

Ⅲ-B370

基盤の局所沈下に伴う敷設 HDPE ジオメンブレンの伸び挙動評価の模型実験

宇都宮大学工学研究科 学生会員○野本 哲也 正会員 今泉 繁良 正会員 坪井 正行
(株)ジオトップ 正会員 二見 智子

1. まえがき

管理型最終処分場に遮水工として敷設されるジオメンブレンは、集水管まわりの覆土の施工時の不十分な締め固め等により局所沈下を生じる。これに関して、力学的観点から Giroud¹⁾、今泉ら²⁾により沈下に伴い生じる応力を評価する方法が提案されているが、これらの妥当性を裏付ける実験的検証はなされていない。そこで、基盤土上の下地保護土の厚さ・ジオメンブレンの剛性・拘束圧力の条件を一定として基盤土の沈下形状およびジオメンブレンと地盤との接触面の摩擦特性を変化させて実験を行い、それらがジオメンブレンのひずみ分布および伸び量やひずみ分布に与える影響について検討した。

2. 試験装置と実験材料

模型地盤材料は栃木県壬生町の東野産業(株)で産出された碎石を 74~840 μm に粒度調整したものを、ジオメンブレンは厚さ 1mm の表面の滑らかな HDPE (高密度ポリエチレン) を、保護材は厚さ 10mm の短繊維不織布を用いた。実験装置は、図-1 に示すような長方形鋼製土槽であり、その底版の中央部が分離しており、モーターに接続して降下させ(沈下速度 1mm/min.)、局所沈下を実現できる(文献³⁾を参照)。模型地盤の相対密度は $\text{Dr}=90 \pm 5\%$ であり、ジオメンブレンは模型地盤内の高さ 20cm の位置に敷設している。

実験は、上載圧 $\sigma_v=1.0\text{kgf/cm}^2$ を付加し、沈下部分の幅を 10、20、30cm の 3 種類に変化させ、不織布なし、不織布を両面に敷設した場合について行った。変位制御で供試体に発生するひずみおよび供試体両端の変位量を沈下部分が 0.50mm 降下する毎に測定した。なお、供試体寸法およびひずみゲージ貼付位置は図-2 に示す通りであり、供試体の両端の変位量は、供試体の両端から 5cm の位置にフックを取り付け、他端を土槽壁外のダイヤルゲージ型変位計と接続した直径 3mm のアルミパイプに通したワイヤーを接続して測定した。

3. 実験結果と考察

供試体両端の変位は生じなかったため、端部の抜け出しはないものと考えた。また、沈下量は、供試体中央のひずみに変化し始めた点をゼロ点として、「補正沈下量」で評価した。軸ひずみ ε_a を上・下面ひずみの平均値として、曲げひずみ ε_b を上・下面ひずみの差として計算した。供試体敷設方向の軸ひずみおよび曲げひずみ分布の一例を図-3 に示す。軸ひずみは中央付近で最大値をとり、両端に近づくにつれ小さくなる分布を示す。曲げひずみは、補正沈下量が小さい範囲では、沈下幅の両端の位置で最大となり、補正沈下量の増大とともに沈下幅より 5cm 外側に最大点が移動する分布を示す。ここで、軸ひずみの零点

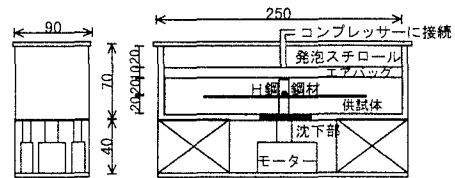


図-1: 実験装置

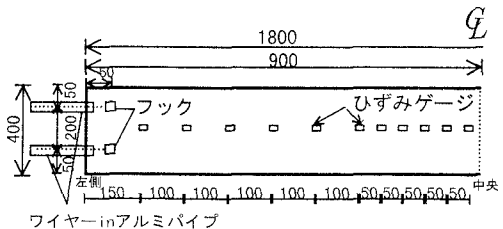
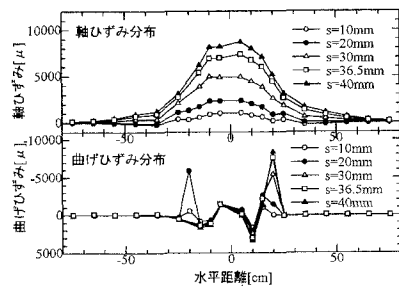


図-2: ひずみゲージ貼付位置

図-3 軸ひずみ、曲げひずみ分布
(不織布なし 沈下幅30cm)

