

GÜHRING

2023 BEST PRACTICE



コストダウン、工具寿命アップ。 Hennecke GmbH.社ではグーリングの3種類のエンドミルが採用されています。それはそれぞれの工具が競合他社と比較して大きなアドバンテージがあるからです：同じ切削速度で2倍の工具寿命を達成。耐熱鋼の加工で4倍の切削速度で加工が可能。ステンレス鋼加工で1つのコンポーネントあたり9分の加工時間の短縮。これらは現行の工具が加工上特に問題がない場合でも、工具変更をおこなう十分な理由となります。



30

日々の機械加工における解決方法



11

適切な加工方法と切削条件



8

成功事例

CHIPS & TRICKS

シンプルな動画

専門書を読む事が苦手な方には、簡単なチュートリアルを使用して、穴あけ、フライス加工、旋盤加工、クランプ、またはねじ加工で生じる最も一般的な問題を解決します。新しいYouTube シリーズ Chips & Tricks で多くの解決方法を見つけることができます。

工具材質はHSS? SC? それとも PCD?

すべての工具材料には、さまざまな用途と独自のアドバンテージがあります。どのツールが最も費用対効果が高いかを簡単に見つける方法を提供します。

工具検索に多くの時間を費やしていませんか? グーリングがサポートします!

日常業務に追われ、工具管理の多くの問題点を改善する余裕がないのではないですか? グーリングの工具管理システムの導入により、重要な生産業務に集中することが可能です。



親愛なるお客様、親愛なる読者の皆様

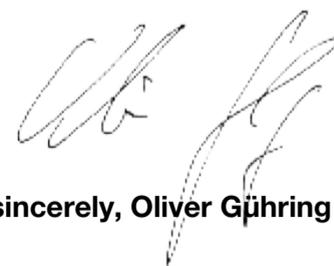
今年、ゲーリング社は125周年を迎えます。弊社は125年間、機械加工業界の発展に貢献してきたと自負しております。

そして私たちは、今後もこの役割を担い続け、新しい様々な複雑な課題に対処していきます。これらの課題に対処するため、弊社は機械加工の問題に対する解決策を定期的に提供するYouTubeシリーズを開設しました。(p. 4/5) 新しいゲーリング製品は現在、多岐にわたる加工分野に提供されています。(p. 28/29)

お客様に真の画期的な解決策を提供するためには、お客様とのパートナーシップが必要となります。例えば、現時点で主要な成長市場の1つである金型分野では、Hago社様(p. 8/9)のようなお客様と協力して、より信頼性の高い工具の開発に取り組んでいます。その結果、お客様の満足度は向上し、さらにそれ以外の一連の工具の開発にも成功しました。様々な加工工程において様々な解決策をご提案することが、我々トータツツールサプライヤーとしての使命です。

またデジタル化も、今後の最も重要な課題の1つです：当社のソフトウェアソリューションを提供することで、お客様の作業をより容易にする取り組みを行なっています。マシン接続解析(p. 18/19)により加工プロセスを管理したり、オンラインナビゲーター(p. 6/7)により切削条件を計算することにより、お客様の負担を軽減する取り組みもおこなっています。

これらはすべてお客様にとって、長期的に競争力を維持し、日々のコストダウンを行なうための有益なツールとなります。再研磨サービス(p. 22/23)による62%のコスト削減や、工具管理システム(p. 24/25)による20%の工具削減、プロセスデータ分析(p. 10/11)によるプロセスの潜在的に節約可能な工程の発見などによって、それらは達成が可能となります。私たちゲーリング社は、125年の経験を持ち、常に未来に向けた展望を持ちながら、顧客に付加価値を提供する実践的なソリューションの開発に取り組んでいます。この雑誌には、ゲーリングの様々な取り組みの例が掲載されておりますので、読者の方々にも楽しんでいただければと思います。



Yours sincerely, Oliver Gühring



01



CONTENTS



02



03

成功事例

1つの作業で3種類の超硬エンドミルを削減
LB 製造サービス RF 100 Sharp
p. 12/13

デジタル技術先進国でのソフトウェア導入
エストニア国のMetec社での100%デジタル化
p. 18/19

作業物資の費用対効果の高い管理方法
フィル機械工学のデジタル化
p. 26/27

工具検索は作業者の仕事ではありません
Hewi社の工具管理
p. 24/25

**対摩耗性が高い工具の使用により、
工程信頼性の高い加工が可能です！**
Hago社での金型製造でのハードミーリング加工
p. 8/9

工具寿命アップ、コストダウン
Hennecke社でのミーリング加工
p. 6/7

積層造形用ダイヤモンドノズル
CR-3D社Dianozノズル
p. 28/29

アドバイス

ねじ加工時に犯す最大のミス
それらを回避する方法
p. 16/17

シャフト加工: 溝入れ工程
5つの代表的な問題点とその解決方法
p. 14/15

機械は常にあなたの監視下にありますか？
プロセスデータを記録し、エラーを検出する重要性
p. 10/11

情報と学習

Chips & Tricks をチェックして、動画を見ながら学びましょう
ゲーリングの新動画シリーズ
p. 4/5

ハイス, 超硬 それとも PCD工具が最適でしょうか？
選択形式で紹介します。
p. 30/31

電動ドリルによる穴加工
プロフェッショナル品質の穴加工
p. 20/21

ゲーリングの超硬材料
製造方法、再研磨方法、リサイクル方法
p. 22/23

ご覧ください  YouTube

CHIPS & TRICKS

グーリングの 新ビデオシリーズ

タップが折れるのはなぜでしょうか？ミーリング加工中の振動を抑えるにはどうすればよいですか？そして、CNCマシンで深穴加工をトラブルなく行なうにはどのような方法が最適でしょうか？これらの問題に、迅速に解決策を見つけるにはどうしたら良いのでしょうか？顧客はこれらの問題を特定し解決策を得るため、直接我々の営業担当者への問い合わせるか、またはグーリングTVで、問題のチュートリアルを検索することができます。Chips & Tricks YouTubeシリーズは、ドリル、フライス、クランプ、溝入れ、およびねじ加工時の、最も一般的な問題を解決します。

新しいChips & Tricks YouTubeシリーズで、グーリングは定期的な短い解説ビデオシリーズを公開しました。そこでは、典型的な加工時の問題点とその解決策が見つかります。例えば、ミーリング加工中にエンドミルが原因不明で折れることがあります。これは、エンドミルに作用する力によるものです。ラジアル方向のたわみ力と軸方向の引っ張り力が原因です。これらの力の作用が大きすぎると、ツールが過負荷になって折損します。しかし、工具とワークピースが正しくクランプされていれば、ツールの破損を防ぐことが可能です。そして、Chips & Tricksで、それをどのように改善するかを見つけることができます。このシリーズでホスト役である Lara Zellは、これらの力が発生する理由と、この場合の適切なクランプの方法について5分以内で分かりやすく説明しています。「私たちは短時間で、素早く加工の重要項目を示します。加工シナリオと説明用アニメーションは、理解しやすく、加工における問題点を示しています。」とLaraZellは説明しています。

”時代に遅れずについていき、ユーザーとお互いにコミュニケーションを取り合うことが重要です。”

Oliver Gühring, CEO

YouTube: 動画検索エンジン

「工具カテゴリを制限せず、穴加工、ミーリング加工、ねじ加工、旋削加工など、あらゆる加工に対応する」Chips & Tricksという企画で、グーリング社は世界最大級の動画プラットフォームで、誰でも迅速かつ簡単にアクセスできるYouTubeを利用することを選びました。125年以上にわたる製造ノウハウを持つ当社が提供するこの企画は、簡単・迅速・楽しいというコンセプトで、特定の工具カテゴリに制限されることなく、穴加工、ミーリング加工、ねじ加工、旋削加工など、あらゆる加工に対応します。毎月20億を超えるユーザーがログインしているYouTubeは、すべての動画プラットフォームのリーダーです。動画は無料で視

聴でき、インターネットにアクセスできる場所ならどこでも視聴できます。グー

リングは、この広域性と柔軟性を最大限に活用し、国際コミュニティ向けにすべてのエピソードをドイツ語と英語で公開しています。しかし、なぜグーリング社が問題解決型のフォーマットを選んだのでしょうか？YouTubeは単なる娯楽メディアではなく、世界でも最大級の検索エンジンの一つでもあります。「数学が理解できない人は、学習を助ける動画を探しています。壊れた携帯電話の画面を交換したい場合は、適切な解説動画を見つけることができます。私たちも、ミーリング加工中に干渉するような切屑が発生してしまった場合や、ねじが公差をオーバーしてしまった場合などの対処法の動画を提供したいと考えています。」

”時間を無駄にせず、すぐに問題の要点を掴いつまんで解説します。”

Lara Zell, Queen of Chips

グーリング社のオーナーであるOliver Gühringは「時代に合わせて、ユーザーと対話するような形式でコミュニケーションをとることが、我々にとっては非常に重要です。」と述べています。



もう一つのアドバンテージは、場所や時間に関係なく、インターネット接続があればどのデバイスでもYouTubeを使用できることです。そのため、Chips & Tricksは、製造現場でスマートフォン、事務所のノートパソコン、自宅のスマートテレビなど、どこでも利用できる加工知識を提供します。



GUHRING JAPAN
チャンネルをご覧ください！

1 **chipsandtricks**
@guehring.de
トピックスを送ってください



5分以内で
専門的知識を携帯できます



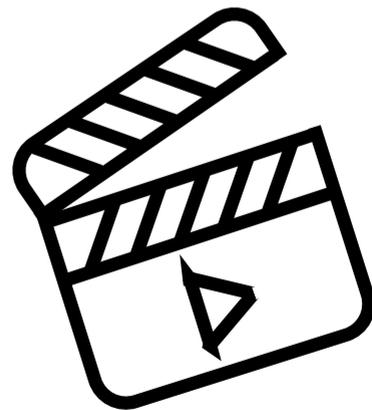
24時間 / 週7日
無料で利用可能

***参加型『Chips&Tricks』
のトピックスメールへの対応
は、ドイツ本社でのみ、行な
っています。**

参加型コンテンツ:

一部の企業はインフルエンサーやYouTuberをスポンサーにしていますが、グーリングは異なる方法を選択しました。製造業者である我社は、YouTubeシリーズを外部委託することはありません。Chips & Tricksは、加工に関連するトピックを検索することから、社内スタジオでの撮影からビデオの製作まで、100%社内で制作されています。関連するトピックは、販売チーム、製品管理、および研究開発部門によって直接顧客から提供されます。長期的には、コミュニティから直接提案された問題に対応したいと考えています。そのために、Chips & Tricksのメールボックスが設置されています。アイデア、問い合わせ、提案された案件は、メールアドレス**chipsandtricks@guehring.de**に送信できます。

あなたが心に抱いていること、日常生活で直面している問題を教えてください。おそらくChips & Tricksの次のエピソードの1つで、それは解決策が提供されるでしょう。

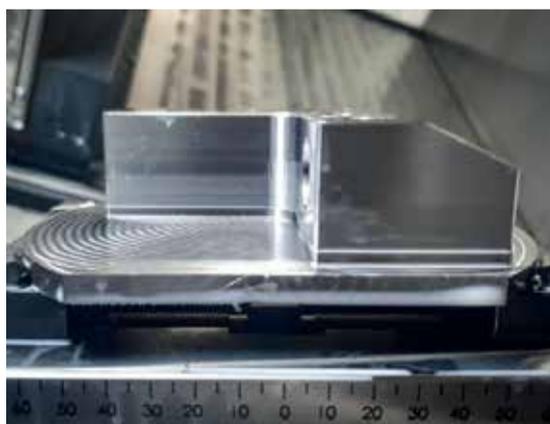


高速な切削条件を使用するための3つのツール

工具寿命アップ、コストダウン

「Hennecke GmbH」社は、グーリングと協力し、大幅な工具寿命の延長とコストダウンに成功しています。機械及びシステムメーカーである同社が、ミーリング加工でグーリング製品を採用している重要な事例を3つ紹介します。

Hennecke GmbH社は、ポリウレタン加工用の機械、システム、技術製造において、グローバルリーダーとして認識されています。自動車、衣類、家具など、合成物質は日常生活に欠かせないものです。幅広い製品群を持つHennecke社は、ポリウレタンの多様な特性に対応するだけでなく、その加工に必要な機械およびシステム技術とプロセス技術を顧客ごとに供給することが可能です。それゆえそれに使用する柔軟で強靱な工具が、同社にとって必須となります。



RF 100 Diver は耐熱軟鋼製の端子台を6分以内で加工可能です。

しかし、Hennecke社が工具を購入する際に注視するのは、工具の柔軟性や性能だけではありません。Sankt Augustinに拠点を置く同社は、コスト効率に焦点を当て、プロセスをより効率的にし、同時にコストを削減することに常に取り組んでいます。そして、グーリングは、工具を供給するだけでなく、隠れた節約のポテンシャルを洗い出す事が可能な、頼もしいパートナーであると認識されています。「プロセスの最適化の停滞が工程遅延を引き起こします。そのため、Hennecke社は、ミーリング加工、ドリル加工、リーマ加工、旋削加工など、多岐にわたるテストを実行しています。その結果、多くの加工が最適化され、改善されました。」とセールス代表の Marcel Horn氏は語ります。「これは、特にミーリング加工の分野で実績が得られました。Hennecke社は今や、ほぼすべてのミーリングツールをグーリング社から購入しています。」



