

Motion

02.2019
UNITED GRINDING Groupの
お客様向け雑誌

イノベーション
探求テーマ
インタビュー

研削が優れた製造方法である理由
あなたのスマートフォンとレーザー
インタビュースマート機械に必要な人材

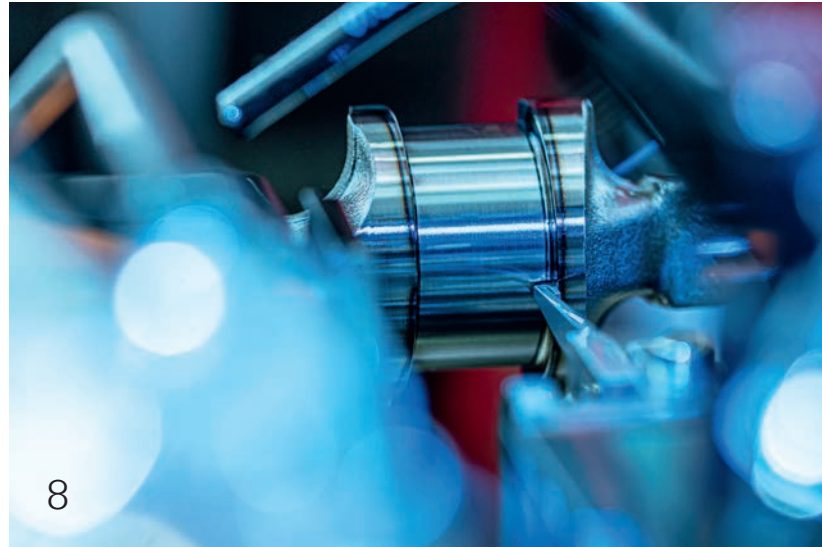


知識を共有

研削全般についての経験知識は、
UNITED GRINDING Groupの国際
的な訓練・研修システムにおける
重要な要素です

若く、かつ経験豊富：
Nico Peschkeはテュービンゲンの
WALTERで、様々な経験を積み、そ
の経験をサービス技術者として発揮
しています





MOTION今号掲載記事：

- 3** **ご挨拶**
Stephan Nell(CEO, UNITED GRINDING Group)、研削が今日持つ意味について
- 4** **インサイト...**
...チュービンゲンのWALTERショールームで
- 6** **ニュース**
デジタルソリューション; グラインド・シンポジウム; 革新的な測定ソフトウェア; 共通の機械言語
- 8** **イノベーション**
マイクロチップやロボットに欠かせない存在研削技術が今なお他の追随を許さない製造方法であり、未来技術に欠かせない理由について
- 14** **探求テーマ**
「ガラス製プロファイル」：最新のモバイル通信技術をサポートするレーザー加工について
- 16** **インサイド**
「女性には別のアイデアがある」UNITED GRINDING Groupの技術職で働く女性従業員
- 18** **インタビュー**
「意識の高い人材」：機械メーカーが必要とする人材と、その見つけ方。人事エキスパートの対談

- 24** **一日を共にして...**
...Alexander Heiter、STUDERの製造部長
- 27** **TOOLS & TECHNOLOGY**
UNITED GRINDING Groupの最新ニュース：複雑な形状をMÄGERLE MFP 30で研削; La RapidaはMÄGERLE研削センターでガスタービンを製造; SCHAUDTによるローターシャフトの製造; WALTER ツー・イン・ワン; STUDERによる飲料用の缶とツールアダプタの製造
- 34** **インターナショナル**
「知識を共有」：当企業グループが、世界各地の従業員の訓練・研修をどのように確立しているのかについて
- 40** **アイデア**
「精密工学はどのように現代の世界を生み出したのか」：著書「Exactly」からの抜粋
- 43** **コンタクト**
MOTIONカレンダー：大事なメッセージと開催期日

会社情報

編集後記 United Grinding Group Management AG, Jubiläumsstrasse 95, 3005 Bern 責任者 Paul Kössl 責任者 Myria Aeschbacher 編集長 Michael Hopp (出版法責任者)、アートディレクター Tobias Zabel オペレーション担当マネージャー Niels Baumgarten 写真編集 Thomas Balke 記事担当 Heinz-Jürgen Köhler (記事担当責任者)、Ira Schoers, Sabrina Waffenschmidt 翻訳 locsoft.net GmbH レイアウト Claudia Knye 制作 Wym Korff 編集担当出版社名と住所 HOFFMANN UND CAMPE X, 所属 HOFFMANN UND CAMPE VERLAG GmbH, Harvestehuder Weg 42, 20149 Hamburg }読者サービス +49 (0)40-44188-293 (電話), +49 (0) 40-44188-236 (ファックス) 営業責任者 Heiko Gregor, Tim Jung 会計管理者 Niels Baumgarten LITHO P-R-O-MEDIEN PRODUKTION GmbH, Hamburg 印刷 optimal media GmbH, Röbel/Müritzt. FSC®承認印刷用紙使用 (FSC® C108521)。より分かりやすくするために、このテキストでは男性名詞を全体を表す用語として用いておりますが、そこでは両性の名詞を意味しています。

本誌の®記はスイスまたはドイツで商標登録されている商品・サービスです。

「最高の技術による機械、そして最高の専門知識を持つ従業員。さらなる成果をあげるため、私たちはこの2つを組み合わせます。」

読者の皆様！

「経済性、性能および加工品質を組み合わせると、他のどの製造方法も研削には遠くおよびません。」これはグラインド・シンポジウムでKonrad Wegener教授が述べたことです。そしてこれは今号の「Motion」における主題でもあります。研削はとても古い製造方法で、本来は簡単なものです。しかし、私たちを含めた多くの知識人と企業が、過去数十年間に渡り、精度と効率に関して完成度を高めてきました。あまり知られていないことかもしれませんが、研削なしではマイクロチップもロボットも存在しません。このように、現代の研削がどれほど優れた精度に到達し、どのような最新テクノロジーで研削技術が用いられているのかについて、今号で特集します。

また、もう一つの重要なテーマとして、人が持つノウハウを取り上げます。研削は大学で学ぶことはなく、実際に研削をすることで学ぶことができます。これが私たちの企業と従業員にとって何を意味するのかを、「インタビュー」と「インターナショナル」でお読みください。

最高の技術が用いられた機械、そして高度な専門知識を持つ従業員。さらなる成果をあげるため、私たちはこの2つを組み合わせます。これらについて、今回の「Motion」をぜひお楽しみ下さい！



Stephan Nell,
CEO, UNITED GRINDING Group

A handwritten signature in dark ink, appearing to be 'SNell', written in a cursive style.

Stephan Nell
CEO, UNITED GRINDING Group





単なるショールームを超える設備

特にお客様はチュービンゲンにあるWALTERの800平方メートルの大型ショールームを快適に利用し、主要な機械について、おおよそのイメージを得られます。「ここにあるすべてのCNC研削盤とCNC放電加工機は、様々なタイプの砥石および電極交換装置と、様々なローダーオプションを搭載しています。そしてもちろんここでも、私たちの光学CNC測定機のすべてをご覧いただけます」と、アプリケーション技術プロジェクトリーダーのJochen Reiffは説明します。「全ての機械は UNITED GRINDING

Digital Solutions™ 荷接続されており、この機械の運転ステータスをリアルタイムで確認できます。」

ほとんどの来場者は、機械に興味のある方もしくは、既に機種選定がおわっており詳細について確認したい方です。機械とソフトウェアの性能を確認するために、課題工具を持参され、検証するお客様もおられます。

柔軟に対応できる会議室を設けており、研修にも最適です。「展示機でお客様の研修を実施でき、例えばどの放電・研削盤で

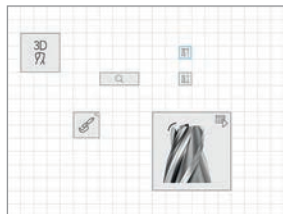
も使用できるソフトウェアHELITRONIC TOOL STUDIOを教えることができます」とReiffは述べます。

ショールームでは、従業員を対象に数多くの研修も行われます。最新技術に常に対応できるようにするために、世界各地の拠点で活躍している営業マン向けのマネージャー研修およびアプリケーション技術者研修などがあります。当グループで働く全世界のすべてのカスタマーケア担当従業員向けの研修も、ここチュービンゲンで行われます。

マイアミズバーグ/米国

より多くの研修スペースを

より多くの付加価値をお客様にお届けする。これらの実現に、米国支社のソリューションセンターが近代化されます。2018年にマイアミズバーグで新築されたソリューションセンターでは、お客様の要求に対応するために、さらなる最適化が行われます。ここでは、デモだけでなく、イベントやお客様の研修が行われます。



チュービンゲン/ドイツ

あらたな時代の見本市

回転対称工具の測定を高精度で行うために、WALTERは新しいソフトウェアを開発しました。WALTER METROLOGY CENTERでは、数多くの使用方法が統合されており、操作はとて簡単です。オペレーターインターフェースはご要望に応じて個別に構成されます。各オペレーターは、各自の課題に取り組むことができます。HELICHECK PRECISION、PROおよびPLUSシリーズの測定機械、およびCNC-06コントローラとWindows 7以降のより古い測定機械はアップグレードが可能です。



チュービンゲン/ドイツ

細部に対応する技術

コンピュータで工具を設計し、WALTERの機械で製造、測定し、レーザーで刻印する。これがHector子供アカデミーの7名の子供にとってのハイライトでした。子供たちは春の5日間にわたり、チュービンゲンの工場を訪問し、CNC研削盤、精度、工具について多くのことを学びました。2012年以来、Hectorアカデミーは特に才能ある子供たちに、小学校の段階から専門知識を深め、各自が関心を持つことを究明する機会を与えています。これにより、子供たちは学習によって何かを見つけ出す意欲を持ちます。

ベルン/スイス

共通の機械言語

相互連結する機械が多くなるにつれ、統一された機械言語の必要性が高まります。著名なメーカーと同じく、UNITED GRINDING Groupもそのような開発において、ドイツ工作機械工業会 (VDW) のプロジェクトパートナーを務めています。インターフェースのumati (「universal machine tool interface」) は、データ交換規格OPC UAに準拠しています。これによりUNITED GRINDING Digital Solutions™の製品に他社の加工機を接続することもできます。



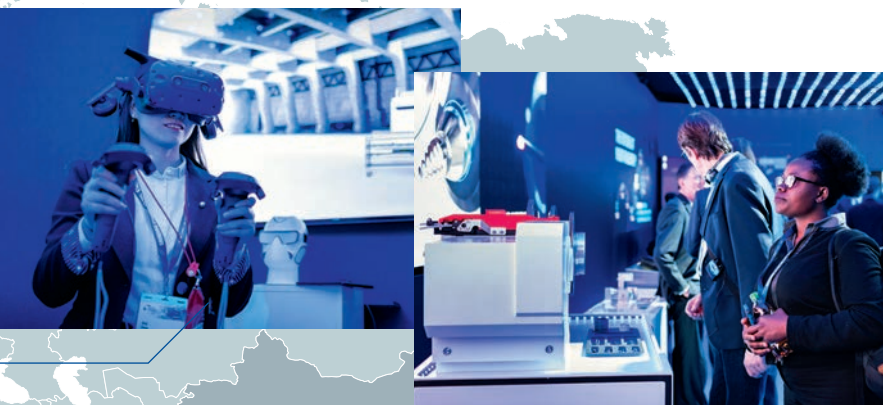
ハノーバー/ドイツ

デジタルソリューションを中心に

定評あるPLANOMATシリーズの開発を継続した結果誕生した新しいBLOHM PLANOMATXTが、ハノーバーのEMOで披露されました。150カ国から約117,000名のエキスパートが、金属加工業界を代表する世界的な見本市に集まりました。ハノーバーにおいて、UNITED GRINDING Groupは新しいブースコンセプトで出展しました。ここではUNITED GRINDING Digital Solutions™を中心に、各ブランドが配置されました。見本市での新製品として、PLANOMAT XTが披露されました。この機械では、移動距離が拡大し、機械剛性が最適化され、軸速度が向上しています。2020年の最後には、新しいBLOHMが市場に投入されます。



BLOHM PLANOMAT XTが初めてEMOで披露されました



トゥーン/スイス

最新トレンド

世界各国から、1500名以上の訪問者が、5月にスイスのトゥーンで開催されたUNITED GRINDING Groupのグラインド・シンポジウムで、精密加工の最新テクノロジーと、製造業の最新のトレンドを体験しました。この催しの印象については、次を参照してください：

www.grinding.ch/grindingsymposium2019



Photo: Thomas Pfruender

ベルン/スイス

後継者の育成

スイスの研修生と訓練生は、ほぼ70年にわたり、スイス国内の大会や国際大会で能力を競っています。UNITED GRINDING Groupに所属する企業の若い従業員たちは、すでに何度も評価を得ており、最近ではSTUDERのオートメーションエンジニア見習いであるJosia Langhart (写真) が、2019年夏にロシアのカザンで開催されたWorldSkillsで銅メダルを獲得しました。このスイスの職業研修における最も重要なプログラムをさらに推進するために、UNITED GRINDING Groupはシルバーパートナーとして、ベルンで開催される次のスイス全国大会SwissSkills 2020をサポートします。

