

## 鉄道営業線急曲線区間における橋桁架替工事

東日本旅客鉄道(株) 正会員 ○廣石 光希  
 東日本旅客鉄道(株) 正会員 小林 義雄  
 東日本旅客鉄道(株) 横山 雅彦

### 1. はじめに

千葉県房総半島は、海岸線に沿い鉄道線が整備されているため、鋼製の構造物に塩害を受けやすい環境であり、塩害環境下での維持管理が求められている。本工事では、塩害による腐食橋りょう（支間長8.2m）の老朽設備取替として、橋桁及び橋側歩道架替を実施した。当該区間の線形は  $R=300$  の曲線区間（カント101mm）かつ線路勾配-2.8‰の区間（図-1）であるため、曲線勾配区間における軌陸クレーンを活用した施工方法の検討を要した。

本稿では塩害環境下での橋桁構造計画及び曲線勾配区間における橋桁架替事例について記述する。



図-1 施工箇所図

### 2. 橋桁架替工事の概要

本工事の対象橋りょう諸元は1927年しゅん功の経年94年（2021年施工時点）、構造形式は単純上路プレートガーダー（単線）の1連桁である。周辺環境は一般国道128号が線路下を通る架道橋で、道路幅は橋桁下部約6.2m（歩道含め）であり、盛土高さ約5.5mに挟まれ、周囲は民地に囲まれた箇所位置する。

事前準備工として、新桁架設用沓座を既設沓座外側へ打設、落橋防止工設置、橋側歩道事前撤去、橋りょう周辺軌道設備取替（線形補修のため線路盤下げ作業を別途実施）を行った。（図-2）

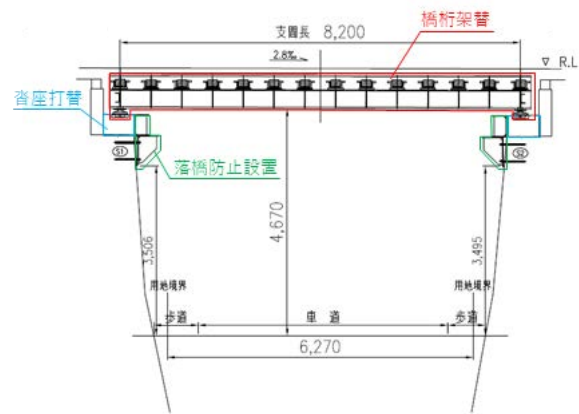


図-2 側面図

### 3. 新設橋桁構造と塩害対策の計画

新設橋桁の構造としては、①桁下空頭4.5m以上を確保（自治体協議により）②レールレベルの変更なし③橋台の改良・補強等の計画は行わない④沓座は架替直前まで既設沓座を使用することから位置をずらした箇所へ計画するといった条件から、中路プレートガーダー（マクラギ抱き込み式）とした。

海岸線が近接するため（海岸から約200m）、塩害の課題については、橋桁本体一般外面をC-5塗装系（鋼道路橋塗装・防食便覧〈平成26年3月〉日本道路協会）、高力ボルト連結部をF-11塗装系（鋼道路橋塗装・防食便覧〈平成26年3月〉日本道路協会）にて行い、支承および橋側歩道の海岸側・弱点部位については合金メッキ、落橋防止工を溶融亜鉛めっきにて計画することで、塩害環境下でも適切周期で維持管理が行えるよう計画した。（既設桁についてはT-7塗装系）（写真-1）（写真-2）



写真-1 施工前

写真-2 施工後

キーワード 橋りょう 橋桁架替 塩害対策 曲線勾配区間 軌陸クレーン

連絡先 〒260-0017 千葉県千葉市中央区要町1番29号 JR千葉現業ビル3階 千葉土木技術センター TEL043-252-7262

#### 4. 橋桁架替方法の検討

橋桁架替前提条件として夜間営業時間外での架替作業にて行うため、終列車から初列車までの間合が約5時間30分かつ電車線停電時間が内3時間という制約があった。時間的制約より、橋桁および軌道材については予め軌橋しておき、一体での架替を行うことで検討した。(吊荷総重量 13.1 t)

橋桁架替方法の検討として、

- ① 道路部にラフタークレーンを据えた架替
- ② 軌陸台車けん引による軌陸クレーンでの架替
- ③ 道路部工事車両より軌陸クレーンによる架替の3案にて検討を行った。(図-3)

