

上椎葉の人工冷却に依る温度規正から次の諸点を明かにすることが出来た。

- a. パイプ冷却による効果は著しく、夏期2 mリフト3日の打継間隔を以てしても亀裂を生じない。
- b. ブロック長(又は収縮継目間隔)20 m はリフト厚コンクリート打設々備とも関係があるが、上椎葉で行つた程度の冷却では妥当な寸法である。
- c. 混合水の冷却、水の混入の効果は 3°C 程度の打設温度の抑制を見たが、これ以上の抑制は骨材のブレーキングを行うべきである。
- d. パイプ冷却のみに依る最高温度の抑制量は 6°C 程度であつた。
- e. パイプ冷却の工事費は計画に伴う適切な設備があれば、ブレーキングのみに頼る場合より、信頼性及び融通性があり且経済的である。
- f. 上椎葉ダムコンクリートの熱拡散率は既設の米国ダムのそれに比して比較的小さい値を示した。
- g. アーチダムの温度応力を小さくする目的からは設備の許す限り貯水池水温の影響を考慮に入れ、ダム高さに応じて規正温度(本ダムでは一様に 15.6°C)を変えて、完璧を期すべきである。

(7-16) マスコンクリート内部の温度変化と温度応力

正員 九州電力株式会社 君 島 博 次

I. 目 的

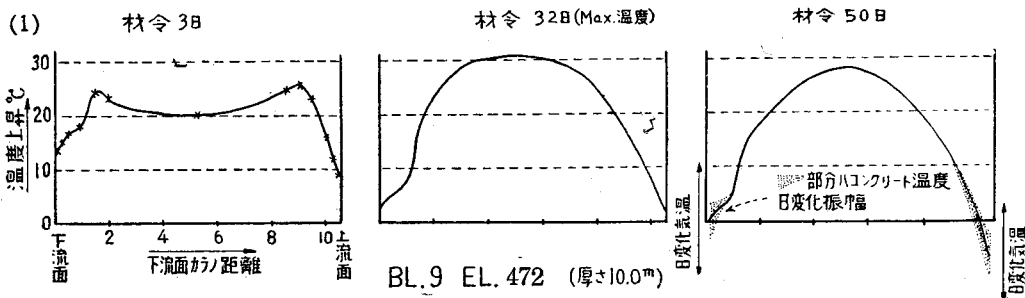
コンクリートの水和熱に依つて生ずるマスコンクリート内の温度分布と温度応力は、実際の複雑な環境に加えて面倒な材料力学的性質と熱特性が関聯して来るので、吾々が簡単な仮定と境界条件の裡に微分方程式を解いた位では到底求められるものでなく、従がつて荷重による応力と相加えて真実の値は実測する以外に解決法がない事になる。そこで目下完成寸前にある上椎葉アーチダムの建設工事現場に於て、この為約40個のカールソン温度計・歪計・応力計を用いて詳さに温度・歪・応力を実測すると同時に、材料力学的実験も併せ行つて、標記の事項を定性的のみならず定量的にも解決すべく試みた。

