

補強盛土のためのすべり面設定型せん断試験装置

九州大学	学○ 徐 光黎
同	正 落合 英俊
同	正 安福 規之
三井石化産資(株)	正 平井 貴雄
九州大学	学 山路 徹

1.はじめに

現在、土・補強材の力学特性を調べる試験として、引抜き試験(図1 a)及び一面せん断試験(図1 b)がある。しかし、盛土内における水平に敷設されたジオグリッドはすべり面とある角度をなす。この角度はジオグリッドの敷設位置によって変化する。従来、敷設角度が補強効果に及ぼす影響について検討する際、ジオグリッドをせん断箱の中に斜めに挿入した一面せん断試験が行われてきた^{1,2)}(図1 c)。しかし、この試験では補強材の引張力を直接設定することができないという問題がある。また、補強盛土設計法では、補強材引張り力の考え方により多くの安定計算式が提案されている。しかしながら、どのタイプの設計法がより適切かということについては十分な検討がなされているとは言えない。適切な安定計算式を検討する必要がある。本研究では、この問題を検討するために、新しいすべり面設定型せん断装置(図1 d)の開発を行った。ここではこの装置の特色について言及する。

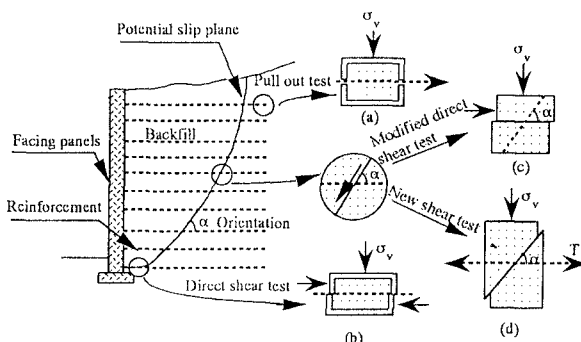


Fig.1 Tests to determine interaction coefficient for reinforced earth structure

2.装置の特色

(1) 装置の構成

今回、開発したすべり面設定型せん断装置を部分ごとにみると、供試体のせん断箱(200mm×200mm×380mm)、上載圧力、外力、補強材の水平引張り力を発生させるシステム、供試体の変形を計測する装置、及び各種相応の制御と記録装置によって構成されている。このせん断装置概略図を図2に示す。この装置では：①上載圧力(overburden pressure)(土の自重相当)は空気圧力で与えられる；②外力(applied surcharge)はロードセルを介して与えられる。最大載荷能力は2000kgfである；③補強材の引張り力(tension force)はシリンダーで水

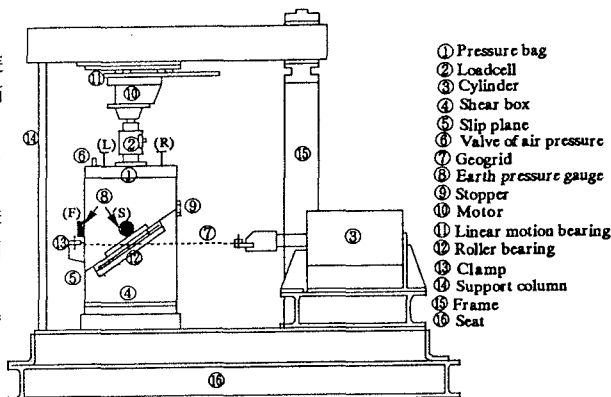


Fig. 2 Sketch of shear test apparatus

平に引張させることで与えられ、試験中に引張り力は一定に保つことができる。最大引張り力は1300kgfである；
④すべり面と補強材のなす角度は異なるせん断箱を用いることで3種（30°、40°と50°）に設定できる。

(2) 装置の利点

この新しいせん断装置の利点を挙げると、以下の通りである：①すべり角度、上載圧、引張力をいくつか変えることにより補強盛土の設計法における応力状態をうまく再現できる；②補強材の引張り力が試験中一定に保たれるため、引張り力による補強効果を評価することが可能である。

3. 試験手順

せん断試験の手順は以下の通りである。①せん断箱の下半分に盛土材（砂）を詰める；②補強材（ジオグリッド）を敷設して、所定の張力をかける；③せん断箱の上半分に盛土材を詰める；④上載圧力をかける；⑤補強材の引張り力及び上載圧力を一定とした、外力を徐々に载荷する。载荷速度は0.35mm/min. である。

4. 試験結果

盛土材は気乾状態の豊浦標準砂を用い、密な地盤を想定し、供試体である砂の相対密度は $Dr=72\% \pm 2\%$ である。補強材はジオグリッドを用いている。引張り力は38、100及び200kgfとして試験を行った。図3aは外力と垂直変位の関係を示している。補強土の変形挙動は無補強土の挙動とあまり変わらないが、強度は引張力が増加するとともに増加することが分かる。図3bは外力と上載圧力の関係を示したものである。補強時の直線の勾配はほとんど平行であるが、無補強時よりやや大きな傾きとなっている。また、直線の切片は補強材の引張り力によって増加している。

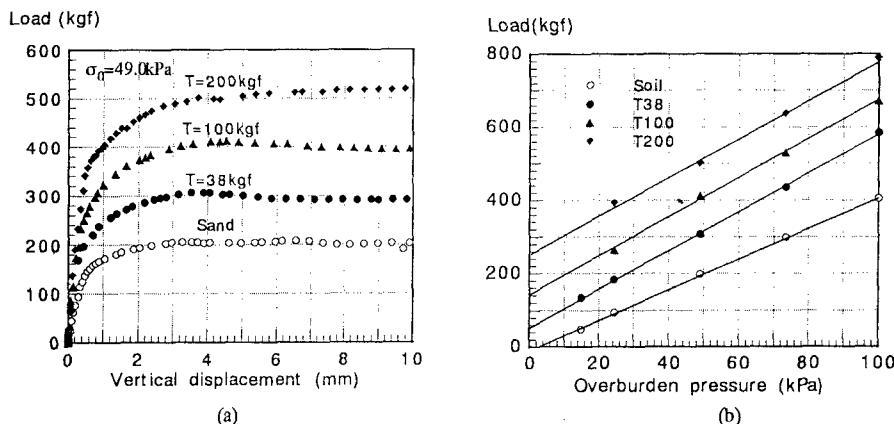


Fig. 3 Relationships between applied surcharge and vertical displacement /overburden pressure(40 degree box)

5. おわりに

今回、補強材引張り力に対して、すべり面を設定したせん断装置の開発、機能の確認を行った。今後、すべり角度が補強効果に及ぼす影響、補強材が両方から引張られる補強効果、補強材の違いによる補強効果の変化などを調べる予定である。

参考文献

1. Jewell, R.A. Some effects of reinforcement on the mechanical behavior of soils, Ph. D. Thesis, Cambridge University, 1980
2. Bauer, G.E. and Zhao, Y. Evaluation of shear strength and dilatancy behavior of reinforced soil from direct shear tests, Geosynthetic Soil Reinforcement Testing Procedures, ASTM STP 1190, pp138-151, 1993
3. 土木研究センター（財）、ジオテキスタイルを用いた補強土の設計施工マニュアル, pp.51-91, 平成6年2月