

ベントナイト混合土の巨視的透水係数評価手法に関する検討

Examination of macroscopic hydraulic conductivity evaluation method for bentonite mixed soil



平井 哲 Satoru HIRAI*1・上田祥央 Akihiro UEDA*2・山下 亮 Ryo YAMASHITA*1・今井 久 Hisashi IMAI*1

研究の目的

放射性廃棄物処分場で計画されている移行抑制機能を確保するためのベントナイト混合土を締め付けた土構造物である難透水性覆土には、透水性能として、巨視的透水係数（空間的なばらつきを考慮しても主要な部位ごとに全体として期待できる透水係数）が 1×10^{-10} m/s 以下であることが要求されている。また、締め付けた土構造物の施工実績は、道路や宅地の盛土などの非低透水性材料を利用したものが主であり、低透水性材料を用いて締め付けた土構造物を対象に巨視的透水係数を管理目標値とした施工実績は見当たらず、現状では巨視的透水係数を求める標準的な方法がない状況である。本研究は、放射性廃棄物処分場におけるベントナイト混合土の締め付け施工を念頭に、既往の評価事例を参考に説明性が高く、かつ簡便に巨視的透水係数を求める方法を得ることを目的として実施したものである。

研究の概要

本研究では、低透水性を機能要求されるベントナイト混合土の実施工における品質管理の方法として、巨視的透水係数を品質評価パラメータとした場合の巨視的透水係数を求める方法について、計算方法および評価手順の観点から既往の知見を参考に整理した。その結果、巨視的透水係数の計算方法については、透水係数の空間分布モデルを作成し、そのモデルに対して浸透流解析を実施し、浸透流解析結果からダルシーの法則により求めた巨視的透水係数の説明性が高いことを確認できた。また、評価手順については、従来から考えられてきた実施工時のサンプリングデータ取得後にそれをもとに透水係数の空間分布モデルの作成や浸透流解析の実施を行う方法では、実施工時の品質確認にかなりの時間を要する。そこで、実施工時に巨視的透水係数を確認する時間を削減する方法を検討した。検討の結果、実施工時のサンプリングデータの平均値と標準偏差の範囲を予め想定し、その範囲をもとにパラメータケースを設定して、それらのケースについて透水係数の空間分布モデル（図-1参照）を作成および浸透流解析を実施することによって巨視的透水係数を計算し、平均値と標準偏差と巨視的透水係数を整理した巨視的透水係数マップ（図-2）を実施工前に予め作成する方法が有効であることをケーススタディによって確認した。

結論

本研究の結論は、以下の2点である。

- ①説明性の高い巨視的透水係数を求める方法は、透水係数の空間分布モデルを作成し、その空間分布モデルに対して浸透流解析を実施して、浸透流解析結果から巨視的透水係数を求める方法である。
- ②実施工時に簡便に巨視的透水係数を求める方法は、巨視的透水係数マップを実施工前に予め作成しておく方法である。

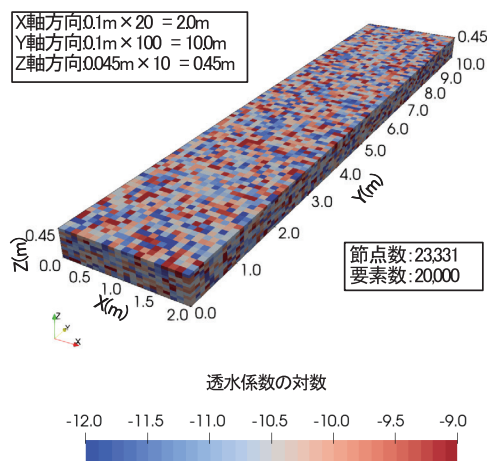


図-1 透水係数の空間分布の作成例(平均-10.5, 標準偏差1.0)

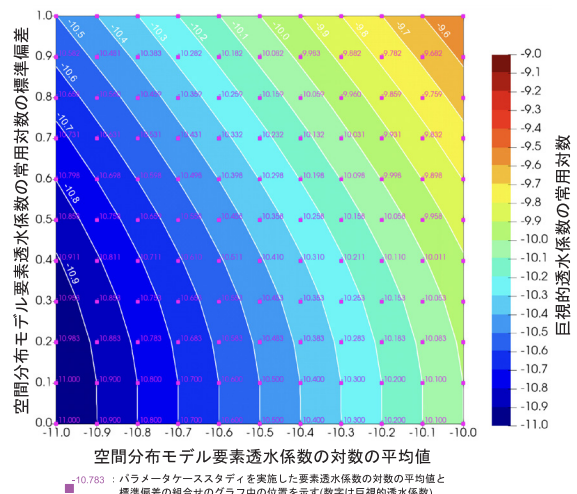


図-2 巨視的透水係数マップ（相関長0mの場合）