

III-B 311 ジオグリッド敷設数に着目した補強基礎地盤の荷重分散効果

九州大学工学部 学○川真田桂 正 落合英俊 正 安福規之
九州大学工学部 正 大嶺 聖 正 大野司郎

1.はじめに

ジオグリッドを用いた軟弱地盤の補強土工法には、マットレス工法とジオグリッドを平面的に敷設する工法がある。マットレス基礎は、荷重分散効果による支持力増加を目的として使用されるが、ジオグリッドを立体的に組み立てるため、その施工は手間を要する。これに対して、ジオグリッドを平面的に敷設した補強基礎地盤は、施工が容易であるという利点があり、十分な支持力が期待できるのであれば、有効な工法となる。本文は、このような立場から、ジオグリッドを平面的に敷設した補強基礎地盤の荷重分散効果について、室内模型実験に基づいて検討を行ったものである。

2.室内模型実験¹⁾

ジオグリッド敷設補強基礎地盤の荷重分散効果とジオグリッドの敷設数との関係を明らかにするため、図-1に示す2つの供試体、及び砂礫のみの供試体を作製し室内模型実験を行った。実験条件としては、供試体厚を0.05、0.1、0.15、0.2mと変化させた。

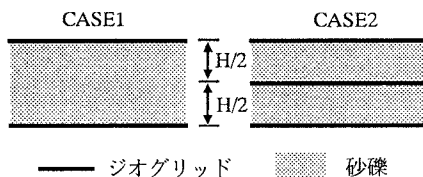


図-1 ジオグリッド敷設位置

3.荷重分散効果

供試体上面の幅Bに荷重強度pが作用すると、供試体下面においては図-2に模式的に示すような下に凸な応力分布が発生する。

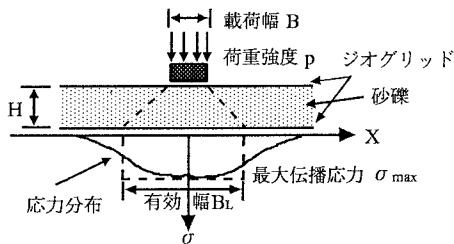


図-2 応力分布模式図

そこで、荷重分散効果を評価するに際して、有効幅BLを導入する。ここで、BLは図-2に示される実際の応

力分布を $\sigma_{\max}$ と等価な等分布荷重に置き換えた時の応力分布幅である。

(1)CASE1の荷重分散効果¹⁾ ジオグリッドを砂礫層上下面に敷設した場合の荷重分散効果は、図-3に示すように、幅Bで載荷された荷重がジオグリッドによって幅Bgに分散され、さらに砂礫によって幅BLに分散されると考えると、次式で表わされる。

$$\frac{B_L}{B} = \frac{B_g}{B} + 2 \frac{H}{B} \tan \beta \quad (1)$$

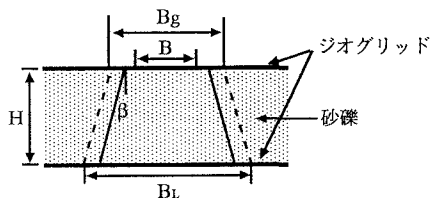


図-3 荷重分散模式図1

(2)CASE2の荷重分散効果 次に、ジオグリッドを3枚敷設したCASE2の荷重分散効果を、次のように考える。

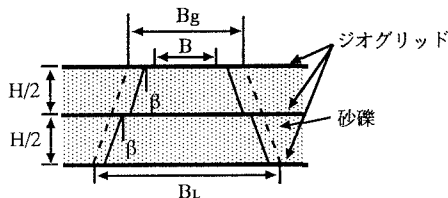


図-4 荷重分散模式図2

幅Bで載荷された荷重は、図-4に示すように、ジオグリッドによって幅Bgに分散され、それぞれの砂礫層で等しい分散角 β によって分散されると考える。その結果、荷重分散効果は式(1)と同じ型で表わされる。つまり、上述の考え方によると、ジオグリッド敷設補強基礎地盤の荷重分散効果は、ジオグリッドの敷設数に依らず、式(1)で表わされる。

4.実験結果と考察

また、荷重分散を示す B_L/B は、力のつりあい式より次式で表わされる。

$$pB = \sigma_{\max} B_L \quad \text{よって} \quad \frac{B_L}{B} = \frac{1}{\sigma_{\max}/p} \quad (2)$$

