

現地発生土を用いたベントナイト混合土による廃棄物最終処分場の遮水層について

佐藤工業 技術部門 正会員 ○山田 賢一
石橋 稔

1. はじめに

平成10年6月に公布・施行された共同命令（以下、構造基準）により、遮水構造の見直し・強化が行われた。このような状況から新規建設に当たってはより高い安全性と信頼性の向上が必要である。ここでは廃棄物最終処分場の表面遮水工の一つである粘性土層（層厚50cm以上、透水係数 $1 \times 10^{-6} \text{cm/s}$ 以下の構造基準）の構造について、現地発生土の有効利用による土質材料（母材）の作製とベントナイトを均一混合する施工性の確立により、効率的に経済的な遮水層を構築する技術を開発したので報告する。

2. 品質管理基準の設定

試験施工までの流れを図-1に示す。母材の作製にあたっては、フィルダムコア部における盛立材の選定条件等を参考に母材の管理基準値（表-1）を定め、細骨材生産過程で発生する副産物等、廉価な流通資材を現地発生土に適量配合することで作製した。ベントナイト混合量の違いが、施工性、遮水性に与える影響を調べる為、ベントナイトの配合は6%、9%、13%の3ケースとした。この3ケースに対しては、室内試験から諸物性を把握し、構造基準値以下の透水係数が得られることを確認した。この結果に基づいて試験施工における管理基準値（表-2）を定めた。

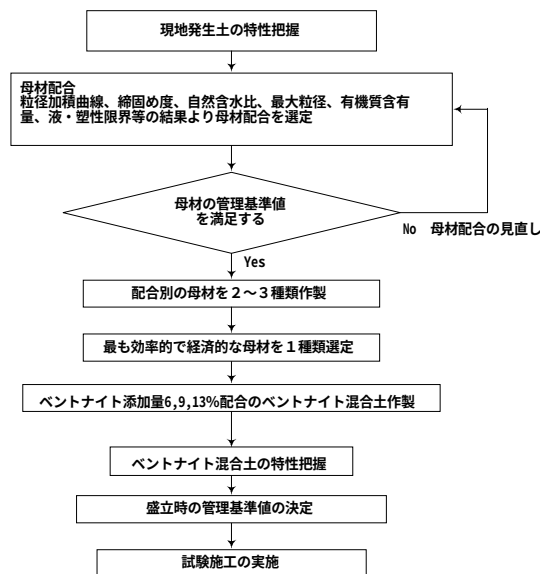


図-1 試験施工までの流れ

表-1 母材の管理基準値

管理項目	管理基準値
細粒分含有率（%）	15 以上
均等係数U _c	50 以上
有機物含有量（%）	5 以下
最大粒径（mm）	26.5 以下

表-2 盛立時の管理基準値

管理項目	管理基準値
含水比W（%）	W _{opt} ～+3の範囲
締固め度D _c （%）	95 以上

3. 試験施工

ベントナイト混合土は含水比、締固め度等、試験条件によって大きくその遮水性能が変わるため、最終的には実規模の試験によって遮水特性を把握する必要がある。現地においては管理基準値におさまる含水比調整、締固め管理を実施し、原位置および研究所にて試験施工時のベントナイト混合遮水層の透水係数を測定した。

(1) 母材とベントナイトの混合

ベントナイトと母材の混練にはバッチャープラントによる定置式中央プラント混合方式かスタビライザ等の耕起混合機によるフィールド混合方式といった方法に分類される。これまでの組合せでは大規模な場合、定置式中央プラント混合方式が多かった。定置式の場合には、連続式で品質は安定するが設備費用が嵩み、フィールド混合方式の場合には廉価であるが品質に不安な部分が残る。

本試験施工では両者の長所を合せた自走式土壌混合プラントを採用した。この方式では、袋詰めされたベントナイトを直接ホッパーに投入するシステムであり、発生するベントナイトの粉塵を大幅に減じることができるという長所がある。

目標とした配合別のベントナイト添加量はメチレンブルー吸着試験法により確認した。試験結果はそれぞれ誤差1%の範囲で良好であることが確認できた。混合攪拌状況を写真－1、メチレンブルー吸着試験結果を表－3に示す。



写真－1 自走式土壌混合プラントによる混合攪拌

表－3 メチレンブルー吸着試験結果

試料名	メチレンブルー(MB)吸着量(ml)				ベントナイト含有量(%)	
	No.1	No.2	No.3	平均	平均	
6%①	17.0	17.0	—	17.0	6.01	6.3
6%②	19.0	19.0	—	19.0	6.68	
6%③	19.0	17.0	—	18.0	6.32	
9%①	24.0	24.0	—	24.0	9.01	9.2
9%②	24.0	24.0	—	24.0	9.01	
9%③	25.0	25.0	—	25.0	9.44	
13%①	34.0	34.0	—	34.0	13.10	13.7
13%②	35.0	36.0	—	35.5	13.74	
13%③	37.0	36.0	—	36.5	14.16	

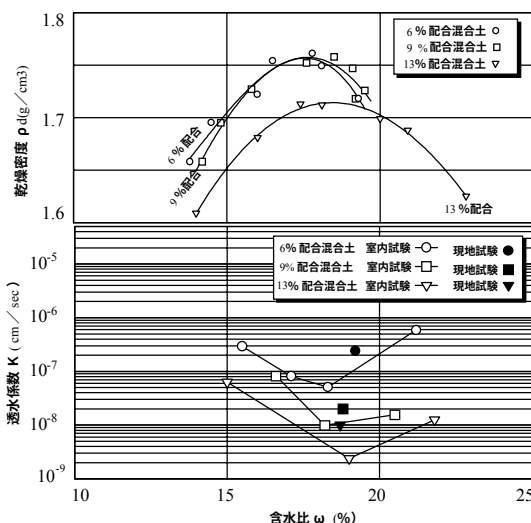
(2) 敷均し・転圧

所定の高さおよび勾配の不陸整正した地盤に自走式土壌混合プラントで作製したベントナイト混合土を敷設し、仕上がり厚 50cm を 2 層に分けて施工した。締固め度は RI 計器により迅速に行い、敷均し・転圧は先に定めた管理基準値を満足できた。

(3) 遮水性の確認

遮水性は原位置においてマリOTTサイフォン構造とした孔内水位を一定に保った変水位透水試験と研究所で行った室内試験で確認した。含水比と透水係数・乾燥密度の関係を図－2 に示す。原位置での透水係数が若干大きい結果となった。原位置では試験装置を土層に挿入する際の精度が室内試験時に比べて良くなかったのが原因と思われる。

しかし、全ての試験結果が構造基準である $1 \times 10^{-6} \text{ cm/s}$ 以下をクリアできた。



図－2 含水比と透水係数・乾燥密度の関係

4. まとめ

本試験施工の結果、以下のことが言える。

- ① 現地発生土に細骨材生産過程で発生する副産物を配合することで、廉価な母材が作製できる。
- ② 自走式土壌混合プラントを使用することで定置式中央プラント混合方式と同程度の均一混合が可能である。また、フィールド混合方式に比べ、作業環境が大幅に改善できる。
- ③ 母材の配合設計と自走式土壌混合プラントによる均一混合によりベントナイトが添加量が6%程度でも構造基準を満足する遮水層を構築できる。