

地層処分場の概念及び空間スケールの
理解促進に資する展示模型
(データ集・記録集)

2003年5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村松 4 番地 4 9
核燃料サイクル開発機構
技術展開部 技術協力課

電話 : 029-282-1122(代表)
ファックス : 029-282-7980
電子メール : jserv@jnc.go.jp

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)
2003

地層処分場の概念及び空間スケールの理解促進に資する展示模型 (データ集・記録集)

菖蒲信博¹、柏崎博¹、綿引孝宜²

要 旨

核燃料サイクル開発機構東海事業所の「地層処分基盤研究施設」では、年間数千人の来訪者を受け入れている。その対応にあたっては、来訪者各層の理解促進、そして、研究者と来訪者との円滑なコミュニケーションの促進を図るために、試験研究を行っている現場を紹介するだけでなく、研究内容をわかりやすい形に加工した様々なツールを活用している。

本報では、それらツールのうちの一つとして活用している、地層処分場の概念、空間スケール等に関する情報をわかり易く伝えるための展示模型について、その製作の拠り所となった技術情報、外観写真等を取りまとめたので報告する。

1 東海事業所 環境保全・研究開発センター 処分研究部 研究計画グループ

2 原子力システム株式会社

Displays for promotion of public understanding of geological repository concept and the spatial scale

(Set of Data)

Nobuhiro SHOBU¹, Hiroshi KASHIWAZAKI¹, Takanori WATAHIKI²

Abstract

Japan Nuclear Cycle Development Institutes (JNC) has a few thousands of short term visitors to Geological Isolation Basic Research Facility of Tokai works in every year. From the viewpoint of promotion of the visitor's understanding and also smooth communication between researchers and visitors, the explanation of the technical information on geological disposal should be carried out in more easily understandable methods, as well as conventional tour to the engineering-scale test facility (ENTRY).

This paper reports on the background information and the appearance of displays, which were installed at ENTRY, to promote public understanding of geological repository concept and the spatial scale. They have been practically used as one of the explanation tools to support visitor's understanding.

1 Planning and Co-ordination Group, Waste isolation research division, Waste management and fuel cycle research center, Tokai works

2 Nuclear Energy System Inc.

目 次

1. はじめに	1
2. 展示模型	1
2.1 展示模型の概要	2
2.2 地層処分技術に係る情報とその具象化	2
2.3 スライド・写真	5
3. おわりに	16
参考文献	17

1 . はじめに

核燃料サイクル開発機構東海事業所の「地層処分基盤研究施設」では、年間数千人の来訪者を受け入れている。その対応にあたっては、来訪者各層の理解促進、そして、研究者と来訪者との円滑なコミュニケーションの促進を図るために、試験研究を行っている現場を紹介するだけでなく、研究内容をわかりやすい形に加工した様々なツールを活用している。

本報では、それらツールのうちの一つとして活用している、地層処分場の概念、空間スケール等に関する情報をわかり易く伝えるための展示模型について、その製作の拠り所となった技術情報、外観写真等を取りまとめたので報告する。

2 . 展示模型

2 . 1 展示模型の概要

展示模型は以下のとおりである。

(1) 処分場 200 分の 1 スケール模型

地下の処分坑道の場所（地下 1,000m の場合）の深さの実感、処分場の構成イメージの理解を目的としたもの。

(2) 処分坑道断面の実寸模型

「処分坑道（処分孔縦置き方式の場合）」の形状や寸法の実感を目的としたもの。

(3) ガラス固化体埋設間隔の実寸シート

「人工バリア」水平方向の形状（2次元）や寸法、「ガラス固化体」の“埋設間隔”の実感を目的としたもの。

(4) 多重バリア実寸カット模型

「人工バリア」の形状（3次元）や寸法の実感を目的としたもの。

なお、(2) ~ (4) の形状及び寸法については、「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」（以下、「第 2 次取りまとめ」という）で公表された仕様例に基づいている。

