

分割架設したPCホロー桁横組工の施工計画について

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○小沢 彩

東日本旅客鉄道(株) 正会員 鈴木 僚

1. はじめに

上丸子線橋架替工事は、川崎市が実施している「都市計画道路 3.3.6 号東京丸子横浜線街路整備事業」による綱島街道拡幅工事のうち、鉄道営業線近接工事となる南武線交差部から武蔵野南線交差部の区間を当社が川崎市より受託して行っている工事である。綱島街道は東京都と神奈川県を結ぶ主要道路であることから、全面通行止めが不可能な道路である。そのため、1～3期施工に分割し、道路交通機能を確保しながら拡幅工事を行っている(図-1)。本論では、分割架設したPCホロー桁横組工の施工計画について検討内容を述べる。

2. 課題

本工事において施工する橋りょうは、プレテンション方式PC3径間連結中空床版橋である。施工順序は、1期施工で既設主桁の脇に新設主桁を架設し、2・3期施工で既設主桁の撤去及び新設主桁の架設を行う。3期施工の主桁架設後に、1期・2期施工で架設した主桁を含めて全体で一体化させる。横組工(主桁の一体化)を行う時点では、既に1・2期で施工した主桁はそれぞれ一体化しており、供用中である。

(1) たわみによる懸念事項

一体化のあたった当初の計画では、夜間に片側の

通行を止めてたわみ差の小さい状態で主桁の間詰め部に設置したジャッキで仮緊張を行いながら間詰め部を超早強コンクリートで打設し、後日本緊張を実施する計画であった(図-2)。しかし、ジャッキを間詰めコンクリート内に埋め殺すことや超早強コンクリートの品質管理が非常に難しいため、間詰め部のコンクリート打設後に外側からジャッキで緊張を行う計画に変更した。

1・2期主桁は活荷重により支間中央で最もたわみ量が大きくなる。一方、3期主桁は無載荷であるため、間詰めコンクリートを打設した場合、硬化時のたわみ差による挙動の違いから間詰め部に悪影響が懸念された。

(2) 材令差による懸念事項

既に供用中の1・2期主桁と施工直後の3期主桁の境界部近傍では、コンクリートの材令差による乾燥収縮やクリープの程度の違いから、お互いが拘束され、新たな応力が発生することが懸念された。

