

# JR 高架橋に近接する軟弱地盤上の雨水幹線の設計と維持管理について

大成建設(株)東北支店 正会員 ○新井 健司  
 大成建設(株)東北支店 正会員 白土 稔  
 (株)国際開発コンサルタンツ 内藤 達也

## 1. はじめに

東松島市野蒜北部丘陵地区震災復興事業（施行者：東松島市、事業受託者：UR都市機構）は、東日本大震災で被災した地区の高台移転地を整備するものである。当該地区の既存の雨水幹線は地震により沈下し、排水能力に余裕がないため、新たに雨水幹線を整備する必要があった。流域面積約54.3haの雨量を事業用地西側の松島湾に直接排水するため7.05m<sup>3</sup>/sの流下能力の雨水幹線を計画した。事業用地の西側は元は田んぼで軟弱層が厚く堆積しており、また高台移転に伴い移設されたJR線の高架橋が西方向から東方向に施工されている。本稿はJR線の高架橋に近接する軟弱地盤上の雨水幹線の設計と維持管理について報告する。

## 2. 設計の課題

雨水幹線の延長を短くするため、当初は1号幹線道路から県道を横断し直線的に松島湾へ流すルートを検討したが、地質調査の結果、軟弱層がすり鉢状に最大で21m堆積していることが判明したため、地山沿いの比較的軟弱層が薄い(9m)ルートを選定した。この場合、沈下は約25年(9000日)で最大1.29mと予想され、セメント混合による中層改良をすると約1億7千万円のコスト増が見込まれた。また载荷盛土による沈下促進は軟弱層のすべり破壊の発生により、JR線の高架橋に影響が生じることとなる。そこで、コスト増を抑制し、かつJR線の高架橋に影響を与えない設計が課題となった。

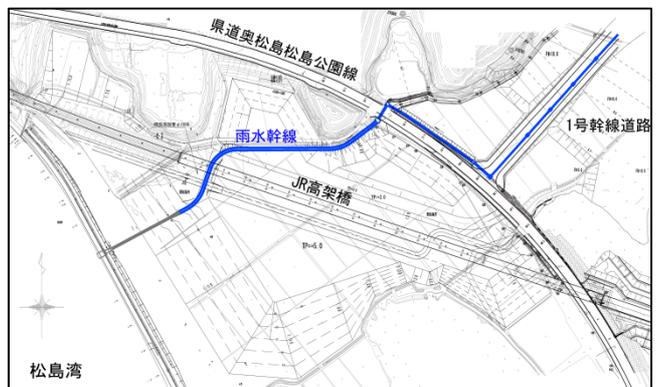


図1 雨水幹線ルート平面図

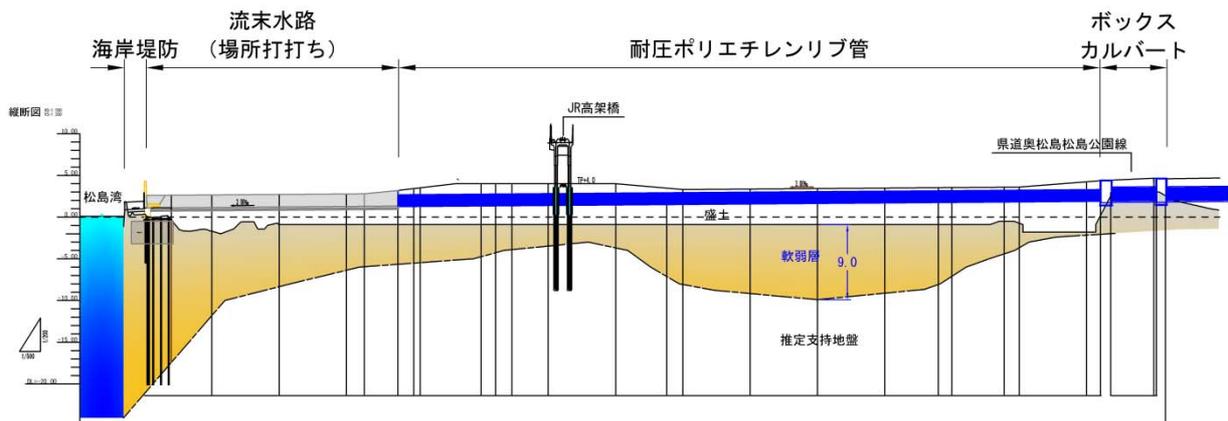


図2 ルート地質縦断面図

## 3. 設計の合理化

JR線の高架橋への影響をなくすため、軟弱層は载荷盛土せず無処理のまま、沈下に追従できるフレキシブルな構造で、沈下量が許容値を超える時に布設替えを行う方針で設計を行うこととした。布設替えをするには、軽量で再利用可能な耐圧ポリエチレンリブ管（ハウエル管）を選定し、沈下への追従性と維持管理について検討した。

