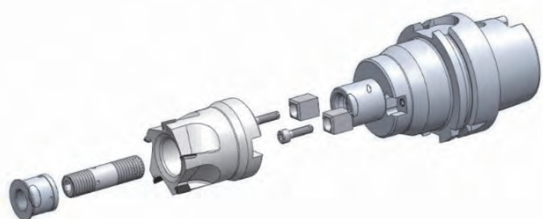


当社標準在庫品

d1	HSK	d	l	l1	A
mm	mm	mm	mm	mm	mm
22	63	42	103/113	19	50/60
27	63	50	103/113	21	50/60
32	63	60	116	24	60
40	63	70/90	119/120	27/28	60
60	100	130	142	40	70

オーダーコード (例) : 40-6250-27-50-50

* BTアダプター(JIS B6339)は当社にて標準在庫しております。
40-7640-63用BT40アダプターのようにオーダーください。

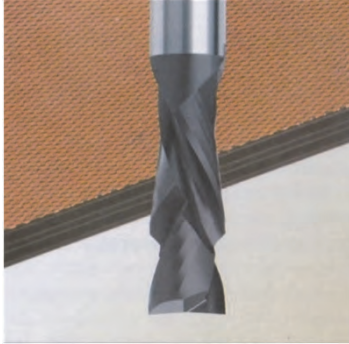


【推奨切削条件 CFRP】

Vc : 700~1,200 m/min
Vf : 1,200~2,400 mm/min
(切り込み量による)

■ ダイヤモンドコーティング アップ&ダウンカット エンドミル (特注品)

当エンドミルは異種材料を貼り合わせた積層材、それも、ある程度厚みのある材料の加工に適しています。刃具先端から途中まで右刃・左ねじれで、ある位置から右刃・左ねじれとなっており、被削材の中央に、ねじれが切り替わるポイントを合わせてご使用いただくと、剥離やバリを抑えて切削することができます。底刃は、エンドミルポイントやドリルポイント等をご指定いただけます。



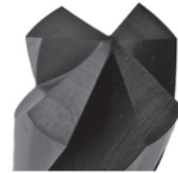
【加工事例】

被削材： 上下面を銅でカバーしたCFRP板
 ツール： アップ&ダウンカットエンドミル
 φ6.35mm
 切削条件： Vc=120 m/min
 n=6,000 rev/min
 Vf=600 mm/min
 加工内容： 外形・溝加工 (ap=8.5mm, ae=4mm)
 冷却液： ドライ
 結果： バリ・剥離・毛羽立ちなし

■ HAM6466 ダイヤモンドコーティング 面取りエンドミル



CFRPやカーボンの、面取りや座ぐりにお使いください。他の先端角にも対応します。



当社標準在庫品

d1	l2	l1	d2	先端径
mm	mm	mm	mm	mm
4	1.8	54	4	0.4
6	2.8	57	6	0.6
8	3.8	63	8	0.8
10	4.8	72	10	1

d1	l2	l1	d2	先端径
mm	mm	mm	mm	mm
12	5.8	83	12	1.2
16	7.8	92	16	1.6
20	9.8	104	20	2

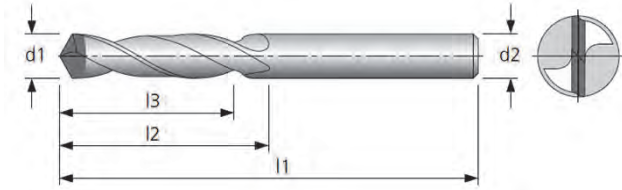
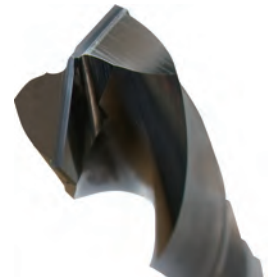
オーダーコード (例) : 6466-8



■ HAM33-1040 PCDドリル



2枚刃 右ねじれ ねじれ角25°
 先端角120°
 平面二段ポイント加工
 シンニング DIN1412 A形



d1 h7 mm	l3 mm	l2 mm	l1 mm	d2 h6 mm
3	29	33	61	3
3.1-3.3	32	36	65	3.1-3.3
3.4-3.7	34	39	70	3.4-3.7
3.8-4.2	37	43	75	3.8-4.2
4.3-4.7	41	47	80	4.3-4.7
4.8-5.3	45	52	86	4.8-5.3
5.4-6	49	57	93	5.4-6

ハムドイツ在庫品

d1 h7 mm	l3 mm	l2 mm	l1 mm	d2 h6 mm
6.1-6.5	55	63	101	6.1-6.5
7, 7.5	60	69	109	7, 7.5
8, 8.5	64	75	117	8, 8.5
9, 9.5	69	81	125	9, 9.5
10, 10.5	74	87	133	10, 10.5
11, 11.5	80	94	142	11, 11.5
12	85	101	151	12