3. 検討内容

(1) たわみ量の検討

3期施工の中央主桁架設後に主桁全体を横締めして一体化するに当たり、供用中の主桁のたわみ量を事前

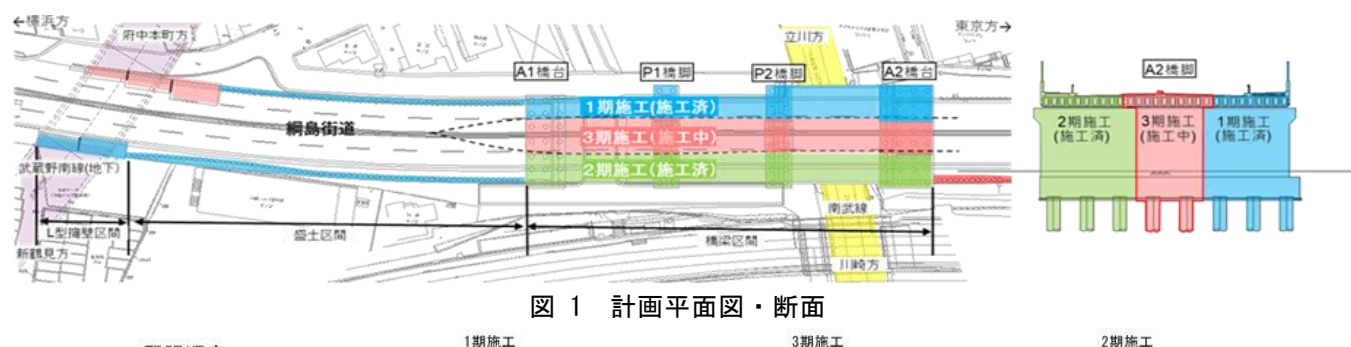


図1 計画平面図・断面

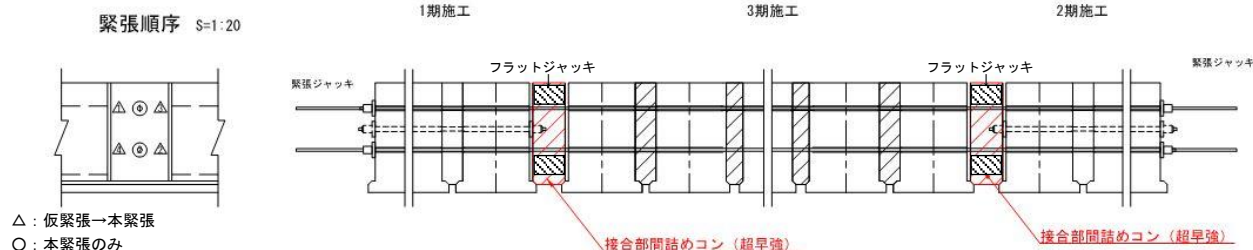


図2 当初施工計画

キーワード PCホロー桁 材令差のある横組工 桁架設 分割架設

連絡先 〒151-8512 東京都渋谷区代々木 2-2-6JR 新宿ビル JR 東日本東京工事事務所 TEL. 03-3379-463

に把握することとした。主桁たわみ量の測定は、1期線及び2期線のA1~P1径間で行うものとし、支間中央部、支間中央部前後4.5mの3ヶ所において3日間にわたり計測した。その結果、最大たわみ量は、1期主桁で3.48mm、2期主桁で1.58mmであった。1期と2期のたわみ差については、通行車両がラフタークレーン(41t)と大型トラック(車種不明)であり、重量差が大きい為、たわみ量に違いが出たと考えられる。設計時のたわみ許容差に対して、1期主桁は、6.12mm、2期主桁は5.12mmの余裕があることが確認できた(表-1)。

(2) 材令差の検討

材令差の最も大きい1期主桁と3期主桁の間詰め部付近に発生する応力について3次元FEM解析を行った。表-2に間詰め部の施工と主桁の材令差を示す。解析の結果、最も応力が発生する箇所は、1期主桁と間詰め部の境界付近近であることが分かった(図-3)。1期主桁に対する応力度については、材令差が4年10ヶ月と非常に大きくあり、乾燥収縮及びクリープが最大量の7割程度¹⁾と進行しているため、主桁上縁部にかかる応力度が大きくなることから、許容値内に収まらなかった(表-3)。そこで、引張応力度に対して、間詰め部に補強鉄筋(2列×2段@D13)を設置することとした。更に、安全性への対策として間詰めコンクリートと1期主桁境界部での軸方向応力差に対して、舗装直前まで監視し、状況に応じて補修等の対応を行うこととした。また、境界部の間詰めコンクリートの配合に関して、膨張材入りのコンクリートに変更することでコンクリート自体の収縮量を極力少なくすることとした。なお、3期主桁に対する応力度については材令差があまりなく、乾燥収縮及びクリープが最大量の2割程度¹⁾の進行であるため、許容値内に収まっていることが確認できた。

4. おわりに

類似する条件での施工事例がほとんどない中で検討を行い、施工計画の見直しを図った結果、品質上の問題なく施工をすることができた。2021年6月に線路上空部の横組工が完了しており、間詰め部のひび割れや施工不良は発生していない(写真-1)。今後も工事が続くため、安全に留意し作業を進めていく所存である。

参考文献

- 1) 日本道路協会：路橋示方書・同解説I 2017

表1 主桁の最大たわみ量

最大たわみ実測値 (mm)			
1期		2期	
支間中央	3.48	支間中央	1.58
A 1側	2.92	A 1側	1.28
P 1側	2.64	P 1側	1.19
設計最大たわみ量	9.60	設計最大たわみ量	6.70

表2 間詰め部と主桁の材令差

間詰め部の施工時期	桁製作時期		材令差
2021年3月中旬	1期	2016年5月中旬	4年10ヶ月
	3期	2020年11月下旬	3.5ヶ月

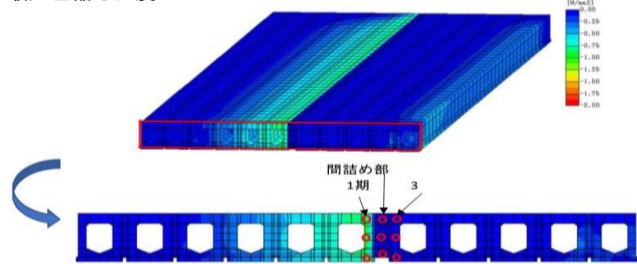
表3 3次元FEM解析による応力度評価

1期主桁 (単位: N/mm ²)			3期主桁 (単位: N/mm ²)		
	主桁上縁	主桁下縁		主桁上縁	主桁下縁
設計計算応力度	15.34	1.32	設計計算応力度	15.34	1.35
材令差による応力度	2.74	2.21	材令差による応力度	-1.46	-1.65
応力度計	18.08	3.53	応力度計	13.88	-0.30
許容値	-1.8 < σ < 16.0		許容値	-1.8 < σ < 16.0	
判定	NG	OK	判定	OK	OK



写真1 間詰め部コンクリート打設完了

○最大圧縮応力度



○最大引張応力度

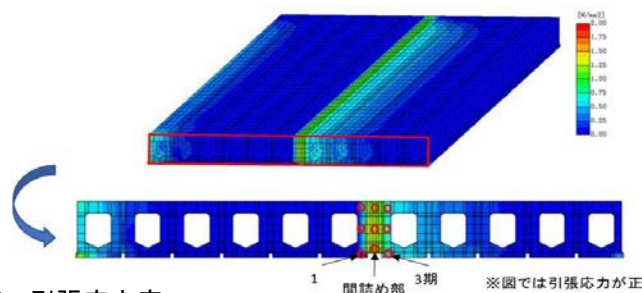


図3 最大圧縮・引張応力度

※図では引張応力が正