上海/中国

WALTERが受賞

金属加工業界での革新的な業績に対し、中国でRingier Technology Innovation Awardの表彰が行われます。このたびWALTER HELITRONIC G 200がこの賞を受賞しました。2006年に誕生したこの賞は、中国産業界で最も影響がある賞のひとつになっています。WALTER HELITRONIC G 200はリソース効率の高いクリエイティブな工具研削盤として表彰されました。機械を中国市場に導入するために、WALTERでは中国とドイツのチームが初めて協力しました。

火星

航空宇宙やマイクロエレクトロニクスにおいて：研削盤には多くの最新テクノロジーが用いられています。研削盤が登場してから174年経過した現在でも、研削は優れた製造法としての重要性を失っていません

テキスト： HEINZ-JÜRGEN KÖHLER

写真： ANDREAS SCHEUNERT

への道

「最高水準の加工速度、短いサイクル時間、極めて少ない工具摩耗。これらを他のテクノロジーで実現することは難しいでしょう。」

Harri Rein,
CTO Tool

目立たない灰色のボックスが火星の赤い砂の上にあります。衛星システムからは煙が上がっています。宇宙飛行士のAlexander Gerstはロボットの「Rollin' Justin」を宇宙船から制御します。このロボットが、火星の地表で衛生システムを開きます。ロボットは煙を出しているモジュールを特定し、これを新品と交換します。Alexanderはタブレットを使い、ロボットがどの作業ステップを実行するかを決定します。「完了!」そして、火星との通信が確保されました。

—もちろん、このストーリーはシミュレーションとして行われたものです。実際にはAlexander Gerstは国際宇宙ステーション(ISS)から、ドイツのオーバープファッフェンにある宇宙センターのロボット「ローリング・ジャスティン(Rollin'Justin)」を操作しました。このようなインテリジェントロボットは遠くにある惑星の発見と開発において決定的な要素になると考えられています。もしかするとローリング・ジャスティンやその仲間のロボットと一緒に、UNITED GRINDING Groupの技術も火星で使われるかもしれません。

たとえば、ロボット用減速ギアはロボットの関節に使われます。このギアにより関節駆動用モーターの回転数が変わります。このギアなしでは、ロボットは計算に基づく適度な動作を実行できません。

「経済性、性能および加工品質を組み合わせると、他のどの製造方法よりも研削が

マッチしています」と、チューリッヒ工科大学・工具工作機械・加工研究所のKonrad Wegener教授は言います。ロボット減速ギアはこのことを印象強く示しています。直径公差が $\pm 3 \mu\text{m}$ である半円状の溝が研削されて関節になります。製造は年中無休で、無人で行われます。「MÄGERLEの機械はそのようなギアを毎年約250万個研削しています」と、製品マネージャーのViktor Ruhは見積ります。

3つの基準

製造方法としての「研削」は非常に古い技術です。古代ギリシャの人々は水やオイルで研削石を冷却していました。そして、近代の研削盤が登場してから174年経過した今も研削と言う製造法は少しも重要性を失っていません。

「今日、このプロセスは最高水準の加工速度、短いサイクル時間、そして工具摩耗が極めて少ないことで傑出しています。この強みは他のテクノロジーでは得られません」とHarri Rein(CTO、工具テクノロジーグループ)は総括します。Daniel Huberは円筒研削について、Daniel Mavroは表面研削およびプロファイル研削について、この役職を務めています。彼らは当企業グループのチーフ・テクノロジー・オフィサー(CTO)であるChristoph PlüssとともにCTOボードを形成し、8つの企業ブランドの技術開発のための方針を定めています。

ロボットだけではなく、マイクロエレクトロニクスにおいても、研削が用いられます。電子コンポーネントの基板となる半導体ウエハーが研削されます。革新的なテクノロジーにおける新しい材料では、適切な加工方法を見つけなければ使用できないことがよくあります。航空宇宙産業の駆動装置などにおけるセラミックの複合材料は、研削による加工が最良です。「自動車や飛行機に使用される炭素繊維強化プラスチック製軽量コンポーネントの加工では、研削で造られたPCD工具がマッチします」と、Huberは説明します。

使用における利点

研削の高度な加工品質は、産業用途で多くの利点を生みます。「自動車セクターで表面品質がより精密になると、摩擦が減り、エンジン効率が向上します」とMavroは言います。「航空宇宙産業では公差がより厳格であり、冷却エアの損失を減らすことなどにより、駆動装置の効率を高めます。」

例えば自動車分野では、当企業グループのブランドは多くの革新的な用途を提供します。例えばSCHAUDT ShaftGrind Sでのバランスシャフトの研削です。このバランスシャフトは逆の周波数を生み出すことで、燃焼エンジンの稼働音を低下させます。このシャフトは直線でもシリンダー状でもないため、加工では大きな課題があります。MÄGERLE MFPでのステアリングラ



「デジタル化により、将来、
複雑なプロセスの
精密なモデリングが可能に
なります。」

Daniel Mavro,
表面研削およびプロファイル研削CTO



Photo: Thomas Eugster

3つの質問をKONRAD WEGENER教授に

スイス連邦チューリッヒ工科大学、ETHZ

「機械が自らの行動を自ら決定するケースが増えています」

持続可能性という点において、あなたは研削の重要性をどのように見えていますか？

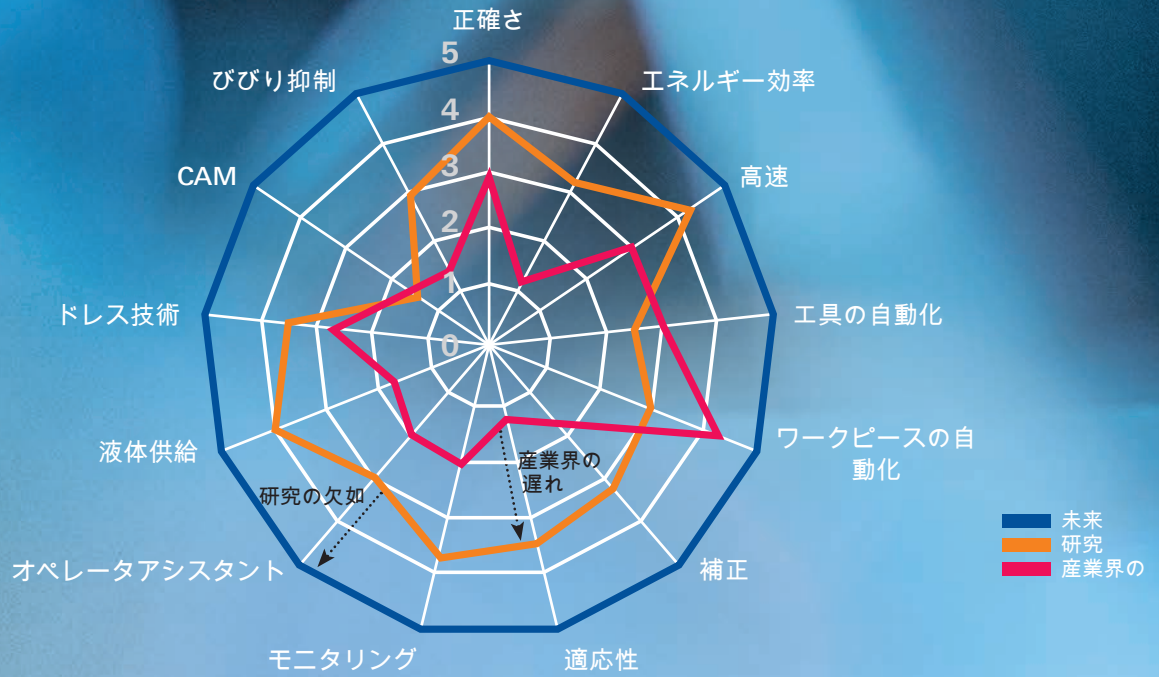
特定の刃先によるチッピングなどでタングステンが多く使用されていることは、研削技術の利益になります。持続可能性については、今日、エネルギー消費だけが注目されることが多くなっています。ここでは、研削は冷却潤滑剤の使用量が多いため、良い結果を取っていません。しかし本当の問題はエネルギーではありません。エネルギーは再生可能なソースから獲得できます。問題は材料のリソースです。

最新の研削盤は μm 範囲の精度で稼働します。そのような精度をさらに向上させることは本当に可能だとお考えですか？

μm 範囲の精度というのは厳密な情報ではありません。作業精度 $1\mu\text{m}$ は、単軸の位置決め精度 $0.1\mu\text{m}$ を意味し、そして測定システムの補間精度 $0.01\mu\text{m}$ を意味します。全体として見れば、精度を高めることは可能だと言えます。超高精度は繰り返し必要とされているものですが、超高精度機械はそれだけ高額になるため、精度が高まるにつれ市場は小さくなります。

デジタル化は研削をどのように変えていきますか？

デジタル化と呼ぼうとも、あるいはインダストリー4.0と呼ぼうとも、すべては根本的に変化しています。私たちは既にデジタル化に70年も取り組んできたため、私はデジタル化という概念には夢中になっていません。NC制御はデジタルテクノロジーそのものでしょう？今後計算性能はさらに高まることになり、機械が自らの行動を自ら決定するケースが増えることに私たちは慣れる必要があります。機械は非常に複雑なプロセスであっても人の関与なしで処理するようになり、足りない能力についてはインターネットにあるデジタルツインから得るようになります。モデルをベースにした機械学習によって機械性能も改善されていきます。古い、使い慣れた機械の方が新しい機械よりも良いのかどうかについても、議論が必要かもしれません。



研削のパラメータ

ルガーノで行われたCIRP General Assembly 2017での研削エキスパートの評価

ツクの加工も同様です。ここでは1回のクランプで、最大プロファイル深さ11mm、最大幅300mmのワークピースを最大8個まで研削します。これはスピンドルの出力と機械全体の安定性にとって、大きな課題です。

測定と研削

実際の研削プロセスは、測定やドレスなどの前後のプロセスに連結できます。「ここでは研削盤と測定機を一つのセルとして構成し、ロボットをインターフェースとして組み込むことができます」とCTOのReinは言います。その結果、大量の製品を、無人の完全自動化製造（Lights out production）できます。WALTERの機内測定システムIMSでは、生産する工具のパラメータなどを保存できます。相違がある場合、システムは加工プロセスを補正、あるいは公差外の場合、生産を停止します。「小ロットの場合や、工具一本の場合でも、高精度研削にはインプロセス測定が重要です」とHuberは説明します。

ドレッシングにより、研削砥石の摩耗が補正されます。これにより、加工中の工具の公差が均一に保たれ、品質が保証されます。「特定の用途では、セラミックのようなより硬材質が用いられるようになり、これらの材質は超砥粒を必要とします。そしてこれらの超砥粒は、高強度、メタルボンドを必要とします」とWegenerは説明します。

そしてメタルボンド研削砥石に対しては、WireDress®テクノロジーがドレッシングの手段になります。ワイヤ放電加工の原

理に従い、WireDressでは非接触式で砥石をドレッシングします。その結果、粒子の無い範囲が最大化し、切削性が最適化されます。「WireDress®は、メタルボンド研削砥石がより広く普及するために役立つと思います」と、この技術をSTUDERと共同開発したWegener教授は言います。

人的な要因

研削プロセスの結果を決める他の重要な要因として、従業員が挙げられます。「従業員の経験知識はとても重要です」と、Reinは強調します。そのためUNITED GRINDING Groupの全ての企業は、従業員の研修に熱心に投資します。（これについては36ページ以降を参照）。人のノウハウは、デジタル化が進む過程でもその重要性を失いません。

「今日の技術者が持つ経験知識は、アシスタントシステムとデータベースに取り込む必要がある一方で、今後オペレーターは、さらに厳しい課題に直面することになります」とHuberは言います。なぜなら、「複雑な製造プロセスにおいては、オペレーターは全く別の水準の能力が求められるからです」とMavroは補足します。

そのためにUNITED GRINDING Groupには2つの決意があります。1つ目はテクノロジーを改善すること、そして2つ目は従業員の能力も向上させることです。

「生産性と品質に関して、セラミック、超硬金属やPCDのような材質は研削でのみ有効な加工ができます。」

Daniel Huber,
円筒研削CTO

写真： バランスシャフトを加工するShaftGrind S (SCHAUDT MIKROSA GmbH、ライプツィヒ(ドイツ)で撮影)。

カスタマイズされた工具：
Claus Dold博士
(左)、EWAGのプロセス
イノベーション責任者



ガラス製プロファイル

最新の5G対応スマートフォンでは、材料としてガラスとセラミックを用いることが増えています。この加工では、工具に求められる要件が高くなります。この要件を満たすために、EWAGのレーザー技術で工具加工するのが最適です

