# 空頭制限のある道路交差部における鉄道高架橋の構造計画について

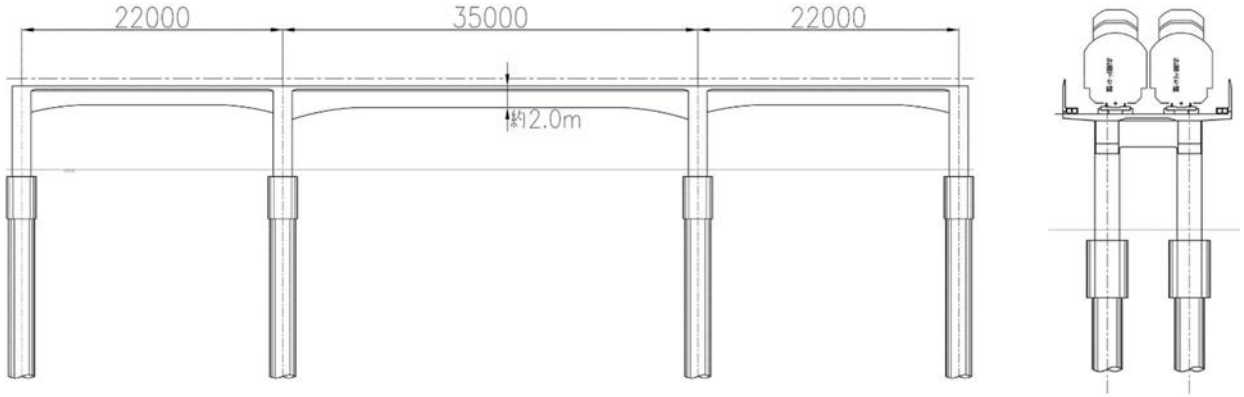
JR 東日本コンサルタンツ株式会社　正会員　○見附　祐希
JR 東日本コンサルタンツ株式会社　フェロー会員　九冨　理
JR 東日本コンサルタンツ株式会社　正会員　篠田　健次
JR 東日本コンサルタンツ株式会社　柴田　信文

## １．はじめに

鉄道橋と道路交差部の立体交差化プロジェクトにおいて，鉄道橋の桁下の道路空頭に制限がある場合には，場所打ちコンクリートを計画しても支保工型枠の高さが空頭制限に支障するため，完成時には桁下空頭を満足できても，施工時に不足する場合がある．そのような場合には，別の場所で桁を製作し，移動・運搬して架設する方法が考えられる．道路橋ではスプライス工法[1)]のような道路橋用のプレテンションⅠ桁などを中央径間の一部に利用して，全体にプレストレスを導入して一体化後にラーメン高架橋として供用する方法が採用されているが，鉄道高架橋では確立された方法はないのが現状である．また，プレキャスト桁を利用する場合，都市部のプロジェクトでは，ヤード用地の制限や大型クレーンを据える場所の確保が難しいため，施工計画を十分に考慮した構造計画を立案する必要がある．本検討は，このように都市部の鉄道と道路の立体交差化プロジェクトでヤードやクレーン設置用地が無い場合に，桁下空頭に制限のある場合の構造計画について検討した結果を報告するものである．

## ２．空頭制限のある鉄道ＰＲＣラーメン高架橋の構造計画

鉄道橋の立体交差化では，前後のアプローチの工事費を低減するため，できるだけＲＬ（レールレベル）を上げない構造計画が求められている．その結果，橋梁として計画する場合は，桁高が小さい下路桁形式等が採用されることが多い一方，昨今ではメンテナンス性を高くすることが望まれているため，桁式ではなく沓を無くしたＰＲＣラーメン高架橋を選定する場合が増えている．図－１に，道路横断部を想定した３径間連続ＰＲＣラーメン高架橋の一般的な寸法を示す．ＲＣラーメン高架橋では中央スパン２０ｍ程度が限界であるが，道路交差部の車道と歩道が斜角を持って交差する場合を考慮して，今回検討するＰＲＣラーメン高架橋の中央スパンは３５ｍとした．過去の事例より，中央径間の縦梁高さはスパンの１／１８程度とすると，桁高は約２ｍとなる．縦梁を場所打ちコンクリートで施工する場合には，型枠支保工の厚さが１ｍ以上必要となるが，道路交差部の一般的な建築限界４．７ｍに対して，施工時の空頭が協議により１ｍ以上下げられない場合を想定して以下の検討を行った．




図－１　道路交差部の鉄道 PRC ラーメン高架橋の一般的な諸元

キーワード　鉄道ラーメン高架橋, PRC ラーメン高架橋，プレキャスト構造，構造計画，立体交差
連絡先　〒141-0033　東京都品川区西品川 1-1-1　14 階　JR 東日本コンサルタンツ(株)　TEL 03-5435-7627

