

## VI-175

## ジオシンセティックスの引張特性の試料幅依存性

(財)鉄道総合技術研究所 正会員 福知幹男、矢口直幸、御船直人  
(株)シバタ工業 西村佳樹、正会員 生駒信康

## 1. 緒言

安価な土構造物の設計・構築を目的に使用されるジオシンセティックスには補強・安定・排水・ろ過・分離等の機能があり、土木建築分野において広範囲で用いられている。また、鉄道においても軌道、盛土等に多量に使用されている。これらジオシンセティックスの中でも貯水場、廃棄物処分場で使用される遮水シート、防水シート等のジオメンブレンの引張試験は、JIS K6251 に準拠し、3号ゲンバル(幅 5mm, 標線間 20mm)の試験片を用いて行われるのが一般的である。しかし、この試験法では大面積で使用されるジオシンセティックスには生じにくいネッキング現象が生じ、この引張強度を土木の設計等に適用することはその妥当性が懸念される。また、ゴム引き布、織布、不織布等のジオテキスタイルの引張試験においても試験に用いられる試料の幅は数 cm のもので行われるのが一般的であり同様のことが考えられる。そこで本研究ではジオシンセティックスが大面積で使用されることを考慮して試料幅が最大 500mm まで引張試験が可能な広幅チャックを試作し、1軸引張試験におけるジオメンブレン、ジオテキスタイルのネッキング現象が引張特性に及ぼす影響を検討した。

## 2. 実験

用いた試料を表 1 に示す。はジオメンブレンとしてクロロプレンゴムシート(CR)、シリコンゴムシート(Si)、塩化ビニルシート等を用い、ジオテキスタイルとしてポリプロピレン製不織布( $140\text{ g/m}^2$ ,  $300\text{ g/m}^2$ ,  $400\text{ g/m}^2$ )およびビニル製織布、ゴム引き布、アスファルト含浸不織布等を用いた。引張試験は試料幅を 5mm ～500mm と変化させ、広幅チャック(図 1)を装着した万能引張試験機(エー・アール・デイ社製 UTA10T)を使用し、引張速度  $100\text{ mm/min}$ 、雰囲気温度  $21^\circ\text{C}$  で測定し、破断強度、破断伸びおよび単位試料幅における強度と試料幅の関係を検討した。

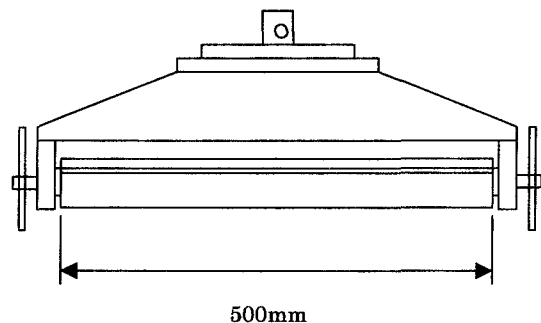


図1 引張試験用広幅チャック

## 3. 結果と考察

ジオメンブレンの各試料幅( $W$ )における最大引張強度( $T_b$ )はいずれの試料も試料幅の増加に伴ってほぼ直線的に増加する傾向を示した。図2にジオメンブレン(CR)の単位試料幅の強度  $T_b/W$  と試料幅  $W$  の関係を示す。単位試料幅の強度は試料幅が増大するにつれて減少する傾向を示したが、ある幅以上になると  $T_b/W$  はほぼ一定の値を示した。広幅(試料幅 200mm 以上)での試料幅当たりの強度は J I S K 6 2 5 1 での値と比較するといずれのジオメンブレン(NR:天然ゴム、EPT:エチレンプロピレンゴム、Si:シリコンゴム、CR:クロロプレンゴム)も70～80%となり(表1)、実際にジオメンブレンとして使用

