

## 中深度処分に係る規制基準等の策定について —電気事業連合会からの意見聴取の結果を踏まえた方針案—

令和2年1月15日  
原子力規制庁

### 1. 事業者等からの聴取を予定していた項目

原子力規制庁は、令和元年11月6日の第40回原子力規制委員会において、今後整備すべき中深度処分に係る規制基準<sup>※1</sup>の項目や詳細度及び策定期間について検討するため、次の項目について公開の場で事業者等<sup>※2</sup>から聴取することについて了解を得た（参考1）。

- ・対象廃棄物の発生時期や事業申請予定時期等を踏まえ必要となる項目、その詳細度及び求められる策定期間に関する情報
- ・原子力規制委員会が決定した「炉内等廃棄物の埋設に係る規制の考え方について」<sup>※3</sup>（以下「基本的考え方」という。）等を踏まえ事業者等が検討している地上及び地下施設の設計概念、並びに施設の建設、廃棄物の埋設、坑道閉鎖等の各段階の事業計画に関する情報

### 2. 意見聴取の概要

原子力規制庁は、令和元年12月17日に電気事業連合会（以下「電事連」という。）から意見聴取を行った<sup>※4</sup>。概要は以下のとおり。

#### (1) 電事連からの説明の概要（参考2）

##### 【施設設計等について】

- ・施設設計概念については、平成27年時点から変更はない。
- ・地上施設を含む附属施設や地下施設の設計・建設・操業条件、監視・モニタリングの具体的な方法等については、立地地点固有の条件（以下「立地条件」という。）を踏まえた上で今後検討する。

##### 【要望】

- ・平成30年8月に原子力規制庁が示した骨子案をベースとした規則等の早期の策定を要望する。
- ・立地や人為事象<sup>※5</sup>に係る具体的な審査ガイド等について早期の策定を要望する。
- ・施設設計に係る具体的な審査ガイドについては、立地条件を踏まえて検討すべきものも含むため、事業者の検討で明確になった段階で議論したい。
- ・廃棄物の特徴を踏まえた合理的な廃棄物確認方法については、早期に議論したい。

※1 許可基準規則と解釈及び関連する事業規則、並びに審査ガイド

※2 ここでは、廃棄物の処分の責任を有している者や廃棄物の処分を検討している者、事業申請を予定している者（事業実施主体）も含めて「事業者等」という

※3 炉内等廃棄物の埋設に係る規制の考え方について（平成28年8月31日 原規技発第1608312号 原子力規制委員会決定）

※4 第2回廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する事業者との意見交換（令和元年12月17日）

※5 人間侵入シナリオ及び放射能濃度制限に係るシナリオ

## (2) 確認された事項

- ・ 1. の「事業者等からの聴取を予定していた項目」の一部については、電事連の資料（参考2）には言及がなく、また口頭での説明もなかったため、以下を確認した。
  - －中深度処分に係る事業実施主体は設立されておらず、立地候補地の選定も今後の課題という段階である。また、中深度処分対象廃棄物の発生時期及び事業申請時期も未定である。
  - －施設設計や事業計画に関しては、平成27年第2回廃炉等検討チームにおいて電事連から示された処分概念等のイメージよりも詳しい情報はない。（即ち、ここ4年間、施設設計等についての検討は殆ど進んでいない。）
  
- ・ 立地に係る審査ガイド等及び廃棄物確認方法に関する電事連の要望について以下を確認した。
  - －電事連が早期の策定を要望している立地に係る規制基準及び審査ガイドの項目及び詳細度としては、これまでに原子力規制庁が示した骨子案の情報で足りている。
  - －廃棄体が技術基準に適合していることを確認するための方法は、廃棄物受入基準（WAC<sup>※6</sup>）として事業者が定めるものであり施設設計に依存する部分もあるが、電事連は、例えば放射能濃度の評価方法など施設設計に依存しないものについて整理した上で早期に議論したいとしている。

## 3. 規制基準等の策定に係る取組方針案

### (1) これまで作成した規制基準等の骨子案

以下の骨子案は原子力規制委員会に報告済み<sup>※7</sup>。現時点において、概ねこの範囲内<sup>※8</sup>の規制基準及び審査ガイドは策定可能である。

- ① 廃棄物埋設施設の位置（火山活動、断層等、深度、天然資源）に係る許可基準規則及び解釈並びに審査ガイド
- ② 廃棄物埋設地の構造等（廃棄物埋設地の閉じ込め、規制期間終了後の評価シナリオ及び線量基準等）に係る許可基準規則及び解釈並びに次の事項に関する審査ガイド
  - ・ 設計プロセス
  - ・ 人間侵入シナリオ
  - ・ 対象廃棄物の放射能濃度制限
- ③ 操業中の廃棄物埋設施設に係る要求（地震及び津波による損傷の防止、遮蔽等、監視施設等）の許可基準規則及び解釈
- ④ 閉鎖及び廃止措置計画の認可基準等に係る技術基準規則
- ⑤ 放射性廃棄物等の確認（廃棄体の技術基準等）に係る技術基準規則

