

低速回転軸受のオンライン診断を実現する AE 診断計 「MK-71」

Online AE Monitor “MK-71” to Diagnose Low-speed Rotating Bearings

1. はじめに

従来から、回転機械設備軸受の監視や診断には振動法が用いられているが、軸回転数が 300 rpm 以下（特に 100 rpm 以下）の回転設備は振動法の適用が難しいとされている。これは、低速回転軸受はキズとの接触による振動そのものが小さいためであった。

そこで、JFE アドバンテックでは、低速回転軸受診断用に、AE (Acoustic Emission) センサーを利用する独自の診断技術を搭載したポータブル低速回転軸受診断器 MK-560（以下 MK-560）を販売し、ご好評をいただいている。

今回、さらなるお客様のご要望にお応えして、MK-560 の独自診断技術を搭載し、かつセンサーを常設することでオンライン環境での使用が可能なオンライン AE 診断計 MK-71（以下 MK-71）を開発した。本稿では、その概要と特長について紹介する。

2. AE による新しい診断パラメーター¹⁾

AE による診断技術の適用研究は以前より進められてきたが、AE は感度が非常に敏感な反面、異常への反応が早すぎ軸受損傷状態との相関が把握しにくいという問題があり、現在でも広く適用されるには至っていない。

そこで、JFE アドバンテックでは独自の診断指標（診断パラメーター）を開発することで、明確にわかりやすい指標での診断を可能とした。

3. 製品の特長と仕様

3.1 常設対応 AE センサー

ポータブル器で使用するようなマグネット取り付け式のセンサーでは外れやすくケーブル保護もないことから、常設に適した構造の AE センサーを開発した。

AE センサーの外観を写真 1 に、仕様を表 1 に示す。センサーの付属ケーブル部は SUS フレキシブルチューブを取り付け可能であり、ケーブルを保護することができる。また、設備に金属接着剤でブロックを取り付けるため外れにくい。さらに、ブロックとセンサー本体間が袋ナット構造の取り付けのため、センサー本体の脱着が容易である。



写真 1 AE センサー

Photo 1 AE sensor

表 1 AE センサー 仕様
Table 1 Specifications of AE sensor

Peak sensitivity	≥ 80 dB (0 dB = 1 V/(m/s))	
Amplifier	Built-in	
Power voltage	+ 15 V (75 Ω)	
Power current	11.2 to 17.4 mA	
Protection class	IPX6	
Operation temperature range	- 20 to 105°C	
Weight	Approx. 135 g (Including mount block)	
Size	AE-201SF	H50×HEX27 mm
	AE-201TF	H65×HEX27 mm

3.2 オンライン AE 診断計

MK-71 は、制御盤などに組み付け可能な 1ch タイプの診断計である。外観を写真 2 に、仕様を表 2 に示す。

入力した AE センサー信号から 7 種類の診断パラメーターを演算し、その内の 2 種類を DC 4~20 mA の信号として出力可能である。演算に必要な設備の回転数や測定回数などは前面の LCD で設定可能であり、演算結果を画面で確認することもできる。

パネル前面には AE 信号のスルー出力端子とエンベロープ信号出力端子を装備しており、当社の MK-560 を接続して波形採取や FFT 解析を実施することで、より詳細な診断が可能となる。

また、演算された診断パラメーターに対して警報判定レベルを設定することが可能であり、警報と判定された場合は背面の警報接点出力端子から接点信号を出力できる。



写真 2 オンライン AE 診断計 MK-71
Photo 2 Online AE monitor

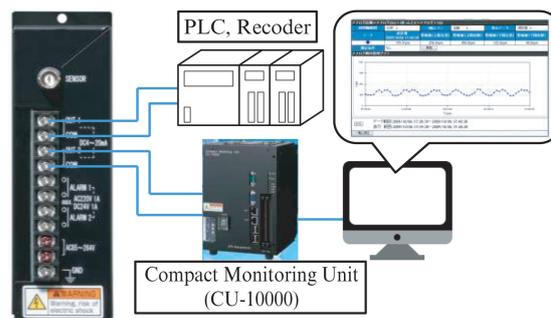


図 1 システム構成例①
Fig. 1 System example1

表 2 オンライン AE 診断計 仕様
Table 2 Specifications of online AE monitor

Input signal	AE sensor signal 1ch	
Frequency range	100 kHz to 500 kHz or 200 kHz to 500 kHz	
Output signal	Rear	4 to 20 mA DC Select two types of parameters (E_area, E_ratio, E_peak, E_ave, E_sd, Peak, Ave)
	Front	AE sensor through signal Envelope signal
Alarm output	Relay contact 1a (2ch)	
Operation temp. range	- 10 to 60°C (No condensation)	
Power source	85 to 264 VAC, 50/60 Hz, max. 10 W	
Weight	Approx. 870 g	
Size	54×170×152 mm (Excluding protrusions)	

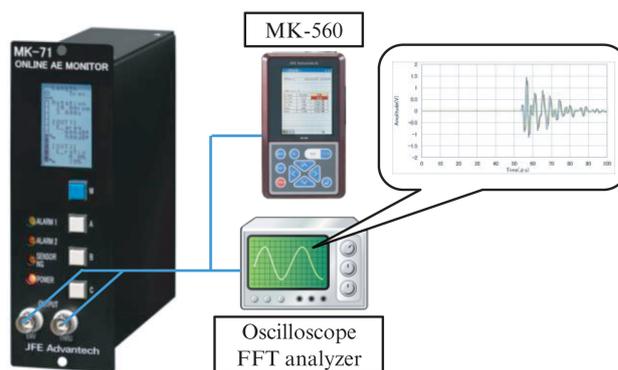


図 2 システム構成例②
Fig. 2 System example2

4. システム構成例

4.1 傾向管理

MK-71 から出力された診断パラメーターを PLC や当社の「コンパクトモニタリングユニット (CU-10000)」, 「設備診断システム (Super CMS-10000)」に取り込んで傾向管理を行うことができる。システム構成例を図 1 に示す。

4.2 波形解析

MK-71 の前面コネクタから出力された AE スルー信号をオシロスコープや当社の MK-560 に取り込んで波形表示や FFT 解析を行うことができる。システム構成例を図 2 に示す。

5. おわりに

常設対応 AE センサーを用いたオンライン AE 診断計 MK-71 の概要と特長について紹介した。

MK-71 は、常設可能なため、設備への標準組み込み用途や PLC など生産システムへの取り込み用途に活用できるほか、AE モニタリングの IoT 化やビッグデータへの活用も期待できる。

今後も、設備診断器メーカーとして、新製品の開発によりお客様に貢献していきたい。

参考文献

- 1) ポータブル低速回転軸受診断器 MK-560 による軸受の状態監視。プラントエンジニア。2015年2月号, p.32-37.

〈問い合わせ先〉

JFE アドバンテック 計測診断事業部
 (大阪営業グループ) TEL: 0798-66-1508 FAX: 0798-65-7025
 (東京営業グループ) TEL: 03-5825-7362 FAX: 03-5825-5591
 ホームページ: <http://www.jfe-advantech.co.jp/>