2.2 地層処分技術に係る情報とその具象化

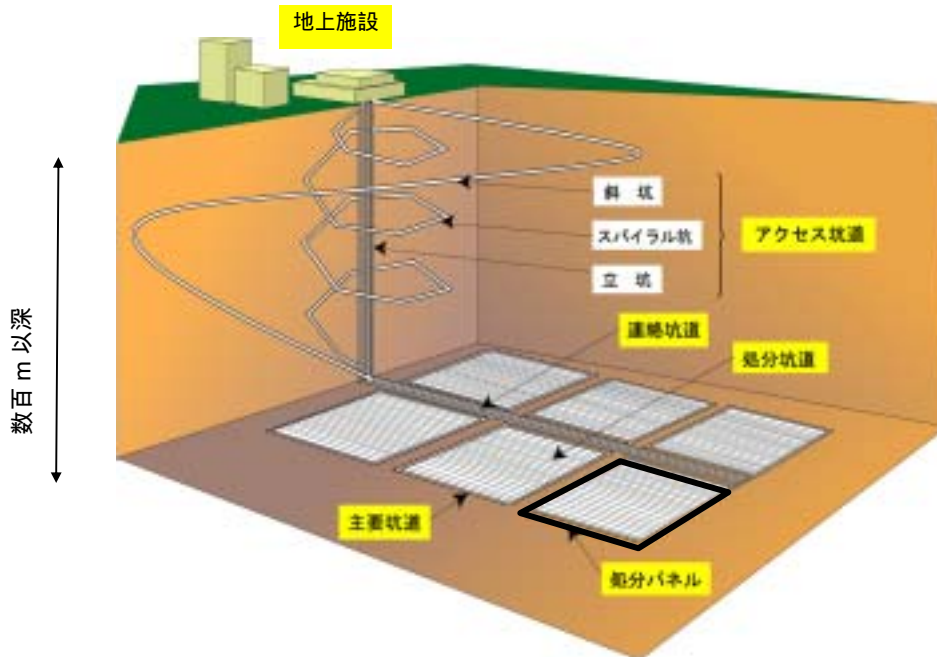
2.2.1 処分場 200 分の 1 スケール模型

(1) 技術情報

高レベル放射性廃棄物の処分場は、人工バリアと処分施設から構成される。

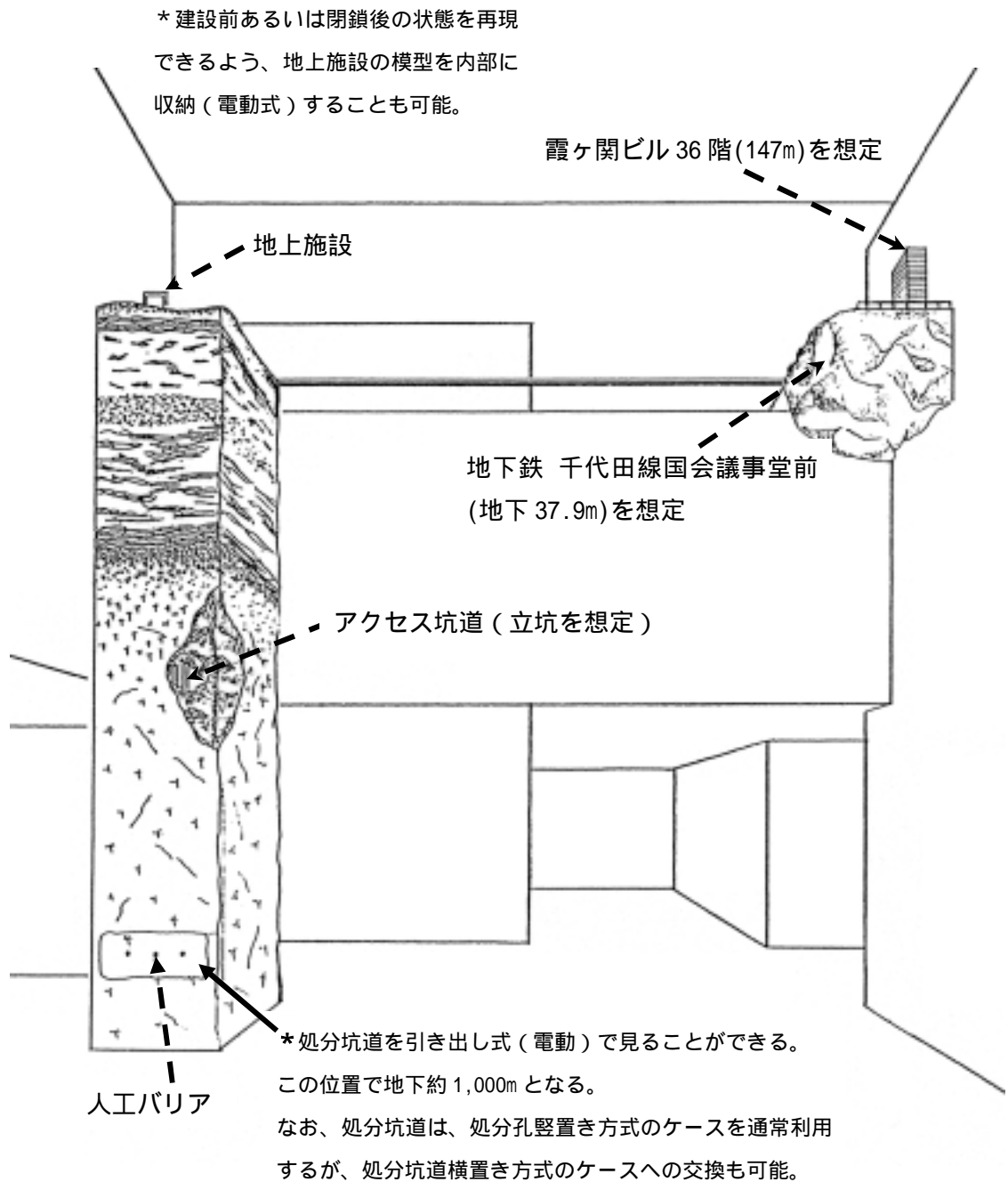
人工バリアの構成要素としては、ガラス固化体，ガラス固化体を格納する堅固な容器（以下、「オーバーパック」という）、オーバーパックと岩盤の間に充填される緩衝材がある。

処分施設は、地上施設と地下施設から構成される。地上施設は、ガラス固化体を受け入れて検査し、オーバーパックに封入した後、それを地下深部に搬送するために必要な施設や、建設・操業・閉鎖に関連して地上部に必要となる施設などから構成される。地下施設は、地上と地下の施設を結ぶアクセス坑道、廃棄体を定置するための処分坑道、処分坑道を取り囲む主要坑道と、主要坑道間を結ぶ連絡坑道などから構成される。また、廃棄体の搬送にかかわる施設、坑道建設にかかわる施設、およびそれらの作業の安全性を維持するための施設なども、地下に建設される。



(2) 技術情報の具象化

地表から数十 m という日常の地下利用空間である地下鉄の深さや地上の高層ビル等の高さを指標とすることで、地下約 1,000m スケールの深さの実感を可能とするとともに、設置スペースの制約を勘案して、人工バリア（ガラス固化体、オーバーパック、緩衝材）の構成のイメージを表現できる縮尺範囲、処分施設の構成としては、地上施設、地下施設の一部としてアクセス坑道及び処分坑道が少なくとも表現できる容積範囲とした。

