

平成 28 年度～令和 3 年度：塗装塗り替え工事と破損・痕跡調査

平成 28 年度～令和 3 年度にかけて塗替え及び斜材端部の補修を実施しており、クリーム色から鶯色へと塗替えられ、刻印など様々な痕跡が確認されました。塗装がはがれた状況で、部材の破損を正確に把握し、記録することで、今後の維持管理に貴重なデータを集めております。刻印及び塗装履歴※の公開をしております。

塗装塗替え工事

揖斐川橋は、これまでの塗替えの素地調整でプラストを用いていない為、古い塗膜が残っており、塗装の履歴として貴重なものであることから、旧塗膜を残しつつ塗替えを行います。よって、腐食進行のおそれがある面や維持管理が困難となる範囲に限って 1 種ケレン（プラストによって塗膜、錆を除去し、健全な状態にした上で塗装を行う）とし、腐食が少なく良好な面で維持管理が容易な範囲においては 3 種ケレン（従来同様旧塗膜を残し、その上に塗装を行う）の適用としました。



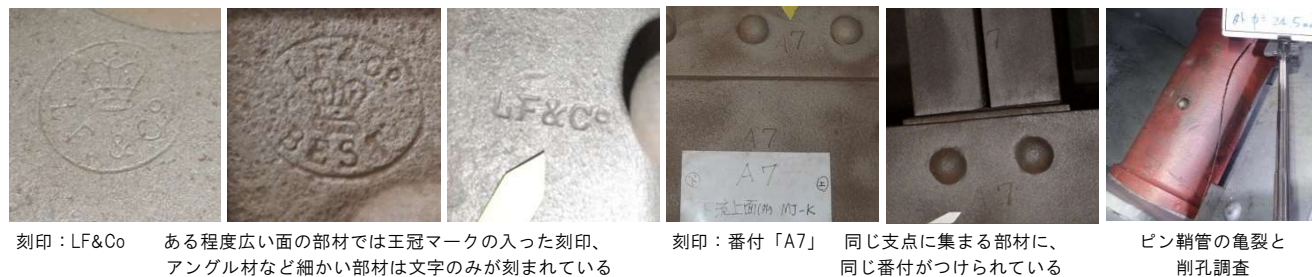
部材修復工事

過年度調査より確認した斜材端部の損傷箇所は、錆を除去し、開口が大きい部位は金属パテを埋め込み、腐食を抑制した上で塗装を行います。



破損・痕跡調査

部材の破損状況や痕跡を目視で確認し、必要に応じて更なる調査を行います。工事の中、プラストで素地が露わになったことで、塗装によって隠れていた破損や痕跡が発見されました。痕跡は、PS&A Co の親会社である Lloyds, Fosters and Company (LF&Co) の刻印や、部材を組む際の番付、記号の刻印などが多数発見されています。破損は、部材干渉部のリベット頭部を潰したものが多く確認された他、上流側 P4 支承近くの 1 つのピンにおいて、ピンを覆う鞘管への亀裂を確認しました。鞘管は荷重のかからない部材であり、この破損が橋梁の構造に影響することはないため、削孔して内部のピンの状況を調査しました。結果、深刻な腐食は見受けられず、金属パテを充填し、修復しました。



