

平成 25 年度原子力発電施設広聴・広報等事業
(地層処分実規模設備整備事業)

報告書

平成 26 年 3 月

公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター

本報告書は、経済産業省からの委託研究として、公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センターが実施した平成 25 年度原子力施設広聴・広報等委託費（地層処分実規模設備整備事業）の成果を取りまとめたものです。

目 次

第1章 事業の内容.....	1-1
1.1 件名.....	1-1
1.2 事業の目的.....	1-1
1.2.1 事業の背景（必要性）.....	1-1
1.2.2 事業目的.....	1-1
1.3 全体計画.....	1-2
1.4 実施方法.....	1-2
1.5 実施体制.....	1-3
1.6 平成25年度のスケジュール.....	1-6
第2章 実施内容.....	2-1
2.1 実施内容.....	2-1
2.2 緩衝材定置試験.....	2-1
2.2.1 実物の緩衝材ブロックを用いた緩衝材定置（実証）試験.....	2-2
2.2.2 模擬緩衝材ブロックを用いた緩衝材定置（実証）試験.....	2-16
2.3 緩衝材可視化試験.....	2-21
2.3.1 緩衝材可視化試験の目的.....	2-21
2.3.2 平成24年度までの緩衝材可視化試験.....	2-21
2.3.3 緩衝材の機能と可視化試験の検討.....	2-22
2.3.4 ブロック方式の緩衝材供試体を用いた鉛直方向の隙間の浸潤試験.....	2-23
2.3.5 水平方向の隙間の浸潤試験装置の製作および試験.....	2-28
2.3.6 見学者体験型の緩衝材実験の実施.....	2-34
2.3.7 まとめ.....	2-35
2.4 設備建屋（地層処分実規模試験施設）での展示および運営状況.....	2-36
2.4.1 展示.....	2-36
2.4.2 運営.....	2-38
2.4.3 維持管理.....	2-46
2.5 地下での設備の整備.....	2-58
2.5.1 調査坑道の工事・試験の進捗状況.....	2-58
2.5.2 緩衝材回収試験の検討.....	2-59
2.5.3 まとめ.....	2-64
2.6 さらなる理解促進のための方策検討.....	2-65
2.6.1 目的.....	2-65

2.6.2 ホームページ	2-65
2.6.3 動画	2-65
2.6.4 実証試験	2-65
2.6.5 説明機材の充実	2-65
2.6.6 来館者参加型体験の実施	2-68
2.6.7 学会等開催時における緩衝材定置試験の実施	2-70
2.6.8 プレハブ棟の有効利用	2-71
参考文献	2-72

図表目次

図 1.3-1	全体計画で検討したスケジュール	1-2
図 1.6-1	平成 25 年度のスケジュール	1-6
図 2.1-1	実施項目詳細	2-1
図 2.2-1	模擬処分孔への定置 (5 段)	2-2
図 2.2-2	緩衝材 (展示用) のひび割れ (例)	2-5
図 2.2-3	緩衝材 (ID-100) のひび割れ (例)	2-5
図 2.2-4	緩衝材 (ID-92) のひび割れ (例)	2-5
図 2.2-5	模擬緩衝材間のずれの測定	2-16
図 2.2-6	定置・回収動作 (2 回目) 後の模擬緩衝材間のずれ	2-17
図 2.2-7	定置・回収動作 (4 回目) 後の模擬緩衝材間のずれ	2-17
図 2.2-8	模擬処分孔への定置 (2 回目)	2-17
図 2.2-9	おもしろ科学館での緩衝材定置 (実証) 試験状況	2-20
図 2.2-10	おもしろ科学館での緩衝材定置 (実証) 試験状況	2-20
図 2.3-1	可視化試験概念	2-21
図 2.3-2	可視化試験装置	2-21
図 2.3-3	従来の供試体作製方法	2-23
図 2.3-4	ブロック方式の供試体作製方法	2-24
図 2.3-5	ブロック供試体の作製状況	2-24
図 2.3-6	試験装置の概要	2-25
図 2.3-7	緩衝材可視化試験状況 (ブロック#1)	2-26
図 2.3-8	緩衝材可視化試験状況 (ブロック#2)	2-26
図 2.3-9	給水量、含水比の経時変化	2-26
図 2.3-10	隙間に関する可視化試験の考え方	2-28
図 2.3-11	水平方向の隙間をもつ供試体作製方法	2-29
図 2.3-12	水平方向の隙間の浸潤試験の概要	2-29
図 2.3-13	水平方向の隙間の浸潤試験状況	2-30
図 2.3-14	緩衝材可視化試験状況 (水平隙間#1)	2-30
図 2.3-15	含水比の深さ方向分布と想定される乾燥密度分布 (水平隙間#1)	2-31
図 2.3-16	緩衝材可視化試験状況 (水平隙間#2)	2-31
図 2.3-17	含水比の深さ方向分布と想定される乾燥密度分布 (水平隙間#2)	2-31
図 2.3-18	水の浸潤による緩衝材変化のイメージ	2-32
図 2.3-19	新緩衝材可視化試験装置	2-32
図 2.3-20	試験の準備状況 (左: 供試体作製、右: 隙間および計測機器)	2-33

図 2.3-21 試験の状況 (2014/2/14 試験開始)	2-33
図 2.3-22 緩衝材の膨潤状況	2-33
図 2.3-23 緩衝材の止水実験の方法	2-34
図 2.3-24 緩衝材の止水実験の状況	2-34
図 2.3-25 緩衝材膨潤実験の状況	2-34
図 2.4-1 地層処分実規模試験施設三つ折りチラシ	2-36
図 2.4-2 展示状況全景 1	2-37
図 2.4-3 展示状況全景 2	2-37
図 2.4-4 平成 24 年度および平成 25 年度来館者推移 1	2-39
図 2.4-5 FM わっかない番組表広告	2-44
図 2.4-6 るるぶ冬の北海道広告	2-44
図 2.4-7 道北満喫三ツ星グルメ広告	2-45
図 2.4-8 るるぶ北海道 (道北エリア 連合) 広告	2-45
図 2.4-9 温度・湿度測定場所	2-46
図 2.4-10 アンケート用紙	2-48
図 2.4-11 来館者の住まい	2-50
図 2.4-12 回答者諸元	2-50
図 2.4-13 当施設について何で知りましたか	2-51
図 2.4-14 幌延深地層研究センターで行っている調査・研究内容について	2-51
図 2.4-15 地層処分について	2-52
図 2.4-16 高レベル放射性廃棄物の地層処分について	2-52
図 2.4-17 実物大の人工バリアについて	2-53
図 2.4-18 実物大の人工バリアを使った試験について	2-53
図 2.4-19 実際に地下施設に入ってみて、地下施設について	2-54
図 2.4-20 日本では、高レベル放射性廃棄物を国内の地層中に処分(地層処分)する計画があることを御存じでしたか?	2-54
図 2.4-21 高レベル放射性廃棄物の処分の必要性についてどう感じましたか?	2-55
図 2.4-22 高レベル放射性廃棄物の処分方法として、地層処分が適していると思いませんか?	2-55
図 2.4-23 地層処分の安全性についてどう感じましたか?	2-56
図 2.4-24 ⑩で「多少不安」「不安」「わからない」と回答された方は、地層処分の安全性について何が不安だと思われますか? (複数回答可)	2-56
図 2.4-25 地層処分を行う上での技術的な課題は何だと思えますか? (複数回答可) ...	2-57
図 2.5-1 地下施設で実施中および実施予定の調査・試験	2-58
図 2.5-2 資器材搬入出ルート	2-59
図 2.5-3 搬出入に用いる立坑 (東立坑) の断面仕様	2-60

図 2.5-4	搬出入に用いる水平坑道（周回坑道）の断面仕様	2-61
図 2.5-5	試験坑道の断面仕様.....	2-61
図 2.5-6	模擬処分孔の仕様例.....	2-63
図 2.6-1	ウェブカメラ	2-66
図 2.6-2	パソコン上のウェブカメラ映像の放映状況	2-66
図 2.6-3	ディスプレイ設置状況 1（グラフィック動画放映）	2-67
図 2.6-4	ディスプレイ設置状況 2（オーバーパック及び緩衝材の製作工程動画放映）	2-67
図 2.6-5	ベントナイト止水・膨潤体験試験実施状況 1	2-68
図 2.6-6	ベントナイト止水・膨潤体験試験実施状況 2	2-68
図 2.6-7	真空把持装置（ミニチュア）操作体験風景 1	2-69
図 2.6-8	真空把持装置（ミニチュア）操作体験風景 2	2-69
図 2.6-9	学会開催時における試験施設見学状況.....	2-70
図 2.6-10	学会開催時における定置試験見学状況	2-70
図 2.6-11	プレハブ棟の整備	2-71

表 1.5-1	共同研究分担一覧表.....	1-4
表 1.5-2	地層処分実規模設備整備事業検討委員会（敬称略 順不同）	1-4
表 1.5-3	地層処分実規模設備整備事業検討委員会の開催実績.....	1-5
表 2.2-1	真空把持可能な緩衝材の選別結果.....	2-3
表 2.2-2	緩衝材定置（実証）試験に使用した緩衝材リスト	2-6
表 2.2-3	緩衝材一括把持時 運転記録（2013/9/4）	2-6
表 2.2-4	定置試験記録 1 段目	2-9
表 2.2-5	定置試験記録 2 段目	2-10
表 2.2-6	定置試験記録 3 段目	2-11
表 2.2-7	定置試験記録 4 段目	2-12
表 2.2-8	定置試験記録 5 段目	2-13
表 2.2-9	定置試験記録 6 段目	2-14
表 2.2-10	定置試験記録 7 段目	2-15
表 2.2-11	模擬緩衝材間のずれの測定結果	2-16
表 2.2-12	模擬緩衝材定置試験 運転記録（2013/9/6）	2-18
表 2.2-13	模擬緩衝材定置試験（4 段目） 運転記録（2013/9/7）	2-19
表 2.2-14	模擬緩衝材定置試験（4 段目） 運転記録（2013/9/8）	2-19
表 2.4-1	来館者数の推移 2.....	2-40
表 2.4-2	来館者の地域	2-40
表 2.4-3	主な取材先	2-41
表 2.4-4	主な配布先一覧.....	2-43
表 2.4-5	主だった来館者の感想（例）	2-49
表 2.5-1	資機材搬入出に用いる坑道仕様	2-62
表 2.5-2	搬入出および装置組立時の制約	2-62

第1章 事業の内容

ここでは、事業の概要を示すために、件名、背景を含む事業の目的、および、全体計画について以下に述べる。

1.1 件名

平成 25 年度原子力施設広聴・広報等事業（地層処分実規模設備整備事業）

1.2 事業の目的

ここでは、平成 25 年度原子力施設広聴・広報等事業（地層処分実規模設備整備事業）（以下、本事業という。）の目的を事業の背景（必要性）とそこから導き出される、事業目的の 2 項目に分けて以下に示す。

1.2.1 事業の背景（必要性）

高レベル放射性廃棄物等の処分地選定に向けた最初の調査段階である文献調査を行う地区について、実施主体である原子力発電環境整備機構（NUMO、以下、原環機構という）が全国の市町村を対象に公募を行っている。平成 40 年代後半を目途とする処分開始というスケジュールを踏まえると、早期に文献調査の応募を得て、これを着実に進める必要がある。

総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会放射性廃棄物小委員会の報告書中間取りまとめ「～ 最終処分事業を推進するための取組の強化策について～」（平成 19 年 11 月 1 日）[1] において、『国は、深地層の研究施設等を活用して、国民が最終処分事業の概念や安全性を体感できるような設備を整備し、国民全般や最終処分事業に関心を示した地域の関係住民に対する広報に用いれば、理解を促進することができる。このような観点も盛り込んだ形で研究開発を進めるべきである。』としている。

1.2.2 事業目的

本事業では、国民全般の高レベル放射性廃棄物地層処分への理解を深めることを目的に、実規模・実物を基本として（実際の放射性廃棄物は使用しない）、地層処分概念とその工

学的な実現性や長期挙動までを実感・体感・理解できる地上設備と深地層研究施設等における地下設備の整備を行うものである。

1.3 全体計画

日本原子力研究開発機構（以下、原子力機構という）の第2次取りまとめ[2]～[5]や、原環機構（NUMO）の公募資料等に示された、我が国の高レベル放射性廃棄物地層処分概念（多重バリアシステム）、人工バリア材料や処分場の操業に関わる工学的技術等について、実規模・実物を基本とした設備（実際の放射性廃棄物は使用しない）を整備することにより、地層処分概念とその工学的な実現性、および人工バリア材料の長期挙動等を実感・理解できる設備を設置する。地上と地下における実規模設備を整備し、これらの設備を用いて工学技術と長期挙動を実証し、その状況を実際に見て体感できるようにする。

人工バリアシステムやその材料については実材料に基づく実規模相当品を提示する。工学技術の実現性として、操業技術、回収技術等を対象とし活用することによりその状況と成果を提示する。

本事業は平成20年度に開始され、平成20年度は全体計画の策定を行い、平成21年度および平成22年度は地上の設備の整備、平成23年度は工学技術設備の整備、平成24年度は、緩衝材定置試験実施計画の検討、緩衝材可視化試験、緩衝材定置（実証）試験、さらなる理解促進のための方策検討および地下での設備の整備をおこなった。また、平成25年度は緩衝材可視化試験、緩衝材定置（実証）試験、さらなる理解促進のための方策検討および地下での試験の実現性の検討を行った。平成20年度に策定した全体計画のスケジュールを図1.3-1示す。

項目	年度					
	H20	H21	H22	H23	H24	H25
全体計画	全体計画策定					
地上の設備	建屋	設計・製作	仮設	移設	本設運営・管理	
	建屋および装置の整備	設計・製作		運用（試験含む）		
地下の設備	設計		準備	設計・製作・展示（試験含む）		

図 1.3-1 全体計画で検討したスケジュール

1.4 実施方法

本事業は、高レベル放射性廃棄物地層処分の国民全般との相互理解を深めるために、実

規模・実物（実際の放射性廃棄物は使用しない）を基本とし、地層処分概念とその工学的な実現性等を体感できる設備を整備するもので、原子力機構幌延深地層研究センターにおいて原子力機構と共同で実施するものである。

原子力機構（当時、核燃料サイクル開発機構、以下「サイクル機構」という）と原子力環境整備促進・資金管理センター（以下、原環センターという）は、平成 17 年 4 月 28 日に、「放射性廃棄物の処理、処分等の研究開発に関する協力協定書」（以下「協定書」という）を締結していることから、この協定書に基づき、共同研究契約を締結した。

また、この共同研究にかかる施設・設備（土地、地下施設および電気設備、給排水設備、換気設備等の付帯設備）の共用に関し、幌延深地層研究センターと原環センターにおいて、「施設・設備の共用に係る覚書」（以下「覚書」という）を締結した。

なお、本件は、深地層研究所（仮称）計画（平成 10 年 10 月）[6]の「地層処分研究開発」と「透明性の確保」に該当するもので、実施にあたっては、平成 12 年 11 月に北海道、幌延町および原子力機構（当時サイクル機構）が締結した「幌延町における深地層の研究に関する協定書」を遵守する。

1.5 実施体制

本事業は原子力機構と共同研究協定を結んでおり、平成 24 年度に引き続き共同研究協定書に基づいて共同研究を実施する。平成 25 年度共同研究計画書に記載されている原子力機構と原環センターの研究分担を表 1.5-1 に示す。また、外部意見収集のために委員会を設け、全体計画に対して様々な観点からの意見を得る。地層処分実規模設備整備事業検討委員会の構成員を表 1.5-2 示す。

また、地層処分実規模設備整備事業検討委員会の開催実績を表 1.5-3 に示す。

表 1.5-1 共同研究分担一覧表

研究項目	原子力機構	原環センター
<地上での設備と試験> ○緩衝材定置試験（実証試験） ・試験		○
○人工バリアの長期挙動に係る試験設備 ・試験計画検討 ・試験設備検討 ・製作（供試体含む） ・試験	○	○ ○ ○ ○
<地下での設備と試験の検討> ○試験坑道 ・幌延地下施設建設計画の調査 ・試験坑道整備方法検討 ○緩衝材の回収技術に係る試験設備 ・試験計画検討 ・試験設備検討 ○人工バリアの長期挙動に係る試験設備 ・試験計画検討 ・試験設備検討	○ ○ ○ ○ ○	○ ○ ○ ○
○報告書の作成	○	○

表 1.5-2 地層処分実規模設備整備事業検討委員会（敬称略 順不同）

氏名	職位
出光 一哉 （主査）	九州大学工学研究院 エネルギー量子工学部門 エネルギー物質科学 教授
佐藤 正知	福島工業高等専門学校 物質・環境システム工学専攻特命教授
森田 浩司	電気事業連合会 広報部 部長
岸野 順子	サンケイリビング新聞社 営業推進局企画開発部 編集長

表 1.5-3 地層処分実規模設備整備事業検討委員会の開催実績

期 日	場 所	内 容
平成 25 年 7 月 26 日	原環センター 第一・二会議室	<p>第一回委員会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・委員構成について ・平成 24 年度の成果について <ul style="list-style-type: none"> －1 工学技術試験設備の製作 －2 緩衝材可視化試験 －3 設備建屋の維持・管理・運営 －4 地下での設備の整備 －5 地層処分へのさらなる理解促進のための方策検討 ・平成 25 年度の事業計画について <ul style="list-style-type: none"> －1 緩衝材定置（実証）試験 －2 緩衝材可視化試験 －3 試験施設の維持・管理・運営 －4 地下での設備の整備 －5 地層処分へのさらなる理解促進のための方策検討
平成 25 年 11 月 19 日	原環センター 第一・二会議室	<p>第二回委員会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・進捗状況報告
平成 26 年 2 月 10 日	原環センター 第一・二会議室	<p>第三回委員会</p> <ul style="list-style-type: none"> ・平成 25 年度の成果について <ul style="list-style-type: none"> －1 緩衝材定置（実証）試験 －2 緩衝材可視化試験 －3 試験施設の維持・管理・運営 －4 地下での設備の整備 －5 地層処分へのさらなる理解促進のための方策検討

1.6 平成 25 年度のスケジュール

本事業のスケジュールを図 1.6-1 に示す。

実証設備・項目		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
計画準備		事前準備											
地上での設備の整備	施設の運営・維持管理	[Yellow bar]											
	緩衝材定置試験(実証試験)						[Green square]						
地層処分への更なる理解促進のための方策の検討及び実施			[Blue bar]										
地下での設備の整備				[Red bar]									
委員会の設置・運営					第1回				第2回			第3回	

図 1.6-1 平成 25 年度のスケジュール

第2章 実施内容

2.1 実施内容

本年度の実施内容を、緩衝材定置（実証）試験、緩衝材可視化試験、試験施設の運営状況、地下での実証試験の実現性の可否についての検討および地層処分へのさらなる理解促進のための方策検討の5項目に分けて以下に記載すると共に図 2.1-1 に示す。

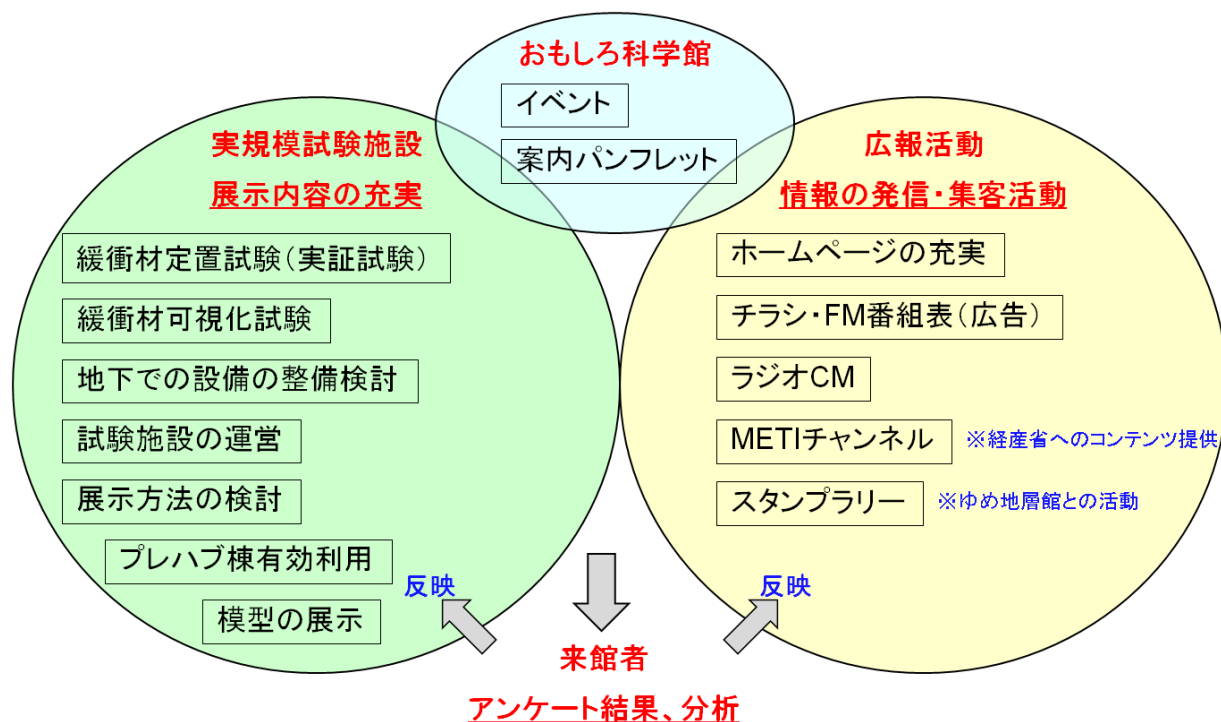


図 2.1-1 実施項目詳細

2.2 緩衝材定置試験

緩衝材定置装置にて、緩衝材ブロック（実物）および模擬緩衝材ブロックを用いて、8個および9個を一括して模擬処分孔に把持・搬送及び定置し、その状態を確認した。

試験実施は、実物の緩衝材ブロックを用いた準備作業を含む試験を9月2日（月）から6日（金）に行った。また、緩衝材定置（実証）試験をより多くの来館者に見て頂き、同時に来館者に本施設に対する理解を深めてもらう事を目的に、模擬緩衝材ブロック用いた試験を北海道経済産業局が主催した「おもしろ科学館 2013 in ほろのべ」の開催日に併せ、7日（土）及び8日（日）に実施した。

2.2.1 実物の緩衝材ブロックを用いた緩衝材定置（実証）試験

(1) 緩衝材の確認及び準備（平成 20 年度製作木箱保管および仮設展示）

1) 緩衝材定置装置の点検

緩衝材定置（実証）試験を実施する前の事前確認として、以下の作業を実施した。

- a.既に 3 段目までの模擬緩衝材が定置されている模擬処分孔に、緩衝材台車上に展示されている模擬緩衝材を 4 段目として定置した。
- b.展示用の緩衝材（1/8 ブロック：H350mm）を緩衝材台車上に設置し、5 段目として自動制御で模擬処分孔への定置を行い、緩衝材が確実に定置できることを確認した。5 段目まで定置した状態を図 2.2-1 に示す。



