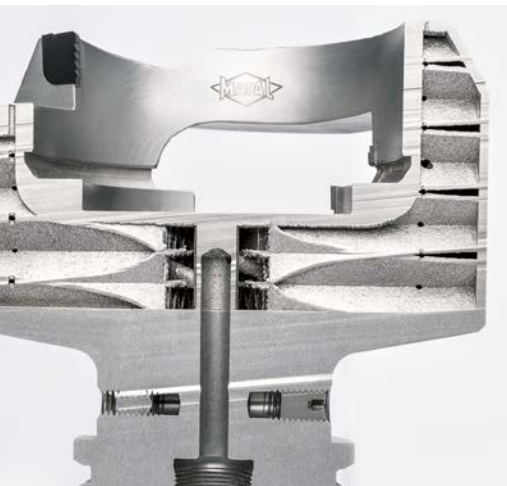




機械加工における技術パートナー
2020年の新製品



お客様との協力で得られた成果：

私たちは「マパール・エフェクト」と呼んでいます。

You

大幅な変化は望んでいませんが
多くの改善を求めています

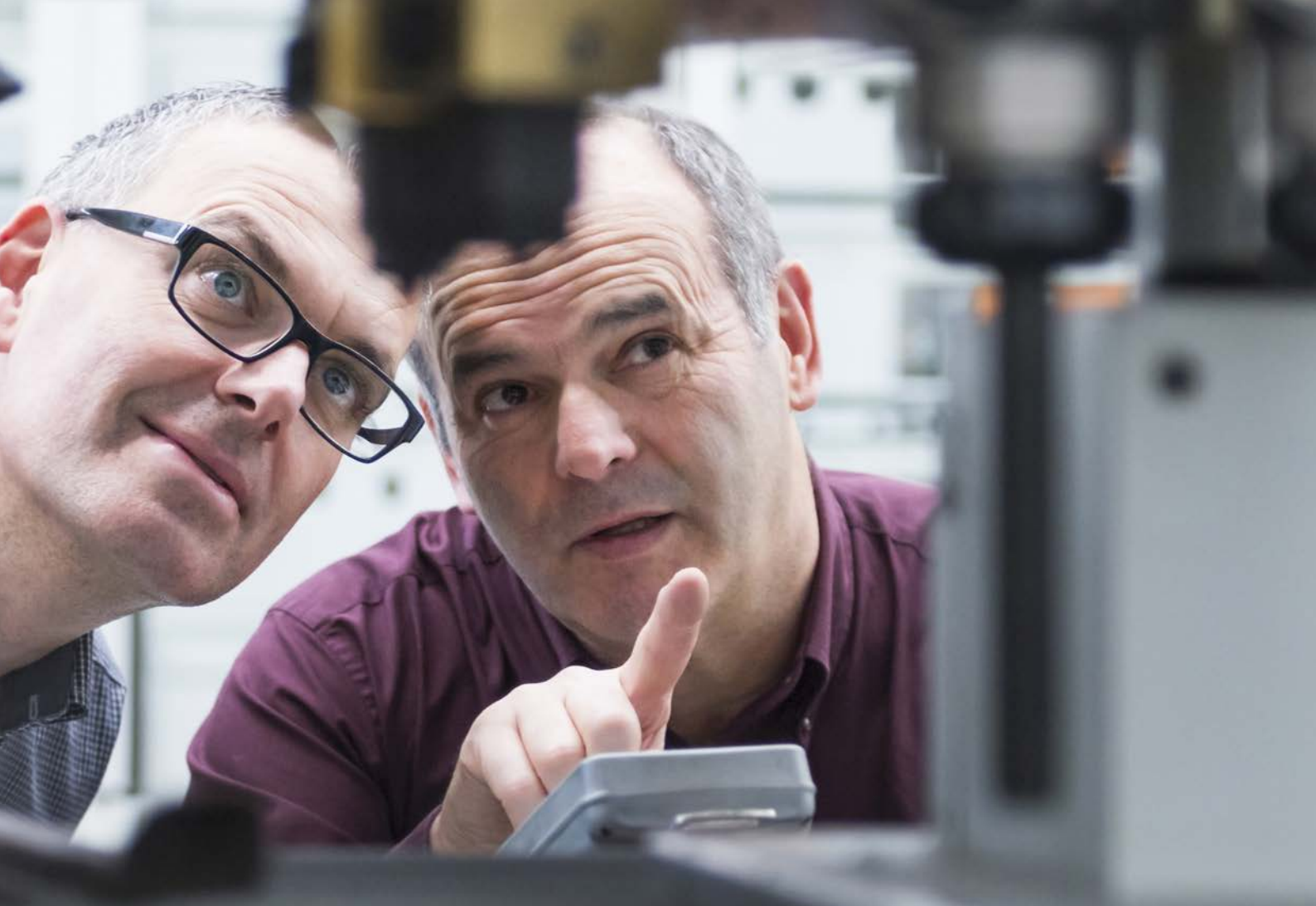
新たな
可能性を
開拓

We

より多くの改善を
提供するため新しい
加工法を提案します

イノベーション

2020年新製品シリーズ



目次

リーマ加工およびファインボーリング加工

切りくず制御: 高い信頼性のスチール仕上げ加工	04
調整が容易な小径仕上用外径リーマ	05

ドリル加工

より良く、より早く、より経済的に: スチール加工用ソリッドドリル	06
ドリル-リーマ - ワンショットでドリル、リーマ加工を実現	08

ボーリング

スローアウェイインサートによる、振動のない深穴加工	09
---------------------------	----

ミーリング

無垢材からのミーリング加工: アルミニウムおよびスチールの高能率加工	10
付加製造法による生産性向上	12
オプティミル-コンポジット-スピード-プラス 高い信頼性のCFRP加工	14

ディスペンシング

ユニベース-S (UNIBASE-S) - 生産現場に設置し 移動の手間や時間を節約	15
---	----

クランピング

機能とデザインの融合 - 付加価値のある工業デザイン	16
-------------------------------	----

デジタル化

c-Connect によるデジタル化への小さなステップ	18
-----------------------------	----

工具および金型製造

工具および金型製造向けの 新しい超硬ソリッドエンドミル	20
工具および金型製造用の包括的な ISOミーリングカッタープログラム	22

ターボチャージャーのプロセスソリューション

ターボチャージャーの 確実かつ経済的なロット生産	24
-----------------------------	----

E-モビリティ

電動モーターハウジングの個別ソリューション	26
-----------------------	----



切りくず制御: 信頼性の高いスチールの仕上げ加工

マパールは、切りくずを確実に分断するためにスチール加工用の新しいチップガイドブレードを提供します。ガイドパッドのついた工具による仕上げ加工の際には長い切りくずが生じるため、面粗度、寸法精度および自動プロセスに悪影響を及ぼします。

長い切りくずが工具に巻きつくと、工具が損傷する可能性があります。このような不具合は、新開発のチップガイドブレードで防ぐことができます。包括的なFEM解析と実験から開発・最適化された特殊形状によって、切りくずが確実に分断され、自動化プロセスが妨害されません。

チップガイドブレードはASリードのすべてのスローアウェイインサートに適用でき、またあらゆるコーティングが可能です。すなわち関連するアプリケーションに影響されずに適合するインサートが取り付けられ、プロセスの信頼性を確保します。

