

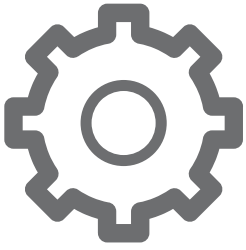


PROGNOST®-プレディクター

ギアボックスと軸受診断システム

目次

PROGNOST®の技術 経験による実証	4
PROGNOST®-プレディクター 概要	6
コンフィデンスファクタ 特許取得済み軸受診断法	8
トルクモニタリング ギアボックスとシャフトの診断	12
PROGNOST®-プレディクター ギア振動イメージ化	14
すべり軸受モニタリング 許容外の摩耗の早期検出	16
ビジュアル解析スイート 図化解析ツール	18
PROGNOST®-プレディクター システムアーキテクチャ	20
カスタマーサポート 1年365日ライフサイクルサポート	22



PROGNOST[®]の技術

経験による実証



“PROGNOSTシステム社は、既存顧客の現場訪問を通じて、そのシステムの性能と満足度が証明できる唯一のベンダーです”

重要なアセットやプロセスに対して責任を負うきわめて複雑なシステムを選ぶ際に、その信頼性は重要です。これに対しPROGNOSTシステムの信頼性は十分で満足いただけるものです。

フル機能のモニタリングシステムが本当に信頼できるものになるためには、相当数の導入実績と長年の現場経験を通じて進化し続けなければなりません。「実験室での」試験をどれほど行っても、多様な運転環境で長期間にわたって確認される特性は再現できません。

PROGNOST®-NTは、実際の現場で比類ない成功を積み重ねています。だからこそ、モニタリングシステムが約束された通りに機能することを確認でき、システムが下したどの診断も正確であると信じていることができるのです。

ぜひPROGNOSTシステム社を一そして他社を一試してください。ご利用の販売業者へ、運転現場でシステムが実際に使用されている時間を記録するように要請してください。供給会社が問題を解決するまでにかかった時間と、システム性能を改善するために現場のユーザーへの提案を実行するまでにかかった時間を測ってください。実績を問い合わせてください。さらに、お客様の環境と最も近いユーザーの現場を見学してみてください。供給会社の担当者からの情報提供も有用ですが、どのシステムがご自身の期待を満たしているかどうかを判断するにあたり、実際のユーザーからの忌憚ない意見はとて貴重です。

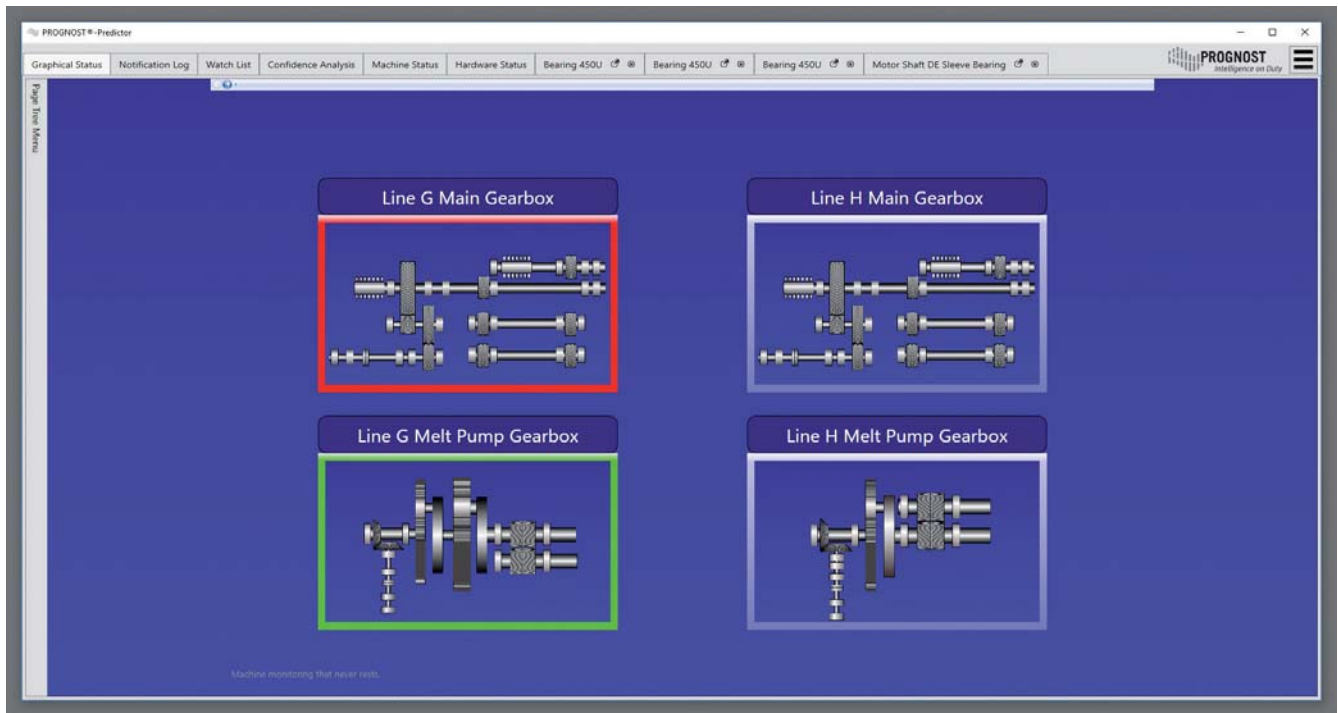
信頼性を高める準備はできていますか?お客様の地域のPROGNOSTシステムの担当者へお問い合わせください。PROGNOSTのユーザーグループへおつながります。



PROGNOST[®]-プレディクター

概要

- ギアボックスと軸受のオンライン診断
- 部品ベース解析のプログラム修正
- 特許取得済みコンフィデンスファクタ技術
- 直観的なグラフィカルユーザーインターフェース



重要アセットをモニタリングする

PROGNOST®-プレディクターは、回転機械の自動状態監視システムです。優れた診断技術を適用することで、不良を早期に検知し、予知保全を実現します。

全部品の診断

すべり軸受、転がり軸受、ギア、モーター、シャフトといった監視する部品それぞれの特性に合わせた解析を行います。解析結果から各部品の状態データがわかり、状態ベース保全に役立ちます。

特許取得済みコンフィデンスファクタ

弊社独自のコンフィデンスファクタパラメータを用

いれば、例えば経験のないユーザーであっても、適切なバンドパスフィルタによる振動解析が実施できるので、誤警報を最小限に抑えつつ、初期段階で部品損傷レベルやその進展度を特定することができます。

