

**EMUGE**  
**FRANKEN**

■ Made  
■ in  
■ Germany



**FRANKEN**  
**TiNox-Cut**

ステンレスと耐熱合金専用のエンドミル シリーズ  
Machining of Stainless Steel and Difficult to Cut Materials

## 対象となる被削材

- オーステナイト系、オーステナイト/フェライト二相系、析出硬化系ステンレスおよびステンレス鋳鋼
- 鉄基、ニッケル基、コバルト基耐熱合金
- チタンおよびチタン合金

## 設計仕様

ティノックス シリーズは以下の超硬ソリッドおよびハイスエンドミルのラインナップによって構成されます。

- 荒加工および中仕上げ加工用 超硬ソリッド エンドミル
- 荒加工および仕上げ加工用 超硬ソリッド エンドミル
- 仕上げ加工用 超硬ソリッド エンドミル
- トロコイド加工用 超硬ソリッド エンドミル
- 荒加工用 "N-ウェーブ" 超硬ソリッド エンドミル
- 仕上げ加工用 "N-ウェーブ" ハイス エンドミル
- 荒加工用 ハイス ラフィングエンドミル
- 仕上げ加工用 ハイス エンドミル

超硬ソリッド エンドミルのシリーズはほとんどのアイテムで異なるコーナーRと軸心からの内部給油穴付き(ICA)を選択できます。ホールディングツールからの"抜け事故"を防ぐため、すべてのアイテムでシャンクには特別な処理を施し対策をしています。

"N-ウェーブ"以外の ハイス エンドミルはコーナーR2 または R4 のラインナップで、ラフィングエンドミルはフルート内と軸心の両方から切削油を供給できるICRA穴付きです。また深い軸方向切込み量での加工を可能にするため、全てのアイテムがネック付きの設計になっています。

## Applications

- Stainless steel, austenitic and austenitic-ferritic as well as stainless steel castings
- High-heat-resistant special alloys on iron, nickel and cobalt basis
- Titanium and titanium alloys

## Designs

The TiNox milling cutter series consists of the following basic tools of solid carbide and HSS:

- Solid carbide end mills for semi-finishing applications
- Solid carbide end mills for roughing and finishing applications
- Solid carbide end mills for finishing applications
- Solid carbide end mills for trochoidal machining
- Solid carbide end mills "N-Wave" for roughing applications
- HSS end mills "N-Wave" for finishing applications
- HSS end mills for roughing applications
- HSS end mills for finishing applications

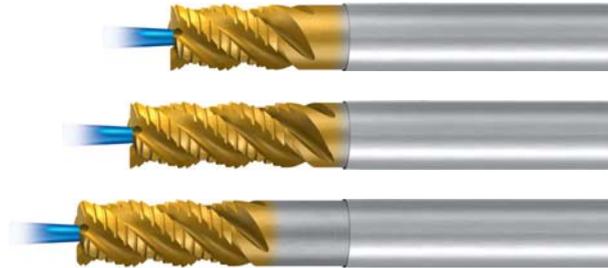
The solid carbide end mills are in most cases available with different corner radii and internal coolant supply with axial exit (ICA). In addition, the specially roughened tool shanks prevent the tool from "pulling out" of the clamping chuck.

Except for the "N-Wave" design all HSS end mills are fitted with a corner radius 2 mm or 4 mm, the roughing end mills are additionally designed with internal coolant supply with radial and axial exit (ICRA). In order to achieve the maximum work depth, the shanks have a lateral relief after the cutting edge.

| アプリケーション - 被削材<br>Applications - material |                          | 引張り強さ<br>Tensile strength                         | 被削材例(DIN他)<br>Material examples | 被削材例(JIS他)<br>Material examples                     |                                     |                            |
|---|--------------------------|---|---------------------------------|---|-------------------------------------|----------------------------|
| M   | <b>ステンレス</b>             | <b>Stainless steel materials</b>                  |                                 |   |                                     |                            |
|   | 1.1 フェライト、マルテンサイト        | Ferritic, martensitic                             | ≤ 950 N/mm <sup>2</sup>         | X2CrTi12  |                                     |                            |
|   | 2.1 オーステナイト              | Austenitic  | ≤ 950 N/mm <sup>2</sup>         | X5CrNi18-9<br>X6CrNiMoTi17-12-2                     | SUS304<br>SUS316LN                  |                            |
|   | 3.1 オーステナイト/フェライト二相、析出硬化 | Austenitic-ferritic (Duplex)                      | ≤ 1100 N/mm <sup>2</sup>        | X2CrNiMoN22-5-3                                     | SUS329J3L/SUS630                    |                            |
|   | 4.1 オーステナイト/フェライト二相、析出硬化 | Austenitic-ferritic heat-resistant (Super Duplex) | ≤ 1250 N/mm <sup>2</sup>        | X2CrNiMoN25-7-4                                     | SCS14A                              |                            |
| S   | <b>耐熱合金</b>              | <b>Special materials</b>                          |                                 |   |                                     |                            |
|   | <b>チタン合金</b>             | Titanium alloys                                   |                                 |   |                                     |                            |
|   | 1.1 純チタン                 | Pure titanium                                     | ≤ 450 N/mm <sup>2</sup>         | Ti1<br>Titan Grade 1-4                              | 純チタン                                |                            |
|   | 1.2                      | チタン合金   | ≤ 900 N/mm <sup>2</sup>         | Ti5Al2,5Sn<br>Ti6Al4V<br>Ti6Al6V2Sn                 | Ti5Al2,5Sn<br>Ti6Al4V<br>Ti6Al6V2Sn |                            |
|   | 1.3                      |   |                                 | ≤ 1250 N/mm <sup>2</sup>                            | TiAl4Mo4Sn2<br>Ti10V2Fe3Al          | TiAl4Mo4Sn2<br>Ti10V2Fe3Al |
|   | <b>ニッケル基、コバルト基、鉄基合金</b>  |   |                                 | <b>Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys</b> |                                     |                            |
|   | 2.1 純ニッケル                | Pure nickel                                       | ≤ 600 N/mm <sup>2</sup>         | Ni 99,6   | 純ニッケル                               |                            |
|   | 2.2                      | ニッケル基合金   | ≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>        | Monel 400<br>Hastelloy B-3                          | モネル400<br>ハステロイB                    |                            |
|   | 2.3                      |   |                                 | ≤ 1600 N/mm <sup>2</sup>                            | Inconel 718<br>Nimonic 90           | インコネル718<br>ナイモニック90       |
|   | 2.4                      |   |                                 | ≤ 1000 N/mm <sup>2</sup>                            | Udimet 605                          | ウディメット605                  |
|   | 2.5                      |   |                                 | ≤ 1600 N/mm <sup>2</sup>                            | Haynes 25<br>Stellite 6             | ヘインズ25<br>ステライト6           |
| 2.6 鉄基合金                                  | Iron-base alloys         | ≤ 1500 N/mm <sup>2</sup>                          | Incoloy 800                     | インコロイ800  |                                     |                            |

荒加工および中仕上げ加工用超硬ソリッド エンドミル  
コーナーR付きおよびコーナーRなし  
内部給油穴付き

Solid carbide end mills with and without corner radius,  
with internal coolant supply,  
for semi-finishing applications



- 極めて高靱性でタフな超硬母材と耐熱性の高いコーティングで驚異の長寿命を実現
- 切くずの伸びやすい高強度材で安全・確実に切くずを排出するために最適化されたオリジナル フルード設計
- 軸心から切削油を供給(ICA)することで切くずを安全に排出
- 切削抵抗の低い特別なプロファイル形状切刃で切込み量の大きい荒加工でもスムーズな加工が可能
- 難削材をターゲットに最適化された専用の切刃設計で長寿命

- Tough carbide substrate and high-heat-resistant coating for long tool life
- Optimised flute geometry for safe chip evacuation in long-chipping, tough materials
- Internal coolant supply with axial exit (ICA) for safe chip evacuation
- Semi-finishing profile for reduced cutting forces in roughing operations
- Optimised cutting edge design of the semi-finishing profile for long tool life

荒加工および仕上げ加工用超硬ソリッド エンドミル  
コーナーR付きおよびコーナーRなし  
内部給油穴付き

Solid carbide end mills with and without corner radius,  
with internal coolant supply,  
for roughing and finishing applications

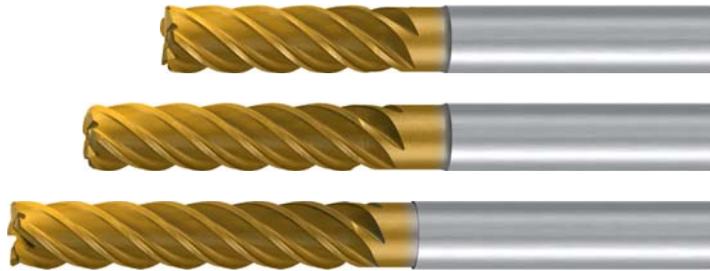


- 耐摩耗性の高い超硬母材と耐熱性の高い独自のスムーズ コーティングで驚異の長寿命を実現
- 切くずの伸びやすい高強度材で安全・確実に切くずを排出するために最適化されたオリジナル フルード設計
- 荒加工と仕上げ加工のどちらにも適用可能
- 軸心から切削油を供給(ICA)することで切くずを安全に排出
- ビビりのないスムーズな加工を可能にする専用の切刃設計

- Wear-resistant carbide substrate and high-heat-resistant smooth coating for long tool life
- Optimised flute geometry for safe chip evacuation in long-chipping, tough materials
- Perfectly suited for both roughing and finishing
- Internal coolant supply with axial exit (ICA) for safe chip evacuation
- Optimised cutting edge design for smooth, vibration-free operation

仕上げ加工用超硬ソリッド エンドミル  
コーナーR付きおよびコーナーRなし

Solid carbide end mills with corner radius,  
for finishing applications

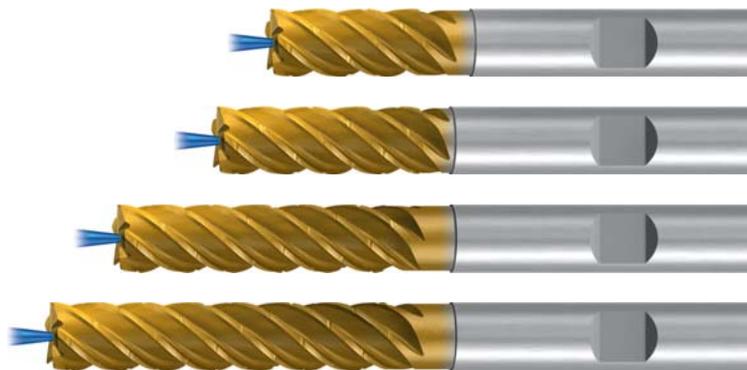


- 耐摩耗性の高い超硬母材と耐熱性の高いコーティングで驚異の長寿命を実現
- ビブリのない高品質な仕上げ加工を可能にする特別な切刃設計
- 3 x d<sub>1</sub>、4 x d<sub>1</sub> および 5 x d<sub>1</sub> の切刃長さ

- Wear-resistant carbide substrate and high-heat-resistant coating for long tool life
- Special cutting edge design for low-vibration finishing operation
- Usable flute length in 3 x d<sub>1</sub>, 4 x d<sub>1</sub> and 5 x d<sub>1</sub> for all finishing operations

トロコイド加工用超硬ソリッド エンドミル  
内部給油穴付き

Solid carbide end mills with internal coolant supply,  
for trochoidal machining



- 極めて高靱性でタフな超硬母材と耐熱性の高いコーティングで驚異の長寿命を実現
- 薄壁形状を多く持つ難削材ワークに特に最適
- 軸心から切削油を供給(ICA)することで切くずを安全に排出
- 工具や機械にかかる加工負荷を低減
- 動力の低い機械でも切くず排出量を向上できる
- ワーク剛性やクランプ剛性の低い加工環境でも適用可能

- Tough carbide substrate and high-heat-resistant coating for long tool life
- Suitable in particular for difficult to machine materials and thin-walled components
- Internal coolant supply with axial exit (ICA) for safe chip evacuation
- Stress on tools and machine is reduced
- Increase of metal removal rate on low-powered dynamic machines
- Suitable also with unstable workpiece clamping conditions

"N-ウェイブ"  
荒加工および仕上げ加工用超硬ソリッド エンドミル  
内部給油穴付き

Solid carbide end mills "N-Wave" with corner radius,  
with internal coolant supply, for roughing applications



- 耐摩耗性の高い超硬母材と耐熱性の高いコーティングで驚異の長寿命を実現
- スクイ面に波型形状の切刃を持ち荒加工にも使える
- 軸心から切削油を供給(ICA)することで切くずを安全に排出
- スムースで極めて高品質な加工面
- 新しく開発された切刃設計はビブリのない加工が可能

- Wear-resistant carbide substrate and high-heat-resistant coating for long tool life
- Roughing end mill with wavy profile on rake face
- Internal coolant supply with axial exit (ICA) for safe chip evacuation
- Generates smooth surfaces
- Low-vibration geometry

**"N-ウェイブ" 仕上げ加工用ハイス エンドミル**

**HSS end mills "N-Wave",  
for finishing applications**

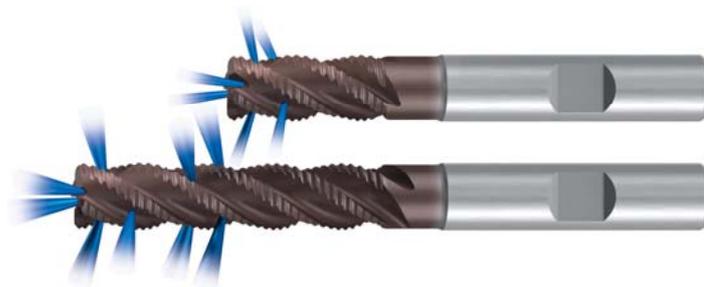


- 母材には最適化された粉末ハイス材を採用
- スクイ面に波型形状の切刃を持つ新しい仕上げ用工具
- スムースで極めて高品質な加工面
- 新しく開発された切刃設計はビビりのない加工が可能

- Powder metal cutting material
- Finishing end mill with wavy profile on rake face
- Generates smooth surfaces
- Low-vibration geometry

**荒加工用ハイス ラフィングエンドミル  
コーナーR付き  
内部給油穴付き**

**HSS end mills with corner radius,  
with internal coolant supply,  
for roughing applications**



- 粉末ハイス母材
- 新たに開発されたアシンメトリー（非対称）形状の切刃
- フルート内と軸心の両方から切削油を供給（ICRA）
- 超硬エンドミルを補完する工具径と切刃長さのラインナップ

- Powder metal cutting material
- Newly developed geometry with asymmetrical chip breakers
- Internal coolant supply with radial and axial exit (ICRA)
- These HSS end mills are an extension of the solid carbide semi-finishing end mills

**仕上げ加工用ハイス エンドミル  
コーナーR付き**

**HSS end mills with corner radius,  
for finishing applications**

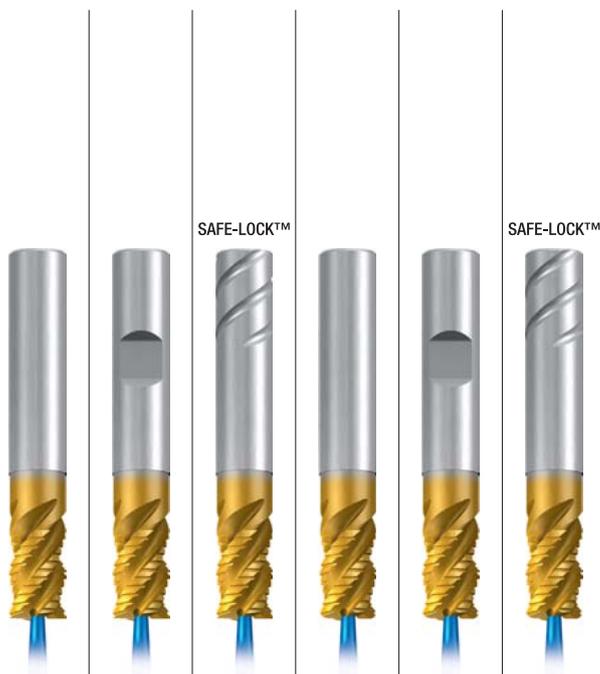
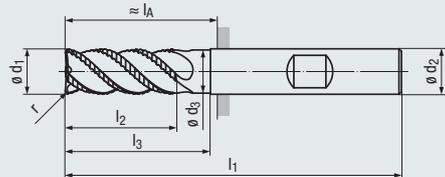


