

<概要>

放射性廃棄物とは、原子力のエネルギー利用や**放射性物質**を利用した医療や工業、原子力に関連した研究開発などにおいて発生する廃棄物のうち、放射性物質を含むものをいう。

わが国では、放射性廃棄物の発生量は一般廃棄物や、産業廃棄物の非放射性廃棄物に比べて極めて少ない。しかし、この廃棄物中には人体や環境に影響を与える放射性物質が含まれていることから、この廃棄物の処分の実施においては、**原子炉等規制法**、**放射線障害防止法**等の規制を受け、安全性確保の上から適切な措置が求められる。

ここでは各種廃棄物の発生、放射性廃棄物の特徴、区分、処理、処分の概要について述べる。詳細についてはATOMICAに記載があり（下記関連タイトル、他）、参照のこと。

（注）東北地方太平洋沖地震（平成23年3月11日）に伴う福島第一原発事故の発生により、環境に放出された放射性物質（事故由来放射性物質）によって汚染された物質については、放射性物質汚染対処特措法（平成23年8月30日 法律第110号）が制定され、本データに述べる従来の放射性廃棄物とは区別して取り扱われている。

<更新年月>

2008年01月 （本データは原則として更新対象外とします。）

<本文>

原子力のエネルギー利用や放射性物質を利用した医療や工業、原子力に関連した研究開発などにおいて発生する廃棄物のうち、放射性物質を含むものを放射性廃棄物という。この廃棄物中には人体や環境に影響を与える放射性物質が含まれていることから、この廃棄物の処分に関する措置は原子炉等規制法、**放射線障害防止法**等の規制を受け安全性確保の上から適切に行う必要があり、一般廃棄物や産業廃棄物の処分では求められる有害物質や重金属等による化学的毒性に対する措置と異なったものとなる。

放射性廃棄物は、発生施設内で濃縮や減容、固形化等の処理を行った後、処分場に移送し、最終的に陸地に埋設処分を行って人間の生活環境から隔離することとしている。

1. 各種廃棄物の発生

われわれの日常生活において、家庭やオフィスから、生ごみ、粗大ごみ、し尿などの一般廃棄物が、また、事業活動に伴い、廃材、汚泥、廃油、廃プラスチックなどの産業廃棄物が発生する。

原子力分野での事業活動においては、**原子力発電所**、核燃料サイクル施設（燃料製造、再処理等）および原子力の研究開発などを行う**原子力施設**から、その運転・保守等の活動によって気体状、液体状および固体状の廃棄物が発生する。このうち、放射性物質で汚れたもの、放射性物質を含むもの（例えば、施設からの排気、洗浄水などの排液、作業に使った衣服、紙くず、布きれ、工具、廃機器・資材、フィルター、スラッジ等）を「放射性廃棄物」という。また、**放射性医薬品**を用いて医療診断、治療、検査等を行う病院、診療所、衛生検査所や放射性医薬品メーカー等からも同様に放射性廃棄物が発生する。これらの放射性廃棄物の発生量は、一般廃棄物や産業廃棄物の非放射性廃棄物に比べて極めて少ない。

表1に廃棄物の区分、**表2**に日本で発生する廃棄物の量を示す。

このような放射性廃棄物を一般廃棄物や産業廃棄物などの非放射性廃棄物と区分する理由は、廃棄物中に含まれる放射性物質が人体や環境に有害な影響を与えないように固有の対策を必要とするからである。

2. 放射性廃棄物の特徴

放射性廃棄物の特徴は、廃棄物中に含まれる放射性物質の核種が固有のエネルギーをもった放射線を放出し（放射能を持っている）、核種によっては、長期間、放射線を出し続けることである。この放射能は時間の経過とともに核種固有の半減期で減衰するが、人為的に熱や薬品によって放射線のエネルギーや半減期を変えることができない。また、放射線は、距離を置くことや遮へい壁等で遮ることで、その力を弱めることができるなどの特徴がある。放射線は放射線障害など人体や環境に有害な影響を与えることから、この廃棄物の処理、処分に当たっては、特徴を考慮し、人体や環境への影響が十分小さくなるように、「放射能の減衰を待つ」、「生活環境から遠ざける」、「放射線を遮へいする」といった措置がとられる。

3. 放射性廃棄物の区分

放射性廃棄物は、発生源によって廃棄物の形態、性状、放射能レベル、含まれる放射性物質の核種濃度等の異なったものが発生する。これらの廃棄物に対しては、その特徴に応じた適切な方法で処理、処分することが安全上必要であり合理的であるので、発生源にとらわれず、処理、処分方法に応じて廃棄物を区分している。

原子力施設等から発生する放射性廃棄物は、形態から気体状、液体状および固体状に分けられ、更に固体状の廃棄物は、廃棄物の取扱性（放射能レベル）によって発熱に対する配慮を必要としない低レベル放射性廃棄物と、それを必要とする高レベル放射性廃棄物（使用済燃料の再処理施設において発生する）に大別される。原子力発電所で発生する低レベル放射性廃棄物は更に、放射能レベルの比較的高いもの、放射能レベルの比較的低いものおよび放射能レベルの極めて低いものに区分される。また、超ウラン核種を含む放射性廃棄物、ウラン廃棄物、医療機関や研究所等から発生するRI・研究所等廃棄物も低レベル放射性廃棄物の区分に含まれる。

なお、原子力施設等の廃止措置に伴う解体作業や運転・補修に伴って発生するコンクリートなどの廃材の中には、「放射性廃棄物として扱うもの」以外に、物質に含まれる微量の放射性物質が持つ放射能に起因する線量が、自然界の放射線レベルに比較して十分小さく、人の健康への影響が無視できることから安全上は「放射性廃棄物として扱う必要のないもの」も含まれている。この廃材について放射性廃棄物として扱わないことをクリアランスといい、該当する廃棄物をクリアランスレベル以下の廃棄物（クリアランス相当の廃棄物）と呼んでいる。

