

Ⅲ-A213

高有機質土地盤の側方変位を伴う長期変位挙動(その2)

日本大学大学院 学生会員 ○苑田真之 後藤幹尚
日本大学理工学部 正会員 鎌尾彰司 山田清臣

1.はじめに

道路盛土のように局所的に盛土が行われる場合には、盛土本体の沈下、周辺地盤に対して引き込まれ沈下や地表面隆起現象などが発生し、周辺構造物等に被害を与えるといった問題を引き起こしている。そのため、これらの現象を事前に予測し、構造物の設計、施工に反映させていく必要がある。

著者らは、荷重載荷速度による周辺地盤の変位挙動について明らかにしてきた¹⁾²⁾。今回は前回の報告³⁾に引き続き、荷重載荷後の荷重一定条件下に生じる沈下・変位挙動特性について検討を行った。なお、実験に用いた試料土および実験装置は、参考文献3)を参考されたい。

2.実験方法

試料土を静かに土槽内に投入し、 $p_0=0.2\text{kgf/cm}^2$ で予圧密を行い、モデル地盤を作成した。モデル地盤作成後、側方変位挙動を把握するための荷重載荷実験にはいる。載荷実験の荷重載荷速度と層厚の組み合わせを表-1に示す。また最終載荷荷重は盛土高さ5m程度を想定するため、 $p_p=1.0\text{kgf/cm}^2$ と一定条件とした。その後荷重一定の長期放置過程として約30日間の期間を設けた。

3.実験結果および考察

3.1.長期にわたる載荷盤の沈下特性

図-1はJIS規格の圧密試験機を用いてモデル土槽と同様、載荷速度を変えて試験を行った結果である。また、図-2は放置開始時点時間を時間の原点に取った時間～沈下ひずみ曲線を各ケースごとに示したものである。この図より、長期にわたる沈下挙動は、時間の対数目盛りに対して7日間経過後付近からいずれのケースも直線的に進行していくことがわかる。また、両図で、後半部分に現れる直線勾配、つまり沈下ひずみ速度(二次圧縮係数 ε_a)を求めたものを図-3にまとめた。この結果よりモデル土槽における二次圧縮係数 ε'_a とJIS圧密試験機で求めた ε_a は、荷重載荷速度 v_p の影響を受けずにそれぞれほぼ一定である。また、側方変位の有無による影響に関しては、図-3および図-4に示すとおりモデル土槽実験での値の方が、1.1～1.3倍程度大きな値である。すなわち式(3.1)の関係式が得られる。

$$\varepsilon'_a = (1.1 \sim 1.3) \times \varepsilon_a \quad (\%) \quad (3.1)$$

ここに、 ε'_a ：側方変位を伴う条件での二次圧縮係数

ε_a ：側方変位がない条件での二次圧縮係数

表-1 載荷実験ケース

層厚 (cm)	荷重載荷速度 v_p ($\text{gf/cm}^2/\text{h}$)		
	0.8	8	80
5		ケース4	
10	ケース1	ケース2	ケース3
20		ケース5	

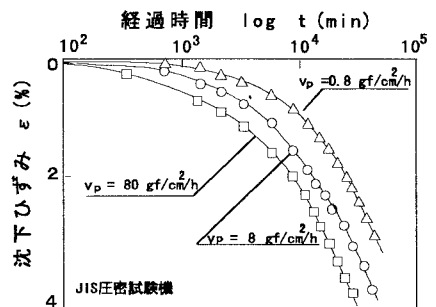


図-1 時間～歪み曲線(JIS 圧密試験機)

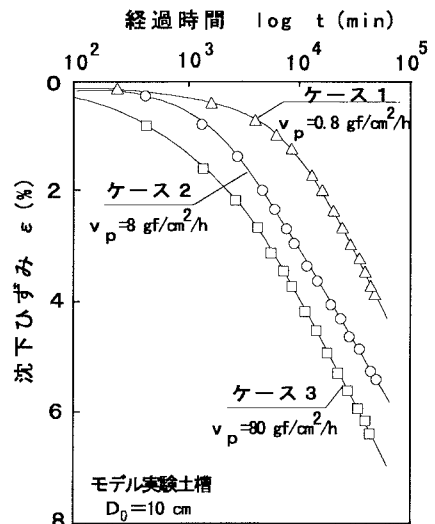


図-2 時間～歪み曲線(モデル土槽実験)

キーワード：盛土、高有機質土、長期変位、模型実験

連絡先：〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8 日本大学理工学部土木工学科 TEL 03-3259-0667 FAX 03-3293-3319

このことより、二次圧縮係数の値が大きい分だけ長期にわたる沈下量が大きくなっていくことは、式(3.1)からも明らかである。また、この現象の発生原因は、長期間の沈下が鉛直方向のみでなく、盛土荷重に伴う側方変位が見られることによるものである。

