

1. はじめに

近年、ジオテキスタイルを利用した補強盛土が数多く見られるが、その補強メカニズムについては未解明な点が多く、土中におけるジオテキスタイル材料の引き抜き抵抗機能には多くの要因が影響するものと考えられる。そこで本研究では、大阪府産学官共同研究開発事業「特殊排水材のジオテキスタイルとしての適用性に関する研究」によって新しく開発されたジオテキスタイル水平排水材の補強機能について、引き抜き試験を中心に実験的に解析を行う。

2. 実験概要

(1) 実験装置¹⁾ 引き抜き試験装置を図-1に示す。土槽枠寸法は幅50cm、長さ80cm、深さ20cmであり土槽枠内に土試料を詰める。上載荷重としては、土槽上部にエアーマットを設置し空気圧を加える。また、補強材の土槽内の変位は補強材に取り付けたステンレスワイヤーによって測定した。図-2にステンレスワイヤーの補強材上の取り付け位置を示す。

(2) 実験方法 実験は、土槽内の深さ10cmの位置に補強材を敷設し1mm/minの速度で引き抜きを行った。補強材としてはパイル構造、編み物三次元構造、不織布三次元構造、ストロー構造の4種類の材料を使用した。表-1に各材料の諸特性値と断面模式図を示す²⁾。土試料としては豊浦標準砂を用い、気乾状態で高さ50cmから自由落下で土槽に詰めた。表-2に土試料の特性値を示す。上載空気圧はストロー構造については0.25, 0.5, 0.8kgf/cm²を用い、他の3材料については0.1, 0.25, 0.5kgf/cm²を用いた。

表-1 各材料の特性値と断面模式図

試料	厚さ (mm)	単位面積質量 (g/m ²)	透水性 ¹⁾ (cm/sec)		断面模式図
			1kgf/cm ² の空気圧	3kgf/cm ² の空気圧	
パイル構造	17.1	1895	1	0.3	
不織布三次元構造	5.9	643	0.1	0.05	
編み物三次元構造	8.0	607	0.8	0.2	
ストロー構造	10.3	1881	23	22	

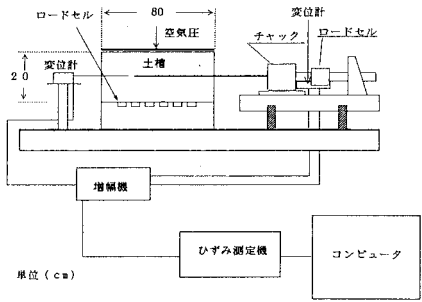


図-1 引き抜き試験機と計測システム

表-2 土試料の特性値

土粒子比重	最小間隙比	最大間隙比	相対密度
2.642	0.613	0.965	45.6%

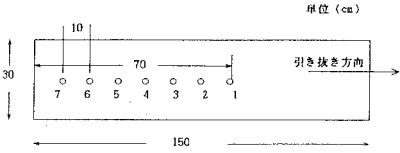


図-2 変位計測点位置

3. 実験結果

図-3(a)~(c)に上載荷重が0.25kgf/cm²における各材料の補強材変位~引き抜き荷重の関係を示す。各実験の結果から、ストロー構造の引き抜き荷重が最も大きく材料の伸びが小さく、編み物三次元構造が小さい引き抜き荷重で破断し、パイル構造では伸びが大きいことがわかった。次に破断時変位よりひずみを算出し、この

