

地盤改良を用いて建設された谷埋め盛土と周辺地盤の変位に関する一考察

株式会社ネクスコ・エンジニアリング東北 正会員 ○澤野 幸輝
 株式会社ダイヤコンサルタント 正会員 高坂 敏明
 東日本高速道路株式会社 法人会員 外崎 靖也
 東日本高速道路株式会社 正会員 長尾 和之

1. はじめに

秋田自動車道 131.1KP 付近は、切土区間に挟まれた谷埋め盛土区間(写真1)で、1991年から地盤改良工事が開始され、1997年11月に供用を開始している。一般的に有機質土や粘性土からなる軟弱地盤上に盛土を構築した場合、基礎地盤は圧密沈下に伴う強度増加により基礎地盤の安定性は向上するが、当該地は供用開始から19年経過している現在においても路面の沈下や縦断方向のクラックが継続的に発生している。そのため、2015年より地盤調査および動態観測を開始し、路面変状機構の究明に取り組んでいる¹⁾²⁾。動態観測により路面の沈下、盛土のり面直下の改良体(DJM)の倒れ込み、押え盛土の沈下が未だに連続的に発生していることを確認したことから、本稿ではこれらの結果に基づき当該地の変状に関する一考察を行った。

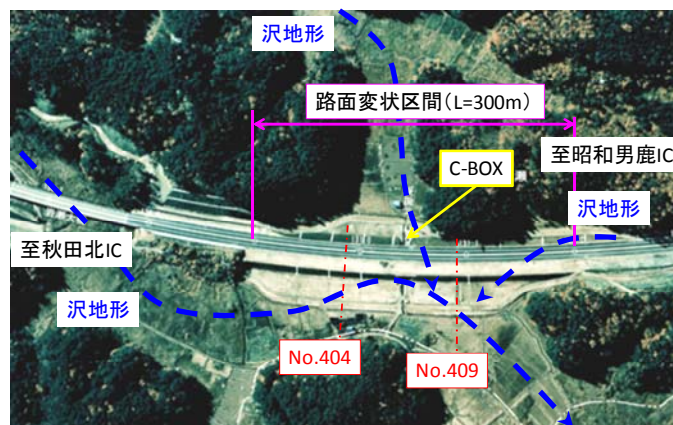


写真1 秋田自動車道 131.1KP 付近の状況

2. 当該地の地盤構成

建設時の調査結果では、地表面から高有機質土(Au-p)と軟弱な粘性土(Au-c)が厚く堆積し、基盤面の泥岩(Fm)は起伏の少ない盆状と想定していた。今回の調査結果から基盤面は旧沢地形の影響を受け、横断的にも縦断的にも極めて複雑な形状を示し、No.409 測線では基盤線が沢の下流方向に傾く傾斜地盤であった。盛土材はスレーキング率が100%程度の泥岩で、盛土中央付近の軟弱層は、BOX部を境界として起点側は厚く、終点側は比較的薄く分布しており、図1、図2に示すように同一盛土内で軟弱層厚が大きく変化することが特徴的である。

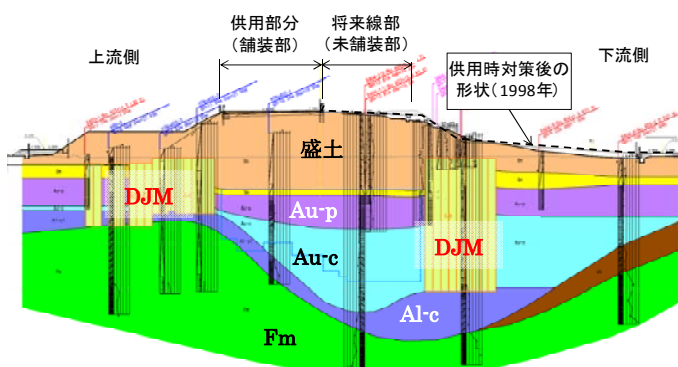


図1 想定地質横断面図(No.404 測線)

