

# 地層処分事業における安全確保構想 信頼性の高い技術の整備

NUMO「安全確保構想2009」報告会

2010年 4月13日

原子力発電環境整備機構 (NUMO)  
技術部 石黒勝彦

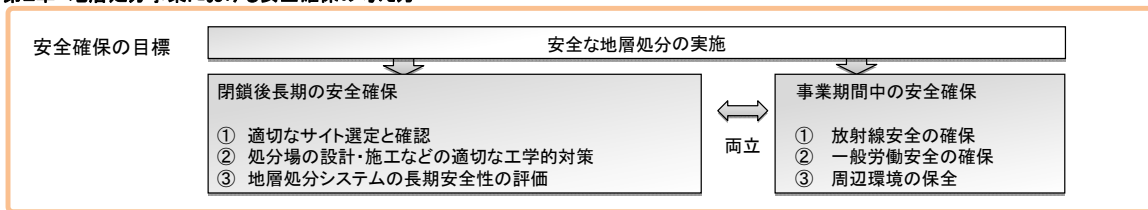
## 報告内容

- 信頼性の高い技術を用いた事業推進への取り組み
- 計画的な技術の整備
- 技術に関する品質保証の的確な実施
- 原環機構の組織および国内外協力体制の整備
- 2010年技術レポート作成に向けて

# 信頼性の高い技術を用いた事業推進への 取り組み

## 「安全確保構想2009」の全体構成

第1章 はじめに  
第2章 地層処分事業における安全確保の考え方



### 第3章

#### 方針1

安全性の繰り返し確認に基づく  
段階的かつ柔軟な事業推進

#### 実施方策

- 事業全体を俯瞰した計画の策定
- 閉鎖後長期安全性の繰り返しの確認
- 事業期間中の安全対策と環境保全

### 第4章

#### 方針2

信頼性の高い技術を用いた事業推進

#### 実施方策

- 計画的な技術の整備
- 技術に関する品質保証の的確な実施
- 原環機構の組織および国内外協力体制の整備

### 第5章

#### 方針3

安全性への信頼感醸成へ向けた  
技術的な取り組み

#### 実施方策

- 事業の各段階における意思決定に係わる情報提供と対話活動
- 安全性や技術の信頼性に係る日常的な情報提供と対話活動
- 将来世代が適切な判断を行うための環境整備

### 第6章 おわりに

#### 付録

##### 付録1

安全確保に向けたロードマップ(詳細版)