※6 Waste Acceptance Criteria

※7 平成30年第22回原子力規制委員会（平成30年8月1日）資料3

※8 「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム」における検討内容を含む

## (2) 規制基準等の策定方針案

事業者等に対し、中深度処分の立地に加えて、廃棄物が発生する原子力施設の廃止措置段階での廃棄体化等の安全対策に係る検討を促す観点から、現時点で策定することが合理的と考えられるものがある。

一方で、現時点での策定が適当でないもの、或いは現時点で策定したとしても立地条件や詳細な施設設計に対応した充実・修正が必要となるものもある。いずれにしても、事業者による設計の選択肢を過度に絞り込むことのないような配慮が必要である。

また、現状であれば、平成28年8月に原子力規制委員会が決定した「基本的考え方」やその後の規制基準等の骨子案の検討を行った人員を含む体制を維持しており、効率的な策定作業を行うことが可能である。

以上の考え方を踏まえて、(1)に示した骨子案に関する規制基準等の策定の考え方及び策定項目の案を別添に示す（注：別添表中の①～⑤は(1)①～⑤のそれぞれに対応）。

なお、規制基準等の策定に当たっては骨子案を精査した上で行うこととし、骨子案には示していない項目についても、必要に応じて検討を行うこととする<sup>※9</sup>。

## 4. 今後の予定

3. (2)に示した策定方針案に沿った規制基準等の策定スケジュールは次のとおり。

○中深度処分に係る許可基準規則と解釈及び関連する事業規則の改正案並びに審査ガイド案を原子力規制委員会に報告：令和2年6月頃

---

※9 例えば、操業中における地下施設を対象とした放射性物質の漏えい防止対策及び監視、湧水対策に加えて、溢水、放射性物質の漏えい、火災など異常時に係る対策等について、鉱山保安法等の他法令の基準等を参考に検討を行う

(別添)

## 規制基準等の策定の考え方及び主な策定項目の案

骨子案	策定の考え方	策定する規制基準等*					
		項目	許可基準規則	解釈	審査ガイド	事業規則	
①	廃棄物埋設施設の位置(自然条件)	・立地に当たっての排除要件等の具体的な内容を明確化しておくため、火山活動及び断層等並びに深度等に係るものを策定	・火山活動 ・断層等 ・深度 ・天然資源	◎	◎	◎	
②	廃棄物埋設地の構造等	・施設設計及び立地選定の検討の前提条件となる放射能濃度制限、廃棄物埋設地の閉じ込め及び規制期間終了後の評価シナリオ並びに線量基準等に係るものを策定 ・具体的な人工バリアの構成等を踏まえた設計プロセス等に係るものは策定しない ・それ以外の項目については、一般的に必要と考えられる要求に係るものを策定	・廃棄物埋設地の閉じ込め等	◎	◎	—	
			・設計プロセス			△	
			・自然事象シナリオ及び線量基準			—	
			・人間侵入シナリオ及び線量基準 ・対象廃棄物の放射能濃度制限及び線量基準			◎	
③	操業中の廃棄物埋設施設に係る要求	・一般的に必要と考えられる要求に係るものを策定	・地震、津波による損傷の防止 ・遮蔽等 ・監視施設 等	○	○	—	○
④	閉鎖及び廃止措置計画の認可の基準等	・一般的に必要と考えられる要求に係るものを策定	・閉鎖及び廃止措置計画の認可基準 ・廃止措置の終了確認基準 等				○
⑤	放射性廃棄物等の確認	・事業者等による早期のWACの検討を促すとともに、廃止措置段階においてあらかじめ埋設の基準に適合する廃棄体化の検討が可能となるよう廃棄体の技術基準等を策定	・廃棄体の技術基準等				◎

◎：現時点での策定が合理的      ○：現体制で策定することが効率的（ただし立地条件や詳細な施設設計に対応した充実・修正が必要）  
△：現時点での策定は適当でない    —：現時点では検討不要

※許可基準規則及び解釈並びに事業規則については令和元年12月5日に公布・施行したものを改正し、審査ガイドについては新たに制定する

## 中深度処分及びウラン廃棄物の処分等に係る今後の規制基準の整備について

令和元年 11 月 6 日  
原子力規制庁

### 1. 中深度処分に係る規制基準の整備について

#### （1）これまでの検討状況

原子力規制委員会は、平成 28 年 8 月に中深度処分に係る廃棄物埋設施設の設計要求や管理要求に係る基本的な考え方<sup>※10</sup>（以下「基本的考え方」という。）を取りまとめた。その後、基本的考え方を踏まえて平成 29 年 4 月に原子炉等規制法が改正され<sup>※11</sup>、中深度処分における坑道の閉鎖措置計画の認可や規制期間終了後の廃棄物埋設地の掘削制限の制度が定められた<sup>※12</sup>。

その後、原子力規制庁は、検討チーム<sup>※13</sup>において中深度処分の規制基準に係る技術的内容を検討するとともに、長期の放射線防護の実効性をより高めていくための ALARA の考え方に関する原子力規制委員会の議論を踏まえて、以下の規制基準の骨子案を取りまとめた<sup>※14</sup>。

- ① 廃棄物埋設施設の位置に係る骨子案（火山活動、断層、深度等）
- ② 廃棄物埋設地の構造等に係る骨子案（閉じ込め、規制期間終了後の評価シナリオ等）
- ③ 操業中の廃棄物埋設施設に係る要求の骨子案（耐震、耐津波、閉じ込め、遮蔽等）
- ④ 閉鎖措置計画及び廃止措置計画の認可の基準並びに廃止措置の終了確認の基準の骨子案
- ⑤ 放射性廃棄物等の確認について（廃棄体の技術基準等）

