

|            |      |    |    |
|------------|------|----|----|
| 宇都宮大学工学部   | 学生会員 | 二見 | 智子 |
| 宇都宮大学工学研究科 | 正会員  | 今泉 | 繁良 |
| 宇都宮大学工学研究科 | 学生会員 | 野本 | 哲也 |
| 宇都宮大学工学研究科 | 正会員  | 横山 | 幸満 |

### 1. はじめに

廃棄物処分場に敷設される遮水シート（ジオメンブレン）が、損壊を生じる外的要因の一つに基盤の局所沈下がある。現在アメリカでは、局所沈下における遮水シート内に発生する伸びひずみ分布は均一であり沈下幅が増大するほどひずみは減少するという仮定（トラフモデル）で設計している<sup>1)</sup>。本研究では、土槽中央部を局所沈下させるようにモデル化した大型実験装置を用いて、その仮定の妥当性を沈下幅を変化させて実験的に検討した。

### 2. 実験概要

実験に用いた供試体は厚さ1mmのHDPE（高密度ポリエチレン）および厚さ5mmの短繊維不織布である。実験装置は、図-1に示すような幅250cm、奥行き90cmの長方形の鋼製の土槽であり、底盤中央部をモーターにより沈下速度1mm/minで降下させて、沈下を実現できる。なお、この沈下部の幅は10、20、30cmと変化できる。まず、底盤上に碎石砂を空中落下法によって目標相対密度が $Dr=90\pm5\%$ （ $\gamma_d=2.76\text{gf/cm}^3$ ）となる厚さ20cmの模型地盤を作成し、その上にジオメンブレンを水平に敷設した。その上に厚さ20cmの砂層を下層土と同様な方法で作成し、エアバッグを介して、 $\sigma_v=1.0\text{kgf/cm}^2$ の上載圧を加えた。なお、局所沈下用底盤に追従してジオメンブレンも沈下するように棒状の丸鋼材をH鋼に取り付けてある。

沈下量をダイヤルゲージにより、発生ひずみを供試体の表裏42箇所（図-2参照）に貼付したひずみゲージにより、データロガーを経由して計測した。計測は、沈下量0.50mm毎に45.00mmまでの変位制御で行った。供試体の両端の変位の状況を観測するための変位も測定した。

### 3. 実験結果および考察

供試体の上面と下面で計測したひずみの平均値として軸ひずみ（「引張り」を正）を計算した。HDPEのみを敷設した場合およびHDPEの両面に短繊維不織布を敷設した場合について、沈下幅を10、20、30cmと変化させた場合の同一沈下量（ $s=10、30\text{mm}$ ）に対する軸ひずみ分布を図-3、4に示す。沈下量が10mmの場合は沈下幅の違いによるひずみ分布の違いは見られないが、沈下量が30mmの場合は沈下幅が大きい程軸ひずみの最大値は大きくなるなることがわかる。また、HDPEの両面に短繊維不織布を敷設した場合をHDPEのみ

