

# 既設道路橋に接続する新設橋梁の 施工計画について

山森 章雄<sup>1</sup>・内海 紀彦<sup>2</sup>

<sup>1</sup>近畿地方整備局 道路部 道路工事課 (〒540-8586大阪府大阪府中央区大手前3-1-41)

<sup>2</sup>近畿地方整備局 奈良国道事務所 工務課 (〒630-8115奈良県奈良市大宮町3-5-11)

京奈和自動車道・大和御所道路は、橿原高田ICにおいて既設供用中の大和高田バイパスとランプ橋により接続する計画である。奈良中南部と大阪都市圏を連結する幹線道路である大和高田バイパスは、交通量が46,880台/日<sup>1)</sup>と非常に多く、施工時の現道交通への影響を最小化する必要がある。また民家等が近接して連坦する沿道環境下にあり、環境保全や施工ヤードの確保にも課題があった。このような環境の中、本稿では既設橋梁の改築を伴う接続部の施工について、施工計画や関係機関協議で露呈した施工時の課題、制約条件を整理するとともに、安全で確実な施工実施に向けて取り組んだ検討内容について報告するものである。

キーワード 既設橋、既設壁高欄撤去、施工計画、交通規制

## 1. 大和御所道路（5工区 橿原高田IC部）の概要

大和御所道路は、大和区間と御所区間とで構成される延長約27kmの高規格幹線道路で平成29年8月までに大和区間の橿原北ICから橿原高田IC（5工区：延長4.4km）を除いた専用部が供用されている。（図-1）

未供用区間のうち橿原高田ICでは、橿原JCT（仮称）大阪方面接続ランプの令和8年春開通に向け、国道165号大和高田バイパス（以下、大高BPと記述）と接続する橋梁工事を進めている。橿原JCT（仮称）大阪方面接続ランプは、南北方向に走る大和御所道路と東西を走る大高BPとを大阪方面に向けて連結するランプであり、全区間橋梁構造により国道24号や近畿日本鉄道：南大阪線を横断し、大高BPに合流する計画である。（図-2）

大高BP接続部付近の沿道状況は、現側道に沿って民家等の建屋が連坦する狭隘環境にあり、沿道民家と極めて近接した施工となるため、騒音振動等の沿道環境への配慮が不可欠な地域にある。（図-3）

