

支点盛り替えのある横取り架設での設計検討

株式会社 IHI インフラシステム

正会員 ○竹嶋 夏海

同上

河原 謙二郎

1. はじめに

桁下利用条件や、作業用地、上空障害といった現地条件により、架設工法が制約され、設計に影響を与えることが多い。特に、支点盛り替え作業の伴う架設工法を採用する場合においては、架設時の支点位置や不安定な構造とならないか、慎重に検討を行う必要がある。本報告では、鍋田ふ頭進入道路間に建設される鍋田ふ頭進入道路3号橋（仮称）二期線（以下本橋梁と称す）の縦送り横取り架設を例に取り、支点盛り替えを伴う架設工法の検討内容を報告し、今後の工事に役立てることを目的としている。

2. 架設概要

本橋梁は、橋長 184m の 2 径間連続箱桁橋であり、平面図を図-1 に示す。橋梁工事は一期線、二期線として施工時期が分けられており、一期線は既に供用されている。本橋梁は、このうち二期線に含まれる鋼橋部であった。本橋梁の架設時の課題として、併設した一期線と近接作業の低減、および橋梁上空にある高圧線直下のクレーン作業の回避が求められた。そこで、J9～A2 間は、旋回横取り架設を行い、P7～J9 間は、図-2 に示す縦送り横取り架設を行った。P7～J9 間（A モデルと称す）は、P7 橋脚の東側に仮栈橋を設置し、仮栈橋上で桁の地組立を行った。その後所定の位置まで縦送り後、J9 仕口に平行な軌条を R7, DD4 に設置、また J9-A2（B モデルと称す）側の J9 上にはセッティングビームを受けるための軌条を設置した。

一期線と近接したベント杭の引き抜き作業をなくすため、横取り時の支点である DD4 支点は

ベント及び軌条を最終横取り位置の手前まで設置する計画とした。そのため、最初は R7, DD4 を支点として横取り架設を行い、セッティングビームが J9 の軌条設備に届いたら、DD4 支点を J9 に盛り替え、R7, J9 の 2 支点にして所定の位置まで横取り架設を行い、モーメント連結を行った。

3. 解析概要と検討事項

(1) 支点盛り替えに関する解析モデル

架設時の構造の妥当性検証と、DD4 支点と J9 セッティングビームの支点盛り替え時の反力を算出するため、架設系における構造解析を行った。解析上、A モデルのセッティングビーム受点と B モデルの J9 支持位置を二重節点とし、横取りで支点条件が変化した場合でも反力を適切に評価できるようにした。R7 支点と DD4 支点については、架設時ウェブ直下で受けるため、4 支点設置する。ただし、解析モデルでは、ダイアフラムを剛部材としているため、4 支点で受けてしまうと反力を正しく評価することができない。そのため、DD4 及び R7 支点は 2 支点とし、架設時は、それぞれの反力を平均化することで反力を求めた。解析モデルは、図-3 に示す。

