

Readout

HORIBA Technical Reports

特集 量から質へ 環境分析

March 1995 ■ No.10

ポータブル型自動車排出ガス測定器 MEXA-Jシリーズ

Portable Gas Analyzer for Automotive
Emmission MEXA-J Series

日下竹史・小島健之助

Takeshi KUSAKA, Kennosuke KOJIMA

(Pages41-45)

株式会社 堀場製作所

ポータブル型自動車排出ガス測定器 MEXA-Jシリーズ

Portable Gas Analyzer for Automotive Emission MEXA-J Series

日下 竹史, 小島 建之助
Takeshi KUSAKA, Kennosuke KOJIMA

【要旨】

安全で快適な生活環境との欲求が高まるなか、自動車からの排出ガスは、ますます広範囲に、きびしく規制されようとしている。このような世界的ニーズに対応するため、当社では使用過程車の排出ガス中の炭化水素(HC)、一酸化炭素(CO)、炭酸ガス(CO₂)を高精度にしかも手軽に測定できるポータブル型自動車排出ガス測定装置MEXA-Jシリーズを開発・製品化した。本測定器は各種の排出ガス測定に関する技術・機能基準に適合している。本稿ではHC/CO/CO₂の3成分計MEXA-554Jを中心に、主な仕様と特長を紹介する。

Abstract

The call for a safe and comfortable living environment has led to even wider and stricter restrictions being placed on gases emitted from automobiles. In response to these global needs, HORIBA has developed and has put on the market the MEXA-J series of portable gas analyzers for automotive emission. The MEXA-J series is capable of measuring at high accuracy and by simple operation hydro-carbons (HC), carbon monoxide (CO) and carbon dioxide (CO₂) in emissions from automobiles. These portable gas analyzers comply with technical and performance standards for measuring various emissions. This paper introduces the main specifications and features of mainly the 3-component analyzer MEXA-554J that is capable of measuring HC, CO, and CO₂.

1. はじめに

車を使用する場合には、国内では必ず定期的に車検を受けなければならない¹⁾。この時、同時に排ガス規制によるCO・HC濃度の検査が行われる。海外でも欧州統合による各国間の規制の整合や、中進諸国の車社会への発展に伴い、車検制度の導入と排ガス規制の強化が図られている。

使用過程車(中古車)の排出ガス計測に使用される測定器は高い安定性・高精度なことはもちろん、使いやすく、頑丈で、軽量かつ持ち運びが容易なこと、さらに省エネ、長寿命、低価格のものが要求される。このような諸条件に適合した測

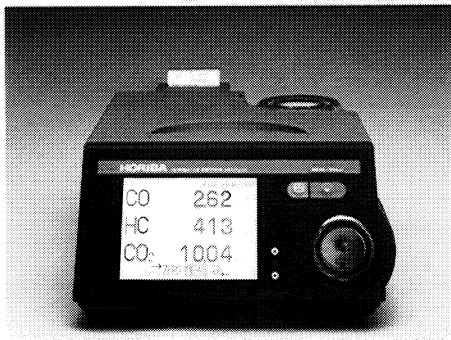


図1 MEXA-554J

定器として、ポータブル型自動車排ガス測定器MEXA-Jシリーズ(MEXA-324J:CO/HC 2成分計, MEXA-554J:CO/HC/CO₂/AFR/LAMBDA/O₂ 6成分計, 図1)を開発・製品化した。本稿ではMEXA-554Jを中心にMEXA-Jシリーズの仕様・特長などを紹介する。

2. ポータブル型自動車排出ガス測定器の必要機能

車のサービスステーションや整備工場で使用されるポータブル型排出ガス測定器としてまとめると次のような項目があげられる。

- ①使い易い。
- ②性能・信頼性が高い。
- ③エンジン診断や調整にも活用できる。
- ④世界諸国の技術・機能基準に適合している。
- ⑤軽量・コンパクトでどこへでも持ち運べる。
- ⑥メンテナンス性が容易である。
- ⑦低価格でランニングコストが安い。

3. 仕様と特長

3.1 外観と機能

MEXA-554Jの外観と各部の機能を図2に示す。また、MEXA-554Jの出力表示と警報表示を図3に示す。表1にMEXA-324JとMEXA-554Jの主な仕様を示す。

