

岨谷橋の工事報告

CONSTRUCTION OF SUWADANI BRIDGE

堀口 耕平¹⁾ 畑 稔朗²⁾ 狩野 哲也³⁾
 Kohei Horiguchi Toshiro Hata Tetsuya Kano

1. まえがき

岨谷橋は、岡山自動車道の岡山総社 IC～賀陽 IC 間に位置する橋長 190m の 3 径間連続 PRC 床版鋼狭小箱桁橋である。現地は、桁下約 60m の V 字溪谷で、狭隘な谷部には一級河川楨谷川、主要地方道総社賀陽線が位置している。現在、2 車線対面通行にて供用中の路線を 4 車線化するための工事であり、供用中の橋梁が近接した架設条件となっている。

本報告では、橋梁形式検討を含めた設計概要を述べるとともに、斜角を有した狭小箱桁の製作性の検討、上述した架橋条件での現場架設の施工概要について報告する。

2. 工事概要

工事名：岡山自動車道 岨谷橋（鋼上部工）工事
 工事箇所：岡山県加賀郡吉備中央町岨谷
 構造形式：3 径間連続 PRC 床版鋼狭小箱桁橋
 橋長：190m
 架設工法：送り出し架設

鋼材重量：629t

平面線形：R=∞～R=800m

縦断勾配：1.105%

工期：平成 19 年 10 月 5 日～平成 21 年 12 月 22 日
 施工主：西日本高速道路(株)中国支社津山工事事務所

本橋の側面図、平面図、断面図を図-1 に示す。

3. 構造形式検討

基本設計において、橋梁形式は、河川と県道を避けた急傾斜地での橋脚配置となるため、橋脚基礎の安定を図ること、軽量であること、高橋脚となる橋脚数を減らすこと、景勝地の景観に配慮することなど、構造的、経済性、景観性および施工性等を考慮し、3 径間連続 RC 床版鋼箱桁橋を選定している。

