

榎熊谷組 正員 清水 昭男 正員 秦 昌樹
 // 正員 伊藤 洋 正員○西岡 吉弘

1. はじめに

マッシュな鉄筋コンクリート構造物における温度ひびわれの設計面からの制御対策として、静的破砕剤を利用したモデレートプレストレス導入法を提案し、それに関する基礎的な実験については前報にて報告した。ここで、これを一步進め、実物大の壁体供試体を利用しての実証実験を行い、その有用性を確認したのでここに報告する。

2. 実験概要

本実験に使用した壁体構造物の概要は図-1に示すように厚さ0.8mの底版両端上に幅0.7m、高さ1.8m、長さ18mの同一構造寸法を有する二つの壁体を平行に同時に打継いだものである。底版、壁ともに鉄筋コンクリート構造であり、長手方向鉄筋はD13が300mm間隔で配置されている。No.1壁には、プレストレスを導入するための鋼棒（後述）が300mm間隔で合計5本配置されるが、No.2壁は、No.1壁との比較のため無対策で施工される。用いた鋼棒は図-2に示すように破砕剤注入用シリンダーが内径107mm、長さ200mm、鋼棒（丸鋼）が外径28mm、長さ1.8mでアンボンドシース処理されている。施工は、まず、鋼棒を型枠設置前に設置し、破砕剤の注入は打設15時間前に行われた。打設は、底版については、昭和59年8月10日に、両壁は9月22日午前10時から12時にかけて行われ、打設温度は27℃であった。使用したコンクリートの配合は、表-1に示したとおりであった。

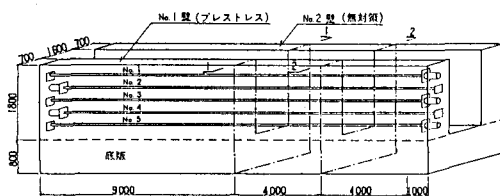


図-1 構造物概要

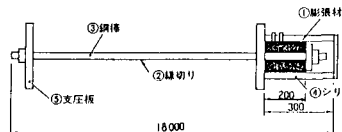


図-2 鋼棒概要（単位mm）

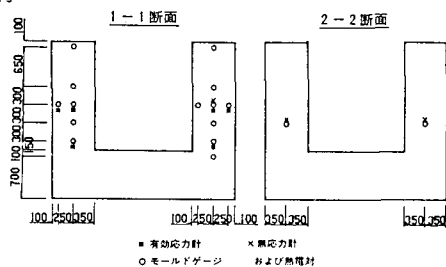


図-3 計器設置位置

表-1 コンクリートの配合

呼び強度 (kgf/cm ²)	骨材の最大寸法 (mm)	スランプ (mm)	空気量 (%)	W/C (%)	S/A (%)	単位量 (kg/m ³)			
						W	C	S	G
21.0	25	15	12	55.0	49.0	198	360	854	1020

測定は図-1に示した1-1、2-2断面で図-3に示したように、温度、コンクリートひずみ、コンクリート応力、線膨張率について行われる。また、コンクリートの強度試験は現場養生された円柱供試体を用いて1、3、7、28日の各材令とひびわれ発生確認後に行った。ひびわれの観察は巻尺とルーペを用いて行い、No.1～2壁のひびわれ幅、ひびわれ長さを測定する。

3. 実験結果および考察

実証実験によって得られた代表的な結果を示しつつ、本法のひびわれ制御効果について検討する。まず、図-4はNo.2壁の中心部と表面部の温度履歴を示したものである。No.1壁の温度履歴については、No.2壁とほとんど同様であったので省略した。温度は、打設18時間後で最高温度となり、中心部 $T_{max}=45.8^{\circ}\text{C}$ 、表面部 $T_{max}=40.7^{\circ}\text{C}$ で、約1週間後には 24.5°C まで下がり、その後は外気温に追随している。図-5は、鋼棒の緊張力（破砕剤の膨張力）の経時変化を示したものである。膨