テキスト：HEINZ-JÜRGEN KÖHLER

これは文字通りの競争です。どのメーカーが、最新のスマートフォンを市場に投入するのが、競争しています。高速なプロセッサ、より優秀な、あるいはより多くのカメラ、より大型の画面、指紋センサー、顔認証、丸みを帯びた形状、丸みを帯びたスクリーンといった特徴があります。Samsung、HuaweiおよびAppleは、世界市場のほぼ半分のシェアを占有するメーカーですが、競合他社を凌駕しようと常に試みています。韓国のメーカーであるSamsungが2019年春に世界初の5Gモバイルチップ搭載スマートフォンを市場に導入したことは、この競争における一撃となりました。これらの携帯には、UNITED GRINDING Groupの工具加工機メーカーであるWALTERとEWAGのノウハウと加工技術が様々な形で用いられています。クラシック

な携帯電話では、ボディがプラスチックまたは金属 castingにより製造されていました。 castingでは、通常、WALTER機械で製造された工具が用いられました。コンピュータ、コミュニケーションおよびコンシューマーエレクトロニクス用の国際的な略語により、これらは3C工具と呼ばれます。

PCDプロファイルカッター

iPhone 6とSamsung Galaxy S5世代のスマートフォン以降、レーザ加工による工具の使用が増えています。Apple iPhone 6では、アルミニウムボディの丸みはPCDプロファイルカッターで加工されていました。これに対し、iPhone Xではハウジングフレームにステンレススチールが取り付けられています。これは、PCDのようなダイヤモンド工具では、加工できず、その代わりに

CBN工具が用いられます。この工具も、EWAG LASER LINE ULTRAやLASER LINE PRECISIONのような機械で製造できます。

技術とデザインへの新しい要求が生まれ、そして特に5Gスマートフォンが登場したことにより、ガラスやセラミックのような材料の利用が一層増えています。これらの材料には多くの利点があります。スマートフォンの受信性能に影響するものもあります。「金属ボディは基本的に無線波伝達を遮へいします」と、ドイツテレコムの子会社であるAndreas Bußmannは説明します。したがって、金属性ボディの携帯は、ボディをアンテナとして使用します。「このためには、ボディを、組み付けられている他の金属部品から遮へいしなければなりません。これはプラスチックのセパレータにより行います。」

直接基板に設置

このような遮へいは、ガラスやセラミック製のボディを備えた携帯端末では必要なくなります。「私はアンテナを基板に直接設置できます。これにより、設計上の自由度が増します」とBußmannは言います。通常、スマートフォンには多くの内部アンテナが統合されるため、このような設計上の自由は、5G分野でとても歓迎されます。欧州で5G用に使用される周波数は3.5 Ghz (4G: 2.6 Ghz)であり、米国と日本では28 Ghzのミリ波スペクトルで無線通信されます。

この周波数を受信するために、最大3本のアンテナがスマートフォンに統合され、特に繊細で、実際にアンテナとの「見通し線」が必要になるミリ波スペクトルの範囲では、最大4本のアンテナが統合されます。ここでの第1の課題は、アンテナの設置スペースを装置に統合することではなく、アンテナがユーザーの体で覆われることがないようにアンテナを取り付けることにあります。

さらに携帯電話シェル用の材料としてのガラスやセラミックは、プラスチックよりも高価で長持ちし、デザインでの可能性がより広がります。さらにSamsung Galaxy S10のような装置は、電磁誘導による装置の

4

最大のアンテナを、

スマートフォンはミリ波スペクトルで理想的な受信性能を発揮するため必要とします

「最小の内径、旋削パーツ、ショルダー部などの形状を、この工具で製造できます。」

Gregory Eberle博士、レーザー技術プロセス専門家、EWAG

直径1.8~8ミリメートルのスマートフォンボディを加工するための工具



ワイヤレス充電を可能にするために、金属背面を採用しなくなっています。「脆弱性や硬度特性そして、熱伝導率がわずかであることにより、ガラスやセラミックのような材料では、その加工に使用する工具の品質要件が非常に高くなります」と、EWAGのプロセスイノベーション責任者のClaus Dold博士は説明します。

特殊な形状

「ガラスボディの加工に使用する特殊3C工具の加工を弊社に依頼するお客様が増えています」とDoldは説明します。「各お客様の個別要求に対し、弊社ではレーザー加工機の加工・プログラミングステップを開発します。」「小さな内部半径、旋削パーツ、ショルダー部などの形状を、この工具で製造できます」と、EWAGのレーザー技術プロセス専門家のGregory Eberle博士は説明します。従来の加工では、これらの形状の工具は何本かで構成する必要があったと言えます。例えばEWAG LASER LINE ULTRAでは、これを完全自動で、ワンチャックで加工できると、彼は説明します。

パワフルなネットワーク

1991

2G



SMS



0,1 MB/Second

1998

3G



SMS



Internet



0,1-8 MB/Second

2008

4G



SMS



Internet



video



15 MB/Second

2020

5G



SMS



Internet



HD, ultra 3D



Internet of Things



1-10 GB/Second

「私たち女性には別のアイデアがあります」

工作機械部門は依然として男性のフィールドですが、技術職に就く女性は増加しています。今回はUNITED GRINDING Groupで働く女性にフォーカスします

お客様との関係を強化

 JUSTINE HOFMANN

役職：
サービス技術者、Fritz Studer AG社
シュテフィスブルク、スイス

連絡先：justine.hofmann@studer.com

女性のサービス技術者が来ると思っているお客様はほとんどいないため、Justineはお客様の最初の反応を楽しんでいます。彼女はその能力とオープンな性格で、お客さまにすぐに受け入れられます。

熟練のオペレーターである彼女は、2018年末にメンテナンス技術者の基礎訓練を修了し、現在は主にドイツ北東部でSTUDERの機械を修理しています。「この仕事で素晴らしいのは、毎日新しいことを学び、その度にお客様との間に重要な関係が生まれることです」と彼女は言います。彼女の目標は明確です。「機械が最適に機能し、一日の終わりにお客様に満足していただけるのであれば、私は幸せです。」



柔軟な思考と問題の解決

 LARA SCHNEIDER

役職：
設計技術者、Ewag AG
エチケン、スイス

連絡先：lara.schneider@ewag.com

学生だった頃、Lara Schneiderは設計技術者という職業があることすら知りませんでした。今日では、この職業は彼女にとって夢の職業です。「一番気に入っているのは、私の成果を最後に見て触れることができることです」と彼女は言います。設計では、後に製造される機械を図面に描きます。このためには、論理的かつ多面的な思考と、空間についての優れたイメージ力が必要になります。「常にソリューションを見つけることが重要です」と彼女は説明します。「そのためには柔軟な思考が必要です。目標へたどり着く方法はいつでも複数あるのだから。」

この職業に就いている人の大部分が男性であることは、彼女の妨げにはなりません。「男性は女性よりも意思疎通がダイレクトで私はそれが気に入っています。私たち女性は男性とは全く異なる考え方をし、別のアイデアを持つことがよくあります。ですから男性と女性がチームとして協力する場合、互いによく補うことができます。」



国際化により改善



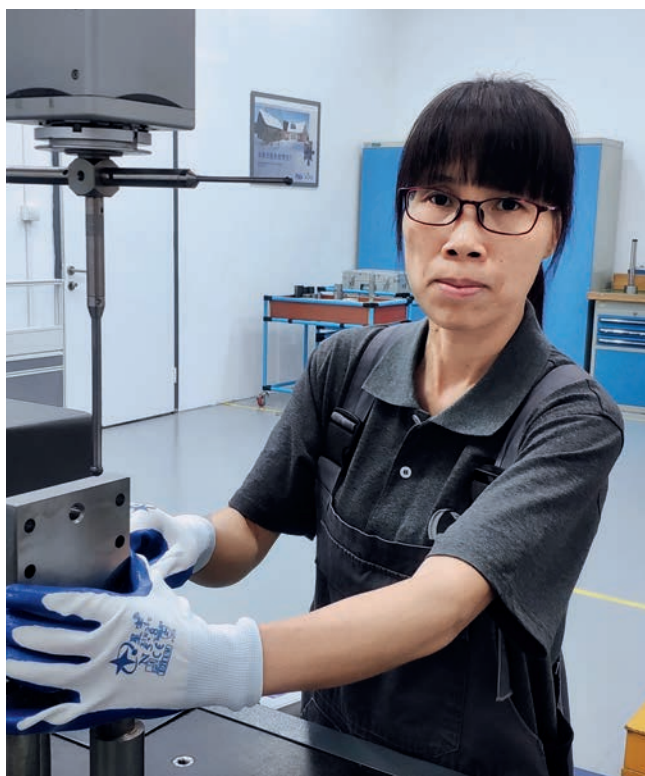
JUDY XI

役職：
精度測定リーダー、
United Grinding (Shanghai) Ltd., 上海、中国

連絡先：judy.xi@grinding.cn

私たちはグローバルな製品を持ち、国際的なエキスパートと技術者が働く、一流の精密機械メーカーです」と、Judy Xiは熱く語ります。彼女はすでに12年にわたって、中国のUnited Grinding (Shanghai)で働いています。彼女の担当分野には、特にお客様のワークピースのための測定方法や、必要な測定工具を設計することや、測定プロセスのプログラミングが含まれます。

「私は注意深く作業することに慣れており、測定作業や、人と機械におけるやり取りを好んでいます。私の仕事の課題は、常に新しいパーツとお客様の要求を測定プログラムで調整することにあります」と、Xiは言います。彼女の同僚は豊富な経験を持っており、彼女の技術水準をさらに高めるように鼓舞してくれると、彼女は言います。「私たちはこのようにして常にお互いから学び、高め合っています。」



細部への気配り



CHANDELLE YOUNG

役職：
セールスサポートエンジニア、
United Grinding North America, Inc., マイアミズバーグ/米国

連絡先：chandelle.young@grinding.com

「毎日私は知識を増やしています。学ぶことがたくさんあります」と、Chandelle Youngは言います。これは彼女が自分の仕事を愛する理由の1つです。彼女は一年半前にセールスサポートエンジニアとしてUnited Grinding North Americaに入社し、機械とコンポーネントを再び最新の状態にするオーバーホールグループで働いています。

このグループと地域販売グループが協力して、機械の販売にいたるまで準備します。この際、各機械の販売用にパーツリストの作成をサポートしたり、部材の仕入れをコントロールし、ユーザーへの納品まで調整を行います。「私はプロセス全体において細部にいたるまで注意を払い、オーバーホールされた機械が正しい納期でお客様のもとに届くように手配します」とYoungは言います。

テーブルサッカーでボールをパス：
左からMartin Hoffmann、Ralph
Bruder教授、Heinz Poklekowski、
ドイツ・シユトウツガルトにて





新しい仕事 はボールを 回すことでは ないではない

労働者の要求は機械製造業にどのように影響するのか？能力ある人材を獲得するために企業は何をするべきか？対談

テキスト： Michael Hopp
写真： Dominik Obertreis

Poklekowskiさん、あなたは従業員を募集していますか？人手不足が発生しているとしたら、どの分野で生じていますか？

Heinz Poklekowski: 私たちの離職率は5パーセント未満で、職業訓練率は6パーセントになります。研削工、工程技師、アプリケーション技術者は、労働市場では獲得できません。このような技術者を、私たちは自ら教育して生み出す必要があります。したがって、私たちと長く結びつくことができる職業訓練生を見つけることが、私たちの大きな課題になります。しかしソフトウェア開発者、電子技術者、エンジニア、そして購買部門やサプライチェーンにおいても、応募者の質と数が低下しています。労働市場は転換しており、企業は以前ほどの応募者を得ることができなくなっています。しかし私たちは幸運なことに成長計画を実行可能な状態にあります。自動化、デジタル化、そして国際化のような要件は、求める応募者のプロフィールにどのような影響を及ぼしますか？

「専門分野の垣根を越えたチームで働くことは、最も求められる能力です。」

Martin Hoffmann、シニアリーダー
機械工学、Hays AG

Martin Hoffmann: 一般的に機械製造業では、優れたサービス技術者を見つけることがとても難しくなっています。その理由は、昔に比べ、プライベートで旅行する人は増加しましたが、彼らは仕事で旅行するのは嫌がります。彼らが抱くワーク・ライフ・バランスのイメージに反するためです。

Poklekowski: 従業員が仕事での旅行を嫌がることを、私たちは何年も前から確認しています。私たちは、私たちの企業のカスタマーケア分野でローテーションシステムを用いるなど、適切な対策を講じることでこれに対応しようと試んでいます。サービス技術者は出張と内勤のタイミングを上司と決めます。私たちは、従業員の常に化する要求に取り組まなければなりません。

工作機械業界では、世代間で受け継がれる経験による知識や伝統的知識がよく話題になります。これについてはどの程度新しい労働形態を導入していますか？

Ralph Bruder: これは、間違いなく多くの方が、ニューワークと関係がないと考える分野です。このような労働形態は、知識労働、小さなユニット、あるいはエージェンシーにおいて連想されます。大規模のメーカー企業では、これはまったく異なります。新しい労働形態についての議論の一部になっているのが、働き方や労働時間の柔軟性であり、これはサービス従業員にとってとても重要です。2つ目の観点は、洗練された新しい働き方であり、柔軟なスペースコンセプトや、テーブルサッカーなどが思いつきます。これは生産工場ではまだ珍しいも

