

ガラス製温度計の正しい使い方

ガラス製温度計は、封入されている感温液の種類により、一般的に、水銀温度計または赤液（有機液体またはアルコール）温度計と呼ばれています。

また温度目盛のつけ方により、全浸没温度計と浸没線付温度計とに大別されます。

全浸没温度計というのは、温度計に封入されている感温液全体を測る温度に保った時に、正しい温度を指示するように目盛られた温度計です。例えば液体の温度を測る時には、球部から温度を指示している感温液柱の先端までが液に浸るように、温度計を液体の中に挿入した状態で正しい温度が測れます。

また浸没線付温度計というのは、球部全体と幹部にある感温液柱の一部を測る温度に保ち、感温液柱の他の部分は測る温度とは異なる温度（通常は室温）に曝して目盛られた温度計です。この境界を示すために一本の線が刻入されており、浸没線、浸線または没線と呼ばれています。

従って、浸没線付温度計の場合は、球部から浸没線の位置までを測る温度の液の中に挿入して温度を測らなければなりません。この時測る温度の外に露出している感温液柱の温度条件（例えば室温など）が温度目盛を施した時と異なる場合には温度計の指示値に誤差を生じます。一般的には、浸没線付温度計の背面に正しい温度を指示する時の室温が表記されています。またより高い精度を必要とする試験用温度計については、正しい温度を指示する時の感温液の露出部の平均温度が規定されています。

以上が全浸没温度計と浸没線付温度計の特性と正しい使い方のあらましですが、実際に行なうにはなかなか困難な場合があります。その時どのくらいの誤差を生じるのかを評価するには、次の計算式が用いられます。

全浸没温度計の場合： $C = n K (T - t_m)$

ここで
C： 温度計の指示値に加えるべき補正值（°C）
n： 測る温度の外に露出している感温液柱の露出部の長さの度数
（感温液柱の露出部の長さを1度の目盛り間隔で除した値）
K： 感温液の温度計用ガラスに対する見掛けの熱膨張係数
（概算で求める場合は、水銀では1/6300、赤液では1/900）
T： 測る温度（°C）
t_m： 感温液柱露出部の平均温度（°C）

例えば 0-100°Cの全浸没ガラス温度計で80°Cのお湯の温度を測る場合、0°Cの目盛りの位置までお湯に漬けて測ったとすると、その時の室温が20°Cならば

水銀温度計の場合は $C=80 \times 1/6300 \times (80-20) = + 0.8^\circ\text{C}$
赤液温度計の場合は $C=80 \times 1/900 \times (80-20) = + 5.3^\circ\text{C}$

つまり概算水銀温度計の場合は0.8℃低い温度値(79.2℃)を指示し、赤液温度計の場合は5.3℃低い温度値(74.7℃)を指示するので、その分だけ温度計の指示値に補正值として加算しないと正しい温度値が求められないということです。測る温度が室温より高くあるいは低くなればなるほどこの補正值は大きくなり誤差が増大しますので出来るかぎり全浸没の状態にして測ることが肝要です。

浸没線付温度計の場合： $C = n K (t_s - t_m)$

ここで C： 温度計の指示値に加えるべき補正值 (℃)
n： 測る温度の外に露出している感温液柱の露出部の長さの度数
(感温液柱の露出部の長さを1度の目盛り間隔で除した値)
K： 感温液の温度計用ガラスに対する見掛けの熱膨張係数
(概算で求める場合は、水銀では1/6300、赤液では1/900)
T： 測る温度 (℃)
t_m： 測定時の感温液柱露出部の平均温度 (℃)
t_s： 規定された目盛り校正時の感温液柱露出部の平均温度 (℃)

例えば 0-100℃の浸没線付ガラス温度計で80℃のお湯の温度を測る場合、0℃の目盛り線から浸没線の位置までの距離が目盛り間隔で20℃相当分あったとすると20℃で目盛り校正された温度計を室温25℃で使用した時には

水銀温度計の場合は $C = (20+80) \times 1/6300 \times (20-25) = -0.1℃$

赤液温度計の場合は $C = (20+80) \times 1/900 \times (20-25) = -0.6℃$

つまり概算水銀温度計の場合は0.1℃高い温度値(80.1℃)、赤液温度計の場合は0.6℃高い温度値(80.6℃)を指示するので、その分だけ補正值として加算すればほぼ正しい温度が求められるということになります。従って温度計を全浸没の状態で使用することが出来ない場合に、比較的高い精度で温度測定することを目的として各種の浸没線付温度計が規格化され使用されています。その例としてJIS B7411「一般用ガラス製棒状温度計」やJIS B7410「石油類試験用ガラス製温度計」があげられます。

なお棒状温度計でも二重管温度計でも前述の論理に違いはありませんが、露出部の平均温度は温度計の構造、仕様や使用状態によって異なりますので、二重管と棒状など異なる構造の温度計の示度を相互比較するような場合には特に浸没条件に注意する必要があります。

東京都新宿区納戸町25-1
日本硝子計量器工業協同組合

TEL 03-3268-4847 FAX 03-3235-4847

E-mail : jckumiai@aiores.ocn.ne.jp