2倍の工具寿命

Hennecke社は、穴加工工具のコストダウンの可能性に刺激を受け、ミーリング加工の最適化にも積極的でした。そして、RF 100 Speed P超硬ソリッドエンドミルによりついに目標を達成しました。このエンドミルは、従来の工具から簡単に置き換えることができました。Hennecke社のプランニングエンジ

ニアである Tobias Hörger s氏は、「切削条件を変更することなく、RF 100 Speed Pに置き換えました。その結果、工具寿命を簡単に倍にすることができました。」と説明しています。競合他社のエンドミルでも加工は可能ですが、ランニングコストから見ると競争力が低いということが、後に判明しました。RF 100 Speed Pは、高い金属除去率と高い加工信頼性が特徴で、難削材料でも同様に高いパフォーマンスを発揮します。RF 100 Speed Pの不等刃は、高能率ミーリング加工において、安定した加工と良好な面粗さが得られます。コーナチャムファーと刃先補正が施された切削切れ刃の採用により、高い耐摩耗性と長い工具寿命が得られます。



4倍の切削スピード

別の適用例でも、グーリングのエンドミルの高い性能が示されています。営業担当者であるMarcel Hornが RF 100 Diver エンドミルをHennecke社に推奨したところ、この製品はすぐに極めて高い性能を発揮し、高印象を与えました。端子ブロックを製造する際、Diverエンドミルは競合他社の16mmエンドミルに比べて4倍の性能を発揮しました。この部品は耐熱材質のため、従来品では最大で切削速度120m/minでしか加工できませんでしたが、Diverエンドミルでは450m/minで加工が可能となりました。1部品当た



2倍
同切削条件下での工具寿命



9分
ステンレス加工で節約された時間

RF 100 Speed

品番.: 6961
被削材: 炭素鋼
(1.0460)
 $v_c = 292$ m/min
 $f_z = 0.2$ mm/z
 $a_p = 80$ mm
 $a_e = 90$ mm
 $\varnothing = 25$ mm

RF 100 Diver

品番.: 6736
被削材: 炭素鋼
 $v_c = 450$ m/min
 $f_z = 0.13$ mm/z
 $a_p = 30$ mm
 $a_e = 3.2$ mm
 $t = 5.19$ min
 $\varnothing = 16$ mm

RF 100 VA

品番.: 3803
被削材: ステンレス鋼
 $v_c = 180$ m/min
 $f_z = 0.1$ mm/z
 $a_p = 26$ mm
 $a_e = 3.2$ mm
 $t = 12.8$ sec.
 $\varnothing = 16$ mm

りの加工時間短縮は約12分以上となります。しかし、これは一例に過ぎません。「Diverエンドミルの採用により、毎年1,400個程度関連部品で、同様のコストダウンを達成することができました」とHörger氏は述べています。Diverエンドミルの導入により、簡単に加工時間の短縮が達成でき、また「切削条件はナビゲーターから簡単に参照することができました」とHörger氏は述べています。

Diverエンドミルは、優れた切削条件と工具寿命に加えて、ランピング、ドリル加工、スロット加工、粗加工、仕上げ加工などの多様な加工が可能で、スムーズな切屑の排出と工具安定性を有しています。

取り分け3枚刃のDiverエンドミルは、特に優れており、困難な加工条件下でも高いパフォーマンスを発揮します。「他の工具では切削条件を変更しても制御できなかった機械振動に苦しんでいましたが、RF 100 Diverエンドミルを使うことで振動の発生を抑制することができ、高速加工を行なうことができました」とTobias Hörger氏は述べています。それは不等分割切れ刃による振動抑制の効果によるものです。

我々は切削条件を変更することなく、工具寿命を2倍にすることができました。

Tobias Hörger氏,
Hennecke GmbH社



1/2の加工時間

Hennecke社は最近、高性能 RF 100 VA エンドミルの使用を開始しました。これは、特定の被削材において、高い切屑除去率と長い工具寿命が得られる工具です。ミキシングヘッドブランクを製造する場合、RF 100 VA は切削速度が従来の90m/minから 180 m/min に倍増でき、1コンポーネントあたり 9分という驚異的な加工時間の短縮を実現しました。この工具は特に軟鋼・強靱鋼・ステンレス鋼の加工に適しています。このエンドミルは、スムーズな加工、良好な切屑排出、安定した工具寿命が特長です。「高合金ステンレス鋼でRF 100 VA を使用して、最良の結果を得ることができた」とHörger氏は語ります。

ゲーリングと共に潜在的な可能性を引き出す

Hennecke社での例は、より良い代替品を探すことは困難ではないことを示しています。ゲーリングは自社を、顧客の技術パートナーとして位置付けています。それはお互いが、常にプロセスの改善をおこなうという共通の目的をもっているからです。他のメーカーが既存のプロセスに固執する中、Hennecke社は高い先見性により大きな可能性を見出してい

ました。その結果、数多くの工具でコストや加工時間を削減し、工具寿命を大幅に延ばすことができました。同社ではエンドミルに加え、同様のアドバンテージを持つ多くの溝入れシステム、マイクロドリル、深穴ドリルも採用しています。Hennecke社は、多くの工程で既存ツールの置き換えを実践し、すでに大幅な改善を実施しています。無償のGühring Navigatorで提供する切削データにより、顧客は時間を節約でき、その節約された時間すべてを製品の品質の維持に充てることが可能となりました。なぜなら品質の要求は、常に最優先される必要があるからです。

ミーリング工具
カタログを
ご覧ください!!



協力:
Hennecke
Polyurethane Technology

GÜHRING

Rolf Ehrler
ミーリング工具プロダクトマネージャ

金型製作作用具

高硬度鋼加工で 4倍の工具寿命 を達成！

板金を打ち抜くための金型には、高い強度が必要です。そのため、HagoFeinwerktechnik GmbH社は、自社の製造金型で最大66HRCの硬度の材料を使用しています。これらの高硬度材でねじ加工や輪郭加工を行なうために、同社は信頼性の高い切削工具を使用する必要があります。ここで使用されている2つのゲーリングの工具は、耐摩耗性に優れているだけでなく、大幅な加工コストの削減も実現しています。これは、Hago社にとって高い競争力をもたらしました。

金型製造分野ほど、コスト競争の激しい業界はありません。Hago Feinwerktechnik社で機器、部品製造を担当しているPaul Preiser氏は、次の様に語っています。「私たちは常に新しい改善手法に関心を持っており、競争上の優位性を確保するために、すばやく新しい技術の導入を行なおうとしています。」金型製造分野の約50%の企業と同様に、Hago社は板金加工も扱っています。Küssaberg(Waldshut district)に本拠を置く同社は、パンチング技術を使用して自動車産業向けの板金部品を製造しています。数年前、Paul Preiser氏がこの部門を引き継いだとき、彼は切削工具に関して莫大なコストがかかっていることに気付きました。彼の最初のステップは、物事を整理することから始まりました。「工具管理において、より体系的なアプローチ方法を導入したい」と彼は考えたのです。その後、別の地元企業でゲーリングのキャビネットに出会いました。まず手始めに、これらの3台のツールキャビネットを導入しました。それにより、すべての切削工具が整理され、ロックされ、引き出しに保管され、払出しが制御されました。その後、彼は切削工具の分析を開始しました。「改善点は何か、不必要な工具は何か？」それから彼は、Hago社独自の金型製作用の特殊工具を使用したいと考え始めました。



板金加工用の金型は、Hago工場のハードミーリング部門で製造されています。

どんなに硬い材料でも摩耗しにくい

パンチングツールは、最大1200トンのプレス圧で使用されるため、高い信頼性、安定性、再現性のあるプロセスが要求されます。そのため、Hago社は硬度が56~66 HRCの鋼（例：冷間加工鋼1.2379と粉末鋼）を使用しています。そのため、これらの高硬度材料を加工する金型製作部門には多くの問題が山積していました。例えば、競合他社のスレッドミーリングカッターは、特定の材料では優れた性能を発揮しましたが、66HRCの合金では切れ刃がすぐに摩耗してしまい、わずか3箇所のねじ加工の後、ゲージが通らなくなりました。そこで彼は、ゲーリングのマイクロスレッドカッターを使用してみました。高硬度の金型加工用に特別に開発されたコーティングにより、工具寿命は大幅に改善されました：ゲーリングのスレッドカッターの使用により、3箇所のねじ加工から、12箇所のねじ加工が可能となり、Hago社は工具コストを3倍節約できました：第1に摩耗が少ないため工具費が減り、第2にすべての材料をたった1本の工具で加工できるようになり、

この加工でゲーリング社のスレッドミーリングカッターを使用して、約20%のコスト削減を実現しました。

Paul Preiser氏, Hago社

第3にこのスレッドミーリングカッターは、コンビネーションツールであるため、1本の工具で下穴加工とねじ加工が可能となりました。Paul Preiser氏は「私たちが特にフォーカスしたのは、コスト面です。この加工にゲーリングのスレッドミーリングカッターを使用して、約20%のコスト削減を達成できました」と語ります。現在、Hago社では、高硬度鋼のすべてのねじ加工に、この工具が使用されています。



20%
ねじミーリング加工でのコスト削減



84分
ハードミーリング加工後も
ほとんど摩耗なし

金型製作用工具
G-Mold
エンドミルプログラム



**マイクロスレッドミーリング
カッタ M8**
品番.: 4002
被削材: 高合金高速度鋼 (66 HRC)

$v_c = 30 \text{ m/min}$
 $f_z = 0.02 \text{ mm/z}$

G-Mold 65 HF
品番: 6831
被削材: 鋼 (62 HRC)

$n = 1330 \text{ U/min}$
 $f = 1710 \text{ mm}$
 $a_e = 6 \text{ mm}$
 $a_p = 0.15 \text{ mm}$
 $\varnothing = 12 \text{ mm}$

粒子の超硬素材を使用しました。この超硬素材の採用により、非常に良好な切れ刃の靱性と、高硬度材での安定した加工効率を実現しました。それにより、金型材加工に対するまったく新しいツールソリューションが生まれました：高能率のコーナーR付きのG-Mold 65 HFは、革新的な高送りデザインの採用により、少ない切込み深さで、最大の送り速度を適用できます。中央の内部冷却システムの採用により、65HRCまでの硬質材料や深部の荒加工においても、安定した加工が可能です。これは、Hago社でもすでに証明されています。G-Mold 65HFを使用することにより、84分で35mmの切込み深さの加工を達成できました。また、高い切削条件にもかかわらず、工具は加工後にほとんど摩耗していませんでした。Hago社では工具費を節約するために、工具が寿命に達した場合、再研磨品は直接グーリングに送っています。

Paul Preiser氏は、次のように語っています。「我々はグーリングとの関係に非常に満足しており、問題が発生した場合は、いつでもグーリングの営業チームに連絡して、解決策を見つけるためのテスト加工を行なうことが可能です。」



最高レベルの高送り加工

「Hago社でグーリングの経済性の高い製品によるコスト削減ができたのは、この機械加工だけではありませんでした。」と、10年以上にわたりHago社の営業担当としてアドバイスをしてきたOliver Mattesは述べています。「従来ハードミーリング加工には他社製品が使用されていましたが、我々はずっと良い工具を提供できると確信していました。」Hago社はテスト加工に同意し、35mmの深さのポケット加工にトライすることができました。課題は、非常に硬い62HRCの被削材でありながら、他社の工具寿命を超えなければならないことでした。グーリングのエンジニアたちは、ここでも切り札を持っていました。金型用に特別に開発された通常よりも200HVも硬い、極超微

お客様との共同での商品開発

グーリング社とHago社の共同での、効率的な商品の提案や開発は、現在も進行中です。Oliver Mattesは、さらに様々な加工でのトライアルの継続を提案しています。訪問のたびに、彼とPaul Preiser氏は、当社のサポートにより、どの機械加工オペレーションを最適化できるかを検討しています。このコラボレーションによる成功を高く評価し、グーリングを最良のパートナーとして評価されている

協力:



Ricardo Vieweg
Mould & Die部門マネージメント

プロセスデータ解析の3つの例

問題点を発見します!

