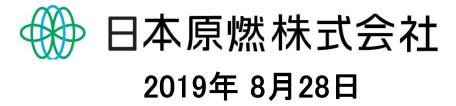
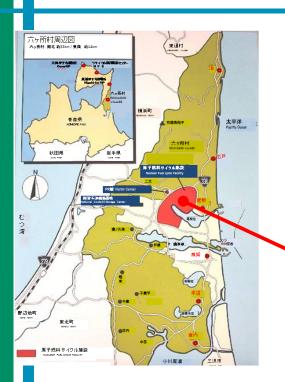
# 低レベル放射性廃棄物処分の現況

(注)本資料は、2018年8月に申請した内容を元に記載されており、2020年1月に提出した一部補正の内容等が反映されていない。最新の状況については原子力規制委員会のウェブサイトに掲載されている情報を参照のこと。 (2020年7月追記)



# 1. 低レベル放射性廃棄物埋設センター





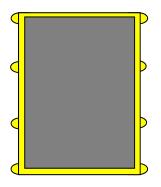


### 2. 埋設する廃棄体



#### 均質•均一固化体

原子力発電所の運転に伴い発生した低 レベル放射性廃棄物であって、濃縮廃液、 使用済樹脂、焼却灰などをセメント、アス ファルト、プラスチックを用いてドラム缶に 均質・均一に練り混ぜて固型化したもの。



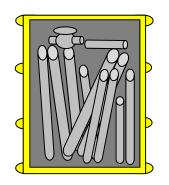
固型化のイメージ図



固型化方法(例)

#### 充填固化体

原子力発電所の運転に伴い発生した低レベル放射性廃棄物であって、金属類、プラスチック、保温材、フィルター類などの固体状廃棄物を分別し、必要に応じて切断・圧縮・溶融処理などを行い、ドラム缶に収納後、セメント系充塡材(モルタル)で一体となるように固型化したもの。



固型化のイメージ図



固型化後の断面(例)

# 3. 低レベル廃棄物管理建屋の概要



放射性廃棄物の受入施設等の主要な附属施設を収納する低レベル廃棄物管理建屋 (以下「管理建屋」という。)を標高35mに設置する。(1, 2, 3号埋設施設共用、既設)



主構造	階数	耐火構造 種別	建築面積(m²)/ 延べ床面積(m²)
鉄骨鉄筋コンクリート造 (一部鉄筋コンクリート造及び 一部鉄骨造)	地上2階	耐火建築物	約3,600/ 約5,600

# 4. 主な工程の概要(1/3)



工程	概要	状況
廃棄体受 入れ、一時 貯蔵	廃棄体を収納した輸送容器を、一時貯蔵天井クレーンにて、一時貯蔵室に最大4段積みで一時貯蔵する(写真1)。	写真1
廃棄体検 査	輸送容器を、一時貯蔵天井クレーンにて吊り上げ、コンベアに吊り下ろす。 輸送容器は、蓋を開放した後、廃棄体取り出し装置へ搬送する。 廃棄体取り出し装置により、廃棄体1本ごとに、輸送容器から取り出し、検査を行う(写真2)。 検査が終了した廃棄体は、コンベアにより廃棄体横転装置に搬送し、横転を行い、廃棄体払い出し装置に搬送する(写真3)。	写真2

# 4. 主な工程の概要(2/3)



工程	概要	状》	兄
廃棄体払い出し	廃棄体払い出し装置に搬送した廃棄体は、払い出し天井クレーンにて、廃棄体一時仮置台又は構内廃棄体輸送車両に搬送する(写真4)。 廃棄体一時仮置台には、廃棄体を3段積みで仮置きする(前頁写真3)。	写真	4
廃棄体定 置	廃棄物埋設地へ運搬した廃棄体は、埋設クレーン(1,2号:既設、3号:新設)により埋設設備へ定置する(写真5,6)。 廃棄体の定置に当たっては、放射能濃度に極端な片寄りがないよう、定置する。	写真5	写真6

