



■ Made
■ in
■ Germany



FRANKEN

トロコイド加工用エンドミル シリーズ

フランケン トロコイド

End Mills for Trochoidal Machining



トロコイド加工

トロコイド加工はオーバーラップした円周軌道と直線運動を組み合わせた加工方法で、側面加工の概念で溝の加工を行うことが可能です。軸方向の切込み量を最大($2 \times d_1$ から $5 \times d_1$) に取りながら、径方向の切込み量を抑えることで仕上げ加工同様に薄い切りくずを形成し、トラブルのない安定した加工を実現します。また切込み角が小さくなることで加工によって発生する熱が抑制され、より長い工具寿命を期待できます。

トロコイド加工を用いることで動力が十分でない機械でも高い切りくず排出量を実現でき、難削材の溝加工などで特に顕著な効果を発揮します。長い刃長をフルに使うことで摩耗は均一に分散され、結果としてより多くの切りくず排出量を達成することが可能になります。

Trochoidal milling

Trochoidal milling is the overlapping of a circular path with a linear movement and thus the conversion of slot milling into contour milling. Just as in finishing operations the chip is peeled from the workpiece with a low radial depth of cut and a maximum axial depth of cut ($2 \times d_1$ to $5 \times d_1$). The small contact angle reduces heat generation during machining and less thermal stress results in a higher tool life.

Thus high metal removal rates can be generated even on low-powered machines and the wear during full slot-milling particularly in difficult to machine materials is reduced. The end mill is used with the entire flute length and as a result the wear is evenly spaced out over the full cutting edge length thus increasing tool life.

トロコイド加工の優位点

- 特に難削材や薄壁ワークの加工で高い効果を発揮
- 工具や機械にかかる負荷を著しく低減することが可能
- 低動力でダイナミクスが十分でない機械でも高次元の切りくず排出量を達成可能
- ワークのクランプが不安定な環境でも安定した加工
- $5 \times d_1$ での高い軸方向切込み量で適用できる
- 7枚刃までの多刃仕様を用いて送り上げることで、さらなる高能率化が可能

Advantages of trochoidal milling

- Suitable in particular for difficult to machine materials and thin-walled components
- Stress on tools and machine is reduced
- Increase of metal removal rate on low-powered dynamic machines
- Suitable also with unstable workpiece clamping conditions
- Enables high axial depth of cut up to $5 \times d_1$
- With up to 7 cutting edges for a highly efficient cutting performance with high feed rates

トロコイド加工に最適な工具

トロコイド加工の高い要求を満たすため、フランケン トロコイドにはビビリ振動を抑える不等ピッチ、不等リード設計に加えて、最新の刃先設計(ジオメトリ)が採用されました。

また新しく開発されたチップブレイカーは工具を引き抜く方向の負荷と切りくず詰まりのリスクを最小化し、極めて安全な加工を提供します。短く分断された切りくずは圧縮エアやエマルジョンで容易に排出され、噛み込みを防ぎます。

さらに新開発の高性能コーティングとアプリケーション別に最適化された超硬母材によって、フランケン トロコイドの驚異的なパフォーマンスが完成されます。

The tools

In order to meet the requirements of trochoidal machining FRANKEN solid carbide end mills "Trochoid" feature low-vibration characteristics such as variable spacing and variable helix angle or a new cutting edge geometry.

The newly developed chip divider reduces the axial pull-out force of the tool and minimizes the risk of chip jams in pockets. The short chips can easily be removed with compressed air or emulsion thus avoiding a repeated pull-through of chips.

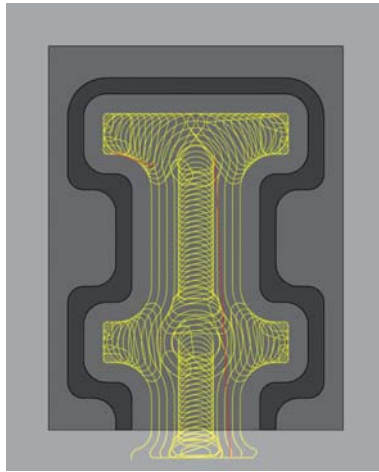
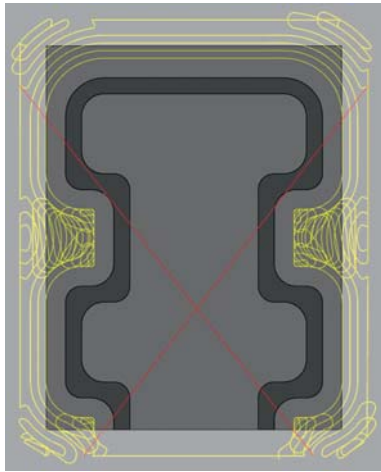
New high-performance coatings and an optimally suited carbide substrate round off the performance of these new types of tool.

フランケン トロコイドの特長

- 鋼用のトロコイド ジェットカットと難削材用のトロコイド ティノックスの被削材別のラインナップ
- 4種類の切刃長さ ($2 \times d_1$, $3 \times d_1$, $4 \times d_1$ および $5 \times d_1$)
- ポケット加工や形状加工の荒加工のプロセス安全性を最大化するシリーズ専用のチップブレイカー設計
- トロコイド ティノックスは内部給油穴付き (ICA)
- 振動を抑制するための特別な刃先処理を採用
- ビビリを抑える不等ピッチ・不等リード設計
- 新たに開発された高性能コーティング
- トロコイド加工用に最適化された超硬母材

Benefits of the tools

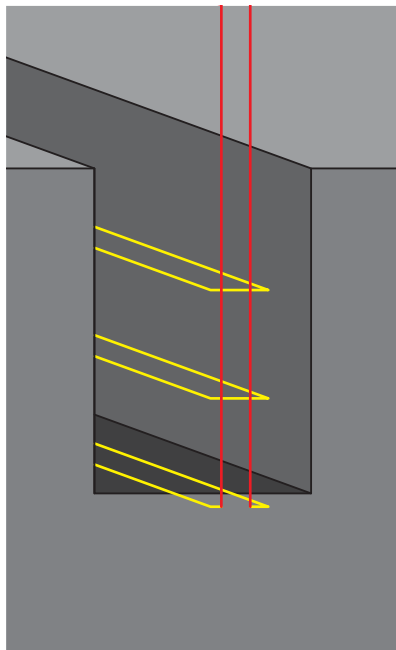
- Cutting geometry Jet-Cut for steel and TiNox-Cut for INOX
- 4 length dimensions available per type ($2 \times d_1$, $3 \times d_1$, $4 \times d_1$ and $5 \times d_1$)
- Chip breaker geometry designed for process-reliable roughing of pockets and contours.
- TiNox-Cut design with internal coolant supply (ICA)
- Special preparation of cutting edges to reduce vibrations
- Low-vibration machining thanks to variable spacing and variable helix angle
- New high-performance coatings
- Optimally suited carbide substrate