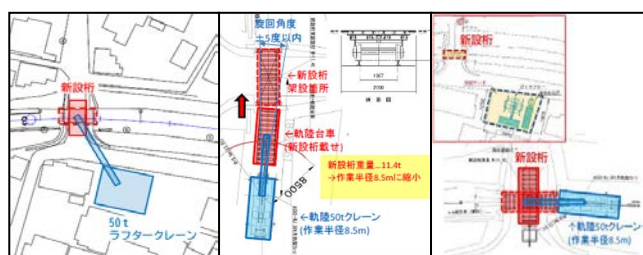


図-3 架替方法案(左から①案, ②案, ③案)

①課題: 50t ラフタークレーン据付用用地の借地・鉄道 LCX 線, 部外架空線の移設。

②課題: 軌陸台車けん引運搬移動に要する所要時間, 架替作業時に軌陸台車が支障。

③課題: 橋桁仮置用工事ヤードの借地, 曲線勾配区間での 50t 軌陸クレーンによる架設のため, 軌陸クレーン転倒防止措置の検討。

各課題を比較し, ③案の「道路部工事車両より軌陸クレーンによる架替」にて計画を検討した。

#### 5. 盛土急曲線勾配区間での架替方法の検討

架替施工箇所の盛土構造は, 鉄道敷設に伴い造成された盛土であると想定され, 橋台両脇は間知石積み土留に表層コンクリート (t=100) を巻きたた構造であった。(図-4)

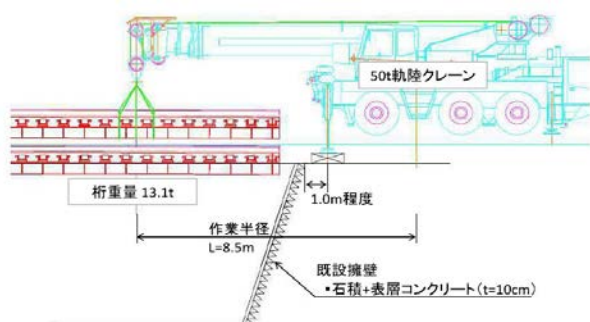


図-4 軌陸クレーン吊作業状況

当盛土での軌陸クレーンアウトリガー張出検討のため, スウェーデン式サウンディング試験にて盛土地耐力測定を実施した結果, 造成盛土は概ね N 値 4 程度の緩い粘性土であった。軌陸クレーン必要反力としては, 重量換算により  $N=22.5t$  が必要であり, 現地盤での短期許容支持は不可能であった。以上のことより, アウトリガー下部へ反力杭の設置を行うことで支持力を確保することを検討した。(図-5)

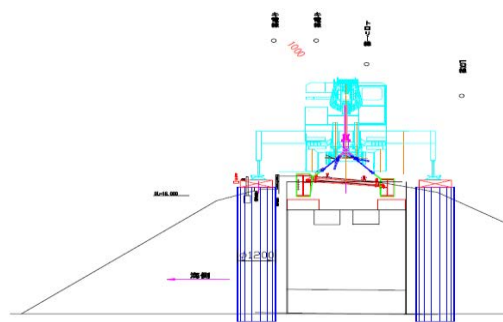


図-5 軌陸クレーン反力杭設置図

杭基礎による地盤支持の検討として, 軌陸クレーンのブームは左右 5 度までの旋回のみであることから前面アウトリガー1箇所あたり1本配置とし(計2本), 作用鉛直荷重に抵抗する長さとして, 造成された盛土層は周面支持力が考慮できないため前面道路レベルまで掘削し (L=5.5m), 杭径は人力掘削を行える大きさ ( $\phi 1.2m$ ) でコンクリート反力杭を設置することで, 軌陸クレーン転倒防止を図り, 橋桁架替作業を無事故で完了した。(写真-3) (写真-4)



写真-3 橋桁架替状況

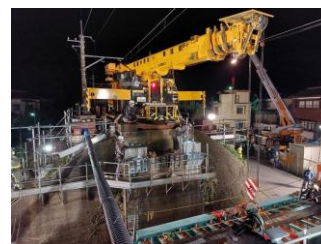


写真-4 軌陸クレーン吊状況

#### 6. おわりに

軌陸クレーンによる橋桁架替工事は他現場でも実績のある工事であったが, 鉄道線上に架かる以上その周辺条件は多種多様である。本工事では, 急曲線かつ勾配区間での施工であり, 結果として架替後の軌道復旧作業に約 120 分も時間を要した(予定 60 分)。

こうした周辺環境および線路状況にあった施工方法の蓄積が, 今後他現場での計画検討の糧となる。一連の検討を知識とし, 引き続き鉄道の安全・安定輸送の確保と工事の効率化へ取り組んでいきたい。