##### 付録2

原環機構設立以降の地層処分技術の整備状況

## 方針 2 「信頼性の高い技術を用いた事業推進」の実施方策

### 方針 2 の趣旨

地層処分の安全性を着実に確保するために、最新の技術開発等の知見を踏まえ、その時点で利用可能な最適な信頼性の高い技術を用いて事業を推進

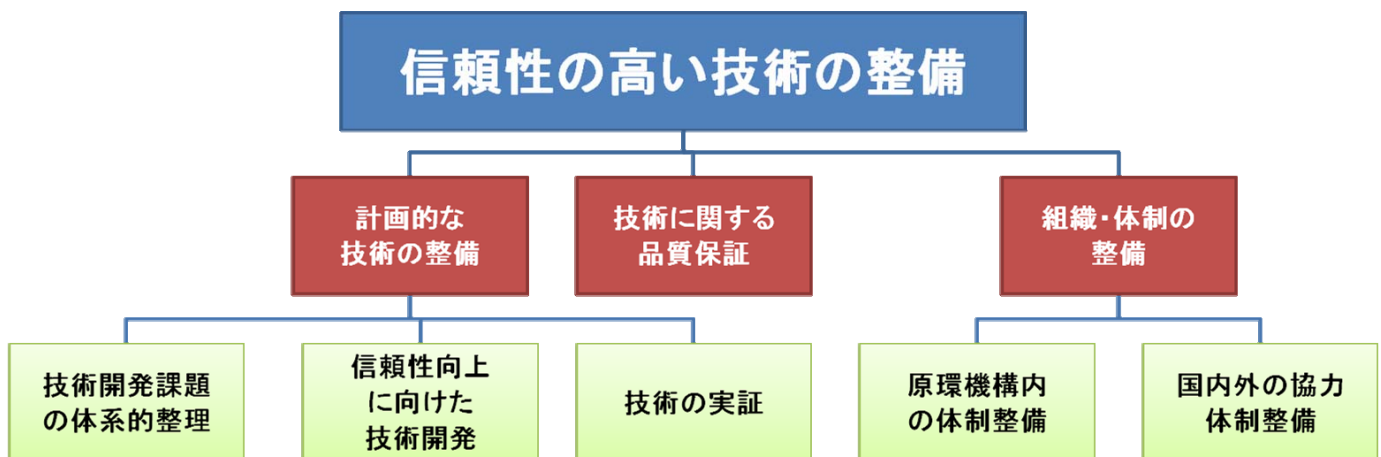
### 方針 2 の実現ための要件

- 事業推進に必要な技術を必要となる時期までに計画的に整備
- 事業各段階の技術開発の進展や不確実性に応じた適切なレベルで品質を保証し、整備した技術の信頼性を確保
- 技術力の開発、維持に原環機構の組織体制の整備が必須
- 技術の整備を効率的に進めるために国内外の関係機関の協力が必要

