

# 前回までの地層処分技術WGの議論の整理 と主な論点(案)

平成27年3月  
総合資源エネルギー調査会  
電力・ガス事業分科会 原子力小委員会  
地層処分技術WG

## 議論の整理の趣旨

---

- 地層処分技術WGにおいては、2013年10月からの議論の成果について昨年5月に中間とりまとめを行った後、科学的有望地の要件・基準等に関する検討の要請を受けて、昨年12月から改めて議論を再開したところ。
- 再開後、これまで計3回の審議を実施し、議論の前提となる概念整理や要件・基準の具体的な検討に一定の進捗が見られる一方、幾つかの論点については更なる整理が必要との意見も示されている。また、国民理解の観点から、これまでの議論をできるだけ分かりやすい形で整理しておくことにも意義がある。
- このため、議論の途中であるが、放射性廃棄物WGへ審議の状況を報告することを念頭に、一度この段階でこれまでの議論の内容を整理し、今後の技術WGでの議論に繋げていくこととしたい。

## (参考)地層処分技術WGの議論の経緯

---

### ● 地層処分技術WGでの議論の開始(2013年10月)

第2次とりまとめ(※)の「地層処分の技術的信頼性(地質環境特性およびその長期安定性)」について、研究開発の進展及び東北地方太平洋沖地震のような未曾有の天然現象を踏まえ、最新の知見を反映した再評価を実施。

※日本原子力研究開発機構我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(2000年)

### ● 地層処分技術WG「中間とりまとめ」を実施(2014年5月)

最終処分施設に求められる好ましい地質環境とその長期安定性について考え方を整理するとともに、後者の長期安定性の確保については、求められる地質環境に著しい影響を与える天然事象を回避するための段階的調査の考え方も整理。

### ● 地層処分技術WGでの議論を再開(2014年12月)

「地層処分に好ましい地質環境及びその長期安定性に関する2014年5月の「中間とりまとめ」をベースとし、操業時の安全性(地下施設・地上施設)、実現可能性を検討対象として追加した上で、科学的有望地の要件・基準の検討を開始。

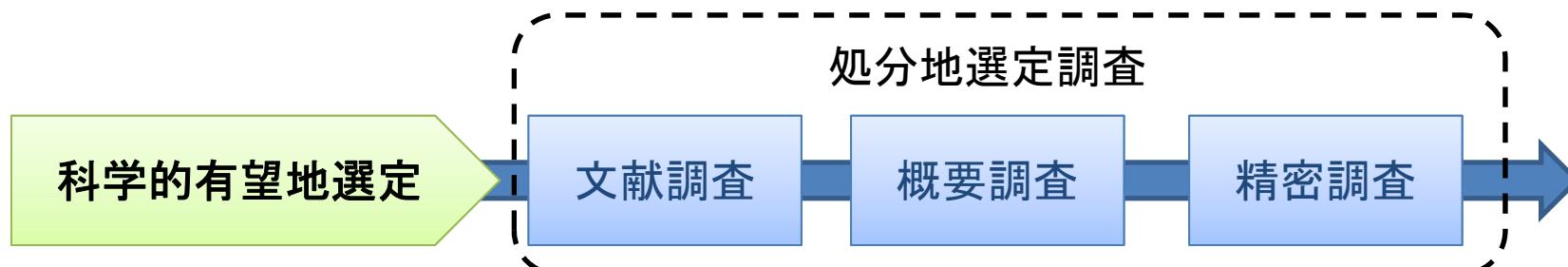
# 1. 議論の前提としての概念整理

# 議論の前提としての概念整理(1)

- 地層処分技術WGでは、要件・基準の検討をどのような前提で行うべきかを議論し、現時点で以下の整理を採用している。

## ①科学的有望地の位置付け(何に対する適性か)

- 個別地点の最終処分建設地としての適性は、法令に基づく処分地選定調査によって段階的に確認され、かつ、その安全性については規制基準に基づき規制当局が評価するものである。「科学的有望地」の議論は、この点について誤解を招かないようにする必要がある。
- 「科学的有望地」は、法令に基づく処分地選定調査に入る前段階において、法令に基づく文献調査を実施するまでの適性を評価するものであり、科学的有望地として選定されることが最終処分地としての適性を保証するものではない。
- 「科学的有望地」は、科学技術の進展等に応じて将来的な変更があり得るものであるとの前提で、現時点の科学的知見を踏まえて検討するものである。



## 議論の前提としての概念整理(2)

---

### ②使用するデータ

- 文献・データについては以下を用いることとする。
  - 信頼性の観点から、品質が保証されたもの。
  - 透明性・検証可能性の観点から、現時点で一般的に入手可能なものの。
  - 地域間の公平性確保の観点から、全国規模で体系的に整備されたもの。

### ③「要件・基準」の定義

- 「要件」とは、ある地域の適性を評価するために考慮すべき条件
- 「基準」とは、上記の要件に照らして、ある地域の適性の高低を評価するために設ける閾値

### ④検討事項及び手順

- 次頁の通り(第10回会合資料に一部加筆)

# 科学的有望地選定における検討事項及び手順の考え方(第10回会合資料に一部加筆)

- ①最終処分施設に求められる地質環境特性及びその長期安定性の確保に影響を与える事項
- ②地層処分事業の建設・操業時の安全性の確保に影響を与える事項

## 回避すべき(適性の低い可能性が極めて高い)範囲(地域)と評価する要件・基準

※工学的対応を実施することが著しく困難で、安全機能の喪失に直結してしまう事象・特性によって地層処分システムに著しい影響が与えられる可能性が極めて高いため、回避が必要な範囲(地域)と評価するための要件・基準。

適性の低い  
地域  
(法定調査  
の対象外  
(P))

## 回避が好ましい(適性の低い可能性が高い)範囲(地域)と評価する要件・基準

※工学的対応を実施することが著しく困難で、安全機能の喪失に直結してしまう事象・特性によって地層処分システムに著しい影響が与えられる可能性が比較的高いため、回避が好ましい範囲(地域)と評価するための要件・基準。