すべての問題が、機械をモニターすることで解決できるわけではありません。これは、異なるパラメーター間に相関性や相互作用があることがしばしばあり、加工プロセスの包括的な解析によってのみ問題点を発見できるためです。グリーンは、詳細なプロセスデータ解析サービスを提供しており、経験豊富な加工専門家が取得したデータを使用して、解決策を提案します。その結果、隠れた問題や潜在的な改善点が明らかになります。以下は、成功したプロセスデータ解析の3つの例です：

プロセスデータ解析はどのように行なわれますか？

当社のプロセスデータ記録ツールを使用して、機械から工具、クランプ、ワークピースに直接影響を与えるすべてのデータを収集します。このパフォーマンスデータは、工具管理ソフトウェア（GTMS）で評価され、グラフに表示されます。この手法により、専門家によるエラー解析とプロセス最適化のための信頼できるデータベースを得ることが可能となります。

評価されるパラメーター：

- ・パフォーマンスの低下（フィードバックに基づいた認識が可能）
- ・機械側の問題が発生した場合（手動で調整可能なシステム）
- ・ワットでのすべての軸およびスピンドルの消費電力表記
- ・すべての軸の位置データ
- ・NCプログラムからのエラーメッセージ
- ・副次的時間と主要生産時間
- ・可視化対応のためのプログラムコード

問題 1：深穴加工時の異常な摩耗

問題点： クランクシャフトの深穴加工の際、「工具寿命が短い」「工具が折損が多発する」「コンポーネントの穴精度要件を満たしていない」などの問題が発生する場合があります。

分析： 工具や加工プロセスに影響を与える要因を特定するために、形状の異なる2種類のドリルをテストし、主轴の負荷率を調べました。これは、最適化されたドリル(青線)では均等に進行しますが、従来の深穴ドリル(赤線)では極端な変動が顕著に発生します。工具を詳しく見てみると、これらの現象の理由も明らかになります。それは工具の表面が粗いため切屑排出がスムーズに行なわれていない事により、穴加工中の摩擦が増加し、工具摩耗が進行するためです。

解決策： 深穴加工では確実な切屑排出が基本的に重要です。最適化された表面粗さと改良されたコーティングを採用することにより、ツールパフォーマンスが大幅に向上し、長い工具寿命が得られます。



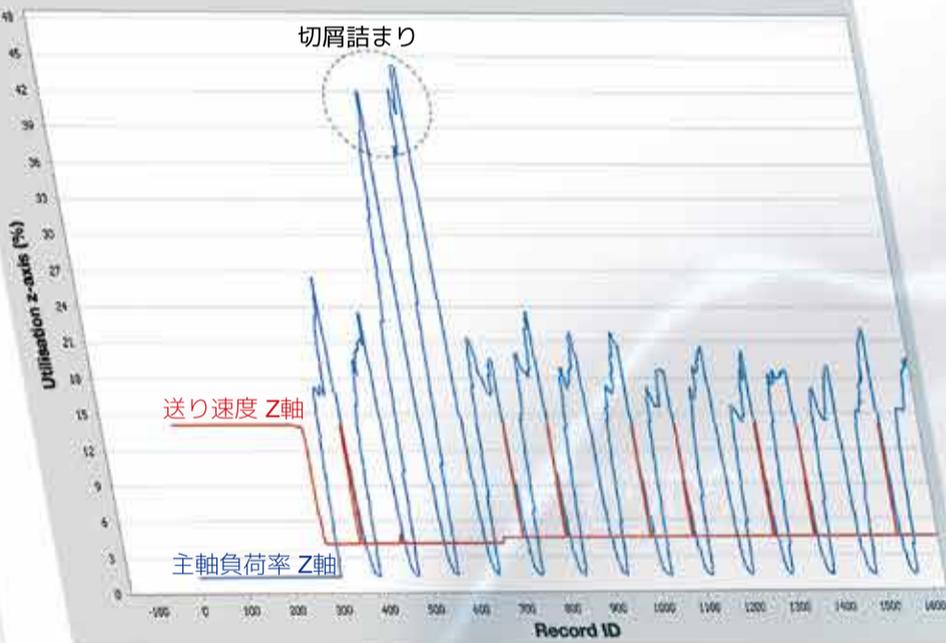
工具径φ8の2種類の深穴ドリルを切削速度 $V_c = 90\text{m/min}$ で、比較テストした。深穴ドリル1(青ライン)は加工時のアキシャル方向の最大主軸負荷4.9%、深穴ドリル2(赤ライン)の最大主軸負荷は10.3%でした。送り速度は±25%です。

問題 2: マイクロツールの折損

問題点: あるお客様では、ステンレス鋼(V4A)で穴加工の試験を実施しています。直径 1.25 mm のマイクロ ツールが立て続けに折損してしまいます。これは、従来の方法では原因を特定できなかったため、ゲーリングはプロセスデータ分析を使用して、工具折損の理由を突き止めました。

分析: 主軸負荷率を分析すると、明確な全体像が得られました。わずか2穴加工後、主軸負荷率が突然2倍になり、その後再び正常に戻っています。当社の専門家は、これらの異常値の発生原因をすぐに突き止めました。これは切屑の排出が不十分で、加工中に切屑の塊が形成されたためです。多くの場合、これらの切屑の塊は、数回穴を開けると塊がばらけますが、常時ではありません。その現象によりマイクロドリルが折損したのです。

解決策: 切屑除去を最適化するために、コーティングされた工具を使用することを推奨しました。コーティングにより、穴あけ時の摩擦が最小限に抑えられ、構成刃先が防止されます。



工具径 $\phi 1.25$ のドリルを 切削速度 $V_c=15$ m/minで加工する場合、同じ送り速度（赤ライン、57 mm/min）でも主軸負荷（青ライン）が急激に倍増することがわかります。これは、切屑の詰まりにより、軸方向の負荷よりも回転方向の負荷が大きく発生していることを示しています。

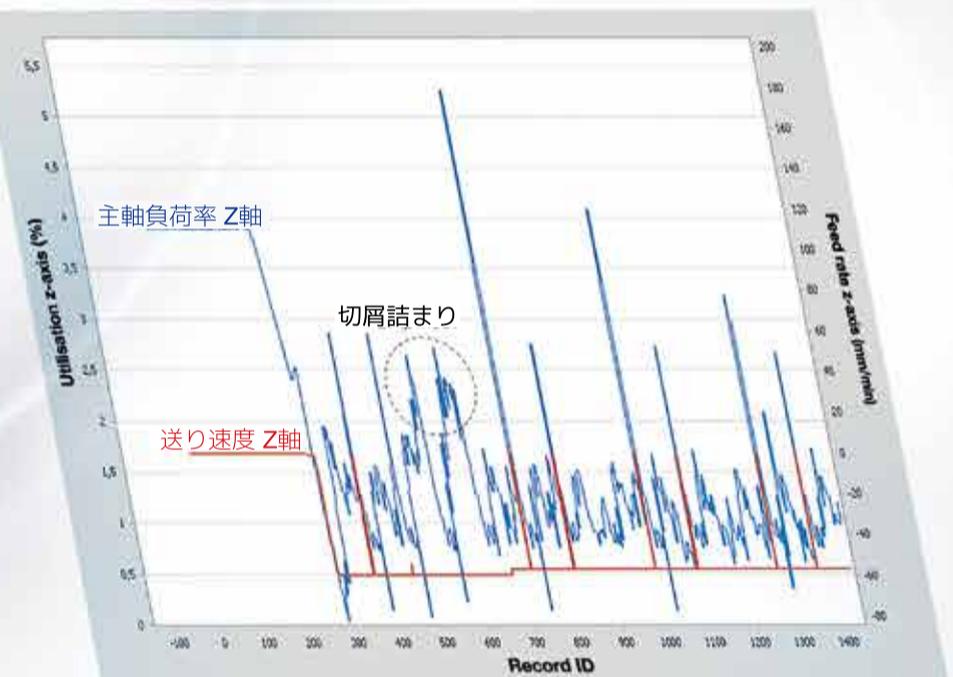
を実施しまし
95%に対し、
0mmで調整さ

問題 3: リーマ加工における同心度の問題

問題点: モーター部品をリーマで加工する際、同心度の問題がしばしば発生します。その原因は明らかになっていません。これらの部品では、穴径が拡大しています。

分析: 前加工まで含めた全工程を長期間にわたって観察しました。結果：ほとんどのドリル加工は正常に行なわれていますが、穴番号-4でアキシャル方向の主軸負荷の急激な増加が確認できました。理由は簡単に見つかりました。それは前工程の切屑が、再び穴に侵入した為だと考えられます。ほとんどの場合、これらは機械加工中に穴から排出されます。しかし、穴番号-4の場合、切屑がリーマに挟まって詰まり、穴の拡大につながったのだと推測されます。

解決策: この問題は、A軸の旋回を追加することで簡単に解決されました。



$\phi 10$ H7 の穴加工をおこなう場合、最大 2.8% の主軸負荷が発生します。

GÜHRING

Peter Huber
アプリケーションエンジニア

RF 100 Sharp - 想像を上回る高性能

長い工具寿命, 高い耐摩耗性



工具寿命は650分を達成、切屑排出量は2560cm³。さらに加工後も切れ刃の摩耗損傷の少ない工具は存在するのでしょうか？ グーリングの超硬ソリッドエンドミル RF100 Sharpは、Schöneckの金属加工業のLB-Fertigungsservice GmbH社の想像をはるかに超える結果をもたらしました。それにより不安定な加工条件でも、1本のエンドミルで全加工を行なうことが可能となりました。

2005年に設立されたLB-Fertigungsservice GmbH社は、機械部品の製造加工において、中核的な技能を有した会社です。同社は家族経営の会社であり、汎用化されたシリーズ品の製造に加え、個別の特殊部品の製造にも対応しています。

そしてLB Fertigungsservice社は、サンプル、プロトタイプ、ニッチな製品であろうと、製造コスト面でも、個々の案件に対応する必要があります。「単品の部品加工が私たちのビジネスです。製造のスピードを活かし、その後の受注につなげる事が最も重要です。」と、製造責任者のStefan Petermann氏は説明しています。「それ故、我々は何か問題が発生した場合、それを解決するために早急にグーリング社に相談します。」

課題： 多くのミーリング加工で振動が発生

LB Fertigungsservice社で、ある注文においていくつかの大きな課題が発生しました。繊維製品の生産に使用される4つの部品加工において、ワークは両側に2

つの深い段差をもったミーリング加工が必要でした。しかし、この深い段差加工に加えて、使用される専用機械の特性が大きな課題をもたらしました。それはLB - Fertigungsservice社で18年間使用されているSK40仕様の機械の機械剛性が不安定なため、使用する工具に大きな制限があるという事です。



Stefan Petermann氏 (LB-Fertigungsservice社、左) と Walter Wolf (グーリング社) は、RF 100 Sharp の性能に感銘を受けました。

RF 100 Sharpが有益な事例

16MnCr5肌焼鋼で作られたブランク材の重量は82kgです。ミーリング加工後は、わずか16.8kgの重量しか残らず、加工量は全体のほぼ80%となります。しかし、1ミリの取り代を残した仕上げ前加工までは、わずか1本の工具のみで全ての加工が可能でした：経済効率の要件を満たすには、優れた金属除去率と高い加工信頼性をもった工具の使用が不可欠です。グーリング社

のWalter Wolfは、「すべてのエンドミルの中で最も切れ味が良く、長い工具長設計の RF 100 Sharpは最も有効である」と考えました。このエンドミルの長さは、深い段差のある部品のミーリング加工に有効です。高能率エンドミル RF100 Diver に加えて、お客様はすでにRF 100 Speed を使用しています。

「Speedでもロングタイプが利用できませんが、Sharpに比べるとすくい角は弱くなっています。このタイプの工具では、低剛性マシンに過度の負荷がかかり、うまくいかなかったでしょう」と彼は説明しました。そこで彼は強いすくい角と非常に鋭い切れ

刃を持った、RF 100 Sharpを選定し、それは見事に成功に導きました。3.5個の部品で574分の部品加工の後、Petermann 氏と Wolfは使用後のエンドミルをチェックしました。摩耗の兆

候はほとんど見られず、4番目の最後のコンポーネントの加工終了後さえ、ほぼ同様の切れ刃状態でした。さらにマイクロチップングやコーナーチップングの兆候も見られませんでした。結果：このエンドミルは、工具の突出し量が非常に大きく、機械剛性が低いにもかかわらず、2,560 cm³ という驚異的な切屑除去量で、650分の工具寿命を達成しまし

**部品数
3.5、
工具寿命
574 分加工後：
未だ達成せず**

Walter Wolf, グーリング社



3 工程
1本の工具で集約



650 分
加工後でもわずかな工具摩耗



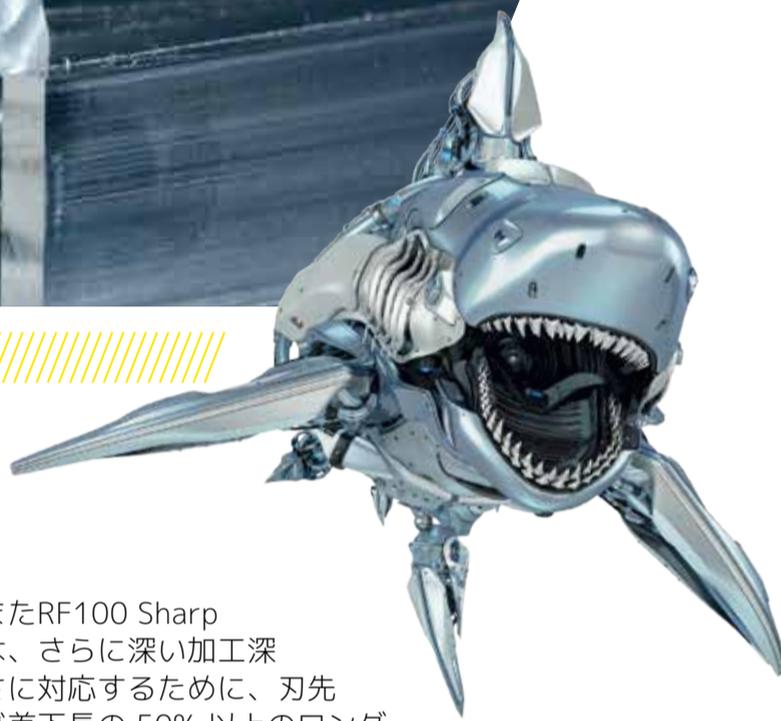
2560 cm³
1本のエンドミルでの鋼加工切屑除去量



RF 100 Sharpを
ご用命ください!

