

圧電型加速度センサーによるポンプ振動監視で信頼性を測定

ポンプシステムを振動監視することで、機械の信頼性、安全性、及び製造キャパなどを改善することができます。速度型や容積型ポンプは、動作状態、初期不良、また部品不良などの兆候を示す振動を発生します。これらの振動は幅広いスペクトルにわたる特定の周波数で現われますが、低周波サージ脈動、動作速度高調波、及び高周波キャビテーションなどの測定には最適化された振動センサーと測定技術を必要とします。



ウィルコクソン社製圧電型加速度センサーは、工業用ポンプの監視に必要なダイナミックな周波数範囲を得られます。圧電センサーでのポンプモニタリングにより振動スペクトル全体での測定で高い信頼性を確保することができます。

超低周波ポンプモニタリング

パワー、駆動方式、ギヤ装置などにもよりますが、多くのポンプは7.5Hz～60Hzで動作します。ほとんどの振動センサーはこれらの「ミッドバンド」周波数で使用できますが、多くの壊滅的なシステム不良は超低周波で現われ簡単には検知できません。

例えば、

>> 動作速度の40～50%でのオイルウィップやオイルホワール、ローターRUBの励振

>> 減速ギヤのハンチング歯不良で1Hz以下の信号が発生

>> 壊滅的なサージ脈動は0.1Hz以下で測定

これらの周波数では加速度としての動きは極めて小さく、低振幅振動がセンサー、または監視装置の電氣的ノイズフロー近辺で測定されると信号劣化が起きます。

一般的な電気ノイズによるスキースロープ応答は低周波振動情報を見えづらくしますが、圧電セラミックスのセンサーは高周波キャパを持たせながら低周波振動の感度を最大化させることができます。同等のセンサー共振と比較して、ウィルコクソンの圧電式加速度センサーのSN比は石英加速度計よりも20倍(26dB)良くなっています。低周波加速度センサーと圧電速度センサーはPZTを使っており、低周波からミッドバンド測定でより高い出力感度が得られます。これにより監視装置の入力で信号電圧を上げ信号の品質を向上させます。

中周波から高周波ポンプモニタリング

ほとんどのポンプ振動はポンプの動作速度と駆動システムに直接関連しています。これらの振動は7.5Hz～5kHzの中周波から高周波で発生し、以下の高調波を含んでいます。

>> ドライブモーターやポンプの動作速度

>> 回転要素軸受の不良周波数

>> 増速/減速ギヤかみあい

>> 速度型ポンプのベーンパス

>> 容積型ポンプのレシプロ衝撃

加速度として強い振動信号であるため、この周波数帯ではSN比が問題になることはあまりありません。信号の強さから言えば、ほとんどの汎用型振動センサーはこの周波数では適切です。

超高周波ポンプモニタリング

ポンプの振動モニタリングでは時おり超高周波振動が測定されることがあります。一般的には、10kHz以上ではブロードバンドノイズ信号として多くの高周波機械的事象が現れます。高周波機械ノイズは以下の理由で起こります。

- >> ポンプのキャビテーション
- >> 同伴ガス(通気またはスターベーション)
- >> ベアリングインパクトノイズ
- >> 高圧リーク

高周波振動はベアリング、筐体、ローター、パイプなどの初期不良を示していますが、これは通常スパイクエネルギーやその他の高周波検知技術を使ってモニタリングされます。しかしながら、高周波ノイズはセンサーの過負荷を発生させ低周波データに乱れを生じさせます。高感度、低周波加速度センサーは特に高周波過負荷に影響を受けやすくなっています。センサーの過負荷は低周波歪みを生じさせ、モニタリングにおいて価値のある副回転やハーモニック動作速度の情報を見えにくくさせます。

この問題を解決するため、ウィルコクソン社のPZT加速度計は高周波の過負荷を大幅に低減するよう革新的設計をされています。加速度計の共振が高ければ高いほど高周波過負荷に強く、低周波信号の劣化を低減できます。

まとめ

製造ラインで早期振動不具合検知が重要となる場合センサーの選定は大変重要です。

ポンプの使用例の多くでは、圧電セラミック製振動加速度センサーが優れた信号と、機械の健康状態についてより鮮明な図を提供します。そのため品質管理作業は適切なセンサーの使用から始まります。