表3に放射性廃棄物の区分と発生を示す。

4. 放射性廃棄物の発生施設における処理

放射性廃棄物の処理は、原則として発生施設において、廃棄物の形態に応じ適切に行われる（気体状と液体状の廃棄物については処分まで含む）。

気体状の廃棄物については減衰タンク、フィルターを通すなどの処理を行い、液体状の廃棄物についてはイオン交換、凝縮沈澱などの処理を行って、放射性物質濃度の低減措置をし、濃度の測定により安全を確認して、大気、海の周辺環境へ放出し処分している。固体状の廃棄物について、低レベル放射性廃棄物は焼却、圧縮などの減容措置を行いドラム缶等に固化処理し、高レベル放射性廃棄物はガラス固化体に処理して、施設内に一時保管、貯蔵する。その後、処分場に移送され最終処分が行われる。

なお、この処理の実施は、発生施設外の1箇所に廃棄物を集めて集中処理（焼却処理、圧縮処理など）する方法もとられている。

図1に原子力発電所の廃棄物処理方法を示す。

5. 放射性廃棄物の最終処分

放射性廃棄物の処分場における最終処分は、人間の生活環境に対する放射能の影響を十分小さくすることにより放射線障害の発生を未然に防止することを目的として行われる。廃棄物は処分に適した処理を施した後、放射能レベルの減衰を待ち、安全上問題のないレベル以下になるまでの間、隔離することを基本とし、陸地に埋設処分することで法整備と事業化が進められている。

具体的には、放射性廃棄物を廃棄物の性状、放射能レベル、核種濃度等により適切に区分し、生活圏からの隔離（処分深さ、生活圏との距離）と放射性物質の封じ込め性能等を考慮し、浅地中トレンチ処分、浅地中ピット処分、余裕深度処分、地層処分の4つの方法に分類して合理的に行われる。

図2に放射性廃棄物の種類と処分方法を示す。

原子力発電所で発生した低レベル放射性廃棄物のうち、放射能レベルの比較的低い廃棄物については、すでに青森県六ヶ所村にある日本原燃（株）の低レベル放射性廃棄物埋設センターで埋設処分（浅地中ピット処分）が行われている。

図3に低レベル放射性廃棄物埋設センターの概念図を示す。図4、図5、図6に高レベル放射性廃棄物の放射能の減衰、地層処分の概念、地層処分場の概念図を示す。

6. クリアランスレベル以下の廃棄物の処分

上記3. で述べた、原子力施設等の廃止措置に伴う解体作業や運転・補修に伴って発生するコンクリートなどの廃棄物のうち、放射能濃度がクリアランスレベル以下であることが所要の手続きにより確認された廃棄物は、普通の産業廃棄物と同様に、再生利用や処分が可能となる。この制度を「クリアランス制度」という。

クリアランス制度の整備により、放射性廃棄物として扱う必要のないものを安全かつ合理的に区分し、資源の有効利用を促進することは、わが国が目指す循環型社会形成の考えに沿うものである。

原子力発電所の廃止措置において発生する解体廃棄物のうち、97%以上がこのクリアランスレベル以下の廃棄物（クリアランス相当の廃棄物）に該当する。

図7にクリアランス制度を示す。

（前回更新：2002年10月）

<関連タイトル>

[放射性廃棄物の処理処分についての総括的シナリオ \(05-01-01-02\)](#)

[わが国の放射性廃棄物の種類と区分 \(05-01-01-04\)](#)

[日本における放射性廃棄物の発生の現状と将来の見通し \(05-01-01-05\)](#)

[原子力発電所からの放射性廃棄物の処理 \(05-01-02-02\)](#)

[放射性廃棄物の処分の基本的考え方 \(05-01-03-01\)](#)

[放射性廃棄物 \(09-01-02-01\)](#)

[日本のクリアランス制度 \(11-03-04-10\)](#)

<参考文献>

(1) 資源エネルギー庁 放射性廃棄物のHP :

(2) 原子力安全・保安院：放射性廃棄物の種類とその処分方法

(3) 原子力安全・保安院：放射性廃棄物の安全に関する質問と回答

(4) 日本原子力学会 標準委員会 原子燃料サイクル専門部会：放射性廃棄物の用語・呼称検討タスク、放射性廃棄物の用語について（第1次中間報告 解説版）

(5) 原子力委員会（編）：原子力白書 平成18年版（平成19年3月）、

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hakusho/hakusho2006/index.htm>

(6) （財）日本原子力文化振興財団：「原子力・エネルギー」図面集 2007（2007年2月）、電気事業連合会：

(7) 資源エネルギー庁、放射性廃棄物のHP：放射線廃棄物の概要、区分と発生

表 1 廃棄物の区分

非放射 性廃棄物	一般廃棄物	ごみ	家庭系ごみ：一般ごみ(可燃物、不燃物)、粗大ごみ 等 事業系ごみ：オフィス、飲食店等からでるもの
		し尿	
		特別管理一般廃棄物 (※1)	
	産業廃棄物	事業活動に伴って生じた廃棄物 (※2) 特別管理産業廃棄物 (※3)	
放射 性廃棄物	低レベル 放射性廃棄物	発電所 廃棄物	放射能レベルの極めて低い廃棄物
			放射能レベルの比較的低い廃棄物
			放射能レベルの比較的高い廃棄物
		ウラン廃棄物	
		TRU廃棄物 (長半減期低発熱放射性廃棄物) (※4)	
	高レベル放射性廃棄物		

