

ベントナイト砕石による処分場遮水工の実証試験

大成建設（株）正会員 ○守屋 雅之 大久保 英也 小松 寛
須網 功二 野本 裕

1. はじめに

最終処分場の構造基準で、必要とされる遮水工の仕様が規定されているが、更なる安全性を確保するために、追加遮水層が設置されることがある。追加遮水層として従来ベントナイト混合土が適用されることが多かったが、最近は粒度調整したベントナイト砕石を敷均し締固めを行うベントナイト砕石工法の適用も増えていることから、本工法における知見を整理するために、今回実機レベルの試験を実施した。

2. ベントナイト砕石の物性

試験に使用したベントナイト砕石の物性規格値を表-1 に示す。

表-1 ベントナイト砕石の規格値

項目	単位	規格値
含水比	%	12~25
メチレンブルー吸着量	mmol/100g	50 以上
粒度	-	31.5mm 篩通過率 90%

3. 実証試験の概要

既往のベントナイト砕石工法の実績より仕上がり厚を 10cm に設定し、4t 振動ローラを用いて試験を行った。具体的には、最適敷均し厚を設定するために、敷均し厚、転圧回数、転圧時の振動の有無をパラメータとした転圧試験を行い、その後、設定した最適敷均し厚に対して、再度転圧試験を実施し施工管理に必要な現場密度測定を実施した。



敷均し後状況



転圧状況



現場密度測定(砂置換法)



現場密度測定(散乱型 RI)

4. 最適な敷均し厚の検討

設置した定規の間に投入したベントナイト砕石を人力で敷均し後、転圧を行った。試験は、敷均し厚 (13cm、14cm、15cm)、転圧回数 (2 回、4 回、6 回、8 回、10 回) に対し無振動と有振動で行った。仕上がり厚測定位置を図-1 に、測定結果を図-2、図-3 に示す。

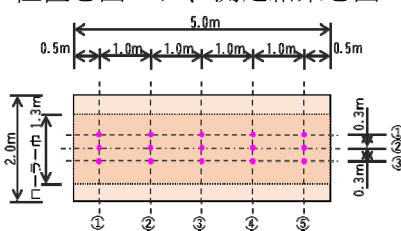


図-1 測定位置

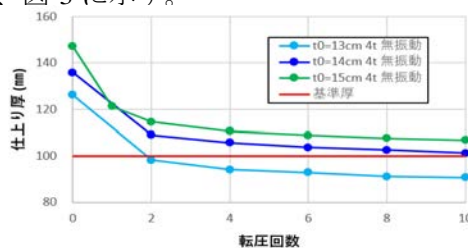


図-2 測定結果(無振動)

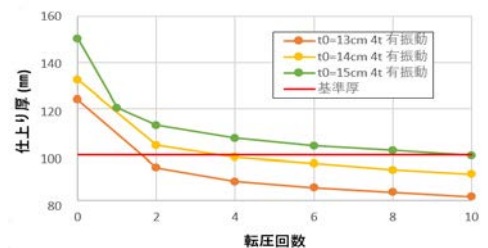


図-3 測定結果(有振動)

この結果より、敷均し厚 13cm の場合仕上がり厚 10cm を確保することが難しく、敷均し厚 15cm の場合、無振動の場合の余裕が多いことから、最適敷均し厚として 14cm を設定した。また、無振動、有振動とも転圧回数 2 回で大きく沈下し、その後沈下量は小さいものの有振動の方が沈下の傾きが大きいことが確認された。

5. 現場密度測定

敷均し厚 14cm に対し、前述した転圧回数、振動方法による転圧試験を行い、砂置換法と散乱型 RI による現場密度を測定した。現場密度測定位置を図-4 に、測定結果を図-5、図-6 に示す。

キーワード 最終処分場, ベントナイト砕石, 転圧試験, 散乱型 RI 法, 透水係数

連絡先 〒163-0606 東京都新宿区西新宿 1-25-1 大成建設株式会社 TEL : 03-5381-5194 E-mail : moriya@ce.taisei.co.jp

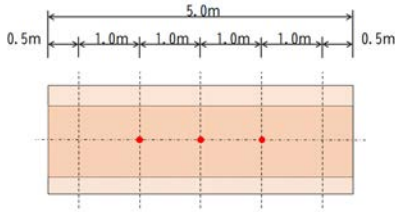


図-4 測定位置

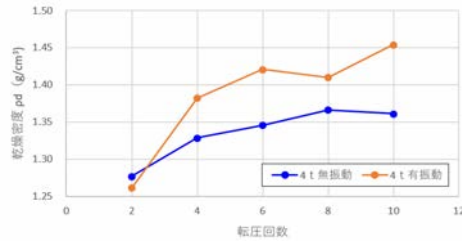


図-5 測定結果 (砂置換法)

