

新名神高速道路 安楽川橋の計画・設計

ドーユー大地 フェロー 坂手 道明、正会員○武 伸明、井境 博和
中日本高速道路 正会員 酒井 修平、山口 岳思

1. はじめに

安楽川橋は新名神高速道路・亀山 J C T 区間にあり、現在供用中の渡り線と計画の本線上下線を合流させて単一断面とするため、完成時は幅員が 23～43m に大きく変化する構造である。また、渡り線にある池山高架橋とは 150m に渡って接続するため、縦目地を無くし床版部を一体化して維持管理性、走行性を向上させることを目的とし、既設橋の安全性確保を前提として橋梁構造を計画した。

2. 橋梁計画概要

安楽川橋の交差条件である安楽川、県道とは、所要の必要離隔を確保した位置に橋脚を設置すると共に、車線が合流する既設橋（池山高架橋：PC10 径間連続波形鋼板ウェブ箱桁橋）と床版を一体化する構造が成立することを条件に、橋梁形式、支間割を選定した。本橋は、池山高架橋と並列しており、交差条件、構造高、地形もほぼ同じであることから、同種の P C 連続波形鋼板ウェブ箱桁形式とした。また、本線下り線を将来施工とした暫定幅員で建設するため、安楽川横過部で幅員が大きく変化する。幅員変化箇所を橋梁を分ける構造を採用することで、主桁断面力バランスに優れ、将来施工においても工事の煩雑さが低くなることから、支間割を 3 径間＋7 径間とする連続桁構造を採用した（図-1）。