- まったく新しい粉末母材"PM-ウルトラ"を使用
- 多刃設計の高性能仕上げ用エンドミル
- 新開発の専用切刃と不等ピッチ設計
- ビビりのないスムーズな加工で高品質な加工面

- Cutting material made of powder metal "PM-ULTRA"
- Multi-tooth high-performance finishing end mill
- Newly developed geometry with variable spacing of cutting edges
- Low-vibration machining generates smooth surfaces

- ハイパフォーマンスツール
- 高強度な被削材に最適な独自のプロファイル切刃
- 工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
- 軸心から切削油を供給 (ICA)
- 3種類の長さのラインナップ

- High performance tool
- Fine semi-finishing profile for tough materials
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- 3 lengths available



ステンレス/耐熱合金

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2)

- 難削材の加工に特に最適
- あらゆる高強度な被削材に
- HPC高効率荒加工に

Applications - material (see page 2)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing

TIN / TIALN

TIN / TIALN

M 1.1-4.1  
S 1.1-2.6

M 1.1-4.1  
S 1.1-2.6

DIN 6527 - ショート · Short design

| 製品型番 · Order code |       |       |       |            |                  |           |           |           | 2646TZ | 2647TZ | 2646TT |  |  |  |  |
|-------------------|-------|-------|-------|------------|------------------|-----------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--|--|--|--|
| $\phi d_1$<br>h11 | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$<br> | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |        |        |        |  |  |  |  |
| 6                 | 10    | 16    | 54    | 5,8        | 6                | 18        | 4         | .006      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 8                 | 12    | 20    | 58    | 7,7        | 8                | 22        | 4         | .008      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 10                | 14    | 24    | 66    | 9,5        | 10               | 26        | 4         | .010      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 12                | 16    | 26    | 73    | 11,5       | 12               | 28        | 4         | .012      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 16                | 22    | 32    | 82    | 15,5       | 16               | 34        | 4         | .016      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 20                | 26    | 40    | 92    | 19,5       | 20               | 42        | 4         | .020      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |

DIN 6527 - ショート · Short design

| 製品型番 · Order code |     |       |       |       |            |                  |           |           |           | コーナーR付き |        |        |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|------------|------------------|-----------|-----------|-----------|---------|--------|--------|
| $\phi d_1$<br>h11 | r   | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$<br> | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 | 2642TZ  | 2643TZ | 2642TT |
| 12                | 2,5 | 16    | 26    | 73    | 11,5       | 12               | 28        | 4         | .012025   | ●       | ●      | ○      |
| 12                | 3   | 16    | 26    | 73    | 11,5       | 12               | 28        | 4         | .012030   | ●       | ●      | ○      |
| 12                | 4   | 16    | 26    | 73    | 11,5       | 12               | 28        | 4         | .012040   | ●       | ●      | ○      |
| 16                | 2,5 | 22    | 32    | 82    | 15,5       | 16               | 34        | 4         | .016025   | ●       | ●      | ○      |
| 16                | 3   | 22    | 32    | 82    | 15,5       | 16               | 34        | 4         | .016030   | ●       | ●      | ○      |
| 16                | 4   | 22    | 32    | 82    | 15,5       | 16               | 34        | 4         | .016040   | ●       | ●      | ○      |
| 20                | 2,5 | 26    | 40    | 92    | 19,5       | 20               | 42        | 4         | .020025   | ●       | ●      | ○      |
| 20                | 3   | 26    | 40    | 92    | 19,5       | 20               | 42        | 4         | .020030   | ●       | ●      | ○      |
| 20                | 4   | 26    | 40    | 92    | 19,5       | 20               | 42        | 4         | .020040   | ●       | ●      | ○      |

上記以外のコーナーRも特殊製作致します  
 Other corner radii available on request

SAFE-LOCK™

SAFE-LOCK™-については別途お問い合わせください  
 Contact for information regarding SAFE-LOCK™ clamping system



超硬ソリッド エンドミル - ショート  
Solid carbide end mills – short design

NF

対象製品 · Valid for

- 2642TT
- 2642TZ
- 2643TZ
- 2646TT
- 2646TZ
- 2647TZ

| 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] | 切削速度<br>$v_c$ [m/min]  | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] | 切削速度<br>$v_c$ [m/min]  | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] | 切削速度<br>$v_c$ [m/min]  | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] |
|-----------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|------------------------|----------------------|
| $a_e = d_1$           | $a_p = d_1$          | $a_e = 0,4 \times d_1$ | $a_p = d_1$          | $a_e = 0,3 \times d_1$ | $a_p = d_1$          | $a_e = 0,2 \times d_1$ | $a_p = d_1$          |



| ステンレス · Stainless steel materials                                 |     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |   |
|---|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|
| M   | 1.1 | 100                | $0,004 \times d_1$ | 120                | $0,004 \times d_1$ | 140                | $0,005 \times d_1$ | 160                | $0,006 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.1 | 80                 | $0,004 \times d_1$ | 100                | $0,004 \times d_1$ | 110                | $0,005 \times d_1$ | 130                | $0,006 \times d_1$ | ■ |
|   | 3.1 | 50                 | $0,003 \times d_1$ | 60                 | $0,003 \times d_1$ | 70                 | $0,004 \times d_1$ | 80                 | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 4.1 | 40                 | $0,003 \times d_1$ | 50                 | $0,003 \times d_1$ | 60                 | $0,004 \times d_1$ | 60                 | $0,004 \times d_1$ | ■ |
| 耐熱合金 · Special materials  |     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |   |
| チタン合金 · Titanium alloys   |     |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |   |
| S   | 1.1 | 70                 | $0,005 \times d_1$ | 80                 | $0,005 \times d_1$ | 100                | $0,006 \times d_1$ | 110                | $0,007 \times d_1$ | ■ |
|   | 1.2 | 60                 | $0,004 \times d_1$ | 70                 | $0,004 \times d_1$ | 80                 | $0,005 \times d_1$ | 100                | $0,006 \times d_1$ | ■ |
|   | 1.3 | 30                 | $0,003 \times d_1$ | 40                 | $0,003 \times d_1$ | 40                 | $0,004 \times d_1$ | 50                 | $0,004 \times d_1$ | ■ |
| 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 | 70                 | $0,004 \times d_1$ | 80                 | $0,004 \times d_1$ | 100                | $0,005 \times d_1$ | 110                | $0,006 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.2 | 20                 | $0,003 \times d_1$ | 20                 | $0,004 \times d_1$ | 25                 | $0,004 \times d_1$ | 30                 | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.3 | 10                 | $0,002 \times d_1$ | 15                 | $0,002 \times d_1$ | 15                 | $0,003 \times d_1$ | 20                 | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.4 | 20                 | $0,003 \times d_1$ | 25                 | $0,003 \times d_1$ | 35                 | $0,004 \times d_1$ | 30                 | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.5 | 10                 | $0,002 \times d_1$ | 10                 | $0,002 \times d_1$ | 10                 | $0,003 \times d_1$ | 20                 | $0,003 \times d_1$ | ■ |
| 2.6   | 10  | $0,003 \times d_1$ | 10                 | $0,003 \times d_1$ | 10                 | $0,004 \times d_1$ | 20                 | $0,004 \times d_1$ | ■                  |   |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

- ハイパフォーマンスツール
  - 高強度な被削材に最適な独自のプロファイル切刃
  - 工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
  - 軸心から切削油を供給 (ICA)
  - 3種類の長さのラインナップ
- High performance tool
  - Fine semi-finishing profile for tough materials
  - Several corner radii per cutting diameter
  - Internal coolant supply, axial exit (ICA)
  - 3 lengths available

**NF** 細 fine

**ICA**

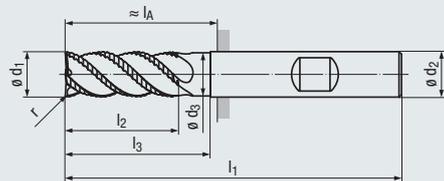
**超硬**

**DIN 6535** HA HB

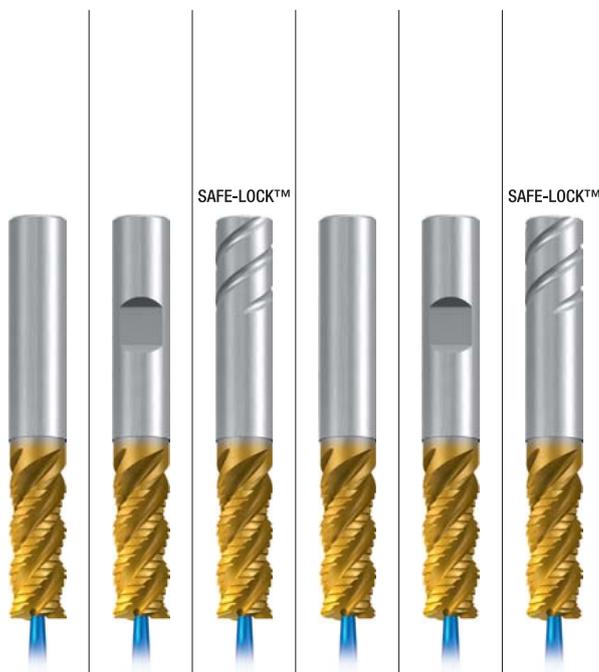
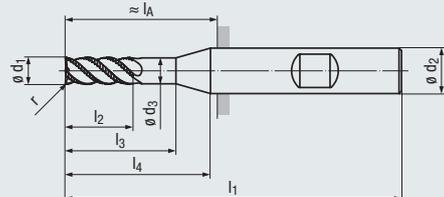
**ASME B94.19**

45° 45°

ER 3-5°



Design I<sub>4</sub>:



ステンレス/耐熱合金

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2)

- 難削材の加工に特に最適
- あらゆる高強度な被削材に
- HPC高効率荒加工に

Applications - material (see page 2)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing

TIN / TIALN

|   |         |
|---|---------|
| M | 1.1-4.1 |
| S | 1.1-2.6 |

TIN / TIALN

|   |         |
|---|---------|
| M | 1.1-4.1 |
| S | 1.1-2.6 |

DIN 6527 - ロング · Long design

| 製品型番 · Order code |                         |                |                |                |                  |                |                        |                |           | 2648TZ    | 2649TZ | 2648TT |   |  |  |
|-------------------|-------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|------------------------|----------------|-----------|-----------|--------|--------|---|--|--|
|                   | ∅ d <sub>1</sub><br>h11 | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ∅ d <sub>3</sub> | l <sub>4</sub> | ∅ d <sub>2</sub><br>h6 | l <sub>A</sub> | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |        |        |   |  |  |
| [mm]              | 6                       | 13             | 20             | 57             | 5.8              | -              | 6                      | 21             | 4         | .006      | ●      | ●      | ○ |  |  |
|                   | 8                       | 19             | 25             | 63             | 7.7              | -              | 8                      | 27             | 4         | .008      | ●      | ●      | ○ |  |  |
|                   | 10                      | 22             | 30             | 72             | 9.5              | -              | 10                     | 32             | 4         | .010      | ●      | ●      | ○ |  |  |
|                   | 12                      | 26             | 35             | 83             | 11.5             | -              | 12                     | 38             | 4         | .012      | ●      | ●      | ○ |  |  |
|                   | 16                      | 32             | 40             | 92             | 15.5             | -              | 16                     | 44             | 4         | .016      | ●      | ●      | ○ |  |  |
| 20                | 38                      | 50             | 104            | 19.5           | -                | 20             | 54                     | 4              | .020      | ●         | ●      | ○      |   |  |  |
| [inch]            | 1/4                     | 17/32          | 3/4            | 2 1/2          | 0.236            | 7/8            | 3/8                    | 15/16          | 4         | .0250     | ●      | ●      | ○ |  |  |
|                   | 5/16                    | 3/4            | 7/8            | 2 1/2          | 0.295            | 15/16          | 3/8                    | 15/16          | 4         | .03125    | ●      | ●      | ○ |  |  |
|                   | 3/8                     | 7/8            | 1 1/8          | 2 3/4          | 0.358            | -              | 3/8                    | 1 3/16         | 4         | .0375     | ●      | ●      | ○ |  |  |
|                   | 1/2                     | 1 1/8          | 1 3/8          | 3 1/4          | 0.480            | -              | 1/2                    | 1 15/32        | 4         | .0500     | ●      | ●      | ○ |  |  |
|                   | 5/8                     | 1 1/4          | 1 1/2          | 3 1/2          | 0.605            | -              | 5/8                    | 1 19/32        | 4         | .0625     | ●      | ●      | ○ |  |  |
|                   | 3/4                     | 1 1/2          | 1 7/8          | 4              | 0.730            | -              | 3/4                    | 1 31/32        | 4         | .0750     | ●      | ●      | ○ |  |  |
| 1                 | 1 3/4                   | 2 5/8          | 5              | 0.969          | -                | 1              | 2 23/32                | 5              | .1000     | ●         | ●      | ○      |   |  |  |

DIN 6527 - ロング · Long design

| 製品型番 · Order code |                         |     |                |                |                |                  |                        |                |           | コーナーR付き   |        |        |        |
|-------------------|-------------------------|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|----------------|-----------|-----------|--------|--------|--------|
|                   | ∅ d <sub>1</sub><br>h11 | r   | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ∅ d <sub>3</sub> | ∅ d <sub>2</sub><br>h6 | l <sub>A</sub> | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 | 2670TZ | 2671TZ | 2670TT |
| [mm]              | 12                      | 2.5 | 26             | 35             | 83             | 11.5             | 12                     | 38             | 4         | .012025   | ●      | ●      | ○      |
|                   | 12                      | 3   | 26             | 35             | 83             | 11.5             | 12                     | 38             | 4         | .012030   | ●      | ●      | ○      |
|                   | 12                      | 4   | 26             | 35             | 83             | 11.5             | 12                     | 38             | 4         | .012040   | ●      | ●      | ○      |
|                   | 16                      | 2.5 | 32             | 40             | 92             | 15.5             | 16                     | 44             | 4         | .016025   | ●      | ●      | ○      |
|                   | 16                      | 3   | 32             | 40             | 92             | 15.5             | 16                     | 44             | 4         | .016030   | ●      | ●      | ○      |
|                   | 16                      | 4   | 32             | 40             | 92             | 15.5             | 16                     | 44             | 4         | .016040   | ●      | ●      | ○      |
|                   | 20                      | 2.5 | 38             | 50             | 104            | 19.5             | 20                     | 54             | 4         | .020025   | ●      | ●      | ○      |
|                   | 20                      | 3   | 38             | 50             | 104            | 19.5             | 20                     | 54             | 4         | .020030   | ●      | ●      | ○      |
| 20                | 4                       | 38  | 50             | 104            | 19.5           | 20               | 54                     | 4              | .020040   | ●         | ●      | ○      |        |

上記以外のコーナーRも特殊製作致します  
 Other corner radii available on request

SAFE-LOCK™

SAFE-LOCK™-については別途お問い合わせください  
 Contact for information regarding SAFE-LOCK™ clamping system



超硬ソリッド エンドミル - ロング  
Solid carbide end mills – long design

NF

対象製品 · Valid for

- 2648TT
- 2648TZ
- 2649TZ
- 2670TT
- 2670TZ
- 2671TZ

| 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] | 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm]   | 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm]   | 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm]   |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
|                       | $a_e = d_1$          |                       | $a_e = 0,4 \times d_1$ |                       | $a_e = 0,3 \times d_1$ |                       | $a_e = 0,2 \times d_1$ |