早期警告

機器不良の早期検知により、必要な部品と作業者を確保し、事前の計画的な補修を実現します。計画外停止を低減または防止することができ、効果的な予知保全対応による恩恵を得ることができます。



コンフィデンスファクタ

特許取得済み軸受診断法

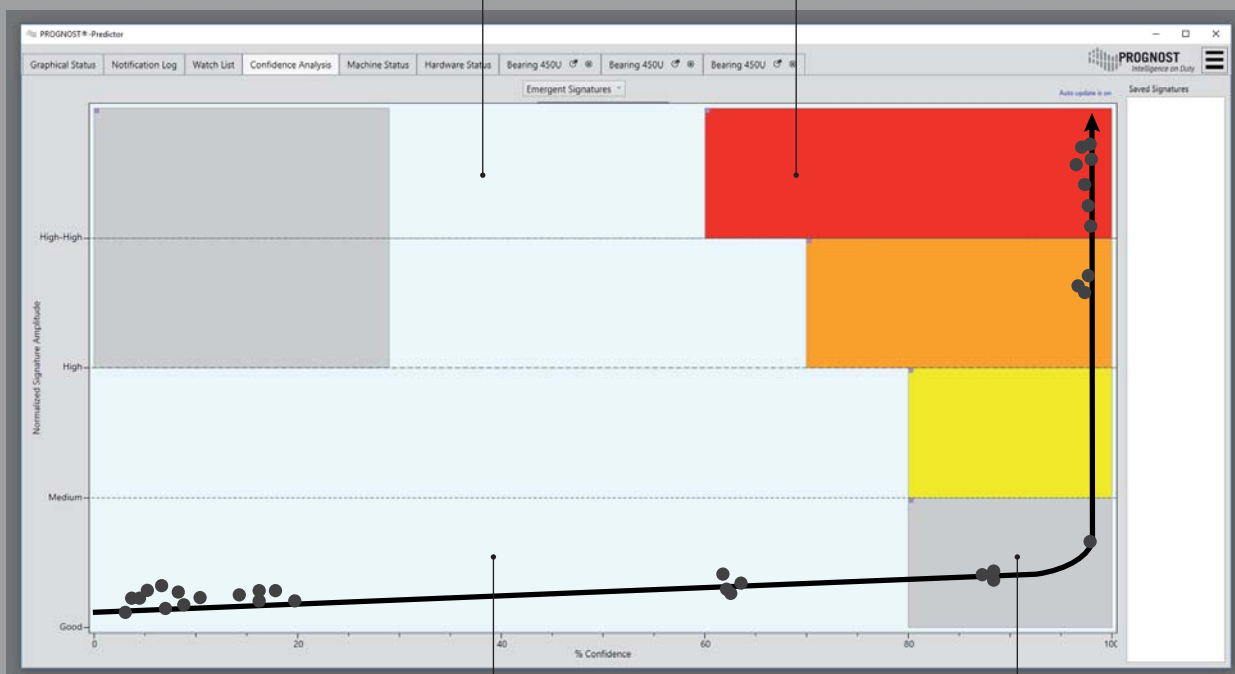
- 軸受損傷の進行の把握
- 2要因警報ロジック
- カラーコードコンセプト
- 高い信頼性と精度

誤警報の阻止

解析の結果、バンド内高振幅を示し、警報レベルに近いですが、コンフィデンスファクタは低いままです。警報は発報されません。

真の部品不良

解析の結果、バンド内高振幅を示し、警報レベルに近く、コンフィデンスファクタも高くなっています。



良好状態エリア

警報レベルに関して、解析点が、バンド内低振幅を示し、コンフィデンスファクタも低くなっています。「良好」状態であれば問題ありません。

境界値の調整が必要

警報レベルに関して、解析点がバンド内低振幅を示していますが、コンフィデンスファクタが高くなっています。このようにデータ管理をしない一般的なバンドフィルタを用いた監視システムでは、故障サインが出ていても警報閾値が高すぎるため、警報が発せられません。ユーザーはいずれ起きる故障を早期に検知できるように警報設定値を調整する必要があります。

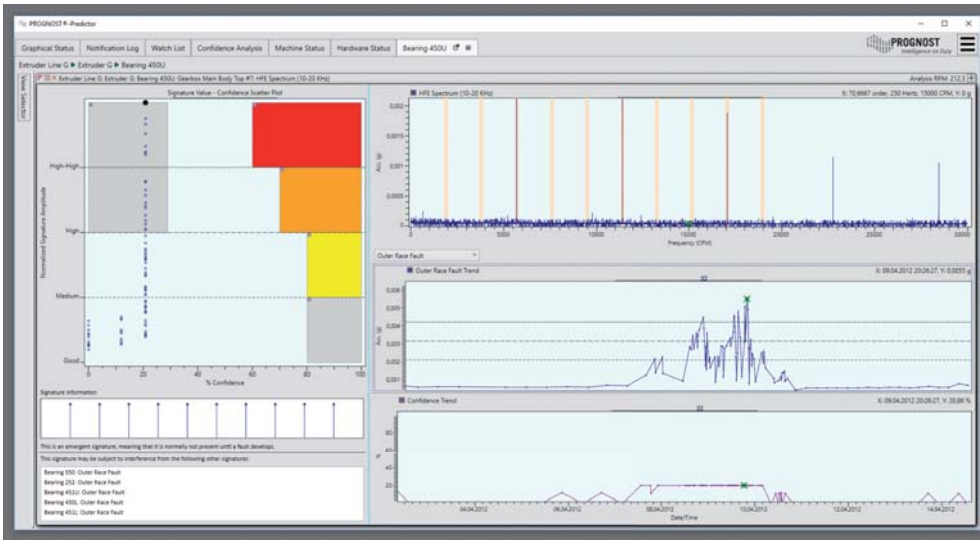
コンフィデンスファクタと2要因警報ロジックは以下を目的に開発されました:

- 数百の解析結果を一目で管理する
- 可能な限り早く致命的故障の進行を特定する
- 誤警報を防ぐ

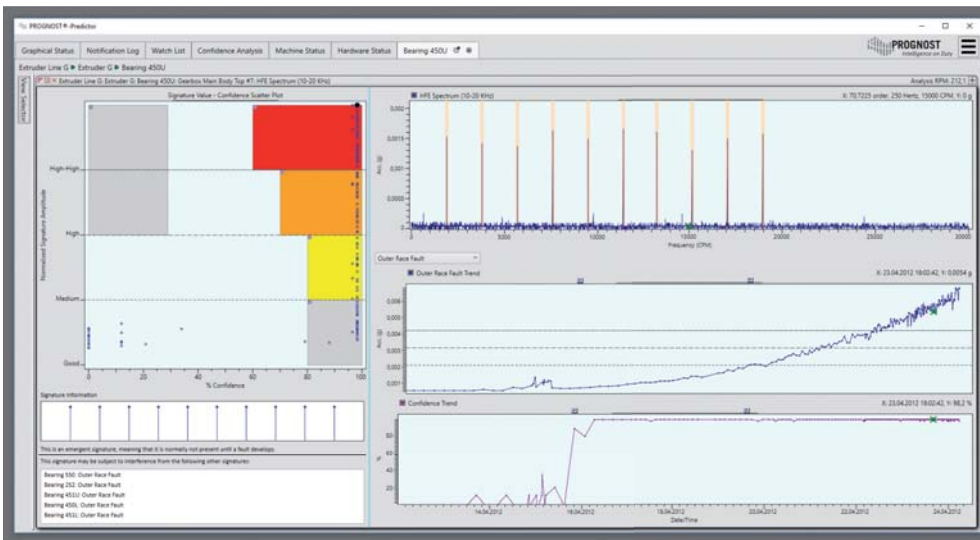
規定バンドの振幅は縦軸に、コンフィデンスファクタは横軸にプロットされます。振幅/コンフィデンスファクタを組み合わせた値がプロット図に表示されます。

部品不良の進行を示す明らかな兆候が見られるか、通常より振幅が大きければ、この図にすぐに表れます。

一般的に、進行中の不良を示す曲線は、左下の区画である「不良無し」状態から始まり、確度と不良サインが大きくなると右へ動いて「早期損傷」エリアへ入り、不良が進行してダメージが大きくなるにつれて振幅も大きくなるので、上へ移動します。



コンフィデンスファクタは低いですがバンド内振幅は高い:スペクトル図上部の帯域にあれば不良であることを示します。この振幅は山のピークが数回不良パターンにマッチしただけなので不良に該当しません。

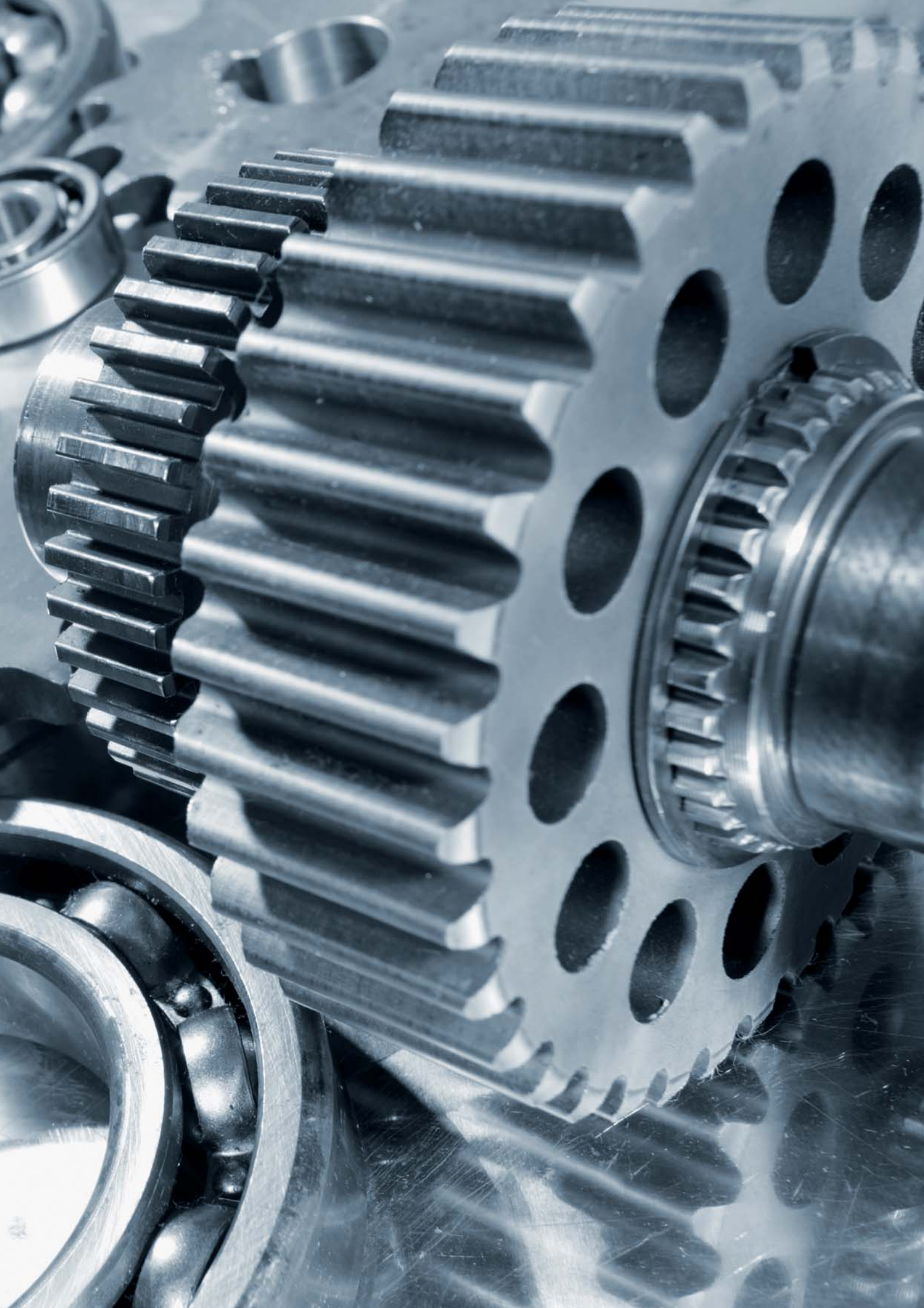


コンフィデンスファクタが高く、バンド内振幅も高い:この状態になると警報が発せられ、部品は赤色で識別されます。

既定不良周波数の全バンドで山のピークが不良パターンと一致しています。

ユーザーは振幅トレンド(中央右)、コンフィデンスファクタ(右下)、またはコンフィデンスプロット(左)からトレンドエントリーを選択できます。対応するスペクトル図が自動で開きます。

