

2019/2020

solutions

gear manufacturing technology magazine

コンビホーニング
eDriveギヤ

EVトランスミッション設計

KISSsoftとGEMSを使った一歩先の設計

さらなる静粛性を求めて

GMS測定機を使ったギヤノイズ解析

グリーンソクテクノロジー導入事例

マーキュリーマリン Goes Boldly

ウォンオート Picks Up Speed

グレートウォール Powers Up

Total Gear Solutions

Gleason



John J. Perrotti

President and
Chief Executive Officer

お客様各位

効率化、耐久性、ノイズ低減といった観点において、ギヤに求められる性能の基準はこれまでにないほどに高まっております。電気自動車の発展に伴い、品質要求レベルもさらに上がりました。こうした課題を克服するためには、設計、加工、測定を一本化するインテリジェントシステムが必要とされます。

グリーンソンは、設計、加工機、工具、測定機は個別のものとして考えておらず、データを相互共有し、お客様が最高のアウトプットを継続活用できるような高度に統合されたソリューションとして認識しています。こうした手法は、新しく開発された「スマート」な技術なくしては達成不可能です。

KISSsoft® とGEMS®の2つのソフトウェアで、新しくできた機能を駆使し、ギヤ単体かつギヤボックス全体の双方向から設計アプローチできるようになったことで、より現実的な最適理論値だけではなく、量産に向けての工程やコスト、要求品質まで全てのデータを入手することができます。このシステムの強みは、本誌で説明されている通り、今まで以上に低コストかつ高性能なEVトランスミッションを開発する手助けとなる何よりの証拠です。

eDriveトランスミッションギヤについては、グリーンソンはこれらの課題を克服するためにそれぞれのアプリケーションに最適な技術を提供することができます。例えば、当社の新しいチャンファーホブを使用すれば、どのような形状の面取りも可能になり、かつ、ホーニング等の仕上げ加工用にしっかり前加工されたワークを準備できるため生産性を落とすこともありません。

当社の仕上げ加工技術にフェスラーのギヤホーニングのノウハウが加わり、コンビホーニング加工により一層レベルの高いものを提供できるようになりました。

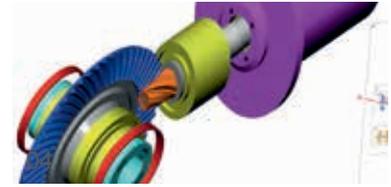
加工されたeDriveギヤの性能を決める基準として最も重要になるものはノイズです。グリーンソンでは、歯車測定機GMS® シリーズから、画期的な新しいノイズ解析ソリューションを提供し、静かな運転を可能にします。

最も重要な点は、グリーンソンの技術がクローズドループシステムの中でリンクして、ギヤのデベロッパと最適化が常に並行して作業できます。測定データは補正値を加工機またはクラウドベースのネットワーク環境に送信され、将来の解析に役立たせることができます。例えば、GRSLロールチェッカーで重要となるギヤの打痕検知と精度を数秒間で測定し、リアルタイムで加工機にフィードバックして補正をかけるようにします。

その他にもさまざまなソリューションを取り揃えております。

どれほど高い品質を要求されようとも、グリーンソンはお客様の目標の達成のため、お役に立てれば幸いです。

- 04 EVトランスミッション開発へ革新的な提案
- 08 チャンファーホブ、時を得る
- 12 カバーストーリー：コンビホーニング eDriveギヤ
- 16 ギヤノイズ解析に新しいツール
- 20 マーキュリーマリン Goes Boldly (大胆に行こう)
- 24 新しいモジュラーワークホールディング
- 26 油圧治具のパワークランプ
- 28 ウォーンオート スピードアップ
- 32 SEWユーロドライブ オートメーションの新たなスタンダード
- 35 Win-Winの関係 フォルクスワーゲン天津
- 36 功晴精密 ハードラックに想いを込めて
- 38 グレートウォールモーターとパワースカイビング
- 40 ダバルギヤ さらなる高みへ
- 44 グリーソン・カッティングツールズ蘇州 創業10周年



© 2019 Gleason Corporation. All Rights Reserved.
 solutionsは年間を通じて定期的に発行され、世界中に配布されています。
 本誌についてのお問い合わせは下記までお願いします。

グリーソンアジア株式会社
 東京都中央区月島1-2-13 ワイズビル5F
 Tel: 03-5560-2801
 sales@gleason.jp
 www.gleason.com

EVトランスミッション 開発へ革新的な提案

グリーンソンは、KISSsoftとGEMSソフトウェアを有効活用し、高減速ハイポイドギヤを採用した非常に画期的で新しいEVトランスミッションの開発支援に取り組みます。

日本のあるお客様から、EVトランスミッション新規開発プロジェクトにおいて、画期的な設計コンセプトの提案とソフトウェアでの解析面のサポートをリクエストされ、グリーンソンはこの挑戦に取り組みました。

この共同開発が始まりはや数ヶ月が経ち、グリーンソンは、高減速ハイポイドギヤ（SRH:Super Reduction Hypoid Gear）を採用した1段減速機構のギヤトレンユニットを開発し（特許出願中）、従来考えられてきたEVトランスミッション構造から大きく飛躍した革新的な提案をいたしました。

このユニットは、ハイポイドギヤが採用されたのに伴い電動モーターが縦置きに配置され、たった1段の減速によって1:10以上のギヤ比を得なければなりませんでした。

この難題に取り組む中で、グリーンソンは自社が持つ2つのギヤデザインソフトウェアKISSsoftとGEMSを駆使し、改めて2つのソフトウェアが非常にパワフルな機能を持つことを実証しました。2つのソフトウェア間はクローズドループでお互いの設計データをフィードバックし合い、短時間で効率的にハイポイドギヤ単体かつギヤトレンユニット全体を最適化します。

従来設計の課題と新しいコンセプト

このプロジェクトは、まず従来のEVトランスミッション構造の実力を徹底的に分析することから始まりました。明らかになったことは、今まで常識として考えられていた左右非対称配置に対する設計者と生産技術者の葛藤でした。

従来採用されていた電動モーターと円筒歯車による2段減速機構の設計コンセプトが持つ課題は、以下のようなものが挙げられます。

- ドライブユニットと左右前輪との間の距離
- 左右非対称な重量配分
- 電動モーターとの距離が近い側の車輪への大きな熱放射影響

図1に示したグリーンソン社の高減速ハイポイドギヤを採用した新しいギヤトレンユニットコンセプトでは、これらの障害への対策が講じられています。例えば、全体がダウンサイジングされコンパクトになり、ドライブシャフト長を大きくでき、車輪への熱放射影響を小さくし、また、アクスル構成を左右対称にし重量配分の均等化を達成できます。

左右2つの等速ジョイントを収容しなければならぬ短いドライブシャフトを用いると、効率ダウン、車両騒音増大、ステアリング操作性の悪化、制御

軸の摩耗増大などの悪影響が発生します。非対称でアンバランスな左右重量配分は、バッテリーなど他のコンポーネントの配置検討により相殺されなければなりません。

しかしながら、そのドライブトレンユニットの動的挙動への悪影響はなおも残るでしょう。電動モーターから発せられる恒久的熱放射は図2に示すように隣接するタイヤの温度を最高で20°Cまで引き上げる恐れがあります。断熱材や冷却ファンを追加することで、電動モーターに隣接するタイヤの温度を低減させることは可能ですが、その熱を逃がすために本来不要な余計な電気エネルギーを消費することは、いかなる設計者にとっても到底受け入れがたいことでしょう。

KISSsoftとGEMSでeDriveをより簡単に設計

ここで提案している高減速ハイポイドギヤの採用は、従来のEVギヤトレンユニット構造に付いて回る数多くの問題を排除できるのは明らかです。2018年11月に東京ビッグサイトで開催された第30回日本国際工作機械見本市（JIMTOF2018）において、グリーンソンの展示ブースで初めて披露されたこの新しい設計コンセプトをご覧になった来場者の大半の皆様が感銘を受けられました。一方で、その多くの来場者が最

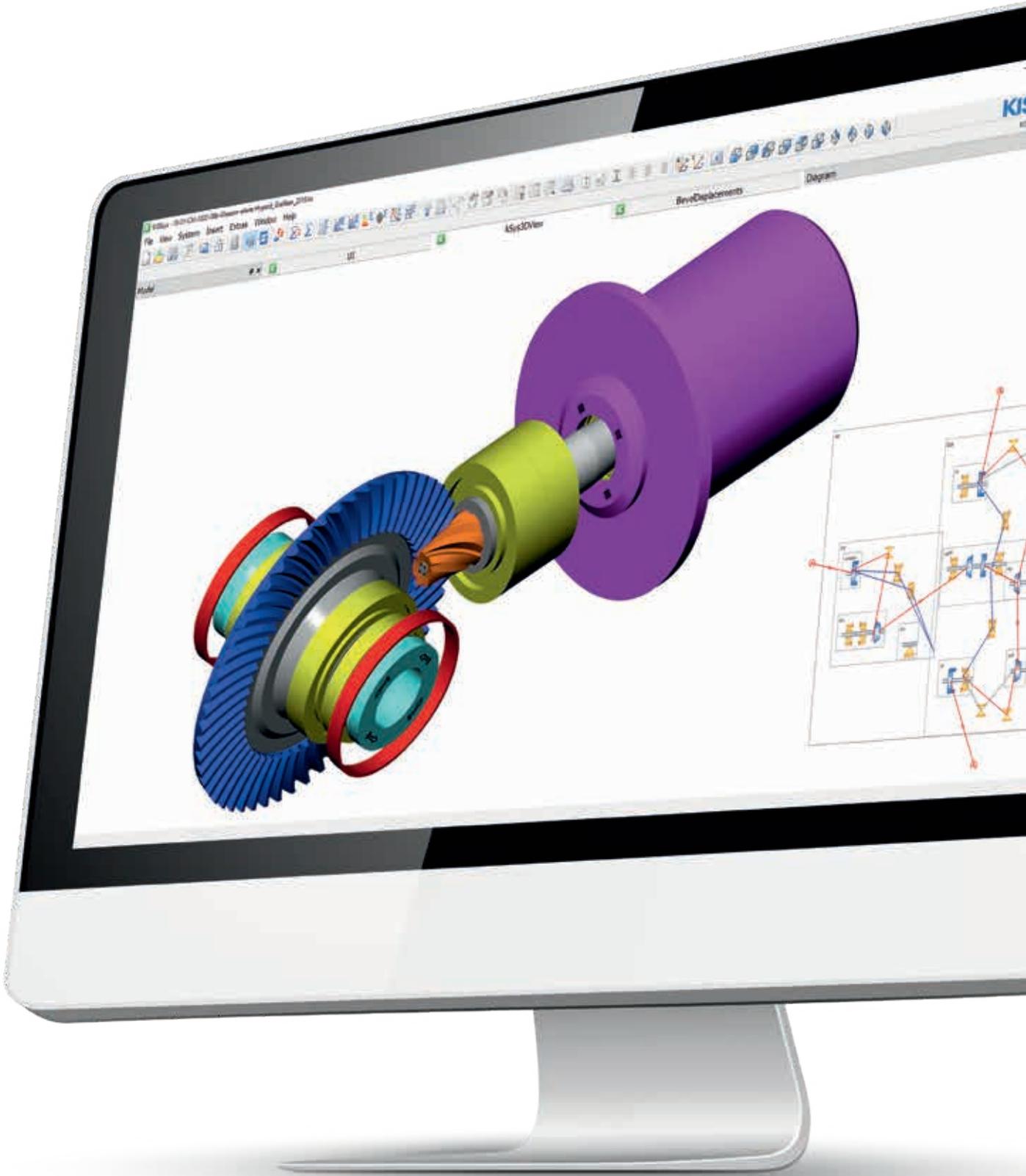
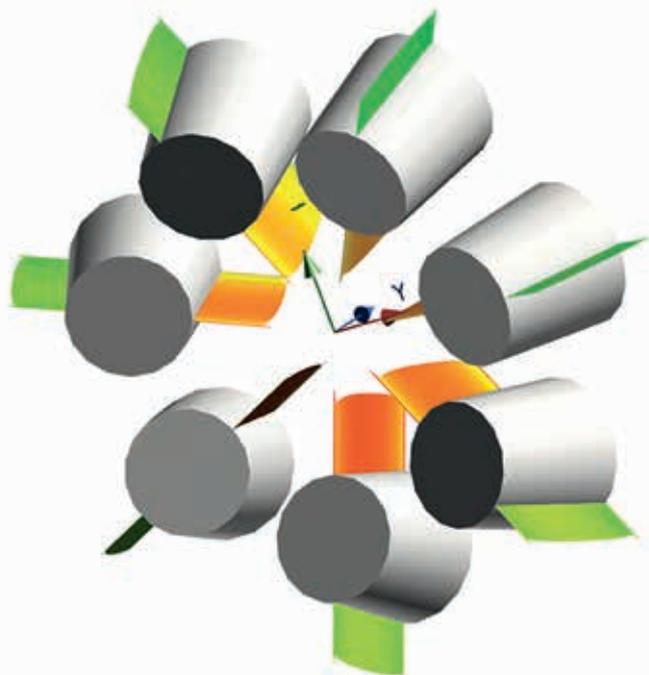


図1: グリーソン高減速ハイポイドギヤを採用した新しいEVトランスミッション設計コンセプト

Hertzian pressure [N/mm²]

0.000 973.121 1946.242 2919.364 3992.485



Hertzian pressure [N/mm²]

0.000 973.121 1946.242 2919.364 3992.485

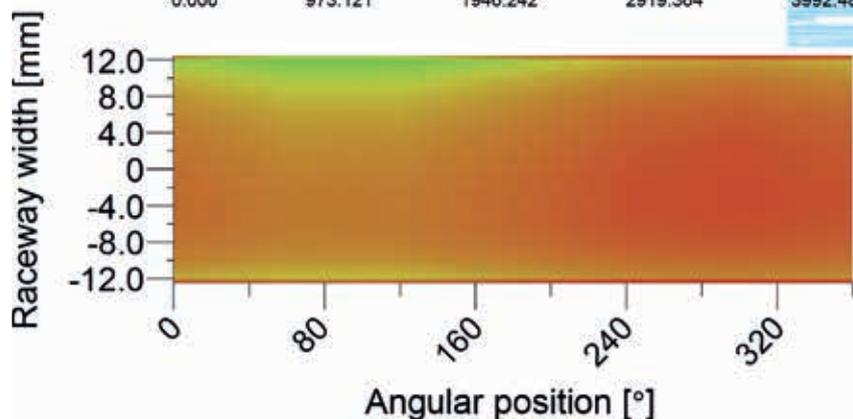


図2: ベアリングレース面と転動体の応力解析

も興味を抱いたのは、グリーンソンのギヤデザインソフトウェアを有効活用した設計プロセスだったかもしれません。ここでは、電動モーター入力軸やベアリングを含んだギヤトレユニット全体がKISSsoftで、高減速ハイポイドギヤはGEMSでそれぞれ設計され、効率的に全体の最適化が図られました。

KISSsoft-GEMSインターフェースが互いにどれほどシームレスに設計データを転送し合えるかは一目瞭然で、非常に短時間で開発を前進させることができます。GEMSでは、高減速ハイポイドギヤのピニオンの歯数といったマクロな諸元からその先のミクロな諸元に至るまで最適化を図ります。この新しいEVトランスミッションの場合、ピニオン歯数は4~5枚が最適歯数と提案されました。