一方、基礎工については、平成 2 年に 1 期線と一体型として設計施工されている。現行の耐震性能を満たしていないため、橋脚の補強工事が行われているが、耐力に

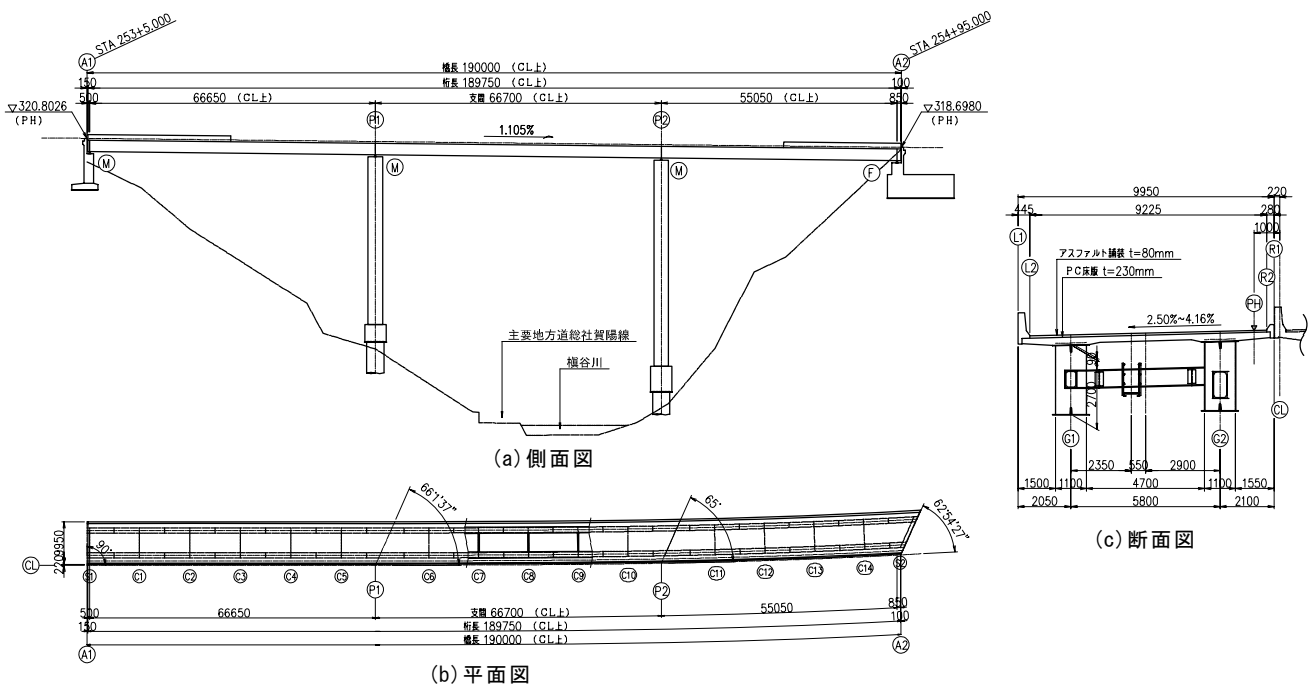


図-1 構造一般図

1) 工事グループ 橋梁工事事務所 工事 I 課
 2) 和歌山工場
 3) 技術グループ 橋梁設計部 大阪設計課

余裕がないため、上部工の詳細設計において、死荷重を増加させない配慮が必要であった。

さらに、LCCの抑制を考え、耐久性の低いRC床版に替えて、耐久性の高いPRC床版を採用し、鋼桁もこれに対応した構造を選定することとした。また、近年では、コスト削減を目指し、少数主桁橋、開断面箱桁橋、細幅箱桁橋などの合理化橋梁が多数採用され、平成19年度には、完工した国内橋梁の約30%を占める実績がある。

このような背景のもと、より軽量で、経済的な橋梁形式を選定するため、表-1に示す4形式の構造比較検討を行った。結果として、死荷重増加の抑制と初期コストの削減が期待できる②を採用した。

4. PRC床版の設計

床版厚は、橋梁の軽量化を図るため、床版支間より決

まる最低厚である230mmとした。PRC床版の橋軸直角方向の設計では、プレストレスによる不静定曲げモーメントを考慮し、主桁ウェブ位置と主桁間中央を照査対象とした。箱桁上は支間長が短いため、設計計算を省略している。この結果、PC鋼材量は1S21.8@375の配置となった。

PC鋼材は、施工性を考慮して、直線配置することを検討したが、支間部で大きな引張応力(コンクリート応力度 $-3.9\text{N}/\text{mm}^2 > \text{許容値}-2.8\text{N}/\text{mm}^2$)が発生するため、支間部のみ曲線配置することとした。

また、A2側は斜角 63° を有しており、PC鋼線を直角配置から、斜角なりの配置に移行する必要があったため、図-2に示すように、放射状配置区間を設けた。定着部においては、斜角の影響により、無筋状態となる箇所に補強筋を追加している。

表-1 比較検討構造形式

① 従来2箱桁(発注構造)	② 狭小2箱桁
③ 開断面箱桁	④ 2主桁桁

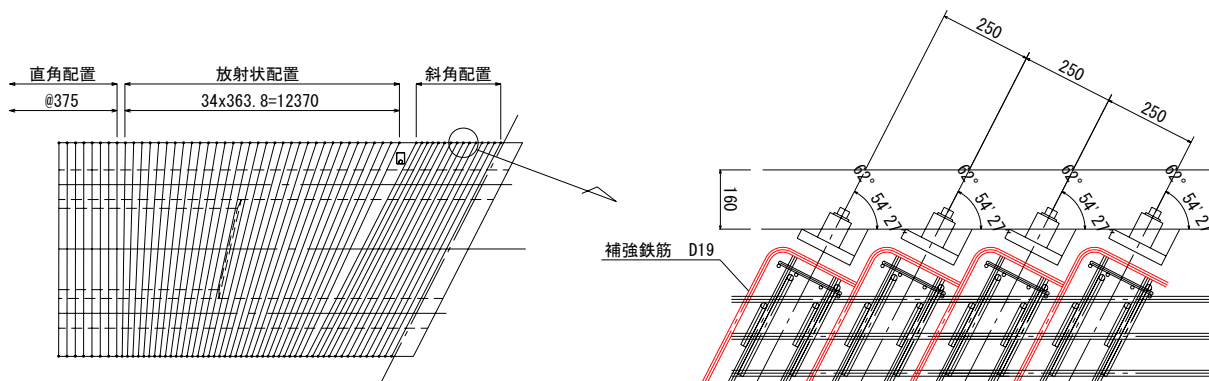


図-2 斜角に対するPC鋼材配置と配筋

5. A2 支点上の落橋防止構造

5.1 設計方針

本橋は、高橋脚である中間支点への作用水平力を最小とするため、支承は固定・可動形式を採用している。固定支承を設置する A2 橋台では、橋軸方向の地震時水平力が集中するため、支承でこれを受け持つことが不可能であった。よって、端横桁位置にアンカーバーを設置し、対応することとした。

上部工側では、端横桁位置に箱形状の横梁を設け、内部にはコンクリートを充填して水平力を伝達する構造とした。下部工側は、橋台の拡幅を行い、アンカーバーによるせん断破壊に対応した。

5.2 製作性の検討

横梁仕口部は、斜角 63° および横断勾配 4.6% を有し、主桁腹板と取り合うことから、組立および溶接作業は困難を極めることが予想された。よってこれらの作業性を確認する目的で、同部位の実物大模型（写真-1）を作成し、確認を行った。