最新の CAD/CAM システムによってトロコイド加工サイクルを用いた複雑な形状やポケットの 2D / 3D 加工が可能になりました。このような新しいシステムを適用することで、無駄な工具の動きを極力排除し、常に最適な加工パスを計算することができます。

New CAD/CAM-programming systems enable the machining of complex contours and pockets in 2D and 3D with a trochoidal milling cycle. The objective of these new cycles is the optimised calculation of milling paths to avoid unproductive tool motion.





HPC 溝加工 標準スクエアエンドミル使用

溝サイズ L x B x H:	450 x 20 x 45 mm
被削材:	高合金鋼
工具:	トップカット超硬エンドミル 1999A.016
工具径 d_1 :	16 mm
切刃長さ l_2 :	32 mm
首下長さ l_3 :	45 mm まで追加工
刃数:	4
切削速度 v_c :	150 m/min
刃あたり送り f_z :	0,08 mm
軸方向切込み量 a_p :	15 mm
径方向切込み量 a_e :	16 mm

加工時間: 3 分 13 秒

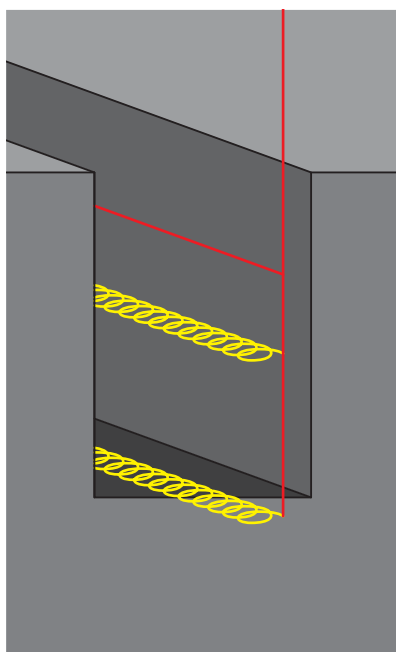
合計 3 パス必要

HPC Slot Milling with Standard End Mills

Slot L x W x H:	450 x 20 x 45 mm
Material:	1.2312
Tool:	Solid carbide end mill 1999A.016
Cutting dia. d_1 :	16 mm
Cutting length l_2 :	32 mm
Neck length l_3 :	extended up to min. 45 mm
Flutes:	4
Cutting speed v_c :	150 m/min
Feed per tooth f_z :	0,08 mm
Axial depth of cut a_p :	15 mm
Radial depth of cut a_e :	16 mm

Machining time: 3:13 Minutes

The milling strategy requires 3 tool paths



トロコイド溝加工 標準スクエアエンドミル使用

溝サイズ L x B x H:	450 x 20 x 45 mm
被削材:	高合金鋼
工具:	トップカット超硬エンドミル 1999A.016
工具径 d_1 :	16 mm
切刃長さ l_2 :	32 mm
首下長さ l_3 :	45 mm まで追加工
刃数:	4
切削速度 v_c :	200 m/min
刃あたり送り f_z :	0,12 mm
軸方向切込み量 a_p :	22,5 mm
径方向切込み量 a_e :	2,2 mm

加工時間: 2 分 57 秒

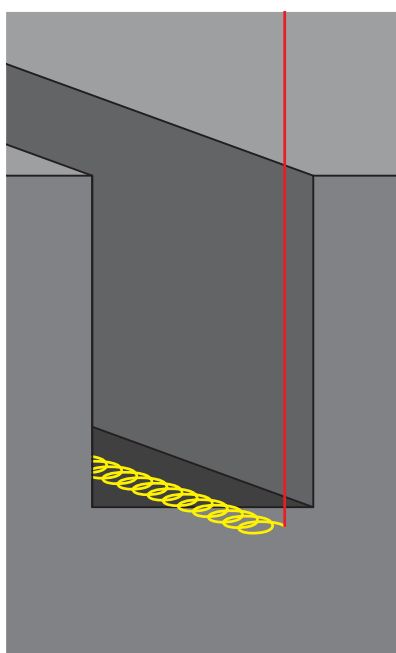
合計 2 パス必要

Trochoidal Slot Milling with Standard End Mills

Slot L x W x H:	450 x 20 x 45 mm
Material:	1.2312
Tool:	Solid carbide end mill 1999A.016
Cutting dia. d_1 :	16 mm
Cutting length l_2 :	32 mm
Neck length l_3 :	extended up to min. 45 mm
Flutes:	4
Cutting speed v_c :	200 m/min
Feed per tooth f_z :	0,12 mm
Axial depth of cut a_p :	22,5 mm
Radial depth of cut a_e :	2,2 mm

Machining time: 2:57 Minutes

The milling strategy requires 2 tool paths



トロコイド溝加工 フランケン トロコイド使用

溝サイズ L x B x H:	450 x 20 x 45 mm
被削材:	高合金鋼
工具:	フランケン トロコイド 2533L.016 (3 x d_1)
工具径 d_1 :	16 mm
切刃長さ l_2 :	48 mm
刃数:	5
切削速度 v_c :	200 m/min
刃あたり送り f_z :	0,12 mm
軸方向切込み量 a_p :	45 mm
径方向切込み量 a_e :	1,2 mm

加工時間: 2 分 07 秒

3x d_1 の切刃長さでチップブレイカーによる切りくず分断効果で1パスでの加工が可能に。通常の溝加工に比べて30%の加工時間削減を達成。

Trochoidal Slot Milling with End Mills "Trochoid"