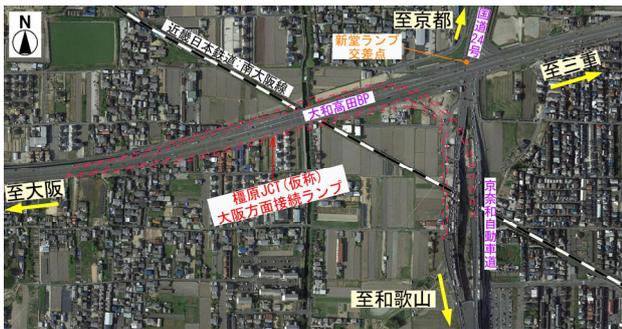


図-2 橿原 JCT（仮称）大阪方面接続ランプ全景

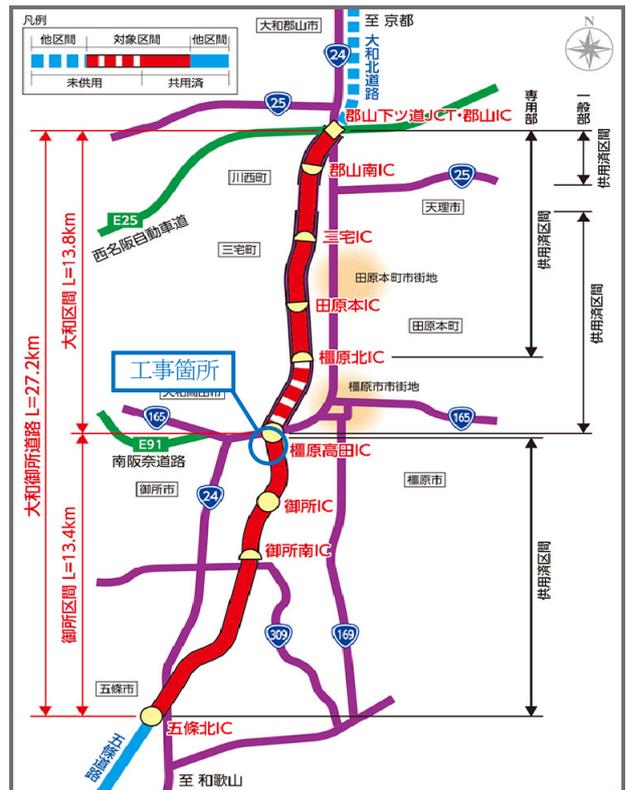


図-1 大和御所道路の概要

現況



計画



図-3 大和高田バイパス接続部付近の沿道状況

## 2. 既設橋梁および新設橋梁の計画概要

### (1) 既設橋梁及び新設橋梁の計画概要

大高BP接続部の既設橋梁は、3径間連結PCプレテンT桁連結橋（径間長18.5m）を中心に、中間の交差点部には鋼単純鉄桁（橋長30m）が混在する構成であった。新設橋の支間割は既設橋との横並び整合を念頭に橋脚配置を計画したが、沿道からのアクセス確保に向け橋脚位置の調整を要したため、既設橋と整合させることができず縦目地を配置した新旧分離構造を採用している。

また、上部工形式は鉄桁形式とし、合流ノーズから加速車線に向けて減少する幅員の変化（8.6m～2.7m）に合わせて主桁本数を3本から2本に変化させる変断面構造を採用している。

表-1 新旧橋梁の構造概要

	既設橋梁（大高BP）	新設橋梁（ランプ橋）
幅員	9.05m（上り線）	8.63m～2.73m
形式	PC連結プレテンT桁	鋼7径間連続鉄桁橋
交差点部	鋼単純鉄桁	
支間長	PC18.5m, 鋼30m	26m～40m
竣工年度	昭和50年頃	建設中
設計荷重	TL-20	B活荷重
下部工	RC張出し式橋脚	RC張出し式, 一部鋼製
基礎工	杭基礎	場所打ち杭φ1.2m



図-4 大和高田バイパス接続部付近の状況

### (2) 施工計画に係る検討条件

施工時に影響を受ける既設大高BPの諸元、ランプ接続部の改築に要する施工工種を表-2に、これらの施工を行うに際しての配慮事項を表-3に示す。

表-2 施工計画に係る検討条件

項目	施工検討条件	
大高BP諸元	現況交通量 <sup>1)</sup> 24時間 : 46,880台（大型車 5,912台） 昼12時間 : 36,295台（大型車 4,639台）	
	車線数（車線幅） 上り2車線+下り2車線=計4車線 (2×3.50m) (2×3.5m)	
施工工種	既設部 ① 接続部の壁高欄撤去 ② 床版端部(張出し部)の補強	
	新設部 ③ 鋼桁の架設 ④ 床版・壁高欄工の施工	
	橋面工	⑤ 縦目地ジョイントの敷設
		⑥ 橋面排水（鋼製排水溝）の敷設

表-3 施工に際しての配慮事項

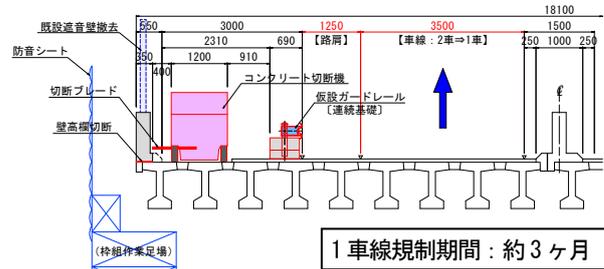
項目	配慮事項
交通への配慮	大高BPの施工時通行帯の確保
環境への配慮	既設遮音壁の撤去 → 仮設遮音対策
安全への配慮	既設壁高欄の撤去 → 仮設防護柵の設置

