

# 歴史的鋼橋の保存技術に関する研究\*

## A Study on the Preservation Technology of the Historical Steel Bridges

永田 礼子\*\* 佐々木 葉\*\*\*

By Reiko NAGATA, Yoh SASAKI

### 論文要旨

近代土木遺産保存の動きが各地に広まりつつある中で、保存・補修の技術的な方法論の確立が急がれている。本研究の目的は近代土木遺産の延命方法を保存技術の面から考察することである。歴史的鋼橋を維持・保存するための補修・補強方法のあり方を探るため、東京都内の鋼橋6橋を対象に、補修・補強工事の際に施された技術を整理、分析し、目的に応じた構造部材別の補修・補強メニューを提示した。また現地調査の結果から機能付加や修景目的による補修・補強が、外観の変化に対し強い影響力を持つことを明らかにした。

### 1. 研究の目的

画一的なものづくりが主流だった高度経済成長期の反省をもとに、21世紀はそれぞれの地域に根ざした魅力ある景観の創造を目指す時代である。地域の歴史と文化に目を向け、その発展を支えてきた歴史的土木構造物を評価し、次世代に伝えていこうとする近代土木遺産保存の動きが各地でみられるようになってきた。それに伴い、保存・修復の方法論確立が課題となっている。

本研究は、近代土木遺産の中でも、比較的、歴史的な研究の蓄積のある鋼橋に焦点をあて、その維持・保存のために施されるべき補修・補強方法のあり方を探る。そのために東京都内の6橋の補修・補強工事の内容を調査し、この結果をもとにして工事の目的と採られた方法の対応表を作成する。

それらをもとに、最終的には目的に応じた構造部材別補修・補強技術のメニューを提示することを本研究の目的とする。

### 2. 近代土木遺産の保存・活用方法の概念整理

近代土木遺産はさまざまなかたちで保存・活用されている。はじめに、「建物の見方・しらべ方」<sup>1)</sup>を参考に表1のように保存・活用方法の概念を整理する。

歴史的鋼橋の保存の本来のあり方は、原位置で建設当時の外観（形態、意匠など）、材料、技術などその文化

表1 保存・活用方法の概念

場所	原位置	竣工当時の場所で保存・転用されているもの
	移築	竣工当時の場所と異なった場所で保存・転用されているもの
使用状況	現役	建造当初に想定された使途のまま使われているもの
	転用	建造当初と全く異なった使われ方をしているもの
保存状態	使用停止	使われていないもの
	原形	建造当初の構造がほとんど変わっていないもの
	部分変更	部分的に補修、補強、改造が行われたもの
	大改造	外観にも大きな変化をきたすような改造が行われたもの
復元	その建造当初の姿に修復、再現したもの	

\* 文献1)を参考に著者作成

表2 調査対象橋梁一覧

橋梁名	所在地	保存状態	橋長*幅員(m)	構造形式	開通年月日	記事
八幡橋	江東区	移設・転用・部分変更	15.76*2.0	ボーストリングトラス	旧橋 1878(M11) 移設 1929(S4)	1977年国指定重要文化財に指定
南高橋	中央区	移設・現役・部分変更	63.10*11.00 (車道6m+歩道2*2.5m)	下路プラットトラス	旧橋 1904(M37) 移設 1932(S7)	・旧両国橋(1904年架設)の中央径間を移設 ・中央区民文化財に登録
長池見附橋 (旧四谷見附橋)	八王子市	移設・現役・復元	37.606*17.4	上路2ヒンジアーチ	旧橋 1913(T2) 架替 1991(H3) 移設 1993(H5)	・できるだけ旧橋の部材を再用し、移築・復元 ・高欄、橋灯などは新規作成で復元
千住大橋	荒川区 -足立区	原位置・原形・現役	91.676*19.350 (車道2*5.825+歩道2*3.850)	下路ブレースドタイプアーチ	1927(S2)	有形文化財に登録
御茶ノ水橋	千代田区 -文京区	原位置・原形・現役	80.0*23.0 (車道16.6+歩道2*3.2)	π型ラーメン (側径間ヒンジ付き)	1931(S6)	
田端大橋	北区田端	原位置・改造・転用	135.0*11.0	π型ラーメン (中央径間ヒンジ付き)	旧橋 1935(S10) 転用 1992(H4)	・当時世界的な長大全溶接橋 ・平成4年「田端ふれあい橋」と改名、歩道橋として保存