製品概要

- スチール加工で、確実に切りくずを分断
- 特殊形状の採用により加工プロセスの信頼性が向上
- ASリードのインサートに対応しあらゆるコーティングが可能

製品の利点

- 高い信頼性で切りくずを分断
- 短い切りくず生成による高い表面品質と寸法精度を実現
- 自動化プロセスにて稼働停止の原因となる長い切りくず生成を防止



調整が容易な 小径仕上用外径リーマ

小径の外径仕上げ加工をできるだけ簡単にできるように、マパールは新たに外径加工用リーマを開発しました。この目的のために、イージ アジャストシステム (EasyAdjust System, EAシステム) がカートリッジに組み込まれています。このカセットは取り外し可能で、マイクロメータや測定プレートを用いて、素早く、簡単にインサートが取り付けできます。

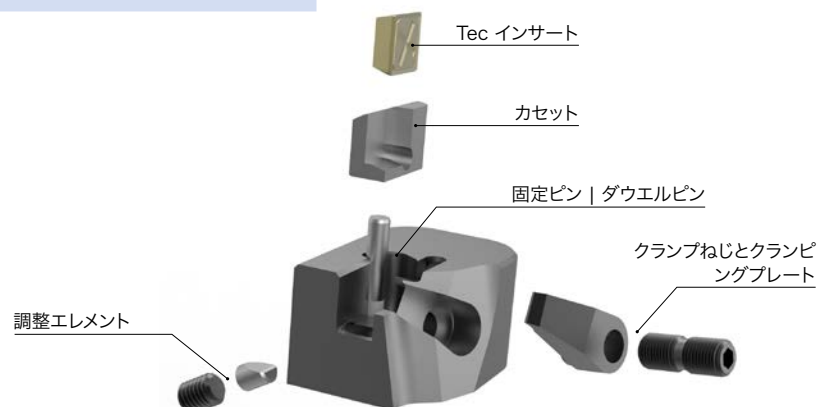
EAシステムでは、あらかじめ穴加工に必要な外周切れ刃のバックテーパーがインサートホルダーに組み込まれています。そのためインサートの交換時のバックテーパーの調整は不要となり、ガイドパッド基準でインサートのオーバーハングの値を調整するだけです。高い繰り返し交換精度と容易なインサートの調整により、新しいシステムでは小径の外周加工でも厳しい精度の許容公差を確実に守ることができます。

製品概要

- 小径でも調整が容易な外径仕上げ用の新開発外径リーマ
- 拡張可能なEAシステム付きカートリッジを搭載
- 高い交換精度 (2-3 μm 以下)
- 素早く簡単に調整可能なインサート
- インサートのバックテーパーはカセットに組み込まれ、カセットはスローアウェイインサートのような働きをします。

製品の利点

- 高い費用効果と加工信頼性
- 革新的なカートリッジによる調整作業の軽減
- 容易な取り扱い
- 外周切れ刃のバックテーパーの調整作業は不要です。
- 厳しい公差に確実に対応





メガパイロットドリル

メガディープドリル

より良く、より早く、より経済的に スチール加工用ソリッドドリル

スチール加工用ソリッドドリルでは、品質、時間、経済性に重点が置かれています。また新しい工具開発の最前線においてもこれらに焦点が当てられています。条件が困難な加工でも最高の費用効果を得るために最適なトリタンドリルスチール (TRITAN-DRILL STEEL) に加えて、マパールは特殊な加工用として明確な付加価値を持つ工具を開発しました。

メガディープドリル とメガパイロットドリル

小径の深穴加工を行う場合、マパールはメガディープドリル (MEGA-Deep-Drill) およびメガパイロットドリル (MEGA-Pilot-Drill) を最適な組合せとして提供します。メガパイロットドリルはメガディープドリルの基準穴加工用パイロットドリルとして最適な設計がされています。新しいメガディープドリルは 1~2.9 mm の小径用として特別に開発されました。新しい設計の溝形状と特殊な刃先形状により、最高の送りと切削速度の加工が実現します。切りくず排出を最適にするために、メガディープドリルの先端はコーティングされています。

製品概要

- 複雑な部品の加工用に
- 最適に調整されたパイロットドリルと深穴加工用ドリル

製品の利点

- 最高の送りと切削速度
- 最適な切りくず排出性

メガスピードドリルハードと メガスピードドリルイノックス

スチール加工向け高速穴あけ加工を高硬度材料や深穴加工でも提供できるようにするため、マパールは加工深さ 8xD および 12xD 用のメガスピードドリルハード (MEGA-Speed-Drill-Hardened) およびメガスピードドリルイノックス (MEGA-Speed-Drill-Inox) を開発しました。メガドリルハードは最大65HRCまでの高硬度材加工に適した切れ刃形状および刃先の処理が採用されています。新しい超硬母材と革新的なコーティング処理により、工具寿命が最大になります。メガスピードドリルイノックスは穴あけ深さ8xDおよび12xDの切削用に新しい溝形状が開発されました。ドリルの切りくず溝は後方に行くほど大きくなるように設定され、切りくずが溝の中に詰まり停滞することを防ぎます。さらに切りくず溝はラッピングによる鏡面加工されています。



トリタン-ドリルスチール

メガスピード-ドリル-ハード

メガスピード-ドリル-イノックス

ピラミッド形の刃先
最適な求心性

製品概要

- ハードマシニング向けメガスピード-ドリル-ハード
- メガスピード-ドリル-イノックス により最大12xDの穴加工を実現

製品の利点

- 非常に長い工具寿命で安定した加工を実現
- 加工用途に最適化



ピラミッド形刃先付きQTD インデクス式インサートドリル

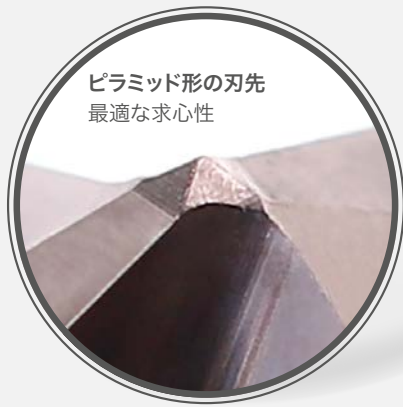
不安定な加工条件の下で同時にできるだけ少ない超合金を使用して加工する場合、マパールはインデクス式インサートドリルQTDにピラミッド形の刃先を備えた新しいインサートを提供します。刃先からインサートが自動でセンタリングするので、穴入り口での加工が確実に保証されます。さらに新しいインサートのコーティングは、鋳鉄の加工に合わせて調整されています。そのため耐摩耗性が大幅に向上し、その結果、工具寿命が非常に長くなります。

製品概要

- 不安定な加工条件での使用
- 新たに開発された形状

製品の利点

- 最適な求心性
- 資源節約 - 超合金の使用がインサートに限定



ドリル-リーマ - ワンショットでドリル、リーマ加工を実現

経済的に製造し、生産時間と非生産時間を短縮するために、各作業ステップを組み合わせる一つの効果的な方法です。

アルミニウムや鋳鉄等の切りくずが短い材料のボーリング用に、マパールはピラミッド形の刃先を備えたドリルリーマを紹介いたします。これは無垢からの穴あけ、リーマ仕上げをワンショットで加工します。

