



# 計測器製品案内



# 計測器

日本ガイシは創業以来約85年間磁器碍子を造り続け、世界の碍子メーカーとして業界に貢献しています。

その蓄積の中からジルコニア応用製品として酸素分析計を開発し36年になります。最近ではジルコニア及び赤外線を中心に当社が独自に、あるいは他メーカーと共同で開発した各種計測製品を手がけております。

計測製品はもとより、計装工事、各種システム製品に関する一切のご相談をお引き受けいたしておりますので、併せてご用命下さい。

## ジルコニア式

### ■ジルコニア式の原理

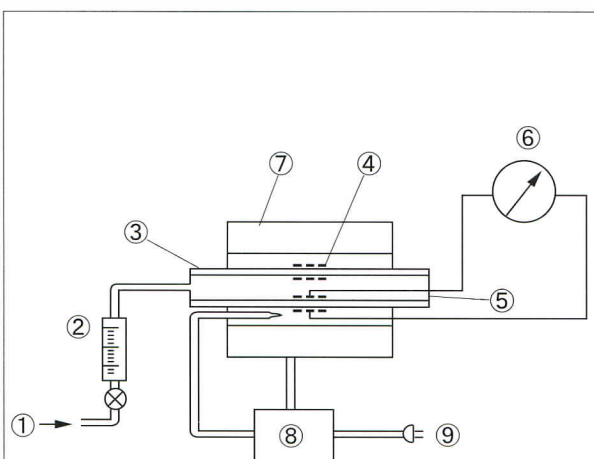
ジルコニア磁器は高温で、酸素イオンによる導電性を示すので、ジルコニア磁器パイプの内外面に電極をつけ、高温にすると酸素濃淡電池となります。この場合、両電極側にそれぞれ酸素濃度の異なるガスがあれば酸素イオンが移動し、両電極間に起電力が生じます。

この場合、発生する起電力Eは次のNernstの式で与えられます。

$$E = \frac{RT}{nF} \log_e \frac{P_C}{P_A} = 49.6 \times 10^{-3} \cdot T \log^{10} \frac{P_C}{P_A}$$

ただし n:4 R:気体定数  
F:ファラデー定数 T:絶対温度

安定した出力を得るためにNGKのセラミック技術が生きています。



- ①測定ガス入口    ②流量計    ③検出セル
- ④電極    ⑤ガス出口    ⑥酸素濃度指示計
- ⑦電気炉    ⑧温度調節器    ⑨電源

## 赤外線式

### ■赤外線式の原理

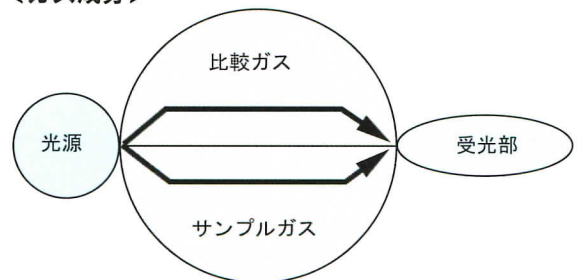
赤外線は光の波長の中で下の図に示す位置にあります。

波長→	0.3 μ	1 μ	6 μ	1000 μ
X線・紫外線	可視光線	赤外線	遠赤外線	電波

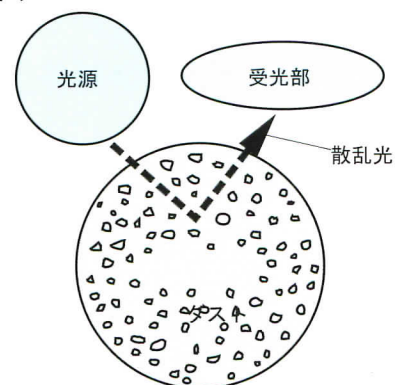
(単位: μ 1/1000 mm)

特に1~6 μ位の光は水分及びCO等の異なった原子よりなる分子によって吸収を受け、その吸収程度を測れば、それらの濃度がわかり、またダストによる散乱光の強さを測ればダストの濃度がわかる。しかし一般に温度、水分等の影響をうけるため、それらの影響除去にNGK独自の技術が生きています。

