

SHAPE IT

OSG Global Tooling Magazine | 2019 年冬号

新たな高みへ

M&A を通じ、世界の航空宇宙分野のメーカー各社にむけて
オーエスジーのサポートネットワーク体制をより一層強化

技術解説

タップホルダ SynchroMaster

カスタマーレポート

生産性の向上

ブルドーザの軌道フレームの生産における
加工時間の削減に貢献する3枚刃油穴付き
超硬ドリル

オーエスジーに出会う

社員インタビュー (シンガポール)

NEXT STAGEへの ロッククライミング

平坦ではない道が待ち受ける!

OSGは2018年11月期を過去最高の業績で追えることが出来ました。

OSGの全グループの社員の皆様に会社を代表して厚く感謝申し上げます。また言うまでもないことですがOSGは当社製品をご愛顧頂いておりますお客様あってのOSGであり、これからもお客様に頼りにしていただけるOSGを目指します。

さてOSGは創立80周年の年を終え、NEXT STAGEに進みます。しかしながらこれからの道のりは決して平坦なものではありません。OSGを待ち受ける壁は二つあります。一つ目の壁は自動車のEV化に代表される技術革新の壁です。何年後であるかは不確定ですが、すべての自動車は電動化されることとなります。自動車はセンサーの塊になり、世界中でデータを作り続けるビッグデータマシンになるでしょう。OSGはこの技術革新の波に乗り遅れることなく新たなビジネスチャンスを求めなければなりません。医療分野、航空機、精密金型といった分野を貪欲に開拓しましょう。

もう一つの壁はOSGの生産体制です。世界の自由貿易体制が不透明な中、グローバルで最適な、しかも柔軟な生産体制を構築しなければなりません。特に主力である日本のマザー工場群は付加価値の高い製品をロットの大小にかかわらず製造しなければならず、将来にわたっても競争力を維持続ける必要があります。

そのためにOSGは次の3-4年で500億円以上の設備投資を行いグローバルの生産体制を刷新します。各マザー工場にスマートラインが構築されていきます。

この二つの壁を乗り越えるには、一步一步ロッククライミングのようにしっかりとした足取りで登って行かなければなりません。足を滑らせることはあっても谷に落ちることなく全グループ一丸となって登って行きましょう。

最後になりますが、OSGのビジネスモデルは製造、技術、営業が一体となって顧客と向き合うことです。難しい課題に直面したら、この原点に立ち返りましょう。



石川則男
代表取締役社長兼CEO

目次

SHAPE IT 2019 年冬号

特集

3 新たな高みへ

技術解説

11 タップホルダ SynchroMaster

カスタマーレポート

15 生産性の向上

19 高送り、高品質、そして高精度が求められる切削

21 1本のタップですべてをこなす

製品紹介

25 ADO-TRS 3 枚刃油穴付き超硬ドリル、ADFO 油穴付きフラットドリル

26 AE-VML 超硬防振型エンドミル、ADO 40D 50D 油穴付き超硬ドリル

オーエスジーニュース

27 2019 年の展示会日程

オーエスジーに出会う

29 社員インタビュー（シンガポール）

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。

刊行日：2019 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 愛知県豊川市本野ヶ原三丁目 22 番地 Tel: (81) 533-82-3288 Fax: (81) 533-82-1132 www.osg.co.jp



新たな高みへ

M&A を通じ、世界の航空宇宙分野のメーカー各社にむけて
オーエスジーのサポートネットワーク体制をより一層強化

Max Suzuki

オーエスジー株式会社



今後数年のうちに、中国、中東、その他の新興国では航空機の運航がより盛んになり、航空宇宙産業は大きく成長することになるでしょう。世界規模で、燃料効率は技術的に向上し、新しい航空機の需要がますます高まります。メーカ各社は、全体の費用効率を維持しながら数々の部品を短時間で改良するために、常により良い素材と加工方法を追いつめています。

先進的な航空機の需要が高まり、耐熱合金と複合材の消費が加速しています。高温時の強度と構造的な信頼性を備えるニッケル合金などの耐熱合金は、先進的なジェットエンジンで使用されます。耐熱合金に加え、新しい航空機用部品の多くには、強度に優れ、軽量の複合材料が使用されています。

35,000 フィートの上空で故障が起きれば深刻な結果となるため、航空宇宙産業ではリスクに対する許容範囲が極めて厳格です。航空機の部品は、厳しい要件を満たすことが求められています。航空宇宙分野に参入するには、認定を受けなければならないという高いハードルがあります。オーエスジーは2015年6月に、先進製造プロセス研究センター（AMRC）ティア1の工具サプライヤーへの昇格を果たしています。AMRCとは、世界で最先端の航空宇宙分野における研究施設を指します。オーエスジーがこの認定を得たことは、極めて厳格な品質管理のもと多彩なプロジェクトにおいて、高度な技術と能力を発揮していることが認められたことを意味します。

長年にわたり、オーエスジーは、航空機部品の加工で使用する切削工具を、全世界に供給してきました。オーエスジーには耐熱合金や複合材など、加工が困難な素材を効果的に加工する技術があることから、高い評価を得てきました。技術の進化に併せて、オーエスジーは航空宇宙産業に欠かせない新しい切削工具ソリューションの数々を絶え間なく研究開発してきました。製品の開発においては、お客様からのご意見をお伺いし、それに対応していく作業も重要なプロセスです。より良い形でエンドユーザに貢献し、確かなご意見を聞き取れるように、オーエスジーは過去2年間のうちにSMOC Industries社、AMAMCO Tool社、Desgranges Holding S.A.S.社というフランスと米国の航空宇宙関連メーカ3社をM&Aしました。

2017年9月

SMOC Industrie 社（フランス）

2017年9月、オーエスジーは SMOC Industries 社の株式 55% を取得することで同社の筆頭株主となりました。1946年に創業した SMOC Industries 社は、アルプス地方の中心に位置する小さな町、Tullins を拠点とするフランスのメーカーです。SMOC Industries 社は創業当初より、フライス盤や旋盤用の特殊な切削工具や成形工具の開発・製造を専門的に手掛けてきました。1969年、SMOC Industries 社はブローチの製作を開始しました。さらに1975年、SMOC Industries 社はエアバス社のエンジンに向けてクリスマスツリータイプのブローチを開発開始しました。

そして今日、SMOC Industries 社は航空機エンジンの切削工具において欧州の主要なメーカーに成長しています。SMOC Industries 社は、高い創造性、革新性、研究開発能力を誇るチームを有し、より高度な技術を着実に実現させています。革新性を追求し、飽くなき探求心を持ち、長年にわたり Safran Aircraft Engines 社と GE 社（General Electric Company）が開発した LEAP エンジンをはじめ、複数の航空機関連の研究プログラムに携わってきました。

2017年の時点で、従業員数は100人を超えており、最近、Tullinsにある既存の3棟のビル（製造面積：3,500m²）に加えて、航空・工具管理施設（面積：1,600m²）を新たに開設しました。3つのシフトで稼働する40台のCNC機械類を完備した SMOC Industries 社は、あらゆる種類の円形、あるいは平坦なブローチを製造することができます。新しい工具類に加え、SMOC Industries 社は再研磨、工具の修理、工具の管理、また現場での技術支援といったサービスも提供しています。

2019年に、SMOC Industries 社は中国に再研磨のサービスを行う施設を開設するほか、米国でもその存在感を高めていく予定です。SMOC Industries 社は、オーエスジーが誇る世界規模のネットワークをもとに、国際的なビジネスを展開していこうと考えています。





1. SMOC Industries 社のクリスマスツリーブローチ。ヘリコプターエンジン、航空機エンジン、およびガスタービンのタービンディスクの
スロットを製作するために使用します。
2. 最新鋭の製造機器をいくつか投入することで、SMOC Industries 社は生産工程全体にわたって厳格な品質管理を実現しています。
3. フランス、Tullins に所在する SMOC Industries 社の製造施設で行われているクリスマスツリーブローチの研削です。

