

放射性廃棄物



電気事業連合会

〒100-8118 東京都千代田区大手町1-3-2
TEL. 03-5221-1440 <https://www.fepec.or.jp/>

「放射性廃棄物」ってなに？

放射性固体廃棄物は、どのように処分するの？

原子力発電所を解体して出た廃棄物は、どのように処分するの？

「クリアランス制度」ってなに？



この印刷物は環境配慮型印刷システムを採用しています。

Q 「放射性廃棄物」ってなに？

「放射性廃棄物」は、原子力発電や、使用済燃料のリサイクルなどに伴って発生する、「(放射線を出す)放射性物質を含む廃棄物」です。

●原子力発電所の運転に伴って発生する放射性廃棄物

原子力発電所の運転に伴って発生する放射性物質を含む廃棄物には、気体状のもの、水に溶けて液体状になっているもの、さらに紙・布・金属などの固体状のものがあります。

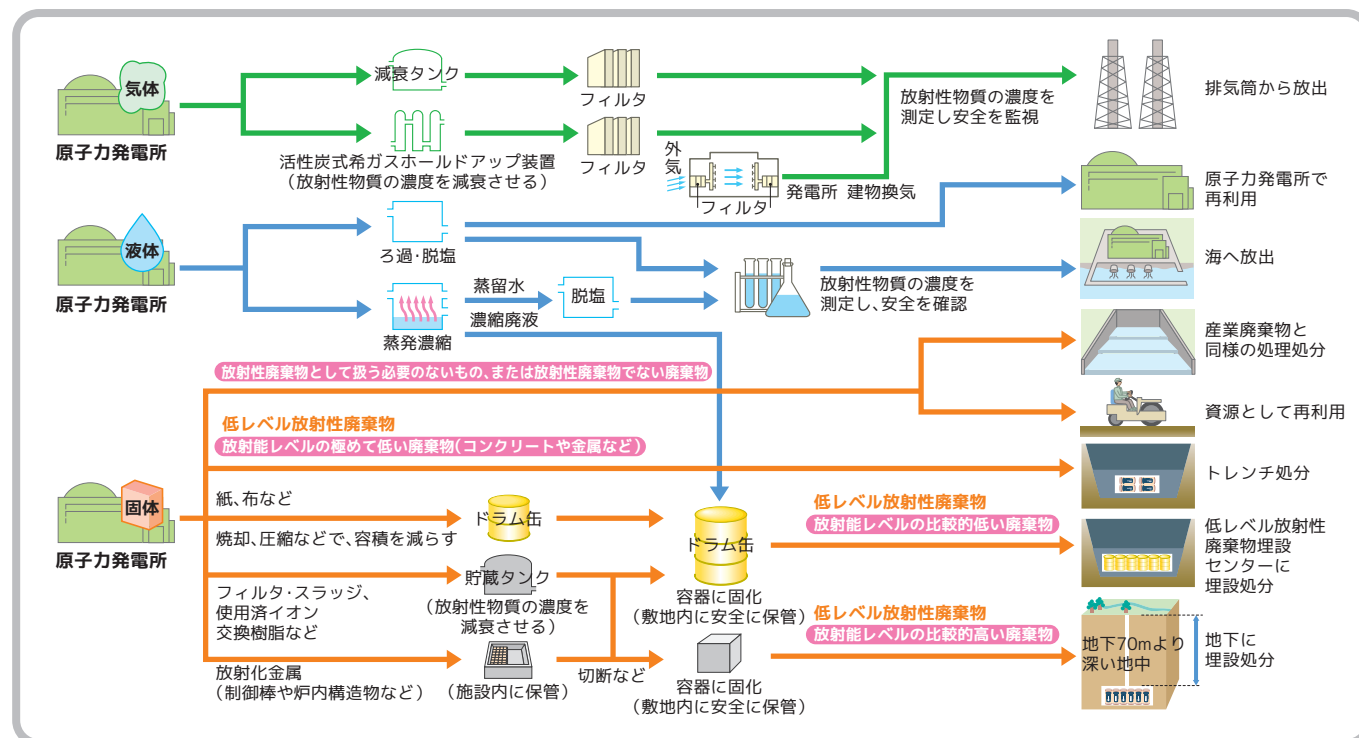
気体状の放射性廃棄物は、主に放射性的希ガス(主にクリプトン、キセノン)やヨウ素などを含む原子炉内から排出されたガスで、減衰タンクや活性炭式希ガスホールドアップ装置により放射性物質を減衰させ、フィルタで放射性物質をできるだけ取り除いた後、放射性物質の濃度が安全であることを監視しながら大気中に放出します。

