

都市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 正会員 ○清水 靖史

1. はじめに

交通量が多い都市部においては、安全性と利便性を重視して、鉄道を地平より高くした高架橋による連続立体交差が数多く実施されている。鉄道構造物は列車による活荷重が大きく、たわみ制限が厳しいため桁や柱の部材サイズが大きくなることから都市の景観に与える影響が大きい。また、都市部では近接する土地が利用されている事がほとんどであり、施工ヤードが限られた中で高架橋を構築することが求められ、かつ列車を走行させながらの施工が求められる。本報告では、上記の条件を考慮した高架橋の構造計画において景観にも着目した場合の留意点について報告する。

2. 鉄道高架橋の特徴

連続立体交差において多く採用されている構造の一つがビームスラブ式RCラーメン高架橋である。その理由として経済的で耐震性・耐久性の高い構造形式であることが挙げられる。高架橋の接続形式として張出し式、背割式、ゲルバー桁式があるが、近年では維持管理と耐震性の面から支承構造をなくすとともに、景観上の連続性を保つという観点から、背割式が多く用いられるようになってきた。

都市部で行われる仮線方式を想定し既存の鉄道を運行させながら工事を行うケースの例を図-1に示す。現在線に隣接して位置に仮線として上り線、下り線を1線ずつ切換え、空いたスペースに高架橋を構築する。高架橋の施工は限られたスペースで施工を行うため1線ずつの施工となる。今回検討箇所は、高架橋完成後に仮線として利用した土地に側道が施工され、完成した高架橋の視点場となる。この様に制約条件の厳しい制約中で工事を成立させるために、施工方法を先にイメージしながら構造計画を行うことが必要となる。

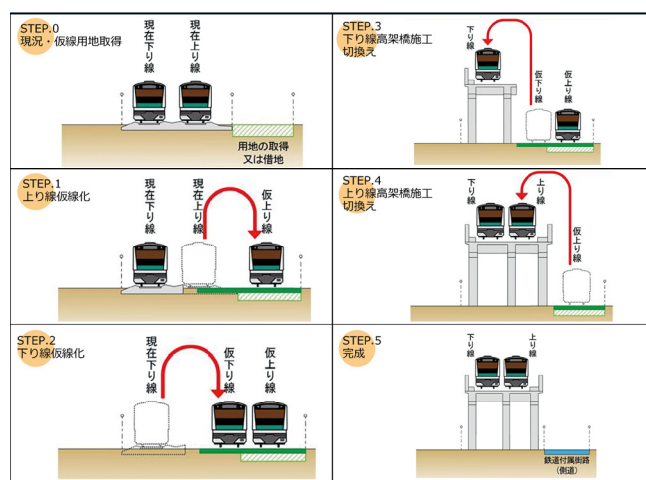


図-1 施工ステップ例

3. 構造計画における検討事項

景観に配慮するポイントとして下記の3点を考慮した。

1 点目は連続性である。全体として一続きの印象となる構造となるように急激な変化を避け不連続な構造を避けた構造とした。一般部の高架橋の接続を背割れ式とし、基本の柱スパンを15mに統一することで整った印象とした。

