

## 実施工に向けた覆土の養生方法の検討

安藤ハザマ 正会員 ○小栗光, 千々松正和, 山田淳夫  
日本原燃株式会社 正会員 塚尾伸, 工藤淳, 伊藤裕紀  
東電設計株式会社 正会員 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ける難透水性覆土の実工事に際しては、施工期間が長期に渡るため、冬期を跨いで施工が想定されている。冬期においては、降雪および春季の融雪により施工箇所の飽和度上昇・膨潤が懸念され、その結果として、覆土の乾燥密度低下および透水係数の増大が懸念される。そこで、この懸念事項に対して実際の施工試験後<sup>1)2)</sup>に3種類の冬期養生を実施し、春季に養生を撤去し施工層を剥ぎ取りながら各層の乾燥密度および採取した供試体を用いた透水試験を実施し、養生方法の有効性について調査した。

### 2. 養生方法の概要

試験は他報告<sup>1) 2)</sup>で報告した青森県六ヶ所村内で行った施工試験箇所で行った。養生方法として、図-1 および表-1 に示すように①客土、②断熱マット+ブルーシート、③気泡緩衝材+ブルーシートの3つの方法を採用して比較した。

表-1 各養生方法の仕様

| 項目   | 仕様                                                                              |
|------|---------------------------------------------------------------------------------|
| 養生方法 | ①客土(60cm程度:30cm×2層)<br>コンバインドローラの無振動転圧で施工                                       |
|      | ②断熱マット + ブルーシート#3000<br>(マット厚さ 難透水性覆土: $t=5\text{cm}$<br>下部覆土: $t=4\text{cm}$ ) |
|      | ③気泡緩衝材 + ブルーシート#3000                                                            |

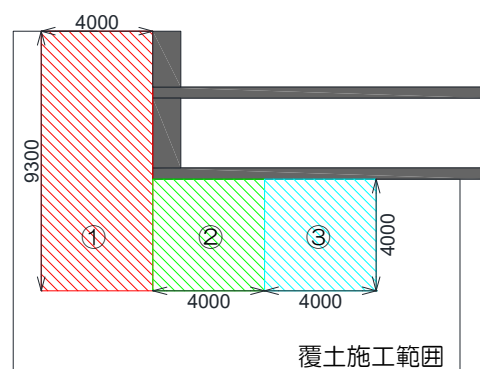


図-1 各養生方法の適用場所（平面図）

①客土の厚さは0.6mとし、0.3m/層を2層設置した。客土の材料として現地発生土を用いた。各養生方法の設置状況を写真1～写真3に示す。冬期の積雪深を図-2に示すが、平均値は約37cm、最大積雪深は87cmであった。養生期間は2017/11/3～2018/4/3の間とした。

### 3. 冬期養生後の乾燥密度・含水比の変化

養生期間経過後に養生材を撤去し、施工表面層（表面から1層目）を露わにした。表面から1層目の乾燥密度・含水比をコアカッター法（難透水性覆土）、突き砂法（周辺覆土）により各養生方法につき3箇所ずつ測定し、難透水性覆土に関しては透水試験用の試料を3つずつ採取した。乾

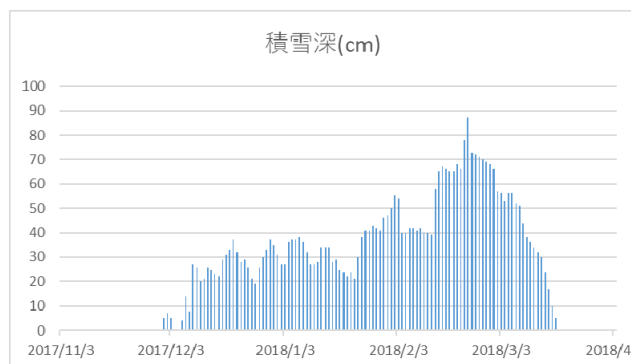


図-2 冬期の積雪情報



写真-1 ①客土の設置状況



写真-2 ②断熱マットの設置状況



写真-3 ③気泡緩衝材の設置状況

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、乾燥密度、冬期養生

連絡先：〒305-0822 茨城県つくば市荻間 515-1 TEL: 029-858-8810 FAX: 029-858-8829 E-mail: oguri.hikaru@ad-hzm.co.jp

乾燥密度の測定・試料の採取が終了したら層境を見落とさぬよう、表面から1層目を慎重に剥ぎ取り、表面から2層目を露わにした。以下、含水比の変化がなくなるまでこのような作業を繰返した。結果として難透水性覆土は最大5層目まで、周辺覆土は2層目まで剥ぎ取り・測定を繰り返した。

乾燥密度・含水比の測定結果を図-3および図-4に示す。施工直後の乾燥密度・含水比と同等となる層は、難透水性覆土の場合、方法①は表面から1層目、方法②および方法③は表面から5層目で、周辺覆土の場合表面から方法①は表面から1層目、方法②および方法③は2層目で現れた。また、全体的に方法③の含水比は高めとなった。

#### 4. 冬期養生後の透水係数の変化

図-5に冬期養生後の各層から採取した試料を用いた透水試験結果として、透水係数と有効モンモリロナイト湿潤密度との関係を示す。図-5には既往の検討<sup>1),2),3),4)</sup>で取得した透水係数を併記し比較できるようにした。試料は①客土は表面から1層目から2点、②断熱マットおよび③気泡緩衝材は表面から3,4層目から各1点ずつ回収した。

