

丹生橋上下水道単独橋設置工事

CONSTRUCTION OF AN AQUEDUCT NYU BRIDGE

稲葉 章* Akira Inaba
 森 宏知** Hiroaki Mori

1. まえがき

本工事は、図-1 に位置する上下水道管が添架された人道橋を上下水道管添架単独橋として架け替えを行う工事である。旧橋は平行する名神高速道路が昭和 39 年 4 月に開通した際、旧日本道路公団により建設されたものであるが、供用から 50 年以上が経過し、主構造の腐食の進行が激しいことから補修ではなく架け替えられることとなった。

本報告では、既存の上下水道管の供用を停止させることなく、狭隘な場所での新桥架設と老朽化した旧橋撤去についての施工ステップと施工に関する課題に対して実施した解決策について報告する。

2. 工事概要

工事名：丹生橋上下水道単独橋設置工事
 発注者：米原市
 工事場所：滋賀県米原市折枝地先
 工期：平成 28 年 9 月 21 日～平成 29 年 4 月 28 日
 構造形式：単純 I 桁 2 連
 橋長：36.673m
 支間長：15.415m + 20.382m
 幅員：0.95m
 鋼材重量：16t
 架設工法：トラッククレーン・ベント工法
 本工事の構造一般図を図-2 に示す。

