

敷金網による軟弱地盤の変形抑止効果についての実験的取り組み

九州大学工学部 学○吉田 昌史

九州大学大学院 正 安福 規之 正 大嶺 聖 正 小林 泰三

基礎地盤コンサルタンツ 正 白井 康夫

1. はじめに

軟弱地盤上に盛土等の構造物を建設する場合には鉛直方向への変形とともに、水平方向への変形が問題となる。鉛直方向への沈下に対してはバーチカルドレーン工法や深層混合処理によって、水平方向変位に対しては表層混合処理工法やジオテキスタイル工法によって対策が取られている。このうち盛土法尻の水平変位対策として上記の工法に代わり、盛土底部に盛土材を挟むようにして敷金網を二枚敷設することで同様の効果が得られると考えられている¹⁾。この敷金網を用いた工法は敷金網の単位価格がジオテキスタイルの単位価格よりも安いことなどから浅層改良に比べ建設コストの縮減が期待される。しかし敷金網による補強メカニズムや設計手法については十分な検討がなされていないのが現状である。本研究では敷金網による盛土法尻変位の抑止効果を実証することを目的として、その第一歩として試作した土槽を用いて模型盛土の载荷実験を行い、敷金網の変形抑止効果について調べた。

2. 実験概要

2.1 载荷模型装置の概要

図 1 に载荷実験に用いた装置の概略図を示す。土槽の寸法は幅 95cm×高さ 90cm×奥行き 30cm である。模擬軟弱地盤はカオリンを初期含水比 80%に練り返したものを初期層厚 50cm から载荷圧 20kPa で圧密させて作成した。圧密が終了すると層厚は 38cm、含水比 50%程度になった。盛土材にはまさ土を粒径が 850 μ m 以下、75 μ m 以上となるように振ったものを用いた。これを含水比 10%程度に調節し 1cm 程度ずつ巻き出しながら左官ゴテで押さえて締め固めることで盛土を作成した。盛土は上面の幅 10cm、下面の幅 30cm、高さ 7cm となるように作成した。カオリンとまさ土の物性値を表 1 に示す。

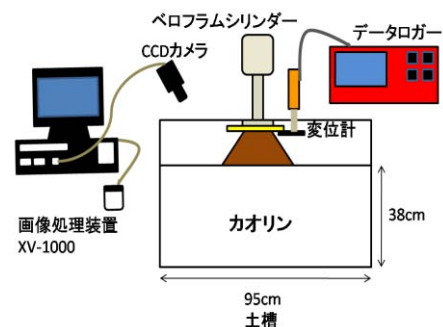


図 1 载荷実験装置の概略図

表 1 カオリンとまさ土の物性値

	カオリン	まさ土
$\rho_s(\text{g/cm}^3)$	2.745	2.680
液性限界 $\omega_L(\%)$	45.7	
塑性限界 $\omega_p(\%)$	31.6	
塑性指数 I_p	14.1	

2.2 変位の測定方法

盛土とその周辺地盤の変位を測定するために、水平変位と鉛直変位で異なる計測方法を用いた。

2.2.1 水平変位の測定

盛土の左側において法尻と周辺地盤の水平変位を画像処理装置(XV-1000)を用いて測定した。画像処理装置は CCD カメラで撮影した画像中にある物体の位置を一ピクセルを一点とする x-y 座標系上で認識する。法尻変位は図 2 中に示す x1 から x5 の測定点において盛土材とカオリンの境界をそれぞれの色の違いから検出する方法(エッジ検出)を用いて計測した。図 2 中 x2,x3,x4 点では法尻からそれぞれ 5cm,10cm,15cm 離れた位置にマッチ棒をターゲットとして設置し、その形状を記憶させ変位を追尾させることで周辺地盤の水平変位を測定した。

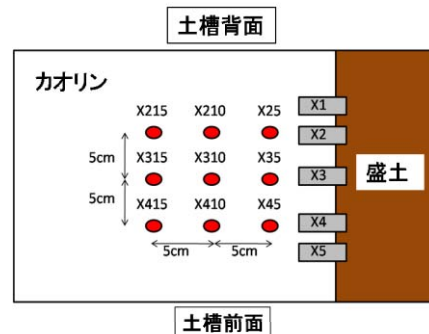


図 2 水平変位の測定点

2.2.2 鉛直変位の測定

図 3 に示すように盛土の上面と下面の沈下量は変位計とデータロガーを用いて測定した。盛土上面は载荷板に、下面は 2cm 四方の剛板に棒を取り付けた沈下板を盛土底面に設置し、その上端を変位計で測定した。

2.3 実験条件

载荷はペロフラムシリンダーを用いて 5kPa ごと段階的に行い、一段階につき一分間同じ荷重を維持した。载荷板には幅 20cm のアクリル板を用いた。実験は 2 回実施し、初めは金網を敷設しない無改良の場合、2 回目は線径 0.70mm、網目 12.2mm の金網を盛土の底面に一枚敷設した場合で実施した。