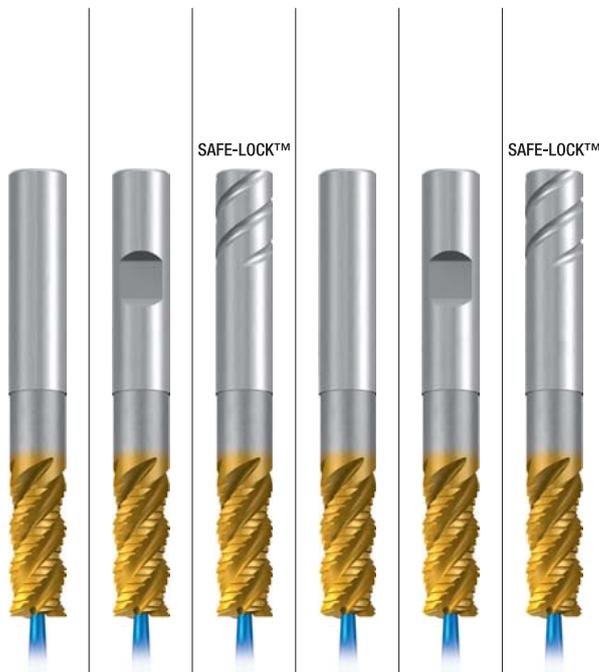
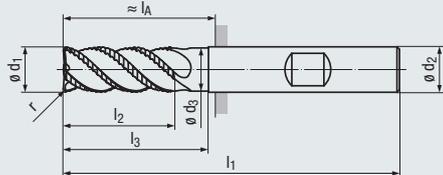
| ステンレス · Stainless steel materials                                 |     |     |                    |     |                    |     |                    |     |                    |   |
|---|-----|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|---|
| M   | 1.1 | 100 | $0,004 \times d_1$ | 120 | $0,004 \times d_1$ | 140 | $0,005 \times d_1$ | 160 | $0,006 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.1 | 80  | $0,004 \times d_1$ | 100 | $0,004 \times d_1$ | 110 | $0,005 \times d_1$ | 130 | $0,006 \times d_1$ | ■ |
|   | 3.1 | 50  | $0,003 \times d_1$ | 60  | $0,003 \times d_1$ | 70  | $0,004 \times d_1$ | 80  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 4.1 | 40  | $0,003 \times d_1$ | 50  | $0,003 \times d_1$ | 60  | $0,004 \times d_1$ | 60  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
| 耐熱合金 · Special materials  |     |     |                    |     |                    |     |                    |     |                    |   |
| チタン合金 · Titanium alloys   |     |     |                    |     |                    |     |                    |     |                    |   |
| S   | 1.1 | 70  | $0,005 \times d_1$ | 80  | $0,005 \times d_1$ | 100 | $0,006 \times d_1$ | 110 | $0,007 \times d_1$ | ■ |
|   | 1.2 | 60  | $0,004 \times d_1$ | 70  | $0,004 \times d_1$ | 80  | $0,005 \times d_1$ | 100 | $0,006 \times d_1$ | ■ |
|   | 1.3 | 30  | $0,003 \times d_1$ | 40  | $0,003 \times d_1$ | 40  | $0,004 \times d_1$ | 50  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
| 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 | 70  | $0,004 \times d_1$ | 80  | $0,004 \times d_1$ | 100 | $0,005 \times d_1$ | 110 | $0,006 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.2 | 20  | $0,003 \times d_1$ | 20  | $0,004 \times d_1$ | 25  | $0,004 \times d_1$ | 30  | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.3 | 10  | $0,002 \times d_1$ | 15  | $0,002 \times d_1$ | 15  | $0,003 \times d_1$ | 20  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.4 | 20  | $0,003 \times d_1$ | 25  | $0,003 \times d_1$ | 35  | $0,004 \times d_1$ | 30  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.5 | 10  | $0,002 \times d_1$ | 10  | $0,002 \times d_1$ | 10  | $0,003 \times d_1$ | 20  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.6 | 10  | $0,003 \times d_1$ | 10  | $0,003 \times d_1$ | 10  | $0,004 \times d_1$ | 20  | $0,004 \times d_1$ | ■ |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

- ハイパフォーマンスツール
- 高強度な被削材に最適な独自のプロファイル切刃
- 工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
- 軸心から切削油を供給 (ICA)
- 長い刃長を持つエクストラロング設計
- 3種類の長さのラインナップ

- High performance tool
- Fine semi-finishing profile for tough materials
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Extra long design with long flute length
- 3 lengths available



ステンレス/耐熱合金

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2)

- 難削材の加工に特に最適
- あらゆる高強度な被削材に
- HPC高効率荒加工に

Applications - material (see page 2)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing

TIN / TIALN

TIN / TIALN

M 1.1-4.1  
S 1.1-2.6

M 1.1-4.1  
S 1.1-2.6

エクストラロング · Extra long design

| 製品型番 · Order code |       |       |       |            |                  |       |           |           | 2656TZ | 2657TZ | 2656TT |  |  |  |  |
|-------------------|-------|-------|-------|------------|------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--|--|--|--|
| $\phi d_1$<br>h11 | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$ | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |        |        |        |  |  |  |  |
| 6                 | 13    | 25    | 62    | 5,8        | 6                | 26    | 4         | .006      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 8                 | 19    | 30    | 68    | 7,7        | 8                | 32    | 4         | .008      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 10                | 22    | 35    | 80    | 9,5        | 10               | 40    | 4         | .010      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 12                | 26    | 45    | 93    | 11,5       | 12               | 48    | 4         | .012      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 16                | 32    | 55    | 108   | 15,5       | 16               | 60    | 4         | .016      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 20                | 38    | 70    | 126   | 19,5       | 20               | 76    | 4         | .020      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |

エクストラロング · Extra long design

コーナーR付き

| 製品型番 · Order code |     |       |       |       |            |                  |       |           |           | 2658TZ | 2659TZ | 2658TT |  |  |  |  |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|------------|------------------|-------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--|--|--|--|
| $\phi d_1$<br>h11 | r   | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$ | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |        |        |        |  |  |  |  |
| 6                 | 0,5 | 13    | 25    | 62    | 5,8        | 6                | 26    | 4         | .006005   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 6                 | 1   | 13    | 25    | 62    | 5,8        | 6                | 26    | 4         | .006010   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 8                 | 1   | 19    | 30    | 68    | 7,7        | 8                | 32    | 4         | .008010   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 8                 | 2   | 19    | 30    | 68    | 7,7        | 8                | 32    | 4         | .008020   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 10                | 2   | 22    | 35    | 80    | 9,5        | 10               | 40    | 4         | .010020   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 10                | 2,5 | 22    | 35    | 80    | 9,5        | 10               | 40    | 4         | .010025   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 12                | 2   | 26    | 45    | 93    | 11,5       | 12               | 48    | 4         | .012020   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 12                | 2,5 | 26    | 45    | 93    | 11,5       | 12               | 48    | 4         | .012025   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 12                | 3   | 26    | 45    | 93    | 11,5       | 12               | 48    | 4         | .012030   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 12                | 4   | 26    | 45    | 93    | 11,5       | 12               | 48    | 4         | .012040   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 16                | 2   | 32    | 55    | 108   | 15,5       | 16               | 60    | 4         | .016020   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 16                | 2,5 | 32    | 55    | 108   | 15,5       | 16               | 60    | 4         | .016025   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 16                | 3   | 32    | 55    | 108   | 15,5       | 16               | 60    | 4         | .016030   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 16                | 4   | 32    | 55    | 108   | 15,5       | 16               | 60    | 4         | .016040   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 20                | 2   | 38    | 70    | 126   | 19,5       | 20               | 76    | 4         | .020020   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 20                | 2,5 | 38    | 70    | 126   | 19,5       | 20               | 76    | 4         | .020025   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 20                | 3   | 38    | 70    | 126   | 19,5       | 20               | 76    | 4         | .020030   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 20                | 4   | 38    | 70    | 126   | 19,5       | 20               | 76    | 4         | .020040   | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |

上記以外のコーナーRも特殊製作致します  
Other corner radii available on request

SAFE-LOCK™

SAFE-LOCK™-については別途お問い合わせください  
Contact for information regarding SAFE-LOCK™ clamping system



**超硬ソリッド エンドミル – エクストラロング**  
Solid carbide end mills – extra long design

NF

対象製品・Valid for

- 2656TT
- 2656TZ
- 2657TZ
- 2658TT
- 2658TZ
- 2659TZ

| 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] | 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm]   | 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm]   | 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm]   |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
|                       | $a_e = d_1$          |                       | $a_e = 0,4 \times d_1$ |                       | $a_e = 0,3 \times d_1$ |                       | $a_e = 0,2 \times d_1$ |



| ステンレス・Stainless steel materials                                 |     |    |                    |    |                    |     |                    |     |                    |   |
|---|-----|----|--------------------|----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|---|
| M   | 1.1 | 80 | $0,003 \times d_1$ | 90 | $0,004 \times d_1$ | 110 | $0,004 \times d_1$ | 130 | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.1 | 70 | $0,003 \times d_1$ | 80 | $0,004 \times d_1$ | 90  | $0,004 \times d_1$ | 100 | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 3.1 | 50 | $0,002 \times d_1$ | 60 | $0,003 \times d_1$ | 65  | $0,003 \times d_1$ | 70  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 4.1 | 30 | $0,002 \times d_1$ | 40 | $0,003 \times d_1$ | 45  | $0,003 \times d_1$ | 50  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
| 耐熱合金・Special materials  |     |    |                    |    |                    |     |                    |     |                    |   |
| チタン合金・Titanium alloys   |     |    |                    |    |                    |     |                    |     |                    |   |
| S   | 1.1 | 70 | $0,004 \times d_1$ | 80 | $0,004 \times d_1$ | 85  | $0,005 \times d_1$ | 90  | $0,006 \times d_1$ | ■ |
|   | 1.2 | 60 | $0,003 \times d_1$ | 70 | $0,003 \times d_1$ | 75  | $0,004 \times d_1$ | 80  | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 1.3 | 30 | $0,002 \times d_1$ | 40 | $0,003 \times d_1$ | 50  | $0,003 \times d_1$ | 60  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
| 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 | 70 | $0,003 \times d_1$ | 80 | $0,004 \times d_1$ | 85  | $0,004 \times d_1$ | 90  | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.2 | 20 | $0,002 \times d_1$ | 20 | $0,003 \times d_1$ | 25  | $0,003 \times d_1$ | 30  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.3 | 10 | $0,001 \times d_1$ | 15 | $0,002 \times d_1$ | 15  | $0,002 \times d_1$ | 20  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.4 | 20 | $0,002 \times d_1$ | 25 | $0,003 \times d_1$ | 30  | $0,003 \times d_1$ | 35  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.5 | 10 | $0,001 \times d_1$ | 10 | $0,002 \times d_1$ | 10  | $0,002 \times d_1$ | 20  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.6 | 10 | $0,002 \times d_1$ | 10 | $0,003 \times d_1$ | 10  | $0,003 \times d_1$ | 20  | $0,004 \times d_1$ | ■ |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

**アプリケーション事例**  
Application example



**ヘリカル穴加工**  
Circular hole milling

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 被削材:<br>Material:               | インコネル718 – Inconel 718   |
| 工具:<br>Tool:                    | 超硬ラフィング エンドミル NF Φ12 コーナーR3<br>Solid carbide end mill type NF, dia. 12 mm with corner radius 3 mm                                      |
| 工具型番:<br>Article no.:           | 2658TZ.012030  |
| 切削油:<br>Cooling:                | エマルジョン 内部給油 40 bar<br>Internal coolant supply at 40 bar  |
| 切削条件:<br>Cutting data:          | $v_c = 25 \text{ m/min} \approx S = 663 \text{ min}^{-1} (\text{min}^{-1})$<br>$f_z = 0,03 \text{ mm} \approx v_f = 80 \text{ mm/min}$ |
| 軸方向切込み量:<br>Axial depth value:  | $a_p = 2 \text{ mm/r} \cdot 2 \text{ mm per revolution}$   |
| 径方向切込み量:<br>Radial depth value: | $a_e = 10 \text{ mm}$  |

- ハイパフォーマンスツール
- 高強度な被削材の仕上げ加工に最適
- ビビリを防ぐ独自の刃先設計
- 工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
- 軸心から切削油を供給(ICA)
- 切刃の長いEXロング設計

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Special geometry prevents vibration
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Long flute length

**N**

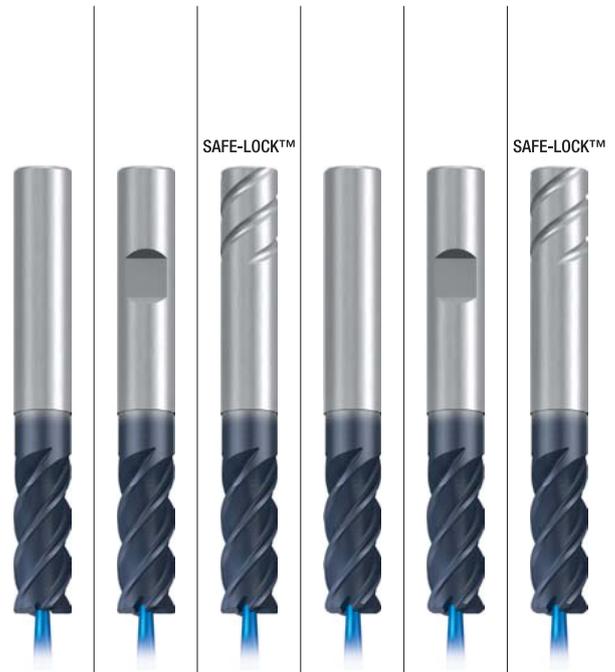
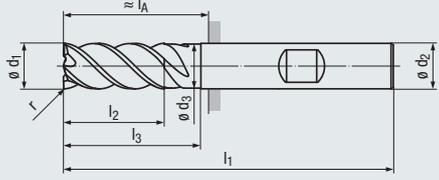
**ICA**

**超硬**

**DIN 6535**  
HA  
HB

**38-40°** **KB x 45°**

**ER** **3-5°**



ステンレス/耐熱合金

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2)

Applications - material (see page 2)

- 難削材の加工に特に最適
- あらゆる高強度な被削材に
- HPC高効率加工やHSC高速加工に最適

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing and HSC finishing

**TIALN**

**TIALN**

**M 1.1-4.1**  
**S 1.1-2.6**

**M 1.1-4.1**  
**S 1.1-2.6**

エクストラロング · Extra long design

| 製品型番 · Order code |       |       |       |            |                  |       |      |           |           | 2650AZ | 2651AZ | 2650AT |  |  |  |  |
|-------------------|-------|-------|-------|------------|------------------|-------|------|-----------|-----------|--------|--------|--------|--|--|--|--|
| $\phi d_1$<br>h10 | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$ | KB   | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |        |        |        |  |  |  |  |
| 6                 | 13    | 25    | 62    | 5,8        | 6                | 26    | 0,12 | 4         | .006      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 8                 | 19    | 30    | 68    | 7,7        | 8                | 32    | 0,12 | 4         | .008      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 10                | 22    | 35    | 80    | 9,5        | 10               | 40    | 0,2  | 4         | .010      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 12                | 26    | 45    | 93    | 11,5       | 12               | 48    | 0,2  | 4         | .012      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 16                | 32    | 55    | 108   | 15,5       | 16               | 60    | 0,2  | 4         | .016      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |
| 20                | 38    | 70    | 126   | 19,5       | 20               | 76    | 0,3  | 4         | .020      | ●      | ●      | ○      |  |  |  |  |

