

2024/2025

solutions

gear manufacturing technology magazine

The Future:
レーザー測定とノイズ解析

The Drive NVHの最適化
KISSsoft、GEMS、RecurDyn

サクセスストーリー
重慶ウィンスター&ラインハウゼン



John J. Perrotti

Chairman and
Chief Executive Officer

グリーンソンが提供する設計ソリューションのKISSsoft歯車設計解析ソフトとGEMSベベルギヤ設計ソフトには、高度な設計および解析ツールを提供するだけでなく、製造方法やセッティングに関する生産に役立つ情報も含まれています。グリーンソンは、あらゆるサイズや種類の歯車、および歯車製造の主要工程をカバーする業界でも最も幅広い歯車製造ソリューションを提供しています。このポートフォリオには、幅広いジャンルの機械、切削工具、治具、オートメーションに加え、充実したグローバルサービスとトレーニングサポートが含まれています。さらに、接触式の歯車測定機も製品ラインナップに取り揃えていますが、高速で精度が高く、また繰り返し精度も高いレーザー測定とロールテスターの分野でもリーダーとしての地位を確立しています。測定機能は高度な解析オプションを搭載しており、NVHを含む歯車技術者の関心の高い分野の問題を特定し、トラブルシューティングに役立てることができま

お客様各位

今回のSolutionsマガジンの新刊は、多くの動力伝達アプリケーションが急速に変化しているトレンドの最中に発行されます。当社の戦略と使命は、「設計、製造、測定」の一貫したプラットフォームに焦点を当て、お客様に最大限の価値をもたらすことにあります。

このような統合的な一貫したプラットフォームを持つことの主な利点のひとつは、バリューチェーン全体で入手・共有できるデータです。このデータを収集し、設計、製造、測定の各部門間でシームレスに共有するための優れたシステムの構築の開発に投資を行いました。ERP、MES、品質管理システムなどの他の業務システムを含むバリューチェーンのすべての部門間の繋がりを我々はグリーンソン・エコシステムと呼んでいます。これが、私たちが考える未来の姿です。単一の製品だけでなく、高度に接続されたデータネットワークが、一連のアプリケーションに継続的にデータを供給し、ギヤおよびドライブトレイン製品の品質、生産性、コストをリアルタイムで最適化します。上述のような先進技術がお客様の将来の成功を左右する一方で、一貫して満足度の高いカスタマーサービスを提供するという昔ながらの手法もそれに匹敵するでしょう。それが私たちの戦略の中心であり、2,300人以上の献身的な社員で構成されるチームを日々動かしているものであることを保証します。

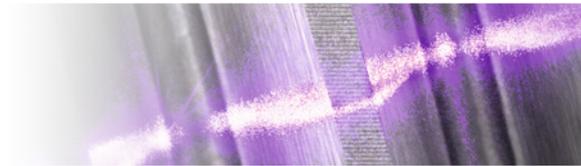
来年、グリーンソンは創業160周年を迎えます。私たちは過去を誇りに思っていますが、それ以上に未来に目を向けています。これまで実り多い道でしたが、今後さらに実り多いものとなるよう、お客様と協力していきたいと考えています。

Solutionsマガジンの新刊が少しでも皆様のお役の立つ情報になれば幸いです。いつもグリーンソン製品をご愛用して頂き誠にありがとうございます。

敬具

04 生産現場での測定とノイズ解析

GRSLレーザー測定とロールテスト



08 ラジアルチャンファリング 干渉域における最適な面取りソリューション

100HCD ホブステーションとラジアルチャンファリングユニット



12 The Drive NVHの最適化

KISSsoft、GEMS、RecurDynのシームレスな連携



16 E-Bike:未来のライドを切り拓くテクノロジー

E-Bikeギヤのパワースカイピングとミリング加工



20 サービスデジタル化

グリーソン[e]カタログ



22 「ピンポイント」精度で仕上げ加工が変わる

ピッチライン治具



24 電動化への準備、加速中

サクセスストーリー/重慶ウィンスター



30 電力を支える、確かな技術

サクセスストーリー/ラインハウゼン



生産現場での測定と ノイズ解析

生産現場でのギヤ測定とノイズ解析は、eドライブシステム用の製造において重要な役割を果たし、ノイズ低減に大きな効果をもたらします。さらに、工程内検査は、最終組立前、もしくは生産前段階で検知することにより、高品質な製品の提供を実現します。

従来の歯車製造では、品質管理は1バッチにつき、数個ずつ行われます。大半のギヤは測定すること無く最終工程でのギヤボックスの組付けを行われます。とりわけ、この場合、次の2つの事実が挙げられます。それは、測定時間は、ギヤ加工時間よりも間違いなく長くなるため、タクトタイムが合わないことと、測定能力に限りがあることです。例えば、熱処理

後の仕上げ加工とし、ねじ条砥石研削やホーニング加工がありますが、ドレスサイクル間毎のギヤ測定頻度は、1、2個のみであったり、機械段取り直後のみであったりします。ドレスサイクルにもよりますが、測定されるギヤ数は、全ギヤ加工数の約5%程度に過ぎません。しかし、ほぼ100%の品質を保証する手法として統計指数評価を用いて、製造されるギヤの

精度を検証します。典型的な測定分布は、ガウスベル曲線で表され、統計的に評価することができます。特に測定された部品の公差を意図的に絞り込むことで、実際に要求される図面公差を十分に高い確率(通常99.99994%以上)で満たすことができます。この方法は、機械および工程能力研究に一般的に使用されており、世界的に認知されています。機械能力値もしくは工程能力値として基準とされる cmk と $cpkl$ は、通常1.67以上に設定されています。統計的に、不合格率は製造されたワークピース100万個当たりわずか0.57個であり、これは実際に図示された図面公差の約50%しか製造公差として利用できないことを意味します。

この状況は、特にe-driveギヤではNVHやその他のトピックにより品質要求が高まり、図面公差がますます厳しくなっているという事実により、ますますタイトな製造公差の要求をもたらします。従来の歯車検査のもう一つの問題点は、検査のために部品を抜き取ってから実際に測定結果が得られるまでの待ち時間が長いことです。待ち時間と検査時間は、測定室の測定能力にもよりますが、おおよそ30分から45分にもなります。

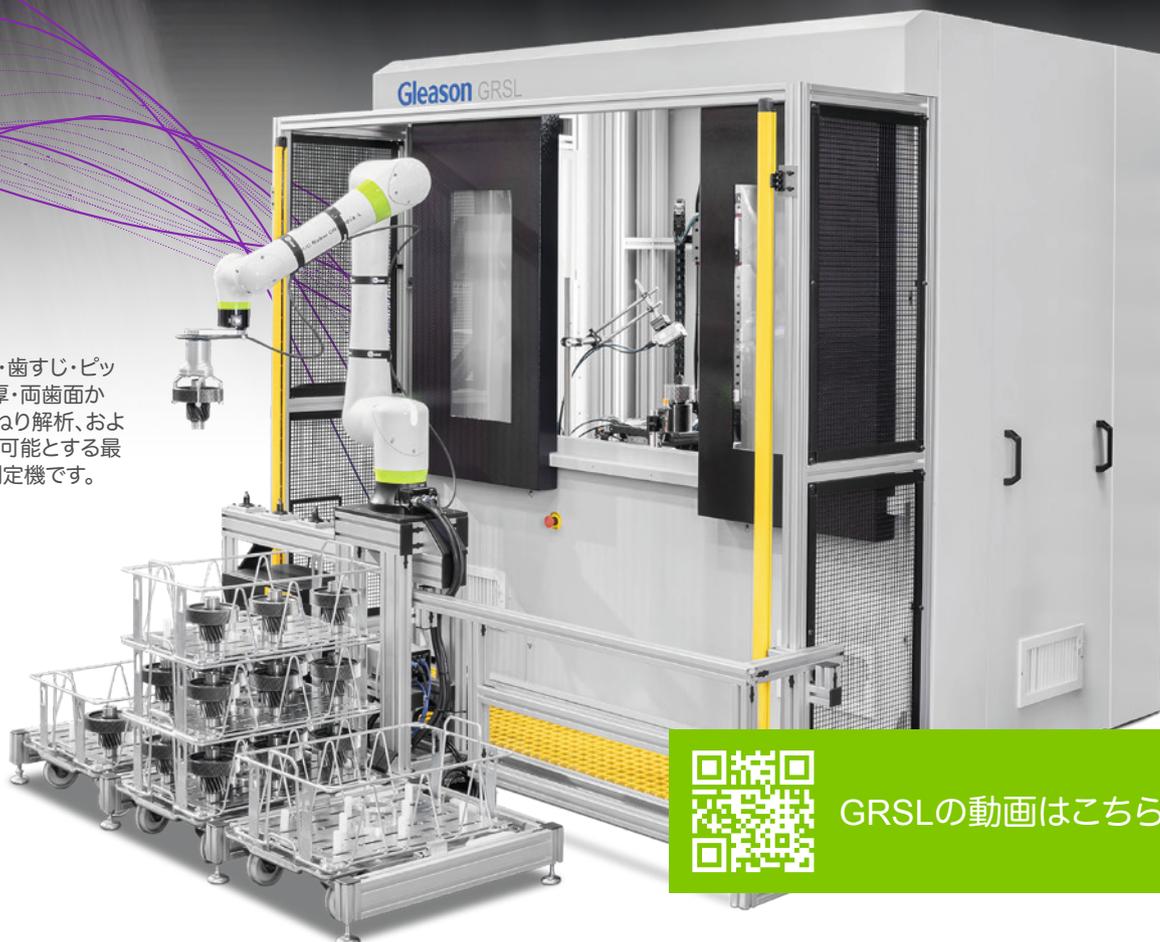
測定後、機械設定の補正が必要かどうかを判断し、機械オペレーターが適宜補正加工を実施しなければなりません。量産下におけるその様な生産工程だと、その加工精度良否にかかわらず、検査結果までの時間を要してしまいます。さて、このような課題を克服するための理想的なソリューションはどのようなもの

のでしょうか？理想的なのは、すべての部品を生産直後に検査することであり、これにはさまざまな利点があります。全数を測定データで管理することができ、工程内の偏差は、クローズド・ループの自動化によって即座に修正することができます。加えて、部品を100%検査することで傾向を監視し、部品が公差から外れる前に予防的な修正を施すことも可能とします。

最終的な目標は、ギヤが組み立て後のギヤボックス内でノイズ問題を引き起こすかどうかを予測することです。

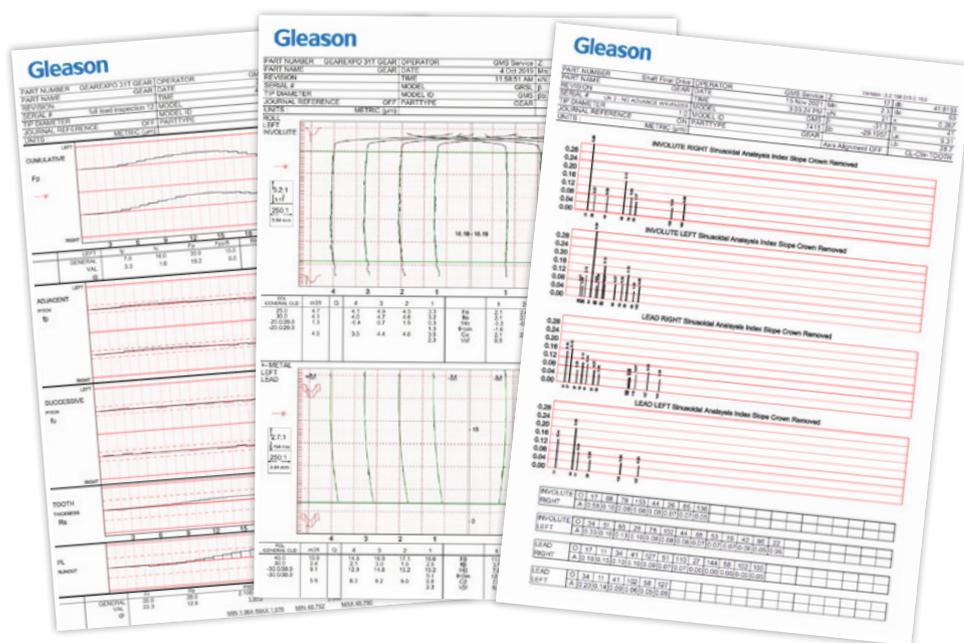
そのため、理想的な状況を作り出すキーポイントは、加工時間と同じタクトタイムの速さでギヤを検査し、生産機械の近くに簡単に設置できる計測システムを構築することにあります。

