

SHAPE it

OSG GLOBAL TOOLING MAGAZINE | 2023 年冬号

特集： ダイヤモンド工具

地球上で最も硬い鉱物で作られる工具



技術解説

銅電極用DLC超硬エンドミル
AE-LNBD-N

カスタマーレポート

- ・イタリア
- ・アメリカ
- ・ドイツ

オーエスジーニュース

- ・INTERMOLD 2022
- ・台北に新オフィスを開設
- ・ドイツのベンチマークイベント

オーエスジーに出会う

社員インタビュー(タイ)

2023 年は「Beyond the Limit」 成否を占う試金石となる年

新型コロナウイルス感染症により、このように長期間に渡って世界全体が大きな影響を受けるとは、当初は誰も想像出来なかったというのも過去の話になりつつあります。世界経済は既にウィズコロナでの経済活動は確立し、エネルギー、材料コスト上昇、インフレ、慢性的モノ不足問題など新たな試練に直面する段階にあります。これほど流れの速い時代に対して、足踏みをしている場合ではありません。

当社もパンデミック以降、市況の急激な変化やサプライチェーンの混乱等で、大変苦しい時期がありました。そのような中で、中期経営計画「Beyond the Limit 2024」を策定して、改革に取り組み始めたのはタイミングとして非常に良かったと思います。この中期経営計画では、事業効率化を計り、常に利益を生み続けることが出来る企業体質の強化を目指しています。社会変化のインパクトに負けない強い企業体質を作る事は、これからのサステナブルな社会づくりに貢献できると考えているからです。

2022 年度からスタートした中期経営計画においては、既にいろいろな戦略がスタートしています。特にマーケットシェア拡大に貢献している「A ブランド製品」の販売、新たな戦略市場と位置付けている「微細精密加工分野」への注力など、実績も順調に推移しています。これらを柱に、2023 年度は更にこれらの戦略のグローバル展開を推し進め中期経営計画達成のための正念場の一年と捉えています。

目標達成のためには、今までの常識に囚われないこと、自分に限界を設けないこと、自らの殻を破ることです。人は現状に大きな問題を感じなければ、変化を避けて現状維持をしようと思ってしまうので、現状をベストと思わず、常に何にも疑問を持ち続けることが大事です。常に新しい発想を持ちながら、皆さまに喜んでいただける、ご満足いただける製品とサービスを提供し続けてまいります。そして、世界のモノづくり産業に貢献し、これを支えるエッセンシャル・プレーヤーとなるべく尽力をまいります。

最後になりますが、この SHAPE IT をお読みの皆さまにとりまして、この一年が良き年となりますようご祈念いたします。

2023 年 1 月



A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Shintaro Osawa'.

代表取締役社長兼 COO
大沢伸朗

目次

SHAPE IT
2023年 冬号

特集

3 ダイヤモンド工具

技術解説

9 銅電極用 DLC 超硬エンドミル AE-LNBD-N

カスタマーレポート

13 ワンレボリューションスレッドミル

17 インコネル 718 の高能率加工

19 付加価値

製品紹介

21 非鉄用底刃付きスレッドミル AT-2 R-SPEC、
超硬防振型エンドミル自動旋盤対応型 AE-VTSS

22 高硬度鋼用超硬エンドミル ロングネックラジアスタイプ 高能率仕上げ用 4 刃
AE-CPR4-H、
高硬度鋼用ヘッド交換式エンドミル 多刃スクエアタイプ PXSH

オーエスジーニュース

23 INTERMOLD 2022、
台北に新オフィスを開設

24 OSG GmbH がベンチマークとネットワーキングイベント（異業種交流会）を開催

オーエスジーに出会う

25 タイの社員インタビュー

SHAPE IT は、オーエスジー株式会社が刊行するグローバル切削工具マガジンです。

発刊日：2023 年 1 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 愛知県豊川市本野ケ原三丁目 22 番地 Tel: (0533)82-1111 Fax: (0533)82-1131 www.osg.co.jp



ダイヤモンド工具

地球上で最も硬い鉱物で作られる工具

海東菜々美

株式会社日新ダイヤモンド

ダイヤモンド切削工具

ダイヤモンド切削工具とは、工具の切れ刃部分にろう付けなどの方法でダイヤモンドを取り付けた工具のことをいいます。市場には様々なダイヤモンド工具があり、製造方法や用途によって分類されています。ダイヤモンドは地球上で最も硬い鉱物であり、硬度、強度、化学的安定性（600K以下の低温）、摩擦係数0.1以下という優れた特性を持っています。これらの特性により、他の素材の切削工具と比較して極めて高い精度が得られます。また、ダイヤモンド工具は刃先を再研磨することができるため、環境にも優しい工具といえます。

本製品は、その優れた硬度と熱伝導性により非金属材料、

非鉄金属の加工に最適です。IT、家電、建設機械、自動車、航空宇宙、医療機器などの業界でよく使われています。特に近年では、小型でかつ超精密さと鏡面仕上げが要求される光学部品や金型の加工におけるダイヤモンド工具の需要が高まっています。



株式会社日新ダイヤモンドのダイヤモンド 切削工具

株式会社日新ダイヤモンドは、滋賀県高島市に本社を置く切削工具メーカーです。同社は1968年の創業以来、ダイヤモンド工具の開発、製造、販売を行っています。2006年9月、日新ダイヤモンドはオーエスジー株式会社の連結子会社となりました。

同社は、天然ダイヤモンド切削工具、人工単結晶ダイヤモンド切削工具、PCD（ダイヤモンド焼結体）切削工具、PcBN（立方晶窒化ホウ素）切削工具の製造・販売を行っています。

1. 株式会社日新ダイヤモンドの本社（滋賀県高島市）

2. 新製品の加工準備をする日新ダイヤモンドのオペレーター。日新ダイヤモンドは、天然ダイヤモンド切削工具、人工単結晶ダイヤモンド切削工具、PCD（ダイヤモンド焼結体）切削工具、PcBN（立方晶窒化ホウ素）切削工具の製造・販売を専門としています。日新ダイヤモンドの製品は、自動車、電子機器、IT、家電、航空宇宙、医療機器、建設機械など、さまざまな産業で使用されています。

3. 株式会社日新ダイヤモンドの代表取締役：神谷伸顕（滋賀県高島市の本社にて）

天然ダイヤモンド切削工具

天然ダイヤモンドは、地球のマントルの中で炭素が数十億年かけて超高压高温で結晶化してできたものです。刃物として最高の切れ味を発揮しますが、天然物であるため、品質には大きなばらつきがあります。しかし、刃物としての圧倒的な切れ味は非球面レンズの金型などの超精密加工には欠かせません。

天然ダイヤモンド切削工具は、主にアルミニウム合金の仕上げ加工に使用されます。既存のインデキサブル（スローアウェイチップ）にダイヤモンドをろう付けしたり、超硬へろう付けすることで刃物として製造することができます。ダイヤモンドの特性を活かして、微細・超精密加工の加工精度向上を実現します。



人工単結晶ダイヤモンド切削工具

人工ダイヤモンドは、炭素を主原料とした成分を高温高压の条件下で徹底した品質管理のもとで結晶化され製造され、安定した供給が可能です。また、天然ダイヤモンドと化学構造は同じながら、不純物、欠陥、歪の少ない安定した結晶である為、切削においても安定した性能を発揮できます。

