



End Mills for

Vol.5

Additive Manufacturing

アディティブ・マニファクチャリング用エンドミル

AM-EBT · AM-CRE · AM-HFC · PXHF-AM

高送りラジアスタイプ:
φ4~φ20 9アイテム追加
High Feed Radius Type: 9 new items



INDEX 目次

| | | | |
|---|-----------|----------------------|-----------|
| ・ DUOREY コーティング特長 Features of DUOREY Coating | P.2 | ・ 加工データ Cutting Data | P.3 |
|---|-----------|----------------------|-----------|

ボールタイプ Ball Type

AM-EBT

| | |
|---------------------------|-----------|
| ・ 特長 Feature | P.5 |
| ・ 加工データ Cutting Data | P.6 |
| ・ 寸法表 Dimension | P.7 |
| ・ 切削条件表 Cutting Condition | P.8 |



ラジアスタイプ Radius Type

AM-CRE

| | |
|---------------------------|------------|
| ・ 特長 Feature | P.9 |
| ・ 加工データ Cutting Data | P.10 |
| ・ 寸法表 Dimension | P.11 |
| ・ 切削条件表 Cutting Condition | P.12 |



高送りラジアスタイプ High Feed Radius Type NEW

| | |
|----------------------|------------|
| ・ 特長 Feature | P.13 |
| ・ 加工データ Cutting Data | P.15 |



AM-HFC

| | |
|---------------------------|------------|
| ・ 寸法表 Dimension | P.17 |
| ・ 切削条件表 Cutting Condition | P.18 |



PXHF-AM ヘッド交換式エンドミルPXM Exchangeable Head End Mill

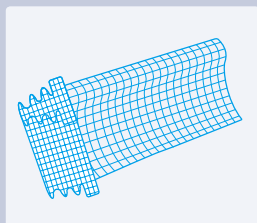
| | |
|--|------------|
| ・ 寸法表 Dimension | P.20 |
| ・ PXM 専用ストレートシャンクホルダ PXMZ Straight Shank Holder for PXM | P.21 |
| ・ PXM 専用コレット PMXC Collet for PXM Exchangeable Head End Mill | P.23 |
| ・ 切削条件表 Cutting Condition | P.25 |

アディティブ・マニファクチャリングとは

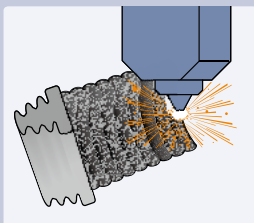
What is Additive Manufacturing?

切削加工のように材料を取り除く加工（除去加工）に対して、金属3Dプリンタにより材料を添加する形の工法（付与加工）を「アディティブ・マニファクチャリング」と言います。3Dデータを活用することで短納期・低コストを可能にします。

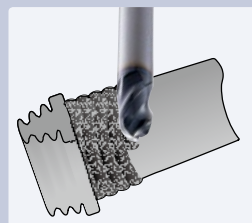
In contrast to subtractive manufacturing processes such as cutting, where an object is formed by removing excessive materials, "additive manufacturing" deposits materials layer upon layer by metal 3D printing to create an object. By utilizing 3D data, short delivery and low production cost are made possible.



①3Dデータ
3D data



②レーザ金属積層造形
Laser additive manufacturing



③ミーリング加工
Milling process

※アディティブ・マニファクチャリング（Additive Manufacturing）という名称は2009年にアメリカ試験材料協会（ASTM）により定められました。
The name Additive Manufacturing was established in 2009 by the American Society for Testing and Materials (ASTM).



高硬度鋼加工に最適化された超耐熱性・高じん性の DUOREYコーティング

DUOREY coating enables superior heat resistance and high toughness optimized for high-hardness steel milling

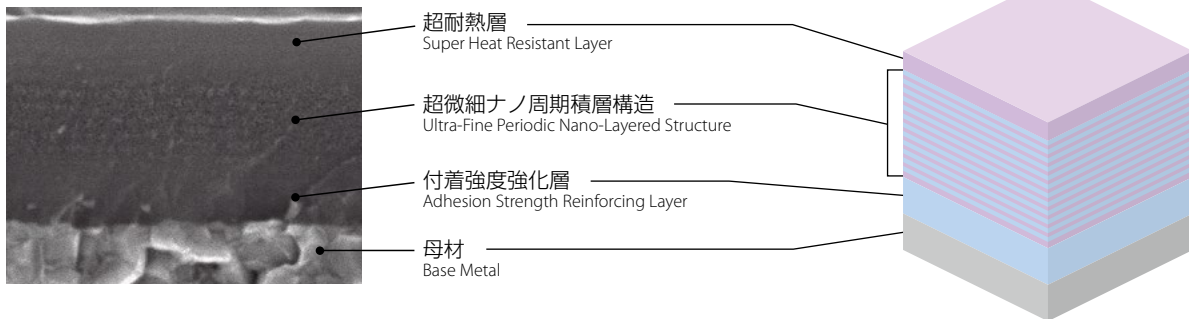
PAT.P in Japan

SiC含有の超耐熱層と超微細ナノ周期積層構造によって、高い耐熱性と耐摩耗性を有しつつ、優れたじん性を発揮します。

高硬度加工においてもチッピングを抑制し、工具の長寿命化を実現します。

Super heat resistant layer and ultra-fine periodic nano-layered structure provide superior toughness while maintaining high heat resistance and abrasion resistance. Also suppresses chipping even in high-hardness milling and achieves long tool life.

被膜断面 Coating Structure



超耐熱層 Super Heat Resistant Layer

SiC含有の超耐熱材料と結晶微細化による表面平滑化、高硬度化、高じん性および耐凝着強化
Smoothing of surface, high toughness and adhesion resistance due to the SiC containing ultra-heat-resistance material and crystal miniaturization

超微細ナノ周期積層構造 Ultra-Fine Periodic Nano-Layered Structure

ナノ周期積層と耐摩耗層の積層構造によって、結晶微細化と機械特性の改善

Crystal miniaturization and improvement of mechanical properties due to the laminated structure of periodic nano-layer and wear-resistant layer

| 被膜色 Coating Color | 被膜構造 Coating Structure | 硬さ(GPa) Hardness | 酸化開始 温度(°C) Oxidation Temperature | 耐熱性 Heat Resistance | 付着力 Adhesion Strength | 面粗さ Surface Roughness | 耐摩耗性 Wear Resistance | 耐凝着性 Welding Resistance | じん性 Toughness |
|----------------------|---|---------------------|--|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|------------------|
| 黒灰色 Black Gray | 超微細ナノ周期積層 Ultra-Fine Periodic Nano-Layered | 41 | 1,300 | ☆ | ◎ | ○ | ☆ | ◎ | ◎ |

DUOREYはオーエスジー株式会社の登録商標です。
DUOREY is a registered trademark of OSG Corporation.

(標準) ○ → ◎ → ☆ (高評価)
Fair Best

金属積層部の特徴

Characteristics of Additive Manufacturing Part

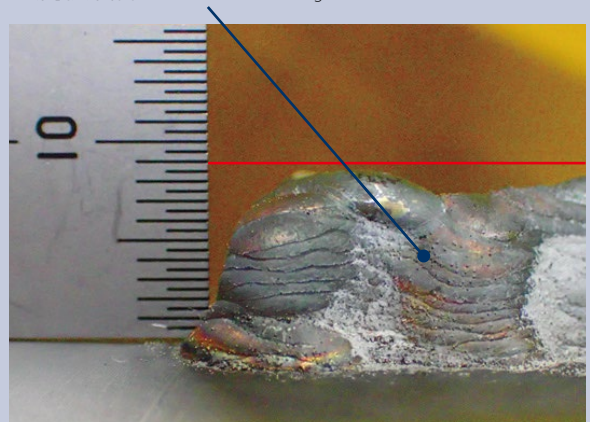
- ・ 表層部は非常に硬度が高い
The surface is very hard
- ・ 切削除去される部分（切削代）の変動が大きい
Large fluctuations in the part to be removed by cutting (cutting allowance)

求められる工具の仕様

Required Tool Specifications

- ・ 表層部の硬さに耐えられる仕様
Ability to withstand the hardness of the surface
- ・ 切削代の変動に対応可能な仕様
Ability to respond to fluctuations in cutting allowance

金属積層部 Additive Manufacturing Part

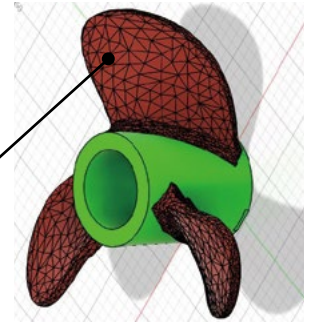


AM-EBTが高硬度で不均等な積層部を高能率に加工

High efficiency milling by the AM-EBT in additive manufacturing part with high-hardness and unequal cutting allowance

プロペラ翼積層部加工
Machining of propeller wing additive part

ワーク提供:  MITSUBISHI ELECTRIC
Workpiece provided by:



SUS630
積層部
Additive Part

被削材:SUS630 (34HRC)

Work Material:

使用機械: 5軸加工機

Machine: Five-axis Machining Center

主軸タイプ: HSK-A63

Main Spindle:

最高回転数: 20,000min⁻¹

Maximum RPM:

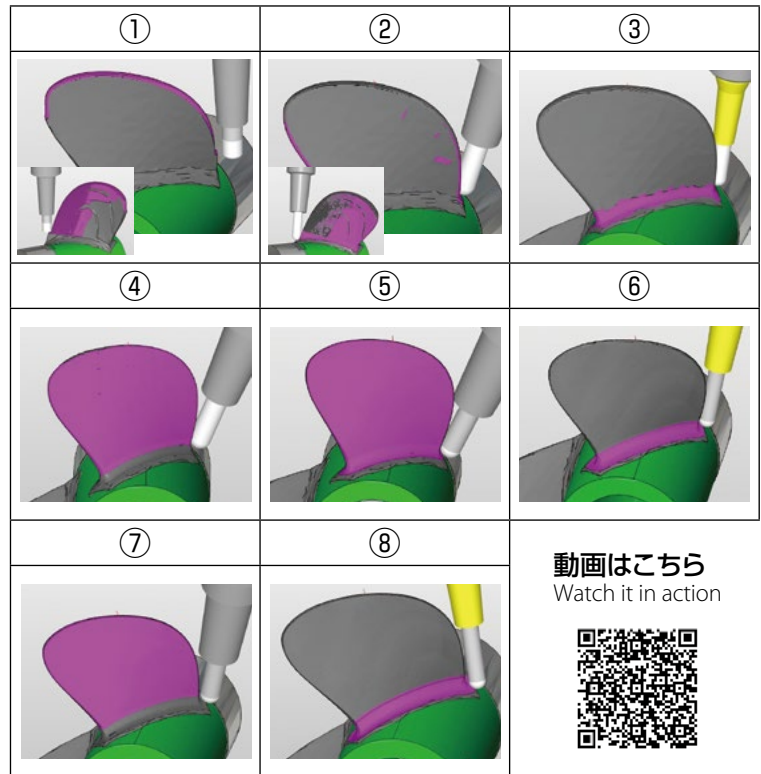
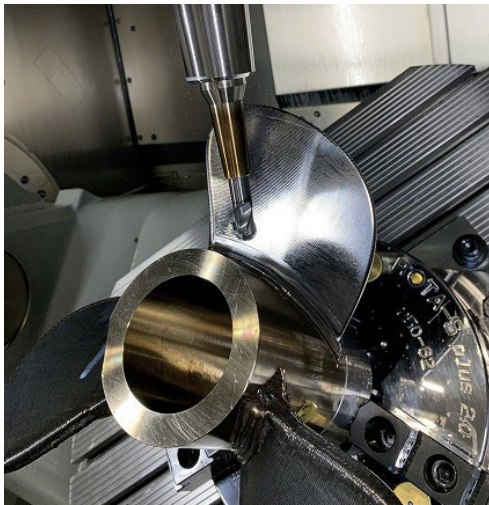
ホルダ: 焼ばめホルダ

Holder: Shrink Fit:

切削油剤: MQL ※

Coolant:

※動画撮影のため MQL を使用
MQL is used for filming purposes



動画はこちら
Watch it in action



総加工時間 約12時間/翼(ATC工具交換時間は含まず)

Total machining time: approximately 12 hours / wing (ATC tool change time not included)

| 工程番号 Process | 加工部 Milling Part | 加工内容 Milling Process | 使用工具 Tool | 切削速度 Cutting Speed(m/min) | 送り速度 Feed(mm/min) | a _p (mm) | a _e (mm) | 加工時間 Machining Time(hr) |
|-----------------|-----------------------|--------------------------|----------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| ① | 全体 Overall | 荒加工 Roughing | NEO-CR-PHS φ16×R2 | 60 (1,194min ⁻¹) | 239 (0.05mm/t) | 1 | 3 | 1:40 |
| ② | 翼面部 Wing Surface | 荒加工 Roughing | AM-EBT R8×16 | 60 (1,194min ⁻¹) | 179 (0.05mm/t) | 1 | 3.5 | 2:30 |
| ③ | 翼面部 Wing Surface | 中荒加工 Semi-roughing | AM-EBT R8×16 | 60 (1,194min ⁻¹) | 179 (0.05mm/t) | 1 | 1 | 2:30 |
| ④ | 翼付け根部 Base of Wing | 荒加工 Roughing | AM-EBT R6×12 | 60 (1,592min ⁻¹) | 239 (0.05mm/t) | 0.5 | 2 | 0:20 |
| ⑤ | 翼面部 Wing Surface | 中仕上げ加工 Semi-finishing | WXL-EBD R8×30 | 70 (1,393min ⁻¹) | 334 (0.12mm/t) | 0.5 | 1 | 2:20 |
| ⑥ | 翼付け根部 Base of Wing | 中仕上げ加工 Semi-finishing | WXL-EBD R6×18 | 60 (1,592min ⁻¹) | 382 (0.12mm/t) | 0.5 | 0.5 | 0:10 |
| ⑦ | 翼面部 Wing Surface | 仕上げ加工 Finishing | WXL-EBD R8×30 | 70 (1,393min ⁻¹) | 334 (0.12mm/t) | 0.5 | 0.5 | 2:20 |
| ⑧ | 翼付け根部 Base of Wing | 仕上げ加工 Finishing | WXL-EBD R6×18 | 70 (1,857min ⁻¹) | 446 (0.12mm/t) | 0.5 | 0.5 | 0:10 |

AM-HFCがインコネル積層材の不均等な切削代を高能率に加工

AM-HFC enables highly efficient milling of Inconel additive material with unequal cutting allowance

ブレード翼積層部加工

Milling of blade wing additive part

ワーク提供:日立金属株式会社グローバル技術革新センター

Workpiece provided by: Hitachi Metals, Ltd. Global Research & Innovative Technology Center (GRIT)

被削材:インコネル718 積層材

Work Material: Inconel 718 Additive Material

使用機械:5軸加工機

Machine: Five-axis Machining Center

主軸タイプ:BT50

Main Spindle:

最高回転数:12,000min⁻¹

Maximum RPM:

ホルダ:焼ばめホルダ

Holder: Shrink Fit:

