

### (Ⅲ－４) ジオシンセティックチューブ補強土の荷重分散効果

|          |      |        |
|----------|------|--------|
| 日本大学理工学部 | フェロー | 巻内 勝彦  |
| 同 上      | 正会員  | 峯岸 邦夫  |
| 日本大学大学院  | 学生員  | ○鈴木 智憲 |
| 同 上      | 学生員  | 本美 大輔  |

#### 1. はじめに

補強土の一種である土のう (sandbag) は、軽量小型で、現地土を人力により容易に充填でき迅速な施工が可能なことから、古くから防災や災害復旧の仮設工事等に利用されてきた。こうした内包式の拘束補強原理に基づくジオシンセティックチューブ (以下、チューブ) は、円筒状ジオテキスタイルの内部に土を高密度に充填したもので、曲げ強度を付与できるので丸太の様に敷き並べて使用すれば版補強効果を持つと考えられ、衝撃緩衝材や鋼板 (裏側) 構造物等の基礎、建設発生土活用対策としても有効ではないかと期待できる。そこで本研究ではチューブ自体が持つ拘束補強効果を調べるため、チューブ単体の曲げ試験を行い、荷重分散効果について考察した。

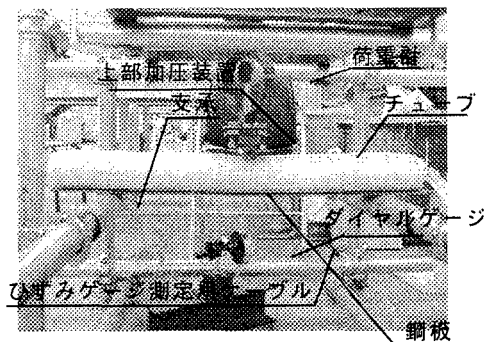


写真-1 曲げ試験装置

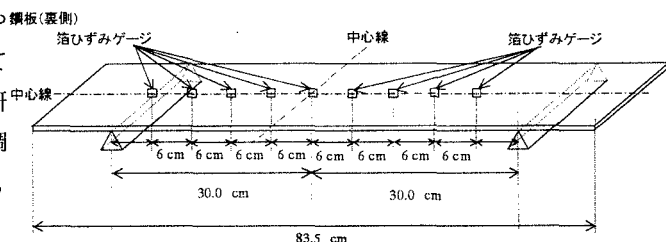


図-1 ひずみゲージ取付け位置

#### 2. ジオシンセティックチューブの作製

円筒状の縦方向縫い目をエポキシ系ボンドで補強した縫製ジオテキスタイルのシリンダー (織布: T-200, 直径 6, 9, 12cm, 長さ 60cm) に充填土を密に圧入し、端部を縛ったジオシンセティックチューブの内包土塊を作製した。

#### 3. 試料および試験方法

充填材には山砂 (千葉県東金産, 土粒子密度  $\rho_s = 2.66 \text{ g/cm}^3$ , 締固め試験での最大乾燥密度  $\rho_{dmax} = 1.64 \text{ g/cm}^3$ , 最適含水比  $w_{opt} = 18.6\%$ ) を用いた。なお今回の研究ではチューブへの充填のしやすさ等を考慮して、乾燥状態 (含水比はほぼ 0%) で行った。写真-1 に鋼板 (長さ 83.5cm × 幅 10cm × 厚さ 0.3cm) を利用したチューブの曲げ試験装置を示す。鋼板下面には図-1 に示すように箔ひずみゲージを貼付け、鋼板上にチューブを固定せずに載せ、チューブ中央部に集中荷重を載荷し鋼板のひずみを測定した。ここで鋼板およびチューブの自重による影響は無視した。そのひずみ測定値を基にして鋼板に作用する曲げモーメント  $M$ , せん断力  $Q$  を求め、鉛直方向分布荷重  $q$  を算出した。なお、当研究ではチューブの充填密度と直径の影響に

キーワード: ジオシンセティックス, ジオシンセティックチューブ, 補強土工法, 地盤支持力補強, 荷重分散効果  
連絡先: 〒274-8501 千葉県船橋市習志野台7-24-1 TEL 047-469-5217 FAX 047-469-5217

ついて検討した。

#### 4. 試験結果および考察

図-2にチューブ充填密度(乾燥密度 $\rho_d$ )の違いによる鋼板中央部たわみ量3.0cm時のひずみ分布を例示した。たわみ量が1.0cmおよび2.0cm時もほぼ同様のひずみ分布が見られ、モーメント分布図に比例している。密度の増大に伴い載荷荷重が大きくなり、さらに鋼板中央部において顕著なひずみの低減が見られ、鋼板のみとの差異量が補強効果とみなせる。なお、凡例のsteelは鋼板、Dは直径(cm)、Pは載荷荷重を意味する。

