

上孝子高架橋の施工

川田建設(株) 正会員 ○黒田 英慎
 川田建設(株) 堤竹 済
 川田建設(株) 井形 政美
 川田建設(株) 正会員 大久保 孝

キーワード：コンポ橋，連結桁，構造系変化，斜橋，架設桁クレーン併用架設

1. はじめに

上孝子高架橋は，大阪と和歌山を結ぶ第二阪和国道に属する幹線道路で，和歌山岬道路の一環として計画された，橋長216mのポストテンション方式PC5径間連結コンポ橋である。

本稿では，連結時期が異なる連結桁構造の影響検討および，A2橋台部に斜角左70°を有する本橋の架設概要について報告する。

2. 橋梁概要

主桁断面図を図-1に，全体一般図を図-2に示す。

構造形式：ポストテンション方式PC5径間連結コンポ橋

橋 長：216.000m

桁 長：42.850+3@43.000+42.850m

支間長：41.700+3@42.000+41.700m

幅員構成：0.445+10.310+0.445m

設計荷重：B活荷重

平面線形：R=856m～A=400m～R=2000m

縦断線形：2.910%

横断線形：4.000%～-1.300%

斜 角：90° 00' 00" (A1)，左70° 00' 00" (A2)

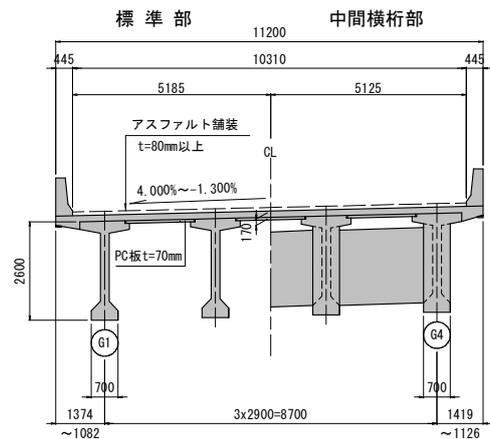


図-1 主桁断面図

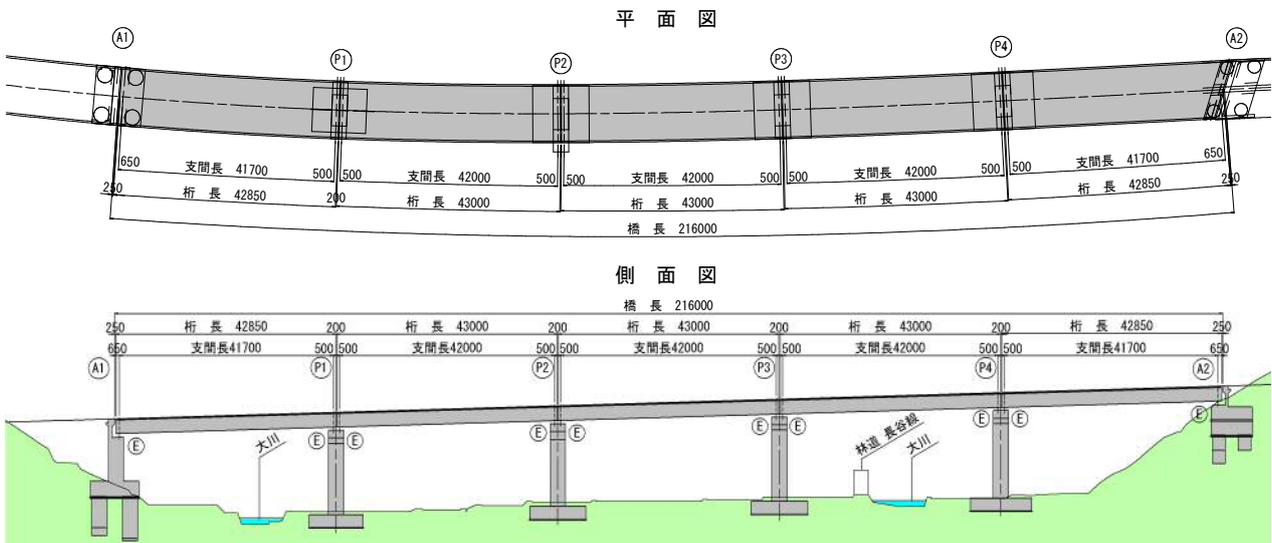


図-2 全体一般図

3. 連結時期の差による影響の検討

一般的に、連結桁の連結時期は同一時期を想定して設計されることが多いが、持続荷重載荷時となる緊張時、構造系が変化する連結時、橋面工載荷時の日数は、設計と実工程で差異が大きいことがある。そこで、設計上想定されている材齢と本工事の実工程を考慮した材齢で、どの程度の差が生じるかの比較検討を行った。検討では、材齢を図-3に示す施工ステップのとおり想定した。

