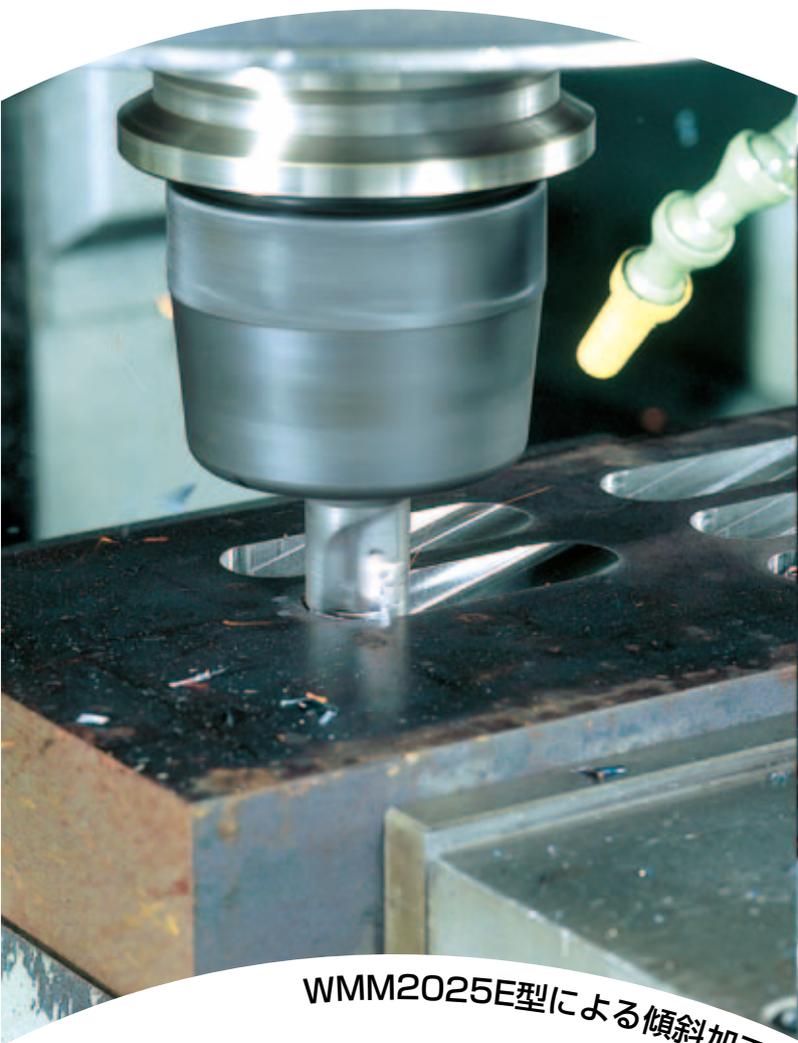




溝・肩・傾斜・ポケット・突込み・ヘリカル加工に1本6役

SEC-ウェーブ多機能WMM型 第6版



WMM2025E型による傾斜加工



WMM2025E型によるポケット加工

- エアー穴つき仕様を新設
- エクストラロングタイプ新設
- チップも拡充

高品位加工用/アルミ加工用/大ノーズR



イゲタロウくん



PAT.P

No.408
SEC-ウェーブミル
WEM型

No.409
SEC-ウェーブミル
WFM型

No.410
SEC-ウェーブ多機能
WMM型

No.411
SEC-ウェーブリビータ
WRM型

No.412
SEC-ウェーブボール
WBM型

No.413
SEC-ウェーブアシストミル
WRCS型

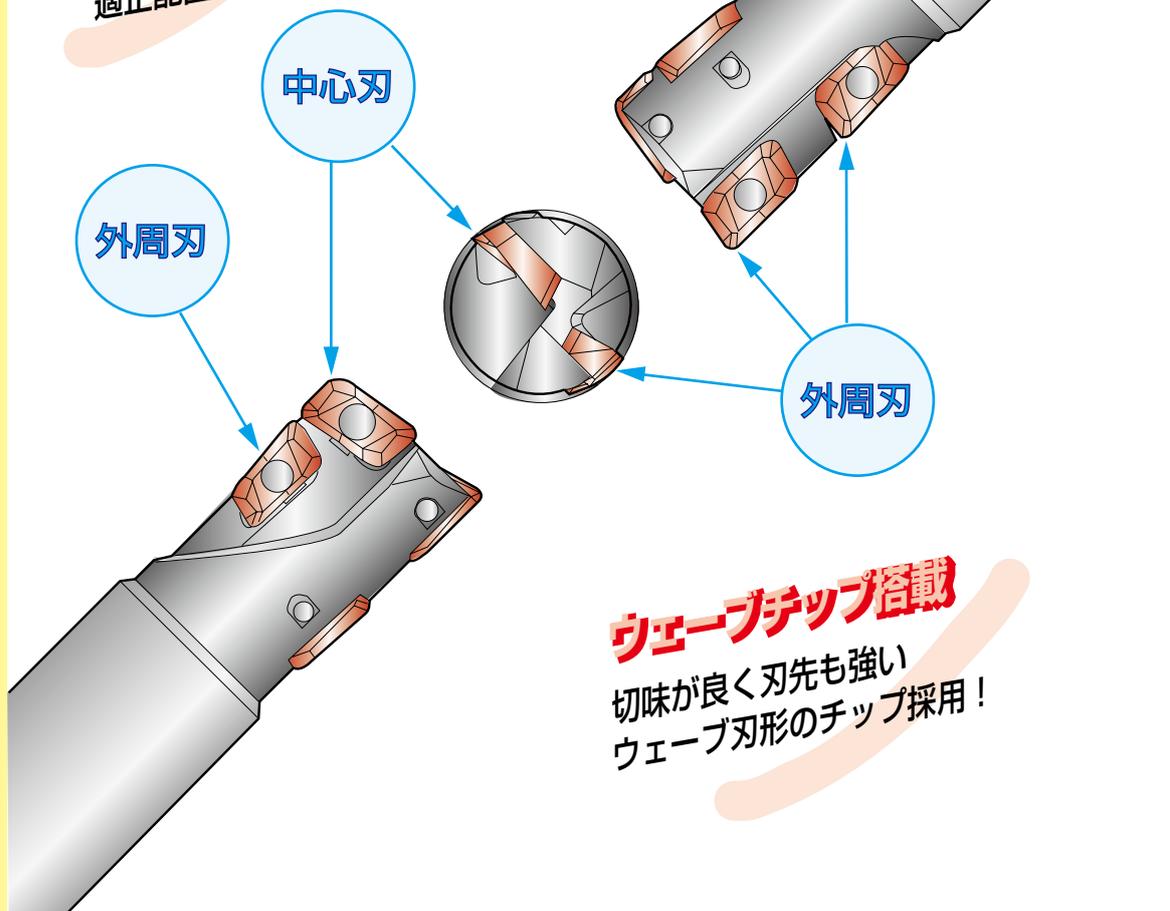


1本の工具と1種類のチップでさまざまな加工が出来る

SEC-ウェーブ多機能 WMM 型

チップ配置

わずか1種類のチップの
適正配置で機能全開!



「SEC-ウェーブ多機能 WMM型」は、わずか1本のエンドミルと1種類のチップを用いながら、溝加工、肩削り、傾斜加工、ポケット加工、突込み加工、ヘリカル加工等々、さまざまな加工が出来る多機能タイプの刃先交換エンドミルです。

切削抵抗が低く、切りくず排出性にすぐれ、工具の集約化にも威力を発揮します。

ウェーブチップ搭載

