

新名神高速道路 菰野第二高架橋の設計・施工報告

ピーエス三菱・富士ピー・エス特定建設工事共同企業体	正会員	○熊屋 厚希
中日本高速道路(株)名古屋支社 四日市工事事務所	工学博士	山崎 哲也
ピーエス三菱・富士ピー・エス特定建設工事共同企業体	正会員	興梠 薫明
ピーエス三菱・富士ピー・エス特定建設工事共同企業体	正会員	眞子 剛

キーワード：新名神高速道路，エクストラードロード橋，民間施設近接，交差物件

1. はじめに

菰野第二高架橋は，新名神高速道路が鈴鹿山脈沿いの地域から伊勢平野にさしかかる三重県菰野町に位置し，菰野IC(仮称)付近に計画された橋梁である。本橋はPRC3 径間連続エクストラードロード橋ならびに，その前後PRC5 径間，PRC11径間の連続箱桁橋により構成され，延べ19径間，橋長1103mにおよぶ高架橋である。本橋が置かれる環境条件として，鉄道・国道・県道・河川と交差するほか，温泉を備えた複合商業施設に隣接していることが挙げられる。本稿では，これら多くの制約条件のなか実施した工期短縮への取組みなどを中心に，設計・施工の両面から報告する。

2. 全体概要

本橋の橋梁諸元を以下に示す。全体一般図を図-1に，標準断面図を図-2に示す。

工 事 名：新名神高速道路 菰野第二高架橋他3橋(PC上部工)工事

構造形式：A1～P5 PRC5径間連続箱桁橋（上下線分離）

P5～P8 PRC3径間連続エクストラードロード橋（上下線一体）

P8～A2 PRC11径間連続箱桁橋（上下線分離）

橋 長：A1～P5 236.0m (45.5+3@48.5+42.3m)

P5～P8 341.0m (88.6+161.0+88.6m)

P8～A2 526.0m (46.95+4@49.5+68.0+42.0+38.0+60.0+38.0+32.7m)

有効幅員：上り線 9.760m，下り線 9.810m

桁 高：A1～P5 3.50m，P5～P8 3.50～6.00m，P8～A2 3.50m

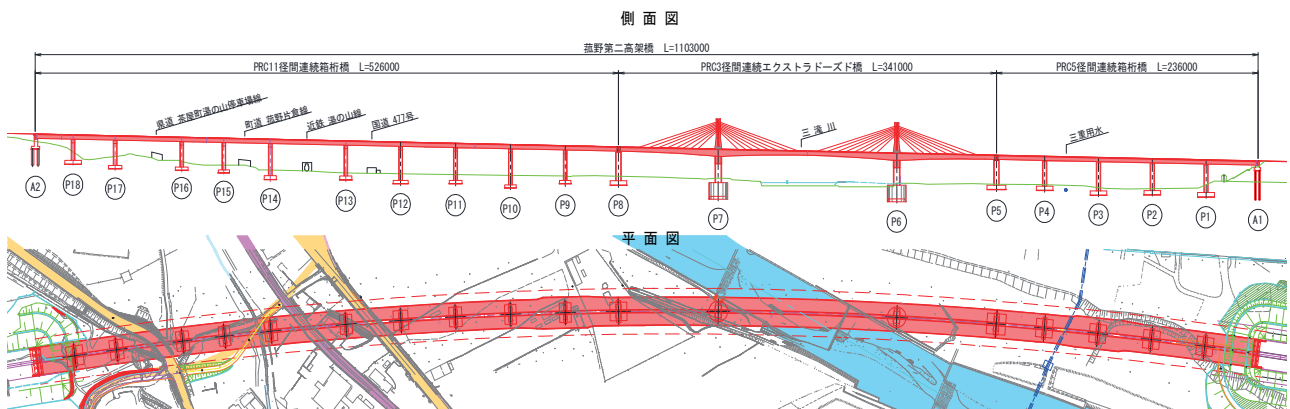


図-1 全体一般図

P6-P7径間は、二級河川三滝川と斜角約30度で交差することから、支間長161mを必要とし、張出し架設工法による上下線一体構造のPRC3径間連続エクストラード橋が採用されている。エクストラード橋の前後は、起点側(名古屋側)が5径間、終点側が11径間のPRC連続箱桁橋である。5径間および11径間部は上下線分離構造となっており、終点側11径間の内、国道477号線および近鉄湯の山線と交差するP12~P15区間はP13・P14からの張出し架設、その他の径間は固定支保工架設による施工である。