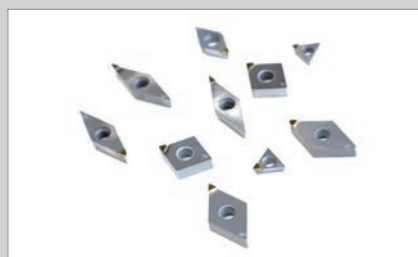
天然・人工単結晶ダイヤモンド切削工具は、特殊なろう付け技術と研磨技術により製造され、主に透明度の高い樹脂加工や光学部品、自動車関連部品の精密加工など、安定した品質と工具寿命を必要とする加工に威力を発揮します。



アルミニウム合金のワーク比較



左側が PCD 工具で加工したワーク（加工面粗さ Ra 300n）、右側が日新ダイヤモンドの人工単結晶ダイヤモンドで加工したワーク（加工面粗さ Ra 50n）。人工単結晶ダイヤモンドによる加工ワークの表面粗さは、PCD 工具の 6 倍以上。日新ダイヤモンドの人工単結晶ダイヤモンド切削工具は、透明度の高い樹脂加工や光学部品、自動車関連部品の精密加工など、安定した品質と長い工具寿命を必要とする加工に威力を発揮します。



日新ダイヤモンドは、様々な形状・サイズの人工単結晶ダイヤモンド切削工具とインサートを提供しています。

PCD（ダイヤモンド焼結体）切削工具

人工単結晶ダイヤモンドと同様に、多結晶ダイヤモンド（PCD）もダイヤモンドの一種です。PCD 切削工具は、非鉄・非金属材料の加工に最も多く使用されます。自動車部品の性能向上に伴い、アルミニウム合金も改善され、工具性能の重要性が高まっています。PCD 切削工具は、安定した精度が得られるとともに、超硬工具よりも長寿命を実現します。耐久性に優れているだけでなく、部品品質の向上と、切削速度の高速化による生産サイクル全体のコストを大幅に削減します。



PcBN（立方晶窒化ホウ素）切削工具

立方晶窒化ホウ素（PcBN）は、自然界には存在しない窒素とホウ素からなる人工鉱物です。cBN 粉末は、六方晶窒化ホウ素（hBN）を高温高圧で処理することで作られます。また、コバルトや TiN などのバインダーと呼ばれる結合材と一緒に高温高圧で焼き固められたものが PcBN 焼結体です。PcBN 切削工具はダイヤモンド工具では困難な焼入鋼、鋳鉄、焼結金属などの鉄系金属材料の加工に適しており、超硬工具と比較して高速・高精度加工が可能で、耐久性にも優れています。PcBN は大気中で 1300°C まで酸化しません（ダイヤモンドは 700°C から黒鉛化が始まります）。その特性から、PcBN は鉄との反応が起こりません。ダイヤモンドに次ぐ硬度と熱伝導性を持ち、45HRC 以上の合金鋼や鋳鉄の加工に適しています。

ダイヤモンド工具や PcBN 工具は、多くの用途で優れた性能、精度、長い工具寿命を発揮します。日新ダイヤモンドは、コスト・納期・品質面での能力をさらに高めるとともに、新しい独自技術の開発を積極的に進め、進化する市場のニーズに対応していきます。





滋賀県高島市にある日新ダイヤモンドの工場

株式会社日新ダイヤモンドについて

株式会社日新ダイヤモンドは、滋賀県高島市に本社を置く切削工具メーカーです。同社は、1968年の創業以来、ダイヤモンド工具の開発、製造、販売を行っています。同社は、天然ダイヤモンド切削工具、人工単結晶ダイヤモンド切削工具、PCD（ダイヤモンド焼結体）切削工具、PcBN（立方晶窒化ホウ素）切削工具の製造・販売を専門としています。日新ダイヤモンドの製品は、自動車、電子機器、IT、家電、航空宇宙、医療機器、建設機械など、さまざまな産業で使用されています。日常生活で使われる多くのものが、日新ダイヤモンドの工具を使用して加工されています。2006年9月、日新ダイヤモンドはオーエスジー株式会社の連結子会社となりました。日本最大の淡水湖である琵琶湖の北西部に位置する高島市に本社とあいは工場があり、現在約45名の従業員が働いています。



公式ブランドマスコット 「ダイヤモンド」

ダイヤモンドは、株式会社日新ダイヤモンドの公式ブランドマスコットです。1968年の創業以来、日新ダイヤモンドの主力商品であるダイヤモンド切削工具をイメージした架空のキャラクターです。



親しみやすいキャラクターであるダイヤモンドは、同社のブランドアンバサダーとして、モノづくりと地域社会の発展を応援しています。

オーエスジーグループ会社

オーエスジー株式会社は、タップ、ハイスドリル・ハイスエンドミル、超硬ドリル・超硬エンドミル、転造ダイス、ねじゲージ、コーティング、工作機械といった、各製造拠点を有しています。同社は、自社製品に加えそれぞれの分野に特化した国内グループ会社とともに顧客のニーズに応えています。各国内グループ会社は、それぞれ独自の専門技術に特化した製品の製造・販売を行っています。合わせて超硬素材から、工具の製造、コーティング、再研磨、機械の販売など、幅広い商品ラインナップでお客様の加工環境に合わせた多種多様なサービスを提供しています。

世界33カ国、65拠点以上の事業所で構成されるグローバルネットワークにより、お客様のニーズに合った製品を迅速に設計・開発・製造し、提供しています。



1. 日新ダイヤモンドのオペレーター。日本最大の淡水湖である琵琶湖の北西部に位置する高島市に本社とあいは工場があり、現在約45名の従業員が働いています。

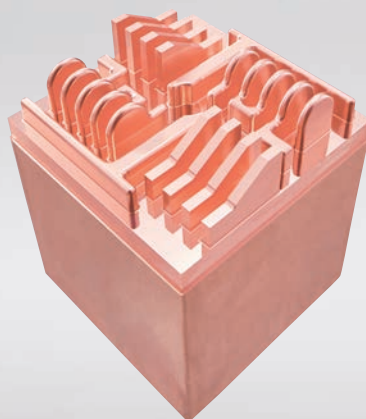
2. 日新ダイヤモンドのカスタマーサービス担当：海東菜々美（滋賀県高島市の工場にて）。

銅電極用 DLC 超硬エンドミル AE-LNBD-N

バリのない美しい銅電極を削り出す

恒岡隼人
オーエスジー株式会社
エンドミル開発エンジニア

OSG の非鉄加工用エンドミルに銅電極用 DLC 超硬エンドミル 高精度仕上げ用 2 刃ロングネックボールタイプ AE-LNBD-N が追加されました。AE-LNBD-N は形彫り放電加工で使用する銅電極または銅タングステン電極の加工に最適化された仕様で、バリのない美しい銅電極を削り出すことができます。これは「高精度」かつ「高品質」な金型を製作する上で、必要不可欠な要素です。





近年、モノづくり技術の発展とグローバル化は目まぐるしいスピードで進んでおり、それは金型業界においても同様といえます。ISTMA（国際金型協会）によると2008年から2016年の8年間で、世界の金型生産額は約3割増加しました。しかし、かつて金型生産額が世界一だった日本は2009年のリーマンショック以降落ち込み、現在ではその座を中国に譲っています。その中国は目覚ましい経済発展や自動車の生産台数増加の背景に支えられ、2016年の金型生産額は約250億ドルと、2008年からほぼ倍増の規模にまで成長しました。

AE-LNBD-Nのメインターゲットとなる銅電極・銅タングステン電極は、主にプラスチック用金型の製作に使用されます。プラスチック用金型の生産についても、その多くが日本から中国や東南アジア諸国へと、生産の場が移管している状況です。それでも、日本国内においては金型生産額の約3割をプラスチック用金型が占めており、プレス金型に次ぐ割合となっています。高い精度を求められるプラスチック用金型の多くが、技術力に優れた日本国内で作られているためです。最終製品となるプラスチック製品は、デザインの複雑化や小型化が進み、金型の「高精度」「高品質」化が求められています。それは形彫り放電加工に使用される銅電極・銅タングステン電極も同様に、「高精度」「高品質」化が求められるということになります。