## 3. 施工計画案の立案と課題の整理

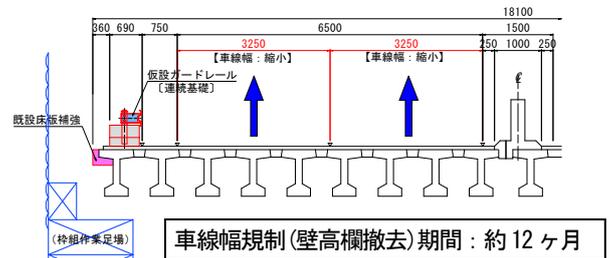
### (1) 施工基本計画と施工上の課題

まずは各施工工種の標準的な施工スペースを確保した施工手順【基本計画】を策定し、これらの手順を図-5に整理した。また、本施工計画における課題をa)～c)に示す。

#### STEP-1：既設壁高欄切断撤去（大高BP：1車線規制）



#### STEP-2：既設床版補強（大高BP：車線幅規制）



#### STEP-3：新設桁架設（大高BP：車線幅規制）

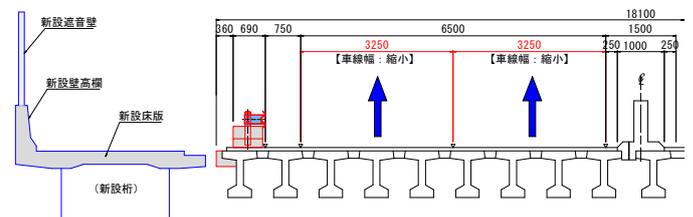


図-5 施工手順【基本計画】

#### a) 課題①：1車線規制による交通渋滞、事故発生懸念

日当り4.7万台の交通量がある大高BPを約3ヶ月間にわたり常時片側1車線規制する必要があるため、交通渋滞の発生や交通事故の発生が懸念される。

#### b) 課題②：既設遮音壁撤去後の施工中の防音対策

既設壁高欄の撤去に伴い壁高欄天端に取り付く既設遮

音壁が撤去されるため、施工中の周辺住民への防音対策が必要となる。足場等を利用して防音シート等による対策を行っても既設遮音壁と同等の防音機能は確保し難い。

c) 課題③：仮設防護柵による耐荷性能の低下

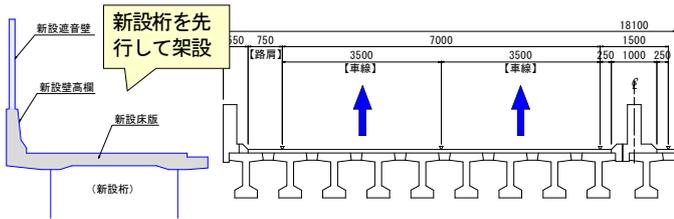
既設壁高欄の撤去に伴い仮設防護柵を設置するが、現況壁高欄より耐荷性能が低下する。また、大高BPの高架下には現道があり、事故発生時に仮設防護柵等が転落すると重大事故に繋がりがかねない。

このような長期間の規制・環境変化について、道路利用者及び関係行政機関の理解を得がたいことは言うまでもなく、施工計画を再検討する必要があった。

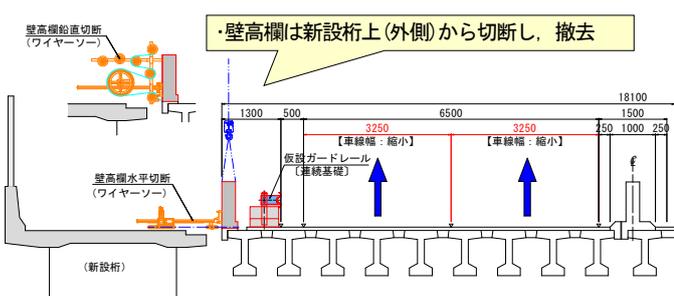
(2) 課題解消に向けた代替案の立案

前項で挙げられた課題①～③を解消する施工手順として、新設桁を先行して施工することで大高BPの外側に作業ヤードや剛性防護柵・遮音壁を確保する代替案を立案し、施工手順【変更計画】を図-6のとおり策定した。また、【変更計画】による課題の改善効果を表-4に示す。