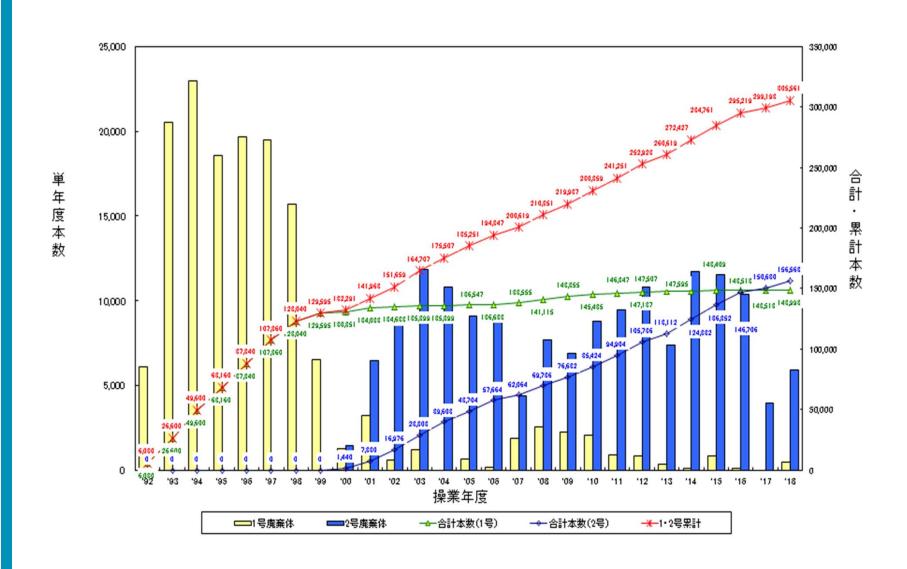
# 4. 主な工程の概要(3/3)



工程	概要	状況
充塡材充 塡	廃棄体の定置終了後、速やかに コンクリート仮蓋をし、その後順次 埋設設備の区画内にセメント系充 塡材を充塡する(写真7)。	写真7
覆い設置	充塡材の充塡後、順次コンクリート仮蓋を取り外し、充塡材上部にポーラスコンクリート層を設け(写真8)、埋設設備の区画上部に覆いを設置する(写真9)。	写真8
覆土	覆い設置が終了した埋設設備の 上面及び側面は、土砂等を締め 固めながら覆土を行う。 なお、点検路(3号のみ点検管)は 覆土の施工に並行して設置する。 なお、右図は3号を示す。	点検管 業透水性覆土 下部覆土

