

SHAPE IT

OSG Global Tooling Magazine | 2021 年 冬号

機械・ツーリング・ 工具のパフォーマンスを 最大化し、生産性の さらなる高みへ

Safe-Lock™ 機構付き AERO エンドミルが
航空機大型アルミ部品の超高速加工を実現

技術解説

ADO-40D・50D 油穴付き 超硬ロングドリル

カスタマーレポート

加工に最適な ソリューションの提供

オーエスジーの特殊超硬タップを採用し、
自動車用配管製造における
切りくず除去の問題を解決

オーエスジーに出会う

社員インタビュー (カナダ)

New Normal の世界で 取り組むべきこと



2020 年は COVID-19 の影響により、世界経済はリーマンショック以上の大きなダメージを受けました。

感染拡大防止のためのロックダウンや、人との接触削減のため、世界にとっても、OSG にとっても、そしてすべての人々にとっても「いままで普通に出来ていたことが出来なくなった」ことを少なからず経験しました。今後、COVID-19 のワクチンが開発され、治療方法が確立されれば、出来なかったことが「再び」出来るようになることでしょう。しかしながら、変わってしまった仕事の手法と働き方、そして私たちの意識の変化はこれからも定着することでしょう。いわゆる「New Normal」の世界です。

業種や職種を超えて始まった「New Normal」での企業活動は、新たな「画一的」な当たり前を生むことになりました。しかしながら、それぞれの企業が顧客に提供する商品とサービスは「画一的」ではあってはなりません。企業は生産、販売活動を通じて生み出す新しい独自の価値を付加価値として提供することで、成長することが可能になります。「New Normal」の世界で成長するためには、より大きな付加価値を生み出し、顧客である皆さまに新たな価値を届けなければならないのです。

2021 年は OSG にとって反転の 1 年となるように、「New Normal」の世界で独自の価値創造に取り組んでまいります。

2021 年 1 月
代表取締役社長兼 CEO
石川則男

目次

SHAPE IT
2021年 冬号

特集

3 機械・ツーリング・工具のパフォーマンスを最大化し、生産性のさらなる高みへ

技術解説

11 油穴付き超硬ロングドリル ADO-40D・50D

カスタマーレポート

17 加工に最適なソリューションの提供

19 高速加工

製品紹介

21 高硬度鋼用底刃付きスレッドミル AT-2、
アディティブ・マニファクチャリング用エンドミル AM-EBT・AM-CRE

22 6 コーナ肩削りカッタ PSTW、超硬ドリルシリーズ AD・ADO

オーエスジーニュース

23 OSG WEB SHOWROOM

オーエスジーに出会う

25 カナダ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：2021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

左から

升谷 健太郎氏
藤永 潤氏
中野 修氏
神尾 友祐氏
浴 綾克氏
寺迫 貴則氏
海野 紘和氏
杉原 範明氏
村上 正樹氏



MHI 江波工場 - 5 軸制御高速高出力横形マシニングセンタ A6 の前に集合した 777X プロジェクトメンバー

機械・ツーリング・工具の パフォーマンスを最大化し、 生産性のさらなる高みへ

Safe-Lock™ 機構付き AERO エンドミルが航空機大型アルミ部品の超高速加工を実現

水谷香名子

オーエスジー株式会社

一般的にアルミニウム合金は被削性が良く、スチールと比べて高い切削条件で加工されることが多い材料です。近年では航空機産業を中心に、80kW を超える高出力加工機を用いた大型アルミ部品の超高速加工のニーズが高まっています。しかし機械の能力を最大限活かした超高速加工を実現するために、機械主軸の先に取り付けられる工具とツールホルダには乗り越えなければならない幾つもの課題があります。

工具の折損・欠損

機械の回転速度が上がるにつれて、主軸の先に取り付けられた工具はより大きな遠心力を受けます。そのため工具刃先

の振れ精度を管理していても、回転中に刃先の振れが発生してしまいます。これにより工具寿命が短くなり、場合によっては突発的に刃先がチッピングしたり折れたりします。



ボーイング 777X (写真提供: ボーイング社)



牧野フライス製作所製 A6 最高回転数 33,000min⁻¹、最高出力 120kW を誇る航空機アルミ構造部品用の 5 軸制御高速高出力横形マシニングセンター

加工精度の低下

超高速加工では通常より大きな切削負荷がかかります。そのため、工具やツールホルダの剛性が十分でないと、加工中にたわみや振動が生じます。また遠心力により刃先の振れが大きくなることで、狙った加工面精度や寸法精度を満たさないことがあります。

工具抜け

切削負荷が大きくなると、工具をホルダから抜き取る方向に大きな力が掛かります。これがびり振動を招き、最悪の場合は工具が抜けてしまいます。結果として工具の折損・欠損だけでなく、加工部品の不良を引き起こします。また、従来のサイドロックのような抜け防止機構の場合、振れ精度に悪影響を及ぼすことがあります。

主轴の寿命低下

高速回転によりツールホルダや工具が大きな遠心力を受けると、その主轴取り付け部に大きな負荷がかかります。そのため主轴の寿命が低下し、頻繁に交換することを余儀なくされます。

MHI 777X プロジェクトメンバー



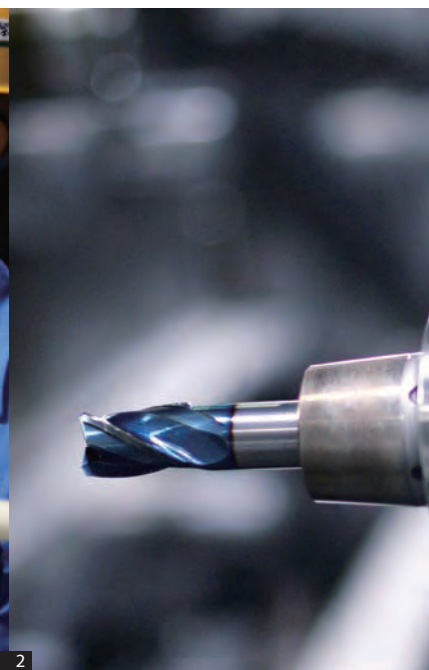
江藤 潤氏

生産技術部 治工具設計チームに所属する 777X プロジェクトの主要メンバーで、航空機部品加工の分野において 10 年のキャリアを持つ。777X 立ち上げ後、Mitsubishi SpaceJet 開発にも参画し、2020 年 7 月より部品加工の技術開発を担当している。



海野 紘和氏

生産技術部 治工具設計チームに所属する 777X プロジェクトの主要メンバーで、航空機部品加工における刃具及び治具設計の分野で 20 年以上のキャリアを持つ。現在も定期的に江波工場を訪れ、加工改善のサポートを続けている。



1 2

1. Primetals Technologies Japan の升谷氏（左）とプロジェクトメンバーの寺迫氏（右）立ち上げ期間中は加工方法について何度もディスカッションを重ね、より良い方法を追求した。
2. 機械主軸に取り付けられた AERO-O-ETS

このような課題を解決するためには、高剛性かつ遠心力を極力抑えるツーリング設計が必要です。また加工中に熱や大量の切りくずが発生するため、工具には耐溶着性・潤滑性および優れた切りくず排出性が求められます。

三菱重工業株式会社

1884年に創立された三菱重工業株式会社(以下 MHI)は、造船や交通・輸送システム、民間飛行機、発電システムなどのインフラ、宇宙システムに至るまで、幅広い分野で豊富な実績を持つグローバルカンパニーです。航空機分野においては、名古屋市の大江工場（敷地面積 387,700m²）や広島市の江波工場（敷地面積 669,908m²）にてボーイング 787 の主翼やボーイング 777 の胴体等の大型部品を製造しています。

現在 MHI ではボーイング社の新型旅客機 777X の後部・尾部胴体ならびに乗降扉の製造を手掛けています。この中で後部胴体パネルの大型アルミ構造部品（4m 程度）の荒加工ならびに仕上げ加工にオーエスジーの工具が採用されています。

この部品の加工立ち上げプロジェクトに初期から参加したのは、生産技術部治工具設計チームの江藤潤氏と同部門の海野紘和氏です。航空機部品加工で 10 年の経験を持つ江藤氏と、同じく 20 年以上の経験を持つ海野氏は 777X の部品製造について次のように語りました。



1st Part Completion Ceremony 後の記念写真
2016 年 10 月 31 日、組み立て工程への塗装済み部品引き渡しを記念する 1st Part Completion Ceremony が開催され、式典後プロジェクトメンバーと牧野フライス製作所のアプリケーションエンジニアを撮影した一枚。（写真提供：MHI）



