

安定性の高い可燃性ガス検知器の開発

ガス検知器の湿度依存性の改善

Development of Highly Stable Inflammable Gas Detector

Improvement of Humidity Dependence in Inflammable Gas Detector

(電力技術研究所 機械G)

火力発電所で使用している可燃性ガス検知器は、温度・湿度の影響を受けて特性が変化するため定期的な修正作業が必要である。この作業には多くの費用と労力を要するため、定期的な修正作業を必要としない安定したセンサの開発に取り組んだ。

その結果、ガス選択性や応答性などの基本特性を維持したままで、季節による変動幅を従来品の約1/5の±3% of F.S. (フルスケールに対する誤差の割合) 以下にすることのできるセンサを開発した。

(Electric Power Research & Development Center, Mechanical Engineering Group)

The characteristics of inflammable gas detectors used at thermal power plants are changed under the influence of temperature and humidity, therefore, periodic calibration work is required. This calibration work requires a lot of labor and is expensive. We have carried out development of a maintenance free highly stable sensor.

As a result, we have succeeded in developing a sensor that has fundamental characteristics such as gas selectivity, response and so on, and can make the seasonal deviation width as small as about 1/5 of that in conventional inflammable gas detectors, that is, ±3% of F.S. (error ratio of full scale).

1

研究の背景

火力発電プラントやLNG基地等においては、高圧ガス取締法および関連の諸保安規則によって、ガス漏れを検知して、警報を発する設備が義務づけられ、発電ユニット当たり約50個程度の可燃性ガス検知器が設置されている。

可燃性ガス検知器のセンサ部分には熱線型半導体式ガスセンサが採用され、家庭用ガス検知器の約60倍の高感度領域で使用している。

このセンサは、温度・湿度の影響を受けて特性が大きく変化するため、3ヶ月に1回の点検、修正作業を余儀なくされており、この作業には多くの労力と経費を要している。

このため、季節変化を受けず、発電ユニットの定期点検から定期点検まで、保守点検を必要としない安定したセンサの開発に取り組んだ。

2

研究の概要

(1) 熱線型半導体式ガスセンサの構造

熱線型半導体式ガスセンサは、白金線コイル上に微

細に粉碎した金属酸化物半導体(酸化錫)を直径φ0.4mmの玉状に加工した構造になっている。白金線コイルは、一定の高温(300~400℃)に保つヒータの役割と信号検出の機能を兼ねている。(第2図) 第1図右端は虫ピン。出力特性を第4図に示す。

(2) センサの特性把握

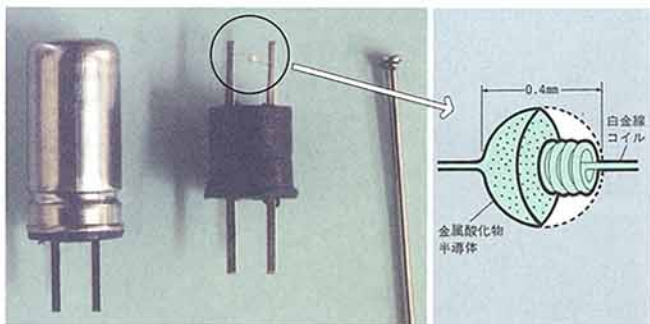
センサのゼロ点(可燃性ガスのない状態でのセンサ出力をいう)は、センサの様々な特性をみる上での基準となる。湿度に対するゼロ点の挙動を把握するために、恒温恒湿槽を利用して試験を行った結果、ゼロ点の変動が指示濃度変動の主要因となっており、ゼロ点を低くできれば変動幅を小さくできることが分かった。

また、湿度の上昇、下降を問わず、湿度の急変でゼロ点が急変(その変動量を短期変動値とする)し、その後、湿度を一定にしておくといくつと回復して数十時間で一定の飽和値(初期値からの変化量を長期変動飽和値とする)をとることが分かった。(第5図)