刻印：LF&Co ある程度広い面の部材では王冠マークの入った刻印、アングル材など細かい部材は文字のみが刻まれている

刻印：番付「A7」 同じ支点に集まる部材に、同じ番付がつけられている

ピン鞘管の亀裂と削孔調査

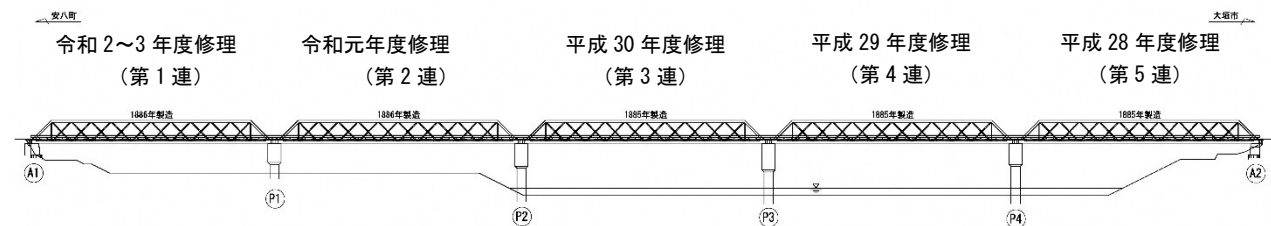


保存修理の内容

平成 26～27 年度の破損状況及び塗装履歴調査により、下弦材の一部では滞水による腐食が確認され、特に橋台支承部は断面欠損が生じており、支点反力を伝達する機能の一部が失われている状態であることが判明しました。また、斜材は鉄板内部に層状の腐食が進展しており、端部の割れを確認しました。これを受け、大規模修繕が実施できるまでの経年劣化による耐力低下への応急修繕として、平成 27 年度に支点補強工事を行い、滞水が生じている下弦材においては、平成 28 年度に新たに水抜き孔を設けました。

塗装は、直近の塗替えが行われたのは昭和 62 年で、全体的に塗装の劣化が激しく、腐食の進行を抑制することは喫緊の課題でした。平成 28 年度からの塗装修理では、現在のクリーム色から、昭和 44 年以前までの**鶯色へと塗替え**を行いました。建設当初の下部構造は濃尾地震で破損し、明治 25 年の震災復興による補修・補強でその弱点を是正したことから、これを橋梁完成時期とみなし、復元設定年代としています。また、塗装修理と並行して部材素地の破損・痕跡調査と斜材端部の補修を行いました。

修理は、大垣市側から順に 1 連ずつ実施していきます。国土交通省、文化庁の補助金を受けて平成 28 年度から令和 3 年度にかけて 6 年がかりで修理を行いました。



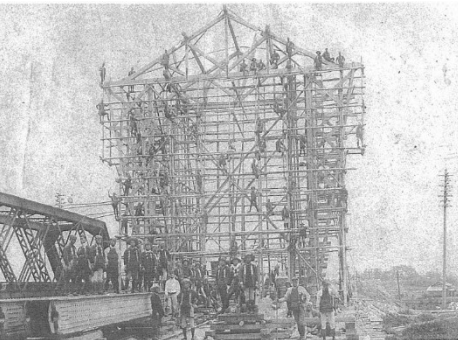
事業概要（国土交通省、文化庁の補助を受けて実施）

- ・事業者：大垣市役所建設部道路課、教育委員会文化振興課（TEL 0584-81-4111）
- ・事業期間：[調査工事] 平成 26 年度 ～ 平成 27 年度
[保存修理（支点補強、塗装 等）] 平成 27 年度 ～ 令和 3 年度
- ・調査・設計・監理：㈱文化財保存計画協会
- ・施工者：[支点補強工事] ㈱篠田製作所（平成 27 年）
[塗装] ㈱内田商会（平成 28～令和 2 年）、岐阜塗装㈱（平成 30 年）

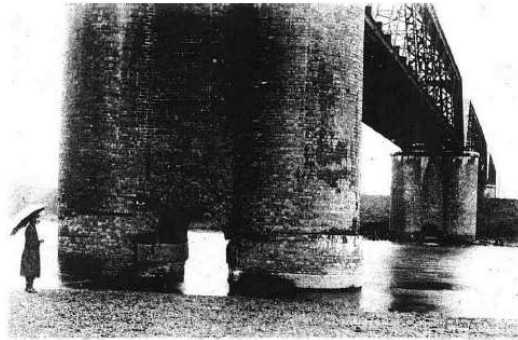
事業対象の文化財の概要

揖斐川橋は、揖斐川の中流域に架かる旧鉄道橋で、国を事業主体として実施された東京・京都間の幹線鉄道建設工事の一環として、明治 20 年に開通しました。工事は、内閣鉄道局四等技師長谷川謹介及び六等技手吉田経太郎を中心として進められ、上部構造については同局雇のイギリス人技術者ポーナルの設計に基づき、イギリスの Patent Shaft & Axletree Company (PS&A Co) によって製造されました。揖斐川に対してほぼ直角に架かり、橋長 325.1m、単線仕様、下路式の鍊鉄製五連トラス桁橋で、径間長 63.6m のいわゆる 200ft ダブルワーレントラスとなっています。下部構造は軟弱地盤を考慮して、直径 12ft の煉瓦造及びコンクリート造井筒基礎とし、井筒一對を煉瓦造アーチ及び鉄製梁で繋ぐ橋台 2 基及び橋脚 4 基からなっています。

