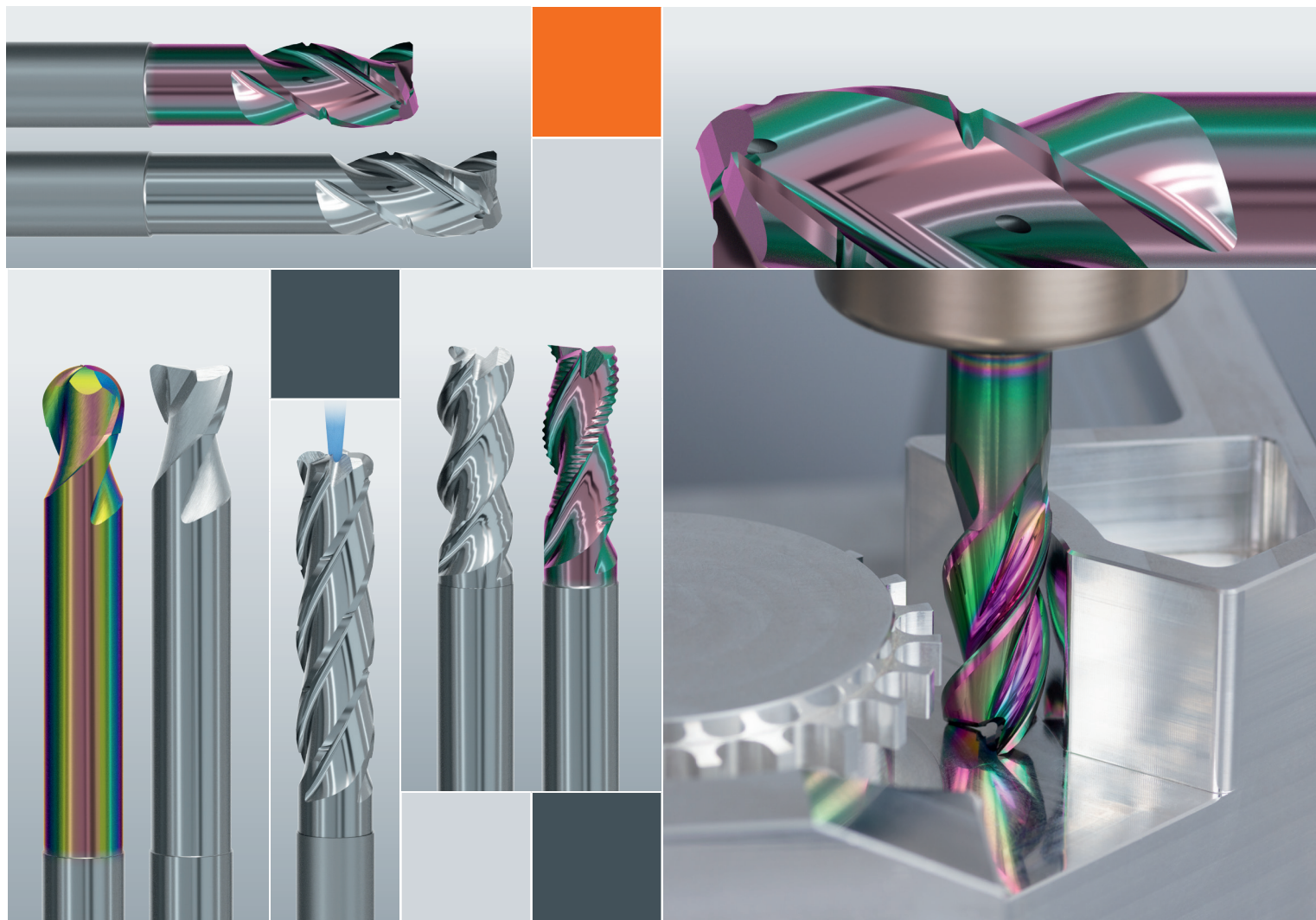




■ Made
■ in
■ Germany



FRANKEN
Alu-Cut

アルカット アルミ合金の高能率加工に
High-Volume Machining in Aluminium Materials



100年以上におよぶ高精度と革新性の追求

More than 100 years of precision and innovation.

フランケン社は創業時よりミリングツールを専門に開発・製造し、エムゲ・フランケン ブランドの一翼を担ってまいりました。超硬、ハイス、PCD/CBN、スローアウェイカッターとインサートによって構成される強力な製品ラインナップは、高精度と確信性というキーワードで広く知られています。

Ever since its foundation FRANKEN as part of the EMUGE-FRANKEN company association has been developing and manufacturing milling tools. The wide range of end mills of solid carbide and HSS as well as PCD and CBN inserts or milling cutters with indexable inserts is characterised by precision and innovation.

ドイツ国内の工場で製造される製品群は、標準的な各種エンドミルを中心に高精度特殊プロファイルカッターまで多岐に渡っています。この幅広いツールと材種のプログラム、高い技術力と品質、他の追従を許さない高精度をもって、フランケン社の製品は最も高品質なご要求への最適解となるでしょう。

The production in our German manufacturing plant in Rückersdorf includes standard end mills and bore cutters as well as highly precise special form and profile milling tools. With its large variety of tool types and cutting materials, the consistently high standards and uncompromising precision, our product range of milling cutters meets even the highest quality requirements.

さらにミリングツールに加え、ワーククランピングシステムとツールホルダーを併せたトータルソリューションを提供しています。

In addition to our selection of milling tools, we also offer a comprehensive range of clamping systems, tool holders and accessories.



フランケン アルカットはアルミ合金の超高能率加工から汎用的な加工にまで幅広く対応するエンドミル シリーズです。

その特長のひとつである超平滑表面を持つスムーズコーティングによって溶着による構成刃先や刃先の摩耗を防ぎます。

ポリッシュ処理を施したノンコート品は、アルミ合金展伸材とシリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に適用可能です。

一方、シリコン含有率12%までのアルミ合金鋳物と銅合金にはGLTコーティング品を推奨しています。

The Alu-Cut line from FRANKEN features end mills for volume machining as well as for universal machining of aluminium.

Very smooth coatings prevent the formation of a built-up edge and protect the tool against wear.

The uncoated version can be used to machine wrought aluminium alloys and cast aluminium alloys with a silicon content of up to 7%.

Cast aluminium alloys with a silicon content of up to 12% and copper alloys should only be machined with GLT-coated tools.

- 技術的特長
- 不等ピッチ
 - ポリッシュされたフルート
 - 超平滑表面を持つコーティング
 - オイルホール付き

- Technical specifications
- Variable spacing
 - Polished flutes
 - Very smooth coatings
 - With internal coolant supply

- 製品ラインナップ
- スクエアエンドミル
 - コーナーR付きエンドミル
 - ボールエンドミル
 - ラジアスエンドミル

- Available tools
- End mills
 - End mills with corner radius
 - Ball nose end mills
 - Torus end mills

- 製品バリエーション
- ベース
 - エアロスペース
 - トロコイド

- Product line variants
- Base
 - Aerospace
 - Trochoid



ベース シリーズは被削材別に特化した高性能エンドミルの導入としてはパーフェクトな選択肢となるでしょう。

切削パフォーマンスとプロセス安全性を担保するために、切刃ジオメトリは細部に至るまでアプリケーションに最適化されています。

The end mills of the **Base** range offer the perfect introduction to our range of high-performance tools and the materials they can machine.

The geometries are designed in every detail to ensure performance and process reliability.



エアロスペース シリーズは航空機部品の超高能率加工に特化したエンドミルです。

切刃ジオメトリとコーティングはアプリケーションの要求に応えるために専用化され、結果として驚異的な切りくず排出量の向上、最大のプロセス安全性と長寿命を実現化します。

Aerospace end mills are optimised milling cutter designs for machining materials used in the aerospace industry. Geometries and coatings are specially adapted to the specific applications and enable an increased metal removal rate, improved process reliability and ensure optimum tool life.



トロコイド シリーズはアルミ合金の高速トロコイド加工専用に開発されたエンドミルです。

トロコイド加工に特化したジオメトリと最適な刃数を持ち、最大5x d₁までの深さの加工に対応します。

チップブレーカーが切りくずを分断し、プロセス安全性を担保します。

Trochoid end mills are optimized for high speed trochoidal machining of aluminum materials. Geometries and the number of flutes are optimized for trochoidal machining, which can be used up to maximum depth of 5 x d₁.

Optimal chip breaker ensure reliable chip evacuation and process safety.

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

[illegible]

										
	エアロスペース									
	WF 					WR 				
	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm
Z [刃数]	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	3850_Z	3850KC	3852_Z	3852KC	3854_Z	3854KC	3856_Z	3856KC	2888_Z	2888RZ
									2881_Z	2881RZ
ページ・Page	20	20	20	20	22	22	22	22	24	24

P	1.1																				1.1	P
	2.1																				2.1	
	3.1																				3.1	
	4.1																				4.1	
	5.1																				5.1	
M	1.1																				1.1	M
	2.1																				2.1	
	3.1																				3.1	
	4.1																				4.1	
K	1.1																				1.1	K
	1.2																				1.2	
	2.1																				2.1	
	2.2																				2.2	
	3.1																				3.1	
	3.2																				3.2	
	4.1																				4.1	
	4.2																				4.2	
N	1.1	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.1	N
	1.2	■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	1.2	
	1.3		■	■	■	■	■	■	■	■			■	■	■	■	■	■	■	■	1.3	
	1.4	□	■	□	■	■	■	■	■	■		□	■	■	■	■	■	■	■	■	1.4	
	1.5		■		■	■	■	■	■	■				■	■	■	■	■	■	■	1.5	
	1.6																				1.6	
	2.1		□		□		□		□				□		□						2.1	
	2.2		□		□		□		□				□		□						2.2	
	2.3		□		□		□		□				□		□						2.3	
	2.4		□		□		□		□				□		□						2.4	
	2.5		□		□		□		□				□		□						2.5	
	2.6		□		□		□		□				□		□						2.6	
	2.7																				2.7	
	2.8																				2.8	
	3.1																	■	■		3.1	
	3.2																	■	■		3.2	
	4.1																	■	■		4.1	
	4.2																				4.2	
	4.3																				4.3	
	4.4																				4.4	
	5.1																				5.1	
	5.2																				5.2	
	5.3																	□	■		5.3	
S	1.1																				1.1	S
	1.2																				1.2	
	1.3																				1.3	
	2.1																				2.1	
	2.2																				2.2	
	2.3																				2.3	
H	1.1																				1.1	H
	1.2																				1.2	
	1.3																				1.3	
	1.4																				1.4	
	1.5																				1.5	

										
エアロスペース						トロコイド			ー	
WR 		W 				WF 			W 	
ø12 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø6 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø12 - 25 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø6 - 20 mm	ø2 - 12 mm	ø2 - 12 mm
3	3	3 - 4	3 - 4	4	4	4	4	4	1	1
2890_Z	2890RZ	2889_Z	2889RZ	2891_Z	2891RZ	3738_Z	3740_Z	3742_Z	1909	1909R
2883_Z	2883RZ	2882_Z	2882RZ	2884_Z	2884RZ					
26	26	28	28	30	30	32	32	34	36	36

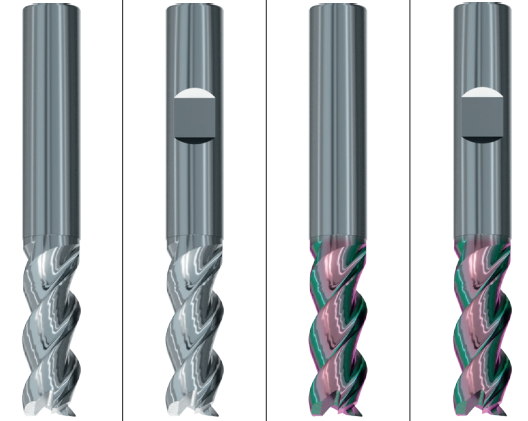
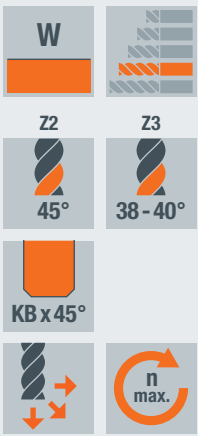
						
	W 					
	ø0,5 - 12 mm	ø0,5 - 12 mm	ø8 - 16 mm	ø8 - 16 mm	ø3 - 12 mm	ø3 - 12 mm
Z [刃数]	2	2	2	2	2	2
	1921	1921R	2830	2830R	1943	1943R
						
ページ・Page	38	38	40	40	42	42

P	1.1													1.1	P
	2.1													2.1	
	3.1													3.1	
	4.1													4.1	
	5.1													5.1	
M	1.1													1.1	M
	2.1													2.1	
	3.1													3.1	
	4.1													4.1	
K	1.1													1.1	K
	1.2													1.2	
	2.1													2.1	
	2.2													2.2	
	3.1													3.1	
	3.2													3.2	
	4.1													4.1	
	4.2													4.2	
N	1.1	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	1.1
	1.2	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	1.2
	1.3	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	1.3
	1.4		■		■		■			■		■		■	1.4
	1.5														1.5
	1.6														1.6
	2.1		■		■		■			■		■		■	2.1
	2.2		■		■		■			■		■		■	2.2
	2.3		■		■		■			■		■		■	2.3
	2.4		□		□		□			□		□		□	2.4
	2.5		□		□		□			□		□		□	2.5
	2.6		□		□		□			□		□		□	2.6
	2.7		□		□		□			□		□		□	2.7
	2.8		□		□		□			□		□		□	2.8
	3.1		■		■		■			■		■		■	3.1
	3.2		■		■		■			■		■		■	3.2
	4.1	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	4.1
	4.2	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	4.2
	4.3		■		■		■			■		■		■	4.3
	4.4		■		■		■			■		■		■	4.4
	5.1														5.1
	5.2														5.2
	5.3	□	■	□	■	□	■		□	■	□	■	□	■	5.3
S	1.1													1.1	S
	1.2													1.2	
	1.3													1.3	
	2.1													2.1	
	2.2													2.2	
	2.3													2.3	
	2.4													2.4	
	2.5													2.5	
	2.6													2.6	
H	1.1													1.1	H
	1.2													1.2	
	1.3													1.3	
	1.4													1.4	
	1.5													1.5	

						
	W 					
	ø0,5 - 12 mm	ø0,5 - 12 mm	ø8 - 16 mm	ø8 - 16 mm	ø3 - 12 mm	ø3 - 12 mm
Z [刃数]	2	2	2	2	2	2
	1942	1942R	2838	2838R	1941	1941R
						
ページ・Page	44	44	46	46	48	48

P	1.1													1.1	P
	2.1													2.1	
	3.1													3.1	
	4.1													4.1	
	5.1													5.1	
M	1.1													1.1	M
	2.1													2.1	
	3.1													3.1	
	4.1													4.1	
K	1.1													1.1	K
	1.2													1.2	
	2.1													2.1	
	2.2													2.2	
	3.1													3.1	
	3.2													3.2	
	4.1													4.1	
	4.2													4.2	
N	1.1	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	1.1
	1.2	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	1.2
	1.3	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	1.3
	1.4		■		■		■			■		■		■	1.4
	1.5														1.5
	1.6														1.6
	2.1		■		■		■			■		■		■	2.1
	2.2		■		■		■			■		■		■	2.2
	2.3		■		■		■			■		■		■	2.3
	2.4		□		□		□			□		□		□	2.4
	2.5		□		□		□			□		□		□	2.5
	2.6		□		□		□			□		□		□	2.6
	2.7		□		□		□			□		□		□	2.7
	2.8		□		□		□			□		□		□	2.8
	3.1		■		■		■			■		■		■	3.1
	3.2		■		■		■			■		■		■	3.2
	4.1	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	4.1
	4.2	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	4.2
	4.3		■		■		■			■		■		■	4.3
	4.4		■		■		■			■		■		■	4.4
	5.1														5.1
	5.2														5.2
	5.3	□	■	□	■	□	■		□	■	□	■	□	■	5.3
S	1.1													1.1	S
	1.2													1.2	
	1.3													1.3	
	2.1													2.1	
	2.2													2.2	
	2.3													2.3	
	2.4													2.4	
	2.5													2.5	
	2.6													2.6	
H	1.1													1.1	H
	1.2													1.2	
	1.3													1.3	
	1.4													1.4	
	1.5													1.5	