GSRLは、歯形・歯すじ・ピッチ・OBD径・歯厚・両歯面かみ合い試験・うねり解析、およびノイズ評価を可能とする最速のレーザー測定機です。



GRSLの動画はこちら

次数解析は、左右歯面の歯形(インボリュート)および、歯すじ(リード)についての解析結果が示されます。チャートの下段には、最も顕著な次数と振幅が表形式でまとめられます。これにより、主に歯車設計に影響されるかみ合い整数次数と、一般的に製造誤差からくる伝達誤差を根本原因とするゴーストオーダーと呼ばれるその他のオーダーを素早く区別することができます。



グリーソンのGRSL歯車測定機は、最新の非接触式歯車検査と、今日のほとんどの大量生産ギヤ環境下で適用されている両歯面かみ合い検査を組み合わせたものです。しかしGRSLはこれらの伝統的なシステム以上のものを提供します。GRSLは、マスターギヤを用いた両歯面かみ合い試験による機能誤差の測定と、レーザースキャンによる個々の歯車の歯形、歯すじ、インデックス誤差の特性を測定します。

ロールテストサイクル中、2つのレーザーヘッドが自動的に定位置に移動し、ギヤの両歯面(左右)を同時にスキャンします。さらに、ギヤの歯幅に沿って異なるセクションをスキャンすることで歯すじの検査も可能です。レーザー技術により、全体的な検査時間は標準的な接触式測定機に比べて大幅に短縮されます。例えば、一般的な自動車用プラネタリピニオンの検査時間は、レーザー技術を使用することで、およそ2.7分から39秒へと4分の1に短縮されます。

検査時間が大幅に短縮されたことで、このプロセスは、ギヤの円周上の対角4歯の検査だけでなく、全歯の歯形と歯すじを測定することで、さらに付加価値を高めることができます。

レーザースキャンによるこのような包括的なデータにより、歯形、歯すじ、ピッチ、振れ、歯厚といった標準的な従来の歯車検査に加えて、さらに高度な歯車評価することも可能です。さらに、GRSLで使用される3Dレーザーは、従来の接触式プローブよりもはるかに高密度なデータを高速で収集します。測定中、レーザープローブがスキャンするギヤ歯面の面積は、接触式プローブを使用するよりもはるかに大きくなります。接触式のプローブは単に点接触するのに対し、レーザーはミクロン単位の間隔密度で測定領域をラインスキャンします。これにより、より高速な検査時間で、より高密度で広い表面積を捉えることができます。歯車測定に使用される歯形や歯すじのような典型的な2Dトレースに対し、3Dレーザープローブは、従来の接触式タッチプローブよりもはるかに高速で10倍以上のデータポイントを取得します。全歯の歯形と歯すじデータを得ることで、いわゆる「高度なうねり解析」を計算することが可能になり、その結果、ギヤのトポグラフィーの次数解析が可能になります。

アドバンスド・ウェーベネス解析は、歯形、ピッチの周期的な伝達誤差を周波数/次数、振幅によって評価し、本質的に

VDI/VDE2612:2018に準拠したうねり解析に対応します。測定されたすべての歯の歯形およびピッチは、かみ合い方向線に沿って無負荷でのかみ合い解析されます。得られた「点群データ」は理論上の伝達誤差を表し、FFTまたはガウス最小二乗法を用いて対応する成分(周波数/次数および振幅)に分解されます。片歯面かみ合い試験では、ギヤとマスターギヤ間の実際の伝達誤差が検出され、次数解析として表示されます。アドバンスド・ウェーベネス解析では、伝達誤差は測定された形状データがフィルタリングされ解析データとして表示されます。別途、片歯面試験解析を行うよりも、このFFTによる解析方法は長年使用されており、実績もあるという利点があります。一方で、この方法には次のような欠点もあります。それは、標準的な計測システムで次数分析を計算するために必要なすべての歯のプロファイルデータを取得するために標準的な接触式の測定機を用いて測定しているとは、とても長い測定時間がかかるということにあります。

グリーソンの新しいGRSLでは、まさにこのプロファイルとリードデータを極め

て迅速に取得することができ、分析検査のデメリットを解消することができます。アドバンスド・ウェーブネス解析(計算された次数解析とそれに対応する振幅)により、ゴーストオーダーのような潜在的なノイズ問題を検出することが可能です。

これらのオーダーは、ギヤのかみ合い高周波とは関係なく、一般的に製造工程や製造機械自体によって生じる小さな不規則性によって発生します。このようなゴーストオーダーは、特定の振幅を超えると問題を引き起こす可能性があります。これまで、このような次数解析は、検査に多大な労力を要するため、抜き打ち検査でしか実施されていませんでした。高度なうねり解析とより、生産されたす

べてのギヤを潜在的なノイズ問題に関して評価し、ギヤボックスに組み付けられる前に不適合ギヤを選別することを実現しました。

グリーソンのGRSLは、ねじ状砥石研削、ワークの洗浄、マーキング、バスケットベースのパレット式システムを備えた完全自動の「ハードフィニッシングセル」(HFC)と共に量産向けインラインの工程設計に組み込むことができます。また、独立した「GRSL ギヤ品質検査機」として、ロボット(共働ロボット)またはロボットローディングにより、あらゆる製造環境に統合することも可能です。

グリーソンのクローズドループシステムGRSLは、単体機としてお客様保有のねじ状研削盤等の仕上機にも直接統合することも可能です。グリーソン機と統合した場合には、測定結果はオペレーターの手を煩わせることなく直接研削盤に測定値をフィードバックすることも可能です。機械は測定値と目標値を比較し、自動的に必要な補正を行います。結果はワークが研削された直後、通常5分以内に得られます。別の検査室で歯車検査を行う従来の方法に比べ、加工品の測定精度フィードバックに要する時間は劇的に短縮されます。GRSLを使用することで、潜在的なギヤノイズの問題について、生産されたすべてのギヤを評価するという新たな市場命題を現実のものとし、実現に至りました。

HFC (ハードフィニッシングセル)の動画はこちら



Dr. Antoine Türich
Director Product
Management
Hard Finishing



ラジアルチャンファリング

干渉域における最適な面取りソリューション



100HCDの動画はこちら



ホブステーションとラジアルチャンファリングユニットを組み合わせた新しい100HCDは、EVトランスミッションにおける干渉域を持った軸付ワークに最適です。

面取りとバリ取りは、かつては後回しにされがちでしたが、今では主要なソフト加工工程の一つと見なされるようになり、完全な状態でない歯面は、トランスミッションの早期故障、効率低下、許容できないノイズにつながるものが広く認識されるようになりました。

グリーソンは、自動車用の小型ギヤ、ピニオン、シャフト、トラックやトラクター用の大型ギヤなど、ギヤの製造工程に、より簡単かつ経済的に組み込むことができる新しい面取り技術の追求に、余念なく取り組んできました。

ラジアルチャンファリング



100HCDは、ワーク径120mm、モジュール4、シャフト長450mmまでの幅広いギヤに対応できます。

これらの新技術は、実績のある横型・縦型ホブ盤と組み合わせることで、サイクルタイムや1個あたりの工具コストへの影響を最小限に抑えながら面取り加工を行うことができます。最近登場したGenesis® 280HCDは、自動車・小型トラック用ギヤ等の量産ラインに最適な面取りホブと、少ロットに最適で柔軟性のあるフライカッターチャンファーの、2つの面取り工法を実現可能にしました。どちらの面取りも、ホブ加工と並行して行われます。

新型100HCDのご紹介

グリーソンは、「大量生産」と「精密で再現性の高い面取り」の両方を必要とする小型のe-driveトランスミッションギヤ、ピニオン、シャフト向けに、面取り加工のスタンダードを再び引き上げました。新しい100HCDホブ盤と面取り盤を市場に投入し、ホブ加工と並行して面取りを行う世界初のアプリケーションで、今日の超高精度で超静音なe-driveトランスミッションギヤとシャフトが直面する課題に対応する、理想的なプラットフォームが完成しました。

新しい100HCDは、グリーソンが最近開発した100H 横型ホブ盤のバリエーショ

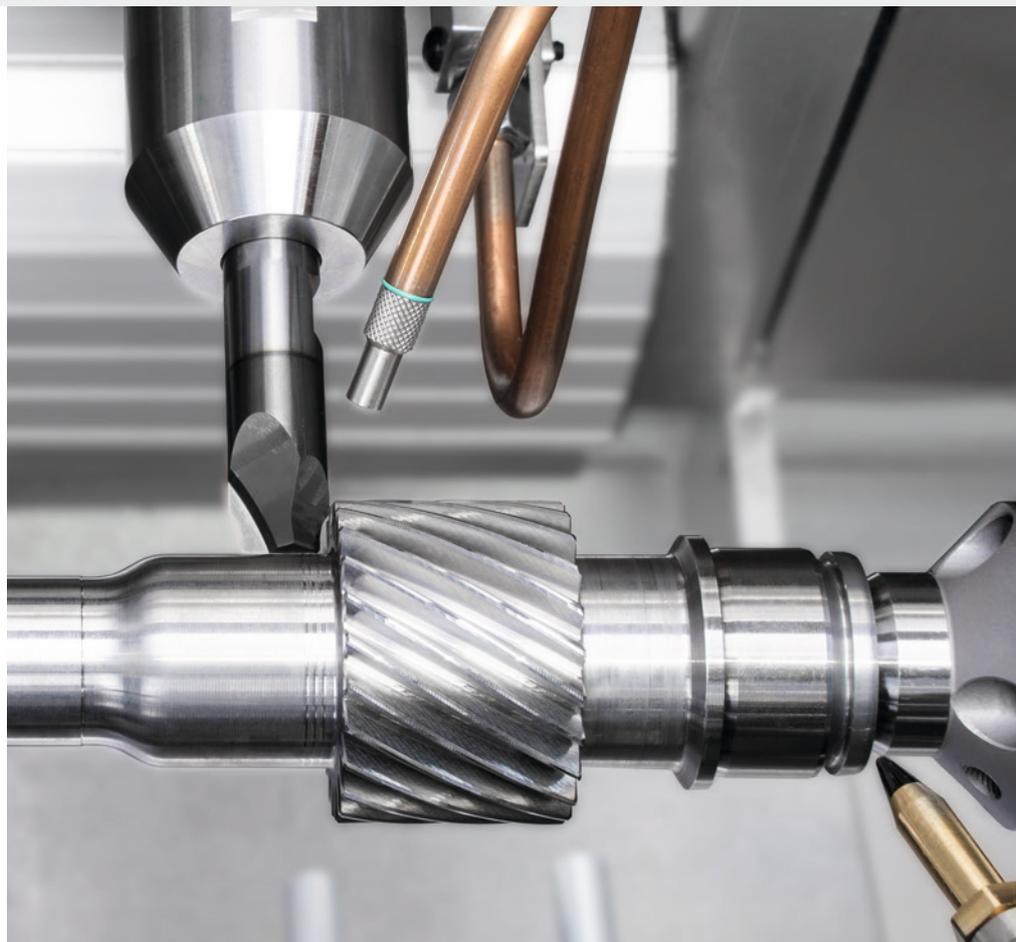
ンの一つで、よく知られたP90シリーズの次世代機として、デザイン、機能性、インターフェースを改良したものです。

