

ポータブル設備診断器 MK-310^{*1}寺前 克彦^{*2}

Portable Machine Analyzer for Machine Diagnosis, "Model MK-310"

Katsuhiko Teramae

1 はじめに

設備診断には、ポータブル機器による定期的、間欠的な点検方法と、常時監視システムによる連続的なモニタリングとがある。前者には、振動の大きさの傾向をつかむ簡易診断器と、振動成分の解析をする精密診断器がある。後者には、振動センサの個数により各種規模のシステムがある。各々の機器システムを Fig. 1 に示す。これらは、設備の重要性、保全コスト、マンパワーなどを考慮して最適な組み合わせで使用される。

ここでは、ポータブル設備診断器 MK-310 について、その概要を紹介する。MK-310 は、国内のみならず、米国および西独のメーカへも OEM 供給しており、好評のうちに販売活動を展開している。

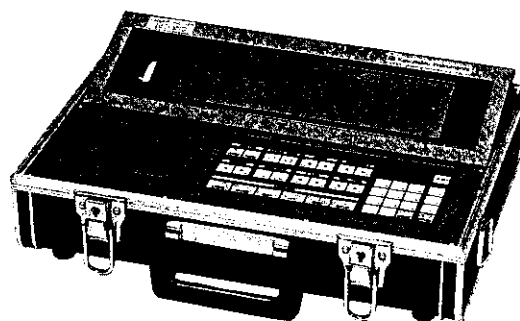


Photo 1 Appearance of MK-310

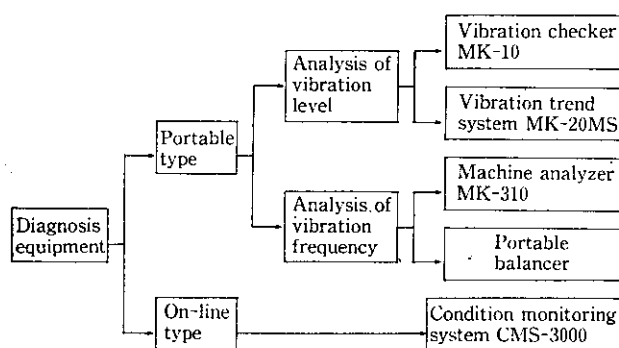


Fig. 1 Flow chart of machine diagnosis

2 概要と特長

研究所レベルで使用されていた FFT アナライザが、フィールドでの設備診断にまで利用されている。ポータブル設備診断器 MK-310 は、フィールドでの設備診断用としてこれまでの精密診断ノウハウを集大成し、開発、商品化したものである。外観を Photo 1 に示す。主な特長は次のとおりである。

(1) 自動診断ソフトを内蔵

振動アンプを内蔵しており、振動センサを接続するだけで、変位、速度、加速度およびエンベロープの 4 モードの振動測定および FFT 方式による周波数分析ができる。さらに独自の診断方式により、解析データから回転機械のバランス不良、ミスアラインメントなどの機構的な異常、ベアリングの異常およびギヤの異常の発見とともに原因の推定の診断を自動的に行う。

(2) ポータブル機能

バッテリー駆動で、わずか 6.5 kg の重さのため、フィールドに手軽に持ち運びができる。解析結果のプリントアウトがその場でできるうえに、電源を切っても最大 128 画面をメモリしておくことができるので、遠隔地への出張診断等用途が広い。

(3) 豊富な機能

- (a) 振動センサ入力端子のほか、音響および電圧の入力端子を有しており、あらゆる電圧信号を処理できる。また、RS-232C 出力を有しており、外部メモリや上位 CPU ヘデータの伝送ができる。
- (b) 容量が 4 K ワードのトランジェントメモリ機能があるので、衝撃振動などの過渡現象の波形の記憶と再生ができる。
- (c) スペクトルの時間的変化を三次元表示する機能があるため、回転機械の固有振動数などの観察が容易である。
- (d) フィールドバランスのソフトを内蔵しており、 balancer としての機能を有している。

(4) 簡単な操作

FFT アナライザとして操作キーの数を最小限におさえ、操作は LCD 画面上で対話形式で簡単にできる。

3 仕様

(1) 処理内容

- (a) 時間波形表示

*1 平成 2 年 2 月 14 日原稿受付

*2 川鉄アドバンテック(株) 技術部

- (b) トランジェントレコーディング(記憶容量 4Kワード)
- (c) リニアスペクトラム
- (d) スペクトラムの三次元表示
- (e) スペクトラムの大きいもの10個抽出表示
- (f) 自動診断: バランス不良, ミスアラインメント・ベアリング不良, 歯車破損
- (g) フィールドバランス
- (h) スペクトラムの微積分

(2) 入力部

入力チャンネル: 1チャンネル

入力カップリング:

振動: AC (10 Hz, -1 dB)

電圧: AC (1 Hz, -3 dB)

アッテネータレンジ:

振動 変位: 5~1500 μ (両振幅)

速度: 0.05~15 cm/s

加速度: 0.05~15 G

ENV: 0.05~15 G

電圧 AC/DC: $\pm 0.1 \sim 50$ V

入力レベル表示: アナログメータ指示

(3) 解析部

周波数レンジ: 10 Hz~20 KHz, 11 ステップ

サンプリング点数: 1024 点

周波数分解能: 分析レンジの 1/400

ダイナミックレンジ: 60 dB 以上

A/D 分解能: 12 bit/W

サンプリング周波数: 分析レンジの 2.56 倍

ウィンドウ関数: ハニング, ハミング, フラット

アベレージ機能: 2~32, 5 ステップリニア平均

(4) 表示部

表示方法: LCD グラフィック (128×480 ドット)

表示寸法: 62 mm×230 mm

X軸スケール: 周波数または時間 (リニア)

Y軸スケール: レベル (リニアと対数)

(5) 出力部

プリンタ: 小型グラフィックプリンタ

外部出力: アナログ出力, デジタル出力 (RS-232C)

(6) 記憶部

- (a) 解析データ 128 画面記憶可能。バッテリーバックアップによるデータ記憶保存可能。

- (b) パネルコンディションメモリ機能。電源 OFF→ON で電源 OFF 時の設定状態に自動復帰。

(7) 警報, 保護部

自動診断結果: 異常の場合, 警報音を発生

ローバッテリー表示: バッテリー 11.5 V 以下で LCD にマーク点滅と警報音発生

(8) 一般仕様

電源: 内蔵電池および AC 100 V (アダプタ使用)

消費電力: 約 5 VA

連続動作時間: 3 h 以上

使用温度範囲: 0~40°C

外形寸法: 375(W)×280(D)×130(H)mm

重量: 約 6.5 kg

(9) 標準構成

本体 MK-310	1 台
ピックアップ PU-101	1 個 ケーブル 5 m
入力ケーブル	1 本 ケーブル 1 m
AC アダプタ	1 個
記録紙	5 巻
取扱説明書	1 部

4 診断事例

Fig. 2 は, ベアリング損傷時の振動測定による診断例である。診断は, 内蔵の自動診断ソフトにより, あらかじめ与えたロータ速度およびベアリング仕様から得られる損傷時の繰り返し周波数を算出し, これと計測した周波数スペクトルを比較して異常の有無を判別している。

本例では, ベアリングの外輪に傷がある場合に発生する振動周波数スペクトルの状況などを総合的に判断し, 「外輪に傷あり」と自動診断している。

Measuring condition

***** BEARING DAMAGES *****		'89-10-27 10:57	
SIGNAL	MEASURING	ROTOR SPEED	6600 RPM
MODE	ENV	PITCH DIAMETER	D: 36.0 mm
RANGE	0.56	BALL/ROLLER DIAMETER	d: 6.35 mm
FREQUENCY	200Hz	NUMBER OF BALLS	N: 10
DATA No.	12.01H	ANGLE OF CONTACT	α : 0.0 deg
WINDOW	RECTANG		

Results of diagnosis

[DATA No. 12.01H] [DATE '89-10-27 10:57]		'89-10-27 10:57	
[MODE ENV] [RANGE 0.56] [FREQ. 200Hz]			
[FREQ. SPECTRUM]		ROTOR SPEED	6600 RPM
45.0Hz 0.0240G		to	11.0Hz
127.0 0.0030		Pin	45.0Hz
167.0 0.0035		four	45.0Hz
17.0 0.0015		ball	50.0Hz
27.0 0.0015		1/2 ball	50.0Hz
37.0 0.0017			
57.0 0.0017		RESULT OF ANALYSIS	BEARING DAMAGED
167.0 0.0017			
169.0 0.0017			

FFT wave form

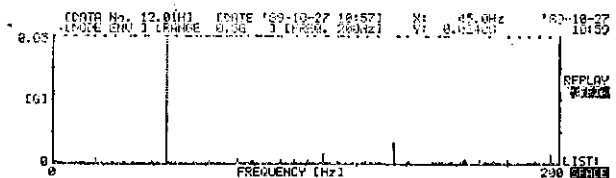


Fig. 2 Diagnosis data of MK-310

〈問い合わせ先〉

川鉄アドバンテック株式会社

本社営業部: 〒663 兵庫県西宮市高畑野 3-48

TEL 0798 (66) 1502 FAX 0798 (65) 7025

東京支店: 〒103 東京都中央区日本橋小伝馬町 14-4 岡谷ビル

TEL 03 (662) 5341 FAX 03 (662) 5346