

「角度モニタリングセンサによる保有設備の精度管理」

製造・測定現場で活躍するワイラー社角度モニタリングセンサ

1. 精密レベル出しの必要性

工作機械や三次元測定機、半導体製造装置の高精度化に伴い、機械精度を維持管理する重要性は高まっている。これらの設備は据え付け時に水平に設置されることを前提に、性能が発揮できるように設計されている。精密にレベル出しすることで、稼働時にスライド部品にかかる負荷が均一化され、局所的な部品摩耗なく、長期の運用が可能になる。また設置後も、使用年数や設置環境の変化により生じる機械変位を簡単・短時間に診断し、対応することで、機械の性能を十分に活用できることになる。

本稿ではスイス・ワイラー社角度モニタリングセンサの特長と機械の変位測定の事例について紹介する（図1）。



<図1 角度モニタリングセンサ Zerotronic>

2. 用途に応じて選べるワイラー角度モニタリングセンサ

ワイラーのセンサには相対角度向けのZerotronic（ゼロトロニック）と絶対角度向けのZeromatic（ゼロマティック）がある。ワイラーの角度センサは温度自動補正機能を搭載することで、業界最高峰の精度を持ち、高い信頼性を得ている。さらに、過酷な環境でも利用できる耐防水防塵性対応で、現場で利用しやすい耐衝撃性を兼ね備えている。

2.1. 省スペースと豊富な治具

Zerotronicは $\phi 22.5 \times L55.1$ mm、質量約100gの小型センサである。測定範囲 $\pm 0.5 \sim \pm 60$ 度、最小許容誤差1.26~10.8秒の幅広い商品群となっている。さらに設置箇所や用途に応じて、ワイラーはセンサ取付け用のベースやハウジング、2軸（平面XY方向）同時測定が可能な治具の提案が可能だ。

2.2. 温度自動補正機能とPCへのデータ出力

Zerotronicは温度環境に応じて自動で補正する機能を内蔵し、信頼性の高いデータを取得する。標準センサは屋内での運用を想定し、温度環境15~25°Cに対応する。一方、ワイドレンジのHTRセンサは-40~85°Cと、屋外をはじめとした過酷な環境下にも適応する。

センサから取得した角度や温度データはRS485規格のケーブル通信でPCへ出力される。また、RS485ケーブルからBluetooth中継器に接続することで、無線通信にも対応する。PCへ取り込んだ情報はワイラー製ソフトウェアで運用できる他、インタフェースソフトウェアwylerSDKを活用することで、ユーザ独自のソフトウェアでも評価・解析が可能だ。

2.3. 完全自動の反転校正機能で、長期間にわたり信頼性の高い測定データをサンプリング

角度センサを一定箇所に据え付けた状態で、重力方向に対する絶対値を必要とする角度モニタリングの場合、定期的な反転校正を行う必要がある。反転校正を行わなければ、時間の経過とともにセンサのドリフトによる誤差が累積し、データの信頼性が低下する。

