

粘土充填・熱負荷試験における
緩衝材充填技術の検証
実規模室内試験結果データセット
(データ集・記録集)

2002年10月

核燃料サイクル開発機構
東海事業所

本資料の全部または一部を複写・複製・転載する場合は、下記にお問い合わせください。

〒319-1184 茨城県那珂郡東海村大字村松4-49

核燃料サイクル開発機構

技術展開部 技術協力課

Inquiries about copyright and reproduction should be addressed to :

Technical Cooperation Section,

Technology Management Division,

Japan Nuclear Cycle Development Institute

4-49 Muramatsu, Tokai-mura, Naka-gun, Ibaraki, 319-1184

Japan

©核燃料サイクル開発機構 (Japan Nuclear Cycle Development Institute)
2002

粘土充填・熱負荷試験における緩衝材充填技術の検証
実規模室内試験結果データセット
(データ集・記録集)

杉田 裕*, 油井三和*

要 旨

本資料は、「JNC TN8430 98-003 粘土充填・熱負荷試験における緩衝材充填技術の検証」で示されている実規模室内試験結果の緩衝材の乾燥密度，含水比のデータセットである。

* 東海事業所 環境保全・研究開発センター 処分研究部 処分バリア性能研究グループ

Dataset of dry density and water content of the emplaced buffer
on full-scale laboratory tests
for verification of buffer material emplacement technique in coupled
T-H-M experiment at Kamaishi in-situ experiment
(Set of Data)

Yutaka SUGITA* and Mikazu YUI*

Abstract

This report summarizes the dataset of the dry density and water content of the emplaced buffer on the full-scale laboratory tests described in JNC Technical Report (TN8430 98-003), "Verification of buffer material emplacement technique in coupled T-H-M Experiment at Kamaishi In-situ Experiment".

* Barrier performance group, Waste isolation research division,
Waste management and fuel cycle research center, Tokai works

目 次

1. はじめに	1
2. 内容	1
3. おわりに	16
参考文献	17

表目次

表 1	転圧厚さ試験サンプルデータ一覧	10
表 2	密度確認試験 3 層目サンプルデータ一覧	11
表 3	密度確認試験 3 層目深度方向サンプルデータ一覧	11
表 4	密度確認試験 6 層目サンプルデータ一覧	12
表 5	含水比確認試験サンプルデータ一覧 (1)	13
表 5	含水比確認試験サンプルデータ一覧 (2)	14
表 5	含水比確認試験サンプルデータ一覧 (3)	15

図目次

図 1	試験ごとのサンプル位置	2
図 2	転圧厚さ試験における施工層圧と密度分布の関係	3
図 3	転圧厚さ試験における層圧ごとの含水比と乾燥密度の関係	3
図 4	密度確認試験における出来上がり高 30cm における密度分布	4
図 5	密度確認試験における計測手法による密度の比較	5
図 6	含水比確認試験における乾燥密度の分布 (ケース 1)	5
図 7	含水比確認試験における乾燥密度の分布 (ケース 2)	6
図 8	含水比確認試験における乾燥密度の分布 (ケース 3)	6
図 9	含水比確認試験における乾燥密度の分布 (ケース 4)	7
図 10	含水比確認試験における乾燥密度の分布 (ケース 5)	7
図 11	含水比確認試験における乾燥密度の関係 (ケース 1)	8
図 12	含水比確認試験における乾燥密度と含水比の関係 (クニゲル V1)	8
図 13	含水比確認試験における乾燥密度と含水比の関係 (OT-9607)	9

1. はじめに

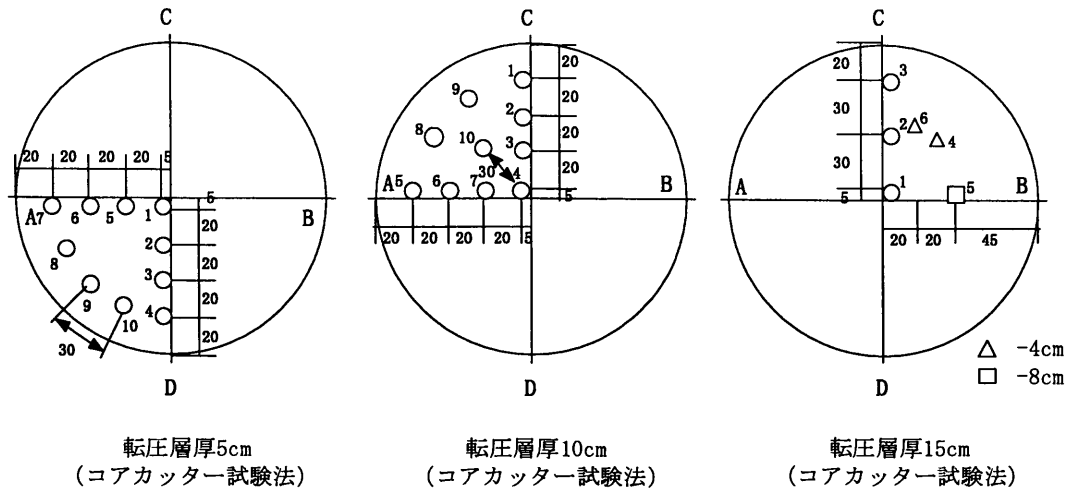
本報告書は、「粘土充填・熱負荷試験における緩衝材充填技術の検証」で示されている緩衝材大型試験設備で実施した実規模室内試験結果の乾燥密度及び含水比（杉田ほか，1998）のデータセットをデジタル値として取りまとめ、公開に資するものである。

