

## 那智勝浦道路木ノ川高架橋の施工 (鋼・コンクリート複合トラス橋)

鹿島建設(株)土木設計本部 正会員 ○ 南 浩 郎  
 国土交通省紀南河川国道事務所 小 野 武  
 鹿島建設(株)関西支店 瀬 戸 清  
 鹿島建設(株)関西支店 尾 鍋 卓 巳

### 1. はじめに

当工事は那智勝浦道路延長 8.9km のうち、ほぼ中央付近に位置する和歌山県新宮市内の木ノ川を渡河する高架橋を建設するものである。当工事では発注方式として、橋梁としては国内で初めての設計・施工一括発注方式が適用され、上下部工事一体で発注された。今回の発注方式では、橋長、道路規格、有効幅員、活荷重等の基本性能のみを規定し、コンクリート橋であれば橋梁形式や径間数などを任意で設計できるなど、幅広い提案を求めたものである。入札の結果、国内で初めての試みとなる、「ウェブに鋼管トラスを用いたPC橋(鋼・コンクリート複合トラス橋)」が建設されることになった。工事に先立ち実施した実施設計では、第三者機関による技術検討委員会(委員長：三木千壽東京工業大学教授)の指導や、米国の設計コンサルタント(Parsons 社)による照査を受け、多様な観点から設計の妥当性を確認した。本論文は、国内で初めて施工された複合トラス橋の施工概要を報告するものである。

### 2. プロジェクト概要

#### 2.1 工事諸元

工事諸元を表-1に、構造一般図を図-1に示す。

#### 2.2 トラス格点構造

鋼トラス斜材とコンクリート床版が交わる格点部は力を伝達する重要な部位であることから、この格点部に要求される性能を満足しつつ、格点構造をいかにコンパクトで合理的な構造とするかが、上部工重量や施工性、及びコストに大きく影響する。そのため、複合トラス橋の建設に当たっては格点部の開発が重要であり、国内でいくつかの格点構造が提案され、研究開発が行われている。

鹿島では新しい格点構造として、施工性に優れ製作も容易な「鋼製ボックス」を用いた格点構造を開発した。鋼製ボックス構造の模式図を図-2に示す。本構造の特徴は、引張斜材と圧縮斜材とが鋼製ボックス内のコンクリートを介して一体化している点にある。コンクリートを打設するまでは斜材同士が構造的に切り離されているため、施工誤差をある程度吸収できる構造となっている。また、鋼製ボックスは孔あき鋼板から構成され、コンクリートの充填性が向上するとともに、孔あき鋼板がずれ止めとして機能し鋼製ボックスと周りのコンクリートを一体化している。

表-1 工事諸元

工事名：那智勝浦道路木ノ川高架橋工事	幅員：11.15m(全幅)，10.5m(有効幅員)
発注者：国土交通省近畿地方整備局	平面線形：R=1,200m(緩和曲線区間有り)
施工者：鹿島建設(株)	勾配：縦断 1.7~2.6%，横断 2.8~3.0%
工事場所：和歌山県新宮市	下部工
工期：2001年3月28日~2003年6月30日	橋台：逆T式橋台 2基
工事内容：	橋脚：柱式RC橋脚 3基
上部工	基礎工
構造形式：4径間連続鋼・コンクリート複合トラス橋	橋台：A1橋台 深礎杭(φ3.0m×2本)
橋長：268.0m	A2橋台 直接基礎
支間長：51.85m+2@85.0m+43.85m	橋脚：大口径深礎(φ7.5m)

