

栗東橋の施工概要 — 波形鋼板ウェブPCエクストラード橋 —

(株)ヒース三菱・ヒース桥梁(株)・トール建設工業(株) J V 正会員 ○高瀬 秀敏
 日本道路公団 関西支社 大津工事事務所 中藪 明広
 日本道路公団 関西支社 大津工事事務所 福原 寛光
 (株)ヒース三菱・ヒース桥梁(株)・トール建設工業(株) J V 正会員 西田 朋仁郎

1. 橋梁概要

栗東橋は、第二名神高速道路の大津JCTと信楽ICの中間付近に建設される橋梁である。構造的な特徴としては、主桁自重の軽減、施工の省力化が図れる波形鋼板ウェブ橋と、長支間化・低桁高化が図れるエクストラード橋という二つの新しい技術が組み合わされている。主桁断面は、広幅員2面吊り構造に対応するため、波形鋼板ウェブ橋としては世界初の3室箱桁断面となっている。また、鋼・コンクリート複合構造を積極的に採用し、斜材の主桁側定着部を鋼製ダイヤフラム構造とすることで自重の軽減を図っている。主塔側についても、維持管理性に優れ、定着スペースをコンパクトにできる鋼制定着体構造を採用している。一方、側径間部の施工においては、波形鋼板を先行架設し、主桁コンクリート自重を波形鋼板に負担させるという新しい架設方法を採用した。

本稿ではこの栗東橋の施工について報告する。

工 事 名：第二名神高速道路 栗東橋（PC上部工）工事

道路規格：第1種1級（A規格）

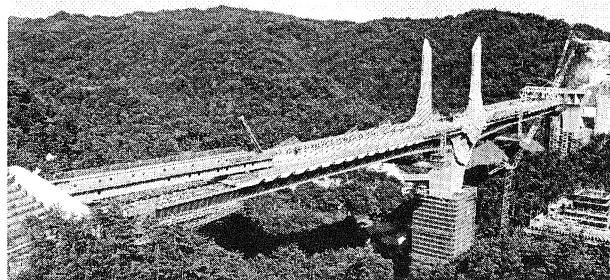
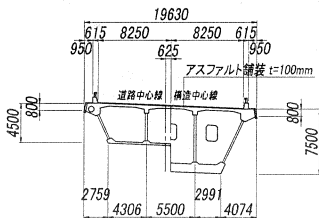
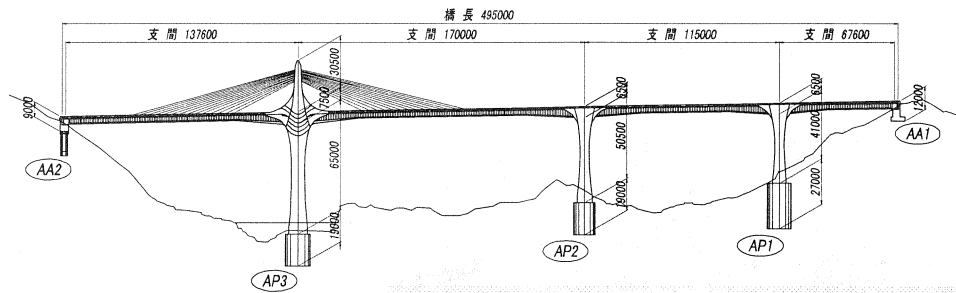
形 式：上り線 4径間連続波形鋼板ウェブPCエクストラード橋

下り線 5径間連続波形鋼板ウェブPCエクストラード橋

支 間 割：上り線（A-Line）137.6+170+115+67.6m 橋長 495m

下り線（B-Line）152.6+160+75+90+72.6m 橋長 555m

縦断勾配：1.50%，2.00% 横断勾配：4.00% 平面線形：R=3000m～A=1400



図－1 全体一般図（上り線）

写真－1 現況写真（上り線 平成16年5月末現在）

1. 使用材料

(1) コンクリート

コンクリートは表-1のとおり使用箇所に応じて異なる配合を用いた。

表-1 使用コンクリートの示方配合

使用箇所	設計標準強度	セメントの種類	スランブ		水セメント比 W/C	細骨材率 s/a	セメント C	高性能A E減水剤	顔料 ※1	補強繊維 ※2
	N/mm ²		cm	mm						
主桁上床版	50	早強	18	20	39	42	408	○	—	—
主桁下床版	50	早強	18	20	40	41	398	○	○	—
主塔	50	低熱	18	20	34	47	441	○	○	○

※1 顔料 :コンクリート着色用顔料(セメント重量の3%を外割で添加)

※2 補強繊維 :ポリプロピレン繊維補強材(コンクリート体積の0.3%を外割で添加)

コンクリートの荷下し地点から橋面上まで約70mの高低差があり、ポンプ圧送によるコンクリートのスランブダウンと圧送能力の限界が懸念されるため、施工に先立ちポンプ圧送試験を行い必要なポンプ能力とスランブを決定した。

なお、主塔には剥落防止を目的として繊維補強材を添加した。

(2) PC鋼材

①外ケーブル

張出し施工時、桁内には外ケーブルを配置した。外ケーブルにはエポキシ被覆による防錆処置を施したPC鋼より線 19S15.2 を使用した。挿入配置はケーブルの被覆に傷が入らないよう保護を施し、最長220mのケーブルを直引1.5tウインチにより一括引込みを行った(写真-2)。

②斜材

斜材にはEDケーブル 109φ7 を使用した。防錆方法は耐久性に優れ、国内外での施工実績の豊富な亜鉛メッキされた鋼材にポリエチレンを被覆する方法を採用し、工場にて定着体の取り付けまで加工を完了したプレファブケーブルを現場に搬入し、クレーンにより引出し架設した(写真-3)。

