

登録有形文化財森村橋の修復計画 ～供用下にある歴史的鋼橋の補修・補強事例として～

五十畑 弘¹ 溝口 久² 永富 大亮³ 永村 景子⁴

¹フェロー会員 日本大学教授 生産工学部環境安全工学科 (〒275-8575 習志野市泉町1-2-1)
E-mail:isohata.hiroshi@nihon-u.ac.jp

²非会員 小山町まちづくり専門監(〒410-1395 静岡県駿東郡小山町藤曲57-2)
E-mail:mizoguchi_hisashi@fuji-oyama.jp

³正会員 専門部長 八千代エンジニアリング(株)名古屋支店 (〒460-0004 名古屋市中区新栄町2-9)
E-mail:ds-nagatomi@yachiyo-eng.co.jp

⁴正会員 日本大学助教 生産工学部環境安全工学科 (〒275-8575 習志野市泉町1-2-1)
E-mail:nagamura.keiko@nihon-u.ac.jp

静岡県小山町の森村橋は、富士紡績(株)(現富士紡績ホールディングス(株))小山工場への引き込み線の軽便鉄道を通すピントラスとして、1906(明治39)年に建設され、道路橋への転向を経て、2003年まで供用された。富士紡績(株)から地元小山町へ移管され、登録有形文化財の指定を受けたが、道路橋としての役割を終えた橋体の老朽化の進展は著しく、何等かの補修、補強をしなければ、文化財は消滅する段階に入っていた。

管理者の小山町は、森村橋を、原位置で歩道橋として保存することを決定し、修復計画の策定と文化財の積極的な活用も視野に入れた検討委員会を立ち上げ修復計画の策定を進めてきた。

本文では、供用下にある土木文化財の補強事例として、登録有形文化財の森村橋の修復計画について述べる。

Key Words : Morimura-bashi Bridge, registered tangible cultural property, restoration, conservation, railway truss bridges,

1. はじめに

森村橋は、静岡県小山町で、鮎沢川に架かるピン継手のプラットラスとして、1906(明治39)年に東京石川島造船所で製作された数少ない明治期の現存橋梁である(図1, 2)。旧富士紡績(株)小山工場の軽便鉄道を通す引込み線の橋として建設され、今なお原位置にあって地域の産業の発展過程を示す重要な産業遺産でもある。

軽便鉄道が廃止された後は、道路橋として供用されてきたが、2003(平成15)年に森村橋の上流側に、単純合成鉄桁が完成すると、本橋は町に移管された。その後、2005(平成17)年に、「国土の歴史的景観に寄与しているもの」として国の登録有形文化財の指定を受けた。

森村橋の橋体は、格点部を中心に腐食が著しく進行し、何等かの補修、補強をしなければ、劣化の進展によって文化財は消滅に至る段階に入っていた¹⁾。

このような状況下にあつて、2016(平成28)年に、管理者の小山町は、地域活性化の資産としての活用をめざし、森村橋を修復・再生することを決定した。森村橋の修復計画の策定は、筆者らが参加した検討委員会が立ち上げられ、検討が進められてきた。

本文では、供用下にある土木文化財の修復の事例として登録有形文化財の森村橋の修復計画について述べる。

2. 森村橋の概要および現況

(1) 概要

森村橋は静岡県小山市の旧富士紡績(株)小山工場の入口に位置する工場専用の軽便鉄道橋であった。同社の創業10周年目にあたる1906(明治39)年に建設され、橋名は富士紡績(株)の創業に関係した森村市左衛門の名前に因む²⁾。