### 方針 2 の実施方策

- 計画的な技術の整備
- 技術に関する品質保証の的確な実施
- 原環機構の組織および国内外協力体制の整備

## 「信頼性の高い技術を用いた事業推進」の実施方策の構成





## 計画的な技術の整備

---



### 「計画的な技術の整備」(1) 基本的な考え方

---

事業推進に必要な技術を、必要となる時期までに  
計画的に整備

#### 計画的な技術の整備の視点

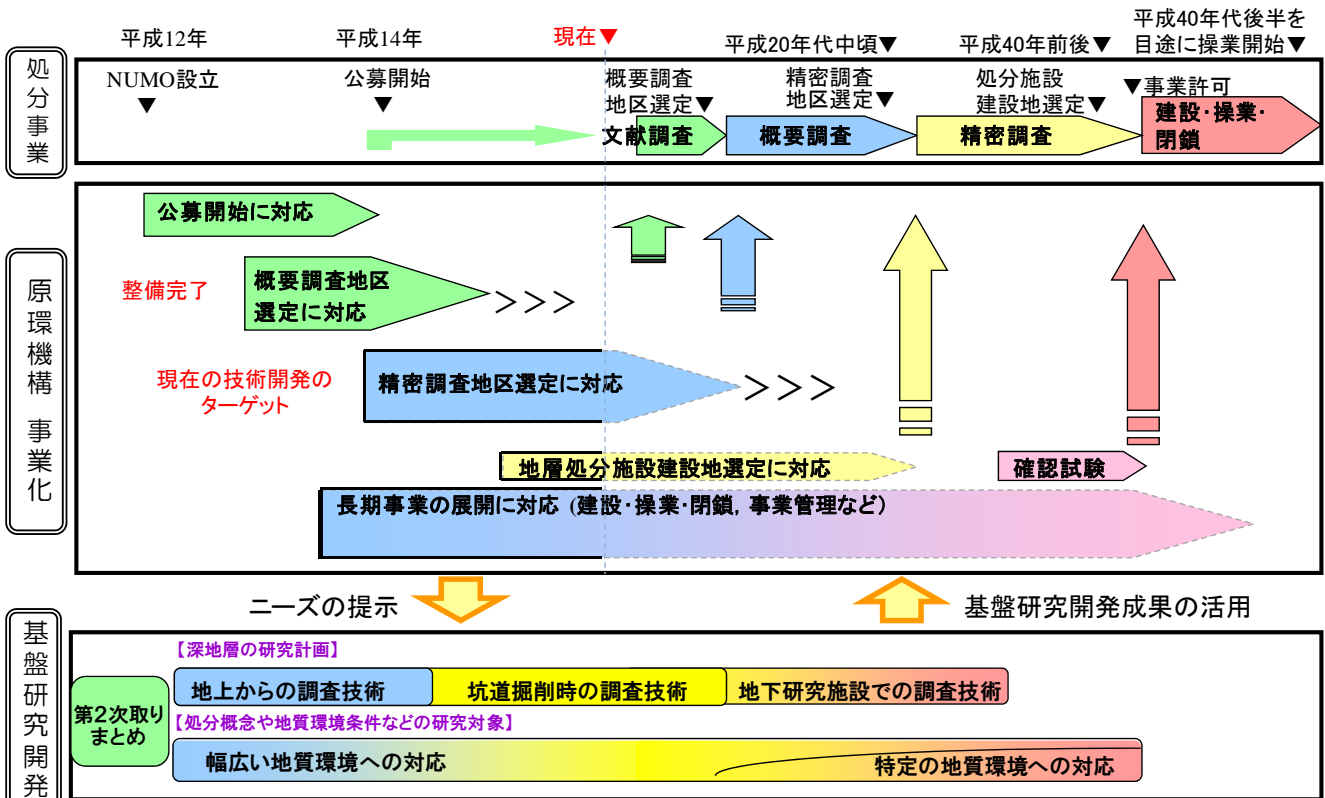
- 「事業の各段階で安全確保のために必要な技術は何か」
- 「技術の目標到達レベルは何か」
- 「現時点において得られている技術のレベルはどの程度か」