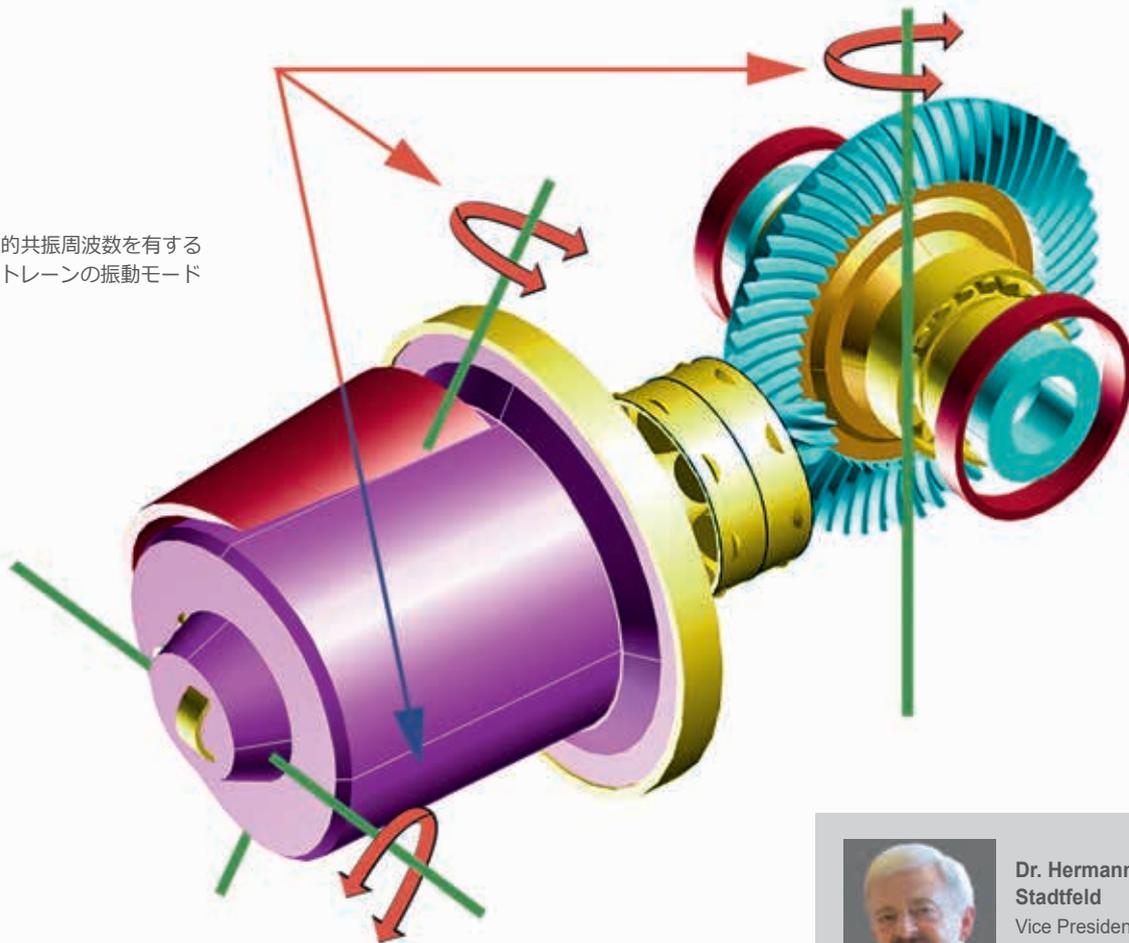
GEMSにはPC上で簡単に操作できるタッチスクリーン機能が採用され、ギヤディメンション設計やFEM解析、グリーンソンのフェニックスマシンサマリー生成といったアプリケーションが搭載されています。様々な解析結果図表やギヤモデルなどのグラフィック表示機能も強化されています。またGEMSは、誰にでも扱いやすいユーザーインターフェースを採用し、初級歯車技術者でも抵抗なく使い始められるソフトウェアです。

KISSsoftとGEMSはお互いの足りない機能を効果的に補完し合い、グリーンソンのベベルギヤやハイポイドギヤが含まれたギヤボックスシステム全体設計の最適化に寄与します。KISSsoftはシステムレベルでの設計と解析を担い、ギヤボックスに含まれるすべての機械要素、例えばギヤ、シャフト、ベアリングなどの構成部品の強度や寿命の最適化も含みます。システム全体での効率計算、ハウジング剛性を考慮した変形の解析なども実行できます。

またKISSsoftは、荷重スペクトルを考慮した耐久試験サイクルでの寿命計算も実行でき、許容されるeDriveの運転条件の最適化に貢献します。

eDriveではとりわけベアリングとシャフトハブ締結部の設計に注意が必要です。従来のEVドライブユニットに比べると、電動モーターがさらに高速で回転

図3:潜在的共振周波数を有するドライブトレインの振動モード



するため、それに耐えうる強度を満たすようなコンポーネント設計を慎重に検討する必要があります。例えばローラーベアリングには、ISO/TS 16281に準拠した高度な設計が必要となります。

このISO規格では、ベアリング内外輪レース面や転動体の内部諸元を考慮した複雑なベアリング計算を可能とさせます。図2に示したKISSsoftでのベアリングの転動体に発生する応力分布の解析結果は、現実のベアリング寿命を正確に予測する上で必ず必要な情報です。

熱源となる電動モーターと距離に近いギヤトレインが高速で運転されると、ユニット寿命を大きく縮めてしまうような致命的な挙動がシステム全体に渡り発生します。KISSsoftは、システムレベルでのモーダル解析機能を有し、各周波数帯での固有振動数を計算し、不具合発生を導く恐れがある共振周波数を事前に把握することができます。図3に示したよう

なモーダル解析結果から電動モーターから発生する振動を正確に把握し、ハウジングやギヤトレインユニットのあらゆる最適化に貢献します。

まとめ

高速かつ高効率に全体の最適化が図られたこの新しいveDriveトランスミッションの開発において、グリーソンが皆様に提供できる2つのギヤデザインソフトウェアによる設計プロセスの有効性を見事に実証しました。グリーソンのベベルギヤクローズドループシステムによって、将来的に机上での設計が実際のお客様の量産製品へ採用されれば、現在世界中のeDrive開発に関わる多くの技術者は、このグリーソンの革新的な提案によって、大きな恩恵を受けられることでしょう。



Dr. Hermann J. Stadfeld
Vice President
Bevel Gear Technology
and R&D
The Gleason Works



Jürg Langhart
Technical Sales
KISSsoft AG



Hanspeter Dinner
Director, Global Sales
KISSsoft AG

チャンファーホブ、 時を得る

eDriveにジャストインタイム。新しいチャンファーホブ工法という最適なプロセスが、これからのeDriveギヤ製造に完璧なタイミングでホブ面取り加工オプションに加わりました。

新しいギヤボックス開発、特にeDrive用ギヤの開発においては、これまでにない高いレベルでのギヤ設計・製造の基準が求められています。

ギヤボックスのコンパクト化が最優先とされ、さらに高トルクでありながらも高回転数も許容できるギヤが望まれています。最適な動力をロスなく確実に伝達できるようにするために、しばしば厳しい公差が設定された面取り加工が要求されます。精密な面取り加工により、熱処理後に脆く尖ったバリができる可能性を最小限に抑え、荷重下のギヤボックスの故

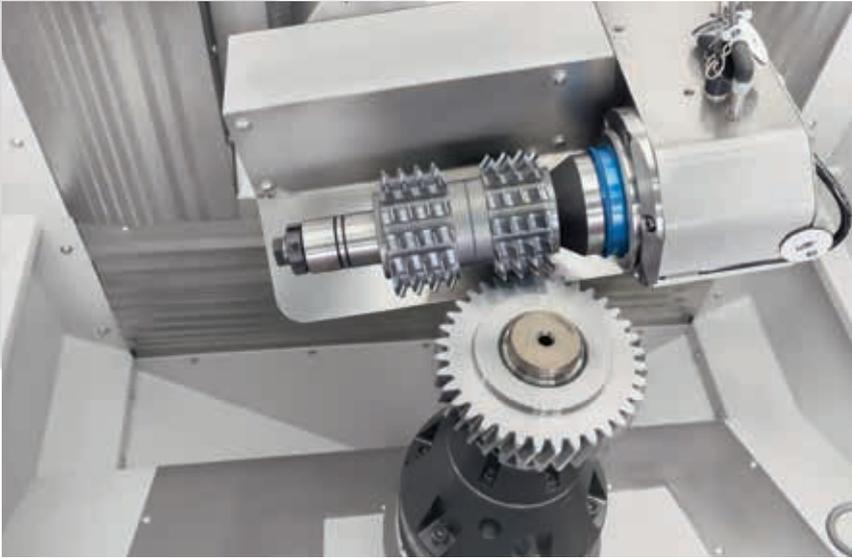
障の原因となり得る歯面のエッジ荷重を回避することができます。

面取りが必要な理由として、仕上げ工程の前に歯面を整えることが挙げられます。特にギヤホーニングにおいては、取り代のバラツキや硬化したバリはツールライフを大幅に悪化させ、加工に費やされる工具コストが増加してしまいます。

すべてのアプリケーションに最適なソリューション

グリーソンは、用途に応じた望ましい面取り・バリ取りソリューションを、できるだけシンプルで採用しやすいように提供しています。グリーソンの最新ホブ・面取り盤シリーズでは、アプリケーションによって、フォーミングやカッティングなど、最適な面取り工法技術をお選びいただけます。

Chamfer Hobbing



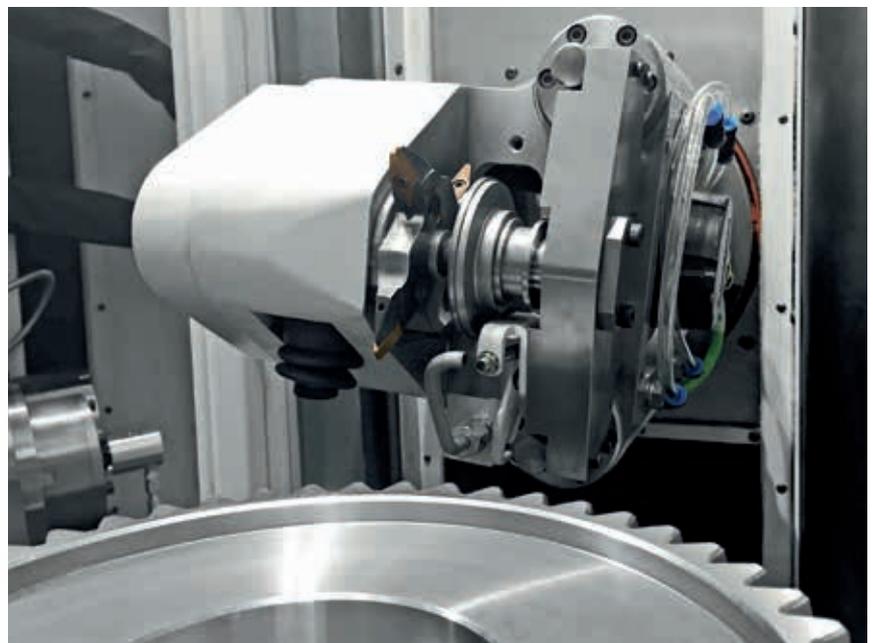
新しいチャンファーホブ工法は極めて効率的なソリューションで、2次バリを発生させずに要求通りの面取り形状を作り上げます。



チャンファーローリングはグリーソンのP90CD横型ホブ盤でホブ加工と並行して行われます。

これらの技術の一つとして実績の多いチャンファーローリング工法があり、サイクルタイムが10秒以下のプラネタリーピニオンや干渉が発生しやすいシャフトギヤの大量生産に理想的です。コンツァミリング工法はカーバイドのスローアウェイチップを用いた非常にフレキシブルな切削面取り加工で、トラックサイズギヤなどミドルボリュームの生産に適しています。チャンファーホブ工法は中量から大量生産に適し、ドライカットで工具寿命を最大化し、生産1個あたりの工具コストを最小にします。

ホブによる面取り加工は数十年も前から知られていましたが、チャンファーホブはその加工方法をまったく新しいレベルへと進化させました。チャンファーホブ工法は、ギヤホブによく似た、新しいグリーソンの専用面取りホブを用いて行われます。工具材質はAlCroNite® ProでコーティングしたG30ハイス鋼で、ドライカットにおいて非常に長い工具寿命を誇ります。グリーソンのチャンファーホブ工法では、要求通りの面取り形状を実現するため、歯面それぞれに対して設計された面取りホブを使用します。



グリーソン400HCDにおいて、コンツァミリング加工はホブ加工と並行で行われるためサイクルタイムに影響しません。

面取りホブは通常のギヤホブに似ていますが、歯形が非対称となっており、一方はギヤの面取りを切削するための切り刃で、もう一方はギヤの反対歯面に干渉しないように設計されています。また、面取りホブは糸面取りや平行面取り、歯元の面取りなども可能です。

面取り角度もさまざまで、チャンファーローリング加工で一般的に製造されるような面取り角（鈍角で15-30度、鋭角で25-45度）も容易に実現可能です。

生産一個当たりの費用を削減

面取りホブの設計においては、グリーンソンの専用ソフトウェアで必要な面取り形状をシミュレートし、ワークの形状に対する工具の干渉チェックを行います。歯溝側に切り込むことで、ギヤ端面にバリが発生するのを防いでいます。チャンファローリングによって形成されるような面取り角においては、後工程で除去しなければならないような大きさのバリは生成されません。

面取りホブはギヤホブと同様の材質とコーティングを使用しており、さらにホブシフトが可能のため、部品あたりの工具費用を抑えられることが期待されます。工具寿命が長くなるほど、段取り回数も最小限に抑えられ、生産1個当たりの費用を削減できます。

対称な歯形をもつギヤには2つの面取りホブがあれば十分です。つまり、最大4つの面取りホブをスピンドル上に装着することができれば、非対称歯形や、2つのギヤが同軸上にあるワークなど、あらゆる用途にワンセットアップで対応します。

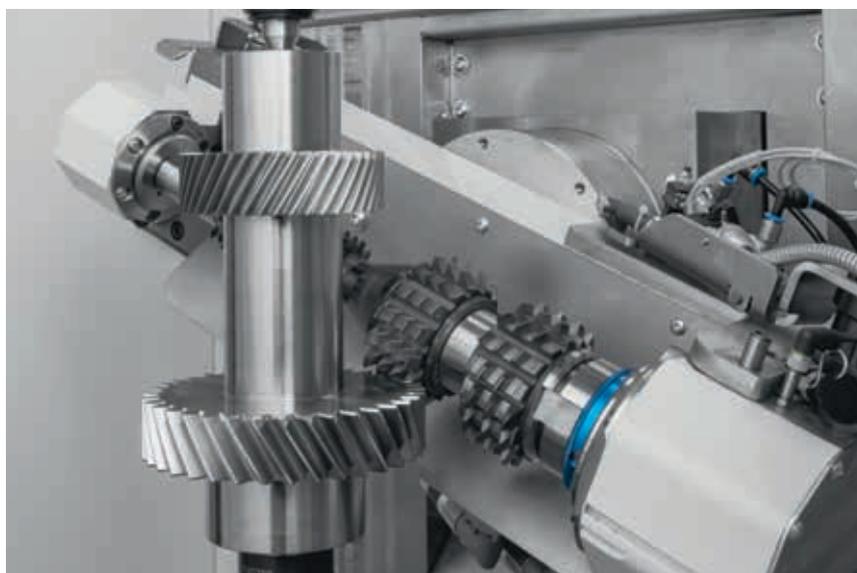
完璧なマシンプラットフォーム

新しいGenesis®160HCDは、実績のあるGenesis縦型ホブ盤プラットフォームに面取り・バリ取りステーションを統合しています。ホブ加工と並行してチャンファホブ加工を行うので、ダブルクラッチやeDriveトランスミッションギヤの生産に求められるサイクルタイムを実現します。160HCDにはいくつかの製品改良が施されました。特に、高速2アームCNCガントリーを追加することで、効率的かつ高速なワークピースのローディングを実現しています。