- 高性能ハイパフォーマンスツール
アルミ合金の加工に最適化された切刃設計
ビブりのない静かな加工
2枚または3枚刃
センターカット
超スムーズGLTコーティング
- High performance tool
Special geometry for the machining of aluminium
Low-vibration machining
With 2 and 3 flutes
Centre cutting
Very smooth GLT coating



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
ノンコート品はシリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に適用可能
GLTコーティング品はシリコン含有量12%までのアルミ合金鋳物と銅合金にも適用可能
Z軸方向の加工にも最適
荒・仕上げ加工どちらにも適用可能

Applications - material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys
Suitable for Z-axis milling
Suitable for roughing and finishing

N 1.1-1.3 1.4

GLT

N 1.1-1.5 2.1-2.7

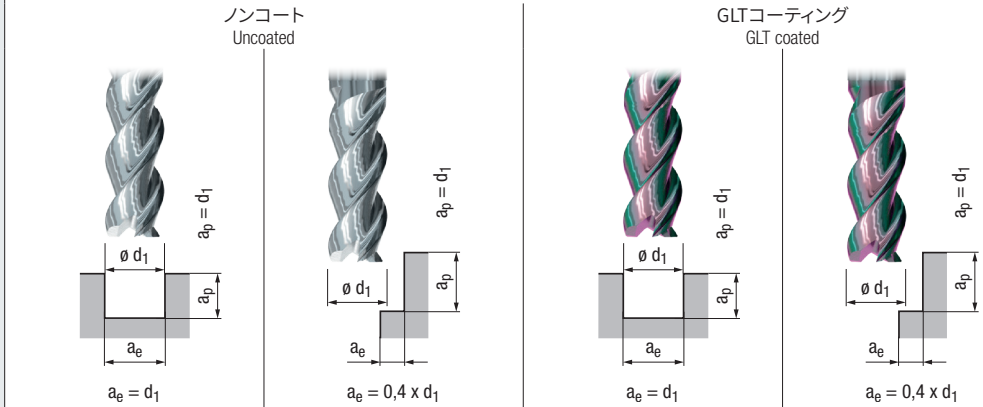
DIN 6527 - ロング・Long design

ø d1 h10	l2	l3	l1	ø d3	l4	ø d2 h6	lA	KB	nmax. 2) min-1	Z [刃数]	2544	2545	2544K	2545K
強化コーナー with bevelled edge														
2	6	10	57	1,9	20	6	21	0,04	30 000	2	2544.002	2545.002	2544K.002	2545K.002
2	6	10	57	1,9	20	6	21	0,04	30 000	3	2544.002003	2545.002003	2544K.002003	2545K.002003
3	7	14	57	2,9	20	6	21	0,07	30 000	2	2544.003	2545.003	2544K.003	2545K.003
3	7	14	57	2,9	20	6	21	0,07	30 000	3	2544.003003	2545.003003	2544K.003003	2545K.003003
4	8	18	57	3,8	20	6	21	0,07	30 000	2	2544.004	2545.004	2544K.004	2545K.004
4	8	18	57	3,8	20	6	21	0,07	30 000	3	2544.004003	2545.004003	2544K.004003	2545K.004003
5	10	19	57	4,8	20	6	21	0,12	30 000	2	2544.005	2545.005	2544K.005	2545K.005
5	10	19	57	4,8	20	6	21	0,12	30 000	3	2544.005003	2545.005003	2544K.005003	2545K.005003
6	13	20	57	5,8	-	6	21	0,12	30 000	3	2544.006	2545.006	2544K.006	2545K.006
8	19	25	63	7,7	-	8	27	0,12	25 000	3	2544.008	2545.008	2544K.008	2545K.008
10	22	30	72	9,5	-	10	32	0,2	20 000	3	2544.010	2545.010	2544K.010	2545K.010
12	26	35	83	11,5	-	12	38	0,2	15 000	3	2544.012	2545.012	2544K.012	2545K.012
14	28	38	83	13,5	-	14	38	0,2	12 500	3	2544.014	2545.014	2544K.014	2545K.014
16	32	40	92	15,5	-	16	44	0,2	12 500	3	2544.016	2545.016	2544K.016	2545K.016
18	36	52	100	17,5	-	18	52	0,2	10 000	3	2544.018	2545.018	2544K.018	2545K.018
20	38	50	104	19,5	-	20	54	0,3	10 000	3	2544.020	2545.020	2544K.020	2545K.020

2) ウェルドンシャンク品の最大許容回転数はDIN6535HBに準拠

Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

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



対象製品・Valid for

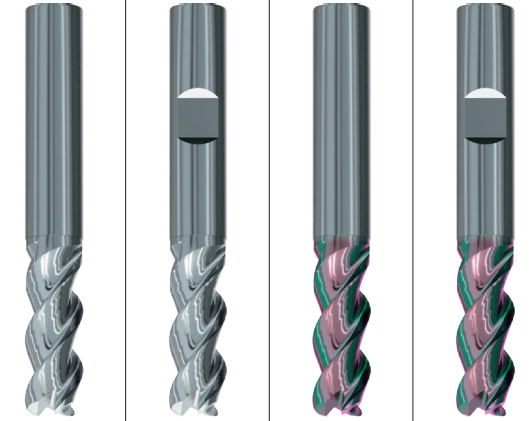
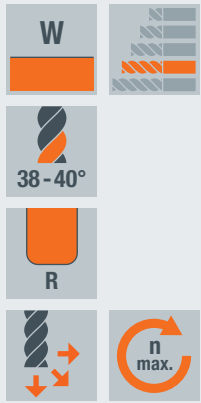
2544
2544K
2545
2545K

		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]					
P	鋼・Steel materials													
	1.1													
	2.1													
	3.1													
	4.1													
	5.1													
M	ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials													
	1.1													
	2.1													
	3.1													
	4.1													
	鋳鉄・Cast materials													
	1.1													
	1.2													
K	2.1													
	2.2													
	3.1													
	3.2													
	4.1													
	4.2													
	非鉄・Non-ferrous materials													
	アルミ合金・Aluminium alloys													
1.1	210	0,006 x d ₁	295	0,011 x d ₁	300	0,009 x d ₁	420	0,011 x d ₁			☐	☒		
1.2	300	0,005 x d ₁	435	0,010 x d ₁	430	0,008 x d ₁	620	0,010 x d ₁			☐	☒		
1.3	270	0,005 x d ₁	385	0,008 x d ₁	385	0,007 x d ₁	550	0,008 x d ₁			☐	☒		
1.4	190	0,005 x d ₁	265	0,010 x d ₁	270	0,008 x d ₁	380	0,010 x d ₁			☐	☒		
1.5					200	0,007 x d ₁	300	0,008 x d ₁			☐	☒		
1.6														
N	銅合金・Copper alloys													
	2.1	70	0,005 x d ₁	110	0,006 x d ₁	100	0,005 x d ₁	160	0,006 x d ₁		☐	☐	☒	
	2.2	70	0,005 x d ₁	110	0,006 x d ₁	100	0,005 x d ₁	160	0,006 x d ₁		☐	☐	☒	
	2.3	70	0,005 x d ₁	110	0,006 x d ₁	100	0,005 x d ₁	160	0,006 x d ₁		☐	☐	☒	
	2.4	55	0,004 x d ₁	100	0,005 x d ₁	80	0,004 x d ₁	140	0,005 x d ₁		☐	☐	☒	
	2.5	55	0,004 x d ₁	100	0,005 x d ₁	80	0,004 x d ₁	140	0,005 x d ₁		☐	☐	☒	
	2.6	55	0,004 x d ₁	100	0,005 x d ₁	80	0,004 x d ₁	140	0,005 x d ₁		☐	☐	☒	
	2.7	40	0,003 x d ₁	70	0,004 x d ₁	60	0,003 x d ₁	100	0,004 x d ₁				☒	
	2.8													
	マグネシウム合金・Magnesium alloys													
	3.1													
	3.2													
	合成樹脂・Synthetics													
	4.1													
	4.2													
4.3														
4.4														
	特殊材料・Special materials													
	5.1													
	5.2													
	5.3													
	耐熱合金・Special materials													
チタン合金・Titanium alloys														
S	1.1													
	1.2													
	1.3													
	ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys													
	2.1													
	2.2													
	2.3													
	2.4													
	2.5													
	2.6													
H	高硬度鋼・Hard materials													
	1.1													
	1.2													
	1.3													
	1.4													
	1.5													

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

Vc = 切削速度・Cutting speed
fz = 刃あたり送り・Feed per tooth

- 高性能ハイパフォーマンスツール
アルミ合金の加工に最適化された切刃設計
ビビりのない静かな加工
工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
センターカット
超スムーズGLTコーティング



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
ノンコート品はシリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に適用可能
GLTコーティング品はシリコン含有量12%までのアルミ合金鋳物と銅合金にも適用可能
Z軸方向の加工にも最適
荒・仕上げ加工どちらにも適用可能

Applications - material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys
Suitable for Z-axis milling
Suitable for roughing and finishing

N 1.1-1.3 1.4

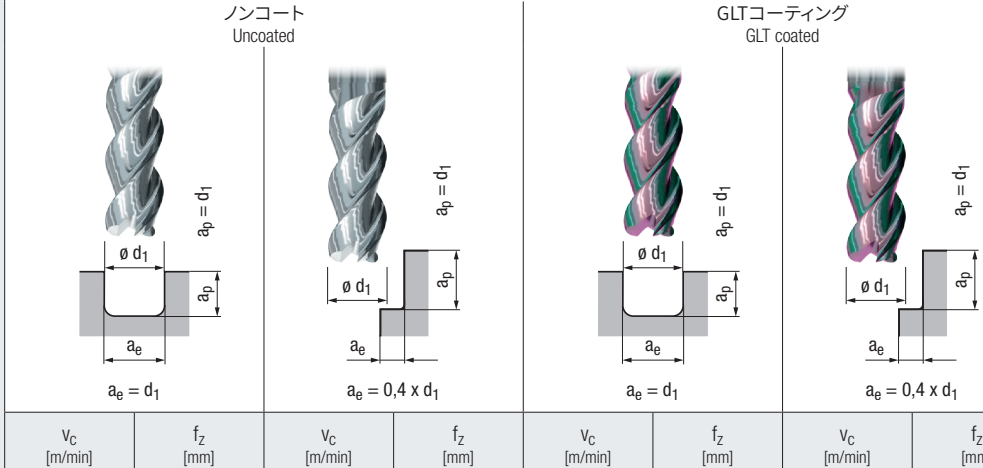
GLT
N 1.1-1.5 2.1-2.7

DIN 6527 - ロング・Long design

ø d ₁ h10	r ±0,02	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h6	l _A 	η _{max.} min ⁻¹	Z [刃数]	コーナーR付き with corner radius			
6	0,5	13	20	57	5,8	6	21	30 000	3	2546.006005	2547.006005	2546K.006005	2547K.006005
6	1	13	20	57	5,8	6	21	30 000	3	2546.006010	2547.006010	2546K.006010	2547K.006010
8	1	19	25	63	7,7	8	27	25 000	3	2546.008010	2547.008010	2546K.008010	2547K.008010
8	1,5	19	25	63	7,7	8	27	25 000	3	2546.008015	2547.008015	2546K.008015	2547K.008015
8	2	19	25	63	7,7	8	27	25 000	3	2546.008020	2547.008020	2546K.008020	2547K.008020
10	1	22	30	72	9,5	10	32	20 000	3	2546.010010	2547.010010	2546K.010010	2547K.010010
10	1,5	22	30	72	9,5	10	32	20 000	3	2546.010015	2547.010015	2546K.010015	2547K.010015
10	2	22	30	72	9,5	10	32	20 000	3	2546.010020	2547.010020	2546K.010020	2547K.010020
12	1	26	35	83	11,5	12	38	15 000	3	2546.012010	2547.012010	2546K.012010	2547K.012010
12	1,5	26	35	83	11,5	12	38	15 000	3	2546.012015	2547.012015	2546K.012015	2547K.012015
12	2	26	35	83	11,5	12	38	15 000	3	2546.012020	2547.012020	2546K.012020	2547K.012020
12	2,5	26	35	83	11,5	12	38	15 000	3	2546.012025	2547.012025	2546K.012025	2547K.012025
12	3	26	35	83	11,5	12	38	15 000	3	2546.012030	2547.012030	2546K.012030	2547K.012030
12	4	26	35	83	11,5	12	38	15 000	3	2546.012040	2547.012040	2546K.012040	2547K.012040
16	1	32	40	92	15,5	16	44	12 500	3	2546.016010	2547.016010	2546K.016010	2547K.016010
16	1,5	32	40	92	15,5	16	44	12 500	3	2546.016015	2547.016015	2546K.016015	2547K.016015
16	2	32	40	92	15,5	16	44	12 500	3	2546.016020	2547.016020	2546K.016020	2547K.016020
16	2,5	32	40	92	15,5	16	44	12 500	3	2546.016025	2547.016025	2546K.016025	2547K.016025
16	3	32	40	92	15,5	16	44	12 500	3	2546.016030	2547.016030	2546K.016030	2547K.016030
16	4	32	40	92	15,5	16	44	12 500	3	2546.016040	2547.016040	2546K.016040	2547K.016040
20	1	38	50	104	19,5	20	54	10 000	3	2546.020010	2547.020010	2546K.020010	2547K.020010
20	1,5	38	50	104	19,5	20	54	10 000	3	2546.020015	2547.020015	2546K.020015	2547K.020015
20	2	38	50	104	19,5	20	54	10 000	3	2546.020020	2547.020020	2546K.020020	2547K.020020
20	2,5	38	50	104	19,5	20	54	10 000	3	2546.020025	2547.020025	2546K.020025	2547K.020025
20	3	38	50	104	19,5	20	54	10 000	3	2546.020030	2547.020030	2546K.020030	2547K.020030
20	4	38	50	104	19,5	20	54	10 000	3	2546.020040	2547.020040	2546K.020040	2547K.020040

2) ウェルドンシャンク品の最大許容回転数はDIN6535HBに準拠
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

コーナーR付きエンドミル タイプ W - ロング
End mills with corner radius type W - long design



対象製品・Valid for
2546
2546K
2547
2547K

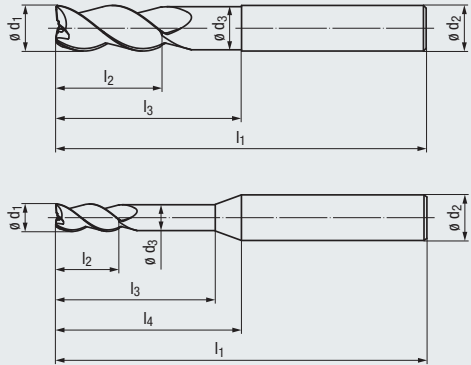
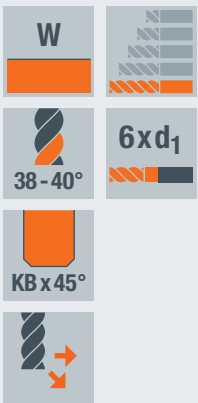
鋼・Steel materials													
P	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials													
M	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
鋳鉄・Cast materials													
K	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
非鉄・Non-ferrous materials													
アルミ合金・Aluminium alloys													
1.1	210	0,006 x d1	295	0,011 x d1	300	0,009 x d1	420	0,011 x d1					
1.2	300	0,005 x d1	435	0,010 x d1	430	0,008 x d1	620	0,010 x d1					
1.3	270	0,005 x d1	385	0,008 x d1	385	0,007 x d1	550	0,008 x d1					
1.4	190	0,005 x d1	265	0,010 x d1	270	0,008 x d1	380	0,010 x d1					
1.5					200	0,007 x d1	300	0,008 x d1					
1.6													
銅合金・Copper alloys													
2.1	70	0,005 x d1	110	0,006 x d1	100	0,005 x d1	160	0,006 x d1					
2.2	70	0,005 x d1	110	0,006 x d1	100	0,005 x d1	160	0,006 x d1					
2.3	70	0,005 x d1	110	0,006 x d1	100	0,005 x d1	160	0,006 x d1					
2.4	55	0,004 x d1	100	0,005 x d1	80	0,004 x d1	140	0,005 x d1					
2.5	55	0,004 x d1	100	0,005 x d1	80	0,004 x d1	140	0,005 x d1					
2.6	55	0,004 x d1	100	0,005 x d1	80	0,004 x d1	140	0,005 x d1					
2.7	40	0,003 x d1	70	0,004 x d1	60	0,003 x d1	100	0,004 x d1					
2.8													
マグネシウム合金・Magnesium alloys													
3.1													
3.2													
合成樹脂・Synthetics													
4.1													
4.2													
4.3													
4.4													
特殊材料・Special materials													
5.1													
5.2													
5.3													
耐熱合金・Special materials													
チタン合金・Titanium alloys													
1.1													
1.2													
1.3													
ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys													
2.1													
2.2													
2.3													
2.4													
2.5													
2.6													
高硬度鋼・Hard materials													
1.1													
1.2													
1.3													
1.4													
1.5													

