

要旨

目的

盛土などの土木工事においては、降雨による浸透水や間隙水を迅速に排水するために、水平排水材として土木用不織布が敷設される。不織布は、内部に多くの空隙を持つため、上載圧による圧縮が大きくなり、盛土内において透水断面積が著しく減少する。そのため、盛土内における透水性を評価するには上載圧下における透水試験を行う必要がある。盛土内における不織布内の透水には、①盛土の上部から下部へ鉛直方向に流れる場合の垂直方向透水と②盛土の内部から外部へ水平方向に流れる面内方向透水の2ケースがある。本研究では、②に対して、従来の研究での問題点を考慮した試験装置を新たに作製し、上載圧下における不織布の面内方向透水係数を評価する手法を開発する。さらに、材料の不均一性の影響、①の垂直方向透水係数との比較についても検討する。

方法

シリコーンシーラントで側面を止水した不織布(40×40mm)を2枚の亚克力板で挟み、さらに装置の剛性を高めるために真ちゅう板で挟んだ面内方向透水試験装置を新たに開発した。試験中、不織布の厚さを一定に保つために、亚克力製スペーサー(厚さ1.0~2.5mm)を用いた。材料の不均一性(単位面積質量、厚さ)を考慮して、不織布を3つのグループに分けて、定水位透水試験を行った。

結論

1. 水頭差を30cmから3cmと変化させた場合において、不織布内の水の流れがダルシー則に従うことが確認できた。本装置は不織布の面内方向透水試験装置として十分な性能を示した。
2. 面内方向透水係数 k_h は空隙率 n 、空隙比 e の減少とともに一義的に減少する。空隙率が $n=80\%$ から 40% 、空隙比が $e=6.5$ から 0.5 と減少する場合、面内方向透水係数は $k_h=1\times 10^{-3}$ m/s から 2×10^{-4} m/s と $1/5$ 程度に減少する。
3. $n-\log k_h$ 、 $e-\log k_h$ 関係は、材料の不均一性(単位面積質量、初期厚さ)の影響を受けず、1本の直線で近似することができ、 k_h は n また e はのみで決定することができる。
4. 空隙比、空隙率を用いて地盤材料の透水係数を推定する式であるテイラーの式、ツンカーの式が適用できた。形状係数 $G_k=17.517$ 、 $C_z=14.580$ となり、一般的な地盤材料と比べて大きい。
5. 面内方向透水係数 k_h は垂直方向透水係数 k_v の約2倍から5倍である。