方策「計画的な技術の整備」に関する原環機構の具体的な取り組み

- 技術開発課題の体系的な整理
- 信頼性向上に向けた技術開発
- 技術の実証

# 「計画的な技術の整備」 (2) 段階的な技術の整備

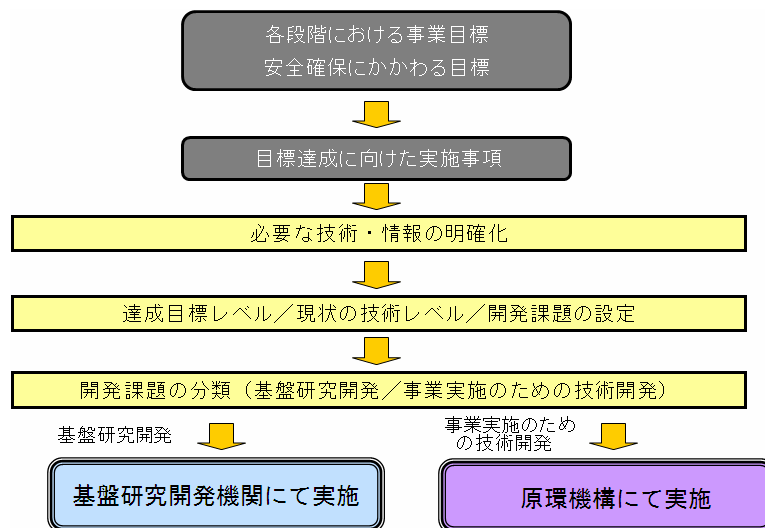
国の基盤研究開発の成果を踏まえ、原環機構は必要な技術を整備し、事業を着実に推進



# 「計画的な技術の整備」 (3) 技術開発課題の体系的な整理

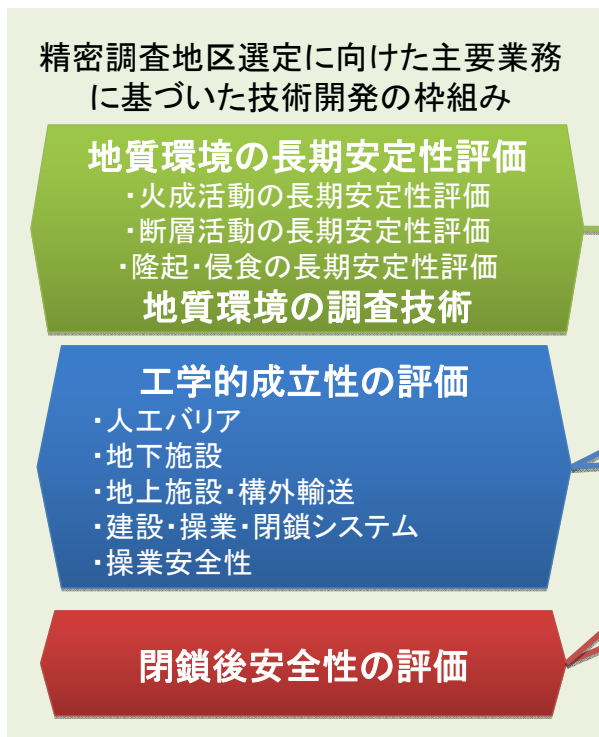
## 技術開発課題の体系的な整理

- 「安全確保ロードマップ」に基づき、各段階の目標達成に必要な技術・情報を明確化し、現状の達成レベルを確認
- NUMOが実施する課題を明確化するとともに、基盤研究開発調整会議の場を活用して**事業の技術開発のニーズを提示**

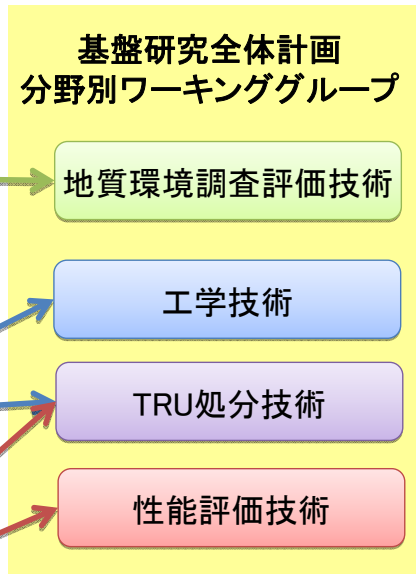


技術開発課題の体系的な整理の基本的手順

NUMOの技術開発の枠組み



国の基盤研究の枠組み



技術開発ニーズの提示

信頼性向上に向けた技術開発の取り組み

概要調査地区選定に必要な技術の整備状況 (例)

- 地理情報システム (GIS) の整備
- 処分場概念の構築を支援する処分場概念構築システムの整備

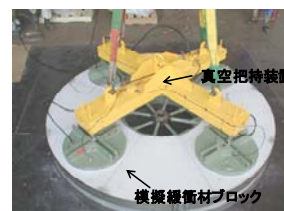
精密調査地区選定に必要な技術の整備状況 (例)

