2025/2026

solutions

gear manufacturing technology magazine

160年にわたる革新
グリーソン創業160周年

小径ベベルギヤの製作をより簡単に
New Phoenix100C ベベルギヤ歯切盤

サクセスストーリー
マリン・インダストリアル・ギヤーズ/エングラナヘス・フアリスティ

160 1865 2025

Total Gear Solutions Gleason

ご挨拶

John J. Perrotti

Chairman and
Chief Executive Officer

お客様各位

今年、グリーソンは創業160周年を迎えます。この節目の年に、私たちは長きにわたり築いてきた輝かしい歴史を振り返るとともに、何よりも、可能性に満ちた未来へと目を向けています。

過去160年にわたり、グリーソンは「トータルギヤソリューションプロバイダー」として絶えず進化を遂げてきました。そして今日においても、当社は歯車製造のプロセス全体にわたるイノベーションを推進することに尽力しています。

当社の戦略の中核をなすのは、歯車技術のエコシステムに対する一貫されたアプローチであり、これは「設計、製造、測定」という3つの柱に基づいて構築され、お客様に最大の価値を提供することを目指しています。

この一貫したプラットフォームの真の強みは、そこで生成されるデータ、そしてそのデータがバリューチェーン全体でどのように共有されるかにあります。グリーソンエコシステムは、設計から製造、測定に至る歯車製造のあらゆる段階を結びつけると同時に、ERP、MES、品質管理などの広範囲なビジネスシステムとも連携します。この連携ネットワークにより、品質、生産性、コスト効率をリアルタイムで最適化していく新たな時代が実現しています。

テクノロジーは今後もお客様の成功において決定的な役割を果たし続けるでしょうが、決して変わらないものがあります。それは、卓越したカスタマーサービスを提供するという私たちの揺るぎないコミットメントです。これこそが私たちの事業の基盤であり、世界中の2,300名を超える従業員を駆り立てる原動力となっています。

この特別な160周年を迎えるにあたり、私たちの歩みにご一緒いただいた皆様に心より感謝申し上げます。これまでの歩みを誇りに思うとともに、これから皆様と共に歩む未来に、さらなる期待を寄せています。

『Solutions Magazine』の最新号をぜひお楽しみください。また、グリーソンへの変わらぬご信頼に深く感謝いたします。

04 **技術、精度、イノベーション、そして世界を牽引し続ける160年の系譜**
グリーソン創業160周年

08 **KISSsoftシステムモジュール その機能とは？**
KISSsoft2025年度版リリース

12 **Coniflex Pro ディファレンシャルギヤの新しい工法**
ストレートベベルギヤの新開発

16 **小径ベベルギヤの製作をより簡単に**
Phoenix100C ベベルギヤ歯切盤

22 **ホブと面取り 一度に2つの加工**
Sinumerik One & GEMSソフトウェア

24 **ナノレベルの測定**
175GMS nano

28 **Blue 青色の精度と信頼性**
セグメント式コレット

30 **荒波を駆ける歯車を創る**
サクセスストーリー / マリン・インダストリアル・ギヤーズ

36 **¡Rápido!**
サクセスストーリー / エングラナヘス・フアリスティ

© 2026 Gleason Corporation 無断転載・複製を禁じます。
『Solutions Magazine』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。
お問い合わせは、下記までお願いいたします：Christian Albrecht（『Solutions Magazine』編集長）
Gleason Corporation 1000 University Ave., Rochester, NY 14607 U.S.A.、
www.gleason.com, calbrecht@gleason.com

グリーソン
技術、精度、イノベーション、そして世界を牽引し続ける160年の系譜

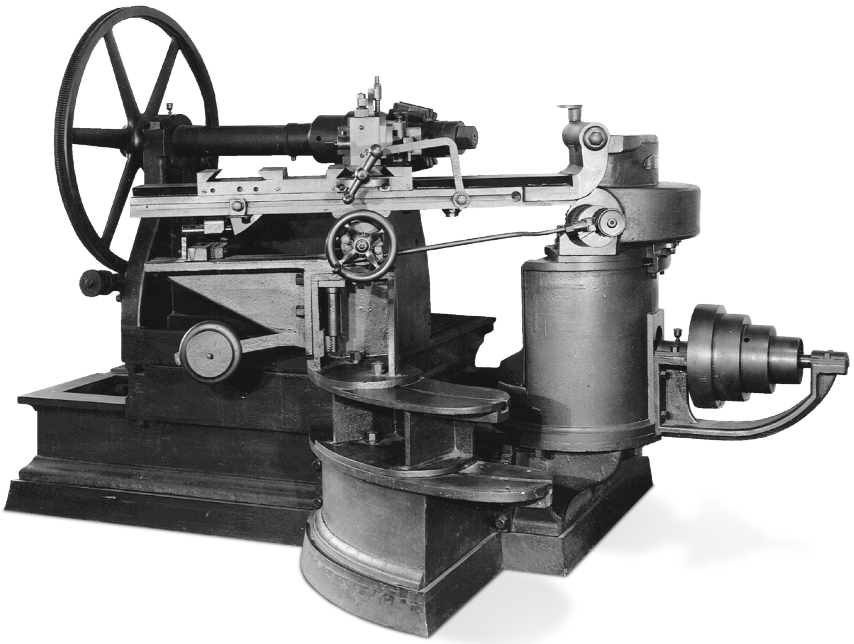
160年以上にわたり、グリーソンの名は歯車技術における画期的な進歩の代名詞となってきました。小さな機械工場から始まり、歯車製造技術のグローバルリーダーへと成長したグリーソンは、業界を絶えず再定義してきました。
先駆的な発明と戦略的な拡大によって進化をし続け、自動車、航空宇宙、ロボット工学、再生可能エネルギーなどの分野に消えない足跡を残しています。

グリーソンの物語は、1865年にウィリアム・グリーソンがニューヨーク州のブラウンズレースに最初の機械工場を設立したことから始まりました。彼の機械工学への取り組みはすぐに評価を得ましたが、1874年に最初のベベルギヤプレーナーが発明されたことで業界は一変しました。この革新によりこれまでにない精度で歯車の大量生産が可能になり、グリーソンの将来の地位の基盤が築かれました。

高品質の歯車に対する需要が高まるにつれ、ウィリアム・グリーソンは正式にグリーソンワークスを設立し、1905年に会社をロチェスターのユニバーシティアベニューに移転しました。

この移転により生産能力と技術の進歩が向上し、グリーソンは歯車製造技術のトップ企業としての地位を確立しました。

最初のグリーソン機は現在も現存しておりミシガン州ディアボーンのヘンリー・フォード博物館に保存されています。また、修復された別の機械はスミソニアン博物館に展示されています。

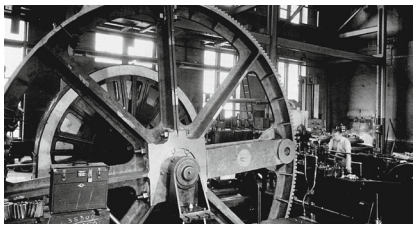


エンジニアリングの飛躍的進歩
産業の進歩を形作る
グリーソンの革新は、パナマ運河など、数多くのエンジニアリングのマイルストーンにおいて重要な役割を果たしました。
その高精度な歯車は、運河の水門システムに不可欠でした。
1920年代に開発されたハイポイドギヤは、駆動系の効率を改善し、車両の性能を向上させ、現代的なデフユニットの実現を可能にしました。

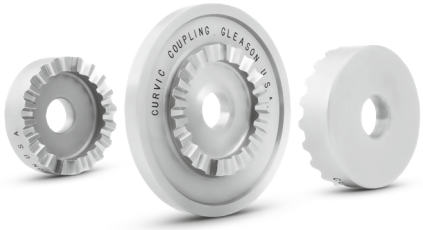
もう一つの顕著な貢献はカービックカップリングの発明です。これは極めて精密な歯車接続機構で産業用エンジン及びジェット機用エンジンにおけるアライメントと動力伝達を改善しました。

これらの進歩によりグリーソンは産業発展に不可欠なパートナーとしての評価を確固たるものとしていきました。

ウィリアム・グリーソンは1836年4月4日、アイルランドで生まれました。
南北戦争に従軍する前は、コネチカット州ハートフォードにあるコルト兵器工場で、熟練の機械工として働いており、戦後のアメリカにおける鉄道網の拡大を見越しており、そのことが、金属加工と機械が未来の鍵であるという彼の信念を強めました。



パナマ運河の水門や扉の内側に使用する歯車を加工する際に、20フィートのグリーソン製スパー、インターナルギヤプレーナーが使用されました。



航空宇宙産業向けカービックカップリング。

歯車理論の専門家のアーネスト・ウィルドハーバーによって開発されたハイポイドギヤ。

20世紀半ば、アポロ宇宙計画に貢献することで技術的リーダーシップを維持し続け、グリーソンの歯車技術は宇宙探査機において極めて重要な役割を果たしました。

革新者の一族
グリーソンの成功はグリーソン家のビジョンと献身が深く絡み合っています。
その一人ひとりが重要な役割を果たしました。

ケイト・グリーソン
エンジニアであり、ビジネスリーダーとしてグリーソンのグローバル展開を拡大。

ジェームズ・E・グリーソン
革新的なエンジニアとして歯車加工技術の進歩に重要な役割を果たす。

アンドルー・C・グリーソン
著名な数学者であり、会社を超えて科学の進歩に貢献。

ジェームズ・S・グリーソン
会社の継続的な成功と戦略的なグローバル展開の現代的な立役者。

Phoenixシリーズの開発により、最先端のCNCベベルギヤ歯切盤、歯研盤のソリューションが実現し、歯車業界の精度と効率性における新たな基準を確立しました。

ジェームズ・S・グリーソンのリーダーシップのもと、同社は新たな高みに到達します。2000年、グリーソンは創業時のプライベート企業形態に回帰し、革新と品質への長期的な取り組みを再確認しました。

グローバル展開が進み、中国にグリーソンギヤテクノロジー蘇州を設立、インドにも大規模投資を行いました。

トータルギヤソリューション
1995年と1997年には、生産能力と円筒歯車製品のラインナップを強化するため、欧州の主要歯車工作機械メーカーであるフルト社とファウター社を戦略的に買収しました。

その後もM&M社の測定機や歯車設計、解析ソフトウェアの主要プロバイダーであるKISSsoft社など戦略的な買収を継続しグリーソンは設計から完成歯車まで完全なバリューチェーンを提供する唯一のトータルギヤソリューションプロバイダーとなりました。

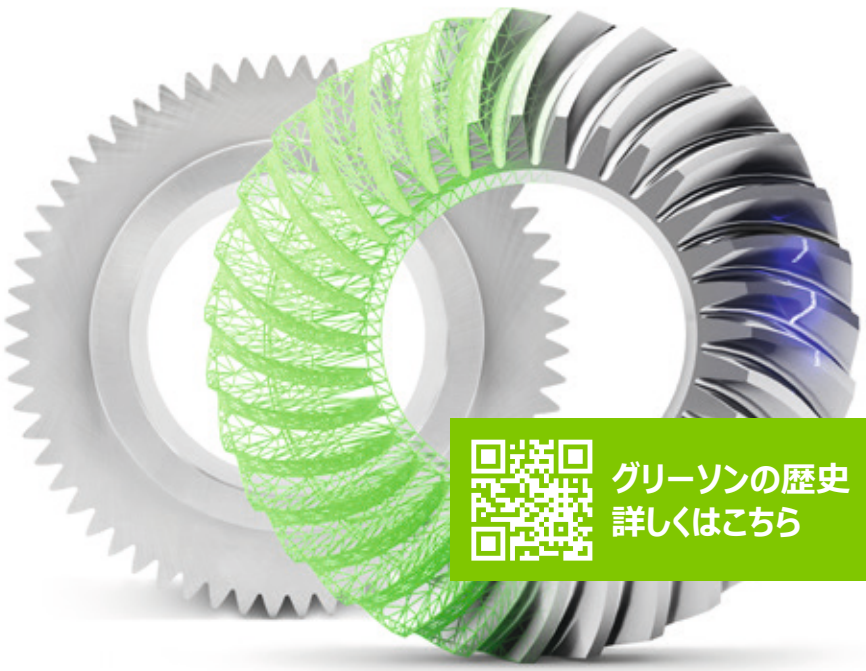
1988年に登場した「Phoenix®」シリーズは、大きな成功を収めてきました。
このシリーズの最新モデルは、100Cおよび500Cです。

