

九州大学工学部 正員 山内豊隆
同 正員 〇後藤恵之輔
同 水間敏明

1. まえがき

軟弱地盤の支持力改良には種々の工法が行われているが、樹脂製の網やシートを軟弱地盤に敷き、その水平方向のせん断抵抗を利用し、垂直方向の荷重に抵抗させる方法も、そのひとつである。この工法の有効なることは前報¹⁾のとおりであり、したがってここではせん断抵抗力の補強材種による相違について、基礎的に行ったモデル試験の結果も述べるものである。地盤土として高含水比の軟弱なフェウ積粘土（いわゆるヘドロ）と普通砂を対象に、低圧ポリエチレン製補強材のせん断抵抗力の大きさを、特別に作った装置を用いて測定した。その結果、せん断抵抗力の大きさは、ヘドロ、砂の場合とも、補強材の種類によって相違しないことがわかった。

2. 試料、補強材および装置

実験に用いた試料は、有明海ヘドロ（含水比 $w=105\%$ ）と九大砂（最大粒径 2mm ）である。

補強材としては、かなりの引張り強度をもち、破壊に至るまでのひずみが大きい低圧ポリエチレン網を用いた。種類は、斜交網目4種（Z-28-93, Z-6-124, Z-30-186, Z-3-124）、直交網目2種（04-08, 10-25）である。

目形例を図-1に示す。網は種類によって目の大きさおよび網の太さが異なるため、ここでは比較に便利なように、単位面積当りの間ゲキ容積 $V_{\text{space}}/A_{\text{total}}$ によって網を区別した。結果は表-1のとおりである。

装置は、図-2に示すように、上下2つの箱と網をせん断方向に固定する枠から成り、上箱の大きさは $110 \times 120 \times 45\text{mm}$ 、下箱の大きさは $110 \times 120 \times 31\text{mm}$ である。試料を入れた上箱と下箱の間に網を挟み、上下の箱を連結してひずみ制御方式でせん断試験を行った。

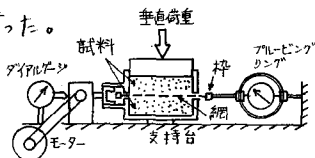


図-2 試験装置の略図

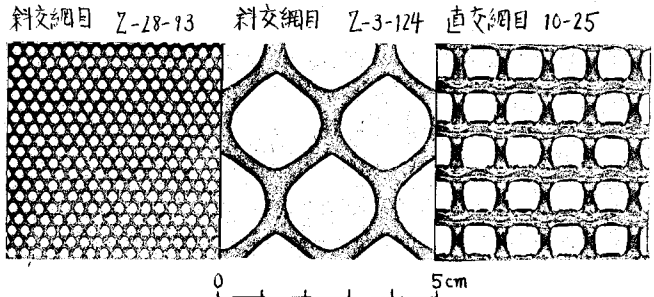
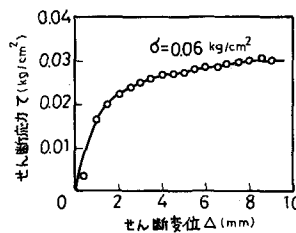


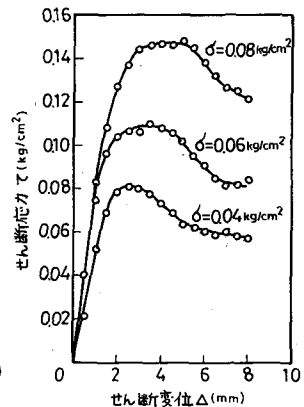
図-1 使用した補強材の目物例

表-1 使用した補強材の単位面積当りの間ゲキ容積

補強材の種類	$V_{\text{space}}/A_{\text{total}}$
斜交網目 Z-28-93	0.59 cm
Z-6-124	1.87
Z-30-186	2.35
Z-3-124	2.75
直交網目 04-08	0.54
10-25	1.11



(a) ヘドロの場合



(b) 砂の場合

図-3 せん断変位とせん断抵抗力の関係

例：斜交網目 Z-28-93

3. 実験結果および考察

せん断変位 Δ とせん断応力 τ の関係を図-3に例示する。図(b)に見られるように、砂の場合には、各垂直応力段階とも明瞭なピークが現われている。これに対して、ヘドロの場合の τ - Δ 曲線は、図(a)のように、最大値に達してもせん断変位の増加につれて低下することはない。