- LBNL構内における断層の水理特性に関する調査・評価手法の開発
- 緩衝材の搬送・定置技術の開発



(a) トレンチ調査

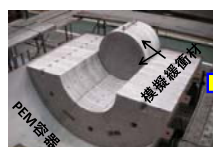
(b) ボーリング調査



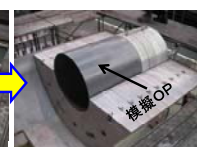
模擬緩衝材ブロック(8個)を一体化し、真空バンドで吸引把持したところ。



真空把持装置を鉛直に上昇させ、緩衝材ブロックが落下しないことを確認。



下半模擬緩衝材ブロックをPEM容器に設置したところ。



模擬オーバーパック(OP)を設置したところ。



上半緩衝材ブロックを組み上げたところ。

## 「計画的な技術の整備」(6) 技術の実証

### 技術の実証

地層処分に特有な主要技術については、実証試験を実施し、**技術の適用性と信頼性を確認**

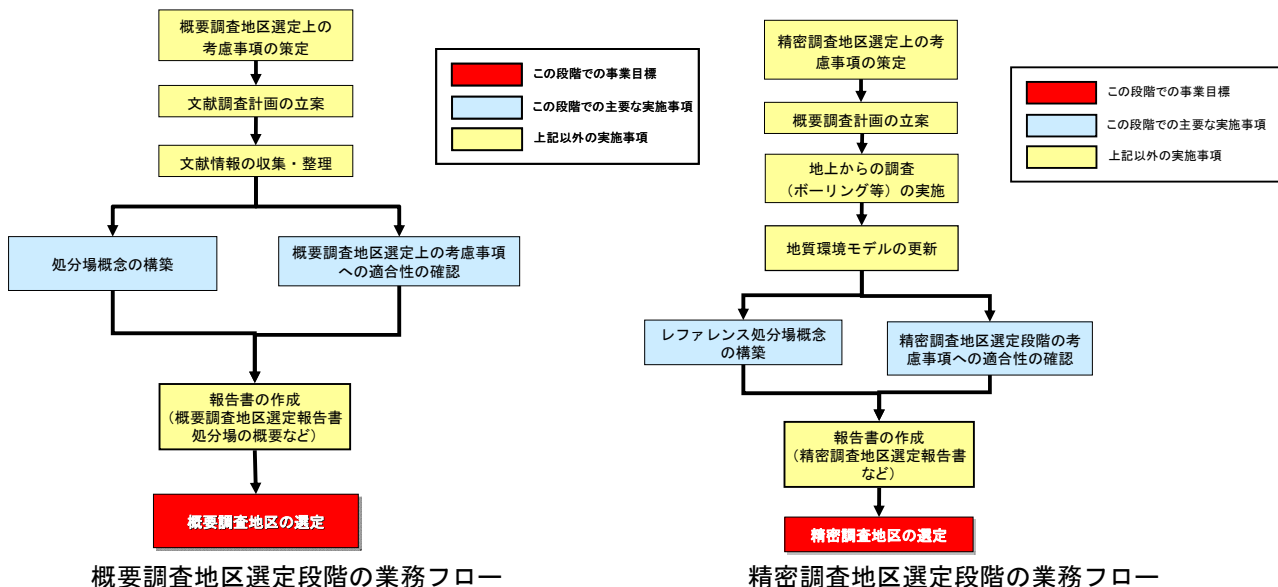
- 地下調査施設を利用した実規模スケール遠隔定置技術の実証試験


機構職員の**トレーニング**や、**実施体制・手順の確認**のための技術の実証も実施

- ボーリング調査等の地質環境調査・評価技術の実証（電中研共同研究）



## 「計画的な技術の整備」(7) 地層処分技術の整備状況

付録では、本文で示した安全確保構想を支える技術が、2000年以降のNUMOと基盤研究機関の研究開発により大きく進展し、当面の事業（概要調査地区選定段階、精密調査地区選定段階）を遂行するために必要な技術が着実に準備されていることを、主要業務を例として示す。なお、2000年以降の詳細な技術開発成果は2010年技術レポートで記述する。





## 技術に関する品質保証の的確な実施



### 「技術に関する品質保証の的確な実施」 (1) 基本的考え方

事業各段階の技術開発の進展や不確実性に応じ、  
適切なレベルで品質を保証し、整備した技術の信頼性を確保

#### 技術に関する品質保証の視点

- 地層処分に適用する技術の信頼性の提示を目的
- サイト選定，建設，操業，閉鎖の各段階の業務内容や保証対象の特徴（文書，操業品質等）に留意しながら品質保証に取り組む
- 国際標準化機構（ISO），IAEA，JEAC等のマネジメントシステムに関する考え方を参考にしつつ，地層処分特有の品質要求に対応