のですが、この点についても世界は変わっています。3つ目は、自己達成と参加の要求です。これは、伝統的な部門がすでに行っていることです。4つ目は、意義があるかどうかという点だと私は考えます。この4つの要素は、工作機械製造において簡単に見出せます。従業員は大きな意義を見出しており、会社と強く結びつき、自らの仕事に誇りを感じています。これにより、若い企業が最初に得ようと努力するものを、UNITED GRINDING Groupはすでにすべて保有していることとなります。

対談

RALPH BRUDER教授/博士
ダルムシュタット工科大学 労働科学研究所長。Bruderは電気技術者として大学で学び、人間工学における人工知能の使用をテーマに博士号を取得。

MARTIN HOFFMANN
ヘイズ・リクルートメント 機械工学シニアリーダー-Hoffmannは大学で社会学・政治学・メディア学を修め、現在はロンドンに本社を置くヘイズのドイツ法人で、機械工学のエンジニアの人材紹介のシニアリーダーを勤める。

HEINZ POKLEKOWSKI
UNITEDGRINDINGGroupのチーフ・ファイナンシャル・オフィサー(CFO) Poklekowskiは経営学を学び、1992年にJUNGに入社し、2004~2014年までCEOとして工具研削テクノロジーグループを率いた。



「私たちはヨーロッパに根付いた職業訓練システムを中国と米国に輸出しています。」

Heinz Poklekowski,
UNITED GRINDING, CFO



Y世代は最初の採用面接で、ニューワークへのこれらの要求を企業に出すというのは本当でしょうか。

Poklekowski: 私たちは社会の価値観の変化から逃れられません。応募者においても、従業員においても、労働条件に高い関心があることを私たちは観察しています。私たちはこの課題に取り組み、専門分野の垣根を越えるとても興味深いプロジェクト作業を提供します。パートタイムやホームオフィスど、すべてのテーマが私たちの企業では機能しています。さらには、私たちの事務所には、最高水準の設備が整っています。

Hoffmann: 私たちの設備についてはUNITED GRINDINGにいた人であれば、誰でも知っていることです。では、人々にどのように見つけてもらうのか。これが、機械製造業界が直面する課題です。というのも、これらのクオリティは一目ではわからず、あるいはこの企業と関連付けられるものではないからです。良いホームページや素晴らしい雑誌を創っても十分ではありません。若い人々はダイレクトなアピールを期待しているのです。私たちはこのことも採用活動において考慮しなければなりません。

誠実さと信頼性はどの役割を果たしますか？

Hoffmann: 柔軟性を約束する場合には、きわめて誠実でなければならず、間違った情報を与えてはなりません。業界によっては、完全な柔軟性は不可能なことがあります。UNITED GRINDINGが提供するの、高度な安定です。これにより完全な柔軟性がなくなることが考えられますが、Y世代は確かな安定も求めているため、調和し得ると私は考えます。この釣合いをとることができれば、Y世代にとって興味深いオファーになるでしょう。

UNITED GRINDING Groupは応募者にどのように向き合いますか？ 中小企業としてですか？それともコンツェルンとして向き合いますか？ いずれの面もありますよね。

Poklekowski: これは実際にマルチブランド戦略です。たちはコンツェルンブランドであるUNITED GRINDING Groupを、中国と米国で、つまり従業員にとって、大企業で働くことが重要である場所において用いています。アーヘン工科大学やチューリッヒ工科大学と協力する場合にも、私たちは

すべての分野での経験を保有するUNITED GRINDING Groupとして向き合います。しかしその社会の地域の労働市場の職業訓練生に呼びかける場合、私たちは地域ベースで採用活動を行い、地域の企業ブランドを前面に出します。そこでは私たちは地域に定着しており、人々に認知されており、重要な雇用主になっています。

Hoffmann: 特に私たちが採用活動をするにあたり、地域性は重要なテーマです。例えばシュヴァーベンでは、求人市場がハンブルクとはまったく異なります。ハンブルクでは、シュトゥットガルトで必要とする人数のエンジニアを求める企業は少ないため、お客様にエンジニアを比較的容易に仲介できます。

Poklekowski: ここでは私たちの企業ビジョンが、雇用ブランディングと関わります。私たちは革新的な中小企業群で構成される、国際的企業グループです。私たちの雇用ブランディングは、この両面を考慮しなければなりません。私たちは興味深い課題に取り組む国際的な企業グループですが、我々の地域の外では熟練の技術者や才能ある人々から、十分に認知されていません。



「工作機械のオペレーターは労働市場では見つかりません。技術者は私たちが自ら育成するのです。」

Heinz Poklekowski,
UNITED GRINDING, CFO

例えば大企業で働くソフトウェア開発者にとって、UNITED GRINDINGに転職するにはどのような理由があるでしょうか。

Poklekowski: 中規模の機械メーカーでは短い手順で意思決定が早く、従業員の開発成果が製品に直接採用されやすい。そして製品のライフサイクルを通して管理していくことが出来ます。私たちの労働環境を体験し、プロセス全体を形作るのにどれだけ関与できるかを理解した従業員は、このような機会をとても評価します。さらに、国際的なプロジェクトに関わる機会が定期的にあります。

Bruder: 大企業は大学を出た人々に、新しいことを行い、世界を知る機械を約束します。これに対し、中規模メーカーは変化が少なく国際性も乏しいと考えられています。

Hoffmann: しかし、時にはダイナミズムがあふれていることがあります。"Hidden Champions"(隠れたチャンピオン)を見れば...

Poklekowski: 国際性は明らかに上回っていることもあるのです。また、中規模メーカーではより早い昇進も期待できます。

国際性というテーマですが、アメリカや中国で労働者を探す場合に、ヨーロッパの高度な訓練基準はどの役割を果たしますか？

Poklekowski: 私たちは大きな利点を持っています。ヨーロッパにはしっかり根付いた職業訓練システムがあり、私たちはその一部を中国やアメリカに輸出しています。そのために私たちは自社のサービスアカデミーを活用し、あらゆる国から従業員が研修を受ける制度を整えています。チェコでは職業訓練のための内部研修プログラムを開発しました。これはデュアルシステムではありませんが、非常に優れた実践的な職業訓練です。

Hoffmann: 他の方向での異文化学習はどのようになっていますか？私たちは欧州でも何か学び取ることが出来ますか？

Poklekowski: 一例ですが、私たちはアジアとヨーロッパの従業員で国際的なチームを作り、アジア市場向けの機械を開発しました。その際、国の異なる従業員は互いに知識を補い合いました。

Bruder: そのようなモデルのために職業訓練から私たちが送り出さなければならないのは、好奇心ある若い人々です。カリキュラムの一部ではありませんが、私たちはすべての学生に1年以上外国に滞在するようにすすめています。そして、常に多文化のチームで働くことを前提として考えるように伝えていきます。多文化であることが、日常なのです。



「機械製造企業の従業員は会社と強く結びついており、自らの仕事を誇りに思っています。」

Martin Hoffmann, Hays AG,
機械工学シニアリーダー



「全ての学生に対し、常に多文化のチームで働くことを前提として考えるように伝えています。」

Ralph Bruder教授/博士、
ダルムシュタット工科大学

機械製造業界において、今日ではハードスキルの他にソフトスキルはどの程度重要ですか？そしてこれは後進の育成にどのような意味を持ちますか？

Hoffmann: 私たちは全部門の約600名のマネージャーに対して毎年アンケートを実施し、年次人事レポートを作成しています。そこでは、私たちがハードとソフトのいずれのスキルを必要としていることを繰り返し示しています。大切なのは、学習能力があり、変化に対応できる人々を得ることです。

Poklekowski: 私たちの部門においては、経験知識とデジタルに関する要件を組み合わせる必要があります。これができるのは、熟練のスペシャリストと若いスペシャリストによる混合プロジェクトだけです。したがって、今日ではソフトスキルがとても重要になるのです。チーム作業ができる場合にのみ、私は自分の知識をプロジェクト内で提供できます。仕事のやり方を質問し、間違いを認める準備ができていない場合に、私は学ぶことができます。工作機械製造におけるデジタル化と、関連する仕事に重要なことは、デジタル化のスペシャリストのみを必要とするのではなく、チーム内で蓄積されていく知識を必要としているのです。

Hoffmann: この結果は、私たちの研究でも表れています。専門分野の垣根を越えたチームで働くことは「学習能力」と「変化への対応力」と並んで、最も要求される能力として挙げられます。

Bruder: その通りです。生涯を通じた学習というのは、ドイツでは簡単なことではありません。私たちの伝統では、認定エンジニア

アとなり、証書に認証印を得て、準備完了です。この方式をやめて学習が完了していない状態にすることは、ドイツでは疑問を生みかねません。そのような場合、企業では「オン・ザ・ジョブ」トレーニングで対応しなければならない状態が続いています。

デジタルネイティブである若い世代はデバイスに話しかけ回答を得ることに慣れていますが、機械が一層インテリジェントになれば、デジタルネイティブは、他には真似できない利点を持つことになりませんか？

Poklekowski: 熟練の従業員のノウハウと、若い従業員のデジタルへの対応力を合わせると高い付加価値を生みます。雇用者である私たちは、職業経験とデジタルネイティブの能力を同等に評価するプラットフォームを提供し、作業結果にポジティブな影響を与えるようにしなければなりません。

Hoffmann: 若い世代が最初から多くのチャンスを持っていたり、他の人々を追いやることになるとは思いません。ソフトスキルにはリーダーシップや意思決定の能力、コミュニケーション、安定性の確立などが含まれます。私たちはそういったスキルを必要としているわけですからなおさらです。そしてこの場合は1980年生まれの私の世代の方が求められていると考えられます。新しい従業員を採用すると、彼らは次に何をするかを私に質問することがよくあります。この時点で、私はAlexaやSiriなのです(笑)。

Bruder: 機械の取り扱いにおいて、私たちは機械が定めるものすべてを受け入れることをしないう、意識の高い人材を必要としています。私はよく、デジタル環境を当然のものとして受け入れる考え方を目にします。今、熟練と若い世代、両方の従業員による混合チームの経験が必要とされているのです。





ある一日を... ALEXANDER HEITER

Alexander Heiter はSTUDERの機械製造部門の部長です。はアドミニストレータとして関連部署と統一された理解が生まれるよう勤めます。私たちは彼の一日に密着

テキスト： Sabrina Waffenschmidt
写真： Meinrad Schade

07:00

出社とミーティング

Alexander Heiterはトウーンのオフィスに出社し、まずその日の予定を立てます。各部の部長と、製造管理・購買・在庫管理の担当者とミーティング。

常に対話する、信頼されるチームプレイヤー。Alexander Heiterは6人の部長とともにFritz Studer AGの機械製造をコントロールし、管理業務の大部分を担います。彼は生産工程のプランニング、構築、監視および最適化を担当しています。そして、作業安全と従業員の作業効率性を考慮し、高品質な製品製造を目指します。これには製造部門に在籍する約90名の休暇、病欠、研修などのあらゆる人事の事項も含まれます。「私は各部長が直面する障害を取り除き、それぞれの部門を適切に管理できるように努めています」とHeiterは言います。

そのため、彼は彼のチームだけでなく、他の部署との関りを大切にします。「私は管理運営や情報伝達、意思疎通を大切にしています。特に関連部署の管理職との間に統一された理解が生まれるようにすることに意欲を持って取り組んでいます。」

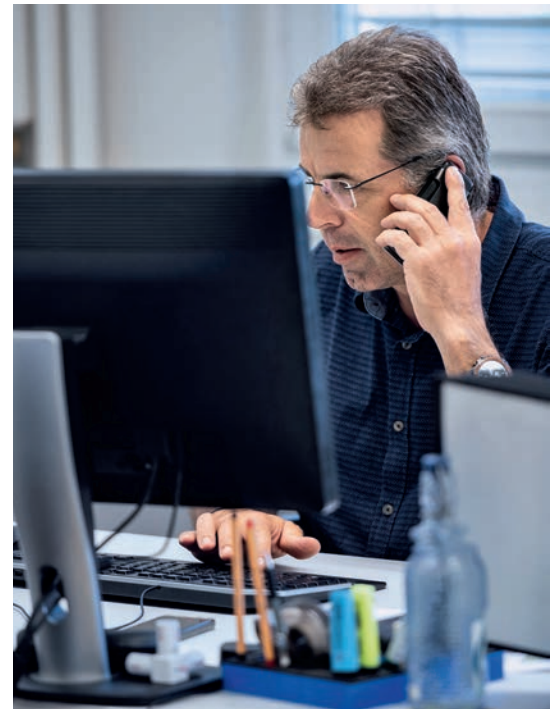
連絡先：
alexander.heiter@studer.com

10:00

プロジェクト: 新システム導入

HEITERは管理業務の他に複数のプロジェクトを率いています。このプロジェクトはUNITED GRINDING GROUPで生産データ収集システムの導入です。

「私は各部長が直面する障害を取り除き、それぞれの部門を適切に管理できるように努めています」



13:30

部長ミーティング

私たちの現在地と目標は？ 部長職は定期的に年次目標の状態と製造部門に必要な対策について話し合います。



14:30

プロジェクト: 立方体製造の近代化

彼は立方体製造の近代化のプロジェクトも率いています。プロジェクトはすでに最終段階にあり、現在は機械性能の工場について取り組んでいます。

15:00

精密な平面研削

彼は新しい加工プロセスにおいてセットアップを最適化し、機械の調整を行い、加工効率の向上が可能か検証します。



16:30

品質の向上

品質と生産性を改善し続けるために、Heiterは定期的にフィードバックを得ています。



17:30

総括

仕事を終える前に、Heiterは一日を総括し、次の日のToDoリストをまとめます。



17:00

確認

Heiterはチームメンバーと部品寸法を確認し、そのデータに基づきプログラムを最適化します。

「機械製造の管理職の間に統一された理解が生まれることが重要です。」



TOOLS & TECHNOLOGY

UNITED GRINDING Groupの最新ニュース

目次

- 28 MÄGERLE MFP 30
新しい5軸研削センターにより、飛行機タービンのブレードを高い生産性で加工可能
- 30 お客様のケース：LA RAPIDA
このスイスの企業は、ガスタービン用コンポーネントの製造の際にMÄGERLEの技術を使用
- 31 SCHAUDT SHAFTGRIND
ShaftGrindは電気モーター用ローターシャフトに革新的なソリューションを提供します
- 32 WALTERのツー・イン・ワン
研削と放電加工の組み合わせにより、高精度な工具の製造が可能
- 32 STUDERの内面円筒研削盤
飲料用の缶を効率的に生産
- 33 STUDERの汎用円筒研削盤
ツールアダプタを精密製造

