

鉄道 PRC 中路箱桁の景観的特徴と構造計画についての一考察

JR 東日本コンサルタンツ株式会社 正会員 ○海野 日花 正会員 平山 訓広  
正会員 篠田 健次 正会員 川村 歩美  
フェロー会員 九富 理

1. はじめに

古くから鉄道橋として中路タイプの鋼ワーレントラス橋や鋼プレートガーダー橋が採用されている（写真－1）。中路桁構造は、桁高が高くても列車を支持する軌道レベルが桁中間部に位置するため、列車の車窓からの眺め、すなわち内部景観が良いことはもちろん、外部の人も列車が走っている姿を見ることができ、いわゆる外部景観にも優れた構造と言える。一方、PC 構造は戦後普及した新しい構造であるものの、鉄道橋においても PRC 中路箱桁の採用事例が見られる。しかし、その景観的特徴に着目して構造計画を検討した事例は少ない。そこで、本報告では、景観に優れた構造と言える PRC 中路箱桁の事例を用いてその景観的特徴について検討を行う。さらに、景観的特徴を考慮した構造計画について考察を加えることとする。



写真－1 中路ワーレントラスの事例

2. 鉄道 PRC 中路箱桁の構造的特徴

鉄道橋における一般的な PC、PRC 橋梁の各橋梁形式の適用スパンを表－1 に示す。PRC 中路箱桁は箱桁に分類されるので、その適用スパンは一般的に単純箱桁で 30m～60 m、連続箱桁では 60m～75 m 程度となる。また、標準的な桁高スパン比は 1/17～1/20 と考えられる。以下では、単純箱桁の適用スパンに対して PRC 中路箱桁の景観的特徴について検討を加える。

表－1 鉄道橋梁形式と適用スパン

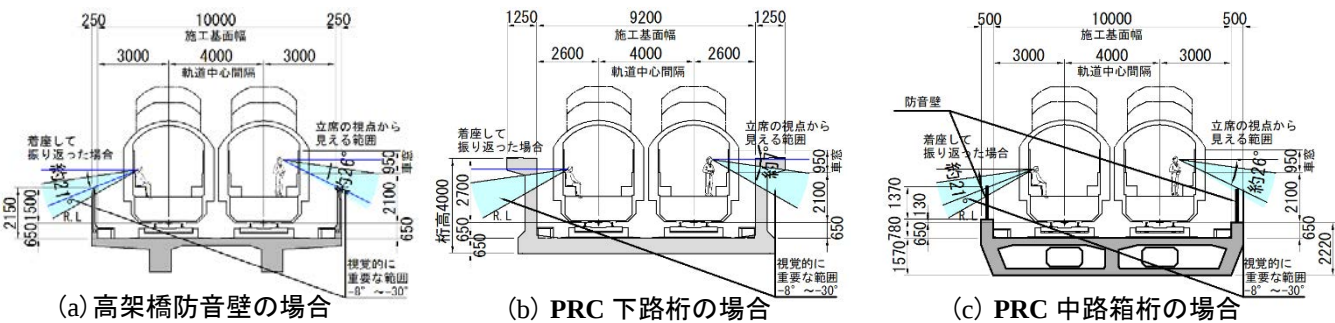
| 橋梁形式<br>(PC、PRC 桁) | 桁高<br>スパン比 | スパン (m) |    |    |    |
|--------------------|------------|---------|----|----|----|
|                    |            | 20      | 40 | 60 | 80 |
| T 桁、I 桁            | 1/10～1/25  |         |    |    |    |
| 単純箱桁               | 1/17～1/20  |         |    |    |    |
| 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  |         |    |    |    |

