

連続式ミキサーで製造した砂・ベントナイト混合土の施工試験結果（その1）
ー大型振動ローラによる締固め施工ー

(株)大林組 正会員 ○松田 武, 山本修一, 木村志照
日本原燃(株) 正会員 工藤 淳, 塚尾 伸
東電設計(株) 正会員 矢込吉則

1. はじめに

低レベル放射性廃棄物の浅地中処分施設の難透水性覆土材料として、ベントナイト混合土を用いることが計画されている。難透水性覆土は透水係数で 10^{-10}m/s 以下という低透水性を確保するため、施工時に高い締固め密度が要求される。検討では、セメント混合土での大規模工事で多くの実績があり、汎用性が高い連続二軸ミキサーとベルトコンベア連続供給のシステム¹⁾を用い、ベントナイト混合土を製造した。次に、難透水性覆土の実施工を考慮し、大型アスファルトフィニッシャーによるベントナイト混合土の撒出し試験と大型振動ローラによる締固め試験を行った。撒出し・締固め施工試験における締固め特性と締固め後の品質（密度、含水比）を計測した。既往の研究成果²⁾に基づき、締固め施工層の湿潤密度から透水係数を推定し、本施工方法により難透水性覆土の要求性能が確保できることを確認した。

2. 施工試験の概要

(1) ベントナイト混合土の製造システム

ベントナイト混合土の製造システムを図-1 に示す。本システムはベントナイトおよび砂の定量供給装置とベルトコンベア、加水装置、連続二軸ミキサーで構成される。なお、ミキサーはセメント混合土製造用テスト機（3m³/h）をベントナイト混合土用にカスタマイズしたものである。

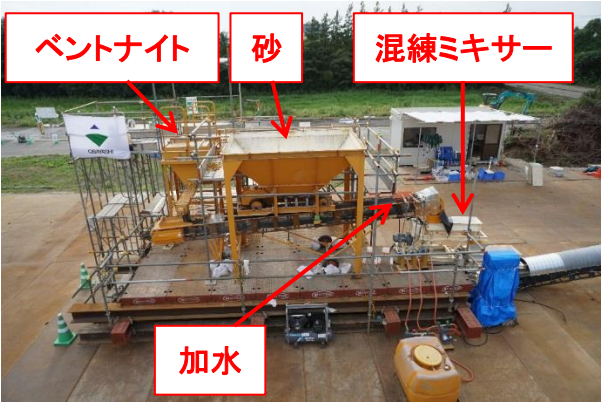


図-1 ベントナイト混合土の製造システム

表-1 ベントナイト混合土の仕様

ベントナイト		最適含水比	最大乾燥密度 Mg/m ³	目標含水比 %	設定含水比 %	設定含水比時の乾燥密度 Mg/m ³
MBC mmol/100g	混合率 %					
128	30	15.0	1.758	Wopt+4	19.0	1.708

(2) 使用材料とベントナイト混合土の仕様

ベントナイト混合土には、Ca 型ベントナイトと三沢産陸砂を使用した。ベントナイト混合土の仕様を表-1 に示す。

(3) 試験土槽と試験区間

撒出しと締固め試験は図-2 に示す試験土槽で実施した。試験土槽底部は粒度砕石 M-30 で埋戻し、一般道路施工で要求される地盤支持力と同程度まで振動ローラで締固めた。試験区間はアスファルトフィニッシャーの車輛が確実に水平を保持し、均質に一定厚で撒出すことができる土槽中央部分の6m 区間とした。

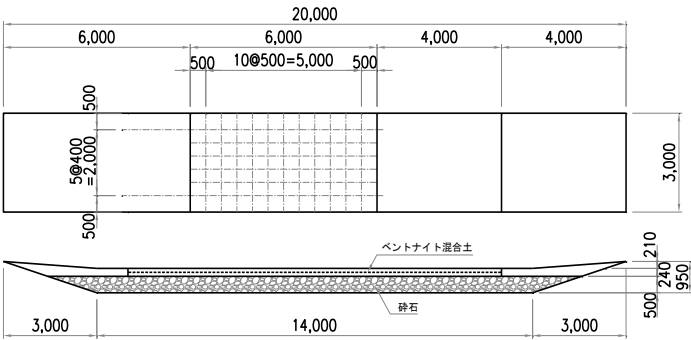


図-2 試験土槽

(4) 撒出し施工

ベントナイト混合土の撒出しは、図-3 に示すアスファルトフィニッシャーを用い、目標撒出し厚 10cm で3層を施工した。

キーワード ピット処分, ベントナイト混合土, 撒出し, 締固め, 透水係数

連絡先 〒108-8502 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組低レベル放射性廃棄物処分 P.T TEL03-5769-1307

