

## 振動コンパクターによるベントナイト混合埋戻し土の小型締固め実験

(株)大林組 正会員 高橋真一 正会員 並木和人  
正会員 武内邦文 フェロ 鳥井原誠

### 1. はじめに

余裕深度処分施設概念では、図-1<sup>1)</sup>に示す狭隘なトンネル上部埋戻しにおいてセメント系またはベントナイト系材料による埋戻しが想定されている。また、処分空洞の周辺で建設される主要坑道やアクセス坑道では土質系材料の埋戻しが想定され、その合理的な埋戻し施工技術の開発が求められている。この場合の土質系埋戻し材の締固め方法は、狭隘な施工環境を考慮すると、大型の施工機械による締固め施工が難しい箇所が想定され、狭隘な施工環境に対応しやすい振動コンパクターの幅広い適用が考えられる。

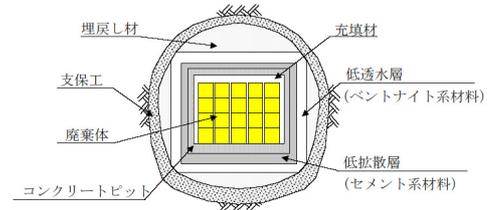


図-1 余裕深度処分の概念<sup>1)</sup>

振動コンパクターを用いる締固めは、一般的には補助的な方法であるが、その締固め能力は、軽量の割にはタイヤローラー並みの締固め度が得られるという特徴を持つ<sup>2)</sup>。この特徴を生かし、本報告では図-2に示すような狭隘部での合理的な施工機械の開発<sup>3)</sup>を目指した基礎的な検討として、振動コンパクターを用いた締固め実験を行なった結果について示す。

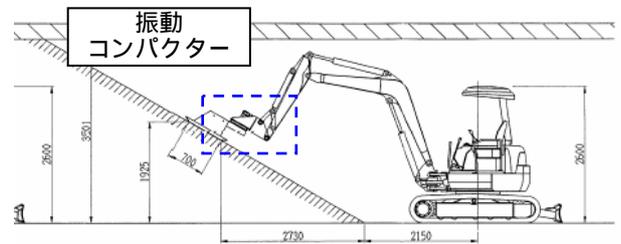


図-2 埋戻しイメージ図<sup>3)</sup>

### 2. 実験方法

表-1に実験に用いたベントナイト混合土の主な性質を示す。ソイルミキサーを用いて混合し、含水比は最適含水比となるよう調整した。

写真-1に振動コンパクターと実験の全景を、図-3に盛土の形状を示す。振動コンパクターは、主な仕様を写真中に付記したように、質量350kgで、ハンドガイド式では質量の大きな機械を用いた。実験ヤードは転圧による側方へ押し出し防止用に、側方板を設けたものである。ベントナイト混合土は各層の仕上がり厚さ約10cmを想定して、まず層厚20cmに混合土を撒出し、幅100cmの試験ヤード

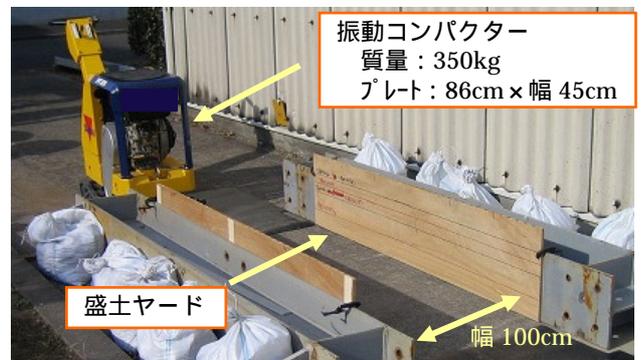


写真-1 締固め実験ヤード状況の状況

表-1 主な材料の特性

項目			
材料	ベントナイト	15%	クニゲル V1
	砂	35%	砕石 D <sub>max</sub> 4.9mm
	礫	50%	粗骨材 D <sub>max</sub> 9.5mm
含水比(最適含水比)		9.2%	
かさ密度(乾燥)		0.727 g/cm <sup>3</sup>	
最大乾燥密度		1.864 g/cm <sup>3</sup>	

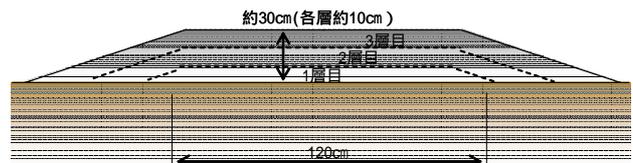


図-3 締固め盛土の完成形状(縦断面)

キーワード 余裕深度処分、埋戻し、ベントナイト混合土、振動コンパクター、締固め  
連絡先 〒204-8558 東京都清瀬市下清戸 4-640 (株)大林組技術研究所 TEL 042-495-0910

の中央付近を振動コンパクターで転圧した。転圧ごとに地表面の沈下を計測し、沈下が収束したことを確認した後次の層に進んだ。仕上がり密度の確認は3層の転圧終了後、サンプラー(75mm)で試料を採取し、密度を計測した。仕上がり層厚約10cmに要した転圧回数は6-8回程度であった。

