

# 「設計・施工一括発注方式」による 亀泉高架橋工事の報告（その1）

## Reports on the Package Contract Including Design and Construction for Kameizumi Viaduct Construction (Part 1)

保 呂 秀 次\*<sup>1</sup> 山 下 修 平\*<sup>1</sup> 奥 村 恭 司\*<sup>2</sup>  
Hidetsugu HORO Shuhei YAMASHITA Kyoji OKUMURA

### Summary

The construction of the Kameizumi Viaduct was ordered as design & build contract. This construct-system was adopted to utilize private-sector technology and to secure the functions and quality of this public structure, while reducing cost, even though this ordering system is relatively new for bridges in Japan. This paper outlines the flow from technical proposal to adopting the actual design for the Kameizumi Viaduct which uses composite deck slabs.

キーワード：設計・施工一括発注方式、デザインビルド方式、少数主桁

### 1. はじめに

亀泉高架橋工事は、国土交通省関東地方整備局より上部工と下部工を分離しない設計・施工一括発注方式（以下、デザインビルド方式）で発注された。同方式は民間の新技术等を取り入れることで従来技術と比較し、工期短縮やコスト削減を図ることを目的としている。上部工と下部工の構造形式は一部の構造（PRC構造、鋼製橋脚）を除き、受注者側が自由に技術提案することを求められた。

宮地・大豊異工種建設工事共同企業体（以下、宮地・大豊JV）では、設計・施工に自由度があるという点を

活かし、鋼・コンクリート合成床版（QS Slab：宮地鐵工所）を用いた鋼少数I桁橋を提案した（図-1）。

高架橋の構造は、橋長が367.1m、上部工の本線を合計10径間の鋼I桁橋、ランプ部を2径間の鋼I桁橋とし、下部工すべてを鉄筋コンクリート製、各基礎には所要の場所打ち杭を設置したものである。

宮地・大豊JVは、提出した技術提案書の審査を受け、競争参加資格を認められたものの、7項目の附帯条件を課せられた。次いで入札には計8者が参加し、宮地・大豊JVに決定したが、附帯条件に基づく検証、照査等は、発注者が設置する技術評価検討委員会（以下、評価委員会）での評価に委ねられることになった。評価委員会では、本橋が重要路線（国道17号）にあることから、耐