Slot L x W x H:	450 x 20 x 45 mm
Material:	1.2312
Tool:	Solid carbide end mill 2533L.016 (3 x d_1)
Cutting dia. d_1 :	16 mm
Cutting length l_2 :	48 mm
Flutes:	5
Cutting speed v_c :	200 m/min
Feed per tooth f_z :	0,12 mm
Axial depth of cut a_p :	45 mm
Radial depth of cut a_e :	1,2 mm

Machining time: 2:07 Minutes

Due to the longer flute length and use of a special chip breaker the slot can be produced in a single machining operation PTime savings compared to HPC-slot milling: 30%

プロダクトファインダー

表の見方:
各被削材に対する超硬エンドミルの適用性は以下の記号で表されています :

■ = 最適
□ = 適用可能

推奨切削条件については 9, 11, 13 および 15 ページをご覧ください。

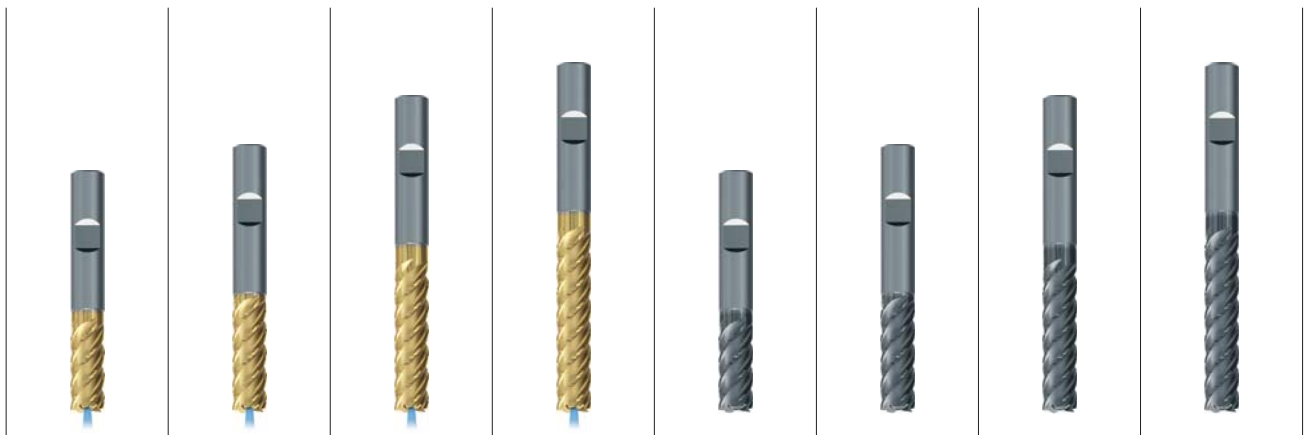
Product finder

Please note:
The suitability is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

Please find the cutting conditions on pages 9,11,13 and 15.

適用範囲 – 被削材 Range of application – material			引張り強さ Tensile Strength	材種例(DIN他) Material examples	材種例(JIS他) Material numbers	
P	鋼		Steel materials			
	1.1	冷間押し鋼	Cold-extrusion steels,	Cq15	SPC, SPH, SS400, STKM,	
		機械構造用炭素鋼		S235JR (St37-2)		
	2.1	快削鋼	Free-cutting steels, etc.	10SPb20	SUM22, SWRCH, SWRM	
		機械構造用炭素鋼		E360 (St70-2)		
	3.1	浸炭鋼	Case-hardened steels,	16MnCr5	S35C, S45C, SCr415H, SCMn,	
		熱処理鋼		GS-25CrMo4		
M	4.1	冷間鍛造鋼	Case-hardened steels,	20MoCr3	SACM, SCM415H, SCM440H,	
		熱処理鋼		42CrMo4		
	5.1	熱処理鋼	Heat-treatable steels,	102Cr6	SCMn, SCPH, SCr440H, SUJ2	
		冷間鍛造鋼		50CrMo4		
	6.1	窒化鋼	Cold work steels,	X45NiCrMo4	SCM445H, SKH, SKS, SKT, SUP	
		高合金鋼		31CrMo12		
K	7.1	合金工具鋼 (冷間金型用)	High-alloyed steels,	X38CrMoV5-3	SKD12, SKD61, SKT, SUH, SKH	
		合金工具鋼 (熱間金型用)		X100CrMoV8-1-1		
	8.1	ステンレス	Stainless steel materials	X40CrMoV5-1		
		フェライト、マルテンサイト				
	9.1	オーステナイト	Austenitic	X2CrTi12	SCS, SUS420J2, SUS403	
		オーステナイト/フェライト 二相系、析出硬化系		EN-GJL-300 (GG30)		
N	10.1	オーステナイト/フェライト 二相系、析出硬化系	Austenitic-ferritic (Duplex)	X6CrNiMoTi17-12-2	SCS, SUH, SUS304, SUS316	
		オーステナイト/フェライト 二相系、析出硬化系		X2CrNiMoN22-5-3		
	11.1	非鉄	Non-ferrous materials	X2CrNiMoN25-7-4	SUS329J4L, SCS14A, 15-5PH	
		アルミニウム合金				
	12.1	アルミニウム合金 展伸材	Aluminium alloys		A1050, A3030	
		アルミニウム合金 鋳物				
S	13.1	銅合金	Copper alloys		ADC5, AC7A	
		純銅、低合金銅				
	14.1	黄銅	Pure copper, low-alloyed copper		ADC11, ADC12, AC2A	
		快削黄銅				
	15.1	アルミ青銅	Copper-zinc alloys (brass, long-chipping)		ADC14	
		青銅				
H	16.1	特殊銅合金	Copper-aluminium alloys (alu bronze, long-chipping)		MC2A, MD1A	
		特殊銅合金				
	17.1	マグネシウム合金	Magnesium alloys			
		マグネシウム合金				
	18.1	合成樹脂	Synthetics			
		熱硬化性樹脂				
H	19.1	特殊材料	Special materials			
		グラファイト				
	20.1	タングステン-銅合金	Tungsten-copper alloys			
		複合材料				
	21.1	耐熱合金	Special materials			
		チタン合金				
H	22.1	純チタン	Titanium alloys			
		チタン合金				
	23.1	ニッケル基合金、コバルト基合金、鉄基合金	Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys			
		純ニッケル				
	24.1	ニッケル基合金	Nickel-base alloys			
		コバルト基合金				
H	25.1	鉄基合金	Iron-base alloys			
		高硬度鋼				
	26.1	高強度鋼、高硬度鋼、高硬度鋳鉄	Hard materials			
		高強度鋼、高硬度鋼、高硬度鋳鉄				
	27.1	高強度鋼、高硬度鋼、高硬度鋳鉄	High strength steels, hardened steels, hard castings			
		高強度鋼、高硬度鋼、高硬度鋳鉄				



