



■ Made
■ in
■ Germany



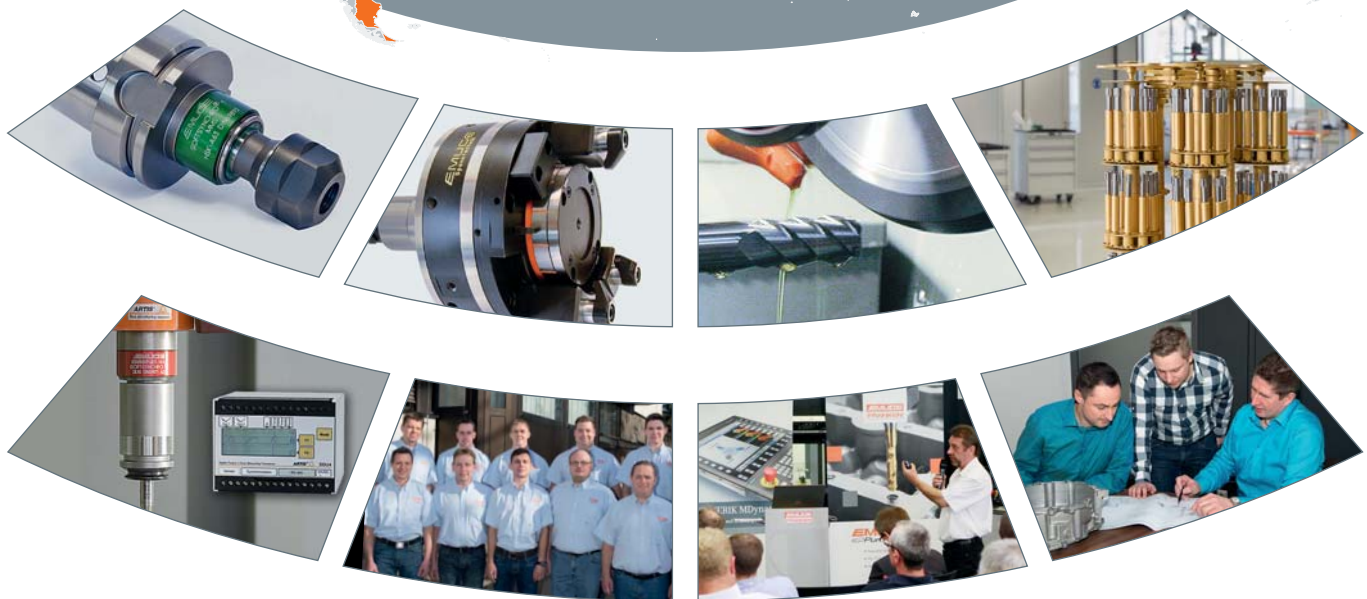
アドバンス 5軸加工用 エンドミル シリーズ
End Mills for the Advanced 5-Axis Operation

FRANKEN
 *Expert*

サークルセグメント エンドミル
Circle Segment End Mills



お客様
Customer



サークルセグメント エンドミルは新しいコンセプトで荒加工から仕上げ加工までをカバーする、これまでにない画期的な工具シリーズです。この革新的な工具はタイヤ型などの各種金型、タービンブレード、インペラーやブリスクなどの加工で適用されています。

サークルセグメント エンドミルの最も大きな技術的特長は、それぞれの工具が持つ大きな円弧上の切刃にあり、これによって新たな可能性を創造しています。ボールエンドミルで例えればΦ3000もの工具径に相当する大きな円弧での加工が可能になるのです。

サークルセグメント シリーズを使用するためには、この特別な形状の工具の動きをコントロールする最新のCAM システムが必要不可欠となります。結果として加工時間を劇的に削減できるだけでなく、加工面品質のさらなる向上も可能となります。

サークルセグメント シリーズは4つの異なるタイプの工具で構成されています。

- バレルフォーム (たる型)
- オーバルフォーム (楕円型)
- テーパーフォーム (テーパー型)
- レンズフォーム (レンズ型)

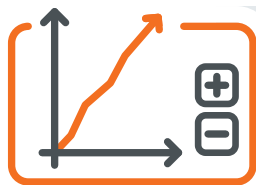
The circle segment end mills constitute a new tool class which enable machining with a larger tool path distance during roughing, pre-finishing and finishing operations. These tools are primarily used in mould-making as well as in the production of tyre moulds, turbine blades, impeller blades or blisks.

The technical specialty of these end mills are the large radii in the cutting area of the respective tool which offer entirely new possibilities in machining. The large radius simulates a ball-nose end mill with a cutting diameter of 12 to 3000 mm and even larger on request.

The CAM system which has to support and compute the geometry of the circle segment end mill, plays an important role here. As a consequence, machining times can be reduced significantly and at the same time the surface quality of the components is increased.

There are four different types of circle segment end mills available:

- Barrel form
- Oval form
- Taper form
- Lens form

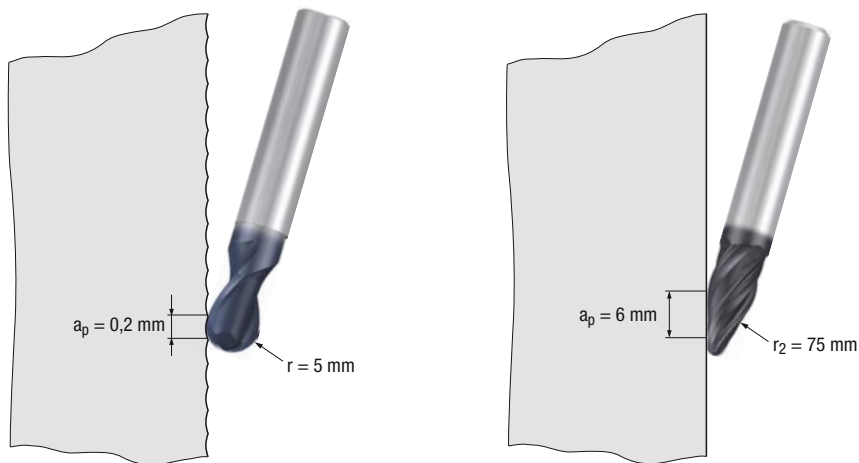


サークルセグメント エンドミルを用いたコスト試算が可能です。
Economical calculation for circle segment end mills

www.frankenexpert.com



比較例：ボールエンドミル vs サークルセグメント オーバルフォーム – VR
Comparison example: Ball nose end mill – Circle segment end mill with oval form – VR



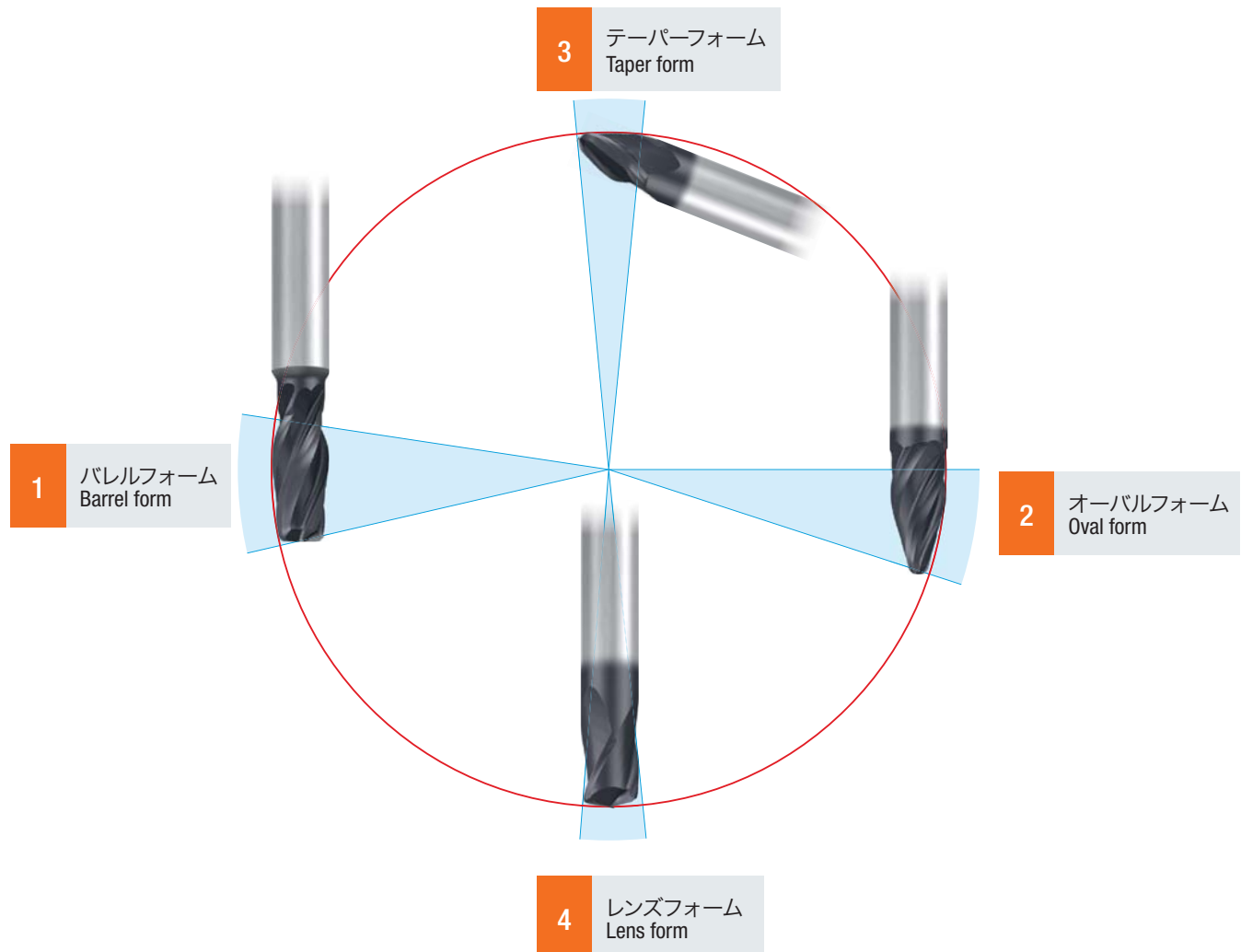
結果：

サークルセグメントエンドミルを使用することでより大きな a_p での加工が可能となり、加工面粗さが向上。

Result:

Circle segment end mills enable a larger axial depth of cut (a_p) and a considerably better surface finish.