2. 内容

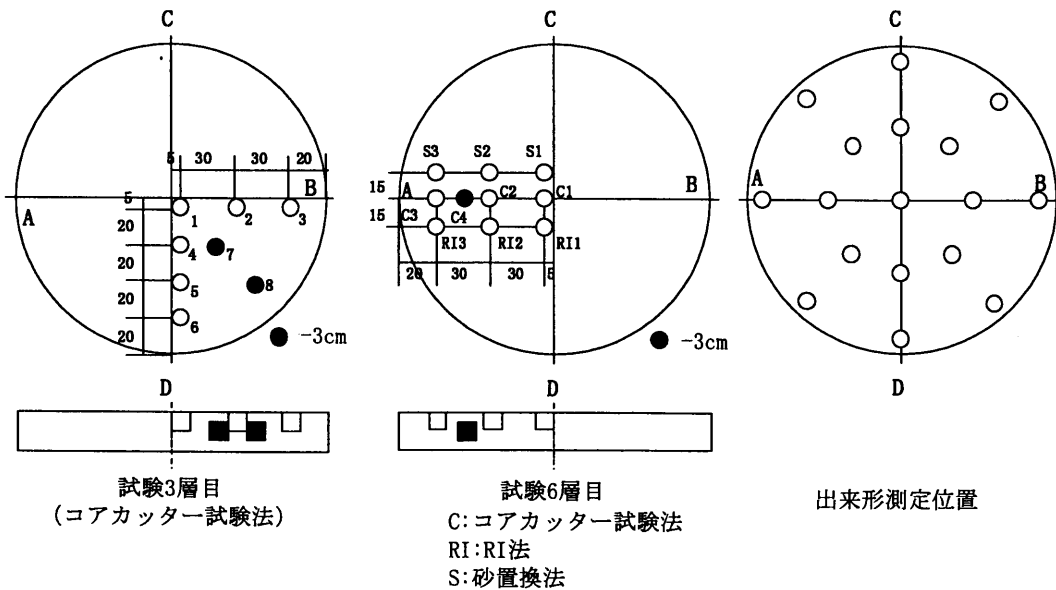
釜石原位置試験場において実施した「粘土充填・熱負荷試験」（たとえば，核燃料サイクル開発機構，1999，千々松ほか，1999）では、実規模の模擬人工バリアを試験区域内に形成した。緩衝材の施工技術として様々な工法が考えられているが、現場への搬入機械の制限、均一かつ隙間なく施工できることを考慮して現場締固め工法を採用した。原位置での緩衝材施工の仕様を設定するため、核燃料サイクル開発機構 東海事業所の緩衝材大型試験設備において実規模の室内試験を実施した。本報告書はそのデータセットを示すものである。

本報告書では、転圧厚さ試験、密度確認試験、含水比確認試験の各結果のデータをとりまとめた。図 1 に上記各試験のサンプル位置を示す。本報告書では、試験のサンプリング位置を明確にするため、サンプル位置を加筆している。また、図 2～13 にグラフを示す。

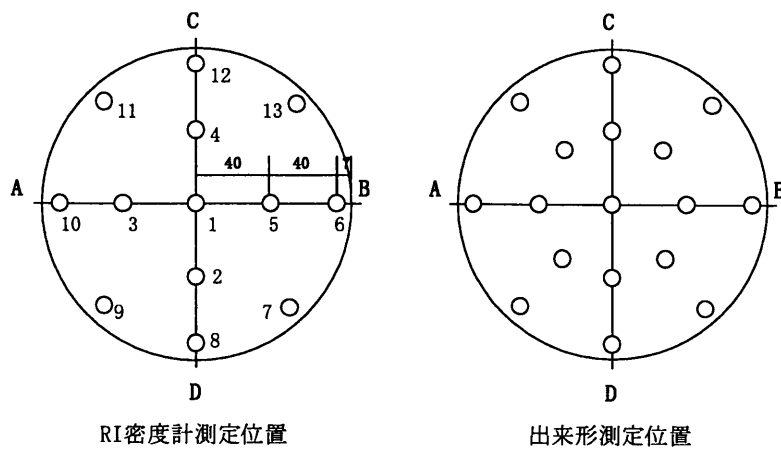
表 1～5 に示すデータシートに関しても、サンプリング位置を併記して示した。



(a) 密度測定実施位置断面図 (転圧厚さ試験)



(b) 密度測定実施位置断面図 (密度確認試験)



(c) 密度測定実施位置断面図 (含水比確認試験)

図1 試験ごとのサンプル位置
(杉田ほか, 1998 を一部修正加筆)