キーワード 軟弱地盤 耐圧ポリエチレンリブ管 維持管理

連絡先 〒981-0303 宮城県東松島市小野中央 3-9 TEL 0225-86-1020

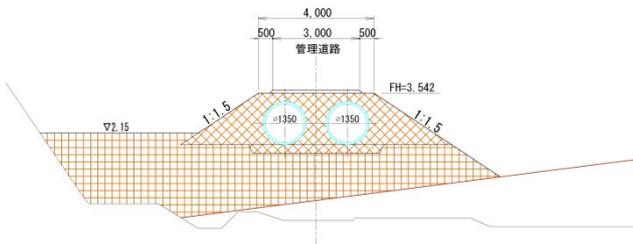


図3 盛土部標準断面図

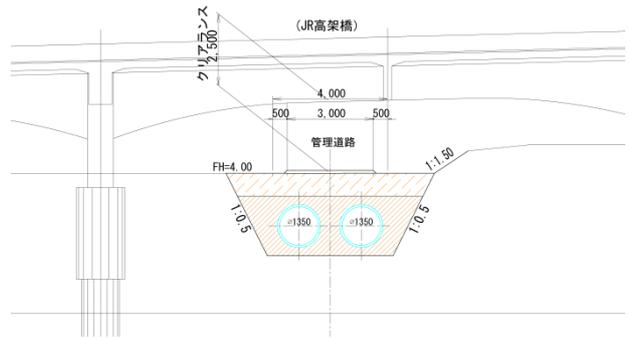


図4 切土部標準断面図

3-1. 耐圧ポリエチレンリブ管の沈下への追従性

水路勾配は県道横断カルバートの設置高さと同海岸堤防の吐け口高さより約 3‰となり、必要流量から耐圧ポリエチレンリブ管は口径φ1350を2連とした。耐圧ポリエチレンリブ管φ1350の継手は許容曲げ角度が最大3°である。軟弱層の厚さから最大沈下量は1.29mとなるが、沈下傾向が一樣でないことから沈下延長と沈下量により1本当たりの曲げ角度を検証した。その結果、最大沈下時にも許容曲げ角度3°以下となり継手性能が維持できると判断した。

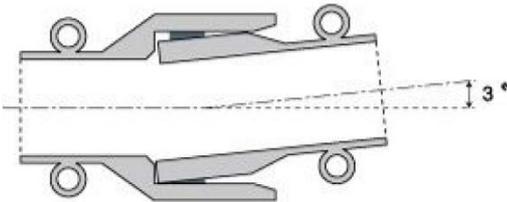


図5 耐圧ポリエチレンリブ管継手部曲げ角度

表1 検討結果表

| 検討ケース | 沈下延長(m) | 沈下量(m) | 1本当たりの曲げ角度 | 判定       |
|-------|---------|--------|------------|----------|
| ①     | 115     | 1.22   | 0° 04' 28" | <3.0° OK |
| ②     | 44      | 1.28   | 0° 28' 13" | <3.0° OK |
| ③     | 30      | 0.98   | 0° 36' 35" | <3.0° OK |

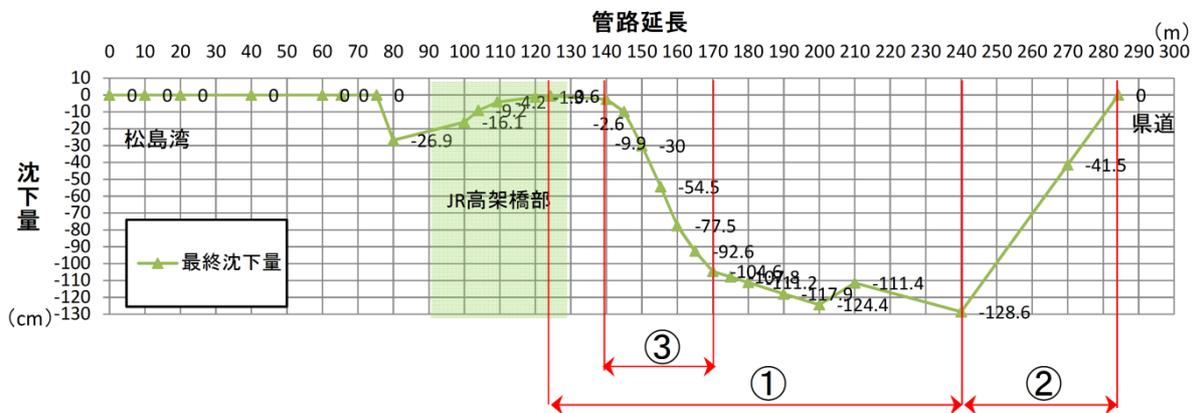


図6 耐圧ポリエチレンリブ管の沈下予想と継手曲げ角度検討位置図

3-2. 管路の維持管理

排水路内の水は、管に沈下が生じた場合、圧力管となり流入側からの圧力（水頭差）を受けながら流出側に流ることができ（サイホン状態）、この水頭が流入部の計画高より低い時は、水位上昇の影響は無いと判断できる。本雨水幹線では許容沈下量が50cmとなった。維持管理は、沈下した管をクレーンにて継手が抜け落ちないように注意して吊り上げ計画高に据え付けることにした。維持管理は最大沈下部でも2回となり、費用は約2千万円と予想される。

4. おわりに

地盤改良せずにフレキシブルな耐圧ポリエチレンリブ管を採用することで、JR高架橋に影響を与えずに軟弱地盤上に雨水幹線を構築することができた。またセメント混合による中層改良に比べ、維持管理することでコストを約1億5千万円削減することができた。