

地下空洞型処分施設における上部埋戻し材の施工確認試験 (その3) —施工品質の向上検討—

安藤ハザマ 正会員 ○荻原績, 石濱裕幸, 田嶋宏之, 千々松正和
 (公財) 原子力環境整備促進・資金管理センター 正会員 山田淳夫, 秋山吉弘

1. はじめに

図-1に示したような低レベル放射性廃棄物における地下空洞型処分施設の人工バリアと岩盤との間の空洞や隙間は, 地下水の流動に伴う核種移行の経路としないため, 隣接する緩衝材をはじめとした人工バリアや空洞の力学的安定性を保つため, また, 容易に人が侵入できないようにするために, 埋戻す必要がある. この空洞上部の埋戻し材の施工範囲は上部緩衝材の上側の, 狭隘でアーチ型の特異形状をした空間であるため, 実環境にて施工性を確認する試験を実施した¹⁾. 混合土の製造は自走式土質改良機を用いて行い, 施工は転圧工法と吹付け工法を交互に繰り返すことによりアーチ型の狭隘空間を施工した. 施工品質として所定の品質を確保できた¹²⁾が, より品質を向上させることを目的に引き続き施工確認試験を実施した.

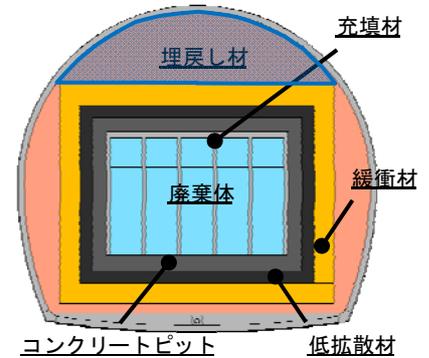


図-1 地下空洞型処分施設の概念

2. 材料 (ベントナイト混合土) の製造

ベントナイト混合土の製造は連続式二軸強制ミキサーで行なった. 本機械でベントナイト混合土を製造できることはこれまでの検討で確認している³⁾が, 今回は製造した材料の品質の向上を図るために本機械を2台用いて混合土の製造を行った. 1台目でベントナイトと母材の混合を, 2台目で混合した材料の加水混練を行うこととした. 図-2に製造の状況を示すが, 材料の供給および加水も連続で行い, 連続製造した際に安定した品質で混合土が製造できるか否かも確認することとした. ベントナイトは粉末状 Na 型ベントナイト (クニゲル V1) であり, 母材はコンクリート用細骨材用砂 (三沢産) とし, 混合率はベントナイト:砂が乾燥重量で 15:85, 含水比は 13.5% (締固め試験 A 法における最適含水比 ω_{opt} 程度) となるように製造した. 製造した混合土の含水比の結果を図-3に細粒分含有率 (≒混合率) の結果を図-4に示す. 各図には昨年度, 自走式土質改良機を用いて製造した材料の測定結果を合わせて示している. 含水比の平均値は 13.1%で, ばらつきは 11.8~15.0%と±2%程度であった. また, 混合率の平均値は 15.3%で, ばらつきは 14.1~16.7%と±1.5%程度であった. 標準偏差は昨年度 (H25) よりいずれも小さくなっており, 昨年度に比べて品質のばらつきは低減できたといえる. また, 図-5には品質の経時変化を示す. 今回は計 140t の材料を3日 (延べ時間約 17時間) 掛けて製造したが, 特に機械の設定等を変更することもなく安定して材料を製造することができた.



図-2 混合土の製造状況

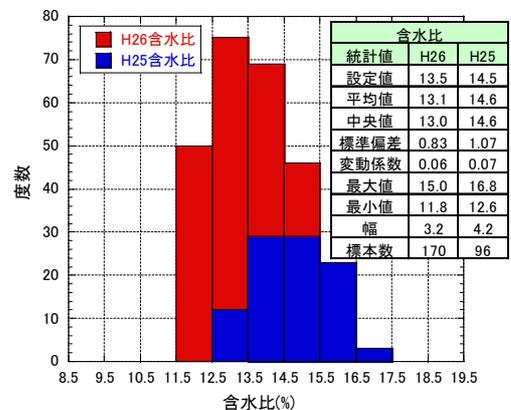


図-3 製造した混合土の含水比

キーワード: 放射性廃棄物, 余裕深度処分, 埋戻し材, ベントナイト混合土, 加水混合, 吹付け施工
 連絡先: 〒107-8658 東京都港区赤坂6-1-20 TEL:03-6234-3670 FAX:03-6234-3704 E-mail:ogihara.isao@ad-hzm.co.jp