(※1) 爆発性、毒性、感染性、その他の健康や生活環境に被害を及ぼすおそれがあるもの

(※2) 燃えがら、汚泥、廃油、金属くず、ガラスくず、コンクリートくずなど19種類と輸入廃棄物

(※3) 一般廃棄物以外の爆発性、毒性、感染性、その他の健康や生活環境に被害を及ぼすおそれがあるもの

(※4) 半減期の長いTRU核種(超ウラン元素)を含む放射性廃棄物で、再処理施設やMOX燃料加工施設から発生する。

放射能レベルに応じ浅地中処分、余裕深度処分、地層処分に分けて処分が行われる。

表2 日本で発生する廃棄物の量

	発生廃棄物量 (t/日)		備考
一般 廃棄物	主に家庭から排出される生ゴミ、粗大ゴミ及びオフィスから排出される紙くずなど	138,600	平成16年度実績
産業 廃棄物	事業活動に伴って生じた廃棄物のうち、廃油、廃プラスチック、廃酸、廃アルカリなどの19種類	1,142,000	平成16年度実績
放射性 廃棄物	原子力施設の運転、保守などに伴って発生する放射性的の廃棄物	高レベル 1.4	平成12~16年度実績より推定
		低レベル 65	平成17年度実績

出典：環境省「一般廃棄物の排出及び処理状況（平成16年度実績）」について（平成18年6月）
 環境省「産業廃棄物の排出及び処理状況（平成16年度実績）」について（平成19年1月）
 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 原子力部会放射性廃棄物小委員会 第2回資料（平成17年8月）
 平成17年度 原子力施設における放射性廃棄物管理状況等（経済産業省、文部科学省）平成18年報告

【出典】(財)日本原子力文化振興財団：「原子力・エネルギー」図面集 2007、8-2(2007年2月)、p.178
 電気事業連合会：<http://www.fepec-atomic.jp/library/zumen/pdf-data/all08.pdf>、2/17

表3 放射性廃棄物の区分と発生

廃棄物の種類		廃棄物の例	発生源	廃棄物の量 (200ℓドラム缶換算)	
高レベル放射性廃棄物		ガラス固化体	再処理施設	ガラス固化体1,551本 ^(注1)	
低レベル放射性廃棄物	発電所廃棄物 高↑放射能レベル ↓低	放射能レベルの比較的高い廃棄物	原子力発電所	ドラム缶約57万本 ^(注2) 、 その他 ^(注3)	
		放射能レベルの比較的低い廃棄物			
		放射能レベルの極めて低い廃棄物			
	超ウラン核種を含む放射性廃棄物		燃料棒の部品、廃液、フィルター	再処理施設 MOX燃料加工施設	ドラム缶約9.1万本 ^(注2)
	ウラン廃棄物		消耗品、スラッジ、廃器材	ウラン濃縮・燃料加工施設	ドラム缶約4.2万本 ^(注2) (他に研究所等約4.9万本) ^(注4)
RI・研究所等廃棄物		RI廃棄物 :プラスチック、紙、フィルター、金属、密封線源等 研究所等廃棄物 :廃液、フィルター、廃器材、消耗品、コンクリート、金属等	試験研究炉を設置、核燃料物質等の使用を行っている研究所等及び放射性同位元素等の使用施設等	日本アイソトープ協会 :約11万本 ^(注2) 研究所等 ^(注4) :約17.2万本 ^(注2)	
クリアランスレベル ^(注5) 以下の廃棄物		原子力発電所解体廃棄物の大部分	上に示した全ての発生源		

(注1)平成19年3月末現在

(注2)平成18年3月末現在

(注3)蒸気発生器、チャンネルボックス、制御棒等も保管されている

(注4)研究所等:日本原子力研究開発機構

(注5)発電所廃棄物についてはクリアランスレベルを制度化(平成17年5月に原子炉等規制法改正)

下記の出所をもとに作成した

[出所](1)資源エネルギー庁、放射性廃棄物のHP:放射線廃棄物の概要、区分と発生、<http://www.enecho.meti.go.jp/rw/gaiyo/gaiyo01.html>

(2)原子力委員会(編):原子力白書 平成18年版、第1部、第2章(平成19年3月)、p.92、

<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hakusho/hakusho2006/2.pdf>、32/110

