

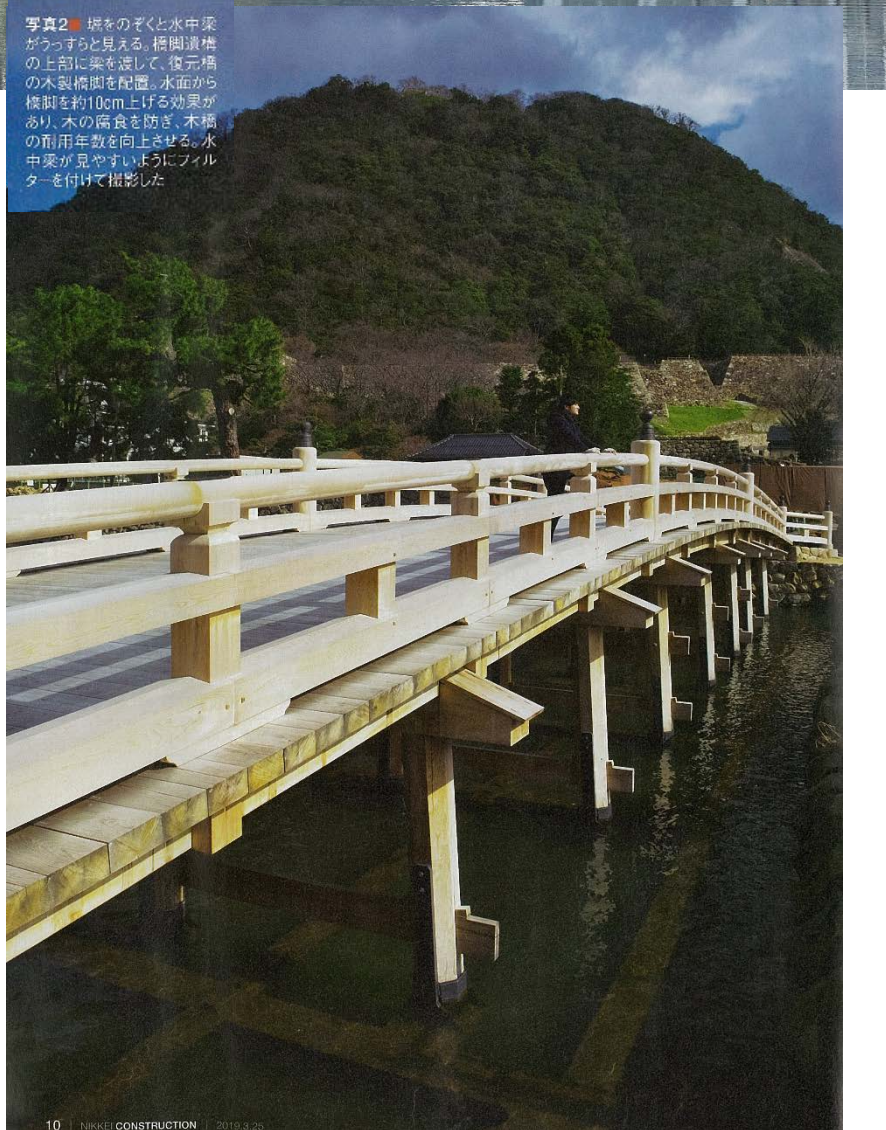
# “水中の最新技術”が支える木製復元橋

ぎぼしばし  
擬宝珠橋(鳥取市)

写真1 ■ 2018年9月に竣工した鳥取城跡にある「擬宝珠橋(ぎぼしばし)」。ステンレス鋼製の水中梁の上に木造の橋を復元した。橋長は約37mで国史跡の城跡にある復元橋としては国内最長となる(写真・特記以外は生田 将人)



写真2 ■ 橋をのぞくと水中梁がうっすらと見える。橋脚遺構の上部に梁を渡して、復元橋の木製橋脚を配置。水面から橋脚を約10cm上げる効果があり、木の腐食を防ぎ、木橋の耐用年数を向上させる。水中梁が見やすいようにフィルターを付けて撮影した