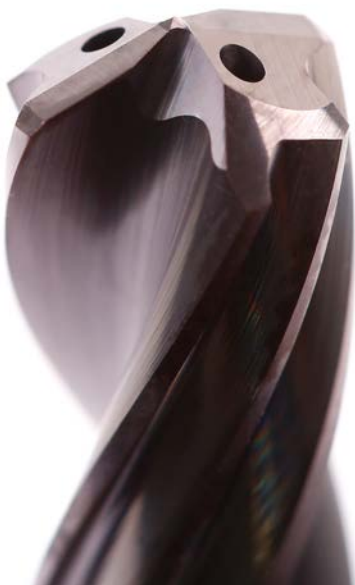
ピラミッド形の刃先により、最適な求心性が得られ、ドリルリーマが問題なく被削物に食いつきます。先端角140°の非常に小さなチゼルエッジにより、不安定な加工条件下でも穴あけが可能です。最適に設計されたリーマの刃先によって最高の仕上げ面が得られ、新しいコーティングによって工具寿命の延長が実現しました。

製品概要

- ドリル、リーマ加工の組合せ
- クーラント穴あり/なしでの仕様
- 先端角 140° の小さなチゼルエッジ
- 穴公差 > IT 7

製品の利点

- 2種類の工具の統合による加工時間及び非加工時間の短縮
- 被削物に食いつき時のトラブルが生じません
- 最適な求心性



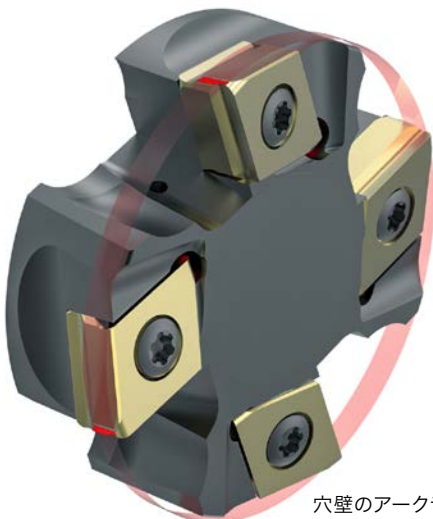


スローアウェイインサートによる 振動のない深穴加工

深穴のボーリング加工や不安定な加工条件では、よく振動が発生します。この振動により穴の品質が低下し、工具寿命に悪影響を及ぼします。

マパールのアークランド付きインサートは、このような振動を防止することが証明されています。特に鋳物材料の加工では、非常に良い結果が得られます。マパールはアークランドの技術特性をプレスされたインサートの経済的利点と組み合わせます。その結果、交換可能なインサートによるボーリング加工に対して非常に経済的なソリューションが得られます。

アークランド付きインサートは、例えばシリンダー穴、クランクシャフトベアリングレースの加工、油圧ケースあるいは風力タービンのトランスミッションでも使用されます。アークランド形状が加工プロセスで穴壁に接して工具を支えます。この支持面が発生する振動を最小限に抑えます。このアークランド形状はリーマの外周丸ランド形状に類似しています。



穴壁のアークランドによる支持面

製品概要

- 深穴で不安定な穴加工に適合
- アークランド形状により穴壁で工具が支えられ、振動の発生を防止
- 最小穴径 30mm ~

製品の利点

- 高い加工面品質
- 高い加工信頼性
- 長寿命
- プレス型の採用による費用低減



オプティミル-SPM-Rough

オプティミル-SPM-Finish

無垢材からのミーリング加工: アルミニウムおよびスチールの高効率加工

マパールはアルミニウムと鋳鉄加工用に、オプティミル (OPTIMILL) ファミリーの高性能エンドミルの分野でラインナップを拡大しています。

アルミ構造材に対するプロセスの安全性
新しい高性能マシンの潜在能力を新しいオプティミル-SPM (OptiMill-SPM) エンドミル "Rough"および "Finish" で活用できます。特にアルミ構造材の加工において、その特長が発揮されます。

深い切込み深さや荒加工時に高い送り速度が可能です。その理由は革新的なコード形状であり、ストレートインサートを持つ工具に比べて加工中の電力消費が大幅に低くなることが保証されます。さらに工具の革新的なローレット溝形状により、部品への熱影響が最小限に抑えられます。

形状加工及びポケット加工の壁の仕上げ用に、また1パス加工深さが非常に大きい場合には、マパールは新たに開発された オプティミル-SPM-Finish を用意しています。これは幅広い切削幅の加工において、特に切れ刃とワークの接触及び加工負荷が集中するコーナでも問題なく安定した加工がおこなわれます。最適に設計された切れ刃形状により、加工中に振動が発生することがありません。切りくず溝はラッピングされているので切りくずの排出が最適に機能します。

製品概要

- 仕上げおよびラフィング加工用のオプティミル-SPM-Finish および-Rough
- 新しい高性能マシンによるアルミ構造材の加工用

製品の利点

- 高い切りくず除去率
- 加工部品の振動および熱の伝達を抑制
- オプティミル-SPM-Finish による1パスでの深堀仕上げ加工
- オプティミル-SPM-Rough による高い材料除去率と高加工能率での荒削り



特別に長い仕様のオプティミル-ユニ-ウエーブ

クーラント穴付きオプティミル-ユニ-ウエーブ

スチールの溝削りに最適

オプティミル-ユニ-ウエーブ (OptiMill- Uni-Wave) は、様々な材料で最大 2xD の溝深さのフル溝加工に最適な工具です。その形状により、最高の金属除去率が可能になります。オプティミル-ユニ-ウエーブ のあらゆる利点にも関わらず、スチールで深さ $\geq 1.5xD$ の溝を加工すると、切りくずが確実に排出されないという問題がよくありました。この理由からマパールはオプティミル-ユニ-ウエーブ をクーラント穴付きでも提供しています。これにより切りくずが最適に排出され、工具寿命が長くなります。さらにマパールは特別に長い仕様のオプティミル-ユニ-ウエーブ も紹介しています。それにより深いポケット加工でもラフィング加工に効率的なソリューションが利用できるようになりました。その長さにも関わらず新しいエンドミルは、円錐形ネックにより非常に安定しています。

