

V-169 実大モデルを用いた新しい温度応力抑制工法の評価

日本国土開発機技術研究所 正会員○竹下 治之
日本国土開発機技術研究所 正会員 横田 季彦
日本国土開発機技術研究所 浅沼 潔

1. まえがき

筆者らが先に報告を行った^{1), 2), 3)}温度応力抑制工法は、コンクリート構造物の一部に超遅延剤を添加した凝結遅延性コンクリート（以下、遅延コンクリートと略記）を打設し、未硬化の遅延コンクリートの大きな変形能力により温度応力を抑制する方法であり、小規模モデルの実験では、本抑制工法により発生する温度応力を大幅に低減できることが確認された。本論文では、これに引き続き行った実大モデルによる本工法の抑制効果と構造上の問題点、すなわち、打継部の強度および水密性などについての実験結果を報告する。

2. 実験概要

a. 使用材料： 使用材料は、普通ポルトランドセメント、混合砂（比重2.60、FM2.60）、混合砂利（最大寸法25mm、比重2.65、FM6.80）で、混和剤としてはオキシカルボン酸塩系の超遅延剤およびリグニン系のAE減水剤を用いた。配合を表-1に示すが、超遅延剤の添加量は、既往の研究結果から本工法による応力低減率を約60%と想定し、セメント重量に対し0.55%とした。

b. 供試体： 供試体は、図-1に示す断面を有する長さ13mの逆T型壁壁モデルであり、本工法により打継ぎを行ったもの（以下、抑制供試体と略記）と、通常の打継ぎを行ったもの（以下、通常供試体と略記）の2体を作製し、両者を比較検討した。すなわち、抑制効果については同図に示す各種計測器の測定結果から検討を行うとともに、打継部の一体性に対しては両供試体の打継部から採取した供試体を用いて曲げおよび水密性試験を行い検討した。

3. 結果および考察

a. 抑制効果の検討：

供試体の見掛けひずみおよび温度の実測結果から、表-2 拘束度および拘束度比中央断面における拘束度を求めた。図-2に高さ方向の拘束度の分布を、表-2に拘束度および拘束度比を示す。これらの図表から、本抑制工法により拘束度を大幅に低減できることが分かる。すなわち、本実験では、その拘束度は温度上昇時で約30

種 類	スランプの範囲 (cm)	水と砂の比 W/C (%)	細骨材率 s/a (%)	単位重量 (kg/m ³)					
				水	砂	細骨材	粗骨材	AE減水剤	遅延剤
通常コンクリート	12±2.5	48.9	43.8	151	309	819	1050	0.77	—
遅延コンクリート	12±2.5	48.9	43.8	151	309	819	1050	0.77	1.70

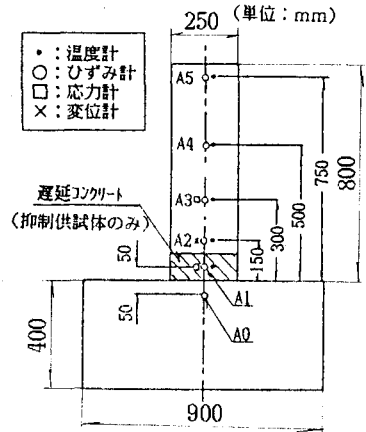


図-1 供試体断面図

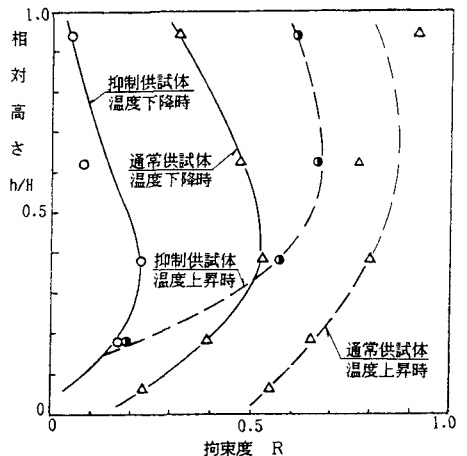


図-2 高さ方向の拘束度の分布

～90%、温度下降時で約16～43%に低減された。

また、文献4)に基づき、実測ひずみから各計測点における発生応力を算定した。その結果を図-3および表-3に示す。これらの図表から、本抑制工法を適用することにより、通常供試体で発生応力が最大となる壁の下部（A3点）においては、その発生応力は約40%に低減されていることが分かる。なお、両供試体の最大応力の比は約0.5であり、実験当初想定した応力低減率60%より約10%小さい値となった。

