

阪神高速道路公団	正会員	南 莊 淳
阪神高速道路公団	正会員	○大西 俊之
阪神高速道路公団	正会員	小林 寛
オリエンタル建設(株)		正司 明夫
(株)ピー・エス	正会員	須田 隆

1. まえがき

中野高架橋は、現在施工中である阪神高速道路北神戸線有馬口 JCT～西宮山口 JCT のほぼ中間点に位置する橋梁である。このうち、本線上下線 4 連および出入路橋 2 連(すべて 4 径間連続、最大支間 84m、桁高 2.0～4.7m)に波形鋼板ウェブ PC 橋(以下波形ウェブ橋と略す)が採用された。全体一般図を図-1 に示す。

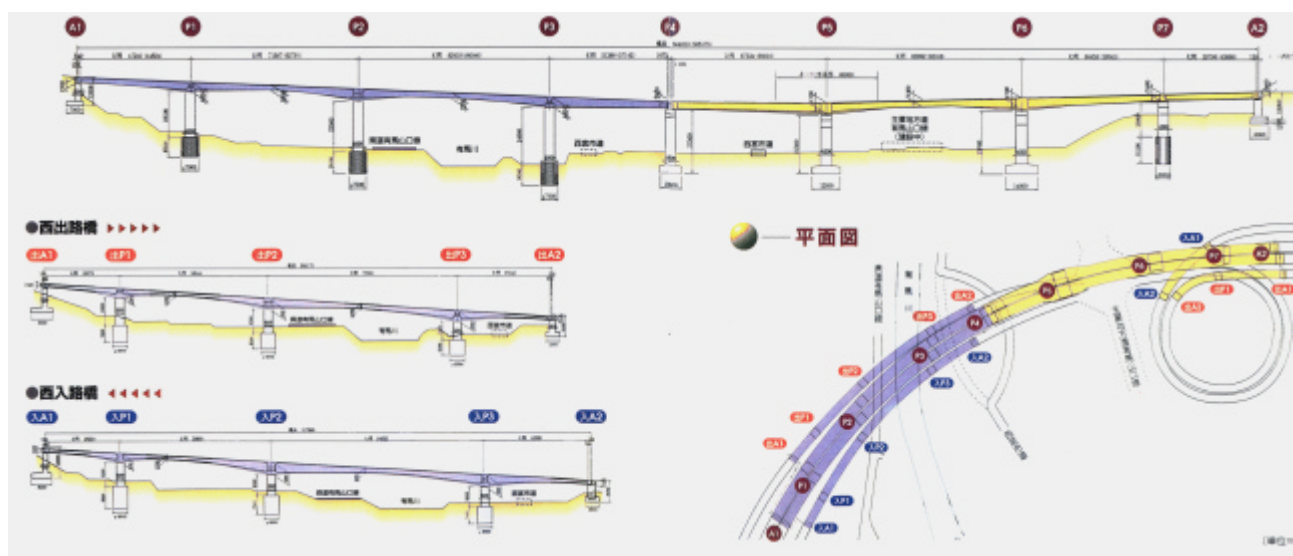


図-1 中野高架橋全体一般図

波形ウェブ橋は、通常の PC 箱桁橋のコンクリートウェブを波形鋼板に置き換えた鋼・コンクリート複合構造で、主桁自重の軽減や、波形鋼板のアコーディオン効果によりプレストレスの導入効率が高まるなどの利点を持つ¹⁾。現在国内で 3 橋が完成し、本橋を含めて数橋が建設中である。以下に、本橋の特徴について述べる。

2. 中野高架橋の特徴

(1) 曲線橋

本橋は、波形ウェブ橋としてはじめて本格的な曲線橋である。本線部の曲率半径は $R=440\text{m}$ であり、ランプ部では最小 $R=250\text{m}$ の曲率半径を有している。波形ウェブ橋は、通常の PC 箱桁橋に比べてウェブの剛性が小さく、断面変形が大きくなり、そり応力が大きくなることが報告されている²⁾。本橋では、隔壁を通常より多く配置することによりそり応力を低減させるとともに、軸方向鋼材を増設することにより、そり応力に抵抗させる事とし、3次元 FEM 解析で照査を行った。

(2) 鋼フランジとコンクリート床版の接合 波形ウェブ橋における波形ウェブとコンクリート床版の接合方法は、本構造の重要なポイントとなる。これまでの国内の事例では、通常の鋼橋に準じたフランジ+スタッド方式、あるいはフランジを持たず直接波形鋼板をコンクリート床版に埋め込む埋め込み方式が採用されている(図-2)。

本橋では、従来型の接合方法の利点を取り入れながら、無塗装の耐候性鋼板を用いるため、養生を考慮し、上床版側にはフランジを取り付けることとした。このフランジはCT型鋼を使用し、両側にスタッドを配置している(図-2)。ずれ止めとしてはスタッド本数を減じるためにレオンハルトが提唱したパーフォボンドリブ³⁾を併用した。このスタッド+パーフォボンドリブによるずれ止め方法の耐力算定にあたっては、別途せん断耐力試験を行い、その妥当性を検証している⁴⁾。