このNCガントリーローディングシステムは、ホブ加工エリアと面取り加工エリア、および部品コンベヤーを繋ぎます。標準のパレットリングコンベヤーだけでなく、他のストックシステムや外部オートメーションへのインターフェースも容易に適用できます。



チャンファホブ工法はあらゆる面取り形状を生成できます。しかも、チャンファローリングで発生するような後工程の邪魔になる2次バリが発生しません。



チャンファホブヘッドには最大4つまでの面取りホブが取り付けられ、同軸上の2つのギヤや特殊なギヤの面取り形状に対応できます。

搭載されたチャンファホブ加工ユニットには、メインのホブ加工盤と同様の軸構成が採用され、どちらも共通のシーメンス840D sl制御によりNC制御されています。チャンファホブユニットの標準構成として、面取りホブを2つ取り付けることができるチャンファホブヘッドが搭載されています。さらにオプション

として面取りホブを4つまで取り付けることができ、特殊な仕様のギヤに対応できます。面取りホブの有効長が大きいほど、ホブ自体の工具寿命もその分長くなり、工具交換の非生産時間も減らすことができます。

搭載された面取り・バリ取りステーションは、ギヤのホブ加工と並行して面取りホブ加工を実施します。高速2アームガントリーがホブ加工エリアにワークを搬入し、ワークを面取りステーションに転送し、完成したワークを部品コンベヤーに送ります。

面取りホブは、HSKインターフェースを持ったホブアーバーに組み付けられているので、正確かつスピーディに取り替えることができます。長さ380mmまでのシャフト形状のワークなら、ホブエリアでも面取りエリアでもテールストックが利用できます。

小さいロットを経済的に加工できる能力も重要です。重要な要素のひとつは短時間での工具交換、もうひとつは治具の段取り交換です。グリーソンのQuik-Flex®システムを使用することで、ホブ加工ステーションと面取り加工ステーション両方の治具をそれぞれ1分以内に交換できます。拡張プッシュとベースプレートはどちらのステーションでも共通ですが、治具本体は各工程に対して最適化されています。高速ホブ加工においては高い剛性が求められるためワークの歯底近くをクランプします。面取り加工においては歯底を面取りしたり様々な面取り角度が求められるため、クリアランスを大きくするために、よりスリムな治具が必要となります。

最後に、新しいGEMS®オペレーティングソフトウェアを使用すれば、マシンとオペレーター間のインターフェースを大幅に強化することができます。データ入力は、グラフィック解説付きの対話式操作でサポートされており、オペレーターはセットアップから段取り作業までソフトウェアで手順を案内されます。このソフトウェアインターフェースにより、オペレーターの教育期間やヒューマンエラーを最小限に抑えることができます。

まとめ

今や様々な面取り・バリ取りオプションが利用できるようになりました。実績あるチャンファーローリング加工で最短のサイクルタイムを実現でき、コンツァミリング加工では最高レベルの柔軟性を実現できます。しかもこれらすべての工法は生産1個あたりの工具費用を抑えることが約束されています。様々な要求にお



いても、グリーソンのチャンファーテクノロジーがお客様が抱える生産上の課題解決に役立つと信じています。



Genesisホブ盤ファミリーに新しく加わった160HCD。面取り・バリ取りオプションに新しくチャンファーホブ工法が追加されました。



Gottfried Klein

Director of Product Management Hobbing, Chamfering and Shaving
Gleason Corporation

コンビホーニング

eDriveギヤが新しい次元へ

独自のコンビホーニング技術によりeDrive
トランスミッション用段付きピニオンを、極限
の位相公差で仕上げることが可能となります。



自動車産業が電動モビリティに移行するにつれて、トランスミッション製造業界は新たな難題に直面しています。電動モーターからの高速回転を駆動輪に必要な速度まで下げるため、より高いギヤ比が求められています。それと同時に、エンジン音でこれまで聞こえなかったギヤノイズが耳障りとなり、トランスミッションに要求されるノイズレベルは過去に経験のない領域へ踏み込んでいます。

また、eDriveアプリケーションでは、図1に示すような「段付きピニオン」を使用した遊星ギヤトランスミッション機構が一般的に採用されています。

この特殊な遊星ギヤ機構（図1）では、段付きピニオン上の2つの歯車が同期し正確なタイミングを実現するため、非常に厳しい位相公差が求められます。

こうした複雑なコンポーネントはノイズの影響を受けやすいため、それを構成する歯車は歯研またはホーニング加工によるハードフィニッシュが不可欠です。ホーニング加工したギヤは、その特殊な歯面性状により、歯研ギヤよりもノイズに鈍感であることが実証されています。

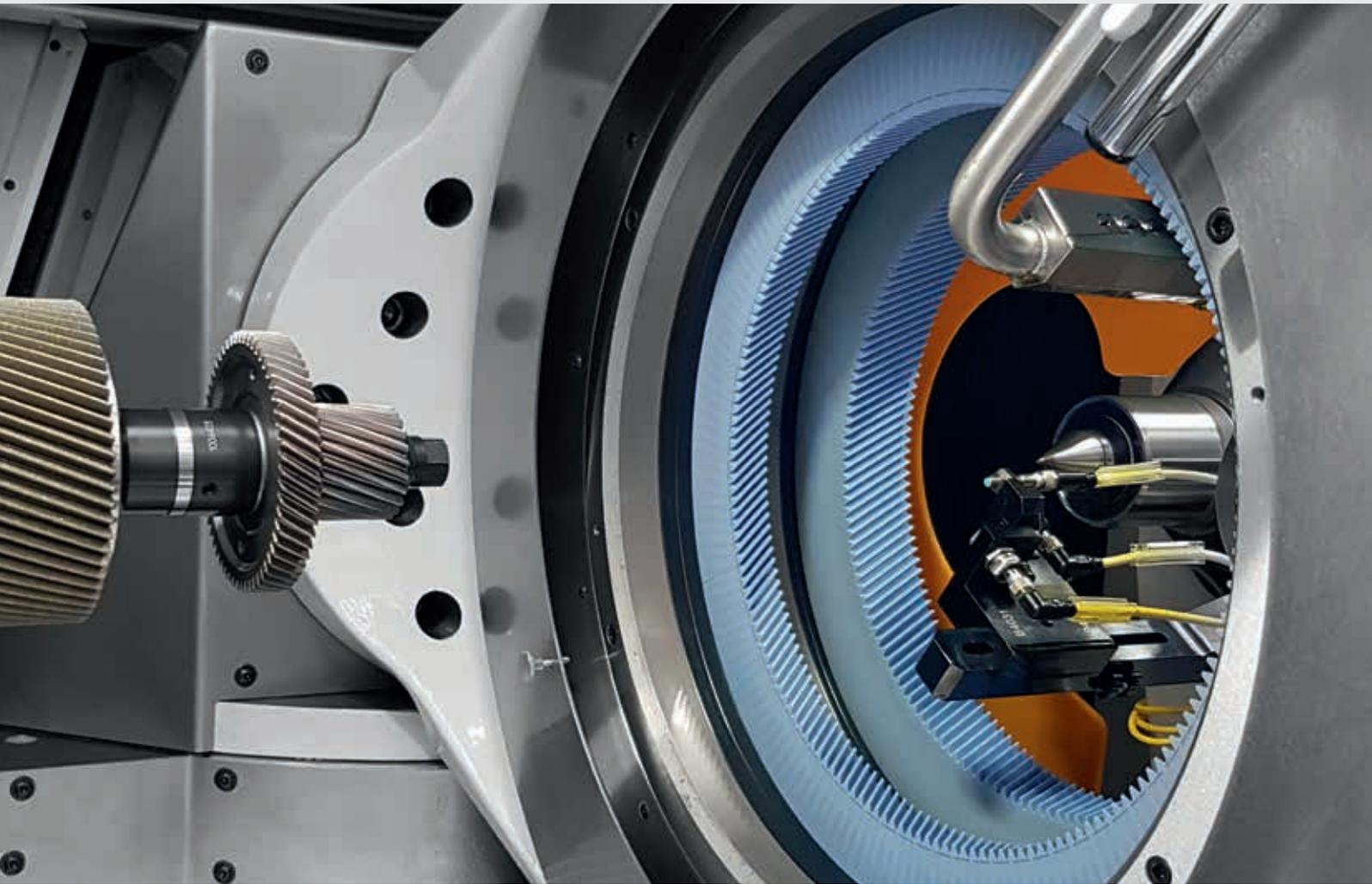


図2: 260HMSは、コンビホーニング技術により、厳しい位相が要求されるeDrive用2段ピニオンギヤを量産できます。



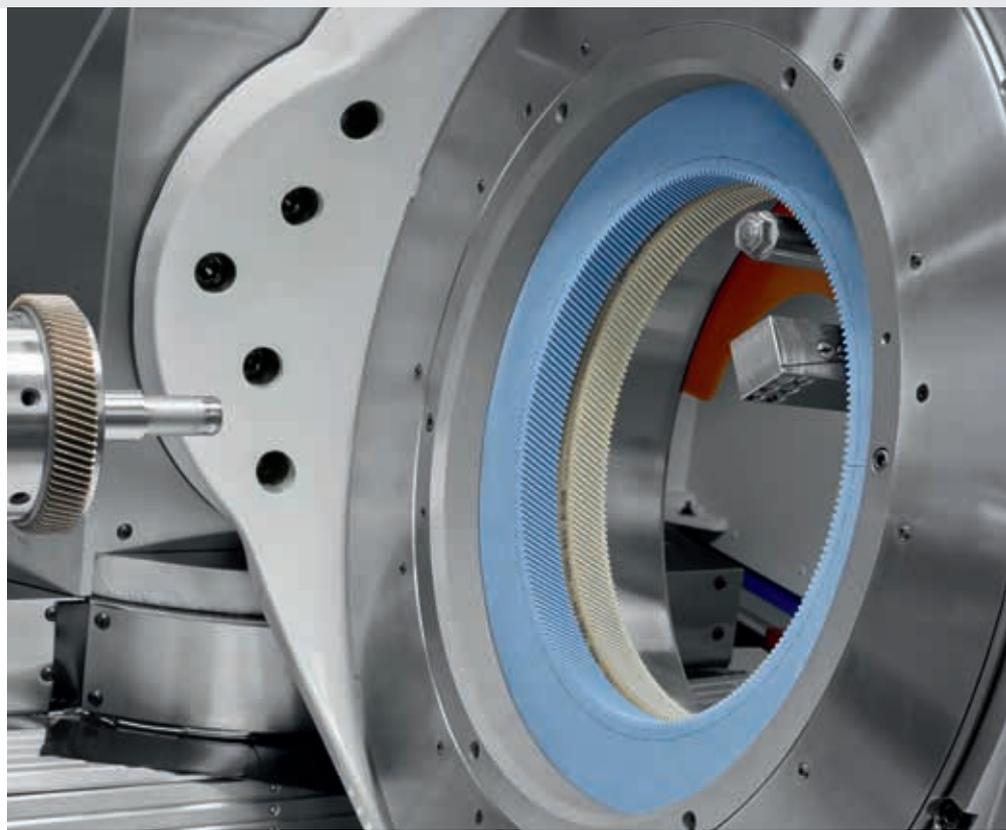
コンビホーニング、新しい可能性

Faesslerギヤホーニング事業の買収により、グリーソンはハードフィニッシュのラインナップに、同期段付きピニオンをワンチャックでホーニング加工できる新しいソリューションを加えることに成功しました。このいわゆるコンビホーニング技術は、2つのホーニング砥石を使

用します。グリーソン260HMSホーニング盤の砥石ヘッド（図2）には、2枚のホーニング砥石が取り付け可能です。砥石ヘッドの加工中心からのオフセットは、B軸（旋回軸）で補正されます。さらに、クラウニング等の歯筋修正もこのB軸の制御により可能となります。

図1: 段付きピニオンを持つ遊星ギヤ機構

図4: ポリッシュホーニングによる超仕上げは、コンビホーニング技術を応用し粗用とポリッシュ用2枚の砥石を使用します。



品質を決定するもう1つの重要な点は、2つのダイヤモンドドレスギヤをワークスピンドル上に固定したことです（図2）。これにより、ホーニング砥石の歯の位置が、絶対位置、相対位置ともにドレス後でも変化させないようにできます。通常のホーニング盤のように、ドレスギヤを主軸へ脱着しては、段付ピニオンの精度要求に応えることはできません。

図3は、段付ピニオン大径ギヤの測定チャートです。歯形、歯筋、ピッチ、および同心度は、DIN5級の品質を満たしています。また、両ギヤの相対位置誤差は5 μ mという厳しい公差ですが、実際には2 μ m以下を達成しています。このような成果は、今後のEVアプリケーションに対する真のブレークスルーになると期待されます。

ポリッシュホーニングでより優れた性能を

コンビホーニング技術のもう一つの利点は、「ポリッシュホーニング」による歯面の超仕上げです。伝達効率向上とノイズレベル低減を達成するには、ハードフィニッシュでの優れた歯面品質の確保が重要な要素となります。ねじ状砥石歯車研削加工ではポリッシュ研削は実証済みであるのに対し、今までギヤホーニングの世界ではその方法が存在しませんでした。

しかし、コンビホーニング技術では、ワンチャックで2枚のホーニング砥石を使用できるため、粗用とポリッシュ用を使うことが可能です（図4を参照）。これにより、ホーニング加工でRz \leq 1 μ mという鏡面歯面を得ると同

時に、ホーニング加工特有の優れた面性状も実現できるという利点があります。



Dr. Antoine Türich
Director Product
Management of Hard
Finishing Solutions
Gleason Corporation



Raphael Hunziker
General Manager
Gleason Switzerland
AG, Bleienbach and
Dietikon Branches

ノイズ解析に 新しいツール

新しいギヤノイズ解析ソフトウェアが電気自動車の静音化に
貢献しています。

設計段階において、運動学的・幾何学的に最適化されたギヤ諸元を決め、ソフトウェアでそのギヤをモデリングしノイズ解析することで、最終段階におけるギヤのノイズを最小限に抑えることができます。製造工程では、ピッチ、リード、プロファイル等の誤差の許容公差が厳しくなり、軸受面やギヤボックスハウジングなどのギヤ以外の部品が持つノイズも低減されます。