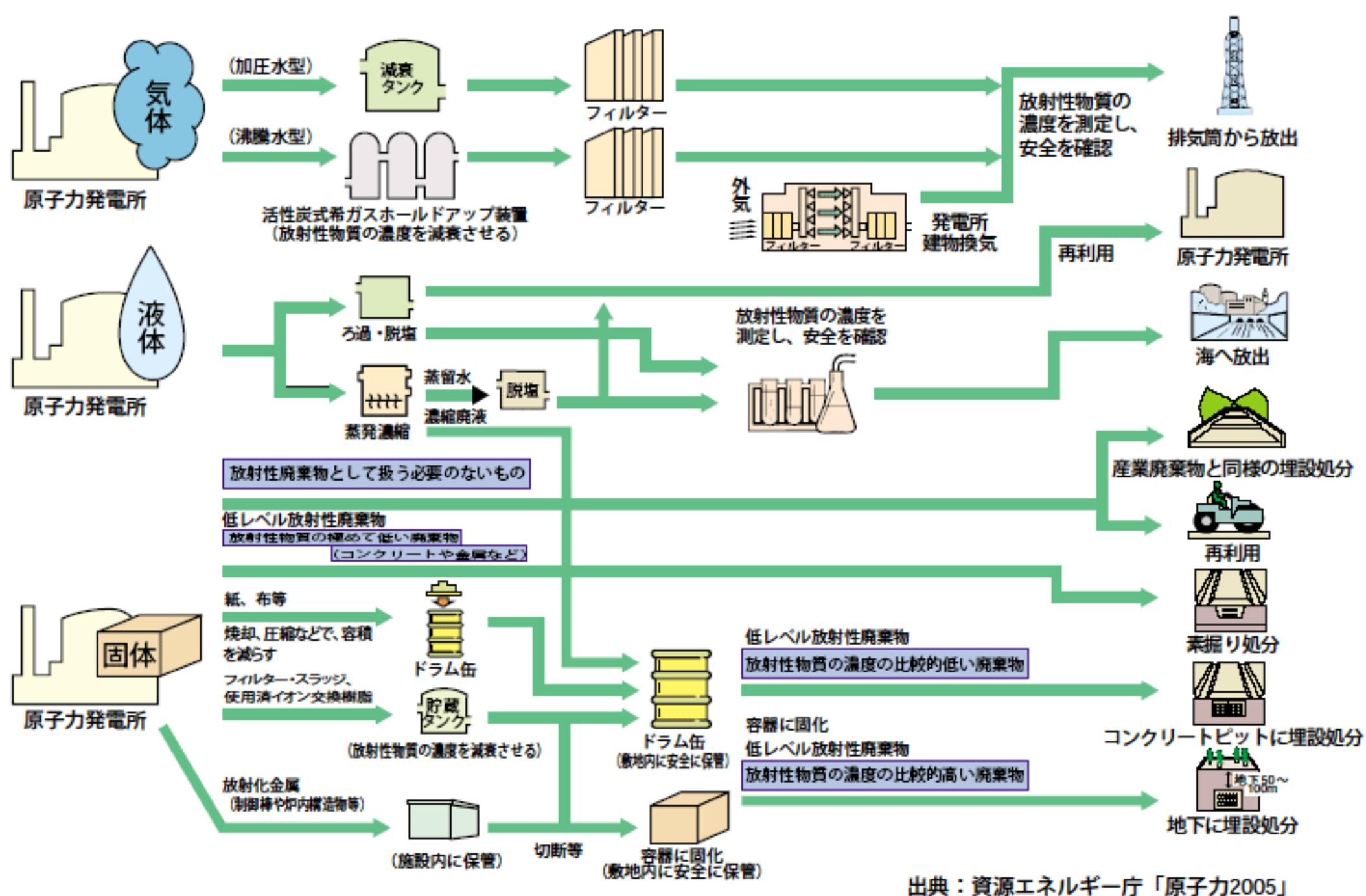


図1 原子力発電所の廃棄物処理方法

[出典](財)日本原子力文化振興財団:「原子力・エネルギー」図面集 2007、8-3(2007年2月)、p.179
電気事業連合会: <http://www.fepec-atomic.jp/library/zumen/pdf-data/all08.pdf>、3/17

発生場所	放射性廃棄物の種類	処分方法等	
再処理工場	高レベル放射性廃棄物	地層処分 (冷却貯蔵後、地下300m以深の地層への処分)	
MOX燃料成型加工工場	長半減期低発熱放射性廃棄物	(含まれる放射性物質の濃度に応じて区分し、コンクリートピット処分、余裕深度処分、地層処分を想定)	
原子力発電所	低レベル放射性廃棄物 発電所廃棄物	炉心等廃棄物(仮称) (放射能レベルの比較的高い廃棄物)	余裕深度処分 (一般的な地下利用に余裕を持った深度、例えば50~100m程度の地中への処分)
		低レベル放射性廃棄物 (放射能レベルの比較的低い廃棄物)	浅地中処分(コンクリートピット処分) 〔日本原子力研究開発機構低レベル放射性廃棄物埋設センター(六ヶ所)で実施〕
		極低レベル放射性廃棄物 (放射能レベルの極めて低い廃棄物)	浅地中処分(トレンチ処分) (日本原子力研究開発機構低レベル放射性廃棄物埋設センター(六ヶ所)で実施)
ウラン濃縮工場 ウラン燃料成型加工工場	ウラン廃棄物	(含まれる放射性物質の濃度に応じて区分し、トレンチ処分、コンクリートピット処分、余裕深度処分、地層処分を想定)	
病院、研究所等	RI、研究所等廃棄物	(含まれる放射性物質の濃度に応じて区分し、トレンチ処分、コンクリートピット処分等 ^(注1))	
原子力施設の 運転・解体等に伴い 発生	放射性廃棄物として取り扱う必要のないもの (クリアランス相当の廃棄物)	再生利用や産業廃棄物と同様の処分が可能	