図1 森村橋全景（鮎沢川左岸上流側より、撮影 2015 年 2 月）

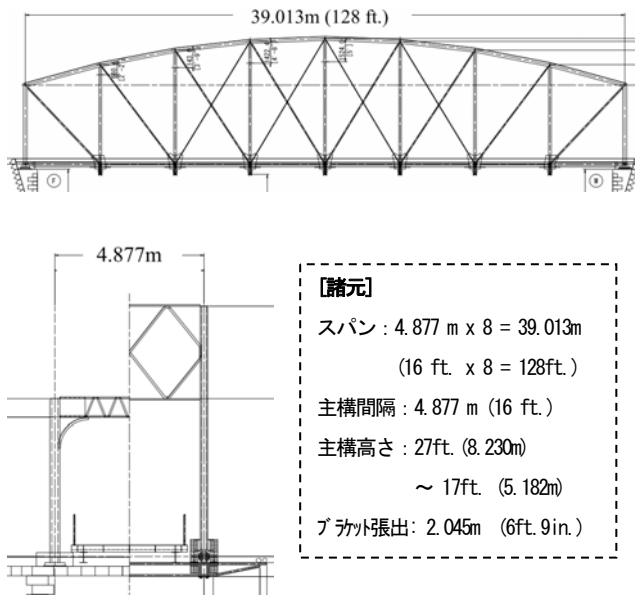


図2 森村橋一般図(現況)

森村橋の構造形式は、下路式単純プラットトラスで、スパンは 39.013m(128ft)、幅員は主構間の車道、主構側張出部でそれぞれ 4.877m(16ft)、2.045 m (6ft. 9in.)である。トラス主構の格点はピン構造である^[1](図1, 2)。

設計は秋元繁松（1903 年京都帝大土木卒）、製作は東京石川島造船所であることを刻んだ銘板が、主構端柱に取り付けられている。鋼材については、国産材ではなくドイツからの輸入鋼材が使用された³⁾。

東京石川島造船所では、森村橋の製作の 2 年前には、規模は異なるが金井彦三郎の設計による同形式の旧両国橋（中央スパンのみ南高橋として現存、橋長 63.1m）が、同じ東京の工場で作られている。

また、森村橋建設の 3 年後の 1909(明治 42)年に、静岡岡県沼津市向けのボーストリングトラスの御成橋が、東京石川島造船所で製作、および架設（開通;1913(大正 2)年）が行われているが現存しない^{[2], 4)}。

本橋は、供用半世紀後の 1955(昭和 30)年に、牽引機関車の端柱への接触により損傷し、端柱、橋門構、支承

などの補修工事が行われた。すでに腐食や摩耗などによる老朽化も進んでいたようで、同時に格点のピンも一部取替えが行われている。施工は河川中に設置されたベントで桁を仮支持することで桁端を無応力状態とする大規模な補修工事であった^[3]。

1967(昭和 42)年には、軌道は廃止され、翌昭和 43 年に歩車道用の道路橋に変更された。主構両外側の歩道ブラケットは添架管を支持し、主構間の軌道のある車道は歩車用に鋼床版に張り替えられた。これに伴って主構トラスは下弦材、斜材、格点部に大幅な改造が行われた。部材力をバイパス化するための部材追加が行われ、格点構造はピン継手から剛結合に近い継手となった。

森村橋の損傷、劣化、および補修の経過を時系列に示す（表 1）。

(2) 現況の調査

(a) 全体

現況の把握については、新たに入手された森村橋に関する文献等^[4]を参照しつつ、近接目視調査による各部の腐食、劣化、損傷を把握した他、橋体全体形状の 3D スキャナーによる計測によって形状の確認を行った。

この結果、支点の沈下、橋軸方向への橋体のねじれ変形がみられたほか、支点間距離の伸びもあり、昭和 43 年の改造以後も全体変形が増加していることが明らかとなった。

(b) 各部の現状

① 主構トラス（弦材、斜材）

下弦材の断面成は、端パネルでは溝型鋼 2 本をレーシングバーで繋いだ断面で、それ以外の格間では、アイバー断面である。

表 1 森村橋の損傷・劣化、補修の経過

年	経年	事柄	供用
1906(明治39)年	0	開通(富士紡創業10周年)	軌道、 車、 歩行者
1912(明治45)年	6	木床版腐食で檜材で新規交換	
1913(大正 2)年	7	アスファルト舗装施工	
1923(大正12)年	17	関東大震災被災(支承水平移動)	
1925(大正14)年	19	塗装塗り替え	
1945(昭和20)年	39	沼津大空襲で銃撃(中央部垂直材(複数)に弾痕跡)	
1948(昭和23)年	42	コンクリート床版へ打替	
		牽引機関車の端柱への接触で橋体損傷	車、 歩行者
1955(昭和30)年	49	端支柱、支承補修、格点ピン交換	
1965(昭和41)年	59	防食塗装、軽量コンクリート床版へ打替、木製縦桁一部交換	
1968(昭和43)年	62	鋼床版へ交換、縦桁交換、下弦材、斜め材、横桁、垂直材追加、支承周りコンクリート打設等による大改造	
1989(平成元年)	83	塗装塗り替え	通行止め
2003(平成15)年	97	車通行止め(新森村橋開通)	
2005(平成17)年	99	登録有形文化財に登録	