切味が良く刃先も強い
ウェーブ刃形のチップ採用!

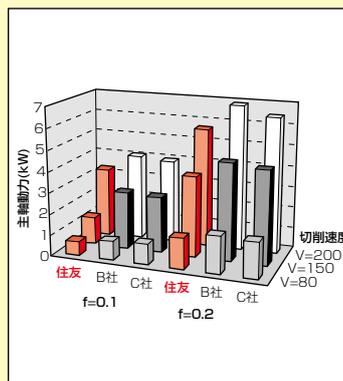
ウェーブミルシリーズには
このカタログの他にも5種類の
仲間があるよ! 見てね!



● シリーズ構成

| 型式 | 内容 | φ20 | | φ30 刃径 (mm) | | φ40 | |
|----------|------------------|-----|----|-------------|----|-----|----|
| | | 住友 | B社 | 住友 | B社 | 住友 | B社 |
| 2000E | 標準タイプ | 20 | 20 | 30 | 30 | | |
| 2000EL | ロングタイプ | 20 | 20 | 30 | 30 | | |
| 2000ELH | エア-穴付ロングタイプ | 20 | 20 | 30 | 30 | | |
| 2000EXLH | エア-穴付エキストラロングタイプ | 22 | 22 | 30 | 30 | | |
| 3000E | 標準タイプ | | | 32 | 32 | 40 | 40 |
| 3000EL | ロングタイプ | | | 32 | 32 | 40 | 40 |
| 3000ELH | エア-穴付ロングタイプ | | | 32 | 32 | 40 | 40 |
| 3000EXLH | エア-穴付エキストラロングタイプ | | | 35 | 35 | 40 | 40 |