RF 100 Sharp

品番.: 6481
被削材: Scr440H
 $v_c = 140$ m/min
 $f_z = 0.055$ mm/z
 $v_f = 613$ mm/min
 $a_p = 25$ mm
 $a_e = 2.5$ mm
 $Q = 2560$ cm³
工具寿命 650分



た。このように RF 100 Sharpの性能は顧客の期待を大きく上回りました。最終的に、たった 1 本の工具で全てのワークを加工することができました」とPetermann 氏は嬉しそうに話しました。

ゲーリングで最も鋭い切れ刃のエンドミル

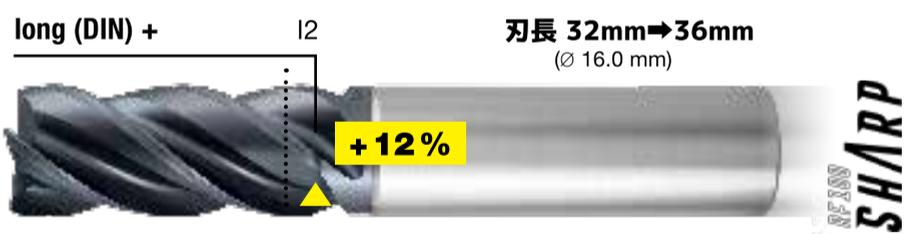
独自の設計により開発されたゲーリングの新エンドミルRF 100 Sharpはその製品特性により、軟鋼、高抗張力鋼、高合金材料の加工に特に適しています。12°のすくい角をもった超硬ソリッド工具は、難削材をパワフルかつスムーズに加工することが可能です。特にLB-Fertigungsservice GmbH社にメリットをもたらしたもう1つの大きな利点は、RF 100 Sharpは剛性の低い機械や様々な動作環境で、優れた性能を発揮することです。靱性の高い超硬合金の採用により、非常に不安定な加工条件でも工具折損を防ぎ、不等分割の切れ刃は振動を減衰させ、スムーズな加工と長い工具寿命をもたらします。また、コーナー保護用の面取りは、高い安定性と刃先強度を強化します。また、ゲーリングが開発した AlCrN コーティングによって摩耗も大幅に軽減されます。ゲーリングの超硬ソリッドエンドミル RF 100 Sharpは、標準のエンドミルと比較して12%長い刃長を特徴としていますが、全長はDINに基づいています。

我々はこの仕事のために4本のエンドミルを注文しましたが、使用したのは1本のみです。

Stefan Petermann氏,
LB-Fertigungsservice社

またRF100 Sharpは、さらに深い加工深さに対応するために、刃先が首下長の50%以上のロングネックタイプのプログラムを拡張しました。これによりRF100 Sharp エンドミルが、あらゆる用途に最適な長さのツールを提供することが可能と

何も改善されません」と彼は説明します。彼は、貴重な専門知識を共有するパートナーであるゲーリングをツールサプライヤーとして選びました。これは共通の課題に迅速かつ効率的に取り組み続けるための最良の選択です。



なりました。そして、LB-Fertigungsservice GmbH社は大きなアドバンテージを手に入れる事となったのです。

ゲーリング：単なる工具製造メーカーではありません

Petermann氏にとって1つ確かなことは、残っている3本のエンドミルがまだ役立っているということです。結局のところ、新しい課題には、会社が競争力を維持するための新しい工具が必要です。「当社には30年のミーリング加工の経験がありますが、常に多くの新しい開発があります。同じ場所に留まっ

協力:



LB-Fertigungsservice GmbH
CAD/CAM Metallverarbeitung & CNC Fertigung

GÜHRING

Rolf Ehrler
ミーリング工具プロダクトマネージャー

溝入れ加工事例

1つのワークピースで5つの解決策

さまざまな旋削工具や溝入れ工具を使用する代表的な部品の1つは、ドライブシャフトの加工です。これらのシャフトは、非常に高い強度と靱性を要求されるため、高強度合金鋼から製造されています。ここで

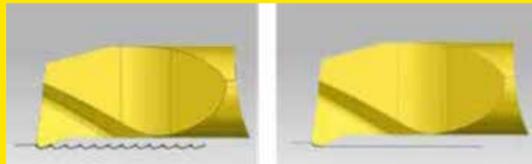
は一例として引っ張り強度900~1200N/mm²のSCM440H材の加工を紹介します。この加工では安全性確保の為、内部冷却の使用をお勧めします。通常これらの材料加工にはオイルまたはエマルジョンが使用さ

れます。このドライブシャフトを例に挙げて、5つの典型的な加工方法を紹介します、当社の旋削および溝切り工具を使って完璧かつ経済的にマスターする方法をご紹介します。

解決策 1: 内径の輪郭のボーリング加工

切削条件

$v_c = 100 \text{ m/min}$
 $f = 0.10 \text{ mm/rev.}$
 $a_p = 0.20 \text{ mm}$



ワイパーなし

ワイパー付き

お客様のメリット

- 60% 以上高い送り速度の適用による加工時間の短縮
- 切屑処理性能が向上
- 安定した面仕上げと2 ~ 4 μm の表面粗さ

最初のステップで、ドリルで開けられた中心穴を、仕上がり寸法までボーリング加工を行ないます。これには長い突出しの旋削工具を使用する必要があり、これが不安定な加工の原因となります。その結果、面粗さが、5~10 μm で変動し、0.06mm以下の低送り速度となり、加工時間が長くなります。当社のシステム110 は、シャンク径 $\Phi 10$ で困難な用途向けの高い剛性をもった安定したシステムのため、これらの問題をクリアすることが可能です。長い突出し長さ、広い溝幅、深い加工深さのいずれであっても、System110は幅広いオプションを提供可能です。さらに特殊なワイパー設計により、良好な面粗さが得られ、送り速度を大幅に改善する事が可能です。また、TiAlN nanoA コーティングの採用により、工具寿命を大幅に延長できます。

解決策 2: 外径への溝入れ加工

切削条件

$v_c = 70 \text{ m/min}$
 $f = 0.05 \text{ mm/rev.}$

お客様のメリット

- コンポーネントあたり約 20 秒の加工時間の短縮
- 生産性の大幅な向上
- バリ発生抑制
- 高い寸法精度



機械加工オペレータは通常、外径に異なる溝入れ加工を行なう場合、2つ以上の工具を使用します。多くの場合、溝入れの荒と仕上げ加工には、別々の工具が使用されます。問題は、工具交換のたびに寸法調整が必要のため、加工時間が長くなることです。128グルーピング システムは、より経済性に優れた解決方法を提供します。ブランク材は10~28mmの幅で利用できます。これらのブランクにより、面取り刃やR半径を含む輪郭全体が研磨されます。これにより、ユーザーは1つの工具だけで輪郭全体を加工できます。アプリケーションに合わせて施されたグーリングのコーティングにより、パフォーマンスがさらに向上します。ツールホルダーへの固定は、M6のクランプネジとV字型のシート面となり、非常に高い強度をもっています。

解決策 3: シャフトのセレーション加工 (DIN 5482)

切削条件

$v_c = 100 \text{ m/min}$

$f_z = 0.01 \text{ mm}$

$a_p = 2.20 \text{ mm}$

切削回数 = 1

お客様のメリット

- 刃数が増えると、送り速度が 50% 高くなります
- 切削速度が 40% アップ
- サイクルタイムを大幅に短縮
- 面粗さが $2 \mu\text{m}$ 向上

ドライブシャフトの外径はセレーション加工が必要です。このプロファイル加工では、高い精度の仕上げ面加工が要求されます。さらに、限られたスペース内で刃数を増やす事により、加工時間を短縮する事が重要となります。システム305はこの加工に最適な工具です。コンパクトな設計のため、非常に安定した加工が可能です。このシステムは、内部クーラント供給付きのボディに、特殊形状の4枚のインサートを取り付けることが可能なため、限られたスペース内で、部品の加工要求精度を達成する事が可能です。また鋼加工に高い性能を発揮するFIREコーティングが施された、3コーナー使いのインサートにより、優れた費用対効果が得られます。

解決策 4: キー溝のブローチ加工

切削条件

$f = 6000 \text{ mm/min}$

1ストロークの $a_p = 0.06 \text{ mm}$

お客様のメリット

- 内部冷却による切屑除去と面粗さの改善
- 特殊ホルダーによる高い加工安定性
- 修正加工を大幅に削減

キー溝を加工を行う際、溝入れ工具は固定されたまま、穴の中に挿入されます。この加工には突出しの長い工具の使用が必要となるため、不安定で振動が発生しやすい加工となります。さらに、工具取り出し時にバリが発生するため、手動でバリを除去する必要があります。システム128は、これに対する解決策の一つです。溝の輪郭加工を行なう切削インサートは研削加工されています。さらに、頑丈な特殊ボディは、グーリング独自のクーラントチャンネルシステムを備えており、刃先にクーラントを最適に供給する事が可能です。その結果、バリの発生が最小限に抑えられ、さらに工具寿命が延長されます。



解決策 5: 突切り加工

切削条件

$v_c = 170 \text{ m/min}$

$f = 0.05 \text{ mm/rev.}$

お客様のメリット

- 安定した工具寿命:
900~950回の切断加工
- 非常に優れた切屑処理
- 良好な切断面:
 $Rz = 3 \sim 6 \mu\text{m}$

通常、旋削加工の最後には、加工した部品を切り離すための突切り加工が用いられます。ここでの重要なポイントの1つは、確実な切屑の排出です。それは、切屑が溝内に詰まると、工具の破損につながる可能性が高まるからです。システム222が、ここでの解決策となります。鋼材加工用の新しい突切りインサートは、効果的なチップブレーカと最適な超硬材質、およびFIREコーティングの組み合わせを採用しています。チップブレーカは切屑を確実に分断するため、切屑は詰まることなくスムーズに排出されます。さらにクーラント穴を最適に配置したツールホルダーが切屑排出をサポートします。



GÜHRING

Marco Bücheler
溝入れ工具プロダクトマネージャ

ねじ加工が必要ですか？ 問題ありません！

一般的に最も 犯しやすいミスと その回避方法

ねじ加工は、多くの加工時間や加工コストを費やした生産プロセスの最終工程となる非常に重要な工程です。何か問題が発生した場合、工程のやり直しが発生したり、最悪の場合、部品の再製作を行なう必要があります。ここでは切削タップ加工、スレッドミーリング加工、フォーミングタップ加工において発生する、代表的なトラブルとその回避方法をご紹介します。



切削タップによるねじ加工

螺旋状の切屑

工具に巻き付く螺旋形状の切屑は、多くの場合、切削速度が低すぎるという原因で発生します。切削速度を上げると、切屑が工具から押し出されます。スパイラルタップのねじれ角が弱すぎると、切屑の排出に問題が生じる場合があります。ここでは、ねじれ角が 45° ~ 50° のツールを推奨しています。鋼加工の場合は、ブライト溝またはブライトコレクションを施したタップの使用が推奨されます。それは、より短い切屑が生成されやすくなるためです。

ねじ山の過小と過大

ねじ山が規格より小さい？これは、例えば、タップの激しい摩耗により外周が摩耗したことが原因である可能性があります。この場合、唯一の選択肢は新しいツールを使用することです。また機械の送り機構のエラーが、ねじ山が小さすぎる原因になることもあります。たとえば、

ワーククランプが原因で、機械が、ねじれ角に沿って正確に動作しない場合などです。この問題は、シンクロタップチャックを使用することで解決できます。また、切削速度が速すぎたり、切屑が詰まったりすると、ねじが拡大することもあります。その場合、下穴と工具の間に軸オフセットを確認する必要があります。それは、穴の位置が正しくない可能性があり、穴の位置合わせが工具と一致していない可能性があるからです。この場合は、ワークピースのクランプの調整が必要です。

工具折損

タップ加工時に発生する、工具折損の主な原因は、切屑の詰まりによるものです。この場合、強ねじれのスパイラルタップを使用するか、切削速度を調整して、良好な切屑排出を行なう必要があります。特に貫通穴の場合、切屑が安全に前方に排出されるように、タップの完全ねじ山が確実に貫通していることを確認する必要があります。その後、反時計回りに切り替えます。

一方、止まり穴ねじの場合は、タップが穴底まで進行しないようにすることが重要です。これも工具の破損につながる可能性があるためです。したがって、下穴の深さを確認するか、可能な場合は、より深い下穴加工を行なってください。または、食い付き部が短いタップを使用すれば、穴底部近くまで加工する事が可能です。



CHIPS & TRICKS

タップを反転させた時、折損が発生した経験はありませんか？このビデオでは、ツールの折損が発生する理由と回避方法について説明します。



タップの折損

切れ刃のチッピング

送り速度が高すぎると、切刃が欠ける可能性があります。この問題は、刃当たりの送り速度を落とすことで解決できます。刃先への衝撃は、加工中によく発生します。例えば、工具がワークピースまたは治具へ干渉し衝突する場合などです。また、ねじ加工中に切屑除去が不十分な場合も、工具が破損する可能性があります。したがって、内部給油の使用をお勧めします。

ねじ山の荒れ

ねじ加工が不安定な条件下で行われている場合、ねじ山の荒れが発生する場合があります。またツールホルダーの選定によっても大きな影響が発生します。HPCチャックの使用により、良好な面粗さの加工が可能となります。またツールの突き出し長さを短くするか、同心度に影響するホルダやシャンクの汚れを確認することも重要です。さらに、ワークのクランプが不安定な場合も部品が振動しやすく、それが加工精度に影響する場合があります。

