

オンライングリース鉄粉濃度計

On-line Ferrous Wear Debris Sensor

1. はじめに

軸受の診断方法としては従来より振動法が用いられてきた¹⁾が、超低速回転機器では有効な診断が困難な場合もあり、これを補うものとしてグリース中の鉄粉濃度から軸受の磨耗状況を把握するフェログラフ法が用いられることがある。ただ従来の手法はサンプル分析のため鉄粉濃度の連続的な変化状態を把握することは困難であり、また分析に手間がかかるといった問題点があった。これらを改善すべく、JFE アドバンテックではグリース中の鉄粉濃度をオンラインで連続的に計測する装置である「グリース鉄粉濃度計 MK-90」を開発、製品化した。

本報では本装置の構成、特長について紹介する。

2. グリース鉄粉濃度計の概要と特長

2.1 測定原理

本装置は JFE アドバンテックのシーズ技術の一つである差動トランスを応用して開発したものである。センサー部の構成を図 1 に示す。

本装置における測定の仕組みを図 1 を用いて説明する。図 1 のコイル A、C はそれぞれ励磁コイルであり、あらかじめ両者の励磁力を同じにしておく。コイル B、D は検出コイルであり、コイル D を基準コイル、コイル B を検出コイルとして、両者を逆向きに接続しておく。ここで鉄粉などの金属体を含むグリース配管をコイル A、B に通すと透磁率

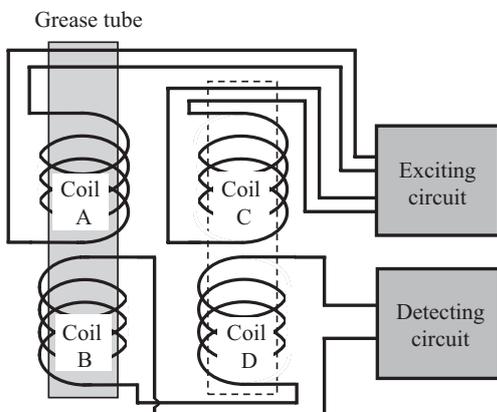


図 1 測定回路構成

Fig. 1 Description of the measurement circuit

の違いによりコイル B の起電力はコイル D と異なる値となるので、両者の起電力差を計測することにより、鉄粉の量を求めるものである。

2.2 製品の特長

本装置は従来用いられているポータブルタイプの鉄粉濃度計と同等の計測精度をオンライン装置で実現しつつ、以下のような特長を有している。

- (1) グリース配管を本体に通すだけで測定可能
- (2) 1 ユニットで最大 5 点の測定が可能
- (3) 1 点あたりの測定時間は最短 5 秒

本装置の仕様を表 1 に示す。

また、本装置の外観を写真 1 に示す。

表 1 装置仕様
Table 1 Specifications

Detected particles	Ferrous wear debris
Measurement range (mass%)	0.000 to 2.000
Accuracy (%)	±1 F.S. (full scale)
Number of measurement point	1 to 5
Measurement interval	5 seconds/point (minimum)
Analogue output	DC 4 - 20 mA
Communication interface	RS-232C (Option)
Power supply	100 to 220 V AC
Ambient temperature	0 to 50°C
Dimensions (mm)	312W×250H×102D



写真 1 MK-90 外観

Photo 1 Appearance of MK-90

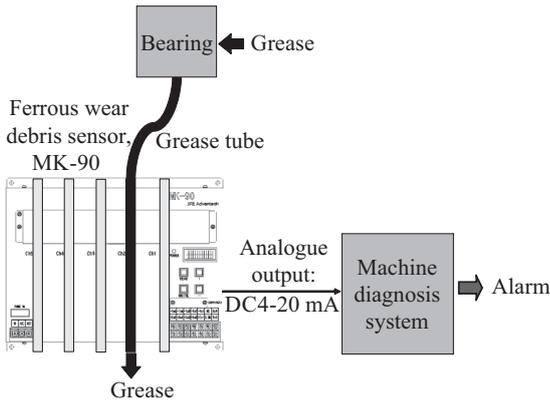


図2 計測システム例

Fig. 2 Outline of on-line ferrous wear debris measurement system

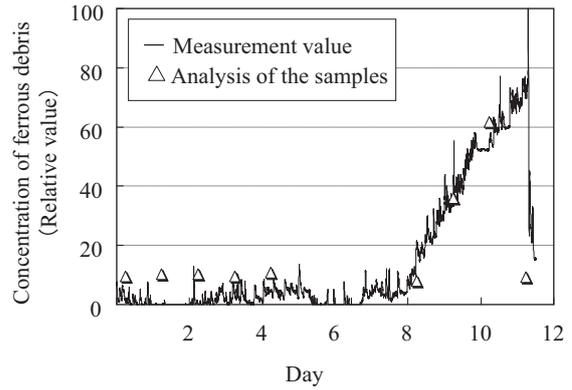


図3 設備実機での測定結果例

Fig. 3 Measurement example of ferrous

2.3 測定装置構成例

本装置を用いた測定システムの一部を図2に示す。写真1および図2に示すように、本装置においては本体内部に検出部を組み込むことにより、温度変動や外部磁界などによる外乱の影響を低減させている。

また、本装置をJFEアドバンテック製設備診断装置CMSシリーズなどと組み合わせることにより、よりきめ細やかな設備監視、診断が可能である。

3. 実設備での測定結果

本装置を用いて実設備の軸受グリース中の鉄粉濃度値をオンラインで計測した例を図3に示す。

この例で分かるように、本装置の計測値（実線）は従来の手分析値（△）とよく一致しているだけでなく、鉄粉濃度の急変を的確に捉えることができている。

なお、図3で鉄粉濃度が上昇した後、急激に低下しているのは軸受のメンテナンスを行ったためである。

4. おわりに

本装置を用いてグリース中の鉄粉濃度を連続的かつ全量計測することにより、軸受などの異常磨耗、損傷を早期に検知することが可能となり、以下のような効果が期待できる。

(1) 設備トラブル防止

異常状態早期検知により重大トラブルの発生を防止できる。

また、全量計測であることから、突発的な大きな磨耗粉の発生も的確に捉えることが可能である。

(2) 省力化、安全化

従来潤滑剤の分析を人手で行っていた場合は、自動測定により潤滑剤分析などの人手作業が不要となる。

また、悪環境下での潤滑剤採取、分析作業を中止できることから作業の安全化を図ることができる。

参考文献

- 1) 吉良耕一. 回転機械への設備診断システムの適用. プラントエンジニア. 2008, vol. 40, no. 3, p. 9-13.

〈問い合わせ先〉

JFEアドバンテック 計測診断事業部

TEL : 0798-66-1509 FAX : 0798-65-7025

ホームページ : <http://www.jfe-advantech.co.jp/>