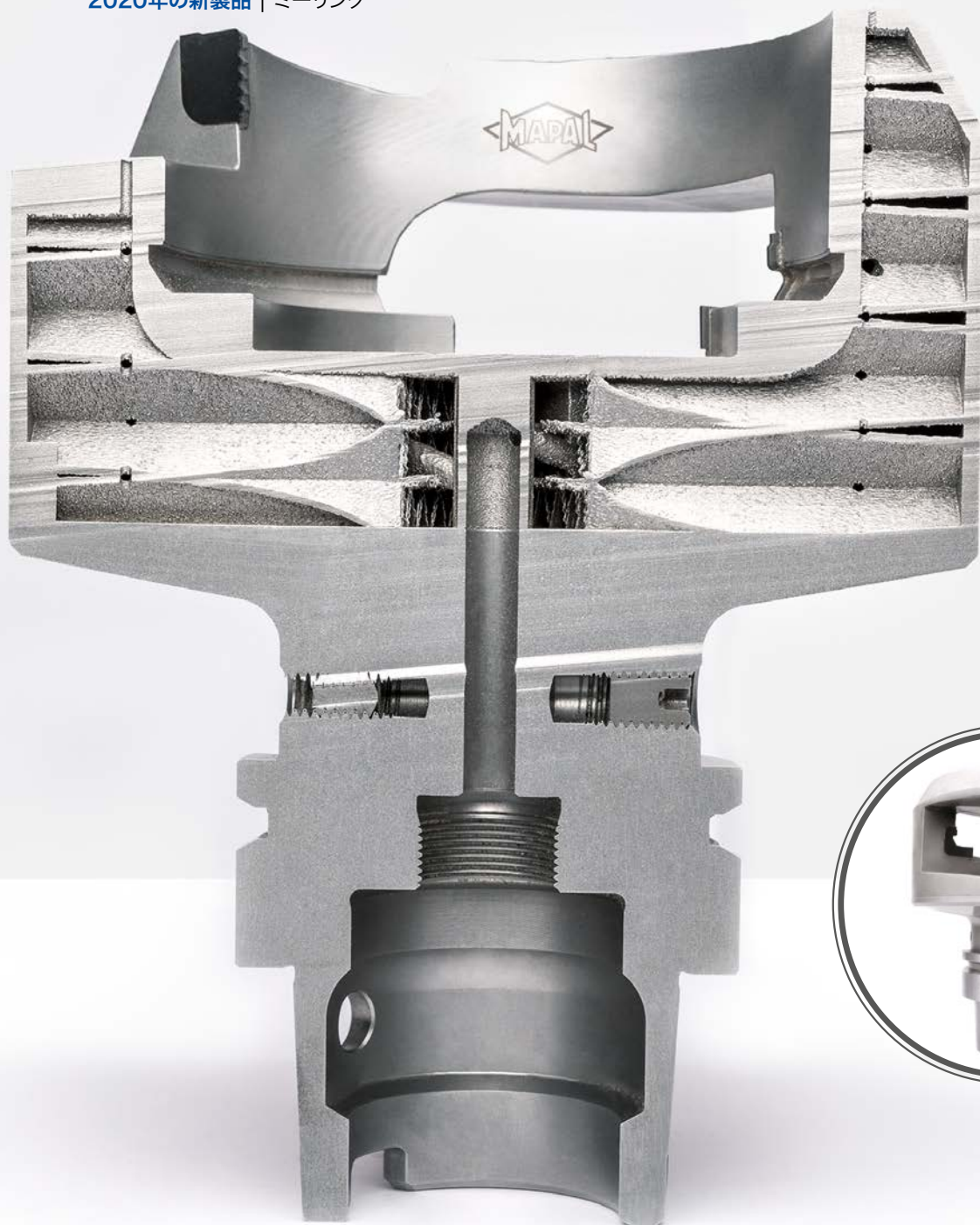
製品概要

- 新たにクーラント穴付き及びエクストラロングのオプティミル-ユニ-ウエーブを標準化
- 深いポケットの溝加工およびスチール加工でも高い信頼性

製品の利点

- 大幅にポケット加工でも非常に安定した加工を実現
- 最適な切りくず排出性





付加製造法 (3Dプリンター) による 生産性向上

軽量、長寿命、最高の切削条件を備えた新しいベル型カッター

PCD工具の重量を減らすと、通常は非常に高い能率で加工することができます。設計自由度の向上に加え、ツール重量を最適化する機能は、付加製造法による最大の特長の一つです。従来の加工技術では不可能だった工具内部を特別に開発された構造により、重量を大幅に削減することができます。

マパールが実際に付加製造法の特長を利用した事例として、PCD切れ刃がろう付けされた新開発のベル型カッターがあります。ベル型カッターは、とりわけホース接続部の外径加工に使用されます。ターボチャージャー等の接続は、複雑な形状加工の要求を満たす必要があり、それに応じて正確に製造されなければなりません。経済的に確実にロット生産するために、既存のプロセスの改善に継続して取り組んでいます。

そのためマパールは従来から製造されている既存のベル型カッターを最適化しました。選択的レーザー溶接プロセスにより、工具内部が変更されました。すなわちソリッド材の代わりに特別に設計されたハニカム構造材が採用されました。その結果、工具は30%軽くなり、緩衝効果のため工具寿命が40%延びました。これにより加工品質は高く維持しつつ、より高速加工が可能となります。

全体で加工時間は50%短縮されました。さらにクーラント穴が最適化されました。新しいベル型カッターはハイブリッド仕様です。選択的レーザー溶接により、新しい工具形状がHSK-63の高精度ツール素材に積層造形されます。付加製造法（3Dプリンター）で作られた部品は従来の方法で追加加工されます。その後PCDブレードがろう付けされ、レーザーで刃先形状が加工されます。

製品概要

- 付加製造法により工具を大幅に軽量化
- 最適なクーラント供給機構
- 付加製造法と従来の製造の組み合わせ

製品の利点

- 大幅な軽量化
- より高い切削条件- 加工時間の短縮
- ハニカム構造による減衰性
- 高い加工品質を維持

その他の例:

軽量構造のPCDサーキュラーカッター

加工ワーク: トランスミッションハウジング
 工具: サーキュラーミーリングカッター (z=5、多段式)
 加工目的: 高い信頼性のMQL加工を実現

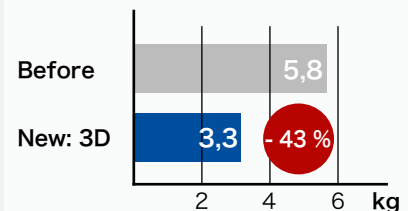


プロセスの改善

- 切れ刃の最適な冷却と同時に、大幅に改善されたMQL用 スプレーパターンにより工具寿命を向上し、さらにクーラントの流路の改善により、切りくずの排出性が改善します。
- 軽量化により加工が安定します。それによりチャタリングマークあるいは振動によるPCDのチップングが避けられます。

重量削減

- 焼結ハニカム構造



加工ワーク: クラッチケース
 工具: サーキュラーミーリングカッター (z=5、多段式)
 加工目的: サイクルタイムの短縮

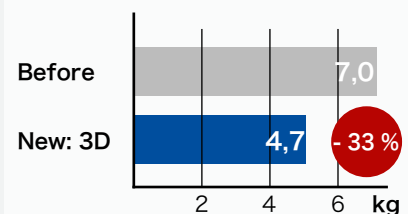


プロセスの改善

- 工具重量の削減と、それにより改善したATCの旋回モーメントにより、大幅な高速化が可能になります。
- さらに刃数の増加に伴い、切削速度が大幅に向上します。

重量削減

- 焼結ハニカム構造





オプティミル-コンポジット-スピード-プラス高い信頼性のCFRP加工

新しいエンドミル オプティミル-コンポジット-スピード-プラス (OptiMill-Composite-Speed-Plus) は、工具寿命と破壊強度の観点からオプティミル-コンポジット-スピード (OptiMill-Composite-Speed) をさらに理論的に改善されています。8枚刃のダイヤモンドコーティングの超硬ソリッドエンドミルは、炭素繊維強化プラスチックの安定した加工用に設計されています。強化された芯厚と新たに採用された工具材種の性能により、破壊強度は50%向上しました。最適化された溝形状により、非常に高い加工量でも削りくずと加工熱を迅速かつ確実に排出します。切れ刃は、脆性被削材質の要求に合わせて特別に最適化されています。オプティミル-コンポジット-スピード の工具寿命は、以前のツールに比べて全体で20%長くなっています。ダブルシンニングのユニークな底刃形状により、ブランチ加工性能は大幅に向上しています。

特に破壊強度が大幅に向上したことにより、CFRPの加工時に特に高いレベルのプロセスの信頼性が保証されます。そのためオプティミル-コンポジット-スピード-プラスは航空宇宙産業での使用に最適です。高性能セレーションのおかげでたった1回の加工パスで荒加工と仕上げを行うことができます。高い送り速度と切削速度により、特に経済的な加工が保証されます。