ステンレス/耐熱合金

鋼

NF ミディアム・medium

2537TZ	2539TZ	2541TZ	2543TZ	2531L	2533L	2535L	2557L
8	8	10	10	12	12	14	14
9	9	11	11	13	13	15	15

ページ Page

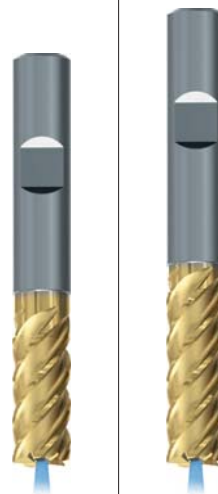
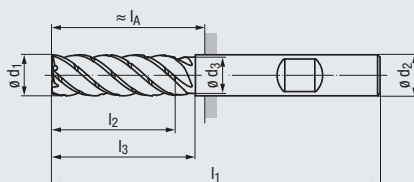
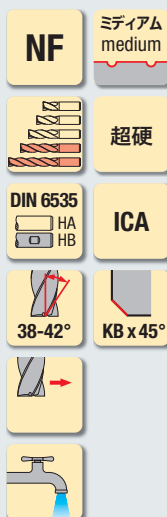
v_c / f_z

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

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

- トロコイド加工用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り
- ビビりのない加工が可能
- 軸心から切削油を供給(ICA)
- 4種類の切刃長さ

- High-performance tool for trochoidal machining
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 4 lengths available



ステンレス/耐熱合金

コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (ページ6)

- 高いプロセス安全性を要求される荒加工に
- 特に難削材に最適
- タフで高強度な被削材に
- 仕上げ加工にも適用可能

Applications - material (see page 6)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for finishing

TIN / TiAlN

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
K		1.1-4.2
N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-2.6	

2 x d₁ - ロング・Long design

Bestell-Code - Order code										2537TZ			
ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h6	l _A □	KB	Z (刃数)	サイズ 型番				
6	13	20	57	5,8	6	21	0,12	4	.006	●			
8	19	25	63	7,7	8	27	0,12	5	.008	●			
10	22	30	72	9,5	10	32	0,2	5	.010	●			
12	26	35	83	11,5	12	38	0,2	5	.012	●			
16	32	40	92	15,5	16	44	0,2	5	.016	●			
20	40	50	104	19,5	20	54	0,3	5	.020	●			

3 x d₁ - エクストラロング・Extra long design

Bestell-Code - Order code										2539TZ			
ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h6	l _A □	KB	Z (刃数)	サイズ 型番				
6	18	25	62	5,8	6	26	0,12	4	.006	●			
8	24	30	68	7,7	8	32	0,12	5	.008	●			
10	30	35	80	9,5	10	40	0,2	5	.010	●			
10	30	35	80	9,5	10	40	0,2	6	.010006	●			
12	36	45	93	11,5	12	48	0,2	5	.012	●			
12	36	45	93	11,5	12	48	0,2	6	.012006	●			
14	42	50	99	13,5	14	54	0,2	5	.014	●	new		
16	48	55	108	15,5	16	60	0,2	5	.016	●			
16	48	55	108	15,5	16	60	0,2	7	.016007	●			
20	60	70	126	19,5	20	76	0,3	5	.020	●			
20	60	70	126	19,5	20	76	0,3	7	.020007	●			
25	80	90	150	24,2	25	94	0,3	5	.025	●	new		

対象製品 · Valid for
2537TZ
2539TZ



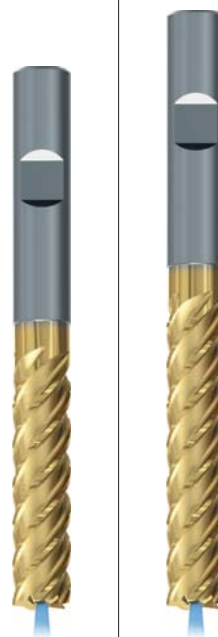
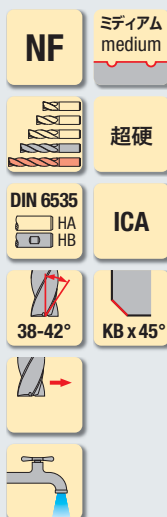
		切削速度 Vc [m/min]	刃あたり送り fz [mm/z]	切削速度 Vc [m/min]	刃あたり送り fz [mm/z]			MMS MQL	
P	1.1	340	0,012 xd ₁	320	0,012 xd ₁	☐	☒	☐	☒
	2.1	320	0,011 xd ₁	300	0,011 xd ₁	☐	☒	☐	☒
	3.1	300	0,010 xd ₁	280	0,010 xd ₁	☐	☒	☐	☒
	4.1	270	0,009 xd ₁	250	0,009 xd ₁	☐	☒		
	5.1	250	0,008 xd ₁	230	0,008 xd ₁	☐	☒		
M	1.1	150	0,008 xd ₁	140	0,008 xd ₁				☒
	2.1	130	0,008 xd ₁	120	0,008 xd ₁				☒
	3.1	110	0,007 xd ₁	100	0,007 xd ₁				☒
	4.1	100	0,007 xd ₁	90	0,007 xd ₁				☒
K	1.1	210	0,009 xd ₁	200	0,009 xd ₁	☐	☒		☐
	1.2	210	0,009 xd ₁	200	0,009 xd ₁	☐	☒		☐
	2.1	200	0,007 xd ₁	180	0,007 xd ₁	☐	☒		☐
	2.2	200	0,007 xd ₁	180	0,007 xd ₁	☐	☒		☐
	3.1	160	0,007 xd ₁	150	0,007 xd ₁	☐	☒		☐
	3.2	160	0,007 xd ₁	150	0,007 xd ₁	☐	☒		☐
	4.1	140	0,005 xd ₁	130	0,005 xd ₁	☐	☒		☐
	4.2	100	0,005 xd ₁	90	0,005 xd ₁	☐	☒		☐
N									
	1.1	350	0,014 xd ₁	320	0,014 xd ₁			☐	☒
	1.2	350	0,013 xd ₁	320	0,013 xd ₁			☐	☒
	1.3	350	0,012 xd ₁	320	0,012 xd ₁			☐	☒
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	2.1	200	0,009 xd ₁	190	0,009 xd ₁			☐	☒
	2.2	200	0,009 xd ₁	190	0,009 xd ₁			☐	☒
	2.3	200	0,009 xd ₁	190	0,009 xd ₁		☐	☐	☒
	2.4	180	0,007 xd ₁	160	0,007 xd ₁			☐	☒
	2.5	180	0,007 xd ₁	160	0,007 xd ₁			☐	☒
	2.6	180	0,007 xd ₁	160	0,007 xd ₁		☐	☐	☒
	2.7	100	0,005 xd ₁	90	0,005 xd ₁			☐	☒
	2.8	100	0,005 xd ₁	90	0,005 xd ₁			☐	☒
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	120	0,005 xd ₁	110	0,005 xd ₁				☒
5.3									
S									
	1.1	140	0,007 xd ₁	130	0,007 xd ₁				☒
	1.2	130	0,007 xd ₁	120	0,007 xd ₁				☒
	1.3	120	0,006 xd ₁	110	0,006 xd ₁				☒
	2.1	100	0,004 xd ₁	90	0,004 xd ₁				☒
	2.2	30	0,004 xd ₁	30	0,004 xd ₁				☒
	2.3	40	0,004 xd ₁	40	0,004 xd ₁				☒
	2.4	40	0,004 xd ₁	40	0,004 xd ₁				☒
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