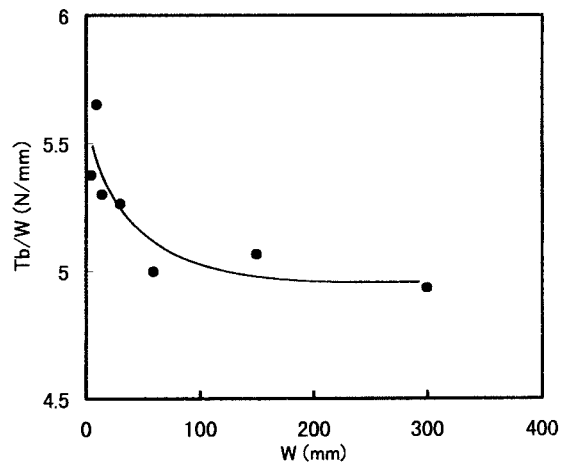
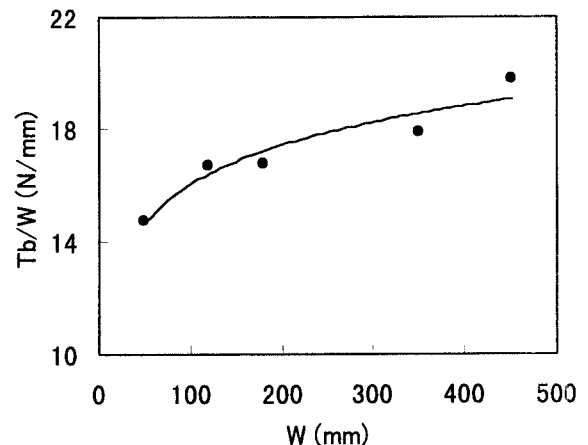
キーワード: ジオシンセティックス, ジオメンブレン, ジオテキスタイル, 不織布, 引張強度

(財)鉄道総合技術研究所 有機材料, 東京都国分寺市光町 2-8-38, Tel 042-573-7339, Fax 042-573-7354

表1 種々の試験法による単位幅当たりの強度の比較

|                                                                              | NR  | EPT | Si  | CR  |
|------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| JISK6251に準拠*(幅 0.5cm) $T_b/W$<br>(kN/cm)                                     | 3.0 | 5.0 | 3.8 | 3.7 |
| 広幅引張試験 (幅 20 cm) $T_b/W$<br>(kN/cm)                                          | 2.4 | 3.6 | 2.7 | 2.8 |
| $\frac{(\text{JISK6251より得た} T_b/W)}{(\text{広幅試験より得た} T_b/W)} \times 100$ (%) | 80  | 72  | 71  | 76  |

される状況下では JISK6251 の引張試験で得た値の 7～8 割程度の引張強度であることが予想される。また、破断伸びに関しては、試料幅の増大とともに減少する傾向を示し、JISK6251 の引張試験で得た値の 60～85%の伸び率であった。次にジオテキスタイル（不織布）では目付けがそれぞれ  $140 \text{ g/m}^2$ 、 $300 \text{ g/m}^2$ 、 $400 \text{ g/m}^2$  について試験を行ったがいずれの目付けのものも試料幅の増大とともに引張強度はほぼ直線的に増加し、目付けの多いものほど引張強度の増大量は大きくなった。破断伸びはジオメンブレンの場合と同様に試料幅の増大に伴って低下する傾向を示したが、単位試料幅の強度は試料幅が増大するにつれて増加する傾向を示し（図3）ジオメンブレンとは全く逆の傾向を示した。これはジオメンブレンでは試料幅の増大に伴って弱点箇所が増大するために単位試料幅の強度は試料幅が増大するにつれて減少する傾向を示し、不織布では試料幅の増大に伴って繊維どうしの絡み合いがより強固になるために単位試料幅の強度は試料幅が増大するにつれて増加する傾向を示したと思われる。以上、ジオシンセティックスでの単位試料幅の強度は試料幅が変化することによってジオメンブレン、ジオテキスタイル（不織布）で全く逆の傾向を示すことから、ネッキング現象が引張強度に影響を与えることがわかった。このことからジオシンセティックスに用いる材料においてはネッキング現象を考慮した試験の必要性も考察された。

図2 単位試料幅強度 $T_b/W$ の試料幅 $W$ 依存性（CR）図3 単位試料幅強度 $T_b/W$ の試料幅 $W$ 依存性（不織布）