注1 文部科学省にて処分事業の具体的推進方策について検討中

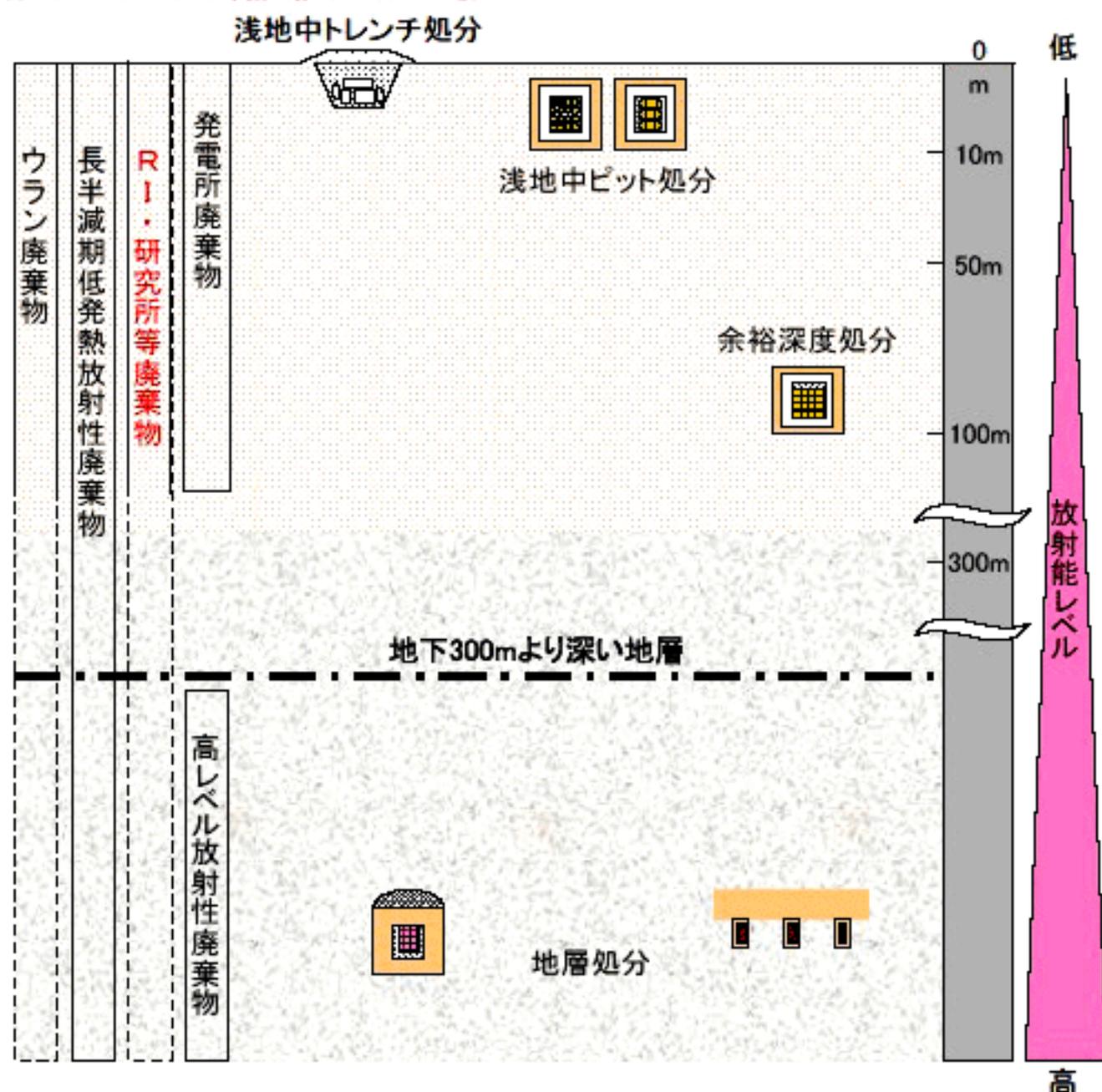
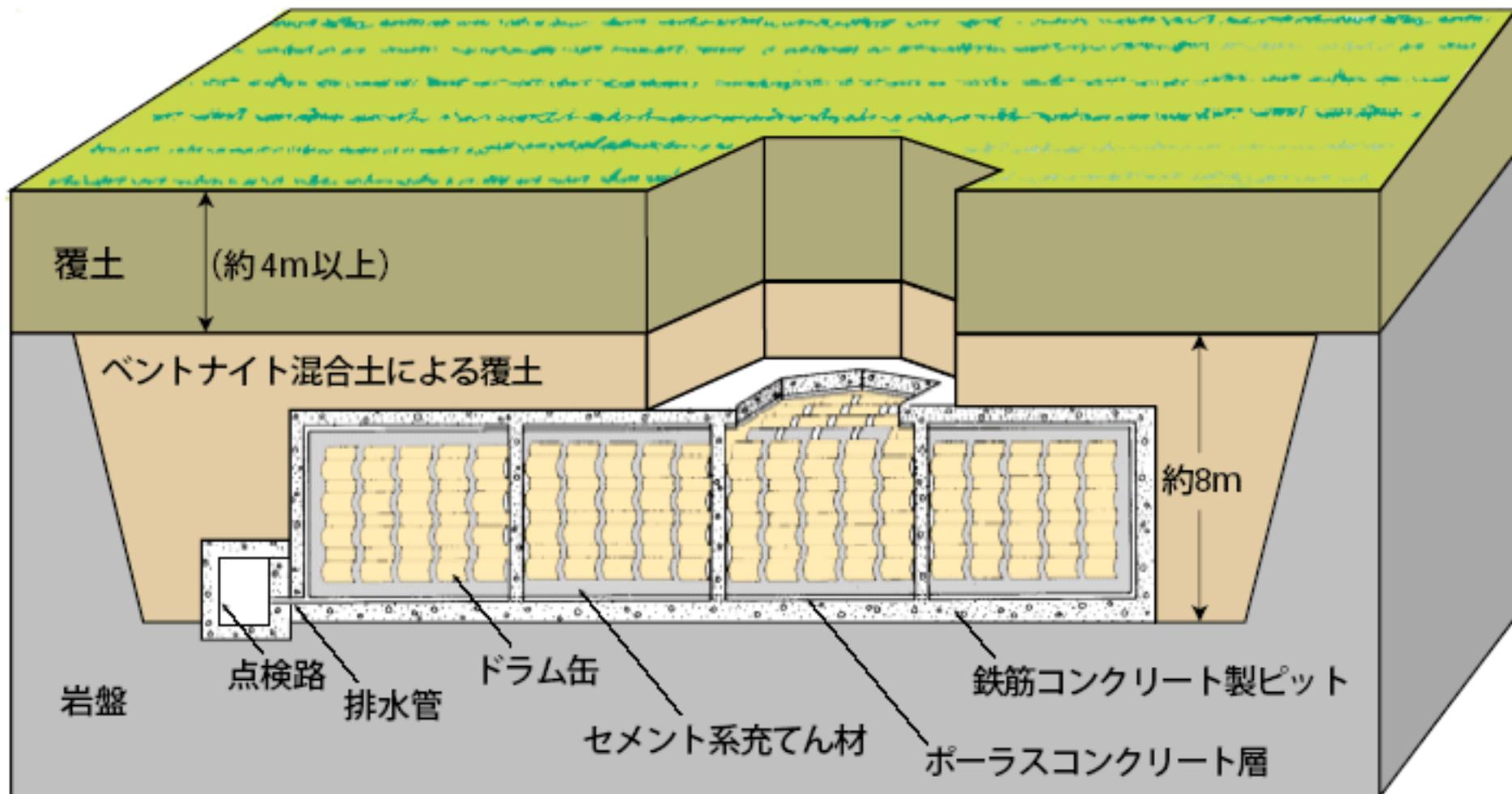