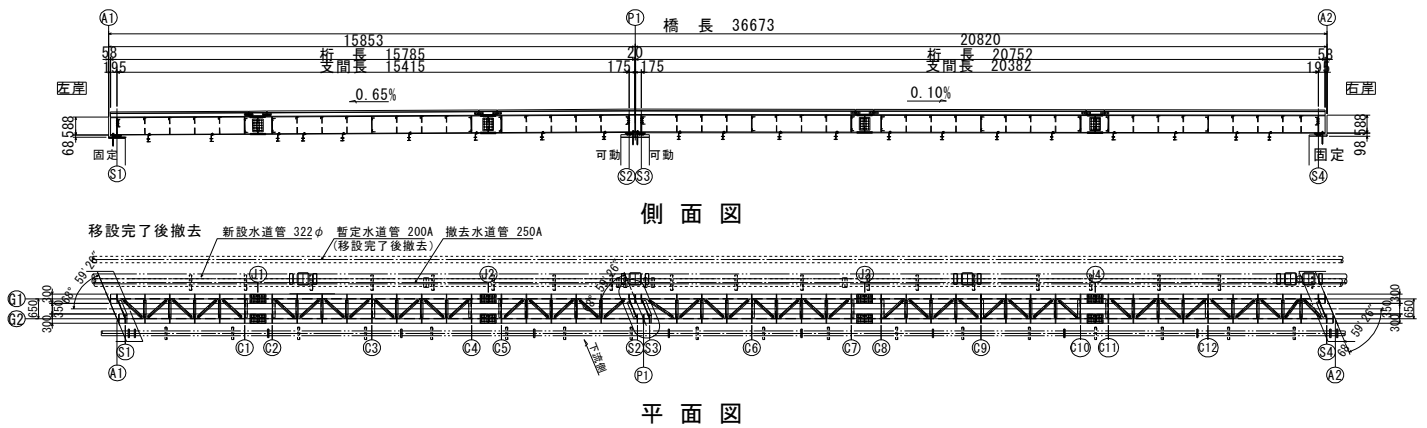


図-1 位置図

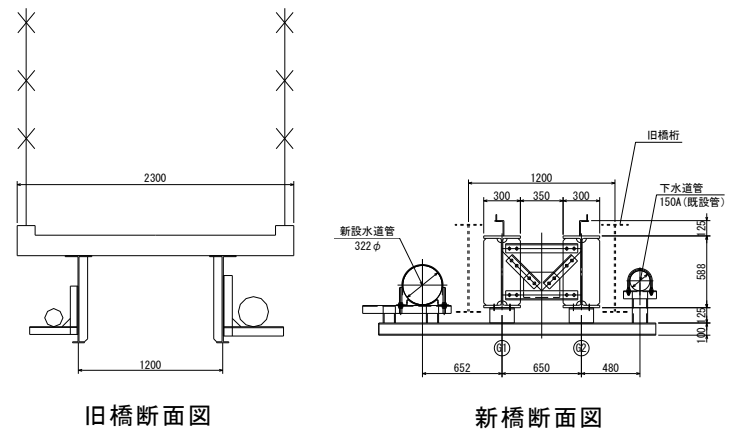


図-2 構造一般図



* 工事本部 橋梁工事事部 工事 2 課
 ** 技術本部 橋梁設計部 大阪設計課

3. 施工方法の検討

3.1 施工時の課題

新設桁の架設は、旧橋に上下水道管が支持された状態で行い、新設桁架設後に、上下水道管を新設桁側に受替え、その後、旧橋の撤去を行う手順としたが、施工時において下記(1)～(2)の課題があった。

(1)施工時の安全性

1)耐荷力

旧橋桁の腐食（写真-1）が激しいため、既に耐荷力が低下していることが懸念された。

既設床版の撤去作業には旧橋死荷重に加えて大型のコンクリート切断機や、コンクリート破碎機等の重量が橋面上に載るため、旧橋の耐力不足により崩落に至る危険性があった。

2)施工時の横倒れ座屈

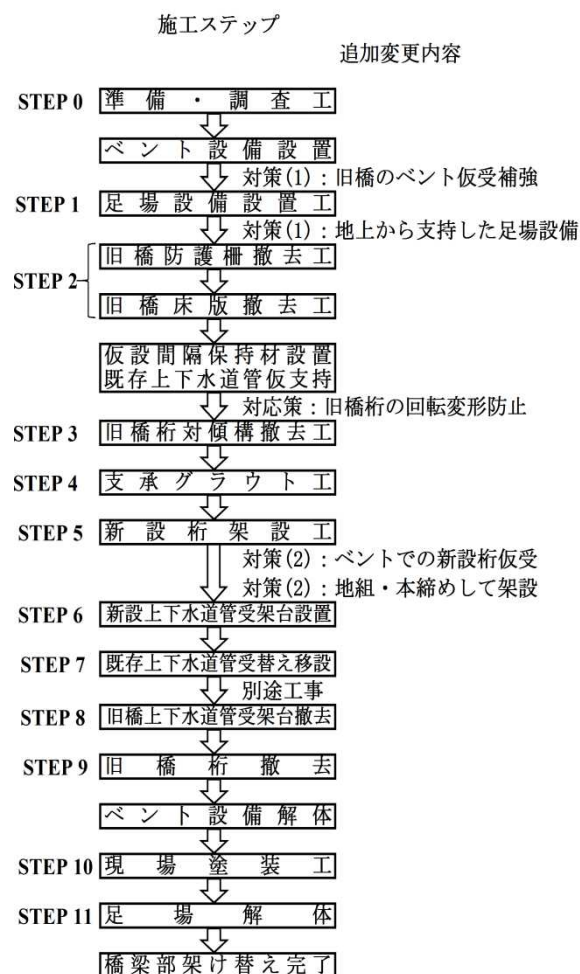
旧橋の対傾構撤去時は I 桁断面桁単体となるため、鋼構造架設設計施工指針 2012 年版(土木学会)より横倒れ座屈照査を行うと L/bu (フランジの幅 220mm)=95>70 となり、さらに既存の上下水道管重量の偏載荷重により、外側方向へのねじり変形から、横倒れ座屈を生じて崩落に至る危険性があった。

(2)施工性

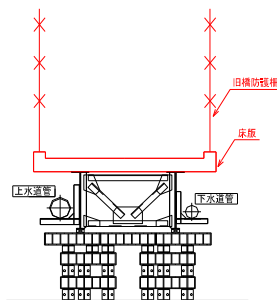
新設桁を旧橋桁間の所定位置に架設すると、旧橋桁との離隔が狭いため、新設主桁の高力ボルト締めおよび現場塗装が不可能であった。



