

高品質な低透水バリア構築に向けたベントナイト混合土施工法の開発（１）
－混合土の製造方法－

(株)大林組 正会員 ○松田 武
(株)大林組 正会員 山本 修一
(株)大林組 正会員 木村 志照

1. はじめに

低レベル放射性廃棄物の浅地中処分施設の難透水性覆土材料として、ベントナイト混合土を用いることが計画されている¹⁾。大量かつ均質なベントナイト混合土を経済性も考慮して製造する必要があるため、セメント混合土での大規模工事で多くの実績があり、汎用性が高い連続二軸パドルミキサとベルトコン連続供給のシステムをベントナイト混合土製造システムとして選定し、加水方法やベルトコンベアでの材料の連続供給方法を実証試験により検討した。この検討に当たってはベントナイト混合土用の連続製造システムを新たに製作し、製造実証試験を行って混合土の品質安定性を確認した。混合土の含水比およびベントナイト混合率を指標として、長時間連続製造において極めて高い均質性を確認するとともに、ミキサ等への付着による不具合もないことを確認した。

2. 実証試験の概要

(1) ベントナイト混合土製造システム

図-1 に製作したベントナイト混合土システムの全景を示す。本システムはセメント安定処理土製造用テスト機（3m³/h）をベントナイト混合土用にカスタマイズしたもので、ベントナイトおよび砂の定量供給装置とベルトコンベア、加水装置、連続二軸パドルミキサで構成される。



図-1 ベントナイト混合土システムの全景（最適化されたシステム）

(2) 使用材料と製造実証ケース

使用材料を表-1 に、混合土の製造実証ケースを表-2 に示す。使用材料①、②は表-2 に示す材料 No.に対応する。表-2 に示すケースの概念図を図-2 に示す。砂とベントナイトの混合率は砂：ベントナイト＝7：3（乾燥重量比）、含水比は最適含水比 W_{opt} （①17%，②15%）＋4%とした。製造実証ケースは材料供給方法および加水方法の違いで

表-1 使用材料

材料No.	①	②
砂	佐賀産海砂	神栖産陸砂
ベントナイト	Ca型ベントナイト (クニミネ工業社製, MBC=130mmol/100g)	Ca型ベントナイト (クニミネ工業社製, MBC=126mmol/100g)
練混ぜ水	水道水	井戸水

表-2 製造実証ケース

選定 ステップ	ケース	ベルトコン 供給	ミキサ 供給	ベルトコン 上加水	ミキサ 内加水	ミキサ 台数	材料No.
1	1	砂/Bt/砂 (3層)	—	○	○	1	①
	2-0	Bt/砂 (2層)	—	○	—	1	①
	3	〃	—	○	○	1	①
	4	砂	Bt (上段)	○	—	1	①
	5	〃	Bt (下流)	○	—	1	①
2	2-1	〃	—	○	—	1	②
	2-2	〃	—	○	—	2	②

キーワード：放射性廃棄物，浅地中処分，ベントナイト混合土，製造装置

連絡先：〒100-0004 東京都港区港南 2-15-2 (株)大林組低レベル放射性廃棄物処分 P.T TEL:03-5769-1307

5 ケースを設定し、実証試験結果の比較検討により最良な 1 ケースを選定した後、選定の第 2 ステップとしてミキサ台数の異なる 2 ケースの実証試験を行い、最適な製造方法を選定した。