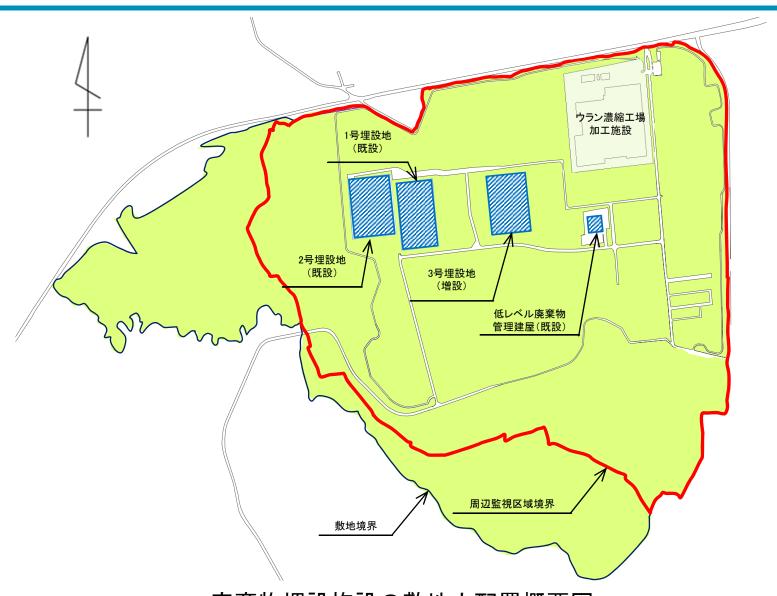
# 5. これまでの受入・埋設量





# 6. 変更許可申請の概要(1/6)

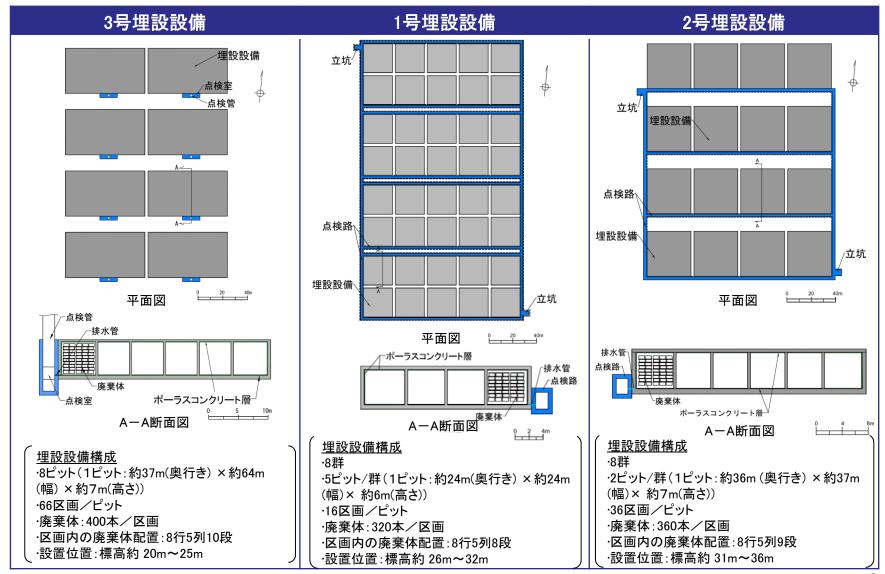




廃棄物埋設施設の敷地内配置概要図

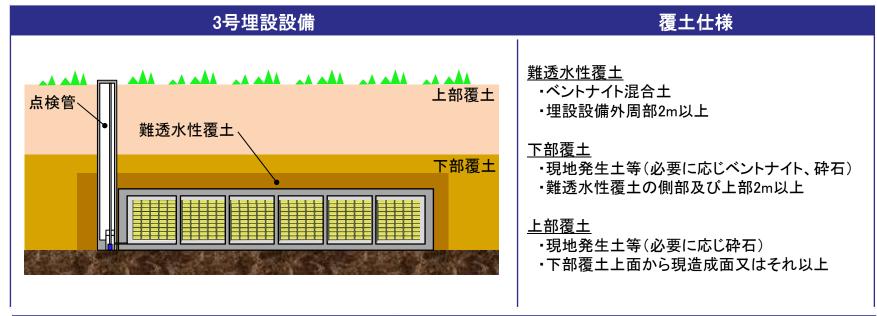
## 6. 変更許可申請の概要(2/6)