サークルセグメント シリーズの構成
Overview of types of circle segment end mills

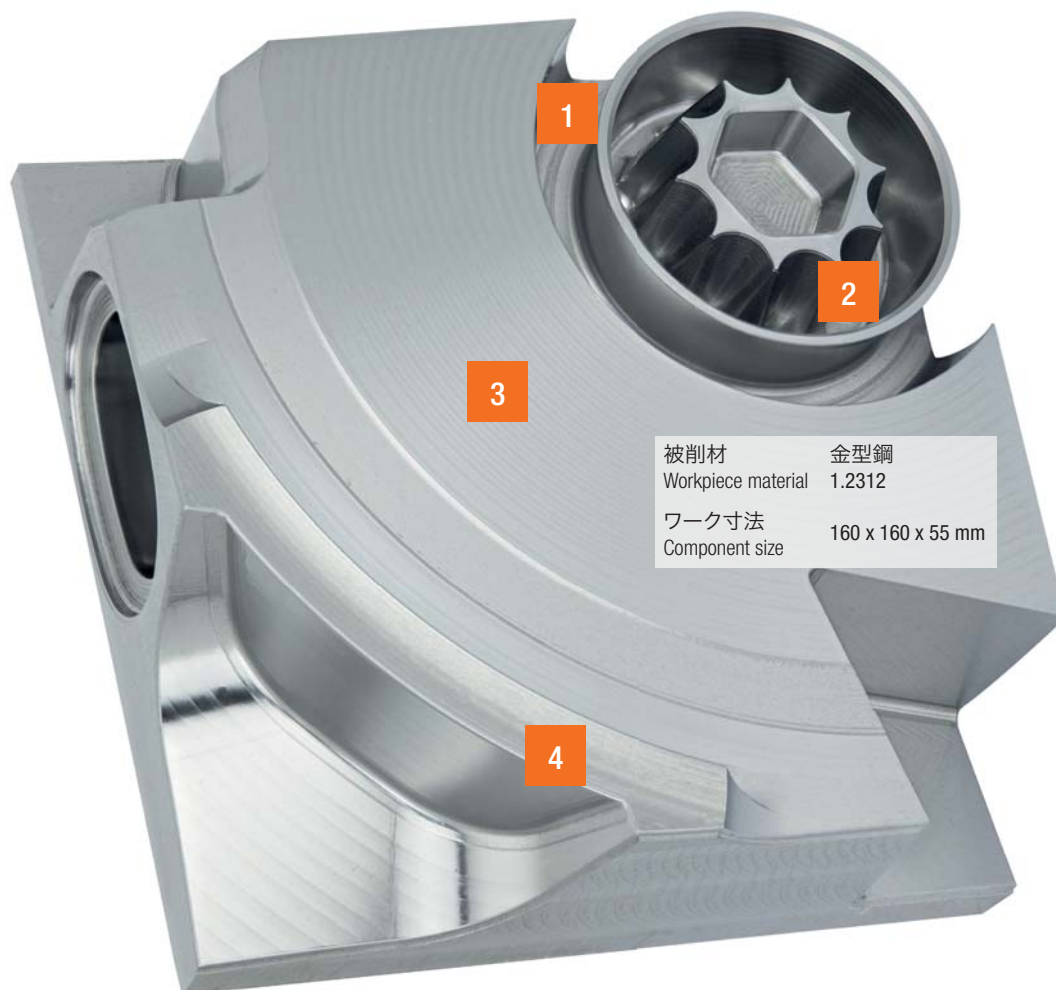


1 バレルフォーム – ER
 Barrel form – ER


工具型番	3542L.10050A
寸法仕様	$\Phi 10, r_1 = 2 \text{ (mm)}, r_2 = 50 \text{ (mm)}$
Z (刃数)	4
v_c	225 (m/min)
n	7 150 (min ⁻¹)
f_z	0,06 (mm)
$v_f \text{ max.}$	1 700 (mm/min)
a_p	2,0 (mm)
a_e	0,3 (mm)

2 オーバルフォーム – VR
 Oval form – VR


工具型番	3538L.06095A
寸法仕様	$\Phi 6, r_1 = 1 \text{ (mm)}, r_2 = 95 \text{ (mm)}$
Z (刃数)	3
v_c	300 (m/min)
n	16 000 (min ⁻¹)
f_z	0,05 (mm)
$v_f \text{ max.}$	2 400 (mm/min)
a_p	1,5 (mm)
a_e	0,2 (mm)



被削材 金型鋼
 Workpiece material 1.2312
 ワーク寸法 160 x 160 x 55 mm
 Component size


3 テーパーフォーム – VR
 Taper form – VR


工具型番	3540L.16500A
寸法仕様	$\Phi 16, r_1 = 4 \text{ (mm)}, r_2 = 500 \text{ (mm)}$
Z (刃数)	3
v_c	400 (m/min)
n	8 000 (min ⁻¹)
f_z	0,06 (mm)
$v_f \text{ max.}$	1 450 (mm/min)
a_p	0,3 (mm)
a_e	3,5 (mm)

4 レンズフォーム – ER
 Lens form – ER


工具型番	3544L.10020A
寸法仕様	$\Phi 10, r_1 = 1 \text{ (mm)}, r_2 = 20 \text{ (mm)}$
Z (刃数)	3
v_c	200 (m/min)
n	6 350 (min ⁻¹)
f_z	0,08 (mm)
$v_f \text{ max.}$	1 500 (mm/min)
a_p	0,3 (mm)
a_e	1,2 (mm)

製品一覧表

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 - 26 ページをご覧ください。

Product finder

Please note:

The suitability of the circle segment end mills is indicated as follows:

■ = very suitable
□ = suitable

Please find the cutting conditions on pages 9 - 26.

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 examples
P		鋼 Steel materials			
	1.1	冷間押し鋼 機械構造用炭素鋼 快削鋼	≤ 600 N/mm ²	Cq15	SPC, SPH, SS400, STKM, SUM22, SWRCH, SWRM
				S235JR (St37-2) 10SPb20	
	2.1	機械構造用炭素鋼 浸炭鋼 鋳鋼	≤ 800 N/mm ²	E360 (St70-2) 16MnCr5 GS-25CrMo4	S35C, S45C, SCr415H, SCMn, SMn438, SUM24L
				20MoCr3 42CrMo4 102Cr6	
	3.1	浸炭鋼 熱処理鋼 冷間鍛造鋼	≤ 1000 N/mm ²	50CrMo4 X45NiCrMo4 31CrMo12	SACM, SCM415H, SCM440H, SCMn, SCPh, SCr440H, SUJ2
				X38CrMoV5-3 X100CrMoV8-1-1 X40CrMoV5-1	
5.1	高合金鋼 合金工具鋼(冷間金型用) 合金工具鋼(熱間金型用)	≤ 1400 N/mm ²		SKD12, SKD61, SKT, SUH, SKH	
M		ステンレス Stainless steel materials			
	1.1	フェライト、マルテンサイト	≤ 950 N/mm ²	X2CrTi12	SCS, SUS420J2, SUS403
	2.1	オーステナイト	≤ 950 N/mm ²	X6CrNiMoTi17-12-2	SCS, SUH, SUS304, SUS316
	3.1	オーステナイト/フェライト 二相系、析出硬化系	≤ 1100 N/mm ²	X2CrNiMoN22-5-3	SUS329J3L, SUS630
	4.1	オーステナイト/フェライト 二相系、析出硬化系	≤ 1250 N/mm ²	X2CrNiMoN25-7-4	SUS329J4L, SCS14A, 15-5PH
K		鋳鉄 Cast materials			
	1.1	ねずみ鋳鉄	100-250 N/mm ²	EN-GJL-200 (GG20)	FC200
	1.2		250-450 N/mm ²	EN-GJL-300 (GG30)	FC300
	2.1	ダクタイル鋳鉄	350-500 N/mm ²	EN-GJS-400-15 (GGG40)	FCD400
	2.2		500-900 N/mm ²	EN-GJS-700-2 (GGG70)	FCD700
	3.1	バミキュラー鋳鉄	300-400 N/mm ²	GJV 300	FCV300
	3.2		400-500 N/mm ²	GJV 450	FCV400
	4.1	可鍛鋳鉄	250-500 N/mm ²	EN-GJMW-350-4 (GTW-35)	FCMW330
4.2		500-800 N/mm ²	EN-GJMB-450-6 (GTS-45)	FCMW370	
N		非鉄 Non-ferrous materials			
		アルミニウム合金 Aluminium alloys			
	1.1	アルミニウム合金 展伸材	≤ 200 N/mm ²	EN AW-AiMn1	A1050, A3030
	1.2		≤ 350 N/mm ²	EN AW-AiMgSi	A5052, A6061
	1.3		≤ 550 N/mm ²	EN AW-AlZn5Mg3Cu	A7075
	1.4		Si ≤ 7%	EN AC-AiMg5	ADC5, AC7A
	1.5	アルミニウム合金 鋳物	7% < Si ≤ 12%	EN AC-AiSi9Cu3	ADC11, ADC12, AC2A
	1.6		12% < Si ≤ 17%	GD-AlSi17Cu4FeMg	ADC14
		銅合金 Copper alloys			
	2.1	純銅、低合金銅	≤ 400 N/mm ²	E-Cu 57	純銅, C2400
	2.2	黄銅	≤ 550 N/mm ²	CuZn37 (Ms63)	C2720, C2801
	2.3	快削黄銅	≤ 550 N/mm ²	CuZn36Pb3 (Ms58)	C3560, C3710
	2.4	アルミ青銅	≤ 800 N/mm ²	CuAl10Ni5Fe4	C5210, C6280
	2.5	青銅	≤ 700 N/mm ²	CuSn8P	LBC3
	2.6	快削青銅	≤ 400 N/mm ²	CuSn7 ZnPb (Rq7)	BC3
	2.7	特殊銅合金	≤ 600 N/mm ²	(AMPCO® 8)	
	2.8		≤ 1400 N/mm ²	(AMPCO® 45)	
		マグネシウム合金 Magnesium alloys			
	3.1	マグネシウム合金	≤ 500 N/mm ²	MgAl6Zn	
	3.2	マグネシウム合金鋳物	≤ 500 N/mm ²	EN-MCMgAl9Zn1	MC2A, MD1A
		合成樹脂 Synthetics			
	4.1	熱硬化性樹脂		Bakelit, Pertinax	
	4.2	熱可塑性樹脂		PMMA, POM, PVC	
	4.3	繊維強化樹脂(繊維含有量<30%)		GFK, CFK, AFK	
	4.4	繊維強化樹脂(繊維含有量>30%)		GFK, CFK, AFK	
		特殊材料 Special materials			
	5.1	グラファイト		C 8000	
	5.2	タングステン-銅合金		W-Cu 80/20	
	5.3	複合材料 Composite materials		Hyllite, Alucobond	
S		耐熱合金 Special materials			
		チタン合金 Titanium alloys			
	1.1	純チタン	≤ 450 N/mm ²	Ti1	純チタン
	1.2	チタン合金	≤ 900 N/mm ²	TiAl6V4	Ti-6Al-4V
	1.3		≤ 1250 N/mm ²	TiAl4Mo4Sn2	TiAl4Mo4Sn2
		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			
	2.1	純ニッケル	≤ 600 N/mm ²	Ni 99.6	純ニッケル
	2.2	ニッケル基合金	≤ 1000 N/mm ²	Monel 400	モネル 400, ハステロイ B
	2.3		≤ 1600 N/mm ²	Inconel 718	インコネル 718
	2.4		≤ 1000 N/mm ²	Udimet 605	Udimet 605
	2.5	コバルト基合金	≤ 1600 N/mm ²	Haynes 25	ヘインズ 25
	2.6	鉄基合金	≤ 1500 N/mm ²	Incoloy 800	インコロイ 800
H		高硬度鋼 Hard materials			
	1.1	高強度鋼、高硬度鋼、高硬度鋳鉄	44 - 50 HRC	Weldox 1100	SKT4
	1.2		50 - 55 HRC	Hardox 550	ハードックス550
	1.3		55 - 60 HRC	Armoxx 600T	SKD61
	1.4		60 - 63 HRC	Ferro-Titanit	SKD11
	1.5		63 - 66 HRC	HSSF	高速度鋼



