

III-401

盛土の変形と地盤構造の関係

（財）鉄道総合技術研究所 正会員 ○那須 誠
 東日本旅客鉄道株式会社 狭田彰二
 東海旅客鉄道株式会社 正会員 大南正克

1. まえがき

これまでに地盤に着目して地震被害例を調べて、地震被害は各種構造物に共通して、力学的性質の異なる地盤の境界部で発生し易いことと、その構造物の変形形態は地盤構造に対応して発生し易いこと等を明らかにした¹⁾。また、盛土や斜面の降雨災害が、同様に地盤条件（強度的あるいは透水的に）の不連続な所で発生した例も発表している²⁾。今回は平坦地形の所で変形した盛土の地盤構造について発表する。

2. 変状事例

(1) 事例1

図1は新幹線盛土が降雨後に崩壊した位置（昭和10年発行の旧版地形図に線路を記入）を示す。平野部の平坦地で、砂礫質土から成る自然堤防と粘性土から成る軟弱地盤の境界部で崩壊している。また、この盛土はへの字形に伸びた自然堤防の短辺と斜めに交差し、自然堤防の縁が傾斜する北の方向に崩壊している。

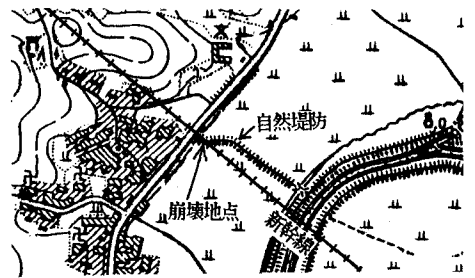


図1 事例1（位置図）

(2) 事例2

図2(a)は武蔵野線盛土が降雨後に平野部の平坦地形で崩壊した位置（昭和37年発行の旧版地形図に線路を記入）を示す。図2(b)はその地盤縦断面図を示す。図2(a)の点線は地類境界を示し、その点線の枠の外側には田圃の記号が書いてあるが、内側にはそれがない。



図2(a) 事例2（位置図）

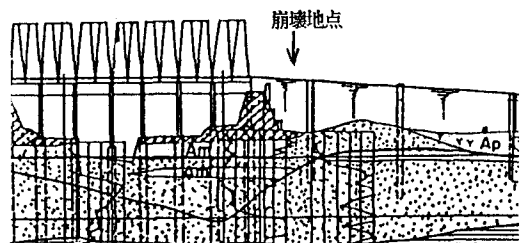


図2(b) 事例2（地質縦断面図）

図2(b)は点線の枠の外側の地盤は軟弱粘性土層からできているが、点線枠の内側の地盤は砂質土で田圃にできない自然堤防であることを示す。このように盛土は自然堤防と軟弱粘性土地盤の境界部で、しかも盛土とその境界線が斜交している所で崩壊した。

なお事例1～2では地盤状態に応じて盛土の透水性に不連続性が生じたものと考えられる。

(3) 事例3

図3は建設中に変位した東北自動車道の盛土とその地盤状態を示す。地盤内の基盤面は傾斜し、盛土は軟弱層の薄い部分（右側）と厚い部分（左側で埋積谷）に跨がっている。その厚い部分には極軟弱腐植土層が厚くあり、薄い部分は砂質土である。盛土は基盤面の傾斜方向に変位したが、盛土天端の亀裂は腐植土層

と砂質土層の境界で生じた。即ち軟弱地盤でも右側法面直下の砂質土層の所では変形せず、左側の腐植土層の存在範囲内のみで変位した。その状況は事例1、2と類似である。なお、ここでも傾斜している基盤面の等高線方向(埋積谷の谷筋方向)と盛土軸方向は斜交している。