この例は、既定不良モードが「外輪傷不良」、選択部品が「軸受450U」の場合です。

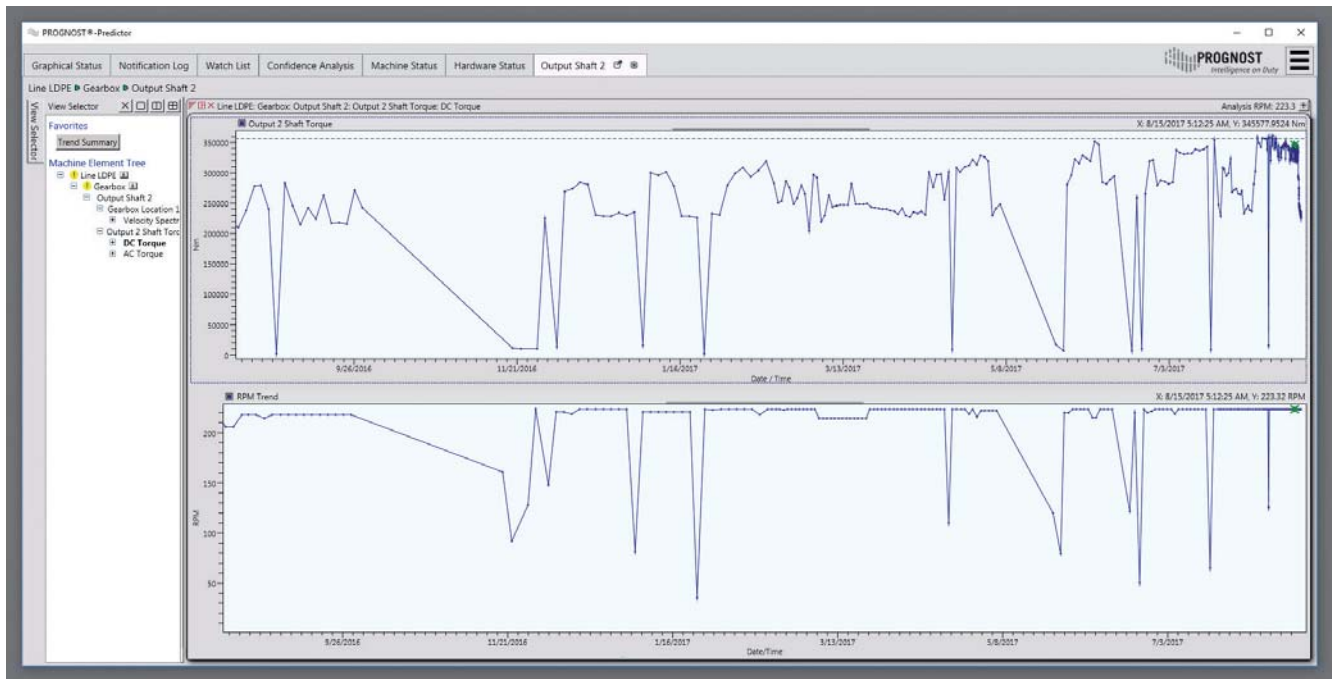




トルクモニタリング

ギアボックスとシャフトの診断

- 粘度の変化を検出
- フークの不純物と機械的故障を特定
- 摩擦軸継手の故障解析を補助



出力軸トルク(上)と機械速度(下)のトレンドプロット。重大トルク事象をはっきり見分けられます。

重大トルク事象の検知と診断

トルク事象信号を監視することで、軸のひび割れや押し出し機のねじ衝突、工程のずれ等、従動機器に起こりつつある問題を検知できます。

材料中の不純物、送り動作の中断、押し出し機のねじ衝突は、予期せぬ限界ねじり力を発生させることがあります。過去の事例では、押し出し機ラインにあるような大型ギアボックスは、潜在的な不良を検出し、損失の大きい二次被害を防ぐために、ねじり力を常時監視する必要があります。

過渡トルクによって軸のねじりモードが生じ、結果としてトルクの変動が大きくなる可能性があります。過渡トルクで軸にひずみが起こり、ひび割れが発生する可能性があります。PROGNOST®-プレディクターはこうした過渡トルク現象を検知し、軸ひずみが発生していることを警告します。

さらに、過渡トルクモニタリングによって、摩擦クラッチ等のフレキシブルシャフトをつなぐ軸継手の故障解析にも役立ちます。軸継手(トルクリミッタ)は、過トルクをリリースすることでギアボックスを保護する仕様になっています。リリース設定点が低すぎて、平常運転中に軸継手(トルクリミッタ)の負荷をリリースしてしまうことがあります。ずれ発生時のトルク時

間波形があれば、クラッチ設定点を校正するのに役立ち、詳しくプロセスを理解するための根本原因解析を行いやすくなります。

トルク解析は、セメント産業の立型ローラーミル等の重要なギアボックス実用例にも利用できます。

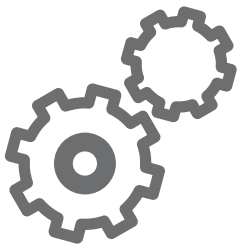
データの取得と処理

デジタルトルク信号が調整可能なサンプルレートと共に保存されます。

- PROGNOST®-プレディクターは以下を計算します:
- 絶対最大トルク
 - ピークトゥピークトルク
 - 平均トルク
 - 最大偏差と最小偏差
(1秒間の最大/最小トルクと平均トルク信号の差)

イベント基準がこれらの検証値に適用されます。いずれかのチャンネルでイベント基準が満たされた場合、イベント起動前後から全信号の波形データをバッファから抽出し、後で確認できるようにデータベースに保存されます。

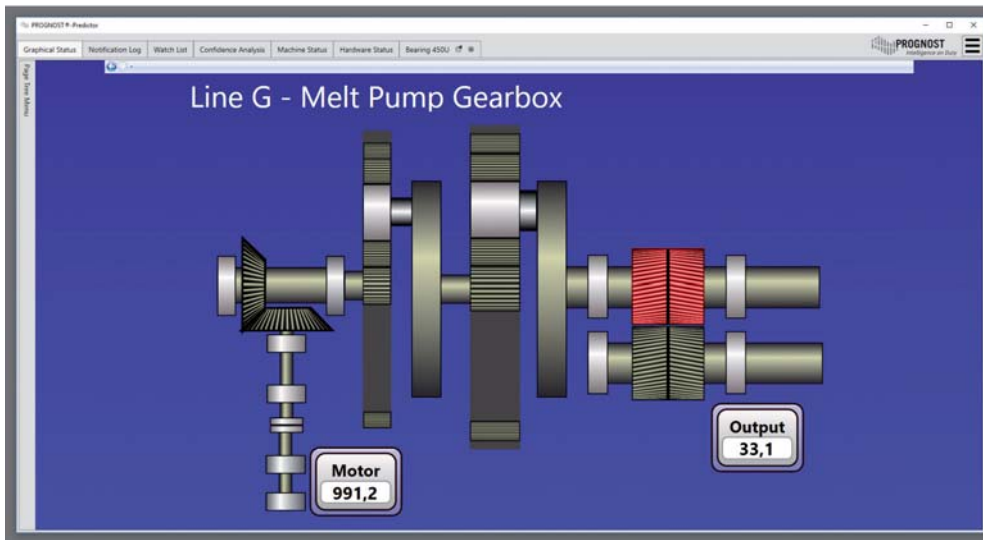
ユーザーは手動でいつでもイベントを起動でき、外部配線を通じてイベントを起動することもできます。



