

## 伊勢原ジャンクションBランプ橋の設計

川田建設(株)	正会員	○藤原 敏晃
中日本高速道路(株)	正会員	小野 聖久
川田建設(株)	正会員	大久保 孝
川田建設(株)		樋口 直生

キーワード：プレテンション桁，ポータルラーメン橋，剛結部構造，生産性向上

### 1. はじめに

近年のi-Construction推進の見地から，コンクリート工の標準化としての施工性向上や省力化を考慮したプレキャスト部材の活用が注目されている。

新東名高速道路 伊勢原ジャンクションDランプ第一橋他1橋（PC上部工）工事におけるBランプ橋の詳細設計に際して，プレキャスト桁を活用したプレテンション方式PC2径間連続ポータルラーメン中空床版桁橋を採用することとした。

本稿では，プレテンション方式PC2径間連続ポータルラーメン中空床版桁橋の構造形式について紹介するとともに，プレキャスト桁によりラーメン架構を構築する本構造の施工ステップおよび剛結部の考え方について紹介する。

### 2. 橋梁概要

本橋の側面図を図-1に，断面図を図-2に示す。また，橋梁諸元を表-1に示す。

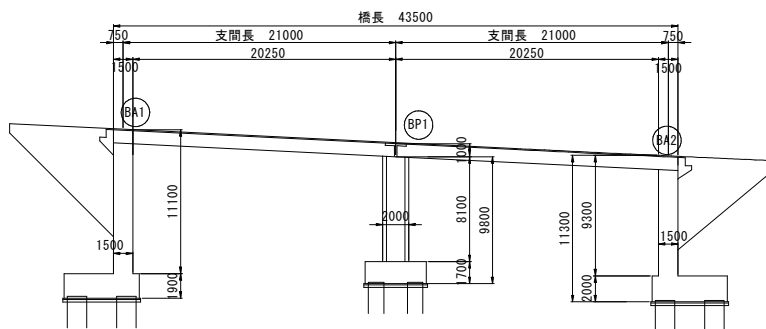


図-1 側面図

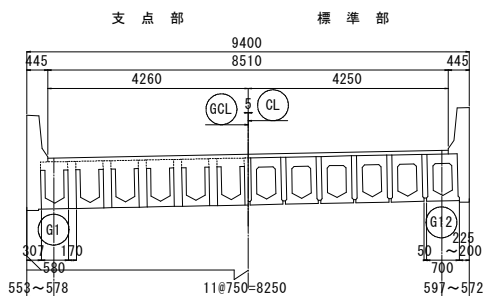


図-2 断面図

表-1 橋梁諸元

構造形式	プレテンション方式PC2径間連続ポータルラーメン中空床版桁橋	
橋長	43.500m	
支間長	21.000m+21.000m	
有効幅員	8.510m	
設計荷重	B活荷重	
平面線形	R=2550	
縦断勾配	4.921%~1.753%	
横断勾配	2.000%	
斜角	BA1橋台前面	90° 0' 0"
	BA2橋台前面	90° 0' 0"

### 3. 施工ステップ

本橋における施工ステップを図-3に示す。構造解析は、プレキャストP C桁自重、間詰めコンクリート自重による断面力は単純梁として、剛結施工後の剛結部自重、橋面荷重および活荷重、土圧による断面力は、ラーメンフレームモデルとして解析する。

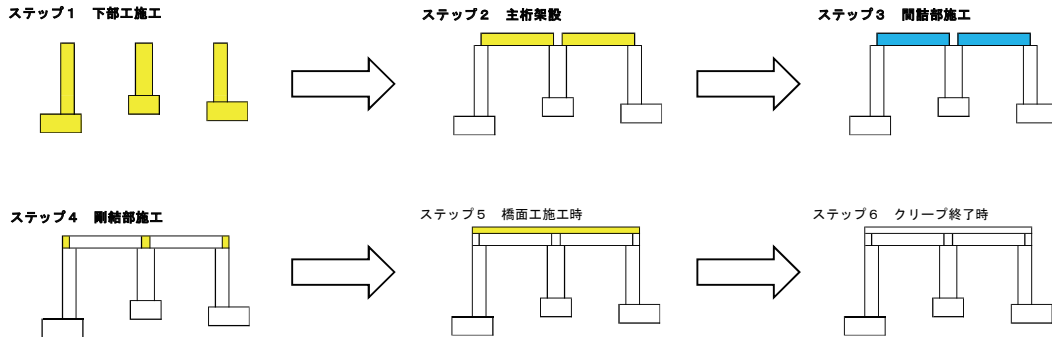


図-3 施工ステップ図

場所打ち施工される一般的なポータルラーメン橋は、一括施工のため自重の曲げモーメントは、各支点上に負曲げが発生するのに対し、本橋では、プレキャスト単純桁を架設した後、下部工と剛結し連続構造とするため、単純桁の正曲げ性状となる。また、不静定力については、構造系が変化するため構造変化クリープが発生する (図-4)。