切削油剤:水溶性切削油剤

Coolant: Water-Soluble

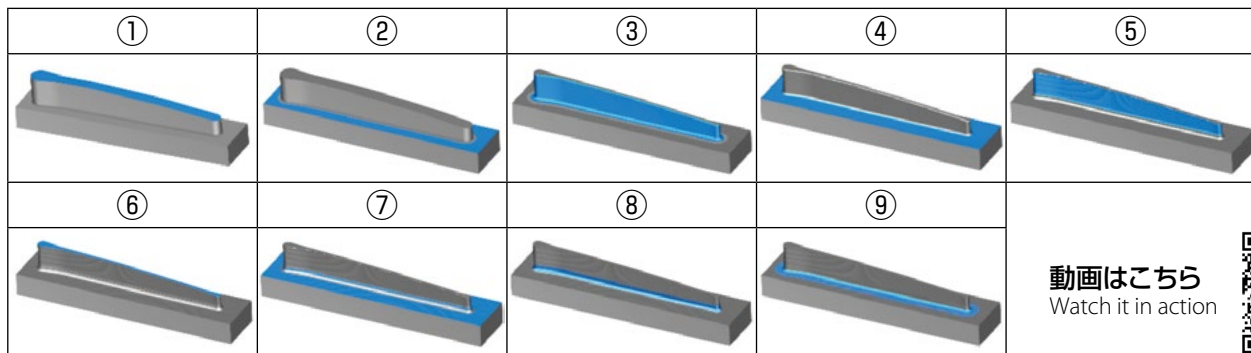
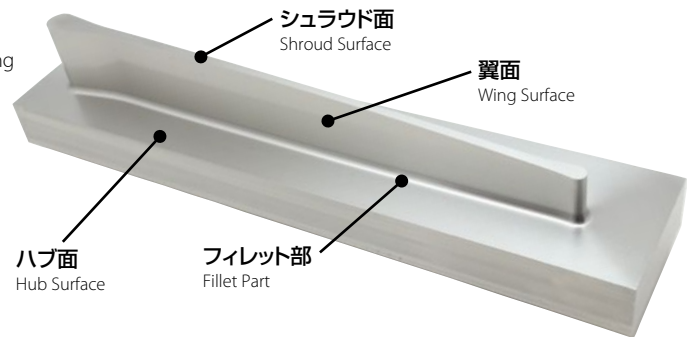
ワーク形状

Shape of Work Material

加工前
Before Machining



加工後
After Machining



動画はこちら
Watch it in action



総加工時間 約6時間 (ATC工具交換時間は含まず)

Total machining time: approximately 6 hours (ATC tool change time not included)

| 工程番号 Process | 加工部 Milling Part | 加工内容 Milling Process | 使用工具 Tool | 切削速度 Cutting Speed(m/min) | 送り速度 Feed(mm/min) | a _p (mm) | a _e (mm) | 加工時間 Machining Time(hr) |
|-----------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| ① | シュラウド面部 Shroud Surface | 荒加工 Roughing | AM-HFC 12×R1.5 | 60 (1,591min ⁻¹) | 1,146 (0.12mm/t) | 0.3 | 4.5 | 0:46 |
| ② | ハブ面部 Hub Surface | 荒加工 Roughing | | | | | | 0:24 |
| ③ | 翼面部 Wing Surface | 荒加工 Roughing | | | | | | 0:54 |
| ④ | ハブ面部 Hub Surface | 中仕上げ加工 Semi-roughing | AM-HFC 12×R1.5 | 60 (1,591min ⁻¹) | 1,146 (0.12mm/t) | 0.3 | 4.5 | 0:04 |
| ⑤ | 翼面部 Wing Surface | 仕上げ加工 Finishing | AM-EBT R5×10 | 45 (1,432min ⁻¹) | 430 (0.1mm/t) | 0.1 | 0.45 | 1:37 |
| ⑥ | シュラウド面部 Shroud Surface | 仕上げ加工 Finishing | | | | | | 1:16 |
| ⑦ | ハブ面部 Hub Surface | 仕上げ加工 Finishing | AM-EBT R3×6 | 40 (2,068min ⁻¹) | 620 (0.1mm/t) | 0.1 | 0.45 | 0:15 |
| ⑧ | フィレット部 Fillet Part | 仕上げ加工 Finishing | | | | | | 0:12 |
| ⑨ | フィレット部 Fillet Part | 仕上げ加工 Finishing | | | | | | 0:25 |

アディティブ・マニュファクチャリング用エンドミル

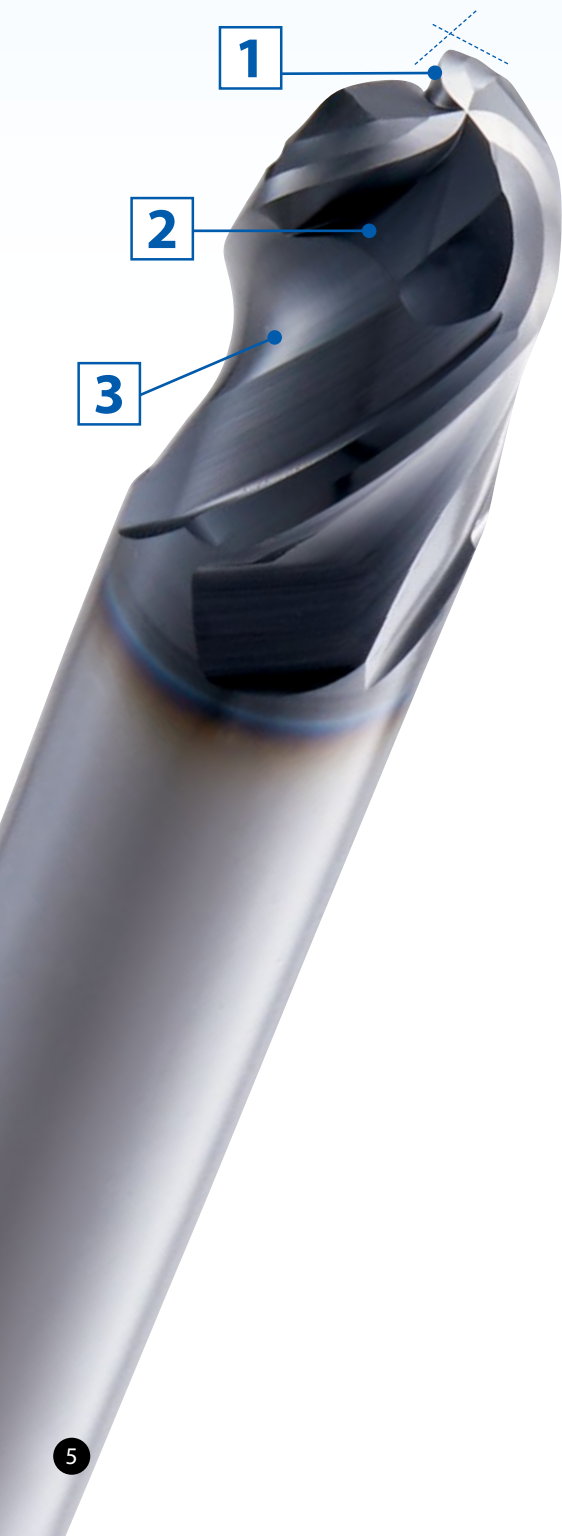
End Mills for Additive Manufacturing

ボールタイプ Ball Type

AM-EBT

切削代の大きな変動に対応可能なボールエンドミル

Ball end mill that can accommodate large fluctuations in cutting allowance



1 剛性と切れ味を両立した3次元ネガ形状

Three-dimensional negative geometry that achieves both rigidity and sharpness

- ・ 硬度の高い金属積層表層部に対応
Compatible with hard additive manufacturing parts
- ・ 切削代の変動に対応
Corresponds to fluctuations in cutting allowance

2 大きなチップポケット

Large chip pocket

- ・ 切りくず量の変動に対応
Corresponds to fluctuation in chip volume
- ・ 良好な切りくず排出
Good chip evacuation

3 再研磨を可能にする溝仕様

Flute specification that allows regrinding

4 高硬度鋼加工に最適化した DUROREY コーティング

DUROREY coating optimized for high-hardness steel machining

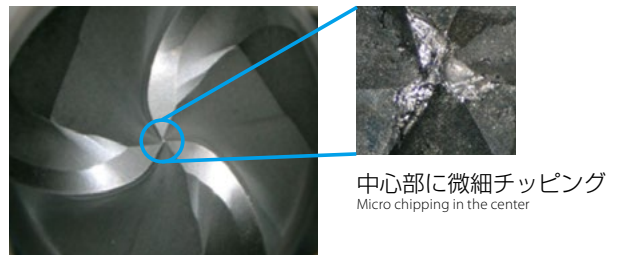
加工データ Cutting Data

■ 肉盛り部の深切込みでも長寿命 Long tool life even in milling of built-up welding parts with large depth of cut

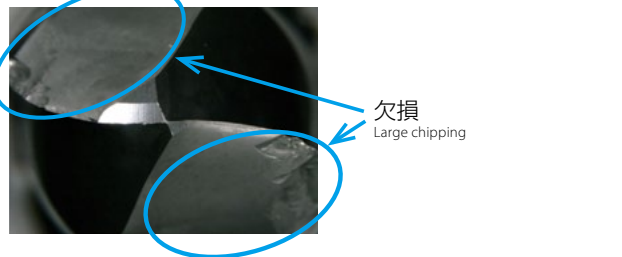
| | | |
|------------------------|---|--|
| 使用工具 Tool | AM-EBT R6×12 | 従来ボールエンドミル2刃 Conventional 2-flute Ball End Mill |
| 被削材 Work Material | BK-660R | |
| 切削方法 Milling Method | 走査線加工 Linear Machining | |
| 切削速度 Cutting Speed | 37m/min(1,000min ⁻¹) | |
| 送り速度 Feed | 1,000mm/min(0.33mm/t) | 666mm/min(0.33mm/t) |
| 切込深さ Depth of Cut | ap=3mm Pf=0.5mm | |
| 切削油剤 Coolant | エアブロー Air Blow | |
| 使用機械 Machine | 立形マシニングセンタ Vertical Machining Center | |

| | | | | | |
|--|---------------------------|----|----|----|------------------------------|
| | 切削距離 (m) Milling Length | | | | |
| | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 |
| AM-EBT | 25m | | | | 中心部に摩耗 Wear in the center |
| 従来ボールエンドミル2刃 Conventional 2-flute ball end mill | 0.7m 欠損 Large chipping | | | | |

AM-EBT 25m加工後 After milling 25m



従来ボールエンドミル2刃 0.7m加工後
Conventional 2-flute ball end mill After milling 0.7m

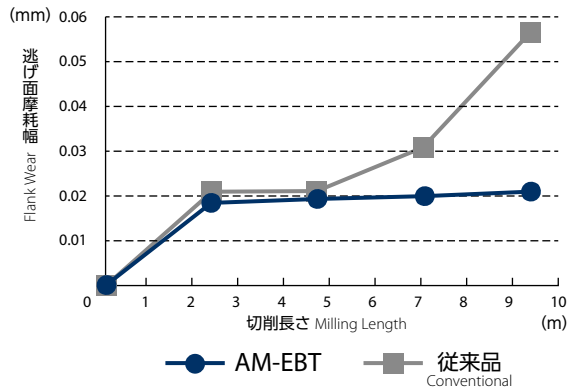


■ 高硬度な積層材での加工事例 Machining example with high-hardness additive material

安定した摩耗推移とむしれない良好な加工面 Stable wear transition and good machined surface without peeling

| | | |
|------------------------|--|--|
| 使用工具 Tool | AM-EBT R3×6 | |
| 被削材 Work Material | DAP540MOD 積層ハイス(~ 66 HRC) Additive High-speed Steel | |
| 切削方法 Milling Method | ピック加工(積層方向に対して直角方向) Pick milling (direction perpendicular to the deposited direction) | |
| 切削速度 Cutting Speed | 90 m/min (4,800 min ⁻¹) | |
| 送り速度 Feed | 1,340 mm/min (0.093 mm/t) | |
| 切込深さ Depth of Cut | ap=0.3 mm Pf=0.9 mm | |
| 切削油剤 Coolant | エアブロー Air Blow | |
| 使用機械 Machine | 横形マシニングセンタ(HSK63) Horizontal Machining Center | |

協力：オークマ株式会社 Cooperation: Okuma Corporation



9.38m加工時の状態 Condition after milling 9.38 m



オークマ株式会社製 LASER EX にて造形
Molded using the LASER EX by Okuma Corporation

| | ボール部摩耗状況 Wear condition of ball section | | 加工面 Machined Surface |
|---------------------|--|-------------------|-------------------------|
| | 逃げ面 Flank | すくい面 Rake Face | |
| AM-EBT | | | |
| 従来品 Conventional | | | |

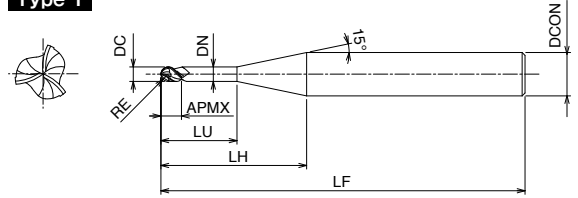
アディティブ・マニュファクチャリング用エンドミル ボールタイプ

End Mills for Additive Manufacturing Ball Type

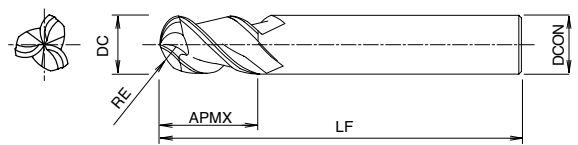
AM-EBT



Type 1



Type 2



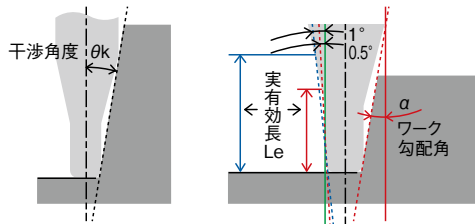
単位:mm Unit:mm

| ツール No. EDP No. | ボール半径×外径 ×首下長 RE×DC×LU | 全長 LF | 刃長 APMX | LH | シャック径 DCON | 首径 DN | 刃数 ZEFP | 干渉角度 θk | ワーク勾配角 α に対する実有効長 (Le) 注1 Effective length by inclined angles | | | | | 形状 Type | 在庫 Stock | 標準価格 (Yen) |
|--------------------|------------------------------|----------|------------|------|---------------|----------|------------|--------------------|---|-------|-------|-------|-------|------------|-------------|---------------|
| | | | | | | | | | 0.5° | 1° | 1.5° | 2° | 3° | | | |
| 3187240 | R 1 × 2 × 4 | 60 | 2 | 11.9 | 6 | 1.95 | 3 | 10.32° | 4.22 | 4.44 | 4.65 | 4.86 | 5.26 | 1 | ● | 4,040 |
| 3187280 | R 1 × 2 × 8 | 60 | 2 | 15.9 | 6 | 1.95 | | 7.62° | 8.47 | 8.87 | 9.22 | 9.54 | 10.24 | | | 4,820 |
| 3187360 | R 1.5 × 3 × 6 | 60 | 3 | 11.8 | 6 | 2.85 | | 8.18° | 6.25 | 6.49 | 6.72 | 6.94 | 7.4 | | | 4,790 |
| 3187392 | R 1.5 × 3 × 12 | 60 | 3 | 17.8 | 6 | 2.85 | | 5.23° | 12.53 | 12.98 | 13.4 | 13.85 | 14.85 | | | 5,750 |
| 3187408 | R 2 × 4 × 8 | 60 | 4 | 12 | 6 | 3.85 | | 5.68° | 8.32 | 8.62 | 8.91 | 9.17 | 9.76 | | | 5,000 |
| 3187416 | R 2 × 4 × 16 | 60 | 4 | 20 | 6 | 3.85 | | 3.18° | 16.68 | 17.23 | 17.78 | 18.37 | 19.71 | | | 6,000 |
| 3187510 | R 2.5 × 5 × 10 | 60 | 5 | 12.1 | 6 | 4.85 | | 2.97° | 10.4 | 10.75 | 11.08 | 11.4 | — | | | 5,350 |
| 3187520 | R 2.5 × 5 × 20 | 60 | 5 | 22.1 | 6 | 4.85 | | 1.46° | 20.82 | 21.47 | — | — | — | | | 6,420 |
| 3188060 | R 3 × 6 | 60 | 9 | — | 6 | — | | — | — | — | — | — | — | 5,380 | | |
| 3188080 | R 4 × 8 | 70 | 12 | — | 8 | — | | — | — | — | — | — | — | 6,420 | | |
| 3188100 | R 5 × 10 | 80 | 15 | — | 10 | — | | — | — | — | — | — | — | 10,200 | | |
| 3188120 | R 6 × 12 | 90 | 18 | — | 12 | — | | — | — | — | — | — | — | 14,000 | | |
| 3188160 | R 8 × 16 | 105 | 24 | — | 16 | — | | — | — | — | — | — | — | 24,700 | | |
| 3188200 | R10 × 20 | 110 | 30 | — | 20 | — | | — | — | — | — | — | — | 38,500 | | |

・アイコンの説明はp.8をご覧ください。・See p.8 for explanation of icons.