最終テスト段階では、これまで、従来のシングルフランクテスターとギヤボックス専用テストベンチを用いてノイズ関連データを取得してきました。一方で、そのデメリットは、最終的なノイズ性能が製造過程の最終工程あるいはその前後で決まってしまう、その時点では、ほとんどの製造コストが既に費やされてしまっているという点でした。

グリーンソンでは最新の歯車測定機 (GMS[®]、GMS^P、GMS^Lシリーズ) に より、一貫してデータを測定、制御、解析できる単一プラットフォームを提供し、ギヤ製造工程を最適化し、ギヤノイズの発生要因をコントロールします。

すべてのGMSシリーズでは、非常にパワフルで使い勝手も良いWindowsベースのGAMAソフトウェアを搭載しています。そして、多くの実績ある分析ツールがGAMAソフトウェアに組み込まれています。(この記事では主に円筒歯車に関する分析手法を説明していますが、グリーンソンではベベルギヤにも同様のソリューションを提供しています)

新しい解析ツール

従来は、歯車測定機は円筒歯車のピッチ、プロファイル、リードなど、いくつかの主要な歯車形状誤差を検査するために使用されてきました。

世界中で使われている様々な工業規格は、これらの誤差を測定する方法を定義し、等級に基づいてギヤの精度を規定しています。

こうした従来の測定と評価は、ギヤの品質を維持する目的では非常に役立ちますが、ノイズ解析のための詳細で、かつ評価も容易なデータは得られません。このため、GAMAにはギヤノイズの根本原因を特定するために役立つ複数の分析ツールが搭載されています。これらには以下が含まれます。

1. ギヤ測定データのフーリエ解析

フーリエ解析は、正弦関数で表現される複雑な波形解析であり、その周波数は高周波系列を形成します。図1は、ピッチ、リード、プロファイルのフーリエ解析を示しています。標準トレースの高周波値を調べることで、ギヤノイズを制御できます。

図1は、ピッチの低次高周波 (1番目と3番目) の振幅が明らかに許容曲線を超えていることを示しています。製造ギヤの個々の高周波値を実績のあるマスタギヤと比較す

ると、製造ギヤの品質を簡単に制御することができます。この分析は、すでに提供されている従来のギヤ測定データと組み合わされているため、追加の測定は不要です。

ベアリングレース面のフーリエ解析

近年、軸受レース面うねりのフーリエ解析は、ギヤボックス内の低周波ノイズの主原因の一つを特定する非常に強力なツールであることが証明されています。GAMAには、ベアリングレース面のフーリエ解析も搭載されています。従来のスタンダードでのジャーナル面測定は、偏心が原因で発生する低次高周波でのノイズを見つけるためのみに役立ちます。測定したジャーナル面にフーリエ解析を適用することで、高次側も同時に調べることができます。

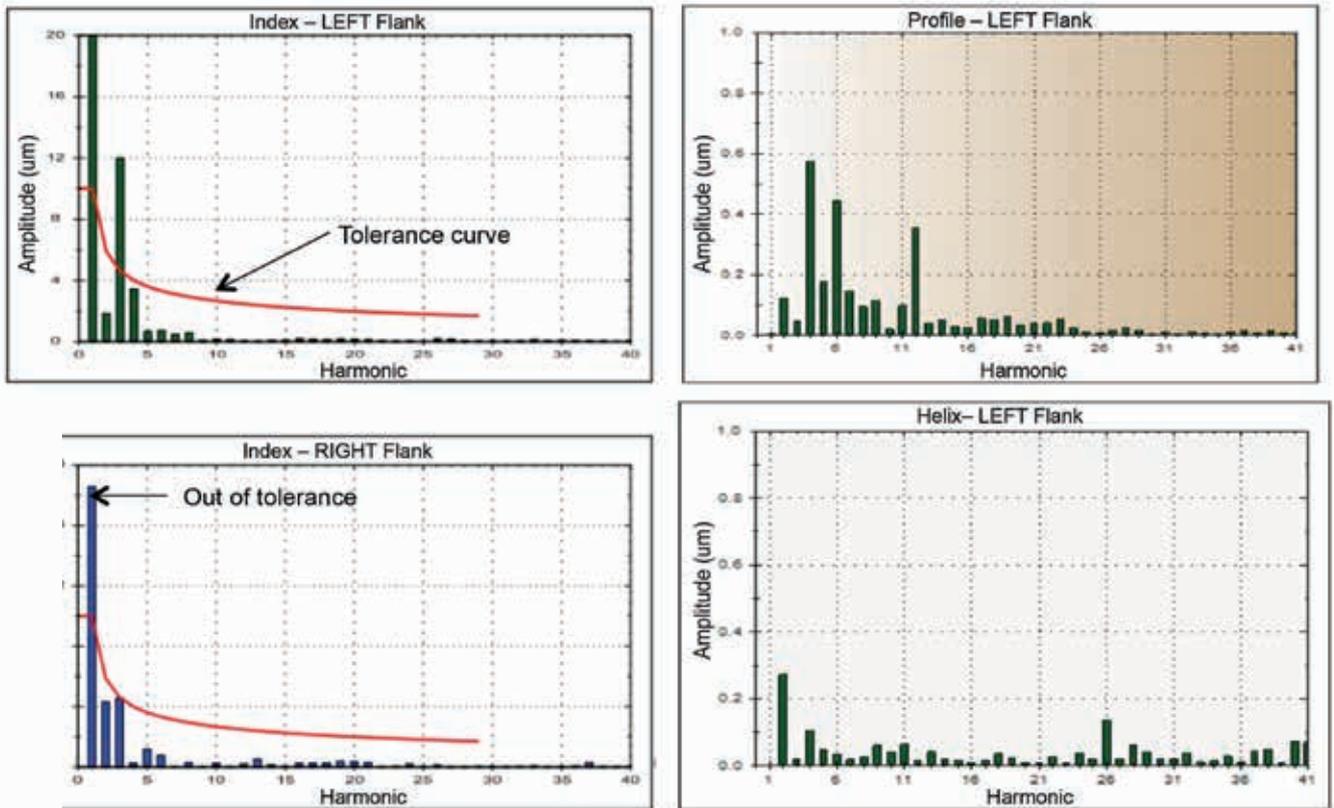


図1: ピッチ誤差、プロフィール誤差、リード誤差のフーリエ解析

2. 歯当たり解析

歯面のうねり解析は、ギヤ単体の品質管理には非常に役立ちますが、実際、ギヤは常に対でかみ合って動力を伝達します。ギヤの真の性能は、ピニオンとギヤのかみ合いの良し悪しで決定されます。

伝達誤差は、出力ギヤの実際の位置と、ギヤが完全にかみ合う理論上の位置との誤差です。

GAMAは、ギヤとピニオンの歯面の数学的メッシュモデルを生成し、ユーザーに貴重なデータを提供することができ、これは、ギヤの設計段階はもちろんのこと、製造段階でも非常に役立ちます。

まず、ギヤとピニオンのかみ合い歯面形状データを測定します。このデータは、GAMA歯当たり解析ソフトウェアに入力され、かみ合い接触線に沿って伝達誤差を計算し、簡単なイズオフトポロジーグラフィックを生成します。このソフトウェアは、アキシャルとラジアル両方向のミスアライメントの影響を検証することができます。

これにより、設計者は、歯先修正の量や長さなどの歯面修正の付与量を検討できます。この数学的アルゴリズムが、GMS測定機でこれらの分析結果を数秒で得られるように最適化されています。

図2は、GAMAの歯当たり解析インターフェイスを示しています。ユーザーは、蓄積された測定済みのギヤ対データを簡単に選択し、ワンクリックで分析開始できます。

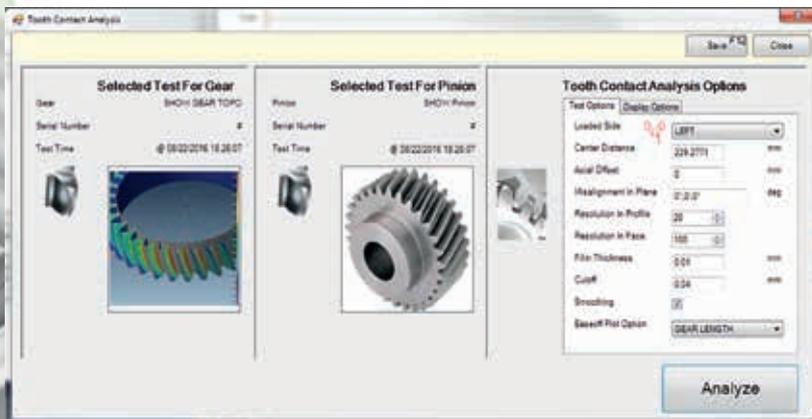


図2: GAMA歯当たり解析インターフェイス

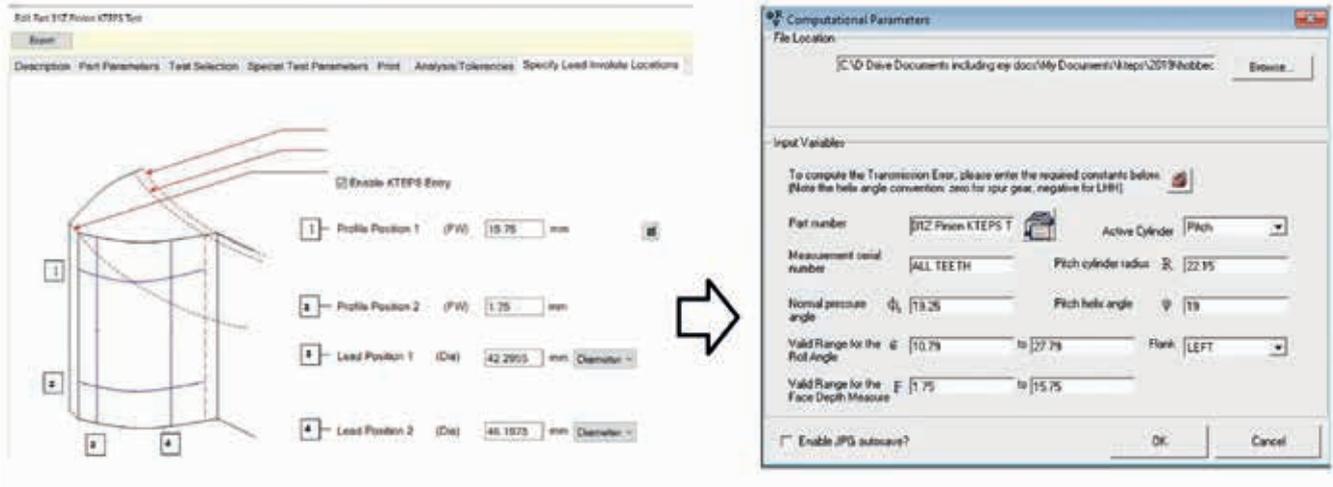


図3: GAMAとKTEPSの統合

GMS、GMSP、GMSLは、どの測定機も同じGAMAソフトウェアで歯当り解析を実行しますが、非接触レーザーを備えたGMSLは、従来のタッチプローブ式測定と比較すると、サイクルタイムを800%短縮できます。

GMSLには、非接触レーザーによって生成された3D点群から構成されるより複雑な歯面データを取得する機能を備えています。GAMAは、かみ合い接触線に沿ってこの複雑なデータを取得し、伝達誤差分析にそのまま流用できます。

3. 表面粗さ分析

うねりや歯当りの解析は、ギヤ対でのかみ合い状態に起因するノイズの問題を制御するのに非常に役立ちますが、仕上げ面性状は、ギヤ対の高周波ノイズ発生に直接的に影響します。仕上げ面の精度がギヤの寿命に影響することも実証されています。

手動の表面粗さ測定機では、測定に非常に複雑なプロセスと時間を要しましたが、最新の表面粗さ測定プローブとGAMAソフトウェアの両方を備えたGMSシリーズ測定機で、より簡単に短時間で測定と分析まで対応できるようになりました。GAMAは非常に強力な解析パッケージを提供します。高周波

ノイズを分析するために高密度なデータ処理フィルターを採用したことで、最大72種類の表面粗さ分析が可能となりました。

4. GAMAと伝達誤差予測ソフトウェア (KTEPS)

KTEPSは、特にゴーストノイズを特定および診断する革新的な分析手法を採用しています。ギヤ対のゴーストノイズは、かみ合い高周波ノイズよりも分析がはるかに複雑です。時間軸および周波数領域でのギヤ性能と、単品のギヤ形状からの伝達誤差への幾何学および運動学的寄与とのユニークな一対一の相関関係から、このソフトウェアは、どの分析手法でも敵わなかった新しい技術で、ギヤノイズの特に高周波領域の性能を分析できます。

単純な伝達誤差振幅データは、高周波領域でのノイズ特性とあまり相関が見られませんが、KTEPSは、それがかみ合い高周波と関連付けられるか否かにかかわらず、特定の高周波ノイズの原因となっているギヤの任意のかみ合い状態における伝達誤差パターンを生成することができます。

GAMAインターフェースは、図3に示すようなかなり簡素化されたユーザーインターフェースによりKTEPSと通信することができます。

測定場所などもプログラムされたすべての形状データと分析データは、測定終了時にGAMAからKTEPSに自動転送されます。簡素化されたユーザーインターフェースが搭載されたGMS測定機から簡単に操作できます。図4から図6は、KTEPSの31歯のピニオンの解析例を示しています。サンプルギヤの全歯において、プロファイルとリードが測定されます。

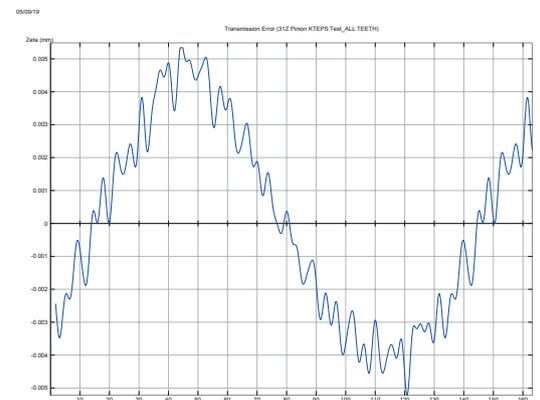


図4: 全歯伝達誤差測定

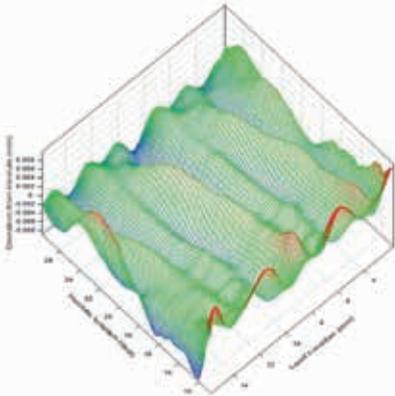


図6A: 1次高周波の歯面トポロジー形状

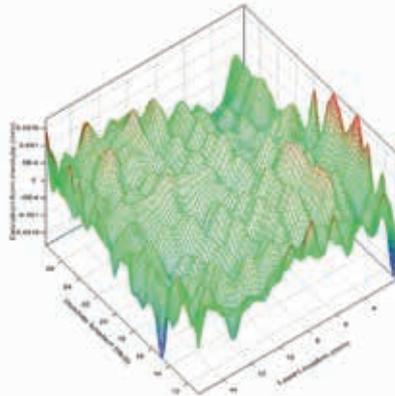


図6B: 19次高周波の歯面トポロジー形状

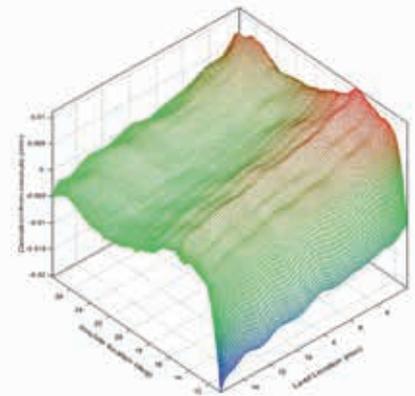


図6C: 31次高周波の歯面トポロジー形状

図4は、ギヤが1回転した場合の伝達誤差を示しています。サンプルのギヤにはピッチ誤差を持つため、チャートには、ギヤが1回転するごとに大きな正弦波誤差が表示されます。各歯においてそれぞれ伝達誤差値を示します。図5は、同じギヤの伝達誤差のフーリエ解析を示しています。

