

21径間連続少数钣桁橋の施工

日本橋梁建設土木施工管理技士会

日本車輛製造株式会社

現場代理人

芳崎 一也[○]

Kazuya Yoshizaki

監理技術者

加藤 進

Susumu Kato

工事長

村松 真木也

Makiya Muramatu

1. はじめに

八ッ溝高架橋は、高規格幹線道路「伊豆縦貫自動車道」の一部を構成する東駿河湾環状道路の内、三島市大場～田方郡函南町に位置する鋼21径間連続少数钣桁橋である。橋梁の連続化は、①耐震設計上の弱点となる掛け違い部の削減、②不静定次数の増大による耐震性の向上、③伸縮装置設置箇所の削減による走行性の向上や騒音・振動の低減、等が図れ、周辺地域の安全性および住環境の向上に寄与すると考えられる。

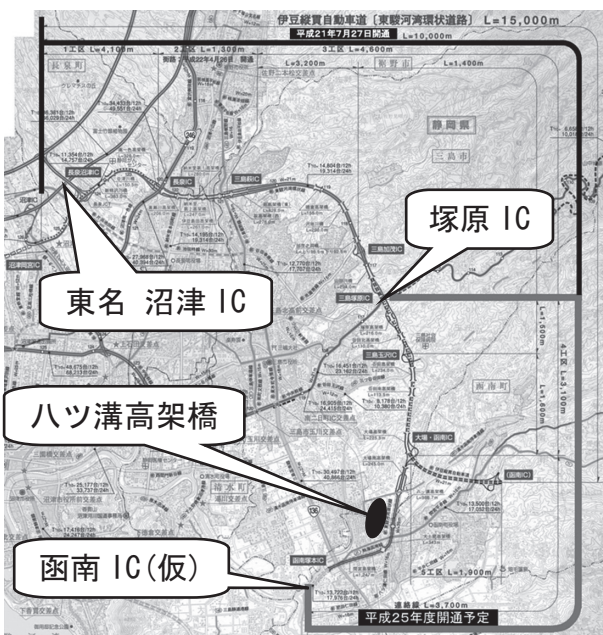


図-1 位置図

・工事概要

工 事 名：平成23年度伊豆縦貫

八ッ溝高架橋鋼上部工事

工事場所：静岡県田方郡函南町大土肥
～三島市大場発 注 者：国土交通省 中部地方整備局
沼津河川国道事務所工 期：平成23年 8月18日～
平成25年 8月30日施工範囲：工場製作、輸送、架設、現場塗装
床版（合成床版）、橋梁付属物、付
帯設備

・橋梁諸元

形 式：鋼21径間連続非合成少数主桁橋

橋 長：986.670m

支間長：51.9[m] + 2@54.0[m] + 4@51.3[m]
+ 54.8[m] + 8@42.6[m] + 53.7[m]
+ 3@47.0[m] + 29.07[m]

幅 員：0.498 + 10.254（標準部）～12.754

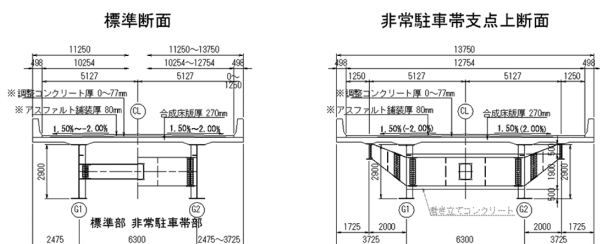


図-2 橋梁断面図

(非常駐車帯部) +0.498 [m]

使用材料：SM570、SM490Y、SM400、SS400、
SD345

架設重量：2440t

2. 本橋の特色及び施工上の課題

本橋は、橋長986mの21径間連続橋であり、過去に例を見ないほど非常に長い橋長であることが特徴である。橋長が長いと、温度変化による桁の伸縮量が大きくなり、支承の固定時期や桁長の精度確保に影響する。また、全体の伸縮量を抑えるために中間橋脚の半数近くを固定支承とした多点固定としていることも特徴であり、温度変化により下部工に大きな力を作用させないように、固定支承を固定する順序やタイミングが重要になる。

