



VHTR VHVTR VHPM

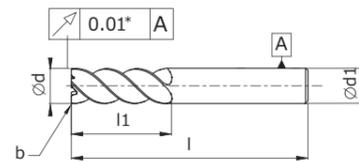
For Difficult cutting materials



www.toolde.co.jp

info@toolde.co.jp

超硬4-7枚刃 難削材用チップブレーカー付エンドミル



●製品特長

- 材質：超微粒子超硬 ●刃長：レギュラー/4D ●ネジレ角：35°~38° /不等リード
- 刃数：4枚刃~7枚刃まで ●刃先形状：チャンファー
- コーティング：TiAlN GOLD ●シャンク形状：切り欠け付 ●刃径公差：e8 /シャンク公差：h5

耐熱合金などの難削材加工専用超硬エンドミルです。
 高品質な欧州製の超硬母材と耐熱用コーティング、独自の刃形設計により難削材加工に最適です。
 切れ刃に施されたチップブレーカーが、切りくずを細かく分断するため、
 ロング刃長エンドミルによるトロコイド加工など、ロングラン加工での切りくず除去が容易になります。
 多刃形状（4枚刃~7枚刃）により、高能率加工の実現、安定した切削面を得られます。

レギュラー刃長 φ3-20 (合計9アイテム)

| 型番 | φd mm | b mm | φd1 mm | L mm | L1 mm | Z |
|----------------------|-------|------|--------|------|-------|---|
| VHTR 4 030 060 06 03 | 3.0 | 0.10 | 6 | 60 | 10.0 | 4 |
| VHTR 4 040 060 06 03 | 4.0 | 0.10 | 6 | 60 | 13.0 | 4 |
| VHTR 4 050 060 06 03 | 5.0 | 0.10 | 6 | 60 | 16.0 | 4 |
| VHTR 5 060 060 06 03 | 6.0 | 0.10 | 6 | 60 | 19.0 | 5 |
| VHTR 5 080 065 08 03 | 8.0 | 0.15 | 8 | 65 | 25.0 | 5 |
| VHTR 5 100 078 10 03 | 10.0 | 0.20 | 10 | 78 | 32.0 | 5 |
| VHTR 6 120 090 12 03 | 12.0 | 0.20 | 12 | 90 | 38.0 | 6 |
| VHTR 6 160 100 16 03 | 16.0 | 0.30 | 16 | 100 | 42.0 | 6 |
| VHTR 7 200 105 20 03 | 20.0 | 0.40 | 20 | 105 | 50.0 | 7 |

4D刃長 φ3-16 (合計8アイテム)

| 型番 | φd mm | b mm | φd1 mm | L mm | L1 mm | Z |
|------------------------|-------|------|--------|------|-------|---|
| VHTR 4 030 064 06 03 L | 3.0 | 0.10 | 6 | 64 | 13.0 | 4 |
| VHTR 4 040 064 06 03 L | 4.0 | 0.10 | 6 | 64 | 17.0 | 4 |
| VHTR 4 050 064 06 03 L | 5.0 | 0.10 | 6 | 64 | 21.0 | 4 |
| VHTR 5 060 064 06 03 L | 6.0 | 0.10 | 6 | 64 | 25.0 | 5 |
| VHTR 5 080 078 08 03 L | 8.0 | 0.15 | 8 | 78 | 33.0 | 5 |
| VHTR 5 100 089 10 03 L | 10.0 | 0.15 | 10 | 89 | 42.0 | 5 |
| VHTR 5 120 102 12 03 L | 12.0 | 0.15 | 12 | 102 | 50.0 | 5 |
| VHTR 5 160 125 16 03 L | 16.0 | 0.20 | 16 | 125 | 66.0 | 5 |



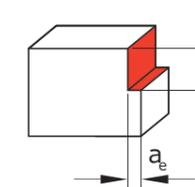
◆切削条件表 超硬4-7枚刃 難削材用チップブレーカー付エンドミル

被削材別 切削速度 (周速) [Vc=m/min]

| 被削材 | 機械構造用炭素鋼 S5400 等 | 低合金鋼 SCM,S45C 等 | 高合金鋼 SKD 等 | ステンレス-1 SUS304,SUS316 等 | ステンレス-2 SUS630,15-5PH 等 |
|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 引張り強さ N/mm ² | <750 | <1000 | <1400 | <950 | <1250 |
| 硬度 HB | <250 | <300 | <400 | - | - |
| 切削速度 (周速) Vc=(m/min) | 220~280 | 145~225 | 100~180 | 115~165 | 85~125 |
| 被削材 | 鉄系耐熱合金鋼 インコイ等 | コバルト系耐熱合金鋼 | ニッケル系耐熱合金鋼 インコネル、ハステロイ等 | チタン合金 Ti6AL4V 等 | |
| 引張り強さ N/mm ² | <1500 | <1600 | <1600 | <1250 | |
| 硬度 HB | - | - | - | - | |
| 切削速度 (周速) Vc=(m/min) | 55~75 | 60~90 | 45~65 | 80~120 | |