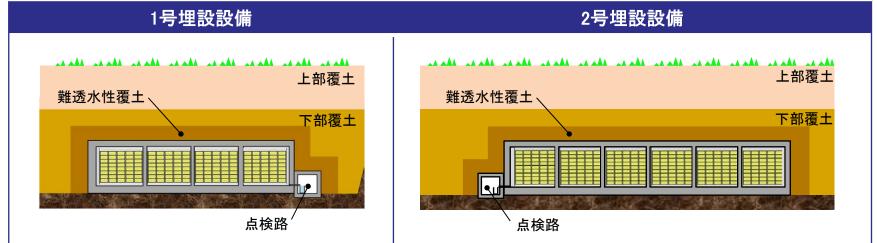




## 6. 変更許可申請の概要(3/6)







# 6. 変更許可申請の概要(4/6)



#### 【最大放射能濃度及び総放射能量】

		1号廃棄物埋設施設 <sup>※2</sup> (変更後)				1号廃棄物埋設施設 (変更前)		法令上の
主要な放射性 <sup>※1</sup>	最大		総放射	能量(Bq)		最大		放射能 濃度 上限値 (Bq/t)
物質の種類	放射能	1~6群	7,	8群	A -1	放射能	総放射能量	
	濃度 (Bq/t)	均質・均· [30ピット]	一固化体 [1ピット]	充塡固化体 [9ピット]	合計	濃度 (Bq/t)	(Bq)	
トリチウム	3.0 × 10 <sup>11</sup>	9.2 × 10 <sup>13</sup>	3.1 × 10 <sup>12</sup>	$4.6 \times 10^{12}$	9.9 × 10 <sup>13</sup>	3.07 × 10 <sup>11</sup>	1.22 × 10 <sup>14</sup>	_
炭素14	8.5 × 10 <sup>9</sup>	$2.5 \times 10^{12}$	8.4 × 10 <sup>10</sup>	2.7 × 10 <sup>11</sup>	2.8 × 10 <sup>12</sup>	8.51 × 10 <sup>9</sup>	$3.37 \times 10^{12}$	1 × 10 <sup>11</sup>
コバルト60	$2.7 \times 10^{12}$	$8.3 \times 10^{14}$	$2.8 \times 10^{13}$	$4.3 \times 10^{13}$	$9.0 \times 10^{14}$	2.78 × 10 <sup>12</sup>	1.11 × 10 <sup>15</sup>	1 × 10 <sup>15</sup>
ニッケル59	$8.8 \times 10^{9}$	$2.6 \times 10^{12}$	$8.7 \times 10^{10}$	$9.2 \times 10^{10}$	$2.7 \times 10^{12}$	8.88 × 10 <sup>9</sup>	$3.48 \times 10^{12}$	_
ニッケル63	$1.1 \times 10^{12}$	$3.3 \times 10^{14}$	$1.1 \times 10^{13}$	$1.2 \times 10^{13}$	$3.5 \times 10^{14}$	1.11 × 10 <sup>12</sup>	$4.44 \times 10^{14}$	1 × 10 <sup>13</sup>
ストロンチウム90	1.6 × 10 <sup>10</sup>	$5.0 \times 10^{12}$	1.7 × 10 <sup>11</sup>	$2.4 \times 10^{11}$	$5.4 \times 10^{12}$	1.67 × 10 <sup>10</sup>	$6.66 \times 10^{12}$	1 × 10 <sup>13</sup>
ニオブ94	$8.5 \times 10^{7}$	$2.5 \times 10^{10}$	$8.3 \times 10^{8}$	$1.6 \times 10^{9}$	$2.7 \times 10^{10}$	8.51 × 10 <sup>7</sup>	$3.33 \times 10^{10}$	_
テクネチウム99	$1.8 \times 10^{7}$	5.6 × 10 <sup>9</sup>	1.9 × 10 <sup>8</sup>	$2.0 \times 10^{8}$	$5.9 \times 10^9$	1.85 × 10 <sup>7</sup>	7.40 × 10 <sup>9</sup>	1 × 10 <sup>9</sup>
ヨウ素129	$2.7 \times 10^{5}$	$8.3 \times 10^{7}$	$2.8 \times 10^{6}$	$3.6 \times 10^{6}$	$8.9 \times 10^{7}$	2.78 × 10⁵	1.11 × 10 <sup>8</sup>	_
セシウム137	1.0 × 10 <sup>11</sup>	$3.1 \times 10^{13}$	1.0 × 10 <sup>12</sup>	1.1 × 10 <sup>12</sup>	$3.3 \times 10^{13}$	1.04 × 10 <sup>11</sup>	$4.07 \times 10^{13}$	1 × 10 <sup>14</sup>
アルファ線を放出 する放射性物質	5.5 × 10 <sup>8</sup>	1.7 × 10 <sup>11</sup>	5.8 × 10 <sup>9</sup>	2.9 × 10 <sup>10</sup>	2.0 × 10 <sup>11</sup>	5.55 × 10 <sup>8</sup>	2.33 × 10 <sup>11</sup>	1 × 10 <sup>10</sup>
塩素36	9.1 × 10 <sup>7</sup>	$2.8 \times 10^{10}$	9.2 × 10 <sup>8</sup>	9.2 × 10 <sup>8</sup>	$2.9 \times 10^{10}$	-	_	_

<sup>※1</sup> 主要な放射性物質の種類は、「放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類について(内規)」(平成24·03·22原院第1号)を参考に選定した。

<sup>※2</sup> 有効数字を2桁に統一し、3桁以降を切り捨て。

# 6. 変更許可申請の概要(5/6)



#### 【最大放射能濃度及び総放射能量】

主要な放射性物 <sup>*1</sup>	2号廃棄物埋設施	記(変更後) <sup>※2</sup>	2号廃棄物埋設施設(変更前)		法令上の
重要な限別は初ま	最大放射能濃度 (Bq/t)	総放射能量 (Bq)	最大放射能濃度 (Bq/t)	総放射能量 (Bq)	放射能濃度 上限値(Bq/t)
トリチウム	$1.2 \times 10^{12}$	$1.2 \times 10^{14}$	$1.22 \times 10^{12}$	$1.22 \times 10^{14}$	_
炭素14	$3.3 \times 10^{10}$	$3.3 \times 10^{12}$	$3.37 \times 10^{10}$	$3.37 \times 10^{12}$	1 × 10 <sup>11</sup>
コバルト60	$1.1 \times 10^{13}$	$1.1 \times 10^{15}$	1.11 × 10 <sup>13</sup>	1.11 × 10 <sup>15</sup>	1 × 10 <sup>15</sup>
ニッケル59	$8.8 \times 10^{9}$	$3.4 \times 10^{12}$	8.88 × 10 <sup>9</sup>	$3.48 \times 10^{12}$	_
ニッケル63	1.1 × 10 <sup>12</sup>	$4.4 \times 10^{14}$	1.11 × 10 <sup>12</sup>	$4.44 \times 10^{14}$	1 × 10 <sup>13</sup>
ストロンチウム90	6.6 × 10 <sup>10</sup>	$6.6 \times 10^{12}$	6.66 × 10 <sup>10</sup>	$6.66 \times 10^{12}$	1 × 10 <sup>13</sup>
ニオブ94	$3.3 \times 10^{8}$	$3.3 \times 10^{10}$	$3.33 \times 10^{8}$	$3.33 \times 10^{10}$	_
テクネチウム99	$7.4 \times 10^7$	7.4 × 10 <sup>9</sup>	$7.40 \times 10^7$	7.40 × 10 <sup>9</sup>	1 × 10 <sup>9</sup>
ヨウ素129	$1.1 \times 10^{6}$	$1.1 \times 10^{8}$	$1.11 \times 10^{6}$	$1.11 \times 10^{8}$	_
セシウム137	$4.0 \times 10^{11}$	$4.0 \times 10^{13}$	$4.07 \times 10^{11}$	$4.07 \times 10^{13}$	1 × 10 <sup>14</sup>
アルファ線を放出 する放射性物質	5.5 × 10 <sup>8</sup>	2.3 × 10 <sup>11</sup>	5.55 × 10 <sup>8</sup>	$2.33 \times 10^{11}$	1 × 10 <sup>10</sup>
塩素36	2.4 × 10 <sup>8</sup>	$8.0 \times 10^{8}$	_	_	—