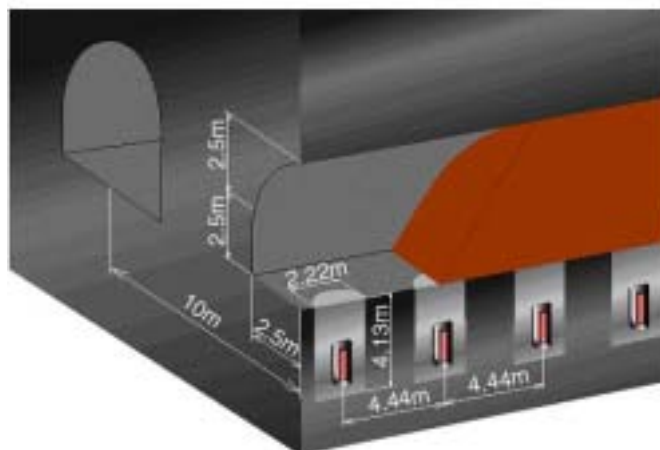


処分場 200 分の 1 スケール模型の設置イメージ

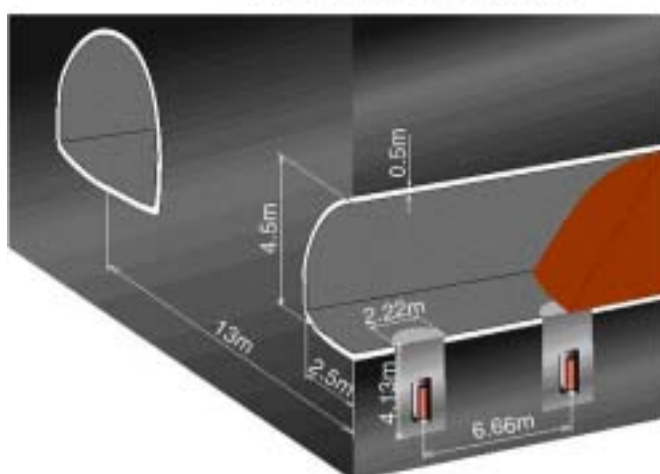
2.2.2 処分坑道断面の実寸模型及びガラス固化体埋設間隔の実寸シート

(1) 技術情報

第 2 次取りまとめで例示された処分坑道の仕様と廃棄体ピッチのうち、処分孔縦置き方式(硬岩系岩盤/軟岩系岩盤)のケースは以下のとおりである。



処分孔縦置き方式 (硬岩系岩盤)



処分孔縦置き方式 (軟岩系岩盤)

(2) 技術情報の具象化

処分坑道断面の実寸模型

処分坑道の寸法及び形状の実感を可能とするため、壁面に実寸・実形状の処分坑道の鉛直方向断面をアーチ状に表現した。

ガラス固化体埋設間隔の実寸シート

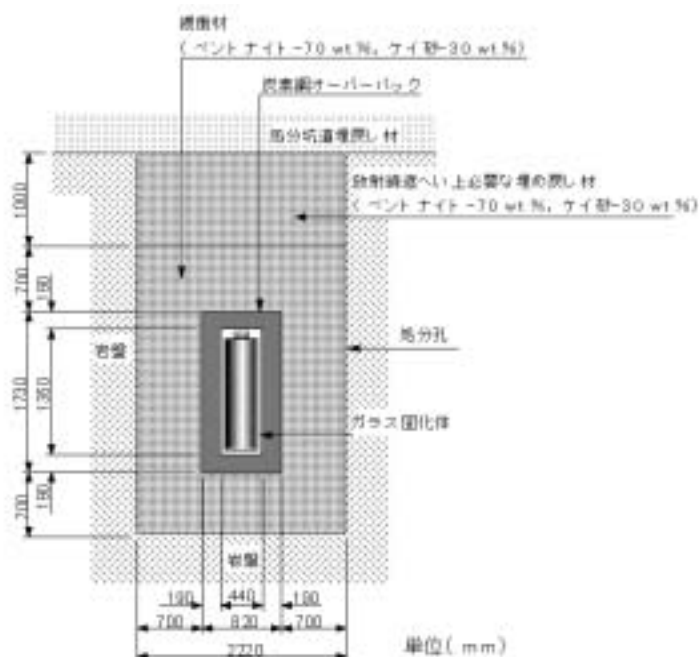
坑道内に定置される廃棄体の間隔の距離、人工バリアの寸法及び形状の実感を可能とするため、実寸・実形状の廃棄体の水平方向断面のイラストをシートに貼り付けて表現した。

