

経済的なフリークーリングシステムに不可欠な 屋外湿度センサの選択



気象状況によって屋外湿度の計測が困難になる場合があります。そのため、建物の一般空調設備システムの性能を確保するには、変化する気象状況でも計測できる適切なセンサの選択が必須となります。

一般空調設備システムの多くは、屋外の相対湿度計測や湿度に基づく計測パラメータを活用して、冷却機器のエネルギー効率を最適化しています。屋外湿度センサが正確でなければ、ビルディング制御、エネルギー効率、快適性を最適化することはできません。センサの選択は見落とされがちですが、建物所有者が定期的に取り組まなければならない重要な決定事項です。

屋外の気温が十分に低く乾燥している場合、外気冷却方式による温度制御なら、外気をそのまま建物の冷房に利用することができます。この方式は「フリークーリング」として知られています。フリークーリングのエコノマイザーは、外気・還気ダンパー、ダンパーアクチュエータ、外気エンタルピー（温湿度）センサまたは乾球（温度のみ）センサ、排気温度センサ、エコノマイザー制御器といった部品で構成されています。エコノマイザーによっては、外気のエンタルピーが屋内空気のエンタルピーよりも低い場合に、外気を利用してエンタルピーを制御するものもあります。ただし、低温または低エンタルピーの外気が大きな水分負荷を保持している場合があります。より優れたソリューションとして、建物内部に水分がたまるのを防ぐために、望ましい屋内露点レベルより低い露点温度の外気だけを使用するという方法が挙げられます。

湿球温度とは

- 断熱されたチャネル内の広い水面上を通過した空気試料の温度が熱力学的湿球温度です。一定圧力の理想的な断熱飽和チャンバーを通過することで、空気試料が飽和に達します。
- 熱力学的湿球温度は、純粋な蒸発冷却により生じる最低温度です。
- 湿球温度は、ある空気塊を一定気圧に保ちながら、その空気塊の中に水を蒸発させることによって、飽和に達するまで断熱的に（作動液との間に熱の移動が全くなく）冷却した場合に、その空気塊が持つ温度です。このとき、全ての潜熱はその空気塊からまかなわれるものとします。
- 湿球温度は、乾球温度、および相対湿度または露点の関数です。
- 湿球温度などのパラメータを計算するプログラムは <http://www.vaisala.co.jp/humiditycalculator>より無償でダウンロードできます。

チラーレス水冷方式の場合には、作動液（冷水）がチラーを迂回してクーリングタワーで直接冷却される際にフリークーリングの状態になります。クーリングタワーは、水の蒸発を利用し、プロセス熱を除去して湿球温度近くまで作動液を冷却します。作動液と蒸発液にはいずれも水を使用するのが一般的です。クーリングタワーの効率を求めて、フリークーリングのサイクルを開始するには、屋外湿球温度の計測が必要です。この方式は、空気の湿球温度が乾球温度をかなり下回る、低温で乾燥した気候に適しています。

信頼性の高い湿度計測

外気冷却またはチラーレス水冷のいずれの方式の場合でも、施設管理者は正確な情報を得られる屋外センサに頼らざるを得ません。センサのドリフトや不安定性は、データセンターなどの特にエネルギー消費の大きい施設に弊害をもたらします。露点、エンタルピー、湿球などのパラメータを計算するには、精度の高い高品質な屋外湿度変換器が必要です。信頼性の高い屋外センサは飽和状態からの回復させる機能を備えているほか、飽和を防止する加熱機能を内蔵したセンサもあります。

厳しい環境条件への耐性

ヴァイサラは、1973年に高分子薄膜静電容量式湿度センサHUMICAP®を発売しました。以来、ヴァイサラは相対湿度計測の市場をリードするメーカーへと成長を遂げ、高分子薄膜静電容量式湿度センサは一企業の新技術から業界のグローバルスタンダードへと進化しました。

今日、高分子薄膜静電容量式湿度センサは、工業分野および商業分野で幅広く利用されています。このセンサは、基板上に2つの導電性電極にはさまれた高分子薄膜を持つ構成になっています。周囲空気の相対湿度が上昇または低下すると、高分子薄膜が水蒸気を吸収または放出します。高分子膜の誘電特性は、吸収された水分量に左右されます。周囲環境の相対湿度が変化すると、センサの静電容量も変化します。機器の電子回路部がセンサの静電容量を計測し、それを湿度値に変換します。

このセンサ技術がヴァイサラの屋外湿度変換器に組み込まれており、非常に厳しい屋外条件下でも精度と安定性が保たれます。ヴァイサラHUMICAP®センサは、結露からの完全回復機能を備えています。高湿度の条件に対して結露を防止する加熱機能もオプションでご利用いただけます。屋外変換器はさまざまな方法で取り付けることができます。日射と降雨のシールドも利用可能で、太陽の直射光と反射光の両方を遮りながら高い通気性を確保します。詳細は、www.vaisala.com/hvac（英語）をご覧ください。

推奨機器仕様

- 計測範囲：0～100%RH
- 最低推奨精度：±3%RH（好ましくは±2%以上）/ 温度許容変動：±1°C（±2°F）
- 動作温度範囲-40～+60°C（-40～+140°F）など、建物が経験し得る極限条件下でも機器が動作すること。
- センサが飽和状態から完全に回復可能なこと。
- 電子回路部を耐候性筐体に収納すること。

変換器の配置

- 計測に影響を及ぼす恐れのある排気ファン付近や日陰は避けてください。
- センサは熱および湿気の排出源から離れた場所に設置してください。
- 構造物または機器により空気の循環が妨げられる場所を避けてください。
- 吸気ダクト内の設置には取り付けキットを、クーリングタワーまたは建物屋根上への設置にはポール・マスト取り付けキットを使用してください。
- 降雨および日射からセンサを保護するラジエーションシールドを使用してください。

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. B210967JA-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。

CE