Ca 型ペントナイトせん断透水試験及び伸びひずみ追随試験その1

		日本原燃㈱	正会員	工藤 淳,	正会員	庭瀬一	仁
		東電設計㈱	正会員	河原忠弘,	非会員	矢込吉!	則
大成建設㈱	正会員	廻田貴志 ,	正会員	木ノ村幸士,	正会員	今村 1	聡

1.はじめに

放射性廃棄物を浅地中処分する RC ピットの外周には,難透水性覆土の施工が計画されている.RC ピット は長期的に鉄筋腐食による膨張が予想されることから,それに伴い難透水性覆土にも体積膨張や局所的に大き なせん断変形が生じ,遮水性が低下する可能性が懸念される.また,RC ピットが,腐食膨張に伴い水平方向 に大きなひずみを生じる場合,難透水性覆土に大きなクラックが発生する可能性が考えられる.そこで,本稿 では,難透水性覆土が局所的に大きなせん断を受けた部分の遮水性について,せん断透水試験を実施すること により確認を行う.なお,後者の課題については,その2で成果を報告する¹⁾.

2.試験概要

(1) 試験方法

せん断透水試験については,過去に Na 型ベントナイト混合土を対 象に実施した事例がある.そこで,試験は,原則として既往の試験方 法に準じて実施した(図-1参照)の.供試体は,直径50mm,高さ25mm, 目標乾燥密度 1.9Mg/m³のものを圧縮成形により作製した.配合は難 透水性覆土を想定し,ベントナイトには Ca 型ベントナイト(クニボ ンド)を使用し,混合率は20%とした.



(2)試験ケース

せん断透水試験を実施する過程の応力履歴を図-2のように設定した. 初期状態は,図-3に示す実施工時の土層モデルを想定し,有効上載 圧 o1=12.6tf/m²の等方圧密状態として,試験を開始した.

試験は,載荷側ルート(ケース1,履歴)と,除 荷側ルート(ケース2,履歴)の2ケースについて実施した.な お,本試験の応力履歴は,浅地中処分の実環境を想定した RC ピッ トの鉄筋腐食膨張解析に基づき決定したものである.

本試験では,大きなせん断ひずみを作用させた際の透水係数の変 化を確認することを目的とするため,透水試験時のひずみ量を固定 し,応力値は結果として得られる値を記録した.

(3) 試験手順

ケース1の試験手順を以下に示す.

非排水条件でせん断し, せん断ひずみ5, 10, 15%で透水試験を実施 排水条件で拘束圧のみ増加した後, 透水試験を実施

非排水条件でせん断し, せん断ひずみ 20, 25, 30%で透水試験を実施 排水条件で σ₁=12.6, σ₃=4.37tf/m²まで除荷した後, 透水試験を実施

一方,ケース2では,拘束圧を除荷し,せん断ひずみ数%で透水試験を実施し,その後初期状態に戻して,再度透水試験を実施した.

キーワード ベントナイト混合土, せん断透水試験, 軸ひずみ, 体積ひずみ

連絡先 〒039-3212 青森県上北郡六ヶ所村大字尾駮字野附 504-22 日本原燃(株) TEL:0175-72-3305



図-2 せん断透水試験過程の応力試歴



3. 試験結果

(1) ケース1

各軸ひずみのおける透水係数の変化を図-4 に,軸ひずみ変化と体積ひずみの関係を図-5 に示す.

図-4 において,軸ひずみの増加に伴い透水係数が減少する傾向が見られるが,この傾向は Na 型ベントナイト混合土を対象に試験を実施した既往の研究結果と同じ傾向であった²⁾.

また,図-5において,軸ひずみが増加しても体積ひずみは1.2%付近から増加しないことが確認できる.この結果は,将来RCピットが鉄筋腐食膨張した場合でも,難透水性覆土には大きな体積ひずみが発生しない可能性が高いことを示唆していると考えられる.



(2) ケース2

応力状態と透水係数の関係を図-6 に,応力状態と体積ひずみの関係を図-7 に示す.

図-6 において, 03 を除荷した異方状態では透水係数の増加が見られるものの,再度等方状態に戻した際には,初期状態と同じ透水係数に戻る傾向が確認できた.なお,除荷時に透水係数が増加した要因としては,図-7 に示すように,体積膨張に起因していると考えられる.



4.まとめ

本稿では,難透水性覆土を想定したベントナイト混合土を対象にせん断透水試験を実施した.その結果,載 荷時の透水係数は,軸ひずみの増加に伴い減少し,体積ひずみは1.2%付近から増加しないことを確認した. 一方,除荷時の透水係数は,体積膨張により数倍程度増加する傾向が見られた.抑制対策としては,透水係数 の閾値に対し1オーダーの余裕を持った初期状態となるよう覆土厚に配慮することなどが考えられる.

参考文献

- 1) 木ノ村ほか, Ca型ベントナイトせん断透水試験及び伸びひずみ追随試験その2,第67回年次学術講演会講演概要集,土木 学会,2012(投稿中)
- 2) 今村ほか,砂とベントナイトの混合土における透水係数に関する基礎的研究,大成建設技術研究所報 第22号別冊