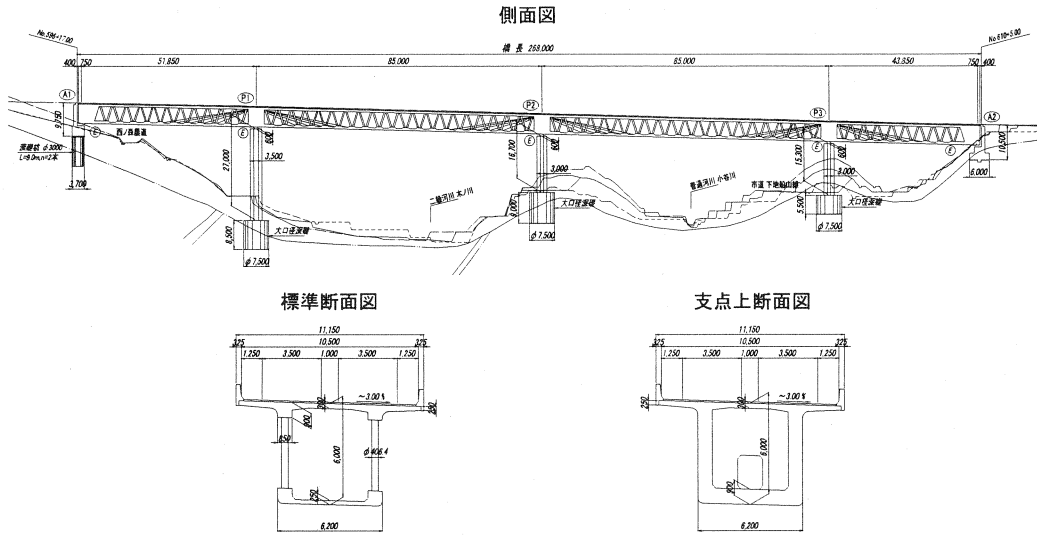


図-1 構造一般図

### 3. 施工概要

#### 3.1 施工順序

施工順序を図-3に示す。施工は、工事用車両が通行可能な道路、及び掘削土の仮置場の都合から、A2橋台からP3橋脚にかけての工事用道路の施工から開始し、躯体着工に必要な作業基面が整備された所から、仮設栈橋を含む工事用道路の施工と並行して躯体の施工に着手した。よって、橋脚基礎及び橋脚躯体の施工はP3橋脚からP2、P1橋脚の順に、主桁の施工も同様の順に行った。主桁の張出し架設に使用する移動作業車は、P3、P2橋脚からの張出し架設用に各2基、計4基用意し、P3橋脚からの張出し架設に用いた移動作業車は張出し架設完了後にP1橋脚に移設し、P1橋脚からの張出し架設に使用した。A1、A2の両橋台工は、主桁の架設時期に合わせて随時施工を行った。主桁の各径間の閉合部は、支柱式支保工及び吊支保工を用いて施工を行った。

#### 3.2 上部工

##### (1) 柱頭部工

柱頭部の施工は橋脚に設置したブラケット支保工上で①下床版、②柱頭部横桁、③上床版の3リフトに分けて施工した。柱頭部では計12本の斜材を設置し、その内8本が引張斜材、4本が圧縮斜材である。斜材は、引張斜材下側の鋼製ボックスを型枠上に設置したコンクリート製スペーサ及び支保工の上に預け、上側の鋼製ボックスを上床版型枠の支保工を用いて敷設した鋼材上に預けて設置した。斜材設置後、繋ぎ材、ブレース等の各種固定治具を用いて調整・固定した。柱頭部における斜材の架設状況を写真-1に示す。

##### (2) 張出し架設工

主桁張出し架設手順を図-4に示す。鋼・コンクリート複合トラス橋の張出し架設は、基本的な部分は通

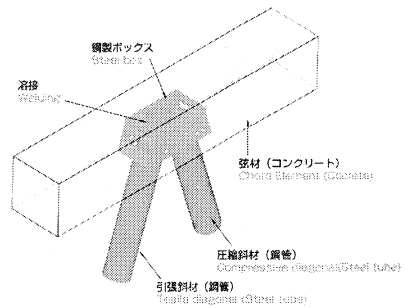


図-2 格点構造

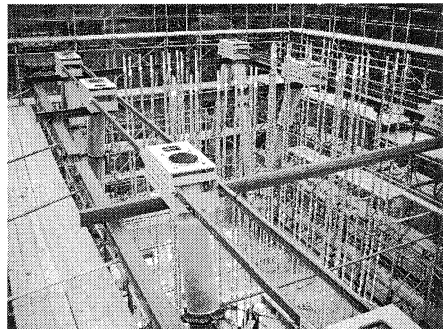
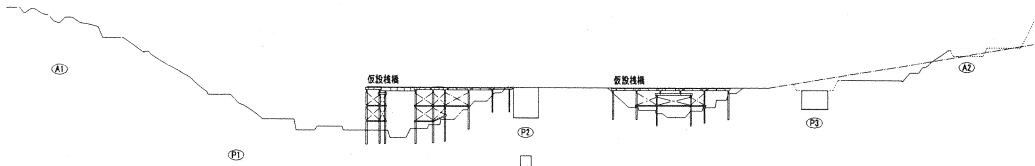


