

19 品質管理

曲線桁における出来形精度向上の工夫

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本ファブテック株式会社

現場代理人

監理技術者

前田 一広[○] 松岡 修

1. はじめに

高速横浜環状南線は、横浜湘南道路やさがみ縦貫道路、新湘南バイパスと一体になって、東名高速道路や整備が進められている新東名高速道路と東京湾岸地域の連絡強化を図ることで、地域を通過する交通が高速横浜環状南線へ適切に誘導され、幹線道路の混雑緩和、生活道路の機能回復や交通事故の減少等、交通の適正化が期待できる事業である。

本稿では、当該事業の鋼橋上部工事における架設精度を向上するために実施した工夫について述べる。

工事概要

- (1) 工事名：横環南栄IC・JCT
Jランプ橋上部工事
- (2) 発注者：国土交通省 関東地方整備局
- (3) 工事場所：神奈川県横浜市栄区田谷町地先
- (4) 工期：平成30年02月08日～
令和元年08月30日
- (5) 施工範囲：鋼橋製作・架設工・現場塗装工
- (6) 橋梁形式：鋼5径間連続非合成箱桁
橋長：248.518m
支間長：42.170+3@54.000+43.248m
有効幅員：7.0m

2. 現場における問題点

本橋梁は、高速道路のインターチェンジ及びジャンクションの一部となるランプ橋である。特

徴として、平面線形はクロソイド区間からR=95mへと曲率が大きく変化し、横断勾配も2.0%～7.0%へと変化している。また、ランプが立体交差部であるため縦断勾配についても1.0%～5.0%へと変化しており、3次元的に複雑な道路線形を有する橋梁である。

これらの複雑な構造特性から、桁架設時の架設精度のばらつきや、曲線に伴う架設中のねじれなどが生じることが想定された。

このため、架設完了時の出来形精度向上を見据え、桁の製作から桁架設までの期間中、対策を講じる必要があった。

3. 工夫と適用結果

【工場製作時の工夫】

曲線桁の出来形向上や、部材精度の向上を図るために、工場製作時点で、2つの対策を実施した。

(1) ねじれ変位を考慮した部材製作の工夫

本橋は曲率が小さい曲線橋であるため、死荷重たわみが生じる際には、鉛直たわみに加えて主桁にねじれ変位が生じる。対して、当初設計図にお

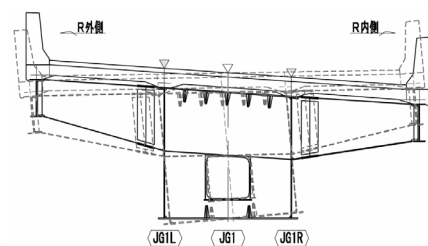


図-1 ねじれ変位 イメージ図

行うことができた。(図-3、4)

この結果、3次元座標による出来形確認による社内目標値としていた出来形精度目標誤差：X座標、Y座標、Z座標とも5mm以下を満足し、一般的な管理手法に比べて精度が高い管理を行うことができた。(表-1)

表-1 地組桁の計測結果 (一部)

単位:mm

計測位置		偏差(誤差)		
		ΔX	ΔY	ΔZ
		規格値 ± 5	規格値 ± 5	規格値 ± 5
L側	C18	3.93	-0.82	0.31
	C19	0.15	-0.06	-1.57
	C20	-0.29	-2.84	0.35
	C21	0.43	-1.06	-0.75
	C22	-2.48	-0.31	1.56
R側	C18	-0.19	0.21	-0.28
	C19	0.60	1.94	2.52
	C20	-0.38	1.56	-0.75
	C21	-1.02	-0.35	-1.41
	C22	-0.75	1.74	0.03

(2) 曲率に伴う架設桁の倒れ抑制対策

地組桁は、順次ベントや橋脚に支持して架設を進めていくが、本橋は曲率の小さい曲線桁である影響で架設桁が曲率外側へ倒れるような変位傾向にあり、条件によっては、ベント上で内側ウェブ支持点に上揚力(アップリフト)が作用する場合がある。

そこで、本橋では支点部およびベント設置部に主桁の倒れ抑制設備(図-5)を設置して桁を拘束することで、架設桁の変位を抑制した。



図-5 桁の倒れ抑制設備

また、桁の倒れの確認は、通常水平器や下げ振りを使用して確認を行うが、本橋は複雑な3次

元構造であるため、正確な測定精度を得るためにデジタルカメラ三次元計測システム『PIXXIS: NETIS KT-070053-V』を使用し、桁ウェブの倒れ量を確認した。このPIXXISは、計測する部材に任意に張り付けたマグネット製のターゲット(図-6)を、専用のデジタルカメラを使用して複数枚撮影し、そのデータを図-7のように部材の形状を三次元的に判断ができるシステムである。

本工事では、主桁架設ブロックごとに先端桁のウェブ面を『PIXXIS』により撮影し、写真データを座標化し、架設ブロックごとに桁の倒れの確認を行った。

なお、架設時の計測値は、死荷重(床版等)がまだ載荷されていない状態での測定となることから、その設計値は計測時点に見合った桁の倒れ量をあらかじめ算出し、実測値との比較を行った。