この新シリーズは、ワーク径120mm、モジュール4、シャフト長450mmまでの幅広いギヤに対応するよう設計されています。ホブヘッドとワークスピンドルの設計改良、新しいグリーソンGEMS® HMIの採用により、100Hシリーズは非常に高速な切削で短いサイクルタイムを実現し、量産に最適です。また、業界で初めて横型ホブ盤に面取り・バリ取り機能を搭載したP90シリーズと同様、100HCDシリーズも面取り・バリ取りステーションを搭載しました。

全く新しい面取り

最も重要なのは、100HCDでは、従来のチャンファーロールによる面取りをラジアルチャンファリングに変更したことで、P90と比較して大幅な改善がなされたことです。両者の違いを見ていきましょう。チャンファーロールによる面取りは、ワークとかみ合う歯車形状の工具で面取りを行う、高速で汎用性の高い塑性加工です。塑性加工で除去された部分は、主に歯車の端面側に流れ、歯車の形状や機械構成に応じて、シングルブレードやバリ取りディスク、または円盤状のヤスリによって削り取られます。しかし、この工法だとバリを完全に除去することはできず、歯車の歯面側に流れ込み、二次バリを形成することがあるため、この二次バリは、仕上げ加工の前に、2パスのホブ加工等で除去する必要があります。

しかし、100HCDで初めて搭載されるラジアルチャンファリングは、面取りは塑性加工ではなく、1つまたは2つのシングルポイント工具を使用した切削加工で行われます。これにより、チャンファーロールで生じる可能性のある二次バリと、それを処理するための後工程が完全に不要になります。サイクルタイムと1個当たりの工具コストが最も重要視される中、チャンファーローリングをラジアルチャンファリングに置き換えることは理にかなっています。また、グリーソンのチャンファーホブ加工は、160HCDと前述の280HCDで初めて導入されたもので、ディスクタイプの部品に最適ですが、ラ



ラジアルチャンファリングでは、1本または2本の面取りカッターで切削面取りを行います。このため、従来のチャンファーロールで生じていた問題が解決されました。

ラジアルチャンファリングは、横型ホブ盤が活躍するケースが多いシャフトタイプの部品に最適です。こういったシャフトは、ギヤの歯底円径とシャフト直径が非常に接近していることが多く、クリアランス的に、面取りとバリ取りが非常に困難になります。チャンファーホブで使用されるホブ型工具は、ディスク部品には理想的ですが、今日の一般的なe-driveトランスミッションに見られる加工時の干渉により、シャフトの面取りは困難です。ラジアルチャンファリングを初めて加工機と組み合わせるのが100HCDです。面取りは塑性加工ではなく、干渉の心配のない面取りカッターを使用した全く新しい切削面取りのため、先述したようなチャンファーロールでの悩みを一気に解決しました。

パラレルパーフェクション

100HCDは、前モデルのP90CDと同様に動作します。面取り/バリ取りをホブ加工と並行して行うことで、高速ガントリローダーと高速クランプ/アンクランプ能力を持つグリーソン製治具との組み合わせで、驚異的なサイクルタイムを叩き出します。ワークはまずホブ切りされ、ホブ切りから生じる粗バリはホブ切りステーションで1回のセットアップ除去されます。その後、ワークはガントリローダーによって運ばれ、次のワークのホブ加工と並行して面取りが行われます。用途に応じて、面取りステーションには、面取りカッターを1本使用するシングルスピンドル、または2本使用するダブルスピンドル(オプション)を装備することができます。

グリーソンのラジアルチャンファリングには、経済的で再研磨可能な超硬工具を使用し、1~3個の刃を備えています。



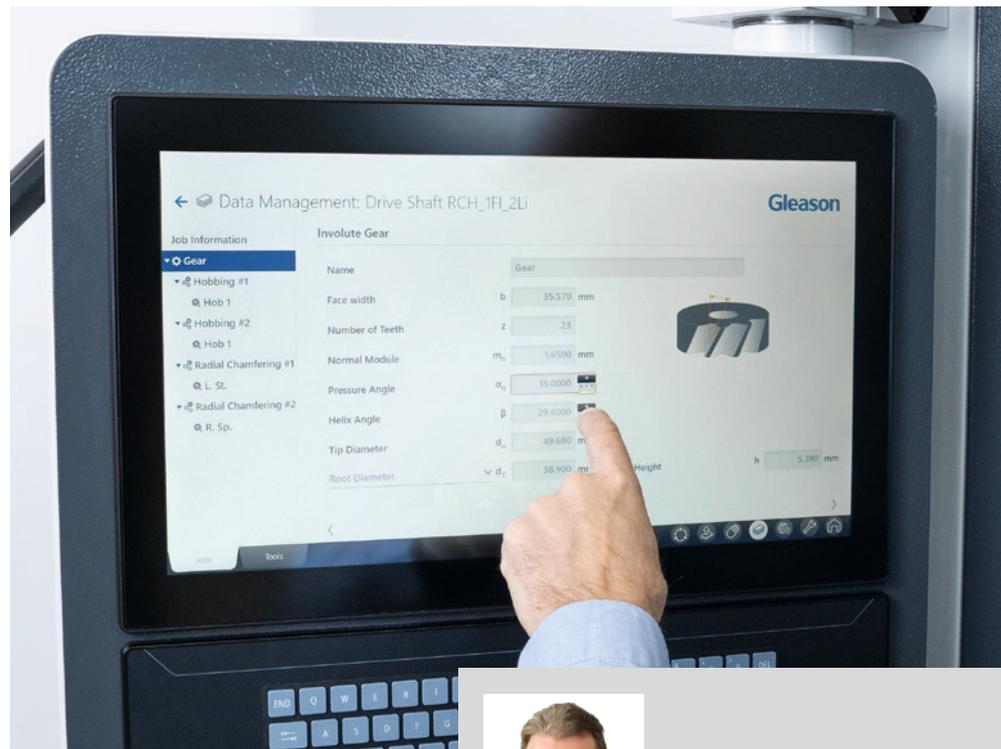
完全なパッケージ

新しい100HCDには、多くの魅力があります。再設計されたダイレクトドライブホブヘッドは、最高回転数12,000 rpmを実現し、3つの異なる出力オプションと、複数のホブクランプの選択肢を組み合わせることで、現在から将来にわたり、あらゆるアプリケーションで恩恵を受けることができます。例えばドライ加工には、最新のG50、G90、または超硬ホブが最適です。複数の切粉排出オプションにより、加工時に発生する熱を持った切粉を効率的に排出します。ウェット加工を好まれるお客様には、マグネットチップコンベアのオプションもご用意しています。CNCテールストックは、ディスクタイプおよび長さ450mmまでの軸付ワークに対応し、Quik-Flex®治具を使用することで、ホブステーションと面取りステーションの両方で、治具交換をそれぞれ1分未満に短縮します。

グリーソンのソフトウェアGEMSは、セットアップと段取り替えをより直感的でシンプルにし、サイクルタイムの短縮と、効率的でミスのないオペレーションを実現します。このヒューマン・マシン・インターフェース(HMI)は、最新のシーメンス社製Sinumerik One制御装置と組み合わせられ、複数の新しい加工オプションを提供し、ホブ加工と面取り加工の両方でオペレーターが直感的に動けるよう導いてくれます。

100HCDは、ホブ、面取りカッター、モジュラー式治具、スマートグリッパーを含むグリーソンの完全な製造システムで構成され、システムが最高の効率で稼働し、最適な品質を生み出すためのサポートとトレーニングも提供されます。

いずれの場合も、経済的で生産性の高い・再研磨可能な超硬工具(切れ刃の数1~3、グリーソン社製)が使用されます。カッター1本で両歯面の面取りができ、歯底面取りの有無の選択も可能です。また、カッターを2本使用するダブルスピンドル仕様では、両歯面(鈍角側と鋭角側)それぞれに専用設計された面取りカッターを使用して面取り角度を調整できる等、柔軟性が増し、お客様の幅広いニーズに応えることができます。これは特に、鈍角と鋭角が大きく異なるワーク=ねじれの強いワークに有利です。いずれの場合でも、ラジアルチャンファリングは高速・高効率であり、ホブ切り加工と並行して別のステーションで行われるため、サイクルタイムに全く影響を与えません。



グリーソンのソフトウェアGEMSは、オペレーターが直感的に操作できるように作られています。



Gottfried Klein
Director of Product Management Software Machining Solutions

The Drive NVHの最適化

グリーソンの歯車設計ソフトウェアKISSsoftとGEMSは、FunctionBay社のRecurDynとシームレスに連携し、ハイポイドギヤ付きeアクスルのNVH特性を改善させます。



図1:ハイポイドギヤ(Gleason Duplex)付きeアクスルのKISSsoftモデル

ベベルギヤやハイポイドギヤではそれらの持つねじれによって、スムーズかつ徐々に歯がかみ合い、騒音、振動、ハーシュネス(NVH)を改善させます。今日の電気自動車が要求する非常に高い静粛性に対してベベルギヤのNVH最適化は一つの困難な課題です。ベベルギヤの騒音は、ソフト加工工程とその下流工程からの影響や、さらに運転中のかみ合いのミスアライメントからも影響されま

す。NVH特性の大幅な改善は、設計段階で行われるギヤのマクロおよびマイクロジオメトリの修正によって達成することができますが、この最適化はギヤ設計者にとって非常に困難です。幸いなことに、可能な限り最良の十分な耐荷重と許容可能な騒音レベルとの妥協点は、部品への振動加振と応答をシステム全体でシミュレートすることによって推測し決定できます。

本記事では、KISSsoft®とGEMS®がどのようにシミュレーションを実行したかの事例を紹介し、またFunctionBay社のRecurDyn®と組み合わせることで、最適な結果を得ることができます。

