

SHAPE it

OSG GLOBAL TOOLING MAGAZINE | 2026 年夏号

特集:

リーマ業界の
リーディングカンパニー
エフ・ピー・ツール

リーマ技術で製造業の未来を切り拓く



技術解説

- ADOX:
高性能油穴付き超硬ドリル
- DIA-MXD:
セラミックス・ガラス加工用
超硬ドリル

カスタマーレポート

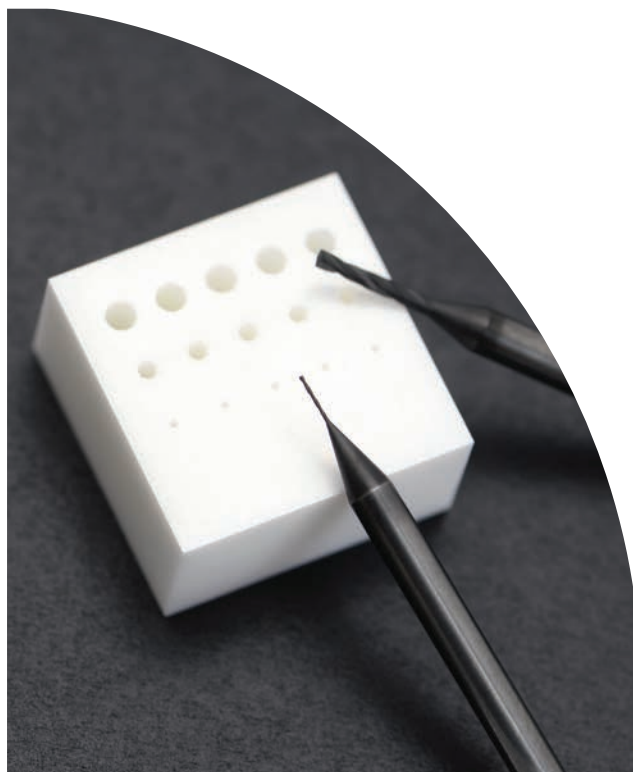
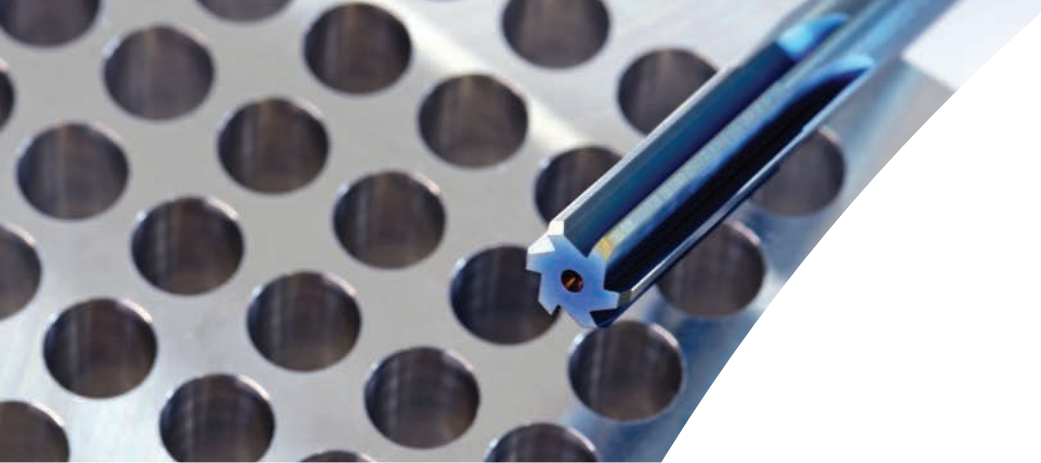
オーストリア

オーエスジーニュース

- オーエスジーがMECT2025に
出展
- EMO Hannover 2025 ANCA
女性マシニスト賞を受賞

オーエスジーに会う

インターンインタビュー
(ドイツ・スペイン)



目次

SHAPE it
2026年 夏号

特集

2 リーマ業界のリーディングカンパニー エフ・ピー・ツール

技術解説

8 ADOX

12 DIA-MXD

カスタマーレポート

16 共に進化するものづくり

継続的サポートが実現した、Bifrangi GmbHオーストリア工場での生産性と安定性向上

製品紹介

20 ADOX高性能油穴付き超硬ドリル

DIA-MXD セラミックス・ガラス加工用超硬ドリル

21 CBN-FB2 2枚刃 CBNボールエンドミル

AE-TL-N (-N) 非鉄用 DLC超硬エンドミル 3刃ロング形チップブレーカタイプ

オーエスジーニュース

22 オーエスジーが MECT2025に出展

23 EMO Hannover 2025 ANCA 女性マシニスト賞を受賞

オーエスジーに出会う

24 ドイツ・スペインから来日したインターンインタビュー

SHAPE it は、オーエスジー株式会社が発刊するグローバル切削工具マガジンです。

発刊日：2026年 7月

著作権：許可なく記事及び写真を転載・複製することは禁止されています。

オーエスジー株式会社 本社

〒442-8543 愛知県豊川市本野ヶ原三丁目 22番地 Tel: (0533)82-1111 Fax: (0533)82-1131 www.osg.co.jp



リーマ業界のリーディングカンパニー エフ・ピー・ツール

リーマ技術で製造業の未来を切り拓く

重本通子

エフ・ピー・ツール株式会社 営業部 係長



エフ・ピー・ツール 株式会社
F.P.TOOLS CO.,LTD.



1. エフ・ピー・ツールの社員、本社建屋にて。エフ・ピー・ツールは、日本国内のリーマ市場でトップシェアを誇る専門メーカーです。
2. エフ・ピー・ツールのリーマ製造ライン。
3. エフ・ピー・ツール本社内のオフィス。
4. エフ・ピー・ツールが大阪精密機械工具研究所として 1932 年創業した際、研究に着手したアジャスタブルリーマ。現在は限定サイズのみ継続。

リーマ業界のリーディングカンパニー エフ・ピー・ツール株式会社

エフ・ピー・ツール株式会社は、京都に本社を構えるリーマ専門メーカーとして、日本国内のリーマ市場でトップシェアを誇っています。現在はオーエスジーグループの一員として、世界の製造業を支えるため、リーマの高度な技術開発と、さらなる高精度化を追求しています。社名の「エフ・ピー・ツール(F.P. Tools)」は「Fine Precision (精密)」を意味し、モノづくりへの誇りと姿勢を象徴しています。

エフ・ピー・ツール株式会社は 1932 年、大阪精密機械工具研究所として創業し、アジャスタブルリーマの研究に着手しました。その後、1944 年に「光精工株式会社」へ社名を改め、精密切削工具の製造・販売を本格的に

展開しました。2002 年に現在の「エフ・ピー・ツール株式会社」へ改称し、2020 年、オーエスジー株式会社のグループ企業として新たな歩みを進めることになりました。

2023 年、長年培ってきたリーマ専門メーカーとしての技術を応用し、通り穴・止り穴のどちらの加工形態にも対応する超硬ジェットリーマを発表しました。さらに 2025 年には、「精度」「品質」「寿命」のすべてにおいてワンランク上の加工性能を実現する新ブランド「F-PREMIUM」を立ち上げ、2026 年に第一弾となる超硬プレミアムリーマ FPR の製造・販売を開始しました。エフ・ピー・ツール株式会社（以下、エフ・ピー・ツール）は、80 年以上にわたる伝統と革新を融合させ、高品質なソリューションを世界に提供し続けています。

安定した高精度な穴加工に欠かせないリーマ

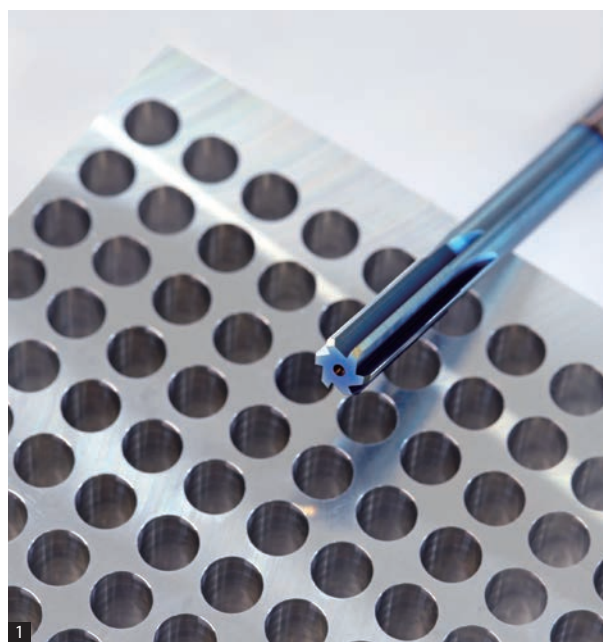
穴加工に用いられる工具としては、一般的にツイストドリル（以下、ドリル）が使用されます。ドリルは、高効率な穴加工が可能になるように改良が進んできました。しかし、高い真円度や厳しい寸法精度が求められる場合は、ドリルだけでは対応が難しいケースがあります。そこで必要になるのがリーマです。一般的なドリルが2枚刃の設定に対して、リーマは高精度な穴加工を実現するため、4枚刃から8枚刃以上の刃数に設定しています。ドリルで加工した穴（下穴）に対してリーマで仕上げ加工を行うことで、真円度や表面粗さが向上し、穴径の安定性が大幅に改善します。ドリルだけでは難しい穴の精度を高めることがリーマの大きな役割です。