II. 実測及び実験の概要

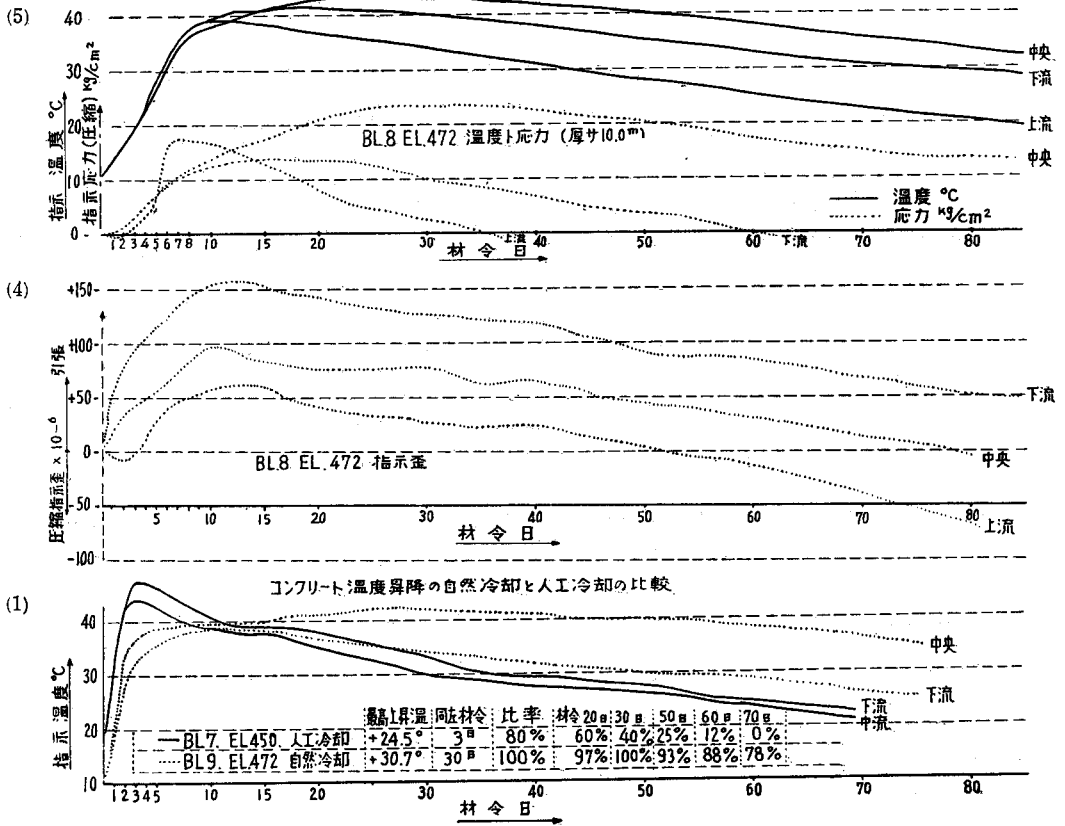
- (1) 上下流の間(厚さ 10.6 m)に 15 個の温度計を埋込み、温度分布、日変化の影響を調べた。
- (2) 各ブロックセンターライン上に 3 個づつ温度計を埋込み隣接ブロックの影響を調べた。
- (3) 或リフトの上下に 5 個の温度計を配置し上下の温度分布を調べた。
- (4) 上流・中央部・下流面寄り部分に各 5 個づつの歪計を種々の方向に埋込み温度と歪の関係を求めた。
- (5) 上流・中央部・下流面寄り部分に各 1 個づつの応力計を水平方向に埋込み温度と応力の関係を求めた。
- (6) 種々の荷荷始め材令と継続日数の時のコンクリートのクリープ歪と、之を含めた弾性係数を水密供試体に持続荷重を与えて決定した。
- (7) 15 cm×30 cm の強度調査用供試体約 300 個に就て 1/1000 mm ダイアルゲージを用いてコンクリートポアツソン比を求めた。
- (8) 15 cm×30 cm 供試体約 90 個に就て圧縮強度と引張強度の比を求めた。
- (9) 30×60 cm 大型供試体及びクリープ試験用密封供試体に就てコンクリートの温度膨脹係数を決定した。
- (10) 小野田セメント・日本セメント両社中央研究所に御願ひして熱拡散率と比熱を決定して戴いた。

III. 結 果

前記各番号毎に下図又は下表の通り。



(2), (3) は打設後 14 日で略一様な温度分布となる。



(6) 持続弾性係数 (E_s) 表。単位 10^6 kg/cm^2

載荷材令 持続日	3 日	7 日	28 日	91 日	180 日
瞬間値	0.207	0.246	0.292	0.353	0.367
3 日	0.163	0.198	0.250	0.313	0.347
15 日	0.122	0.146	0.202	0.278	0.323
28 日	0.114	0.133	0.187	0.263	0.310
91 日	0.109	0.124	0.159	0.231	
120 日	0.108	0.123	0.154	0.224	

(7) ポアッソン比 $\mu=0.16$

(8) 引張強度=1/9.5 圧縮強度

(9) 温度膨脹係数 $9.4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

(10) 比熱=0.23 cal/gr $^{\circ}\text{C}$

(11) 熱拡散率 $h^2=0.0088 \text{ cm}^2/\text{Sec}=0.034 \text{ ft}^2/\text{h}$

Ⅳ. 結 論

(1) 自然冷却時の温度勾配は大で表層では容易に 40 kg/cm^2 程度の引張応力を生ずる。日変化の及ぶ範囲は計算通り。

(2) 人工冷却は最高温抑制冷却速度増加の他に亀裂発生に最も支配的な内外の温度差の緩和に有効である。

(3) 観測応力と歪の間には複雑な関係があつて容易に応力を算定する事は困難である。

(4) 持続弾性係数・ポアッソン比共に教科書の値より低い。

(5) 引張強度、熱拡散率、温度膨脹係数は略教科書に近い値であつた。