

いわて銀河鉄道厨川駅構内地下自由通路新設工事計画 と実績について

東日本旅客鉄道株式会社 正会員 ○堀内 俊輔
東日本旅客鉄道株式会社 フェロー 菅原 学

1. はじめに

いわて銀河鉄道厨川駅構内地下自由通路新設工事は、岩手県盛岡市で計画している「厨川駅周辺整備事業」の一環として、東北新幹線及び IGR いわて銀河鉄道線と交差する地下自由通路を、盛岡市との協議にもとづき新設する工事である。地下自由通路の構造（図-1）は、東北新幹線高架橋と IGR 線路下を横断する地下函体を HEP & JES 工法で、接続する地下函体とアプローチ斜路は開削工法で構築した。

本報告では、エレメントを到達側から PC 鋼より線でけん引し、非開削で地中に函体を構築する HEP & JES 工の施工計画と実績について、特に、支障物（玉石）による機械掘削から人力掘削への変更とその影響について報告する。

2. エレメントけん引の施工計画概要

施工前に行ったボーリング調査での地質データ（図-2）では、礫混じりシルト質砂層で N 値が 20~50 を示す箇所があった。また、立坑掘削時や水平ボーリング、薬液注入工のための水平削孔、基準管施工時に玉石が計 2 箇所確認されている。しかし、N 値が 30 以下であり、確認された玉石も 2 箇所のみであったことから、基準管および調整管を人力掘削、それ以外は機械掘削として計画した。

3. 支障物（玉石）と新施工計画

D2 エレメントけん引時、玉石にあたりカッターの正反を繰り返しながらけん引を試みたものの、けん引を開始するとカッターの回転が止まりけん引不能となる事象が発生した。オーガー式機械掘削装置のカッター駆動部を引抜いたところ、切羽においてエレメント側方にφ600mm 程度の玉石が確認された。掘削機械は掘削途中でエレメントから抜き取ると再度セットをして掘削することが不可能なため、D2 エレメントを人力掘削へ変更した。D2'エレメントでは機械掘削で施工が完了した。しかし、玉石の出現が相次いだことから、D3、D3'以深の全てのエレメントについても人力掘削へ変更した（図-3）。

