

腐植土および粘性土模型地盤の側方変位の比較

東海大学大学院 学生会員 ○山田道男
東海大学大学院 学生会員 五十畑修
東海大学大学院 高井将之
東海大学 正会員 赤石 勝

1. まえがき

軟弱地盤を形成する沖積層は、主として腐植土や粘性土で構成されており、関東地方をはじめとする多くの沖積平野は、粘性土の上に腐植土が堆積する多層軟弱地盤である。これらの軟弱地盤に盛土を行うと盛土自体が沈下するばかりでなく、盛土端部外の側方地盤も水平移動や隆起、沈下を生じる。これらの変形は、盛土載荷直後に生じるせん断変形と圧密変形の和と考えられている。

従来、軟弱地盤を形成する腐植土も粘性土も数値の違いはあるにせよ、ほぼ同様な性質を有する土として変形予測や対策工法の選定などが実施されてきた。しかしながら、腐植土と粘性土では、土の構成要素をなす材料の違いに起因する変形特性が大きく異なるため、結果として生じる側方変形の形状や量に大きな差異が生じることが予測された。本報告は、腐植土あるいは粘性土からなる模型地盤の側方変形状の違いを実験的に検討している。

2. 試料と実験方法

表 - 1 実験に用いた土の性状

実験に用いた試料は、宮崎市内の軟弱地盤から乱した状態で採取した。できるだけ均一になるように実験槽に人手によりセットした。試料の土性は、表 - 1 に示した通りである。

試料	土粒子密度	含水比	液性限界	塑性限界	粒度組成 (%)		
	ρ_s (kN/m ³)	ω_n (%)	ω_L (%)	ω_p (%)	砂	シルト	粘土
腐植土	1.88	540	530	220	7	93	
粘土	2.64	48	39	26	6	73	21

実験槽の外観は、写真 - 1 の通りである。実験槽の内寸は、縦×横×奥行 = 57.5 × 145 × 27.5cm である。試料のセットに先立ち実験槽最下部には、2cm 厚さの砂を敷いた上にさらに排水材をセットした。試料は、厚さ 43cm にセットした。したがって、試料厚に対する横寸法の比は、3.4 倍になる。荷重は、実験槽端部の横寸法 40cm の範囲に厚さ約 5 ~ 6cm で砂が入った土のう袋を敷き、さらに鉄製の載荷板を介してペロフラムシリンダ - により最大 300kgf (22.2kN/m²) まで 20 分間隔に 6 段階で載荷した。

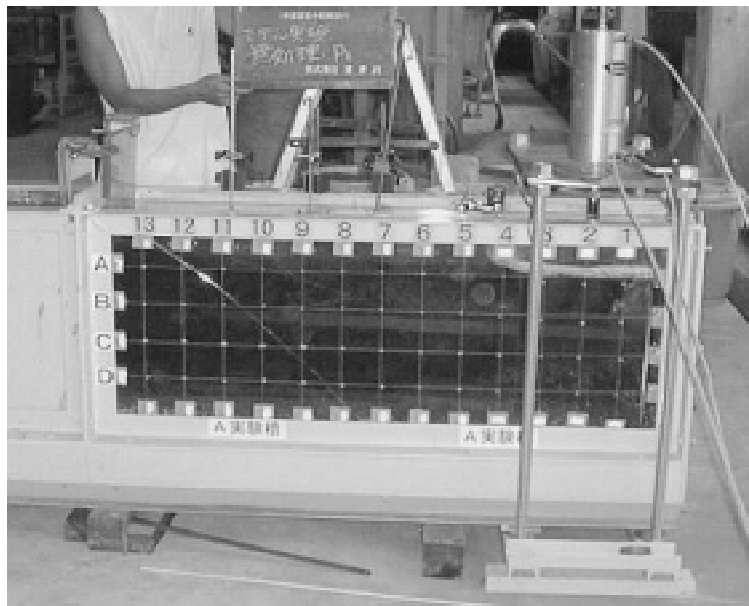


写真 - 1 実験槽の外観

実験槽内部の変形を測定するため、実験槽側面に 10cm 間隔のメッシュを張りメッシュの交点に試料のセット時白粘土を併せてセットした。測定は、デジタルカメラで実験槽メッシュ面を随時写真に撮り、後で画像処理することによって変形計測を行った。

キーワード 軟弱地盤、腐植土、粘性土、側方変形

連絡先 〒259-1292 神奈川県平塚市北金目1117 東海大学 TEL0463-58-1211 E-mail : 1accm002@keyaki.cc.u-tokai.ac.jp