リーマ加工を行う目的と加工精度

リーマ加工を行う最大の目的は、「穴加工の品質を最大限に高めること」です。ドリル加工のみでは真円度や表面粗さが要求精度を満たさない場合があります。リーマは厳しい穴精度の基準を満たすように設計されています。リーマ加工を行うことで「高い真円度」と「滑らかな表面粗さ」が得られます。また量産加工では、厳しい穴精度を安定して維持しながら加工を継続することが求められます。リーマ加工であれば、最適なリーマ仕様と、要求される穴精度に適した直径を設定することで工具寿命が安定し、工具の定期交換が可能になります。厳しい穴精度であってもばらつきなく加工を続けることが可能になります。

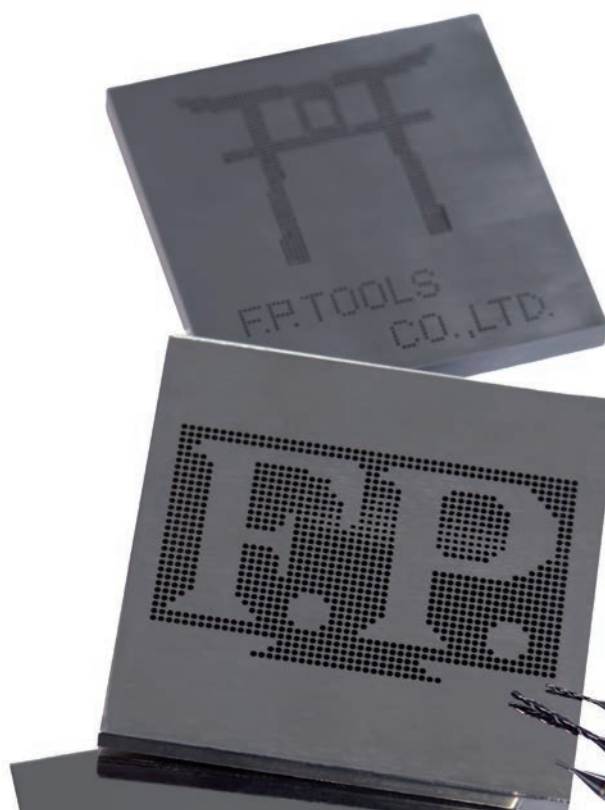
穴加工で求められる主な評価項目には真円度、円筒度、表面粗さ、寸法精度が挙げられます。一般的な基準として、真円度・円筒度 $10\mu\text{m}$ 以下、表面粗さ $Ra0.8 \sim 3.2\mu\text{m}$ 、 $Rz3.2 \sim 12.5\mu\text{m}$ 、穴の公差等級 IT7（代表的な公差域：H7）です。リーマはこれらの厳しい加工精度の要求に対し、高い切削性能によって安定した加工精度を実現し、高度な加工を必要とする製造現場において、品質と生産性の向上に大きく貢献します。

2022年、エフ・ピー・ツールはリーマ製造技術を活かし、高精度微細穴加工を可能にする超硬ドリルの製造・販売を開始しました。



1. 刃数が4枚刃から8枚刃以上に設定されたリーマは、ドリルで加工した穴（下穴）に対して、真円度や表面粗さを向上させ、穴径の精度を大幅に改善します。

2. 2023年に発売した超硬ジェットリーマ。通り穴・止り穴のどちらの加工形態にも対応します。



エフ・ピー・ツールの強み

エフ・ピー・ツールのリーマは「仕上げ加工の匠」として、穴加工において卓越した精度を実現し、20,000 社以上のユーザーに採用されています。「品質第一・顧客第一」を理念とし、標準仕様で直径 0.005mm とび、超精密加工仕様では 0.001mm とびの幅広いサイズバリエーションをラインナップしています。超硬・ハイス・サーメットなど多様な工具材質で製作可能です。さらに、精密な寸法管理のもとで製造される各種コーティングリーマを揃えることで、幅広い被削材や用途に対応できる製品構成を実現しています。

主な製品ラインナップは以下の通りです。

・超硬リーマ

耐摩耗性、耐溶着性と剛性に優れ、高速加工や長寿命で高精度な加工が求められる量産加工に最適です。

・サーメットリーマ

耐摩耗性、耐溶着性に優れたサーメット材を採用。加工硬化を起こしやすいステンレス加工に特化し、高速加工と優れた仕上げ面精度を両立します。

・ハイスリーマ

高いじん性により、一般被削材に幅広く対応します。多品種少量生産や汎用加工で高いコストパフォーマンスを発揮します。

・コーティングリーマ

被削材に適したコーティングを選定することで、超硬リーマやハイスリーマの加工能率・工具寿命・適用範囲をさらに向上させます。

・特殊品リーマ

刃径・長さ・刃形状など、あらゆるお客様の要望に合わせて設計・製作が可能です。段付きやテーパ形状など複雑な形状にも対応します。小ロットから量産品まで柔軟に対応する体制を整えています。

その他、リーマ製造技術を活かした精密微細穴加工用超硬ドリルもラインナップしています。

エフ・ピー・ツールのリーマや超硬ドリルは、超高速加工や切りくず処理が難しい止り穴形状、硬度の高い焼入れ鋼、難削材、精密微細穴加工など、幅広い用途に対応しています。約 6 万点に及ぶ標準品を取り揃えるほか、刃径公差 0.001mm の高精度を実現した「超硬μ（ミュー）リーマ」は安定した超精密加工が可能です。幅広い生産ニーズに応えるため、より高精度なリーマづくりを追求し続けています。

2025 年に、「精度」「品質」「寿命」のすべてにおいてワンランク上の加工性能を実現する新ブランド「F-PREMIUM」を立ち上げ、2026 年に第一弾となる超硬プレミアムリーマ FPR の製造・販売を開始しました。



1. リーマ製造工程で最も重要な外周刃の研削を行うスタッフ。エフ・ピー・ツールのリーマは、刃径公差 0.001mm の高精度な刃径精度を実現しています。

2. 超硬、ハイス、サーメットなど多様な工具材質で製作可能なリーマ。自動車部品、航空機部品、電子部品、金型部品、流体部品など、高い加工精度が求められる幅広い分野で採用されています。



品質管理

エフ・ピー・ツールは ISO 9001、ISO 14001 を取得し、品質と環境に配慮した運用体制を構築しています。特に品質管理には注力しており、国際規格に基づく運用に加えて、JIS の規定を超える厳しい社内基準を適用しています。さらに、品質管理部門と製造部門の責任を明確に分離することで、独立した品質管理体制を確立しています。これにより、厳格な検査を実施でき、安心して使用いただける製品を提供しています。

技術支援とサービス体制

エフ・ピー・ツールは製品提供にとどまらず、ユーザの課題解決に向けた技術支援を包括的に行っています。熟練エンジニアが全国各地を訪問し、工具損傷状況や穴精度（真円度、円筒度、表面粗さ）を数値で評価したうえで、工具選定や加工条件の最適化、工程改善など再現性の高いソリューションとして提案します。VA（Value Analysis）・VE（Value Engineering）活動では、ヒアリング、現場診断（オンライン対応可）、課題分析、試作評価、導入、切削条件の最適化、導入効果の検証まで一貫してサポートし、コスト、加工プロセス、工具性能を総合的に提案します。これにより、生産時間の短縮、工具寿命の延長、不良率の低減、特殊材料や複雑な形状への加工対応など、製造現場の生産性向上に貢献します。また、国内の販売代理店と連携した共同訪問、オンライン会議、セミナーなどを通じて迅速かつ的確な技術を提案する体制を強化しています。

2020 年にオーエスジーグループとなったことを契機に、オーエスジーのグローバルネットワークを活かし、世界中のユーザへ高品質な製品とサービスを届けています。



精密加工分野における導入実績

エフ・ピー・ツールの製品は、自動車部品、航空機部品、電子部品、金型部品、流体部品など、高い加工精度が求められる幅広い分野で採用されています。

導入例として、自動車部品メーカーが量産ラインでの仕上げ寸法精度不良を改善し、不良率の大幅な削減に成功しました。精密機器メーカーでは、他社では対応が難しかった $1\mu\text{m}$ 公差の穴加工の安定化を実現しています。航空機部品メーカーでは、難削材加工に適した特殊品リーマが採用されています。医療機器メーカーでは、内視鏡部品加工において、導入後の切削条件の見直しを含む技術支援により品質を向上させました。

エフ・ピー・ツールのリーマは、このように幅広い業界で成果を上げています。

今後の展望

日本を代表するリーマメーカーとして、エフ・ピー・ツールは伝統と革新を融合し、「Made in Japan」の品質を世界に届け続けます。今後も、オーエスジーのグローバルネットワークを活かし、多様な加工ニーズに応える先進的なソリューションを提供していきます。「明るく、楽しく、元気よく」をモットーに、ユーザ、販売代理店との信頼関係を大切にしながら、「リーマの世界を制する」という強い想いを胸に、技術革新へ挑戦し続けます。高精度切削工具のリーディングカンパニーとして、業界の未来を切り開き、世界の製造業の発展に貢献していきます。