2019年3月25日発行 | 2019年3月25日発行 | 2019年3月25日発行

2019.3.25

日経  
NIKKEI  
CONSTRUCTION

## CONSTRUCTION

特集  
えっ、こんなにあるの!  
**土木のM&A**  
約100件の合併・買収・提携事例を一挙公開

■ 技術士一宮 誠  
技術士にふさわしい経歴と業務を洗い出す

■ あらとぼ  
遠隔監視に不可欠なLPWA

■ 土木のチカラ  
“水中の最新技術”が支える木製復元橋

## 二相ステンレス鋼で複雑な水中梁を実現 遺構を保全し、復元橋の耐用年数延ばす

JR鳥取駅から北東に約2km。堂々たる石垣が続く山城、鳥取城跡の玄関口に、「擬宝珠橋」が復元整備された。明治元年に架け替えた橋を正確に復元。橋脚の位置は旧橋を踏襲しており、側面から橋を見ると、8つの支間の長さは全て異なる(写真1)。

見た目はいかにも昔ながらの木橋だが、水面下に現代の設計手法と技術を駆使した仕掛けが潜む。井桁状に組んだ水中梁だ。堀底の遺構を保全するために必要で、木橋の腐食を防ぐことにも貢献している(写真2)。

擬宝珠橋の創建は400年前の江戸時代に遡る。10回ほどの架け替えや修繕を重ねて明治後半まで存続し、その後は近代木造橋やコンクリート橋に架け替えられた(写真3)。

今回の復元整備に先立ち、鳥取市は先代のコンクリート造の旧橋で、2011年に発掘調査を実施(写真4)。橋が架かる堀は1970年代に重機で浚渫しており、橋の痕跡は残っていないと予測されていた。ところが橋の堀底から、計3世代分の木製橋脚の基底部分が69本検出された。

「貴重な遺構なので埋め戻さず、水中で永続的に保存する方針とした」。市教育委員会文化財課の細田隆博文化財専門員は、こう振り返る。

復元橋の設計を担当した文化財保存計画協会の赤澤泰主任研究員は、次のように話す。「69本のうち、明治元年に架け替えた橋について橋脚の痕跡が全て確認できた。古写真もありこの橋を復元対象とした」。

市の設計条件は、「検出した遺構

を傷めず残して、木橋の形状を復元する」、「現状の既設コンクリート橋の基礎構造物を利用する」というもの。

まず撤去するコンクリート橋のうち、橋脚2基と橋台2基の基底部分を復元橋の基礎として再利用し、井桁状に組んだ水中梁と連結。その上に木橋を載せた(図1)。景観上の観点から、梁は水面から30cm下に潜らせた。一方、そのせいで遺構の頂部とのぶつかりが生じてしまう。そこで、遺構から少しずらしてメインの梁を配置。さらに梁の一部を張り出し、当時と全く同じ位置での復元橋の橋脚配置を実現した(写真5、6)。

水中梁を設計した大日本コンサルタント経営統括部経営企画部の松井幹雄部長は、「遺構を傷つけないように水中梁との離隔を50mm確保しながら、構造設計者とやり取りを重ねてパズルを解くように設計した」と話す。

複雑な構造形式の成立には、材料も一役買っている。水中梁には、一般的なステンレス鋼に比べて強度が高く耐食性がある二相ステンレス鋼を採用した。遺構との離隔が限られているなかで、梁の桁高を小さくする必要があり、高強度の二相ステンレス鋼はまさに打ってつけ。軽量化につながることで、既存の橋脚や橋台への負荷を抑えられる。そして極めつけは、メンテナンスフリーの土台を組めるということだ。「次の更新時は、木橋の架け替えだけに全勢力を注げるようにと考えた」(松井部長)。

(大井 智子=フリーライター)

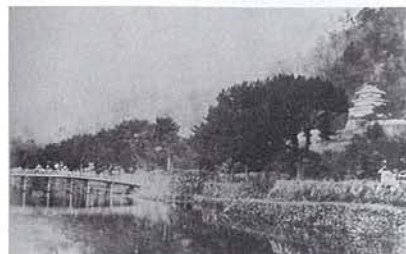


写真3 ■ 明治10年頃に撮影。写真も部材の寸法を算出する手掛かりに(写真:下も鳥取市)



