

PROGNOSTシステムの発表

押出機ラインの診断

あらゆるモニタリング・診断システムが持つべき重要な機能

何もしないとかえってコストが
かかります

ページ3

遊星ギアボックス
への挑戦

ページ5

何もしないとかえってコストがかかります

ギアボックス1台あたりの価格を500万ドル以下とし、それに押出機1台あたりの価格500万ドルを加算すると、石油化学の用途に用いる押出機ラインに、恒久的なモニタリング・診断システムに資する理由がわかります。ほとんどのプラスチックのグレードにおいて、押出機ラインの平均MTBMは3年間です（摩耗が発生しやすいグレードではMTBMは短くなります）。予期せぬ機械の停止は、メンテナンスのリソースを圧迫するだけでなく、押出機1台につき1日あたり最大500,000ドルの生産損失を生む可能性があります。これほどの大金を失う可能性を考えると、あらゆる押出機ラインには専用の監視システムが必要です。

押出機ライン診断の簡単ガイド

モニタリングは、押出機のギアボックス、メルトポンプ（ギアポンプ）、ペレタイザー、ドライヤー、および関連モーターで実行されます。重要な軸受とギアはすべてモニタリングを行い、早期に潜在的な不良を検出・特定し、コストのかかるダウンタイムを回避する必要があります。

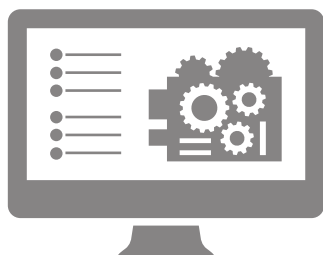
この特殊な用途においては、「1つのシステムですべてに対応する」ソリューションは存在しません。いくつかの要因が、押出機ラインのモニタリングをユニークな挑戦にします：

- プロセス変更に伴う負荷や振動振幅の変動
- ギア減速の段階の多さに伴う広範囲にわたるギアボックス内のシャフト速度

- 複雑なギアボックスにおいて追跡すべき多数の異なる不良 ギアボックス
- メルトポンプの可変速動作

では、押出機ラインを効果的に診断するためにどのような要因が重要なのでしょうか？本書は、オペレーターがシステムやベンダーの選択時に直面する最も困難な局面を実用的なアドバイスと共にご紹介し、お客様のご要望を真の意味で満足させるシステムに賢く投資できるようにお手伝いします。

部品ベースのビジュアル化



それが重要な理由

非常に狭いスペースで多くの部品から成る複雑な機械を監視するには、わかりやすく意味のあるビジュアル化が必要です。ギアボックスにおいては、軸受

やシャフトなど、監視されているすべての部品を表すわかりやすい機械の略図が必要です。ビジュアル化すれば、正常に動作している機械部品のデータチェックで時間を無駄にすることなく、一目ただけで正常に動作していない部品を特定することができます。

最良の方法

これを解決するのは、ユーザーに必要な情報を提供し混乱させないインターフェイスです。最新のソフトウェア人間工学ガイドラインを遵守するモニタリ

ングシステムにより、ユーザーは機械ビューから部品ビューにズームすることができ、最後に分析とその診断結果を見ることができます。この操作は2回以下のマウスクリックで完了できます。お客様のベンダー候補が部品を中心としたユーザーインターフェイスにより最大限の使いやすさを提供しているかどうか、ベンダー候補にお問い合わせください。

診断&メッセージの自動化



それが重要な理由

異常の存在を検出することと、異常を定義し特定することは別の機能です。お客様がご使用のモニタリングシステムは単に問題を警告するだけでなく、具体的に損傷が発生している部品を特定し、その場所や損傷範囲を表示し正確な診断を行います。この情報により、お客様が取るべき保全方法やこれに要する時間についてお客様は十分な根拠に基づいた意思決定を下すことができます。