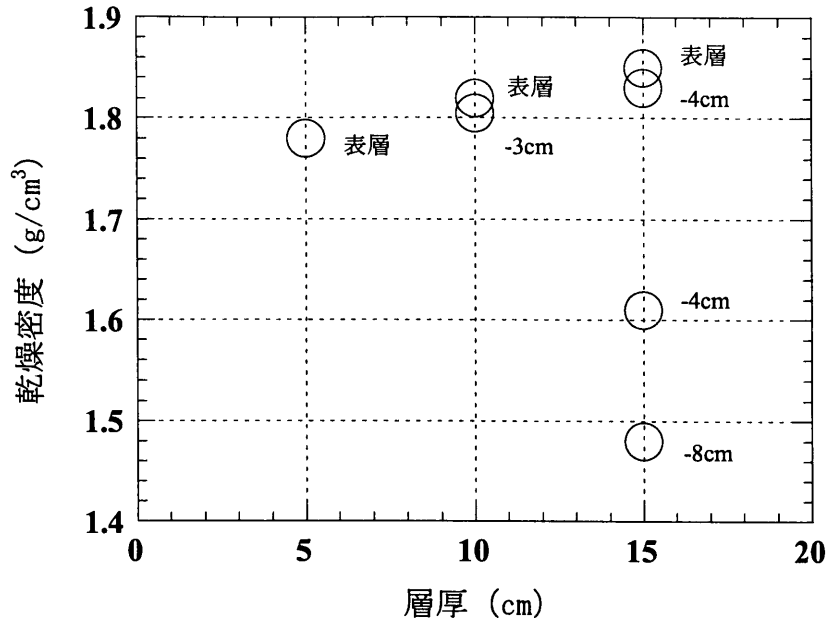


図2 転圧厚さ試験における施工層圧と密度分布の関係
(杉田ほか, 1998)

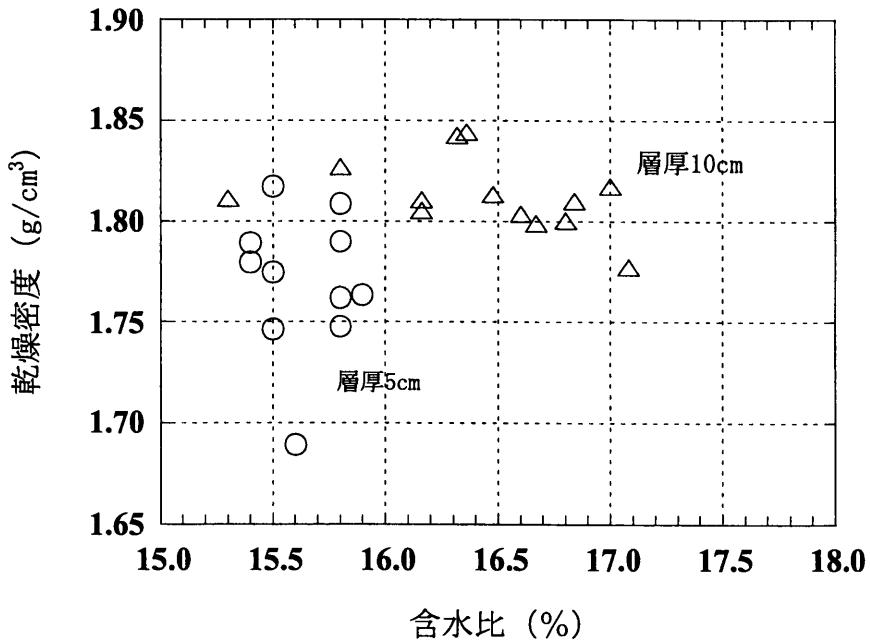


図3 転圧厚さ試験における層圧ごとの含水比と乾燥密度の関係
(杉田ほか, 1998)