オーダーコード (例) : 33-1040-12

【推奨切削条件 CFRP】

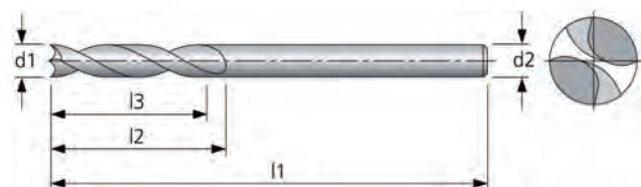
刃径 [mm]	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ16	φ20
Vc [m/min] :	140	140	140	140	140	140	140	140	140
f [mm/rev] :	0.03	0.05	0.06	0.07	0.09	0.11	0.14	0.18	0.23
Vf [mm/min] :	500	500	500	500	500	500	500	500	500
n [1/min] :	14,900	11,100	8,900	7,400	5,600	4,500	3,700	2,800	2,200

被削材や加工環境により最適切削条件は大きく変わります。 本表はあくまで目安としてください。

■ PCDドリル (特注品)



■ HAM342(30-1320) 超硬FRPドリル



CFRP用の穴あけドリルです。UD材にもきれいな穴があきます。

ドリル外周の切れ刃が、繊維をシャープに切断し、バリ・剥離の発生を最小限に抑えます。

超硬ソリッドで高精度に製作されており、穴径精度や真円度に於いて、類似品と格段の差があります。

右刃右ねじれ ねじれ角30°

当社標準在庫品（ここに表示されていないサイズも製作可能です。）

d1 (h7) mm	l3 mm	l2 mm	l1 mm	d2 (h6) mm
2.5	13	17	46	3
3	12	16	46	3
3.2	14	18	49	3.2
3.3	14	18	49	3.3
3.5	15	20	52	3.5
3.7	15	20	52	3.7
3.8	17	22	55	4
4	17	22	55	4
4.2	17	22	55	4.2
4.5	18	24	58	4.5
4.7	18	24	58	4.7
5	20	26	62	5
5.2	20	26	62	5.3
5.3	20	26	62	5.3
5.5	20	28	66	5.5
5.8	20	28	66	5.8
6	20	28	66	6
6.2	22	31	70	6.5
6.35	22	31	70	6.5

d1 (h7) mm	l3 mm	l2 mm	l1 mm	d2 (h6) mm
6.5	22	31	70	6.5
6.8	25	34	74	7
7	25	34	74	7
7.5	25	34	74	7.5
8	27	37	79	8
8.5	27	37	79	8.5
9	30	40	84	9
9.5	30	40	84	9.5
10	32	43	89	10
10.5	32	43	89	10.5
11	34	47	95	11
11.5	34	47	95	11.5
12	35	51	102	12
13	35	51	102	13
14	37	54	107	14
15	38	56	111	15
16	38	58	115	16
17	38	60	118	17
18	44	62	123	18

オーダーコード (例) : 30-1320-3.2

【推奨切削条件 CFRP】

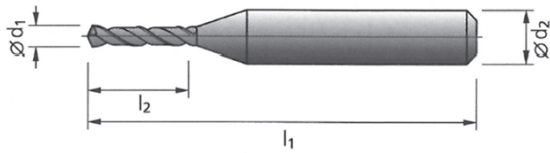
刃径 [mm]	φ3	φ4	φ5	φ6	φ8	φ10	φ12	φ14	φ18
Vc [m/min] :	110	110	110	110	110	110	110	110	110
f [mm/rev] :	0.040	0.051	0.061	0.069	0.103	0.121	0.148	0.167	0.182
Vf [mm/min] :	400	400	400	400	400	400	400	400	400
n [1/min] :	10,000	7,800	6,600	5,800	3,900	3,300	2,700	2,400	2,200

被削材や加工環境により最適切削条件は大きく変わります。本表はあくまで目安としてください。

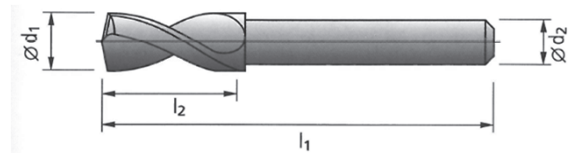
■ HAM6380 ダイヤモンドコーティング マイクロドリル



HAM6380 d1=0.5~3mm



HAM6380 d1=4~5mm



CFRPやカーボン薄板への小径穴あけ用ドリルです。

2枚刃、右刃右ねじれ、平面二段ポイント加工

当社標準在庫品

d1	l2	l1	d2	先端角	ねじれ角	刃径公差
mm	mm	mm	h6 mm	度	度	mm
0.3 - 0.45	5	38	3.175	130	40	+0.012
0.5 - 1.2	7	38	3.175	130	38	+0.012
1.3 - 1.9	7	38	3.175	130	38	+0.015
2 - 3	9	38	3.175	130	38	+0.015
4, 5	12	38	3.175	165	30	+0.020

