

## V-213

## 超遅延コンクリートを用いたアンダーピニングの施工

東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 ○三浦 慎也  
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 斎藤 啓一  
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 近藤 正直  
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 菊池 好男

## 1. はじめに

現在、連続立体交差化事業として、仙石線の仙台・苦竹間延長約3.9kmの地下化工事が進められている。工事終点方の仙石線と貨物線の交差部（図-1）は、既設橋台・橋脚両側に添ばりを設け、橋台および橋脚の壁部をプレストレスの導入により一体化を図り、先行して築造した前後のボックス函体で支持させるアンダーピニング工法を採用した<sup>1)</sup>。この様な順序で施工を行うと、添ばりと函体が剛結していると、PC緊張時にプレストレスのロスと過大な応力の発生が予想されたため、この部分の添ばり下部に硬化時期を7日程度遅延とした、超遅延剤を多量に添加したコンクリート（以下超遅延コンクリート）<sup>2)</sup>を用いることとし、室内試験並びに現場確認試験<sup>3)</sup>を行ったので以下に報告する。

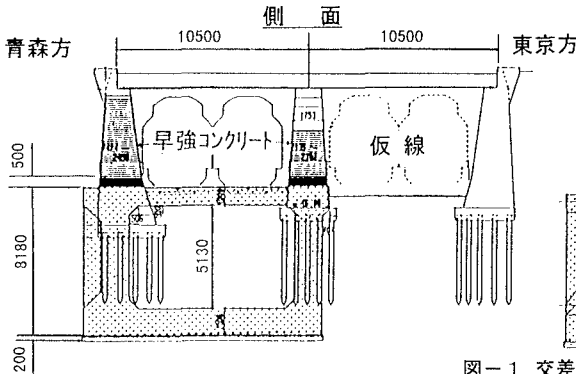


図-1 交差部

## 正面

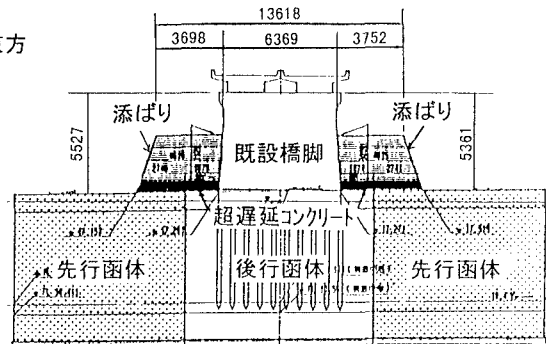


表-1 配合及び試験項目

## 2. 超遅延コンクリートの室内試験

## (1) 要求品質配合及び試験項目

目標遅延日数は7日程度、接合部設計基準強 $30\text{N/mm}^2$ を目標とした。配合及び試験項目を表-1に示す。

## (2) 試験結果

## ① 超遅延剤添加率の違いによる影響

超遅延コンクリートの練り上がり温度 $20^\circ\text{C}$ 、養生温度 $65^\circ\text{C}$ 一定とし、超遅延剤の添加率のみを1.0%、1.5%、2.0%、2.5%とした時の結果を図-2に示す。添加率が大きくなる程遅延効果が大きくなり、添加率1.0%では約7日程度、1.5%では10日程度、2.0%では20日程度、2.5%では40日程度未硬化の状態を保持できる結果となった。また、 $\sigma_{28}$ で $30\text{N/mm}^2$ を満足するのは、1.0%と1.5%であった。

| W/C<br>(%) | s/a<br>(%) | 単位量( $\text{kg/m}^3$ )                                 |     |     |      | 混和剤(C×%)         |               |
|------------|------------|--------------------------------------------------------|-----|-----|------|------------------|---------------|
|            |            | W                                                      | C   | S   | G    | AE減水剤            | 超遅延剤          |
| 47.1       | 40.1       | 159                                                    | 338 | 694 | 1058 | $C \times 0.3\%$ | $C \times \%$ |
| 超遅延剤の添加率   |            | $C \times (1.0, 1.5, 2.0, 2.5)\%$                      |     |     |      |                  |               |
| 練上がり温度     |            | $20^\circ\text{C}, 30^\circ\text{C}$                   |     |     |      |                  |               |
| 養生温度       |            | $20^\circ\text{C}, 45^\circ\text{C}, 65^\circ\text{C}$ |     |     |      |                  |               |
| 再現性        |            | 練上がり、養生温度= $20^\circ\text{C}$<br>添加率1.0%               |     |     |      |                  |               |

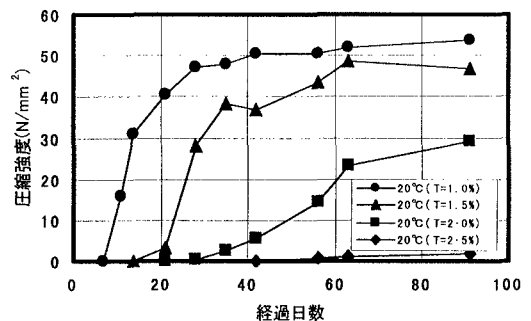


図-2 遅延剤添加率の違いによる影響

## ②養生温度の違いによる影響

添加率を1.0%、練り上がり温度を30℃一定とし、養生温度のみを20℃、45℃、65℃に変化させた時の結果を図-3に示す。養生温度が高くなる程、強度の発現速度は遅い。また、65℃の場合には、20℃、45℃と比較して、硬化開始時期が幾分遅れている。