AERO-O-ETS は 80kW 超の高出力機械専用開発されたアルミ加工用超硬エンドミルです。航空機の大型アルミ部品の高エネルギー加工に最適です。



3. 中野氏（右）とハイマージャパン営業の山下氏（左）
ハイマー製焼きばめ装置は加熱時間が短いため、段取り作業の時間短縮にも役立っている。

「777X では 100 点近い新しい大型機械部品がありました。従来の方法では多数の機械とサブライヤを使って立ち上げることになりませんが、我々はそのコストを抑えるために、1 台当たりの生産性を上げて可能な限り少ない設備で立ち上げる必要がありました」（海野氏）

「大量の新規部品の立ち上げの場合、スピードが重要です。さらに高精度化や加工時間を削減しなければいけません。そこで我々は新しい加工方法にチャレンジすることになりました。新しい部品と加工方法に取り組む場合、立ち上げ時にワーク側が起因となるトラブルが多発するため、工具側のトラブルはゼロにしなければいけませんでした。」（江藤氏）

このプロジェクト以前は、主に $20,000\text{min}^{-1}$ 以下の立形マシニングセンタを使っていました。 $30,000\text{min}^{-1}$ の横形マシニングセンタを導入したこともありましたが、当時の機械や従来の工具・ツールホルダでは高速加工のメリットを十分に得ることはできませんでした。



工具のプリセット作業を集約した TMS（ツールマネジメントシステム）工場の隅に設置された暗いプリセットエリアの概念を切り替えるため、明るく清潔で開放的なエリアとして工場の入口に設置した。MHI のツールマネジメントに対する姿勢と共に品質へのこだわりを示す象徴的な場所



ツーリングのバランス調整を行う寺迫氏

ハイマー製バランス装置はバランス精度を自動測定可能。結果の信頼度が高いだけでなく、測定時間が短く操作も簡単である。

しかし、今回のプロジェクトでは生産性を大幅に向上するため、120kWの高速高出力横形マシニングセンタ A6（牧野フライス製作所製、最高回転数 33,000 min⁻¹）を導入することに決定しました。

「この 777X のプロジェクトが世界最高クラスの設備を導入する絶好の機会だと感じたのです。機械としての高い信頼性は国内外の事前調査で把握していましたが、課題は運用方法でした。高速加工機は性能が高い反面、主軸を含めた運用コストには注意が必要です。生産性を上げつつ運用コストを下げるためには、機械だけでなく主軸から工具先端まで含めたトータルで性能をコントロールする必要があります。」（江藤氏）

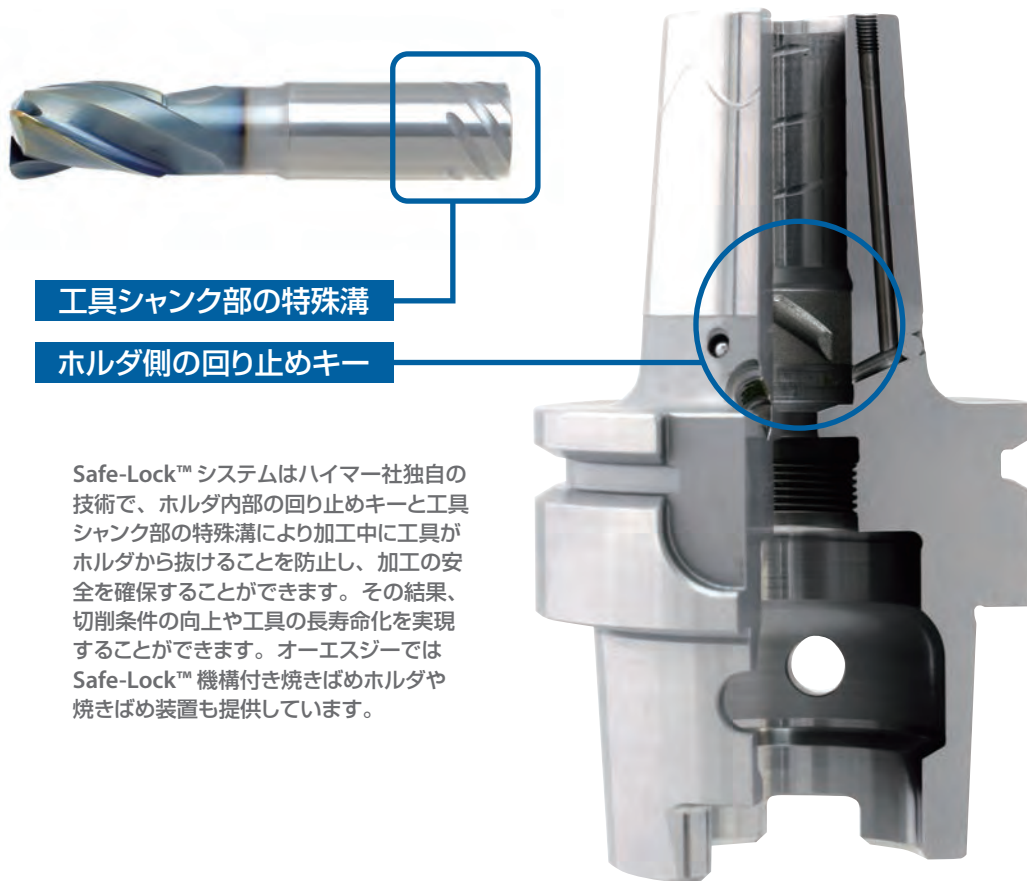
そこでこの機械に最適なツールホルダと工具を選定するため、社内では先行研究を進めていました。30,000 min⁻¹を超える超高速加工で安定した生産を行うには、工具やツールホルダの性能のばらつきを最小限に抑えなければなりません。特に工具がツールホルダにプリセットされた状態、つまりツーリング全体でのばらつきを管理することが重要となります。

立ち上げまでのスケジュールはかなりタイトであったため、使用する工具は MHI の持つ加工プロセスシミュレーシ

ョンの結果と実際の切削特性に差異が少ないことを重視しました。個体のばらつきが少なく、かつシミュレーションに近い結果が出る工具であれば、条件出し等の試験が不要で早期に実機立ち上げが可能となるからです。研究対象の工具メーカーの中には以前から使用実績があり、また加工メーカーでの実証実験でも良好な成績を示していたオーエスジーも含まれていました。そして研究の結果、オーエスジーの AERO エンドミルシリーズが最も刃先品質のばらつきが少なく、かつ切削特性がシミュレーションと非常に近い結果を出したため、採用に至りました。

AERO エンドミルシリーズは 80kW 超の高出力機械専用開発された超硬エンドミルで、航空機の大型アルミ部品の高効率加工に最適です。今回のプロジェクトで主に使用したのは油穴付き、3枚刃ショートタイプの AERO-O-ETS で、これ一本で荒加工から仕上げ加工まで行うことができます。剛性のある工具形状、切れ味抜群なシャープな刃先、切りくず排出性を重視した最適な溝フォーム、さらには耐溶着性・潤滑性の良い DLC コーティングを採用しています。DLC コーティングは薄膜で切れ味を損なわないため、高送り加工でも良好な仕上げ面精度を確保することができます。

一方でツールホルダには、高い剛性と精度を兼ね備えるハイマー社（ドイツ）の焼きばめホルダと工具抜け防止シ



Safe-Lock™ システムはハイマー社独自の技術で、ホルダ内部の回り止めキーと工具シャンク部の特殊溝により加工中に工具がホルダから抜けることを防止し、加工の安全を確保することができます。その結果、切削条件の向上や工具の長寿命化を実現することができます。オーエスジーでは Safe-Lock™ 機構付き焼きばめホルダや焼きばめ装置も提供しています。

システム Safe-Lock™ システムを採用しました。Safe-Lock™ システムはハイマー社独自の技術で、ホルダ内部の回り止めキーと工具シャンク部の特殊溝により加工中に工具がホルダから抜けることを防止し、加工の安全を確保することができます。

「アルミ加工で工具が完全に抜けてしまうことは滅多にありませんが、荒加工時のコーナ部で工具がスリップしたことがあります。120kW での高速加工においてスリップが発生し工具にチッピングが起こると、最悪の場合は丸棒状になり切削できずワークに激突するだけです。これはワークだけでなく主軸に損傷を与えるため、何としても避けなければなりません。そこで Safe-Lock™ システムの導入を決めました。」(江藤氏)

さらにはツーリング全体でのばらつきを抑えるため、同じくハイマー社のバランス装置 Tool Dynamic Comfort Plus を使い、高回転下での遠心力を抑制するためバランス精度を管理することにしました。またプリセット誤差を管理するために、工具自動計測装置も導入しました。

