

V-349

アンダーピニング部施工に使用する超遅延剤を用いたコンクリートの加力実験

西松建設(株)技術研究所 正会員 松浦誠司
西松建設(株)技術研究所 正会員 高橋秀樹
西松建設(株)技術研究所 正会員 佐藤幸三
西松建設(株)技術研究所 正会員 新谷壽教

1. はじめに

供用中の橋脚直下にボックスカルバートを新設する工事において、既設の橋脚に添梁をプレストレスで固定し、先行して築造した前後の函体上に仮受けした上で、下部を掘削し躯体の構築を行うこととなった。

添梁にプレストレスを導入する際、応力が前後の函体に流れ、橋脚にプレストレスが有効に働かないことが想定される。このため、添梁に早強コンクリートを使用し、その下に超遅延剤を添加したコンクリートを使用した緩衝部を設けた。この両者を連続で打設し、添梁が強度発現し、かつ緩衝部が硬化する前にプレストレスを導入することによりプレストレスの減少を最小限にすることができる。

本研究は、緩衝部と添梁部を模した小型試験体を用い、緩衝部の超遅延コンクリートの硬化状態によって添梁部の早強コンクリートに導入するプレストレスの減少への影響を測定し、検討したものである。

2. 配合

添梁には早強セメントを使用し、緩衝部には普通セメントに超遅延剤をセメントの 1% 添加した。配合を表-1 に示す。

表-1 配合

種別	設計基準 強度(N/mm ²)	Gmax (mm)	スランp (cm)	空気量 (%)	W/C (%)	s/a (%)	AE減水剤 (C×%)	超遅延剤 (C×%)
超遅延	30	25	15	5.5	47.1	40.1	0.3	1.0
早強	30	25	8	5.5	47.1	40.1	0.3	—

3. 試験概要

試験ケースは超遅延コンクリートの硬化状態により以下の3通りとした。

- ①超遅延コンクリートが未硬化のケース（材齢3日）
- ②超遅延コンクリートに若干の強度が発現したケース（材齢7日）
- ③超遅延コンクリートが強度発現し、早強コンクリートと同程度の強度を有するケース（材齢28日）

試験体（図-1）は、H鋼で組んだ架台に、実施工を想定し、厚さ5cmのコンクリート版を固定し、その上に超遅延コンクリートを打設し、続けて早強コンクリートを打設したものである。

この試験体の早強コンクリート部に横方向より油圧ジャッキで載荷し、載荷重およびコンクリートのひずみを測定した。ひずみゲージの貼付位置は図-3 に示すとおりである。超遅延コンクリート部ひずみについては、硬化しているケース③のみについて測定を実施した。

載荷方法は、早強コンクリート部と超遅延コンクリート部の縁切りの様子を確認するため、実構造物でのプレストレス 3.0 N/mm² 程度を考慮して、載荷面での応力で1回目は 4.0 N/mm² までで除荷し、2回目は 6.0 N/mm²

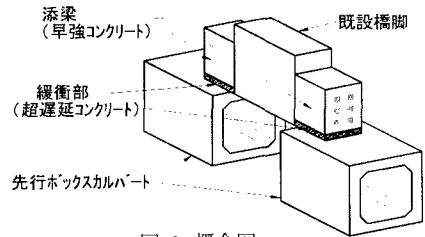


図-1 概念図

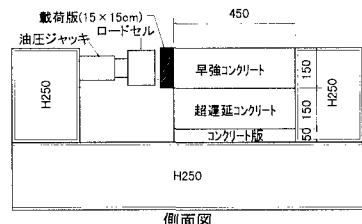


図-2 試験装置

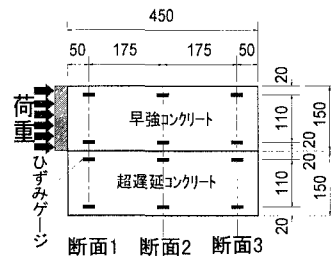


図-3 ひずみゲージ配置図

キーワード：アンダーピニング，プレストレス，添梁，超遅延剤

〒242-8520 神奈川県大和市下鶴間 2570-4 TEL.0462-75-1135 FAX.0462-75-6796

まで載荷する2段階載荷とした。なお、早強、超遅延コンクリートの圧縮強度および弾性係数の測定は、試験体と同条件で養生したφ10cm×20cmの円柱供試体で行った。

4. 試験結果

各ケースのコンクリートの硬化性状を表-3に示す。ケース①の超遅延コンクリートの圧縮強度は0.04N/mm²となっているが、コンクリートの状態を観察したところ、未硬化の状態であることが確認された。

