

八戸工業大学大学院 学 伊藤 広行
八戸工業大学土木工学科 フェロー 熊谷 浩二
同 フェロー 諸戸 靖史

1. まえがき

現在、貯水施設や廃棄物処分場等の遮水構造物の中心となるジオメンブレンは、基礎地盤の不同沈下やクラックの発生により、破断に至ることが幾つか報告されている¹⁾。

敷設されたジオメンブレンが下地層の変形の影響を受けて破断する場合には、局部的に伸びが大きくなっているか、伸びた状態で突起物に当たることが考えられる。このため、敷設されたジオメンブレンに引張り力が働いた時に、局部的な伸びがどのような分布になるかを調べることは重要と考えられる。

2. 使用材料および試験装置

(1) 使用材料

今回の試験に使用した材料は、これまでに使用実績の多い PVC(塩化ビニール樹脂)を用いた。尚、試料の厚さを 0.5mm、試料形状は、幅 10cm×長さ 5cm の横長試料を用いた。

(2) 試験装置

今回の試験に使用した一軸引張り試験装置を写真-1 に示す。矩形資料の上部と下部を治具で固定し、一定伸びを(全体伸び)を与え、約 10 分後に試料の各メッシュ間の伸び(引張り方向を縦、引張り方向に対して 90° の方向を横方向)をノギスで測定した。この時の全体伸び率は、10、20、30、50、70、100%とした。尚、初期のメッシュ間隔は試料幅の 1/10 となる 1.0cm とした(測定時室温 20℃～23℃)。

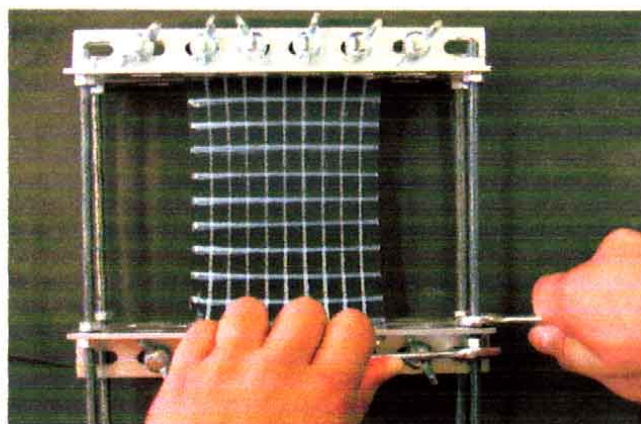


写真-1 一軸引張り装置

3. メッシュ間の伸び分布

メッシュ間伸びの分布図を図-1、図-2 に示す。図-1 は、試料に全体伸び 10%を与えたもの、図-2 は全体伸び 100%を与えたものである。図-1 は、全体伸びを 10%与えているにもかかわらず、それぞれのメッシュ間の伸び分布は、縦方向(引張り方向)では 1.0%～約 20.0%(平均 10.0%)、横方向では、2.0%～-8.0%(平均-2.8%)となっており伸びの分布は全て一様ではなく、場所により伸びの分布が大きく異なることが分かる。また、図-2 の全体伸び 100%の場合においても縦方向(引張り方向)では、65.0%～115.0%(平均 89.4%)、横方向では、-3.0%～-25.0%(平均-16.5%)となっており全体伸び 10%のものと同様に測定位置による伸び分布が大きく異なることがいえる。このことから、シートに力が加わった場合には、シート全体が同様な伸びを示すのではなく局部により伸びの分布が大きく異なることが分かる。また、全体伸び 10%での伸びの分布範囲が縦方向で 17.8%、横方向で 9.7%に対し、全体伸び 100%では、縦方向で 46.7%

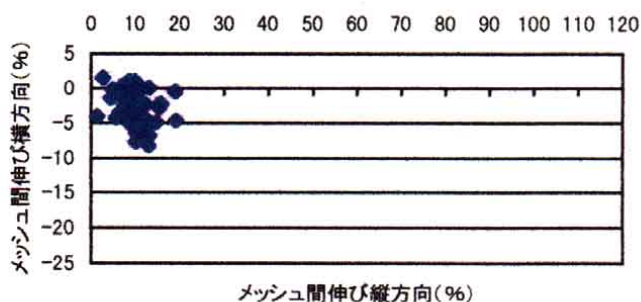


図-1 メッシュ間伸び分布図

(PVC 0.5mm 10cm×5cm 全体伸び 10%)