● 溝加工切削動力比較



使用工具径: φ25
被削材: S50C
切削条件: V=80, 150, 200m/min,
f=0.1, 0.2mm/刃、Ad=15mm、
工具オーバーハング=40mm

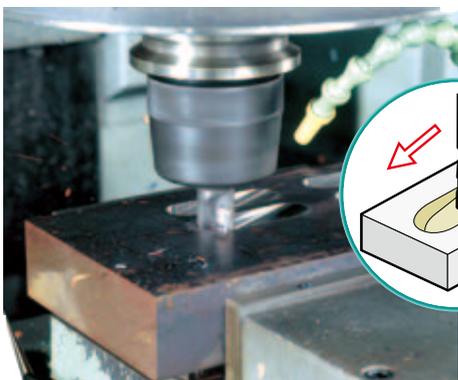
① WMM 型 1 本で、
肩削り、溝削り、突込みが
可能！

② 傾斜加工、ヘリカル加工、
ポケット加工の高能率化に
最適！

③ ウェーブチップで、
優れた切味と切刃強度を
両立！

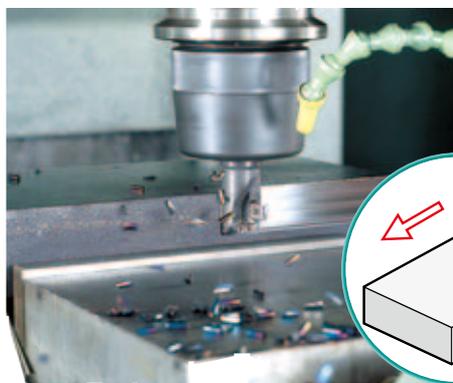
(加工上の注意) ▶
•加工時にはエアブローの
使用を推奨します。

傾斜加工は！

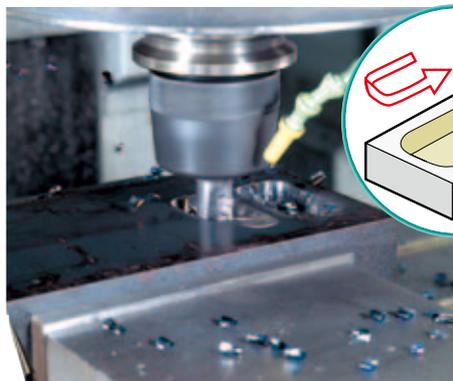


(加工上の注意) ▲
•最大切込み深さは有効刃長 l 以下です。
•傾斜角度は $0 \sim 30^\circ$ を目安として下さい。
(最大傾斜角は被削材により異なります)

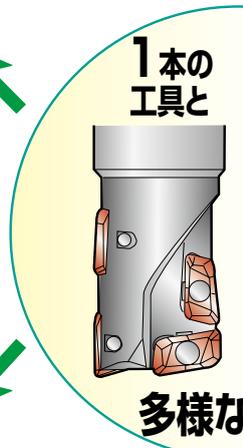
(加工上の注意) ▶
•切りくずが滞留して切りくずを噛み込むこと
がありますので適切なエアブローを行って
下さい。



肩削り加工は！



ポケット加工は！



● 肩削り加工 (例)

ステンレス鋼も
サクサク削れる！

SUS304

工具径: $\phi 25\text{mm}$
チップ: APMT103504PDER (ACZ350)
切込み: $A_d=25\text{mm}$, $R_d=5\text{mm}$
切削速度: $V=120\text{m/min}$, 送り: $f=0.15\text{mm/rev}$.
エアブロー

● 傾斜加工 (例)

下穴なしで
斜め沈み込み加工が可能

ブロック材
(S50C)

工具径: $\phi 25\text{mm}$
チップ: APMT103504PDER (ACZ350)
切削幅: $R_d=25\text{mm}$, 深さ: $d=15\text{mm}$
切削速度: $V=200\text{m/min}$, 送り: $f=0.1\text{mm/rev}$.
傾斜角度: $\theta=15^\circ$, エアブロー

● ポケット加工 (例)

