

幌延深地層研究計画 札幌報告会2017

平成29年8月25日

幌延における原子力機構/原環センター共同研究の成果
—地層処分実規模試験施設における工学技術に関する研究—

1. 施設の概要
2. 緩衝材の遠隔定置試験
3. 緩衝材の可視化試験
4. 施設の一般公開

朝野英一

公益財団法人 原子力環境整備促進・資金管理センター

1.1 外観



幌延深地層研究センター



地層処分実規模試験施設

(平成22(2010)年4月28日から運営開始)

1.2 特徴

(1) 実規模、実物

(2) 実感、体感

(3) 工学技術 : 人工バリア、遠隔操作

(4) 一般公開 : 緩衝材定置試験、緩衝材可視化試験

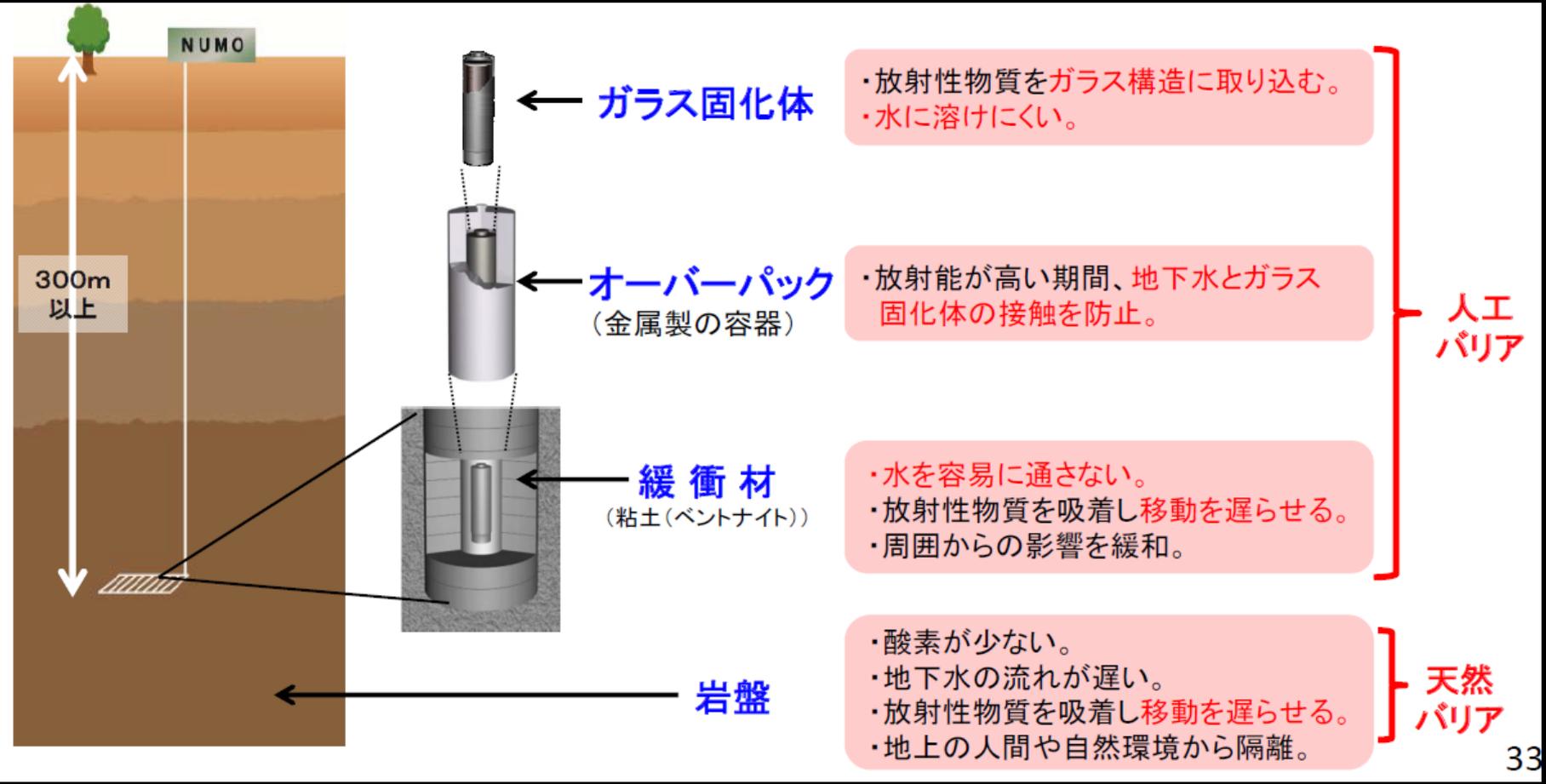


1.3 施設の紹介動画 : 施設で実際に放映している動画です。

2.1 工学技術

多重バリアシステム

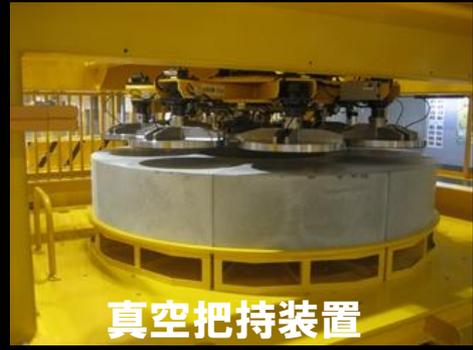
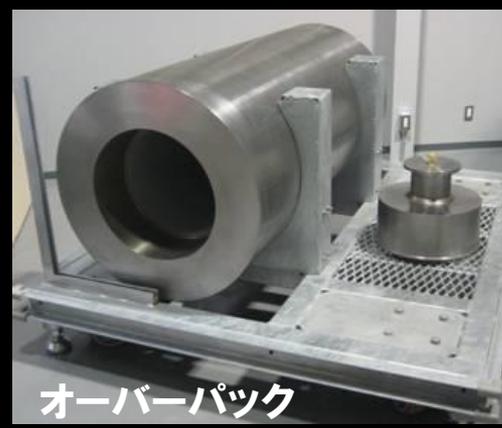
地下水の影響の対策として人工バリアと天然バリアを組合せる