●=標準在庫品 ●=Standard stock item

注1: ワーク勾配角 α に対する実有効長 (Le)
Effective neck length (Le) depending on inclined angle (α) of workpiece



実有効長欄に数値のないものは
干渉なしを表します。
No numerical value means no
interference with workpiece.

| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel- Prehardened Steel | | 調質鋼 Hardened Steel | ステンレス鋼 Stainless Steel | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | チタン合金 Titanium Alloy | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) |
|----------------------|---|--------|-----------------------|---------------------------|---|-------------------------|---|
| | 製品記号 Abbreviation | ~45HRC | ~62HRC ~70HRC | ≤200HB | | | |
| AM-EBT | ◎ | ◎ | ○ | ○ | ◎ | ◎ | ◎ |

◎=best ○=good



切削条件基準表 Cutting Condition

AM-EBT ボールタイプ Ball Type








| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel・ Prehardened Steel | | 調質鋼 Hardened Steel | | ステンレス鋼 Stainless Steel | | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | | チタン合金 Titanium Alloy | | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) | | | | |
|-----------------------|---|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|--|-----------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | ~45HRC | | ~65HRC | | ~70HRC | | ≤200HB | | | | | | | | |
| 切削速度 Cutting Speed | 50~70m/min | | 40~60m/min | | 20~40m/min | | 60~80m/min | | 50~70m/min | | 40~60m/min | | 20~40m/min | | |
| RE | 首下長 LU(mm) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) |
| R 1 | 4 | 9,500 | 940 | 8,000 | 790 | 4,800 | 480 | 11,100 | 1,100 | 9,500 | 940 | 8,000 | 790 | 4,800 | 480 |
| | 8 | 4,800 | 430 | 4,300 | 390 | 2,600 | 230 | 5,600 | 500 | 4,800 | 430 | 4,300 | 390 | 2,600 | 230 |
| R 1.5 | 6 | 6,400 | 960 | 5,300 | 800 | 3,200 | 480 | 7,400 | 1,110 | 6,400 | 960 | 5,300 | 800 | 3,200 | 480 |
| | 12 | 3,800 | 510 | 3,300 | 450 | 2,000 | 270 | 4,400 | 590 | 3,800 | 510 | 3,300 | 450 | 2,000 | 270 |
| R 2 | 8 | 4,800 | 930 | 4,000 | 770 | 2,400 | 470 | 5,600 | 1,080 | 4,800 | 930 | 4,000 | 770 | 2,400 | 470 |
| | 16 | 2,900 | 490 | 2,500 | 420 | 1,500 | 250 | 3,400 | 570 | 2,900 | 490 | 2,500 | 420 | 1,500 | 250 |
| R 2.5 | 10 | 3,800 | 910 | 3,200 | 770 | 1,900 | 460 | 4,500 | 1,080 | 3,800 | 910 | 3,200 | 770 | 1,900 | 460 |
| | 20 | 2,400 | 550 | 2,000 | 430 | 1,200 | 280 | 2,800 | 600 | 2,400 | 520 | 2,000 | 430 | 1,200 | 280 |
| R 3 | — | 3,200 | 960 | 2,700 | 800 | 1,600 | 480 | 3,700 | 1,120 | 3,200 | 960 | 2,700 | 800 | 1,600 | 480 |
| R 4 | — | 2,400 | 860 | 2,000 | 720 | 1,200 | 430 | 2,800 | 1,000 | 2,400 | 860 | 2,000 | 720 | 1,200 | 430 |
| R 5 | — | 1,900 | 860 | 1,600 | 720 | 960 | 430 | 2,200 | 1,000 | 1,900 | 860 | 1,600 | 720 | 960 | 430 |
| R 6 | — | 1,600 | 960 | 1,300 | 800 | 800 | 480 | 1,900 | 1,120 | 1,600 | 960 | 1,300 | 800 | 800 | 480 |
| R 8 | — | 1,200 | 790 | 1,000 | 660 | 600 | 390 | 1,400 | 920 | 1,200 | 790 | 1,000 | 660 | 600 | 390 |
| R10 | — | 1,000 | 720 | 800 | 600 | 480 | 360 | 1,100 | 840 | 1,000 | 720 | 800 | 600 | 480 | 360 |

| | | | |
|----------------------|-------|-----------|-------|
| 切込深さ Depth of Cut | a_p | | Pf |
| | R≤6 | Max:0.15D | 0.05D |
| | 8≤R | Max:3mm | |

1. 本工具はアディティブ・マニファクチャリング(金属積層)、金型肉盛り部表層の荒取り加工に使用することを推奨します。
2. 機械、ホルダは剛性のある精度の高いものをご使用下さい。
3. 上表の値はあくまでも目安です。実際の加工における切削条件は上表を参考に状況に応じて設定下さい。
4. 推奨条件よりも切込み量を大きくする場合は、送り速度を抑えてご使用下さい。
5. 突出し長さが長くなる場合は、回転速度、送り速度、切込み量を調整下さい。
6. 切削油剤は被削材に適したもので、発煙性の少ないものをご使用下さい。
7. 乾式の場合には、切りくず詰まりが無いようエアブローにて切りくずを除去下さい。
8. ステンレス鋼、コバルトクロム基、チタン合金、Ni 基合金の加工には、水溶性切削油剤の使用を推奨します。
9. 工具の振れ精度を最小限に抑えてご使用下さい。
10. コーナ部等切削負荷が変動する場合は、回転速度を抑えてご使用下さい。

1. This tool is recommended for the roughing of additive manufacturing and mold overlay surfaces.
2. Please use machines and holders that are rigid and highly accurate.
3. The values listed above are for reference. Please set the cutting condition in accordance with the actual machining environment.
4. Please reduce the feed rate when the depth of cut is greater than specified.
5. Please adjust the speed, feed and depth of cut accordingly when the overhang length is longer than specified.
6. Please use a suitable fluid with high smoke retardant properties.
7. During dry (no fluid) milling, please use air blow to remove disposable chips from the milling area and to eliminate chip packing.
8. Please use water-soluble coolant when machining stainless steel, cobalt-chromium based alloy, titanium alloy, and Ni-based alloy.
9. Tool runout should be kept to a minimum for maximum accuracy.
10. When the cutting load fluctuates in areas such as the corners, please reduce the rotational speed.

アイコンの種類について Guide for icons

| | | | |
|--|--|--|--|
| 1 材質 Tool Materials  超硬合金 Tungsten Carbide | 2 表面処理 Surface Treatment  デューロレイコーティング DUREOREY Coating | 3 ねじれ角 Helix Angle  30° エンドミルの溝のねじれ角を表示します Helix Angle of Flute for End Mills | 4 R許容差 Tolerance of Radius  ±0.01 エンドミルのR許容差を表示します Identifies the tolerance of the radius for end mills |
| 5 外径の許容差 Tolerance for Milling Diameter  エンドミルの外径を表示します Tolerance for milling diameter | 6 切削条件 Cutting Conditions  切削条件基準表掲載ページを表示します Indicates page number for cutting conditions | 7 シュリンク Shrink  シュリンクフィット(焼きばめ)システムにもお奨めします。 Suitable for the shrink holder system | |

Cutting Data
加工データ
Ball Type
AM-EBT
Radius Type
AM-CRE
High Feed Radius Type
AM-HFC
High Speed Technological Head
PXHF-AM

アディティブ・マニュファクチャリング用エンドミル

End Mills for Additive Manufacturing

ラジアスタイプ Radius Type

AM-CRE

多刃仕様により能率を上げて安定加工

Stable performance and enhanced efficiency with multi-flute configuration



1 剛性と切れ味を両立した3次元ネガ形状

Three-dimensional negative geometry that achieves both rigidity and sharpness

- ・ 硬い金属積層表層部の加工を可能にするコーナ部
Corner configuration that enables milling of hard additive manufacturing parts
- ・ 切削代の変動に対応
Corresponds to fluctuations in cutting allowance

2 再研磨を可能にする溝仕様

Flute specification that allows regrinding

3 長寿命・高能率化を実現した多刃仕様

Multi-flute specification that achieves long tool life and high efficiency

外径 ϕ 10以下
6枚刃仕様
Outer diameter
under ϕ 10
6-flute specification



外径 ϕ 12以上
8枚刃仕様
Outer diameter
 ϕ 12 or above
8-flute specification



4 高硬度鋼加工に最適化した DUROREY コーティング

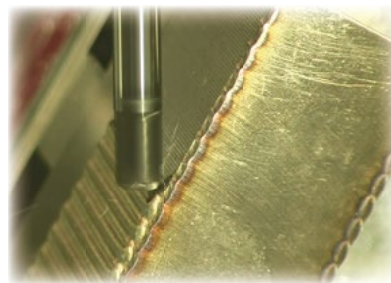
DUROREY coating optimized for high-hardness steel machining

加工データ Cutting Data

■ ステライトでの加工事例 Milling Example in Stellite Alloys

| | |
|------------------------|---|
| 使用工具 Tool | AM-CRE $\phi 8 \times R2$ (6枚刃) 6FL |
| 被削材 Work Material | ステライト (48HRC) Stellite |
| 切削方法 Milling Method | 等高線加工 Contour Line Operation |
| 切削速度 Cutting Speed | 50m/min (2,000min ⁻¹) |
| 送り速度 Feed | 600mm/min (0.05mm/t) |
| 切込深さ Depth of Cut | $a_p=0.5\text{mm}$ $a_e=0.5\text{mm}$ |
| 切削油剤 Coolant | エアブロー Air Blow |
| 使用機械 Machine | 立形マシニングセンタ Vertical Machining Center |

| | | | | |
|--------|-------------------------|-----|-----|---------------------|
| | 切削距離 (m) Milling Length | | | |
| | 50 | 100 | 150 | 200 |
| AM-CRE | 190m | | | 正常摩耗 Normal wear |



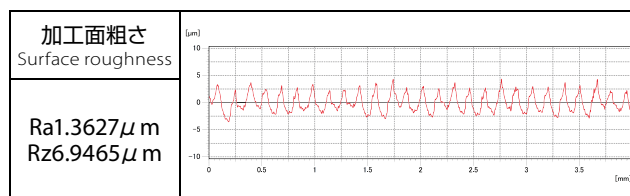
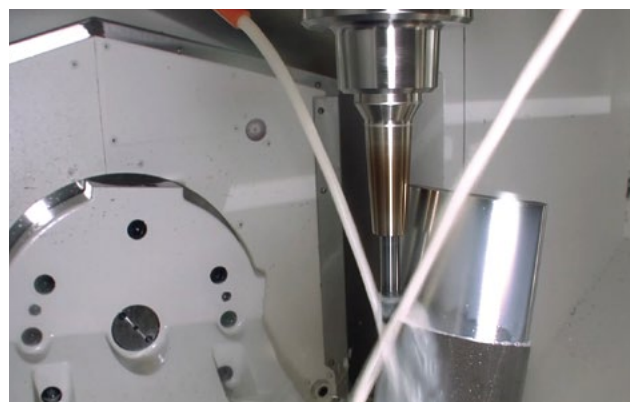
AM-CRE 190m加工後 After milling 190m



■ 析出硬化系ステンレス鋼積層材での加工事例

Machining example with precipitation hardening stainless steel additive material

| | |
|------------------------|--|
| 使用工具 Tool | AM-CRE $\phi 8 \times R2$ (6枚刃) 6FL |
| 被削材 Work Material | SUS630 (45 HRC) |
| 切削方法 Milling Method | 等高線加工 Contour Line Operation |
| 切削速度 Cutting Speed | 63 m/min (2,500 min ⁻¹) |
| 送り速度 Feed | 869 mm/min (0.058 mm/t) |
| 切込深さ Depth of Cut | $a_p=0.1\text{mm}$ $a_e=1.0\text{mm}$ |
| 切削油剤 Coolant | 水溶性切削油剤 Water-Soluble |
| 使用機械 Machine | 5軸加工機 (BT50) Five-axis Machining Center |



金型の肉盛り溶接部にもアディティブ・マニファクチャリング用エンドミル

End mills for additive manufacturing are also suitable for milling built-up welding parts of molds

金型を部分補修する方法として肉盛り溶接があります。
Overlay welding is a method for partially modifying a mold.

肉盛り溶接部は硬度が高い上に、切削代の変動があり加工が非常に困難です。

Built-up weld has high-hardness and high fluctuation in cutting allowance, making machining extremely difficult.

アディティブ・マニファクチャリング用エンドミルは強靱な切れ刃により肉盛り溶接部にも対応が可能です。

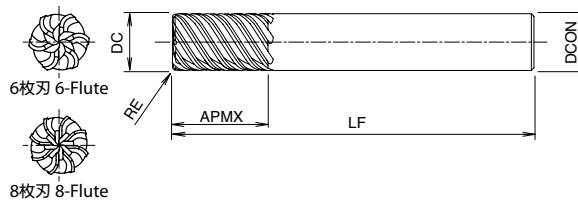
End mills for additive manufacturing can also be used for built-up welding parts due to their tough cutting edge geometry.



アディティブ・マニュファクチャリング用エンドミル ラジアスタイプ

End Mills for Additive Manufacturing Radius Type

AM-CRE



±0.01

単位:mm Unit:mm

| ツール No. EDP No. | 外径×コーナ半径 DC×RE | 全長 LF | 刃長 APMX | シャンク径 DCON | 刃数 ZEFP | 在庫 Stock | 標準価格 (Yen) |
|--------------------|-------------------|----------|------------|---------------|------------|-------------|---------------|
| 3183010 | 6×R1 | 60 | 9 | 6 | 6 | ● | 6,420 |
| 3183015 | 6×R1.5 | | | | | ● | 6,420 |
| 3183018 | 8×R1 | 70 | 12 | 8 | | ● | 7,860 |
| 3183020 | 8×R2 | | | | | ● | 7,860 |
| 3183110 | 10×R1 | 80 | 15 | 10 | | ● | 12,200 |
| 3183120 | 10×R2 | | | | | ● | 12,200 |
| 3183210 | 12×R1 | 90 | 18 | 12 | 8 | ● | 16,800 |
| 3183220 | 12×R2 | | | | | ● | 16,800 |
| 3183226 | 16×R1 | 105 | 24 | 16 | | ● | 29,500 |
| 3183230 | 16×R3 | | | | | ● | 29,500 |
| 3183310 | 20×R1 | 110 | 30 | 20 | | ● | 40,700 |
| 3183330 | 20×R3 | | | | | ● | 40,700 |

・アイコンの説明はp.8をご覧ください。・See p.8 for explanation of icons.

