

Readout

HORIBA Technical Reports

特集 量から質へ エンジン排ガス分析 September 1995 ■ No.11

エンジン排ガス測定装置 MEXA-7000シリーズ 3. データ処理系と通信ライン

Motor Exhaust Gas Analyzer MEXA-7000 Series
3. Data Processing System and Communications Line

岡田 薫
Kaoru OKADA

(Pages 31-34)

株式会社 堀場製作所

エンジン排ガス測定装置MEXA-7000シリーズ

3. データ処理系と通信ライン

Motor Exhaust Gas Analyzer MEXA-7000 Series 3. Data Processing System and Communications Line

岡田 薫
Kaoru OKADA

【要旨】

エンジン排ガス測定装置では、計測データの演算処理と計測システム全体の制御は、タッチパネル方式のグラフィカル・ユーザー・インタフェースを搭載した汎用パソコンをベースとしたメインコントローラ(MCU)で集中管理している。また、各モジュールとMCUの間、MCUとホストコンピュータの間はLANを介して通信される。これにより、高い操作性と柔軟性に富んだ排ガス測定システムの構築が可能となった。本稿では、MEXA-7000シリーズのデータ処理系と通信ラインについて述べる。

Abstract

On this motor exhaust gas analyzer, computation of measurement data and control of the entire measurement system is managed centrally by a main control unit (MCU) mounted on a general-purpose personal computer featuring a touch panel type GUI (Graphical Users Interface). Also, communication between the MCU and peripheral modules, and the MCU and a host computer is carried out over a LAN (Local Area Network). This allows user-friendly and highly flexible automotive emission gas analyzers to be built. This paper describes the data processing system and communications line of the MEXA-7000 series.

1. はじめに

MEXA-7000シリーズは、多様な市場要求に柔軟に対応できる排ガス測定システムの構築を目指して開発をスタートした。これを実現するためには、データ処理系と通信ラインもまた柔軟性とみ、操作性の高いものでなければならない。そこで、域内通信網(LAN)やRS-485等の通信ラインの導入や、データの一元管理のためにパソコンをメインコントローラとして採用することにした。

2. 通信ラインの構成

MEXA-7000シリーズの通信ラインの構成を図1に示す。計測システム全体を統括・制御するメインコントローラ(MCU)と、各モジュールのデータ変換を行うインタフェースコントロールユニット(IFC)とはLAN(10Base2, Thin wireの同軸ケーブル)で接続されており、複数のIFCの接続が可能である。接続には汎用LANを採用しており、規格はIEEE 802.3(ISO 8802/3)に従っている。

表1に各種の通信ラインの仕様を示す。

IFCと分析部は、専用デジタルバス(AZ-BUS, 37ピンD-SUBコネクタ)で接続されている。一つの分析計ラック(ANR)には最大5台の分析計を装着できる。また、それぞれのIFCには2台のANRを接続できるため、1台のIFCには計10台の分析計を接続することが可能である。24ビットのアナログ・デジタル変換器(ADC)を分析計内に搭載しており、IFCがAZ-BUSを経由して分析計信号を読取っている。

IFCと、電磁弁ユニット(SVS)、サンプリングユニット(SHS)、スパンガス・セレクター(SGS)、温調制御システム(TCS)はRS-485ケーブルで接続されている。各IFCは2個のRS-485コネクタを持っており、第1コネクタには最大5台、第2コネクタには最大8台のユニットの接続が可能である。RS-485は、通信速度を19,200bpsに設定している。ケーブル長は最長120mで、自由なシステム・レイアウトを行うには十分な長さである。IFCは、標準仕様ではRS-232Cインタフェース機能を、オプションとしてGPIBインタフェース機能を持っている。

種類	伝送速度	ケーブル長	接続形態	接続台数
GPIB	1M byte/sec (実質 10 Kbyte/sec)	4m	バス形	15
RS-232C	20 kbps	15m	ポイント・ツー・ポイント	1
RS-422	10 Mbps (実質 1 m)	120m (1Mbps時)	ポイント・ツー・ポイント	1
RS-485	10 Mbps (実質 1 m)	120m (1Mbps時)	バス形	32
10BASE5	10 Mbps	500m	バス形	100
10BASE2	10 Mbps	185m	バス形	30
10BASE-T	10 Mbps	100m	スター形 (バス)	HUB接続 10台まで