ひずみから補強材上の荷重分布を算定する。図-4に不織布三次元構造材料の荷重分布を示す。この荷重分布の上載空気圧が 0.5kgf/cm^2 の場合をみる

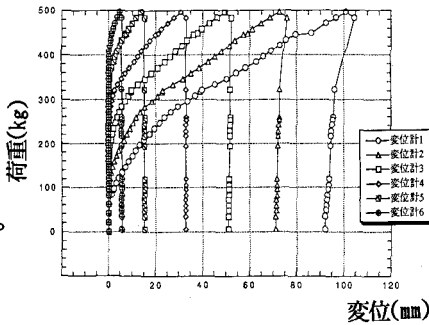


図-3(a) パイル構造

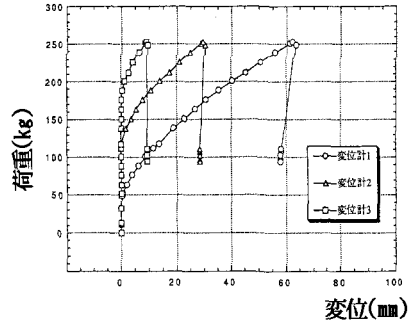


図-3(b) 編み物三次元構造

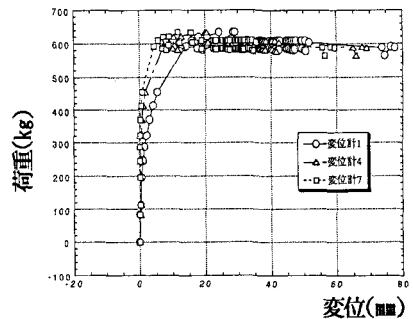


図-3(c) ストロー構造

と土槽端部より30cmの位置で引き抜き荷重がほとんど作用していないことがわかる。そこで、引き抜き荷重が作用している位置までを有効作用長 l とし、有効面積を算出する。したがって、土槽中の全ジオテキスタイル敷設長 L から l を引いたものが定着長 l_f となる。図-5に有効作用長比(l_f/L)を示したが、鉛直応力が大きくなるに従って急激に小さくなるものほど材料剛性の小さいことを示している。さらにこの有効面積の2倍で破断時荷重(最大引き抜き荷重)を除いてせん断応力とする。これを有効面積法によるせん断応力とする。一方、破断時荷重を補強材の敷設全面積の2倍で除いたものを全面積法によるせん断応力とする。図-6に各材料の鉛直応力～せん断応力関係を示す。これらのグラフは必ずしも直線にはなっていないが摩擦強度を評価するために鉛直～せん断応力比を考え各材料間の比較基準とする。材料の摩擦せん断強度ではパイル構造材料と不織布三次元構造材料が大きく、ストロー構造材料は摩擦せん断強度では少し劣るが伸びひずみが小さく破断強度が大きいので鉛直応力(上載荷重)が大きい場合は補強材としての適用性があると考えられる。編み物三次元構造材料は伸びひずみが大きく、また摩擦せん断強度が小さいので補強材としての適用は難しい。

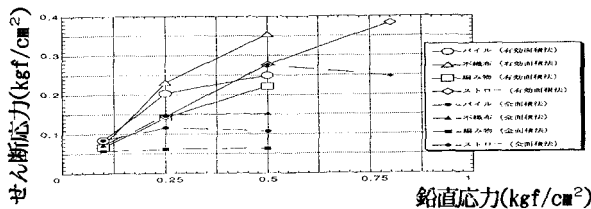


図-6 鉛直～せん断応力比

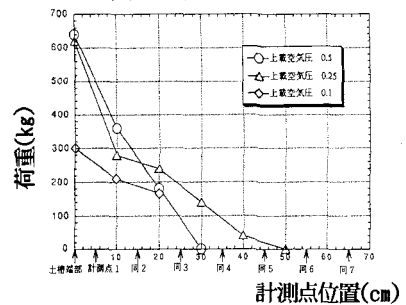


図-4 不織布 荷重分布

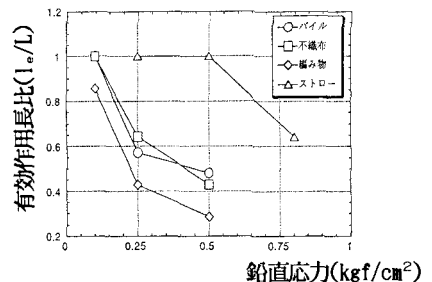


図-5 有効作用長比

4. まとめ ジオテキスタイル材料によって引き抜き抵抗ならびに摩擦せん断強度が変化することを示したが、それぞれの材料に対応した適用を、今後マニュアル化する必要があるものと考えられる。〈参考文献〉1)岡本正広ほか：第26回土質工学研究発表会講演概要集，pp.2019～2092，1991，2)大阪府産技総研ジオテキスタイル技術研究会・平成三年度報告書，pp.6～12，1991。