銅電極・銅タングステン電極の加工における「高精度」「高品質」化がどのようなものか実際に考えてみましょう。まずは高い形状精度や、長時間の加工でも寸法変化が少ない事があげられます。さらに優れた加工面粗さや、バリが無いことも重要です。AE-LNBD-Nは、これらの電極加工へのユーザーニーズを満たすため、次の3点に着目して開発を進めました。まずは優れたワーク面品位を実現する「シャープな切れ刃」。次に、高精度な電極加工を実現する「高いボールR精度」。そして長時間工具の摩耗を抑えてバリの発生および寸法の変化を抑制する「高い耐久性」です。

シャープな切れ刃

図1に示すように、AE-LNBD-Nは他社品と比較して、ボール二番面粗さを向上させました。刃先稜線がシャープになり、切れ味が向上したことで、優れたワーク面品位を実現します。

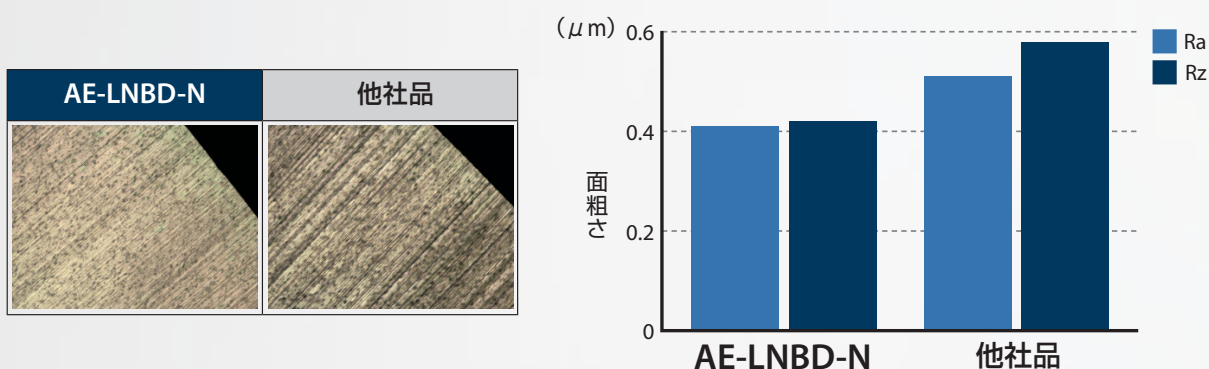


図1 二番面粗さの比較

高いボールR精度

図2に示すように、AE-LNBD-Nは従来品と比較して、高いボールR精度を採用しています。そのため、高精度な電極加工が可能です。

RE	0.05	0.075	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3	0.4	0.5	0.75	1	1.5	2	3	
AE-LNBD-N	+/- 0.002 mm					+/- 0.003 mm						+/- 0.004 mm			
従来品	+/- 0.005 mm														

図2 ボールR精度

高い耐久性

硬度が高く、耐摩耗性に優れた DLC-IGUSS コーティングを採用しました。CrN コーティングや、鋼材の加工に多用される Cr 系のコーティングと比較して、圧倒的な耐摩耗性を発揮します (図 3, 4)。

また、長時間の加工でも摩耗の進展を抑え、「シャープな切れ刃」と「高いボール R 精度」を保ち続けることで、従来品と比較して長時間バリの発生を抑制し、寸法変化を抑えることが可能です (図 5, 6)。

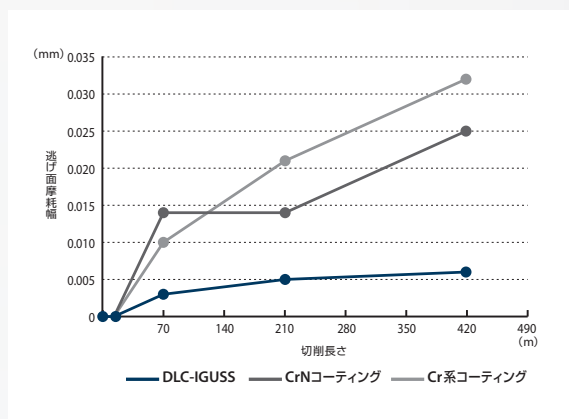


図 3 タブピッチ銅 (C1100) 耐摩耗性比較試験



図 4 420m 加工後のボール部逃げ面摩耗状態



図 5 バリのない良好なエッジ

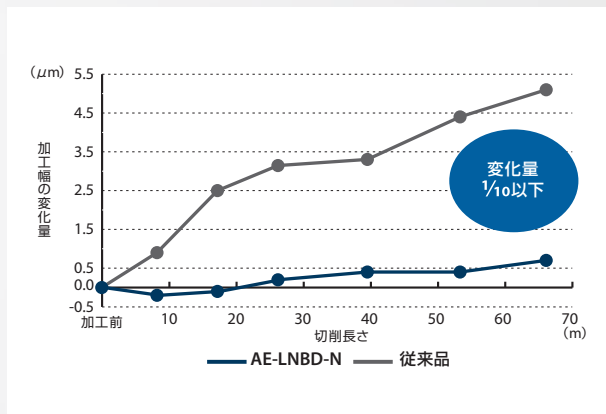
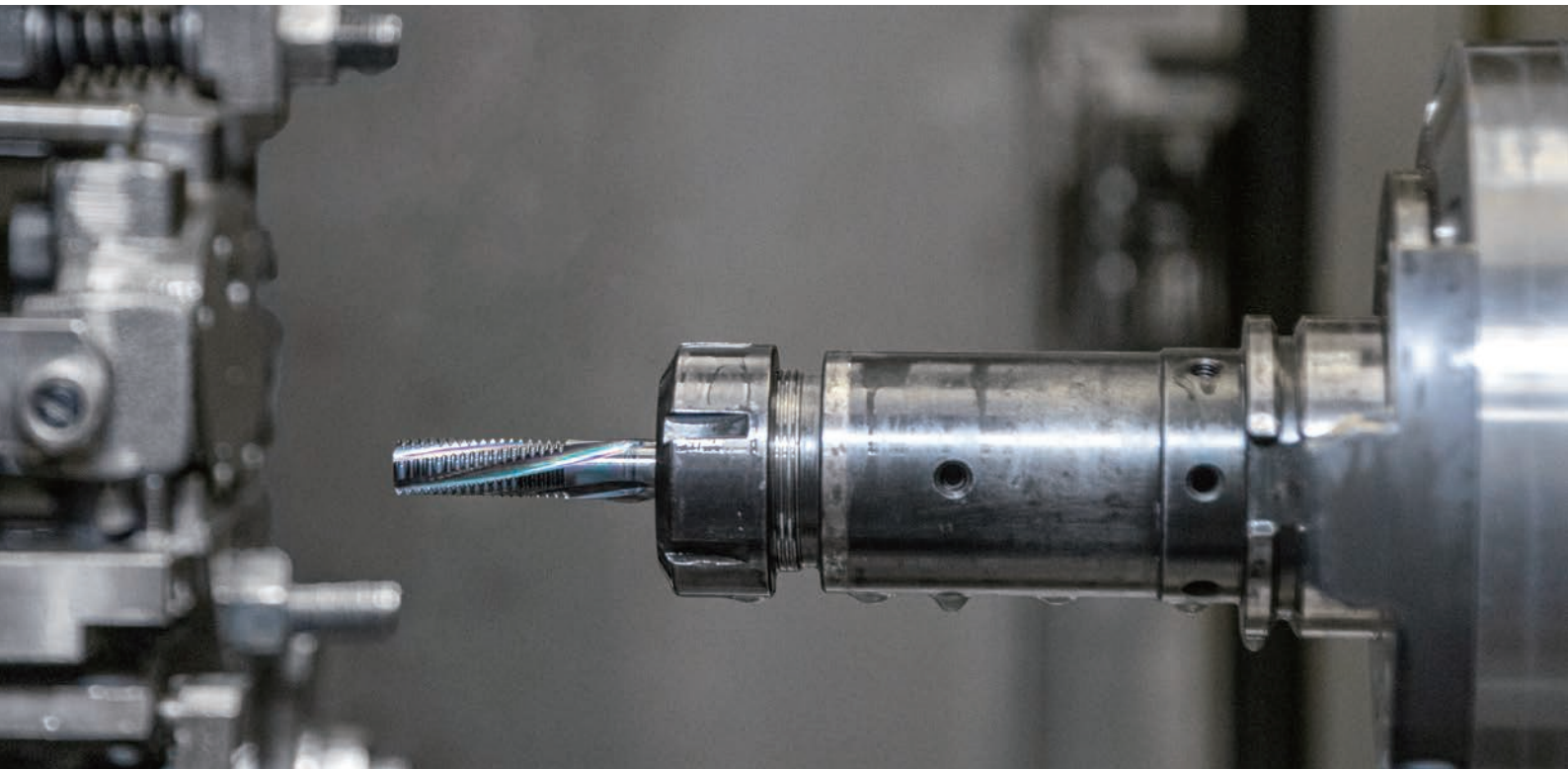