今日、グリーソンは風力発電、eモビリティ、自動化、ロボット工学の分野における技術革新の最前線に立っています。

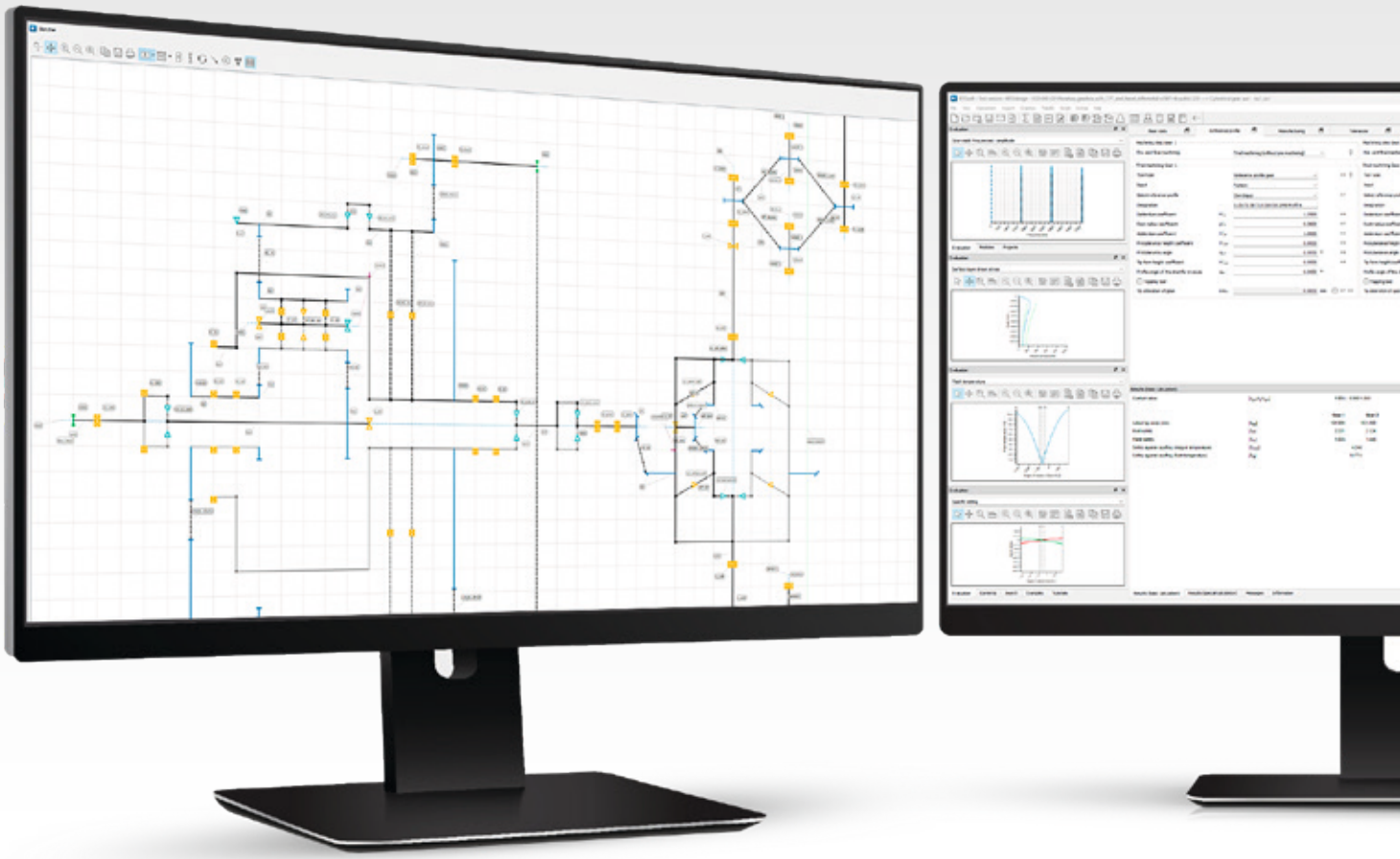
革新が推進する未来
グリーソンの専門知識の集大成はデジタルツインとスマートループテクノロジーに基づく「設計、製造、測定」というアプローチに集約されています。

この高度なシミュレーション、リアルタイム製造、および精密測定のエコシステムは、優れた品質と性能を保証し、歯車生産の未来を再定義します。

デジタル化、持続可能性、自動化、ロボティクスという新たな領域への探求を続ける中、同社の精密工学の伝統はこれまでと同様に揺るぎないものです。卓越性への揺るぎない取り組みにより、グリーソンは単に歯車を形作るだけでなく、業界そのものの未来を形作っています。



グリーソンの歴史
詳しくはこちら



KISSsoftシステムモジュール その機能とは？

KISSsoft® 2025年度版では、KISSsoftシステムモジュールを搭載し、複雑な駆動系の解析を高速化します。

KISSsoft System Moduleは、システムレベルの概念設計を直感的な操作で構築可能にします。基本となる構成要素に加え、完全なギヤボックスの設計が独立したモジュール内で可能になりました。
主な特徴は、迅速な概念構築と複雑な運動学の高速計算にあります。特に、プロジェクトの初期段階においてこれらの高速化は大きなメリットとなるでしょう。エンジニアは様々な構造を瞬時にモデル化し、重要な項目を比較することが求められます。

スケッチャーを使用し、ユーザーインターフェースと3Dジオメトリを別々の画面で操作。

KISSsoftシステムモジュールの主な用途：

- 主要要件に基づく新製品の設計
- 新規条件への既存システムの改良
- 既存設計の修正・再設計
- 図面化された既存設計の分析
- 同一トポロジーを持つ設計バリエーションの管理・比較
- 異なるトルク帯に対応する複数の減速比を持つギヤボックスシリーズのデータベース化
- コンセプトや提案、予備設計等を可視化し、素早く説明・推進
- コスト、質量、サイズのコンセプトをより詳細に検証し、精密な見積を作成
- 個別部品モデリングに使用されるKISSsoftファイルの連携、管理、保護

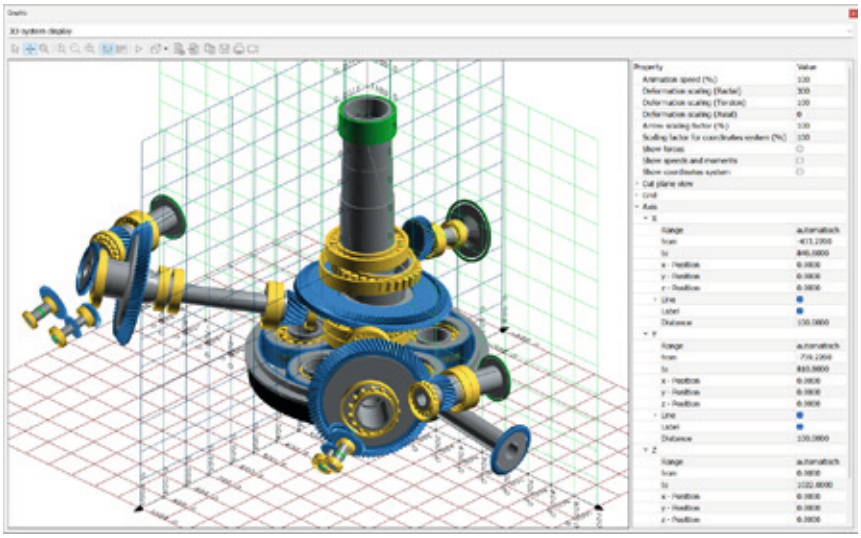
作業モード
KISSsoftでは、「部品(コンポーネント)レベルのみ」「システムレベル」「共同作業アプローチ」の3つの作業モードから選択可能です。

「部品レベルのみ」のモードでは、システムモジュール以外のKISSsoftモジュールを使用します。比較的単純なシステムの設計を、詳細かつ低コスト・短時間で可能にするアプローチであり、個々の部品の計算を独立して行います。このモードは、短納期かつ、効率的で、比較的簡便な要求のプロジェクトに最適です。

「システムレベル」モードでは、各部品を統合したシステム全体を構築し、動力フロー解析、空間配置や干渉排除を最上位要件に基づいた概念設計と組み合わせます。ギヤボックスやトランスミッション設計を包括的かつ深く理解する経験豊富な設計者にとって非常に効率的です。世界中で多く選ばれている作業モードです。

最後に「共同作業アプローチ」モードは、チームベースの設計プロセスをサポートします。各分野の専門家が独立してKISSsoftを使用し、個々の部品設計に取り組み、詳細なサイジング、最適化、解析を行います。反復して設計改善を行い、システムモデルにアップロードすることで、その精度を段階的に高めます。

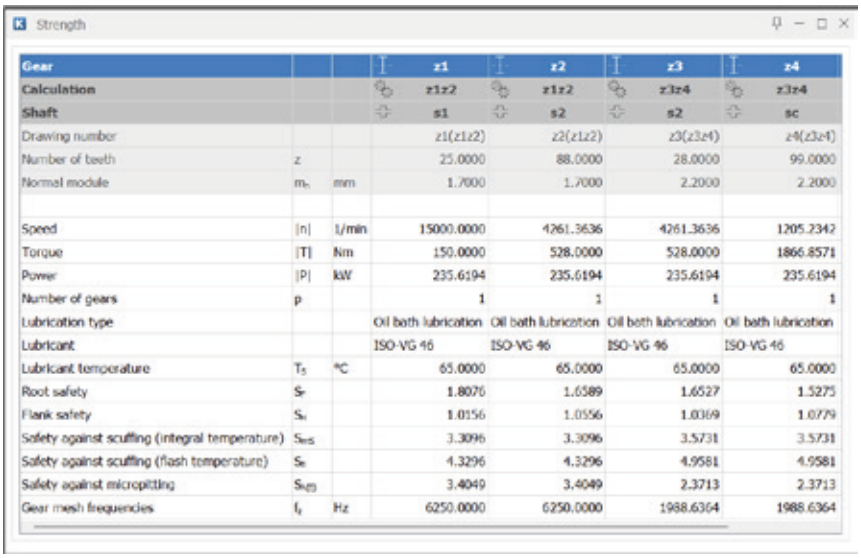
これらのモード間の切り替えは、KISSsoftファイルに加え、専用フォーマットや中立フォーマット(例:GAMA、GEMS、GDE、REXS)を使用してシームレスにデータ変換が可能です。



サイズや縮尺による変形に関する情報が表示されているギヤボックスの3Dビュー。

対象ユーザー
KISSsoftシステムモジュールは、歯車やベアリングの専門家にも、システム設計者にも有効です。このモジュールは、すべての単一コンポーネントをそれぞれの専門分野内で管理する環境を提供するため、歯車とベアリング双方の専門家にとって有益です。 各部品は、使い慣れたKISSsoftモジュールで寸法が決定され、最適化、定格化が行われ、最適化後はワンクリックでシステムモデルに再統合できます。

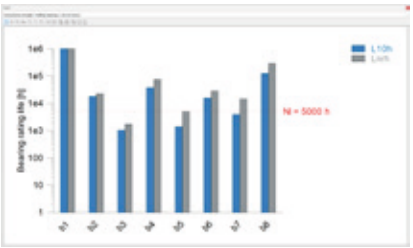
一方、システム設計者は、ギヤ比、空間、動力フロー、システム信頼性、運転条件、設計バリエーションの比較に焦点を当てます。システム設計者達は、関係者に明確に伝達されやすい設計の概要を必要とし、同時にチーム全体が一貫した製品情報にアクセスできることや、反復設計の管理、また異なる負荷条件への転用可否の検証に関心があります。
本ソフトウェアのユーザーインターフェースは、専門家とシステム設計者双方のニーズに合わせて設計されており、各ユーザーが慣れた



Strength

Gear			z1	z2	z3	z4
Calculation			z1z2	z1z2	z3z4	z3z4
Shaft			s1	s2	s2	sc
Drawing number			z1(z1z2)	z2(z1z2)	z3(z3z4)	z4(z3z4)
Number of teeth	z		25.0000	88.0000	28.0000	99.0000
Normal module	m_n	mm	1.7000	1.7000	2.2000	2.2000
Speed	|n|	1/min	15000.0000	4261.3636	4261.3636	1205.2342
Torque	|T|	Nm	150.0000	528.0000	528.0000	1866.8571
Power	|P|	kW	235.6194	235.6194	235.6194	235.6194
Number of gears	p		1	1	1	1
Lubrication type			Oil bath lubrication	Oil bath lubrication	Oil bath lubrication	Oil bath lubrication
Lubricant			ISO-VG 46	ISO-VG 46	ISO-VG 46	ISO-VG 46
Lubricant temperature	T_S	°C	65.0000	65.0000	65.0000	65.0000
Root safety	S_F		1.8076	1.6589	1.6527	1.5275
Flank safety	S_H		1.0156	1.0556	1.0369	1.0779
Safety against scuffing (integral temperature)	S_{int}		3.3096	3.3096	3.5731	3.5731
Safety against scuffing (flash temperature)	S_B		4.3296	4.3296	4.9581	4.9581
Safety against micropitting	$S_{H(1)}$		3.4049	3.4049	2.3713	2.3713
Gear mesh frequencies	f_z	Hz	6250.0000	6250.0000	1988.6364	1988.6364

システム解析後の歯車強度計算結果一覧表。



システム内の全てのベアリングの寿命を比較。

方法で作業内容を表示でき、不慣れな操作を強制されることはありません。

ラーニングカーブと必要スキル

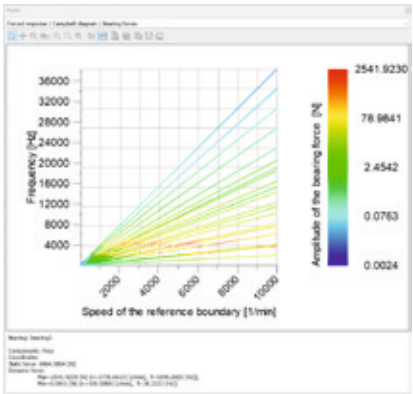
KISSsoftモジュールに精通していると、習得曲線が大幅に短縮されます。ユーザーインターフェースとスケッチャーは直感的で、一般的なマウス操作やキーボード操作を活用しています。新規ユーザーでも1日で基本を習得し、1週間で複雑なシステムをモデル化できるでしょう。ユーザーは、空間条件や性能条件などの荷重条件を考慮した伝動装置設計の複雑性を習得する必要があります。ツリー構造、コンテキストメニュー、表、タブ、複数ウィンドウ、標準的な工学用語の使用経験は不可欠です。