さらに、及び については、硬岩系と軟岩系で形状及び寸法が異なるといった技術情報を一見して認知できるよう、硬岩系と軟岩系双方のシートを対比する構造とした。

2 . 2 . 3 多重バリア実寸カット模型

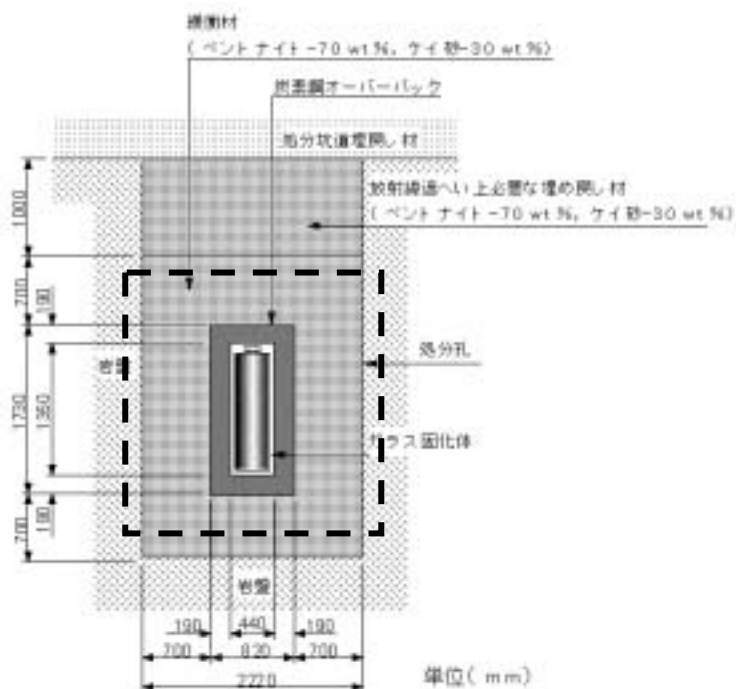
(1) 技術情報

第2次取りまとめで例示された人工バリアの仕様のうち、処分孔縦置き方式(硬岩系岩盤/軟岩系岩盤)のケースは以下のとおりである。



(2) 技術情報の具象化

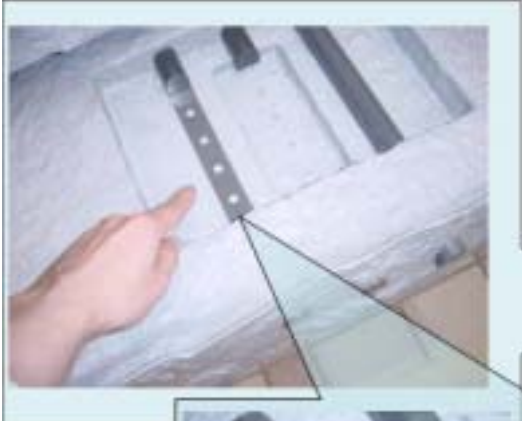
設置スペースの制約の都合上、点線部分で囲まれる領域を表現した。



2.3 スライド・写真