「より適性の  
高い地域」  
(科学的  
有望地)

- ①、②に関して「好ましい要件・基準」の設定が可能か？

## 好ましい(より適性の高い可能性が高い)範囲(地域)と評価する要件・基準

※積極的に考慮することで地層処分システムの安全性が大きく向上する可能性が高いため、好ましい範囲(地域)と評価するための要件・基準。

- ③事業の実現可能性の確保に影響を与える事項

- ・回避すべき要件・基準
- ・好ましい要件・基準

## 2. これまでの検討状況

## これまでの検討状況

---

- 直近2回は、実施主体であるNUMOとしての考えを聴取し、議論を行った。
- 具体的には、P7の①の具体的な内容として下記の(1)、(2)について、②の具体的な内容として下記(3)、(4)について、それぞれ議論を行った。(詳細は2-1～2-4としてp12以降に整理。)

(p7)①最終処分施設に求められる地質環境特性及びその長期安定性の確保に影響を与える事項

②地層処分事業の建設・操業時の安全性の確保に影響を与える事項

(1)最終処分施設に求められる地質環境特性について

(2)地質環境の長期安定性について

(3)地下施設の建設・操業時の安全性確保について

※地下施設については、建設と操業は一体として行うため「建設・操業時」と整理。

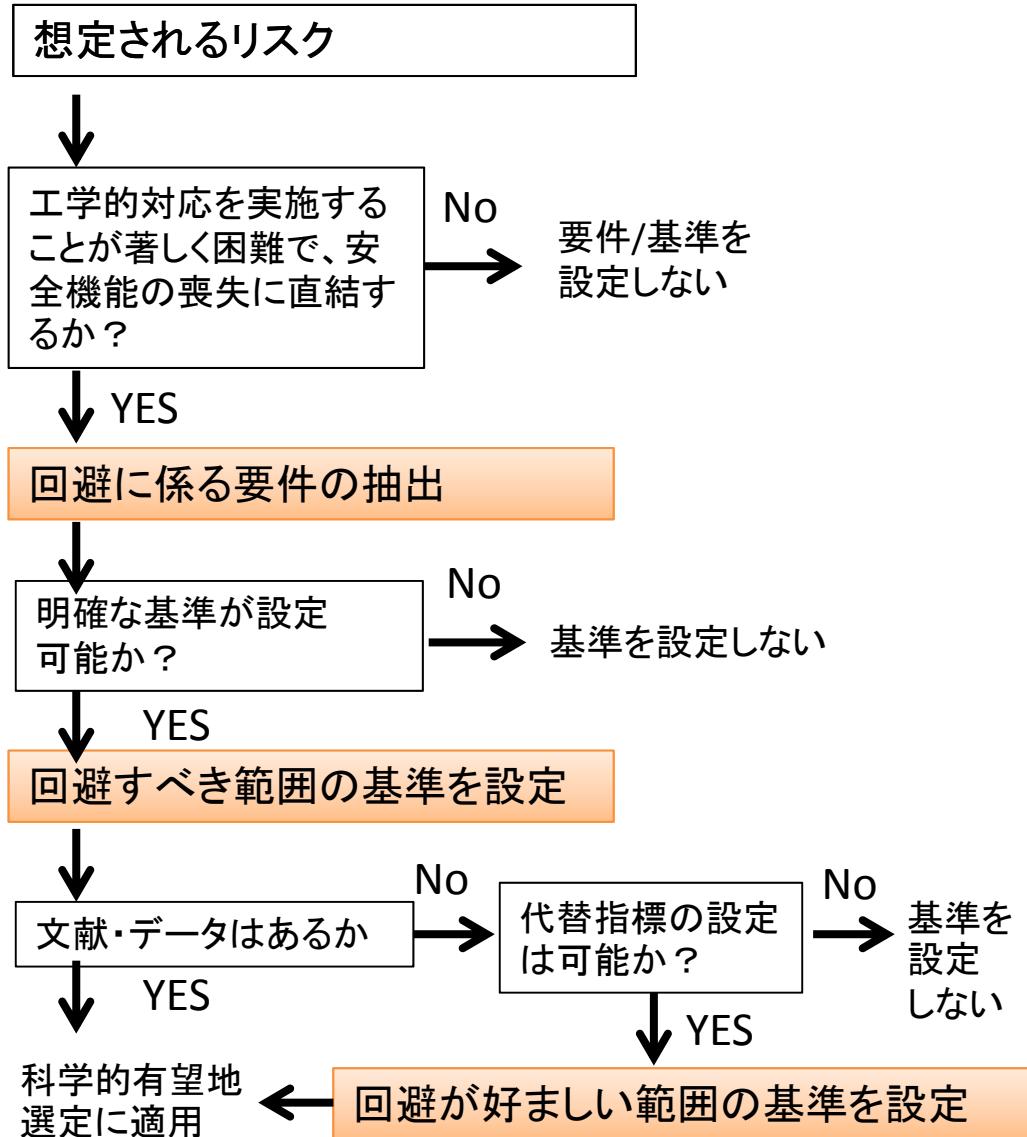
(4)地上施設の操業時の安全性確保について

※地上施設については、特に操業時の安全性について考慮する必要があるため、「操業時」と整理。

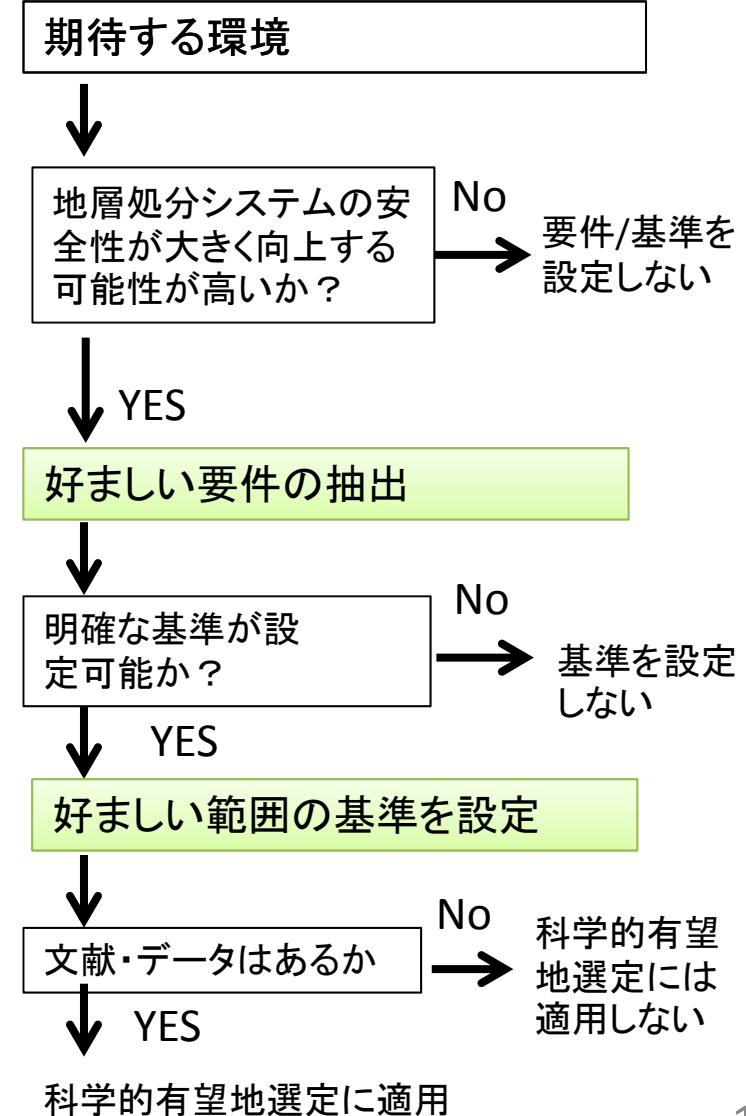
- その際に要件・基準の設定方法等として提示された考え方は、p10及びp11に記載の通りである。

# 検討における要件・基準の(前回までの)設定方法

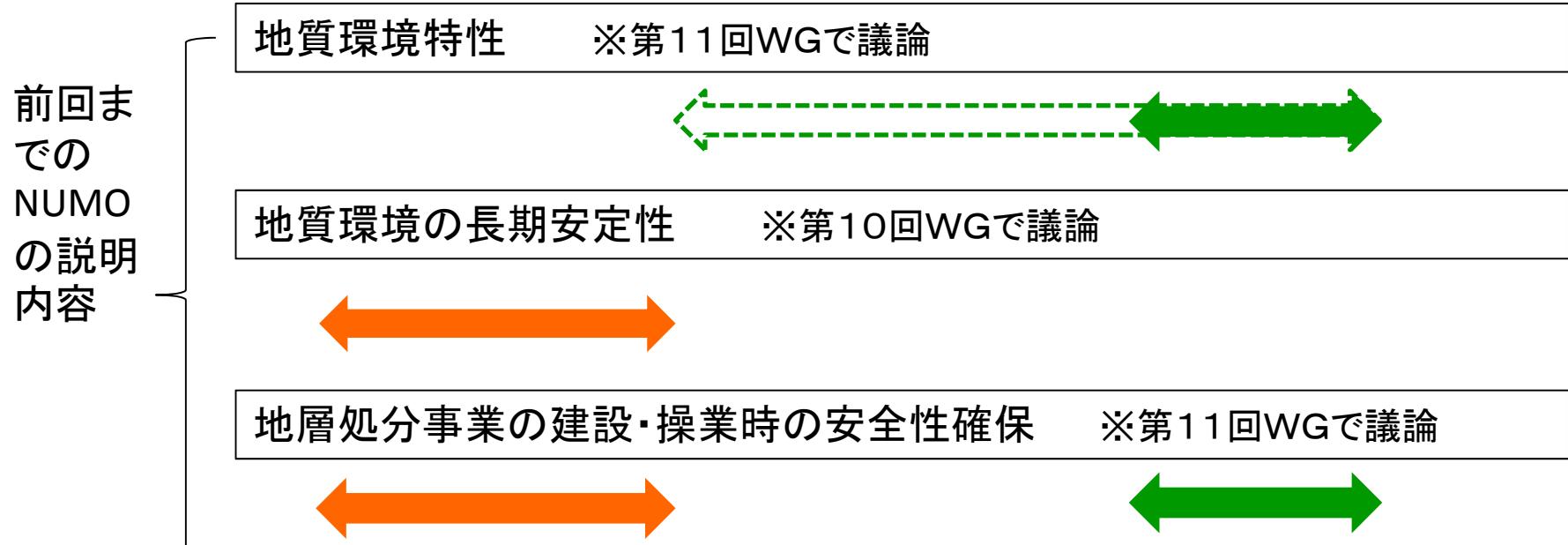
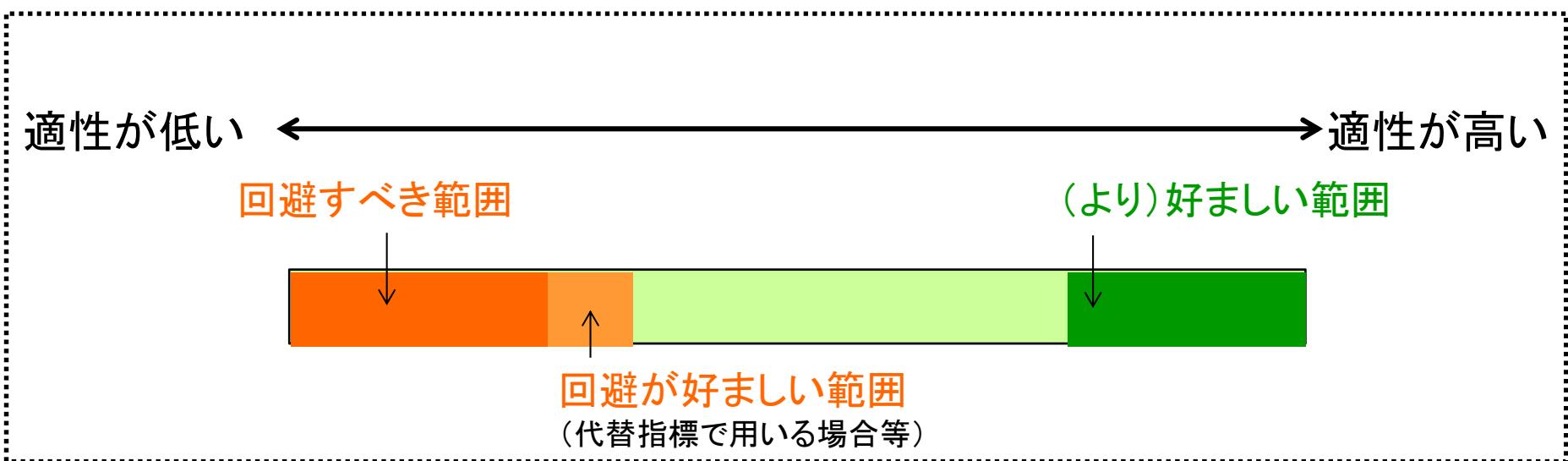
## ● 回避に係る要件・基準の設定