キーワード 横取り架設、支点盛り替え

連絡先 〒590-0977 大阪府堺市堺区大浜西町3番地 (株) IHI インフラシステム 橋梁技術室 TEL 072-223-2691

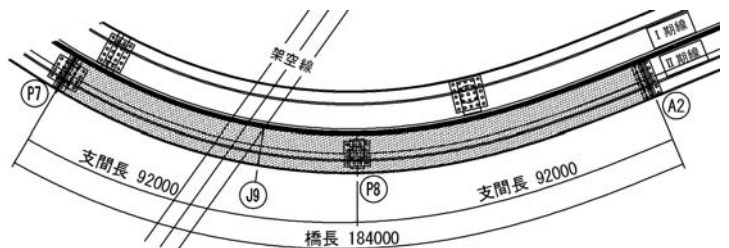


図-1 橋梁一般図

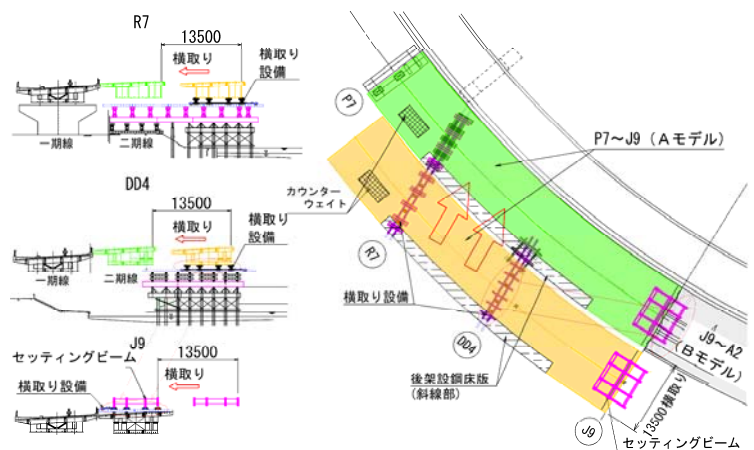


図-2 縦送り横取り架設概要

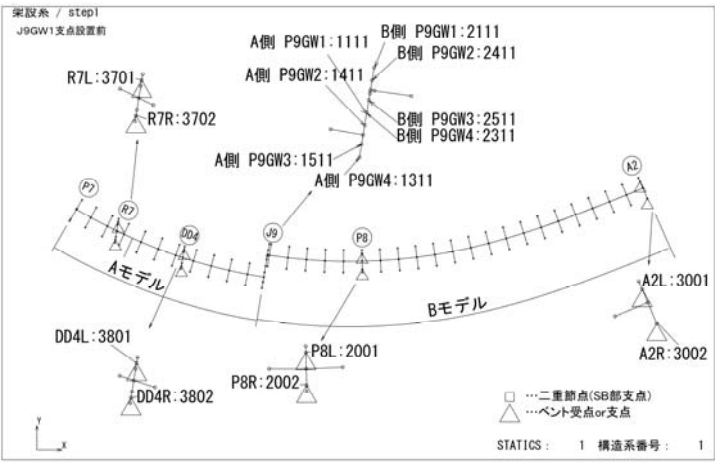


図-3 解析モデル図

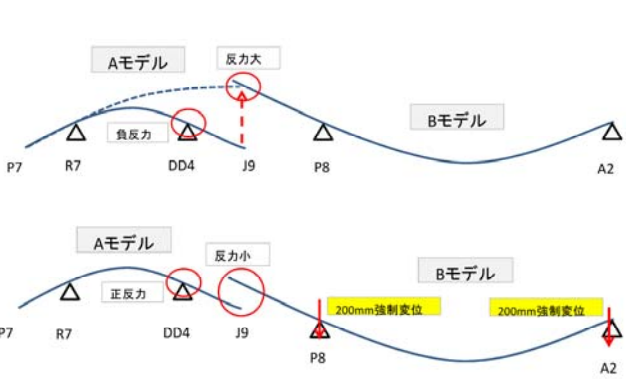


図-4 強制変位前後のモデル

(2) A モデルの反力調整

横取り開始時には、DD4～J9 間の張り出し量が大きいため、P7 側の支点（R7 支点）の反力が小さくなり、J9 セッティングビーム位置では鉛直変位が-100mm となっていた。また、J9～A2 区間において、J9～P8 の張出部より P8～A2 の支間の方が長いため、J9 先端で鉛直変位が+200mm となっており、J9 部で 300mm の相対変位の発生が予想された。このままの状態では J9 節点を結合すると、J9 部に過大な反力が発生し、また J9 部が持ち上げられることにより、DD4 支点部は負反力が発生する。そこで図-4 のように、解析上は P8, A2 支点に 200mm 強制変位を与えることで、A, B モデルの相対変位量を 100mm とし、反力を調整することとした。実際の架設では、J9 セッティングビームにて、ジャッキアップ・ダウンと、サンドルやライナーを挿入することで、支点の高さを調整し、過大な反力がかからないようにした。

(3)負反力対策

DD4 支点から J9 セッティングビームに支点が移行する最初のステップにおいて、GR の R7 支点に負反力が発生することが分かった。このステップでの支点位置を、図-5 に示す。A モデル全体の重心は、後架設鋼床版が GR 側にあるため、鋼床版設置前は、中心軸より GL 桁側に偏心した位置が重心となる。このため、図-5 に示すように桁が内側に回転し、R7 支点の GR 側では負反力が発生するものと考えられる。対策として、P7 付近の GR 桁に 980kN のカウンターウェイトを載荷した。表-1 に case1:カウンターウェイト載荷前、case2: カウンターウェイト載荷後として反力の変化を示す。カウンターウェイトを載荷した結果、R7 支点に作用していた負反力を解消することができた。

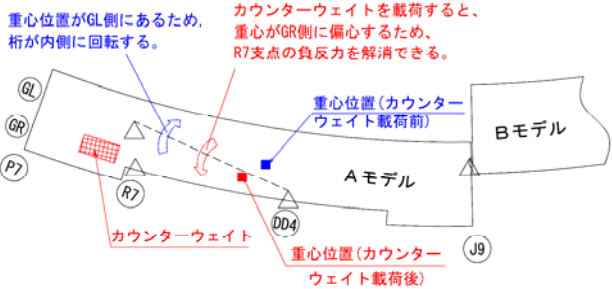


図-5 A モデルの重心位置

表-1 反力増減表

単位 : kN	Case1	Case2	差
R7 GL	2186.57	2306.84	120.27
R7 GR	-622.96	567.17	1190.13
DD4 GL	0.0	0.0	0.0
DD4 GR	2551.89	2232.72	-319.17
J9 G1	568.47	573.28	4.81

4. まとめ

本橋梁は、本報告に示す検討を行ったことで、安全かつ円滑に架設を行うことができた。本報告により、今後の特殊な支点盛り替えのある横取り架設工法を採用する際、検討の一助になれば幸いである。最後に、本橋梁の設計・架設にあたり、ご指導、ご協力を頂いた名古屋港管理組合殿をはじめとし、工事関係者各位に深く感謝の意を表します。

参考文献

1) 鋼橋の設計と施工 平成3年2月 日本橋梁建設協会