	通常一般的なポータルラーメン橋	プレテンション桁を用いたポータルラーメン橋
自重	<p>一括施工のため各支点上に負曲げモーメントが発生する</p>	<p>単純桁からの連続施工となるため単純桁の正曲げとなる</p>
クリープ		<p>構造系が変化するため構造変化クリープが発生</p>
有ブレ2次	<p>ポータルラーメン橋は鋼材配置が上下縁配置となる</p>	<p>プレテンション桁は下縁配置となる</p>

図-4 荷重ケース毎の断面力

### 4. 剛結部構造

本橋で採用した剛結部の構造について表-2に示す。上部工と下部工との接合部には、水平力・鉛直力・曲げモーメントがそれぞれ発生するため、下部工からの定着鉄筋だけでなく、鉛直、水平(軸方向)、横締め(直角方向)PC鋼材を配置し、想定する力の伝達機構に応じた構造とした。なお、剛結部の設計には、参考文献<sup>1) 2)</sup>を参考にした。

表-2 剛結部構造

	水平力	鉛直力	曲げモーメント	主桁と横桁の一体化	ラーメン部の一体化
機構図 (側面図)					
機構部材	・下部工定着鉄筋	・鉛直PC鋼棒	・鉛直PC鋼棒 ・水平PC鋼線	・横締めPC鋼材	・下部工鉄筋上部工定着 ・帯鉄筋配置
機構概要	・下部工との固定部に作用するレベル2地震時の水平力については下部工定着鉄筋で負担させる ・橋台前面部は間詰め部での配置とした	・主桁と下部工との連結を図るため、プレストレスによる軸力を考慮した断面力の算出を行い、鉛直PC鋼棒配置を決定した	・隅角部の設計として、外側引張の曲げモーメントおよび内側引張の曲げモーメントに対する応力に対して鉛直PC鋼棒・水平PC鋼線を配置した	・主桁と横桁の一体化を図るため、主桁と横桁部の接合面におけるせん断伝達耐力およびねじり伝達耐力を算出しレベル2地震時の断面力以上の鋼材を配置した	・ラーメン部の一体化としてL型鉄筋を用い、主桁部と間詰め部に橋台鉄筋を上部工まで定着させた ・主桁部は、機械式継手を用い、定着させた ・桁背面部および間詰め部に機械式継手を用いて帯鉄筋を配置した

剛結部詳細図を図-5・図

-6に示す。

下部工からの定着鉄筋を配置し、水平力に対して負担させた。主桁が配置される橋台前面部は間詰め部での配置とした。

1主桁あたり鉛直PC鋼棒を3本配置し、鉛直力に対して負担させた。また、主桁への水平PC鋼線と合わせて、曲げに対して負担させた。

横締めPC鋼材を配置し、主桁と横桁部の接合面におけるせん断およびねじり伝達に対して、負担させる構造とし、主桁の一体化を図った。

下部工鉄筋を上部工まで定着させ、帯鉄筋を配置することにより、ラーメン部の一体化を図った。

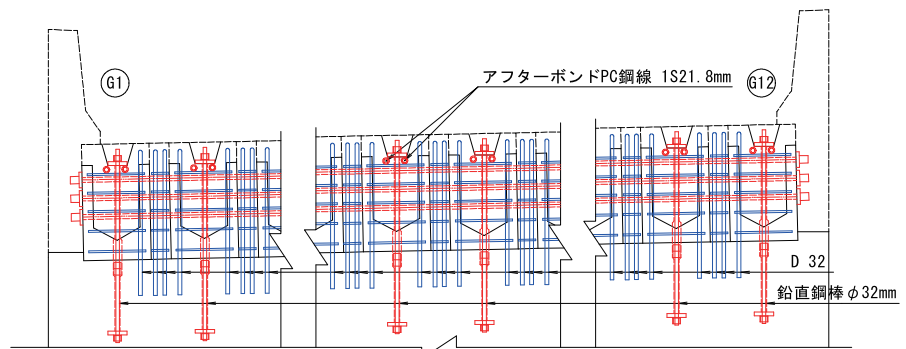


図-5 剛結部詳細 (断面図)