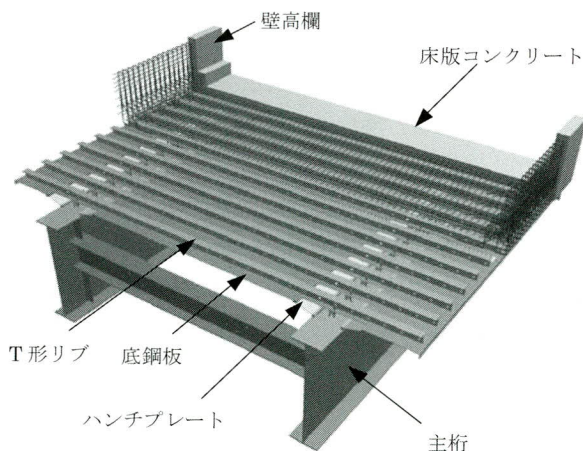


図-1 合成床版 + 鋼少数I桁橋

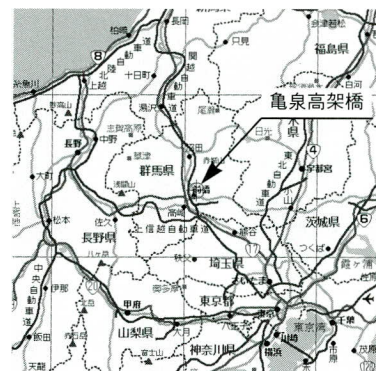


図-2 施工位置図

\*<sup>1</sup>生産本部設計部設計二課

\*<sup>2</sup>生産本部設計部設計二課長

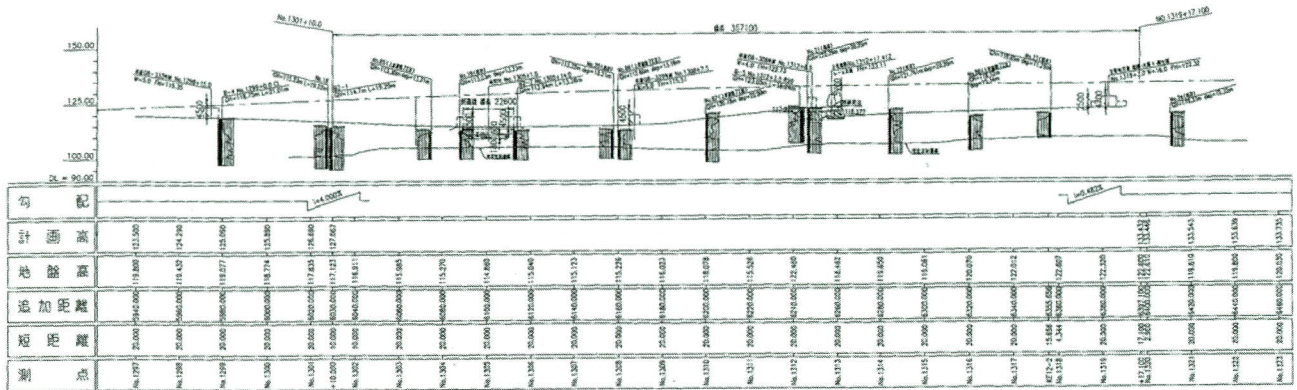


図-3 発注図（本線部）

久性の確保と維持管理が焦点となった。

ここでは技術提案から評価委員会を経て実施設計に至るまでを述べるものとする。

## 2. 工事概要

当該工事の概要を以下に示す。

- 1) 工 事 名：亀泉高架橋工事
- 2) 施工箇所：上武道路（群馬県前橋市亀泉町～同萩窪町）  
国道17号線バイパス
- 3) 工 期：自）平成16年3月13日  
至）平成19年3月25日
- 4) 発 注 者：国土交通省関東地方整備局
- 5) 受 注 者：宮地・大豊異工種建設工事共同企業体
- 6) 道路規格：第3種第1級（ランプB規格）
- 7) 設計速度：本線80km/h, ランプ40km/h
- 8) 橋梁形式：鋼連続非合成少数I桁
- 9) 下 部 工：張出式橋脚, 逆T式橋台
- 10) 基 礎：場所打ち杭（オールケーシング工法）

## 3. 技術提案

技術提案は発注公告から約2ヶ月という短期間に、線形計画から上部工、下部工の構造、床版工、舗装工までを検討し、施工計画、工程計画、工事費等を電子入札システムに適応した所定の書式に編集するものであった。図-3には発注側から提示された側面図を示すが、対象部分だけが空白となっている。提案した主要な項目のうち構造に関する内容について以下に示す。

### (1) 橋長

両アプローチ部を盛土構造と想定し、経済性より必要最小限の367.1mとする。道路は両アプローチ部への摺り付け、ランプ部の拡幅を考慮し平面、縦断、横断、各線形を設定する。

### (2) 径間割

上毛電気鉄道、寺沢川等の交差条件、経済性、施工性、耐震性、景観等に配慮して10径間とする。

### (3) 耐震設計

所要の耐震性能を確保するため、現地の地形・地質・地盤条件、立地条件等を考慮し、多径間連続構造をゴム系の免震支承で支持する免震橋とする。上部構造の慣性力を複数の下部構造に分散させる地震時水平力分散構造であるとともに、免震支承による長周期化と減衰性能の向上を図る。