#### （2）規制基準の整備に必要な情報の入手

上記①～⑤の骨子案は、平成 27 年に電気事業連合会から示された処分概念等のイメージ（参考）を踏まえたものである。また、上記③の操業中の廃棄物埋設施設に係る基準の骨子案は、放射性廃棄物の管理事業の規制基準を参考としている。

一方、実際の廃棄物の埋設段階においては、例えば廃棄物埋設地の掘削作業と廃棄物の搬入及び定置の作業とが併行して進められることも考えられることから、取り扱う廃棄物の特徴や作業工程及び作業区域を考慮し、閉じ込め、遮蔽、湧水対策

※<sup>10</sup> 炉内等廃棄物の埋設に係る規制の考え方について（平成 28 年 8 月 31 日 原規技発第 1608312 号 原子力規制委員会決定）

※<sup>11</sup> 平成 30 年 10 月 1 日施行（2 条改正）

※<sup>12</sup> 法第 51 条の 27 及び第 51 条の 29

※<sup>13</sup> 「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム」及び「廃棄物埋設の放射線防護基準に関する検討チーム」

※<sup>14</sup> 平成 30 年度第 22 回原子力規制委員会（平成 30 年 8 月 1 日）資料 3

等の措置を講じる必要がある。必要な措置の検討に際しては、具体的な事業計画や施設設計、廃棄物埋設地周辺の天然バリアの情報が必要となるものもあるが、これらは現時点において明らかになっていない。

このため、施設の建設、廃棄物の埋設、坑道閉鎖等の各段階の作業に即した、設計や確認・評価方法及び監視・モニタリング方法に係る規制基準の整備に当たっては、中深度処分を検討している者等（以下「事業者等」という。）<sup>※15</sup>から必要な情報を収集しつつ検討を行う必要がある。

以上の状況を踏まえ、本年内を目途に、次の項目について公開の場で事業者等から聴取した上で、整備すべき規制基準の項目と、それぞれの詳細度及び策定期間を整理し、これらを改めて原子力規制委員会に諮ることとしたい。

- ・対象廃棄物の発生時期や事業申請予定時期等を踏まえ必要となる項目、その詳細度及び求められる策定期間に関する情報
- ・原子力規制委員会が示した基本的考え方等を踏まえ事業者等が検討している地上及び地下施設の設計概念、並びに施設の建設、廃棄物の埋設、坑道閉鎖等の各段階の事業計画に関する情報

## 2. ウラン廃棄物の処分等に係る規制基準の整備について

### (1) 課題

いわゆるウラン廃棄物や専らウランに汚染された資材（以下これらを「専らウランに汚染された物」という。）に含まれる放射性物質の主たる組成は自然起源のものであり、自然環境中にも存在するものである。また、専らウランに汚染された物は、数十年から数百年の期間における放射能の減衰は見込めず、子孫核種が生成し放射エネルギーが増えるといった特徴を有している。これらのことから、従来の処分やクリアランスの規制基準<sup>※16</sup>をそのまま適用することについては課題がある。

### (2) 今後の予定

我が国のウラン廃棄物の処分等に係る規制の考え方について議論を進めるため、中深度処分の規制基準の整備の進捗状況を考慮しつつ、(1)に示した課題を踏まえ、海外情報や論点を整理し、規制基準の整備に関するスケジュール案と併せて改めて原子力規制委員会に報告することとしたい。