図 2.2-1 模擬処分孔への定置（5 段）

(2) 真空把持可能な緩衝材の選別

地層処分実規模試験施設内に木箱にて保管されている緩衝材を開梱し、緩衝材定置（実証）試験において使用可能な緩衝材の選別を行った。選別の手順は以下の通りである。

1) 緩衝材上面（真空把持面）のひび割れの有無を確認

2) 1 個用真空把持装置を用いて緩衝材を 60 秒間真空把持し、負圧を測定

なお、緩衝材定置（実証）試験において使用可能な緩衝材の選別基準は、以下の要件を満足することとした。

3) 真空把持に支障をきたすひび割れが（真空パッド内 O リングを貫通する）ないこと。

4) 真空把持開始から 60 秒後の負圧が -95kPa 以下であること

選別結果を表 2.2-1 に示す。また、ひび割れのあった緩衝材上面の状態を図 2.2-2～図 2.2-4 に示す。

表 2.2-1 真空把持可能な緩衝材の選別結果

緩衝材 ID	緩衝材形状	負圧測定結果 [kPa]		真空把持面の ひび割れ [mm]	判定 ×使用不可 ○使用可能	備考
		最小値	60 秒後			
展示用	1/8, H350mm	92.9	93.3	内側 160mm	×	
55-1	1/8, H350mm	94.1	97.6	—	○	
8	1/8, H350mm	94.1	97.3	—	○	
66	1/8, H350mm	—	—	片側 280mm	×	
26	1/8, H350mm	94.3	97.1	—	○	
27	1/8, H350mm	94.4	97.4	—	○	
28	1/8, H350mm	94.6	97.6	—	○	
21	1/8, H350mm	94.5	97.4	—	○	
22	1/8, H350mm	94.1	97.3	—	○	
23	1/8, H350mm	94.3	97.2	—	○	
24	1/8, H350mm	94.4	97.5	—	○	
29	1/8, H350mm	94.8	97.7	—	○	
30	1/8, H350mm	94.2	97.8	—	○	
31	1/8, H350mm	94.5	97.6	—	○	
32	1/8, H350mm	93.8	97.5	—	○	
100	1/8, H350mm	86.7	86.7	外側 100mm 内側 110mm	×	
53	1/8, H350mm	94.0	97.5	—	○	
109	1/8, H350mm	94.3	96.8	外側 130mm 内側 100mm	○	
99	1/8, H350mm	94.6	97.3	内側 100mm	○	
96	1/8, H350mm	94.3	97.5	—	○	
76	1/8, H350mm	94.4	97.3	内側 140mm	○	
77	1/8, H350mm	94.0	97.3	—	○	
36	1/8, H350mm	94.4	97.5	—	○	
9	1/8, H350mm	94.3	97.5	—	○	
33	1/8, H350mm	94.4	97.5	—	○	
34	1/8, H350mm	94.1	97.2	—	○	
92	1/8, H350mm	81.5	81.5	外側 170mm 内側 120mm	×	
90	1/8, H350mm	93.4	95.1	内側 150mm	○	
89	1/8, H350mm	91.2	96.8	外側 80mm 内側 120mm	○	予備
95	1/8, H350mm	93.8	97.2	内側 100mm	○	予備
132	1/8, H300mm	94.3	97.2	—	○	
131	1/8, H300mm	94.1	97.2	—	○	

緩衝材 ID	緩衝材形状	負圧測定結果 [kPa]		真空把持面の ひび割れ [mm]	判定 ×使用不可 ○使用可能	備考
		最小値	60 秒後			
130	1/8, H300mm	94.1	97.2	—	○	
129	1/8, H300mm	94.0	97.9	—	○	
135	1/8, H300mm	94.4	97.0	—	○	
136	1/8, H300mm	94.0	97.2	—	○	
133	1/8, H300mm	94.3	97.3	内側 70mm	○	
134	1/8, H300mm	94.1	97.0	—	○	
140	円形,H350mm	94.4	97.2	—	○	予備
139	円形,H350mm	94.0	97.2	—	○	予備
137	円形, 350mm	93.9	97.1	—	○	
138	円形, 350mm	93.8	97.0	—	○	
141	円形, 350mm	93.8	97.1	—	○	予備
142	円形,H350mm	93.8	97.0	—	○	予備

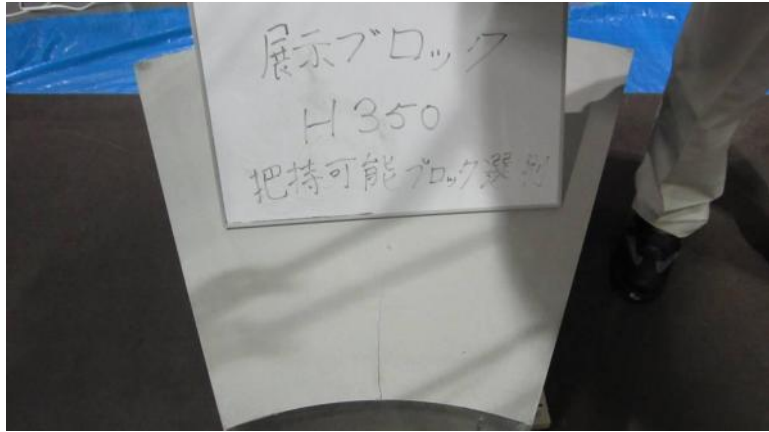


図 2.2-2 緩衝材（展示用）のひび割れ（例）



図 2.2-3 緩衝材（ID-100）のひび割れ（例）

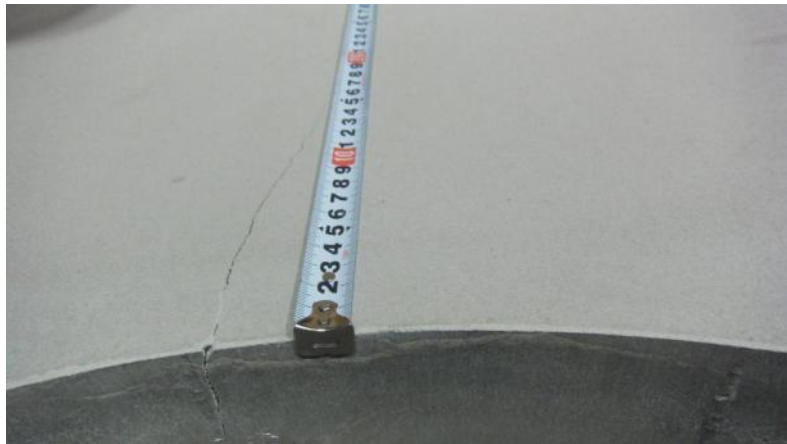


図 2.2-4 緩衝材（ID-92）のひび割れ（例）

(3) 緩衝材の定置段数の検討

(2)で選別した真空把持可能な緩衝材の個数から、緩衝材定置（実証）試験においては、7段目までの定置（実証）試験を行うこととした。試験に使用した緩衝材を表 2.2-2 に示す。

また、緩衝材を一括把持した時の運転記録を表 2.2-3 に示す。なお、ID-90 の緩衝材については、(2)の定置試験実施時に規定時間（90 秒）以内に規定の負圧に達することができず吸着異常エラーとなったため、代替として ID-95（表 2.2-1 参照）の緩衝材を使用した。

表 2.2-2 緩衝材定置（実証）試験に使用した緩衝材リスト

	緩衝材 ID (1/8 ブロック)	緩衝材 ID (円形ブロック)
7 段目	展示用 (H260mm) ×8 個	—
6 段目	展示用 (H260mm) ×8 個	—
5 段目	129～136 (H300mm)	—
4 段目	9, 31～34, 53, 90(→95), 109 (H350mm)	—
3 段目	8, 26, 27, 36, 55-1, 76, 77, 96 (H350mm)	—
2 段目	21～24, 28～30, 99 (H350mm)	137 (H350mm)
1 段目	展示用 (H350mm) ×8 個	138 (H350mm)

表 2.2-3 緩衝材一括把持時 運転記録 (2013/9/4)

	緩衝材 個数	緩衝材 厚さ	吸着 時間
7 段目	8 個	260mm	73 秒
6 段目	8 個	260mm	74 秒
5 段目	8 個	300mm	70 秒
4 段目	8 個	350mm	73 秒
3 段目	8 個	350mm	78 秒
2 段目	9 個	350mm	82 秒
1 段目	9 個	350mm	79 秒

(4) 試験の確認項目

1) 緩衝材定置装置ブロック位置決め実証試験

- a.緩衝材（実物）ブロックを搭載した緩衝材台車が走行することにより発生すると考えられる衝撃や振動がブロックに与える影響を確認する。

確認項目：外観、寸法（直径）及び隙間寸法

2) 緩衝材定置装置走行実証試験

- a.緩衝材（実物）ブロックを搭載した緩衝材台車が走行することにより発生すると考

- えられる衝撃や振動がブロックに与える影響を確認する。
- b.把持装置を下降させ把持したブロックを模擬処分孔に定置する場合のブロックの切り離し機構の動作確認を行う。
- 確認項目：両項目共に外観及び搬送速度
- 3) 把持機構実証試験
- a.1/8 ブロック 8 個または、これに円形ブロックを加えた 9 個のブロックを同時に把持する性能を確認する。
- 確認項目：把持動作中の真空ポンプの真空度及びハンドリング速度
- 4) 定置機構実証試験
- a.ブロックを積み重ねた時の定置精度を確認する。
- 確認項目：
- イ. 定置位置出し精度（平面（目視））
 - ロ. 繰り返し定置精度（平面（目視及び触手）、ブロック間の隙間）
- 5) 工程の所要時間の測定（緩衝材台車始動から模擬処分孔定置まで）
- a.実物の緩衝材ブロックを 7 段定置する。
- (5) 試験結果は以下の通り
- 1) 緩衝材定置装置ブロック位置決め実証試験
- a.定置後の状態と比較するため、把持前に緩衝材台車上に円形に並べた模擬緩衝材ブロックの位置決め方法及び位置決め精度を確認した。
- イ. 外観（目視）：各回共に試験に支障をきたすような傷等は見受けられなかった。
 - ロ. 寸法（直径）及び隙間寸法
- 2) 緩衝材定置装置走行実証試験
- a.緩衝材ブロックを搭載した緩衝材台車が走行することにより発生すると考えられる衝撃や振動がブロックに与える影響を確認した。
- イ. ブロックに影響を与えるような衝撃や振動は発生しなかった。
- b.把持装置を下降させ把持したブロックを模擬処分孔に定置する場合のブロックの切り離し機構の動作確認をした。
- イ. 圧縮空気を供給する事により切り離しがスムーズに行える事を確認した。
- 3) 把持機構実証試験
- a.1/8 ブロック 8 個または、これに円形ブロックを加えた 9 個のブロックを同時に把持する性能を確認した。
- イ. 把持動作中の真空度が設計値の-80kpa 以上になっている事を確認した。
 - ロ. 把持動作中のテレスコピックの速度が計画通りであることを確認した。
- 振動の発生無し
 - ブロック定置時の衝撃無し

4) 定置機構実証試験

a. ブロックを積み重ねた時の定置精度を確認した。

イ. 定置位置出し精度：各回共に所定内に定置出来る事を確認した。

ロ. 繰り返し定置精度：問題となる様な段差及び隙間は発生しなかった。

5) 工程の所要時間の測定（緩衝材台車始動から模擬処分孔定置まで）

設定所要時間 300 秒に対し

a. 1 段目・2 段目（ブロック 9 個）：322.1 秒 ～ 331.6 秒

b. 3 段目～7 段目（ブロック 8 個）：241.1 秒 ～ 316.5 秒

とブロック 8 個を把持する方が早い傾向にあった。

この現象は、把持時間に於いても同様な傾向を示している。

c. 1 段目・2 段目（ブロック 9 個）：79.4 秒 ～ 79.6 秒

d. 3 段目～7 段目（ブロック 8 個）：66.0 秒 ～ 80.1 秒

6) 緩衝材ブロックを 7 段定置する。

計画通り 7 段を定置する事が出来た。

試験結果を表 2.2-4 から表 2.2-10 に示す。

表 2.2-4 定置試験記録 1 段目

定置試験記録(1/7)										
名称	「緩衝材定置運転(1 段目)」									
検査年月日	平成 2 5 年 9 月 4 日 9 時 20 分開始									
記録者	齋藤 雅彦							気温 21 °C		
緩衝材ブロック定置精度記録 1 段目 : 350m×9 個										
外形寸法 (単位 : mm) (設計寸法 : 2270)										
測定ブロック		1-5	2-6	3-7	4-8					
測定値	定置前	2272	2273	2273	2273					
	定置後	2272	2274	2272	2274					
上面隙間寸法 1 (単位 : mm)										
測定位置		1-2 間	2-3 間	3-4 間	4-5 間	5-6 間	6-7 間	7-8 間	8-1 間	
測定値	定置前	1	1	1	1	1	1	5	1	
	定置後	2	2	1	1	3	2	1 以下	5	
上面隙間寸法 2 (単位 : mm)										
測定位置		9-1 間	9-2 間	9-3 間	9-4 間	9-5 間	9-6 間	9-7 間	9-8 間	
測定値	定置前	5	3	2	2	3	5	6	6	
	定置後	3	2	2	5	5	6	5	6	
側面隙間寸法 (単位 : mm)										
測定位置		1-2 間	2-3 間	3-4 間	4-5 間	5-6 間	6-7 間	7-8 間	8-1 間	
測定値	定置前	1	1	2	2	1	2	5	1	
	定置後	3	2	1 以下	1	3	1	3	3	
圧力測定 (単位 : kPa) (把持後上昇完了時)										
測定位置		ポンプ A		ポンプ B		把持部 A 系統		把持部 B 系統		
測定値		92.9		94.0		82.7		84.8		
重量測定 (単位 : N) (把持後下降直前)										
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8	9
測定値		2991	3002	2971	2994	2990	2991	3001	2991	4037
動作時間 (単位 : Sec)										
動作時間		定置	吸着							
測定値		322.1	79.4							
外観										
真空把持に不都合なひび割れ、凹凸の有無					有	無				
その他コメント										
ブロック番号 1 と 8 とに 5mm の段差が発生 (番号 8 が上) 。										

表 2.2-5 定置試験記録 2 段目

定置試験記録(2/7)										
名称	「緩衝材定置運転(2段目)」									
検査年月日	平成25年 9月 4日 11時10分開始									
記録者	齋藤 雅彦							気温 21℃		
緩衝材ブロック定置精度記録 2 段目 : 350mm×9 個										
外形寸法 (単位 : mm) (設計寸法 : 2270)										
測定ブロック		1-5	2-6	3-7	4-8					
測定値	定置前	2269	2267	2276	2273					
	定置後	2270	2269	2275	2274					
上面隙間寸法 1(単位 : mm)										
測定位置		1-2 間	2-3 間	3-4 間	4-5 間	5-6 間	6-7 間	7-8 間	8-1 間	
測定値	定置前	3	1	2	5	2	1	1	1	
	定置後	3	2	1以下	5	3	2	3	1以下	
上面隙間寸法 2(単位 : mm)										
測定位置		9-1 間	9-2 間	9-3 間	9-4 間	9-5 間	9-6 間	9-7 間	9-8 間	
測定値	定置前	5	2	0	3	0	1	10	7	
	定置後	4	3	3	4	1	2	8	4	
側面隙間寸法(単位 : mm)										
測定位置		1-2 間	2-3 間	3-4 間	4-5 間	5-6 間	6-7 間	7-8 間	8-1 間	
測定値	定置前	1	1	1	6	2	1	1	1	
	定置後	2	2	0	5	2	1	4	2	
下段との出入代寸法(単位 : mm) (下段基準)										
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	定置後	-4	-2	+1	+2	+1	+1	+7	+1	
注記 : 壁との隙間がなく測定できない箇所は出入り(出+,入-)のみ記入する。										
圧力測定 (単位 : kPa) (把持後上昇完了時)										
測定位置		ポンプA		ポンプB		把持部A系統		把持部B系統		
測定値		92.9		93.9		83.1		84.4		
重量測定 (単位 : N) (把持後下降直前)										
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8	9
測定値		3009	3006	3004	3004	2988	2994	2991	2992	4034
動作時間 (単位 : Sec)										
動作時間		定置	吸着							
測定値		331.6	79.6							
外観										
真空把持に不都合なひび割れ、凹凸の有無					有	無				
その他コメント										

表 2.2-6 定置試験記録 3 段目

定置試験記録 (3/7)										
名 称	「緩衝材定置運転 (3 段目)」									
検査年月日	平成 25 年 9 月 4 日 13 時 20 分開始									
記録者	齋藤 雅彦							気温 21 °C		
緩衝材ブロック定置精度記録 3 段目 : 350mm×8 個										
外形・内形寸法 (単位 : mm)										
測定ブロック		外形寸法 (設計寸法 : 2270)				内形寸法 (設計寸法 : 870)				
		1-5	2-6	3-7	4-8	1-5	2-6	3-7	4-8	
測定値	定置前	2274	2273	2270	2270	866	867	864	865	
	定置後	2273	2275	2271	2274	867	868	864	867	
上面隙間寸法 1 (単位 : mm)										
測定位置		1-2 間	2-3 間	3-4 間	4-5 間	5-6 間	6-7 間	7-8 間	8-1 間	
測定値	定置前	1	1	1	1	2	1	2	3	
	定置後	2	2	1	2	3	1	1	3	
側面隙間寸法 (単位 : mm)										
測定位置		1-2 間	2-3 間	3-4 間	4-5 間	5-6 間	6-7 間	7-8 間	8-1 間	
測定値	定置前	2	1	1	1	2	1	2	2	
	定置後	7	3	1	3	2	1	2	2	
下段との出入代寸法 (単位 : mm) (下段基準)										
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	定置後	-1	+4	+4	+2	0	+3	+1	0	
注記 : 壁との隙間がなく測定できない箇所は出入り (出+, 入-) のみ記入する。										
圧力測定 (単位 : kPa) (把持後上昇完了時)										
測定位置		ポンプ A		ポンプ B		把持部 A 系統		把持部 B 系統		
測定値		93.4		93.2		84.8		83.4		
重量測定 (単位 : N) (把持後下降直前)										
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8	
測定値		3004	2990	2989	2988	3009	3000	3012	2989	
動作時間 (単位 : Sec)										
動作時間		定置	吸着							
測定値		300.7	72.6							
外観										
真空把持に不都合なひび割れ、凹凸の有無					有	(無)				
その他コメント										

表 2.2-7 定置試験記録 4 段目

定置試験記録(4/7)									
名 称		「緩衝材定置運転(4 段目)」							
検査年月日		平成 2 5 年 9 月 4 日 14 時 10 分開始							
記録者		齋藤 雅彦						気温 21 °C	
緩衝材ブロック定置精度記録 4 段目:350mm×8 個									
外形・内形寸法(単位: mm)									
測定ブロック		外形寸法 (設計寸法: 2270)				内形寸法 (設計寸法: 870)			
		1-5	2-6	3-7	4-8	1-5	2-6	3-7	4-8
測定値	定置前	2275	2286	2270	2272	867	877	864	866
	定置後	2275	2284	2270	2275	868	874	864	868
上面隙間寸法 1(単位: mm)									
測定位置		1-2間	2-3間	3-4間	4-5間	5-6間	6-7間	7-8間	8-1間
測定値	定置前	6	7	7	1	1	1 以下	1	1
	定置後	8	12	1 以下	3	1	2	3	2
側面隙間寸法(単位: mm)									
測定位置		1-2間	2-3間	3-4間	4-5間	5-6間	6-7間	7-8間	8-1間
測定値	定置前	6	6	1	1	1	1	2	2
	定置後	12	2	3	3	3	1	1	5
下段との出入代寸法(単位: mm) (下段基準)									
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8
測定値	定置後	0	+10	+3	+5	+2	+2	+2	0
注記: 壁との隙間がなく測定できない箇所は出入り(出+, 入-)のみ記入する。									
圧力測定 (単位: kPa) (把持後上昇完了時)									
測定位置		ポンプA		ポンプB		把持部A系統		把持部B系統	
測定値		93.8		93.2		85.7		82.3	
重量測定 (単位: N) (把持後下降直前)									
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8
測定値		3016	3008	2971	3006	3012	3009	3014	3003
動作時間 (単位: Sec)									
動作時間		定置	吸着						
測定値		316.5	80.1						
外観									
真空把持に不都合なひび割れ、凹凸の有無					有	無			
その他コメント									
ブロック番号 2 について、緩衝材表面に真空把持パッド範囲内に張り込むひび割れがあったため、緩衝材設置時に外側へ 10mm 程度設置した。									
.									

