

水晶振動子型水素漏洩検知器における大気圧での温度補正

Temperature calibration for hydrogen sensor using a quartz oscillator at atmospheric pressures

産総研¹ °鈴木 淳¹, バキュームプロダクツ² 北條 久男², ブイパイアイ³ 小林 太吉³

AIST¹, Vacuum products Co.², VPI Co.³, °Atsushi Suzuki¹, Hisao Hojo², Takichi Kobayashi³

E-mail: a-suzuki@aist.go.jp

はじめに:水晶振動子型水素漏洩検知器では測定子である水晶振動子回路のインピーダンスが温度依存する。これまでに水晶振動子型水素漏洩検知器への温度の影響を調べたところ 15~50°Cの範囲において水素濃度換算で約7%分の温度による変化があることがわかった。また、得られた温度変化を線型関数で近似することによりこの関数から温度変化分を求めこれによる温度補正を行うことにより上記約7%分の変化を最大1.6%まで低減した¹。

しかしながら水素の大気中における爆発限界の下限濃度が約4%であることを考えると、バックグラウンドの温度変化はそれよりも一桁小さいことが望ましい。

本研究では気体を測定する水晶振動子とは別に温度測定用の水晶振動子を用いて温度を同時測定することにより温度補正する方法を試みた結果について述べる。この方法は 10^4 Pa程度の真空度においては動作することがわかっているがこれまでに大気圧での効果については調べられていない²。この方法の大気圧での適応性を調べることにより水晶振動子型水素漏洩検知器の屋外使用を行うために必要な温度補正の方法を確立することを目的とする。実験:新しい測定装置は2つの水晶振動子を測定子としており、そのうちひとつは真空中に隔離された空間にあり、接触している気体の圧力及び成分の影響を受けず、温度にのみ依存した出力を生じる。もうひとつの水晶振動子は実際の大气での測定に用いられ、水素漏洩などの大気成分変化及び圧力、そして温度に依存した出力を生じる。以下この測定器を簡単に「温度補正型検知器」と呼ぶ。この測定器には一度求めた出力の温度依存性の結果が1°C単位で入力されており、得られた温度の情報から温度変化分を求めることができるため、この分を実際

の出力から相殺することにより温度補正している。この測定器を真空装置に取り付け、装置内に大気圧の窒素を封入した後測定器周辺の温度を変えて測定した。

結果:図に温度変化させた時の「温度補正型検知器」の出力(赤)を、以前測定した温度補正のない水晶振動子型水素漏洩検知器の結果(黒)とともに示す。なおそれぞれの値は実測値を絶対圧力で補正し、さらに温度依存性を線型関数で近似することにより温度変化分をさらに補正した値である。図からわかるように水晶振動子を温度の代替として用いた温度補正を行うことにより以前はバックグラウンドの差異が水素濃度換算で1.6vol.%であったところ、これを0.2 vol.%まで低下することができ、この温度補正が有効なことが示された。

本研究はJSPS 科研費24560070の助成を受けて行われた。

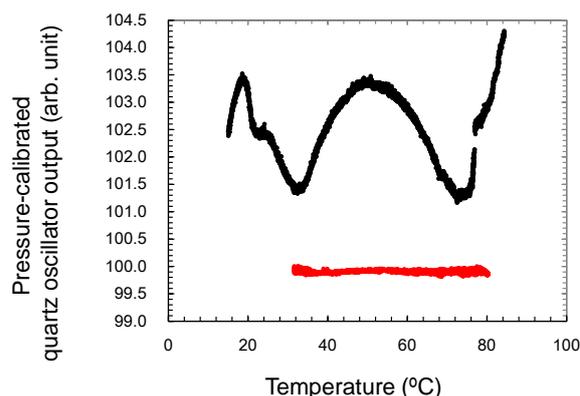


Figure Temperature dependences of pressure-calibrated quartz oscillator output with (red) and without (black) temperature calibration.

1. A. Suzuki, H. Hojo and T. Kobayashi, 第60回応用物理学会春季学術講演会予稿集, 28p-B7-9, (2013).
2. T. Kobayashi and H. Hojo, Shinku [in Japanese] **37** (4), 403, (1994).