方策「技術に関する品質保証の的確な実施」に関する原環機構の具体的な取り組み

- 地層処分における品質保証の考え方
- 原環機構における品質保証への取り組み



### 地層処分における品質保証の考え方

- サイト選定，工学的対策，安全評価及びそれらの統合といった安全確保策の各プロセスに係る技術の品質保証を的確に実施することが重要
- 閉鎖後長期の安全確保に関する科学的な知識・情報の品質が重要

### 原環機構における品質保証への取り組み

- 品質の高い技術情報（成果品）を一貫して提供できるよう，ISO9001:2000等の考え方を参考に，品質マネジメントシステムを構築し運用中
- 文献調査の段階の品質保証に関する取り組みを支援するため，「文献調査システムフロー」や「地質環境データ管理システム」などの支援システムを構築
- 事業で適用する科学・技術の客観性確保のため，外部レビューとして，国内外の専門家による委員会（技術アドバイザー委員会，国際テクニクスミーティング等）を組織・運営



## 原環機構の組織および国内外協力体制の整備



## 「組織および協力体制の整備」(1) 基本的考え方

- 技術力の維持に、原環機構の組織体制の整備が必須
- 技術の整備を効率的に進めるために、国内外の関係機関の協力が必要

- 事業全体を見据えた長期的視点から人材を確保・育成
- 機構内の組織・体制作りや国内外の協力体制を整備することで技術全体を統合し、マネジメントできる環境を整備
- 内外の機関との協力体制を最大限に活用して、事業の推進や技術移転、人材育成を図る