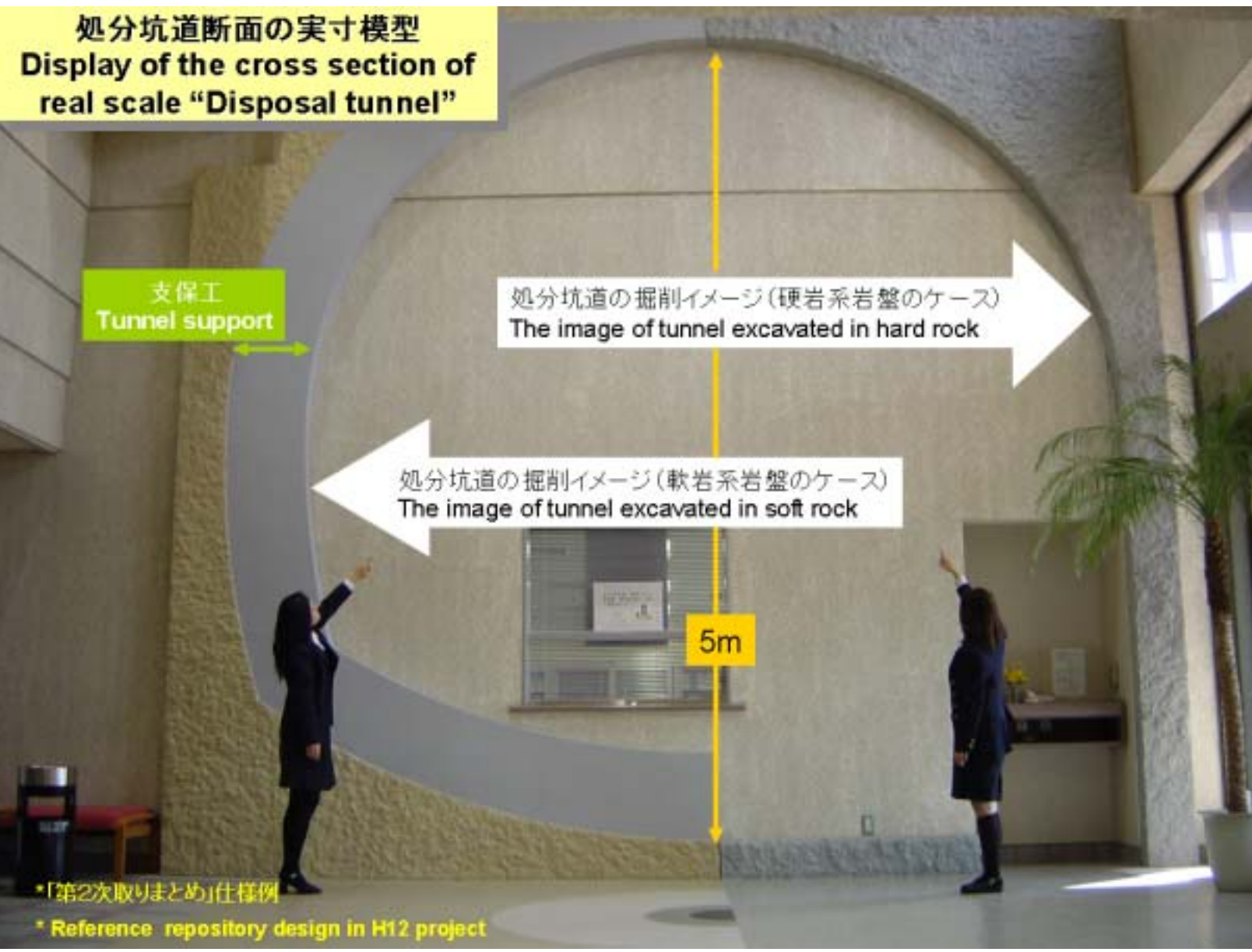
各展示模型の外観及びその解説を次頁以降に示す。また、各展示模型の部分的な写真も添付した。

処分場200分の1スケール模型
1/200 scale model of repository



地下施設の処分坑道イメージ
(処分孔縦置き方式)
Disposal tunnels
in underground facilities
(vertical emplacement method)





処分坑道断面の実寸模型
Display of the cross section of
real scale "Disposal tunnel"

