

III-133 土の側方流動の模型実験について

鹿島建設技術研究所 正員 鈴木音彦

正員 横谷英夫

1. まえがき

この実験は広島県福山¹⁾、埼玉県武里²⁾、埼玉県加須³⁾、秋田県八郎潟干拓地等の軟弱粘性土地盤上に高さ4 m程度の盛土を施工したとき、地盤が破壊には達しないが周囲構造物が横方向に変位して種々の問題を生じている現象に着目し、模型実験によって室内で同様の現象が再現できるかどうか試みたものである。土中の変位測定法としては、線ラジオグラフィーの方法による。

模型実験では軟弱粘性土層としてベントナイトおよび本節粘土によって人工地盤を作成し、軟弱粘性土層の層厚よりも載荷重中を大きくとる場合、層厚と載荷重中が等しい場合、層厚よりも載荷重中が小さい場合について種々の比率に対して実験した。また載荷重強度については最初に圧入破壊を生ぜしめ、その時の値よりも小さいものについて5段階を選び実施し、含水比に関してはベントナイトおよび本節粘土の液性限界と塑性限界の中間値について4段階を選んで実施した。

ここに発表するものはこれら載荷重中、粘性土層厚、載荷重強度、含水比等の各諸元の相互関係についての全般的解析結果ではなく、ベントナイトおよび本節粘土について、この模型実験のための材料試験として実施した三軸クリープ試験(Ⅱ-132)結果を用いて、模型実験によって実測した土中の変位から、土中にどのようなせん断応力が作用したかを推測する一つの試みを述べるものである。

2. 実験装置と測定方法

(i) 模型実験槽

模型実験槽は長さ130 cm、高さ60 cm、巾17.5 cmの鋼製槽で前面と背面はガラス面となっている。ここに述べる実験の人工地盤層厚は約20 cmである。

(ii) 人工地盤の作成方法

粉末乾燥状態のベントナイトあるいは本節粘土に必要な含水状態になる量の水を加え、約30分間攪拌機で練り返しにものを実験槽に少量ずつ押えつけるようにして填充し、土層厚を約20 cmに成形する。

(iii) 散弾の埋設

線ラジオグラフィー用の直径7 mmの散弾を17.5 cm巾の中央部に縦横各5 cm程度間隔で一列埋設した。埋設方法は径6 mmのガラス管で所定の位置に挿入し、ガラス棒の引抜跡の孔は人工地盤用の材料で慎重に埋戻した。

(iv) 整地

(ii)~(iii)の作業終了後、人工地盤の表面を平らに仕上げ、表面からの蒸発防止のために水に漬けた紙タオルを全面に敷きつめた。

(v) 線ラジオグラフィー

線源はコバルト60(⁶⁰Co)の2キュリーのものを用い、測定記録用のフィルムとしてはSAKURA X-Ray Film, TYPE N(252×303 mm)を用いた。なおフィルムの前面と背面にコバルト60線源用

の鉛箔増感紙を用いた。

(VI) 照射

線源は実験槽後面のフィルム位置から2m離れた位置に設置し、実験槽は水平移動のみ可能なようにした電動移動台上に設置して必要部分の照射撮影が出来るようにした。

(VII) 変位の測定

まず無夏荷状態において初期値としての散弾の分布状態を撮影し、次で夏荷状態において散弾の分布を撮影した。照射時間は予備実験の結果から、変位の時間変化状態を考慮して3時間とした。

3. 実験結果の解析

(i) ヒズミの計算

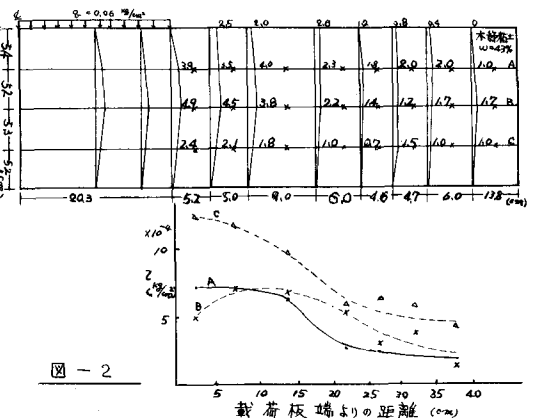
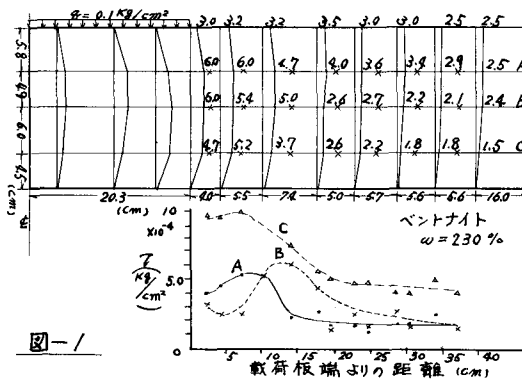
初期状態と変位した状態のフィルムを重ねて各散弾の変位を測定した後、ヒズミに換算した。換算方法は隣接した4点の変位からK.H. Roscoeの論文の方法によって求めた。

(ii) 土中のセン断応力の計算

上記のヒズミの測定結果をⅡ-132で述べた(2)式からOctahedral shearing strain γ_{oct} を算出し、(6)式を変形し、 $\tau = \gamma_{oct} / (\frac{1}{G_1} + \frac{1}{G_2})$ としてセン断応力を求めた。ここで G_1 , G_2 はベントナイトに関しては $G_1 = 0.026$, $G_2 = 0.075$, 木節粘土については $G_1 = 0.055$, $G_2 = 0.07$ を用いた。

(iii) 土中の変位状態とセン断応力分布

図-1にベントナイトの場合、図-2に木節粘土の場合を示す。



4. あとがき

以上に土の側方流動実験の解析の一試みを述べたが、今後は理論的に土中のセン断応力を算出し、実験結果と比較してゆきたいと考えている。

- 1) 鈴木, 野尻: 軟弱地盤の盛土による変形とクワ構造物におよぼす影響について, 底盤建設技術年報 No 14 1965, P49-66
- 2) 鈴木, 横谷: 地盤改良工における土の側方流動の影響について, " 1966, P31-44
- 3) 鈴木, 横谷: 盛土による軟弱粘土地盤の破壊に関する実験, " 1967, P71-84
- 4) K.H. Roscoe 他: The Determination of Strains in Soils by an X-Ray Method, C.E. and P.W. Review, August 1963, P.1009