

ジオグリッド マットレス基礎による荷重分散効果

九州大学工学部 学○田原和久 正 落合英俊
正 林 重徳 正 塚本良道

1) はじめに

本文は、室内模型実験により、ジオグリッド・マットレス基礎厚さの荷重幅に対する比と下部地盤の地盤反力係数がマットレス基礎の荷重分散効果に及ぼす影響を評価するものである。

2) 実験装置の概要と実験ケース

本研究に用いた実験装置の概略を図-1に示す。実験土槽は、側面が透明アクリル樹脂板で、グリースとラバーメンブレンによる摩擦軽減処置がなされている。土槽底部には、5cm角のアルミ製角材21個をそれぞれ2本の偏平コイルバネによって支え、下部弾性地盤を形成した。下部弾性地盤上にジオグリッド・マットレス供試体を作成し、供試体上部の中央に幅10cmの荷重板を設置し荷重を行なった。荷重は、速度1mm/minの変位制御方式とした。測定項目は、底部の各角材の沈下量、荷重板の沈下量、荷重強度及びジオグリッド連結部の張力で、全てのデータを電氣的に取り込んだ。

マットレス形式はバッグタイプで、用いたジオグリッドは、引張強度が6000kgf/mの一軸延伸品である。中詰材として用いた土質材料は、比重が2.6で、粒径は約90%が2~5mmの砂礫である。密度の平均値は 1.6t/m^3 、この時の内部摩擦角は 41° である。

実験は、マットレス厚さを $H=5, 10, 15, 20\text{cm}$ に、バネ定数を $K=1.12, 3.14, 5.12\text{kgf/mm}$ に変化させ、全12ケースを行った。なお、実験データ分析の際には、バネ定数 K を単位面積当りの地盤反力係数 $k_0=0.112, 0.314, 0.512\text{kgf/cm}^2$ に換算した。また、分析に用いる諸量の記号を図-2に示す。

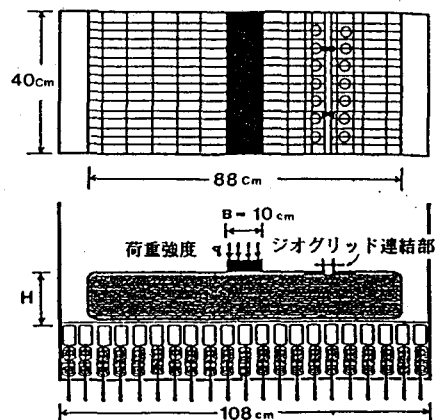
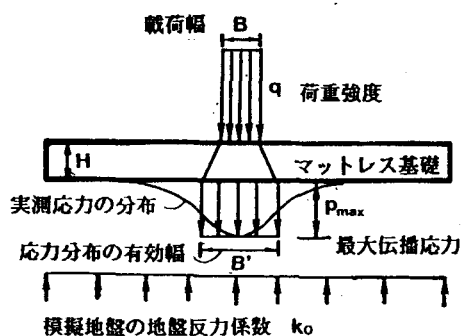
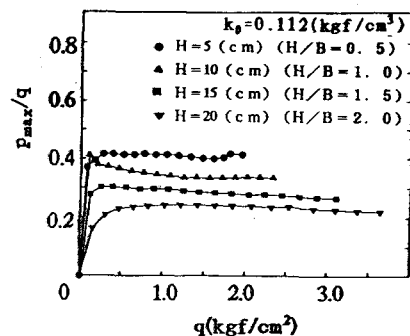
図-1 実験装置の概要¹⁾

図-2 分析用諸量

3) 実験結果と考察

まず、下部模擬地盤の地盤反力係数を一定にして、マットレス厚さの荷重幅に対する比(H/B)の荷重分散への影響を検討する。図-3に、最大伝播応力 $p_{\max}$ の荷重強度 q に対する比($p_{\max}/q$)の荷重に伴う挙動を示す。その比は、ある大きさの q からほぼ一定の値をとり始め、(H/B)に依存することが分かる。($p_{\max}/q$)は(H/B)が増すにつれて、小さくなる。 また図-4は、($p_{\max}/q$)がほぼ一定に落ち着いた $q=1.2\text{kgf/cm}^2$ における、同試験条件下での応力分布の比較を示すが、(H/B)の増加に伴い応力分布の幅は広がっていることが分かる。

図-3 $p_{\max}/q \sim q$ (k_0 :一定)