図 6 切削長さに対するワーク寸法の変化量

金型業界で進む「高精度」「高品質」化は、年々そのニーズが高まってきており、今後はさらに加速することが予想されます。優れた精度と耐久性をもった AE-LNBD-N は、銅電極・銅タングステン電極加工における新たなスタンダードとなっていでしょう。



[詳細はこちら](#)



工具の加工中のたわみと長いサイクルタイムの問題を解決するために、オーエスジーは高品位なねじ切り加工を可能にするワンレボリューションスレッドミルAT-1を開発しました。AT-1は、日本で二つの特許を取得しています。

ワンレボリューションスレッドミル

油圧部品の製造においてびびりや倒れの少ない高品質なめねじのワンパス加工を可能にするワンレボリューションスレッドミル AT-1

Andrea Severi

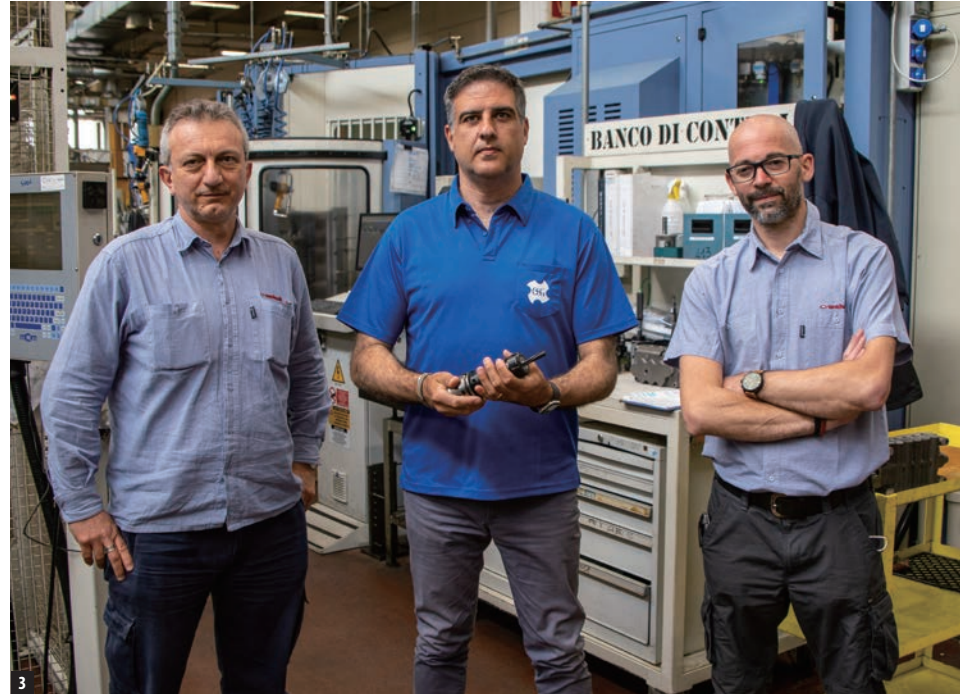
OSG Italia

油圧部品の機械加工は、加工時間を短縮することで、少量のバッチであっても全体の生産コストを大幅に削減できます。油圧部品の製造する Walvoil 社の目標は、スレッドミルによるねじ切りの加工時間短縮と、パス回数を減らし、びびり振動、うねりおよび工具のたわみによるねじ形状の不具合をなくすことでした。

1973年に設立されたイタリアのレッジョ・ネッレミアに本社を置く Walvoil 社は、世界各国に支店、販売網を持つグローバルなメーカーで、油圧機器と電子部品を融合したメカトロニクスシステムを提供しています。2015年、Walvoil 社は Interpump Group の一員になりました。そして2016年、同社は1969年と1955年にそれぞれ設立

されたハイドロコントロールとガルテックの2つのブランドをグループに加えました。Walvoil グループは、イタリア国内に8つの拠点があり、そのうち7つには生産設備を備えています。同社は海外8つの国に支店があり、世界中で約2,300人の従業員が活躍しています。

同社の主力製品には、油圧部品を含む分配器、油圧サーボ制御、ポンプやモーター、小型油圧機器、電子部品、全ての Walvoil 開発ツールを管理できる PHC システムなどがあります。レッジョ エミリアのアディジェ通りにある営業部および生産設備を備えた本社には、32台のマシニングセンタがあります。製品の材質にはアルミニウム合金、鋼、ねずみ鋳鉄 (FC)、ねずみ鋳鉄とダクタイル鋳鉄の中



1. イタリア、レッジョ・ネッレミアのアディジェ通りにある営業部および生産設備を備えた Walvoil 本社
2. Walvoil 社は、油圧分配器の製造に MCM 社製 MP10 横形マシニングセンタを使用しています。
3. 左から、Walvoil 社 NC プログラマー Egidio Lemmi 氏、OSG Italia のセールス エンジニアリングおよびマーケティング マネージャー Andrea Severi 氏、Walvoil 社 ツーリング マネージャー Davide Caba 氏。イタリア、レッジョ・ネッレミアのアディジェ通りにある Walvoil 社内の AT-1 が取付けられたマシニングセンタとともに撮影。

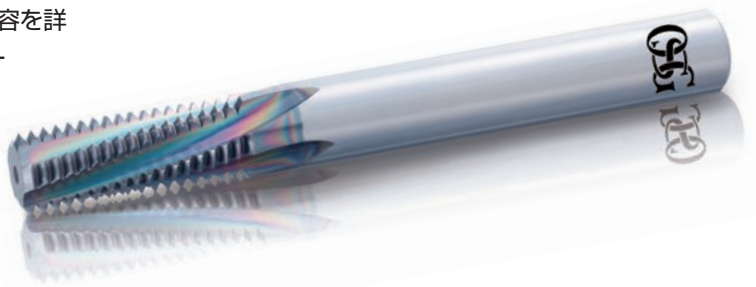
間の特徴を持つパーミキュラ鋳鉄 (FCV) そしてノジュラダクタイル鋳鉄など様々な材料があり、異なるバッチサイズでも加工サイクルタイムを最適化することができます。