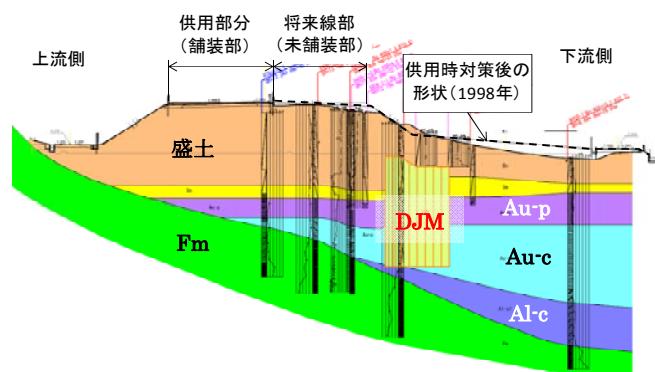


図2 想定地質横断面図(No.409 測線)

3. 動態観測結果

3.1 盛土天端部の沈下状況

沈下の測定期間は2015年5月23日から2016年12月14日までの571日間である。図3に見られるように、横断ボックスはDJM杭で支えられており、沈下は発生していない。しかし、その前後が波打つように沈下しており、多いところでは30mm程度($V=18.5\text{mm/year}$)の沈下が発生している。

地盤調査により軟弱層内の過剰間隙水圧は消散していることを確認しており、これらの沈下は二次圧密沈下に起因していることは間違いはないと思われるが、表1に見られるように、その大きさが軟弱層の厚さには

キーワード 軟弱地盤、地盤改良、動態観測、側方流動、高速道路、盛土

連絡先 〒980-0013 宮城県仙台市青葉区花京院 2-1-65 花京院プラザ 14F TEL: 022-713-7290

比例しておらず、他の要因が複合していることが示唆される結果であった。

表 1 各測線における軟弱層厚と沈下量

測線	軟弱層厚 D (m)	沈下量 S		
		軟弱層 (mm)	盛土 (mm)	合計 (mm)
No.404	13.1	10	6	16
No.409	5.7	18	8	26

3.2 周辺地盤の変位

図 4 は、No.409 測線の沢部下流側に位置する改良体（のり面直下）と押え盛土部における地中変位の経時変化である。改良体および押え盛土部の地表面の地中変位は、現時点でも約 20mm/year の速度である。図中(a)では改良体の範囲に屈折点がなく、改良体の先端部を起点として沢部下流方向へ倒れ込む様に傾斜し、図中(b)の押え盛土部も同様な変位を示している。地盤調査でも改良体に亀裂が確認できなかったことから、改良体は健全に近い状態のままであるが、倒れ込みが生じていると推測する。

図 5 は、改良体・押え盛土部の側方変位と変位杭および層別沈下計の鉛直変位の経時変化を示したものである。押え盛土部の水平変位は連続的に累積しているのに対し、改良体の水平変位は断続的に増加する。また、盛土体の変位杭や層別沈下計の鉛直変位も断続的に増加する。なお、盛土部の鉛直変位は、改良体の水平変位が増加した後に発生していると読み取れる。

4. まとめ

当該地は二次圧密沈下が卓越する泥炭性地盤であり、過去の例に漏れず顕著な長期沈下の発生が確認された。しかしながら、その沈下量は軟弱層の厚さと比例関係がなく、軟弱層の二次圧密沈下のみが路面変状に影響しているとは言えない結果となった。押え盛土部と改良体で水平変位の累積傾向に違いがあり、改良体の水平移動後に盛土体と軟弱層の鉛直変位が増加することから、傾斜地盤上の改良体の倒れ込みや、それに伴う土塊の緩みも作用していると考えられる。

参考文献

- 1) 澤野幸輝, 高坂敏明, 外崎靖也, 長尾和之, 及川洋; おぼれ谷に堆積する軟弱地盤上に施工された高速道路盛土の沈下変状に関する考察, 土木学会第 71 回年次学術講演会論文集, pp119-120, 2016.
- 2) 澤野幸輝, 高坂敏明, 外崎靖也, 長尾和之; 地盤改良を用いて建設された谷埋め盛土の変状に関する一考察, 土木学会東北支部技術研究発表会(平成 28 年度), III-14, 2017.

