

## 「ハイブリッド・エコ・ハートQ住宅の科学」③ 水分・湿度・空気線図・環境編

15・16pの紹介

九州住環境研究会では、左写真の「ハイブリッド・エコ・ハートQ」③水分・湿度・空気線図・環境編の他、住宅に関連する環境について、4分冊の小冊子を発行しております。住宅建築は、単に住宅を建てればよいというわけではなく、断熱性能などさまざまな数値によって性能管理が行われています。住宅の性能には、明確な基準があり、素材の採用や施工方法にも明確な根拠があります。それを項目毎にまとめたのが上記の小冊子です。これから順次、抜粋してご紹介致しますが、本冊子に興味のある方は、電話・インターネット等でお申し込み頂ければ差し上げます。

# 「空気線図」の仕組みと使い方？

## 「空気線図」は、湿球・乾球の2本の温度計から出来ている？

### ◎乾球温度計と湿球温度計の温度差で、相対湿度を知ることが出来る？

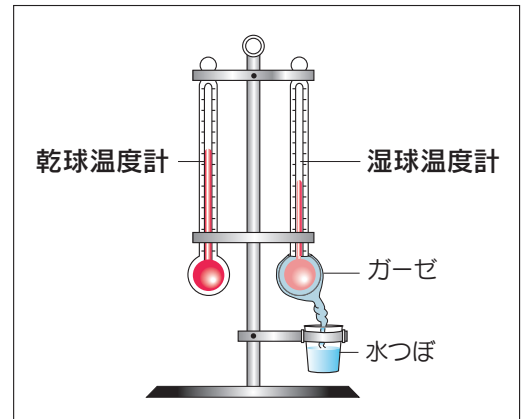
乾球温度計とは、私達が日常使用している温度計で、単位は30℃の時は30℃D.Bと表示します。湿球温度計とは、純水で球部を常に湿らせる（湿球）を持っています。湿球は球部で水が蒸発によって蒸発熱を奪うため、乾球温度計よりも低い温度を示し、単位は30℃の時は30℃W.Bと表示します。室内が乾燥している時は室温の中に、まだまだ水蒸気を含むことが出来るので、湿った布に含まれる水分はどんどん蒸発し、蒸発するために必要な「気化熱」を周囲から奪うので湿球温度計の目盛りも下がります。

逆に、湿球温度計と乾球温度計の目盛りが同じ場合は、空気の中の水分が飽和状態（100%）になっていることを示しています。

図.10は「乾球温度 30℃、湿球温度 23℃の時のそれぞれの値」を「空気線図」から求めると、湿球温度は左から右下へ下がる青い破線、乾球温度はX軸から垂直に立つ赤い実線です。図ではA点が状態点、つまり湿球温度23℃、乾球温度30℃の点です。そのA点と交わるBの曲線が相対湿度を表します。この例ですと55%RHの線が交わっています。乾球温度30℃、湿球温度23℃の相対湿度は55%RHです。