オールラウンド Allround

N						NR	N	-
3542L	3538L	3539L	3540L	3541L	3544L	3552LZ	3554LZ	9563A
8	10	12	14	16	18	20	22	24
9	11	13	15	17	19	21	23	26

ページ・Page

v_c / f_z

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

- ハイパフォーマンスツール
- 4 枚刃
- ビビりのない加工
- 高能率仕上げ加工に
- 形状公差 $\pm 0,01$ mm

- High performance tool
- With 4 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ± 0.01 mm

N

超硬

DIN 6535



Form

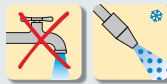
$\pm 0,01$

30°

V_c / f_z

9

オプション

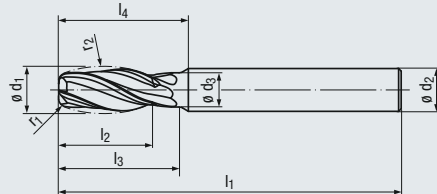
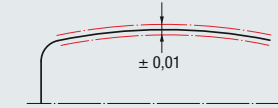


バレルフォーム – ER

Barrel Form – ER



オールラウンド



コーティング · Coating

適用範囲 – 被削材 (ページ 6 参照)

- 高強度材の加工に特に最適
- ほとんど全ての被削材に適用できる
- HSC-高速仕上げ加工に最適

Applications – material (see page 6)

- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.2

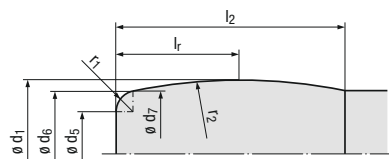
型番 · Order code

d_1	r_1	r_2	l_2	l_3	l_1	$\emptyset d_3$	l_4	$\emptyset d_2$	Z	サイズ 型番
10	2	50	21	28	80	8	30	10	4	.10050A

3542L

ツールデータベース寸法

Dimensions for tool database



d_1	r_1	r_2	l_2	l_r	$\emptyset d_5$	$\emptyset d_6$	$\emptyset d_7$
10	2	50	21	11,747	4	7,917	8

$l_r = r_2$ と d_1 の理論上の接点までの寸法
 r_2 is (theoretically) tangential to d_1

$d_6 = r_1$ と r_2 の接点の径
Tangent point of r_1 and r_2

$d_7 = d_5 + 2 \times r_1$

インダストリー 4.0. に対応

カタログ掲載製品のデジタルツインデータが弊社ホームページよりダウンロード頂けます。

EMUGE-FRANKEN tools are ready for Industry 4.0.

From now on the digital twin created for a wide variety of our catalogue tools can be downloaded directly from our homepage.

tooldata.ef-apps.de

超硬ソリッド サークルセグメントエンドミル バレルフォーム – ER

Solid carbide circle segment end mill with barrel form – ER

N

切込み量・Allowance
0,05 - 0,1 mm切込み量・Allowance
0,1 - 0,2 mm対象製品・Valid for
3542L回転数の計算には d_1 寸法をご
使用ください。In order to calculate the rotational
speed n , the diameter d_1 has to
be used.

		切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]	切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]				
P	1.1	420	$0,004 \times d_1$	420	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	2.1	375	$0,004 \times d_1$	375	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	3.1	315	$0,003 \times d_1$	315	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	4.1	300	$0,003 \times d_1$	300	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	5.1	270	$0,003 \times d_1$	270	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
M	1.1	150	$0,005 \times d_1$	150	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.1	120	$0,005 \times d_1$	120	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	3.1	90	$0,004 \times d_1$	90	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	4.1	60	$0,004 \times d_1$	60	$0,002 \times d_1$			☐	☒
K	1.1	280	$0,005 \times d_1$	280	$0,004 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	280	$0,005 \times d_1$	280	$0,004 \times d_1$	☐	☒		
	2.1	250	$0,004 \times d_1$	250	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	2.2	250	$0,004 \times d_1$	250	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	3.1	210	$0,004 \times d_1$	210	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	3.2	210	$0,004 \times d_1$	210	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	4.1	180	$0,003 \times d_1$	180	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	4.2	140	$0,003 \times d_1$	140	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
N	1.1	600	$0,004 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.2	600	$0,004 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.3	600	$0,003 \times d_1$	600	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	1.4	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.5								
	1.6								
	2.1	270	$0,005 \times d_1$	270	$0,004 \times d_1$			☐	☒
	2.2	270	$0,005 \times d_1$	270	$0,004 \times d_1$			☐	☒
	2.3	270	$0,005 \times d_1$	270	$0,004 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.4	255	$0,004 \times d_1$	255	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.5	255	$0,004 \times d_1$	255	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.6	255	$0,004 \times d_1$	255	$0,003 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.7	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.8	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	3.1	410	$0,005 \times d_1$	410	$0,004 \times d_1$			☐	☒
	3.2	410	$0,005 \times d_1$	410	$0,004 \times d_1$			☐	☒
	4.1	410	$0,005 \times d_1$	410	$0,004 \times d_1$		☐	☐	☒
	4.2	600	$0,005 \times d_1$	600	$0,004 \times d_1$			☐	☒
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	150	$0,005 \times d_1$	150	$0,003 \times d_1$				☒
	5.3								
S	1.1	100	$0,006 \times d_1$	100	$0,004 \times d_1$				☒
	1.2	80	$0,005 \times d_1$	80	$0,003 \times d_1$				☒
	1.3	60	$0,005 \times d_1$	60	$0,003 \times d_1$				☒
	2.1	80	$0,004 \times d_1$	80	$0,002 \times d_1$				☒
	2.2	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.3	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.4	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.5	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.6	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
H	1.1	130	$0,005 \times d_1$	130	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	100	$0,005 \times d_1$	100	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

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

☒ = 最適・very suitable
☐ = 適用可能・suitable

- ハイパフォーマンスツール
- 3または4 枚刃
- ビビりのない加工
- 高能率仕上げ加工に
- 形状公差 $\pm 0,01$ mm
- High performance tool
- With 3 or 4 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ± 0.01 mm

N

超硬

DIN 6535



Form

$\pm 0,01$

30°



V_c / f_z

11

オプション



オーバルフォーム – VR

Oval Form – VR



オールラウンド

コーティング · Coating

適用範囲 – 被削材 (ページ 6 参照)

- 高強度材の加工に特に最適
- ほとんど全ての被削材に適用できる
- HSC-高速仕上げ加工に最適

Applications – material (see page 6)

- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.2

型番 · Order code											3538L			
d_1	r_1	r_2	l_2	l_3	l_1	$\emptyset d_3$	l_4	$\emptyset d_2$	h_6	Z (刃数)	サイズ 型番			
3	0,75	50	11	14	62	3	25	6		3	.03050A	●	new	
4	0,75	60	14	18	62	4	25	6		3	.04060A	●	new	
5	1	75	17	22	62	5	25	6		3	.05075A	●	new	
6	1	95	22	—	62	—	—	6		3	.06095A	●		
8	1	90	25	—	68	—	—	8		3	.08090A	●		
10	2	85	26	—	72	—	—	10		4	.10085A	●		
12	2	80	28	—	83	—	—	12		4	.12080A	●		
16	3	75	31	—	92	—	—	16		4	.16075A	●		

加工事例

ワーク: 航空機産業で使われる燃料パイプフランジ

アプリケーション: 内側の曲面と外側形状の仕上げ加工

Machining example

Component: Flange of a fuel pipe
from the aviation industry

Application: Finishing of the round inner contour
and parts of the outer contour



超硬ソリッド サークルセグメントエンドミル オーバルフォーム – VR
Solid carbide circle segment end mills with oval form – VR

N



切込み量・Allowance
0,05 - 0,1 mm



切込み量・Allowance
0,1 - 0,2 mm



切込み量・Allowance
0,2 - 0,3 mm

対象製品・Valid for
3538L

回転数の計算には d_1 寸法をご
使用ください。

In order to calculate the rotational
speed n , the diameter d_1 has to
be used.



