

住宅密集地の中小河川における複合ラーメン橋による架替計画

大田区 正会員 ○真家 孝明 正会員 後藤 幹尚
 (株) 総合技術コンサルタント 正会員 俵谷 保男 正会員 明石 直光
 大阪工業大学 正会員 大山 理 正会員 今川 雄亮

1. はじめに

区では、橋梁耐震整備計画を策定し、発災時から緊急対策期、避難生活期、復興期のいずれの期間において、災害対応業務項目を実行する上で耐震整備が必要な橋梁に対し、既設橋梁の補強や架替えに取り組んでいる。

河川を跨ぐ橋梁では、計画高水位から所定の余裕高を確保した上で桁下高さの制限を受ける。また、橋梁周辺の土地利用状況からは、道路計画高の設定に制約を受ける。このため、住宅密集地の中小河川における橋梁の架替では、低桁高形式の橋梁を選定する必要がある。そこで、低桁高形式の一つである鋼床版鉄桁を用いた複合ラーメン橋の架替計画について報告する。

2. 区の橋梁概要

区が管理する橋梁は、令和2年3月時点で158橋あり、**図-1**に示すように1960年代の新潟地震、1970年代の宮城県沖地震が発生した両年代に約半数の80橋が架橋されている。平成8年の「道路橋示方書・同解説 耐震設計編」以降の基準書を適用して架替えた橋梁は5橋、新たに架橋した橋梁は2橋である。

また、落橋対策を実施した橋梁は47橋、限定的な損傷に留めるための耐震整備を実施した橋梁は14橋、全ての部位に対して耐震整備を実施した橋梁は2橋となっている。より円滑な復旧・復興を支援するためには、道路ネットワークの確保が重要となることから、更なる耐震整備の推進に取り組んでいく必要がある。

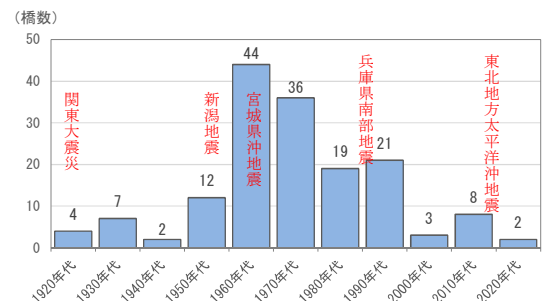


図-1 管理橋梁の架橋年代

3. 架替対象橋梁の概要

写真-1 に示す架替工事の対象である貳之橋は、東京の南部、大田区の大森地区に位置し、昭和6年に架橋され、内川を跨ぐ橋長13.2m、有効幅員4.3mの3径間連続RC床版橋である。

写真-2 に示すように本橋の上流側には、人道橋が隣接して架橋されており、社会インフラの集約化を進める観点から人道橋を撤去して、新たに両側に歩道を有する橋梁へと架替える計画である。



写真-1 現在の対象橋梁

写真-2 上流側の人道橋

4. 架替計画における条件

4.1 河川条件

内川は、流路延長1.55km、流域面積3.25km²の二級河川である。全川が潮汐に応じて水位が変動する感潮河川であり、河口部には高潮対策として水門と排水機場が整備されている。このため、高潮発生時にはこの水門が閉鎖されることから、計画高水位は湛水位 A.P.+2.50m をもって設定されている。主な河川条件を**表-1**に示す。

表-1 河川条件一覧

項目	計画内容
計画高水流量	18m ³ /sec
計画高水位	AP+2.500m
計画河床高	AP-0.321m
計画河床勾配	1/2000
桁下余裕高	0.6m
計画河川幅	8.670m

キーワード 住宅密集地, 中小河川, 複合ラーメン橋, 剛結合, 鋼床版鉄桁

連絡先 〒143-0015 東京都大田区大森西一丁目12番1号 大田区都市基盤整備部建設工事課 TEL 03-6436-8725

4.2 道路条件

写真-3, 写真-4 に示すように架橋位置周辺は住宅が密集した状況となっている。また、内川に沿って平行している区道は、河川へと路面雨水が直接排水される片勾配となっている。このため、架替え後の道路計画高は、住宅との高低差を可能な限り小さく設定し、路面雨水の排水も考慮して設定する必要がある。



