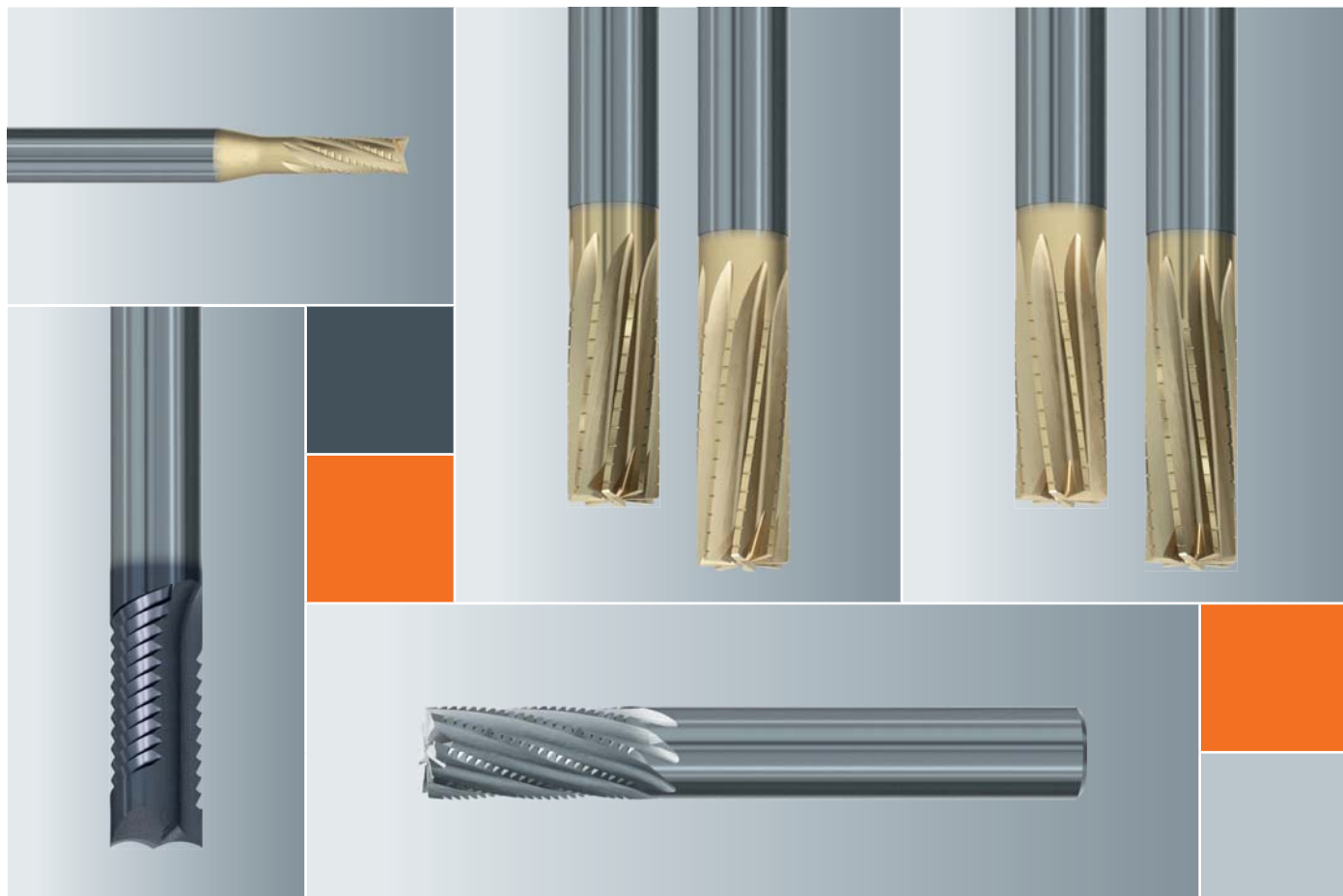




FRANKEN
Fiber-Cut

プロダクトファインダー

注記：
各被削材に対するエンドミルの適用性は以下の記号であらわされています：

- = 最適
- = 適用可能

Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

- = very suitable
- = suitable

被削材対照表は **446 - 467** ページをご覧ください。

International comparison of materials, see pages 446 - 467.