3. 実験結果と考察

3.1 実験より得られる変形特性

図 4 に敷金網を敷設しない基本的な場合の盛土法尻と周辺地盤の変形特性を示す。(a)は盛土中心部の法尻 x3 とその延長方向の周辺地盤の水平変位と载荷圧の関係を示したものである。法尻の変位 x3 が最も大きくなっている。また周辺地盤の水平変位は法尻からの距離が小さい順、x35,x310,x315 の順に大きな値を示している。これよりこの模型実験における盛土と周辺地盤の変形特性が実現象を定性的にうまく表現していると考えられる。

(b)は盛土上面と下面の沈下量と载荷圧の関係を示す。上面の沈下量が下面の沈下量に比べて大きな値を示しているが、この沈下量の差は主として盛土そのものの圧縮変形を表すと考えられる。

3.2 敷金網の効果の検討

図 5 は法尻 x3 とその延長方向の周辺地盤について、敷金網を敷設した場合の水平変位 X_R と敷設しない場合の水平変位 X_{nR} との比 X_R/X_{nR} と载荷圧の関係を示す。周辺地盤では X_R/X_{nR} の値が 1 以上を示すが、法尻 x3 では X_R/X_{nR} の値が 1 よりも小さくなっている。図 6 は盛土法尻の水平変位 Δx と盛土下面の幅 B(30cm)の比 $\Delta x/B$ と

载荷圧の関係を、金網を敷設した場合、底面に 1 枚敷設した場合とで比較したものである。金網を敷設した場合は金網を敷設しない場合に比較して $\Delta x/B$ が小さくなっていることがわかる。図 4-(b)中の破線は敷金網を敷設した場合の沈下量を示すが、今回の実験においては盛土の鉛直変位の抑制効果については明確には確認できない。これらより盛土底面に敷金網を一枚敷設した場合には、敷金網による水平変形抑止効果が認められることが判った。

5. おわりに

本報告では土槽における盛土の载荷実験についてその方法と結果の一例を紹介した。敷金網を盛土底面に一枚敷設した場合と敷設しなかった場合について法尻の水平変位を比較検討し、その効果を確認した。今後は、盛土底部に敷金網を二枚敷設した場合等について同様の実験を実施し、敷金網の変形抑止効果について更に実証を重ねるとともに、最終的には敷金網の変形特性などの把握により補強メカニズムについて検討していく予定である。

参考文献

1)白井ら:水平変位抑制対策としての敷金網の施工事例,第 64 回土木学会年次学術講演会,pp409-410,2009

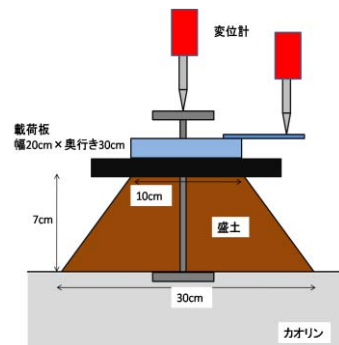


図 3 鉛直変位の測定点

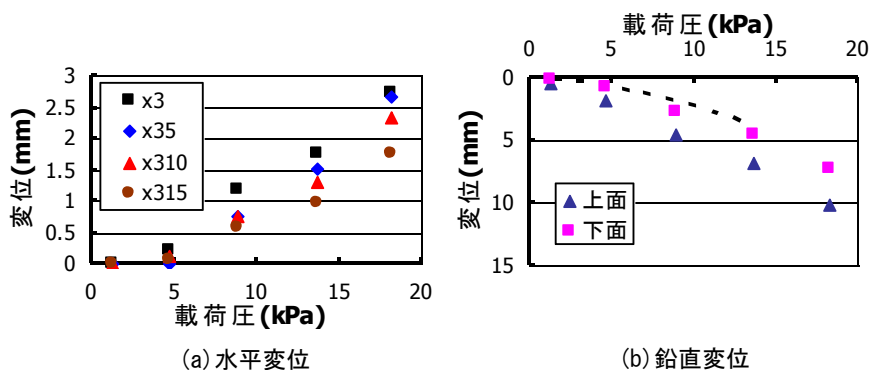


図 4 敷金網を敷設しない場合の変形特性

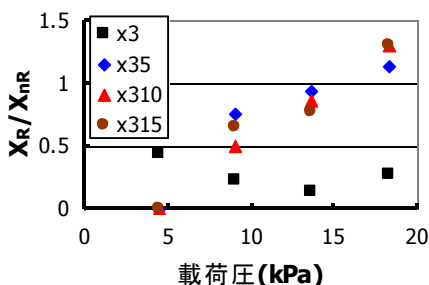


図 5 x3 方向における
水平変位の比較

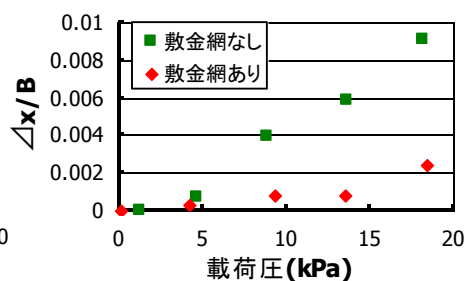


図 6 法尻における $\Delta x/B$ の比較