図3 補強された斜材, 下弦材

斜材は途中からハの字形の斜材が追加された。下弦材は端パネルが溝型鋼2枚をレーシングバーで繋いだ閉断面。その他は2枚のアイバーで、この外側に新規のH断面の下弦材を追加。



図6 大きく曲げ変形を受けた下弦材



図4 下弦材格点部

アイバーの下弦材の両側にH断面の補強の下弦材が追加されて下弦材部材力のバイパス化がされた。



図7 補強された斜材

下弦材格点付近の斜材下端部でオリジナルの斜材にハの字形に開く2枚の新たな斜材を添えてボルトで圧着して結合



図5 下弦材格点部(拡大)

ピン継手部は、腐食が著しく進行し、板厚が判別できないほど体積が膨張している。

昭和43年の改造において、既存の下弦材の両外側に、新規のH鋼部材が追加されて、格点の新規取り合い仕口と横桁にボルトで連結することで、既存の下弦材軸力のバイパス化がされた(図3)、(図4)。

下弦材と斜材の取り合うピン継手の格点部は、腐食によって体積が膨張し、アイバーの板間が埋め尽くされている。当初の下弦材部材としては、すでに機能はしてい

ないと推定される(図5). また、アイバー断面の下弦材では曲げ変形を受けた箇所もある(図6).

斜材の断面は、平鋼1枚または2枚で構成され、両端のアイバーで上下格点にピン結合されている。昭和43年の改造では、斜材軸力をバイパス化する補強がされた。

下弦材格点附近の斜材下端部で、オリジナルの斜材を両側から2枚の板で挟みこみ、テンションボルトで締め付けて、部材力を斜材下端部、ピンを経ないで下弦材格点まで伝達するように部材が追加された(図7)。

斜材についても、下弦材側の格点部およびその近傍は腐食が進展しており、下弦材と同様にオリジナルの部材は機能していないと推測される。

下弦材、および斜材の新規部材の追加によって、ピン継手の下弦材継手は実質的には機能せずに、下弦材側のトラス格点の継手は、ボルトで剛継手となったといえる。

なお、継手のボルトは、補強工事がされた昭和42、3年時点では、まだ高力ボルト摩擦接合が橋梁分野では一般化する以前で、緩み止めのダブルナットを用いた軸長

きい。

の長い普通ボルトによる摩擦接合である。

上弦材については、下弦材、斜材より腐食、劣化の程度は少ない(図8,9)。上弦材の断面は、下弦材と同様に、溝型鋼をレーシングバー、タイププレートで連結した疑似箱断面で、垂直材、斜材とはピンで連結されている。

垂直材も溝型鋼をレーシングバーでつないだ閉断面であるが、腐食の進展や昭和20年の沼津大空襲の際に受けた複数の銃弾痕もそのまま残り、劣化が進んでいる。腐食の進展によって、レーシングバーが破断した箇所も見られる(図10)。