SCHAUDT ShaftGrind Sは
乳剤やオイルを冷却潤滑剤
として使用して運転可能

2019年5月のグランド・シンポジウムにおいてMÄGERLE MFP 30が初めて公開されました



複雑な形状を効率よく研削

MÄGERLEは航空機向けガスタービン用ガイドベーン、ブレード、熱シールド等の複雑形状に対する新たな研削加工ソリューションとして、よりコンパクトな5軸グラインディンセンターMFP 30を開発しました

MFP30は非常にコンパクトデザインで機械本体の設置面積は、わずか2900 X 2525ミリメートルです。その構造は加工エリアへの最適なアクセスが可能であり、機械正面もしくは機械上部からのクレーン利用など人間工学に基づくローディングを可能とします。

モジュラー式コンセプトにより、ユーザーは旋回A軸と回転B軸による2軸テーブルがさらに回転C軸を追加した3軸インデックステーブルのいずれかを選択することができます。3軸インデックステーブルを利用することで、コンプレッサーブレード・ルート部のラジアル研削がワンクランプ、且つ形状エラーなしで加工することができます。

コンパクトデザインのMFP30ではありますが、大きなサイズの研削砥石を搭載することができます。これにより、混在する複数の形状加工を幅広い砥石利用シワンプスで仕上げるすることができます。摺動面は油静圧ガイドウェイを採用しており、制御された薄い油膜でサポートされています。主な利点は高い減衰性と低い共振性が得られ、より高い材料除去率と工具の高寿命化につながることで。

「幅の広い研削砥石は、複数の形状をまとめることができるため、生産時間を大幅に短縮させることができます。」

Viktor Ruh セールスエンジニア及び プロダクトマネージャー
Mägerle AG Maschinenfabrik

内蔵型の高圧クーラントノズルもまた、高い材料除去率能力に貢献しています。サーボ制御式テーブルドレッシング装置は、207から307ミリメートル（直径150ミリメートル）のダイヤモンドロールを搭載することができ、ダイヤモンドロール状に施された形状に応じ、多種多様な加工を可能にします。これにより、セットアップの時間を大幅に短縮することができます。

機内搭載型の自動ツールチェンジャーは加工の柔軟性を高めることができます。このツールチェンジャーには様々な研削砥石とエンドミルやドリルなどの切削工具、ワークの位置決めや計測を目的とする測定プローブを搭載することができます。工具交換は生産を中断させることなく生産工程と並行して行われます。これにより、不要なダウンタイムが排除され、高度な柔軟性が確保されます。ツールチェンジャーのポケット数は12または24個の仕様から選択することができます。強力な研削スピンドル



NC制御によるクーラント供給制御と機内内蔵型高圧クーラントノズルによる最適な砥石クーラント



オイルホール付き切削工具対応クーラントスルー機能

は、さまざまな研削プロセスの組み合わせを可能にします。例えばアルミナ系研削砥石によるクリープフィード研削やCBNによる研削などです。さらに、最高12,000 rpmの回転数を持つ高性能スピンドルは、要求の厳しい研削及びミーリング工程をワンチャックで行うための最適化条件を満たすことができます。回転数が低い場合でもフルパワーと高トルクを得ることが可能です。

効率的なプロセス開発

研削液にはエマルジョンまたは研削油を使用できます。クーラント液は、2軸制御の高圧クーラントノズルを通し供給されます。ドリルやエンドミルなどのオイルホール付きの切削工具用にはクーラントスルー対応のオプション機能が選択可能です。コンパクトなクーラントユニットに、ポンプの周波数を制御し、エネルギー効率の高いクーラント供給を確保しています。CAMプロセスを運用する場合、Siemens NXポストプロセッサが利用可能です。生成されたNCプログラムは、MÄGERLE研削サイクルで利用されます。これによりプログラムは機械のコントローラーでオペレーションガイドにより簡単に編集できます。プログラムのシミュレーションと確認のためにMÄGERLEではVericut用パッケージを提供しています。

アドバンテージ

- コンパクトデザインがもたらす省スペース化と最適な生産フロー
- 高い柔軟性と効果的な加工
- 油静圧ガイドシステムによる加工精度の向上と機械及び工具の長寿命化

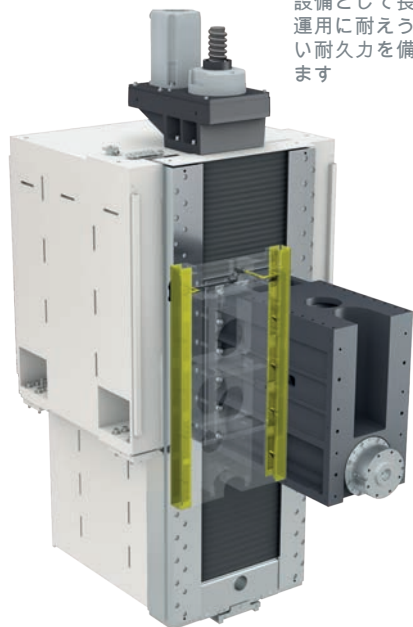
オプション

- 3軸インデックステーブル
- ツールチェンジャー：12 or 24
- オイルホール付き切削工具用クーラントスルー装置
- レーザー測定装置
- 測定用プローブ
- Siemens NXポストプロセッサ

研削砥石

- 研削砥石径：Max.300mm
- 研削砥石幅：Max.60mm
- ラジアル方向の利用：Max.80mm
- フランジタイプ：HSK-B80

摩擦のないガイドのコンセプトは、生産設備として長期間の運用に耐えうる、高い耐久力を備えています



連絡先：
viktor.ruh@maegerle.com

タービンのコンポーネントを効率よく加工

スイスの企業La Rapida SAは、エネルギー生成用のガスタービンのコンポーネント製造を専門にしており、そこではMÄGERLEの技術を信頼して用いています



MÄGERLE MFP 51の基本装備では、工具用の統合型ポータルマガジンを搭載しています

すでに2008年からLa RapidaはMÄGERLEの5軸研削センタを稼働させています。使用されているのは2台のMFP50{578}MFP-1002018MFP51。従来の3軸研削機械からMÄGERLEの研削センタへ切り替えたことで、La Rapidaはタービンコンポーネントの加工全体を最適化し、生産キャパシティを大きく向上させることができます。顧客基盤と製品範囲を広げるために、この企業は今日では航空・宇宙産業用途向けのガイドベーンとインペラーブレード、および熱シールドも製造しています。このために必要な認証EN 9100をLa Rapidaは2019年の初めに取得しています。

4台すべてのMÄGERLE機械は、発電用パーツであろうと、航空・宇宙産業用パーツであろうと、すべてのパーツをここで加工できるように構成されています。この機械では、ツールチェンジャと2軸インデックステーブル、そしてタービン用途用のパ

ラメータ設定可能な研削・ドレッシングサイクルが利用できます。La Rapidaでは、作業範囲が大きいMFP 100を主に大型コンポーネントの加工に使用し、特にガスタービンのガイドベーンとインペラーブレードを加工します。

交換可能なパーツ群

モデルMFP 50とMFP 51では、交換可能なパーツ群が研削され、ここには航空宇宙用コンポーネントも含まれます。両機械の間では、研削砥石フランジさえも相互に交換できます。この際、MFP 51が、もう片方より優先される機械になります。最大6個のプロセス最適化済み冷却潤滑剤ノズルを搭載するオプションのノズルチェンジャにより、冷却潤滑剤がプロセスに応じた最適な方法で、ワークピースに確実に導かれるようになります。これにより、様々なプロファイル用の研削条件が大幅に改善されま

す。さらにMFP 51の工具とドレッシングローラーを同時に交換するチェンジャにより、非生産時間が減ります。La Rapida SA社は、MFP 51を購入した最初の企業です。「私たちはこの決定にとっても満足しています」と、Nicola Pusterla社長は言います。「私たちは特にツールチェンジャが持つ大きなキャパシティの恩恵を受けています。このチェンジャにより、繰り返し生じるロットサイズを大きな停止時間なく加工できるようになります。」研削砥石、ダイヤモンドローラーおよび工具用のツールマガジンは、ポータルシステムになっています。66のポジションには、様々な工具タイプを装着できます。

連絡先：
victor.ruh@maegerle.com



スイスのキアッツにあるLa Rapida



2

台に1台の自動車が、2030年には世界で電気自動車になっていると、コンサルティング会社Boston Consulting Groupは見積もっています

45秒で1本のシャフト

「私たちのカムシャフトとギアシャフトの加工経験を、Eローターシャフトの加工に活用できます。」

Wadim Karassik、プロセスエンジニアリング部長、Schaudt Mikrosa GmbH

SCHAUDT ShaftGrindシリーズは、電気モーターのローターシャフトに未来に対応する技術を提供します

欧州の道路を走行する電気自動車の割合は、常に上昇しています。これにより製造に用いる研削技術の要件が変化し、電気駆動のローターシャフトの研削が極めて重要になります。そのため、製造工場では高精度なローターシャフトをコスト低減しながら製造する必要があります。そこでSCHAUDTは様々なソリューションを提供する「ShaftGrind」を提案します。

一回のプランジで

典型的なローターシャフトは長さが250~400mm、積層コアのジョイントシートの直径は40~70mmです。研削されるのは、ベアリングシート、シーリングシート、ジョイントシート、そしてショルダーです。通常、加工は2面から順に行われます。しかし、ShaftGrind Sではシャフト形状に応じて1回のプランジで加工が行われ、最大500mmの砥石が様々なライニングで用いられます。この方法によりローターシャフト1本にかかる加工時間はわずか45秒です。形状が複雑なシャフトは、2個以上の砥石が使用できるShaftGrind Lが最大90秒で加工します。この際、ローターシャフトの精度はトランスミッションのシャフトの要件に相当

し、真円度3~5 μm、ねじれなしのシーリングシートが求められます。

また、仕様にに応じてシャフトは外部チャックまたは、シャフトのキー溝がついたロックシステムに正確にはまるマンドレルを使用しクランプされます。ここでもSCHAUDTは、クランピングマンドレルについて有する経験を利用します。Eローターシャフトのメーカーは、ShaftGrindによる

技術的恩恵を受けるだけではありません。Eモビリティ(electromobility)市場が予想とは異なる発展を見せる場合、ShaftGrindはあらゆる種類のシャフトを研削するために使用できます。

連絡先：

wadim.karassik@schaudtmikrosa.com



ダブルスライド研削盤であるShaftGrind L2はシャフト加工における新しい可能性を提供します

放電加工と研削のどちらですか？ 両方です！



WALTERの放電加工機：HELITRONIC VISION
DIAMOND 400 L、HELITRONIC POWER DIAMOND 400、
HELITRONIC DIAMOND EVOLUTION (左から順に)

WALTERのツー・イン・ワンコンセプトにより、PCD工具の費用対効果の高い製造が可能

複雑形状のPCD工具の需要が高まり続けています。これなしでは、特に航空・宇宙産業におけるCFRPの加工は考えられません。しかし、この高度な工具を効率的に製造することが課題になります。WALTERのツー・イン・ワン機で可能な加工は、現在この種の工具を製造するための唯一の方法です。

効率的な回転放電加工

現在、WALTERでは、ツー・イン・ワンコンセプトをベースにし、放電加工と研削という加工プロセスをひとつに統合している機械を3台提供しております。この機械では、木工業、自動車産業、あるいは航空宇宙産業な

ど、様々な分野のPCD工具を加工できます。特殊なケースにも対応できます。工具を、研削のみか（超硬）、放電が（PCD）、あるいは両方の組み合わせによる加工が、ワンチャックで加工できます。利点：工具を再クランプする手間が省けます。