#### <ガス成分>



#### <ダスト>



# NGKの計測器は、幅広い分野で活躍しています。

## ■分野別機種選定表

業 種	設 備 用 途	原 理 別 型 式		
		ジルコニア式	赤外線式	その他
食 品	食品等保存雰囲気測定	SH- II D		
紙 ・ パ ル プ	チップ、抄紙等の水分測定			
	黒液回収ボイラ O <sub>2</sub> 測定	TF- III ・ TF-10		
織 維	工場用ボイラ O <sub>2</sub> 測定	TF-10 ・ PA-210-A		
石 油 ・ 石 油 化 学	石油精製加熱炉 O <sub>2</sub> 測定	TF- II		
	工場用ボイラ O <sub>2</sub> 測定	TF-10 ・ PA-210-A		
ガ ス	N <sub>2</sub> 発生装置 O <sub>2</sub> 測定	SH- II D ・ SH-301		
ガ ラ ス	ガラス溶解炉排ガス O <sub>2</sub> 測定	TF- III G		
窯業 (ファインセラ含)	雰囲気測定用	SH- II D ・ PA-210-B		
鉄 鋼	焼結原料、コークス装入炭の水分測定			
	焼結、高炉、転炉等のばいじん測定		ISS-101	
	連続焼鈍設備のガス成分測定	TF- III	IAG-500	
	酸素工場等 N <sub>2</sub> /O <sub>2</sub> /Ar 等測定	SH- II D		
	熱風炉、加熱炉、均熱炉排ガス O <sub>2</sub> 測定	TF- III ・ PA-210		
	各種ボイラ排ガス O <sub>2</sub> 測定	TF- III ・ TF-10		
金属製品、機械部品	浸炭炉、調質炉等雰囲気制御	CP		
原 動 機 、 造 船	ボイラ、不活性ガスシステム	TF-10 ・ TF-SR		
産 業 機 械	一般ボイラ・脱硝装置 NO <sub>x</sub> 測定	TFN-10D101 ・ TFN-20D201		
半 導 体 、 電 子 部 品	各種炉 O <sub>2</sub> 測定	SH- II D		
	リフロー炉内 O <sub>2</sub> 測定	SH-201 ・ TF-30D201		
	拡散炉内 O <sub>2</sub> 測定	SH-301 ・ TF-21D201		
自 動 車	浸炭炉、調質炉等雰囲気制御	CP		
電 力	ボイラエコア出口 O <sub>2</sub> 測定	MLP-10 ・ TF-11		
	ボイラウインドボックス O <sub>2</sub> 測定	TF-12		
	ボイラの EP 用ばいじん測定		ISS-101	
	ボイラトーチ用火炎検知器			FD
	変電所断路器検電器			AL
	脱硝装置 NO <sub>x</sub> 測定	TFN-20D201		
環 境 プ ラ ン ト (焼却炉等)	O <sub>2</sub> 測定	TF-10 ・ TF- IV		
	煙突入口 NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub> 測定		IAG-500	
	煙突入口ばいじん		ISS-101	

# ジルコニア2セル方式 (TFシリーズ) 酸素分析計

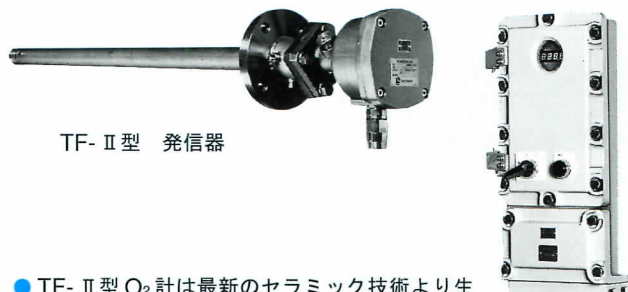
## ジルコニア式 耐圧防爆型 O<sub>2</sub> 計

TF- II 型

用途

石油精製、石油化学、都市ガス製造など各種工業用加熱炉の燃焼制御、及び雰囲気ガス

CAT. No. MIT0405



TF- II 型 発信器

TF- II M 型 受信器

- TF- II 型 O<sub>2</sub> 計は最新のセラミック技術より生まれたユニークな耐圧防爆型 O<sub>2</sub> 分析計です。  
ジルコニアセンサとセラミックヒータの一体化により小型化・小電力化を図り、検出部全体の耐圧防爆構造を達成致しました。