\*Key Words: 保存技術, 補修・補強, 歴史的鋼橋, 外観

\*\*学生会員 早稲田大学大学院理工学研究科建設工学専攻 修士課程

\*\*\*正会員 早稲田大学理工学部社会環境工学科 教授  
(〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1)

的、歴史的価値を損なわないようにしつつ、かつ構造本来の機能を果たしつつけるべく対策を施すことであると考える。本研究では、この中の外観の変化という観点に着目し、補修・補強のあり方を考察する。

### 3. 補修・補強技術の事例調査

歴史的鋼橋の代表として「鉄の橋 100 選」<sup>2)</sup>の中から選定する。今回は東京と神奈川の15橋について管理者に問い合わせを行い、資料の得られた東京都内の6橋を対象橋梁とした。調査対象橋梁の概要を表2に示す。

まず対象事例に施されている補修・補強技術を調査する。補修履歴、補修図面、設計書および工事誌といった資料の整理・把握を行い、竣工時の図面や写真などと照らし合わせながら、どういった目的でどこをどのように補修・補強しているかを考察し、工事の目的と方法の対応表を作成する。

その結果、以下に示す4つが補修・補強工事の主な目的となっていることがわかった。

- ① 腐食に対する補修 … 経年と雨水の浸食などによる腐食・欠損を補修する目的
- ② 耐荷力保持のための補強 … 交通量の増大や設計基準の変化に伴う耐荷力不足に対する補強目的
- ③ 修景 … 景観整備目的、橋面整備や付属物の新設、復元および周辺環境整備など
- ④ 機能付加 … 新たな機能を橋梁に加える目的

次に、外観調査の結果から補修・補強工事が外観に及ぼした影響を調べ、採られた方法について考察する。外観調査は、補修・補強工事の図面と竣工当時の図面および昔の写真をもとに行い、現地の様子を確認しながら補修・補強が及ぼしている変化を調査した。

以下順に各事例調査の結果と、上記4項目の目的ごとに補修・補強工事の内容をまとめた表を示す。

#### (1) 八幡橋

八幡橋は、日本で最初の鉄の橋である長崎のくろがね橋から10年後の明治11年(1878)に製作、架設された国産の鉄の橋である弾正橋(図1)を改造、移設したものである。幅員は狭められ、歩行者専用橋として転用されている。

昭和4年の移設以降に行われた補修・補強工事の目的と方法を表3にまとめる。大きな補強は床版の改造のみで腐食に対する補修として現在まで6~7回の塗装が行われているとみられる<sup>3)</sup>。

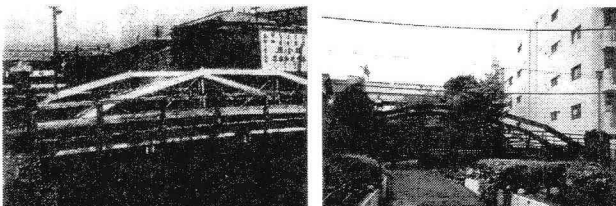


図1 弾正橋<sup>4)</sup>(左)と移設された八幡橋(右)

表3 八幡橋に見られる補修・補強技術

工事名	目的	腐食に対する補修	耐荷力保持のための補強	修景
昭和4年移設工事			床版の全面打換え	
昭和38年塗装工事	塗装			
昭和39年補修工事			床版の改造(鋼床版) 橋台の補修	
昭和45,50,55年	塗装			
昭和62年補修工事	手すりの補修			階段部の タイル舗装
平成元年塗装工事	塗装			
平成2年景観工事				橋下を遊歩道に整備