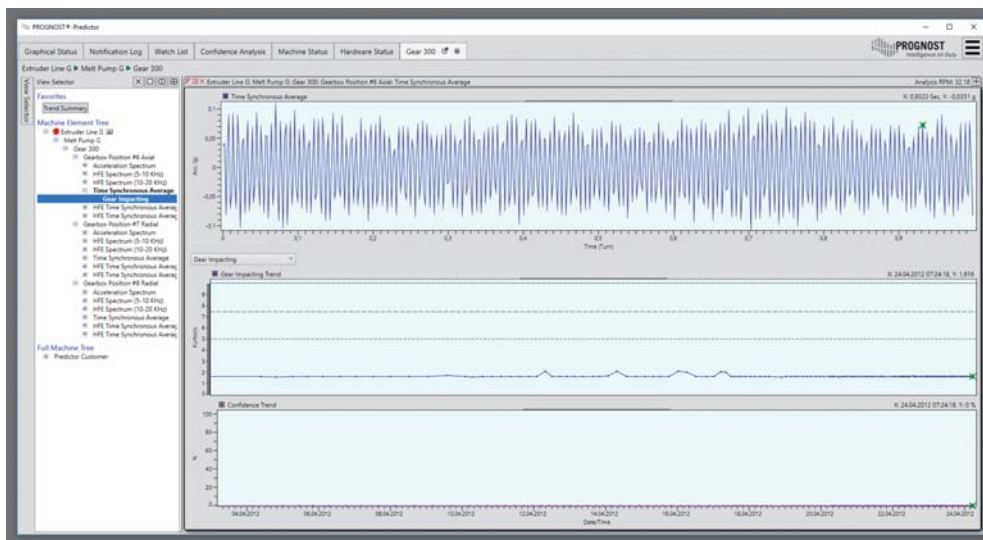
PROGNOST[®]-プレディクター

ギア振動イメージ化

- ギア損傷を検知する究極の方法
- パターン認識



ユーザーは各部品の状態を一連のグラフから確認できます。危険状態の部品は色が変わり、警告、警戒、警報を示します。



ギアイメージ化処理は、ギアボックスの各ギアから発生する振動だけを取り出し、それ以外の干渉する振動の影響を無効化します。個々のギア歯への損傷は、局所的な高いピーク振幅を生み出します。

ギア振動イメージ化は、ギア不良を検知する絶対的な手法です。波形データの時間同期平均化と優れたフィルタリング法により、各ギア歯から振動周波数が取り出され、ノイズや他の機械部品によって引き起こされる振動を取り除きます。

統計的なパターン認識法を活用することで、これらの過剰振動を特定・定量化し、進行中の不良が検知された時に警報を発します。

不良箇所からのエネルギーを振動イメージの特定の領域に限定できるため、この方法は標準的なスペクトル解析よりも優れています。

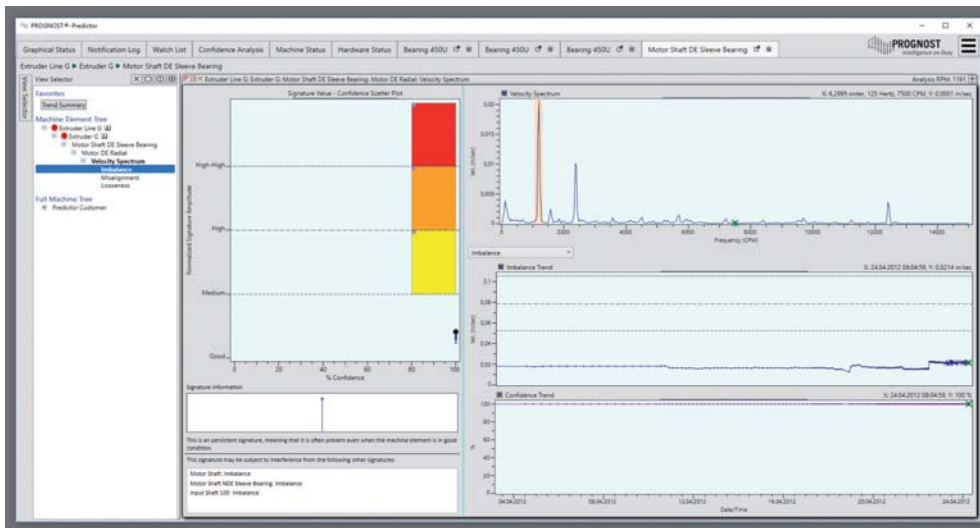
さらに、ギア振動イメージ化は各歯の状態を評価することもできるので、勘に頼らない、的を絞った目視検査が可能になり、通常のスเปクトル解析よりもずっと早くギア不良を検知できるようになります。



