

目的: JIS L 1096で規定されている布の保温性の試験・評価方法には大別して2通りの方法がある。1つは恒温法と呼ばれ定常状態で測定されるもので、他の1つは冷却法と呼ばれ非定常状態で行われる方法である。さらに、冷却法は、①温度差による場合(所定の経過時間による)と、②時間による場合(所定の温度降下に要する)とに分類されている。これらの保温率評価方法の差異について検討することが本報の目的である。

方法: ある環境中で一様に冷却している物体の温度 θ は、ニュートンの冷却則を適用して次式で与えられる。

$$\theta = (\theta_1 - \theta_0) \exp(-t/K) + \theta_0 \quad (1)$$

ここで、 $K (\equiv C/H)$ は時定数、 θ_0 は環境温度、 θ_1 は初期(時間 $t=0$)温度、 C と S はそれぞれ物体の熱容量と表面積、そして H は物体表面から環境への熱伝達率である。上記JISの3種の保温率を式1を用いて検討する。

結果: 物体が裸状の場合の時定数を K_n 、布等で被覆されている場合を K_f とすると、恒温法及び冷却法②と等価な表現は共に式(2)で、冷却法①の場合には式(3)となる。したがって、恒温法と冷却法②とは同じ評価基準であるが、冷却法①はそれらと異なる。また、恒温法及び冷却法②の場合には与えられた条件下で保温率は一定値をとるが、冷却法①の場合には時定数のみならず測定時間(所定の経過時間、 t_s)も含まれているので、保温率が測定時間によって変わる評価となっている。

$$\text{保温率(\%)} = \left(1 - \frac{K_n}{K_f}\right) \times 100 \quad (2), \quad \text{保温率(\%)} = \left\{1 - \frac{[1 - \exp(-t_s/K_f)]}{[1 - \exp(-t_s/K_n)]}\right\} \times 100 \quad (3)$$