本稿では、以上の特徴を踏まえた橋梁の施工例として、架設ステップの設定、下部工に対する検討について紹介する。

3. 架設要領

本橋は、橋長が長く、施工時に受ける温度変化

による影響が無視できない。このため、架設時の一時的な構造系においても、温度変化によって下部構造に作用する荷重がその耐力以内となるような架設計画とする必要がある。

(1) 架設ステップ

架設ステップは、次に示す手順とした。

①ステップ1：ロット毎の鋼桁架設

鋼桁架設時の温度による伸縮量を小さくするため、3ロットに分割し、各ロット毎に架設した。ロット毎の架設では、地震に対して桁を固定する必要があるため、ロット中央付近の1橋脚を固定した(P32、P38、P45)。他は仮可動として、温度変化により下部工に力が作用しないよう配慮した。

②ステップ2：第1回支承固定

落とし込み架設後は、各ロットが一体となって伸縮するため、ステップ1の支承のみの固定では、P32橋脚の耐力を超過するため、図-3に示す支承を固定し桁連結後の温度変化による水平力を分担させるようにした。

③ステップ3：落とし込み架設

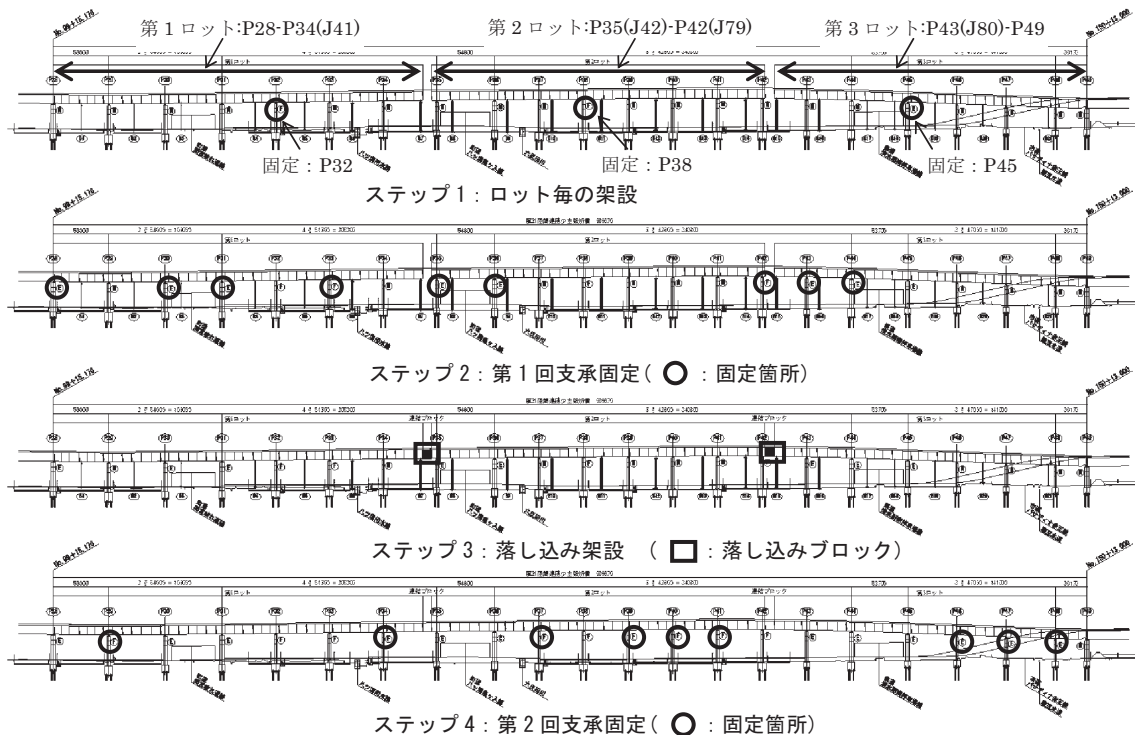


図-3 架設順序

ロット間の落とし込みブロックを架設し、鋼桁全体を結合した。

④ステップ4：第2回支承固定

合成床版施工後、P29、P34、P37、P39～P41の固定支承、P46～P48の分散支承についても固定した。

(2) 支承の固定および落とし込み架設

温度変化を考慮する橋梁では、標準温度(20℃)で、桁長が計画値になる必要がある。そこで、落とし込み部材は標準温度時の落とし込み遊間量を計測し、部材長を決定する。固定支承は標準温度で固定し、下部工に設計値以上の力を作用させないようにする。

上記の施工条件から、現地の気象統計(三島測候所)より各施工時期を次の通り設定し、これを基に工程の管理を行った。

第1回支承固定：H24年10月中旬

