

清水建設(株)土木技術部 正員 小野 定

1. まえがき マスコンクリートでしばしばコンクリート打込み後初期に発生する温度ひびわれは、コンクリート上面の養生方法、側面の型わくに大きく影響される。このことは、特に冬期に施工する場合についていえることである。打込み後初期に発生する温度ひびわれは、部材内の不均一な温度分布に帰因する内部拘束により生ずる引張応力が原因であるといわれている。そのようなことから、不均一な温度分布を養生・型わくの方法およびそれらの期間などにより、発生する引張応力がコンクリートの引張抵抗力以内となるように温度分布をフラットに制御することが、温度ひびわれの制御対策の1つとして考えられる。本報文は、養生方法がコンクリートの温度上昇に及ぼす影響について述べ、さらに養生方法および養生期間などを合理的に決めるための定式化した選定基準について述べたものである。

2. 温度上昇に及ぼす養生の影響 図-1は熱貫流率(k , kcal/m²hr°C)と平均温度上昇量(T_m , °C)および部材表面部(T_s , °C)との関係の1例を示したものである。熱貫流率の減少にともなう表面部の温度上昇量の増大は顕著である。しかしながら、平均温度上昇量は1.0~2.0°C増加しているにすぎず、養生を行うことによる大きな影響はみられない。

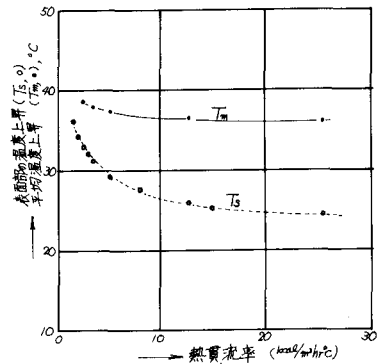


図-1

3. 養生方法および養生期間の選定基準の提案 養生効率(η_1)および有効養生期間(η_2)を式(1),(2)で定義した。

$$\eta_1 = (T_{s2} - T_{s1}) / T_{s1} \quad (1)$$

$$\eta_2 = (T_m - T_{s2}) / \Delta T_a \quad (2)$$

ここに、 T_{s1} :養生を行わない時の表面部の温度(°C)、 T_{s2} :養生を行った時の表面部の温度(°C)、 ΔT_a :平均温度上昇量と表面部の温度上昇量との許容温度差(°C)

部材内の温度分布を実測値を参考にして図-2に示すような放物線であると仮定すると、温度分布は次式によって与えられる。

$$T(y) = (T_{s2}/3 - T_{max} + 2T_e/3) y^2 / 2H^2 + y^2 / 2H (T_{max} - T_{s2}/9 - 8T_e/9) y + T_e \quad (3)$$

したがって平均温度上昇量は次式によって与えられる。

$$T_m = 1/H \int_0^H (ay^2 + by + c) dy = (3T_{max} + T_{s2})/4 \quad (4)$$

養生効率と有効養生期間との関係は次式によって与えられる。

$$\eta_2 = 0.75 \{T_{max} - (1 + \eta_1) T_{s1}\} / \Delta T_a \quad (5)$$

図-3は、 $\Delta T_a = 10^\circ\text{C}$ 、 T_{s1} = 外気温として計算した、養生効率と有効養生期間との関係を示したものである。この図を用いることによりコンクリート打込み後初期に発生する温度ひびわれを養生方法により制御するために必要な養生材料・方法および養生期間の定量的目安が得られる。

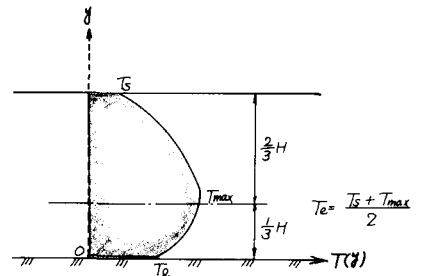


図-2

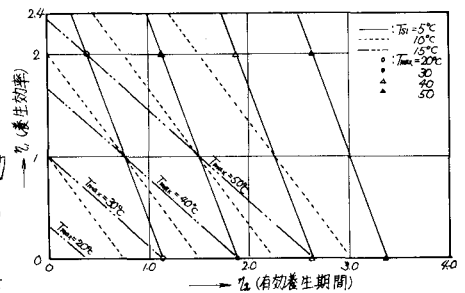


図-3