2016年4月

AMAMCO Tool 社（米国）

1972年に創業した AMAMCO Tool 社は、South Carolina 州 Duncan に拠点を置く企業です。2016年4月現在、同社は OSG USA の子会社として事業を運営しています。AMAMCO Tool 社は、主として航空宇宙産業と複合材産業に向けて専用の切削工具の開発と生産を手掛ける切削工具メーカーです。同社が主に扱う製品に、ハンドドリル、CNC、高性能フィードドリルユニット（ADU）などがあります。同社はまた、高品質のダイヤモンドコーティングを施したルーターとドリルも生産しています。これらの製品は現在、米国やその他の国々で航空宇宙分野の技術を扱い、ティア1に属しているあらゆる大手メーカーによって採用されています。

創業以来、高い品質とサービスを提供することに情熱を傾けてきた AMAMCO Tool 社の従業員数は現在100人近くまで増えており、平均勤続年数も11年を超えています。成長を続ける AMAMCO Tool 社は、今後12ヶ月から18ヶ月のうちに、今ある35,000m²の製造施設を拡張し、より広くなる計画です。

AMAMCO Tool 社には、ボーイング787ドリームライナーの開発プロジェクトで革新的な技術開発に貢献した実績があります。このプロジェクトにおける成功は、777、737、およびその他の航空機の生産ラインにおける供給契約の締結につながりました。ロッキード社、ボーイング社、その他のメーカーで実績を重ねつつ、より大きな規模を誇る国際的な企業の数々とし烈な競争を展開しながら、AMAMCO Tool 社は一貫して上質の工具と技術サービスを提供してきました。重要な契約を数多く獲得することで、特殊品の設計と作図ができる「唯一の」サプライヤとしての地位を獲得し、製造分野における独占的な関係性を築いてきました。

AMAMCO Tool 社はオーエスジーの傘下に入ることを喜んでおり、オーエスジーと AMAMCO Tool 社が製品やサービスを供給してきた航空宇宙産業をはじめとする数々の産業に向けて革新的なソリューションを提供することで、今後長きにわたり高い生産性を発揮できることに期待を寄せています。



1. 米国 South Carolina 州 Duncan に拠点を置く AMAMCO Tool 社。AMAMCO Tool 社は、コンビネーションドリル、カウンターシンク、カウンターポア、高品質のリーマのメーカーとしてよく知られています。



2. AMAMCO Tool 社の溝研削部門。AMAMCO Tool 社は、革新的な特殊品開発とプロトタイプソリューションを提供しながら、大量生産される既製の切削工具に代わる製品を供給することを目的に創業しました。

3. 最先端の形状を採用した AMAMCO Tool 社の圧縮ルータは、複合材料の層を挟むように構成された 2 つの相対する溝を備え、層間剥離を解消します。切削面には、当時としては開発されて間もない化学的蒸着法 (CVD 法) を採用することでダイヤモンドコーティングが施されています。

4. 米国テキサス州の F-35 生産ライン。他社の製品よりも長い寿命を実現する一方で、炭素繊維強化プラスチック (CFRP) のウィングスキン素材に発生する層間剥離を解消する能力を備えた、AMAMCO Tool 社のダイヤモンドコーティングを施した工具は、現在ロッキード社が F-35 の穴あけ用に採用しています。写真提供：ロッキード社



2015 年 9 月

Desgranges Holding S.A.S. (フランス)

1946年に創業した Desgranges Holding S.A.S. は、標準品や特殊品を製造している切削工具メーカーで、民間および軍事用の航空機、自動車、ハイテク関連の分野において、フランス国内の大手取引先に製品を供給しています。主に、硬質材料の加工、複合材料およびスタック材の加工、ならびに切削工具の寿命サイクルに関連したサービスの提供に力を注いでいます。

フランスの Andrézieux Bouthéon Cedex に拠点を置く Desgranges Holding S.A.S. は現在、81人の従業員と3,000m²に及ぶ製造施設を擁しています。コンコルドから A350 に至るまで、Desgranges Holding S.A.S はこれまでに航空宇宙産業で使用される切削工具の生産に深く関わってきました。こうした豊富な経験から、2005年には機体の組立に使用する工具群のブランドである Nexam が誕生しました。2008年に、Desgranges Cutting Tools 社はエアバス社のサプライヤーとなりました。2015年9月、Desgranges Cutting Tools 社は自社の全株式をオーエスジーに売却しました。この買収により、オーエスジーは欧州で事業をさらに拡大することが可能となり、一方、Desgranges グループは製品開発を加速させることができるようになりました。



1. フランスの Andrézieux Bouthéon Cedex に拠点を置く Desgranges Cutting Tools 社。民間および軍事用の航空機、自動車、ハイテク産業を初めとするさまざまな分野に向けて標準品や特殊切削工具を供給しているフランスのメーカーです。
2. CNC マシニングセンターで作業する Desgranges Cutting Tools 社の作業員。



成長を加速させ、実現可能な最善のソリューションを航空宇宙産業分野のメーカーにお届けするため、オーエスジーは戦略的な協力関係の構築に積極的に取り組んでいます。オーエスジーの各子会社は独自の強みを持っており、各社ならではの特殊な製品を供給しています。こうした革新性を持った新しいパートナーと共に、オーエスジーはメーカー各社が航空宇宙技術の将来像を思い描けるようにサポートを続けていきます。



タップホルダ SynchroMaster

ねじ立ての性能を向上させるために
開発された次世代のタップホルダ

中嶋 孝之

オーエスジー株式会社
タップ開発エンジニア

タップ加工は、ドリルやエンドミルなど他の回転工具と比較してトラブルが多い上、有効な解決手段が少ないことに、悩みを持つユーザーが多くいます。

例えば下記の場合、どんな対策を行っているでしょうか？

- 突発的な折損を防止したい
- タップ寿命を安定させたい
- ねじ品位を向上させたい
- 難しいショートチャンファでも安定加工したい

どれも対策が難しく、生産性を犠牲にして切削速度を低くすることが一般的です。

そこで、同期送り機構付きの機械を使用してタップ加工を行う皆さんに、タップの性能を最大限に引き出すことのできるタップホルダ SynchroMaster を紹介します。

この次世代のタップホルダは、ねじ加工時に工具に生じる負荷を軽減させることで、タップの性能を向上させます。



SynchroMaster というタップホルダは、ねじ加工の工程での同期ずれを補正することで、同期送り機構付き加工機でのねじ加工性能を向上させるように設計されています。

なぜタップ加工は難しいのか？

要因の一つは、1回転当たりの送り固定される点です。タップによるめねじ加工は、食付き部の、らせん状に並んだ切れ刃によって行われます。完全ねじ部は、原則として切削は行わず、すでに完成されたねじ山とかみ合せてタップ自身を案内する役目、いわゆる自進作用をしているに過ぎません。食付き部の各切れ刃は、タップの回転につれて分担して切削を行い、食付き部全体で完全なねじ山を形成します。

図1では、4溝、食付き部の長さ5山のタップを例にとり、各刃溝ごとの役割を分割して説明します。軸方向の送りが、タップ1回転に対し1ピッチ正確に送られれば、加工されためねじは正常な山形になります。しかし、同期ずれ（回転に対して送りが速すぎたり遅すぎたりする）を生じると、図2のようにめねじの山やせが発生し、拡大現象（ねじ精度不良）が起こるのです。