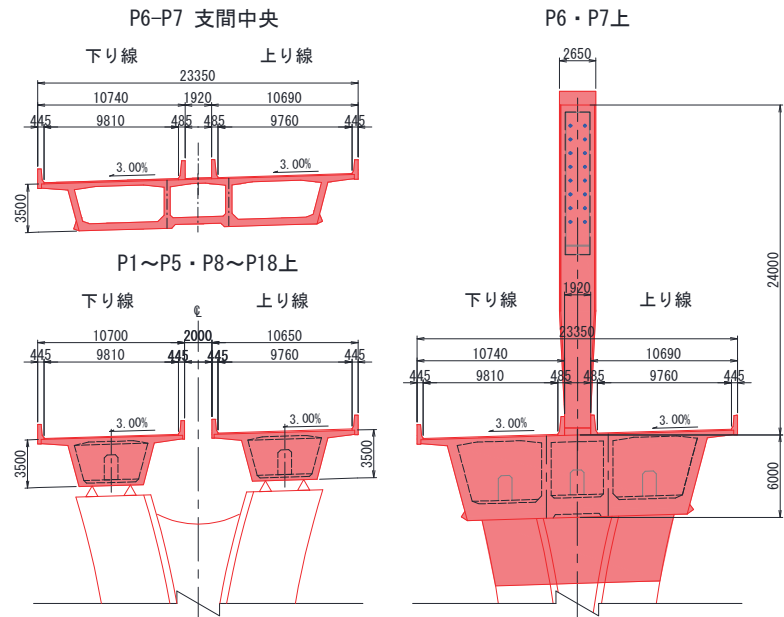


図-2 標準断面図

国道477号線から三滝川までのP7~P12区間は、温泉や宿泊施設、レストランなどから成る民間の複合商業施設に隣接しており、施工の安全性に加え、施設の利用客からの視線に対する配慮が必要であった。また、道路開通のため完成が急がれており、下部工の完成時期に合わせた施工順序の変更を含む積極的な工程短縮が求められた。

3. エクストラード橋の設計・施工

エクストラード橋は、主桁を張出し架設により全19ブロック施工するため、各ブロックの施工サイクルが全体工程に大きく影響する。基本設計では斜材の配置・緊張を主桁施工ブロック(Nブロック)の1つ前のブロック(N-1ブロック)において、コンクリート打設までに施工するサイクルで、標準ブロックが実働11日、斜材施工ブロックが実働14日として計画されていたが、斜材の配置・緊張作業と下床版の鉄筋・型枠組立て作業が同じNブロック内空部で輻輳するため、この日数でのサイクル施工は困難であった。このため詳細設計では、斜材を1ブロック遅れて2つ前のブロック(N-2ブロック)で配置できるように施工サイクルを見直し、増加する架設時主桁上縁の引張応力に対しては上床版内の張出し架設ケーブルを追加配置した。これにより、斜材施工と主桁施工を同時に進捗させることができ、標準ブロックで実働10日、斜材施工ブロックで実働12日のサイクル施工を可能とした(図-3)。

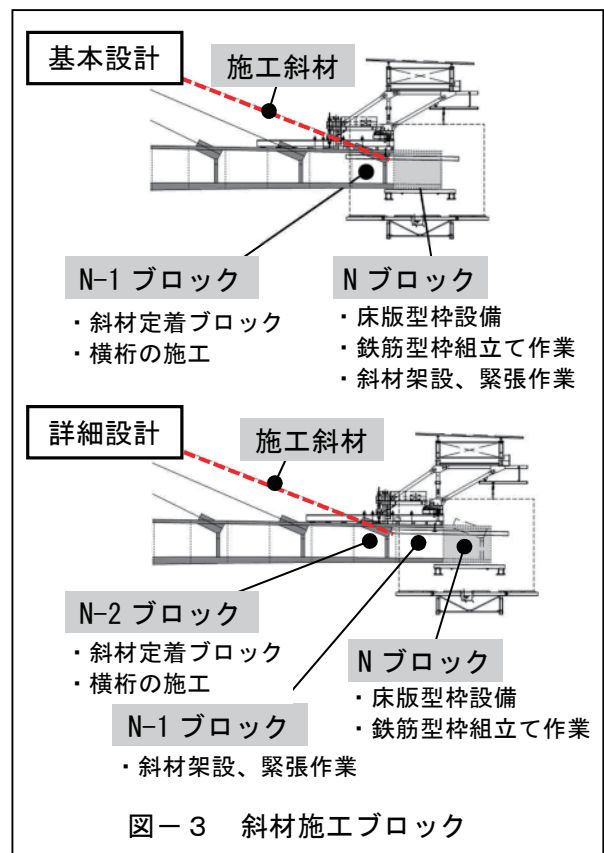


図-3 斜材施工ブロック

P7橋脚は、商業施設の中でも露天風呂を備えた温泉・宿泊施設に隣接しており、飛散物防止などの安全対策に加え、利用客からの視線対策が求められた。このため、支保工ならびに移動作業車や主塔の足場、橋面防護などには強風時にも隙間が生じない防護パネル(写真-1)を採用するとともに