② 上横構、横桁、ブラケット、支材、橋門構

上横構は角断面の棒材である。上弦材格点部での継手が腐食して半数の部材が切断しているのが確認され、切断した横構部材が垂れ下がっている箇所もある(図11)。

横桁とブラケットは一体となって下弦材の下側に取りつく。横桁、ブラケットの腐食の程度は、下弦材や斜材よりは少ない(図12)。



図8 比較的損傷、腐食、劣化の少ない上弦材



図10 上弦材に近く支材との取り合い箇所付近の垂直材レーシングバーの破断がみられる



図9 上弦材格点部

上弦材は下弦材、斜材より比較的劣化が少ないが、上弦材の中では、ウェブよりも上、下フランジ側の方が劣化程度は大



図11 垂直材、上横構、支材

上横構は半数の部材が腐食によって破断し垂れ下がっているものもみられる。支材の綾材はアングルである。



図 12 ブラケットと一体となった横桁

弦材の下側に取りつくブラケットと一体となった横桁，ブラケットには添加のパイプが載っている。レンガ，石造の橋台が背後に見える。



図 13 橋門構造水平支材トラスの上弦材の劣化状況
側面にアングル材が補強材として添えられている。



図 14 現況の床版は縞鋼板をデッキプレートとする鋼床版
フラットバーのリップで補剛された縞鋼板をデッキプレートとした鋼床版。

主構相互を連結する支材は，トラス構造であるが，アングル部材の板厚が薄いため，腐食による構造劣化のリスクは高い。変形や断面欠損の箇所もみられる。

橋門構も同様に，部材板厚が薄く，腐食による断面欠損のリスクは高い。

橋門構水平支材のトラス上弦材は，アングル材による補強がされているが，変形した部分もみられ，連結部の狭隘箇所への滞水による腐食・劣化が進んでいる（図 13）。また上弦材は，端支柱の上端と連結がされておらず，構造的にも橋門構の機能は低下している。

③ 床版

昭和 43 年の主構の改造時に，歩道を撤去し，当初の木床版から変更されたコンクリート床版をさらに，現状の軽量の鋼床版へ交換がされた。主構トラスの大幅な部材追加による改造により鋼重量は増加したが，コンクリート床版から鋼床版への軽量化によって，全体としては，死荷重が軽減された。

鋼床版は，縞鋼板のデッキプレートを裏面でフラットバーで補剛した構造で，追加された 2 本の縦桁の上に橋軸直角方向をスパンとする鋼床版パネルを支えている。縞鋼板表面は腐食しているが減厚は見られない。裏面は塗装が残るが，部分的に腐食がみられる（図 14）。

④ 支点部

主構支点部は固定とローラ支承であるが，現況は下弦材の端部，端横桁部分は，杓とともにコンクリートで巻き立てられて目視できない（図 14, 15）。



図 14 支点部付近

端横桁に接続する追加された下弦材，縦桁は端横桁とともにコンクリートで覆われている。

支承は，関東大震災（1923）で，水平移動を受け，昭和 20 年代後半に，牽引機関車の端柱接触の際に，左岸 A2 端支柱下の支承が交換された。

その後，昭和 43 年の主構の改造以後にコンクリートで巻き立てられ，移動も回転も許容されない支承機能をもたない状況となった。



図 15 可動側(右岸)支点部

端柱の直下が支点部であるが、コンクリートで巻かたてられている。下弦材、補強用に追加された部材も桁端部はコンクリートに巻かれている。

3. 森村橋の修復計画

(1) 森村橋の構造面における歴史的価値の確認

森村橋の構造面における歴史的価値の1つは、明治期に国内の橋梁産業の発展においてより難度の高いトラス桁の製作に入る橋梁技術史上の過程を示す原位置現存橋梁であることにある。イギリス系からアメリカ系のトラスに移行した時期における事例として、トラス主構を中心とする構造のディテールから明治後期における製作技術を読み取ることができるモニュメントでもある。

森村橋の現状は、アメリカ系の明治期トラスの特徴であるピン継手は、補強によって大幅な構造変更がされ、剛継手に改造がされている。しかし過去の補修が、部材取替えではなく部材追加で改造が行われており、腐食が激しいとはいえ主構トラス等の主要部分でオリジナル部材が残っている。

修復計画の策定においては、これら残存する主構を中心とするピントラスの構造部位の真正性が歴史的価値に与える影響が大きいことを考慮する必要がある。

(2) 修復の基本的方針

保全の方針については、筆者らが関与した土木学会のこれまでの研究成果^{5),6)}および、その後の歴史的土木建造物の保全に関する調査結果⁷⁾を踏まえて、基本的な方針を以下の通りとする。

a) 供用下にある登録文化財の橋であっても、時間とともに劣化をするという認識のもとに、供用している通常の管理対象の橋と同様に、予防保全の考えを入れた修復計画とする。すなわち、修復後の維持管理に当っては、一般橋と同じ長寿命化修繕計画の管理