昭和4年の移設時に床組は全面的に改造されているが、その後昭和39年頃、床版が鋼床版に改造されていることが下の図面(図2,3)を比べるとわかる。

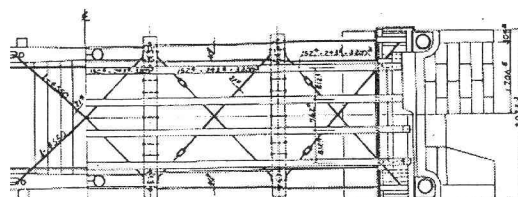


図2 昭和3年移設竣工平面図で見る床版の様子<sup>5)</sup>

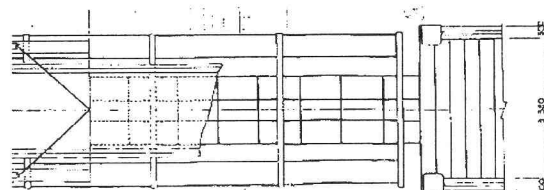


図3 昭和39年補修工事平面図で見る床版の様子<sup>5)</sup>

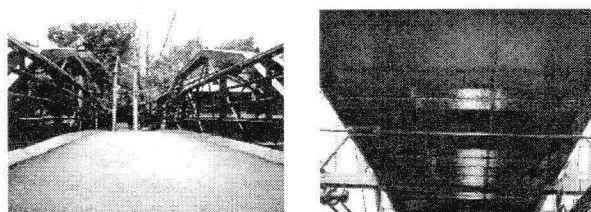


図4 床版改造後の橋面(左)と桁裏の様子(右)

橋下は現在遊歩道になっており、桁裏の様子を眺めることができる(図4)が、その構造部材は塗装も行われただけであり、新しい橋のような印象を受ける。しかし、床版以外の構造部材に取換えなどは行われておらず、正面や側面方向から弾正橋の面影を眺めることができる。

文献4)から過去の八幡橋は赤錆色であり、昭和40年以後、現在の赤色になっていることがわかる。過去の写真と見比べても、大分鮮やかな色相に変わっており雰囲気も変化しているように感じる。なぜ上塗りの色相を変えたのか、その理由は不明だが、もともとの橋の持つ雰囲気を失わないためにもできるだけ同じあるいは近い色での塗装が望まれる。塗装の内容によっては外観の印象に大きな変化を与えることが伺える。

#### (2) 南高橋

南高橋は旧両国橋(明治37年竣工)を震災後に架け替える際に、トラス3径間のうち中央径間を改造して移設

したものである(図5)。構造上の特徴として、トラス部材に今では珍しいアイバーが用いられており貴重な橋である。

昭和7年の移設以降、約70年の間に行われた補修・補強工事の目的と方法を表4にまとめる。床版歩道部は樹脂注入で維持補修し、車道部はグレーティング床版に打換え補強されている。平成の美化工事では橋門周りや歩道タイルなどの修景を目的とした整備を行っている<sup>6)</sup>。

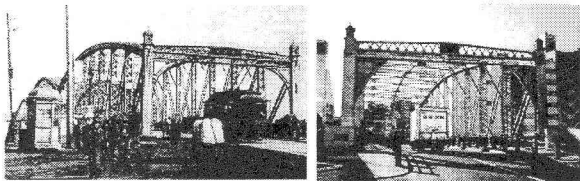


図5 旧両国橋(左)と南高橋(右)<sup>6)</sup>

表4 南高橋に見られる補修・補強技術

目的 工事名	腐食に対する補修	耐力保持のための補強	修景
昭和51年 床版補修工事	床版の補修 歩道部分のマンホール付近に多く発生しているひび割れ・腐食に対し樹脂注入補修を行なう	橋台拡張(支承部前面) 床組の補強対策として行なう	
昭和57年 床版工事		床版の打換え 補強対策として、車道のみグレーティング床版に打換え、床版下面を鋼板で覆う	
平成元年 美化工事	塗装 塩化ゴム系の塗り替え 塗装を行なう		歩道のタイル舗装 橋体の塗装 橋門装飾の復元