KISSsoftで使用される高度に専門的な用語は、通常ISO、DIN、AGMA規格に準拠しています。これらの規格に精通していることが、メニューオプション、フィールド、ボタン等の意図や目的・制限を正しく理解するための助けになります。 適切な設定に選択し、ディレーティング係数を適切に想定し、計算方法も適切に選択し、潤滑温度、許容公差、要求寿命などの範囲を合理的に使用するには、ユーザーは、KISSsoft に実装されている歯車理論や方法論などを完全に理解している必要があります。

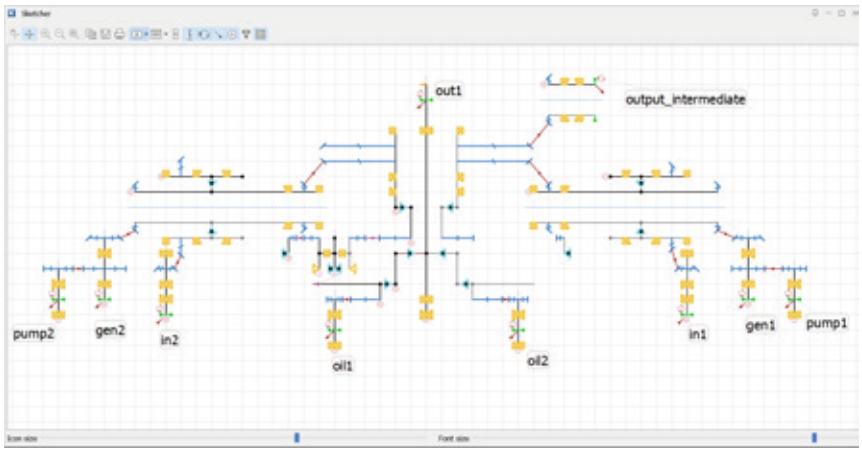
要するに、システムモジュールを最大限に活用するために必要なスキルと知識とは、ソフトウェア固有の特別なものではなく、一般的にエンジニアリングで要求されるものです。

投資収益率

システムモジュールによるパラメータベースの設計アプローチは、ギヤボックスおよびベアリング設計に必要な多数のパラメータを効率的に管理し、手入力によるデータ転送のエラーを削減します。何百ものプロジェクトでの経験から、このモジュールは、基本的なプロジェクトであっても、プロジェクトのスケジュールを短縮し、エラーを削減することが確認されています。
習熟したエンジニアたちは、その作業効率と正確さから、好んでシステムモジュールを利用してくださいます。
あなたがシステムモジュールを利用し、その使用方法を理解していただければ、どんなに単純なプロジェクトでもシステムモジュールを使用したくなるでしょう。



強制応答解析の結果：所定の回転数範囲における軸受荷重とその振幅を示すキャンベル線図。



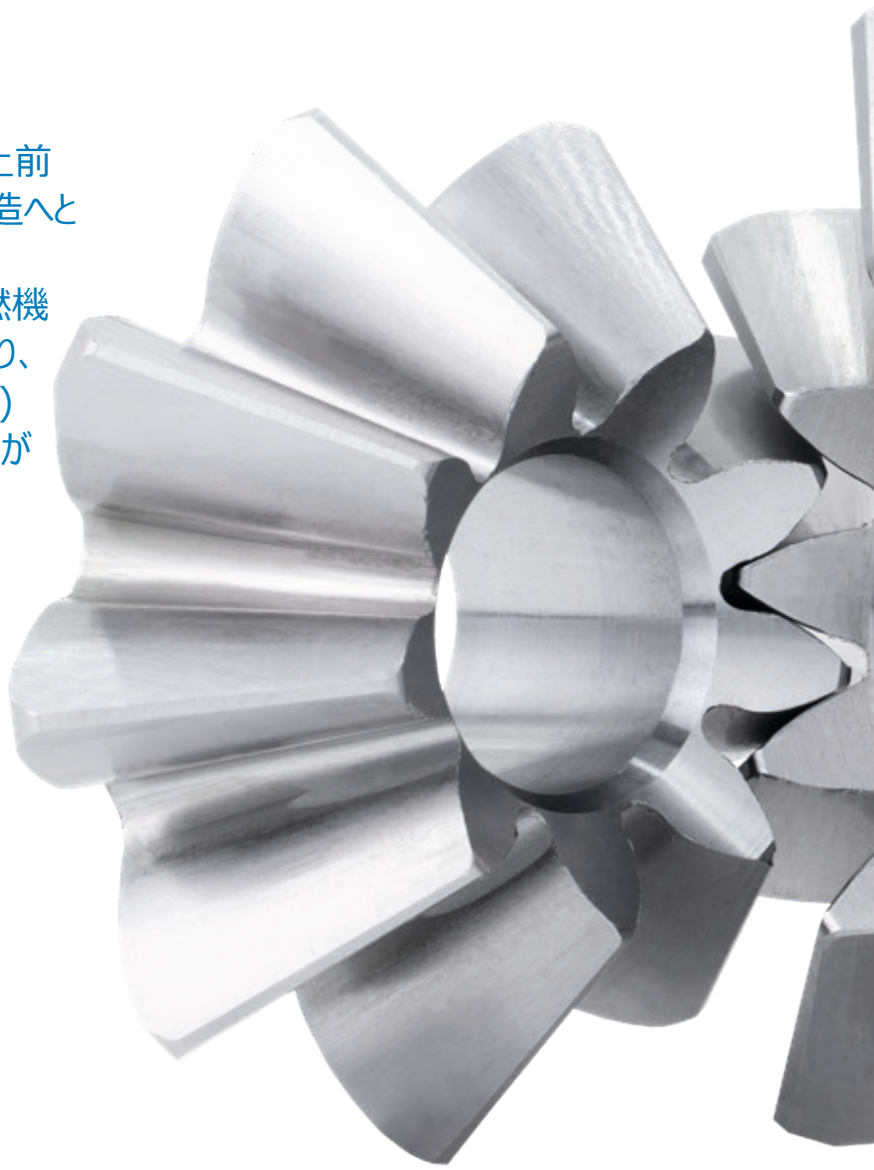
複数の入出力条件を持つヘリコプター用ギヤボックスのスケッチ：
すべての構成機械部品の概略図。システム内の動力伝達は赤い矢印で示されています。

KISSsoft 詳しくはこちら

Cengiz Yilmaz
Product Manager
System Module
KISSsoft AG

Coniflex Pro ディファレンシャルギヤの新しい工法

ディファレンシャルギヤの製造は30年以上前にレバサイクルというブローチ加工から鍛造へと移行しました。
昨今、電気自動車のピークトルクは内燃機関を搭載した車両よりも何倍も大きくなり、強度や騒音、振動、ハーシュネス(NVH)に対し歯切りをしたディファレンシャルギヤが見直されています。



新開発のConiflex Proストレートベベルギヤは、いくつかの新しい機能を組み合わせ従来のストレートベベルギヤよりもより強くより静かで、また鍛造品よりもはるかに優れています。Coniflex Proの形状は特に最新の自由形状CNC加工機であるPhoenix機の為に開発されました。これは無制限の幾何学的自由度と高次非線形運動学の可能性を活かしています。

初めての実地試験でConiflex Proディファレンシャルは鍛造ディファレンシャルに対し30%の歯元曲げ応力の低減と40%の面圧低減できることを証明しました。Coniflex Proギヤは伝達誤差が低いため、電気自動車にとって致命的な差動ギヤ騒音を低減することもできます。

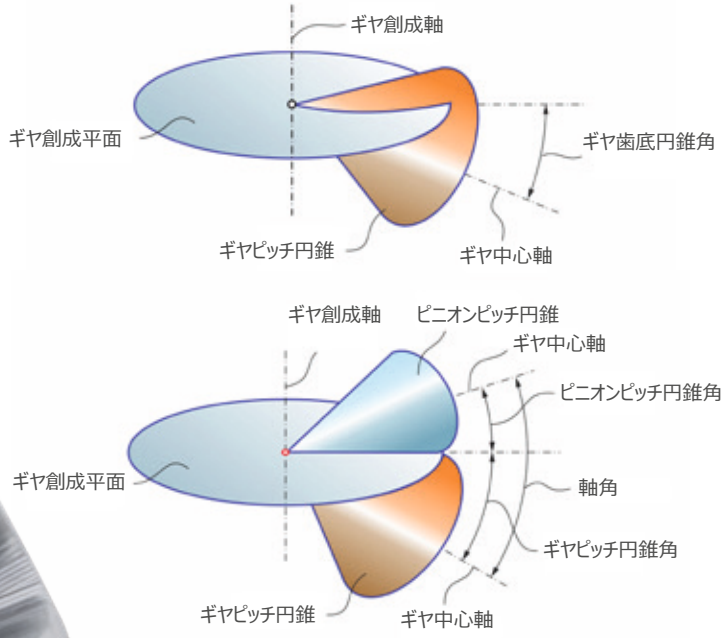


図1:Coniflex Proのピニオンとギヤのピッチ平面上の転がり

ピッチ円錐上での創成

全ての古いストレートベベルギヤはピッチ円錐ではなく歯底円錐上の転がりによって創成されます。

図1の上図は従来の創成面とピッチ円錐の位置関係を示しています。この位置関係はギヤ、創成面、ピニオンが運動学的結合条件に反しています。図1の下図のようにConiflex Proのギヤとピニオンは共通の創成面上でピッチ円錐が転がります。この形状は歯切り工具の先端をテーパーのついた歯底円錐角に合わせねばならず、また古いメカ機の機械的な制約もあったことから実現できず創成された歯車の回転は自動的に歯底円錐に直交していました。この結果、歯車はピッチ円錐上ではなく歯底円錐上に創成されていました。自由形状のできるPhoneix機では従来のような機械的制約がありません。

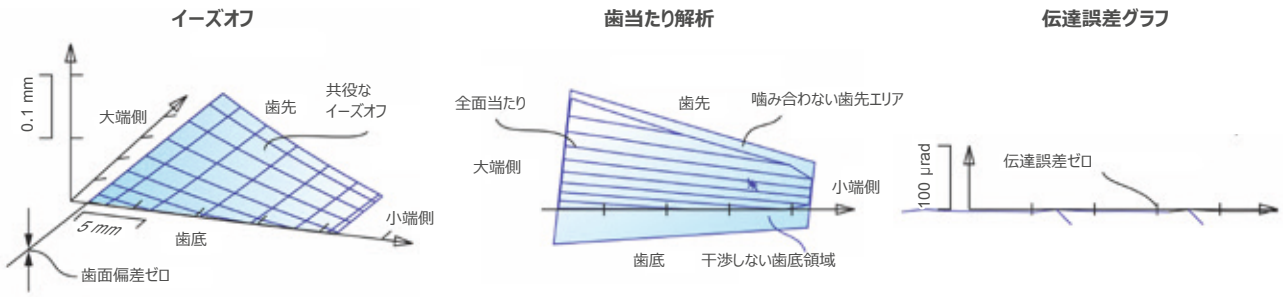


図2: クラウニングの無いConiflex Pro歯面の歯当たり解析

その結果、図2に示すようにピニオンとギヤは互いに完全に共役な相互作用が実現されます。
製造公差および荷重条件下のたわみを考慮するためには図3に示すような皿型の工具により歯すじクラウニングを生成し、歯形クラウニングは2nd orderのRatio of rollという動作により修正が可能です。
(図4参照)

歯先修整

高出力密度を持つディファレンシャルギヤの歯形は中央部は共役で所定の歯先修整を行うことが求められます。Coniflex Proの新機能により従来の歯形クラウニングと同様に低い伝達誤差を維持しながらエッジコンタクトを防ぐ高次の歯先修整を付与することが可能です。典型的なConiflex Proの歯当たり解析を図5に示します。このEase-offは歯先と歯底の高次修整を付与しています。Mean point付近の歯面の中央部はほぼ共役形状で歯当たりはこの中央エリアでべた当たりになります。図5のグラフに示すように伝達誤差は25マイクロラジアンという非常に低い値になります。
(比較までに従来は300~2000マイクロラジアン程)

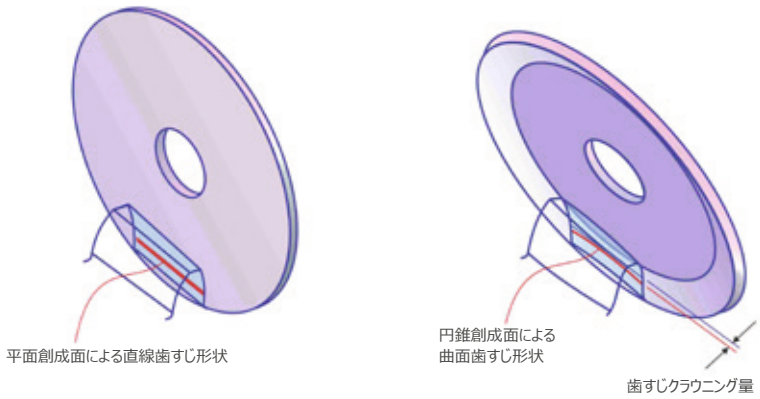


図3: 皿型工具形状による歯すじクラウニング

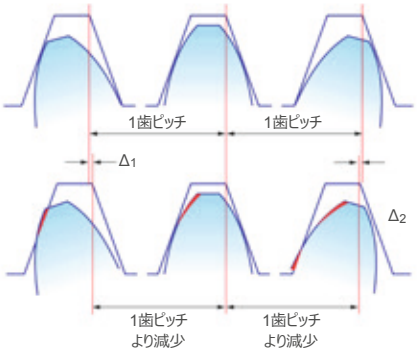


図4: 共役な創成(上)と歯形クラウニングの創成(下)