### ■特長

1. ジルコニア 2 セルポンプ式 O<sub>2</sub> 計で耐圧防爆構造  
型式検定合格番号  
・プローブ発信器 :No. 44241 号  
・受信器 :No. 45930 号
2. センサ消費電力が少ない(常用約 13W)
3. 空気のみでの校正で可
4. 暖機時間が短い(約 3 分)
5. サンプルング部分がメンテナンスフリーである
6. 小型である

## ジルコニア式 鉄鋼・ボイラ用 O<sub>2</sub> 計

TF- III 型

用途

加熱炉、均熱炉、熱風炉の燃焼監視、制御及びボイラの燃焼監視、制御

CAT. No. MIT0312,0313



発信器

受信器

- TF- III 型 O<sub>2</sub> 計は最新のセラミック技術より生まれたユニークな O<sub>2</sub> 分析計です。  
鉄鋼の加熱炉、均熱炉の高温排ガス測定及びボイラ排ガスの腐食性ガス等を含んだ燃焼排ガスにでも十分適用できます。

### ■特長

1. 高温排ガス及び腐食性ガスに直結できサンプリング配管不要
2. 応答が速く、燃焼制御に最適
3. 構造が簡単のためメンテナンスが容易
4. エア 1 点のみで校正可能(標準ガスは不要)
5. ヒーター一体型小型センサの採用で暖機時間が短い

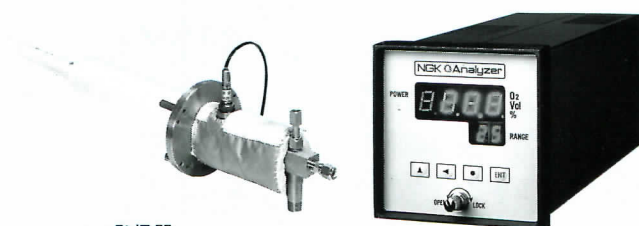
## ジルコニア式 ガラス溶解炉用 O<sub>2</sub> 計

TF- III G 型

用途

ガラス溶解炉の燃焼監視、制御

CAT. No. MIT-0311



発信器

受信器

- TF- III G 型 O<sub>2</sub> 計は最新のセラミック技術より生まれたユニークな O<sub>2</sub> 分析計です。  
ガラス溶解炉の高温排ガス測定に最適な O<sub>2</sub> 分析計です。

### ■特長

1. 高温排ガスに直結できサンプリング配管不要
2. 応答が速く、燃焼制御に最適
3. 構造が簡単のためメンテナンスが容易
4. エア 1 点のみで校正可能(標準ガスは不要)
5. ヒーター一体型小型センサの採用で暖機時間が短い

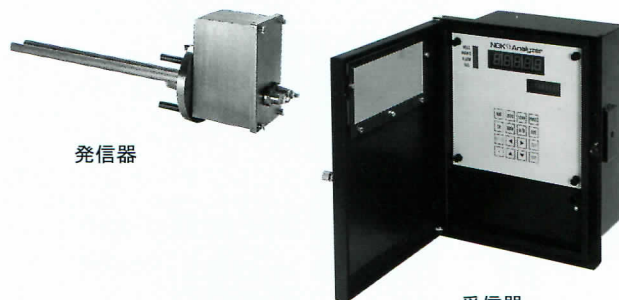
## ジルコニア式 ごみ・汚泥焼却炉用 O<sub>2</sub> 計

TF- IV 型

用途

ごみ・汚泥焼却炉出口の燃焼監視、制御および溶融炉出口の燃焼監視、制御

CAT. No. MIT-0404



発信器

受信器

- TF- IV 型 O<sub>2</sub> 計は最新のセラミック技術より生まれたユニークな O<sub>2</sub> 分析計です。  
ごみ、汚泥焼却炉の高温・高ダストの燃焼排ガスの O<sub>2</sub> 測定に最適な O<sub>2</sub> 分析計です。

