

### 神戸堰管理橋（架設桁併用方式張出架設工法）の施工

三井住友建設（株）広島支店	正会員	○木寺 久幸
三井住友建設（株）広島支店	正会員	竹本 博明
三井住友建設（株）PC設計部	正会員	石井 精一
国土交通省 出雲河川事務所		藤原 真一

#### 1. はじめに

神戸堰管理橋は、島根県の出雲平野を流れる一級河川神戸川（かんどがわ）に建設されるPC6径間連続箱桁橋である。隣接する一級河川斐伊川は天井川であるため、ひとたび氾濫するとその被害は出雲平野一体に広がり、これまでもたびたび洪水被害が発生してきた。国土交通省では、総合的な洪水対策の一つの柱として斐伊川放水路事業を推進している。これは洪水時における斐伊川の流水の一部を神戸川に分流させ、斐伊川や宍道湖の水位上昇を抑え河川の安全性を高めるもので、神戸川ではこの分流のために設計流量が増えることになり、川幅を拡幅するとともに流量調整のための倒伏ゲートを備えた神戸堰が計画された。堰本体上部の構造として建設されるのが神戸堰管理橋（新設される出雲市道と兼用）である。本稿では、神戸堰管理橋上部工の施工を中心に報告するものである。

#### 2. 橋梁概要

本橋の橋梁諸元を以下に示す。また、構造一般図を図-1に示す。

- 工 事 名 : 斐伊川放水路神戸堰管理橋上部工事
- 発 注 者 : 国土交通省中国地方整備局
- 施 工 者 : 三井住友建設株式会社
- 架橋位置 : 島根県出雲市高松町, 下古志町地先
- 構造形式 : PC6径間連続箱桁橋
- 橋長（支間割）: 293.4m(58.125m+43.375m+44.0m+44.0m  
+43.375m+58.125m)
- 有効幅員 : 9.750m（車道部7.250+歩道部2.500m）
- 架設方法 : 架設桁併用方式張出架設, 固定式支保工架設

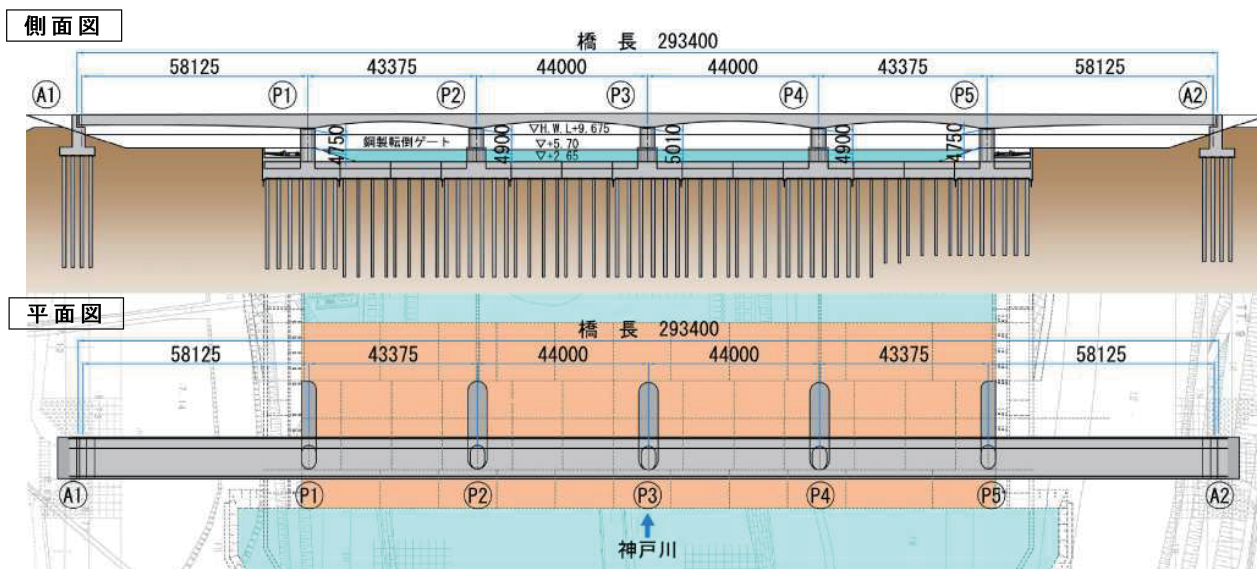
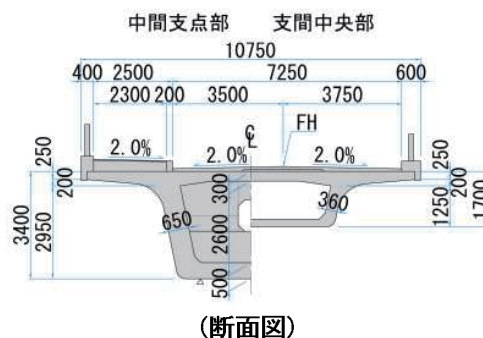


