



機械加工における技術パートナー  
2022年の新製品



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 2022年新製品ハイライト



# 目次

チタン加工向けの新製品	4
流体技術のソリューション	6
ステータハウジングの内径および外径加工	8
金型製造における技術パートナーおよび全てをサポートするサプライヤー	10
PCDソリッドヘッドミーリングカッターによる超硬合金加工	12
OptiMill-Tro-Inox: ステンレス鋼の高生産性ミーリング加工	13
エキサイティングでユニークなクランプ	14



## チタン加工向けの新製品

トーションジョイントの例  
高負荷がかかるシャーシ部分にチタン  
(TiAl6V4)を採用

チタンは熱伝導率が低く、引張強度が高いため、ツールにかかる熱・機械応力が大きくなります。チタン用の新しいマパールのツールプログラムは、考え抜かれた放熱性と耐熱性のコーティングが特徴です。これにより、比較的高い切削条件と工程信頼性を同時に達成することができます。市販されている標準的なソリューションと比較して、マパールのツールは25～35%の長寿命化を実現しています。

### ① NeoMill-Titan

#### インサート交換式ミーリングカッター

NeoMill-Titanは、チタンを加工するための交換式インサートによるミーリングカッターシリーズの総称です。ミーリングアーバー、シャンクタイプのシェルエンドミルやショルダーミーリングカッターなどが標準的なラインナップに含まれています。マパールは切り屑形状を最適化し除去するた

めに幾何学形状の交換式インサートを一から再設計しました。交換可能なインサートは2コーナー仕様で、コーナー半径は0.8mm～4mmまで用意されています。

また新しいコンセプトの工具材種は、摩耗や構成刃先の形成を最小限に抑えます。母材は2種類用意されています。耐摩耗性ユニバーサルグレードに加えて、耐熱性の高性能グレードを開発し、最高70 m/minの切削速度を達成しました。

ツール本体もハイテクなインサートに合わせて新開発されました。理想的な形状のフルートは切り屑をせん断領域の外へ排出します。不等分割形状のインサート配置により、安定性が増し、スムーズな加工が可能になります。

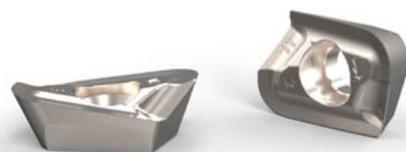
インサートに合わせて流量を調整できるように、クーラントの出口が可変設計されています。

### 特性

- 直径: 32 ~ 125 mm
- ショルダー&シェルエンドミルが利用可能
- コーナー半径 0.8 mm / 2 mm / 3 mm および 4 mm

### 利点

- 最適な切削を実現する新しい幾何学形状のインサート
- 効率的で可変性のある冷却コンセプトにより、ツール寿命が向上
- 粗加工や中仕上げ加工に最適なソリューション
- 25～35%向上したツール寿命を実現





1

インサートに合わせて流量を調整できるように、クーラントの出口が可変設計されています。



2



3

## ② OptiMill-Titan-HPC

### 汎用性の高い粗削りや仕上げ加工

OptiMill-Titan-HPCの4枚刃のショルダーミーリングカッターは、汎用性の高いツールです。超硬ソリッドエンドミルは、粗加工はもちろん、仕上げ加工にも適用可能です。

特殊な刃先処理により、最適な表面品質が得られ、2xDの加工深さまで仕上げることができます。切れ刃からシャンクにかけて、ミーリングカッターの芯径が大きくなっているため、安定性が向上します。スムーズな加工を実現するために、刃先のピッチとねじれのピッチは不等分割にしています。シリコン含有のコーティングは耐熱性が高く、溶着を抑制し、研磨された切り屑排出溝との作用で、最適な切り屑の排出を可能にします。OptiMill-Titan-HPCは、直径4～25 mmの範囲で提供されます。特殊な寸法も利用可能です。