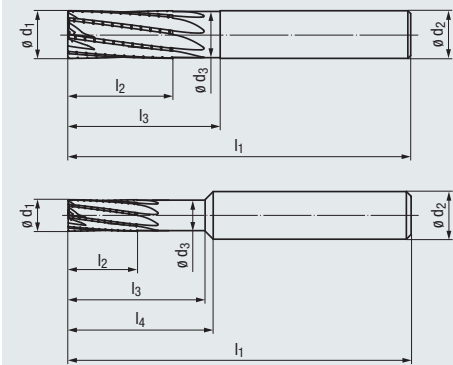
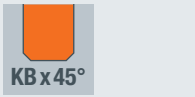
	アプリケーション – 被削材 Applications – material	引張り強さ Tensile strength	材種例 Material examples
N	非鉄 樹脂	Non-ferrous materials Synthetics	
	4.1 熱硬化性樹脂 (短い切りくず)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm ² フェノール樹脂・Phenolic resin エポキシ・Epoxy resin メラミン・Melamine resin ポリエステル・Polyester ベークライト・Bakelite
	4.2 熱可塑性樹脂 (長い切りくず)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm ² PMMA, POM, PVC
	4.3 繊維強化樹脂 CFRP/GFRP (繊維含有量 ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm ² HEXCEL® 炭素繊維強化炭化ケイ素 (C/SiCコンポジット), Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC), 炭素繊維強化炭素 (C/Cコンポジット), Carbon-fiber reinforced carbon (CFC), 炭素繊維強化樹脂 銅メッシュ CFRP with copper mesh
	4.4 繊維強化樹脂 CFRP/GFRP (繊維含有量 > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm ²
	4.5 繊維強化樹脂 AFRP	Fiber-reinforced plastics AFRP	Kevlar® Korex® Nomex®
	特殊材料	Special materials	
	5.1 グラファイト	Graphite	C 8000 / ISEM-8
	5.2 タングステン-銅合金	Tungsten-copper alloys	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
	5.3 複合材料 アルミおよびカードボード製 ハニカムコアサンドイッチパネル	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm ² HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb

				
WF 	WF 			
右ねじれ Right-hand helix	右ねじれ Right-hand helix		左ねじれ Left-hand helix	
ø1 - 3 mm	ø4 - 20 mm	ø6 - 8 mm	ø4 - 20 mm	ø6 - 8 mm
多刃 / Multi-flute	8	8	8	8
ダイヤモンド / ZR	ZR	ZR	ZR	ZR
2748F	2706F	2707F	2708F	2709F
282	284	284	284	284
Z [刃数]				
コーティング Coating				
				
ページ・Page				

												
	WF 				W 		W 				WF 	
	右ねじれ Right-hand helix		左ねじれ Left-hand helix		右ねじれ Right-hand helix		交互配置刃型 Alternating tooth helix direction		交互配置刃型、ドリルポイント付き Alternating tooth helix direction, with drill point		右ねじれ Right-hand helix	
	ø4-20 mm	ø6-8 mm	ø4-20 mm	ø6-8 mm	ø3-20 mm		ø5-12 mm	ø5-12 mm	ø5-12 mm	ø5-12 mm	ø6-16 mm	
Z [刃数]	8	8	8	8	2		2	2	2	2	8	Z [刃数]
コーティング Coating	ダイヤモンド / ZR	ダイヤモンド / ZR	ダイヤモンド / ZR	ダイヤモンド / ZR	ダイヤモンド / ZR		–	TIALN	–	TIALN	–	コーティング Coating
	2702F	2703F	2704F	2705F	2749F		1931	1931A	1932	1932A	2718	
ページ・Page	286	286	286	286	288		290	290	292	292	294	ページ・Page
N												
	4.1				□							4.1
	4.2											4.2
	4.3	■	■	■	■							4.3
	4.4	■	■	■	■							4.4
	4.5						■	■	■	■	□	4.5
	5.1											5.1
	5.2											5.2
	5.3	□	□	□	□		■	■	■	■	■	5.3

- 高性能ハイパフォーマンスツール
 - 右ねじれ - 引張り方向の負荷
 - 左ねじれ - 押し付け方向の負荷
 - 底刃180°フラット形状
- High performance tool
 - Right-hand helix – drawing cut
 - Left-hand helix – pushing cut
 - Face tooth 180°