表 2.2-8 定置試験記録 5 段目

定置試験記録(5/7)									
名 称	「緩衝材定置運転(5 段目)」								
検査年月日	平成 2 5 年 9 月 4 日 15 時 50 分開始								
記録者	齋藤 雅彦							気温 22 °C	
緩衝材ブロック定置精度記録 5 段目 : 300mm×8 個									
外形・内形寸法(単位 : mm)									
測定ブロック		外形寸法 (設計寸法 : 2270)				内形寸法 (設計寸法 : 870)			
		1-5	2-6	3-7	4-8	1-5	2-6	3-7	4-8
測定値	定置前	2274	2272	2272	2273	868	865	865	866
	定置後	2274	2272	2273	2275	866	865	866	868
上面隙間寸法 1(単位 : mm)									
測定位置		1-2間	2-3間	3-4間	4-5間	5-6間	6-7間	7-8間	8-1間
測定値	定置前	1	1	1	1	2	1	1	2
	定置後	3	2	1 以下	1	4	1	1	2
側面隙間寸法(単位 : mm)									
測定位置		1-2間	2-3間	3-4間	4-5間	5-6間	6-7間	7-8間	8-1間
測定値	定置前	1	1	2	1	2	1	1	2
	定置後	5	1	2	3	3	1	2	2
下段との出入代寸法(単位 : mm) (下段基準)									
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8
測定値	定置後	-2	-8	+10	+4	0	0	-1	+2
注記 : 壁との隙間がなく測定できない箇所は出入り (出+, 入-) のみ記入する。									
圧力測定 (単位 : kPa) (把持後上昇完了時)									
測定位置		ポンプ A		ポンプ B		把持部 A 系統		把持部 B 系統	
測定値		92.9		93.3		84.5		84.9	
重量測定 (単位 : N) (把持後下降直前)									
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8
測定値		2528	2537	2536	2538	2534	2537	2549	2529
動作時間 (単位 : Sec)									
動作時間		定置	吸着						
測定値		294.9	66.0						
外観									
真空把持に不都合なひび割れ、凹凸の有無					有	無			
その他コメント									

表 2.2-9 定置試験記録 6 段目

定置試験記録(6/7)									
名 称	「緩衝材定置運転(6 段目)」								
検査年月日	平成 2 5 年 9 月 5 日 8 時 30 分開始								
記録者	齋藤 雅彦							気温 21 °C	
緩衝材ブロック定置精度記録 6 段目 : 260mm×8 個									
外形・内形寸法(単位 : mm)									
測定ブロック		外形寸法 (設計寸法 : 2270)				内形寸法 (設計寸法 : 870)			
		1-5	2-6	3-7	4-8	1-5	2-6	3-7	4-8
測定値	定置前	2274	2276	2273	2274	865	869	867	867
	定置後	2275	2277	2272	2275	867	870	868	868
上面隙間寸法 1(単位 : mm)									
測定位置		1-2間	2-3間	3-4間	4-5間	5-6間	6-7間	7-8間	8-1間
測定値	定置前	1	1	2	1	1	1	5	6
	定置後	1 以下	2	3	2	2	2	4	8
側面隙間寸法(単位 : mm)									
測定位置		1-2間	2-3間	3-4間	4-5間	5-6間	6-7間	7-8間	8-1間
測定値	定置前	1	1	1	1	1	1	5	5
	定置後	2	11	5	3	1	1	3	10
下段との出入代寸法(単位 : mm) (下段基準)									
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8
測定値	定置後	+3	+4	-3	-3	0	+1	+3	+5
注記 : 壁との隙間がなく測定できない箇所は出入り(出+, 入-)のみ記入する。									
圧力測定 (単位 : kPa) (把持後上昇完了時)									
測定位置		ポンプ A		ポンプ B		把持部 A 系統		把持部 B 系統	
測定値		91.8		93.1		84.1		84.0	
重量測定 (単位 : N) (把持後下降直前)									
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8
測定値		2236	2236	2241	2241	2244	2242	2255	2230
動作時間 (単位 : Sec)									
動作時間		定置	吸着						
測定値		241.1	75.4						
外観									
真空把持に不都合なひび割れ、凹凸の有無					有	無			
その他コメント									
別紙コメント参照									

表 2.2-10 定置試験記録 7 段目

定置試験記録(7/7)										
名称		「緩衝材定置運転(7段目)」								
検査年月日		平成25年 9月 5日 9時30分開始								
記録者		齋藤 雅彦						気温 21℃		
緩衝材ブロック定置精度記録 7 段目 : 260mm×8 個										
外形・内形寸法(単位 : mm)										
測定ブロック		外形寸法 (設計寸法 : 2270)				内形寸法 (設計寸法 : 870)				
		1-5	2-6	3-7	4-8	1-5	2-6	3-7	4-8	
測定値	定置前	2270	2275	2272	2270	864	870	866	863	
	定置後	2270	2276	2272	2273	863	870	866	866	
上面隙間寸法 1(単位 : mm)										
測定位置		1-2間	2-3間	3-4間	4-5間	5-6間	6-7間	7-8間	8-1間	
測定値	定置前	1	2	2	1	1	1	2	3	
	定置後	3	1	1	2	4	1	1	5	
側面隙間寸法(単位 : mm)										
測定位置		1-2間	2-3間	3-4間	4-5間	5-6間	6-7間	7-8間	8-1間	
測定値	定置前	1	2	1	2	2	1	2	3	
	定置後	7	1	1	5	5	1	2	1	
下段との出入代寸法(単位 : mm) (下段基準)										
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8	
測定値	定置後	-4	-2	0	+3	0	+4	+1	-2	
注記 : 壁との隙間がなく測定できない箇所は出入り(出+,入-)のみ記入する。										
圧力測定 (単位 : kPa) (把持後上昇完了時)										
測定位置		ポンプA		ポンプB		把持部A系統		把持部B系統		
測定値		93.8		94.2		85.4		85.1		
重量測定 (単位 : N) (把持後下降直前)										
測定位置		1	2	3	4	5	6	7	8	
測定値		2253	2235	2240	2231	2235	2246	2256	2237	
動作時間 (単位 : Sec)										
動作時間		定置	吸着							
測定値		/		77.0						
外観										
真空把持に不都合なひび割れ、凹凸の有無					有	無				
その他コメント										
手動運転にて定置										

2.2.2 模擬緩衝材ブロックを用いた緩衝材定置（実証）試験

本試験は、2.2 項に示した通りより多くの来館者に見てもらう必要があるため、1 段目から 3 段目までを予め模擬処分孔に定置した状態で、4 段目のみを繰り返し定置した試験を公開した。

(1) 模擬緩衝材定置・回収動作の繰り返しによる模擬緩衝材のずれの測定
4 段目に定置する模擬緩衝材について、定置・回収動作の繰り返しによる模擬緩衝材間のずれを測定し、模擬緩衝材位置の調整頻度の検討を行った。図 2.2-5 に示すように、模擬緩衝材の外側端の位置でずれの大きさを測定した。測定結果を表 2.2-1 に示す。

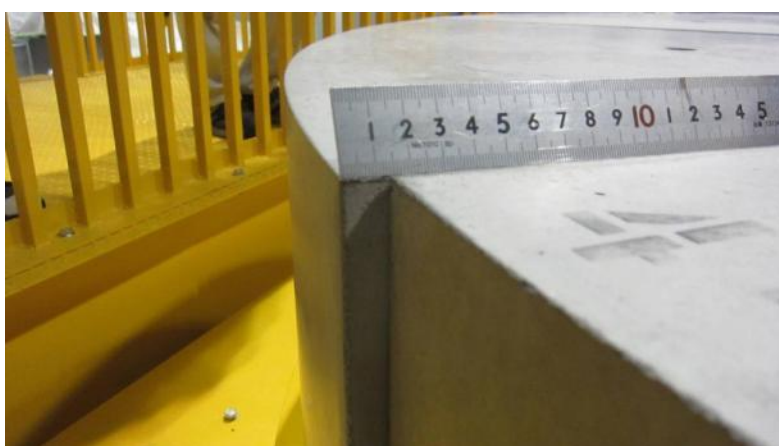


図 2.2-5 模擬緩衝材間のずれの測定

表 2.2-11 模擬緩衝材間のずれの測定結果

	模擬緩衝材間のずれの大きさ[mm]							
	1-2 間	2-3 間	3-4 間	4-5 間	5-6 間	6-7 間	7-8 間	8-1 間
1 回定置・回収後	6	7	5	4	3	1	3	6
2 回定置・回収後	5	6	2	7	7	2	4	3
3 回定置・回収後	11	11	7	13	13	8	9	7
4 回定置・回収後	13	15	11	16	16	8	10	12

(2) 定置・回収動作回数

測定結果から、定置・回収動作を 3 回以上繰り返すと、模擬緩衝材間のずれが 10mm を超えることがわかった。模擬緩衝材間のずれと模擬処分孔への定置時の状態を図 2.2-6～図 2.2-8 に示す。

以上より、定置試験装置を安全に作動させるため、定置試験においては、定置・回収動作を 3 回繰り返した後は、必ず緩衝材台車上で模擬緩衝材の位置調整を行い、模擬緩衝材間のずれを解消させることとした。事前確認し得られた結果は、平成 24 年度に実施した試験結果と同等の結果となった。運転記録を表 2.2-12 表 2.2-12 に示す。



図 2.2-6 定置・回収動作（2 回目）後の模擬緩衝材間のずれ



図 2.2-7 定置・回収動作（4 回目）後の模擬緩衝材間のずれ



図 2.2-8 模擬処分孔への定置（2 回目）

表 2.2-12 模擬緩衝材定置試験 運転記録 (2013/9/6)

動作	運転時間 (定置)	吸着時間	着床高さ
1 段目 定置	299.3 秒	56.2 秒	341mm
2 段目 定置	307.8 秒	55.6 秒	690mm
3 段目 定置	280.1 秒	51.4 秒	1041mm
4 段目 定置・回収 (1 回目)	290.2 秒	53.0 秒	1390mm
4 段目 定置・回収 (2 回目)	289.4 秒	52.0 秒	1390mm
4 段目 定置・回収 (3 回目)	290.1 秒	52.6 秒	1389mm
4 段目 定置・回収 (4 回目)	288.8 秒	51.6 秒	1390mm
模擬緩衝材位置調整			
4 段目 定置・回収 (5 回目)	289.7 秒	52.3 秒	1390mm
模擬緩衝材位置調整			

(3) 試験結果

公開試験では、試験毎に運転時間及び吸着時間を測定した。

試験回数は、合計 24 回実施した。(7 日 (土) 24 回/8 日 (日) 24 回)

試験結果を表 2.2-13、表 2.2-14 に、試験実施時の実施状況を図 2.2-9、図 2.2-10 に示す。

表 2.2-13 模擬緩衝材定置試験（4 段目） 運転記録（2013/9/7）

開始時刻	運転時間（定置）	吸着時間
9:54 AM	288.9 秒	52.1 秒
10:27 AM	289.5 秒	52.5 秒
10:54 AM	290.2 秒	52.8 秒
模擬緩衝材位置調整		
11:20 AM	289.3 秒	52.3 秒
11:45 AM	288.9 秒	51.7 秒
模擬緩衝材位置調整		
12:23 PM	289.5 秒	52.0 秒
12:39 PM	288.4 秒	51.2 秒
12:54 PM	288.4 秒	51.1 秒
模擬緩衝材位置調整		
1:53 PM	289.1 秒	51.8 秒
2:24 PM	288.7 秒	51.5 秒
2:50 PM	288.4 秒	51.3 秒
模擬緩衝材位置調整		
3:25 PM	289.3 秒	52.0 秒
模擬緩衝材位置調整		

表 2.2-14 模擬緩衝材定置試験（4 段目） 運転記録（2013/9/8）

開始時間	運転時間（定置）	吸着時間
9:50 AM	289.9 秒	52.7 秒
10:15 AM	290.1 秒	52.8 秒
10:56 AM	290.4 秒	53.4 秒
模擬緩衝材位置調整		
11:25 AM	289.5 秒	52.4 秒
11:53 AM	290.2 秒	53.0 秒
12:23 PM	289.3 秒	51.9 秒
模擬緩衝材位置調整		
12:48 PM	289.4 秒	51.9 秒
1:25 PM	289.4 秒	52.4 秒
1:52 PM	290.7 秒	53.4 秒
模擬緩衝材位置調整		
2:22 PM	290.3 秒	52.8 秒
2:52 PM	289.8 秒	52.4 秒
3:24 AM	289.5 秒	52.1 秒
模擬緩衝材位置調整		



図 2.2-9 おもしろ科学館での緩衝材定置（実証）試験状況



図 2.2-10 おもしろ科学館での緩衝材定置（実証）試験状況

(4) 来観者数

9月7日（土）、8日（日）2日間の来館者数は、837名であった。（7日：287名／8日：553名）

なお、この来館者数は平成 22 年度開館以降のおもしろ科学での最大来館者数であった。

2.3 緩衝材可視化試験

2.3.1 緩衝材可視化試験の目的

緩衝材可視化試験は、地層処分の人工バリアの主要構成要素である緩衝材を対象として以下の目的で実施している。

- 来館者に対して、緩衝材の性質や利用方法の理解促進
- 緩衝材の挙動の把握・理解および理解促進のための資料作成

2.3.2 平成 24 年度までの緩衝材可視化試験

平成 20 年度から平成 24 年度にかけて人工バリア長期挙動試験において緩衝材可視化試験として緩衝材の挙動を観察できるよう展示を行ってきた。

平成 20 年度に実規模サイズの再冠水浸潤過程の可視化設備を計画（図 2.3-1）していたものの、平成 21 年度に詳細な検討をした結果、「人工バリア可視化試験」の装置を 1/20 カラムモデル（直径 10cm、高さ 5cm）とし、装置を製作した（図 2.3-2）。平成 22 年度から平成 23 年度にかけて緩衝材自体の浸潤（一体モデル）および隙間をもつ緩衝材の浸潤（隙間モデル）について長期試験を実施し、試験開始から 100 日程度で供試体全体がほぼ飽和しており試験終了時（試験開始から約 500 日）では一体モデルの含水比分布はでは供試体の側面付近の含水比が高く、隙間モデルでは供試体の中心上部の含水比が高いことが分かった。

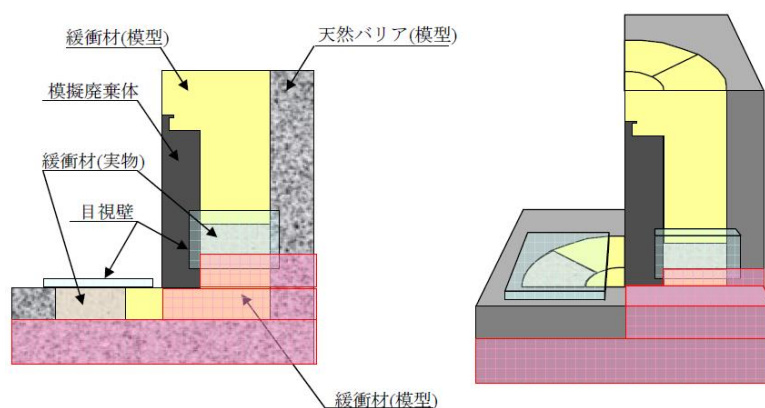


図 2.3-1 可視化試験概念



図 2.3-2 可視化試験装置

平成 24 年度は、平成 23 年度までの成果うち「緩衝材の隙間」について改めて緩衝材の条件を設定し、緩衝材の状態の取得および隙間の閉塞挙動の記録を実施した。その結果、緩衝材の密度および飽和度の差により閉塞するまでの時間の差があるものの緩衝材の含水比分布はほぼ一様であった。

2.3.3 緩衝材の機能と可視化試験の検討

平成 24 年度まで緩衝材可視化試験のうち「緩衝材の隙間」について、改めて緩衝材の性質を利用した機能および要件から試験の背景を示す。

緩衝材は人工バリアを構成する一つであり、「放射性物質の移行抑制」のため安全機能が設定されている（参考文献[19] NUMO：地層処分事業の安全確保（2010 年度版），NUMO-TR-11-01（2011））。

- 移流による移行の抑制（低透水性）
- コロイド移行の防止・抑制（コロイドろ過能）
- 吸着による放射性物質の移行遅延（吸着性）

さらに人工バリアの長期健全性の維持の観点から、以下の技術要件が設定されている（参考文献[19] NUMO：地層処分事業の安全確保（2010 年度版））。

- 自己修復性
- 耐熱性
- 対放射線性
- 緩衝材流出の抑制
- 残置物との相互作用の影響の低減
- バリア材料間の相互作用の影響の低減
- ガラス固化体の過熱防止
- オーバーパットの保護
- オーバーパットの沈下防止
- 施工時の隙間の充填（自己シール性）

上記の緩衝材の技術要件うち「緩衝材の隙間」に関わる事項と考えられる「自己修復性」「自己シール性」について、緩衝材可視化試験において試験・検証と試験状況の展示を実施することとした。また、緩衝材可視化試験に関連する研究では、「処分システム工学要素技術高度化開発」ではパイピング・エロージョンに関する試験 [20] を実施している。また、JAEA では緩衝材の流出挙動に関する試験 [21]や膨潤挙動に関する試験 [22]や膨潤挙動に関する試験[22]を実施している。

本年度は、以下の項目を実施した。

- ブロック方式の緩衝材供試体を用いた鉛直方向の隙間の浸潤試験
- 水平方向の隙間の浸潤試験装置の製作および試験を実施
- 見学者体験型の緩衝材実験の実施（緩衝材止水実験、緩衝材膨潤実験）

2.3.4 ブロック方式の緩衝材供試体を用いた鉛直方向の隙間の浸潤試験

(1) 目的

これまで緩衝材可視化試験では、緩衝材の供試体をモールド内で成型して準備していた（図 2.3-3）。この方法では、供試体作製時において過剰間隙水圧の上昇や給水経路の閉塞といった課題があり、過剰間隙水圧の上昇がある場合は供試体膨張により隙間の閉塞させる可能性があり、給水経路の閉塞では供試体全体への浸潤が遅れることが考えられる。この課題について、ブロックの供試体を用いることで過剰間隙水圧の消散、給水経路の確保が可能と考え、浸潤試験を実施した。

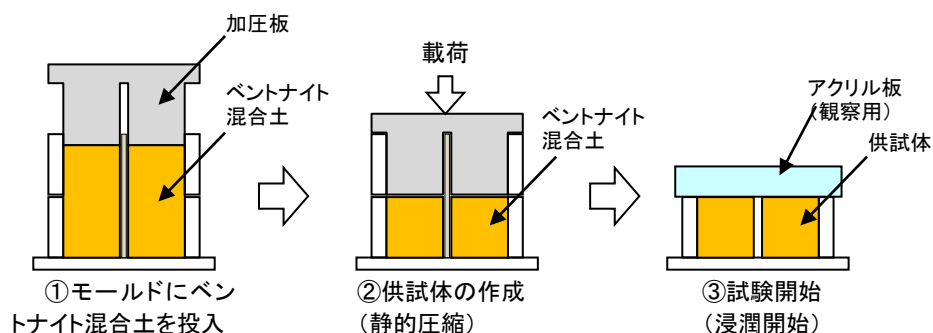


図 2.3-3 従来の供試体作製方法

(2) ブロック供試体作製方法

ブロックの供試体の作製の流れを以下に示す。供試体は 2 種類作製し、乾燥密度 1.6Mg/m^3 で飽和度 50%（含水比 13.2%）の供試体および乾燥密度 1.8Mg/m^3 で飽和度 90%（含水比 16.4%）の供試体を設定した。

- 1 ベントナイト混合土の含水比を調整する。
- 2 ベントナイト混合土をモールドに詰め、静的圧縮しブロックを作製する。

（図 2.3-4：①②）

- 3 モールドから緩衝材ブロックを取り出す。（図 2.3-4：③、図 2.3-5）

4 緩衝材ブロック内の過剰間隙水圧の影響を小さくするために乾燥防止の対策をとった上で気中に放置する。（図 2.3-4：④）

- 5 緩衝材可視化試験装置の容器内に緩衝材ブロックを設置できるように整

形する。その際、緩衝材間の隙間は 1mm になるように調整する。(図 2.3-4 :
⑤)

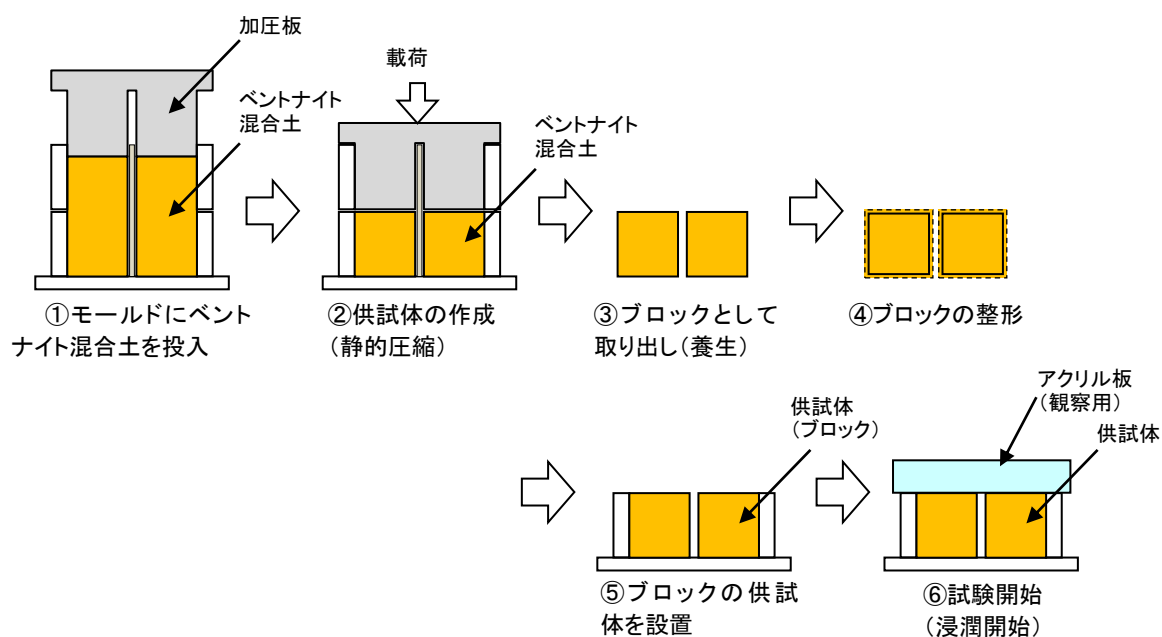


図 2.3-4 ブロック方式の供試体作製方法



図 2.3-5 ブロック供試体の作製状況

(3) ブロック供試体の試験方法

供試体を緩衝材可視化試験装置に設置した後は従来の試験と同様に供試体側面から注水し試験を開始した。水の浸潤状況および隙間の状況は供試体上面から観察した。

装置は図 2.3-6 に示す機器により構成される。

- 緩衝材供試体容器 (ステンレス製、一部アクリル)
- ビューレット (給水装置)
- ろ紙 (供試体側面の全面に給水用)

- デジタルカメラ（緩衝材表面観察用、タイマー動作）

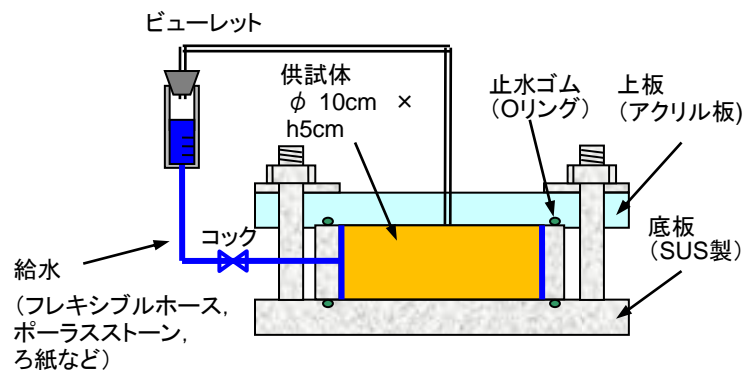


図 2.3-6 試験装置の概要

(4) 試験状況と取得データ

写真（試験装置、緩衝材ブロック、ブロック製作状況、試験状況）。含水比分布、緩衝材供試体の表面の状況（写真）、給水量、含水比分布のデータを取得した。データの取得方法を示す。

- 緩衝材供試体の表面の状況（図 2.3-7、図 2.3-8）

緩衝材供試体の表面の状況は、プログラムされたデジタルカメラにより定期的に撮影した。

- 給水量（図 2.3-9）

給水量は定期的（実規模試験施設が開館日に3回/日）にビューレットの水位を計測することにより、給水量を計測した。

- 含水比分布調査

供試体の水の浸潤状況を把握するため含水比分布を測定した。

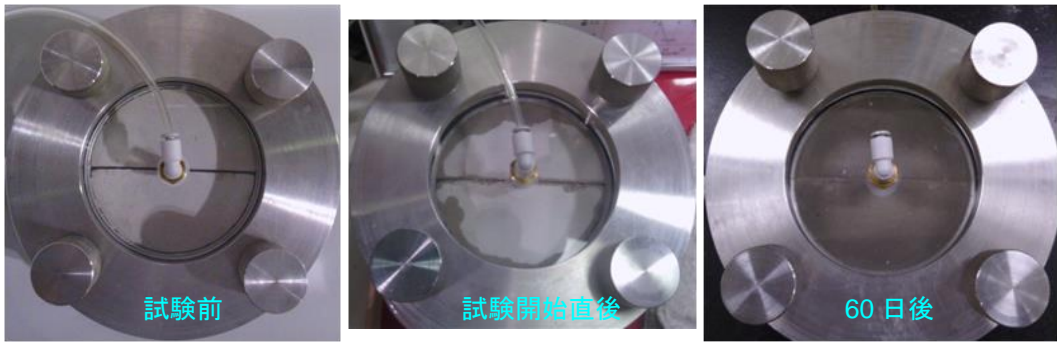


図 2.3-7 緩衝材可視化試験状況 (ブロック#1)