### (4) 下部工

上部工の荷重・現地の地形・交差条件を勘案し、位置と構造を決定する。構造形式はシンプルな逆T式橋台及び張出し式橋脚とする。

基礎形式（場所打ち杭）は更新世砂層及び砂礫層を支持層とし、礫層（最大礫径φ2500mm）の掘削と騒音・振動対策に配慮した、全回転式オールケーシング工法とする。

### (5) 床版工

平成14年3月改訂の道路橋示方書に「鋼板や型鋼等の鋼部材とコンクリートが一体となって荷重に抵抗するよう合成構造として設計される床版」と示されている鋼・

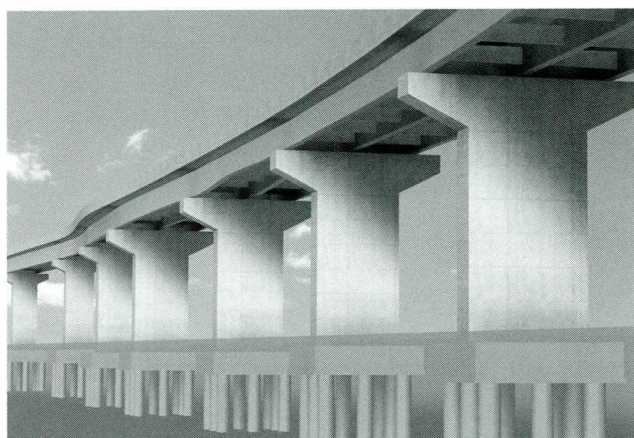


図-4 亀泉高架橋イメージ図

コンクリート合成床版（QS Slab）を採用する。

#### (6) 舗装工

橋面舗装は特記仕様書で性能規定されている塑性変形輪数と平坦性を確保するものを選定する。

#### (7) 橋面防水工

防水工の材料は、シート系防水材で「鉄筋コンクリート床版防水層設計施工資料」（昭和62年1月、日本道路協会）に準じるものを選定する。

### 4. 附帯条件

提出した技術提案に課せられた7項目の附帯条件について、受注後に発足した評価委員会で審議されることになった。審議は、「附帯条件に基づく検証、照査等の結果、技術提案の採用または技術提案を工期内に実現することが困難となった場合、発注者と協議の上、要求を満足し工期内に確実に実現できる代替案による施工を請負者の責により行うもの」という請負者にとって非常に厳しいものであった。

附帯条件の検証、照査は、宮地・大豊JVから資料を示し、平成16年8月から11月の4ヶ月間、延べ4回の評価委員会で審議された。附帯条件は以下のとおりである。

- ① 合成床版の設計基準について  
道路橋示方書による要求性能を満足することを検証すること。
- ② 上部構造の耐久性について  
防水システム、滞水状態における耐荷力、継手部の疲労耐久性、接合部の耐久性・耐荷力等を検証

すること。

- ③ 上部構造の耐震性について
- ④ 維持管理について
- ⑤ 架設計画について
- ⑥ 床版の品質管理について
- ⑦ 上部構造の出来高管理について

附帯条件の内容は基本的に合成床版に関するものであり、設計するための前提条件から製作、施工、維持管理に至るまで非常に広い範囲の検証、照査を必要とした。

審議の結果、「宮地・大豊JVの亀泉高架橋への“附帯事項”に対する回答について検討したが、“附帯事項への回答は妥当“と判断される”との評価を受けた。これにて評価委員会の結果を踏まえた合成床版+少数主桁の実施設計に着手することとなった。

