

III-145

ジオグリッド補強土地盤の支持力について

—— 基礎の根入れの影響 ——

九州大学工学部 学 ○楊 俊傑 同 正 落合英俊

" 正 林 重徳 " 正 大谷 順

1. はじめに

著者らはジオグリッドで補強された基礎地盤に関する研究の一環として、図-1(a)に示すような、ジオグリッドを深さ D の位置に幅 L で一層敷設した地盤について、その支持力計算式を提案し、また、補強地盤の表面に幅 B の帯状荷重を想定した载荷試験を行った。それらの結果より、(1)ジオグリッドで補強された基礎地盤の破壊モードは、グリッド敷設位置により、グリッドを含む地盤に破壊面が生じる場合と、グリッドの上層地盤内に破壊面が生じる場合の二つに区分できる、(2)グリッドの敷設深さは補強効果に大きな影響を与える、(3)補強効果を有効に発揮させるグリッドの最適敷設深さが存在し、载荷幅と砂地盤の相対密度の関数になること、を明らかにしている。¹⁾²⁾³⁾⁴⁾

本文は、図-1(b)に示すような、根入れのある直接基礎を対象とし、土被り圧の増加によってジオグリッドの補強効果が十分発揮される状態の载荷実験を実施して、上記の結果を検討したものである。

2. 実験概要

実験は、図-2に示すように、ジオグリッドを载荷板の底面より深さ D (0, 5, 10, 12, 14, 16cm)の位置に幅 L (50cm)で一層敷設した補強地盤に幅 B (10cm)の帯状荷重を想定した载荷試験である。実験において、载荷は速度1mm/minの変位制御とした。土被り圧は長さ190mm、直径30mmの鋼棒を敷き詰めることにより、実荷重として作用させた。また、鋼棒と载荷板との相互干渉を避けるために、载荷板の根入れを5cmにした。鋼棒の重さを地盤と同密度の砂の単位体積重量で換算した根入れ深さは11.5cmである。従って、载荷板の換算根入れ深さは16.5cmになる。

実験土槽は幅150cm、奥行き20cm、深さ55cmである。その詳細は文献³⁾⁴⁾を参照されたい。試料としては気乾状態の豊浦標準砂を用い、多重ふるいをを用いた空中落下法により相対密度83%の地盤を作成した。補強材はセンサーSS-1である。

3. 実験結果とその考察

図-3(a)は根入れのある場合、図-3(b)は地表面に载荷した場合の実験結果である²⁾⁴⁾。根入れのある場合の荷重-沈下曲線は根入れのない場合とほぼ同じ性質を持っている。 $D/B=0.5$ の場合を除いて、補強の有無に関わらず、明確なピークを示す。また、荷重は、ピークに達するまではほぼ直線的に増加し、一時減少した後再度増加する。補強地盤においては、補強の効果はグリッドの敷設深さによって、著しく異なる。敷設位置が深くなると補強効果は増大するが、ある深さ以上になると補強効果は低下し、 $D/B=1.2$ のとき、最大の効果が得られる。このことは根入れのない場合と同様、最適敷設深さが存在することを意味している。

敷設深さが深い場合($D/B=1.4$)には、ピーク後の荷重の減少量が大きく、残留強度は無補強の場合に近

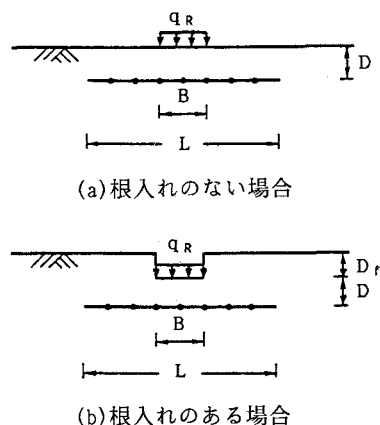


図-1 対象とする補強地盤

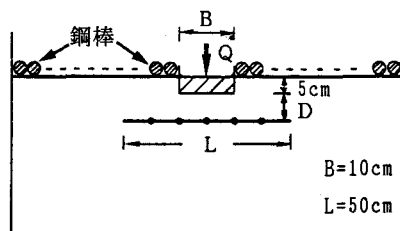


図-2 支持力実験概念図

い値を示す。これは補強地盤の破壊がグリッドの上面で生じたためと考えられる。一方、敷設深さが浅い場合 ($D/B = 0.5, 1.0$) には、ピーク後の荷重の減少量が小さく、残留強度は無補強の場合よりかなり大きい。これはグリッドの張力による抵抗力を含んでいるためと考えられ、グリッドを含む地盤に破壊面が生じたことを示唆するものである。