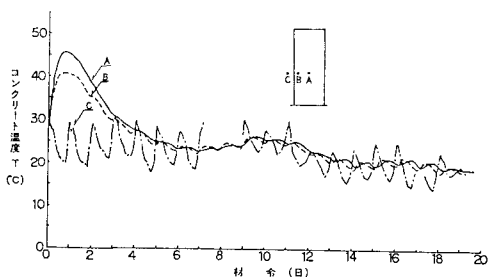


図-4 コンクリートの温度履歴

張力は、コンクリート打設後9時間から10時間にかけて9~12t程度発現し、材令5~8日では約10~12tとなっている。ここで、発現速度が基礎実験¹⁾に比べ速くなっているが、これは打設温度が27℃と高く、また破碎剤の長さを従来の150mmから200mmとしたことにより破碎剤の反応速度が加速されたと考えられる。しかし、すでに打設後10時間を経過しており、各鋼棒にも10t以上の緊張力が導入されていることを考えると特に問題はないものと思われる。また、鋼棒緊張力は時間の経過に伴って低下することはなく、長時間にわたって有効に作用している。つぎに、導入された鋼棒緊張力により、 $\#1$ 壁、 $\#2$ 壁のコンクリート応力にどの程度影響を与えるか見てみることにする。図-6~7はその経時変化を示したものであるが、両壁とも最高温度上昇時に圧縮応力の最大値を示し、その後温度低下に伴って圧縮応力が減少し、引張応力に転じている。 $\#1$ 壁と $\#2$ 壁の中心部応力を比較してみると、プレストレス導入開始直後の材令0.5日から1日にかけては、5%程度の差がみられるが、材令3~8日ではその差はやや小さくなって1~2%となっている。表面部においても同様に1~2%程度のプレストレス効果がみられる。ただ、この程度のプレストレス量は、測定精度そのものにも多少限界があり、十分に正確であるとは言い難い。また材令8日付近から、無対策 $\#2$ 壁の応力値が急増しているが、これはこの時点でひびわれが発生したものと推定できる。材令12日のひびわれ調査においても、 $\#2$ 壁の中央部にひびわれの発生が認められている。ここで、ひびわれ調査の結果得られたひびわれ発生状況を示した図-7に目を転じると、材令12日の時点で、 $\#2$ 壁中央部に幅0.04~0.08mm、長さ115cmのひびわれが発生しているが $\#1$ 壁にはひびわれは認められない。材令17日では、 $\#2$ 壁中央部のひびわれはさらに進行し、幅0.06~0.15mm、長さ125cmとなっている。ただ、この時点で壁端から約3mの位置に $\#1$ 、 $\#2$ 壁共に幅0.03~0.12mm、長さ100~115cmのひびわれが観察された。これは、この壁面のみに日射を受けるためその急激な温度変化に起因して引張応力が増大し、ひびわれが生じたものと推察される。材令48日では、新たなひびわれの発生は認められず、既に発生していたひびわれの幅、長さが若干増加した程度である。

以上の検討より、本工法によるモデルートプレストレス導入は若材令クリープによる鋼棒緊張力の低減は小さく、特に問題はないことがわかった¹⁾。また、本構造物においては、その効果により、スパン中央部の温度ひびわれを防止することができ、本工法の有用性が確認された。

参考文献

- 1) 清水ら、静的破碎剤を利用したモデルートプレストレス導入法に関する基礎的実験、第39回土木学会年次学術講演概要集、第5部、1984

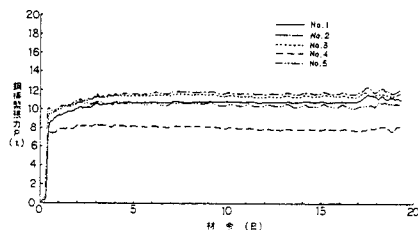


図-5 鋼棒緊張力の経時変化

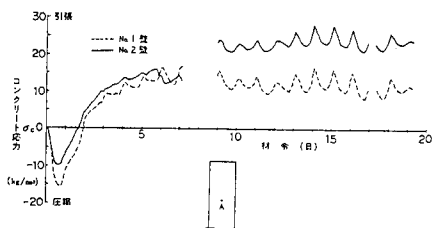


図-6 コンクリート応力の経時変化(中心部)

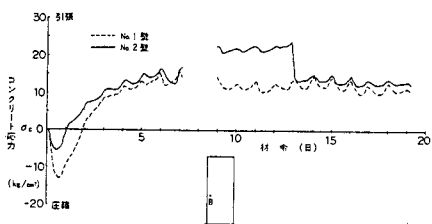


図-7 コンクリート応力の経時変化(表面部)

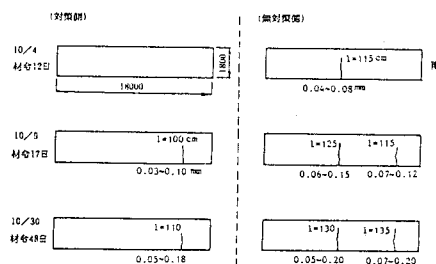


図-8 ひびわれ発生状況