		切込み量 0,05 - 0,1 mm		切込み量 0,1 - 0,2 mm		切込み量 0,2 - 0,3 mm					
		切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]	切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]	切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]				
P	1.1	420	$0,004 \times d_1$	420	$0,003 \times d_1$	420	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	2.1	375	$0,004 \times d_1$	375	$0,003 \times d_1$	375	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	3.1	315	$0,003 \times d_1$	315	$0,003 \times d_1$	315	$0,002 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	4.1	300	$0,003 \times d_1$	300	$0,002 \times d_1$	300	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	5.1	270	$0,003 \times d_1$	270	$0,002 \times d_1$	270	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
M	1.1	150	$0,005 \times d_1$	150	$0,004 \times d_1$	150	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.1	120	$0,005 \times d_1$	120	$0,004 \times d_1$	120	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	3.1	90	$0,004 \times d_1$	90	$0,003 \times d_1$	90	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	4.1	60	$0,004 \times d_1$	60	$0,003 \times d_1$	60	$0,002 \times d_1$			☐	☒
K	1.1	280	$0,005 \times d_1$	280	$0,004 \times d_1$	280	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	280	$0,005 \times d_1$	280	$0,004 \times d_1$	280	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	2.1	250	$0,004 \times d_1$	250	$0,003 \times d_1$	250	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	2.2	250	$0,004 \times d_1$	250	$0,003 \times d_1$	250	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	3.1	210	$0,004 \times d_1$	210	$0,003 \times d_1$	210	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	3.2	210	$0,004 \times d_1$	210	$0,003 \times d_1$	210	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	4.1	180	$0,003 \times d_1$	180	$0,002 \times d_1$	180	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	4.2	140	$0,003 \times d_1$	140	$0,002 \times d_1$	140	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
N	1.1	600	$0,004 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.2	600	$0,004 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.3	600	$0,003 \times d_1$	600	$0,002 \times d_1$	600	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	1.4	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.5										
	1.6										
	2.1	270	$0,005 \times d_1$	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.2	270	$0,005 \times d_1$	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.3	270	$0,005 \times d_1$	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.4	255	$0,004 \times d_1$	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,003 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.5	255	$0,004 \times d_1$	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.6	255	$0,004 \times d_1$	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,003 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.7	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.8	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	3.1	410	$0,005 \times d_1$	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	3.2	410	$0,005 \times d_1$	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	4.1	410	$0,005 \times d_1$	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$		☐	☐	☒
	4.2	600	$0,005 \times d_1$	600	$0,004 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	4.3										
	4.4										
	5.1										
	5.2	150	$0,005 \times d_1$	150	$0,004 \times d_1$	150	$0,003 \times d_1$				☒
	5.3										
S	1.1	100	$0,006 \times d_1$	100	$0,005 \times d_1$	100	$0,004 \times d_1$				☒
	1.2	80	$0,005 \times d_1$	80	$0,004 \times d_1$	80	$0,003 \times d_1$				☒
	1.3	60	$0,005 \times d_1$	60	$0,004 \times d_1$	60	$0,003 \times d_1$				☒
	2.1	80	$0,004 \times d_1$	80	$0,003 \times d_1$	80	$0,002 \times d_1$				☒
	2.2	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.3	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.4	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.5	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.6	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.7	30	$0,004 \times d_1$	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
H	1.1	130	$0,005 \times d_1$	130	$0,004 \times d_1$	130	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	100	$0,005 \times d_1$	100	$0,004 \times d_1$	100	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.3										
	1.4										
	1.5										

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

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

- ハイパフォーマンスツール
- 6 枚刃
- ビビりのない加工
- 高能率仕上げ加工に
- 形状公差 $\pm 0,01$ mm

- High performance tool
- With 6 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ± 0.01 mm

N

超硬

DIN 6535



Form

$\pm 0,01$



30°



V_c/f_z

13

オプション



≤ 60

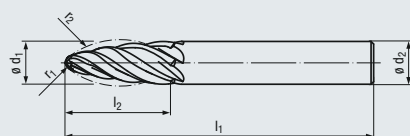
HRC

オーバルフォーム – VR

Oval Form – VR



オールラウンド



コーティング · Coating

適用範囲 – 被削材 (ページ 6 参照)

- 高強度材の加工に特に最適
- ほとんど全ての被削材に適用できる
- HRC60 までの高硬度鋼の加工に
- HSC-高速仕上げ加工に最適

Applications – material (see page 6)

- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Hard machining of up to 60 HRC
- Suitable for HSC finishing

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H	1.1-1.3	

型番 · Order code

d ₁	r ₁	r ₂	l ₂	l ₁	ø d ₂ h6	Z (刃数)	サイズ 型番
10	2	85	26	72	10	6	.10085A
12	2	80	28	83	12	6	.12080A
16	3	75	31	92	16	6	.16075A

3539L

加工事例

ワーク: 機械産業のベアリングブロック

アプリケーション: 外形状面、内形状面とポケットの仕上げ加工

Machining example

Component: Bearing block from mechanical engineering

Application: Complete finishing of the the outer contour, inner contour and the pockets



超硬ソリッド サークルセグメントエンドミル オーバルフォーム – VR

Solid carbide circle segment end mills with oval form – VR

N

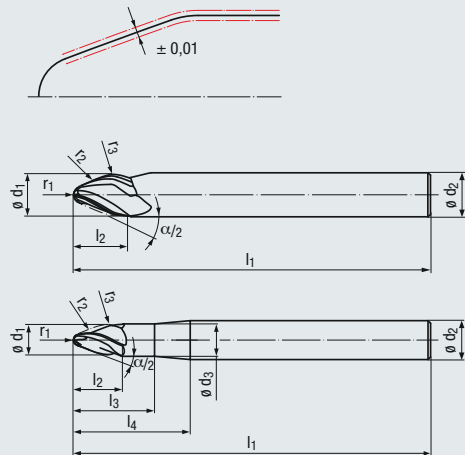
切込み量・Allowance
0,05 - 0,1 mm切込み量・Allowance
0,1 - 0,2 mm対象製品・Valid for
3539L回転数の計算には d_1 寸法をご
使用ください。In order to calculate the rotational
speed n , the diameter d_1 has to
be used.

		切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]	切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]				
P	1.1	420	$0,003 \times d_1$	420	$0,002 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	2.1	375	$0,003 \times d_1$	375	$0,002 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	3.1	315	$0,002 \times d_1$	315	$0,002 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	4.1	300	$0,002 \times d_1$	300	$0,001 \times d_1$	☐	☒		
	5.1	270	$0,002 \times d_1$	270	$0,001 \times d_1$	☐	☒		
M	1.1	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.1	120	$0,003 \times d_1$	120	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	3.1	90	$0,002 \times d_1$	90	$0,001 \times d_1$			☐	☒
	4.1	60	$0,002 \times d_1$	60	$0,001 \times d_1$			☐	☒
K	1.1	280	$0,004 \times d_1$	280	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	280	$0,004 \times d_1$	280	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	2.1	250	$0,003 \times d_1$	250	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	2.2	250	$0,003 \times d_1$	250	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	3.1	210	$0,003 \times d_1$	210	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	3.2	210	$0,003 \times d_1$	210	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	4.1	180	$0,002 \times d_1$	180	$0,001 \times d_1$	☐	☒		
	4.2	140	$0,002 \times d_1$	140	$0,001 \times d_1$	☐	☒		
N	1.1	600	$0,003 \times d_1$	600	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	1.2	600	$0,003 \times d_1$	600	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	1.3	600	$0,002 \times d_1$	600	$0,001 \times d_1$			☐	☒
	1.4	410	$0,003 \times d_1$	410	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	1.5								
	1.6								
	2.1	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.2	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.3	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.4	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.5	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.6	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,002 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.7	150	$0,002 \times d_1$	150	$0,001 \times d_1$			☐	☒
	2.8	150	$0,002 \times d_1$	150	$0,001 \times d_1$			☐	☒
	3.1	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	3.2	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	4.1	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$		☐	☐	☒
	4.2	600	$0,004 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$				☒
	5.3								
S	1.1	100	$0,005 \times d_1$	100	$0,004 \times d_1$				☒
	1.2	80	$0,004 \times d_1$	80	$0,003 \times d_1$				☒
	1.3	60	$0,004 \times d_1$	60	$0,003 \times d_1$				☒
	2.1	80	$0,003 \times d_1$	80	$0,002 \times d_1$				☒
	2.2	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.3	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.4	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.5	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.6	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
H	1.1	130	$0,004 \times d_1$	130	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	100	$0,004 \times d_1$	100	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.3	80	$0,003 \times d_1$	80	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	1.4								
	1.5								