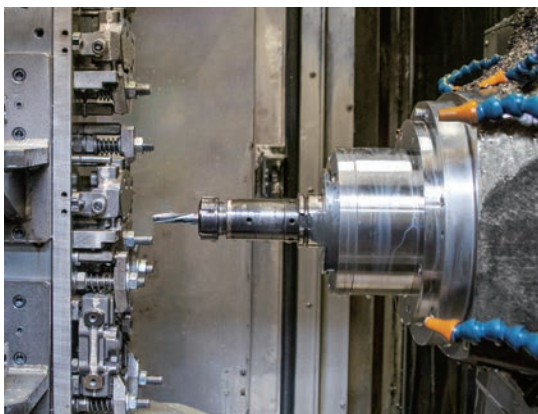
従来 EN-GJL-300 (JIS FC300) 鋳鉄製の油圧分配器 DLS8 の製造において、直径 14 mm、刃数 4 枚刃、内部クーラント仕様の他社スレッドミルを使用し、びびり振動、工具のたわみによるねじ形状の不具合、ねじ山の仕上げ面粗さの不具合および工具の短寿命という問題を抱えていました。管用平行ねじ G3/4-14、ねじ立て長さ 18mm のねじが 2 か所あります。Walvoil 社は、1996 年から DLS8 を毎年数千個のバッチを製造しています。

工具マネージャーである Davide Cabassi 氏は、サイクルタイムの短縮、工具の長寿命化、ねじ山の品質向上を望み、OSG Italia にサポートを求めました。加工内容を詳細に評価した結果、オーエスジーはワンレボリューションスレッドミル AT-1 直径 15.67mm (EDP No.8331087) を推奨しました。

オーエスジーは、加工中の工具のたわみとサイクルタイムが長いという課題を解決するため、高品位なねじ切り加工を可能にするワンレ

ボリューションスレッドミル AT-1 を開発しました。AT-1 は、日本で二つの特許を取得しています。一つは、工具の倒れを防止する右刃左ねじれ溝仕様です。従来の右刃右ねじれ溝のスレッドミルは、工具の先端から加工が始まるためたわみが生じやすくなっていました。それに対して右刃左ねじれ溝の AT-1 は、シャンク部側から加工が始まるため、たわみが最小限に抑えられます。もう一つは、エンドミルで適用される振動抑制効果のある不等分割・不等リード溝です。びびり振動が最小限に抑えられます。1 パス加工で切込み量が増えても、均一で優れた加工面が得られます。スレッドミルの不等分割・不等リード溝の適用は、溝に合わせてねじピッチを調整する必要があるため、特殊な製造技術が必要とします。





AT-1 は、Walvoil 本社にある MCM 社製 MP10 横形マシニングセンタ (HSK-63) にて評価されました。コレットは ER-32 を用い、ホルダ端面からの突出し長さは 140mm です。

AT-1 は、Walvoil 本社にある MCM 社製 MP10 横形マシニングセンタ (HSK-63) にて評価されました。コレットは ER-32 を用い、ホルダ端面からの突出し長さ 140mm、主軸端面からトータルの突出し長さは 192 mm に設定しました。他社製スレッドミルの切削条件は、切削速度 $44\text{m/min}(1,000\text{min}^{-1})$ 、送り速度 150mm/min でパス回数は 2 回です。これに対して AT-1 は、切削速度 $108\text{m/min}(2,200\text{min}^{-1})$ 、送り速度 250mm/min 、パス回数 1 回で加工しました。工具 1 本あたりの加工数は、AT-1 が他社の 470 個に対して 2,645 個であり、5 倍以上の工具寿命を達成しました。

AT-1 は、従来より高い切削速度と送り速度、パス回数 1 回での加工を実現したため、Walvoil 社の年間コストを 62% 削減しました。また、びびり振動や工具のたわみの問題も完全に解消しました。加工されたねじは、UNI-ISO 228/1 (JIS B 0202) の規格を満たしています。

今回の結果にとっても満足した Walvoil 社は、AT-1 を他の製品の G1/2-14 のねじ加工にも適用しました。AT-1 の特殊な仕様は、不安定な条件下においても信頼性が高く、加工面粗さおよび加工精度を向上することができます。1 パスかつ高い切削条件でねじ山を生成する本製品は、メーカーにとって大幅なコスト削減を実現できる最適なねじ切りフライス加工ソリューションのひとつです。



1



2



1. イタリア、レッチョ・ネッレミアのアディジェ通りにある Walvoil 社の工場内。Walvoil グループは、イタリア国内に 8 つの拠点があり、そのうち 7 つには生産設備を備えています。同社は海外 8 つの国に支店があり、世界中で約 2,300 人の従業員が活躍しています。

2. MCM 社製 MP10 横形マシニングセンタのローラー コンベヤーに積み込まれた油圧分配器の部品。

3. ロック装置に取り付けられた油圧分配器。

4. EN-GJL-300 (JIS FC300) 鋳鉄製の油圧分配器。



左から、Allied Tool & Die社生産技術・機械加工マネージャーJamie Lerma氏、オペレータ David Dao氏、CNCプログラマー John Hernandez氏。

インコネル718の高能率加工

航空機部品ブラケットの加工で生産性を向上させ、部品1個あたりのコストを削減するVGMエンドミル

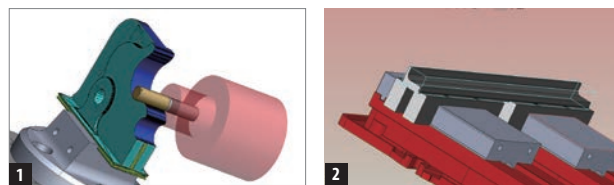
Sean McIntosh
OSG USA

Allied Tool & Die Co. は、1951年にアメリカ アリゾナ州フェニックスで創立され、世界中の航空宇宙、医療、通信、商工業向けの高品質な部品製造を専門とする家族経営の会社です。創業から70年、アリゾナ州フェニックスにある同社は、複数の施設と敷地面積約32,000平方フィートの製造スペースを備える製造会社にまで成長しました。

Allied Tool & Die 社が最近直面した課題の1つに、インコネル718の航空機部品ブラケットの加工があります。多くの製造会社と同様に、インコネル718の機械加工には加工時間が長いこと、さらに材料の特性である高強度と耐熱性により、工具寿命の短くなることが課題として挙げられます。生産性の向上を求めて、生産技術・機械加工マネージャー Jamie Lerma 氏は、新しいソリューションについてオーエスジー担当者に相談しました。Lerma 氏は以

前、HY-PRO® CARB VGM エンドミル（HY-PRO® は OSG USA, Inc. の登録商標です）を使用して 13-8 ステンレス鋼（析出硬化型ステンレス鋼）の高能率加工を実現しました。

VGM エンドミルは、不等分割溝仕様の高性能なエンドミルです。不等分割溝はびびり振動を抑制し、また独自の溝形状により低抵抗加工の実現と安定加工が可能です。



1. 13-8ステンレス鋼で作られた部品の CAD / CAMモデル。画像提供: Allied Tool & Die社。
2. インコネル718の航空機部品ブラケットの CAD / CAMモデル。画像は Allied Tool & Die社 提供。