突込み・傾斜加工後
連続して横送りを
行いポケット加工が可能

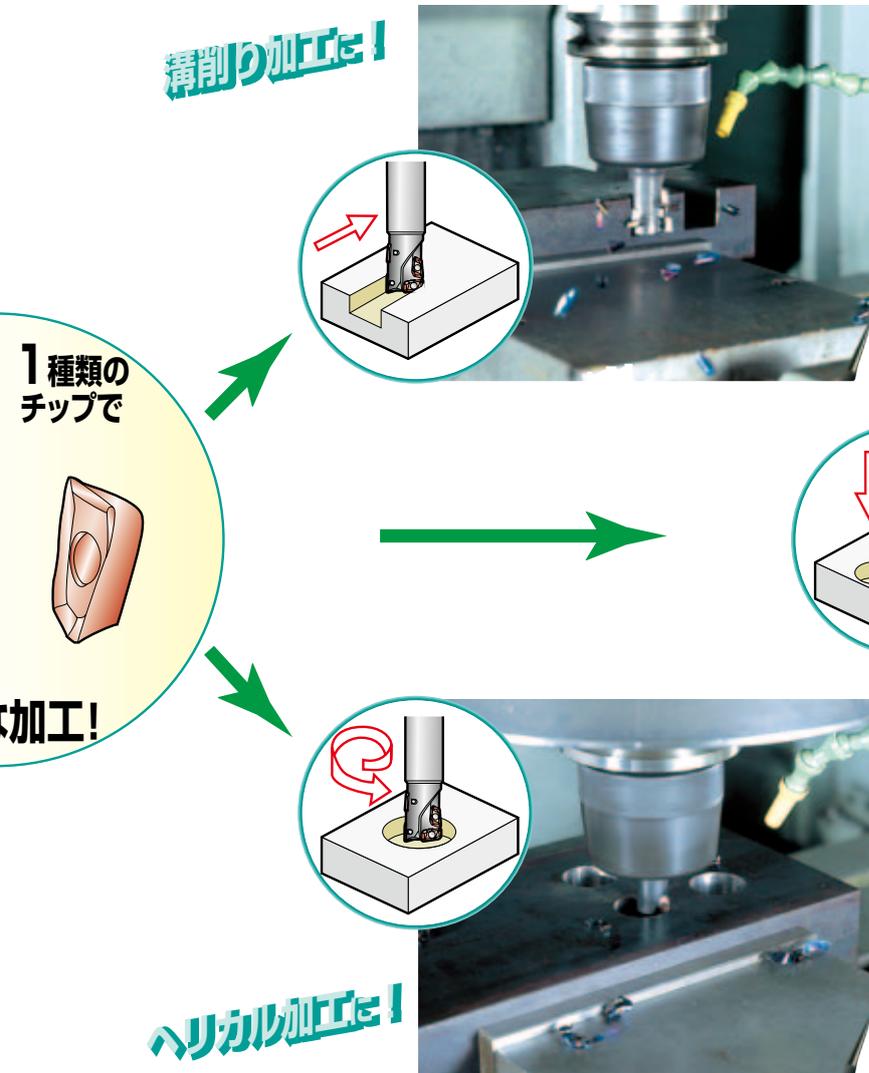
ブロック材
(S50C)

工具径: $\phi 25\text{mm}$, チップ: APMT103504PDER (ACZ350)
突込み加工で深さ 15mm まで突込み加工後
下記条件で溝・肩加工を連続実施
切削幅: $R_d=25\text{mm}$, 深さ: $d=15\text{mm}$
切削速度: $V=200\text{m/min}$, 送り: $f=0.1\text{mm/rev}$, エアブロー

④ 低い所要動力で、
従来品と同じ切りくず排出量を
実現！

⑤ 使用するチップが
1種類なので、工具管理が
容易！

⑥ ステンレス鋼をはじめ、
炭素鋼、合金鋼、鋳鉄などに
適用！



◀ (加工上の注意)
• 切りくずが滞留して切りくずを噛み込むことが
ありますので適切なエアブローを行って
下さい。



(加工上の注意) ▲
• 必ずステップ送り(0.5 ~ 1.0 mm)をしながら
加工して下さい。
• 切りくず飛散ガードをして下さい。
• 最大突込み深さは工具径の0.6倍程度を目安
に加工して下さい。
(被削材により最大深さは異なります。)

◀ (加工上の注意)
• ヘリカル送り機能を利用して下さい。
• 1周当たりの軸方向送り量は有効刃長ℓ以下です。

● 溝削り加工 (例)

深溝削りも楽々！
切りくず排出良好

FC250

工具径：φ25mm
チップ：APMT103504PDER (ACZ310)
切込み：Ad=15mm、Rd=25mm
切削速度：V=180m/min、送り：f=0.12mm/rev.
エアブロー

● 突込み加工 (例)

切りくず排出良好
工具損傷もなく穴あけ可能

ブロック材 (S50C)