- トロコイド加工用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
- ビビりのない加工が可能
- 軸心から切削油を供給(ICA)
- 4種類の切刃長さ
- 最大 5 x d₁ までの加工に対応

- High-performance tool for trochoidal machining
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 4 lengths available
- Axial depths of cut up to 5 x d₁



ステンレス/耐熱合金

コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (ページ6)

- 高いプロセス安全性を要求される荒加工に
- 特に難削材に最適
- タフで高強度な被削材に
- 仕上げ加工にも適用可能

Applications - material (see page 6)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for finishing

TIN / TiAlN

P	1.1-3.1	4.1-5.1
M	1.1-4.1	
K		1.1-4.2
N	1.1-1.3	
N	2.1-2.8, 5.2	
S	1.1-2.6	

4 x d₁ - エクストラロング・Extra long design

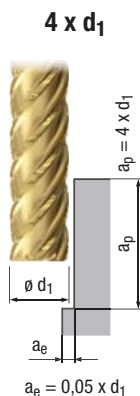
Bestell-Code - Order code										2541TZ			
ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h6	l _A 	KB	Z (刃数)	サイズ 型番				
6	24	30	68	5,8	6	32	0,12	4	.006	●			
8	32	40	80	7,7	8	44	0,12	5	.008	●			
10	40	50	95	9,5	10	55	0,2	5	.010	●			
10	40	50	95	9,5	10	55	0,2	6	.010006	●			
12	48	60	107	11,5	12	62	0,2	5	.012	●			
12	48	60	107	11,5	12	62	0,2	6	.012006	●			
14	56	65	114	13,5	14	69	0,2	5	.014	●	new		
16	64	75	128	15,5	16	80	0,2	5	.016	●			
16	64	75	128	15,5	16	80	0,2	7	.016007	●			
20	80	90	150	19,5	20	100	0,3	5	.020	●			
20	80	90	150	19,5	20	100	0,3	7	.020007	●			
25	100	110	175	24,2	25	119	0,3	5	.025	●	new		

5 x d₁ - エクストラロング・Extra long design

Bestell-Code - Order code										2543TZ			
ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h6	l _A 	KB	Z (刃数)	サイズ 型番				
10	50	60	105	9,5	10	65	0,2	5	.010	●			
12	60	70	118	11,5	12	73	0,2	5	.012	●			
16	80	90	142	15,5	16	94	0,2	5	.016	●			
20	100	110	163	19,5	20	113	0,3	5	.020	●			
25	125	135	200	24,2	25	144	0,3	5	.025	●	new		



