

V-140 マスコンクリートの温度応力発生メカニズムに関する研究

名古屋大学大学院 学生会員 ○高辻 康
 名古屋大学工学部 正会員 田辺 忠顕
 東急建設(株) 正会員 西岡 哲

1) はじめに

マスコンクリートの温度応力発生メカニズムにおいて、支配的要因の1つに外部拘束力の作用があげられる。その外部拘束力は、打継面での付着性状と L/H に代表される寸法による効果によって評価される。

今枝ら¹⁾は、拘束体と被拘束体間の打継面の拘束条件を変化させた実構造物に近い大型供試体実験を行った。そして応力、ひずみ、変位を独立に同一箇所において実測し、最も精度良いとされる有限要素解析手法を用いてこれらの変形挙動に関して、かなりの精度での一致を見ている。

しかし、同様のバネモデルを新旧コンクリートの打継面に適用した有限要素解析では、十分な一致が得られない例が新たに見いだされたので、その理由を検討し温度応力発生メカニズムの新たな側面を報告する事にした。

2) 実験概要

図-1 の様に、 B (幅) = 30 cm, H (高さ) = 1 m, L (長さ) = 15 m の拘束体コンクリート上にそれぞれ、 $B = 30$ cm, $H = 1$ m, $L = 5$ m の被拘束体無筋コンクリート (以下 M4 とする) と $B = 30$ cm, $H = 2$ m, $L = 5$ m の被拘束体無筋コンクリート (以下 M5 とする) の供試体を打設し計測を行った。先の今枝の報告した供試体は $L/H = 15$ で今回との差異は $L/H = 5$, 2.5 という比較的小さい値にしたことにある。打継面処理は、バキュームサンドブラスト処理に加えて打設直前に打継面上にモルタルを薄く塗布した。

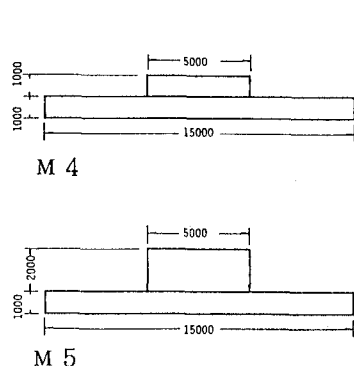


図-1 供試体

3) 解析手法

温度解析は、2次元よりも3次元温度問題として考える方が精度高い解析が行えると言える。一方、上記のような壁構造においては長手方向に生じる応力が支配的なので、応力解析に関しては2次元解析で十分な場合が多い。そこで今回は擬3次元応力解析手法²⁾を用いた。また、拘束体と被拘束体の間の打継面では、すべり、はく離等複雑な不連続挙動を呈すると考えられる。そこで不連続境界面に仮想バネを挿入したバネモデル³⁾ 図-2 を組み込んだ。

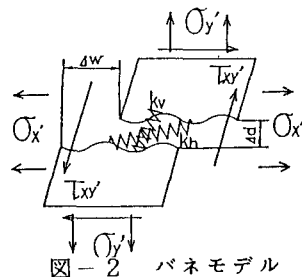


図-2 バネモデル

4) 考察

先の、今枝らの報告においては、M1-M3 の供試体において解析値、実測値との良好な一致を報告している。これは、応力、ひずみ、変位の3量においてである。この同じバネモデルをM4, M5に適用したところ応力を合わせると変位が一致せず、変位を合わせると応力が合わないことなどが明らかとなった。即ちM1-M3の応力発生メカニズムと異なったメカニズムがM4, M5に発生していると考えられたのである。そこで、本研究では、温度上昇段階、下降段階、定常段階の3段階に分け、鉛直バネ、水平バネ定数との組合せを各種に変え応力の発生の仕方、変位の発生状況とバネ定数との関係を考察した。M4の実測値及び一致の得られた剛性値、解析値を 図-3~5 に示す。つまり、M4, M5の場合には局所的なバネ剛性の変化が必要で、打継面に沿って拘束体と被拘束体との間に集中的な力のやりとりをする箇所の存在することが示唆された。