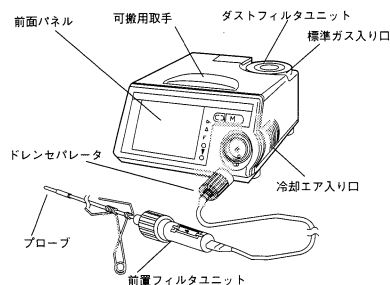


図2(A) MEXA-554Jと各部の機能 前面
Names and functions of MEXA-554J
front panel

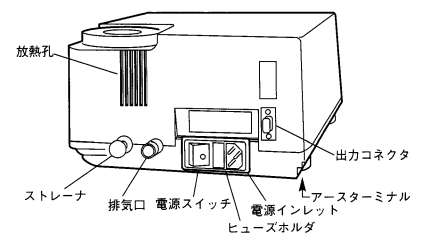


図2(B) MEXA-554Jと各部の機能 後面
Names and functions of MEXA-554J
rear panel

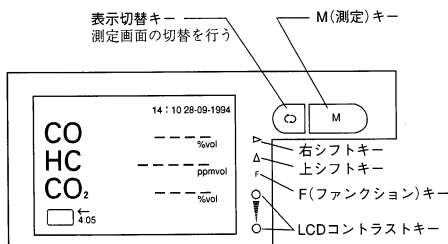


図3(A) MEXA-554Jの前面パネルの表示
Display on MEXA-554J front panel

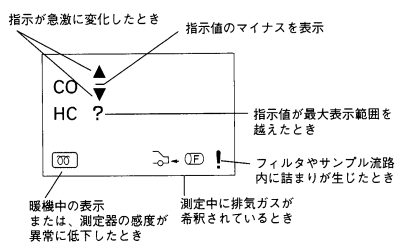


図3(B) MEXA-554Jの前面パネルの警報表示
MEXA-554J front panel alarm display

	MEXA-324J	MEXA-554JE
測定成分	CO/HC	CO/HC/CO ₂ /AFR/LAMBDA/O ₂
測定レンジ ()内は最小目盛	CO 10.00%VOL(0.01) HC 10,000PPM (1<2,000PPM) (10≧2,000PPM)	←←← CO ₂ 20.00%VOL(0.02) AFR 10.0~30.0(0.1) LAMBDA 0.50~2.50(0.01) O ₂ 25.00%VOL(0.02)
表示	LCD240×320 ドットマトリクス バックライト付き	←←←
字高	和文字 約23mm	英文字 約18mm
操作部	タッチキー方式	←←←
出力	DC 0-1V	DC 0-1V
電源電圧	AC100/120/220/240共用	←←←
電源周波数	50/60Hz共用	←←←
消費電力	約60W	←←←
寸法	271W×143H×366D	←←←
重量	約4kg	←←←
適合規格	運輸省技術基準	OIML R99 CLASS I ISO 3930 (CATEGORY II)

表1 MEXA-324J, MEXA-554Jの主な仕様
Main Specifications of MEXA-324J and MEXA-554J

3.2 特長

(1) 高信頼・高性能

測定器の心臓部を構成する光学系ユニットの構成部品である赤外光源，試料セル，赤外線多層膜干渉フィルタ，焦電形赤外線センサなどは全て自社生産しており²⁾，これらと8ビットワンチップマイコンとを組み合わせることで高い信頼性を確保している。図4に信号処理系のブロック図，図5に各規格における最大許容誤差を示す。MEXA-554Jは全ての規格に適合している。また本器では自動校正機能として定期的(30分毎)に自動ゼロ/内部感度校正を行って長時間測定の実安定化を図った。