グレーティング床版とは図6に示すように主鉄筋の代わりにI型鋼を用い、配力鉄筋をウェブに設けた穴などを利用して配置した工場製作ユニットを並べ現場打ちコンクリートを打設する方法である。同じ耐力を有するRC床版よりも版厚を薄くできるので床版取換えによる死荷重の増加はあまり問題にならない。RC床版への打換えよりも工期を短縮でき、大幅な交通規制を要さないことが利点である<sup>7)</sup>。

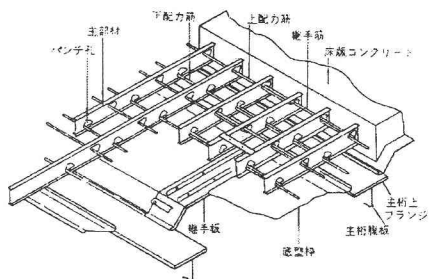


図6 グレーティング(鋼格子)床版<sup>7)</sup>

床版の打換え部分は、外からはわからないが旧車道床版と歩道部の打継ぎ目に樹脂注入を行い補修した様子は確認できる。車道部の床版下面は鋼板で覆われているが桁裏は人目につかず、この床版打ち換えによる外観への影響は少ないと思われる。

### (3) 長池見附橋(旧四谷見附橋)

四谷見附橋は東京市区改正事業の一環で架けられ、近くにある赤坂離宮と調和するネオ・バロック調のデザインを採っている。架橋以来数十年、都市の発展に伴う幅整備により橋の架け替えが決まり、撤去された橋体は多摩ニュータウンに移設し復元保存されている(図7)。

四谷見附橋を移設、復元した際の補修・補強工事の目的と方法を表5にまとめる。主な損傷は経年と雨水による腐食、欠食であり、これに対して補強板の添接や溶接、新規取換えなどが行われている。

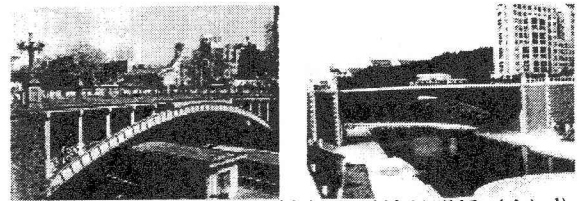


図7 旧四谷見附橋(左)と長池見附橋(右)<sup>1)</sup>

表5 長池見附橋に見られる補修・補強技術

目的 工事名	腐食に対する補修	旧橋撤去時の損傷 に対する補修	修景
昭和51年 床版補修工事	バックルプレート ・非使用部材の転用 ・補強板の添接 ・水抜き孔部分に当て板補強	部材の曲がりおよびねじれの補修 局所的な変形は加熱矯正による補修	高欄、橋灯の新規製作 (デザイン復元)
昭和57年 床版工事	縦桁 ・溶接による新規集成分材に取替え ・帯鋼溶接	リベット孔周りの損傷補修 ・高力ボルト締めする箇所の孔周りは肉盛溶接による孔埋、再穿孔を行なう ・軽微な損傷にはリーマ通しを行い孔周りを整形する	
平成3年 移築復元 工事	縦桁支材 ・非使用部材の転用 ・新規集成分材と取替 横桁 ・非使用部材の転用 ・新規集成分材と取替 ・補強板の添接 垂直材 ・腐食部の肉盛溶接 ・腐食部切り取り、鋼板の溶接 ・肉盛溶接とグラインダー仕上げ アーチリブ ・新規製作 ・肉盛溶接補修		