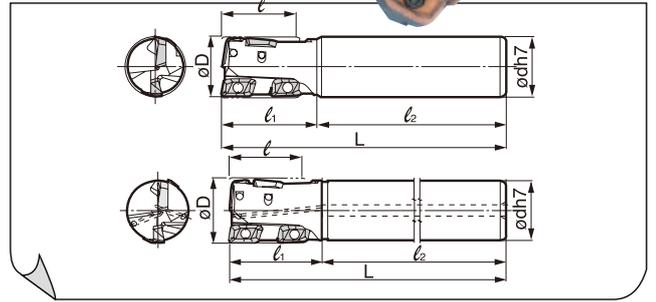
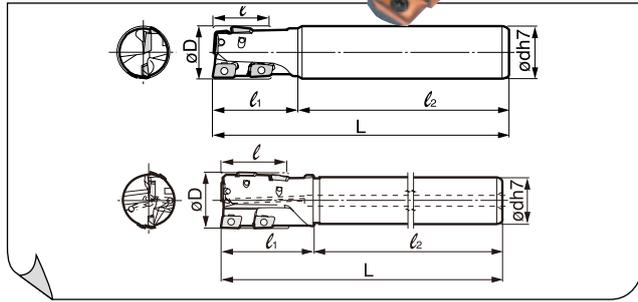
工具径：φ25mm
チップ：APMT103504PDER (ACZ350)
穴径：φ25mm、深さ：d=15mm
切削速度：V=200m/min、送り：f=0.1mm/rev.
ステップ送り：0.5mm、エアブロー

● ヘリカル加工 (例)

下穴なしで工具径の
1.2~1.8倍の大径穴加工が可能

ブロック材 (S50C)

工具径：φ25mm
チップ：APMT103504PDER (ACZ350)
穴径：φ40mm、深さ：d=30mm
切削速度：V=300m/min、送り：f=0.1mm/rev.
軸方向送り：f=15mm/ピッチ、エアブロー



■ 本体 (標準タイプ/WMM2000E型)

| 品番 | 型番 | 在庫 | 寸法(mm) | | | | | 総刃数 | 有効刃数 | |
|-------|-----------|----|----------|----------|-----|-------|-------|-----|------|-----|
| | | | ϕD | ϕd | l | l_1 | l_2 | | | L |
| 29376 | WMM 2020E | ● | 20 | 20 | 17 | 35 | 95 | 130 | 3 | 1 |
| 29402 | WMM 2021E | ● | 21 | 20 | 17 | 35 | 95 | 130 | 3 | 1 |
| 29377 | WMM 2025E | ● | 25 | 25 | 26 | 40 | 100 | 140 | 4 | 1 |
| 29403 | WMM 2026E | ● | 26 | 25 | 26 | 40 | 100 | 140 | 4 | 1 |
| 29404 | WMM 2030E | ● | 30 | 25 | 35 | 50 | 100 | 150 | 5 | 1 |

(ロングタイプ)

| | | | | | | | | | | |
|-------|------------|---|----|----|----|----|-----|-----|---|---|
| 29380 | WMM 2020EL | ● | 20 | 20 | 17 | 60 | 125 | 185 | 3 | 1 |
| 29408 | WMM 2021EL | ● | 21 | 20 | 17 | 35 | 150 | 185 | 3 | 1 |
| 29381 | WMM 2025EL | ● | 25 | 25 | 26 | 75 | 145 | 220 | 4 | 1 |
| 29409 | WMM 2026EL | ● | 26 | 25 | 26 | 40 | 180 | 220 | 4 | 1 |
| 29410 | WMM 2030EL | ● | 30 | 25 | 35 | 50 | 180 | 230 | 5 | 1 |

(ロングタイプ/エアーク仕様)

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|---|----|----|----|----|-----|-----|---|---|
| 29442 | WMM 2020ELH | ● | 20 | 20 | 17 | 60 | 125 | 185 | 3 | 1 |
| 29443 | WMM 2021ELH | ● | 21 | 20 | 17 | 35 | 150 | 185 | 3 | 1 |
| 29444 | WMM 2025ELH | ● | 25 | 25 | 26 | 75 | 145 | 220 | 4 | 1 |
| 29445 | WMM 2026ELH | ● | 26 | 25 | 26 | 40 | 180 | 220 | 4 | 1 |
| 29446 | WMM 2030ELH | ● | 30 | 25 | 35 | 50 | 180 | 230 | 5 | 1 |

