

分岐構造と柱頭部省力化施工を採用した波形ウェブ橋の設計

－伊佐布2号高架橋(PC 上部工)下り線工事－

名古屋支店 土木技術部 川除達也
 名古屋支店 土木工事第一部 武村浩志
 大阪支店 技術部 藤原孝司
 名古屋支店 土木技術部 杉山宜央

1. はじめに

伊佐布2号高架橋(PC 上部工)下り線工事は、張出施工による3橋の波形鋼板ウェブ橋からなり、平成19年8月の完成へ向け現在施工中である。本橋は、拡幅・分岐・同一支間内でのウェブ数変化などの構造的特徴を有している。また、柱頭部施工において、旧来のブラケット支保工に代わり、波形鋼板ウェブと張出架設作業車の部材を利用した「柱頭部の省力化施工」を採用している。

表-1 主要諸元

	伊佐布2号高架橋	ACランプ高架橋	AIランプ高架橋
道路規格	A規格ランプ 設計速度V=60km/h		
構造形式	PRC4径間連続波形鋼板ウェブ箱桁橋	PRC3径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋	PRC5径間連続ラーメン波形鋼板ウェブ箱桁橋
橋長	345.0m	277.805m	413.4m
最大支間	110.0m	135.0m	118.0m
有効幅員	8.5m	8.5m~19.75m	8.5m~17.676m
平面線形	R=1100m(最急)	R=1100m(最急)	R=320m(最急)
横断勾配	4.0%(最大)	2.50%	8.5%(最大)
断面	1室箱桁	1室箱桁	1・2室箱桁
備考	—	広幅員1室断面	分岐構造ウェブ数変化

2. 橋梁概要

本橋は、現東名と第二名神を結ぶ清水連絡路および吉原ジャンクション(仮称)に位置する3連のPRC波形鋼板ウェブ箱桁橋である。このうち伊佐布2号高架橋は中部横断道へ接続する予定であるが、今回の暫定系施工では中部横断道への本線連絡は行われなため、3連すべてが吉原ジャンクションランプ橋の一部として構成される。幅員は2車線ランプ規格が基本であるが、ACランプ高架橋は拡幅を有し、AIランプ高架橋は拡幅および主桁の分岐構造を有する。

表-1に主要諸元を示す。

3. 主桁の設計

3.1 主桁断面

主桁断面は1室箱桁断面を基本とした。上床版は中間床版厚290mmを基本とし、幅員に応じ最大340mmとした。波形鋼板ウェブ形状は波高H=220mm・L=1600型を基本としたが、拡幅部では一部波高330mmを採用した。波形鋼板と上床版の接合はツインパーフォボンドリブ、下床版との接合は埋込み方式である。

