

Ⅲ－26

軟弱地盤上の盛土沈下の現状と予測結果についての考察

東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員○蛸名 敦
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 長崎 幸夫
 東日本旅客鉄道(株) 東北工事事務所 正会員 加藤 光

1. はじめに

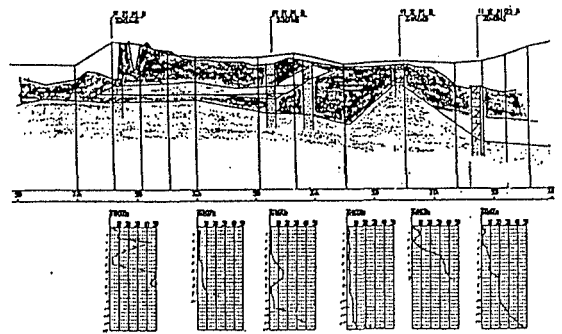
当社では、田沢湖新在直通運転計画平成8年度末の開業を目指し、田沢湖線盛岡～大曲間、奥羽本線大曲～秋田間延長約127kmの工事を鋭意進めている。奥羽本線刈和野～峰吉川間の線路増設工事は、奥羽本線大曲～秋田間の完全複線化を行うもので、在来線に隣接させての線路増設のため、腹付け盛土を行った。このうち、盛土の支持地盤として適さない区間が確認されたため、軟弱地盤対策工を行った。工事終了後、盛土レベルの測定を行ったところ、一部局所的な盛土の沈下が認められたが軟弱地盤対策工としての効果を確認した。

そこで、軟弱地盤対策後の盛土沈下の現状と、地質調査等により得られた盛土沈下の予測結果について比較し、その結果について考察する。

2. 工事概要

今回の線路増設工事は、奥羽本線大曲～秋田で唯一の単線区間である同刈和野～峰吉川間（秋田県仙北郡西仙北町・協和町）の輸送形態改善のため同区間の複線化を行うもので、施工延長は駅間4.81kmに対し3.9kmとなっている。工種は、橋梁5箇所、低盛土5万㎡を主体とした工事で、盛土施工は平成5年9月に終了している。

現場は、仙北平野の北西端にあり日本海に注ぐ雄物川沿いの沖積平野で、雄物川の蛇行が著しいためしばしば氾濫も繰り返していることから後背湿地を形成している。このため、砂礫層の上にN値1～4程度の軟弱なシルトおよびローム層が3m以上堆積し、圧密沈下の発生しやすい地質となっている（図－1）。



■ 軟弱地盤層

図－1 地質想定断面図（設計段階）

3. 軟弱地盤対策工

軟弱地盤対策工を行ったのは、盛土の支持地盤として適さない $4 \geq N \geq 2$ である層が3m以上となる区間、 $2 > N$ 値である層が2m以上となる区間で、表層混合処理工法とパイルネット（杭網）工法の2種類の工法を用いて、軟弱地盤対策工を行った。

3－1. 表層混合処理工法（路床改良）

地盤の固結化を目的としてセメント系混合材による表層から2mの路床改良を行った。施工は、営業線に近接している、施工範囲が細長い、隣接用地が水田である等を考慮して現場攪拌工法とした。施工機械は、上記の条件と改良深さ、土と混合材との混合精度等を考慮して、バケットミキシング装置を取り付けたバックホーとした。

3－2. パイルネット工法

盛土支持地盤として問題となっている区間のうち、現地盤から2m以下に腐食土層が堆積している区間については、圧密による沈下が大きくなると予想されたため、木杭打ち込みによるパイルネット工法によるこ

ととした。木杭は、土被りより大きな杭間隔でN値25以上の支持地盤まで打ち込み、杭頭部を鉄筋（D13）により連結している。また、パンチング現象の抑制のため杭頭部に载荷、土被り部分には補強ネットと粒度調整碎石をセメントで安定処理を行っている²⁾。