表-3 発生応力の算定結果

測点	材令 (日)	0.8 (最高温度時)	2	4	7	12 (温度安定時)
A1	抑制供試体	0	-0.34	0.23	0.92	1.95
	通常供試体	-1.26	2.76	4.48	5.06	6.21
	抑制/通常	0	—	0.05	0.18	0.31
A3	抑制供試体	-1.15	1.26	3.91	4.37	5.63
	通常供試体	-4.48	4.02	10.90	13.30	15.80
	抑制/通常	0.26	0.31	0.36	0.33	0.36
A5	抑制供試体	-3.45	2.02	6.54	7.70	7.95
	通常供試体	-7.13	-1.95	4.14	5.75	7.01
	抑制/通常	0.48	—	1.58	1.34	1.13

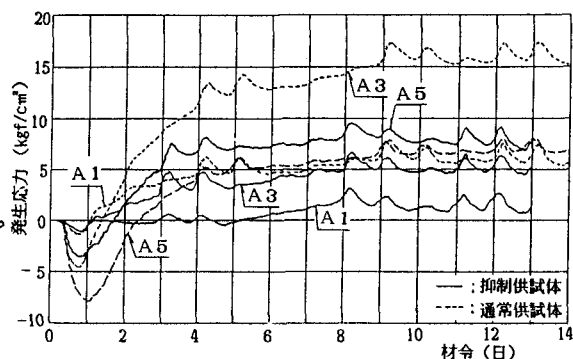


図-3 発生応力の経時変化

b. 打継部の一体性の検討：通常コンクリート部分から採取した一体物の曲げ強度に対する両供試体の打継部から採取したテストピースの曲げ強度の比（打継強度比）を図-4に示す。同図から、打継強度比は両供試体とも供試体中心からの距離の増加とともに低下する傾向にあることが分かる。また、図-5に打継部の水密性試験の結果を示す。同図に示されるように、打継部の水密性は、打継強度と同様、中心部からの距離の増加とともに減少する傾向にあることが分かる。本実験の結果では、新旧コンクリート間の相対変位は供試体中心からの距離の増加とともに増大しており、打継部の一体性に係る事項のこのような傾向は、主としてこの新旧コンクリート間の相対変位の多少に起因しているものと考えられる。

なお、このような本実験の結果から判断すると、十分な打継処理と締固めにより、本抑制工法においても通常工法とほぼ同等以上の打継部の一体性が確保されるものと考えられる。

4. まとめ

遅延コンクリートを利用した温度応力抑制工法に対して、実大モデルを用いて検討を行った結果、以下のことが分かった。

- (1) 本抑制工法を適用することによって、拘束度および発生応力を大幅に低減することが可能であり、本実験の結果では、最大発生応力は約50%低減された。
- (2) 本抑制工法を適用した場合、打継部の一体性に係る打継強度および水密性は通常工法のそれらとほぼ同等以上であり、本抑制工法によっても打継部の一体性が保証されることが分かった。

《参考文献》

- 1) 竹下：凝結遅延性コンクリートを用いた外部拘束応力の抑制に関する研究；土木学会論文集，1986年2月
- 2) 竹下，横田，森，田中：凝結遅延性コンクリートを用いた温度応力の抑制に関する研究；第6回コンクリート工学年次講演会論文集，1984年5月。
- 3) 竹下，浅沼，横田：凝結遅延性コンクリートを用いた内部拘束応力の抑制効果に関する一実験；第41回年次学術講演会論文集，1986年11月。
- 4) 竹下，浅沼，横田：ボックスカルバートの温度応力の実測と解析；第8回コンクリート工学年次講演会論文集，1986年6月。

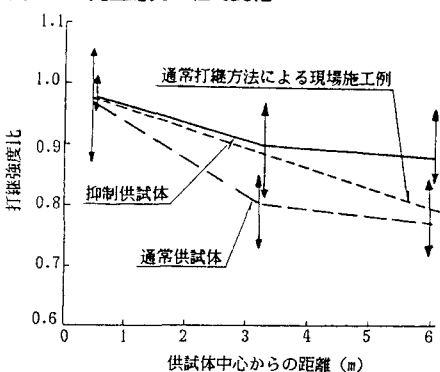


図-4 打継強度の軸方向の変化

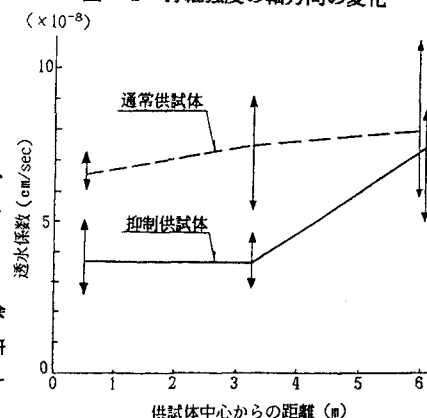


図-5 打継部透水係数の軸方向の変化