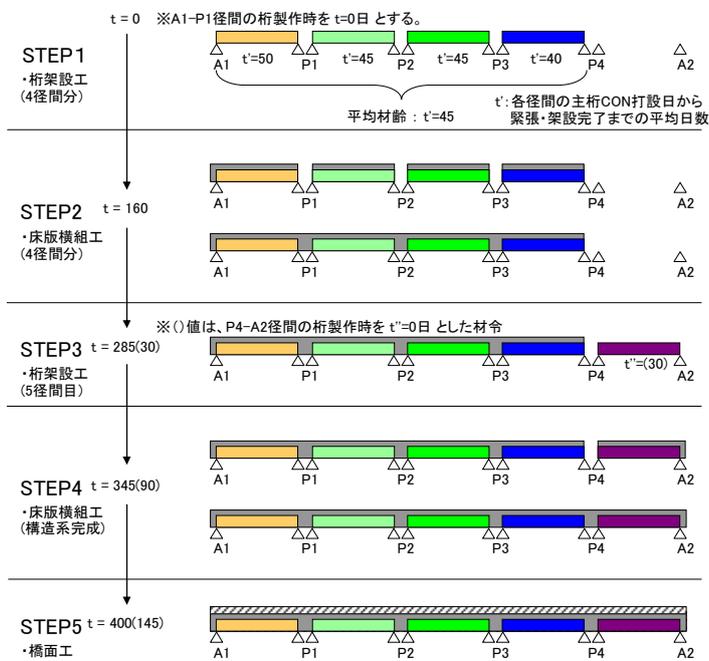


図-3 施工ステップ図

比較は下記の3ケースで行った。

- Case 1 : 設計上の想定材齢
- Case 2 : 4径間 (A1-P4) での平均材齢
- Case 3 : 5径間目 (P4-A2) での材齢

比較結果を図-4に示す。構造系変化による不静定曲げモーメントは、連結時までの期間が開くことにより、正曲げ不静定モーメントが減少することが確認できた。減少率は、Case1に対してCase2では16%、Case3では5%となり、この変動幅において、設計上問題がないことを確認した。

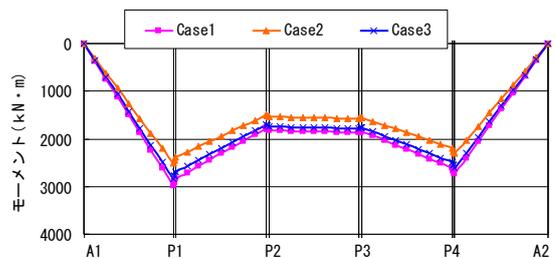


図-4 不静定曲げモーメント

4. 架設概要

4.1 架設桁架設

コンポ橋の適用支間長は、一般的に25~45mとされている。適用可能最大級である最大支間長42mを有する本橋の架設工法は、A1橋台からP4橋脚までの4径間は、架設桁架設工法を選定した。作業手順としては、架設桁を架橋位置に架設し、工場製作された7つのプレキャストセグメント部材を架設桁上に取り降ろし、接着・緊張により一体化させた後、門型架設機による横取りを行い、所定位置に架設した。なお、架設は1径間あたり6日で完了した。図-5に、P1-P2径間を例とした架設要領図を示す。

