

## 論文・報告

## 大門橋の施工報告

## ～出水期間における渡河部 PC 橋の施工～

## Construction of the fording department land bridge in the flood time

今里 一 \*1  
IMAZATO Hajime

好田 武史 \*2  
KOUDA Takeshi

中川 敏彦 \*3  
NAKAGAWA Toshihiko

大門橋は、間人大宮線の竹野川を跨ぐ旧橋架替工事に伴い施工された PC3 径間連続中空床版橋である。本橋の架設位置は、過去に大雨による床上浸水被害が生じたため、施工においては、洪水時の河川断面を確保することが課題であった。当初、非出水期間での施工で河川内の支保工区間は大スパンのトラス梁支保工を採用する施工計画だったが、トラス梁の桁高が高く洪水時のリスク想定から安全上の懸念があった。そこで発注時期と工期設定を含めた検討を行い、河川内に杭基礎を設置し支保工区間を分割することにより梁式支保工の桁高を抑え、さらに河床の土砂を撤去することで通水断面確保に対する対策とした。本稿では、出水時期における渡河部道路橋の施工実績について報告する。

キーワード：出水期、場所打ち PC 中空床版橋、梁式支保工、渡河部

## 1. はじめに

大門橋は、京都府京丹後市（図 1）に位置し、間人大宮線の竹野川を跨ぐ、PC3 径間連続中空床版橋である。河川内支保工による 1 径間毎の分割施工で構築された場所打ち PC 橋である。

当初、本橋施工時は非出水期で計画されていたが、発注時期と工期設定を含めた、工法検討の結果から通年施工とせざるをえず、出水期での施工を余儀なくされた。本橋の架設位置付近で過去に大雨による床上浸水被害があったため、出水時期の架設支保工による河積阻害率が問題となった<sup>1)</sup>。



図 1 施工位置

## 2. 大門橋の概要

## (1) 架設場所の特徴

当初の非出水期施工から出水期を含めた通年施工としたため、河川条件等を踏まえた施工リスクの見直しを

行った。

平成 16 年台風 23 号のデータに基づくシミュレーション（図 2 赤囲い部）を確認すると、本橋より上流右岸側の浸水 2.0 m のエリアは水田であるため、地域住民への被害はなかったが、本橋の下流側の浸水の深さ 40 cm 程度（写真 1）の浸水被害が広がっていることを確認した。このことから、本橋の架設支保工で通水断面を阻害すると、台風等の大雨時に周辺道路だけでなく住居にまで浸水被害がおよぶ可能性があった。

よって、施工期間中に発生する台風等の大雨洪水時において、通水断面の確保と計画高水位より余裕高を確保する必要があった。

## (2) 工事諸元

構造形式：3 径間連続 PC 中空床版橋

橋 長：91.400 m

桁 長：90.800 m

支 間 長：28.400 m + 32.600 m + 28.600 m

有効幅員：11.000 m（車道）+ 2.500 m（歩道）

活 荷 重：B 活荷重

縦 断：0.700 % ~ 0.450 %

横断勾配：6.000 % ~ 0.618 %

斜 角：48° 00'