このギヤは31歯あるため、31次の回転次数で大きな伝達誤差振幅が観察されます。また、1次回転伝達誤差は、図4に示されるピッチ誤差によって生成された正弦波誤差と相関があり、大きな伝達誤差振幅を示しています。

5. 荷重下歯当り解析

これらのGAMAビルトインツールは、設計・製造の両段階でノイズ発生をコントロールするのに非常に役立ちます。ただし、より完璧な設計を目指すためには、エンジニアは、様々な荷重下での歯の曲げの影響を考慮し、トルクや荷重が変化する条件下での歯当り状態を理解する必要があります。

これは、荷重下歯当り解析として広く知られており、オハイオ州立大学が開発した荷重分布ソフトウェア (LDP) と、グリーソンのKISSsoftソフトウェアの両方が、これを実行できます。

験データを含むパラメーターを書き込むこともできます。このデータは、ギヤ対のみならずギヤボックス全体での設計最適化する目的でKISSsoftと共有できます。

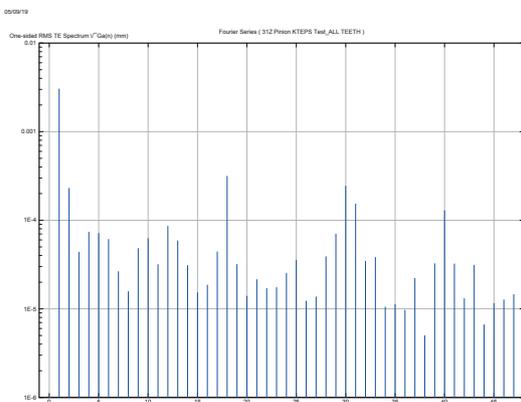


図 5: 伝達誤差のフーリエ解析

GAMAは、OSU LDPに簡単にインポートできる形式でギヤ測定データファイルを書き込むことができます。これは、操作画面上で簡単なチェックボックスのオンオフ選択により、GAMAにトポグラフィ測定を指示することで達成されます。ユーザーはGAMAのGearnetと呼ばれる機能を使用して、サーバー上でデータファイルの保存場所を指定し、どこからでもアクセスできるようになっています。GAMAは、VDI/VDE 2610 GDE標準で公開されているxmlファイル形式で、公差や試



Parag Wagaj
Director of Software Engineering and Technology
Gleason Metrology Systems



Douglas Beerck
Vice President and General Manager
Gleason Metrology Systems



MERCURY

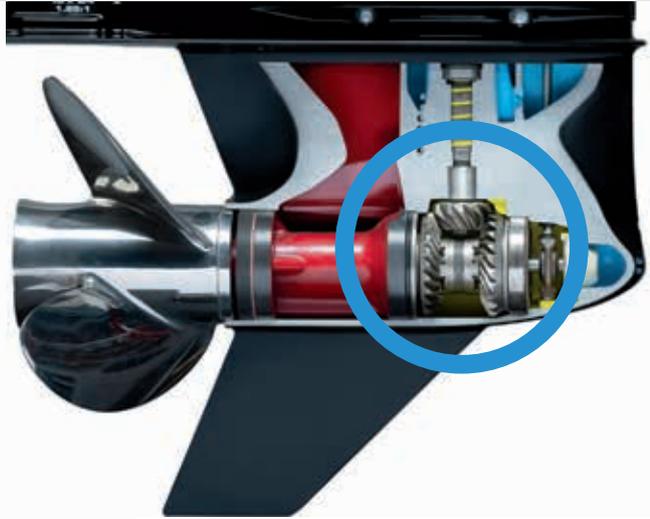
Goes Boldly

海洋船外機のリーダーであるマーキュリーマリンは、グリーソンの最新技術を活用し更にスロットルを上げ大きな成長を遂げています。

次世代の高馬力で静粛性の高いマーキュリー社製船外機は、そのカテゴリーを再構築しつつあります。スポーツフィッシングからスピードボート、ポンツーンからプレジャークラフトまで、内陸水域や公海で、様々なマーキュリー社の製品を見つけることになるでしょう。

「Go Boldly (大胆に行こう)」は、マーキュリー社のキャッチフレーズであり、ミッションでもあります。マーキュリーは、同社の名高い歴史の中でも最もアグレッシブな新製品の拡販により、40億ドル規模の世界的な船外機市場で急成長しています。ウィスコンシ

ン州本社のフォンデュラックに建設された。375,000平方フィートの第4工場は、これらの新しいエンジンで使用されるすべての重要なギヤとシャフトコンポーネントの生産にとっての「グラウンドゼロ」と呼ばれる最重要生産拠点となっています。



マーキュリーマリンは、グリーソンの最新加工、測定技術を活用して、静かで信頼性の高いベベルギヤを製造し、次世代の高馬力船外機の開発を推進します。

歯車測定機を一新

当然のことながら、第4工場の品質管理部署はこれまでになく忙しく、24時間年中無休で稼働し、新たなギヤ開発の取り組みをサポートし、日々のギヤ生産のニーズを満たすことに時間を割いています。「膨大な作業量ですが、昔の比ではありません」とマーキュリー品質管理責任者のJ.P.ウィルク氏は言います。彼と彼の品質部門は、数年前に2台のグリーソン475GMS歯車測定機を導入して準備を開始しました。

「研究室にあった古い測定機は、今後のニーズを満たすには不十分であることがわかりました」とウィルク氏は回想します。「当社の古い測定機の一部はサポートされなくなり、12種類のプログラミング言語が稼働しているため、それらを実行する専門知識を持つ人材を見つけるのは困難でした。グリーソンの測定機はそうした状況のすべてを変えてしまいました」

2台のグリーソン475GMS測定機により時代遅れの測定機を更新することができ、数々のプログラミング言語の専門知識は不要になりました。GMSのパワフル

で使いやすいGAMAソフトウェアを使用しているウィルク氏は「複数のドライブシャフトを測定するのに22分かかっていた作業が、475GMSを使用してわずか7分でできるようになりました」と言います。

「50セント硬貨サイズのピニオンから3フィートの長さのドライブシャフトに至るまで、すぐに結果を知ることができます」とウィルク氏は言います。「共通点は品質です。GMS測定機を使用すると、歯当たりを最適化してギヤノイズを除去したり、グリーソンの歯切盤を介し数分で修正加工するなど、あらゆる要件をサポートできます」

2台の新しい475GMS歯車測定機が古い測定機に取って代わり、ワーク測定を高速・簡素化し、歯切盤・歯研盤とシームレスにクロズドループを構築します。



Phoenix®の台頭

グリーソンのGEMSベベルギヤ設計・製造システムとGMS測定機とのシームレスなクローズドループシステムを構築することによって、かつては約40台のグリーソンのメカ機の歯切盤が必要だった作業を今では4台の最新のグリーソンPhoenix®280Cベベルギヤ歯切盤で対応することができるようになりました。

マーキュリー製造部の技術者であるベン・プレボスト氏によると、自動補正を行い、新しいサマリーを受け取ってから数分以内にワークの加工を開始できることは、マーキュリーが280Cによって得ている多くの利益の一つにすぎません。「メカ機では、段取り変更にはかなりの時間と労力を要していました」と彼は説明します。「280Cは、手作業による機械の段取り変更やカンコツを必要とする作業は一切ありません。段取り変更から生産までに掛かる全体の時間は約1時間です」

280Cは、グリーソンオートメーションシステムDS1200とドッキングすることでローディング時間が大幅に短縮され、メカ機よりも約50%短いサイクルタイムを実現します。このローディングシステムは、ワークを積み重ね可能なトレイに保管・搬送をして、一度に数十個のワークのローディングを可能にします。コンベヤシステムと比較して、DS1200は3~6倍のワークを加工中にローダーにストックすることが可能なため、作業者は加工中にも他の作業を効率的に行うことができます。



4台の280C歯切盤は現在、約40台分のメカ機の働きをしており、ワークの段取り変更時間は1シフトほどかかっていた時間を約1時間にまで短縮しています。

自動カッター組み付け

古いメカ機にソリッドカッターを使って加工した場合、次の再研磨までわずか70個程度しかワークが加工できないのに対して、280Cで最新のSuperi-AC®Plus RTカッターシステムをAlCroNite®Proでコーティングされた超硬ブレードを使

用して加工すると次のカッター交換までに1,500個ものワークを加工できるようになりました。カッターヘッドを組付けする際、新しいグリーソン500CB自動カッター組付け機は、その作業にほとんど

500CB自動カッター組付け機導入後、280Cで使用するSuperi-AC®Plusカッターの組付けを自動化することに成功しました。





280G全台に、ローダーシステムとロボットを使用してワークのローディングを自動化するグリーソンDS1200オートローダーシステムがドッキングされています。グリーソンのオートメーションローダーは、コンベヤシステムよりも使用するフロアスペースが少なく、より多くのワークをローダー内にストックできます。

時間と労力を取らせません。

オペレーターはカッターを組付けるのに必要なデータを入力しカッターヘッドを機械に取り付けてブレードをそれぞれのスロットに挿入しサイクルスタートボタンを押したら立ち去ることができます。

カッターが自動で組付けが完了するまでの約30分程度の間は工具室で他の作業をすることができるようになります。

います。市場からくる膨大な需要に対応するため、グリーソンPhoenix®280Gベベルギヤ歯研盤を追加で導入し、歯研の生産能力が大幅に増強されました。

「280G歯研盤は、既存のグリーソン200G、275G歯研盤よりも大きくて速く加工ができるために、歯研に伴う作業のネックが大幅に削減されました」とベン・プロベスト氏は言います。

マーキュリーマリン

ウィスコンシン州フォンデュラックに本社を置くマーキュリーマリンは、ブランチウィックコーポレーション (NYSE: BC) の分社であり、船舶用船外機の世界的大手メーカーです。

mercurymarine.com

歯研盤の生産能力をさらに増強

マーキュリー社では静かで信頼性の高いギヤかみ合いを確実にするための最終仕上げ工程としてベベルギヤを歯研して

マーキュリーマリン社では、グリーソン280Gを導入することにより重要な歯研加工に大幅にメリットをもたらすことができました。グリーソン280GはGEMSを介してGMS測定機と接続し、補正処理を自動化しています。



Get a Grip

グリーソンの新しいモジュラーワークホールディングは、
ツールレスでクイックチェンジ。容易に交換可能なモジュール
を取り揃えた最新のシステムです。

ギヤメーカーは、変化し続ける顧客の要望を敏感に捉え、頻繁な段取り変更を要する小ロット生産に取り組んでいます。従来の治具では、段取り変更に20~30分かかるのが一般的で、作業者の相当な経験が必要となるため、それに代わる高速な治具交換方法が求められています。我々が提案する新しいソリューションは、たった一つの工具で、初心者でも数秒で取付け・取外しが可能です。

最新世代の治具ラインナップは、既にお使いのユーザー様に、運転時間の増加、生産性向上、生産1個あたりの費用低減などの恩恵をもたらしています。例えば、グリーソンのQuik-Flex®Plusシステムは、小~中サイズのシリンダリカルギヤの治具段取りに革新を起こしました。

ベースアーバーは機械本体のワークスピンドルに取付けられたまま。治具モジュールはハンドルをひねるだけでベースに取付けることができます。

(Quik-Flexは非常にシンプルで効果的です。展示会での実演に参加された普段加工機を操作されないお客様でも、Quik-Flexを10秒もかからずに取り付け・取外しできました)



新しいモジュールの標準在庫

モジュラーワークホールディングの登場により、Quik-Flexは大小の標準モジュールとの組み合わせで、あらゆるギヤの内径をカバーするシステムとなりました。

Quik-Flexが「chip-to-chip」サイクルタイムを短くするとしたら、モジュラーワークホールディングはそれをさらに改善し、「ship-to-chip」サイクルタイムを短くします。すぐに出荷ができる在庫モジュールを、一般的な円筒歯車サイズに取り揃え、ユーザーの皆様にお求めいただけるようにソリューションをご用意しております。これにより、新たな課題が発生するたびにオーダーメイドの治具を何週間も待つ必要がなくなり、それに伴う費用も節約できます。さらに、たった8つの標準モジュールさえ取り揃えておけば、18mmから100 mmのワーク内径をカバーすることができ、皆様のニーズはほとんど満たされることでしょう。

各モジュールは、アーバーボディとクランプヘッドで構成されており、どちらも様々なサイズを取り揃え、標準モジュールの組み合わせによってユーザーのワークに最適な組み合わせを作り上げることができます。

これらのモジュールは、ワークスピンドルに取り付けられたQuik-Flexベースアダプターと接続します。ベースアダプターは、モジュールの振れが最小限に抑えられるように設計されており、軸方向・半径方向ともに調整なしで芯出しが行われます。モジュールの取付け・取外しはこの上なくシンプルで、トルクハンドルをほんの少し回すだけ。たった数秒でセットアップが完了します。他にレンチやボルト、スクリューなど、何も必要ありません。ベースの内部カムロック機構により、モジュラーコレット治具が確実にセンタリングされ、ベースの着座面にしっかりとクランプされます。

特に強調したいのは、モジュラー治具は品質に関し何の妥協もしていないという点です。他のグリーソン治具と同じく、5μm以下の繰り返し精度を保証しています。また、最新の「グリーソン・ブルー」セグメントコレットで、非常に長寿命にわたり優れた信頼性をもたらします。また、コレットの拡張範囲は特に幅広く、最大0.5mmまで対応可能で高い柔軟性を実現しています。

最後に、データトラッキングへの顧客要求がますます高まるなか、グリーソンは「Gleason 4.0」とgToolsテクノロジーを治具製品にも組み込んでいます。gToolsは、モジュラーワークホールディングにRFIDを組み込むことで、治具が何回クランプされたかなど、色々な情報を収集することができます。この情報を用いてユーザーは予防保全を行い、コレットなど摩耗部品の発注判断を行う際に役立ちます。



Tim Zenoski
Director, Global Product Management, Workholding
Gleason Corporation



油圧治具の パワークランプ

新しいグリーソンの油圧式ワークホールディングソリューションは、ますます幅広い歯車生産への対応に、従来のシステムに替わる魅力的な選択肢になりつつあります。

スマートファクトリー、インターネット4.0、高度に自動化されたマシンとセルから成る驚くべき新しい世界では、治具は、サイクルタイム、歩留まり率、そして最終的にはワーク当たりのコストの削減に大きな影響を及ぼすにもかかわらず、高額になることは減多にありません。幸いなことに、ほとんどの歯車メーカーは、これまで過小評価されてきたコンポーネントの価値を認め始めています。

