

IV-48

河川を横断する鉄道橋の構造計画について

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 ○ 川口 大敏

JR 東日本 東北工事事務所 小泉 一人

JR 東日本 東北工事事務所 正会員 田端 治美

1.はじめに

岩手県南部の一関市・平泉町地区は、過去において台風や大雨による洪水で甚大な被害を数多く受けてきた。このため、同地区を洪水の被害から守るため、二線式堤防による遊水地を築堤する一関遊水地事業が建設省により策定された。この事業による計画高水位の上昇に伴い、JR 東北本線第 3 太田川橋梁の上部工が計画水位以下となるため、同橋梁の改築が必要となった。改築にあたって各種検討を行った結果、河川横断構造物としては初の横堤・サイフォン方式(ボックス構造)を採用することになったので、以下に報告する。

2.橋梁改築における全体計画

全体計画の比較として、遮水方式、橋梁方式、トンネル方式の 3 つの方式で行った。

- ・遮水方式:洪水が線路部および堤内地側に流入しない遮水構造を、線路方向の上流および下流側に設ける。
- ・橋梁方式:計画レベルを上げ、桁橋で河川を横断する。駅部を含めて高架橋で計画。
- ・トンネル方式:計画レベルを下げ、トンネルにより河川下を横断する。

ー比較ー

施工区間は特別史跡群となっており、特別史跡に人工的に手を加えるには文化庁長官の許可が必要となる。さらに、発掘調査等による工事の休止および長期化も十分予想される。また、史跡保護のための大幅なルート変更は工事費が膨大化することから、史跡に支障する橋梁方式やトンネル方式での施工は事実上不可能と考えた。よって、現在の平面線形やレベル等の線路線形を変化させない施工が可能な遮水方式を採用した。

3.河川横断構造

遮水方式による河川横断の構造としては、次の 4 タイプが挙げられる。

- ・ボックスカルバート: RC ボックスカルバート構造で、遮水構造はボックスカルバート上に線路方向の U 型擁壁あるいはボックスカルバート、または土構造の横堤を構築する構造形式があり、スパン数は 2・3・4・5 スパンの比較を行う。
- ・単純桁: 径間長≒43m の橋梁方式で、遊水時に遮水構造とする必要があり、PC 下路桁、U 形桁あるいは PC 箱桁トンネル等のボックス桁が考えられる。
- ・T 型ラーメン: 2 スパンに計画した橋梁形式で、桁断面には、U 型桁、ボックス桁が想定される。
- ・ラーメン高架: 複線高架橋の断面形状の凹凸を少なくするため、柱部材は左右を連結した壁式橋脚とし、縦梁およびスラブはスラブ桁状に 5 スパンで検討した。遊水時には、高架橋上に U 型擁壁等を構築する。

ー比較ー

ボックスカルバート構造は全体が地中構造物となるため、他の構造に比べ乾燥収縮や温度変化の影響を受けにくく、かつ地震による構造物の損傷はほとんど発生しない。また、止水性に優れており、メンテナンスでもある。

スパン数としては、河川中央に中間壁を持たないこと、鉄道の施工基面に対する土保りを確保できること、施工時や保守点検時の河川切廻しが容易であること、経済的な工費であること等を考慮して、3 スパンを採用した。(図 1)