マシニングセンタおよびこれらの周辺設備は、生産プロセスの効率化を図るために、777X の胴体組立工場がある江波工場に導入されました。

全く新しい部品・加工機・工具・加工方法へのチャレンジに挑むのは、航空機部品の分野で加工経験の少ない寺迫貴則氏らの若いオペレータ中心のプロジェクトチームでした。新機種開発プロジェクトのスケジュールはかなりタイトなため、立ち上げ時は江藤氏、海野氏に江波プロジェクトチームが加わり、さらに MHI 広島製作所内にある製鉄機械メーカー Primetals Technologies Japan 株式会社より大型機械部品加工の高い技術を持つ熟練オペレータの升谷健太郎氏がサポート役として参加しました。

「シミュレーションではベアリングにかかる負荷も見ながら加工条件を設定しました。実機とシミュレーションの差異を小さくするには工具刃先、プリセット精度、そして機械から工具先端まで含めた振動特性、これらの品質が守られなければいけません。ですので、オペレータの方たちには非常に厳しいプリセットの要求を出しました」(江藤氏)

「従来と異なり、自動計測されるバランス精度とプリセット精度を同時に満足させるのに最初は苦労しました。しかしオーエスジーの AERO エンドミルはシャンク精度も高く比較的スムーズにプリセットできたと思います」(寺迫氏)



MHI 江波工場 - 機械部品工場

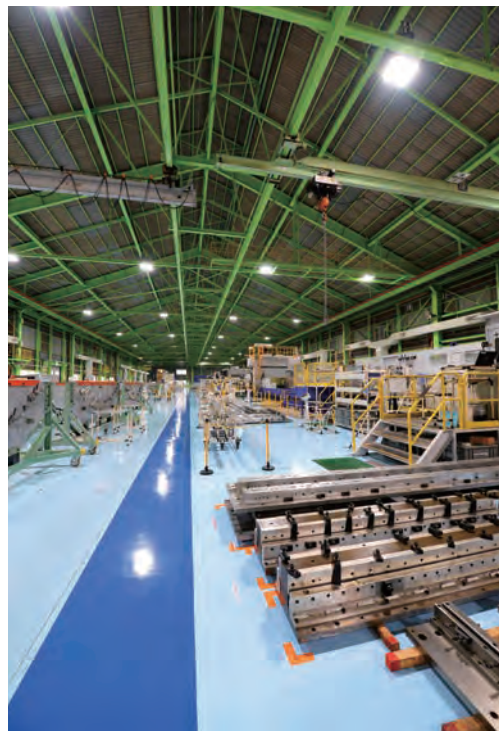
「加工条件という観点でいえばスチールとアルミは大きく異なりますが、アルミ高速加工のために導入した技術はスチールの加工にも応用できるものがあると思いました」(升谷氏)

「新しい加工方法を採用したこともあり、立ち上げの時は様々なトラブルが出ましたが、工具側の性能が安定していたおかげでトラブルシューティングのリソースを集中することができました」(海野氏)

「AERO エンドミルはシミュレーションで設定した通りの条件で運用されています。それを可能にしているのはツーリング側の安定した品質です」(江藤氏)

33,000 min⁻¹のマシニングセンタは MHI にとって初めての導入でしたが、様々なトラブルを乗り越え、新しい部品と加工方法ながら 3 週間という短い期間で設備の立ち上げを完了し、初品を完成させることができました。

マシニングセンタ・ツールホルダ・工具の最適な組み合わせにより、回転速度 33,000min⁻¹、送り速度 25,000mm/min で安定した溝・ポケット加工が可能となり、AERO エンドミルによる切りくず排出量は最大で 6,200cc/min を実現しました。この結果、加工時間を従来機械と比べて約 75%短縮することができました。



機械部品工場内部
777X の後部胴体パネル部品を製造



江藤氏（左）と海野氏（右）
生産技術部治工具設計チームに所属し、777X プロジェクトの立ち上げに従事した。

現在 MHI ではこの部品を毎月数十点加工していますが、これまで工具・ツールホルダが起因となる不具合はほとんど発生していません。また、機械主軸は通常 1 年程度で交換するところ、導入から 3 年を超えて加工条件を変えずに継続使用できています。

加工機および周辺設備の導入および管理を行ってきた中野修氏は語ります。

「これまでの機械に比べて、高速高出力機械でありながら主軸周りの故障が少なく驚いています。ツーリング品質の重要性を認識しました。」

「最適な工具とツールホルダを選定することで加工時間は約 1/4 に、さらに機械主軸の寿命は 3 倍以上になりました。また Safe-Lock™ システムを導入することで、工具のスリップによる加工不良を未然に防ぐことができているので、確かな効果を感じています。」（海野氏）

「777X は試作機の初飛行も成功し量産も始まっているので、更なる加工時間削減が必要です。今後も世界中から情報を集めて最新の技術を追求め、航空機部品加工をさらに前へ進めていきます。」（江藤氏）



三菱重工業株式会社



AERO エンドミル



OSG-HAIMER Safe-Lock™ システム

ADO-40D・50D 油穴付き超硬ロングドリル

深穴・超高能率加工は 50D の世界へ

山本剛広

オーエスジー株式会社 ドリル開発エンジニア

深穴の加工と言えば昔からガンドリルやハイスロングドリルが使用されていますが、近年では 30D 以下の深穴加工においては、超硬ツイストドリルによる高能率加工が普及しています。

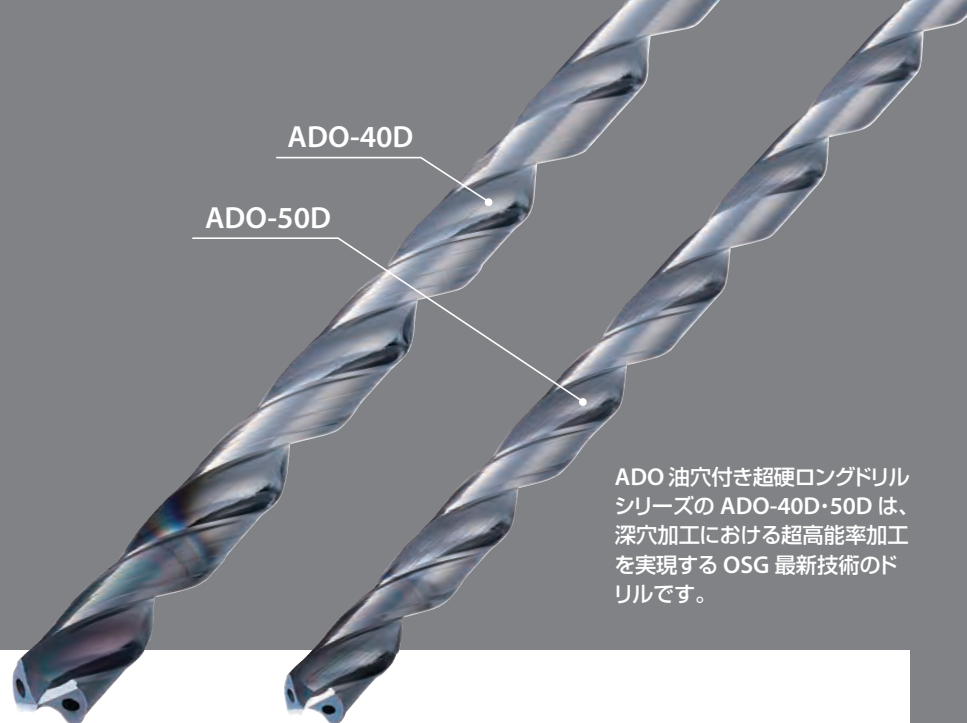
しかしながら、30D を超えるような深穴加工においては、超硬ツイストドリルでの高能率・安定加工が難しく、未だガンドリルなどでの加工が一般的です。

オーエスジーでは、こういった 30D を超える深穴加工においても、30D 以下の深穴加工同様、高能率で安定した加工を可能にした油穴付き超硬ロングドリル ADO-40D・50D を開発しました。

ADO-40D・50D の特長

30D を超える深穴の高能率・安定加工を実現した ADO-40D・50D の一番の大きな特長は、新開発の R ギャッシュユ (PAT.P in Japan) です。(図 1)





ADO 油穴付き超硬ロングドリルシリーズの ADO-40D・50D は、深穴加工における超高効率加工を実現する OSG 最新技術のドリルです。

従来型の超硬ツイストドリルも細かく分断された切りくずを生成できますが、特に炭素鋼、合金鋼、ステンレス鋼といった鋼材の加工においては、尻尾の長い切りくずやつながった切りくずなど、形状の不安定なものが混在します。これらの切りくずが深穴加工においては切りくず排出を阻害し、突発的な工具破損につながります。

新開発の R ギャッシュでは、切りくずが排出されにくい工具中心部のチップポケットを広げ中心部における切りくず排出をスムーズにし、かつギャッシュの R の形状を最適化することで切りくずの流れる方向をコントロールします。それにより、切りくずの分断性が従来のものよりも優れ、かつ切りくず形状の安定性が格段に向上しました。また、R ギャッシュにより切削抵抗（スラスト抵抗）を、従来工具比で 30% 程度も低減することができ、加工振動抑制や直進性の向上を実現しています。