に、支保工や移動作業車などの組立て・解体時においても、足場・防護パネルのユニット化、仮設の目隠し防護などにより、作業員の姿が見えないレベルの視線対策を実施した(写真-2)。

また、斜材ケーブルは、当初、現場で保護管を配置してケーブルを挿入する現場組立てケーブルで計画されていたが、工程短縮の要請に加え、側面の鈴鹿山脈から頻繁に吹く強風や、隣接する温泉施設への配慮などの環境条件に対応するため、クレーンでの一括架設により現場組立ての工程が短縮でき、自由長部の足場を要しない工場製作のセミプレファブケーブルを採用した(写真-3)。

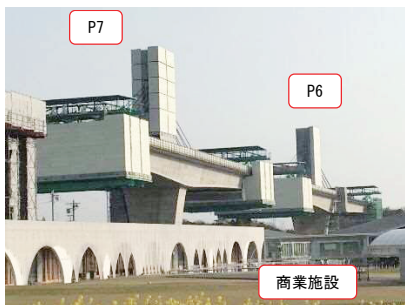


写真-1 足場のパネル防護



写真-2 柱頭部支保工組立て



写真-3 斜材架設状況

4. 交差物件直上の施工

鉄道・国道と交差するP13・P14の張出し施工では、移動作業車の組立て・解体作業において交通直上における高所作業を極力排除するように計画した(図-4)。移動作業車の上部構造は、鉄道・国道上に張り出さない位置で組み立てたのち、前方に移動して据え付けた。下段作業台は、鉄道・国道から離れた位置で組み立て、交通が少ない夜間において設置箇所の直下に一括水平移動したのち、電動チェーンブロックにて吊り上げた(写真-4)。

また、P13・P14は支承構造であり、張出し架設時においては仮支承を設置する必要がある。本橋の橋脚は景観性を重視したスレンダーな断面形状で橋軸方向幅が小さいことから、当初設計ではフーチング上に鋼製支柱を設置し、その上に仮支承を設ける計画であったが、支柱高さが約25mにおよび、張出し施工時のアンバランスモーメントや地震時の鉛直反力による支柱の短縮が大きく、主桁の変位や曲げ応力が懸念された。そこで、支柱の短縮を低減するために、支柱を場所打ちコンクリート造とし、さらにプレストレスを導入したPC仮支柱を採用した(写真-5)。