製品概要

- 新開発の高韌性超硬素材
- 最適化された溝形状
- ダブルポイントシンニング
- 脆性材加工用の切れ刃

製品の利点

- 破壊強度が 50% 上昇
- 工具寿命が 20% 増加
- ブランチ加工性能が向上
- 加工信頼性が向上





ユニベース-S (UNIBASE-S) – 生産現場に設置し移動の手間や時間を節約

生産現場で必要となる消耗品の分散化を図りまた省スペースな方法で保管および管理するために、マパールはシングルオートマチックディスペンサーユニベース-S (UNIBASE-S) を開発し、人間工学と使い勝手の面で最適化しました。ディスプレイはデバイスの上部の側面に配置され、操作がスムーズになっています。ソフトウェアは一般的なユニベースソフトウェアに切り替えられました。新開発ディスペンサーは既存のユニベースシステムに接続する場合や単体での使用のいずれも可能です。

コンパクトな設計により、在庫ディスペンシングシステム ユニベース-S (UNIBASE-S) は作業台上に直に設置することが可能です。例えばスローアウェイインサート、工具、チャック、個人用保護具などの保管に適した96個または192個のトレイが設けられています。これにより作業員が中央の保管場所に行く手間が省け、生産関連品を確実に入手できます。

物品の取り出しはわずかな手順で手早く簡単にできます。取り出す際には、作業者はタッチスクリーンから直接デバイスへログインします。オプションでRFIDチップあるいは指紋によりさらに早くログインできます。登録された作業者のみが工具を取り出すことができます。スタッフがログインしていない場合は、出力ドラムを回転させることはできず、出力トレイは閉じたままです。ユニベースソフトウェアから希望の品物が選択されると、LEDランプが対応する物品のトレイを示します。取り出し位置に来るまで分配用ドラムを手動で回転させます。シス

テムは出力トレイを開けた後に、物品が取り出されたことを自動で記録します。それによりシステムの在庫は常に最新の状態になります。

製品概要

- 在庫管理ディスペンディングシステム
- 96個または192個のトレイ、個別出力トレイ
- セントラルロック
- 記録を含むデバイスでの作業員のログイン
- プリインストールされたソフトウェアユニベース

製品の利点

- 生産関連品の調達
- 高い費用効果
- コンパクトな寸法 - 作業台に直接設置





機能とデザインの融合 – 付加価値を加えた工業デザイン

マパールのチャック開発において、これまで工業および製品設計が果たす役割は小さなものでした。これまでは主にプロセスの信頼性に焦点が当てられていたので、開発者によって徐々にラインナップが広がられても、外観が統一されることはありませんでした。この状況を変えるために、マパールは工業デザインのエキスパートを採用しました。

洗練されたデザインで広がる可能性

チャックの外観に手を加えるだけでなく、考え尽くされた工業デザインを通じて、お客様のために付加価値を生み出す必要があります。

ました。その理由は洗練されたデザインは視覚的な効果だけでなく、経済的で環境保全に貢献する可能性を切り開くからです。そのため製品設計者は、機能解析とFEM解析に基づいてマパールの製造部門とともに、新たなコンセプトを創造しました。

このコンセプトに従って設計されたチャックは、文字通り新たな輝きに満ちています。新たなコンセプトの一つの要素は光沢のある表面です。特別に開発された研磨プロセスで作られた表面により、チャックは以前よりも耐食性に優れています。

簡単でわかりやすい「フルブルーフ・ハンドリング」

さらに新たなデザインで求められたのは、いわゆる「フルブルーフ・ハンドリング」、つまり簡単でわかりやすいチャックの取り扱いです。作動エレメントはすばやく認識できるもので、取扱い方法はすぐに理解できなければなりません。これらの要求により、ハイドロチャックの作動ネジなどのように作動エレメントは青い色によって設定される一方、対応した情報を含む内部で開発されたシンボルは言語に関係なく設定されました。

新デザイン
コンセプト



最終的に、チャック形状は重量、材料の使用について検討され、最適化されました。新しい形状は、資源を最適に有効利用して、可能な限り高い安定性を得るためのものです。たとえチャックの軽量化がわずかであっても、長期にわたる使用では明らかに大きな影響を与えます。たとえば、チャックが軽いほど、スピンドルの加速および制動中に必要なエネルギーが少なくなります。

認知度を高めるコーポレートデザイン

新しいコーポレートデザインにより、クランピング技術の製品プログラム全体がマパールの提供であることが分かり、すべてが同じ供給源からの品質と機能であることが保証されます。マパールはこれまでの経緯からチャックメーカーとして認知されないことがよくあるので、この重要性がいっそう高まります。

製品概要

- 付加価値を伴った新しい設計コンセプト
- 光沢のある表面と明確な取扱い指針
- チャックの製品プログラム全体へ拡張予定

製品の利点

- 耐腐食性チャック
- 簡単でわかりやすい操作性 - フールプルーフ
- 最適なりソースによる高い安定性

c-CONNECT による デジタル化への小さなステップ

オープンクラウド プラットフォーム c-Com (Open Cloud Plattform c-Com) によってサプライチェーン全体をネットワーク接続し、関係者全員がデータを利用できます。RFIDチップとDNCサーバから工具と機械に関するデータが自動的にクラウドに転送されるため、手動での転送は行われません。

ネットワーク化された製造の理想的なシナリオはこのようなあるいは類似の概念になります。しかしこのシナリオは現実と一致することはほとんどありません。なぜなら多くの場合完全なネットワーク化は多額の投資を伴うためです。多大な費用をかけずにデジタル化を始めたい企業のために、c-Com 社は同名のボックス名を含むモジュール「c-Connect」を開発しました。

c-Connectの使用は、何倍もの利益を顧客にもたらします。c-Connect は在庫品の移動の記録とともに、測定装置から機械への工具計測データのデジタル化して伝達します。一方で、各種センサのおかげでc-Connect ボックスでマシンの状態を監視することができます。

この目的のために、c-Connect ボックスが各マシンに取り付けられ、USBポートを介して迅速かつ簡単に接続されます。これにより製造を全く異なるマシンからなる製造設備を迅速かつ容易にネットワーク接続することが可能になります。c-Connect は一般的な機械制御装置から独立しているため、機械加工分野におけるデジタル化のための低価格のエントリーレベルモデルです。すべてのチャンネルが c-Connect に接続されていれば、デジタル化は徐々に拡大していくことが可能となります。例えば他の c-Com モジュールから提供される、すべての機能を統合することができます。

計測データの直接送信

一般に大きな規模の生産加工業者ではRFIDチップやDNCサーバが使用されます。一方で小規模な企業では、関連する計測データをマニュアル入力によって測定装置からマシンに伝達されることがよくあります。このプロセスは時間がかかるだけでなく、ミスが発生しやすく、最悪の場合は工具、機械、部品が損傷する可能性があります。このような手動による通信エラーは、c-Connect では完全に排除されます。測定装置が工具を測定し、計測データが自動的にそこからc-Com プラットフォームに転送されます。工具が機械上でスキャンされ、c-Connect ボックスがc-Com から計測データを取得し、ボタンに触れるだけで工作機械に送信します。ミスがなくなるだけでなく、さらに無駄な非生産時間が短縮されます。c-Comプラットフォームの在庫移動も記録されます。さらに工具を取外す際に、工具寿命あるいは交換理由などのデータをc-Com に付け加えることも可能です。これは工具に付随するデジタルカードで可能になります。