図-1 構造一般図

### 3. 施工概要

本橋の施工順序図を図-2に示す。施工に当たっては、橋梁の60%を占める流水部の施工を出水期も含め通年施工する必要があったことから、流水部となる中央の4径間部を架設桁併用方式張出し架設工法で、河川敷となる両側側径間部を固定式支保工施工により施工を行った。中央閉合後は、外ケーブル 19S15.2mm を挿入・緊張した。

#### 3.1 側径間部の施工

本橋の側径間部は、中央径間部の張出架設に使用する架設桁組立ヤードとしての機能も併せ持ち、固定式支保工架設により施工した。施工延長が長い橋軸方向の乾燥収縮等によるひび割れの発生が懸念された。そこで、柱頭部のマスコンクリート対策も兼ねた温度応力解析を行い、中間部に施工目地（延長2.5m、2箇所）を設けた3分割打設により施工した（図-3）。

#### 3.2 張出し架設部の施工

本橋の中央径間部は、神戸堰関連工事全体の工程調整のために出水期においても上部工施工が可能な工法にて架設する必要があった。中央径間長が比較的短いことから国内では事例の少ない架設桁（ガーダー）を併用した張出し架設工法を採用した（写真-1）。

架設桁併用方式張出し架設工法は、通常の移動作業車（ワーゲン）のトラスの代わりに橋脚間に渡したガーダーにワーゲンを懸垂し、張出し架設を行う工法である。張出し架設は、1ブロック打設後内ケーブル 12S12.7mm 4本ずつをウェブに定着していく。1橋脚の張出し架設（本橋では左右各4ブロック）が終了すると、ガーダーおよびワーゲンを次の径間へ移動させ、同様の施工を繰り返す。

片押しで張出し架設を進めることで、ガーダーを使用した資機材の供給が容易となることから、出水期においても河川内での施工が可能となる架設工法である。

この架設工法は、次橋脚へのワーゲン移動の際、ワーゲンの作業台部分が橋脚と干渉するため、これを回避するための構造が必要となる。そこで、本橋ではワーゲンの作業台を橋軸直角方向に分割し、スライド移動が可能な構造を開発し、橋脚と干渉することなく通過できる方法を採用した。

