

実施工に向けた難透水性覆土および下部覆土の小型機械による施工試験結果

安藤ハザマ

正会員

○山田淳夫, 伊藤歩夢, 千々松正和

日本原燃株式会社

非会員

太田征志

東電設計株式会社

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処分施設において検討されている覆土に関して、難透水性覆土および下部覆土として候補となる覆土の施工手順と施工品質の確認を行った。難透水性覆土に関しては、ピット外周部を対象とした。難透水性覆土の主要な機能である低透水性（施工時目標として透水係数で $1.0 \times 10^{-10} \text{m/s}$ 以下）を確保するために、部材厚さ（幅 2m）を確保しつつ十分に締め固める必要がある¹⁾²⁾³⁾。また、下部覆土に関しては、ピット間の狭隙部での施工を対象とした。ピット間は幅 2.5m という空間的制約があるため、適用可能な施工機械での施工性と施工品質の確認が必要である。これら二つの条件を満足するかを確認するために施工試験を実施した。

2. 試験ケースと試験施工の概要

施工箇所の平面図を図-1 に示す。難透水性覆土は幅 2m の直線、下部覆土はピット間を模擬して幅 2.5m のコンクリート壁間の直線形状とした。使用した材料のうちベントナイトの基本特性を表-1 に、難透水性覆土の配合を表-2 に、下部覆土の配合を表-3 に、下部覆土の材料の粒径加積曲線を図-2 に示す。

難透水性覆土に用いたベントナイト A は Na 型ベントナイトである。陸砂（土粒子密度 2.815Mg/m^3 ）はコンクリート細骨材を用いた。下部覆土に用いたベントナイト B も Na 型ベントナイトであり、母材（粗粒砂岩・碎石・砕砂）は試験箇所近隣で準備できるものを用いた。これらの混合土の製造はいずれもバッチ式ミキサーで行った。

難透水性覆土・下部覆土の施工層と施工層厚・使用機械をそれぞれ表-4、表-5 に示す。難透水性覆土の施工は基本的にアスファルトフィニッシャーで敷均しを行った後に予備転圧をコンバインド

ローラで、壁際を小型振動ローラで、中型振動タンデムローラで一般部を転圧した。下部覆土の施工は敷均しをダンプトラック (2t

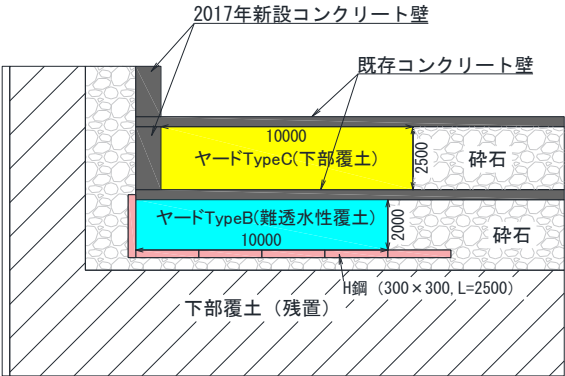


図-1 施工箇所の平面図

表-1 ベントナイトの基本特性

	MBC	膨潤力	土粒子密度
	mmol/100g	ml/2g	Mg/m ³
ベントナイトA	82	20	2.753
ベントナイトB	68	20	2.577

表-2 難透水性覆土の配合

材料	配合	
難透水性覆土 (CaseA 1)	陸砂	ベントナイトA
	80%	20%

表-3 下部覆土の配合

材料	配合			
下部覆土 (CaseU-1)	粗粒砂岩	碎石	砕砂	ベントナイトB
	30%	35%	25%	10%
下部覆土 (CaseU-2)	粗粒砂岩	碎石	砕砂	石灰石微粉末
	30%	35%	25%	10%

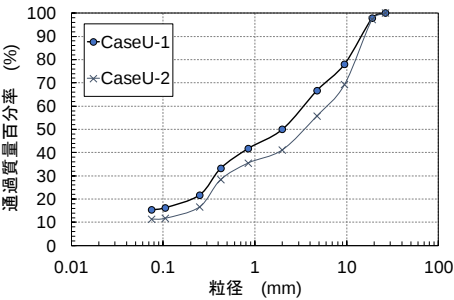


図-2 下部覆土材の粒度分布

表-4 難透水性覆土の施工層と施工機械

試験層	難透水性覆土		
	使用材料	撒出厚さ	施工機械
A-0	CaseA-1	100mm	改良小型アスファルト
A-1		100mm	フィニッシャー
A-2		100mm	コンバインドローラ
A-3		100mm	小型振動ローラ
A-4		100mm	中型振動タンデムローラ (7t)

表-5 下部覆土の施工層と施工機械

試験層	下部覆土		
	使用材料	撒出厚さ	施工機械
U0	CaseU-1	200mm	ダンプトラック
U1-1		200mm	コンバインドローラ
U1-2		200mm	小型振動ローラ (蟋蟀)
U1-3		200mm	中型振動タンデムローラ (7t)
U2-1	CaseU-2	200mm	

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：〒305-0822 茨城県つくば市荊間 515-1 TEL:029-858-8810 E-mail: yamada.atsuo@ad-hm.co.jp