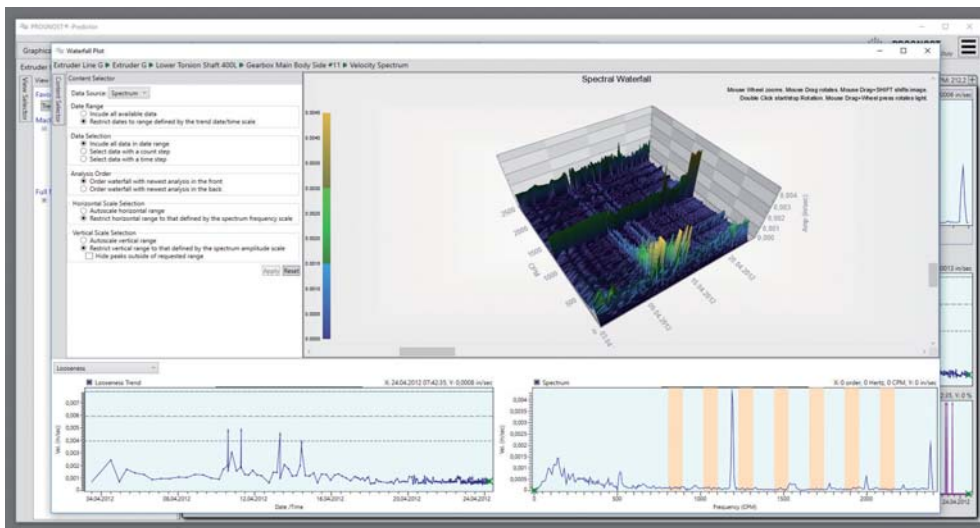
すべり軸受モニタリング

許容外の摩耗の早期検出

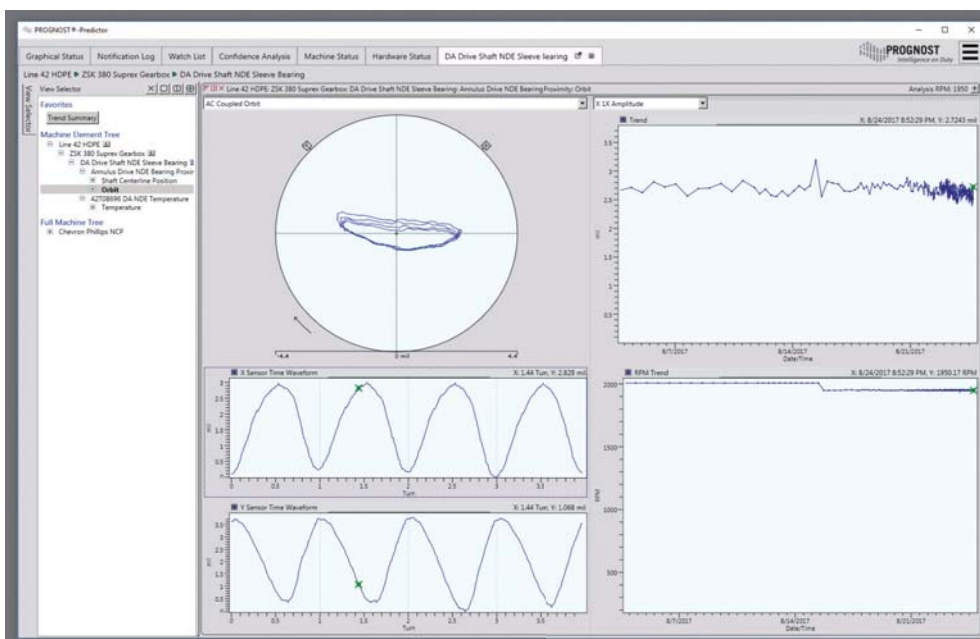
- すべり軸受不良の検出
- 故障パターンの指定



不安定な故障パターンの検出と確度のトレンド化



速度スペクトルの3次元プロット



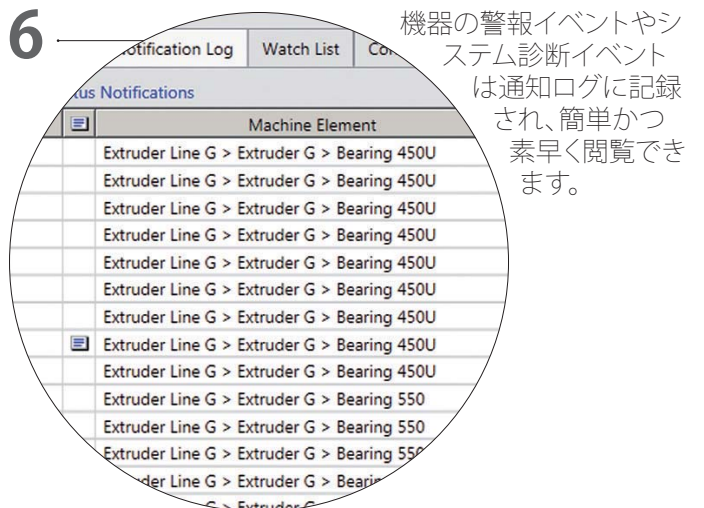