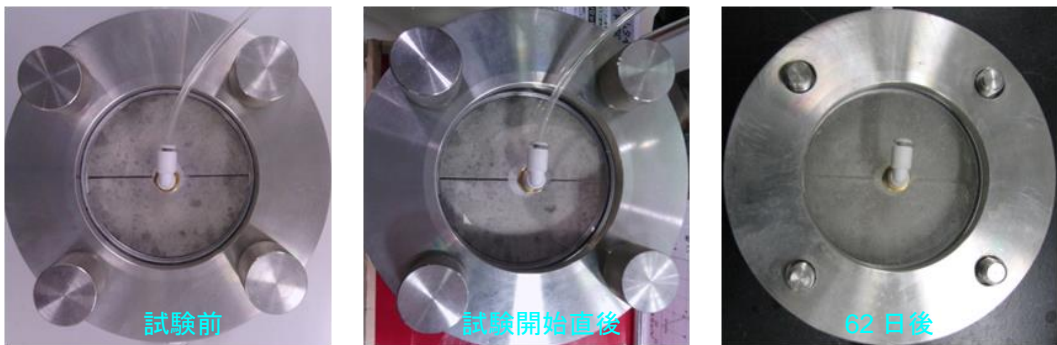


図 2.3-8 緩衝材可視化試験状況 (ブロック#2)

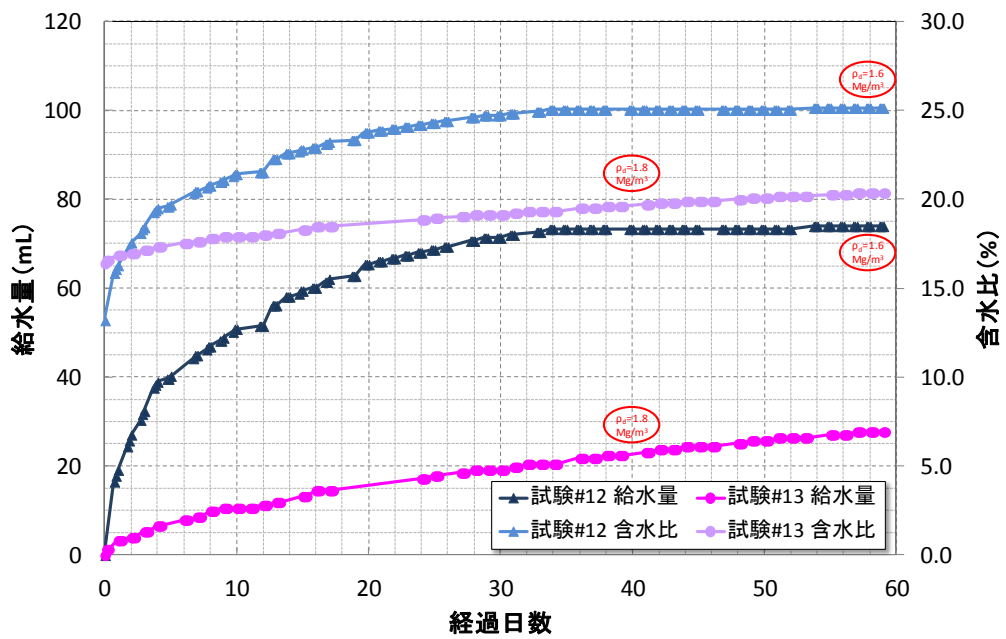


図 2.3-9 給水量、含水比の経時変化

(5) 観察事項

- 緩衝材ブロックを用いた試験では、水が容易に浸潤するようになり緩衝材が水に接触するとすぐに膨潤し隙間の閉塞が始まる。
- 試験開始約 60 日後には、水の浸潤は供試体全体におよび含水比はほぼ一様になっている。含水比は試験#12 で 25.2%、試験#13 で 20.5%であり、いずれも飽和していた。

2.3.5 水平方向の隙間の浸潤試験装置の製作および試験

(1) 目的

これまでの緩衝材の隙間に関する緩衝材可視化試験では縦方向に隙間を設け、同じ方向から観察している。しかし、この供試体の隙間閉塞の挙動観察では閉塞の有無の確認をする程度にとどまっていた。

そのため隙間における緩衝材挙動を観察できるように供試体の上端面に隙間を設けるように境界条件を変更した。この水平方向の隙間の浸潤試験は、水の浸潤による隙間の閉塞がどのような緩衝材の挙動（膨潤、流出・侵入など）によるものかを確認することを目的とした。

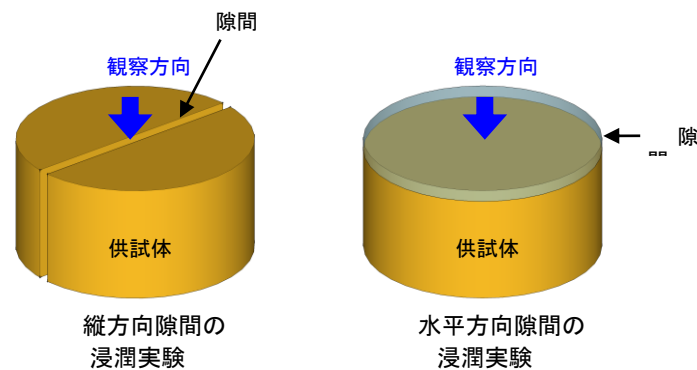


図 2.3-10 隙間に関する可視化試験の考え方

(2) 供試体作製方法

水平方向の隙間を持つ供試体の作製の流れを以下に示す。供試体は2種類作製し、乾燥密度 $1.6\text{Mg}/\text{m}^3$ で飽和度 50% (含水比 13.2%) の供試体および乾燥密度 $1.8\text{Mg}/\text{m}^3$ で飽和度 90% (含水比 16.4%) の供試体を設定した。

- 1 ベントナイト混合土の含水比を調整した。
- 2 ベントナイト混合土を隙間分の厚さのスペーサーを設置したモールドに詰め、静的圧縮しブロックを作製した。(図 2.3-11 : ①②)
- 3 緩衝材を上下反転し、緩衝材可視化試験装置を組み立てる。(図 2.3-11 : ③)

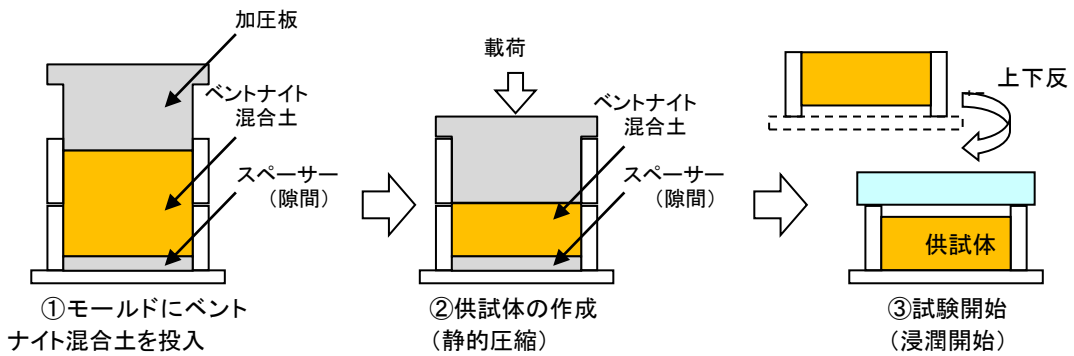


図 2.3-11 水平方向の隙間をもつ供試体作製方法

(3) 試験方法

水平方向の隙間の浸潤試験の概要を図 2.3-12 に示す。緩衝材を設置したモールドを水中に投入し、アクリル板にあげられた孔を通じて緩衝材上面に設けた隙間に注水し試験を開始した。水の浸潤状況および隙間の状況は供試体上面から観察した。

供試体中心にダイヤルゲージを設置し、緩衝材の膨潤による鉛直変位を測定した。

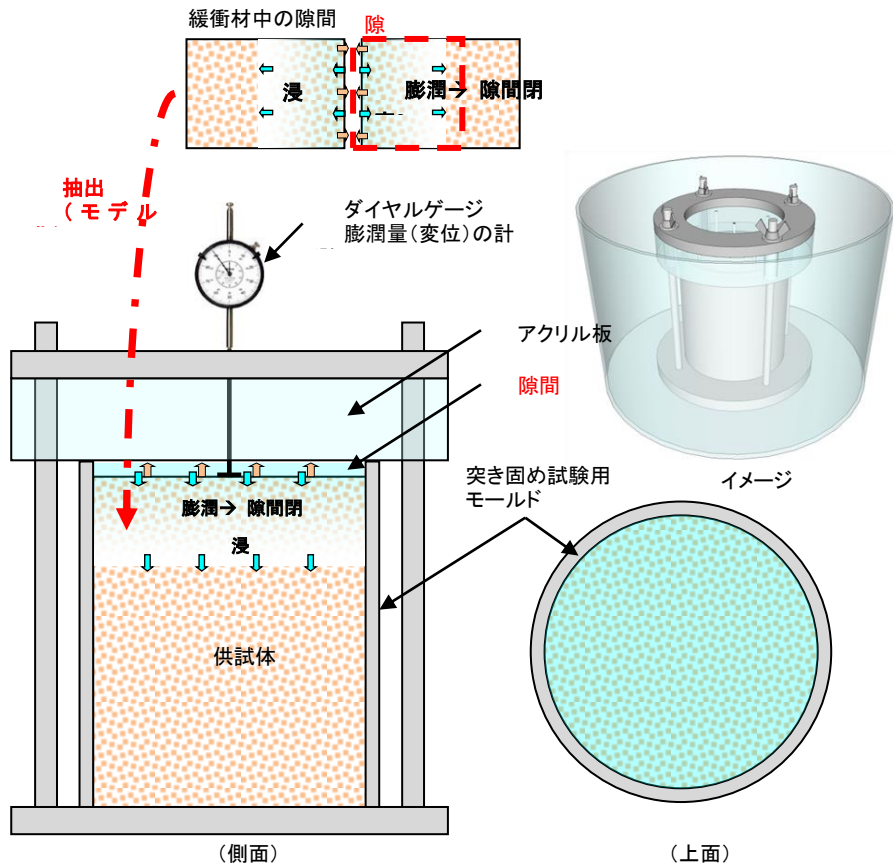


図 2.3-12 水平方向の隙間の浸潤試験の概要

(4) 試験状況と取得データ

水平方向の隙間の浸潤試験の装置を製作するにあたり、既存の装置を利用したプロトタイプを用意して装置の適用性、試験方法や課題について確認をした。試験状況を図 2.3-13 に示す。水平隙間試験#1 の緩衝材上面の経時変化を図 2.3-14、含水比と想定される乾燥密度の深さ分布を図 2.3-15 に示す。乾燥密度は飽和度 100%を超えるデータについては飽和度を 100%として含水比・土粒子密度から間隙比を再計算し、これより想定される密度を求めた。同様に水平隙間試験#2 の結果を図 2.3-16、図 2.3-17 に示す。それぞれの試験とも隙間を埋めた緩衝材の含水比が最も高く、最も密度が低くなっている。隙間から最も離れた供試体下部は試験開始時点の含水比とほぼ同じであった。緩衝材の変化のイメージを図 2.3-18 に示す。

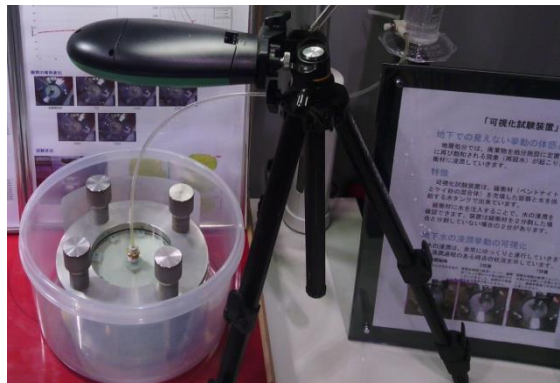
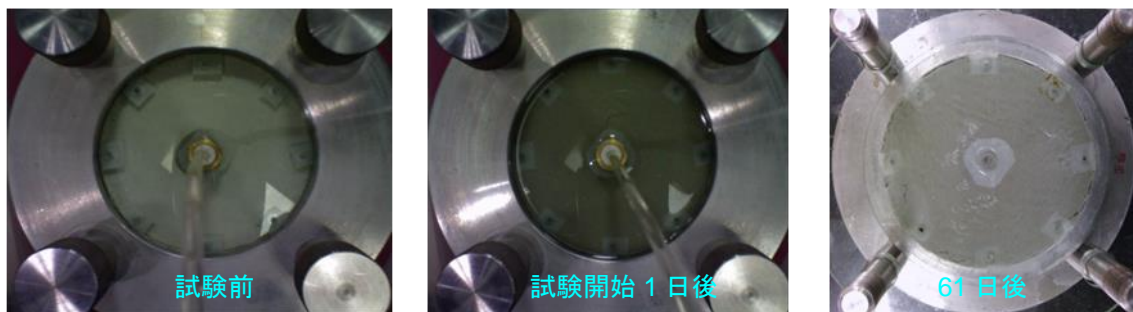


図 2.3-13 水平方向の隙間の浸潤試験状況



(乾燥密度 1.6Mg/m^3 、飽和度 50%)

図 2.3-14 緩衝材可視化試験状況 (水平隙間#1)

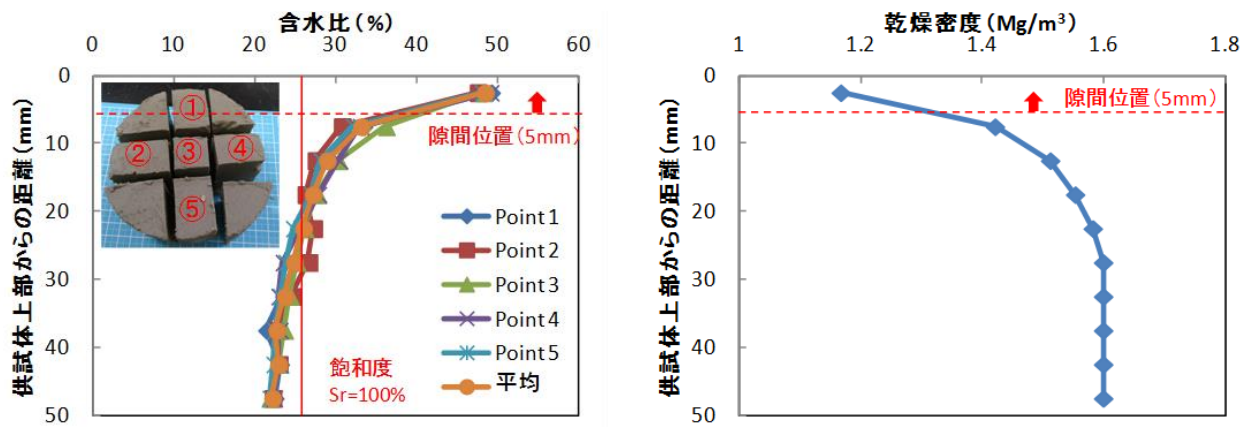
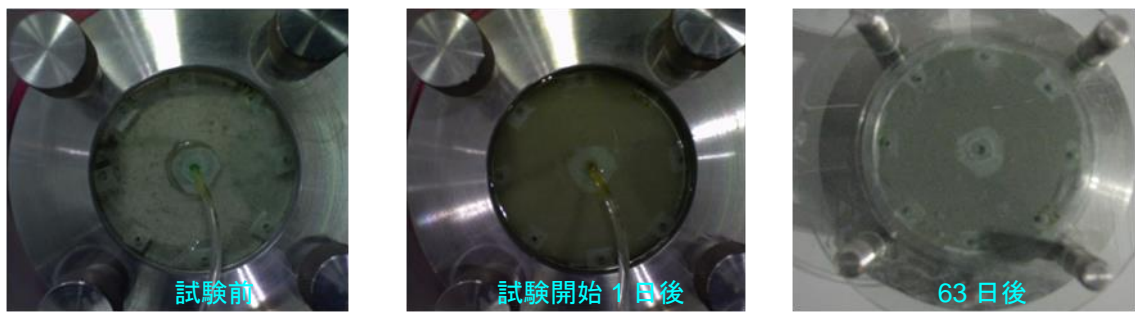


図 2.3-15 含水比の深さ方向分布と想定される乾燥密度分布（水平隙間#1）



(乾燥密度 1.8Mg/m³、飽和度 90%)

図 2.3-16 緩衝材可視化試験状況（水平隙間#2）

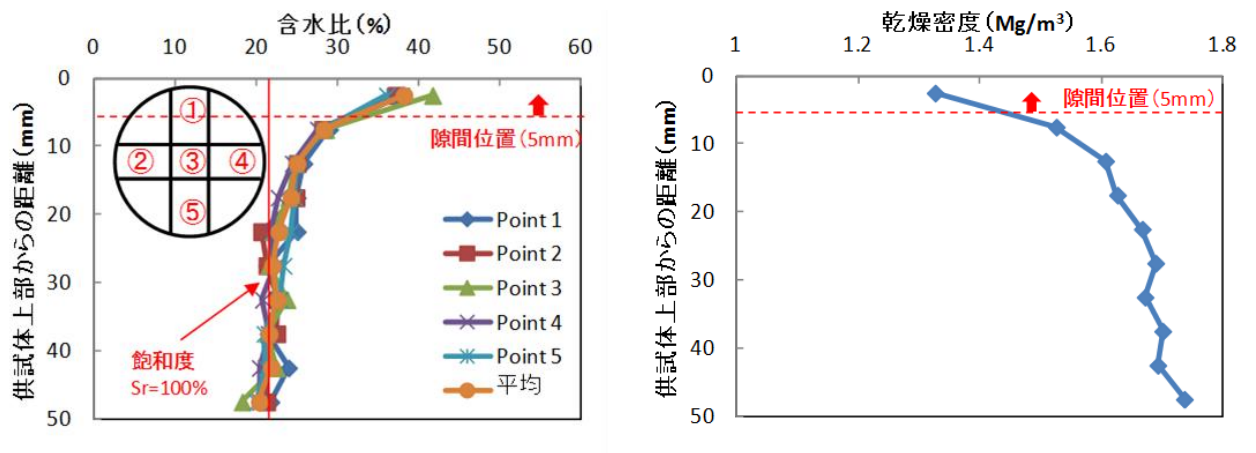


図 2.3-17 含水比の深さ方向分布と想定される乾燥密度分布（水平隙間#2）

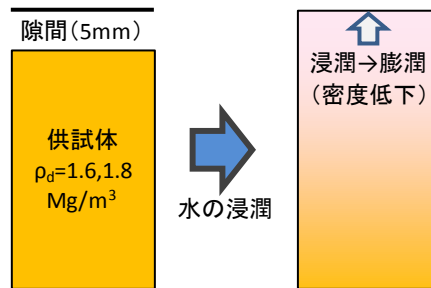


図 2.3-18 水の浸潤による緩衝材変化のイメージ

(5) 観察事項

- 各試験ともに緩衝材の上面に隙間（5mm）を設け、水の浸潤による挙動を観察した。試験開始 1 日後には膨潤した緩衝材で隙間が満たされている様子が観察された。
- 各試験ともに試験開始約 60 日後の垂直方向の含水比分布は、上面は飽和していたが下端部では試験開始時と同じであった。

(6) 水平方向の隙間の浸潤試験の準備と試験状況

これまでの試験より得られた知見などを考慮した、緩衝材の隙間への水の浸潤試験用の装置を製作した（図 2.3-19）。

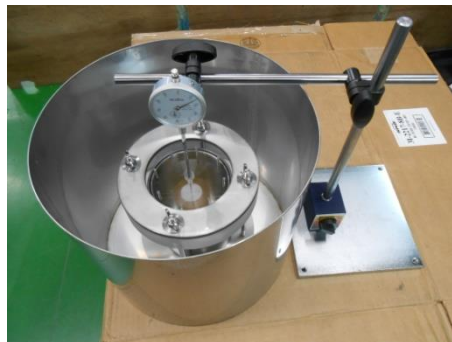


図 2.3-19 新緩衝材可視化試験装置

装置に供試体（乾燥密度 1.6 Mg/m^3 、飽和度 50%）を準備し、隙間は幅 10mm とした。試験の再現性を確認するため同じ条件のものを 2 つ用意した。供試体中央には円盤状のプレートを設置し緩衝材の膨潤量をダイヤルゲージで計測することとした（図 2.3-20）。

試験は 2014/2/14 に開始した（図 2.3-21）。緩衝材の膨潤量の経時変化を図 2.3-22 に示す。水の浸潤に伴い緩衝材は膨潤し、試験開始から約 2 週間で隙間の半分の 5mm

程度の膨潤量がある。これ以降、膨潤量の変化はかなり小さくなっている。また、表面観察では隙間が閉塞している様に見られるので、緩衝材の膨潤以外の要因（例えば、緩衝材の流出・堆積の現象）により隙間が閉塞されたと考えられる。



図 2.3-20 試験の準備状況（左：供試体作製、右：隙間および計測機器）



図 2.3-21 試験の状況（2014/2/14 試験開始）

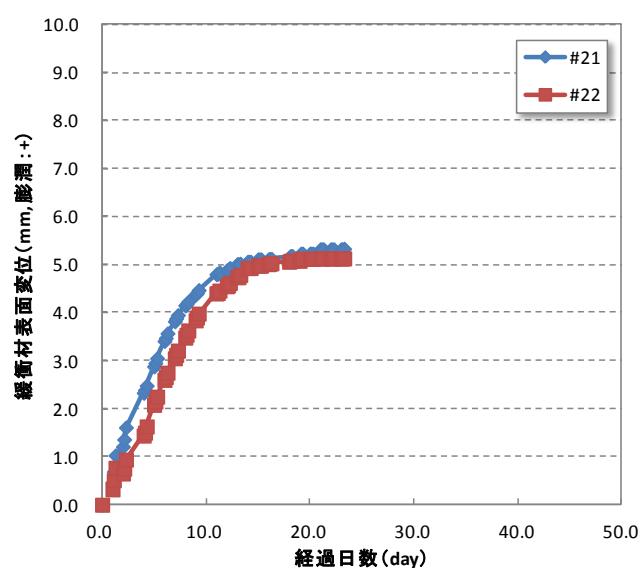


図 2.3-22 緩衝材の膨潤状況

2.3.6 見学者体験型の緩衝材実験の実施

「おもしろ科学館 2013 in ほろのべ」において、見学者が体験できる実験として「緩衝材止水実験」、「緩衝材膨潤実験」を実施した。

緩衝材止水実験の方法を図 2.3-23 に、見学者が実験を体験している様子を図 2.3-24 に示す。緩衝材膨潤実験の状況を図 2.3-25 に示す。見学者、特に小学生ぐらいの子供には大変好評で、子供や大人から「おもしろい」「不思議」と言った感想が得られ、緩衝材についての認識や理解が進んだものと思われる。