1. 本社工場で生産中のリーマ。高精度に管理された生産ラインで製造されるリーマは長寿命で、安定した加工精度を実現します。
2. エフ・ピー・ツールの製造チーム、本社工場にて。
3. エフ・ピー・ツールは、ISO 9001 および ISO 14001 を取得し、JIS の規定を超える厳しい社内基準を適用しています。
4. 製品開発チーム。本社内にある製品開発室にて。
5. 営業部。本社建屋にて。



詳細はこちらをご覧ください。



ADOX

高性能油穴付き超硬ドリル

山本剛広

オーエスジー株式会社

デザインセンター ドリル設計開発グループ ドリル開発チーム

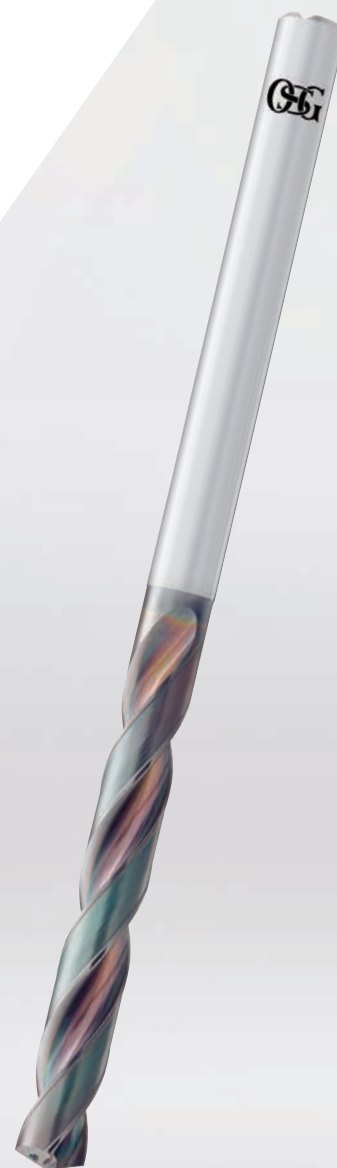
オーエスジーの A ドリルの主力製品である ADO ドリルに加えて、高性能油穴付き超硬ドリル「ADOX」を発売しました。ADOX は独自のオイルホール形状「MEGA COOLER」を採用することで、ドリルの性能をさらに引き上げるとともに、より幅広い加工に対応できる汎用性を実現しています。加えて、近年注目されている環境負荷の軽減にも貢献する性能（環境性能）を備えており、持続可能な加工現場にも貢献する製品となっています。

ADOX のサイズラインナップは以下の通りです。

ADOX-3D/5D/8D : $\phi 2 \sim \phi 6$

ADOX-10D : $\phi 2.4 \sim \phi 6$

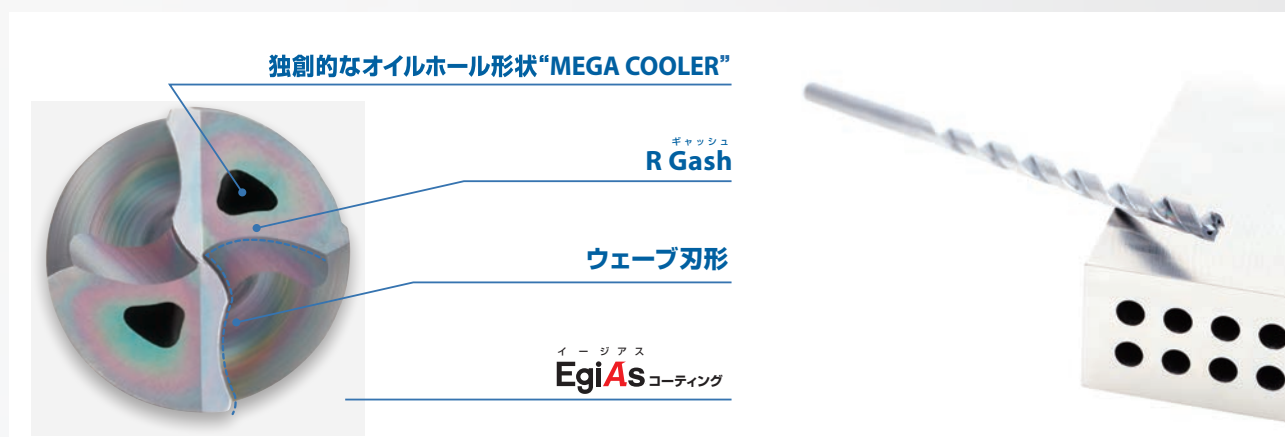
ADOX-15D/20D/25D/30D : $\phi 2.3 \sim \phi 6$



製品特長

ADOX は ADO ドリルの最大の特長である R Gash に加え、新たに採用した油穴形状が大きな特長となっています。油穴の断面積を大きくし、工具先端から吐出される切削油剤の量を最大化することで、工具の耐久性と加工の安定性を向上し、高能率化を実現します。さらに、この油穴形状は R Gash の形状に合わせて最適化されており、R Gash の性能を最大限に活かすことができます。従来の汎用ドリルでは対応が難しかったステンレス鋼の加工も可能となり、1 本の工具で幅広い被削材に対応できるため、工具集約が可能です。

また、ADOX に採用した「MEGA COOLER」により、低クーラント圧、油性切削油剤、小径サイズなどでも十分な切削油剤の吐出が得られ、安定した高性能を発揮します。以下に ADOX の加工事例を紹介します。



加工データ

1. 小径、低クーラント圧でのステンレス鋼加工

一般的にφ3以下の小径では油穴径が小さくなるため、クーラント圧が低いと工具先端から十分な量が吐出されず、安定した長寿命が得られません。ADOX は低いクーラント圧でも十分な量の切削油剤を吐出することで、従来工具の3倍以上の耐久性を実現しました。

使用工具	ADOX-5D φ2.7				加工穴数					
被削材	SUS304				0	2,000	4,000	6,000	8,000	10,000
切削速度	80m/min (9,435min ⁻¹)				10,000穴 継続可能					
送り速度	755mm/min (0.08mm/rev)				3,500穴 欠け					
穴深さ	13.5mm (止り)									
切削油剤	水溶性切削油剤 (希釈倍率20倍・内部給油)									
使用機械	横形マシニングセンタ (BT40)									

加工穴数	3,500穴			10,000穴		
ADOX-5D						
従来品						

図1 低いクーラント圧で十分な吐出量が得られ長寿命

2. 油性切削油剤での加工

油性切削油剤は粘度が高いため、十分な切削油剤が吐出されない傾向があります。その結果、従来工具では、切りくずの排出がスムーズに行えず、工具寿命に大きなばらつきが生じます。ADOX ではこうした環境下でも安定した長寿命を得ることができます。

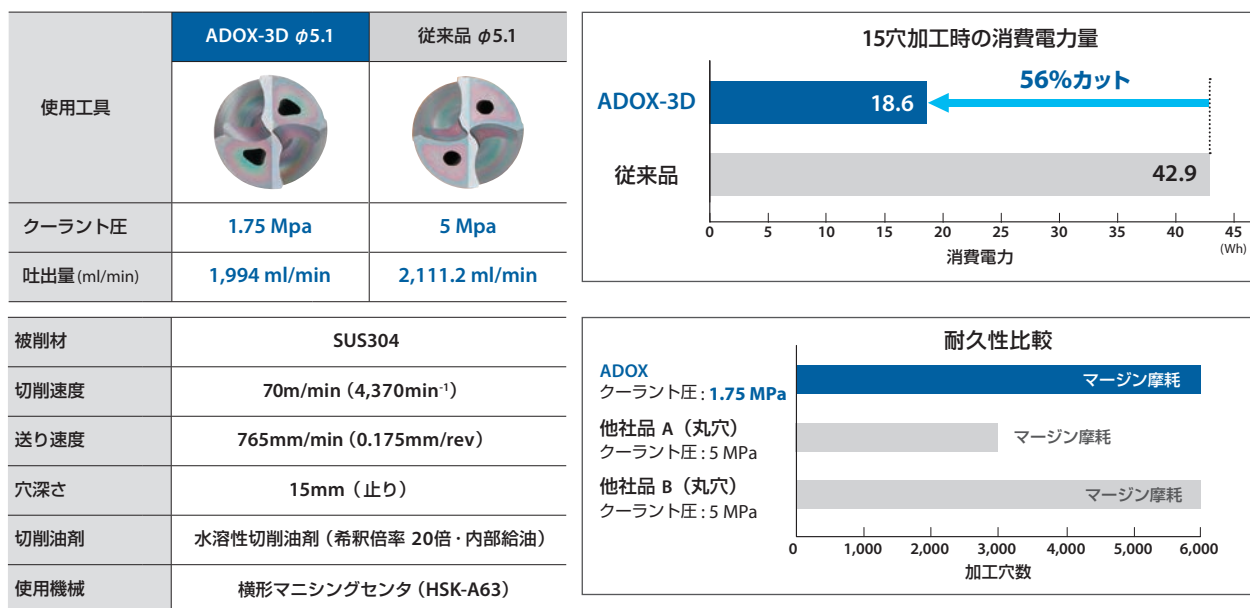


図 2 高炭素クロム軸受鋼鋼材加工

3. クーラント圧低減による消費電力量削減と安定した工具性能

MEGA COOLER の効果は切削油剤の吐出量増加による性能向上だけでなく、低いクーラント圧でも、従来工具と同等の切削油剤吐出量が得られるため、切削加工においてもっとも消費電力の大きいクーラントポンプの消費電力量を大幅に削減することが可能です。