2 つ目の特長としては、切りくずをよりスムーズに排出し、かつ突出しの長いボディの剛性を確保する溝仕様です。チップポケットとして機能する溝幅を広くすることで切りくずの排出性を向上させ、さらにねじれ角を 25° とすることにより、切りくず排出性を損なわずに、工具の剛性を確保しています。

図 1 新開発の R ギャッシュ
この R ギャッシュ形状により、従来比 30% 程度の切削抵抗低減と、圧倒的な切りくず形状の安定性を実現しています。

さらに 3 つ目の特長は、当社 ADO ドリルシリーズに採用している、新開発の EgiAs（イージアス）コーティングです。EgiAs コーティングは、耐摩耗層とナノ周期積層を多層で組み合わせる構造により、ドリル加工時に発生しやすいクラックの伝播を抑制します。また硬層と軟層を組み合わせることにより、内部応力が緩和されることから耐摩耗性とじん性の両立を実現しました。

以上の特長により ADO-40D・50D の最大の利点は、30D を超える深穴加工の高能率・長寿命・安定加工を実現していることです。

加工データ

1. 切りくず分断能力とその安定性

鋼材の中でも粘性が高い合金鋼 SCM420H を加工した時の切りくず形状を図 2 に示します。

図 2 SCM420H 加工時の切りくず形状

Rギャッシュの効果	
被削材	SCM420H
工具径	Ø 5
穴深さ H	250 mm (止まり)
切削速度 Vc	60 m/min
送り量 f	0.20 - 0.25 mm/rev
加工方法	ノンステップ
切削油剤	水溶性(希釈濃度5%)
給油圧	7 MPa
使用機械	複合旋盤
パイロット穴径 / 深さ	Ø 5 / 25 mm
パイロット穴加工条件	Vc = 60 m/min f = 0.15 mm/rev

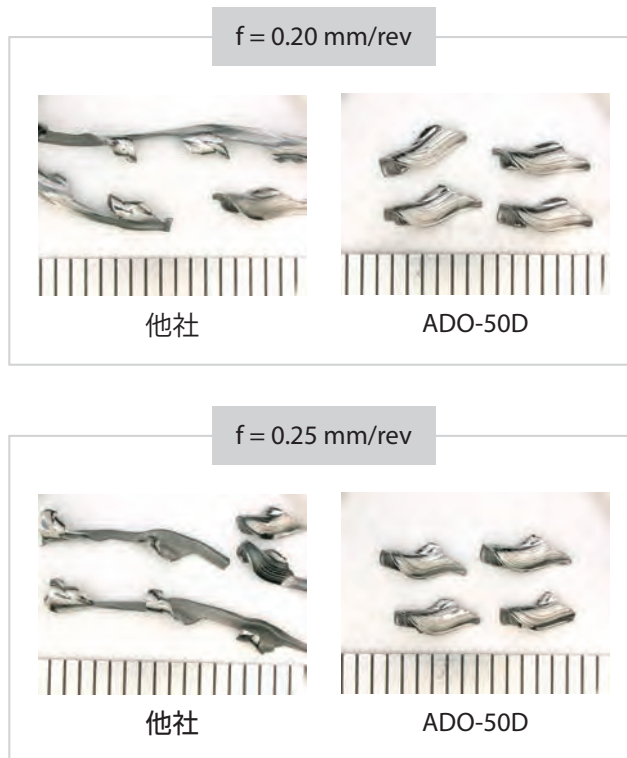


図 2 に示したように、他社超硬ツイストドリルでは切りくずが分断しきれず、つながった切りくずが発生しているのに対して、ADO-50D では非常に細かく、かつ 1 つ 1 つの切りくず形状が同じで、安定していることがわかります。こういった切

りくずの安定性が、深穴での安定加工を実現する重要な要因の 1 つであり、後述します図 6 ように、非常に安定した長寿命加工を実現しています。

2. 低抵抗の切削

次に、加工時の切削抵抗について、他社品と比較した事例を図 3 に示します。

図 3 SCM440 加工時の切削抵抗

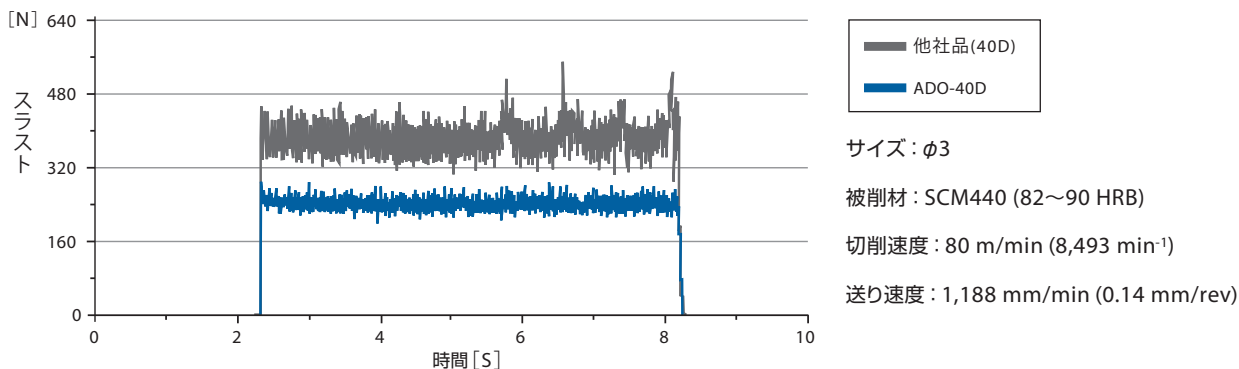


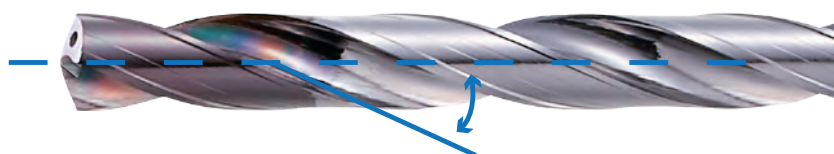
図 3 に示したように、他社品に対して約 30% スラスト抵抗を低減できており、かつ切りくず排出がスムーズで安定しているため、波形が非常に安定しています。

3. 工具剛性の確保と切りくず排出を両立し安定加工を実現

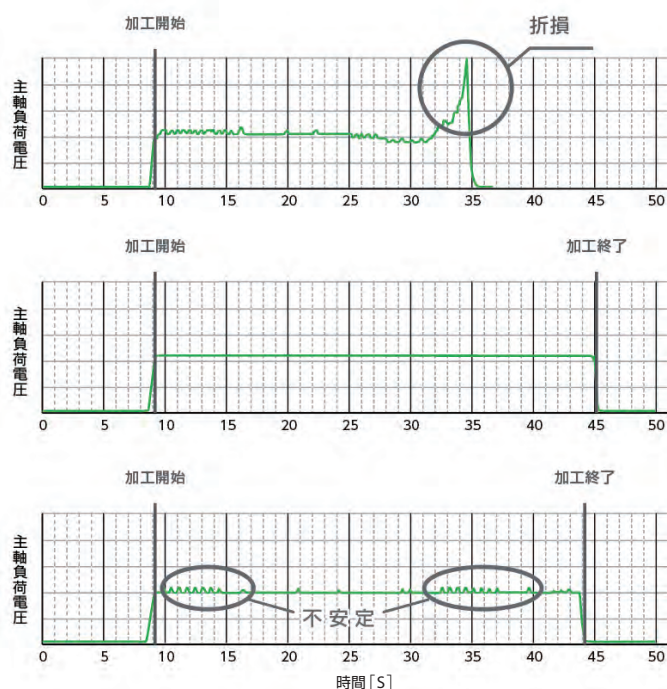
深さ 40D 用、50D 用といった 30D 用を超える長さの工具では突出しと溝長が長くなり、工具剛性が低下します。工具剛性を確保するためには心厚を厚くすること、ねじれ角を弱くすることなどの方法が考えられます。反面、加工深さが深く、発生した切りくずを排出する経路も長くなるため、工具剛性を重視しすぎると切りくずをスムーズに排出できなくなります。

そこで ADO-40D・50D では、一般的な油穴付き超硬ドリルがねじれ角 30°であるのに対して、25°というねじれ角を採用しました。これにより、切りくずの排出性を損なわずに、工具剛性を確保しています。

図 4 ねじれ角と加工状態



25° ねじれ角の効果		25° ねじれ角の効果	
被削材	SCM440 (82-90 HRB)	切削油剤	MQL (50 cc/h)
工具径	Ø 6	給油圧	0.8 MPa
穴深さ H	300 mm (止まり)	使用機械	横形マシニングセンタ
切削速度 Vc	60 m/min	パイロット穴径 / 深さ	Ø 6 / 30 mm
送り量 f	0.30 mm/rev	パイロット穴加工条件	Vc = 60 m/min f = 0.12 mm/rev
加工方法	ノンステップ		