GÜHRING

Christian Bienert
ねじ加工工具プロダクトマネージャー



フォーミングタップによるねじ加工形成されたねじ山が不完全

タップ加工後に、ねじ山形状が完全でない場合は、下穴径が大きすぎるのが原因である可能性があります。この場合、基準タップ下穴径に適した下穴加工用ドリル径を選択する必要があります。

ねじ山が過形成

逆に、選択した下穴加工用ドリルの径が小さすぎると、ねじ山が過形成になる可能性があります。さらに下穴加工用ドリル径の正しい選択に加えて、十分なクーラントによる冷却と潤滑が重要です。



：エマルジョンの希釈濃度が低すぎると、穴の中で凝着が発生し、その結果コア径のねじ山が小さくなり過ぎます。

ねじ山の荒れ

ここでも、原因は多くの場合、不十分なクーラントによる冷却と潤滑による工具への凝着です。エマルジョンの希釈濃度が十分であることを確認してください。



スレッドミーリング加工 ねじのテーパの発生

スレッドミーリング加工において、ねじがテーパ形状になったり、全体的に小さ過ぎる現象がしばしば発生します。テーパねじは、主にクライムミーリング加工時に発生します。その場合、プログラムを調整する必要があります。当社の無料のプログラミング支援ツール「CNC Gühring ThreadMill」は、再プログラミングにも役立ちます。また過度のラジアル荷重も、テーパねじ発生の原因になることがあります。径方向切込み量を $2/3$ から $1/3$ に変更して、このラジアル圧力を分散し、工具への負荷を軽減できます。非常に深いねじ山 ($2.5 \times D$) の場合、軸方向の2段階分割加工 (50:50) が役立ちます。ねじ加工に最適な HPC チャックへの変更も解決策の一つです。また、送り速度を下げることによって、径方向の抵抗を下げることもできます。



工具管理ソフトウェア デジタル技術の 先進国における ゲーリング社の活動

デジタル化に関して言えば、エストニアは代表的な先進国です。納税申告書の提出、政府サービスの要求、さらには国政選挙まで、エストニア人はこれらすべてをオンラインで簡単に行うことができます。Metec CNC社の工場長であるAndis Bulavs氏も、自身のビジネスにおいてデジタル化の促進を行いたいと考えています：「これは世界的な競争力を得るチャンスだ！」ゲーリングはこれをサポートすることが可能です。

Metec社のホールには最先端のCNCマシンがありますが、工具管理システムは最先端の物ではありませんでした。Metec社担当のゲーリングのソフトウェアソリューション専任者であるThomas Gassertは、次のように述べています：「工具はシンプルな工具棚から払出しされ、それは誰でも取り出し可能となっています。」それ故、従業員が工具を使用した場合、ERPの在庫数は実際の在庫数と一致していません。さらに、チーム全員は完全に生産する事にのみフォーカスして

いました。多くの企業と同様に、生産データと機械データはデジタルで収集または分析されていませんでした。Andis Bulavs氏は、それを何とか変えたいと考えていました。

” 工具払出しシステムは、典型的なビドマキャビネットのシステムでした[...]

Thomas Gassert, ゲーリング社

データの裏付けに基づいた管理

Metec CNC社は、エストニア第2の都市タルトゥに本社を置くMetecグループの一員です。1993年以降、同社はギアシステムや医療技術、電気駆動技術、光学産業など、さまざまな分野向けのコンポーネントや複雑なシステムを製造してきました。製品のほぼ半分は機械加工で生産されており、ドイツに輸出されています。Bulavs氏が効率の最適化に関心を持ったのは、次の理由からです：

機械が実際に稼働していたのは、計画された生産時間の何パーセントなのか？ 予定原価計算は目標を達成したのだろうか？ 生産ラインのどの箇所を改善できるのか？ Bulavs氏は「個々のマシンを接続することにより、デジタルで可視化された生産に取り組むことが可能になり、効率と品質を向上させる鍵となるであろう。」と確信していました。



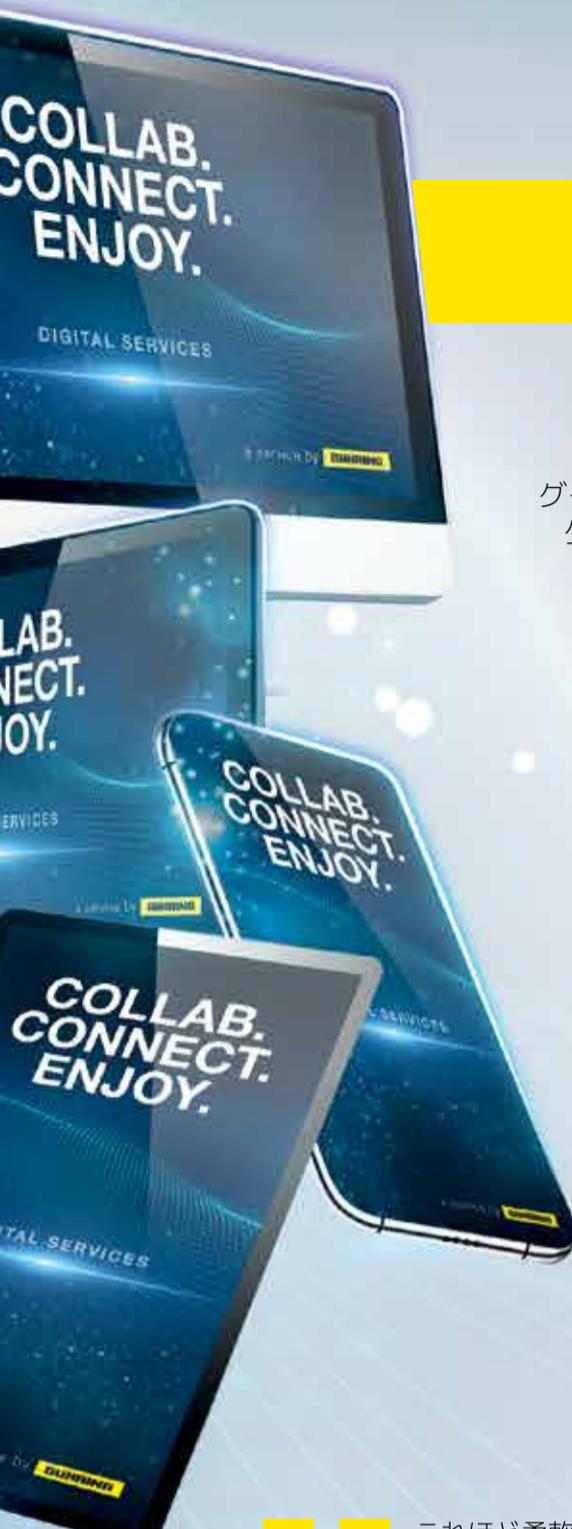
Metec CNC社では、デジタル ダッシュボード上に、稼働率から注文残の納期まで、すべての機械 データを表示させています。

機械接続による生産の可視化

Bulavs氏は、最初はゲーリングを工具メーカーとして認識していましたが、さらに当社の自動工具払出しシステムに興味をもちました。より正確に言えば、それらに搭載されたソフトウェアに関してです。ゲーリングのツール管理ソフトウェア (GTMS) は、すべての工具の払出しを記録し、自動的に工具発注を行い、現場の工具の在庫レベル調整を行なうことが可能です。しかし、Bulavs氏が深い関心をもったのは、このソフトウェアの新しいモジュールでした。各々の機械は、ゲーリングのマシンコントロールセンター (GMCC) を介してこのインテリジェントソフトウェアに接続され、これにより全てのデジタル化された生産データにアクセスできるようになります。GMCCモジュールは、稼働データ (BDE)、マシンデータ (MDE)、プロセスデータなど、生産施設のすべての重要な数値を記録しています。断続的な加工時間分析により、改善の必要な部分が明らかになり、機械の停止時間を大幅に削減できます。それにより、この削減された時間を生産に要する時間に充てることが可能となります。Bulavs氏は「これほど柔軟で顧客志向のソフトウェアソリューションは見たことがない。」と確信されています。

100%の制御

Metec CNC社は、100% 制御可能な、完全なパッケージを選択しました。



100%

機械接続による
作業工程の透明性



グーリングのマシンコントロールセンターには22台の機械が接続されています。これらの最新鋭の設備、また旧式の設備全てが、アダプターを介してこのソフトウェアに接続されています。さまざまなメーカーの設備が混在していますが、それらは問題なく機能します。このソフトウェアに接続されたすべての設備は、システムを介して、要求されたエラー管理、機械稼働効率判定、制御ステーションなどのすべての包括的評価オプションに関する機械状態を記録します。Metec社では、このソフトウェアは高度なERPシステムにリンクされています。その結果、すべてのMDAメッセージをERPシステムに自動的に転送できます。同時に、ソフトウェアはERPシステムからすべての製造オーダーを自動的に取得し、リアルタイムでフィードバックを行なうことが可能です。

”これほど柔軟で顧客志向のソフトウェアソリューションは見たことがありません。

Andis Bulavs氏, Metec CNC社

カスタマイズ可能なソフトウェア

マシンコントロールセンター (GMCC)は既製品ではありませんが、お客様のニーズに合わせて個別にカスタマイズされます。Metec CNC社の場合、3つの異なるダッシュボードが準備されました。まず、従業員がモニターでアクセスでき、すべての関連データのライブ概要を閲覧可能なデジタル概要ページ「生産ダッシュボード」です。これは、従業員が22台の設備すべての状況を把握できる機能を搭載しています。そのため、どの設備がフル稼働しているか、どこにまだ生産余力があるかをすぐに確認できます。次に「ワークショップ モニター」は、機械の状態を詳細に表示します。機械はいつ、どのくらい稼働したか？ メンテナンスにはどのくらいかかったか？ いつ技術的な問題による中断があったのか？ など機械が現在稼働していない場合に、それが技術的なエラーなのか、工具交換サイクルなのか、またはその他の理由によるものか原因がすぐに判明します。Metec CNC社の技術開発責任者 Ahti Savi氏は

次のように説明しています。「このデジタル監視により、生産プロセスを常時リアルタイムに把握し、必要に応じてすぐに問題解決を行なう事が可能です。」ここでは、生産の進捗 (OEE) と終了予定日が表示されます。従業員はダッシュボードで、現在機械加工を行なっている仕掛かり品、完成品の数量、未着手品数量を確認できます。これらの実際の工程時間を記録して評価することにより、実際の工程間のコスト計算が可能になります。以前の生産時のこれらの実際の測定値のおかげで、リピートオーダー品であれば、より効果的にコスト計算が算出できます。

20年の経験を経た進化

「グーリング社との協力関係は非常に誠実で持続可能なものです。長年にわたり、我々は協力して素晴らしいチームを作り上げてきました」とBulavs氏は語ります。「この手法は100%成果をあげており、自分のビジョンを持ち続けていて良かったと確信しています。」ソフトウェアは会社の一部になり、従業員たちはそれを日々使用しています。「今では、お客様の新しい案件に対し、より迅速な見積りと取り組みが行えるようになりました」とAhti Savi氏は語ります。「デジタル化の領域はまだまだ開拓されていませんが、新しく計測・校正システムに関する開発も既に着手しており、近い将来に装備される予定です。」グーリングの担当者であるThomas Gassertは、デジタル化の先進国であるエストニアで機械アプリケーションを導入できたことを非常に誇らしく思っています。「これは、我々が20年以上にわたって、機械工具と独自のソフトウェアの開発を続けてきたからこそ可能になりました。エストニアのような高度にデジタル化された国でさえ、新しいスタンダードモデルとなるハイエンド製品を導入できました。」

”これは、当社の競争力を高めるチャンスです。

Andis Bulavs氏, Metec CNC社



協力:



Uwe Reich
デジタル部門セールスマネージャー

新しいステップパワードリル

作業現場での 課題解決工具



電動ドリルで 真円の穴明け加工

電動ドリルで穴を明ける：言うは易く行うは難し。電動ドリルで使用される従来のドリルでは大きな力を必要とするため、穴が真円でなかったり、穴の出口でバリが発生する問題が発生しました。工具が材料に食い付き、チャック内でスリップしたり、最悪の場合、工具やワークが破損してしまいます。しかし、ゲーリングの新しいステップパワードリルは違います。ステップパワードリルは電動ドリル作業において、効率的で常に安全な穴あけが可能な、プロ仕様のドリルです。

ステップパワードリルの独自設計機構により、正確な円形の穴とバリのない加工が行なえます。これは、ステップドリルポイント、先端径による下穴加工、および2段階の工具径仕様によるものです。またステップパワードリルを使用すると、センターもみつけと下穴加工ドリル工程が不要となります。複数の加工ステージで複数の切れ刃を使用して、段階的に必要な径に加工されていくため、切屑が細かく分断されるようになります。また、ステップ構造のため、最適な切屑排出が可能です。

高い穴明け性能

同時に、ステップパワードリルは、高い工具安定性と理想的なハンドリング機能をもっています。これは、作業者の手の疲れを和らげるのみならず、バッテリーの消耗をも節約できます。また、シャンクの3面フラット部は、チャックでドリルがスリップすることを防ぎ工具の安全性を高め、最適なトルク伝達により、穴の出口のバリの発生を防ぎます。ステップパワードリルは加工速度が速いため、非常に経済的でもあります。ベンチマークテストでは、ゲーリングのステップパワードリルと、競合他社2社の同等のツールと比較してテストしました。条件: 板材 (軟鋼 SS490) に深さ5 mmの貫通穴加工
ステップパワードリルは、競合他社よりも最大20%高速加工が可能でした。