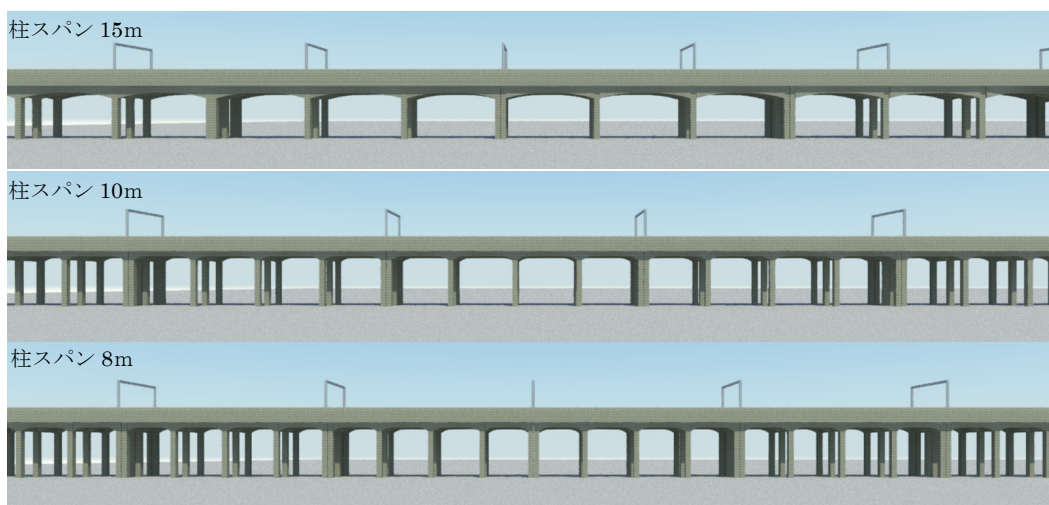


図-2 高架橋図（柱スパン検討）

キーワード 景観、高架橋、構造計画

連絡先 〒141-0033 東京都品川区西品川 1-1-1 大崎ガーデンタワー14階 TEL03-5435-7627

2 点目は水平性である。高架橋は延長が長く水平なラインを確保することで永続性のあるデザインとするため、高架橋の梁高及び高欄高さを統一した。3 点目は再起性である。高架橋の場合、柱や架線を支持する電柱が一定間隔で必要となる。柱・電柱の設置位置を揃える事、また、規則的に配置することで統一感を持たせた。(図-2) また、縦梁と柱の接合部のハンチ形状については下記の様に設定した。構造的に柱付近の発生せん断力が大きく、縦梁スパン中央よりも梁高が大きくなる。ハンチ無しとした場合、柱付近で決定した梁高で縦梁の全長を設定することとなり、不経済な構造となることから、曲線ハンチを設け柔らかい印象とした(図-3)。

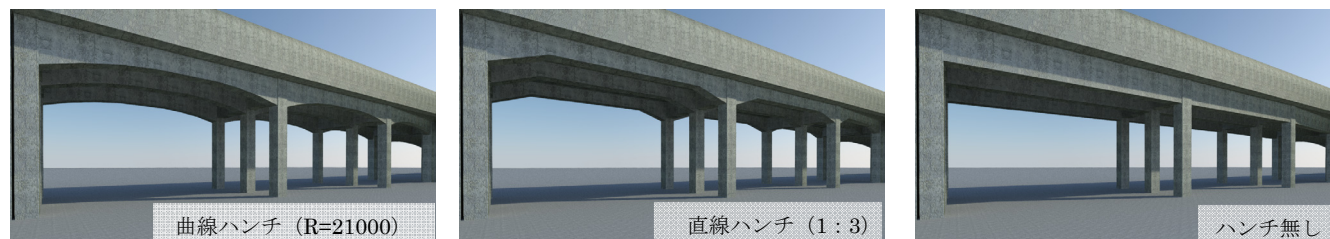


図-3 ハンチ形状の検討

近接したヤードが無いいため高架下のスペースで工事用車両の通行・施工を行う必要があった。そのため、柱の純間隔の設定を、クレーンが作業する箇所は3.6m、工事用車両が走行する箇所は3.0mをそれぞれ確保して計画を行うこととした。また、高架橋と道路の交差部の資材搬入の車両が通行する箇所は車両の軌跡を考慮して柱間隔を極力確保するように設定した。

5. 高架橋の一般形状

上記の条件を踏まえ設定した高架橋を下記に示す(図-4)。1線ずつの施工となるため一般部の高架橋の線路直角方向は3柱とし、梁スパンは15mを標準とした。資材搬入箇所となる道路交差部は、道路幅員が30mであるため、PRC高架橋として柱スパン36.5mとした。当初は一般部同様に3柱式で考えていたが、当該箇所は仮線との離れが大きく2柱式の構造が可能であることから、柱間隔を5500mm確保し道路からの進入が容易な間隔とした。