## ● 好ましい要件・基準の設定



# 「回避」と「好ましい」の(前回までの)考え方の整理



※個別の評価を総合的にどのように評価するかは、今後の議論11

## 2－1. 最終処分施設に求められる地質環境特性

# 議論の前提：地層処分の概念

（「中間とりまとめ」（第2章）から抜粋）

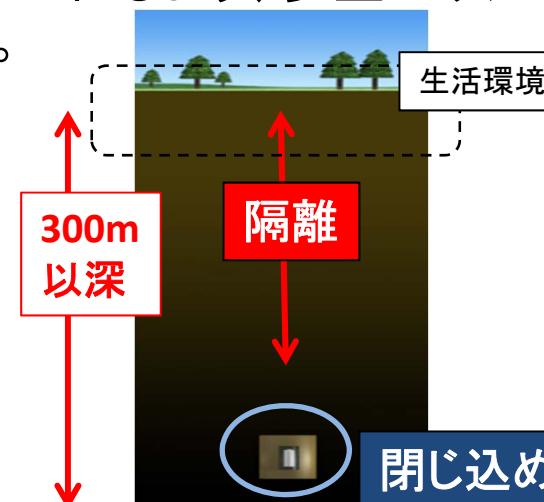
- 高レベル放射性廃棄物の最終処分においては、数万年以上の長期間にわたり人間とその生活環境に放射性廃棄物の影響が及ばないようにすることが求められる。
- そのため、地層処分では地下深部に放射性廃棄物を埋設することで、放射性物質が、生活環境から隔離され、さらに長期にわたってはその放出や分散が抑制され処分場周辺に閉じ込められるようにする。（※1）
- これらの目的を達成するために、放射性廃棄物が埋設される地質環境が本来的に有する（※2）廃棄物の隔離機能および放射性物質の閉じ込め機能（※3）にいくつかの工学的対策（※4）を組み合わせ、それらの複合的および補完的特性によって放射性廃棄物が隔離され閉じ込められておかれるよう、多重バリアシステムにより受動的安全機能が確実に働くようにする。

※1 この間に、放射性廃棄物に含まれる放射能の大部分が減衰するため、人間と環境が放射性廃棄物に由来する放射線の影響から防護される。

※2 特別な条件を除いて地下深部が一般的に備えている特性

※3 天然の地質環境条件が本来的に有する、溶解度制限による溶出抑制と遅い地下水流速による移行抑制のバリア機能（天然バリア）

※4 工学的に性能を織り込んだ機能（人工バリア）



# 議論の前提：地質環境に関する時間・空間スケール（「中間とりまとめ」(第2章)等から抜粋）

## 物理的隔離機能について

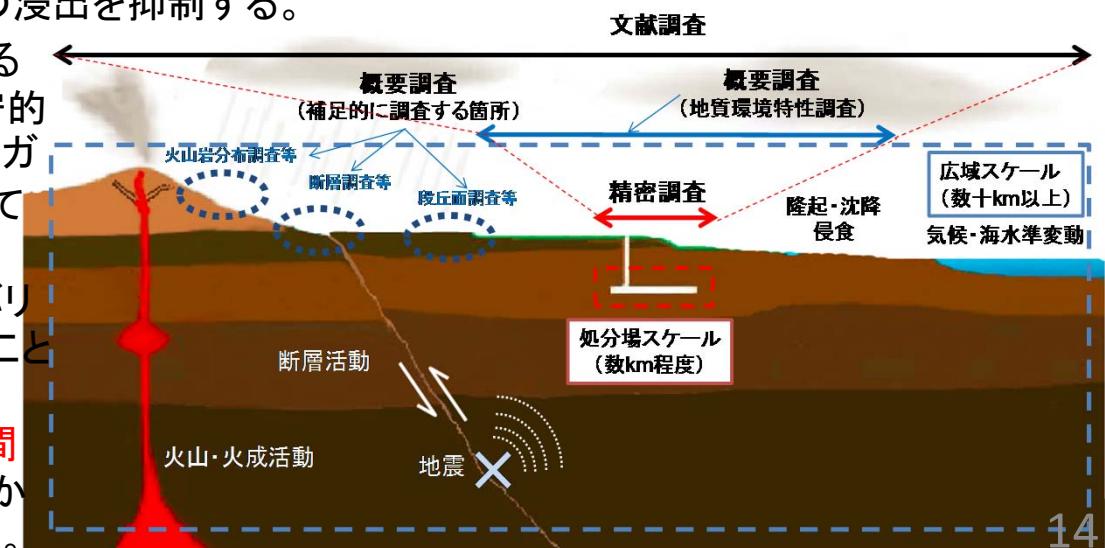
- より長期で広域の時間と空間の枠内で運動しているプレートがあり、その一部として動いている**広域スケールの地質環境(数10km以上)**が、どの様な幅で変遷する可能性があるかを考える。