全ての加工に対応可能なドリル

ステップパワードリルは、さまざまな穴明け加工に柔軟に対応できるツールです。このドリルは、電動ドリルでの正確



20%
穴貫通までの加工時間削減

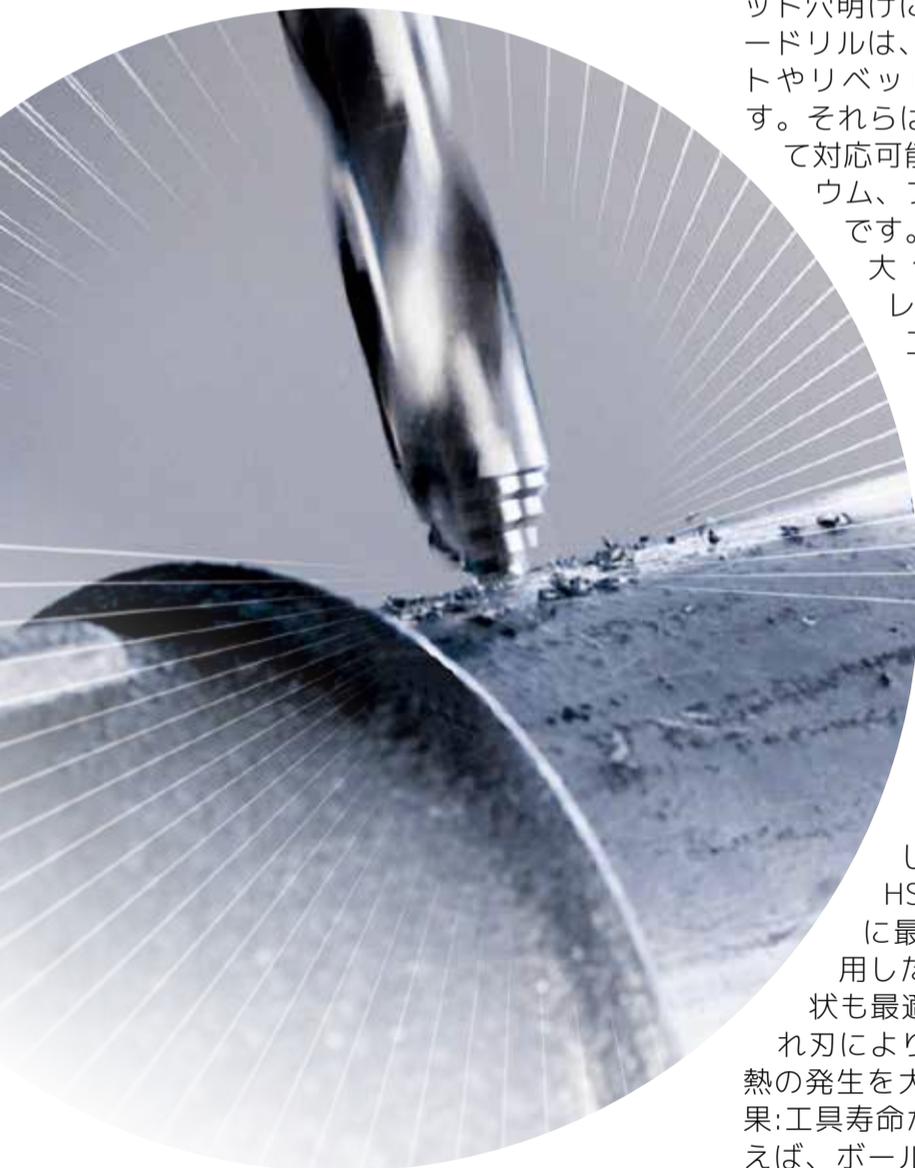


160%
ステンレス加工での工具寿命の延長



Step powerドリル
カタログを
ご覧ください!

Step**Power**



ット穴明けにも最適です。ステップパワードリルは、穴の繰り広げ加工や、ボルトやリベットへの穴あけ加工も可能です。それらは、また様々な被削材において対応可能です。鋳造材料、アルミニウム、プラスチック、堅木、軟木等です。ステップパワードリルは最大 1200 N/mm²までの鋼や、プレキシガラスや複合材料の加工にも使用可能です。

広範囲なドリル径

ステップパワードリルの標準プログラムは、工具径 1.0mm~13.0mm の製造範囲の単品、またはセットで構成されています。DIN 338 寸法に基づいて、HSS および HSCOバージョンがラインアップされています。ステップパワードリルは、あらゆる場面で使用可能なオールラウンダーな製品です。ホームページの電子カタログに掲載しておりますので、ご確認ください!

ステンレス鋼用にHSCOシリーズの追加

ゲーリングはまた、合金鋼や高強度鋼、ステンレス鋼などの高強度材料の加工用に、HSCOのステップパワードリルを追加しました。ステップパワードリル HSCOはこれらの被削材の加工に最適なコバルトハイス材を採用しただけではなく、ツールの形状も最適化しました。非常に鋭い切れ刃により、被削材を容易に切削し、熱の発生を大幅に防ぐ事ができます。結果:工具寿命が大幅に延長されます。たとえば、ボール盤を使用してステンレス鋼(SUS304)製の3mmの板金に貫通穴を加工する場合、HSCOステップパワードリルは競合他社の工具よりも60%長い工具寿命を得られました。

GÜHRING

Mario Maag
アプリケーションエンジニア

な真円の貫通穴加工に加えて、ボール盤での使用も可能です。さらに、パイプなどの丸みを帯びた球面や傾斜面へのスポ

超硬のご用命はゲーリングへ

わづかながら 世界に貢献します



確かに、世界に貢献することは素晴らしいことです！しかし、通常は多大な労力と費用がかかる事です。ゲーリングの超硬合金を使用すると、リーズナブルな価格でドイツの優れた品質を手に入れることができるだけでなく、環境問題に関しても貢献できます。超硬工具の使用、再研磨、超硬リサイクルは、工具コストを削減し、地球のために有限な原材料の廃棄を少なくすることが可能です。それは既に、十分スーパーヒーロー的な行動といえます。知っておくべき重要なことは、工具寿命が3倍になり、コストが半分になるという事実です。

2000
トン/年間



MADE
IN
GERMANY
MADE IN GERMANY

超硬素材生産

ドイツ製の最高品質

ゲーリングは、世界最大の超硬メーカーの1つとして、ドイツ製の最高品質の超硬素材を製造しています。当社の倉庫には、個々の顧客の用途に応じた回転工具用のブランク材と金型を含む300万を超える超硬製品が保管されています。当社の超硬グレードでは、工具と同様の品質を確保しています：工具の耐久性を向上させ、性能を向上させることは、全体の需要を減らす事となります。高品質の超硬製品は、工具摩耗を減らし、その結果、材料とエネルギーの消費を削減するのに役立つため、最も持続可能な解決方法と言えます。我々は、サステナビリティは原材料から始まると確信しています。

そのため、私たちはハイレベルの環境および社会的責任を伴うサプライチェーンポリシーを持っています。超硬材料には紛争物質であるタングステンとコバルトが含まれているため、OECD ガイドラインを満たし、ドッド・フランク法 第1502 条の要件に準拠しているサプライヤーからのみ原材料を調達しています。超硬材料を製造する鉱石は、認定され、公式にテストされた鉱山からのものです。



62%
再研磨による工具あたりのコスト削減

再研磨

サービスの最大限の活用

工具が寿命に達したときに、工具を再研磨する必要があるのはなぜでしょう？

超硬工具の原材料(コバルトとタングステン)の世界的な資源は限られており、私達は環境に対して資源を大切に使用する義務があります。

一方で、再研磨は費用対効果の点でも理にかなっています。摩耗が工具寿命に達するたびに新しい工具を購入するのはコスト高となります - それは、多くの超硬工具では必要ないことです。なぜなら、工具素材自体の品質は何も変わっていないからです。それ故、切れ刃を再研磨する事は重要です。再研磨の費用は、新しい工具の購入価格のほんの一部です。たとえば、ゲーリングの超硬深穴加工

用ドリル RT 100 T を例にとると、これは3回まで再研磨できます。3回の再研磨コストを新品のドリルコストに加えると、1本あたりの工具費は交換用工具を購入するコストより何倍も安くなります。再研磨することで工具費を半分以上に抑えることができます。

RE-GRINDING

40%
CO2排出量の削減

超硬材料のリサイクル

スクラップ材の換金

使い古した超硬工具は捨てるだけですか？それは本当に残念です！最終的に、この工具スクラップには、まだ最大90%のタングステンと10%のコバルトが含まれています。特にコバルトは、リチウムイオン電池などの製品の製造に使用されるため、現在、世界で最も戦略的に重要な原材料の1つです。一方でタングステンカーバイドは高い汚染物質の 카테고リーに分類されます。

ゲーリングは独自の超硬製造技術のおかげで、使用後の超硬材料から貴重な原材料をリサイクルすることができます。ゲーリングは、市販のサブミクロンカーバイド基板と同じ性能レベルのリサイクルカーバイドも使用しています。そのため、リサイクルされた原材料から作られた超硬素材は、10%のサブミクロンカーバイドと同じ性能レベルを有しています。それは世界で最も重要な穴あけ工具およびフライス工具のグレードグループであり、全体の70%をカバーしている材料です。

BMW
継続的な超硬材料のリサイクルを実現している一例は、BMW グループです。BMW グループは、リサイクルされたタングステンを含む、穴あけ工具およびフライス工具をすでに使用開始しています。このマテリアルサイクルは、ドイツとオーストリアのすべての BMW 工場に拡大されました。これらの工場では、毎年9トン近くの超硬工具のスクラップが発生し、平均7トン以上のリサイクル可能なタングステンが含まれています。BMW グループのサプライチェーンの持続可能性責任者である Nadine Philipp氏は、次のように語りました。「我々は、天然資源を保護し、使用材料すべてが環境や社会の基準に違反していないことを非常に重要視します」



GÜHRING

Wilfried Hartmann
超硬材料プロダクトマネージャ

RECYCLING

本来の作業に、時間を有効活用してください！

工具管理のご用命は、私達にお任せください

「工具管理にはまだ改善の余地があると思っているが、日常の業務が忙しく改善を行なう時間がない」と考えられていませんか？ゲーリングの工具管理システムは、物流、調達、スケジューリングなどの機能に特化したシステムです。このシステム導入により、作業者は付加価値の高い本来の作業に完全に専念でき、仕事の効率が大幅に向上します。

2019年夏、Hewi G. Winker社では、必要な工具を探す場合、梯子を登らなければならない様な高い棚に、多種多様な工具が散乱して保管されていました。Baden-WuerttembergのSpaichingenに拠点を置く自動車部品サプライヤーのWinker社の工具管理の状況は、10の異なるサプライヤーから多種の工具を購入しており、合理的で経済的な工具の入れ替えができず、現場は混乱していました。Winker社の状況は、他の多くの企業でも同様であり、次にいくつかのケーススタディを示します：職長は最大60%の時間、機械オペレーターは最大20%の時間を工具の選定に費やしており、その結果、機械の稼働率が全体的に約9%低下しています。ワークフローの中断全体の合計16%は、工具の欠品によるものです。ほとんどの企業はこ

”お客様との会話の中で、工具管理は必要悪のように思われていると感じることがよくあります。

Marcello Mintrone,
ゲーリング社

れらの問題点を認識していますが、日々の業務におわれ、改善する時間はありません。この状況こそ当社の出番であるとゲーリングの工具管理チームのセールスマネージャーであるMarcello Mintroneは考えました：「お客様と話をしていると、工具管理は必要悪だと思われることがよくあります。それらの時間と必要な専門知識は、生産と技術に注がれます。まさにこの必要悪こそが、我々のコアビジネスであり、それ故、工具管理者として、物流、調達、材料計画などの課題に注視してきました。」これは、お客様が無駄な作業を削減し、会社全体の生産効率を向上するための手助けとなるからです。

オーダーメイド方式の工具管理

ゲーリングの工具管理は、お客様ごとに個別に設定される非常に柔軟なシステムです。このため、ゲーリングの工具管理ではまず、工具のサイクル、作業工程、工具の保管、生産場所など、会社の工具管理システム全体を分析します。これらの分析に基づいて、問題点と最適化ソリューションが特定され、対処方法が決定されます。これには、プロセスや機能の外部発注の提案や工具管理ソフトウェアとハー

ドウェアの使用に関する提案も含まれます。その後、お客様は、異なるサービスを提供する5つのモジュールから、個々のサービスパッケージを選択することが可能です。「これは、お客様自身が選択可能な我々のメニューです」と、マルチェロ ミントローネは説明します。「我々は常に柔軟であり、お客様に変更不可能なシステムを強要することはありません。」

“パワフルな工具管理メニュー”

お客様が生産設備に必要な「材料」を選択され、それらをお客様仕様にカスタマイズされた工具管理パッケージに組み合わせると、2つの異なるプロセスの選択が可能となります：一つ目はゲーリングが、調達と改善のための中心的なコーディネーターとしての役割を果たすという事です。もう1つのオプションは、ゲーリングがすべての工具に関しての運用に責任をもつということです。この場合、オンサイトのプロジェクトチームが、すべての工具のスケジューリングと注文、納期の監視、入荷品の検査、工具在庫の管理だけでなく、新しい工具