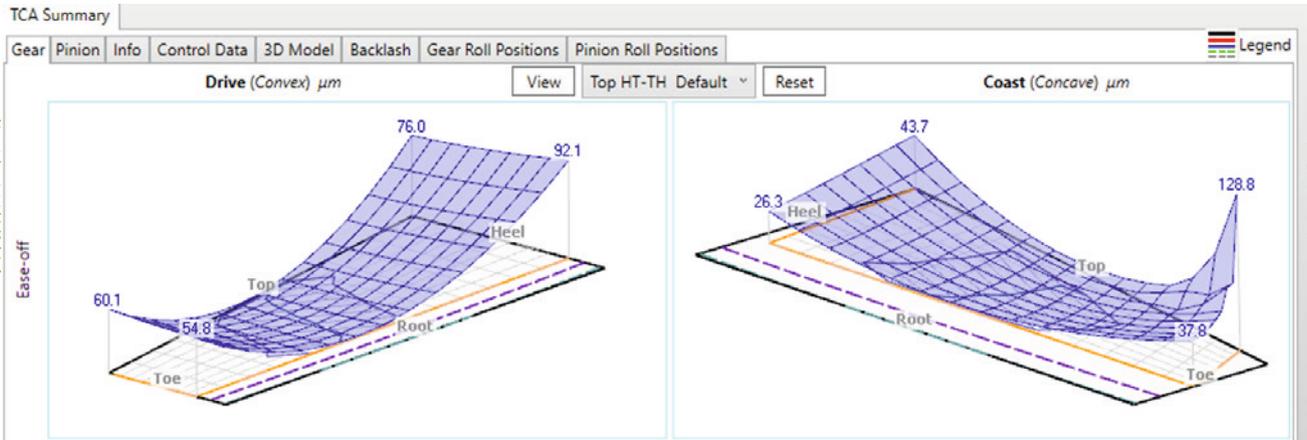


図2: GEMSでのベベルギヤのイーズオフ計算

ハイポイドギヤ付きeアクスル

今回紹介するeアクスルの解析例は、電気自動車の車輪に動力を供給するために使用される1速ギヤボックスです。動力は永久磁石同期モータから入力軸に供給され、出力ギヤ段はデファレンシャルケース内に配置されます。

ハイポイドギヤのマイクロジオメトリーは、グリーソンのパワフルなベベルギヤ設計解析ソフトウェアであるGEMSを使用して、相手歯面のイーズオフトポグラフィーによって決定されます。GEMSは最適な歯車設計と解析機能を提供し、さらにKISSsoftとシームレスに接続し、完全なベベルギヤ製造プロセスの最適化を支援します。

イーズオフは歯面修正(歯形クラウン、歯すじクラウン、バイアス歯面、高次修正歯面)で構成され、ピニオンとギヤ歯面の両方に適用されます。イーズオフは、かみ合うピニオンとギヤが共役歯面からどれだけ離れているかを視覚化できます。本事例で使用したベベルギヤのイーズオフトポグラフィーを図2に示します。

ベベルギヤのミスアライメントパラメーター

通常、ギヤのかみ合いのズレは、荷重分布のズレとなり、騒音に影響します。例えば、組付距離誤差H(ピニオンの軸方向オフセット。組付距離とも呼ぶ)については、ピニオンの組付距離が正の場合、ピニオンの接点は歯元側に移動し、相手ギヤの接点は歯先側に移動します。これはピニオンの圧力角がギヤの圧力角より小さい場合と同じです。一方、負の場合は、ピニオンの接点は歯先側に、ギヤの接点は歯元側に移動します。これはピニオンの圧力角がギヤの圧力角より大きいと同じです。組付距離の誤差はバックラッシの変化も引き起こし、正の誤差はバックラッシを増加させ、負の誤差はバックラッシを減少させます。ピニオ

ンの組付距離の誤差は、歯当たりが大きに影響しますので、ギヤでの調整を行うのが一般的です。ピニオンのオフセットを負から正に変化させたベベルギヤ諸元に対してGEMSで負荷歯当たり触解析を行いました。図3にオフセットの変化による歯当たりパターンの変化を示します。

ハウジングを含むFEMモデル

GEMSとKISSsoftで負荷歯当たり解析が実行されると、解析結果として得られた振動の加振レベルがハウジングに伝達されます。RecurDynでは、システムの有限要素(FEM)モデルを使用して、加振に対するハウジングの応答が計算されます。

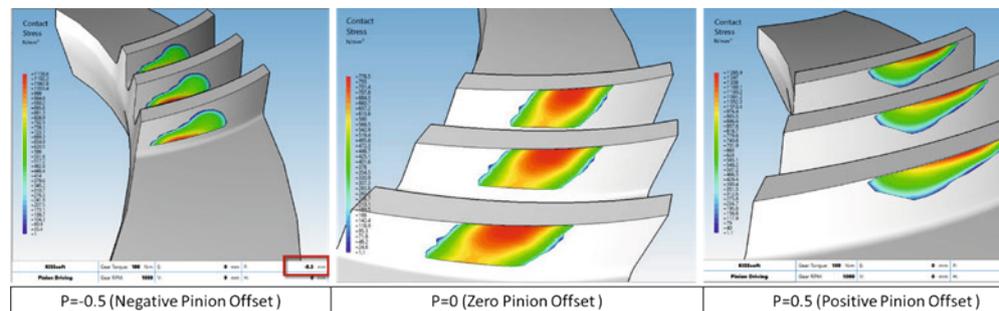


図3: GEMSでのベベルギヤの歯当たりとピニオンオフセットのシミュレーション結果

**組付オフセットを考慮した
eアックスのNVH解析**

正負両方向の組付オフセット(±H)
がシステムの振動挙動に及ぼす影
響を評価するためにシミュレーシ
ョンを実施し、5つのシナリオを検討し
ました: H=0mm(ゼロオフセット)、
H=±0.1mm、H=±0.5mm。
加速度計は通常ハウジング上で任意に
選ばれた測定ポイントに設置されます。
ハウジング上の加速度計を基準とし、表
面に垂直な加速度は、図5と6のキャン
ペル線図で示されます。

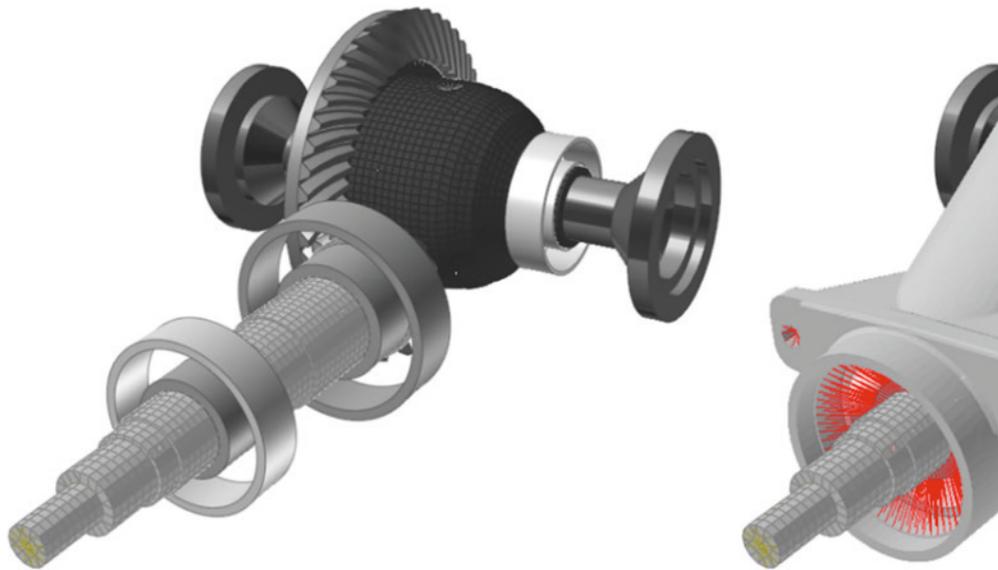


図4: 左: システム内部FEMモデル
右: システム内部とハウジングのFEMモデルとKISSsoftをベースとしたRecurDynモデル

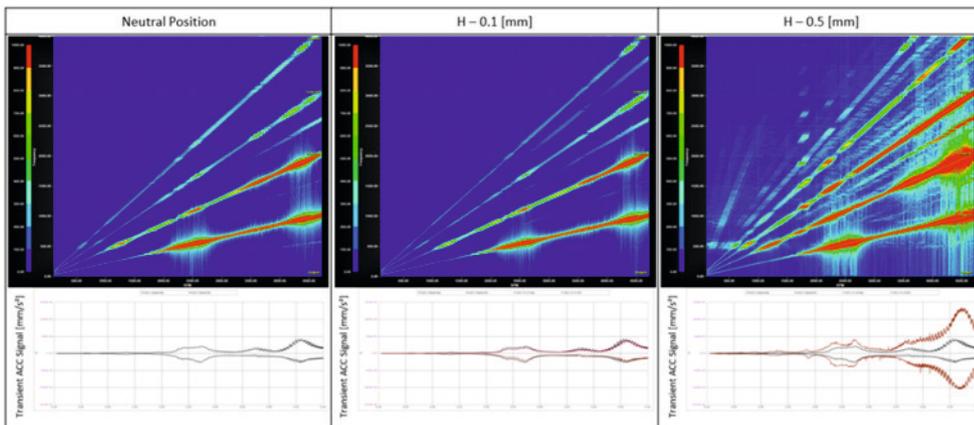


図5: 制御点での加速度キャンペル線図
正ピニオンオフセット

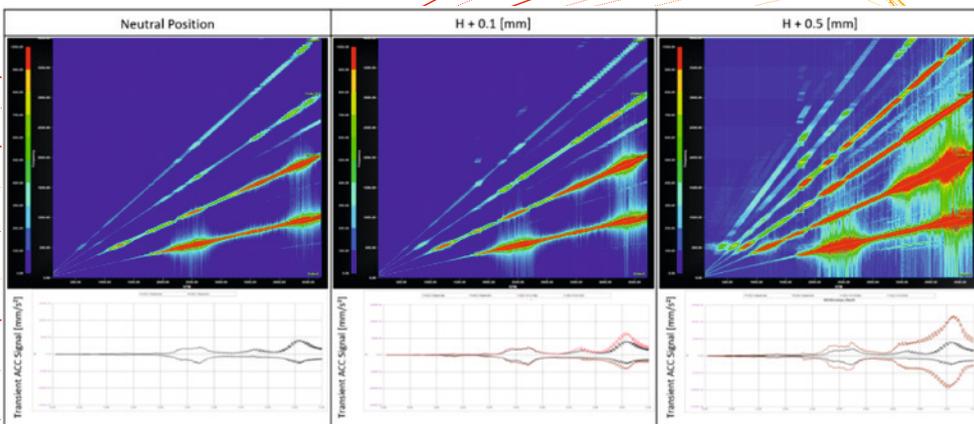


図6: 制御点での加速度キャンペル線図
負ピニオンオフセット。
プロットの赤い部分の強度の変化
に注目(RecurDynの結果)