### ■特長

1. 高温・高ダストの排ガスに直結できサンプリング配管不要
2. 応答が速く、燃焼制御に最適
3. 構造が簡単のためメンテナンスが容易
4. エア 1 点のみで校正可能(標準ガスは不要)
5. ヒーター一体型小型センサの採用で、暖機時間が短い

## ジルコニア式 燃焼排ガス用酸素分析計

### TF-10型酸素分析計

用途

ボイラ監視・制御用、工業炉監視・制御用

CAT. No. MIT0314



TF-10型発信器

DTF-101型受信器

#### ■特長

1. 標準ガスボンベが不要
2. 基準エアが不要
3. 自動校正標準装備で日常保守は不要
4. 工事費が安価
5. 低消費電力
6. 細径、小型、軽量

## ジルコニア式 ポータブルO<sub>2</sub>計

### PA-210型、SH-II D型

用途

各種ボイラ排ガス測定、各種工業炉排ガス測定、ガス純度管理

CAT. No. MIT0305、MIT0307



PA-210  
(CAT. No. MIT0305)

SH-II D型  
(CAT. No. MIT0307)

- SH-II D型O<sub>2</sub>計は、従来機種のデジタル化を行い多機能タイプとし、ガス濃度を選ばない機種でポータブルサンプリング装置と組み合わせてご使用いただけます。
- PA-210型O<sub>2</sub>計は、非常に小型軽量で、実験室等でも手軽にご使用いただけます。

#### ■標準レンジ

型式	測定レンジ	出力
PA-210-A	0 ~ 5/10/25%	4 ~ 20mA
PA-210-B	-15 ~ 0 ~ 25% / -6 ~ 0 ~ 10% / -3 ~ 0 ~ 5%	0 ~ 1V. 他
SH-II D	0 ~ 10, 20, 50, 100, 200, 500ppm	4 ~ 20mA
	0 ~ 1000, 2000, 5000ppm	0 ~ 10mV
	0 ~ 1, 2, 5, 10, 25, 50, 100%	又は0 ~ 1V

## ジルコニア式 還元雰囲気炉用炉気制御装置

用途

浸炭炉関連の変成炉・連続炉・バッチ炉、焼入炉、焼鈍炉

CAT. No. .MIT0308



CP-D(DR)型発信器



CPM型演算器

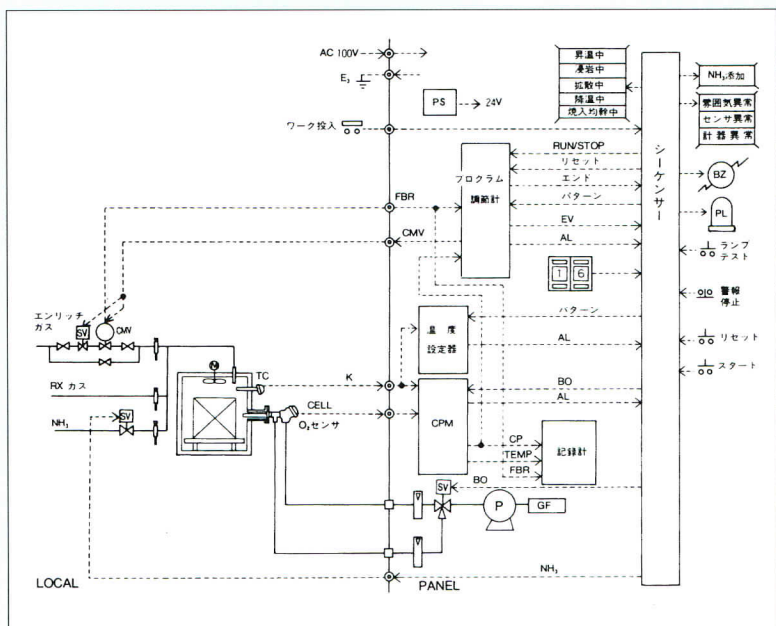


CP-X型発信器

#### ■特長

従来炉気の計測には露点計、CO<sub>2</sub>計が使用されてきましたが、保守性の面、応答性の面で、必ずしも満足するものではありませんでした。炉気の性状をもっとも直接的に把握できるジルコニアO<sub>2</sub>分圧計により、炉気のもつカーボンポテンシャル値を演算表示した自動制御装置を完成しました。品質管理や省資源、省エネルギーに十分威力を発揮するものと確信しております。