写真-3 左岸下流側の住宅



写真-4 右岸下流側の住宅

5. 橋梁形式の選定

架替え後の道路計画高を現況の道路高さとして設定を行った場合、舗装も含めた上部工の構造高を 330mm 程度に抑える必要があったことから、低桁高形式の橋梁を選定することが求められた。低桁高形式の橋梁としては、表-2 に示すように、角型鋼管を用いた床版橋と鉄骨鉄筋コンクリート橋の採用を検討したが、いずれも構造高さを 0.33m 程度に抑えることはできない。角型鋼管を用いた床版橋は、角型鋼管上に打設する調整コンクリートによって道路縦断の調整を行う必要があることから、支間中央付近で調整コンクリートが厚くなり、死荷重によるたわみが増加する傾向となった。また、鉄骨鉄筋コンクリート橋はコンクリートによって道路縦断の調整を行うことが可能であるが、角型鋼管床版橋と同程度の構造高さとなった。

そこで、道路の縦断計画や横断計画に対して柔軟に対応することができ、先の橋梁形式より低桁高化が可能となる鋼床版桁形式を採用した。なお、地質調査結果より液化化の恐れがあると判定された地層が認められたが、橋梁背後地の土地利用の状況から組杭形式による基礎形式は、施工上かつ配置上困難であることから、図-2 に示すように門型ラーメン構造とし、耐震性の向上を図った。

6. 複合ラーメン橋の構造概要

鋼床版桁の構造高は、腹板高を 350mm とし、鋼床版厚を 12mm、下フランジ厚を 10mm、舗装厚 80mm の合計 452mm と設定し、図-3 に上部工構造図を示す。これにより河川計画上必要となる余裕高さは 626mm となり所定の 0.6m を確保し、支間中央部付近での道路計画高さは、現況より 0.2m 程度の上昇となった。

7. おわりに

鋼床版桁と橋台とを一体化した複合ラーメン形式は、あまり採用された事例の少ない橋梁形式である。特に、上部工と橋台のとの結合方法について多種多様な方法がある。そこで、設計概要については、本稿とは別に報告するとともに、今後は剛結部に着目した FEM、実物大載荷試験の実施、および工事後における実橋を対象とした現地載荷試験の実施について取り組み、構造上の安全性等について検証していく予定である。

参考文献

- 1) 土木研究所：橋台部ジョイントレス構造における鋼-コンクリート接合構造の設計・施工手法に関する共同研究報告書(その1)、2015。

表-2 上部工の構造高一覧

	角型鋼管 床版橋	鉄骨鉄筋 コンクリート橋
舗装厚	70mm	70mm
調整コン厚	68mm	0mm
桁高	400mm	488mm
構造高	538mm	558mm

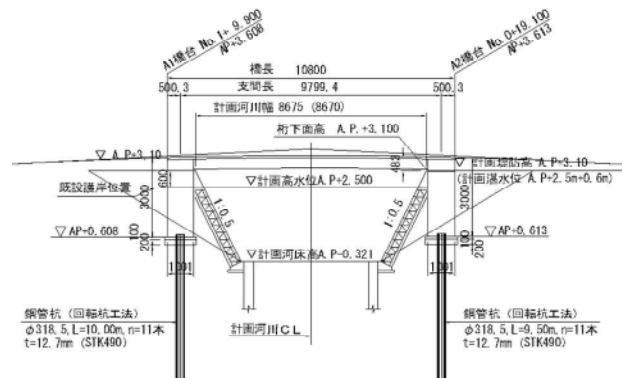


図-2 橋梁側面（寸法単位:mm）

施工上かつ配置上困難であることから、図-2 に示すように門型ラーメン構造とし、耐震性の向上を図った。

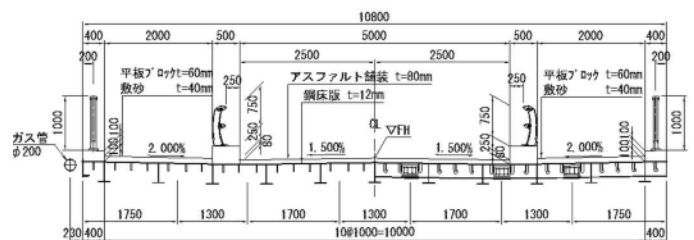


図-3 上部工構造（寸法単位:mm）