図-5は、荷重強度pと最大伝播応力 $\sigma_{\max}$ の関係を示したものである。図-5(a)はジオグリッドの敷設数を、

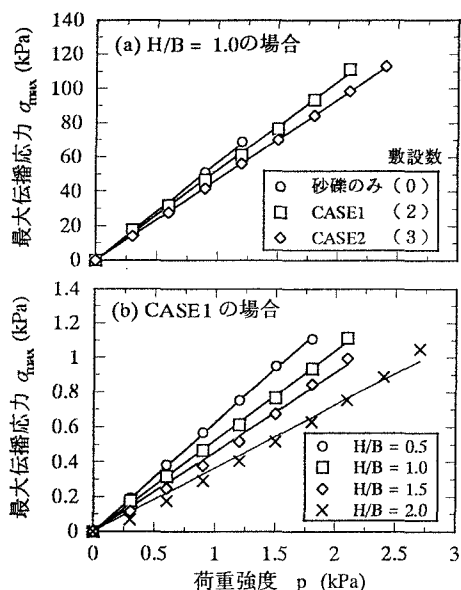


図-5 p と σ_{max} の関係

図-5(b)は H/B をパラメータとしたものである。 p と σ_{max} はいずれの場合も原点を通る比例関係にあり、その勾配 σ_{max}/p はジオグリッドの敷設数、及び H/B の増加に伴って減少することがわかる。つまり、 σ_{max}/p が p に依らず、ジオグリッドの敷設数、及び H/B に対して一定値をとるため、式(2)は B_L/B も一定値をとることを示している。

そこで、図-6に実験値と式(1)の比較を示す。

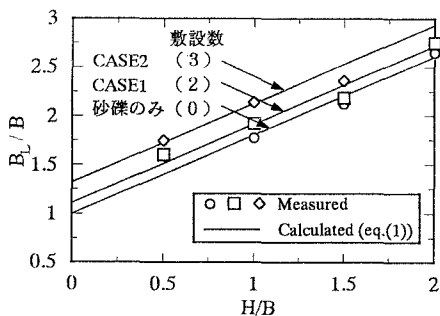


図-6 H/B と B_L/B の関係

分散角 β は、砂礫のみによる結果から $H/B=0$ の時 $B_L/B=1$ となるように求め、 $\beta=23.0^\circ$ と算出された。また、 β はジオグリッドの敷設数に依らず一定であるとした。図-6から、式(1)は、ジオグリッド敷設補強基礎地盤の荷重分散効果を良好に評価していることがわかる。また、図-6より、ジオグリッドの敷設数の影響を受けるのは B_g/B (式(1)において $H/B=0$ とした時の値)であ

ることがわかる。

そこで、図-7に補強基礎厚 H とジオグリッド敷設間隔 H^* の比 H/H^* と、実験値より逆算して求めた B_g/B の関係を示す。

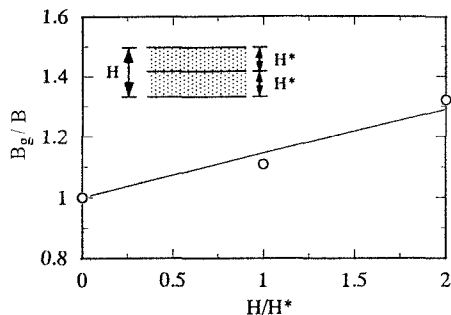


図-7 H/H^* と B_g/B の関係

B_g/B は、 H/H^* の増加、つまり、ジオグリッド敷設数の増加に伴い大きくなることがわかる。

ここで、荷重分散効果をより明確に評価するために、ジオグリッドを用いた補強基礎の B_L/B を、砂礫のみによる無補強時の B_L/B で正規化した値 $(B_L/B)_s$ を導入する。図-8は、ジオグリッドの敷設数をパラメータとして、 H/B と $(B_L/B)_s$ の関係を示したものである。

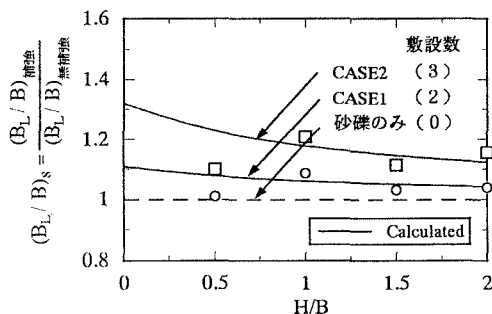


図-8 H/B と $(B_L/B)_s$ の関係

ジオグリッドの敷設数が増加すると、小さな H/B でも相対的に大きな荷重分散効果が期待できる。

5. まとめ

以上の結果をまとめると次のようになる。

- ① ジオグリッド敷設補強基礎地盤の荷重分散効果は、ジオグリッドの敷設数に関係なく式(1)で表わされる。
- ② 小さな H/B でも、ジオグリッドの敷設数を増加することによって相対的に大きな荷重分散効果が期待できる。

【参考文献】

- 1) 川真田・落合・安福・大嶺・大野：ジオグリッド平面敷設による補強基礎地盤の荷重分散効果、第31回地盤工学研究発表会講演集（投稿中）、1996