

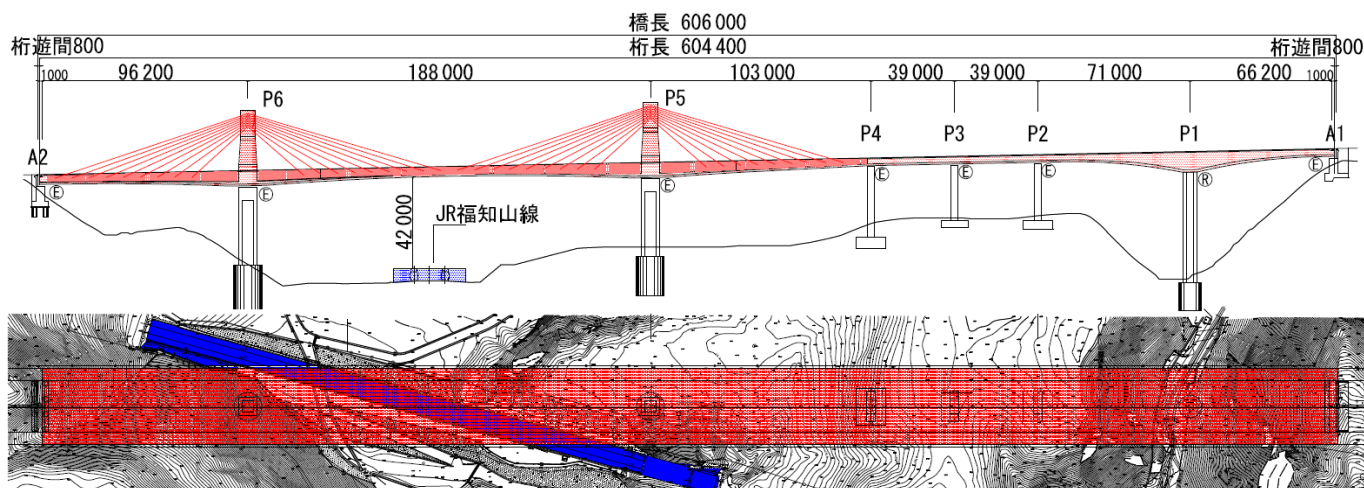
維持管理性向上に配慮した鉄道と交差するエクストラードズド橋の設計

西日本高速道路株式会社 正会員 ○福田 雅人
 西日本高速道路株式会社 黒川 秀樹
 大成建設株式会社 正会員 細谷 学
 大成建設株式会社 正会員 大熊 光

1. はじめに

生野大橋は、新名神高速道路の神戸 JCT－高槻 JCT 間に建設中の橋梁である。本橋は山岳部を通過し、約 15°の交差角で鉄道上空を横断する。この鉄道敷地をコントロールポイントとした最大支間長 188.0m の橋梁計画を成立させるため、片持張出架設工法によるエクストラードズド形式を採用した。全体一般図を図－1 に示す。

本橋は上下線単一線形区間に位置し、将来は両側に拡幅する計画がある。この将来拡幅計画を担保するため、主塔や斜材は中央分離帯の防護柵内に収める必要があり、国内でも最大規模の長支間・広幅員の一面吊構造となっている。基本設計は、1ブロック当たりの張出長を約 4m とするコンクリートウェブ 3 室箱桁構造とした。しかし、上部工工事の大幅な工程短縮が必須条件となり、詳細設計では 1 ブロック当たりの張出長を 2 倍の約 8m とし、重量低減を図るため 3 室の波形鋼板ウェブに変更した。上部工断面図を図－2 に示す。