(4) 事例4

図4は建設中のNew Liskeard bypass 盛土の崩壊状況を示す³⁾。盛土崩壊は盛土高さの急変箇所が生じた。地盤には軟弱ないし中位の縞状粘土層の下に密な砂礫層に大きな裂け目があり、崩壊盛土(高さ約6m)は丁度この裂け目の上にある。この裂け目の部分では粘土層が厚くて圧密沈下も大きく地表面が窪んだようになり、谷或いは池が生じ、そこに盛土したため高さが大きくなったものと思われる。また、盛土高さの違いにより地盤沈下量に差が生じて盛土の性質に不連続性が生じて、盛土が崩壊したように思われる。

(5) 事例5

図5は軟弱地盤の厚い部分と薄い部分に跨る盛土の地震時の崩壊状況を示す¹⁾。右側法面直下の砂混じり腐植土の軟弱地盤の所では何ら変形せず、厚く極軟弱な未分解の腐植土層のある所だけで、基盤面の傾斜方向に崩壊した状況は事例3と類似である。なお、この基盤面は盛土の縦横断方向に傾斜している。

3. あとがき

以上に述べた平野部の平坦地形の所で常時と地震時に変形した盛土の地盤は、いずれも共通の構造を有している。即ち、盛土は自然堤防と軟弱地盤の境界部や、埋積谷の縁で軟弱地盤の薄い所と厚い所に跨って作られている場合等、軟弱地盤底面(基盤面)深さが急変する所(地盤の力学的性質の不連続な所)に作られている。また、多くの場合盛土は軟弱地盤の厚い方に変形し、その変形形態も地盤構造に対応している。その軟弱地盤は我が国では腐植土を含んでいる場合が多い。なお、盛土の変形が常時でも建設時あるいはその後暫く経ってから降雨時に発生しているが、これも地盤構造に対応しているものと考えられる。

おわりに、この論文をまとめるに当たって日本道路公団試験研究所土工試験室より貴重な資料を頂くとともに、JR東日本東京構検センターの賛田秀世職員にも色々と御世話になりました。ここに記して厚くお礼を申し上げます。

文献

- 1) 那須 勘: 地震被害発生箇所の地盤構造, 第8回日本地震工学シンポジウム(1990)論文集, pp.43-48, 1990.
- 2) 那須: 地盤構造が考察は斜面・法面崩壊, 第36回土質工学シンポジウム, pp.127-134, 1991.
- 3) S.M.Lacasse, C.C.Ladd and A.K.Barsvary, "Undrained Behavior of Embankments on New Liskeard varved Clay", Can.Geotech.J. Vol.14, No.3, pp.367-388, 1977.

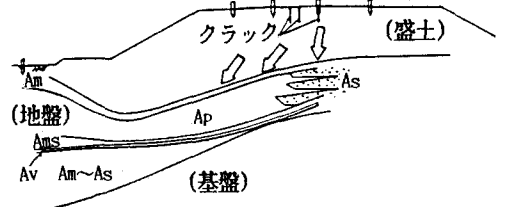


図3 事例3(横断図)

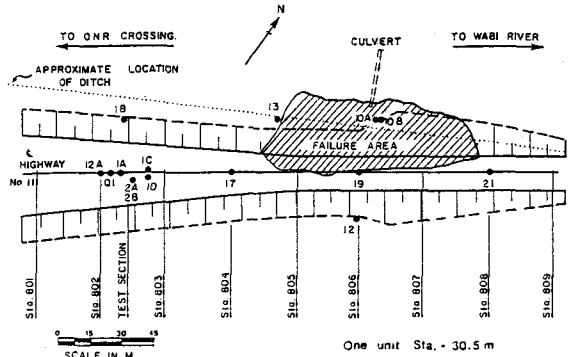


図4 事例4(平面図)

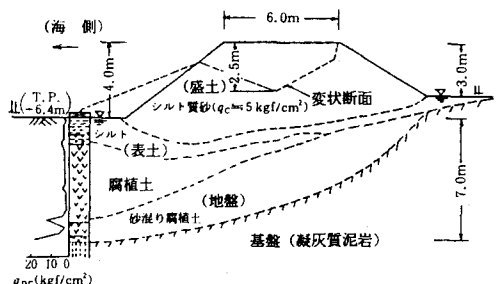


図5 事例5(横断図)