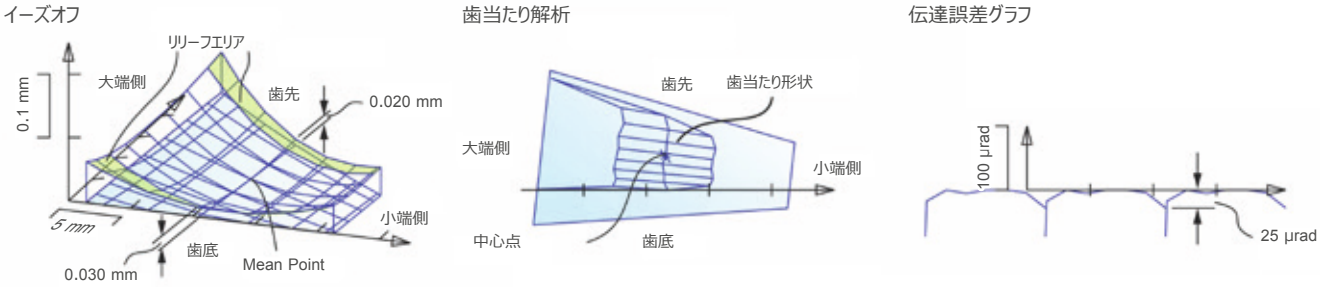
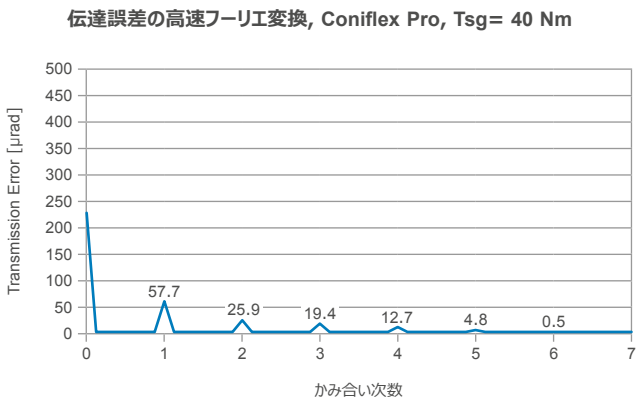


図5: 歯すじクラウニングと運動学的な歯先・歯底修整を付与したConiflex Proギヤセット



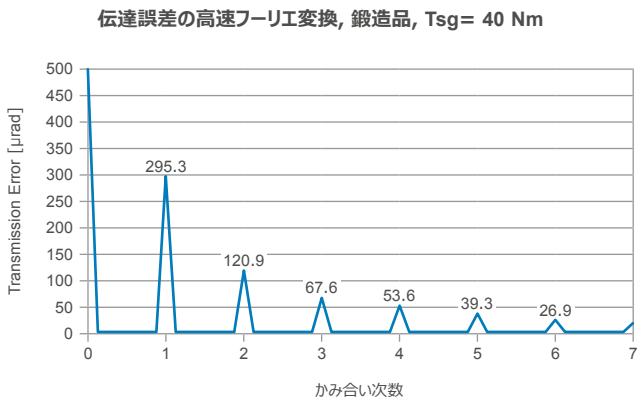


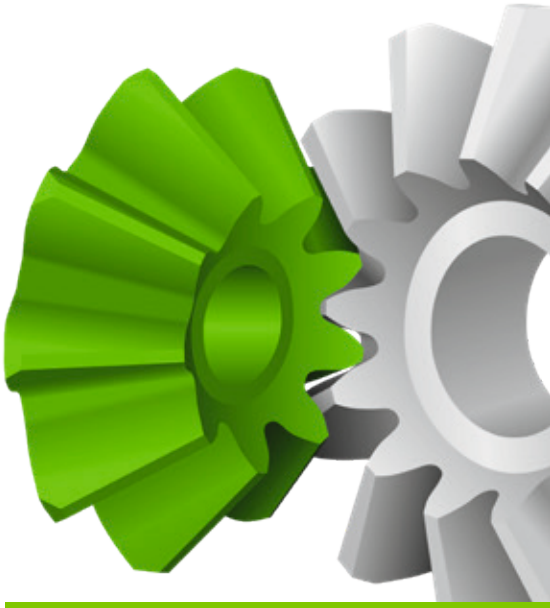
図6: Coniflex Pro(左)と鍛造ギヤ(右)の高速フーリエ変換振幅比較/トルク = 40 Nm

伝達誤差とNVH比較

ANSYSという有限要素解析ツールを使用してサンプルギヤセット(歯切りと鍛造)の負荷状態における伝達誤差の解析も行われました。伝達誤差のグラフは高速フーリエ変換(FFT)を実施しています。図6の結果は次数ごとの伝達誤差の大きさを示しています。鍛造ギヤセット(図6右側)は1次かみ合いで295マイクロラジアンの振幅があり、これはConiflex Proの歯切りギヤセット(図6左側)よりも5倍も大きくなっています。
FFTの結果は動作時の騒音や振動(NVH)を反映しており、サンプルのConiflex Proディファレンシャルは鍛造品よりもより静かに動作する可能性がある事が確認できました。

まとめ

Coniflex Proは従来のConiflexとは対照的にPhonenix機で加工可能な幾何学的・運動力学的自由度を最大限に利用した全く新しいストレートベベルギヤです。
共役を基本とした形状の利点と、歯すじ、歯形クラウニングを自由に制御しピニオンの正転位に伴う運動力学に沿った歯先修整を可能にしたギヤは電気自動車用ディファレンシャルギヤメーカーに魅力的な事実です。Coniflex ProのEVディファレンシャルギヤは着実に数を増やしています。Coniflex Proディファレンシャルギヤセットは GEMSソフトウェアで設計や改善ができます。工具はConiflex Plusというスティックブレードタイプの工具を使います。コレクションマトリクスを含む歯面形状のデジタルデータはネットワークを介して3次元測定機に転送することができ測定機と加工機の間でクローズドループコレクションを確立することができます。



Coniflex Pro
詳しくはこちら

Prof. Dr. Hermann J. Stadtfeld
Vice President Bevel Gear Technology and R&D

小径ベベルギヤの製作をより簡単に

ロボット工学およびその他同サイズの用途向け小型高精度ベベルギヤの生産は、Phoenix100Cベベルギヤ歯切盤により新たな時代を迎えます。

100C 写真 左:マニュアルローディング　右:オートローディング

2030年までに、世界のロボット市場規模は1600億ドルから2600億ドルの範囲と予測されています。明らかに、世界はロボットに多くの「重労働」を担うことを期待しています。しかし需要が多くの重要部品の供給を圧迫する中、生産技術を刷新し需要に追いつく必要があります。この傾向が顕著なのは、小径で高精度のスパイラルベベルギヤもしくはハイポイドギヤです。

ますます複雑化する多軸ロボットシステムにおいて、動力伝達と精密かつ信頼性の高い動作を実現する極めて重要な役割を担っています。しかし、関連する歯車メーカーは、この新世代の高効率ベベルギヤの生産拡大を支援する選択肢が驚くほど限られてきました。特に外径100mm以下になるサイズ範囲ではなおさらです。

小径ベベルギヤの生産に最適
100Cは、小径ベベルギヤの製造現場にシームレスに溶け込むよう設計されています。HSSソリッドカッターもメカ機と同様に使用可能のほか、既存の治具も取り付け可能です。さらに、メカ機に比べて2～3倍の速度でドライカットを行うことができるため、最先端の超硬スティックブレードカッターシステムの導入にも最適です。

さらに、機内に、高速ガントリー式オートローダーを搭載することが可能です。このシステムは、一般的なパレット式、バスケット式、またはコンベア式のワーク搬送システムと容易に連携し、大量生産用途にも対応します。フロアスペースが極めて小さいため、こうした用途にも最適です。オートローダーを搭載した場合でも、本機が占有する貴重なプロアスペースは10平方メートル未満に抑えられます。

機内ローダー

ベベルギヤカッターシステム

100Cには、スティックブレード、超硬ソリッドカッターやハイスカッター、さらにはストレートベベル加工用のコニフレックスカッターに至るまで、様々なカッターが取り付け可能です。

コンパクトに、パワフルに
100Cの場合、「小型化」は「機能の削減」を意味するものではありません。実際、この機械は、ユーザーが期待する多くの機能と利点を備えています。例えば、パワフルで、高速なダイレクトドライブモーター搭載のカッタースピンドルとワークスピンドルは、そのサイズ範囲内で、ほぼすべてのスパイラルベベル、ハイポイド、さらにはストレートベベルの加工に対応するように設計されています。
フェースミルやフェースホブ、ウェットまたはドライカット、少量生産から大量生産まで対応し、あらゆるタイプのカッターシステムが使えることが必要とされます。
これには、HSSソリッドカッターに加え、超硬ソリッドカッター、そしてパワードライカットにおいて極めて高い切削速度と大幅な生産性向上を実現する最先端の超硬スティックブレードカッターシステムも含まれます。

また、機内に数秒でワークのバリ取りを自動的に行う一体型ブラシバリ取りユニットを備えており、サイクルタイムが短縮できます。

最新のクイックチェンジアーバーの取り付けも可能で、ワークの着座を確認するためのエアブランクシーティングも利用できます。これにより、かつて違うワークへの段取り替えに多く取られていた非生産時間をかなり削減できるのと同時に、極めて高い繰り返し精度を実現します。なお、この治具は39テーパーの穴に合わせて設計されていますが、他のテーパーサイズを持つ既存の治具についても、アダプターを使用することで　容易に取り付けることが可能です。

小さなワークを効率的に加工

GEMSソフトウェアにより、サイクルタイムの短縮と、より効率的で不具合のない稼働も実現します。これにより、セットアップや段取り替えがより直感的に行うことができ、操作も簡単になりました。このユーザーインターフェースは、最新のファナックCNCと組み合わせることで、いくつかの新しい加工オプションを提供し、作業者をワークフローに沿って直感的に誘導します。セットアップと操作は概ね対話式操作画面に沿って行われるため、未経験のオペレーターでも、実質的に一晩で機械の操作を習得できるようになります。オペレーションソフトウェアとネットワーク機能により、100Cをあらゆる最新の生産環境に容易に導入することが可能です。

また、100CをGEMSと連携させることで「スマートループ」を実現し、歯車設計から測定に至るまでの全工程を一貫したシステムアプローチで接続することで、安心でスマートな歯車生産を実現します。

多種多様なワークが100Cで加工可能。

Phoenix 100C
詳しくはこちら

Dipl.-Ing. Markus Augsburg
Director of Product Management
Bevel Gear Solutions

ホブと面取り
一度に2つの加工

グリーソンは、最新の機械にシーメンスの「Sinumerik One」を採用しています。新型の100HCDホブ盤は、その速度と精度だけでなく、汎用性の高いラジアルチャンファリングとの一体化という点でも高い評価を得ています。

スイスの時計の機構のように精密。1908年、時計製造者のカール・リュティがスイスのビールに機械工場「ミクロン」を設立した際、同社は歯車加工機や工具を通じて、スイス時計産業の工業化において重要な役割を果たしました。

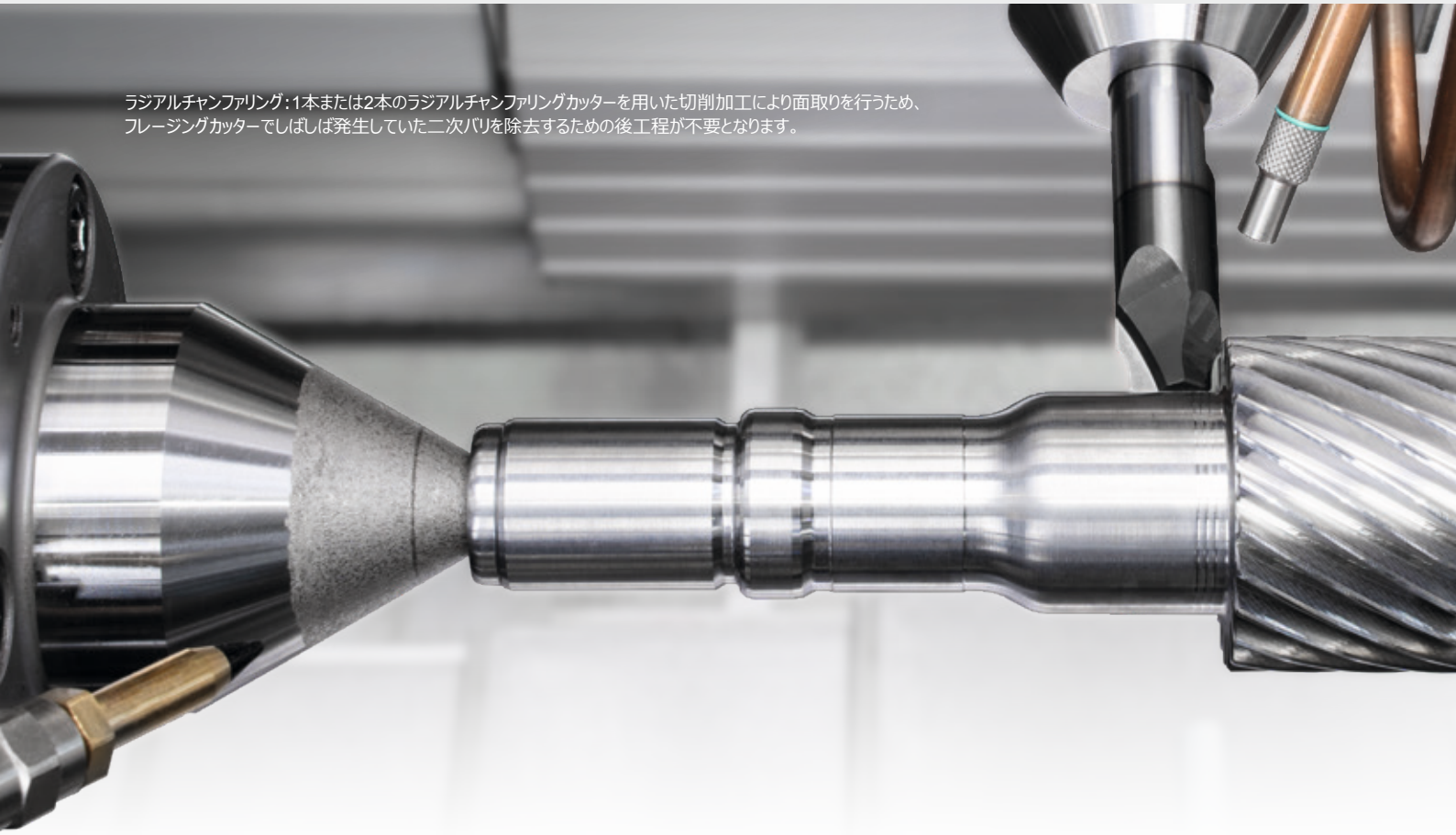
現在シュトゥーデンに拠点を置くGleason Switzerland AGは、ホブ、パワースカイビング、機内面取り、およびギヤホーニングにおける専門拠点として機能しています。　また、幅広い二次加工および自動化ソリューションも提供しています。