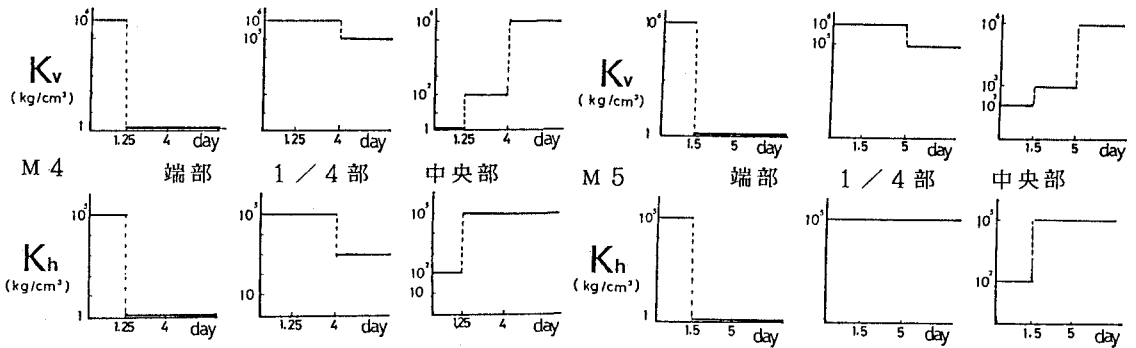


図-3 バネ剛性値

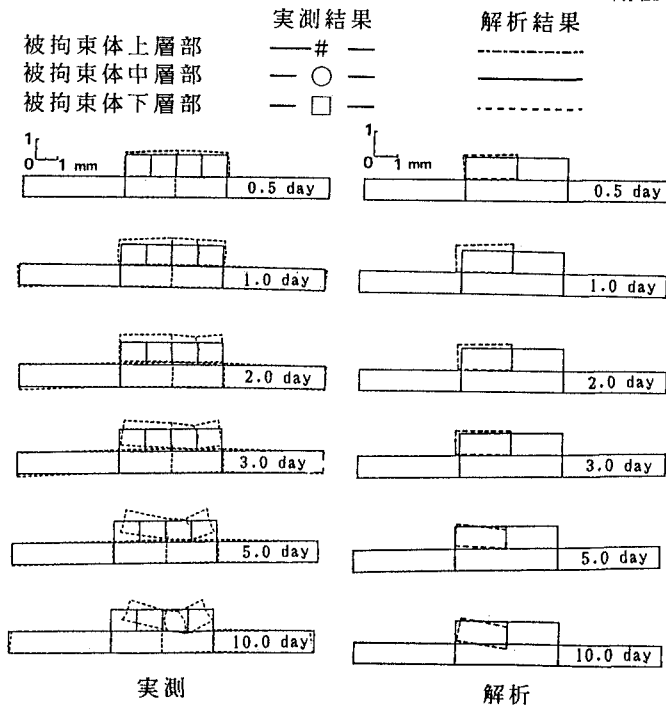
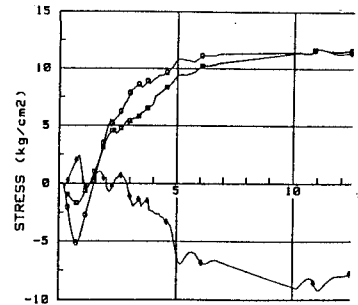
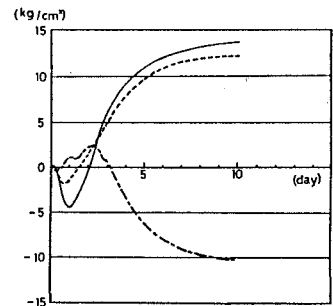


図-4 M4変位履歴



実測



解析

図-5 M4応力履歴

この実験結果を更に明確にするために、M4サイズのモデルを用い、被拘束体に曲率一定で下に凸の強制変位を与えた場合の打継面圧力分布を計算すると 図-6 に示される結果が得られる。つまり、支圧応力の変動に応じたバネ剛性を設定すると全体の実測値一致が得られると考えられた。

参考文献

1. 今枝靖典、石川雅美、西岡 哲、田辺忠顕：温度応力によるマスコンクリートの力学的挙動、コンクリート工学年次論文報告集 1988.6
2. 石川雅美、前田強司、西岡 哲、田辺忠顕：大型試験体によるマスコンクリートの温度応力実験、コンクリート工学年次論文報告集 1988.6

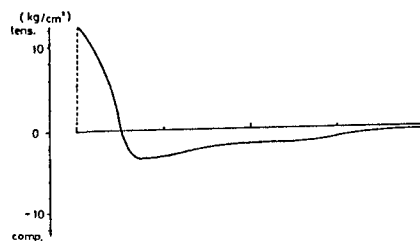


図-6 圧力分布解析結果