

修士学位論文等要旨  
Abstract of Master's Dissertation or Selected Topical Research

論文提出者 / The person who submits a thesis

専攻名 / Department 工学 専攻  
分野名 / Division 水環境・土木工学 分野  
学籍番号 / Student ID 21W3001E  
氏名 / Name 井上 駿

論文等題目 / Title

不均一性を有する土木用不織布の二次圧縮を考慮した圧縮特性の定量評価

論文等要旨 (1,000 字以内) / Abstract (Within 1,000 characters in Japanese or 300 words in English)

土木用不織布が盛土内に水平排水材として敷設された場合、不織布は内部に間隙を多く含むため、上載圧によって大きな圧縮変形を生じる。そのため、不織布の排水性能を評価するには、圧縮された状態の透水係数を評価することが必要である。不織布は初期状態における不均一性を有しており、単位面積質量や初期厚さはある程度の範囲でばらついている。盛土からの排水性能を検討する場合、同じ上載圧で圧縮された不織布においても、場所ごとに透水係数が異なると予想されるため、不均一性を考慮して不織布全体の透水係数を評価する必要がある。

本研究では、不織布の透水性を評価する重要なパラメータとして間隙比に着目して、圧縮特性について検討を行った。まず、幅 1.0 m×長さ 3.0m のスパンボンド法ポリプロピレン不織布から切り取った 40 mm×40 mm の供試体 1240 枚に対して、単位面積質量 $\mu_A$ 、初期厚さ $h_0$ を測定し、初期間隙比 $e_0$ を算定した。各パラメータの度数分布、相互の相関を検討することにより、初期状態の不均一性について考察した。次に、初期状態の不均一性を考慮して不織布の圧縮特性を検討するために、1240 枚の初期間隙比の正規分布とほぼ一致するように供試体を抽出した。24 時間段階載荷圧縮試験および長期クリープ圧縮試験を実施し、不織布の一次圧縮特性および二次圧縮特性についてそれぞれ検討を行った。さらに、これら 2 つの圧縮試験の結果を組み合わせ、載荷荷重および載荷時間における間隙比の定式化を行った。最後に、間隙比を透水係数に変換し、不織布全体の透水性の評価を行った。

得られた知見を以下に示す。①不織布の間隙比は圧縮過程においても正規分布に概ね従う。②24 時間段階載荷圧縮試験と長期クリープ圧縮試験の 24 時間後の間隙比および沈下曲線の傾きはほぼ同じであり、24 時間載荷すると応力履歴の影響が認められなくなる。③間隙比の標準偏差は、いずれの載荷応力においても、載荷を 24 時間以上続けると一定値に収束する。間隙比の標準偏差と圧縮応力の関係は、 $p=78\text{kN/m}^2$ 付近を境界とする 2 直線となる。 $p$ が大きくなると直線的に減少し、 $p=78\text{kN/m}^2$ よりも大きくなると、減少の傾きが小さくなる。④二次圧縮を考慮した間隙比の定式化を行った。間隙比の式は載荷応力 $p$ と時間 $t$ の関数で表される。⑤載荷応力と載荷時間ごとに、不織布全体(1.0×3.0m)の間隙比および透水係数の分布とばらつきの変化を視覚的に示した。圧縮性が大きく不均一性を有する不織布の透水係数の評価には、このような分布を考慮することが重要である。