

Recidout

HORIBA Technical Reports

特集 量から質へ臨床検査

March 1996 ■ No.12

手軽に燃焼排ガスの計測ができる
ポータブル分析計PG-200シリーズ

Portable Gas Analyzer PG-200 Series for the Simple
Measurement of Combustion Gases

大西敏和
Toshikazu OHNISHI

(Pages 73-77)

株式会社 堀場製作所

手軽に燃焼排ガスの計測ができる
ポータブルガス分析計 PG-200シリーズ
Portable Gas Analyzer PG-200 Series for the Simple
Measurement of Combustion Gases

大西 敏和
Toshikazu OHNISHI

【要旨】

ポータブルガス分析計PG-200シリーズは燃焼排ガス分析を中心としたガス分析計である。測定原理および対象成分としては、非分散形赤外線吸収法による一酸化炭素と二酸化炭素、クロスモジュレーション方式の化学発光法による窒素酸化物、そして、ジルコニア法またはガルバニ電池法による酸素である。PG-200は、用途により、分析部とサンプリングユニットの組み合わせで最大4成分の測定が可能で、しかも、小型・軽量化を実現した。本稿では、PG-200シリーズの機器構成と特長について述べる。

Abstract

The portable gas analyzer PG-200 series has been developed mainly for the analysis of combustion gases. The PG-200 series analyzes carbon monoxide and carbon dioxide by non-dispersive infrared absorption, nitrogen oxides by cross modulation chemiluminescence, and oxygen by zirconia method or galvanic cell method. By combining an analyzer and sampling unit, the PG-200 series is capable of measuring up to four components. Moreover, it comes in a compact, lightweight design. This paper describes the configuration of the PG-200 series and its features.

1. はじめに

燃焼排ガス中には多くの化合物が含まれており、測定対象成分としては一酸化炭素(CO)、二酸化炭素(CO₂)、窒素酸化物(NO_x)、酸素(O₂)がある。測定の目的としては、燃焼排ガスによる地球環境問題の対策、燃焼器具のエネルギー効率の改善、あるいは、触媒の研究など多岐にわたる。

燃焼排ガス分析装置としては、固定発生源の排ガス規制に伴う規制物質の長期連続測定に必要な機能をシステムにまとめた定置型分析計と、燃焼排ガス処理装置の管理のために現場での測定を目的とする可搬型分析計に大きく分けられる。また、燃焼排ガス分析計は、国や地方自治体が規定する各種の燃焼器具の試験方法についての規格や燃焼機器認定要綱への対応が必要となる。したがって、測定方法や測定成分はそれらに準拠したものでなければな

らない。表1に規格及び指針を示す。

従来の可搬形分析計は、2成分計または3成分計を使用用途により組み合わせるため装置が大きくなる問題があった。そこで、PG-200シリーズでは、各用途に使用できる、最大4成分を小型軽量の可搬型にまとめ、しかも各種の規格に適合する多成分測定分析計として開発された。

規格及び指針	内 容	目 的
排ガス中の窒素酸化物自動計測器 B7982-92	測定方法の指定 測定原理の指定 ・化学発光方式または赤外線吸収方式 (B7982) ・紫外線吸収方式	NO, NO ₂ , NO _x の連続測定するための自動計測器について規定する
排ガス中の酸素自動計測器 B7983-94	測定方法の指定 測定原理の指定 ・磁気式(磁気風、磁気圧方式) ・電気化学式(ジルコニア、電極方式)	燃焼管理をするため連続的に測定するための自動計測器並びに公害計測基準酸素濃度換算及び排ガス量算出をする為の酸素計について規定する
東京都業務用小型ボイラ等低NO _x 燃焼機器認定要項・同解説 (東京都環境保全局大気保全部、平成6年3月発行)	測定方法K0104に準拠 測定方法の指定 ・NO _x : 化学発光方式又は赤外線吸収方式 (B7982) ・O ₂ : 磁気式又はジルコニア方式 (B7983) ・CO: 赤外線吸収法 (K0098)	東京都が低公害型燃焼機器の普及、拡大を図り、大気汚染の防止を行うことを目的とし低NO _x 燃焼機器の認定をする
液化石油ガス用燃焼器具類の試験方法 S2093-91	CO, CO ₂ を測定 CO/CO ₂ の値を算出する	液化石油ガスを燃料とする密閉式ガス燃焼器具の試験について規定する
都市ガス用燃焼器具類の試験方法 S2093-91	CO, CO ₂ を測定 CO/CO ₂ の値を算出する	都市ガスを燃料とする密閉式ガス燃焼器具の試験について規定する
密閉式ガス燃焼器具類の試験方法 S2093-91	CO, CO ₂ を測定 CO/CO ₂ の値を算出する	液化石油ガス及び都市ガスを燃料とする密閉式ガス燃焼器具の試験について規定する

