

I-A66

2主桁橋の送出し架設および床版施工時における鋼桁安定性照査

川崎重工業 正会員 川畑 治 磯江 暁 山本 晃久
 川崎重工業 正会員 大垣 賀津雄 伊藤 聡也 作川 孝一
 日本道路公団 正会員 福岡 一幸 田村 陽司 川尻 克利
 長岡技術科学大学 正会員 長井 正嗣

1. はじめに

PC床版2主桁橋は対傾構、横構などの部材を省略化しシンプルな構造としており、鋼桁の架設や移動型枠によるPC床版施工など現地工事の機械化が図りやすい構造といえる。日本道路公団千鳥の沢川橋（鋼上部工）工事は、PC床版を有する4径間連続合成2主桁橋として設計を行い、現在施工中である。本工事では、橋脚が30m前後の比較的高いこと、本線土工区間が鋼桁の地組ヤードとして使用できること等から、本格的な広幅員2主桁橋では我が国で初めて送出し架設を行った。またPC床版施工は移動型枠を採用し、橋軸方向に最大15m（15ブロック）に分割打設を行うものとした。これらの施工時における鋼桁の全体座屈やねじれ座屈などの安全性照査を有限変位FEM解析により実施した。本文はその概要を報告するものである。

2. 有限変位FEM解析

(1) 解析の必要性

本橋は平面線形 $R=2,200\text{m}$ の4径間連続曲線2主桁橋であり、連続合成桁設計されていることから上フランジがこの規模の2主桁橋としては小さいうえに、腹板の少補剛設計¹⁾を実施している。健全な床版の存在を見込んだ完成系を前提に設計している鋼桁は、床版が施工されていない架設時において腹板の座屈のみならず桁全体座屈や圧縮フランジのねじれ座屈に対して照査する必要がある。そこで、ABAQUSによる立体的有限変位FEM解析を実施し、架設時鋼桁の安定性照査を行った。

(2) 解析モデル

FEM解析に当たり、腹板をシェル要素で、上下フランジ、横桁、垂直補剛材および仮設機材を梁要素でモデル化した。載荷荷重は架設時の橋体重量および機材重量（以下、設計荷重と呼ぶ）の2倍まで増加させた。

(3) 送出し架設時のケース

鋼桁架設は、A1側土工区間に地組ヤードを設け、鋼主桁と横桁を地組立てし、主桁継手の現場溶接とAUTによる非破壊検査終了後、A1地組立ヤードに設置した軌条桁上を曲線なりに送出し架設を行った。送出し先端には断面力低減と支点到達時のたわみ吸収のため、10mのスキッドビームを取り付けた。本架設検討で局部鉛直荷重下の腹板座屈照査も実施している²⁾が、上述の理由から全橋モデルの有限変位解析を実施した。照査ケースは図-1に示す通り、支点到達直前で負曲げモーメントの大きいCASE-E1,E2の2ケースとした。

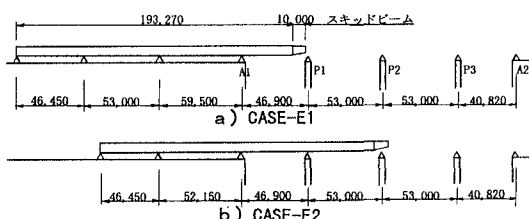


図-1 送出し架設照査ステップ

(4) 床版施工時のケース

鋼桁の架設完了後、冬季休止期間を終えた今年度に床版施工を行っている。図-2に示

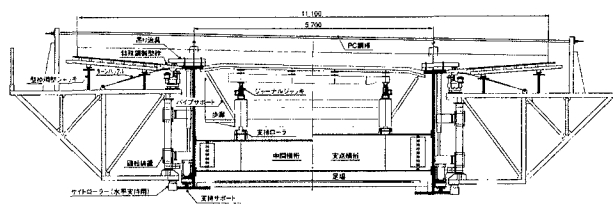


図-2 移動型枠

キーワード：2主桁橋、送り出し架設、移動型枠、有限変位、座屈

連絡先：〒136 東京都江東区南砂 2-6-5 TEL: 03-3615-5135 FAX: 03-3615-6988

すようなサポート形式の移動型枠により、橋軸方向に15m以下の分割ブロックとして床版の打設を実施する。図-3に床版打設順序を示すが、これは床版に極力ひび割れを発生させないように検討を行った結果である。鋼桁と第1と第4ステップの径間中央部を打設するCASE-C1,C2について、まだ固まらないコンクリートが

