

VI-35

左右非対称フランジを有するPRC下路桁の設計・施工について

JR 東日本 東京工事事務所 正会員 ○渡辺 久智
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 鎌田 則夫
 JR 東日本 東京工事事務所 正会員 岩佐 高吉

1. はじめに

盛土上の鉄道駅部を別線で新設し高架化する計画がある（図-1参照）。高架部分は、PRC下路桁・単T桁・H形鋼埋込桁の3種類の桁とラーメン高架橋で構成している。線路用地の関係で新設乗降場のみではホーム長が不足するため、今回PRC下路桁をホームとして供用する事となった。そのため、下路桁の片側のフランジ部分を、ホーム形状とした。反対側のフランジ部分は、都市側の要請もあり、環境を考慮した形状を検討し防音壁と同程度の高さのI型断面とした。

本報告では、このPRC下路桁の断面決定の経緯から設計及びその施工計画について報告する。

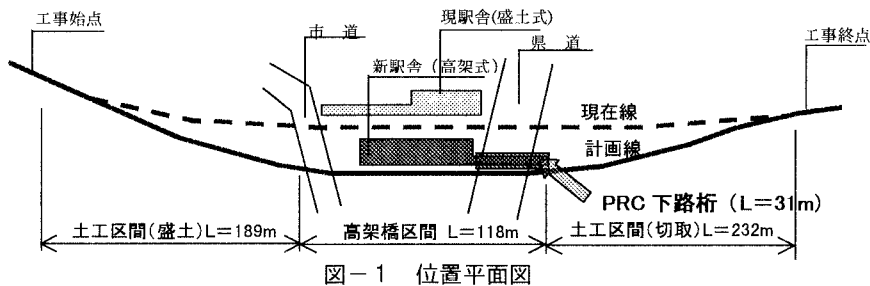


図-1 位置平面図

2. PRC下路桁断面決定の経緯

架設対象箇所が県道であり、桁下空頭やレールレベルの関係からPRC下路桁を採用する事となった。当初、PRC下路桁の断面は左右対称とし、片側フランジ部をホームと兼用する計画であった。しかし、ホーム幅を確保する必要上、フランジ幅が広くなり用地不足やコストアップが想定された。また、側面からの景観に配慮した形状という都市側からの要請もあった。そこで、コスト・用地・景観を考慮し、左右非対象の断面を採用する事となった。

この形状を採用するに当たり、設計上の問題点として、非対象断面であるため左右の剛性と重量が不整合になる点にあった。片側上フランジはホームとして供用するため桁高に制限があり、左右の剛性を等しくするような反対側フランジの形状を検討した。その結果、ホーム反対側の主桁形状はPCランガ－桁とI型桁の2種類について検討しI型桁に決定した（図-2参照）。

3. PRC下路桁断面の設計

今回の形状のため設計的に検討した点として、以下の2点を挙げる。

① 左右の主桁剛性の不整合

左右の主桁剛性をほぼ同等とし、列車荷重による変形量をほぼ等しくする。そこで、主桁の中央部分において図-3のAとBの剛性が等しくなるように断面を設計することで対応した。（ $I_A=1.5m^4$ $I_B=1.49m^4$ ）。I型主桁側面形状としては、端部は景観を考慮し防音壁と同じ高さにし、橋軸方向中央部を盛り上げ中央部と桁端部を曲線で結んだ形状とした。

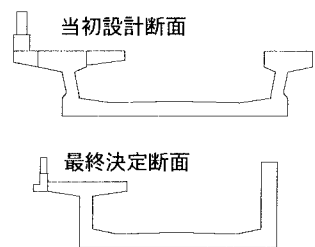


図-2 下路桁断面推移

Keywords：非対称断面、下路桁、剛性、横倒れ座屈

〒151-8512 東京都渋谷区代々木2丁目2番6号 JR新宿ビル Tel.03-3379-4634 Fax.03-3372-7987

桁の構造は、橋軸方向を PRC 構造としスラブは PC 構造として設計した。構造解析は、主桁をホーム側・I 型側の 2 つの主桁と、中央の仮想主桁（剛度＝0）に分け、横方向はスパンを 10 等分した平面格子解析によった。また、左右非対象断面をホーム側、I 型側と別々に検討した。