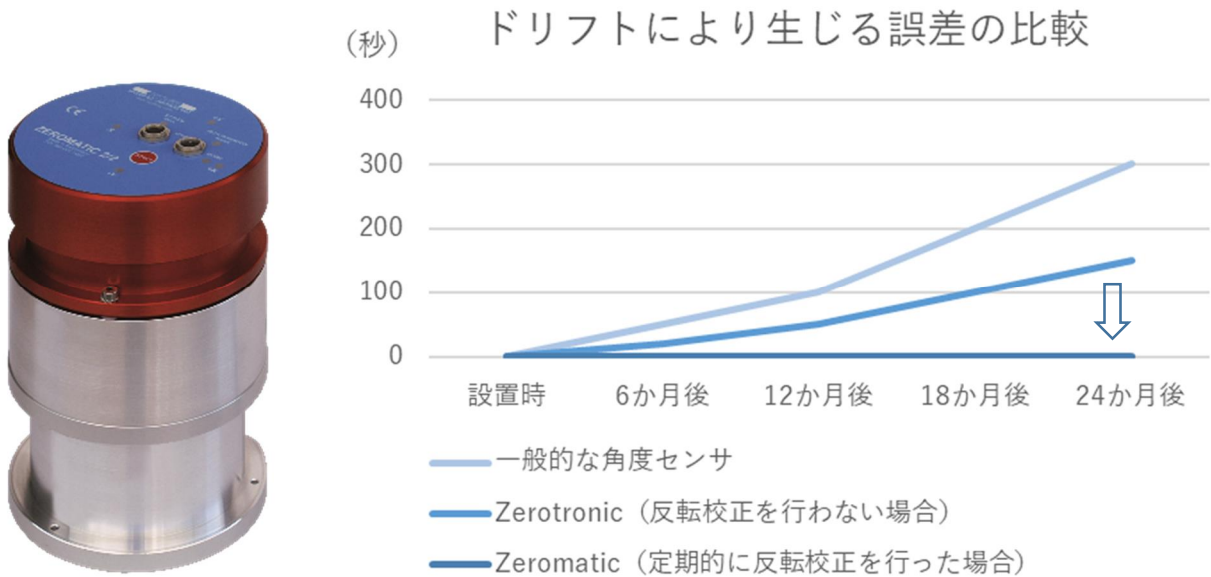
しかしセンサが機械の内部に組み込まれるよう

な測定の場合、定期的に機械を停止させ、都度センサの反転校正を行わなければならない。また、ダムや風力発電機などのモニタリング調査において、作業者が定期的にセンサの設置個所で反転作業をするのは現実的ではない。

こうしたニーズに応えるのが、絶対角度モニタリングセンサ Zeromatic (ゼロマティック) である。温度補正-40~85°Cの Zerotronic HTR センサを2式内蔵し、2軸(平面X・Y方向)同時での角度モニタリングに対応する。任意のタイミングで、

完全自動の反転校正を行い、長期間にわたり信頼性の高い測定データをサンプリングし続けることができる。

温度補正機能がない一般的な角度センサ、温度補正機能付きの Zerotronic、そして温度補正と自動反転機能付きの Zeromatic で発生するドリフトを比較する(図 2)。自動で反転校正を行う Zeromatic であれば、ドリフトにより生じる誤差を定期的に補正し、長期にわたり信頼性の高いデータを取得し続けることができる。



<図 2 2軸(平面X・Y方向)同時対応の絶対角度モニタリングセンサ Zeromatic と、完全自動反転校正機能によるドリフトのオフセット効果>

3. ワイラーの角度センサを活用した保有設備の精度管理事例

ワイラーの角度センサで機械の精度管理の事例について紹介する。

3.1. 主軸の角度測定

まず Zerotronic を1台機械上部へ乗せ、基準とする。次に、マグネット治具付きの Zerotronic を主軸に取り付ける(図 3)。両センサのデータを差分表示し、振動や機械の姿勢変化の情報を含まな

い純粋な軸の角度評価が可能である。

3.2. 機械テーブルのピッチング・ローリング測定

Zerotronic を可動軸の回転方向(X軸)に、もう1台を可動軸方向(Y軸)に配置し、面倒な段取りなくローリング、ピッチングの簡易評価が可能だ。定期検査により、校正サービスやメンテナンスが必要かどうかの指標にすることができる(図 3 中央)。

3.3. 機械の変位測定

大型工作機械の場合、工場床は長期的に変化し、馴染むまでに時間を要す。Zeromatic を機内の基準面に設置し、平面 XY 方向の傾きを外部 PC へデータ転送する。自動反転機能により、数年単位の長期のモニタリングも高精度にデータ取得が可能である。

4. まとめ

ワイラーの角度センサは温度補正機能搭載で、信頼性の高いデータ取得が可能である。ワイヤレスにも対応し、SDK によりユーザ独自のソフトウェアも利用可能である。ワイラー製センサにより、ユーザの保有設備の維持管理に貢献できるよう今後も努めていきたい。



図 3 Zerotronic・Zeromatic 使用例

左：機械回転軸の精度確認例

中央：Zerotronic×2 台を用いた、大型旋盤のピッチング・ローリング測定例

右：2 軸（平面 X・Y 方向）同時対応センサ Zeromatic の設置例

以上