エクストラロング · Extra long design

| 製品型番 · Order code |     |       |       |       |            |                  |       |           |           |  |  |  | コーナーR付き |        |        |  |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|------------|------------------|-------|-----------|-----------|--|--|--|---------|--------|--------|--|
| $\phi d_1$<br>h10 | r   | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$ | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |  |  |  | 2652AZ  | 2653AZ | 2652AT |  |
| 6                 | 0,5 | 13    | 25    | 62    | 5,8        | 6                | 26    | 4         | .006005   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 6                 | 1   | 13    | 25    | 62    | 5,8        | 6                | 26    | 4         | .006010   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 8                 | 1   | 19    | 30    | 68    | 7,7        | 8                | 32    | 4         | .008010   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 8                 | 2   | 19    | 30    | 68    | 7,7        | 8                | 32    | 4         | .008020   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 10                | 2   | 22    | 35    | 80    | 9,5        | 10               | 40    | 4         | .010020   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 10                | 2,5 | 22    | 35    | 80    | 9,5        | 10               | 40    | 4         | .010025   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 12                | 2   | 26    | 45    | 93    | 11,5       | 12               | 48    | 4         | .012020   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 12                | 2,5 | 26    | 45    | 93    | 11,5       | 12               | 48    | 4         | .012025   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 12                | 3   | 26    | 45    | 93    | 11,5       | 12               | 48    | 4         | .012030   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 12                | 4   | 26    | 45    | 93    | 11,5       | 12               | 48    | 4         | .012040   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 16                | 2   | 32    | 55    | 108   | 15,5       | 16               | 60    | 4         | .016020   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 16                | 2,5 | 32    | 55    | 108   | 15,5       | 16               | 60    | 4         | .016025   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 16                | 3   | 32    | 55    | 108   | 15,5       | 16               | 60    | 4         | .016030   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 16                | 4   | 32    | 55    | 108   | 15,5       | 16               | 60    | 4         | .016040   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 20                | 2   | 38    | 70    | 126   | 19,5       | 20               | 76    | 4         | .020020   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 20                | 2,5 | 38    | 70    | 126   | 19,5       | 20               | 76    | 4         | .020025   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 20                | 3   | 38    | 70    | 126   | 19,5       | 20               | 76    | 4         | .020030   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |
| 20                | 4   | 38    | 70    | 126   | 19,5       | 20               | 76    | 4         | .020040   |  |  |  | ●       | ●      | ○      |  |

上記以外のコーナーRも特殊製作致します  
 Other corner radii available on request

**SAFE-LOCK™**

SAFE-LOCK™-については別途お問い合わせください  
 Contact for information regarding SAFE-LOCK™ clamping system

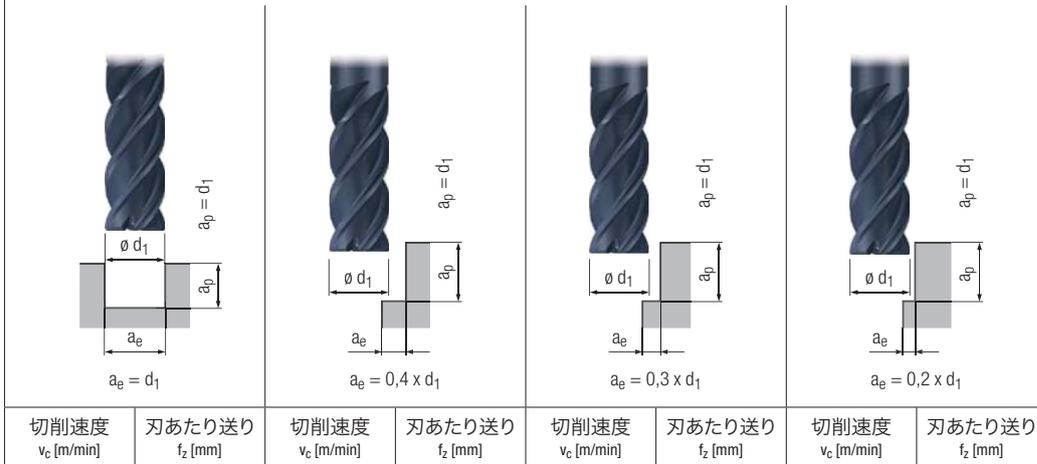


**超硬ソリッド エンドミル – エクストラロング**  
Solid carbide end mills – extra long design

**N**

対象製品・Valid for

- 2650AT
- 2650AZ
- 2651AZ
- 2652AT
- 2652AZ
- 2653AZ



| ステンレス・Stainless steel materials                                 |     |    |                    |    |                    |     |                    |     |                    |   |
|---|-----|----|--------------------|----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|---|
| <b>M</b>  | 1.1 | 80 | $0,003 \times d_1$ | 90 | $0,004 \times d_1$ | 110 | $0,004 \times d_1$ | 130 | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.1 | 70 | $0,003 \times d_1$ | 80 | $0,003 \times d_1$ | 90  | $0,004 \times d_1$ | 100 | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 3.1 | 40 | $0,002 \times d_1$ | 50 | $0,003 \times d_1$ | 60  | $0,003 \times d_1$ | 60  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 4.1 | 30 | $0,002 \times d_1$ | 40 | $0,003 \times d_1$ | 40  | $0,003 \times d_1$ | 50  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
| 耐熱合金・Special materials  |     |    |                    |    |                    |     |                    |     |                    |   |
| チタン合金・Titanium alloys   |     |    |                    |    |                    |     |                    |     |                    |   |
| <b>S</b>  | 1.1 | 60 | $0,003 \times d_1$ | 70 | $0,004 \times d_1$ | 80  | $0,004 \times d_1$ | 90  | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 1.2 | 50 | $0,002 \times d_1$ | 60 | $0,003 \times d_1$ | 70  | $0,003 \times d_1$ | 80  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 1.3 | 30 | $0,002 \times d_1$ | 40 | $0,002 \times d_1$ | 40  | $0,003 \times d_1$ | 50  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
| ニッケル基、コバルト基、鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys |     |    |                    |    |                    |     |                    |     |                    |   |
| <b>S</b>  | 2.1 | 60 | $0,003 \times d_1$ | 70 | $0,003 \times d_1$ | 80  | $0,004 \times d_1$ | 90  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.2 | 20 | $0,002 \times d_1$ | 20 | $0,003 \times d_1$ | 25  | $0,003 \times d_1$ | 30  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.3 | 10 | $0,001 \times d_1$ | 15 | $0,002 \times d_1$ | 15  | $0,002 \times d_1$ | 20  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.4 | 20 | $0,002 \times d_1$ | 25 | $0,003 \times d_1$ | 30  | $0,003 \times d_1$ | 30  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.5 | 10 | $0,001 \times d_1$ | 10 | $0,002 \times d_1$ | 10  | $0,002 \times d_1$ | 20  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.6 | 10 | $0,002 \times d_1$ | 10 | $0,003 \times d_1$ | 10  | $0,003 \times d_1$ | 20  | $0,004 \times d_1$ | ■ |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

**アプリケーション事例**  
Application example



**外周加工**  
Peripheral milling

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 被削材:<br>Material:               | SUS316Ti 1.4571 – AISI 316Ti  |
| 工具:<br>Tool:                    | 超硬ラフィング エンドミル N Φ12 コーナーR2<br>Solid carbide end mill type N, dia. 12 mm with corner radius 2 mm   |
| 工具型番:<br>Article no.:           | 2652AZ.012020   |
| 切削油:<br>Cooling:                | エマルジョン 外部給油および内部給油 40 bar<br>External cooling with emulsion and internal coolant supply at 40 bar   |
| 切削条件:<br>Cutting data:          | $v_c = 120 \text{ m/min} \approx S = 3183 \text{ min}^{-1} (\text{min}^{-1})$<br>$f_z = 0,06 \text{ mm} \approx v_f = 764 \text{ mm/min}$ |
| 軸方向切込み量:<br>Axial depth value:  | $a_p = 16 \text{ mm}$   |
| 径方向切込み量:<br>Radial depth value: | $a_e = 2,5 \text{ mm}$  |

- 荒加工にも仕上げ加工にも使えるハイパフォーマンスツール
- ビビリを防ぐ独自の刃先設計
- 工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
- 軸心から切削油を供給(ICA)

- High performance tool for roughing and finishing
- Special geometry prevents vibration
- Several corner radii per cutting diameter
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)

**N**

**ICA**



**超硬**

**DIN 6535**



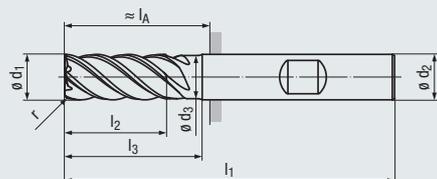
**KB x 45°**



**1-2°**



**Optional**



**ステンレス/耐熱合金**

**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2)**

- 難削材の加工に特に最適
- あらゆる高強度な被削材に
- HPC高効率加工と仕上げ加工に最適
- チタン合金とインコネルの高効率加工に

**Applications - material (see page 2)**

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HPC roughing and finishing
- For efficient machining of titanium and Inconel

**ALCR**

**ALCR**

**M 1.1-4.1**  
**S 1.1-1.3 2.1-2.6**

**M 1.1-4.1**  
**S 1.1-1.3 2.1-2.6**

**DIN 6527 - ロング · Long design**

**製品型番 · Order code**

| $\phi d_1$<br>h10 | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$ | KB   | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 | 2590LZ | 2591LZ |  |  |  |
|-------------------|-------|-------|-------|------------|------------------|-------|------|-----------|-----------|--------|--------|--|--|--|
| 6                 | 13    | 20    | 57    | 5,8        | 6                | 21    | 0,12 | 5         | .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                | 38    | 50    | 104   | 19,5       | 20               | 54    | 0,3  | 5         | .020      | ●      | ●      |  |  |  |

**DIN 6527 - ロング · Long design**

**製品型番 · Order code**

| $\phi d_1$<br>h10 | r<br>$\pm 0,01$ | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$ | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |  |  | 2592LZ | 2593LZ |  |
|-------------------|-----------------|-------|-------|-------|------------|------------------|-------|-----------|-----------|--|--|--------|--------|--|
| 6                 | 0,5             | 13    | 20    | 57    | 5,8        | 6                | 21    | 5         | .006005   |  |  | ●      | ●      |  |
| 6                 | 1               | 13    | 20    | 57    | 5,8        | 6                | 21    | 5         | .006010   |  |  | ●      | ●      |  |
| 8                 | 0,5             | 19    | 25    | 63    | 7,7        | 8                | 27    | 5         | .008005   |  |  | ●      | ●      |  |
| 8                 | 1               | 19    | 25    | 63    | 7,7        | 8                | 27    | 5         | .008010   |  |  | ●      | ●      |  |
| 8                 | 2               | 19    | 25    | 63    | 7,7        | 8                | 27    | 5         | .008020   |  |  | ●      | ●      |  |
| 10                | 0,5             | 22    | 30    | 72    | 9,5        | 10               | 32    | 5         | .010005   |  |  | ●      | ●      |  |
| 10                | 1               | 22    | 30    | 72    | 9,5        | 10               | 32    | 5         | .010010   |  |  | ●      | ●      |  |
| 10                | 2               | 22    | 30    | 72    | 9,5        | 10               | 32    | 5         | .010020   |  |  | ●      | ●      |  |
| 10                | 2,5             | 22    | 30    | 72    | 9,5        | 10               | 32    | 5         | .010025   |  |  | ●      | ●      |  |
| 12                | 1               | 26    | 35    | 83    | 11,5       | 12               | 38    | 5         | .012010   |  |  | ●      | ●      |  |
| 12                | 2               | 26    | 35    | 83    | 11,5       | 12               | 38    | 5         | .012020   |  |  | ●      | ●      |  |
| 12                | 2,5             | 26    | 35    | 83    | 11,5       | 12               | 38    | 5         | .012025   |  |  | ●      | ●      |  |
| 12                | 3               | 26    | 35    | 83    | 11,5       | 12               | 38    | 5         | .012030   |  |  | ●      | ●      |  |
| 12                | 4               | 26    | 35    | 83    | 11,5       | 12               | 38    | 5         | .012040   |  |  | ●      | ●      |  |
| 16                | 1               | 32    | 40    | 92    | 15,5       | 16               | 44    | 5         | .016010   |  |  | ●      | ●      |  |
| 16                | 2               | 32    | 40    | 92    | 15,5       | 16               | 44    | 5         | .016020   |  |  | ●      | ●      |  |
| 16                | 2,5             | 32    | 40    | 92    | 15,5       | 16               | 44    | 5         | .016025   |  |  | ●      | ●      |  |
| 16                | 3               | 32    | 40    | 92    | 15,5       | 16               | 44    | 5         | .016030   |  |  | ●      | ●      |  |
| 16                | 4               | 32    | 40    | 92    | 15,5       | 16               | 44    | 5         | .016040   |  |  | ●      | ●      |  |
| 20                | 1               | 38    | 50    | 104   | 19,5       | 20               | 54    | 5         | .020010   |  |  | ●      | ●      |  |
| 20                | 2               | 38    | 50    | 104   | 19,5       | 20               | 54    | 5         | .020020   |  |  | ●      | ●      |  |
| 20                | 2,5             | 38    | 50    | 104   | 19,5       | 20               | 54    | 5         | .020025   |  |  | ●      | ●      |  |
| 20                | 3               | 38    | 50    | 104   | 19,5       | 20               | 54    | 5         | .020030   |  |  | ●      | ●      |  |
| 20                | 4               | 38    | 50    | 104   | 19,5       | 20               | 54    | 5         | .020040   |  |  | ●      | ●      |  |

**コーナーR付き**

上記以外のコーナーRも特殊製作致します  
 Other corner radii available on request

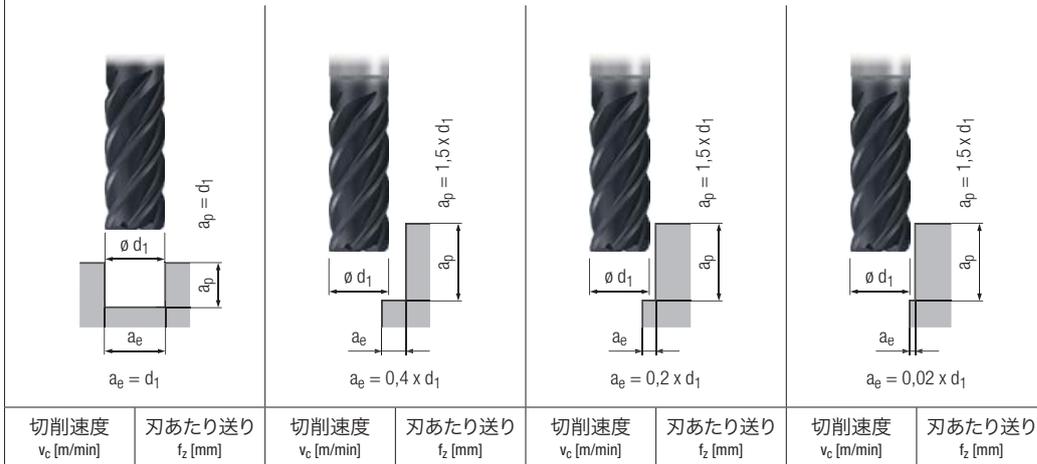


超硬ソリッド エンドミル - ロング  
Solid carbide end mills - long design

N

対象製品・Valid for

- 2590LZ
- 2591LZ
- 2592LZ
- 2593LZ



|  |     | 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] |  |  | MMS<br>MQL |   |
|--|-----|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|--|--|------------|---|
| <b>ステンレス・Stainless steel materials</b>                                 |     |                       |                      |                       |                      |                       |                      |                       |                      |  |  |            |   |
| <b>M</b>   | 1.1 | 90                    | $0,004 \times d_1$   | 110                   | $0,005 \times d_1$   | 120                   | $0,005 \times d_1$   | 130                   | $0,005 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
|  | 2.1 | 80                    | $0,004 \times d_1$   | 100                   | $0,004 \times d_1$   | 110                   | $0,005 \times d_1$   | 120                   | $0,005 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
|  | 3.1 | 70                    | $0,003 \times d_1$   | 80                    | $0,004 \times d_1$   | 90                    | $0,004 \times d_1$   | 110                   | $0,005 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
|  | 4.1 | 60                    | $0,003 \times d_1$   | 70                    | $0,004 \times d_1$   | 80                    | $0,004 \times d_1$   | 100                   | $0,005 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
| <b>耐熱合金・Special materials</b>  |     |                       |                      |                       |                      |                       |                      |                       |                      |  |  |            |   |
| <b>チタン合金・Titanium alloys</b>   |     |                       |                      |                       |                      |                       |                      |                       |                      |  |  |            |   |
| <b>S</b>   | 1.1 | 70                    | $0,005 \times d_1$   | 90                    | $0,005 \times d_1$   | 100                   | $0,006 \times d_1$   | 100                   | $0,005 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
|  | 1.2 | 60                    | $0,003 \times d_1$   | 70                    | $0,003 \times d_1$   | 80                    | $0,004 \times d_1$   | 90                    | $0,004 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
|  | 1.3 | 50                    | $0,002 \times d_1$   | 60                    | $0,002 \times d_1$   | 70                    | $0,003 \times d_1$   | 80                    | $0,003 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
| <b>ニッケル基、コバルト基、鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys</b> |     |                       |                      |                       |                      |                       |                      |                       |                      |  |  |            |   |
| <b>S</b>   | 2.1 | 60                    | $0,003 \times d_1$   | 70                    | $0,003 \times d_1$   | 80                    | $0,004 \times d_1$   | 90                    | $0,004 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
|  | 2.2 | 20                    | $0,002 \times d_1$   | 25                    | $0,002 \times d_1$   | 30                    | $0,003 \times d_1$   | 35                    | $0,003 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
|  | 2.3 | 15                    | $0,002 \times d_1$   | 20                    | $0,002 \times d_1$   | 25                    | $0,003 \times d_1$   | 30                    | $0,003 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
|  | 2.4 | 20                    | $0,002 \times d_1$   | 25                    | $0,002 \times d_1$   | 30                    | $0,003 \times d_1$   | 35                    | $0,003 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
|  | 2.5 | 15                    | $0,002 \times d_1$   | 20                    | $0,002 \times d_1$   | 25                    | $0,003 \times d_1$   | 30                    | $0,003 \times d_1$   |  |  |            | ■ |
|  | 2.6 | 15                    | $0,002 \times d_1$   | 20                    | $0,002 \times d_1$   | 25                    | $0,003 \times d_1$   | 30                    | $0,003 \times d_1$   |  |  |            | ■ |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