液体状の放射性廃棄物は、発電所内の機器から発生する廃液や、作業員の衣服の洗濯によって発生する廃液などであり、フィルタなどによるろ過や蒸留によって放射性

物質をできるだけ取り除き、放射性物質の濃度を測定して安全であることを確認した後、海へ放出します。また蒸留により濃縮した濃縮液は、セメントやアスファルトなどで固型化し、発電所内の放射性廃棄物貯蔵庫で保管します。

固体状の放射性廃棄物のうち、発電所内の作業によって発生する可燃性の紙や布、不燃性・難燃性のガラスや金属などは、焼却や圧縮などにより容積を減らしてから専用の容器(ドラム缶など)に詰め、放射性廃棄物貯蔵庫で保管します。また、原子炉の運転で使用したイオン交換樹脂など、比較的放射性物質の濃度が高いものは、貯蔵タンクで長期間貯蔵し、放射性物質を減衰させてから専用の容器などに詰めます。ドラム缶に詰めた廃棄物などは、低レベル放射性廃棄物として処分します。

原子力発電所から出る廃棄物の処理・処分方法

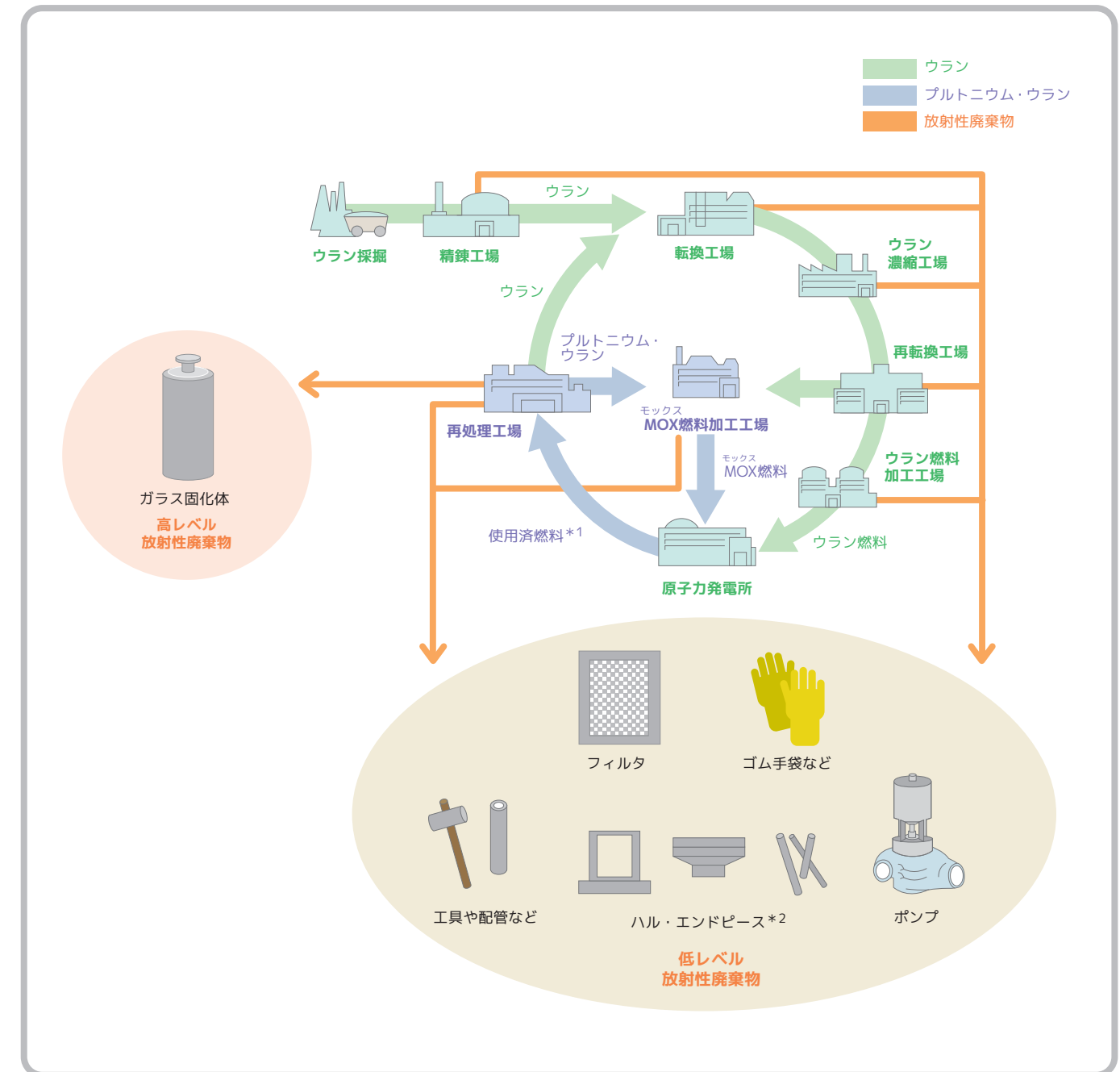


●使用済燃料のリサイクルに伴って発生する廃棄物

使用済燃料のリサイクルに伴って発生する廃棄物には、気体状・液体状の放射性廃棄物、固体状の低レベル放射性廃棄物のほかに、使用済燃料から取り出した核分裂生

成物を含む高レベル放射性廃棄物があります。高レベル放射性廃棄物は、地層処分と呼ばれる処分方法を基本として検討されています。

放射性廃棄物の発生場所



*1 使用済燃料の一部は再処理するまでの間、中間貯蔵施設で貯蔵・管理する予定です。
*2 使用済燃料の被覆管のせん断片および端末部分。

Q

放射性固体廃棄物は、 どのように処分するの？