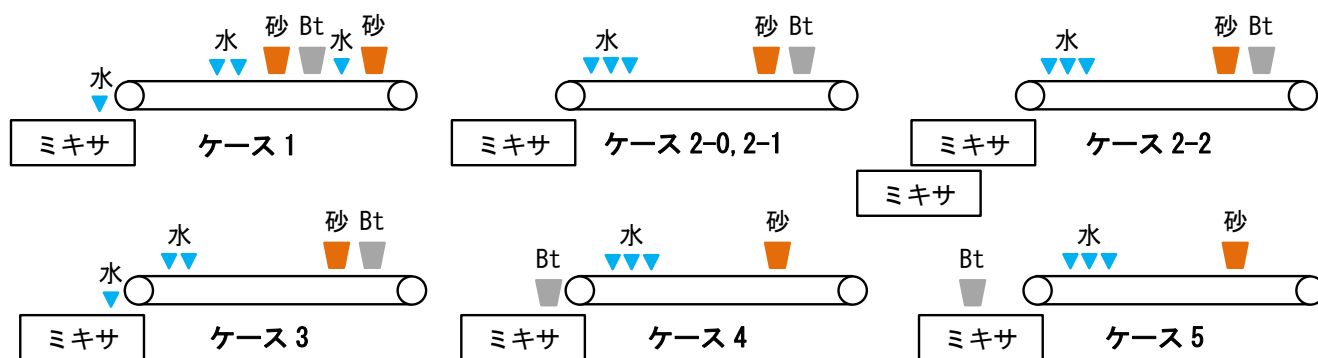


図-2 製造実証ケースの概念図

(3) 製造方法の選定

選定手順を図-3に示す。選定ステップ1では、7分間の混合試験で20秒間隔で採取した試料をもとに、目視と含水比および Bt 混合率の均質性で評価し、ケース2が採用された。選定ステップ2では、ケース2の材料供給方法でミキサ台数の異なる2ケースにおいて、15分間の混合試験で1分間隔で試料採取した試料をもとに、締固め曲線（突固め試験；JIS A 1210C-b 法準拠）も加えて評価した。図-4に示すようにミキサ2台のケース2-2の方がミキサ1台のケース2-1より若干ではあるが安定して高密度に締固められるようであり、最適な混合方法としてケース2-2を採用した。

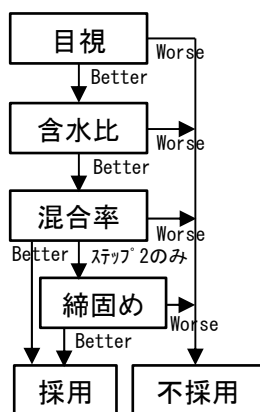


図-3 選定手順

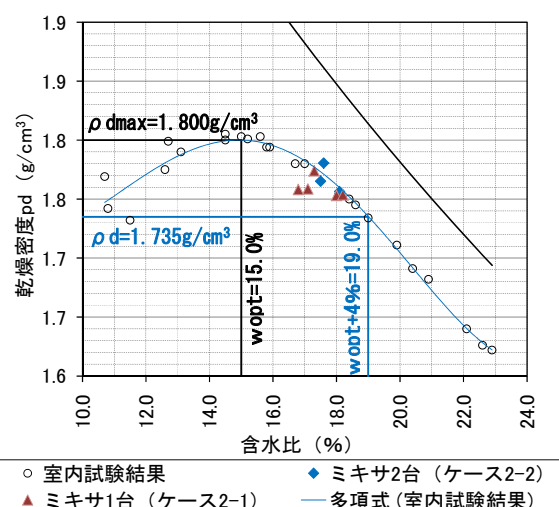


図-4 締固め試験結果

3. 製造実証試験結果

製造方法として選定したケース2-2について、長時間の製造での経時的な品質安定性とミキサへの混合土の付着の最終確認を行った。ベントナイト混合土の含水比とベントナイト混合率を図-5に示す。含水比とベントナイト混合率はともに目標値±2%以内に納まり変動係数も0.03以下であり、品質の安定した混合土の製造が達成できたことがわかる。図-6に混合土の仕上がり状況とミキサへの付着状況を示すが、仕上がり状況は良好であり、また、ミキサへの混合土の付着は品質に影響がない程度であった。

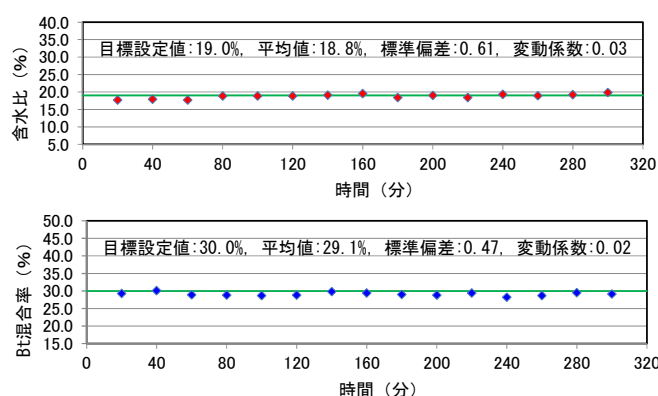


図-5 含水比と Bt 混合率



仕上がり状況

付着状況

図-6 混合土の仕上がり状況とミキサ付着状況

参考文献

- 1) 伊藤ほか: 低配合ベントナイト混合土の長期状態変化を踏まえた設計手法に関する一考察, 第65回土木学会年次学術講演会概要集, pp.33-34, CS7-017, 2010.