

ジオグリッド補強土基礎における敷設幅の影響

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

著者らは図-1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、(1)補強地盤の破壊モードがグリッドの敷設深さと密接に関わっている、(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、敷設幅と関係ないこと、を既に明らかにしている¹⁾。本文は、ジオグリッド敷設による補強土基礎の効果を解明することを目的として実施している一連の模型載荷実験により、グリッドの敷設幅が補強効果に与える影響を調べたものである。

2. 実験概要

実験土槽は幅150cm、奥行き20cm、深さ55cmである。その詳細及び実験方法については文献¹⁾²⁾を参照されたい。試料は気乾状態の豊浦標準砂を用い、多重ふるいをういた空中落下法により所定の相対密度の地盤を作成した。補強材はテンサーSS-1である。緩い地盤($D_r=55\%$)、密な地盤($D_r=83\%$)、基礎の根入れ深さ $D_f=0$ と $D_f=38.4\text{cm}$ ($D_r=83\%$)の場合についてグリッドの敷設幅、敷設深さを変化させて、実験を行った。

3. 実験結果とその考察

3-1 荷重-沈下量曲線と降伏荷重の決め方

実測した荷重-沈下曲線は図-2に示す模式図のように、ピークを示すケースとピークを示さずに、載荷重は沈下量とともに直線的に増加するケースとの2種類がある。ピークを示す場合には、その値を降伏荷重とする。ピークを示さない場合には、その直線部の始まりに相当する荷重を降伏荷重とする。補強地盤と無補強地盤の降伏荷重 q_R と q_0 の比を補強比と呼ぶ。

3-2 ジオグリッドの敷設幅の効果と敷設深さの影響

1) 地表面に載荷する場合

実験で得られた補強比 q_R/q_0 を、敷設深さをパラメータとして敷設幅に対してプロットした結果が図-3(a), (b)である。左図はジオグリッドを最適敷設深さ($D/B \approx 1.0$)より浅い位置に敷設した場合の実験結果を示したものであり、右図は最適敷設深さより深い位置に敷設した結果を示した。これらの実験結果は二つのタイプに分けられる。即ち、補強効果は $L/B=3$ 程度までグリッドの敷設幅に伴い顕著に増加し、 $L/B=3$ 程度以上になると幅が広くなるに従い徐々に増加するケースと、敷設幅の増加に伴い補強効果はあまり顕著に現れないケースである。これらの挙動を模式的に描いたものが図-4である。ここではグリッドを地表面に敷設した場合、グリッドの張力が十分発揮されず、補強効果は敷設幅の影響をあまり受けないと考えられ、その傾向は曲線②で示される。グリッドを最適敷設深さ付近($D/B=1.0, 1.2$)より深い位置(図-3(a): $D/B=1.5$ 、(b): $D/B=1.5, 1.7$)に敷設すると、グリッドに加わる土被り圧が大きくなるが、補強地盤の破壊がグリッドの上面で発生したため、グリッド敷設による補強効果はほぼ無視でき、 $q_R/q_0-L/B$ 曲線は②の形となる。一方、グリッドを最適敷設深さ付近($D/B=1.0, 1.2$)の位置及びそれより浅い位置(図-3(a): $D/B=0.3, 0.5, 0.8$ 、(b): $D/B=0.3, 0.8$)に敷設した場合、補強効果における敷設幅の影響は顕著に現れ、幅が広いは

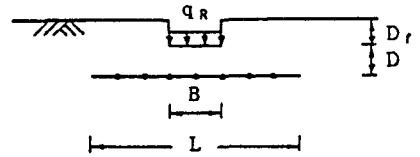


図-1 対象とする補強地盤

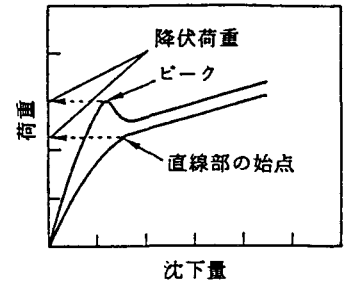
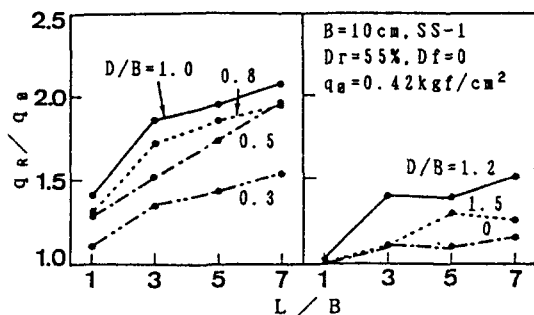
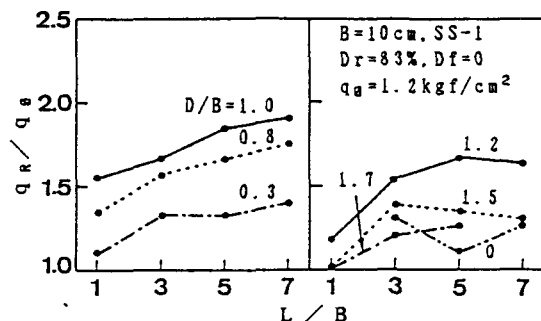