## ③ MEGA-Speed-Drill-Titan

### 費用対効果と生産性

高速ドリル MEGA-Speed-Drill-Titanは、最高の生産性で、コスト効率が良いのが特長です。2枚刃の超硬ソリッドドリルには、最適な真円度を得るための4つのガイドリングチャンファァーが備わっています。主切れ刃に最大のクーラントフローをもたらすために、クーラントは側面に沿って後方に向けられます。このようにしてガイド面は最大限に冷却され、発生した熱を効果的に放散します。また新設計の切り屑排出は、小さな切り屑を生成します。凸型の主切れ刃により、高い安定性と長寿命が実現します。直径3～20mm、長さ5xDのドリルが利用可能です。

最大40m/minの切削速度を可能にするこのドリルが使用される代表的な部品は、航空宇宙産業の構造部品であり、例えばウィングボックスのブラケットや、多数の穴を備えたランディングギアなどです。

## 特性

- 耐熱コーティングによる高い熱安定性
- 考え抜かれた放熱構造
- 高い安定性
- 高い生産性によるコスト効率

## 利点

- 高い工程の信頼性と35%の工具寿命向上
- 高い切削条件によるサイクルタイム短縮
- 効率的なクーラントフローによる、刃先の摩擦や熱を回避
- チッピングや構成刃先の回避



## 流体技術のソリューション

流体技術でよく使われる素材には、鋳鉄、鋼、ステンレス鋼、非鉄金属があり、マパールは穴加工とミーリング加工で高い専門性を用い、経済的なプロセスソリューションを提供しています。マパールの専門知識は、特に多様な油圧部品の加工の要求において、長年に渡りお客様から信頼を得てきました。

### すべてはメイン穴の加工次第

バルブハウジングの製造は、油圧機器の世界では最大のタスクです。長年に渡ってスプール穴加工でマパールの専門知識が求められてきました。スライドとのギャップは、この穴の精度に左右されます。最近の油圧バルブでは、作動油が目的の方向にしか流れないようにするために、穴の幅が非常に狭くなっています。そのため、この穴の真円度、真直度、表面仕上げは重要になります。

最初の加工工程では、ブランクの品質のばらつきが考慮されます。プリキャストの下穴は比較的正確なため、まず第1ジャーナルに正確なパイロット穴を形成する必要があります。これにより、その後の加工工程で良好な円筒形状を得るための基礎が整います。次に超硬工具、または大型部品の場合はインサート交換式ツール

が穴全体を通過します。パイロットドリルで最初のジャーナル用に形成したものが、今度は全長に渡って製造されます。ワークの中空部で切り屑によるリング形成を防ぐため、マパールではタンジェンシャル技術を用いて加工時のソフトカットを実現しています。これにより、個別の洗浄サイクルを省くことができます。

この前加工の後、マパール一般的なファイブリングツールを使用し、非常に正確な穴を仕上げます。このツールは調整可能な刃先と、ジャーナルからジャーナルへのツールの位置ズレを防ぐガイドパッドを備えています。これにより、高い真直度と正確な円筒形状が形成されます。

通常、穴の品質を向上させるために、3段階のホーニング加工が必要な場合もありますが、1～2段階のホーニング加工に減らすことが可能で、またはホーニング加工を完全に省略することも可能です。それにもか

真円度(2.5 $\mu$ m)と真直度(1 $\mu$ m)のスプール穴に必要なとされる公差は、量産加工で確実に達成されます。



かわらず、3つのステップが必要な場合は、優れた前加工のおかげで、大抵の場合このプロセスはかなり高速になります。

### 標準ツールによる高い費用対効果

油圧部品の加工では、利用可能な標準的なラインナップで経済的な加工を可能にすることも重点を置いています。例えば、フェースミリング用のNeoMillシリーズやTritan-Drill-Reamerは、ボーリングとミリングを一度に行うことができ、新しいUNIQ DReaM Chuck 4.5°との組み合わせで、最高のドリル加工結果を保証します。