放射性固体廃棄物は、「低レベル放射性廃棄物」と「高レベル放射性廃棄物」の二つに大きく分けられます。これらはその放射能レベルに応じて埋設による処分を行います。

放射性固体廃棄物の種類と処分方法

発生場所	廃棄物の種類	廃棄物の例	処理の例	処分方法の例
原子力発電所	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	切断・圧縮など	トレンチ処分
		放射能レベルの比較的低い廃棄物	固化または切断・圧縮など	ピット処分
		放射能レベルの比較的高い廃棄物	固化または切断・圧縮など	中深度処分
ウラン濃縮工場 ウラン燃料加工工場	ウラン廃棄物	紙、布、廃液、金属など	固化または切断・圧縮など	トレンチ処分、ピット処分
場合によっては				
モックス MOX燃料加工工場	超ウラン元素を含む廃棄物 (TRU* ¹ 廃棄物)	紙、布、廃液、金属など	固化または切断・圧縮など	ピット処分
再処理工場				中深度処分
再処理工場	高レベル放射性廃棄物	使用済燃料の再処理で発生する廃液	固化	地層処分
				地層処分
上記のすべての発生場所	放射性廃棄物として扱う必要のないもの* ²	原子力施設の解体作業や運転に伴って発生する廃棄物	切断・圧縮など	資源として再利用 産業廃棄物と同様に処理処分
	放射性廃棄物でない廃棄物		切断・圧縮など	

*1 原子番号が、ウラン(92)よりも大きい核種のこと。ネプツニウム(Np)、プルトニウム(Pu)、アメリシウム(Am)、キュリウム(Cm)などがあります。
天然には存在せず、原子炉や加速器の利用により人工的に作られたもので、半減期が数万年以上と長いものもあります。
*2 クリアランス対象物。安全上「放射性廃棄物として扱う必要がないもの」を再利用したり、処分したりすることができる制度を「クリアランス制度」といいます(P.9参照)。