ねじれ角20°

ねじれが弱く、切りくず詰まりが発生し折損

ねじれ角25°

安定加工

ねじれ角30°

剛性が弱く、加工不安定

図 4 に示したように、従来のねじれ角 30°では加工中に工具剛性不足による振動が見られます。ねじれ角 20°では切りくずを排出できず、加工途中で折損しています。これらに対して、

ねじれ角 25°では非常に安定した加工、切りくず排出を実現しています。

最後に、前述した特長と新開発の EgiAs コーティングの効果により、従来から深穴加工で広く使用されるガンドリル、

及び他社品に対して、長寿命、安定加工を実現した事例を図 5、図 6 で紹介します。

図 5 ガンドリル、及び従来型（他社）超硬ロングドリル 比較事例（呼び径 Ø8）

ローラーシャフト加工(他社ガンドリル + ツイストドリル対抗)				
加工プロセス	項目	第1工程	第2工程	第3工程
従来品	工具	他社製超硬5Dタイプ	他社製超硬ロングドリル 30Dタイプ	他社製ガンドリル
	加工深さ	40 mm	215 mm	391 mm
	加工条件	Vc = 60 m/min, f = 0.16 mm/rev	Vc = 50 m/min, f = 0.12 mm/rev	Vc = 60 m/min, f = 0.06 mm/rev
	寿命	1,250穴 摩耗・交換	200穴 (35 m) 摩耗・交換	150穴 (26 m)
他社品 (50Dタイプ)	工具	他社製超硬5Dタイプ	他社製超硬ロングドリル 50Dタイプ	加工不安定 工具・ 工程削減不可
	加工深さ	40 mm	391 mm	
	加工条件	Vc = 60 m/min, f = 0.16 mm/rev	Vc = 70 m/min, f = 0.15 mm/rev	
	寿命	1,250穴 摩耗・交換	60穴以下 (21 m 以下) 折損、切りくず詰り	
ADO-50D	加工深さ	40 mm	391 mm	工具・ 工程削減
	加工条件	Vc = 70 m/min, f = 0.24 mm/rev	Vc = 62.8 m/min, f = 0.3 mm/rev (3.7% x D)	
	従来比(能率)	175%	他社30D比: 314% ガンドリル比: 523%	
	寿命	1,750穴 摩耗・交換	256穴 (90 m) 継続可能	
	従来比(寿命*)	140%	他社30D比: 257% ガンドリル比: 346%	

*切削長

256穴加工後の刃先損傷状態

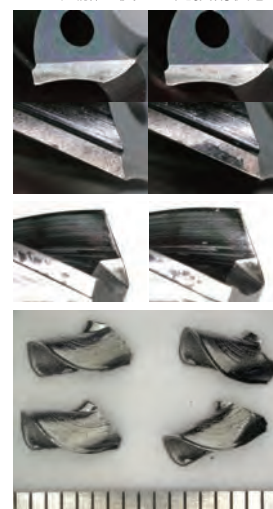
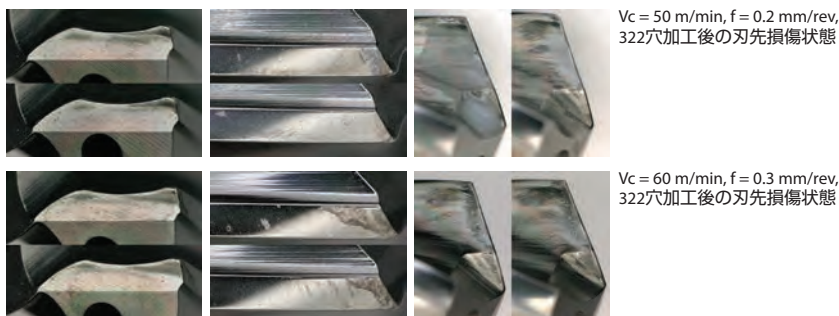
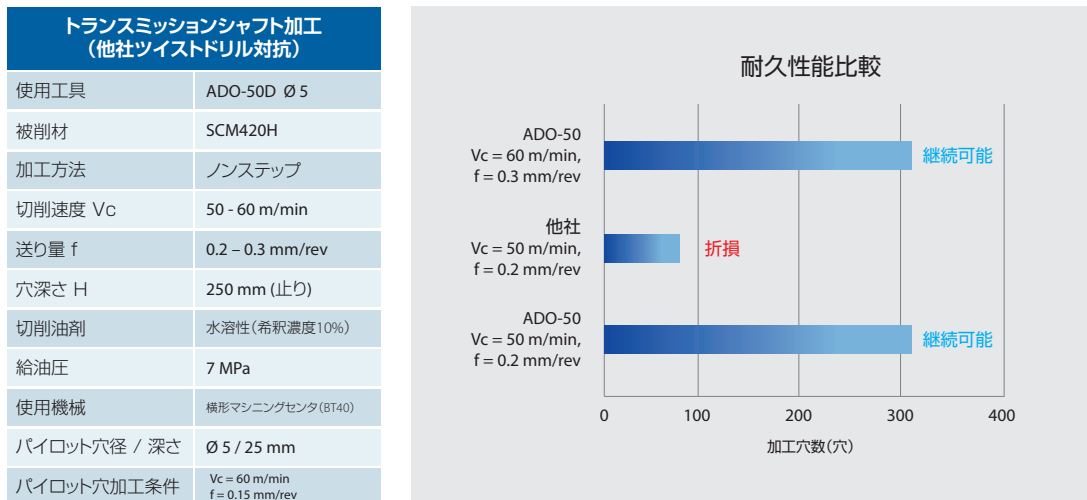


図 5 では ADO-50D を使用して深穴加工の工程数削減、高能率化、長寿命化を実現した事例を紹介します。

この加工では従来、パイロット穴加工→超硬ツイストドリル加工 (27D まで) →ガンドリル加工 (50D まで) の 3 本の工具で穴を加工していますが、パイロット穴加工→超硬ツイストドリル (50D) と 2 本の工具で加工した事例です。従来型の他社超硬ドリルでは加工が不安定で寿命も短く、2 工程化が不可能でした。しかし、ADO-50D を使用することにより、圧

倒的な加工時間短縮、長寿命化を達成しています。パイロット穴加工以降の長い距離を 1 本の工具で加工しているにも関わらず、従来の 3 工程で加工していた時の第 2 工程、第 3 工程、それぞれの工具に対して、工具寿命では約 1.3 倍以上の穴数、2.5 倍以上の切削長を実現しました。また、加工能率では加工スピード 3 倍以上で安定した加工を実現しています。

図 6 他社品比較事例



次に、図 6 では他社の従来型超硬ツイストドリルに対して、ADO-50D を使用して高能率化、長寿命化を実現した事例を紹介します。

他社超硬ドリルにおいては、切りくず形状、切りくず排出が不安定で突発的な折損が多く、図 6 で示すように、100 穴以下で折損することが多くありました。それに対して ADO-50D を使用することで、従来ドリルと同じ加工条件、及び 1.8 倍の加工能率で加工し、いずれも 3 倍以上の安定した長寿命を実現しています。

このように、従来工具では加工時間がかかる、突発的な折損が多く寿命が短い、不安定といった問題が多かった深穴加工が、ADO-40D・50D により非常に安定した高能率、長寿命加工を実現することができました。

当社では、一番大きな特長である新開発の R ギャッシュをその他の製品にも展開し、更なる高能率、高精度、長寿命、安定加工といった要望に応えられるよう、A ドリルシリーズを進化させるとともに、さらに深い穴の安定加工を目指し、製品開発を続けていきます。

ADO-40D・50D のラインナップは、40D ではドリル径φ 3 ~ φ 10、50D ではドリル径φ 3 ~ φ 8 の正寸サイズです。また下記、製作対応範囲表にもあります特殊サイズにも対応しています。

図 7 特殊サイズ製作対応範囲

直径範囲	最大全長	最大溝長	加工可能な深さ																	
			50	100	150	200	250	300	350	400	450									
3	209	159				150														
~4	262	212					200													
~5	315	265						250												
~6	428	378								360										
~7	456	406									380									
~8	500	450										430								
~9	500	450											420							
~10	500	450												420						
~11	500	450													420					
~12	500	450														420				
~13	500	450															410			
~14	500	450																410		
~15	500	450																	410	
~16	500	450																		400