図1 タップの切削工程（4溝の場合）

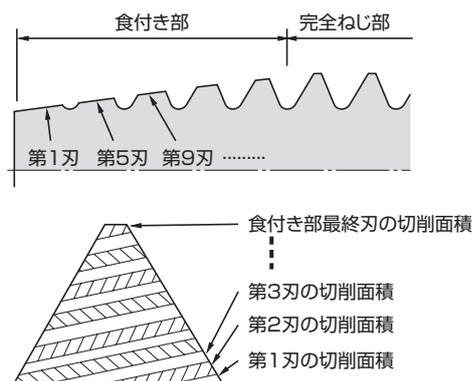
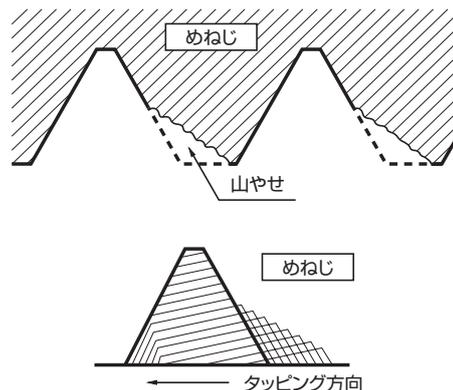


図2 タップの進みすぎによるめねじの山やせ



同期ずれを防止する為、加工機、タップホルダ、工具には最適な組み合わせが存在します。（図3）

従来、タップホルダは、同期送り機構の無い加工機に対して軸方向に可動するフローティング式（可動量5～7mm程度）を用い、同期送り機構付きの加工機に対して、固定式（可動量0）を用いるのが最適と考えられてきました。

製造現場では、高精度な同期送り機構付きマシニングセンタの普及、一般化によりタップの耐久性は向上しています。しかし、加工機、固定式ホルダの剛性が高くなることで、工具に生じる想定外の負荷を吸収する部分（遊び）が乏しくなる傾向にもあります。これに伴いタップの相対的な耐久は向

上しているものの、突発的なトラブルが報告されるようになりました。特に穴の中で正転・逆転を行う“止り穴加工”に対するトラブルが多いと言えます。

図3 加工機とタップホルダの組み合わせ

加工機	タップホルダ	可動量
同期スピンドルなし	タップ	大：5mm～7mm
同期スピンドルあり	固定ホルダ	0
	SynchroMaster	小：0.2mm程度

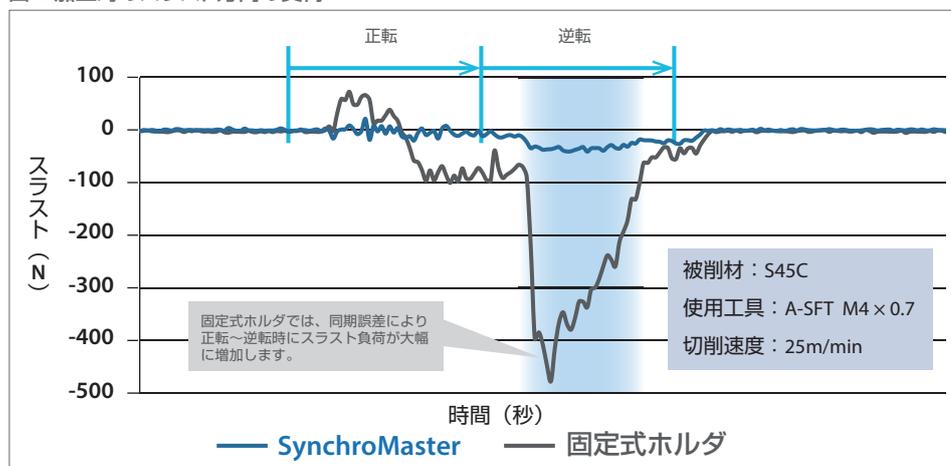


計算された送り量とタップの実際の動きの誤差により、スラスト負荷が増えます。SynchroMaster が持つ独自の機構（ダンパ）が、タップにかかる余分な軸方向の加工負荷を解消し、長い工具寿命、安定したタッピング性能、高精度のねじ品位を実現します。

SynchroMaster の特性とメリット

SynchroMaster は、タップホルダが微小にフロートすることで工具に生じる負荷を軽減させる機構（ダンパ）を有しています。図 4 に示すように、タップ食付き時や逆転開始時に発生するスラスト方向の負荷を独自の一体構造ダンパが吸収します。加工負荷の吸収特性は、A-TAP に対して最適なチューニングをされており、相性抜群です。工具とホルダの最適な組み合わせが、タップの性能を引き出し、より安定した加工を実現します。

図 4 加工時のスラスト方向の負荷



加工データ

食付き部が短いタップを使用すると「折損を生じやすい」または「耐久が悪い」と感じることはないでしょうか。食付き部が短いタップは、1刃当たりの切込みが大きくなり、加工が不安定になりやすくなります。図5は、切削タップ A-SFT M4X0.7 食付き1山を用いて S45C を加工した事例です。固定式ホルダでは、200穴前後で耐久となりますが、SyncroMasterを使用した場合、加工負荷の吸収機構により、スラスト方向の負荷を軽減することで工具損傷が抑制され、タップの耐久性が向上しました。

また、SyncroMasterは切削タップのみならず転造タップに対しても有効です。転造タップ S-XPf を用いて SCM440 を加工した事例を図6に示します。固定式ホルダでは400穴程度で工具損傷が大きくなり、耐久と判断されていたものが、1000穴程度加工できるようになりました。転造タップは切削を行わず、被削材の塑性変形を利用してめねじ加工する為、加工負荷が切削タップよりも大きくなります。加工負荷の一部を SyncroMaster が吸収する効果は、転造タップに対しても有効です。

図5 難しいショートチャンファでも安定加工



被削材：S45C 使用工具：A-SFT M4 x 0.7 1P 切削速度：10m/min

図6 転造タップの耐久も向上



被削材：SCM440 (30HRC) 使用工具：S-XPf M10 x 1.5 2P 切削速度：15m/min

特に不安定な工具寿命、ねじ品位の低下、低い生産性、それにタッピング穴の深さの変動といった課題に悪戦苦闘し

ているメーカーは、SyncroMaster タップホルダを採用してタッピング性能の向上を図ることをお勧めします。



¹ (左から右へ) São Paulo 州 Suzano に所在する Komatsu do Brasil Ltda. の工場に配置された軌道フレームの前で TRS 3 枚刃油穴付き超硬ドリルを確認するコマツの作業員、Waldir dos Santos Tavares 氏、コマツのプロセス・エンジニア、Rafael Fernando Braz 氏、オーエスジーの営業技術者、Valdir Lima 氏。

生産性の向上

ブルドーザの軌道フレーム生産にて
加工時間の削減に貢献する
3 枚刃油穴付き超硬ドリル

OSG Sulamericana、Valdir Lima



² São Paulo 州 Suzano に所在する Komatsu do Brasil Ltda. の生産工場で作成されたブルドーザのサイドフレームコンポーネントの 1 つである軌道フレーム。

建設や採鉱など重工業分野の職場は、過酷で、危険で、ストレスが多く、男性ばかりの厳しい職場というイメージがあります。このようにネガティブなイメージのあるこの分野では、プロジェクトの進行に後れをとりながらも、適切な技能を持つプロフェッショナルを確保することに苦勞しています。一般的にネガティブなイメージがあっても、重工業分野の職場は高水準の自主性があり、極めて高度で強力な機械類を製造工程に組み込んでいます。

日本のグローバル企業で、世界有数の建設・採鉱用機械類を製造しているコマツ（株式会社小松製作所）は、世界の重工業の発展に大きく寄与している企業です。1921 年に創業した現在のコマツグループは、世界の 180 社を超えるグループ企業で構成されています。1975 年に、コマツの南米部門として Komatsu do Brasil Ltda. が設立されました。

São Paulo 州 Suzano に所在する Komatsu do Brasil Ltda. の工場は、およそ 634,000m² の製造面積を有し、従業員 647 人擁しています。この最新鋭の製造施設で、Komatsu do Brasil Ltda. は速度、安全性に、コスト効率を向上させ、重工業分野に信頼性の高い高品質の製品を供給することを目指しています。



³ コマツのブルドーザ向け軌道フレームを生産するために、新日本工機の CNC ポータル切削加工機が採用されています。

ブルドーザは、Komatsu do Brasil Ltda. が供給している主力製品のひとつです。ブルドーザとは、土、砂、がれきなどを移動させるためのドーザブレードを備えたトラクタです。ブルドーザは、鉱山、軍事基地、重工業工場、農場などをはじめとする幅広い現場において、可動性が高く、強力で、安定性の高い土木機械を必要とするプロジェクトに採用されています。