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

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

- ハイパフォーマンスツール
- 2または3 枚刃
- ビビりのない加工
- 高能率仕上げ加工に
- 形状公差 $\pm 0,01$ mm
- High performance tool
- With 2 or 3 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ± 0.01 mm



N

超硬

DIN 6535



Form

$\pm 0,01$



オプション



テーパフォーム – VR
Taper Form – VR

< 45°



≥ 45°



オールラウンド

コーティング · Coating

適用範囲 – 被削材 (ページ 6 参照)

- 高強度材の加工に特に最適
- ほとんど全ての被削材に適用できる
- HSC-高速仕上げ加工に最適

Applications – material (see page 6)

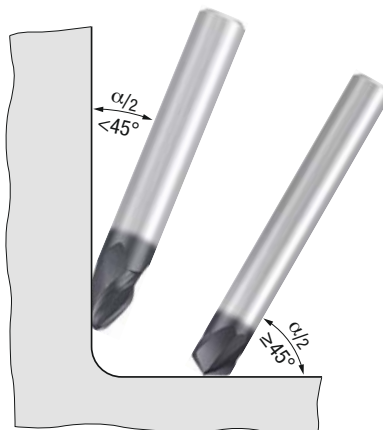
- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.2

型番 · Order code													3540L			
$\alpha/2$	$\varnothing d_1$	r_1	r_2	r_3	l_2	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	l_4	$\varnothing d_2$ h6	Z (刃数)	サイズ 型番				
12,5°	16	2	1000	5	31	—	108	—	—	16	3	.1610AA	●			
	16	4	1000	5	24	—	108	—	—	16	3	.1610AB	●			
17,5°	3	0,75	50	1,5	4	7	62	3	14	6	3	.03050A	●	new		
	4	0,75	125	2	5,5	9,5	62	4	18	6	3	.04125A	●	new		
	5	1	150	2,5	7,5	12,5	62	5	18	6	3	.05150A	●	new		
	6	1	250	3	9,5	—	62	—	—	6	3	.06250A	●			
20°	8	1,5	250	4	10,5	—	68	—	—	8	3	.08250A	●			
	10	2	250	5	12,5	—	80	—	—	10	3	.10250A	●			
	12	3	250	6	13,5	—	93	—	—	12	3	.12250A	●			
	16	4	500	8	18,5	—	108	—	—	16	3	.16500A	●			
	16	4	1500	8	18,5	—	108	—	—	16	3	.1615AA	●			
42,5°	12	1	200	1	8	—	93	—	—	12	3	.12200A	●			
60°	10	1	200	1,5	6	—	80	—	—	10	2	.10200A		●		
70°	10	1	200	2	6	—	80	—	—	10	2	.10200B		●		

工具のティルト角 $\alpha/2$ でご使用ください!
Only use with tilt angle $\alpha/2$!



超硬ソリッド サークルセグメントエンドミル テーパーフォーム – VR
Solid carbide circle segment end mills with taper form – VR

N

対象製品・Valid for
3540L



フォーム A



フォーム B

切込み量・Allowance
0,05 - 0,1 mm



フォーム A



フォーム B

切込み量・Allowance
0,1 - 0,2 mm

回転数の計算には d_1 寸法をご
使用ください。

In order to calculate the rotational
speed n , the diameter d_1 has to
be used.



P	1.1	420	0,004 x d ₁	420	0,003 x d ₁	☐	☒	☐	☒
	2.1	375	0,004 x d ₁	375	0,003 x d ₁	☐	☒	☐	☒
	3.1	315	0,003 x d ₁	315	0,003 x d ₁	☐	☒	☐	☒
	4.1	300	0,003 x d ₁	300	0,002 x d ₁	☐	☒		
	5.1	270	0,003 x d ₁	270	0,002 x d ₁	☐	☒		
M	1.1	150	0,004 x d ₁	150	0,003 x d ₁			☐	☒
	2.1	120	0,004 x d ₁	120	0,003 x d ₁			☐	☒
	3.1	90	0,003 x d ₁	90	0,002 x d ₁			☐	☒
	4.1	60	0,003 x d ₁	60	0,002 x d ₁			☐	☒
K	1.1	280	0,007 x d ₁	280	0,004 x d ₁	☐	☒		
	1.2	280	0,007 x d ₁	280	0,004 x d ₁	☐	☒		
	2.1	250	0,006 x d ₁	250	0,003 x d ₁	☐	☒		
	2.2	250	0,006 x d ₁	250	0,003 x d ₁	☐	☒		
	3.1	210	0,006 x d ₁	210	0,003 x d ₁	☐	☒		
	3.2	210	0,006 x d ₁	210	0,003 x d ₁	☐	☒		
	4.1	180	0,004 x d ₁	180	0,002 x d ₁	☐	☒		
	4.2	140	0,003 x d ₁	140	0,002 x d ₁	☐	☒		
N	1.1	600	0,004 x d ₁	600	0,003 x d ₁			☐	☒
	1.2	600	0,004 x d ₁	600	0,003 x d ₁			☐	☒
	1.3	600	0,003 x d ₁	600	0,002 x d ₁			☐	☒
	1.4	410	0,004 x d ₁	410	0,003 x d ₁			☐	☒
	1.5								
	1.6								
	2.1	270	0,005 x d ₁	270	0,004 x d ₁			☐	☒
	2.2	270	0,005 x d ₁	270	0,004 x d ₁			☐	☒
	2.3	270	0,005 x d ₁	270	0,004 x d ₁		☐	☐	☒
	2.4	255	0,004 x d ₁	255	0,003 x d ₁			☐	☒
	2.5	255	0,004 x d ₁	255	0,003 x d ₁			☐	☒
	2.6	255	0,004 x d ₁	255	0,003 x d ₁		☐	☐	☒
	2.7	150	0,003 x d ₁	150	0,002 x d ₁			☐	☒
	2.8	150	0,003 x d ₁	150	0,002 x d ₁			☐	☒
	3.1	410	0,005 x d ₁	410	0,004 x d ₁			☐	☒
	3.2	410	0,005 x d ₁	410	0,004 x d ₁			☐	☒
	4.1	410	0,005 x d ₁	410	0,004 x d ₁		☐	☐	☒
	4.2	600	0,005 x d ₁	600	0,004 x d ₁			☐	☒
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	150	0,004 x d ₁	150	0,003 x d ₁				☒
	5.3								
S	1.1	100	0,005 x d ₁	100	0,004 x d ₁				☒
	1.2	80	0,004 x d ₁	80	0,003 x d ₁				☒
	1.3	60	0,004 x d ₁	60	0,003 x d ₁				☒
	2.1	80	0,003 x d ₁	80	0,002 x d ₁				☒
	2.2	30	0,003 x d ₁	30	0,002 x d ₁				☒
	2.3	30	0,003 x d ₁	30	0,002 x d ₁				☒
	2.4	30	0,003 x d ₁	30	0,002 x d ₁				☒
	2.5	30	0,003 x d ₁	30	0,002 x d ₁				☒
2.6	30	0,003 x d ₁	30	0,002 x d ₁				☒	
H	1.1	130	0,005 x d ₁	130	0,003 x d ₁	☐	☒		
	1.2	100	0,005 x d ₁	100	0,003 x d ₁	☐	☒		
	1.3								
	1.4								
	1.5								

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

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

- ハイパフォーマンスツール
- 4または6 枚刃
- ビビりのない加工
- 高能率仕上げ加工に
- 形状公差 $\pm 0,01$ mm
- High performance tool
- With 4 or 6 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ± 0.01 mm

N

超硬

DIN 6535

HA
HB

Form

$\pm 0,01$

20-30°

V_c / f_z

17

オプション

≤ 60
HRC

テーパフォーム – VR

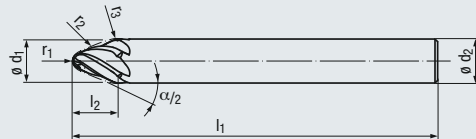
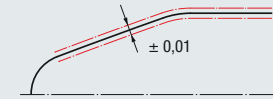
Taper Form – VR

< 45°

$\geq 45^\circ$



オールラウンド



コーティング · Coating

適用範囲 – 被削材 (ページ 6 参照)

- 高強度材の加工に特に最適
- ほとんど全ての被削材に適用できる
- HRC60 までの高硬度鋼の加工に
- HSC-高速仕上げ加工に最適

Applications – material (see page 6)

- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Hard machining of up to 60 HRC
- Suitable for HSC finishing

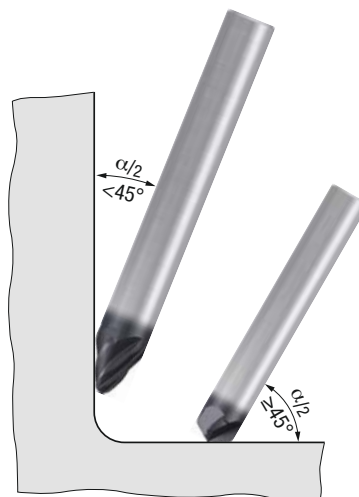
ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H	1.1-1.3	

型番 · Order code										3541L			
$\alpha/2$	$\varnothing d_1$	r_1	r_2	r_3	l_2	l_1	$\varnothing d_2$ h6	Z (刃数)	サイズ 型番				
12,5°	16	2	1000	5	31	108	16	6	.1610AA	●			
	16	4	1000	5	24	108	16	6	.1610AB	●			
20°	10	2	250	5	12,5	80	10	6	.10250A	●			
	12	3	250	6	13,5	93	12	6	.12250A	●			
	16	4	500	8	18,5	108	16	6	.16500A	●			
	16	4	1500	8	18,5	108	16	6	.1615AA	●			
42,5°	12	1	200	1	8	93	12	6	.12200A	●			
60°	10	1	200	1,5	6	80	10	4	.10200A		●		
70°	10	1	200	2	6	80	10	4	.10200B		●		

工具のティルト角 $\alpha/2$ でご使用ください!

