実施工に向けた難透水性覆土の大型機械による施工試験結果

㈱大林組　正会員　○松田武，木村志照，山本修一
日本原燃㈱　正会員　太田征志
東電設計㈱　正会員　矢込吉則，伊藤喜広

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．難透水性覆土は施工時に高い締固め密度を確保することで，透水係数で 10^{-10}m/s 以下という低透水性を想定している．本検討では，実工事を想定した大型アスファルトフィニッシャによる撒出しと大型振動ローラによる施工試験を実施し，その施工性および施工品質を確認した．締固め後の難透水性覆土の乾燥密度は平均で締固め度 97%を満足する結果となった．難透水性覆土は，撒出し厚 10cm，振動転圧 8 Pass で施工することで，透水係数 1.0×10^{-11}m/s 以下で施工できることが確認できた．

2．施工試験の概要

(1)ベントナイト混合土の仕様

ベントナイト混合土は，バッチ式のアイリッヒミキサーにより製造したものを使用した．ベントナイト混合土には，クニミネ工業社製の Na 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．

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	目標含水比
MBC mmol/100g	混合率 %		Mg/m^3	%
82	20	8.8	2.058	Wopt

(2) 試験土槽と試験区間

撒き出しおよび締固め試験は図-1 に示す試験土槽で実施した．試験土槽の作製は，路盤造成から始め，深さ 95cm のうち 50cm を粒度調整砕石 M-30 で埋戻し，一般道路の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の車輌が確実に水平を保持し，均質に一定厚で撒き出すことができる試験土槽中央 8m 範囲を対象とした．

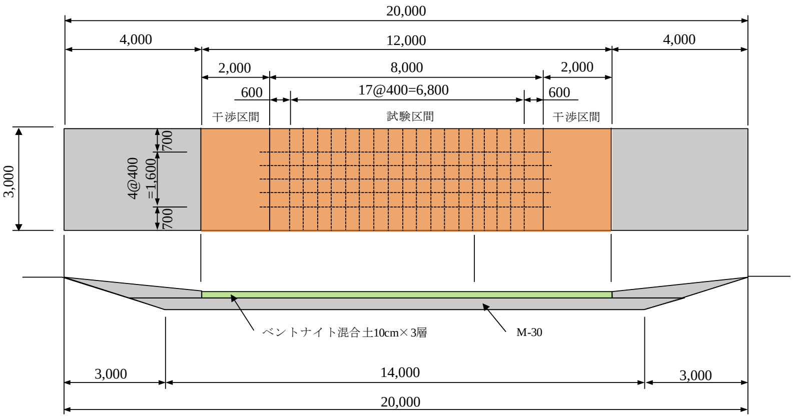

図-1　試験土槽

(3) 撒き出し施工

ベントナイト混合土の撒き出しは，図-2 に示すアスファルトフィニッシャを用いて，図-1 に示す延長 12m を目標撒き出し厚 10cm とし，全 3 層を施工した．

図-2　アスファルトフィニッシャ

図-3 大型振動マカダムローラ

(4) 締固め施工

撒き出したベントナイト混合土の締固めは，図-3 に示す大型振動マカダムローラを使用した．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要因となるため，最初の 2 回は無振とした．締固め回数は，無振転圧で 2 回，振動転圧で 8 回とした（片道を 1 回と定義）．振動ローラの締固め幅は試験区間の中央 2.1m のみで端部の締固め残しが発生するため．試験領域のゆるみを防止する必要がある．そのため，端部は撒き出し後および無振

キーワード　放射性廃棄物，浅地中ピット処分，ベントナイト混合土，締固め，施工方法
連絡先　〒108-8502　東京都港区港南 2-15-2　㈱大林組低レベル放射性廃棄物処分 P.T　TEL03-5769-1141

© Japan Society of Civil Engineers

2 回後，振動 2，4，6 回後に前後進プレートタンパで締固めた．

(5) 品質確認試験

各層において撒き出し後と締固め 1 往復（2 回）ごとに 18 測点でレベル計測した．アスファルトフィニッシャによるベントナイト混合土の撒き出し後に 3 箇所／層のかさ密度試験を，振動ローラによる締固め完了後に 12 箇所／層のコアカッター法による現場密度試験を行った．また，室内透水試験用の試料を直径 75mm のシンウォールを貫入して計 10 箇所から採取した．

3．施工試験の結果

撒き出し後のかさ密度(乾燥密度)のヒストグラムを図-4 に示す．かさ密度は，1.28～1.48 Mg/cm^3 に分布し，平均で 1.38 g/cm^3 であった．