図8はアーチリブ横構の肉盛溶接補修の様子である。

部材の新規取替を極力避け、各種試験を行った結果耐力を有する部材に補修を施し、再利用している。外観の変化は少なく、旧橋の面影をよく伝えている保存例である。

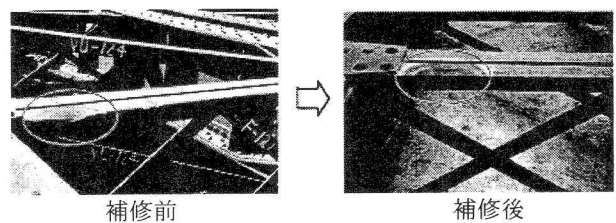


図8 アーチリブ横構の補修<sup>8)</sup>

### (4) 千住大橋

千住大橋は、新旧2橋が並列していて、下り線が昭和2年(1927)完成のブレスドリップタイドアーチである。

昭和50年代以降の工事に関して、目的と方法を表6にまとめる。耐力低下から床組の補強とグレーティング床版への床版打換え補強が行われている<sup>9)</sup>。

表6 千住大橋に見られる補修・補強技術

目的 工事名	腐食に対する補修	耐荷力保持のための補強	修景
昭和59年 補強工事		桁端縦桁補強 横桁と伸縮装置の間に縦桁を新設し、床組の補強を行う 伸縮装置補修 定期的な取替えを行う 橋台壁補強 パラペットの欠落部分を中心に橋台の一部を鉄筋ごと切削し新設する	
昭和60年 床版工事	排水装置修理 雨水による腐食に対する定期的な補修	床版の打換え 車道のみグレーティング床版に打換え 縦桁補強 床版の補強策として従来の縦桁の間に補強縦桁を新設する	高欄補修 設計基準の改正より90cmから110cmに高上げ

床組の補強策として横桁と伸縮装置の間に縦桁を新設する桁端縦桁補強が施されている(図9)。新設された桁端縦桁は歩道部からはもちろん、橋の周辺からもほとんど見えなくなっており、これらの外観に及ぼす影響は小さいと思われる(図10)。床組の補強策としてこのような桁端縦桁を設置した例は少なく、ヒアリング調査によると伸縮装置と横桁の距離や地形条件によって採用が限られる補強方法であることがわかった。

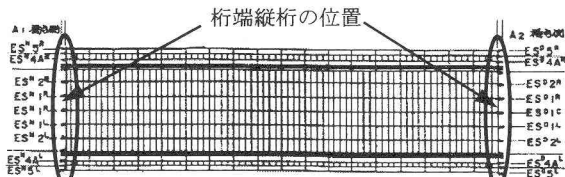


図9 桁端縦桁の配置図 \*文献9)に著者加筆

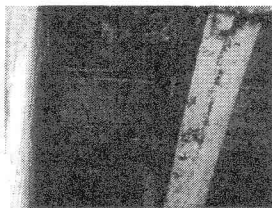


図10 桁端縦桁の様子

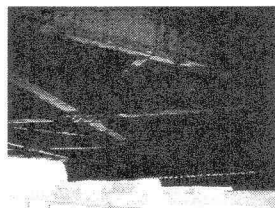


図11 補強縦桁の様子

その他に床組の補強策として、従来の縦桁の間にウェプ高さ1/2ほどの縦桁を新設している。桁下から覗いても新設された縦桁部分は影になっており(図11)、目立った変化は与えていないことが確認できる。

(5) 御茶ノ水橋

先代の御茶ノ水橋は橋床が木製であったため、関東大震災で炎上し大きな被害を生じた。現在の橋は震災復興として架けられた。ラーメン橋は震災後に急速に広まったが、御茶ノ水橋は支間長も最大で、端正でまとまった鋼ラーメン橋として復興期を代表している。

最近行われた大きな補修工事は昭和56年のもので、この目的と方法について表7にまとめる。



図12 創建当時<sup>10)</sup>(左)と現在(右)の御茶ノ水橋

表7 御茶ノ水橋に見られる補修・補強技術

目的 工事名	腐食に対する補修	耐荷力保持のための補強	修景
昭和56年 補修工事	伸縮装置補修 橋台とグルバー部の伸縮装置を突合せ踏掛石からゴム系の伸縮装置に打換える 側溝改修 伸縮装置の打換えに伴う改修	横桁増設 耐荷力が低下している現横桁断面(I型)にプレートを溶接し断面補強を行う 橋台壁補修 伸縮装置とパラペットの取付部にアスファルト舗装を施す	防護柵設置の検討 景観面を重視し設置案は取り止めになっている

