

VI-23

エクストラードード橋における上げ越し管理の一考察

JR東日本 東北工事事務所 正会員 上村 龍作

1. はじめに

館腰こ線橋は、宮城県により整備が進められている県道仙台館腰線のうち、JR東北本線と国道4号線を跨ぐ全長113.0mの自動車専用の2径間連続PCエクストラードード橋¹⁾（図-1）である。今回、上部工の施工時における上げ越し管理について報告する。

2. 計画時における上げ越し計算

図-2のように、まず下部構築後、柱頭部を固定式支保工により施工し、その後移動作業車（以下、ワーゲン）を組立て、左右同時の張出し架設を行う。張出し施工完了後、両側の側径間を構築する。

(1) 主桁の施工計画

張出し架設は片側13ブロック（ブロック長：2.5～3.5m）である。斜材ケーブルは4～11ブロックに配置され、対象ブロック打設後、ワーゲンを次ブロックに移動し、斜材ケーブルのセット・緊張を行う。側径間部については、P5側は東北本線に近接しており固定式支保工の組み立てが不可能であるため、吊り支保工とし、一方、P3側は、工事ヤードの確保が可能であったため、固定式支保工による施工を行った。

(2) 上げ越し量の計算

本橋では、通常の張出し架設と同様にケーブル緊張、斜材緊張、コンクリートのクリープ・乾燥収縮を考慮したたわみ量の計算により、各施工ステップにおける型枠セット時の上げ越し量を設定した。本構造形式は斜張橋のように斜材の再緊張による主桁の応力や変位の改善を行わないため、事前に誤差の影響を把握しておくことが重要となる。

本橋のP5側のように、側径間連結部を吊り支保工部材で施工した場合、吊り支保工の剛性を評価することが難しい。

そこで、吊り支保工に剛性をもたせたモデルを作成し、剛性を全く考慮しないモデル²⁾による解析結果と比較するとともに、これまでの実績を加味して発生するたわみ量を想定することとした。その結果、発生するたわみ量は剛性を全くもたないモデルの70%程度となる（表-1）。一方、これまでの施工実績を調査したところ、計算値に対する張出し先端たわみの実測値は57～66%程度であった。以上より、P5側吊り支保工によるたわみは、支保工の剛性を全く考慮しないモデル

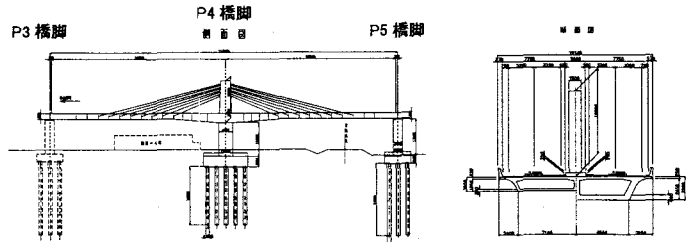


図-1 館腰こ線橋 一般図

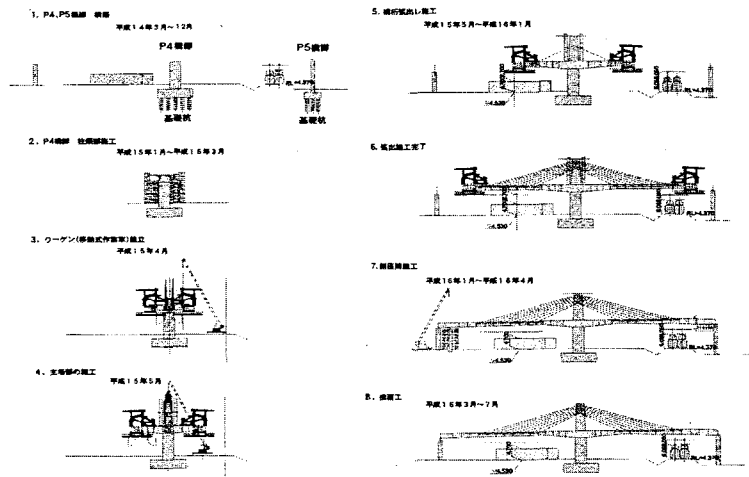


図-2 施工順序図

表-1 解析結果の比較

位置	一般的解析法 (mm)	吊支保工評価 (mm)	比率 (%)
P5側張出し先端	-135.9	-98.9	72.8

によるたわみ量の60%とし、上げ越し量を算定した。

3. 施工時における上げ越し管理

本橋梁形式において上げ越し管理を行う場合通常の桁橋に比べ桁の剛性が小さいこと、斜材を有し張出し施工時においても高次の不静定構造物であること、斜材は鋼部材であり主桁に比べ温度の影響が大きいこと、斜張橋と異なり橋面高補正を目的とした張力補正ができないことから、桁橋以上の精度管理が必要となる。