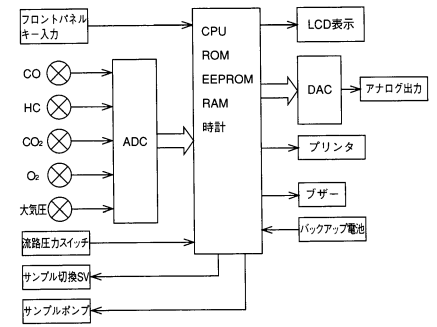


図4 MEXA-554JEの信号処理系
Signal processing system of MEXA-554J

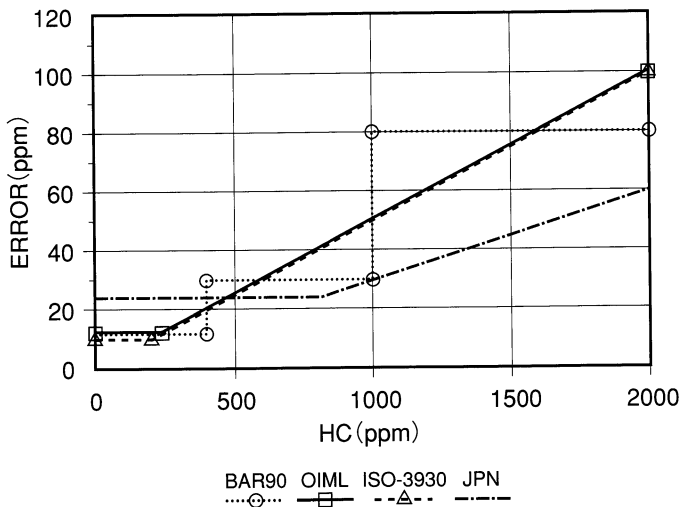


図5 各種の自動車排出ガス測定基準における許容誤差
Tolerable error in various automotive emission analyzer standards

(2) 多機能

本器には次のような様々な機能が搭載されている。

① 自己診断機能

HCハンガアップテスト(サンプルラインの残留HCの監視)，リークチェックテスト(始業前の流路内気密性のチェック)。

②カーボンバランス法^{*1}により，AFR^{*2}，LAMBDA^{*3}成分測定。

③燃料の種類により水素：炭素比(H/C)や，酸素：炭素比(O/C)の設定が可能。

④測定モードで30分以上放置されると自動的にスタンバイモードに移行。

⑤スタンバイモードで30分以上放置すると表示LCDの保護のため消灯。

⑥プログラマブルプリンタで規制値の合否判定および，検査者名・住所が入力可能(オプション)。

⑦豊富な警告表示ができる

- a. 排ガス測定中の希釈
- b. 指示値が急激変化中
- c. 分析部の±30%以上のゲイン変化
- d. ガス校正時の校正ガスの種類
- e. 測定値のフルスケールオーバー
- f. サンプルラインのつまり

*1 カーボンバランス法

使用した燃料中の炭素(C)量と排ガス中のCO，CO₂，HCに含まれる炭素の総量が等しいことを利用して，排出ガス分析の結果から空燃比を算出する方法。

*2 AFR(空燃比)

エンジン内部で燃料が燃焼するときの空気と燃料の比率。燃料を完全に燃焼させるのに理論的に必要な空気量との比を理論空燃比と言う。通常のガソリン車では14.7付近となる。空燃比は車の燃費・加速など性能を決める大きな要素となる。

*3 LAMBDA(空気過剰率)

実際の空燃費を理論空燃比で割った値。燃料が濃い(リッチ)場合は1.00より小さく，反対に薄い(リーン)場合は1.0より大きくなる

(3) 外乱影響要因対策

本器は安定な指示が得られるよう次のような外乱影響対策がなされている。

- ① 大気圧センサによる大気圧変動補正。図6にHC計の大気圧変動影響に対する安定性を示す。
- ② ケース内面に電磁シールド膜を付け周囲電磁波影響からの保護(IEC-801-3レベル3をクリア)。
- ③ 排ガスを強制冷却し水分分離能力をアップし分析部への混入を防いだ。
- ④ 周囲温度変化に対する安定化。図7にHC計が周囲の温度変化に対して安定なことを示す。

