

VI-11

超遅延コンクリートを用いた橋台・橋脚のアンダーピニングの施工

東日本旅客鉄道（株）	東北工事事務所	仙台工事区	（正会員）	○辻	浩一
東日本旅客鉄道（株）	東北工事事務所	仙台工事区		菊地	好男
東日本旅客鉄道（株）	東北工事事務所	仙台工事区		近藤	正直

1.はじめに

JR 仙石線の地下化工事の中で、陸前原ノ町～苦竹間の東北貨物線橋りょうとの立体交差部では、貨物線橋りょうの橋台・橋脚が新設するラーメン函体に支障するため（図-1）、橋台・橋脚に添梁を取付け、これを前後のラーメン函体に盛替えるアンダーピニング（図-2）を平成9年6月から実施した。添梁はPC鋼材の緊張により橋台・橋脚の両側に結合されるが、添梁とラーメン函体が一体化された後にプレストレスを導入すると、プレストレスの一部が添梁を介してラーメン函体に伝達され、プレストレス力が不足する恐れがある。そこで、プレストレス導入時は添梁とラーメン函体が一体化しないように、添梁とラーメン函体の間に部分的（厚さ50cmの層）に超遅延剤を用いたコンクリート（以下、超遅延コンクリート）を使用した。

本報告では、超遅延コンクリートの圧縮強度の管理方法について、現場施工試験の結果および実施工の結果を述べる。

2.超遅延コンクリートの現場施工試験

超遅延コンクリートは、プレストレス導入時（工程上材令3～4日、施工上余裕をみて材令7日程度）まで硬化を遅延させ、プレストレス導入後速やかに硬化する性能を要する。これまでに、超遅延剤を多量に添加して7日程度も硬化を遅らせた施工事例はなかったため、添梁コンクリート（早強コンクリート）の発熱の影響を考慮して室内における超遅延コンクリートの基本物性試験（室内試験）を実施した。その結果、単位セメント量の1.0%を、上記性能を満足する超遅延剤の標準添加量として現場施工試験に臨んだ。

2-1 現場施工試験概要

実施工での超遅延コンクリートの使用に先立ち、以下の2点を確認する必要がある。

- 1)室内試験と生コンプラントで練混ぜる現場施工試験での超遅延コンクリートの硬化状況のちがいを
- 2)現場における超遅延コンクリートの圧縮強度の管理方法

そこで、超遅延コンクリートと添梁コンクリートの二層構造を模擬した試験体を作成し、実施工に近い形で現場施工試験を実施した。試験体は、超遅延剤の添加量1.0%、1.5%、2.0%の3種類を製作し、試験体内部には熱電対を埋込み、添梁コンクリート（早強コンクリート）および超遅延コンクリートの温度履歴を計測した。また圧縮強度試験は、標準養生供試体の他に、模擬試験体の温度履歴に追従した

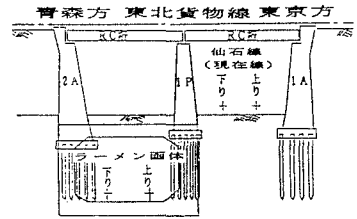


図-1 東北貨物線橋りょう

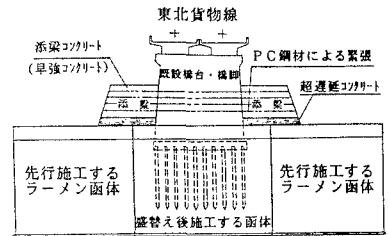


図-2 アンダーピニング工法

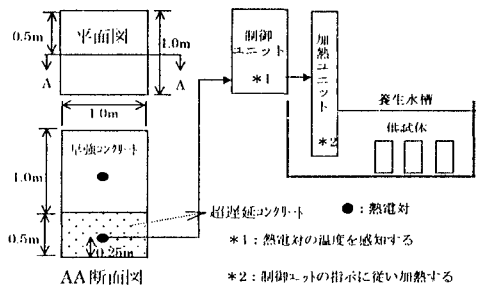


図-3 試験装置図

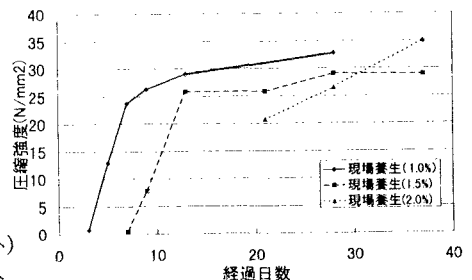


図-4 圧縮強度発現性状

水槽中で養生した供試体を用いて行った。試験装置を図-3に示す。

2-2 試験結果

超遅延コンクリートの圧縮強度の発現性状を図-4に示す。なお、添加量 1.0% の場合、3 日程度で硬化を開始し、目標とする 7 日程度の硬化遅延を確保できなかった。このため実施工での超遅延剤の添加量は、現場施工試験の結果をふまえて 1.5% に変更した。