PC鋼材は内外ケーブル併用方式であり、架設ケーブルはすべて内ケーブル12S15.2B、連続ケーブルは外ケーブル19S15.2Bを使用した。

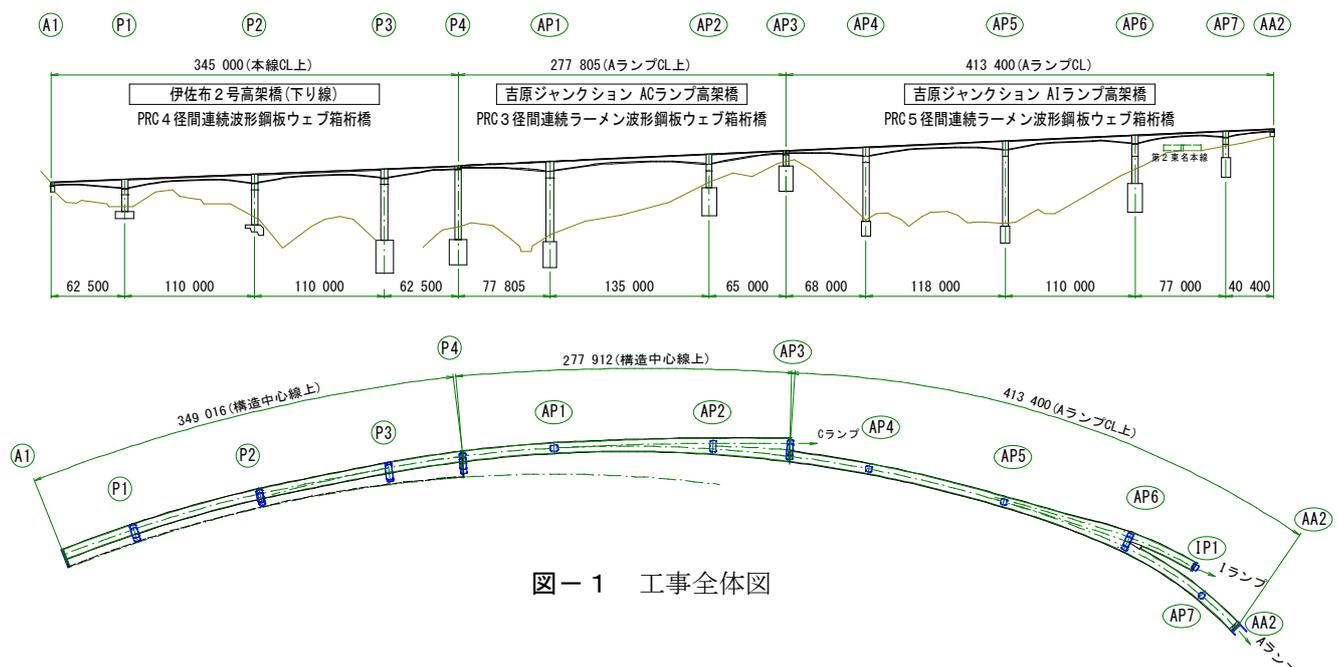


図-1 工事全体図

3.2 AC ランプ高架橋拡幅部の設計

AC ランプ高架橋は標準有効幅員 8.5m に対し、終点側で最大 19.75m まで拡幅する。発注時は拡幅部が 2 室の箱桁断面となっていたが、全径間にわたり 1 室断面とした。拡幅量の大きい区間では、長支間の床版を有する構造であるとともに桁高も低く、著しく扁平な断面となっている。そこで、主方向曲げに対する有効幅の検討を 3 次元 FEM 解析により確認した結果、主方向応力はおおむね均等に分配しており、床版の全幅が主桁フランジとして有効であることが確認された。

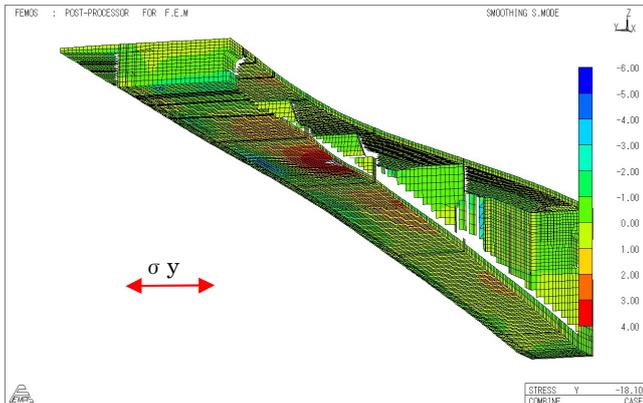


図-2 広幅員部全体 FEM 解析結果

また、広幅員一室断面の横方向設計においては、主方向の主桁の変形や隔壁の変位拘束の影響により、通常のボックスラーメン解析とは異なった断面力となる懸念がある。そこで、終点側側径間全体をモデル化して FEM 解析を行い、ボックスラーメン解析結果との比較・照査を行った。下床版においては橋軸方向応力の影響と見られる橋軸直角方向の変形・曲げ応力が発生する箇所が見られ、この結果をもとに追加補強を行っている(図-2)。

