土中に埋設された黄銅板と不職布の変形

東洋大学工学部 学生会員 原田道幸 東洋大学大学院 正会員 加賀宗彦 日本鋼管ライトスチール 松本愛美 東洋大学工学部 研究生 依岡靖子

1,はじめに

阪神大震災において補強土構造物は他構造物に比べ被害を最小限に抑えることができた。そのため、ジオ テキスタイルを用いた補強土が土留め構造物として広く利用される。補強土壁を含む補強土工法の基本原理 は地盤・土塊の変形に伴い、土と補強材間の摩擦によって発生する引張力が抵抗となり、土構造物の安定を 図る。しかし、従来のジオテキスタイルを用いた補強土工法は極限つりあい法で、設計されているために変 形は考慮されていない。実際は土中に埋設されたジオテキスタイルの変形も一定ではない。変形に関する研 究は文献¹⁾²⁾によっても行われているが、これらのせん断変形分布や変形に関してはまだ十分でない。そこ で、ひずみの大きい不職布を検討した。その結果、土中での変形は大きく異なった。

2,実験試料と実験方法

実験試料は細砂(豊浦砂)と粗砂(ふるい2mm以下7.5µm以上) を用いて、引抜き試験を行った。ただし本論文では細砂によるデータを掲 載する。

引抜き試験は図 1のような引抜き試験装置を用いた。はじめにジオテ キスタイルの供試体として材質がポリプロピレン100%の不織布(幅1 0×長さ50cm)をグリップ部分に取り付けた。不織布にはグリップ部 分から5cm間隔で線を引いた。その後不織布を試料中に埋め、上から等

分布荷重29.4KPa (0.3kg f / cm²)と49.0KPa (0.5 kgf/cm²)の二通りの等分布荷重を空気圧によってか けた。その状態でグリップを2mm/minで移動させ不職布先端 のグリップを10cm引抜いた。グリップの変位が10cmになっ た後、等分布荷重を載荷した状態で一日放置した。これは変形によ る応力を緩和させるためである。その後、不織布の変形をそれぞれ 測定した。

次に供試体として黄銅板(幅10×長さ50cm)を用い、引抜き検 討を行った。黄銅板には両面にゲージを張り、等分布荷重29.4 KPa をかけながら2mm/min で移動させグリップを4cm引抜き、ひず み分布を測定した。

3,引抜き試験による実験結果

1) 不職布による結果

等分布荷重 2 9 . 4 K P a の引抜き試験から図 2 のようなひずみ 曲線が得られた。横軸は不織布全体の長さL(本研究では50cm) に対するグリップからの距離Xで無次元化した値で示している。ひず みはグリップ部分から離れるほど(Xの増加で)小さくなった。この結

キーワード:ジオテキスタイル、変形

東洋大学 工学部 環境建設学科 埼玉県川越市鯨井 2100 Tel:0492 - 39 - 1406 Fax:0492 - 31 - 4482

-480-



义 1 引抜き試験装置の横断図



义 2 不職布による引抜き試験

X / I



3 黄銅板による引抜き試験

果から土中に埋設されたジオテキスタイルの変形が土中で一様 ではないことがわかる。等分布荷重が49.0KPaの場合に も同様の結果がみられた。また、不職布の場合にはグリップか らの距離 X が増加するとひずみが急速に減少した。

2) 黄銅板による結果

結果は図 - 3のようになった。この図にはグリップの引抜き 変位が 0.5,2.0,3.0 cmになったときのひずみ分布をプロット してある。黄銅板のように硬い材料では不職布のようにグリッ プからの距離 Xが増加しても急激にひずみが減少することはな く末端でもゼロにはならない。



図 - 4 P/PoとX/Lの関係

4, 力学モデル

ジオテキスタイルの変形を考慮するために2つの力学的モデルを提案している³⁾。

Ρ	Po sinh { AL(1 - X/L) }	<u> </u>	(1)
	=	$, A^{z} = \overline{E_{1}t} \qquad (1)$	(1)

 $P=Po e^{-2K_1} \mu_{L(X/L)/t}$

(2)

この式によって、土中に埋設された補強材の引張り強度分布を検討してみ る。今回は(2)式で補強材の引張り分布を検討してみる。この(2)式の - 2K₁ µL/tの値を 1.0, 2.5、5.0 としてそれぞれグリップからの距離 X 方向に X/L の値を 0.2 きざみで引張り強度分布を求め、無次元化した値(P/Po)を

いる。この結果は変形を考えた補強土の設計法に利用できる。

P_o:引張力 K₁:係数
X : 引張力のかかる距離
P : X点での引張力
L : ジオテキスタイルの長さ
μ : 摩擦係数 E:ヤング率
t : ジオテキスタイルの厚さ

プロットしたのが図 4である。-2K₁μL/tの値が大きいとき引張り強度は X/Lの増加で急速に減少する。 これに対して -2K₁μL/tが小さいときは急激に減少しない。前述の図 2には、不織布に生ずる引張り強度 分布を示していないが、P=E (E:ヤング率, :ひずみ)の関係から Pは に比例する。しがって間接的に 引張り強度分布からひずみを検討することは可能である。図 4に示した -2K₁μL/tの値が小さいときは図 2に示したトレンドとほぼ同じ傾向を示す。また、図 4に示す -2K₁μL/tの値が大きい場合の引張り強 度分布は、図 3に示す黄銅板のひずみのひずみ分布のトレンドと同じ傾向を示す。今回は -2K₁μL/tの K₁μの値は検討できなかったが、もし K₁μの値が予測できれば補強材の長さ(L)と断面積(A)を代入すること でやわらかい不織布から剛性の大きい黄銅板にまで応力分布またはひずみ分布を求めることは可能となって

6、力学モデルの適用性

力学モデルから土中の変形が検討できると考えられる。しかし、まだ黄銅板による検討は不十分なため今 後さらに検討する必要がある。

【参考文献】

1)野本哲也、今泉繁良、阿部秀治、坪井正行、二見智子:基盤の局所に伴う敷設高密度ポリエチレン(H DPE)ジオメンブレンの伸び挙動評価の模型実験、土木学会論文集、No.652,pp35-45、2000

2) 西村淳、兵動正幸、中村秀一、小浪岳治、松岡英明:ジオシンセッティックス補強土壁における補強材 の張力伝達特性に及ぼす伸び剛性の影響、土木学会論文集、No.617, p p 151 - 160

3) Kaga: Deformation of Non-Woven Fabric under Ground, Geosynthetics Asia `97, Bangaore, India, pp.V.53-59, 1977

-481-