表1 通信ラインの比較
Communications line specifications

3. データ処理手順

図2に分析計の信号処理フローを示す。

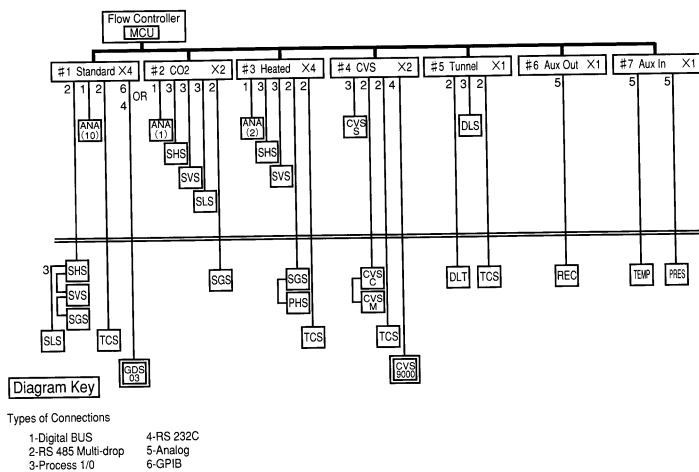


図1 MEXA-7000システムの通信ライン構成
MEXA-7000 series communications line

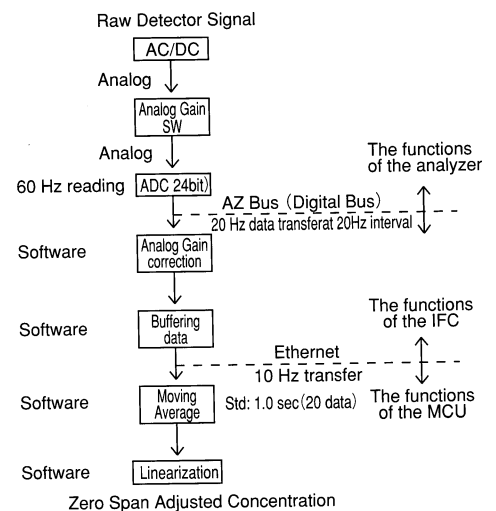


図2 FIAとCLA分析計の信号処理フロー
Signal processing flow of analysis data

標準仕様の製品では、IFCは分析計の出力信号を50msごとに読み取り、アナログ信号の増幅率を補正した後、2回分の信号を1つのデータパケットとしてLANで100msごとにMCUへ送り出している。MEXA-7100用の限定オプション仕様の製品では、25msごとに読み取り、4回分の信号を1データパケットとして100msごとにMCUへ送り出している。

MCUでは、IFCから受信した分析計の出力値は移動平均法によるノイズ軽減処理を行う。さらに、ゼロ点・スパン点の校正や、直線性の補正処理などを行なった上で、ppm単位およびVol%単位で濃度値を算出している。

各ガス成分ごとにこれらの演算処理が平行して行われる。濃度のアナログ出力信号は、MCUからデジタル・アナログ変換機能(DAC)を持ったIFCへLANを通して送出される。

制御信号は、MCUからTCP/IP(Transmission Control Protocol/Internet Protocol)でLANを通してIFCへ送られる。TCP/IPでは確実に受信したかどうかの確認信号を内部で返すようになっており、不具合があった場合には自動的に再送信される。

4. MCUの構成と機能

MCUは、計測データ演算処理とシステムの制御を行う重要なコントローラである。MCUのパソコン本体は、IBMなどの汎用パソコンと互換性を持たせており、世界中どこでも容易にメンテナンスができる。オペレーティングシステム(OS)としては、リアルタイムUNIXを搭載している。負荷の大きな処理を同時に行えること、内部通信バスのLAN通信を標準かつ強力にサポートできることが、本OSを採用した大きな要因である。

MCUでは分析計の演算処理や係数データを集中的に管理しており、ガス成分相互の干渉補正演算、圧力補正、温度補正などの付加的なデータ処理も容易に追加できる長所がある。重要な係数データはMCUのハードディスクにセーブされるだけでなく、分析計ユニット内にある消去形メモリ(EEPROM)にも同時にセーブされている。分析計が交換された場合には、MCUのデータまたはEEPROMのデータのどちらを使用するか選択できるようになっている。