「流体」の柔軟性

治具の重要性に対する認識が高まるにつれて、代替のクランプソリューションを模索するお客様の意欲も高まっています。例えば、内径やシャフト用の油圧式ワークホールディングは、従来では機械式クランプシステムの領域と見なされていた用途向けに、現在グリーソンで開発中です。

(左) 長い拡張スリーブを備えた油圧アーバー。
マルチスタッキングに適しています。

(中央) 油圧マルチスタッキングアプリケーションに。

(右) 長い拡張スリーブを備えた油圧アーバー。
自動車のプラネタリピニオンに適しています。

近年、グリーソンは自動車のトランスミッションギヤを大量生産するホブ加工から、大型のインターナルギヤを1~2個加工するパワースカイピング、高精度のホブ研削加工まで、さまざまな用途に対応する油圧式ワークホールディングシステムを開発しました。これらのシステムは、対応する機械システムと同等、またはそれ以上の性能を発揮することができます。

最も重要なことは、これらが需要が高まる油圧システムに多くの付加価値を提供していることです。次に例を示します。

より高い柔軟性

油圧式ワークホールディングは、さまざまな内径またはシャフト外径を有する部品を製造し、また複数の部品を段積みで製造するメーカーにとって魅力的な利点を提供します。

新設計のグリーソン油圧式プロダクション拡張アーバーは、直径12mmから100mmまでの一般的なサイズの自動車用シリンドリカルギヤはもちろん、それ以外の用途にもご利用いただけます。



韌性の高い工具鋼を素材とする精密加工された薄肉エキスパンションスリーブに作動圧力がかかると、非常に強力で安定したクランプ力を発揮します。

スリーブは、チャッキング長さ全体にわたって均一に広がります。これにより、単一のアーバーで、さまざまな内径の部品要求を満たす柔軟性を確立しています。

また、ギヤ内径の全長にわたって均一なクランプ力を発生させることができるため、薄肉部品と段積み部品の両方の加工に対し理想的なソリューションとなります。マルチスタッキングへの応用の場合、スリーブは、複数の拡張ゾーンを有するように設計できるため、異なる直径をもつ部品でも一緒に積み重ねて正確にクランプすることができます。

より高い信頼性

これらの油圧式ワークホールディングシステムは、完全に密閉されたシステムにクランプ力をかけるため、機械システムを悩ませる汚染の影響を受けません。ドライカットでの大量生産では、定期的なメンテナンス、クリーニング、潤滑のために必要な定期的なダウンタイムが膨大な負担となります。この問題は、大型部品の製造においても存在し、特に、効果的な切粉排出がより困難となる可能性がある内歯歯車においても同様です。

さらに、グリーソンは、新しいFEA設計ツール、精密加工および熱処理リソース、豊富なワークホールディング「ノウハウ」を活用することで、油圧治具のより高い信頼性と優れた精度を実現しました。例えば、当社標準の油圧式生産拡張アーバーは、5 μ mの繰り返し精度を有しており、さらに品質基準が高い用途向けにも設計することができます。

当社の油圧式ホブシャープニングアーバーはその一例です。このタイプの高精度生産アーバーは、通常、2つの拡張ゾーンを有し、0.0013mmまたはそれ以下の芯出し精度を可能にします。

一般的な内径タイプのホブの場合、アーバーはホブ内径で拡張し、クリアランスゼロでクランプします。通常のメカニカルシステムでは小さなクリアランスを必要とするためそれにより精度を損ないません。さらに、メカニカル式では軸方向のクランプが必要ですが、油圧システムは非常に高い内径クランプ力を有するのでこの必要性がなくなります。

高速かつ経済的

最後に、油圧ワークホールディングはコスト的にも魅力的です。移り変わる新しい部品のクランプ要求を満たすには、多くの場合、高価で、数週間または数か月のリードタイムを要する、高精度のメカニカルコレットを新しく製造する必要があります。大型パワースカイピングアプリケーションの場合、グリーソンの油圧ワークホールディングシステムは、お客様の部品群の生産要件を満たすには完璧なソリューションです。アダプティブスリーブを備えた2つの大きなチャックのみで、200~400mmのワーク径に対応可能です。これらのチャックは、生産性の高いパワースカイピングの加工環境で発生する切粉に対して密閉され、メンテナンスの必要性が少なく済みます。



Peter Harrison
Mechanical Engineer,
Tooling Products
The Gleason Works



飛躍し続けるウォーンオートモーティブ。グリーソンのハイスピードギヤシェーパ、ホブ加工技術は、4WD用パワートレイン動力遮断システムのこれまでにならぬほどの生産能力向上に貢献しています。



人を寄せ付けない地形に挑戦するオフロード愛好家から、突然の豪雨でも子供たちを安全に送り迎えするサッカーママまで、4WDの需要はこれまでになく高まっています。その一方で、ドライバーの求める性能はピンからキリまで幅広くありますが、共通して求めているものがあります。それはより高い効率です。車両を頑丈な4輪駆動車から効率的な2輪駆動車に簡単に切り替えることができれば、強く望まれている燃費の節約、二酸化炭素排出量の削減が実現します。より多くの牽引力を必要とする地形に対しては、4輪駆動へシームレスに切り替えることにより、安全性と4x4の完全性を確実に得ることができます。

今日最も売れている数種の4WD軽トラックでこれらの両方の分野で最高品質の達成を助けるのは、特許を取得した新しいウォーンオートモーティブ社の高速フロントアクスルディスクコネクシステムです。しかし、そのシステムがそこにあると知ることは決まっていでしょう。これほどまでに高速かつ滑らかに動作し、不要な際はフロントアクスルをドライブトレインから切断、そして、車輪がスリップしたり、突然の急勾配に遭遇したときには直ちに切り替えるシステムはありません。ウォーンオートモーティブ社の70年にわたる使命は「車をより遠くへ運び、そして再び連れて帰る」製品を製作することでした。そのコンセプトから優れたディスクコネクシステムが開発されたのです。

この開発の核心は、高精度のギヤシャフトとそのドライブスプライン接合部であり、何百万回ものデュティサイクルにわたって途切れることなく切断・接続を確実にいきます。シニア製造エンジニアであるジョン・ババルスカス氏と彼のチームが、これらの高精度なギヤをこれまで以上に大量かつ効率的に生産する方法を考え出す仕事を任された際、彼は従来



北米に最初に導入された100PSは3,000ストローク/分と今までに類を見ない速さのサイクルタイムを可能にしました。

の歯車加工生産技術では成功しないのではないかと考えました。

ハイスピードギヤシェーパーの導入

「もともとはドライブスプラインの歯先径をシェーピングするつもりはありませんでした」とババルスカス氏は回想します。「私たちはそれをプロトタイプすることを予定していました。次に、設計チームはものづくりに挑戦して、より大きな内径を持つ、はるかに安価な市販のボールベアリングに対応できるようにドライブスプラインを製造する方法を見つけました。しかし、ドライブスプラインのベアリング表面の直径を大きくすると、ブローチやホブ加工、そしてスカイピングでさえ、ベアリング表面に傷を付けずにはできなくなりました。古いギヤシェーパーでワークを試作し、機能はしましたが、非常に遅くなってしまいました。私たちがグリーソンと打ち合わせ

をした際、彼らは、我々に完璧な高速ギヤシェーパーソリューションを持っていると言いました。それは、ヨーロッパで発売されたばかりの新しい100Sでした。100Sは要求したサイクルタイムでANSI4級を満たした良品のサンプルワークをいくつか生産し、その後、北米で最初に100Sを導入することになりました。これはたいへん記念すべきことでした。現在2台所有していますが、増加する需要に対応するために、さらにもう1台発注しました。それらは非常に高速で、高い剛性を持っています」

グリーソンの新しいウェブサイトでは100Sを「スプリンター」と呼んでおりスーパーギヤ、ヘリカルギヤ、内/外歯、クラウンギヤ、テーパギヤ、そして特に歯幅が小さいワークの加工に最適です。すべて1分毎3,000ストロークまで可能です。非常に高速な2ステーションのワーク交換システムにより、加工にかかる時間は6秒未満、ワークの交換時間は3秒未満です。

ツインベアリングクラックシャフトと剛性の高い機械設計のコンビネーションが組み合わさり、非常にコンパクトかつ高剛性なシェーバーとなっています。これはマシンの高速な運動によって発生する振動に対処する上で非常に重要となっています。

また、ババルスカス氏は高い汎用性も100Sがもたらす恩恵の一つとして挙げています。「ブローチ加工がオプションであるならば、より高速に加工できたでしょうが、市販のボールベアリングを使用することで、それを補う以上の節約となります。加えて、ブローチ盤では歯厚寸法調整は行うことができません」とババルスカス氏は説明します。「100Sでは、寸法調整をその場で行うことができます。ただし、OEMからOEMであっても、ストロークの長さやカッターを交換せずに、グリーンソン製クイックチェンジ式治具を使用してコレットをすばやく切り替えるのみで、わずかに異なる内径に対応できるように、設計されています」

生産現場に完璧にフィットしたP90

ウォーンディスコネクトシステムでは、ODギヤを持つドライブスプラインは、長さ400mm、直径65mmのシャフトと接合しており、ODギヤ歯面のホブ加工を必要とします。これらAISI4140クロムモリブデン鋼シャフトは、まず必要な硬度に「焼きならし」され、次に2

台の新しいグリーンソンP90横型ホブ盤のいずれかにて加工しています。現在、このホブ盤をもう1台発注しています。

週5日、1日3シフトでP90を使ってそれぞれ60秒毎にANSI5級の規格に準拠したシャフトを生産します。P90をなぜ購入したかと言うと、100Sよりも操作が簡単で、よりシンプルな機構であったということです、とババルスカス氏は言います。「シャフトワークは縦型のホブ盤では少々長すぎます。縦型ホブ盤を使った自動化は、ワークピースを90度回転させる必要があるため、実際には役立ちませんでした」とババルスカス氏は言います。「ホライズンタルコンセプトベッドとピッチスピードオートメーションフィードコンベヤを備えたP90は、私たちの製造ワークフローに完璧に合致していました。加えて、グリーンソンP60とP90を使用して独自のギヤを製造している当社のOEM顧客の一人に連絡したとき、その人も非常に高い評価をしていました」

P90は、長さ500mmまでのシャフトワークの量産に最適化されています（オプションで400mmの軸方向のスライド移動量を800mmまで増やすことができます）。モジュール3の直径100mmまでのプラネタリーピニオンやサンギヤなど、他のワークも同じく、可能な限り短いサイクルタイムで加工することができます。最大12,000rpmのスピードで回転するダイレクトドライブホブヘッドを特徴とし、高速のガントリーローダーが

搭載されており、コンベヤからローディングを直接に自動ですることができます。

素晴らしいサービス対応がすべての答え

「グリーンソンのサービスは信じられないほど対応が良いです」とババルスカス氏は結論付けました。「例えば、金曜日に古いPhoenix®125GHホブ盤が動かなくなったことがありました。



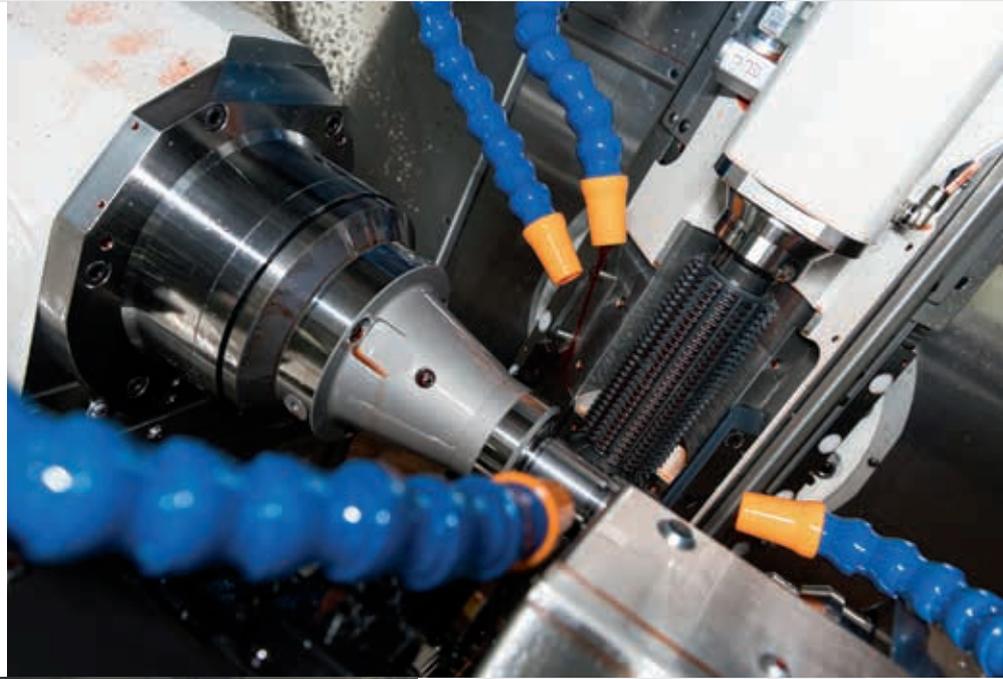
“

グリーンソンのサービスは信じられないほど対応が良いです。これは他社との大きな差別化の一つとなっています。グリーンソンのサービスは他社に類を見ません。

”

ウォーンオートサービス製造技術者
ジョン・ババルスカス氏

私は電話をかけ、写真を送りました。月曜日の朝に当社の受付係がデスクに到着する前に、グリーソンのサービスエンジニアがそこにて、機械を修理する部品を携えて、ドアが開くのを待っていたのです。そのようなサービスを提供できない地元のCNC旋盤メーカーがあります。グリーソンの機械据付後の立ち上げ試運転の技術も一流です。新しい機械をセットアップし、オペレーターをトレーニングしますが、強調してもし過ぎることはありません。これは大きな差別化の要因となっています。他にも優れた工作機械メーカーは多々ありますが、グリーソンのサービスは他に類を見ません」



ウォーンオートモーティブ

オレゴン州ミルウォーキーの本社と製造施設を置き、ミシガン州リヴォニアのテクニカルセンターからカスタマーサポートを提供しています。ウォーンオートモーティブチームは70年の実績のある専門知識を活用して、世界で最高品質のパワートレーンディスクコネクタ製品を製作しています。