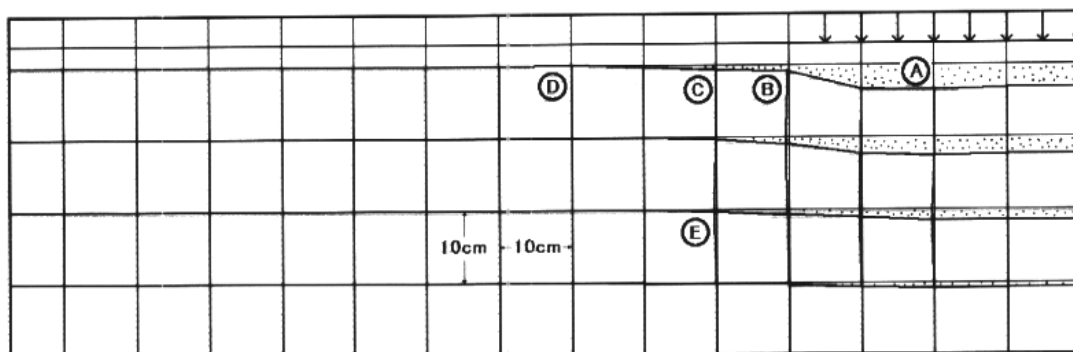
3. 実験結果

腐植土単独および粘土単独について実施した実験結果は、次のようである。

①腐植土模型地盤の側方変形

図－１は、腐植土の場合における 6 段階目の荷重載荷直後における変形を示したものである。

載荷板直下の土は、ほぼ鉛直方向に沈下しているが、

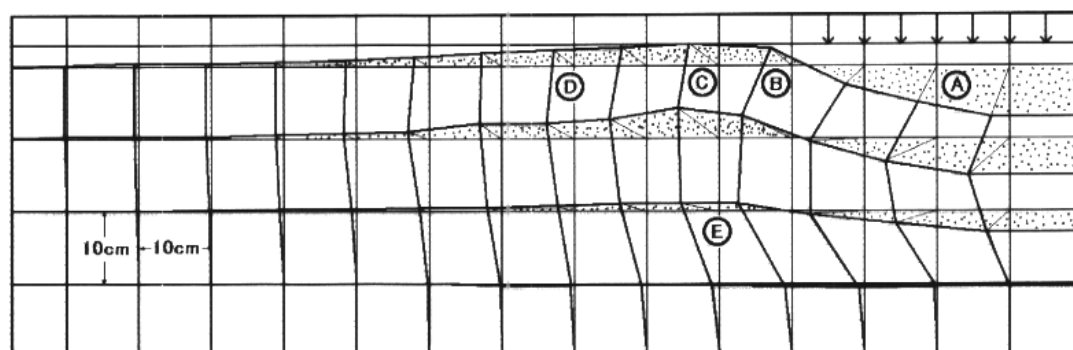


図－１ 腐植土の場合における載荷直後の変形

側方地盤はほとんど隆起や水平変位が発生しない。これは、荷重載荷に伴う腐植土の鉛直方向への圧縮性が大きく、荷重載荷直後とはいえ沈下のかかなりの部分が圧密変形であり、さらにポアソン比がかなり小さいためと考えられる。図－１の B 点の引きずられ変位も少ない。荷重載荷に伴う側方地盤の影響範囲は、実質的に層厚の 0.5 倍程度である。

②粘土模型地盤の側方変形

図－２は、粘土の場合における腐植土と同様な荷重段階の変形を示したものである。側方地盤に対する変形は、腐植土の場合と大きく異なり、載荷板直下の



図－２ 粘土の場合における載荷直後の変形

沈下量の大部分は、粘土が側方流動したため生じたものと考えられる。ちなみに、A-B-C-D ラインにおける沈下分体積の 89%が側方隆起分体積である。粘土は、圧密がほとんど生じていない状態と思われる。荷重載荷の影響範囲は、ほぼ実験槽全域(粘土層厚の 3.4 倍)に及んでいた。

4. あとがき

表－２ 腐植土の場合における載荷直後の変形

図－１，２の A,B,C,D,E の各点の変位量を示したものが表－２である。

これまで、腐植土と粘土の側方変形量の大きな差異を示してきた。一般に、実際の地盤の側方変形量を求めるには、経験値から作成された道

試料	①		②		③		④		⑤	
	水平	鉛直	水平	鉛直	水平	鉛直	水平	鉛直	水平	鉛直
腐植土	-1	-35	-2	-9	0	-4	0	2	-3	-3
粘土	-27	-50	-31	25	-42	44	-29	23	-55	11

注：単位(mm)：水平変位は(－)が押し出し方向
鉛直変位は(－)が沈下を示す

路土工指針の図から推定する方法や有限要素法による変形解析があるが、いずれもここで示したような土質別の側方変形の形状や量の違いを考慮していないものと考えられる。

今後、粘性土の上部に腐植土がある多層地盤の変形についても模型実験を行うつもりである。

参考文献

- ・道路土工「軟弱地盤対策工指針」社団法人日本道路協会 昭和61年11月 p75～76