

# 中央線三鷹～立川間連立高架工事におけるプレキャスト桁架設の設計施工について

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 倉岡 希樹  
石戸橋 裕

## 1. はじめに

JR 中央線三鷹・立川間連続立体交差化事業は、東京都心と多摩地区を結ぶ中央線三鷹・立川間(約 13km)のうち、掘割区間である国分寺・西国分寺間(約 4km)を除く、三鷹・国分寺間(東区間：約 6km)と西国分寺・立川間(西区間：約 3km)の区間を、東京都と JR 東日本との協定により高架化するもので、18 箇所踏切解消、都市計画道路の整備を主な目的としている(図 1)。



図 1 事業範囲 (三鷹立川連続立体交差事業パンフレットより)

この工事は、工事施工前に使用していた在来線に隣接して仮線を敷設し、在来線の跡地に高架橋を新設する仮線方式で高架橋を構築している。一般部は RC 構造、道路交差部等で長大スパンとなる箇所は PRC 構造としているが、武蔵境駅・東小金井駅間に位置する天文台踏切では支保工設置時に道路空頭が確保できないため、道路直上部の主桁の一部をプレキャスト桁として架設し、高架橋を構築した。本報告では、このプレキャスト桁架設に関する設計施工について報告する。

## 2. 設計検討

プレキャスト化を行った高架橋の構造形式は 2 線 3 柱 3 径間の PRC 高架橋で、図 2 に示すように中央径間 3 主桁の一部をプレキャスト桁とした。

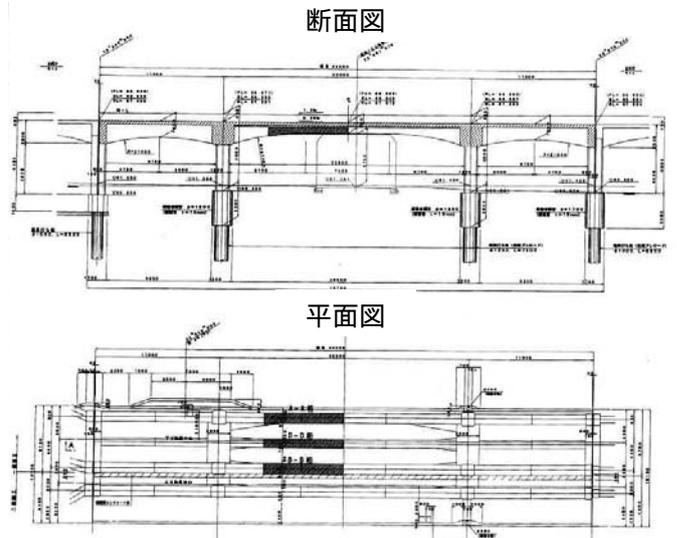


図 2 高架橋断面図及び平面図

これに伴う設計検討としては、プレキャスト化することによって変更が生じた設計条件とプレキャスト桁の断面力について検討を行い、それ以外の基本的な設計条件については当初の設計計算書に準じた。

### 2-1. 鉄筋継手の位置と疲労検討

図 2 に示す位置にプレキャスト桁を配置するため、鉄筋継手(圧接)の位置が中央径間のスパン中央位置となる。一断面に圧接継手が集中することから、その断面において、疲労限界状態に関する検討のうち、曲げ疲労限界状態の計算再検討を行った。疲労に対する安全性の検討は式(1)により行い<sup>1)</sup>、安全性を確認した。表 1 にその検討結果を示す。

$$i \cdot rd / (frd / b) \le 1.0 \dots (1) \quad frd = 1 \cdot 2 \cdot froN \cdot (1 - \min / fuk) / s \dots (2)$$

i: 1.1、 rd: 設計変動応力度、 b: 1.0、 frd: 鋼材の設計引張疲労強度、 froN: 鋼材の完全片振り時の引張疲労強度、 min: 鋼材の最小引張応力度(永荷重作用時の設計応力度で圧縮応力を受ける場合は 0)、 fuk: 鋼材の引張強度の特性値、 1: 鉄筋の継手、曲げ加工による低減係数(圧接: 0.7、 曲げ加工: 0.65、 PC: 1.0)、 2: 複線の支持部材における荷重負担比による補正係数、 s: 鋼材の材料係数で 1.05

表 1 疲労に対する安全性の検討結果

|       | 当初設計  | プレキャスト | 判定  |
|-------|-------|--------|-----|
|       | 1=1.0 | 1=0.7  | 1.0 |
| 一期施工時 | 0.288 | 0.411  | ok  |
| 完成形   | 0.677 | 0.967  | ok  |

### 2-2. プレキャスト部材の断面力の検討

プレキャスト桁の断面力の検討は、プレキャスト桁の桁長を支間長とした単純梁として考え、平面骨組解析によって断面力を算出した。桁の断面幅が異なる外桁(桁幅 900mm)と中桁(桁幅 700mm)の 2 ケースについて、

