

V-31

ラーメン高架橋の張出梁の設計および計測

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 盛岡工事区 正会員 ○佐藤 拓也
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 工事第三課 正会員 川瀬 千佳
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 盛岡工事区 花田 正喜

1. はじめに

秋田新幹線（田沢湖線）の盛岡アプローチ高架橋は、東北新幹線から分岐した線路の地平レベルへの取り付けおよび4箇所の踏切を立体交差化するために延長約1.2kmの高架橋とした。本稿ではこの高架橋区間の終点付近にある張出式のラーメン高架橋（第三天昌寺BI）の設計および計測について述べる。

2. 概要

ラーメン高架橋の形式選定について、その接合部の形状にゲルバー桁式、背割式などがあるが、本高架橋は張出式とした。

張出式は、従来多く設計施工されてきたゲルバー桁式に比べ、高架橋完成後にゲルバー桁の施工が必要となるため1工程少なくできる利点がある。これは、平成8年度の田沢湖線全面運休期間、実質約半年という短い工期で全てを施工する必要性から主要な条件となった。他に、外観が連続的なものとなり景観性に優れているなどの特長がある。反面、梁端部における隣接構造物との目違い、軌道の折れ角が生じ、列車の走行安全性に悪影響を及ぼすなどの問題点も有している。

この張出梁の特徴は、通常ならば張出部の目違いの影響を最小限に抑えるために、①張出長は3m程度、②軌道形式は整正が容易なバラスト軌道、とするところを、①張出長5.0m、②直結タイプの弾性バラスト軌道、とした点である。そのため、この張出梁には、列車荷重による弾性たわみや不等沈下などによる目違い、および過大なクリープ変形の防止を考慮した設計をした。

3. 張出梁の設計

本高架橋の張出梁には、クリープによるたわみを抑えるためにプレストレスを導入した。導入量は、永久荷重が作用している状態での弾性たわみとそのクリープたわみの合計と、プレストレスの導入による弾性たわみとそのクリープたわみの合計とが相殺

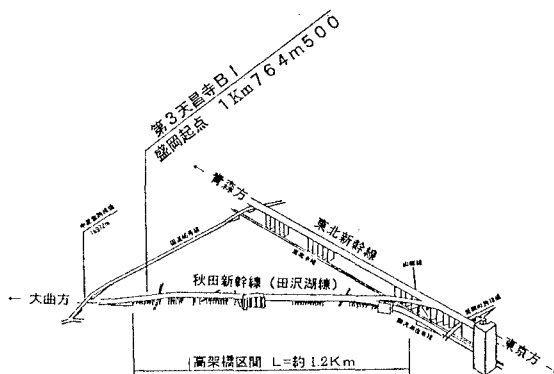


図-1 盛岡アプローチ高架橋区間概念

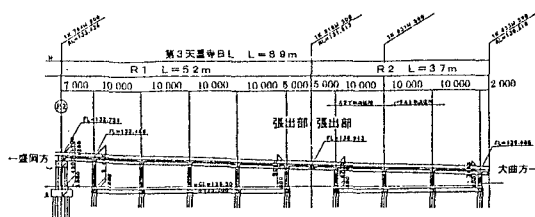


図-2 第三天昌寺BI一般

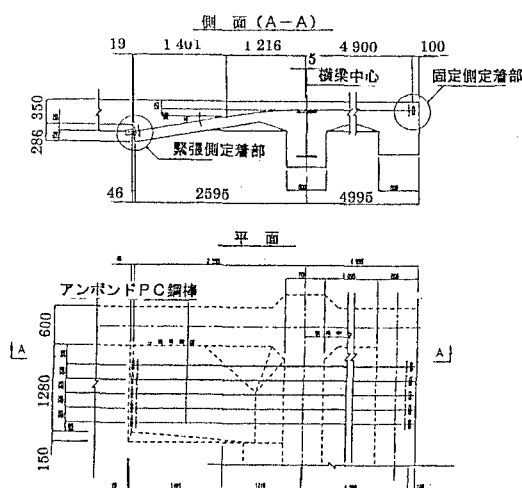


図-3 PC鋼棒取付詳細

するように定めた。また、時期はコンクリート材令 28 日、型枠取り外しと同時に導入する設計とした。

P C 鋼棒は $\phi 32$ 丸鋼 (S B P R 930/1080) を用い、線路方向に左右 5 本ずつ配置した。張出部の先端を固定側定着とし、張出梁の上縁側を通り、緊張側の定着は縦梁の横のスラブに定着突起を設け定着した。