ウォーンオートモーティブは、ドーバー社の工学システム部門内のヴィークルサービスグループ (VSG) の会社であります。

ドーバーは、約70億ドルの年間収益を誇る多様なグローバルメーカーです。

ウォーンオートモーティブ、LLC は、LKQ社の完全子会社であるウォーンインダストリー社とは非提携。

Warn Auto Headquarters:
13270 SE Pheasant Court
Milwaukie, Oregon 97222
info@warnauto.com
503-659-8750

www.warnauto.com



SEW ユーロドライブ オートメーションの 新たなスタンダード

「新しいターンキー」、グリーソン2700ARシステムは、より大きなギヤのローディングを自動化することで加工フローを高速かつ最適にします。

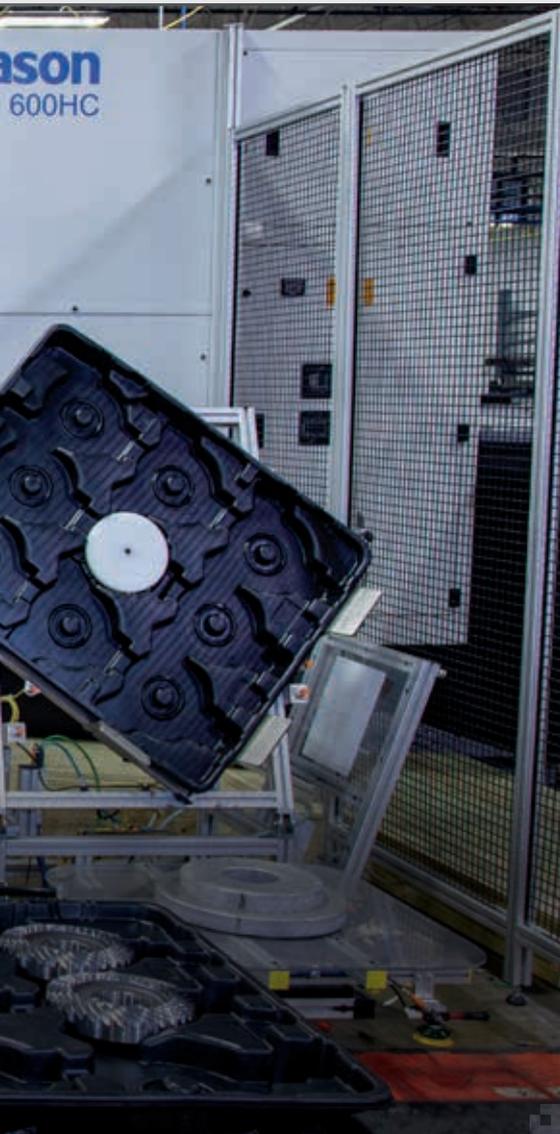
今日、多くのギヤ製造現場では、小ロット生産と頻繁な段取り交換は例外というよりはむしろ当たり前ようになってきています。一方、量産加工をメインとしている大規模な会社にとって、ワークを手動で処理することは特に面倒です。

この作業を自動化する高速かつ経済的で信頼性の高いソリューションを見つけることは、かつてないほど重要になりました。

大型ワーク向けオートメーションの 新たなスタンダード

ギヤソリューションに関するほぼすべての製品ラインナップを取り揃えるグリーソンはあらゆる種類のギヤ製造者が抱えている課題を的確に認識しています。グリーソンオートメーションシステムズ社では、グリーソン社製・他社製の150kg以上の重量のワークを生産するグリーソン機、もしくは他社の

ベベル、シリンダリカルギヤ加工機の両方にシームレスかつ経済的に統合できるターンキー式オートメーションシステムの開発に懸命に取り組んでいます。新しい2700ARローダーは、その目的を達成しました。現在、標準の市販コンポーネントを使用したより大きなワークのローディングを自動化する初のオートメーションシステムが存在します。



(左) サウスカロライナ州ライマンのSEWユーロドライブの工場に導入されている2700ARは新しいグリーンソン600HCベベルギヤ歯切盤でより大きなベベルギヤのローディングを自動化することで、時間を大幅に短縮し、作業者が他の業務に携われるようにします。

(右) 画像認識システムは、光でワークを照射して識別し、向きと位置を決定します。

(右下) グリーンソン設計のグリッパーフィンガーを備えたエンドアームグリッパは、摩擦力でワークをしっかりと正確に把持します。グリッパーフィンガーは、交換無しで様々なワークに対応可能です。

2700ARによってユーザーが得る利点はたいへん重要なものです。通常、作業者が実行するのに3、4分かかる工数は、2700ARを使用すれば2分未満で完了することができます。製品の損傷やワークの誤認につながる人為的エラーの可能性が排除され、大きなワークを手動で扱う際に常に存在する、作業者が怪我をする恐れも取り除かれます。今では、2700ARがすべての面倒な作業を行ってくれるので、作業者はその間に他の作業に対応できるようになりました。



“

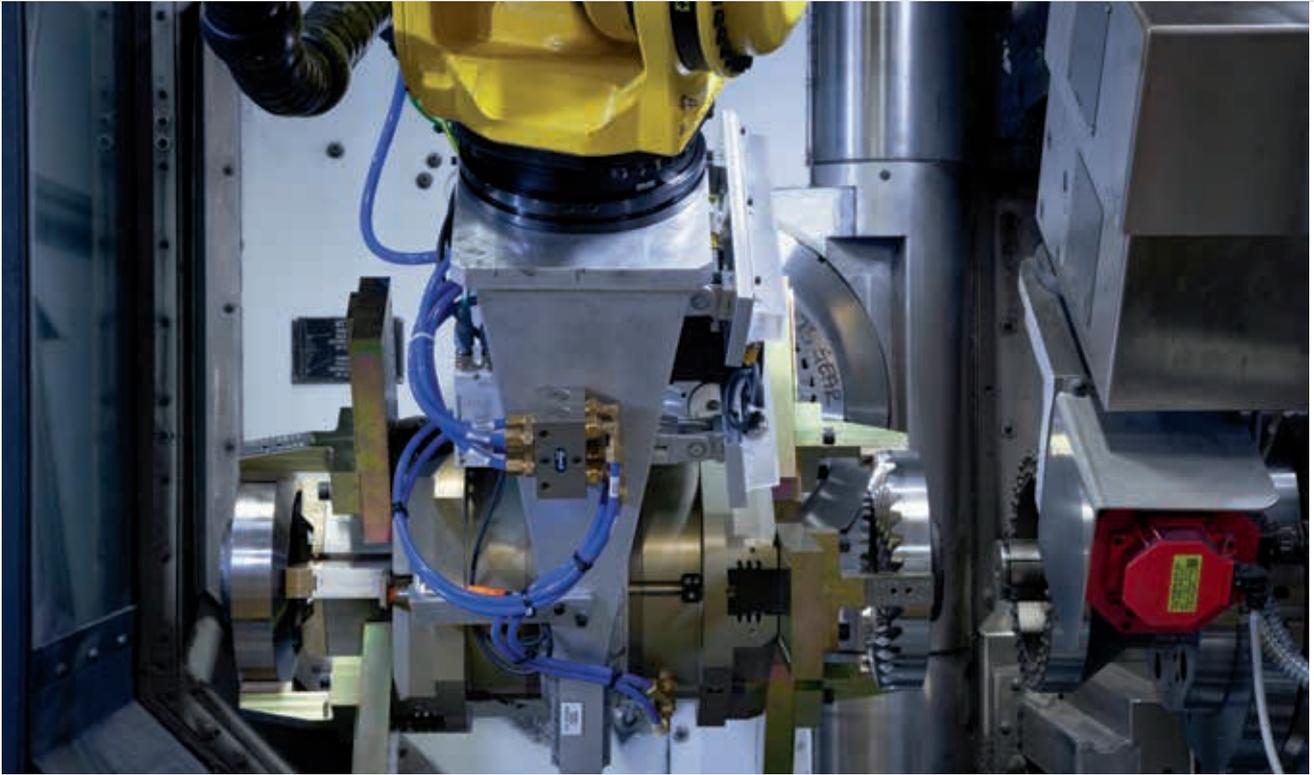
通常、オペレーターが実行するのに3~4分かかる作業は、2700ARを使用すれば2分未満で完了することができます。

SEWユーロドライブ 工場長
チャック・チャンドラー氏

”

卓越した「プラグアンドプレイ」な性能

以前は、この自動化された機能を得るには、ユーザーのみが利用できる客先仕様の追加改造が必要で、これには高額な費用がかかりました。現在、容易に入手できるロボットと画像認識システムコンポーネントとグリーンソンオートメーションシステムズ社のノウハウの組み合わせにより、2700ARは要求仕様とそれを満たす機能を備えた「プラグアンドプレイ」システムとして提供されています。そのソリューションは次の通りです。



ダブルアームにより、ロボットは加工されたワークを取り出し、180度回転してブランクを数秒でローディングできます。

大型ワークのブランクは、木製パレットまたはプラスチック製ダンネージトレイを使って機械に運ばれます。ギヤブランクをピックアップする前に、ファンック製6軸ロボットにより、カメラとレーザーを搭載するファンック製3DL画像認識ガイダンスを使用して、ワークを識別し、その位置と方向を決定します。現在14種類のワークがあり、正確にワークを識別することが重要になります。このシステムは、ロボットが、どのワークがピックアップされているかを識別できるようにするとともに、機械にローディングする前にワークを正確に把持して正しい向きを確保できるようにします。ワークが上下逆になっているとシステムが判断した場合、ワークは仮置き台に一度運ばれ、そこに置かれ、再度正しく持ち直されて、正しい向きで機械に運ばれます。

アームエンドは、複数のグリッパーで構成されています。各グリッパーには三つのグリーンソンが設計したグリッパーフィンガーがあり、摩擦力を加えてワークを

しっかりと正確に把持します。グリッパーフィンガーは幅広いワークに対応しており、交換時間が少なくて済みます。必要であれば、グリッパーフィンガーは簡単に交換できます。

ダンネージにプラスチック製トレイを使用している場合、空になると、ロボットのグリッパーフィンガーが空のトレイを掴みダンネージ保管エリアまで移動します。合板仕切りを使用している場合は、アームにバキュームヘッドを取り付け、ダンネージから合板仕切りシート取ってから、ダンネージ保管エリアに移動させます。

ブランクを機械に輸送する準備ができれば、ロボットのPLCと機械側のCNCを接続するネットワークにより、ロボットとマシンの対話がインテリジェントなものとなるようにします。例えば、ロボットはワークだけでなく特定のパーツナンバーを送信する準備ができています。機械は、このワークが、サマリーと一致するかどうかを判断することができます。これに

より、時間の無駄と不良品を生むリスクが大幅に削減されます。

ロボットには、ローディング用の複数のグリッパーが装備されています。これにより、ロボットは、1つのグリッパーで加工完了したワークを取出し、旋回して、2つ目のグリッパーでブランクをローディングできるため、生産性が向上します。さらにこのロボットを使用して、他の設備へワークをローディングすることもできます。



Christian Sterner
Chief Engineer
Gleason Automation
Systems

Win-Winの関係 フォルクスワーゲン天津

グリーンソツールマネジメントプログラム
がフォルクスワーゲン・オートマチック
トランスミッション天津(VWATJ)の荣誉ある
VWスピード+アワード賞を受賞。

グリーンソは、特定のニーズに応じて様々なツールマネジメントサービスを世界中のお客様に提供しています。これは、グリーンソの工具製造工場またはサービスセンターでの工具再研磨サービスの提供から、お客様の製造現場でオンサイトに提供される本格的なツールマネジメントサービスにまで及びます。

これらのツールマネジメントプログラムの中で最も進んでいるのは、中国の天津にあるフォルクスワーゲンオートマチックトランスミッション天津(VWATJ)に提供しているものです。グリーンソギヤテクノロジー蘇州の天津支店(GGTSTJ)は、VWATJの工場です。オンサイトにツールマネジメントサービスを提供するために2013年に設立されました。現在、80名近くの社員を擁するGGTSTJは、24時間年中無休で、VWATJの二つのトランスミッションギヤボックス工場(DQ&DL)で6種類以上のギヤボックスの生産をサポートしています。

当社の2つのサービスのメインターゲットは、生産をするための工具の在庫管理と、工具費用の削減です。最初の目標は、生産における工具寿命の継続的な監視、工具補充のために実際の工具在庫と納期の調整をします。毎日の業務は、在庫の出し入れ、生産現場への工具の配送、社内での工具の再研と準備、コーディングなど外注業務をサポートします。

工具寿命を継続的に改善し、サプライヤと生産工場と一緒に加工条件を改善することで、お客様が切削工具にかかる費用を低減できるようにします。最も重要なのは、歯車製造全体のチェーンを考慮することです。

2013年以来、GGTSTJとVWATJの対応する部門は、天津工場のすべてのプロジェクトで年間CPUの継続的なコスト低減を達成しています。

双方の懸命な努力により、VWATJはGGTSTJのサポートの下、2018年に工具費用を1千万元以上削減することに成功しました。



VWATJチームは、グリーンソツールマネジメントチームの協力を得てSpeed + Award賞(3位)を獲得しました。

この優れた成果により、VWATJ工場は、フォルクスワーゲンコンポーネントグループ内のツールコスト部門の「スピード + アワード」で世界3位に入賞しました。

VWATJの皆さんおめでとう！



Michael Chen
Branch Manager,
Gleason Gear
Technology
(Suzhou) Co., Ltd.
Tianjin Branch



Dr. Johannes Becker
Director & General
Manager, Asia Tooling
Operations
Gleason Gear
Technology (Suzhou)
Co., Ltd.

ハードラックに想いを込めて



2000RMPH ハードラック歯切盤で品質と生産性を新たなレベルへ 功晴精密の挑戦。

ラック歯車専門メーカーである株式会社功晴精密(以下、功晴精密)は、世界で唯一、熱処理後のスカイピング加工を施したハードラック生産を成功させ主力製品として生産している会社です。通常のラックも生産しており、ユーザー層は、工作機械、ロボット関連、小型産業機械、建機建築、等多くの産業にわたっています。更には、大手メーカーの技術協力として新しい工法の技術の提供を行っています。

3倍の生産性と歯研を超える品質

2010年頃からラックに対して要求される製品精度が、年々上がってきており、従来の工法にとらわれず、新たな発想によるラックづくりを模索していました。そんな中、グリーンサイクニ製の最新ハードラック盤2000RMPHと出会い、ハードスカイピング加工によるラック歯車を製造しようという強い想いを胸に秘め導入を決意しました。2000RMPH(ハードラック加工)は、これまでの主力であった2000RM(ソフトラック加工)ラック盤に比べて、モーター出力/最大主軸回転数共に約3

倍の能力を有しており、ハードスカイピング加工だけでなく歯切り工程の大幅な生産性の向上が可能です。「グリーンサイクニのハードラック盤はグリーンソンの人達が思っている以上に良い機械で、この機械無しに今の事業は成立しません」功晴精密代表取締役社長の宇佐美節洋氏はそう語ります。

機械が工場に搬入され、いざハードスカイピング加工を行ってみると、当初抱いていた期待とは裏腹に、粗い歯面のラックしか切ることが出来ませんでした。取締役製造部長 高木雅之氏曰く、「現在の品質レベルにするために



5年近く掛かりました。機械の力を存分に発揮するためには最適な工具が必要です」と。

材質、形状等の変更を幾度となく繰返し、今では歯研をも上回る歯面粗度、ピッチ精度を成し遂げ、その仕上がりは従来歯車で要求されるレベルから1桁以上高い精度水準となっています。功晴精密は、最適な機械・最適な工具、そして、それを扱う最高の技術力を持ったオペレーターが一体となった生産活動で進化し続けています。

WIN-WINの関係

「2000RMは、他社製ラック盤の3倍の能力、そして、2000RMPは2000RMの2倍の能力がある」と、宇佐美氏と高木氏は言います。その言葉通り、10年ほど前に、他社製ラック盤を使用した生産をやめ、更には、2000RMの老朽化をきっかけに2000RMPを増設しています。そして、その生産能力は右肩上がりとなっています。