支保工
Tunnel support

処分坑道の掘削イメージ(硬岩系岩盤のケース)
The image of tunnel excavated in hard rock

処分坑道の掘削イメージ(軟岩系岩盤のケース)
The image of tunnel excavated in soft rock

5m

*「第2次取りまとめ」仕様例
* Reference repository design in H12 project

ガラス固化体埋設間隔の実寸シート

Display of the real scale "Waste package pitch"



ガラス固化体の埋設間隔
(軟岩系岩盤のケース)
The waste package pitch
in soft rock

6.66m

4.44m

ガラス固化体の埋設間隔
(硬岩系岩盤のケース)
The waste package
pitch in hard rock

*「第2次取りまとめ」仕様例

* Reference repository design in H12 project



堆積岩
Sedimentary rock

多重バリア実寸カット模型
Display of the real scale
"Multi barrier system"

ガラス固化体
Vitrified waste

結晶質岩
Crystalline rock

オーバーパック
Overpack

緩衝材
Buffer

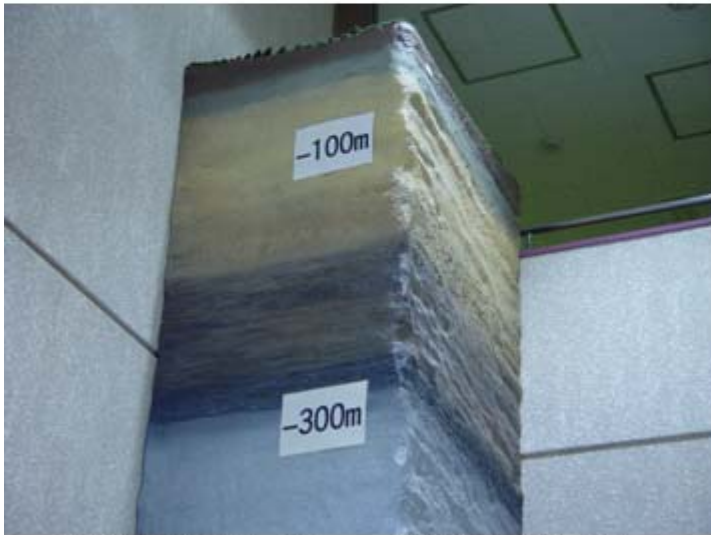
*「第2次取りまとめ」仕様例
* Reference repository design in H12 project



地層処分基盤研究施設の1F玄関ホール



処分場200分の1スケール模型(左側)全体像



処分場200分の1スケール模型(左側)上部



処分場200分の1スケール模型(左側)
—地上施設から見下す—



処分場200分の1スケール模型(左側)下部
- 処分坑道(処分孔豎置き方式のケース) -



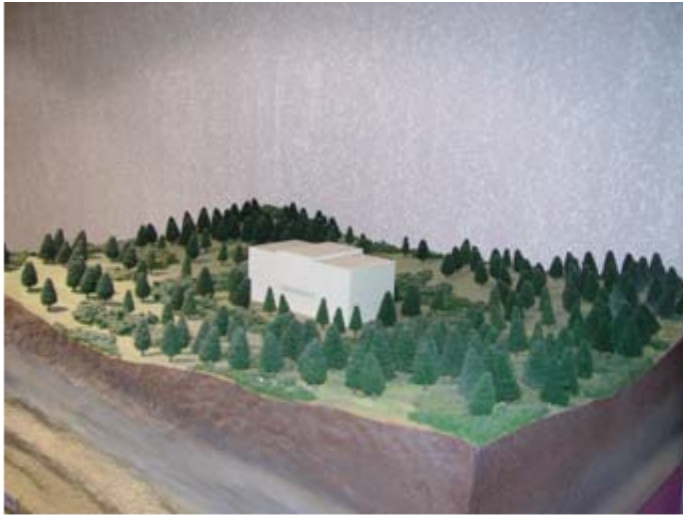
処分場200分の1スケール模型(左側)下部
- 処分坑道(処分孔豎置き方式のケース)を引き出す -