落とし込み架設：H24年10月末

第2回支承固定：H25年5月下旬～6月上旬

落とし込み架設は気温の低い早朝に行い、片側を仮添接した後、日の出後の気温上昇を待ち、桁長が標準温度に達した時にボルト孔が一致することを確認して、添接作業を実施した。

4. 下部工に対する検討

本橋は、中間橋脚に固定支承を採用しているため、温度変化による鋼桁の伸縮が下部工を変形させ水平力を生じさせる。このため、温度解析により各施工ステップにおける下部工の変位と水平力を事前に算出し、施工時に過度な力を下部工に作



図-4 落とし込み架設状況

用させないようにした。また、施工時の実際の温度による挙動を計測し、計画の妥当性を検証した。

(1) 温度変化を考慮した解析の実施

各架設ステップ毎のモデルに温度変化を考慮した解析を実施して、各施工段階において下部工の水平変位が許容変位を超過しないことを確認した。

各橋脚の許容変位は、完成時ひび割れを許容する橋脚は鉄筋が許容値に達する時を許容変位とし、それ以外の橋脚はひび割れが生じる時を許容変位とする。ステップ3(落とし込み架設実施後)の結果を図-5に示す。施工時の温度変化範囲は、架橋付近の気象庁の統計より標準温度20℃±25℃とした。

(2) 実挙動の計測の実施

解析の妥当性を確認するために、実挙動計測を実施した。計測項目は、中間支点変位、中間支点水平反力、主桁温度とした。

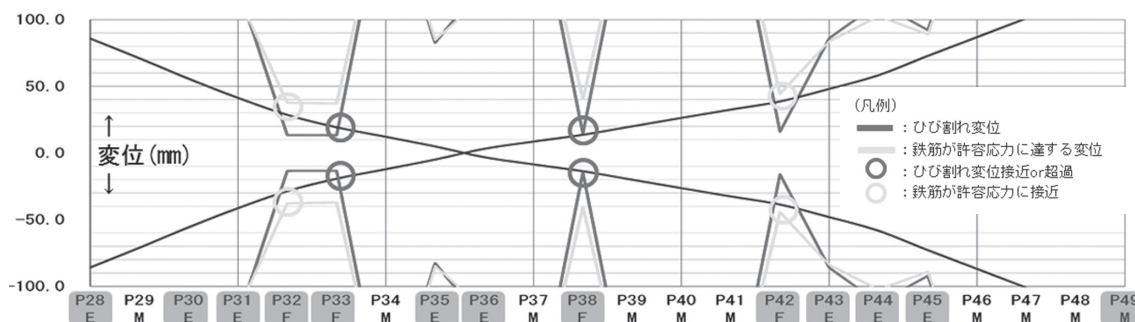


図-5 ステップ3：桁閉合後(20℃±25℃)

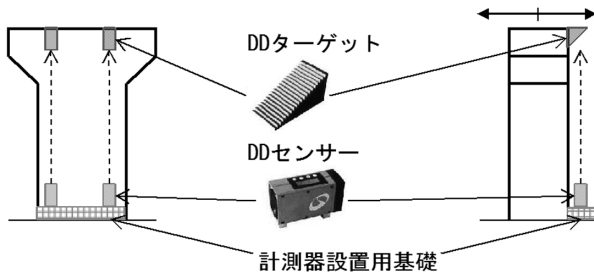


図-6 変位計測要領

①中間支点変位

温度解析結果によると、施工時に P32、P33、P38、P42の各橋脚はひび割れ変位に達し、許容値に対する余裕がないことが確認されたため、特に据付精度の確認が必要であると考え、これらの脚の実挙動計測を行った。