”我々のシステムは非常に柔軟性に富んだフレキシブルな工具管理システムです。

Marcello Mintrone,
ゲーリング社



20%
工具費の削減



32日
導入による増加した機械稼働日

**ゲーリングケーススタディ
工具管理システム:**
工具検索に時間がかかり、
作業の中断が発生している場合



工具検索時間
による損失



機械稼働率
の低下による
損失



工具欠品による
中断の損失

の選定と事前校正も行ないます。このサービスには、工具やプロセスを継続的に技術的最適化を行ったり、包括的なレポートを行なうサービスも含まれています。

ポテンシャルを最大限活用

お客様が最終的に結果として得られるのは、お客様自身のご希望や要件に最適に対応した工具管理ソリューションとなります。現場の経験豊富な工具管理マネージャーが、これらの改善コンセプトを迅速に実行し、最適化の目標を達成できるようにサポートします。実際に実施された対策のみが、効果的であり有効です。これらを実施することで、最適化の目標をより速く達成することが可能となります。Hewi社はまた、工具のロジスティックを完全にゲーリングの工具管理マネージャーに委託することを決定しました。そして彼らは常に工具管理の最適化ポテンシャルを模索していきました。これにより、工具の種類が33%削減され、また工具自体の最適化により、工具費が20%削減されました。それらのより優れた工具のおかげで、同社は年間約32日間の機械稼働時間を改善することができました。

協力:



GÜHRING

Marcello Mintrone
工具管理セールスマネージャ

ゲーリングからの推奨事項

プロセスの最適化

- 工具費のABC分析
- 不安定な工程の分析

- 実行プラン
- 目標追跡

物流

- 要件の決定
- 処分と調達
- 自動工具管理システムのセットアップ

- 入荷検査
- 使用済み工具の回収

加工計画

- 加工指標
- 工具設計
- 技術パラメーター

- 製造データ
- 設備計画

工具保守

- 工具回収
- 脱膜、再研磨

- 修正
- 工具配送

工具適用

- アッセンブルとプリセット
- 分解
- 評価

- 修正の為の発送
- 廃棄



GTMSソフトウェアによる経営指標の提供

ワンクリックの簡単操作

「すべての準備は整えただろうか？」ほとんどの人は、車に乗るとすぐにこの質問を自問します。これは、特に日々顧客へ出張する場合、工具やスペアパーツを準備する必要があるサービス技術者にとって、常に頭を悩ます問題です。しかし、これらの工具や部品は多くの場合、本社に集中管理されているため、急な必要性に応じ、すぐに入手することは困難です。しかしゲーリングのソフトウェアの導入によって、サービス技術者は、オンラインで必要な物を簡単に選択でき、ツールボックスを目的地へ配送でき、現地での準備が確実にになります。

1966年以来、オーストリアのGurtenにあるFill社は、世界をリードする機械およびプラントメーカーとして発展してきました。この家族経営の企業は、市場では非常に革新的で将来的志向をもった企業として認知されています。経験豊富なFill社の技術者やサービス技術者は世界中で雇用され、Fill社の機械が寿命サイクル全体で一貫して高い生産性を発揮するよう保証しています。サービス技術者の日常業務には、顧客への現地訪問も含まれており、受け入れ後に製造工場のメンテナンス、最適化や、スペアパーツの管理をサポートしています。このスキルを磨いてきた専門的な機械製造分野の大手企業の1つが、オーストリアの



この技術を完成させた機械製造のスペシャリスト、オーストリア・グルテンのFill社。

GurtenにあるFill社です。顧客の訪問時には、適切な作業資材が必要です。工具、スペアパーツ、ヘルメット、手袋などの個人保護具も必要です。最近までは、Fill社はこれらのアイテムを中央倉庫に保管していました。



Gurtenの現地にあるリフトシステムで、1人の倉庫係が管理しており、ここでしか作業資材を払出したり、返却したりすることができず、さらに入出庫記録は残されていませんでした。サービス技術者は、単に払出しされた作業機材のあった場所に、個人名を示した払出し札を置くだけでした。

コストのかかる待機と移動の削減

Fill社の生産チームリーダーであるPeter Brandstötter氏は、次のように述べています。「最近の当社の急成長により、利用可能なツールや作業物資を追跡することがますます困難になっています。」これは、Fill社の技術者が必要な作業物資が現在利用可能かどうか、また必要なアイテムがすぐには利用不可なため手配したアイテムが入荷後確実に送られたかどうかという確認が事前にはできないという問題です。このような非生産的な待ち時間や移動は非常に高価なコストが発生するため、Fill社は、ツールや作業資源の分配プロセスの見直しを行なうことを決めました。タブレット、スマートフォン、

またはPCを介して、すべての従業員が工具や作業資材を予約できるデジタルソリューションが必要でした。Fill社は、これらの導入のために長年のパートナーであるゲーリングに相談しました。「ゲーリング社は、当社の要件に合う最適なコンセプトを持っていたため、最適なパートナーでした。」とBrandstötter氏は語ります。

GTMSによる製品管理

このコンセプトは、ゲーリング工具管理ソフトウェア（GTMS）に基づいています。これは、元々ゲーリングツールキャビネットを制御するために開発されましたが、現在ではほぼすべての製品をこのソフトウェアで管理することができま

す。これは、既存の使用方法ではなくお客様のニーズに柔軟に対応できます。ゲーリングのデジタル化セールスマネージャーであるUwe Reichは、

次の様に付け加えます。「GTMSには、このプロセスをデジタル化するための多くの機能がすでに搭載されており、それをFill社に適合させるだけでした」この

近年、利用可能なツールや作業機材を把握することが難しくなっています。

Peter Brandstötter, Fill社

ために、ゲーリングはFill社に、工具払出しシステムを設置し、現在はすべての工具や消耗品がサービス技術者によってデジタルで管理されています。作業機材とスペアパーツは、引き続きリフトシステムに保管されていますが、各アイテムはデータベースに登録されました。結果として、リフトシステムとすべての移動コマンドは、GTMSによって自動的に管理・制御されます。すべての予約プロセスは、Fill社のERPシステムにリンクされています。また、データは引き続きERPシステムで管理されています。

「デジタルサービス技術者」

そのプロセスは、サービス技術者にとって非常に簡単なものでした。彼らは、世界中どこにいても、個人のログイン情報によりFill社のイントラネットにログイン



100%
利用可能な物品のデータ一覧



4691品目
デジタル管理された業務機材

一目瞭然！

- シンプルで監査に強い管理
- 登録された検査計画に従った内部保守
- 保存されたテスト計画による内部メンテナンス
- 管理と文書化

が可能です。次に、必要なすべての使用機材をデジタルショッピングカートに入れます。このショッピングカートに保存すると、GTMSで予約が行なわれます。検査の対象となる検査機材は、検査日にシステムによってブロックされ、責任のある内部検査機関に自動的に通知されます。GTMSは、サービス技術者の予約をピッキングオーダーに変更します。在庫管理者は梱包伝票を受け取り、そこから個々の商品をリフトシステムに入力するだけで、必要なすべての出し工具がリフトシステムで配送されます。「これからは、サービス技術者は完全にサービスに集中できます」と Uwe Reichは説明します。「そして在庫管理者は、誰が何を必要とし、いつ戻ってくるかを常に把握しています。」



フィル社では、在庫管理担当者がリフトシステムからすべての機器を収集します。

Brandstötter氏が報告しているように、GTMSは、Fill社従業員の日常業務を大幅に簡素化しました。「当社の在庫管理者やサービス技術者は、この革新的なソフトウェアソリューションを非常に気に入っており、これ無しでツールを管理することはもはや想像できません。また、作業性の観点からも、プロセスが最適化され、効率が向上しました。使用中のアイテムの透明性が確保されたため、それが現在どこにあるのかを追跡することや手配することも可能です。またデジタルソリューションのおかげで、待ち時間と移動時間が大幅に短縮されました」と Brandstötter氏は語っています。また、彼はソフトウェアの導入は、非常に正しい判断であったと考えました。Uwe Reichにとって、「これはソフトウェアソリューションがいかに関生活に簡素化するかの一例です」。：手作業の文書作業が完璧なデジタルプロセスに変わり、お客様にも感謝されています。

ゲーリングソフトウェアの導入と実装プロセスは非常に専門的ですが、簡単な作業でした。

Peter Brandstötter, Fill社

協力:



Uwe Reich
デジタル部門セールスマネージャー

アディティブ・マニュファクチャリング用ダイヤモンドノズル

50kgのカーボン 無限に続く印刷

CR-3D社は、アディティブ・マニュファクチャリング分野における有数のリーディングカンパニーであり、生産現場で3Dプリンティングに必要なすべての部品を開発および製造を行なっています。同社はガレージのスタートアップで起業し、最近では700平方メートルを超える製造工場が最新鋭の3Dプリンターだけで満杯になっています。グーリングはこの最新鋭の設備の心臓部である、ダイヤモンドのプリンターノズルを供給しています。



「4年前は、私とコンピューターだけのガレージでスタートした会社でした。」と Christian Reil 氏は回想します。「現在では、30種類の様々なプリンターモデ

ルを提供しています。そして私たちは、市場で唯一ドイツ国内だけで生産している3Dプリンターメーカーです。」彼は2016年にCR-3Dブランドを設立しました。「私は在学中にすでに3Dプリント加工に夢中になっていて、それ以来、私はこの技術と共に歩んできました。だからこそ、私はそれを市場に広め、定着させたいと思い続けてきました。」この分野は非常に用途が広く柔軟性に富んでいます。金属、粘土、チョコレートなど、3Dプリント技術には限界はありません。しかし、そのためには、14歳のアマチュア職人や歯科助手が診療室で口腔外科手術用の部品をプリントするなど、誰でも使える3Dプリンターが必要です。さらに、プリンターだけでなく、ソフトウェア

デザインの真髄：
ブラックダイヤモンド
高い熱伝導性と
耐摩耗性を
実現します



ア、フィラメントが重要です。それは、プリントする材料が完璧に機能しなければならないからです。そのため、Reil氏はプリンターだけでなく、全ての関連製品を提供しています。「当社は3Dプリンティング用の標準的なプラスチックはもちろん、金属フィラメントや炭素繊維、ガラス繊維等、安定した

部品をプリントできる技術素材も提供しています。」但し、これらの素材は非常に研磨性が高いため、使用されるプリンターノズルには高い耐摩耗性が必要です。それこそが、唯一、Reil氏が必要とした物でした。

ノズルの素材が真鍮なら、わずか30gで寿命を迎えます。

Christian Reil, CR-3D社

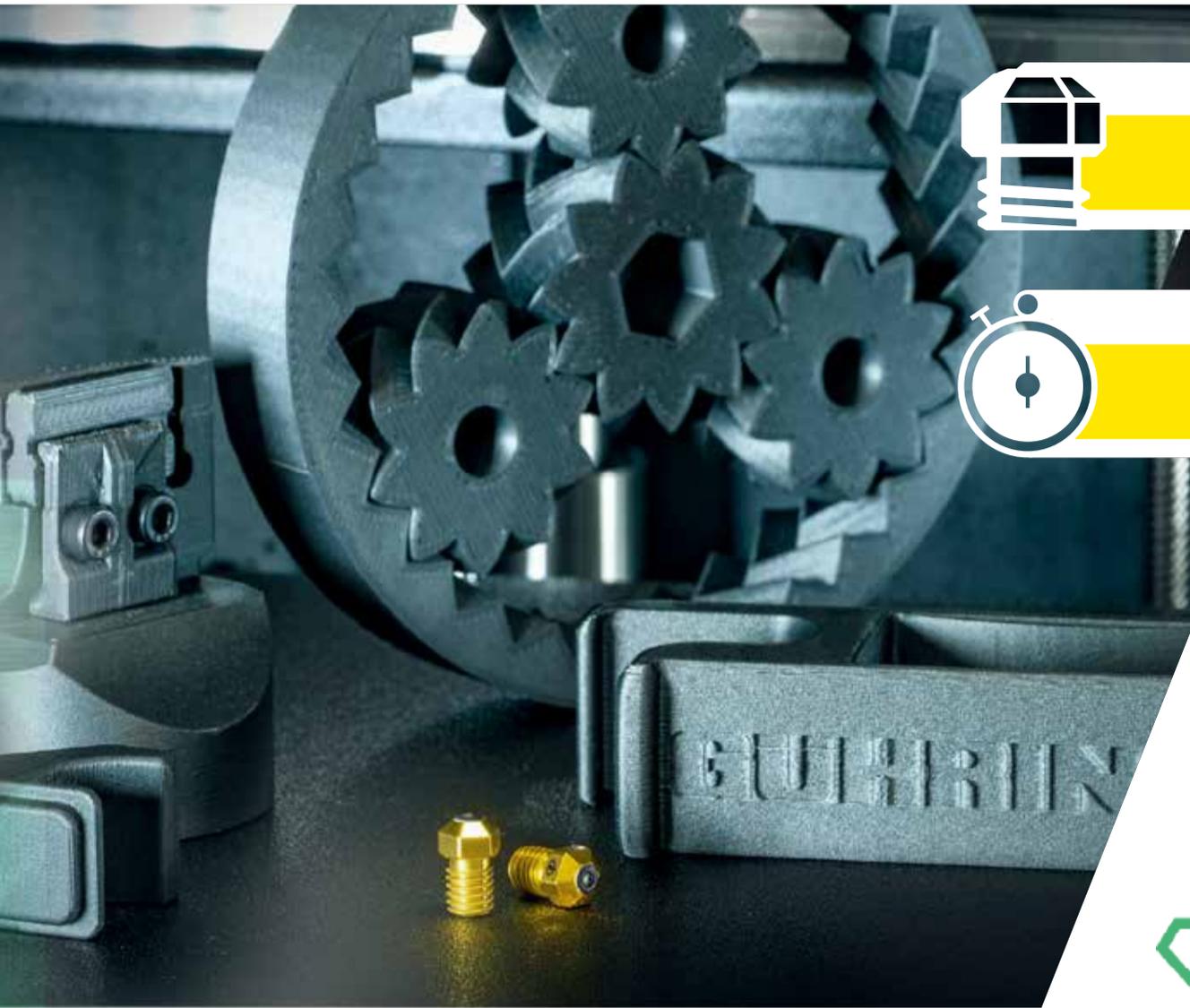
ブラックダイヤモンド付きノズル

グーリングとCR-3D社の協力は、Facebookの投稿から始まりました：「様々な材料（真鍮、鋼、工具鋼など）から3Dプリンター用のノズルを製造できる信頼できるパート