曲線半径：160 m ~ 95 m

全体一般図を図 3 に示す。

\*1 川田建設㈱大阪支店工事事務課 係長

\*2 川田建設㈱大阪支店工事事務課 担当工事長

\*3 川田建設㈱大阪支店工事事務課 担当工事長

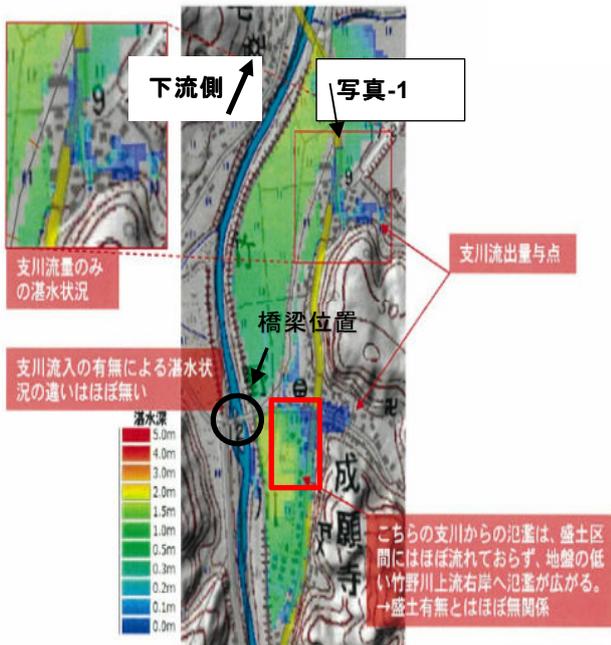


図2 床上浸水地域図<sup>2)</sup>



写真1 大門橋下流側の写真  
上：平常時 下：洪水時

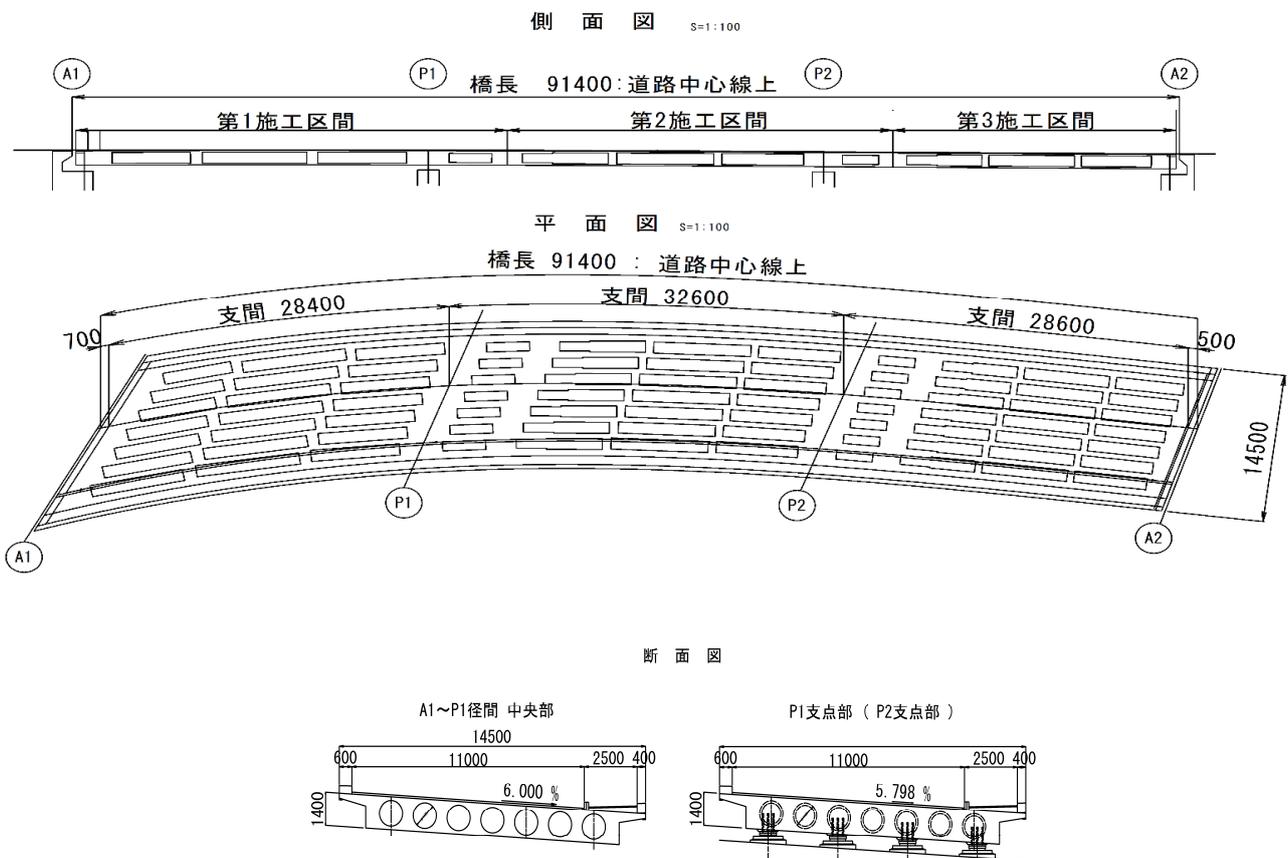


図3 全体一般図

### (3) 大雨洪水時の通水断面確保

2004年（平成16年）台風時の記録を踏まえた出水量における計画高水位の通水断面として、271 m<sup>2</sup>以上確保（図4）する必要があった。このデータを踏まえ、支保工による阻害分を控除した通水断面の確保が課題の一つであった。