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

Vc = 切削速度・Cutting speed
fz = 刃あたり送り・Feed per tooth

- 高性能ハイパフォーマンスツール
- アルミ合金の加工に最適化された切刃設計
- ビビリのない静かな加工
- 超スムーズGLTコーティング
- 軸心からのオイルホール付き(ICA)

- High performance tool
- Special geometry for the machining of aluminium
- Low-vibration machining
- Very smooth GLT coating
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
- ノンコート品はシリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に適用可能
- GLTコーティング品はシリコン含有量12%までのアルミ合金鋳物と銅合金にも適用可能
- Z軸方向の加工にも最適
- 荒・仕上げ加工どちらにも適用可能

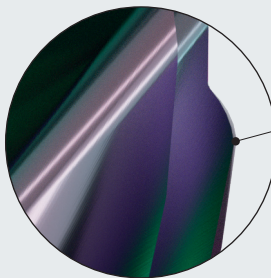
Applications - material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
- GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys
- Suitable for Z-axis milling
- Suitable for roughing and finishing

l3 = 6 x d1 - エクストラロング・Extra long design

ø d1 h10	l2	l3	l1	ø d3	l4	ø d2 h6	KB	Z [刃数]	3848_Z	3848KC
3	8	18	62	2,8	25	6	0,07	2	3848_Z.003	3848KC.003
3	8	18	62	2,8	25	6	0,07	3	3848_Z.003003	3848KC.003003
4	11	24	62	3,8	25	6	0,07	2	3848_Z.004	3848KC.004
4	11	24	62	3,8	25	6	0,07	3	3848_Z.004003	3848KC.004003
5	13	30	68	4,8	31	6	0,12	2	3848_Z.005	3848KC.005
5	13	30	68	4,8	31	6	0,12	3	3848_Z.005003	3848KC.005003
6	13	36	74	5,8	-	6	0,12	3	3848_Z.006	3848KC.006
8	19	48	86	7,7	-	8	0,12	3	3848_Z.008	3848KC.008
10	22	60	102	9,5	-	10	0,2	3	3848_Z.010	3848KC.010
12	26	72	119	11,5	-	12	0,2	3	3848_Z.012	3848KC.012
14	28	84	131	13,5	-	14	0,2	3	3848_Z.014	3848KC.014
16	32	96	146	15,5	-	16	0,2	3	3848_Z.016	3848KC.016
18	36	108	158	17,5	-	18	0,2	3	3848_Z.018	3848KC.018
20	38	120	172	19,5	-	20	0,3	3	3848_Z.020	3848KC.020

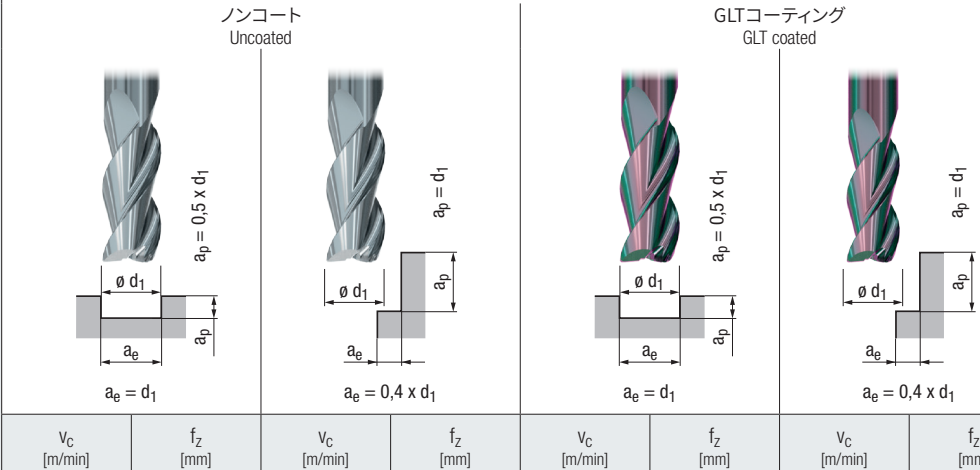
トランジション(つなぎ)ラジウス設計
Transition radius



外周刃からネックにかけてトランジション(つなぎ)ラジウス設計を採用。軸方向に追い込んでも段差のない仕上げ加工が可能です。
Transition radius from the peripheral cutting edge to the neck. Axial infeeds produce stepless surfaces.

スクエアエンドミル タイプ W - エクストラロング
End mills type W - extra long design

l3 = 6 x d1



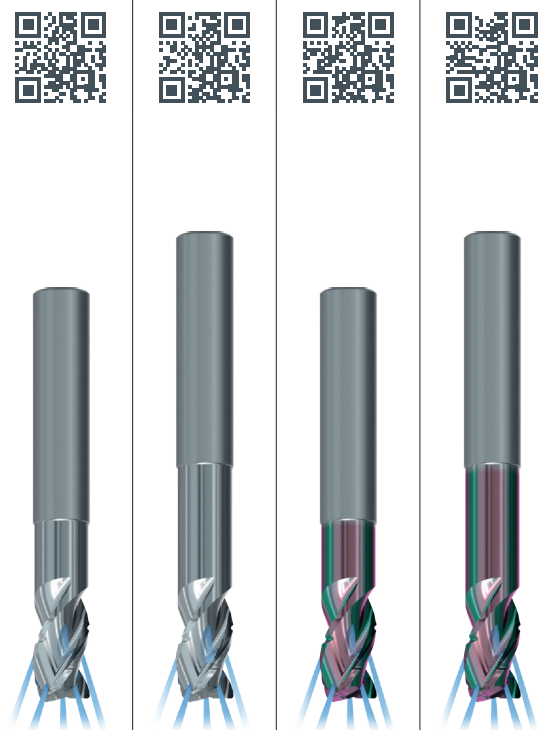
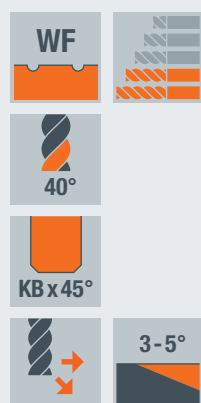
対象製品・Valid for
3848_Z
3848KC

鋼・Steel materials													
P	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials													
M	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
鋳鉄・Cast materials													
K	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
	4.2												
非鉄・Non-ferrous materials													
アルミ合金・Aluminium alloys													
1.1	210	0,006 x d1	300	0,011 x d1	150	0,009 x d1	260	0,011 x d1					
1.2	300	0,005 x d1	430	0,010 x d1	150	0,008 x d1	260	0,010 x d1					
1.3	270	0,005 x d1	385	0,008 x d1	150	0,007 x d1	260	0,008 x d1					
1.4	190	0,005 x d1	265	0,010 x d1	130	0,008 x d1	240	0,010 x d1					
1.5					130	0,007 x d1	230	0,008 x d1					
1.6													
銅合金・Copper alloys													
2.1						100	0,005 x d1	160	0,006 x d1				
2.2						100	0,005 x d1	160	0,006 x d1				
2.3						100	0,005 x d1	160	0,006 x d1				
2.4						80	0,004 x d1	140	0,005 x d1				
2.5						80	0,004 x d1	140	0,005 x d1				
2.6						80	0,004 x d1	140	0,005 x d1				
2.7						60	0,003 x d1	100	0,004 x d1				
2.8													
マグネシウム合金・Magnesium alloys													
3.1													
3.2													
合成樹脂・Synthetics													
4.1													
4.2													
4.3													
4.4													
特殊材料・Special materials													
5.1													
5.2													
5.3													
耐熱合金・Special materials													
チタン合金・Titanium alloys													
1.1													
1.2													
1.3													
ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys													
2.1													
2.2													
2.3													
2.4													
2.5													
2.6													
高硬度鋼・Hard materials													
1.1													
1.2													
1.3													
1.4													
1.5													

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

Vc = 切削速度・Cutting speed
fz = 刃あたり送り・Feed per tooth

- 高性能ハイパフォーマンストール
- アルミの高効率荒加工と仕上げ加工の両方に適用可能な新しい切削ジオメトリ
- ビビの切れ刃が静かな加工
- 超スムーズGLTコーティング
- 横穴と軸心両方からのオイルホール付き(ICRA)
- High performance tool
- Newly developed geometry for volume machining and finishing of aluminium
- Low-vibration machining
- Very smooth GLT coating
- Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
- ノンコート品はシリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に適用可能
- GLTコーティング品はシリコン含有量12%までのアルミ合金鋳物と銅合金にも適用可能

Applications – material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
- GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys

	GLT		
N 1.1-1.3 1.4	N 1.1-1.5	2.1-2.7	

ロング・Long design								3850_Z		3850KC	
ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h5	KB	Z [刃数]	強化コーナー with bevelled edge			
6	8	20	57	5,6	6	0,12	3	3850_Z.006		3850KC.006	
8	10	25	63	7,6	8	0,12	3	3850_Z.008		3850KC.008	
10	13	30	72	9,5	10	0,2	3	3850_Z.010		3850KC.010	
12	15	35	83	11,4	12	0,2	3	3850_Z.012		3850KC.012	
16	20	46	96	15,2	16	0,2	3	3850_Z.016		3850KC.016	
20	25	58	110	19	20	0,3	3	3850_Z.020		3850KC.020	
25	30	73	125	24	25 1)	0,3	3	3850_Z.025		3850KC.025	

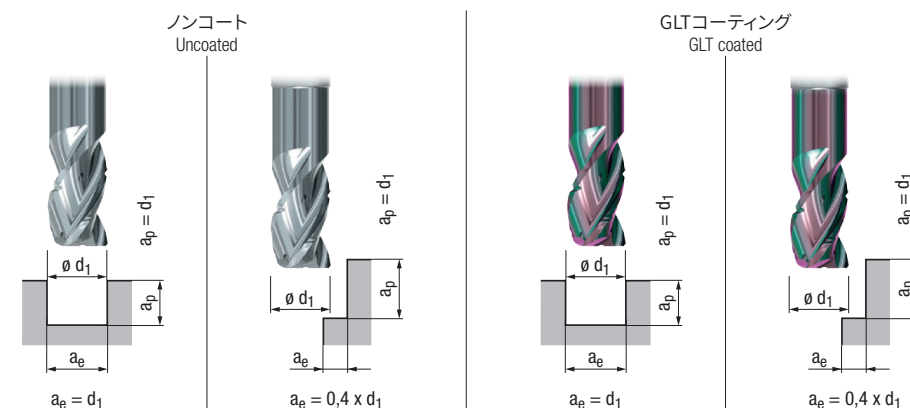
エクストラロング・Extra long design									3852_Z		3852KC
ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h5	KB	Z [刃数]		強化コーナー with bevelled edge		
6	8	26	63	5,6	6	0,12	3		3852_Z.006		3852KC.006
8	10	33	71	7,6	8	0,12	3		3852_Z.008		3852KC.008
10	13	40	82	9,5	10	0,2	3		3852_Z.010		3852KC.010
12	15	47	95	11,4	12	0,2	3		3852_Z.012		3852KC.012
16	20	62	112	15,2	16	0,2	3		3852_Z.016		3852KC.016
20	25	78	130	19	20	0,3	3		3852_Z.020		3852KC.020
25	30	98	150	24	25 1)	0,3	3		3852_Z.025		3852KC.025

1) シャンク長 50 mm
Shank length 50 mm

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

3850_Z
3850KC
3852_Z
3852KC

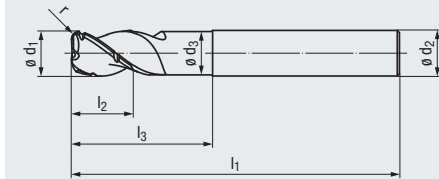
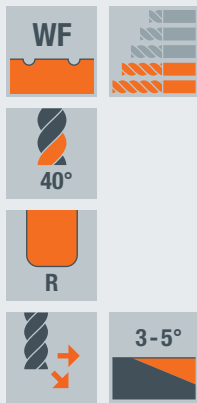


	V _C [m/min]	f _Z [mm]	V _C [m/min]	f _Z [mm]	V _C [m/min]	f _Z [mm]	V _C [m/min]	f _Z [mm]					
P	鋼・Steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
	5.1												
M	ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials												
	1.1												
	2.1												
	3.1												
	4.1												
K	鋳鉄・Cast materials												
	1.1												
	1.2												
	2.1												
	2.2												
	3.1												
	3.2												
	4.1												
N	非鉄・Non-ferrous materials												
	アルミ合金・Aluminium alloys												
	1.1	295	0,009 x d ₁	440	0,011 x d ₁	420	0,009 x d ₁	630	0,011 x d ₁			☐	☒
	1.2	435	0,008 x d ₁	650	0,010 x d ₁	620	0,008 x d ₁	930	0,010 x d ₁			☐	☒
	1.3	385	0,007 x d ₁	580	0,008 x d ₁	550	0,007 x d ₁	830	0,008 x d ₁			☐	☒
	1.4	265	0,008 x d ₁	400	0,010 x d ₁	380	0,008 x d ₁	570	0,010 x d ₁			☐	☒
	1.5					300	0,007 x d ₁	490	0,008 x d ₁			☐	☒
	1.6												
	銅合金・Copper alloys												
	2.1					120	0,005 x d ₁	180	0,006 x d ₁		☐	☐	☒
	2.2					120	0,005 x d ₁	180	0,006 x d ₁		☐	☐	☒
	2.3					120	0,005 x d ₁	180	0,006 x d ₁		☐	☐	☒
	2.4					110	0,004 x d ₁	170	0,005 x d ₁		☐	☐	☒
	2.5					110	0,004 x d ₁	170	0,005 x d ₁		☐	☐	☒
	2.6					110	0,004 x d ₁	170	0,005 x d ₁		☐	☐	☒
	2.7					70	0,003 x d ₁	110	0,004 x d ₁		☐	☐	☒
	2.8												
マグネシウム合金・Magnesium alloys													
3.1													
3.2													
合成樹脂・Synthetics													
4.1													
4.2													
4.3													
4.4													
特殊材料・Special materials													
5.1													
5.2													
5.3													
耐熱合金・Special materials													
チタン合金・Titanium alloys													
1.1													
1.2													
1.3													
S	ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
	2.1												
	2.2												
	2.3												
	2.4												
	2.5												
2.6													
高硬度鋼・Hard materials													
H	1.1												
	1.2												
	1.3												
	1.4												
	1.5												