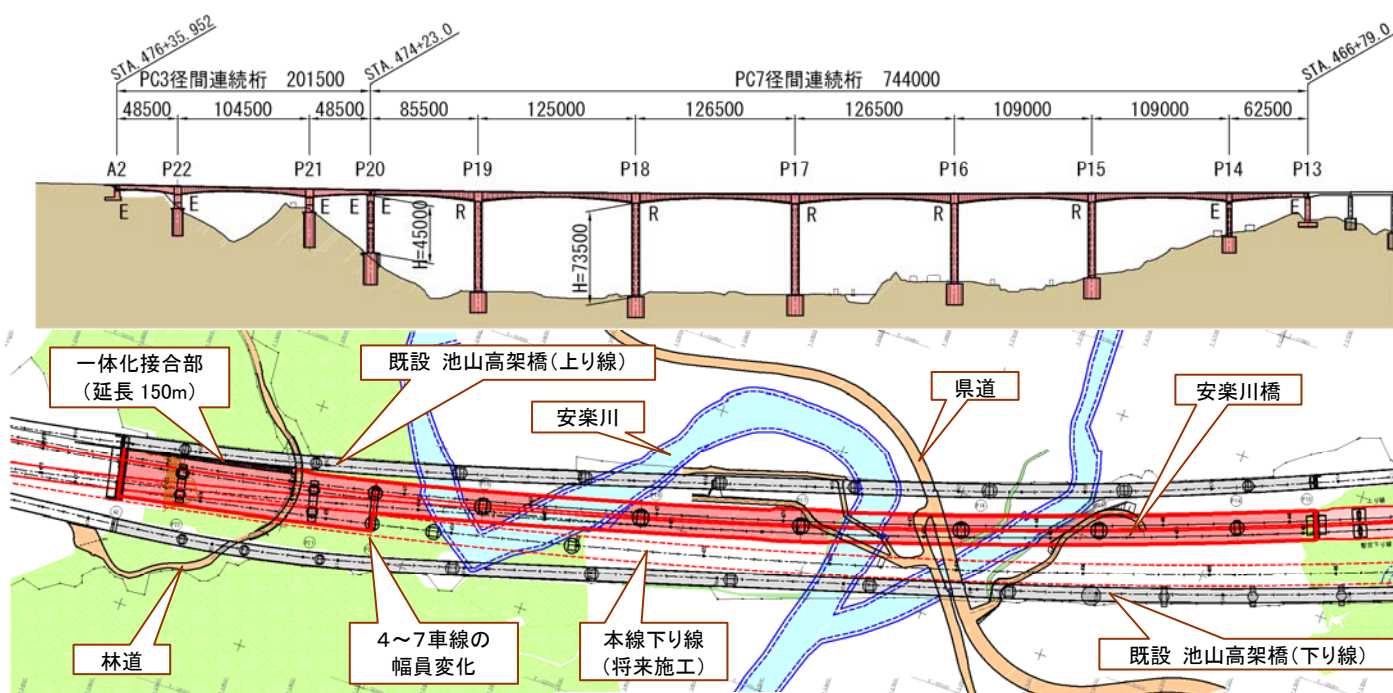


図-1 橋梁概要

3 径間連続橋 4～7 車線を有する広幅員構造 (23～43m) であり、既設橋と床版を接合するため、床版端部構造がシンプルで自重を軽減できるストラット付 4 室断面の PC 波形鋼板ウェブ桁を採用した（図-2）。

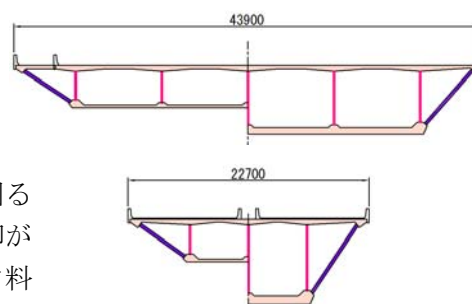


図-2 主桁断面

7 径間連続橋 4 車線単一断面であり 3 径間張出床版部との整合を図るものとして、ストラット付 2 室断面を採用した。70m を超える高橋脚があるため耐震性に優れるラーメン構造とし、柱部材に高強度材料 (SD490) を用いて断面を縮小し自重による慣性力を低減した。

キーワード PC 連続橋、床版接合、拡幅構造、免震橋、改築

連絡先 〒532-002 大阪市淀川区東三国 4-1 3-3 (株) ドーユー大地 大阪支社 TEL 06-4807-7735

3. 既設橋との接合構造計画

(1) 一体構造の成立性照査

- 池山高架橋²⁾は、当初から安楽川橋との一体化を考慮して建設されていないため、安楽川橋から池山高架橋に作用する増分外力(活荷重、不静定力〈温度変化、乾燥収縮、クリープ〉、地震時作用力〈L1時、L2時〉)に対して、安全性を確保できるか照査した。
- 安楽川橋と池山高架橋は、3径間と10径間の連続径間数であり剛性、質量が異なることから、一体化構造として接合した構造を成立させるため、既設橋の構造部材への影響を極力低減するものとし、単独構造から一体構造に変化した際の静的挙動(接合区間のたわみ、伸縮量)、動的挙動(固有振動モード、固有周期、移動量)に着目して、一体化後の変化を最小限にすることを旨とした。

(2) 新設構造の対応策

- たわみ差への対応として、本橋のP21、P22橋脚を池山高架橋と接続する端径間部の支間割と合わせた位置に設置した。
- 固有振動、移動量については、池山高架橋の終点側2脚が免震支承を用いており他の高橋脚は剛結構造であることから、P21、P22橋脚にも免震支承を採用して、水平方向の振動特性を既設橋と極力合わせることにした。また、床版への作用力が卓越する橋軸直角方向において単独時と一体時で固有周期に差がでないように支承バネを調整した(図-3)。

(3) 接合構造

- 接合構造は安楽・池山の両PC波形鋼板ウェブ箱桁橋の床版の一部となることから、床版としての作用、主桁としての作用に対して安全である構造とした。図-4に断面力伝達機構を示す。
- L2地震時は、池山高架橋側の張出床版の損傷を避けるため、接合構造部位で損傷するように終局耐力は池山側より低く設定した(図-5)。また、要求性能を明確にし、供用時の使用性、耐久性を確保した(表-1)。
- 池山高架橋と一体化する構造部位は、施工性、既設構造への削孔等による損傷を極力避け、影響を小さくできる張出床版部とした。池山高架橋はPC床版構造であるため、接合構造は目標耐力の調整や修復性で有利な鋼床版構造を採用した(図-6)。