<sup>※1</sup> 主要な放射性物質の種類は、「放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類について(内規)」(平成24·03·22原院第1号) を参考に選定した。

<sup>※2</sup> 有効数字を2桁に統一し、3桁以降を切り捨て。

# 6. 変更許可申請の概要(6/6)



#### 【最大放射能濃度及び総放射能量】

主要な放射性 <sup>※1</sup>	3号廃棄物	3号廃棄物埋設施設 <sup>※2</sup>		【参考】2号廃棄物埋設施設(現行)	
物質の種類	最大放射能濃度 (Bq/t)	総放射能量 (Bq)	最大放射能濃度 (Bq/t)	総放射能量 (Bq)	放射能濃度 上限値(Bq/t)
トリチウム	$1.2 \times 10^{12}$	$1.5 \times 10^{13}$	$1.22 \times 10^{12}$	$1.22 \times 10^{14}$	_
炭素14	$3.3 \times 10^{10}$	$2.0 \times 10^{12}$	$3.37 \times 10^{10}$	$3.37 \times 10^{12}$	1 × 10 <sup>11</sup>
コバルト60	1.1 × 10 <sup>13</sup>	1.5 × 10 <sup>14</sup>	1.11 × 10 <sup>13</sup>	1.11 × 10 <sup>15</sup>	1 × 10 <sup>15</sup>
ニッケル59	8.8 × 10 <sup>9</sup>	$5.0 \times 10^{10}$	8.88 × 10 <sup>9</sup>	$3.48 \times 10^{12}$	_
ニッケル63	$1.1 \times 10^{12}$	$5.5 \times 10^{12}$	$1.11 \times 10^{12}$	$4.44 \times 10^{14}$	1 × 10 <sup>13</sup>
ストロンチウム90	$6.6 \times 10^{10}$	$6.7 \times 10^{11}$	$6.66 \times 10^{10}$	$6.66 \times 10^{12}$	1 × 10 <sup>13</sup>
ニオブ94	$3.3 \times 10^{8}$	$8.1 \times 10^9$	$3.33 \times 10^{8}$	$3.33 \times 10^{10}$	_
テクネチウム99	$7.4 \times 10^7$	$7.4 \times 10^{7}$	$7.40 \times 10^7$	$7.40 \times 10^9$	1 × 10 <sup>9</sup>
ヨウ素129	1.1 × 10 <sup>6</sup>	$8.3 \times 10^{6}$	1.11 × 10 <sup>6</sup>	1.11 × 10 <sup>8</sup>	_
セシウム137	4.0 × 10 <sup>11</sup>	7.3 × 10 <sup>11</sup>	4.07 × 10 <sup>11</sup>	$4.07 \times 10^{13}$	1 × 10 <sup>14</sup>
アルファ線を放出す る放射性物質	5.5 × 10 <sup>8</sup>	2.3 × 10 <sup>11</sup>	5.55 × 10 <sup>8</sup>	2.33 × 10 <sup>11</sup>	1 × 10 <sup>10</sup>

<sup>※1</sup> 主要な放射性物質の種類は、「放射性廃棄物に含まれる放射性物質の種類について(内規)」(平成24·03·22原院第1号)を 参考に選定した。