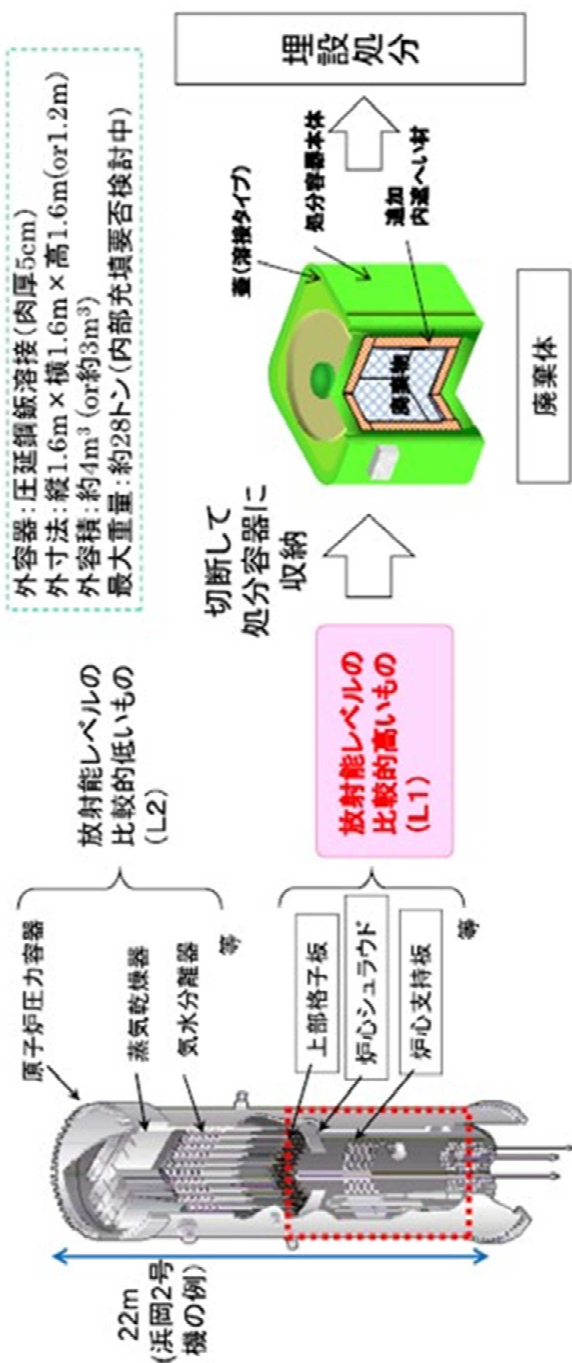
---

※<sup>15</sup> ここでは、廃棄物の処分の責任を有している者や廃棄物の処分を検討している者、事業申請を予定している者も含めて「事業者等」という

※<sup>16</sup> 専らウランに汚染された資材等のうち金属のクリアランスについては既に制度整備されている

# 処分容器

- L1廃棄物は炉内廃棄物等の大型機器や、制御棒等の長尺物が多く、細かく切断して、ドラム缶に収納することは非効率的。
- 廃止措置を計画的に遂行するため、これらを安全・効率的に処分することが重要。



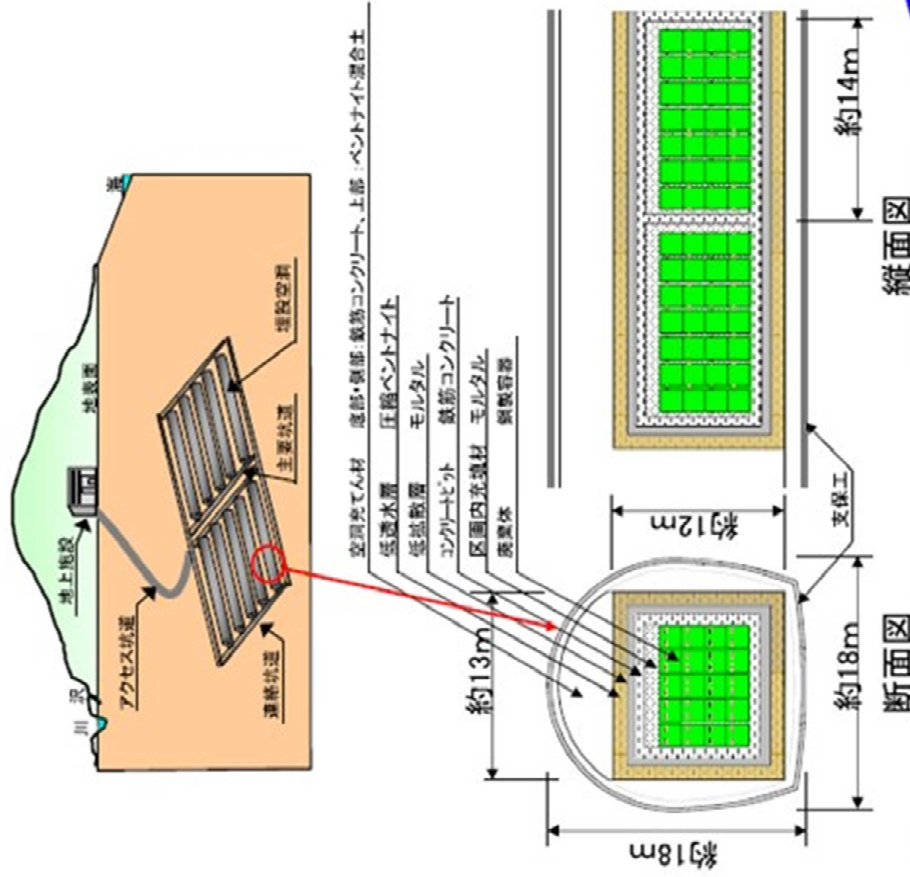
→ 廃棄体容器：収納効率を良くするため、大型角型容器への収納を採用する。  
⇒ 規則等の見直しが望まれる。

電気事業連合会による中深度処分の処分容器、処分概念及び作業イメージ  
(第2回廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム会合  
(平成27年2月12日) 資料2-1より抜粋)