製作対応範囲



詳細はこちら



ブラジルサンパウロ州リメイラ市の ZF 社製造工場で、写真撮影のためにポーズを取る、左から OSG Sulamericana 製品設計者 James Reis、ZF 社のエンジニア Guilherme Gonçalves、ZF 社のエンジニア Éldio Pinto、ZF 社の工具プリセッタ Matheus Ribeiro、そして OSG Sulamericana 営業技術 Bruno Dias。

加工に最適なソリューションの提供

オーエスジーの特殊超硬タップを採用し、自動車用配管製造における切りくず除去の問題を解決

Marcela Rattin Bombini

OSG Sulamericana

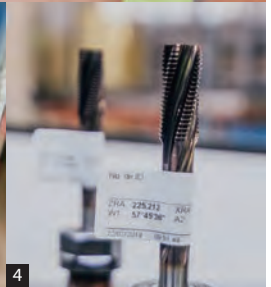
1958年に創立された ZF do Brasil 社は、ブラジル国内 8 カ所の製造拠点のうち 1 カ所（工場面積約 50,000 平米）をサンパウロ州リメイラ市に構える自動車部品メーカーです。1915年に創立された ZF グループの 1 社で、ドイツのバーデン=ヴュルテンベルク州のフリードリヒスハーフェンに本社を置いています。ZF グループは、次世代のモビリティを可能にする、乗用車、商用車、そして産業用テクノロジー向けのシステムを供給するグローバルテクノロジー企業です。今日、ZF グループは世界 40 カ国に約 230 拠点を配置しています。

最近では、ZF 社は自動車のステアリングで使用される自動車用配管を生産する工具性能の改善に取り組んでいます。S45C (SAE 1045) 鋳造材で年間約 90 万個の配管部品を製造し、これは同社でも最大の生産量となっています。ZF 社は、この部品を約 4 年間製造してきました。1 つの加工サイクルごとに 8 個の配管部品が製造されます。各部品には、それぞれ 1 つの止り穴に対し M14 のタップを使用して垂直

ねじ切りを行う必要があります。下穴深さ 46mm、有効ねじ深さ 38mm、タップの精度は 7H です。加工されたねじは、ポリッシュされてバリがないことが求められます。



ブラジルサンパウロ州リメイラにある ZF 社の製造工場で、OSG の特殊超硬タップにより加工されたねじ山の仕上がりを検査する OSG Sulamericana の営業技術者 Bruno Dias。



1. OSG の特殊超硬タップを検査する、左から OSG Sulamericana の製品設計者 James Reis、ZF 社のエンジニア Guilherme Gonçalves、ZF 社のエンジニア Éldio Pinto、そして OSG Sulamericana の営業技術者 Bruno Dias。
2. AlTiN コーティング付き特殊超硬タップ M14 x 1.5 7HX は、ZF 社の自動車用配管製造におけるタップ加工の問題を解決するために開発されました。
3. ZF 社は、S45C (SAE 1045) 鋳造材で年間約 90 万個の自動車用配管部品を製造し、これは同社でも最大の生産量となっています。
4. 標準品に加えて、特殊工具やコーティングに関するサービスを提供し、製造メカ様が生産性と品質を最大化するためのお手伝いをします。

ZF 社は、元々 M14 の超硬タップを使用していました。しかし、不揃いな切りくずや鳥の巣のような絡んだ切りくず、そしてワークの口元にできるねじ山のつぶれの原因となる伸びた切りくずが生成されるという問題を抱えていました。さらには、穴底に詰まった切りくずによる工具の欠けや折損などの問題も、大きな悩みの種でした。以前から OSG Sulamericana は ZF 社に対し、他のアプリケーションにおいて工具を提供していました。このタップ加工の工程においてコンペティションの機会があり、オーエスジーは優れた成績で受注を獲得しました。

OSG Sulamericana の営業技術者 Bruno Dias は、加工内容を詳細に確認したうえで、AlTiN コーティング付き特殊超硬タップ M14 x 1.5 7HX を提案しました。本工具を立形マシニングセンタ (Doosan MV3016LS) に装着し、水溶性切削油剤を用いて切削速度 30m/min にて加工しました。ZF 社が以前採用していた工具では、1,200 個の加工が可能でしたが、オーエスジーの工具は、2,880 個の加工が可能となり、工具寿命が 2 倍以上に向上しました。ZF 社は早速タップ加工の工程を改善し、工具の長寿命化と、段取り時間の短縮に成功しました。



立形マシニングセンタ (Doosan MV3016LS) を使用した自動車用配管加工の準備をする ZF 社の機械オペレーター。

ZF 社の技術者 Guilherme Gonçalves は、「オーエスジーのサポートには、これ以上ないくらい満足しています」と述べています。「Bruno は、助けが必要なときはいつでも来てくれます。当社は何か問題が起こったときに信頼できるパートナーが必要です。そして、オーエスジーがいつも身近にいてくれることで、私たちのパートナーシップはこれからも続いていくでしょう。」



Lifetime 社の CNC プログラマ Randy Macari (左) と、OSG USA の地区マネージャー Steve Lauman。アメリカ合衆国ユタ州クリアフィールドにある、Lifetime 社の工場にて。

高速加工

切削工具、ツーリング、そして工作機械の最適な組合せにより、金型メーカーにおいてこれまでにないレベルの生産性を実現

Steve Lauman

OSG USA

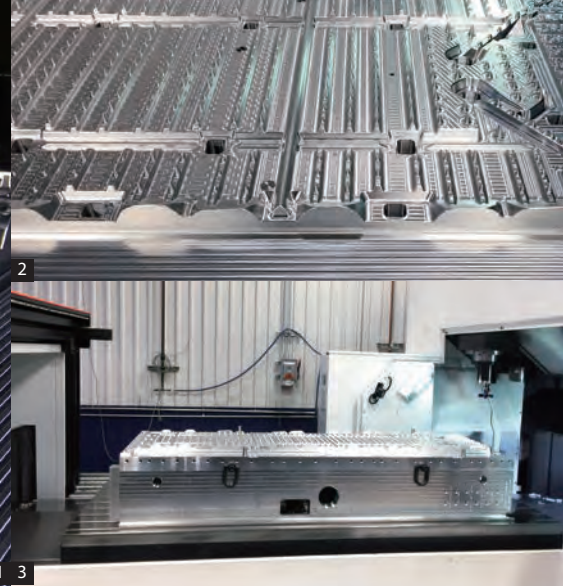
これまで 20 年間にわたり、Lifetime Products 社の金型工場では、アルミニウムブロー成型用金型を製造し、プラスチック製のテーブルやチェア、クーラーボックス、カヤック、屋外収納庫など、さまざまな製品を生産してきました。

1986 年、スポーツ用品業界におけるレガシーともいえる、数秒間で調整できる画期的なバスケットボールシステムを業界で初めて製品化しました。それは、家庭用のバスケットボールのゴールリングの高さを簡単に調整できるシステムでした。それ以来、折りたたみ式テーブルやチェアと同じように、家庭用のバスケットボールのゴールリングにおいて世界最大のメーカーとなり、Lifetime 社の製品は世界 58 カ国で販売されています。貸倉庫で社員 15 人から始まった会社は、今日では世界中に社員 1,500 人を擁するまでに成長し、スポーツ用品、折りたたみ式家具、芝生や庭、公園の遊具やウォータースポーツの市場に製品を供給しています。

Lifetime 社の営業と製造部門の本社は、アメリカ合衆国ユタ州、クリアフィールドにあります。金型部門は 1999 年に設立され、現在は 23 人のスタッフを抱え、概算 16,000

平方フィート（約 1,500 平米）の製造現場を構えています。革新と品質に全力で取り組む企業として、製造工程を改善する方法を絶え間なく追及しています。

ある時、Lifetime 社は、A6061、A7075 を始め、QC10 などのアルミニウム合金から作られる金型において、効率を高める新しいソリューションを探していました。同社の生産量は、平均して年間 20 型～30 型の金型を製造しています。金型エンジニア Dennis Norman と CNC プログラマのリーダ Randy Macari は、高速加工がより高い生産性を達成する方法であると十分理解しています。同時に彼らは、高速加工のメリットを最大化するために必要な 3 つの必須構成要素は、高速加工のプログラムに対応可能な高性能工具、高速回転でも工具を確実に把持することができる高精度なホルダ、そして高送り可能な先読み機能のような特長のある機能を備えた工作機械と理解しています。



1. オーエスジーの 3/8 インチ 3 枚刃 Blizzard エンドミルは、新しい Mazak の立型マシニングセンタとの組み合わせにより、その性能をフルに引き出すことが可能となりました。15,000min⁻¹(rpm)、5,588min⁻¹(220ipm) の切削条件により、今までにない生産性を達成しています。
2. Lifetime 社の金型は、A6061、A7075、QC10 などのアルミニウム合金から作られます。
3. これまで 20 年間にわたり、Lifetime Products 社の金型工場では、アルミニウムブロー成型用金型を製造し、プラスチック製のテープやチェア、クーラーボックス、カヤック、屋外収納庫など、さまざまな製品を生産してきました。