載荷された状態での主桁の全体座屈や圧縮フランジのねじれ座屈について、有限変位解析で照査した。

3. 鋼桁安定性照査

(1) 送出し架設時

送出し架設時の解析により設計荷重の2倍まで鋼桁応力や変位を照査した結果、CASE-E1,E2ともに全体座屈やねじれ座屈が発生しないことがわかった。ただし、一箇所の腹板面外変位は図-4に示す通り設計荷重の1.2倍で弾性座屈の分岐点が存在することがわかり、垂直補剛材で補強することとした。

(2) 床版施工時

同様に、床版施工時の解析により照査した結果、CASE-C1,C2ともに全体座屈やねじれ座屈が発生しないことがわかった。また腹板面外変位についても設計荷重の2倍まで非線形性は現れなかった（図-5参照）。しかしながら、別途実施した曲げとせん断の理想相当座屈応力の照査では、図-3に示したステップ2の打設時に、腹板座屈安全率が架設時の割り増し1.25を考慮しても道路橋示方書³⁾Ⅱ8.4の規定ぎりぎりの厳しい値であったので、後座屈強度に期待できるものの、ステップ2は床版を2日に分けた分割打設とした。

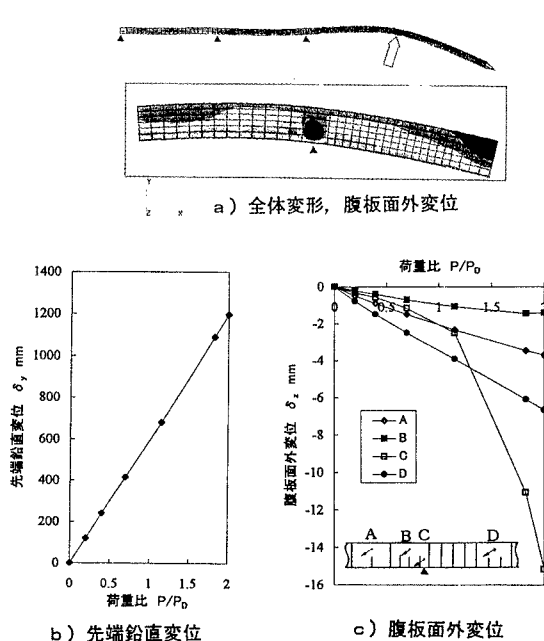


図-4 送出し架設時の解析結果 (CASE-E2)

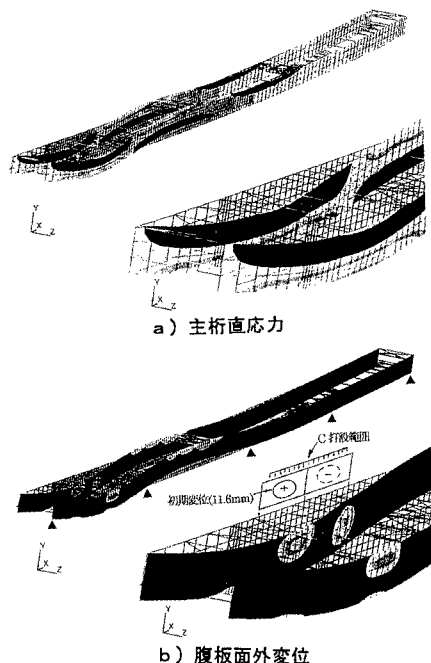


図-5 床版打設時の解析結果 (CASE-C1)

4. まとめ

以上の通り非線形汎用プログラム (ABAQUS) を用いて、比較的容易に架設時の立体有限変位解析を実施することができた。照査結果詳細と施工内容は、学会当日報告する。

【参考文献】 1) 大垣賢雄, 川口喜史, 磯工曉, 高柳昭一, 川尻克利, 長井正嗣: 合成2主桁橋の鋼主桁剛性増大に関する実験的研究, 構造工学論文集, 土木学会, Vol. 44A, pp. 1229~1239, 1998. 3, 2) 作川孝一, 大垣賢雄, 山本晃久, 田村陽司, 川尻克利: 鉛直局部荷重が作用する腹板のフランジを考慮した座屈係数の提案, 土木学会第53回年次学術講演会, 1998. 9 [投稿中], 3) 日本道路協会: 道路橋示方書・同解説Ⅰ~Ⅴ, 平成8年12月