

CO₂センサの自己発熱に関する 4つの質問

**CO₂センサの自己発熱とは
どういうものですか。
また、なぜそれが問題になる
のですか。**

通常、CO₂計測器内にある電子回路部の自己発熱は主に、CO₂計測に必要な電力（赤外線光源）と、出力信号の生成に必要なエネルギーの2つに起因します。

CO₂センサの一般的な赤外線光源である白熱電球は、大量の電力を消費して熱を発生させます。この熱は機器の内部にこもります。もちろんある程度の放熱はありますが、機器内の温度を周囲と同じにまで下げられるものではなく、機器内の温度は常に周囲温度よりやや高くなります。

自己発熱は、CO₂のみを計測するセンサには実質的な影響を与えません。しかし、機器が温度も計測する場合には、自己発熱によって1°C程度、あるいはそれ以上の温度計測誤差をもたらすことがあります。

自己発熱は相対湿度計測に どのような影響を与えますか。

温度の場合と同様に、熱源付近では相対湿度を正確に計測することができません。相対湿度は温度に依存するため、自己発熱は計測結果に影響を及ぼします。

図1は、+1°Cおよび+2°Cの温度誤差が室温(20°C)における相対湿度の指示値にどのような影響を与えるかを表しています。横軸はこの環境における湿度、

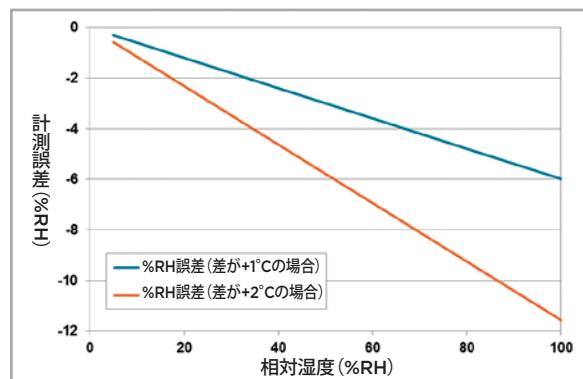


図1：室温(20°C)における+1°Cおよび+2°Cの自己発熱による相対湿度指示値の誤差

縦軸は相対湿度(%RH)計測の誤差を示しています。

湿度計測の誤差は相対湿度の増加に応じて増えます。また、自己発熱が増えるほど誤差が増えます。例えば、相対湿度50%RHで周囲温度20°Cの場合、自己発熱が+1°Cの機器には-3%RHの誤差、自己発熱が+2°Cの機器には-6%RHの誤差が生じます。

自己発熱の温度や湿度への 影響は補正できますか。

センサメーカーが、自己発熱による温度計測への影響を補正するために自動補正を検討した場合、理論上は、計測結果から平均補正率分を差し引けば可能です。

しかしながら、補正是一定の条件下ではうまくいきますが、自己発熱量はすべての条件下で一定というわけではありません。空気の流れや、センサの裏側の壁の材質によって変わります。その上、各機器の計測精度を上回る補正率の適用には問題があります。また、湿度計測の補正是、温度の補正に比べていっそう困難で

す。結論としては、自己発熱の補正はお勧めできません。

自社でCO₂センサの自己発熱試験を行う場合は、どうすればいいですか。

CO₂と温度（および湿度）を1台で測定できる機器の自己発熱試験は簡単で、特別に高価な機器を用意する必要はありません。

1. CO₂/温度センサをパッシブ温度センサ（自己発熱がほぼ無いPt100センサ等）と並べて壁面に設置します。
2. 機器の電源を入れます。直ちにCO₂/温度センサの温度指示値とパッシブ温度センサの出力を比較し、これら2つの指示値の差を記録します。温度補正が行われている機器については、補正の影響で初期値がしばしばパッシブセンサよりも低い値を示します。
3. 電源を入れたままで、時々温度（および湿度）の指示値を記録します。自己発熱の影響は徐々に現れるので、開始から15～40分程度かかることがあります。