4. まとめ

ジャンクション改築等により既設橋と接続する場合には、走行性・維持管理性の観点からは目地を無くし、剛結合として一体化することが望ましい。その場合、既設橋への影響を低減することが必要となるが、接合構造の耐力を所要のレベルに制御する方法も考えられる。

【参考文献】1) 山口、忽那、「高橋脚を有する多径間連続ラーメン波形鋼板ウェブPC橋の設計報告」、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(2005)

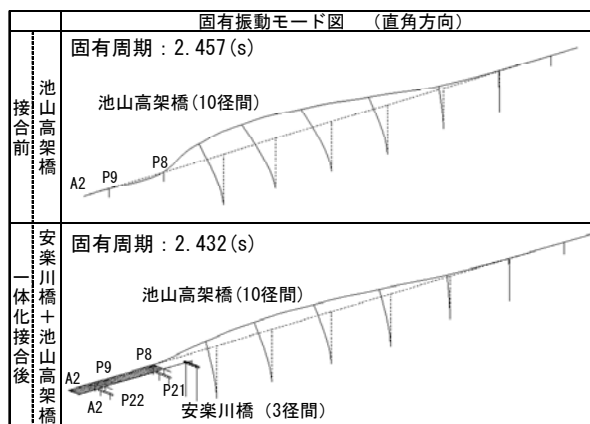


図-3 接合による固有振動の変化

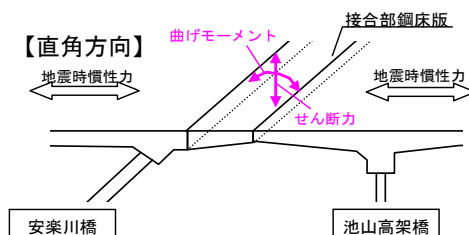


図-4 断面力伝達機構

表-1 接合部の要求性能

要求性能	限界状態	照査項目	着目部材
安全性	常時	【応力照査】 力学的特性が弾性域を超えない限界の状態	一体化構造各部の応力が、割増しを考慮した許容応力度以下である。
	L1地震時	【耐力照査】 損傷の修復を容易に行い得る限界の状態	一体化後の池山高架橋に作用する断面力は耐力を上回らない。
	L2地震時	【耐力照査】 耐力が大きく低下し始める状態	既設床版の耐力が接合構造の耐力を上回る。
修復性	部材健全度2(軽微な損傷)	【地震後の修復性】 復旧が短期間で可能(補修のみで復旧可)	池山高架橋の床版
	部材健全度4(大損傷、取替必要)	【地震後の修復性】 撤去・再構築により復旧可	接合構造

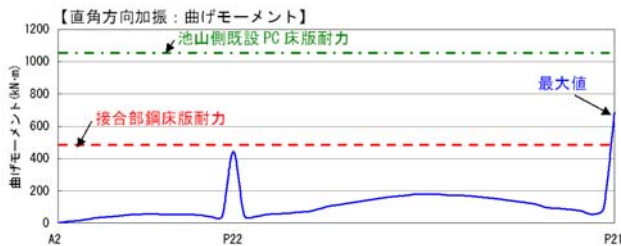


図-5 接合部の耐力(L2地震時)

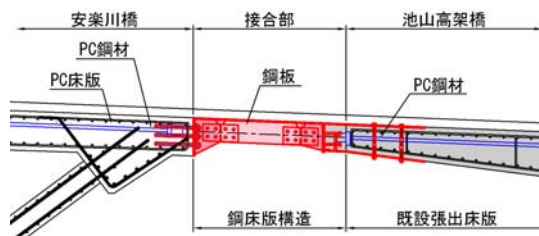


図-6 接合構造



図-7 安楽川橋CG