上図は2017年5・6月 全国シンポジウム いま改めて考えよう地層処分 説明用参考資料より。

2. 緩衝材の遠隔定置試験

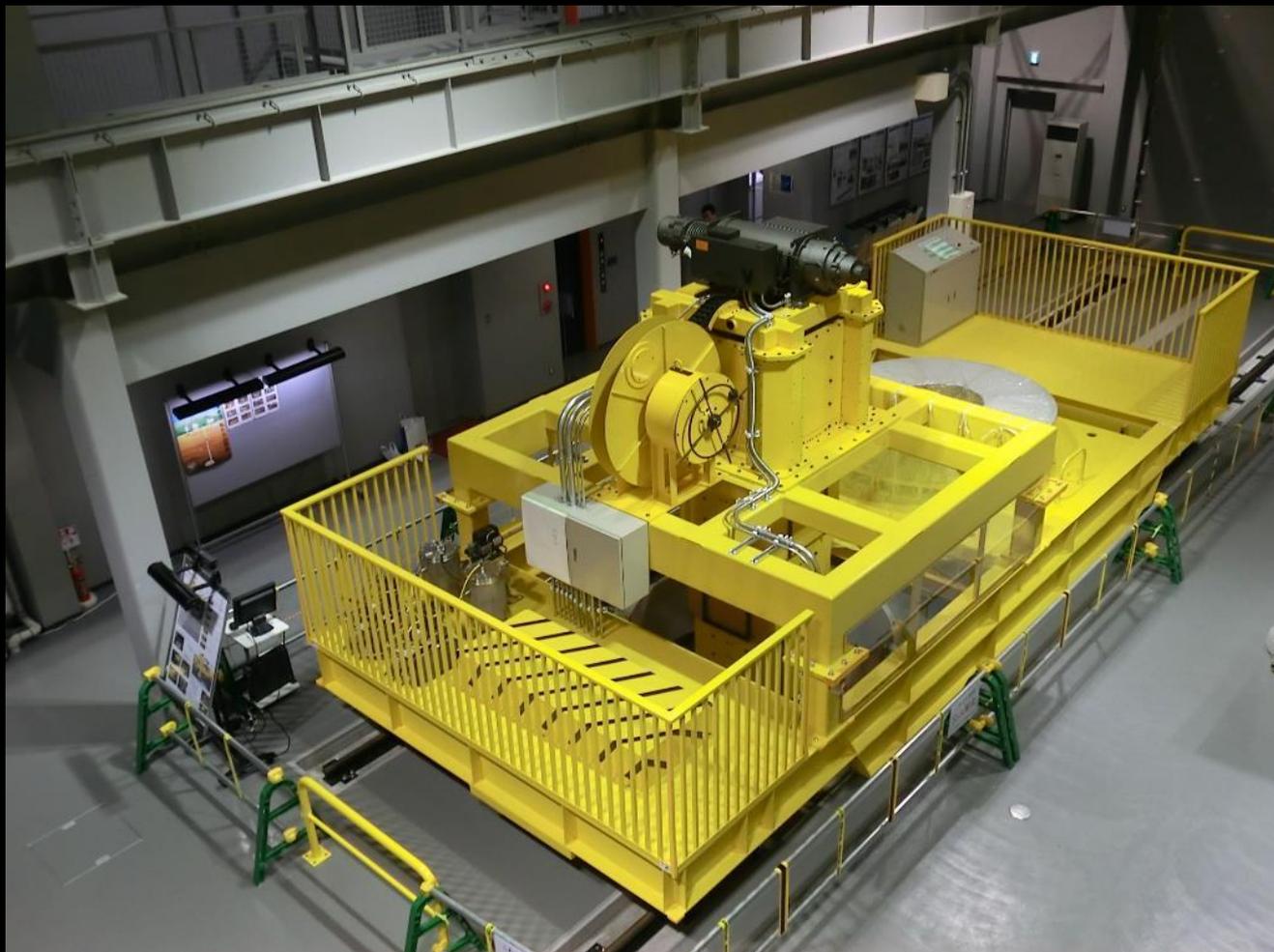
2.2 人工バリアの構築



2.3 緩衝材定置試験動画 : 一般に公開している試験です。

2.4 緩衝材搬送・定置試験設備 (1/2)

緩衝材搬送・定置装置



2.4 緩衝材搬送・定置試験設備 (2/2)

