

工事桁架設における地盤改良の施工計画と実績

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 ○上野 幹太
東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 成瀬 大祐

1. はじめに

仙石線松島海岸駅は、改札とホームの高低差が約 6.5m となっているが、バリアフリー設備 (EV・ESC) が未整備である。またホームは現状 1 面 2 線であり、幅員も狭く既存ホームへの EV 設置に伴う通路幅の確保が難しい。このことから既存ホームの対面にホームを新設し、2 面 2 線化とすることで各ホームに EV を設置する他、駅舎の新設を行う工事を進めている (図-1)。本稿では、EV 設置に伴う工事桁架設における地盤改良の施工計画と実績について報告する。

2. 工事桁の構造と施工条件

駅舎から既存ホーム EV へのルートとして、線路下を横断する地下通路を新設する。地下通路は開削施工する計画であるため、掘削に先立ち本線を工事桁で支持する。工事桁は、地質調査結果より比較的支持地盤が高いことが確認されたため、RC 板による直接基礎とし、支持層と RC 板の間の約 1m は地盤改良を行う (図-2)。

施工箇所である本線の通常線路閉鎖間合いは約 8 時間である。工事桁はクレーン架設とするため、き電停止作業となるが、桁架設前に軌道の破線、縦移動、工事桁設置範囲の路盤掘削を行うことから、工事桁設置には長大間合いが必要となる。また事前作業 (地盤改良、RC 板敷設) も軌道の破線・復旧作業を伴うため、本プロジェクトでは工期短縮の観点から列車運用変更を行い、長大間合いを確保することとした。具

体的には、本線に進入する列車は早朝の 1 本のみとすることで、約 20 時間程度の連続線路閉鎖 (9:30～翌 5:35) を可能とした。

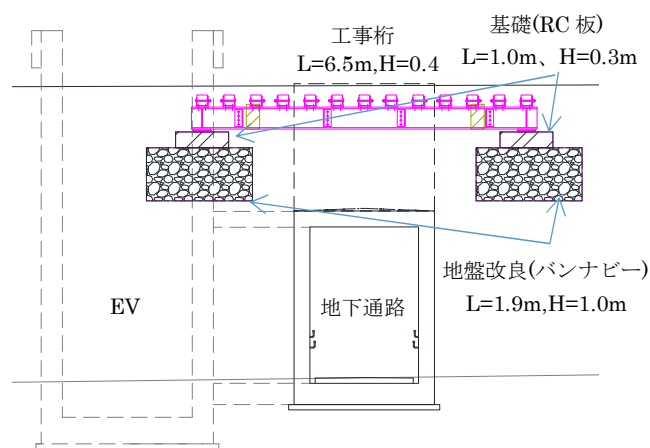


図-2 工事桁構造

3. 工事桁架設事前作業時の課題と対策

工事桁基礎直下の地盤改良は、短時間で所要強度を確保できる透水性路盤材料 (以下路盤材料とする) を用いることとした。地盤改良は、前述の長大間合いを活用し、1 日で施工するものとして作業時間を検討した。その結果、軌道の破断・復旧作業を含め、一連の作業時間は約 14 時間となった。これにより路盤材料による地盤改良は、旅客が既設ホーム上を通行し、列車が運行する日中時間帯に行うこととなるが、路盤材料は粉体であることから、施工時に粉塵が舞うことが想定された。そこで旅客と列車への安全確保