### タンジェンシャルボーリングツールによる効率的な加工

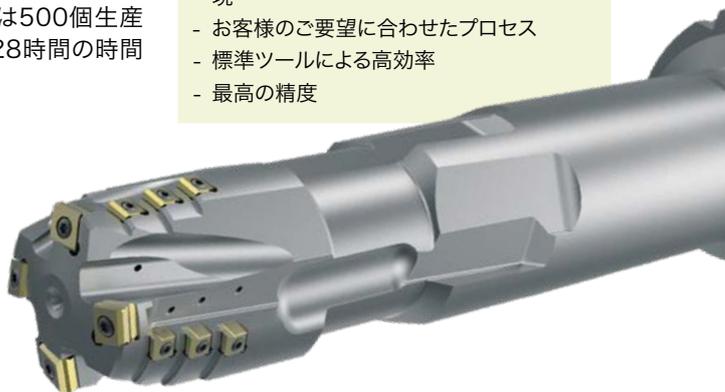
部品はGGG50(球状黒鉛鋳鉄)の500x500mmの大きさのバルブブロックで、3つのピストン穴を両側から加工します。その取り代は、直径16mmにまで達しています。交換式のインサートを備えたタンジェンシャルボーリングツールは、短い不連続チップを生成して、リングが隙間に押し込まれるのを防ぎますが、これを取り除くには多大な労力を費やします。部品あたりの加工時間は、15.33分短縮できます。このタイプのハウジングは500個生産されており、これは合計で128時間の時間を節約したことになります。

#### 特性

- 流体技術分野における高いソリューション能力
- 経済的な加工ソリューション
- 工程信頼性の高い加工

#### 利点

- ワンソースからの完全なプロセス設計と実現
- お客様のご要望に合わせたプロセス
- 標準ツールによる高効率
- 最高の精度





## ステータハウジングの内径および外径加工

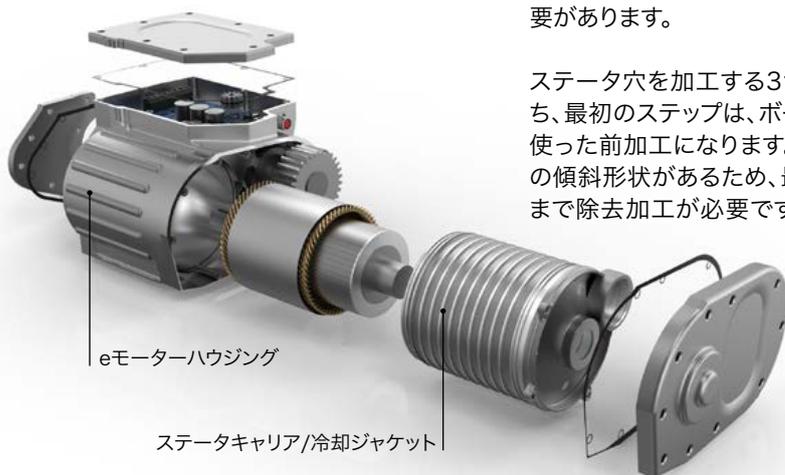
電気自動車の増加に伴い、非常に精密な部品の製造が求められるだけでなく、可能な限り効率的な生産が求められています。機械加工で特に要求の厳しい部品の1つが、電気モーターのモーターハウジングです。マパールは、ステータ穴を加工するための3段階のソリューションをすでに確立しており、現在は外径加工用の大型ツールを提案しています。

### ステータ穴用の3段階ソリューション

ポット型のモーターハウジングでは、ステータキャリアハウジングが中間ハウジングとしてメインハウジングに挿入されています。薄肉のアルミニウム部品の一般的な直径は、内側が200~240mm、外側が240~260mmです。電気モーターの性能を発揮するためには、様々なベアリングや取付径の同芯性が重要であり、そのためには厳しい公差内で非常に精密な加工を行う必要があります。

