

東北大学 正会員 尾坂 芳夫
 東北大学 学生員 服部 政昭
 ○ 福島県 正会員 重野 龍男

1. まえがき

R C 構造物に生じる温度応力は長い周期を持ち持続的に作用するために、コンクリートのクリープ現象の影響を受けて複雑に挙動すると考えられ、弾性論に基いた手法によって合理的に評価することは非常に難しい。

本研究は、温度応力の挙動を解明し、その評価方法を確立することを目的として実験的研究を行った。実験は箱型ラーメン供試体の部材間に周期的に温度差を与え、構造物の歪挙動を捉え、更に応力の測定を試み、温度応力の発現、持続的挙動、周期的作用効果について検討したものである。

2. 実験概要

(1) 供試体 温度応力による歪挙動を測定するための A 体、(部材長、100 cm × 50 cm、断面 17 cm × 17 cm、鉄筋比、1.84 %) と、A 体と同じ構造諸元を持ち、長辺の中心を切断し鋼材を加工し、A 体に生じる曲モーメントと相似に曲げモーメントを起こすよう作製した B 体、温度応力解析の資料を得るためのクリープ供試体 (C 体)、乾燥収縮供試体 (S 体) を用いた。

供試体及び実験装置図 (図-1)

(2) 実験装置

(図-1) 参照

A, B 体の対応する部材を保温材で囲込みクーラーをセットし低温室 (-C-) とし、A, B 体の残る部材、C 体、S 体を外側から保温材で囲込みヒーターをセットし高温室 (-H-) とした。

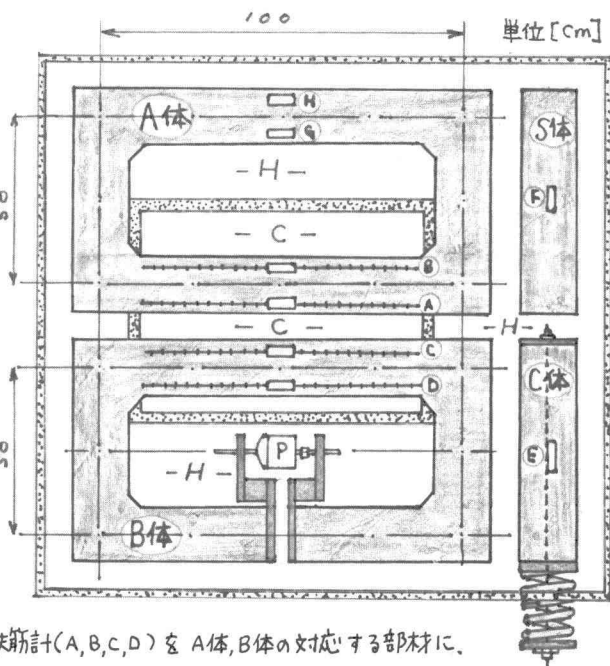
温度管理は各室にサーモスタットを設置し、また部材に熱電対を埋設し継続的に温度を測定した。

部材の歪測定にあたり、永続的に測定しうる鉄筋計 (A, B, C, D) を A 体、B 体の対応する部材に、また、A 体の歪挙動を補足的に、及び C 体、S 体の測定用にモールド式歪計を各々埋設して行った。(G, H, E, F)

