



第6回

国道1号の起点「日本橋」の保存と管理

架橋100年目(2011年)の大規模補修



土井 弘次

DOI Hirotsugu

首都高速道路株式会社取締役
常務執行役員
(元)国土交通省関東地方整備局
局長, 東京国道事務所長

はじめに

東海道をはじめとする旧五街道の起点として知られている日本橋は、江戸幕府成立の年(1603年)に、徳川家康の城下整備の一環として架橋された。「街道」から「道路」に変遷してもその位置づけは変わらず、日本橋中央に埋め込まれた『日本国道路元標』は、日本橋が全国に延びる国道網の起点であることを物語っている。ちなみに、この道路元標は1972年の都電の廃止に伴い据えられており、揮毫は時の内閣総理大臣佐藤栄作氏によるものである(図-1, 写真-1)。



写真-1 日本国道路元標(表側)



図-1 日本橋位置図

初代の日本橋は、2本の丸太の二本橋であったという説があるほど粗末なものであった。当時日本橋が架かる川筋は、江戸城と隅田川を結ぶ運河として重要な役割を

果たし、大江戸の一大商業地として大変な賑わいをみせるようになり、日本橋はランドマークとして存在感を増すようになった。しかし木造橋ゆえに、老朽化による損傷や江戸の大火による消失で度々架け替えられ、その回数は約300年間に19回にも及んだとされている。

現在の日本橋は2連の石造アーチ構造であり、1908年9月から1911年3月に至る約3年の歳月を経て架橋された。架橋以後、日本橋は幾度となく大きな出来事を経験してきた。1923年の関東大震災に始まり、1932年には日本橋の下を地下鉄銀座線が潜り抜け、1945年には東京大空襲に見舞われ、1963年には上空に首都高速道路が建設された。こうした環境下で100年もの長きにわたり重要な機能を果たしてきたが、交通量の増加や車両の大型化に加え老朽化も進行し、路面の陥没をはじめとする様々な不具合が顕著に現れるようになった。そのため日本橋を管理する東京国道事務所は、2011年に架橋100年の節目を迎えるにあたり、予防的な保全による長寿命化を図るプロジェクトとして、架橋以来初めてとなる大規模補修工事を実施することとした。



写真-2 現在の日本橋

1. 日本橋の特徴

江戸時代の日本橋はシンプルな木造の橋であったが、明治に入ると、橋が美観を意識した「みもの」として設計されるようになり、日本橋にも世風で装飾的な要素が備わるようになった。しかし、堅固で不燃である錬鉄製洋風の橋が多くなる中、日本橋は依然木造のままであった。1902年（明治35年）3月に電車が開通し、これまで以上の強度が求められるようになり、ようやく石造となる現在の日本橋の架橋が始動した（写真-2）。

日本橋が石造アーチ構造となった理由は、西欧の橋がモデルとして好ましいこと、市街橋の型式としてアーチが優れること、美観を尊重して型式を選定することなどの考え方による。そして「東京をパリのように」のコンセプトのもと、「ルネッサンス」「バロック」「日本」の3様式を巧みに取り入れ、和洋折衷という形で具現化させたデザインとなっている。アーチ部のライズ比が1:7.8と際立って大きな扁平アーチであるのは、路面電車の走行上むやみに高くできず、通船のための径間を確保するためと考えられる。アーチ橋本体の主要部材の石材は、主に茨城県産稲田石^{いなだいし}が使用され、山口県産徳山石^{とくさんいし}、茨城県産真壁小目^{まかべこめ}、岡山県産北木石^{きたぎいし}と合わせて、力学的特性や加工の容易を考慮して橋の部位毎に使い分けられている。また、アーチ材は石造である一方、中詰めはコンクリートとレンガが用いられた複合橋となっている（図-2）。