■ = 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
アルミの高能率荒加工と仕上げ加工の両方に適用可能な新しい切刃ジオメトリ
ビビリのない静かな加工
超スムーズGLTコーティング
工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
横穴と軸心両方からのオイルホール付き(ICRA)
- High performance tool
Newly developed geometry for volume machining and finishing of aluminium
Low-vibration machining
Very smooth GLT coating
Several corner radii per cutting diameter
Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
ノンコート品はシリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に適用可能
GLTコーティング品はシリコン含有量12%までのアルミ合金鋳物と銅合金にも適用可能

Applications - material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
Uncoated version suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%.
GLT-coated version can also be used in aluminium cast alloys with a silicon content of up to 12% as well as in copper alloys

N 1.1-1.3 1.4

GLT

N 1.1-1.5 2.1-2.7

ロング・Long design

ø d ₁ h10	r	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h5	Z [刃数]	コーナーR付き with corner radius	
12	2	15	35	83	11,4	12	3	3854_Z.012020	3854KC.012020
12	2,5	15	35	83	11,4	12	3	3854_Z.012025	3854KC.012025
12	3	15	35	83	11,4	12	3	3854_Z.012030	3854KC.012030
12	4	15	35	83	11,4	12	3	3854_Z.012040	3854KC.012040
16	2	20	46	96	15,2	16	3	3854_Z.016020	3854KC.016020
16	2,5	20	46	96	15,2	16	3	3854_Z.016025	3854KC.016025
16	3	20	46	96	15,2	16	3	3854_Z.016030	3854KC.016030
16	4	20	46	96	15,2	16	3	3854_Z.016040	3854KC.016040
20	2	25	58	110	19	20	3	3854_Z.020020	3854KC.020020
20	2,5	25	58	110	19	20	3	3854_Z.020025	3854KC.020025
20	3	25	58	110	19	20	3	3854_Z.020030	3854KC.020030
20	4	25	58	110	19	20	3	3854_Z.020040	3854KC.020040
25	2	30	73	125	24	25 1)	3	3854_Z.025020	3854KC.025020
25	2,5	30	73	125	24	25 1)	3	3854_Z.025025	3854KC.025025
25	3	30	73	125	24	25 1)	3	3854_Z.025030	3854KC.025030
25	4	30	73	125	24	25 1)	3	3854_Z.025040	3854KC.025040

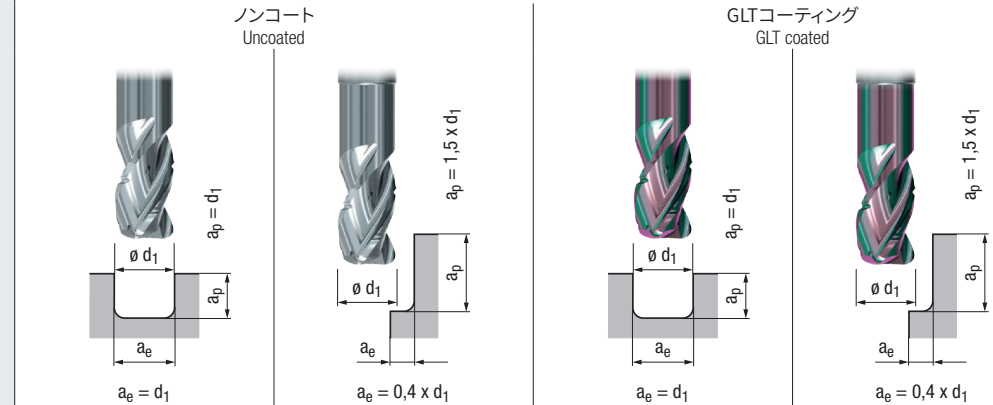
エクストラロング・Extra long design

ø d ₁ h10	r	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h6	Z [Flutes]	コーナーR付き with corner radius		
12	2	15	47	95	11,4	12	3	3856_Z.012020		3856KC.012020
12	2,5	15	47	95	11,4	12	3	3856_Z.012025		3856KC.012025
12	3	15	47	95	11,4	12	3	3856_Z.012030		3856KC.012030
12	4	15	47	95	11,4	12	3	3856_Z.012040		3856KC.012040
16	2	20	62	112	15,2	16	3	3856_Z.016020		3856KC.016020
16	2,5	20	62	112	15,2	16	3	3856_Z.016025		3856KC.016025
16	3	20	62	112	15,2	16	3	3856_Z.016030		3856KC.016030
16	4	20	62	112	15,2	16	3	3856_Z.016040		3856KC.016040
20	2	25	78	130	19	20	3	3856_Z.020020		3856KC.020020
20	2,5	25	78	130	19	20	3	3856_Z.020025		3856KC.020025
20	3	25	78	130	19	20	3	3856_Z.020030		3856KC.020030
20	4	25	78	130	19	20	3	3856_Z.020040		3856KC.020040
25	2	30	98	150	24	25 1)	3	3856_Z.025020		3856KC.025020
25	2,5	30	98	150	24	25 1)	3	3856_Z.025025		3856KC.025025
25	3	30	98	150	24	25 1)	3	3856_Z.025030		3856KC.025030
25	4	30	98	150	24	25 1)	3	3856_Z.025040		3856KC.025040

掲載のないコーナーRについても特殊対応します
Other corner radii available on request

1) シャンク長 50 mm
Shank length 50 mm

コーナーR付きエンドミル タイプ WF - ロングおよびエクストラロング
End mills with corner radius type WF - long and extra long design



対象製品・Valid for
3854_Z
3854KC
3856_Z
3856KC

	Vc [m/min]	fz [mm]	Vc [m/min]	fz [mm]	Vc [m/min]	fz [mm]	Vc [m/min]	fz [mm]				
鋼・Steel materials												
P	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
	5.1											
ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials												
M	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
鋳鉄・Cast materials												
K	1.1											
	1.2											
	2.1											
	2.2											
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
非鉄・Non-ferrous materials												
アルミ合金・Aluminium alloys												
1.1	295	0,009 x d1	440	0,011 x d1	420	0,009 x d1	630	0,011 x d1				
1.2	435	0,008 x d1	650	0,010 x d1	620	0,008 x d1	930	0,010 x d1				
1.3	385	0,007 x d1	580	0,008 x d1	550	0,007 x d1	830	0,008 x d1				
1.4	265	0,008 x d1	400	0,010 x d1	380	0,008 x d1	570	0,010 x d1				
1.5					300	0,007 x d1	490	0,008 x d1				
1.6												
銅合金・Copper alloys												
2.1					120	0,005 x d1	180	0,006 x d1				
2.2					120	0,005 x d1	180	0,006 x d1				
2.3					120	0,005 x d1	180	0,006 x d1				
2.4					110	0,004 x d1	170	0,005 x d1				
2.5					110	0,004 x d1	170	0,005 x d1				
2.6					110	0,004 x d1	170	0,005 x d1				
2.7					70	0,003 x d1	110	0,004 x d1				
2.8												
マグネシウム合金・Magnesium alloys												
3.1												
3.2												
合成樹脂・Synthetics												
4.1												
4.2												
4.3												
4.4												
特殊材料・Special materials												
5.1												
5.2												
5.3												
耐熱合金・Special materials												
チタン合金・Titanium alloys												
1.1												
1.2												
1.3												
ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
2.1												
2.2												
2.3												
2.4												
2.5												
2.6												
高硬度鋼・Hard materials												
1.1												
1.2												
1.3												
1.4												
1.5												

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

Vc = 切削速度・Cutting speed
fz = 刃あたり送り・Feed per tooth

- 高性能ハイパフォーマンスツール

■ アルミ合金の高効率加工に最適化された切刃設計

■ ビビりのない静かな加工

■ 超スムーズCRNコーティング

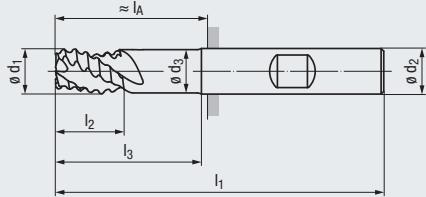
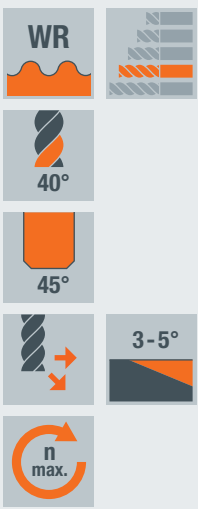
■ 横穴と軸心両方からのオイルホール付き(ICRA)
- High performance tool

■ Special geometry for high-volume machining of aluminium

■ Low-vibration machining

■ Very smooth CRN coating

■ Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)



コーティング・Coating		Applications – material (see page 4)		CRN	
アプリケーション – 被削材 (P4参照)		Applications – material (see page 4)		CRN	
■ アルミ合金展伸材の加工に		■ For wrought aluminium alloys		N 1.1-1.3 1.4	
■ シリコン含有量7%までのアルミ合金		■ For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%		N 1.1-1.4 2.1-2.7	
■ 鋳物に		■ With CRN coating also for copper alloys			
■ CRNコーティング品は銅合金にも適用可能					

ロング・Long design									2888_Z	2881_Z	2888RZ	2881RZ
ø d ₁ h11	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h5	l _A	n _{max.} 2) min ⁻¹	Z [刃数]	強化コーナー with bevelled edge			
6 3)	8	20	57	5,6	6	21	30 000	3	2888_Z.006	2881_Z.006	2888RZ.006	2881RZ.006
8	10	25	63	7,6	8	27	25 000	3	2888_Z.008	2881_Z.008	2888RZ.008	2881RZ.008
10	13	30	72	9,5	10	32	20 000	3	2888_Z.010	2881_Z.010	2888RZ.010	2881RZ.010
12	15	35	83	11,4	12	38	15 000	3	2888_Z.012	2881_Z.012	2888RZ.012	2881RZ.012
16	20	46	96	15,2	16	48	12 500	3	2888_Z.016	2881_Z.016	2888RZ.016	2881RZ.016
20	25	58	110	19	20	60	10 000	3	2888_Z.020	2881_Z.020	2888RZ.020	2881RZ.020
25	30	73	125	24	25 1)	75	8 000	3	2888_Z.025	2881_Z.025	2888RZ.025	2881RZ.025

1) シャンク長 50 mm
Shank length 50 mm

2) ウェルドンシャンク品の最大許容回転数はDIN6535HBに準拠
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

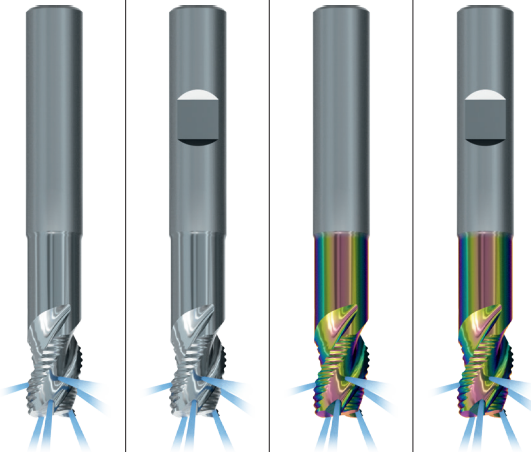
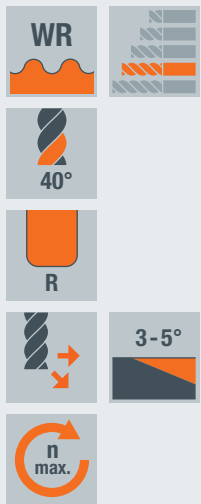
3) 軸心からのオイルホールのみ(ICRA)
Internal coolant supply, axial exit (ICA)

スクエアエンドミル タイプ WR – ロング End mills type WR – long design								対象製品・Valid for			
ノンコート Uncoated				CRNコーティング CRN coated				2881_Z 2881RZ 2888_Z 2888RZ			
V _C [m/min]		f _Z [mm]		V _C [m/min]		f _Z [mm]					
鋼・Steel materials											
P	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
	5.1										
ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials											
M	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
鋳鉄・Cast materials											
K	1.1										
	1.2										
	2.1										
	2.2										
	3.1										
	3.2										
	4.1										
	4.2										
非鉄・Non-ferrous materials											
アルミ合金・Aluminium alloys											
1.1	295	0,009 x d ₁	440	0,011 x d ₁	420	0,009 x d ₁	630	0,011 x d ₁		☐	☒
1.2	435	0,008 x d ₁	650	0,010 x d ₁	620	0,008 x d ₁	930	0,010 x d ₁		☐	☒
1.3	385	0,007 x d ₁	580	0,008 x d ₁	550	0,007 x d ₁	830	0,008 x d ₁		☐	☒
1.4	265	0,008 x d ₁	400	0,010 x d ₁	380	0,008 x d ₁	570	0,010 x d ₁		☐	☒
1.5											
1.6											
銅合金・Copper alloys											
2.1					120	0,005 x d ₁	180	0,006 x d ₁		☐	☒
2.2					120	0,005 x d ₁	180	0,006 x d ₁		☐	☒
2.3					120	0,005 x d ₁	180	0,006 x d ₁		☐	☒
2.4					110	0,004 x d ₁	170	0,005 x d ₁		☐	☒
2.5					110	0,004 x d ₁	170	0,005 x d ₁		☐	☒
2.6					110	0,004 x d ₁	170	0,005 x d ₁		☐	☒
2.7					70	0,003 x d ₁	110	0,004 x d ₁		☐	☒
2.8											
マグネシウム合金・Magnesium alloys											
3.1											
3.2											
合成樹脂・Synthetics											
4.1											
4.2											
4.3											
4.4											
特殊材料・Special materials											
5.1											
5.2											
5.3											
耐熱合金・Special materials											
チタン合金・Titanium alloys											
1.1											
1.2											
1.3											
ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
S	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
高硬度鋼・Hard materials											
H	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

■ = 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
アルミ合金の高効率加工に最適化された切刃設計
ビビリのない静かな加工
超スムーズCRNコーティング
工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
横穴と軸心両方からのオイルホール付き(ICRA)
- High performance tool
Special geometry for high-volume machining of aluminium
Low-vibration machining
Very smooth CRN coating
Several corner radii per cutting diameter
Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
シリコン含有量7%までのアルミ合金
鋳物に
CRNコーティング品は銅合金にも適用可能

Applications - material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
With CRN coating also for copper alloys

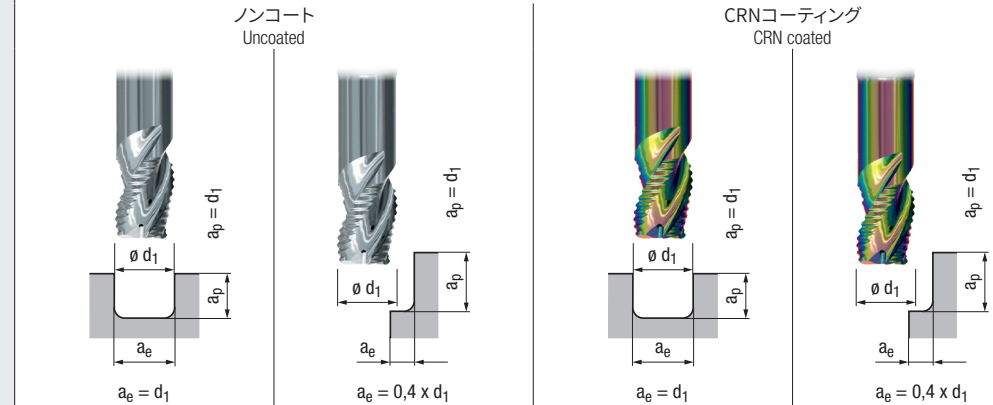
ロング・Long design

Table with 14 columns: Tool parameters (d1, r, l2, l3, l1, d3, d2, lA, nmax, Z) and Product codes (2890_Z, 2883_Z, 2890RZ, 2883RZ) for various corner radii.