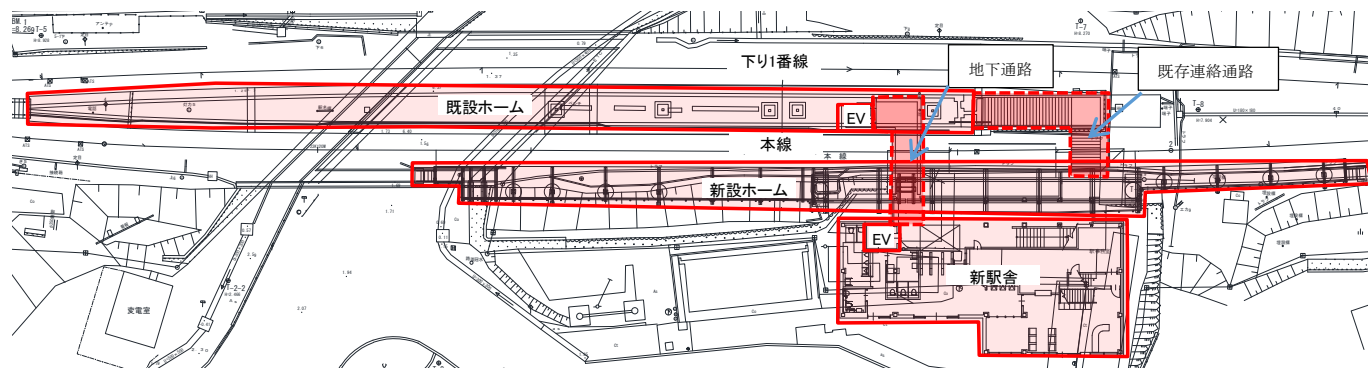


図-1 工事全体概要

キーワード 列車運用変更, 工事桁架設, 地盤改良

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

のため、試験施工を行い飛散状況の確認と対策の検討を行った。試験は、以下の3項目に対して実施した。

(1).飛散するタイミングの把握

試験は、路盤材料が飛散するタイミングを把握するため、「路盤材料を土のう袋に詰め替え」→「施工箇所へ運搬」→「型枠内に投入」→「水を散水」→「締固め」と実際の施工手順で行った。この結果、飛散するタイミングは、路盤材料を運搬する際や型枠内へ投入する際であることが確認された。

(2).飛散防止方法の検討

飛散防止方法として事前に路盤材料を水に浸し、養生してから運搬することで飛散の抑止が可能か試験を行った。試験結果を表-1 に示す。

表-1 試験結果

供試体	バンナビ 一重量	水に浸 した時 間	バンナ ビー＋ 水重量	水量(所定の水 量1.8ℓに対す る百分率)	選定
NO.1	15kg	10 秒	16kg	1ℓ(55%)	○
NO.2	15kg	20 秒	17.5kg	2.5ℓ(138%)	×
NO.3	15kg	30 秒	17.5kg	2.5ℓ(138%)	×

実際の施工時に運搬する路盤材料 15kg において、供試体ごとに水に浸す時間を 10 秒、20 秒、30 秒とした 3 体の試験を行った。結果はどの供試体においても粉塵の発生はなかった。しかし、路盤材料は所定の強度を満足するために、設計水量が路盤材料 15kg に対し、1.8ℓ以下とする必要がある。浸水時間を 20 秒 30 秒とした No. 2, No. 3 の供試体は、水量 2.5ℓとなり、吸水量を満足できない結果となったことから、10 秒浸した No. 1 供試体を選定し、不足分の水量にあたる

0.80を運搬・投入後に加える計画とした.

(3).地盤反力の確認

通常の施工では路盤材料への水の投入は一度に行う。これに対し、上記の計画では路盤材料を一度水に浸してから運搬・投入後、再度不足する水量を加えるため、二度に分けて水の投入を行うこととなる。そこで所定の強度が得られるか確認するための路盤強度試験を行った。強度確認は、上記(2)で決定した吸水量(10)相当の水を加えた路盤材料を型枠内に投入した後、不足分の水を散水により与え、締め固めたものに対して実施した。なお、試験は衝撃加速度法によるインパクト値から地盤反力定数を求める方法である。試験結果を表-2に示す。必要地盤反力係数 k_{30} からの換算値が 110MN/m^3 以上に対し、試験結果は最小値においても 116.40MN/m^3 と値を満足することができた。

5. 工事桁架設における地盤改良の計画と実績

以上の検討結果から、工事桁架設の事前作業として行った、路盤材料による地盤改良は、粉塵の発生を抑え、旅客や列車に影響を与えることなく作業が完了した。計画したサイクルタイムと施工実績を表-3に示す。

6. おわりに

今回、工事のために列車運用変更を行うことで長大間合いを確保することにより、工事桁架設の事前作業である地盤改良を1日で完了させる計画を可能とした。また日中の営業時間帯の駅構内作業であったため、試験施工を行うことで安全を確保して、施工計画の検討を行った。本稿が、類似工事の施工計画策定の一助になれば幸いである。

表-2 試驗結果

測定番号	1	2	3	4	5	平均値	最大値	最小値
インパクト値	18.0	18.3	18.4	18.4	18.0	18.2	18.4	18.0
推定地盤反力定数 k30(MN/m ³)	116.4	119.0	119.8	119.8	116.4	118.3	119.8	116.4

表-3 サイクルタイムと施工実績

