

鉄道線路上空へのご線橋架設工事の施工管理について (一時的に単純桁となる連続桁形式のご線橋架設工事)

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 青木 勇, 佐々木 満春
山崎 正治, 鈴木 庸彦
松本 敏志, 坂下 淳一郎

1. はじめに

一般国道のバイパス建設に伴う鉄道線路上空へのご線橋架設について、協定による受託工事として橋桁架設工事（7 径間連続桁のうち受託部中央部 1 径間）を施工した。

今回、55.8m/本（支間長 45.0m）の 5 主桁分の地組ヤード、架設時の 650 t 油圧クレーン設置ヤードを確保するため、隣接工区との工事ヤード競合上、線路上空部の中央径間部（ご線橋部）の先行架設となり、完成系の連続桁に対して、一時的に単純桁の状態が生じることとなる。そのため、連続桁としての完成系でのたわみ（計画キャンバー量からのたわみ）の設計値に対し、一時的にたわみ量が大きくなることが予測されたので、桁架設にあたり実施した検討内容と対策、施工管理について報告する。

2. 工事概要・計画

- 1) 桁形式：7 径間連続非合成鋼板桁橋 全長 $L=259.4\text{m}$
受託部 P3～P4 間（J9～J14） $L=55.8\text{m}$ 支間長 $L=45.0\text{m}$
（図－1, 2）
- 2) 架設計画：650 t 油圧クレーンによる 3 分割架設

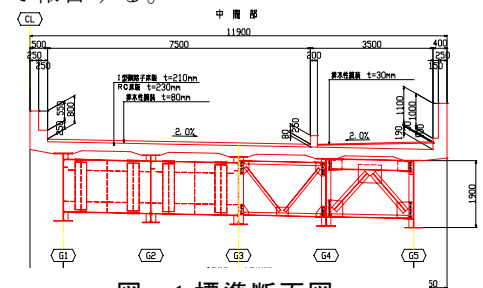


図 - 1 標準断面図

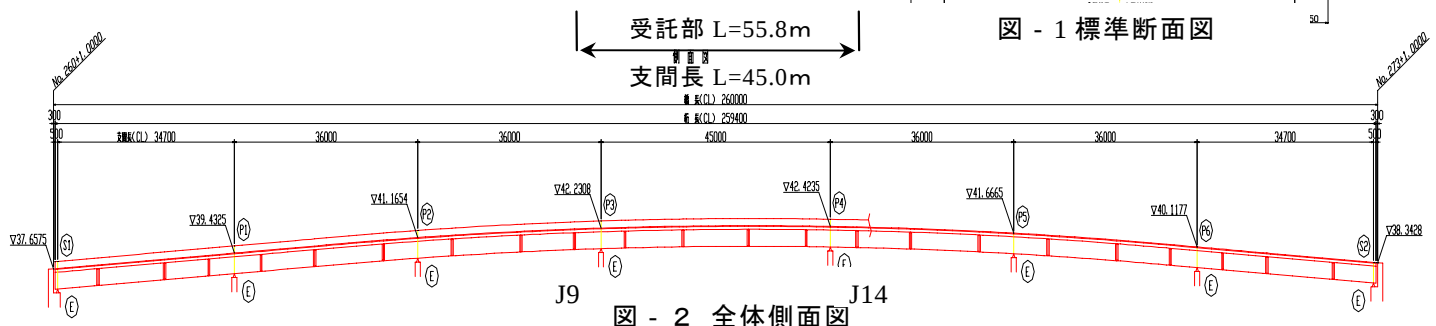
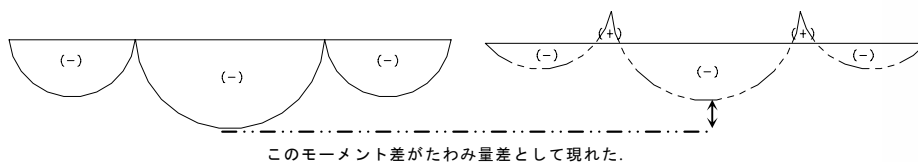