側面切削時の切り込み量と送り速度 (mm/1刃あたり)

| 工具径 d (mm) | 切り込み量 | | 1刃当り送り量 Fz (mm/1刃) |
|------------|---------|---------|--------------------|
| | ap (mm) | ae (mm) | |
| 3.0 | <9.00 | <0.450 | 0.015~0.035 |
| 4.0 | <12.00 | <0.600 | 0.025~0.050 |
| 5.0 | <15.00 | <0.750 | 0.030~0.060 |
| 6.0 | <18.00 | <0.900 | 0.040~0.070 |
| 8.0 | <24.00 | <1.200 | 0.050~0.085 |
| 10.0 | <30.00 | <1.500 | 0.060~0.100 |
| 12.0 | <36.00 | <1.800 | 0.085~0.120 |
| 16.0 | <40.00 | <2.400 | 0.100~0.145 |
| 20.0 | <50.00 | <3.000 | 0.125~0.175 |



★回転数の求め方

$$N = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d}$$

N=回転速度 (min⁻¹)
 Vc=切削速度 (m/min)
 π=3.14 (円周率)
 d=エンドミル刃径 (mm)

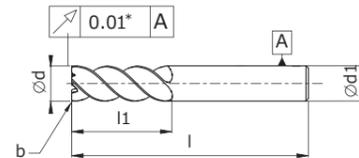
★テーブル送りの求め方

$$Vf = N \times fz \times Z$$

Vf=テーブル送り (mm/min.)
 N=回転数 (min⁻¹)
 fz=1刃送り (mm/tooth)
 Z=刃数

超硬5枚刃 難削材用エンドミル

VHVTR



● 製品特長

- 材質：超微粒子超硬 ●刃長：レギュラー ●ネジレ角：35°~38° /不等リード
- 刃数：5枚刃 ●刃先形状：ラジアス
- コーティング：TiAlN GOLD ●シャンク形状：プレーンシャンク ●刃径公差：e8 /シャンク公差：h5

耐熱合金などの難削材加工専用超硬エンドミルです。

高品質な欧州製の超硬母材と耐熱用コーティング、独自の刃形設計により難削材加工に最適です。

5枚刃形状により、トロコイド加工などワンランク上の高能率加工に最適です。

レギュラー刃長 φ3-25 (合計28アイテム)