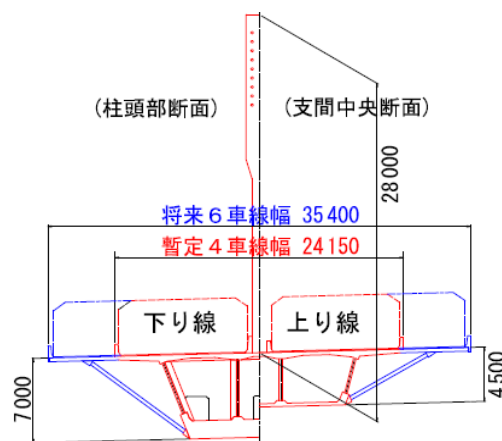
図－1 全体一般図

本稿は、上述の大規模特殊橋梁を今後 100 年間供用させることを目標に、維持管理性の向上及び耐久性の向上に配慮した設計の概要を報告するものである。

2. 供用条件と課題

本橋は、鉄道の約 40m 上空を小さな交差角で通過し鉄道敷地からの仰角 75° を考慮すると、エクストラードズド区間の大半が鉄道への影響範囲となる。また、標高が高く冬季は気温が低下するため、凍結防止剤が多量に散布される環境にある。さらに、林野地を借地して構築している工事用道路は、撤去・原形復旧し返還する計画であるため、工事完了後は橋梁下への車両の進入路が確保できない。

これらの条件から、鉄道上空での維持管理作業には制約があり、高濃度の塩分に対する耐久性が求められ、点検ルートが橋長 600m を超える両橋台からのアクセスに限られることが課題となる。



図－2 上部工断面図

キーワード 100 年供用，鉄道交差，エクストラードズド橋，金属溶射

連絡先 〒567-0871 大阪府茨木市岩倉町1-13 TEL 06-6344-9603

3. 鉄道交差に対する配慮

本橋は、鉄道上空での波形鋼板の塗替作業を避けるため、鋼板外面の防錆は全て金属溶射とした。また、波形鋼板と下床版との接合部は凍結防止剤を含む雨水や結露等劣化因子が集中し弱点となるため、内面の下部100mm範囲も金属溶射とした。防錆仕様及び塗区分を表-1に示す。これにより、鉄道への影響を最小限にし、桁全体のライフサイクルを同等にしている。橋面排水の設計では、FRP排水ますのコンクリート接触面に珪砂を接着し、境界面からの遊離石灰発生を防止している。また、横引き排水管は箱桁内に引き込み交換不要とする目的

表-1

部位	工程	塗料または素地調整程度	標準使用量 (g/mm ²)	波形鋼板 塗装区分図
① 外面	素地調整	G-a	—	
	プライマー	無機ジンクリッチプライマー	スプレー 160	
	2次素地調整	ISO Sa3.0 Ra:8.0 μm以上、Rz:50 μm以上	—	
	金属溶射	Al(95)/Mg(5)合金溶射	500	
	1次封孔	特殊変性エポキシ樹脂塗料	20	
	2次封孔	特殊変性エポキシ樹脂塗料	160	
② 内面の下部100mm範囲	仕上げ封孔	高耐候性アクリルシリコン樹脂塗料	140	
	素地調整	G-a	—	
	プライマー	無機ジンクリッチプライマー	スプレー 160	
	2次素地調整	ISO Sa3.0 Ra:8.0 μm以上、Rz:50 μm以上	—	
	金属溶射	Al(95)/Mg(5)合金溶射	500	
	1次封孔	特殊変性エポキシ樹脂塗料	160	
	下塗	厚膜形エポキシ樹脂塗料下塗(120 μm)	スプレー 540	
	中塗	ふっ素樹脂塗料用中塗	スプレー 170	
	上塗	ふっ素樹脂塗料上塗	スプレー 140	

でSGP管としたが、通常の亜鉛めっきでは凍結防止剤により腐食しやすいため、鋼管内面も合金めっきとした。

4. 構造特性に応じた配慮

本橋の斜材は、9段2列の37S15.2で構成され、主塔部は寸法の制約からサドル構造とし、桁内の鋼殻セルで定着される。一般に、大容量マルチケーブルを緊張するジャッキは大型で取り回しが困難であるが、本橋のサドル構造はストランドを個別に配置・緊張できる特徴を有し、供用後に斜材の交換を要する際は小型のシングルジャッキで対応可能である。斜材構造を図-3に示す。また、平行2列配置の斜材にはウェイクギャロッピング現象による振動対策が必要となったが、制振装置