顧客には、自動車、ロボット、航空宇宙産業の企業、産業用機器メーカー、そして大小さまざまな歯車加工業者が含まれます。「機械本体の組み立てはシュトゥーデンの工場で行われていますが、個々の部品やユニットはグリーソンの他の拠点で製造され地元のサプライヤーからも様々な部品が供給されています。これにより、グリーソン・スイスは顧客の要望に対して極めてフレキシブルに対応することが可能となっています」と、技術、ソフトウェア担当ディレクターであるマーカス・クローマー博士は説明しています。

革新的な組み合わせ
スイスで製作されている機械は人気を博しており、定評のあるP60/P90シリーズを1,000台以上納入しています。ホブ加工の過程では、不要なバリが発生します。これらの鋭いバリは、面取り加工によって完全に除去されます。クローマー博士は、EV用トランスミッションを例に挙げて、これがなぜ重要なのかを説明しています。「現代のトランスミッションはますます静粛化が進んでおり、個々の不快な周波数が際立つようになっています。この要件を満たすために、様々な仕上げ加工が施されていますが、面取りが不十分な部品があると、その効果が損なわれる可能性があります。」

「ラジアルチャンファリング」により、グリーソンは汎用的な面取り加工をホブ盤やパワースカイビング盤の機内に収められるようにしました。この革新的な技術は、時間とスペースを節約するだけでなく、他の機械への移し替えに伴う作業とコストを削減します。これはあらゆる種類の歯車メーカーにとって有益な技術です。製造プロセス全体が加速され、生産効率が向上します。この加工で使用される面取り工具は手頃な価格であるため、この革新的な方法は小ロットの生産にも適用可能です。

シーメンスのSinumerik OneにGEMSホブ盤用ソフトウェアを搭載。



ラジアルチャンファリング：1本または2本のラジアルチャンファリングカッターを用いた切削加工により面取りを行うため、フレージングカッターでしばしば発生していた二次バリを除去するための後工程が不要となります。

デジタルトランスフォーメーションのメリット

「特に自動車業界では、要求水準が絶えず高まっています」とクローマー博士は述べます。「一般的な歯車の場合、現在では歯面における偏差を5から最大10ミクロンに抑えることができています。これは人間の髪の毛の太さの10分の1に相当します。」

グリーソンは、最新世代の「Sinumerik One」制御システムを採用しています。この制御システムは、工具とワークを連動させる機能を備えています。このいわゆる「電子ギヤボックス」は、100HCDの重要な特長の一つです。この機内面取り付きホブ盤では、最大18軸を制御する必要があります。これにはシーメンスのSimoticsサーボモーターが使用されています。速度や位置のわずかなズレさえも制御するため、工具とワークの回転軸にはダイレクトドライブが採用されています。これにより、ベルトやギヤに起因する誤差を回避しています。
シーメンスは「Sinumerik One」を通じて、歯車製造業界のデジタルトランスフォーメーションを推進しています。バーチャルツイン「Create My Virtual Machine」を活用することで、すべての開発プロセスを完全にデジタル上で再現することが可能です。これにより、新機種の製品開発期間や市場投入までの時間を大幅に短縮できるほか、柔軟性も確保されます。100Hホブ盤シリーズのソフトウェアは、オフィスと遠隔地で活動するチームによって共同開発されました。
これを可能にしたのが、デジタルツインでした。

長年にわたる信頼を礎に

グリーソンスイスは数十年にわたりシーメンスと提携しており、製造する機械にはシーメンスの制御システムのみを採用しています。
最近、すべての機械をSinumerik Oneに切り替えたのも、この長年にわたるビジネス関係の成果です。シーメンスの制御システムはあらゆる要件に対応するソリューションを提供しており、世界中で利用可能です。

アーヘン工科大学で機械工学の博士号を取得したクローマー氏によると、日常業務と並行して制御システムを刷新することは、かなりの難題だったという。シーメンスは、駆動、制御コンポーネントの設計に加え、導入段階においても専任のカスタマーサービス担当者を配置し、グリーソンを支援しました。

制御システムの更新により、最新のEU機械指令が導入され、従業員の安全が確保されるとともに、オペレーショナルテクノロジーのセキュリティが機械に確実に組み込まれました。作業者は、機械にアクセスするために個別のキーとパスワードが必要です。しかし、高いセキュリティ基準を満たしつつ、機械が簡単かつ直感的に操作できることが重要です。GEMSソフトウェアを介してワークのデータと加工パラメータが入力されると、制御システムはこの情報を使用して生産用のコードを生成します。

測定、解析、保存
歯車加工機において、消費電力の重要性はますます高まっています。シーメンスのプロダクトマネージャー兼テクニカルコンサルタントであるロルフ・ロイトワイラー氏は次のように説明しています。「シーメンスの省エネ機能『Ctrl-E』により、作業者は減速時のエネルギー回生プロセスを通じたエネルギー消費量とエネルギー回収状況を常に把握することができます。この情報は省エネ対策の基盤となり、ひいては生産におけるCO2排出量の削減にもつながります。」とはいえ、グリーソンの機械はいずれにせよ経済的です。稼働時、100HCDの平均消費電力は6,000ワットで、最大負荷時でも13,000ワットにとどまります。この種の機械としては、それほど大きな数値ではありません。たとえ高速サイクルや高トルクが用途上不可欠であっても、負荷が低くなると機械は直ちに省エネモードに切り替わります。高効率モーターや省エネ型LEDランプの採用に加え、資源の無駄遣いを防ぐため、部品の適切な寸法設計を極めて重要視しています。

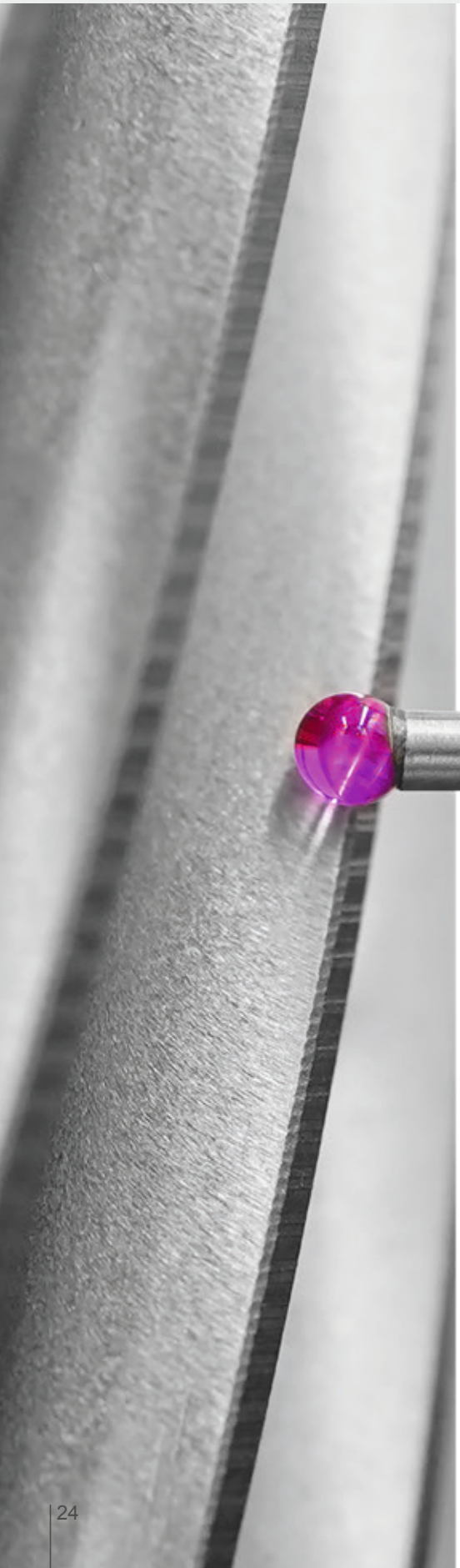
グリーソンスイスが制御システムと駆動装置においてシーメンス製品のみを採用していることは、スペアパーツの在庫を最小限に抑えることにもつながっています。これにより、世界中に配送する必要がある部品が減少するため、CO2排出量の削減に寄与しています。

概要
その高性能により、Sinumerik Oneに統合されたSimatic PLC S7-1500は、オートメーションに最適です。Sinumerik Oneでは、10の処理チャネルで最大31軸を制御することができます。デジタルツイン「Create My Virtual Machine」は、CNCの不可欠な構成要素です。Simoticsサーボモーターは、幅広いアプリケーションに対応でき、コンパクトなサイズと高い出力、過負荷耐性を特徴としています。

ラジアルチャンファリングカッターは、経済的で再研磨可能な超硬素材が使われています。

Dr. Markus Krömer
Director Technology and Software

Rolf Leutwyler
Product Manager and Technical Consultant
Siemens



ナノレベルの歯車測定

新しい「175GMS nano」歯車測定機の開発により、定評のある「nano」サブミクロンレベルの測定機能を小径歯車でも測定できるようになり、騒音の低減、精度の向上、および長寿命化を実現します。

2022年に「300GMS® nano」が開発されたことで、サブミクロンレベルでの歯車表面仕上げの完全な測定が初めて実現しました。この新しいシステムは、歯車測定に画期的な新時代をもたらしました。EV用トランスミッションギヤや、極めて厳しい公差と低ノイズが求められるその他の用アプリケーション向けのギヤを加工する歯車メーカーは、初めて、歯面を迅速に測定し、サブミクロンレベルで極めて信頼性の高いノイズ解析を行うことができるようになりました。これらは、ほんの数年前までは実現がほぼ不可能だったメリットです。

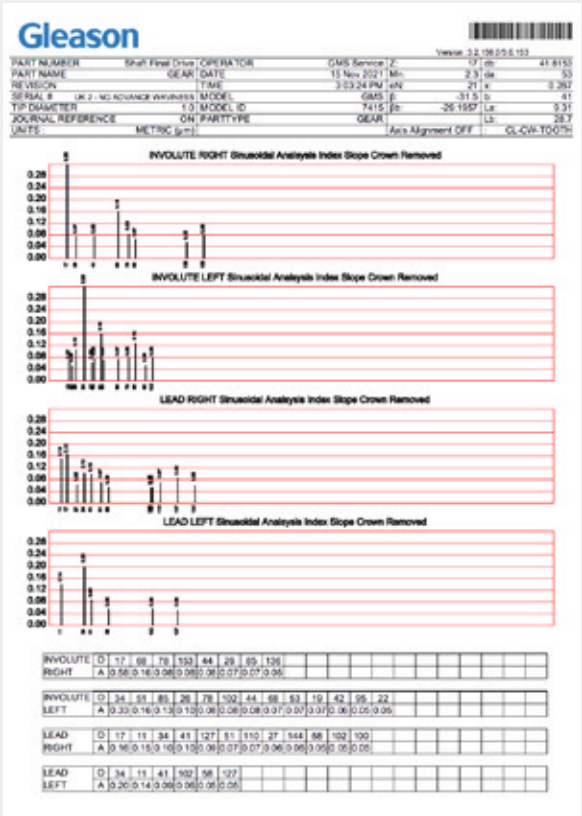
スキッドレスプローブを用いて、ピッチ、歯厚、歯形、および歯すじをサブミクロンレベルで高速測定するとともに、表面粗さを測定します。

175GMS nano歯車測定機
あらゆる種類の小径歯車およびシャフトに対応。

300GMS nanoの成功を受け、175GMS nanoを市場へ投入し、nanoシリーズを拡充しました。175GMS nanoは、好評を博した175GMSの後継機種として登場しました。前モデルと同様に、外径175mmまでのあらゆる種類の歯車および長さ480mmまでのシャフト付き歯車の測定に対応しており、モジュール範囲は0.4(オプションで0.15)から6.35mmです。

さらに、300GMS nanoで初めて搭載されたナノ測定機能も備えています。作業者は、オートプローブチェンジャーに取り付けられたスキッドレスプローブを使用することで、ピッチ、歯厚、歯形、歯すじをサブミクロンレベルで高速測定できるほか、表面粗さも同時に測定できるようになりました。

