

IV-34

河川改修に伴う鉄道橋りょう改築計画に関する一考察

東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 〇澁谷 聡一
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 池野 誠司
 東日本旅客鉄道㈱ 東北工事事務所 正会員 菅原 正美

1. はじめに

東北本線平泉・前沢間衣川橋りょうは、北上川の支流である衣川に架かる鉄道橋である。国土交通省が進めている一関遊水地事業に伴う河川改修事業により、レール高さが約4.0mこう上するの必要が生じ、改築することとなった。

今回は、衣川橋りょう改築計画における史跡等を考慮した平面線形の決定、橋りょうおよび高架橋部の構造選定について報告する。

2. 施工方式

営業線上の鉄道橋改築の方式としては、主に①別線施工、②活線施工、③仮線施工の3つが考えられる。

それぞれの方式について、検討を行った結果、周辺に田畑が広がっており、工事用地としての用地の取得が比較的容易であるということから、①別線施工が妥当であると判定した。

3. 平面線形の検討

現在の平面線形の曲線半径は、 $R=600\text{m}$ である。社内実施基準では、最小曲線半径は、 $R=800\text{m}$ としているため、上流に $R=800\text{m}$ (案1)および下流に $R=800\text{m}$ (案2)で新設することを検討した(図1、表1)。

ここで、当該箇所は史跡等が数多くあり、次の2箇所を支障しないことが、線形の制約条件としてさらに挙げられる。

・高館山(山頂に史跡高館義経堂)

東京起点 453k350m 付近右方

・史跡(国指定特別史跡「伝亀井六郎重清松跡」)

東京起点 453k500m 付近左方

検討した結果、案1、案2ともに史跡等を支障したので、「地形上等やむを得ない場合」として、現行の曲線半径で上流に $R=600\text{m}$ (案3)、下流に $R=600\text{m}$ (案4)で検討した。結果、用地取得面および施工面で優位な案3に決定した。

4. 橋りょう部の検討

(1) 橋脚の設置位置

河川断面内への橋脚の設置位置の決定には、河川構造令第62条および設計施工マニュアル(橋梁編)(国土省東北地方整備局)より次の制約がある。

①河岸または堤防法尻、及び低水河岸の法肩から、それぞれ10m以上離す。

②河岸または堤防法尻、および低水河岸の法肩付近に橋脚を設置せざるを得ない場合は、必要に応じ護岸をより強固なものとするともに、橋脚周辺に幅5m以上の護床工、または高水敷保護工を設ける。

上記のうち①については設置可能である。②については、橋りょうが背水区間にあること、水位が上昇した場合においても流量が少ないこと、平水位が高水敷よりも低いことなどから、河川管理者と協議した結果、高水敷の範囲にも橋脚が設

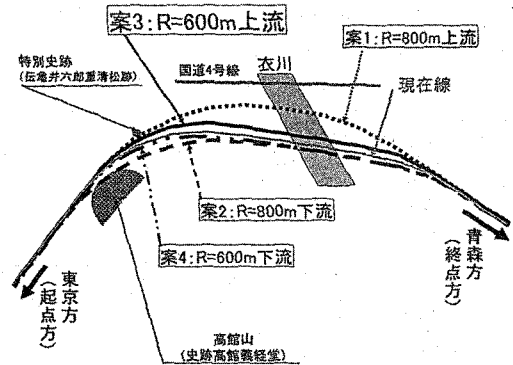
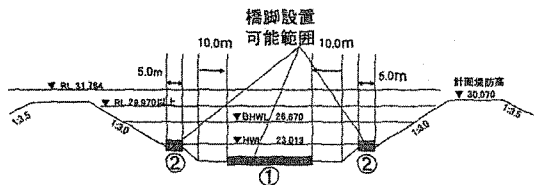


図1 平面線形案

表1 平面線形の比較検討

	切換方向 曲線半径	検討事項	判定
案1	上流側 800m	・現在線を横断しないような離隔とすると、曲線間最小直線長、緩和曲線長が不足し、線形が成り立たない。 ・伝亀井六郎重清松跡を支障する。	×
案2	下流側 800m	・現橋りょうとの離隔を20mとすると、山頂に史跡高館義経堂がある高館山を大きく切り取る必要がある。	×
案3	上流側 600m	・線形上史跡等の支障なし。 ・旧盛土敷側であることから、用地取得上のメリットがある。	○
案4	下流側 600m	・隣接する国道4号線バイパス工事と競合する。 ・工事用進入路が「国道4号線側(上流側)」となるため、現橋りょう下を工事用通路としなければならない。	△



