

ジオグリッドマットレス基礎の荷重分散効果に関する実験的検討

九州大学工学部 学○川真田桂 正 落合英俊 正 安福規之
正 大嶺 聖 正 塚本良道

1. はじめに

ジオグリッドマットレス基礎は、支持力の比較的低い軟弱地盤上に構造物を施工する必要がある場合の支持力不足や不同沈下等を抑止するために使用される。マットレス基礎は上部において載荷された荷重を、より広い範囲の下部地盤へと伝達する機能を持つ。このマットレス基礎の荷重分散効果を把握するために室内模型実験を行なった。特に、マットレス基礎の厚さ、及びジオグリッドの種類が荷重分散効果に与える影響に着目し、下部地盤における荷重分散について考察を行なう。

2. 実験装置と実験手順

実験装置の概略図を図-1に示す。幅1.08m、高さ約0.8m、奥行き0.4mの実験土槽底部に幅0.05m、奥行き0.4mの21個の角型軽金属ブロックを並べ、各々を2本の偏平コイルバネ（バネ定数が30.79kN/m）で支えることにより模型地盤を形成した。バネにはダイヤルゲージを取り付け、バネの変位を測定することにより荷重の測定を行なった。土槽の側面は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って摩擦の軽減が行なわれ、平面ひずみ状態を満足している。マットレスの形はBAG-TYPEとし、供試体上端部において、ひずみゲージをつけた金属連結器を用いて、ジオグリッドに発生する張力を測定可能にした。マットレス基礎の寸法は、幅0.88m、奥行き0.4mであり、厚さを0.05、0.1、0.15、0.2mと変化させた。中詰め材は、比重2.613の砂礫で、供試体密度の平均値は16.4kN/m³であった。また、ジオグリッドは表-1の3種類（G-1、G-2、G-3）を用いた。表中には、引張り強度、ヤング率、剛性を示している。そして、同じ厚さで、全幅1.08mの砂置換基礎による実験も行なった。載荷は、供試体中央に設置した幅0.1m、奥行き0.4mの載荷板を介して、ひずみ制御方式（約1mm/min）により行なった。

3. 実験結果と考察

まず、G-1を用いて、マットレス厚さが荷重分散に及ぼす影響を検討する。図3-1は、荷重強度 p とマットレス中心部における最大伝播応力 σ_{max} の関係を示したものである。 σ_{max} はマットレス厚さの荷重幅に対する比 H/B が増加するにつれて減少し、載荷過程において σ_{max} の p に対する比 σ_{max}/p は一定値をとることが分かる。また、 $p=50.0$ 、 100.0 (kPa)における荷重分散の様子を、図3-2、図3-3に示す。これより、 H/B が増加すると横方向へ荷重分散が広がって行くことが分かる。

次に、 H/B を一定にしてジオグリッドの種類が荷重分散に及ぼす影響を検討する。図4-1は、 $H/B=1.0$ での p と σ_{max} の関係を示したものである。また、 $p=50.0$ 、 100.0 (kPa)における荷重分散の様子を図4-2、図4-3に示す。ジオグリッドの種類が、G-1、G-2、G-3と変化すると σ_{max} は減少し(図4-1)、

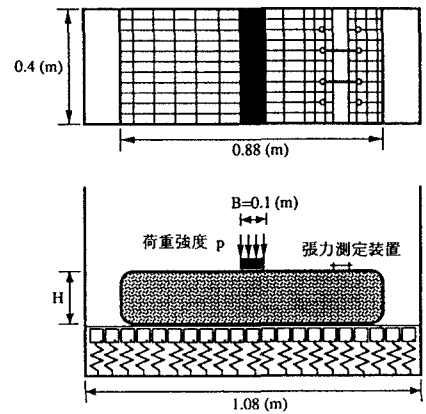


図-1 実験装置の概略

表-1 ジオグリッドの種類

	銘柄	部材強度 (kN/m)	ヤング率 (kPa)	剛性 (kN/m)
G-1	WB	25.5	2.5×10^6	2.9
G-2	SS2	14.7	4.7×10^6	3.9
G-3	SR1	58.8	—	10.8