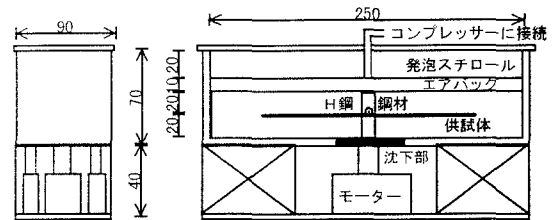


図-1：実験装置

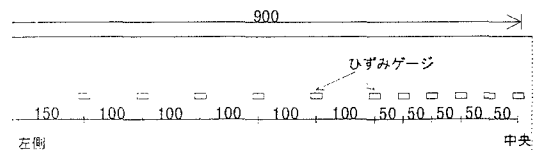


図-2：ひずみゲージ貼付位置

キーワード：遮水シート、局所沈下、模型実験、ひずみ分布

連絡先：〒321 宇都宮市石井町2753 TEL 028-689-6218 FAX 028-689-6367

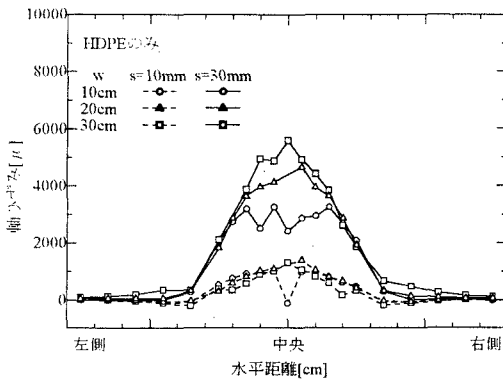


図-3: 水平距離—軸ひずみ関係

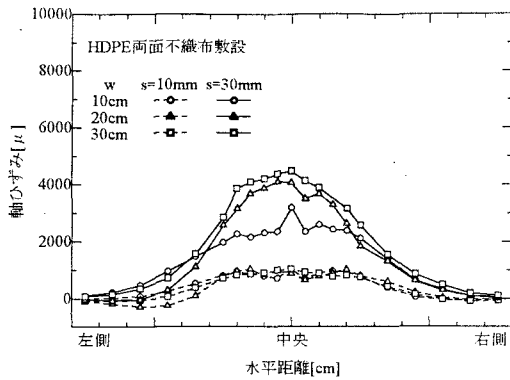


図-4: 水平距離—軸ひずみ関係

を敷設した場合と比べると、軸ひずみの生じる範囲(影響範囲)が広がり、最大ひずみは減少する傾向にある。

そこで、沈下量と影響範囲との関係を図-5に示す。この図より、影響範囲は沈下幅の違いによる相異はなく沈下量とほぼ比例して増大することがわかる。さらに、同一沈下量における、軸ひずみの積分値として与えられる伸び量と沈下幅との関係を図-6に示す。沈下量が10, 20mmの場合、伸び量は沈下幅に関係なくほぼ一定であるが、沈下量が30, 40mmと大きくなるにつれて伸び量は沈下幅と共に増大することがわかる。

最後に、トラフモデルで計算されるひずみ量と本実験での軸ひずみの最大値との比較を表1に示す。計算値は沈下幅の増大と共にひずみが減少することを示しているが、実験値は逆に増加する傾向を示しており、かつ実験値の方が大きくなる傾向も見られる。

#### 4. まとめ

本研究の結果、沈下幅が大きくなると、トラフモデルで評価される引張りひずみよりも大きなひずみが生じる可能性があることがわかった。さらなる研究を進めると共に、トラフモデルに代わる新しいひずみ評価法を確立したい。

なお、本研究は、文部省科学研究費補助金基礎研究(B)(代表:今泉繁良 課題番号 09555166)ならびに、(財)前田記念工学振興財団の補助を受けて実地したものである。記して感謝申し上げる次第である。

#### 参考文献

1) G. N. Richardson and R. M. Koerner ; Geosynthetic Design Guidance for Hazardous Waste Landfill Cells and Surface , Impoundments , 1986

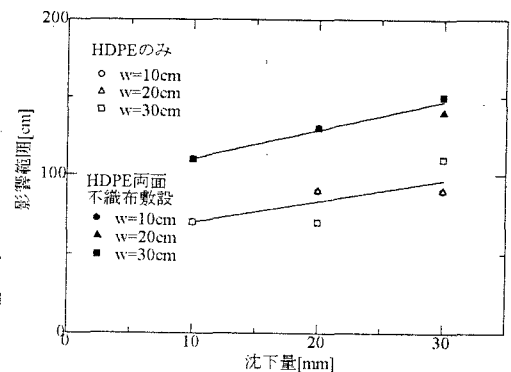


図-5: 沈下量—影響範囲関係

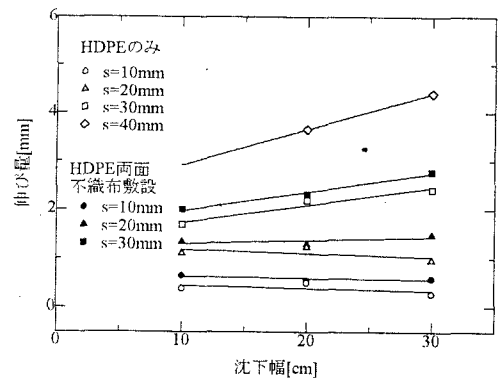


図-6: 沈下幅—伸び量関係

表1: 実験値とトラフモデル計算値との比較

| 沈下量<br>s | w=10cm                  |                   | w=20cm                  |                   | w=30cm                  |                   |
|----------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------|-------------------|
|          | 実験値 $\varepsilon_{max}$ | 計算値 $\varepsilon$ | 実験値 $\varepsilon_{max}$ | 計算値 $\varepsilon$ | 実験値 $\varepsilon_{max}$ | 計算値 $\varepsilon$ |
| 10mm     | 1037                    | 1500              | 1416                    | 1200              | 1316                    | 1000              |
| 20mm     | 2553                    | 3000              | 2711                    | 2500              | 2825                    | 2000              |
| 30mm     | 3258                    | 7500              | 4652                    | 5000              | 5500                    | 3500              |