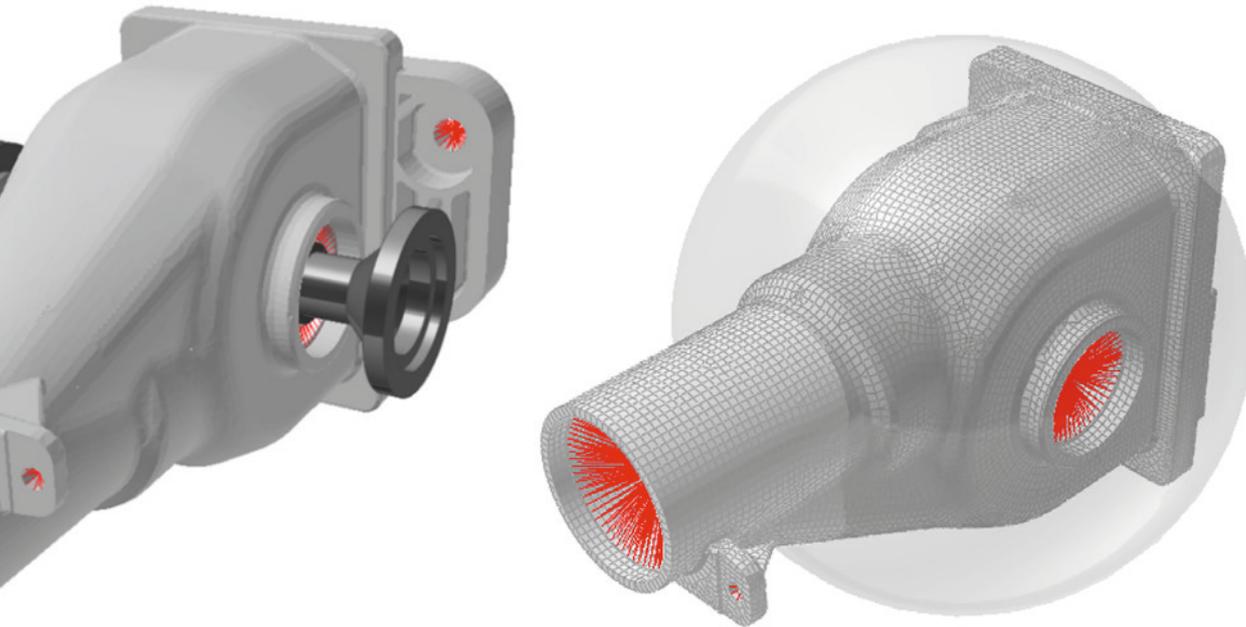


図7: eアクスルハウジングを包む球状ラジエーター

| ピニオンオフセット H+ / H- | | | | | |
|-------------------|---------------|---------------|------------|---------------|---------------|
| オフセット量 | -0.5 [mm] シフト | -0.1 [mm] シフト | ニュートラル | +0.1 [mm] シフト | +0.5 [mm] シフト |
| 音圧の変化 | + 4.37 [dB] | - 2.0 [dB] | ± 0.0 [dB] | + 1.77 [dB] | + 5.06 [dB] |

図8: ピニオンオフセットと音圧レベル

音響計算

かみ合いミスアライメント値(上述のH値のシフト)を変えた場合のeアクスルのNVH性能を比較するため、システム近傍の空気伝搬音とシステムを包む球面上の音圧レベル(SPL)をRecurDynで計算します。加振、ハウジング応答、球面上の音圧レベルの計算をHの値を繰り返し変化させた結果を図8に示します。

まとめ

KISSsoft、GEMS、RecurDynを使用し、ハイポイドギヤを搭載したeアクスルのNVH性能を容易に評価することができます。これら3つのツールを組み合わせることで、ギヤ設計者は、予測される組付誤差や負荷時のかみ合いミスアライメントがeアクスルのNVH特性に与える影響を迅速に評価し、望ましいNVHレベルを達成するための設計最適化を行うことができます。



Jürg Langhart
Director Global Sales
KISSsoft Products



KISSsoft
の詳細はこちら

E-Bike: 未来のライドを 切り拓くテクノロジー

E-Bikeライドがさらに快適になりました。グリーンソンの100PSは、複数のギヤ製造プロセスを単一設備で高速かつ操作が簡単なプラットフォームに統合し、E-Bikeトランスミッションギヤの生産に理想的なシステムです。

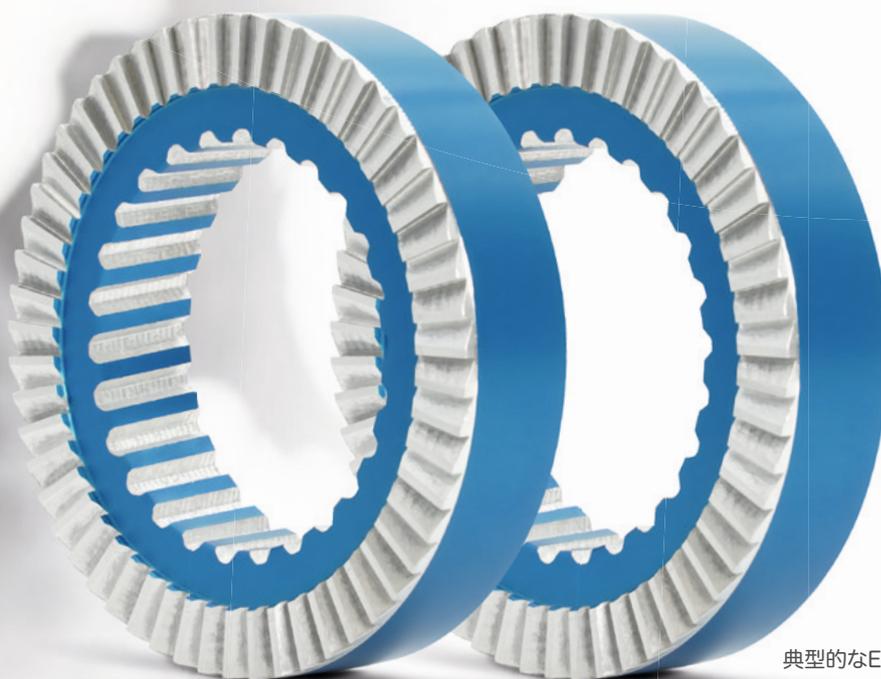
E-Bikeを所有する理由は、E-Bikeに乗ることと同じくらい簡単です。E-Bikeは混雑した都市での短い通勤に最適で、また田舎での難しい坂道を登る際に最後のアシストを提供します。環境にやさしく、効率的で、何よりも楽しいです。そのため、ドイツで販売される自転車の約半分がE-Bikeです。車が主流のアメリカでも、E-Bikeの販売が急増しており、昨年は240%の成長を記録しました。特に1000ドル以下の新しいモデルが登場したことが影響しています。最新のE-Bikeはシンプルながらも非常に高度な技術を備えており、滑らかで静か、効率的な走行を実現しています。

バッテリーの電力をチェーンに伝えるギヤは、小型で高精度、さまざまな種類やサイズが揃っています。異なるギヤには、生産性と品質を最適化するためにさまざまな加工プロセスが必要ですが、現在ではそのためのマシンが存在します。

100PS: 単一プラットフォームで複数のプロセスを実現

ソフトカットから、ハード仕上げまで、内歯のギヤや干渉域のある小径の外歯のギヤなどホブ加工では難しいギヤに対し、パワースカイビングが最適なプロセスです。過去には、パワースカイビングはシェーパー加工の有望な代替手段でし

たが、現在では円筒歯車の製造に広く利用されています。パワースカイビングは優れた品質だけでなく、条件が整えばシェーパー加工よりも生産性が高いです。100PSは、最新の設備であり、ほぼ万能なギヤ製造機に最も近いものです。100PSは、グリーソンのパワースカイビングラインナップ中で最も小型のマシンであり、E-BikeおよびE-Driveトランスミッションギヤに最適なソリューションです。しかし、それだけではなく、世界中で1000台以上使用されている、小型横型ホブ加工機「Hシリーズ」と同じ堅牢なプラットフォームを備えています。



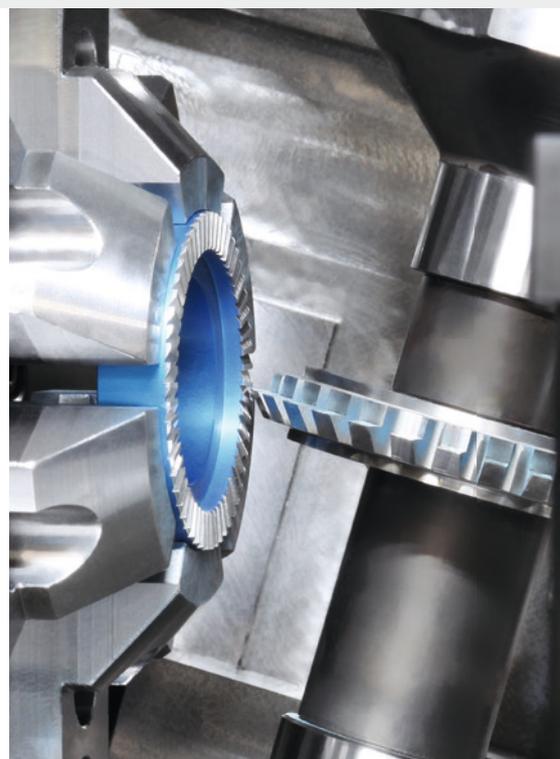
典型的なE-Bikeの加工事例

100PSは、干渉する輪郭を持つギヤやモジュール2.5mmまでの内歯車の経済的な生産に最適なパワースカイピングマシンです。100PSの水平軸は、シャフト部品の加工にも非常に適しています。外歯でオーバーランススペースが小さい場合、小径ホブを使わざるを得ず経済的でない場合があるため、パワースカイピングはホブ切りとのギャップを埋めることさえあります。

もし外歯でホブ切りの方が生産性が高い場合、100PSはパワースカイピング盤からホブ盤に2分足らずで素早く変身することができます。パワースカイピングカッターはホブに交換され、ホブ切りに必要な剛性を高めるためにカウンターベアリングが手動で取り付けられ、カウンターベアリングにシールエアが取り付けられ、用途に応じてワークのクランプ方法が変更されます。さらに、100PSは熱処理後の仕上げ工程として、ハードスカイピングホブ加工を行うことができます。特殊な機能として、ウォームギヤおよびフェースギヤのミリング加工などのオプションを提供しています。

パワースカイピングとホブ加工を1台のマシンで行えるため、100PSはE-Driveの遊星歯車装置に使用される段付きピニオンの製造にも最適なソリューションです。パワースカイピングを使用して、干渉する輪郭を持つ小さなギヤを切削し、同じマシンで大きなギヤを効率的にホブ加工することができます。

さらに、100PSには外歯のギヤ用の面取り/バリ取りステーションを装備することができます。最後の歯切工程前に面取りプロセスが実行され、仕上げ品質を達成します。内歯のギヤの場合、100PSには特許取得済みのバリ取りユニットがあり、2つのCNC軸でプログラム可能な軸は、軽い旋削操作にも使用できます。同じセットアップでギヤと外径を仕上げることで、同芯度誤差を最小限に抑えることができます。中・大量生産の場合、機械の自動化オプションがいくつか用意されています。ガントリーによる機内ローディングや、加工前後の部品の保管にはコンベアまたはバスケット式システムを使用することで、機械を完全自動た生産セルにすることができます。



フェースギヤのミリング加工



100PSパワースカイピングマシンは、1つのプラットフォームで複数のプロセスを特徴としています。

100PSの
動画はこちら





内歯のパワースカイピング加工

包括的な技術サポート

グリーソンは「Total Gear Solutions」プロバイダーとして、最も生産的なパワースカイピングおよびホブ加工用工具も提供しています。このマシンの能力は、最先端で生産的な切削工具の適用に適しています。

グリーソン製の超硬パワースカイピングカッターは、高品質の材料で作られており、最大の生産性と工具寿命を実現する最新のコーティングが施されています。これらの工具は、高精度でスカイピング加工を実行し、高品質な仕上がりを提供します。

グリーソン製の超硬ホブも同様に、高い耐久性、強靱性、耐摩耗性で知られています。これらの工具は、非常に高い精度でギヤの歯を切削するために設計されています。アプリケーションに応じて、グリーソン製の粉末ハイス工具に適切なコーティングを施したのも利用可能です。

品質を保証するためのクローズドループ

KISSsoft設計ソフトウェアは、設計、製造、検査のプロセス全体を最適化するのに役立ちます。KISSsoftは、グリーソンの測定ソフトウェアと連携し、製造されたギヤのNVHを分析し、加工誤差が負荷時の歯当たりパターンにどのように影響するかを判断し、機械加工されたギヤの振動特性を設計されたギヤと比較して修正するなど、多くのことを行うことができます。