最新のGAMA™ソフトウェアプラットフォームは、アドバンスド・ウェービネス解析ソフトウェアツールを用いたノイズ解析も実行します。175GMS nanoは、高精度なSP25 3D走査プローブヘッド、幅広い種類のスタイラス、およびDIN、ISO、ANSIなどの規格に基づく評価に対応した高度な数学的解析機能を備えています。また、CMMに匹敵する3D測定およびGD&T解析機能も備えています。



175GMS nanoは、最新のGAMAソフトウェアとアドバンスド・ウェービネスソフトウェアツールを活用し、歯面を迅速に測定し、サブミクロンレベルで極めて信頼性の高いノイズ解析を行います。

GMSシリーズのすべての測定機と同様に、175GMS nanoは、直感的なインターフェースを備え、多言語に対応した最新アプリケーションソフトウェア「GAMA 3.2」を採用することで、あらゆる使用環境に対応します。Windowsと完全互換であり、サーバー環境への接続も容易なため、Gleason Connect®などを通じたSPCデータの高度な分析やリモートメンテナンスサービスの活用が可能になります。

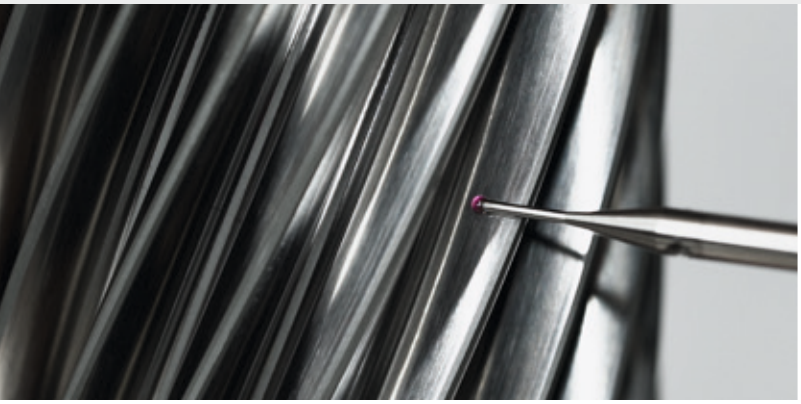
「クローズドループ」機能により、加工と測定の連携を新たな次元へと引き上げることができます。175GMS nanoは、測定結果を加工機に直接送信し、自動補正を可能にします。パワースカイビングから歯研に至るまで、この相乗効果により、高品質な生産に向けた新たな可能性が開かれます。さらに、アドバンスド・ウェービネス解析ソフトウェアによる歯面のうねり測定や次数スペクトルなどの測定結果は、KISSsoftに転送することができます。

KISSsoftでは、設計者は設計段階と実際に加工された歯車の違いを確認し、さまざまな負荷条件下における最終用途での歯当たりパターンの違いなどの変数を評価できるようになりました。これにより、片歯面かみ合い試験機や最終組立ラインでのエンドオブラインテスターによる試験を行う前に、ノイズ挙動を予測することが可能になります。「スマート・ループ」と呼ばれるこの技術的優位性は、歯車設計をより迅速かつシームレスに、最高レベルの性能を実現する段階へと引き上げるための鍵となります。

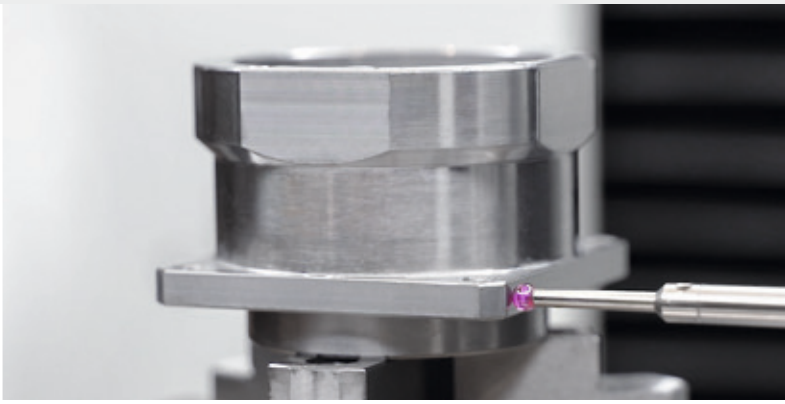
拡張式マンドレルを使って段取りをより迅速に

ご希望のサイズのLeCount®マンドレルを選択し、新しいマンドレルまたは既存のマンドレルの再校正が必要な場合は見積もりをご依頼ください。既存のマンドレルのマテリアルナンバーがお手元にあれば、適合する製品を迅速に判断できます。

LeCount
マンドレル
セレクター



175GMS nanoは、高精度なSP25 3Dスキャニングプローブヘッド、幅広い種類のスタイラス、およびDIN、ISO、ANSIなどの規格に基づく表面粗さ評価に対応した高度な数学的解析機能を備えています。

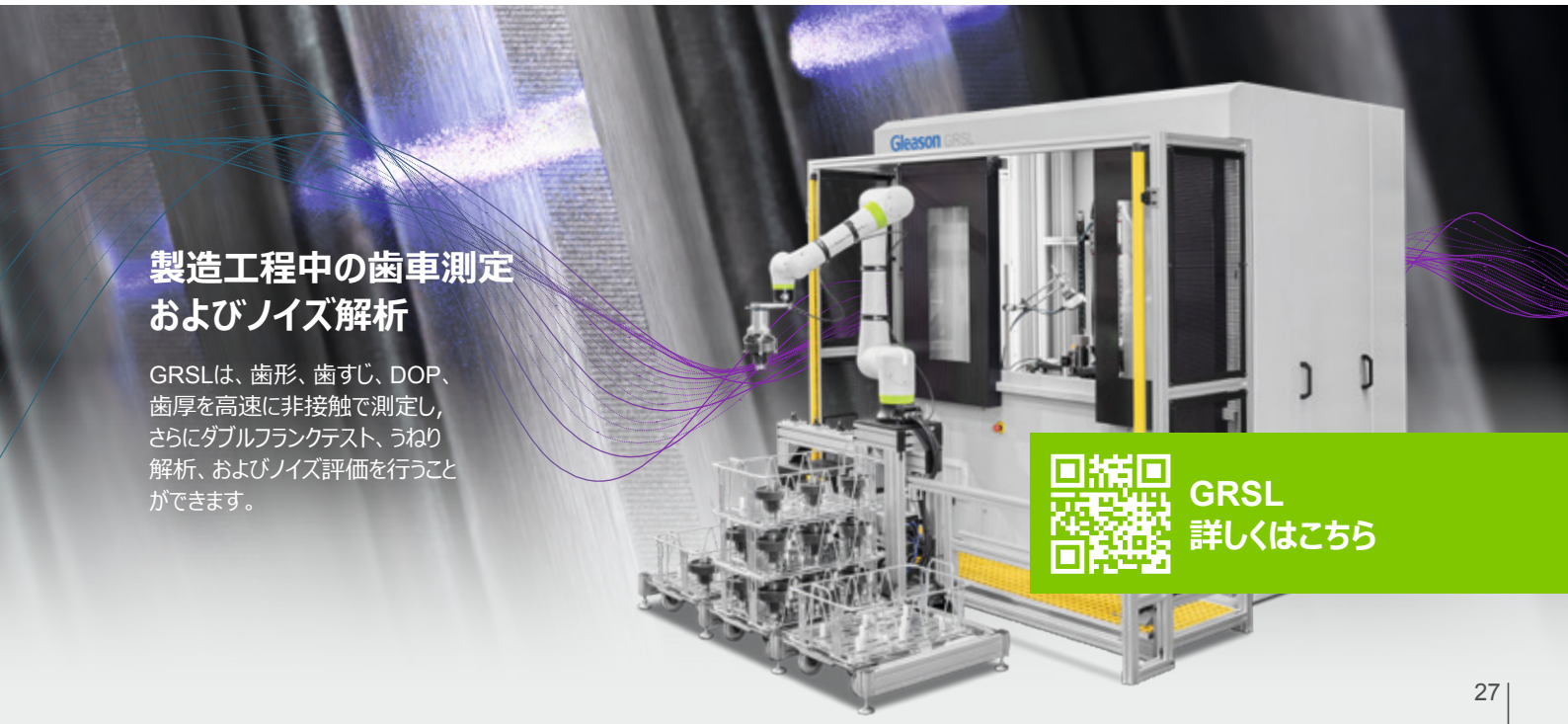


175GMS nanoは、CMMに匹敵する3D測定およびGD&T解析機能を備えています。

175GMS nanoには、特許取得済みの「Advanced Operator Pendant(AOP)」をオプション装備することが可能です。これにより、作業者は動画や音声メッセージの記録、および環境状況のモニタリングを行うことができます。また、ビデオ通話によるリモートメンテナンスのサポートにも利用でき、バーコードやQRコードを測定機に直接読み込むことで、測定プロトコルでの活用や適切な測定サイクルの選択に役立てることができます。歯車産業が進歩するにつれ、比類なき精度への要求も高まっています。
175GMS nanoは、ナノレベルの測定がもはや例外ではなく、当たり前となる新時代の到来を告げるものです。

175GMS nano
詳しくはこちら

Klaus Deininger
International
Sales Manager



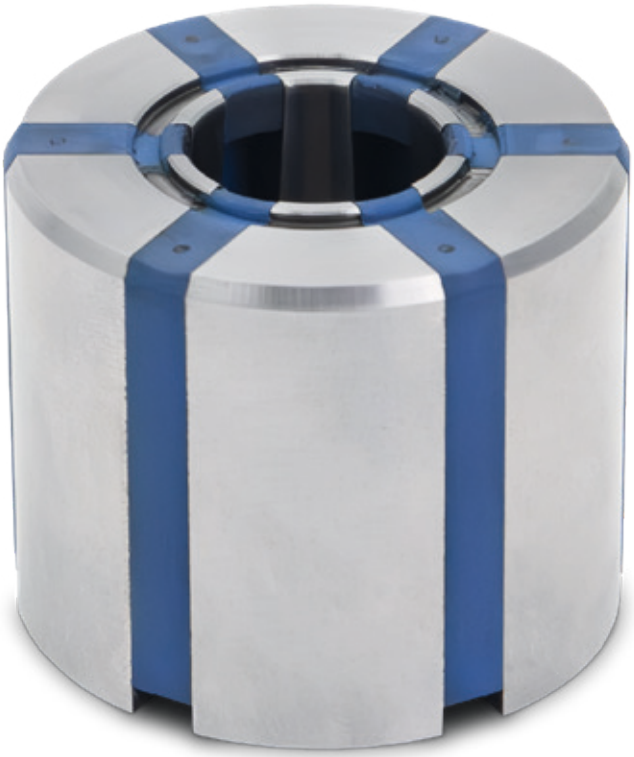
製造工程中の歯車測定およびノイズ解析

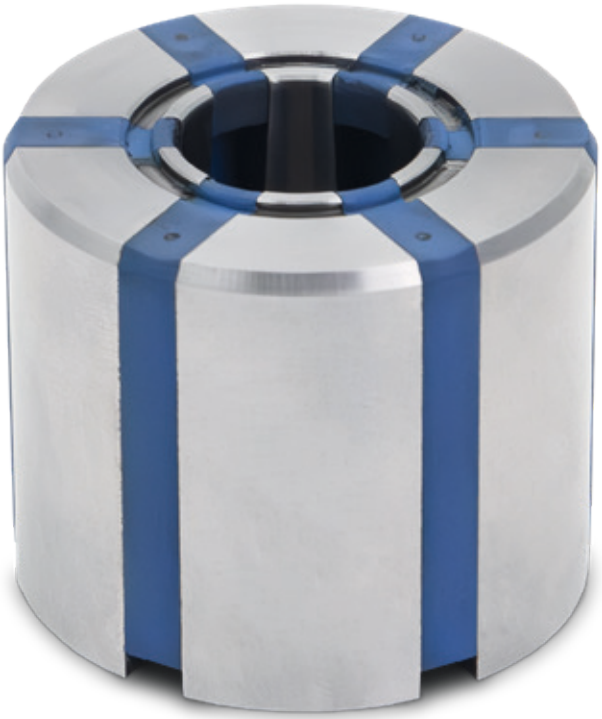
GRSLは、歯形、歯すじ、DOP、歯厚を高速に非接触で測定し、さらにダブルフランクテスト、うねり解析、およびノイズ評価を行うことができます。

GRSL
詳しくはこちら

Blue

青色の精度と信頼性





多くの技術分野において、青色は正確さや信頼性を象徴する色とされています。当然のことながら、内径クランプの重要な構成部品には青色が採用されており、市場に出回っているあらゆる内径クランプ用治具にはこの色が用いられています。

最新世代のセグメント式コレットは、ワークの内径において極めて正確かつ確実なクランプを実現します。また、新型セグメントクランピングスリーブの高い「汎用性」により、幅広い種類のワークをクランプすることが可能です。

汎用性がもっとも重要
少量生産においても、汎用的な生産が可能になりました。ワークの段取り替えが頻繁行われる状況では、内径をクランプする従来の治具の弱点が露呈します。こうした治具は、汎用性に欠けている、あるいは十分な信頼性を備えていないことが多いためです。

ワークの内径で拡張してセンタリングおよびクランプ効果を発揮するセグメント式コレットを採用した治具は、段取り替えが多い生産環境において最適なソリューションの一つです。セグメント式コレットを採用した治具は、小ロット生産や多種多様なワークを扱う場合においても、その真価を発揮します。1つのコレットで、幅広い内径に対応できるため、治具のコストと非生産時間の両方がほぼ自動的に削減され、汎用性の向上とコスト削減を同時に実現します。