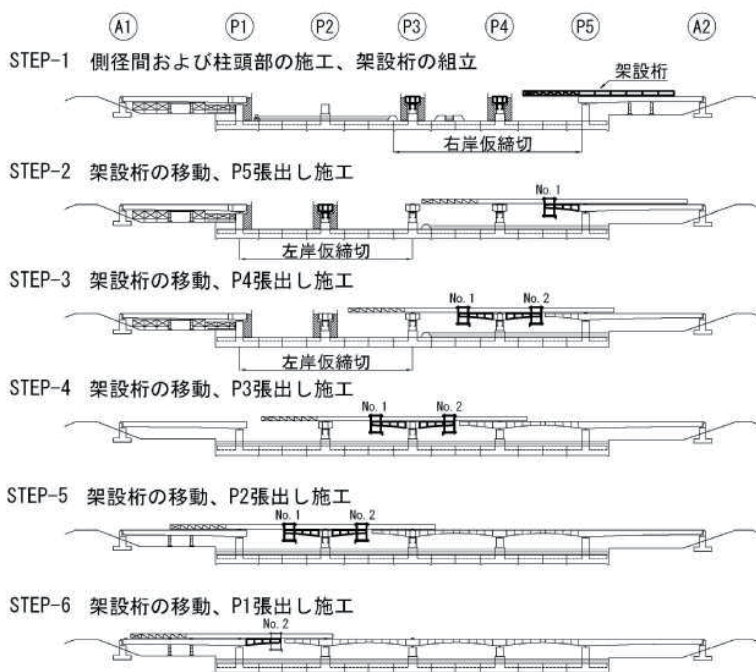


図-2 施工ステップ

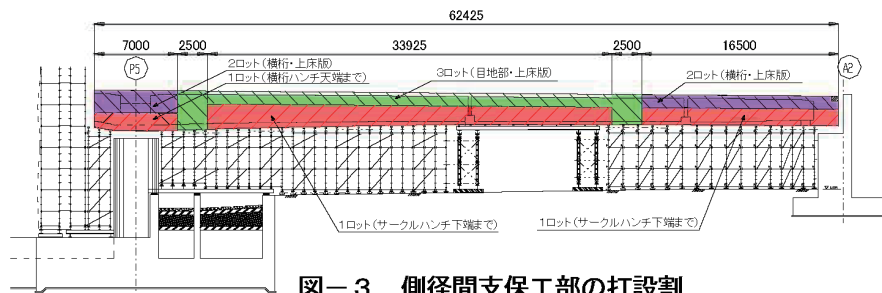


図-3 側径間支保工部の打設割



写真-1 張出し架設状況

### 3.3 新工法の採用

ワーゲン移動時に型枠・足場等が橋脚と干渉することを回避する方法として、従来から用いられてきた方法は、作業台を下方へ回転させ、作業台の中央部を開放する構造のものであった（図-4）。

この方法では、橋脚を通過する毎に作業台上に積載されている型枠材・足場材・型枠支柱工材等をいったん解体・撤去し、橋脚を通過した後に再度積載し組み立てる必要がある。このため、従来工法は移動のための作業量が多く、工程が長くなると共に労務費用も増大する。

これに対して今回開発した新工法は、ワーゲン上部横梁に水平移動用のガイドレール・走行車輪を設け、これらの横移動装置から作業台をPC鋼棒により吊り支持し、下部横梁を中央で分離可能な構造としている（図-5）。

これにより、作業台上に積載されている部材・資材等のほとんどを撤去することなく、ワーゲンを安定して移動させるができる。したがって、移動に要する作業量が減少し、工期の短縮および労務費の低減が図れる（写真-2）。

出水期において従来工法により施工した場合、橋梁下への揚重機・運搬車両等の進入が出来ないため、作業台上の資機材の撤去・組立等、一連の作業は人力による作業が主となる。仮に既設主桁上またはガーダー上から小型の揚重機が使用できたとしても、作業効率は著しく悪くなる。また、作業台の開閉作業（下方への回転作業）は危険を伴う作業であり、開放時には河川流水との離隔が極端に狭まり、出水に対する安全性においても不利である。従って、従来工法は現実的には採用困難な状況であり、作業性、安全性の面からも新工法の開発が必要であった。

新工法による実績では、径間移動時のワーゲン移動にかかる日数および労務数は従来工法の1/7～1/8（ワーゲン1基当り）となり、大幅な改善効果が得られた。

新工法は、ガーダーを用いない通常の張出し架設におけるワーゲンにも適用でき、主桁の構造・規模に応じて水平移動装置、吊り部材の改造で対応可能である。なお、作業台を水平移動装置に吊り替え、移動する際には、その重心位置の把握、C型鋼材の強度確認、移動装置の橋軸方向のバランスなどに注意が必要である。