図 2.3-23 緩衝材の止水実験の方法



図 2.3-24 緩衝材の止水実験の状況

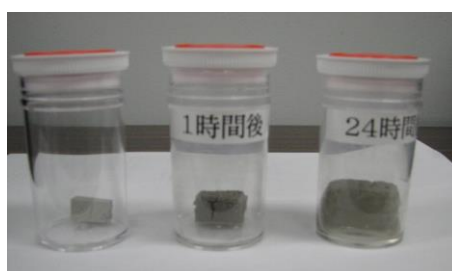


図 2.3-25 緩衝材膨潤実験の状況

2.3.7 まとめ

緩衝材可視化試験によりデータを取得し、水の流速がないような場合は緩衝材の隙間が閉塞することが確認できた。

ブロック方式の緩衝材では、水が隙間を浸潤しやすくなり、緩衝材は水に接触するとすぐに膨潤した。

水平方向の隙間の浸潤試験では、プロトタイプの装置での試験を経て新たな装置を製作した。これまでの試験の結果から、隙間に水が浸潤すると緩衝材の膨潤とそれ以外の現象により閉塞が起こることが分かった。また、隙間から離れた位置の緩衝材含水比は試験開始時とほとんど変化していなかった。今後、さらに条件を変えて隙間閉塞の状況を調査していくことにより、人工バリアの品質向上に関わる知見が得られると考えられる。

2.4 設備建屋（地層処分実規模試験施設）での展示および運営状況

2.4.1 展示

本事業の成果である、平成 20 年度に製作したオーバーパック・緩衝材の実物・人工バリア（実際の放射性廃棄物は使用しない）、平成 21 年度及び平成 25 年度に製作した緩衝材可視化試験装置、及び平成 20 年度から平成 24 年度に製作した緩衝材定置装置の展示を行った。

試験施設での展示物の展示状況を図 2.4-2～図 2.4-3 に示す。また、試験施設では経済産業省資源エネルギー庁および原環センター製作の以下のパンフレットを常備し、来館者が自由に持ち帰ることを可能とした。

- ・ 諸外国における高レベル放射性廃棄物の処分について
（経済産業省資源エネルギー庁発行 2013 年 2 月）
- ・ 地層処分実規模試験施設三つ折りチラシ（図 2.4-1）



三つ折りチラシ（表）

三つ折りチラシ（裏）

図 2.4-1 地層処分実規模試験施設三つ折りチラシ

(1) 展示物

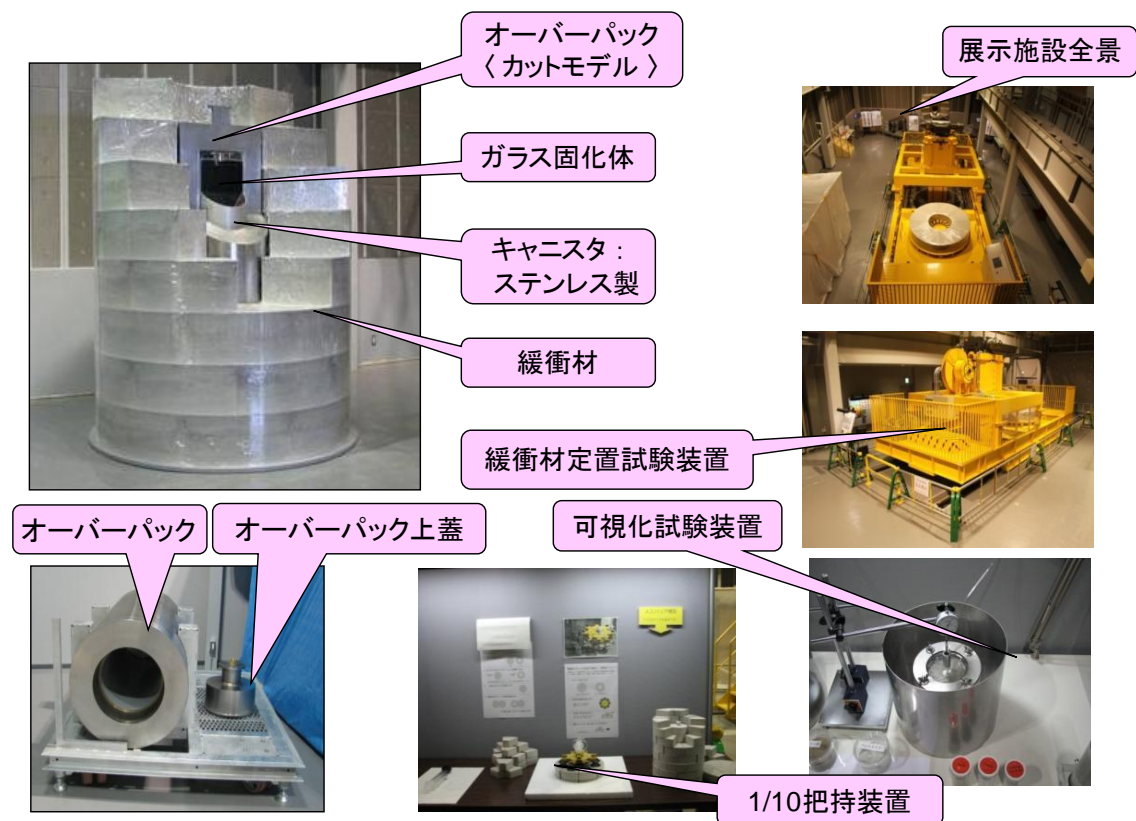


図 2.4-2 展示状況全景 1



図 2.4-3 展示状況全景 2

2.4.2 運営

(1) 試験施設の運営

1) 開館日

幌延深地層研究センター「ゆめ地創館」と同様に、以下の様に実施した。

- ・開館期間 平成24年4月1日～平成25年3月31日
- ・開館時間 9:00～16:00
- ・休館日 毎週月曜日
(休館日が祝日または振替休日の場合は金曜日)
- ・年末年始(12月29日～1月3日)

2) 来館者への対応

来館者を受け入れる体制としては、説明員を常時2名配置して、説明マニュアルを基に来館者に対し、本事業の概要、地層処分の概要および施設目的の説明をおこなった。

平成25年度の来館者数(平成26年3月16日現在)は5,342人で、これは「ゆめ地創館」来館者数7,385人の72.3%が来館した事になる。なお、平成22年4月28日開館以来の延べ来館者数は26,423人となった。

また、平成25年度の来館者数を平成24年度の来館者数と比較すると平成24年度と平成25年度の来館者数の対比

平成26年3月16日までの来館者数の傾向(平成24年度との対比)

- ・各年度累計来館者数
実規模試験施設 平成24年度対比241人減少(-4.3%)
(平成24年度:5,583人/平成25年度:5,342人)
- ・ゆめ地創館 平成24年度対比868人増加(+11.6%)
(平成24年度:6,367人/平成25年度:7,385人)
- ・1日あたりの来館者数

開館日数(平成24年度:246日/平成25年度:295日)

実規模試験施設 平成24年度:22.7人/平成25年度:18.1人
(-20.3%)

ゆめ地層館 平成24年度:25.9人/平成24年度:25.0人
(-3.5%)

- ・ゆめ地創館から実規模試験施設へ来る来館者の割合
平成24年度87.7%から72.3%に減少

平成24年度および平成25年度の施設来館者の推移を図2.4-4及び、表2.4-1に示す。

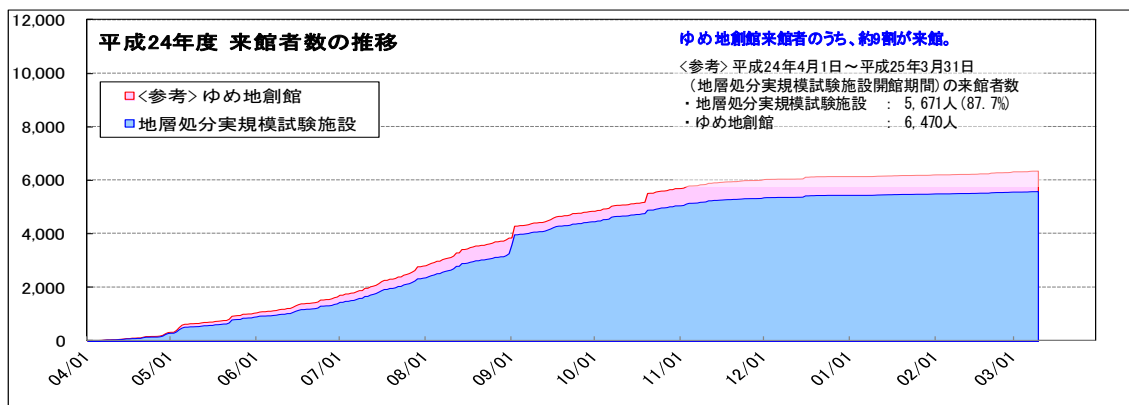
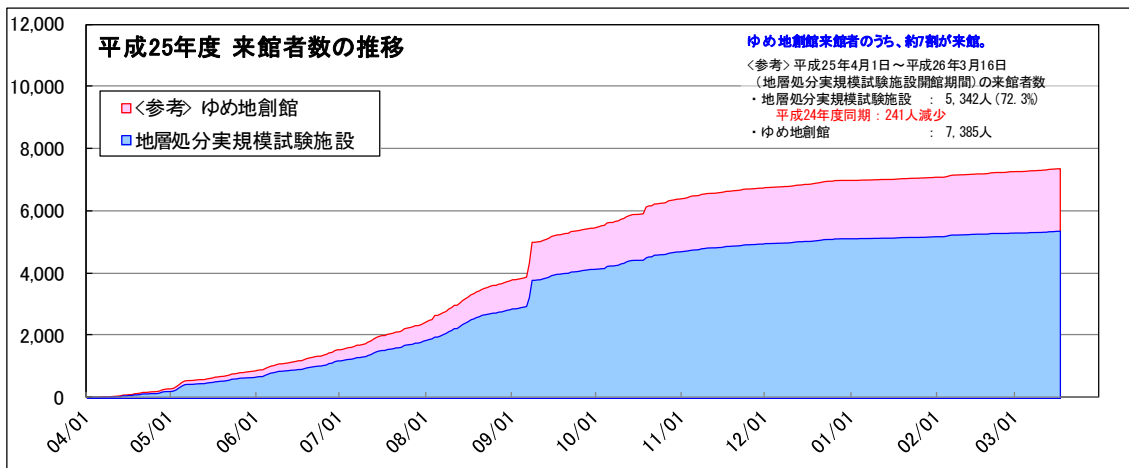


図 2.4-4 平成 24 年度および平成 25 年度来館者推移 1

表 2.4-1 来館者数の推移 2

平成 24 年度

来館者推移							2013年3月31日 現在	
年月	来館者数		男女別			月計 週計	累計 (H23.4.1~)	備考
	一般	関係者	男	女	子供			
平成24年4月	296	0	160	87	49	296	296	毎週月・水曜休館
平成24年5月	602	4	343	186	77	606	902	毎週月・水曜休館
平成24年6月	494	1	306	152	37	495	1397	毎週月・水曜休館
平成24年7月	947	11	536	329	93	958	2355	毎週月・水曜休館
平成24年8月	882	28	480	262	168	910	3265	毎週月・水曜休館
平成24年9月	1180	9	459	334	396	1189	4454	毎週月・水曜休館
平成24年10月	589	0	285	183	121	589	5043	毎週月・水曜休館
平成24年11月	273	4	153	103	21	277	5320	毎週月・水曜休館
平成24年12月	115	0	56	34	25	115	5435	毎週月・水曜休館
平成25年1月	50	0	33	11	6	50	5485	毎週月・水曜休館
平成25年2月	68	0	49	18	1	68	5553	毎週月・水曜休館
平成25年3月	116	2	65	32	21	118	5671	毎週月・水曜休館
合計	5612	59	2925	1731	1015			

平成 25 年度 ※3

来館者推移							2014/3/18	
年月	来館者数		男女別			月計 週計	累計 (H25/4/1~)	備考
	一般	関係者	男	女	子供			
平成25年4月	217	0	123	55	39	217	217	毎週月曜休館
平成25年5月	447	2	232	151	66	449	666	毎週月曜休館
平成25年6月	527	3	344	154	32	530	1196	毎週月曜休館
平成25年7月	632	3	384	210	41	635	1831	毎週月曜休館
平成25年8月	996	4	506	325	169	1000	2831	毎週月曜休館
平成25年9月	1272	19	502	360	429	1291	4122	毎週月曜休館
平成25年10月	559	0	319	148	92	559	4681	毎週月曜休館
平成25年11月	247	4	175	57	19	251	4932	毎週月曜休館
平成25年12月	170	0	115	29	26	170	5102	毎週月曜休館
平成26年1月	66	0	49	13	4	66	5168	毎週月曜休館
平成26年2月	115	0	98	16	1	115	5283	毎週月曜休館
平成26年3月	58	1	44	12	3	59	5342	毎週月曜休館
合計	5306	36	2891	1530	921			

※1 設備建屋は平成 22 年 4 月 28 日より開館。

※2 関係者とは、原子力機構職員、原環センター職員および本事業に関連する業者をいう。

※3 平成 26 年 3 月 16 日までの集計

3) 来館者の減少した理由について、以下の項目が考えられる。

- ② ゆめ地創館への来館者のうちトイレのみ使用及び展望台のみの見学者が増加した。
- ② 老人クラブ等の見学で、来館者の殆ど方が車椅子での見学だったため。
- ③ 幌延町民及び道内からの見学者の減少。地域・年度別の来館者の推移を表 2.4-2 示す。

表 2.4-2 来館者の地域

来館者地域					
年度	幌延町(人)	道内(人)	道外(人)	不明(人)	計(人)
平成21年度	-	-	-	-	0
平成22年度	617	3,862	1,187	2,418	8,084
平成23年度	393	3,390	961	2,583	7,327
平成24年度	258	3,762	1,131	523	5,674
平成25年度	201	3,376	1,433	573	5,583
計	1,469	14,390	4,712	6,097	26,668

* 平成21年度集計せず。

4) 取材対応

原子力機構と連携・協力し、取材先に対し本事業の概要、地層処分の概要および施設目的の説明をおこなった。取材件数は平成 22 年度：5 件、平成 23 年度：10 件、平成 24 年度：19 件、平成 25 年度は 10 件であった。対応記録を表 2.4-3 に示す。

表 2.4-3 主な取材先

	報道機関	取材日
1	青森放送	5 月 30 日
2	NHK ラジオ	7 月 23 日
3	一般社団法人 日本電機工業会	10 月 8 日
4	日本経済新聞社	11 月 7 日
5	テレビ朝日	11 月 14 日
6	共同通信社	12 月 19 日
7	BS フジ	2 月 5 日
8	読売テレビ	2 月 6 日
9	讀賣テレビ	2 月 20 日
10	アルジャジーラ・イングリッシュ	3 月 13 日

5) 除雪の実施

冬季緊急時の避難ルートの確保、試験施設説明員の安全確保並びに空調機器の安全運転に関連し、非常階段、ゆめ地創館駐車場との連絡スロープ、試験施設へのアクセスエリア、事務所等屋根部、および空調機室外機廻りの除雪作業を実施した。

6) 消防避難訓練の実施

平成 25 年 11 月 27 日に幌延消防署立会いのもと、消防避難訓練を実施した。

7) ホームページ (<http://www.rwmc.or.jp/institution/>)

a. 原環センタートップページの変更

原環センタートップページの地層処分実規模試験施設の場面を一変更した。

b. 地層処分実規模試験施設のトップページの変更

地層処分実規模試験施設のトップページの全面変更をした。

c. 緩衝材定置（実証試験）関連

- 状況写真掲載
- 状況動画掲載

d.地層処分実規模試験施設ホームページのアクセス数*1

平成 25 年 4 月 1 日～平成 26 年 1 月 31 日：訪問者数 8,333、訪問数 12,366

原環センターホームページのアクセス数：訪問者数 96,331、訪問数 201,176

*1：訪問数は、訪問者が最初の閲覧から 24 時間以内に再度閲覧を行った場合の数値
主なリンク先

- METI：放射性廃物のページのバナーから
- 北海道経産局からのお知らせ
- JAEA 幌延深地層研究センターのバナーから
- JAEA ゆめ地創館のリンクから
- Wikipedia の参考文献から
- 株式会社デイリー・インフォメーション北海道

原環センターホームページから地層処分実規模試験施設ホームページへのアクセス数は

訪問者数：8.7%／訪問数：6.2%であった。

平成 22 年 4 月 28 日（開館）～平成 25 年 1 月 27 日：9,756 件（101,754 件）／9.6%

平成 23 年度：4,449 件（43,562 件）／10.21%

平成 24 年度：3,286 件（30,663 件）／10.72%

8) 広報物

平成 24 年度に引き続き資料（2.4.1 項）の配布を行った。主な配布先は表 2.4-4 を参照。しおりおよびカレンダーも作成し、実規模試験施設にて設置・配布した。配布部数は、月平均で 50 枚であった。また、以下に示す広報誌に広告を掲載した。

a.地元ラジオ局のエフエムわっかない作成の番組表

6 月 30 日より 5,000 枚を各所に設置した。図 2.4-5 参照。

主な設置先は以下の通り

稚内市内 40～50 ヶ所（空港、フェリーターミナル、高速バス乗り場、観光施設、病院・スーパー・ドラッグストア等）及び道の駅 3 ヶ所（天塩、猿払、塩別）

b.るるぶ冬の北海道（発行：JTB バブリッシング）

平成 25 年 10 月に北海道にて 30,000 部販売。図 2.4-6 参照。

c.道北満喫三ツ星ガイドを道内主要レンタカー会社に設置。図 2.4-7 参照。（発行：デイリーインフォメーション）

d.るるぶ北海道－道北エリア 連合－（発行：JTB バブリッシング）

平成 26 年 2 月に全国にて 224,400 部販売。図 2.4-8 参照

表 2.4-4 主な配布先一覧

幌延町	トナカイ観光牧場
	北斗荘
豊富町	宿泊施設 3ヶ所
	ふれあいセンター
稚内市	稚内空港
	フェリーターミナル
	高速バス乗り場
稚内市	JR 稚内駅、南稚内駅
	副港市場
	ガソリンスタンド
北海道電力	原子力 PR センター「とまりん館」
東北電力	エネルギー館「あしたをおもう森」
	東通原子力発電所 PR 館「トントゥビレッジ」
	女川原子力発電所 PR センター
東京電力	柏崎サービスホール
北陸電力	アリス館志賀
中部電力	浜岡原子力館
	広報部 エネルギー・環境広報グループ
	火力センター
関西電力	若狭たかはまエルどらんど
	美浜原子力 PR センター
	エル・パーク・おおい おおいり館
中国電力	島根原子力本部広報部
	上関原子力発電所準備事務所
四国電力	伊方ビジターハウス
九州電力	玄海エネルギーパーク
	川内原子力発電所展示館
日本原電	東海事務所
	業務・立地部
電源開発	広報部
日本原燃	六ヶ所原燃 PR センター
	青森情報センター
NUMO	広報部
電事連	広報部

日本最北端のコミュニティラジオ



タイムテーブル
ご自由に
お持ちください

あなたのラジオ
FM わっぴー
76.1MHz

パソコン・スマートフォンで
便利に聞けるインターネット放送
全国色地へ発信中!!

詳しくは FMわっぴー 検索

JOZZ1AH-FM 76.1MHz
株式会社エフエムわっかない
稚内市末広5丁目5番1号 国境ビル
電話 0162-32-0761番
FAX 0162-32-0760番
ホームページ <http://www.wappy761.jp>
E-mail fm@wappy761.jp

FM WAPPY SINCE 1996

株式会社エフエムわっかない 会社概要

基本情報		
会社名	株式会社エフエムわっかない	
設立	平成14年7月1日	
代表取締役	藤田 裕子	
住所		
本社	〒997-0811 稚内市末広5丁目5番1号 国境ビル	
支店	〒997-0811 稚内市末広5丁目5番1号 国境ビル	
役員		
会長	藤田 裕子	
代表取締役	藤田 裕子	
取締役	藤田 裕子	
取締役	藤田 裕子	
取締役	藤田 裕子	
取締役	藤田 裕子	
取締役	藤田 裕子	

広告料金 貴社発行差し、イベント等にご利用ください。ご相談に応じますので、お気軽にお問い合わせ下さい。

スポンサーCM	バリエーション
スポットCM 20秒(11回)	2,500円/回
15秒(11回)	2,000円/回
10秒(11回)	1,500円/回
30秒(11回)	3,000円/回

冠協賛・各種イベントの開催 承ります。お気軽にお問い合わせ下さい。

FM わっぴー 76.1MHz インターネット放送発信中!!

地層処分実規模試験施設
～地層処分について学んでみませんか?～



地層処分実規模試験施設では、地層処分への理解を深めていただくため、人工的入力の実際の地層処分試験施設(専断上)を開業した。本施設は、地層処分試験施設の一部に実施する技術的研究状況とその成果を公表しています。

研究機関：公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター

図 2.4-5 FM わっかない番組表広告

冬北海道

最新 14 札幌小樽旭川富良野美瑛函館道東定山溪温泉登別温泉層雲峡温泉

雪まつり

総力特集

新千歳空港 利用術

旭山動物園

流水ウチーク&スノーモービル

雪上乗馬

味噌ラーメンとスープカレー

海鮮&スノーモービル

道北、冬の北海道を楽しむならココ!

本誌まで「ひとっぱら」

道北 冬の北海道を楽しむならココ!