強力なスピンドルにより、高精度が保証され、WALTERが使用する回転放電加工は従来のワイヤ放電加工と比べて多くの場合、経済性が大きく優れています。

PCD事業への取り組み

加工プロセスの効率は、ツー・イン・ワンコンセプトの唯一の利点ではありません。柔軟性が非常に高い機械のため、お客様は

PCD市場をリスクフリーで開拓できます。ビジネスが期待通りに展開しない場合でも、標準工具を簡単に、いつものWALTERのクオリティで研削できます。

連絡先：
christoph.ehrler@walter-machines.com

決め手となるダイ

飲料用の缶を製造するためのダイを作成する際には、STUDER S121、S131およびS141がそのポテンシャルを発揮します



STUDER S131の
最大ワークピース長は300mm

UNITED GRINDING North Americaは、そのポテンシャルを金属パッケージの見本市であるCannexで披露しました。アルミニウムやブリキ製の飲料用の缶の製造のため、ブランジャーと複数の引抜き用リングで金属ディスクから引き延ばし、カットと洗浄を経て、内側からコーティングします。

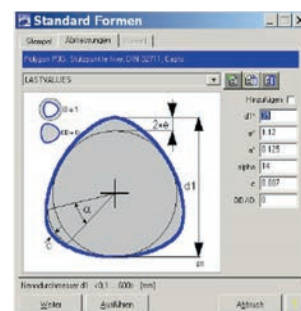
ここで使用する工具（ブランジャー、引抜き用リング、パンチおよび成形工具）の品質は、プロセス効率に直接影響します。精密に研削するほど、生産能力は高まります。ここではSTUDERラジラス研削盤S121、S131およびS141が性能を発揮します。工具のラインまで90°旋回可能である直接駆動のB軸と、ソフトウェアStuderSIMの組み合わせにより、連続的な旋回動作と、軸によるX軸およびZ軸の補間が可能になります。その結果、完璧な半径を得ることが出来るのです。

連絡先：
cesare.mastroianni@studer.com



利点早見表

- 軸精度と同心度 <math>< 1 \mu\text{m}</math>
- インプロセス測定装置精度 <math>< 0.5 \mu\text{m}</math>
- 信頼性の高いクランプシステム
- 非常に厳格な形状公差
- StuderFormHSMによるプログラミング
- インプロセスコントロールによる微い研削
- 個別のオートメーションが可能



StuderFormHSMは放電加工と研削の両方において、ツールアダプタのプログラミングを簡単にします

時代に対応する最新ツールアダプタ

STUDERは多角形の中空テーパシャंकのようなツールアダプタの製造に高精度と経済的なソリューションを提供

工具とワークスピンドルの間のインターフェースとして、ツールアダプタは素早い工具交換と最大の加工精度を実現しなければなりません。かつては回転対象のHSKアダプタがすべての基準でしたが、多様な工具を使用する傾向から新しいインターフェース形状が発展しました。それが、平坦な部分を備えた、多角形の中空テーパシャंक (PSC) です。

PSCツールアダプタにより、最高水準の繰り返し精度、より短い工具換装時間、そして高い安定性と精密性を保証します。このアダプタは大きな回転トルクを伝えるため曲がりにくく、自動センタリング式によってクイックチェンジ機能が備わっています。

高効率で精密

工具業界の経験豊かなパートナーとして、STUDERはPSCツールアダプタの製造プロセスにある技術的な課題を知っています。STUDER S41、S31、S22、S131およびS141は、 $1 \mu\text{m}$ 内の軸精度および振れ精度と、 $0.5 \mu\text{m}$ 内のインプロセス測定により、経済的なPSC生産のための理想的な条件をもたらします。

さらにSTUDERは、安全なプロセスでワークを固定するための特殊クランプシステムを提供し、希望するモジュール方式、繰り返し精度および必要な同心度を保証します。同時に極めて厳格な形状公差により、力を伝達するための大きな接触面が確保されます。この際、StuderFormHSMはその機能指向な形状補正により、PSCツールアダプタの容易なプログラミングを可能にします。STUDERの円筒研削盤は微い研削を可能とし、多角形のインプロセス測定機能

を提供します。これにより、少量生産の場合でも高度なプロセス安定性が保証されます。また、手動クランプ、シングルローダーまたは柔軟性が高いポータルローディングシステムによる個別のオートメーションは、生産量に左右されることなく高度な加工プロセスを保証します。

連絡先：

stefan.schneider@studer.com



「工具業界の経験豊かなパートナーとして、STUDERは製造プロセスの要件を把握しています。」

Stefan Schneider,
シャフトプロジェクト担当、Fritz Studer AG



NICO PESCHKE

エンジニア、サービス
技術者、WALTER、チ
ュービンゲン、ドイツ

当企業グループの国際
性を、Nico Peschkeは
特に評価します。

研削は大学で学ぶものではない

研削プロセスの質は、従業員の能力に大きく左右され、経験知識に依存しており、この知識は若い同僚に伝えられます。したがってUNITED GRINDING Groupは、訓練・研修のための特別で世界規模のシステムを保有します

テキスト：Sabrina Waffenschmidt

彼は知識欲が高く、子供時代から機械に魅了されていました。6年前に、Nico PeschkeはチュービンゲンのWALTERで、メカトロニクス・エンジニアのための職業訓練を始めました。訓練期間を終えたあと、彼は組立部のプロトタイプ製造部に採用され、2018年の初めにサービスに配属されました。これと同時に、Peschkeは国家公認技術者研修を修了しました。

「私にとっては、多くの経験が重要です。それが私たちの仕事で欠かせないことなのです」と彼は言います。この時、UNITED GRINDING Groupは彼を手厚くサポートしました。「私の仕事は変化に富んでおり、ルーティンワークではありません。最新技術に対応するため、ほぼ毎日新しいことを学ばなければなりません」と彼は強調します。

才能ある若い人の可能性

才能ある若い人々が熱心に取り組めるように、UNITED GRINDING Groupの企業は様々な職業訓練を提供しています。「需要と対策は企業によって大きく異なります」と、UNITED GRINDING Groupの人事部長であるSonja Ludwigは言います。「例えばSTUDERでは長年にわたる職業訓練の伝統があり、独自の研修センターを設立しています。」現在ここでは84名の研修生が、7つの職業について研修を受けてい

ます。これは全従業員の10パーセント以上になります。BLOHMやJUNGのような企業は、メカトロニクス・エンジニアの職業訓練を提供します。

体験と新しい刺激

労働市場と職業訓練システムにおいて、地方および国特有の大きな違いがあると、Ludwigは言います。「例えばチェコでは、生徒向けの短期実習と、学生向けの実習生プログラムがありますが、ドイツやスイスで知られているような職業訓練はありません。これに対し、ドイツでは近年、デュアル職業訓練が再び強化されています。

しかしすべての企業に当てはまるものが1つあります。経験知識、そして経験豊かな従業員には大きな価値があるということです。「複雑な知識は、最も優秀な同僚から伝達してもらうことしかできません」とNico Peschkeは言います。「これは特に研削について当てはまることです。」というのも、研削は大学で勉強するのではなく、機械での作業で学ぶものであるからだと、Sonja Ludwigは強調します。したがって、グループの多くの企業においては、新しい従業員の隣には、常に教育係(メンター)が配置されます。

「私たちは新しい従業員と、経験豊かな従業員を組み合わせ、経験が伝えられるようにします」と、United Grinding North

「常に新しい文化と新しい言語を知ることは素晴らしいことだと思います。サービス技術者である私にとって、これはとても重要です。」

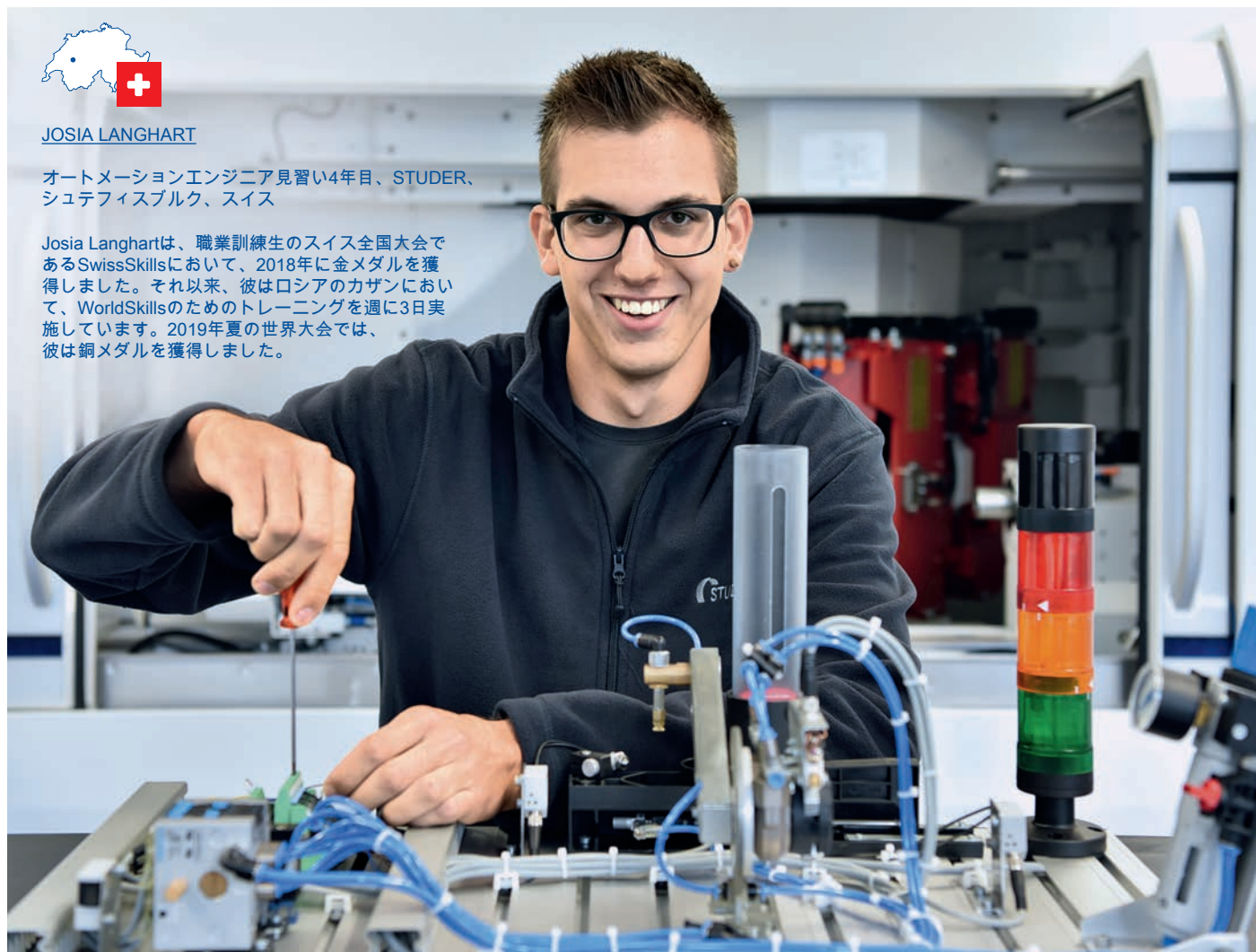
Nico Peschke,
Sカスタマーエンジニアリングのサービス技術者、WALTER、チュービンゲン、ドイツ



JOSIA LANGHART

オートメーションエンジニア見習い4年目、STUDER、シュテフィスブルク、スイス

Josia Langhartは、職業訓練生のスイス全国大会であるSwissSkillsにおいて、2018年に金メダルを獲得しました。それ以来、彼はロシアのカザンにおいて、WorldSkillsのためのトレーニングを週に3日実施しています。2019年夏の世界大会では、彼は銅メダルを獲得しました。



AmericaのSarah Brinkerhoffは説明します。「メンター制度により、新人は個人的な会話のなかで質問をすることができ、チームの結束が強まります。」

補完しあうベテランと新人

「実践的知識は経験から生まれます」と、Sonja Ludwigは強調します。「年齢差の大きいチームがたくさんあります。例えば一人が25才で、もう一人が55才であるチームです。年上の従業員は経験知識を与え、年下の従業員は新しい刺激を与えます。彼らは補完しあうのです。」チームを編成する際の管理職への要求も高まり続けています。「デジタル化が進み、専門分野の垣根を越えた交流が続き、仕事の形が変わることにより、従業員も多様です」とLudwigは説明します。「チームを正しく編成することが、一層重要になっています。サッカーチームの場合と同じく、ディフェンダーも、そしてフォワードも必要とされるのです。彼らにはそれぞれ異なる指導が必要です。」

基本的に正しい指導というのは存在せず、個々の従業員に対して適切な指導

が必要なのです。励ましが必要な人もいれば、積極的な人もいます。ですから管理職の研修、コンフリクトマネジメントなどの自己啓発セミナーは、UNITED GRINDING Groupによって全体的に行われ、その結果経営陣で共通の理解が生まれます。

国際的な知識交流

UNITED GRINDING Groupにとって、優秀な若い人材を教育するのと同じように重要なのが、すでに働いている従業員を束ね、能力をさらに開花させることです。従業員とともにキャリアの道を開発し、可能な能力開発・研修について議論します。能力開発・研修範囲は最新の専門能力の伝達から、安全訓練や言語講習にまで至ります。研修テーマは、定期的に行われる個別の対話で話し合われます。トレーニングレベル、既存能力、そして、最新知識、各従業員の希望が考慮されます。具体的な研修プログラムだけでなく、経済的な支援と柔軟な労働時間を通じて、従業員はUNITED GRINDING Groupに支援されています。