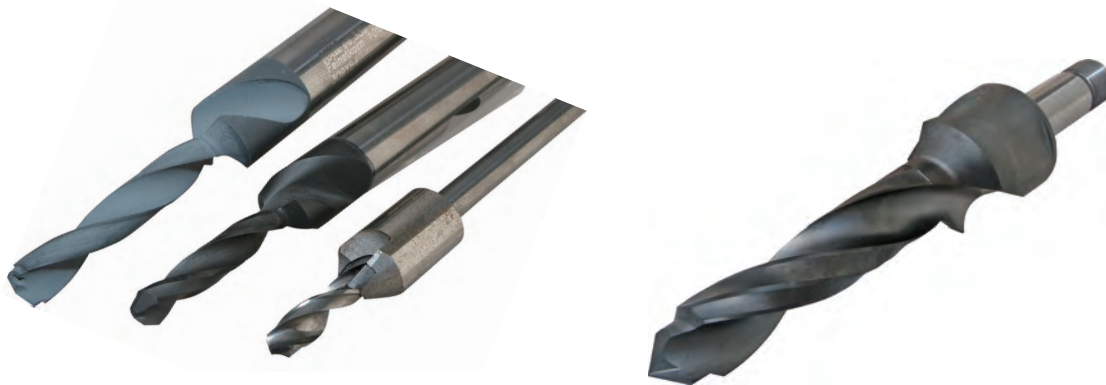
オーダーコード (例) : 6380-1.5

【推奨切削条件 CFRP】

刃径 [mm]	φ1	φ2	φ3	φ4	φ5
Vc [m/min] :	130	130	130	130	130
f [mm/rev] :	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06
Vf [mm/min] :	500	500	500	500	500
n [1/min] :	41,400	20,700	13,800	10,400	8,300

被削材や加工環境により最適切削条件は大きく変わります。本表はあくまで目安としてください。

■ カウンターシンク (特注品)



■ HAM337 超硬カウンターシンク

当社標準在庫品



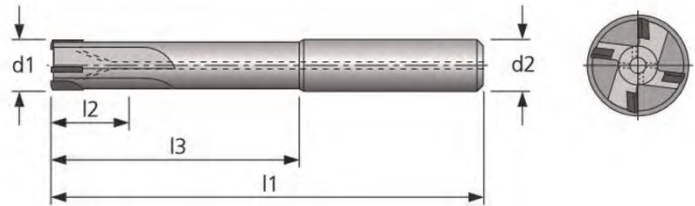
d1	l2	l1	d2	先端角	先端径
mm	mm	mm	mm	度	mm
3	11	38	3.175	90/120	0.15
4	12.7	38	3.175	90/120	0.2
5	12.7	38	3.175	90/120	0.25
6	12.7	38	3.175	90/120	0.3

オーダーコード (例) : 337-6-90

■ HAM53-1000 PCD 4枚刃リーマ



不等分割、ストレートフルート
切れ刃への内部給油機構付き



d1	l3	l2	l1	d2
H7				h6
mm	mm	mm	mm	mm
6	52	12	89	6
8	60	19	103	8
10	60	19	103	10
12	60	19	105	12

ハムドイツ在庫品

d1	l3	l2	l1	d2
H7				h6
mm	mm	mm	mm	mm
14	60	19	105	14
16	82	22	130	16
18	82	22	130	18
20	100	25	150	20

オーダーコード (例) : 53-1000-12

■ リーマ (特注品)



For sustainable future society of dreams



CUSTOMER ORIENTED ANYWHERE IN THE WORLD

ドイツ	Hartmetallwerkzeugfabrik Andreas Maier GmbH Kristalltechnologie Andreas Maier GmbH Fritz Hartmann GmbH & Co., KG
スイス	HAM Praezision Swiss Andreas Maier AG
フランス	HAM France Andreas Maier SARL
イタリア	HAM Italia S.r.l.
オーストリア	TCM TCM International DIBO Diamantwerkzeuge GmbH
ハンガリー	HTCM Ltd.
チェコ	HAM FINAL s.r.o.
USA	HAM Precision Tooling Systems Andreas Maier Inc.
中国	HAM China Office
その他	Network of Distributors

*本カタログの内容はお断りせずに変更する場合がありますのでご了承ください 01.Nov.2017

ドイツ・HAM精密切削工具グループ

ハムジャパン株式会社
HAM Japan Co., Ltd. www.ham-japan.com

〒144-0052 東京都大田区蒲田4-29-5 高千穂ビル 4F
TEL : 03 (3739) 8686 FAX : 03 (3739) 8691 E-mail: info@ham-japan.com