CFRP/GFRP
CFRP/GFRP



コーティング・Coating

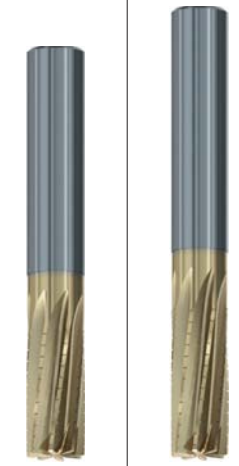
アプリケーション - 被削材 (P278参照)

- CFRP/GFRPの加工に最適
- 荒加工と仕上げ加工を1パスで
- トリミング加工に
- 溝加工やポケット加工に
- ワークのエッジのデラミネーションを防ぐ
- 底刃を使用した加工も可能

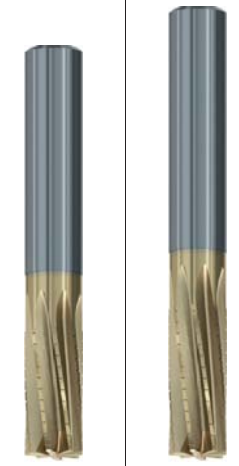
Applications – material (see page 278)

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing and finishing in one cut
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- To avoid delamination at the edge of the workpiece
- Machining of the bottom part possible

右ねじれ
Right-hand helix



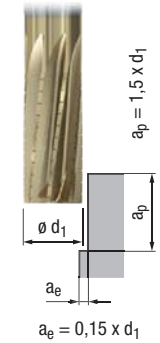
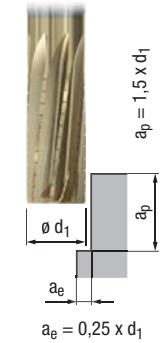
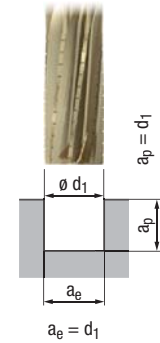
左ねじれ
Left-hand helix



ロング・Long design										2706F		2708F	
ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	l ₄	ø d ₃	ø d ₂ h6	KB	Z [刃数]		強化コーナー with bevelled edge			
4	11	19	57	20	3,9	6	0,08	8		2706F.004		2708F.004	
5	13	19	57	19,5	4,9	6	0,1	8		2706F.005		2708F.005	
6	13	19	57	—	5,8	6	0,12	8		2706F.006		2708F.006	
8	19	25	63	—	7,8	8	0,16	8		2706F.008		2708F.008	
10	22	30	72	—	9,7	10	0,2	8		2706F.010		2708F.010	
12	26	36	83	—	11,6	12	0,24	8		2706F.012		2708F.012	
16	32	42	92	—	15,5	16	0,32	8		2706F.016		2708F.016	
20	38	52	104	—	19,4	20	0,4	8		2706F.020		2708F.020	

エクストラロング・Extra long design									2707F		2709F
ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h6	KB	Z [刃数]	強化コーナー with bevelled edge			
6	21	27	65	5,8	6	0,12	8		2707F.006		2709F.006
8	22	32	70	7,8	8	0,16	8		2707F.008		2709F.008

スクエアエンドミル タイプ WF – ロングおよびエクストラロング
End mills type WF – long and extra long design



	V _C [m/min]	f _z [mm]	V _C [m/min]	f _z [mm]	V _C [m/min]	f _z [mm]					
N	非鉄・Non-ferrous materials										
	樹脂・Synthetics										
	4.1	120	0,005 x d ₁	200	0,006 x d ₁	240	0,008 x d ₁	■	■	■	□
	4.2										
	4.3	120	0,004 x d ₁	200	0,004 x d ₁	300	0,004 x d ₁	■	■	■	□
	4.4	80	0,004 x d ₁	140	0,004 x d ₁	200	0,004 x d ₁	■	■	■	□
	4.5										
	特殊材料・Special materials										
	5.1										
	5.2										
5.3	160	0,003 x d ₁	280	0,003 x d ₁	400	0,003 x d ₁	■	■	■	□	

■ = 最適・very suitable
□ = 適用可能・suitable

v_C = 切削速度・Cutting speed
f_Z = 刃あたり送り・Feed per tooth

対象製品・Valid for
2706F
2707F
2708F
2709F

注記:
ランピング加工、ヘリカル加工、プランジ加工など軸方向に送る加工の場合は送りを30%下げてください!

