

地下空洞型処分施設性能確証試験における
コンクリートピット等施工確認試験に関する検討
—高流動コンクリートおよび高流動モルタルの施工性について—

鹿島建設（株） 正会員 ○武地 真一 横関 康祐 金澤 亮一 取達 剛
大成建設(株) 正会員 窪田 茂 清水建設(株) 正会員 杉橋 直行
(財) 原子力環境整備促進・資金管理センター 正会員 根木 政広 寺田賢二

1. はじめに

放射性廃棄物処分場を対象とした地下空洞型処分施設の施工性評価や施工時の品質確認方法等の検討を行うために、実規模大の施工となる地下空洞型処分施設性能確証試験が実施されている。ここでは、地下空洞型処分施設のうちコンクリートピット等施工確認試験で施工した高流動コンクリートおよび高流動モルタルの施工性について報告する。

2. 試験概要

図-1に実規模試験施設の断面を示す。
本検討では、低拡散層およびコンクリートピットを対象とした。低拡散層は高流動モルタルを用いた無筋部材である。コンクリートピットは高流動コンクリートを用いた RC 部材である。使用材料を表-1に、配合を表-2に示す。使用材料や配合は、長期力学安定性や水理・化学バリア機能、施工性の観点から文献調査、室内試験などを行って決定した¹⁾。実規模試験では、各打設時の流動距離と打設高さを計測し、流動勾配を算出した。
一方、地下空洞型処分施設では、モルタルを既設コンクリートの上や、緩衝材（ベントナイト）の上に打設することが想定されるため、モルタルを異なる材質の上に打設した場合の流動性を評価することを目的とした試験を室内にて行った。

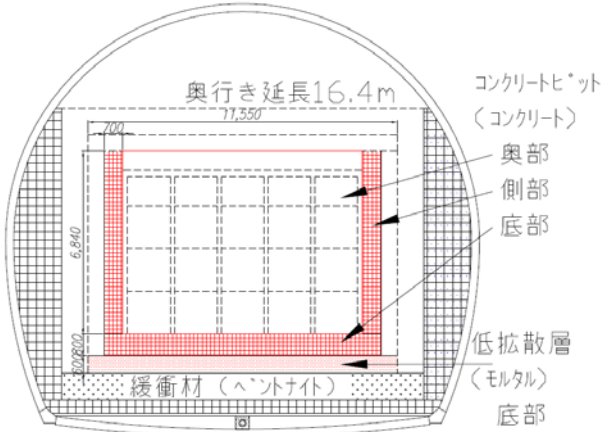


図-1 実証試験施設断面図

表-1 使用材料

材料	記号	概要
セメント	LPC	低熱ポルトランドセメント 密度=3.22 g/cm ³ 、 比表面積=3,400 cm ² /g
細骨材	S	石灰砕砂：密度=2.66g/cm ³ 、FM=2.59
粗骨材	G	石灰砕石：最大骨材寸法=20mm、 密度=2.69g/cm ³ 、FM=6.61
石灰石微粉末	LS	密度=2.71g/cm ³ 、 比表面積=5,250 cm ² /g
膨張材	LEX	石灰系膨張材 密度=3.15g/cm ³
フライアッシュ	FA	Ⅱ種：密度=2.20g/cm ³ 比表面積=3,910 cm ² /g
混和剤	SP	高性能 AE 減水剤： ポリカルボン酸エーテル系化合物 と分子内架橋ポリマーの複合体
	AS	空気量調整剤： ポリアルキレングリコール誘導体

表-2 高流動モルタル・高流動コンクリートの配合

配合	スランプフロー (cm)	空気量 (%)	W/B (%)	W/P (%)	s/a (%)	単位量(kg/m ³)							SP P×%
						W	LPC	FA	LEX	LS	S	G	
モルタル	65±5	2.5±1.5	45	28.1	-	230	338	153	20	307	1199	0	0.6
コンクリート	65±5	2.5±1.5	45	26.4	51.4	160	229	107	20	249	824	780	0.8

3. 試験結果と考察

実規模施工時における一台目のアジテータ車の荷卸し時のスランプフローを図-2に示す。スランプフローはいずれも65cm前後を示し、ばらつきは小さい。図-3に施工時に計測した流動勾配を示す。高流動モルタルの底部打設時の流動勾配は、打設初期のベントナイト上(図中：底部1)を流動する場合は1/10を、打設が進みモルタル上を流動する場合(図中：底部2)は1/17.5を示した。この違いは打設場所の材質が異なる

キーワード 放射性廃棄物、人工バリア、セメント系材料
連絡先 〒182-0036 東京都調布市飛田給 2-19-1 T E L 042-489-7788

ることが影響していると考えられる。また、高流動コンクリートの底部打設時の流動勾配は 1/17 であった。これは、指針²⁾で示される粉体系高流動コンクリートの目標流動勾配 (1/10～1/20) と同等である。また、壁部材である奥部・側部での流動勾配は、1/56 および 1/50 と小さい。これは、供給量が一定であった本試験では、底部ではコンクリートが筒先から緩やかに、広範囲 (11.55m×16.1m) に広がって行くのに対し、壁部では、制約された空間の中を、後に打込まれたコンクリートに押されながら一次元的に進むことによる影響と考えられる。