<sup>※2</sup> 有効数字を2桁に統一し、3桁以降を切り捨て。

## 7. 安全確保の基本的考え方(1/9)



#### ▶ 基本方針

- 静的な設備・機器で閉じ込め、移行抑制及び遮蔽の安全機能を確保し、それらの機能を適切に組み合わせることによって、安全性を確保することを基本方針とする。また、適切な安全上の裕度を確保することで、異常の発生を防止するとともに、異常が発生した場合でも、敷地周辺の公衆に大きな線量影響を与えない設計とする。
- 廃棄物埋設地は、廃止措置開始以後、廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要 としない状態に移行する見通しのある設計とする。
- ➤ 安全機能と安全機能を確保する期間について 埋設施設に必要となる主たる安全機能を「閉じ込め」、「移行抑制」、「遮蔽」とし、これらの安全機能を確保する期間を以下のとおりとする。

	覆土完了まで※	覆土完了から 廃止措置開始まで	廃止措置開始以後
閉じ込め	0		_
移行抑制	_	0	Δ
遮蔽	0	0	Δ

〇:安全機能が必要

-:安全機能は不要

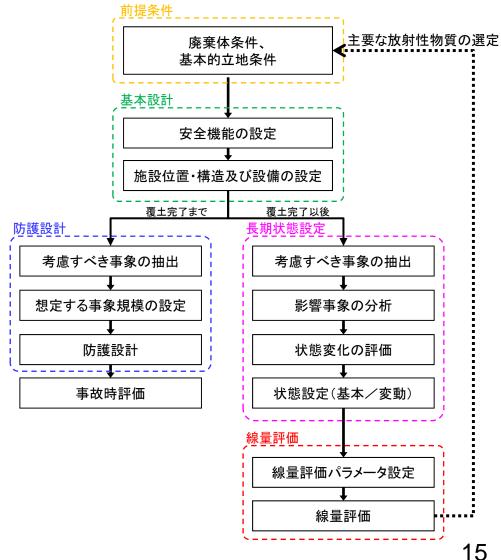
△:評価において期待する

※: 附属施設については、核燃料物質又は核燃料物質によって汚染された物を取り扱っている期間

### 7. 安全確保の基本的考え方(2/9)



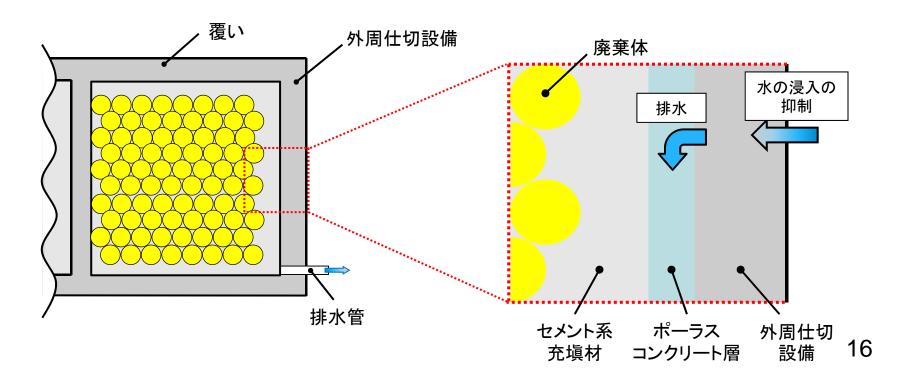
- 自然現象、人為事象に対する設計・評価
- ▶ 覆土完了まで 考慮すべき事象を抽出するとともに、 その規模を設定し、防護設計を行う。 また、事故時評価を行い、敷地周 辺の公衆に大きな線量影響を与え ない設計であることを確認する。
- ▶ 覆土完了以後 考慮すべき事象を抽出するとともに、 影響事象を分析し、それによる状態 変化の評価及び状態設定を行う。 また、状態設定の結果に基づき設 定した線量評価パラメータにより線 量評価を行い、埋設した廃棄体に 起因して発生すると想定される敷地 周辺の公衆の線量が基準を満たす 設計であることを確認する。



## 7. 安全確保の基本的考え方(3/9)



- 設計方針
  - 埋設する放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間においては、水を媒体とした 放射性物質の環境への漏出を防止するため、雨水及び地下水と廃棄体との接触を抑制する 設計とする。
- ▶ 水の浸入の抑制 外周仕切設備及び覆いの水密性により埋設設備内への水の浸入を抑制する。
- ▶ 浸入した水の排水 埋設設備内に浸入した水は排水管から回収し、埋設設備外に排出できる構造とする。