## 余裕深度処分の特徴

16

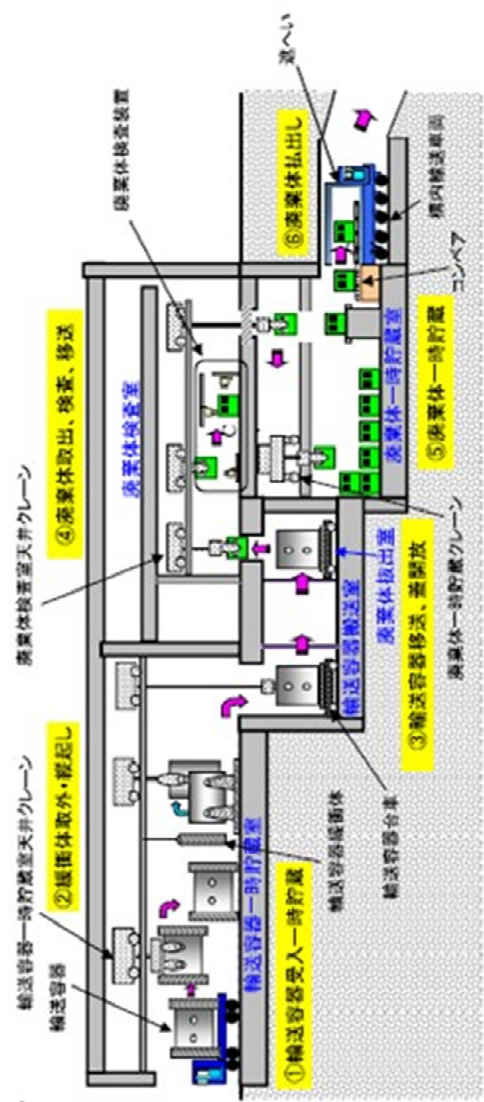
- 余裕深度処分は、住居建設などの一般的な地下利用のほか、高層建築物の建設、地下鉄、上下水道、共同溝などの利用を想定しても十分に余裕のある深度(法令では地表から50m以深)に処分する方法となっている。
- 放射性物質の移行は、「廃棄物・廃棄体」、「天然バリア」、「人工バリア」により長期にわたり抑制する。