4. 結果および考察

盛土工事終了後、7～9カ月後の盛土レベルの現状を示す（図-2）。データは、それぞれの工法に対し50m毎の割合で抽出した。路床改良区間では、ある2点を中心に局部的な沈下が発生しているが、軟弱層の厚さに係らず低盛土（1～5m）区間では0～30mm、高盛土（5～9m）区間では、20～60mm程度の沈下となった。高盛土区間では沈下量が大きくなっているが、事前の予想結果の数値以内であった。なお、沈下の進行は工事終了後6カ月程度ではほぼ落ちついており、軟弱地盤対策工として有効であったと思われる。

パイルネット区間では木杭が直接支持地盤に打ち込まれているため、沈下量は10mm以下と路床改良区間に比べ小さく、軟弱地盤対策工として優れた効果を示した。

5. 局部的な沈下箇所

局部的沈下の発生した箇所の沈下量は、100～260mmとかなり大きくなっているが、工事終了後6カ月で沈下の進行は鈍くなっている。列車走行に関して安全性の検討のため地質調査を行ったところ、N値0～2程度の厚い腐食土層を含む軟弱層が7～12mあることが確認された。

該当箇所は、雄物川の蛇行に起因する残存湖に植物が堆積したものと推定され、前後の地質と大きく変化している（図-3）。

土質試験結果およびこれまでの沈下履歴等検討の結果、沈下の原因は圧密によるため今後盛土の沈下が急速に進行しない、円弧滑りによる盛土の安定は所要の安全率を満足しているということから、列車走行の安全を確認した。しかし、圧密による沈下は今後5～25年に渡り進行し最終的に50～70cmの沈下量と推定されるため、今後の測定結果によっては恒久的な対策も必要と考えられる。

6. まとめ

表層混合処理工法については、一部の例外を除き盛土の沈下量は許容範囲内であり、盛土沈下の進行がほぼ終了している。パイルネット工法については、盛土沈下が殆ど認められず、両工法共に軟弱地盤対策工としての効果を確認した。

【参考文献】

- 1) 建造物設計標準解説 土構造物 平成5年4月 東日本旅客鉄道株式会社
- 2) 菅野谷敏彦、長崎幸夫、奥石逸樹、古山章一：低盛土のパイルネット工法による施工、平成5年度土木学会東北支部

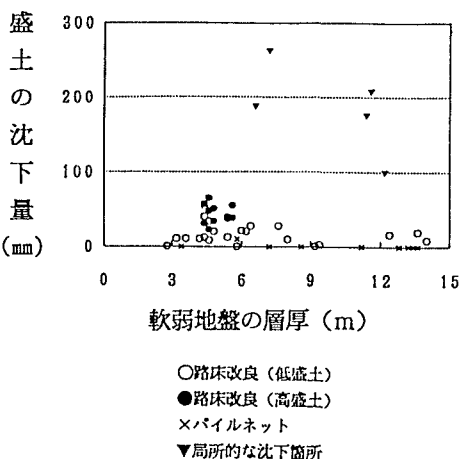


図-2 対策工による盛土の沈下量

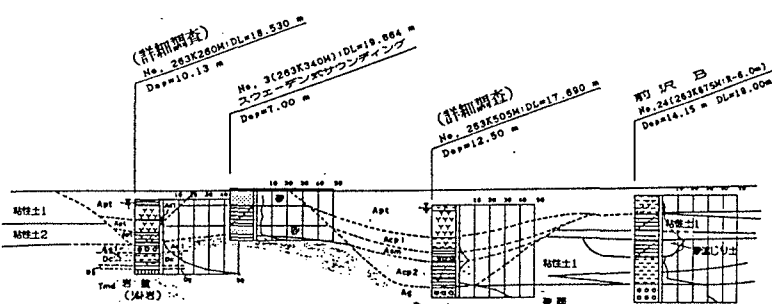


図-3 地質想定断面図（詳細調査後）