セグメント式コレットは通常、高強度鋼製のセグメントと、射出成形プロセスによって加硫された高性能エラストマーを組み合わせた構造となっています。この組み合わせにより、鋼材のみの場合よりも広い拡張範囲が得られるほか、振動の減衰効果も期待できます。セグメント式コレットの拡張(クランプ)または収縮(アンクランプ)は、通常、ドローロッドによって作動するエキスパンダーを用いて行われます。ドローロッドが作動すると、エキスパンダーがセグメント式コレットを拡張させ、端面を介して特に強固なクランプ効果、あるいはワークに対する引張力を発生させます。

青色の意味は精度
セグメント式コレットは、高性能エラストマー特有の青色で一目で識別でき、歯車加工機だけではなく様々な工作機械の治具として使用可能です。セグメント式コレットの標準品は、20～120 mmの範囲を0.25 mm刻みでカバーしており、0.005 mm以下の優れた同芯度を実現しています。さらに、ご要望に応じて、お客様の仕様に合わせたクランプコレットの制作も行っています。

信頼性への新たな視点
過度な摩耗、疲労、および振れの発生を最小限に抑えるセグメント式コレットは一から設計されています。有限要素解析に加え、専用のテスト用の治具を用いた極めて厳格な寿命テストを実施し、使用する現場を想定したクランプ/アンクランプを試験して再現しています。この試験では、セグメント式コレットの平均寿命の何倍もの負荷をシミュレートし、100万回以上のクランプサイクルに相当する試験を行っています。長期試験の結果は、その性能を雄弁に物語っています。
疲労の兆候は見られず、同芯度誤差は常に0.005 mm以下に抑えられています。

特徴:

- 業界標準であり、一般的な治具のほとんどに対応。
- 標準品は20～120 mmの範囲で、0.25 mm単位の非常に細かいピッチで制作可能。
- セグメント間の高い汎用性を備えた加硫構造により、広い拡張領域を実現。
- 加硫セグメントによる振動減衰性。
- 同芯度精度:≤ 0.005 mm
- プルバック機能により確実な着座を保証
- オートローダー対応

セグメント式コレットを付けた
モジュラー式治具

Robert Peyr
Director Product Management
Global Sevices and Workholding

荒波を駆ける歯車を創る

マリン・インダストリアル・ギヤーズ(MIG)は、ミシシッピ川を遡る川船から外洋を航行する石油タンカーに至るまで、あらゆる船舶のトランスミッション修理をいつでも対応可能にしています。その責任の重さを踏まえ、MIGは大型ギヤの性能を迅速に最高水準に戻すため、新しいプロファイル研削盤を導入しました。

クリフ・ヒルは、もっと良い方法があることに気づきました。1979年にルフキン社やフォーク社の船舶用ギヤボックスの保全業務からキャリアをスタートさせた彼は、部品の品薄や技術的な問題、見積もりの取得の難しさ、そして高騰し続ける価格など、数々の困難を経験してきました。もっと良い方法があるはずだ、そこで2003年、クリフ・ヒルはマリン・インダストリアル・ギヤーズ(MIG)を設立しました。11年後、息子のクリフトン・ヒルが同社に加わりました。今日、マリン・インダストリアル・ギヤーズは、ニューオーリンズのすぐ西、ルイジアナ州ハーヴェイにあるミシシッピ川沿いの工場と、ミシシッピ川とミズーリ川が合流する水運の要衝であるケンタッキー州パデューカに戦略的に位置する第2の修理施設を拠点に、確かな実績を上げています。これら2つの拠点から、MIGは米国東部やアメリカ湾・メキシコ湾の広範囲をカバーし、必要に応じて、水上艦の修理が必要な世界中のどこへでも対応可能です。対象となるのは、フォーク(Falk)、ラフキン(Lufkin)、レインチェス(Reintjes)、ウェスタン(Western)、ツインディスク・ギヤーズ(Twin Disc Gears)、ヘイリー(Haley)など、あらゆるメーカー・モデルのギヤボックスであり、その多くは外洋という過酷な環境に耐え抜いてきたものです。

総動員だ！
これらのすべてのプロジェクトには、少なくとも1つの共通点があります。それは、船舶用ギヤボックスには失敗の余地がないということです。船舶を長期間運航停止にすることは、船主に莫大な損失をもたらすだけでなく、ギヤボックスの交換に伴う巨額の費用も発生します。そのため、ギヤボックスの修理と信頼性の高い状態への復旧は、迅速かつ効率的に行わなければなりません。これこそがMIGの真骨頂です。一刻の猶予も許されない状況において、MIGは「総力を挙げて」修理に取り組みます。ほとんどの機械加工は社内で完結させることができ、貴重な時間を外部委託に費やすことはありません。これには、減速機、クランクシャフト、ストラット、スターンチューブ、舵軸のラインボーリング加工、位置合わせ後のエンジンおよびギヤボックスの穴あけ・リーマ加工、さらにはボルトベアリングスリーブ、シャフトの加工・製造を求められる高い品質で実施しなければなりません。さらに、最近グリーソンP1600/2000Gプロファイル研削盤を導入したことで、MIGの加工ラインナップに仕上げ歯研が加わりました。

マリン・インダストリアル・ギヤーズの概要

ルイジアナ州ニューオーリンズおよびケンタッキー州パデューカに拠点を置き、船舶および産業用トランスミッション業界向けにグローバルなサービスを提供しています。
24時間365日の現場修理対応を行っており、減速機、クランクシャフト、エンジン、ストラット、スターンチューブ、ラダーストックのラインボーリング加工、エンジンおよびギヤボックスのアライメント修正、穴あけ、リーマ加工、旋盤・フライス加工を完備した多様な機械加工ができる工場を有しています。AGMAクラスAまでのプロファイル研削にも対応しています。ボルト、ベアリングスリーブ、シール、スラストベアリングスペーサー、シャフトの修正および製作も行い、クラッチ、ベアリングアセンブリ、回転部のシール、エアシャフト、ベアリングなどの在庫も豊富に所有しています。

Marine Industrial Gears
2201 St. Joseph Lane
Harvey, LA 70058, USA
Tel. +1 504-362-2999
www.marineindustrialgears.com

MIGクルーが「船上で」、公海上で新しいトランスミッションギヤを取り付けている様子。

歯研に備えて万全の準備

MIGはこれまで、アライメント調整、ラインボーリング、フライス加工などの作業を含む船舶用トランスミッションの整備に注力してきましたが、クリフ・ヒル氏は、MIGの業務範囲に中、大型ギヤの製造を加えることで、在庫管理の強化、納期短縮、そして顧客サービスの一層の向上を図るチャンスを見出しました。その結果、MIGは自社で必要な歯車のサイズをカバーできる機械を探し始めました。対象となるのは、外径48～50インチ(1,210～1,270 mm)、歯幅24インチ(600 mm)、ヘリンボーンシャフトのダブルヘリカルギヤ、および同サイズのその他のアプリケーション用歯車など多種多様に存在します。

クリフが歯研盤の選択肢を調査していたところ、顧客であり友人でもある人物からグリーソンを勧められました。「彼は『グリーソンに2,000mmサイズの歯研盤を問い合わせてみろ』と言ったんだ」とクリフは振り返ります。「そこで、私たちは最適な機械、つまりグリーソンP1600/2000Gプロファイル研削盤に絞り込みました。この機械は、加工範囲が理想的でした。」実際、MIGが導入したこの新しい歯研盤は、最先端の技術を搭載しており、最大79インチ(2,000 mm)までのあらゆるギヤを、AGMA最高品質クラスに準拠して粗研削および仕上げ研削することができます。P1600/2000Gの導入により、MIGは船舶用および産業用ギヤボックスのあらゆるメーカーのモデルに対応し、ブルギヤ、ピニオン、アイドラーギヤといった主要なトランスミッションに使われるギヤをすべて歯研できるようになりました。現在では、表面に軽微な損傷があるギヤについても、社内では「キッス研削」と呼んでいる口付けするような軽い表面研削を行うことが可能となり、すべての歯車部品において極めて迅速な納期を実現することで、ダウンタイムを最小限に抑えています。

修理した船舶用トランスミッションの最終的なアライメント調整作業。

MIG社の新型プロファイル研削盤の内部。

この新しいプロファイル研削盤は、同サイズの他の研削盤では不可能だった非常に重要な機能も備えています。それは、ブランクから粗研削を行うことで、一般的なホブ加工に伴うコストや時間をすべて削減できるという点です。これには、特定の歯車を切削するために必要なホブカッターの納期が非常に長いという問題も含まれます。「ソリッドグラインディング」は理論上は理にかなっていますが、その実用化は容易ではありません。なぜなら、粗加工段階では非常に多くの取り代が必要になるため、大量の切粉が発生し、並外れた熱安定性が求められるからです。クリフ氏によると、グリーソンの機械はこの両方の局面で優れた性能を発揮します。

「機械の性能に頼るだけでなく、歯研の初心者として、私たちはグリーソンのあらゆるリソースやノウハウに大いに助けられました」とクリフ氏は語る。「同社は早い段階から、この技術や機械の操作に自信を持てるようサポートしてくれました。そのおかげで、従来の船舶用途向けの歯車にとどまらず、歯車製作単体の受注も増え、事業を展開する道が開けました。

ダウンストリームとは？

こうしたリソースをすべて手中に収めたMIGは、川上やメキシコ湾全域に向けて、産業用ギヤボックス事業のさらなる拡大を目指しています。これには、サトウキビ用製糖プラントや穀物サイロに搭載される駆動装置が含まれ、老朽化したトランスミッションの修理や交換に対する需要が膨大な南米市場も例外ではありません。MIGが歯車事業へのさらなる拡大を図る中、クリフ氏は「パートナーは常にグリーソンです」と語っています。「マリン・インダストリアル・ギヤーズは、無駄のない実務重視の会社であり、適正な価格設定と効率的なサービスを提供しています。私たちがグリーソンをパートナーに選んだのは、まさにこの点です。私たちは同じ言語で会話ができるのです。」

P1600/2000G
詳しくはこちら

Nick Deaville
Regional Sales Manager

¡Rápido!

受注した高精度歯車の30%を単品で生産しているスペインの歯車メーカー、エングラナヘス・フアリスティ社は、その卓越した生産速度と柔軟性から、グリーソンの機械を頼りにしています。

スペインのサラウツは、精密歯車メーカーの拠点としては意外な場所に見えるかもしれません。バスク地方の中心部に位置するこの美しい海岸沿いの町は、有名なビーチで知られ、世界有数のサーフィンのメッカとして数えられています。意外なことに、こののんびりとした休暇のような雰囲気や、気取らないサーファーの「雰囲気」は、歯車の製造に非常に適していることがわかりました。ここには、フアリスティ家が65年以上にわたり経営する、名高い歯車メーカー「エングラナヘス・フアリスティ」があります。

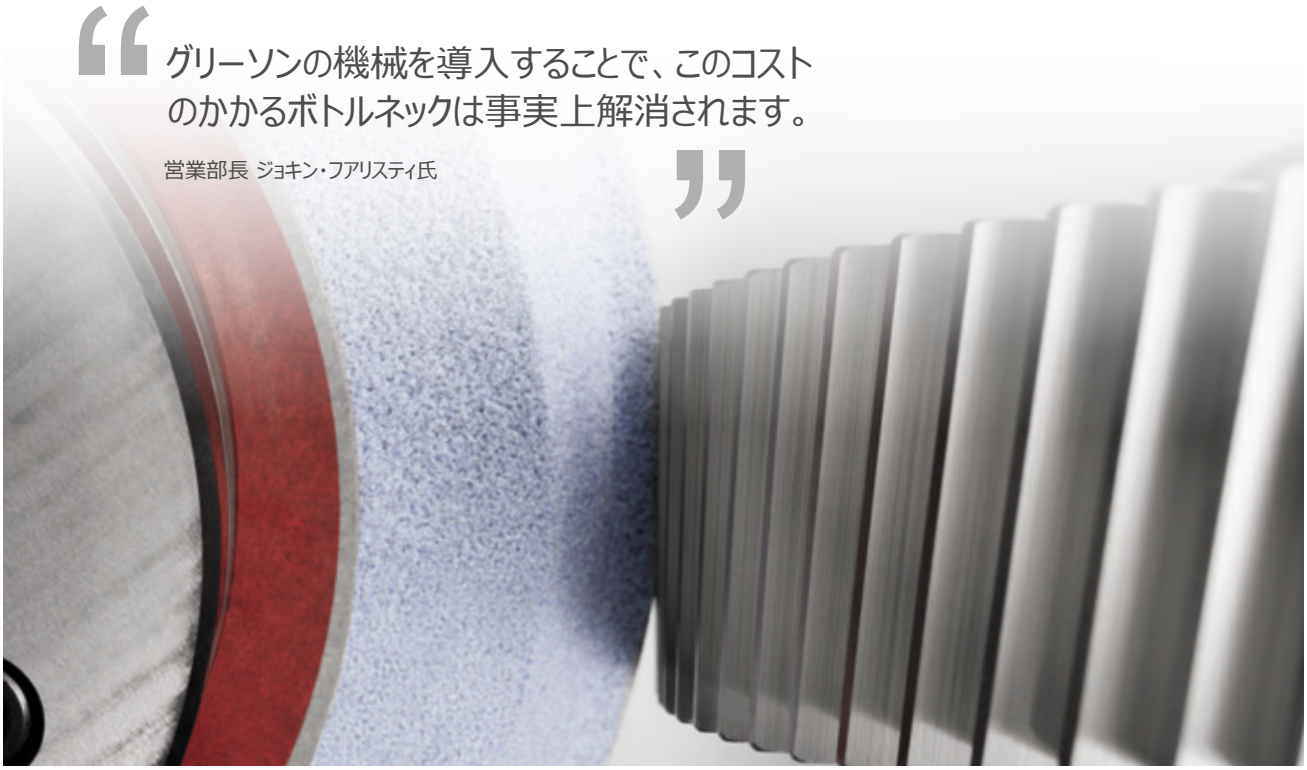
同社は、外径1,200mmまでの高精度な外歯および内歯の歯車製造を専門としており、風力タービンからトラクター、工作機械から鉄道車両に至るまで、幅広い分野向けのウォームギヤセット、スプラインシャフト、その他のトランスミッションコンポーネントも手掛けています。特筆すべきは、エングラナヘス・フアリスティ社が年間生産する数千個もの歯車のうち、30%が単品生産であり、平均ロットサイズはわずか7個であるという点です。これは、顧客を引き付け、競争優位性をもたらす大胆な戦略です。また、より短いサイクルタイムと高い汎用性を実現できる機械も必要となります。そのためのパートナーが、グリーソンです。