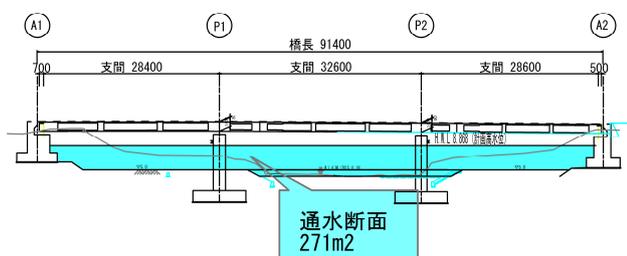


図4 台風時の通水断面

### (4) 河川内支保工に対する制約条件のクリア

本河川内に工作物を設置する際は、橋脚や杭の間隔を12.5 m以上とした上で、計画高水位（以下、H.W.L）からの余裕高80 cm以上の確保（図5）を厳守して計画する必要がある<sup>3)</sup>。このため、架設時の支保工計画においてこれらの制限値を満足する支保工形式の選定がもう一つの課題であった。

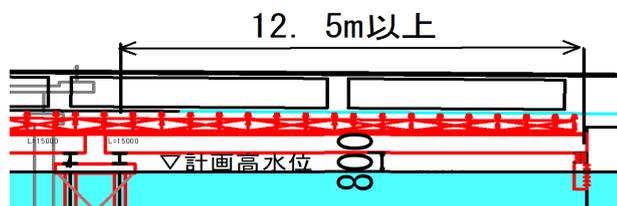


図5 河川内支保工制約条件図

## 3. 支保工形式選定時の取組み

### (1) 支保工形式の変更

支保工による河積阻害分に対する通水断面の確保を目的に、非出水期間での施工を前提として計画された支保工形式の変更をおこなった。

#### a) 当初支保工計画の照査

当初計画のトラス梁支保工（図6）は、大断面であり支間を1スパンで施工できるため、中間支点設置による阻害は回避できる支保工形式である。しかし、本形式は非出水期間での施工で計画されており、出水期間の通水断面の確保は考えられておらず、工程の遅延等想定外のリスクを考慮し、出水期間での施工に備える必要がある。

そこで、河川内施工に関する制約条件を照査した結果、トラス梁支保工で施工した場合の阻害率は10%となり、

またトラス梁下端がH.W.Lを1.1m犯してしまうこと（図7）が分かった。

上記照査の結果、当初計画のトラス梁支保工は、河積阻害率を満足しないため出水期での施工は不可能であった。

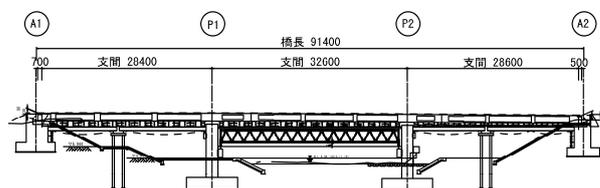


図6 トラス梁の支保工図

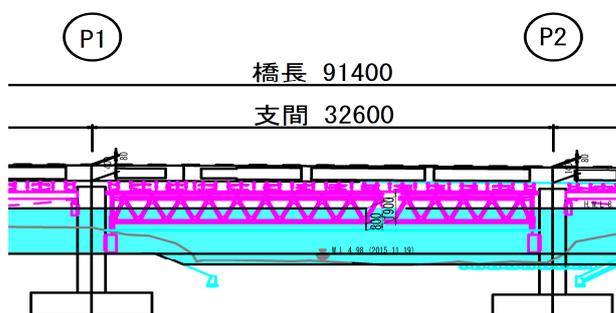


図7 トラス梁の阻害状況図

#### b) H鋼梁支保工への変更

河川内施工の制約条件をクリアするため、H鋼梁支保工への変更（図8）を提案した。制約条件の内、計画高水位に対する余裕高を確保するためには、支保工梁の桁高を抑制することが必須条件である。そのためには、中間杭による梁支間の分割が必要となるが、中間杭の設置による河積阻害率を満足させる必要があった。