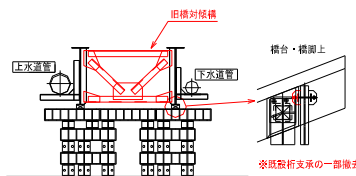
写真-1 旧橋の腐食状況



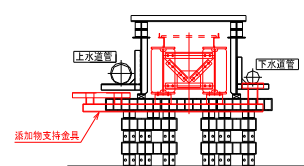
STEP2 旧橋防護柵・床版の撤去



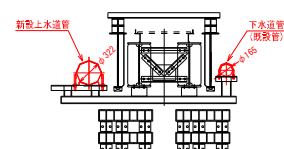
STEP3 旧橋桁対傾構撤去



STEP5 新設桁架設 新設上下水道管受台設置



STEP7 既存上下水道管受替え移設 (別途工事)



STEP9 旧橋撤去

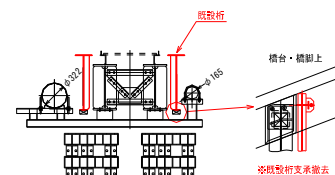


図-3 施工ステップ図

3.2 対応策と適用結果

すべての課題に対応するため、図-3 に示す施工ステップに見直した。

(1)安全性確保

耐荷力に対しては、床版撤去の前に旧橋桁を支持するベント設備を4箇所設置し、旧橋桁撤去完了まで存置した(写真-2)。



写真-2 仮受ベント設置状況

ベントを設置したことにより、新設桁架設時の鋼重を旧橋桁に負担させず、崩落の危険性を排除し、安全性を確保した。

更に、足場設備についても、当初は旧橋に吊金具を取付け、吊足場を設置する計画であったが、旧橋桁の腐食状態から吊金具溶接部の信頼性が保証できないため、河川内に設置した盛土高さを桁下1mまで上げ、盛土上に直接支持する足場構造に変更した。

これにより、作業時における足場崩壊等の危険性の排除だけでなく、旧橋桁切断・撤去作業での吊チェーン等の障害物を無くすことにより、作業効率も向上することができた(写真-3)。



写真-3 足場設置状況

全体座屈に対しては、床版撤去後、対傾構撤去作業前に以下2項目を実施した。

①旧橋桁の主桁上下フランジに約4m間隔で仮設間隔保持材を設置し固定した(写真-4)。

②既存の上下水道管をベント位置に合せ仮支持を行った(写真-5)。

上記2項目の対策により、対傾構撤去後における旧橋桁のねじれ変形を防止できた。



写真-4 旧橋桁仮設間隔保持材設置状況



写真-5 既設桁・上水道管仮受状況

(2)施工性の改善

新設桁架設時の狭隘空間条件により作業できない工種は、1径間(3ブロック)を地組立にて高力ボルトまで本締めした状態で、旧橋桁間中央のベント上に仮置きし、所定位置まで主桁を横移動した(写真-6)。

また、新設桁の現場塗装は、旧橋撤去完了後に作業を行った。



写真-6 桁架設状況



(a) 施工前



(b) 施工後

写真-7 新設桁架け替え完了

3.3 橋梁との合い部における下水道管の施工

本工事では、橋梁部と取合う下水道管路の新設管の布設および新設ルートへの切り替え施工も行った。当該下水管は真空管路となっており、近隣の汚水槽の真空弁ユ

ニットから真空ステーションまで供用中のため、短時間で管内の気密性を確保したまま新設ルートへの下水管切り替え作業が求められた。

そこで、下水管の切り替え作業は、近隣地域から放出される下水量の最も少ない午後2時から午後4時の時間帯を選定し、その時間帯内で切り替え接続部の既設管撤去および新設管連結を完了させた。

また、管内の気密性については、切り換え前後における真空管内の気密試験を実施し、真空度の変状がないことを確認した。（写真-8,9）



写真-8 気密試験状況



写真-9 新設管布設状況

4. あとがき

腐食の進行が激しい旧橋における各課題と、狭隘な作業場所における課題に対し、前項で述べた対策施工により、既存の上下水道管の供用を停止させることなく、新橋の架設と旧橋の撤去作業を安全に終えることができた。

最後に、本工事の施工にあたり、ご助言・ご指導いただきました米原市土木部上下水道課ならびに関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。