

西船場ジャンクション改築事業における構造デザイン

中央復建コンサルタンツ株式会社 正会員 ○丹羽 信弘, 森彩, 加藤 慎吾
阪神高速道路株式会社 正会員 小坂崇, 森川信, 大阪府立大学 正会員 阿久井康平

1. はじめに（改築事業の概要）

西船場ジャンクション（以下、西船場 JCT）改築事業は、大阪市の中心部である西本町において、阪神高速道路 16 号大阪港線東行（以下、大阪港線拡幅部）と 1 号環状線北行（以下、環状線拡幅部）を直接接続する渡り線を新設し、あわせて大阪港線と環状線を拡幅する事業で、2020 年 1 月 29 日に開通した。

大阪市の中心地である西本町の市街地で地下には地下鉄やライフラインが、地上には中央大通りと街路に面してビル建物が建ち並ぶ都市内高速道路特有の厳しい環境下で、建設後約 50 年が経過した高架橋を通行させながら 1 車線拡幅と渡り線新設、信濃橋入路の付け替えの詳細設計を行った。拡幅にあたっては、かつては新旧高架橋間に縦目地を設けて拡幅高架橋を新設することが多かったが、縦目地部分での降雨時の走行安全性、通行時の異常音の発生低減、損傷しやすい縦目地部分の維持管理の除去を目的に、本事業では新旧上部構造間に縦目地を設けない一体化拡幅構造を採用し、床版および桁は既設の構造形式と合わせることを基本とした。ここでは、西船場 JCT 改築事業における構造デザインについて報告する。

2. デザインコンセプト

大阪は水都大阪として知られ、都市開発に伴い多くの堀川開削が盛んに行われ、人流・物流の動脈として重要な役割を担ってきた。これに伴い、多くの橋梁が架橋されたことから大阪は別名「浪華八百八橋」とも言われる。

対象となる西船場 JCT の架橋地点は、大阪市街地の中心地である。時代は高度経済成長期を経て、中心市街地に数多く存在した堀川の多くは今日では埋め立てられているのが現状である。現代では、堀川に変わる「機能」として、市街地に多くの幹線道路・都市高速道路網が張り巡らされ、今日の人流・物流の動脈として重要な機能を担っている。



図1 位置図（阪神高速道路HPより）

架橋地点は大阪市街地の中心部であり、地上には多くの構造物や建築物が存在する。拡幅を実施するにあたり、市街地中心部における景観・空間上の課題・問題点として、以下の事項が懸念された。

【課題・問題点】

- ・既設構造物による不連続性・煩雑性
- ・都市のスケールと構造物のスケールの関係による圧迫感
- ・狭隘かつ暗い印象の高架下空間、無機質な印象
- ・拡幅による高架下のデッドスペースの発生

設計を実施するにあたっては、懸念される課題や問題点に対して、対症療法的な処置を施すのではなく、これを好機と捉え、都市の新たな役割を創造するものとし、西船場 JCT の道路空間がトリガーとなり、周辺環境・市街地へと派生することで、更なる魅力ある都市空間形成へ貢献すること目指し、デザインコンセプトは「Highway Regeneration - 新たな都市高速の役割 - 」とした。

【新たな役割】

- ・高速道路の道路機能のみならず、大阪の粋（すい）の文化に基づき、「自然に醸し出される洗練さ」を有した都市空間・都市景観の魅力的向上に寄与する
- ・構造物自身のディテールデザインに加えて、有機的なデザインエレメントを付加することで、まちと自然との共生を促進し、都市高速が新たな役割を担う
- ・安心安全で楽しいまちづくりの貢献に寄与する（通勤・娯楽・低未利用地の有効利用等）。

3. 構造デザイン

（1）大阪港線拡幅部・渡り線部

中央大通りと街路に面してビル建物が建ち並ぶ大阪港線拡幅部・渡り線部の一体化拡幅にあたっては、既設側と新設側の桁たわみを合わせる必要があり、そのために橋脚位置を揃え支承位置を合わせることが必要であるが、本区間では高架橋下に街路があり、基礎フーチングを拡幅して既設橋脚の拡幅や、隣に橋脚を設けることは出来ない。そこで、施工ヤードの制限、工期の短縮、さらに地震時の早期復旧性を考慮して、既設橋脚は上部構造を受ける梁のみ拡幅し、既設橋脚の中間に地震時の慣性力を分担する対震橋脚として、鋼管集成橋脚を新たに設置した。本橋脚は、図. 2 に示すように複数本の鋼管を低降伏点鋼材によるせん断パネルを有する横つなぎ材で一体化した阪神高速道路が開発した新構造である。地震時には、この「せん断パネル」が地震エネルギーを吸収し、ほかの部材の損傷を抑え、柱材である鋼管は地震後も使用できる状態となる。