機械の監視

c-Connect ボックスを使用すると、センサで検知可能なすべての値を監視することができます。例えばc-Connect ボックスは温度、湿度あるいは機械の信号灯の状態をチェックして測定します。設定値を超えるか、下回った場合、例えば SMS、Twitter あるいはEメールでオペレータもしくは責任者へ即座にプッシュ通知が入ります。故障の場合も同様です。機械の信号灯が赤に切り替わるとすぐに通知され、欠陥を修復することができます。これにより、特に夜間等の無人生産中に長時間停止することがなくなります。

製品概要

- 市場で最も費用効果の高いマシンネットワークシステム
- ツールのデータはマシンに転送され、クラウドプラットフォーム c-Comへ返送
- 工具寿命評価および交換理由の記録が可能
- 機械状態の監視および評価
- マシダウンタイム時の通知の受信
- 機械制御システムおよびマシンメーカーからの独立性を確保

製品の利点

- 機械制御システムで工具データのマニュアル入力エラーを排除
- マシダウンタイムの最小化
- 工具性能の解析が可能
- 不要なダウンタイムの節約、より速い機械立ち上げが可能
- 簡単かつ迅速なシステムの設置と運転開始
- 関係者全員が全データをリアルタイムで利用可能

オプティミル-3D-CS

オプティミル-3D-HF-ハード



金型加工向けの超硬ソリッドエンドミル

マパールは新たに金型加工用のハイパフォーマンスプログラムとして特別に開発された超硬ソリッドエンドミルを製品名オプティミル-3D (OptiMill-3D) として発売しました。これらの工具は、耐熱性が非常に高いコーティングと特殊な超硬母材に加え、特に金型加工に適した寸法と形状が特徴です。

高い材料除去率の高送り加工

マパールは、硬度45-66 HRCの高硬度材をミーリング加工用に、4枚刃もしくは6枚刃を備えた オプティミル-3D-HF-ハード (OptiMill-3D-HF-Hardened) を使用する2種類の新しいハードマシニング用高送りエンドミルを紹介しています。断続加工等の困難な使用条件でも工具が安定して加工できるように、マパールは特殊な底刃形状を採用しました。

4枚刃エンドミルは、荒加工および中仕上げに使用されます。少ない刃数とスペースの広いチップポケットにより、切りくずを確実にすることができます。さらに大きな突き

出し長さや深いポケット加工では最適なエンドミルです。

6枚刃エンドミルは、荒加工および中仕上げ、また高い送り速度による平面の仕上げにも適し、最高の加工面粗度と平坦度が得られます。ソフト加工には、3枚刃および4枚刃の同一形状のオプティミル-3D-HF (OptiMill-3D-HF) が使用できます。寸法形状はオプティミル-3D-HF-ハードと同一です。

最高精度のための高精度コーナーR付エンドミル

3D形状から硬度66 HRCの仕上げには、コーナーラジラスエンドミル オプティミル-3D-CR-ハード (Opti-Mill-3D-CR-Hardened) が使用されます。高精度に作られたコーナーR によって、最高の送り速度で非常に良好で滑らかで光沢のある表面が得られます。オプティミル-3D-CR-ハード は、異なる長さでコーナー半Rの組み合わせで、直径4-12 mmの範囲がシリーズ化されています。



オプティミル-3D-HF

オプティミル-3D-CR-ハード



工具や金型製造
用のISO工具は
次のページにあり
ます。

5軸加工機での中仕上げおよび仕上げの効率

新しいサーキュラーラジラス エンドミル オプティミル-3D-CS (Opti-Mill-3D-CS) は、主に金型の深いポケット加工、複雑な曲面形状あるいはタービンプレードやインペラの加工に使用されます。

このエンドミルの特長は、R形状と切れ刃形状を最適な組み合わせとし、中仕上げと仕上げの際により大きいカッターパス幅が採用できるようになります。その結果加工時間を大幅に短縮でき、部品の表面品質を大幅に改善できます。深いポケット加工でアクセスが困難な場合の加工には、ドロップレット形状のオプティミル-3D-CS が最適です。広い表面と干渉による制限がある輪郭加工では、テーパ形状のエンドミルによる加工が非常に有効です。

製品概要

- 特殊な底刃形状を採用した高い材料除去率の高送り加工用エンドミル
- 3D形状の仕上げ用高精度コーナーR付きコーナーラジラスエンドミル
- 複雑な自由表面形状を仕上げ加工用大径R付きサーキュラーラジラスエンドミル
- 異なる長さでコーナー半Rの組み合わせで幅広い標準プログラム
- 極めて耐熱性が高いコーティングおよび特殊超硬母材を採用

製品の利点

- 高い送り速度と長い工具寿命による非常に高い費用効果と性能
- 高可用性のための幅広い標準プログラム
- 用途に合わせた形状により高い信頼性



金型製造 ISOフライスカッターの 総合プログラム

マパールはISOインサートを備えたフライスカッターの新しいプログラムを提供します。これには割出し式円形インサートフライスカッター、高送りおよび90°肩加工用フライスカッター、球面シートカッター、トーリックカッターおよび鋳鉄、スチール、ステンレス鋼、非鉄金属および 65 HRC までの硬化材料を加工するための仕上げ用フライスカッターが含まれます。加工材料と要求に応じて、異なる工具材質とコーティングが使用されます。

この製品シリーズは、荒加工および中仕上げに最適な割出し式円形インサートフライスカッターです。円形インサートはツールの中心に取り付けられています。これにより高精度で形状を加工できます。スムーズな切削により低振動加工が保証されます。

最高の切りくず除去率と非常に高い送り速度での荒加工用に、マパールは、高送り用及び90°肩加工用スローアウェイインサートを搭載したフライスカッターを発売しました。深いポケットの荒加工や低剛性のマシンでの使用に最適です。

新しいプログラムのもう1つのツールは、ボール及びトーリック (Toric)の両方を備えた汎用フライスシステムとして中仕上げと仕上げ用に使用できます。高精度のインサートのシート座とボディマテリアルのパイブレーションダンパーのおかげで、フライスカッターが完璧な表面をつくります。

新しい仕上げ用フライスカッターは、90°の壁面、底面および形状加工用に特別に開発されました。特に高い負荷がかかる急な斜面の加工では、小さなコーナーRによって加工負荷が軽減されます。

製品概要

- 割出し式円形インサートフライスカッター、高送りおよび90°肩加工用フライスカッター、球面シートカッター、トーリック (Toric) カッターおよび仕上げ用フライスカッターが標準で利用可能
- 鋳鉄、スチール、ステンレス鋼、非鉄金属および65 HRCまでの高硬度材の荒加工および中仕上げ用
- CVDおよびPVDコーティングの工具材質が選定可能
- フライスアーバー、スクリーインタイプフライスカッターが利用可能

製品の利点

- 経済的で効率的な加工
- 高い加工の信頼性と柔軟性
- スムーズな加工
- 最高の工具寿命



1 割出し式円形インサートフライスカッター

- 荒加工および中仕上げに最適
- ソフト加工、ハード/仕上げ加工用の工具材質およびチップガイドブレードが利用可能
- インサートのニュートラルな取り付け位置による高精度な形状加工
- 低振動加工のためのスムーズな切削
- 切りくず除去の保全
- フライスアーバー、スクリーインタイプフライスカッターが利用可能
- 直径範囲:10-160 mm