方策「組織・体制の整備」に関する原環機構の具体的な取り組み

- 人材の確保・育成・技術継承
- 国内以外の関係機関との協力体制の整備と技術移転

## 「組織および協力体制の整備」(2) 取り組み

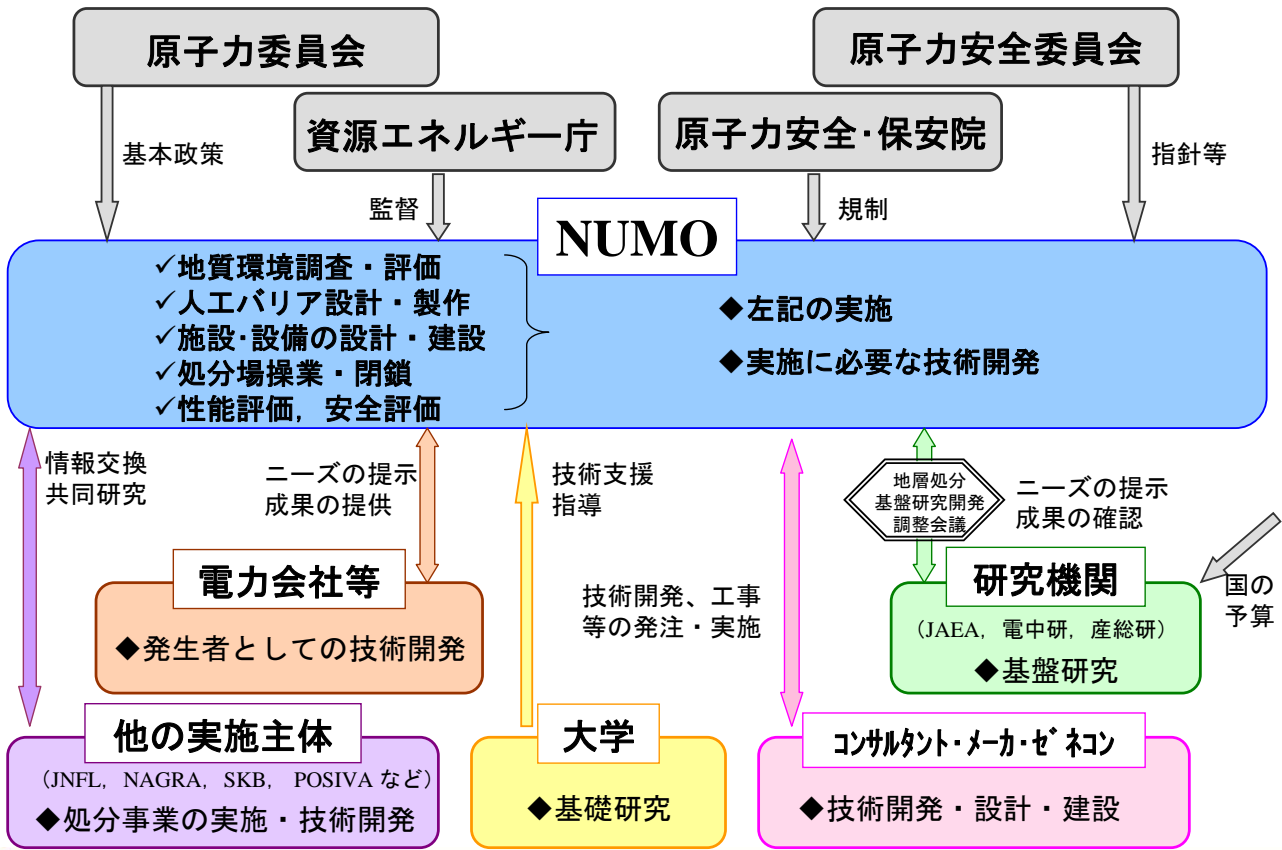
### 人材の確保・育成・技術継承

- 事業の進展に応じた段階ごとの実施体制および組織体制について検討
- 事業の進展に応じた業務の実施体制・組織構成を検討し、中途採用(2007年)、新卒採用(2010年)を開始
- 職員育成プログラムを構築
- 円滑な技術継承に有効なツール(要件管理システムなど)の整備

### 国内外の関係機関との協力体制の整備と技術移転

- 国内の基盤研究開発機関・海外の実施機関と技術協力協定を締結し、共同研究を実施
- 基盤研究調整会議の枠組みを利用した協力、技術移転
- 大学からの技術指導・支援
- 国際共同研究プロジェクトへの参画