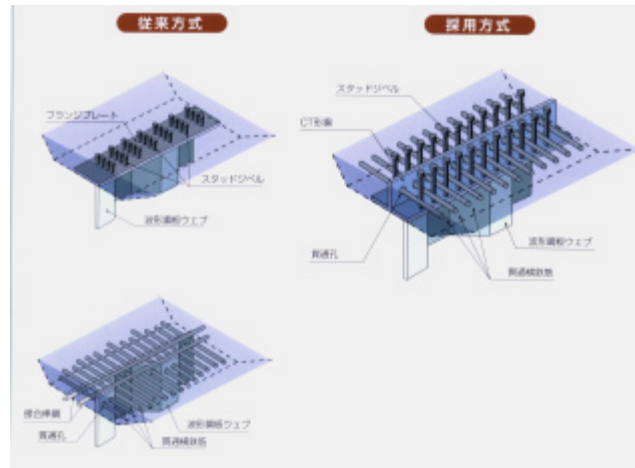


図-2 鋼ウェブと床版の接合方法

(3) すみ肉溶接接合

波形ウェブ橋におけるもうひとつの重要なポイントとして、波形鋼板同士の接合がある。従来は、完全溶け込み溶接接合⁵⁾や、ボルト接合⁶⁾⁷⁾等が国内で採用されている。しかし、フランスのドール橋では施工誤差の吸収等の理由から、波形鋼板同士を重ねて、すみ肉溶接接合を行う方法を採用している。本橋では、全支保工の区間において、施工の合理化の観点からすみ肉溶接接合を採用した。採用に当たっては、重ね継ぎ手長をパラメータにして載荷試験を行い、ウェブ継手部の応力状態および耐力を確認した⁸⁾。載荷試験の結果および FEM 解析結果から、図-3 に示すようなスカーラップ形状を有するすみ肉溶接接合とした。なお、その他の施工区間(張出し施工区間)については、前例のある高力ボルトによる一面摩擦接合を採用している。

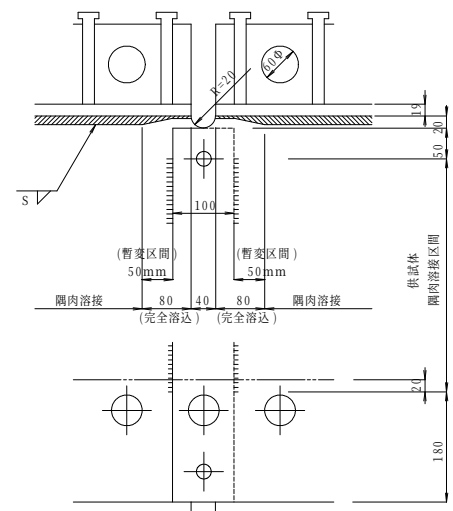


図-3 本橋における鋼ウェブの接合

(4) パーシャルプレストレス構造のコンクリート上床版

従来の PC 箱桁橋では、上床版はフルプレストレスで設計されていたが、近年、コスト縮減の観点およびパーシャルプレストレス構造(以下 PPC 構造と略する)の研究成果により、PPC 構造の採用が増えてきている。本橋では、コンクリートの許容引張応力度以下での引張応力の発生を許容する PPC 構造を採用した。PPC 構造の床版を波形ウェブ橋で採用するのは本橋がはじめてであり、(2)で述べた接合方法とあわせて、橋軸直角方向力に対する性能を確認するため実物大の供試体を製作し、接合方法およびプレストレス量をパラメータにした比較実験を行うことにより、その性能を確認している。⁹⁾

【参考文献】

- 1) 波形鋼板ウェブを有する PC 橋, プレストレストコンクリート, Vol.37, No.2, 1995-3
- 2) 依田, 生田: 波形鋼板ウェブを用いた合成 PC 箱桁のねじりと断面変形, 構造工学論文集, Vol.40A, 土木学会(1994.3)
- 3) Fritz Leonhardt, Wolfhaft Andra, Hans-Peter Andra und Wolfgang Harre: Neues, vorteilhaftes Verbundmittel für Stahlverbund-Tragwerke mit hoher Dauerfestigkeit, BETON-UND STAHLBETONBAU(1987)
- 4) 中野高架橋模型実験(その 3), H12 年度土木学会関西支部年次学術講演会(投稿中)
- 5) 波形鋼板ウェブ PC 箱桁橋新開橋の設計と施工, 橋梁と基礎, 94-9
- 6) 本谷橋の設計と施工, 橋梁と基礎, 98-9
- 7) 波形鋼板ウェブ PC 橋の鋼板継手方法に関する研究, 土木学会第 52 回年次学術講演会, 1997-9
- 8) 中野高架橋模型実験(その 1), H12 年度土木学会関西支部年次学術講演会(投稿中)
- 9) 中野高架橋模型実験(その 2), H12 年度土木学会関西支部年次学術講演会(投稿中)