ブルドーザは、運転台、軌道、コイル軌道、フレーム、ブレード、エンジン、フード、ローラー、アイドラなど、さまざまなコンポーネントで構成されています。ブルドーザを製造するには、CNC マシニング、溶接、粉状塗料による塗装などの専門技能を有する技術者や自動組立ラインを備えるロボットによるサポートといった工程を組み合わせる必要があります。

コマツは、ブルドーザのサイドフレーム部品である軌道フレームの製造工程を改善する方法を模索していました。コマツの年間の生産台数は、およそ 1,200 台です。

鋳鉄で作られた軌道フレームには、直径 14mm で深さ 37mm の貫通穴が 46 個存在しています。これらの軌道フレームを生産するために採用されているマシニングセンタは、新日本工機株式会社の CNC ポータル切削加工機です。BT50 工具ホルダが、工具を固定するために採用されています。コマツは当初、140 度のポイント角度を備えた、競合メーカーの 2 枚刃ダブルマージン油穴付き超硬ドリルを使用していました。この 2 枚刃ドリルを使用したところ、工具の破損、長い加工時間、および性能の不安定性といった問題に直面しました。



TRS 「Mega Muscle」ドリルは、2 枚刃ドリルよりも 1.5 倍から 2.0 倍の送り速度で加工できるように設計されています。TRS は、現在、鋳造アルミニウム、鋳鉄、炭素鋼、合金鋼、金型鋼、ステンレス鋼、45 HRC 未満の焼入れ鋼において、油穴付きドリルを使用しているアプリケーションに適しています。

効率を倍にして生産コストを半分に抑える必要性が生じたとき、2枚刃ドリルでは限界がありました。軌道フレームの生産責任者であったコマツのプロセス・エンジニアの Rafael Fernando Braz は、コスト効率の向上のため、ブラジルと日本国内で長い間協力関係にあったオーエスジーに相談を持ちかけました。詳細な評価を行った上で、オーエスジーは直径 14mm の TRS 「Mega Muscle」 5D 3 枚刃油穴付き超硬ドリル (EDP# 8663400) の採用を薦めました。



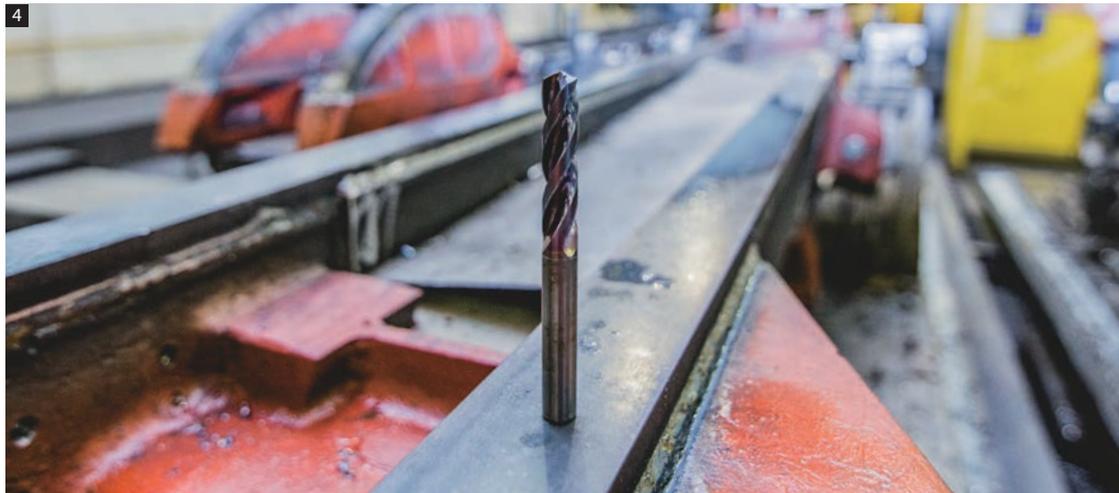
従来の 3 枚刃ドリルは、鋳鉄や鋳造アルミニウムなど切りくずが短くなる素材の加工に広く用いられていました。3 枚刃ドリルは溝 (チップルーム) が 2 枚刃ドリルよりも小さいため、鋼など、加工が難しい素材にはあまり使用

されていませんでした。対してオーエスジーの TRS は、切りくずを小さくして扱いやすい大きさにして排出させやすくし、鋼においても理想的な性能を発揮する特許取得済みのフルート形状を伴った、世界初の鋼向け 3 枚刃ドリルです。この特性により、送り速度が 2 枚刃ドリルの 1.5 倍から 2.0 倍にも達します。さらに、120 度の等しい分割マーヅンにより振動のない加工が可能となり、加工硬化が少なく穴径のバラツキを抑制することが可能になりました。結果的にタッピングなどの二次的な作業に使用する工具の寿命が延びることになります。

当初採用していた競合メーカーの工具は、回転数 1,800 min^{-1} 、送り速度 455 mm/min 、切削速度 70 m/min で稼働し、1 つの部品にかかる加工時間は 22 分でした。一方、TRS では、回転数が 1,900 min^{-1} 、送り速度が 950 mm/min 、切削速度が 85 m/min です。TRS であれば、1 つの部品にかかる加工時間を 15 分 52 秒に短縮することができます。

4. TRS 「Mega Muscle」ドリルは、世界初の鋼用 3 枚刃ドリルです。特許取得済みの形状が、安定的なチップの排出を可能にします。より小さなチップポケットの 3 枚刃ドリルであっても同様です。TRS を採用することで、コマツは加工にかかる時間を 30% も削減し、軌道フレームの生産に使用する工具の寿命を 2 倍にも延ばしています。

5. São Paulo 州 Suzano に所在する Komatsu do Brasil Ltda. の生産工場での完成を待つ一組の軌道フレーム。



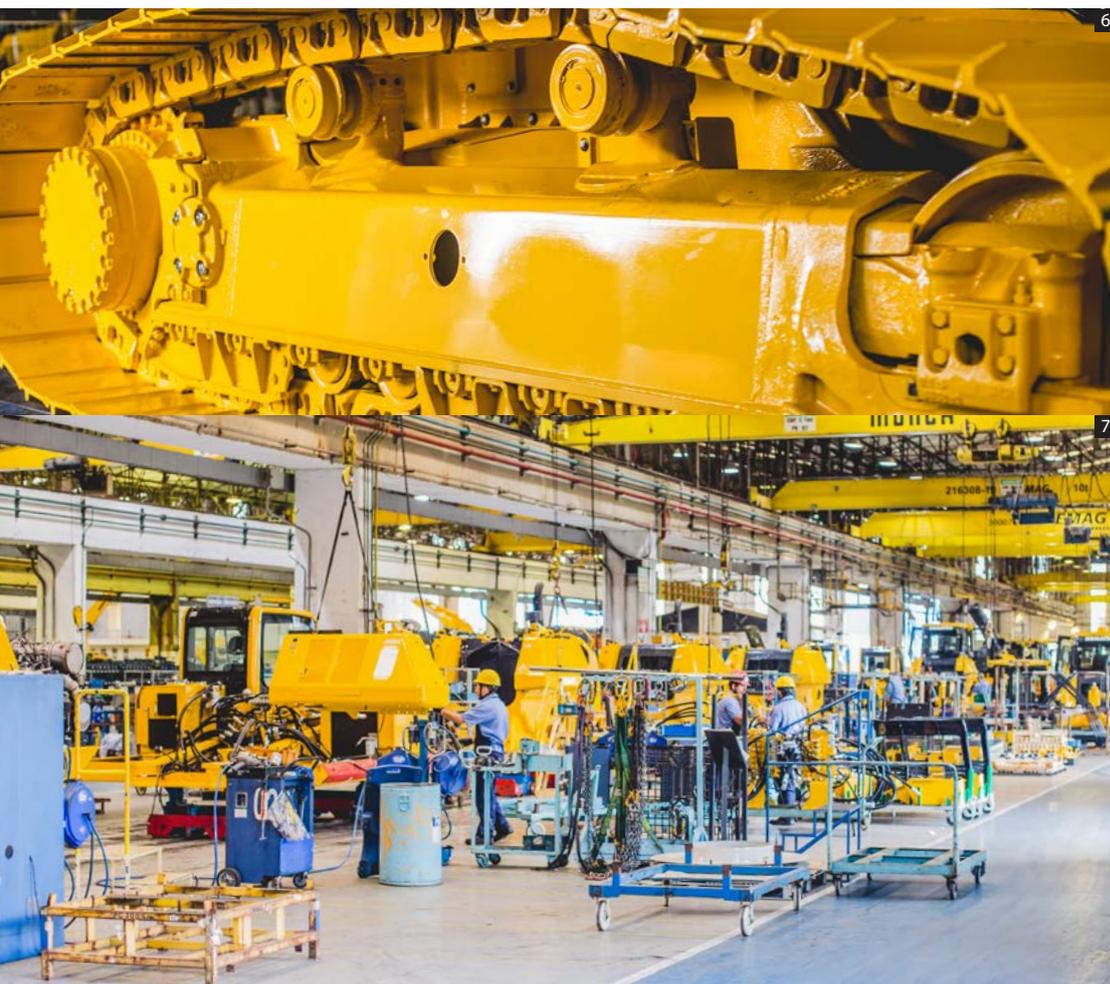
これは、約 30% の時間短縮に相当します。工具の寿命についてですが、以前の工具では月に必要とするドリルの数は 4 本でした。TRS では、月に必要とするドリルの数は 2 本で済みます。つまり、工具の消費量が半分に減るわけです。