図-3から最大せん断応力 τ_{max} を読み取り、垂直応力 σ に対してプロットすれば、図-4のとおりである。いずれの試料においても、垂直応力と最大せん断応力とは直線関係にあることが認められる。

地盤補強材のせん断抵抗力は、次式で表わされる²⁾。

$$S_a = C_a + \sigma \tan \delta \quad (1)$$

ここに、 S_a ：せん断抵抗力、 C_a ：付着力、 δ ：粗さ角（土と補強材の間の摩擦角）で、 C_a および δ は、それぞれ図-4における直線の切片と傾きから求められる。

図-5は、付着力および粗さ角と単位面積当り間ゲキ容積との関係を示すもので、実線は斜交網目のみについてこれらの関係を直線で表わしたものである。この実線から明かなように、斜交網目を用いたときの付着力および粗さ角は、ヘドロ、砂のいかんを問わず、単位面積当りの間ゲキ容積とは無関係である。また、直交網目を用いたときの関係も、その種類によって大きな差異はなく、斜交網目の値と比較しても、実線から著しくかけ離れることはない。

したがって、式(1)と表-1から、低圧ポリエチレン製地盤補強材のせん断抵抗力の大きさは、いずれの試料においても、その種類によって相違しないことがわかる。

4. 結び

(1) 低圧ポリエチレン製地盤補強材のせん断抵抗力の大きさは、ヘドロ、砂いずれにおいても、補強材の種類によって相違しない。

(2) したがって、敷設の際の落石による傷みも考慮すれば、網目に角がなく、応力集中の恐れがないと思われる補強材を用いるがよい。

以上、地盤補強材のせん断抵抗力について、基礎的に行ったモデル試験の結果を述べたが、今後の課題として、表面エネルギーヒンターロッキングの面効果に関する構造的考察および地盤補強材の設計公式の確立なども進めていく予定である。

参考文献

- 1) 山内・善・森：敷網工による静的および動的耐力改良について、昭和44年度土木学会西部支部研究発表会論文集（昭和45.2）。
- 2) 秋山：土壌の付着性について—もろさと関係、土壌の物理性、第24号（昭和45.4）。

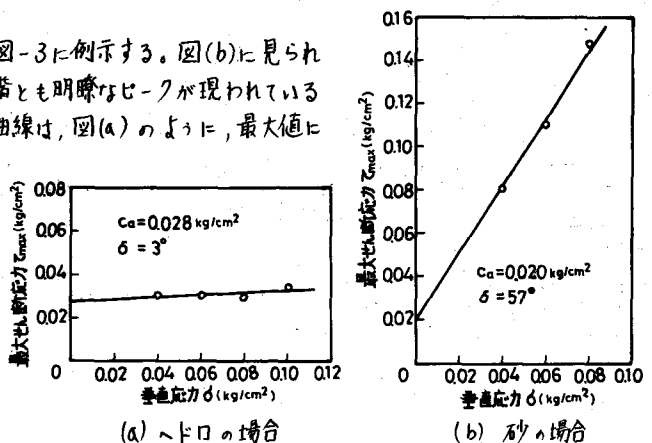
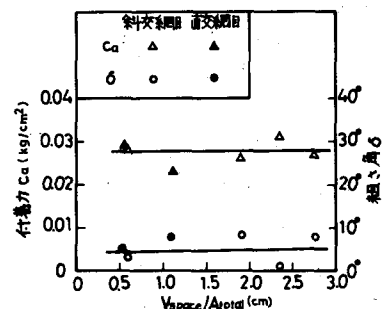
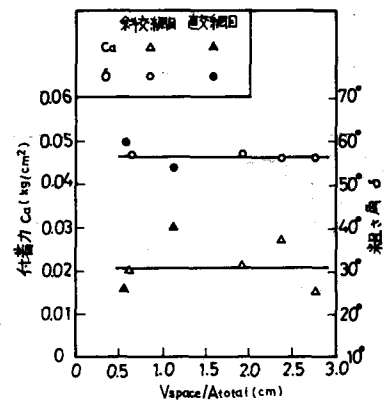


図-4 垂直応力と最大せん断応力の関係

例：斜交網目 Z-28-93



(a) ヘドロの場合



(b) 砂の場合

図-5 付着力および粗さ角と単位面積当り間ゲキ容積の関係