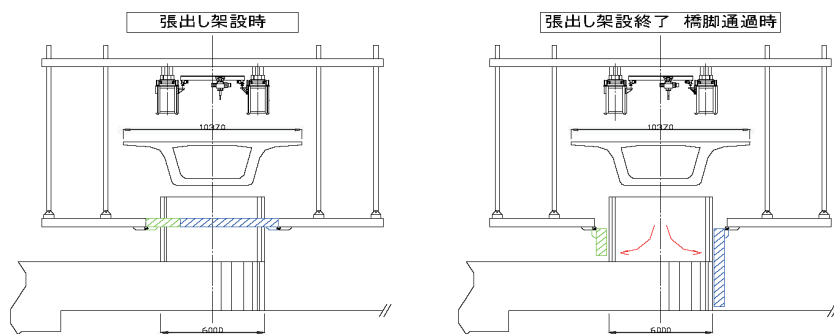


図-4 従来工法の構造

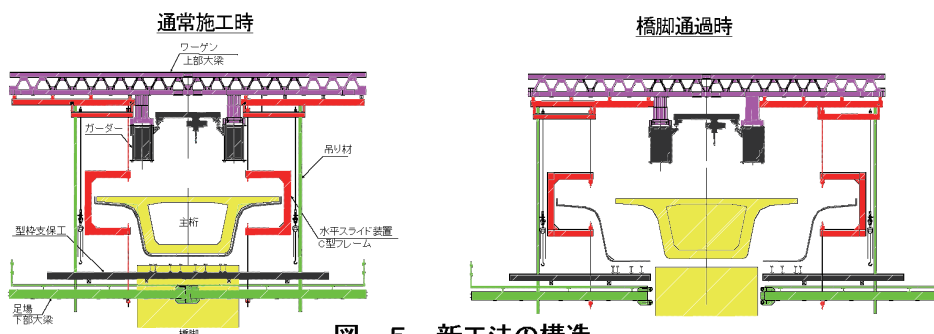


図-5 新工法の構造



写真-2 作業台開放・橋脚通過状況

### 3. 4 中央閉合部の施工

当初計画では、張出し架設終了（左右4BL施工）後に中央閉合部もワーゲンを使用して施工し、その後次径間の張出し架設に移行する計画であった。しかし、本橋では中央閉合部の施工がクリティカルとなり、神戸堰関連工事全体への影響が出る事が予想された。このため、中央閉合部の施工は移動式足場を用いた吊り支保工による施工に変更した（写真-3）。張出し架設終了後、架設機械を次径間へ移動し引き続き次の張出し架設を行いながら、設計計算における閉合順序・時期を遵守して中央閉合部を同時施工としたことで、大幅な工程短縮が可能となった。なお、使用した移動式足場は、ワーゲンの作業台と同様に作業台が橋軸直角方向に分割しスライド移動することで、橋脚を通過できる構造とした。



写真-3 中央閉合部の施工状況

### 3. 5 上げ越し管理

上げ越し管理の基本的な考え方は、通常の固定式支保工架設および張出し架設と変わらないが、張出し架設においてはワーゲンがガーダーから吊り支持されていることから、ガーダーのたわみを別途考慮する必要がある。各ブロック施工時毎にガーダーに作用する荷重位置が異なるため、事前に施工段階毎のたわみを計算により把握すると共に、ガーダーを最初の径間にセットした時点で荷重載荷試験を実施し、実際に発生するたわみ量を計測して上げ越し管理に反映させた。その結果、実測値は管理基準値内とすることができた。

### 3. 6 架設桁の組立

架設桁の組立は、側径間部の既設主桁上にガーダーを支持する架台を設置し、ガーダー部材を順次接合して送り出しを行いながらガーダーを組み立てる計画であった。しかし、支持架台に作用するガーダー反力により主桁には許容値に近い曲げ応力が生じることが予想されたため、主桁応力の改善を目的として仮支柱を設置した（写真-4）。



写真-4 仮支柱設置状況

仮支柱は、側径間部施工時に工事用道路の開口部として支柱式支保工を設置した際の基礎コンクリート上に設置した。主桁上縁の圧縮応力を緩和するため、仮支柱と主桁接地面にはゴムによる緩衝材を設けた構造とし、支持架台からの増加荷重による主桁変位を測定しながら設置高さを調整した。ガーダー解体時においても同様に仮支柱を設置した。完成状況を写真-5に示す。



写真-5 完成写真

## 4. おわりに

本橋は、架設桁併用方式張出架設というこの規模の橋梁では事例の少ない工法を採用し、ワーゲン作業台の水平スライド方式を初めて導入することで、河川上の出水期施工を安全かつ効率的に行うことを可能にした。作業台スライド方式は、ワーゲンの組立・解体時における作業ヤードの低減など、他の有効活用も可能であると考えられる。最後に、本工事の施工にあたり国土交通省中国地方整備局出雲河川事務所の関係職員の方々を始め、ご指導・ご支援を賜りました関係各位に感謝の意を表するとともに、本工事における技術が今後の同種工事の参考となり、PC橋架設技術の発展の一助となれば幸いである。