「私たちがより高い性能を必要としたとき、オーエスジールのドリルが目の前で優れた成果を披露してくれたのです。TRS 3 枚刃ドリルは、私たちにとって重要なソリューションとして力を発揮してくれています。今後、このソリューションを他の用途にも広げていくつもりです」と、コマツのプロセス・エンジニア、Rafael Fernando Braz は語っています。

重工業は、世界経済の発展と成長に貢献する重要な分野です。コマツが示してくれたように、重工業部門の職場がキツくて汚い職場といった固定観念は今や過去のもので。現代の重工業部門は、ハイテク機器が採用され、安全で力強く、信頼性の高い産業に生まれ変わっているのです。重

工業部門で使用される強靱な材質や大規模な生産設備には、性能のことを考えて設計された強力な工具が必要となります。このためオーエスジールは、数々の優れた工具ソリューションを提供し、お客様各社がそれぞれの卓越した技術の実現に向けて邁進できるようにお手伝いしていく所存です。

「私たちはオーエスジールのパートナーとしてお付き合いさせていただいていますが、期待が裏切られたことはありません。満足できる工具ソリューションを提供することに加えて、オーエスジールのスタッフの皆さんはいつも金属切削に関する最新の知識を提供してくれます。このため、私たちは切削工具や設備を最大限に活用して最適なコスト効率を達成できているのです」と、Braz 氏は語ります。



6. ブルドーザ上の軌道フレームの近接写真。ブルドーザを製造するには、CNC マシニング、溶接、粉状塗料による塗装などの専門技能を有する技術者や、自動組立ラインを備えるロボットによるサポートといった工程を組み合わせる必要があります。

7. São Paulo 州 Suzano に所在する Komatsu do Brasil Ltda. の生産工場に並べられた一連の完成したブルドーザ。ブルドーザとは、土、砂、がれきなどを移動させるためのドーザブレードを備えたトラクタです。ブルドーザは、運転台、軌道、コイル軌道、フレーム、ブレード、エンジン、フード、ローラー、アイドラなど、さまざまなコンポーネントで構成されています。

高送り、 高品質、そして 高精度が求められる切削

WXS-LN-EBD 2 刃ロングネックボールエンドミルは、54 HRC の硬さを持つ金属ローラーの高送り加工で、長い工具寿命と優れた精度を発揮します

OSG Germany、Magnus Hoyer

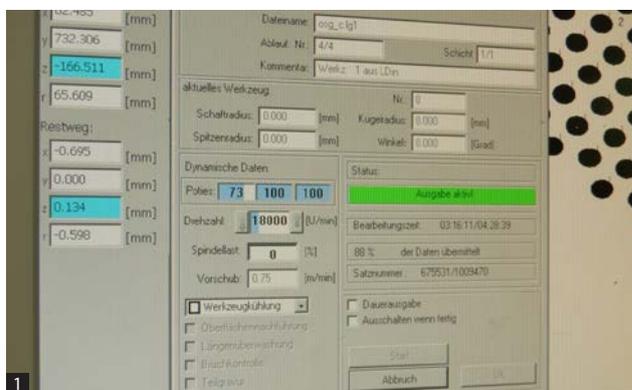


WXS-LN-EBD は、硬度が最大 65 HRC の焼入れ鋼とステンレス鋼の高送り加工のために開発された 2 刃ロングネックボール超硬エンドミルです。

長さ 80mm で 1.2379 工具鋼でのシートメタル刻印ローラーのエンボス加工を含む製造工程です。一見ただけでは、この部品の生産には厳格さは求められず、困難も伴わないように思えます。しかし、細部の加工がとて難しいのです。すなわち、0.01mm の許容誤差を保ちながら、24 時間にわたって連続して加工しなければならないからです。直径が小さいエンボス加工では、ローラーの穴がすき間なく配置されており、そのために高い送り速度が実現できません。なぜなら、切削加工機には加速したり減速したりするための余裕がないからです。このため、この種の作業で使用する切削工具は、高い精度で短い横断経路を素早く研磨しなければなりません。ローラーが 54 HRC という高い硬度を持つ素材で作られていることで、通常は鋭利な刃先を持つエンドミルを使用します。少なくとも、PräWeba Engraving 社と HSC Technology GmbH 社の経験に基づけばこのように言えます。

1996 年に創業した PräWeba Engraving 社は、ドイツの Harz 地方の南部に位置する Bad Lauterberg を拠点とする

CNC の製造に関わる専門家集団です。部品加工のプログラミングに関して豊富な経験を有する Rolf Stilz bach 社長が率いる PräWeba 社の主なサービスとして、彫刻、工具の製作、成形、CAD サービスなどが挙げられます。PräWeba 社は、プラスチック材、プレキシガラス、真ちゅう、アルミニウム、ステンレス鋼、および硬度が最大 65 HRC までのその他の金属材といったさまざまな要件、表面、ならびに素材に対応します。



1
メタル刻印ローラーの穴はすき間なく配置されているため、PräWeba 社はその切削パラメータを、オーエスジーが WXS-LN-EBD について定めている推奨値のおよそ 90% に設定しています。

20年以上の長きにわたり、PräWeba社は、さまざまな工業製品を手掛ける世界の有名企業に向けて精密な部品群を供給してきた実績を持ち、自らが取り組む質の高い仕事に自信を持っています。同社は、寸法と細部における精度の実現に特に力を入れています。金属部品の製造では、見た目は重要であるとは思われない複数の部品にわずかな不正確さが生じていただけでも、後の工程に影響をもたらす、最終的に受け入れられない仕上がりになってしまうことがあるのです。絶対的な精度を保证するため、PräWeba社は常に近代的なCNC切削加工機、高品質の締め付けシステム、そして最適な切削工具を使用して部品を生産しています。

すき間なく配置された穴の加工を含む、PräWeba社が手掛ける金属ローラーの生産では、最終製品の許容誤差がマイクロメートル単位となっています。つまり、エンボス加工工具の許容誤差は、採用するカッターの直径を0.4mmから0.8mmまでの範囲として $\pm 0.01\text{mm}$ となっているのです。