図3に分析ユニットの保守に必要な情報をリアルタイムで表示するメンテナンス用画面を示す。トレンドチャート表示機能は、リアルタイムで濃度値等の変化を常にグラフで表示し、オペレータが刻々の変化を視覚的に捉えることができる効果的な機能となっている。図4にトレンドチャート表示例を示す。なお、この機能はオプションとなっている。

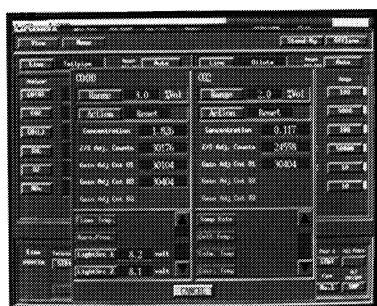


図3 分析ユニットのメンテナンス画面
Maintenance screen of analysis unit

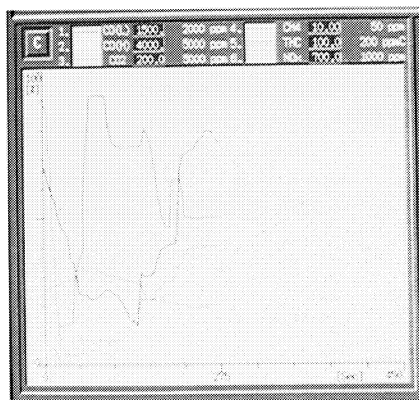


図4 トレンドチャート
Trend chart

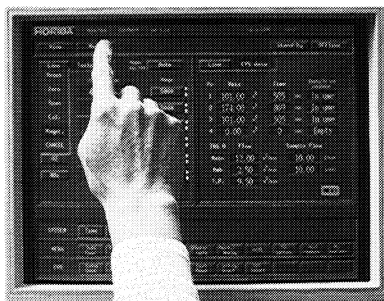


図5 タッチパネル方式によるシステムの操作
Operating the system by the touch panel

直線性チェック機能も大幅に向上された。手動式ガス分割器の補助機能は、分析計の直線性の校正の際に各分割点の信号を読み取るようにしたものである。当社のガス分割器と接続すると、自動的に直線性をチェックすることが可能である。また、低濃度レンジの分割点データを他のレンジの分割点データに読み取るようにしたのは、低濃度領域での直線性校正の精度を上げるためと、複数のレンジをカバーする直線性校正係数を算出することを可能にするためである。

MCUはMEXA-7000の制御だけでなく、CVSなど周辺機器も一台のMCUで制御できるようにもしている。

17インチカラーディスプレイの画面はタッチパネルを採用している(図5)。タッチパネルは表面超音波方式のアナログ検出型のもので、静電気や埃に強く、優れた耐久性があり、かつZ軸方向にも16段階の認識が可能という特長を持つものである。またマウス操作に切替えることも可能である。グラフィカル・ユーザー・インターフェースを用いた画面は、長時間の使用にも目の疲れが少ない色を採用している。

5. ホストコンピュータ接続の対応

ホストコンピュータとの接続には、標準仕様ではLANが用意されている。アメリカAIGER*1グループのSCPI*2コマンドの要求やドイツ自動車計測標準化委員会(AK*3)のRS-232Cからの拡張としての要求等を考慮して、LANインタフェースを採用している。LANのデータ内容は、複雑なシステム構成の複数ガスラインの制御が可能のように考慮してある。

また、従来のMEXA-9000シリーズと同様、GPIBインタフェースも用意している。ただしこの場合には、制御可能なガスライン数は最大4ラインとなる。なお、AKプロトコルのRS-232Cインタフェース対応も進めており、ワールドワイドなサポート体制を整えている。

*1 AIGER

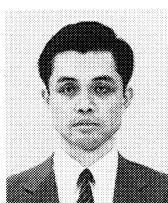
American Industry/Government Emissions Research group
米国政府と米国大手自動車会社が共同で将来のエミッション計測技術を確立しようとする組織

*2 SCPI

Standard Commands for Programmable Instruments
米国における計測器一般の標準インタフェースコマンド。ヒューレット・パッカード社内標準コマンドをもとに展開

*3 AK

Arbeitskreis
ドイツ自動車計測標準化委員会として1987年から活動している自動車メーカーの組織



岡田 薫
Kaoru OKADA

NMプロジェクト 係長
1985年入社
自動車エンジン排ガス分析計装置のソフト開発