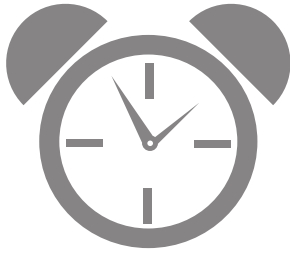
最良の方法

自動化診断のためのシステム開発に近道はありません。機械モニタリングの豊富な経験を通じてのみ、問題を正確かつ詳細に理解することができるのです。その理由は明確です：モニタリングシステムは、異常を検出すると、その異常の特性を損傷周波数の統合されたデータベースと比較します。この異常が実際の不良パターンと一致すると、正確で信頼性の高い診断が実施されます。

お客様のシステムがお客様に伝達するメッセージも、同様に重要です。不良パターンとの確実な一致、アラーム、またはシャットダウンが発生した場合、それに応じた返答が必要です。最先端のシステムは、アラームの原因につい

ての明確なコミュニケーションを行わなければなりません。たとえば、メッセージ「押出機 G > 軸受 550 > 外輪不良」といったように、問題の原因と問題発生箇所を示す必要があります。さらに以下の2点を考慮します：第1に、「熟練した診断ルーチン」を主張しながらも専門的機械のノウハウを欠いたシステムには注意してください。パワフルかつインテリジェントなアルゴリズムなしで正確な診断を実行することはできません。第2に、お客様がデスクから離れているときに通知を受け取ることの重要性について考えてください。お客様のベンダーは、スマートフォンを使用して簡単にアクセスできるモバイル情報サービスを提供しなければなりません。

早期に不良を検出



それが重要な理由

早期の不良検出は、機械の損傷を防ぎ、安全性を向上させ、予期しないシャットダウンを回避し、運用コストを削減します。成功は、誤警報を發さずに早期の段階で機械的な欠陥を正確に特定する能力を持つかどうかにかかっています。

最良の方法

致命的な不良が発生する前に部品の欠陥を検出する方法の1つに、機械によって生成された振動のスペクトル分析があります。シャフトのアンバラ

ス、調整不良、緩み、軸受の故障（保持器、転動体、レース等）などの不良やギアの不良は、特徴的な不良サインを生成します。一般的な診断手法では、特定の損傷周波数におけるスペクトルエネルギーを合計し、閾値レベルと比較します。全バンドエネルギーが閾値レベルを超えている場合は、アラームが鳴ります。

複雑な押出機やメルトポンプのギアボックスの場合、このスペクトル振幅合計手法だけでは不十分な理由が主に2つあります：

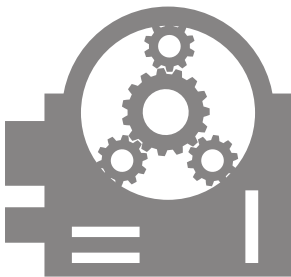
- 1 部品不良周波数に該当する箇所に、対象部品以外から発生したノイズ振動が干渉する可能性があります。
- 2 プロセス変更に伴い、理論損傷周波数とその周辺の周波数領域の一部において、予期せぬ振動が増加することがあります。

振幅閾値の限界は、2ファクタのアラームロジックを採用することで、克服することができます。2ファクタのアラームロジックは、全バンド振幅に加えて、コンフィデンスファクタも計算します。

コンフィデンスファクタは、測定されたスペクトルの理論上の不良サインに対する類似性を定量化します。特定可能なスペクトル線が、理論上の不良サインの全周波数で発生している場合、コンフィデンスファクタは1となります。特定可能なスペクトル線が、理論上の損傷周波数で発生していない場合、コンフィデンスファクタは0となります。線の一部だけが一致している場合、その値は0と1の間になります。アラームの状態を表示するために、2ファクタのアラームロジックは、合計振幅の増加と高いコンフィデンスファクタの両方を必要とします。

お客様のベンダーに対し、2ファクタのアラームロジックの採用を要求ください。これは確実な早期検出を可能にするだけでなく、不良が発生した部品を正確に特定し、誤警報を防止します。