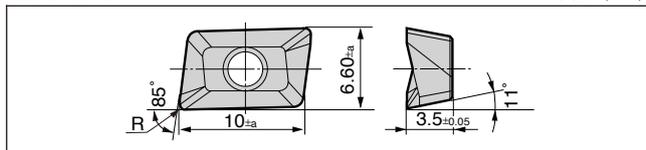
(超ロングタイプ/エアーク仕様)

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------------|---|----|----|----|----|-----|-----|---|---|
| 29451 | WMM 2022EXLH | ● | 22 | 20 | 17 | 35 | 215 | 250 | 3 | 1 |
| 29452 | WMM 2027EXLH | ● | 27 | 25 | 26 | 40 | 215 | 320 | 4 | 1 |
| 29453 | WMM 2030EXLH | ● | 30 | 25 | 35 | 50 | 300 | 350 | 5 | 1 |

■ チップ

本体にチップは組込んでありません。

単位: (mm)



| 品番 | 呼び記号 | コーティング | | | 超硬 D.C.C-T | | 寸法 | | 公差 |
|-------|-------------------|---------|---------|---------|------------|---------|-----|-------|----|
| | | ACZ 350 | ACZ 330 | ACZ 310 | H1 | DL 1000 | R | a | |
| 14646 | APMT 103504PDER | ● | ● | ● | — | — | 0.4 | 0.08 | |
| 14260 | APMT 103508PDER | ● | ● | ● | — | — | 0.8 | 0.08 | |
| 14262 | APMT 103512PDER | ● | ● | ● | — | — | 1.2 | 0.08 | |
| 14647 | APMT 103504PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 0.4 | 0.08 | |
| 14261 | APMT 103508PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 0.8 | 0.08 | |
| 14263 | APMT 103512PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 1.2 | 0.08 | |
| 14278 | APET 103504PDER-F | ● | ● | ● | — | — | 0.4 | 0.025 | |
| 14290 | APET 103504PDER-S | — | — | — | ● | ● | 0.4 | 0.025 | |

末尾 H: 刃先強化タイプ, F: 研磨級, S: アルミ用

■ 部品

| 皿ねじ | スパナ |
|------------|-------|
| | |
| BFTX02506N | TRD08 |

焼付防止剤 SUMI-P を付属しています。

■ 本体 (標準タイプ/WMM3000E型)

| 品番 | 型番 | 在庫 | 寸法(mm) | | | | | 総刃数 | 有効刃数 | |
|-------|-----------|----|----------|----------|-----|-------|-------|-----|------|-----|
| | | | ϕD | ϕd | l | l_1 | l_2 | | | L |
| 29378 | WMM 3032E | ● | 32 | 32 | 39 | 50 | 100 | 150 | 4 | 1 |
| 29405 | WMM 3033E | ● | 33 | 32 | 39 | 50 | 100 | 150 | 4 | 1 |
| 29406 | WMM 3035E | ● | 35 | 32 | 39 | 50 | 100 | 150 | 4 | 1 |
| 29379 | WMM 3040E | ● | 40 | 32 | 39 | 55 | 105 | 160 | 4 | 1 |

(ロングタイプ)

| | | | | | | | | | | |
|-------|------------|---|----|----|----|----|-----|-----|---|---|
| 29382 | WMM 3032EL | ● | 32 | 32 | 39 | 90 | 140 | 230 | 4 | 1 |
| 29411 | WMM 3033EL | ● | 33 | 32 | 39 | 50 | 180 | 230 | 4 | 1 |
| 29412 | WMM 3035EL | ● | 35 | 32 | 39 | 50 | 180 | 230 | 4 | 1 |
| 29383 | WMM 3040EL | ● | 40 | 32 | 39 | 55 | 185 | 240 | 4 | 1 |

(ロングタイプ/エアーク仕様)

| | | | | | | | | | | |
|-------|-------------|---|----|----|----|----|-----|-----|---|---|
| 29447 | WMM 3032ELH | ● | 32 | 32 | 39 | 90 | 140 | 230 | 4 | 1 |
| 29448 | WMM 3033ELH | ● | 33 | 32 | 39 | 50 | 180 | 230 | 4 | 1 |
| 29449 | WMM 3035ELH | ● | 35 | 32 | 39 | 50 | 180 | 230 | 4 | 1 |
| 29450 | WMM 3040ELH | ● | 40 | 32 | 39 | 55 | 185 | 240 | 4 | 1 |

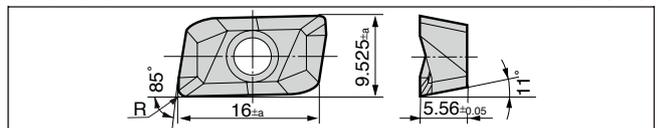
(超ロングタイプ/エアーク仕様)