処分場200分の1スケール模型(部品)
- 処分坑道(処分坑道横置き方式のケース) -



処分場200分の1スケール模型(部品)
- 処分坑道(処分坑道横置き方式のケース) -



処分場200分の1スケール模型(左側)
-地上施設-



処分場200分の1スケール模型(左側)
-地上施設を回転させている様子-



処分場200分の1スケール模型(左側)
-建設前又は閉鎖後のイメージ-



処分場200分の1スケール模型(両側)
-1F玄関ホールから見上げる-



処分場200分の1スケール模型(右側)
—玄関ホールより見上げ、地下鉄の位置を確認—



処分場200分の1スケール模型(右側)
—最も高い建物が霞ヶ関ビル—



処分場200分の1スケール模型(右側)



処分坑道断面の実寸模型



ガラス固化体埋設間隔の実寸シート
-2Fより見下す-



ガラス固化体埋設間隔の実寸シート
-1F玄関ロビーにて-



多重バリア実寸カット模型



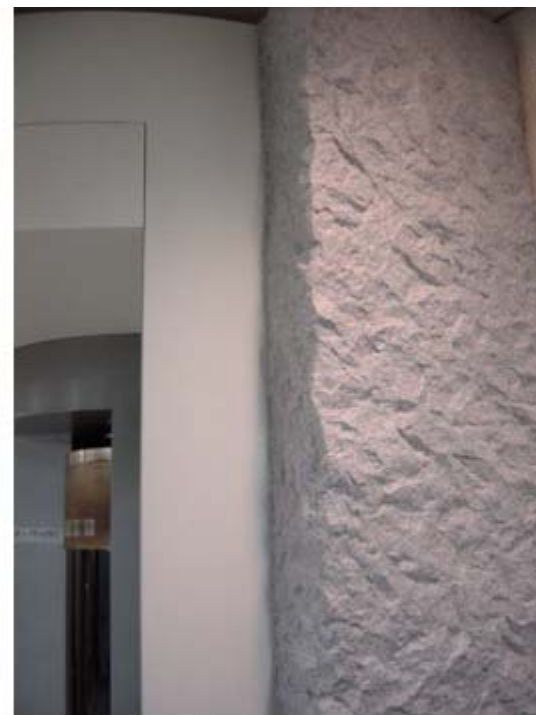
多重バリア実寸カット模型
(ガラス固化体、オーバーバックの部分)



多重バリア実寸カット模型(左部)
—堆積岩(凝灰岩の岩肌)を模擬—



多重バリア実寸カット模型
(ガラス固化体、オーバーバック、
緩衝材の部分)



多重バリア実寸カット模型(右部)
—結晶質岩(カコウ岩の岩肌)を模擬—

3 . おわりに

本展示模型は、処分場の概念及び空間スケール並びに工学技術等の成果情報を伝達する際の支援ツールとしての役割を担っており、これまで雑誌、新聞、テレビ、インターネット等の媒体でも引用されている。

サイクル機構東海事業所 処分研究部では、今後とも理解促進活動の一環として、研究成果普及のための様々な支援ツールやアプローチについて適宜公表していく。

謝 辞

各展示模型の制作については、株式会社三和クリーンに協力を得た。特に「処分場 200分の1スケール模型」の企画及び開発にあたっては、時澤孝之氏（現在 人形峠環境技術センター 環境保全技術開発部 環境計画課 課長代理）にご担当頂いた。ここに謝意を表す。

参考文献

- 1) 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、サイクル機構技術資料 JNC TN1400 99-020 (1999)
- 2) Japan Nuclear Cycle Development Institute : H12 Project to Establish Technical Basis for HLW Disposal in Japan, Project Overview Report, JNC TN1410 2000-001 (1999)