●=標準在庫品 ●=Standard stock item

| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel Prehardened Steel | | 調質鋼 Hardened Steel | | ステンレス鋼 Stainless Steel | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | チタン合金 Titanium Alloy | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) |
|----------------------|--|--|-----------------------|--------|---------------------------|---|-------------------------|---|
| | ~45HRC | | ~62HRC | ~70HRC | ≤200HB | | | |
| 製品記号 Abbreviation | AM-CRE | | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

○=best ○=good



切削条件基準表 Cutting Condition

AM-CRE ラジアスタイプ Radius Type

| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel· Prehardened Steel | | 調質鋼 Hardened Steel | | | | ステンレス鋼 Stainless Steel | | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | | チタン合金 Titanium Alloy | | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) | | | | | |
|-----------------------|---|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|---|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|--|-----------------------|------------------------------------|-----------------------|---|-----------------------|--|--|--|--|
| | ~45HRC | | ~60HRC | | ~70HRC | | ≤200HB | | | | | | | | | | | |
| 切削速度 Cutting Speed | 50~70m/min | | 40~60m/min | | 20~40m/min | | 60~80m/min | | 50~70m/min | | 40~60m/min | | 20~40m/min | | | | | |
| 外径×コーナ半径 DC × RE | 回転速度 Speed (min ⁻¹) | 送り速度 Feed (mm/min) | 回転速度 Speed (min ⁻¹) | 送り速度 Feed (mm/min) | 回転速度 Speed (min ⁻¹) | 送り速度 Feed (mm/min) | 回転速度 Speed (min ⁻¹) | 送り速度 Feed (mm/min) | 回転速度 Speed (min ⁻¹) | 送り速度 Feed (mm/min) | 回転速度 Speed (min ⁻¹) | 送り速度 Feed (mm/min) | 回転速度 Speed (min ⁻¹) | 送り速度 Feed (mm/min) | | | | |
| 6×R1 | 3,700 | 1,330 | 3,200 | 1,150 | 1,910 | 690 | 4,240 | 1,530 | 3,700 | 1,330 | 3,200 | 1,150 | 1,910 | 690 | | | | |
| 6×R1.5 | 3,200 | 960 | 2,700 | 800 | 1,600 | 480 | 3,700 | 1,120 | 3,200 | 960 | 2,700 | 800 | 1,600 | 480 | | | | |
| 8×R1 | 2,780 | 1,250 | 2,400 | 1,080 | 1,430 | 640 | 3,180 | 1,430 | 2,780 | 1,250 | 2,400 | 1,080 | 1,430 | 640 | | | | |
| 8×R2 | 2,400 | 720 | 2,000 | 600 | 1,200 | 360 | 2,800 | 840 | 2,400 | 720 | 2,000 | 600 | 1,200 | 360 | | | | |
| 10×R1 | 2,220 | 1,600 | 1,900 | 1,370 | 1,150 | 830 | 2,540 | 1,830 | 2,220 | 1,600 | 1,900 | 1,370 | 1,150 | 830 | | | | |
| 10×R2 | 1,900 | 920 | 1,600 | 760 | 960 | 460 | 2,200 | 1,070 | 1,900 | 920 | 1,600 | 760 | 960 | 460 | | | | |
| 12×R1 | 1,850 | 2,220 | 1,600 | 1,920 | 960 | 1,150 | 2,120 | 2,540 | 1,850 | 2,220 | 1,600 | 1,920 | 960 | 1,150 | | | | |
| 12×R2 | 1,600 | 1,270 | 1,300 | 1,060 | 800 | 640 | 1,900 | 1,490 | 1,600 | 1,270 | 1,300 | 1,060 | 800 | 640 | | | | |
| 16×R1 | 1,380 | 2,430 | 1,200 | 2,110 | 720 | 1,270 | 1,590 | 2,800 | 1,380 | 2,430 | 1,200 | 2,110 | 720 | 1,270 | | | | |
| 16×R3 | 1,200 | 1,430 | 1,000 | 1,190 | 600 | 720 | 1,400 | 1,670 | 1,200 | 1,430 | 1,000 | 1,190 | 600 | 720 | | | | |
| 20×R1 | 1,110 | 2,490 | 1,000 | 2,240 | 570 | 1,280 | 1,270 | 2,840 | 1,110 | 2,490 | 1,000 | 2,240 | 570 | 1,280 | | | | |
| 20×R3 | 1,000 | 1,530 | 800 | 1,270 | 480 | 760 | 1,100 | 1,780 | 1,000 | 1,530 | 800 | 1,270 | 480 | 760 | | | | |
| 切込深さ Depth of Cut | | | | | <table border="1"> <tr><td>ap</td><td>Max:0.2R</td></tr> <tr><td>ae</td><td>Max:0.5D</td></tr> </table> | | ap | Max:0.2R | ae | Max:0.5D | | | | | | | | |
| ap | Max:0.2R | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ae | Max:0.5D | | | | | | | | | | | | | | | | | |

1. 本工具はアディティブ・マニファクチャリング(金属積層)、金型肉盛り部表面の荒取り加工に使用することを推奨します。
2. 機械、ホルダは剛性のある精度の高いものをご使用下さい。
3. 上表の値はあくまでも目安です。実際の加工における切削条件は上表を参考に状況に応じて設定下さい。
4. 推奨条件よりも切込み量を大きくする場合は、送り速度を抑えてご使用下さい。
5. 突出し長さが長くなる場合は、回転速度、送り速度、切込み量を調整下さい。
6. 切削油剤は被削材に適したもので、発煙性の少ないものをご使用下さい。
7. 乾式の場合には、切りくず詰まりが無いようエアブローにて切りくずを除去下さい。
8. ステンレス鋼、コバルトクロム基、チタン合金、Ni 基合金の加工には、水溶性切削油剤の使用を推奨します。
9. 工具の振れ精度を最小限に抑えてご使用下さい。
10. コーナ部等切削負荷が変動する場合は、回転速度を抑えてご使用下さい。

1. This tool is recommended for the roughing of additive manufacturing and mold overlay surfaces.
2. Please use machines and holders that are rigid and highly accurate.
3. The values listed above are for reference. Please set the cutting condition in accordance with the actual machining environment.
4. Please reduce the feed rate when the depth of cut is greater than specified.
5. Please adjust the speed, feed and depth of cut accordingly when the overhang length is longer than specified.
6. Please use a suitable fluid with high smoke retardant properties.
7. During dry (no fluid) milling, please use air blow to remove disposable chips from the milling area and to eliminate chip packing.
8. Please use water-soluble coolant when machining stainless steel, cobalt-chromium based alloy, titanium alloy, and Ni-based alloy.
9. Tool runout should be kept to a minimum for maximum accuracy.
10. When the cutting load fluctuates in areas such as the corners, please reduce the rotational speed.

アディティブ・マニュファクチャリング用エンドミル

End Mills for Additive Manufacturing

高送りラジアスタイプ High Feed Radius Type

AM-HFC / PXHF-AM

高硬度な金属積層部の高送り加工を実現

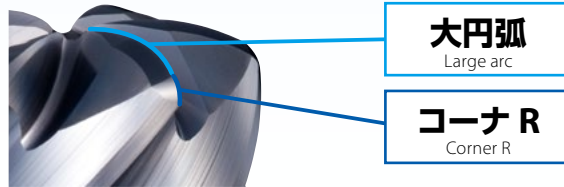
Enables high feed milling of high-hardness additive manufacturing parts

AM-HFC

1 平面部加工に最適化した複合ラジアス刃形

Composite radius cutting edge optimized for flat surface milling

- 切込み量が不安定な形状に耐えうる強靱な切れ刃
A robust cutting edge that can withstand shapes with unstable depth of cut



2 さらい刃仕様

Flat cutting edge

- 底刃のチッピングを抑制
Suppresses chipping of the end cutting edge
- 良好な加工面品位を実現
Achieves good machined surface quality



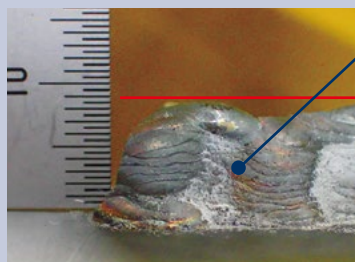
PXHF-AM

3 オイルホール付き仕様

Specification with coolant hole

アディティブ・マニュファクチャリングによる造形面

Mold surface by additive manufacturing

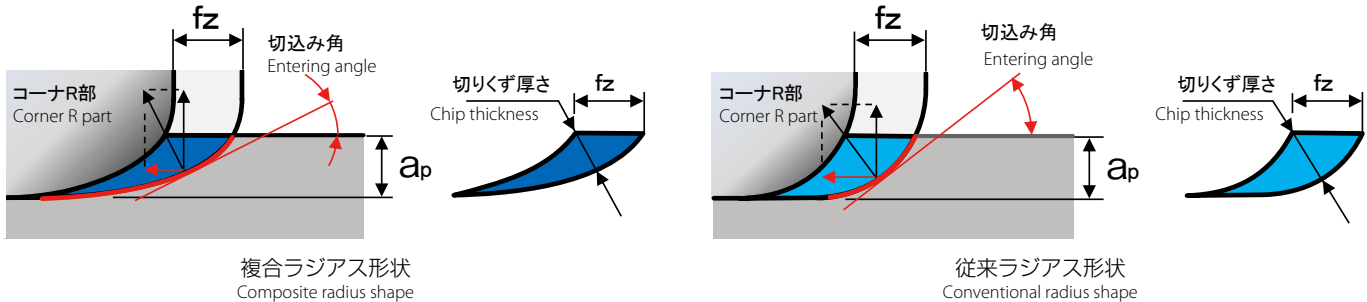


積層された金属積層
切削除去される部分(切削代)の変動が大きい
Deposited additive material
Large fluctuations in the part to be removed by cutting
(cutting allowance)

- 突発的に切込み量が大きくなっても欠けにくい刃先仕様
Cutting edge specification that minimizes chipping even if the amount of cut suddenly increases
- 加工時間の短縮
Reduction of machining time

複合ラジラス刃形 Composite radius cutting edge

- ・ 切込み角が小さくなるため送り方向の切削抵抗が低減され、工具の振動・たわみを抑制
Since the depth of cut is small, cutting resistance in the feed direction is reduced, suppressing tool vibration and deflection.
- ・ 切りくず厚さが薄くなることで、切削熱が切りくずに伝わりやすく工具刃先や被削材に熱が残りにくい
By reducing the chip thickness, cutting heat is easily transferred to the chip, making it more difficult for heat to remain on the tool cutting edge and work material.

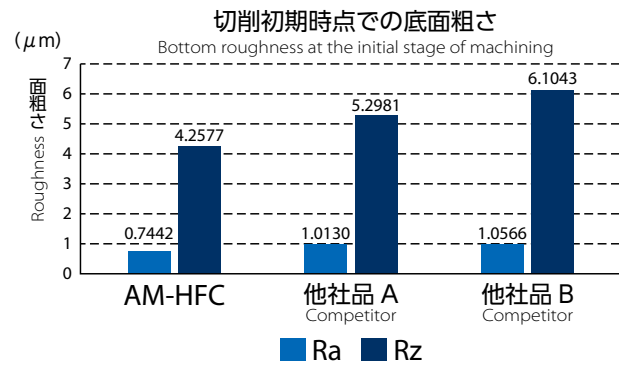


良好な加工面 Good machined surface

さらい刃が良好な加工面を実現

Wiper edge enables good machined surface

| | | | |
|------------------------|---|---------------------------|---------------------------|
| 使用工具 Tool | AM-HFC φ4×R0.5 | 他社品A 6刃 Competitor 6FL | 他社品B 4刃 Competitor 4FL |
| 被削材 Work Material | SKD61 積層材(50HRC) Additive Material | | |
| 切削方法 Milling Method | 正面切削 Frontal Milling | | |
| 切削速度 Cutting Speed | 60 m/min (4,775 mm ⁻¹) | | |
| 送り速度 Feed | 4,300 mm/min | | |
| | 0.15 mm/t | 0.225 mm/t | |
| 切込深さ Depth of Cut | ap=0.16 mm ae=2 mm | | |
| 切削油剤 Coolant | エアブロー Air Blow | | |
| 使用機械 Machine | 立形マシニングセンタ(BT40) Vertical Machining Center | | |



良好な切りくずの排出性 Good chip evacuation

オイルホール付き仕様により切りくずの排出性が向上し、切りくずのかみ込みを防止
Specification with coolant hole improves chip evacuation and prevents chips from getting tangled.

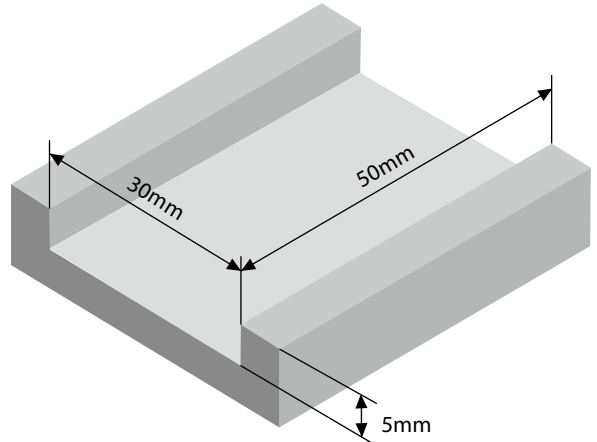
高硬度鋼加工に最適化した DUREY コーティング

DUREY coating optimized for high-hardness steel machining

加工データ Cutting Data

底刃・外周刃ともに欠けもなく安定加工 Stable machining with no chipping on both the end cutting edge and outer peripheral cutting edge

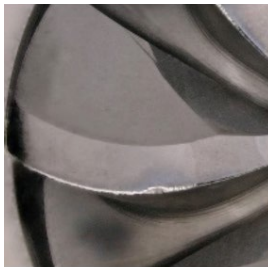


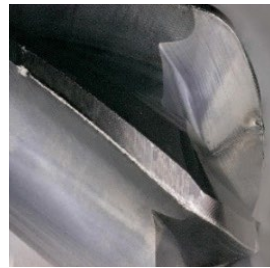
| | | |
|------------------------|---|-------------------------------------|
| 使用工具 Tool | AM-HFC $\phi 10 \times R1.2$ | |
| 被削材 Work Material | S600 (SKH51相当) 65HRC (Equivalent to SKH51) | |
| 切削方法 Milling Method | 正面切削 Frontal Milling | トロコイド加工 Trochoidal Milling |
| 切削速度 Cutting Speed | 100 m/min (3,200 mim^{-1}) | |
| 送り速度 Feed | 1,536 mm/min (0.08 mm/t) | 900 mm/min (0.046 mm/t) |
| 切込深さ Depth of Cut | $a_p=0.1\text{mm}$ $a_e=4\text{mm}$ | $a_p=5\text{mm}$ $a_e=0.2\text{mm}$ |
| 切削油剤 Coolant | エアブロー Air Blow | |
| 使用機械 Machine | 立形マシニングセンタ(BT40) Vertical Machining Center | |



加工形状
Shape of work material

正面切削3溝、トロコイド加工2溝加工後の損耗状態

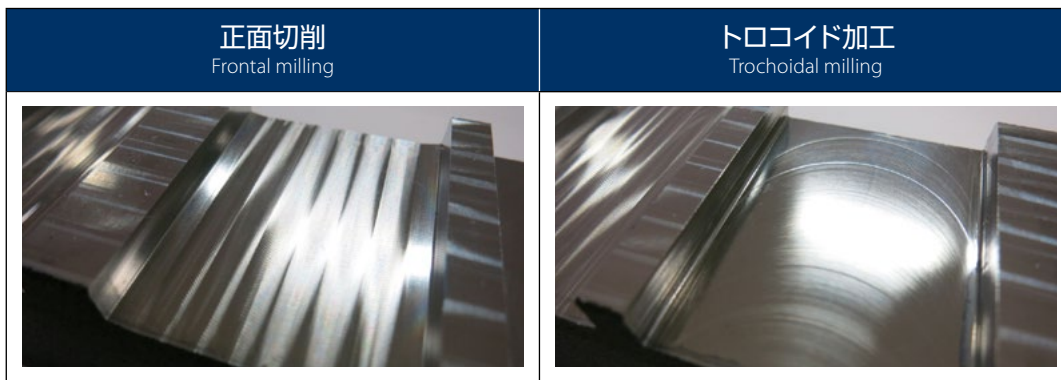
Worn state after frontal milling 3 slots and trochoidal milling 2 slots

| 底刃 End cutting edge | | 外周刃 Peripheral cutting edge | |
|--|--|---|--|
| AM-HFC | 他社品 Competitor | AM-HFC | 他社品 Competitor |
|  |  |  |  |

・ AM-HFC は底刃・外周刃ともに欠けもなく継続使用可能
The AM-HFC exhibits no chipping on the end cutting edge and outer peripheral cutting edge, and can continued to be used.