対象に組み入れて管理を行う。

- b) 主要部材の補修、補強では、腐食、リベット脱落などは、傷んだ箇所を部分的に、最小範囲で取り換えることを基本とする。部材を構成するフランジやウェブの腐食個所のみを交換をパッチワーク、板当て継ぎなどの工法による。
- c) 傷んだ箇所のみを部分的に取り換えるという原則を常に採用することは、実務的には難しい場合もある。このため傷んだ箇所の取替えに加え、新たに部材や装置などを追加する構造変更でオリジナル部材の負担を軽減させる方法も許容する。
- d) 構造体の中で荷重変動を受ける部分や、特に、劣化条件が厳しい箇所については、既存部材の修理を基本としつつも、構造物の安全確保、機能継続のために同じ設計の代替品の適用も視野に入れる。
- e) 補修の困難な劣化部分は、安全性が確保できる範囲において、それ以上の劣化の進行を遅らせることに留め、部材を追加することで、オリジナル部材の負担を軽減して追加部材との協働によって、全体として構造機能を継続する。

(3) 具体的な修復方法

(a) 共通

具体的な修復の方法は、基本方針に基づいて、森村橋の個別条件を加味して設定する。

まず、旧富士紡績(株)小山工場への引き込み線の通る橋として盛土工の遺構とともに、産業史にとって原位置にあることは重要な意味をもつ。したがって、産業遺産としての価値に着目し、原位置の橋として、機能を継続する歩道橋として保存することを前提とする。

すでに工場入口の橋としては、下流側に新たな橋があるため、見学やイベント開催時の歩行者通行が可能とする供用下にある資産として保全を行う。

森村橋は多くの部材で腐食が発生しているが、特に構造的な歴史的価値が高い箇所にあっては、部材全体の取替えを避け、傷んだ箇所を除くが、極力部分的な追加部材で補修、補強をする。これは、重要文化財永代橋、清洲橋でも、部材交換を抑えて、新規部材の追加によって耐震基準でレベル2を満たすように構造性能が確保されている⁸⁾。

また、既存部分の新規材料への交換は最小限に留めるようにする。これは将来的に別の補修方法を講ずる可能性を残すことにもなる。

森村橋の橋体は、木造建築や、石垣などで、すべての継手をばらし、完全に単体に解体するとは限らずに、単部材、またはパネルまで解体し、工場に輸送してさらに解体、あるいはそのまま単品、パネルごとの修復を施す「半解体修理」とする。

現地における解体は、応力解放を考慮して実施する⁶⁾。この場合、輸送上可能な範囲で解体を実施し、工場搬入後に、細部解体を行う。現地での解体における切断位置は、再生時の継手位置も考慮する。

腐食の激しい部材などは、損傷部位のみの部分交換を基本原則とする。ただし、実務的には、解体後に詳細に既存部材を点検した時点で、部材再利用が不可能となる事態を想定する。すなわち、現地における事前調査の結果で、損傷が確認、もしくは損傷の可能性の高い部材は、新規部材に交換する仮設計をしておき、工場に持ち込み、小分解、ブラスト等の処理の後、詳細検査を行う。この結果、再利用できる部材は、オリジナルの部分を極力残すことで、修復方法を最終決定する。

この場合、オリジナルの部分の利用範囲の判断は、損傷・劣化状況の他、補修で追加をする新規材料が構造的に有効な方法で接合可能なスペースの確保による。

既設部材相互、あるいは、既設部材と新規材料の接合では、鋼材成分のばらつき等のリスクから、機械的な継手を優先するが、2次部材等においては、溶接施工試験による確認のもとに工場溶接継手も継手工法として許容する。

(b)部材ごとの修復方法

下弦材、斜材については、森村橋の構造的特徴であるピン継手を再現するために、昭和43年に追加された下弦材、斜材の部材は撤去して、創建時に復することとする。

上弦材については、格点を含めて腐食、損傷の程度は、少ないことから、解体により部分的な損傷箇所を当て板等で補修を行い再利用する。解体にともない切断をする箇所の決定は、解体施工上の条件に加えて、新たに設ける継手の寸法等を考慮する。