Please note:
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed f must be reduced by 30%!

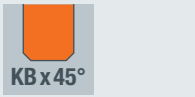
重要:
アップカットのツールバスで
ご使用ください!

Important:
Use with conventional up-cut milling!

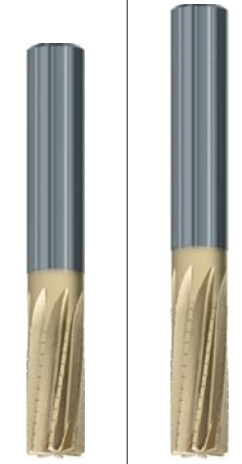


- 高性能ハイパフォーマンスツール
 - 右ねじれ - 引張り方向の負荷
 - 左ねじれ - 押し付け方向の負荷
 - 底刃180°フラット形状
- High performance tool
 - Right-hand helix – drawing cut
 - Left-hand helix – pushing cut
 - Face tooth 180°

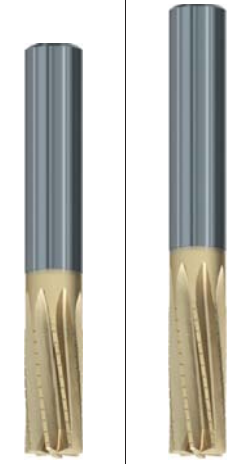
CFRP/GFRP
CFRP/GFRP



右ねじれ
Right-hand helix



左ねじれ
Left-hand helix



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P278参照)

- CFRP/GFRPの加工に最適
- 荒加工と仕上げ加工を1パスで
- トリミング加工に
- 溝加工やポケット加工に
- ワークのエッジのデラミネーションを防ぐ
- 底刃を使用した加工も可能

Applications – material (see page 278)

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing and finishing in one cut
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- To avoid delamination at the edge of the workpiece
- Machining of the bottom part possible

DIAMANT / ZR

N 4.3-4.4 5.3

DIAMANT / ZR

N 4.3-4.4 5.3

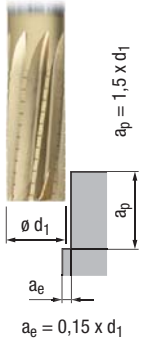
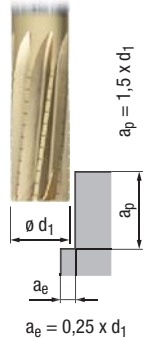
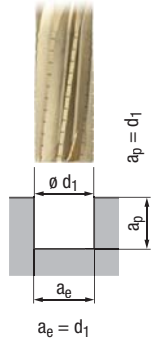
ロング・Long design

ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	l ₄	ø d ₃	ø d ₂ h6	KB	Z [刃数]	強化コーナー with bevelled edge		
4	11	19	57	20	3,9	6	0,08	8	2702F.004		2704F.004
5	13	19	57	19,5	4,9	6	0,1	8	2702F.005		2704F.005
6	13	19	57	—	5,8	6	0,12	8	2702F.006		2704F.006
8	19	25	63	—	7,8	8	0,16	8	2702F.008		2704F.008
10	22	30	72	—	9,7	10	0,2	8	2702F.010		2704F.010
12	26	36	83	—	11,6	12	0,24	8	2702F.012		2704F.012
16	32	42	92	—	15,5	16	0,32	8	2702F.016		2704F.016
20	38	52	104	—	19,4	20	0,4	8	2702F.020		2704F.020

エクストラロング・Extra long design

ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	l ₄	ø d ₃	ø d ₂ h6	KB	Z [刃数]	強化コーナー with bevelled edge		
6	21	27	65	—	5,8	6	0,12	8	2703F.006		2705F.006
8	22	32	70	—	7,8	8	0,16	8	2703F.008		2705F.008

スクエアエンドミル タイプ WF - ロングおよびエクストラロング
End mills type WF – long and extra long design



対象製品・Valid for

2702F
2703F
2704F
2705F

注記:
ランピング加工、ヘリカル加工、プランジ加工など軸方向に送る加工の場合は送り
を30%下げてください!

Please note:
In axial machining and plunging
action via ramp or helix (spiral
pattern), the feed f must be
reduced by 30%!

重要:
アップカットのツールバスで
ご使用ください!

Important:
Use with conventional up-cut milling!