他にも鋼管集成橋脚のせん断パネルをファイバーモデルとした構造系全体での 3 次元モデルによる地震時動的解析や、既設鉄筋コンクリート橋脚の一部に ASR（アルカリ骨材反応）劣化があり、それを考慮した補強設計、最新の設計基準に準じて、高架橋全体として既設橋に極力負担を掛けない設計を行った。

キーワード 構造デザイン、橋梁景観、土木デザイン、高架橋デザイン、橋梁デザイン、都市高速

連絡先 〒533-0033 大阪市東淀川区東中島 4-11-10 中央復建コンサルタンツ(株)構造系部門 TEL 06-6160-3414
〒650-0041 神戸市中央区新港町 16-1 阪神高速道路(株)建設事業本部 神戸建設部 TEL 078-331-9801

壁高欄の外面形状には、張出しを設けフェイスラインの連続性を確保した。張出し長と折れ点の位置については、三宝ジャンクションでの検討を参考に、壁高欄高さの比率、張出し幅を陰影を3次元モデルで確認し、張出しを100mm、折れ点位置を壁高欄高さの2:1とした。梁の先端に1:0.2の勾配を設けて、圧迫感を回避し、スマートな印象を与えるようにした。

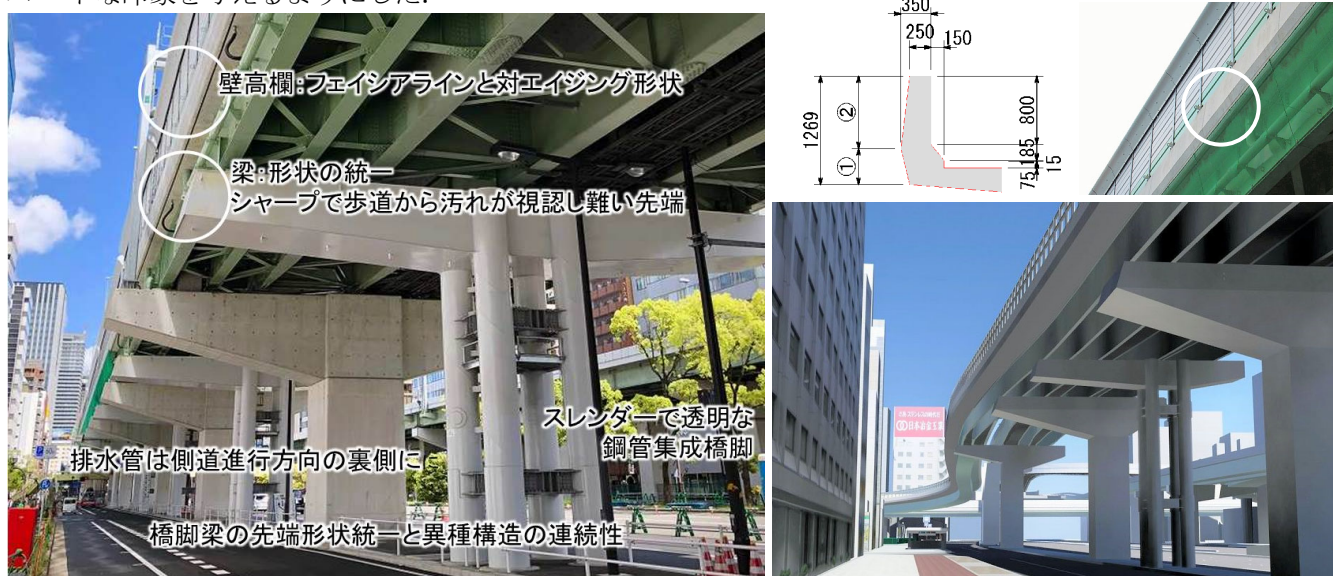


図.2 大阪港線拡幅部の構造デザイン (左: 完成、右下: 3D モデル、右上: 壁高欄)