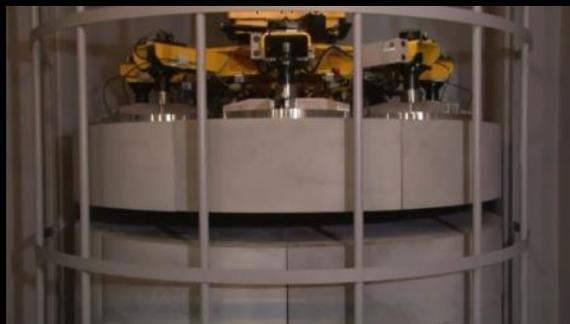
真空把持装置



テレスコピック



2.5 模擬処分孔



2.6 1/10スケール真空把持装置



2.7 遠隔操作



監視カメラ



監視カメラ



制御盤



監視モニタ

2.8 緩衝材定置、寸法測定



3.1 緩衝材の役割

緩衝材：吸水、膨潤

⇒隙間、閉塞

⇒自己修復性、自己シール性

ガラス固化体

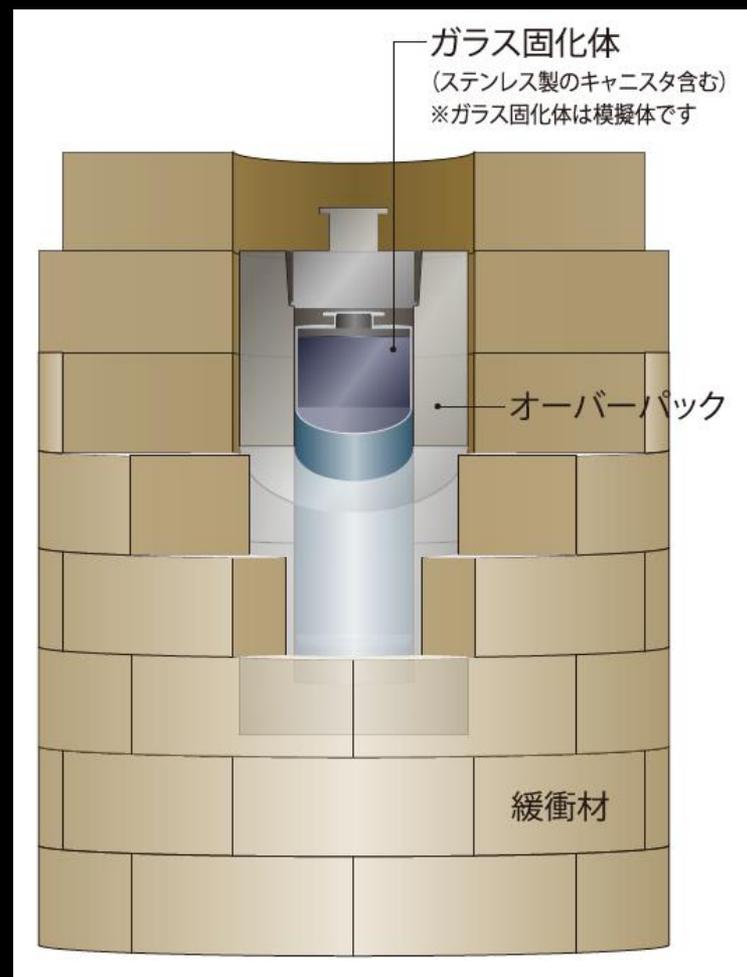
放射性物質をガラス構造の中に取り込んで閉じ込め、地下水に溶け出しにくくします。

オーバーパック

外圧(岩圧)からガラス固化体を保護し、まだ放射能レベルが比較的高い埋設後はガラス固化体からの放射線を遮ると同時に、最低でも1,000年間は地下水がガラス固化体に接触するのを防ぎます。

