

高湿度環境での湿度計測



相対湿度の高い環境(90%以上)における計測は、飽和に非常に近い状態であるために、担当者にとって難しい課題でした。こうした厳しい条件に対処するため、ヴァイサラでは加温プローブ機能とセンサを加熱する技術を開発しました。加温プローブ技術によって信頼性の高い正確な湿度計測が可能となり、湿度センサが湿って計測不能となるような相対湿度(RH)100%の環境でも計測が可能となりました。

高い相対湿度(90% RH以上)では、湿度センサを含むすべての物質が飽和に近い温度(結露寸前の状態)になる可能性があります。このような環境では、水蒸気圧の勾配が小さく、水滴をセンサ表面から効果的に蒸発させることができなくなります。センサは数分間以上湿った状態となり、周囲が飽和でなくなっても欠測状態がしばらく続くことになります。

23°C、90% RHの環境試験槽を例に挙げてみましょう。このときの露点温度は22.2°Cです。これは、温度が22.2°C以下になると、どのような物質の表面も水蒸

気が凝結(結露)することを意味します。

理想は、センサを含む湿度プローブが23°Cで平衡状態にあることです。実際は、結露が起こるまで0.8°Cの余地しかありません。そのため、以下のような場合に問題が生じます。

- 試験槽の状態を必要な環境設定のために、低温、相対湿度から、高温、相対湿度に急激に変化させると湿度プローブには熱量があるため、プローブの温度が環境の温度変化に追い付かず、プローブ上に結露が発生する可能性があります。

- 試験槽の湿度制御で設定値を超過することがあると、飽和に達し、プローブ上に結露が発生します。
- プローブの熱を試験槽から外部環境に逃がすようにプローブを取り付けます。すると、プローブが試験槽の中よりも低温となり、プローブの温度が試験槽の露点温度まで冷えると結露が発生する可能性があります。

これらの問題は、他の高湿度環境でも発生します。例えば屋外では、霧、もや、雨、大量の露などがあると、計測に支障が出ます。高湿度でのプロセス計測では、圧力が急上昇してガスの露点温度が凝結温度まで上昇すると、結露が発生するため計測に支障が出ます。課題は、環境が飽和になるか、飽和に近いときでも、有効な計測データを得ることと、センサの動作可能時間を最長にすることです。

加温プローブ技術の仕組み

加温プローブ技術はヴァイサラの HUMICAP®湿度温度変換器HMT337に採用されており、湿度センサと温度センサが一体化しているのが特長です。この複合センサによって、いつでもセンサの相対湿度と温度がわかります。

複合センサを搭載した湿度プローブには加温機能が付いています。加熱によって、センサだけでなく、フィルタを含むプローブ全体が暖まり、周囲大気より数度高めの温度になります。このため、計測環境の温度が露点(100% RH)と等しくなっても、センサ上に結露が発生することはありません。

複合センサの露点は、相対湿度と温度の計測値から計算でき、出力パラメータとして直接使用することができます。相対湿度などの湿度パラメータの出力を希望する場合は、別の温度プローブを変換器に取り付け、湿度プローブと同じ計測環境にしておく必要があります。これは、

相対湿度が温度に依存したパラメータであり、プローブの加熱によって相対湿度計測に支障が出るためです。相対湿度は、露点と追加の温度プローブで計測した温度を用いて正確に計算できます。

XHEATセンサ加熱の仕組み

XHEATは特定のヴァイサラ湿度変換器で使用できる加熱機能です(今までの加熱方式とは別のタイプ)。デフォルトでは、XHEATは約30秒間で一気に100°Cまでセンサを加熱しますが、この加熱温度と加熱時間は独自に設定することもできます。

加温プローブと異なり、XHEATによる加熱は、湿度センサに結合している温度センサを直接加熱します。プローブ全体を加熱するよりもかなり短時間で済みますが、センサが加熱されてから動作温度範囲まで冷えるまで測定がオフラインになります。この時間は通常約60秒です。この間、XHEATに入る前の最新の有効な計測値が変換器の出力および表示となります。

ユーザーは特定の湿度で自動的に動作するようにXHEATを設定することができます。XHEATと加温プローブを同時に使用すれば、結露を最大限に防ぐことができます。XHEATは、センサを湿らす可能性のある湿度の急激な上昇に対する防御機能として考えることができます。また、結露からの通常計測への復帰のスピードアップにも役立ちます。

ヴァイサラ湿度関連機器における加温プローブ技術とXHEAT

加温プローブ技術は、ヴァイサラの HUMICAP®湿度温度変換器HMT337で採用されています。

XHEATセンサ加熱は、以下のヴァイサラ湿度関連機器に使われています。

- ヴァイサラHUMICAP®湿度温度変換器HMT330シリーズ
- ヴァイサラHUMICAP®湿度温度変換器HMT310シリーズ
- ヴァイサラHUMICAP®湿度温度プローブHMP155シリーズ

結露は、さまざまな用途で問題を引き起こす可能性があります。湿度計測は、湿度センサに結露が付くと台無しになってしまいます。加温プローブ技術によって、飽和に近い環境での湿度計測のパフォーマンスを改善することができます。

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. B211246JA-A ©Vaisala 2013

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。私的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、頒布、保管等を含む)をすることは、事前に当社の文書による許諾がない限り、禁止します。仕様は予告なく変更されることがあります。

CE