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------------|---|----|----|----|----|-----|-----|---|---|
| 29454 | WMM 3035EXLH | ● | 35 | 32 | 39 | 50 | 320 | 370 | 4 | 1 |
| 29455 | WMM 3040EXLH | ● | 40 | 32 | 39 | 55 | 365 | 420 | 4 | 1 |

本体にチップは組込んでありません。

単位: (mm)

■ チップ



| 品番 | 呼び記号 | コーティング | | | 超硬 D.C.C-T | 寸法 | | 公差 |
|-------|-------------------|---------|---------|---------|------------|----|---------|-------|
| | | ACZ 350 | ACZ 330 | ACZ 310 | | H1 | DL 1000 | |
| 14644 | APMT 160508PDER | ● | ● | ● | — | — | 0.8 | 0.08 |
| 14236 | APMT 160512PDER | ● | ● | ● | — | — | 1.2 | 0.08 |
| 14238 | APMT 160516PDER | ● | ● | ● | — | — | 1.6 | 0.08 |
| 14645 | APMT 160508PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 0.8 | 0.08 |
| 14237 | APMT 160512PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 1.2 | 0.08 |
| 14239 | APMT 160516PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 1.6 | 0.08 |
| 14134 | APMT 160520PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 2.0 | 0.08 |
| 14135 | APMT 160530PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 3.0 | 0.08 |
| 14136 | APMT 160540PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 4.0 | 0.08 |
| 14137 | APMT 160550PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 5.0 | 0.08 |
| 14138 | APMT 160560PDER-H | ● | ● | ● | — | — | 6.0 | 0.08 |
| 14277 | APET 160508PDER-F | ● | ● | ● | — | — | 0.8 | 0.025 |
| 14288 | APET 160504PDER-S | — | — | — | ● | ● | 0.4 | 0.025 |
| 14289 | APET 160508PDER-S | — | — | — | ● | ● | 0.8 | 0.025 |

末尾 H: 刃先強化タイプ, F: 研磨級, S: アルミ用品番 14134 ~ 14138 使用時にはボディ修正が必要です。

■ 部品

| 皿ねじ | スパナ |
|-----------|-------|
| | |
| BFTX03584 | TRD15 |

焼付防止剤 SUMI-P を付属しています。

■ 使用実例

| | | |
|--|--|---|
| | ① | ② |
| | 加工方法：突込み加工、穴掘り加工 使用機械：縦型M/C (BT50) 使用工具：φ32mm APMT160508PDER (ACZ350) 被削材：S50C相当 金型材 切削条件：V=120m/min F=100~120mm/min (f=0.08~0.10mm/rev.) Ad=30mm (STEP 3mm) (穴掘り時はRd=5mm程度) Wet、外部給油 | 加工方法：肩加工、溝加工 使用機械：縦型M/C (BT50) 使用工具：φ32mm APMT160508PDER (ACZ350) 被削材：S50C相当 金型材 切削条件：V=150m/min F=350mm/min (f=0.12mm/rev.) Rd=32mm Ad=6mm (肩削り時はAd=15mm) Wet、外部給油 |
| <結果> 機械、ワーク剛性が共にあり、従来品に比べ、上記条件で加工を行っても全く問題なく良好。従来品はAdを大きく取れないが(通常は5mm)、WMM型は切削パスを少なくすることが可能となり加工時間の短縮が図れた。 WMM型はウェーブ切刃の効果により切削抵抗も低いため大切込みでも安定して切削を行うことができた。 | | |

| | | |
|---|---|---|
| | ① | ② |
| | 加工方法：突込み加工 使用機械：横型M/C (BT50) 使用工具：φ32mm APMT160508PDER (ACZ350) 被削材：KTS31 プレス型 切削条件：V=120m/min F=200mm/min (f=0.17mm/rev.) Ad=10mm (STEP 2mm手動) 最終深さ30mm Dry、エアブロー | 加工方法：ポケット加工 使用機械：横型M/C (BT50) 使用工具：φ32mm APMT160508PDER (ACZ350) 被削材：KTS31 プレス型 切削条件：V=120m/min F=200mm/min (f=0.17mm/rev.) Ad=15mm Rd=10mm Dry、エアブロー |
| <結果> 従来品に対してWMM型は大切込みの加工が可能で、パス数の短縮が図れ率が2倍。(6パス→3パス) 従来品に対し切味の点で優れ、より大切込みの切削が可能となった。 | | |