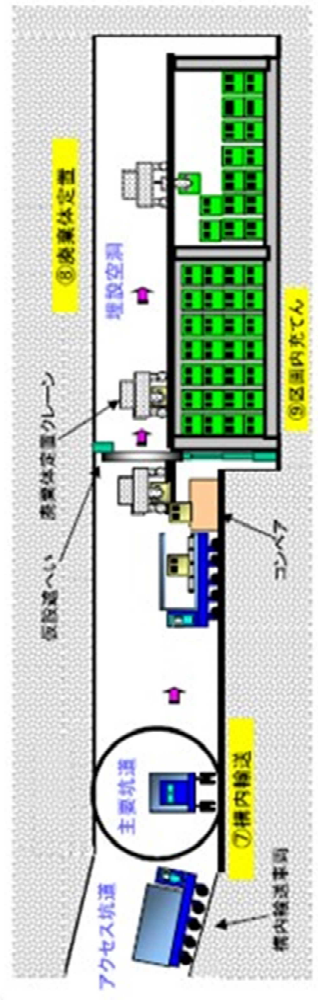


# 操業イメージ①（廃棄体の受入～埋設）

## <地上施設>

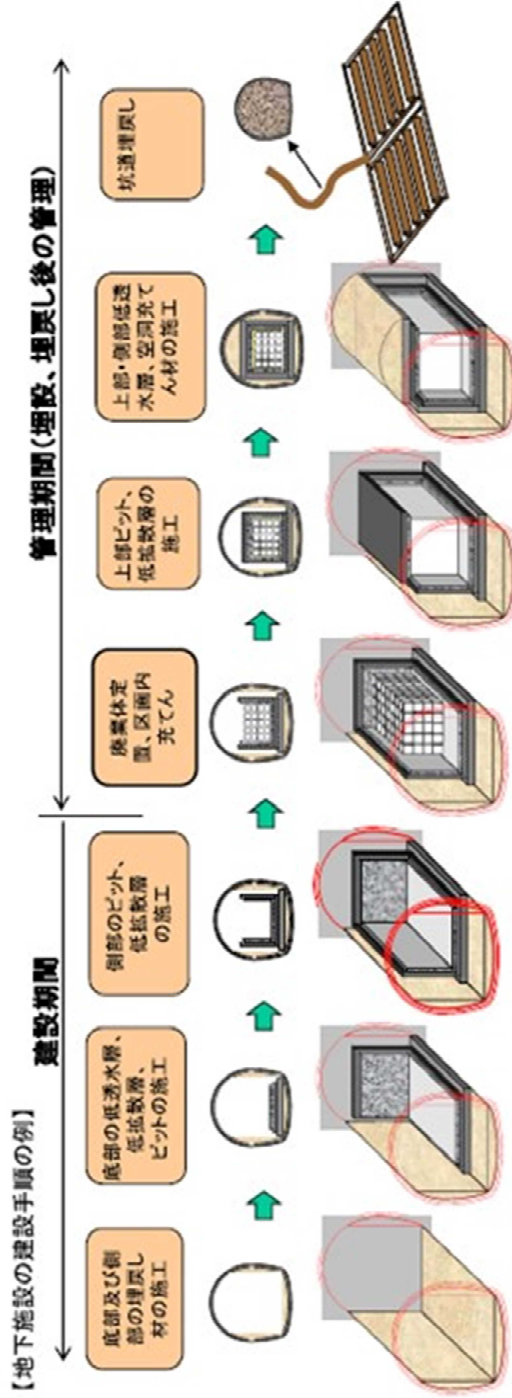


## <地下施設>

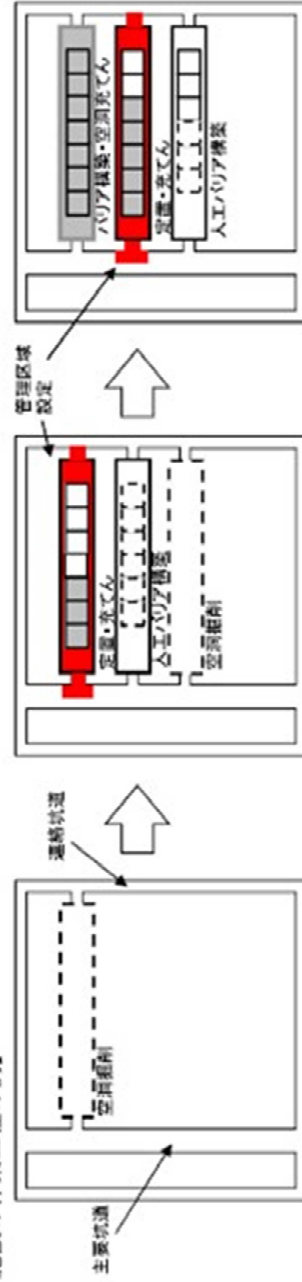


# 操業イメージ②(埋設施設の建設～坑道埋戻し)

18



【地下施設の作業工程の例】



# 中深度処分に係る今後の規制基準の整備に関する事業者ニーズについて

2019年12月17日

電気事業連合会

電気事業連合会

## 中深度処分の制度化に関する事業者ニーズ

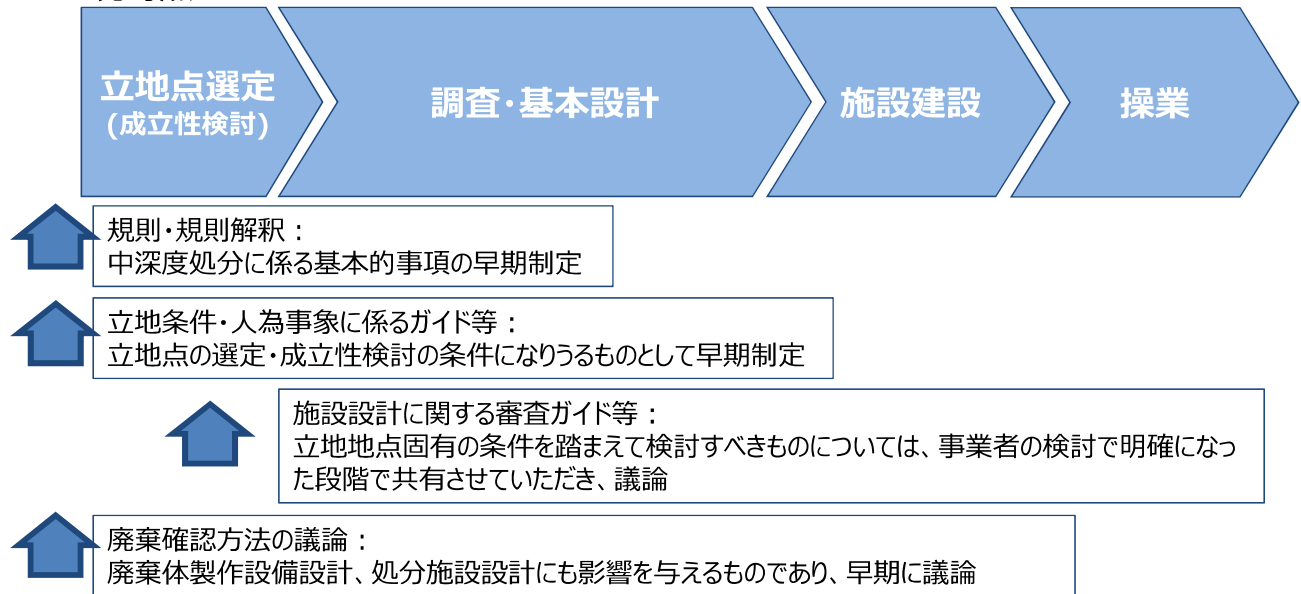
1

設置深度が70m以深になるなど規制要求の見直しがあったが、現時点では、処分施設概念等について大きな変更はなく、以下のとおり制度化の検討を進めていただきたい。

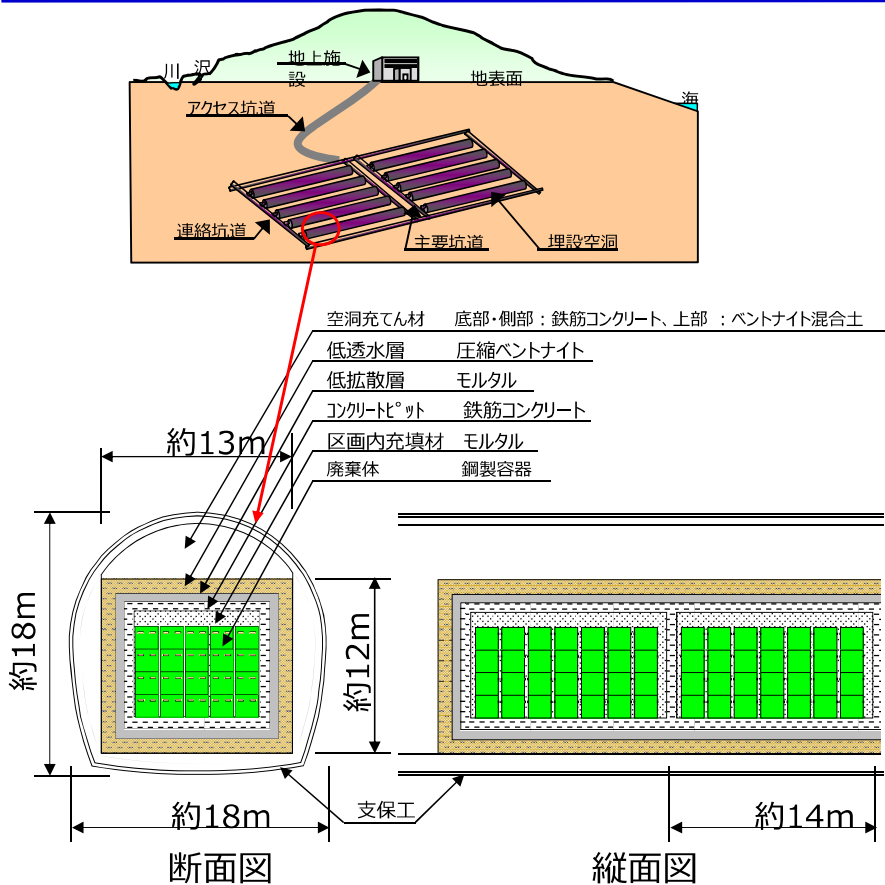
- 昨年8月に策定された骨子案をベースとした規則並びに規則解釈を早期に策定いただきたい。
- 同様に、立地点選定や成立性検討にも関係するので、立地条件・人為事象に係る具体的な審査ガイド等についても早期に策定いただきたい。
- 施設設計に係る具体的な審査ガイドについては、立地地点固有の条件を踏まえて検討すべきものも含むため、事業者の検討で明確になった段階で共有させていただき、議論させていただきたい。
- なお、廃棄体の廃棄物確認方法については廃棄体製作設備設計、処分施設設計にも影響を与えるものであり、廃棄体の特徴を踏まえた合理的な廃棄物確認方法について、早期に議論させていただきたい。

事業者の考える中深度処分の検討プロセスと規制等の制定時期のニーズ

- ▼ 2018年8月 規則・規則解釈骨子案の策定
- ▼ 現時点
- ▽ 安全審査
- ▽ 保安規定 (WAC：受入基準)



分類	課題項目	制度化の現状			事業者のニーズ等
		法令・規則	解釈	審査ガイド等	
立地条件	国による特定行為の制限(掘削制限)	炉規制法	-	-	具体的な制限範囲の明示は必要
	埋設地の設置深度(70m)	二種埋規則	-	-	-