STEP-1：新設桁架設（大高BP：現況）



STEP-2：既設壁高欄撤去（大高BP：車線幅規制）



STEP-3：既設床版補強（大高BP：車線幅規制）

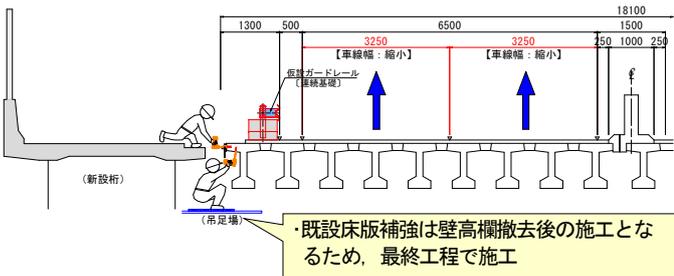


図-6 施工手順【変更計画】

表-4 【変更計画】による課題①～③の改善効果

課題	【変更計画】による改善効果
①車線規制による交通渋滞、事故発生懸念	新設橋を既設壁高欄切断撤去時の施工ヤードとすることで、大高BPの常時1車線規制を回避し、常時2車線を確保
②既設遮音壁撤去後の施工中の防音対策	新設橋側に遮音壁を先行して設置することで、現況と同等の防音施設を確保
③仮設防護柵による耐荷性能の低下	新設橋の壁高欄設置後に既設壁高欄を切断撤去することで、仮設防護柵設置時の重大事故発生リスクを軽減

4. 変更計画の実現に向けた検討

(1) 変更計画の実現に向けた課題

新設桁を先行架設することで【基本計画】の課題は解消できるものの【変更計画】の採用にあたっては表-5に示す新たな課題に対する解決を要した。

表-5 変更計画の実現に向けた新たな課題

課題内容
課題④. 既設橋床版補強の施工スペースの減少による施工実現性の確認
課題⑤. 新設桁の残存キャンバーによる施工セット面の上昇に対する施工実現性の確認
課題⑥. 施工中の大高BPの車線幅規制に係る関係機関との調整

(2) 課題の解決に向けた検討および確認

a) 課題④：狭隘空間での既設床版補強施工の確認

既設床版補強は壁高欄撤去後の施工となるため、新旧の桁に挟まれた狭隘な作業空間での補強施工を要した。

そのため、詳細な施工ステップ図と実際の施工条件を反映したBIM/CIMモデル（図-7）を作成し、クリティカルとなる作業について施工業者とともに綿密な調整を行い、施工の対応可否を確認した。

その結果、補強鉄筋取付け用の削孔作業が狭隘な作業空間で最も厳しい工種との指摘を受けたが、実業者も含めた施工業者との複数回にわたる打合せにより、ハンマドリルによる人力施工で対応すれば施工可能との意見を得たため、施工実現性を確認した。

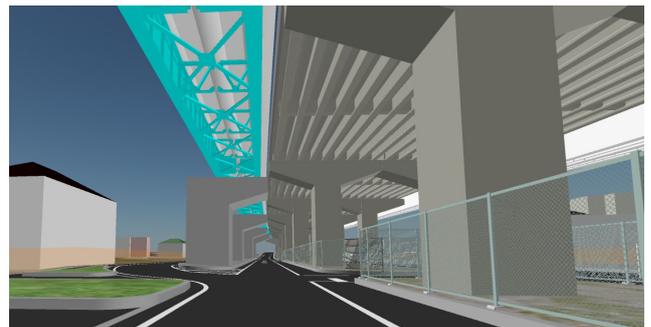


図-7 施工箇所のBIM/CIMモデル

b) 課題⑤：施工セット面の上昇に対する施工影響確認

新設桁架設段階では舗装等橋面工荷重が載荷されない状況にあり、製作キャンバーの残留による壁高欄切断面の波打ちが懸念された。この残留キャンバーに対する施工への影響について、設計段階では判断が付かなかったため、想定されるキャンバー量を発注者にて整理した上で施工業者へ対応方法等について確認した。