Only use with tilt angle $\alpha/2$!



超硬ソリッド サークルセグメントエンドミル テーパーフォーム – VR

Solid carbide circle segment end mills with taper form – VR

N



フォーム A



フォーム B

切込み量・Allowance
0,05 - 0,1 mm

フォーム A



フォーム B

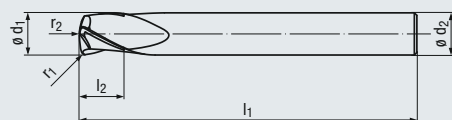
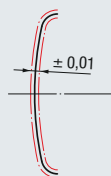
切込み量・Allowance
0,1 - 0,2 mm対象製品・Valid for
3541L回転数の計算には d_1 寸法をご
使用ください。In order to calculate the rotational
speed n , the diameter d_1 has to
be used.

		切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]	切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]				
P	1.1	420	$0,003 \times d_1$	420	$0,002 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	2.1	375	$0,003 \times d_1$	375	$0,002 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	3.1	315	$0,002 \times d_1$	315	$0,002 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	4.1	300	$0,002 \times d_1$	300	$0,001 \times d_1$	☐	☒		
	5.1	270	$0,002 \times d_1$	270	$0,001 \times d_1$	☐	☒		
M	1.1	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.1	120	$0,003 \times d_1$	120	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	3.1	90	$0,002 \times d_1$	90	$0,001 \times d_1$			☐	☒
	4.1	60	$0,002 \times d_1$	60	$0,001 \times d_1$			☐	☒
K	1.1	280	$0,004 \times d_1$	280	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	280	$0,004 \times d_1$	280	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	2.1	250	$0,003 \times d_1$	250	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	2.2	250	$0,003 \times d_1$	250	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	3.1	210	$0,003 \times d_1$	210	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	3.2	210	$0,003 \times d_1$	210	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	4.1	180	$0,002 \times d_1$	180	$0,001 \times d_1$	☐	☒		
	4.2	140	$0,002 \times d_1$	140	$0,001 \times d_1$	☐	☒		
N	1.1	600	$0,003 \times d_1$	600	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	1.2	600	$0,003 \times d_1$	600	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	1.3	600	$0,002 \times d_1$	600	$0,001 \times d_1$			☐	☒
	1.4	410	$0,003 \times d_1$	410	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	1.5								
	1.6								
	2.1	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.2	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.3	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$	☐		☐	☒
	2.4	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.5	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.6	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,002 \times d_1$	☐		☐	☒
	2.7	150	$0,002 \times d_1$	150	$0,001 \times d_1$			☐	☒
	2.8	150	$0,002 \times d_1$	150	$0,001 \times d_1$			☐	☒
	3.1	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	3.2	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	4.1	410	$0,004 \times d_1$	410	$0,003 \times d_1$		☐	☐	☒
	4.2	600	$0,004 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$				☒
	5.3								
S	1.1	100	$0,005 \times d_1$	100	$0,004 \times d_1$				☒
	1.2	80	$0,004 \times d_1$	80	$0,003 \times d_1$				☒
	1.3	60	$0,004 \times d_1$	60	$0,003 \times d_1$				☒
	2.1	80	$0,003 \times d_1$	80	$0,002 \times d_1$				☒
	2.2	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.3	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.4	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.5	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
	2.6	30	$0,003 \times d_1$	30	$0,002 \times d_1$				☒
H	1.1	130	$0,004 \times d_1$	130	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	100	$0,004 \times d_1$	100	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.3	80	$0,003 \times d_1$	80	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	1.4								
	1.5								

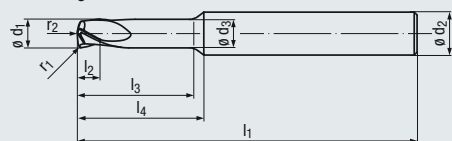
 v_c = 切削速度・Cutting speed
 f_z = 切刃あたり送り・Feed per tooth

☒ = 最適・very suitable
☐ = 適用可能・suitable

- ハイパフォーマンスツール
- 3 枚刃
- ビビりのない加工
- 高能率仕上げ加工に
- 形状公差 $\pm 0,01$ mm
- High performance tool
- With 3 flutes
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ± 0.01 mm



Design I₃:



N

超硬

DIN 6535



Form

$\pm 0,01$



オプション



レンズフォーム – ER

Lens Form – ER



オールラウンド

コーティング · Coating

適用範囲 – 被削材 (ページ 6 参照)

- 高強度材の加工に特に最適
- ほとんど全ての被削材に適用できる
- HSC-高速仕上げ加工に最適

Applications – material (see page 6)

- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials
- Suitable for HSC finishing

ALCR

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	5.2
S	1.1-2.1	

型番 · Order code

ϕd_1	r_1	r_2	l_2	l_3	l_1	ϕd_3	l_4	ϕd_2	Z (刃数)	サイズ 型番
4	0,25	6	4	18	62	4	20	6	3	.04006A
6	0,5	10	6	—	62	—	—	6	3	.06010A
8	0,75	15	8	—	68	—	—	8	3	.08015A
10	1	20	10	—	80	—	—	10	3	.10020A
12	1,25	25	12	—	93	—	—	12	3	.12025A

3544L

加工事例

ワーク: 航空機部品

アプリケーション: ポケット壁面と底面の仕上げ加工

Machining example

Component: Integral component from the aviation industry

Application: Finishing of the deep pockets and the bottom surfaces



超硬ソリッド サークルセグメントエンドミル レンズフォーム – ER
Solid carbide circle segment end mill with lens form – ER

N



切込み量・Allowance
0,05 - 0,1 mm



切込み量・Allowance
0,1 - 0,2 mm

対象製品・Valid for
3544L

回転数の計算には d_1 寸法をご
使用ください。

In order to calculate the rotational
speed n , the diameter d_1 has to
be used.

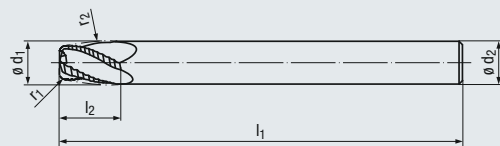


		切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]	切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]				
P	1.1	420	$0,004 \times d_1$	420	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	2.1	375	$0,004 \times d_1$	375	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	3.1	315	$0,003 \times d_1$	315	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	4.1	300	$0,003 \times d_1$	300	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	5.1	270	$0,003 \times d_1$	270	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
M	1.1	150	$0,005 \times d_1$	150	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.1	120	$0,005 \times d_1$	120	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	3.1	90	$0,004 \times d_1$	90	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	4.1	60	$0,004 \times d_1$	60	$0,002 \times d_1$			☐	☒
K	1.1	300	$0,005 \times d_1$	300	$0,004 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	300	$0,005 \times d_1$	300	$0,004 \times d_1$	☐	☒		
	2.1	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	2.2	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	3.1	220	$0,004 \times d_1$	220	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	3.2	220	$0,004 \times d_1$	220	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	4.1	200	$0,003 \times d_1$	200	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	4.2	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
N	1.1	900	$0,004 \times d_1$	900	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.2	900	$0,004 \times d_1$	900	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.3	900	$0,003 \times d_1$	900	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	1.4	600	$0,004 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.5								
	1.6								
	2.1	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.2	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.3	270	$0,004 \times d_1$	270	$0,003 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.4	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.5	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.6	255	$0,003 \times d_1$	255	$0,002 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.7	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.8	150	$0,003 \times d_1$	150	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	3.1	600	$0,004 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	3.2	600	$0,004 \times d_1$	600	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	4.1								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	150	$0,005 \times d_1$	150	$0,003 \times d_1$				☒
	5.3								
S	1.1	150	$0,006 \times d_1$	150	$0,004 \times d_1$				☒
	1.2	120	$0,005 \times d_1$	120	$0,003 \times d_1$				☒
	1.3	90	$0,005 \times d_1$	90	$0,003 \times d_1$				☒
	2.1	120	$0,004 \times d_1$	120	$0,002 \times d_1$				☒
	2.2								
	2.3								
	2.4								
	2.5								
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

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

☒ = 最適・very suitable
☐ = 適用可能・suitable

- ハイパフォーマンスツール
- 4 枚刃
- 不等分割ピッチ
- ビビりのない加工
- 高能率荒加工に
- High performance tool
- With 4 flutes
- Variable spacing
- Low-vibration machining
- Highly efficient roughing



オーバルフォーム – ER Oval Form – ER



オールラウンド

コーティング · Coating

適用範囲 – 被削材 (ページ 6 参照)

- 高強度材の加工に特に最適
- ニッケル合金の加工にも適用可能
- チタン合金の加工に
- タービンブレードに使われる全ての被削材に
- アルミ、チタン合金とインコネルのインペラーやブリスクリ(BR)の加工に最適化された設計

Applications – material (see page 6)

- Especially suitable for high-strength materials
- Also suitable in nickel-base alloys
- For the machining of titanium alloys
- Suitable in all turbine materials
- Optimised for pre-finishing Impellers and Integrated Bladed Rotors (IBR) made from aluminium, titanium and Inconel

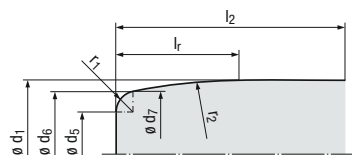
ALCR

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
N	1.1-1.3
S	1.1-1.3
S	2.2-2.6

型番 · Order code								3552LZ			
d ₁	r ₁	r ₂	l ₂	l ₁	ø d ₂ h6	Z (刃数)	サイズ 型番				
8	1	40	12	80	8	4	.08040A	●			
10	1,5	45	12	95	10	4	.10045A	●			
12	2	50	14	100	12	4	.12050A	●			
16	2	60	18	128	16	4	.16060A	●			

ツールデータベース寸法

Dimensions for tool database



l_1 = r_2 と d_1 の理論上の接点までの寸法
 r_2 is tangential to d_1

d_6 = r_1 と r_2 の接点の径
Tangent point of r_1 and r_2

d_7 = $d_5 + 2 \times r_1$

d ₁	r ₁	r ₂	l ₂	l ₁	ø d ₅	ø d ₆	ø d ₇
8	1	40	12	10	3,895	5,841	5,895
10	1,5	45	12	10	5,323	8,265	8,323
12	2	50	14	12	5,894	9,806	9,894
16	2	60	18	16	8,570	12,452	12,570

インダストリー 4.0. に対応

カタログ掲載製品のデジタルツインデータが弊社ホームページよりダウンロード頂けます。

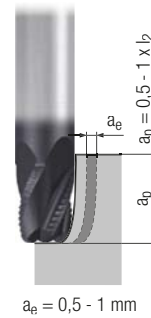
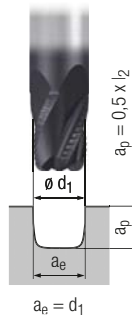
EMUGE-FRANKEN tools are ready for Industry 4.0.