道北の冬の魅力を伝える記事が満載

道北の冬の魅力を伝える記事が満載

道北の冬の魅力を伝える記事が満載

図 2.4-6 るるぶ冬の北海道広告

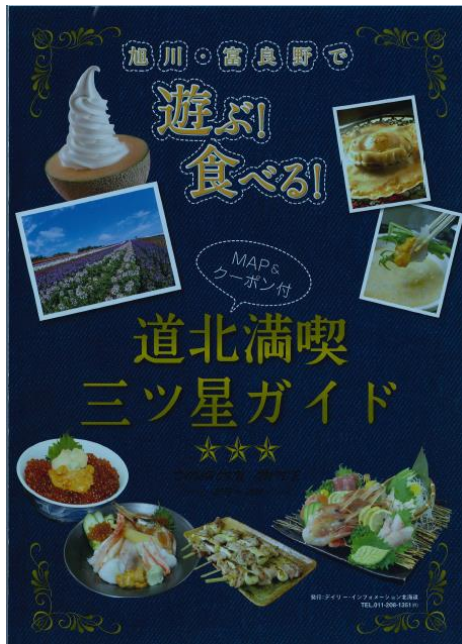


図 2.4-7 道北満喫三ツ星グルメ広告



るるぶ 北海道広告

トナカイ観光
牧場

実規模試験施設

図 2.4-8 るるぶ北海道 (道北エリア 連合) 広告

2.4.3 維持管理

(1) 温度および湿度測定

試験施設での温度および湿度計測を実施し、試験施設内の温度および湿度を管理し、来館者が快適に見学できる環境を整えている。管理方法は以下の通り。

- 1) 温度および湿度の測定箇所は、1階人工バリアカットモデル裏側（南側）／1階緩衝材製作ビデオ放映箇所近傍（西側）／地下階および事務所外壁の4ヶ所
- 2) 湿度については、基本的に温度および湿度の測定箇所は、1階人工バリアカットモデル裏側（南側）／1階緩衝材製作ビデオ放映箇所近傍（西側）／地下階および事務所外壁の4ヶ所。
- 3) 温度については、年間を通して15℃～20℃になるように空調設備（ロスナイおよびエアコン）を運転し、温度を管理している。なお、冬季については外気温度が氷点下となり、施設内温度も低くなっていることから、エアコンを外気温に対応させて1台または2台を夜間暖房運転（設定温度17℃）し、翌朝開館時に室温が極度に低くならないよう管理している。

測定場所を図 2.4-9 に示す。

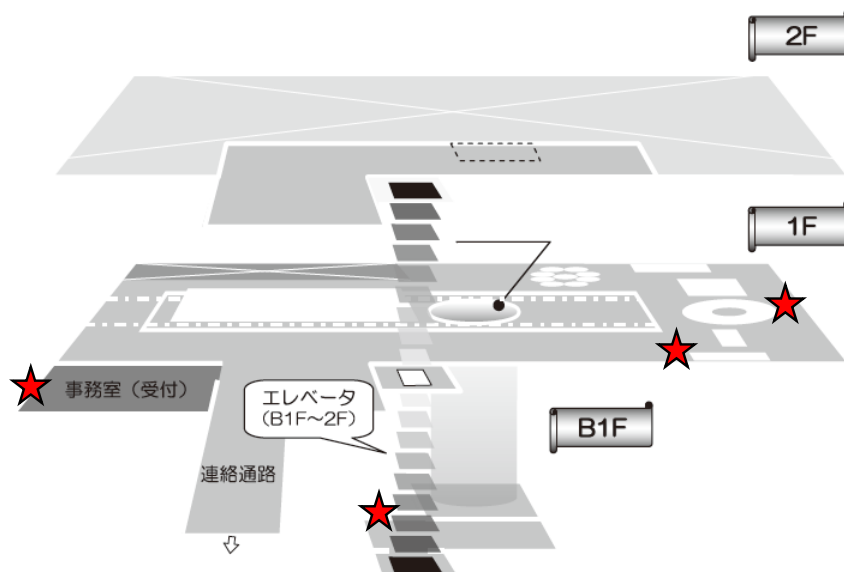


図 2.4-9 温度・湿度測定場所

(2) 設備の点検

エレベーター、天井クレーン、受電設備および消防設備について法令に基づく点検を実施している。各設備の点検項目および実施期間は以下の通り。

- 1) エレベーター：リモートメンテナンスシステムによる通年監視
リモート診断による通年点検（1回／月）
点検は、4ヶ月毎／年3回

- 2) 天井クレーン：1ヶ月毎/年：12回 内1回は標準ウエートを使用した作動検査
本年度は、2年毎/回の更新検査を1月30日に受験
- 3) 受電設備：デマンドによる通年監視
点検は、3年毎/1回（停電させて実施：次回は平成27年度）
- 4) 消防設備：6ヶ月毎/年：2回

(3) 設備の自主点検

法令の適用が義務づけられていない緩衝材定置試験装置については、試験実施時の安全確保等の理由により、自主点検を実施している。点検期間は以下の通り。

- 1) 緩衝材定置試験装置：1ヶ月毎/年：12回 内1回はウエートを使用した作動検査

点検項目は、天井クレーンに準ずる。

(4) 関係機関との協力

原子力機構 幌延深地層研究センターと連携し、スタンプラリーの共同開催およびアンケートの集計を行った。

アンケートの回答は、平成26年2月末現在で2,736名に協力頂いている。アンケートの記載内容を図2.4-10に、主だった来館者の感想を表2.4-5に、集計結果を図2.4-13～図2.4-25に示す

- a.回収率は、平成24年度の43.7%（総来館者数：6,460名/回答数：2,823名）から平成25年度平成26年2月末現在で、37.5%（総来館者数：7,292名/回答数：2,736名）と減少している。この原因は、2.4.2 (1) 3) ①項でも述べて通り、トイレ休憩および展望台のみの見学者が増加した事によるものと考えられる。
- b.今年度のアンケートでは、地層処分実基部試験施設関連「人工バリアについて」・「実物大の人工バリアを使った試験について」の回答について、「あまりわからなかった」「まったくわからなかった」と回答している来館者が平成24年度に比べ平成25年度は若干改善されている。
- 平成24年度：人工バリアについて
 - 「あまりわからなかった」11.8%
 - 「まったくわからなかった」3.7%
 - ：実物大の人工バリアを使った試験について
 - 「あまりわからなかった」17.0%
 - 「まったくわからなかった」5.0%
 - 平成25年度：人工バリアについて
 - 「あまりわからなかった」10.6%

「まったくわからなかった」 1.8%
 : 実物大の人工バリアを使った試験について
 「あまりわからなかった」 16.2%
 「まったくわからなかった」 2.1%

c.今年度のアンケートでも、回答で「あまりわからなかった」「まったくわからなかった」と回答している来館者について、「何が解らなかった」「何処が解らなかった」「なぜ解らなかった」等のじょうほうを得る項目が抜け、説明資料・説明方法等の改善に役立たせることが出来なかった。

ゆめ地創館等 ご見学アンケート

本日は、当センターのご見学にお越しいただきまして、ありがとうございました。当センターの研究について一層わかりやすいものとさせていただきます。アンケートへのご協力をお願い致します。

アンケート内容は、最終集計結果を公表させていただきます。個別結果につきましては、必ずご返信させていただきます。

【該当する箇所のコに✓をお願いします】

1 あなたの性別、年代、お住いをお教えください。
 性別： 男性 女性
 年代： 10代以下 20代 30代 40代 50代 60代以上
 お住い： 札幌市 北海道内 北海道外

2 当施設について、何で知りましたか。
 インターネット インフレット (配布場所) 広報誌 知人の紹介
 通りすがり その他 ()

3 ゆめ地創館、地層処分実規模試験施設、地下施設の見学後の感想をお聞かせください。

① 幌延深地層研究センターで行っている調査・研究内容について
 良くわかった 大体わかった あまりわからなかった 全くわからなかった

② 地層処分について
 良くわかった 大体わかった あまりわからなかった 全くわからなかった

③ 高レベル放射性廃棄物について
 良くわかった 大体わかった あまりわからなかった 全くわからなかった

④ 実物大の人工バリアについて
 良くわかった 大体わかった あまりわからなかった 全くわからなかった

⑤ 実物大の人工バリアを使った試験について
 良くわかった 大体わかった あまりわからなかった 全くわからなかった

地下施設のご見学を体験された方におうかがいします。
 ⑥ 実際に地下施設に入ってみて、地下施設について
 良くわかった 大体わかった あまりわからなかった 全くわからなかった

「地層処分」についてお聞かせください。

⑦ 日本では、高レベル放射性廃棄物を国内の地層中に処分（地層処分）する計画があることをご存じでしたか？
 知っていた 何となく（少し）知っていた 知らなかった

⑧ 高レベル放射性廃棄物の処分の必要性についてどう感じましたか？
 必要 多少、必要 あまり必要ではない 不要 わからない

⑨ 高レベル放射性廃棄物の処分方法として、地層処分が適していると思いますか？
 適している 適していない わからない

⑩ 地層処分の安全性についてどう感じましたか？
 安全 多少、安全 多少、不安 不安 わからない

⑪-1 ⑩で「多少、不安」「不安」「わからない」と回答された方は、地層処分の安全性について何が不安だと思えますか？（複数回答可）
 長期間（数万年）の管理 長期間（数万年）経らない放射能
 放射能が外部に漏れてくる可能性 日本には適地がない
 想定外のことが起こる可能性 わからない その他（下の欄にご記入ください。）

⑪-2 ⑩で「多少、不安」「不安」「わからない」と回答された方は、地層処分の安全性について何が不安だと思えますか？（複数回答可）
 地下水の動き 地殻変動（地震、火山等） 数万年先の予測
 ガラス固化体の健全性 わからない その他（下の欄にご記入ください。）

5 その他、わからなかった点、疑問点、知りたいこと、不安な点、ご意見、ご要望等ありましたらお聞かせください。

ご協力ありがとうございました。

図 2.4-10 アンケート用紙

表 2.4-5 主だった来館者の感想（例）

- ・放射性廃棄物についてていねいに教えてくださりありがとうございます。どんな風に処分するのかをよく知らない為、勉強になりました。どこに埋めるのがきになります。
- ・長期において地震等による問題点をクリアーしている事がもっと理解できるとよいと思います。
- ・北海道に研究施設があることを初めて知りました。
- ・電力も大切だが、処分がこんなにも大変だと知りました。
- ・実際に説明を聞くことができ理解することができました。パネルを見るだけよりよかったです。わかりやすいお話ありがとうございました。
- ・人工バリアについて個人的に説明をしていただいたので理解することができました。展示しているのを見学するだけでは理解するのが難しかもしれません。（多数あり）
- ・将来的には処分施設は必要であるのでこれだけ安全性など確保しているので是非処分ができたらいいなと思いました。
- ・放射性廃棄物の処分方法の研究をしているところが道内にあるのを初めて知りました。
- ・すでに出たゴミを処分しなければならないのは当たり前で、これからゴミをださない為にはどうするべき考えるべきで、⑧の質問は無意味な質問だと思う。
- ・絶対安全ということは勿論云えないが、現実に処分する必要な廃棄物があり、現状の保管状況と比べると地層処分は相当安全性が高いことは明白ではないかと思います。地形に処分場を設けることを反対する国民は少ないでしょう。どこかが受け入れることが必要なことはどうして理解されないのか、一部の声が大きすぎる。
- ・実用化出来ればすぎらしいと思います。使えない技術になってはいけないものなので今後の発展に期待します。
- ・幌延でこのような研究が行われているとは知りませんでした。正しい知識を身に付けることができよかったです。研究頑張ってください。
- ・人工バリアで1000年間の腐食について話されていたがそれ以後についてはどうなるのか。
- ・説明書き等が多少難しい専門性に富んだものがほとんどであり、中学生程度にもわかりやすいような説明が併設されていると勉強しやすいと思いました。
- ・現在ある廃棄物の処分は国内でしなくてはならないでしょうけど、こんな大変な処理をしなくてはならない廃棄物を出さない方法、原発を使用しない方が良くないように思いました。
- ・百聞は一見にしかずでメディアに取材で取り上げられているよりもよく理解で深められました。
- ・一人でも多くの国民がこの施設を見学できるように広報活動をさらに活発にしたほうが良いかと思います。
- ・解説してもらふことで、こういうことが苦手でも分かることが出来た。
- ・原発を止めても処分を止める事は出来ないって事ですね。
- ・処分地はずっと先の話しになりそうですね。
- ・なかなか見れないものを見させていただきありがとうございました。
- ・もうすでに発生しているものだからなんとかしなければなりませんね。また地層処分についてよくわからなくてモヤモヤしていたものがここにきてはっきりしました。
- ・廃棄物はもっと小さい物かと思っていた、想像より大きくてびっくりした、日本の技術力はやっぱり凄い、多くの子供達に見てもらえると良いですね。
- ・北海道は人が少ないから処分地にすればいいという意見があるが北海道は農産物等を作っていて全国に発送している。農産物に影響が出たらどうするのですか。
- ・早く処分地が決まってこの技術がいかされると良いですね。
- ・今年の宿題の題材にしようかな（高校生）。
- ・私は火力発電に反対です。CO2をだし人間をダメにするからです。だから今は原子力を押します。
- ・私のところには絶対持ち込んでもらいたくない（埼玉在住）
- ・場所が決まらない事にはどうにもならないですね。
- ・処分地にならないと言っても、莫大なお金をかけてこのような施設を作ったのだから、ここが処分地にならないでしょう町にも相当なお金も入ってるんだし、他が手を挙げるとは考えられない。
- ・緩衝材をリングに並べていくところまで見てみたいなあ、勉強になりました。