明治 24 年の濃尾地震では橋脚が被災し、補修及び補強が行われました。その後は断続的に維持修理が行われ、大正 2 年に複線仕様の新橋が建設されたのに伴って鉄道橋としての利用は廃止となりましたが、木製床版を敷設し、道路橋として供用が開始されました。また、昭和 44 年から 56 年には、段階的に鶯色からクリーム色へと塗替えられ、劣化対策として橋脚にコンクリートの巻立て工事が進められました。



建設当時（上部工建設の仮設クレーン）

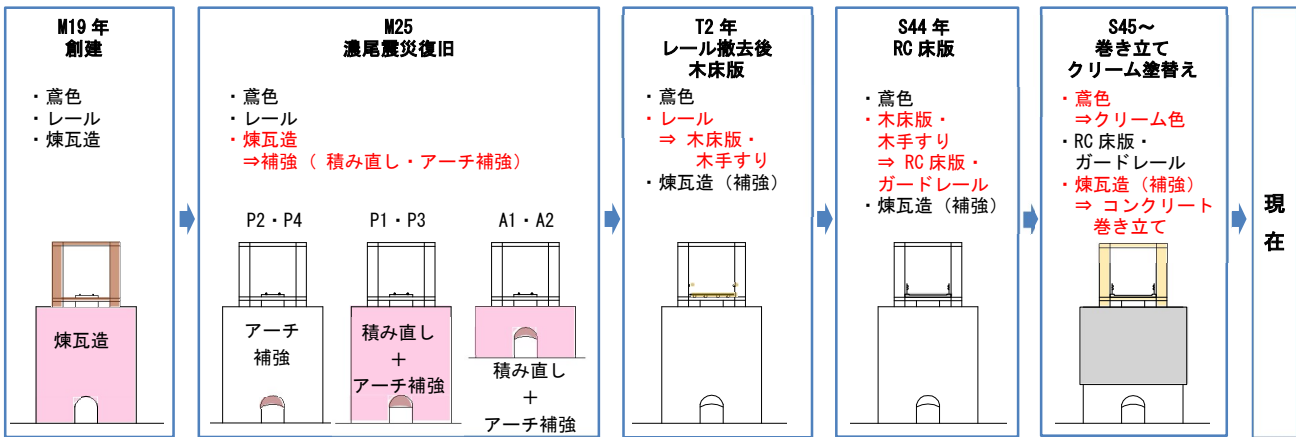
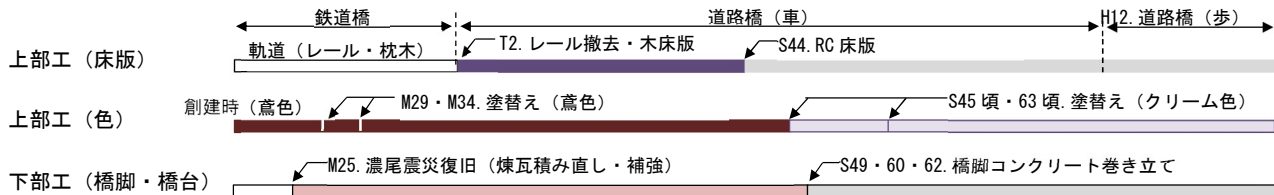


明治24年 濃尾震災直後（P 3 橋脚）



ピン鞘管の刻印（PS&A Co）

各部の変遷



文化財としての価値

- 国内最初に完成した幹線鉄道である東海道線において、当時最大級の径間の 200ft トラスを実現し、最も高度な技術を駆使して建設
- 東海道線の開通時の施設の中、唯一原位置に残る遺構
- 近代最初期に導入されたイギリス鉄道技術の特色を顕著に表すと共に、明治期に建設された大規模鉄道橋梁の一つの規範を示すものとして鉄道技術史上、価値が高い
- 濃尾震災により発生した井筒のズレ及び亀裂の補修方法として、破損程度に応じた補強が鉄骨と煉瓦で実施され、構造的にも意匠的にも技術史としても貴重であり存置すべきである