ただし、前記の評価委員会の審議結果は、一部の検証事項について、溶接施工試験と充填性確認試験により補足、確認することを前提条件としている。

次に溶接施工試験と充填性確認試験の目的を示す。

#### (1) 溶接施工試験

鋼材の一部（Tリブ）にSS400を使用するが、溶接品

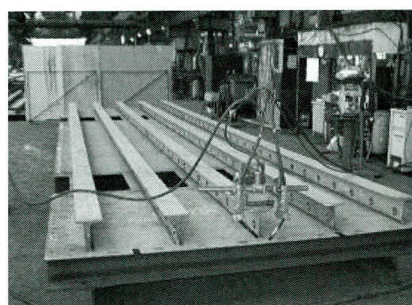


写真-1 Tリブと鋼板の溶接状況

質は、ミルシートにより化学成分を確認するほかに溶接施工試験を実施して適用性を確認する。

## (2) 充填性確認試験

コンクリートの充填性確認試験は、試験供試体にて施工計画に基づいた施工を行い、コンクリートの配合、打継ぎ目処理、締め固め等施工要領を確認することを目的とする。

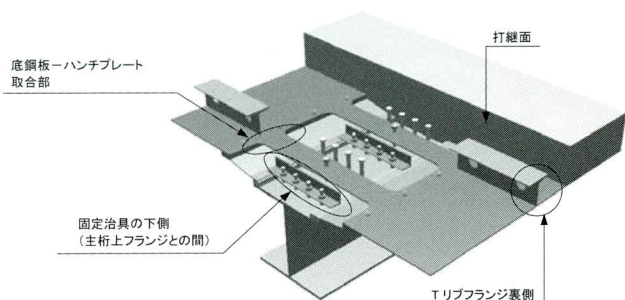


図-5 充填性の着目点

本報告書の設計内容の妥当性について、高崎河川国道事務所から委託を受けた(財)先端建設技術センターにより照査が行われた。照査は、本構造の成立性の基本となった以下の設計項目に対して実施された。

- ① 床版設計断面力（曲げモーメント、せん断力）の算出結果の確認
- ② 床版の鋼部材溶接継手部の公称応力の算出結果の確認
- ③ 床版及び鋼少数主桁の各溶接継手部の疲労照査結果（疲労等級の妥当性）の確認
- ④ 免震構造の妥当性判断結果（液状化層の性状評価結果等）の確認
- ⑤ 非線形時刻歴応答解析による耐震性照査結果の確認

照査の結果、不明な箇所等については宮地・大豊JVが再度照査、検証を行った。

最終的に、「実施設計は基本性能及び施工における条件明示を満足していること」が確認され、平成17年6月1日に発注者より承諾を受けた。

## 5. 実施設計

実施設計は、関東地方整備局高崎河川国道事務所と打合せを行い進めた。上部工の設計をするにあたり、特記仕様書に明記されている以外の規準については道路協会や旧日本道路公団に準じるなど、付属の仕様も含め宮地・大豊JVから提案した。

実施設計成果は10編からなる報告書と上部工、下部工の設計図である。第1編の概要書は当該工事の概要、現地踏査および第2編以降を編集したものである。これには通常の建設コンサルタント業務で要求される「詳細設計照査要領」に基づく照査報告書も含まれている。

表-1 設計成果品

報告書	第1編	概要書
	第2編	線形計算書
	第3編	上部工設計計算書
	第4編	格子計算書
	第5編	疲労設計計算書
	第6編	付属物設計計算書
	第7編	耐震設計計算書
	第8編	上部工数量計算書
	第9編	下部工設計計算書
	第10編	下部工数量計算書
設計図	上部工設計図	
	下部工設計図	

## 6. おわりに

本工事は平成17年度内に下部工が完成し、引き続き上部工の施工が行われる予定である。上部工においては、これからが正念場であるが、これまでの技術提案から実施設計に至るまで一連の経緯を振り返ると、上部工と下部工を分離しない「設計・施工一括発注方式」に発注者、受注者共に戸惑う部分があったと感じている。受注者側の立場では、設計当初から製作・施工の専門家が関わることで時間削減、コスト削減が可能となる反面、受注者に委ねられる領域が広く、発注者との関わりが薄くなり問題が生ずる可能性があるという難点も残していると考えている。

今後、更に同方式での発注が予想されており、当該工事で得られた経験を次のデザインビルド工事に活かし、更なるコスト削減を目指して行きたいと考える。

2005.11.7 受付