図-5 に、添加量 1.0% の超遅延コンクリートの温度履歴を示す。超遅延コンクリート中心部の温度が材令 72 時間（3 日）付近から超遅延コンクリート自身の発熱と思われる温度の再上昇（3℃程度）がみられる。

この材令と添加量 1.0% の温度履歴に追従して養生した供試体の硬化開始時期とがほぼ対応している。これより、超遅延コンクリートの温度履歴を計測することにより超遅延コンクリートの硬化開始時期を確認することができ、実構造物の圧縮強度の発現性状は、超遅延コンクリートの温度履歴に追従して養生した供試体により捉え得ることがわかった。

3. 実施工

添梁部のコンクリートは、橋脚部を 9/30、橋台部を 10/14 に打設した。添梁下部の境界部に超遅延コンクリートを約 4m³ 打設し、継続して添梁コンクリート（早強コンクリート）を打設した。使用したコンクリートの配合を表-1 に示す。ここでは、橋台部の施工結果のみを示す。

計測器の設置位置を図-6 に、温度履歴曲線を図-7 に示す。また超遅延コンクリートの温度履歴に追従して養生した供試体の圧縮強度の試験結果を図-8 に示す。添梁のプレストレスの導入は、材令 3 日で行ったが、その時点では圧縮強度は発現していないことを確認した。プレストレス導入後、材令 8 日から 12 日まで、超遅延コンクリート中心部において 5℃程度の温度の再上昇が認められた。また、圧縮強度は、材令 7～8 日目に発現し、超遅延コンクリート中心部の温度の再上昇時期と対応した。これより、超遅延コンクリートの温度履歴に追従して養生した供試体の圧縮強度試験は、構造物中の超遅延コンクリートの圧縮強度の管理方法として有効であることが確認できた。

4. まとめ

- 現場施工試験、実施工の結果、以下のことがわかった。
- 1) 超遅延コンクリートの硬化開始時期は、超遅延コンクリート内部の温度の再上昇と対応する。
 - 2) 超遅延コンクリートの温度履歴で追従養生した供試体は、実構造物とほぼ対応する圧縮強度を示す。

参考文献

大庭 光商ほか：超遅延コンクリートを用いたアンダーピンギの施工，SED NO.9,pp46-51，JR 東日本構造技術センター

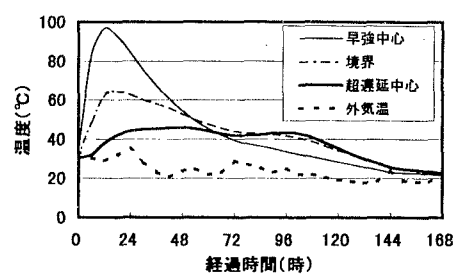


図-5 温度履歴曲線（添加量 1.0%）

表-1 コンクリートの配合

	配合強度 (N/mm ²)	Gmax (%)	スランプ (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	単用量(kg/m ³)				超遅延剤 (バリックT)
							W	C	S	G	
早強コンクリート	40	25	8±2.5	5.5	34.4	37	155	451	610	1046	
超遅延コンクリート	30	25	8~18	5.5	47.1	43.2	159	338	747	992	G×1.5(%)

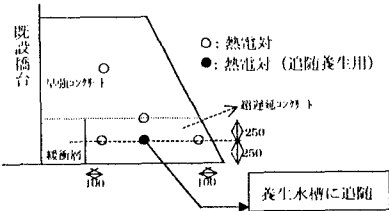


図-6 計測器の設置位置

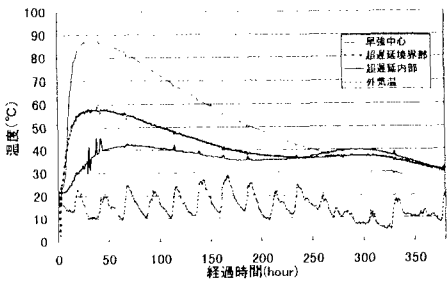


図-7 温度履歴曲線（橋台部）

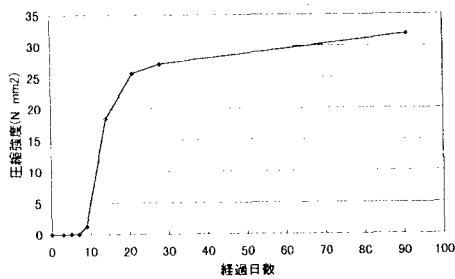


図-8 圧縮強度試験の結果（橋台部）