トレンチ処分による埋設の例

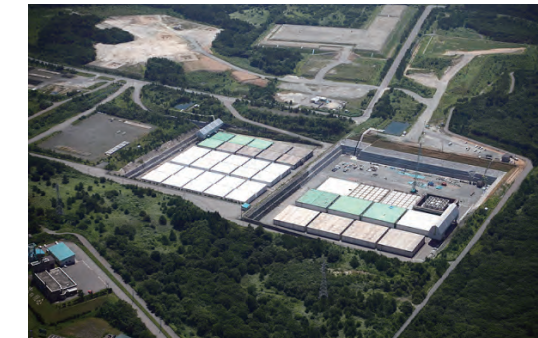
日本で初めて原子力発電をした動力試験炉(JPDR)の解体コンクリートなどを埋設



資料提供:国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

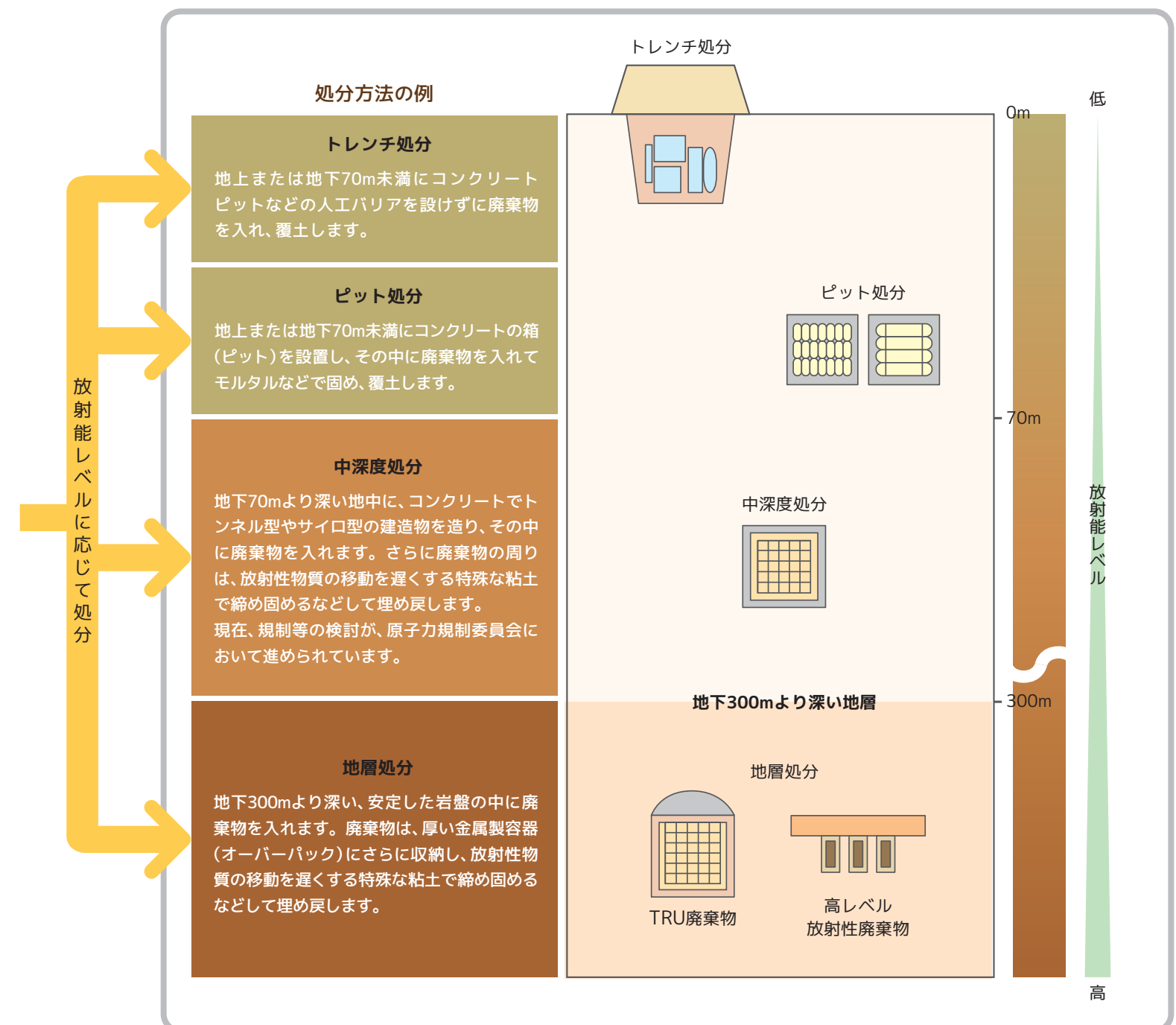
ピット処分による埋設の例

原子力発電所から発生した低レベル放射性廃棄物を埋設



日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センター

放射性固体廃棄物の処分イメージ

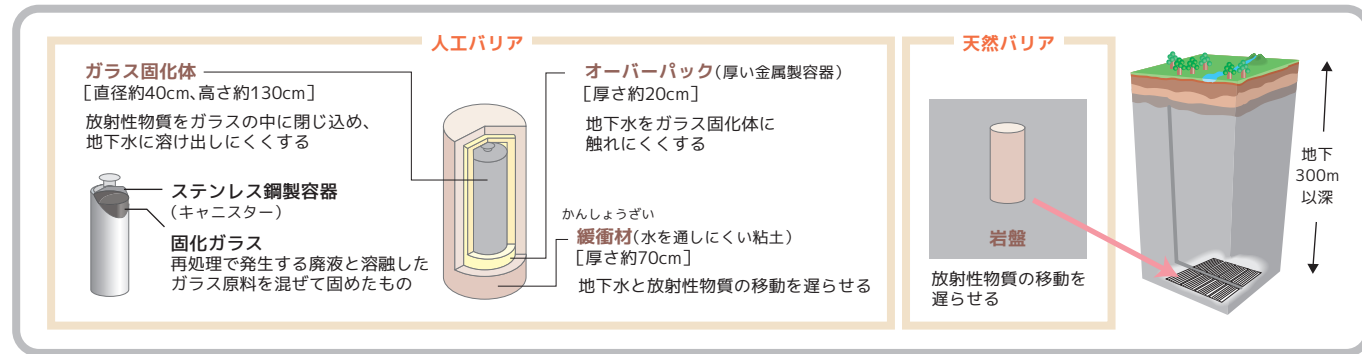