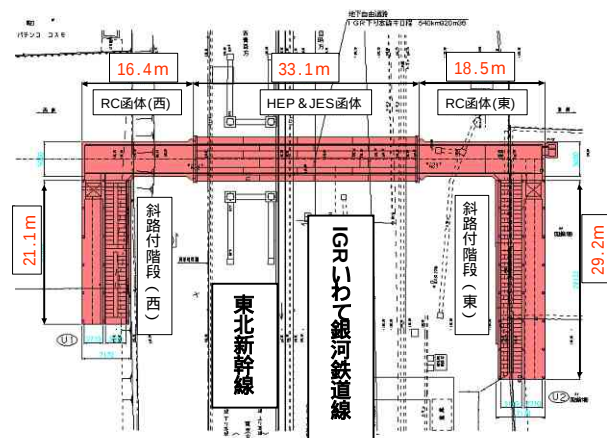


図-1 位置平面図

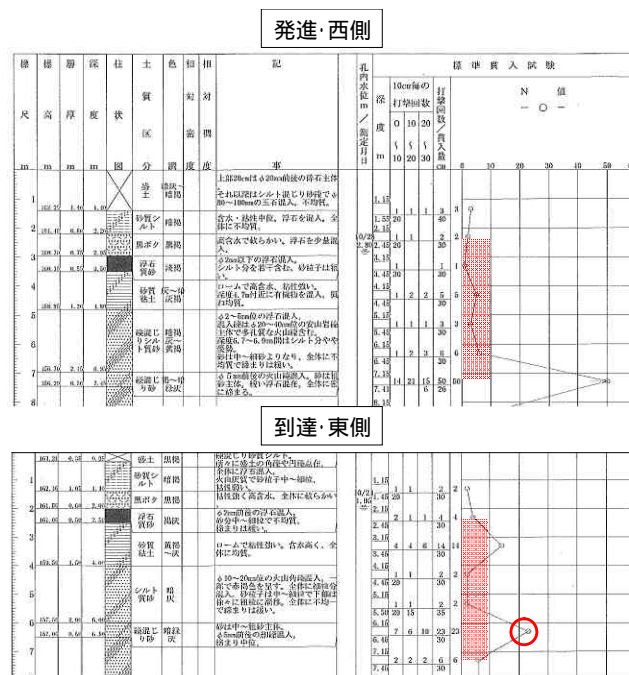


図-2 ボーリング調査結果



図-3 エレメント施工区分

キーワード 地下自由通路, HEP & JES 工, 人力掘削, 玉石, 実績

連絡先 〒980-8580 仙台市青葉区五橋一丁目1番1号 東日本旅客鉄道(株)東北工事事務所 TEL 022-266-9667

4．施工計画と実績

表-1に施工実績を示す。社内実績より、けん引貫入工の計画工程を機械掘削 8m/日、人力掘削 2.5m/日とした。それに対し、実績である掘削の日進距離は、機械掘削で 7.1m、人力掘削で 2.7mであった。機械掘削で支障物に当たった D2、D2'エレメントを除くと、平均日進距離は 7.8m となり、機械掘削・人力掘削ともに計画工程と近い値を示した。途中で機械掘削から人力掘削へ変更した D2 エレメント施工(21 日)では、人力掘削とした D3・E・F エレメント施工(平均 13 日)に比べ 8 日間を余計に要している。施工途中で人力掘削へ変更すると、段取り替えが必要となり、また機械掘削用刃口を使用しての掘削となることから、施工性も悪くなる。本工事でも、段取り替えに 3 日を要し、人力掘削に変更してからの日進距離は 2.4m であった。始めから人力掘削とした D3・E・F エレメントの平均日進距離 2.8m と比べると、施工途中で人力掘削に変更した D2 エレメントでは施工速度が 15%程度下がったことがわかる。図-4 に D2 エレメントの実績を示す。

表-1 施工実績

エレメント番号		掘削 方法	平均日進 距離 (m)	最大けん引力 (kN)	平均けん引力 (kN)	段取り (日)	けん引掘削 費入 (日)
上床版 エレメント	A(基準)	人力	2.0	1110	760	10	15
	B1	機械	7.6	1620	1095	7	4
	B2	機械	6.1	1700	1266	7	5
	B1´	機械	7.6	2080	1725	3	4
	C	機械	7.6	1570	1201	3	4
	C´	機械	10.2	1960	1567	3	3
側壁版 エレメント	D1	機械	7.6	1100	858	4	4
	D1´	機械	7.6	1320	1098	4	4
	D2´	機械	5.1	750	683	4	6(6)
		機械	4.5	650	580	7	2(2)
	D2	人力	2.4	1000	789	3	9(9)
		D3	人力	2.8	1400	844	2
下床版 エレメント	D3´	人力	2.5	1400	798	2	12(12)
	E	人力	2.8	1350	768	4	11(8)
	E´	人力	2.5	1580	743	4	12(11)
	F1	人力	3.1	1220	737	2	10(5)
	F2´	人力	3.1	1210	727	2	10(4)
	F1´	人力	3.1	1110	653	2	10(4)
G(調整)		人力	2.3	1980	1442	3	13(5)

() 内の数字は掘削作業中、玉石が支障した日数

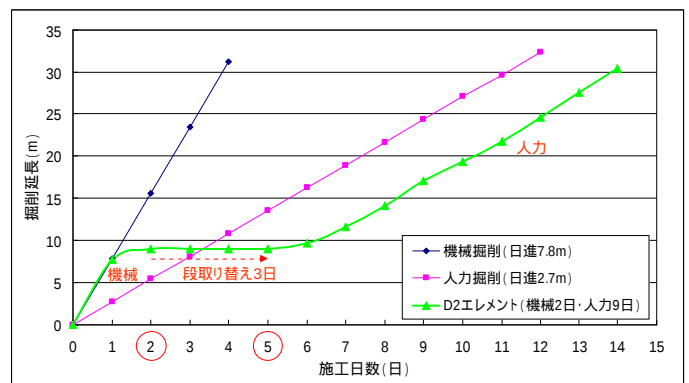


図-4 D2 エレメント実績

5．玉石支障実績

図-5 に玉石支障実績を示す。機械掘削不能となったエレメントは D2 であるが、下床版エレメントに近づくにつれ、各エレメントで径の大きな玉石が数多く確認されており、3 段目以降すべて人力掘削へ変更した判断は妥当であったと言える。なお、今回支障した玉石の最大径は 1200mm 程度であった。施工前に行ったボーリング調査との乖離は、ボーリング調査の貫入が小口径であり、かつ到達側および発進側で 1 箇所ずつの調査であり、現地盤を詳細に把握できていなかったことが原因と考えられる。

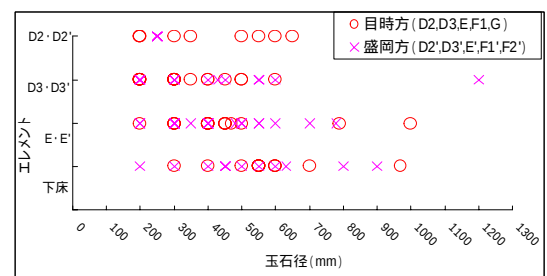


図-5 玉石支障実績

6．まとめ

玉石支障により機械掘削から人力掘削へと変更した D2 エレメント以外では、社内実績により算出した計画工程と、実績は近い値を示し、計画は妥当であったと言える。またボーリング調査で想定されなかった玉石にあたって、機械掘削から人力掘削への変更となり、工期延伸となったことから、事前に玉石支障等のリスク対策を行うこと、そして事前調査である程度の大きさの玉石が見られる場合は、玉石が複数あることも想定し、機械掘削から人力掘削への変更、工程確保をすることが大切である。

参考文献

- ・ 非開削工法設計施工マニュアル：(2009.7) 東日本旅客鉄道株式会社