

地下空洞型処分施設性能確証試験におけるベントナイト含水比調整について(1)

ー調整結果とその分析ー

大成建設(株) 正会員 ○窪田 茂 山下 勝紀 矢田 勤
 (財)原子力環境整備促進・資金管理センター 正会員 寺田 賢二 中島 貴弘
 ハザマ 正会員 中越 章雄
 東電設計(株) 正会員 石橋 勝彦

1. はじめに

地下空洞型処分施設性能確証試験においては、放射性廃棄物の地下空洞型処分施設について、施工性評価や施工時の品質確認等の検討が実規模大の施工試験として実施されている。この試験のうち底部緩衝材施工確認試験として、大型振動ローラ等を用いたベントナイト材料の原位置締固めが行われた。底部緩衝材の施工に使用するベントナイト材料は、クニゲルGX(クニゲル原鉱を破砕したもの)を用いて、現地に設置した含水比調整プラントで所定の含水比に調整した後、施工に使用された。

本稿では、底部緩衝材施工確認試験に供給したベントナイト材料(絶乾重量約330t)の含水比調整時における品質管理方法や施工方法、含水比調整結果について報告する。

2. 品質管理目標、施工方法、品質管理項目

緩衝材は、低透水性が要求される人工バリアであり、目標とする低透水性の代替指標として有効粘土密度による施工管理が考えられている。有効粘土密度の管理目標値は $1.6 \pm 0.1 \text{ Mg/m}^3$ であり、現場締固め施工による層内の密度のバラツキを少なくするため、図-1¹⁾に示すように最適含水比よりもやや湿潤側の21%を中央値とし、 $\pm 2\%$ を品質管理目標とした。

含水比の調整は、図-2に示すミキサを用いて行った。手順は、調整前クニゲルGXの含水比および重量測定⇒添加する水の量を算定⇒ミキサに材料と水を投入・かくはん混合⇒含水比調整後材料の含水比および重量測定、の流れで実施した。

含水比が管理目標値($21 \pm 2\%$)を外れた場合は、以下の方法で再調整を実施した。

【低含水比側に外れた場合】

不足水量を添加し、ミキサで再度練混ぜを行った。

【高含水比側に外れた場合】

過剰水分を調整するため、未調整のクニゲルGXを適量添加してミキサで再度練混ぜを行った。

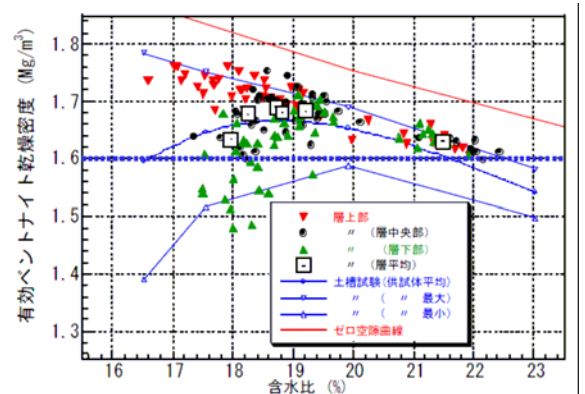


図-1 締固め特性曲線

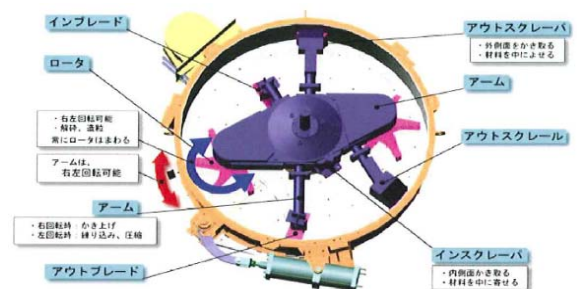


図-2 パン型強制混合造粒ミキサ

3. 含水比調整結果と結果の分析

クニゲルGXを使用し、含水比調整を行った結果のヒストグラムを図-3に示す。

含水比調整作業は、全部で723バッチ行った。1バッチ当たりの質量は約500kgであった。

キーワード 放射性廃棄物、ベントナイト、含水比、品質管理、地下空洞型処分

連絡先 〒163-6009 東京都新宿区西新宿 6-8-1 Tel 03-5381-5315 Fax 03-3345-8330

調整後含水比のバラツキの標準偏差は 1.4%, 管理目標値を外れた割合は 15% (高含水比側: 5%, 低含水比側: 10%) であった。

管理目標値を外れた材料について, 前述した方法での再調整を行った結果を図-4 に示す。全て管理目標値以内であり, 再調整方法が妥当であることが確認された。

含水比が管理目標値を外れる原因については, ミキサ内部に付着するベントナイトが主要な原因であると推定した。含水比調整 1 バッチ (約 500kg) において, 20kg 程度のベントナイトがミキサ内部に付着することが確認された。