2 高送りおよび 90°肩加工用フライスカッター

- 最高の生産性を実現する汎用型ツールシステム
- 高送りおよび肩加工フライス用のインサート付きボディマテリアル
- 極度に高い送り速度と大きな切り込み深さによる最高の切りくず除去率
- 2枚刃および4枚刃のインサート
- フライスアーバー、スクリーインタイプフライスカッターが利用可能
- 直径範囲:16-200 mm

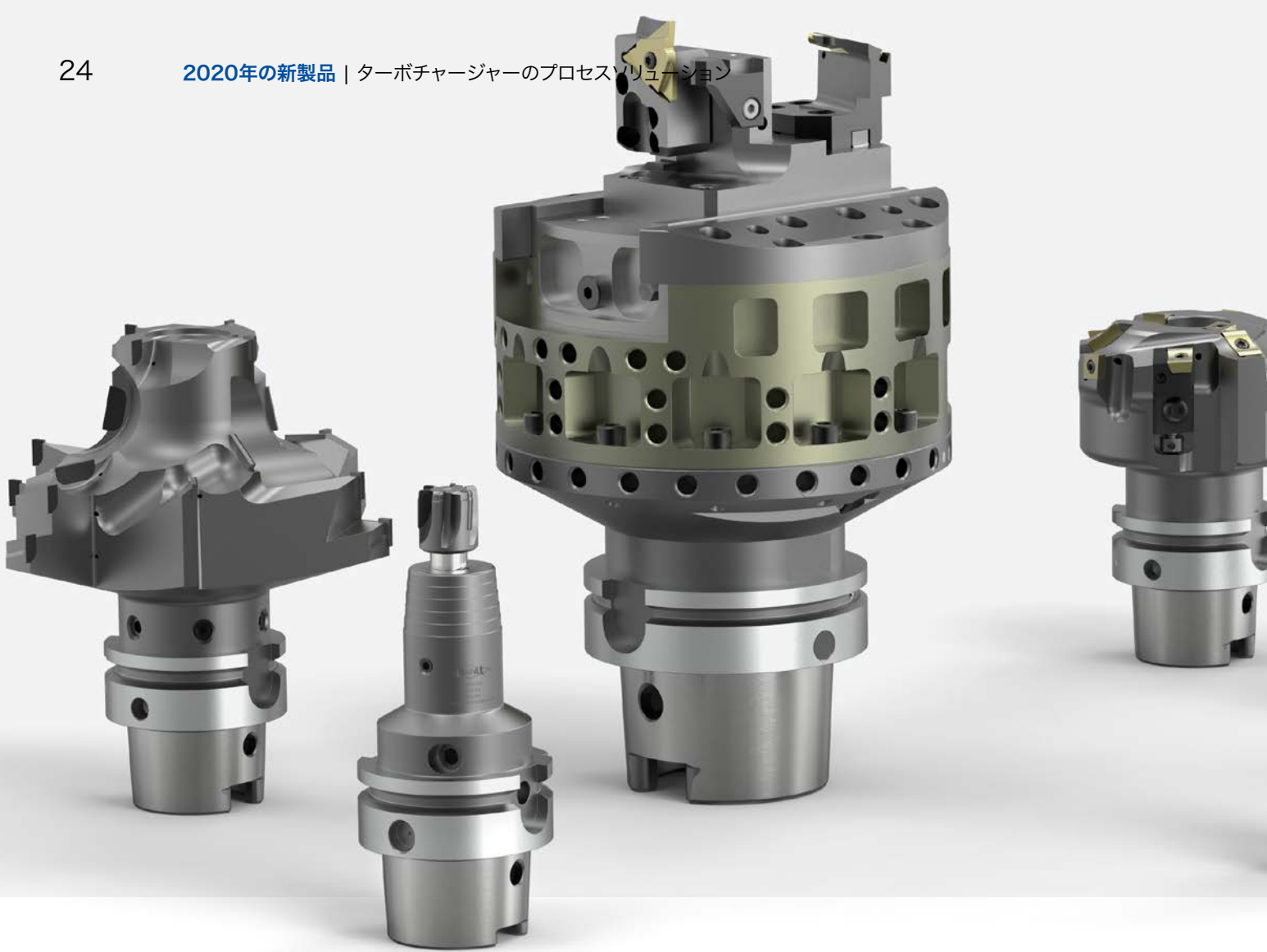
3 球面シートカッターおよびトーリック (Toric) カッター

- 最高の生産性を実現する汎用型フライスシステム
- 中仕上げと仕上げ用のボール及びトーリック (Toric) インサートを備えたツールボディ
- 厳しい公差により高い回転振れ精度を実現
- 減衰効果の高いソリッドカーバイド製キャリアツールによる完璧加工表面
- 超微細粒超硬合金の使用によるプロセスの信頼性の向上
- エンドミル、スクリーインタイプフライスカッターとして利用可能
- 直径範囲:8-32 mm

4 仕上げ用フライスカッター

- 90°の表面、フェース面および形状加工の仕上げに最適
- 優れた表面品質のための横方向と軸方向のワイパーインサート
- 長い突き出し長さでの無振動加工
- スクリーインタイプフライスカッターとして利用可能
- 直径範囲:16-42 mm





ターボチャージャー連続生産で 高い信頼性と費用効果を実現

マパールは排気用ターボチャージャーを加工するためのすべてのプロセスを提供しています。ここでは高温側ハウジング加工で異なる加工工程で4種類のツールを一例として紹介します。それらにはターボチャージャー加工において、マパールが提供するさまざまなツール及び加工ノウハウが示されています。



1

V-バンド 前加工およびタービン内面形状加工
難削材となるワーク材質に加え、断続加工となり非常に困難な加工です。マパールはISO インサートを備えた多段のボーリングツールを採用しています。段付きの内径加工と外径加工を同時に行なわれます。切りくずが外側へ排出され、タービン内面の形状を損傷しないようにツールを左回転で回し加工します。

加工例:

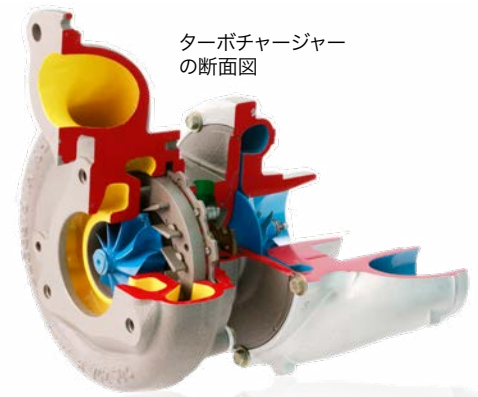
材料: 1.4837
クーラント: MQL
加工径: 49 ; 70,5 ; 73 ; 90 mm ;
 チャンファー角度 10°
切削速度: 70 m/min
送り: 0,4 mm
工具寿命: 75 ワーク

2

タービンのメイン穴の中仕上げと仕上げ加工
形状、位置、面粗度の公差が厳しいため、タービンのメイン穴のトランペット形状加工が困難です。マパールはLAT (Linear Actuating Tool) 付きツールトロニック (TOOLTRONIC) を提供しています。それにより旋削加工をマシニングセンターで行うことができます。インサートは荒加工用に1枚、仕上げ用に2枚、合計3枚が搭載されます。

加工例:

材料: 1.4837
クーラント: MQL
加工径: 40,5 - 57,295 mm
切削速度: 140 m/min (荒加工)、
 120 m/min (仕上げ)
送り: 0.15-0.4 mm
工具寿命: 50 ワーク



