

III-551

多段積み内包式ジオテキスタイルの摩擦特性

日本大学理工学部 正会員 巻 内 勝 彦
 同 上 正会員 ○ 峯 岸 邦 夫
 日本大学大学院 学生員 光 吉 勝

1 まえがき

ジオテキスタイル工法的一种として、土や砂をジオテキスタイルで包み、土嚢、砂嚢として使用する方法がある。これらは従来災害復旧や土留めなどの応急工事に多く利用されてきたが、最近では永久構造物の補強土壁体部や比較的大きなジオテキスタイル袋に廃棄物や残土を包んで海中投棄による埋立法などにも利用されている。そこで本研究では、これらの内包式ジオテキスタイルを積み重ねた場合の壁体土圧の示力線解析や埋立斜面安定解析を念頭におき、そのジオテキスタイル間の摩擦特性を明確にし、設計、施工の際の基礎データを得ることを目的とした。

2 実験方法

内包式土嚢に詰めた土の密度の影響を調べるため、市販のジオテキスタイル土嚢（織布）に千葉県木更津産山砂を最適含水比 $w_{opt}=17\%$ において可能な限り詰め込んだときの最大質量 35.2kg を 100% とし、この最大質量を基準に、質量比率 90%、80%、70%、60%、50% の 6 条件の供試体を作成した。今回実験に使用した土嚢の質量および密度を表-1に示す。なお、山砂試料の土粒子密度は $\rho = 2.59\text{g/cm}^3$ である。

土嚢引抜き実験の方法は、質量比率 100%~50% の状態で作成した供試体について、図-1に示すように1段目を板に固定し、その上に所定の段数をできるだけずれが生じないように垂直に重ねる。そして3段目の土嚢の中心部にロープで水平に引張力 N を加え、崩壊するまで引張力を増加させた。2段目以上の各土嚢の水平変位 d は所定の引張力ごとに測定した。

表-1 土嚢の質量および密度

質量比率(%)	土嚢質量(kg)	土嚢密度(g/cm^3)
100	35.2	1.275
90	31.2	1.130
80	28.2	1.022
70	24.6	0.891
60	21.1	0.764
50	17.6	0.638

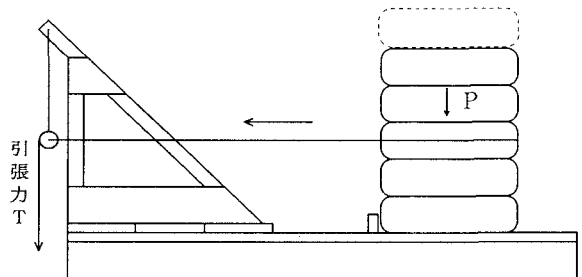


図-1 土嚢引抜き実験モデル

3 実験結果および考察

図-2は、最密充填質量比率 100% の場合について、引抜かれる3段目だけに着目し、引張力と変位量の関係を示したものである。この図から引張力が増えると次第に変位量が増え、崩壊する直前に最大変位量を示しているのがわかる。また他の全ての質量比率の場合においても、3段目以上の上載荷重が増えるにつれて、引張力も増え、変位量は少なくなる。すなわち3段目に加わっている鉛直全荷重 P が増加するにつれて、荷重が剛体

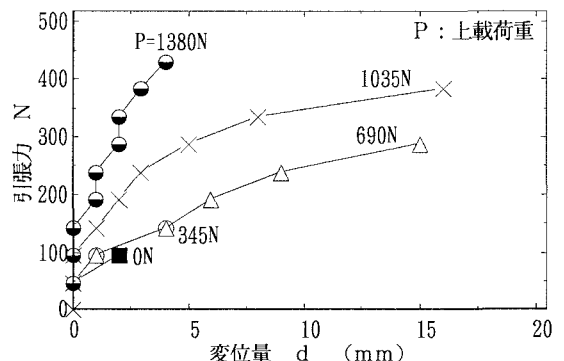


図-2 引張力-3段目変位量関係(100%)

化し変形しにくくなる。

図-3は、積上げ段数毎の崩壊時における密度（質量比率）と引張力の関係である。この図から70%付近を最大に質量比率の増加または減少により最大引張力は低下する。その影響は図のように凸形になる傾向を示す。