その結果、施工に影響するキャンバー量ではなく、外側からでも壁高欄の切断撤去は可能との意見を得たため、施工実現性を確認した。

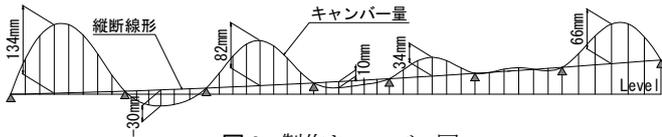


図-8 製作キャンバー図

表-6 製作キャンバーと残留キャンバー量

支間	1	2	3	4	5	6	7
キャンバー	134mm	-30mm	82mm	-10mm	34mm	4mm	66mm
残留値	14mm	-2mm	7mm	1mm	3mm	4mm	9mm

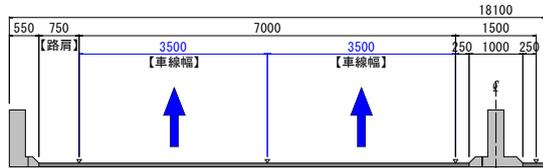
※キャンバー値は既設桁に近い、右側主桁の値を示す

c) 課題⑥：大高BPの車線幅規制に係る関係機関調整

施工時は約8ヶ月間、大高BPの常時車線幅縮小に伴う交通規制が必要となるが、大高BPの現況車線幅員は車線幅3.5m×2車線+路肩0.75mであり、第3種第1級の道路規格に対して最小幅員となっていた。そのため、施工時に限り道路構造令第3条第2項のただし書きの規定<sup>2)</sup>を踏まえ、第3種第2級相当として車線幅員3.25m×2車線、路肩0.5mに縮小する規制計画を作成(図-9)し、奈良県警察本部と協議を行った。

奈良県警察本部との協議の結果、車線幅規制箇所(図-10)は直線区間でありスピードの早い車両の通行が多いため、シフト長を長めに確保(図-11)することにより車線幅規制については了解を得ることができた。

【現況：第3種第1級】



【施工時：第3種第2級相当】



図-9 大高BPの現況幅員と施工時規制幅員



図-10 大高BP車線幅規制箇所の状況

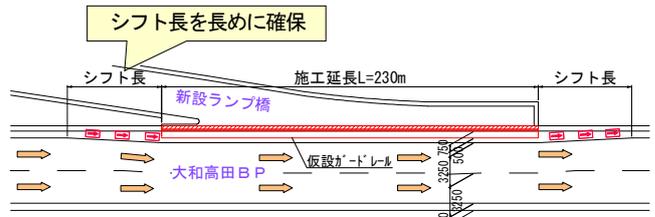


図-11 施工時の車線シフト

5. おわりに

本検討は、大高BPの既設橋梁と新設橋の接続部の施工計画について、現道交通や沿道環境等の施工条件を踏まえ最も合理的な施工方法を検討したものであり、検討した施工手順を細かく精査することで新たな課題やその解決策に気づくことができ、設計段階より綿密に議論することの重要性を改めて認識することができた。机上の検討のみでは施工実現性の確認が難しい特殊な施工条件下による施工方法については、一つ一つの作業を分解して施工ステップ図やBIM/CIMモデルにより見える化し、発注者、設計業者、施工業者と議論を深めることで、本施工方法を採用することができた。

また、当初の【基本計画】に比べて【変更計画】を採用したことにより、現道への交通影響を最小限とすることができ、交通事故のリスクが低減されより安全・安心な施工方法を選定することができた。

本稿は、施工方法の検討経緯及び施工実現性の確認方法についてとりまとめたものであり、今後の施工にあたっては、より安全・安心な施工となるよう現道交通に配慮した交通規制計画を立案するとともに、長期間の交通規制に伴う道路利用者への適切な周知方法等について、引き続き検討して参りたい。

謝辞：本稿の作成にあたり、ご助言、ご協力いただいた(株)総合技術コンサルタント及び宮地エンジニアリング(株)の方々へ心より感謝申し上げます。

付録

- 1) 全国道路・街路交通情勢調査 (R3)
- 2) 道路構造令 (昭和四十五年政令第三百二十号)