グリーソンのクローズドループシステムでは、100PSをGMS®測定機器と直接接続することで、測定結果に基づく修正操作が迅速かつ正確に自動で適用され、生産プロセスの最適化が図られます。



Raymond Graf
General Manager
Gleason Switzerland AG

プロセスの最適化

最も重要なのは、グリーソンが提供する包括的なパワースカイピング技術およびシミュレーションソフトウェアです。これにより、切削プロセス全体をシミュレーションし、最も効果的なプロセス戦略を決定することが容易になります。ソフトウェアは、さまざまな切削工具の形状や加工パラメータが、切粉の形成、ギヤ品質、干渉状況、サイクル時間に与える影響を分析します。これにより、ギヤごとの総コストが計算され、最適なカッターサイズ、新しいカッターの工具費、再研磨のコスト、および予想されるカッター寿命を考慮に入れたコストが算出されます。パワースカイピング工具の設計は常にシミュレーションソフトウェアとグリーソン独自の技術に基づいています。最終的には、パワースカイピングの導入や量産が、ギヤシェーパーと同じくらい簡単に親しみやすくなります。



グリーソン製の超硬工具：
ホブとパワースカイピングカッター

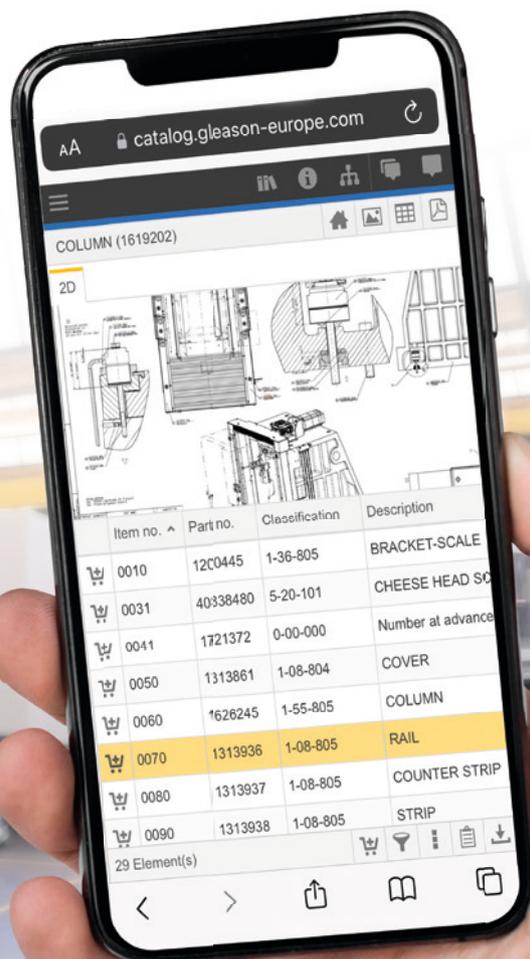


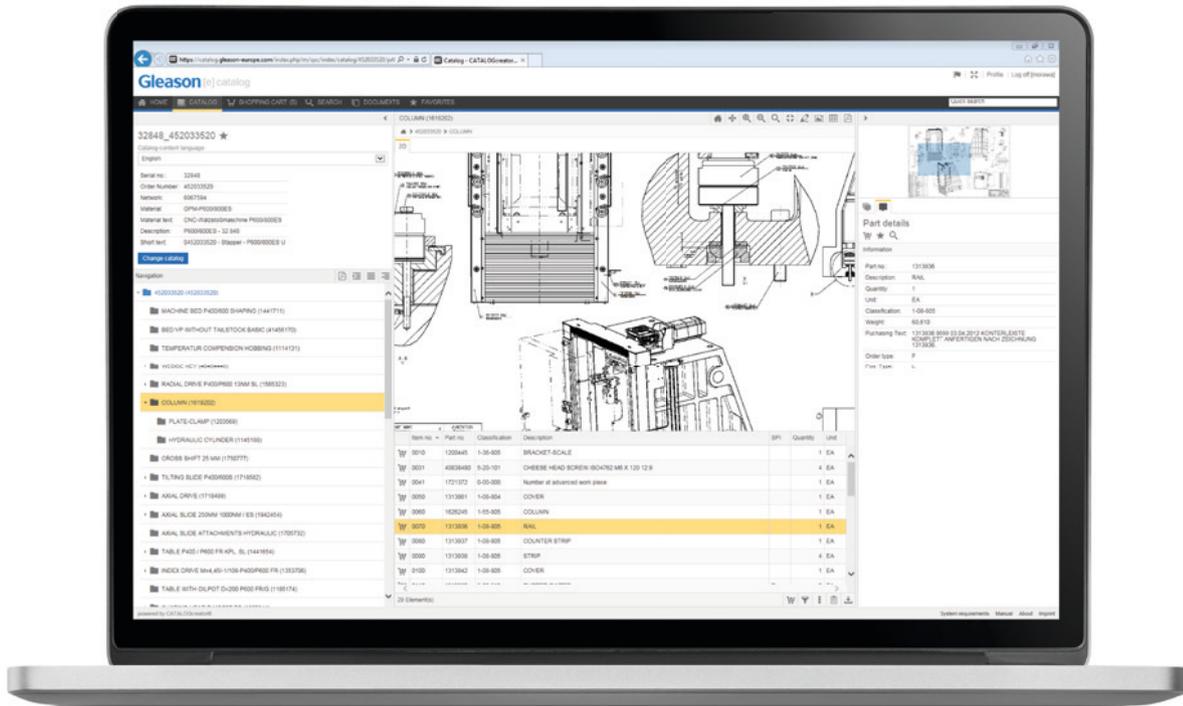
Gleason [e] カタログ

サービス デジタル化

近年、工作機械のメンテナンスやサービスにおいて、デジタル化の重要性がますます高まっています。この分野におけるデジタル化のメリットは多岐にわたり、機械稼働の効率性と生産性の向上に役立ちます。

サービスの詳細はこちら





機械メンテナンスの重要な要素のひとつは、スペアパーツの入手です。必要なスペアパーツを素早く特定、効率的な見積依頼、スピーディーな注文処理は、機械のダウンタイムを削減する鍵となります。グリーソンは、お客様のビジネスプロセスを最適化する新しい電子スペアパーツカタログ、いわゆる「グリーソンのeカタログ」を提供します。このプラットフォームの開発と導入により、スペアパーツの調達プロセスが最適化され、Eコマースの準備段階が整いました。

クラウドベースの電子カタログは、スペアパーツの確認やメンテナンスサポートに関連するすべてのデータや資料に24時間いつでもアクセスでき、素早く部品の見積依頼や注文処理が可能になります。お客様は、多くのグリーソン機械の包括的な図面、パーツリスト、部品の詳細情報や発注履歴などにアクセスできます。優れた検索機能とホットスポット機能を備えた直感的に使えるユーザーインターフェースにより、簡単に素早く欲しい部品を特定できるようになり、時間のかかる紙面での検索が不要になります。

また欲しい部品をショッピングカートに入れてエクスポートすれば簡単に見積依頼をすることができます。

グリーソンのeカタログは、地球環境への取り組みにも貢献しています。図面や資料の電子化をより進めることで、印刷物を削減し、CO2排出量削減に大きく貢献します。

eカタログは多くのグリーソン機のモデルに対応し、モバイルやデスクトップからアクセスできます。

ハイライト

- クラウドベースで24時間365日世界中どこからでもアクセス可能。
- スマートフォン/タブレットから直接アクセス可能。
- 図面、パーツリスト、発注履歴などの資料が含まれています。
- 検索時間の短縮。
- 素早く正確に部品を特定できます。
- エクスポート機能付きショッピングカートでシンプルで簡単な見積依頼。



Sven Stark
Director
Aftersales Service

「ピンポイント」精度で 仕上げ加工が変わる



グリーソンピッチライン治具は、ベベルギヤやハイポイドピニオンおよびギヤにおける、焼入れ後の研削と旋削の精度を大幅に向上させ、かつてない信頼性を提供します。

熱処理やその他ソフト加工後は、重大な影響やギヤ歯面に歪みをもたらすことがよくあります。その結果、望ましくない振れや変形が発生し修正する必要があります。再加工も選択肢の一つですが、コスト高になる、複雑になりすぎる、あるいは単純に取り代が不足している場合には加工ができません。

完全なピッチライン

しかしながら、これは、研削盤や旋削で使用される治具にとって重要な課題です。つまり、歪みのあるギヤ歯面と、加工される基準面や内径の間に発生する振

れを低減するために、また後工程での加工ができるように、ギヤを確実に位置決めする最善の方法を検討することです。

ピッチライン治具は、研削や旋削工程、また検査のような後工程に使用されることが増えています。これらの治具は、ギヤ歯面の歪みから生じるピッチ径の変化に対応するように設計されています。

ピッチ径(ピッチライン)は、歯車精度が定義される主要な基準点です。これは、2つのかみ合う歯車が接触する点、つま

り歯車の表面に滑りが発生しない正確な点を対象としています。ピッチライン治具は、ピニオンまたはギヤを熱処理後のピッチ径に正確に位置決めし、ギヤ歯面とピニオン/ギヤの基準面との関係をより高精度に確立します。その結果、ピニオン/ギヤのピッチ径(ピッチライン)に対する基準面の振れを最小限に抑えることができます。

高品質な製品

グリーソンの新型ピッチライン治具は、従来製品より大幅に改善されています。ピッチラインに対するギヤブランクの平均的な振れの幅は、わずか0.0005インチ(0.0127mm)で設計されており、さらには最小で0.0002インチ(0.005mm)以下の精度で製作することができます。要求精度はアプリケーションによって決まります。例えば、仕上研削用の治具で片歯面取り代が0.004インチ(0.1016mm)、ベアリングジャーナルに対する治具振れは0.0005インチ(0.0127mm)で十分です。しかしながら、ハードターニングに使用され、その後の仕上げやラップ加工が施されない場合には、0.0002インチ(0.005mm)がより適切です。

最も重要なことは、グリーソンピッチライン治具は、強度、精度、耐摩耗を最適化するために、ピッチピンがギヤのピッチ径に対して垂直に設計されていることです。従来のピッチライン治具は、ピンが真上(ワーク軸と平行)を向いているた

め、ラジアル精度と芯出しの剛性が低下していました。例えば、ピッチアングルが 20° しかないピニオンでは、ボールとピンにかかる力がピンのアキシャル方向にはかかりません。この結果、ピンの軸方向では、ピッチアングルに対して垂直方向の力が、わずか34パーセント($\sin 20^\circ$)に減少し、ピン方向への力は94パーセント($\cos 20^\circ$)かかります。このピンに対する垂直方向の力は、最終的にピンスリーブを摩耗させ、ピンを曲げてしまいます。リングギヤの場合はこの影響はより小さくなりますが、同じ精度と摩耗の問題が時間の経過とともに発生します。

多様なアプリケーションにパーフェクトフィット

ピッチライン治具は、機械式または油圧式、テールストック駆動、クイックチェンジベースとの互換性、スプリング式プリセントリング機構、メカ式の爪など、お客様の幅広いアプリケーション向けに設計が可能です。推奨されるクランプ方法はアプリケーションによって決まります。例えば、テールストックとピッチライ