ターボチャージャーの断面図

3

ターボチャージャーハウジングの合わせ面

最近、マパールはプレス加工されたラジアルISOインサートを装備した新しいフライス製品シリーズを紹介しました。ターボチャージャーハウジングの端面の荒加工用にこのシリーズのフライスカッターが使用されます。この正面フライスカッターのハイライトは、使用可能な16枚刃を備えたISOインサートです。これにより工具が特に経済的に使用できます。

加工例:

材料: 1.4849
クーラント: ドライ加工
加工径: 125 mm、14 枚刃
切削速度: 80 m/min
送り: 0,12 mm
工具寿命: 125 ワーク

4

触媒フランジの前加工

同様に触媒コンバータフランジの前加工用に新たにマパールが開発した工具は、特に高い費用効果を実現します。この加工工具にはタンジェンシャルテクノロジーが使用されています。LTHU インサートがツール正面と外周に取り付けられているため、各インサートの8枚の刃先を効果的に使用できます。

加工例:

材料: 1.4837
クーラント: MQL
加工径: 119 mm
切削速度: 80 m/min
送り: 0.3 mm
工具寿命: 100 ワーク

製品概要

- ターボチャージャー排気用ハウジングの全加工用工具とチャック
- ターボチャージャーの各形状に合わせた加工コンセプト

製品の利点

- 極めて高い費用効果を持った工程を実現
- 信頼性の高い工程を保証
- ミクロン精度の加工精度を実現

E-モビリティ - 電動モーターハウジングの個別ソリューション

電気駆動による自動車では、さまざまな電動モーターハウジングが使用されます。その際、3つの基本的な構造タイプに区別することができます。マパールはハウジングタイプの加工タスクにとって例となる革新的なツールソリューションを紹介しします。

1 ステータ穴

前加工



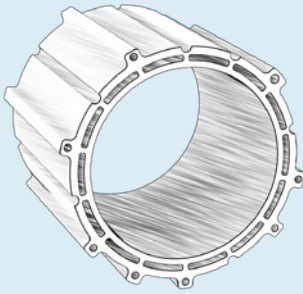
PCDスローアウェイインサート搭載のスローアウェイボーリングツール、 \varnothing 210 mm, HSK-A63 - max. 3.5 kg

1 3 4

チューブ型ハウジング

特徴:

両側が開いているチューブ型ハウジングで、2個のベアリングキャップを付けたロータベアリングが取り付けられます。ダウエルピンまたは嵌合面からの2個のベアリングキャップの位置決めにより、ステータ穴との同軸性が確保されます。クーラント穴はハウジング内あるいは外側のリブに取り付けられています。

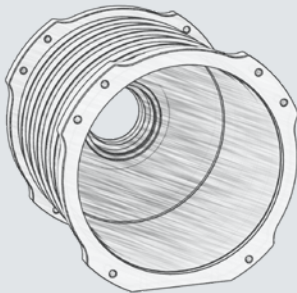


1 2 3 4

ポット型ハウジング

特徴:

ポット型またはベル型のステータハウジングとステータキャリアが全体のハウジングに取り付けられます。最初のロータベアリングはハウジングに、二番目のベアリングはベアリングカバーに取り付けられ、ダウエル穴あるいは嵌合するはめ合いにより位置決めされます。



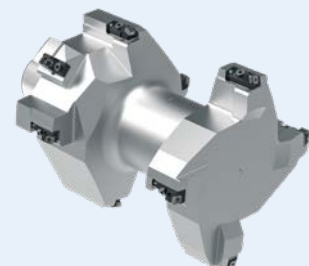
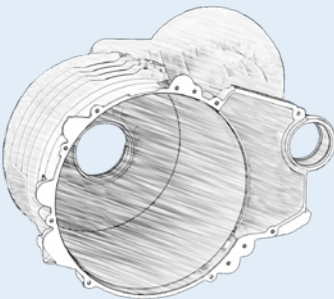
コンパクトカートリッジ付き ISOボーリングツール
 \varnothing 182 / 185 mm, HSK-A63 - max. 9.5 kg

1 2 3 4

高度に統合されたハウジング

特徴:

ステータホルダー、ギアボックスホルダー、パワーエレクトロニクスを備えた高度に統合された複合ハウジングです。ステータ穴の内径穴と座面が機能面として働きます。ステータ穴との同軸度を維持し、ロータベアリング穴がハウジングに組み込まれます。ハウジング内のベアリング穴は、ステータ穴との同軸度、高度な平行アライメントと位置決め精度が要求されます。



コンパクトカートリッジ付き ISO・ボーリングツール
 \varnothing 250 / 258 mm, HSK-A100 - max. 21 kg

1 特長: 汎用性

異なる穴径の前加工に適用可能

ヘリックスフライスカッターを使用すると、さまざまな加工径の前加工が可能になります。LAT アクチュエーティングツールの使用により、内径の形状加工が容易に加工できます。両方のソリューションは共に切削負荷を大幅に軽減します。



切削負荷を抑えた異なる穴径の前加工が可能
PCD スローアウェイインサートを搭載 ISO ヘリックスフライスカッター、HSK-A63

超軽量構造
&
柔軟性

仕上げ加工



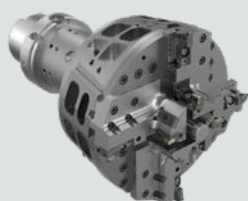
ビーム型ファインボーリングツール Ø 210 mm、
HSK-A63 - max. 5.5 kg



TEC インサート + EAシステム搭載ファインボーリングツール
外径 70 / 185 mm、HSK-A63 - max. 11.5 kg



切りくず保護カバー付き溶接構造ファインボーリングツール、外径
68 / 258 mm HSK-A100 - max. 20 kg



内径形状加工、LATアクチュエータ用ツール、
HSK-A100

2 ベアリング穴



内径前加工用 ISOカートリッジ付きボーリングツール



端面及び内径リセス溝加工用の多段式 ISOサーキ
ュラミーリングカッター



ガイドパッド及びフローティング機構付き内径仕上げ
用ファインボーリングツール



EAシステム付きベアリング穴用外径リーマ

3 シール面/合わせ面

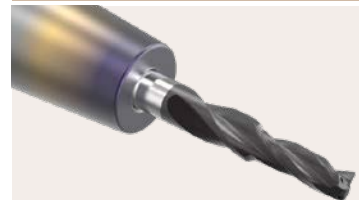


PCDミーリングカードリッジ付き正面フライスカッター
(基準面加工用にも使用)



PCDミーリングカードリッジ付きモノブロック正面フライ
スカッター

4 位置決め穴



3枚刃超硬ソリッド段付きドリル



ハイドロチャック付きPCDボーリングツール

1 特長 :超軽量設計

付加製造法(3Dプリンター)
により大幅に軽量化を実現

付加製造法を使った軽量化ツールは、従来の
工具と比較して工具重量及びATCの旋回モ
ーメンが大幅に削減されました。溶接構造ツ
ールと比較して重量を20パーセント以上削
減できます。



ステータ穴の仕上げ加工用
付加製造法による製造、
Ø 220 / 225 mm、HSK-A63 - max. 8.5 kg



マパールはツール及び問題解決のソリューションを提供し、お客様に進化をもたらします

リーマ加工 | ファインボーリング

ドリル加工 | ボーリング | カウンターシンク加工

ミーリング

旋削加工

クランプング

アクチュエーティング

セッティング | 計測 | ディスペンシング

サービス