## 閉じ込め機能について

- 将来、地下水を介して放射性物質が移行することを想定したシナリオ(※)に基づいて、閉じ込め機能が時間とともにどのように変遷するかを考える。

(※)安全評価のシナリオについては、好ましい地質環境が長期的に変わらないとした第2次取りまとめのリファレンスケースを念頭に置いた。なお、接近シナリオ(断層や火山活動の直撃)については、オーバーパック閉じ込め機能の確保が必要な1000年以降を対象に安全評価を行っているため、人工バリア設置環境の観点からの好ましい地質環境特性の検討に包含される。

- 廃棄物埋設後、数百年程度の期間は、初期の放射能の大部分をしめる物質の崩壊に伴う主にガラス固化体の発熱が著しい。このため、廃棄物の周囲では地下水の熱対流や放射線分解等が起こりやすい条件が想定される。
- オーバーパックは、上記の条件の下、**少なくとも千年程度の期間**、ガラス固化体と地下水との接触を防止することにより、放射性物質の地下水への浸出を抑制する。
- ガラス固化体は、非常にゆっくりとではあるが、ガラスが溶解する可能性があり、保守的な見積もりによれば**7万年程度経過すると**ガラス固化体の全量が溶解すると考えられている。
- 処分場スケールの地質環境には、人工バリア及び天然バリアに必要な特性を有することが求められる。
- さらに、その特性は、**数万年以上の長期間にわたり**変遷する中で、機能維持の観点から許容できる範囲であることが求められる。



## 議論の前提：最終処分施設に求められる好ましい地質環境

（「中間とりまとめ」（第3章）から抜粋）

- 放射性物質の浸出及び移行の抑制を確保する閉じ込め機能の観点からの、人工バリアの設置環境として適した地質環境特性と、天然バリア機能として適した地質環境特性については、熱環境、力学場、水理場、化学場毎に、下表の通り整理することができる。

	人工バリア設置環境として好ましい 主な地質環境特性	天然バリアとして好ましい 主な地質環境特性
熱環境	地温が低いこと	—
力学場	岩盤の変形が小さいこと	—
水理場	—	地下水流动が緩慢であること
化学場	<ul style="list-style-type: none"><li>地下水の水素イオン指数(pH)が高pHあるいは低pHではないこと</li><li>地下水が酸化性雰囲気でないこと</li><li>地下水の炭酸化学種濃度が高くないこと</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>地下水の水素イオン指数(pH)が高pHあるいは低pHではないこと</li><li>地下水が酸化性雰囲気でないこと</li></ul>

# 地質環境特性に関する要件・基準の考え方(これまでの議論)

(中間とりまとめ、第11回WGの議論等を踏まえ、事務局にて整理。)

## 地質環境特性として期待する環境

- 地温が低いことにより、温度による緩衝材等の変質を防ぐことが期待できる。
- 岩盤の変形が小さいことにより、処分場の破壊を防ぐことが期待できる。
- 緩やかな地下水の動きの場所を選ぶことにより、短期間に放射性物質が生活環境に放出されることを防ぐことが期待できる。
- 酸化性雰囲気ではないこと等により、長期間にわたり人工バリアやその周辺に放射性物質を閉じ込めることが期待できる。

## 好ましい要件

- 処分深度で安全性が大きく向上する程度に、地温が低いこと
- 処分深度で安全性が大きく向上する程度に、岩盤の変形が小さいこと
- 安全性が大きく向上する程度に、地下水流動が緩慢であること
- 処分深度で安全性が大きく向上する程度に、高pHあるいは低pHでないこと、酸化性雰囲気でないこと、及び炭酸化学種濃度が高くないこと。

## 好ましい範囲の基準

安全性の大きな向上が見られる明確な基準を設定することが難しい

※地温が低い範囲の例  
火山地域等の高温異常域を除いた範囲など

※実在する地下水流動が緩慢である範囲の例  
地形による影響を殆ど受けないほどの地下深部や海底下、古い地下水が滞留している場所など。

酸化還元電位が負であること  
(ただし、pHや炭酸化学種濃度との相互の影響があり得る)

## 2-2. 地質環境の長期安定性について

# 議論の前提：地質環境の長期安定性に著しい影響を与える天然現象

(「中間とりまとめ」(第4章))

- 地質環境の長期安定性に関して、閉じ込め機能、物理的隔離機能への影響要因から、それらに著しい影響を与える事象については、下表の通り整理することができる。
- 加えて、それらの影響要因を段階的な調査において回避していく方法について整理すると、次頁の表の通りとなる。

(参考) 第2次とりまとめでは、我が国における地質環境の長期安定性に関連する重要な天然現象を以下の通り抽出している。

(①地震・断層活動、②火山・火成活動、③隆起・沈降・侵食、④気候・海水準変動)

天然現象	火山・火成活動等	断層活動	隆起・侵食	気候・海水準変動
閉じ込め機能の喪失	熱環境	地熱活動 (非火山性を含む)	—	—
	力学場	—	処分深度に達する 断層のずれ	—
	水理場	—	断層のずれに伴う 透水性の増加	—
	化学場	火山性熱水や深部 流体の移動・流入	断層のずれに伴う 透水性の増加 (条件による)	—
物理的隔離 機能の喪失	マグマの処分場への 貫入と地表への噴出	—	著しい隆起・侵食 に伴う処分場の地表 への著しい接近	

# 議論の前提：地質環境の長期安定性に著しい影響を与える天然現象の段階的な回避

(「中間とりまとめ」(第5章))

- 長期の安定性に著しい影響を与える事象を段階的に回避していく方法は以下の通り。(◆:事前確認段階で回避、□:文献調査段階で回避、●:概要調査段階以降で回避)