桁自重以外に床版自重と作業荷重を考慮して解析を行い、コンクリートと鉄筋の応力度がそれぞれの許容値を満足していることを確認した(表 2)。

表 2 断面力の検討結果

|                                 | 外桁<br>(900mm) | 中桁<br>(700mm) | 許容値<br>a (N/mm <sup>2</sup> ) |
|---------------------------------|---------------|---------------|-------------------------------|
| コンクリート<br>c(N/mm <sup>2</sup> ) | 5.7           | 5.3           | 14                            |
| 鉄筋<br>s(N/mm <sup>2</sup> )     | 91.1          | 85.4          | 390                           |

3. 施工検討

3-1. 主桁製作

プレキャスト桁製作は現場ヤード内で行い、製作上の品質管理事項は当社の土木工事標準仕様書<sup>2)</sup>によった。

プレキャスト桁の形状は、高架橋の縦桁がアーチ形状であるため、両端部にかけて緩やかな曲線となっている。そのためプレキャスト桁製作台は、敷き鉄板上に角材及び角鋼管で高さ調整を行い、そこに桁型枠の底版を敷設した。鉄筋については、プレキャスト桁端部に継手を設置するため、加工形状を変更した。桁架設までの間、張出し鉄筋が腐食する恐れがあるため、鉄筋の搬入時に防錆処理を施した。図 3 に配筋状況を示す。



図 3 配筋状況

3-2. 桁架設

プレキャスト桁架設の施工条件として、天文台踏切に作業帯を設置すること、JR 線及び西武線の線路閉鎖間合い・き電停止間合いによる作業となることから、当夜作業のサイクルタイムを作成し、1:40~2:55 で桁架設が可能と判断した。

架設については、桁部材を架設位置直下にトラックで運搬し、ヤード内に配置した 25t ラフタークレーンによって上空に吊り上げ、部材を 90 度回転させて架設した(図 4)。架設順序は、西武線側外桁、中桁、JR 線側外桁の順で行った。しかし 3 本目の JR 線側外桁の架設時には、支保工上の桁つり込みスペースが限られ、線路防護工や電線が支障してしまうため、西武線側外桁と中桁の 2 本は支保工上で西武線側に寄せるように一時的に仮置きし、JR 線側の外桁を設計位置に架設した後、仮置きした中桁を設計位置に移動させ、最後に西武線側外桁を設計位置に据え付ける、という順序で桁架設を行った。図 5 に架設状況写真を示す。また、架設したプレキャスト桁の滑動防止及び転倒防止のため、桁製作時にあらかじめ設置したインサートと支保工に設置したアングル材とをボルトによって固定し、滑動及び転倒防止措置を施した。

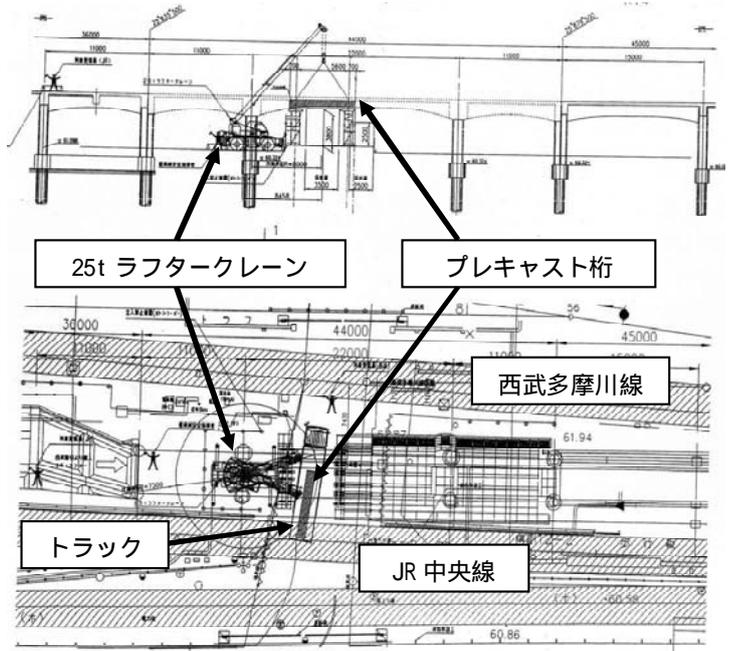


図 4 桁架設図

4. まとめ

東区間の第一期施工分の高架橋構築(土木)は昨年秋に終了した。今後は下り線を高架化したあと、残る上り線を高架化するため第二期分の施工が始まる。その際、今回の PRC 高架橋の一部プレキャスト化の設計施工で得られた知見を活かす所存である。

参考文献

- 1) 鉄道構造物等設計標準・同解説 コンクリート構造物：国土交通省鉄道局監修 鉄道総合技術研究所編 1999.12
- 2) 土木工事標準仕様書：東日本旅客鉄道株式会社 2004.5



図 5 桁架設状況