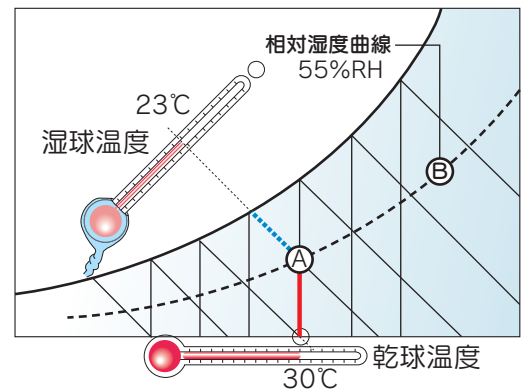
●オーガスト乾湿度計

図.9



●「空気線図」と乾球・湿球温度の関係

図.10

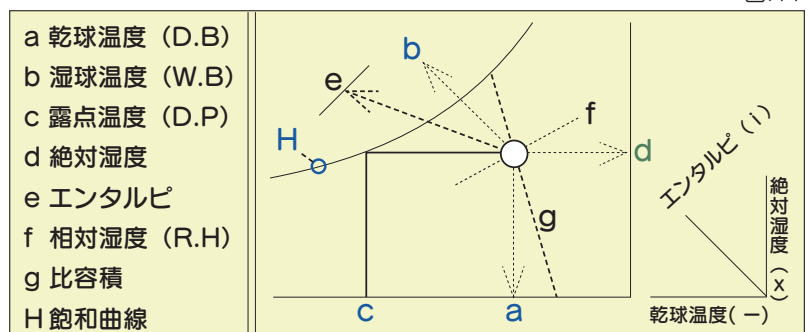


### ◎「空気線図」の見方。

「空気線図」は、a～H迄の項目を線図の上に展開したものです。これらの線図の関係性で、様々な空気中の水分量等から、結露や住宅の快適性に関する情報を導き出すことが出来ます。具体的な内容は次ページ以降をご覧ください。家庭でも役立つことが出来ます。

●「空気線図」の見方

図.11



## 「空気線図」の基本用語の解説。使えるところだけ使って下さい。

空気線図は正式名「湿り空気線図」と言い、空気中の水分を分析する図式です。専門的には「空気調和」技術等、エアコンや冷凍機などの効率や設置等の確認等に使用されます。したがってエンタルピや比容積等という聞いた事もないような用語がありますが、興味がある方は勉強していただくとして、現状では使える部分だけで使って下さるだけで充分。特に結露等に関しては、様々な状況を簡単にシミュレーション出来ます。

### ◎乾球温度【 $t$ °C】(乾球温度計)

普通の棒状寒暖計の球状感熱部が乾いた状態で、測定される温度を乾球温度といい、 $t$ °Cで表します。横軸に等間隔で目盛り、温度一定の縦の線は上向きにやや開いています。

### ◎湿球温度【 $t'$ °C】(湿球温度計)

球状感熱部を水で湿らせた布でおおった温度計で測定される温度を湿球温度といい、 $t'$ °Cで表します。湿球温度の一定の線はエンタルピ一定の線とはほぼ一致します。したがって、飽和線と乾球温度一定の線との交点を湿球温度とみなします。

### ◎露点温度【 $t''$ °C】

湿り空気の水蒸気の分圧を飽和蒸気圧とする温度のことで、 $t''$ °Cで表します。

### ◎絶対湿度【 $x$ kg/kg(DA)】と水蒸気分圧【h/mmHg】

湿り空気の中に含まれる水蒸気量が絶対湿度です。乾き空気1kgの占める空間に含まれる水蒸気量が $x$ kgである時、絶対湿度を $x$ kg/kg(DA)と表します。また、湿り空気中の水蒸気分圧を表すのが水蒸気分圧です。絶対湿度及び水蒸気分圧は「空気線図」の右端の縦軸に等間隔で目盛り、0から増加しています。

### ◎相对湿度【 $\phi$ %】

空気が含むことのできる水分量が限界に達した場合を100%とし、全然含まない場合を0%として、含まれている水分量を百分率で表現したものが相对湿度です。単位は $\phi$  %で表します。相对湿度一定の線(曲線)は温度の上昇によって、水蒸気の含まれる量が大きくなるので、右上がりの曲線で示されています。

### ◎エンタルピ【 $k$ J/kg(DA)】

ある状態における湿り空気の保有する全エネルギーを、熱量単位で表したものがエンタルピです。単位は $k$ J/kg(DA)で表します。「空気線図」の左の斜軸の等間隔で目盛り、斜右下がりの平行線がエンタルピ一定の線です。なお、0点は乾球温度0°Cで絶対湿度0 $k$ J/kg(DA)の点を通り、右上方へ増加します。

### ◎比容積線【 $u$ m<sup>3</sup>/kg(DA)】

乾き空気1 kgに対し水蒸気 $x$  kgを含んだ空気の体積を $u$  m<sup>3</sup>とすると、その空気の比容積は $u/(1+x)$  [m<sup>3</sup>/kg(DA)]で求められます。比容積線は「空気線図」の右下がりの平行線で示されています。