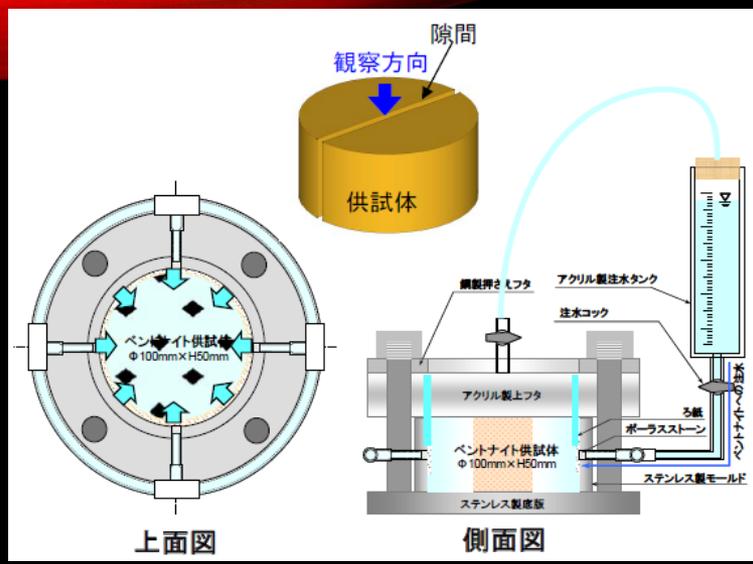
緩衝材

地下水と放射性物質の移動を遅らせます。

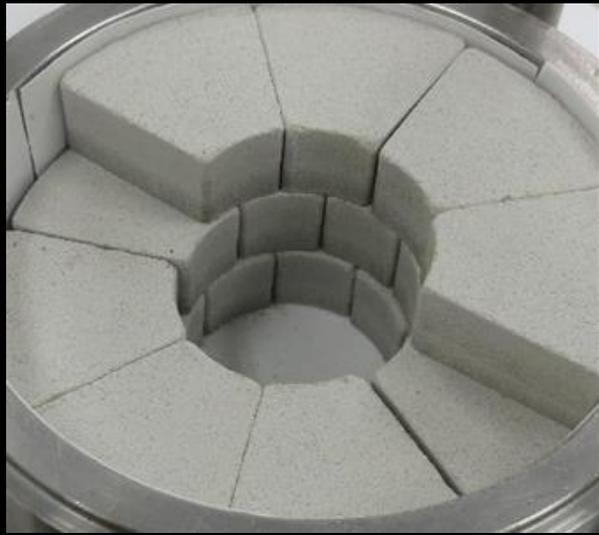


3. 緩衝材の可視化試験

3.2 方法



実物の緩衝材の約1/24



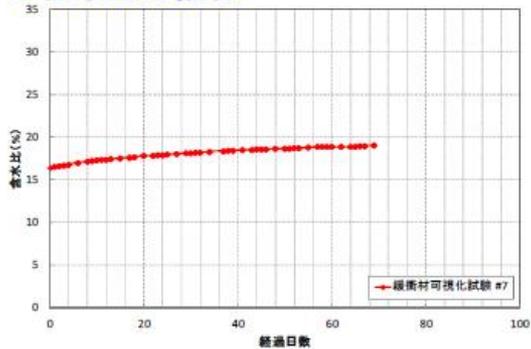
3.3 結果(例)

隙間挙動試験#7 結果

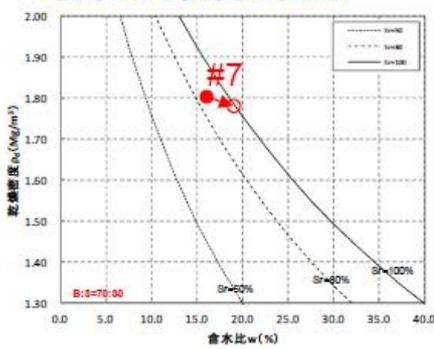
◆試験結果(数値)

	試験前			試験後			
	乾燥密度 g/cm ³	含水比 %	飽和度 %	試験期間 day	給水量 mL	含水比 %	飽和度 %
#7	1.80	16.4	89.4	69	35.0	19.1	100.0