3.3 AI ランプ高架橋拡幅部および分岐部の設計

AI ランプ高架橋は、AP6 支点部において分岐を有する構造であり、AP6 からの張出施工においては、架設作業車が左側 1 基(大型)・右側 2 基(中型)の計 3 基による張出施工となる。この区間の挙動を把握するため、偏載荷の影響を考慮した 3 次元 FEM 解析を行った(図-3)。この結果、主たる引張主応力は活荷重満載時に生じ、発生部位は下床版付け根位置の支点横桁鉛直方向応力であった。解析結果をもとに一部形状変

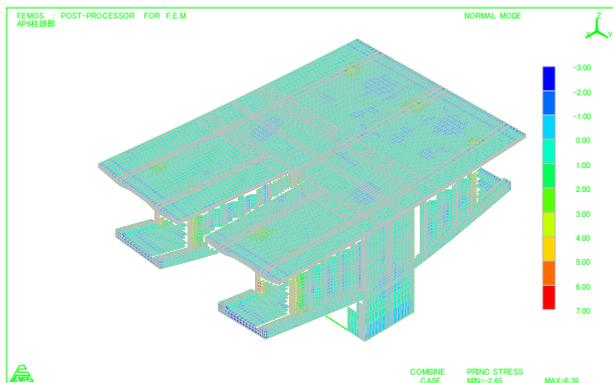


図-3 分岐部 FEM 解析(主応力図)

更を行い、補強を実施した。また、支点横桁内のせん断応力分布は、鉛直方向・水平方向ともに大きな平均せん断応力は発生しておらず、横桁を梁としての検討に必要なスターラップを配置すれば十分であることが確認された。

AI ランプの拡幅部においては 1 室から 2 室へ変化させており、3 次元 FEM 解析を行ってウェブ数変化の影響と隔壁について検討した。その結果、せん断力は各ウェブにほぼ均等に作用し、隔壁は厚さ 500mm で安全性が確保されることが確認された。

4. 柱頭部の省力化施工

従来、張出架設工法における柱頭部の施工にはブラケット支保工が用いられてきたが(図-4左)、組立解体作業における難易度が高い。一方、近年の張出架設工法においては、波形鋼板ウェブや外ケーブル構造の採用により、柱頭部施工が煩雑化し長い期間を要する傾向にある。

このような背景を踏まえ、本工事では波形鋼板ウェブを用いた柱頭部の省力化施工を採用した(図-4右)。本工法では従来のブラケットに替え、波形鋼板ウェブにより柱頭部のコンクリート打設荷重を支持する構造としている。また、足場および型枠支持部材に張出架設作業車(ワーゲン)の部材を使用し、作業の合理化を図るとともに、柱頭部施工から張出架

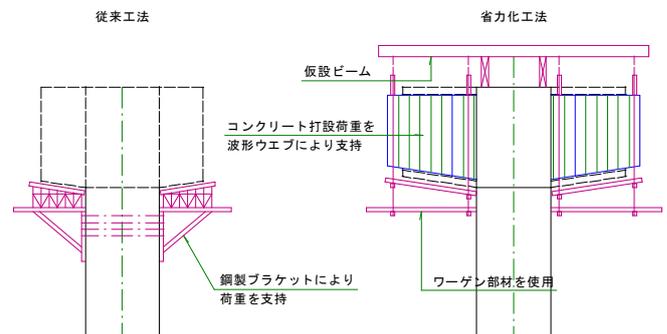


図-4 柱頭部施工法の比較

設へ速やかに移行することで工期の短縮を図っている。

5. おわりに

最新の波形鋼板ウェブ橋設計事例として、伊佐布高架橋の報告を行った。同種工事の参考になれば幸いである。

Key Words: 波形鋼板ウェブ, 拡幅, 広幅員, 分岐, ウェブ数変化, 省力化施工



川除達也

武村浩志

藤原孝司

杉山宜央