センサの安定化対策としては、変動量の大きい短期変動値を低減することを主眼とした。

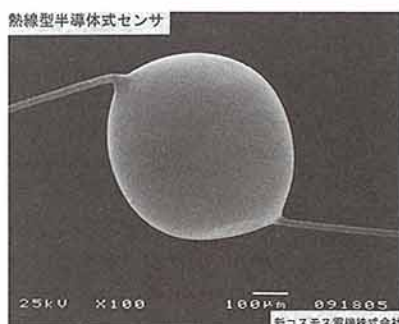
(3) 添加剤濃度とゼロ点

センサの長期安定性を確保するために添加している

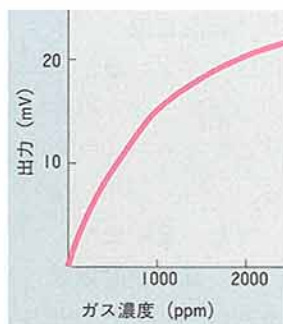


第1図 熱線型半導体式ガスセンサ写真

第2図 概念図



第3図 センサ素子の拡大写真



第4図 センサの出力特性

添加剤の濃度が、センサのゼロ点に影響を与えると考えられたので、添加剤濃度を変えたセンサを製作し、ゼロ点との関係を調査した。

その結果、添加剤濃度の増加に従って、ゼロ点が低くなることが分かった。(第6図)

ゼロ点の変動が小さいことは、短期変動値も小さいと考えられるので、絶対湿度を $10 \rightarrow 34 \text{ g/m}^3$ に変化させ、添加剤濃度と短期変動値との関係を調査した結果、添加剤濃度の増加に従って短期変動値が小さくなり、濃度の2倍あたりまで急激に小さくなった。(第7図)

3 研究の成果

添加剤濃度が現状の2倍にしたものを開発センサとして、火力発電所構内で1年間従来センサと同一個所

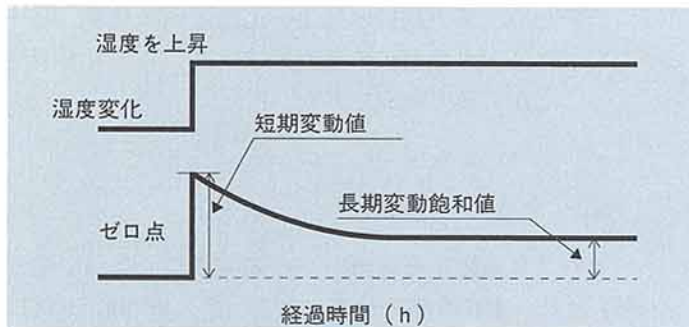
に設置して試験した結果、季節による変動幅は従来センサの約1/5の $\pm 3\%$ of F.S.以下であった。(第8図)

半導体素子部分のみの改善で、定期点検から定期点検まで保守点検を必要としないセンサを開発できた。

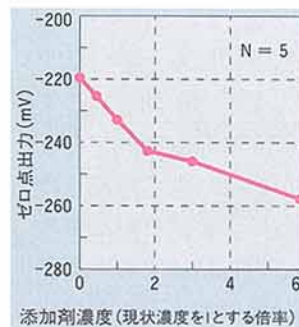
また、ガス選択性や応答性などその他の特性も従来センサと同等の性能で問題はなかった。