写真4 ■ 発掘調査ではコンクリート橋(1963年建造)の下の地盤から、69本の木製の橋脚遺構が出土した

### 桁や橋脚は半世紀もたせたい

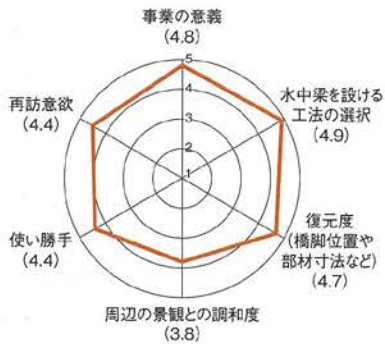
鳥取市は2023年を目標に、城跡の正面玄関に当たる「大手登城路」を幕末期の姿に復元する整備を進めている。擬宝珠橋の復元はその第一号だ。鳥取城は16世紀を起源とし、大正時代に久松公園として整備。1957年には国史跡に指定されており、江戸時代に焼失した天守閣やぐらの復元を望む市民の声は今も根強い。

今回の橋の整備では、名称の由来でもある擬宝珠も復元。1つだけ残されていた現物を3次元レーダーとX線で測量・分析して復元し、12の擬宝珠を取り付けた。

市教育委員会文化財課の細田隆博文化財専門員は、「水中梁はメンテナンスフリーとし、高欄部は20年周期で更新する方針だ。桁や橋脚は適切に維持管理しながら、通常の2倍の半世紀はもたせたい」と話す。

2019年5月の連休以降は、周辺工事の関係で擬宝珠橋から鳥取城跡への通り抜けができなくなる。ただし橋の上は開放する予定。

## 利用者の評価



### 利用者の声

#### 渡るのがもったいない

二相ステンレス鋼の水中梁を設ける工法の採用は、4.9ポイントと高評価だった。「木の腐食を防ぐために、水面下に梁を構築し、本格的な木造橋を復元した

ことはすごい」(20代男性)、「最新技術で遺構を守り、耐久性の高い橋が実現した」(30代男性)など多くの人が満点を付けた。

「工事中から今も毎日、夫婦で橋を見に来る。本当にきれいな橋で手触りがよく、渡るのがもったいない」(70代女性)、「細かい寸法まで昔の橋を忠実に復元しており、後世に歴史を伝えることができる」(17歳女性)など、復元整備を好意的に受け止める声が多数を占めた。

この他、「橋のライトアップを望む」、「やぐらや天守閣など建築物も復元してほしい」、「イベントなどの場に活用してほしい」といった意見があった。

### 事業者の説明

擬宝珠橋のライトアップは、鳥取城跡の桜まつりに合わせて2019年3月末か

ら4月初旬まで試験的に実施する。その後、本設工事に着手し、20年3月以降は常設の夜間ライトアップとする。

今後は中ノ御門など、鳥取城の正面玄関となる大手登城路の復元整備を23年までに終える予定だ。やぐらなどの建築物については、05年度に作成した「史跡鳥取城跡附太閤ヶ平保存整備基本計画」の改定作業を進めながら、復元整備スケジュールを詰めていく。

鳥取城跡の復元は途上で、全容を現すまでは長い時間が必要だ。その過程で橋や門などをイベントの場として活用していく機運が市民の間で盛り上がっていくことに期待したい。(鳥取市教育委員会文化財課の細田隆博文化財専門員)

【アンケートの概要】擬宝珠橋を渡っていた人など計22人に、5段階評価の質問に答えてもらった。5が満点で1に近づくほど評価が低い

図1 ■ 擬宝珠橋の3次元図



撤去したコンクリート橋のうち基礎を残して二相ステンレス鋼の水中梁をその上に設置。さらに上から木橋を載せた。ハイブリッドの二重構造の橋となった(資料:戸田建設)

