

III-255

軟岩盛土材料の圧縮特性に関する実験的研究

神戸大学工学部 正 西 勝  
前田建設工業株式会社 菅井正澄  
株式会社ソイルコンサルタンツ 正 野田 耕  
神戸大学工学部 ○学 木村 豊

1. まえがき

泥岩を盛土材料として施工した高盛土地盤において、問題となり易いのは盛土完了後の沈下である。これは地下水等の作用によって泥岩が比較的容易にスレーキング現象を起こすということに起因していると考えられる。本研究は、そのような観点から大型圧縮試験装置による水浸試験と地下水位の上昇をモデル化した盛土模型による水浸実験を実施して沈下性状の把握を試みたものである。そこでは大型圧縮試験装置による水浸試験の結果を用いて模型盛土の水浸沈下量の予測を行い、実測値との比較検討を行った。

2. 要素実験

2.1 実験方法；試料は第三紀の神戸層群の泥岩である。その物理特性は表-1に示したとおりである。表中の最大乾燥密度及び最適含水比は、大型モールド（内径50cm、高さ50cm）を用いての締固め試験により求めたものである。

表-1 試料の物理特性

| 最大粒径<br>mm | 土粒子の比重 | 自然含水比 % | 最適含水比 % | 最大乾燥密度<br>g/cm <sup>3</sup> |
|------------|--------|---------|---------|-----------------------------|
| 100        | 2.66   | 15.0    | 19.4    | 1.705                       |

実験に用いた大型圧縮試験装置は大型モールド（内径50cm、高さ40cm）を使用した側方拘束型圧縮試験機で、供試体に恒圧の鉛直载荷を行ったままの状態では供試体を下端より水浸させることができる。供試体寸法は直径50cm×高さ20cmで、初期条件としては乾燥密度が最大乾燥密度の90%、含水比は自然含水比とした。実験方法としては、所定の载荷圧まで段階的に载荷重を増やしていき、その後供試体の水浸を行った。

2.2 実験結果；水浸中に測定された水浸ひずみの経時変化を図-1に示した。どの载荷圧の場合でも初期に急速に沈下が進行し、時間が経過すると停止する。また、载荷圧が小さい程沈下量も少なく、载荷圧0.07 kgf/cm<sup>2</sup>の場合には、逆に膨張している。また、どの载荷圧においても、水浸を開始後、ある時間経過後にひずみが生じ始めており、この時間的遅れは载荷圧が低いほど長くなる傾向にある。これは、水浸によるひずみが供試体内の水位の上昇に対して遅れて進行することを示している。

図-2には、水浸によるひずみと载荷圧との関係を示した。ここでは膨張ひずみを負として示している。水浸ひずみと载荷圧の関係を上凸曲線と考えると、ある载荷圧のもとでは水浸によるひずみは生じないことがわかる。また、载荷圧の増加に伴って水浸ひずみも増加しているが、その増加率は漸減する。

3. 模型実験

3.1 実験方法；模型盛土の概要を図-3に示した。模型実験に

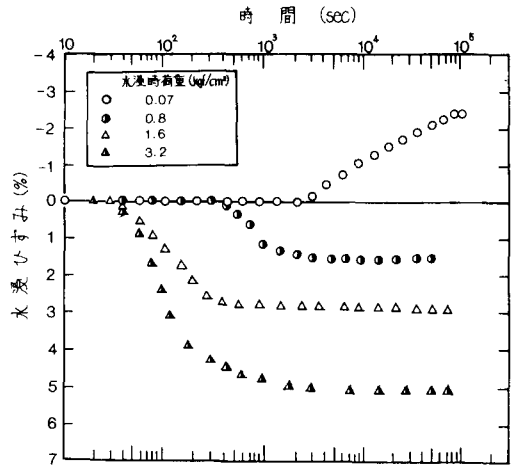


図-1 水浸ひずみの経時変化

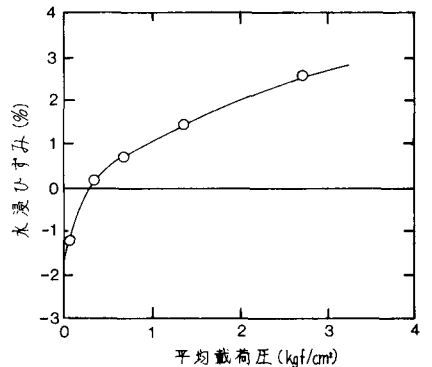


図-2 载荷圧と水浸ひずみの関係

使用した盛土材料は要素実験に使用した試料と同一のものである。使用した土槽の奥行きは 120 cm、前面には強化ガラスを取りつけ、側面には土槽内に水を供給するための給水管及び排水管が取り付けられている。盛土は試料を約 10 cm の厚さに敷き出した後、締固め度 90 % となるように行った。

