

市街地における狭隘な作業条件での道路橋桁架設計画

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 ○櫻田 佳生
 東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 浅川 邦明

1. はじめに

石巻市は鉄道で分断された市街地の円滑な交通確保および三陸縦貫自動車道へのアクセス向上のため、都市計画道路七窪蛇田線の整備を進めている。JR 仙石線・石巻線と交差する七窪蛇田線線橋（仮称）（鋼 4 径間連続箱桁橋 252.0m, 幅員 15.8m）のうち、線路上空 1 径間 72.0m 及び橋脚 1 基（P4 橋脚）を当社が受託施工するもので、手延べ桁による送り出し架設を計画している（図 - 1）。住宅が密集した市街地での作業となるため、狭隘なスペースでの確実な施工が求められる。本稿では、狭隘な作業条件下での列車の安全安定輸送を確保した線路上空での道路橋桁架設計画について報告する。

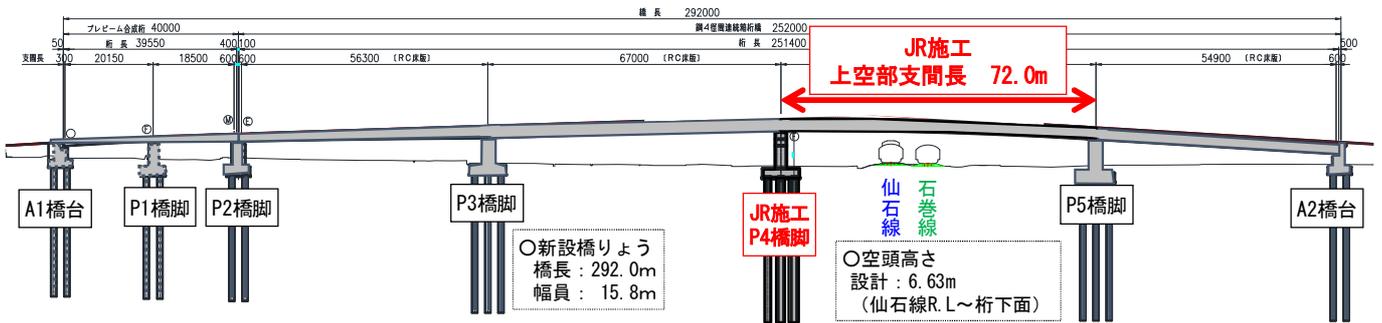


図 - 1 全体一般図

2. 施工条件

線路上空の桁架設工では、列車の安全安定輸送を確保するため、列車が通過しない間合い（線路閉鎖・き電停止間合い）で行うこととなる。最終列車～始発列車までの間合いは石巻線が 418 分（22:37～5:35）、仙石線が 316 分（0:08～5:24）である。き電停止間合いは、石巻線は非電化のため必要ないが、仙石線は 245 分となっており、これらの間合いを共通して確保できる 245 分の内、き電停止の着手手続き 20 分と解除手続き 10 分を差し引いた実作業時間 215 分で桁架設を行う必要がある。作業ヤードは、図-2 に示す範囲である。比較的広い作業ヤードが確保できる P5 側（発進側）で架設設備及び主桁を組み立て、P4 側（到達側）に送り出す計画とした。P4 側（到達側）は住民の通行ルートを確認するため、分断された形状の作業ヤードとなっている。安全性の確保のため送り出し時に手延べ桁が住民の通行ルート上空を跨ぐことはできない。住民の通行ルート上に架設構台を設置することで、供用したまま架設することも可能であるが、工期短縮によるコストダウンに対し、架設構台を設置する費用の方が割高となるため、限られた作業ヤード範囲内に収まるよう架設手順を計画することとした。



図 - 2 作業ヤード平面図

キーワード 送り出し架設計画, 手延べ解体計画, サイクルタイム

連絡先 〒980-0811 仙台市青葉区一番町1丁目3番1号 JR 東日本(株) 東北工事事務所 TEL 022-266-9660

3. 桁架設計画

一般的な手延べ式送り出し桁架設は、発進側で主桁の組み立てをしてから一度に送り出しを行い、手延べ桁が到達側の橋脚所定の位置に到達後、手延べ桁を解体し、桁の降下及び据え付けを行い完了する。今回は、P4側（到達側）のP4橋脚支点部から送り出し限界ラインまでの47mの内、重機等の設置スペース約13mを考慮し、張り出し可能延長をP4橋脚から34mとした。一度に手延べ桁54mを送り出すことができないため、4回で送り出すこととし、2回目の送り出し完了後に24m、4回目の送り出し完了後に30mの手延べ桁を解体する計画とした（図-3）。