図-2 荷重-沈下量曲線と降伏荷重の決め方



(a) 緩い地盤 ($D_r=55\%$) の場合



(b) 密な地盤 ($D_r=83\%$) の場合

図-3 補強効果に及ぼすグリッドの敷設幅の影響 (根入れのない場合)

ど補強効果は大きいと考えられ、またその曲線は曲線①と同じ傾向を持つ。それは、補強地盤がグリッドを含む地盤に破壊面を生じたからと考えられる。よって、これらのことも補強地盤の破壊モードがグリッドの敷設深さと密接に関わっていることを示唆していると言える。

2) 根入れ深さのある場合

図-5 は根入れ深さのある場合の結果について同様の結果をプロットしたものである。これらは、すべてのケースにおいて、敷設幅の差異による補強効果は異なる。これは、補強材に加わる土被り圧が大きく、補強地盤では進行性破壊が生じ、深い基礎の支持力機構に類似のパターンになるからであると考えられ、 $q_R/q_0-L/B$ 曲線は曲線①と同様な傾向を持っている。なお、図-3 及び図-5 に示したように、最適敷設深さ付近に敷設されたグリッドの幅が短くても、その補強効果はグリッドがそうでない位置に長く敷設された場合の効果よりも大きいことがある。これはグリッドによる補強効果は敷設幅よりも敷設深さによって大きく左右されることを示唆するものである。

4. まとめ

本実験結果によると、地表面に荷重された補強地盤において、補強比 q_R/q_0 と L/B の関係曲線は地盤の密度に関わらずグリッドが最適敷設深さ付近 ($D/B=1.0, 1.2$) より深い位置及び地表面に敷設された

場合、図-4 における曲線②に従い、最適敷設深さ付近及びそれより浅い位置に敷設された場合、曲線①に従う。地中に荷重された補強地盤 (図-5) において、すべての場合の $q_R/q_0-L/B$ 曲線は曲線①の形になる。しかし、曲線①、②のいずれも L/B が3程度以上になると補強効果の増加率は敷設幅の増加に伴い減少するため、ジオグリッドを $L=3B$ 程度の幅で、最適敷設深さ付近に敷設した方が経済的かつ効果的である。

【参考文献】

- 1) 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講演概要集 PP2069-2072.
- 2) 楊、落合、林、大谷 (1990.9) : 「ジオグリッド補強土地盤の支持力についてー基礎の根入れの影響ー」 土木学会第45回年次学術講演会講演概要集 第3部 PP326-327.

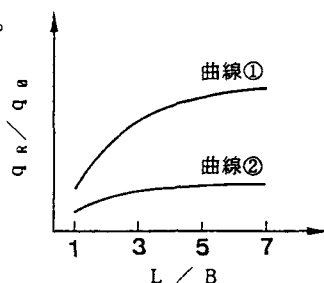


図-4 q_R/q_0 と L/B 関係曲線の模式図

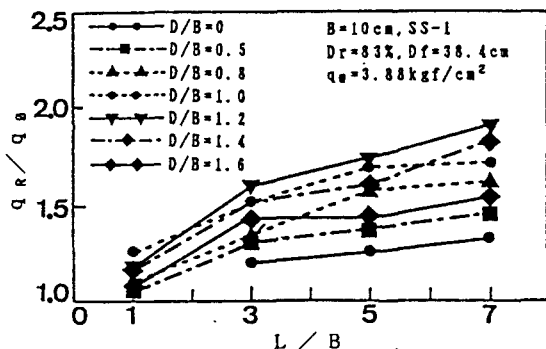


図-5 補強効果に及ぼすグリッドの敷設幅の影響 (根入れのある場合)