| 型番 | φd mm | r mm | φd1 mm | L mm | L1 mm | Z |
|---------------------------|-------|------|--------|------|-------|---|
| VHVTR 5 030 051 06 03 | 3.0 | 0.20 | 6 | 51 | 7.0 | 5 |
| VHVTR 5 040 051 06 03 | 4.0 | 0.20 | 6 | 51 | 9.0 | 5 |
| VHVTR 5 050 051 06 03 | 5.0 | 0.20 | 6 | 51 | 11.0 | 5 |
| VHVTR 5 060 064 06 03 010 | 6.0 | 0.10 | 6 | 64 | 13.0 | 5 |
| VHVTR 5 060 064 06 03 030 | 6.0 | 0.30 | 6 | 64 | 13.0 | 5 |
| VHVTR 5 060 064 06 03 050 | 6.0 | 0.50 | 6 | 64 | 13.0 | 5 |
| VHVTR 5 060 064 06 03 100 | 6.0 | 1.00 | 6 | 64 | 13.0 | 5 |
| VHVTR 5 080 064 08 03 010 | 8.0 | 0.10 | 8 | 64 | 18.0 | 5 |
| VHVTR 5 080 064 08 03 030 | 8.0 | 0.30 | 8 | 64 | 18.0 | 5 |
| VHVTR 5 080 064 08 03 050 | 8.0 | 0.50 | 8 | 64 | 18.0 | 5 |
| VHVTR 5 080 064 08 03 100 | 8.0 | 1.00 | 8 | 64 | 18.0 | 5 |
| VHVTR 5 100 070 10 03 010 | 10.0 | 0.10 | 10 | 70 | 22.0 | 5 |
| VHVTR 5 100 070 10 03 030 | 10.0 | 0.30 | 10 | 70 | 22.0 | 5 |
| VHVTR 5 100 070 10 03 050 | 10.0 | 0.50 | 10 | 70 | 22.0 | 5 |
| VHVTR 5 100 070 10 03 100 | 10.0 | 1.00 | 10 | 70 | 22.0 | 5 |
| VHVTR 5 120 078 12 03 010 | 12.0 | 0.10 | 12 | 78 | 25.0 | 5 |
| VHVTR 5 120 078 12 03 030 | 12.0 | 0.30 | 12 | 78 | 25.0 | 5 |
| VHVTR 5 120 078 12 03 050 | 12.0 | 0.50 | 12 | 78 | 25.0 | 5 |
| VHVTR 5 120 078 12 03 100 | 12.0 | 1.00 | 12 | 78 | 25.0 | 5 |
| VHVTR 5 140 089 14 03 050 | 14.0 | 0.50 | 14 | 89 | 30.0 | 5 |
| VHVTR 5 140 089 14 03 100 | 14.0 | 1.00 | 14 | 89 | 30.0 | 5 |
| VHVTR 5 160 092 16 03 010 | 16.0 | 0.10 | 16 | 92 | 35.0 | 5 |
| VHVTR 5 160 092 16 03 050 | 16.0 | 0.50 | 16 | 92 | 35.0 | 5 |
| VHVTR 5 160 092 16 03 100 | 16.0 | 1.00 | 16 | 92 | 35.0 | 5 |
| VHVTR 5 200 102 20 03 050 | 20.0 | 0.50 | 20 | 102 | 42.0 | 5 |
| VHVTR 5 200 102 20 03 100 | 20.0 | 1.00 | 20 | 102 | 42.0 | 5 |
| VHVTR 5 250 120 25 03 050 | 25.0 | 0.50 | 25 | 120 | 45.0 | 5 |
| VHVTR 5 250 120 25 03 100 | 25.0 | 1.00 | 25 | 120 | 45.0 | 5 |

VHVTR

* 切削液は水溶性を推奨

- 鋼
- ステンレス
- チタン
- 耐熱合金

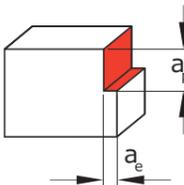
◆ 切削条件表 超硬5枚刃 難削材用エンドミル

被削材別 切削速度 (周速) 【Vc=m/min】

| 被削材 | 機械構造用炭素鋼 SS400 等 | 低合金鋼 SCM,S45C 等 | 高合金鋼 SKD 等 | ステンレス-1 SUS304,SUS316 等 | ステンレス-2 SUS630,15-5PH 等 |
|-------------------------|------------------|-----------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| 引張り強さ N/mm ² | <750 | <1000 | <1400 | <950 | <1250 |
| 硬度 HB | <250 | <300 | <400 | - | - |
| 切削速度 (周速) Vc=(m/min) | 140 ~ 220 | 100 ~ 180 | 70 ~ 160 | 80 ~ 130 | 60 ~ 100 |
| 被削材 | 鉄系耐熱合金鋼 インコイ等 | コバルト系耐熱合金鋼 | ニッケル系耐熱合金鋼 インコネル、ハステロイ等 | チタン合金 Ti6AL4V 等 | |
| 引張り強さ N/mm ² | <1500 | <1600 | <1600 | <1250 | |
| 硬度 HB | - | - | - | - | |
| 切削速度 (周速) Vc=(m/min) | 40 ~ 60 | 45 ~ 70 | 30 ~ 50 | 60 ~ 90 | |

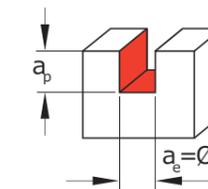
側面切削時の切り込み量と送り速度 (mm/1刃あたり)