4 今後の展開

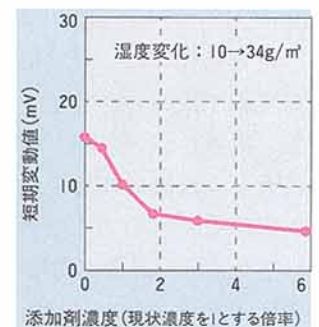
現場設置時期に合わせた調整方法の確立を急ぎ、現場への早期適用を期待したい。



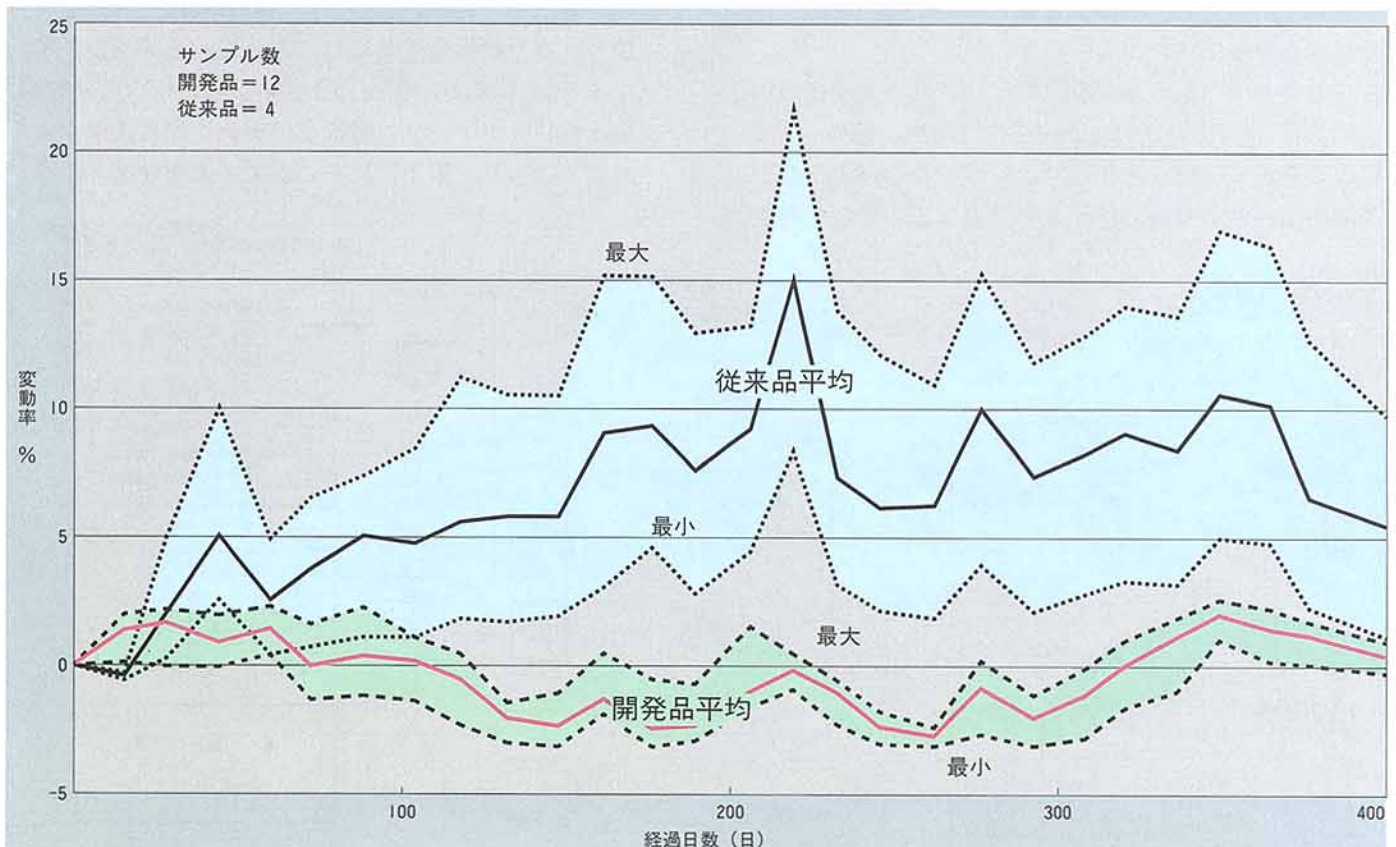
第5図 湿度変化に対するゼロ点の挙動



第6図 添加剤濃度とゼロ点



第7図 添加剤濃度と短期変動値



第8図 フィールド試験結果