\*ライズ 比

3. PRC 中路箱桁の景観的特徴

3－1. PRC 中路箱桁の内部景観

一般的な (a) RC ラーメン高架橋に防音壁を設置する場合と (c) PRC 中路桁の内部景観の比較図を図－1 に示す。検討する桁のスパンは 40m を想定し、(b) PRC 下路桁との比較も行った。(a) 高架橋防音壁の場合、防音壁高さは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内部景観への影響は少ない。図より、(b) PRC 下路桁の場合、スパン 40m では立席の視点でも外部の景色を見ることができないことがわかる。一方、(c) PRC 中路箱桁の場合は、R.L.（レールレベル：軌道高さ）から上部の主桁高さは低く抑えることが可能なため、(a) 高架橋防音壁と同様に防音壁を設置する必要が生じるが、着席している人の視点でも車窓から景色を望むことが可能である（図－1）。



図－1 桁高による内部景観への影響比較

キーワード 鉄道 PRC 中路箱桁、立体交差、景観デザイン、構造計画、内部景観、外部景観

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

### 3-2. PRC 中路箱桁の景観的特徴のまとめ

図-2, 3 にスパン 40m の PRC 下路桁および PRC 中路箱桁の 3D イメージ図を示す。PRC 中路箱桁はスパンが増大して主桁高さが高くなっても、R.L.から上部の主桁高さは低く抑えることが可能である。その結果、以下のような景観的特徴を有していると言える。

- I 前後の高架橋防音壁との高さの連続性が確保できる。 II 軽快な印象を与える。(威圧感が少ない)  
 III 列車が見えるため列車走行風景を楽しめる。(外部景観) IV 車窓からの景色の阻害が無い。(内部景観)



図-2 PRC 下路桁の景観イメージ



図-3 PRC 中路箱桁の景観イメージ

### 4. PRC 中路箱桁の構造計画上の留意点

前項までの比較により、PRC 中路箱桁は程度 40m 以上のスパンでは、PRC 下路桁<sup>1)</sup>に比べて景観的に優れていることがわかった。一方、構造計画上、PRC 中路箱桁には下記のような留意点が挙げられる。

- 1) PRC 中路箱桁は R.L.から上部の主桁高さは下路桁よりも低くできるものの、中路箱桁下面の高さは低くなる。図-2, 3 より、スパン 40m の場合の桁下空頭を比較すると、桁下空頭を一般的な 4.7m 確保するためには、PRC 中路箱桁は PRC 下路桁よりも R.L.を 0.92m 高く計画して設置する必要がある。よって、道路交差部などの空頭に余裕が無い場合に中路箱桁を採用する場合には、道路交差部前後の計画 R.L.が高くなることを考慮した構造計画が必要となる。
- 2) PRC 中路箱桁は断面当りのコンクリート体積及び型枠面積が PRC 下路桁よりも大きくなるため、40m 程度以上のスパンでは、景観的には優れるものの、工事費は高くなる。
- 3) 50m 以上のスパンに対しては、景観的にも優れた PC ランガー橋(下路式)<sup>2)</sup>が採用されることが多いことから、PRC 中路箱桁の採用に当たっては、PC ランガー橋との工事費の比較が必要となる。

### 5. まとめ

PRC 中路箱桁の景観的特徴について検討した結果、40m 程度以上のスパンであれば、PRC 下路桁と比べて内部景観、外部景観ともに優位性があることが分かった。また、PRC 中路箱桁の構造計画を実施する場合には、スパン 50m まで適用可能な PRC 下路桁やスパン 50m 以上に適用可能な PC ランガー橋と比較することになるが、下路桁やランガー橋に比べて PRC 中路箱桁の工事費が有利になるとは限らないことから、引き続き工事費についても検証が必要だと考える。

### 参考文献

- 1) 見附祐希, 九富理, 友竹幸治「鉄道 PRC 下路桁の構造計画と景観に関する一考察」第 77 回年次学術講演会, 2022 年 9 月
- 2) 九富理, 篠田健次, 平山訓広, 川村歩美, 海野日花「鉄道 PC ランガー橋の構造計画と景観に与える影響についての一考察」第 77 回年次学術講演会, 2022 年 9 月