オーエスジーの HY-PRO® CARB VGM エンドミルは、不等分割溝仕様の高性能なエンドミルです。VGM エンドミルは、5、6、7 枚刃仕様で、加工に合わせた刃長とスクエア・ラジアスタイプを取り揃えています。適用被削材は、炭素鋼、合金鋼、ダイス鋼、ステンレス鋼、鋳鉄、ニッケル基合金、チタン合金および 45 HRC までの調質鋼です。

オーエスジー独自の多層 EXO コーティングを施すことで、耐摩耗性と耐熱性が向上し長寿命化を実現します。VGM エンドミルは、5、6、7 枚刃仕様で、加工に合わせた刃長とスクエア・ラジアス形状の 2 タイプを取り揃えています。適用被削材は、炭素鋼、合金鋼、ダイス鋼、ステンレス鋼、鋳鉄、Ni 基合金、チタン合金および 45 HRC までの調質鋼です。

13-8 ステンレス鋼の加工では、従来の工具寿命がワーク加工数7個に対して、VGM エンドミルは 21 個と 3 倍の耐久性を得ることができました。加工時間は従来の 1/2 に短縮することができ、工具単価も他社と比較し低く抑えられています。Lerma 氏は VGM エンドミルの性能にとても満足し、インコネル 718 の航空機部品ブラケットの加工に試用することにしました。

Allied Tool & Die 社は、本加工にインデキサブルタイプ高送りカッタを使用していましたが、インサートの費用や交換に費やされる時間により、コスト低減に大きな効果は得られていませんでした。従来の切削条件は、150 SFM (45.7m/min)、0.009" IPT (0.23mm/t)、 $Aa=0.05"$ ($ap=1.27\text{mm}$) および $Ar=0.75"$ ($ae=19.05\text{mm}$) です。選定した VGM エンドミルの仕様は、直径 0.5" ($\phi 12.7$)、刃長 1.25" (31.75 mm)、コーナ R0.030" (0.762 mm)、5 枚刃のエンドミルです (EDP No VGM5-0143)。このエンドミルが使用できるように加工プログラムを変更し、合わせて切削条件も 250 SFT (76.2mm/min、 $1,911\text{min}^{-1}$)、0.0022 IPT (0.056 mm/t、534 mm/min)、 $Aa=0.75"$ ($ap=19.05\text{mm}$) および $Ar=0.035"$ ($ae=0.889\text{mm}$) に変更しました。その結果、サイクルタイムは 4 時間からわずか 1 時間 45 分に短縮されました。また、一つの部品を加工するのに、従来 4 回行っていたインサートの交換とそれともなう機械停止がなくなり、連続加工が可能になりました。加工能率の改善に関して Allied Tool & Die 社は、

VGM エンドミルを採用したことで、インコネル 718 の航空機部品ブラケットにおける US \$6,875 のコスト低減と、部品あたりの工具コストを約 US \$100 削減することができました。さらに同社は、VGM エンドミルを使用することで、インコネル 718 を 250 SFT (76.2 m/min) という驚異的な切削速度で加工することが可能になりました。これは、HRSA 材料(耐熱合金)ではなく、一般的な合金またはステンレス鋼で設定される切削速度です。

この結果により、CNC プログラマーである John Hernandez 氏は、ほとんどの加工に VGM エンドミルを採用することにしました。VGM エンドミルは、一般的な炭素鋼から航空宇宙産業で使用される Ni 基合金まで、非常に幅広い被削材に対応します。

「この VGM エンドミルのおかげで、私たちは非常に多くの時間を節約できました」と、Allied Tool & Die 社生産技術・機械加工マネージャー Jamie Lerma 氏は述べています。



3. HY-PRO® CARB VGM エンドミルで加工された 13-8 ステンレス鋼の部品。

4. HY-PRO® CARB VGM エンドミルで加工されたインコネル 718 の航空機部品ブラケット。

付加価値

航空宇宙用部品のインコネル積層造形後の二次加工において超硬防振型エンドミルAE-VMLによる安定した工具寿命と工具コスト削減の実証

Magnus Hoyer
OSG GmbH

インコネルは高強度、高耐蝕性を持ったNi基合金で、航空宇宙産業の分野でよく使用されています。インコネル製の複雑な部品のフライス加工は、材料の高い引張り強さのために工具がすぐに摩耗してしまいます。摩耗や欠け、折損などが生じるため、高難易度かつコストのかかる加工プロセスとなっています。また、工具の寿命が短くなるだけでなく、加工時の残留応力や加工硬化性の影響により部品が反ってしまう点も課題の一つです。近年、従来の加工方法に代わる新たな加工方法として、アディティブ・マニファクチャリング（金属積層造形）が注目されています。アディティブ・マニファクチャリングは、材料を削り取るのではなく、層ごとに部品を作るため、部品の複雑さの点で設計の自由度が高くなります。さらに、アディティブ・マニファクチャリングは、非破壊検査によって高価な耐熱合金の材料の無駄をなくし、能率の向上とコスト削減を実現できます。しかし、新しい方法には、新たな課題も生まれます。アディティブ・マニファクチャリング後の二次加工は、肉盛り溶接部品の加工と非常によく似ており、工具に負担をかけ、加工時間も長くなります。

PARARE GmbH は金属とプラスチックの積層造形加工を専門とする部品メーカーです。航空宇宙産業向けとなる、非常に複雑なインコネル部品のアディティブ・マニファクチャリング加工後の二次加工の改善を求めていました。2017年に設立された、ドイツのバーデン=ヴュルテンベルク州に拠点を置く同社は、積層造形技術の活用を得意とする企業です。PARARE GmbH社は、アルミニウム合金やステンレス鋼、チタン合金、インコネル、工具鋼、プラスチックなどの素材を使用した、さまざまな産業向けの革新的な部品を製造しています。



AE-VMLは様々な加工に対応するため、加工効率と加工品位を追求した超硬防振型エンドミルAE-VMシリーズの1製品です。



1. 自動車産業におけるエンジン部品の搬送用に作られたアディティブ・マニファクチャリング製のクランプアーム。これらの部品は、従来の製造方法と比較して、強度対重量比が大幅に改善され、大きなメリットをもたらします。

2. PARARE社製航空宇宙部品。PARARE社はアルミニウム合金やステンレス鋼、チタン合金、インコネル、工具鋼、プラスチックなどを素材に、さまざまな産業で活躍する革新的な部品を製造しています。



右から、PARARE GmbH 社の代表取締役 Sven Skerbis 氏、PARARE GmbH 社の生産責任者である Michael Meyer 氏、OSGドイツの技術営業担当 Bruno Göpfrich。ドイツ・バーデン=ヴュルテンベルク州フリッケンハウゼンの PARARE GmbH 社製造工場にて写真撮影を行いました。

課題となるアディティブ・マニュファクチャリングによる部品は、インコネル 625 とインコネル 718、アルミニウム合金で作られています。バッチサイズは通常、1 個から 50 個までです。部品は HERMLE 社の 5 軸マシニングセンタ（主軸タイプ HSK-A63）で加工されていました。

PARARE GmbH 社は当初オーエスジーの切削工具を知らず、他社の超硬ソリッドエンドミルを使用していましたが、性能が安定せず、コストも非常に高くなっていました 2020 年 9 月、PARARE GmbH 社に生産責任者として入社した Michael Meyer 氏は、過去にオーエスジーの切削工具で好感触を得ていた経験から、オーエスジーの工具を数本テストすることにしたのです。アプリケーションの詳細な評価の後、OSG ドイツ技術営業担当の Bruno Göpfrich が AE-VML ($\phi 16 \times 64$) を持ち込んで切削試験を行いました。

ロング形 AE-VML は、超硬防振型エンドミル AE-VM シリーズの 1 製品で、幅広い被削材に対して、高い加工効率と優れた仕上げ面精度を実現するために設計されまし