工具にかかるコストは全体の生産コストに含めて顧客に伝えられるため、PräWeba社は常に工具の選定を慎重に行っています。コスト効率が向上するのであれば、新しい工具ソリューションをいつでも歓迎しています。PräWeba社が最初に採用した工具はかなり良いものでした。しかし、WXS-LN-EBDと比較した場合、オーエスジーの製品のほうが加工時間と工具寿命において明らかに勝りました。

WXS-LN-EBDは、硬さが最大65 HRCの焼入れ鋼とステンレス鋼の高送り加工のために開発された2刃ロングネックボール超硬エンドミルです。熱や磨耗に対する耐性に優れたオーエスジーの純正WXSコーティングを採用したこのリブ



加工用ボールノーズエンドミルを採用して以来、PräWeba社はメタル刻印ローラーの製造において工具寿命をおよそ125%延ばすことができました。

加工エンドミルシリーズは、アグレッシブな加工条件下でも高い精度と効率性で最適な性能を発揮します。

PräWeba社は、自社の以前のフライス盤を13,000 rpmの回転数で稼働させていました。これに対し、オーエスジーのWXS-LN-EBDボールエンドミルは、同じ切削環境で18,000 rpmの回転数で稼働することができます。また、エンボス加工ローラーはどれも金属材の硬度が54 HRCと高いため、切削工具を著しく磨耗させます。PräWeba社の以前の工具は、ローラー1つにつき16本から20本のエンドミルを必要としていました。しかしオーエスジーのWXS-LN-EBDでは、ローラー1つにつき6本のエンドミルだけで十分なのです。

「私たちはすべての手段について試験、計算、ならびに重量評価を行いました。その結果、オーエスジーのWXS-LN-EBDのほうがより高い送り速度で稼働でき、工具寿命も20%から30%ほど長く、工具にかかるコストを大きく削減できるとの結論に私たちは達したのです」と、PräWeba社のRolf Stilzebach社長は語ります。

WXS-LN-EBDは超硬合金、複雑な細部加工、および滑らかな仕上げが関わる用途において効率性の高い機能を発揮するように設計されています。PräWeba社はこれを半荒削りと仕上げの工程の両方に使用することでこの工具が持つ2つの能力を最大限に活用しています。

現在のマシニングセンタは、送り速度が速く、高精度で複雑な加工が可能です。正しい工具を選ぶことで、たとえ許容誤差が小さく、高い精度を必要とする複雑な部品でも高送りで加工し、コスト効率を最大限に高めることができます。

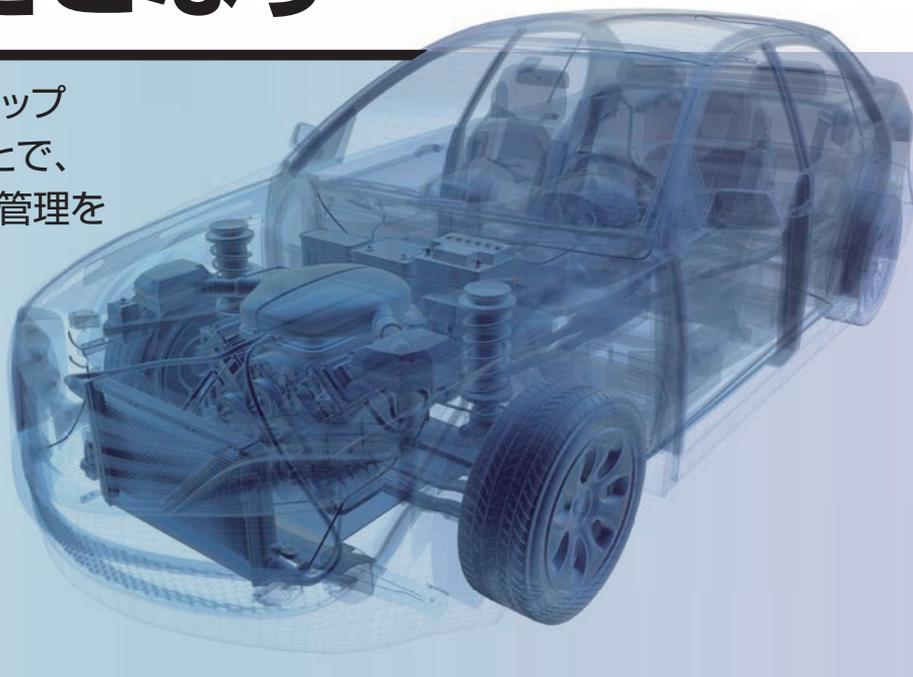


(左から右へ) PräWeba社の製造管理者、Sascha Wedemeyer、PräWeba社の社長、Rolf Stilzebach、オーエスジーの営業技術専門員、Nico Henze。

1本のタップですべてをこなす

高能率・多機能な A タップシリーズを採用することで、自動車メーカーは工具の管理を簡素化することができます

OSG 上海、Jiang Encheng



自分の仕事を陸上競技に例えるのなら、日々の業務は 100メートル走、切削工具ソリューションの供給はねばり強さが必要な 1,500メートル走、新製品の推奨はチームワークが必要な 4人で走るリレー競争といったところでしょうか。顧客満足の追求は、どのような競技に例えられるでしょう。

私の個人的な意見では、終りのないマラソンのようなものだと思います。



1年前に行われたリーン生産方式に関する会合で、私たちは、中国のデトロイトと呼ばれる自動車産業が盛んな中国北部の都市を訪れました。移動した距離は 1,200km にも及びましたが、これはロンドンからブダペストにまで至るような距離に相当します。しかし、この遠く離れた都市には 300 以上もの自動車工場が存在します。私たちの顧客は中国でも屈指の規模を誇るメーカーで、130,000 人以上もの従業員が働いています。この出張の間、私たちは、およそ 600,000m² の製造面積を有し、従業員数が 1,500 人以上を数える彼らの製造施設の一つを訪れました。

自動車産業においては、製造作業がいかに安定的に行われていても、各工場はコスト管理や処理の効率性に関して独自の要件を定めています。もちろん、彼らが採用している切削工具についても例外ではありません。

A タップの特性として、切りくずの排出に優れていることが挙げられます。A タップは多機能タップシリーズで、多岐にわたる被削材と加工環境に対応し、メーカーにおける工具管理の簡素化に貢献します。



自動車は、アルミニウム、炭素鋼、合金鋼、鋳鉄、ステンレス鋼をはじめとするさまざまな素材で作られた数々の部品で構成されています。各素材はそれぞれ異なった特性を備えています。たとえば、アルミニウム合金を効果的に加工するには、切削工具がとてつもなく鋭利なものであると同時に、溶着に耐える能力を備えていることが条件となります。鋳鉄を加工するための切削工具は高い剛性と耐摩耗性を備えていなければなりません。ステンレス鋼の場合、工具は耐摩耗性と靱性をバランス良く備えていなければなりません。指定された被削材のためにそれぞれの仕様で設計された切削工具を所有しているのが理想的です。しかし、工具の管理についていえば、被削材に合わせて設計された工具の管理は容易ではありません。メーカーが異なる素材を使用した新しい製品を扱うときは、切削工具を購入し直さなければなりません。ねじ加工の現場ではこのようなことは当たり前に行われています。

リーン生産方式に関する会合で、私たちはオーエスジーのAタップシリーズを、集約した工具管理する手段として顧客に紹介しました。なぜなら、このタップはさまざまな被削材に対応できるよう設計されているからです。具体的なお名前は機密上の理由からお出しすることはできませんが、その顧客はそれまでに多目的のタップを使用した経験がなく、その製品のコンセプトについて非常に疑念を持っていました。



オーエスジーのAタップは、工具の管理を単純化するために開発された多機能なタップ製品群で、多様な被削材と用途においてその卓越性を発揮します。止まり穴のスパイラルタップでトラブルのない切りくず排出を実現することは特に難しく、多くの作業者たちを悩ませてきました。この問題を解消し、切りくずをより良好に排出できるように、オーエスジーのA-TAP A-SFTには不等リード溝が採用されており、これにより安定的な切りくず排出を可能にし、切削抵抗を削減することに成功しています。ねじれ角は、切りくずが形成される食付き部から、排出される溝へと移動します。この独自の形状により、切りくず管理をより良好に行うことが