掲載のないコーナーRについても特殊対応します
Other corner radii available on request

2) ウェルドンシャンク品の最大許容回転数はDIN6535HBに準拠
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

コーナーR付きエンドミル タイプ WR - ロング
End mills with corner radius type WR - long design

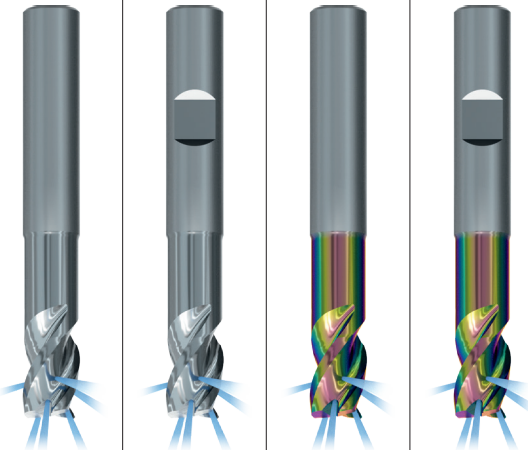
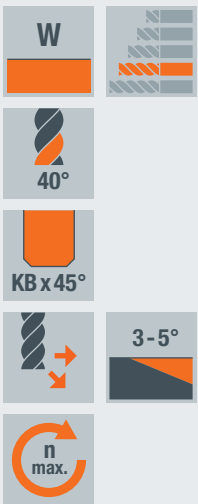


対象製品・Valid for
2883_Z
2883RZ
2890_Z
2890RZ

Large table showing material compatibility (Steel, Stainless steel, Cast materials, Non-ferrous materials, Magnesium alloys, Synthetics, Special materials, Titanium alloys, Nickel alloys, Hard materials) with columns for Vc, fz, and application suitability.

■ = 最適・very suitable
□ = 適用可能・suitable
Vc = 切削速度・Cutting speed
fz = 刃あたり送り・Feed per tooth

- 高性能ハイパフォーマンスツール
アルミ合金の高効率加工に最適化された切刃設計
ビビリのない静かな加工
超スムーズCRNコーティング
横穴と軸心両方からのオイルホール付き(ICRA)
- High performance tool
Special geometry for high-volume machining of aluminium
Low-vibration machining
Very smooth CRN coating
Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
シリコン含有量7%までのアルミ合金
鋳物に
CRNコーティング品は銅合金にも適用可能

Applications - material (see page 4)

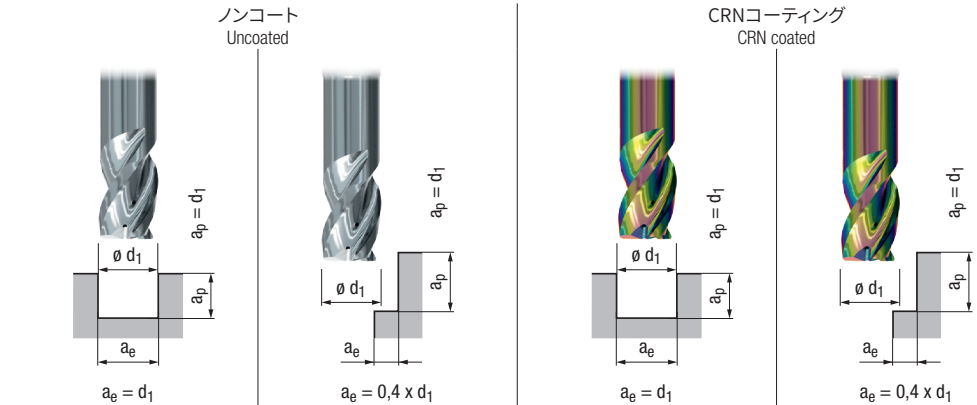
- For wrought aluminium alloys
For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
With CRN coating also for copper alloys

ロング・Long design

Table with 14 columns: ø d1, l2, l3, l1, ø d3, ø d2 h5, lA, nmax. 2) min-1, KB, Z [刃数], 2889_Z, 2882_Z, 2889RZ, 2882RZ. It lists various end mill specifications and part numbers.

- 1) シャンク長 50 mm
Shank length 50 mm
2) ウェルドンシャンク品の最大許容回転数はDIN6535HBに準拠
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB
3) 軸心からのオイルホールのみ(ICA)
Internal coolant supply, axial exit (ICA)

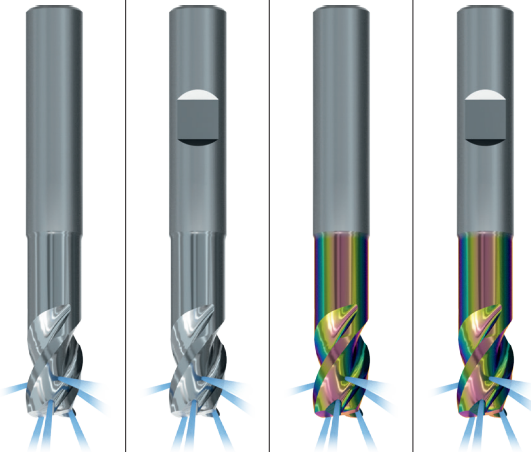
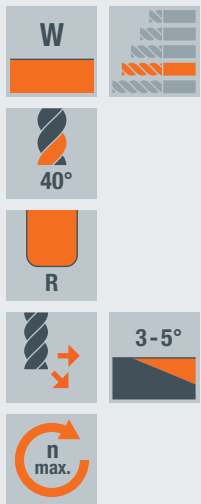
スクエアエンドミル タイプ W - ロング
End mills type W - long design



対象製品・Valid for
2882_Z
2882RZ
2889_Z
2889RZ

Large table with columns for material groups (Steel, Stainless steel, Cast materials, Non-ferrous materials, etc.) and rows for specific materials, listing cutting conditions and suitability.

- 高性能ハイパフォーマンスツール
アルミ合金の高効率加工に最適化された切刃設計
ビビリのない静かな加工
超スムーズCRNコーティング
工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
横穴と軸心両方からのオイルホール付き(ICRA)
- High performance tool
Special geometry for high-volume machining of aluminium
Low-vibration machining
Very smooth CRN coating
Several corner radii per cutting diameter
Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
シリコン含有量7%までのアルミ合金
鋳物に
CRNコーティング品は銅合金にも適用可能

Applications - material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
With CRN coating also for copper alloys

ロング・Long design

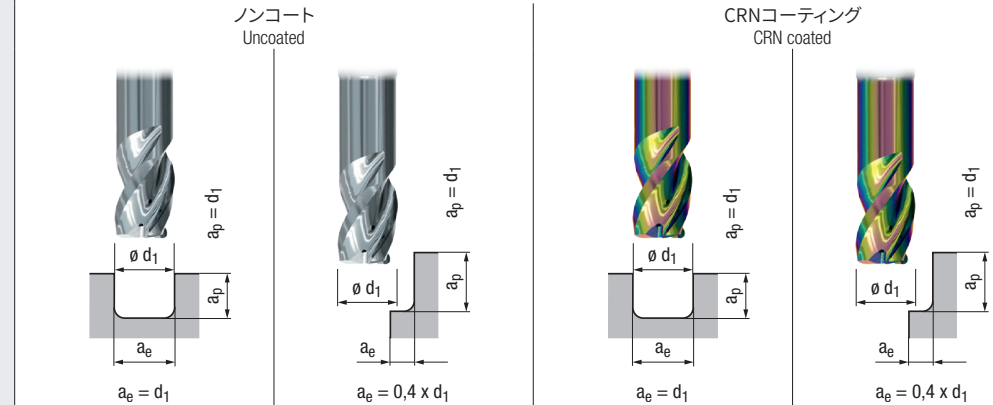
ø d1	r	l2	l3	l1	ø d3	ø d2	lA	nmax. 2)	Z	2891_Z	2884_Z	2891RZ	2884RZ
-0,04					h5			min-1	[刃数]	コーナーR付き with corner radius			
12	2	15	35	83	11,4	12	38	15 000	4	2891_Z.012020	2884_Z.012020	2891RZ.012020	2884RZ.012020
12	2,5	15	35	83	11,4	12	38	15 000	4	2891_Z.012025	2884_Z.012025	2891RZ.012025	2884RZ.012025
12	3	15	35	83	11,4	12	38	15 000	4	2891_Z.012030	2884_Z.012030	2891RZ.012030	2884RZ.012030
12	4	15	35	83	11,4	12	38	15 000	4	2891_Z.012040	2884_Z.012040	2891RZ.012040	2884RZ.012040
16	2	20	46	96	15,2	16	48	12 500	4	2891_Z.016020	2884_Z.016020	2891RZ.016020	2884RZ.016020
16	2,5	20	46	96	15,2	16	48	12 500	4	2891_Z.016025	2884_Z.016025	2891RZ.016025	2884RZ.016025
16	3	20	46	96	15,2	16	48	12 500	4	2891_Z.016030	2884_Z.016030	2891RZ.016030	2884RZ.016030
16	4	20	46	96	15,2	16	48	12 500	4	2891_Z.016040	2884_Z.016040	2891RZ.016040	2884RZ.016040
20	2	25	58	110	19	20	60	10 000	4	2891_Z.020020	2884_Z.020020	2891RZ.020020	2884RZ.020020
20	2,5	25	58	110	19	20	60	10 000	4	2891_Z.020025	2884_Z.020025	2891RZ.020025	2884RZ.020025
20	3	25	58	110	19	20	60	10 000	4	2891_Z.020030	2884_Z.020030	2891RZ.020030	2884RZ.020030
20	4	25	58	110	19	20	60	10 000	4	2891_Z.020040	2884_Z.020040	2891RZ.020040	2884RZ.020040
25	2	30	73	125	24	25 1)	75	8 000	4	2891_Z.025020	2884_Z.025020	2891RZ.025020	2884RZ.025020
25	2,5	30	73	125	24	25 1)	75	8 000	4	2891_Z.025025	2884_Z.025025	2891RZ.025025	2884RZ.025025
25	3	30	73	125	24	25 1)	75	8 000	4	2891_Z.025030	2884_Z.025030	2891RZ.025030	2884RZ.025030
25	4	30	73	125	24	25 1)	75	8 000	4	2891_Z.025040	2884_Z.025040	2891RZ.025040	2884RZ.025040

掲載のないコーナーRについても特殊対応します
Other corner radii available on request

1) シャンク長 50 mm
Shank length 50 mm

2) ウェルドンシャンク品の最大許容回転数はDIN6535HBに準拠
Maximum permissible revolution of solid carbide end mills with clamping flat according to DIN 6535 HB

コーナーR付きエンドミル タイプ W - ロング
End mills with corner radius type W - long design



対象製品・Valid for

2884_Z
2884RZ
2891_Z
2891RZ

	Vc [m/min]	fz [mm]	Vc [m/min]	fz [mm]	Vc [m/min]	fz [mm]	Vc [m/min]	fz [mm]				
鋼・Steel materials												
P	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
	5.1											
ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials												
M	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
鋳鉄・Cast materials												
K	1.1											
	1.2											
	2.1											
	2.2											
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
非鉄・Non-ferrous materials												
N	1.1	295	0,008 x d1	530	0,011 x d1	420	0,008 x d1	760	0,011 x d1			
	1.2	435	0,007 x d1	785	0,010 x d1	620	0,007 x d1	1120	0,010 x d1			
	1.3	385	0,006 x d1	695	0,008 x d1	550	0,006 x d1	990	0,008 x d1			
	1.4	265	0,007 x d1	475	0,010 x d1	380	0,007 x d1	680	0,010 x d1			
	1.5											
	1.6											
	2.1					120	0,005 x d1	220	0,006 x d1			
S	2.2					120	0,005 x d1	220	0,006 x d1			
	2.3					120	0,005 x d1	220	0,006 x d1			
	2.4					110	0,004 x d1	200	0,005 x d1			
	2.5					110	0,004 x d1	200	0,005 x d1			
	2.6					110	0,004 x d1	200	0,005 x d1			
	2.7					70	0,003 x d1	130	0,004 x d1			
	2.8											
	3.1											
マグネシウム合金・Magnesium alloys												
H	3.2											
	4.1											
	4.2											
	4.3											
合成樹脂・Synthetics												
H	4.4											
	5.1											
	5.2											
	5.3											
	1.1											
	1.2											
	1.3											
耐熱合金・Special materials												
S	1.1											
	1.2											
	1.3											
	2.1											
	2.2											
	2.3											
	2.4											
チタン合金・Titanium alloys												
H	2.5											
	2.6											
	2.7											
	2.8											
	3.1											
	3.2											
	4.1											
ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
H	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4											
	1.5											
	1.6											
	1.7											
高硬度鋼・Hard materials												

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

Vc = 切削速度・Cutting speed
fz = 刃あたり送り・Feed per tooth

- 高性能ハイパフォーマンスツール
- 新開発のチップブレーカー付き切刃
- ビビりのない静かな加工
- 軸心からのオイルホール付き(ICA)
- 3種類の工具長さ



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- 高いプロセス安全性を要求されるトロコイド荒加工に
- アルミ合金展伸材の加工に特に最適
- シリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物にも適用可能
- Z方向の加工にも
- 荒加工にも仕上げ加工にも適用可能

Applications - material (see page 4)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- Especially suitable for wrought aluminium alloys
- Suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%
- Suitable for Z-axis milling
- Suitable for roughing and finishing

Table with 10 columns: ø d1, r, l2, l3, l1, ø d3, ø d2, Z, 3738_Z, and Corner R. It lists specifications for the l2 = 3 x d1 - Extra long design.

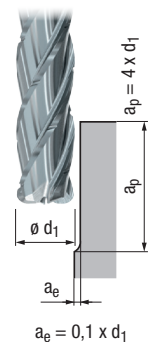
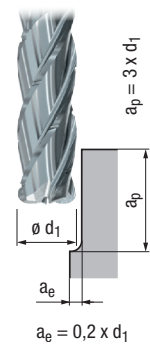
Table with 10 columns: ø d1, r, l2, l3, l1, ø d3, ø d2, Z, 3740_Z, and Corner R. It lists specifications for the l2 = 4 x d1 - Extra long design.

掲載のないコーナーRについても特殊対応します
Other corner radii available on request

コーナーR付きトロコイドエンドミル タイプ WF - エクストラロング
Trochoidal end mills with corner radius type WF - extra long design

l2 = 3 x d1

l2 = 4 x d1



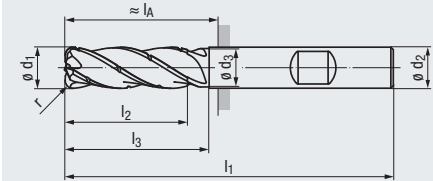
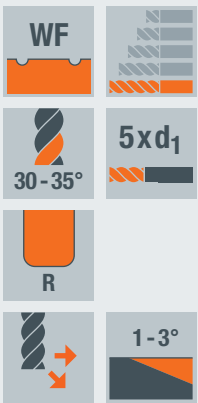
対象製品・Valid for
3738_Z
3740_Z

Large table with columns for material groups (Steel, Stainless steel, Cast materials, Non-ferrous materials, Copper alloys, Magnesium alloys, Synthetics, Special materials, Titanium alloys, Nickel alloys, Hard materials) and rows for cutting conditions (Vc, fz) and suitability (■, □).