③プレグラウト鋼材

床版、横桁横締めおよび支保工施工部の主方向には内ケーブルとして湿気硬化型プレグラウト鋼材 1S28.6 を使用した。

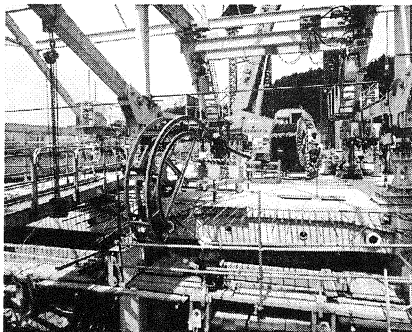


写真-2 外ケーブル配置

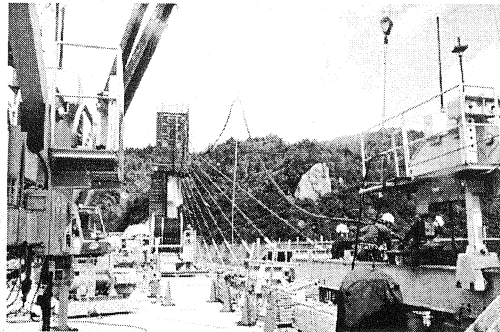


写真-3 斜材配置

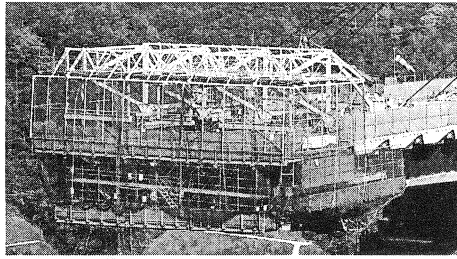


写真-7 移動作業車

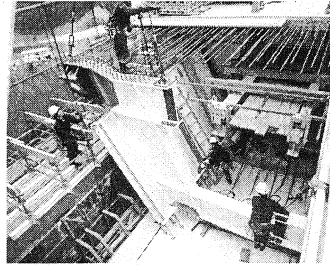


写真-8 鋼製ダイヤフラムの架設

(3) 主塔部施工

主塔は全高 30.5mのうち 16.5mのコンクリート構造部分を 5.5m毎に分割施工し、この頂部に鋼制定着体(図-3)を架設した。鋼制定着体は、中空で将来の維持管理がしやすい構造となっており、3分割された各ピースの接合面はメタルタッチ仕上げとし、添接板を用いてボルトで接合した。また主塔基部の鉄筋は構造が複雑で現地での組み立てが困難であるため、あらかじめ地上で鉄筋ユニットとして組み立て、これを一括架設した。これにより他工種を平行して進めることができ、また有利な条件で組立てができることから、組立て精度や安全性が向上した(写真-9)。

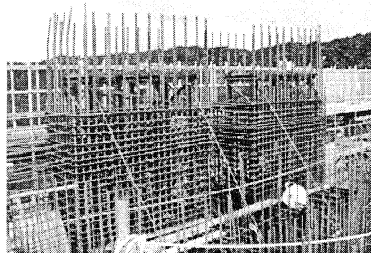


写真-9 主塔基部鉄筋ユニット

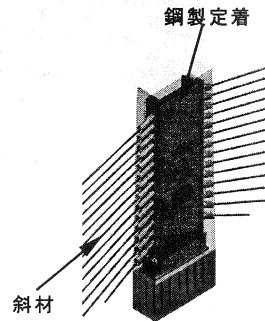


図-3 鋼制定着体

(4) 形状管理

エクストラード部部の張出し施工長は 216.8mあり、最終ブロック(片側)コンクリート打設時のたわみは 140 mmである。主桁の形状管理は構造解析ソフトを用いて施工段階毎のたわみを詳細に算出し、測量データと合わせて実施工に反映した。また日照により床版、主塔、斜材の変形が生じるため、通常のとわみ計測に加え、トータルステーションによる自動計測システムを用いて変位を監視し、主桁や斜材の温度変化の影響等を考慮した形状管理を行っている。

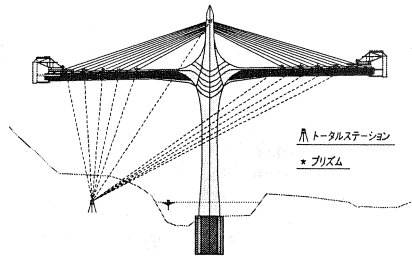


図-4 自動計測システム

4. まとめ

栗東橋は、複合構造を積極的に取り入れたエクストラード橋という先進的な橋梁である。構造の斬新さもさることながら、施工的にも高所へのコンクリート圧送や長スパンの張り出し施工におけるたわみ管理、複雑な主塔形状への対応など、困難な問題が山積していた。現場では現場試験や計測、施工状況に応じた解析などを逐次行いながら、慎重に施工を進めている。最後に、本橋の施工にあたり、貴重なご助言をいただいた関係各位に心よりお礼申し上げる。

参考文献

- 1) 宇佐美 惣, 中園 明広, 福原 寛光, 張 建東: 栗東橋の設計概要 -波形鋼板ウェブPCエクストラード橋-, 第58回土木学会年次学術講演会, 2003.9
- 2) 藤田 貴敏, 福原 寛光, 宇佐美 惣, 張 建東: 栗東橋の設計概要 -波形鋼板ウェブPCエクストラード橋-, 第12回プレストレストコンクリートの発展に関するシンポジウム論文集 2003.10