アンケート集計結果

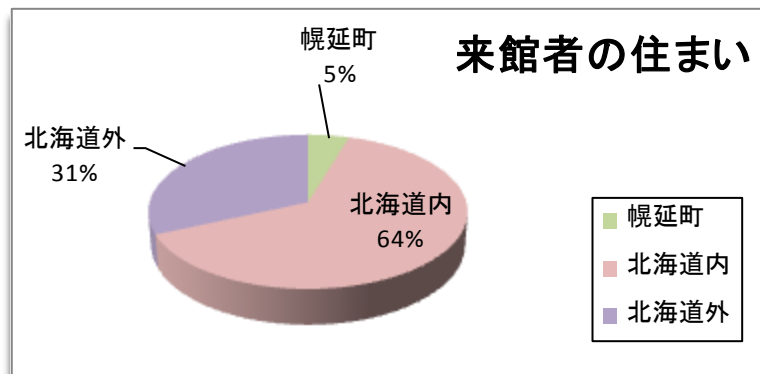


図 2.4-11 来館者の住まい

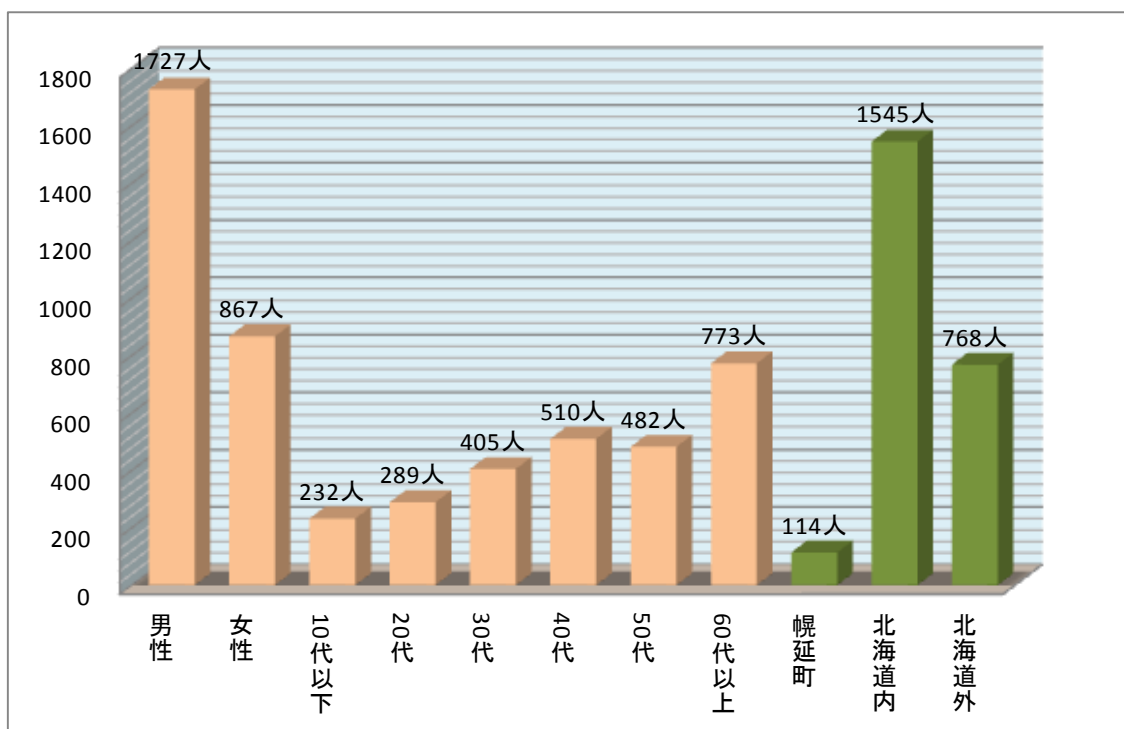


図 2.4-12 回答者諸元

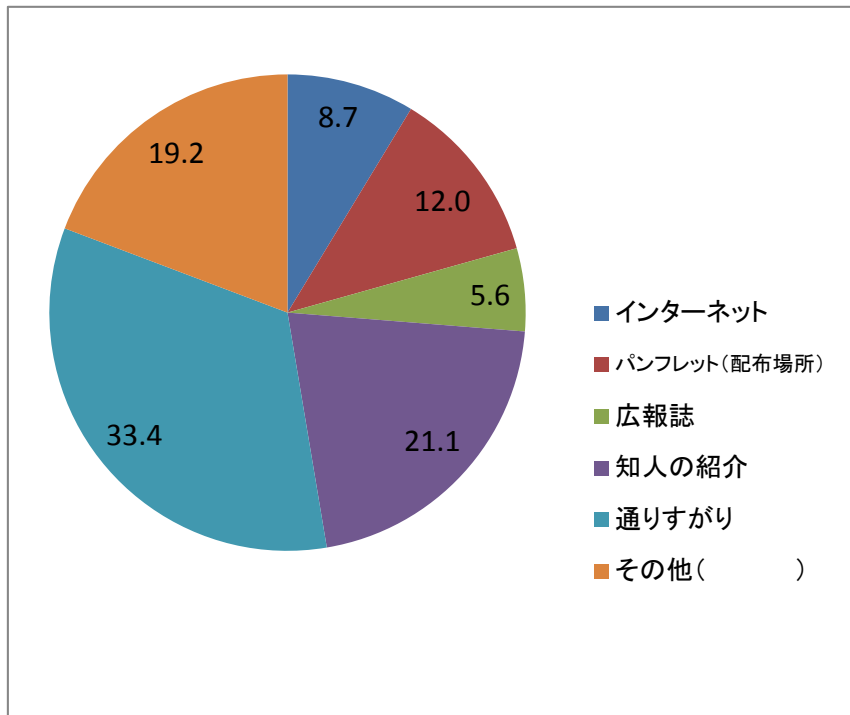


図 2.4-13 当施設について何で知りましたか

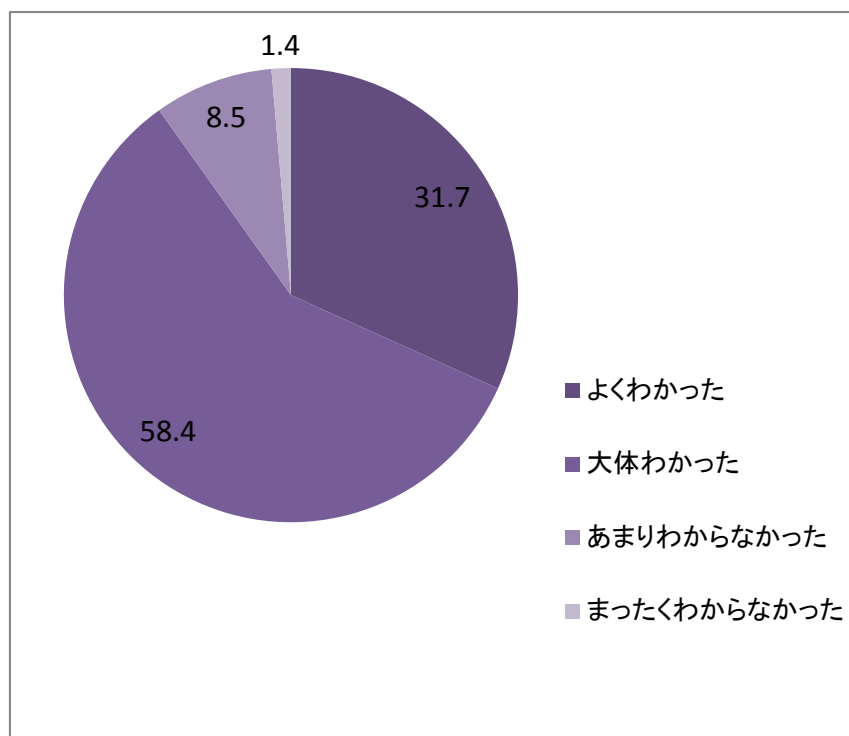


図 2.4-14 幌延深地層研究センターで行っている調査・研究内容について

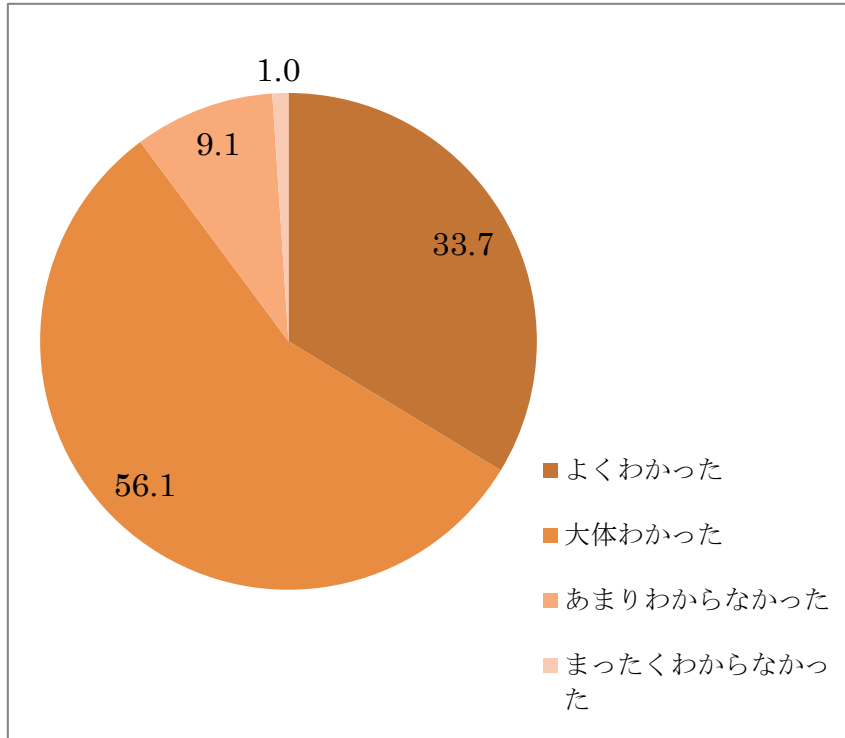


図 2.4-15 地層処分について

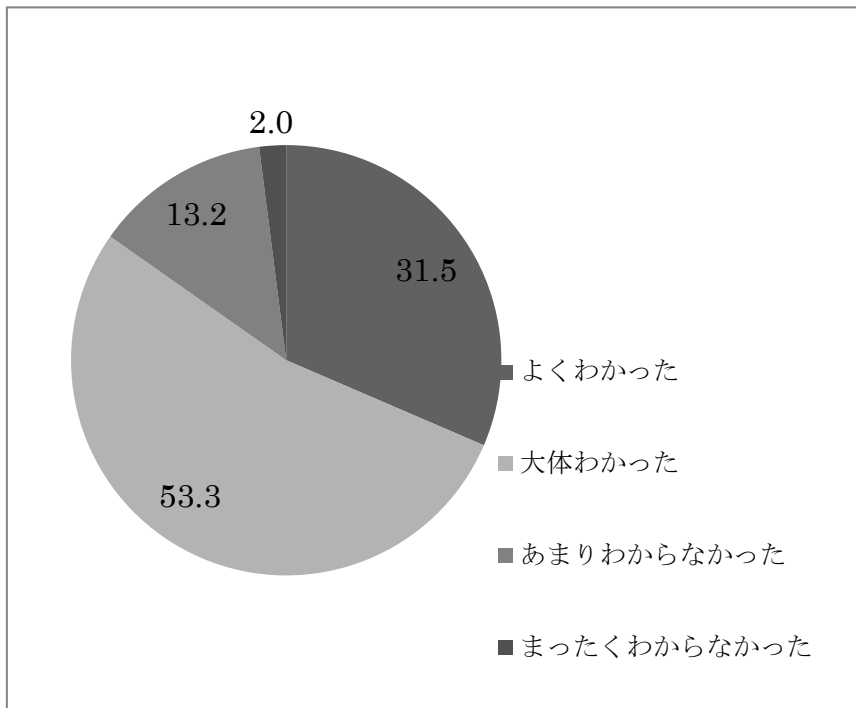


図 2.4-16 高レベル放射性破棄物の地層処分について

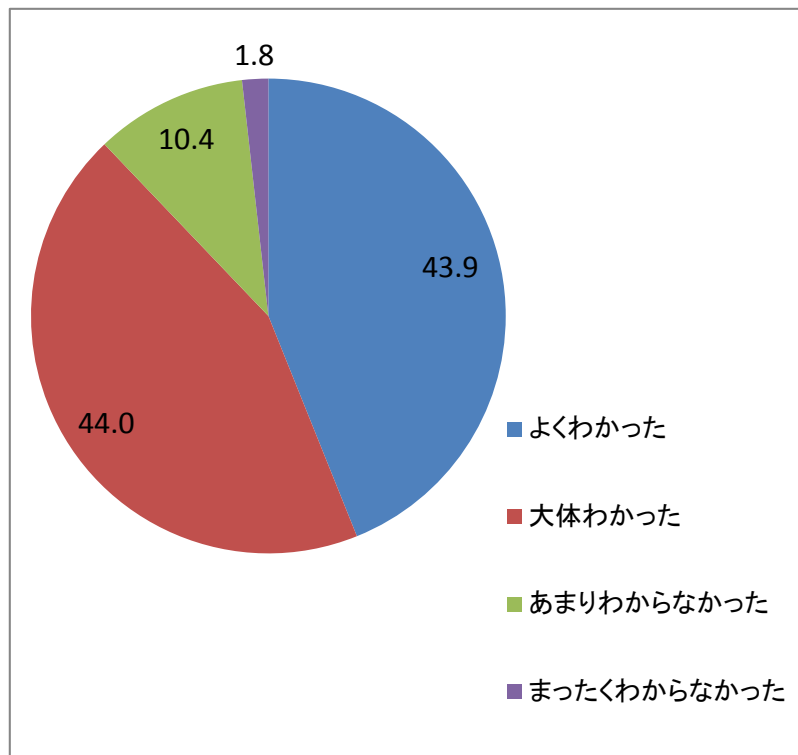


図 2.4-17 実物大の人工バリアについて

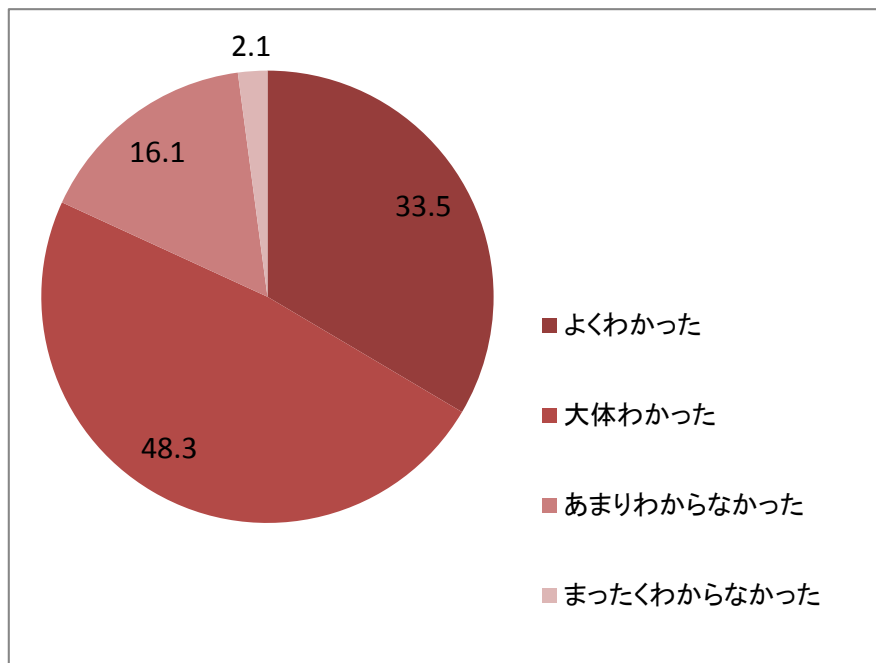


図 2.4-18 実物大の人工バリアを使った試験について

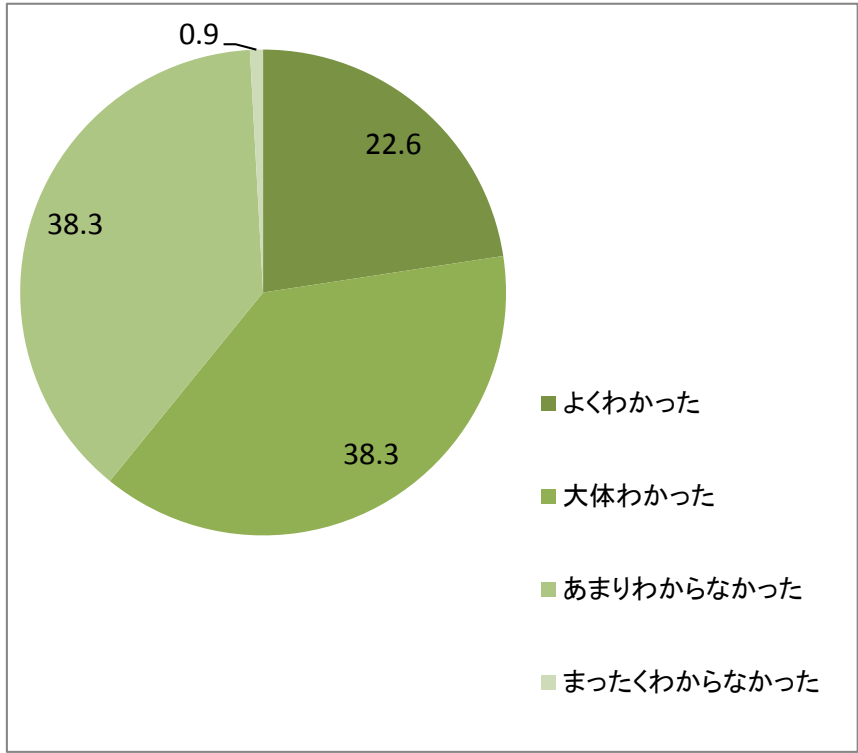


図 2.4-19 実際に地下施設に入ってみて、地下施設について

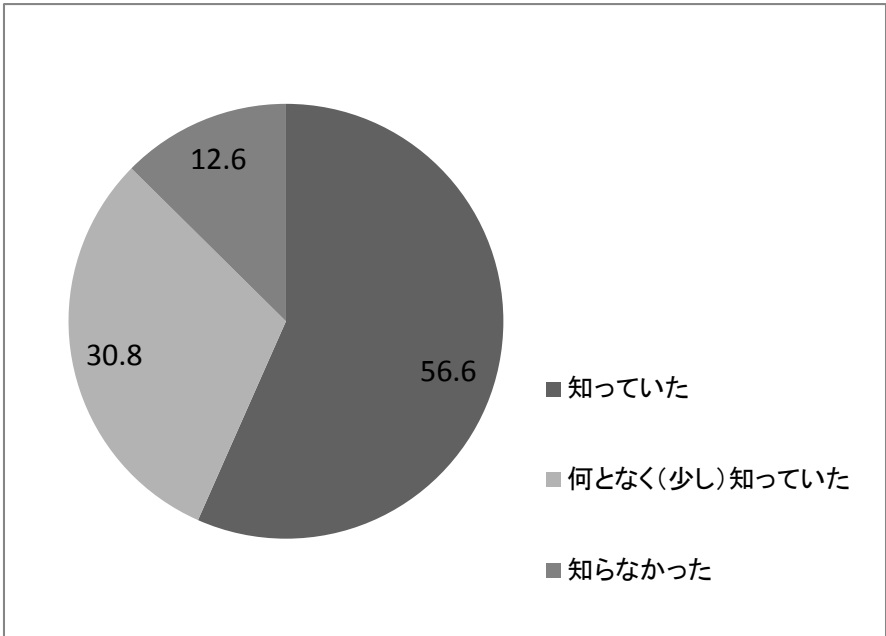


図 2.4-20 日本では、高レベル放射性廃棄物を国内の地層中に処分(地層処分)する計画があることを御存じでしたか？

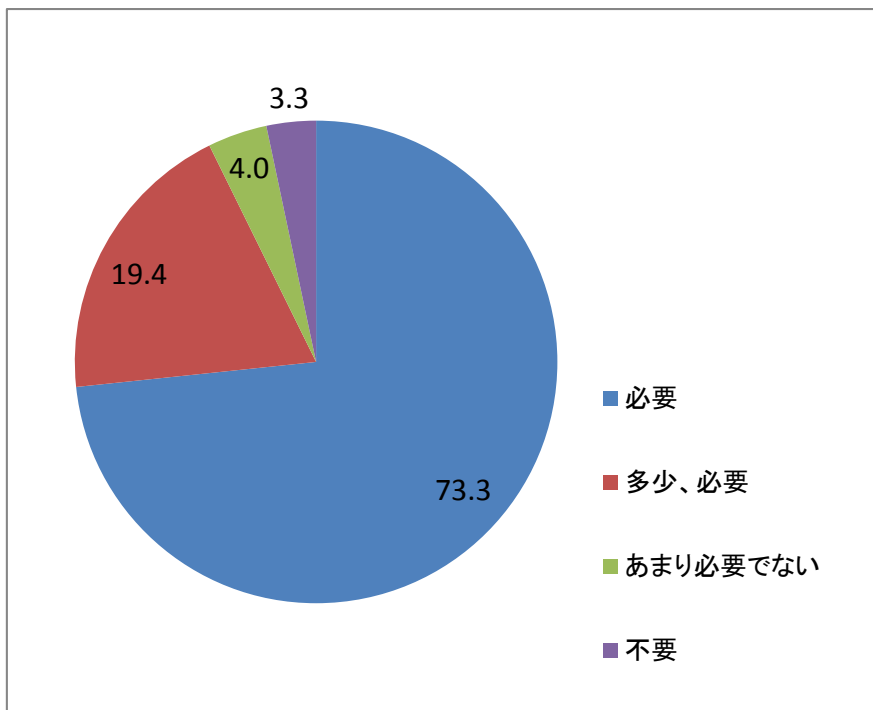


図 2.4-21 高レベル放射性廃棄物の処分の必要性についてどう感じましたか?

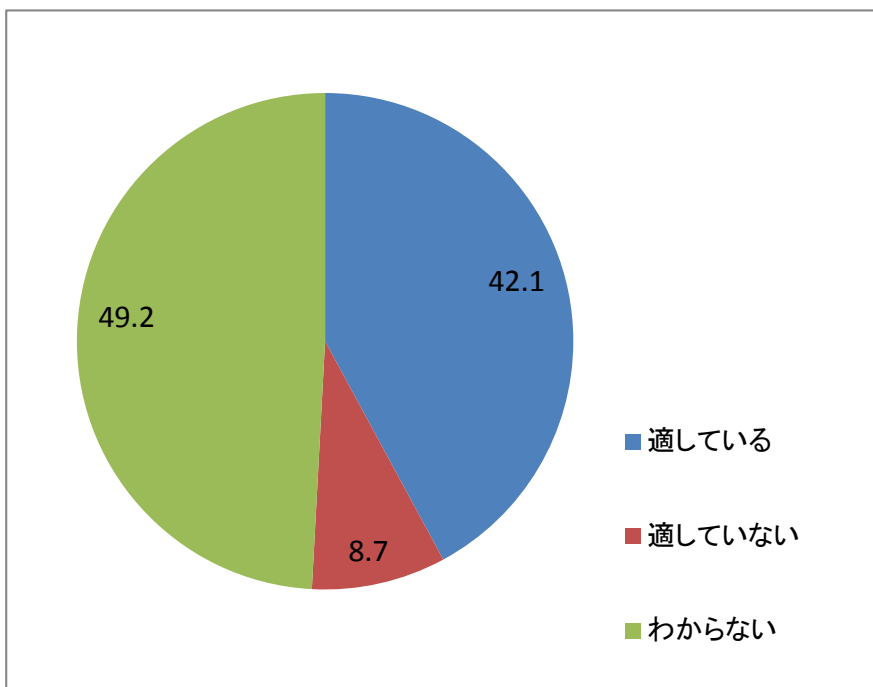


図 2.4-22 高レベル放射性廃棄物の処分方法として、地層処分が適していると思いましたが?

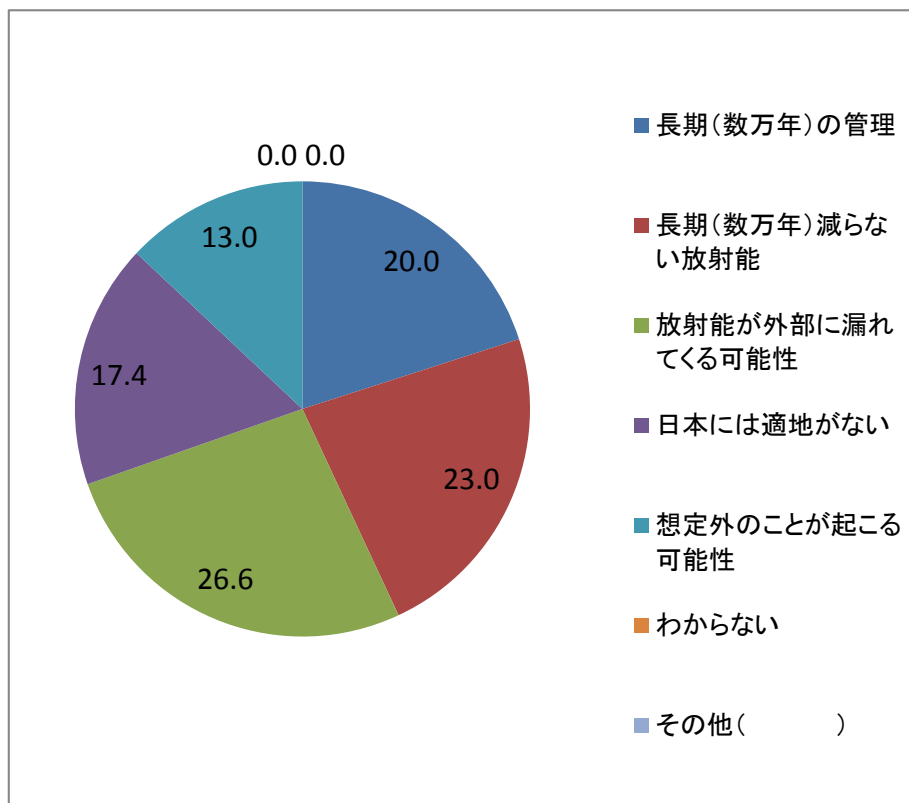


図 2.4-23 地層処分の安全性についてどう感じましたか?

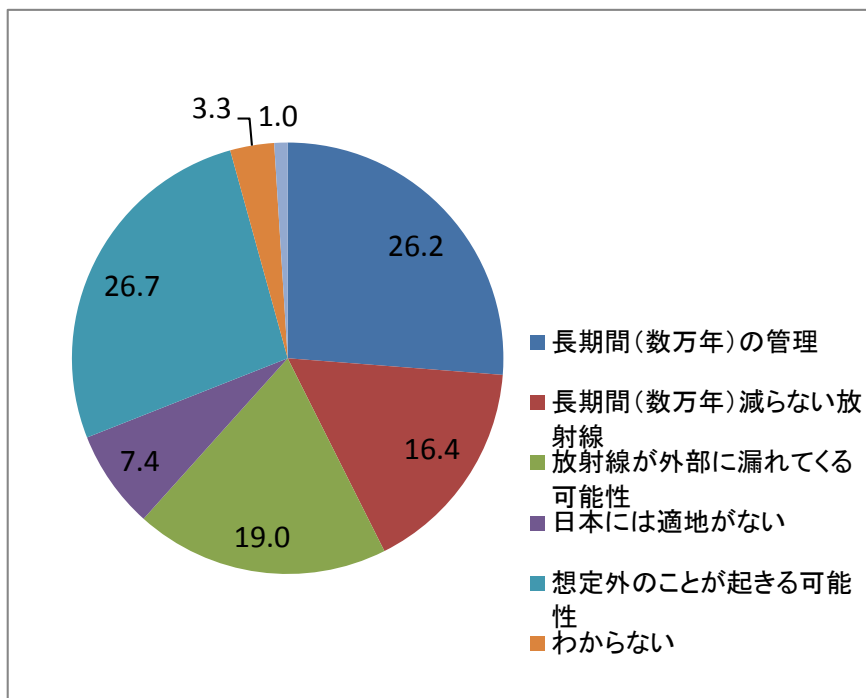


図 2.4-24 ⑩で「多少不安」「不安」「わからない」と回答された方は、地層処分の安全性について何が不安だと思われますか? (複数回答可)

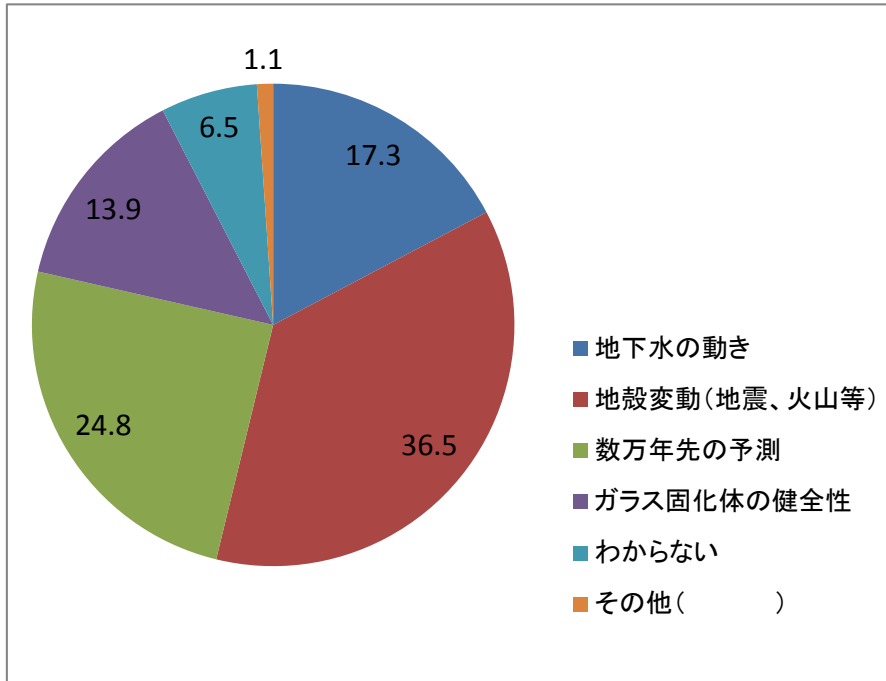


図 2.4-25 地層処分を行う上での技術的な課題は何だと思えますか? (複数回答可)

2.5 地下での設備の整備

本年度は、原子力機構幌延深地層研究センター地下施設を活用した地下での緩衝材回収試験を想定した実証試験について、必要な試験設備等について試験実施実現性の可否（地下施設内の空間内で設備が設置出来るかどうか等）について検討した。

検討に当たっては、原子力機構と調整し幌延深地層研究センターの調査坑道の工事・試験の進捗状況の確認を行った。

2.5.1 調査坑道の工事・試験の進捗状況

(1) 調査坑道の工事状況（平成26年1月17日現在）

1) 立坑

- ①東立坑 : 掘削深度 350.5m
- ②換気立坑 : 掘削深度 365.5m
- ③西立坑（維持管理） : 掘削深度 350.5m

2) 水平坑道

- ①深度 140m水平坑道（維持管理） : 掘削長 173.6m
- ②深度 250m水平坑道（維持管理） : 掘削長 178.1m
- ③深度 350m水平坑道（坑道掘削） : 掘削長 756.1m

(2) 地下で実施中の調査・試験

地下で実施中の調査・試験について図 2.5-1 に示す。

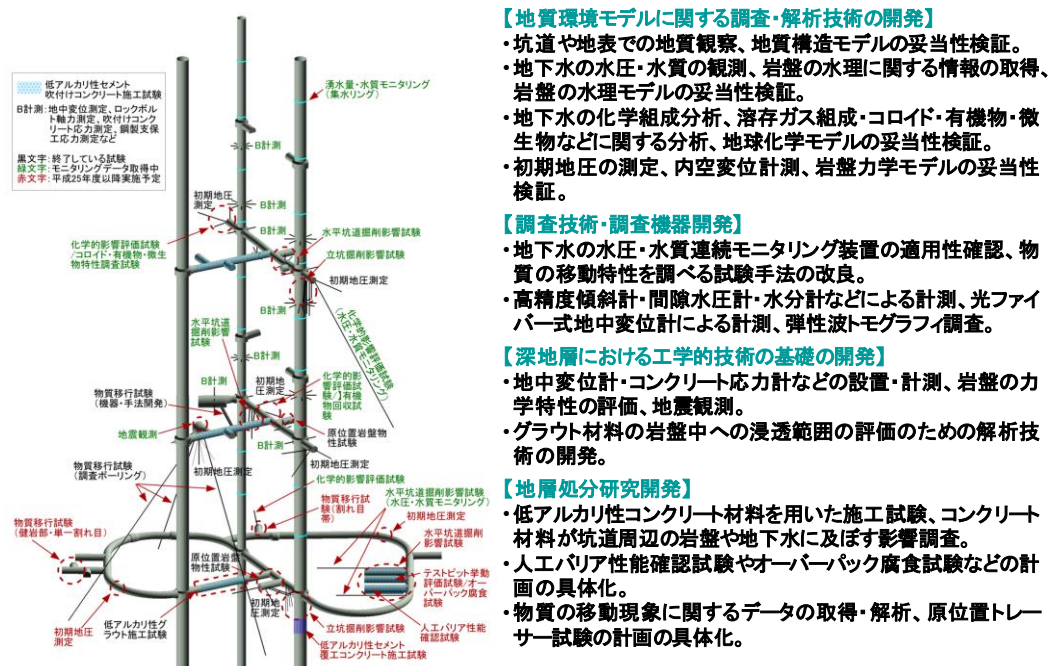


図 2.5-1 地下施設で実施中および実施予定の調査・試験

2.5.2 緩衝材回収試験の検討

幌延深地層研究センター深度 350m 調査坑道における試験坑道 2 を利用し、処分孔竖置き方式を対象とした実規模スケールでの緩衝材回収試験の実施に向けた制約条件や留意点などについて検討を行った。

(1) 試験坑道 2 までのアクセス方法と坑道仕様の検討

試験坑道 2 までの資機材の搬入出ルートは、図 2.5-2 に示すとおりに設定した。

- ・地上から地下まで：東立坑
- ・立坑下から試験坑道まで：東立坑から試験坑道に至る最短ルート

地上から地下坑道への資器材の搬入には、立坑がアクセスルートとなる。立坑を用いた資機材の揚重の際、巻上ワイヤーや人キブル設備などとの干渉が問題となり、外形と重量に制約を受けることになる。また、坑底での受取側の吊荷重について制約が生じることになる。さらに、坑底から試験箇所までの搬送は、水平坑道が設定されている。坑道は狭隘な空間となり、地上の開放空間と異なり、揚重作業や運搬作業に制約を及ぼすことになる