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

Vc = 切削速度・Cutting speed
fz = 刃あたり送り・Feed per tooth

- 高性能ハイパフォーマンスツール
 - 新開発のチップブレーカー付き切刃
 - ビビりのない静かな加工
 - 軸心からのオイルホール付き(ICA)
 - 3種類の工具長さ
- High performance tool
 - Newly developed geometry with chip breaker
 - Low-vibration machining
 - Internal coolant supply, axial exit (ICA)
 - 3 lengths available



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

Applications - material (see page 4)

高いプロセス安全性を要求されるトロコイド荒加工に

アルミ合金展伸材の加工に特に最適

シリコン含有量7%までのアルミ合金铸件にも適用可能

Z方向の加工にも

荒加工にも仕上げ加工にも適用可能

For process-reliable trochoidal roughing operations

Especially suitable for wrought aluminium alloys

Suitable for aluminium cast alloys with a silicon content of up to 7%

Suitable for Z-axis milling

Suitable for roughing and finishing

N 1.1-1.3 1.4

l2 = 5 x d1 - エクストラロング・Extra long design

ø d1 h10	r ±0,02	l2	l3	l1	ø d3	ø d2 h6	Z [刃数]	コーナーR付き with corner radius
6	0,1	30	36	75	5,8	6	4	3742 Z.006001
8	0,2	40	48	88	7,7	8	4	3742 Z.008002
10	0,2	50	60	105	9,5	10	4	3742 Z.010002
12	0,2	60	70	118	11,5	12	4	3742 Z.012002
16	0,2	80	90	142	15,5	16	4	3742 Z.016002
20	0,3	100	110	163	19,5	20	4	3742 Z.020003

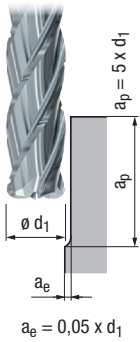
掲載のないコーナーRについても特殊対応します

Other corner radii available on request

コーナーR付きトロコイドエンドミル タイプ WF - エクストラロング

Trochoidal end mills with corner radius type WF - extra long design

l2 = 5 x d1



対象製品・Valid for

3742_Z

		Vc [m/min]	fz [mm]				
P	鋼・Steel materials						
	1.1						
	2.1						
	3.1						
	4.1						
M	ステンレス・Stainless steel materials						
	1.1						
	2.1						
	3.1						
K	鋳鉄・Cast materials						
	1.1						
	1.2						
	2.1						
	2.2						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
N	非鉄・Non-ferrous materials						
	アルミ合金・Aluminium alloys						
	1.1	500	0.012 x d1				■
	1.2	500	0.012 x d1				■
	1.3	500	0.012 x d1				■
	1.4	400	0.012 x d1				■
	1.5						
	1.6						
	銅合金・Copper alloys						
	2.1						
	2.2						
	2.3						
	2.4						
	2.5						
	2.6						
	2.7						
	2.8						
	マグネシウム合金・Magnesium alloys						
	3.1						
	3.2						
S	合成樹脂・Synthetics						
	4.1						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
	特殊材料・Special materials						
	5.1						
	5.2						
	5.3						
	耐熱合金・Special materials						
	チタン合金・Titanium alloys						
	1.1						
H	高硬度鋼・Hard materials						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						

■ = 最適・very suitable

□ = 適用可能・suitable

Vc = 切削速度・Cutting speed

fz = 刃あたり送り・Feed per tooth

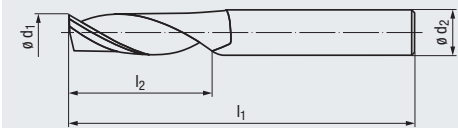
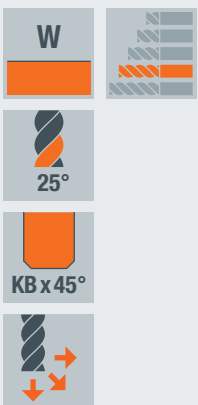
- ドリル刃付き

■ 最も低い切削抵抗

■ 超スムーズCRNコーティング
- Drilling edge over centre

■ Lowest cutting forces

■ Very smooth CRN coating



底刃デザイン・Face design

コーティング・Coating

アプリケーション – 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
- シリコン含有量7%までのアルミ合金
- 鋳物に
- アルミ押出し材の加工に
- 荒・仕上げ加工どちらにも適用可能
- バリ対策としても有効

Applications – material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- Drilling and milling in aluminium profiles
- Suitable for roughing and finishing
- Burr-free machining

ロング・Long design						1909		1909R	
ø d ₁ h10	l ₂	l ₁	ø d ₂ h6	KB	Z [刃数]	強化コーナー with bevelled edge			
2	10	40	2	0,04	1	1909.002		1909R.002	
3	12	40	3	0,07	1	1909.003		1909R.003	
4	15	40	4	0,07	1	1909.004		1909R.004	
5	16	50	5	0,12	1	1909.005		1909R.005	
6	20	60	6	0,12	1	1909.006		1909R.006	
8	22	63	8	0,12	1	1909.008		1909R.008	
10	25	72	10	0,2	1	1909.010		1909R.010	
12	30	83	12	0,2	1	1909.012		1909R.012	

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

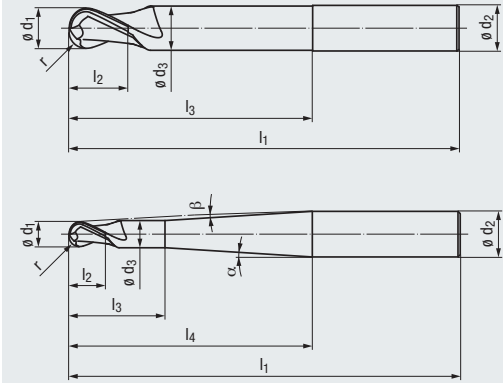
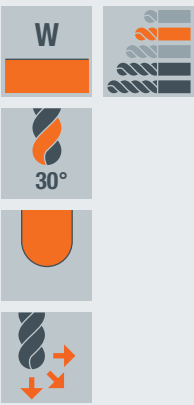
対象製品・Valid for
1909
1909R

		ノンコート Uncoated		CRNコーティング CRN coated							
						V_c [m/min]	f_z [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]	V_c [m/min]	f_z [mm]
		$a_p = d_1$	$a_p = 1,5 \times d_1$	$a_p = d_1$	$a_p = 1,5 \times d_1$	$a_e = d_1$	$a_e = 0,4 \times d_1$	$a_e = d_1$	$a_e = 0,4 \times d_1$	$a_e = d_1$	$a_e = 0,4 \times d_1$
鋼・Steel materials											
P	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
	5.1										
ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials											
M	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
鋳鉄・Cast materials											
K	1.1										
	1.2										
	2.1										
	2.2										
	3.1										
	3.2										
	4.1										
	4.2										
非鉄・Non-ferrous materials											
アルミ合金・Aluminium alloys											
1.1	540	0,009 x d ₁	590	0,010 x d ₁	540	0,009 x d ₁	590	0,010 x d ₁			■
1.2	540	0,008 x d ₁	590	0,009 x d ₁	540	0,008 x d ₁	590	0,009 x d ₁			■
1.3	540	0,007 x d ₁	590	0,008 x d ₁	540	0,007 x d ₁	590	0,008 x d ₁			■
1.4	320	0,008 x d ₁	350	0,009 x d ₁	320	0,008 x d ₁	350	0,009 x d ₁			■
1.5											
1.6											
銅合金・Copper alloys											
N	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
	2.7										
	2.8										
マグネシウム合金・Magnesium alloys											
3.1	240	0,009 x d ₁	260	0,010 x d ₁	240	0,009 x d ₁	260	0,010 x d ₁	□	□	■
3.2	240	0,007 x d ₁	260	0,008 x d ₁	240	0,007 x d ₁	260	0,008 x d ₁	□	□	■
合成樹脂・Synthetics											
4.1	240	0,008 x d ₁	260	0,009 x d ₁	240	0,008 x d ₁	260	0,009 x d ₁		□	■
4.2	360	0,008 x d ₁	400	0,009 x d ₁	360	0,008 x d ₁	400	0,009 x d ₁		□	■
4.3											
4.4											
特殊材料・Special materials											
5.1											
5.2											
5.3	120	0,006 x d ₁	130	0,007 x d ₁	120	0,006 x d ₁	130	0,007 x d ₁	□	■	
耐熱合金・Special materials											
チタン合金・Titanium alloys											
1.1											
1.2											
1.3											
ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
S	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
	2.5										
	2.6										
高硬度鋼・Hard materials											
H	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

■ = 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
センターカット
特許取得のチゼル形状
極めてシャープな切刃
超スムーズCRNコーティング
3種類の工具長さ
- High performance tool
Centre cutting
Patented chisel edge
Sharp cutting edges
Very smooth CRN coating
3 lengths available



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
シリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に
CRNコーティング品は銅合金にも適用可能

Applications - material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
With CRN coating also for copper alloys

N 1.1-1.3
N 4.1-4.2 5.3

CRN

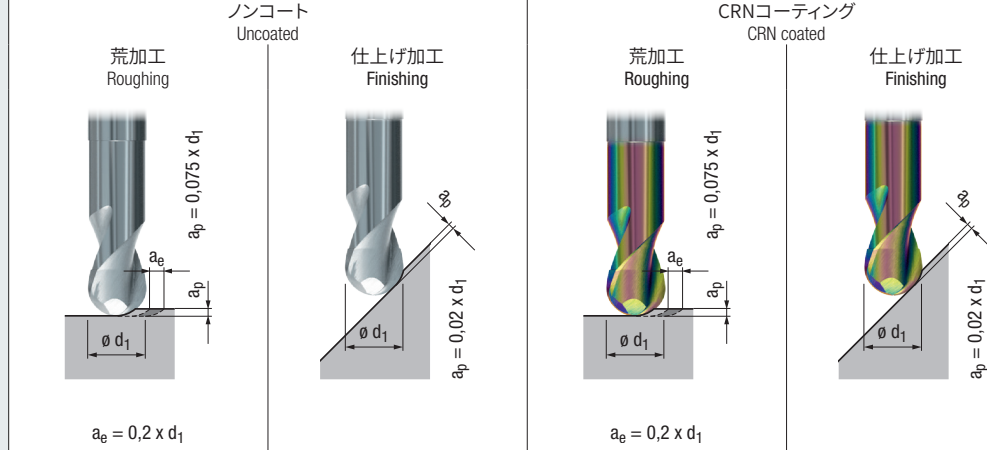
N 1.1-1.4
N 2.1-2.3 2.4-2.8
N 3.1-4.4, 5.3

ショート・Short design

ø d1	r	l2	l3	l1	ø d3	l4	ø d2	α	β	Z	1921	1921R
±0,01	±0,005						h5			[刃数]		
0,5	0,25	1	2	38	0,45	9	3	10°	8°	2	1921.0005	1921R.0005
0,5	0,25	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	2	1921.000506	1921R.000506
1	0,5	2	4	38	0,95	9	3	12,5°	6,5°	2	1921.001	1921R.001
1	0,5	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	2	1921.00106	1921R.00106
1,5	0,75	2,5	7,5	38	1,4	9	3	32°	5°	2	1921.0015	1921R.0015
1,5	0,75	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	2	1921.001506	1921R.001506
2	1	3	8	38	1,8	9	3	31°	3,5°	2	1921.002	1921R.002
2	1	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	2	1921.00206	1921R.00206
3	1,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	2	1921.003	1921R.003
4	2	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	2	1921.004	1921R.004
5	2,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	2	1921.005	1921R.005
6	3	6	20	57	5,6	-	6	-	-	2	1921.006	1921R.006
8	4	7	25	63	7,6	-	8	-	-	2	1921.008	1921R.008
10	5	8	30	72	9,6	-	10	-	-	2	1921.010	1921R.010
12	6	10	35	83	11,5	-	12	-	-	2	1921.012	1921R.012

サイドロック用ウェルドンシャンク: 型番 1922/1922R
Tool with side-lock clamping: order code 1922/1922R

ボールエンドミル タイプ W - ショート
Ball nose end mills type W - short design



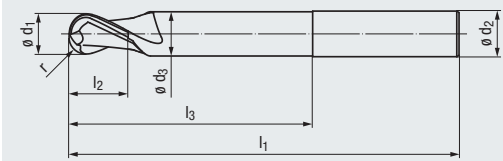
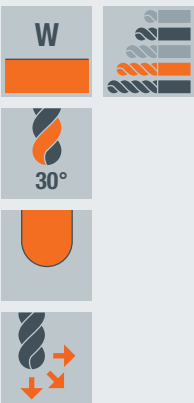
対象製品・Valid for
1921
1921R

	Vc	fz	Vc	fz	Vc	fz	Vc	fz				
	[m/min]	[mm]	[m/min]	[mm]	[m/min]	[mm]	[m/min]	[mm]				
鋼・Steel materials												
P	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
	5.1											
ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials												
M	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
鋳鉄・Cast materials												
K	1.1											
	1.2											
	2.1											
	2.2											
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
非鉄・Non-ferrous materials												
アルミ合金・Aluminium alloys												
1.1	630	0,022 x d1	840	0,016 x d1	900	0,022 x d1	1200	0,016 x d1				
1.2	630	0,020 x d1	840	0,014 x d1	900	0,020 x d1	1200	0,014 x d1				
1.3	630	0,017 x d1	840	0,012 x d1	900	0,017 x d1	1200	0,012 x d1				
1.4					600	0,020 x d1	800	0,014 x d1				
1.5												
1.6												
銅合金・Copper alloys												
2.1					200	0,014 x d1	260	0,010 x d1				
2.2					200	0,014 x d1	260	0,010 x d1				
2.3					200	0,014 x d1	260	0,010 x d1				
2.4					160	0,011 x d1	220	0,008 x d1				
2.5					160	0,011 x d1	220	0,008 x d1				
2.6					160	0,011 x d1	220	0,008 x d1				
2.7					100	0,008 x d1	140	0,006 x d1				
2.8					100	0,008 x d1	140	0,006 x d1				
マグネシウム合金・Magnesium alloys												
3.1					450	0,025 x d1	600	0,018 x d1				
3.2					450	0,020 x d1	600	0,014 x d1				
合成樹脂・Synthetics												
4.1	245	0,021 x d1	315	0,015 x d1	350	0,021 x d1	450	0,015 x d1				
4.2	350	0,021 x d1	455	0,015 x d1	500	0,021 x d1	650	0,015 x d1				
4.3					200	0,017 x d1	250	0,012 x d1				
4.4					140	0,017 x d1	180	0,012 x d1				
特殊材料・Special materials												
5.1												
5.2												
5.3	155	0,017 x d1	210	0,012 x d1	220	0,017 x d1	300	0,012 x d1				
耐熱合金・Special materials												
チタン合金・Titanium alloys												
1.1												
1.2												
1.3												
ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
2.1												
2.2												
2.3												
2.4												
2.5												
2.6												
高硬度鋼・Hard materials												
1.1												
1.2												
1.3												
1.4												
1.5												

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

Vc = 切削速度・Cutting speed
fz = 刃あたり送り・Feed per tooth

- 高性能ハイパフォーマンスツール
センターカット
特許取得のチゼル形状
極めてシャープな切刃
超スムーズCRNコーティング
3種類の工具長さ
- High performance tool
Centre cutting
Patented chisel edge
Sharp cutting edges
Very smooth CRN coating
3 lengths available



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
シリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に
CRNコーティング品は銅合金にも適用可能

Applications - material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
With CRN coating also for copper alloys

Table with 2 columns: Material type (N) and Material grade (1.1-1.3, 4.1-4.2, 5.3).

CRN

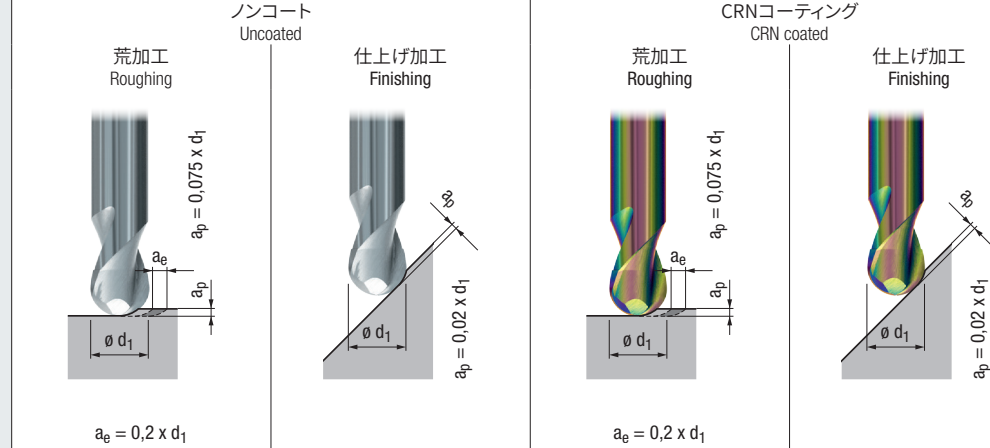
Table with 2 columns: Material type (N) and Material grade (1.1-1.4, 2.1-2.3, 3.1-4.4, 5.3).