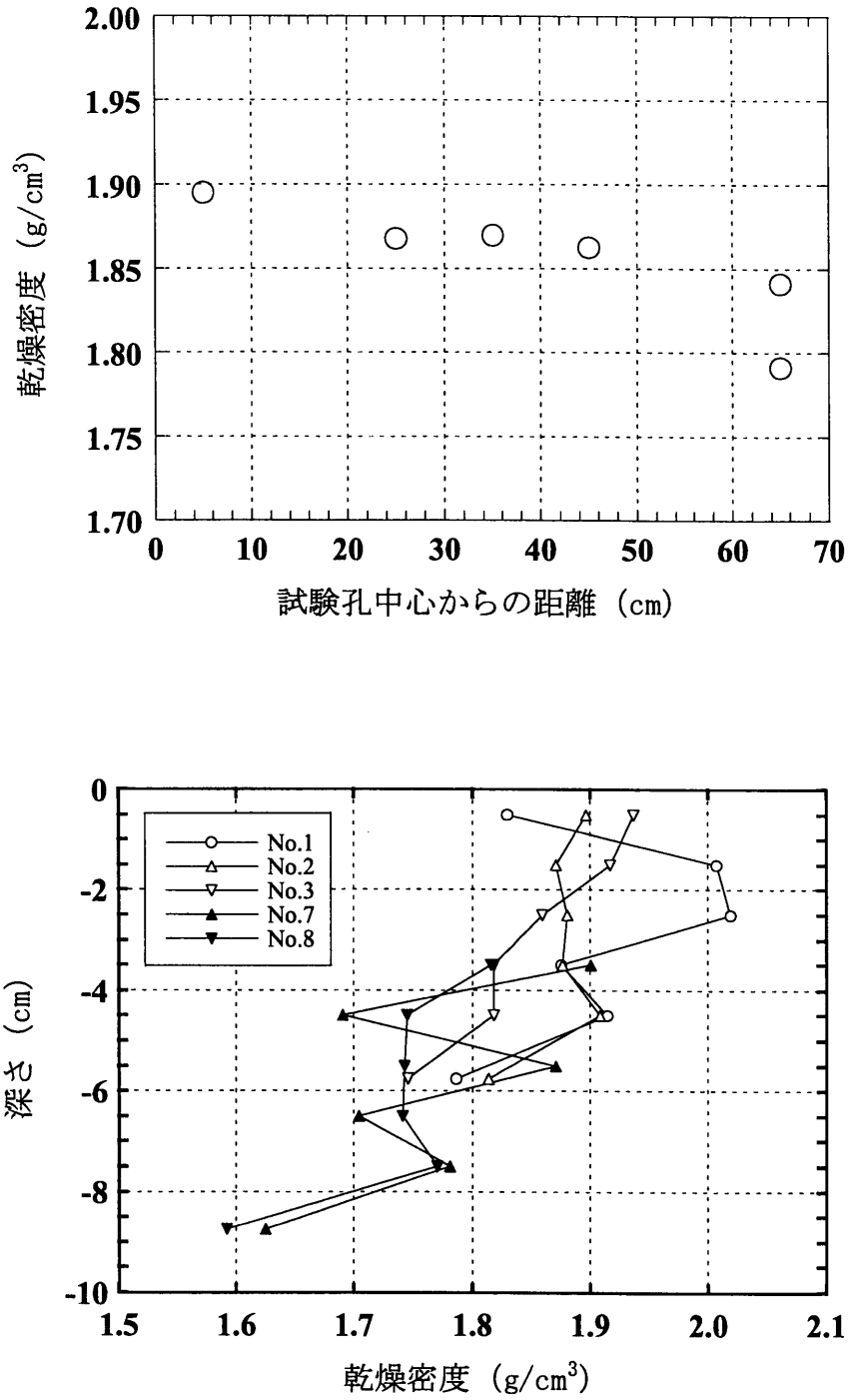


図4 密度確認試験における出来上がり高30cmにおける密度分布
 (上：平面分布，下：深度分布)
 (杉田ほか，1998)

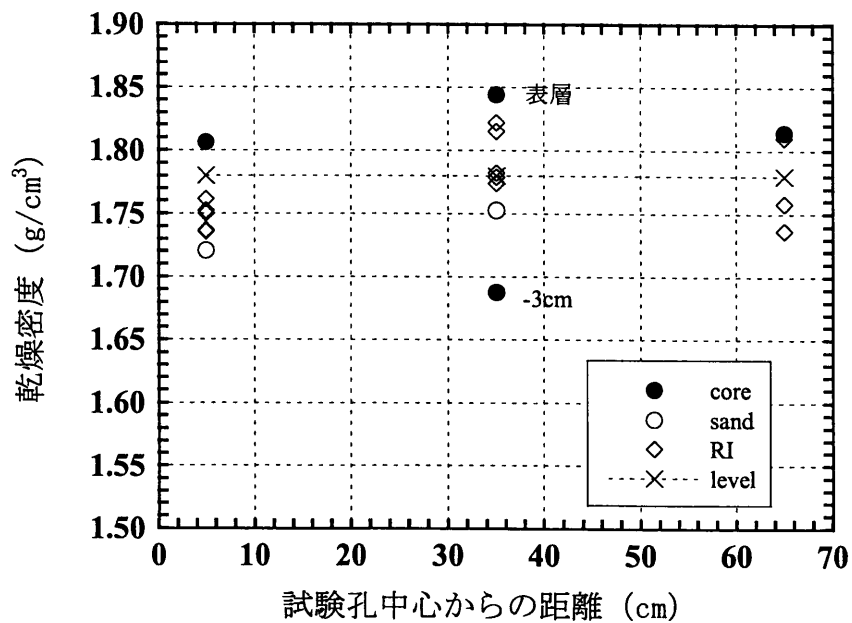


図5 密度確認試験における計測手法による密度の比較
(杉田ほか, 1998)

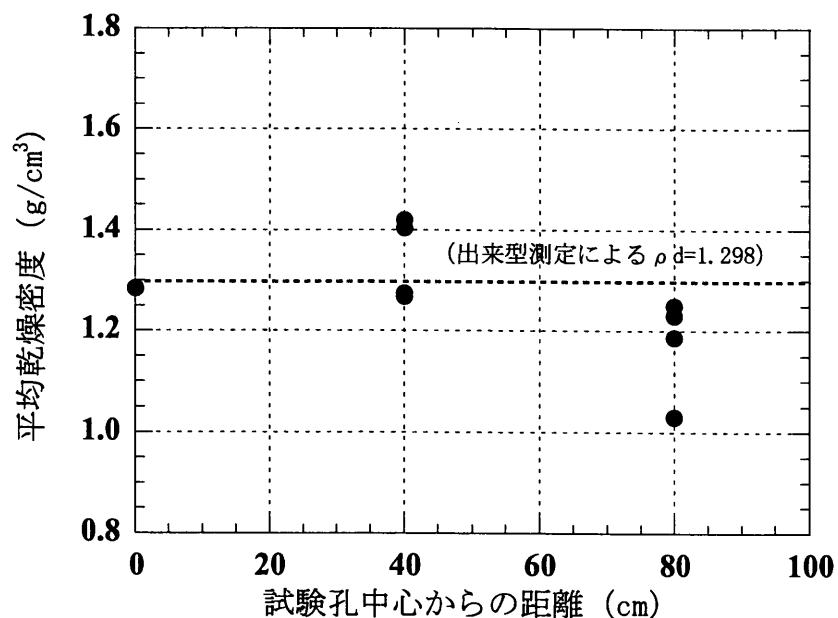


図6 含水比確認試験における乾燥密度の分布 (ケース1)
(杉田ほか, 1998)