●高レベル放射性廃棄物の処分

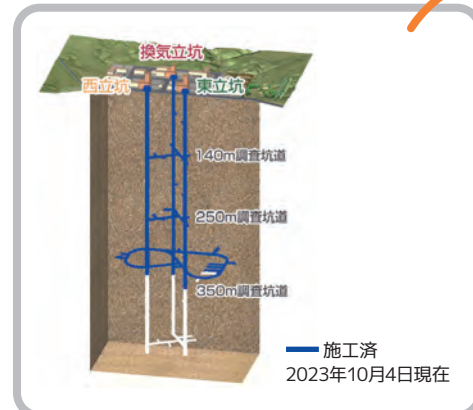
高レベル放射性廃棄物は、安定な形態に固化(ガラス固化)した上で30~50年間、地上の施設で貯蔵して冷却した後、最終的に地下300mより深い安定した地層中に処分(地層処分)することとしています。処分事業は国の認可を受けた「原子力発電環境整備機構(NUMO)」が実施します。また、「日本原子力研究開発機構」により「幌

延深地層研究センター(北海道幌延町)」では、高レベル放射性廃棄物の地層処分技術に関する研究開発が行われており、地下に坑道を掘り進みながら地上からの調査研究で立てた予測の確認、調査手法や解析評価手法の妥当性が検討されています。