#### ■バッチ炉システムのフロー例



## ジルコニア式 微量酸素分析計

TF-21D201 型、TF-30D201 型、SH-201 型、SH-301 型

用途

TF-21D201 型 半導体製造装置：拡散炉・RTP・各種 N<sub>2</sub> 炉内雰囲気測定、空気分離装置  
TF-30D201 型 リフロー炉、フェライト焼成炉、その他雰囲気管理・燃焼管理用途

CAT. No. MIT0203



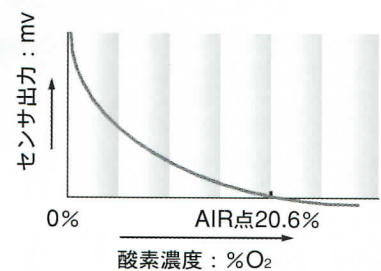
### ■特長

1. 超小型センサで%領域から0-10ppm領域まで測定可能
2. センサ・受信器分離によりフットスペース低減を実現
3. センサ接続はスエジロックジョイントで、簡単かつ確実
4. ロードロックなどの真空引き仕様にも耐える厚膜センサ
5. 測定レンジは0-10ppmから%までの4レンジを自由に選択可
6. レンジ切替はローカル/リモート及びオートレンジ切替付
7. NC/NO自由な上下限警報付
8. 有機シリコン対策の特殊処理実施で耐Si性は抜群

### ■原理

TF-21D201 型分析計は、NGKの厚膜センサ技術で従来からのジルコニア濃淡電池方式の能力を最大限に引き出したセンサです。

### 濃淡電池方式の出力特性



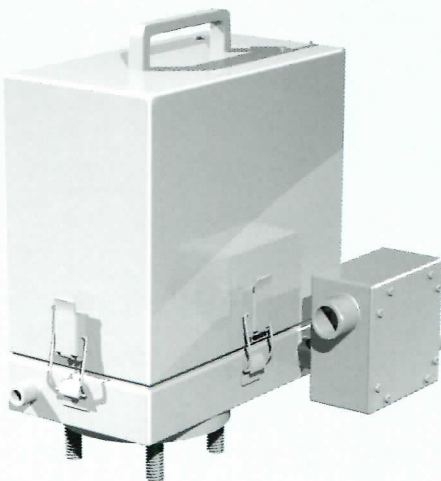
## ジルコニア式 NOx・O<sub>2</sub> 分析計

TFN-20D201 型

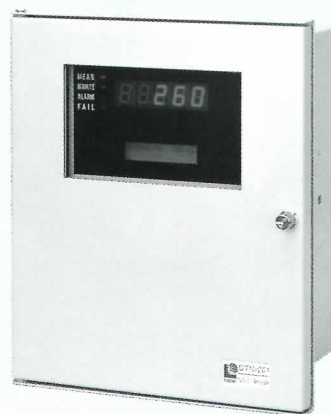
用途

脱硝装置入口NO<sub>x</sub>制御、監視・ボイラ出口排ガスのNO<sub>x</sub>監視・コージェネ関連排ガスのNO<sub>x</sub>監視・各種燃焼炉排ガスのNO<sub>x</sub>監視

CAT. No. MIT0201



TFN-20 型 NO<sub>x</sub>-O<sub>2</sub> 分析計発信器



DTN-201 型 NO<sub>x</sub>-O<sub>2</sub> 分析計受信器

### ■特長

1. 高速応答なので、脱硝装置 (De-NO<sub>x</sub>) の制御に最適  
NO<sub>x</sub>センサを煙道近くに直接設置できるため、応答が速く、脱硝装置などの制御に適する。
2. 同一測定点でのNO<sub>x</sub>、およびO<sub>2</sub>の同時測定が可能  
このNO<sub>x</sub>センサは、O<sub>2</sub>センサの技術を応用した厚膜型ジルコニアNO<sub>x</sub>センサで、NO<sub>x</sub>とO<sub>2</sub>の同時測定が可能。
3. 前処理装置が不要なので、保守が殆ど不要  
各種フィルタ、ポンプ、触媒、除湿器などのサンプリング系が不要のため、装置がシンプルで保守時間も少ない。
4. 干渉ガス影響が殆どない  
独特のセンサ動作原理により、排ガスに含まれるCO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O、SO<sub>2</sub>等の影響がない。  
※NH<sub>3</sub>が共存する測定条件では、TFN-30D301 型を御使用下さい。