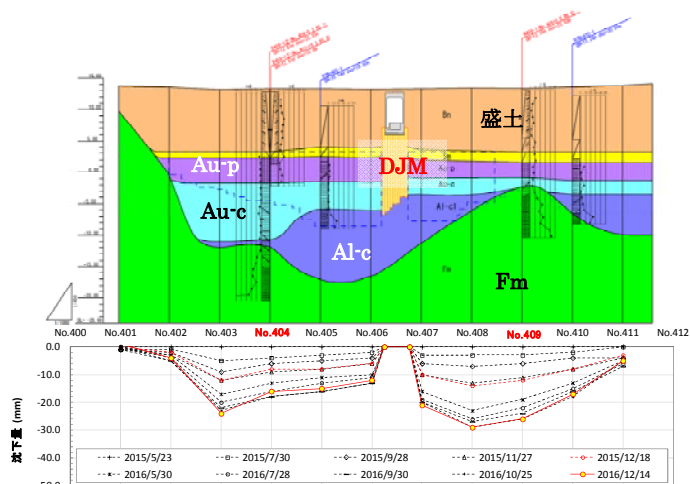


図 3 想定地質縦断面図と路面沈下の経時変化（盛土中央部）

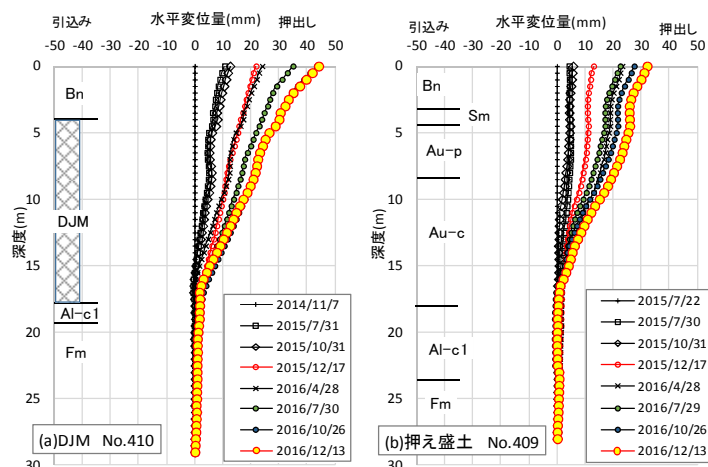


図 4 地中変位の経時変化（No. 409 測線）

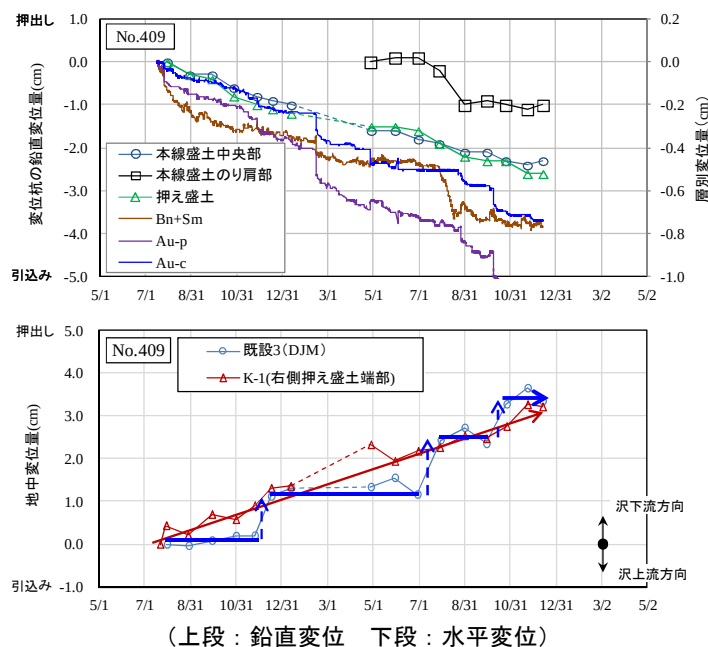


図 5 周辺地盤および盛土体の変位の経時変化