写真-1 実物大模型

その結果、図-3 に示すように、横梁仕口プレートは桁端ダイヤフラムと一体化し、主桁ウェブと取り合う構造とすることにより、施工性が向上することがわかった。

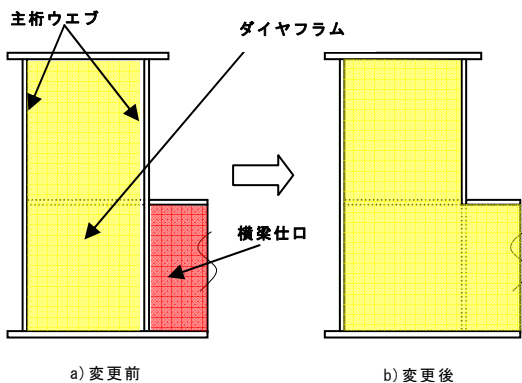


図-3 横梁位置主桁断面図 (桁端側)

これにより製作順序を考慮した板組、さらに完全溶け込み溶接を最小化する板組となり、構造の合理化が図れた。

6. 架設

6.1 手延べ機による送り出し架設

本工事の上部工架設は、すでに供用されている 1 期線（下り線）に影響を与えない架設工法が要求された。施工場所の地形は、側径間部の傾斜がきつい V 字の溪谷であり、中央径間は桁下高 60m 以上となるため、ベント設置及び自走式クレーン使用が困難であった。ただし、起点側終点側とも取付道路が使用可能であったので、手延べ機による 2 主桁同時の送り出し架設工法を採用した。（写真-2、図-4）

現地条件は、送り出し桁が供用路線に近接していること、曲線桁であること、地組立ヤードは更に曲率半径の小さいヤード線形であること、曲率を持った送り出し線形であること等があり、厳しい条件下での作業であった。そのため、近接する供用路線への安全対策として、レーザーバリアセンサーを設置し、供用路線への接近・接触を防止するよう、施工管理を行った。レーザーバリアセンサーとは、供用路線側に設置した壁のようなレーザーセンサーに対し、送り出し桁側に設置した反射ボールが接近すると、警報装置が作動するものである。（写真-3）



写真-2 送り出し架設状況



写真-3 レーザーバリアセンサー

6.2 PRC 床版の施工

床版施工においては、床版下面側鉄筋純かぶりの確保、およびコンクリートの充填性向上のため、組立用鉄筋を使用せずにスペーサーを多用した施工を行った。（写真-4）これにより、鉄筋の支持点が減少するため、鉄筋のたわみが懸念されたが、主筋より配力筋の径が大きかったことで、鉄筋のたわみも少なく対応出来た。また、上筋用組立鉄筋台座は、これまで鉄筋を加工した物を使用し、調整時には再加工していたが、高さ微調整可能な金具を使用することで、上筋位置およびかぶり精度の向上と、調整時の施工性を向上させることができた。（写真-5）

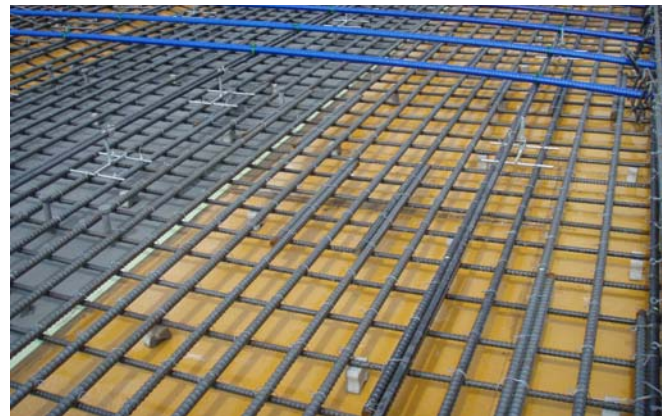


写真-4 床版配筋状況（下側組立鉄筋使用なし）

7. あとがき

本報告では、岨谷橋の設計、工場製作、架設、PRC床版の施工までの概要を報告した。今回は、桁の軽量化を図ったため最小の床版厚を採用したが、その影響でPC鋼材配置が密になった。さらに、斜角の影響が大きかったこともあり、床版施工は難易度の高いものとなった。今後は、経済性、製作性、施工性を相互に検討し、より最適な構造を提案していく必要がある。

最後に、本工事を無事故で無事に竣工できたことに感謝し、ご指導、ご協力を賜りました西日本高速道路株式会社中国支社津山工事事務所の関係各位に、この場を借りて厚く御礼申し上げます。