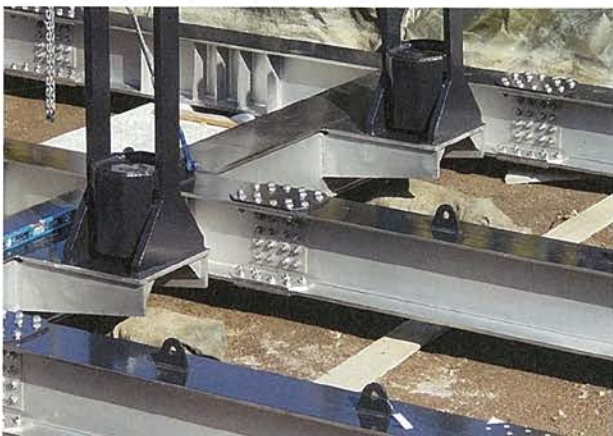


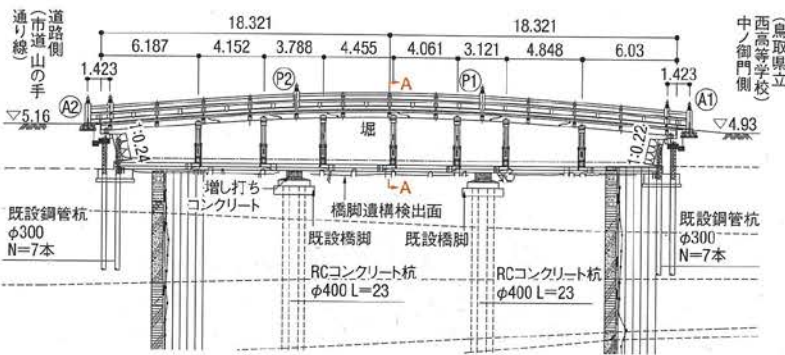
写真5 ■ 井桁状に組んだ水中梁の間から、張り出している箇所。その上に復元橋の橋脚が立つ。梁の上面は低視認性塗装とした(写真:橋崎製作所)



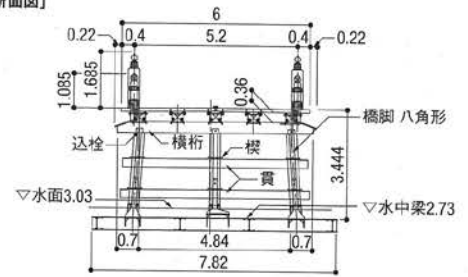
写真6 ■ 明治元年の橋脚遺構は、張り出した水中梁の下(復元橋の橋脚の真下)に位置する。水中梁の横に見える円形状の物体は、別時代の遺構

■ 擬宝珠橋一般図

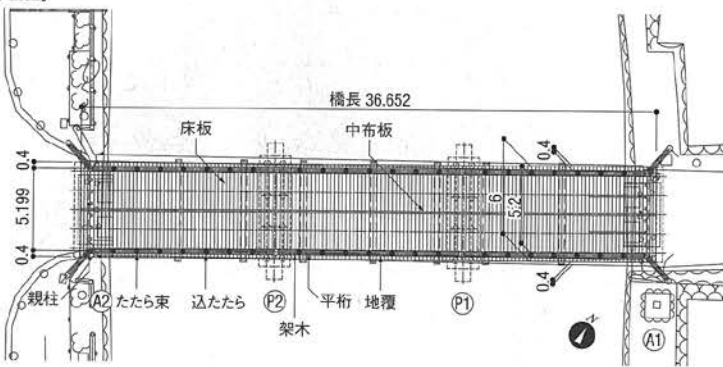
[側面図]



[A-A断面図]



[平面図]



鳥取市の資料を基に本誌が作成



橋の幅員は約6m、全長は約37m。床材と橋脚は、出土した遺構に基づいてクリ材とした。高欄と桁はヒノキ材



写真左下の掘に擬宝珠橋が架かる。右の久松山の頂上に鳥取城本丸跡があり、麓に二の丸などの石垣が続く

■ 位置図



[プロジェクト概要]

[擬宝珠橋]

■事業名称=史跡鳥取城跡擬宝珠橋復元工事 ■施工場所=鳥取市東町2丁目地内 ■発注者=鳥取市 ■設計・監理者=文化財保存計画協会(管理技術者:木下寿之) ■設計協力者=大日本コンサルタント、金箱構造設計事務所 ■施工者=戸田建設 ■水中梁工=橋崎製作所(製作)、大昌エンジニアリング(設置)、新日鉄住金ステンレス(材料供給) ■木橋工=モクラボ、平山工務店 ■設計期間=2015年5月~16年3月 ■工期=16年12月~19年3月 ■設計費=2500万8480円 ■工費=5億8087万1520円 ■事業延長=橋長36.652m

