

## 鋼 6 径間連続鋼床版箱桁ラーメン橋 閉合温度を考慮した架設の実績

(株)アルベログランデ 田中敦典 花野修平 土井映祐  
 鹿島建設(株) 正会員 ○高岡周作 松井修治 松村 徹 平田克英 仲野公朗 梅津一星  
 大日本コンサルタント(株) 正会員 松井哲平 末松慎介

### 1. はじめに

本工事は、JR 浜松町駅から途中首都高速道路都心環状線を跨ぎ竹芝地区へ至る橋長約 240m の歩行者デッキを築造する工事である (図-1, 2)。上部工は鋼 6 径間連続鋼床版箱桁ラーメン橋であり、橋脚は 7 基の六角形鋼製テーパ橋脚である。橋脚と桁は剛結されるため、桁の閉合 (溶接) 時期により完成後の温度変形に伴う応力が発生することが課題であった。そのため閉合時の温度条件を考慮した温度解析を実施し、標準温度 20°C 付近での桁閉合が最適と判断し閉合した (写真-1)。本報文では、閉合温度を考慮した架設の実績ならびに閉合後の挙動について報告する。



写真-1 閉合時の状況



図-1 全体縦断面図

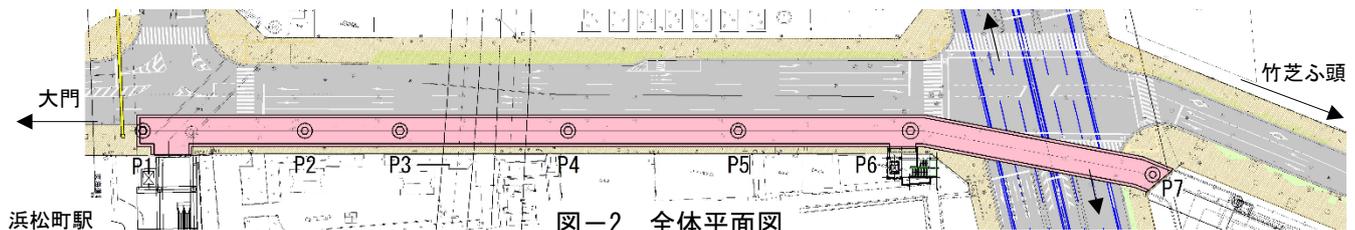


図-2 全体平面図

### 2. 架設順序を考慮した温度解析

標準温度 20°C において無応力となる架設順序の場合は温度解析の必要はないが、本橋では首都高上空 P6P7 間の架設時期を夏季に実施する必要があったため、P6 から P7 までの閉合温度を 30°C、その他の区間を 20°C として温度解析を実施した。温度条件は標準温度  $\pm 30^\circ\text{C}$  とし、橋脚を含めた全体モデルを用いた。各変形図を図-3, 4 に示す。温度解析の結果、高温時の最大応力は図-3 に示す P6 付近の下フランジで  $112 \text{ N/mm}^2$  (許容値の 85%)、低温時は図-4 に示す P6 付近の下フランジで  $127 \text{ N/mm}^2$  (許容値の 91%) と許容値以下となることを確認した。P6P7 間を標準温度より高温で閉合するため低温時がより大きな応力となった。

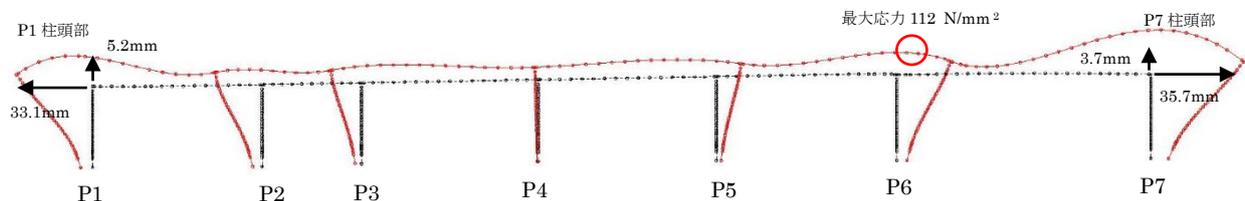


図-3 温度変形図 高温時 (標準 20°C + 30°C : 50°C)

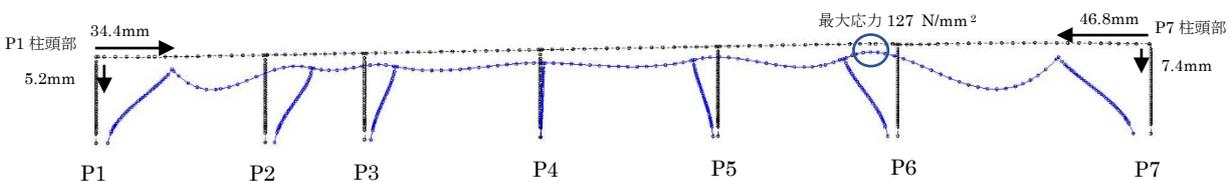


図-4 温度変形図 低温時 (標準 20°C - 30°C : -10°C)