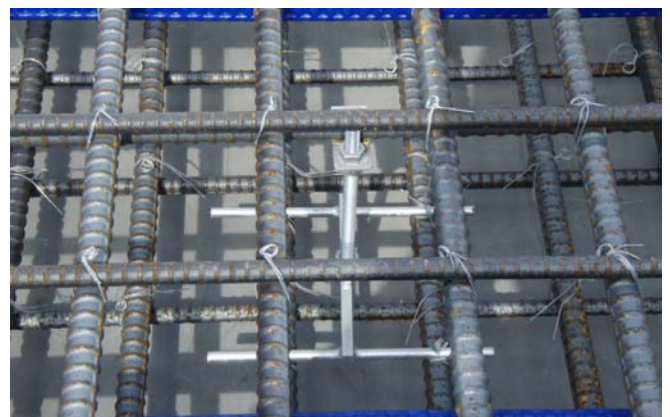


写真-5 高さ微調整金具

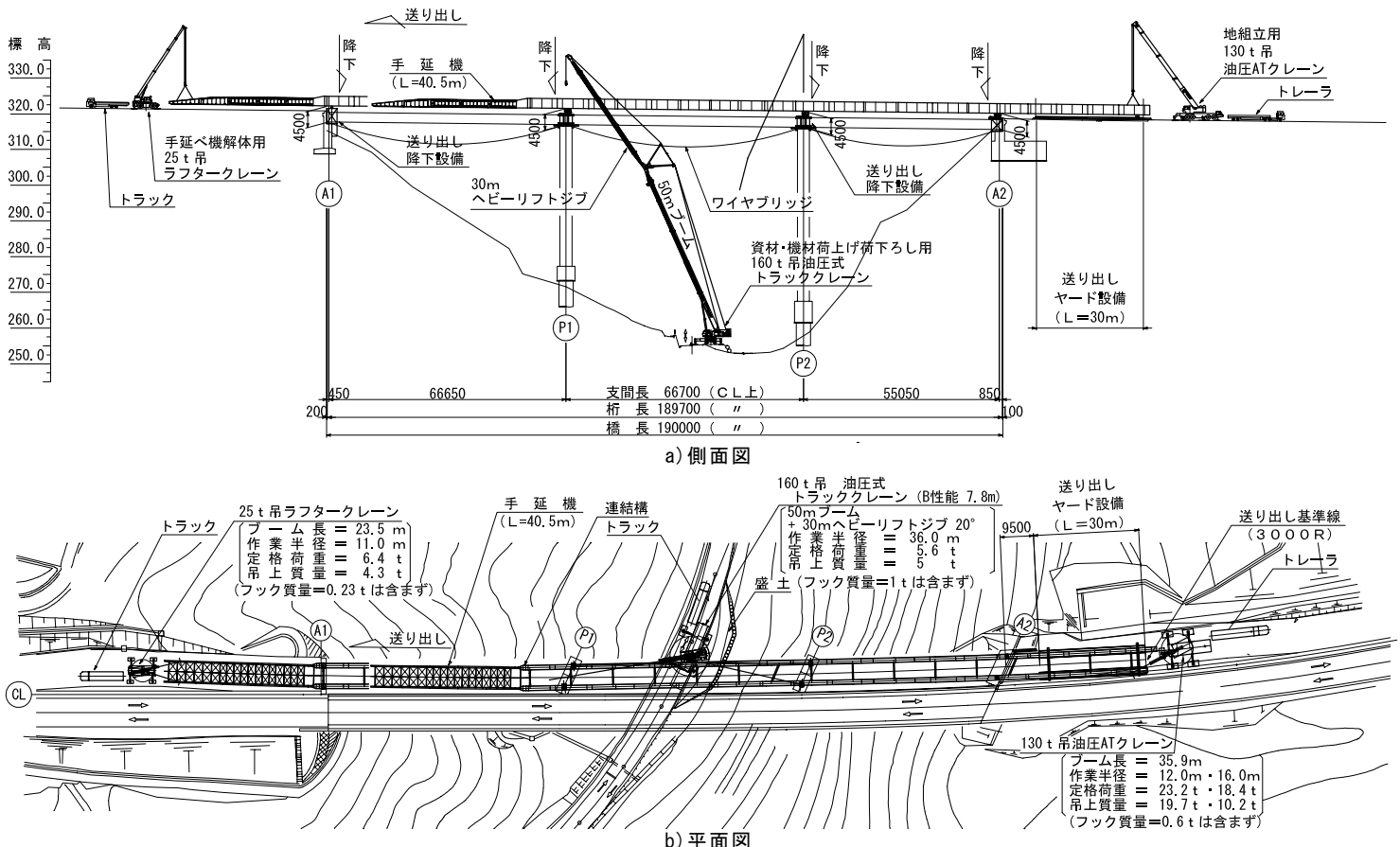


図-4 架設要領図