| 工具径 d (mm) | 切り込み量 (深さ: 径×1Dの場合) | | 1刃当り送り量 Fz (mm/1刃) | 工具径 d (mm) | 切り込み量 (深さ: 径×2Dの場合) | | 1刃当り送り量 Fz (mm/1刃) |
|------------|---------------------|---------|--------------------|------------|---------------------|---------|--------------------|
| | ap (mm) | ae (mm) | | | ap (mm) | ae (mm) | |
| 3.0 | <3.0 | <1.4 | 0.010~0.020 | 3.0 | <6.0 | <0.75 | 0.010~0.030 |
| 4.0 | <4.0 | <1.8 | 0.015~0.030 | 4.0 | <8.0 | <1.00 | 0.020~0.040 |
| 5.0 | <5.0 | <2.3 | 0.020~0.040 | 5.0 | <10.0 | <1.25 | 0.025~0.055 |
| 6.0 | <6.0 | <2.7 | 0.025~0.050 | 6.0 | <12.0 | <1.50 | 0.035~0.065 |
| 8.0 | <8.0 | <3.6 | 0.030~0.060 | 8.0 | <16.0 | <2.00 | 0.045~0.075 |
| 10.0 | <10.0 | <4.5 | 0.040~0.070 | 10.0 | <20.0 | <2.50 | 0.055~0.085 |
| 12.0 | <12.0 | <5.4 | 0.050~0.080 | 12.0 | <24.0 | <3.00 | 0.070~0.100 |
| 14.0 | <14.0 | <6.3 | 0.055~0.090 | 14.0 | <28.0 | <3.50 | 0.080~0.120 |
| 16.0 | <16.0 | <7.2 | 0.060~0.100 | 16.0 | <32.0 | <4.00 | 0.090~0.130 |
| 20.0 | <20.0 | <9.0 | 0.080~0.120 | 20.0 | <40.0 | <5.00 | 0.110~0.150 |
| 25.0 | <25.0 | <11.3 | 0.100~0.150 | 25.0 | <50.0 | <6.25 | 0.135~0.185 |



溝切切削時の切り込み量と送り速度 (mm/1刃あたり)

| 工具径 d (mm) | 切り込み量 | | 1刃当り送り量 Fz (mm/1刃) |
|------------|---------|-------------|--------------------|
| | ap (mm) | Fz (mm/1刃) | |
| 3.0 | <6.0 | 0.010~0.030 | |
| 4.0 | <8.0 | 0.020~0.040 | |
| 5.0 | <10.0 | 0.025~0.055 | |
| 6.0 | <12.0 | 0.035~0.065 | |
| 8.0 | <16.0 | 0.045~0.075 | |
| 10.0 | <20.0 | 0.055~0.085 | |
| 12.0 | <24.0 | 0.070~0.100 | |
| 14.0 | <28.0 | 0.080~0.120 | |
| 16.0 | <32.0 | 0.090~0.130 | |
| 20.0 | <40.0 | 0.110~0.150 | |
| 25.0 | <50.0 | 0.135~0.185 | |



★回転数の求め方

$$N = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d}$$

N=回転速度 (r.p.m./min.)
Vc=切削速度 (m/min)
π=3.14 (円周率)
d=エンドミル刃径 (mm)

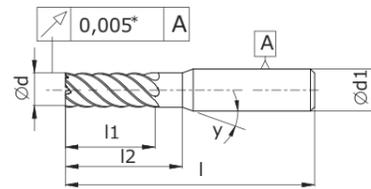
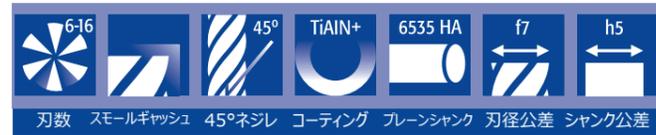
★テーブル送りの求め方

$$Vf = N \times fz \times Z$$

Vf=テーブル送り (mm/min.)
N=回転数 (min⁻¹)
fz=1刃送り (mm/tooth)
Z=刃数

超硬6-16枚刃 高硬度材用エンドミル

VHPPM



● 製品特長

- 材質：超微粒子超硬 ● 刃長：レギュラー ● ネジレ角：45°/等リード
- 刃数：6枚刃-16枚刃まで ● 刃先形状：スモールギヤッシュ
- コーティング：TiAlN+ ● シャンク形状：プレーンシャンク ● 刃径公差：f7 / シャンク公差：h5

焼き入れ鋼などの高硬度材加工専用超硬エンドミルです。

高品質な欧州製の超硬母材と耐熱用コーティング、独自の刃形設計により高硬度材加工における高寿命・高品質加工を実現致します。多刃形状（6枚刃～16枚刃）により、1段階上の高能率加工の実現、安定した切削面を得られます。



