

土木用不織布の上載圧下における繊維配列の可視化と 面内方向透水試験装置の開発

令和 5 年 2 月 伊藤 翔大

要旨

目的

盛土の水平排水材に用いられる不織布は、上載圧によって大きな圧縮変形が生じるため、圧縮された状態における面内方向と垂直方向の透水性の評価が必要である。まず、透水性に影響すると考えられる不織布の表面と断面の繊維配列について検討した。次に既往の面内方向透水試験装置に対して、厚さ 1mm 以下の薄い材料への適用性について検討した。そして、不織布の面内方向透水係数 k_h について検討した。

方法

試料には PVA スポンジとポリプロピレン長繊維不織布を用いた。まず、マイクロスコープを用いて両試料の表面と断面の撮影を行った。圧縮した状態の撮影も行った。次にアクリル板 2 枚で供試体を挟む試験装置を用いて、定水位透水試験を実施した。厚さ 1~5mm のスペーサーを用いて供試体の厚さを保持することにより、上載圧載荷状態を再現した。土木用不織布においては、不均一性を考慮して供試体を抽出した。

結論

1. スポンジの空隙構造は初期状態においては等方的であるが、圧縮に伴い断面の空隙がつぶれて扁平になる。不織布においては、圧縮の有無にかかわらず表面の繊維配列はランダムである。一方、断面は水平方向の配列が大部分であり、圧縮すると繊維間の間隙が小さくなるが、繊維配列は大きく変化しない。
2. 透水方向をそろえた厚さ 1mm 以下のスポンジにおいて、 k_h は垂直方向透水係数 k_v とほぼ同じ値が得られる。 k_v は JIS 法による透水係数 k_{JIS} と同じであり、本装置は厚さ 1mm 以下の薄い材料に対しても JIS 法透水試験と同等の試験ができる。
3. 土木用不織布の k_h は圧縮応力 p の増加、間隙比 e の減少とともに一義的に減少する。初期状態の不均一性によらず、 $k_h \sim p$ 、 e の関係はそれぞれ 1 本の曲線で近似できる。しかし、カタログ値の 1/10 程度の値となった。

指導教員 梅崎 健夫 教授