ADOX は低いクーラント圧でも、工具性能が低下することはありません。R Gash による低抵抗・低振動の切削、切りくずの分断などの効果により、工具の長寿命化を実現します。これにより、ADOX は消費電力量を削減できるという環境性能も備えています。



※上記に示す内容は一例でありサイズや加工環境により異なります。

図 3 クーラント圧の違いによる高圧クーラントポンプの消費電力量の比較

4. クーラント吐出量増加による高能率・長寿命化

クーラント圧がある程度高い環境下では、吐出量がさらに増加することで、刃先の冷却性、潤滑性、切りくずの排出性が向上します。その結果、従来工具よりも高い加工能率と長寿命を両立することができます。



図4 30Dの深穴加工も高能率で長寿命

最後に

ADOXは、ADOドリルの特長でもあるR Gashの性能をさらに高めるとともに、ステンレス鋼などの難削材にも対応できる汎用性があります。また、従来工具では性能を十分に発揮できなかった小径、低クーラント圧、油性切削油剤といった加工環境においても高い性能を発揮し、環境負荷の低減にも貢献する高性能油穴付き超硬ドリルです。

今後はADOXのさらなる展開に向けて、サイズ範囲の拡大や、30Dを超える製品開発を継続していきます。



詳細はこちら

DIA-MXD

セラミックス・ガラス加工用超硬ドリル

伊藤凌央

オーエスジー株式会社

デザインセンター 開発戦略統括グループ

DIA-MXD はセラミックス、ガラスの穴あけ加工用に開発された超硬ドリルです。

セラミックスには多くの種類があります。その中でも高い機械的特性を備えた高機能材のファインセラミックスは、耐食性・耐熱性・絶縁性に加え、寸法変化が起こりにくい優れた特性があります。

近年の半導体製品は高性能かつ小型化が求められており、半導体製造装置の性能向上が不可欠です。半導体製造装置にはファインセラミックスやガラス材の部品が多く使用されており、それらを加工する工具は重要な役割を担っています。

一方でセラミックスは焼成後に非常に高い硬度をもつため、加工難易度が高く、一般的な鋼用の工具では対応できません。ダイヤモンド工具など、最適な工具仕様の選定が重要となります。

セラミックスの穴あけ加工には、ダイヤモンドコーティングが施された超硬ドリル、または電着ダイヤモンド工具を採用しているユーザが多く見られます。本稿ではダイヤモンドコーティング超硬ドリルに焦点を当てて解説します。



従来製品の課題

ダイヤモンドコーティング工具における主な課題として、加工中の突発的なコーティング層の剥離が挙げられます。突発的な剥離が発生することで、工具寿命の予測が困難となり、加工可能な穴数に大きなばらつきが生じます (図 1)。このばらつきにより工具を交換するタイミングを短く設定せざるをえず、結果として工具使用本数が増え、工具コストの増加に、工具交換時間は総加工時間の増加につながります。

こうした課題への対応として DIA-MXD では工具寿命の安定性を重視し、2 つの特長を備えています。

セラミックス加工の課題

- ☑ 工具寿命のばらつき
- ☑ 突発的な工具の折損
- ☑ 工具の短寿命

主な要因は突発的な
コーティング層の剥離

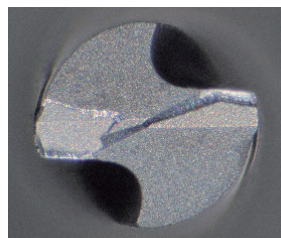


図 1 セラミックス加工の課題

1. 高い密着性を可能にする超硬合金と耐摩耗性に優れる HDG コーティングの開発

ダイヤモンドコーティングは耐摩耗性に優れ、セラミックスの加工にも有効です。DIA-MXD は、新開発のダイヤモンドコーティングの HDG コーティングを採用しています。HDG コーティングは、セラミックス加工に最適化された専用のダイヤモンドコーティングです (図 2)。

一方で、突発的なコーティング層の剥離という課題に対しては、高い密着性を可能にする超硬合金を開発しました。この超硬合金と HDG コーティングの組み合わせにより、従来品を上回る密着強度を実現しました。これにより、突発的な剥離を抑制し、工具の長寿命化によって交換するタイミングの安定化が可能になりました。

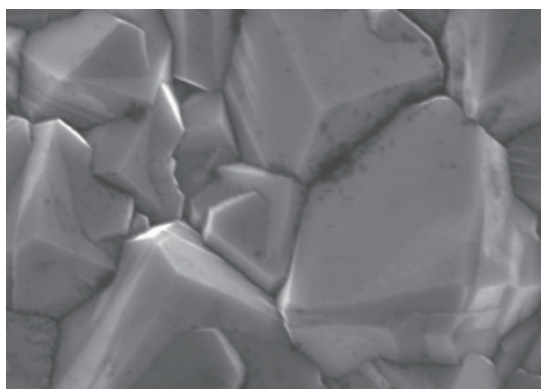


図 2 HDG コーティング表面

2. セラミックスに特化した刃型仕様

DIA-MXD は剛性を重視した仕様になっており、ネガすくい角の特殊な刃型を採用しています。この刃型は、刃先のチップングを抑制しつつ、コーティング層の剥離が起きにくい仕様です。(図 3)

さらに、厚い心厚、弱ねじれ溝により、高硬度のセラミックスに対して、耐久性を高めた製品となっています。



図 3 DIA-MXD 外観

図 4 は、DIA-MXD $\phi 1.2$ を用いて炭化ケイ素 (SiC) の穴あけ加工を行った事例です。穴深さは 4mm で高負荷なセラミックスである炭化ケイ素においても、突発的な剥離は発生せず、刃先の摩耗も安定して推移しています。

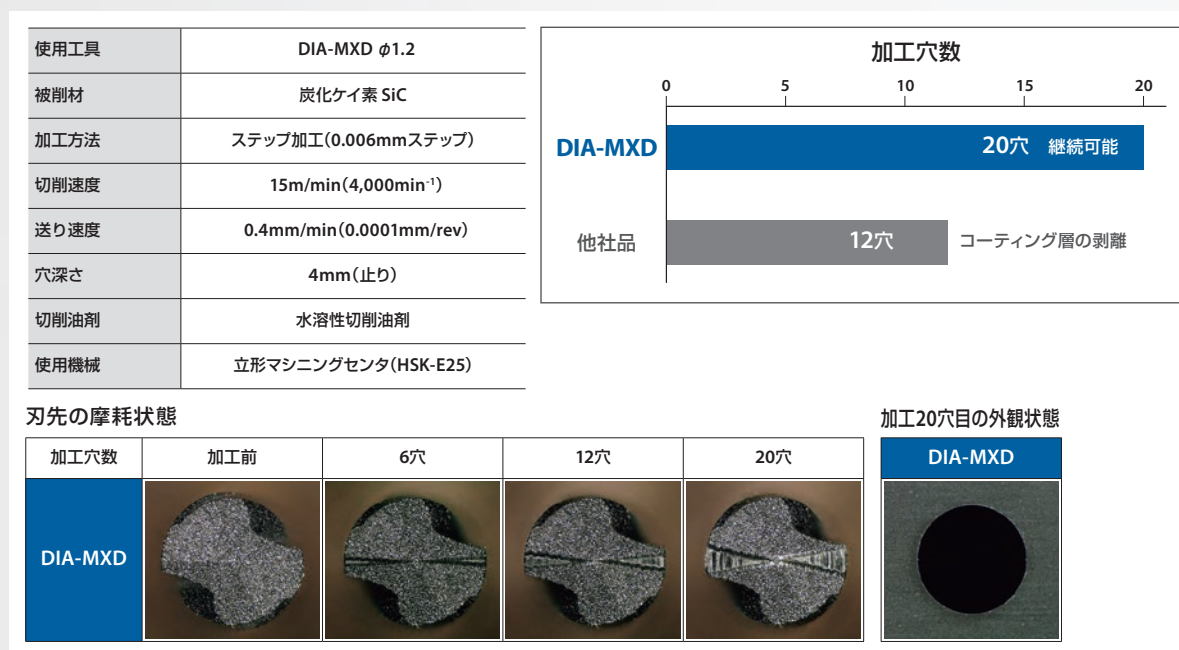


図 4 被削材 炭化ケイ素 (SiC)、直径 $\phi 1.2$ 、穴深さ 4mm の加工事例

この事例から、DIA-MXD は安定した高い耐久性で生産性の向上が可能です。工具の長寿命化と安定性の向上により、工具交換の予測がしやすくなり、工具交換頻度や機械停止時間の削減に加え、加工工程の自動化・省人化にも貢献します(図 5)。