た。鋭いポジ刃形により切削抵抗を大幅に低減し、過酷な切削条件下でも工具の摩耗や被削材への損傷を最小限に抑えることが可能です。加えて不等分割刃と不等リードにより、高い防振効果が得られます。さらに、チップブレーカタイプは独自の形状により、切りくずを細かく分断することで排出がスムーズになり、安定した性能を発揮することができます。DUARISE コーティングは、優れた潤滑性・耐摩耗性・高温耐酸化性により、工具寿命を向上させます。AE-VM シリーズは、ステンレス鋼や鋳鉄、炭素鋼、合金鋼、焼入れ鋼など幅広い被削材に対応できるよう、様々な仕様のラインナップを用意しています。

切削試験は大成功でした。守秘義務の関係上、詳細は公開できませんが、AE-VML は従来品に対して 2 倍以上の工具寿命を達成し、工具コストを 80%削減することができました。



AT-2 R-SPEC

非鉄用底刃付き高能率スレッドミル

「スレッドレーサー」の愛称で知られる非鉄用底刃付き高能率スレッドミルAT-2 R-SPECは、穴あけとねじ切り加工を1工程で行うヘリカル連続加工により、アルミ合金などの非鉄金属の加工時間を大幅に短縮します。また、鑄抜き穴での加工位置ズレ対策としても有効です。

AT-2 R-SPECは、左刃仕様のダウンカットにより工具寿命を延ばすことができます。荒刃山による負荷分散で加工効率の向上を可能にしました。また、2枚刃の広いチップルーム形状とオイルホール（ $\phi 4.6\text{mm}$ 以上に適用）により、優れた切りくず排出性を実現します。DLC-IGUSSコーティングを施すことで、耐溶着性と潤滑性が求められるアルミ合金などの非鉄金属加工で長寿命を実現します。

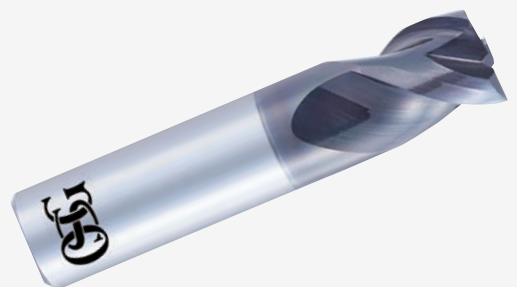


AE-VTSS

超硬防振型エンドミル 自動旋盤対応型

AE-VTSSは、全長50mm以下、刃長1.5D以下という自動旋盤に最適な設計となっています。3枚刃仕様と底刃フック形状が、切りくず排出性の向上と安定した切りくず形状を実現します。さらに、不等リード・不等分割によりびびりを抑制し、安定した高能率加工が可能です。DUARISEコーティングの優れた潤滑性・耐摩耗性・高温耐酸化性により工具寿命を向上します。

AE-VTSSは、ステンレス鋼、鋳鉄、炭素鋼、合金鋼、焼入れ鋼（ $\sim 40\text{HRC}$ ）において、突込み切削を含む幅広いフライス加工に対応するように設計されています。



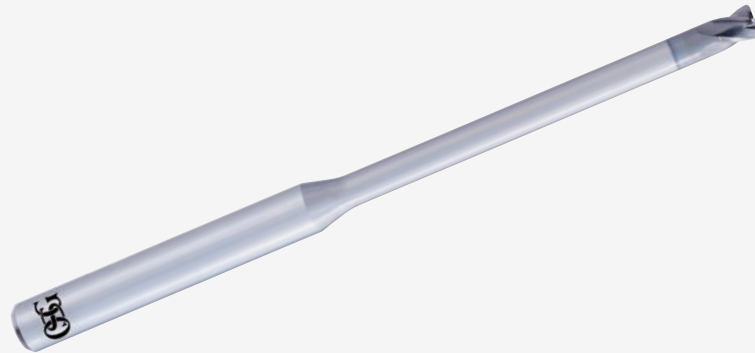


AE-CPR4-H

高硬度鋼用超硬エンドミル ロングネックラジアスタイプ 高能率仕上げ用 4 刃

高硬度鋼用超硬エンドミル ロングネックラジアスタイプ 高能率仕上げ用4刃AE-CPR4-Hは、高硬度鋼の高能率加工を実現するために設計された超硬エンドミルです。中心部からコーナーR部へスパイラル形状にした新ギャッシュ仕様により、切りくず排出性の向上と切りくずの噛み込みを防止します。不等分割刃によりびびりが抑制され、L/D=14の深掘り加工でも高能率な加工を実現します。

DUROREYコーティングと平滑処理により、表面精度をさらに向上させました。φ0.2～φ4の合計176アイテムを用意しています。



PXSH

高硬度鋼用ヘッド交換式エンドミル多刃スクエアタイプ

PXSHは、高硬度鋼用ヘッド交換式エンドミル多刃スクエアタイプです。大径用に設計されたヘッド交換式エンドミルPXMシリーズの1製品です。PXMシリーズはヘッドのみの交換で済むため、ソリッド工具と比較して、工具交換時間の大幅な短縮が可能です。また、用途に応じてヘッドを選択できるため、インサート交換式と比べて高い生産性を実現します。PXSHは、φ20以下は6枚刃、φ25は8枚刃と2種

類の刃数を用意しています。びびりを最小限に抑えるために、不等分割刃を採用しています。最適な刃先仕様により、高硬度鋼の高能率加工と安定した加工性能を実現します。また、DUROREYコーティングの高い耐熱性と耐摩耗性、さらに優れたじん性により、過酷な切削条件においても工具の長寿命化を実現します。



オーエスジーが INTERMOLD 2022 に出展



1. インテックス大阪で開催された INTERMOLD 2022 の開幕前に集合写真を撮るオーエスジーの社員。

2. オーエスジーは、インターモールド 2022 において、高硬度鋼用超硬エンドミルシリーズを含む最新のツーリングイノベーションを展示しました。

INTERMOLD は、最先端の金型製造技術、金型、設計、アプリケーション開発などを紹介する国際的な展示会です。第 33 回 INTERMOLD は、2022 年 4 月 20 日（水）から 23 日（土）まで、日本のインテックス大阪で開催されました。インターモールド振興会によると、4 日間の開催で約 23,875 名の来場者があったとのこと。

オーエスジーは、新製品である高硬度鋼用超硬エンドミルロングネックラジアスタイプ AE-CPR4-H や自動旋盤に対応した超硬防振型エンドミル AE-VTSS などを展示しました。さらに機械メーカーの碌々産業株式会社様とともに、高硬度鋼材料の深リブ・直彫り加工というテーマでワークショップを開催しました。

大寶精密工具股份有限公司が台北に新オフィスを開設



台湾新北市三重区にある Chicony Building。

大寶精密工具股份有限公司（以下、大寶精密工具）は、2022 年 4 月 13 日に台北に新オフィスを開設しました。新北市三中区にある Chicony Building の 18 階に位置し、広さは 260 平方メートルです。さらに、近隣地域のニーズに迅速に対応するため、在庫センターを併設しています。新オフィスは台北駅から車で 15 分ほどの距離にあります。地上 39 階、高さ 181.6m の高層ビル内には会議室やレストランも備えており、セミナーや社内イベントの開催に大変便利な立地です。