レギュラー刃長 $\phi 3-20$ (合計9アイテム)

| 型番 | ϕd mm | $\phi d1$ mm | L mm | L1 mm | L2 mm | シャンク逃げ寸法 mm | 刃数 |
|-----------------------|----------------|-----------------|---------|----------|----------|----------------|----|
| VHPPM 6 030 064 06 40 | 3.0 | 6 | 64 | 8.00 | 15.00 | 0.050 | 6 |
| VHPPM 6 040 064 06 40 | 4.0 | 6 | 64 | 10.00 | 16.00 | 0.100 | 6 |
| VHPPM 6 050 064 06 40 | 5.0 | 6 | 64 | 12.00 | 18.00 | 0.150 | 6 |
| VHPPM 6 060 064 06 40 | 6.0 | 6 | 64 | 14.00 | 20.00 | 0.200 | 6 |
| VHPPM 6 080 078 08 40 | 8.0 | 8 | 78 | 18.00 | 25.00 | 0.200 | 6 |
| VHPPM 6 100 078 10 40 | 10.0 | 10 | 78 | 22.00 | 30.00 | 0.300 | 6 |
| VHPPM 6 120 089 12 40 | 12.0 | 12 | 89 | 26.00 | 35.00 | 0.300 | 6 |
| VHPPM 6 160 089 16 40 | 16.0 | 16 | 89 | 34.00 | 40.00 | 0.300 | 6 |
| VHPPM 8 200 102 20 40 | 20.0 | 20 | 102 | 42.00 | 48.00 | 0.300 | 8 |



レギュラー刃長 $\phi 8-16$ (合計4アイテム)

| 型番 | ϕd mm | $\phi d1$ mm | L mm | L1 mm | L2 mm | シャンク逃げ寸法 mm | 刃数 |
|------------------------|----------------|-----------------|---------|----------|----------|----------------|----|
| VHPPM 8 080 078 08 40 | 8.0 | 8 | 78 | 18.00 | 25.00 | 0.200 | 8 |
| VHPPM 10 100 078 10 40 | 10.0 | 10 | 78 | 22.00 | 30.00 | 0.300 | 10 |
| VHPPM 12 120 089 12 40 | 12.0 | 12 | 89 | 26.00 | 35.00 | 0.300 | 12 |
| VHPPM 16 160 089 16 40 | 16.0 | 16 | 89 | 34.00 | 40.00 | 0.300 | 16 |

VHPPM

* 切削液は水溶性を推奨 / 高硬度鋼にはセミドライ加工を推奨

高硬度鋼 可鍛鋳鉄

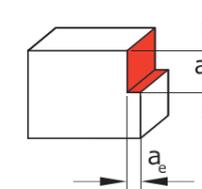
◆ 切削条件表 超硬6-16枚刃 高硬度材用エンドミル

被削材別 切削速度 (周速) 【Vc=m/min】

| 被削材 | 高硬度鋼 SKD、HSS等 | 高硬度鋼 SKD、HSS等 | 可鍛鋳鉄 FCMW等 |
|-----------------------------|------------------|------------------|---------------|
| 引っ張り強さ N/mm ² | <750 | <1000 | <1400 |
| 硬度 HRC | 50 ~ 55 | 55 ~ 70 | - |
| 切削速度 (周速) Vc (m/min) | 110 ~ 170 | 80 ~ 140 | 140 ~ 200 |

側面切削時の切り込み量と送り速度 (mm/1刃あたり)

| 工具径 d (mm) | 切り込み量 | | 1刃当り送り量 |
|---------------|---------|---------|---------------|
| | ap (mm) | ae (mm) | Fz (mm/1刃) |
| 3.0 | <3.0 | <0.03 | 0.020 - 0.035 |
| 4.0 | <6.0 | <0.05 | 0.030 - 0.045 |
| 5.0 | <7.5 | <0.07 | 0.035 - 0.055 |
| 6.0 | <12.0 | <0.10 | 0.045 - 0.065 |
| 8.0 | <16.0 | <0.13 | 0.060 - 0.080 |
| 10.0 | <20.0 | <0.17 | 0.070 - 0.095 |
| 12.0 | <24.0 | <0.21 | 0.085 - 0.110 |
| 16.0 | <32.0 | <0.28 | 0.095 - 0.125 |
| 20.0 | <40.0 | <0.35 | 0.105 - 0.140 |



★回転数の求め方

$$N = \frac{1000 \times Vc}{\pi \times d}$$

N=回転速度 (r.p.m./min.)
Vc=切削速度 (m/min)
 $\pi=3.14$ (円周率)
d=エンドミル刃径 (mm)

★テーブル送りの求め方

$$Vf = N \times fz \times Z$$

Vf=テーブル送り (mm/min.)
N=回転数 (min⁻¹)
fz=1刃送り (mm/tooth)
Z=刃数