$D/B = 0.5$ の場合、荷重が降伏した後も、減少せず、ほぼ一定値を示すのは、ジオグリッドの補強効果が、支持力とその破壊機構により大きく関与しているためと考えられる。

4. 最適敷設深さに与える影響

補強比 q_R/q_0 を敷設深さにに対してプロットした結果が図-4であり、実線は根入れのある場合、一点鎖線は根入れのない場合の結果である²⁾⁴⁾。この結果から分かるように、補強材に大きな土被り圧が加わる場合には、最適敷設深さ（本実験の条件では、 $1.2B$ ）は根入れのない場合の最適敷設深さ（ $1.5B$ ）より小さくなる。したがって、グリッドの最適敷設深さ D_0 は載荷幅 B と砂地盤の相対密度 Dr に加えて、根入れ深さ D_f の影響も受けるが、模型実験の結果により、 $Dr=83\%$ の場合、 $1.2B$ と $1.5B$ の間にある。

5. まとめ

ジオグリッドを幅 L で一層敷設した地盤について、地表面に載荷する場合と根入れのある場合の模型実験の結果について考察した。それをまとめると次の通りである。

- (1) ジオグリッド補強地盤の破壊モードは、グリッド敷設位置により、グリッドを含む地盤に破壊面が生じる場合と、グリッドの上層地盤に破壊面が生じる場合の二つがある。
- (2) グリッドの敷設深さは補強効果に大きな影響を与える。
- (3) 補強効果を有効に発揮させるグリッドの最適敷設深さが存在する。この最適敷設深さは、載荷幅、砂地盤の相対密度および基礎の根入れ深さによって異なり、 $Dr=83\%$ の場合、ほぼ $1.2B$ と $1.5B$ の間にある。

【参考文献】

- 1) 楊、落合、林、大谷 (1989.10) : 「ジオグリッドで補強された基礎地盤の支持力に関する一考察」 土木学会第44回年次学術講演会講演概要集 第3部 PP266-267.
- 2) 楊、落合、林、大谷 (1990.3) : 「ジオグリッド補強地盤における最適敷設深さについて」 平成元年度土木学会西部支部研究発表会講演概要集 PP352-353.
- 3) H. OCHIAI, et al. (1990.4) : 「Bearing Capacity of Geogrid Reinforced Foundation Soils」, Proc. of the 10th Southeast Asian Geotechnical Conference .
- 4) 楊、落合、林、大谷 (1990.6) : 「ジオグリッドで補強された砂地盤の支持力試験」 第25回土質工学研究発表会（投稿中）.

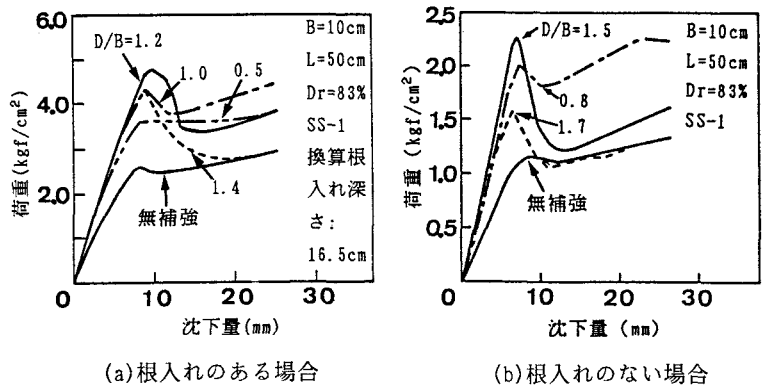


図-3 荷重-沈下曲線

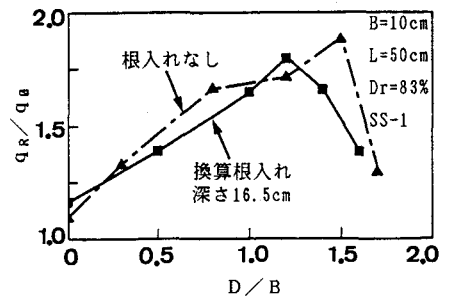


図-4 最適敷設深さに及ぼす根入れの影響