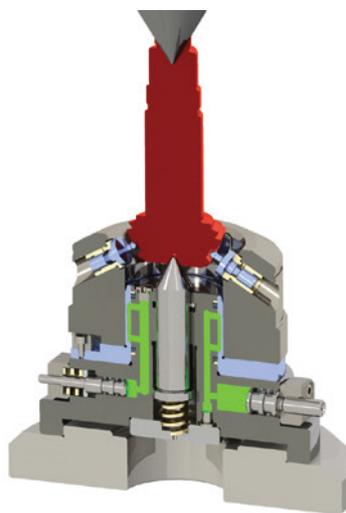
ン治具で保持されるピニオンは、ピニオンヘッドにクランプブロックを必要としません。リングギヤで、取り付け面だけでなく内径を加工する必要がある場合は、バックアングルにストラップクランプを使用することがよくあります。これらのピッチライン機能は、必要に応じて治具設計に盛り込むことができます。

異なるワークの段取りを頻繁に行うアプリケーションでは、ピッチライン治具のシステムと組み合わせて、クイックチェンジベースを使用することで、オペレーターの作業を容易にし、非生産時間を短縮します。これは、複数のワークと治具を短時間で交換する必要があるアプリケーションに理想的なソリューションです。全ての治具がひとつのベース内径に全てクランプが可能で、工具ひとつでわずか数分のうちに交換ができます。

シャフトタイプのワークや円筒型のギヤを含む、幅広いピニオンとギヤサイズに対応できるように設計可能です。



ベベルギヤシャフトに刻印されたエリアも加工可能



油圧クイックチェンジベース付きピッチライン治具



ピッチライン治具の
ウェビナー動画はこちら

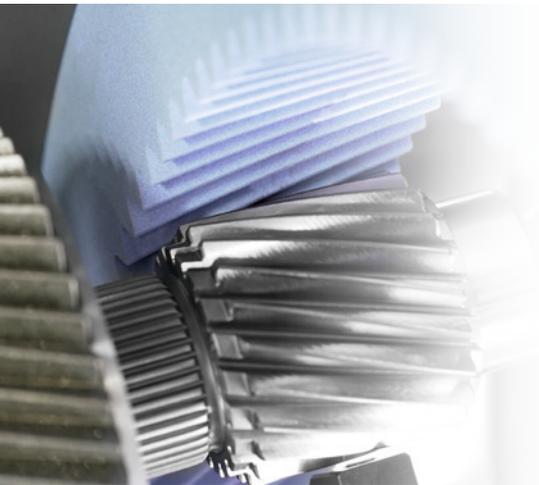


Robert Peyr
Director Product
Management
Global Services



重庆永达精密机械有限公司

Chongqing Winstar Precise Machinery Co.,Ltd.



電動化への準備、 加速中

重慶ウインスターは、グリーソンの最新ホーニングテクノロジーを導入し、年間10,000,000個を超える高精度で超静音のEドライブトランスミッションギヤの生産体制を強化しています。

中国自動車工業協会(CAAM)によると、中国の新しいエネルギー車(NEV)の生産と販売台数は、2024年に初めて1,000万台の大台を超え、2023年と比較して22%の成長率を達成する見込みです。中国は、NEVにおけるグローバル競争の主戦場となっています。実際、世界のEVの半分以上が現在中国で生産されており、EVメーカー上位4社のうち3社は中国国内のメーカーです。

BYD、上海汽車、長安汽車など、国内最大の電気自動車メーカーに重要な部品を供給しているのが、精密歯車メーカーの重慶ウインスターです。中国南西部の長江と嘉陵江の合流地点に位置する人口3,000万人を超える近代都市、重慶に拠点を置く重慶ウインスターは、現在、次世代電気自動車用の高精度で超静音のトランスミッションギヤを数百万個単位で生産する体制を整えていま

す。1999年に設立された同社は、従来のマニュアルおよびオートマチックトランスミッション用の歯車製造で、急速に知名度と評価を高めました。EV時代の到来とEVトランスミッションの特別な品質と静音性への要求を見越して、重慶ウインスターは過去6年間にわたり、着実に素晴らしい新しいリソースと能力を追加し、グリーソン260HMSギヤホーニングマシンと350GMS歯車測定システムの大規模な受注に至りました。

パワーホーニング： 速度と精度

かつてホーニングは、歯面の表面粗さをさらに向上させるために、研削後の仕上げ加工として使用されていました。しかし、ダイレクトドライブスピンドルを搭載した剛性の高い新世代CNCマシンと、生産性の高いセラミックホーニングツールの開発により、パワーホーニングが歯



サクセスストーリー / 重慶ウィンスター

車研削に匹敵する、あるいはそれを上回る単独の仕上げソリューションとして登場しました。ソフト加工と熱処理後に直接ホーニング加工に進むことが可能になり、非常に有益です。

「EVのトランスミッションギヤの場合、ホーニング加工は特に有益です。ホーニング加工された部品は、その独特な湾曲した表面構造により、歯研加工された部品よりもローノイズな動作を実現できるからです」と、グリーソン社ハード仕上げソリューション製品管理ディレクターのアントワン・チューリ

ッヒ博士は述べています。「また、ギヤホーニング加工は、電気自動車に一般的に使用されている遊星歯車装置に見られるような段付きギヤなど、干渉する輪郭を持つギヤの加工にも適したプロセスです」重慶ウィンスターの関係者によると、グリーソンのホーニングマシンを購入する

という決定は、グリーソン260HMSギヤホーニングマシンと最も近い競合製品を比較した綿密な調査と現場での性能テストの結果によるものです。重慶ウィンスターは、効率、部品1個当たりのコスト、納期、現地サービスおよびサポートなど、あらゆる面でグリーソンのマシンが優れていると判断しました。

“ たった10台のホーニング盤で、年間10,000,000個以上のEVトランスミッションギヤを仕上げることができます。

ギルバート・ロイトヴィラー、グリーソン・スイスAGセールスマネージャー

そして何よりも重要なのは、これらの機械による加工精度が、精度規格DIN 4 (AGMA 12)、歯形偏差が2μm(マイクロメートル)未満という条件で、あらゆる種類の部品、直径、シャフトの長さに対して、非常に高速なサイクルタイムを実現することがテストで確認されたことです。これは、重慶ウィンスターのEVの

お客様が求めるNVH(騒音、振動、乗り心地)のレベルを低減するために不可欠なことです。「その後の注文は、単純な計算に基づいていました。1日22時間、週6日稼働で、床から床までの時間が38秒から46秒のEVトランスミッションギヤを年間10,000,000個以上、ハード仕上げするには何台の機械が必要か、という計算です」と、グリーソン・スイスのセールスマネージャー、ギルバート・ロイトヴィラー氏は言います。「答えは、たったの10台でした」

”

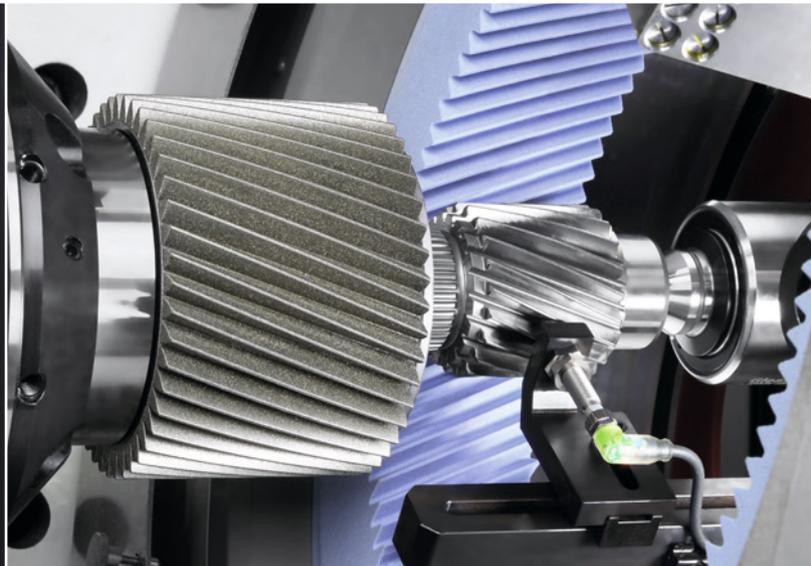
E-Driveに完璧にフィット
重慶ウィンスター社のテスト

で判明したように、グリーソン260HMSは、同社のEVトランスミッションギヤ生産の課題をほぼ完璧に解決する製品であるようです。グリーソンのギヤホーニングマシンの最新モデルは、ギヤ、シャフト、段付きピニオンを生産性高く、かつ柔軟性をもって製造でき、優れた表面品質を実現しながら、1個当たりのコストを最小限に抑えることができます。





ダイヤモンドドレスギヤは、非生産時間を最小限に抑えるため、直接ワークスピンドルに取り付けられます。



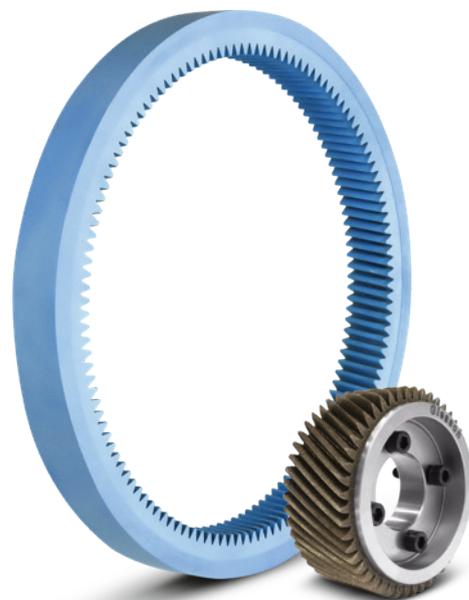
ソリッドテールストックと高精度の歯溝検出センサーにより、最高品質が保証されます。

260HMSは、シングルスピンドル設計、加工中の歯面修正用のロータリー軸(B軸)、最大450mmのシャフト長に対応する統合テールストックを搭載しています。この機械は、シャフト、直径270mm、モジュール6までのワークピース、あるいは直径20mmの小さなワークピースなど、あらゆるギヤホーニングの要件に適しています。さらに、ホーニングリングの直径が400mmと特に大きいことから、より高速な歯切が可能となり、ツールライフが長くなり、幅広いワークピースに高い柔軟性を発揮します。

260HMSの非常に速いサイクルタイムは、ディスク型およびシャフト型のパーツの両方に対応するシンプルかつコンパクトで高速な自動化システムによって実現されています。ワークピースは、ダブルグリッパー付きの高速ローダーによってコンベアベルトから直接取り出され、ワークスピンドルの真上に搬送されます。1つのグリッパーが完成したワークピースを取り外し、2つ目のグリッパーが新しいパーツを直接ワークスピンドルに投入します

オプションとして、両歯面かみ合い検査装置を自動搬送機に統合することも可能です。ダブルフランクテストにより、加工前のワークの品質を確実に監視し、公差外のワークを排除することで、ホーニング砥石の損傷を防止します。

最後に、ダイヤモンドドレスギヤはワークスピンドルに直接取り付けられるため、投入プロセスとは異なる工程で通常発生する非生産的な時間を大幅に短縮し、ホーニング加工中にドレスを行うことができます。ホーニングリングのドレスは、特定の工程に基づいて計算された部品数に従って行われます。これらのツールはすべてグリーソンが提供しており、同社は豊富な経験を生かして、各工程の独自の要件を満たすホーニングリング、ダイヤモンド電着ドレスギヤ、ロールを設計・製造しています。



サクセスストーリー / 重慶ウィンスター



“ グリーソンにより、高精度で静かな
歯車要求が達成されました。 ”

