

## ジオテキスタイルを敷設した軟弱地盤の支持力特性

関西大学工学部 正会員 山岡一三

関西大学工学部 正会員 西形達明

関西大学工学部 学生員 ○高橋正夫

## 1. まえがき

軟弱地盤にジオテキスタイルを用いることによって、路床と路盤の変形を拘束する効果、路床と路盤を分離する効果、ジオテキスタイルにより発生する引張り力の鉛直成分の作用、そして圧密促進効果などの補強作用が考えられる。本報告では路床と路盤の変形を抑制する作用についてモデル実験の結果より検討し考察した。

## 2. 実験方法

実験では土槽内(1500×300×1000mm)に路床材として含水比を変えた3種類の粘土材料を使い、その上にジオテキスタイルを敷設した後、砂層を敷設して路盤層とした。さらに比較のために砂層厚を変化させた。地盤内の応力伝達状態を見るために载荷部周辺に土圧計を敷設し、実験は一定ひずみとし载荷速度は1mm/minで行った。表-1にはモデル地盤の粘土の物理的性質を示し、また使用したジオテキスタイルはヒートボンド法により作られた白色不織布で、その諸性質を表-2に示す。なお、粘性土の粘着力はベーンせん断強度試験から求めたものである。

表-1. 粘土試料の性質

|       |                                        |
|-------|----------------------------------------|
| 比 重   | 2.635                                  |
| 液性限界  | 52.0%                                  |
| 塑性限界  | 30.4%                                  |
| 粘 着 力 | 0.01, 0.03<br>0.11 kgf/cm <sup>2</sup> |

表-2. ジオテキスタイルの諸性質

|       |                          |
|-------|--------------------------|
| 重 量   | 213 gf/cm <sup>2</sup>   |
| 厚 さ   | 0.74mm                   |
| 引張り強度 | 7.18 kgf/cm <sup>2</sup> |
| 材 質   | ポリエチレン<br>ポリプロピレン        |

## 3. 実験結果と考察

一定の上載圧のもとで起こるせん断面中に、ジオテキスタイルを挿入することによる効果は、図-1に示されるように、①ジオテキスタイルに生じる張力の鉛直成分(図-1の  $T \cdot \sin \theta$ ) による、いわゆるハンモック効果、②路床の変形拘束効果、③路盤層の変形拘束効果などが考えられている。①の効果については、これまでのジオテキスタイルによる軟弱地盤の補強効果として、以前より考慮されているのに対して、②③については現在のところ具体的な考察がなされていないようである。ジオテキスタイルの効果を考える上で、分離効果の一要因とも言える路盤層の変形抑制効果を見無視して考えることはできないと思われる。さらに②の効果は、ジオテキスタイルの張力の水平成分による路盤層の水平拘束圧の増加(図-1の  $T \cdot \cos \theta$ )<sup>1)</sup>が関係しているものと考えられる。

図-2は、ジオテキスタイルによる路

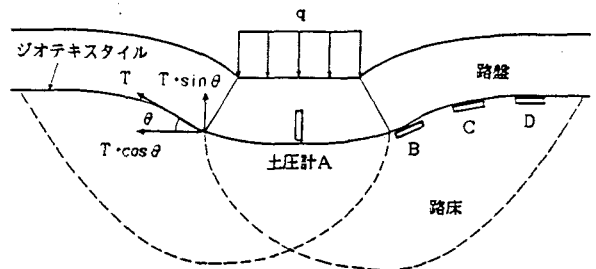


図-1 ジオテキスタイルのモデル地盤

盤内の拘束圧の増加を定性的ではあるが、取らえるために設置した土圧計Aの計測結果を示したものである。なお横軸には沈下量を載荷幅で割った値を取っている。この図よりジオテキスタイル敷設地盤には、非敷設地盤に現われない高い水平応力が得られており、路盤層に十分な変形拘束効果が生じていることがわかる。この結果、路盤材料の見かけ上のせん断強度を増加させることになり、路盤層の安定化を促進している。前述したように、ジオテキスタイルに発生する張力の水平成分がこの効果に関与しているものと考えられる。

図-3は、ジオテキスタイルによる路床の変形拘束効果を調べるために、載荷部周辺のジオテキスタイル下面に発生する鉛直土圧（土圧計B、C、D）の分布を示したものであり、横軸に載荷中心からの水平距離を載荷幅で割ったものを取っている。ただし、ジオテキスタイルの非敷設地盤の鉛直土圧の値は、単に路盤層と路床層の境界面における鉛直土圧分布である。これより同一沈下時における粘土表面の応力を比較すると、ジオテキスタイルを敷設していない地盤には大きな鉛直土圧がほとんど発生していないのは明らかであるが、これに対して、ジオテキスタイルを敷設した地盤では、沈下の進行と共に鉛直土圧が増加しており、ジオテキスタイルによる載荷部周辺の路床の押え込み効果が十分発揮されているようである。現実にはこの押え込み効果が路床の変形拘束効果であると考えられ、地盤の受動領域部のすべり破壊を抑制しているものと思われる。

以上のように、ジオテキスタイルによる軟弱地盤の支持力増加機構は、路盤層における水平拘束力による安定化、および路床層の押え込みによる変形拘束効果が大きいものと考えらる。これらはいずれもジオテキスタイルのような面状の補強材の持つ特徴的な効果と言うことができ、現象的には補強領域の一体化につながるものと考えられる。

#### 4. あとがき

今回は、土中土圧の測定結果より、定性的ではあるが、ジオテキスタイルによる補強効果の変形拘束効果について路盤と路床に分けて考察した。今後、これらの効果を、ジオテキスタイルに生じる張力と関係づけることによって、定量的な検討を加えて行きたい。

#### 参考文献

- 1) Jewell, R.A and C.P. Wroth : Direct Shear Test on Reinforced Sand, Geotechnique 37, No.1, 1978.

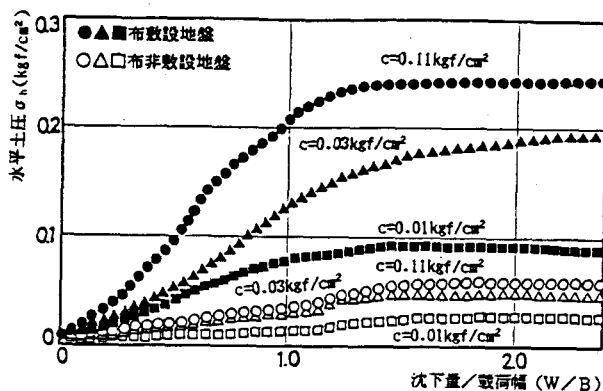


図-2 載荷中心における水平土圧

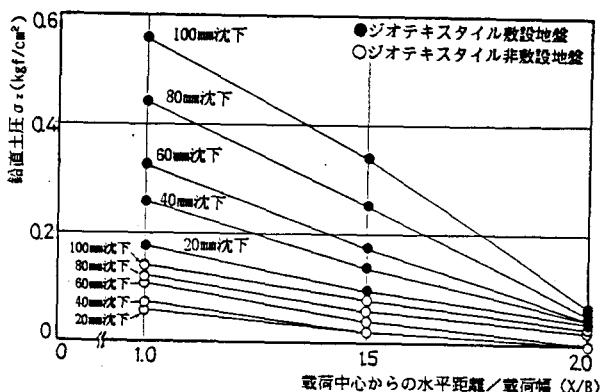


図-3 粘性土表面に働く鉛直土圧分布図