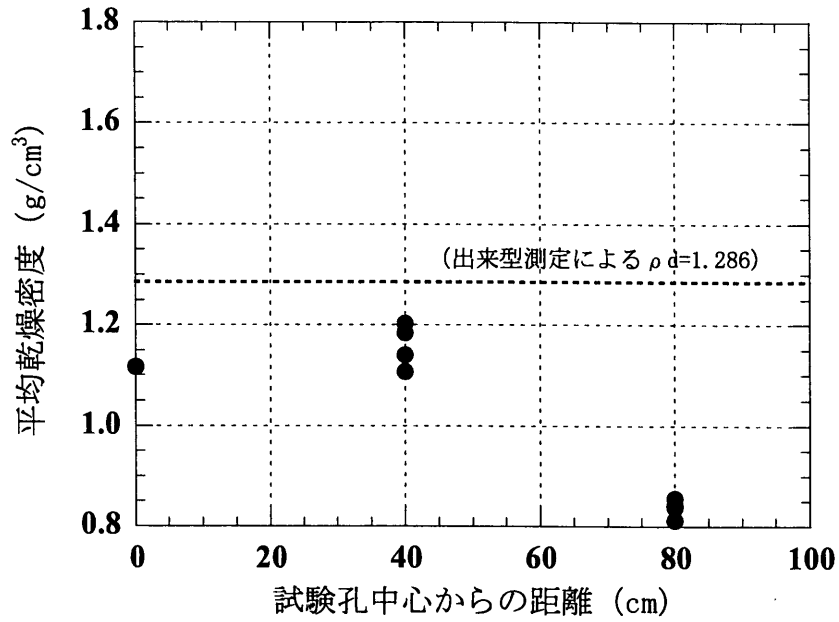


図 7 含水比確認試験における乾燥密度の分布 (ケース 2)
(杉田ほか, 1998)

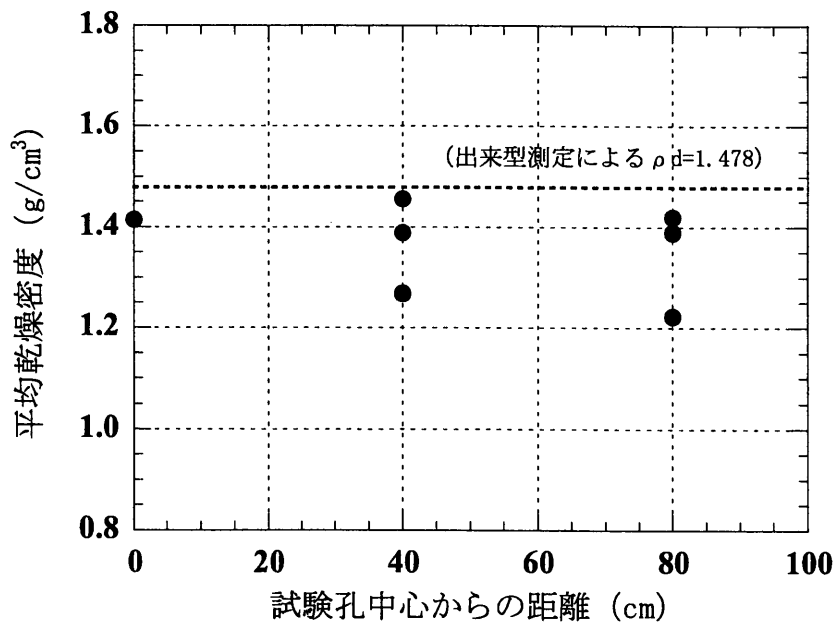


図 8 含水比確認試験における乾燥密度の分布 (ケース 3)
(杉田ほか, 1998)

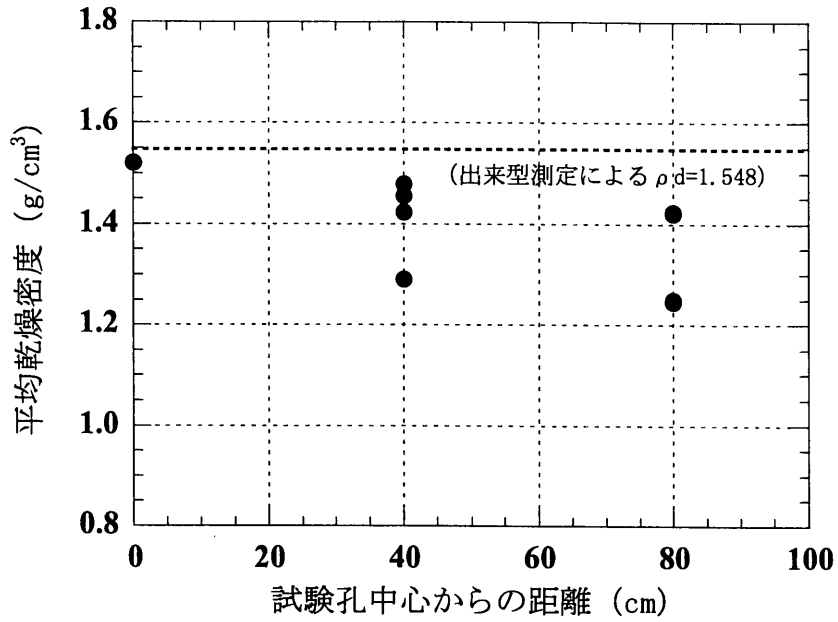


図 9 含水比確認試験における乾燥密度の分布 (ケース 4)
(杉田ほか, 1998)