天然現象	回避の対象となる範囲
火山・火成活動	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 個々の第四紀火山の位置を中心として半径15kmの円の範囲</li><li>□ 地温勾配が<math>10^{\circ}\text{C}/100\text{m}</math>を超える高温異常域</li><li>□ 热水のpHが4程度の酸性となる領域</li><li>●巨大カルデラ等</li><li>□●火山の有無、マグマの発生領域となる高温異常域、热水・ガス発生を調査・評価し、影響が想定される範囲</li><li>●マントル内の热対流評価等に基づいて推定し、将来著しい影響が及ぶ可能性が高いと考えられる範囲</li></ul>
非火山性热水および深部流体	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 非火山性热水または深部流体が存在し、かつ热環境または化学場に対する影響が明らかな場所</li><li>□●非火山性热水または深部流体の存在・分布について確認し、システムの安全性に影響を及ぼすことが想定される場合は、その影響範囲</li></ul>
断層活動	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 最近の地質時代において活動した既知の断層の破碎帯の幅として、保守的には断層長さの100分の1程度の範囲</li><li>□●断層の分布、破碎帯の幅等を把握し、その影響範囲</li><li>□●将来の断層活動の範囲として、断層の進展や分岐が発生する可能性がある領域(活断層帶)</li><li>□●変形帯や活褶曲・活撓曲について、地層処分システム全体への影響が著しい場合</li><li>□●変位規模が小さい断層、地表の痕跡が不明瞭である断層、地下に伏在している断層、地質断層による影響</li></ul>
隆起・侵食	<ul style="list-style-type: none"><li>◆ 過去十万年における最大侵食量が300mを超えたことが明らかな範囲</li><li>□ 内陸の隆起性山地(目安として今後十万年内に隆起量が300mを超えると考えられる地域)。</li><li>□ 隆起が顕著な沿岸部(目安として、隆起と海面低下に伴う侵食量が、今後十万年内に300mを超えると考えられる地域)。</li><li>●将来の侵食量の評価結果に基づき、処分場の設置深度等を評価した上で、著しい影響が想定される範囲</li></ul>

# 地質環境特性の長期安定性についての要件・基準の考え方(これまでの議論)

(中間とりまとめ、第10回WGの議論等を踏まえ、事務局にて整理。)

## 想定されるリスク

### □ 【火山・火成活動】

マグマの処分場への貫入と地表への噴出により、放射性廃棄物と人間が直接接触するリスク。

## 回避に係る要件

マグマの処分場への貫入と地表への噴出により、物理的隔離機能が喪失されないこと

## 回避すべき範囲の基準

- ・第四紀(約258万年前以降)火山中心から15km以内
- ・第四紀の火山活動範囲が15kmを超える巨大力ルデラの範囲

## 回避が好ましい範囲の基準

—

### □ 【隆起・侵食】※

隆起・侵食により地表と処分場の距離が縮まることにより、放射性廃棄物と人間が直接接触するリスク。

著しい隆起・侵食に伴う処分場の地表への著しい接近により、物理的隔離機能が喪失されないこと。

- ・過去十万年における最大侵食量が300mを超えたことが明らかな範囲
- ・隆起速度最大区分(90m以上/10万年)のメッシュがある沿岸部

### □ 【鉱物資源】

鉱物資源探索のための人間侵入により、地表と処分場の距離が縮まることにより、放射性廃棄物と人間が直接接触するリスク。

引き続き検討中

※なお、好ましい要件として、「処分深度で安全性が大きく向上するほど、沈降が起こること」の設定は可能(明確な基準は設定は難しい)と判断。

# 地質環境特性の長期安定性についての要件・基準の考え方(これまでの議論)

(中間とりまとめ、第10回WGの議論等を踏まえ、事務局にて整理。)

## 想定されるリスク

### □ 【地熱活動】

地熱活動に伴う熱が緩衝材を変質させ、放射性物質を吸着する機能等が低下することにより、放射性物質が早く生活環境に出てくるリスク

## 回避に係る要件

処分システムに著しい熱的影響を及ぼす地熱活動により、閉じ込め機能が喪失されないこと。

## 回避すべき範囲の基準

・処分深度で地温が長期に100°Cを大きく超える範囲

## 回避が好ましい範囲の基準

・適当な処分深度において100°C以下を確保できない地温勾配の範囲。

### □ 【火山性熱水・深部流体】

ガラスを溶かしやすくする、オーバーパックを腐食しやすくなることなどの特性を持つ地下水により、放射性物質が早く生活環境に出てくるリスク

処分システムに著しい化学的影响を及ぼす火山性熱水や深部流体の流入により、閉じ込め機能が喪失されないこと。

・処分深度に火山性熱水または深部流体が存在し、かつ化学場への影響が明らかな範囲

・地下水の特性として、pH4.8未満あるいは炭酸化物濃度0.5mol/dm<sup>3</sup>以上を示す範囲

### □ 【断層活動】

断層活動により処分場が破壊されると共に、断層の透水性が高まり地下水が流れやすくなるなどにより、放射性物質が早く生活環境に出てくるリスク

断層活動による処分場の破壊、断層のずれに伴う透水性の増加等により閉じ込め機能が喪失されないこと。

・活断層に、活動セグメント長さの1/100の幅を持たせた範囲

・活断層に、起震断層長さの1/100の幅を持たせた範囲

## 2－3. 地下施設建設・操業時の安全性確保について

# 地下施設建設・操業時の安全性確保についての基本的考え方

---

- 地下施設建設・操業時(40～50年程度を想定<sup>(※1)</sup>)に、放射性廃棄物を埋設するために地下に設ける坑道に関して、概要調査段階では「坑道の掘削に支障がない」地層を選ぶこと<sup>(※2)</sup>とされており、更にその前の文献調査段階で「第四紀の未固結堆積物である」地層を回避すること<sup>(※3)</sup>とされている。

※1 可逆性を考慮すると期間延長の可能性あり

※2 最終処分法第2条第6項、※3 最終処分法第2条第8項

- そのため、今回の科学的有望地選定の検討にあたっては、地下施設の建設時の安全性の観点についても検討の対象に含めることとした。
- 特に、地下施設建設時の作業従事者の安全を確保する観点から、慎重な対応が求められる項目について、類似施設の建設に関する一般的な考え方<sup>(※4)</sup>を参考として検討を行った。