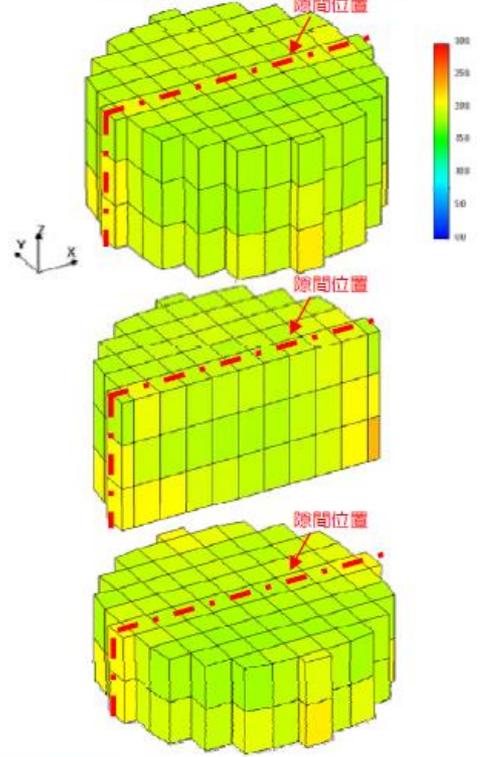
◆含水比の推移



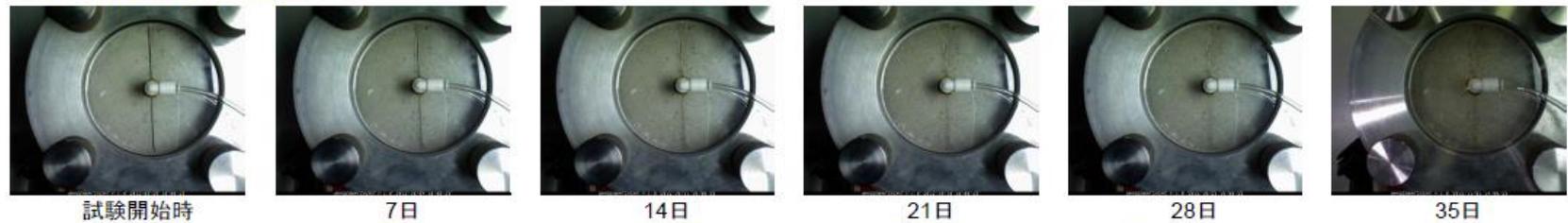
◆含水比と密度の変化



◆供試体含水比分布



◆供試体上面の変化



• 供試体は、高含水のため浸潤速度が遅く、緩やかに変化している。

3.5 緩衝材の隙間の閉塞 : 動画

緩衝材可視化試験#7 $\rho_d=1.8\text{Mg/m}^3$, $Sr=90.0\%$



試験開始時



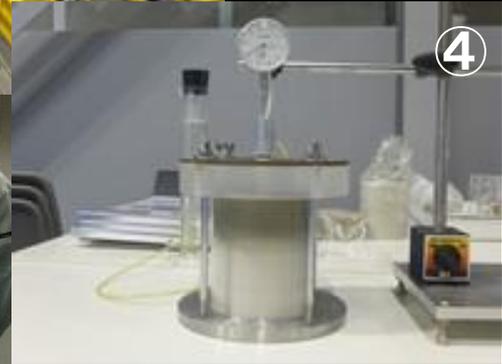
試験開始

4.1 施設の運営*

- ・入場無料
- ・開館時間 : 午前9時～午後4時
- ・休館日 : 毎週月曜日(祝日の場合は水曜日)
年末年始(12/29～1/3)

・内容

- ①自由見学
- ②試験員による案内、説明
- ③実物展示、パネル、動画
- ④緩衝材可視化試験の展示
- ⑤緩衝材止水試験の体験
- ⑥真空把持装置1/10スケール体験
- ⑦各種パンフレット
- ⑧緩衝材定置試験**



