

オンライン設備診断システム「CMS-3000 シリーズ」*1

和田 憲三*2

On-line Machine Diagnostic System "CMS-3000 Series"

Kenzo Wada

1 はじめに

最近の設備診断の方向として、設備を構成する機械要素の異常を単に判定だけでなく、設備全体の操業状態を監視することで、効率的な設備の運用を目指した操業診断や、生産された製品品質の良否までも判定の対象に含めた品質診断にまで及ぼうとしている。

このようなニーズに対応するため、川鉄アドバンテック(株)では、従来から機械要素の判定に用いられてきた振動法による診断手法のみならず、設備の運転状態を示す計測用アナログ信号や接点信号を収集し、総合的に設備の状態を判定するためのツールとして、高速 LAN を用いたオンライン設備診断システム CMS-3000 シリーズを開発したので紹介する。

2 システム構成および特長

本システムは Fig. 1 に示すように、設備の状態を示す種々の信号を収集するローカルステーション (L/S) と、それらより送られてきたデータの蓄積や解析を行うセントラルステーション (C/S) よりなっている。

L/S は診断対象設備の各所に分散して配置し、各種センサからの

信号や計測信号の情報を収集するとともに、内蔵のマイクロコンピュータによりデータの平均化や警報レベルとの比較判定などの一次処理を行うことができる。

C/S では LAN 通信により L/S より送られてきた種々雑多なデータの整理やファイリングを行い、オペレータ操作により、設備の運転状況や傾向管理グラフ等の診断に必要なデータを CRT 上に任意に表示することができる。

そのほか、C/S と設備自体の制御用プロセスコンピュータ、あるいは AI システム等、別システムとの接続も RS-232C インターフェースにより可能となっている。

また、L/S と C/S を結ぶ LAN については、専用の LAN 通信ボードを当社で開発し、各 L/S と C/S に組み込んでいる。通信速度は 1 Mbps と、従来から一般に使用されている RS-232C を用いた場合の通信速度 9 600 bps に比べ約 100 倍の速度があり、大量のデータを短時間に L/S と C/S 間で相互に送受信することができる。

本システムには L/S、C/S 合わせて最大 32 台をリンクすることができ、その間のケーブルは 1 ペアのシールド付ツイストペアケーブル 1 本で、最大総ケーブル長さは 1.2 km (ただし 300 m ごとにリピータが必要) まで延長することができる。

以上、本システムについての特長をまとめると下記ようになる。

- (1) 振動、温度、圧力、運転中信号など設備の状態を示す多量で、多量の情報を最適配置した L/S により収集できる。
- (2) デジタル化された多量な情報を LAN により L/S と C/S の間を高速に相互通信できる。
- (3) C/S には豊富なソフトウェアを組み込むことができ、簡易診断から精密診断まで多様なニーズに応じられる。
- (4) わかりやすい対話型画面により操作が容易に行える。
- (5) 診断対象を増やす場合にも、容易に拡張することができる。

3 システムの機能および仕様

3.1 ローカルステーション

L/S には大別して 3 種類があり、各々下記に示す機能がある。

- (1) MK-1058 振動モニタ
複数個の振動センサを直接入力することができ、自動で順次チャンネル切替を行い振動レベルを測定し、あらかじめ C/S 側で設定した警報レベルを超えた場合に警報と判定するロジックや、周波数解析用のデータ採取機能が組み込まれている。
- (2) MK-1059 アナログモニタ

