

種々の土木用不織布の初期状態の不均一性と上載圧下における垂直方向透水特性

令和7年2月 春日 愛梨

要旨

目的

盛土内に水平排水材として敷設される土木用不織布は、材料の不均一性が大きく、上載圧によって間隙が大幅に減少する。既往の研究では、ポリプロピレンспанボンド長繊維不織布について、不均一性と上載圧下における垂直方向透水特性を評価している。本研究では、まず、素材や製造法の異なる土木用不織布の不均一性の評価を行う。さらに、上載圧下における垂直方向透水試験を行い、垂直方向透水特性の統一的な評価について検討する。

方法

ポリエステルを素材とするспанボンド長繊維不織布を2種類、ニードルパンチ短繊維不織布を1種類の計3種類の不織布を選定した、それぞれの供試体(40×40 mm)の単位面積質量 μ_A 、初期厚さ h_0 を測定した。 μ_A 、 h_0 から初期間隙比 e_0 を算出し、材料の不均一性を評価した。次に、材料の不均一性に基づいた3つのグループの供試体に対して、定水位透水試験を実施し、垂直方向透水係数 k_v を求めた。それらの結果を既往の研究結果と比較検討した。

結論

- 1) 素材や製造法の異なるいずれの不織布においても、初期状態の μ_A 、 h_0 、 e_0 は、それぞれ正規分布に従い、有意な不均一性を有している。特に、 μ_A の最大値/最小値は、約1.3~2.2倍であり、 μ_A の不均一性が大きい。
- 2) いずれの不織布についても、 μ_A と e_0 には高い負の相関がある。しかし、 h_0 と e_0 には高い相関が見られない。
- 3) 土木用不織布の k_v は圧縮応力 p の増加とともに減少する。不織布の種類や圧縮応力によらず、 $k_v \sim e$ の関係または $k_v \sim \varepsilon$ の関係は不織布ごとに1本の曲線で近似できる。
- 4) 不織布の種類や圧縮応力によらず、一般的な $k_v \sim e^3/(1+e)$ の関係は不織布ごとに異なる直線で近似できる。一方、新たに提案したパラメータ $(\rho_w/\rho_f)^3 \cdot \{e^3/(1+e)\}$ を用いると、全ての不織布の k_v を唯一の直線で評価できる。

指導教員 梅崎 健夫 教授