## 3. 超遅延コンクリートの現場施工試験

## (1) 試験概要

超遅延コンクリートと添ぱりコンクリートの二層構造を模擬した試験体(1×1×1.5m)を作成し、コンクリートの製造は、実施工に使用する生コンプラントにより行った。試験体は、超遅延剤の添加率1.0%、1.5%、2.0%の3種類とし、試験体内に熱電対を埋め込み、添ぱりコンクリート(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ほかに、模擬試験体の温度履歴に追従させた水槽中で養生(現場養生)した供試体を用いた。

## (2) 試験結果

超遅延コンクリートの圧縮強度の発現状況を図-4に示す。超遅延剤の添加率を1.5%とすると、目標遅延日数の7日を満足することを確認した。

## 4. 実施工

添ぱり下部の境界部に超遅延コンクリート(添加率1.5%、約4m<sup>3</sup>)を打込み、継続して添ぱりコンクリート(早強コンクリート)を施工した。コンクリートの配合を表-2に示す。

計測器の設置位置を図-5に、温度履歴曲線を図-6に示す。現場養生のコンクリートの圧縮強度が材令7～8日に発現したことから、材令7日程度から超遅延部のコンクリートが硬化しはじめたものと思われる。なお図-6より、材令8日(約200h)から12日(約300h)にかけて、超遅延コンクリートの中心部において5℃程度の温度再上昇が認められ、温度履歴からも確認出来た。

## 5. おわりに

室内及び現場試験を行い、超遅延剤を多量に添加し、接合部のコンクリートを7日間程度未硬化な状態を保ち、プレストレスの減少を防ぐアンダーピーニングの施工を行うことが出来た。今後、種々の施工に適用出来るものと考えている。

【参考文献】1)佐々木 暁・高橋 正・仙石線 Bi の施工計画,日本鉄道施設協会,1997.1、2)三浦 慎也・斎藤 啓一・大庭 光尚:超遅延剤を多量に添加したコンクリートの特性,H9年度土木学会東北支部、3)辻 浩一・菊池 好男・近藤 正直:超遅延コンクリートを用いた橋台・橋脚のアンダーピーニングの施工,H9年度土木学会東北支部

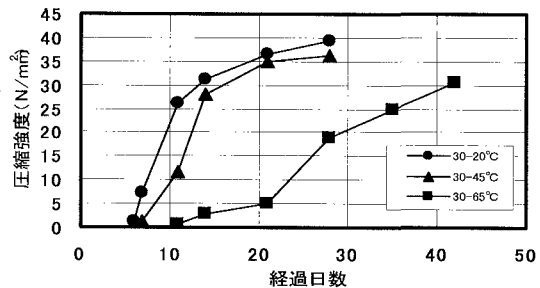


図-3 養生温度の違いによる影響

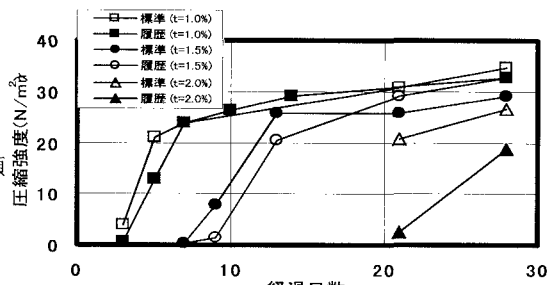


図-4 圧縮強度の発現状況

|           | 配合強度<br>(N/mm <sup>2</sup> ) | W/C<br>(%) | s/a<br>(%) | 単位量(kg/m <sup>3</sup> ) |     |     |      | 超遅延剤   |
|-----------|------------------------------|------------|------------|-------------------------|-----|-----|------|--------|
|           |                              |            |            | W                       | C   | S   | G    |        |
| 早強コンクリート  | 40                           | 34.4       | 37         | 155                     | 451 | 610 | 1046 | —      |
| 超遅延コンクリート | 30                           | 47.1       | 43.1       | 159                     | 338 | 747 | 992  | C×1.5% |

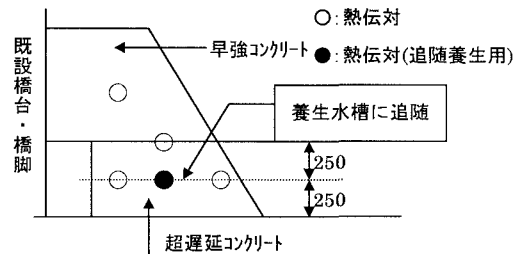


図-5 計測器の設置位置

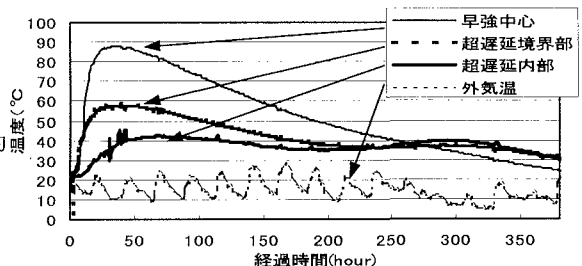


図-6 温度履歴曲線