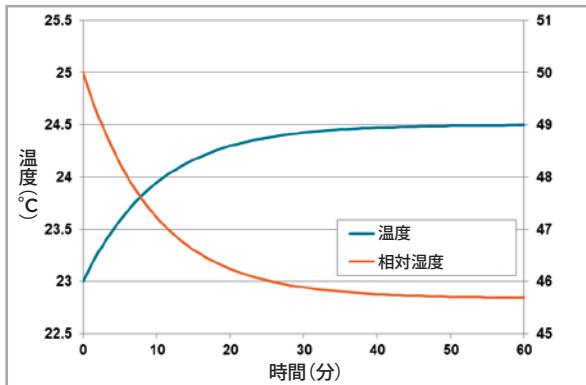


図2：自己発熱試験の例。
温度上昇と湿度現象が
ほぼ平衡状態になるまで。

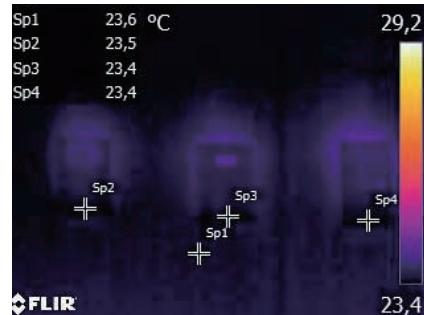


図3：電源を入れる前の変換器の温度

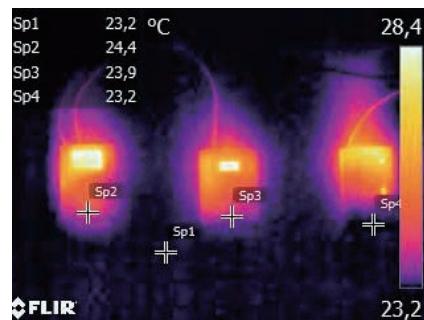


図4：電源を入れてから30分後の温度

図2は、推定される自己発熱による温度と湿度の計測値の挙動を示しています。自己発熱による温度の上昇に伴って相対湿度の指示値が減少します。

ヴァイサラ CARBOCAP® GMW90 シリーズ CO₂ 湿度温度変換器の 自己発熱試験結果

ヴァイサラCARBOCAP® GMW90シリーズ CO₂湿度温度変換器では自己発熱傾向試験が実施されました。この結果を2種類の他社製品、(Sp2)および(Sp3)と比較しました。ヴァイサラGMW90変換器は(Sp4)です。

図3は、電源を入れる前の各機器の熱画像を示しています。すべての機器の温度(Sp2, Sp3, Sp4)が背後の壁面温度(Sp1)と平衡状態にあります。

図4は、電源を入れてから30分後の各機器の熱画像を示しています。温度の指示値は、機器内部の温度センサの位置(熱源のCO₂センサから最も遠い機器内の最下部)から取得しました。各変換器が示す温度には、明らかな差が見られました。

試験の結果は表1のとおりです。結論としては、3種の機器の自己発熱傾向には顕著な差が見られました。最も発熱した(Sp2)は1.3°C、最も低かった(Sp4)はわずか0.2°Cでした。

GMW90変換器は、ヴァイサラが独自開発した低発熱Microglow赤外線光源により比較した他社製品を上回る性能を示しています。消費電力は、従来の赤外線光源のわずか25%です。Microglow技術についての詳細は、www.vaisala.co.jp/microglow をご覧ください。

	電源を入れる前の 温度(°C)	壁面の温度との差 (°C)	電源を入れてから 30分後の温度(°C)	壁面の温度との差 (°C)	自己発熱による 温度変化(°C)
壁面の温度(Sp1)	23.6		23.2		
機器1(Sp2)	23.5	-0.1	24.4	1.2	1.3
機器2(Sp3)	23.4	-0.2	23.9	0.7	0.9
機器3(Sp4)※	23.4	-0.2	23.2	0	0.2

表1：自己発熱試験結果

※ ヴァイサラ GMW90 変換器

VAISALA

www.vaisala.co.jp

詳細は以下よりお問い合わせください。
www.vaisala.co.jp/contact

Ref. B211384JA-A ©Vaisala 2014
本カタログに掲載される情報は、ヴァイサラと協力会社の著作権法、各種条約及びその他の法律で保護されています。私の使用その他法律によって明示的に認められる範囲を超えて、これらの情報を使用(複製、送信、領布、保管等を含む)することは、事前に当社の文書による許諾がないかぎり、禁止します。仕様は予告なく変更されることがあります。