※4 トンネル標準示方書 山岳工法・同解説(土木学会、2006)他

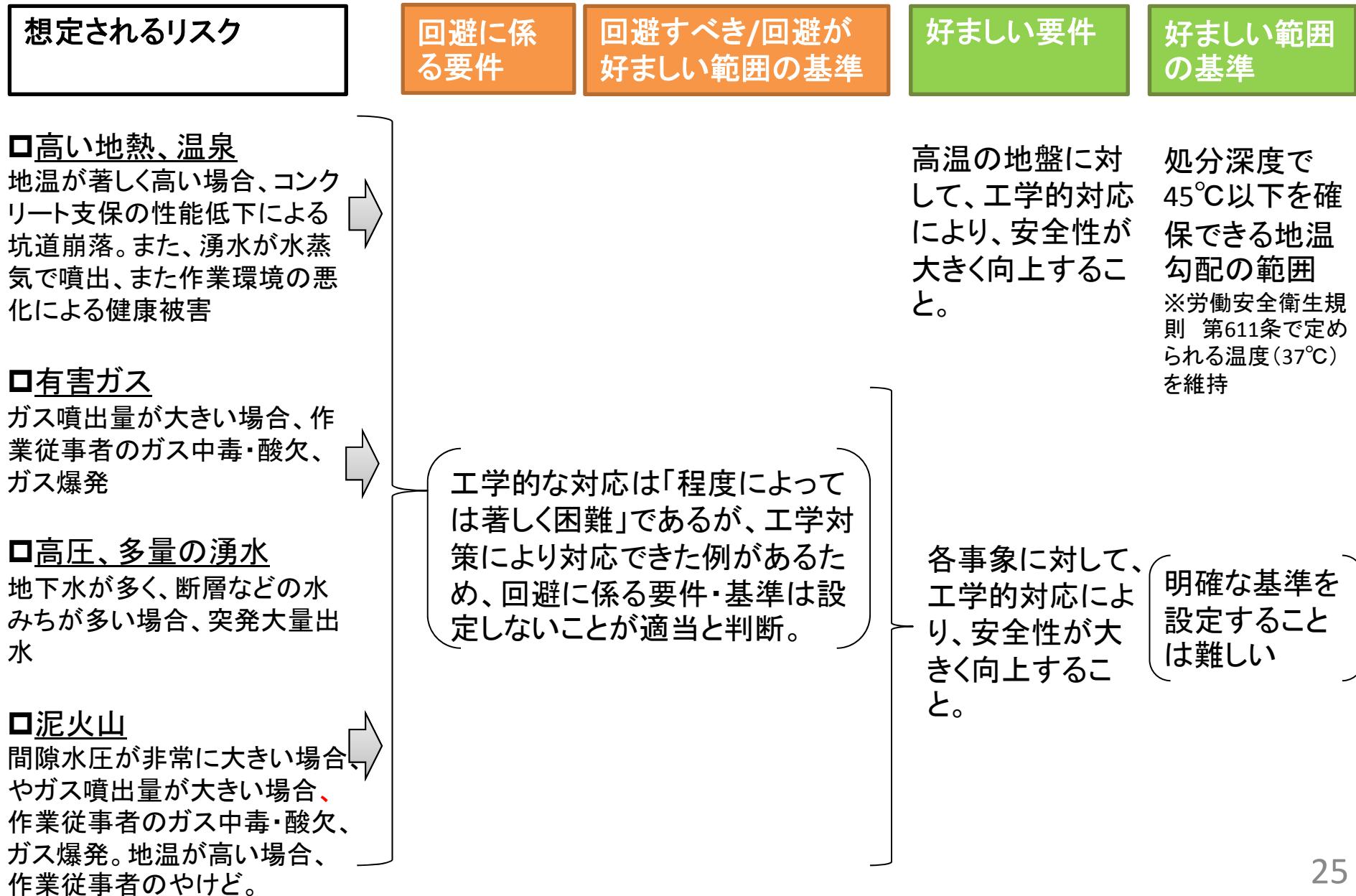
# 地下施設建設・操業時の安全性確保についての要件・基準の考え方(これまでの議論)

(第11回WGの議論等を踏まえ、事務局にて整理。)

想定されるリスク	回避に係る要件	回避すべき範囲の基準	回避が好ましい範囲の基準	好ましい要件	好ましい範囲の基準
<p><b>□未固結堆積物 (自立しない地層)</b> 固結していないため掘削と同時に坑道が崩落する可能性。</p>	処分場の地層が未固結堆積物でないこと	処分深度に第四紀(約258万年前以降)未固結堆積物層が分布する範囲	深度300mまでに中期更新世(約78万年前)以降の地層が分布する範囲。	未固結堆積物に対して、工学的対応により、安全性が大きく向上すること。	処分深度において地山強度比が2以上の地層が分布している範囲
<p><b>□膨張性地山(膨張する地層)</b> 膨張量が大きい場合坑道内の空間が狭小化し、廃棄体運搬が困難、坑道崩壊</p>					
<p><b>□山はね(岩盤の破裂)</b> トンネル掘削時に解放されるエネルギーが大きい場合、坑壁から岩片が飛散。山はね量が大規模の場合、坑道が崩落する可能性。</p>				各事象に対して、工学的対応により、安全性が大きく向上すること。 明確な基準を設定することは難しい	

# 地下施設建設・操業時の安全性確保についての要件・基準の考え方(これまでの議論)

(第11回WGの議論等を踏まえ、事務局にて整理。)



## 2-4. 地上施設操業時の安全性確保について

# 地上施設操業時の安全性の確保についての基本的考え方

---

- 地上施設では、操業期間(40～50年程度<sup>(※1)</sup>)にガラス固化体をオーバーパックに封入するなどの高い放射線下の作業を実施することを想定。
- 放射線の遮蔽と放射性物質の閉じ込めを適切に行わなければ、生活環境へ影響を及ぼすこととなる。
- そのため、放射線の遮蔽、放射性物質の閉じ込め機能を担保する構築物・系統・機器は、地震・津波やそれ以外の外部からの衝撃に十分耐えうるように設計する必要がある。
- 地上施設に関しては、既にある類似施設<sup>(※2)</sup>に対する規制基準<sup>(※3)</sup>を参考として検討を行った。