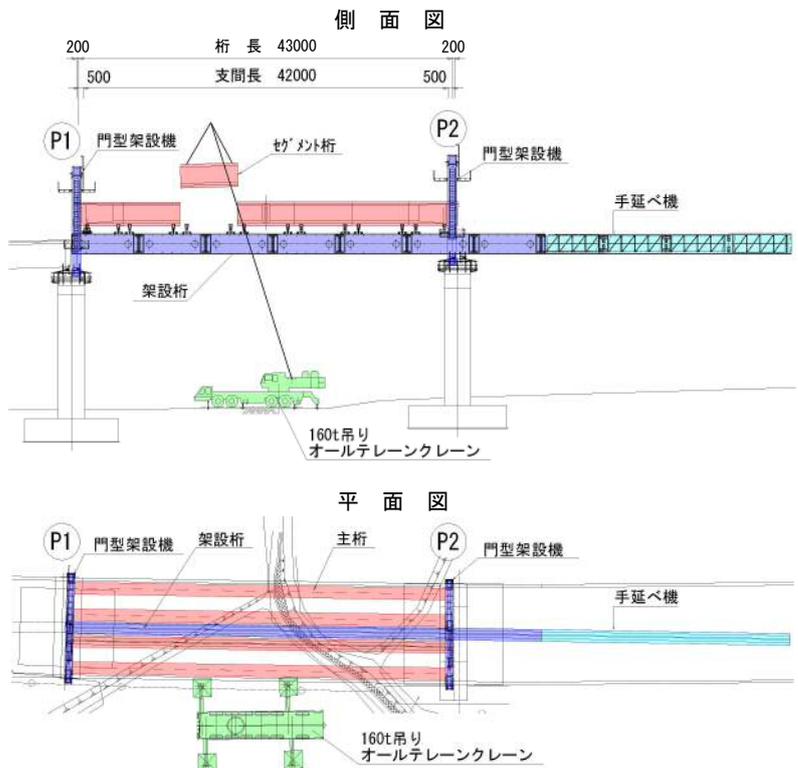


図-5 A1-P4 径間架設要領図

4.2 片側に斜角を有する場合の架設

(1) 門型架設機とトラッククレーンによる併用架設

一方で、A2橋台は斜角左70°を有しているため、最終径間(P4-A2)では主桁長が異なることから架設桁と耳桁で橋軸方向に約1.5mの差が生じ、先行の4径間で用いた門型架設機による主桁の横取りが不可能であった(図-6)。

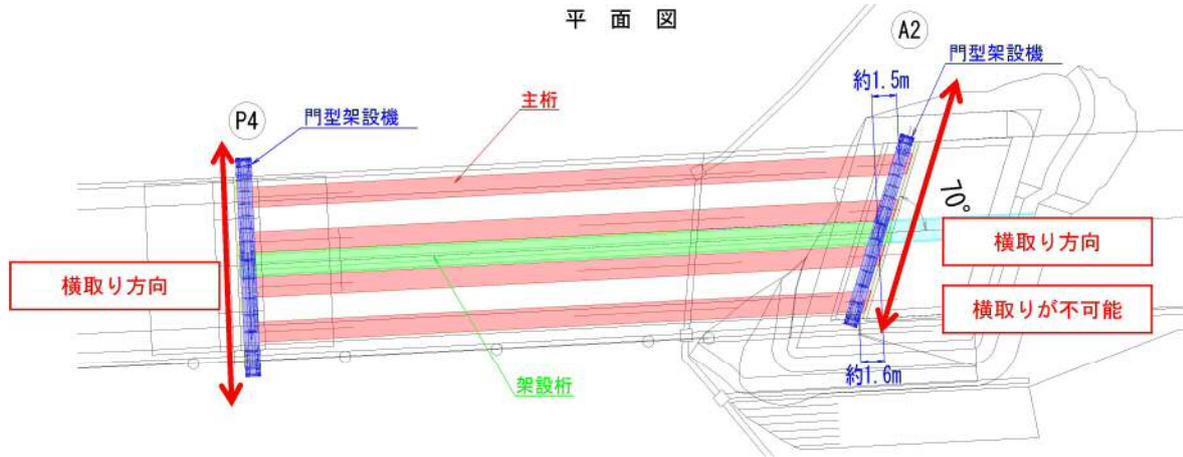


図-6 P4-A2 径間平面条件

このため、最終径間の架設工法の選定に、施工性・安全性・経済性の観点から総合的に比較検討を行った。その結果、門型架設機とトラッククレーンの併用による相吊り架設工法を選定した(図-7)。