遊星ギアボックスの挑戦



それが重要な理由

一部の押出機では遊星式ギアボックスを採用しています。この種類のギアボックスは、モーター1台で駆動します：ギ

ア減速のいくつかの段階を通じて太陽ギアを回します。モニタリングと診断を行う場合、このギアボックスは特殊な取扱いが必要になります。

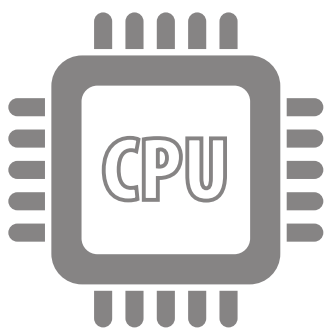
最良の方法

お客様のモニタリングシステムが次の2つの重要な要素を考慮しているか確認してください。第1に、遊星ギアボックス内の多くの部品の分析周波数はモーター回転速度の関数です。モニタリングシステムは、入力速度の複雑な関数である、遊星ギアボックス内のあ

らゆる機械要素の固有の損傷周波数を計算するために必要な特別な式を認識する必要があります。

第2に、診断システムは、機器設計、製造技術、運転、条件変化が振動信号に影響することを想定して、包括的かつ信頼性の高い解析を提供する必要があります。

プロセッサ性能



それが重要な理由

複雑な生産資産を確実にモニタリングするには、正確な分析と高度なアルゴ

リズムはもちろん、パワフルな処理能力を持つハードウェアも必要です。お客様のハードウェアは、異なるスペクトル周波数で数多くの解析をリアルタイムで処理するために、常にデータを取得し続けている複数のセンサーの要求に応えなければなりません。

最良の方法

お客様の選択したモニタリング技術が、必要な処理能力によってサポートされていることを確認してください。何百もの分析を24時間365日並行して実

行するために、特殊なハードウェアを利用することができます。これは1ミリ秒未満で12,000を超えるFFT回線を提供します。

ベンダーに対し詳細を提示するようお願い合せてください。たとえば、モーター単体で駆動する6メガワットのギアボックスにおいて、同時並行で処理する解析の数が600未満であることはありません。ハードウェアのレイアウトと、お客様の資産に必要な処理能力をどのように提供できるかを、お客様のベンダーに説明してもらいましょう。

使用経験



それが重要な理由

洗練されたモニタリングシステムと強力なハードウェアは、それら自体では、効果的な押出機ラインの診断を保証するには不十分です。また、システムを適切に実装して、お客様のニーズをサポートする専門知識も必要です。これについては、使用経験と専門的な顧客サポートに代わるものではありません。

最良の方法

複雑なギアボックスを正常にモニタリングする上で豊富な実地経験を持つベンダーをお選びください。あらゆる意味でメリットを実感いただけるでしょう。

センサーの計画と配置は極めて重要な課題です。加速度センサーと近接センサー、変位計とパルスタコメータはいずれも、必要な機器の一部です。押出機ラインは固有の部品を実装しているため、お客様のモニタリングシステムはすべてのチャンネル上のすべてのデータを同時に収集し、データの整合性チェックを並行して実行する必要があります。さらに、温度や処理データを統合する必要もあります。センサーの種類に加えて、センサーの物理的な設

置面積も大きな課題となります。必要最小限のセンサーを定義・活用することは、コスト効率の面だけでなく、お客様のベンダーがお客様の用途を本当に理解しているかどうかを示す意味でも極めて重要です。

間断なくサービスを提供しているベンダーをお選びください。トレーニングプログラムを評価してください。サポートチームによるホットラインを24時間365日利用することができ、お客様が必要とする診断サービスを提供していることを確認してください。モニタリングベンダーは、リモートアクセスの使用により、お客様の機械のリアルタイムデータに基づいて個別のサポートを提供することができます。

結論

高度なモニタリング技術により、お客様は進行中の不良を確実に検出し、破損が発生する前に介入するようオペレーターに知らせることができます。

PROGNOST Systems GmbH
Daimlerstr.10
48432 Rheine
ドイツ
☎ +49 (0)59 71 - 8 08 19 0
☎ +49 (0)59 71 - 8 08 19 42
✉ info@prognost.com

PROGNOST Systems, Inc.
1018 Hercules Ave.
Houston, TX, 77058
USA
☎ +1 - 281 - 480 - 00
☎ +1 - 281 - 480 - 02
✉ infousa@prognost.com

www.prognost.com