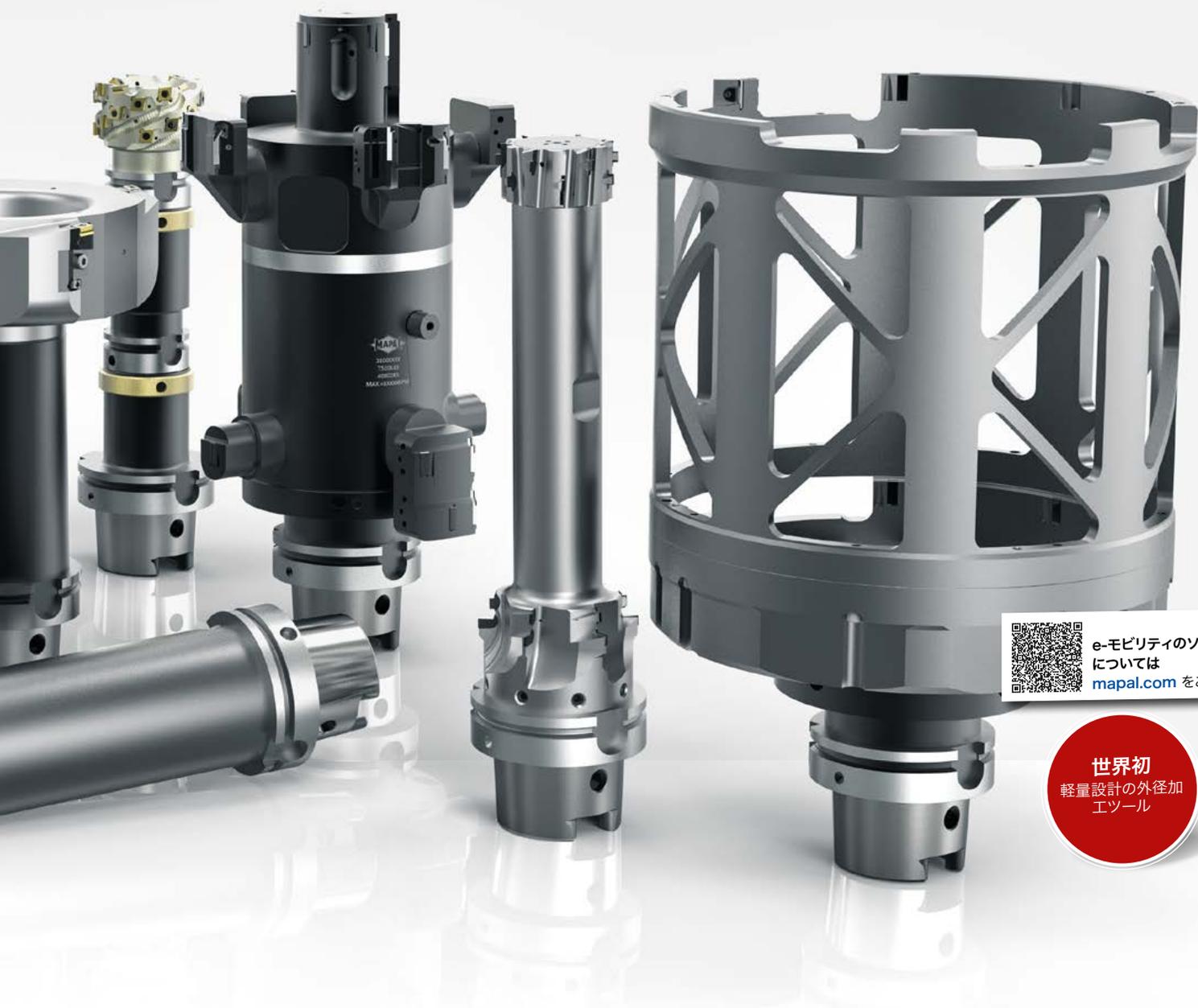
ステータ穴を加工する3つのステップのうち、最初のステップは、ボーリングツールを使った前加工になります。鋳物には鋳抜き傾斜形状があるため、最大6mmの深さまで除去加工が必要です。これには、振動

