

蜂の巣形ジオテキスタイルによる軟弱地盤の支持力増大効果

鳥取大学工学部 正会員 清水正喜
鳥取大学大学院 学生員 ○乾 哲也

1. はじめに

軟弱地盤表層に蜂の巣形ジオテキスタイルセルを敷設することによる地盤の支持力の改良に関する基礎的な模型載荷試験を行い、セルの有無、セルの大きさ及び材質による支持力の違いを検討している。本報告では、砂地盤内部の砂粒子の動きをX線撮影によって明らかにし、それに基づいて、支持力増大の機構を考察する。

2. 実験方法

図1に示す装置を用いて、砂地盤表層に図2に示す正六角形セル型ジオテキスタイルを敷設した場合としない場合について、載荷棒を貫入させ、荷重 Q と貫入量 s を測定した。同時に、載荷時の砂地盤内部の砂粒子の動きを観察するためにX線撮影を行った。使用砂の特性は表1に示す。軟弱地盤を想定しているため、砂はできるだけ緩詰めになるように、口径10mmの漏斗を通して自然堆積させた。図1に示すように、直径1mmの鉛粒子を配置し、貫入量10mm毎にX線撮影した。

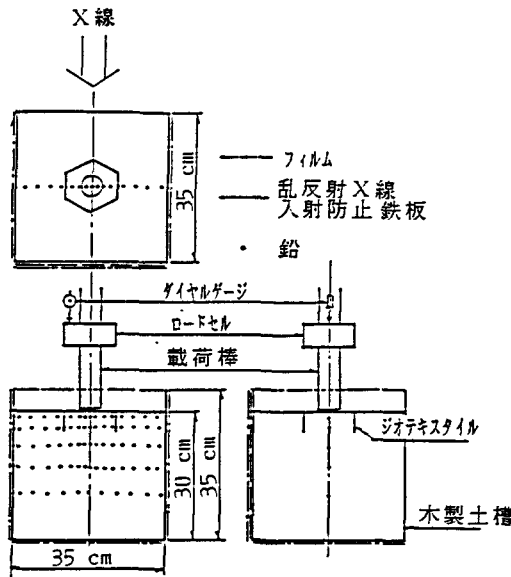


図1 実験装置概要

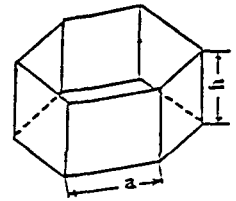


図2 正六角形セル型ジオテキスタイル

表1 使用砂の特性

最大粒径(mm)	2
D_{50} (mm)	5.1
D_{30} (mm)	0.5
D_{10} (mm)	2.7
G_s	2.65
e_{max}	0.84
e_{min}	0.55

3. 実験結果と考察

セルの辺長 $a=6$ cm、高さ $h=9$ cmの厚紙のジオテキスタイルを敷設した場合としない場合についてX線撮影した。

貫入抵抗と貫入量の関係：図3に貫入抵抗 q ($=Q/A$, A : 載荷棒の断面積)と貫入量 s の関係を示す。ジオテキスタイルを敷設したときには貫入量55mmで貫入抵抗にピークが現れている。

ジオテキスタイルを敷設しない場合の粒子の動き：

図4はジオテキスタイルを敷設しない場合の地盤内粒子の変位を示している。貫入量が4cmまででは、載荷面下部の粒子は鉛直下方に変位しているが、深部にいくにしたがって変位は小さくなっている。すなわち、載荷面下部では砂の圧縮が生じている。貫入量が6cmになると、載荷面下部で圧縮が生じるとともに、載荷面外側の粒子が水平変位をしはじめる。さらに、貫入量が8cmになっても流動状況に大きな変化は見られていない。

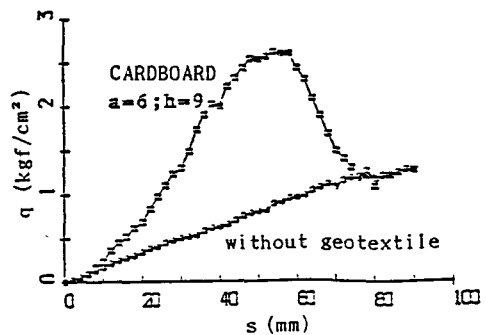


図3 貫入抵抗 q と貫入量 s の関係

ジオテキスタイルを敷設した場合の粒子の動き： 図5はジオテキスタイルを敷設した場合の地盤内粒子の変位を示している。貫入量が4cmまでは、載荷面より下の粒子はすべて鉛直下方に変位している。貫入が4cmから6cmになって貫入抵抗にピークが現れるようになると、載荷面端点とセル壁下端を結んだ線を境に、上部の粒子は変位が小さく、下部の粒子は変位が大きい。境界線上部の粒子はセル壁に妨げられて水平方向に変位できない。貫入が6cmから8cm（図3の貫入抵抗のピークを過ぎた部分）になると、境界線より上部の粒子は壁に沿って上向きに流動し、境界線より下部の粒子はセル下端を通して壁の外側へ逃げるように流動している。

