

奥羽本線新青森こ道橋新設工事における工期短縮に向けた設計・施工計画

東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員○大藤恭平
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 正会員 菅原正美
東日本旅客鉄道（株）東北工事事務所 高井剣

1. はじめに

青森県が計画している都市計画街路 3.2.2 号内環状線（石江工区）は青森インターと国道7号線西青森バイパスとを結ぶルートの一部であり、奥羽本線の新青森・青森間 482k153m 付近（福島起点）で立体交差する。本工事は、同箇所に HEP&JES 工法を用いてこ道橋を新設するものである（図-1）。

HEP&JES 工法とは、非開削で地下構造物を構築する線路下横断工法で、エレメントけん引工法（HEP 工法）と鋼製エレメントの継手工法（JES 工法）を組み合わせた施工法である。

本こ道橋新設工事は、平成 19 年 3 月～平成 22 年 6 月（28 箇月）と工期が限られている中で完成させなければならないため、工期短縮が求められている。そこで、本報告では、エレメントの掘削方式（機械または人力）および形状について着目し、工期短縮

等の各種の検討を行い、最適な施工方法を選定したので報告する。

2. 検討ケースおよび基本条件

掘削方式の選定には、推進延長および土質等の施工条件を踏まえたうえで、最適な組合せを選定しなければならない。当該現場の条件は、推進延長が 20m であり、地盤条件は N 値 5～25 の粘性土であることから、過去の施工実績よりオーガタイプの機械掘削と人力掘削が最適であると考え、検討ケースを絞り込んだ。

表-1 に検討ケースを示す。上記で 2 種類に絞り込んだ掘削方法に対し、3 種類のエレメント形状を比較対象とした。また、すべてのケースにおいて基準・調整エレメントの掘削方法は人力とし、中壁・下床標準エレメントは機械掘削とした（図-2）。

次に工期・コスト算出のために以下の基本条件を

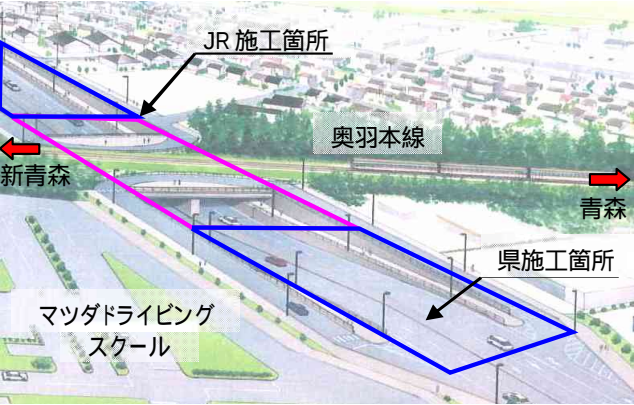


図-1 完成予想図

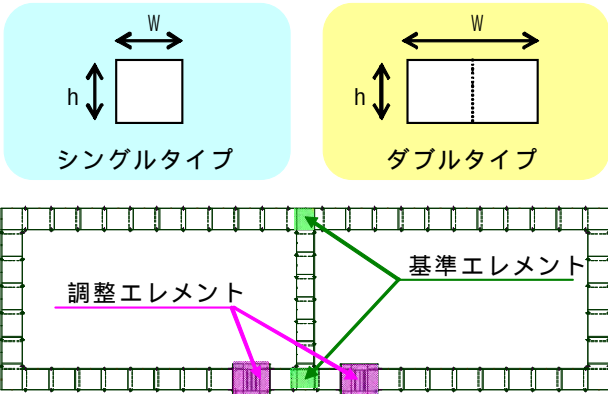


図-2 エレメント形状

表-1 検討ケース

	CASE1(当初計画)	CASE2	CASE3	CASE4
エレメント形状	シングルタイプ (□850mm)	シングルタイプ(□1000m)	上床、中壁:ダブルタイプ (h = 850mm、W = 2000mm) 下床:シングルタイプ (□850mm)	
掘削方式 (上床)	基準エレメント:人力掘削 標準エレメント:機械掘削		人力掘削	
施工方法	――	フレクシオンカット板を設置し、 軌道4.0m区間のみを線閉作業	――	先行ボーリングにより 鋼線を設ける必要がある
牽引本数	1本			2本