(1) 上げ越し値に対する温度補正

前述の理由により、上げ越し値は各施工段階において現地でリアルタイムに測定した各種の温度データをもとに温度補正を実施した。測定は、主桁に埋設した熱電対および測定用斜材のダミーケーブルで実施した。

温度補正は①基準温度(12℃)とその時点での温度(全体温度)、②全体温度と斜材温度の差、③上床版とその他の部材温度差、の3項目について着目し、その合計値を補正量とした。補正については、型枠セット時には、上げ越し計算で算出した上げ越し量(基準温度12℃時)に、その時点の温度による補正量を加算した補正上げ越し量にて型枠をセットした。また、橋面出来形管理時にも、測量時の各部材の温度を反映した温度補正量の算出を行い、部材全体が基準温度12℃になった場合の橋面形状(仮想橋面形状=測量結果から温度補正值を控除)を算出し、上げ越し計算で算出した時点の設計橋面形状と比較することで管理した。

(2) コンクリートの実ヤング係数(静弾性試験)による上げ越し値の補正

本橋では上げ越し計算の条件の一つであるコンクリートの弾性係数を確認する目的で、桁コンクリートの試験練りに静弾性試験を行っている。その結果を表-2、表-3に示す。

表-2 コンクリート試験練り結果

コンクリートの配合	40-12-20(早強)
供試体材令	28日
圧縮強度(実測値)	57.6 N/mm ²
静弾性係数 Ect(実測値)	3.83×10^4 mm ²

表-3 計算値との比較

計算時の数値(Ec)	3.10×10^4 mm ²
試験値(Ect)	3.83×10^4 mm ²
比率(Ect/Ec)	1.235

試験から得られた弾性係数は設計値と比べて大きいので、たわみ量(上げ越し量)は小さくなるのが想定される。本橋は高次の不静定構造物であるので単純な比例計算はできないが、理論上のたわみ量は当初計算値の概ね80%(1.235の逆数)程度となる。この80%値を用いて、現場での上げ越し管理を実施した。

4. 上げ越し管理結果と考察

以上のような管理の結果、橋面出来形形状(図-3)は目標管理値である許容誤差 ± 20 mmをほぼ満足している。出来形誤差についてはマイナス側に出ている傾向があるが、これはアスファルト舗装厚の確保を目的に管理したためである。また、桁変形量(図-4)についても、計算値の80%値と実測値がほぼ同じとなっており、コンクリートの弾性係数に起因するものと予想される。上げ越し管理の精度をさらに上げるためには、吊支保工の補正值の考え方、コンクリートの実ヤング係数による補正についての十分な検討が必要である。

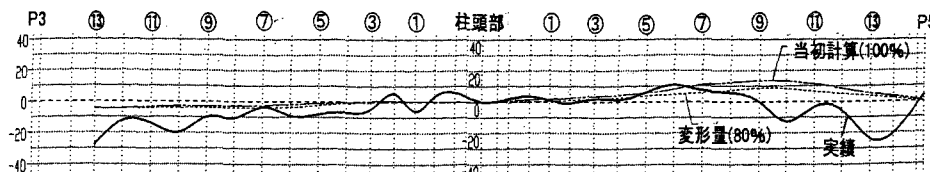


図-3 橋面出来形

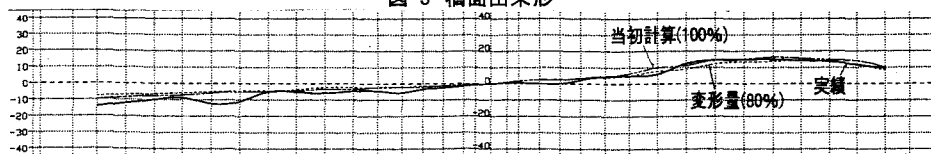


図-4 桁変形量(P5側径間 吊支保工撤去時)

【参考文献】

- 1) 小宮正久：ポスチット・ス・ド PC 道路橋の設計に関する一考察，土木学会論文集 No. 516/VI-27, 1995. 6, pp27-39
- 2) 張出し施工による PC 桁橋の上げ越し計算マニュアル，ディビダーク協会，1991. 6