AM-HFCで加工した底面の状況

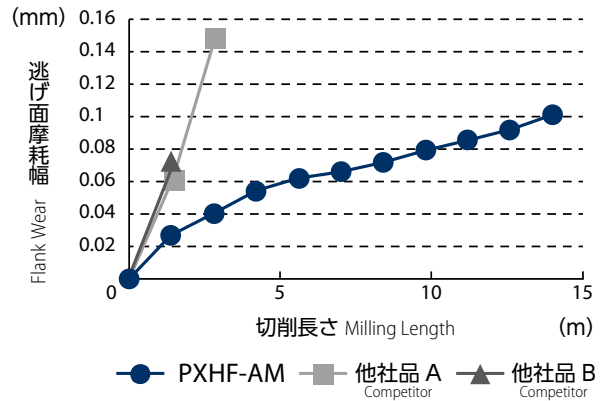
Condition of the bottom surface machined by AM-HFC



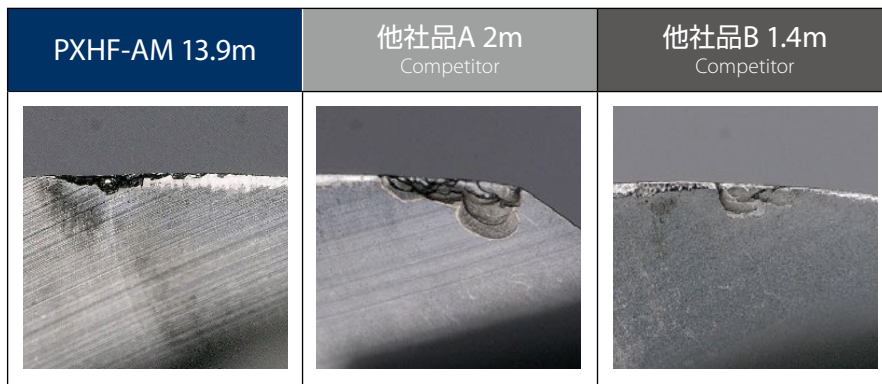
加工データ Cutting Data

SKH51 (65HRC)での加工事例 Machining example in SKH51 (65 HRC)

| | | |
|------------------------|---|------------------------|
| 使用工具 Tool | ヘッドHead :PXHF-AM160C16-06R200-O ホルダHolder :PXMZ-C16SS16-S100-O | 他社品A,B Competitor |
| サイズ Size | φ16 6枚刃 6FL | φ16 4枚刃 4FL |
| 被削材 Work Material | SKH51(65HRC) | |
| 切削方法 Milling Method | 正面切削 Frontal Milling | |
| 切削速度 Cutting Speed | 60 m/min(1,200 mim ⁻¹) | |
| 送り速度 Feed | 1,440 mm/min(0.2 mm/t) | 1,440 mm/min(0.3 mm/t) |
| 切込深さ Depth of Cut | ap=0.3mm ae=8mm | |
| 切削油剤 Coolant | エアブロー Air Blow | |
| 使用機械 Machine | 立形マシニングセンタ (BT40) Vertical Machining Center | |



コーナR部の損耗状態 Worn state of corner R



・SKH51(65HRC)の加工において、他社品と比べ4倍以上の耐久性が得られた。
Four times the durability was achieved versus the competitor products in the machining of SKH51 (65 HRC).

インコネル718(積層材)での加工事例 Machining example in Inconel 718 (additive material)

協力：オークマ株式会社
Cooperation: Okuma Corporation

| | |
|------------------------|---|
| 使用工具 Tool | AM-HFC φ10×R1.2 |
| 被削材 Work Material | インコネル718(積層材) Inconel 718(Additive Material) |
| 切削方法 Milling Method | 正面切削 Frontal Milling |
| 切削速度 Cutting Speed | 50 m/min (1,592 mim ⁻¹) |
| 送り速度 Feed | 478 mm/min (0.05 mm/t) |
| 切込深さ Depth of Cut | ap=0.5mm ae=2mm |
| 切削油剤 Coolant | エアブロー Air Blow |
| 使用機械 Machine | 5軸加工機 Five-axis Maching Center |



オークマ株式会社製 LASER EX にて造形・加工
Molded and machined with the LASER EX manufactured by Okuma Corporation

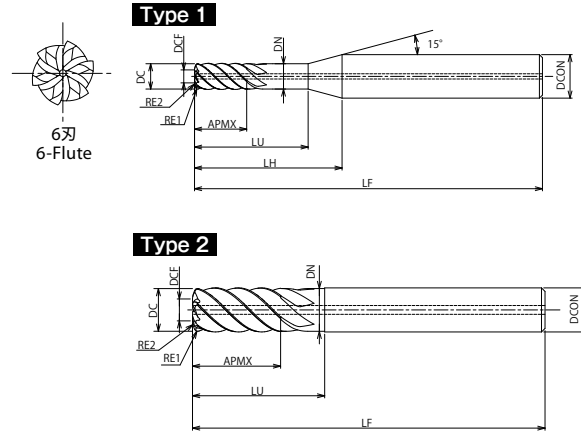
インコネル 718 (積層材) に対して8ワーク (総切削量: 188.8cm³以上) まで加工可能であった。
The machining of up to 8 workpieces (total cutting amount: 188.8 cm³ and more) in Inconel 718 (additive material) was made possible.

アディティブ・マニュファクチャリング用エンドミル 高送りラジアスタイプ

NEW

End Mills for Additive Manufacturing High Feed Radius Type

AM-HFC



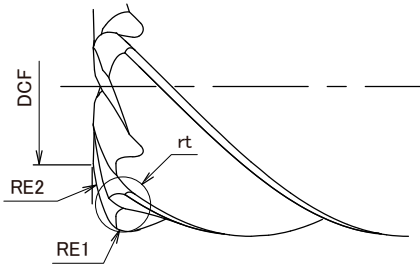
単位:mm Unit:mm

| ツール No. EDP No. | 外径×擬似 R DC×rt | 有効径 DCF | コーナ R RE1 | 底刃 R RE2 | 全長 LF | 刃長 APMX | 首下長 LU | LH | シャン径 DCON | 首径 DN | 干渉角 θk | ワーク勾配角 α に対する実有効長 (Le) 注1 Effective length by inclined angles | | | | | 刃数 ZEFP | 形状 Type | 在庫 Stock | 標準価格 (Yen) | |
|--------------------|------------------|------------|--------------|-------------|----------|------------|-----------|------|--------------|----------|-----------|--|-------|-------|-------|----|------------|------------|-------------|---------------|-------|
| | | | | | | | | | | | | 0.5° | 1° | 1.5° | 2° | 3° | | | | | |
| 3188204 | 4×R0.5 | 2 | 0.4 | 2.5 | 50 | 8 | 12 | 15.9 | 6 | 3.8 | 3.73° | 12.53 | 12.98 | 13.43 | 13.91 | 15 | 6 | 1 | B | ● | 6,020 |
| 3188205 | 5×R0.6 | 2.5 | 0.5 | 3 | 60 | 10 | 15 | 17 | 6 | 4.8 | 1.76° | 15.64 | 16.18 | 16.74 | - | - | | | | ● | 6,420 |
| 3188206 | 6×R0.8 | 3 | 0.6 | 3.5 | 60 | 12 | 18 | - | 6 | 5.8 | - | - | - | - | - | - | | ● | 6,420 | | |
| 3188208 | 8×R1 | 4 | 0.8 | 5 | 70 | 16 | 24 | - | 8 | 7.7 | - | - | - | - | - | - | | ● | 7,860 | | |
| 3188210 | 10×R1.2 | 5 | 1 | 6 | 80 | 20 | 30 | - | 10 | 9.7 | - | - | - | - | - | - | | ● | 12,200 | | |
| 3188212 | 12×R1.5 | 6 | 1.2 | 7 | 90 | 24 | 36 | - | 12 | 11.7 | - | - | - | - | - | - | | ● | 16,800 | | |

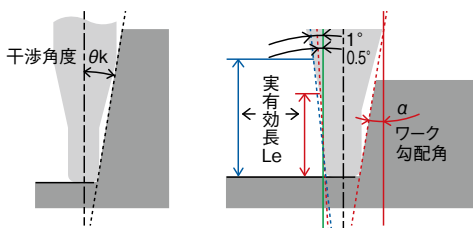
・アイコンの説明はp.8をご覧ください。・See p.8 for explanation of icons.

●=標準在庫品 ●=Standard stock item

・コーナ R部詳細 Details of corner R



注1: ワーク勾配角 α に対する実有効長 (Le)
Effective neck length (Le) depending on inclined angle (α) of workpiece



実有効長欄に数値のないものは
干渉なしを表します。
No numerical value means no
interference with workpiece.

| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel/ Prehardened Steel | 調質鋼 Hardened Steel | | ステンレス鋼 Stainless Steel | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | チタン合金 Titanium Alloy | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) |
|----------------------|---|-----------------------|--------|---------------------------|---|-------------------------|---|
| | 製品記号 Abbreviation | ~45HRC | ~62HRC | ~70HRC | ≤200HB | | |
| AM-HFC | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ | ○ |

○=best

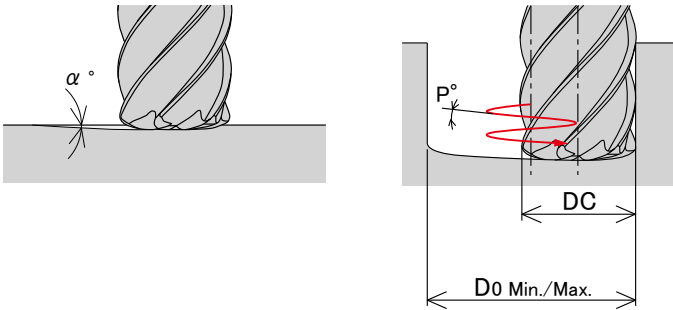


切削条件基準表 Cutting Condition

AM-HFC 高送りラジラストाइプ High Feed Radius Type

・ランピング加工時の最大傾斜角(E°) Maximum Ramping Angle(E°)

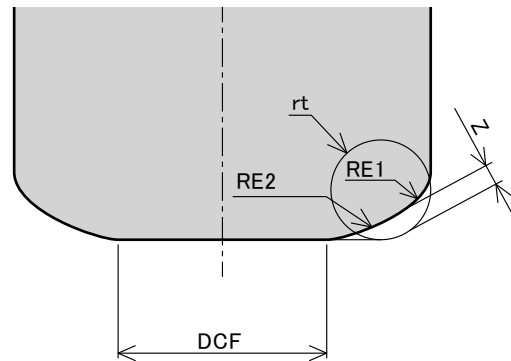
| 外径×擬似 R DC×rt | ランピング角度 Ramping Angle E° | ヘリカル穴あけ Helical Milling (mm) | | ヘリカル角度 Helical Angle P° |
|------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|
| | | 最小径 D0 Min. | 最大径 D0 Max. | |
| 4×R0.5 | 3° | 6 | 7 | 1.5° |
| 5×R0.6 | | 7.5 | 9 | |
| 6×R0.8 | | 9 | 11 | |
| 8×R1 | | 12 | 15 | |
| 10×R1.2 | | 15 | 19 | |
| 12×R1.5 | | 18 | 23 | |



・プログラム作成上の刃先形状定義 Edge shape definitions for the purpose of creating a program

| 外径 DC | 擬似 R rt | 削り残し量 Remainder Z |
|----------|------------|-------------------------|
| 4 | R0.5 | 0.11 |
| 5 | R0.6 | 0.15 |
| 6 | R0.8 | 0.17 |
| 8 | R1 | 0.22 |
| 10 | R1.2 | 0.31 |
| 12 | R1.5 | 0.36 |

加工に際しては、それぞれ擬似Rのラジラストाइプとして加工プログラムを作成下さい。
During machining, please program the milling paths according to the recommended simulated R (rt) respective to the individual end mill diameter.



切削条件基準表 Cutting Condition

AM-HFC 高送りラジアスタイプ High Feed Radius Type

加工に際しては、それぞれ擬似Rのラジアスエンドミルとして加工プログラムを作成下さい。
 During machining, please program the milling paths according to the recommended simulated R (rt) respective to the individual end mill diameter.

