

京都大学防災研究所 正員 嘉門 雅史
 京都大学大学院 学生員 ○永井 秀忠
 京都大学大学院 学生員 和田 秀俊

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みられるが、それらの材料はほとんど透水性を有していない。また逆に、排水材として開発されたジオテキスタイルは、間隙水圧低下による間接的な補強機能は有しているものの、土との摩擦による直接的な補強機能は有していないのが現状である。

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、現在大阪府下で畦畔盛土により補強機能に関する現場実験を行っているジオテキスタイル水平排水材の基本的な引き抜き特性について、引き抜き試験を行い、補強材として用いられているジオグリッドとの比較・考察を行う。

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。また材料の土槽内における変位は、材料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に材料上のステンレスワイヤーの取付位置を示す。

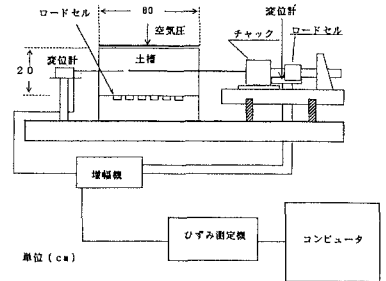


図-1 引き抜き試験装置

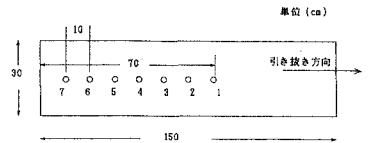


図-2 ステンレスワイヤー取付位置

(2) 実験方法 実験は土槽内の深さ10cmの位置に材料を敷設し、1mm/minの速さで引き抜きを行った。材料には、三次元ストロー構造を持ったドレーン材A、三次元パイル構造を持ったドレーン材Bとジオグリッドを使用した。表-1に各材料の特性値と断面模式図を示す。土試料には豊浦標準砂を用い気乾状態で高さ50cmから自由落下させ土槽を作製した。土試料の特性値は表-2のとおりである。上載空気圧はドレーン材A、Bでは0.25、0.5、0.8kgf/cm²とし、ジオグリッドについては0.5kgf/cm²の1通りとした。

表-1 材料の特性値と断面模式図

材料	単位面積質量 (g/m ²)	面内透水係数		強度 (t/m)	断面模式図
		上載1kgf/cm ²	3kgf/cm ²		
ドレーン材A	1981	2.3×10 ⁻¹	2.2×10 ⁻¹	5.1	不織布 コア部
ドレーン材B	1768	1.1×10 ⁻¹	4.8×10 ⁻²	7.6	不織布 パイル 織物
ジオグリッド	980			8.0	

表-2 土試料の特性値

(自由落下法による)

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	45.8%

荷重(kgf)

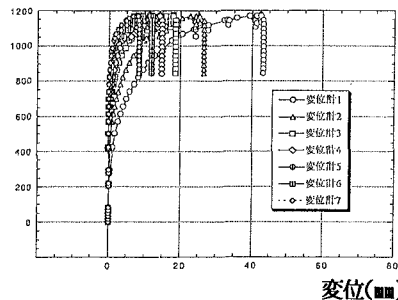


図-3(a) ドレーン材A変位～荷重関係

荷重(kgf)

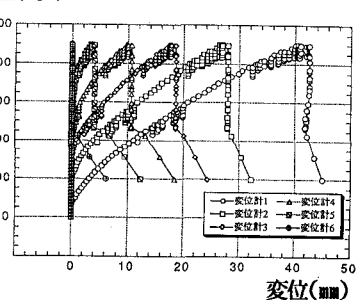


図-3(b) ドレーン材B変位～荷重関係

3. 実験結果と考察

図-3(a)~(c)に、上載荷重 0.5kgf/cm^2 における各材料の変位～引き抜き荷重の関係を示す。また排水材の各点の変位量から算出したひずみ分布を図-4(a)~(c)に示す。

さらにドレーン材A、Bについては、引き抜き時に材料中に発生する荷重分布を求めると図-5(a)~(b)のようになる。

ドレーン材では引き抜き荷重が全く伝達され得ない部分があり、これを便宜的に定着部分とみなすことができる。この定着長は鉛直応力の増加にともなって増大することがわかる。また、引き抜き荷重からせん断応力を算出するために、材料全面積を用いる方法のほか、材料中で引き抜き荷重が作用している部分の面積、すなわち有効面積を用い

る方法をも使った。これらの結果が図-6に示される鉛直荷重～せん断応力関係である。この図から摩擦特性を評価するため鉛直せん断応力比 f を求めると、ドレーン材Aが $f=0.6$ であるのに対しBは $f=0.8$ 程度と比較的大きな摩擦特性を示している。