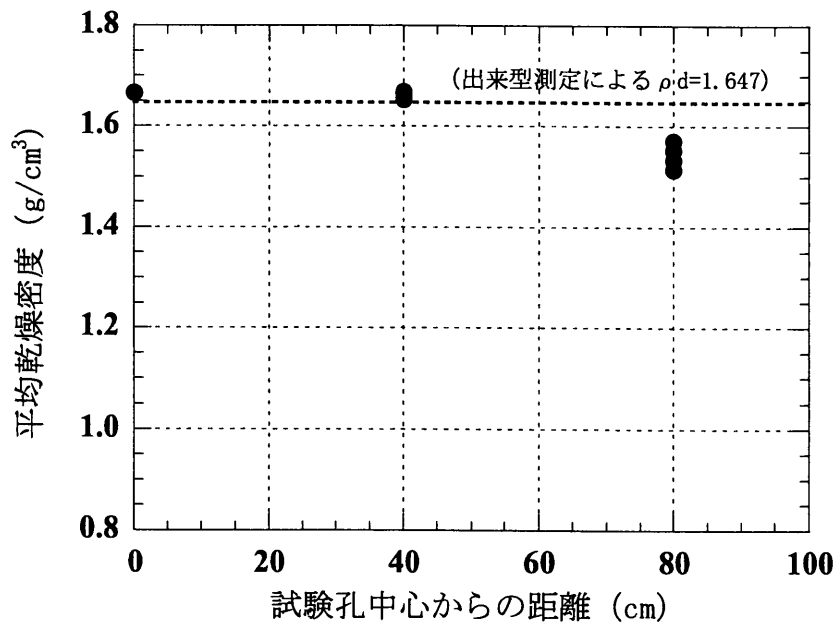


図 10 含水比確認試験における乾燥密度の分布 (ケース 5)
(杉田ほか, 1998)

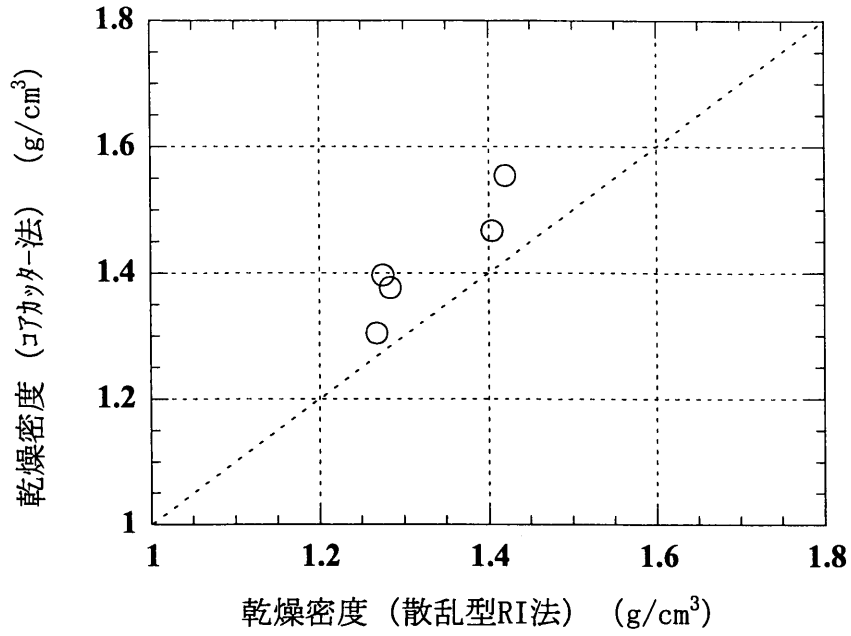


図 11 含水比確認試験における乾燥密度の関係 (ケース 1)
 (コアカッター法と RI 法)
 (杉田ほか, 1998)

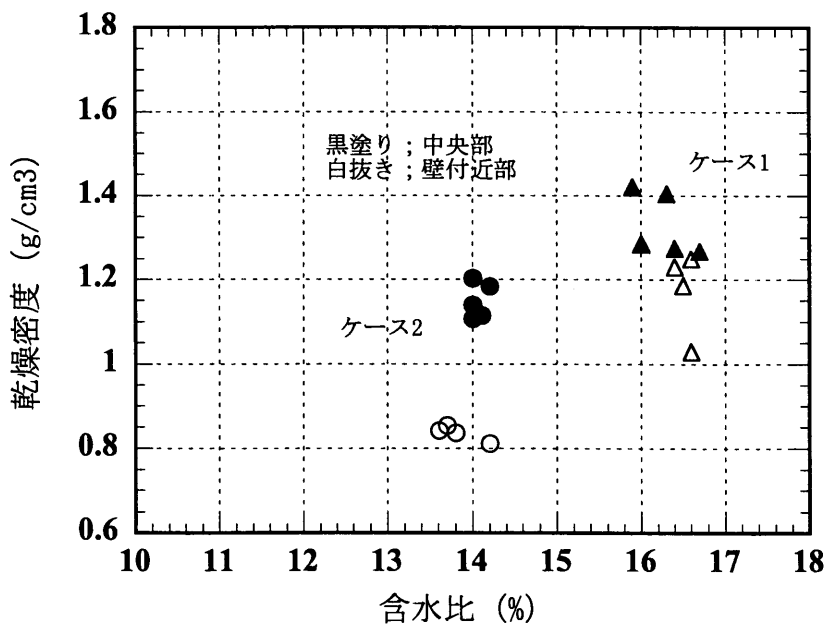


図 12 含水比確認試験における乾燥密度と含水比の関係 (クニゲル V1)
 (杉田ほか, 1998)