次に、打設場所の材質の影響に関する室内試験について示す。流動性はスランプフロー試験 (JIS A 1150) により評価することとし、既設コンクリートおよび緩衝材は、スランプフロー試験で通常使用する鋼製のフロー盤に代え、室内のコンクリート床および締固めたベントナイトにて試験することで模擬した。試験条件を表-3 に、試験結果を図-4 に示す。ベントナイトの含水比は、表に示す 3 条件に調整して締め固め、乾燥密度は 1.6Mg/m^3 とした。ここで、フロー盤の材質の違いは、粗度係数で評価することとし、図中には参考として、水理公式集³⁾に示される値を示した。粗度係数が同等である鋼製とコンクリート床のスランプフローはほぼ同じ結果を示したが、粗度係数が鋼製よりも大きいベントナイト上ではスランプフローが 12cm 減少した。これは、ベントナイト上で流動性が低下した実施工での傾向と同様である (図-3 の底部 1)。また、モルタルの流動性の変動要因として、モルタルの水分がベントナイトへ吸収される影響も考えられる。しかしながら、ベントナイトの含水比の違いがスランプフローに与える影響は小さく、本試験の含水比程度であれば、この影響は無視できるものと考えられた。

4. まとめ

本検討で用いた高流動コンクリートの流動勾配は一般的な粉体系高流動コンクリートと同等であった。また、高流動モルタルの流動性は接触面の粗度係数に影響を受けることが分かった。なお、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) 堀江正人ほか：余裕深度処分における人工バリアの現場施工性確認試験の全体計画，土木学会第 62 回年次講演会，CS5-032，2007
- 2) 土木学会：高流動コンクリート施工指針，1998
- 3) 土木学会：水理公式集，1999

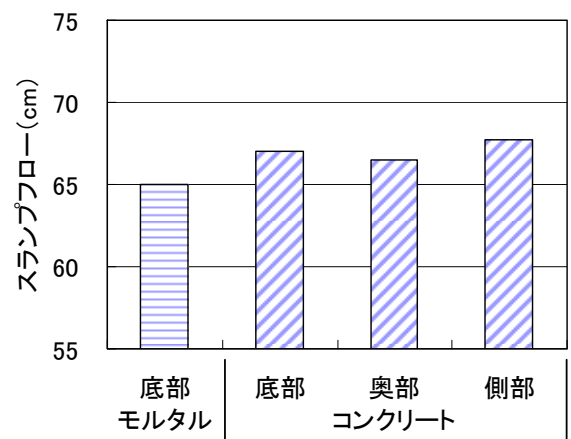


図-2 実施工時におけるスランプフロー

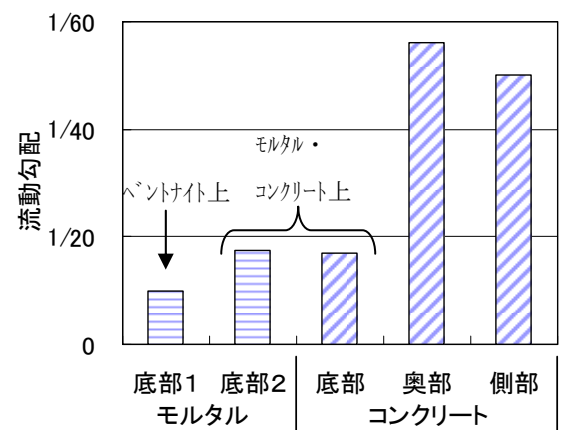


図-3 実施工時における流動勾配

表-3 試験条件

フロー盤	分類 ³⁾	粗度係数	備考
鋼製	鋼, 塗装無し 平滑	0.011～ 0.014	
コンクリート床	コンクリート コテ仕上げ	0.011～ 0.015	
ベントナイト	土, 直線, 等断面水路	0.016～ 0.025	含水比 W (%) 15, 18, 23.5

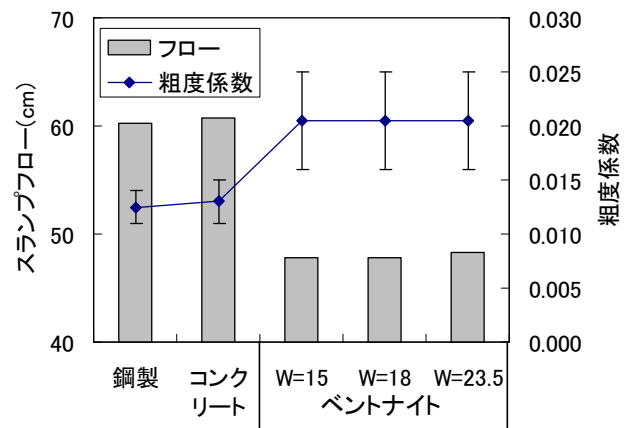


図-4 高流動モルタルのスランプフローと粗度係数