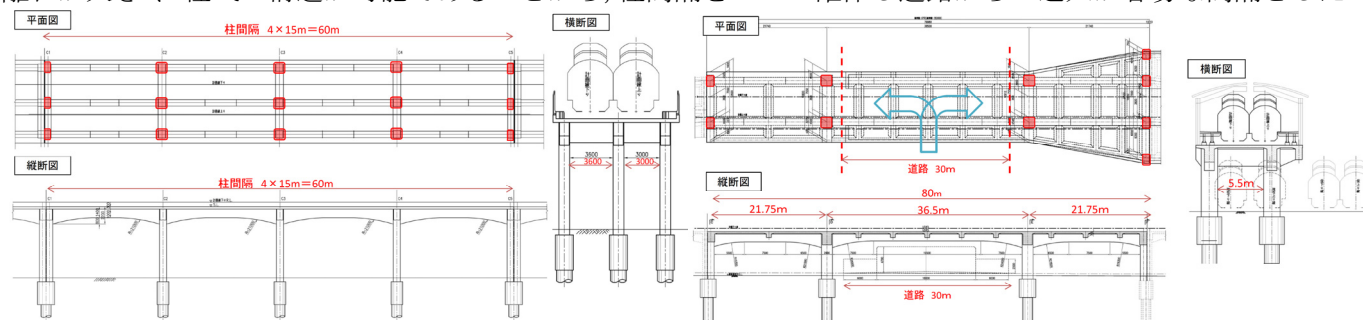


図-4 一般部高架橋形状 (左：一般部 右：道路交差部)

4. まとめ

鉄道高架橋が占める構造延長は長い、周囲環境(都市環境・生活環境・自然環境)に与える影響は小さい。そのため、構造計画において景観への配慮は欠かすことは出来ない。合わせて、都市部では狭隘な施工スペースでの施工が必要となるため、構造計画の段階から施工をイメージする事が大切である。これから、プレキャスト化の

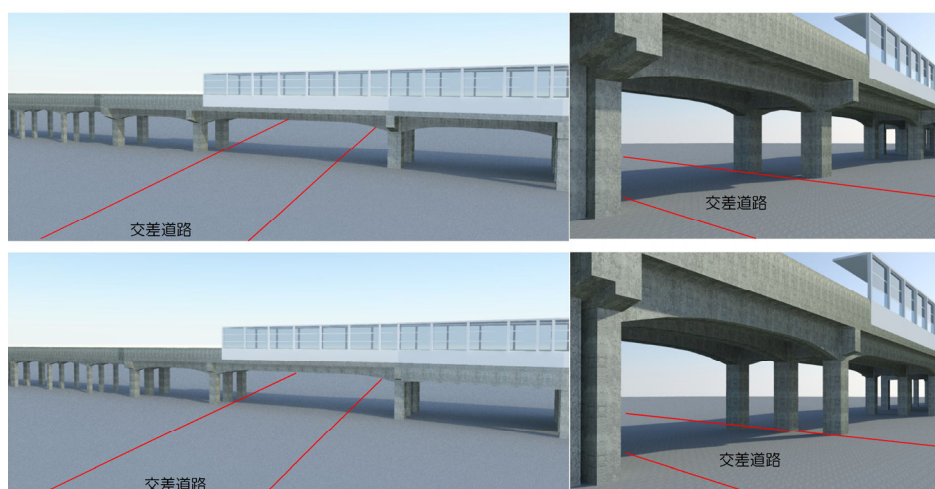


図-5 交差道路部高架橋 (上：2柱式 下：3柱式)

推進などが進められ、高架橋に求められる構造・施工方法も変化していくと思われるが今後も工夫を凝らして変化に対応した構造計画を行う必要がある。