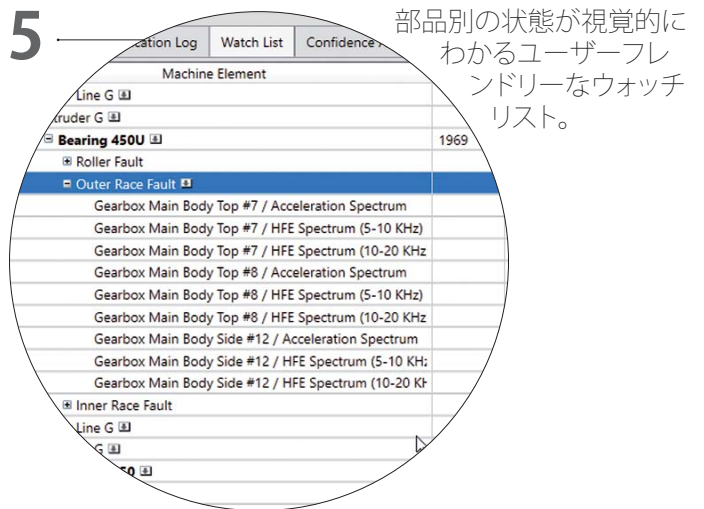
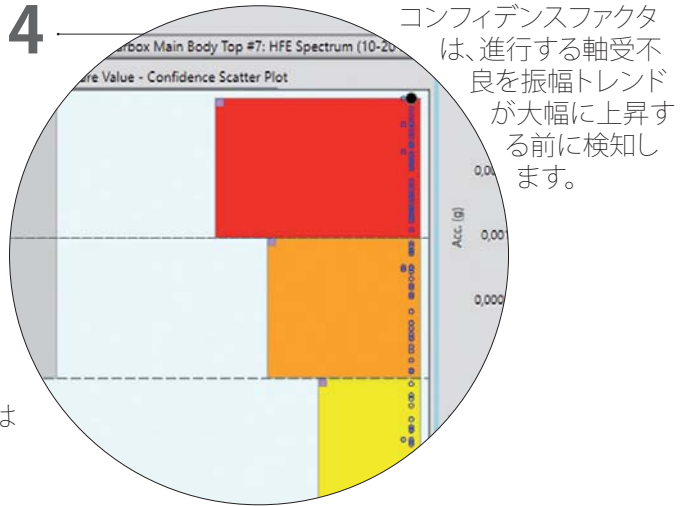
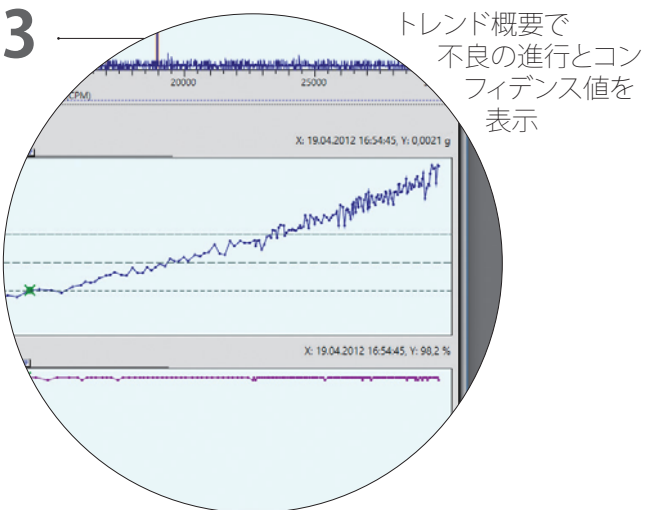
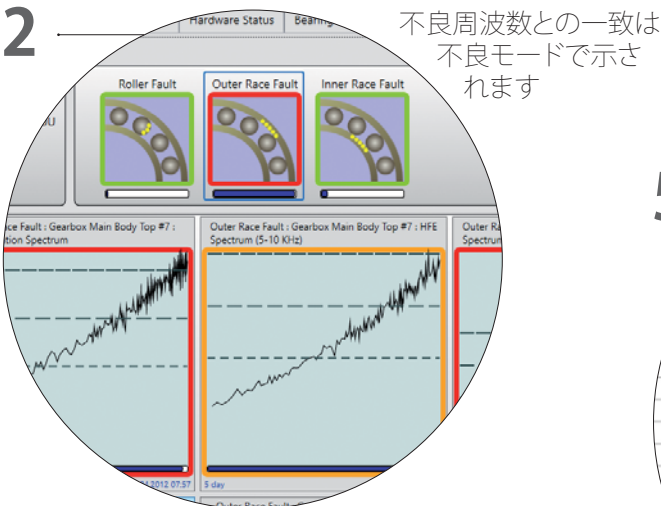
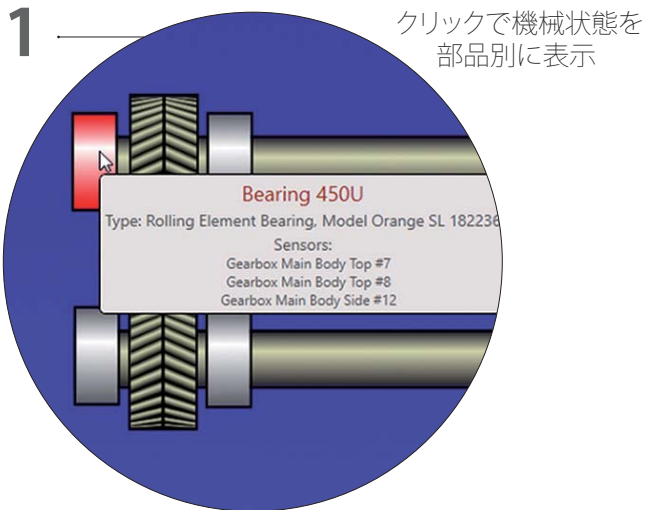
オービット解析:
これらの解析はすべり軸受に使用します。起動時、コストダウン時、安定状態時のデータを保存します。