1 つ目の要素である高性能工具については、Lifetime 社がオーエスジーのエンドミルを使い始めたことにより達成されました。従来使用していた工具は、3/8 インチの 3 枚刃エンドミルであり、6,000min⁻¹(rpm)、1,524mm/min(60ipm) で使用していました。2 つ目の要素は、シュリンクフィットテクノロジーによる OSG HY-PRO シュリンクフィットホルダを使用することで達成されました。オーエスジーの高バランスなホルダは、20,000min⁻¹(rpm) を超える加工を可能にしました。2 つ要素を達成したことにより、同社における工具寿命と性能は大幅に改善されました。しかしながら、その先への改善は進みませんでした。なぜなら、同社の旧式の工作機械には、高速加工のプログラムを実行できる性能がなかったからです。しかし、1 年前にすべてが変わりました。高速加工用に設計された先読み機能、そして高圧クーラントを可能にするセンタースルーの主軸を備えた新型 Mazak FJV-60/120 立型マシニングセンタを設備したのです。そして周辺機器の更新により、現在、Lifetime 社はオーエスジーの高性能超硬エンドミル Exocarb Aero Blizzard シリーズを活用しています。

Exocarb Aero Blizzard シリーズは、アルミニウム合金および銅合金専用に設計されたオーエスジーの超硬高性能エンドミルのプレミアムラインの一つです。このシリーズの特殊な底刃のギャッシュ形状と広いチップポケットの仕様により、大きな切込み量と今までにない一刃当りの送り量を可能にします。Blizzard エンドミルシリーズは、高品位に研磨された切れ刃が工具寿命を伸ばし、溶着を防止し、荒加工では高い金属切削率が得られ、仕上げ加工では優れた仕上げ面が得られるように設計されています。

オーエスジーの 3/8 インチ 3 枚刃 Blizzard エンドミルは、新しい Mazak の立型マシニングセンタとの組み合わせにより、その性能をフルに引き出すことが可能になりました。15,000min⁻¹(rpm)、および 5,588mm/min(220ipm) の切削条件により、今までにない生産性を達成しています。Lifetime 社では、他のすべてのフライス作業も改善され、

サイクルタイムが平均 25%短縮されました。一般的な金型製作期間は平均で 16 週間短縮され、今では加工と組み立てを 12 週間以内で行うことができるようになりました。切削条件や金属切削率の向上に加えて、同時に仕上げ面精度でも大幅な改善ができました。従って、それぞれの金型のキャビティ側の磨きをするために必要な工数を大きく削減することができ、コスト削減が可能になりました。高品質な工具と高精度なホルダの組合せにより、安定した加工環境が得られ、より優れた表面仕上げ精度を得られるようになりました。全体の磨きの時間は、75%以上短縮されました。金型の磨き作業は、通常 40 時間かかっていましたが、今では 8 時間に短縮されています。

Lifetime Products 社の CNC プログラマ Randy Macari は、「オーエスジーの Blizzard エンドミルの性能のおかげで、我が社は金型をより早く、より高精度に提供でき、私たちは目標を達成することができました」と述べています。

高い生産性は、切削工具、ツーリング、そして工作機械の完璧な組み合わせがなければ達成できません。Lifetime 社は、絶え間のない改善、革新、そして最新の製造テクノロジーを活用することによって、お客様とその関連会社に、低コストで高品質な製品を提供し続けていきます。

Blizzard エンドミルシリーズ。Exocarb Aero Blizzard シリーズは、アルミニウム合金および銅合金専用に設計されたオーエスジーの超硬高性能エンドミルのプレミアムラインの一つです。Exocarb Aero Blizzard

シリーズは、スクエアタイプ、ラジアスタイプ、ボールタイプなど、さまざまな仕様のもをご用意しています。





AT-2

高硬度鋼用底刃付きスレッドミル

オーエスジーの新製品 AT-2 は、高硬度鋼のような難削材であっても下穴とねじ切りの同時加工が可能な超硬スレッドミルとして開発されました。AT-2 の特長は、工具の倒れを抑制するために、今までにない特殊刃型を採用した点です。そして工具の倒れと切削熱の発生を軽減し、工具寿命を延ばすために、ダウンカットで加工が可能な左刃の仕様になっています。また、工具の負荷を分散させるため荒刃山も追加しました。さらに、

高硬度鋼加工に最適化されたオーエスジー独自の DUROREY コーティングが施され、高硬度鋼加工において欠けを抑制します。



AM-EBT・AM-CRE

アディティブ・マニファクチャリング用エンドミル

AM-EBT ボールタイプの特長は、深切込みに最適化された強靱な 3 次元ネガ形状を備えている点です。AM-CRE ラジアスタイプは、6 枚刃と 8 枚刃の 2 種類があります。AM-EBT と AM-CRE は、調質鋼、プリハードン鋼、ステンレス鋼、耐熱合

金のアディティブ・マニファクチャリングされた金属積層部や肉盛溶接部の加工用として最適です。





PHOENIX PSTW

6 コーナ肩削りカッタ

OSG PHOENIX PSTW は、高能率な重切削が可能な肩削り用カッタとして開発されました。PSTW シリーズは、高剛性で低抵抗なボジすくい

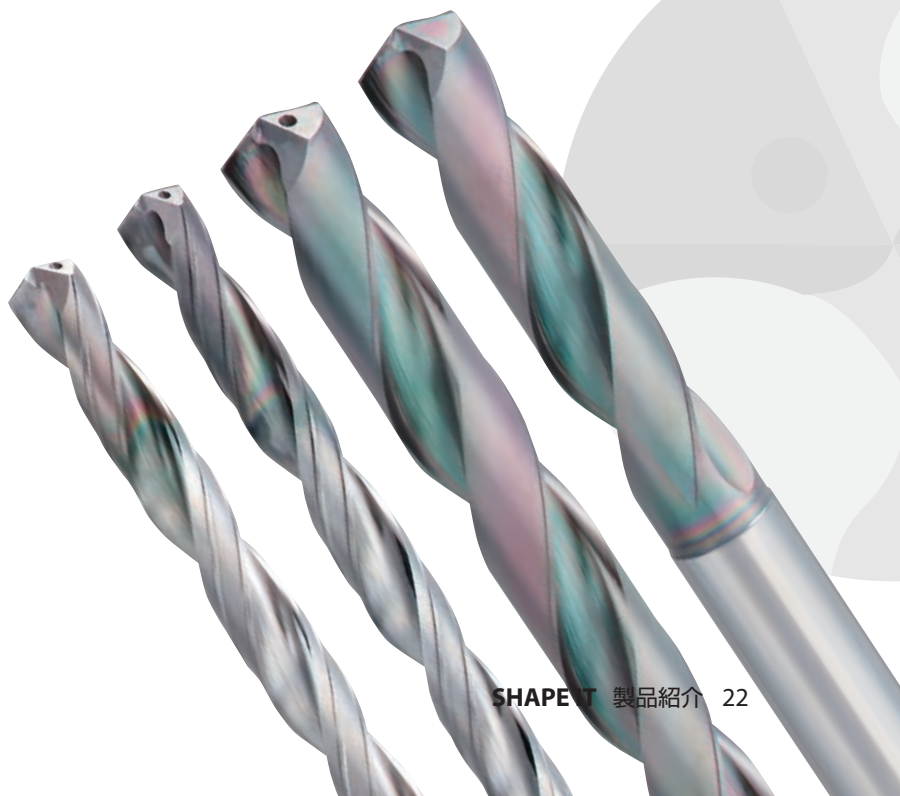
角形状のインサートにより、びびり振動に強く、突出しの長い加工用途で高能率な加工が可能です。



AD・ADO

超硬ドリルシリーズ

AD・ADO は、あらゆる穴加工用に開発された、次世代の高性能超硬ドリルシリーズです。独自の先端形状により低いスラスト抵抗、耐久性の向上、そして安定した加工を可能にしました。さらに EgiAs コーティングを施すことにより、高い耐摩耗性が得られ、工具寿命を延ばすことができます。超硬ドリル AD は、2D タイプと 4D タイプがあります。油穴付き超硬ドリル ADO は、3D タイプから 50D タイプまで取り揃えています。



新たな展示会スタイルでお客様と OSG を OSG WEB SHOWROOMを立ち上げました

オーエスジーは、オンライン展示会 - OSG Web Showroom を新しく開設しました。新型コロナウイルス（以下 COVID-19）感染拡大の影響により、多くの展示会が中止または延期となっています。さらに、日本では東京オリンピックの開催延期により、展示会場を確保することが難しくなっています。しかし、COVID-19 の時代であっても、新しい生活様式に沿った営業活動とサービスの提供を継続しなければなりません。当社では、従来の展示会とは異なる時間や場所に縛られることのない「デジタル体験」を重要視し、お客様へ様々なコンテンツを提供しています。