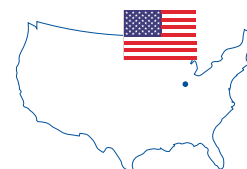
「STUDERはとても寛容で、SWISSSKILLSの準備では私をととてもサポートしてくれました」

Josia Langhart、オートメーションエンジニア見習い4年目、STUDER、シュテフィスブルク、スイス



「メンターと共に働くことで、経験知識の伝達がスムーズです。」

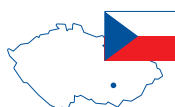
Tyler Metzger、プロジェクトエンジニア、United Grinding North America、マイアミズバーグ、米国



TYLER METZGER

プロジェクトエンジニア、United Grinding North America、マイアミズバーグ/米国

Tyler Metzgerは、4年前にUnited Grinding North Americaで、シンシナティ大学協カプログラムの枠組みにおいて学生として働き始め、学位を取得した後に採用されました。



LENKA RAUSCHOVA

配送部
担当者、Walter
Kuřim s.r.o.
クシム、チェコ

Lenka Rauschovaは、
機械輸出を担当しています。

「WALTERでは、言語コースや、お客様との交流を通じて、私は多くの面で自分の能力を高めることができました。」

Lenka Rauschova、配送部担当者、WALTER クシム、チェコ



BJÖRN MICKETEIT

システム組立責任者、BLOHM JUNG、ハンブルク、ドイツ

27才でありながら、Björn Micketeitはすでに「ベテラン」です。メカトロニクス・エンジニアの職業訓練を、彼は2008年に始めました。会社の中で多くの段階を経、彼は現在システム組立の責任者で、同時に技術経営学の研修を修了しています。

国際交流

知識の移転は、様々な拠点、企業および他国間でも行われます。例えばWALTERでは職業訓練生に対し、チュービンゲンとチェコのクシムの拠点の間で交換実習プログラムを提供しています。

STUDERの3人の職業訓練生などは、上海訪問の際に中国人の同僚の働き方を学びました。United Grinding Chinaの従業員は、多くのサービスエンジニアとアプリケーションエンジニアをSTUDER、MÄGERLE、WALTERまたはEWAGに派遣し、United Grinding North Americaも定期的にヨーロッパの同僚を訪問します。

「交流は、両拠点の従業員の間で個人的結びつきを強めるだけでなく、すべての参加者が常に新しい

知識と能力を得ていくため、とてもポジティブな効果があります」と、United Grinding North AmericaのSarah Brinkerhoffは言います。

進められるデジタル化

応募者の要件は変化しており、人事担当者はソフトスキルを一層重視するようになっています。その人の性格は企業にマッチするのか。その人は新しい課題分野にどれほどオープンであるのか。特に、学ぶ姿勢があるのか。

デジタル化も、従業員、その能力と経験にとつての新しい要求を課しています。

「新しい考え方と、別の視点を持つ別の分野の人を統合することも重要です」とSonja Ludwigは強調します。



「自社の従業員を支援し、能力開発するという点において、私はUNITED GRINDING GROUPを高く評価しています。」

Björn Micketeit, システム組立責任者、BLOHM JUNG、ハンブルク、ドイツ



「職業訓練中は、私は的確な支援を受け、知識をさらに深めることができます。」

Lukretia Schindler、整備士見習い4年目、MÄGERLE、フェーラルトルフ、スイス



LUKRETIA SCHINDLER

P整備士見習い4年目、MÄGERLE、フェーラルトルフ、スイス

すべての職業訓練生と同様に、Lukretia Schindlerも職業訓練中に様々な分野を学びます。現在彼女は主に機械組み立て部門で働いています。



WU TIANWEI

円筒研削盤製品マネージャー、United Grinding China、上海、中国

Wu Tianweiは、United Grinding Chinaで12年間勤務しており、知識の共有がどれだけ重要であるかを知っています。

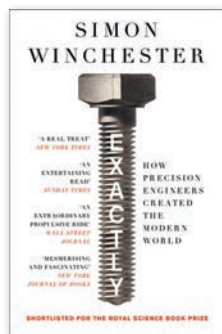


「すべてのエンジニアが研修を受けることにより、私たちが共通の言語でお互いに意思疎通できるようになることが重要です。」

Wu Tianwei、円筒研削盤製品マネージャ、UNITED GRINDING China、上海、中国

世界を変革

精密性は、現代社会の力ギとなる要素です。では、いつからどのように私たちの世界を変革し始めたのでしょうか。「Exactly: How precision engineers created the modern world」において、著者のSimon Winchesterはこの問いかけの答えを探しています。彼の本からいくつかの抜粋を見ていきます



精密性は現代世界の重要な要素でありながら、目には見ることができず、一目ではわかりません。私たちはみな、機械が精密に稼働しなければならないことを知っており、私たちにとって重要なもの（私たちのカメラ、携帯電話、パソコン、自転車、自動車、食器洗浄機、ボールペン）には、精密に組み合わせ、ほぼ完璧に作動する部品が必要であることを知っており、精密なものほど優れているということ、私たちのほぼ全員が受け入れています。同時に、この精密性という現象は、酸素や英語のように、私たちが当たり前のことと受け止めているものであり、目に見えるところはほとんどなく、完全に把握できることはまれであり、少なくとも私たちのような素人がこれについて熱心に議論することはまったくありません。しかしながら精密性は常に存在し、現代社会の本質的要素であり、これによって現代社会が成立しているのです。

しかし最初からこうであったわけではありません。精密性には始まりがあります。精密性には、明確な始まりの日があり、これについてはおそらく批判の余地がありません。精密性は、時間とともに発展、成長、変化し、展開したものであり、そこにとても明白な未来を見る人々もいれば、驚くべきことに不安な未来を見る人々もいます。つまり、精密性という存在の物語が続いているのですが、しかしながらその道筋は、真っ直ぐに果てなく続くよりも、起伏が生じることも考えられるわけです。どのように精密性が成長したのか。これについては歴史がありました。映画製作の世界で言われるような、モチーフがあったのです。

について

SIMON WINCHESTER

Simon Winchesterは英国人作家であり、ジャーナリスト、ラジオの出演者であり、英国南西部で育ち、オックスフォードで地質学を学びました。Winchesterの父は精密機械エンジニアであり、機会を見つけてWinchesterを彼の工場へ連れていき、そこでWinchesterは驚き、動揺しつつ、機械を見つめていました。現在彼はマサチューセッツの西部とニューヨークに住み、

「中国を愛した男」、「世界の果てが砕け散る」および「クラカトアの大噴火」のベストセラー作家であり、そして多くの他の作品の執筆者であり、大英帝国勲位を受勲しています。子供時代に工場を訪問した記憶は今でも何かを惹きつける力を発揮しており、2011年に彼はまったくの他人から予期せぬEメールを受け取りました。そのメールは「提案」というタイトルであり、次の書き出しで始まるものでした：「なぜ精密性の歴史について、本を書かないのですか？」

そして彼はそれを書きました。



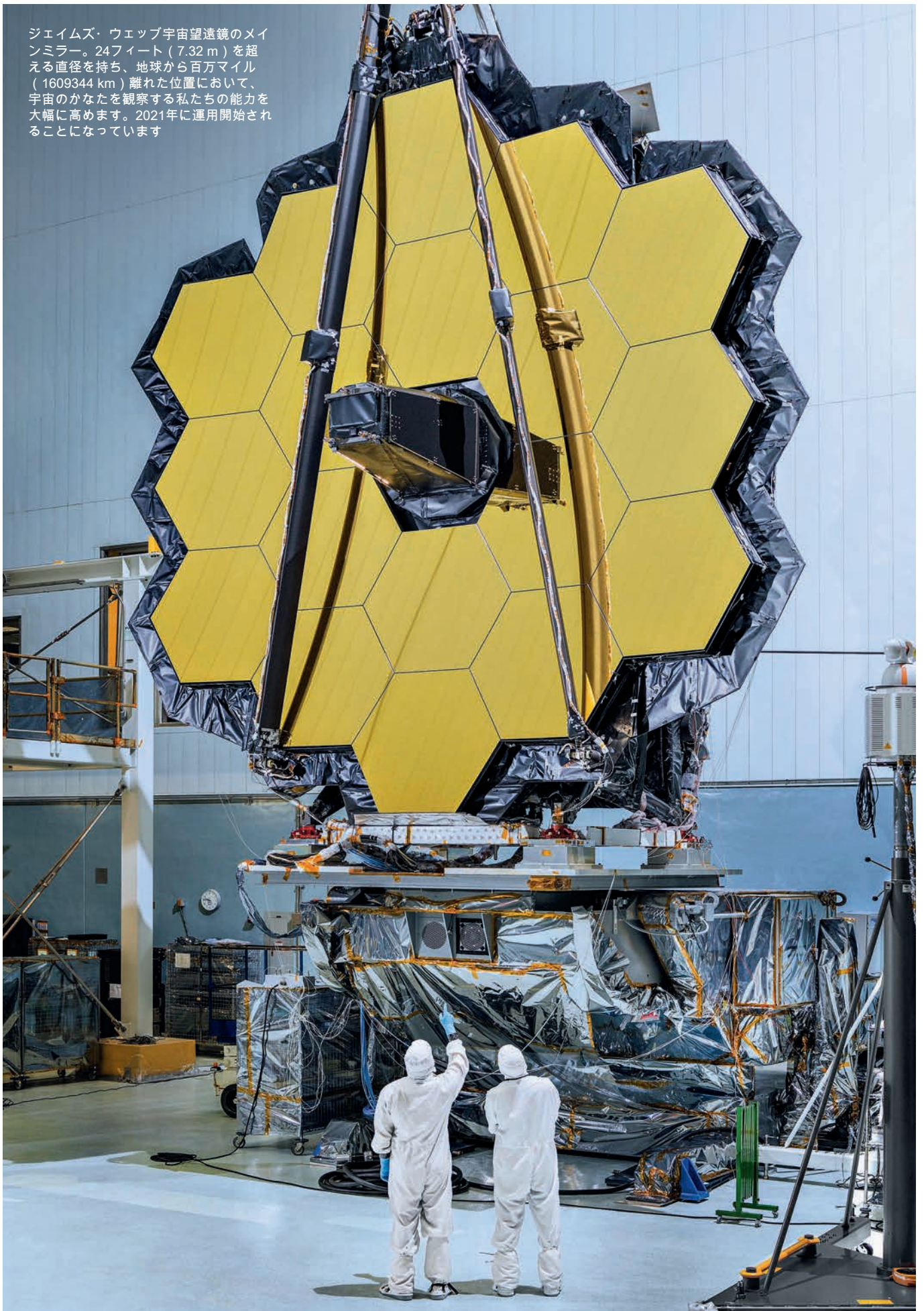
その話に深入りする前に、精密性の2つの特別な側面について触れる必要があります。まず、今日の話のいたるところで見られることですが、精密性が私たちの現代の社会、商業、学問、機械および知的な風景において、不可欠で、異議をとなえられないことがない、そして本質的に見える構成要素であるという事実です。精密性は私たちの生活全体に、余すところなくすっかり浸透しています。それにもかかわらず、これは歴史の皮肉なのですが、注意が必要な2番目の側面があります。それは、自身の生活が精密性によってさまざまな影響を受けている私たちの大半が、精密性について詳細に考えてみると、精密性とは何であるのか、何を意味しているのか、そして正確無比、あるいは語彙上でとても近い用語である、完全、正確、適合、ぴったりといった、似たようなコンセプトとどのように違うのかについて、確実な答えを持っていないということです。