可能となり、切りくずがしっかりと圧縮されて排出されやすくなります。

さまざまな切削条件に対応するため、このシリーズには粉末ハイスとオーエスジーの特許取得済み V コーティングが採用され、優れた耐摩耗性を実現しています。さらに、高速加工に対応できるよう、A タップシリーズには鋭利さを強調した独自の刃先設計が採用されています。A タップシリーズは一般的な鋼材でその優れた性能を発揮するだけでなく、ステンレス鋼や一般構造用鋼など、難加工材でもその性能を発揮します。A タップは手動式のボール盤から最新のマシニングセンタに至るまで、さまざまな加工設備に対応しています。

良好な加工データを多く紹介できたことで、顧客は A-Tap A-SFT スパイラルタップを試験的に導入することにしました。

切削工具のトライアル期間中、私たちは6本の A-SFT (M8 × 1.25) を使用して、炭素鋼、アルミニウム合金、ステンレス鋼という3種類の素材を同じ機械で加工しました。私たちは各素材に新しい工具を1本使いトライアルを二度実施して、結果を評価しました。

トライアルを通して、平均の工具寿命は S50C で切削速度 15mm/min にて 1,400 穴、ADC で切削速度 20mm/min にて 4,000 穴、SUS304 で切削速度 10mm/min にて 1,000 穴という結果になりました。さらに印象的だったのは、磨耗が最小限に抑えられるため、すべてのタップの使用を継続できることでした。多機能性、性能、ならびに工具寿命が優れることから、この顧客の作業に必要なタップの本数が 15% も削減できました。

このように最初の商談が上手くいったことで、この顧客は別の工程についても相談を持ちかけてくれました。その相談とは、年間生産量がおおよそ 25 万台にも及ぶアルミニウム製エンジンシリンダブロックのねじ加工でした。具体的には、中国の地元ブランドの垂直方向のマシニングセンタで M20x1.5 のタップを使用して、底にまで達するクロス穴のねじ加工をするというものでした。

顧客が以前に使用していた工具では切りくずの排出に問題が生じ、毎回手作業で切りくずを除去しなければならず、製造作業の安定性と効率化に影響が及んでいました。

私たちは徹底的に評価を行った後、この工程には A-Tap A-SFT を導入するべきだという結論に達しました。この問題を完全に解消するため、私たちはオーエスジーが特殊品とし



1. 切りくずの排出は、アルミニウム製エンジンシリンダブロックの生産で顧客を悩ませていた問題でした。切りくずを毎回手作業で除去しなければならず、製造作業の安定性と効率化に影響が及んでいました。

2. 特別な油穴が溝部に付けられた特殊品の A-SFT で、きれいなねじ山が作られます。



て提供している油穴を A-SFT の溝部に付けることを推奨しました。特別な潤滑油の効果で、切りくずはねじ加工が行われている間にスムーズに排出されるようになりました。さらに、以前使用していた工具では、安定した切りくず形状にするために、切削速度 35mm/min を維持する必要がありました。切削速度が 35mm/min を超えると、切りくずの量が増え、排出させることがより困難となりました。しかし、A-SFT を採用することで、切削速度を 35mm/min から 50mm/min に引き上げ、加工効率が 42.8% も上昇しました。

加工効率が上がり、平均で 20,000 穴分の工具寿命が達成されたことで、顧客はこの上ない満足感を得て、その後も A-SFT をさらに製造ラインに採用しています。

メーカーのニーズは絶えず進化を遂げており、改善の必要性には終わりがありません。まるで、終わりのないマラソンのようです。ただ、終わりはありませんが、私たちは今後も新しい技術を追求め、お客様各社が競争に勝ち抜くことができるように後押ししていかなければなりません。

詳しくは、ここをスキャンしてください



ADO-TRS 「Triple Revolution」

3 枚刃油穴付き超硬ドリル

ADO-TRS 「Triple Revolution」は、オーエスジーが開発した最新の革新的な製品です。さまざまな被削材で極めて優れた加工能率を発揮します。3 枚刃ドリルに共通して見られる課題である高いスラスト抵抗を、この独自の R 溝形状が低減させ、さらに比類のない優れた切りくず管理を可能にします。2 枚刃ドリルに匹敵する低い切削抵抗の ADO-TRS は、短く

てコンパクトな切りくずを安定して作り出します。さらに、その広いチップポケットは、たとえ高速・高送りの条件下でも、トラブルフリーの切りくず排出を可能にする仕様となっています。また、オーエスジーが独自に開発した EgiAS コーティングを採用することで、優れた磨耗抵抗と長い工具寿命を実現することが可能です。



ADFO

ADF フラットドリルシリーズに新たに加わった油穴付き

傾斜面への加工や座ぐり加工用の ADF フラットドリルシリーズに、ステンレス鋼対応可能な油穴付き ADFO が加わりました。

平底の穴を加工するには、従来、エンドミルとドリルを使用することが必要でした。ADF はワンステップの加工を可能にするため、加工にかかる時間と工具を管理する手間が省けます。ドリルのバランスの良い先端が精度を向上させ、穴の位置ずれを最小限に抑えます。その鋭利な刃先により切削抵抗が小さく、薄いプレートでもバリの発生

が最小限に抑えられます。チップルームが幅の広い形状となっているため、トラブルのない切りくず排出が可能です。さらに、オーエスジーが開発した EgiAs コーティングを採用することで、工具は高い耐熱性・耐摩耗性を備え、長寿命化を実現しました。

ADF は、傾斜面や曲面への座ぐり加工、偏心穴加工や薄い板での加工など多様な用途で使用可能です。



AE-VML

超硬防振型エンドミル AE-VMS シリーズに新たに加わったロング形

さまざまな加工用途に適し、優れた加工面と同時に新たな水準の加工効率を実現するオーエスジの AE-VMS 超硬防振型エンドミルに、高速側面加工可能なロング刃長 AE-VML が加わりました。

高速側面加工は、AE-VML の大きな心厚設計により可能となります。工具の高い剛性と卓越した切りくず排出の特性を備えたユニークなフルートの形状が、安定したフライス加工性能を実現し、バリ発生の抑制を可能にします。さらにオーエスジが開発した DUARISE コーティングは、潤滑性、耐摩耗性、高温耐酸化性に優れ、工具の長寿命

化を実現します。複合多層構造を特徴とする DUARISE コーティングがサーマルクラックを抑制し、AE-VMS シリーズは水溶性切削油剤の中でも卓越した性能を発揮することができます。

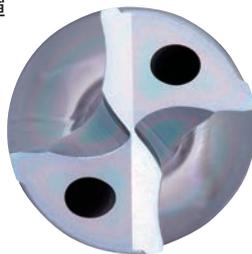
スクエア、ラジラス、スタブ、ロングネック、ロング刃形のタイプが揃った AE-VMS シリーズは、溝切削、側面切削、ヘリカル加工、コンタリング加工、ランピング加工などの加工形態に対応。被削材は、ステンレス鋼、鋳鉄、炭素鋼、合金鋼、硬化鋼（40 HRC まで）など、さまざまな用途に対応できるように設計されています。



ADO

ADO 次世代高性能超硬ドリルシリーズに 40D と 50D タイプが新たに追加

オーエスジの油穴付き超硬ドリルの A ブランド品である ADO シリーズに、高能率な深穴用の 40D と 50D のタイプが加わりました。ADO の独特な R ギャッシュ形状が、とても低い切削抵抗と比類のない優れたチップ管理を実現しました。円滑な切りくず排出と高い剛性を備えた新しい溝形状は、深穴加工において最適な性能を発揮できるように設計されています。



