

地下空洞型処分施設性能確証試験における底部緩衝材施工確認試験 (1) ー施工試験結果についてー

ハザマ 正会員 ○吉越一郎、千々松正和、中越章雄

大成建設(株) 正会員 窪田茂、矢田勤

東電設計(株) 正会員 石橋勝彦

(財)原子力環境整備促進・資金管理センター 正会員 中島貴弘、秋山吉弘、寺田賢二

1.はじめに

地下空洞型処分施設性能確証試験における底部緩衝材施工確認試験は、放射性廃棄物に関わる地下空洞型処分施設の人工バリア構成のうち、底部緩衝材を実規模大で構築し、施工性の評価や施工時の品質等の確認を行うものである。本報告では、厚さが1mの底部緩衝材のうち、平成20年度に実施した2～10層目(1層当りの目標層厚10cm×9層)における大型振動ローラを用いた原位置締固め試験の結果について報告する。

2.試験概要

底部緩衝材施工確認試験は底部・側部の埋戻し材を施工した後に、ベントナイト材料を原位置にて締固め、規格値を乾燥密度 $1.6\pm 0.1\text{Mg/m}^3$ 、厚さ $1\text{m}\pm 0.05\text{m}$ と設定した緩衝材を構築するものである。試験では乾燥密度を規格値内で施工することを目標として管理基準値($1.6\pm 0.05\text{Mg/m}^3$)を設定した。原位置締固め手順は、幅13.55m、延長16.1mの試験ヤード内に大型フィニッシャー(図-1)にてベントナイトを敷均し、大型振動ローラ(図-2)にて転圧するサイクルを採用した。

表-1に1～10層の締固めに使用した機械と転圧回数と密度測定結果を示す。締固めは、本転圧に19t級大型振動ローラ(SV900DV)を使用した場合と11t級大型振動ローラ(BW211-D4)を使用した場合の2ケースについて実施した。19t級大型振動ローラ(SV900DV)を使用したケースについては、平成19年度¹⁾の仕様(1層目、ケース0)を参考にし、それから合理化を計ったケース(初期転圧の回数を低減したケース(ケース1)および予備転圧を省略したケース(ケース2))について実施した。これらのケースを踏まえ、最適パターンとして設定したケース3を実施した。ケース4、5は11t級振動ローラ(BW211-D4)に関する転圧パターンを設定するための試験ケースとした。ケース6については、品質管理方法に資するために、ケース4、5の結果より設定された同一パターンでの施工(工法規定)を行い、その際の施工品質のばらつきに関するデータを取得するための試験ケースとした。

密度測定は、レベル計測および3次元スキャナー計測(3D)²⁾による緩衝材体積計測と投入質量により計算する方法と、コア採取による3種類とし、試験中の密度判定(管理基準値 $1.6\pm 0.05\text{Mg/m}^3$)にはレベルによるデータを使用した。

キーワード 地下空洞型処分施設、底部緩衝材、実規模試験、乾燥密度、規格値、管理基準値

連絡先：〒105-8479 東京都港区虎ノ門2-2-5 TEL:03-3588-5793 FAX:03-3588-5755



図-1 大型フィニッシャー

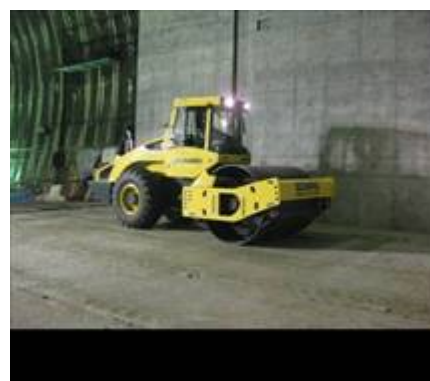


図-2 大型振動ローラ(11t級)

表-1 使用機械と転圧回数、密度結果

ケース	層	使用機械					乾燥密度(Mg/m^3)	
		予備転圧 TW352-1	初期転圧		本転圧		レベル	コア密度 (炉乾燥)
			SV900DV	BW211-D4	SV900DV	BW211-D4		
0	1	2	8	-	6	-	1.60	1.669
1	2	2	4	-	4	-	1.58	1.645
2	3	0	4	-	4	-	1.68	1.678
3	4	0	4	-	2	-	1.63	1.646
4	5	0	-	4	-	6	1.62	1.665
5	6	0	-	4	-	4	1.60	1.648
6	7	0	-	4	-	4	1.61	1.605
	8	0	-	4	-	4	1.67	1.614
	9	0	-	4	-	4	1.62	1.625
	10	0	-	4	-	4	1.63	1.621

3. 試験結果

図-3は設計施工高さの実績施工高さとの比較である。ここで、施工高さとは底盤コンクリートのELの平均値（レベル計測）からの高さである。最終的な施工高さは設計高さ1mに対して、レベル計測で0.991m、3次元スキャナー計測（3D）で0.9901mであった。よって規格値 $1\text{m} \pm 0.05\text{m}$ を十分満足する結果となった。図-4には、各層におけるレベル計測により算出された密度とコア密度との比較を示す。2層目、8層目において多少に差異が見られるが、それ以外はほぼ整合した値となっている。差異の原因は投入質量の誤差や施工面の不陸によるものであると考えられる。図-5には、各施工段階における各種計測法による密度算出値の比較を示す。レベルによる値と3次元スキャナー（3D）による値はほぼ同じとなっている。これらとコア密度値については、2層目までは大きな差が見られたが、施工精度の上昇とともに差は小さくなっており、最終的にはほぼ同じような値となっている。