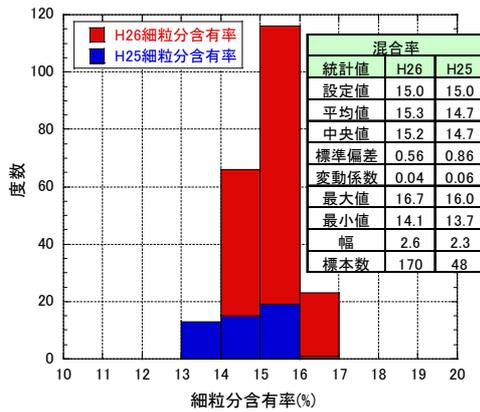


図-4 製造した混合土の細粒分含有率

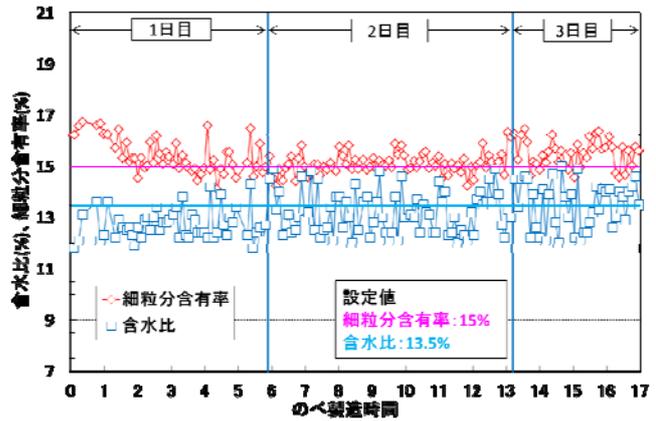


図-5 製造した混合土の施工時の品質の経時変化

3. 施工結果

施工は昨年度と同様に転圧工法と吹付け工法とで行なった。転圧はバイブロコンパクトで実施し、吹付けは圧力釜式吹付け機で実施した。図-6 に施工結果を示す。同図には昨年度の結果も示している。混合土の設定含水比が昨年度と異なるもののほぼ同程度の密度で施工ができています。また、昨年度の施工試験では吹付け施工時に材料分離が発生した²⁾。そこで、別途、材料分離の発生要因について検討し⁴⁾、材料分離が発生しにくい条件で今年度は吹付け施工を行なった。図-7 にリバウンド材の混合率を示す。同図には昨年度の結果を示している。材料分離が発生しにくい条件で施工を行なったため昨年度に比べて材料分離は低減しているものの、製造時の混合率である図-4 と比べると混合率は低下している。材料分離に大きな要因を与えるのは、ホース長とホース途中での追加圧であることが事前の検討で判明⁴⁾したため、本施工確認試験では材料分離が生じないホース長で追加圧を実施せずに施工を行ったが材料分離は発生した。これは、本施工確認試験では吹付け機と施工箇所とに 10m 程度の高低差がある状態での施工であったため、この要因により材料分離が発生したものと思われる。

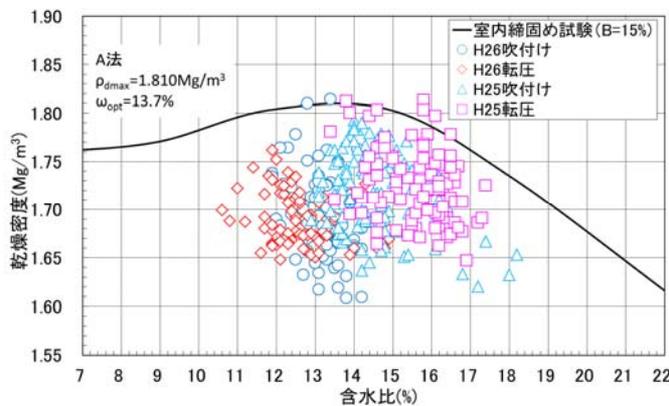


図-6 施工結果

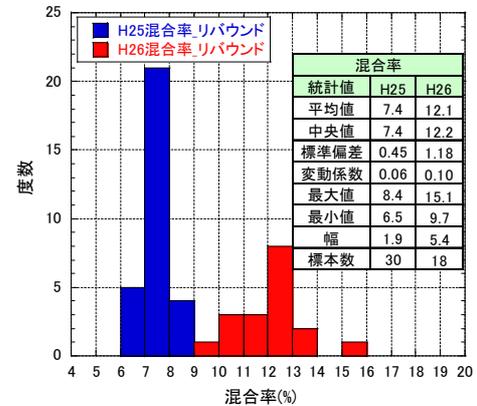


図-7 吹付け施工時のリバウンド材の混合率

4. おわりに

昨年度の結果を踏まえて、施工品質の向上を目指して施工確認試験を実施した。混合土の製造に関しては連続式二軸強制ミキサーを用いることにより長時間安定的に所定の品質の材料を製造することができた。また、施工に関しては、吹付け施工時の材料分離を低減させることができた。本報告は経済産業省からの委託による「平成26年度管理型処分技術調査等事業（地下空洞型処分施設閉鎖技術確証試験）」の成果の一部である。

【参考文献】

- 1) 石濱裕幸ほか：地下空洞型処分施設における上部埋戻し材の施工確認試験（その1）—施工性の確認—，土木学会第69回年次学術講演会講演概要集，CS9-024，pp.47～48，2014
- 2) 山田淳夫ほか：地下空洞型処分施設における上部埋戻し材の施工確認試験（その2）—施工後の品質の確認—，土木学会第69回年次学術講演会講演概要集，CS9-025，pp.49～50，2014
- 3) 石濱裕幸ほか：混合率30～50%のペントナイト混合土の練り混ぜに関する検討，土木学会第66回年次学術講演会講演概要集，CS3-030，pp.59～60，2011
- 4) 千々松正和ほか：ペントナイト混合土の吹付け施工における材料分離の発生要因に関する検討，土木学会第70回年次学術講演会（投稿中），2015