From now on the digital twin created for a wide variety of our catalogue tools can be downloaded directly from our homepage.

tooldata.ef-apps.de

超硬ソリッド サークルセグメントエンドミル オーバルフォーム – ER
Circle segment end mills with oval form – ER

NR

対象製品・Valid for
3552LZ


		切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]	切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	100	0,004 x d_1	140	0,005 x d_1		■	□	■
	2.1	90	0,004 x d_1	130	0,004 x d_1		■	□	■
	3.1	90	0,003 x d_1	120	0,004 x d_1		■	□	■
	4.1	80	0,002 x d_1	110	0,003 x d_1		■	□	■
	5.1	70	0,002 x d_1	100	0,003 x d_1		■	□	■
M	1.1	80	0,004 x d_1	100	0,005 x d_1				■
	2.1	70	0,003 x d_1	80	0,004 x d_1				■
	3.1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1				■
	4.1	60	0,002 x d_1	70	0,003 x d_1				■
K	1.1								
	1.2								
	2.1								
	2.2								
	3.1								
	3.2								
	4.1								
	4.2								
N	1.1	280	0,006 x d_1	400	0,006 x d_1				■
	1.2	200	0,005 x d_1	280	0,005 x d_1				■
	1.3	140	0,004 x d_1	200	0,004 x d_1				■
	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								
	4.2								
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2								
	5.3								
S	1.1	90	0,002 x d_1	120	0,004 x d_1				■
	1.2	75	0,002 x d_1	100	0,003 x d_1				■
	1.3	45	0,002 x d_1	60	0,002 x d_1				■
	2.1								
	2.2	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.3	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.4	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
	2.5	15	0,002 x d_1	20	0,002 x d_1				■
	2.6	25	0,002 x d_1	30	0,002 x d_1				■
H	1.1								
	1.2								
	1.3								
	1.4								
	1.5								

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

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

- ハイパフォーマンスツール
- 4 枚刃
- 不等分割ピッチ
- ビビりのない加工
- 高能率仕上げ加工に
- 形状公差 $\pm 0,01$ mm
- High performance tool
- With 4 flutes
- Variable spacing
- Low-vibration machining
- Highly efficient finishing
- Form tolerance ± 0.01 mm

N

超硬

ICR

DIN 6535



Form

$\pm 0,01$

30°

V_c / f_z
23

オーバルフォーム – ER
Oval Form – ER



オールラウンド

コーティング · Coating

適用範囲 – 被削材 (ページ 6 参照)

- 高強度材の加工に特に最適
- ニッケル合金の加工にも適用可能
- チタン合金の加工に
- タービンブレードに使われる全ての被削材に
- アルミ、チタン合金とインコネルのインペラーやブリススク(IBR)の加工に最適化された設計

Applications – material (see page 6)

- Especially suitable for high-strength materials
- Also suitable in nickel-base alloys
- For the machining of titanium alloys
- Suitable in all turbine materials
- Optimised for finishing Impellers and Integrated Bladed Rotors (IBR) made from aluminium, titanium and Inconel

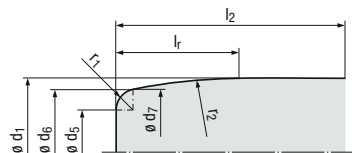
ALCR

P	1.1-5.1
M	1.1-4.1
N	1.1-1.3
S	1.1-1.3
S	2.2-2.6

型番 · Order code										3554LZ			
d_1	r_1	r_2	l_2	l_1	l_3	l_4	$\varnothing d_3$	$\varnothing d_2$ h6	Z (刃数)	サイズ 型番			
8	1	40	12	80	42	44	7	8	4	.08040A	●		
10	1,5	45	12	95	52	55	8,5	10	4	.10045A	●		
12	2	50	14	100	61	65	10	12	4	.12050A	●		
16	2	60	18	128	76	80	14	16	4	.16060A	●		

ツールデータベース寸法

Dimensions for tool database



l_r = r_2 と d_1 の理論上の接点までの寸法
 r_2 is tangential to d_1

d_6 = r_1 と r_2 の接点の径
Tangent point of r_1 and r_2

d_7 = $d_5 + 2 \times r_1$

d_1	r_1	r_2	l_2	l_r	$\varnothing d_5$	$\varnothing d_6$	$\varnothing d_7$
8	1	40	12	10	3,895	5,841	5,895
10	1,5	45	12	10	5,323	8,265	8,323
12	2	50	14	12	5,894	9,806	9,894
16	2	60	18	16	8,570	12,452	12,570

インダストリー 4.0. に対応

カタログ掲載製品のデジタルツインデータが弊社ホームページよりダウンロード頂けます。

EMUGE-FRANKEN tools are ready for Industry 4.0.

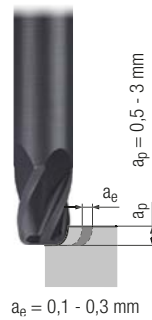
From now on the digital twin created for a wide variety of our catalogue tools can be downloaded directly from our homepage.

tooldata.ef-apps.de

超硬ソリッド サークルセグメントエンドミル オーバルフォーム – ER
 Circle segment end mills with oval form – ER

 対象製品・Valid for
 3554LZ

N



		切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	200	$0,005 \times d_1$		■	□	■
	2.1	180	$0,004 \times d_1$		■	□	■
	3.1	160	$0,004 \times d_1$		■	□	■
	4.1	140	$0,003 \times d_1$		■	□	■
	5.1	120	$0,003 \times d_1$		■	□	■
M	1.1	120	$0,005 \times d_1$				■
	2.1	100	$0,004 \times d_1$				■
	3.1	80	$0,003 \times d_1$				■
	4.1	80	$0,003 \times d_1$				■
K	1.1						
	1.2						
	2.1						
	2.2						
	3.1						
	3.2						
	4.1						
	4.2						
N	1.1	400	$0,006 \times d_1$				■
	1.2	280	$0,005 \times d_1$				■
	1.3	200	$0,004 \times d_1$				■
	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						
	4.2						
	4.3						
	4.4						
	5.1						
	5.2						
	5.3						
S	1.1	120	$0,005 \times d_1$				■
	1.2	100	$0,004 \times d_1$				■
	1.3	60	$0,003 \times d_1$				■
	2.1						
	2.2	30	$0,003 \times d_1$				■
	2.3	30	$0,002 \times d_1$				■
	2.4	30	$0,003 \times d_1$				■
	2.5	20	$0,002 \times d_1$				■
	2.6	30	$0,002 \times d_1$				■
H	1.1						
	1.2						
	1.3						
	1.4						
	1.5						

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

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

- 高能率仕上げ加工
- 形状公差 $\pm 0,01$ mm

- High efficient finishing
- Form tolerance ± 0.01 mm

超硬

Form

$\pm 0,01$

V_c/f_z
26



オールラウンド

工具母材 · Cutting material

KP1

コーティング · Coating

TIALN

適用範囲 – 被削材 (ページ 6 参照)

- 高強度材の加工に特に最適
- ほとんど全ての被削材に適用できる

Applications – material (see page 6)

- Especially suitable for high-strength materials
- For almost all materials

P	1.1-5.1	
M	1.1-2.1	3.1-4.1
K	1.1-2.1	2.2
K	3.1-4.1	4.2
N	1.1-1.4	
N	2.1-3.2	4.1-4.2, 5.2
S	1.1-2.2	2.3
S	2.4	2.5-2.6
H		1.1-1.2

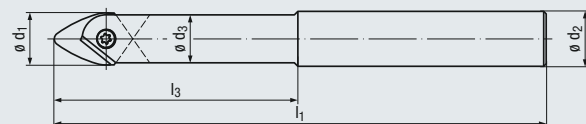
型番 · Order code

9563A

$\alpha/2$	$\emptyset d_1$	r_1	r_2	r_3	l_2	Z (Flutes)	サイズ 型番		
20°	16	2	40	8	17,8	2	.16040A	●	
	16	2	100	8	17,1	2	.16100A	●	
	20	3	40	8	21,7	2	.20040A	●	
	20	3	100	8	20,8	2	.20100A	●	
25°	16	2	40	8	13,4	2	.16040B	●	
	16	2	100	8	13	2	.16100B	●	
	20	3	40	8	16,6	2	.20040B	●	
	20	3	100	8	16	2	.20100B	●	
35°	16	2	40	5	8,8	2	.16040C	●	
	16	2	100	5	8,7	2	.16100C	●	
	20	3	40	5	11	2	.20040C	●	
	20	3	100	5	10,8	2	.20100C	●	