を回避するためにガイド用の円弧状のランドを備えた特殊な交換式インサートが使用されます。これにより、簡単に取り除ける小さな切り屑を確実に生成することができます。次の中仕上げ加工では、eモーターハウジングの複雑な輪郭が前加工され、面取りの仕上げと半径方向の繋ぎ目形状が仕上げ加工用のファインボーリングツールによって実施され、ミクロン精度を達成します。ツールは、取り代の状況、機械装置、クランプシステムに応じて、お客様毎に設計されます。ツールの刃先の位相は、ハウジングのさまざまな段差や、ベアリング用の鋳込みまたは圧入されたスチールブッシュを考慮しています。ワークの大部分はPCDで加工されますが、スチール部分には超硬の刃先が使用されます。



eモーターハウジング

ステータキャリア/冷却ジャケット



e-モビリティのソリューション  
については  
[mapal.com](http://mapal.com) をご覧ください

世界初  
軽量設計の外径加工  
ツール

### 外径加工用として世界初

この部品は外径側に関して、円周にらせん状の溝が設けられています。この部品の外側がハウジングに挿入された後、クーラントがこの溝を通して流れます。ステータキャリアが「冷却ジャケット」とも呼ばれるのはこのためです。ミラノで開催されるEMOで、マパールは新しい外径加工用ツールを発表します。それは非常に珍しいツールのひとつです。粗加工後、ベル型ツールが外側の仕上げを完全に引き継ぎます。特別に設計された軽量ツールは、交換式インサートとガイドパッドを備えており、できるだけ軽量化するために適所に剛性用のはりが設けられ、大きな開口部から切り屑を除去できるようにになっています。仕上げ加工ツールは、高い真円度と精度を約束します。

### マシニングセンターでの全加工

内径加工は、ボーリングツールを使って非常に速く、正確に行うことが可能です。さらに、同じクランプ状態で外径も同時に加工することができます。マシニングセンターのソリューションでは、大型で箱型のアルミハウジングの加工を目的とした既存の機械装置でe-モビリティへ転換していくお客様に対応します。

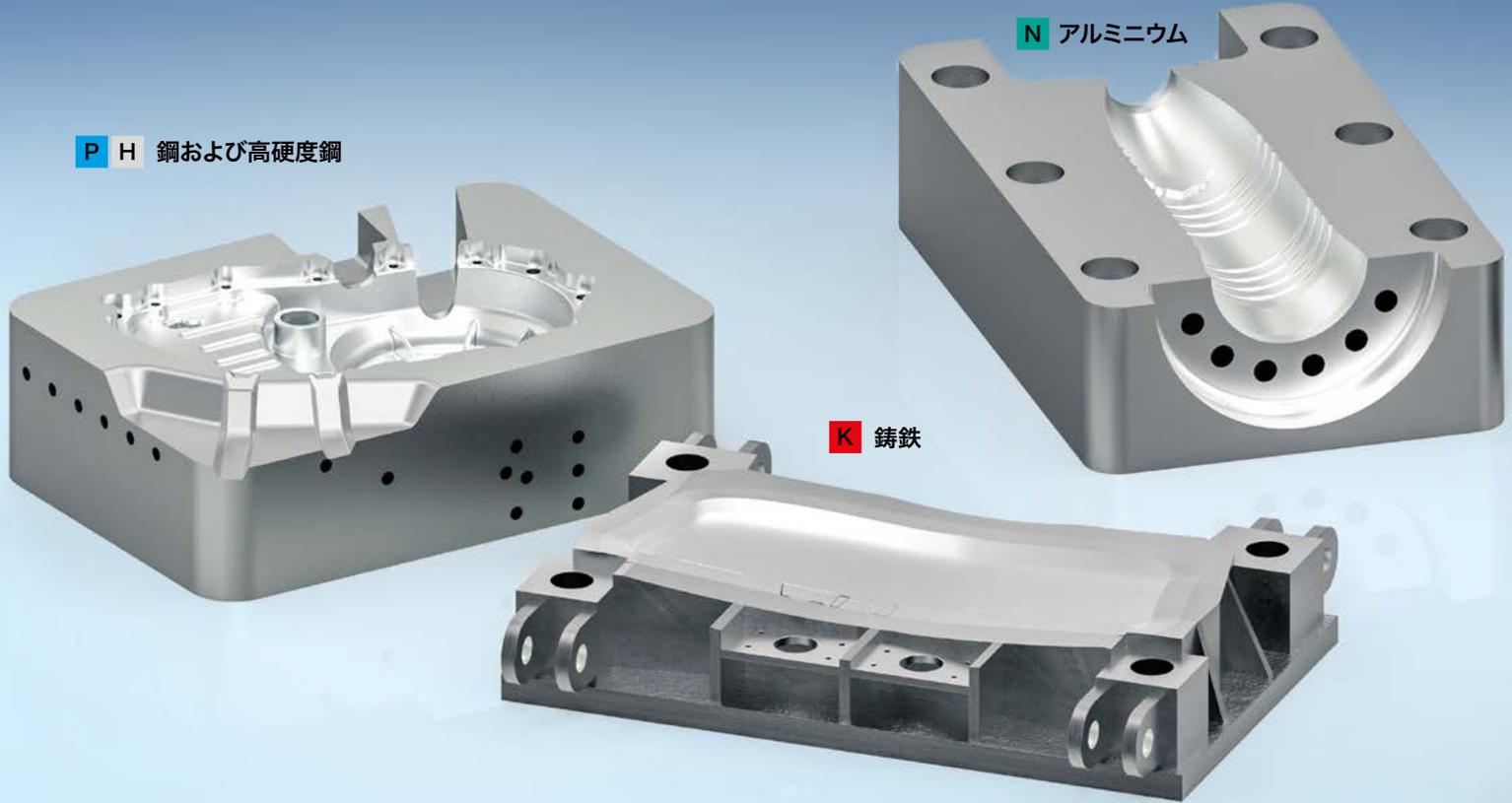
これから新たな設備で生産を始める場合は、最適な加工戦略を当然選択することができます。マパールは、機械メーカーと共同で代替の加工ソリューションを開発しました。ここでは、立形旋盤で使用できるように、プロセスを90度回転させました。