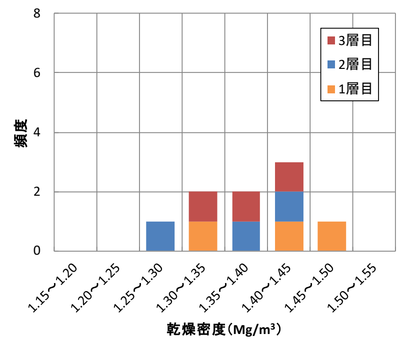

図-4　撒き出し後のかさ密度

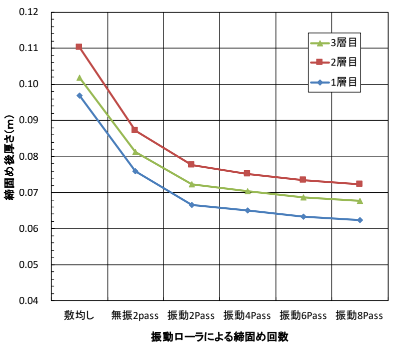

図-5　締固め回数と平均層厚の関係

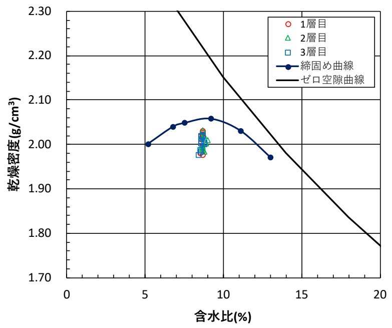

図-6　乾燥密度と含水比の関係

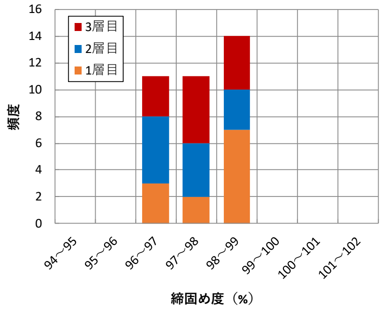

図-7　締固め度

締固め回数と平均層厚の関係を図-5 に示す．平均撒き出し層厚は 97～110mm で，締固め終了時点での平均締固め層厚は 62～78mm であった．層厚変化率は 65%程度となった．

コアカッター法による乾燥密度と含水比の関係を図-6 に示す．この乾燥密度は室内締固め試験（C 法）の曲線下方の 2.00 g/cm^3 前後に分布する結果となった．

コアカッター法による各層の締固め度のヒストグラムを図-7 に示す．締固め度はすべてのデータで 95%（平均 97%）以上を満足した．

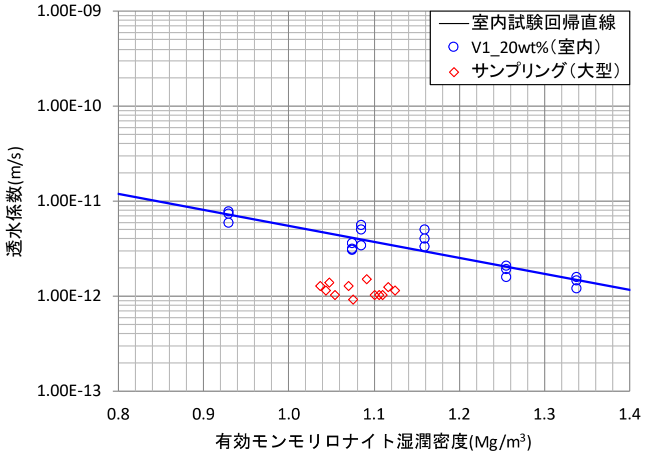

図-8　有効モンモリロナイト湿潤密度と透水係数の関係

透水試験から得られ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にプロットしたものを図-8 に示す．本施工方法により，透水係数が 1.0×10^{-11}m/s 以下の難透水性覆土を十分な裕度をもって施工できていることが確認できる．

4．おわりに

実工事を想定した大型アスファルトフィニッシャによる撒出しと大型振動ローラによる施工試験を実施した．その結果，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) 山本ほか：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（２）－敷きならし・締固め施工－，第 71 回年次学術講演会講演概要集，土木学会, pp.41-42, CS13-021, 2016.

2) 松田ほか：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）－大型振動ローラによる締固め施工－，土木学会第 73 回年次学術講演会，pp.71-72，CS7-36，2018.

© Japan Society of Civil Engineers