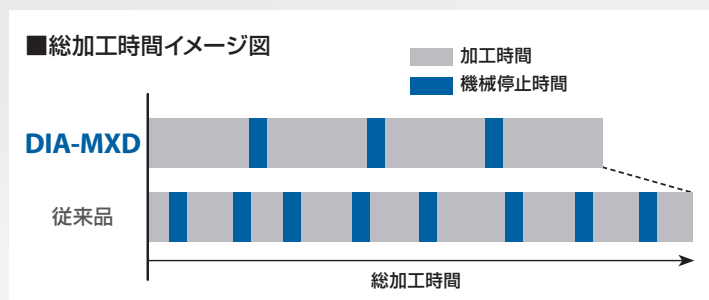
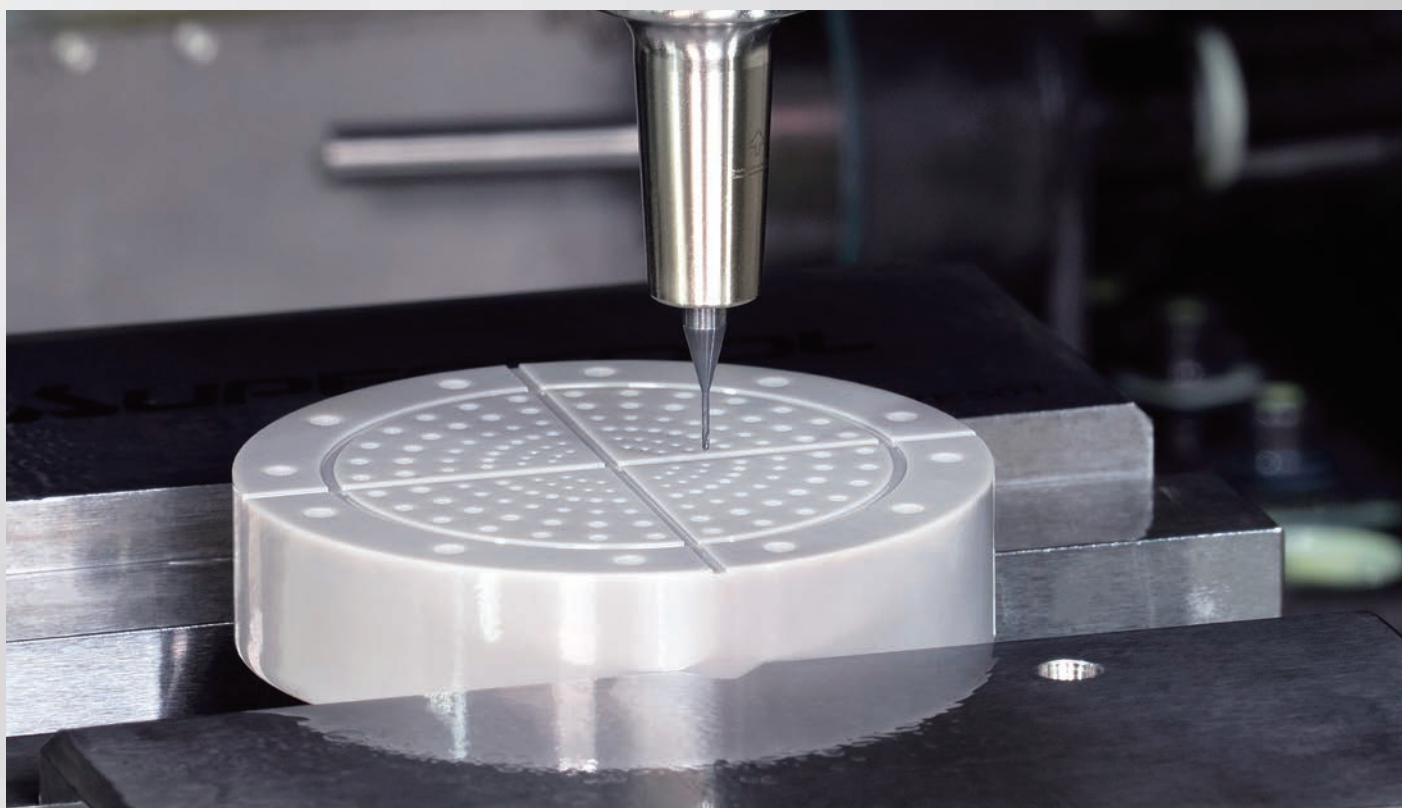


図 5 DIA-MXD が実現する高い生産性

最後に

今後も需要増加が期待されるセラミックス加工のため、DIA-MXD は、小径サイズの $\phi 0.05$ から幅広くラインナップを取り揃えています。セラミックス用の穴あけ加工工具は様々な種類がありますが、特に $\phi 0.2$ 未満のサイズでは、必要な加工精度と工具コストの観点からダイヤモンドコーティング超硬ドリルの選定が主流となっています。

現在、様々な業界において、金属材料から高機能なセラミックスや樹脂等の素材へ切り替えが進んでいます。セラミックス加工は金属加工と大きく異なるため、新たな知識やノウハウが求められています。これまでセラミックス加工実績の少ないユーザも、DIA-MXD をお試しください。



詳細はこちら



Bifranghi 社生産マネージャー Francesco Mocellin 氏（右側）と OSG Italia のエンジニアリングマネージャー、Andrea Severi（左側）。Bifranghi 社オーストリア工場にて。

共に進化するものづくり

継続的サポートが実現した、Bifranghi GmbH オーストリア工場での
生産性と安定性向上

Andrea Severi

OSG Italia

近年、製造業をとりまく環境は急速に変化しており、長期的な成功には技術的な競争力だけでなく企業間の強固なパートナーシップが欠かせません。オーエスジーと Bifranghi GmbH Austria（以下 Bifranghi 社オーストリア工場）の協業は、大きな成功事例の一つです。同社はオーエスジーと課題を共有し、オーエスジーからの継続的な技術サポートと高度な工具技術を活かした改善提案により、複雑な課題を「効率、安定性、品質の向上」という明確な成果につなげました。



Bifranghi GmbH オーストリア 工場について

オーストリア・ケルンテン州アルトホーフエンにある Bifranghi 社オーストリア工場が最も重視しているのは、常に高い品質と安全性を両立しながら競争力を維持し続けることです。同社は 19 世紀にイタリア北部でも特に活気のある工業地帯のひとつであるヴェネト州の丘陵地帯に位置するムッソレンテで創業しました。Francesco Biasion 氏により設立された Bifranghi 社は、小さな手工業から高度な技術力を持つ先進的な製造会社へ成長しました。

2014 年に操業を開始したオーストリア工場は、敷地面積 1 万平方メートルの生産工場に加え、地下に 5,000 平方メートルの切りくず処理施設を備えています。

Bifrangi 社の事業の中心は常に熱間鍛造です。同社は長年にわたりその技術力を高め、自動車、農業機械、建設機械などの足回り部品であるフランジやパイプ継手など幅広い産業用部品の多岐にわたり事業を広げてきました。

2014 年に操業を開始した現代的なオーストリア工場は、敷地面積 1 万平方メートルの生産工場に加え、地下に 5,000 平方メートルの切りくず処理施設を備えています。この工場では約 70 名の従業員が働いています。Bifrangi 社は、省エネ対策や環境配慮、そして継続した高い品質への取り組みにより、ヨーロッパおよびアメリカの大手メーカから信頼されるパートナーとなりました。同社全体で、0.3 ~ 150 kg までの 2,000 種類以上の製品を製造しており、毎日数千点の機械部品を世界各地へ出荷しています。現在、Bifrangi 社オーストリア工場では、最新鋭の設備で鍛造から機械加工、仕上げ加工までの全工程を一貫して行われています。



Bifrangi 社オーストリア工場の内部。

協業による改善の実現

Bifrangi 社オーストリア工場は生産量の多い2種類の炭素鋼を素材とするホイールハブの加工において、生産性向上のため、タップ加工の安定化と長寿命化、そして切りくず処理の改善を目指していました。同社の技術チームとオーエスジーの技術者が緊密に連携した結果、オーエスジー製 VI-HS-POT を導入することで、これらすべての目標において大きな成果を上げることができました。



高強度な被削材および過酷な生産サイクルに対応可能な特殊設計がされたオーエスジー製 VI-HS-POT。

アプリケーション 1 : C50 (JIS S50C 相当) 製ホイール ハブ加工

最初に取り組んだ製品は、生産量が最も多いC50製ホイールハブです。この部品は、1日3交代制(各8時間)で連続加工され、年間約120万個が生産されています。部品には、M12×1.5ねじ立て長さ14mm(通り)の加工が4カ所あります。新たな環境規制への対応に伴い材料が変更された結果、タップ加工で切りくず排出が悪化し、加工の安定性とタップの耐久性が確保できない状況となっていました。

これらの課題に対し、オーエスジーは高強度な被削材や過酷な生産サイクルに対応可能な特殊品 VI-HS-POT (図 T2511948) を提案しました。このタップは導入直後から効果を発揮しました。工具寿命は1,600穴から2,400穴へと向上し、従来比約50%改善しました。切りくず排出トラブルは解決し、ねじ面の品位も向上しました。その結果、突発的な機械停止がなくなり、生産性は向上しました。切削条件は切削速度20m/min (530min^{-1})、送り速度795mm/min、下穴径は10.5mmに設定されています。