温度、圧力、流量等の設備の状態を示す計測信号を自動で高速にサンプリングし、C/S 側で設定した警報レベルとの比較判

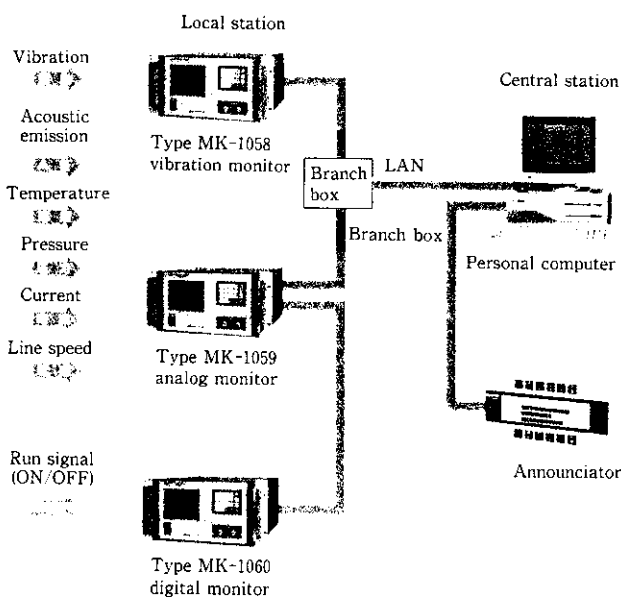


Fig. 1 Example of system composition

*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 主査(掛長)

定を行う機能がある。

(3) MK-1060 デジタルモニタ

運転中信号等、接点の ON/OFF 状態を監視し、ON 回数または OFF 回数の積算や、ON 時間または OFF 時間の時間間隔を注視することで、設備の異常判定を行ったり、単に ON/OFF 状態を C/S で集中監視するなどの機能がある。

ローカルステーションの仕様を以下に示す。

(1) MK-1058 振動モニタ

入力:

振動信号—8 チャンネル (オプションで 32, 64 チャンネルまで増設可)

回転数信号—8 チャンネル 1~5 V または 4~20 mA

運転中信号—8 チャンネル リレー接点

振動ピックアップ: 圧電型 100 mV/G

測定モード: 加速度 (O/A 値, BPF 値, PEAK 値, エンベロープ), 速度, 変位

測定範囲:

加速度 0.5, 5, 50 G

速度 0.5, 5, 50 cm/s

変位 50, 500, 5 000 μ m

測定周波数範囲:

加速度 O/A 5 Hz~40 kHz

加速度 BPF 1 kHz~40 kHz (PEAK, エンベロープも同フィルタを通過)

速度 5 Hz~1 kHz

変位 5 Hz~1 kHz

チャンネル切替: 自動, 手動

FFT 周波数レンジ: 10, 20, 50, 100, 200, 500, 1 K, 2 K, 5 K, 10 K, 20 kHz (11レンジ)

A/D 部: 12 bit/W

サンプリングタイム: 4 モードを測定した場合, 1 チャンネル当たり約 50 秒

警報: ピックアップごとに 2 段階

(2) MK-1059 アナログモニタ

入力:

アナログ信号—8 チャンネル—オプションで 32, 64 チャンネルまで増設可 (0~5 V, 1~5 V または 4~20 mA)

条件信号—8 チャンネル, リレー接点

チャンネル切替: 自動, 手動

A/D 部: 12 bit/W

サンプリングタイム: 64 チャンネル当たり約 1 秒 (min)

警報: チャンネル当たり 1 段階

(3) MK-1060 デジタルモニタ

入力: 無電圧接点 8 チャンネル (オプションで 64 チャンネルまで増設可)

機能: ①接点の ON または OFF 回数の積算, ②接点の ON または OFF の積算時間および ③過去 1 時間の ON/OFF パターン

サンプリングタイム: 64 チャンネル当たり約 1 秒 (min)

(4) ローカルステーション共通仕様

表示部: LCD (測定データ, 測定条件等の表示)

記憶部:

記憶容量—ROM 64 KByte, RAM 64 KByte

記憶内容—時報データ, 警報データ, 測定条件

通信インターフェース: LAN 通信インターフェース

電源: AC 100 V, 50/60 Hz, 20 VA

使用温度範囲: 0~40°C

外形寸法: 376 W×177 H×425 D

重量: 約 12 kg

3.2 セントラルステーション

C/S としては日本電気(株)製 PC-9800 シリーズを使用しており、診断システムとしては下記に示す機能がある。

(1) L/S より送信されてきた測定データの整理, 日報処理や月報処理などの集計処理およびそれらデータのディスクへのファイリング

(2) ディスクに記憶したデータの CRT へのグラフィック表示およびそれらのハードコピー

(3) 測定条件, 警報レベル等のパラメータ設定

(4) L/S より送られてきた警報情報の表示および印字

(5) 診断サポート用データ出力

振動法を用いた設備診断用ソフトウェアは現在パッケージ化されており、Table 1 に示す各種機能がある。Fig. 2 にその代表的な CRT 表示画面例を示す。

Table 1 Function of central station

Item	Contents of data processing
Data registry	Equipment data registry Measurement condition parameter registry Diagnosis parameter registry Maintenance data registry Data edit and delete
Data gathering (Measurement)	Receipt of hourly data from local station Calculation of daily and monthly data Display of trend graph (hourly data, daily data, monthly data)
Single diagnosis	Comparison with alarm level Prediction of machine life
Precision diagnosis	Data input for FFT analysis FFT analysis, display of spectrum Automatic diagnosis Three-dimension display of spectrum
Data output	Printout of alarm message Printout of result of diagnosis Hardcopy of CRT display

3.3 LAN 通信

LAN 通信は当社で開発した専用ボードを C/S と L/S に組み込むことで、比較的容易に LAN システムを構築することができる。C/S 用 LAN ボードは PC-9800 シリーズ拡張ボードとコンパチブルにできているため、拡張スロットに差し込むだけで LAN インターフェースの増設が行える。

また、このボードは CPU を内蔵しており、L/S との間のデータの送受信処理はすべて CPU が行うため、C/S 内のアプリケーションソフトでは特別に通信処理を考える必要がない便利さを持っている。

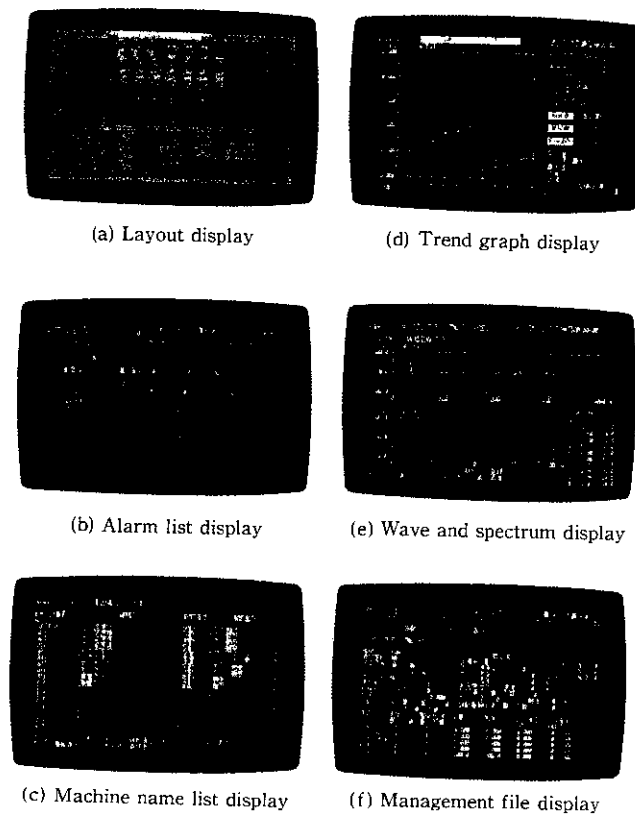


Fig. 2 Examples of CRT display

LAN 仕様を次に示す。

- (1) 適用回線: RS-485
- (2) 回線構成: マルチポイント バス型分岐接続ネットワーク
- (3) 通信方式: 半二重通信方式
- (4) 伝送速度: 1 Mbps
- (5) 伝送手順: オムニネット プロトコル II
- (6) 衝突検出方式: CSMA/ACK 方式
- (7) 伝送距離: 1.2 km (ただし, 300 m ごとにリピータが必要)

4 おわりに

LAN 通信を用いたオンライン設備診断システムについて紹介した。本システムは、当社製ローカルステーションと市販のパソコンとを組み合わせることで、安価にオンライン診断システムを構築す

ることができる。

情報化社会といわれる今日、コンピュータ間を LAN で結び相互に情報を伝達し合う方式は一般に広く行われていることである。設備診断分野においても単なる機械の故障監視から、種々のデータを広範囲に収集し、生産ラインを総合的に診断する方向へと進みつつある。

このような状況の中にあり、ここに紹介した LAN システムが、設備診断を効果的に行うための一助となり、有効に活用されんことを期待する。

〈問い合わせ先〉

川鉄アドバンテック(株) 技術部 TEL 0798 (66) 1505