

線路上空における桁架設の施工計画について

東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 ○正会員 米山 睦美
東日本旅客鉄道（株） 東北工事事務所 正会員 自閑 泰直

はじめに

一般国道 115 号線は、福島県相馬市を起点とし、福島県耶麻郡猪苗代町に至る延長約 109.7km の幹線道路である。

本工事は福島県が計画している一般国道 115 号バイパス 4 車線化による道路拡幅に伴い常磐線日立木・相馬間に位置するこの線道路橋を新設するものである（図-1）。

本稿では当該箇所における桁架設計画について述べる。

1. 概要

(1) 工事概要

当該この線橋は全長 328m である。上下車線下部工および、下り車線上部工は平成 11 年に完成している。

今回残りの上り車線側上部工のうち、JR 線路上空部を含む 3 径間（非合成鋼箱桁部）126m 分を受託施工する（図-2、図-3）。

(2) 現場条件

線路上空桁架設は列車の安全・安定輸送を確保するため、夜間に施工する必要がある。当該箇所の夜間作業時間は約 4 時間である。

また、当現場は軟弱地盤であり、クレーンの設置箇所については地盤改良を要する。



図-1 現場写真

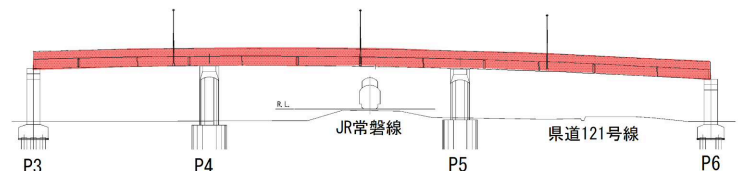


図-2 側面図

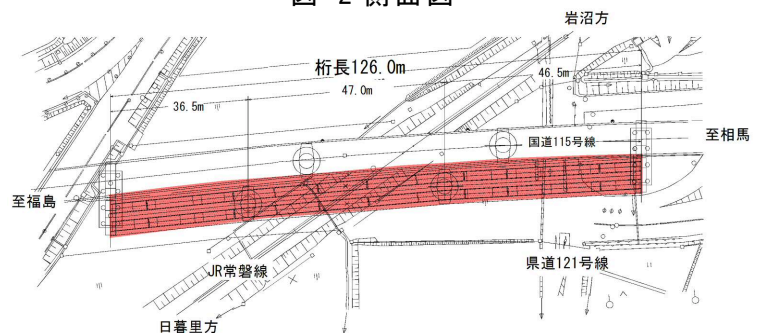


図-3 平面図

2. 施工上の課題点

今回の施工条件における課題は以下の通りである。

- ① 線路上空作業を極力減らす検討
- ② 安全リスクの低減

3. 架設方法の検討

当初案と上記の課題を解決できる架設方法 2 案の計 3 案の検討を行った（表-1）。

(1) 第一案【当初案】線路上空桁後行架設（ベント無）

側径間の桁（P3～P4, P5～P6）を 200t トラッククレーンにて先行架設する。その後停電作業にて線路上空の桁を 300t トラッククレーンで側径間の間に落とし込み、側径間を調整移動し、クレーンで吊った状態で桁をボルトで連結する。

(2) 第二案 線路上空桁先行架設（ベント有）

線路脇にベントを 2 基設置する。

停電作業にて線路上空の桁を 300t トラッククレーン+ベントにて先行架設する。その後側径間（P3～P4, P5～P6）を 200t トラッククレーンにて架設し、桁をボルトで連結する。

(3) 第三案 線路上空桁先行架設

線路上空桁を P4・P5 で仮受けできるように桁の長さを変更し、550t オールテレーンクレーンにて一括架設する。

キーワード：線路上空作業 桁架設

連絡先：〒980-8580 仙台市青葉区五橋 1 丁目 1 番 1 号

電話（022）266-9660

停電作業にて線路上空の桁を 550t オールテレーンクレーンにて先行架設し、その後側径間（P3～P4、P5～P6）を 200t トラッククレーンにて架設し、側径間の桁とボルトで連結する。