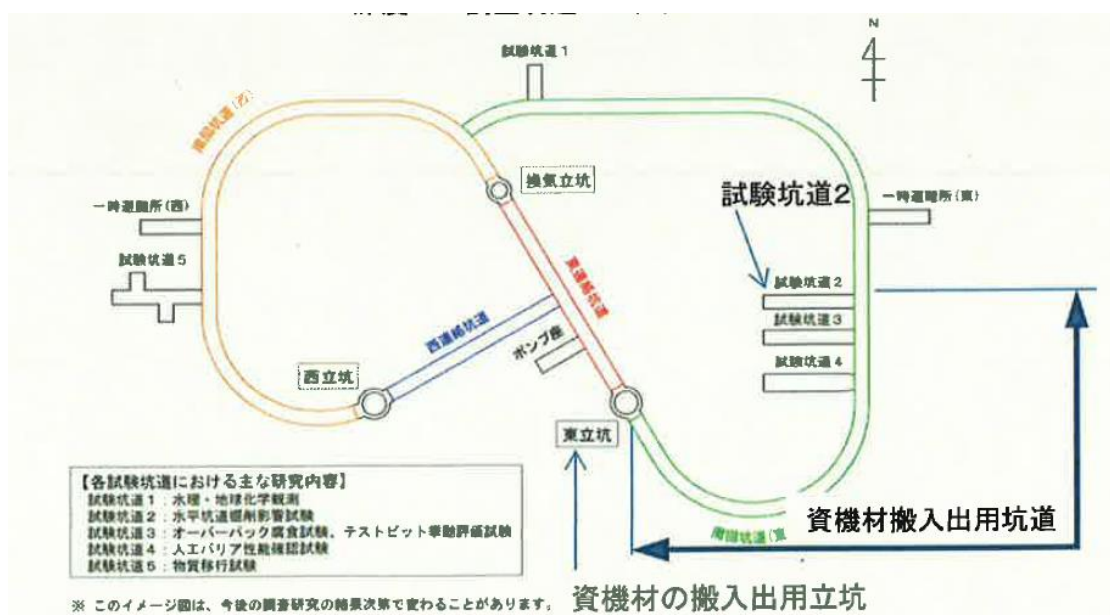
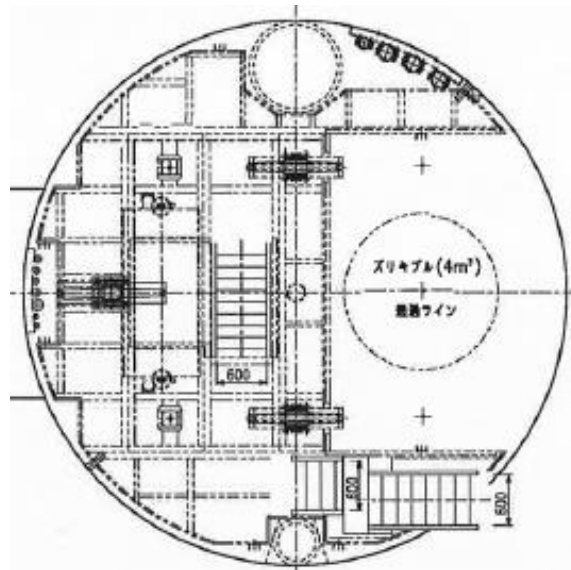
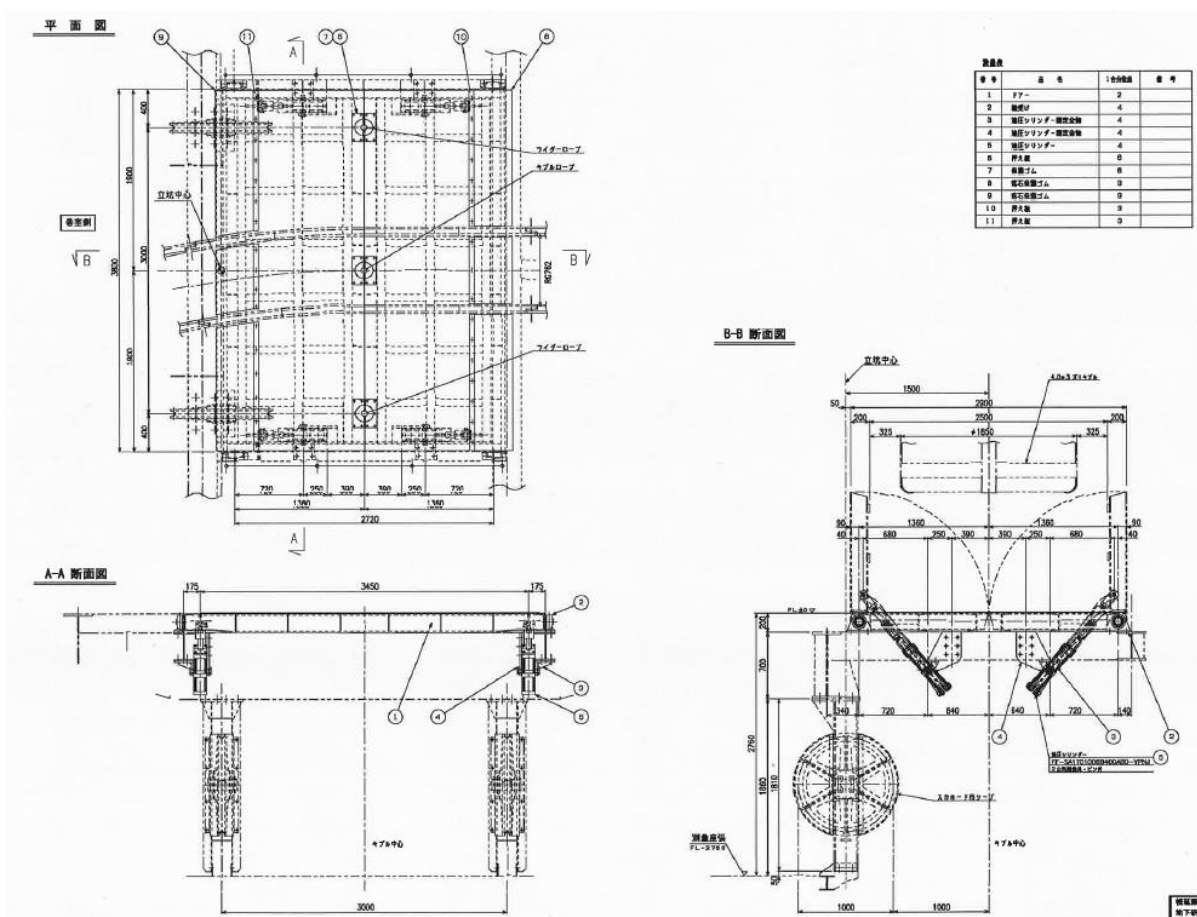


図 2.5-2 資器材搬入出ルート

搬出入に用いる立坑（東立坑）、水平坑道（周回坑道）および試験坑道の断面仕様を図 2.5-3、～図 2.5-5 に示すとともに、表 2.5-1 に資機材搬入出に用いる坑道仕様を示す。



(平面図)



(a部詳細)

図 2.5-3 搬出入に用いる立坑（東立坑）の断面仕様

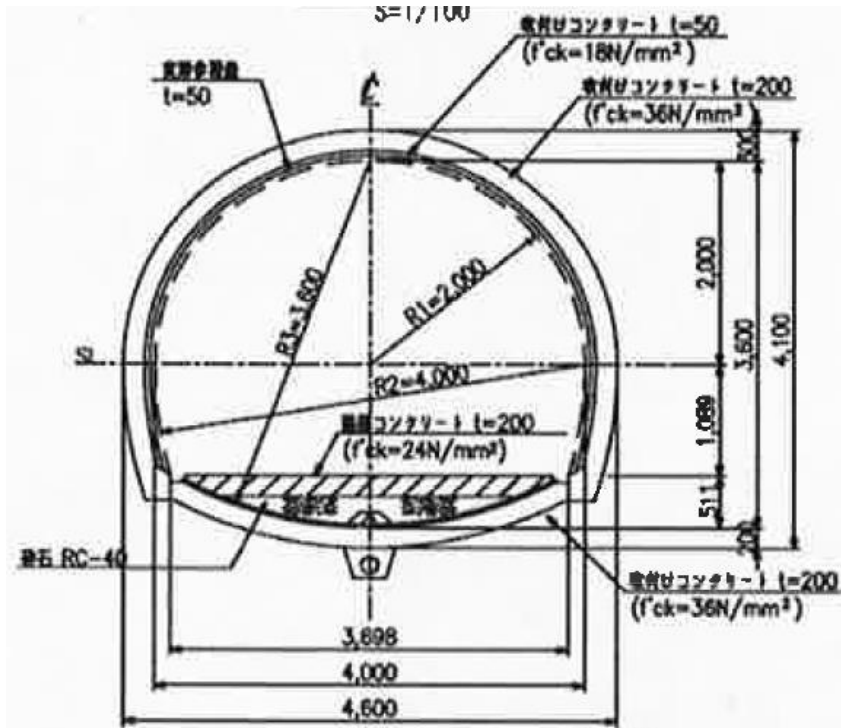


図 2.5-4 搬出入に用いる水平坑道（周回坑道）の断面仕様

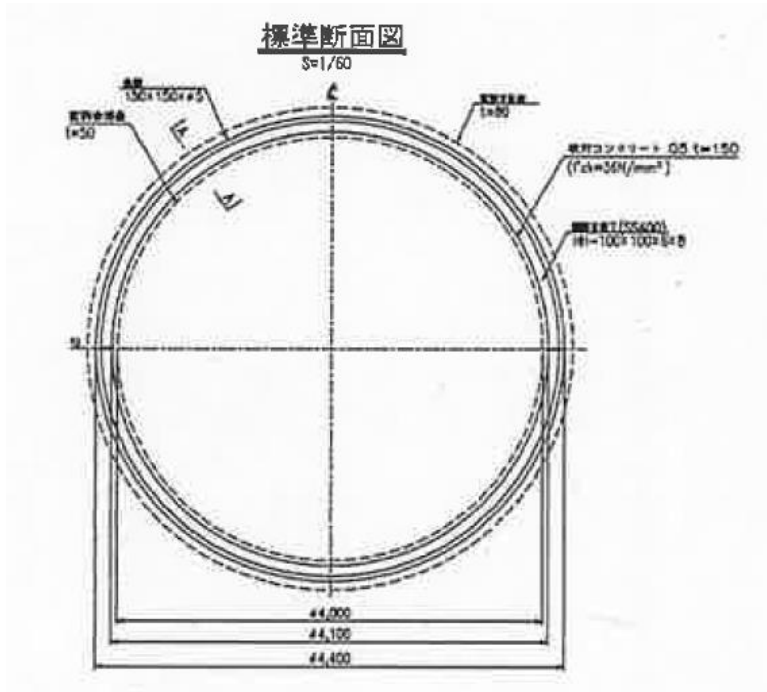


図 2.5-5 試験坑道の断面仕様

表 2.5-1 資機材搬入出に用いる坑道仕様

坑道	坑道仕様	搬入出条件		揚重 or 搬送方法
		形状	重量	
立坑 地上～地下間の搬送	φ 6.5m	外寸 2.8×3.0m 長さ 5m 程度	8t	立坑（揚重荷重 8 t） 坑口移動台車 8 t
立坑下 周回坑道での資機材搬送に向けた積替え	高さ H 約 4.5m	外寸 φ 8m 長さ 5m 程度	4t	トロリー （揚重荷重 2 t @2 基）
周回坑道 立坑下～試験坑道間の搬送	高さ H 約 3.0m	高さ 2.0m 幅 3.0m 長さ 4m 程度	4t	トロリー （搬送荷重 2 t @2 基）
試験坑道入口 試験坑道内での資機材搬送に向けた積替え	高さ H 約 3.0m	高さ 2.0m 幅 3.0m 長さ 5m 程度	4t	トロリー （揚重荷重 2 t @2 基）
試験坑道 試験坑道内での資機材運搬	高さ H 約 4.0m	高さ 2.2m 幅 3.2m 長さ 4m 程度	4t	トロリー （搬送荷重 2 t @2 基）

資機材の搬入出に対する各坑道の制約のうち、周回坑道（2.0m×3.5m×4m、揚重 4t）が、最も制限を受ける条件となる。また、試験坑道（2.2m×3.2m×15m、重量 4t）の制約が試験実施時に制約を受ける条件となる。表 2.5-2 に地下での実規模スケール試験計画を立案するにあたっての制約条件をまとめた。

表 2.5-2 搬入出および装置組立時の制約

検討条件	搬入出条件	
	形状	揚重重量
①搬入出、組立作業に対する制約条件	高さ 2.0m、幅 3.5m、長さ 4m	4t
②試験実施に対する制約条件 （試験坑道での制約）	高さ 2.2m、幅 3.2m、長さ 15m	4t

(2) 実規模スケールでの緩衝材回収試験の実施に際しての留意事項

1) 模擬試験孔の整備

試験を実施するため、模擬試験孔の整備が必要となる。模擬処分孔は、図 2.5-6 に示すような第 2 次取りまとめ[4] の寸法に準拠し、坑道底面からの深さ 4,130mm を確保するものとした。

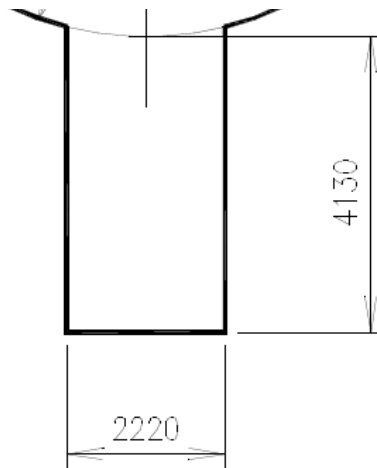


図 2.5-6 模擬処分孔の仕様例

2) 試験体の準備

a. 模擬廃棄体（オーバーパック）の搬入出と設置に係る留意事項

実規模スケール試験に用いる模擬廃棄体の寸法（直径φ820 mm、長さ1,730 mm）は、試験坑道2への搬入出や設置作業を行うことが可能な範囲である。しかし、模擬廃棄体の重量（6.1t）は、①搬入出や組立作業に対する制約条件（高さ3.5m、幅3.5m、長さ4m、重量4t）と②試験実施に対する制約条件（高さ2.2m、幅3.2m、長さ15m、重量4t）を越えているため、坑道に付帯する搬送・揚重設備を用いて模擬廃棄体の搬入出や模擬処分孔へ設置することが困難である。

実規模スケール（寸法・重量）とした試験を行うためには、以下の2つの方策が考えられる。

A：分割（例えば2分割）して地上から搬入出し、試験孔内で組み合わせる

B：一体のまま立坑により地上から地下へ搬入出した後、地下坑道内では模擬廃棄体の搬入出と試験孔内へ設置する装置を別途準備する。

b. 緩衝材の搬入出と設置に係る留意事項

実規模スケール試験に用いる緩衝材の寸法と重量は、分割することにより坑道への搬入出や試験作業を行うことが可能な範囲である。なお、模擬処分孔への設置は、真空把持による分割した緩衝材ブロックを設置する方法や、鋼殻を付けた緩衝材リングについて真空把持と合わせて鋼殻部を把持して設置する方法などが考えられる。

3) 緩衝材回収装置の搬入出と設置に係る留意事項

実規模スケール試験に用いる坑道における①搬入出や組立作業に対する制約条件（高さ3.5m、幅3.5m、長さ4m、重量4t）、②試験実施に対する制約条件（高さ2.2m、幅3.2m、長さ15m、重量4t）であるため、地上で組立後、装置一体で地下へ搬入出することは困

難であることから、実規模スケールでの試験の実施に際しては、これら制約条件を踏まえた装置の製作、若しくは坑道径の拡張が必要となる。

2.5.3 まとめ

実規模スケールでの緩衝材回収試験に関しては、立坑及び水平坑道の仕様や揚重設備などの制約条件を踏まえた詳細な検討が必要であるが、第 2 次取りまとめに準拠した坑道仕様に適用することを条件とした場合、深度 350m 調査坑道及び試験坑道 2 では、第 2 次取りまとめの坑道断面より狭隘な空間となり、試験に使用する装置の搬入出だけでなく、装置自体の設置が難しいことがわかった。したがって、地下環境下における実規模の緩衝材回収試験の実施に向けては、装置の設計、あるいは坑道の拡張などを考慮した計画の検討が必要である。

2.6 さらなる理解促進のための方策検討

2.6.1 目的

最終処分の選定・立地実現に真につながるものとなるよう、これまでの地層処分研究開発成果を活用した設備建屋の運営方策を検討し実施した。

本年度は、以下の項目について実施した。

- (1) ホームページ
- (2) 動画
- (3) 実証試験
- (4) 説明機材の充実
- (5) 来館者参加型体験試験の実施
- (6) 学会等開催時における緩衝材定置試験の実施
- (7) プレハブ棟の有効利用

2.6.2 ホームページ

実施内容は、2.4.2 (1) 7) 項参照。

2.6.3 動画

以下に示す動画の作成を実施した。

- (1) 緩衝材定置（実証）試験実施状況動画：平成 25 年 9 月 2 日から 6 日実施
- (2) 高レベル放射性破棄物の処分孔ー縦置き定置（緩衝材ブロック方式）の操業工程を説明したグラフィック動画（図 2.6-3）

2.6.4 実証試験

実施状況は、2.2.1 項参照

2.6.5 説明機材の充実

実証試験実施時の地下および地上の状況をリアルタイムに見れるよう、ウェブカメラおよび放映用ディスプレイを配備した。なお、ディスプレイについては試験実施時以外は今までの成果を放映している。設置状況を図 2.6-1～図 2.6-4 に示す。



図 2.6-1 ウェブカメラ



図 2.6-2 パソコン上のウェブカメラ映像の放映状況



図 2.6-3 ディスプレイ設置状況 1 (グラフィック動画放映)



図 2.6-4 ディスプレイ設置状況 2 (オーバパック及び緩衝材の製作工程動画放映)

2.6.6 来館者参加型体験の実施

ベントナイトの止水・膨潤性質を体感できるベントナイト試験（2.3.6 参照）および緩衝材定置装置の真空把持機構を体感できる 1/10 把持模型による把持試験を実施した。

実施状況を図 2.6-5～図 2.6-8 に示す。



図 2.6-5 ベントナイト止水・膨潤体験試験実施状況 1



図 2.6-6 ベントナイト止水・膨潤体験試験実施状況 2



図 2.6-7 真空把持装置（ミニチュア）操作体験風景 1



図 2.6-8 真空把持装置（ミニチュア）操作体験風景 2

2.6.7 学会等開催時における緩衝材定置試験の実施

5th International Workshop on Long-Term Prediction of Corrosion Damage in Nuclear Waste Systems（第5回放射性廃棄物処分システムにおける腐食挙動の長期予測に関する国際ワークショップ、2013（平成25）年10月6-10日、旭川市、北海道、主催：公益社団法人腐食防食学会、支援：European Federation of Corrosion(EFC)、協賛：日本原子力学会バックエンド部会、日本機械学会）のサイトツアーとして緩衝材定置試験を実施した。実施日は、10月10日（木）で参加者は36名であった。試験実施の状況を図 2.6-9、図 2.6-10 示す。



図 2.6-9 学会開催時における試験施設見学状況



図 2.6-10 学会開催時における定置試験見学状況

2.6.8 プレハブ棟の有効利用

プレハブ棟を資料室等に利用できるよう整備した。
整備状況を図 2.6-11 に示す。



図 2.6-11 プレハブ棟の整備

参考文献

- [1] 総合資源エネルギー調査会電気事業分科会原子力部会放射性廃棄物小委員会：報告書中間取りまとめ「～最終処分事業を推進するための取組の強化策について～」(平成 19 年 11 月 1 日) (2007).
- [2] 核燃料サイクル開発機構：わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性－地層処分研究開発第 2 次取りまとめ－総論レポート,JNC TN1400 99-020(1999).
- [3] 核燃料サイクル開発機構：わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性－地層処分研究開発第 2 次取りまとめ－分冊 1 わが国の地質環境,JNC TN1400 99-021(1999).
- [4] 核燃料サイクル開発機構：わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性－地層処分研究開発第 2 次取りまとめ－分冊 2 地層処分の工学技術,JNC TN1400 99-022(1999).
- [5] 核燃料サイクル開発機構：わが国における高レベル放射性廃棄物地層処分の技術的信頼性－地層処分研究開発第 2 次取りまとめ－分冊 3 地層処分システムの安全評価,JNC TN1400 99-023(1999).
- [6] 核燃料サイクル開発機構：深地層研究所（仮称）計画（平成 10 年 10 月）(1998).
- [7] 日本原子力研究開発機構：地層処分研究開発部門 HP
(http://www.jaea.go.jp/04/tisou/iinkai/url_iinkai_01html)、
第 9 回深地層の研究施設計画検討委員会 資料 9-3-1 幌延深地層研究計画 (2010) .
- [8] 日本原子力研究開発機構：幌延深地層研究計画地下研究施設整備（第Ⅱ期）等事業実施方針 (2010) .
- [9] 日本原子力研究開発機構：幌延深地層研究計画平成 22 年度調査研究成果報告 (2013.11)
- [10] 日本原子力研究開発機構：幌延深地層研究計画平成 23 年度調査研究成果報告 (2013.11)
- [11] 日本原子力研究開発機構：幌延深地層研究計画平成 24 年度調査研究成果報告 (2014.1)
- [12] 日本原子力研究開発機構：幌延深地層研究計画地下施設での調査研究（第 3 段階）計画－その 1：深度 350m までの調査研究計画
- [13] 日本原子力研究開発機構：幌延深地層研究計画地下研究設備（第Ⅱ期）等事業要求水準書

- [14] (公財)原子力環境整備促進・資金管理センター：平成 21 年度核燃料サイクル関係推進調整等委託費（地層処分実規模設備整備事業）報告書、平成 22 年 3 月
- [15] (公財)原子力環境整備促進・資金管理センター：平成 22 年度核燃料サイクル関係推進調整委託費（地層処分実規模設備整備事業）報告書、平成 23 年 3 月
- [16] (公財)原子力環境整備促進・資金管理センター：平成 23 年度原子力発電施設広聴・広報等事業委託費（地層処分実規模設備整備事業）報告書、平成 24 年 3 月
- [17] (公財)原子力環境整備促進・資金管理センター：平成 24 年度原子力施設立地推進調整事業等委託費（地層処分実規模設備整備事業）報告書、平成 25 年 3 月
- [18] (公財)原子力環境整備促進・資金管理センター：平成 24 年度地層処分技術調査等事業（高レベル放射性廃棄物処分関連：地層処分回収技術高度化開発）報告書、平成 25 年 3 月
- [19] NUMO：地層処分事業の安全確保（2010 年度版），NUMO-TR-11-01 (2011)
- [20] (公財)原子力環境整備促進・資金管理センター：平成 24 年度地層処分技術調査等委託費高レベル放射性廃棄物処分関連処分システム工学要素技術高度化開発報告書（第 2 分冊）－人工バリア品質評価技術の開発－，平成 25 年 3 月
- [21] 松本一浩、藤田朝雄：緩衝材の流出／浸入特性（III），JNC-TN8400-2004-026 (2011)
- [22] 杉田裕，菊池広人，棚井憲治：人工バリアにおける緩衝材の隙間膨潤挙動に関する基礎試験(II)，JNC-TN8430-2003-007 (2003)