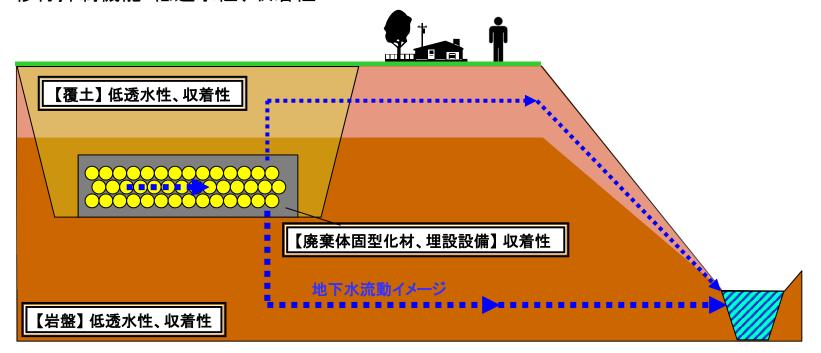
# 7. 安全確保の基本的考え方(4/9)



#### ● 設計方針

覆土完了以後において、放射性物質の環境への移行を抑制するため、人工バリアと天然バリアとの組合せにより、埋設した廃棄体から漏出する放射性物質が生活環境へ移行する速度を低下、あるいは量を低減する設計とする。

- ▶ 移行抑制を期待するバリア:人工バリア(廃棄体固型化材、埋設設備) 天然バリア(覆土、岩盤)
- ▶ 移行抑制機能:低透水性、収着性



## 7. 安全確保の基本的考え方(5/9)



#### ● 設計方針

《放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間》 コンクリート製の構造物に収納する等により、線量を低減できる設計とする。

《覆土完了以後》

覆土により、線量を低減できる設計とする。

▶ 覆土完了までの間は、操業の各工程によって状態が変わるため、それぞれの段階に応じた 遮蔽設計を行う。(以下は代表的な状態を示す。)

放射性廃棄物の受入れの	- 覆土完了以後 - 変土完了以後		
定置~充塡	覆い完了後	復工元 ] 以饭	
コンクリート仮蓋、外周仕切設備、内部仕切設備により遮蔽	覆い、外周仕切設備、内部仕 切設備、充塡材により遮蔽	覆土により遮蔽	
コンクリート仮蓋 外周仕切設備 内部仕切設備	売塡材	覆土	

# 7. 安全確保の基本的考え方(6/9)



#### ● 線量評価シナリオ

経	路	評価内容	評価対象
放射性物質の漏出及び 移行		【覆土完了以後から廃止措置の開始までの間】 ・ 廃棄物埋設地から地下水中に漏出する放射性物質が移行する 尾駮沼の水産物の摂取による内部被ばく	食生活の態様等が標準的で ある人で、尾駮沼の水産物 を摂取する人
【放射性廃棄物の受入れの開始から覆土完了までの間】		敷地境界外に居住する人	
環境への	気体廃棄 物の放出	【放射性廃棄物の受入れの開始から管理建屋の供用終了まで】 ・ 換気空調設備から放出する気体廃棄物中の放射性物質が大気中を移行し、それを吸入摂取することによる内部被ばく	敷地境界外に居住する人
放射性物 質の放出	液体廃棄 物の放出	【放射性廃棄物の受入れの開始から管理建屋の供用終了まで】 • 排水口から放出する液体廃棄物中の放射性物質が移行する尾	食生活の態様等が標準的で ある人で、尾駮沼の水産物 を摂取する人

# 7. 安全確保の基本的考え方(7/9)



#### ● 線量評価シナリオの分類

事象	評価の考え方	評価基準
基本シナリオ	過去及び現在の状況から、廃棄物埋設地及びその周辺の地質環境並びに被ばく経路の特性に基づき将来起こる可能性が最も高いと予見される一連の変化を考慮し、科学的に最も可能性が高いと考えられる状態設定の下で、科学的に最も可能性が高いと考えられるパラメータを用いて評価する。	公衆の受ける線量が 10 μ Sv/年以下になる 可能性が十分にある 設計であること。
変動シナリオ	基本シナリオに対する不確かさを網羅的に考慮した状態設定の下で、科学的に合理的と考えられる範囲で最も厳しい設定により評価する。	公衆の受ける線量が 300 μ Sv/年を超えな い設計であること。
上記以外の自然現象及び人 為事象に係るシナリオ(基本・ 変動以外のシナリオ)	廃棄物埋設地の健全性に影響を与え、公衆への被ばくを潜在的に 生じうる偶発的な人間活動のことを指し、廃棄物埋設地及びその近 傍における直接の擾乱をもたらす人間活動について評価する。	公衆の受ける線量が 1mSv/年を超えない設 計であること。