本橋の支承設置余裕量は、もっとも厳しい橋脚で4mmであることから計測精度が0.5mm程度必要であると考えられた。このため、計測精度を考慮して、NETIS登録技術である、DDシステム(KK-080035-A)を採用した(図-6)。

②中間支点水平反力

中間支点反力については、最大温度変化時に鉄筋応力が許容応力に接近する P32、P42橋脚にて実測した。

③主桁温度

本橋は橋長が長いので、橋梁の起終点で気温が異なる可能性があり、より正確な気温を把握するために、住宅地である起点側の P32と田園部である終点側の P42で気温及び桁温の測定を行った。

(3) 計測結果

計測結果の内、P42の温度-変位関係を図-5～6に示す。

図-7は、落とし込み架設後のステップ3を示している。落とし込み直後の H24年11月の気温と P42の変位を基に、標準温度20℃での変位を算出すると1.3mmとなり、設計値0mmとの誤差は僅かであり、支承固定および落とし込み架設の精度が確認できた。グラフ中に散布データの各月毎の近似線を記入しているが、いずれも勾配は設計値を表

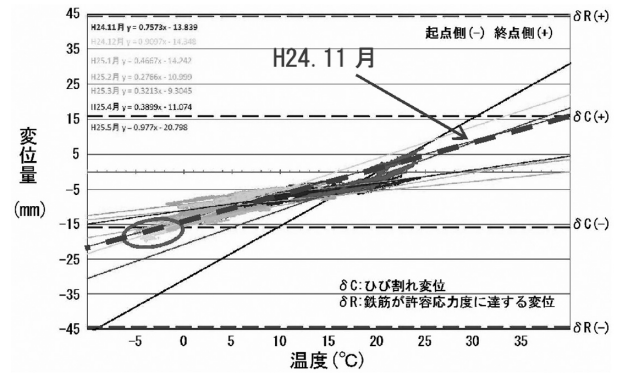


図-7 計測結果 (P42ステップ3～桁併合後)

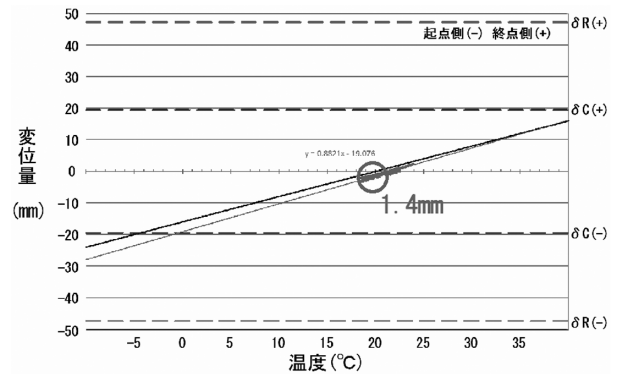


図-8 計測結果 (P42ステップ4～完成系)

す線(黒色)よりも緩やかで、安全側の挙動を示していると言える。

図-8は、第2回支承固定後のステップ4を示しているが、20℃での変位は1.4mmとなり、設計値との誤差は僅かで、床版打設及び第2回支承固定後も良好な挙動を示しており、一連の架設作業の妥当性が確認できた。

5. おわりに

本工事は、前例の少ない中間固定を有する超多径間橋梁の架設工事であり、桁の温度伸縮管理が肝要となったが、架設計画の詳細な照査と、桁挙動計測の計画、実施により、良好な施工精度を確保することが出来た。

最後になりましたが、本工事の施工にあたりご指導を頂いた発注者の方々をはじめ、関係各位の皆様、誌上をお借りして厚くお礼を申し上げます。