揖斐川橋は、貴重な近代化遺産として、平成 20 年に「旧揖斐川橋梁」の名称で国の重要文化財に指定されました。（* 市道としては「揖斐川橋」、国指定重要文化財として「旧揖斐川橋梁」として名称でよばれる。）

平成 26 年度から調査工事：橋梁各部の調査と修理方針の検討

上部工下弦材の調査及び支点補強工事

第 1 連～第 4 連は、橋梁の縦断勾配がほぼ水平なのに対し、第 5 連は大垣市側が若干下がっているため、滞水していることが判明しました。また、橋台の支承部は、下弦材下面ではなく側面に水抜き孔があり、底面から水抜き孔まで高さがあるため滞水し、腐食による断面欠損が確認できました。本来支点反力の伝達を期待している部分の一部の機能が失われている状態であり、既腐食部のさび除去と塗装塗り替えを行っても再腐食しやすい部位であることの改善は難しいため、再腐食に対する余裕の付与も含めて、平成 27 年度はこの機能を回復するための補剛材を設置し支点補強を行い、滞水を防ぐための嵩上げを行いました。

また、平成 28 年度には、滞水が発生していた下弦材に、新たに 3 箇所の水抜き孔を開孔し、排水状態を改善しました。



腐食による断面欠損

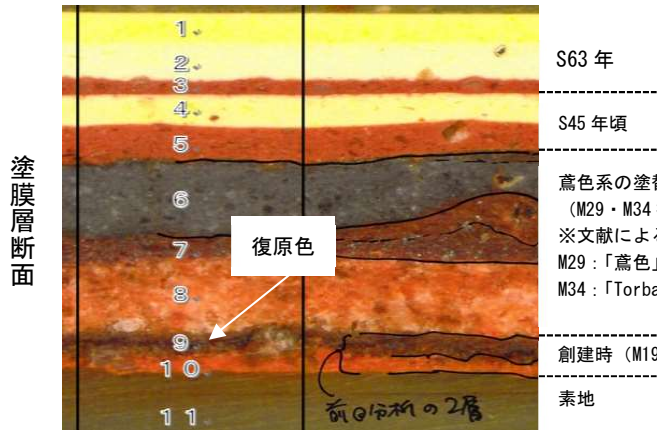


斜材端部の損傷調査

調査により、斜材端部には鍊鉄特有の層状の腐食が進行しており、割れ（剥離）の発生が多数確認されました。割れ部内部の錆や、今後割れ部に侵入する腐食因子（酸素や水）による腐食進展を抑制するため、特別な対処が必要であることから、損傷状態を分類し、補修の検討を行いました。

塗装履歴調査

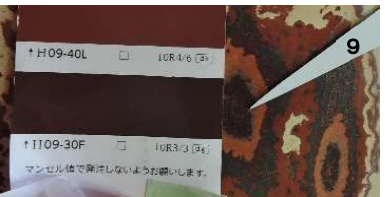
- 塗装履歴調査により、以下のことが判明しました。
- 現地塗装研磨により創建時から昭和 45 年頃のクリーム色に塗替まではブラウン系色であった。
- 創建時及び初期の塗替え（明治 29 年・明治 34 年推定）の上塗り色は、ほぼ同じ色でマンセル値「10R2/2」及び「10R3/3」に近い。これは、明治 34 年に塗ったとされている TorbayPaint 社の Brown 色に近い。
- 明治 20 年代までは、鋼橋塗料の国内生産が始まる前であること、上部工をイギリスから輸入したことから、創建時及び明治 29 年、明治 34 年塗替塗料は輸入品であり、当初の文献に言及されているイギリスの TorbayPaint 社の塗料の可能性が高い



塗装色は、創建当時の色に復原することとし、現地の塗装研磨による調査やサンプル分析によって確認した「10R2/2」と「10R3/3」の中間色にしました。



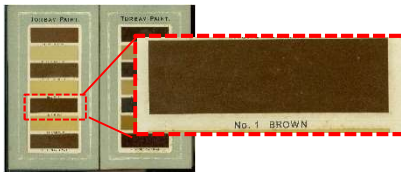
塗装研磨状況



創建時（M19）



鶯色系の塗替え（M29・M34 推定）



明治 40 年「TorbayPaint」社色見本帳における Brown 色サンプル