1) ケース①（超遅延コンクリートが未硬化の場合）

1回目の載荷の応力とひずみの関係を図-4に示す。断面によるひずみの差はなく、断面1から断面3まで載荷応力がほぼ均等に伝わっていることがわかる。2回目の載荷についても同様であり、超遅延コンクリートが未硬化のとき、プレストレスの減少はないものと判断できた。

2) ケース②（超遅延コンクリートが若干硬化した場合）

1回目の載荷（図-5）では、断面1から断面3に向かってひずみが減少しているのがわかる。このことは超遅延コンクリートに応力が伝わることにより、早強コンクリート部への応力が減少したためと考えられる。

2回目の載荷（図-6）では、1回目とは異なり、断面1のひずみが断面2と同程度となった。これは載荷点側から中央部にかけて早強コンクリート部と超遅延コンクリートとの間の縁が切れ、超遅延コンクリートに応力が伝達しなかったためと考えられる。

3) ケース③（超遅延コンクリートが早強コンクリートと同程度の強度発現をした場合）

このケースでは早強コンクリートと超遅延コンクリートが一体となって載荷応力を受けると考えられ、ほぼ弾性体であると想定されたので、1つは反力固定、試験体下面の拘束がないモデル、もう1つは反力固定、試験体下面が拘束されているモデルの2種類のモデルを設定し弾性解析を行った。

この解析結果と実測値を比較すると、ひずみ分布の実測値は概ね2つのモデルの値の範囲内に収まり、早強コンクリートと超遅延コンクリートが一体となって荷重を受けていることがわかった。

4. まとめ

超遅延コンクリートが未硬化（圧縮強度0.1N/mm²未満）の場合、早強コンクリート部に載荷した応力の減少はほとんどなく、実施工におけるプレストレスの減少もほとんどないことが想定できる。しかしながら、コンクリートが自立できる程度の強度（圧縮強度0.1N/mm²以上）においてはプレストレスが減少することを確認できた。

従って、超遅延コンクリートの硬化前にプレストレスの導入を行う必要があり、遅延コンクリートの強度発現の管理が重要であることがわかった。

表-3 コンクリートの硬化性状

	材齢 (日)	コンクリートの種類	圧縮強度 (N/mm ²)	弾性係数 (N/mm ²)
ケース①	3	早強	27.3	2.42×10^4
		超遅延	0.04	—
ケース②	7	早強	35.2	2.79×10^4
		超遅延	0.37	—
ケース③	28	早強	41.6	3.22×10^4
		超遅延	41.1	3.15×10^4

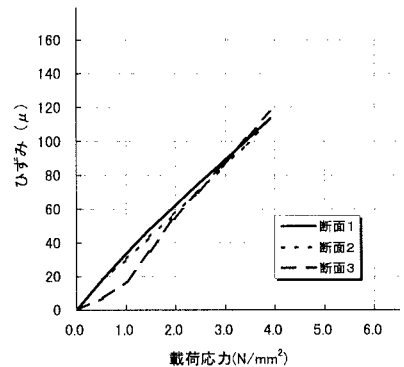


図-4 応力とひずみの関係(ケース① 1回目)

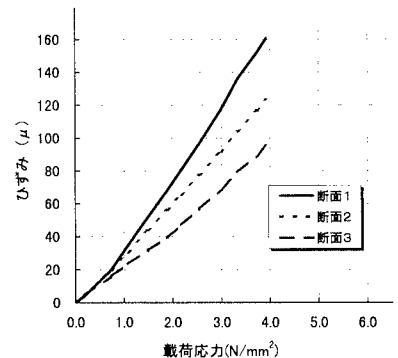


図-5 応力とひずみの関係(ケース② 1回目)

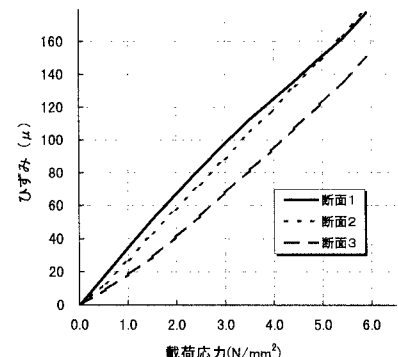


図-6 応力とひずみの関係(ケース② 2回目)