	V _C [m/min]	f _Z [mm]	V _C [m/min]	f _Z [mm]	V _C [m/min]	f _Z [mm]					
N	非鉄・Non-ferrous materials										
	樹脂・Synthetics										
	4.1										
	4.2										
	4.3	150	0,004 x d ₁	250	0,004 x d ₁	350	0,004 x d ₁	■	■	■	□
	4.4	100	0,004 x d ₁	160	0,004 x d ₁	240	0,004 x d ₁	■	■	■	□
	4.5										
	特殊材料・Special materials										
	5.1										
	5.2										
5.3	200	0,003 x d ₁	320	0,003 x d ₁	480	0,003 x d ₁	■	■	■	□	

■ = 最適・very suitable
□ = 適用可能・suitable

v_C = 切削速度・Cutting speed
f_Z = 刃あたり送り・Feed per tooth

- 高性能ハイパフォーマンスツール
- 底刃180°フラット形状
- 高性能ダイヤモンドコーティング
- High performance tool
- Face tooth 180°
- High performance diamond coating

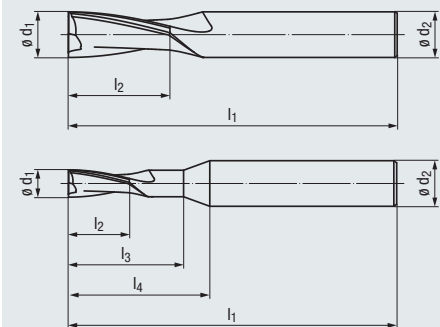
CFRP/GFRP
CFRP/GFRP

W

15°

KB x 45°

3-5°



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P278参照)

- CFRP/GFRPの加工に最適
- 荒加工と仕上げ加工を1パスで
- トリミング加工に
- 溝加工やポケット加工に
- 底刃を使用した加工も可能

Applications - material (see page 278)

- Suitable for CFRP/GFRP materials
- For roughing and finishing in one cut
- For trimming operations
- For machining of slots and pockets
- Machining of the bottom part possible

DIAMANT / ZR

N 4.3-4.4 4.1

ロング・Long design

ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	l ₄	ø d ₂ h6	KB	Z [刃数]	強化コーナー with bevelled edge			
3	8	10,5	57	19	6	0,06	2	2749F.003			
4	11	14	57	19	6	0,08	2	2749F.004			
5	13	17,5	57	19	6	0,1	2	2749F.005			
6	13	—	57	—	6	0,12	2	2749F.006			
8	19	—	63	—	8	0,16	2	2749F.008			
10	22	—	72	—	10	0,2	2	2749F.010			
12	26	—	83	—	12	0,2	2	2749F.012			
14	26	—	83	—	14	0,2	2	2749F.014			
16	32	—	92	—	16	0,2	2	2749F.016			
18	32	—	92	—	18	0,2	2	2749F.018			
20	38	—	104	—	20	0,2	2	2749F.020			



CFRPとGFRP用のファイバーカット ドリルについて
は弊社ウェブサイトをご覧ください。

Fiber-Cut twist drills for the machining of CFRP
and GFRP materials are available in our web shop



スクエアエンドミル タイプ W - ロング
End mills type W - long design

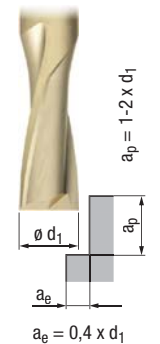
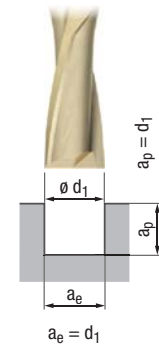
対象製品・Valid for
2749F

注記:
ランピング加工、ヘリカル加工、ブランチング加工など軸方向に送る加工の場合は送りを30%下げてください!

Please note:
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed f must be reduced by 30%!

重要:
アップカットのツールバスで
ご使用ください!

Important:
Use with conventional up-cut milling!