- ハイパフォーマンスツール
- 高強度な被削材の仕上げ加工に最適
- ビビリを防ぐ独自の刃先設計
- 工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
- 切刃長さ 3 x d<sub>1</sub>
- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Special geometry prevents vibration
- Several corner radii per cutting diameter
- Flute length 3 x d<sub>1</sub>

**N**

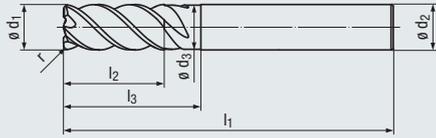
**超硬**

DIN 6535  
HA  
HB

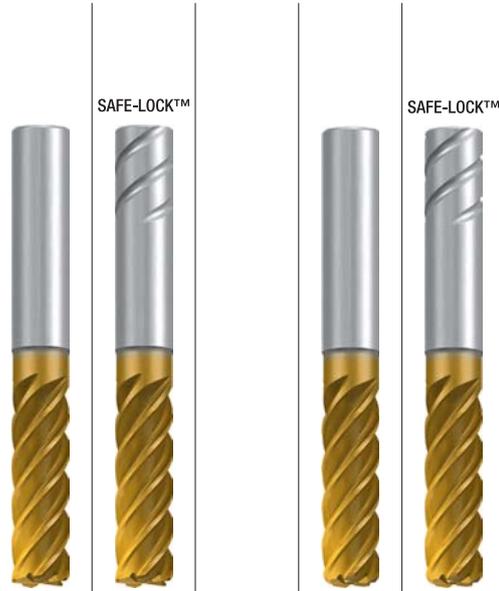
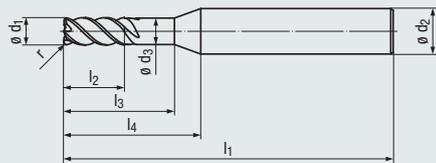
38-42° KB x 45°

ER

Optional



Design I<sub>4</sub>:



ステンレス/耐熱合金

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2)

- 難削材の加工に特に最適
- あらゆる高強度な被削材に
- HSC高速加工に最適

Applications – material (see page 2)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

TIN / TIALN

|   |         |
|---|---------|
| M | 1.1-4.1 |
| S | 1.1-2.6 |

TIN / TIALN

|   |         |
|---|---------|
| M | 1.1-4.1 |
| S | 1.1-2.6 |

3 x d<sub>1</sub> – エクストラロング · Extra long design

| 製品型番 · Order code       |                |                |                |                  |                |                        |      |           |           | 2644T | 2644TS |  |  |  |  |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|------------------------|------|-----------|-----------|-------|--------|--|--|--|--|
| ∅ d <sub>1</sub><br>h10 | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ∅ d <sub>3</sub> | l <sub>4</sub> | ∅ d <sub>2</sub><br>h6 | KB   | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |       |        |  |  |  |  |
| 3                       | 9              | 12             | 62             | 2,9              | 23             | 6                      | 0,07 | 4         | .003      | ●     | ○      |  |  |  |  |
| 4                       | 12             | 16             | 62             | 3,8              | 25             | 6                      | 0,07 | 4         | .004      | ●     | ○      |  |  |  |  |
| 5                       | 15             | 20             | 62             | 4,8              | 25             | 6                      | 0,12 | 4         | .005      | ●     | ○      |  |  |  |  |
| 6                       | 18             | 25             | 62             | 5,8              | –              | 6                      | 0,12 | 4         | .006      | ●     | ○      |  |  |  |  |
| 8                       | 24             | 30             | 68             | 7,7              | –              | 8                      | 0,12 | 5         | .008      | ●     | ○      |  |  |  |  |
| 10                      | 30             | 35             | 80             | 9,5              | –              | 10                     | 0,2  | 5         | .010      | ●     | ○      |  |  |  |  |
| 12                      | 36             | 45             | 93             | 11,5             | –              | 12                     | 0,2  | 5         | .012      | ●     | ○      |  |  |  |  |
| 16                      | 48             | 60             | 112            | 15,5             | –              | 16                     | 0,2  | 5         | .016      | ●     | ○      |  |  |  |  |
| 20                      | 60             | 75             | 130            | 19,5             | –              | 20                     | 0,3  | 5         | .020      | ●     | ○      |  |  |  |  |

3 x d<sub>1</sub> – エクストラロング · Extra long design

| 製品型番 · Order code       |     |                |                |                |                  |                |                        |           |           | コーナーR付き |        |  |  |  |
|-------------------------|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|----------------|------------------------|-----------|-----------|---------|--------|--|--|--|
| ∅ d <sub>1</sub><br>h10 | r   | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ∅ d <sub>3</sub> | l <sub>4</sub> | ∅ d <sub>2</sub><br>h6 | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 | 2654T   | 2654TS |  |  |  |
| 12                      | 2,5 | 36             | 45             | 93             | 11,5             | –              | 12                     | 5         | .012025   | ●       | ○      |  |  |  |
| 12                      | 3   | 36             | 45             | 93             | 11,5             | –              | 12                     | 5         | .012030   | ●       | ○      |  |  |  |
| 12                      | 4   | 36             | 45             | 93             | 11,5             | –              | 12                     | 5         | .012040   | ●       | ○      |  |  |  |
| 16                      | 2,5 | 48             | 60             | 112            | 15,5             | –              | 16                     | 5         | .016025   | ●       | ○      |  |  |  |
| 16                      | 3   | 48             | 60             | 112            | 15,5             | –              | 16                     | 5         | .016030   | ●       | ○      |  |  |  |
| 16                      | 4   | 48             | 60             | 112            | 15,5             | –              | 16                     | 5         | .016040   | ●       | ○      |  |  |  |
| 20                      | 2,5 | 60             | 75             | 130            | 19,5             | –              | 20                     | 5         | .020025   | ●       | ○      |  |  |  |
| 20                      | 3   | 60             | 75             | 130            | 19,5             | –              | 20                     | 5         | .020030   | ●       | ○      |  |  |  |
| 20                      | 4   | 60             | 75             | 130            | 19,5             | –              | 20                     | 5         | .020040   | ●       | ○      |  |  |  |

上記以外のコーナーRも特殊製作致します  
 Other corner radii available on request

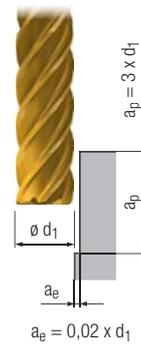
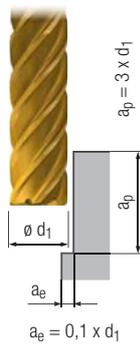
SAFE-LOCK™

SAFE-LOCK™-については別途お問い合わせください  
 Contact for information regarding SAFE-LOCK™ clamping system



**超硬ソリッド エンドミル – エクストラロング**  
Solid carbide end mills – extra long design

**N**  
**3 x d<sub>1</sub>**



対象製品 · Valid for  
2644T  
2644TS  
2654T  
2654TS

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

| ステンレス · Stainless steel materials                                 |     |                    |                    |                    |                    |  |   |   |
|---|-----|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--|---|---|
| <b>M</b>  | 1.1 | 120                | $0,003 \times d_1$ | 140                | $0,004 \times d_1$ |  |   | ■ |
|   | 2.1 | 100                | $0,003 \times d_1$ | 120                | $0,004 \times d_1$ |  |   | ■ |
|   | 3.1 | 70                 | $0,003 \times d_1$ | 80                 | $0,003 \times d_1$ |  |   | ■ |
|   | 4.1 | 50                 | $0,003 \times d_1$ | 60                 | $0,003 \times d_1$ |  |   | ■ |
| 耐熱合金 · Special materials  |     |                    |                    |                    |                    |  |   |   |
| チタン合金 · Titanium alloys   |     |                    |                    |                    |                    |  |   |   |
| <b>S</b>  | 1.1 | 90                 | $0,004 \times d_1$ | 100                | $0,005 \times d_1$ |  |   | ■ |
|   | 1.2 | 70                 | $0,003 \times d_1$ | 80                 | $0,004 \times d_1$ |  |   | ■ |
|   | 1.3 | 70                 | $0,003 \times d_1$ | 80                 | $0,003 \times d_1$ |  |   | ■ |
| ニッケル基、コバルト基、鉄基耐熱合金 · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys |     |                    |                    |                    |                    |  |   |   |
| <b>S</b>  | 2.1 | 70                 | $0,004 \times d_1$ | 80                 | $0,004 \times d_1$ |  |   | ■ |
|   | 2.2 | 30                 | $0,003 \times d_1$ | 40                 | $0,004 \times d_1$ |  |   | ■ |
|   | 2.3 | 20                 | $0,002 \times d_1$ | 25                 | $0,002 \times d_1$ |  |   | ■ |
|   | 2.4 | 30                 | $0,003 \times d_1$ | 45                 | $0,003 \times d_1$ |  |   | ■ |
|   | 2.5 | 20                 | $0,002 \times d_1$ | 20                 | $0,002 \times d_1$ |  |   | ■ |
| 2.6   | 20  | $0,003 \times d_1$ | 20                 | $0,003 \times d_1$ |                    |  | ■ |   |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

- ハイパフォーマンスツール
- 高強度な被削材の仕上げ加工に最適
- ビビリを防ぐ独自の刃先設計
- 工具径ごとに複数のコーナーRをラインナップ
- EXロング設計
- 切刃長さ 4 x d<sub>1</sub>

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Special geometry prevents vibration
- Several corner radii per cutting diameter
- Extra long design
- Flute length 4 x d<sub>1</sub>

**N**

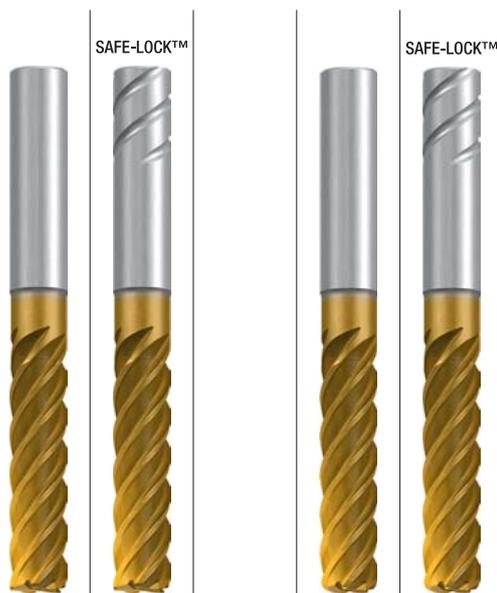
**超硬**

DIN 6535  
HA  
HB

38-42° KB x 45°

ER

Optional



ステンレス/耐熱合金

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2)

- 難削材の加工に特に最適
- あらゆる高強度な被削材に
- HSC高速加工に最適

Applications – material (see page 2)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

TIN / TIALN

|   |         |
|---|---------|
| M | 1.1-4.1 |
| S | 1.1-2.6 |

TIN / TIALN

|   |         |
|---|---------|
| M | 1.1-4.1 |
| S | 1.1-2.6 |

4 x d<sub>1</sub> – エキストラロング · Extra long design

| 製品型番 · Order code       |                |                |                |                  |                        |      |           |           | 2645T | 2645TS |  |  |  |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|------|-----------|-----------|-------|--------|--|--|--|
| ø d <sub>1</sub><br>h10 | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ø d <sub>3</sub> | ø d <sub>2</sub><br>h6 | KB   | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |       |        |  |  |  |
| 6                       | 24             | 30             | 68             | 5,8              | 6                      | 0,12 | 4         | .006      | ●     | ○      |  |  |  |
| 8                       | 32             | 40             | 80             | 7,7              | 8                      | 0,12 | 5         | .008      | ●     | ○      |  |  |  |
| 10                      | 40             | 50             | 95             | 9,5              | 10                     | 0,2  | 5         | .010      | ●     | ○      |  |  |  |
| 12                      | 48             | 60             | 107            | 11,5             | 12                     | 0,2  | 5         | .012      | ●     | ○      |  |  |  |
| 16                      | 64             | 75             | 128            | 15,5             | 16                     | 0,2  | 5         | .016      | ●     | ○      |  |  |  |
| 20                      | 80             | 90             | 150            | 19,5             | 20                     | 0,3  | 5         | .020      | ●     | ○      |  |  |  |

4 x d<sub>1</sub> – エキストラロング · Extra long design

| 製品型番 · Order code       |     |                |                |                |                  |                        |           |           |  |  | コーナーR付き |        |  |
|-------------------------|-----|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|-----------|-----------|--|--|---------|--------|--|
| ø d <sub>1</sub><br>h10 | r   | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ø d <sub>3</sub> | ø d <sub>2</sub><br>h6 | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |  |  | 2655T   | 2655TS |  |
| 12                      | 2,5 | 48             | 60             | 107            | 11,5             | 12                     | 5         | .012025   |  |  | ●       | ○      |  |
| 12                      | 3   | 48             | 60             | 107            | 11,5             | 12                     | 5         | .012030   |  |  | ●       | ○      |  |
| 12                      | 4   | 48             | 60             | 107            | 11,5             | 12                     | 5         | .012040   |  |  | ●       | ○      |  |
| 16                      | 2,5 | 64             | 75             | 128            | 15,5             | 16                     | 5         | .016025   |  |  | ●       | ○      |  |
| 16                      | 3   | 64             | 75             | 128            | 15,5             | 16                     | 5         | .016030   |  |  | ●       | ○      |  |
| 16                      | 4   | 64             | 75             | 128            | 15,5             | 16                     | 5         | .016040   |  |  | ●       | ○      |  |
| 20                      | 2,5 | 80             | 90             | 150            | 19,5             | 20                     | 5         | .020025   |  |  | ●       | ○      |  |
| 20                      | 3   | 80             | 90             | 150            | 19,5             | 20                     | 5         | .020030   |  |  | ●       | ○      |  |
| 20                      | 4   | 80             | 90             | 150            | 19,5             | 20                     | 5         | .020040   |  |  | ●       | ○      |  |

上記以外のコーナーRも特殊製作致します  
 Other corner radii available on request

**SAFE-LOCK™**

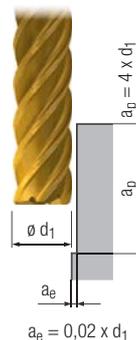
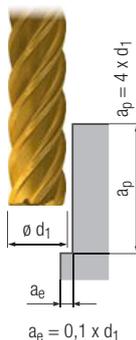
SAFE-LOCK™-については別途お問い合わせください  
 Contact for information regarding SAFE-LOCK™ clamping system



**超硬ソリッド エンドミル – エクストラロング**  
Solid carbide end mills – extra long design

**N**  
4 x d<sub>1</sub>

対象製品・Valid for  
2645T  
2645TS  
2655T  
2655TS



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]