表-1 架設工法比較

架設案	第一案【当初案】 中央径間後行架設（ペント無） (t数は使用クレーンを示す)	第二案 中央径間後行架設（ペント有） (t数は使用クレーンを示す)	第三案 中央径間先行架設 (t数は使用クレーンを示す)
概要図			
施工順序	1) P3～P4径間 (①, ②) をトラッククレーン ・ペントで架設 2) P5～P6径間 (③, ④, ⑤) をトラッククレーン ・ペントで架設 3) P4～P5径間 (⑥) をトラッククレーンで架設	1) P4～P5径間 (①) をトラッククレーン ・ペントで架設 2) P3～P4径間 (②, ③) をトラッククレーン ・ペントで架設 3) P5～P6径間 (④, ⑤, ⑥) をトラッククレーン ・ペントで架設	1) P4～P5径間 (①) をオールテレーンクレーンで架設 2) P5～P6径間 (②) をオールテレーンクレーンで架設 3) P3～P4径間 (③) をトラッククレーンで架設
工法概要	1) 架設重量 : 側径間1主桁 (最大ケース; G1桁:29.4 t 作業半径:R=18.0m) こ線部主桁 (最大ケース; G1桁:42.9 t 作業半径:R=16.0m) 2) 架設条件 : 夜間停電作業 3) クレーン仕様 : 側径間部: 200 t 吊トラッククレーン×1台 クレーン仕様 : こ線部部: 300 t 吊トラッククレーン×1台 4) クレーン据付位置 : 南側作業ヤード (民地) 5) クレーン支持基礎 : 地盤改良 (H=2.2m)	1) 架設重量 : 側径間1主桁 (最大ケース; G1桁:29.4 t 作業半径:R=18.0m) こ線部主桁 (最大ケース; G1桁:42.9 t 作業半径:R=16.0m) 2) 架設条件 : 夜間停電作業 3) クレーン仕様 : 側径間部: 200 t 吊トラッククレーン×1台 こ線部部: 300 t 吊トラッククレーン×1台 4) クレーン据付位置 : 南側作業ヤード (民地) 5) クレーン支持基礎 : 地盤改良 (H=2.2m) 6) 線路脇ペント : ペント基礎杭必要	1) 架設重量 : 側径間1主桁 (最大ケース; G1桁:24.5 t 作業半径:R=20.0m) こ線部主桁 (最大ケース; G1桁:79.0 t 作業半径:R=18.0m) 2) 架設条件 : 夜間停電作業 3) クレーン仕様 : 側径間部 (P3～P4間) : 200 t 吊トラッククレーン×1台 側径間部 (P5～P6間) : 550 t オールテレーンクレーン×1台 こ線部部: 550 t 吊オールテレーンクレーン×1台 4) クレーン据付位置 : 南側作業ヤード (民地) 5) クレーン支持基礎 : 地盤改良 (H=2.2m)
得失	・桁の位置調整、ボルト連結等、当日作業が多い ・線路上空作業が多い △	・ペントを利用して桁の位置調整ができる ・線路上空作業が減少する ・線路近接での仮ペント構築が必要となる ○	・本橋脚での支持となる ・線路上空作業が減少する ・県道上側径間についても一括で架設できる ◎
工期	1.00	・仮ペントが増える 1.03	・ペントを1基削減することができる 1.00
経済性	・小さいサイズのクレーンで架設できる 1.00	・ペント設備工が増える 1.10	・ペントを1基削減することができる ・クレーンが大きくなり、ヤード面積が増える ・クレーンが大きくなるに伴い、地盤改良費が増える 1.00
総合評価	○	○	◎

(工期・経済性評価の数値は第一案を基準とした比率を表す)

第一案は線路上空部の桁の添接を含むため、施工上の課題を解決することができていない。第二案は施工上の課題を解決しており、第一案と比べクレーンのサイズを変更せずに架設を行うことができるが、線路近接にペント基礎杭（軌道中心から 5.0m の位置）を設置する必要がある。第三案も同じく現場条件による施工上の課題を解決しているが、第一案・第二案に比べ、一括で架設する線路上空部の桁重量が増加したことに伴いクレーンのサイズが大きくなっている。そこで P5～P6 間を二分割で架設する予定の桁を一連で 550t クレーンを使用した一括架設に変更したことによりペントを一基削減することができた。また第二案に比べ道路近接のペント（道路中心から 6.2m の位置）の架設・撤去がなく、リスクを低減できる。そのため今回は第三案を採用した。

4. 検討結果

今回当該箇所の線路上空部を含む三径間分の桁架設について検討を行い、以下のような成果を得た。

- ・線路上空部を P4・P5 で仮受けできるように桁の長さを変更し、一括で架設することにより線路上空作業を減らし、安全リスクを低減できることが分かった。
- ・クレーンサイズの変更に伴い、P5～P6 間（県道上）の桁を一括架設することでペントを 1 基削減できることが分かった。
- ・クレーンのサイズは大きくなったが、ペントを 1 基削減することができたため、コスト面でも第一案と変わらずに安全性のリスクを減少させることができた。

おわりに

本工事は平成 28 年度 4 月から施工予定である。今回は架設計画を検討し、より施工性のよい架設方法を選定することができた。今後は桁架設のサイクルタイム、詳細手順について計画を進めていきたい。