1 & 2. C50 製のホイールハブ。この部品には、M12×1.5 ねじ立て長さ14mm(通り)の加工が4カ所あります。

3. オーエスジー製 VI-HS-POT で加工中のC50 製ホイールハブ。



アプリケーション 2 : C56(JIS S55C 相当) 製ホイールハブ加工

次に取り組んだ製品は、商用車向けC56製ホイールハブです。2016年から5万個単位で年間約25万個を生産しています。この部品には、M14×1.5ねじ立て長さ16mm(通り)の加工が5カ所あります。この製品は2つのラインで生産されており、それぞれ異なる課題を抱えていました。1つのラインは、C50製ホイールハブ同様、材料変更によるタップ加工の不安定さでした。もう1つのラインはワーク保持の影響で切りくずが適切に排出されていないことでした。

これら2つのラインに対して、切りくず排出性と工具寿命改善のため、C50製ホイールハブ加工で性能が実証されたVI-HS-POT (図 T2511153) を提案しました。

1つ目のラインはEMAG GmbH & Co. KG社製の立形CNC旋盤VL4で加工しています。切削条件は、正転時が切削速度25m/min(570min^{-1})、送り速度855mm/min、逆転時が切削速度50m/min ($1,140\text{min}^{-1}$)、送り速度1,710mm/min、下穴径は12.5mmに設定されています。VI-HS-POTの工具寿命は、1,500穴から3,075穴へと大幅に向上し、従来比105%の改善となりました。



1 & 2. C56 製のホイールハブ。この部品には、
M14×1.5 ねじ立て長さ 16mm（通り）の加工が
5 箇所あります。
3. Bifrangi 社オーストリア工場で稼働する
EMAG GmbH & Co. KG 社製の立形 CNC 旋盤 VL 4。
4. オーエスジー製 VI-HS-POT で加工中の C56 製ホ
イールハブ。

もう1つのラインは、VIGEL S.P.A 社製工作機械で加工しています。切削条件は、正転時が切削速度 30m/min(680min⁻¹)、送り速度 1,020mm/min、逆転時が切削速度 60m/min (1,360min⁻¹)、送り速度 2,040mm/min、下穴径は 12.5mm に設定されています。切削条件を変更することなく大きな課題であった切りくず排出トラブルは完全に解消され、工具寿命も、2,125 穴から 2,530 穴へと向上し、従来比約 19% の改善となりました。

成果を支えた“人”の力

今回のアプリケーションで得られた成果は、先進的な工具だけに支えられたものではなく、両社のパートナーシップで築かれた協力関係と信頼によって実現しました。Bifrangi 本社とオーストリア工場は、オーエスジーのエリア担当 Alberto Pasquali を通じて情報を共有し、加工改善を効果的に進めることができました。さらに Alberto Pasquali の加工改善への積極的な姿勢が Bifrangi 社オーナー Roberto Biasion 氏や購買責任者 Fabio Pegoraro 氏との間に信頼関係を育み、単なる営業活動の枠を超えた協力体制へとつながりました。こうして築かれた信頼関係が、製造工程の改善と最適化に向けて、両社が長期的な取り組みを共有し、支え合う基盤になりました。

さらに OSG Italia のエンジニアリングマネージャー Andrea Severi が現場での技術サポートを提供し、切削条件の最適化から導入後のフォローまで行い、パートナーシップをさらに高めました。Andrea Severi のサポートにより、VI-HS-POT の有効性が検証され、Bifrangi 社の生産現場へスムーズに導入されました。

信頼と成果で築かれたパートナーシップ

このアプリケーションは、強固な協力体制と革新的な工具があれば、生産現場における課題を改善の機会へと転換できることを示しています。2つのアプリケーションで採用された VI-HS-POT は、材料や生産要件が変化する中でも、工具寿命、ねじ面の品位、加工の信頼性のすべてを向上させました。Bifrangi 社とオーエスジーが築いたパートナーシップは、加工技術と知見、そして人と人とのつながりが、共通の目標に向かって力を合わせることで、長期的な相互利益につながる成功を生み出せることを示す、明確な事例となっています。



ADOX

高性能油穴付き超硬ドリル

高性能油穴付き超硬ドリルADOXは、炭素鋼からステンレス鋼まで幅広い被削材に対応し、安定した切削性能と長寿命化に貢献します。独創的なオイルホール形状「MEGA COOLER」がクーラント吐出量を最大化し、「R Gash」によって低抵抗と圧倒的な切りくず安定性を実現します。さらに、ウェーブ刃形がスラストを低減し、主軸およびワークへの加工負荷を軽減することで、加工能率を向上させ、高い生産性を可能にします。加えて、耐摩耗性、

耐熱性、じん性に優れたオーエスジー独自のEgiAsコーティングを施すことで、安定した長寿命が得られます。ラインナップは、3Dタイプから30Dタイプ、直径2mmから6mmを取り揃え、幅広い加工形態に対応します。



DIA-MXD

セラミックス・ガラス加工用超硬ドリル

半導体製造装置、光学部品、電子機器などに使用されるセラミックス材料の加工では、工具の急激な摩耗進行による工具寿命のばらつき、突発的な折損、工具の短寿命など多くの課題を抱えています。これらの主な要因は、コーティング層の突発的な剥離です。セラミックス・ガラス加工用超硬ドリルDIA-MXDは、耐摩耗性に優れたHDGコーティングと、コーティングとの高い密着性を可能にする新開発の超硬合金を組み合わせることで、これらの課題を解決します。この先進的な組合せにより、コーティング層の剥離を防止し、過酷な加工環境でも安定した性能と長寿命を実現します。

DIA-MXDは、アルミナ、ジルコニア、炭化ケイ素に加え、石英ガラスなど幅広いセラミックス材料に対応します。ラインナップは、直径0.05mmから2mmを取り揃え、精密加工が求められる各産業界の要求に応えます。





CBN-FB2

2 枚刃 CBN ボールエンドミル

精密金型加工では、わずかな工具摩耗でも仕上げ精度に影響を及ぼします。さらに工具寿命の短さや工具交換による加工品位の変化、加工能率が上がらないといった課題もあります。2 枚刃 CBN ボールエンドミル CBN-FB2 は、摩耗によるボール R 部の形状変化を最小限に抑えるマイクロレリーフを採用し、高品位な加工が可能です。優れたボール R 精度により高い加工精度を実現し、ボール部切れ刃をねじれの弱いロースパイラル形状にすることで切れ味と剛性を両立しました。さらに、超高精度仕様のシャンクにより加工精度の安定性が向上。シャンク長は突出し長さを最適化することで加工中のたわみを低減し、高精度小型マシニングセンタの性能を引き出します。加えて、高精度ホルダの最大挿入長にあわせた設計により、シャンクを切断することなく高精度な加工が可能です。

CBN-FB2 は、耐摩耗性、耐熱性に優れた CBN 焼結体を工具材質として採用することで、高硬度鋼の高速加工においても刃先の摩耗進行を最小限に抑え、長期間にわたり高い加工精度を維持します。これにより、リードタイム短縮と生産性向上に貢献します。



AE-TL-N (-N)

非鉄用 DLC 超硬エンドミル 3 刃ロング形チップブレーカタイプ

非鉄金属は切削性に優れ、高能率な加工が可能です。しかし、その切削性の高さから加工中に大量の切りくずが排出され、機械のテーブルやベッドに堆積して、加工の安定性や生産性に影響を及ぼすことがあります。非鉄用 DLC 超硬エンドミル 3 刃ロング形チップブレーカタイプ AE-TL-N (-N) は、チップブレーカにより切りくずを細かく分断し、エアーや切削油剤で容易に切りくず除去ができるようにすることで、この課題に対応します。切りくずの堆積を最小限に抑えることで、機械の停止時間を大幅に削減し、生産性向上と省エネルギーに貢献します。

AE-TL-N (-N) は、スクエアタイプとラジラスタイプをラインナップしています。スクエアタイプは 3D 刃長と 5D 刃長があり、外径 6mm から 20mm まで各 6 アイテムを取り揃えています。ラジラスタイプも同様に 3D 刃長と 5D 刃長をラインナップし、外径 6mm から 20mm まで、各 19 アイテムを揃えています。



オーエスジーが MECT 2025 に出展



1. オーエスジーの運営スタッフ。

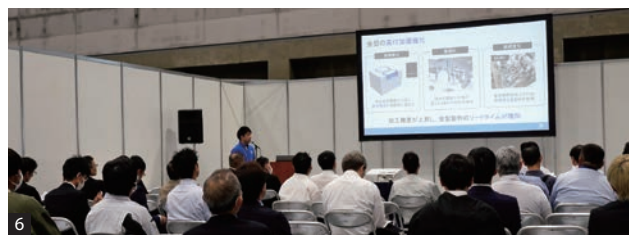


2. オーエスジーは、10月22日（水）から25日（土）までポートメッセなごでで開催された第20回メカトロテックジャパン（MECT 2025）に出展しました。
3. オーエスジーは、最新の技術仕様を搭載した高性能油穴付き超硬ドリル「ADOX」を発表しました。「ADOX」は、幅広い被削材に対応し、安定した加工と高い耐久性を実現します。

オーエスジーは、10月22日（水）から25日（土）までポートメッセなごでで開催された「メカトロテックジャパン（MECT 2025）」に出展しました。MECTは日本最大級の工作機械見本市で、JIMTOFが開催されない奇数年に行われます。第20回となる今回は、過去最多の524社が2,092小間で出展し、加工技術、オートメーション、ロボット、スマート製造に関する先進技術を披露しました。主催者発表によると、4日間で77,613人が来場しました。