対象製品 · Valid for
2541TZ
2543TZ



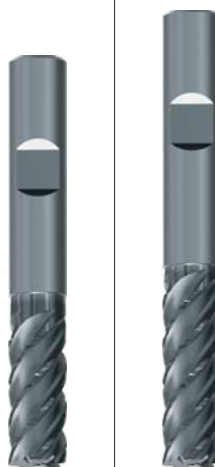
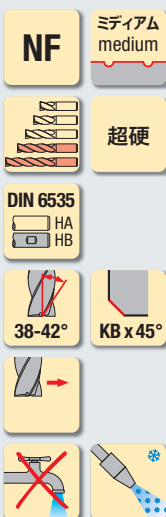
		切削速度 Vc [m/min]	刃あたり送り fz [mm/z]	切削速度 Vc [m/min]	刃あたり送り fz [mm/z]			MMS MQL		
P	1.1	300	0,011 xd ₁	260	0,010 xd ₁	☐	☒	☐	☒	
	2.1	270	0,010 xd ₁	230	0,009 xd ₁	☐	☒	☐	☒	
	3.1	250	0,009 xd ₁	210	0,008 xd ₁	☐	☒	☐	☒	
	4.1	230	0,008 xd ₁	200	0,007 xd ₁	☐	☒			
	5.1	200	0,007 xd ₁	180	0,006 xd ₁	☐	☒			
M	1.1	130	0,008 xd ₁	120	0,007 xd ₁				☒	
	2.1	110	0,008 xd ₁	100	0,007 xd ₁				☒	
	3.1	90	0,007 xd ₁	80	0,006 xd ₁				☒	
	4.1	80	0,007 xd ₁	70	0,006 xd ₁				☒	
K	1.1	190	0,009 xd ₁	180	0,008 xd ₁	☐	☒		☐	
	1.2	190	0,009 xd ₁	180	0,008 xd ₁	☐	☒		☐	
	2.1	170	0,007 xd ₁	160	0,006 xd ₁	☐	☒		☐	
	2.2	170	0,007 xd ₁	160	0,006 xd ₁	☐	☒		☐	
	3.1	140	0,007 xd ₁	130	0,006 xd ₁	☐	☒		☐	
	3.2	140	0,007 xd ₁	130	0,006 xd ₁	☐	☒		☐	
	4.1	120	0,005 xd ₁	110	0,005 xd ₁	☐	☒		☐	
	4.2	80	0,005 xd ₁	70	0,005 xd ₁	☐	☒		☐	
N										
	1.1	300	0,014 xd ₁	280	0,012 xd ₁			☐	☒	
	1.2	300	0,013 xd ₁	280	0,011 xd ₁			☐	☒	
	1.3	300	0,012 xd ₁	280	0,010 xd ₁			☐	☒	
	1.4									
	1.5									
	1.6									
	2.1	180	0,009 xd ₁	180	0,009 xd ₁			☐	☒	
	2.2	180	0,009 xd ₁	180	0,009 xd ₁			☐	☒	
	2.3	180	0,009 xd ₁	180	0,009 xd ₁		☐	☐	☒	
	2.4	150	0,007 xd ₁	150	0,007 xd ₁			☐	☒	
	2.5	150	0,007 xd ₁	150	0,007 xd ₁			☐	☒	
	2.6	150	0,007 xd ₁	150	0,007 xd ₁		☐	☐	☒	
	2.7	80	0,005 xd ₁	80	0,005 xd ₁			☐	☒	
	2.8	80	0,005 xd ₁	80	0,005 xd ₁			☐	☒	
	3.1									
	3.2									
	4.1									
	4.2									
	4.3									
	4.4									
	5.1									
	5.2	100	0,005 xd ₁	90	0,005 xd ₁					☒
5.3										
S										
	1.1	120	0,007 xd ₁	110	0,006 xd ₁				☒	
	1.2	110	0,007 xd ₁	100	0,006 xd ₁				☒	
	1.3	100	0,006 xd ₁	90	0,005 xd ₁				☒	
	2.1	80	0,004 xd ₁	60	0,004 xd ₁				☒	
	2.2	25	0,004 xd ₁	20	0,004 xd ₁				☒	
	2.3	35	0,004 xd ₁	30	0,004 xd ₁				☒	
	2.4	35	0,004 xd ₁	30	0,004 xd ₁				☒	
H	2.5	30	0,004 xd ₁	25	0,004 xd ₁				☒	
	2.6	25	0,004 xd ₁	20	0,004 xd ₁				☒	
	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

- トロコイド加工用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
- ビビりのない加工が可能
- 4種類の切刃長さ

- High-performance tool for trochoidal machining
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- 4 lengths available



鋼

コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (ページ6)

- 高いプロセス安全性を要求される荒加工に
- 全ての鋼と鋳鉄系被削材に
- タフで高強度な被削材に
- 仕上げ加工にも適用可能

Applications - material (see page 6)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- For all steel materials and cast materials
- For almost all tough materials
- Suitable for finishing

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N		1.1-1.3
N		2.1-2.8, 5.2
S	1.1-1.3	2.1-2.6

2 x d₁ - ロング・Long design

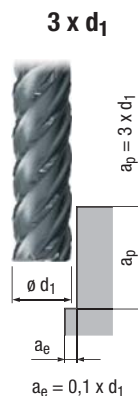
Bestell-Code - Order code										2531L			
ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h6	l _A 	KB	Z (刃数)	サイズ 型番				
6	13	20	57	5,8	6	21	0,12	4	.006	●			
8	19	25	63	7,7	8	27	0,12	5	.008	●			
10	22	30	72	9,5	10	32	0,2	5	.010	●			
12	26	35	83	11,5	12	38	0,2	5	.012	●			
16	32	40	92	15,5	16	44	0,2	5	.016	●			
20	40	50	104	19,5	20	54	0,3	5	.020	●			

3 x d₁ - エクストラロング・Extra long design

Bestell-Code - Order code										2533L			
ø d ₁ h10	l ₂	l ₃	l ₁	ø d ₃	ø d ₂ h6	l _A 	KB	Z (刃数)	サイズ 型番				
6	18	25	62	5,8	6	26	0,12	4	.006	●			
8	24	30	68	7,7	8	32	0,12	5	.008	●			
10	30	35	80	9,5	10	40	0,2	5	.010	●			
10	30	35	80	9,5	10	40	0,2	6	.010006	●			
12	36	45	93	11,5	12	48	0,2	5	.012	●			
12	36	45	93	11,5	12	48	0,2	6	.012006	●			
14	42	50	99	13,5	14	54	0,2	5	.014	●	new		
16	48	55	108	15,5	16	60	0,2	5	.016	●			
16	48	55	108	15,5	16	60	0,2	7	.016007	●			
20	60	70	126	19,5	20	76	0,3	5	.020	●			
20	60	70	126	19,5	20	76	0,3	7	.020007	●			