(2) 併用相吊り架設工法の工夫

門型架設機とトラッククレーン併用による相吊り架設を行うに際しては、斜角によりA2橋台部での架設桁の落とし込みが不可能であったため、図-7に示すように、架設桁を落とし込まずに施工することを計画した。これによる長所としては、手延べ機の解体が不要となること、架設桁の降下作業が不要となること、架設桁が主桁据付け位置より高い位置にあるため、最終主桁の仮置きが不要となることなどが挙げられ、解体・降下・仮置きといった危険作業が無くなることから、施工の安全性が従来よりも高くなると考えた。一方、短所としては、架設桁を従来よりも高い位置に設置することから、門型架設機の脚が高くなり、主桁の降下に時間を要することが懸念された。以上を踏まえた結果、架設施工全体としては安全かつ施工性も良い本工法を採用した。

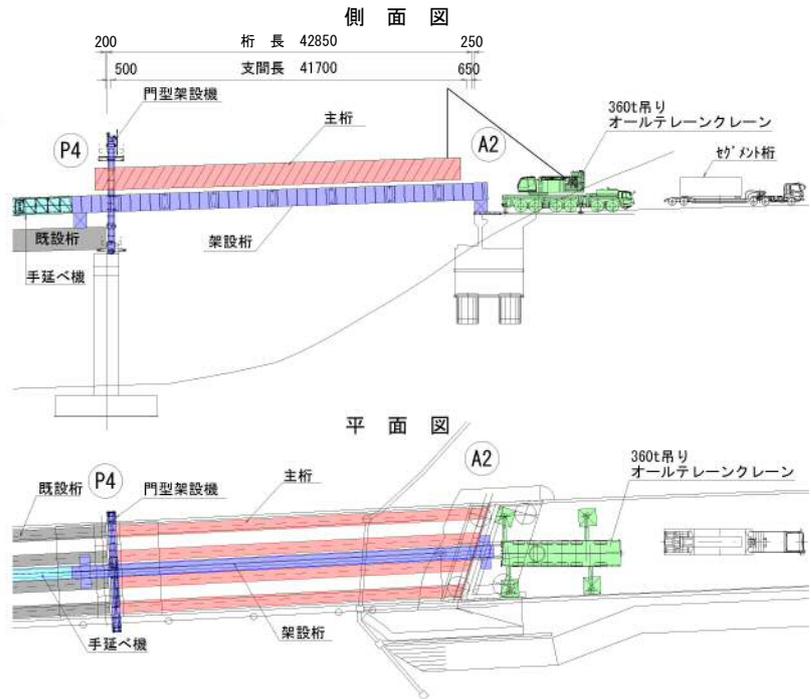


図-7 P4-A2 径間架設要領図

また、安全対策として、本架設工法では、機能・機構の異なるクレーンで相吊りすることから、ク

レーンの定格荷重が設計吊り荷重より1.5倍以上となるものを選定した¹⁾。門型架設機についても通常の1.5倍の水平力に耐える構造とした。

さらに、架設時は、吊りロープは下げ振り(写真-1)で、門型架設機は水平器(写真-2)で、それぞれ鉛直度を監視し調整することで水平力の発生を抑制した。以上の結果、安全に架設を完了できた。



写真-1 下げ振りによる鉛直度確認状況



写真-2 水平器取付け箇所

4.3 ポストスライド工法

本橋の設計において、端支点となるA1部とA2部の免震支承は、不静定変位をキャンセルさせる目的でポストスライド工法が計画されていた。スライド作業は、移動する支承にセンターホールジャッキ(50kN)を使用し、引き寄せる方法で施工した。また、移動量の偏りを防止するため、支承1基に対してセンターホールジャッキは2基同時に引き寄せた。スライド作業完了後は、下沓とベースプレート面を溶接により固定した。作業時間としては、ジャッキ段取りも含め支承1基あたり20分程度であり、片側4基の施工は、1日目にスライドおよび仮固定溶接を、2日目に本固定溶接を行った。写真-3にポストスライド状況を示す。



写真-3 ポストスライド状況

5. おわりに

本橋は、平成29年3月に竣工し、翌月には開通を迎えることができた(写真-4)。設計条件の変更や現場条件による架設工法の選定など様々な検討を要した工事ではあったが、本工事に一人の技術者として係わることが出来たことを嬉しく思っている。本報告が今後の同種橋梁の施工の参考となれば幸いである。

最後に、本橋の施工に際し、多大なご指導、ご協力を賜った関係者各位に深く感謝の意を表して結びとする。



写真-4 完成写真

＜参考文献＞

- 1) 社団法人 日本橋梁建設協会：鋼橋Q&A 架設編 平成18年9月