工場における再解体の場合で、格点部で、ピンを抜いて解体することが施工的に可能である場合(図16)は、解体後ピン、各部材の接触面等の腐食、損傷状況を点検の上補修を行う。ただし、ピンについては、再利用が困難であれば、新規のピンを使用する。

腐食、損傷の状況などが軽微で、ピンを含めた格点構造が健全であることが確認できる場合、格点部はピンを抜いて解体せずに、上弦材、斜材の中間部を切断する方法も選択肢とする。この場合は、撤去時に切断した部位に新たな添接部を設けることになる。

下弦材については、アイバーのピン継手の格点部の腐食が激しく、格点部の再利用は困難であることから、格点部については、ピンを含み新規材料に交換する(図17)。格点以外の中間部については、ブラスト等の処理の上、健全度を確認しつつ、極力オリジナル部材を使用することとし、添接および損傷状況を考慮して格点近傍で切断する。

大きな曲がり変形が認められるアイバー下弦材につい

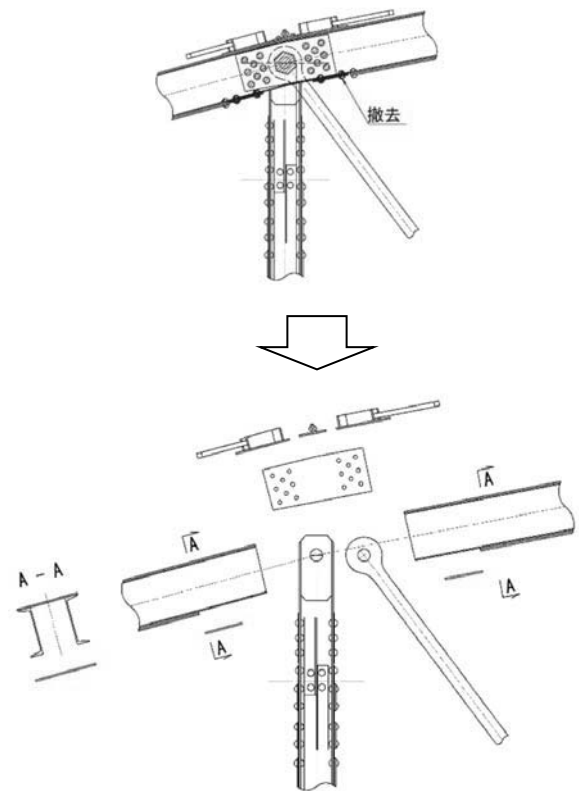


図16 工場における再解体でピンを抜いて分解する方法

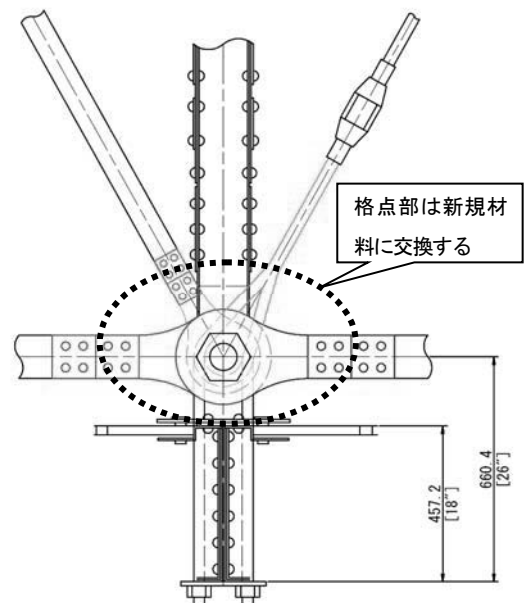


図17 下弦材格点部の解体

格点部近傍で下弦材、斜材を切断し、格点部は新規材料とで再生する。

では、中間部を含めて新規部材に交換する。

斜材についても、下弦材側の格点部は腐食損傷が大きく、アイバー下弦材と同様に新規材と交換するが、中間部はオリジナル部材を利用する。

再組立てのボルト継手は、リベットに代わりトルシア形高力ボルトを利用し、施工においては、可能な限りボ

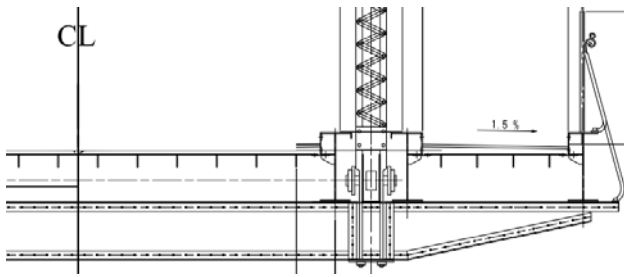


図 18 鋼床版による床版の修復

ルト頭側を外側に配置する^[6]。

森村橋の開通後に追加された鋼床版、格点補強（下弦・斜材バイパス、横桁・垂直材補強と取付ブラケット）は、腐食が進行しており、撤去または、新規の部材と交換する。