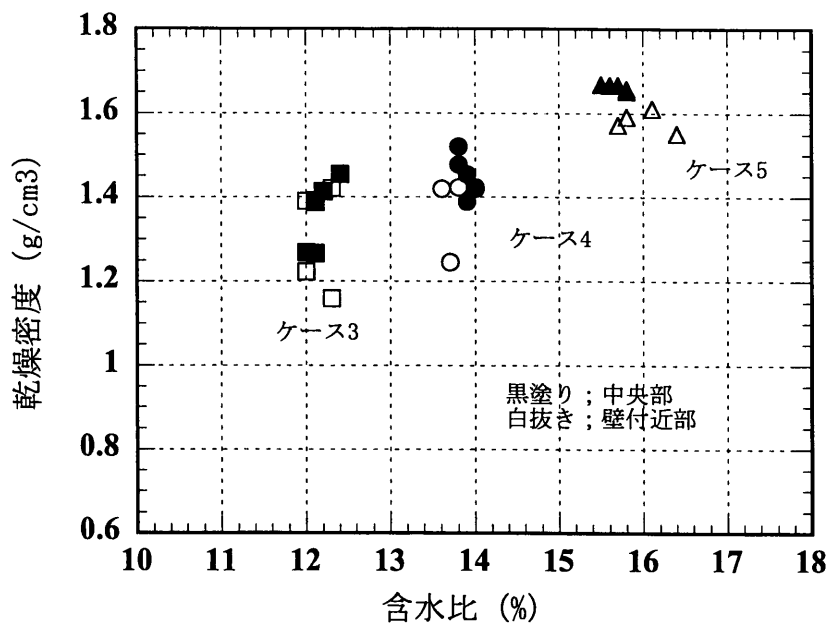


図 13 含水比確認試験における乾燥密度と含水比の関係 (OT-9607)
(杉田ほか, 1998)

表 1 転圧厚さ試験サンプルデータ一覧

	番号	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]
5cm層	1	15.9	1.763
	2	15.8	1.748
	3	15.5	1.817
	4	15.5	1.775
	5	15.6	1.689
	6	15.8	1.790
	7	15.5	1.746
	8	15.4	1.789
	9	15.4	1.780
	10	15.8	1.762
10cm層	1	17.1	1.777
	2	16.4	1.844
	3	16.3	1.842
	4	15.3	1.811
	5	16.7	1.799
	6	16.8	1.810
	7	15.8	1.827
	8	17.0	1.817
	9	16.8	1.800
	10	16.6	1.804
	*	16.2	1.810
	*	16.2	1.805
15cm層	1	14.4	1.819
	2	14.4	1.881
	3	14.4	1.851
	4	14.4	1.638
	5	14.4	1.481
	6	14.4	1.834

* -3cm でのサンプル取得

表 2 密度確認試験 3 層目サンプルデータ一覧

番号	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]
1	14.9	1.897
2	15.1	1.870
3	15.0	1.841
4	14.6	1.868
5	14.7	1.863
6	14.6	1.791
7	14.5	1.749
8	14.7	1.723

表 3 密度確認試験 3 層目深度方向サンプルデータ一覧

番号	深度 [cm]	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]	番号	深度 [cm]	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]
1	-0.5	14.9	1.830	7	-3.5	14.5	1.900
	-1.5		2.007		-4.5		1.691
	-2.5		2.019		-5.5		1.871
	-3.5		1.875		-6.5		1.705
	-4.5		1.915		-7.5		1.782
	-5.8		1.787		-8.75		1.625
2	-0.5	15.1	1.896	8	-3.5	14.7	1.816
	-1.5		1.871		-4.5		1.745
	-2.5		1.881		-5.5		1.743
	-3.5		1.877		-6.5		1.741
	-4.5		1.908		-7.5		1.771
	-5.8		1.814		-8.75		1.593
3	-0.5	15.0	1.936				
	-1.5		1.917				
	-2.5		1.860				
	-3.5		1.818				
	-4.5		1.818				
	-5.8		1.746				

表 4 密度確認試験 6 層目サンプルデータ一覧

番号	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]
S1	15.5	1.721
S2	15.7	1.753
S3	15.3	1.621
C1	15.4	1.806
C2	15.5	1.844
C3	15.0	1.814
C4	15.6	1.688
R1		1.737
		1.750
		1.761
		1.752
		1.736
R2		1.815
		1.779
		1.822
		1.782
		1.774
R3		1.727
		1.758
		1.810

表5 含水比確認試験サンプルデータ一覧 (1)

ケース	番号	回数	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]	平均 [g/cm ³]	コアカッター	ケース	番号	回数	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]	平均 [g/cm ³]
1	1	1	16	1.275	1.284	1.377	2	1	1	14.1	1.103	1.116
		2		1.275					1.104			
		3		1.308					1.117			
		4		1.283					1.131			
		5		1.280					1.126			
	2	1	16.4	1.279	1.275	1.367		1	14	1	1.152	1.108
		2		1.291				1.164				
		3		1.264				1.142				
		4		1.262				0.955				
		5		1.281				1.125				
	3	1	16.3	1.403	1.404	1.467		1	14	1	1.203	1.204
		2		1.406				1.204				
		3		1.406				1.209				
		4		1.417				1.201				
		5		1.388				1.201				
	4	1	16.7	1.281	1.268	1.304		1	14.2	1	1.197	1.185
		2		1.263				1.170				
		3		1.265				1.181				
		4		1.258				1.189				
		5		1.273				1.187				
	5	1	15.9	1.411	1.420	1.524		1	14	1	1.157	1.140
		2		1.425				1.152				
		3		1.417				1.144				
		4		1.424				1.128				
5		1.425		1.121								
6	1	16.6	1.252	1.250		1	13.6	1	0.848	0.842		
	2		1.258			0.846						
	3		1.250			0.848						
	4		1.249			0.833						
	5		1.240			0.838						
8	1	16.4	1.237	1.230		1	13.7	1	0.868	0.856		
	2		1.237			0.839						
	3		1.227			0.853						
	4		1.229			0.854						
	5		1.222			0.864						
10	1	16.5	1.194	1.187		1	14.2	1	0.813	0.812		
	2		1.183			0.816						
	3		1.183			0.808						
12	1	16.6	1.031	1.030		1	13.8	1	0.838	0.838		
	2		1.033			0.844						
	3		1.036			0.831						
	4		1.030			0.829						
	5		1.019			0.848						