## 赤外線光散乱式 ダスト濃度計

ISS-101型

用途

ボイラ煙突入口での監視、ゴミ焼却炉煙突入口での監視、汚泥焼却炉煙突入口での監視、  
焼結炉煙突入口での監視、各種燃焼炉出口でのダスト濃度監視

CAT. No. MIT0310

### ■原理

ダスト（粒子）に光を照射するとダストから光散乱が生じます。この光散乱光の散乱強度がダスト重量濃度と相関関係にあることを利用したダスト濃度計です。

光散乱強度は、ダスト粒子の性状（形状分布、組成、色等）が一定であれば、ダスト重量に比例する特性を有します。

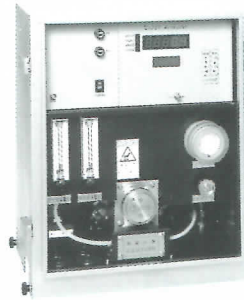
この性質を利用し、右図の発光部からパルス光を吸引した測定ガス中のダストに照射し、発生する散乱光を受光部で検出、演算処理することにより、ダスト濃度（相対値）の連続測定が可能となります。

### ■特長

1. 高感度レンジ0～10mg/m<sup>3</sup>Nを標準装備
2. 自動ゼロ点校正機能付きで、ゼロ点の指示安定性抜群
3. プラント運転中でもゼロ・スパン校正可能
4. 近似等速吸引方式であり、サンプルガス吸引方式にくらべ、ガス流速の影響少なく、測定誤差が小さい
5. ゼロ・スパン校正時のデータ自動取込み方式により、校正精度が向上
6. 演算・自己診断機能を充実

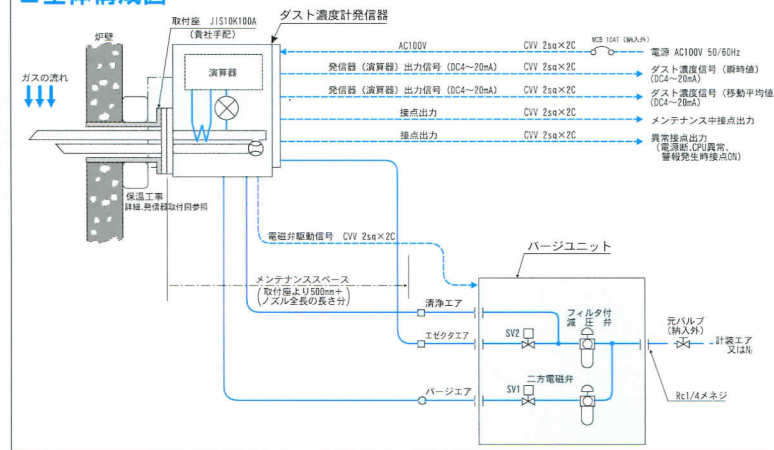


発信器外観



発信器前面

### ■全体構成図



### [演算機能]

- ・移動平均演算機能
- ・O<sub>2</sub>濃度補正換算（演算）機能
- ・自動ゼロ点校正機能
- ・自動パージ機能（ブローバック）
- ・一次遅れ演算機能
- ・ホールド機能