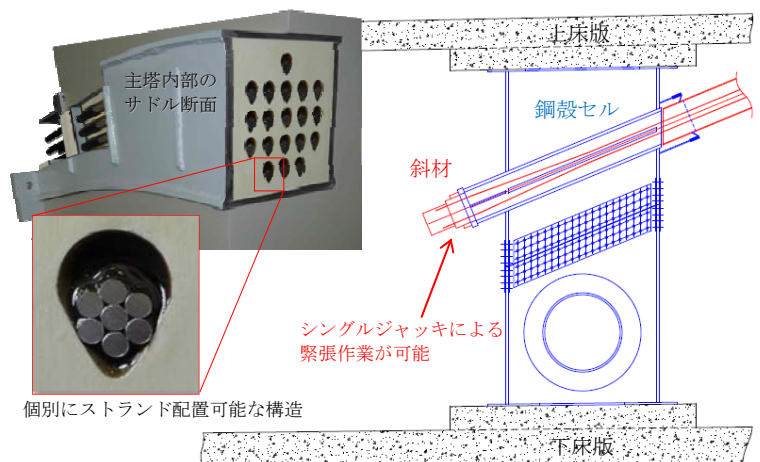


図-3 斜材構造

の設置箇所は高所点検作業が生じないように上床版付近とした。主塔頂部には、塵埃が堆積し“よだれ状の汚損”が懸念される。このため、表面保護工と併せて頂部のディテールを工夫することで、導水ルートを明確にした。

5. 環境に対する配慮

本橋の点検ルートは、高速道路面及び桁内に限られる。このため、特に桁内の点検作業性に配慮した。具体的例として、①多室箱桁間を横断できる開口部を1径間に1か所設け、②開口高さは直立歩行可能な1,800mmを目標にし、③桁遊間は800mm以上とし作業空間確保や腐食環境改善を図った。

下部工の耐震設計では、中空橋脚を含む全部材を弾性域に抑えるよう免震支承のパネ値を設定し、地震時に点検困難箇所が損傷しないよう配慮した。

上部工の耐震設計でも、寸法制約を受ける主塔を含む全部材を弾性域に抑えるため、伸縮装置はビーム型ジョイントとした。伸縮装置にも凍結防止剤に対する防錆対策として金属溶射を行い、ビーム部材間の塩分を含む滞水を防止するため縦断・横断の低い側に図-4に示す排水溝を施した。

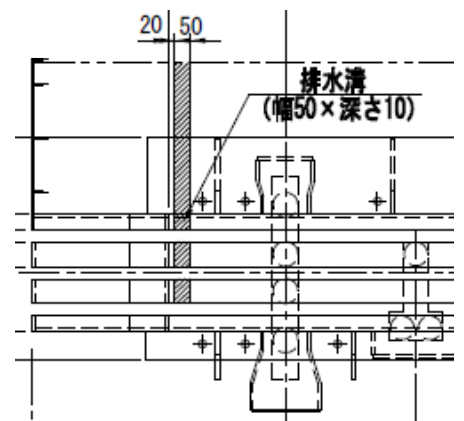


図-4 伸縮装置(平面図)

5. おわりに

設計時点で維持管理性に配慮した内容を報告した。今後、可搬式LED桁内照明や斜材防火対策の検討及び、維持管理手法のマニュアル化を予定している。本稿が、今後の類似橋を設計する際の参考になれば幸いである。

参考文献

1) Annan Rachid, Gnägi Adrian: DEVELOPMENT AND TESTS OF A HIGH PERFORMANCE SADDLE SYSTEM, 3rd fib International Congress-2010.