(キーワード)沈下形状、摩擦特性、最大ひずみ、ひずみ分布、伸び量

〒321-8585 栃木県宇都宮市石井町 2753 Tel.028-689-6218 Fax.028-662-6367

間の距離を「軸ひずみの影響範囲」、曲げひずみの最大点が、供試体の形状の曲率が最大となる点に相当すると考え、その2点間の距離を「幾何形状の影響範囲」とし、それぞれ L_e 、 L_b と表す。図-4に補正沈下量とひずみの影響範囲との関係を示す。ひずみの影響範囲は、補正沈下量の増大とともに拡大する傾向にあり、沈下幅による影響は小さく、また不織布を両面に敷設した場合のひずみの影響範囲は、敷設しない場合の約1.5倍程度である。図-5に補正沈下量と幾何形状の影響範囲の関係を示す。幾何形状の影響範囲はほぼ補正沈下量、沈下幅の増大とともに増加する傾向にある。図-6に補正沈下量と最大ひずみとの関係を示す。補正沈下量、沈下幅に伴い増大し、不織布を両面に敷設した場合の最大ひずみは、平均的に敷設しない場合の約0.8倍程度である。図-7に補正沈下量と伸び量との関係について示す。補正沈下量が小さい範囲では、伸び量は沈下幅によらずほぼ一定であり、補正沈下量が20mm(不織布を両面に敷設)または25mm(不織布なし)を超えると、沈下幅が大きいほど伸び量が大きくなり、不織布の敷設の有無によらずほぼ等しくなる。

4. まとめ

本実験の範囲内で得られた主要な結論は以下の通りである。

1. ひずみの影響範囲は、沈下量の増加とともに大きくなり、沈下幅にはあまり影響されない。また、不織布を敷設すると、敷設しない場合の約1.5倍の範囲に分布する。
2. 最大ひずみは、沈下量、沈下幅の増大とともに増加する傾向にあり、不織布を敷設すると、敷設しない場合の約80%である。
3. 伸び量は、補正沈下量が大きくなるにつれ、敷設の有無に関わらずほぼ等しくなり、沈下量の小さい範囲では、沈下幅によらずほぼ等しく、沈下量の大きい範囲では、沈下幅の増大とともに大きくなる。

本研究は、文部省科学研究費補助金基盤研究(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施したものである。記して感謝申し上げます。

参考文献

- 1) J. P. Giroud (1994): Quantification of Geosynthetic Behavior, Proceeding of the 5th International Conference on Geotextiles, Geomembranes and Related Products, Special Lecture & Keynote Lectures, pp. 23-24
- 2) 今泉繁良、横山幸満 (1994): ジオメンブレンライナーの厚さ評価法に関する一考察、第9回ジオテキスタイルシンポジウム発表論文集、pp. 95-101
- 3) 二見智子、今泉繁良、野本哲也、横山幸満 (1997): 基盤の局所沈下の大きさが遮水シートの伸び挙動に与える影響、第25回関東支部技術研究発表会講演概要集、pp. 600-601

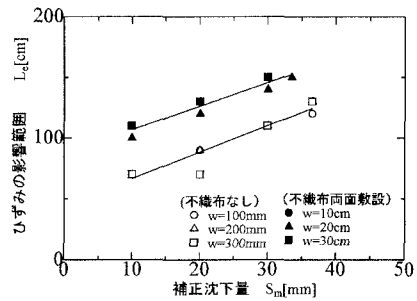


図-4: 補正沈下量とひずみの影響範囲の関係

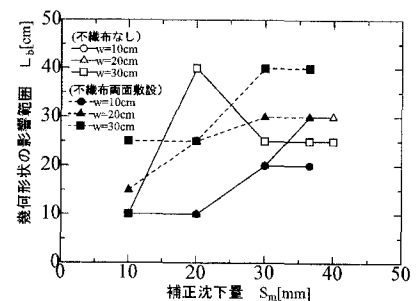


図-5: 補正沈下量と幾何形状の影響範囲との関係

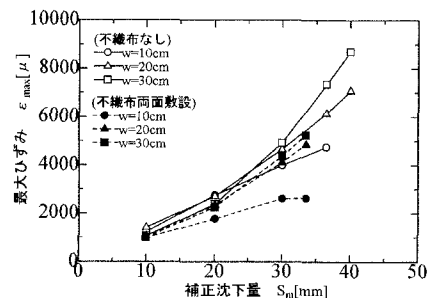


図-6: 補正沈下量と最大ひずみの関係

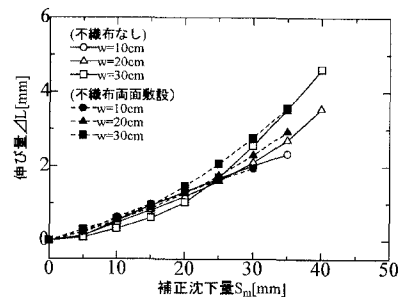


図-7: 補正沈下量と伸び量の関係