床版補強対策として横桁を増設している<sup>11)</sup>。図13で見ると横桁増設材が斜材と交差する点線部分に(b)タイプ、それ以外の太線部分に(a)タイプの2タイプを配置している。なお、横桁の増設は車道部のみで、歩道部には施されていない。この事例のように桁裏がほとんど人目につかない場合には外観に与える影響も少なく、有効な方法であると思われる。

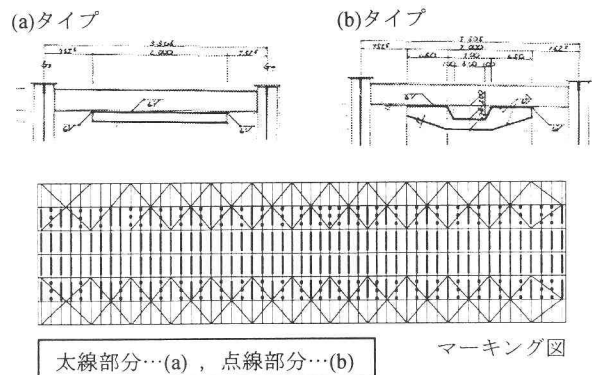


図13 横桁増設の様子 \*文献11)を参考に著者作図

(6) 田端大橋

田端大橋は、昭和10年(1935)に開通した、当時世界的な長大全溶接橋である。以来50余年、経年と増加する交通量に対する考慮から架け替えの議論がおこったが、橋の保存に対する住民たちの強い要望から歩道橋として再用されている。

歩道橋への改築、整備工事についてその方法を表8にまとめる。旧橋部材の上に受梁と支柱を新設し、床版を新設している(図14)。主桁はすっぽりと覆われ、側面も大きくパネルで覆われてしまい旧橋の構造はその脚しか見られない。橋面は装飾物の新設とタイル舗装で整備されている。道路橋から歩道橋への転用なので特に旧橋の部材に補強は行われていない。

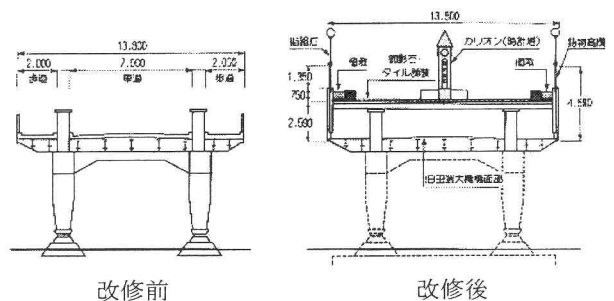


図14 田端大橋の改修<sup>12)</sup>

表 8 田端大橋に見られる補修・補強技術

目的 工事名	耐荷力に対する 補強	修景	機能付加
平成 2 年 橋梁上部改築 工事		床版の新設 デッキプレート併用 の RC 床版を新設する  受梁の新設 既設構造物の桁筋に H 型鋼を載せボルトで 固定する  支柱の新設 支柱受を設置し支柱 を立てる。橋の外側面は 化粧版を当てる  床版のタイル舗装	落橋防止工 上部工と下部工を チェーンで留める
平成 3 年 橋面整備工事		高欄の新設 タイル舗装 照明の新設	ブランターボックス、 植栽の設置 花壇とベンチの設置 スロープの設置

#### 4. 鋼橋の補修・補強技術

以上の 6 事例で用いられていた腐食に対する補修と耐荷力保持のための補強技術は、いずれも一般的な鋼橋の補修・補強技術であった。これらの技術は構造部材の補修・補強は桁裏などに若干変化が見られるものの目立った変化は認められないのに対して、機能付加や修景目的による補修・補強が外観に大きな影響を与えていることがわかった。