正面切削 Frontal Milling

| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel- Prehardened Steel | | 調質鋼 Hardened Steel | | ステンレス鋼 Stainless Steel | | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | | チタン合金 Titanium Alloy | | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) | | | | | | | |
|-----------------------|--|----------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|--|----------------------|-----------------------------------|----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|----|-----------|----|----------|
| | ~45HRC | | ~62HRC | | ~70HRC | | ≤200HB | | | | | | | | | | | |
| 切削速度 Cutting Speed | 90~110m/min | | 70~90m/min | | 50~70m/min | | 100~120m/min | | 90~110m/min | | 70~90m/min | | 30~50m/min | | | | | |
| 外径×擬似R DC × rt | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | | | | |
| 4 × R0.5 | 7,960 | 5,730 | 6,370 | 4,590 | 4,780 | 1,720 | 8,760 | 6,310 | 7,960 | 5,730 | 6,370 | 4,590 | 3,180 | 760 | | | | |
| 5 × R0.6 | 6,370 | 5,730 | 5,100 | 4,590 | 3,820 | 1,720 | 7,010 | 6,310 | 6,370 | 5,730 | 5,100 | 4,590 | 2,550 | 770 | | | | |
| 6 × R0.8 | 5,310 | 5,730 | 4,250 | 4,590 | 3,180 | 1,720 | 5,840 | 6,310 | 5,310 | 5,730 | 4,250 | 4,590 | 2,120 | 760 | | | | |
| 8 × R1 | 3,980 | 5,730 | 3,180 | 4,580 | 2,390 | 1,720 | 4,380 | 6,310 | 3,980 | 5,730 | 3,180 | 4,580 | 1,590 | 760 | | | | |
| 10 × R1.2 | 3,180 | 5,720 | 2,550 | 4,590 | 1,910 | 1,720 | 3,500 | 6,300 | 3,180 | 5,720 | 2,550 | 4,590 | 1,270 | 760 | | | | |
| 12 × R1.5 | 2,650 | 5,720 | 2,120 | 4,580 | 1,590 | 1,720 | 2,920 | 6,310 | 2,650 | 5,720 | 2,120 | 4,580 | 1,060 | 760 | | | | |
| 切込深さ Depth of Cut | <table border="1"> <tr> <td>ap</td> <td>Max:0.04D</td> </tr> <tr> <td>ae</td> <td>Max:0.5D</td> </tr> </table> | | | | | | | | | | | | | | ap | Max:0.04D | ae | Max:0.5D |
| ap | Max:0.04D | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| ae | Max:0.5D | | | | | | | | | | | | | | | | | |

※ピック量が0.5D以上の場合、加工面にカスプが発生することがあります。

If the pick amount is 0.5 x D or more, cusp may occur on the machined surface.

側面切削 Side Milling

| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel- Prehardened Steel | | 調質鋼 Hardened Steel | | ステンレス鋼 Stainless Steel | | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | | チタン合金 Titanium Alloy | | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) | | | |
|-----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|--|----------------------|-----------------------------------|----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | ~45HRC | | ~62HRC | | ~70HRC | | ≤200HB | | | | | | | |
| 切削速度 Cutting Speed | 80~100m/min | | 50~70m/min | | 30~50m/min | | 90~110m/min | | 80~100m/min | | 50~70m/min | | 20~40m/min | |
| 外径×擬似R DC × rt | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) |
| 4 × R0.5 | 7,170 | 1,200 | 4,780 | 570 | 3,180 | 230 | 7,960 | 1,340 | 7,170 | 1,200 | 4,780 | 570 | 2,390 | 230 |
| 5 × R0.6 | 5,730 | 1,200 | 3,820 | 570 | 2,550 | 230 | 6,370 | 1,340 | 5,730 | 1,200 | 3,820 | 570 | 1,910 | 230 |
| 6 × R0.8 | 4,780 | 1,200 | 3,180 | 570 | 2,120 | 230 | 5,310 | 1,340 | 4,780 | 1,200 | 3,180 | 570 | 1,590 | 230 |
| 8 × R1 | 3,580 | 1,720 | 2,390 | 800 | 1,590 | 380 | 3,980 | 1,910 | 3,580 | 1,720 | 2,390 | 800 | 1,190 | 230 |
| 10 × R1.2 | 2,870 | 1,720 | 1,910 | 800 | 1,270 | 380 | 3,180 | 1,910 | 2,870 | 1,720 | 1,910 | 800 | 960 | 230 |
| 12 × R1.5 | 2,390 | 1,720 | 1,590 | 800 | 1,060 | 380 | 2,650 | 1,910 | 2,390 | 1,720 | 1,590 | 800 | 800 | 230 |
| 切込深さ Depth of Cut | ap Max:1.5D ae Max:0.05D | | ap Max:1.5D ae Max:0.02D | | ap Max:1.0D ae Max:0.02D | | ap Max:1.5D ae Max:0.05D | | ap Max:1.5D ae Max:0.02D | | ap Max:1.5D ae Max:0.02D | | | |

1. 本工具はアディティブ・マニファクチャリング(金属積層)、金型肉盛り部表層の荒取り加工に使用することを推奨します。
2. 機械、ホルダは剛性のある精度の高いものをご使用下さい。
3. 上表の値はあくまでも目安です。実際の加工における切削条件は上表を参考に状況に応じて設定下さい。
4. 推奨条件よりも切込み量を大きくする場合は、送り速度を抑えてご使用下さい。
5. 上表は、工具の突出量が4D以下の場合の目安です。突出量が大きな場合は、びびりが発生しやすくなりますので係数を参考に、回転速度、送り速度、切込み深さを調整下さい。
6. 切削油剤は被削材に適したもので、発煙性の少ないものをご使用下さい。
7. 乾式の場合には、切りくず詰まりが無いようエアブローにて切りくずを除去下さい。
8. ステンレス鋼、コバルトクロム合金、チタン合金、Ni 基合金の加工には、水溶性切削油剤の使用を推奨します。
9. 工具の振れ精度を最小限に抑えてご使用下さい。
10. コーナ部等切削負荷が変動する場合は、回転速度を抑えてご使用下さい。

1. This tool is recommended for the roughing of additive manufacturing and mold overlay surfaces.
2. Please use machines and holders that are rigid and highly accurate.
3. The values listed above are for reference. Please set the cutting condition in accordance with the actual machining environment.
4. Please reduce the feed rate when the depth of cut is greater than specified.
5. The above table is a guide when the amount of protrusion of the tool is 4 x D or less. If the amount of protrusion is large, chattering is likely to occur, so adjust the rotation speed, feed rate and depth of cut with reference to the coefficients.
6. Please use a suitable fluid with high smoke retardant properties.
7. During dry (no fluid) milling, please use air blow to remove disposable chips from the milling area and to eliminate chip packing.
8. Please use water-soluble coolant when machining stainless steel, cobalt-chromium alloy, titanium alloy, and Ni-based alloy.
9. Tool runout should be kept to a minimum for maximum accuracy.
10. When the cutting load fluctuates in areas such as the corners, please reduce the rotational speed.

工具突出し量による係数 (%) Tool extension coefficients

| 工具突出し量 Overhang Length | 切削速度 Cutting Speed | 軸方向切り込み ap | 1 刃当たりの送り量 fz |
|---------------------------|-----------------------|---------------|------------------|
| L/D ≤ 4 | 100% | 100% | 100% |
| 4 < L/D ≤ 5 | 90% | 75% | 80% |
| 5 < L/D ≤ 6 | 80% | 50% | 60% |

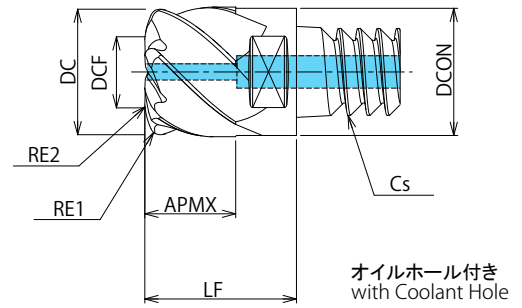
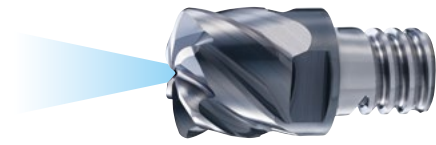


アディティブ・マニュファクチャリング用ヘッド交換式エンドミル PXM

NEW

Exchangeable Head End Mill PXM for Additive Manufacturing

PXHF-AM



SPEED
FEED
P25

オイルホール付き with Coolant Hole

PXHF-AM 高送りラジアスタイプ High Feed Radius Type

| ツール No. EDP No. | 呼び Designation | 外径 DC | 擬似 R rt | 有効径 DCF | 刃数 ZEPF | コーナ R RE1 | 底刃 R RE2 | 刃長 APMX | 全長 LF | 首径 DCON | ねじれ角 FHA | 締結規格 Cs | 材種 Grades | 標準価格 (Yen) |
|--------------------|------------------------|----------|------------|------------|------------|-----------------|-------------|------------|----------|------------|-------------|------------|--------------|---------------|
| 7830377 | PXHF-AM120C12-06R150-0 | 12 | 1.5 | 6 | 6 | 1.2 | 7 | 8.4 | 14.4 | 11.7 | 45° | C12 | XP6703 | 14,900 |
| 7830378 | PXHF-AM160C16-06R200-0 | 16 | 2 | 8 | | 1.6 | 9.5 | 11.2 | 18.7 | 15.7 | 45° | C16 | XP6703 | 20,600 |
| 7830379 | PXHF-AM200C20-06R250-0 | 20 | 2.5 | 10 | | 2 | 12 | 14 | 21.5 | 19.6 | 45° | C20 | XP6703 | 26,800 |

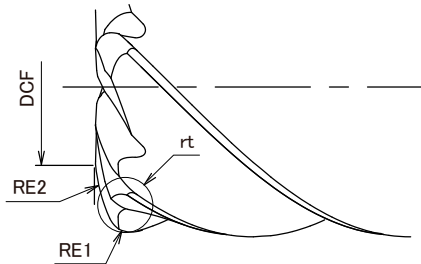
・アイコンの説明はp.8をご覧ください。 - See p.8 for explanation of icons.

在庫区分は全てC(標準在庫品)となります。 Stock are categorized as C (Standard stock item)

1. 内部給油をご利用の際は、オイルホール付きのヘッドとシャンクホルダをご使用下さい。 シャンクホルダについてはp.21・p.22をご覧ください。

1. For the use of internal coolant, please use the appropriate head and shank holders with oil hole. Refer to pages 21 and 22 for details on shank holders.

・コーナR部詳細 Details of corner R



Cutting Data

加工データ

ボールタイプ Ball Type

AM-EBT

ラジアスタイプ Radius Type

AM-CRE

高送りラジアスタイプ High Feed Radius Type

AM-HFC

ヘッド交換式 Exchangeable Head

PXHF-AM

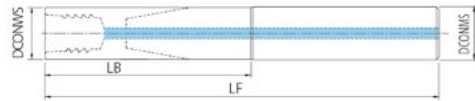
PXM用 ストレートシャンクホルダ

Straight Shank Holder for PXM

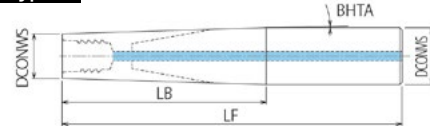
PXMZ



Type 3 オイルホール付き with Coolant Hole



Type 4 オイルホール付き with Coolant Hole



オイルホール付き with Coolant Hole
超硬シャンク Carbide Shank



単位:mm Unit:mm

| ツール No. EDP No. | 呼び Designation | 首径 DCONWS | シャンク径 DCONMS | 角度 BHTA | 全長 LF | 首下長 LB | ヘッド取付時の有効長 Head + LB | 締結規格 Cs | 形状 Type | 標準価格 (Yen) |
|--------------------|------------------------|--------------|-----------------|------------|----------|-----------|-------------------------|------------|------------|---------------|
| 7803511 | PXMZ-C12SS12-S075CS-O | 11.7 | 12 | 0° | 75 | 25 | 39.4 | C12 | 3 | 35,300 |
| 7803512 | PXMZ-C12SS12-L100CS-O | | 12 | 0° | 100 | 46.3 | 60.7 | | 3 | 39,300 |
| 7803513 | PXMZ-C12SS12-L115CS-O | | 12 | 0° | 115 | 65 | 79.4 | | 3 | 45,000 |
| 7803514 | PXMZ-C12TP16-LL135CS-O | | 16 | 1.3° | 135 | 85 | 99.4 | | 4 | 68,400 |
| 7803515 | PXMZ-C12TP16-LL150CS-O | | 16 | 1° | 150 | 85.6 | 100 | | 4 | 69,500 |
| 7803521 | PXMZ-C16SS16-S090CS-O | 15.7 | 16 | 0° | 90 | 40 | 58.7 | C16 | 3 | 48,600 |
| 7803522 | PXMZ-C16SS16-L130CS-O | | 16 | 0° | 130 | 62 | 80.7 | | 3 | 60,500 |
| 7803523 | PXMZ-C16SS16-L135CS-O | | 16 | 0° | 135 | 85 | 103.7 | | 3 | 61,600 |
| 7803524 | PXMZ-C16TP20-LL165CS-O | | 20 | 1° | 165 | 115 | 133.7 | | 4 | 92,500 |
| 7803525 | PXMZ-C16TP20-LL180CS-O | | 20 | 1° | 180 | 116.6 | 135.3 | | 4 | 94,200 |
| 7803531 | PXMZ-C20SS20-S090CS-O | 19.6 | 20 | 0° | 90 | 40 | 61.5 | C20 | 3 | 59,300 |
| 7803532 | PXMZ-C20SS20-L150CS-O | | 20 | 0° | 150 | 79.3 | 100.8 | | 3 | 88,000 |
| 7803533 | PXMZ-C20SS20-L180CS-O | | 20 | 0° | 180 | 110 | 131.5 | | 3 | 89,900 |
| 7803534 | PXMZ-C20TP25-LL200CS-O | | 25 | 1° | 200 | 140 | 161.5 | | 4 | 115,000 |
| 7803535 | PXMZ-C20TP25-LL210CS-O | | 25 | 1° | 210 | 145 | 166.5 | | 4 | 116,000 |

1. 内部給油をご利用の際は、オイルホール付きのヘッドとシャンクホルダをご使用下さい。
2. 切りくずのかみ込みが起らないようクーラントノズル位置を調整下さい。

1. For the use of internal coolant, please use the appropriate head and shank holders with oil hole.
2. Adjust the position of the coolant nozzles accordingly so that the chips do not get tangled.

在庫区分は全てC(標準在庫品)となります。 Stock are categorized as C (Standard stock item).



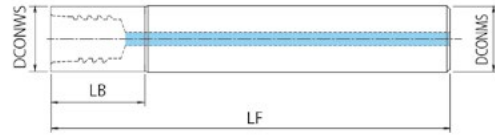
PXM用 ストレートシャンクホルダ

Straight Shank Holder for PXM

PXMZ



Type 3 オイルホール付き with Coolant Hole



オイルホール付き with Coolant Hole 鋼シャンク Steel Shank



単位:mm Unit:mm

| ツール No. EDP No. | 呼び Designation | 首径 DCONWS | シャンク径 DCONMS | 角度 BHTA | 全長 LF | 首下長 LB | ヘッド取付時の有効長 Head + LB | 締結規格 Cs | 形状 Type | 標準価格 (Yen) |
|--------------------|---------------------|--------------|-----------------|------------|----------|-----------|-------------------------|------------|------------|---------------|
| 7803501 | PXMZ-C12SS12-S100-O | 11.7 | 12 | 0° | 100 | 18 | 32.4 | C12 | 3 | 12,800 |
| 7803502 | PXMZ-C16SS16-S100-O | 15.7 | 16 | 0° | 100 | 23 | 41.7 | C16 | 3 | 13,000 |
| 7803503 | PXMZ-C20SS20-S120-O | 19.6 | 20 | 0° | 120 | 28 | 49.5 | C20 | 3 | 15,200 |

1. 内部給油をご利用の際は、オイルホール付きのヘッドとシャンクホルダをご使用下さい。
2. 切りくずのかみ込みが起らないようクーラントノズル位置を調整下さい。

1. For the use of internal coolant, please use the appropriate head and shank holders with oil hole.
2. Adjust the position of the coolant nozzles accordingly so that the chips do not get tangled.

在庫区分は全てC(標準在庫品)となります。 Stock are categorized as C (Standard stock item).

