

土-ジオグリッド系における補強土効果

九州大学工学部 ○学 得丸史郎 正 落合英俊
同 正 林 重徳 正 大谷 順
同 学 上村信一

1. はじめに

土-ジオグリッド系の相互作用

用特性に関して、現在では一面せん断および引抜き試験によりその特性を評価し、また設計においてはその定数を決定している。しかし、ジオグリッド補強土の特性を考慮した定数を決定するためには、両抵抗力の発生機構についての検討、すなわち

抵抗力を発揮させる要因のメカニズムについて定量的評価を行うことが重要である。本研究は、せん断および引抜き抵抗力を発揮させる影響要因を調べるため、形状の異なる2種類のジオグリッドと板状のシートを用いて両試験を行い、ジオグリッドのせん断および引抜き抵抗特性について検討したものである。

2. 試験条件

補強材の物性を表-1に示す。PE-Sheetとは、今回使用したジオグリッドと同じ材料で作られており、厚さは4.5mmである。表記の補強材を全面敷設し、豊浦砂相対密度80%、供試体高さ20cm、載荷圧 $\sigma_v = 0.25, 0.50, 0.75 \text{ kgf/cm}^2$ の条件で試験を行った。なお、試験装置、方法の詳細については前報を参照されたい。

3. 試験結果

図-1にせん断試験より得られた載荷圧 $\sigma_v = 0.50 \text{ kgf/cm}^2$ での単位幅当りのせん断力とせん断変位の関係、図-2に引抜き試験での単位幅当りの引抜き力とグリッドおよびシートの土中先頭節点位置での引抜き変位の関係を示す。ジオグリッドに関して比較すると、せん断試験においては抵抗力の差はほとんどなく、引抜き試験においてはその差は大きい。またシートに関して比較すると両試験とも変位の比較的初期の段階で抵抗力は最大となり、その後一定値に落ち着く。図-3に最大せん断力あるいは最大引抜き力の1/2と載荷圧の関係を示す。シートではせん断力と引抜き力の値はほぼ等しく、引抜き抵抗はせん断抵抗の2倍と評価できる。しかし、ジオグリッドにおいては開孔部でその上下の土が連続する状態にあるため、両抵抗力は等しくならない。よって、両抵抗メカニズムの定量的評価を行うためには抵抗力を及ぼす影響要因について検討する必要がある。

表-1 補強材の物性表

補強材	目寸法(mm)		せん断面に占める開孔部の割合(%)	横リブ寸法(mm)		横リブ本数(本)	支圧部割合(%)	単位幅当りの横リブの受動抵抗面積(%)	品質管理強度(tf/m)
	縦	横		厚さ	長さ				
SR2	110	22	54.9	4.5	13	6	0.74	43.5	8.45
SR55	156	23	51.8	3.0	16	4	0.73	23.5	5.75
PE-Sheet	-	-	0	-	-	-	-	-	-

※但し、単位幅当りの横リブの受動抵抗面積 = $\frac{\text{横リブ厚} \times \text{横リブ本数} \times \text{横リブ長}}{\text{ジオグリッド敷設長 (600mm)}} \times \text{支圧部割合}$