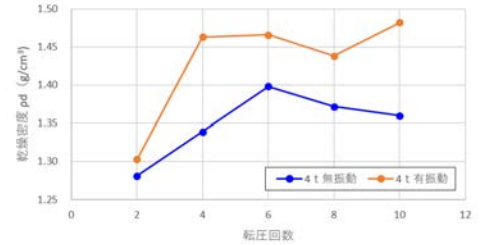


図-6 測定結果 (散乱型 RI)

無振動と有振動の現場密度の差は、転圧2回目は小さかったものの転圧4回目以降は転圧回数が多いほどその差は大きくなる傾向にあった。言い換えれば、転圧回数毎の現場密度の増加率は、無振動より有振動の方が大きいといえる。また、無振動の場合、転圧回数毎の増加率は小さくなる傾向になっていると考えられることから、転圧回数を増やしても現場密度の増加には限界があることが予想される。

6. 考察

(1) 仕上り厚 10cm を確保する為の敷均し厚

「4.最適な敷均し厚の検討」において、転圧回数毎に各測定点の敷均し厚（初期厚さ）と転圧回数毎の仕上り厚（転圧後層厚）との相関図を作成し、仕上り厚が 10cm になる敷均し厚を最小二乗法により算定した。このうち転圧数4回（無振動）の結果を図-7に示す。このケースにおいては、仕上り厚が 10cm になる敷均し厚は 132.3 cm となる。転圧回数毎に同様に整理した結果を図-8に示す。

これより、有振動の方が、仕上がり厚 10cm を確保するための敷均し厚が厚く、その程度は転圧回数が多いほど大きくなることが確認された。

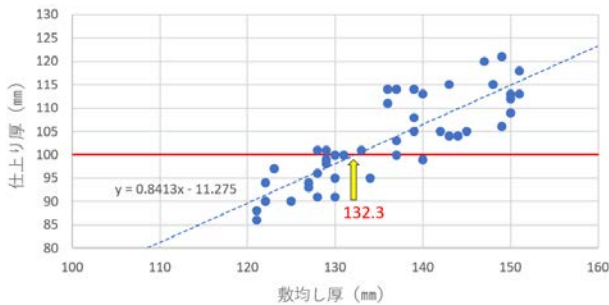


図-7 敷均し厚と仕上り厚 (転圧回数4回:無振動)

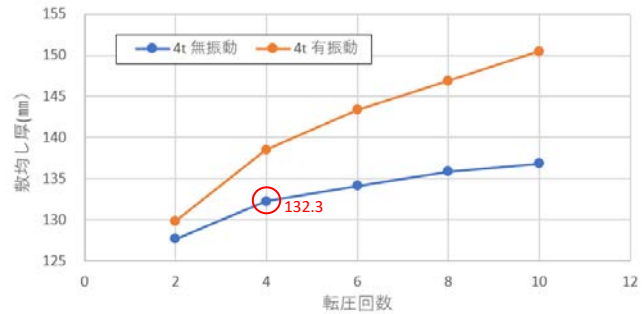


図-8 転圧回数と仕上り厚 10cm にする為の敷均し厚

(2) 現場密度

砂置換法と散乱型 RI の2つの測定法の相関を図-9に示す。散乱型 RI による測定値は、1地点で砂置換法に比べ特に高い値が確認されたものの、その他の値は従来の密度管理に使用される砂置換法の測定値の±5%程度の範囲内で測定されており概ね良好な相関となっていることが確認された。施工が完了した遮水層への影響を考えた場合、砂置換法による密度試験は、試験孔の掘削を伴う為、その影響が大きいことから、今回実施した散乱型 RI による現場密度試験は有効な方法と考えられる。

7. 最後に

今回の試験結果より、ベントナイト砕石転圧時の沈下の特徴や仕上がり厚 10cm を確保するための最適敷均し厚に対する知見を得ることができた。また、転圧後のベントナイト砕石に対し影響を与えない現場密度測定方法として散乱型 RI が有効であることが確認できた。

次回の報告機会には、今回報告した敷均し厚・転圧回数・仕上り厚の相関についてのより詳しい分析結果と合わせ、本稿で報告していないベントナイト砕石の材料特性や現場密度の見える化について検討した結果を報告する予定にしている。

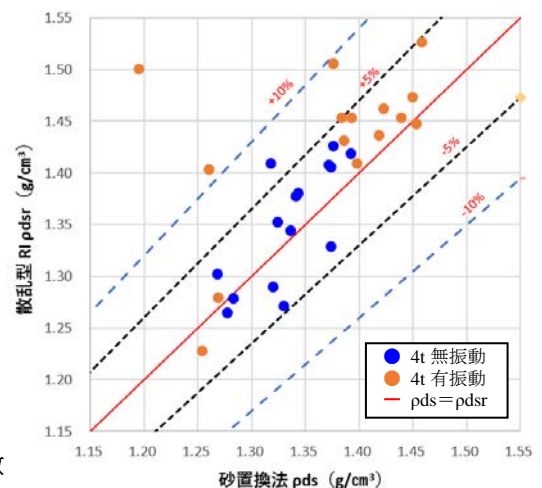


図-9 砂置換法と散乱型 RI の相関