国際イベント

2019年の展示会日程

01 January	02 February	03 March	04 April	05 May
1/24 ~ 30 IMTEX インド、バンガロール	2/5 ~ 7 Expo Manufactura メキシコ、モンテレイ	3/3 ~ 5 Grainger Show 米国、オランダ	4/6 ~ 8 ISA 米国、ヒューストン	5/7 ~ 11 EXPOMAFE ブラジル、サンパウロ
	2/5 ~ 8 Intec ドイツ、ライプツィヒ	3/5 ~ 8 Industrie Lyon フランス、リヨン	4/15 ~ 20 CIMT 中国、北京	5/9 ~ 11 CCEME 中国、鄭州市
	2/21 ~ 23 LMT Lab Day 米国、シカゴ	3/12 ~ 14 InnoForm ポーランド、ブイドゴ シュチュ	4/16 ~ 18 Fastenal Customer Expo 米国、オーロラ	5/14 ~ 16 EASTEC 米国、ウェスト スプリングフィールド
	2/26 ~ 28 HOUSTEX 米国、ヒューストン	3/12 ~ 16 IDS ドイツ、ケルン	4/17 ~ 20 INTERMOLD 日本、東京	5/14 ~ 17 Mack-Teck ハンガリー、 ブダペスト
		3/12 ~ 16 INTERMOLD Korea 韓国、高陽市		5/21 ~ 24 Moulding Expo ドイツ、 シュトゥットガルト
		3/27 ~ 29 CMPI 中国、重慶市		5/22 ~ 25 BUTECH 韓国、釜山広域市

06

June

6/4 ~ 6

Zhengzhou International Hardware Electrical Exhibition
中国、鄭州市

6/4 ~ 7

ITM Poland
ポーランド、ポズナン

6/11 ~ 13

Fastener Expo Shanghai
中国、上海市

6/12 ~ 13

Amerimold
米国、ローズモント

6/14 ~ 17

IMTOS
インド、ニューデリー

09

September

9/16 ~ 21

EMO
ドイツ、ハノーバー

9/17 ~ 19

Fastener Show
米国、ラスベガス

10

October

10/1 ~ 3

TOOLEX
ポーランド、
ソスノヴィエツ

10/3 ~ 5

EXPOLAB
ブラジル、サンパウロ

10/8 ~ 10

METAVAK
オランダ、ホルクム

10/11 ~ 13

CWMTE
中国、成都市

10/23 ~ 26

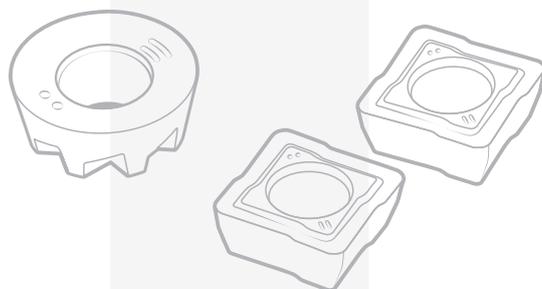
MECT
日本、名古屋市

12

December

12/6 ~ 7

Fastenal Employee Expo
米国、オーランド



世界に広がるオーエスジー

社員インタビュー

渡邊 克俊



渡邊・“Ben”・克俊
勤務地：シンガポール
役職：エンジニアリングマネージャー
オーエスジー入社：1997年
モットー：「堅実に、かつ大胆に」

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。

私は大学で電子工学を学び、1997年にオーエスジー株式会社に入社し、開発部門に配属されました。今から20年以上も前のことです。2015年に、エンジニアリングマネージャーとしてシンガポールのOSG Asiaに出向し、営業エンジニアリングマネージャーとして東南アジア地域を担当することになりました。

日々の仕事のルーチンを教えてください。

東南アジアはとても広い地域で、数々の国で形成されています。私の役割は、場所とニーズによって変わります。通常は、東南アジア地域全体にわたって技術的なサポートを提供していますが、パキスタンなど、事業所がない国々に対しては、セールススタッフとして役割を果たします。技術サポートと営業に加えて、マネージャーとして価格設定、受注、および在庫管理についても責任を担っています。

ご自分のお仕事で、どのようなことに最も難しさを感じていますか？

今まではエンジニアとして色々取り組んできましたが、自分の壁を打破するために、現在は営業としても様々なことに取り組んでいる点です。エンジニア歴が長くなると、どうしても固定概念が発生してしましますが、これが工具を売るためには邪魔をすることがあると気づきました。

簡単に言うと、お客様にとって何が大事であるのかは時と場合によって大きく異なるということです。

エンジニアとして目指すことは当然、工具評価で一番を目指すこと。ただ、これだけではやはり受注が取れない場合が実際ありました。それを取り巻く環境、ディーラー、購買、エンジニアの担当者の考え方は大きく異なるのです。客先との信頼関係はディーラー、安価で購入することだけ考えているのは購買、高能率に加工ができる工具を検討するのはエンジニア。それぞれに役割があるように大きな視野で客先を見て、推奨工具を決める必要があると気づきました。これはエンジニアの視点だけではできません。

今後は、営業的な感覚を身に着け、最終的には経営についても勉強していきたいです。

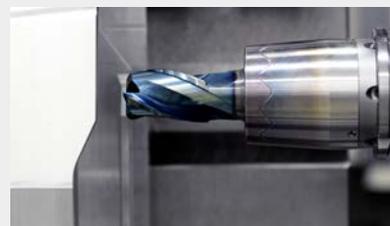


オーエスジーのシンガポール事業所でユニークなところは、 どんなところですか？

OSG Asia は、とても元気で明るく楽しい職場です。OSG Asia のオフィスには女性の社員も多数おりますが、彼女たちは驚くほど自立しており、主体性を持って仕事に取り組んでいます。そんな彼女たちも Company dinner の時などは大はしゃぎですよ。

あなたがお気に入りのオーエスジーの工具を教えてください。

オーエスジーの工具の中で私が特に気に入っているのは、大型のアルミニウム製航空機用部品の切削をとっても効率的に行う AERO シリーズです。ちなみに私が開発したエンドミルなんです。このシリーズの特徴である圧倒的な切削量は、新しいエンドユーザに紹介するたびに大きな関心を引きます。



AERO シリーズは、アルミニウム合金を高速送り加工でも、優れた加工面を実現できるように設計された高性能の超硬エンドミルシリーズです。その特徴である高剛性な形状により、80kW を超える高出力の機械を使用して、大型のアルミニウム製部品を高効率で切削することが可能となっています。AERO シリーズが持つ最適な溝形状が、優れた切りくず排出性を実現させます。さらに、DLC コーティングにより工具が光沢がある滑らかな加工面になるため、耐溶着性と潤滑性を必要とするアルミニウム合金の加工に最適です。AERO シリーズには、荒削りと仕上げの全工程に対応できるようにさまざまなタイプとサイズがあります。



お休みの日はどのように過ごしていますか？

シンガポールのローカルチームでバドミントンをしたり、休暇を利用して妻と一緒に海外旅行を楽しんだりしています。東南アジアでは国々が隣接しているため、飛行機で国外に出ても旅費はそれほど高くないのです。シンガポールに移住してからというもの、私には外国人の友だちがたくさんできました。皆さん、とても良い人ばかりで、私の生涯の宝物です。



1. タイで開催されたアジア - 日本バドミントントーナメントにて、チームメイトと一緒に集合写真に収まる渡邊氏（後列、右から 2 番目）。毎年開催されるこのトーナメントには、日本で働く日本人だけでなく、他のアジア諸国で働く日本人も参加します。
2. タイ、バンコクの Samutprakarn Crocodile Farm and Zoo での、渡邊夫妻の記念写真。
3. オーストラリア、Nambung National Park で見事なジャンプを決める渡邊氏。渡邊氏は休暇を利用して、妻と一緒に海外旅行を楽しんでいます。
4. OSG Malaysia への出張時、チームのメンバーたちと一緒に夕食を楽しむ渡邊氏（一番左）。



The A Brand

The Tooling Master Class