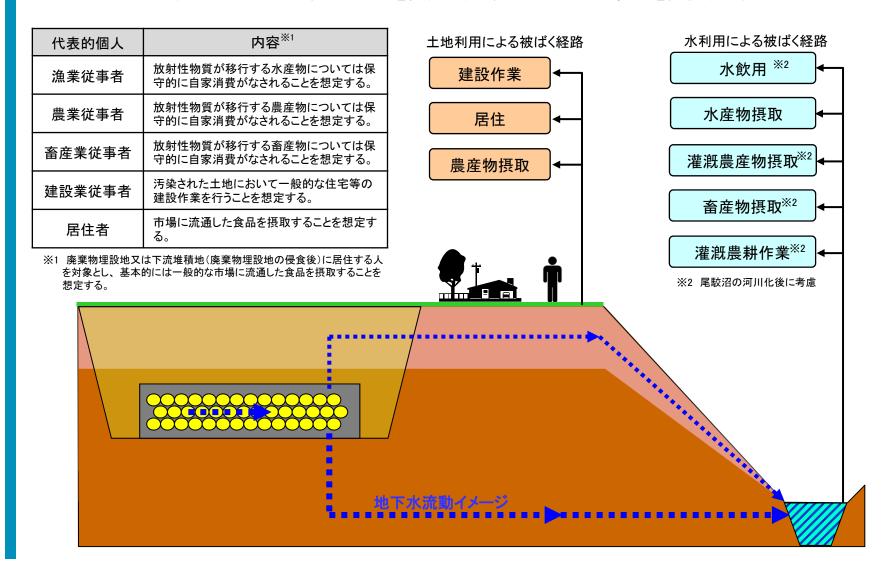
#### ● 異常時として想定する事象

事象	想定する内容
• 自然現象による影響	• 地震力により埋設設備のうち排水監視設備の一部が損傷することに加え、降水が重畳した 場合を想定する。
<ul><li>誤操作による放射性固体 廃棄物の落下等</li><li>配管等の破損、各種機器 の故障等</li></ul>	動的機器の単一故障又は単一の誤操作により、放射性物質の放出に至る事象を想定する。     クレーンの廃棄体吊具の故障     構内廃棄体輸送車両による廃棄体輸送時の事故     埋設クレーンによるコンクリート仮蓋取付け・取外し時の誤操作     液体廃棄物処理設備からの液体廃棄物の誤放出

## 7. 安全確保の基本的考え方(8/9)



基本シナリオ及び変動シナリオにおいては、被ばく経路の重ね合わせを考慮し、最大の被ばくを受けると合理的に想定される個人(代表的個人)を設定し、代表的個人ごとに線量を評価する。



## 7. 安全確保の基本的考え方(9/9)



各評価シナリオのうち最大となる公衆の受ける被ばく線量の評価結果は以下のとおり。

	廃止措置開始前		廃止措置開始以後		
	平常時 [ <i>μ</i> Sv/年]	異常時 [mSv]	基本シナリオ [ <i>μ</i> Sv/年]	変動シナリオ [ μ Sv/年]	基本・変動以 外のシナリオ [mSv/年]
3号廃棄物埋設施設	約6.0	約8.8×10 <sup>-3</sup>	約0.61	約7.9	約3.6×10 <sup>-2</sup>
1号廃棄物埋設施設	約12	約9.8×10 <sup>-3</sup>	約1.4	約17	約7.3×10 <sup>-2</sup>
2号廃棄物埋設施設	約12	約1.4×10 <sup>-2</sup>	約1.4	約12	約3.1×10 <sup>-2</sup>
合 計	約19	_	約3.4	約26	_
許可基準規則解 釈に基づく規制値	50	5	10	300	1

- 廃止措置開始前における平常時に公衆の受ける線量は、覆土完了前は本施設に一時貯蔵及び埋設する放射性物質からの外部放射線に係る線量が最大となり、その他の被ばくの重畳及び全ての埋設施設からの線量寄与を考慮しても、50 μ Sv/年を下回る。
- 廃止措置開始前における異常時に公衆の受ける線量は、地震及び降水の重畳によって放射性物質が漏えいした場合の線量が最大となり、事故・異常時あたりの線量は5mSvを下回る。
- ▶ 廃止措置開始以後における公衆の受ける線量は、基本シナリオ、変動シナリオ及び基本・変動 以外のシナリオのそれぞれにおいて基準を下回り、全ての埋設施設からの線量寄与を考慮して も、廃棄物埋設地の保全に関する措置を必要としない状態に移行する見通しがある設計となっ ている。