ほぼあり得ないほどわずかな公差

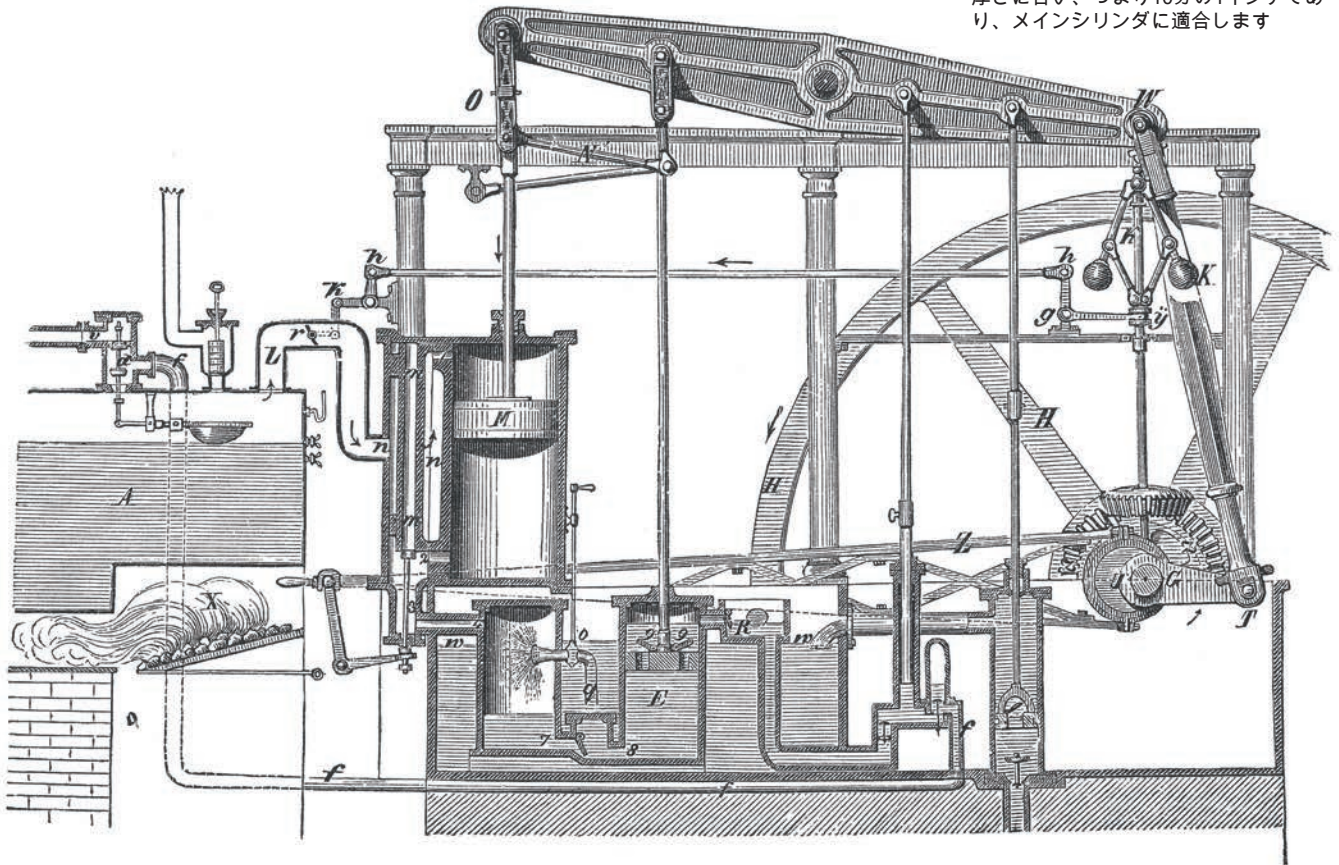
常により高い精密性を求める要求は、私たちの現代社会のモチーフであるように見えます。0.1と0.01の大きな公差から、今日の学者が取り組んでいる不合理とも言える、ほぼ不可能なほどの小さな公差まであります。0.000 000 000 000 000 000 000 000 000 01グラム、その10分の1~28分の1グラムの間の差を測定することも求められています。

それにも関わらず、この原則により、一般的な哲学上の疑問も生じます。なぜなのか。なぜこのような公差が必要になるのでしょうか。この測定に示唆されるように、常により高い精度を求め続けることは、人間社会にとって本当に利点になるのでしょ

ジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡のメインミラー。24フィート（7.32 m）を超える直径を持ち、地球から百万マイル（1609344 km）離れた位置において、宇宙のかなたを観察する私たちの能力を大幅に高めます。2021年に運用開始されることになっています



18世紀末のポウルトン・ワットの蒸気エンジン：ピストンは英国シリングの厚さに合い、つまり10分の1インチであり、メインシリンダに適合します



「英国規格協会は、精密調整されたセシウム原子時計NPL-CSF2により、最大0.000 000 000 000 000 23の精度で秒を測定できると主張しています。つまり、この時計は、1億3800万年で1秒の誤差も生じないということです。

うか。ただそれができるといっただけで、あるいはそれができなければならないと信じているといっただけで、私たちが物事を並外れた公差によって作っていることにより、私たちは精密性を崇拝してしまっているようないリスクはないのでしょうか。

化学的および物理的特性

製造されたとの金属（あるいはガラスまたはセラミック）パーツにも、化学的および物理的特性があります。質量、密度、膨張係数、硬度、特定の熱などがあるはずですが、寸法もあります。長さ、高さ、幅です。形状の特性もなければなりません。他にまだ謎が多く、明らかになっていない、定かではない一連のクオリティがあるなかで、真直度、平坦度、真円度、円筒度、垂直度、対称性、平行度と位置の特性が測定できなければなりません。

そしてこれらのすべての寸法と形状に対し、加工される金属パーツは、公差として知られる何らかの度合いを持たなければなりません。時計、ボールペン、パワーユニット、望遠鏡あるいは魚雷誘導システムであろうと、何かの機械に適合するためには、いくらかの公差が必要になります。加工する物体が、ただ単独で砂漠の真ん中で直立するのであれば、公差にはまったく意味はありません。しかし、同じように精密に加工された他の金属パーツに適合させるには、該当するパーツは寸法や形状について取り決められた、あるいは指定された程度の許容誤差を示し、パーツが互

に適合するようにならなければなりません。この許容誤差が公差であり、製造されたパーツが精密であるほど、必要とされ、指定される公差は大きくなります。

発明されたコンセプト

精密性はいつも存在していたわけではありません。物陰に隠れていたところを見つられ、当時これを称賛した人々が皆の役に立つと考えて利用したのではありません。まったく異なります。

精密性は、唯一の、かなりの程度認められた歴史的必然性によって、まったく意識的に発明されたコンセプトでした。精密性はいくつかの実用的な理由から生み出されました。これは、遠くの星の衝突の振動が存在することを実証する（あるいは論破する）という21世紀の夢のような希望とはあまり関係がない理由です。より関係したのは、18世紀の物理学で切迫していた課題に冷静に取り組んだことでした。この課題は、高温化にある水の形態が持つ、空想的とも思われるエネルギーと関連したものであり、その前の世紀から蒸気という言葉で知られ、定義されていました。

精密性の誕生は、この沸騰する水の透明なガスである蒸気を維持し、制御・管理し、そこからエネルギーを生成し、このエネルギーを使用することで（ひょっとして、うまくいけば）人類全体の幸福につながる有益な仕事を実行するように求めることが、もしかしたら可能なのではないかと、この当時の考えに由来しています。

Illustration: iStockphoto/ZU_09

MOTIONカレンダー： 今後の大事な催し予定

2020年6月

6月2日～6月5日

ITM INDUSTRY EUROPE 2020,
ポズナン、ポーランド



今回で92回目となるITM INDUSTRY EUROPE
には長い伝統があります。東ヨーロッパ最大
級の工作機械見本市で、26カ国からSTUDERを
含む約1000社が参加を予定しています。

<https://itm-europe.com/>



2020年5月

2020年5月25日～5月29日

METALLOBRABOTKA
モスクワ、ロシア

第21回を迎える金属加工業界の技術・機械・
工具の見本市は、33カ国から約1200社が参
加します。UNITED GRINDING Groupからは
全てのブランドが出展予定です。
www.metobr-expo.ru/en

2020年6月

6月2日～6月5日
IMT
ポズナン、ポーランド

2020年5月

5月5日～5月8日
CONTROL
シュトゥットガルト、ドイツ
5月25日～5月29日
METALLOBRABOTKA,
モスクワ、ロシア
5月25日～5月29日

BIEMH
ビルバオ、スペイン

2020年4月

2020年4月7日～
2020年4月11日
CCMT,
上海、中国
4月20日～4月24日
MACH,
バーミンガム、イギリス
4月21日～4月24日
SIAMS
ムーティエ、スイス

2020年4月

2020年4月7日～2020年4月11日 CCMT
上海/中国

China CNC Machine Tool Fairは、China International Machine
Tool Show (CIMT) の提携見本市です。特にCNC機械、機械
コントローラおよび機械コンポーネントが展示されます。約
1200社の出展企業にはUNITED GRINDING Groupの全てのブ
ランドが含まれます。
www.ccmtshow.com

2019年11月



2019年11月20日～11月23日 THAI METALEX
バンコク、タイ

Thai Metalexはアジア圏における最も代表的な工作機械見本市で
す。第33回目となる今回はMEMS (メムス) とIoTがテーマです。
ドイツがパートナー国となり、UNITED GRINDING Groupからは
STUDER、WALTER、EWAGが参加します。

<https://www.metalex.co.th/>

2019年11月

11月20日～11月23日
THAI METALEX,
バンコク、タイ

2020年3月

3月18日～3月21日
GRINDTEC,
アウグスブルク、ドイツ
3月31日～4月3日
INDUSTRIE,
パリ、フランス
3月31日～4月4日
SMTOS
ソウル、韓国

2020年3月

2020年3月18日～年3月21日
GRINDTEC



研削技術の国際専門見本市
で、600社以上の企業が各社
のサービスと新しい製品を展
示します。2年ごとに開催され
るこの見本市は、2018年に過去
最高の訪問者数を記録した後、
研削技術分野において世界最大
級の見本市としての地位を確立
しました。UNITED GRINDING
GROUPからは全てのブランド
が参加します。
www.grindtec.de



2020年4月

2020年4月7日～2020年4月11日 CCMT
上海/中国



United Grinding Group Management AG
Jubiläumsstrasse 95
3005 Bern, Switzerland
電話 +41 31 356 01 11
info@grinding.ch
www.grinding.ch

平面とプロファイル

Mägerle AG Maschinenfabrik
Allmendstrasse 50
8320 Fehraltorf, Switzerland
電話 +41 43 355 66 00
sales@maegerle.com

Blohm Jung GmbH
Kurt-A.-Körber-Chaussee 63-71
21033 Hamburg, Germany
電話 +49 40 33461 2000
sales-hh@blohmjung.com

Blohm Jung GmbH
Jahnstraße 80-82
73037 Göppingen
Germany
電話 +49 7161 612 0
sales-gp@blohmjung.com

円筒

Fritz Studer AG
3602 Thun, Switzerland
電話 +41 33 439 11 11
info@studer.com

Fritz Studer AG
Lengnaustrasse 12
2504 Biel, Switzerland
電話 +41 32 344 04 50
info@studer.com

Schautd Mikrosa GmbH
Saarländer Straße 25
04179 Leipzig, Germany
電話 +49 341 4971 0
sales@schautdmikrosa.com

StuderTEC K.K.
Matsumoto Bldg. 2F
4-10-8, Omorikita, Ota-ku
Tokio 143-0016, Japan
電話 +81 3 6801 6140
info.jp@studer.com

工具

Walter Maschinenbau GmbH
Jopestraße 5
72072 Tübingen, Germany
電話 +49 7071 9393 0
info@walter-machines.com

Ewag AG
Industriestrasse 4
4554 Etziken, Switzerland
電話 +41 32 613 31 31
info@ewag.com

Walter Kuřim s.r.o.
Blanenská 1289
66434 Kuřim, Czechia
電話 +420 541 4266 11
info.wcz@walter-machines.com

Walter Ewag Japan K.K.
1st floor MA Park Building
Mikawaanjo-cho 1-10-14
Anjo City 446-0056, Japan
電話 +81 556 71 1666
info.jp@walter-machines.com

Walter Ewag Asia Pacific Pte. Ltd.
25 International Business Park
#01-53/56 German Centre
609916 Singapore
電話 +65 6562 8101
info.sg@walter-machines.com

Walter Ewag UK Ltd.
2 St. Georges Business Park, Lower
Cape, Warwick CV34 5DR
Warwickshire, Great Britain
電話 +44 1926 4850 47
info.uk@walter-machines.com

Walter Ewag Italia S.r.l.
Via G. Garibaldi, 42
22070 Bregnano (CO), Italy
電話 +39 31 7708 98
info.it@walter-machines.com

UNITED GRINDING GROUP INTERNATIONAL

United Grinding (Shanghai) Ltd.
1128, Tai Shun Road
Anting Town
Jiading District
Shanghai 201814, China
電話 +86 21 3958 7333
info@grinding.cn

United Grinding (Shanghai) Ltd.
Beijing Branch Office
Room 1911, Fl. 19,
Hanhai Int'l Mansion,
No. 13 Jiuxianqiao Rd,
Chaoyang District
Beijing 100015, China
電話 +86 10 8526 1040
info@grinding.cn

United Grinding (Shanghai) Ltd.
Chongqing Branch Office
15-11 Building 4,
No. 18 Jinshan Road,
Longxi Street, Yubei District,
Chongqing 401147, China
電話 +86 23 6370 3600
info@grinding.cn

United Grinding GmbH
India Branch Office
No. 487 - D1 & D2A
4th Phase, KIADB Main Road
Peenya Industrial Area
Bangalore 560058, India
電話 +91 80 30257 612
info.in@grinding.ch

United Grinding GmbH
Moscow Office
Puschkinskaja nab., 8a
119334 Moskau, Russia
電話 +7 495 956 93 57
info.ru@grinding.ch

Irpd AG
Lerchenfeldstrasse 3
9014 St. Gallen, Switzerland
電話 +41 71 274 7310
sales@irpd.ch

United Grinding
North America, Inc.
2100 UNITED GRINDING Blvd.
Miamisburg, OH 45342, USA
電話 +1 937 859 1975
customercare@grinding.com

United Grinding Mexico S.A. de C.V.
Blvd. Bernardo Quintana No. 7001
Of. 1003
Querétaro, Qro. 76079, Mexico
電話 +52-1-555-509-7739
customercare@grinding.com