

I-4 コンクリートブロックの熱応力測定

京都大学工学研究所 正員 丹羽 義次
 京都大学 工学部 正員 森 忠次
 京都大学 大学院 正員 〇片山 幾夫

コンクリートブロックに生じる熱応力を実験的に決定するため通常の電気抵抗線歪計を用いるときには、一々の各項につき、その性質および量をj知ることが必要である。

(1) コンクリートの熱的性質(弾性係数E, 熱膨脹係数 α)と測定点の温度。

(2) 応力測定のための歪計の熱的性質と精度。

うえにあげた事項が明らかとなれば、コンクリートブロックが種々の温度条件におかれた場合に生じる熱応力を定量的に求めることができる。そこで以上の点について、実験的に基本的な性質を調べ、さらに測定した熱応力と計算値と比較するために、コンクリートの諸性質を調べた結果について述べる。

1. ゲージの温度に対する性質

各種材料にベークライト、およびファイバゲージを貼って自由膨脹させたとき測定された歪の値を図-1に示す。この資料から得られる重要な性質をjつぎに示す。

a) ゲージを歪み零のものに貼ったとき温度に対する零変移動量は40℃~90℃では直線的であり、その量は相j歪み α_g で示すと、 $\alpha_{gB}=21.1 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (ベークライトゲージ)

$\alpha_{gF}=24.0 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ (ファイバゲージ) である。またベークライトゲージにより求めた熱膨脹係数j表-1に示す。なお、石英と比較試験によって求めた同じ材料の熱膨脹係数を*をjつけて示す。

表-1

材 料	金 剛	モルタル	モルタル*	コンクリート
熱膨脹係数 α	$12.6 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	$12.8 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	$12.3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$	$13.5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

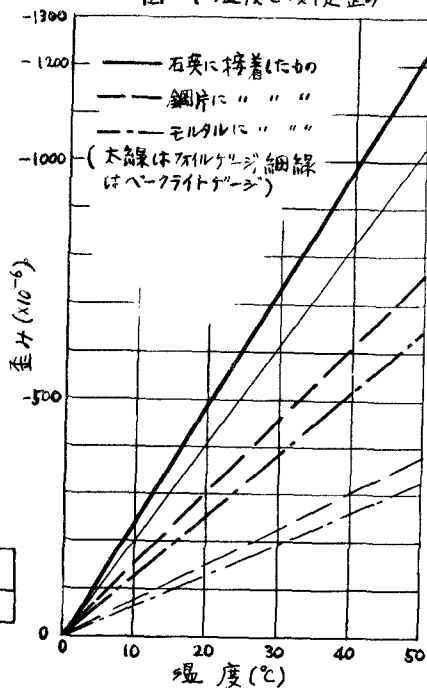
b) 同一ロットのゲージでも、温度に対する零変移動量が石英に貼った場合で5~7%変動する。またゲージ

ファクターの温度による変化も目下考慮中である。なお、接着剤として市販のものを数種用いて調べたところ、絶縁油に対して不安定であった。そこで油に対して安定なアラルグアイトDを接着剤として用いた。

2. コンクリートの温度伝導率の測定

コンクリートの温度伝導率Kを求めるために、 $\phi 15 \times 30$ のコンクリート供試体の中心軸に温度計を埋めこめて、水中、絶縁油中および大気中において、一定温度 T_0 から冷却を行った。それらの中心温度ならびに表面温度 T_s の経過を図-2に示した。Kの値はjつぎの

図-1 温度と測定歪み



通り、水中（コンクリートは水で飽和）、油中（コンクリートは乾燥状態）で、それぞれ、

$$K = 0.0042 \text{ cm}^2/\text{sec}, \text{ (水中)}$$

$$K = 0.0081 \text{ cm}^2/\text{sec}, \text{ (油中)}$$

であった。

図-2 供試体中心と表面の温度経過

3. コンクリートプロップの歪み測定例

φ15×30のコンクリートの円柱供試体を用いて冷却試験を行ない、表面の円周方向歪 ϵ_θ を測定した。油中および大気中での測定値を図-3に示す。

これに関しては、理論解が求められているので、理論解との比較検討を行なう。この場合、歪測定値が応力によって生ずる歪を求めるためには、

1. プロップの表面温度（歪計の温度）を知る必要があり、これの正確な値の測定は困難である。この図では、供試体を油中に浸したときには油の温度を採用し、大気中に設置したときには、表面に接してはりつけた熱電対による測定温度を用いた。

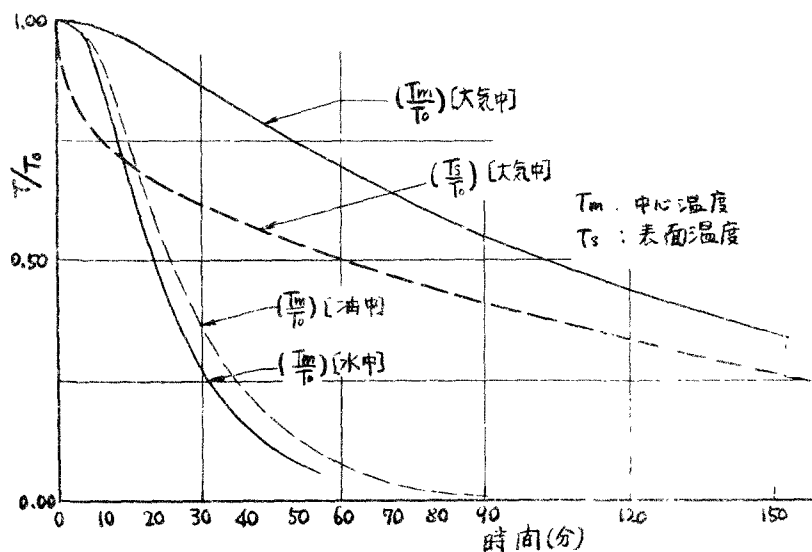


図-3 表面の円周方向歪みの経過