検討の結果、支間中央部のH鋼杭を打設しH鋼梁支保工を設置した場合の河積阻害率は1%程度に抑えられ、かつ橋脚からの離隔（基準径間長）12.5 m以上を確保し、H.W.Lからの余裕高さ80 cm（図9）を確保できた。

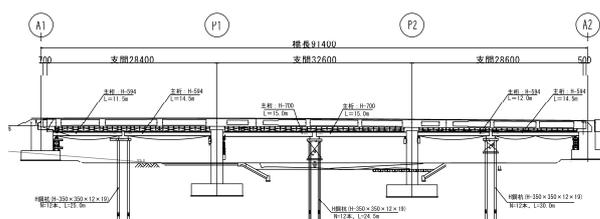


図8 中間支点（杭）によるH鋼梁支保工図

## (2) 通水断面の確保

H 鋼梁支保工は、桁高を抑制したことで河積阻害率は低減しているものの河川内の中間杭は通水断面を阻害していることには変わらない。そこで、通水断面確保に対して河床掘削を行った。河床掘削（図 9）は、河川の流水勾配を確保しつつ 1 m の深さまでとした。

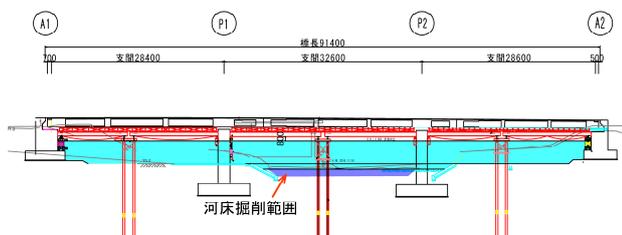


図 9 H 鋼杭の阻害状況図

## 4. 現場施工時の取組み

### (1) 仮設備の施工

#### a) 河川内施工時の濁水防止

本工事は、河川内の盛土工事、浚渫工事および支保工解体時に濁水が発生する可能性があった。対策としては、シルトフェンス（写真 2）と大型土のうによる（写真 3）濁水対策を行った。対策の結果としては、河川下流にある間人漁港組合からの苦情の発生はなかった。



写真 2 シルトフェンス設置



写真 3 大型土のう設置（支保工解体時）

#### b) H 鋼杭の打込み

N 値 50 以上の岩盤を目標として H 鋼杭（H350-25 m）を打ち込む計画とした（写真 4）。H 鋼杭を河川内に打ち込み支柱として H 鋼梁を架設する計画とした。このため、H 鋼杭の支持力確認が必要であった。

図面上のボウリング結果は縦断方向を直線で結んだものであり横断方向では、実際の打込み箇所では支持層が変化した。このため、支柱の支持力が計画値以上であることを確認する必要があった。H 鋼杭打込み時にバイブロハンマの電流と電圧（写真 5）により極限支持力を確認することとした。結果、コンクリート打設時に沈下量の発生はなかった。



写真 4 H 鋼杭打設（瀬替え時）



写真5 電流、電圧確認

c) H鋼梁の購入

市場調査の結果、本橋の渡河部の H700-15 m(写真 6, 7) はリース品では在庫がないことが判明した。そこで発注者と協議して購入品に変更した。



写真6 H型鋼梁の材料確認状況



写真7 H鋼梁の架設状況

(2) 安全対策

a) H型鋼杭へのプレス材設置

施工期間中の大雨台風があり河川増水したが浸水はなかった。河川増水時のリスク想定をふまえた支保工形式の変更が、本橋施工の安全性を確保した対策であったと再評価している。

橋体打設時の施工水平力と河川増水時の流水圧への対策(写真8)としてH型鋼杭にプレス材(写真9)補強を行った。施工時の変位計測の結果、水平変位の発生は0mmであったことから有効な対策であったと再評価している。



写真8 河川増水時の流水圧



写真9 プレス材