実験方法としては、盛土と土槽側面の間に玉砂利層を設け、この層の水位を段階的に上げて盛土側面から水浸を行った。玉砂利層の水位は、給水管のバルブを調節することにより、一定に保つことができるようにした。各水浸段階における盛土層沈下の測定は、水位が定常状態となり、盛土表面の沈下が収束するまで継続した。ある段階での沈下が停止した後水位を上げ、次の段階の水浸を行った。各水浸段階の水位は、表-1 に示したとおりである。

3.2 実験結果；盛土表面の沈下量と水位の経時変化の代表例を図-4 に示した。図に示した例では、水位が定常状態水位の約 50 % まで上昇した後に、沈下が進行していることがわかる。他の水浸段階でも同様の結果が得られた。各水浸段階の最終変位量の値を水位との関係で示したのが図-5 である。第 4 段階の水浸まではほぼ直線的に沈下量は増加しているが、第 5 段階の水浸では膨張している。

#### 4. 沈下量の予測

4.1 予測方法；まず、各水浸段階において水位が定常状態に達した時点での各要素内の平均鉛直応力  $\sigma$  を図-6 に示すモデル図のように求める。図中では、斜線部分の要素が新たに水浸されるものとする。模型実験の結果から、各要素の変位は水位が定常状態に達した後に生じるものとする。各要素の変位量は平均鉛直応力  $\sigma$  を載荷圧として図-2 に示した載荷圧～水浸ひずみ曲線より求める。斜線部分の各要素の変位量を累加することによって新たに生じる変位量の総和を求めることができる。

4.2 実測値との比較検討；模型実験による実測値と予測値を対比して図化したのが図-5 であるが、予測値の方が実測値より大きく出ている。これは模型実験では土槽壁面との間の摩擦が完全には除去されていなかったことが原因ではないかと推定している。予測値との差は最大で約 5 mm 程度であり傾向もよく似ていることから考えて、本手法による予測値は実際の盛土における水浸沈下に比較的良好に対応するものではないかと考えている。

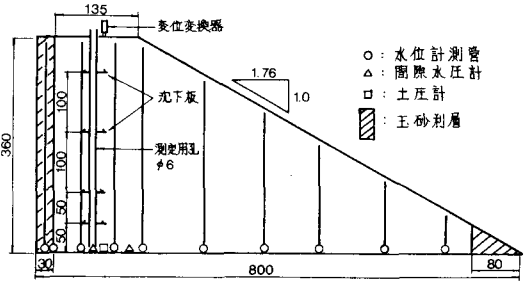


図-3 模型盛土の概要

表-2 水浸段階

| 水浸段階 | 玉砂利層水位 (cm) |
|------|-------------|
| 1    | 60          |
| 2    | 110         |
| 3    | 215         |
| 4    | 270         |
| 5    | 320         |

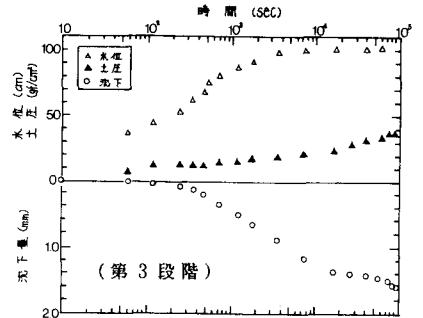


図-4 水位と沈下量の経時変化

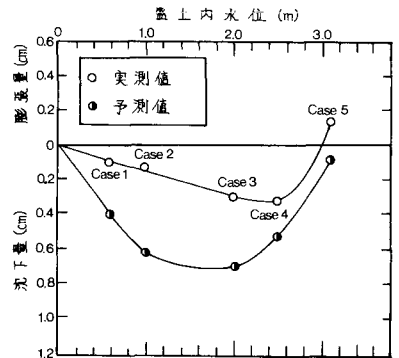


図-5 実測値と予測値

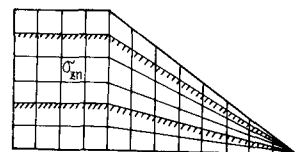


図-6 解析モデル図

<参考文献>

西 勝ほか「軟岩を主体とした盛土の沈下性状について」第19回土質工学研究発表会