1. 18 階から景色。



2. 新オフィスの受付。

大寶精密工具について

台湾の高雄に本社を置く大寶精密工具は、1969年に世界で2番目に設立された海外現地法人です。現在、330人以上の従業員を擁し、SKS（合金工具鋼）製のタップを生産する工場から、台湾と中国本土に生産拠点を、在庫センター、営業所を配置する高品質な大手切削工具メーカーに変貌を遂げています。大寶精密工具の主要製品には、タップ、ナットタップ、転造ダイス、ドリル、エンドミル、ねじゲージなどがあります。



3. 広さ 260 平方メートルの新しいオフィス

4. 台北の新しいオフィスに併設された在庫センターの様子

OSG GmbH が金型産業の競争力強化のためのベンチマークとネットワーキングイベント（異業種交流会）を開催

OSG GmbH は 2022 年 7 月 7 日、市場調査会社 Marktspiegel Werkzeugbau とともに、中立的なデータで金型産業を評価するベンチマークおよびネットワーキングイベント（異業種交流会）を開催しました。このイベントはドイツ・ゲッピンゲンに位置するオーエスジーアカデミーで開催され、工具・金型業界の意思決定者やサプライヤーを中心に 60 名以上の代表者が参加しました。Marktspiegel Werkzeugbau 社は、ドイツの工具・金型メーカーおよび量産加工メーカーを競争力に応じて匿名で評価し、業界環境と直接比較したポジショニングを評価することを可能にします。このイベントでは、データや事実だけでなく、現在の市場発展やトレンドに関する洞察にも焦点が当てられました。“業界知識でより良いものに”が、イベント全体のモットーでした。



パートナーである市場調査会社 Marktspiegel Werkzeugbau とのベンチマーク&ネットワーキングイベントでの集合写真。

工具業界と金型業界へのイノベーション

オーエスジーは、工具材料の仕入れ、工具形状の設計、独自コーティングの開発など、優れた切削工具の開発・製造に不可欠な 3 つの要素を社内に対応しています。工具と金型産業におけるオーエスジーの専門知識は、高硬度鋼用に設計・開発された最新のミリング工具である AE-H シリーズで実証されています。AE-H エンドミルは、大きな切込みでも安定した加工能力を持ち、工具の長寿命を実現。幅広いラインナップであらゆる加工に対応します。さらに、高硬度鋼の加工に最適化された SiC 含有の超耐熱層を持つオーエスジー独自の DUROREY コーティングを採用し、優れた耐熱性、耐摩耗性、高じん性を発揮します。オーエスジーの製品は、工場見学を通じて、あらゆる面で最高級の品質で製造されていることが明らかになりました。オーエスジーはツーリングソリューションだけでなく、標準品の加工戦略やお客様の工場における加工の最適化など、包括的なサービスも提供しています。

世界に広がるオーエスジー

社員インタビュー

齊藤 善幸

オーエスジーでのお仕事の内容や経験について教えてください。

私は日本とアメリカの大学で経営学とマーケティングを学び、卒業後、オーエスジーのグループ会社であるNAS Precision社（アメリカイリノイ州、後にOSG USAに合併）に入社しました。NAS Precision社ではセールスエンジニア、セールスマネージャー、副社長を、その後OSG Sterling Die社（冷間成形製品に特化したグループ会社で、後にOSG USAに統合）ではセールスマネージャーを、さらにOSG USAではセールスマネージャーをと、アメリカでの14年間の在職中に複数の職務を担当しました。2015年、オーエスジー株式会社で採用され、中部営業部名古屋営業所で営業担当を務めました。その2年後、OSG Thaiで営業・カスタマーサービスゼネラルマネージャーに就任しました。



プロフィール

所在地：タイ

肩書：OSG Thai セールス&カスタマーサービス ゼネラルマネージャー

入社年：2001

モットー：“行動なしでは何も起こらない”

日々の仕事を教えてください。

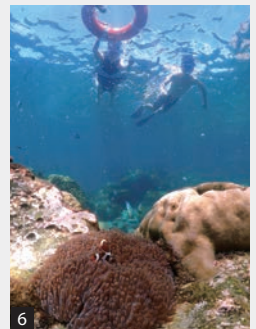
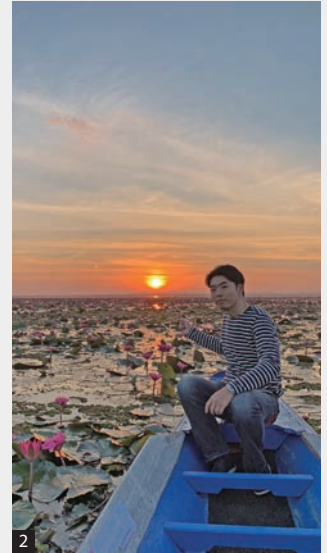
より良い製品をお届けするため新しいアイデアやシステム、ワークフローを開発することが毎日の日課です。また、タイでの販売実績をもとに、売上やスケジュールの管理、在庫品の管理も担当しています。

仕事で一番難しいところはどこですか？

どの国も個性的です。異文化と交流しながら、自分なりの哲学を加えていくことは、常に挑戦的なことです。タイの人たちは、年上の人を尊敬し、聞き上手です。しかし、保守的な面もあります。高い目標を達成するためとはいえ、まずはタイのビジネスのやり方を学び、理解した上で変化を起こすことが重要です。また、日本やアメリカで経験したことよりも、タイでの変革には長い時間が必要です。



OSG Thai の営業チームと記念撮影をする齊藤。



1. タイ・バンコクの「ワット・statt・テープワラーム・ラーチャウオーラウィハン」で記念撮影をする齋藤。
2. タイ・ウドンタニにある紅蓮湖で、日の出の瞬間を撮影する齋藤。
3. OSG Thai の社員とタイ現地代理店 BT&T のオーナー・スタッフとの集合写真。
4. ワット・ロン・クンは、「白い寺院」として知られ、タイのチェンライ県で最も有名な寺院の一つ。
5. タイ中部のペッチャブーンにあるワット・パー・ソーン・ケオの5体のブツダ像。
6. タイ・チョンブリのコ・ラエトで夫人とシュノーケリングする齋藤。休日は海でシュノーケリングを楽しむ。



OSG Thai 特殊ドリル・OSG Thai 製油穴付き超硬特殊ステップドリル。

オーエスジータイでユニークなところは、どんなところですか？

タイには、多文化市場だからこそそのものがあります。日系企業はもちろん、タイの現地企業、中国系企業、ヨーロッパ企業など多数あります。そのため、日本のオーエスジー製品の輸入販売だけでなく、タイ国内での超硬切削工具や転造ダイスの製造、コーティングサービスも行っています。在庫センターには 15,000 アイテム以上の製品を在庫し、日本のオーエスジー製品だけでなく、オーエスジーアジアのカタログ品も安定した納期で提供し、現地のニーズに応えています。

あなたのお気に入りのオーエスジーの工具を教えてください。

私のお気に入り、OSG Thai の特殊ドリルです。最初の職場（NAS Precision 社）でセールスエンジニアとして働いていた頃は、顧客の図面をもとに特殊品を設計していたこともあります。自身が設計した特殊ドリルが目の前で作られるのを見て、製品開発のプロセスに携われることにやりがいを感じています。

お休みの日はどのように過ごしていますか？

私は、今まで行ったことのない場所を旅することが好きです。タイには、美しい自然や歴史的建造物がたくさんあり、その中でも私が紹介したいのは、タイ最北の県にあるチェンライです。美しい山の景色、素晴らしい寺院、そして地元のおいしいタイ料理など魅力がいっぱいです。また、私は海でシュノーケリングを楽しむのですが、タイはこうしたアウトドア活動にも最適な場所です。



shaping your dreams

Superior performance in high-hardness steel applications

AE-H

Carbide End Mill Series



scan for details