表1 燃焼排ガス測定に関する規格
Standards relating to the measurement of combustion gases

2. PG-200シリーズのシステム構成

PG-200シリーズ(図1)は、プローブ、ドレンセパレータ、サンプリングユニット、データ処理装置、分析計本体から構成される。ボイラ、ゴミ焼却、燃焼器具、その他の使用目的により、これらのユニットを組み合わせ、安定で精度良く測定することが可能になる。図2にシステム構成を、図3に用途別のサンプリングユニットの組み合わせを示す。

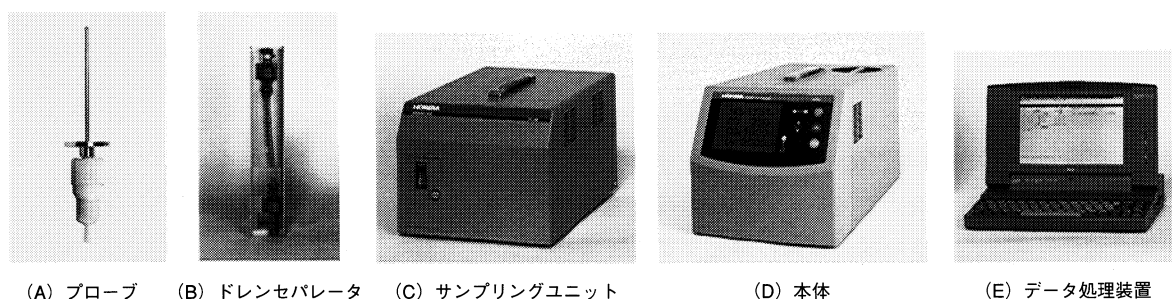


図1 ポータブルガス分析計 PG-200システム構成
Configuration of portable gas analyzer PG-200 series

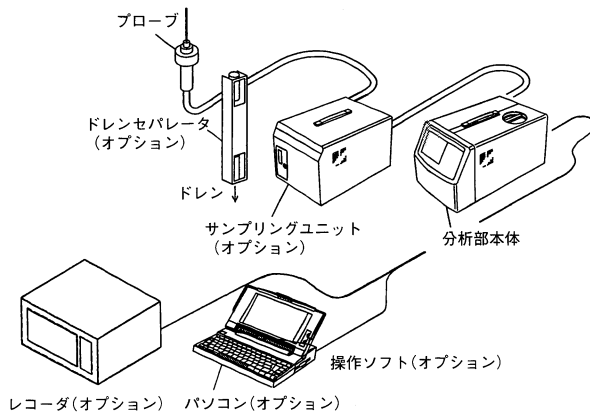


図2 PG-200シリーズの機器構成
Configuration of PG-200 series units


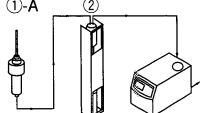
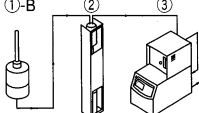

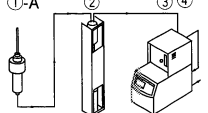
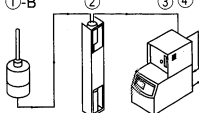

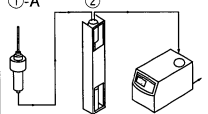

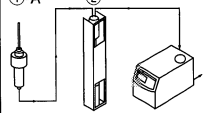
用途	間欠測定(8時間以下)	連続測定(3日以下)
ボイラ・ガスタービン 	①-A ② 	①-B ② ③ 
ゴミ焼却 	①-A ② ③ ④ 	①-B ② ③ ④ 
燃焼器具・ガス器具 	①-A ② 	—
鉄鋼 	①-A ② 	—
その他一般 水分(周囲温度飽和以下) ダスト(0.1 g/Nm ³ 以下) 腐蝕性ガスなし	不 要	不 要