キーワード： 鋼桁，ラーメン橋，温度変形，閉合

連絡先 〒107-8477 東京都港区元赤坂 1-3-8 鹿島建設(株)東京土木支店土木部 TEL 03-6838-2284

### 3. 温度条件を考慮した桁架設実績

1ブロック（以下BL）の桁長を約10mから12mとし25個のBLに分割して架設した。図-5の架設順序図に丸数字で架設順序を示す。J1からJ25は接合位置を示し、J1からJ19はフランジを溶接、ウェブがボルト接合である（図-6）。J20からJ25はいずれもボルト接合である。B1からB13はベント位置を示す。

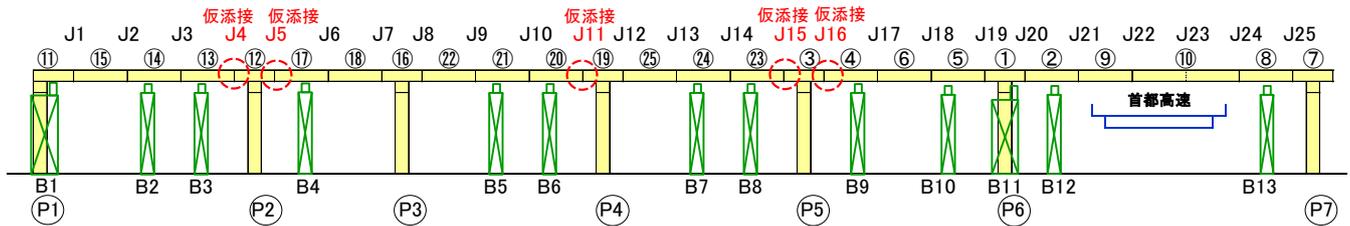


図-5 架設順序図

P5からP7までの10個のBLは首都高協議を通じて架設時期が決まっていたため先行して架設した。そのうちP6P7間はベントB12、B13の車両交通への影響が大きく、早期に解体する必要があったため架設時期の夏季に閉合した。一方、温度解析の結果からP1からP6区間では閉合時の桁温度を標準温度の20℃とする必要があった。東京の日平均気温15℃以上かつ日最高気温25℃以下を標準温度期間と定め、4月下旬から5月下旬、または9月下旬から10月下旬を閉合時期とした。

しかしながら、1か月で15個のBLを架設することはできないため、閉合時期より前に架設しておく目的で仮添接板を採用した（図-7）。仮添接板は片側のボルト穴を長孔にすることで、架設後から閉合時期までの期間に生じる温度変形や隣接接合部の溶接による収縮などを吸収することができる。図-5に示すように各スパンに1か所ずつ合計5か所に設置し、標準温度時期を待って仮添接板を一旦開放し、本添接板に交換するとともにルートギャップを調整後、閉合溶接を実施した。

### 4. 閉合後の挙動

現在、施工は概ね完了している（写真-2, 3）。閉合後の温度挙動については、冬季（気温4℃、桁温1℃）に桁長を実測したところ設計値に対して50mm短いことを確認した。一方、上記解析結果から桁温-10℃（温度差30℃）での全長における収縮量は34.4mm+46.8mm≒80mmであり、温度差19℃の収縮量を弾性域内での挙動として推定すると $80 \times 19/30 = 50$ mmとなり、温度解析結果は妥当であることを確認した。

### 5. まとめ

本橋は橋面高さが約15mと比較的高く温度応力は緩和される傾向にあるものの、橋脚と桁が剛結の多径間ラーメン橋であるため、温度変化による挙動と閉合時期の対応が課題であった。今回、桁と橋脚全体をモデル化し、架設順序、閉合時温度を考慮した温度解析を実施した結果、仮添接板を採用し各スパンの閉合時期を標準温度20℃に合わせることで所定の出来形を確保することができた。閉合後の挙動についてもほぼ設計値となることを確認した。最後に、本報告が同種工事の参考になれば幸いである。

### 参考文献

- 1) 「道路橋示方書・同解説（鋼橋編）」公益社団法人日本道路協会（平成24年3月）
- 2) 「都市高速道路上空における鋼床版箱桁のベント一括架設の実績」第74回年次学術講演集（2019）

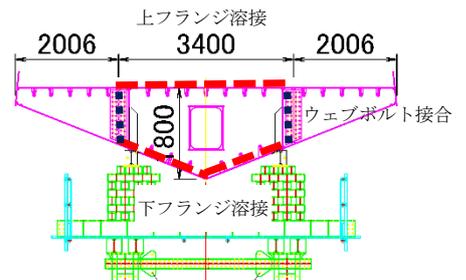


図-6 桁断面図

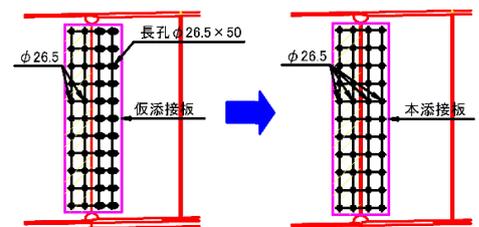


図-7 仮添接板（ウェブ）



写真-2 施工完了状況



写真-3 橋面の施工完了状況