

V-14 加熱冷却サイクルをうけたコンクリート供試体の性状

秋田大学 正員 ○ 徳田 弘
日嘗マスター中研 正員 林 俊彦

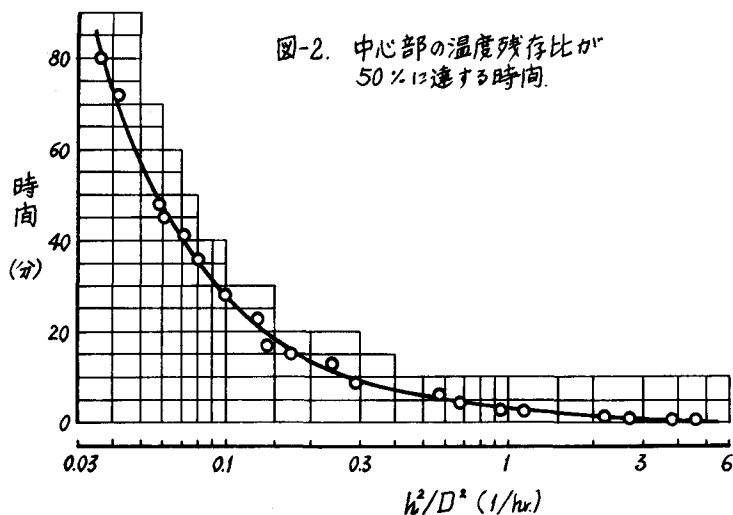
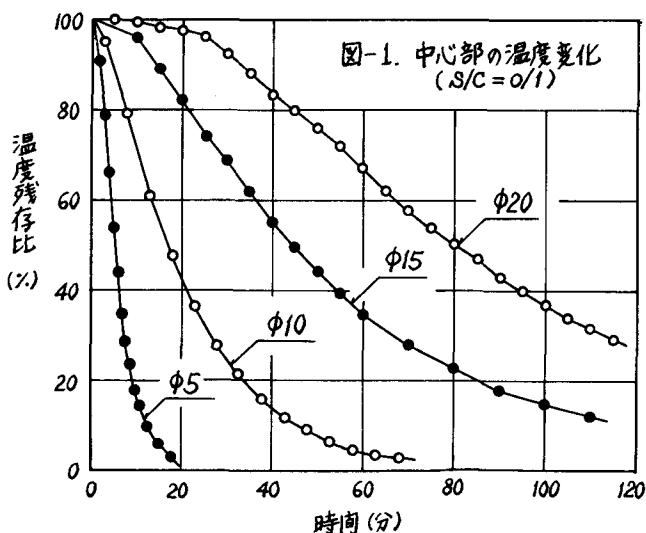
1. まえがき. コンクリート部
材の内部に温度勾配が生じ、その変形
が拘束されているとき、応力度がコン
クリートの強度を越え、ひびわれ
が生ずる。本実験の目的は、熱的性質
および寸法のそれぞれことなつたモル
タル供試体が、加熱冷却の繰返し
作用を受けたとき、その性状の変化を
明らかにすることである。

2. 供試体. 天然砂および早強
ポルトランドセメントを用いて、
 $S/C = 0/1, 1/3, 1/1, 4/1$ の割
合で、フロー値 140~180 となるよ
うに水量を定めたモルタルによって、
 $\phi 25 \times 5 \text{ cm}$, $\phi 5 \times 10 \text{ cm}$, $\phi 10 \times 20 \text{ cm}$
, $\phi 15 \times 30 \text{ cm}$, $\phi 20 \times 40 \text{ cm}$ の供試体
を製造した。これらのモルタルの熱拡
散率 h^2 , 熱膨張係数 α , 圧縮強度
 σ_c , 弾性係数 E を表-1 に示す。

3. 温度変化. 供試体
の中心部に埋め込まれた熱電
対によって、冷却時の温度変
化を測定した。加熱冷却は、
湿潤状態において行なわれ、
温度差は約 90°C であった。
図-1 は、その一例であつて
、横軸に冷却開始後の経過
時間、縦軸にある時間におけ
る温度と初期温度との比す
なわち温度残存比をとり両者
の関係が示されている。図か

表-1. モルタルの性質

性質 \ S/C	0/1	1/3	1/1	4/1
$h^2 \text{ (m}^2/\text{hr.)}$	143	169	235	285
$\alpha \text{ (} \times 10^{-6}/^\circ\text{C)}$	14.9	13.6	12.0	11.2
$\sigma_c \text{ (Kg/cm}^2\text{)}$	305	550	532	297
$E \text{ (} \times 10^5 \text{ Kg/cm}^2\text{)}$	2.7	3.2	3.1	2.2



ら、直径が大きいほど、同一温度残存比に達する時間が大きくなることがわかる。図-2は、熱拡散率 h^2 と供試体直径の二乗 D^2 との比が冷却時間に及ぼす影響を示すもので、中中部の温度残存比が 50% に達する時間を縦軸にとった。図から熱拡散率が小さく、供試体最小寸法の大きいものほど冷却に要する時間が長くなること、また、この傾向は、 h^2/D^2 の値が $0.1 \sim 0.3$ ($1/hr$) 以下の範囲において著しいことが明らかである。

4. 強度変化 供試体各部が一様な温度になるまで加熱した後、これを直ちに冷却するという繰り返し作用を供試体に与えた。加熱冷却は湿潤状態において行なわれ、その温度差を約 $90^\circ C$ とした。あるサイクルにおける供試体の強度の目安として、動弾性係数 E_0 、シュミットハンマーによる反撥硬度から得られる圧縮強度を求めたほか、圧縮強度試験も行なった。図-3は、サイクル数と相対動弾性係数との関係を示した一例である。図-4は、温度応力に関する諸要素すなわち、 E 、 α 、 T_0 (加熱冷却温度差)、 ν (ポアソン比: 0.2 と仮定)、 h^2 、 D^2 をまとめて横軸にとり、縦軸に 10 サイクルにおける σ_c 、 E_0 などからそれぞれ求めた強度残存比をとり両者の関係を示したものである。ただし、同図は圧縮強度のほぼ等しい $S/C=1/3$ および $1/1$ についての結果である。次に、サイクル数と供試体の破壊との関係であるが、 $\phi 20-0/1$ 、 $\phi 15-0/1$ 、 $\phi 10-0/1$ は、それぞれ 1、5、10 サイクルにおいて、供試体軸に対して斜めの破壊面が生じたほか、他の寸法、配合の供試体

では、無数の亀甲状の毛状ひびわれが発生しても破壊に到らないものがあり、また、 $\phi 25-4/1$ は、80 サイクルを越えても外観上は完全で破壊に到らない。

5. あとがき 加熱冷却の繰り返し作用によるコンクリートの強度低下および破壊についてさらに明らかにするためには、高温コンクリートを急冷したときのクリープ現象などの力学的性質およびその測定方法を含めて、より広範囲の研究が必要であると考え。