■ 推奨切削条件 (超ロングタイプは除く)

| 型番 | 被削材 | | 炭素鋼 (例 S50C) | ①合金鋼 (硬さ40HRC以下) | 鋳鉄 (例 FC200) | アルミニウム 合金 (例 ADC12) |
|----------------------|-------|-------|-----------------|----------------------------|-----------------|---|
| | 刃径 | 形状 | | ②ステンレス鋼 (例 SUS304) | | |
| 2000型 3000型 共通 | 20~40 | V | 80-120-160 | ①60-100-140 ②80-100-120 | 70-150-180 | 200-300-500 (φ22以下) 200-500-1000 (φ22以上) |
| WMM 2000型 | 20~22 | 肩加工 | 0.05-0.20 | 0.05-0.15 | 0.05-0.20 | 0.08-0.15 |
| | | 溝加工 | 0.05-0.12 | 0.05-0.10 | 0.05-0.12 | 0.05-0.12 |
| | | ドリル加工 | 0.05-0.18 | 0.05-0.12 | 0.05-0.18 | 0.05-0.12 |
| WMM 3000型 | 25~30 | 肩加工 | 0.05-0.20 | 0.05-0.15 | 0.05-0.20 | 0.08-0.20 |
| | | 溝加工 | 0.05-0.12 | 0.05-0.10 | 0.05-0.12 | 0.05-0.12 |
| | | ドリル加工 | 0.05-0.18 | 0.05-0.12 | 0.05-0.18 | 0.05-0.18 |
| WMM 3000型 | 32~40 | 肩加工 | 0.05-0.25 | 0.05-0.20 | 0.05-0.25 | 0.08-0.20 |
| | | 溝加工 | 0.05-0.15 | 0.05-0.12 | 0.05-0.15 | 0.05-0.15 |
| | | ドリル加工 | 0.05-0.20 | 0.05-0.18 | 0.05-0.20 | 0.05-0.20 |
| | チップ材種 | | ACZ330 | ①ACZ330 ②ACZ350 | ACZ310 | DL1000 H1 |

[V=m/min, f=mm/刃] [min値-基準値-max値]

■ 加工上のご注意

- 突込み加工時には必ずステップ送り (0.5 ~ 1.0 mm) を行って下さい。
- 突込み加工等では切りくずが四方に飛び散る場合があります。安全には十分ご注意下さい。
- 加工時にはエアブローの使用を推奨します。

◆安全にお使いいただくために◆

- 本製品を安全にお使いいただくために、取扱説明書を必ず読んで、正しくお使いください。
- 鋭い切れ刃を持っているため取扱にご注意下さい。
- 高温の切りくずが飛散したり長く伸びた切りくずが排出されることがありますので、安全カバーや保護メガネ等の保護具をご使用下さい。
- 使用方法を誤ったり、使用条件が不適切な場合、工具破損、飛散を招きますので推奨条件の範囲内で、ご使用下さい。

住友電気工業株式会社

粉合・ダイヤ事業部 〒664-0016 兵庫県伊丹市昆陽北1-1-1 TEL(0727)72-4531 FAX(0727)72-4595
 東京営業部 〒107-8468 東京都港区元赤坂1-3-12 TEL(03)3423-5611 FAX(03)3423-5610
 中部支社営業部 〒461-0005 名古屋市東区東桜1-1-6 TEL(052)963-2841 FAX(052)963-2765
 大阪営業部 〒550-0013 大阪市西区新町1-10-9 TEL(06)6533-3185 FAX(06)6533-3797

住友電工ツールネット株式会社

東京工具部 ☎(03)3423-5911 FAX (03)3423-5913
 名古屋工具部 ☎(052)963-2880 FAX (052)963-2887
 大阪工具部 ☎(06)6533-3181 FAX (06)6533-3797

苫小牧営業所 ☎(0144)35-3322 浜松営業所 ☎(053)451-4395
 仙台営業所 ☎(022)390-1831 北陸営業所 ☎(076)264-3822
 北関東営業所 ☎(0285)24-3627 安城営業所 ☎(0566)74-7091
 関越営業所 ☎(027)328-0552 広島営業所 ☎(082)249-7191
 横浜営業所 ☎(045)851-1788 九州営業所 ☎(093)591-1064
 富士営業所 ☎(0545)53-1152

お客様技術相談コーナー 0120-159110 いい工具110番
AM9:00~PM5:30/土・日・祝日を除く

<http://www.sumitool.com>
<http://www.hm.sei.co.jp>

(このパンフレットは森林資源保護のため、再生紙を使用しております。)