(2)橋りょう部構造

図2の橋脚設置可能範囲を踏まえ、3径間と4径間で比較を行った(図3)。3径間の場合、桁高が橋脚支点部で7.0m、スパン中央部で4.5~5.0mとかなり高くなり、景観的に圧迫感を与えてしまう。またコスト面から比較すると、下部工については、両者の間でほとんど差が無かったが、上部工については4径間が3径間に比べて約1割程度安価であったため、4径間とした。

橋りょう部の構造は、PRC下路ラーメン構造とした。その主な特徴は下記の通りである。

- ①曲線を用いた形状とし、さらに桁頭頂部を平らにし、視線の誘導を避けるなど、周囲との調和を図った。
- ②ラーメン構造の採用により、支承、ストッパー、点検足場を不要とし、桁高を抑制した。
- ③コンクリート構造の採用、床板の設置および弾性直結軌道の採用により、騒音、振動を大幅に低減した。

図4に橋りょう部のフォトモンタージュを示す。

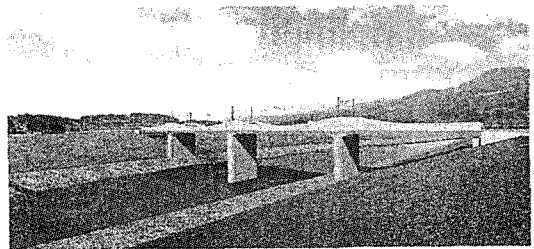


図4 橋りょう部フォトモンタージュ

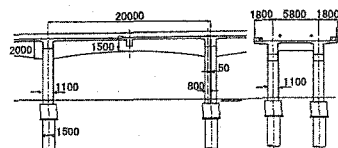


図5 高架橋スパン、構造

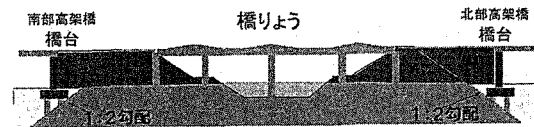


図6 高架橋橋台位置の決定

5.アプローチ部の検討

(1)アプローチ部構造

アプローチ部の構造は、補強盛土と高架橋を比較検討し、下記の理由から高架橋構造とした。

- ①地盤面からレール高さまで最大約12mとなり、補強盛土は、巨大な壁となり、大きな圧迫感を与える上、地区を分断することになる。
- ②補強盛土より低コストで工期が短い。
- ③横断道路設置が容易である。
- ④液状化対策として優位である。

(2)高架橋構造

高架橋のスパンについては、景観条例により定められた眺望点である中尊寺東物見台からの景観を考慮し、柱が煩雑となることを避けるため、図5に示すように20mの長大スパンの背割れ式とした。また梁部については、耐震性を考慮し、スラブ式に対して軽量のビーム式とした。また高架橋端部の構造は高架橋張出+橋台の構造とした。

(3)高架橋および盛土との境界位置決定

高架橋位置の決定にあたっては、まず橋りょう側の橋台位置を「堤内地の堤脚付近に設置する工作物の位置について」(平成6年5月31日建設省治発第40号建設省河川局治水課長通達)に従い、図6に示す堤防法尻より1:2勾配のラインを侵さないよう定めた。

次に橋りょう側の橋台から順に高架橋および盛土との境界の橋台杭位置の決定を行った(図7)。

軌道中心から仮土留までの離隔は、仮土留杭が施工基面幅を支障しないこと、および施工時に施工機械が建築限界を支障しないことを条件とし、3000mm以上とした。

また、仮土留から盛土との境界の橋台杭位置までの離隔は、杭掘削機がグランドアンカー金具を支障しないように2500mm以上とした。

上記の確保を確認しながら、図8のフローに従い、各杭位置を決定した。

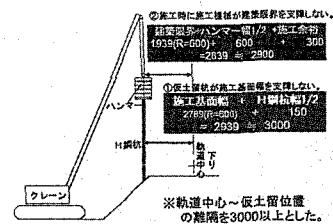


図7 杭打設位置の決定

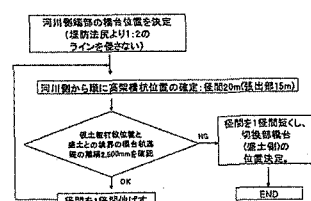


図8 高架橋、橋台位置選定フロー

6.おわりに

今回は衣川橋りょう改築工事における線形および橋りょう部、アプローチ部構造の決定の過程について述べた。この事例が、今後、同様に行われる鉄道橋改築工事における計画への参考となれば幸いである。