ロング・Long design

Table with 9 columns: d1, r, l2, l3, l1, d3, d2, Z, and 2830/2830R. It lists specifications for different tool sizes and lengths.

サイドロック用ウェルドンシャンク: 型番 2831/2831R
Tool with side-lock clamping: order code 2831/2831R

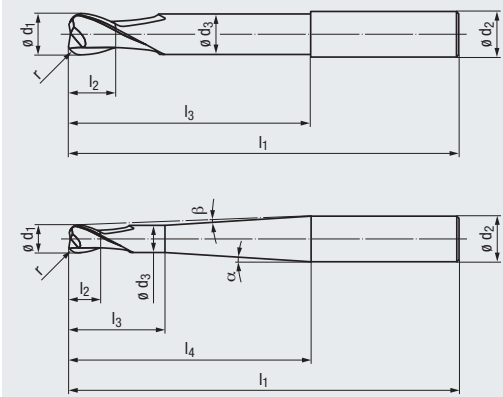
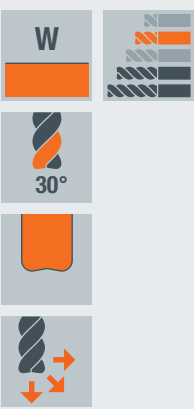
ボールエンドミル タイプ W - ロング
Ball nose end mills type W - long design



対象製品・Valid for
2830
2830R

Large table with columns for material types (Steel, Stainless steel, Cast materials, Non-ferrous materials, Copper alloys, Magnesium alloys, Synthetics, Special materials, Titanium alloys, Nickel alloys, Hard materials) and rows for cutting conditions (Vc, fz, etc.).

- 高性能ハイパフォーマンスツール
 - センターカット
 - 極めてシャープな切刃
 - 高精度コーナーR
 - 超スムーズCRNコーティング
 - 3種類の工具長さ
- High performance tool
 - Centre cutting
 - Sharp cutting edges
 - High-precision corner radius
 - Very smooth CRN coating
 - 3 lengths available



コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
- シリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に
- CRNコーティング品は銅合金にも適用可能

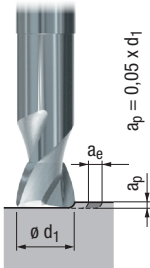
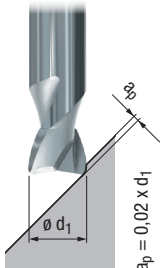
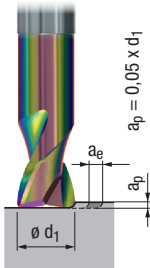
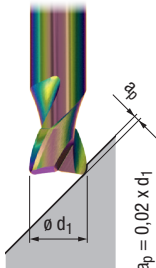
Applications - material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

ショート・Short design

ø d ₁ ±0,01	r ±0,005	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	l ₄	ø d ₂ h5	α	β	Z [刃数]	1942	1942R
0,5	0,1	1	2	38	0,45	9	3	10°	8°	2	1942.0005	1942R.0005
0,5	0,1	1	2	57	0,45	20	6	10°	8,5°	2	1942.000506	1942R.000506
1	0,25	2	4	38	0,95	9	3	12,5°	6,5°	2	1942.001	1942R.001
1	0,25	2	4	57	0,95	20	6	10°	8°	2	1942.00106	1942R.00106
1,5	0,25	2,5	7,5	38	1,4	9	3	32°	5°	2	1942.0015	1942R.0015
1,5	0,25	2,5	7,5	57	1,4	20	6	12,5°	7°	2	1942.001506	1942R.001506
2	0,5	3	8	38	1,8	9	3	31°	3,5°	2	1942.002	1942R.002
2	0,5	3	8	57	1,8	20	6	12°	6,5°	2	1942.00206	1942R.00206
3	0,5	3,5	10	57	2,8	20	6	11,5°	5°	2	1942.003	1942R.003
4	0,5	4	12	57	3,8	20	6	11°	3,5°	2	1942.004	1942R.004
5	0,5	5	14	57	4,7	20	6	10°	2°	2	1942.005	1942R.005
6	0,8	6	20	57	5,6	—	6	—	—	2	1942.006	1942R.006
8	1	7	25	63	7,6	—	8	—	—	2	1942.008	1942R.008
10	1	8	30	72	9,6	—	10	—	—	2	1942.010	1942R.010
12	1,5	10	35	83	11,5	—	12	—	—	2	1942.012	1942R.012

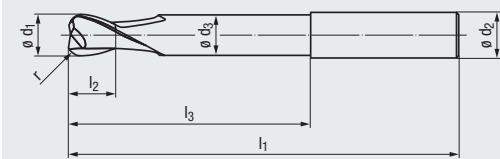
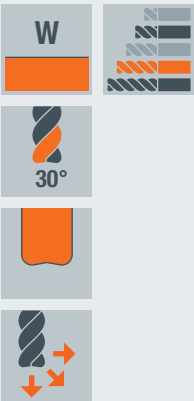
サイドロック用ウェルドンシャンク: 型番 1944/1944R
Tool with side-lock clamping: order code 1944/1944R

ラジラスエンドミル タイプ W - ショート Torus end mills type W - short design								対象製品・Valid for 1942 1942R			
ノンコート Uncoated				CRNコーティング CRN coated							
荒加工 Roughing		仕上げ加工 Finishing		荒加工 Roughing		仕上げ加工 Finishing					
											
$a_e = 0,4 \times d_1$		$a_p = 0,05 \times d_1$ $a_e = 0,02 \times d_1$		$a_e = 0,4 \times d_1$		$a_p = 0,05 \times d_1$ $a_e = 0,02 \times d_1$					
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]				
鋼・Steel materials											
P	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
	5.1										
ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials											
M	1.1										
	2.1										
	3.1										
	4.1										
鋳鉄・Cast materials											
K	1.1										
	1.2										
	2.1										
	2.2										
	3.1										
	3.2										
	4.1										
	4.2										
非鉄・Non-ferrous materials											
アルミ合金・Aluminium alloys											
N	1.1	630	0,022 x d ₁	840	0,016 x d ₁	900	0,022 x d ₁	1200	0,016 x d ₁		
	1.2	630	0,020 x d ₁	840	0,014 x d ₁	900	0,020 x d ₁	1200	0,014 x d ₁		
	1.3	630	0,017 x d ₁	840	0,012 x d ₁	900	0,017 x d ₁	1200	0,012 x d ₁		
	1.4					600	0,020 x d ₁	800	0,014 x d ₁		
	1.5										
	1.6										
銅合金・Copper alloys											
N	2.1				200	0,014 x d ₁	260	0,010 x d ₁			
	2.2				200	0,014 x d ₁	260	0,010 x d ₁			
	2.3				200	0,014 x d ₁	260	0,010 x d ₁			
	2.4				160	0,011 x d ₁	220	0,008 x d ₁			
	2.5				160	0,011 x d ₁	220	0,008 x d ₁			
	2.6				160	0,011 x d ₁	220	0,008 x d ₁			
	2.7				100	0,008 x d ₁	140	0,006 x d ₁			
	2.8				100	0,008 x d ₁	140	0,006 x d ₁			
マグネシウム合金・Magnesium alloys											
S	3.1				450	0,025 x d ₁	600	0,018 x d ₁			
	3.2				450	0,020 x d ₁	600	0,014 x d ₁			
合成樹脂・Synthetics											
H	4.1	245	0,021 x d ₁	315	0,015 x d ₁	350	0,021 x d ₁	450	0,015 x d ₁		
	4.2	350	0,021 x d ₁	455	0,015 x d ₁	500	0,021 x d ₁	650	0,015 x d ₁		
	4.3				200	0,017 x d ₁	250	0,012 x d ₁			
	4.4				140	0,017 x d ₁	180	0,012 x d ₁			
特殊材料・Special materials											
H	5.1										
	5.2										
	5.3	155	0,017 x d ₁	210	0,012 x d ₁	220	0,017 x d ₁	300	0,012 x d ₁		
耐熱合金・Special materials											
チタン合金・Titanium alloys											
S	1.1										
	1.2										
	1.3										
	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys											
S	2.1										
	2.2										
	2.3										
	2.4										
高硬度鋼・Hard materials											
H	1.1										
	1.2										
	1.3										
	1.4										
	1.5										

■ = 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
 - センターカット
 - 極めてシャープな切刃
 - 高精度コーナーR
 - 超スムーズCRNコーティング
 - 3種類の工具長さ
- High performance tool
 - Centre cutting
 - Sharp cutting edges
 - High-precision corner radius
 - Very smooth CRN coating
 - 3 lengths available



コーティング・Coating

アプリケーション – 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
- シリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に
- CRNコーティング品は銅合金にも適用可能

Applications – material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

N	1.1-1.3	
N	4.1-4.2	5.3

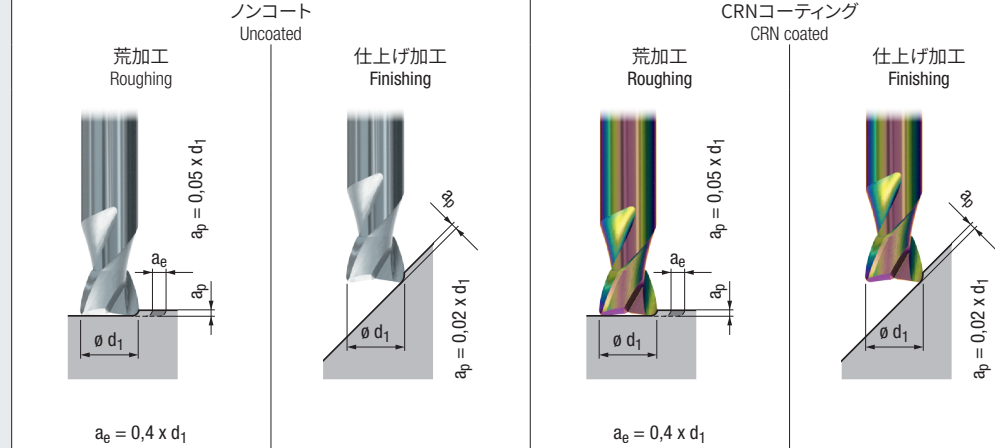
N	1.1-1.4	
N	2.1-2.3	2.4-2.8
N	3.1-4.4, 5.3	

ロング・Long design

ø d ₁ ±0,01	r ±0,005	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h5	Z [刃数]	2838	2838R
8	1	7	40	90	7,6	8	2	2838.008	2838R.008
10	1	8	50	100	9,6	10	2	2838.010	2838R.010
12	1,5	10	65	120	11,5	12	2	2838.012	2838R.012
16	2	12	80	140	15,5	16	2	2838.016	2838R.016

サイドロック用ウェルドンシャンク: 型番 2839/2839R
Tool with side-lock clamping: order code 2839/2839R

ラジラスエンドミル タイプ W – ロング
Torus end mills type W – long design



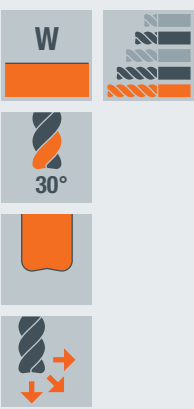
対象製品・Valid for
2838
2838R

	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]				
鋼・Steel materials												
P	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
	5.1											
ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials												
M	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
鋳鉄・Cast materials												
K	1.1											
	1.2											
	2.1											
	2.2											
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
非鉄・Non-ferrous materials												
アルミ合金・Aluminium alloys												
1.1	630	0,022 x d ₁	840	0,016 x d ₁	900	0,022 x d ₁	1200	0,016 x d ₁			□	■
1.2	630	0,020 x d ₁	840	0,014 x d ₁	900	0,020 x d ₁	1200	0,014 x d ₁			□	■
1.3	630	0,017 x d ₁	840	0,012 x d ₁	900	0,017 x d ₁	1200	0,012 x d ₁			□	■
1.4					600	0,020 x d ₁	800	0,014 x d ₁			□	■
1.5												
1.6												
銅合金・Copper alloys												
2.1					200	0,014 x d ₁	260	0,010 x d ₁			□	■
2.2					200	0,014 x d ₁	260	0,010 x d ₁			□	■
2.3					200	0,014 x d ₁	260	0,010 x d ₁			□	■
2.4					160	0,011 x d ₁	220	0,008 x d ₁		□	□	■
2.5					160	0,011 x d ₁	220	0,008 x d ₁			□	■
2.6					160	0,011 x d ₁	220	0,008 x d ₁		□	□	■
2.7					100	0,008 x d ₁	140	0,006 x d ₁			□	■
2.8					100	0,008 x d ₁	140	0,006 x d ₁			□	■
マグネシウム合金・Magnesium alloys												
3.1					450	0,025 x d ₁	600	0,018 x d ₁			□	■
3.2					450	0,020 x d ₁	600	0,014 x d ₁			□	■
合成樹脂・Synthetics												
4.1	245	0,021 x d ₁	315	0,015 x d ₁	350	0,021 x d ₁	450	0,015 x d ₁			□	■
4.2	350	0,021 x d ₁	455	0,015 x d ₁	500	0,021 x d ₁	650	0,015 x d ₁			□	■
4.3					200	0,017 x d ₁	250	0,012 x d ₁			□	■
4.4					140	0,017 x d ₁	180	0,012 x d ₁			□	■
特殊材料・Special materials												
5.1												
5.2												
5.3	155	0,017 x d ₁	210	0,012 x d ₁	220	0,017 x d ₁	300	0,012 x d ₁		□	■	■
耐熱合金・Special materials												
チタン合金・Titanium alloys												
1.1												
1.2												
1.3												
ニッケル基, コバルト基, 鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys												
2.1												
2.2												
2.3												
2.4												
2.5												
2.6												
高硬度鋼・Hard materials												
1.1												
1.2												
1.3												
1.4												
1.5												

■ = 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
 - センターカット
 - 極めてシャープな切刃
 - 高精度コーナーR
 - 超スムーズCRNコーティング
 - 3種類の工具長さ
- High performance tool
 - Centre cutting
 - Sharp cutting edges
 - High-precision corner radius
 - Very smooth CRN coating
 - 3 lengths available



コーティング・Coating

アプリケーション – 被削材 (P4参照)

- アルミ合金展伸材の加工に
- シリコン含有量7%までのアルミ合金鋳物に
- CRNコーティング品は銅合金にも適用可能

Applications – material (see page 4)

- For wrought aluminium alloys
- For aluminium alloys with a silicon content of up to 7%
- With CRN coating also for copper alloys

エクストラロング・Extra long design

$\varnothing d_1$ ±0,01	r ±0,005	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$ h5	α	β	Z [刃数]
3	0,5	3,5	12	80	2,8	40	6	3,5°	2,5°	2
4	0,5	4	20	80	3,8	40	6	4°	1,5°	2
5	0,5	5	10	100	4,7	40	6	1,5°	1°	2
6	0,8	6	40	100	5,6	–	6	–	–	2
8	1	7	60	120	7,6	–	8	–	–	2
10	1	8	60	120	9,6	–	10	–	–	2
12	1,5	10	70	160	11,5	–	12	–	–	2

