

PRCラーメン高架橋の上下線分割施工計画

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 ○後藤 悦子
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 初貝 隆一

1. はじめに

宮城県多賀城市中心部を東西に横断する JR 仙石線は、中心市街地の分断、南北交通の阻害等都市発展上大きな問題となっている。このため、宮城県と当社は JR 仙石線多賀城駅付近の約 1.8 km 区間を連続立体高架化する「JR 仙石線多賀城地区連続立体交差化事業」を進めている。当該箇所の施工は仮線方式を採用しており、高架橋構築スペースが限られていることから、上下線分割施工としている。昨年 11 月末には新上り線を使用開始し、現在新下り線の高架橋構築を進めている。(図-1)

本稿では、PRC ラーメン高架橋の分割施工に伴うコンクリートのクリープ・乾燥収縮の影響を軽減することを目的としており、分割施工部の一体化について検討した。

2. 高架橋の構造形式

2-1 RC、PRC 高架橋

構造形式は、ビームスラブ背割れ式ラーメン高架橋を基本とし、スパンは 15 m 程度、最大 5 径間としている。道路交差箇所の高架橋は桁高制限を受けるため、梁高を小さくしレール

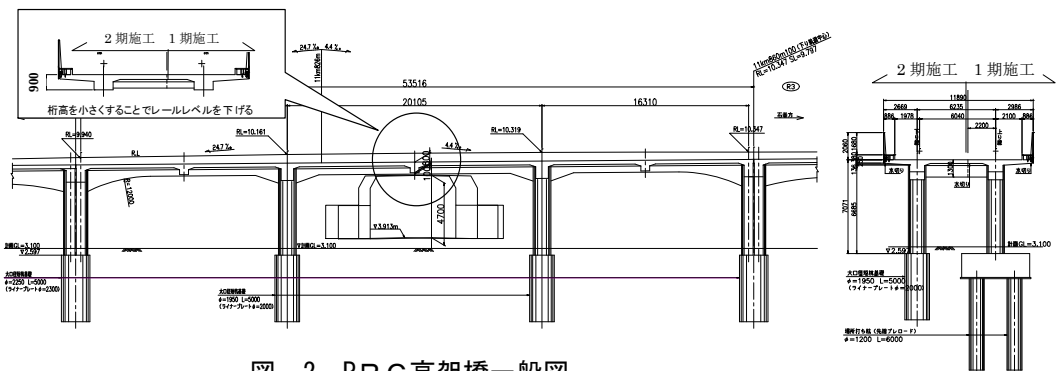


図-2 PRC 高架橋一般図

レベルを下げることで高架橋全体のコストダウンを図ることを目的として、PRC 3 径間ラーメン高架橋を採用した。PRC 構造とは、使用状態においてひび割れの発生を許容し、鉄筋の配置とプレストレスの導入によりひび割れ幅を制御する構造である。図-2 に高架橋一般図を示す。また、全高架橋において、景観に配慮して各部材の形状に滑らかな曲線を取り入れており、柱は円形断面とし、縦梁付根部は曲線ハンチを用いている。

2-2 施工順序

切換ステップを図-3 に示す。STEP1・2 で仮線に切換後、STEP3 で 1 期施工部の高架橋を構築し、新上り線の切換を行う。STEP4 で 2 期施工部の高架橋を構築した後、1 期施工部と中間スラブおよび横梁を結合（一体化）し、その後新下り線を切換る計画である。

線路直角方向は 1 期施工時に 1 柱 2 杭式基礎、2 期施工部は 1 柱 1 杭基礎とし、完成形を 2 柱式のラーメン構造とした。

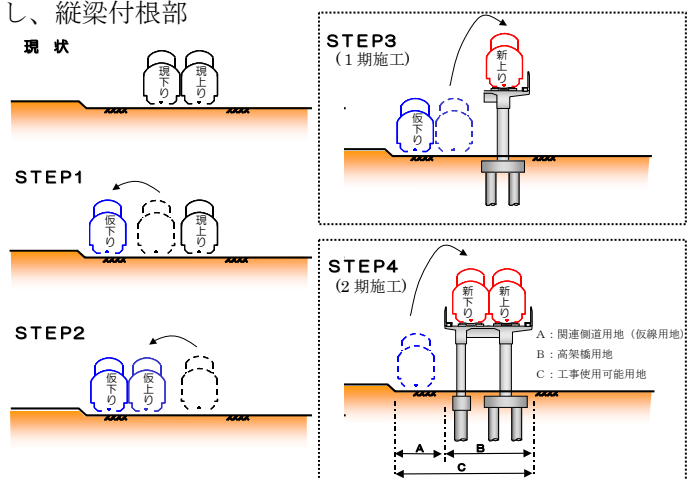


図-3 切換ステップ図（一般区間）

キーワード：PRC 構造、分割施工

連絡先：〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋 1-1-1 TEL：022-266-3713 FAX：022-268-6489