ミキサ内部に付着したベントナイトの外観を写真-1 に示す。付着ベ

ントナイトの含水比を測定したところ, 50%程度と高いものが大半であり, 付着ベントナイトによる吸水が低含水比側に管理目標値を外れる原因と考えられ, 付着ベントナイトが剥離・脱落したものが混入することが高含水比側に管理目標値を外れる原因と考えられる。

以上より, ミキサによるクニゲル GX を用いたベントナイト含水比調整では, 調整後含水比のバラツキは小さい結果が得られるものの, 管理目標値を外れる場合もある。この調整品の不良率を低減させるためには, ミキサ内部へ付着するベントナイトの量を低減させる方策が必要である。

4. まとめ

地下空洞型処分施設における底部緩衝材施工に使用するベントナイトの含水比調整を, パン型強制混合造粒ミキサを用いて実施し, 管理目標値として設定した含水比の範囲 ($21 \pm 2\%$) に対して比較的バラツキが少なく調整が出来ること, および目標値を外れた材料の再調整方法の妥当性が確認された。また, 含水比測定用の試料やミキサに付着した高含水比ベントナイトを除いた場合に, 規格を満足するベントナイトの回収率は 95% 以上であり, 既往の研究²⁾と比較しても高い結果が得られた。

本報告は経済産業省からの委託による「管理型処分技術調査等委託費 (地下空洞型処分施設性能確証試験)」の成果の一部である。

【参考文献】

- 1) 工藤ほか: ベントナイト原鉱によるコンクリートピット内締固め試験, 土木学会第 59 回年次講演会, CS1-050, 2004
- 2) 伊藤ほか: ベントナイトの含水調整に関する検討, 土木学会第 62 回年次講演会, CS5-002, 2007

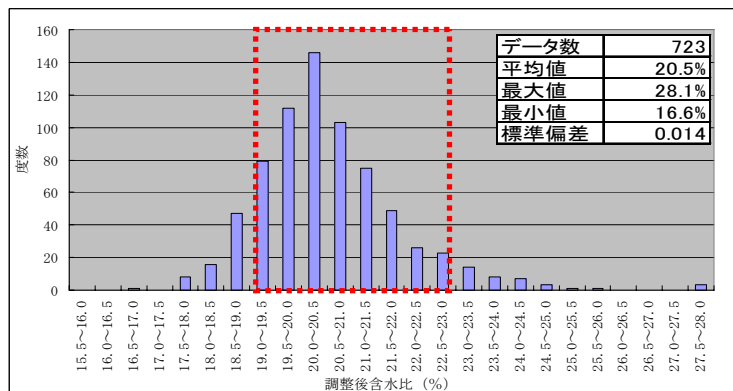


図-3 含水比調整結果

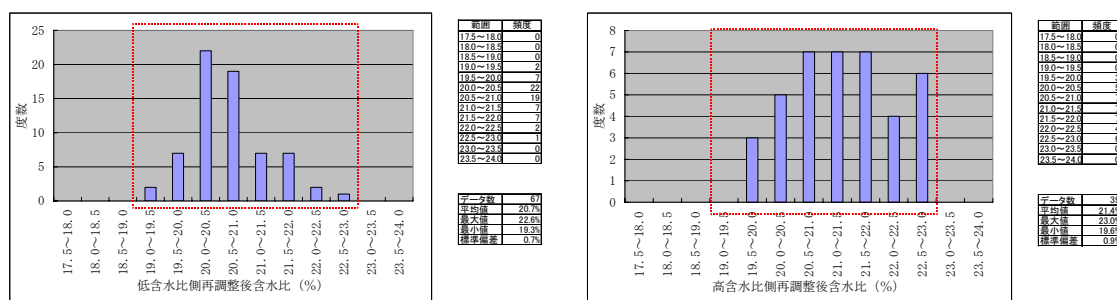


図-4 含水比が管理目標値から外れた場合の再調整結果 (左: 低含水比側, 右: 高含水比側)



写真-1 ミキサに付着した高含水比ベントナイト