② 主桁の横倒れ座屈の検討

下路桁の場合、主桁が横倒れ座屈を生じないよう I 型主桁のフランジ幅は、スパンが 30m 程度では、4%程度という制限¹⁾がある。しかし、今回の桁は 1.6%程度のフランジ幅しか取ることが出来なかった。そのため横倒れ座屈に対する検討を行うこととした。

検討計算の考え方は、主桁の内側への変形量を支点部（ δ_1 ）と中央部（ δ_2 ）についてそれぞれ算出し、その変形量の差（ $\delta = \delta_2 - \delta_1$ ）より曲げモーメントを求め安定性の検討を行うこととした（図-4 参照）。また、曲げモーメントの算出に当たって I 型主桁上縁部に仮想のフランジを設定した。仮想フランジ高はフランジ幅 50cm と等厚としている。（図-3 参照）

具体的な検討項目は、I 型桁のコンクリート縁圧縮応力度と主桁の内側への曲げ角度を算出し、設計標準による値を下回るか確認にした。その結果は以下の通りである。（コンクリートの設計基準強度 40 N/mm²）

$$\text{コンクリート縁応力度 } \sigma_c = 15.5 \text{ N/mm}^2 < 15.7 \text{ N/mm}^2$$

$$\text{内側への曲げ角度 } \theta_c = 3^\circ 37' < 5^\circ$$

以上の点について検討することにより、今回のような左右非対称の断面を採用することが可能となった。

4. 下路桁施工計画

今回計画されている下路桁の施工計画について述べる。現場周辺の交通量の確保及び立地条件から、2 種類の施工法が検討された。

① 押出し架設（施工ヤードを高架橋側に設置）

高架橋本体完成後に高架上で製作し、手延べにより所定位置まで押し出しジャッキダウンで据え付ける工法。

② 支保工架設

道路内に桁式支保工を建て、道路直上で下路桁を製作しジャッキダウンで据え付ける工法。

この 2 工法の検討結果は、表-1 に示す通りである。支保工架設工法は、道路直上での作業は長期となるが工費・工期の点で押出し架設工法よりも有利となる。以上の検討から、施工法は支保工架設方式を採用することとした。

5. おわりに

今回の PRC 下路桁は、コスト・用地・景観の関係により左右非対称な断面形状で計画することになった。非対象断面の桁を設計する場合、設計上の問題点は①左右の剛性を合わせること、②横倒れ座屈を防止することにあった。この検討の結果、下路桁の断面に経済的で景観に配慮した断面を採用できた。

I 型断面側は、コンクリート縁応力度が制限値に近い値となったが、コンクリートの設計基準強度を上げることですらに縮小することも可能と考える。

参考文献

- 1) 鉄道構造物等設計標準の手引き（PC・PRC 構造物）、東日本旅客鉄道（株）、平成 7 年 4 月

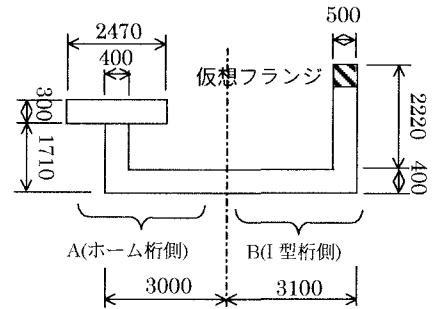


図-3

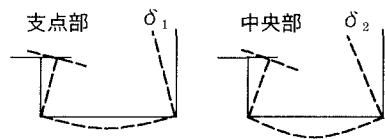


図-4

表-1 施工法比較

工法比較案	①案	②案
工法	押出し架設	支保工架設
工事費	×	◎
工期	×	◎
道路上空作業	○	△
対外協議	△	△
補強作業量	△	△
総合評価	△	○