写真1 敷均し（下部覆土）



写真2 小型振動ローラ



写真3 中型振動タンデムローラ

車）と人力による作業とし、転圧は難透水性覆土の場合と同じ方法で行った。施工状況を写真1～写真3に示す。

3. 施工試験結果

図-3、図-4、図-5に転圧後に測定した乾燥密度と含水比の関係を示す。難透水性覆土の締固め後の乾燥密度は1.98～2.05 Mg/m³、平均で2.01 Mg/m³、締固め度D値は96.1～99.7%、平均で97.8%であり、本施工法や施工順序で十分に高い密度で締め固めることができることを確認できた。

下部覆土のうち、ベントナイトBを含むCaseU1の方は、締固め後の乾燥密度は1.80～2.03 Mg/m³、平均で1.92 Mg/m³、締固め度D値は87.5～98.4%、平均で93.3%となりばらつきが大きい結果となった。ベントナイトを含まないCaseU2の方は、締固め後の乾燥密度は1.94～2.15 Mg/m³、平均で2.01 Mg/m³、締固め度D値は90.1～100.2%、平均で93.6%であり、このケースもばらつきが大きかった。下部覆土はいずれも平均値で締固め度D=90%を確保できた。

4. まとめ

ピット外周部および空間的制約のあるピット間の難透水性覆土・下部覆土に関して、施工手順と品質の確認を行った。その結果、十分な締固め度での施工が可能であることが確認できた。

【参考文献】1）山田ほか：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2 中型および小型振動ローラーによる締固め施工）：第73回年次学術講演会講演概要集，土木学会，CS7-037，pp.73～74，2018，2）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－，第73回年次学術講演会講演概要集，土木学会，CS7-036，pp.71～72，2018，3）山田ほか：実施工に向けた覆土の施工試験結果施工後品質，第74回年次学術講演会講演概要集，土木学会，2019（投稿中）

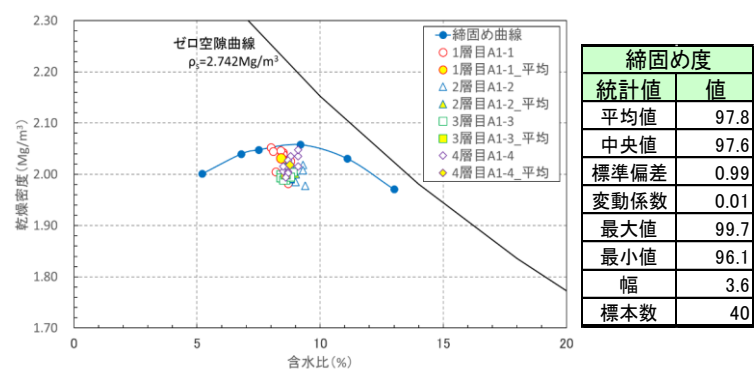


図-3 転圧後の含水比と乾燥密度（難透水性覆土）

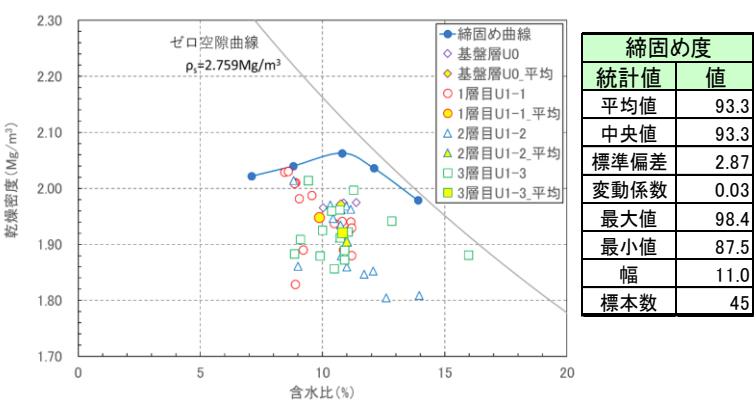


図-4 転圧後の含水比と乾燥密度（下部覆土 U1）

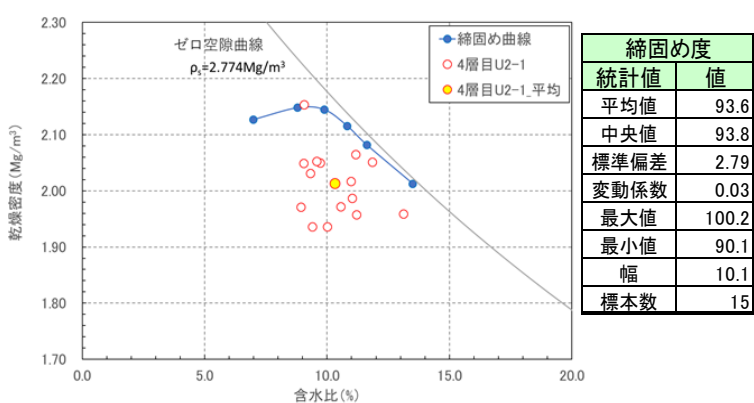


図-5 転圧後の含水比と乾燥密度（下部覆土 U2）