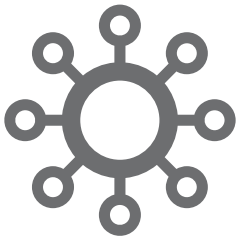


ビジュアル解析スイート

図化解析ツール

- データ解析と過去データとの比較
- 警報ログブック
- 部品ウォッチリスト
- ユーザー通知

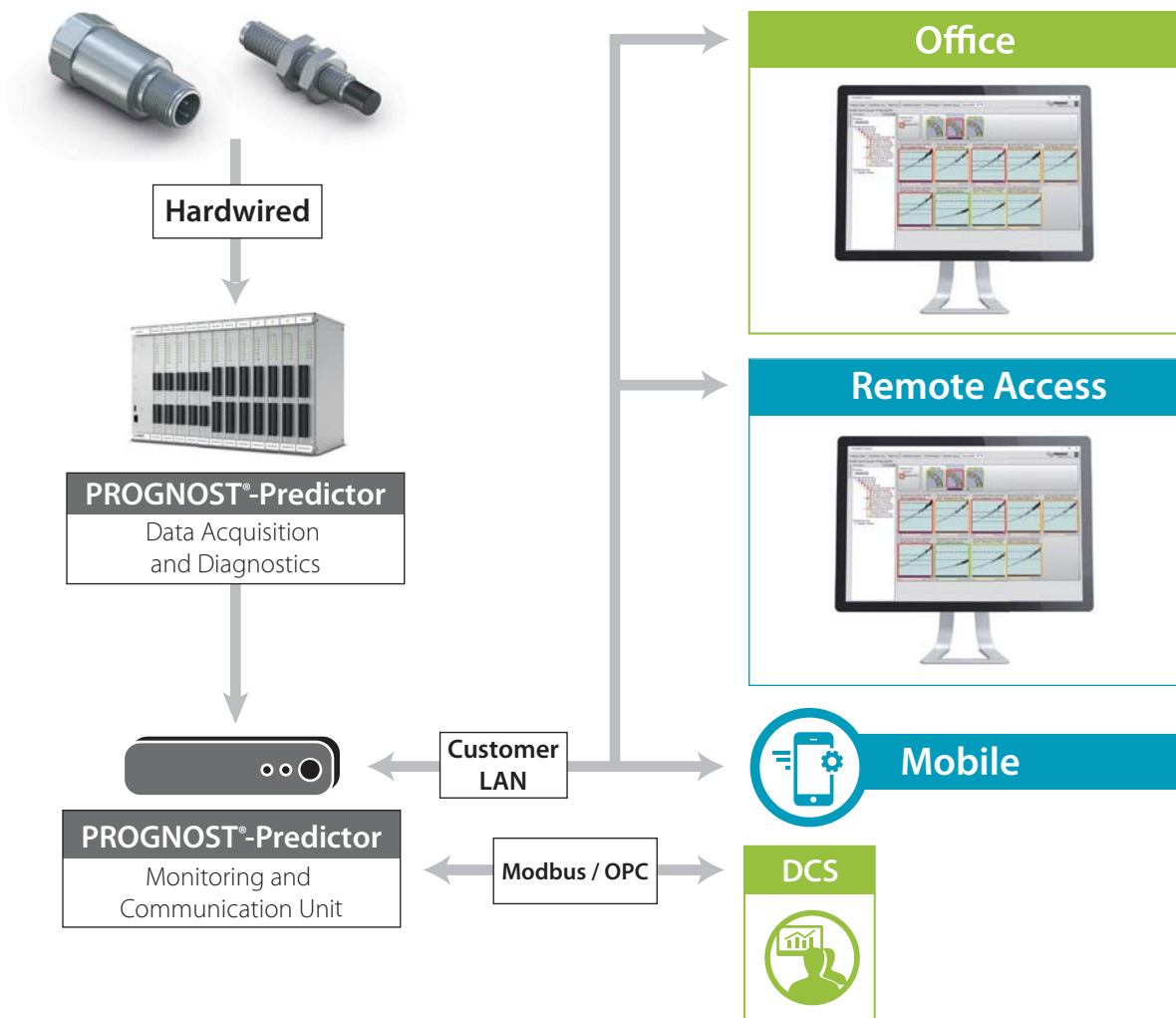




PROGNOST[®]-プレディクター

システムアーキテクチャ

- 標準TCP/IP (LAN)通信
- 常時自己診断
- リレー出力による警報
- リモートアクセス



アーキテクチャ

データ処理ユニット、サーバー、顧客DCSやコンピュータとの接続に、TCP/IP (LAN)接続を使用。OPCサーバーも利用できます。

PROGNOST®-プレディクターのラックは、コントローラカード1枚と、最大12まで増設可能な、あらゆるタイプのセンサ(加速度計、渦電流計、速度計、出力リレー等)のインターフェースとなるI/Oカードで構成されています。

全カードと全センサは常に自己診断を行っています。

- 開路、短絡、または不安定なバイアス電圧 (加速度計)
- 上限/下限/レンジ限界

内蔵の高性能コントローラカードは768のデジタル信号処理コアをもつフィールドプログラマブルゲートアレイを採用。複数信号を同時に高速処理します。

全チャンネルでデータ取得と信号FFT解析を同時に行うことで、損傷の兆候を高精度で検知し、トレンド情報を表示します。

警報・警告信号は、リレー出力またはOPC/MODBUSサーバーを経由して直接送出されます。

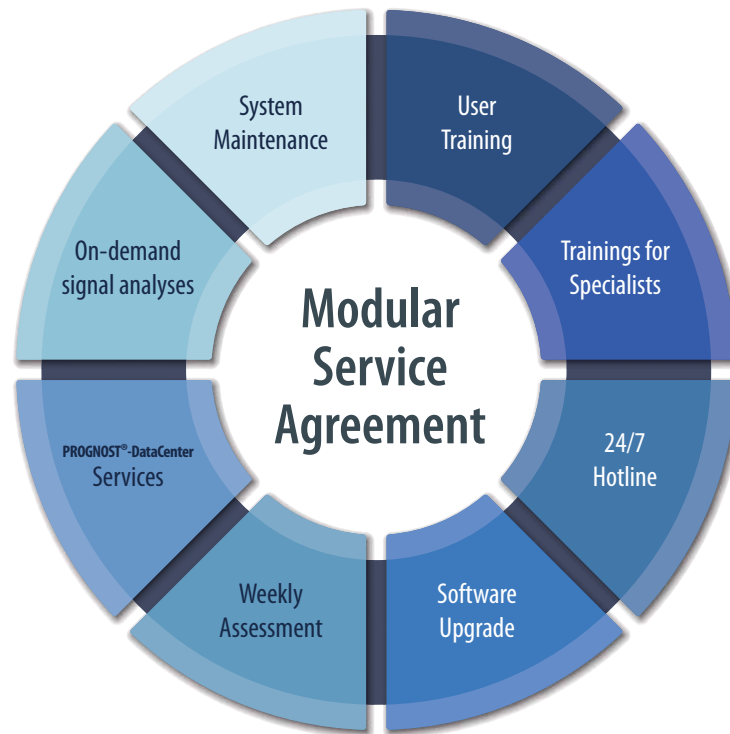
リモートアクセスとサポート

PROGNOSTシステム社の専任担当によるサポートが、現場で、またはリモートアクセスを介して受けられます。リモートによるデータ解析の経験も豊富な熟練のサービスエンジニアチームによる、平日10時間または24時間365日対応のオンラインサポートを提供します。



カスタマーサポート

1年365日ライフサイクルサポート



ユーザーセミナー

- ・初級ユーザーセミナー
- ・上級ユーザーセミナー
- ・専門家向けセミナー

機械状態の評価

- ・見逃しを無くすための週次点検

個別データ解析

- ・データ、解析結果、システムメッセージの評価をして、可能性のある故障シナリオを描く
- ・保全作業の提案
- ・機械状態レポート
- ・機械状態トレンドの記録
- ・長期保全計画の基礎となる
- ・専門家によるインシデント評価と機械オーバーホールの提案を記載

ソフトウェアアップグレード

- ・新規信号解析
- ・革新的な測定法 (例:トルク)
- ・ユーザーフレンドリー性を高めたGUI
- ・故障パターンの拡張データベース

電話ホットライン週5日・1日10時間または週7日・1日24時間

- ・システムへのリモートアクセス
- ・迅速サポート
- ・データ解釈
- ・自己診断の確認
- ・意思決定前のセカンドオピニオン

インプリント

写真クレジット:

PROGNOST; Shutterstock p. 5 (anekoho),
p. 11 (Christian Lagerek), Icons (tele52)

著作権:

PROGNOST Systems GmbH
Daimlerstr.10, 48432 Rheine, Germany

1ST Edition October 2017

© PROGNOST 2017

All rights reserved. 無断複製、配布、翻訳を禁じます。PROGNOST Systems GmbHの書面による許可なくパンフレットの全部または一部をいかなるかたちにおいても複製または配布することを禁じます。内容の時事性、正確性、完全性に関して、一切の責任を負いません。

PROGNOST Systems GmbH

Daimlerstr. 10
48432 Rheine
Germany

+49 - 5971 - 808 19 0
info@prognost.com

PROGNOST Systems, Inc.

309 Ibis Street, Suite A
Webster, TX 77598
USA

+1 - 281 - 480 9300
infousa@prognost.com

**PROGNOST Machinery Diagnostics
Equipment and Services L.L.C**

P.O. Box 29861
Abu Dhabi
UAE

+971 - 56 - 499 83 59
infome@prognost.com

www.prognost.com