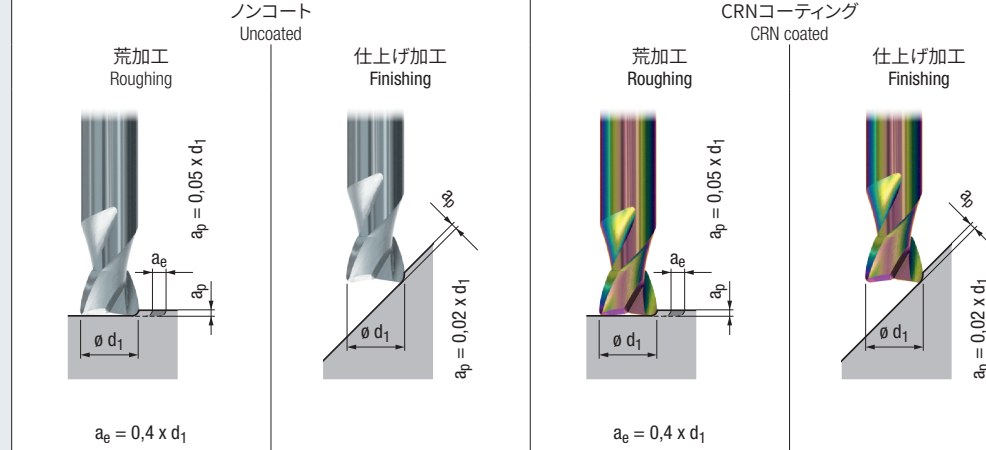
サイドロック用ウェルドンシャンク: 型番 1841/1841R
Tool with side-lock clamping: order code 1841/1841R

N	1.1-1.3	
N	4.1-4.2	5.3

N	1.1-1.4	
N	2.1-2.3	2.4-2.8
N	3.1-4.4, 5.3	

CRN

ラジラスエンドミル タイプ W – エクストラロング
Torus end mills type W – extra long design



対象製品・Valid for
1941
1941R

	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]				
鋼・Steel materials												
P	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
	5.1											
ステンレス Stahlwerkstoffe・Stainless steel materials												
M	1.1											
	2.1											
	3.1											
	4.1											
鋳鉄・Cast materials												
K	1.1											
	1.2											
	2.1											
	2.2											
	3.1											
	3.2											
	4.1											
	4.2											
非鉄・Non-ferrous materials												
アルミ合金・Aluminium alloys												
1.1	630	0,022 x d_1	840	0,016 x d_1	900	0,022 x d_1	1200	0,016 x d_1				
1.2	630	0,020 x d_1	840	0,014 x d_1	900	0,020 x d_1	1200	0,014 x d_1				
1.3	630	0,017 x d_1	840	0,012 x d_1	900	0,017 x d_1	1200	0,012 x d_1				
1.4					600	0,020 x d_1	800	0,014 x d_1				
1.5												
1.6												
銅合金・Copper alloys												
N	2.1				200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1				
	2.2				200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1				
	2.3				200	0,014 x d_1	260	0,010 x d_1				
	2.4				160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1				
	2.5				160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1				
	2.6				160	0,011 x d_1	220	0,008 x d_1				
	2.7				100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1				
	2.8				100	0,008 x d_1	140	0,006 x d_1				
マグネシウム合金・Magnesium alloys												
3.1					450	0,025 x d_1	600	0,018 x d_1				
3.2					450	0,020 x d_1	600	0,014 x d_1				
合成樹脂・Synthetics												
4.1	245	0,021 x d_1	315	0,015 x d_1	350	0,021 x d_1	450	0,015 x d_1				
4.2	350	0,021 x d_1	455	0,015 x d_1	500	0,021 x d_1	650	0,015 x d_1				
4.3			175	0,012 x d_1	200	0,017 x d_1	250	0,012 x d_1				
4.4					140	0,017 x d_1	180	0,012 x d_1				
特殊材料・Special materials												
5.1												
5.2												
5.3	155	0,017 x d_1	210	0,012 x d_1	220	0,017 x d_1	300	0,012 x d_1				
耐熱合金・Special materials												
チタン合金・Titanium alloys												
1.1												
1.2												
1.3												
S	2.1											
	2.2											
	2.3											
	2.4											
	2.5											
	2.6											
高硬度鋼・Hard materials												
H	1.1											
	1.2											
	1.3											
	1.4											
	1.5											

■ = 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

加工事例

Machining example

機械：
アルツメタル社 GS 1000 5T

主軸：
18 000 min⁻¹
138 Nm
HSK-A63
内部給油圧 40 bar
エマルジョン 10%

被削材：
アルミ合金
AlZnMgCu1,5 - F53
A7075

改善のターゲット：
航空機向け一体構造部品の加工時間の削減

ソリューション：
従来ツールをフランケン アルカット エアロスペース タイプWR Φ20
コーナーR2 (製品型番 : 2890_Z.020020) に変更。
切削条件と軸方向の切込み量を最適化し、切りくず排出量はそれま
でのなんと6倍を達成。しかもアルカット エアロスペースの工具寿命
は従来品に比べて75%も延長可能であった。



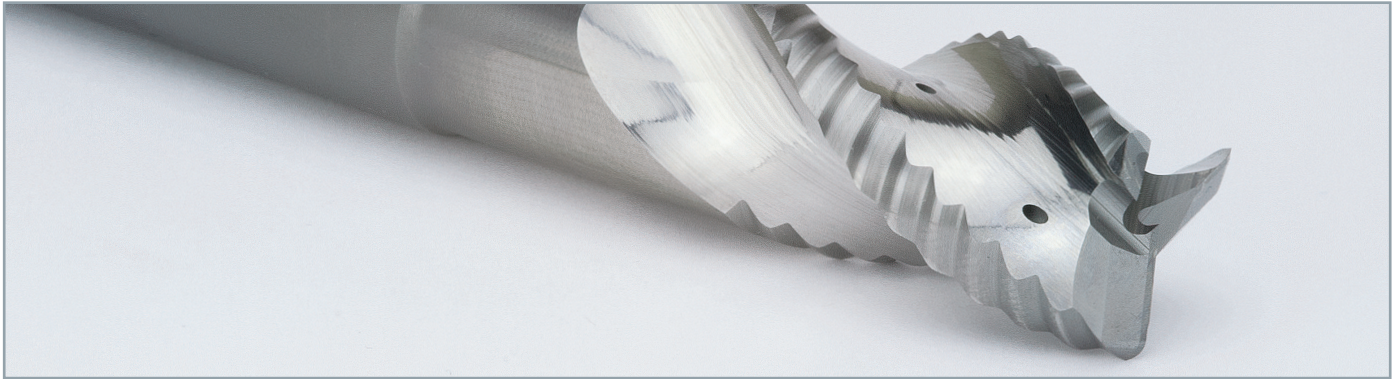
Machine:
Alzmetall GS 1000 5T

Spindle:
18 000 rpm
138 Nm
HSK-A63
Coolant-lubricant pressure 40 bar
Emulsion 10%

Material:
Aluminium alloy
AlZnMgCu1.5 - F53
EN AW 7075

Objective:
Reducing the machining time for an integral component for the
aircraft industry.

Solution:
Replacing the conventional tool by the FRANKEN Alu-Cut solid carbide
end mill “Aerospace” type WR, dia 20 mm with corner radius 2 mm
(art. no. 2890_Z.020020). After optimizing cutting data and depth-of-cut
values, the metal removal rates could be increased to almost six times the
former volume. The tool life of the Alu-Cut “Aerospace” was approximately
75% higher than that of the conventional tool.



		切削条件 Cutting data	
		従来品 conventional	フランケン アルカット エアロスペース WR
切削速度 / Cutting speed	v _c [m/min]	300	578
回転数 / Speed/rpm	n [min ⁻¹]	4 780	9 200
刃あたり送り / Feed per tooth	f _z [mm]	0,10	0,20
送り速度 eff. / Feed eff.	v _f [mm/min]	1 912	5 520
軸方向切込み量 / Axial depth-of-cut	a _p [mm]	10	20
径方向切込み量 / Radial depth-of-cut	a _e [mm]	20	20
切りくず排出量 / Metal removal rate	Q [l/min]	0,38	2,21

加工事例

Machining example

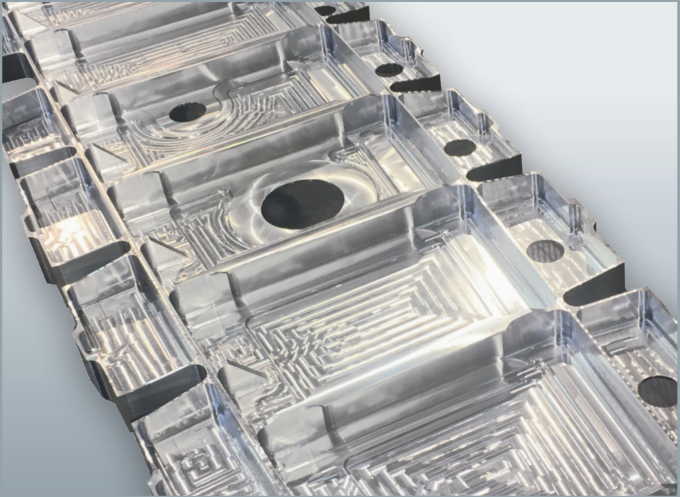
機械：
航空機産業部品加工用の高性能
マシニングセンタ

主軸：
30. 000 min⁻¹
125 kW
163 Nm
HSK-A63
内部給油圧 50 bar
エマルジョン 10%

被削材：
アルミ合金
AlMg4,5Mn - F27
A5083

改善のターゲット：
航空機機体構造部品の加工時間の削減

ソリューション：
従来ツールをフランケン アルカット エアロスペース タイプWF Φ25
コーナーR3 (製品型番 : 3854KC.025030) に変更。
切削条件を最適化することで、従来比2倍以上の切りくず排出量を
達成。



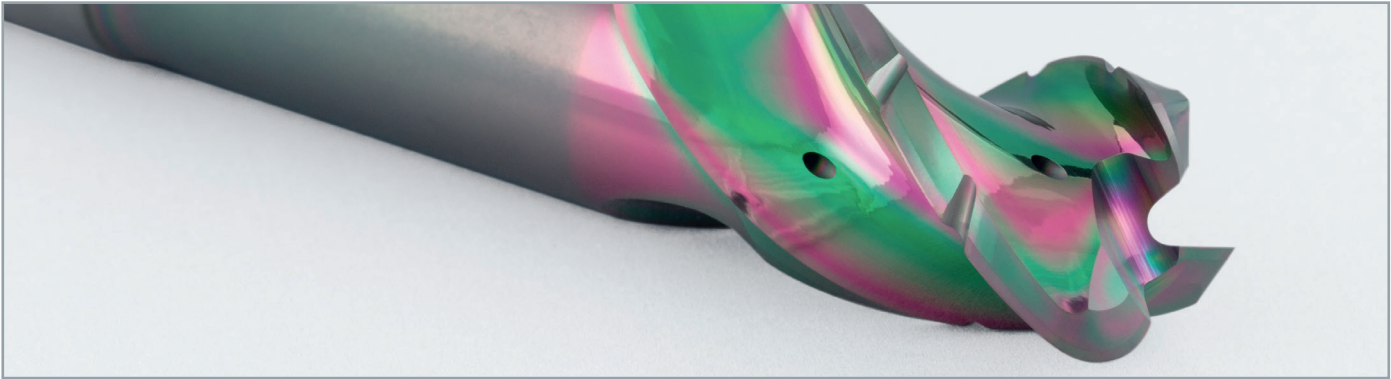
Machine:
High-performance machining centre
for machining structural components
for the aerospace industry

Spindle:
30 000 rpm
125 kW
163 Nm
HSK-A63 with flange contact surface
Coolant-lubricant pressure 50 bar
Emulsion 10%

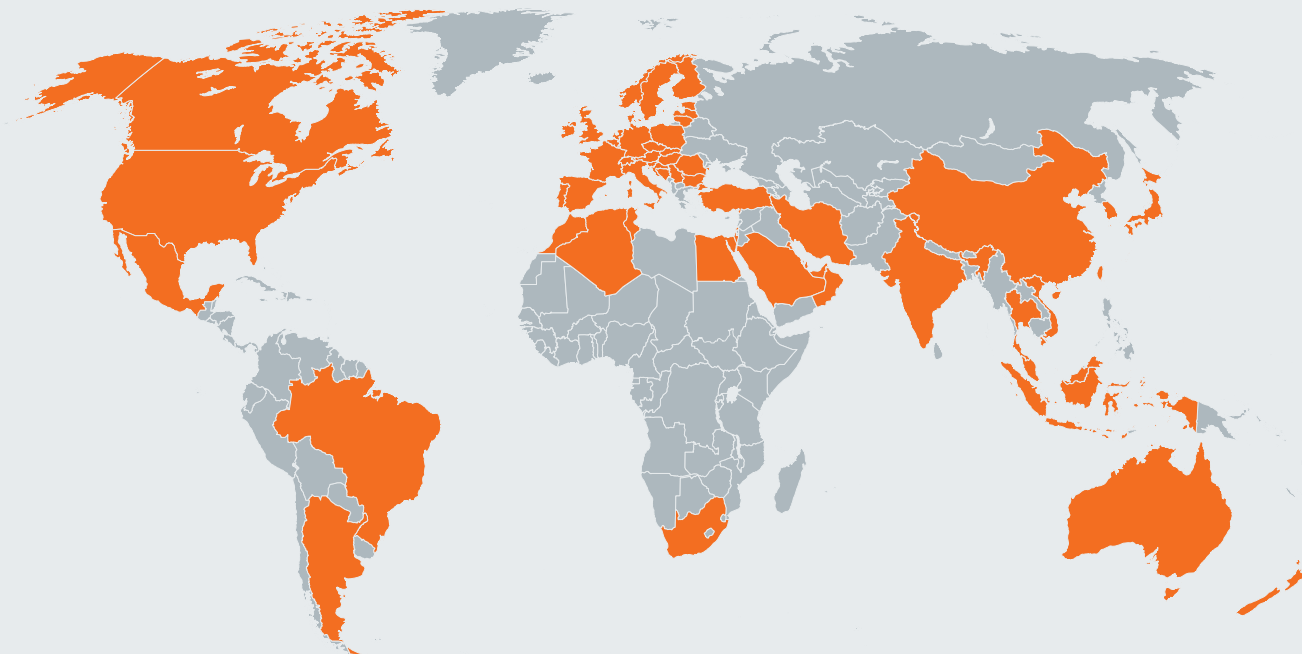
Material:
Wrought aluminium alloy
AlMg4.5Mn - F27
EN AW 5083

Objective:
Reduce the machining time of a structural component
for the aerospace industry.

Solution:
Replacing the conventional tool by the FRANKEN Alu-Cut
solid carbide end mill “Aerospace” type WF,
dia. 25 with corner radii 3 mm (art. no. 3854KC.025030).
After optimisation and adaptation of the operating parameters,
the metal removal rate was more than doubled.



		切削条件 Cutting data	
		従来品 conventional	フランケン アルカット エアロスペース WF
切削速度 / Cutting speed	v _c [m/min]	1 600	2 200
回転数 / Speed/rpm	n [min ⁻¹]	20 380	28 000
刃あたり送り / Feed per tooth	f _z [mm]	0,18	0,27
送り速度 eff. / Feed eff.	v _f [mm/min]	11 000	22 680
軸方向切込み量 / Axial depth-of-cut	a _p [mm]	25	25
径方向切込み量 / Radial depth-of-cut	a _e [mm]	25	25
切りくず排出量 / Metal removal rate	Q [l/min]	6,8	14,2



EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner finden Sie auf www.emuge-franken.com/vertrieb
EMUGE-FRANKEN sales partners, please see www.emuge-franken.com/sales

EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG

Fabrik für Präzisionswerkzeuge

🏠 Nürnberger Straße 96-100
91207 Lauf
GERMANY

☎ +49 9123 186-0

📠 +49 9123 14313

FRANKEN GmbH & Co. KG

Fabrik für Präzisionswerkzeuge

🏠 Frankenstraße 7/9a
90607 Rückersdorf
GERMANY

☎ +49 911 9575-5

📠 +49 911 9575-327

✉ info@emuge-franken.com 🌐 www.emuge-franken.com



エムージェ・フランケン株式会社

🏠 224-0041

横浜市都筑区仲町台1-32-10-403

☎ +81 (0) 45-945-7831 / 📠 +81 (0) 45-945-7832

✉ info@emuge-franken.jp

🌐 www.emuge-franken.jp