※2:日本原燃(株)高レベル放射性廃棄物貯蔵管理センター(海外から返還されたガラス固化体の貯蔵施設)

※3:廃棄物管理施設の位置、構造及び設備の基準に関する規則(原子力規制委員会、2013)

# 地上施設操業時の安全性確保に関する要件・基準の考え方(これまでの議論)

(第11回WGの議論等を踏まえ、事務局にて整理。)

想定されるリスク	回避に係る要件	回避すべき範囲/回避が好ましい範囲の基準	好ましい要件	好ましい範囲の基準
<p>□ 施設を支持する地盤 施設の十分な支持性 能を発揮できず、施設の 安全性が損なわれる リスク</p> <p>□ 地震 地震力の影響により、 施設の安全性が損な われるリスク</p> <p>□ 津波 津波の影響により、施 設の安全性が損なわ れるリスク</p>	<p>「将来活動する可能性のある断層等の露頭」は回避が要求されているもの、現地調査で判明する個別具体的な対象そのものが指定されているため、今回要件・基準等は設定しないことが適当と判断</p>		<p>施設を支持する地盤への対応に際して、工学的対応により、安全性が大きく向上すること。</p>	<p>中期更新世(約78万年前)以降の地盤の層厚が既往の基礎掘削等の深さより小さい場所</p>
		<p>直接的に回避が要求されている事象・特性はなし</p>	<p>地震への対応に際して、工学的対応により、安全性が大きく向上すること。</p>	<p>現地調査等を踏まえ、個別具体的に評価する必要があるため、明確な基準を設定することは難しい</p>
			<p>津波への対応に際して、工学的対応により、安全性が大きく向上すること。</p>	<p>津波高さが、標高に既往の防潮堤等の地面からの高さを加えた高さより低い範囲</p>

# 地上施設操業時の安全性確保に関する要件・基準の考え方(これまでの議論)

(第11回WGの議論等を踏まえ、事務局にて整理。)

想定されるリスク	回避に係る要件	回避すべき範囲/回避が好ましい範囲の基準	好ましい要件	好ましい範囲の基準
<p>□地震・津波以外の衝撃(火山の影響など) 地震・津波以外の自然事象や人為的な事象の影響により、施設の安全性が損なわれるリスク</p> 	<p>操業時に火碎物密度流等による影響が発生することにより施設の安全性が損なわれること</p>	<p><b>【回避すべき範囲】</b> 現地調査による詳細な情報を基に個別具体的に判断するため、設定しないことが適当と判断</p> <p><b>【回避が好ましい範囲】</b> 完新世(約1万年以降)の火碎流堆積物・火山岩・火山岩屑の分布範囲</p>	<p>降下火碎物等への対応に際して、工学的対応により、安全性が大きく向上すること。</p>	<p>現地調査等を踏まえ、個別具体的に評価する必要があるため明確な基準を設定することは難しい</p>

(注1)洪水、台風、竜巻、凍結、降水、積雪、落雷、地滑り、生物学的事象、森林火災等  
(注2)航空機落下等、ダムの崩壊、爆発、近隣工場等の火災、有毒ガス、船舶の衝突、電磁的障害等

### 3. 現時点の主な論点

- 議論の前提について(論点1, 論点2)
- 地質環境特性について(論点3、論点4)
- 地質環境特性の長期安定性について(論点5)
- 地下施設建設・操業時及び地上施設操業時の安全性確保について(論点6)

# 主な論点(1)

---

## 1. 議論の前提について

【論点1】これまでの概念整理について、整理が不十分である等、更に確認、検討しておくことはないか。

例えば、「回避すべき」「回避が好ましい」「好ましい」といった表現では誤解を招きやすいため、適性の高低とその可能性が分かるような別の表現を用いた方が良いのではないか。

【論点2】国民理解の観点から、これまでの議論の前提となっている「第2次取りまとめ」や「中間とりまとめ」の内容を改めて紹介するなど、説明を加えていくべきものはないか。

例えば、科学的有望地の検討段階では評価できなくとも、多段階調査の中で適切な適性評価が順次可能となることを示すため、文献調査以降の具体的な調査内容等について、今後、技術WGの議論の中で整理していく必要がある。(放射性廃棄物WGからも要請あり)

## 2. 地質環境特性について

【論点3】個別観点毎に適性を検討することは可能であるが、それぞれが相互に影響を及ぼし得るものであり、ある一定の範囲の適性を評価する際には、そうした関係性を踏まえた総合的な評価が求められる。この点について、科学的有望地の議論にどのように整理・反映することが適當か。

【論点4】これまで、地質環境特性については、中間とりまとめをベースに「好ましい」特性について議論を行ってきたが、これがどの範囲(P11)を表すかについては、全体の整合性の観点から改めて整理しておくことが適當ではないか。<sup>31</sup>

## 主な論点(2)

---

### 3. 地質環境の長期安定性について

【論点5】これまで、地質環境の長期安定性については、中間とりまとめでの考え方をベースに、回避の観点を中心に議論を行ってきたが(P11参照)、今後の「好ましい」範囲の検討可能性を含め、科学的有望地の検討に当たっての基本的考え方について、どのように整理していくことが適当か。

これまでの議論は、考慮する時間スケールが数万年以上と長期間に渡ることや、システムとして期待する機能を個別データが得られた段階で総合的に評価すべきものであることを踏まえ、こうしたデータに基づく安全評価が行われない段階において、一定の範囲の長期的な地質環境について「好ましい」と評価することには慎重であるべきとの基本的考え方がベースとなっていると言える。この点について、国民理解の観点から、分かりやすい説明を行っていくことが重要ではないか。

### 4. 地下施設建設・操業時・地上施設操業時の安全性確保について

【論点6】工学的対策をどの程度まで踏まえ、基準設定を行うべきか。既存施設における工学的対策の実績の最大値に着目し、その程度までは対応可能と判断することも一つの考え方であるが、より一般的な工学的対策の程度を踏まえて判断すべきとの考え方もあるとの意見があった。この点についてどのように考えるべきか。