	埋設地の設置深度(10万年確保)	規則骨子案(許可基準)	解釈骨子案	ガイド骨子案	2018年8月に示された骨子案をベースとした内容による制度化が必要
	立地要件(地盤・地震・火山)				
人為事象	人間侵入シナリオ(経路短絡)	規則骨子案(許可基準)	解釈骨子案	ガイド骨子案	2018年8月に示された骨子案をベースとした内容による制度化が必要
	人間接触シナリオ(放射能濃度制限)			ガイド骨子案	
施設設計	規制期間終了後の防護基準(ALARAプロセス)	規則骨子案(許可基準)	解釈骨子案	ガイド骨子案	具体的な設計案を示すことにより、審査ガイドレベルでの議論を要望
	規制期間終了後の防護基準(100μSv/y:通常の状態)				
	規制期間終了後の防護基準(300μSv/y:厳しい状態)				
	人工バリアの閉じ込め要求			未	
	操業中の埋設施設管理			未	
	廃止措置開始までのモニタリング			-	
	埋設施設の技術上の基準			規則骨子案(二種埋)	
閉鎖措置計画及び廃止措置計画の認可及びその基準	炉規制法規則骨子案(二種埋)	-	-	閉鎖措置・廃止措置段階で議論を要望	
廃棄体	廃棄体の技術上の基準	規則骨子案(二種埋)	-	-	廃棄物確認に必要な廃棄体製作方法や放射能濃度決定方法について、学会標準を踏まえた議論を要望
	廃棄確認方法		未	未	



廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム（第2回会合）資料2-1抜粋

□ 平成30年8月に提示された「中深度処分における廃棄物埋設施設の位置、構造及び設備に係る骨子案」等において、廃棄物埋設地を将来にわたって地表から70m以上の深度が確保される区域に設けること、ALARAの考え方に基づく設計プロセスを確認すること等、規制要求の見直しが示されています。

□ しかしながら、中深度処分の対象廃棄物については、平成27年2月の「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム（第2回会合）」にてお示した廃棄物量、放射能濃度特性、処分容器等から大きな変更はないため、現時点で想定している中深度処分施設の設計概念（左図参照）も大きな変更はありません。