キーワード：ジオメンブレン 引張り 伸び分布 伸び率

横方向で 15.2% となり、シートに加わる力が大きくなればメッシュ間の伸び分布は、広く分布することから全体伸びが大きいほどに、メッシュ間の伸びのばらつきが大きくなる傾向にある。

4. 全体伸びと試料幅の関係

前記のメッシュ間の伸び分布と同様の試料形状の PVC シートを用いて、全体伸びと試料幅の関係についてのグラフを図-3 に示す。この図から、全体伸びが大きくなるにつれ試料幅が減少していく傾向にあること、中心部の減少率が最も大きく中心部から端部へ向かうにともなって減少率が小さくなっていることが解る。また、全体伸びが大きくなるにつれ測定位置の違いによる減少率の差が大きくなっている。10%、20% といった伸びを与えている初期の段階では測定位置による減少率の差は、それほど大きくは無いが 30% 以降では、測定位置の違いにより減少率の差が大きくなる傾向にある。治具で固定されている端部付近に比べ自由端となっている中心部での減少率が大きい値を示しており、シートに加わる力が大きくなる程この傾向が大きく現れてくるものと考えられる。このことから、全体伸びを更に加えていった場合にシートが破断に至る時には中心部付近での破断が予測することができる。

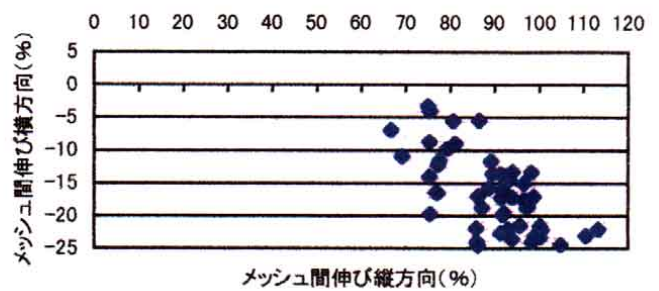


図-2 メッシュ間伸び分布図
(PVC 0.5mm 10cm×5cm 全体伸び 100%)

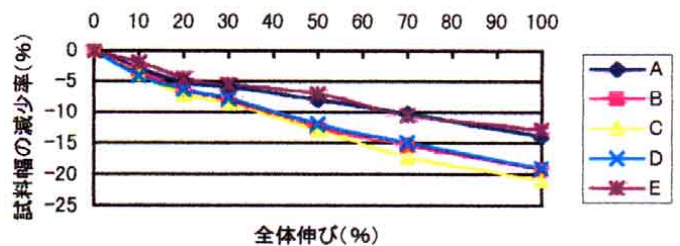


図-3 全体伸びと試料幅の減少率
(PVC 0.5mm 10cm×5cm)

5. 考察

今回の試験結果から、メッシュ間の伸び分布は、力の加わり方によりシートの伸び分布が大きく異なる事が得られた。全体伸び率が小さいほどに伸びのばらつきが少なく、大きくなれば、伸びのばらつきが大きくなる。メッシュ間の縦方向(引張り方向)の伸びは、全体伸び率が大きくなるにつれ治具で固定されている端部付近での伸び率が中心部付近に比べ大きな伸び率を示す。横方向では端部付近での伸び率に比べ中心部付近での伸び率(縮み)が大きくなる傾向が見られた。又、試料幅の変化もメッシュ間の伸び分布と同様に全体伸び率が大きくなると伸びのばらつきが大きくなり中心部付近での伸び率(縮み)が最も大きく、中心部から端部に向かうに伴い伸び率(縮み)が、小さくなる傾向にあった。

6. まとめ

製造時の品質管理に用いられているダンベル型試料による引張り試験では、破断に至る場合には中心部付近で破断する事が多いが、今回の試験結果からその過程が得られたと思われる。今後、実際に広幅試料による破断に至るまでの引張り試験を行い、広幅試料での破断状況を確認していき設計に用いるための試験方法や評価の方法について研究していく予定である。

参考文献

- 1) J.P.Giroud and K.L.Soderman: Design of Structures Connected to Geomembranes, Geosynthetics International, Vol.2, 1995, pp.379~428.
- 2) 伊藤 広行、熊谷 浩二他: ジオメンブレンの引張り時の伸び分布に関する基礎的研究, ジオシンセティックス論文集第 14 巻 1999, 12, pp.340~349
- 3) 長束 勇: 貯水池表面遮水工法に関する研究—主としてジオメンブレンの利用に関して—, 農業工学研究所報告, 第 38 号別刷, pp54~65