### 特性

- 工程信頼性の高いステータハウジングの全加工
- マシニングセンターによるステータハウジングの内径および外径加工
- 軽量設計された新たな外径加工用ツール

### 利点

- ワンソースからの全工程設計と実施
- 電気モーターの最適な電力開発のための高精度製造
- 効率的でコストが最適化されたツールテクノロジー
- 最高の製品品質、工程の信頼性と費用効果



## 金型製造における技術パートナー および全てをサポートするサプライヤー

ツールやチャックだけでなく、マパールはプロセス全体とデジタル生産への道を提供します。

金型製造メーカーは、工具メーカーに高度なプロセスおよび製品の専門知識を期待しています。なぜなら最終製品の製造の競争力を高めるためには、生産する金型の耐用年数や成形品の精度は非常に重要になるからです。そのため、ツールには最高の精度、長い工具寿命、そして何よりも加工の信頼性が求められます。

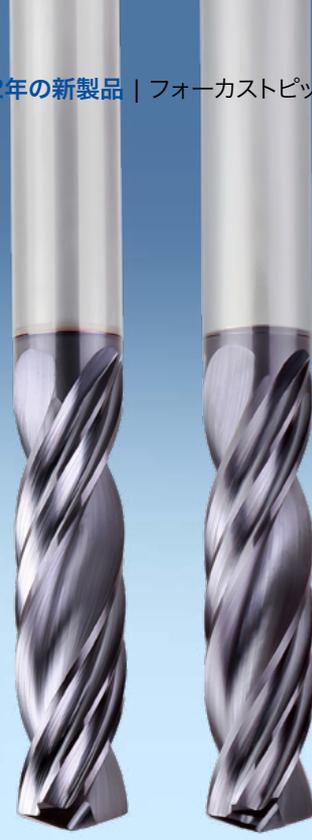
まさにこれらの側面が自動車産業、機械製造あるいは航空宇宙産業などの分野でマパールを成功させています。したがって金型製造におけるすべての加工プロセスに対して効率的かつ経済的なソリューションを提供するのは当然のことです。