重慶永大精密機械有限公司
副総経理 Duan Hanhui氏

コンビホーニング

グリーソン260HMSは、コンビホーニングにも対応しています。これは、2つのホーニングリングを使用して、1つのワークピース上の2つのギヤを1回のセットアップで仕上げるユニークなプロセスです。これは、例えば、e-drive遊星歯車式トランスミッションで一般的な同期ステップピニオンで求められる厳しい公差を実現する、生産性の高いソリューションです。

コンビホーニング加工は、ギヤのポリッシュホーニング(スーパーフィニッシング)にも使用できます。ポリッシュホーニングでは、1回のクランプで2つのホーニングリングを使用し、ギヤの通常仕上とポリッシュに2つの全く異なる工具で加工します。

実績のある「カット&ペースト」アプローチ

グリーソンのギルバート・ロイトヴィラー氏によると、機械、工具、ローカライズされたサービスをすべて提供するグリーソンの能力は、リスクを低減し、プロジェクトの最終的な成功を確実にするために不可欠です。「この種のホーニングシステムは、オペレーターが部品コンベアへの投入と排出以外にほとんど何もしなくても稼働するように設計されています」とロイトヴィラー氏は説明します。「このプロセス自体は、グリーソンのホーニング技術の専門家によって開発され、ホーニングリングに最適な歯車仕様を与えるホーニングツールやドレッシングギヤに基本的に組付られています。これは、ギヤホーニングにおいて実績のある、確実なアプローチです。私たちは完璧なシステムを設計し、それを『切り貼り』して、お客様の用途に合わせて、予測可能な動作と計画通りの性能を実現します。つまり、安定したハイパフォーマンスの生産プロセスです」

お客様もロイトヴィラー氏も、グリーソン・チャイナが提供する卓越したグリーソン・アプリケーションの専門知識と現地での工具サービスが、重慶ウインスターがこれらの新機種で野心的な生産目標を達成する上で重要な役割を果たしたと考えています。

測定解析、ノイズ解析

グリーソンの受注機には、直径350mmまでのギヤと長さ650mmまでのシャフトの完全な検査を行うための、最新の検査機能の多くを1つのコンパクトなプラットフォームに提供する350GMSギヤ測定解析システムも含まれています。これらのシステムは、ギヤノイズの根本原因を特定するのに役立つ複数の分析ツールを適用することもできます。フリー解析、歯当たり解析、高度うねり解析、運動伝達誤差予測ソフトウェア(KTEPS)などです。



Gilbert Leutwiler
Sales Manager
Gear Honing Machines





重慶永達精密機械有限公司

Chongqing Winstar Precise Machinery Co.,Ltd.



重慶ウインスターについて

重慶ウインスター(重慶永大精密機械有限公司)は、1999年に中国重慶市枇杷山地区に設立され、あらゆる種類の自動車用トランスミッションギヤの製造を専門とする中国屈指の歯車加工業者に成長しました。特に、EV用ギヤの製造に強みを持っています。同社は現在、ISO/TS 16949およびISO-9001の認証を取得した近代的な施設で、急速に拡張を続けており、520人以上の従業員を雇用しています。

詳細については、
<http://cqwinstar.cn>
をご覧ください。

電力を支える、 確かな技術力

化石燃料からの脱却と風力および太陽光発電所の大幅な拡大は、送電網の将来を考える上で、コインの表裏の関係に過ぎません。もう一方の側面は、同時に電力需要が急速に高まっていることです。これは自動車や暖房が電気式になるという理由だけでなく、生活に必要な電力の需要が高まってきているからです。

国連の予測によると、世界の人口は2060年までに約100億人に達する見通しです。しかし、今よりも更に多くの電力を供給するには、より多くの送電線と大きな変圧器が必要となります。

電力変圧器の規制に関するエキスパートとして知られるレーゲンスブルクに位置するラインハウゼン社は5,000を超えるさまざまな部品を製造しており、その大半はモニタリング、制御、および規制技術用の負荷時タップ切替器向けとなっています。

これほど多くの異なるさまざまな部品があるため、生産工程に新しい機械を導入して生産を集約させることは大きな課題です。特に、歯車生産のような特定の技術を持つ単一の機械を入れ替える場合はそう簡単ではありません。

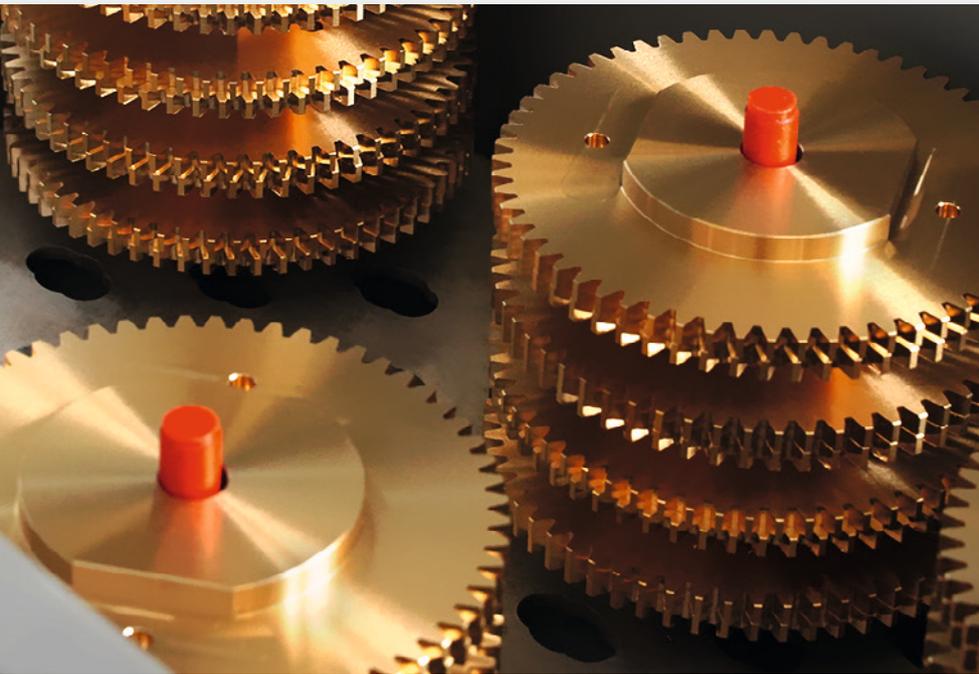
1985年製の既存のファウターP253ホブ盤は、2002年にシーメンス840Cを搭載するレトロフィットを行いました。その役割を今日まで忠実に果たしてきましたが、長年の使用により、電気部品やCNC装置のスペアパーツの入手が保証されなくなりました。



ラインハウゼン社について

1868年、ドイツのレーゲンスブルクにて設立
世界中の従業員数は3,600人
45の子会社と4つの合併事業を展開
電力変圧器用の負荷時タップ切替器の開発に従事
ドイツ、イタリア、米国、中国、インドで製品を生産

www.reinhausen.com



ラインハウゼンの意欲的な調達戦略

その野心的な調達戦略を実践するにあたり、ラインハウゼンはサプライヤーや新たな製造設備を選択する際に、技術面や品質面の要件から社内規定や契約に至るまで、多くの条件を考慮しています。その中でも非常に重要なこととして、作業向けの有効的なトレーニングコンセプトも考慮しています。必要な基準はすべて事前に明確化されています。

新しい歯切盤の設備投資にあたり、ラインハウゼンの購買チームは、入れ替え対象となる機械に関して作業者の意見も含め、あらゆる項目や要求を慎重に検討しました。ラインハウゼンは、既にグリーソン機を所有している会社にも参考のために訪問しました。その訪問は購入の決定を後押しする情報として非常に役立ちました。

「私たちは、誠実で直接的なコミュニケーションを好み、本物の人たちが好きです」と、部品製造部門の主任であるハンス・ユルゲン・ハイツマン氏は述べています。「私たちは3社のサプライヤーを選考しましたが、トータルパッケージとしてマッチしたのはグリーソンだけでした。この機械は非常に使いやすく、段取り作業も簡単です。これは、多種少量生産を行う上で重要なことです。機械が作業者に受け入れられれば、機械の性能はほぼ自動的に向上します」

GP300の作業者の一人は、自らの言葉でこう語りました。「機能、ソフトウェア、操作性、教育内容など、どれをとっても申し分ない」

ラインハウゼンでは、機械のオペレータが段取り作業も行うからです。頻繁に行う段取り作業は素早くできたほうがよく、全体的な生産性に非常に重要な要素です。そこでこの問題に困っていたためそれを解決するためにグリーソンが対応しました。段取り作業中に発生する治具、工具の交換作業が改善されたため、オペレーターはグリーソン製の治具を非常に気に入りました。

すべての既存のツールを使用するために、グリーソン社は標準のHSK-B80-D25に適合する特別なアダプターを設計しました。将来的に加工するワークの種類を拡大しても問題ないようにサポートする具体的なアイデアを持っており、必要な調整作業を行いました。この提案と対応はラインハウゼン社にとって非常にありがたいものでした。



既存の工具を新しいGP300で使用するための専用ツールアダプター

サクセスストーリー / ラインハウゼン



“ 技術面や契約上の要件をすべて満たした上で、グリーソンと共通言語を見出し、意気投合することができました。これは、長期的に付き合いをするパートナーを選ぶ上で、私たちにとって非常に重要なことです。

ハンス・ユルゲン・ハイツマン氏 部品製作部門 主任

”

GP300の汎用性は、少量多品種なワークの生産に最適。



“ 機能、ソフトウェア、操作性、
トレーニングの内容のいずれも申し分なく、
機械はそれ自体だけでも素晴らしい機械です。

ベルンハルト・ヴィンター氏(左) ミハエル・マイジンガー氏(右) / GP300のオペレーター ”





生産性と自由度をコンパクトに両立

多種多様なコンポーネントと多くの新しい部品があるため、継続的な生産効率の改善課題となります。そのため、アプリケーションソフトウェアに用意されている拡張補正オプションと予めプログラムされたサイクルは、一般的に使用されるため、非常に重要な要素となっています。ハンス・ユルゲン・ハイツマン氏はグリーソンの機械の購入を決定した理由を次のように結論づけています。「なぜグリーソンなのかって？訪問先や同業者が皆グリーソンを推していました。グリーソンは見積書を早く提出してくれましたし、質問にもすぐに回答してくれましたよ」

「その機械自体は適切なサイズで、優れた機能を備え、鋳物や鋼材を含む幅広いワークに対応でき、コストパフォーマンスが良い。機内にアクセスもしやすく、段取り作業も簡単で機械も使いやすい。長年使用してきた機械を手放すことは寂しいですが、過度な感傷に浸ることなく、ファウター機を使用してきた歴史はボーナスであり、以前の機械で経験した信頼性を含め、長年の経験とノウハウの蓄積の糧になりました。グリーソンを選択したことは間違いなく正しかった」

次世代機：

Genesis® 280H/HCD

GP300ホブ盤の後継機として開発された新型のホブ盤。

自動化にも対応可能。



詳細はこちら



Florian Reitberger
Regional Sales Manager
South Germany

すべてのソリューションをワンソースで



Gleason

info@gleason.com
www.gleason.com



G 1027 20241212.jp
© Gleason Corporation
1000 University Ave, Rochester, NY
All rights reserved.

Gleason, Genesis, GEMS, Quik-FlexおよびGMSは、それぞれ米国およびその他の国におけるThe Gleason Works登録商標または商標です。KISSsoftはKISSsoft AGの登録商標です。その他の商標は、それぞれの所有者に帰属します。