そこで今回は一般の鋼橋に見られる補修・補強技術を既存資料<sup>13),14)</sup>を参考にし、これをメニュー化し、これに 6 事例の分析結果を付加し、さらに外観の変化に着目した評価を加えたメニューを作成した(表 9,10)。

#### 5. 歴史的鋼橋の修景の考え方

修景目的による補修・補強が外観の変化に対して強い影響力を持つことが明らかになった。ここで、歴史的鋼橋の修景の考え方について事例調査の結果をもとに考察を行う。

長池見附橋の復元はオリジナルをそのまま、または外観をできる限り変えないように行った復元の例である。

オリジナルのデザインと異なる付属物が設置された例や細部に従来と違った材料・技術を施した例には南高橋の橋門装飾の復元が該当する。写真で比べると橋門構の形や橋門装飾のコーナー部の曲率半径“R”も旧両国橋と違っていることがわかる(図 15)。

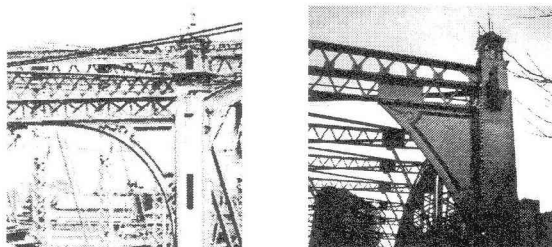


図 15 両国橋の橋門<sup>15)</sup>(左)と復元された橋門(右)

従来と全く異なったデザインの付属物の設置や大規模な橋面や周辺環境の整備などを施した例は田端大橋の改修が該当する。

修景のコンセプトはその橋の歴史的価値を伝えるためにどこをどのように残していくかを一番に考え、決定されるべきである。橋の持つ歴史性、文化性を伝えるものは外観であると考えれば、新しいデザインや技術、または機能を付加する場合でも橋全体のイメージをできるだけ保つようなコンセプトが望ましいと考える。

#### 6. 結論

本研究の成果は以下の 2 点である。

- ① 一般的な鋼橋の補修・補強事例をもとに構造部材別補修・補強技術のメニューを作成し、外観の変化に着目した評価を与えた。これは今後歴史的鋼橋の保存において外観を変えないような補修・補強方法を検討する際に有効であると思われる。
- ② 歴史的鋼橋の保存技術の分析と現地調査の結果から、外観の変化に対し強い影響力を持つものは機能付加や修景目的による補修・補強であることが明らかになった。そして保存事例の考察から、歴史的鋼橋の修景におけるデザインコンセプトのあり方について論じるに至った。

#### 謝辞

事例調査では多くの行政担当者の方々にお世話になった。東京国道事務所、東京都千代田区、江東区、中央区、北区の道路課の方々に、厚く御礼申し上げる。

#### 参考文献

- 1) 文化庁歴史的建造物調査委員会編：建物の見方・しらべ方ー近代土木遺産の保存と活用ー，ぎょうせい，pp.104-114,146-147,159-161, 1998
- 2) 土木学会土木史研究委員会監修：鉄の橋 100 選，pp.7, 1997
- 3) 八幡橋塗装履歴調査報告書，東京都江東区，1999
- 4) 明治工業史土木篇，工学会，pp.43-44, 1929
- 5) 中央コンサルタント：橋梁景観設計委託報告書，東京都江東区，1990
- 6) アール・アンド・ディーエンジニアズ：橋梁健全度調査委託報告書，東京都中央区，1997
- 7) 梶貝勇：床版の補修・補強の概要，橋梁と基礎，pp.105-108, 1994.8
- 8) 東京都建設局，住宅・都市整備公団共編：よみがえる四谷見附橋ー四谷見附橋移設復元工事誌，土木学会，pp.111-138, 1993
- 9) 佐田建設(株)：昭和 59, 60 年補強工事・床版工事図面，建設省東京国道事務所，1984,1985
- 10) 小池啓吉：お茶の水橋の改築に就て，土木建築工事画報，pp.4, S49.9
- 11) 昭和 53 年補修工事 補修図面，東京都千代田区，1978
- 12) 東京都北区：田端ふれあい橋，東京都北区建設部道路課
- 13) 日本橋梁建設協会：鋼橋の補修・補強事例集，pp.17-79,2002
- 14) 日本橋梁建設協会：鋼橋の損傷と点検・診断，pp.62-174,2002
- 15) 日本橋梁建設協会編：日本の橋(増訂版)，朝倉書店，pp.47,1994