*ゆめ地創館/原子力機構に併設
**年1回、おもしろ科学館inほろのべにて実施

4. 施設的一般公開

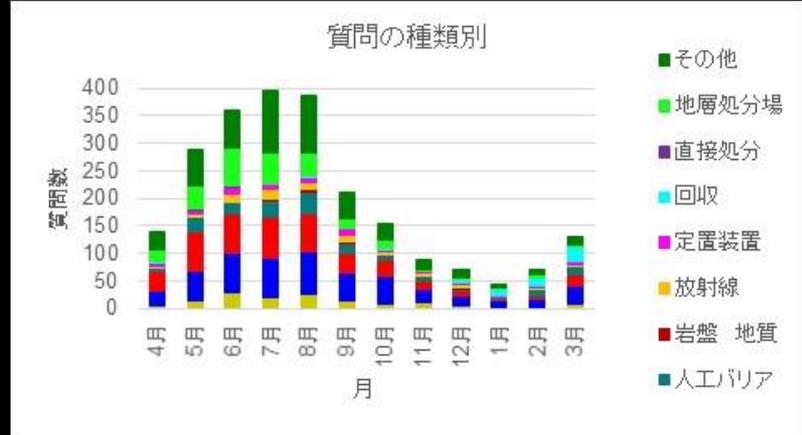
4.2 来館者との対話記録の整理

試験員による来館者への説明

⇒来館者間の対話による、地層処分への興味・関心・質問事項の収集



月	日	時間	場所	来館者数	説明員	対話内容
4月	1日	10:00	1F	10	田中	地層処分の説明
4月	2日	11:00	2F	15	佐藤	放射線の説明
4月	3日	12:00	1F	12	鈴木	人工バリアの説明
4月	4日	13:00	1F	18	田中	地層処分の説明
4月	5日	14:00	2F	14	佐藤	放射線の説明
4月	6日	15:00	1F	16	鈴木	人工バリアの説明
4月	7日	16:00	1F	19	田中	地層処分の説明
4月	8日	17:00	2F	17	佐藤	放射線の説明
4月	9日	18:00	1F	15	鈴木	人工バリアの説明
4月	10日	19:00	1F	13	田中	地層処分の説明
4月	11日	20:00	2F	11	佐藤	放射線の説明
4月	12日	21:00	1F	14	鈴木	人工バリアの説明
4月	13日	22:00	1F	12	田中	地層処分の説明
4月	14日	23:00	2F	10	佐藤	放射線の説明
4月	15日	24:00	1F	11	鈴木	人工バリアの説明
4月	16日	25:00	1F	13	田中	地層処分の説明
4月	17日	26:00	2F	12	佐藤	放射線の説明
4月	18日	27:00	1F	14	鈴木	人工バリアの説明
4月	19日	28:00	1F	15	田中	地層処分の説明
4月	20日	29:00	2F	13	佐藤	放射線の説明
4月	21日	30:00	1F	16	鈴木	人工バリアの説明
4月	22日	31:00	1F	14	田中	地層処分の説明
4月	23日	32:00	2F	12	佐藤	放射線の説明
4月	24日	33:00	1F	15	鈴木	人工バリアの説明
4月	25日	34:00	1F	13	田中	地層処分の説明
4月	26日	35:00	2F	11	佐藤	放射線の説明
4月	27日	36:00	1F	14	鈴木	人工バリアの説明
4月	28日	37:00	1F	12	田中	地層処分の説明
4月	29日	38:00	2F	10	佐藤	放射線の説明
4月	30日	39:00	1F	13	鈴木	人工バリアの説明
4月	31日	40:00	1F	11	田中	地層処分の説明



試験員による来館者への説明

対話内容の記録

対話記録の整理(例:興味、関心など)

H29年度

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
施設の公開												
維持管理												
試験の公開	緩衝材可視化試験 ベントナイト止水試験											
	— 定置試験設備運転公開(おもしろ科学館2017 inほろのべ)											

4.3 おもしろ科学館 2017 in ほろのべ、H29年7月22日(土)、23日(日)



緩衝材定置試験



緩衝材定置試験



緩衝材止水試験体験



人工バリア説明



緩衝材除去システム説明

○施設来館者

合計 **572名**(H28年度:670名)

参考 ゆめ地創館 1346名(H28年度:1026名)

まとめ

1. 工学技術

- ・実規模、実物
- ・試験
- ・公開

2. 人工バリア

3. 緩衝材

4. 機械設備

5. 遠隔操作

6. 試験員/説明、質疑応答

ご清聴ありがとうございました。

**地層処分実規模試験施設のホームページをご覧ください。
「実規模」で検索。**

<http://fullscaledemo.rwmc.or.jp/>