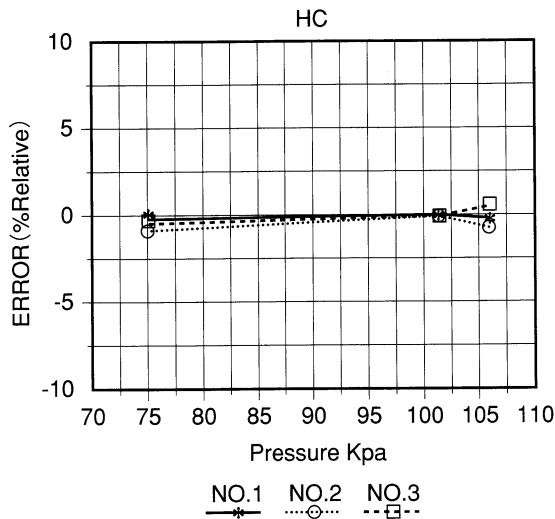


図6 大気圧変動に対する安定性
Stability with respect to atmospheric pressure fluctuations

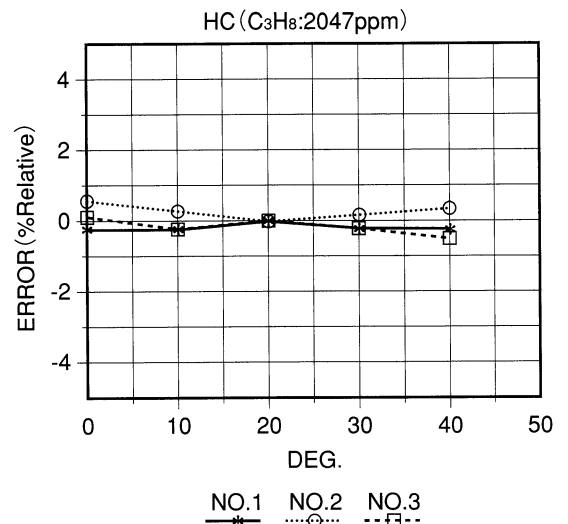


図7 周囲の温度変化に対する安定性
Stability with respect to ambient temperature fluctuations

(4) 使い易さ

- ① 測定の開始、終了は“測定キー” 1つを押すだけ。図8に測定のフローチャートを示す。
- ② 暖機時間は5分に(従来機比1/2)短縮。
- ③ 暖機終了時間とゼロ/内部感度校正時間をカウントダウン方式で表示(図9)。
- ④ 操作は全てワンタッチキー方式。
- ⑤ ガス校正や据付時のデータ入力の操作手順は対話方式で表示。
- ⑥ フレキシブルなプローブでさまざまな車種に対応可能。
- ⑦ LCD表示は字高18mmと大きく、バックライト付きで見やすい。

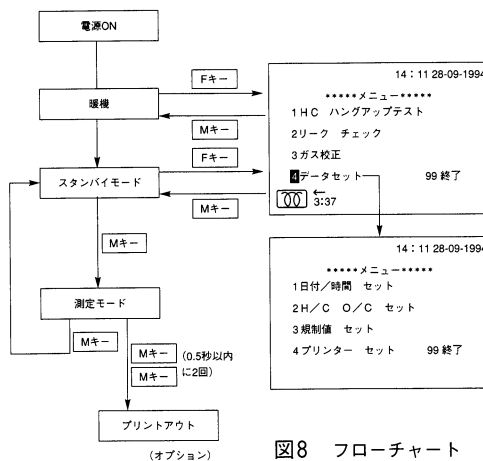


図8 フローチャート
Flow chart

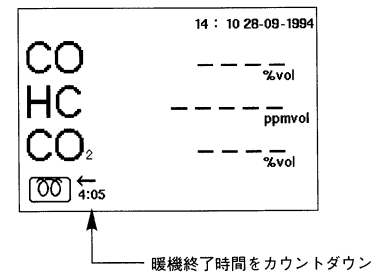


図9 暖機表示
Warming up display

(5)世界の技術基準に適合

- ①国際規格OIML*4 R99 CLASS I, ISO3930 CATEGORY IIに適合.
- ②AC100~240V/50・60Hz電源の共用化.
- ③絵表示を採用した画面表示.

*4 OIML
ORGANISATION INTERNATIONALE DE MÉTROLOGIE LÉGALE (R99 Edition) : 国際法定計量機関

4. おわりに

自動車排出ガスは今後ますますきびしく規制されるものと予想され、これを支える自動車排ガス測定器もまた、高性能で使いやすいものが要求されている。MEXA-Jシリーズはこれらのニーズに十分に応えるものとして、国内はもちろん欧米や途上国など世界中で幅広くお使いいただけるものと期待している。今後は、光化学スモッグの原因物質の一つであるNO_xの測定など、より多くの成分の手軽な分析を通じて、環境保全に貢献したいと考えている。

参考文献

- 1)小島建之助, “自動車整備検査用排ガス測定器(MEXA-324G)”, Readout, No.7,45-51(1993).
- 2)石田正彦, “赤外線ガス分析計を支える高性能赤外線多層膜干渉フィルタ”, Readout, No.7,72-80(1993).



日下 竹史

Takeshi KUSAKA

エンジン計測開発部
1990年入社
排ガス分析装置の研究開発に従事



小島 建之助

Kennosuke KOJIMA

エンジン計測開発部 係長
1975年入社
排ガス分析装置の研究開発に従事