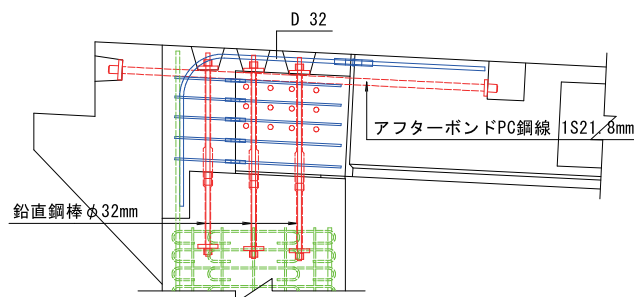


図-6 剛結部詳細 (側面図)

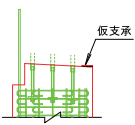
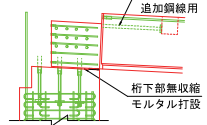
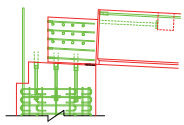
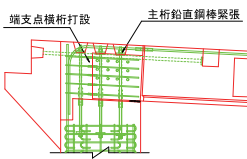
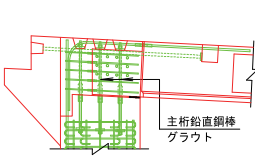
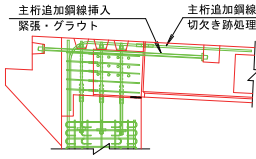
### 5. 施工手順詳細

施工手順詳細図を表-3に示す。

- ①：下部工の施工 下部工施工時にあらかじめ主桁鉛直鋼棒を配置する。
- ②：主桁架設 下部工配置された主桁鉛直鋼棒と主桁との接合のため、桁配置に留意する。

- ③：間詰め部施工 間詰め部打設・床板横締め緊張を行い、版を形成する。
- ④：上下部構造接合鉄筋組立 上下部構造接合として隅角部L型鉄筋，間詰め部は帯鉄筋、主桁部はコ型鉄筋を配置し，下部工にあらかじめ配置していた主桁鉛直鋼棒を上部工側にも接続配置する。
- ⑤：端支点横桁打設・緊張 打設後，横桁横締め鋼材および主桁鉛直鋼棒の緊張を行う。
- ⑥：主桁鉛直鋼棒グラウト 主桁鉛直鋼棒にグラウトを確実に充填する。
- ⑦：主桁追加鋼線挿入・緊張 上部に配置される主桁追加鋼線の挿入・緊張を行い，一体化させる。

表-3 施工手順詳細図

施 工 手 順 詳 細 図 へ 端 支 点 主 桁 部 へ	①下部工の施工	②主桁架設	③間詰め部施工	④上下部構造接合鉄筋組立
		<ul style="list-style-type: none"> <li>・打継部処理</li> <li>・仮支承設置</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主桁架設</li> <li>・桁下部無収縮モルタル打設</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・間詰め部打設</li> <li>・床板横締め緊張</li> </ul> 
	⑤端支点横桁打設・緊張	⑥主桁鉛直鋼棒グラウト	⑦主桁追加鋼線挿入・緊張	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・端支点横桁打設</li> <li>・端支点横桁横締め緊張</li> <li>・主桁鉛直鋼棒緊張</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主桁鉛直鋼棒グラウト</li> <li>・主桁鉛直鋼棒切欠処理</li> <li>・端支点横桁横締めグラウト</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・主桁追加鋼線挿入</li> <li>・主桁追加鋼線緊張</li> <li>・主桁追加鋼線グラウト</li> <li>・主桁追加鋼線切欠処理</li> </ul> 	

## 6. おわりに

プレキャスト部材の採用は，急速施工・機械化施工・合理化・省力化が可能となり，生産性向上に対する貢献が期待されている。将来の技能労働者不足を見据え，本報告が類似工事の参考となれば幸いである。

## 参考文献

- 1) 轟俊太郎，岡本大，進藤良則，井上翔：GRS一体橋梁に用いるプレキャストPCT形桁とRC橋台の接合構造の検討，プレストレストコンクリート工学会第25回シンポジウム論文集，pp. 461-466，2016. 10
- 2) 独立行政法人 土木研究所 ほか：橋台部ジョイントレス構造の設計法に関する共同研究報告書(その3)，平成24年3月
- 3) 大久保孝，小野聖久，藤原敏晃，樋口直生：プレテンション桁を用いたポータルラーメン橋の事例紹介，土木学会第73回年次学術講演会，(投稿中)