

昭和2年竣工当時を復元した聖橋の長寿命化設計

中央復建コンサルタンツ株式会社 ○中山健, 正会員 坂本眞徳, 正会員 丹羽信弘
東京都第一建設事務所 篠原晴彦, 富内俊介

1. はじめに（聖橋と長寿命化設計の概要）

東京都では、橋梁の管理に関して、従来の対症療法型管理から戦略的な予防保全型管理への転換を図るため、2009年（平成21年）3月に「橋梁の管理に関する中長期計画」を取りまとめ、2010年度より計画的な橋梁の長寿命化対策が推進されている。ここでは、著名橋（小区分Ⅱ）に該当する“聖橋（ひじりばし）”における延命200年を目標とした長寿命化設計について、一部を紹介するものである。

聖橋は、JR御茶ノ水駅上を横断し、神田川、外堀通りを跨ぐ橋梁である。神田川を跨ぐRCアーチ部が特に印象的であるが、鋼鈹桁形式による側径間部まで全て含めて聖橋である。竣工年次は古く、関東大震災後の復興橋梁として1927年（昭和2年）7月に完成した。すぐ上流の鋼ラーメン橋のお茶の水橋、下流のアーチ橋の昌平橋、万世橋とともに「東京都の著名橋」に選定され、神田川の名所となっている。橋名の由来は、東京府東京市（現：東京都）が公募し、両岸に位置する2つの聖堂（湯島聖堂とニコライ堂）を結ぶことから「聖橋」と名付けられた。

意匠・構造設計は、当時を代表する山田守、成瀬勝武による。アーチリブから伸びる垂直壁もアーチ状になっているが、山田守が東京中央電信局¹⁾に採り入れた「リズム式」の「パラボラ」と呼ばれた尖頭（せんとう）アーチを導入したものである。また、表面仕上げは、当時の建築界でようやく産声をあげたコンクリート打放し風による手法²⁾が採用されており、建築モダニズムの系譜を辿る上でも貴重である。交差条件より鋼鈹桁となった側径間部についても、耳桁をコンクリート被覆することで、RC橋として外観の統一が図られている。

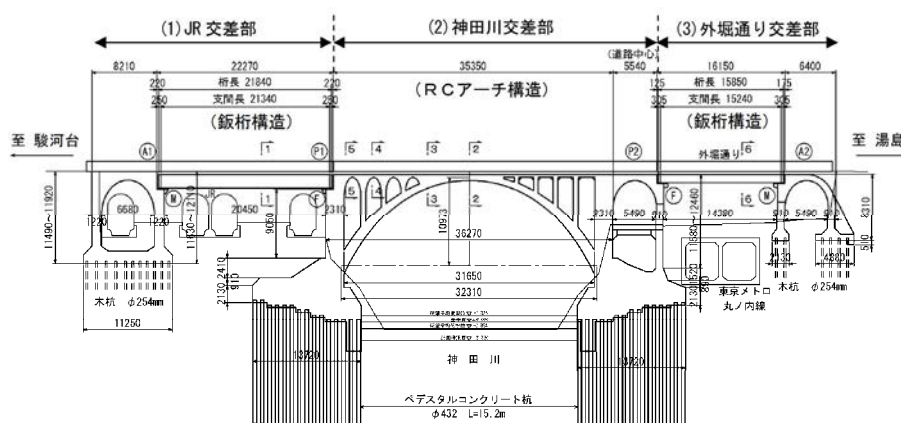


図1. 聖橋全体一般図



写真1. 聖橋とニコライ堂



写真2. 東京中央電信局

2. 平成初頭の“聖橋”修景整備工事

聖橋は1989年～1991年に大規模な修景整備工事³⁾を実施している。整備方針は竣工当時の『原型の復元』を基本⁴⁾としつつ、竣工当時の設計ポリシーを十分に汲み取った上で、現代の景観にもなじむように配慮された。主な整備内容は、①壁面を石吹付工に改装、②高欄の復元（万成石）、③デザイン横断防止柵の設置、④橋灯の復元整備（改良型）、⑤天然石による歩道舗装、⑥橋のライトアップである。壁面工は、自然石風吹付けにスリットを入れることで、現代的な高級感がある石張り風に仕上げられた。



写真3. 平成の聖橋（石張り風仕上げ）

キーワード 長寿命化, 耐震補強, 補修設計, 橋梁景観, 意匠設計, 土木遺産

連絡先 〒533-0033 大阪市東淀川区東中島4-11-10 中央復建コンサルタンツ(株)構造系部門 TEL 06-6160-3414

3. 聖橋の長寿命化設計

(1) 性能照査

耐荷性能はFEM解析を用いて、耐震性能は道路橋示方書に示す複雑な振動挙動を示す構造に該当することから、動的解析を用いて性能照査を行った。解析の結果、道路橋示方書に基づく耐荷・耐震性能を満足していることを確認した。RCアーチを形成するために鋼アーチリブが用いられていること、コンクリート強度が $60\text{N}/\text{mm}^2$ 以上（詳細調査にて確認）あることから、昭和2年に建設された橋梁であっても現行基準に対応できる高い耐荷・耐震性能を有していた。