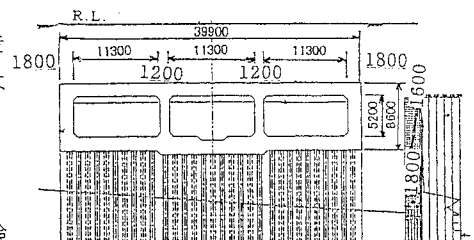


図 1 3 スパン ボックスカルバート構造断面図

4.遊水時遮水壁の構造形式

太田川自己流を流下させるボックスカルバートの上に構築する、遊水時の遮水壁の検討を、横堤防、U 型擁壁、ボックスカルバートの3タイプで行った。

- ・横堤方式：河川堤防と同じ構造の横堤防を鉄道線路の上流側と下流側に構築し、遊水時には横堤防とボックスカルバート自体により、洪水が鉄道線路および堤内地側に流入するのを防止する遮水形式。
- ・U 型方式：線路方向の U 型擁壁をボックスカルバートと一体的に構築し、遊水時には U 型擁壁の底版および両側壁により洪水が内部に流入するのを防止して、鉄道線路および堤内地側を防護する遮水形式。
- ・ボックス方式：線路方向のボックスカルバートを一体的に構築し、遊水時にはボックスの底版および両側の側壁により洪水が内部に流入するのを防止して、鉄道線路および堤内地側を防護する遮水形式。

ー比較ー

U 型方式やボックス方式は、線路方向の伸縮や異種の基礎形式による不等沈下および地震時の挙動等に対して、継ぎ手構造と止水構造に課題がある。

横堤方式は、盛土構造のため特別な構造継目が不要であり、横堤に挟まれた堤内地であるため、運転規制等の列車運行等に影響を与えない。

施工時においても、営業線近接作業となる施工範囲が他の方式と比べ少ないため、施工性、列車に対する安全性に優れている。

また、堤防が河川堤防と横堤が連続する一体的な構造となり、古都平泉の景観に対する影響はないと考えられる。

以上の理由により、横堤方式を採用した。

(図 2、図 3)

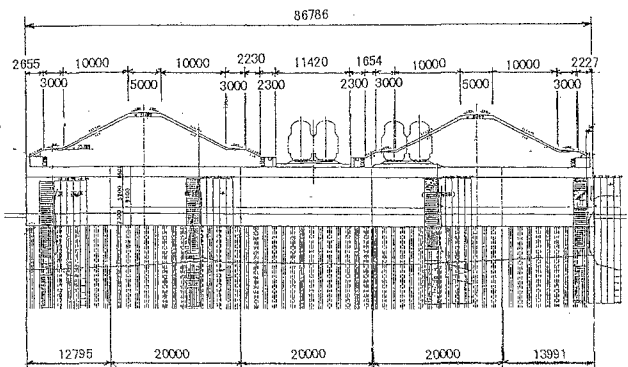


図 2 横堤方式断面図

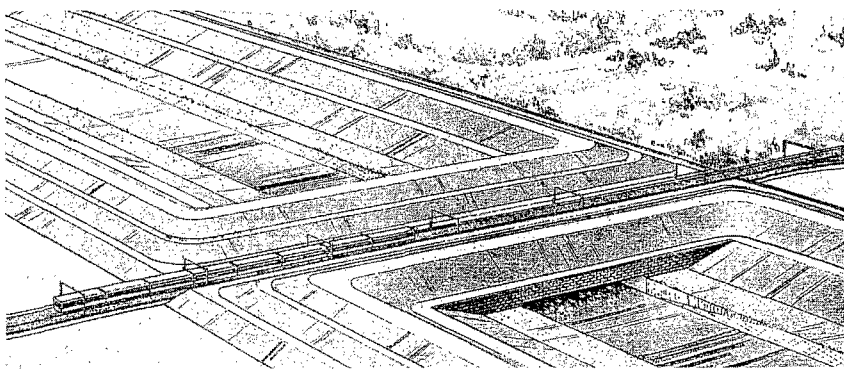


図 3 第 3 太田川橋梁完成イメージ図

5.まとめ

前項までの比較検討により、第 3 太田川橋梁は横堤・サイフォン方式(ボックス構造)を採用することになった。本構造の橋梁改築は初めてのケースであり、今後設計についてもより詳細に検討していく予定である。また工事の着工にあたって、施工の確実性はもとより列車運行の安全体制についても万全を期していきたいと考えている。

【参考文献】 1) 河川管理施設等構造令，日本河川協会，H9.10

2) 建設省河川砂防技術基準（案），日本河川協会，S53.3