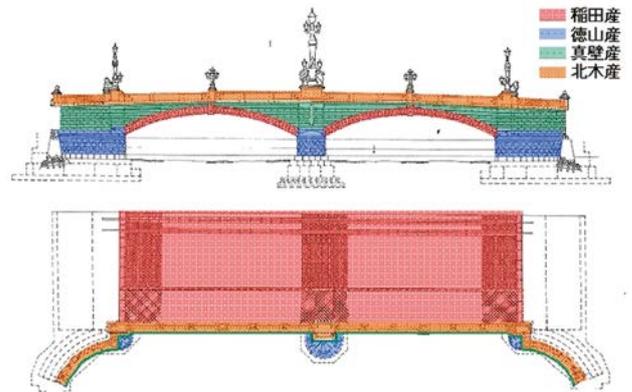


図-2 側面図・平面図と石材配置

2. 顕在化する不具合と対応策の検討

石造アーチ構造となった日本橋は、1977年頃から局所的なひび割れ等の劣化損傷が目立ち始めた。最も顕著な不具合は、橋の中に水が浸透して起こる橋面の凸凹であった。日本橋の橋面は舗石で覆われており、床版上に「敷きモルタル」を敷き詰め、舗石を敷き並べて「目地」にモルタルを流し込むという手順で施工された。この「敷きモルタル」や「目地」の劣化が様々な要因で起こったのである。健全性を阻害する要因としては、石材組織の劣化に結びつく自然環境の他に、車両大型化による活荷重増大がもたらす耐荷力問題、直下型やプレート型地震に対する耐震性の問題が挙げられる。石自体に比べて

著しく強度が劣るため、長い年月を経て先に傷み始めたと考えられる。亀裂の生じた目地からは徐々に雨水などの水が浸入し、浸入した水は出口を求めて橋の側面から漏水となって現れた。この水は、コンクリート中の石灰分を溶かし込みながら橋内部を移動するため、長期的にはコンクリートの品質を低下させるとともに、漏水となって大気中に出る際にはカルシウム質の塊を形成するため、橋の美観を著しく損なう大きな要因となった(写真-3, 4)。



写真-3 損傷状況 (表面のひび割れ)



写真-4 損傷状況 (側面の石灰分しみ出し)

こうした不具合が顕在化し始めたことを受けて、架橋100年から新たな100年に踏み出すために、予防的な保全による長寿命化を図るプロジェクトが始動し、「日本橋の保存と管理に関する検討委員会」が発足した。日本橋がこれからも道路構造物として良好な状態を保ちながら、利用され続けるための適切かつ効率的な維持管理のあり方について、3年間に及び検討が行われた。

日本橋は、「みちとしての機能的価値」に加え、「文化財としての価値」を有しており、1999年には重要文化財に指定された。その基本は、「意匠的に優秀」と「技術的に優秀」な点であり、大規模補修にあたっては、日本橋の持つ多面的な価値をいかに良好に保持し続けてい

くかが大きな課題となった。そこで、最先端の計測技術を駆使した復元調査・設計を実施するとともに、実挙動を正確に把握して解析との整合性を図り、橋の健全度を総合的に評価するシステム診断を確立した。さらに日本橋の今後を考える前提として、橋梁工学の観点から詳細に現状の評価を行った結果、100年の経年にもかかわらず、橋の性能に悪影響を及ぼすような深刻な材料の劣化は確認されなかった。診断結果は、「橋本体は今なお健全で、特段の手当てを必要とする状態にない。ただし、橋面の防水性能が損なわれている点については、現時点で補修して不具合を解消しておくべきである」というものであった。今回の補修では、アーチから中詰め材までの主要構造は継続利用しつつ、基礎を含めた一連の舗装部分を全面的に更新することとなった。

3. 100年目の大規模補修

最初の工程は、舗石の取り外しからであった。全ての目地をカッターで切断し、石材を損傷させないように人力で取り外した。その下にあるコンクリートとアスファルトからなる基礎部分を路面切削機で撤去すると、中詰め材が100年ぶりに姿を現した。整然と敷かれ、息を呑むほど美しいレンガが顔をのぞかせた。「中詰め材には、橋長の中央付近にはレンガを、両側にはコンクリートを用いた」とされる事実が改めて確認された(写真-5)。