ナーを探しています」とReil氏は書き込みをしました。「広告を読んだとき、これにはダイヤモンドノズルが最適だ！」とグーリングのダイヤモンドノズル開発者のPeterHartmannは振り返りました。



Reil氏がCham郡の生産施設で印刷できる部品は5mmから1mです。



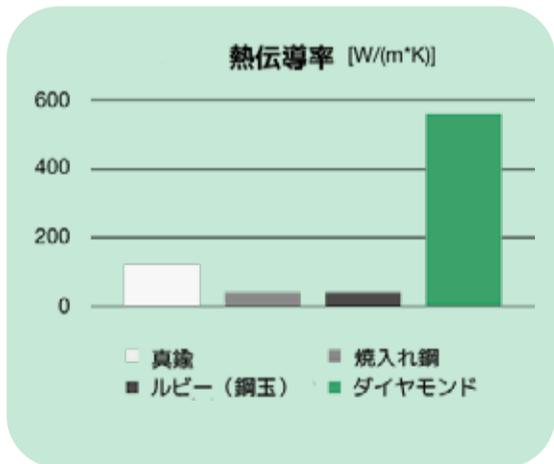
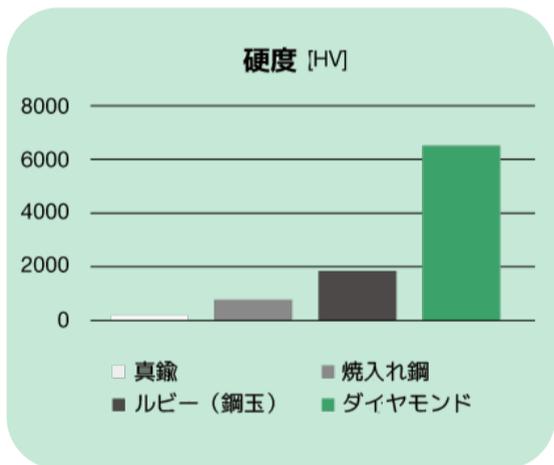
5 倍
スチールノズルと比較した寿命



150 分
ノズル交換の為に節約時間 / 年間



Dianozについては
こちらをご覧ください
(CR3D社 英語版)



Dianozは、市場初のダイヤモンドチッププリンター用ノズルです。世界で最も硬い天然素材であるダイヤモンドを、ノズル先端のインサートに使用し、最高の耐摩耗性を提供します。同時に、熱伝導性が非常に高く、均一な材料の押出と滑らかな表面を可能にします。この2つの特性を兼ね備えた素材は他にありません。そのため、Dianozノズルは、熱溶解積層

造形法(FDM)で研磨フィラメントの印刷に最適です。HartmannはReil氏に、このダイヤモンドノズルを送りました。それは1年以上前のことで、それは現在も使用中です。それ以来、50 キログラムの炭素繊維フィラメントがこのノズルを通過しましたが、摩耗の兆候は見られず、交換する必要はありませんでした。これは、プリント素材が非常に研磨性の高い素材であり、その20%が非常に長くて硬いガラス繊維を含んでいるにもかかわらずです。「この材料を使用すると、標準のスチールノズルなら約10kg、真ちゅう製ノズルなら、わずか30gで寿命に達してしまいます。」と Reil 氏は説明します。

このノズルは、私が顧客に最適な解決策を提供するというアプローチに完全に適合しています。

Christian Reil, CR-3D社

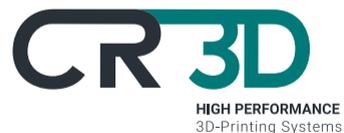
リナーには10ユーロのノズルは使用していません。それにより、ノズルを頻繁に交換する必要がなくなりました。

標準的な材料の印刷や研磨性の高いフィラメントを印刷する場合でも、このノズルはその両方に対応できます：このノズルはその両方に機能するので、年に数回のノズル交換の手間が省けるだけでなく、それに伴う時間や労力も省けるのです」とReil氏は熱く語ります。彼はまた、顧客のプリンタのアップグレードとしてDianozノズルを勧めています。「このノズルは、お客様に最高のソリューションを提供するという私のアプローチにぴったりです。」

ノズル交換時間の節約が可能

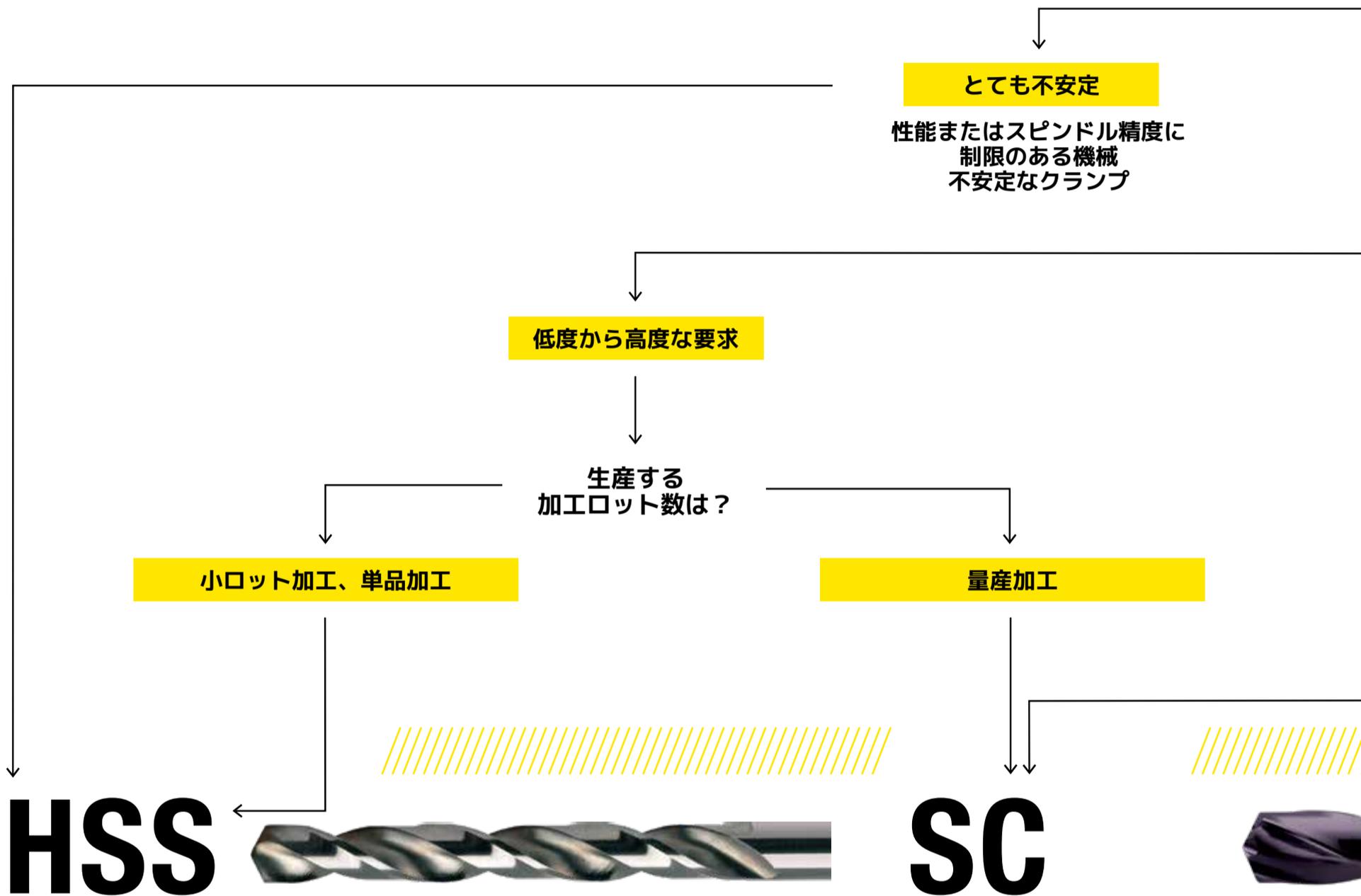
ノズルが摩耗して短くなると、印刷ベッドまでの距離が適切でなくなり、表面が劣化します。その場合、印刷工程を中断する必要が生じたり、不完全な部品が出来上がったりすることがよくあります。特に炭素繊維のような高品質のフィラメントを印刷する場合、このような摩耗に関連する無駄は高価であり、何としても避けなければなりません。さらに、ノズルの交換には時間がかかり、プリンターシステムの再調整が必要になりますが、Dianozを使用すると時間を節約できます。「ゲーリング社のノズルを使用するようになって以来、当社の生産設備のプ

協力:



Udo Lerach
リテールセールスマネージャー

正しい工具材質を選定しましょう！



HSS



HSS工具：リーズナブルな価格と優れた品質

ユーザーは、特に不安定な機械加工条件下や工具に靱性が必要な場合は常に、高速度鋼(HSS/HSCO)の穴あけ工具を使用します。HSS工具は、特に部品が振動や曲げの発生を懸念されてる場合に、横方向の負荷重を吸収する性能が高いため、工具が破損することなく高い加工信頼性を提供します。HSS工具はリーズナブルな価格性能比で優れた品質を持つため、小ロットまたは中ロットサイズの生産に需要があります。HSS工具はほとんど全ての被削材に汎用的に使用できます。HSS工具の鋭い切れ刃は薄板やアルミニウム、プラスチックの加工に最適です。そのため、例えば航空機産業におけ

るリベット穴加工には今でも欠かせない工具となっています。

SC



超硬工具：高い切削速度で汎用的に使用が可能

高速度鋼に比べ、超硬合金は約2倍の硬さと1000℃までの高温硬さを有します。そのため、超硬ソリッド工具は、非常に高い切削速度と高温下で使用できます。超硬ソリッド工具は、耐摩耗性、耐圧性また振動減衰性にも優れています。また、剛性が高いため高い穴品質を実現します。これらの特性により、超硬ソリッド工具は低バックラッシュのスピンドルを備えた高性能CNC機械での連続生産及び大量生産に適しています。しかし、破壊靱性と耐熱衝撃性は超硬合金の方が低い為、不安定な機械条件下には不向きです。超硬合金は、ほとんど全ての被削材に使

スタート

加工のコンディションは?

良好

最新のCNC機械,
安定したクランプ

要求される
精度や条件は?

切削速度、工具寿命、穴の精度

非常に高度な要求

加工する被削材質は
何ですか?

非鉄金属のみ
(例えば、アルミやFRP)

全ての被削材
(例えば、鋼や鋳鉄等)

PCD

PCD/PCBN のツール:
大量生産で完璧な結果を

用できます。グーリングは超硬工具の製造において、自社の超合金製造設備を有しており、内部給油穴や複雑な形状にも対応できるため、自由度の高い工具設計が可能です。

工具寿命の観点からは、多結晶ダイヤモンド(PCD)工具は、高寿命で高水準の切れ味を備えた切れ刃を備えているため、他の工具材質と比較して大きなアドバンテージがあります。さらに、PCD工具は超硬工具よりもさらに速い切削条件を適用可能なため、部品あたりのコストを大幅に削減できます。これらすべての理由により、PCD工具は大量生産の第一の選択肢となります。それは、優れた機械加工精度を達成し、工具寿命が長く、工具交換サイクルもこれまで以上に長くなり、生産量が大幅に増える大量生産に最適な工具となります。ただし、PCD工具を使用するには、安定したクランプ条件が重要となります。

またPCD工具は鋼や鉄と化学的に反応するため、アルミニウム、FRP、プラスチックなどの非鉄金属の加工にしか使用できません。

GÜHRING

Markus Kraus
超硬ソリッドドリルプロダクトマネージャー

BEST PRACTICE



GÜHRING

■本社
〒104-0052 東京都中央区月島3-24-5
月島NRビル5F
TEL03(3536)2800(代表) FAX03(3536)2805
■営業拠点 東京/浜松/名古屋/大阪/広島/九州
<https://www.guhring.co.jp/>

本誌に掲載されているすべての記事は、著作権によって保護されています。コンテンツおよび/またはその一部は、発行者の許可なしに、いかなる形式でも複製、配布、公開、またはアクセス可能にすることはできません。