表 9 構造部材別補修・補強メニュー（上部工）

構造部位	腐食に対する補修	耐荷力のための補強	外観の影響*	施工に伴う交通規制**
上部工	樹脂注入補修（南高橋） モルタル吹付け 防水工・舗装工 ダイヤモンド（結晶増殖剤）工法	鋼板接着工法 FRP（繊維入りプラスチック）接着工法 桁増設工法 上面増厚工法 下面増厚工法 炭素繊維補強工法 アンダーデッキ工法 外ケーブリング補強	A	一時要
			A	不要
			A	不要
			B	一時要
			C	一時要
			B	一時要
			B	一時要
			C	一時要
			B	一時要
			B	一時要
床版	床版打換え・取替え工法（全面・部分） ex) グレイドイング（鋼格子）床版（南高橋、千住大橋）	鋼床版	A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
床組	非使用部材の取替（長池見附橋） 新規部材と取替（長池見附橋） 集成部材と取替（長池見附橋） 補強板の添接（長池見附橋） 溶接補修工（長池見附橋） ストップボールド工・形状改良工 塗装工・防水工	縦桁・横桁	A	要
			B	要
			A	要
			B	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
主桁・主構	塗装（八幡橋、南高橋） 斜材貫通部の床版の箱抜き	主桁増設 フランジ断面の補強（増加） 垂直材に鋼板添接（南高橋） 斜材に連結版取付け	B	不要
			B	一時要
			C	一時要
			B	一時要

注) \* : 外観の変化から見る評価

A : 大きな影響を与えず有効なもの

B : 人目につく部分などでの採用の際、注意が必要なもの

C : 大きな影響を与える恐れあり、できるだけ避けたいもの

表 10 構造部材別補修・補強メニュー（下部工、付属物、その他）

構造部位	腐食に対する補修	耐荷力のための補強	外観の影響*	施工に伴う交通規制**
下部工	橋台拡張（支床部前面）（南高橋） 橋台壁補修（御茶ノ水橋）	一部撤去、新設（八幡橋） 橋台壁補強（千住大橋）	B	一時要
			B	一時要
伸縮装置	取替え 非排水化 ・弾性シーリング材充填 ・バックアップサンクト充填 ・乾式止水材充填 フェースプレート接着工法 側溝改修（御茶ノ水橋）	取替え（千住大橋） 据え直し補修 補装改修の補修 Uリブ内モルタル注入 高力ボルト接着工法 フェースプレート補修の溶接 溶接破断部の補強リブ当て板補強	B	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
			A	要
番橋防止工	取替え 塗装工・防水工 突起の設置 合座並輪		B	不要
			B	不要
支承	取替（全体・一部） 重防食塗装 垂鉛溶材 滑り面の研磨とモリブデンダリスの 塗布（ローラ支承） ローラの抜き出し、堆積土砂の取り 除き（ローラ支承）	取替（全体・一部） 据え直し 移設（全体・底版など） アンカーボルトの交換（固定支承）	B	一時要
			A	一時要
			A	一時要
			A	一時要
			A	一時要
排水装置	土砂つまりりなど堆積物の清掃 取替え 排水桁の増設		A	不要
			B	一時要

\*\* : 施工に伴う交通規制

要 ; 一日以上の交通遮断を要するもの

一時要 ; 一日以下、または部分的な規制を要するもの

不要 ; 交通規制を伴わないもの