3. 施工計画

3-1 分割施工部の一体化の検討

2期施工時において、1期施工部は構築後約1年半が経過し、コンクリートのクリープと乾燥収縮は大半が終了している。そこに、2期施工部のコンクリートを直接打継ぎ、一体化させてプレストレスを導入した場合、1期施工部も含めた全断面でプレストレスを分担することになる。しかし、縦梁断面は小さく、PC鋼材の定着スペースが限られているため、PC鋼材を増設してプレストレス導入量を増やすことができず、一体化により2期施工部に必要なプレストレス導入量が不足する。さらに、2期施工部を1期施工部が拘束することにより、双方に不静定力が生じる。以上のことから、1期、2期施工部を一体化する時期を一定期間遅らせる必要があった。

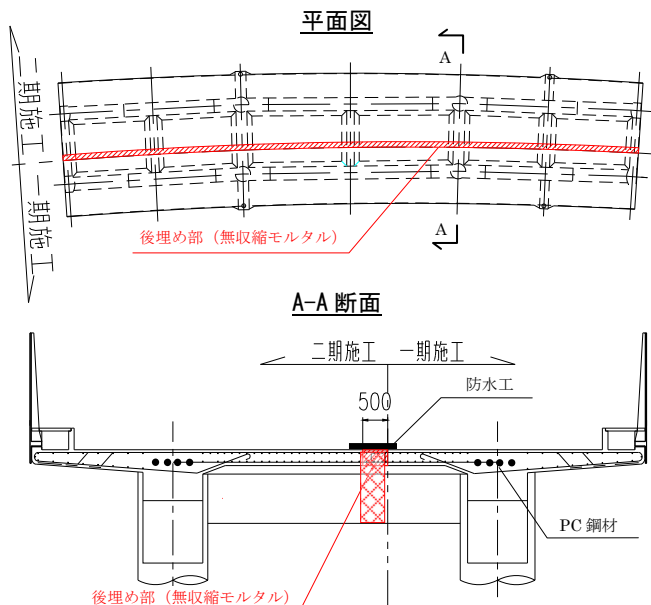


図-4 施工断面図

3-2 一体化構造

図-4に示すように一体化にあたり、2期施工時のプレストレスによる弾性短縮、コンクリートの乾燥収縮およびクリープが1期施工部により拘束される影響を軽減するため、中間スラブと横桁に500mm程度の隙間（後埋め部）を設け、プレストレス導入後可能な限り放置期間を確保した後に無収縮コンクリートを打設することとした。また、後埋め部の上面には耐久性を考慮し、防水工を施工することとした。

3-3 一体化に伴う検討事項

3-3-1 後埋め時期の検討

表-1に、プレストレスのクリープおよび乾燥収縮による短縮量を表す。2期施工部のプレストレス導入直後の変位量は、設計において起終点端部合計で4.3mmとなる。これは、橋長53mに対し小さな値である。

一体化にあたってはプレストレス導入後から後埋め部の施工まで長期の放置期間を設けるのが望ましいが、

実工程で確保できるのは約3箇月である。そこで放置期間の違いによる短縮量について6箇月の場合と3箇月の場合を比較してみるとプレストレスによるクリープについて差は約1.2mmとなる。乾燥収縮についての差は約0.6mmとなり、合計しても2.0mmに満たないことから両者の差による影響は少ないといえる。また、2期施工部のプレストレスのクリープおよび乾燥収縮による不静定力は、支間部で負の曲げモーメント、支間部で正の曲げモーメントとなり安全側となる。

3-3-2 後埋め部の検討

後埋め部のスラブ、横梁の鉄筋は接続された状態であるため、2期施工部へのプレストレス導入により線路方向にズレが生じる。そこで、骨組みモデルでそのズレを強制変位として与えて解析し、鉄筋応力度を満足できるように後埋め部の幅を500mmとした。

4. おわりに

多賀城高架橋においては、今回検討した高架橋の他に同形式のPRCラーメン高架橋が2橋あり、支間長が多少異なるがほぼ同様の結果となった。本結果を参考にし、今後も工程、品質、安全管理に努めていきたい。

表-1 短縮量の検討結果

	短縮量 (mm)		
	-	3ヶ月	6ヶ月
Psによるクリープ	終了時	($\phi 0.9$)	($\phi 1.2$)
Δl_c	10.56	3.65	4.87
乾燥収縮	終了時	(ϵ'_{cs54})	(ϵ'_{cs66})
Δl_s	8.01	2.97	3.52

Ps : プレストレス

ϕ : コンクリートのクリープ係数

ϵ'_{cs} : コンクリートの乾燥収縮ひずみ ($\times 10^{-6}$)