

鉄道P R C下路桁の構造計画と景観に与える影響についての一考察

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 九富 理
 JR 東日本コンサルタンツ株式会社 正会員 友竹 幸治

1. はじめに

連続立体交差化事業において、道路交差部でスパン 25～50m 程度の鉄道橋を計画する場合、前後の軌道面高さをできるだけこう上せず計画できる構造形式の方が工事費・工程ともに有利になる。そのため、スパン長に関わらず下床版厚を小さくできるP R C下路桁が採用される場合が多い。しかし、P R C下路桁はスパンが増大するに伴い、主桁高さ（桁高）が増大して景観上問題になる場合がある。そこで、本報告では、P R C下路桁の構造的特徴に着目し、P R C下路桁の景観に配慮した構造計画について提案する。

2. 鉄道P R C下路桁の構造的特徴

スパン 40m 程度のP C橋梁としては、T・I桁、単純箱桁、下路桁が考えられる。鉄道橋における一般的なR C、P C、P R C橋梁の各橋梁形式の適用スパンを表-1に示す。

P R C下路桁の適用スパンは一般的に 15m～50m、標準的な桁高スパン比は 1/10 とされており、過年度論文では複線P R C下路桁の桁高スパン比の限界は 1/13 程度であることを報告した¹⁾。

表-1 鉄道橋梁形式と適用スパン

橋梁形式 (P C, P R C桁)	桁高 スパン比	スパン (m)			
		20	40	60	80
T桁、I桁	1/10～1/25	○	○	○	○
単純箱桁	1/17～1/20		○	○	○
連続箱桁	1/17～1/20			○	○
下路桁	1/10	○	○		
ランガー桁	1/6～1/10*			○	○
ホロー桁	1/20～1/30	○			
斜張橋	1/30～1/45				○
斜版橋	1/20～1/40				○
エクストラ ドロード橋	1/30～1/50				○

*ライズ比

3. P R C下路桁のスパン増大に対応した景観に対する配慮

上記より、例として複線P R C下路桁をスパン 40m で計画する場合、桁高は 3.5～4.0m となる。図-1にスパン 40m、桁高 3.5m の3Dイメージ図を示す。P R C下路桁のスパンが増大することによって大きくなる構造部材として、①桁高②上フランジ③下部工がある。桁高スパン比の関係からわかる通り、スパンが増大することで桁高が大きくなる。また、桁高を抑えようとする場合、圧縮縁応力度が厳しくなるため、圧縮フランジの断面積を大きくする必要がある¹⁾。また、スパンが大きくなることで自重が増加することにより、下部工の肥大化も考えられる。

次に、上記の部材等が大きくなることで景観に与える影響について以下に記載する。

- I 前後の高架橋防音壁との高さの不連続性
- II 重々しい印象（威圧感を与える）
- III 列車が隠れることによる列車走行風景の阻害（外部景観）
- IV 車窓からの景色の阻害（内部景観）



図-1 長スパン下路桁の景観的特徴

キーワード 鉄道P R C下路桁、立体交差、景観デザイン、構造計画、桁高スパン比

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) TEL03-5435-7627

Iについて、都市部における高架橋防音壁は、レールレベル+1.5m程度であり、スラブレベルからレールレベルを650mm程度とすると、スラブ面から2.15mの高さとなる。一方、スラブ面から2.15mの高さのP R C下路桁の場合、下床版厚さを650mmとすると桁高は2.8mであり、桁高スパン比の関係よりスパンは35m程度となる。よって、スパンがこれ以上となると、隣接する高架橋防音壁と不連続性が生じ始める。

IIについて、前述①桁高や②上フランジが大きくなると、下路桁全体のサイズ感が大きくなってしまう。それに加えて、P R C下路桁は桁下面がフラットであるため桁下空間が暗くなりやすく、桁下を横断する歩行者や運転者に重々しい印象を与えやすい。

IIIについて、列車の走行風景を考えると、都市部では視点場が主に近景となるため、桁高が大きい場合には①、②により列車が隠れてしまい、風景としての列車を楽しむことができなくなる。

IVについて、①、②により車窓からの景色（内部景観）を阻害するため、鉄道利用者が都市風景を眺めることができなくなる。

4. P R C下路桁の内部景観

高架橋防音壁とP R C下路桁の内部景観の比較図を以下に示す。

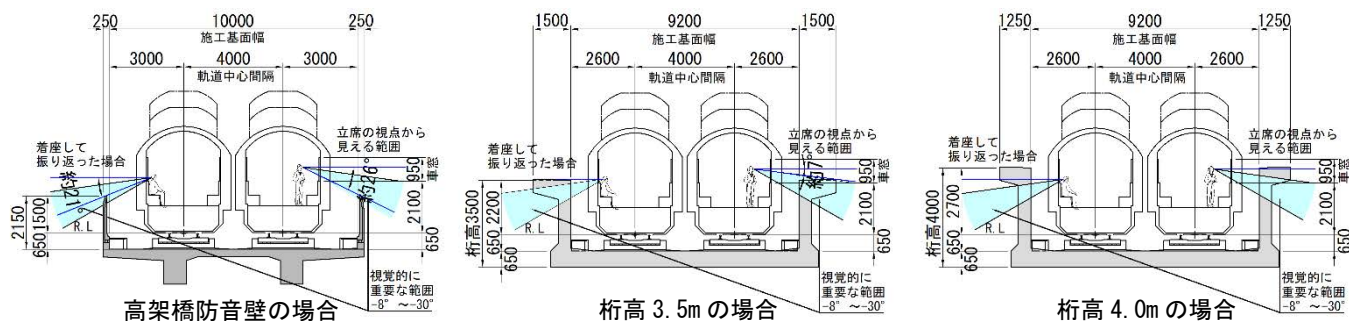


図-2 桁高による内部景観への影響比較

高架橋防音壁の場合、内部景観を損なわない高さに設定されており、これと同等の高さまでであればP R C下路桁でも内部景観への影響は少ない。しかし、スパン40mを想定した桁高3.5mの場合では、着席している人の視点では車窓から景色を望むことはできず、立っている人から見える景色は水平から下方約7度の範囲なので、道路空頭を4.7mと仮定すると、前方約70mまでは何も見えない計算になる。また、桁高4.0mの場合では、立っている人の目線と主桁高さが一致するため、車窓からの風景は何も見えず、トンネル内のような壁に囲まれたような状態となり、車内が暗くなってしまいうことも考えられる（図-2）。よって、内部景観に配慮するP R C下路桁の構造としては、桁高3.0m程度が望ましく、スパンが35mより長い場合には桁高の低いP R Cラーメン高架橋²⁾を検討するなど、別途配慮が必要である。

5. まとめ

P R C下路桁の構造的特徴および景観に与える影響について着目し、数値的根拠とともに配慮すべき事項について示した。本報告においては、I前後の高架橋防音壁との高さの不連続性、II重々しい印象、III外部景観、IV内部景観の観点から検討を行った。その結果、スパン35mを超えるP R C下路桁を計画する場合には、桁高の低いP R Cラーメン高架橋を採用する等、別途景観に対する配慮が必要であるとわかった。

参考文献

- 1) 見附祐希, 九富理, 丹羽健治, 岡田典高「鉄道P R C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
- 2) 見附祐希, 九富理, 篠田健次「空頭制限のある鉄道高架橋の構造計画及び試設計結果について」: 第30回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム, 2021年10月