施工直後の透水係数(図-5中の黄色○のプロット)と比較すると2~5倍程度大きくなった。ただし、採取した試料の初期飽和度が高いため、施工直後の不飽和供試体を対象とした既往の検討事例のように有効モンモリロナイト湿潤密度で整理して良いかは検討の余地がある。しかしながら、透水係数は桁が変わるほど大きく変化しないことがわかった。

#### 5. まとめ

3種類の養生方法で覆土の冬期養生方法の比較を行った。その結果、①客土の場合、表層から施工直後と同程度の品質を維持可能であり、②断熱マットおよび③気泡緩衝材の場合、難透水性覆土は5層目で施工時の品質に近づき、下部覆土の場合は2層目で施工時の品質と同程度となることが分かった。

①客土の1層目、②断熱マットおよび③気泡緩衝材の3,4層目から試料採取し透水試験を実施したが、

透水係数については各方法の違いによる有意な差は無かった。また、施工直後に測定した透水係数との間にも有意な差は認められなかった。

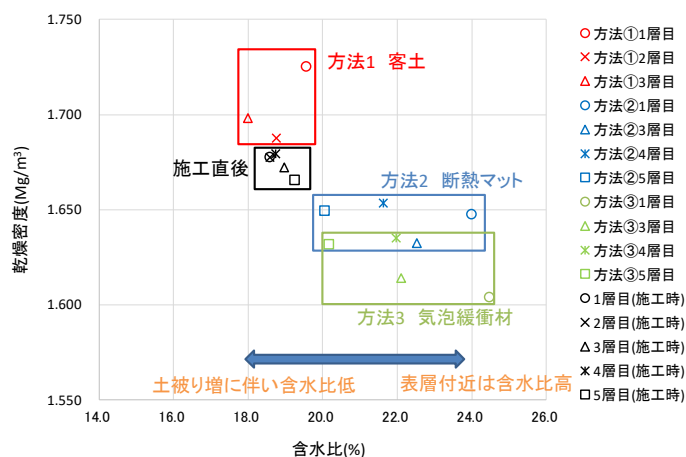


図-3 各層の乾燥密度と含水比(難透水性覆土)

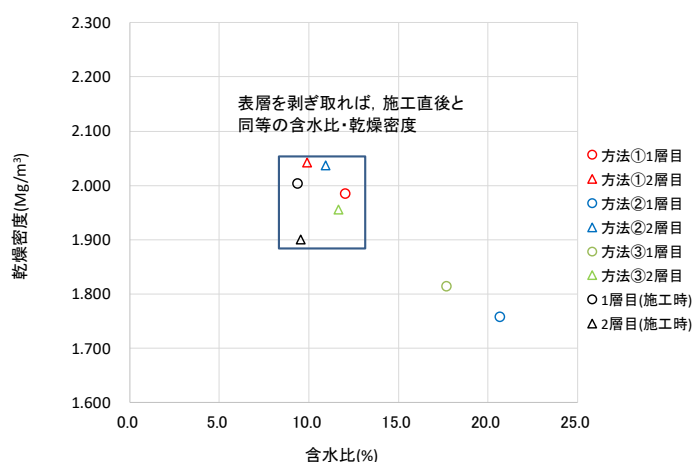


図-4 各層の乾燥密度と含水比(周辺覆土)

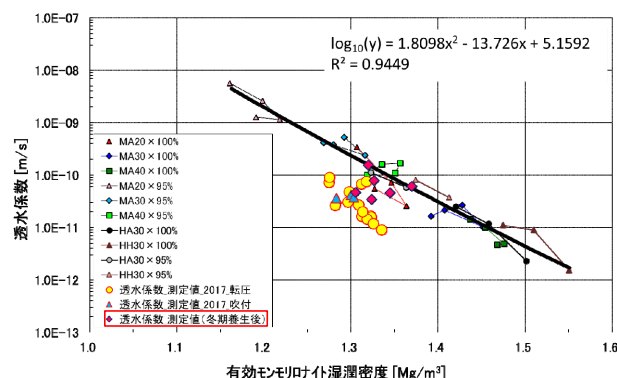


図-5 冬期養生後の透水係数

表-2 冬期養生後の健全層

| 養生方法   | 難透水性覆土                | 下部覆土                 |
|--------|-----------------------|----------------------|
| ①客土    | 1層目(最上層)              | 1層目(最上層)             |
| ②断熱マット | 5層目<br>(品質低下 t約160mm) | 2層目<br>(品質低下 t約40mm) |
| ③気泡緩衝材 |                       |                      |

【参考文献】1) 塚尾ほか：実工事を想定した難透水性覆土および周辺覆土の施工試験結果（その1）施工方法，第74回年次学術講演会講演概要集，土木学会，2019（投稿中）2) 山田ほか：実工事を想定した難透水性覆土および周辺覆土の施工試験結果（その2）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），3) 塚尾ほか：連続式ミキサーを用いた難透水性覆土材料の製造方法に関する検討：第73回年次学術講演会講演概要集，土木学会，CS7-019，pp.37~38，2018，4) 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