金型製造用のプログラムとして、固定および交換式のインサートを用いたミーリング加工、ドリル加工、カウンターシンク、リーマ加工まで、マパールのラインナップを取り揃えています。ラインナップには約6,500種類の製品が含まれ、鋼、高硬度鋼、鋳鉄、アルミニウム、銅、グラファイトなど、使用する材料に合わせて分類されています。高送り形状のミーリングカッターなど、数々の見どころがあります。

OptiMillシリーズの超硬ソリッドタイプと刃先交換タイプは、いずれも高い材料除去率での加工が可能で、柔軟に対応できます。さらにハイライトとして大きな動作半径をもつOptiMill-3D-CSや、2つの工程を1つに統合したドリルリーマMEGA-Drill-Reamerは、主に位置決めピンやエジェクターピン穴に使用されます。

金型製造の市場における高度な専門性と、技術や管理ソリューションに対する需要が急速に高まっていることから、適切な加工パートナーを選ぶ際には、もちろんツールソリューションだけでは不十分です。加工戦略、工作機械、ワーククランプシステム、-CAD-CAMシステムおよびツール管理のためのソリューションが機械加工プロセスの一部であり、効率的で経済的な生産を決定します。

マパールは技術パートナーとして、スタートから全てをサポートし、プロセス全体のあらゆる面をカバーします。



**MEGA-Drill-Reamer**  
ドリルとリーミングの2つの  
工程を1つのツールで行うことが可能。



**N** グラファイト



**N** 銅

**ショルダーラジアスマーリングカッター  
OptiMill-3D-CS**  
5軸加工機での効率的な中仕上げおよび仕上げ加工。



詳細は以下をご覧ください:  
[die-mould.mapal.com](http://die-mould.mapal.com)



## 特性

- 工具、クランピング技術、周辺機器およびサービスを網羅した範囲
- 広範な機械加工とプロセスのノウハウを持つテクノロジーパートナー
- カスタムソリューション

## 利点

- 単一ソースから全てをサポート
- 最高の精度、長い工具寿命、工程の信頼性を実現するツール
- 短納期





## PCDソリッドヘッドミーリングカッターによる 超合金加工

マパールは、新たなPCDソリッドヘッドミーリングカッターにより、超合金やその他の硬脆材料を加工する可能性を小径にも広げています。

金型製造分野の深絞り成形は、耐久性のある超合金で作られることが多く、それを型彫り放電加工や研削加工するのは手間がかかります。コーティング付きの超硬工具による機械加工は、摩耗が大きく、工具寿命が短くなる問題があります。ここでは、PCDツールが費用効果の高い代替手段となります。

パンチやダイには、通常、直径6mm以下のツールが必要です。PCDでこのような寸法のツールを製造するには、小径のミーリングカッターではろう付けする切れ刃やその工具本体のためのスペースを確保できないため、先ムクPCDヘッドを使用します。マパールは、形状、ブレード数、配置を変更する

ことで、直径2~6mmの硬脆材料の加工も可能になりました。

お客様のご要望に応じて完璧なPCDツールを製作するために、適切なサイズのブランクを在庫しています。PCDは超合金に比べて高価ですが、工具寿命が長く、加工時間が短いため、損益分岐点に早く到達します。テストでは、この新しいミーリングカッターは、超合金に比べて1刃当たりの送りが非常に高いため、その結果、材料除去率が大幅に向上しました。

超合金の他に、歯科技工用のセラミック素材であるジルコニア加工も含まれています。この分野では、マパールの先ムクPCDヘッドのミーリングカッターは超硬工具の代替品になります。

### 特性

- 超合金およびその他の硬脆材料の加工
- 直径2~6mmの先ムクPCDヘッドミーリングカッターが利用可能

### 利点

- 長寿命
- 短い加工時間
- 高い1刃当たりの送りと高い材料除去率



## OptiMill®-Tro-Inox: ステンレス鋼の高生産性ミーリング加工

ステンレス鋼 (Inox) の生産性の高い加工を確実にを行うため、マパールは新しい6枚刃の超硬ソリッドトロコイドミーリングカッター「OptiMill-Tro-Inox」を発売します。