図2 放射性廃棄物の種類と処分方法

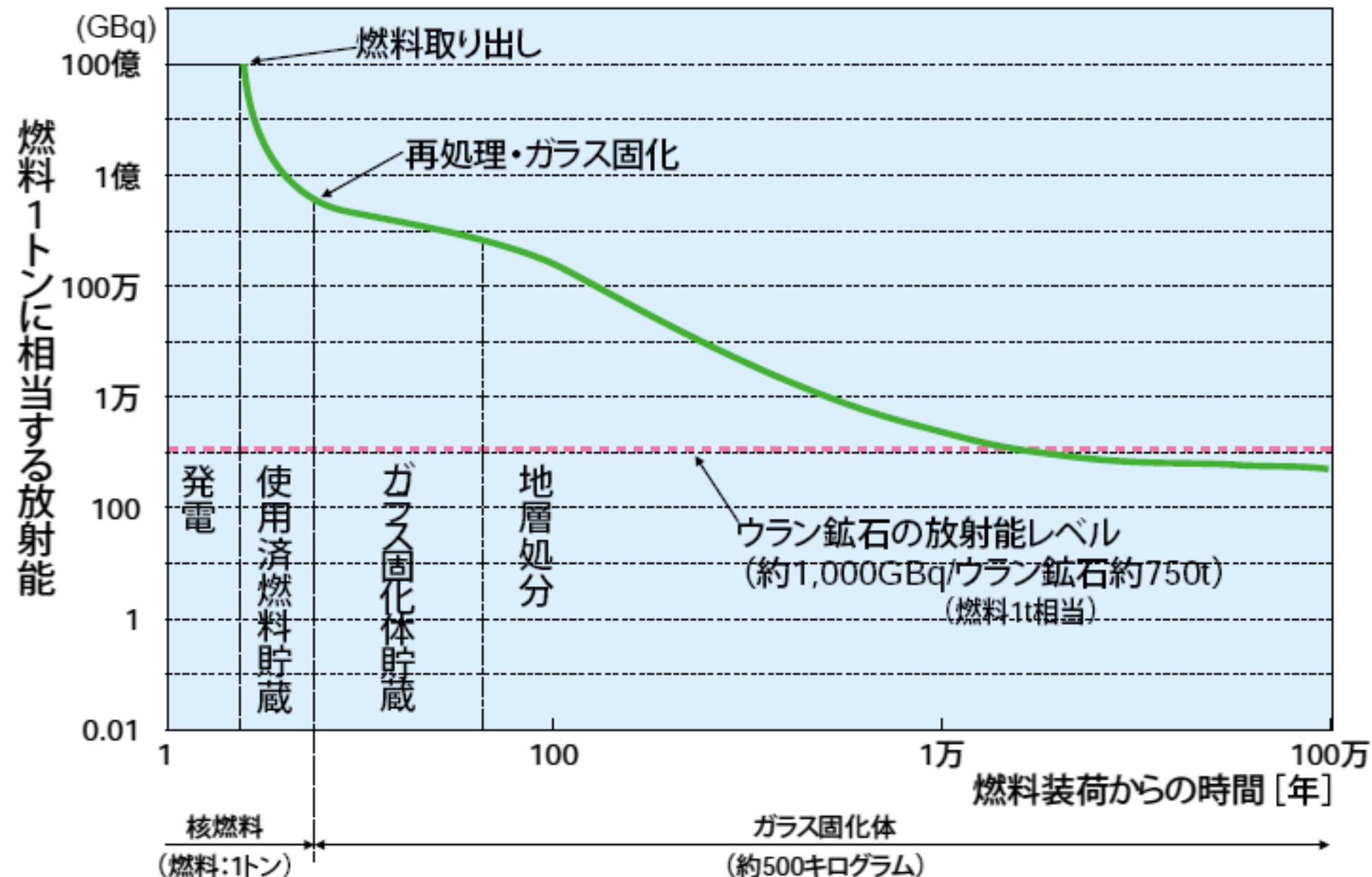
[出所]原子力安全・保安院:放射性廃棄物の種類とその処分方法、
http://www.nisa.meti.go.jp/7_nuclear/06_haiki/housha.htm



出典：原子力安全白書 平成11年版

図3 低レベル放射性廃棄物埋設センターの概念図

[出典](財)日本原子力文化振興財団:「原子力・エネルギー」図面集 2007、8-6(2007年2月)、p.182
 電気事業連合会: <http://www.fepc-atomic.jp/library/zumen/pdf-data/all08.pdf>、6/17



出典：「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」(核燃料サイクル開発機構)

図4 高レベル放射性廃棄物の放射能の減衰

[出典](財)日本原子力文化振興財団:「原子力・エネルギー」図面集 2007、8-15(2007年2月)、p.191
電気事業連合会: <http://www.fepc-atomic.jp/library/zumen/pdf-data/all08.pdf>、15/17

