

ジオシンセティックスによる軟弱地盤の補強効果に及ぼす砂層の拘束の影響

茨城大学 工学部 フェロー会員 ○ 安原一哉

西日本工業大学 工学部 正員 平尾和年

1. 緒言

著者ら¹⁾²⁾は、各種室内模型載荷実験の結果から得られる荷重・沈下曲線から、ある沈下に対応する荷重を支持力とし、一方、荷重沈下曲線の初期勾配、すなわち、地盤反力係数が地盤剛性を代表するものと考えて、ジオシンセティックスによる補強効果を支持力増加比と地盤反力係数増加比の両面から補強効果を判断する方法を提案した。さらにこれら両方の増加比を考慮した補強地盤の沈下の予測方法を提案した³⁾。

本文では、これらの成果のうち、ジオシンセティックスの上下に砂層を敷設する、いわゆるサンドイッチ構造における砂層の拘束が補強効果に及ぼす影響について再検討をし、ジオシンセティックスの種類による拘束効果のメカニズムを調べて、ジオシンセティックスによるサンドイッチ工法のより効果的な施工方法を考察してみた。

2. 砂層を組み合わせたジオシンセティックス敷設地盤の補強効果

図-1はジオシンセティックスで補強された場合とそうでない場合の水平地盤の荷重・沈下曲線を模式的に示したものである¹⁾²⁾。それぞれの極限支持力を q_{un} , q_{ur} 、地盤反力係数を K_{in} , K_{ir} とし、補強効果を次の2つのインデックスで表すことにする。

$$\text{支持力増加比: } R_q = q_{ur}/q_{un} \quad (1)$$

$$\text{地盤反力係数増加比: } R_K = K_{ir}/K_{in} \quad (2)$$

平尾⁴⁾らが行った軟弱地盤の支持力改良効果を調べるために行った広範な模型実験（図-2）結果から得られた R_q と R_K 関係をプロットした結果が図-3である。この模型実験では、ジオシンセティックスを軟弱地盤上に直接敷設する実験と併せて、ジオシンセティックスの上下に薄い砂層を設置することで補強効果をあげる試みも行っ

ている。なお、図中の括弧の数字は図-2における模型実験におけるジオシンセティックスの端部に与えた張力の値を示している。図-3の結果から、以下のようなことがわかる。: (i) サンドマット敷設は、ジオシンセティックスのみの敷設と同様に、ジオグリッドでは、支持力、剛性ともに顕著に向上する。(ii) これに対して、織布、ジオコンポジットとも剛性は改善できないが、支持力の改善に寄与している。

以上の結果におけるジオシンセティックスの支持力増加は、これまでの研究⁵⁾からジオシンセティックスと砂とが一体となった構造体の曲げ剛性によるものと結論した。これに対して、ジオグリッド以外のジオシンセティックスでは、ではなぜ剛性改善効果が見られないのか、どうすれば改善できるか、宿題として残されたままである。これを解決しないとジオグリッド以外では変形抑制効果が得られないことになって、ことは重大である。

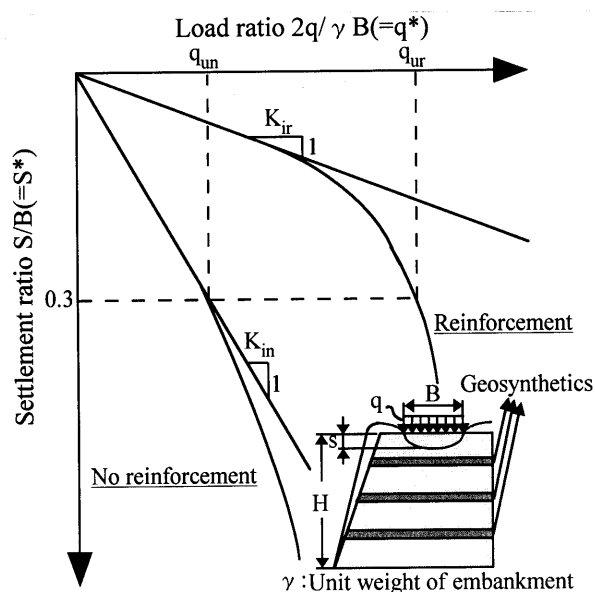


図-1 荷重・沈下曲線の模式図

キーワード ジオシンセティックス、補強土、サンドマット、支持力、地盤反力係数

連絡先 〒316-8511 茨城県日立市中成沢町 4-12-1 茨城大学工学部 TEL 0294-38-5166

3. ハイブリッドなサンドイッチ型補強土の提案

ジオグリッド以外のジオシンセティックスを適用したときの地盤の変形抵抗性を上げるためには、曲げ剛性を上げればよいことをサンドマットと組み合わせたジオグリッド適用基礎地盤の載荷試験の結果から学んだ⁵⁾。そこで、実証されていないが、砂層でサンドイッチ状にはさまれた構造体にセメントモルタルを注入して、剛性を高める方法を提案した⁶⁾。