対象製品 · Valid for
2531L
2533L



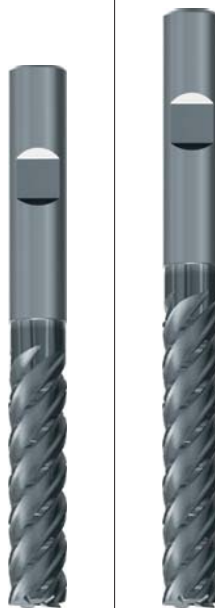
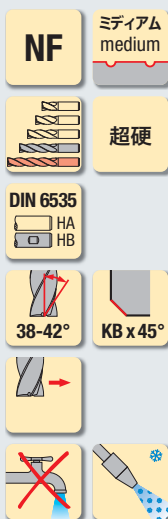
		切削速度 Vc [m/min]	刃あたり送り fz [mm/z]	切削速度 Vc [m/min]	刃あたり送り fz [mm/z]			MMS MQL	
P	1.1	340	0,012 xd ₁	320	0,012 xd ₁	☐	☒	☐	☒
	2.1	320	0,011 xd ₁	300	0,011 xd ₁	☐	☒	☐	☒
	3.1	300	0,010 xd ₁	280	0,010 xd ₁	☐	☒	☐	☒
	4.1	270	0,009 xd ₁	250	0,009 xd ₁	☐	☒		
	5.1	250	0,008 xd ₁	230	0,008 xd ₁	☐	☒		
M	1.1	140	0,008 xd ₁	130	0,008 xd ₁				☒
	2.1	120	0,008 xd ₁	110	0,008 xd ₁				☒
	3.1	100	0,007 xd ₁	90	0,007 xd ₁				☒
	4.1	90	0,007 xd ₁	80	0,007 xd ₁				☒
K	1.1	210	0,009 xd ₁	200	0,009 xd ₁	☐	☒		☐
	1.2	210	0,009 xd ₁	200	0,009 xd ₁	☐	☒		☐
	2.1	200	0,007 xd ₁	180	0,007 xd ₁	☐	☒		☐
	2.2	200	0,007 xd ₁	180	0,007 xd ₁	☐	☒		☐
	3.1	160	0,007 xd ₁	150	0,007 xd ₁	☐	☒		☐
	3.2	160	0,007 xd ₁	150	0,007 xd ₁	☐	☒		☐
	4.1	140	0,005 xd ₁	130	0,005 xd ₁	☐	☒		☐
	4.2	100	0,005 xd ₁	90	0,005 xd ₁	☐	☒		☐
N									
	1.1	320	0,014 xd ₁	300	0,014 xd ₁			☐	☒
	1.2	320	0,013 xd ₁	300	0,013 xd ₁			☐	☒
	1.3	320	0,012 xd ₁	300	0,012 xd ₁			☐	☒
	1.4								
	1.5								
	1.6								
	2.1	200	0,009 xd ₁	190	0,009 xd ₁			☐	☒
	2.2	200	0,009 xd ₁	190	0,009 xd ₁			☐	☒
	2.3	200	0,009 xd ₁	190	0,009 xd ₁		☒	☐	☒
	2.4	180	0,007 xd ₁	160	0,007 xd ₁			☐	☒
	2.5	180	0,007 xd ₁	160	0,007 xd ₁			☐	☒
	2.6	180	0,007 xd ₁	160	0,007 xd ₁		☒	☐	☒
	2.7	100	0,005 xd ₁	90	0,005 xd ₁			☐	☒
	2.8	100	0,005 xd ₁	90	0,005 xd ₁			☐	☒
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	100	0,005 xd ₁	90	0,005 xd ₁			☐	☒
5.3									
S									
	1.1	120	0,007 xd ₁	100	0,007 xd ₁				☒
	1.2	100	0,007 xd ₁	90	0,007 xd ₁				☒
	1.3	90	0,006 xd ₁	80	0,006 xd ₁				☒
	2.1	100	0,004 xd ₁	90	0,004 xd ₁				☒
	2.2	30	0,004 xd ₁	30	0,004 xd ₁				☒
	2.3	40	0,004 xd ₁	40	0,004 xd ₁				☒
	2.4	40	0,004 xd ₁	40	0,004 xd ₁				☒
H	2.5	30	0,004 xd ₁	35	0,004 xd ₁				☒
	2.6	30	0,004 xd ₁	30	0,004 xd ₁				☒
	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

- トロコイド加工用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
- ビビりのない加工が可能
- 4種類の切刃長さ
- 最大 $5 \times d_1$ までの加工に対応

- High-performance tool for trochoidal machining
- Newly developed geometry with chip breaker
- Low-vibration machining
- 4 lengths available
- Axial depths of cut up to $5 \times d_1$



鋼

コーティング・Coating

アプリケーション - 被削材 (ページ6)

- 高いプロセス安全性を要求される荒加工に
- 全ての鋼と鋳鉄系被削材に
- タフで高強度な被削材に
- 仕上げ加工にも適用可能

Applications - material (see page 6)

- For process-reliable trochoidal roughing operations
- For all steel materials and cast materials
- For almost all tough materials
- Suitable for finishing

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-4.2	
N		1.1-1.3
N		2.1-2.8, 5.2
S	1.1-1.3	2.1-2.6

4 x d_1 - エクストラロング・Extra long design

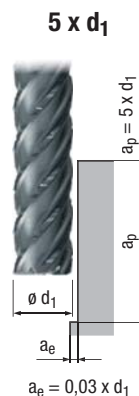
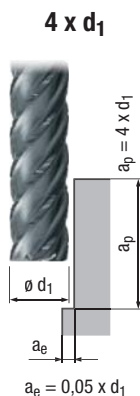
Bestell-Code - Order code										2535L			
$\varnothing d_1$ h10	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	$\varnothing d_2$ h6	l_A mm	KB	Z (刃数)	サイズ 型番				
6	24	30	68	5,8	6	32	0,12	4	.006	●			
8	32	40	80	7,7	8	44	0,12	5	.008	●			
10	40	50	95	9,5	10	55	0,2	5	.010	●			
10	40	50	95	9,5	10	55	0,2	6	.010006	●			
12	48	60	107	11,5	12	62	0,2	5	.012	●			
12	48	60	107	11,5	12	62	0,2	6	.012006	●			
14	56	65	114	13,5	14	69	0,2	5	.014	●	new		
16	64	75	128	15,5	16	80	0,2	5	.016	●			
16	64	75	128	15,5	16	80	0,2	7	.016007	●			
20	80	90	150	19,5	20	100	0,3	5	.020	●			
20	80	90	150	19,5	20	100	0,3	7	.020007	●			

5 x d_1 - エクストラロング・Extra long design

Bestell-Code - Order code											2557L		
$\varnothing d_1$ h10	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	$\varnothing d_2$ h6	l_A mm	KB	Z (刃数)	サイズ 型番				
10	50	60	105	9,5	10	65	0,2	5	.010		●		
12	60	70	118	11,5	12	73	0,2	5	.012		●		
16	80	90	142	15,5	16	94	0,2	5	.016		●		
20	100	110	163	19,5	20	113	0,3	5	.020		●		