	V _c [m/min]	f _z [mm]	V _c [m/min]	f _z [mm]				
非鉄・Non-ferrous materials								
樹脂・Synthetics								
4.1	250	0,010 x d ₁	300	0,012 x d ₁	■	■	■	□
4.2					■	■	■	□
4.3	200	0,008 x d ₁	220	0,010 x d ₁	■	■	■	□
4.4	180	0,008 x d ₁	200	0,010 x d ₁	■	■	■	□
4.5					■	■	■	□
特殊材料・Special materials								
5.1	250	0,008 x d ₁	300	0,010 x d ₁	□	■	■	■
5.2					■	■	■	□
5.3	300	0,006 x d ₁	300	0,008 x d ₁	■	■	■	□

■ = 最適・very suitable
□ = 適用可能・suitable

v_c = 切削速度・Cutting speed
f_z = 刃あたり送り・Feed per tooth

	アプリケーション - 被削材 Applications - material	引張り強さ Tensile strength	材種例 Material examples
非鉄 樹脂			
Non-ferrous materials Synthetics			
4.1	熱硬化性樹脂 (短い切りくず)	70 - 80 N/mm ²	フェノール樹脂・Phenolic resin エポキシ・Epoxy resin メラミン・Melamine resin ポリエステル・Polyester ベークライト・Bakelite
4.2	熱可塑性樹脂 (長い切りくず)	5 - 50 N/mm ²	PMMA, POM, PVC
4.3	繊維強化樹脂 CFRP/GFRP (繊維含有量 ≤ 30%)	300 - 600 N/mm ²	HEXCEL® 炭素繊維強化炭化ケイ素 (C/SiCコンポジット), Carbon-fiber reinforced silicon carbide (C/SiC), 炭素繊維強化炭素 (C/Cコンポジット), Carbon-fiber reinforced carbon (C/C), 炭素繊維強化樹脂 銅メッシュ CFRP with copper mesh
4.4	繊維強化樹脂 CFRP/GFRP (繊維含有量 > 30%)	600 - 900 N/mm ²	
4.5	繊維強化樹脂 AFRP		Kevlar® Korex® Nomex®
特殊材料 Special materials			
5.1	グラファイト		C 8000 / ISEM-8
5.2	タングステン-銅合金	500 - 650 N/mm ²	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
5.3	複合材料 アルミおよびカードボード製 ハニカムコアサンドイッチパネル	250 - 380 N/mm ²	HYLITE® ALUCOBOND® Honeycomb

■ 交互配置切刃設計
■ 底刃なし

■ Alternating tooth helix direction
■ Without cutting face

AFRP
AFRP

W

0°

コーティング・Coating

アプリケーション – 被削材 (P278参照)
■ AFRPの加工に最適
■ 輪郭加工やトリミング加工に

Applications – material (see page 278)
■ Suitable for AFRP materials
■ For periphery milling and trimming

N 4.5, 5.3

TIALN

N 4.5, 5.3

ロング・Long design					1931		1931A	
ø d ₁ h10	l ₂	l ₁	ø d ₂ h6	Z [刃数]				
5	20	75	5	2	1931.005		1931A.005	
6	25	75	6	2	1931.006		1931A.006	
8	25	75	8	2	1931.008		1931A.008	
10	25	75	10	2	1931.010		1931A.010	
12	25	75	12	2	1931.012		1931A.012	

スクエアエンドミル タイプ W – ロング
End mills type W – long design

対象製品・Valid for
1931
1931A

ノンコート
Uncoated

TIALNコーティング
TIALN coated

$a_e = d_1$

$a_p = 1-2 \times d_1$

$a_e = 0,4 \times d_1$

$a_p = 1-2 \times d_1$

$a_e = d_1$

$a_p = 1-2 \times d_1$

$a_e = 0,4 \times d_1$

$a_p = 1-2 \times d_1$

V_c
[m/min]

f_z
[mm]

V_c
[m/min]

f_z
[mm]

V_c
[m/min]

f_z
[mm]

V_c
[m/min]

f_z
[mm]

■
❄️
🔥
💧

重要：
アップカットのツールパスで
ご使用ください！
Important:
Use with conventional up-cut milling!