(5) 締固め施工

締固めに使用した大型振動ローラを図-4に示す。締固めは始めから振動ローラによる加振を行うと施工地盤を乱すため、最初の2回は無振とした。締固め回数は、片道を1回とし無振で2回、振動で8回とした。振動ローラの締固め範囲は試験区間の中央のローラ幅(2.1m)のみとし、両端部は締固め試験領域のゆるみを防止する目的から前後進プレートタンパで締固めながら施工試験を行った。



図-3 アスファルトフィニッシャー



図-4 大型振動マカダムローラ

(6) 品質管理計測

1～3層において撤出し後と締固め1往復(2回)ごとに18測点でレベル計測を行った。原位置密度試験は、コアカッター法(38箇所)と砂置換法(8箇所)で行った。

3. 施工試験の結果

締固め回数と平均層厚の関係を図-5に示す。平均撤出し層厚は109～120mmであった。締固め終了時点での平均締固め層厚は66～78mmで層厚変化率は60～65%となった。

コアカッター法と砂置換法による乾燥密度と含水比の関係を図-6に示す。コアカッター法による乾燥密度は室内締固め試験(C法)の曲線より

小さく、砂置換法による乾燥密度は概ね曲線上に載る結果となった。施工後乾燥密度を設定含水比(19%)における基準締固めの乾燥密度(締固め曲線の乾燥密度)で除した百分率を締固め規定値Cと定義する。締固め規定値Cはコアカッター法を含むすべてのデータで95%(平均97%)以上を満足することを確認した。

既往の室内試験データの回帰直線をもとに、今回得られた現場密度試験結果から推定した透水係数をこれまでの室内試験から得られた有効モンモリロナイト湿潤密度と透水係数の関係²⁾にプロットしたものを図-7に示す。現場密度試験結果から推定した透水係数は、目標透水係数を満足することが確認できた。

以上より、本施工方法により要求される性能の難透水性覆土の構築ができることがわかった。

参考文献

- 1) 松田ほか：高品質な低透水バリア構築に向けたベントナイト混合土施工法の開発(1)ー混合土の製造方法ー，土木学会第71回年次学術講演会，pp.39-40，CS13-20，2016。
- 2) 伊藤ほか：低配合ベントナイト混合土の長期状態変化を踏まえた設計手法に関する一考察，土木学会第65回年次学術講演会概要集，pp.33-34，CS7-017，2010。

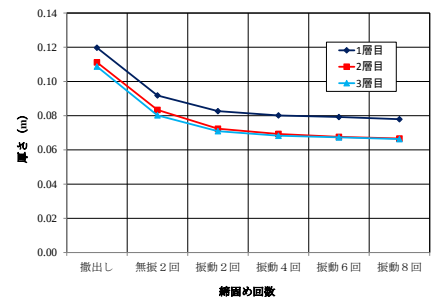


図-5 締固め回数と平均層厚の関係

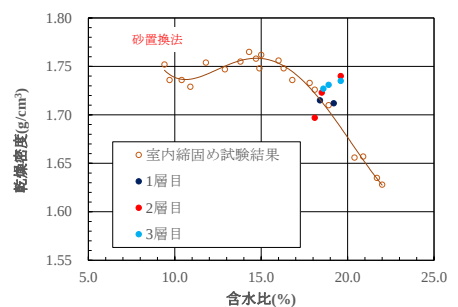
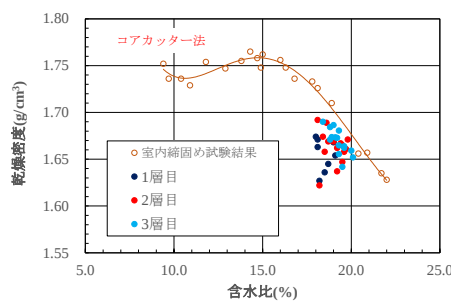


図-6 コアカッター法と砂置換法による乾燥密度と含水比の関係

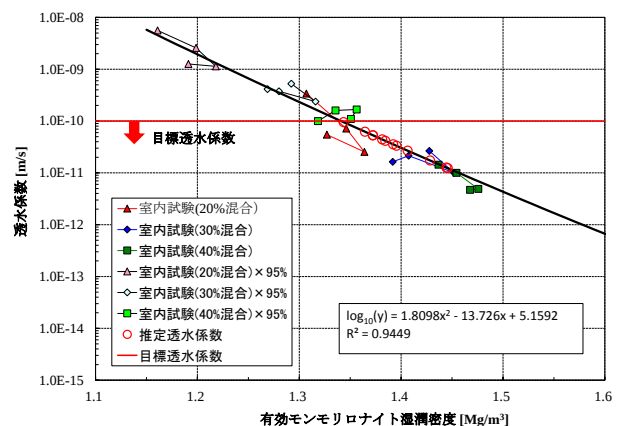


図-7 有効モンモリロナイト湿潤密度と透水係数の関係