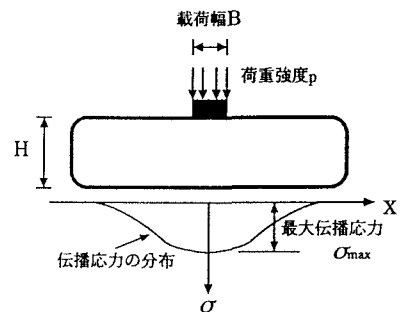


図-2 各諸量の定義

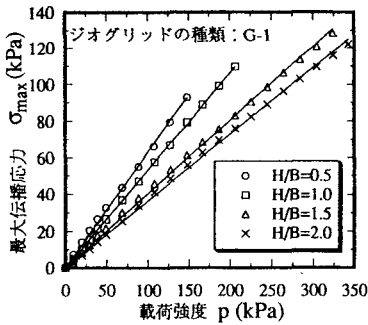


図3-1 $p - \sigma_{\max}$

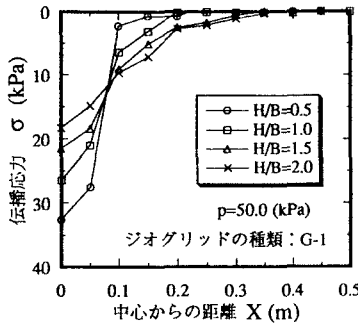


図3-2 応力分布の変化

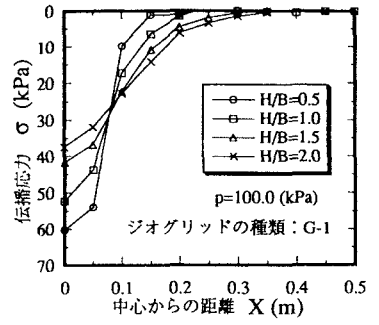


図3-3 応力分布の変化

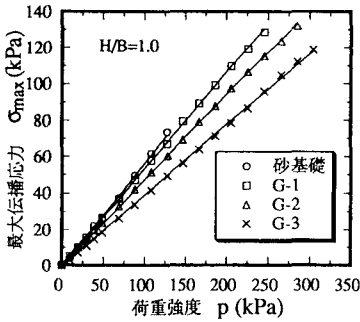


図4-1 $p - \sigma_{\max}$

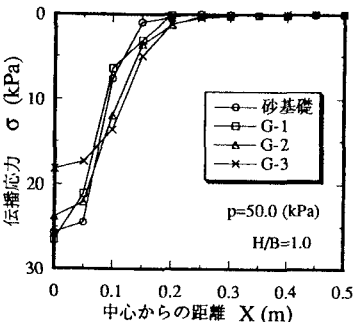


図4-2 応力分布の変化

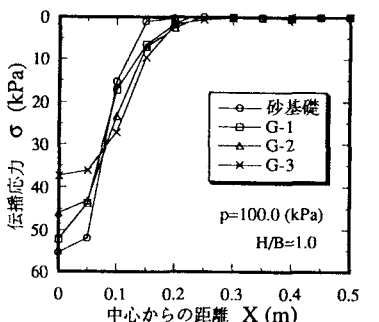


図4-3 応力分布の変化

横方向へ荷重分散が広がって行くことが分かる(図4-2、図4-3)。また、その過程で $\sigma_{\max}/p$ は一定値をとる(図4-1)。ここで、 H/B 及び p 一定の条件下において、ジオグリッドの種類の違いをもたらすものは、ジオグリッドに発生する張力である。つまり、ジオグリッドに発生する張力が分散効果の相違をもたらしていると考えられる。また、ジオグリッドに発生する張力と密接な関係があると考えられるジオグリッドの剛性(表一1)の増加に伴い荷重分散効果が増大している点が注目される。

ここで、荷重過程を通じて $\sigma_{\max}/p$ が一定値をとることより、 H/B と $\sigma_{\max}/p$ の関係を図-5に示す。図-5において、 $H/B=0$ における各値はジオグリッドによる荷重分散効果と考えられる。よって、砂置換基礎は $H/B=0$ において、 $\sigma_{\max}/p=1.0$ の値をとる。 H/B 及びジオグリッドの剛性が増加すると、 $\sigma_{\max}/p$ の値は減少し荷重分散効果は大きくなると言える。しかし、 H/B が増加するにつれて、ジオグリッドの剛性の違いによる荷重分散効果の差は小さくなっている。これは、 H/B の増加にともない分散効果に及ぼす中詰材の剛性の影響が大きくなったからと考えられる。

4. まとめ

ジオグリッドマットレス基礎の特徴である荷重分散効果は、上部において载荷された荷重が下部地盤により小さく、またより広く応力伝播することにより、下部地盤の支持力増加をもたらす効果と言える。マットレス基礎の荷重分散効果は、 H/B 及びジオグリッドの剛性の増加に伴い大きくな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.
- 2) 補強土工法、土質工学会、pp. 341-353.

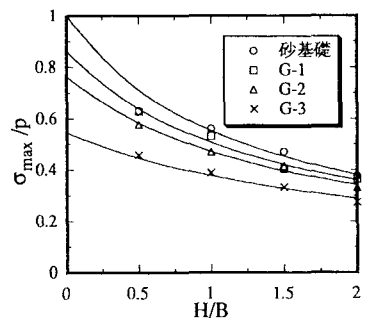


図5 $H/B - \sigma_{\max}/p$