- サークルセグメント インサート用超硬ボディ
- HSC高速加工に最適
- 刃先に切削油を供給できる 内部給油穴付き (ICR)
- V-クランプ方式による高い繰返し取付け精度 ($\pm 0,01$)

- Indexable end mill with carbide shank
- For HSC machining
- Internal coolant supply, radial exit (ICR)
- High exchange precision due to V-clamping (± 0.01)



型番・Order code							9003	
$\varnothing d_1$	l_3	l_1	$\varnothing d_3$	$\varnothing d_2$ h6	$n_{max.}$ min ⁻¹	サイズ 型番		
16	55	110	15,5	16	32 000	.160552	●	
16	85	150	15,5	16	32 000	.160852	●	
16	120	200	15,5	16	32 000	.161202	●	
20	65	110	19,5	20	28 000	.200652	●	
20	85	150	19,5	20	28 000	.200852	●	
20	120	200	19,5	20	28 000	.201202	●	

インサートは別売り、インサートスクリューは付属します
Delivery: without inserts, with Torx screws

アクセサリ・Accessories

スクリウドライバー・Screwdriver



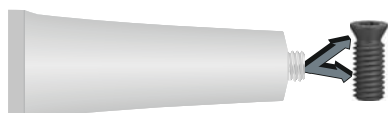
型番・Order code			9855
$\varnothing d_1$	サイズ Size	サイズ 型番	
16-20	Torx T20	.20	●

インサートスクリュー・Clamping Screw



型番・Order code				9817
$\varnothing d_1$	サイズ Size	M_d max.	サイズ 型番	
16	M5 x 12,5 x Torx T20	1 Nm	.1620	●
20	M5 x 15 x Torx T20	2,25 Nm	.2020	●

焼付き防止剤・High-Temperature Screw Paste



型番・Order code		9000
内容量 Quantity	サイズ 型番	
100 g	.000	●

インサートスクリューの焼付きを防ぐため適量の焼付き防止剤をスクリューのねじ部とヘッド部に塗布してください。

Applying a light coating of grease on thread and countersunk head ensures that the Torx screws for the inserts can be loosened again.

サークルセグメント インサート
 Circle segment inserts

 対象製品・Valid for
 9563A

 切込み量・Allowance
 0,05 - 0,1 mm

 切込み量・Allowance
 0,1 - 0,2 mm

 回転数の計算には d_1 寸法をご
 使用ください。

 In order to calculate the rotational
 speed n , the diameter d_1 has to
 be used.

		切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]	切削速度 v_c [m/min]	刃あたり送り f_z [mm]			MMS MQL	
P	1.1	340	$0,004 \times d_1$	340	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	2.1	300	$0,004 \times d_1$	300	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	3.1	250	$0,003 \times d_1$	250	$0,003 \times d_1$	☐	☒	☐	☒
	4.1	240	$0,003 \times d_1$	240	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	5.1	215	$0,003 \times d_1$	215	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
M	1.1	120	$0,004 \times d_1$	120	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.1	95	$0,004 \times d_1$	95	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	3.1	70	$0,003 \times d_1$	70	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	4.1	50	$0,003 \times d_1$	50	$0,002 \times d_1$			☐	☒
K	1.1	225	$0,007 \times d_1$	225	$0,004 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	225	$0,007 \times d_1$	225	$0,004 \times d_1$	☐	☒		
	2.1	200	$0,006 \times d_1$	200	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	2.2	200	$0,006 \times d_1$	200	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	3.1	170	$0,006 \times d_1$	170	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	3.2	170	$0,006 \times d_1$	170	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	4.1	145	$0,004 \times d_1$	145	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
	4.2	110	$0,003 \times d_1$	110	$0,002 \times d_1$	☐	☒		
N	1.1	480	$0,004 \times d_1$	480	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.2	480	$0,004 \times d_1$	480	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.3	480	$0,003 \times d_1$	480	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	1.4	330	$0,004 \times d_1$	330	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	1.5								
	1.6								
	2.1	215	$0,005 \times d_1$	215	$0,004 \times d_1$			☐	☒
	2.2	215	$0,005 \times d_1$	215	$0,004 \times d_1$			☐	☒
	2.3	215	$0,005 \times d_1$	215	$0,004 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.4	200	$0,004 \times d_1$	200	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.5	200	$0,004 \times d_1$	200	$0,003 \times d_1$			☐	☒
	2.6	200	$0,004 \times d_1$	200	$0,003 \times d_1$		☐	☐	☒
	2.7	120	$0,003 \times d_1$	120	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	2.8	120	$0,003 \times d_1$	120	$0,002 \times d_1$			☐	☒
	3.1	330	$0,005 \times d_1$	330	$0,004 \times d_1$			☐	☒
	3.2	330	$0,005 \times d_1$	330	$0,004 \times d_1$			☐	☒
	4.1	330	$0,005 \times d_1$	330	$0,004 \times d_1$		☐	☐	☒
	4.2	480	$0,005 \times d_1$	480	$0,004 \times d_1$			☐	☒
	4.3								
	4.4								
	5.1								
	5.2	120	$0,004 \times d_1$	120	$0,003 \times d_1$				☒
	5.3								
S	1.1	80	$0,005 \times d_1$	80	$0,004 \times d_1$				☒
	1.2	65	$0,004 \times d_1$	65	$0,003 \times d_1$				☒
	1.3	50	$0,004 \times d_1$	50	$0,003 \times d_1$				☒
	2.1	65	$0,003 \times d_1$	65	$0,002 \times d_1$				☒
	2.2	25	$0,003 \times d_1$	25	$0,002 \times d_1$				☒
	2.3	25	$0,003 \times d_1$	25	$0,002 \times d_1$				☒
	2.4	25	$0,003 \times d_1$	25	$0,002 \times d_1$				☒
	2.5	25	$0,003 \times d_1$	25	$0,002 \times d_1$				☒
	2.6	25	$0,003 \times d_1$	25	$0,002 \times d_1$				☒
H	1.1	100	$0,005 \times d_1$	100	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.2	80	$0,005 \times d_1$	80	$0,003 \times d_1$	☐	☒		
	1.3								
	1.4								
	1.5								



100年以上に及ぶ高精度と革新性の追求 More than 100 years of precision and innovation.

フランケン社はその創業時よりミリング工具を専門に開発・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、高精度と革新性というキーワードを持って広く知られています。

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。

この幅広い工具と工具材種のラインナップ、高い技術力と品質、他の追随を許さない高精度をもって、フランケン社の製品はあらゆる高品質なご要求に対する解決策となるでしょう。

さらに、ミリングツールに加えクランピングシステムとホールディングツールを併せたトータルソリューションを提供いたします。

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.

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.

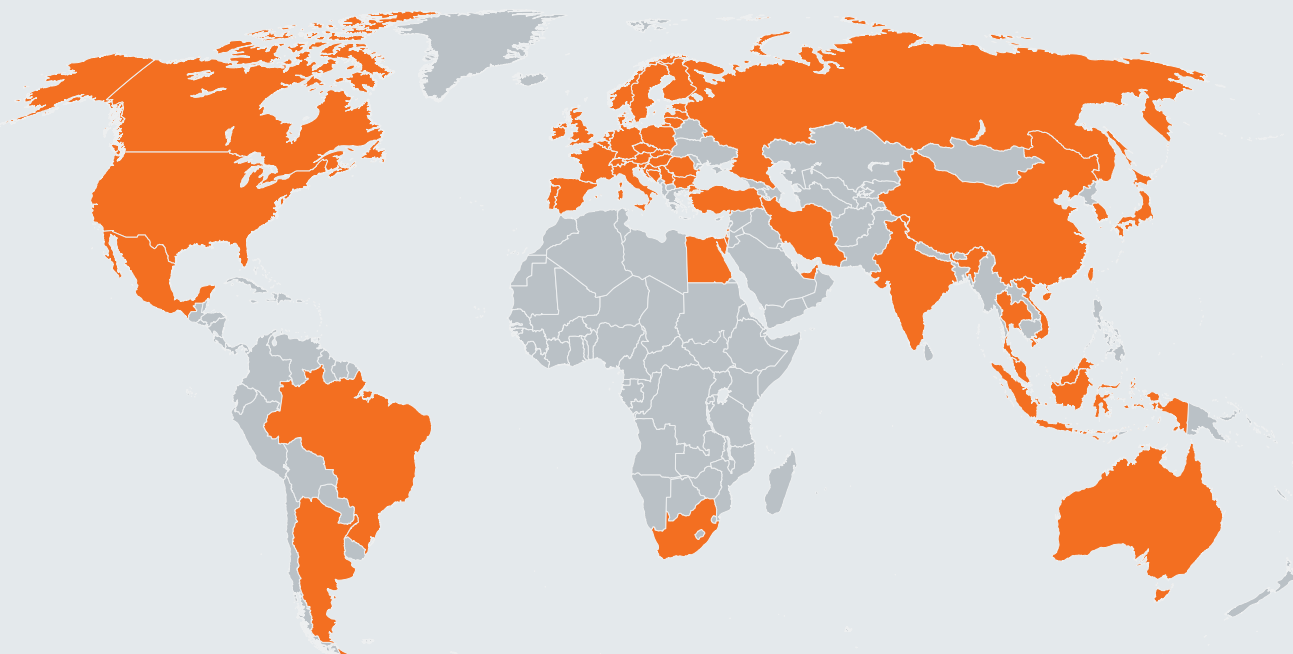
In addition to our selection of milling tools, we also offer a comprehensive range of clamping systems, tool holders and accessories.

EMUGE-FRANKEN ist nach
ISO 9001:2015 zertifiziert
EMUGE-FRANKEN is certified
according to ISO 9001:2015



www.sgs-tuev-saar.com
Certification ID
DE/819944190





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

Tel. 045-945-7831 Fax. 045-945-7832

www.emuge-franken.jp

info@emuge-franken.jp