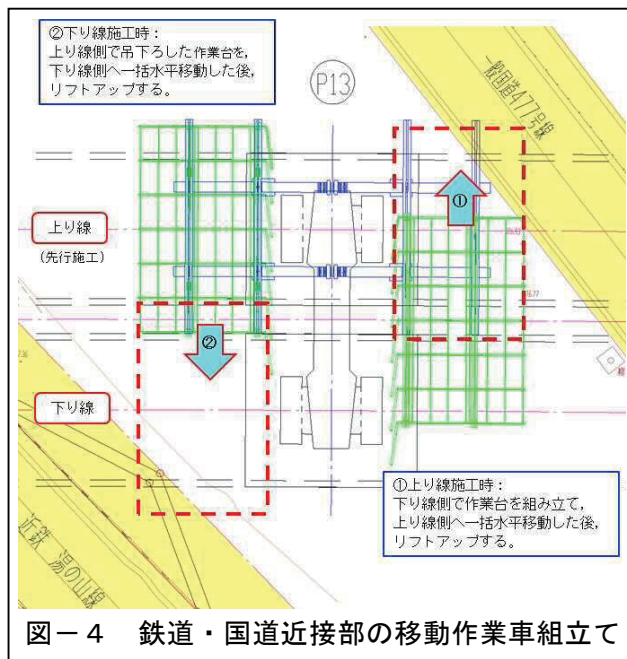


図-4 鉄道・国道近接部の移動作業車組立て

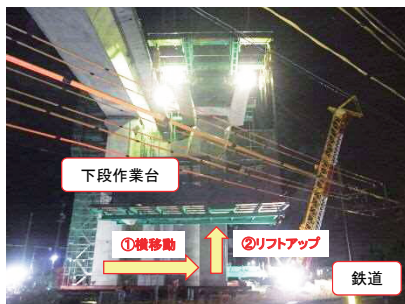


写真-4 移動作業車の組立て

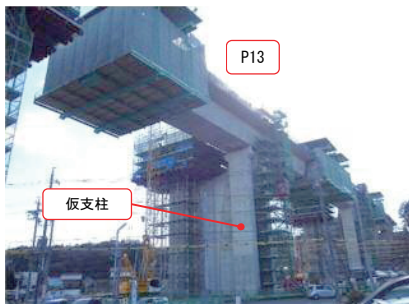


写真-5 PC仮支柱

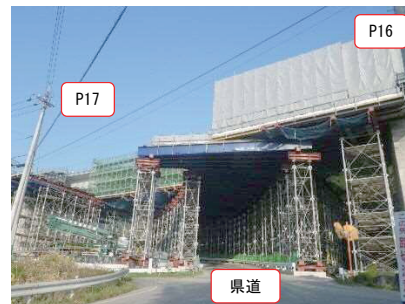


写真-6 県道上の支保工施工

また、支柱式支保工施工部のうちP16-P17部は県道直上での施工であり、地震時における支柱の転倒リスクに対して、敷桁と支柱の連結部は二重に固定して転倒防止対策を施すとともに、上部工施工にともなう変位の計測、ならびにウェブカメラでの常時異常監視を実施した(写真-6)。

5. 商業施設隣接部の施工

連続箱桁部は桁下空間が約20mであり、支柱式支保工で施工する。P8-P12部は民間の商業施設に隣接しており、飛来落下物の防止に加え、支柱式支保工が組立て・解体中に倒壊することのないよう計画する必要があった(写真-7)。このため、施設に隣接する下り線を先行する施工順序とし、あらかじめ上り線側で支保工を組み立てたのち、下り線側を一括水平移動することで、商業施設に近接した高所作業を低減した(図-5, 写真-8)。また、下り線完成後は再度上り線側へ一括移動し、近接高所作業を低減するとともに、支保工の組立て・解体期間を短縮した。

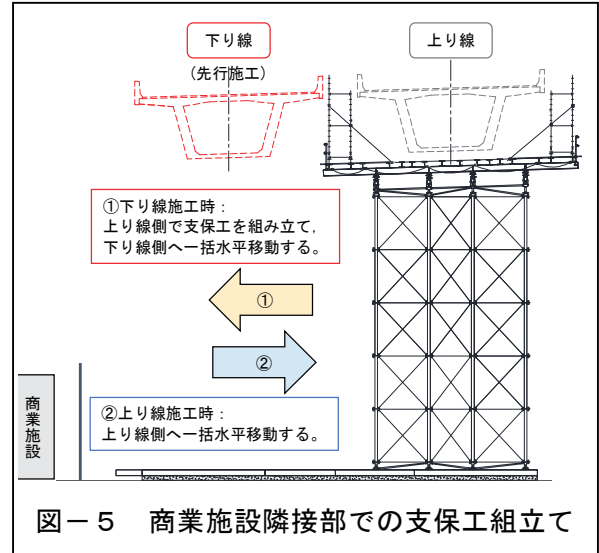


図-5 商業施設隣接部での支保工組立て

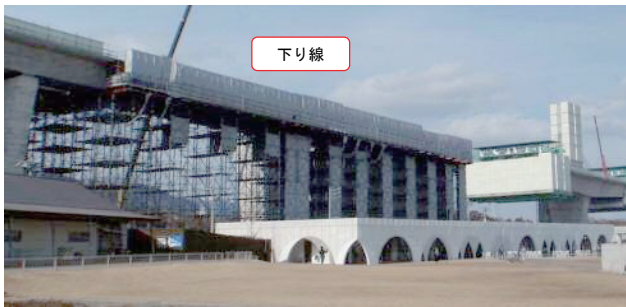


写真-7 商業施設隣接部の固定支保工

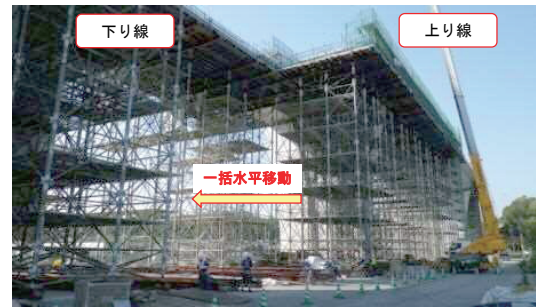


写真-8 支保工の一括水平移動

6. おわりに

本稿では、橋長1103mにおよぶ多径間連続高架橋において、各種の交差物件や、商業施設に隣接する条件下で、施工の安全性を確保しながらの工程短縮への取組みなどについて述べた。

本工事は、エクストラロード橋で最初の脚頭部施工に着手した平成28年11月から、約1年半が経過した平成30年4月現在、橋梁の全区間に渡り鋭意施工中である(写真-9)。本報告が同種工事の施工において参考になれば幸いである。



写真-9 菰野第二高架橋施工状況 (平成30年4月)

参考文献

- 1) 中村, 三木, 山崎, 宮部: 菰野第二高架橋 (PRC3径間連続エクストラロード橋) の設計報告, 第26回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, pp. 693-696, 2017. 10