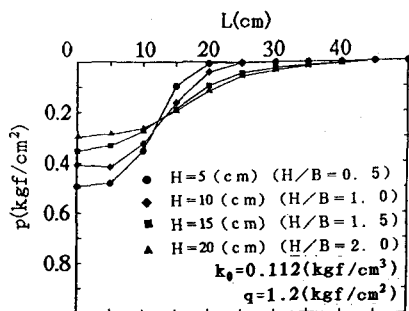


図-4 応力分布形状の変化 (k_0 : 一定)

次に、 (H/B) を一定にして、地盤反力係数 k_0 が荷重分散に及ぼす影響を検討する。図-5は $(p_{\max}/q) \sim q$ 関係を示すが、図-3と同様、 $(p_{\max}/q)$ は一定値に落ち着く傾向にある。下部地盤反力係数 k_0 が小さいほど、 $(p_{\max}/q)$ は小さい値に落ち着く。また、応力分布については図-6に示すように、 k_0 が小さいほど分布の幅は広がっていることが分かる。

以上のまとめとして、図-7、8に示すように、 (H/B) と k_0 が荷重分散に及ぼす影響を、 $(p_{\max}/q)$ 及び (B'/B) により評価した。なお、応力分布の有効幅 B' は次式により定義した。(図-2 参照)

$$B' \text{ (cm)} = 5 \text{ (cm)} \times \left(\frac{p_{\max} + 2 \sum_{i=1}^{10} p_i}{p_{\max}} \right)$$

図-7、8より、荷重分散は、すなわち $(p_{\max}/q)$ の減少と (B'/B) の増加は、 (H/B) の増大及び k_0 の減少によってもたらされていると言える。

4) まとめ

ジオグリッド・マットレス基礎による荷重分散効果は、荷重を分散させることによって下部地盤に作用する荷重強度（ここでの q ）を（最大伝播鉛直応力 $p_{\max}$ ）に減少させ、かつ載荷幅（ B ）を（鉛直応力分布の有効幅（ B' ））に増大させることができ、その結果期待される下部地盤の支持力増加をもたらす効果と言うことができる。

この荷重分散効果は、 (H/B) の増大及び k_0 の減少によって発揮される傾向にあることが明らかになった。

[参考文献]

- 1) 朱ら、「ジオグリッド・マットレス基礎の荷重分散効果」、第48回土木学会学術論文講演会（1993）、pp 1176, 1177

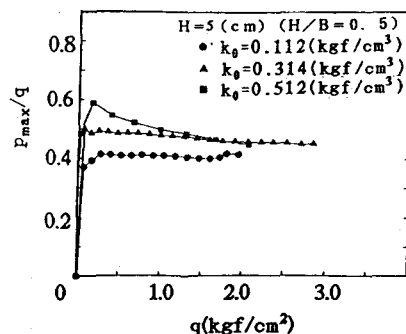


図-5 $p_{\max}/q \sim q$ (H/B : 一定)

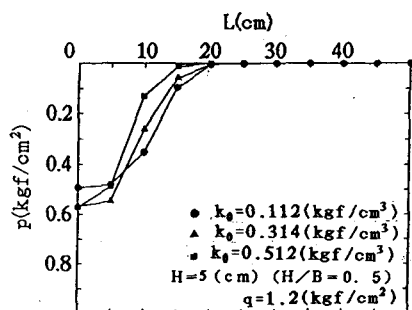


図-6 応力分布形状の変化 (H/B : 一定)

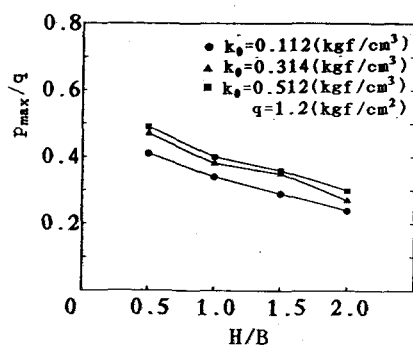


図-7 $p_{\max}/q \sim H/B$

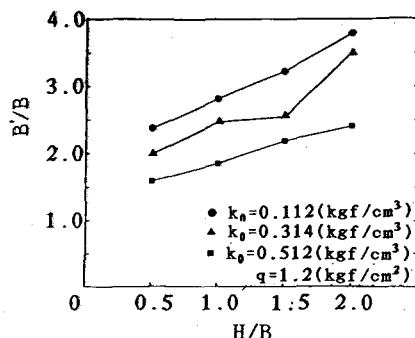


図-8 $B'/B \sim H/B$