図 - 2 全体側面図

3. 事前の検討

連続桁を単純桁として鉄道線路上空部（ご線部）を先行して架設すると、曲げモーメントの応力分布が a 図の状態となり、発生する最大曲げモーメントが大きくなる。そのため、たわみ量が大きくなり連続桁として架設した場合のキャンバー量が得られない。そこで桁架設前に以下の 3 点について検討を行った。（図 - 3）



a. 単純桁として架設した場合

b. 支保工上で 1 体として架設した場合

図 - 3 曲げモーメント図

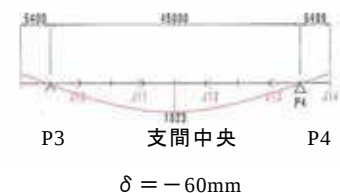


図 - 4 最大たわみ量解析結果

① 単純桁として架設した場合のたわみ量

単純桁として架設した時のたわみ量を解析した結果、支間中央部で -60mm となることが分かった。（図 - 4）

② 桁自身への影響

単純桁として架設した場合のたわみ量が桁自身に悪影響を及ぼさないか検討を行った。

キーワード：曲げモーメント、たわみ限度値 連絡先：茨城県水戸市宮町 1-1-20 TEL：029-221-2992

1) 使用限界状態での主桁たわみ限度値

使用限界状態照査（道路橋示方書・同解説）： $45.0\text{m}/500=90.0\text{mm}>60.0\text{mm}$ （最大たわみ量）

2) 桁同士の継手部での競り合い

桁間の隙間（協定先の基準値）： $5\text{mm}>4\text{mm}$ （最大予測値）

上記2点から検討し範囲内であったことと、目視調査でも異常が見当らなかったことから、単純桁として架設しても問題ないと判断した。

③施工方法

この線部の桁のたわみなりに側径間を上げ越して架設し、J9・J14で閉合後ジャッキダウン（強制変位）させることで（図-5）曲げモーメントを導入し鉄道線路上空部（この線部）のキャンバーを復元させることにした。解析の結果、約40.0mmの復元量が期待できることが分かり、今回、施工を実施することにした。また、床版コンクリート打設順においても再検討を行った。

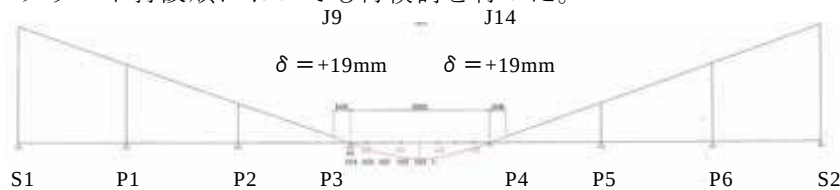


写真 - 1 全工区架設完了

$\delta = +375\text{mm}$ $\delta = +253\text{mm}$ $\delta = +127\text{mm}$

$\delta = +127\text{mm}$ $\delta = +253\text{mm}$ $\delta = +375\text{mm}$

4. 実施結果

図 - 5 側径間上げ越し量

桁架設後（ジャッキダウン前後）のたわみ量を表-1、2に示す。設計値（鋼重のみ）との差が最大59mmあり、設計値の7倍程度と大きな値となつてはいるが、単純桁で架設されている状態を解析した最大たわみ量とほぼ同等となっていることを確認した。また、次の5点についての確認も行った。

①地組時のキャンバー量、②添接板の下地処理状況、③TCBキャリブレーション試験、④本締め・ピンテール切断を記録表、写真、立会い記録から、⑤架設時の吊位置も確認したが橋桁製作メーカーとの打合せ位置どおりに行っており施工管理上特に要因となるような問題は見当たらなかったため、架設前に推定した原因の信頼性が得られた。ジャッキダウンは数回に分けて行い局部的に無理を生じさせないように行い、たわみは表-2のように規格値内となった。床版打設順も隣接工区と打合せを行い、コンクリート自重による変形の影響を小さくする順序で行った。その後も段階的にたわみ量とシューの監視を続け、異常値・変状

が発生していないことを確認し施工を完了させた。（写真-1）

5. おわりに

今回の施工を通じて、構造系を変化（連続桁⇄単純桁）させながら施工する場合の考慮として、①曲げモーメントの比較、②応力調整の方法、③調整時期、④施工順に合わせた設計値の設定は重要であると感じた。また、場合によっては、このような不具合によって施工時期（渇水期・停電等）を逃し、鉄道上に不安定状態の構造物・仮設物を残存させたまま施工中断となってしまうことが考えられる。今後は、同様工事があれば今回の施工を参考にし、安全安定輸送の確保と周辺交通網との調和を図っていきたい。

表 - 1 たわみ量（ジャッキダウン前）

※製作桁からのたわみ量（たわみ量模式図参照）

桁名	支間中央でのたわみ量		
	設計(鋼重のみ)	実測	差
G1	10	62	52
G2	10	52	42
G3	11	49	38
G4	11	59	48
G5	11	70	59

表 - 2 たわみ量（ジャッキダウン後）

桁名	支間中央でのたわみ量			
	設計(鋼重のみ)	実測	差	復元量
G1	10	24	14	38
G2	10	12	2	40
G3	11	8	-3	41
G4	11	17	6	42
G5	11	27	17	42