(3) 実験方法

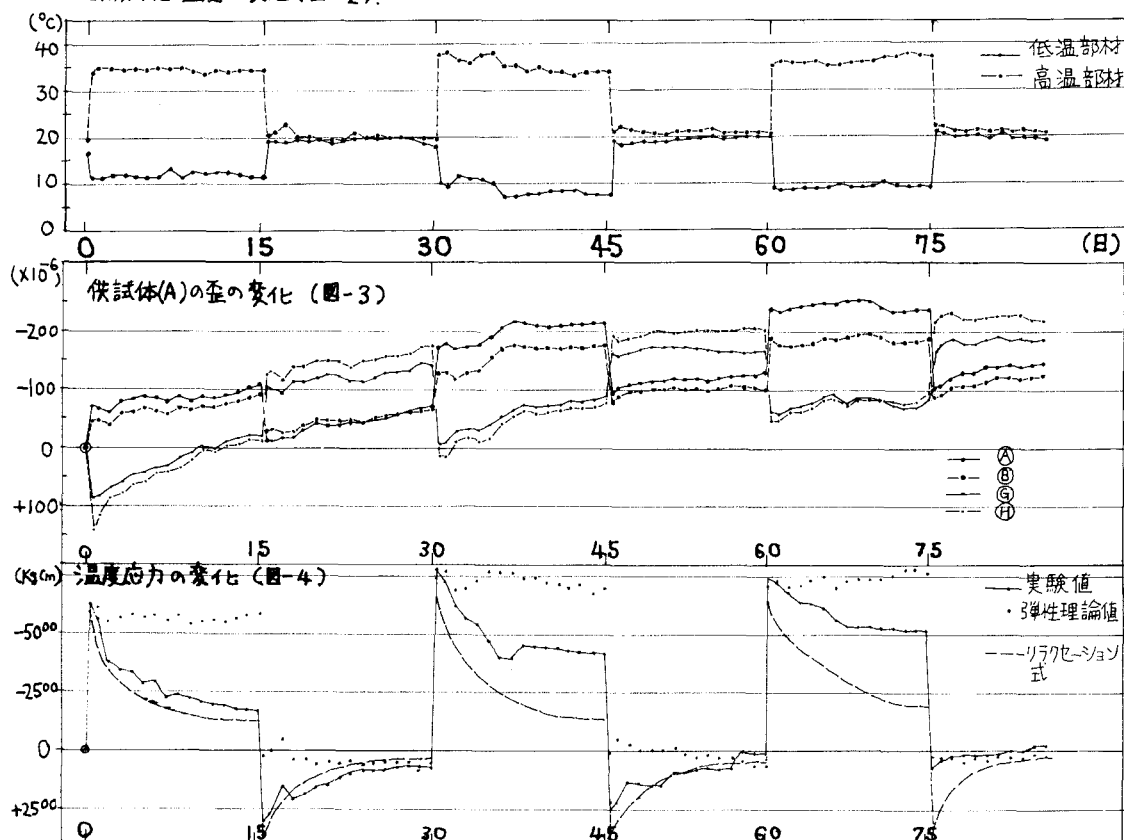
実験は材令 14 日から開始し、高温室を 20°C から 5°C/時で昇温し 2 時間保持する方法で 35°C 迄加温し、低温室は同様な方法で 20°C から 5°C 迄温度を下げ、この温度差を 15 日間保ち、16 日目に同様な方法で温度差を解放し 20°C に 15 日間保った。この過程を 1 サイクルとして 3 サイクル行った。この過程において、A 体における鉄筋計の曲歪分布を、B 体において対応する鉄筋計の曲歪分布が同じになるよう (P) (図-1) で示す点で荷重を制御し追跡した。この操作を実験開始後から継続して行うことによって、A 体に働いている応力を推定しようとしたものである。

C 体に加えた圧縮応力は、A 体に起こると予想される弾性的応力値を考慮し 10 kg/cm² とした。また、この応力は、温度変化に対応させて周期的に加えたものである。



3. 実験結果

- (1) 温度分布について、A体の高温、低温部材の中心温度を図-2に示す。
- (2) 供試体の歪の変化について、図-3に示す。
- (3) 温度応力-(B体に作用させた外力)の変化について、図-4に示す。但し、作用モーメントで表示する。部材中心温度の変化(図-2)。



4. 考察

- ・測定結果を検討するにあたり、温度管理が十分成されなかったことを考慮する必要があり、図2,3,4を対照させて見なければならぬ。
 - ・温度応力の推定については品質管理、構造特性等の基本的問題の上に立つものだが、初期、変化時の立上りの値は弾性理論値に近いものである。これは通常の状態に比べ極めて急速な変化であることも関係している。
 - ・温度応力の持続的作用については、ピークに達した後急速に低下し漸減する動きが見られた。これは、コンクリートのクリープによるリラクセーションをさることながら、元応力に助長されて起るクラック、極部的変形による影響があると思われる。部材の歪分布の逆転の動きから推定することが出来る。
 - ◎温度応力の変化と、クリープによるリラクセーションの比較を行ったが、重きとしては似ているが変化を大きく評価している。二の式の誘導に当たり($\frac{d\sigma}{dt}=0$)という条件で解くため、厳密な意味では、適用するのに問題があると思われる。
 - ・実際の温度応力を考えるためには、実験条件を現実的なものにして行う必要があるが、当研究室で行って来た実験結果を見てみると、不静定構造物の応力測定という問題を改めて考える必要があるように思える。
- <参考> 服部尾坂、小倉著「R.C.ラーメンの温度応力に関する研究」、第33回年次学術講演会要集 5部、土木学会。