実測した結果、桁の倒れ量は想定していた計画値とほぼ同じ値を得た。これは地組立時の対策やねじれ対策の効果と判断できた。

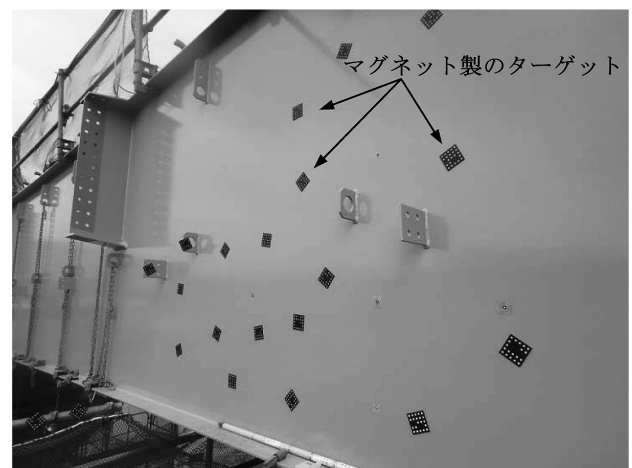


図-6 ターゲット貼付状況

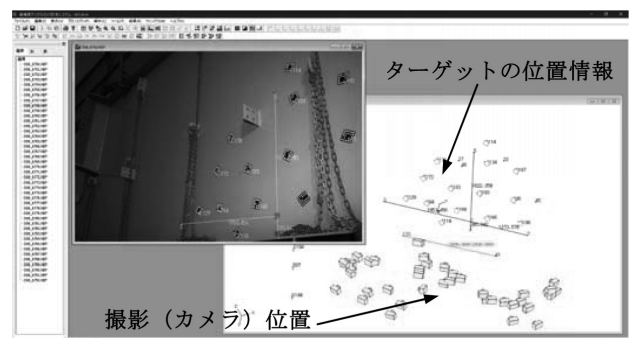


図-7 写真撮影データ確認

(3) 架設時の桁の移動防止対策

通常、桁架設する際は、桁の位置・通りを確認しながら架設を進め、架設毎にワイヤロープ等を使用してラッシングにより桁を下部工などに固定しながら架設を進めていく。ただし、架設後の地震発生に伴う桁の動きや、桁の温度変化による伸び縮みの影響で、桁の平面位置にずれが発生することもある。

そこで本工事では、ラッシングによる桁の固定処置に加え、支点上及びベント上に、桁のずれを防止する機材を設置し、温度変化などに伴う桁の橋軸方向及び橋軸直角方向の動きを橋脚やベント設備で抑え込む方法で対応した。(図-8、9)



図-8 支点上のずれ止め



図-9 ベント上のずれ止め

桁のずれを防止する設備を設置することにより、架設完了後の桁の大きな横ずれも生じることがなく押さえられ、支承部の無収縮モルタル打設前に行う 桁のそり、通りなどの再調整に要する

時間も短縮することができた。

なお、支点上のずれ止め設備に関しては、架設前にあらかじめ設置した脚上手すりや下部工検査路の手すり等が干渉し、この設備を設置するために一時取り外し、親綱設備に取替える必要が生じた。また、橋脚の天端は桁を架設すると、橋脚上は狭隘な作業スペースとなっており、さらに設備を設置することで、架設以降の橋脚上での作業性が低下するため、今後同様のズレ止めを設置する際は、安全面や施工性に配慮した構造で検討する必要がある。

4. おわりに

本工事は、横浜環状南線事業の最初の上部工事として着手した。

出来形精度の確保を目指し実施した項目の実施により、桁のそり、通りについては概ね誤差は規格値の30%以下と、曲線桁の工事としては想定以上の出来形で完了することができ、効果があったものと思う。(図-10)

今回の施工にあたり、ご指導、ご協力いただきました関東地方整備局 横浜国道事務所 藤沢出張所、近接する工事業者ならびに関係各位に深く感謝いたします。

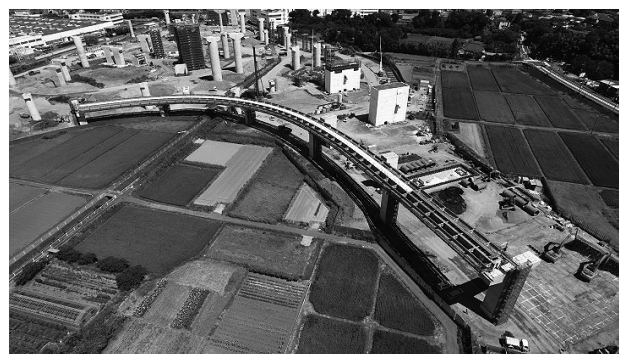


図-10 完成写真

参考文献

- 1) 関東地方整備局 横浜国道事務所
ホームページ
高速横浜環状南線 パンフレット
http://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000727241.pdf をもとに作成