図-4、5は、水平変位の引張力と荷重の関係から求められた粘着力成分 c およびせん断抵抗角成分 $\tan \phi$ と質量比率との関係を示したものである。粘着力成分 c は、図-4のようにばらつきを示すが、概して小さい。図-5から、いずれの質量比率においても変位量が増えるにつれて（4mm～5mm）、せん断抵抗角成分 ϕ が大きい値を得た。また変位量が小さいときは密詰めの方が若干せん断抵抗角成分 $\tan \phi$ は大きい。これは山砂を土嚢袋に密に詰め込んだ場合には、ジオテキスタイルに山砂が喰い込むなどして相互の噛み合せ効果が生じるものと考えられる。

図-6は、3段目以上の土嚢の鉛直全荷重が880N～1080Nの間における2段目と3段目および3段目と4段目の崩壊時の水平相対変位の平均値と質量比率の関係を示したものである。この図から、質量比率が高いほど崩壊時の変位が小さく不安定になり、60～70%付近で安定性が高いことがわかる。

4 あとがき

以上の実験から次のような結果が得られた。

- 1) 上乗荷重が増えると積上げ土嚢は剛体化し、引張力が増え、変位しにくくなる。
- 2) 崩壊時の引張力は質量比率60～70%が最も高い値を示す。
- 3) せん断抵抗角成分 $\tan \phi$ は、密詰めほど大きく、変位4～5mmでピークを示す。
- 4) 粘着力成分 c は密詰めほど小さく、質量比率60%付近が最大を示す。
- 5) 質量比率が低いほど（緩詰め）、崩壊時の変位は大きい。

以上より、内包式ジオテキスタイルの摩擦特性は総合的にみて、質量比率が80～60%において安定し最適といえる。

【謝辞】 実験に当っては、本学学生伊東幸雄、今村東洋治両君に協力を得たことを記して謝意を表します。

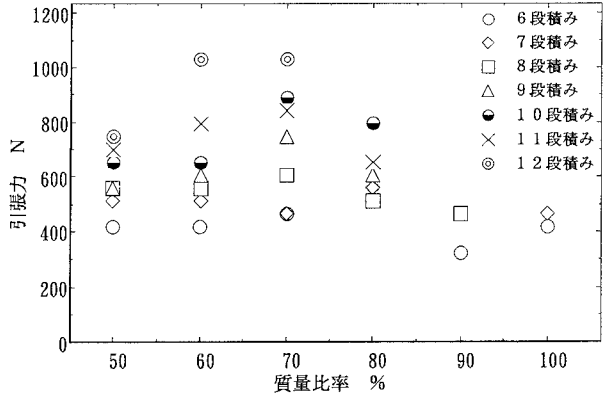


図-3 崩壊時の引張力-質量比率関係

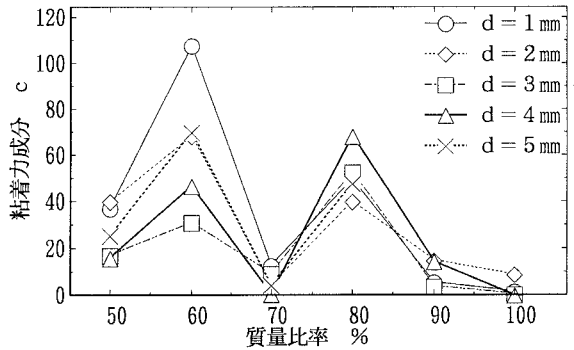


図-4 粘着力成分-質量比率関係

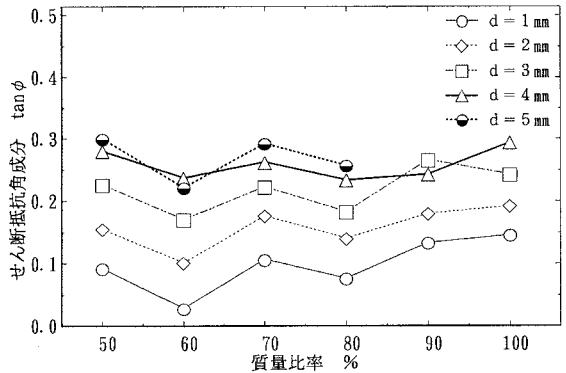


図-5 せん断抵抗角成分-質量比率関係

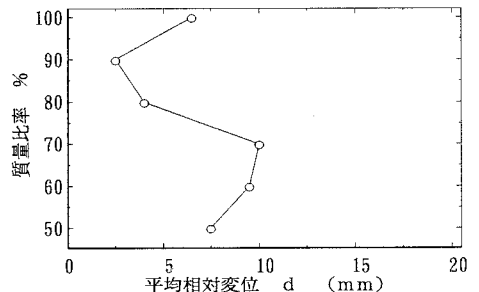


図-6 崩壊時の3段目土嚢の相対変位