図3 PG-200シリーズの用途と機器構成
Applications of PG-200 series and equipment configuration

測定は、まずサンプル中のダストをプローブで除去する。次に、サンプルが常温飽和以上の水分を含んでいる場合には、ドレンセパレータまたはサンプリングユニットで水分を除去する。なお、測定対象がゴミ焼却炉の場合は、塩素スクラバーをサンプリングユニットに内蔵することができる。一方、長時間の連続測定が必要な場合には、サンプリングユニットを適当に組み合わせることによって対応できる。

測定結果は、RS-232Cによる通信ラインを介して外部のパソコンに接続して、データの記録・解析も容易にできる。

3. サンプリング系

図4にPG-200のガスフローを示す。

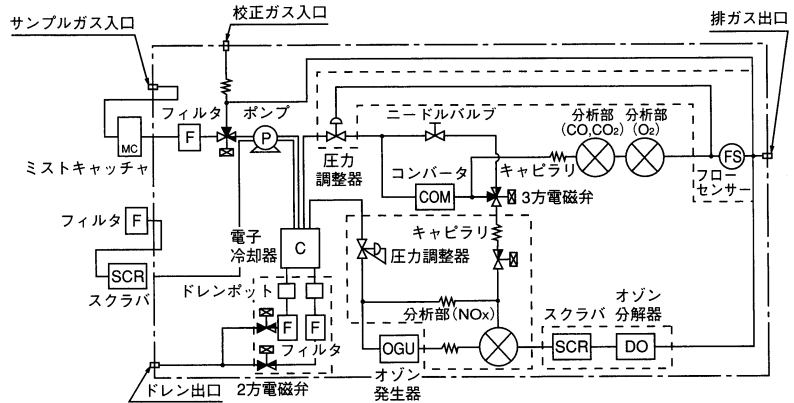


図4 PG-200シリーズ(4成分計)のフローシート
Flow schematic of PG-200 series (4-component analyzer)

PG-200シリーズのサンプリング系の特長は、サンプリングポンプの吸引圧力をレギュレータで制御して、流量を安定化し、さらに、小型化のために次のような設計をした点である。

- (1) ドレンの排出は、従来のキャピラリー方式からポンプの加圧方式に変更した。
- (2) NO_x計のO₃発生器(無声放電)の水分除去は、従来のシリカゲル方式から電子クーラ方式に変更した。
- (3) クロスモジュレーション方式の化学発光法を採用したNO_x計では、サンプルガスを止めたモード(ゼロ状態)と流すモード(測定状態)を1Hzで切り換えて、指示の安定化を図った。

4. 測定対象成分と濃度範囲

PG-200シリーズは、測定成分と測定濃度範囲に応じて5機種がある(表2)。CO計は4種類の測定範囲が、NO_x計は2種類の測定範囲がある。また、O₂計はジルコニア方式を標準としているが、可燃性ガスが多く含まれている場合にはガルバニ電池式を使うこともできる。NO_x計は換算NO_xとNOを算出して表示することもできる。

	2成分計		3成分計		4成分計
形 式	PG-220	PG-225	PG-230	PG-235	PG-240
測 定 成 分	CO/CO ₂		NO _x /O ₂		CO/CO ₂ /O ₂
測 定 原 理	CO, CO ₂ : 非分散赤外線吸収法 NO _x : クロスモジュレーション方式常圧化学発光法 O ₂ : ジルコニア法又はガルバニ電池法				
レ ン ジ	CO: A.0~200/500/1000/2000ppm 4レンジ B.0~500/1000/2000/5000ppm 4レンジ* C.0~0.2/0.5/1.0/2.0vol% 4レンジ D.0~5/10/15vol% 3レンジ* CO ₂ : 0~5/10/20vol% 3レンジ NO _x : A.0~25/50/100/250/500/1000/2500ppm 7レンジ B.0~50/100/250/500/1000/2500/5000ppm 7レンジ* O ₂ : 0~5/10/25vol% 3レンジ				

※標準

表2 PG-200シリーズの型式と濃度範囲
Models and concentration ranges of PG-200 series

5. おわりに

以上、ポータブルガス分析計PG-200シリーズの機器構成と特長について述べた。今後は、火力発電所やボイラの燃焼管理用としてニーズの高いSO₂など他の成分についても測定対象を広げ、移動型の多成分分析計として幅広くお使いいただくことを期待している。



大西 敏和

Toshikazu OHNISHI

環境・工業計測開発部 係長
1973年入社
環境・工業用分析装置の開発