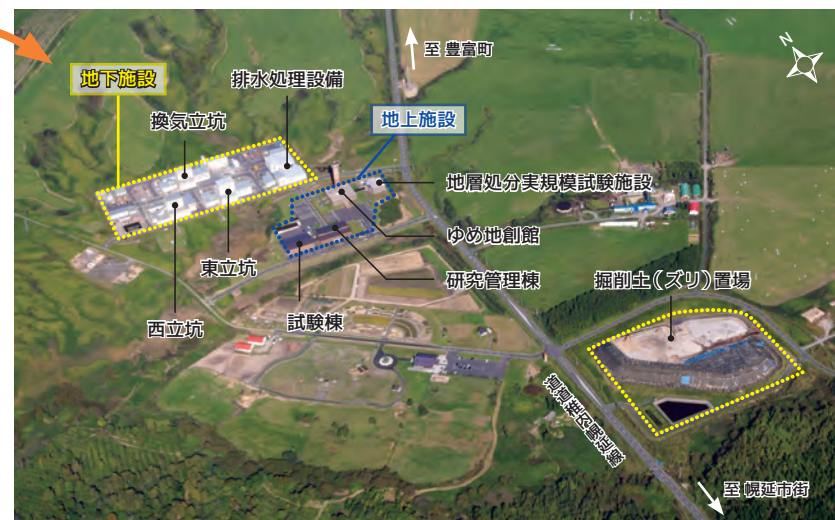
高レベル放射性廃棄物の地層処分



調査坑道の掘削



※このイメージ図は、今後の調査研究の結果次第で変わることがあります。



国立研究開発法人日本原子力研究開発機構 幌延深地層研究センター

最終処分に向けたプロセス

国が前面に立って最終処分の実現に向けた取り組みを進めるため、考慮すべき科学的特性を全国地図の形にした「科学的特性マップ」を国が示し、地域における学習や対話の場(説明会の開催など)を提供します。処分地の選定は「国からの申入れ」や「公募への応募」を受けて「文献調査」「概要調査」「精密調査」の三つの段階を経て行われます。調査の各段階で知事および市町村長の同意が得られない場合、次の段階に進むことはありません。なお、将来の方々がその方法を常に見直すように、可逆性*1・回収可能性*2が適切に担保されます。



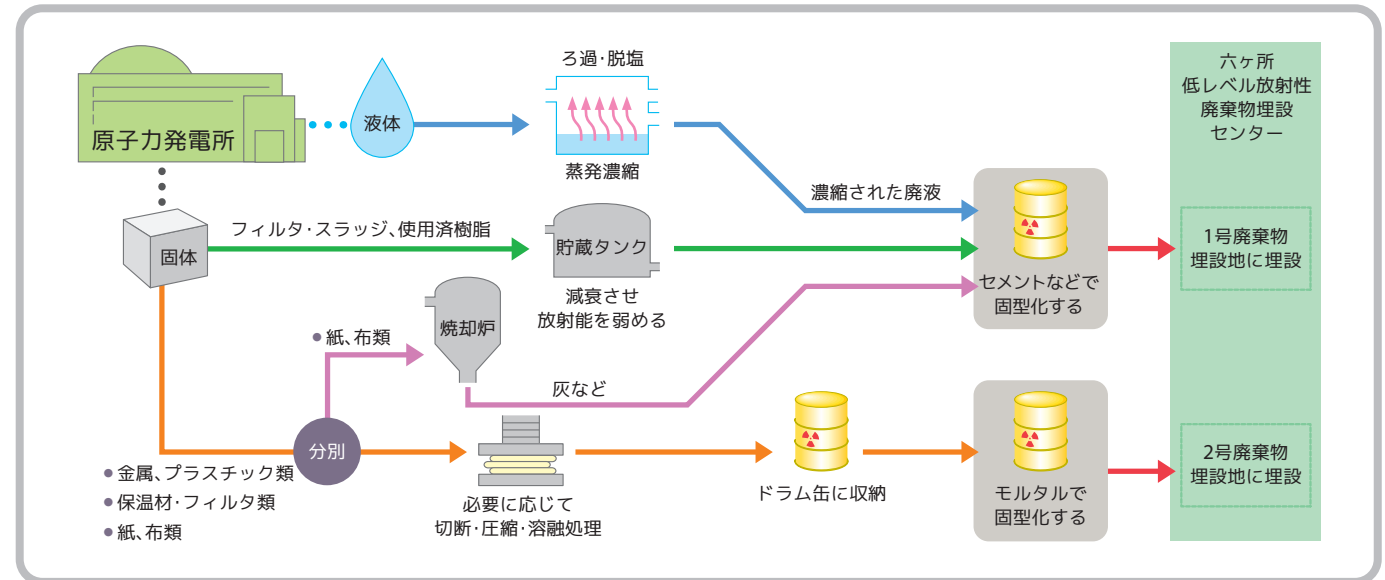
原子力発電を行う電力会社は、廃棄物の発生者として責任を果たしていくため、国とNUMOと連携し、最終処分にかかわる理解活動に取り組みます。