お客様とのコミュニケーションに 重点を置いた豊富なコンテンツを提供しています

展示会はお客様とのコミュニケーションの場であるとオーエスジーは考えています。製品を一方向的に紹介するのではなく、ブースにお越しいただいたお客様と対話することこそが、展示会に出展することの価値です。それは新しく立ち上げた OSG Web Showroom でも変わりありません。OSG Web Showroom ではチャット機能を実装し（現在は日本語対応のみ）、お客様はまるで展示会ブースでスタッフと対話しているかのように、工具や加工に関して気軽に問い

合わせいただけます。本機能の有人チャットによる対応は、各分野の専門家であるオーエスジーの技術スタッフが担当します。工具選定や加工条件の算出だけでなく、加工方法や機械搭載に関するお問い合わせなど、幅広く対応できる体制を整えています。また、製品カタログや加工動画にも素早く簡単にアクセスしていただけます。

つなぐ



COVID-19 の世界的流行により、実際にお客様と対話することが大変困難になっていますが、そのことが、デジタル技術の活用による企業の発展を後押ししています。新しい OSG Web Showroom では、より優れた創造性と革新によってお客様の期待にお応えします。



SCAN ME
OSG
WEB
SHOWROOM



www.osg.co.jp/showroom/

OSG WEB SHOWROOM
へのアクセスはこちら

世界に広がるオーエスジー

社員インタビュー

Jason Kennedy

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、働き始めたときから製造業に携わっています。1991年、16歳の誕生日を迎えた2日後から、イギリスで機械加工の実習プログラムを受講しました。実習プログラムを3年足らずで修了したのち、ライン生産とは異なる少数の作業者で製品の組み立てを完成させる2つのセル生産方式の仕事に就き、蒸気タービン発電機のさまざまな部品を作りました。2000年には、F1（フォーミュラ1）、世界ラリー選手権、グランプリモーターサイクルレース、インディカーなどのさまざまなモータースポーツ用のレーシングエンジンの製造に携わる機会を得ました。2005年になると、私は転職して電気機械保全技術者の職に就きました。2006年には、一大決心をして私は家族と共にカナダのアルバータ州カルガリーに移住することを決めました。私は石油やガスの業界で4年間働いた後、2010年8月にオーエスジーに入社しました。最初の役職は、アルバータ州とサスカチュワン州のセールスエンジニアでした。そして2014年に、私は現在の役職である西部地区マネージャーに昇進しました。



Jason Kennedy

所在地：カナダ

肩書：西部地区マネージャー

入社年：2010年

モットー：「機会は訪れるものではない。自分で作るもの。」



Kennedyの家族。2006年にイギリスからカナダに移住し、最近、正式にカナダ国民になりました。

日々の仕事を教えてください。

営業をする以上は、席に座って商談が来るのを待っているわけにはいきません。自分の担当エリアで販売を伸ばすためには、計画や戦略が必要です。私の仕事で最も興味深いことは、色々な異なる業務を日々こなすことです。曜日によっては、午前6時に飛行機に搭乗することもあれば、高速道路を何時間も運転してお客様に会いに行き、加工に関する話をすることもあります。中でも、私が好きな仕事はお客様の機械にオーエスジーの工具を取り付けてテスト加工を行うことです。

仕事で一番難しいところはどこですか？

どのような仕事においても、時間管理は最も大変なことの1つでしょう。それは、私にも当てはまります。オーエスジーにはたくさんのお客様（代理店様やエンドユーザー様など）がいらっしゃいます。担当エリアのお客様とコミュニケーションを取りつつ、すべてのお客様と現地でお会いするのが難しいと感じることもあります。このような複雑な状況をうまく調整するには時間がかかることがありますが、うまくいけば大きな収穫があります。

オーエスジーカナダでユニークなところは、どんなところですか？

オーエスジーカナダには素晴らしいチームワークがあります。私たちの強みは、現場に出ているメンバーに対して常に舞台裏から強力なサポートを行なう社員がいることです。信頼できるメンバーからのサポートがあるからこそ、私たちはカナダのお客様に、可能な限り最高の製品やサービスを、自信をもって提供することができます。

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。

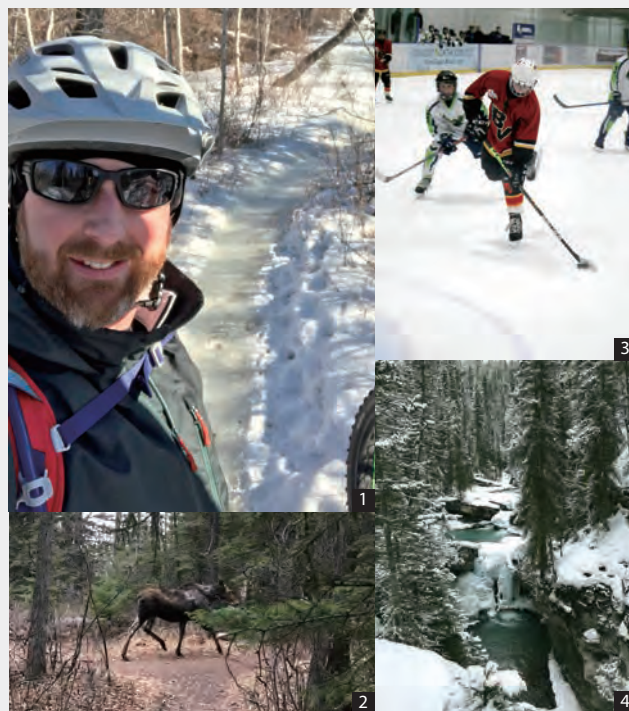
私が好きなオーエスジーの工具は超硬エンドミルロング形 AE-VML です。これは A ブランドの超硬防振型エンドミル AE-VM シリーズの 1 つです。私が主に担当しているエリアには、超硬ソリッドエンドミルを使用する加工がたくさんあります。以前、私は競合他社にも非常に競争力の高い製品があることを知りました。それでも、オーエスジーの A エンドミルは評判が高く、一貫して確かな結果を残してきました。特に AE-VML は、市場の競争力が高い他社製品と比べてもずば抜けて優れています。



超硬エンドミルロング形 AE-VML は、さまざまなミーリング加工に最適な優れた仕上げ精度と同時に、まったく新しいレベルの加工能率が得られるように設計された、超硬防振型エンドミル AE-VM シリーズの 1 つです。AE-VML の大きな心厚により、高速側面切削が可能になります。高い工具剛性と優れた切りくず除去機能を備えた他に類のない溝形状で、安定した加工性能とバリの抑制を可能とします。オーエスジー独自の DUARISE コーティングを採用し、潤滑性、耐摩耗性、そして高温耐酸化性に優れ、工具の長寿命化を実現します。



Kennedy の家族。アウトドアで過ごす時間を楽しみ、カナディアンロッキーの近くでよくキャンプをします。



1. 休日にコース上でマウンテンバイクを楽しむ Kennedy。
2. カナダ、アルバータ州カルガリー南部のフィッシュクreek州立公園で撮影したヘラジカの子供の写真。Kennedy によれば、野生動物が時として山から都会に迷い込むことがあるようです。
3. アイスホッケーの選手としてプレイする 13 歳の息子 Bill を見る Kennedy。
4. パンプ国立公園のジョンストンキャニオンからの 1 枚。1 年中楽しむことのできる、複数のハイキングコースがあります。

お休みの日はどのように過ごしていますか？

私には 2 人の子供がいます。Keira は 15 歳、William (Bill と呼んでいます) は 13 歳です。Bill は、アイスホッケーとバスケットボールをしています。スポーツをする子供の親ならば誰もがご存知の通り、スポーツシーズン中はチームのメンバーが一時的な家族のようなもので、1 日がかりでの活動になることもあります。

私はカナディアンロッキーから東に約 1 時間の距離にあるアルバータのカルガリーに住んでいます。そのため、私の家族は 1 年を通してできる限り多くの時間をアウトドアで過ごすことにしています。チャンスがあればいつでも、私たちは山へキャンプに出かけます。カナダは、熊、ピューマ、狼、ヘラジカなど、数多くの野生動物の生息地です。すぐ近くで目にすることもあります。しかし、同時に私たちには野生動物に注意し、敬意を払うことが必要とされています。

また、私は都会の喧騒から離れて、1 人もしくは何人かの友人とマウンテンバイクでコースを走りに出かけることも好きです。天気がよければ、車に戻ってからバーベキューをしてその旅を締めくくります。



shaping your dreams

Superior performance in high-hardness steel applications

AE-BM-H • AE-BD-H • AE-LNBD-H

Carbide Ball End Mills



scan for details