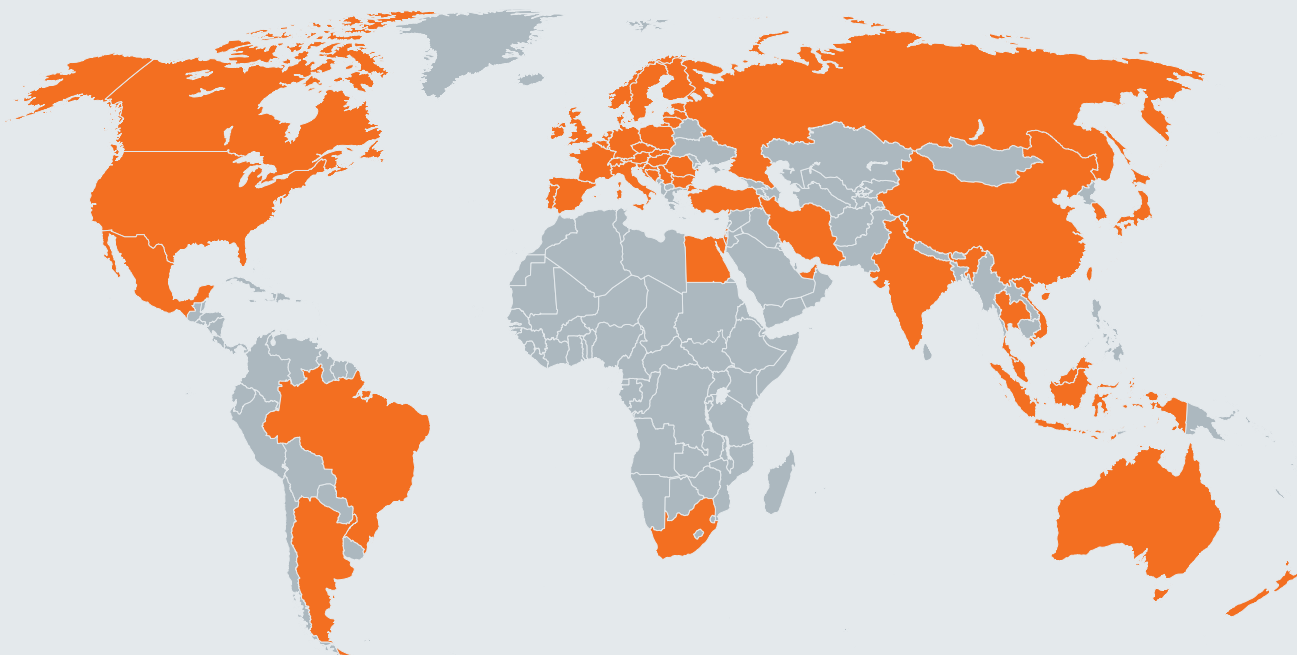
対象製品 · Valid for
2535L
2557L



		切削速度 Vc [m/min]	刃あたり送り fz [mm/z]	切削速度 Vc [m/min]	刃あたり送り fz [mm/z]			MMS MQL		
P	1.1	300	0,011 xd ₁	260	0,010 xd ₁	☐	☒	☐	☒	
	2.1	270	0,010 xd ₁	230	0,009 xd ₁	☐	☒	☐	☒	
	3.1	250	0,009 xd ₁	210	0,008 xd ₁	☐	☒	☐	☒	
	4.1	230	0,008 xd ₁	200	0,007 xd ₁	☐	☒			
	5.1	200	0,007 xd ₁	180	0,006 xd ₁	☐	☒			
M	1.1	120	0,008 xd ₁	110	0,007 xd ₁				☒	
	2.1	110	0,008 xd ₁	90	0,007 xd ₁				☒	
	3.1	80	0,007 xd ₁	70	0,006 xd ₁				☒	
	4.1	70	0,007 xd ₁	60	0,006 xd ₁				☒	
K	1.1	190	0,009 xd ₁	180	0,008 xd ₁	☐	☒		☐	
	1.2	190	0,009 xd ₁	180	0,008 xd ₁	☐	☒		☐	
	2.1	170	0,007 xd ₁	160	0,006 xd ₁	☐	☒		☐	
	2.2	170	0,007 xd ₁	160	0,006 xd ₁	☐	☒		☐	
	3.1	140	0,007 xd ₁	130	0,006 xd ₁	☐	☒		☐	
	3.2	140	0,007 xd ₁	130	0,006 xd ₁	☐	☒		☐	
	4.1	120	0,005 xd ₁	110	0,005 xd ₁	☐	☒		☐	
	4.2	80	0,005 xd ₁	70	0,005 xd ₁	☐	☒		☐	
N										
	1.1	270	0,014 xd ₁	250	0,012 xd ₁			☐	☒	
	1.2	270	0,013 xd ₁	250	0,011 xd ₁			☐	☒	
	1.3	270	0,012 xd ₁	250	0,010 xd ₁			☐	☒	
	1.4									
	1.5									
	1.6									
	2.1	180	0,009 xd ₁	170	0,009 xd ₁			☐	☒	
	2.2	180	0,009 xd ₁	170	0,009 xd ₁			☐	☒	
	2.3	180	0,009 xd ₁	170	0,009 xd ₁		☒	☐	☒	
	2.4	150	0,007 xd ₁	140	0,007 xd ₁		☒	☐	☒	
	2.5	150	0,007 xd ₁	140	0,007 xd ₁		☒	☐	☒	
	2.6	150	0,007 xd ₁	140	0,007 xd ₁		☒	☐	☒	
	2.7	80	0,005 xd ₁	70	0,005 xd ₁		☒	☐	☒	
	2.8	80	0,005 xd ₁	70	0,005 xd ₁		☒	☐	☒	
	3.1									
	3.2									
	4.1									
	4.2									
	4.3									
	4.4									
	5.1									
	5.2	80	0,005 xd ₁	70	0,005 xd ₁			☐	☒	
5.3										
S										
	1.1	90	0,007 xd ₁	70	0,006 xd ₁				☒	
	1.2	80	0,007 xd ₁	60	0,006 xd ₁				☒	
	1.3	70	0,006 xd ₁	50	0,005 xd ₁				☒	
	2.1	80	0,004 xd ₁	60	0,004 xd ₁				☒	
	2.2	25	0,004 xd ₁	20	0,004 xd ₁				☒	
	2.3	35	0,004 xd ₁	30	0,004 xd ₁				☒	
	2.4	35	0,004 xd ₁	30	0,004 xd ₁				☒	
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



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 (0) 9123 / 186-0
📠 +49 (0) 9123 / 14313

FRANKEN GmbH & Co. KG
Fabrik für Präzisionswerkzeuge

🏠 Frankenstraße 7/9a
90607 Rückersdorf
GERMANY

☎ +49 (0) 911 / 9575-5
📠 +49 (0) 911 / 9575-327

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



エムゲ・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

