

上空制限を受ける在来線直上での桁送出し架設の実績及び架設後調整結果

東日本旅客鉄道株式会社 東北工事事務所 正会員 ○若狭 周汰
 東日本旅客鉄道株式会社 東北工事事務所 正会員 内藤 圭祐
 東日本旅客鉄道株式会社 東北工事事務所 正会員 花田 正喜

し工法を採用することとした。

1. はじめに

宮城野こ線橋は仙台駅構内北部に位置し、上を東北新幹線高架橋、下を東北本線・仙山線と上下を鉄道営業線に挟まれた道路橋である(図-1, 2)。従来の宮城野こ線橋は片側1車線の道路で、仙台駅東西交通の渋滞の一因になっていたことから、仙台市では片側3車線の直線的な道路に架替えを行う事業を推進している。



図-1 施工位置

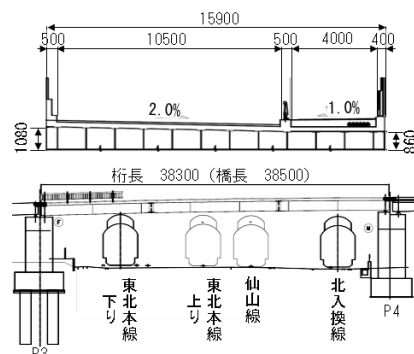


図-3 合成床版桁の側面及び断面

4. 計画時の課題と対策

桁架設にあたっての課題は、送出し中は列車を通すことが出来ない為、限られた時間内で確実に送出しを完了させることと、地震時に列車の安全・安定輸送を確保する耐震設備を時間内で設置することであった。

対策として「送出し設備の二重化」と「方杖耐震設備の導入」を実施した。前者は時間内に確実に送出すため、メインの自走台車の他に予備として水平ジャッキを準備し、送出し設備の二重化を図ることで設備故障時や台車空転時に対応できる計画とした。また事前に試験引きを行い、それぞれ計画通りの送出し速度が得られていることを確認した。

後者は耐震設備について、橋軸直角方向を鋼材によるストッパー、橋軸方向をラッシング固定により桁転倒を防止する計画としていたが、施工時間と設置スペースに制限があり固定作業が困難であったため、桁後方に可動式の耐震設備を設ける計画とした。この耐震設備によってラッシング箇所数の削減が可能となり、設置に要する作業時間の短縮が図れた(写真-1)。



写真-1 方杖耐震設備

2. 工事概要

全長が193mとなる新設のこ線橋は、西側は3径間連続PC桁、中央部分は合成床版桁、東側は5径間連続PC中空床版桁となり、当社は橋脚(P3~P6)と合成床版桁、5径間連続PC中空床版桁の施工を行った。

本稿は上下を新幹線と在来線に挟まれた条件下における、上り線の送出し架設の実績と架設後の桁キャンバーの推移及び桁高さの調整結果について報告するものである。

3. 施工計画

今回架設した合成床版桁は桁長38.3m(橋長38.5m)、重量248.6tである(図-3)。上下を新幹線と在来線に挟まれた箇所への設置となることから、クレーンでの一括架設は困難であった。このため手延桁を用いた送出

キーワード 送出し架設, 合成床版桁, 耐震設備, キャンバー

連絡先 〒983-0853 宮城県仙台市宮城野区東六番丁31番2号 東日本旅客鉄道(株)仙台工事区 TEL 022-227-7054

以上の対策より、送出し時は耐震設備設置等で時間を要したものの、計画通り1夜目に36.3mを送出し、2・3夜目に28.7mを送出した。降下作業もサンドル材の撤去に計画時分を超過した日もあったものの、計画日数内の6日間で施工を完了した。

5. 架設後のキャンバーの推移

キャンバーの確認のタイミングとしては降下直後、床版施工後、歩道・高欄施工後に実施した。降下直後のタイミングでは設計より最大14mmの乖離を確認していた。その後床版施工後では最大90mmの乖離が生じ、歩道・高欄施工後でも最大91mmの乖離を確認した。設計計算時のキャンバーと実測した橋面のキャンバーをグラフ化したものを図-4に示す。設計高さに比べ、実測値が全体的に高いことが見て取れる。この要因としては、計算時と実際に使用する部材との重量差等により、計画通りのキャンバーが得られえなかったものと推定する。また仮組み時点で6mm乖離したことや、設計時と現地納入時では納入された桁重量が重かったことなど、桁製作時点で設計より高い剛性を持っていたことも推定される。

以上の実測の結果より、計画道路勾配を満たさない状況であったため、舗装高さの計画見直しを行うこととした。対策とその結果について以下に述べる。

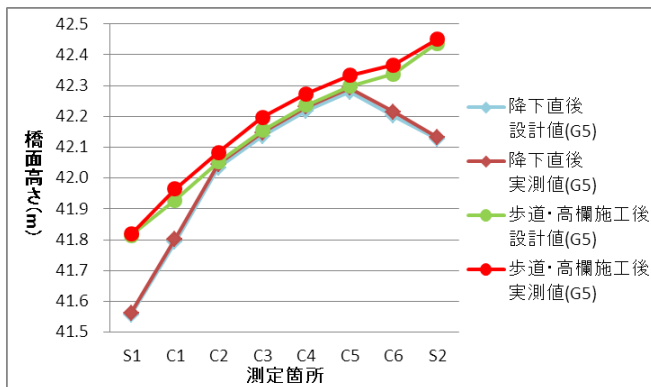


図-4 キャンバー比較図・位置図

6. 対策

a) 条件の整理

設計上定められていた橋面高さの与条件は、在来線と新幹線高架橋とのクリアランスの他、道路構造令より縦断勾配が5%以下、横断勾配が車道部で2%以下、歩道部で1%以下の条件を満足する必要があった。

クリアランスは設計値に十分な余裕があったことから、在来線・新幹線ともに問題は無かった。しかし縦断・横断勾配については橋面高さにばらつきがあり、それぞれについて設計勾配が確保出来るよう検討を行った。

b) 舗装後の勾配の検討

検討するに当たり条件は以下の通りとした。

- ・橋面高さは引渡し時に報告した高さとする。
- ・設計舗装厚以上確保する。

(車道部 80mm, 歩道部 30mm)

- ・勾配は道路構造令に基づく。

今回勾配を検討した箇所は2種類あり、車道部と歩道部に別れている。車道部は1断面に7箇所の測点があり、歩車道境界部にある鋼製排水溝に向け、地覆側より2%の勾配を確保することを目標として舗装厚を設定する。

また縦断勾配の計算は各断面の横断勾配が確定した後、任意の断面の前後における勾配を比較し、5%以下であれば調整は不要とした。歩道部は同様に歩車道境界へ向けて横断勾配を調整し、調整後の縦断勾配が問題ない事を確認した。

結果として横断方向は車道部2%、歩道部1%の勾配を確保することができ、縦断勾配についても設計勾配と差は有るが道路構造令の基準値内におさまる結果を得られた。なお舗装厚を厚くしたことによる、クリアランスの変更についても基準値内に収まっていることを確認した。

7. 終わりに

本工事では耐震設備の見直し等により、列車の安全を考慮した施工計画とした。また施工実績を基に工程を精査しリスク項目の事前確認をしたことが、計画通り架設できた要因だと考える。しかし桁キャンバーは計算時と実際の部材重量の差等により、計画通りの高さにならない傾向が多い。このため橋面高さはキャンバーの進行状況により調整を図るべきだと感じた。

最後に、施工にあたってご指導いただいた関係者の方々、ご協力いただいた地元の皆様など多くの方々に、深く御礼申し上げます。