4. まとめ

今回の試験では大型振動ローラとして19t級大型振動ローラ（SV900DV）と11t級大型振動ローラ（BW211-D4）を使用し、それらの適用性の検討を行ったが、結果として、どちらの振動ローラでも所定の品質の緩衝材の施工が行えることが分かった。また、予備転圧に関しては、両振動ローラとも必要無ことが分かった。初期転圧に関しては両者とも4Passであった。本転圧（振動転圧）に関しては、19t級大型振動ローラ（SV900DV）で2Pass程度、11t級大型振動ローラ（BW211-D4）で4Pass程度行えば所定の品質の緩衝材が施工出来るという結果となった。同一施工パターン（工法規定）で施工したケース6（11t級大型振動ローラ、7層目～10層目）における試験後のコア採取による乾燥密度は $1.605 \sim 1.625 \text{Mg/m}^3$ で規格値 $(1.6 \pm 0.1 \text{Mg/m}^3)$ と管理規準値 $(1.6 \pm 0.05 \text{Mg/m}^3)$ のいずれも満足する値となった。

以上より、管理基準値を設け、体積計測（レベルや3次元スキャナー）と投入質量から計算する密度測定にて現場管理を行う方法だけでなく、工法を規定した方法でも管理基準値や出来形を十分満足することを確認した。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認試験）」の成果の一部である。

【参考文献】

1) 石原ら：地下空洞方処分施設性能確認試験における底部緩衝材の施工方法について、土木学会第63回年次学術講演会、2008、CS05-02、2) 吉越ら：地下空洞方処分施設性能確認試験における3次元スキャナーの適用、土木学会第63回年次学術講演会、2008、CS05-05

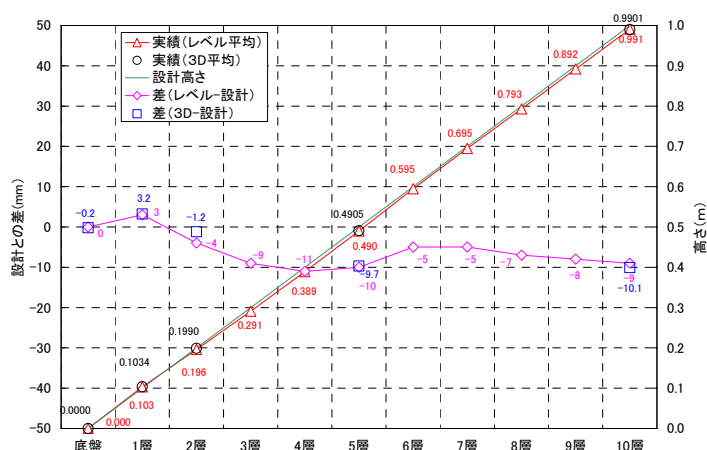


図-3 設計高さと実績高さととの比較

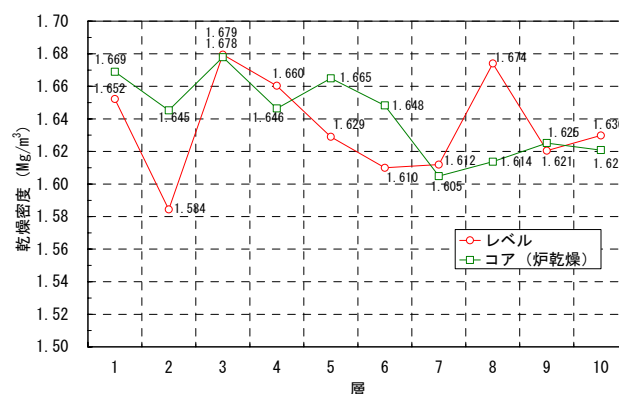


図-4 レベルによる密度とコア密度との比較

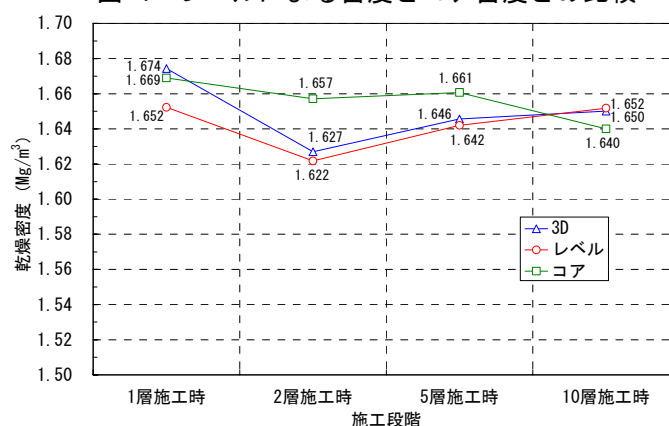


図-5 各種計測法による密度算出値の比較