キーワード：HEP&JES 工法，工期短縮，エレメント形状

連絡先：〒980-8580 宮城県仙台市青葉区五橋 1-1-1 TEL：022-266-9667 FAX：022-262-1487

設定した。

(1) 線路閉鎖時間：当該箇所の列車間合は夜間に貨物列車が通過するため、列車間合は2時間の2間合と制約されている。また、線路閉鎖作業時間は軌道整備に必要となる30分間を考慮し、3.5時間と設定した。

(2) 線路閉鎖とする範囲：軌道中心から発進側および到達側1.5m（CASE2は2.0m）の範囲では軌道沈下・隆起のリスクを考慮し、夜間線路閉鎖にて作業することとし、それ以外の範囲については昼間の普通作業とした。

(3) 施工速度：表-2に一例として、シングルタイプ（□850mm）の当社における工程実績データを示す。これより、各現場条件での一日あたり平均作業量を決定した。ダブルエレメントの推進速度については、1本での牽引の場合（CASE3）は過去の実績を踏まえ、シングルエレメントより2割減、2本での牽引の場合（CASE4）はシングルエレメントの5割減と仮定した。

3. 検討結果

表-3に各工法の当初計画との工期、コスト、安全性の比較結果を示す。

(1) 工期：エレメント形状による工期への影響はダブルタイプの方がシングルタイプより増加する傾向を示し、CASE3では55日増、CASE4では13日増となった。次に、シングルタイプの口径の違いに着目すると、CASE2はエレメントの本数が少なくなることから96日の工期短縮が見込まれる。

(2) コスト：エレメントをダブルタイプにすることでエレメント本数が少なくなり、材料費は安価になる。しかし、CASE4では一度のけん引量が多いことから先行ボーリングが必要となり、施工費が割高となる。また、CASE2はエレメント本数の削減や、1本当たり2日間でのけん引が可能となることから、施工費は安価となった。

(3) 安全性：ダブルタイプは線路方向開放幅が広くなることから、軌道に与える影響は大きくなる。CASE4はCASE3よりもさらに開放幅が大きいため、上床エレメント施工時、上面の土砂が塊となって移動するリスクが大きくなるため、軌道の変状対策が求められる。

以上の検討結果から、本検討ケースにおいては工期、コストおよび安全性の面から総合評価すると、当該現場での最適な施工パターンはCASE2と判断し採用することとした。

4. おわりに

平成20年12月現在、立坑を構築中である。今後、平成22年4月使用開始に向けて、安全かつ確実に工事を進めるため、工程・施工管理をしていきたい。

表-2 施工速度

1エレメント長 (m/本)		(m/編成/日)		
		エレメント □850mm		
		現場条件	機械	人力
20以上25未満	昼間	普通	9	2.5
		不良	8	
	夜間	普通	9	1.3
		不良	5	

表-3 比較・検討結果

	CASE1(当初計画)	CASE2	CASE3	CASE4
工期	約 194 日	約 118日	約 249日	約 207日
	上床: 96 日	上床: 52 日	上床: 117 日	上床: 75 日
	中壁・下床: 98 日	中壁・下床: 66 日	中壁・下床: 132 日	中壁・下床: 132 日
工期短縮 日数	-	76日減	55日増	13日増
			x	
コスト	-	・エレメントの本数が少なくなり、 材料費が安くなる。 ・1本当たり2日間でのけん引となり、 施工費が安くなる。	・エレメントの本数が少なくなり、 材料費が安くなる。	・エレメントの本数が少なくなり、 材料費が安くなる。 ・先行ボーリングを行うため、施工費が 高くなる。
			o	
安全性	-	・人力掘削より軌道隆起 リスクがある。	・線路方向開放幅が広くなり、 軌道沈下リスクが大きい。	・線路方向開放幅が広くなり、 軌道沈下リスクが大きい。 ・上床施工時、土砂流動のリスクが大きい。
				x
評価	o		x	