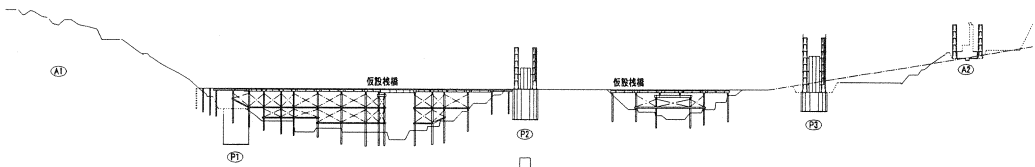
写真-1 柱頭部斜材架設状況

常のPC箱桁橋と同様な手順で行った。但し、特にトラス斜材の据付は複合トラス橋の特徴・課題であり、  
 図-4②に示す要領で斜材の据付を行った。なお、本橋では片側4mの施工ブロックを両側同時に実働7～  
 8日で施工した。

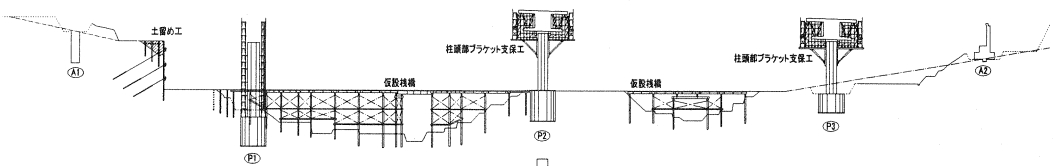
① 工事用道路(仮設栈橋)の施工、P2・P3大口径深礎杭の掘削



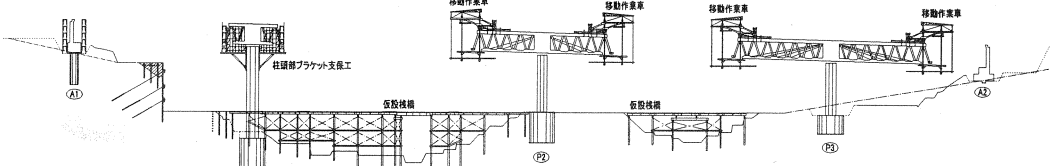
② P1大口径深礎杭の掘削、P2・P3橋脚の施工、A2橋台の施工



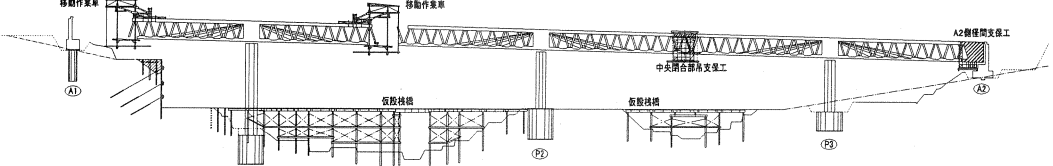
③ A1深礎杭の掘削、P1橋脚の施工、P2・P3柱頭部主桁の施工



④ A1橋台の施工、P1柱頭部主桁の施工、P2・P3橋脚からの主桁張出架設



⑤ P1橋脚からの主桁張出架設、A2側径間部主桁の閉合 → P2～P3径間主桁の閉合



⑥ A1側径間部主桁の閉合 → P1～P2径間主桁の閉合 → 橋面工の施工

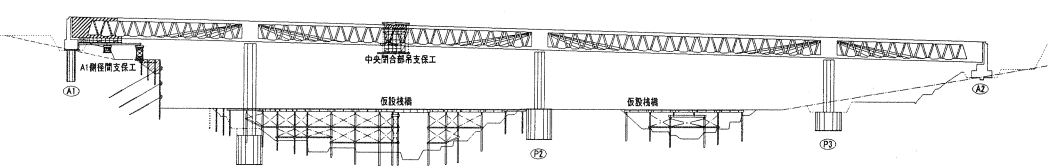


図-3 施工順序図

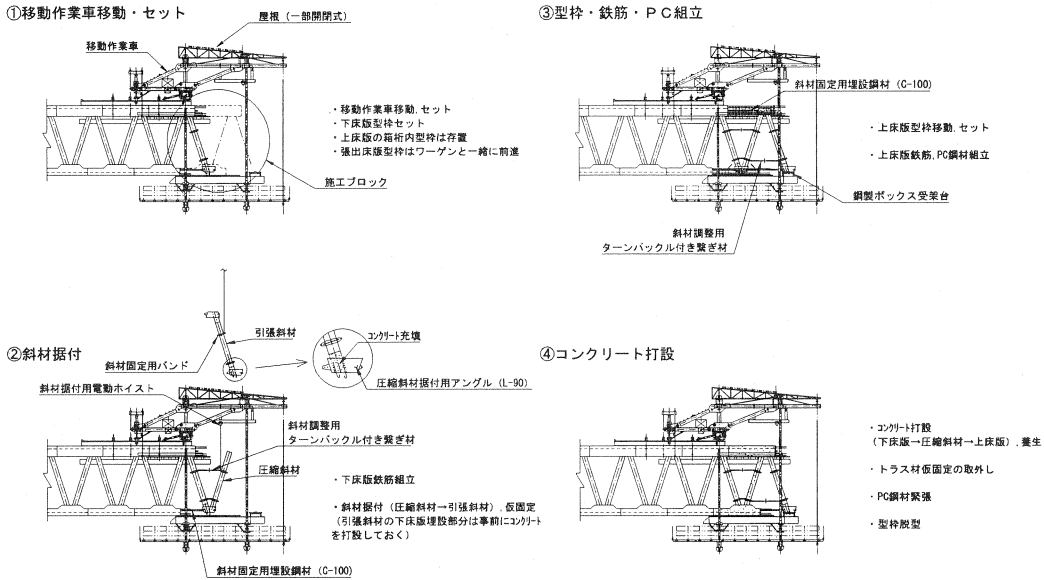


図-4 主桁張出し架設手順

(3) 鋼管・コンクリート接合部ウレタン防水工