(2) 環状線拡幅部

ビルと街路に近接する環状線拡幅部は、既設橋脚の単柱や門型ラーメン等の構造が混在しており、形状は不統一で、これに拡幅部の橋脚を新設することにより、更に煩雑な印象となることが懸念された。この林立する橋脚を列柱空間(ポルティコ空間)のように見立てることで、‘個=橋脚’単体のデザインにととどまらず、‘集合体=構造物あるいは空間’としてのまとまり感や統一感を創出した。既設橋脚の柱形状は概ね円形である。また、列柱空間の事例を見ても円形を採用しているものが多い。そこで‘個’として、または‘空間’として形状統一を図るため、拡幅部橋脚の柱形状は円断面をベースとした。一部に既設門型ラーメン橋脚の柱形状は矩形であるが、空間としての統一・調和を重視し、拡幅部の柱形状は他と同様に円形ベースを採用した。

拡幅することでラーメン構造となる橋脚がスレンダーとなるように、既設橋脚のPC梁小端面に密集する定着具を避けた位置でアンカー削孔する計画にて径と本数を設定するとともに、ラーメン梁のスリム化や拡幅橋脚の円柱化を実現するため、地震時慣性力の軽減を目的に制震構造を採用した。

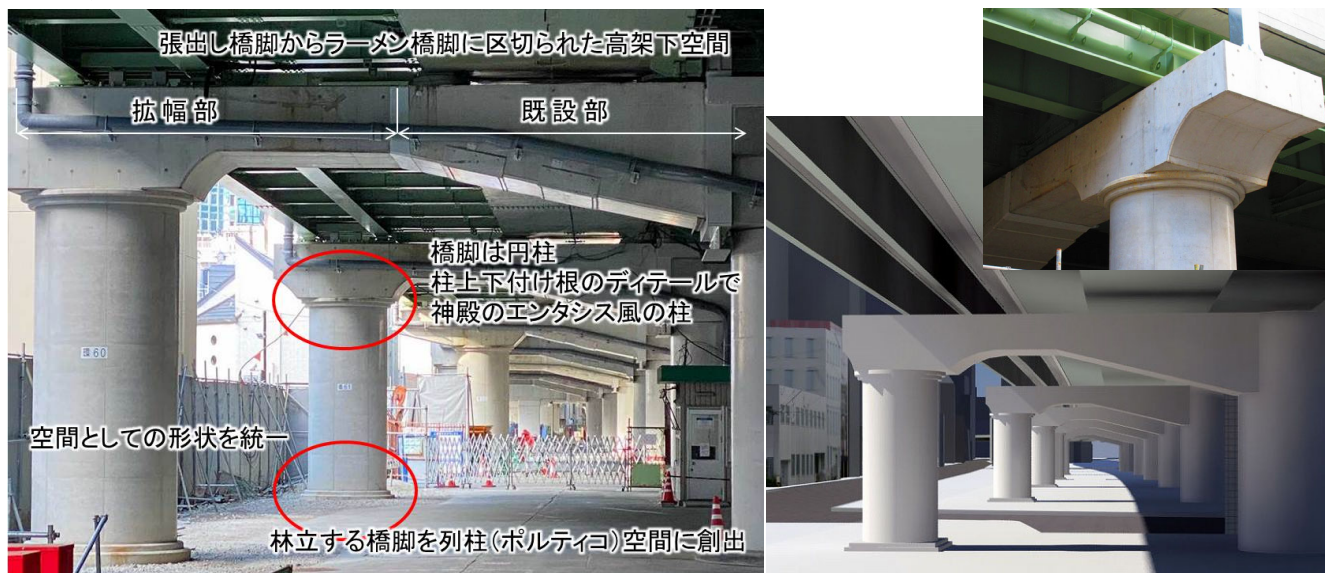


図.3 環状線拡幅部の構造デザイン (左: 完成、右下: 3D モデル、右上: 梁と柱接合部)

4. おわりに

本事業は、都市内の厳しい制約条件下での高架橋の拡幅改築を行う難しいものであったが、構造安全性はもとより、耐久性、維持管理性を重視するとともに、周辺環境との調和を目指し、立地条件を踏まえた高架橋の景観デザインを行うことによって、都市空間の魅力が向上し、人の目線に配慮した構造を実現した。本ジャンクションの開通によって、関西のくらしや経済の発展に貢献するとともに、都市高速の新たな役割として都市空間・都市景観の魅力的向上に寄与することを期待する。

参考文献1) 小坂崇, 金治英貞, 森川信, 堀岡良則, 丹羽信弘, 仲村賢一: 西船場ジャンクション設計コンセプトと構造計画, 橋梁と基礎 (2019. 2)