高レベル放射性廃棄物が、将来のいかなる時点においても人間とその環境に影響を与えないようにする

廃棄物自体が、直接人間に影響を与えないように、人間との距離を将来とも保つ

廃棄物中の核種が地下水に溶け出ることを想定しても、人間とその環境に影響を与えないようにする

適切な条件を持つ地層（「安定な地層」）を埋設場所とする

- 地殻変動等の影響が小さい
- 地下資源の存在可能性が低い
- 適切な埋設深度が確保できる

「多重バリアシステム」を構築する

- 廃棄物と地下水が触れにくい
- 触れたとしても核種が溶けにくい
- 溶けたとしても埋設場所から移動しにくい
- 移動したとしても、人間とその環境に影響を与えない

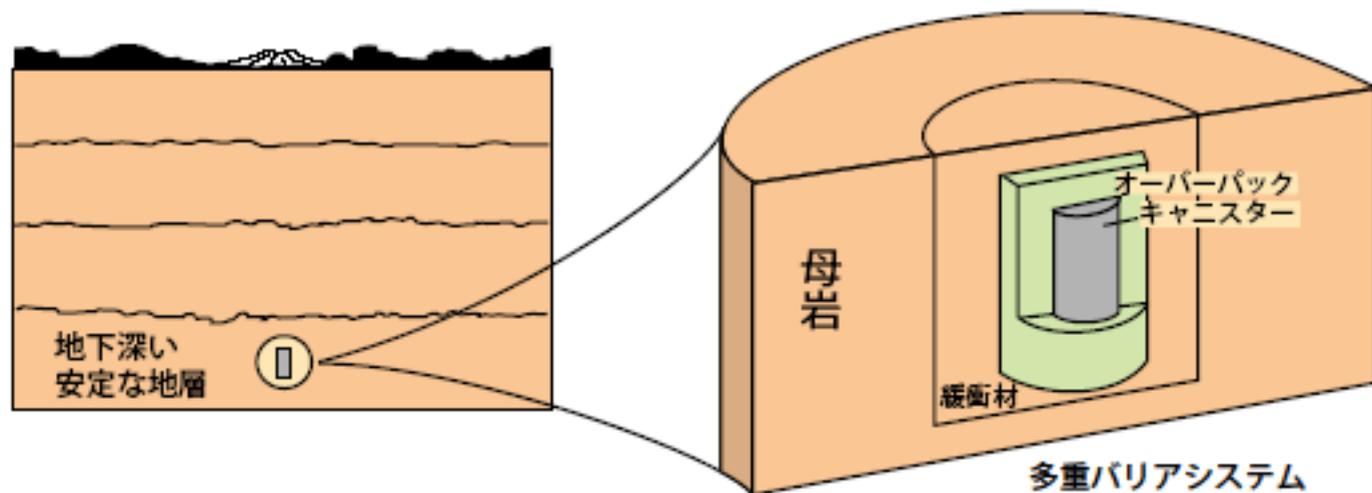
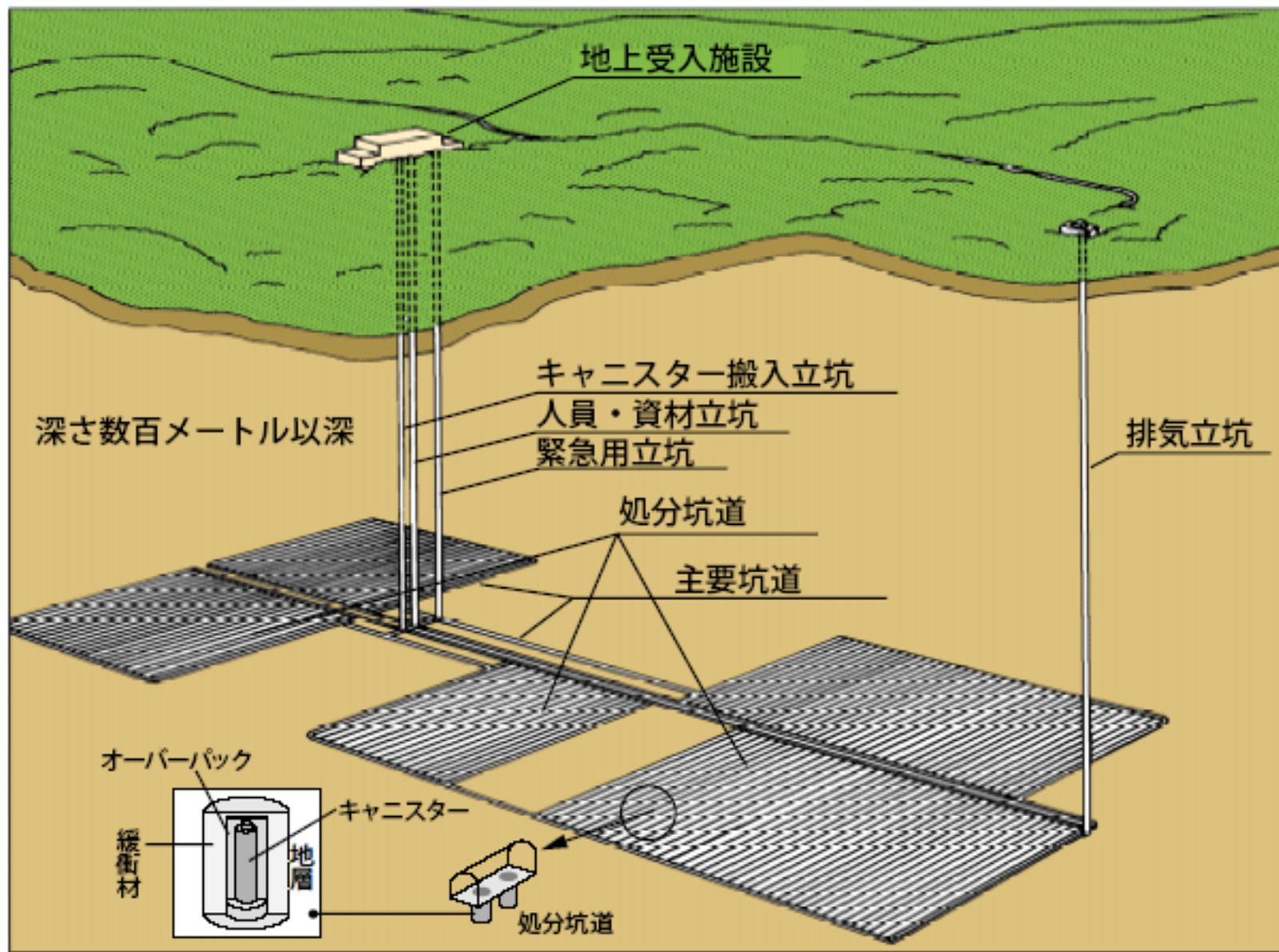