**3. 実験結果**

図-4は、1層目の転圧回数と地盤高さの関係を示した。図に示した盛土中央をゼロで表した位置-60cmから60cmの長さ約120cmの範囲で目標高さの地盤を締め固められた。

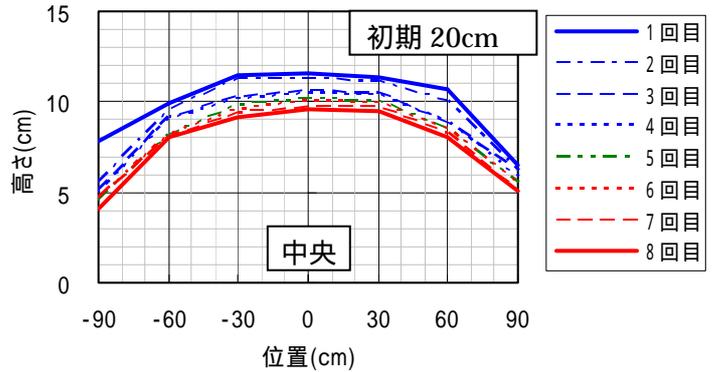


図-4 転圧回数と盛土高さ

図5は中央における転圧回数と沈下量の関係である。撒き出した初期状態は最小密度状態に近い非常にゆるい状態のため、当初約20cmの盛土厚さは、予備転圧を含む1回目の転圧で沈下量約8cm生じるが、2回目以降の転圧では沈下は約2cmと小さい。

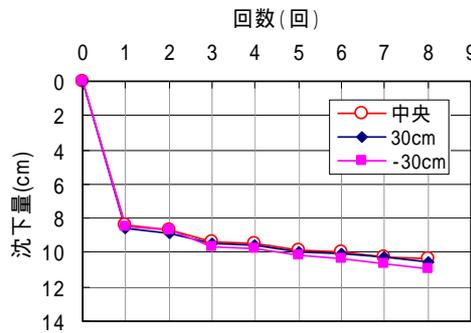


図-5 転圧回数と沈下量(1層目)

図-6に沈下の収束状態を表すため、盛土中央部における1回目以降の転圧後の沈下量の変化を示した。1層目、2層目は転圧回数8回で、3層目は転圧回数6回と、一般的な締め固め施工回数と同様の条件でほぼ収束した値が得られた。

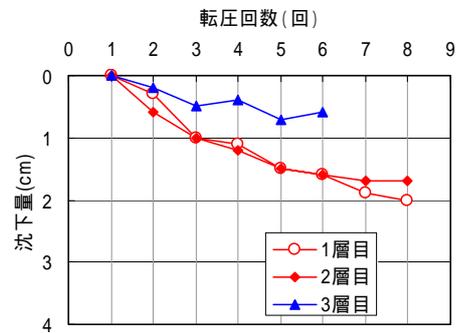


図-6 転圧回数と沈下量

図-7は、3層目の締め固め終了後にシンウォール管(75mm)を用いて試料を採取して、深さごとの密度を計測した結果である。図中には、湿潤密度と乾燥密度、そして各々の平均値を示している。礫を含んで試料をシンウォールで採取し計測する方法のため、若干のばらつきはあるが、締め固め層の関連も特になく深度方向にほぼ同様の密度を示している。



図-7 密度の深度分布

図-8には、得られた乾燥密度を突固め試験で求めた最大乾燥密度で除した締め固め度を示した。ばらつきは多少見られるが、平均で87%の締め固め度が確認できる。締め固め度80%で放射性廃棄物処分施設の土質系埋戻し材の透水特性の要件( $10^{-8}$ m/sec程度)を十分に満たすこと<sup>4)</sup>が報告されており、振動コンパクターを用いた締め固めにおいても十分その性能の確保が可能であることが確認できた。

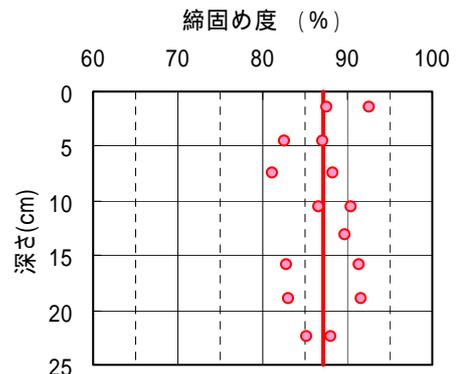


図-8 締め固め度の深度分布

参考文献

- 1)京谷修：放射性廃棄物処分施設の設計検討状況，土木学会平成17年度全国大会 研究討論会コンクリート構造物の長期耐久性評価資料(2005)
- 2)地盤工学会：土の締め固めと管理、土質基礎ライブラリー36、第2章(1991)
- 3)武内、他：バックホウ搭載型振動コンパクターによるベントナイト混合埋戻しの斜め締め固め実験、第62回土木学会年次学術講演会(2007)
- 4)尾崎、他：放射性廃棄物処分施設の土質系埋戻し材の材料特性、第62回土木学会年次学術講演会(2007)