**ステンレス・Stainless steel materials**

| M | 1.1 | 100 | 0,003 x d <sub>1</sub> | 120 | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |
|---|-----|-----|------------------------|-----|------------------------|--|--|--|---|
|   | 2.1 | 80  | 0,003 x d <sub>1</sub> | 100 | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |
|   | 3.1 | 60  | 0,003 x d <sub>1</sub> | 70  | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |
|   | 4.1 | 40  | 0,003 x d <sub>1</sub> | 50  | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |

**耐熱合金・Special materials**

**チタン合金・Titanium alloys**

| S | 1.1 | 70 | 0,004 x d <sub>1</sub> | 80 | 0,004 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |
|---|-----|----|------------------------|----|------------------------|--|--|--|---|
|   | 1.2 | 60 | 0,003 x d <sub>1</sub> | 70 | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |
|   | 1.3 | 60 | 0,003 x d <sub>1</sub> | 70 | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |

**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 | 60 | 0,004 x d <sub>1</sub> | 70 | 0,004 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |
|---|-----|----|------------------------|----|------------------------|--|--|--|---|
|   | 2.2 | 15 | 0,003 x d <sub>1</sub> | 30 | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |
|   | 2.3 | 25 | 0,002 x d <sub>1</sub> | 20 | 0,002 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |
|   | 2.4 | 25 | 0,003 x d <sub>1</sub> | 30 | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |
|   | 2.5 | 20 | 0,002 x d <sub>1</sub> | 20 | 0,002 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |
|   | 2.6 | 20 | 0,003 x d <sub>1</sub> | 20 | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |  |  | ■ |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

**アプリケーション事例**  
Application example



**深いポケットの仕上げ加工**  
Finishing of deep pockets

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| 被削材:<br>Material:               | チタン合金 3.7165 – Ti6Al4V  |
| 工具:<br>Tool:                    | 超硬エンドミル 4 x d <sub>1</sub> N Φ12 コーナーR2.5<br>Solid carbide end mill 4 x d <sub>1</sub> type N, dia. 12 mm with corner radius 2.5 mm |
| 工具型番:<br>Article no.:           | 2655T.012025  |
| 切削油:<br>Cooling:                | エマルジョン 外部給油<br>Emulsion External cooling with emulsion  |
| 切削条件:<br>Cutting data:          | $v_c = 150$ m/min $\approx S = 3978$ min <sup>-1</sup> (min <sup>-1</sup> )<br>$f_z = 0,048$ mm $\approx v_f = 763$ mm/min          |
| 軸方向切込み量:<br>Axial depth value:  | $a_p = 46$ mm   |
| 径方向切込み量:<br>Radial depth value: | $a_e = 0,3$ mm  |

- ハイパフォーマンスツール
- 高強度な被削材の仕上げ加工に最適
- ビビリを防ぐ独自の刃先設計
- EXロング設計
- 切刃長さ 5 x d<sub>1</sub>

- High performance tool
- Finishing end mill for tough materials
- Special geometry prevents vibration
- Extra long design
- Flute length 5 x d<sub>1</sub>

**N**

**超硬**

**DIN 6535**  
HA  
HB

**38-42°**

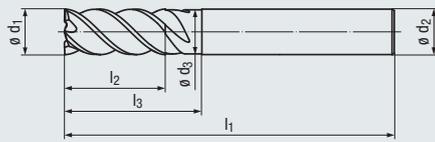
**KB x 45°**

Optional

new



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2)

- 難削材の加工に特に最適
- あらゆる高強度な被削材に
- HSC高速加工に最適

Applications – material (see page 2)

- Especially suitable for difficult to cut materials
- For all tough materials
- Suitable for HSC finishing

TIN / TIALN

- M 1.1-4.1
- S 1.1-2.6

5 x d<sub>1</sub> – エクストラロング · Extra long design

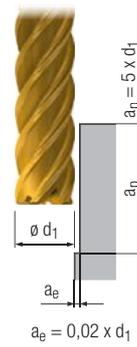
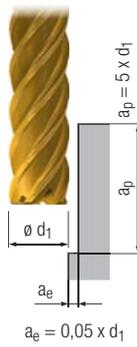
| 製品型番 · Order code       |                |                |                |                  |                        |     |           |           | 2596T |  |  |  |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|-----|-----------|-----------|-------|--|--|--|
| ∅ d <sub>1</sub><br>h10 | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ∅ d <sub>3</sub> | ∅ d <sub>2</sub><br>h6 | KB  | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |       |  |  |  |
| 10                      | 50             | 60             | 105            | 9,5              | 10                     | 0,2 | 5         | .010      | ●     |  |  |  |
| 12                      | 60             | 70             | 118            | 11,5             | 12                     | 0,2 | 5         | .012      | ●     |  |  |  |
| 16                      | 80             | 90             | 142            | 15,5             | 16                     | 0,2 | 5         | .016      | ●     |  |  |  |
| 20                      | 100            | 110            | 163            | 19,5             | 20                     | 0,2 | 5         | .020      | ●     |  |  |  |



超硬ソリッド エンドミル – エクストラロング  
Solid carbide end mills – extra long design

対象製品 · Valid for  
2596T

**N**  
5 x d<sub>1</sub>



|  | 切削速度<br>v <sub>c</sub> [m/min] | 刃あたり送り<br>f <sub>z</sub> [mm] | 切削速度<br>v <sub>c</sub> [m/min] | 刃あたり送り<br>f <sub>z</sub> [mm] |                        |  | MMS<br>MQL |   |
|--|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|------------|---|
| <b>ステンレス · Stainless steel materials</b>                                 |                                |                               |                                |                               |                        |  |            |   |
| <b>M</b>   | 1.1                            | 100                           | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 110                           | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
|  | 2.1                            | 80                            | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 90                            | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
|  | 3.1                            | 60                            | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 70                            | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
|  | 4.1                            | 40                            | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 50                            | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
| <b>耐熱合金 · Special materials</b>  |                                |                               |                                |                               |                        |  |            |   |
| <b>チタン合金 · Titanium alloys</b>   |                                |                               |                                |                               |                        |  |            |   |
| <b>S</b>   | 1.1                            | 50                            | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 60                            | 0,004 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
|  | 1.2                            | 40                            | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 50                            | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
|  | 1.3                            | 40                            | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 50                            | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
| <b>ニッケル基、コバルト基、鉄基耐熱合金 · Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys</b> |                                |                               |                                |                               |                        |  |            |   |
| <b>S</b>   | 2.1                            | 50                            | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 60                            | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
|  | 2.2                            | 10                            | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 15                            | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
|  | 2.3                            | 20                            | 0,002 x d <sub>1</sub>         | 25                            | 0,002 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
|  | 2.4                            | 20                            | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 25                            | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
|  | 2.5                            | 15                            | 0,002 x d <sub>1</sub>         | 20                            | 0,002 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |
|  | 2.6                            | 15                            | 0,003 x d <sub>1</sub>         | 20                            | 0,003 x d <sub>1</sub> |  |            | ■ |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location



- 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 d<sub>1</sub> 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 d<sub>1</sub>

**NF** 中粗 medium

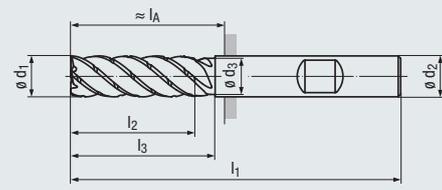
**ICA**

**超硬**

**DIN 6535**  
HA  
HB

**38-42°** **KB x 45°**

**Optional**

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2)

- 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 2)

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

TIN / TiAlN

|   |         |
|---|---------|
| M | 1.1-4.1 |
| S | 1.1-2.6 |

2 x d<sub>1</sub> - ロング・Long design

| 製品型番・Order code         |                |                |                |                  |                        |                |      |           |           |   | 2537TZ |  |  |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|----------------|------|-----------|-----------|---|--------|--|--|
| ∅ d <sub>1</sub><br>h10 | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ∅ d <sub>3</sub> | ∅ d <sub>2</sub><br>h6 | l <sub>A</sub> | KB   | Z<br>(刃数) | サイズ<br>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 d<sub>1</sub> - エクストラロング・Extra long design

| 製品型番・Order code         |                |                |                |                  |                        |                |      |           |           |   | 2539TZ |  |  |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|----------------|------|-----------|-----------|---|--------|--|--|
| ∅ d <sub>1</sub><br>h10 | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ∅ d <sub>3</sub> | ∅ d <sub>2</sub><br>h6 | l <sub>A</sub> | KB   | Z<br>(刃数) | サイズ<br>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      | ● |        |  |  |
| 12                      | 36             | 45             | 93             | 11,5             | 12                     | 48             | 0,2  | 5         | .012      | ● |        |  |  |
| 16                      | 48             | 55             | 108            | 15,5             | 16                     | 64             | 0,2  | 5         | .016      | ● |        |  |  |
| 20                      | 60             | 70             | 126            | 19,5             | 20                     | 80             | 0,3  | 5         | .020      | ● |        |  |  |

4 x d<sub>1</sub> - エクストラロング・Extra long design

| 製品型番・Order code         |                |                |                |                  |                        |                |      |           |           |   | 2541TZ |  |  |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|----------------|------|-----------|-----------|---|--------|--|--|
| ∅ d <sub>1</sub><br>h10 | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ∅ d <sub>3</sub> | ∅ d <sub>2</sub><br>h6 | l <sub>A</sub> | KB   | Z<br>(刃数) | サイズ<br>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      | ● |        |  |  |
| 12                      | 48             | 60             | 107            | 11,5             | 12                     | 62             | 0,2  | 5         | .012      | ● |        |  |  |
| 16                      | 64             | 75             | 128            | 15,5             | 16                     | 80             | 0,2  | 5         | .016      | ● |        |  |  |
| 20                      | 80             | 90             | 150            | 19,5             | 20                     | 100            | 0,3  | 5         | .020      | ● |        |  |  |

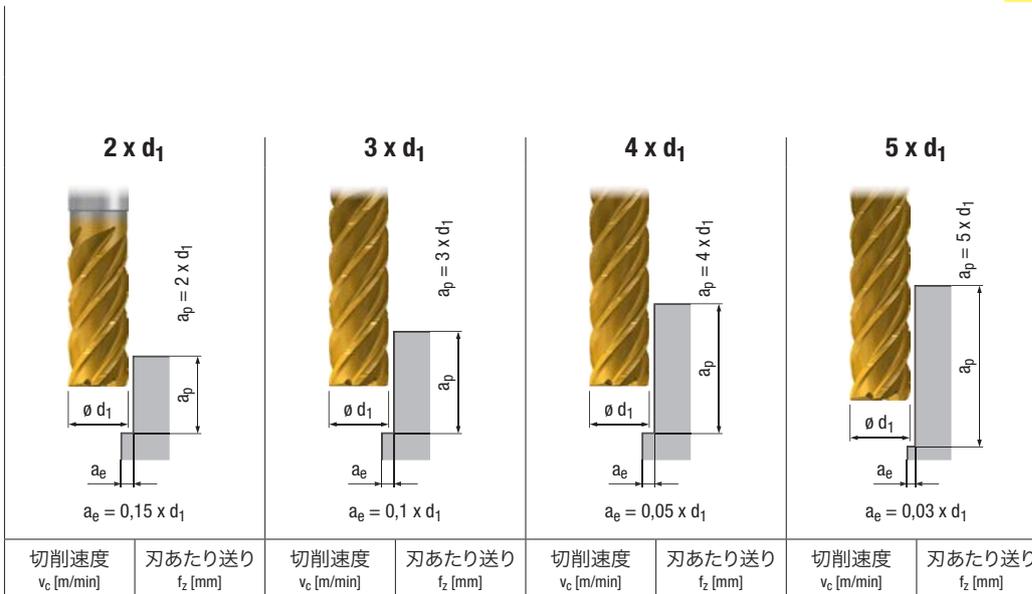
5 x d<sub>1</sub> - エクストラロング・Extra long design

| 製品型番・Order code         |                |                |                |                  |                        |                |     |           |           |   | 2543TZ |  |  |
|-------------------------|----------------|----------------|----------------|------------------|------------------------|----------------|-----|-----------|-----------|---|--------|--|--|
| ∅ d <sub>1</sub><br>h10 | l <sub>2</sub> | l <sub>3</sub> | l <sub>1</sub> | ∅ d <sub>3</sub> | ∅ d <sub>2</sub><br>h6 | l <sub>A</sub> | KB  | Z<br>(刃数) | サイズ<br>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

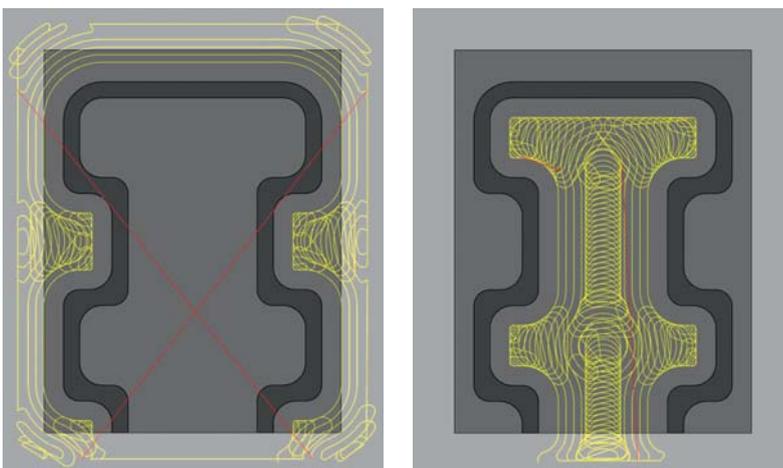
2537TZ  
2539TZ  
2541TZ  
2543TZ



| ステンレス・Stainless steel materials                                 |                                |                               |                                |                               |                                |                               |                                |                               |                        |  |   |
|---|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|------------------------|--|---|
|   | 切削速度<br>v <sub>c</sub> [m/min] | 刃あたり送り<br>f <sub>z</sub> [mm] |                        |  |   |
| <b>M</b>  | 1.1                            | 150                           | 0,008 x d <sub>1</sub>         | 140                           | 0,008 x d <sub>1</sub>         | 130                           | 0,008 x d <sub>1</sub>         | 120                           | 0,007 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
|   | 2.1                            | 130                           | 0,008 x d <sub>1</sub>         | 120                           | 0,008 x d <sub>1</sub>         | 110                           | 0,008 x d <sub>1</sub>         | 100                           | 0,007 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
|   | 3.1                            | 110                           | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 100                           | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 90                            | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 80                            | 0,006 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
|   | 4.1                            | 100                           | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 90                            | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 80                            | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 70                            | 0,006 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
| 耐熱合金・Special materials  |                                |                               |                                |                               |                                |                               |                                |                               |                        |  |   |
| チタン合金・Titanium alloys   |                                |                               |                                |                               |                                |                               |                                |                               |                        |  |   |
|   | 1.1                            | 140                           | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 130                           | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 120                           | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 110                           | 0,006 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
|   | 1.2                            | 130                           | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 120                           | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 110                           | 0,007 x d <sub>1</sub>         | 100                           | 0,006 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
|   | 1.3                            | 120                           | 0,006 x d <sub>1</sub>         | 110                           | 0,006 x d <sub>1</sub>         | 100                           | 0,006 x d <sub>1</sub>         | 90                            | 0,005 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
| ニッケル基、コバルト基、鉄基耐熱合金・Nickel alloys, cobalt alloys and iron alloys |                                |                               |                                |                               |                                |                               |                                |                               |                        |  |   |
| <b>S</b>  | 2.1                            | 100                           | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 90                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 80                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 60                            | 0,004 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
|   | 2.2                            | 30                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 30                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 25                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 20                            | 0,004 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
|   | 2.3                            | 40                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 40                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 35                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 30                            | 0,004 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
|   | 2.4                            | 40                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 40                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 35                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 30                            | 0,004 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
|   | 2.5                            | 30                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 35                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 30                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 25                            | 0,004 x d <sub>1</sub> |  | ■ |
|   | 2.6                            | 30                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 30                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 25                            | 0,004 x d <sub>1</sub>         | 20                            | 0,004 x d <sub>1</sub> |  | ■ |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location



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.