支承についても、コンクリートに覆われておりすでに構造的機能が期待できないことから、オリジナルと同形式の新規の支承に交換する。

上横構のオリジナル部材は、インチ角（25×25mm）の鋼棒であるが、上弦材との取り合い部が水がたまりやすく、すでに現況では半数が腐食により切断している。このことから、全数新規材料に交換するものとし、取付部位には、将来的な劣化に備え滞水しにくい構造上の工夫や、カバー、あるいはシーリング材を施す等の部分的な改変をする。

下横構は、オリジナル部材は昭和 43 年の鋼床版への取替え時に撤去され存在しないため上横構と同じ新規部材をとりつける。

床版は、オリジナルの構造はすでに存在しないことや、本橋の場合は、歴史的価値への影響が主構のトラスなどよりも比較的小さいことから、現状の縞鋼板の床版を撤去し、新たな床版を設置する。床版の構造形式は、修復後の使用性および、軽量であることから鋼床版構造とする（図 18）。

4. あとがき

森村橋の修復の検討においては、高欄、照明、橋門構隅角の装飾、橋名板等についても並行して実施したが、本文では、主に構造的側面の修復に関する基本的な事項について述べた。本文の森村橋の事例は、今後増加が予測される供用下にある歴史的鋼橋の修復を検討する上で、参考になるとと思われる。

本文で述べた修復計画は、筆者らを含む森村橋修景復元委員会（委員長：小山町副町長 田代章）で実施した修景復元検討の中で、特に橋梁の構造面の修復計画の検討に基づいている。

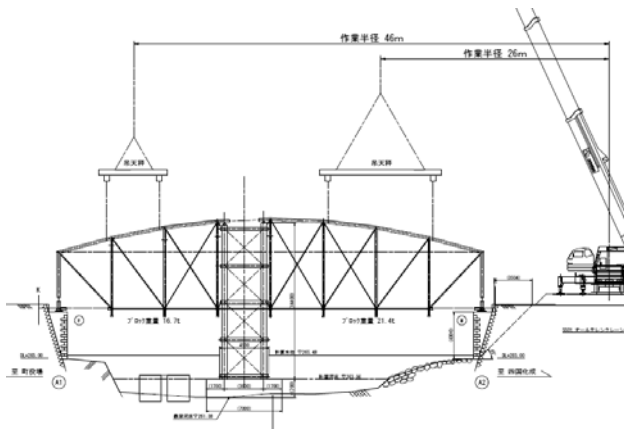
森村橋の調査、修復設計計画案作成、委員会資料作成は、八千代エンジニアリング（株）、および（株）文化財保存計画協会が担当した。本文のとりまとめにあたって

は、日本大学生産工学部学生の大森真央、菊池 健司、坂本大海の協力を得た。

なお、本文は、歴史的鋼橋の修復方法を文化財の観点から調査研究する学術目的を意図したものであり、森村橋の修復に関する工事等における契約条件に直接かかわるものではないことを付記する。