■部品 Accessories

| | ツール No. EDP No. | 呼び Designation | 適用ヘッド外径 Applicable Head Dia. | 締結規格 Cs | 推奨締付けトルク Recommended Tightening Torque | 標準価格 (Yen) |
|--------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------|------------|--|---------------|
| スパナ Spanner | 7801890 | PXMP8-10 | φ12 | C12 | 12N・m | 995 |
| | 7801891 | PXMP13-16 | φ16 | C16 | 30N・m | 1,510 |
| | | | φ20 | C20 | 50N・m | |

1. 使用上の注意はp.28をご覧ください。
2. 締付けトルクは上表を参照下さい。
3. 締付けトルク管理のための専用トルクレンチについては当社営業までお問い合わせ下さい。

1. Please refer to p.28 for cautions during use.
2. Please refer to the table above for tightening torque.
3. Contact your nearest OSG sales representative for details of our dedicated adjustable torque wrench for tightening inserts.

PXM専用のスパナとなります。スパナは別途ご購入下さい。
These spanner are specifically for PXM, and sold separately from the cutters.

PXMC

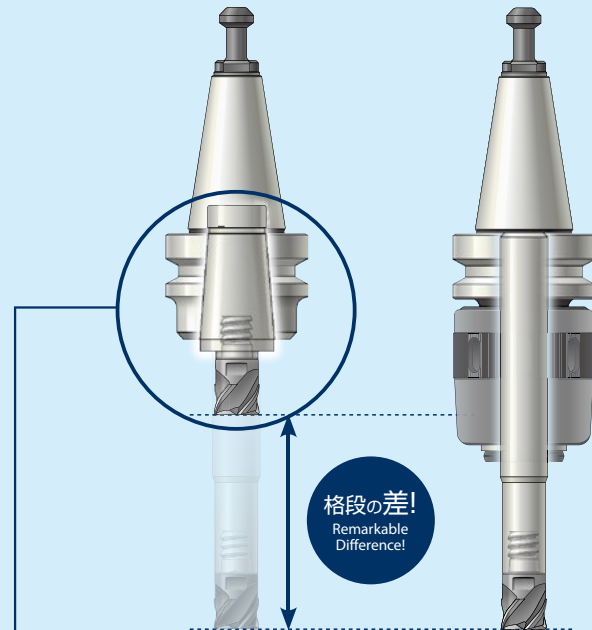
PXMC コレット特長

PXMC Collet Features

- 小型マシニングセンタでも成し得た驚きの切りくず排出量
Powerful chip evacuation even on small machining center
- 短い突出しが可能にした、剛性UPと理想の回転バランス
The reduction of overhang length improves rigidity and rotational balance
- 豊富なヘッドバリエーション
・スチール、ステンレス、アルミに対応
・荒から仕上げまで幅広い加工を可能に
A wide variety of exchangeable heads
・Suitable for steel, stainless steel and aluminum
・Wide processing range from roughing to finishing
- 一体型ホルダに比べ、トラブル時もコレットの交換のみで高いコストパフォーマンス
Greater cost performance compared to monoblock type holders, only need to change the collet in case of trouble.

PXMC エキストラショートタイプ
PXMC Collet Extra Short Type

従来組合せ
Conventional Combination



PXM ヘッド特長

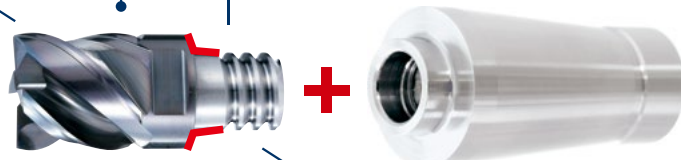
PXM Exchangeable Head Features

ソリッドエンドミルの設計・実績・ノウハウを活かした刃形

- ・様々な加工に対応可能
All the knowledge and know-how acquired by designing solid carbide end mills are found in these exchangeable heads.
・Various types are available to meet various machining methods.

端面 + テーパー = 二面拘束

- ・高い剛性と精度を確保
 - ・外周刃の振れ精度: 0.015mm以下
 - ・ヘッド交換精度(軸方向): $\pm 0.03\text{mm}$
- End Face + Taper = Double Face Clamping
- ・High rigidity and accuracy of tightening
 - ・High precision of run out $\leq 0.015\text{mm}$
 - ・High head replacing accuracy = $\pm 0.03\text{mm}$



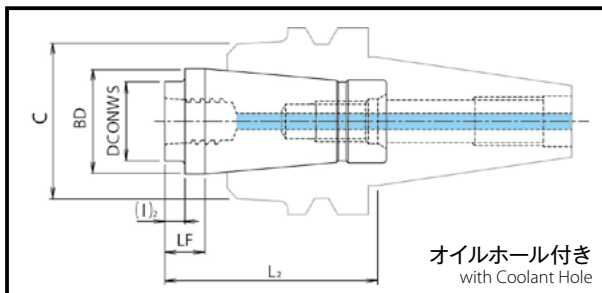
● バットレスネジ採用

- ・ヘッドの脱着が容易に
 - ・工具交換時間の短縮
- Applying butress screw makes easy and reduces time to desorb heads

ショート
Shortエキストラショート
Extra ShortホルダB型
Holder Type B

単位:mm Unit:mm

■形状寸法表 Specification

オイルホール付き
with Coolant Hole

| タイプ Type | ツール No. EDP No. | 呼び Designation | 首径 DCONWS | BD | LF | 首下長 $\varnothing 2$ | ヘッド取付時の有効長 Head + $\varnothing 2$ | 締結規格 Cs | 標準価格 (Yen) |
|------------------------------|--------------------|-------------------|--------------|----|------|------------------------|--------------------------------------|------------|---------------|
| エキストラ ショート Extra Short | 7834001 | PXMC-C1205 | 11.7 | 26 | 10.5 | 5 | 19.4 | C12 | 12,400 |
| | 7834002 | PXMC-C1605 | 15.7 | 26 | 10.5 | 5 | 23.7 | C16 | 12,400 |
| | 7834003 | PXMC-C2005 | 19.6 | 26 | 10.5 | 5 | 26.5 | C20 | 12,400 |
| ショート Short | 7834011 | PXMC-C1230 | 11.7 | 26 | 35.5 | 30 | 44.4 | C12 | 13,200 |
| | 7834012 | PXMC-C1630 | 15.7 | 26 | 35.5 | 30 | 48.7 | C16 | 13,200 |
| | 7834013 | PXMC-C2030 | 19.6 | 26 | 35.5 | 30 | 51.5 | C20 | 13,200 |

1. PXMCは「OSG PHOENIX PXMシリーズ」のヘッド専用コレットです。

在庫区分は全てC(標準在庫品)となります。 Stock are categorized as C (Standard stock item).

1. The PXMC exchangeable head is designed specially for the "OSG PHOENIX PXM" series.

■ PXMC 対応ハイプロシュリンクシステム 製品一覧 Product Listing of PXMC corresponding to the HYPRO Shrink System

単位:mm Unit:mm

| タイプ Type | ツール No. EDP No. | 呼び Designation | C | L2 | |
|------------------------|--------------------|-----------------------------|----|--------------------------|---------------|
| | | | | エキストラショート Extra Short | ショート Short |
| ホルダB型 Holder Type B | 8910000 | BT30-SLK12-35 P30T-1(MAS1)* | 38 | 45.5 | 70.5 |
| | 8910001 | BT30-SLK12-35 P30T-2(MAS2)* | 38 | 45.5 | 70.5 |
| | 8910002 | BT40-SLK12-45 | 38 | 55.5 | 80.5 |
| | 8910003 | BT40-SLK12-75 | 38 | 85.5 | 110.5 |
| | 8910005 | A63-SLK12-75 | 38 | 85.5 | 110.5 |
| | 8910006 | A63-SLK12-135 | 38 | 145.5 | 170.5 |

1. 価格は当社営業まで問合せ下さい。

2. PXMC コレットはハイプロシュリンクコレットシステムと互換性があります。

* BT30用ホルダのみプルスタットボルトが付属します。

1. Contact your local OSG sales representative for information regarding pricing.

2. The PXMC collet is compatible with the HYPRO Shrink Collet System.

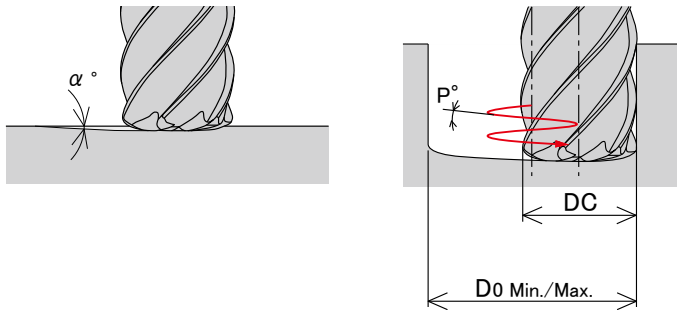
* Only BT30 holders come with a pull stud bolt.

切削条件基準表 Cutting Condition

■ PXHF-AM 高送りラジアスタイプ Exchangeable Head End Mill High Feed Radius Type PXMZストレートシャンクホルダ/PXMCコレット共通 For both PXMZ straight shank holder / PXMC collet

・ランピング加工時の最大傾斜角(E°) Maximum Ramping Angle(E°)

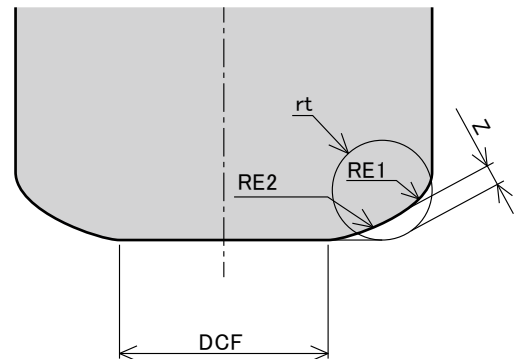
| 呼び Designation | ランピング角度 Ramping Angle E° | ヘリカル穴あけ Helical Milling (mm) | | ヘリカル角度 Helical Angle P° |
|------------------------|--------------------------------|---------------------------------|----------------|-------------------------------|
| | | 最小径 D0 Min. | 最大径 D0 Max. | |
| PXHF-AM120C12-06R150-O | 3° | 18 | 23 | 1.5° |
| PXHF-AM160C16-06R200-O | | 24 | 31 | |
| PXHF-AM200C20-06R250-O | | 30 | 39 | |



・プログラム作成上の刃先形状定義 Edge shape definitions for the purpose of creating a program

| 呼び Designation | 擬似 R rt | 削り残し量 Remainder Z |
|------------------------|------------|-------------------------|
| PXHF-AM120C12-06R150-O | R1.5 | 0.36 |
| PXHF-AM160C16-06R200-O | R2 | 0.47 |
| PXHF-AM200C20-06R250-O | R2.5 | 0.59 |

加工に際しては、それぞれ擬似Rのラジアスエンドミルとして加工プログラムを作成下さい。
 During machining, please program the milling paths according to the recommended simulated R (rt) respective to the individual end mill diameter.



切削条件基準表 Cutting Condition

■ PXHF-AM 高送りラジアスタイプ Exchangeable Head End Mill High Feed Radius Type PXMZストレートシャンクホルダ/PXMCコレット共通 For both PXMZ straight shank holder / PXMC collet

加工に際しては、それぞれ擬似Rのラジアスエンドミルとして加工プログラムを作成下さい。
 During machining, please program the milling paths according to the recommended simulated R (r) respective to the individual end mill diameter.

正面切削 Frontal Milling

L/D ≤ 4

| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel- Prehardened Steel | | 調質鋼 Hardened Steel | | ステンレス鋼 Stainless Steel | | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | | チタン合金 Titanium Alloy | | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) | | | |
|-----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|--|----------------------|-----------------------------------|----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | ~45HRC | | ~62HRC | | ~70HRC | | ≤200HB | | | | | | | |
| 切削速度 Cutting Speed | 110~130m/min | | 90~110m/min | | 65~85m/min | | 125~145m/min | | 110~130m/min | | 90~110m/min | | 30~50m/min | |
| 外径 DC | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) |
| | 12 | 3,180 | 5,270 | 2,650 | 4,390 | 1,990 | 1,580 | 3,580 | 5,930 | 3,180 | 5,270 | 2,650 | 4,390 | 1,060 |
| 16 | 2,390 | 5,280 | 1,990 | 4,390 | 1,490 | 1,570 | 2,690 | 5,940 | 2,390 | 5,280 | 1,990 | 4,390 | 800 | 770 |
| 20 | 1,910 | 5,270 | 1,590 | 4,390 | 1,190 | 1,570 | 2,150 | 5,930 | 1,910 | 5,270 | 1,590 | 4,390 | 640 | 770 |
| 切込深さ Depth of Cut | | | | | | | | | | | | | a _p | Max:0.04D |
| | | | | | | | | | | | | | a _e | Max:0.5D |

4 < L/D ≤ 5

| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel- Prehardened Steel | | 調質鋼 Hardened Steel | | ステンレス鋼 Stainless Steel | | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | | チタン合金 Titanium Alloy | | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) | | | |
|-----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|--|----------------------|-----------------------------------|----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | ~45HRC | | ~62HRC | | ~70HRC | | ≤200HB | | | | | | | |
| 切削速度 Cutting Speed | 100~120m/min | | 80~100m/min | | 60~80m/min | | 115~135m/min | | 100~120m/min | | 80~100m/min | | 25~45m/min | |
| 外径 DC | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) |
| | 12 | 2,920 | 3,780 | 2,390 | 3,100 | 1,860 | 1,210 | 3,320 | 4,300 | 2,920 | 3,780 | 2,390 | 3,100 | 930 |
| 16 | 2,190 | 3,780 | 1,790 | 3,090 | 1,390 | 1,200 | 2,490 | 4,300 | 2,190 | 3,780 | 1,790 | 3,090 | 700 | 540 |
| 20 | 1,750 | 3,780 | 1,430 | 3,090 | 1,110 | 1,200 | 1,990 | 4,300 | 1,750 | 3,780 | 1,430 | 3,090 | 560 | 540 |
| 切込深さ Depth of Cut | | | | | | | | | | | | | a _p | Max:0.03D |
| | | | | | | | | | | | | | a _e | Max:0.5D |

5 < L/D ≤ 6

| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel- Prehardened Steel | | 調質鋼 Hardened Steel | | ステンレス鋼 Stainless Steel | | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | | チタン合金 Titanium Alloy | | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) | | | |
|-----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|--|----------------------|-----------------------------------|----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|
| | ~45HRC | | ~62HRC | | ~70HRC | | ≤200HB | | | | | | | |
| 切削速度 Cutting Speed | 90~110m/min | | 70~90m/min | | 50~70m/min | | 100~120m/min | | 90~110m/min | | 70~90m/min | | 20~40m/min | |
| 外径 DC | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) |
| | 12 | 2,650 | 2,670 | 2,120 | 2,140 | 1,590 | 800 | 2,920 | 2,940 | 2,650 | 2,670 | 2,120 | 2,140 | 800 |
| 16 | 1,990 | 2,670 | 1,590 | 2,140 | 1,190 | 800 | 2,190 | 2,940 | 1,990 | 2,670 | 1,590 | 2,140 | 600 | 350 |
| 20 | 1,590 | 2,670 | 1,270 | 2,130 | 960 | 810 | 1,750 | 2,940 | 1,590 | 2,670 | 1,270 | 2,130 | 480 | 350 |
| 切込深さ Depth of Cut | | | | | | | | | | | | | a _p | Max:0.02D |
| | | | | | | | | | | | | | a _e | Max:0.5D |

1. 本工具はアディティブ・マニファクチャリング(金属積層)、金型肉盛り部表面の荒取り加工に使用することを推奨します。
2. 機械、ホルダは剛性のある精度の高いものをご使用下さい。
3. 上表の値はあくまでも目安です。実際の加工における切削条件は上表を参考に状況に応じて設定下さい。
4. 推奨条件よりも切込み量を大きくする場合は、送り速度を抑えてご使用下さい。
5. 突出し長さが長くなる場合は、びびりが発生しやすくなりますので、回転速度、送り速度、切込み深さを調整下さい。
6. 切削油剤は被削材に適したもので、発煙性の少ないものをご使用下さい。
7. 乾式の場合には、切りくず詰まりが無いようエアブローにて切りくずを除去下さい。
8. ステンレス鋼、コバルトクロム合金、チタン合金、Ni 基合金の加工には、水溶性切削油剤の使用を推奨します。
9. 工具の振れ精度を最小限に抑えてご使用下さい。
10. コーナ部等切削荷荷が変動する場合は、回転速度を抑えてご使用下さい。
11. ピック量が0.5D以上の場合、加工面にカスプが発生することがあります。

1. This tool is recommended for the roughing of additive manufacturing and mold overlay surfaces.
2. Please use machines and holders that are rigid and highly accurate.
3. The values listed above are for reference. Please set the cutting condition in accordance with the actual machining environment.
4. Please reduce the feed rate when the depth of cut is greater than specified.
5. Please adjust the cutting condition when the overhang length is longer.
6. Please use a suitable fluid with high smoke retardant properties.
7. During dry (no fluid) milling, please use air blow to remove disposable chips from the milling area and to eliminate chip packing.
8. Please use water-soluble coolant when machining stainless steel, cobalt-chromium alloy, titanium alloy, and Ni-based alloy.
9. Tool runout should be kept to a minimum for maximum accuracy.
10. When the cutting load fluctuates in areas such as the corners, please reduce the rotational speed.
11. If the pick amount is 0.5 x D or more, cusp may occur on the machined surface.