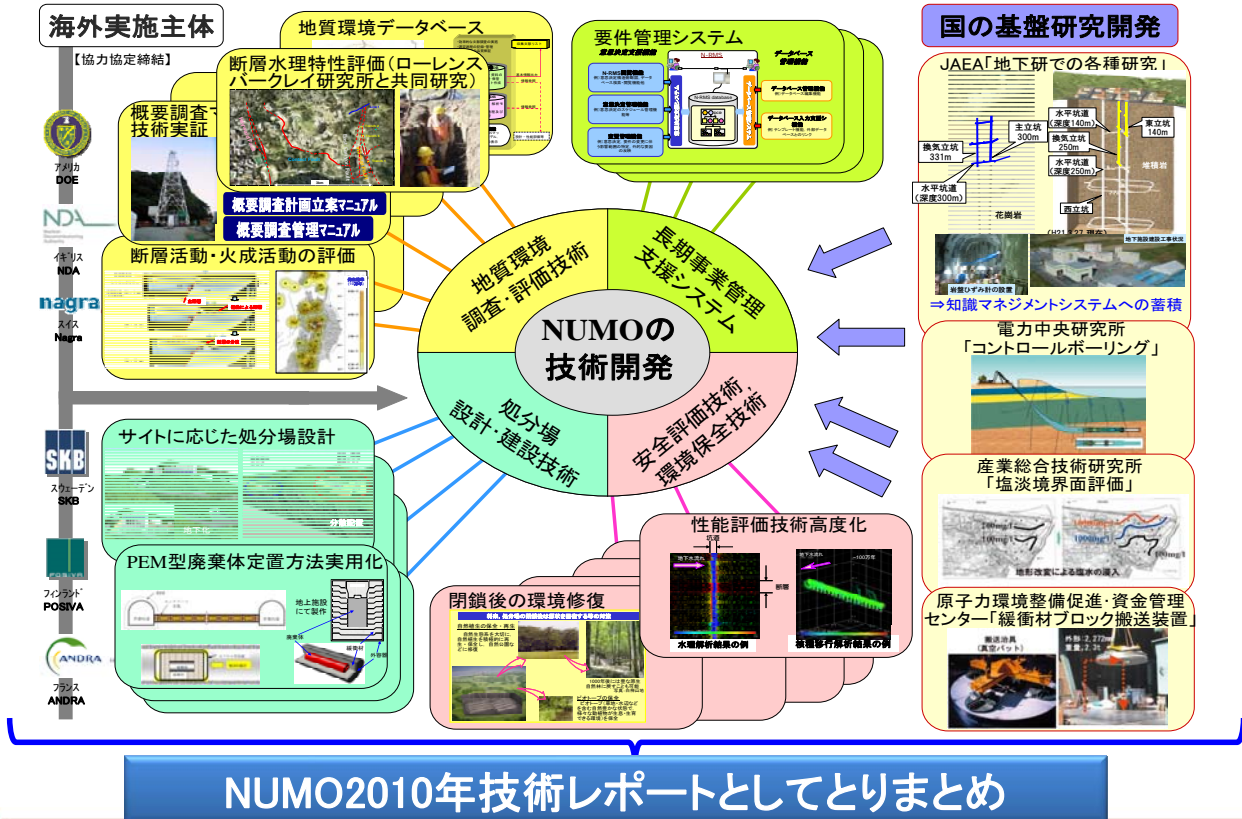
# 「組織および協力体制の整備」 (3) 技術開発の体制



## 2010年技術レポート作成に向けて

# 地層処分技術の統合

NUMOが事業主体として技術全体を統合し、地層処分技術全体の整備を着実に推進する。



NUMO

NUMO「安全確保構想2009」報告会, 2010年4月13日

P. 23

## 2010年技術レポートの作成に向けて

### 安全確保構想2009

- 1章 はじめに
- 2章 地層処分事業における安全確保の考え方
- 3章 方針1 安全性の繰り返し確認に基づく段階的かつ柔軟な事業推進
- 4章 方針2 信頼性の高い技術を用いた事業推進
- 5章 方針3 安全性への信頼感醸成へ向けた技術的な取り組み
- 6章 おわりに
- 付録

### 2010年技術レポート

#### 事業編

- 1章 はじめに
- 2章 わが国の地層処分事業の背景
- 3章 安全確保構想
- 4章 段階的な処分場の開発

#### 技術編

- 5章 地質環境の調査・評価
- 6章 処分場の設計, 建設・操業・閉鎖
- 7章 閉鎖後の長期安全性の評価
- 8章 精密調査地区選定段階の処分場概念の構築
- 9章 今後に向けた取り組み

・事業編において、各段階の技術の統合化の考え方(ロードマップ)を拡充  
 ・技術編において、2000年以降の技術の進展、事業実施に向けた技術の整備状況について基盤研究開発の成果も踏まえて包括的に記述

NUMO

NUMO「安全確保構想2009」報告会, 2010年4月13日

P. 24



## おわりに

---

- NUMOは最新の技術開発等の知見を踏まえ、その時点で利用可能で最適かつ信頼性の高い技術を用いて事業を推進
- 安全確保ロードマップの事業目標や実施事項を受けて、各段階での必要な技術・情報を明確化し、基盤研究機関とも協力して必要な技術を必要な時期までに計画的に整備
- 使用する技術に対して、様々な確認情報の収集(実証試験等)、品質保証、原環機構の体制整備、関係機関との協力等の側面から信頼性を確保
- 概要調査地区選定に必要な技術の整備は終了し、精密調査地区選定に向けた技術の整備を実施中
- 原環機構設立以降の地層処分技術の進展と信頼性向上の詳細については2010年技術レポート中で取りまとめる予定