

函館工専 正員 ○ 徳田 弘
林 俊彦

1. まえがき コンクリート部材の内部に温度勾配が生じ、その変形が拘束されている場合内部応力がコンクリートの引張強さを越え、ひびわれが発生する。温度ひびわれの発生とコンクリートの熱的性質との関連性を明らかにするための目的で本研究を行なった。

2. 実験に用いた材料、配合および供試体 普通セメント、川砂および標準砂を使用して $S/C = 1/3, 1, 4$ の割合で、フロー値 170~200 となるように水量を定めたモルタルとセメントペーストによって、幅 15 cm、高さ 4 cm、長さ 120 cm の供試体を製造した。これらのモルタルの熱伝導率 K 、熱膨張係数 α 、圧縮強さ σ_c 、曲げ強さ σ_b 、弾性係数 E を表-1 に示す。

3. 実験の方法および結果

表-1 モルタルの諸性質

材令4~6週において、供試体の各部が均一温度になるまで温水中に浸漬した後、スパン100 cm で支持し

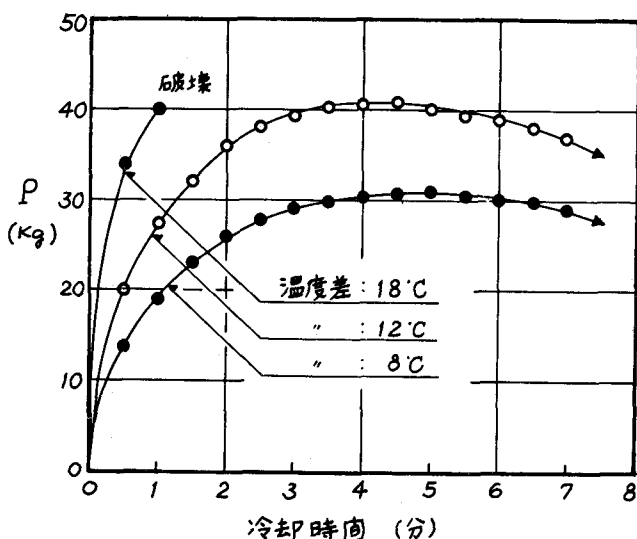
下面のみを冷却し、他面を断熱保温した。冷却開始後の時間とスパン中央におけるソリを0に戻すための集中荷重 P との関係の一例を図-1 に示す。実験から同一配合の場合

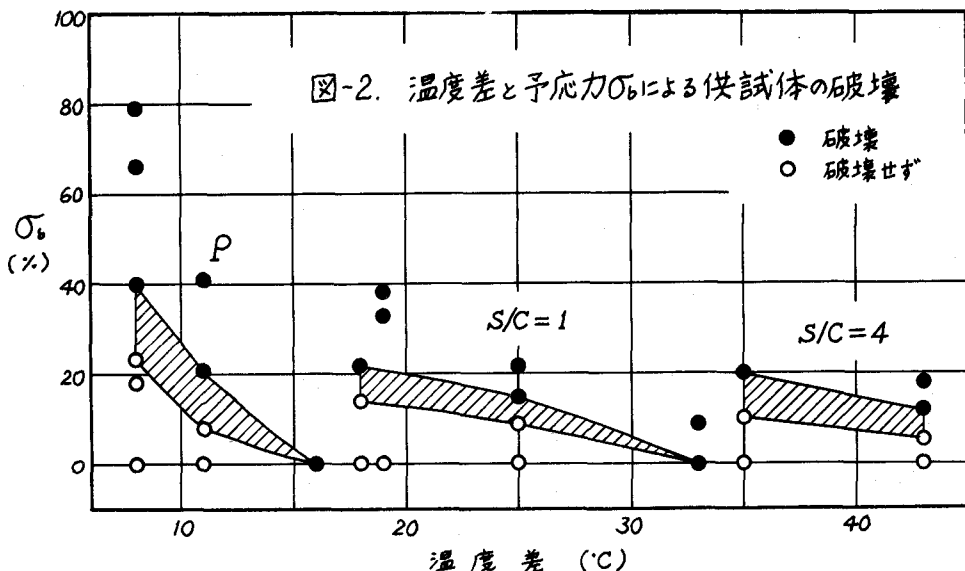
性質 \ 種別	P (セントメツト)	$S/C=1/3$	$S/C=1$	$S/C=4$	$S/C=4'$ (標準砂)
K (kcal/m·h·°C)	1.27	1.38	1.62	2.01	2.25
α ($\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$)	17.4	16.8	14.2	11.0	10.2
σ_c (kg/cm ²)	393	431	425	177	67
σ_b (kg/cm ²)	116	108	103	45	25
E ($\times 10^5$ kg/cm ²)	2.3	2.4	3.1	1.6	0.5

供試体の初期温度と冷却水温度との差が大きいほど P の最大値は大きくなること、冷却開始後、 P が最大値に達するまでの時間は3~7分程度であって、 S/C が小さいほどこの時間は長くなる傾向があることなどが認められた。また、供試体と冷却水との温度差が1°C高くなれば、 P の最大値は、ペースト、 $S/C = 1/3, 1, 4, 4'$ についてそれぞれ3.0, 2.5, 1.2, 0.8, 0.4 kg 程度大きくなることが認められた。

図-2 は 供試体の冷却に先立ちある大きさの荷重 P を予め作用させ、冷却開始後、そのタワミが変化

図-1. 冷却時間と拘束力 P との関係 ($S/C=1/3$)





しないように荷重 P を調節するとき、供試体が破壊するかどうかを示すための説明図であって、供試体の初期温度と冷却水の温度との差を横軸に、予め作用させる荷重 P による曲げ応力とその供試体の曲げ強さとの割合を縦軸にとり、両者の関係を示したものである。図中の斜線部分から、同一配合の場合、温度差が大きいほど小さい予応力によって供試体は破壊することが認められる。

図-3は、供試体の初期温度と冷却水温度との差を T_0 として、 $\alpha \cdot E \cdot T_0 / K$ を横軸に、予応力0の場合で、供試体に破壊が生じたときおよび生じないときにおける P の最大値を縦軸にとり、両者の関係を示したものである。図から、 $\alpha \cdot E \cdot T_0 / K$ が大きいほど最大拘束力 P は大きくなる傾向が認められる。

4. むすび 一面のみ冷却され、他面は断熱保温されるモルタルばりにソリが生

じないようにスパン中央に集中荷重を作用させたとき、その荷重の大きさ、冷却時間、供試体の初期温度と冷却水温との差、供試体の破壊、モルタルの熱的性質などの間の関連性を検討したが、さらに、部材内部に温度勾配が生じ、その変形が拘束される場合、拘束力の時間的緩和の現象を明らかにする必要があると考えらる。

図-3. 最大拘束力 P と $\left(\frac{\alpha \cdot E \cdot T_0}{K}\right)$ との関係