切削条件基準表 Cutting Condition

■ PXHF-AM 高送りラジアスタイプ Exchangeable Head End Mill High Feed Radius Type PXMZストレートシャンクホルダ/PXMCコレット共通 For both PXMZ straight shank holder / PXMC collet

加工に際しては、それぞれ擬似Rのラジアスエンドミルとして加工プログラムを作成下さい。
 During machining, please program the milling paths according to the recommended simulated R (rt) respective to the individual end mill diameter.

側面切削 Side Milling

| 被削材 Work Material | 調質鋼・ プリハードン鋼 Hardened Steel· Prehardened Steel | | 調質鋼 Hardened Steel | | | | ステンレス鋼 Stainless Steel | | コバルトクロム基 Cobalt-Chromium Based Alloy (Stellite) | | チタン合金 Titanium Alloy | | Ni 基合金 Ni-Based Alloy (Inconel 718) | |
|-----------------------|---|----------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|-----------------------------------|----------------------|--|----------------------|-----------------------------------|----------------------|---|----------------------|
| | ~45HRC | | ~62HRC | | ~70HRC | | ≤200HB | | | | | | | |
| 切削速度 Cutting Speed | 80~100m/min | | 50~70m/min | | 50~70m/min | | 100~120m/min | | 90~110m/min | | 70~90m/min | | 30~50m/min | |
| 外径 DC | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) | 回転速度 Speed(min ⁻¹) | 送り速度 Feed(mm/min) |
| | 12 | 2,390 | 1,200 | 1,590 | 570 | 1,060 | 230 | 2,650 | 1,340 | 2,390 | 1,200 | 1,590 | 570 | 800 |
| 16 | 1,790 | 1,200 | 1,190 | 570 | 800 | 230 | 1,990 | 1,340 | 1,790 | 1,200 | 1,190 | 570 | 600 | 230 |
| 20 | 1,430 | 1,200 | 960 | 580 | 640 | 230 | 1,590 | 1,340 | 1,430 | 1,200 | 960 | 580 | 480 | 230 |
| 切込深さ Depth of Cut | ap Max:0.5D | | ap Max:0.5D | | | | ap Max:0.5D | | ap Max:0.5D | | ap Max:0.5D | | ap Max:0.5D | |
| | ae Max:0.05D | | ae Max:0.02D | | | | ae Max:0.05D | | ae Max:0.05D | | ae Max:0.02D | | ae Max:0.02D | |

1. 本工具はアディティブ・マニファクチャリング(金属積層)、金型肉盛り部表面の荒取り加工に使用することを推奨します。
2. 機械、ホルダは剛性のある精度の高いものをご使用下さい。
3. 上表の値はあくまでも目安です。実際の加工における切削条件は上表を参考に状況に応じて設定下さい。
4. 推奨条件よりも切込み量を大きくする場合は、送り速度を抑えてご使用下さい。
5. 上表は、工具の突出量が4D以下の場合の目安です。突出量が大きい場合は、びびりが発生しやすくなりますので、回転速度、送り速度、切込み深さを調整下さい。
6. 切削油剤は被削材に適したもので、発煙性の少ないものをご使用下さい。
7. 乾式の場合には、切りくず詰まりが無いようエアブローにて切りくずを除去下さい。
8. ステンレス鋼、コバルトクロム合金、チタン合金、Ni 基合金の加工には、水溶性切削油剤の使用を推奨します。
9. 工具の振れ精度を最小限に抑えてご使用下さい。
10. コーナ部等切削負荷が変動する場合は、回転速度を抑えてご使用下さい。

1. This tool is recommended for the roughing of additive manufacturing and mold overlay surfaces.
2. Please use machines and holders that are rigid and highly accurate.
3. The values listed above are for reference. Please set the cutting condition in accordance with the actual machining environment.
4. Please reduce the feed rate when the depth of cut is greater than specified.
5. The above table is a guide when the amount of protrusion of the tool is 4 x D or less. If the amount of protrusion is large, chattering is likely to occur, so adjust the rotation speed, feed rate and depth of cut.
6. Please use a suitable fluid with high smoke retardant properties.
7. During dry (no fluid) milling, please use air blow to remove disposable chips from the milling area and to eliminate chip packing.
8. Please use water-soluble coolant when machining stainless steel, cobalt-chromium alloy, titanium alloy, and Ni-based alloy.
9. Tool runout should be kept to a minimum for maximum accuracy.
10. When the cutting load fluctuates in areas such as the corners, please reduce the rotational speed.



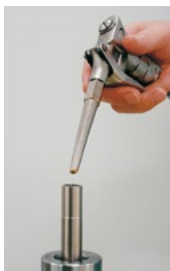


① 清掃

Cleaning

ヘッド、シャンク締結部のゴミ、
汚れを落とす

Remove dirt and chips from the
connecting thread and shank



② 仮締め

Initial Tightening

手締め

Tighten by hand



隙間あり
With gap



③ 本締め

Final Tightening

専用スパナで締める

Tighten with a spanner wrench



隙間なし◎
Without gap

④ 確認

Confirmation

隙間が無い事を確認

Confirm that there is no gap

使用上の注意
Cautions during use

- ・ヘッド装着時はPXM専用スパナをご使用下さい(市販スパナはご使用できません)。
- ・推奨締付けトルクはp.22を参照下さい。
- ・ヘッドとシャンクホルダの端面が付くまで締め込んで下さい。隙間が無い事をご確認下さい。
- ・締結部を脱脂すると締付けが固くなり、端面が付かなくなる可能性があります。脱脂はしないで下さい。
- ・スパナはヘッドの切欠きに合わせ挿入し、回転方向にゆっくりと回転させてご使用下さい。
- ・ Only use the spanner wrenches that are designed specifically for the PXM (p.22) for attaching PXM heads .
- ・ Please do not use alternative spanner wrenches sold on the market as a replacement.
- ・ Please refer to p.22 for tightening torque.
- ・ Please tighten until the head and the shank holder faces meet. Confirm that there is no gap.
- ・ Degreasing the connecting thread may result in over tightening or a possible separation of the faces. Please do not degrease.
- ・ Please make sure that the spanner wrench is inserted properly and turn it slowly during use.



① 仮締め (BT30) Initial Tightening
 コレットホルダの締結部分を清掃し、差し込む。
 プルスタッドを回し、仮締めする。
 ※BT30以外は下記をご参照下さい。
 Make sure the fastening portion of the collet is clean then insert it into the holder. Turn the pull stud to tighten.
 *For models other than BT30 please refer to the instructions below.



② 本締め Final Tightening
 スパナで締める。
 Tighten with a spanner wrench



③ 清掃 Cleaning
 ヘッド、コレット締結部のゴミ、汚れを落とす。
 Remove dirt and chips from the connecting thread and collet



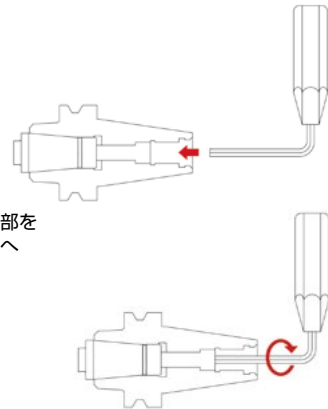
④ ヘッド装着 Mounting the Head
 手締めをした後、PXM専用スパナで締める。
 After screwing the head in by hand, use the PXM spanner wrench to tighten.

※BT30以外の取付け手順 Mounting procedure for holders other than BT30

① 引きねじ六角部に六角レンチをしっかりと挿入する。
 ※穴付きプルスタッド(φ6以上)の場合、プルスタッドを付けたままで操作可能。
 Insert the hexagon socket wrench into the pull screw hexagonal section.
 *For pull studs with holes (φ 6 or above), it is operational with the stud being attached.

② コレットが回転しないよう、コレット先端部を手でサポートし、レンチを締付側(右回転)へ回転させ、所定のトルクで締め付ける。

※推奨締め付トルク: 18N・m
 To prevent the collet from rotating, support the tip of the collet by hand, tighten with the wrench by turning to the right, then fastening to the required torque.
 *Recommended tightening torque: 18N-m



使用上の注意
 Cautions during use

- ・ヘッド装着時はPXM専用スパナをご使用下さい(市販スパナはご使用できません)。
- ・推奨締め付トルクはp.22を参照下さい。
- ・ヘッドとコレットの端面が付くまで締め込んで下さい。隙間が無い事をご確認下さい。
- ・締結部を脱脂すると締付けが固くなり、端面が付かなくなる可能性があります。脱脂はしないで下さい。
- ・スパナはヘッドの切欠きに合わせ挿入し、ゆっくりと回転させてご使用下さい。

- ・ Only use the spanner wrenches that are designed specifically for the PXM (p.22) for attaching PXM heads . Please do not use alternative spanner wrenches sold on the market as a replacement.
- ・ Please refer to p.22 for tightening torque.
- ・ Please tighten until the head and the collet faces meet. Confirm that there is no gap.
- ・ Degreasing the connecting thread may result in over tightening or a possible separation of the faces. Please do not degrease.
- ・ Please make sure that the spanner wrench is inserted properly and turn it slowly during use.

豊富なヘッドバリエーション! ヘッド交換式エンドミル PXM

Abundant exchangeable milling heads! Exchangeable head end mill PXM

ソリッドタイプ同様の加工性能を発揮するヘッド部と、ヘッド部の交換によるボディ部の汎用性で加工コストの削減を実現します。豊富なヘッドバリエーションで多種多様な加工シーンに対応します。

The PXM is an exchangeable head end mill series with the same high performance of a solid tool and the cost efficiency of an indexable tool. A single exchangeable head body is able to accommodate a wide range of exchangeable heads to meet various application needs.

形状ラインナップ
 Available shapes

- ・スクエア形状
 Square Type
- ・ラフィング形状
 Roughing Type
- ・コーナラジウス形状
 Corner Radius Type
- ・ボール形状
 Ball Type

詳細は **OSG PHOENIX** カタログをご覧ください。

Please see OSG PHOENIX Catalog for details.





DUROCESS

DURO

高硬度アプリケーションにおいて

PROCESS

あらゆる工具・工程で

SUCCESS

成功に向けたトータルソリューションを提案します





shaping your dreams

本 社 〒442-8543 愛知県豊川市本野ヶ原三丁目22番地 TEL(0533)82-1111
E-mail : cs-info@osg.co.jp Web : https://www.osg.co.jp/

International Headquarters 3-22 Honnogahara, Toyokawa, Aichi, 442-8543, JAPAN
TEL : +81-533-82-1118 FAX : +81-533-82-1136

東部営業部 〒143-0025 東京都大田区南馬込3-25-4 TEL(03)5709-4501

中部営業部 〒465-0058 愛知県名古屋市中東区貴船1-9 TEL(052)703-6131

西部営業部 〒550-0013 大阪府大阪市西区新町2-4-2 405号 TEL(06)6538-3880

〈工具の技術的なご相談は…〉 コミュニケーションダイヤル

よい 工 具 は 一 番

0120-41-5981 土日祝日、会社休日を除く

コミュニケーション FAX 0533-82-1134 コミュニケーション E-mail hp-info@osg.co.jp

仙 台 TEL (022) 390-9701
郡 山 TEL (024) 991-7485
新 潟 TEL (025) 286-9503
上 田 TEL (0268) 28-7381
諏 訪 TEL (0266) 58-0152
両 毛 TEL (0270) 40-5855
宇都宮 TEL (028) 651-2720
八王子 TEL (042) 645-5406
茨 城 TEL (029) 354-7017
東 京 TEL (03) 5709-4501
厚 木 TEL (046) 230-5030
静 岡 TEL (054) 283-6651
浜 松 TEL (053) 461-1121
豊 川 TEL (0533) 82-1145
安 城 TEL (0566) 77-2366

名古屋 TEL (052) 703-6131
岐 阜 TEL (058) 259-6055
トヨタ TEL (0533) 82-1145
三 重 TEL (0594) 26-0416
金 沢 TEL (076) 268-0830
京 滋 TEL (077) 553-2012
大 阪 TEL (06) 4308-3411
明 石 TEL (078) 927-8212
岡 山 TEL (086) 241-0411
四 国 TEL (087) 868-4003
広 島 TEL (082) 507-1227
九 州 TEL (092) 504-1211
北九州 TEL (093) 435-3655
熊 本 TEL (096) 386-5120

⚠️ 安全にお使いいただくために

- 工具を使用する時は、破損する危険があるので、必ずカバー・保護眼鏡・安全靴等を使用して下さい。
- 切れ刃は素手で触らないで下さい。
- 切りくずは素手で触らないで下さい。
- 工具の切れ味が悪くなったら使用を中止して下さい。
- 異常音・異常振動が発生したら、直ちに使用を中止して下さい。
- 工具には手を加えないで下さい。
- 加工前に工具の寸法確認を行って下さい。

⚠️ Safe use of cutting tools

- Use safety cover, safety glasses and safety shoes during operation.
- Do not touch cutting edges with bare hands.
- Do not touch cutting chips with bare hands. Chips will be hot after cutting.
- Stop cutting when the tool becomes dull.
- Stop cutting operation immediately if you hear any abnormal cutting sounds.
- Do not modify tools.
- Please use appropriate tools for the operation. Check dimensions to ensure proper selection.

OSG代理店

Copyright © 2018 OSG Corporation. All rights reserved.

- 製品については、常に研究・改良を行っておりますので、予告なく本カタログ掲載仕様を変更する場合があります。 Tool specifications are subject to change without notice.
- 本書掲載内容の無断転載・複製を禁じます。

N-125.117.BG.GH(NT)
21.03

オーエスジー株式会社

アズビル
テクノロジー