図5 高レベル放射性廃棄物の地層処分の概念

[出典] (財)日本原子力文化振興財団:「原子力・エネルギー」図面集 2007、8-13(2007年2月)、p.189
電気事業連合会: <http://www.fepc-atomic.jp/library/zumen/pdf-data/all08.pdf>、13/17



出典：資源エネルギー庁「原子力2004」

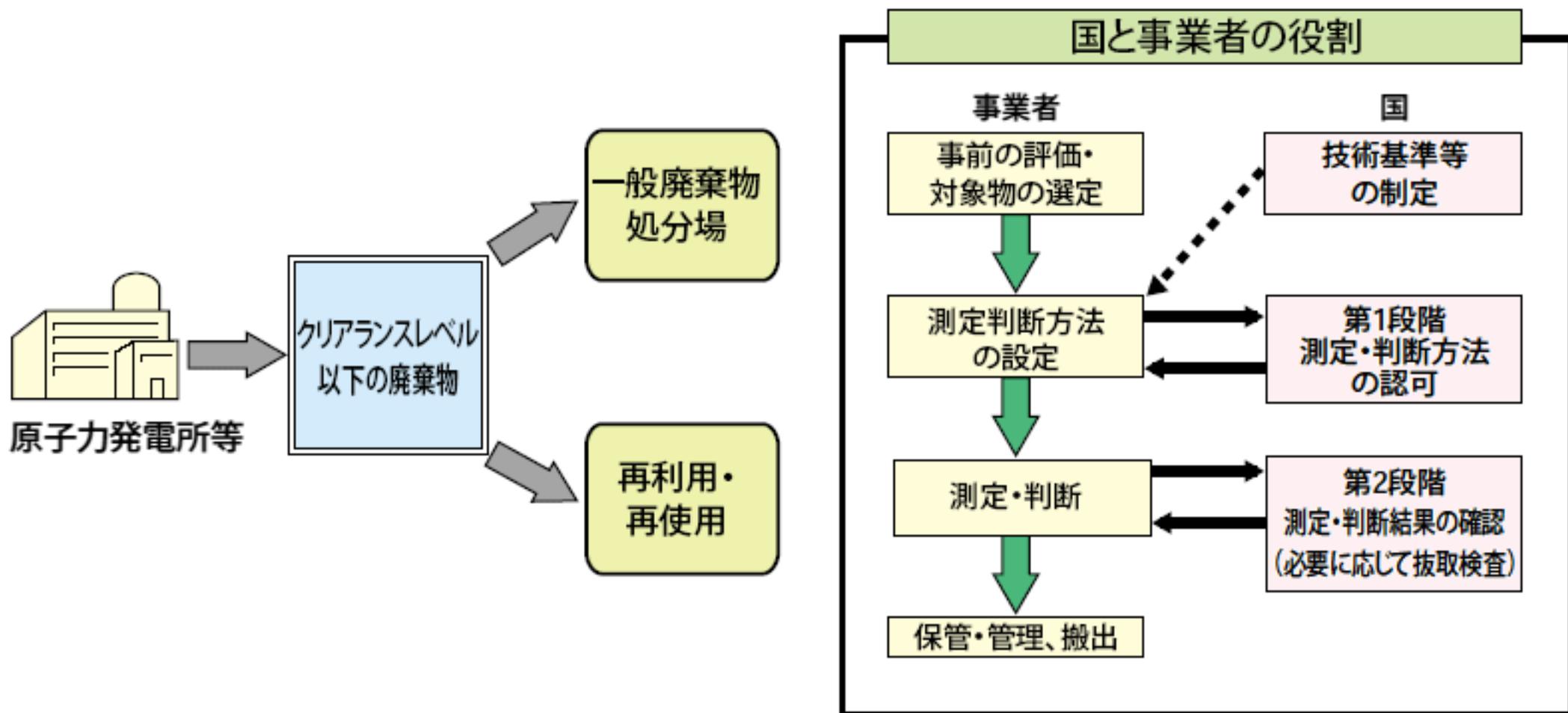
図6 高レベル放射性廃棄物の地層処分場の概念図

[出典] (財)日本原子力文化振興財団:「原子力・エネルギー」図面集 2007、8-14(2007年2月)、p.190
電気事業連合会: <http://www.fepec-atomic.jp/library/zumen/pdf-data/all08.pdf>、14/17

原子力利用にともない発生する廃棄物などの安全かつ合理的な処理、処分及び再利用の推進

クリアランスレベル : 0.01mSv/年 (日本の自然放射線レベル: 1.5mSv/年)

放射能濃度が十分に低く「放射性物質として扱う必要がない物」を区分するレベル



出典：原子力安全委員会廃棄物関連資料
原子力安全・保安院クリアランス制度関連資料

図7 クリアランス制度

[出典](財)日本原子力文化振興財団:「原子力・エネルギー」図面集 2007、8-5(2007年2月)、p.181
電気事業連合会: <http://www.fepec-atomic.jp/library/zumen/pdf-data/all08.pdf>、5/17