

差分吸収分光法(DOAS)

Differential Optical Absorption Spectroscopy

1. センサの概要

差分吸収分光法(Differential Optical Absorption Spectroscopy : DOAS)は、ガスの種類ごとに決まった波長の光が吸収されることを利用してガス濃度を測定する測定法です。オープンパス式ガス検知器に利用されています。

センサ区分	検知対象ガス
光学	可燃性

2. センサの構造・原理

【構造】

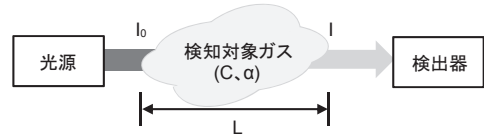
装置は、光源と検出器から構成されていて、その間に存在するガスを検知します。検出器内には特定の波長のみを透過する光学フィルターや分光器等があり、決まった種類のガスだけの計測ができます。

【原理】

光源からの光は、検出器に届くまでの間にガスの種類によって決まった特定の波長の光が吸収されます。ガスがある場合とない場合に検出された光の差分を測定することによって、濃度を算出します。ガスによって吸収される前後の光の強度の間には、ランベルト・ベールの式が成り立ちます。

$$I = I_0 \exp(-\alpha CL) \quad (1)$$

I_0 : ガス透過前の赤外線強度
 I : ガス透過後の赤外線強度
 α : ガス固有の吸収係数
 C : ガス濃度
 L : ヒューム状ガスの長さ



よって、ガス種が明確な場合は、ガス透過前後の赤外線強度を測定することでガスの検知を行うことができます。

3. センサの特徴

差分吸収分光法を使ったオープンパス式ガス検知器は、式(1)より、

$$CL = (1/\alpha) \ln(I_0/I) \quad (2)$$

となり、ヒューム状ガスの長さとガス濃度の積という出力でガスの検知を行います。

検出器出力(LEL.m) = ヒューム状ガスの長さ(m) × ガス濃度(%LEL)

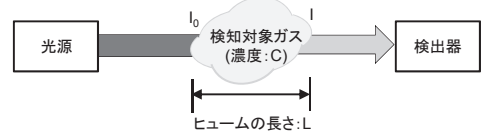
○ガス濃度特性

ヒューム状ガスの長さが同じ場合、ガス濃度が高いほど検出器の出力は大きくなります。右図(1)の場合に比べて、ヒュームの長さが同じでも、ガス濃度が2倍である(2)の場合は、出力が2倍になります。

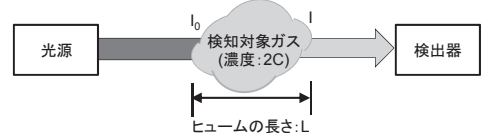
○ガス範囲特性

ガス濃度が同じである場合、ヒューム状ガスの長さが長いほど検出器の出力は大きくなります。右図(1)の場合に比べて、濃度が同じでもヒュームの長さが2倍である(3)の場合は、出力が2倍になります。

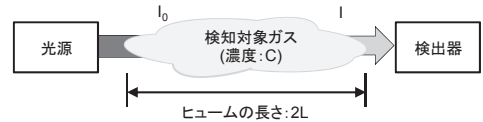
(1) ガス濃度 : C、ヒュームの長さ : Lの場合、出力 : CL



(2) ガス濃度 : 2C、ヒュームの長さ : Lの場合、出力 : 2CL



(3) ガス濃度 : C、ヒュームの長さ : 2Lの場合、出力 : 2CL



4. 検知対象ガス、検知範囲(一例*)

検知対象ガス	検知範囲
一般可燃性ガス (C1~C8)	0~5LEL・m (メタン、プロパン)

* SafEye™ Quaser のセンサの一例

5. 該当製品(一例)

○定置式製品

… SafEye™ Quaser900

SafEye™ Quaser900