オーエスジーは、持続可能な製造を促進する環境配慮型製品や新製品を紹介しました。新製品には、高性能油穴付き超硬ドリル「ADOX」、高性能・多機能転造タップ「A-XP」、小径超硬ドリル「AD-MICRO」、超硬防振型エンドミル刃先強化型「AE-VMXS」などがあります。これらの新製品は、省力化と高精度加工を実現し、難削材から非鉄金属まで幅広い材料に対応します。

ブースでは、転造タップを用いた高能率な長いねじ加工やスマート製造に関する製品プレゼンテーションを毎日8回実施しました。さらに、10月24日（金）には第3展示館で、「人手不足×高精度要求にどう応える？加工現場のスマート化戦略」をテーマにワークショップを開催しました。オーエスジーの製品開発部門のメンバーが、作業効率の向上、省人化、自動化のためのアプローチと、品質を維持しながら効率を向上させるための実践的なノウハウを提案しました。



4. 技術スタッフの駒津泰一が、ブースを訪れた来場者の質問に丁寧に対応しました。
5. MECT 2025 開催期間中、ブースで製品プレゼンテーションを毎日8回実施しました。長いねじ加工やスマート製造に対応するソリューションを紹介しました。
6. 10月24日（金）には第3展示館で、「人手不足×高精度要求にどう応える？加工現場のスマート化戦略」をテーマにワークショップを開催しました。製品開発部門のメンバーが、作業効率の向上、省人化、自動化のためのアプローチと、品質を維持しながら効率を向上させるための実践的なノウハウを提案しました。

OSG GmbH エンジニアリングマネージャーが、EMO Hannover 2025 で ANCA 女性マシニスト賞を受賞



右から3番目が Atzimba Nayeli Martínez Reynoso。オーエスジーグループの同僚や賞の主催者である ANCA 社の代表者とともに記念撮影。

OSG GmbH エンジニアリングマネージャーである Atzimba Nayeli Martínez Reynoso が、EMO Hannover 2025 において CNC 研削盤の世界的な大手メーカである ANCA CNC Machines（以下、ANCA 社）が創設した「ANCA 女性マシニスト賞」を受賞しました。この国際的な賞は、男性が多い分野におけるジェンダー多様性の促進を目的として 2023 年に創設された賞です。切削工具および研削業界で活躍する優れた女性を表彰します。Nayeli は、卓越した技術力、新しい技術への探求心、そして品質への揺るぎないこだわりが審査員に高く評価されました。

ANCA 社は、オーストラリア・メルボルンで設立した CNC 研削技術で世界を代表する企業です。同社は、多様性を促進し、新しい視点や人材を取り入れることで、業界の可能性を最大限に引き出せると考えています。この賞は、ANCA 社の技術を積極的に活用する女性を対象に、問題解決力、革新的な工具設計、そして物事を深く分析し論理的に判断する能力を基準に評価されます。今年の実賞者には EMO Hannover 視察への招待と、業界関係者との交流を通じて人脈を広げる貴重な機会が提供されました。

Nayeli は、メキシコでバイオテクノロジー工学の学位を取得後、2017 年にオーエスジーグループ会社である OSG Royco（メキシコ）で製品エンジニアとしてキャリアをスタートしました。彼女はすぐに、大手自動車メーカ向けの製造プロセス改善プロジェクトを担当しました。2020 年にはドイツの OSG GmbH に異動し、工具に関する専門知識をさらに深め、現在は、工具製造プロセスのデジタル化（IoT やデータ活用による効率化）や、新たな工具規格の策定といった取り組みを主導しています。

Nayeli は、世代や文化を超えた技術交流を重視しており、それがオーエスジーで働く中で最もやりがいを感じる点と考えています。また、若い女性や女子学生が技術分野に進むことを支援する活動にも積極的に取り組んでいます。現場で培った経験、分析的思考、そして創造的な問題解決力を兼ね備えた彼女は、業界で模範的な存在になっています。

「切削工具製造におけるイノベーションを推進するため、ANCA 社との協業を今後も続けられることを楽しみにしています」「また、私の能力を信じ、機会を与え、キャリアを通じて導いてくれた OSG Royco、OSG GmbH、そしてオーエスジーの同僚や先輩の方々に感謝します。私たちは同じビジョンを共有しており、今後も共にその実現に向けて取り組んでいけると確信しています」と Nayeli は語ります。

1. ANCA 女性マシニスト賞の授賞式は、2025 年 9 月 22 日から 26 日に開催された EMO Hannover 2025 で行われました。奇数年に開催される EMO は、製造業界における世界有数の国際見本市で、生産技術の進歩を紹介する世界的な交流の場となっています。今年は、45 か国から 1,600 社以上が出展し、来場者は 80,000 人を超え、そのうち半数以上がドイツ国外から訪れました。

2. 中央が OSG GmbH エンジニアリングマネージャーである Atzimba Nayeli Martínez Reynoso。「ANCA 女性マシニスト賞」を受賞しました。





2025 年 9 月、日本でのインターンシップ期間中の大学生 Sofia Cases Gutmann さん（左）と Lea-Summer Afalter さん（右）。愛知県にあるオーエスジー本社ロビーにて。

世界に広がるオーエスジー

インターンインタビュー Lea-Summer Afalterと Sofia Cases Gutmann

2025 年秋、オーエスジー（日本）がグループ会社である BASS GmbH（ドイツ）と OSG Ibérica Tooling, S.L.U.（スペイン）に所属している 2 名の大学生をインターンシップに迎えました。ドイツ出身の Lea-Summer Afalter さんとスペイン出身の Sofia Cases Gutmann さんです。9 月 2 日から 10 月 2 日までの 1 か月間、本社での実務研修を通じてグローバルな製造業務を学びました。現在、Afalter さんと Cases さんはドイツの大学で学んでいます。ドイツでは大学によってインターンシップが必修の場合もあれば、任意の場合もあります。今回の日本でのインターンシップは、新しい文化に触れながら、専門的スキルと異文化理解を広げる貴重な機会となりました。

製造研修を行った愛知県にあるオーエスジー新城工場。5 週間のインターンシップ期間中、Afalter さんと Cases さんは、設計・開発、製造、営業、マーケティング、IT、IR（投資家向け広報）、経理、人事など、幅広い部門で経験を積みました。





1 & 2. 本社グローバル営業部で行われた 2 日間のマーケティング会議後、今後の業務に役立つ重要な情報と創造的なアイデアを発表する Afalter さん（左）、Cases さん（右）。

3 & 4. 仕事の後、小原流研究院講師の資格を持つオーエスジー社員山本晶子（左）の指導を受けながら華道部の活動に参加する Afalter さん（右）と Cases さん（中央）。

5 & 6. 仕事の後、グローバル営業部のメンバーと夕食とカラオケを楽しむ Afalter さんと Cases さん。

世界に広がるオーエスジー

インターンインタビュー

Lea-Summer Afalter

インターンについて

Lea-Summer Afalter さんは、バーデン=ヴュルテンベルク協同州立大学モースバッハキャンパスで国際ビジネスを専攻するドイツの大学生です。国際ビジネス学科のカリキュラムは産学連携プログラムを採用しており、3 か月ごとに大学での座学と BASS 社での実務研修を交互に行います。Afallter さんは、故郷の近くでグローバルな事業展開をしている BASS 社に魅力を感じ、研修企業として選びました。この研修を通じて、オーエスジー本社で 1 か月間のインターンシップに参加しました。



ドイツのニーダーシュテッテンにある BASS GmbH(以下、BASS 社)の本社。1947 年設立の BASS 社は、高品質な転造タップや特殊工具で国際的に高い評価を得ています。2019 年、オーエスジーはヨーロッパ市場強化のため、BASS 社をグループに迎えました。



プロフィール

所在地：ドイツ

大学名：バーデン=ヴュルテンベルク協同州立大学
モースバッハキャンパス

専攻：国際ビジネス学科

受け入れ企業：BASS GmbH

インターンシップでの経験

Afallter さんは、オーエスジーの組織体制と日本のビジネス文化について学ぶことを目指しました。日本の同僚の親切さと仕事への真摯な姿勢に感銘を受け、言語の壁があっても、忍耐強さと心を開こうとする姿勢が、円滑なコミュニケーションの鍵だと気づきました。このインターンシップを通じて、日本のビジネス慣習についてもより深く理解しました。それはドイツで一般的な「率直で直接的に意見や結論を伝えるスタイル」とは異なり、言葉を慎重に選びながら進めるやり方を大切にしつつ、常に改善を目指して工夫を重ねていると感じました。

職場文化

Afallter さんは、オーエスジーの社員とのコミュニケーションを取る中で、それぞれの仕事の役割や視点から学べたことが最も印象に残りました。この経験を通じて、日本の職場文化をより深く理解し、チームで協力することや、共通の考えや目標を持つことが非常に重要だと実感しました。



1 & 2. ベーゼンヴィルシャフテンの風景。右の写真は居心地の良い店内、左の写真は温かみのある外観の伝統的なドイツの飲食店です。
3. キャンピングカーの中で撮影されたドイツ産のワイン 2 本。ワイン生産者のチラシが前に置かれ、その地域のワイン造りの伝統が紹介されています。