- スカイ面に波形切刃を持った荒加工にも使えるエンドミル
- スムースな加工面
- 軸心から切削油を供給 (ICA)
- ビビりのない加工が可能

- Roughing end mill with wave profile on the rake face
- Generates smooth surfaces
- Internal coolant supply, axial exit (ICA)
- Low-vibration geometry

**N**

**ICA**

**超硬**

**DIN 6535**  
HA  
HB

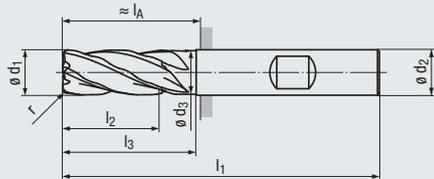
**30°**

**ER**

new



ステンレス/耐熱合金



コーティング・Coating

**ALCR**

アプリケーション - 被削材 (ページ2)

Applications - material (see page 2)

- 大きな切くず排出量を達成
- 特に難削材に最適
- HPC-高能率加工に
- チタン合金とインコネルの高能率加工に

- High-volume machining
- Especially suitable for difficult to cut materials
- Suitable for HPC roughing
- For efficient machining of titanium and Inconel

**M 1.1-4.1**  
**S 1.1-2.6**

DIN 6527 - ロング・Long design

コーナーR付き

| 製品型番・Order code   |     |       |       |       |            |                  |       |           |           | 2561LZ |  |
|-------------------|-----|-------|-------|-------|------------|------------------|-------|-----------|-----------|--------|--|
| $\phi d_1$<br>h10 | r   | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$ | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |        |  |
| 12                | 1   | 26    | 35    | 83    | 11,5       | 12               | 38    | 5         | .012010   | ●      |  |
| 12                | 2   | 26    | 35    | 83    | 11,5       | 12               | 38    | 5         | .012020   | ●      |  |
| 12                | 2,5 | 26    | 35    | 83    | 11,5       | 12               | 38    | 5         | .012025   | ●      |  |
| 12                | 3   | 26    | 35    | 83    | 11,5       | 12               | 38    | 5         | .012030   | ●      |  |
| 12                | 4   | 26    | 35    | 83    | 11,5       | 12               | 38    | 5         | .012040   | ●      |  |
| 16                | 1   | 32    | 40    | 92    | 15,5       | 16               | 44    | 5         | .016010   | ●      |  |
| 16                | 2   | 32    | 40    | 92    | 15,5       | 16               | 44    | 5         | .016020   | ●      |  |
| 16                | 2,5 | 32    | 40    | 92    | 15,5       | 16               | 44    | 5         | .016025   | ●      |  |
| 16                | 3   | 32    | 40    | 92    | 15,5       | 16               | 44    | 5         | .016030   | ●      |  |
| 16                | 4   | 32    | 40    | 92    | 15,5       | 16               | 44    | 5         | .016040   | ●      |  |
| 20                | 2   | 38    | 50    | 104   | 19,5       | 20               | 54    | 5         | .020020   | ●      |  |
| 20                | 2,5 | 38    | 50    | 104   | 19,5       | 20               | 54    | 5         | .020025   | ●      |  |
| 20                | 3   | 38    | 50    | 104   | 19,5       | 20               | 54    | 5         | .020030   | ●      |  |
| 20                | 4   | 38    | 50    | 104   | 19,5       | 20               | 54    | 5         | .020040   | ●      |  |

上記以外のコーナーRも特殊製作致します  
Other corner radii available on request



"N-ウェイブ" 超硬ソリッド エンドミル – ロング  
Solid Carbide End Mills "N-Wave" – long design

N

対象製品 · Valid for  
2561LZ

|                       |                      |                       |                      |                       |                      |                       |                      |
|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|-----------------------|----------------------|
|                       |                      |                       |                      |                       |                      |                       |                      |
| 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] |



| ステンレス · Stainless steel materials                                 |     |    |                    |     |                    |     |                    |     |                    |   |
|---|-----|----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|-----|--------------------|---|
| M   | 1.1 | 90 | $0,004 \times d_1$ | 110 | $0,005 \times d_1$ | 120 | $0,005 \times d_1$ | 130 | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.1 | 80 | $0,004 \times d_1$ | 100 | $0,004 \times d_1$ | 110 | $0,005 \times d_1$ | 120 | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 3.1 | 70 | $0,003 \times d_1$ | 80  | $0,004 \times d_1$ | 90  | $0,004 \times d_1$ | 110 | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 4.1 | 60 | $0,003 \times d_1$ | 70  | $0,004 \times d_1$ | 80  | $0,004 \times d_1$ | 100 | $0,005 \times d_1$ | ■ |
| 耐熱合金 · Special materials  |     |    |                    |     |                    |     |                    |     |                    |   |
| チタン合金 · Titanium alloys   |     |    |                    |     |                    |     |                    |     |                    |   |
| S   | 1.1 | 70 | $0,005 \times d_1$ | 90  | $0,005 \times d_1$ | 100 | $0,006 \times d_1$ | 100 | $0,005 \times d_1$ | ■ |
|   | 1.2 | 60 | $0,003 \times d_1$ | 70  | $0,003 \times d_1$ | 80  | $0,004 \times d_1$ | 90  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 1.3 | 50 | $0,002 \times d_1$ | 60  | $0,002 \times d_1$ | 70  | $0,003 \times d_1$ | 80  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
| 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 | 60 | $0,003 \times d_1$ | 70  | $0,003 \times d_1$ | 80  | $0,004 \times d_1$ | 90  | $0,004 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.2 | 20 | $0,002 \times d_1$ | 25  | $0,002 \times d_1$ | 30  | $0,003 \times d_1$ | 35  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.3 | 15 | $0,002 \times d_1$ | 20  | $0,002 \times d_1$ | 25  | $0,003 \times d_1$ | 30  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.4 | 20 | $0,002 \times d_1$ | 25  | $0,002 \times d_1$ | 30  | $0,003 \times d_1$ | 35  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.5 | 15 | $0,002 \times d_1$ | 20  | $0,002 \times d_1$ | 25  | $0,003 \times d_1$ | 30  | $0,003 \times d_1$ | ■ |
|   | 2.6 | 15 | $0,002 \times d_1$ | 20  | $0,002 \times d_1$ | 25  | $0,003 \times d_1$ | 30  | $0,003 \times d_1$ | ■ |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

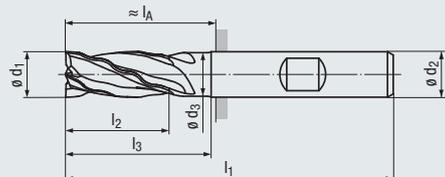
All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

- スカイ面に波形切刃を持つ仕上げ用エンドミル
- スムースで極めて高品質な加工面
- ビビリを抑える切刃設計
- 粉末ハイス母材を採用

- Finishing end mill with wave profile on the rake face
- Generates smooth surfaces
- Low-vibration geometry
- Powder metal cutting material



ステンレス/耐熱合金



コーティング · Coating

ALCR

アプリケーション - 被削材 (ページ2)

Applications - material (see page 2)

- 引張り強さ1200 N/mm<sup>2</sup>までの被削材に適用可能
- チタン合金とステンレスの仕上げ加工に特に最適
- 剛性の低いワークの加工に
- 高い切くず排出量を達成

- For materials with a tensile strength of up to 1200 N/mm<sup>2</sup>
- For finish milling, particularly titanium and stainless alloys
- Advantages in machining delicate workpieces
- Enables high metal removal rates

M 1.1-2.1 3.1-4.1  
S 1.1-1.2 1.3

DIN 844 - ショート · Short design

シャープコーナー

製品型番 · Order code

1391L

| $\theta d_1$<br>k10 | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\theta d_3$ | $\theta d_2$<br>h6 | $l_A$<br> | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 |   |  |  |
|---------------------|-------|-------|-------|--------------|--------------------|-----------|-----------|-----------|---|--|--|
| 12                  | 26    | 36    | 83    | 11,5         | 12                 | 38        | 4         | .012      | ● |  |  |
| 16                  | 32    | 42    | 92    | 15           | 16                 | 44        | 4         | .016      | ● |  |  |
| 20                  | 38    | 52    | 104   | 19           | 20                 | 54        | 4         | .020      | ● |  |  |
| 25                  | 45    | 63    | 121   | 24           | 25                 | 65        | 4         | .025      | ● |  |  |

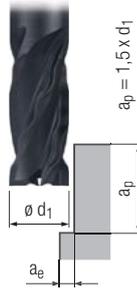




"N-ウェイブ" ハイス エンドミル - ショート  
HSS end mills "N-Wave" - short design

N

対象製品 · Valid for  
1391L



|                       | $a_e = 0,25 \times d_1$ | $a_e = 0,1 \times d_1$ | $a_e = 0,2 \text{ mm}$ |  |  |  |  |
|-----------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|--|--|--|--|
| 切削速度<br>$v_c$ [m/min] |                         |                        |                        |  |  |  |  |
| 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm]  |                         |                        |                        |  |  |  |  |



| ステンレス · Stainless steel materials                                 |     |    |                     |                     |                     |  |   |
|---|-----|----|---------------------|---------------------|---------------------|--|---|
| M   | 1.1 | 31 | $0,0032 \times d_1$ | $0,0044 \times d_1$ | $0,0056 \times d_1$ |  | ■ |
|   | 2.1 | 26 | $0,0029 \times d_1$ | $0,0040 \times d_1$ | $0,0050 \times d_1$ |  | ■ |
|   | 3.1 | 22 | $0,0026 \times d_1$ | $0,0035 \times d_1$ | $0,0045 \times d_1$ |  | ■ |
|   | 4.1 | 20 | $0,0022 \times d_1$ | $0,0031 \times d_1$ | $0,0039 \times d_1$ |  | ■ |
| 耐熱合金 · Special materials  |     |    |                     |                     |                     |  |   |
| チタン合金 · Titanium alloys   |     |    |                     |                     |                     |  |   |
|   | 1.1 | 44 | $0,0032 \times d_1$ | $0,0044 \times d_1$ | $0,0056 \times d_1$ |  | ■ |
|   | 1.2 | 31 | $0,0029 \times d_1$ | $0,0040 \times d_1$ | $0,0050 \times d_1$ |  | ■ |
|   | 1.3 | 22 | $0,0026 \times d_1$ | $0,0035 \times d_1$ | $0,0045 \times d_1$ |  | ■ |
| 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 |    |                     |                     |                     |  |   |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

- 非対称波形切刃を持つハイパフォーマンスなラフィングエンドミル
- 加工面には細い筋が入ります
- 新開発の切刃設計
- センターカット
- 粉末ハイス母材
- フルーツ内と軸心の両方から切削油を供給 (ICRA)
- 超硬エンドミルシリーズを補完する工具径と切刃長さのラインナップ

- High-performance roughing end mill with asymmetrical chip breakers
- Generates milling marks
- Newly developed geometry
- Centre cutting
- Powder metal cutting material
- Internal coolant supply, radial and axial exit (ICRA)
- Numerous coolant outlet channels
- These HSS end mill are an extension of the solid carbide TiNox-Cut line

**HR**

非対称型

**ICRA**

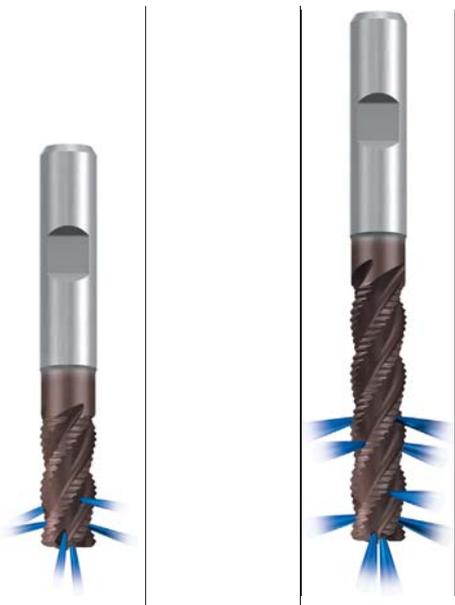
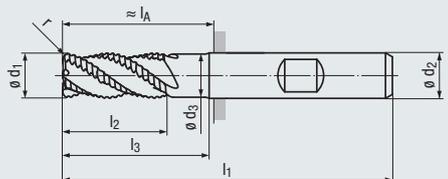
**HSSE 粉末**

**DIN 1835**

A  
B

40°

ER



ステンレス/耐熱合金

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2)**
- 引張り強さ1300 N/mm<sup>2</sup>までの被削材に適用可能
  - チタン合金と耐食性材料の荒加工に特に最適
  - 内部給油によって冷却・潤滑に加え切くず排出性も向上
  - 細かい切くずで切くず排出量を最大化

- Applications - material (see page 2)**
- For materials with a tensile strength of up to 1300 N/mm<sup>2</sup>
  - For roughing, especially titanium and corrosion resistant alloys
  - Internal coolant-lubricant supply permits optimum cooling-lubrication and chip evacuation
  - Short chips allow high machining volume

**TIALCN**

**TIALCN**

|          |                |                |
|----------|----------------|----------------|
| <b>M</b> | <b>1.1-2.1</b> | <b>3.1-4.1</b> |
| <b>S</b> | <b>1.1-1.2</b> | <b>1.3</b>     |

|          |                |                |
|----------|----------------|----------------|
| <b>M</b> | <b>1.1-2.1</b> | <b>3.1-4.1</b> |
| <b>S</b> | <b>1.1-1.2</b> | <b>1.3</b>     |

**DIN 844 - ショート · Short design**

| 製品型番 · Order code |   |       |       |       |            |            |       |      |         | 1395WZ |  |
|-------------------|---|-------|-------|-------|------------|------------|-------|------|---------|--------|--|
| $\phi d_1$        | r | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$ | $l_A$ | Z    | サイズ     |        |  |
| <b>k10</b>        |   |       |       |       |            | <b>h6</b>  |       | (刃数) | 型番      |        |  |
| 16                | 2 | 32    | 42    | 92    | 15         | 16         | 44    | 4    | .016020 | ●      |  |
| 16                | 4 | 32    | 42    | 92    | 15         | 16         | 44    | 4    | .016040 | ●      |  |
| 20                | 2 | 38    | 52    | 104   | 19         | 20         | 54    | 4    | .020020 | ●      |  |
| 20                | 4 | 38    | 52    | 104   | 19         | 20         | 54    | 4    | .020040 | ●      |  |
| 25                | 2 | 45    | 63    | 121   | 24         | 25         | 65    | 5    | .025020 | ●      |  |
| 25                | 4 | 45    | 63    | 121   | 24         | 25         | 65    | 5    | .025040 | ●      |  |
| 32                | 2 | 53    | 70    | 133   | 31         | 32         | 73    | 6    | .032020 | ●      |  |
| 32                | 4 | 53    | 70    | 133   | 31         | 32         | 73    | 6    | .032040 | ●      |  |

コーナーR付き

**DIN 844 - ロング · Long design**

| 製品型番 · Order code |   |       |       |       |            |            |       |      |         | 1399WZ |  |
|-------------------|---|-------|-------|-------|------------|------------|-------|------|---------|--------|--|
| $\phi d_1$        | r | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$ | $l_A$ | Z    | サイズ     |        |  |
| <b>k10</b>        |   |       |       |       |            | <b>h6</b>  |       | (刃数) | 型番      |        |  |
| 16                | 2 | 63    | 73    | 123   | 15         | 16         | 75    | 4    | .016020 | ●      |  |
| 16                | 4 | 63    | 73    | 123   | 15         | 16         | 75    | 4    | .016040 | ●      |  |
| 20                | 2 | 75    | 89    | 141   | 19         | 20         | 91    | 4    | .020020 | ●      |  |
| 20                | 4 | 75    | 89    | 141   | 19         | 20         | 91    | 4    | .020040 | ●      |  |
| 25                | 2 | 90    | 108   | 166   | 24         | 25         | 110   | 5    | .025020 | ●      |  |
| 25                | 4 | 90    | 108   | 166   | 24         | 25         | 110   | 5    | .025040 | ●      |  |
| 32                | 2 | 106   | 123   | 186   | 31         | 32         | 126   | 6    | .032020 | ●      |  |
| 32                | 4 | 106   | 123   | 186   | 31         | 32         | 126   | 6    | .032040 | ●      |  |