また図-3からわかるように、最大引き抜き荷重に関してはドレーン材A、Bはジオグリッドと遜色ない値となっている。発生したひずみを比較すると、ジオグリッドが最大引き抜き荷重時に5%以下であるのに対しドレーン材A、Bは引き抜き先端側では15%前後と大きくなっている。これは材料の剛性が低いためである。

しかし、今回現場実験を行っている畦畔盛土の設計においては、安全率を4とみてドレーン材A、Bの設計引張強さをそれぞれ 380kgf/30cm 、 570kgf/30cm としている。この引張強さレベルでのひずみはそれぞれ最大1%未満、9%未満という結果となるため、ドレーン材による補強機能も十分期待できると考えられる。

最後になりましたが、本研究にご助力頂きました大阪府ジオテキスタイル技術研究会の皆様にお礼申し上げます。《参考文献》1)岡本正広ほか：格子状ジオグリッドの引抜き抵抗，第26回土質工学研究発表会講演概要集，pp.2019～2092, 1991

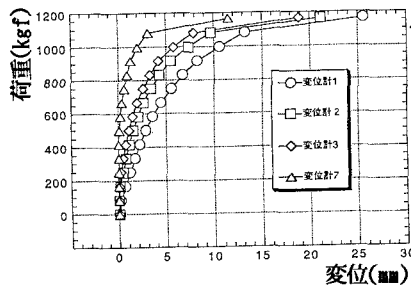


図-3(c) ジョグリッド変位～荷重関係

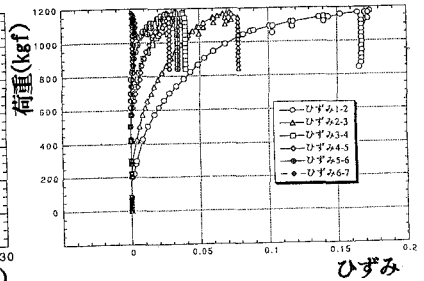


図-4(a) ドレーン材Aひずみ

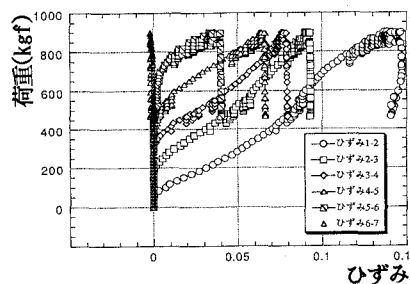


図-4(b) ドレーン材Bひずみ

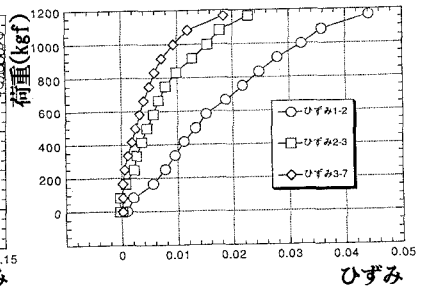


図-4(c) ジョグリッドひずみ

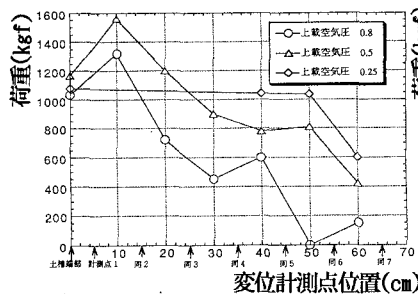


図-5(a) ドレーン材A発生荷重分布

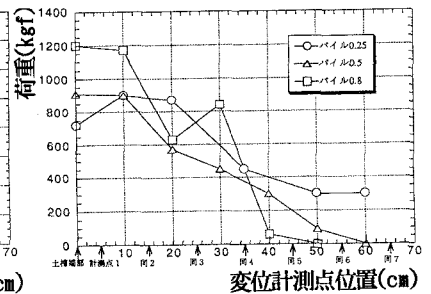


図-5(b) ドレーン材B発生荷重分布

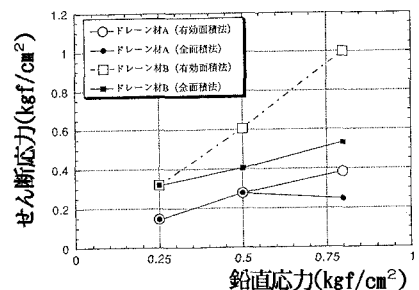


図-6 鉛直応力～せん断応力関係