少ないリソースでより多くの成果を上げる

過去20年間にわたり、エングラナヘス・フアリスティ社は、生産性の高い新世代のグリーソン製ホブ盤、ギヤシェーパー、プロファイル研削盤を順次導入してきました。同社の共同経営者であり、技術部長のイニゴ・フアリスト氏とその息子で営業部長のジョキン・フアリスト氏は、同社の成功の多くをこれらの機械の導入によるものと評価しています。

例えば、2台のグリーソンP400ホブ盤と1台のP600/800ホブ盤が、6台以上の古いメカのホブ盤に取って代わり、かつて段取り交換に必要だった数え切れないほどのコストがかかるダウンタイムを解消しました。「古いメカのホブ盤では新しいワークの段取りを行う際に通常、作業者は数時間にわたって拘束され、その結果、すべての機械がコストのかかる停止状態に陥っていました」と、ジョキン・フアリスティ氏は説明します。「グリーソンの機械を導入したことで、このコストのかかるボトルネックはほぼ解消されました。より少ない台数の機械で、段取り交換の時間を短縮しつつ、より多くのワークをより速く生産できるようになりました。」

2台のP400と1台のP600/800ホブ盤をに導入することによって、
莫大なコストが掛かっていたダウンタイムを大幅に削減することができました。



> グリーソンの機械を導入することで、このコストのかかるボトルネックは事実上解消されます。
>
> 営業部長 ジョキン・フアリスティ氏

さらに、これらのPシリーズホブ盤は、手作業によるワークの取り付けを容易にするため、アクセス性に優れ、人間工学に基づいて設計された加工エリアと、大きなドアを備えています。最新のシーメンス製CNC制御装置と、サポート機能やサービス機能を備えた操作しやすいソフトウェアにより、作業はさらに簡素化されています。

また、これらの機械は、可能な限り幅広い種類のワークやサイズに対応できるよう設計されており、ワークの外径や軸の長さについても広い加工範囲を備えています。具体的には、軸加工において、P400シリーズでは軸方向のスライド移動量が600 mm、P600/800シリーズでは1,000 mmとなっています。

同社によれば、これらの機械は長年にわたり、極めて高い信頼性を発揮し、メンテナンスも最小限で済んでいるとのことです。 剛性が高いスライドガイドが標準装備されており、実績のある信頼性の高いダイレクトドライブ式スピンドルやダブルウォームギヤ式ワークテーブルを採用することで、求められる高精度なホブ加工を実現しています。

ギヤシェーパー
詳しくはこちら

エレクトリカルヘリカルガイドを搭載したP600/800ESギヤシェーパーは最大限の汎用性を実現。

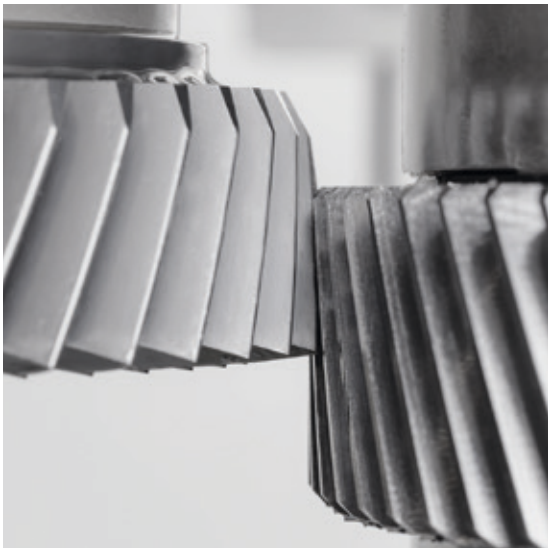
新たなビジネスが形になりつつある

エングラナヘス・フアリスティ社の製品ラインナップの幅広さを考えれば、ギヤシェーパーが同社の主要な技術と生産の中核の一つであることは驚くに値しません。インターナルギヤやその他ホブ加工では効率的に加工できない歯車については、P600/800ESギヤシェーパーを2台使用しています。

どちらの機械も、従来のギヤシェーパーで必要とされていたヘリカルガイドに代わり、エレクトリカルヘリカルガイド(追加のCNC回転軸)を搭載しています。従来、新しいヘリカルギヤの加工を行う際には、新たにヘリカルガイドを費用と時間をかけて製作する必要がありました。

さらに、新しいワークに合わせてガイドを交換するのに追加の段取り交換の時間が必要でした。しかし現在では、シーメンス製CNC制御装置の対話式入力により、段取り替えの作業は数分で完了します。ねじれ角を含む諸元、工具の情報を入力すると、ソフトウェアが自動的に必要なすべてのパラメータを算出します。また、カッタースピンドルにはバックラッシュのないダイレクトドライブを採用しており、従来のギヤシェーパーに比べてはるかに高い汎用性と稼働範囲を実現しているため、機械の生産性も大幅に向上しています。

オプション機能であるシャトルシェーピング機能によりストローク長が延長されたことで約400 mmの歯幅まで対応可能となり、今までの限界を大幅に上回っています。 さらに、この機械にはB軸が装備されていることから、CNC制御でコラムを傾斜させることによりテーパーのついたワークの加工が可能となり、高張力鋼製のワークを加工する際の品質向上にも寄与します。



グリーソンが設計、製作したピニオンカッター。

「生産能力の向上と段取り替えの迅速化により、ギヤシェーパーにおける多くの新たな可能性が開かれ、旧式のギヤシェーパーでは引き受けられなかったような仕事も請けられるようになりました」と、技術部長のイニゴ・フアリスティ氏は語ります。「例えば、現在はB軸を備えたこの機械を使用して、農業機械向けの重要な円錐形のワークを加工しています。これは以前では不可能だったことです。」

よりスピーディーな仕上げ

ザラウツ沖の強い風は、サーファーにとって朗報であるだけでなく、スペインの急成長中の風力発電業界にとっても朗報です。同国の風力発電容量は現在、世界第5位、欧州ではドイツに次ぐ第2位となっています。風力はスペインにおいて最大の電力源であり、最も急速に成長しています。エングラナヘス・フアリスティ社はこの成長に歩調を合わせ、風力タービン用ギヤの年間出荷量は現在、同社の総出荷量の15%を占めています。これらのギヤは高い品質基準を満たしており、最も過酷な環境下でも、スムーズかつ静かに、そして高い信頼性をもって稼働することが可能となっています。

エングラナヘス・フアリスティについて

エングラナヘス・フアリスティ社は、1958年に設立された従業員40名の家族経営企業であり、3,600平方メートル以上の敷地をトランスミッション部品の製造に充てています。製造品目には、遊星歯車、ピニオンシャフト、ウォームシャフト、ホイールセット、ラック、プーリーなどの歯車部品が含まれ、最大外径1,200mm、最大長さ2,000mm、モジュール1～18までのサイズに対応しています。
主な取引先は、風力発電、鉄道、農業、工作機械、および一般産業機械です。

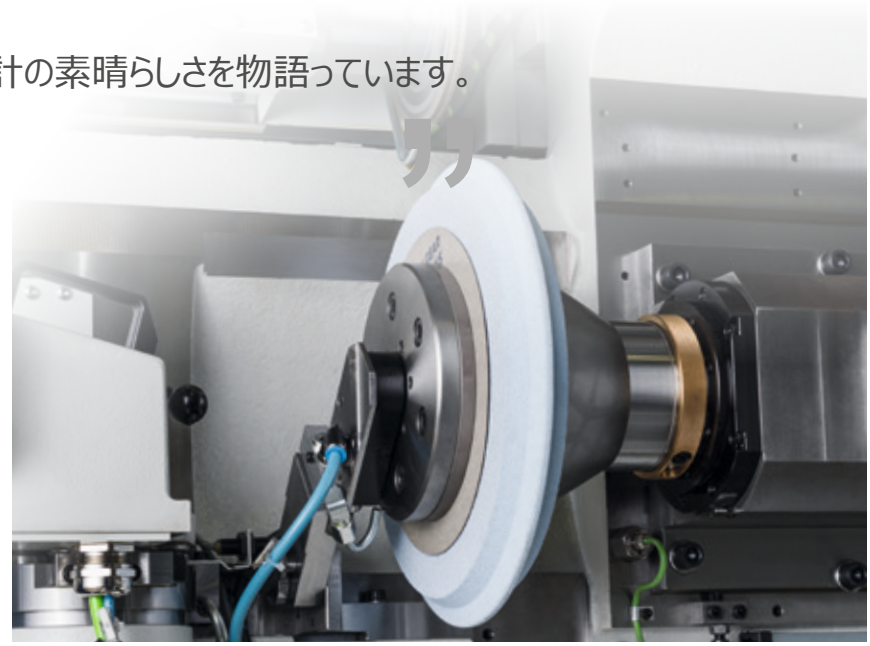
Engranajes Juaristi, S.L.
Tel. +34 943 132 280
jokin@engranajesjuaristi.com
www.engranajesjuaristi.com

対話式ソフトウェアによる簡単なパラメータ入力。

> これはグリーソン機の設計の素晴らしさを物語っています。
>
> 営業部長 ジョキン・フアリスティ氏

エングラナヘス・フアリスティ社では、重要な仕上げ加工を行うために、2台のP600/800Gプロファイル研削盤を導入しています。そのうちの1台は軸方向の移動距離が1,000 mmに拡張されており、これにより、サンシャフトやハイスピードピニオンなど、風力発電用ギヤボックス向けの重要なシャフト型部品を加工することが可能となっています。

優れた剛性と減衰性を備えた一体成型のベースフレームは、プロファイル研削盤に求められる高い精度を実現するための基盤となっています。ドアの開口幅を広くしたことや、機械の隅にカウンターサポートを配置したことにより、加工エリアへのアクセス性が大幅に向上しています。



グリーソンは、砥石やドレッシング工具を含む、包括的な工具ソリューションを提供しています。

何よりも重要なのは、実績あるHSKタイプの砥石スピンドルを採用することで、最大限の汎用性が確保されていることです。また、HSKクイックチェンジシステムにより、外径40～350 mmの範囲で、ドレスが必要な通常の砥石とCNB砥石の両方に対応して使用することができます。これにより、エングラナヘス・フアリスティ社は、ここ数年の間に仕上げ研削のサイクルタイムを劇的に短縮したセラミック砥石を使った最新加工技術を活用することが可能になりました。

「これはグリーソンの設計の素晴らしさを物語っています。」とジョキン・フアリスティ氏は語ります。「これらの機械のおかげで、競争力を高めることができ、工具技術の革新に遅れを取ることなく対応できています。現在はこれらの機械で外歯のみ加工を行っていますが、内歯の研削機能の追加も検討しています。これらの機械は柔軟にカスタマイズできるのは良い点です。」内歯研削用ユニットは、外歯研削用砥石スピンドルを取り外すことなく追加可能です。その結果、この機械は、幅広く内歯や外歯、および一般的なあらゆるタイプのウォームギヤの仕上げ研削に対応できるよう設計されています。

また、機内測定ユニットと最新のスマートドレス技術が搭載されており、砥石の初期ドレスやドレスにかかる、コストと時間を要する作業時間を短縮します。革新的なソフトウェア機能により、砥石の必要な部分のみにドレスが行われるため、時間を節約できます。

地域密着型のサービスとサポート

グリーソンによる現地でのサポートは、エングラナヘス・フアリスティ社が歯車製造を「今までの古いやり方から近代的」へと移行する上で重要な役割を果たしました。
「当社の新技術の可能性に経営陣がこれほどオープンな姿勢で臨んでくれる企業と仕事ができることは、大変やりがいを感じます」と、エングラナヘス・フアリスティ社の20年にわたる近代化の道のりを一貫して支援してきた、グリーソンセールススペインのエリア営業統括マネージャーのシャビ・バルスマデラ氏は語ります。「これは、現場が必要とする最も適した技術を採用すれば、中小企業でも大きな成果を上げられるという好例です。」

プロファイル研削
詳しくはこちら

Xavi Vallsmadella
Regional Sales Manager

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 1037 20260427 jp
© Gleason Corporation
1000 University Ave, Rochester, NY
All rights reserved.

Gleason、Curvic、Phoenix、GAMA、GEMS、Revacycle、Coniflex、Pentac、Power Cutting、GMS、Gleason Connect、およびLeCountは、それぞれ米国およびその他の国において、The Gleason Worksまたはその直接・間接子会社の登録商標もしくは商標です。