写真-5 露出した赤レンガ

露出した中詰め材の上に新たなコンクリート床版を打設したが、施工にあたっては既存床版の補強工法である「増厚工法」を採用し、初期ひび割れの抑制を図った。新設した床版上には防水シートを敷き、その上からアスファルトによる保護層を打設した。着手時に取り外した舗石は、石材加工場へ運び、付着している目地材やモルタル材を除去し再利用した。歩道の舗石には戦時中の焼夷

弾による痕跡が今なお残る貴重な遺構であり、復旧にあたっては舗石の位置、方向は補修前の状況を忠実に再現した。歩車道合わせて約2万個の舗石を前と同じように敷き直すという、きめ細かな作業が続いた(写真-6)。



写真-6 舗石の復旧

さらに、側壁面の補修作業は、①石材表面の剥離部分の除去、②側面全体の洗浄、③石材に生じた亀裂の充填処理、④表面保護の手順で実施した。このうち洗浄は、名橋「日本橋」保存会ほか各社の協賛による「日本橋クリーニングプロジェクト」としてボランティア活動の一環で行われた。日本橋は、毎年ボランティアによる「橋洗い」が行われている。今回の洗浄も、まさにより良い景観に仕上げたいという願いが込められながら、温水を用いた高压洗浄、複数のパウダー系の材料によるプラスト処理が実施された。

日本橋地域は、名橋「日本橋」保存会に代表されるように「日本橋」への愛着が大変強い。大規模補修の実施は、工事規制により自動車や歩行者に長期間不便を強いるとともに、観光面への影響も心配されるため、地域の関係者の理解と協力なくしては実現困難なプロジェクトであった。そのため、計画段階から施工の過程においても地域とのコミュニケーションを重視した。また、23区内では例外的に常設帯を確保した昼夜施工とし、社会的影響をできる限り抑制することに努めた。既設構造物の大規模な更新事業は、小さい規模の事業であっても、総合的な視点でのマネジメントが重要となる(写真-7)。

今回の大規模補修は、保存と管理という視点では更なる100年のスタートにすぎない。今回構築した総合システム診断では、定期的な点検、調査、評価を必要な項目を明確にし、5年に1回の定期点検に加え特記事項を設定し、計測値の継続性や評価精度の維持にも配慮している。日本橋の長寿命化を図るには、このシステムを運用しな

がら、今後発生する様々な事象に対し、その時々最新の技術で対処していくことが求められる。



写真-7 常設帯による車線規制

おわりに

日本橋の大規模補修は、「構造物の予防保全的なメンテナンス」を実践するものであった。手探りの挑戦ではあったが、日本橋でしか得られない知見・教訓を得た貴重な経験だった。

日本橋の上に架かる首都高速道路は、1963年の開通から約60年が経過し、1日当たり約10万台の自動車が行き交う過酷な使用状況にあり、構造物の損傷が著しく進んだ。そのため首都高速道路株式会社では、既存の構造物を撤去し新たに道路を地下に通す「日本橋区間地下化事業」を開始した。既に両側の呉服橋、江戸橋では、出入口の撤去工事が始まっている。

近い将来、日本橋周辺の風景が大きく変わろうとする中で、国道網の財産である日本橋が、今後も変わらずに良好な状態で保存、維持し続けられることを切に願う。

おわりに、本稿の執筆にあたり関東地方整備局東京国道事務所の皆様に、資料の提供をいただき感謝の意を表して結びとする。

参考文献

- 1) 「土木技術 66 巻 6 号」(2011 年 6 月)
- 2) 「橋梁と基礎」(2011 年 6 月～11 月)
- 3) 「月刊日本橋 3 月号 (383 号)」(2011 年 3 月)

詳細版は「日本みち研究所HP」で公開しています

国道をゆく エリア別一覧

検索

rirs.or.jp/kokudo/