3.2.長期にわたり発生する周辺地盤中の変位挙動

荷重載荷終了後の載荷荷重一定条件において、載荷板端の周辺地盤の長期にわたる地中変位挙動 d_h と経過時間の関係を図-5 に示す。この図より荷重載荷終了までの水平変位に引き続き、放置期間においても時間の対数目盛りに直線的に変位が生じていることがわかる。このことは放置期間においても側方変位が生じていることを示し、この側方変位が載荷板の沈下量を一次元より大きくしているものである。そして水平変位の放置期間の変位速度は $Z/D_0=0.6$ (Δ 印、Z:地表面からの深さ、 D_0 :初期層厚)の地点が最も大きい値を示している。

3.3.長期にわたり発生する周辺地盤地表面の変位挙動

地表面の長期的挙動について、変位(隆起)土量(図-6 参照)を算定し、荷重載荷速度 v_p との関係を放置直後～15日間までと、放置15日～放置終了(30日)に分けてそれぞれを図-7 に示した。載荷終了から放置15日目くらいまでは地表面変位土量 V_v は載荷速度 v_p に反比例する傾向が見られ、15日目以降からは v_p によらず一定値を示す傾向がある。この現象は、放置初期段階は載荷荷重による圧密沈下の影響が見られるものの、後半部の荷重載荷終了後からの長期間に発生する二次圧密沈下挙動は荷重載荷状況によらず一定に発生し続けていると考えられる。

4.まとめ

- ①側方変位を伴うモデル実験と拘束された圧密リングを用いた比較実験において、両者の比は式(3.1)のように 1.1 ～ 1.3 倍程度であることがわかった。
- ②放置期間の高有機質土の二次圧縮係数は、それぞれの荷重載荷速度によらず一定値を示す結果となった。
- ③長期にわたる側方への変位は、荷重載荷中に発生する水平方向への変位に引き続き放置期間においても生じている。また、この放置期間の水平変位挙動は、経過時間の対数目盛に対してほぼ直線的に変位しており、長期沈下を考える上で無視することのできない量となっている。

【参考文献】

- 1) 会田, 阿部, 鎌尾, 山田: 「高有機質土地盤における側方流動特性」
第31回地盤工学研究発表会, pp1561 ～ 1562, 1996
- 2) 阿部, 苑田, 鎌尾, 山田: 「側方流動を伴う高有機質土地盤の沈下特性」
第32回地盤工学研究発表会, pp393 ～ 394, 1997
- 3) 苑田, 鎌尾, 山田: 「盛土にともなう高有機質土地盤の長期変形特性」
土木学会第52回年次学術講演会発表, pp346 ～ 347, 1997
- 4) 稲田倍穂: 「軟弱地盤における土質工学 調査から設計・施工まで」 鹿島出版会, p169

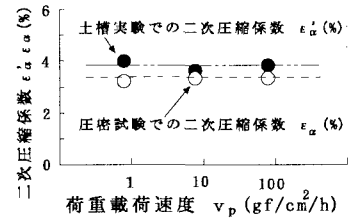


図-3 二次圧縮係数 ε'_a 、 ε_a

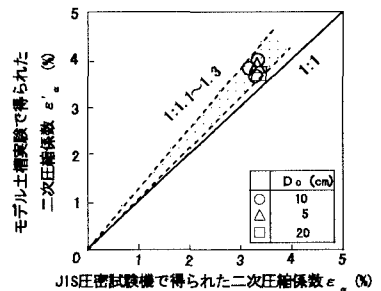


図-4 ε_a と ε'_a の関係

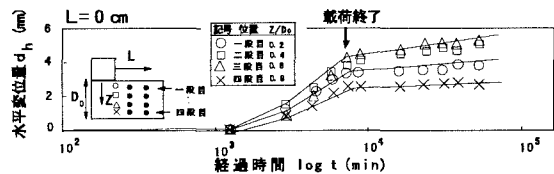


図-5 地中標点の d_h と $\log t$ の関係

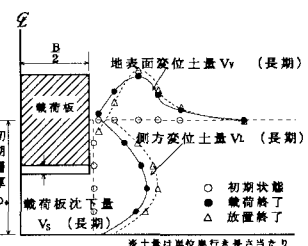


図-6 変位土量概略図

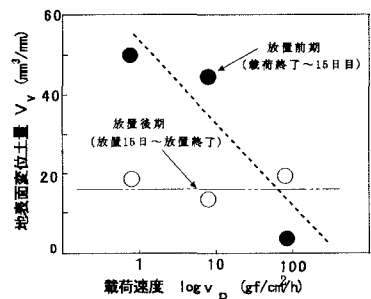


図-7 放置期間の v_p と V_v の関係