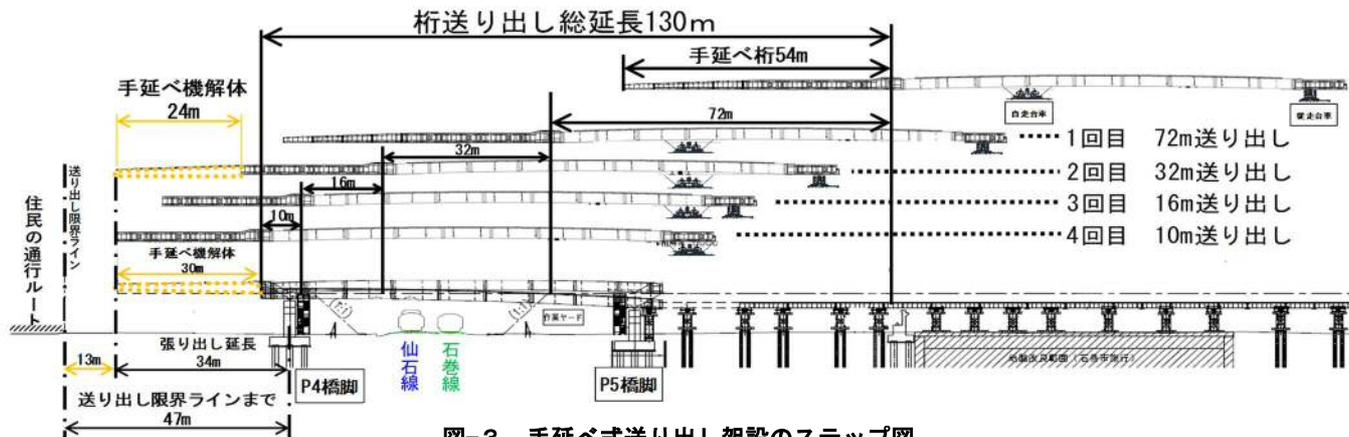


図-3 手延べ式送り出し架設のステップ図

4. 線路上空桁架設を考慮したサイクルタイム

本工事は線路上空での桁架設であり、時間が限られているため、事前にサイクルタイムの検討を行う必要がある。前項で記載した架設計画に基づいて作成したサイクルタイムを表-1、表-2に示す。1回目の送り出しでは、自走台車を用いて到達側の橋脚に手延べ桁先端が届くまで72mの送り出しを行うこととした。1回目の送り出し後の作業時間は、レールランプ締結5分、前方台車ジャッキダウン20分、P4橋脚仮受20分を要するので、45分である。実作業時間が215分のため、送り出しに配分できる時間は170分である。自走台車の推進力が2.0m/minのため、72mを送り出すのに40分（≒36分）を要するが、170分内に送り出しできることを確認した。130分はリスク対策としての余裕時間とした。2回目以降の送り出しでは、P5橋脚支点で荷重を受けるため自走台車の推進力が落ちることから、水平ジャッキで推進する桁の送り出しとした。2回目の送り出し後の作業時間は、位置調整100分、レールランプ締結5分を要するので、105分である。実作業時間が215分のため、送り出しに配分できる時間は110分である。水平ジャッキの推進力が0.34m/minのため、32mを送り出すのに100分（≒94分）を要するが、110分内に送り出しができることを確認した。また、3回目と4回目は、それぞれ110分内に送り出しできることを確認した。

表-1 第1回目の送り出しのサイクルタイム

作業内容	所要時分	22	23	0	1	2	3	4	5	6	
J.R. 仙石線	0:08~5:24	318分									
J.R. 石巻線	22:37~5:35	418分									
着手・解除手続	各10分	10分									
J.R. 仙石線	0:15~4:20	245分									
J.R. 石巻線	非電化	-									
着手手続	20分	20分									
解除手続	10分	10分									
準備工・特機	-	-									
ラッシング解放	10分	10分									
前方台車ジャッキアップ	5分	5分									
反力・高さ調整	10分	10分									
レールランプ開放	5分	5分									
送り出し(72m)	40分	40分									
レールランプ締結	5分	5分									
前方台車ジャッキダウン	20分	20分									
P4橋脚仮受	20分	20分									
ラッシング設置	10分	10分									
後継部	20分	20分									
実作業時間	215分	215分									
余裕時間	130分	130分									
自走台車推進	40分	40分									
自走台車推進	100分	100分									
位置調整	100分	100分									
レールランプ締結	5分	5分									
ラッシング設置	10分	10分									
解除部	20分	20分									

表-2 第2回目以降の送り出しのサイクルタイム

作業内容	所要時分	22	23	0	1	2	3	4	5	6	
J.R. 仙石線	0:08~5:24	318分									
J.R. 石巻線	22:37~5:35	418分									
着手・解除手続	各10分	10分									
J.R. 仙石線	0:15~4:20	245分									
J.R. 石巻線	非電化	-									
着手手続	20分	20分									
解除手続	10分	10分									
準備工・特機	-	-									
ラッシング解放	10分	10分									
前方台車ジャッキアップ	5分	5分									
反力・高さ調整	10分	10分									
レールランプ開放	5分	5分									
位置調整	100分	100分									
レールランプ締結	5分	5分									
ラッシング設置	10分	10分									
解除部	20分	20分									
実作業時間	215分	215分									
余裕時間	110分	110分									
自走台車推進	40分	40分									
自走台車推進	100分	100分									
位置調整	100分	100分									
レールランプ締結	5分	5分									
ラッシング設置	10分	10分									
解除部	20分	20分									

5. おわりに

本工事は現在、桁送り出し架設に向けて、P4橋脚の躯体工に取り掛かっている。引き続き桁架設計画の深度化を図り、列車の安全安定輸送を確保するとともに、確実に遂行していく所存である。