特にISO材料分類区分のM種の高耐熱・高靱性材料は、高い材料除去を行う加工では切り屑排出での目詰まりが発生し、信頼性の高い加工が困難になります。OptiMill-Tro-Inoxは、刃数、チップブレイク、新しいタイプのフルート形状の最適な比率によってこの課題を解決します。最新の多層コーティングは、6枚刃の超硬ソリッドトロコイドミーリングカッターのもう一つの重要な利点です。これにより、溶着による摩耗を抑制し、用途に合わせた超硬合金との組み合わせにより、最適な結果を得ることができます。

初期のアプリケーションでは、OptiMill-Tro-Inoxのパフォーマンスの可能性が示されました。マパールの新たな6枚刃のトロコイドミーリングカッターは、4枚または5枚刃の一般的なソリューションと比較して、材料除去率が20%向上し、工具寿命が30%延長しています。このツールは、1回の切り込みで最大5xDの切り込み深さを確実に達成します。さらにねじれ角を最適化することで、背分力を軽減し、プロセスの信頼性を高めます。

OptiMill-Tro-Inoxは、直径4~20mmの範囲で2xD~5xDの仕様があり、2022年2月より在庫から利用可能です。

### 特性

- ステンレス鋼の高生産性を実現する6枚刃トロコイドミーリングカッター
- 直径: 4 ~ 20 mm
- 仕様: 2xD~5xD

### 利点

- 多層コーティングは溶着による摩耗や、焼き付きを防止します。
- 1回の切り込みで最大5xDの切り込み量を確実に達成できます。
- 4枚または5枚刃を使用した場合と比較して、材料除去率が20%向上し、工具寿命が30%延長します。
- チッピングに対し最大限の安定性を考慮した非常に高い靱性
- 高い熱安定性と耐酸化性



## エキサイティング でユニークなクランプ

マパールは、デザインの検討から始めて、昨年11月にユニークな外観と特性を持つ製品を発売しました。この光沢のあるハイドロチャックには、独自の製品名が付けられています。UNIQという名称で、マパールのクランプ技術のプレミアムセグメントを形成しています。

新製品のコンセプトは、見た目の美しさだけでなく、それぞれのデザイン要素に技術的な付加価値を持たせることです。作動ネジの締め付けトルクが低く、明確に認識できる制御、およびハイドロチャックを扱う際の事故のリスクの低減は、何よりもまず、作業者にとってメリットがあります。機械内のツールの取り扱い方法は、生産性の向上、工程信頼性の向上、生産コストの削減といった技術的な要素にも反映されます。

さらにマパールがUNIQで得た成果として製品特性の向上があります。チャックの外観形状は、システム全体に安定性と高い精度をもたらします。微振動が最小限に抑えられ、ツール内の温度も低く保たれます。UNIQのツールホルダーには、見た目の特徴に加えて、完全に改良された特許取得済みの油圧室システムが搭載されています。これにより、引っ張り力をツールの追加クランプ力として作用させることが可能になりました。テストでは、この作用が極めて高い安定性、高い材料除去率、優れた表面仕上げ、および長期の高い強度が達成することを示しています。





マパールは、お客様の要望が最も高い2種類のハイドロチャックUNIQ Mill ChuckとUNIQ DReaM Chuck 4.5°を直径12mmと20mmのサイズで発売しました。発表された製品の拡張は、お客様の要求にも基づいており、一貫性の観点からもラインナップを拡大していきます。

その第一弾として、EMOでは中空テーパシャックであるHSK-A63用に直径6、8、10、16mmを追加します。2022年1月からは、両チャックともBT30ツールホルダ一用の同サイズの在庫も利用可能になります。

### 特性

- 新製品名「UNIQ」
- ツールクランプの直径は6~20mm
- HSK-A63およびBT30のマシンインターフェース
- 高い在庫率

### 利点

- 最適なリソース使用による最大限の安定性
- 低い作動トルク
- 長期にわたる耐熱性
- 最適な表面仕上げ
- 汚れや腐食に強い
- 容易なハンドリング



マパールは工具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 | ボーリング | カウンターシンク加工  
ミーリング  
旋削加工  
クランピング  
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

[www.mapal.com](http://www.mapal.com)