

Ⅲ-781

土とジオグリッドのせん断試験 における問題点

○ 苫小牧高専 正 員 中村 努
北海道大学 正 員 三田地 利之
北海道開発局 正 員 武藤 秀樹

はじめに

ジオテキスタイルを用いた補強土工法の発展に伴い、土とジオテキスタイルの摩擦特性試験も数多く行われるようになった。試験方法については、「ジオテキスタイル試験方法基準化委員会」において検討が進められ、1994年に「土とジオテキスタイルの摩擦特性試験方法」の基準が提示され大きく進展した。しかしせん断試験に着目すると、細部においては試験機関によって方法が異なるのが現状である（図-1参照）。

本研究の内容は、1)「定圧」せん断試験においてせん断層（ジオグリッド敷設位置）にかかる垂直応力の変化を明らかにし、2)下部載荷型の試験装置において、圧密およびせん断に伴いジオグリッドを貼り付けた板が上下に移動した場合、その位置がせん断力の測定値に及ぼす影響を明らかにしたものである。

実験内容

1)実験材料

土試料は乾燥状態の勇払砂を用い、 $Dr=85\%$ となるように試験装置内に堆積させ、ジオグリッドは繊維系ジオグリッド(type A)および一軸延伸系ポリマーグリッド(type B)の2種類を用いた。

2)試験装置および試験方法

図-2は従来筆者らが用いて来た大型一面せん断試験装置で、図-3は、これを改良した新型一面せん断試験装置の概略図である。新型試験装置は垂直応力を空気圧によりシリコンラバーを介して上部から载荷し、底板と直結してある下部ロードセルによって計測するようになっている。また垂直変位は砂層上面5ヶ所で計測できるようになっている。旧型試験装置における、せん断中の底板の上下移動に伴うせん断面の変化の影響を明らかにするため、ジオグリッドの位置を異なる高さに固定し、ひずみ制御(1mm/min)でせん断を行う。

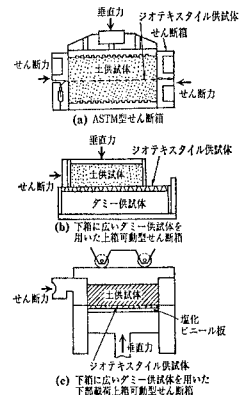


図-1 土とジオテキスタイルのせん断試験装置の例(土と基礎1994Vol. 42 No1による)

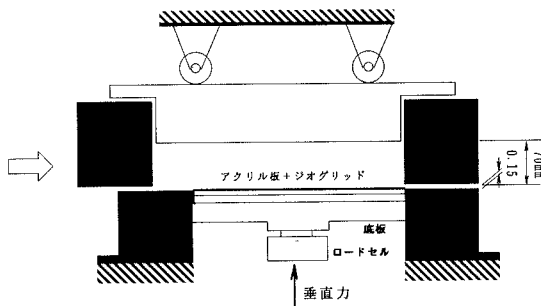


図-2 旧型一面せん断試験装置

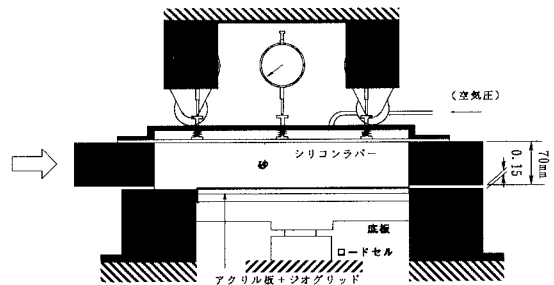


図-3 新型一面せん断試験装置

結果と考察

1) せん断試験結果に及ぼす垂直応力測定位置の違いによる影響

図-4はtype Bのジオグリッドを用いたせん断試験結果から求まる「せん断応力～垂直応力」を示したものである。新型試験装置による結果に着目すると、上部からの空気圧による上載圧は一定であるが、せん断に伴う体積膨張によってせん断面での垂直応力（底板と直結してあるロードセルによって計測したもの）は、大きく増加していることが分かる。また、旧型試験装置に比べ、新型試験装置で行った試験から求まる ϕ^* が小さく得られた。これは、新型試験装置ではせん断面（ジオグリッドを敷設している位置）を固定できた成果に加え、旧型試験装置の場合、垂直応力 σ は、新型試験と同様の変化を示していると考えられるにもかかわらず、 σ を一定としているために ϕ^* が大きく計算されることによる。

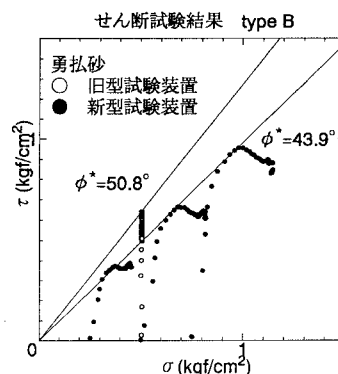


図-4

2) 底板の位置が試験結果に及ぼす影響

図-5は、新型試験装置で、ジオグリッド(type A, type B)を敷設した底板を4種類の高さに固定したまません断し、底板の位置（ジオグリッドを貼り付けた板と試験装置のせん断面との距離：図-6中のd）がせん断力の測定値に及ぼす影響を示したものである。なお、比較のためにジオグリッドを貼り付けてないアクリル板のみにおいても試験を実施した。この図から、アクリル板のみを用いた試験では、アクリル板上面と試験装置のせん断面を一致させた際、 τ/σ は最小値をとる。ジオグリッドを貼り付けたアクリル板を用いた際の τ/σ は、アクリル板上面を試験装置のせん断面よりもわずかに下げた場合において最小値をとる。またその位置はジオグリッドの厚さと表面形状によって決まると思われる。

またせん断面よりも低い位置で底板を固定した場合に比べ、せん断面よりも高く固定した場合の強度は著しく上昇し、このことは、旧型試験装置のように下部載荷型の試験装置において土試料が圧縮する際（圧密時、緩い砂におけるせん断時）には、強度を過大評価している恐れがあることを示している。

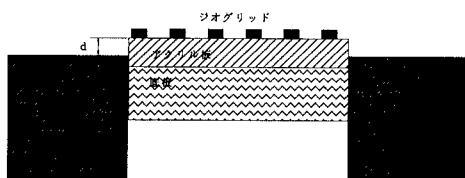


図-5

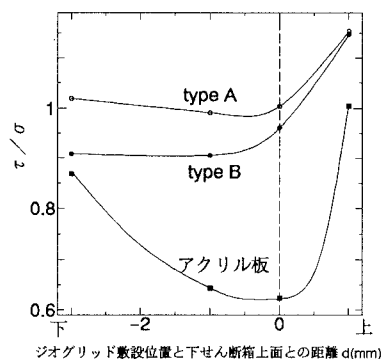


図-6

結論

- 1) 定圧条件でせん断試験を実施しても、せん断面上では垂直応力 σ が変化する（図-3）ので、載荷面の反対側でせん断面上の σ を正確に測定する必要がある。
- 2) 旧型試験装置のように下部載荷型試験装置の場合、土供試体の体積変化に伴う底板（ジオグリッドの設置位置）の上下移動は、膨張に関してはほぼ無視できるが、圧縮（底板の上昇）側の移動が起こる場合には、強度を過大評価する可能性がある。よってせん断試験によって摩擦特性を評価するためにはジオグリッドのリブの厚さとの関係で適切な敷設位置を選ぶ必要がある。