非鉄・Non-ferrous materials
樹脂・Synthetics

N

4.1

4.2

4.3

4.4

4.5

65

0,008 x d₁

75

0,010 x d₁

90

0,008 x d₁

110

0,010 x d₁

■

■

■

□

特殊材料・Special materials

5.1

5.2

5.3

140

0,005 x d₁

175

0,007 x d₁

200

0,005 x d₁

250

0,007 x d₁

■

■

■

□

■ = 最適・very suitable
□ = 適用可能・suitable

v_c = 切削速度・Cutting speed
 f_z = 刃あたり送り・Feed per tooth

アプリケーション – 被削材 Applications – material		引張り強さ Tensile strength	材種例 Material examples
N	非鉄 樹脂	Non-ferrous materials Synthetics	
	4.1 熱硬化性樹脂 (短い切りくず)	Duroplastics (short-chipping)	70 - 80 N/mm ²
	4.2 熱可塑性樹脂 (長い切りくず)	Thermoplastics (long-chipping)	5 - 50 N/mm ²
	4.3 繊維強化樹脂 CFRP/GFRP (繊維含有量 ≤ 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content ≤ 30%)	300 - 600 N/mm ²
	4.4 繊維強化樹脂 CFRP/GFRP (繊維含有量 > 30%)	Fiber-reinforced plastics CFRP/GFRP (fiber content > 30%)	600 - 900 N/mm ²
	4.5 繊維強化樹脂 AFRP	Fiber-reinforced plastics AFRP	
	特殊材料	Special materials	
	5.1 グラファイト	Graphite	C 8000 / ISEM-8
	5.2 タングステン-銅合金	Tungsten-copper alloys	W-Cu 80/20 / W-Cu 75/25
	5.3 複合材料 アルミおよびカードボード製 ハニカムコアサンドイッチパネル	Composite materials Sandwich design with honeycomb core from aluminium and paper	250 - 380 N/mm ²

■ 高性能ハイパフォーマンスツール

■ 右ねじれ - 引張り方向の負荷

■ High performance tool

■ Right-hand helix – drawing cut

Honeycomb

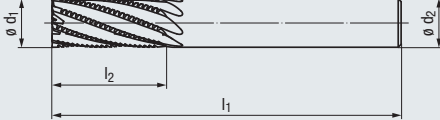
WF

20°

KB x 45°

3-5°





コーティング・Coating

アプリケーション – 被削材 (P278参照)

■ ハニカム材の加工に (厚紙、樹脂、アルミまたはAFRPなどでき
きたハニカム構造コア)

■ トリミング加工に

■ 溝加工やポケット加工に

■ カバースキン(表面材)は別工程での加工を推奨

Applications – material (see page 278)

■ For machining honeycomb (support core in honeycomb structure made of materials such as paper, plastic, aluminium or AFRP)

■ For trimming operations

■ For machining of slots and pocket

■ It is recommended to machine the cover skin separately with carbide end mills

N

5.3

4.5

ロング・Long design

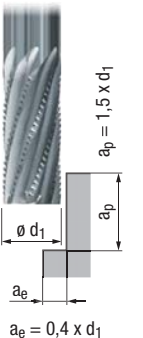
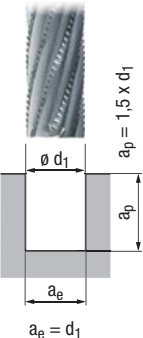
2718

強化コーナー
with bevelled edge

ø d ₁ h10	l ₂	l ₁	ø d ₂ h6	KB	Z [刃数]			
6	13	57	6	0,12	8	2718.006		
8	19	63	8	0,12	8	2718.008		
10	22	72	10	0,12	8	2718.010		
12	26	83	12	0,12	8	2718.012		
16	32	92	16	0,12	8	2718.016		

スクエアエンドミル タイプ WF – ロング

End mills type WF – long design



V_C
[m/min]

f_Z
[mm]

V_C
[m/min]

f_Z
[mm]

非鉄・Non-ferrous materials

樹脂・Synthetics

4.1

4.2

4.3

4.4

4.5

120

0,003 x d₁

120

0,004 x d₁

■

■

■

□

特殊材料・Special materials

5.1

5.2

5.3

300

0,003 x d₁

400

0,004 x d₁

■

■

■

□

■ = 最適・very suitable

□ = 適用可能・suitable

v_C = 切削速度・Cutting speed

f_Z = 刃あたり送り・Feed per tooth

対象製品・Valid for

2718

注記:
ランピング加工、ヘリカル加工、ブランジング加工など軸方向に送る加工の場合は送りを30%下げてください!

Please note:
In axial machining and plunging action via ramp or helix (spiral pattern), the feed f must be reduced by 30%!

重要:
アップカットのツールバスで
ご使用ください!

Important:
Use with conventional up-cut milling!



294

EMUGE
FRANKEN

295

EMUGE
FRANKEN