註釈

- [1] 森村橋の諸元、設計寸法については、一次資料である「完成図書（明治 39 年）、設計計算書（和紙による原図および、青焼図）によって確認できる。
- [2] 森村橋を東京石川島造船所が製作を担当したことについては、同社の初代会長取締役であった渋沢栄一と富士紡績の関係があるものと推測される。富士紡績の創業に関わり、操業時の同社の経営を軌道に乗せ、1916（大正 5）年に社長に就任し和田豊治と渋沢栄一は親交があった。「渋沢栄一伝記資料」（本巻 58 冊・別巻 10 冊、渋沢史料館蔵）には和田豊治に関する記述が多数みられる。その他、和田豊治と渋沢栄一の関係を示すものとして小山町の豊門会館（登録有形文化財）には、渋沢が揮毫した額がある。また和田豊治は日本工業会の役員をしており、ここでの渋沢との交流もあったと思われる。しかし、現時点で渋沢から富士紡績への出資の記録や、森村橋の製作を東京石川島造船所が請け負った経緯は確認できていない。この面については今後さらなる調査が必要であるが、森村橋は、橋梁単体の技術価値とともに、紡績産業で栄えた地域の歴史を物語るモニュメント、あるいは地域産業を通じた中央経済界のつながりを示す産業史的価値もある。
- [3] 「森村橋端柱破損取替工事（No. 1）施工法一般図」および「森村橋端柱破損取替工事（No. 2）断面並施工詳細図」（清水建設名古屋支店土木課、昭和 30 年 3 月 7 日）（小山町所蔵）この 2 枚組の図面から補修の概要と時期がわかる。600mm ゲージの 8 t のディーゼル牽引車が左岸上流側の端柱に衝突したことによる端柱基部付近の破損の補修工事方法が示されている。
- [4] 修復計画を策定するにあたって実施した資料収集によって新たに関連資料が発見された。明治 39 年に作成された文献、設計計算書の原図、青図（前掲注釈 [1]）、架設工事示方書、製作示方書、橋梁建設の稟議書、その他補修図面などが森村橋の地元の小山町立北郷小学校（駿東郡小山町）の資料室、および旧富士紡績（株）小山工場敷地で操業するフジボウ愛媛（株）小山工場の倉庫に保管されていた。これらの文献も橋梁本体とともに橋梁本体の附としての価値を有する。
- [5] 荷重（死荷重）を受ける橋体の解体のための一つの工法として、例えば、河中に設置された最小限度のペント、トラッククレーンによって、部材を支持することで切断、解体する方法がある（付図 1）。



附図1 ベント、TCによる解体方法

[6] トルシア型高力ボルトを使用するのは丸頭の形状がリベットと類似していることで違和感を少なくする意味である。本来はリベットの施工が望まれるが、旧来の施工方法ではすでに熟練者がいないことや安全面などで困難であるための措置である。将来的には旧来の工法によらない新たな安全面、施工性の優れたリベッターの開発が望まれる。

参考文献

- 1) 五十畑弘, 登録有形文化財森村橋の現況調査, 土木学会土木史研究講演集, vol. 35, pp.9-14, 2015.
- 2) 明治 39 年 6 月富士紡績森村橋建設につき許可願, 小山町史, 第 4 巻 近現代資料編 I, 小山町史編さん専門委員会編, p. 628, 1992 年
- 3) 成瀬輝男編. 鉄の橋百選、(株)東京堂出版, pp. 68-69, 1994.
- 4) 石川島重工業株式会社 108 年史, pp. 308, 309, 1951.
- 5) 鋼構造シリーズ14 歴史的鋼橋の補修・補強マニュアル (土木学会, 2006.
- 6) 歴史的土木構造物の保全 (土木学会, 歴史的構造物保全技術連合小委員会, 2010)
- 7) 五十畑弘, 供用下にある歴史的土木構造物に関する調査～世界遺産, 重要文化財の事例を対象に～, 土木学会論文集D2, Vol. 72, No. 1, pp. 20-39, 2016
- 8) H.Isohata, Akio Kurebayasi, Atsushi Mori, Seismic reinforcement of historical steel bridges in Japan, ICE proceedings, Engineering History and Heritage Volme 169, Issue EH3, August 2016.

(2017. 4. 10受付)