(2) RCアーチ躯体の補修設計

RCアーチ躯体で採取したコアボーリングのうち1箇所、幅 0.4mm のひび割れが見つかった。このひび割れは平成初頭に施工された表面処理材を除くRCアーチ躯体から生じているため、外観では確認できない同様のひび割れが生じていることが懸念された。そのため、今後200年の長寿命化を目的として、既設の吹付工を除去したのちに躯体本体のひび割れ注入・断面修復による補修を行った上で、ポリマーセメントモルタル乾式吹付工法（コテ仕上げ）による表面処理工を施す方針とした。

(3) 意匠設計に配慮したコンクリート

RCアーチ躯体の長寿命化対策として改めて表面処理工を施す方針としたが、表面処理方法の選定にあたっては、長期的な耐久性があって付着強度、桁下面への剥落が生じない材料とした上で、歴史的な著名橋に相応しい景観に配慮した仕上げとすることにも着目した。竣工図及び文献等によると、コンクリート打放しの表面に1インチのモルタル左官仕上げが施されており、近年の打放しとは異なるものの、当時では珍しいRC構造をデザインとして表現されていた。この表面モルタルは経年劣化し、平成初頭の大規模な修景整備により美しさを取り戻すことになるが、石吹付にスリットが施され石張り風を模した仕上げに様変わりしていた。この仕上げに関しては、「歴史的なRCアーチ構造として竣工当時の設計コンセプトを継承していない」⁵⁾、「竣工当時のコンクリートの肌合いが懐かしい」²⁾など意見がみられた。そこで今回の長寿命化設計におけるデザインコンセプトは、平成初頭の修景整備の考え方を継承して『原型の復元』とし、表面処理工に関しても聖橋が固有するRCアーチ橋としての歴史観を踏まえた竣工当時の設計思想に立ち返り、「昭和2年竣工当時のコンクリート表面（打放し風）を復元する」ことを基本方針とした。

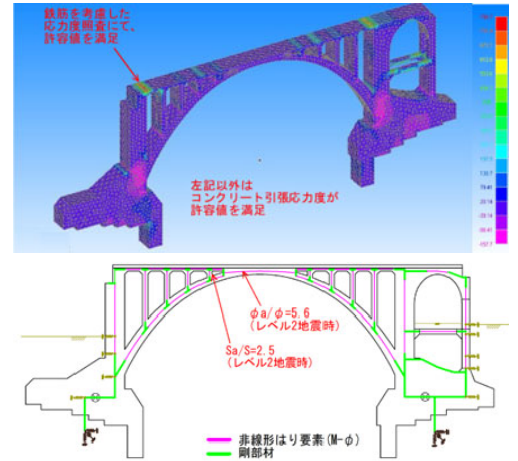


図2. 性能照査結果



写真4. RCアーチ躯体のコア写真

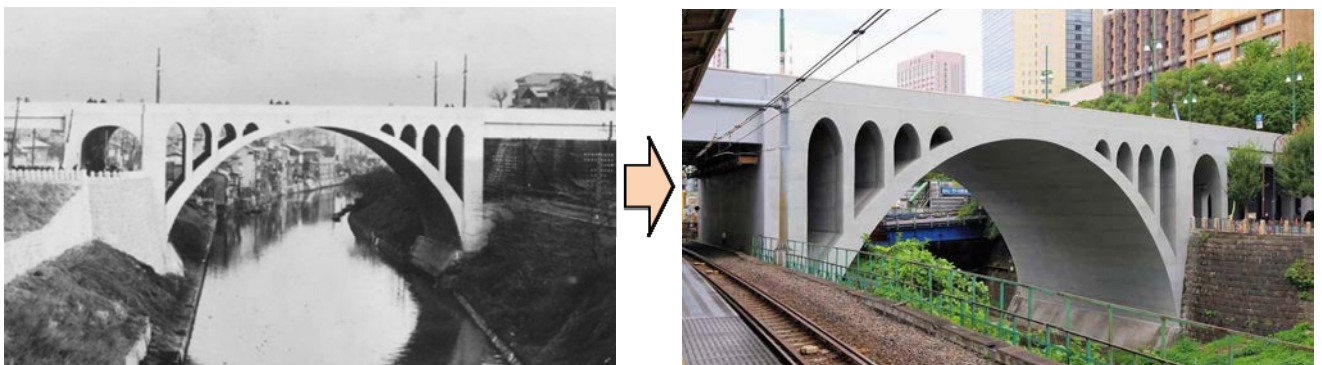


写真4. 竣工当時(左)と長寿命化工事後(右)の外観

4. おわりに

選奨土木遺産でもある聖橋の長寿命化工事は2019年度に完成し、山田守がデザインした竣工当時を彷彿とさせる姿が約100年振りに蘇った。今後更なる200年に向けて、これからも暮らしや経済の発展を支える誇れるインフラとして地域に愛され、都市空間・都市景観の魅力的向上に寄与することを期待する。

参考文献1) 伊東孝：東京の橋-水辺の都市景観- (1986), 2) 中井祐：お茶ノ水・聖橋 土木学会誌 Vol189 (1997)

3) 益満弘昭：景観を考慮したリフォーム-聖橋-REFORM (1993.4), 4) 東京都建設局：著名橋の整備検討委員会報告書 (1988), 5) 国土技術政策総合研究所：景観デザイン規範事例集 (道路・街路・橋梁・公園編) 国総研資料第433号 (2011)