また、張出梁と隣接構造物との目違い防止のために、張出梁の先端に鋼棒ストッパーを設けた。

4. 計測

実施工時には、設計時と異なり、張出梁の緊張前に型枠の取り外しを行ったため、梁自重による下方変形が発生する期間がある (取外し材令 15 日・導入材令 45 日)。これは、短期間の急速施工で作業の迅速化を行ったことが要因のひとつである。そのため、計測値を考察しやすくするために、設計計算値の他、数値を実工程に合わせた変位計算を行った。

今回行った変位計算は、①当社設計標準のクリープ係数を用いた変位計算 (計算値 A)、②積算気温等を加味し有効材令を求め、それらを基にクリープ係数を求めた変位計算 (計算値 B)、の 2 通りである。

計測は、張出梁の先端位置において、高架橋中心線部・左縦梁部・右縦梁部を各々測量し、梁固定端との高さの差で鉛直変位を求めた (図-4)。

計測時期は、P C 緊張前後、版上静荷重載荷後のほか、半年後、500 日後 (最近計測時) とした。

5. 結果および考察

設計・計算値および計測結果を示す (図-5)。

設計値は材令 28 日緊張時の弾性たわみを 90 日版上静荷重載荷時の弾性たわみがほぼ打ち消し、クリープによるたわみも自重成分とプレストレス成分が互いに相殺し、最終的にゼロへ収束している。計算値 A は、材令 15 日の型枠取り外し時から材令 45 日のプレストレス導入時までの変位が計測値に比べ下方にばらついている。この要因のひとつとして、時々刻々と変化するクリープ係数を、時間経過に合わせて綿密に評価しなかったことが考えられる。一方、計算値 B については、最終時の鉛直変位が初期値に比べ約 1 mm 上方で収束しており、緊張の影響が若干大きく出るような評価方法といえる。

計測値については、上記図-4 の 3 計測点の平均値を張出梁の鉛直変位として評価した。なお、個々の測点についてもゼロもしくは上方 1 mm 以内の変位に収まっている。材令 500 日となる前回の計測値を以前の傾向から関連付けると、0.5~0.7 mm 程度の範囲で収束する模様と思われる。

このことから、この張出梁端部の鉛直変位が与える隣接構造物との目違いや折れ角等の悪影響はほとんどないと思われる。また、当初設計値および今回 2 例行った計算方法と結果は、類似の張出梁の変位の予測に概ね有効であると思われるが、今後さらに一層信頼性のある計算方法の検討や計測データの集積を図っていく必要がある。

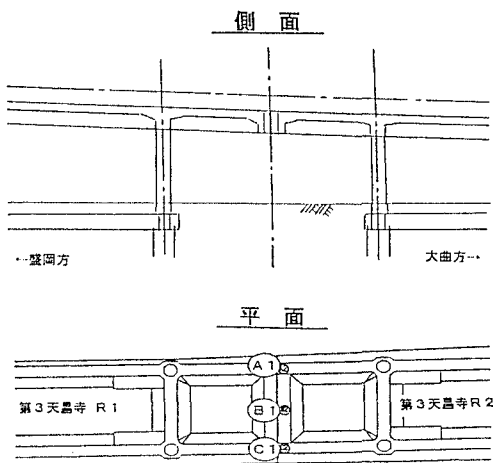


図-4 張出梁先端計測位置

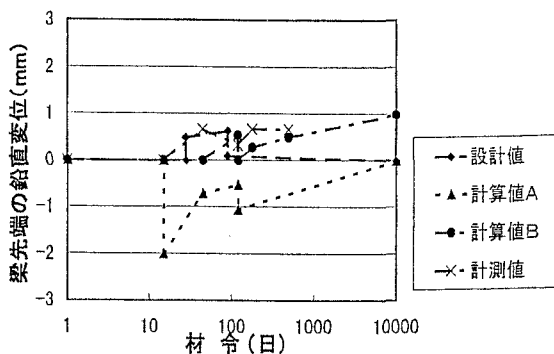


図-5 材令と梁先端の変位