4. 結論

以上の結果より、ジオテキスタイルを敷設した場合の地盤支持力の増大機構をつぎのように要約することができる。

ジオテキスタイルの有無に拘らず、載荷面下方領域では、圧縮によって密度が増加し、貫入量とともに貫入抵抗が大きくなる。ジオテキスタイルを敷設すると、セル壁によって粒子の水平変位が妨げられ、壁に引張応力が発生し、密度増加に加えて貫入抵抗が大きくなる。貫入が進むと、セル壁下端と載荷面端点を結んだ境界線より深い部分の粒子は、セル外側の領域へ逃げようとして、それ以上貫入抵抗は増加しなくなる。

本研究の一部は、昭和61年度民間等との共同研究（研究代表者 道上正規）により補助を受けた。X線撮影に関して、鳥取大学大学院生石井俊郎氏にお世話になった。記して謝意を表する。

参考文献

1) 清水正喜, 乾 哲也: 立体構造ジオテキスタイルによる軟弱地盤の改良に関する基礎的研究, 第22回土質工学研究発表会（投稿中）, 昭和62年

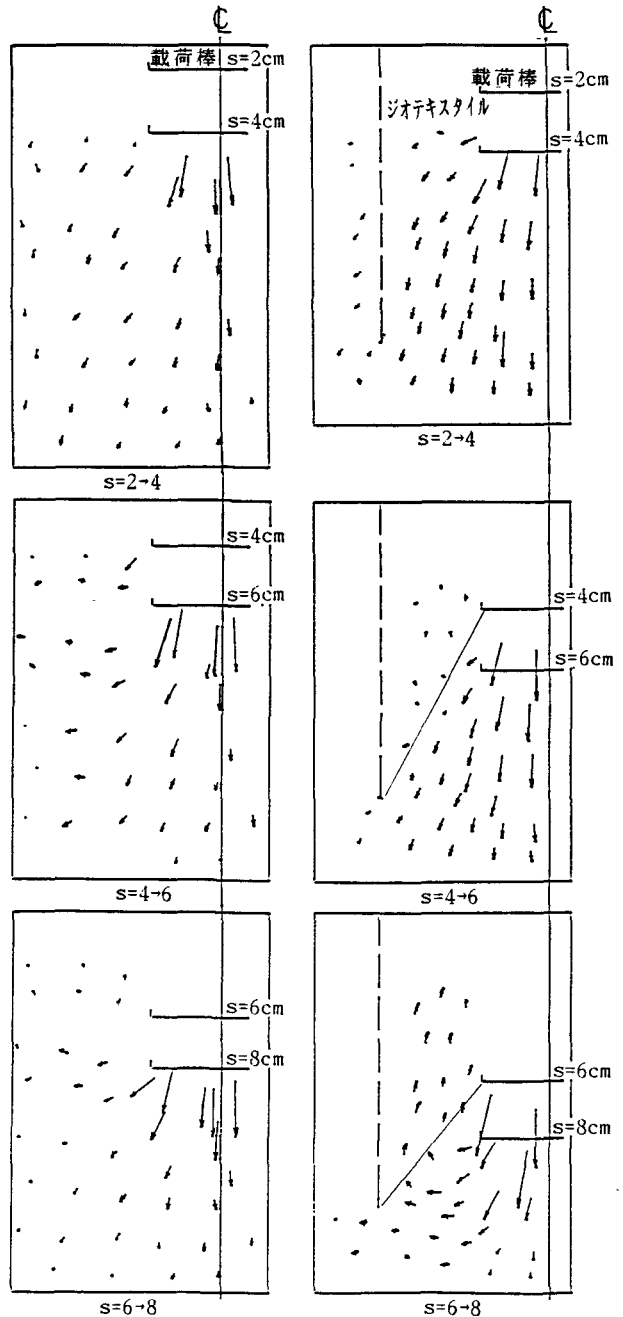


図4 ジオテキスタイルを敷設しない場合の地盤内粒子の変位

図5 ジオテキスタイルを敷設した場合の地盤内粒子の変位