### [自己診断機能]

- ・発光部異常
- ・受光部異常
- ・ゼロ校正エラー
- ・スパン校正エラー

## ジルコニア式 NOx-O<sub>2</sub> 分析計

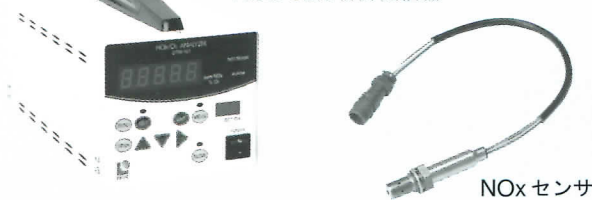
TFN-10D101型 NOx-O<sub>2</sub> 分析計

用途

コージェネレーションシステムの排ガス分析、脱硝装置のNOx制御等の研究、ボイラ等の燃焼調整、各種燃焼設備等の排ガス分析

CAT. No. MIT0304

DTN-101型  
NOx-O<sub>2</sub>分析計受信器



NOx センサ

### ■原理

- 基本化学反応： $\text{NO} \rightleftharpoons \frac{1}{2} \text{N}_2 + \frac{1}{2} \text{O}_2$
- O<sub>2</sub>を低濃度で制御することにより、NOをN<sub>2</sub>とO<sub>2</sub>に分解する。
- その時発生したO<sub>2</sub>を測定することにより、NO濃度を換算する。

### ■特長

1. 小型軽量
2. 高速応答
3. NOxセンサを直接挿入できる
4. 測定開始までの時間が短い

### ■用途

1. コージェネレーションシステムの排ガス分析。
2. 脱硝装置のNOx制御等の研究。
3. ボイラ等の燃焼調整。
4. 各種燃焼設備等の排ガス分析。

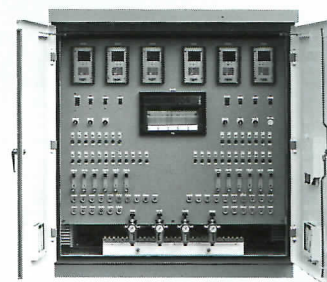
## ジルコニア式 マルチタイプ排ガス分析装置

MLP型

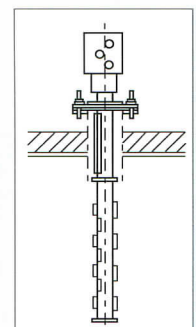
用途

大型の事業用ボイラの管理

CAT. No. MIT0301



電力ボイラ4点マルチタイプ  
O<sub>2</sub>分析装置



4点マルチO<sub>2</sub>プローブ発信器

### ■特長

1. 1～4点センサ/O<sub>2</sub>プローブによりダクト内をメッシュ状に分割したマトリックスの多点測定可能。
2. O<sub>2</sub>トラバース手段となり、ダクト内O<sub>2</sub>濃度分布の変化に、柔軟に対応。
3. センサ部分はコンパクトにユニット化され、交換のための作業範囲はセンサ部分に限られて現地対応が可能。



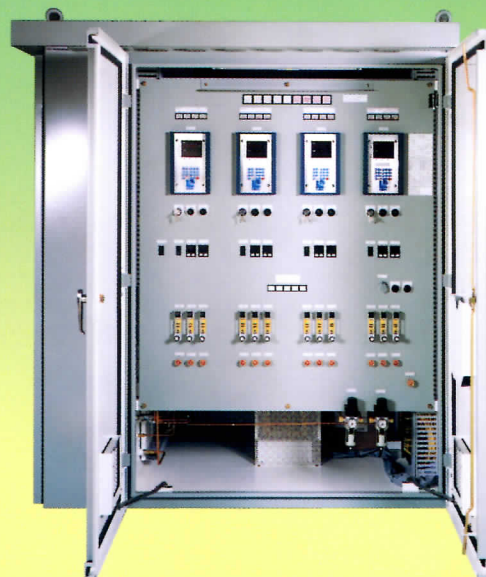
4点マルチ受信器

還元雰囲気炉用  
炉気制御装置



CP 盤

ジルコニア式  
マルチタイプ排ガス分析装置



MLP型 マルチタイプ排ガス分析装置

■その他取扱機器一覧

●火力発電所

エコー出口用 O<sub>2</sub>(MLP-10)  
ウインドボックス用 O<sub>2</sub>(TF)  
トーチ用火炎検知器 (FD)

●変電所

断路器用検電器 (AL)

●鉄鋼設備

ラジアントチューブ用 O<sub>2</sub>  
炉雰囲気ガス分析装置

●窯業用雰囲気、温度

制御システム

●個別計測器周辺の

計装工事、設置工事

●各種計測器とりまとめ