本橋の鋼トラス斜材には直径 406.4mm の鋼管を使用し、外面にC-4 塗装系の防食塗装を施した鋼管がコンクリート中に直接埋め込まれている。一般に、コンクリートに埋め込まれた鋼材の埋込み部近傍は、雨水・結露水等の影響で鋼材に腐食が発生しやすい。また、荷重や日射及びコンクリートの収縮等によって鋼管とコンクリートの境界部に微小な隙間が生じ、そこに雨水・結露水等が浸入することも考えられるため、本橋では腐食対策と防水として鋼管とコンクリートの境界部周辺をウレタン系の防水塗装で被覆した(写真-2)。

4. 経済性

複合トラス橋としての木ノ川高架橋と、木ノ川高架橋の基本設計のPC箱桁橋との直接工事費の比較を図-5に示す。木ノ川高架橋の工事費は実績を、基本設計のPC箱桁案の工事費は公表された予定価格である。上部工重量の低減と免震設計の採用により下部工工事費だけの比較で約13%削減した。また上部工は、主に省力化と工期短縮により約3%削減し、直接工事費全体で5%の削減を達成した。今回初めての施工でこの数値を達成しているので、今後施工実績を重ねることでさらに建設コストを削減することが可能と考えている。

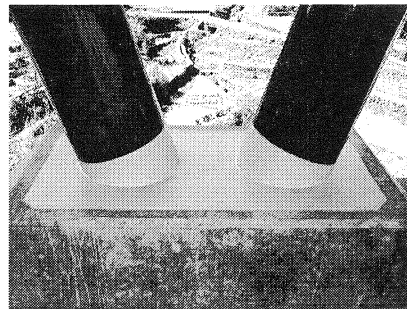


写真-2 防水塗装

5. おわりに

当工事を通じ、複合トラス構造の施工性・経済性は通常のPC箱桁橋と同等かそれ以上であることを確認した。今回の施工の成果が、複合トラス構造の普及の一助となれば幸いである。

	下部工	上部工	
複合トラス橋	0.20	0.75	0.95
	(複合トラス橋の工事費は、木ノ川高架橋の実績)		
PC箱桁案	0.23	0.77	1.00
	(PC箱桁案の工事費は、本橋の基本設計に対して公表された予定価格)		

図-5 直接工事費の比較