

土木用不織布の上載圧下における垂直方向透水係数を求めるための試験装置の開発

令和3年2月 宮澤 駿

要旨

目的

土木用不織布は高い圧縮性を有しており、土中に水平排水材として敷設された場合、上載圧によって間隙率が大幅に減少する。そのため、盛土内における透水性を評価するためには、上載圧下における透水試験を実施する必要がある。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、①に対して試験装置を新たに作製し、上載圧下における不織布の垂直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（単位面積質量、初期厚さ）の影響についても検討する。

方法

2枚の細かいステンレス網（250メッシュ）で不織布を挟み、不織布の周面をシリコンシーラントで止水した。さらに、2枚の粗いステンレス網（20メッシュ）および2枚の有孔板（開孔率69.14%）で挟む垂直方向透水試験装置を新たに開発した。粗いステンレス網には、有孔板から不織布への水の流れをなだらかにするために、透水性の高いものを選択した。アクリル製スペーサー（厚さ1.03～3.3mm）を用い、不織布の厚さを一定に保った。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、定水位透水試験を行った。

結論

1. 水頭差を0.6から3.1cmと変化させた場合において、不織布内の垂直方向の流れがダルシー則に従っていることから、本研究で開発した装置は有効である。
2. 垂直方向透水係数 k_v は間隙率 n 、間隙比 e の減少とともに一義的に減少する。間隙率が $n=90\%$ から 40% 、間隙比が $e=6.5$ から 0.5 に減少する場合、垂直方向透水係数は $k_v=2\times 10^{-3}$ m/s から 5×10^{-5} m/s であり、1/40程度に減少する。
3. $n\text{-log } k_v$ 、 $e\text{-log } k_v$ 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_v は n また e はのみで決定することができる。
4. n および e を用いて地盤材料の透水係数を推定するテイラーおよびツンカーの式が適用できる。それぞれの形状係数は $C_k \doteq 8.0$ 、 $C_z \doteq 6.8$ であり、一般的な地盤材料と比べて大きい。

指導教員 河村 隆 准教授