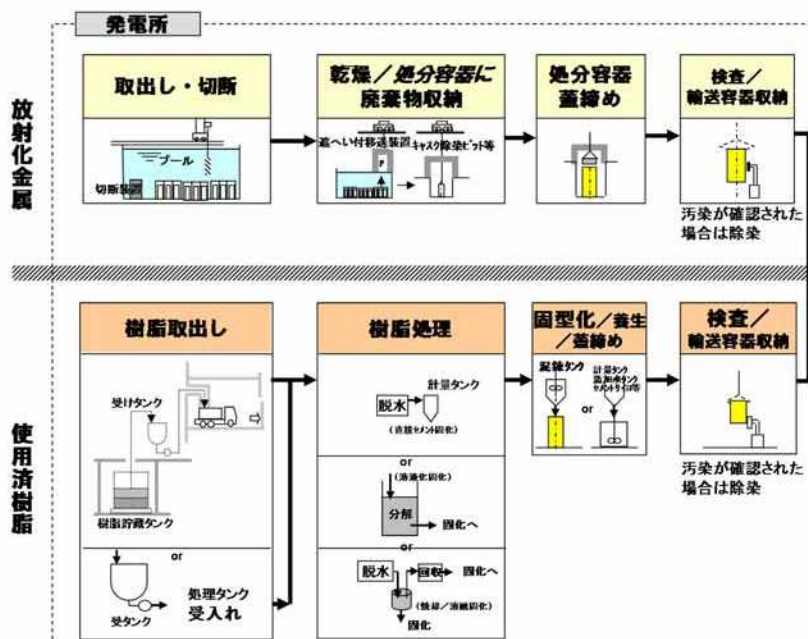
## 中深度処分施設に関する今後の検討について

- 中深度処分施設の設計概念については、前頁で示したとおり、現時点では平成27年2月にお示した設計概念から大きな変更はないものと考えていますが、今後、地質条件等の立地条件を踏まえた上で検討を行うことで、以下のような見直しを行う可能性があります。
  - 設置深度の見直し（50m以深→10万年後に70m以深を確保）に伴い、従来想定していた設置深度よりも更に深い位置に廃棄物埋設地を設置することにより、地圧や地質条件によっては埋設空洞の断面を縮小する等の見直しが必要になる可能性があります。
  - 対象廃棄物の放射能濃度特性等を踏まえると、人工バリア構成（低透水層＋低拡散層）の基本的な考え方に大きな変更はないと想定されますが、地質条件によっては、人工バリア構成の見直しについても検討する可能性は否定できません。
- また、以下の内容については、今後、立地条件や処分施設の設計等を踏まえた上で、具体的に検討することになります。
  - 施設規模やレイアウトについては立地条件によるところが大きく、附属施設や操業条件についてはそれらと併せて検討する必要があることから、地上施設を含む附属施設や地下施設の建設・操業条件等については、立地条件を踏まえた上で、今後検討することになります。
  - 監視・モニタリングについては、立地条件や処分施設の設計に大きく依存することから、具体的な監視方法や監視項目については、それらを踏まえた上で、今後検討することになります。

- 現行制度では、規制庁殿の「廃棄物確認に関する運用要領」において、旧JNESや事業者が事前に作成した標準的な手法が引用されているが、改正案では、学会標準等の引用や放射能評価の具体的な決定方法については、WACにおいて定めることになっている。
- 廃止措置を計画的に進めるためには、廃棄体製作の準備を進める必要があるが、廃棄体の標準的な製作方法や放射能決定方法を踏まえた検討が必要であり、日本原子力学会では「余裕深度処分対象廃棄体の製作要件及び検査方法に関する標準」、「中深度処分対象廃棄物の放射能濃度決定方法の基本手順」といった標準を制定している。
- 一方、WACは保安規定及び下部規定に定める事項であり、保安規定審査の段階までそれらの内容が確認されないことになると、廃棄体の標準的な製作方法や放射能決定方法を前提とした廃棄体製作設備の設計が開始できず、廃止措置の計画的な遂行に支障を生じることになる。
- このため、廃棄体の標準的な製作方法や放射能決定方法について早期に議論させていきたい。

## 【参考】中深度処分対象廃棄体の製作、検査・確認時の特徴について

廃棄体の製作工程例（概要）



中深度処分対象の廃棄体種類（概要）

廃棄体種類	容器に封入	容器に固化化	
		均質又は均一固化	充填固化
廃棄物種類	放射化金属(制御棒等)	液体、粉体状	固体状
概念			同左
製作方法	容器へ放射性廃棄物を収納し、封入	固化化材料等と放射性廃棄物を一緒に練り混ぜ、容器内で固化化	放射性廃棄物を収納し、固化化材料等を充填
主な管理項目	・自由水除去 ・本体と蓋との溶接品質	・固化化材料等と放射性廃棄物の配合条件	・放射性廃棄物の形状制限 ・固化化材料等の流動性

廃棄体製作時の特徴

- ・処分対象廃棄物は主に炉内から発生し、履歴、材質等が明確
- ・高線量であるため、人手を介することなく、自動化により一定品質を確保できるプロセスを構築
- ・上記については、専門家の意見を踏まえて標準「余裕深度処分対象廃棄体の製作要件及び検査方法に関する標準」として制定済

廃棄体の検査・確認時の特徴

- ・処分対象廃棄物のうち金属等は、放射化汚染が支配的であり、計算による放射能濃度評価が可能（使用済樹脂は代表サンプルの分析により評価）
- ・検査方法は、標準「余裕深度処分対象廃棄体の製作要件及び検査方法に関する標準」として制定済