今後に向けて

Afalter さんは、今後インターンをする人に、このような機会を十分に活かすようアドバイスします。

「もしオーエスジーでインターンをする機会があれば、ぜひ挑戦してください」「多くの社員と交流し、彼らの仕事や何が彼らを動機づけているのかを学びましょう。理解できないことがあっても、落胆せずに学び続けてください。そしてできるだけ多くの質問をしてください」と Afalter さんは語りました。

Afalter さんは、このインターンシップを通じて、柔軟な考え方や忍耐力、異文化への理解を深めることができたと考えています。これらのスキルは、将来のキャリアで強固な国際的な関係を築くために不可欠だと考えています。

母国の紹介

Afalter さんの話では、ドイツではハイキングが人気のある余暇の過ごし方です。ホテルや山小屋を利用する人もいれば、キャンピングカーでの旅を楽しむ人もいます。旅先での楽しみのひとつは食事です。ベーゼンヴィルシャフテンは季節限定の家族経営のレストランで、パンにトッピングをしたものや地元産のチーズなど、シンプルな料理を提供します。特に地元のワインを味わうことが魅力で、その土地の文化や景観を感じることができます。Afalter さんにとって、こうした旅は自然や伝統、そして人とのつながりを感じるものであり、ドイツでの代表的な余暇の過ごし方です。

ベーゼンヴィルシャフテンでの典型的な食事。バスケットに盛られた焼きたてのパンと、シンプルな郷土料理に地元のワインが添えられます。



世界に広がるオーエスジー

インターンインタビュー

Sofía Cases Gutmann



インターンについて

Sofia Cases Gutmannさんは、スペインとドイツの二重国籍であり、バルセロナで育ちました。現在はベルリン工科大学で産業工学と経営学を専攻しています。今回のインターシップは9週間で、スペインのOSG Ibérica Tooling, S.L.U.で始まり、その後Afalterさんと共にオーエスジー本社で5週間の研修を受けました。オーエスジーに魅力を感じた理由は、高精度な切削工具を製造・販売に特化したグローバルな事業展開です。Casesさんは自身が学ぶ工学力学と構造工学の学問的背景から切削工具業界に強い関心を持つようになりました。



スペインにあるOSG Ibérica Tooling, S.L.U.のオフィスビル。同社は2002年に設立されたオーエスジーのグローバルネットワークの一員です。

プロフィール

所在地：スペインとドイツ（二重国籍）
大学名：ベルリン工科大学
専攻：産業工学・経営学（機械工学専攻）
受け入れ企業：OSG Ibérica Tooling, S.L.U.

インターンシップでの経験

Casesさんは、グローバルな事業運営や製造現場での工程管理をより深く理解すること、そして技術的知識を広げることを目指しました。工場や試験室での実践的な経験を通して理論を実務に結び付ける重要性を認識しました。オーエスジーでのインターシップを通じて、部門や地域を超えたコミュニケーションの重要性を実感し、グローバルなビジネス環境におけるチームワークの大切さを理解しました。さらに、マーケティング部門での経験は、BtoBマーケティングに対する視野を広げ、技術的な専門知識に加え、発想力を活かした戦略が必要であることを学びました。

職場文化

Casesさんは、社内の強い一体感と、部門を超えて同僚から学べる機会に魅力を感じました。さらに、職場の温かい雰囲気と連帯感にも感銘を受けています。ドイツでは仕事以外で同僚と出かけることはあまり一般的ではありませんが、カフェに出かけたりカラオケを楽しんだりするなど余暇の過ごし方を通じて、良好な関係が勤務時間外にも広がっていることに気づきました。



1 & 2. バルセロナにあるガウディの代表的な建築物「カサ・バトリョ」。毎年4月23日に祝われる「サン・ジョルディの日」に、鮮やかなバラの装飾で華やかに飾られます。写真は左が装飾前、右が装飾後です。この日、街全体がカタルーニャ地方の伝統を称える花々で彩られます。

今後に向けて

Casesさんは、今後オーエスジーでのインターンシップに参加する人に、「基本的な日本語を学び、9月の暑さに備えてください。そして、何よりも訪れるチャンスを逃さず前向きに取り組むことが大切です」とアドバイスをしています。

「最も適切なアドバイスは、訪れるすべての機会へ積極的に取り組むことです」「Afalterさんと私は、同僚との食事やカラオケを楽しみ、日本の伝統的な生け花や茶道を体験する機会を得ました。どの体験も心から楽しみ、忘れられない思い出になりました」とCasesさんは語りました。

Casesさんは、このインターンシップを通じて、異なる文化を持つ人々と円滑にやり取りする力を習得したと考えています。これは、世界中の人と仕事をする機会が増えている昨今、将来のキャリアに不可欠なスキルです。

母国の紹介

Casesさんは、スペインのバルセロナで4月23日に祝われる「サン・ジョルディの日」が大好きです。この日はカタルーニャ地方の伝説に由来し、本とバラを贈り合う伝統的な祝日であり、街は活気に満ち、多くの文化イベントが開かれます。家族やカップルは贈り物を交換し、学生たちは社会活動や慈善事業を支援するために、花の屋台を出すこともあります。この伝統は美しさ、人とのつながり、そしてこの祝日の意義を融合させたものであり、Casesさんにとって一年で特に大切な日です。

「サン・ジョルディの日」のために設置された本の屋台。地元の人々が本を選びながら、伝説の騎士を称えてバラと本を交換します。



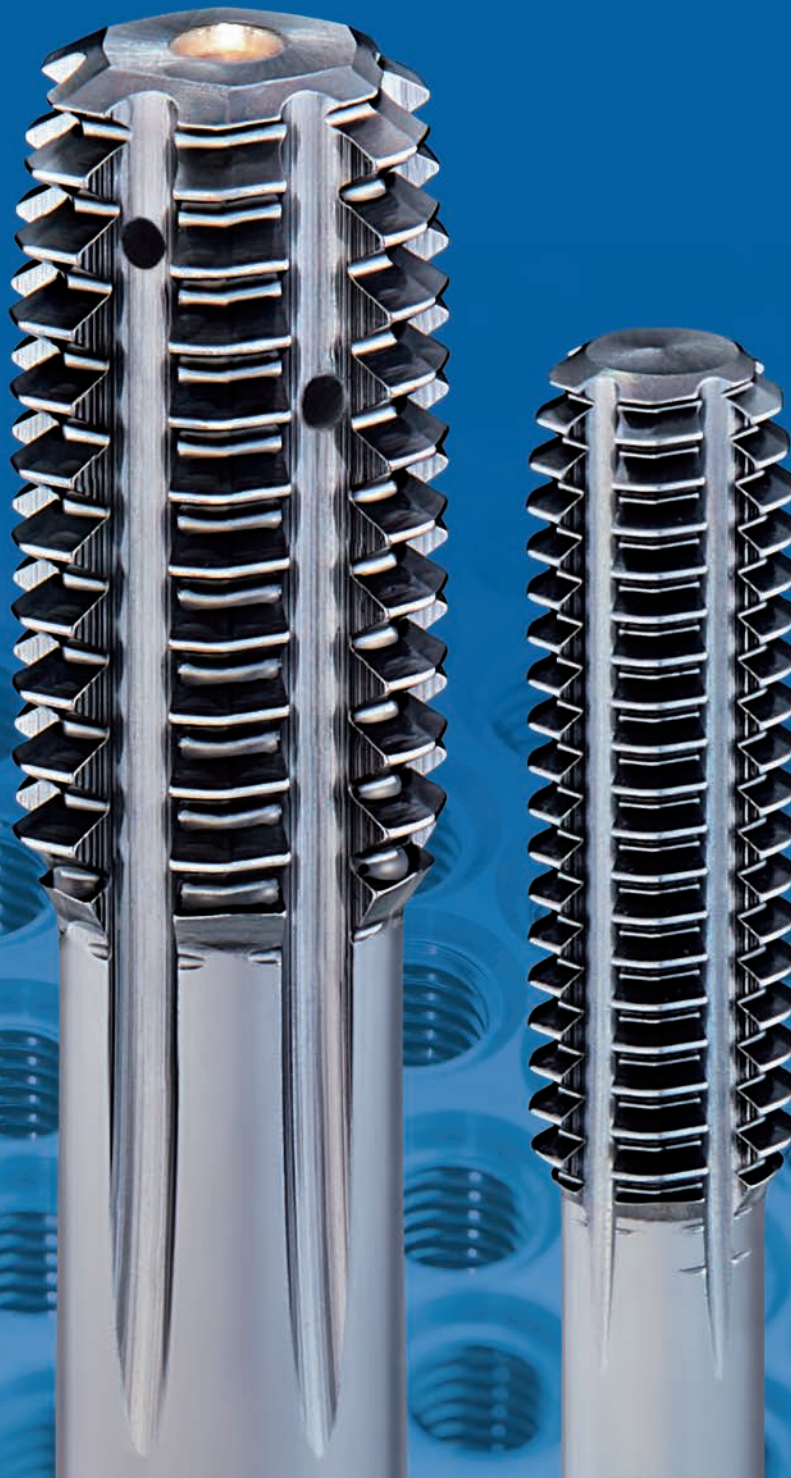


shaping your dreams

Highly efficient and multi-purpose

A-XPF

Forming Tap



scan for details