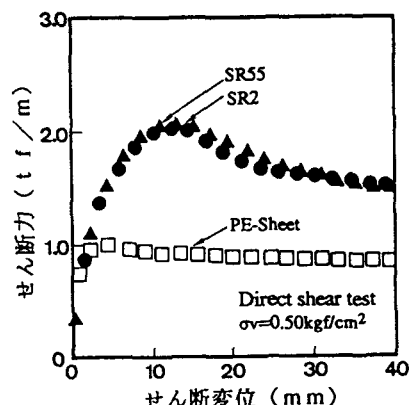


図-1 せん断力とせん断変位の関係

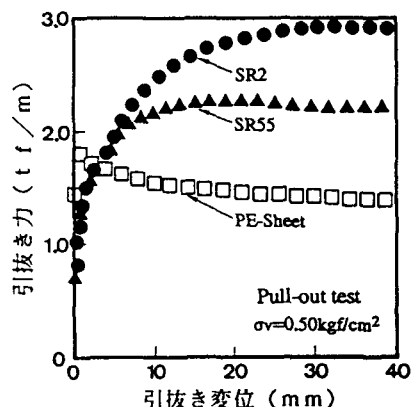


図-2 引抜き力と引抜き変位の関係

4. ジオグリッドの抵抗特性

(1) 一面せん断抵抗特性

図-1に示すように、ジオグリッドの形状によるせん断抵抗力の差はほとんどない。シートと比較すると、ジオグリッドでは最大せん断抵抗力の発生にかなりの変位が必要となる。ジオグリッドのせん断抵抗には開孔部での土のせん断が影響するものと考えられる。図-4は試験結果を全面積法で整理したせん断応力と砂とジオグリッドとの摩擦抵抗応力の差を縦軸にとり、これと載荷圧の関係を示したものである。残留状態では両者の差は土のせん断応力に開孔率を乗じた値とほぼ等しいことより、Jewellの評価式²⁾は妥当であるといえる。ピーク時でその式が妥当でないのは、その状態で何等かによる抵抗力、例えば砂のダイレイタンスーに起因するものなどが働いているものと考えられる。

(2) 引抜き抵抗特性

一面せん断試験結果と異なり、ジオグリッドの形状による引抜き抵抗力の差は明らかである。図-5に図-4と同様な関係を表した図を示す。この図で得られた直線の傾きの比は、表-1で示した単位幅当りの横リブの受働抵抗面積比とほぼ等しくなる。単位幅当りのジオグリッドの受働抵抗面積の増加に伴い、この直線の傾きも増加することより、引抜き抵抗特性における全せん断応力と表面摩擦抵抗応力との差はジオグリッドの横リブ受働抵抗面積と関連性があるものと考えられる。このことから引抜き力を発揮するには横リブの抵抗が影響を及ぼすものと予想される。

5. まとめ

ジオグリッドにおいて引抜き力はせん断力の2倍とはならない。このとき両抵抗から土とジオグリッドの摩擦抵抗を除くと、せん断抵抗では開孔部での土のせん断、引抜き抵抗では横リブによる抵抗が各々の抵抗特性に影響を及ぼしているものと評価される。今後は、この各抵抗要因についての定量的評価を行う所存である。

【参考文献】

- 1) 林ら：「ジオグリッドの引抜き試験と一面せん断試験の比較」第4回ジオテキスタイルシンポジウム，pp.120～125，1989
- 2) Jewellら：「Interaction between soil and geogrids」Polymer Grid Reinforcement, Thomas Telford Limited, London, pp.18～30, 1985

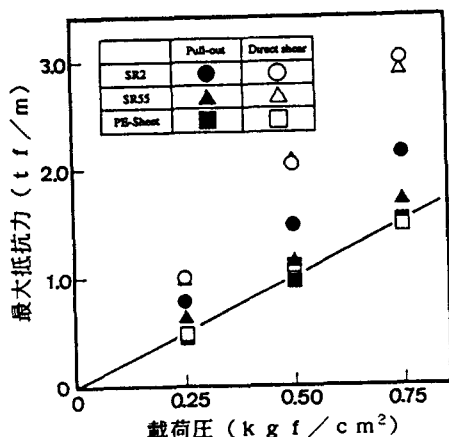


図-3 最大抵抗力と載荷圧の関係

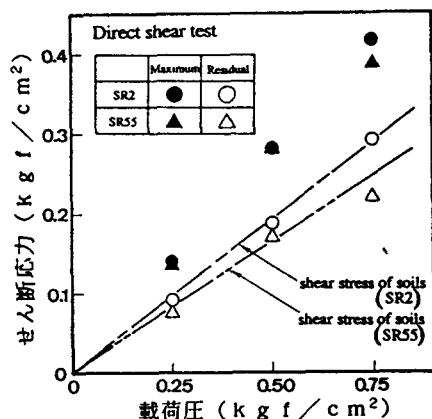


図-4 砂のせん断がせん断抵抗に与える影響

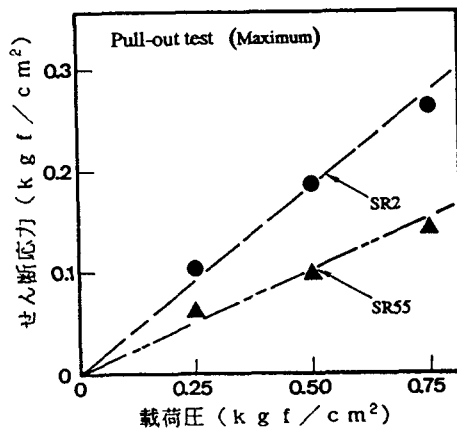


図-5 グリッドの横リブが引抜き抵抗に与える影響