4. あとがき

過去の室内模型実験結果に基づいて、ジオシンセティックスによる軟弱地盤の補強効果に及ぼすサンドイッチ状に敷設された砂層の影響を再考察した。その結果サンドマット敷設は、ジオグリッド敷設の場合には、支持力、剛性とも顕著に向上させることがわかった。

また、織布、ジオコンポジットでは、支持力は改善できるが、剛性の改善には役立たないこともわかった。そこで、ジオグリッド以外のジオシンセティックスを適用した場合の、軟弱地盤の剛性改善のための方法を提案した。

引用文献

1) 安原他：室内模型実験結果からジオコンポジットによる粘性土の補強効果と排水効果を評価する方法、ジオシンセティックス論文集、Vol. 15, 138-145, 2000.

2) Yasuhara, K. et al. : A diagrammatic evaluation of geo-composites for reinforcing cohesive soil, Proc. IS-KYUSHU2001, Vol.1, 299-304, 2001.

3) 安原・中里：ジオシンセティックス補強地盤の沈下評価、ジオシンセティックス論文集、第16号、159-162, 2001.

4) 平尾他：ジオグリッド敷設による軟弱地盤の支持力改良、土木学会論文集 No.583/III-41, 35-45, 1997.

5) Hirao, K. et al. : Effect of bending stiffness of geotextiles on bearing capacity improvement of soft clay, Proc. IS-KYUSHU96, Vol. 1, 591-596, 1996.

6) 安原：地盤構造物の高規格化へ向けたジオシンセティックスの新しい展開—過去の点描を踏まえて、ジオシンセティックス技術情報、Vol. 18, No. 1, 2002（印刷中）。

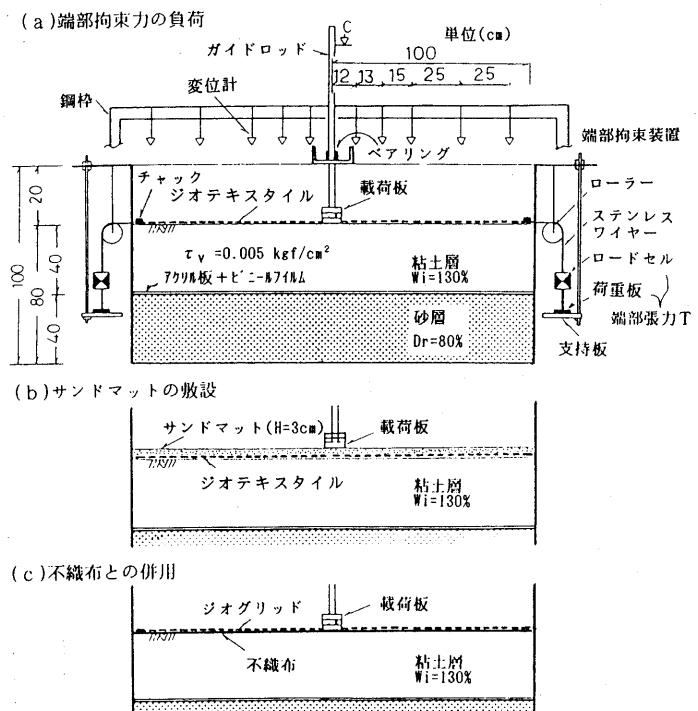


図-2 実験土槽とジオテキスタイルの埋設方法

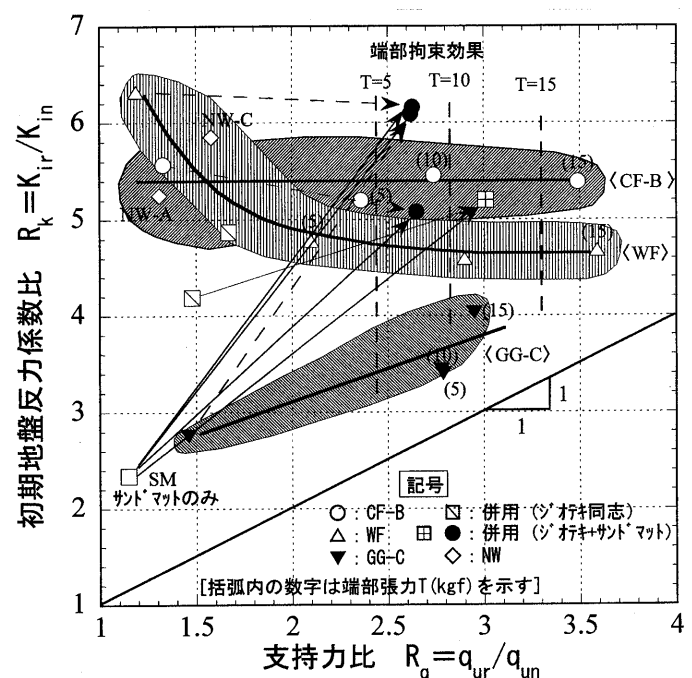


図-3 ジオテキスタイル補強による支持力比と地盤反力係数比