使い手の立場になって設計された機械でも、実際に製造現場で使用される中で、様々な改善点が出てきます。ハードラック盤の先駆者とも言える功晴精密とグリーンサイクニの関係の中では、実際の製造現場で出た改善点をお聞きし、更に使いやすい高精度の機械になるよう設計変更を繰返し、機械も進化し続けています。実際の生産現場の声と反映させることで機械としての価値を高め、より

性能を高め使い勝手の良い機械をお客様に提供する事で、生産性向上に大きく寄与します。

老朽化更新で2000RMPの導入を続けている一方、オーバーホールも手掛けており、適材適所で機械の使い分けを行っています。また、万が一の機械トラブルもグリーンサイクニのカスタマーサポートの迅速な対応により、マシンダウンの時間を最小限に抑えることが出来ています。正に機械の作り手とその機械を扱う歯車の作り手が一体となって、高精度なラックを効率よく生産し、会社を、そして日本の産業を支え続けています。

株式会社功晴精密

〒496-0014

愛知県津島市金柳町字神様田165番地1

TEL.0567-32-2900

FAX.0567-32-2908

“

今の機械無しに今の
事業は成立しません。

功晴精密 代表取締役社長
宇佐美節洋

”



グレートウォールと パワースカイピング

グリーソンのパワースカイピング技術は、中国最大のSUVメーカーの記録的な国内需要への対応、世界市場への進出をサポートしています。



中国の自動車販売では10年前にはわずか6%であったSUVが昨年は全体の約40%を占めました。ポルシェマカン、BMWのXシリーズ、ジープ、そして強豪ひしめく中で最も売れている車の一つがハバルです。

ハバルは、中国の民間企業トップ10に名を連ね中国で最も価値のある500のブランドとして名高い従業員数60,000名の自動車大手グレートウォールモーターのシグネチャーブランドです。2018年の売れ筋であるハバルの生産台数は750,000台を超え、これらのほとんどは国内市場向けですが、同社は世界市場に照準を合わせています。

パワースカイピングに賭けた社運

グレートウォールモーター（GWM）のテクノロジーR&Dへの「過剰投資」と呼ばれる戦略が成功の核心にあります。最近の例では、同社がデュアルクラッチトランスミッション（DCT）ギヤの製造という課題に取り組み、ハバル及びその他のブランドの車両の年間120万DCTの需要に応えました。このトランスミッションで使用されているアウトターインプットシャフトギヤは、干渉する為にホブ加工できませんでした。

しかし、同社は、これらの大量生産を必要とするワークの加工にギヤシェーパーは向いていませんでした。仮に導入したとしても16台もの新しいギヤシェーパーが必要で、法外な投資が必要になると算出しました。

幸いなことに、グリーソンは、新しい100PSパワースカイピングで実際にトライアルを行ってDCTのアプリケーションにはパワースカイピング加工が理想的であることを実証することができました。

(上) GWM DCTファシリティは、人気のあるハバルSUV向けに年間100万を超えるトランスミッションを生産しています。

(中央) ハバルDCTの重要なアウターインプットシャフトを製造するには、16台のギヤシェーパーが必要になるために、それに置き換わる6台のグリーソン100PS/パワースカイピングマシンが必要です。

(下) ホリゾンタルコンセプトの100PSは、このようなシャフトタイプのワークに最適です。



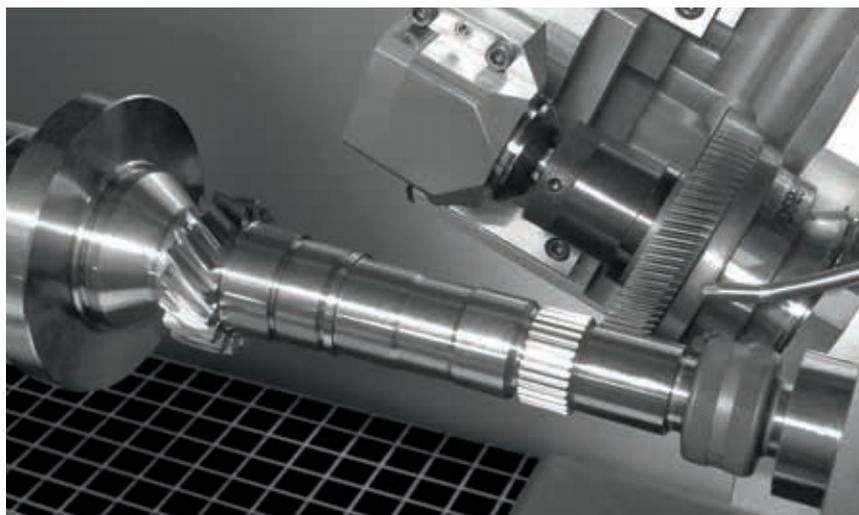
現在、GWMは、この重要なDCTコンポーネントの100万個以上の生産ボリュームを満たすために、さらに6台のグリーソン100PSパワースカイピングを必要としており、設備投資、フロアスペース、光熱費などの費用を大幅に削減できます。また、GWMの役員はパワースカイピングカッターの工具寿命はピニオンカッターのそれをはるかに超えており、1個当たりの再研磨費用を大幅に削減できるようになったと述べています。さらに、グリーソンギヤテクノロジー蘇州から、アプリケーションの専門知識、切削工具の提供とサービスサポートを河北省保定市のDCT施設に提供しています。



グレートウォールモーターカンパニー

グレートウォールモーターカンパニーリミテッドは中国最大のSUV・ピックアップトラックメーカーです。詳しくは下記URLへ。

www.gwm-global.com



DAVALL

An MTI Company

さらなる高みへ

英国のカスタムギヤメーカーは、グリーンソンの最新技術を導入して、航空宇宙・防衛産業からの厳しい要求に応えています。

2015年にMTI（スチールパートナーカンパニー）に買収されたカスタムモーションコントロールソリューションのリーディングカンパニーであるダブルギヤ社は幸運であったことが証明されました。この高く評価されている英国のカスタムギヤの製造会社は、2019年に2桁の売上成長を予測しており、MTIの支援を受けて新たな生産能力を加え、成長を促進しています。

「過去数年にわたって、製造プログラムを近代化し、歯切と仕上げ研削加工の両方を最適化するために多大な投資を行ってきました。これにより加工スピード、生産能力、加工精度が改善しました」と、ダブルギヤの管理部長であるサイモン・アッシャー氏は言います。

「最も重要なのは、新しい機械が従業員を活気づけることです。若い技術者や機械の作業員を呼び付けてトレーニングすることができ、経験豊富な作業員は新しいスキルを得る機会を喜んでいます。

また、当社の多くの作業員は、グリーンソン製の新しい機械を何台も操作するスキルを習得できるため、製造現場全体がフレキシブルになりました」

P90G：1台のマシンで多くの利点

ダブルには多様な製品ラインナップがあり、医療機器から軍用車両、モータースポーツまで、あらゆるものに対応するギヤを生産していますが、特に航空宇宙用途のギヤでは有名です。



Grinding and Hobbing

ダブルギヤの既存の歯研盤では、重要な特性を持つジェットエンジン用途の高精度なヘリカルギヤを安定して加工できず、また、量産も満たせなかったため、グリーソンのP90G歯研/ホブ盤を購入しました。この機械は、これらのアプリケーションと他の多くの精密な航空宇宙用途のアプリケーションを満たす高い加工精度を実現し、その他にも多くの利点をもたらしました。

「当社のグリーソンP60横型ホブ盤は非常に信頼性が高く、P90Gはさらに優れた性能を発揮します。ホブ加工と歯研の両方を、実績のある同一プラットフォームに配置しましたが、これは魅力的な提案でした」とダブルギヤの技術部長であるデイビッド・ラドリー氏は言います。

P90Gは、ホブ加工と3種類の歯研加工をコンパクトで効率的で高度に自動化されたパッケージを1台に統合します。ダブルギヤは、夜間に無人で機械を稼働させて、精密ジェットエンジン用ギヤを大量生産することができます。



「この機械に付与されている機能と連動しており、これ以上に良い選択肢は見つかりませんでした」P90Gでは、モジュール3mmまで、外径100mmまでのスパークギヤ、ヘリカルギヤ、ピニオンのホブ加工と歯研ができます。ユーザーは3つの異なる歯研方法を使用でき、幅広い用途に対応します。

- プロファイル研削：CBN砥石を使用して任意の歯形を研削
- ねじ状砥石歯研：大量生産用、1条または多条CBN砥石を使用して研削
- ウォーム歯研：試作品の加工に最適、モジュールに依存しないCBN砥石を使用

「従来、このタイプの高精度ギヤを比較

的少数で生産してきましたが、P90Gは週に2,000個を超えるギヤを生産しています」とラドリー氏は言います。「セットアップは簡単で非常に信頼性が高いため、ホブ加工も歯研もどちらも問題なく、夜間には自動化にして生産を続けています。」

サポートの重要性

ラドリー氏とアッシャー氏の両名は、この新技術の導入が成功したのは、グリーンソンのサポートによるところが大きいと考えています。アメリカやドイツの各製造拠点にてトレーニングを受けたグリーンソンUKのサービスエンジニアが搬入/据付と試運転を実施しました。「グリーンソンのサポートのおかげで生産性が高く

なり今までとは違う新しいステージに入った」とアッシャー氏は締めくくりました。「次のステップへ進む準備はできています」とのこと。これからも増々ダブルギヤの動きから目が離せません。

“

グリーンソンのサポートのおかげで、
次のステップへ進む準備は万端です。

マネージングディレクター サイモン・アッシャー氏

”



ドイツのグリーンソンカッティングツールズ社からP90G用のAlCroNite®コーティングを施した生産性の高い超硬ホブカッターを使用しています。

ダブルギヤ

2015年、ダブルはスチールパートナー企業であるMTIの一部になりました。MTIは、モーション技術の革新的なソリューションを持つメーカーです。ダブルの精密ギヤ、リードスクリュー、ユニバーサルジョイント、ギヤボックスの設計と製造により、MTIの革新的なソリューションを航空宇宙、軍事、EV、医療などの業界に提供する能力が強化されます。このプラットフォームから、ダブルは成長する米国市場にギヤソリューションを提供しています。

Davall Gears Ltd
Travellers Lane, Welham green,
Hatfield, Hertfordshire, UK
AL9 7JB
+44 (0)1707 283 100

Davall Gears North America
1018 E. Crandall Ave.
Salt Lake City, UT 84106, USA
+1 562-659-2509
ed.mckenna@davall-us.com

www.davall.co.uk

「UKファースト」

英国へ初めて納入されたPhoenix®280Cベベルギヤ歯切盤はコニフレックスの性能と品質をより高めました。

決して時代遅れにならないものもあるようです。グリーソンのメカ機 No.104/No.114を使用して生産するストレートベベルギヤは多くの需要があり、ミサイルやその他の多くの航空宇宙用途で見られる方向制御やアクチュエーターに使用されています。しかし、「コニフレックス歯形のストレートベベルギヤの量産ボリュームに応えつつ高品質なギヤを加工するためには、新しいグリーソンの技術が必要でした」とダブルのデビッド・ラドリー氏は言います。

「新しいPhoenix®280Cベベルギヤ歯切盤で、今までと同じストレートベベルギヤを生産しています。サイクルタイムが大幅に向上し、段取替えに掛か

る時間が大幅に短縮されたので、今までより最大で約4倍の生産数で稼働しています」

「また、クイックチェンジカッターアダプターを使用すれば、既存の数百種類あるカッターも簡単に取り付けて加工することもできます」

さらに、G-AGE®補正ソフトウェアを使うことにより、歯厚、圧力角、ねじれ角を迅速かつ簡単に補正し、多くの試行錯誤する時間とそれに伴う高価な廃棄部品が生まれる可能性を排除することができました。「当社の280Cは、急速に需要が増加しているお客様が求める様々なアプリケーションに対応するために柔軟性を備えた生産性の高い設

備と位置づけています」とラドリー氏は結論付けます。

「全種類のストレートベベルギヤの生産に加えて、280Cは最新Superi-AC®Plusカッターシステムを使用して、スパイラルベベルギヤとハイポイドギヤをフェースミルとフェースホブの高速加工を実現します。最終的にこれらの技術と設備は、当社のお客様が求める生産ボリュームを満たし、今まで以上に高品質の製品を提供することが実現できました」

(左から) ダブルの技術部長デビッド・ラドリー氏、グリーソンの英国セールスマネージャー/フィル・パーキン、そしてダブルギヤの品質管理部長サイモン・アッシャー氏



グリーソン・カッティングツールズ蘇州 創業10周年



2019年4月3日、蘇州におけるグリーソン中国の工具部門であるグリーソン・カッティングツールズ蘇州

(GCTS : Gleason Cutting Tools Suzhou) は、10周年を迎えました。わずか10年前に小さな賃貸スペースを借りて数人のスタッフから始まった会社が今では中国で最も成功した切削工具メーカーの一つになったのは信じられないような事実です。

2009年、GCTSはハイス材ホブカッターの製造から緩やかに始まりました。2010年と2011年にはピニオンカッターとベベルギヤ用歯切工具がラインナップに追加されました。GCTSの事業の急速な成長を受けて、グリーソンは2012年に蘇州工業団地 (SIP) に新しい工場を建設しました。現在、120人の従業員を擁するGCTSは、国内および海外市場向けにあらゆる種類のシリンドリカルギヤとベベルギヤ用工具の設計、製造、サービスを行っています。毎年数千にのぼる切削工具が大量に24時間年中無休で生産されています。

グリーソンの社長兼CEOのジョン・ペロッチェは、式典でのスピーチで次のように述べました。「私たちは、一貫した品質と高い顧客満足度を持つ高精度工具を設計・製造する高度な能力を開発してきました。当社が製造するものの多くは輸出され、高い品質を求める世界中のお客様の元へ届けられます。これは、GCTSとそうした製品の裏で働くスタッフの卓越したパフォーマンスを表す何よりの証明です」

GCTSの副部長である桃白白は、過去10年間に撮影された写真を見ながら、GCTSとスタッフが経てきた過程を振り返りました。「物事がどのように変化し改善されたかと言えば、同僚達は仕事面でも個人としても成長しました。また、目標を設定し、皆が家族となり一緒に成長してきたことは非常に感動的でした。こうしたことのすべてが、楽しく、よい思い出を甦らせます。その一方で、GCTSがこれまで克服してきた長い道のりの成果を示し、将来的に今後何が期待できるか示しています」GCTSのゼネラルマネージャーであるヨハネス・ベッカー博士は次のように述べました。

「歯車関連工具製造の見習いとして出発し、海外の各製造拠点の同僚からトレーニングを受けて、当社はグリーソンツールプロダクトグループの立派な一員になりました。10周年記念はGCTSの歴史の新しい章の幕開けでもあります」

特別ゲストとして、上海のフォルクスワーゲントランスミッション工場 (VWTS) のゼネラルマネージャーであるボド・マーランダー氏がこのイベントに参加しました。

マーランダー氏は、GCTSの成長を喜ばしく思っていると述べました。彼は、素早い対応とレスポンス、納期管理、そしてお客様への積極的なアプローチがグリーソン中国の機械および工具ビジネスの重要な要因であると述べました。

Happy 10th Anniversary GCTS!

Gleason

グリーソンアジア株式会社

東京都中央区月島1-2-13ワイズビル5F

Tel: 03-5560-2801

sales@gleason.jp