コーナーR付き

円筒シャフトタイプの型番は 1095WZ (ショート) および 1099WZ (ロング) になります。  
Tool with straight shank: order code 1095WZ (short design) and 1099WZ (long design)

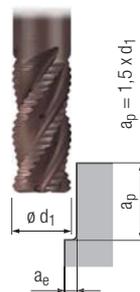


ハイス エンドミル - ショートおよびロング  
HSS end mills - short and long design

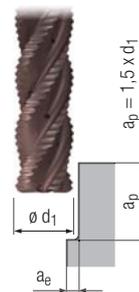
HR

対象製品 · Valid for  
1395WZ  
1399WZ

ショート  
short design



ロング  
long design



| 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | $a_e = 0,5 \times d_1$ |                      | $a_e = 0,25 \times d_1$ |                      | 切削速度<br>$v_c$ [m/min] | $a_e = 0,25 \times d_1$ |                      | $a_e = 0,1 \times d_1$ |  |
|-----------------------|------------------------|----------------------|-------------------------|----------------------|-----------------------|-------------------------|----------------------|------------------------|--|
|                       | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm]   | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm]    | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] |                       | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm]    | 刃あたり送り<br>$f_z$ [mm] |                        |  |



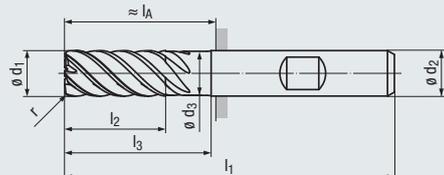
| ステンレス · Stainless steel materials                                 |     |    |                     |                     |    |                     |                     |  |  |  |   |
|---|-----|----|---------------------|---------------------|----|---------------------|---------------------|--|--|--|---|
| M   | 1.1 | 28 | $0,0025 \times d_1$ | $0,0038 \times d_1$ | 15 | $0,0018 \times d_1$ | $0,0027 \times d_1$ |  |  |  | ■ |
|   | 2.1 | 24 | $0,0023 \times d_1$ | $0,0034 \times d_1$ | 14 | $0,0016 \times d_1$ | $0,0024 \times d_1$ |  |  |  | ■ |
|   | 3.1 | 20 | $0,0020 \times d_1$ | $0,0030 \times d_1$ | 12 | $0,0014 \times d_1$ | $0,0022 \times d_1$ |  |  |  | ■ |
|   | 4.1 | 18 | $0,0018 \times d_1$ | $0,0027 \times d_1$ | 11 | $0,0013 \times d_1$ | $0,0019 \times d_1$ |  |  |  | ■ |
| 耐熱合金 · Special materials  |     |    |                     |                     |    |                     |                     |  |  |  |   |
| チタン合金 · Titanium alloys   |     |    |                     |                     |    |                     |                     |  |  |  |   |
| S   | 1.1 | 40 | $0,0025 \times d_1$ | $0,0038 \times d_1$ | 15 | $0,0018 \times d_1$ | $0,0027 \times d_1$ |  |  |  | ■ |
|   | 1.2 | 28 | $0,0023 \times d_1$ | $0,0034 \times d_1$ | 15 | $0,0016 \times d_1$ | $0,0024 \times d_1$ |  |  |  | ■ |
|   | 1.3 | 20 | $0,0020 \times d_1$ | $0,0030 \times d_1$ | 12 | $0,0014 \times d_1$ | $0,0022 \times d_1$ |  |  |  | ■ |
| 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 |    |                     |                     |    |                     |                     |  |  |  |   |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

- ハイパフォーマンスな仕上げ専用エンドミル
- 多刃設計
- ビビリを 방지 高品質な加工面
- 新たに開発された切刃と不等ピッチを採用
- 新しい粉末ハイス素材 "PM-ウルトラ"

- High-performance finishing end mill
- Multi-tooth design
- Low-vibration machining generates smooth surfaces
- Newly developed geometry with variable spacing of cutting edges
- Cutting material made of powder metal "PM-ULTRA"



ステンレス/耐熱合金



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2)

- 引張り強さ1300 N/mm<sup>2</sup>までの被削材に適用可能
- チタン合金と耐食性材料の仕上げ加工に特に最適

#### Applications - material (see page 2)

- For materials with a tensile strength of up to 1300 N/mm<sup>2</sup>
- Especially suitable for finishing titanium and corrosion resistant alloys

TIALN

TIALN

|   |         |         |
|---|---------|---------|
| M | 1.1-2.1 | 3.1-4.1 |
| S | 1.1-1.2 | 1.3     |

|   |         |         |
|---|---------|---------|
| M | 1.1-2.1 | 3.1-4.1 |
| S | 1.1-1.2 | 1.3     |

#### DIN 844 - ショート · Short design

##### 製品型番 · Order code

| $\phi d_1$<br>h8 | r<br>$\pm 0.05$ | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$<br> | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 | 1365A |
|------------------|-----------------|-------|-------|-------|------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 25               | 2               | 45    | 63    | 121   | 24         | 25               | 65        | 8         | .025020   | ●     |
| 25               | 4               | 45    | 63    | 121   | 24         | 25               | 65        | 8         | .025040   | ●     |
| 32               | 2               | 53    | 70    | 133   | 31         | 32               | 73        | 10        | .032020   | ●     |
| 32               | 4               | 53    | 70    | 133   | 31         | 32               | 73        | 10        | .032040   | ●     |

コーナーR付き

#### DIN 844 - ロング · Long design

##### 製品型番 · Order code

| $\phi d_1$<br>h8 | r<br>$\pm 0.05$ | $l_2$ | $l_3$ | $l_1$ | $\phi d_3$ | $\phi d_2$<br>h6 | $l_A$<br> | Z<br>(刃数) | サイズ<br>型番 | 1390A |
|------------------|-----------------|-------|-------|-------|------------|------------------|-----------|-----------|-----------|-------|
| 25               | 2               | 90    | 108   | 166   | 24         | 25               | 110       | 8         | .025020   | ●     |
| 25               | 4               | 90    | 108   | 166   | 24         | 25               | 110       | 8         | .025040   | ●     |
| 32               | 2               | 106   | 123   | 186   | 31         | 32               | 126       | 10        | .032020   | ●     |
| 32               | 4               | 106   | 123   | 186   | 31         | 32               | 126       | 10        | .032040   | ●     |

コーナーR付き

円筒シャンクタイプの型番は 1065A (ショート) および 1090A (ロング) になります。  
Tool with straight shank: order code 1065A (short design) and 1090A (long design)

#### PM-ウルトラ

##### 全く新しい工具素材:

- カーボンフリー素材
- 驚異的な靱性を誇るコバルト-モリブデン-鉄合金
- 高い耐熱性
- ハイスと超硬の長所を併せ持つ機械特性
- 一般的な粉末ハイスと比較して30-50% 高い切削速度で適用可能
- コーティング/脱コーティング可能
- 切削速度の向上によって加工時間とコストの削減が可能
- 安定した長寿命

#### PM-ULTRA

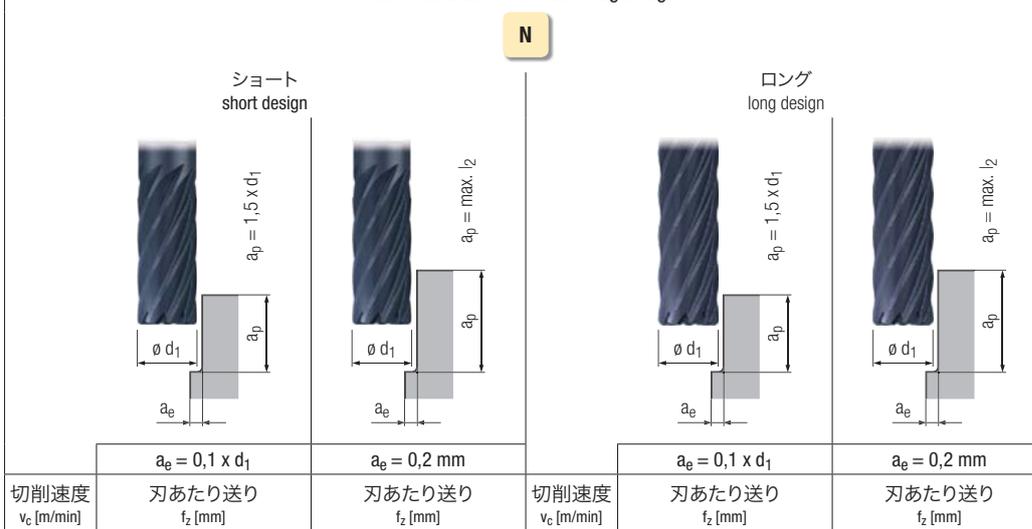
##### Characteristics of the new cutting material:

- Carbon-free material
- Cobalt, molybdenum, iron alloy, with outstanding toughness
- High heat resistant cutting material
- Combines the characteristics of HSS and carbide
- Up to 30-50 % higher cutting speed in comparison with HSSE-PM
- Easy tool coating and de-coating
- Increased cutting speeds reduce machining time and save cost
- Cutting material with longer life



ハイス エンドミル - ショートおよびロング  
HSS end mills - short and long design

対象製品・Valid for  
1365A  
1390A



| ステンレス・Stainless steel materials                                   |     |    |             |             |    |             |             |  |  |   |
|---|-----|----|-------------|-------------|----|-------------|-------------|--|--|---|
| M   | 1.1 | 56 | 0,0014 x d1 | 0,0022 x d1 | 30 | 0,0010 x d1 | 0,0012 x d1 |  |  | ■ |
|   | 2.1 | 48 | 0,0013 x d1 | 0,0020 x d1 | 29 | 0,0009 x d1 | 0,0011 x d1 |  |  | ■ |
|   | 3.1 | 40 | 0,0011 x d1 | 0,0018 x d1 | 24 | 0,0008 x d1 | 0,0010 x d1 |  |  | ■ |
|   | 4.1 | 36 | 0,0010 x d1 | 0,0015 x d1 | 22 | 0,0007 x d1 | 0,0008 x d1 |  |  | ■ |
| 耐熱合金・Special materials  |     |    |             |             |    |             |             |  |  |   |
| チタン合金・Titanium alloys   |     |    |             |             |    |             |             |  |  |   |
|   | 1.1 | 80 | 0,0014 x d1 | 0,0022 x d1 | 30 | 0,0010 x d1 | 0,0012 x d1 |  |  | ■ |
|   | 1.2 | 56 | 0,0013 x d1 | 0,0020 x d1 | 30 | 0,0009 x d1 | 0,0011 x d1 |  |  | ■ |
|   | 1.3 | 40 | 0,0011 x d1 | 0,0018 x d1 | 24 | 0,0008 x d1 | 0,0010 x d1 |  |  | ■ |
| 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 |    |             |             |    |             |             |  |  |   |

推奨切削条件は基準値です。それぞれの加工環境に合わせて適宜調整して下さい。

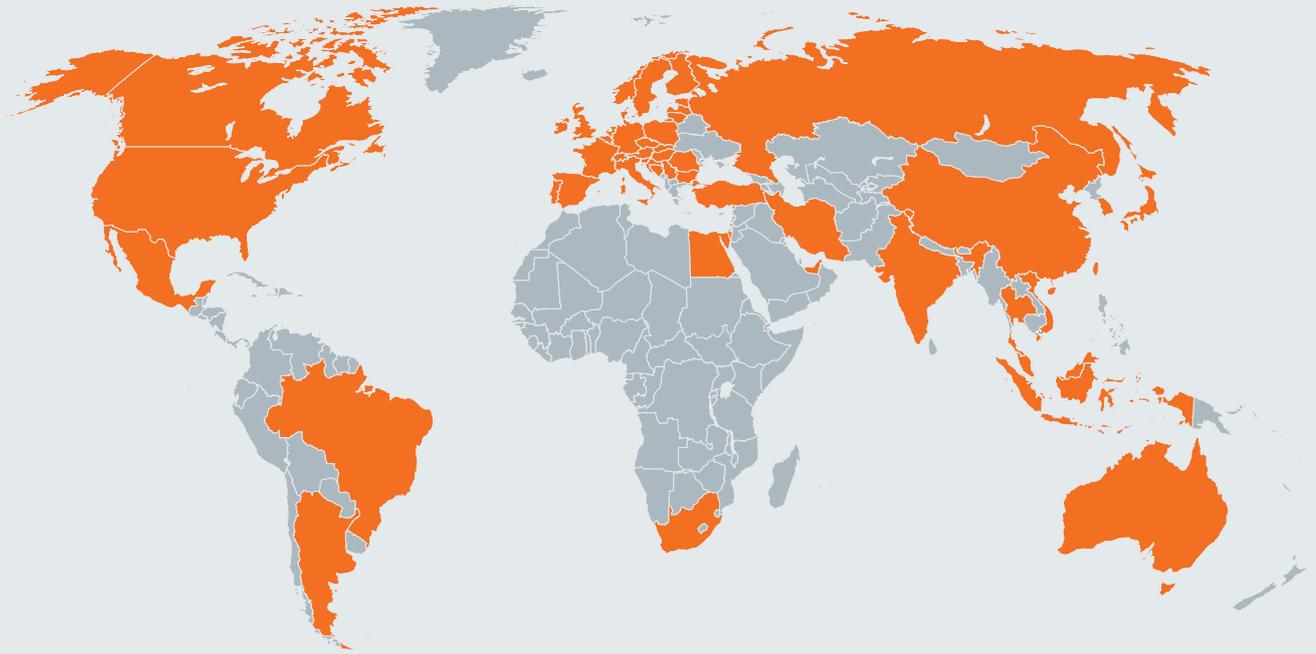
All cutting data serve for orientation only and should be adapted individually to the technical conditions on location

アプリケーション事例  
Application example



ステンレス鋳鋼部品の外周/穴繰り仕上げ加工  
Peripheral milling of raised, cast cams and borings

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
| 被削材:<br>Material:               | ステンレス鋳鋼 1.4405 - GX-4CrNiMo16-5-1 - 熱処理・heat-treated   |
| 工具:<br>Tool:                    | HSSエンドミル H Φ32 コーナーR2<br>HSS end mill type H, dia. 32 mm with corner radius 2 mm                 |
| 工具型番:<br>Article no.:           | 1365A.032020   |
| 切削油:<br>Cooling:                | エマルジョン 外部給油<br>External cooling with emulsion  |
| 切削条件:<br>Cutting data:          | vc = 40 m/min ≈ S = 400 min <sup>-1</sup> (min <sup>-1</sup> )<br>fz = 0,10 mm ≈ vf = 400 mm/min |
| 軸方向切込み量:<br>Axial depth value:  | ap = 50 mm   |
| 径方向切込み量:<br>Radial depth value: | ae = 0,4 - 1,3 mm  |



EMUGE-FRANKEN Vertriebspartner finden Sie auf [www.emuge-franken.com/vertrieb](http://www.emuge-franken.com/vertrieb)  
EMUGE-FRANKEN sales partners, please see [www.emuge-franken.com/sales](http://www.emuge-franken.com/sales)

**EMUGE-Werk Richard Glimpel GmbH & Co. KG**  
**Fabrik für Präzisionswerkzeuge**

🏠 Nürnberger Straße 96-100  
91207 Lauf  
GERMANY

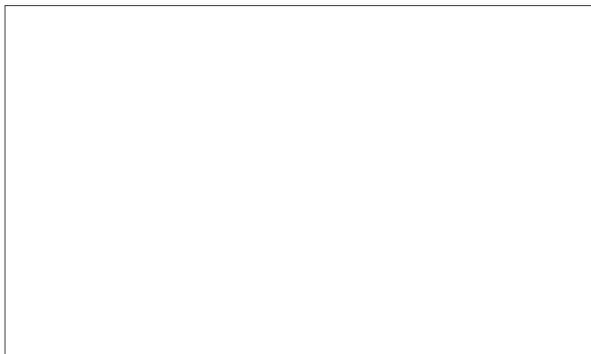
☎ +49 9123 186-0  
📠 +49 9123 14313

**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](mailto:info@emuge-franken.com) 🌐 [www.emuge-franken.com](http://www.emuge-franken.com)



**エムーゲ・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.jp](http://www.emuge.jp)