表5 含水比確認試験サンプルデータ一覧 (2)

ケース	番号	回数	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]	平均 [g/cm ³]	ケース	番号	回数	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]	平均 [g/cm ³]			
3	1	1	12.2	1.384	1.414	3	6	1	12.3	1.423	1.420			
		2		1.382				2		1.425				
		3		1.406				3		1.417				
		4		1.401				4		1.427				
		5		1.398				5		1.411				
		6		1.422				6		1.419				
		7		1.424			8	1	12	1.211	1.223			
		8		1.429				2		1.211				
		9		1.439				3		1.211				
		10		1.439				4		1.231				
		11		1.431				5		1.232				
	2	1	12	1.273	1.269	3	10	1	12	1.394	1.390			
		2		1.268				2		1.383				
		3		1.267				3		1.375				
		4		1.269				4		1.386				
		5		1.268				5		1.374				
	3	1	12.1	1.393	1.389	3		10		6		12	1.380	1.390
		2		1.387						7			1.403	
		3		1.387						8			1.392	
		4		1.391						9			1.405	
		5		1.389						10			1.407	
		6		1.389			12		1	12.1	1.393		1.391	
	4	1	12.4	1.450	1.456	2			1.387					
		2		1.460		3			1.396					
		3		1.454		4			1.387					
		4		1.460		5			1.393					
		5		1.458		5	1	12.1	1.220	1.267				
		6		1.455			2		1.253					
	3	1.286												
	4	1.267												
5	1.282													
6	1.270													
7	1.273													
8	1.277													
9	1.269													
10	1.275													

表 5 含水比確認試験サンプルデータ一覧 (3)

ケース	番号	回数	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]	平均 [g/cm ³]	ケース	番号	回数	含水比 [%]	乾燥密度 [g/cm ³]	平均 [g/cm ³]
4	1	1	13.8	1.548	1.522	5	1	1	15.6	1.676	1.667
		2		1.661							
		3		1.669							
		4		1.665							
	5	1.669									
	6	1.660									
	2	1	13.9	1.396	1.391		2	1	15.5	1.675	1.668
		2		1.383							
		3		1.386							
		5		1.399							
	3	1	13.9	1.452	1.455			2		1.667	
		2		1.457							
		3		1.457							
	4	1	14	1.408	1.424		3	1.654			
		2		1.392							
		3		1.438							
	5	1	13.8	1.405	1.479		4	1.677			
		2		1.374							
		3		1.576							
		4		1.559							
	6	1	14	1.419	1.420		5	1.671			
		2		1.421							
	8	1	13.8	1.426	1.424		6	1.664			
		2		1.421							
10	1	13.6	1.414	1.421	3	1	15.7	1.663	1.666		
	2		1.426								
	3		1.423								
12	1	13.7	1.152	1.246		2		1.658			
	2		1.335								
	3		1.320								
	4		1.275								
	5		1.150								
5	4	1	15.8	1.645	1.657	4	1	15.8	1.644	1.652	
		2		1.655							
		3		1.659							
		4		1.662							
		5		1.662							
		5		1.662							
	5	1	15.8	1.644	1.652	2	1.662				
		2		1.662							
		3		1.649							
		4		1.647							
		5		1.657							
		5		1.657							
	6	1	15.8	1.600	1.592	5	1	15.8	1.600	1.592	
		2		1.586							
		3		1.588							
		4		1.614							
		5		1.573							
		6		1.589							
	8	1	15.7	1.571	1.571	6	1	15.7	1.571	1.571	
		2		1.588							
		3		1.565							
		4		1.572							
		5		1.562							
	10	1	16.4	1.539	1.551	7	1	16.4	1.539	1.551	
2		1.524									
3		1.575									
4		1.568									
5		1.551									
12	1	16.1	1.601	1.611	8	1	16.1	1.601	1.611		
	2		1.611								
	3		1.617								
	4		1.603								
	5		1.622								

3. おわりに

粘土充填熱負荷試験における緩衝材充填技術の検証の実規模室内試験で示されている密度のサンプル位置、計測結果を公開に資するためデジタル値としてとりまとめた。

参考文献

千々松正和, 杉田裕, 藤田朝雄, 雨宮清, 小林晃, 大西有三: “原位置試験場における熱-水-応力連成試験結果および解析評価”, 土木学会論文集, No.652/III-51, pp.125-139 (1999)

核燃料サイクル開発機構: “釜石原位置試験総括報告書”, JNC TN7410 99-001, pp.III-63-70 (1999)

杉田裕, 千々松正和, 藤田朝雄: “粘土充填・熱負荷試験における緩衝材充填技術の検証”, JNC TN8430 98-003, pp.10-35 (1998)