図-3に密度の違いによる分布荷重の比較を例示する(たわみ量3.0cm時)。載荷点を中心に分布荷重が分散する傾向が見られた。鋼板のみの場合と比較すると、チューブを介した場合、顕著な荷重分散効果が認められる。特に高密度の場合ほど荷重分散効果が高いと考えられる。

以上の理由として、載荷荷重による曲げ変形の増大に際し、ジオシンセティックの充填材に対する拘束効果が発揮され、チューブの剛性が高まりチューブ内の粒状土への応力伝播が拡がり、荷重分散効果が高まると考えられる。なお荷重分散効果が発揮されるには、ある一定以上の高密度が必要と考えられる。

図-4と図-5は、直径の影響について調べたものである。ひずみ分布および分布荷重の測定値によると、直径の影響はあまり見られなかった。ここで直径6cm, 9cm, 12cmの密度はそれぞれ1.484, 1.475, 1.470(g/cm<sup>3</sup>)であった。直径が大きくなるほど充填しやすいこと、また概してチューブの体積が測定しにくいことなどがあり、今後さらに検討する必要があると考えられる。

#### 5. まとめ

今回の実験から下記の点が明らかとなった。

- ① ジオシンセティックチューブには曲げ抵抗による補強効果が認められる。
- ② 荷重作用点付近で曲げによる荷重分散効果が大きい。
- ③ 曲げ補強は、充填土の密度に影響を受ける。

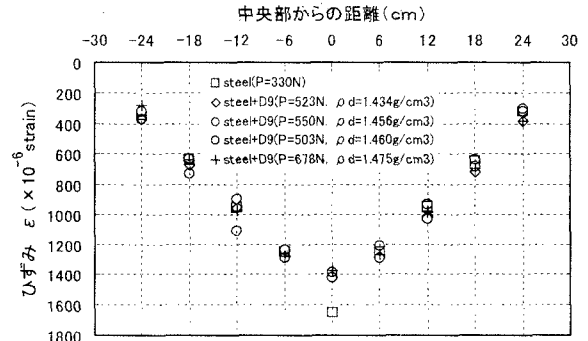


図-2 密度の違いによるひずみ分布

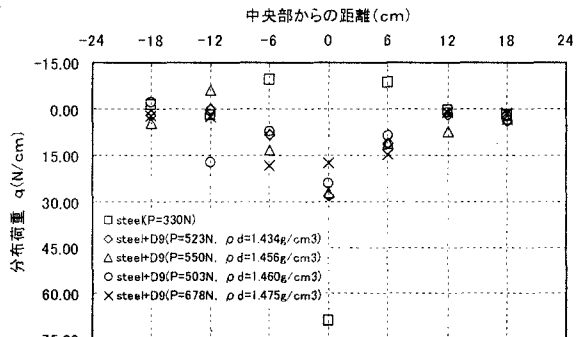


図-3 密度の違いによる分布荷重の比較

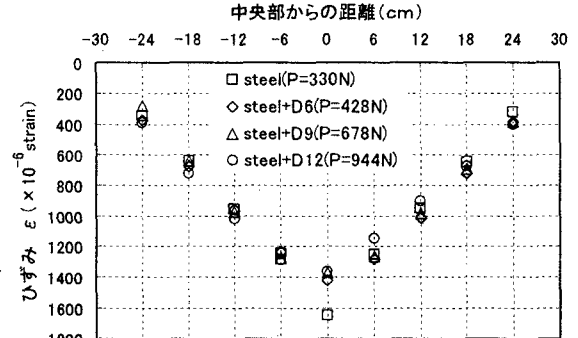


図-4 直径の違いによるひずみ分布

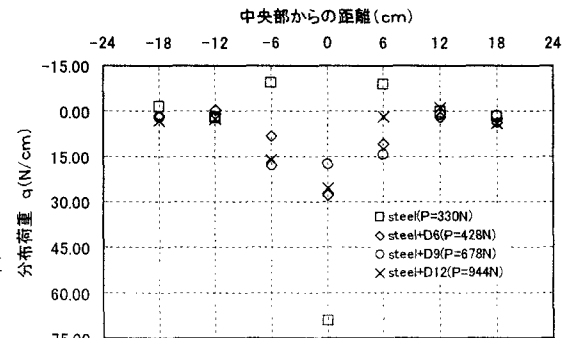


図-5 直径の違いによる分布荷重の比較