© Japan Society of Civil Engineers

## ３．プレキャストＰＣ桁の桁高と適用スパン

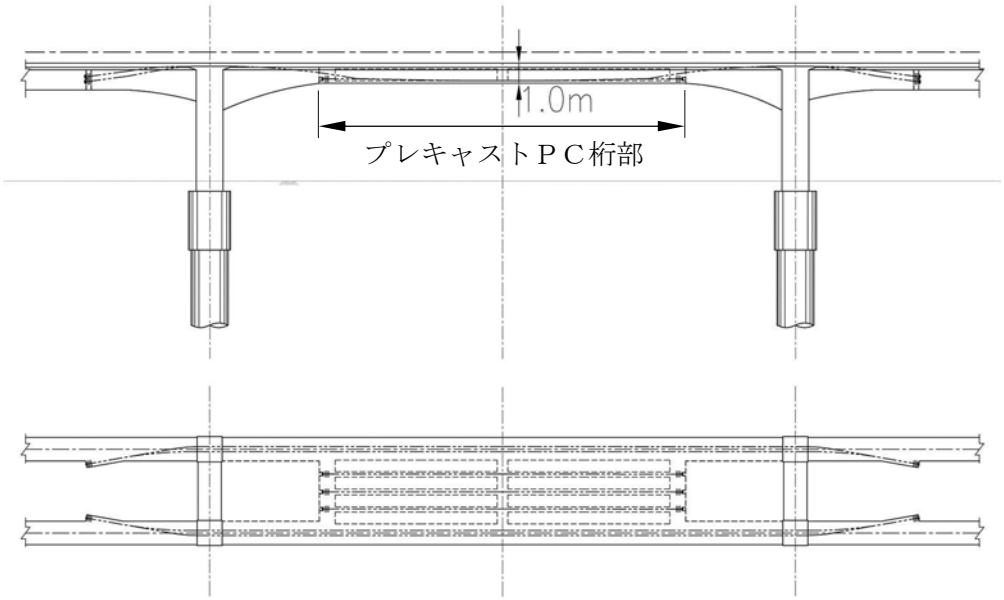
中央スパンにプレキャストＰＣ桁を利用することによって桁高を低減する場合を考え，下記のような桁形式を考えた．ここで，縦梁の高さを１ｍに抑える必要がある場合に，既往の桁高スパン比から求まる適用スパンを表－１に示す[2)]．表－１より，Ｉ桁または中空床版桁により，桁高さ１ｍに対して２０ｍ～２５ｍの区間をプレキャスト化できると考えられる．

表－１　桁形式と適用スパン

| No | 桁形式 | 桁高(m) | 桁高 H／ｽﾊﾟﾝL | 適用ｽﾊﾟﾝ(m) | 桁重量(ｔ) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Ｉ桁 | 1.0 | 1／10～1／25 | 10～25 | 100～400 |
| 2 | 中空床版<br>(円形又は長方形) | 1.0 | 1／20～1／25 | 20～25 | 300～400 |
| 参考 | 下路桁 | 0.65 | ― | 50.0 | 1,200 |

## ４．プレキャストＰＣ桁の配置計画

ＰＲＣラーメン高架橋は通常，複線２柱式が一般的である．中央部のプレキャストＰＣ桁部に対して，両端の柱に接続する縦梁は２主桁になっている．そのため，中央部と両端部に連続したＰＣ鋼材を配置するためには，両側の２主桁部に合わせた中央部の主桁配置が必要となる．以下に中空床版桁のＰＣ鋼材配置例を示す．




図－２　中空床版桁のＰＣ鋼材配置例

## ５．桁形式と施工方法の検討結果

表－１に示す桁重量に対して，クレーン架設が可能であれば，クレーン架設が最も経済的となる．一方，都市部においてクレーンを設置するスペースが確保できない場合は，隣接高架橋でプレキャストＰＣ桁を先行製作し，夜間道路を通行止めにして，多軸台車（ユニットキャリア）で送り出しジャッキダウン架設することも検討する必要がある．

## ６．まとめ

空頭制限のある道路交差部における鉄道高架橋の構造計画を実施する際の，プレキャスト桁の選定方法や施工計画について基本的な流れを示すことができた．今後は実プロジェクトに対して，検討する場合の課題点等を抽出して，さらに検討を深度化したい．

## 参考文献

１）PC 建協 HP「スプライス PC 橋」: https://www.pcken.or.jp/techinfo/newtech/precast/sprys/index.shtml
２）見附祐希, 九冨理, 丹羽健治, 岡田典高「鉄道ＰＲＣ下路桁の桁高に着目したパラメータスタディと構造計画上の注意点について」: 令和 2 年度全国大会第 75 回年次学術講演会, 2020 年 9 月

© Japan Society of Civil Engineers