*1 いつでもプロセスの見直しを行えること。
*2 廃棄物が回収可能な技術を持すること。

●低レベル放射性廃棄物の処分

低レベル放射性廃棄物のうち、原子力発電所から発生する放射能レベルの比較的低いものの一部は、青森県六ヶ所村の「日本原燃(株)低レベル放射性廃棄物埋設センター」で埋設処分を行っています。

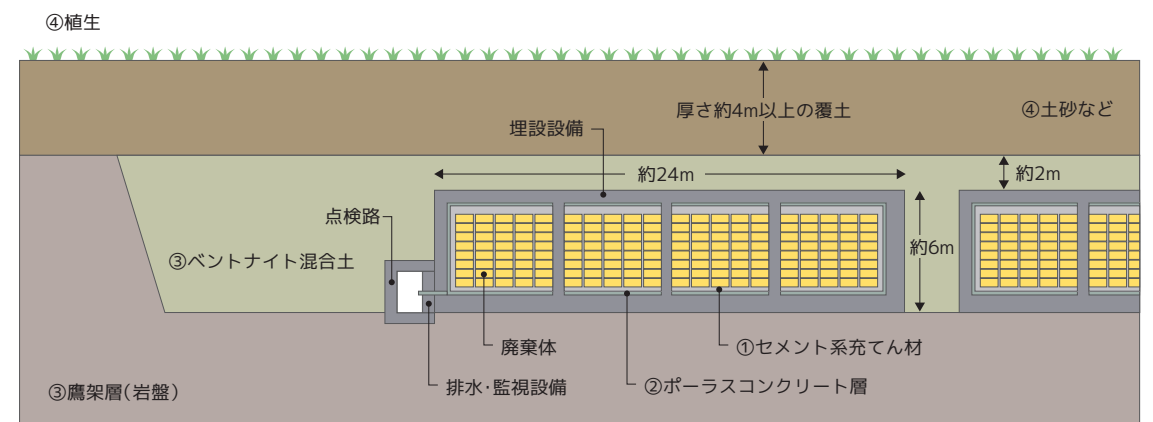
埋設するための処理方法(例)



埋設地略図(1号廃棄物埋設地)

放射性物質の漏出を抑えるしくみ

- ①廃棄体(ドラム缶に収納された廃棄物)を、鉄筋コンクリート製の埋設設備に収納し、隙間なくセメント系充てん材(モルタル)を充填して、放射性物質を閉じ込めます。
- ②埋設設備には内側に水を通しやすい多孔質のコンクリート(ポーラスコンクリート)の層を設けており、仮に設備内に水が浸入しても、廃棄体に達する前に排水します(埋め戻し後30年まで監視)。
- ③埋設設備は、水を通しにくい岩盤を掘り上げて設置しており、上面と側面を岩盤よりもさらに水を通しにくいベントナイト(粘土の一種)を混合した土で締め固めて、水の浸入を抑えます。
- ④周辺を土砂などで覆い、植生を施します。



出典:日本原燃(株)ホームページ

放射能は時間とともに減衰します。また、将来埋設設備が劣化した場合でも、周辺の岩盤や土壌などによって放射性物質の生活環境への移行が抑えられるので、安全性が確保されます。

Q 原子力発電所を解体して出た廃棄物は、どのように処分するの？

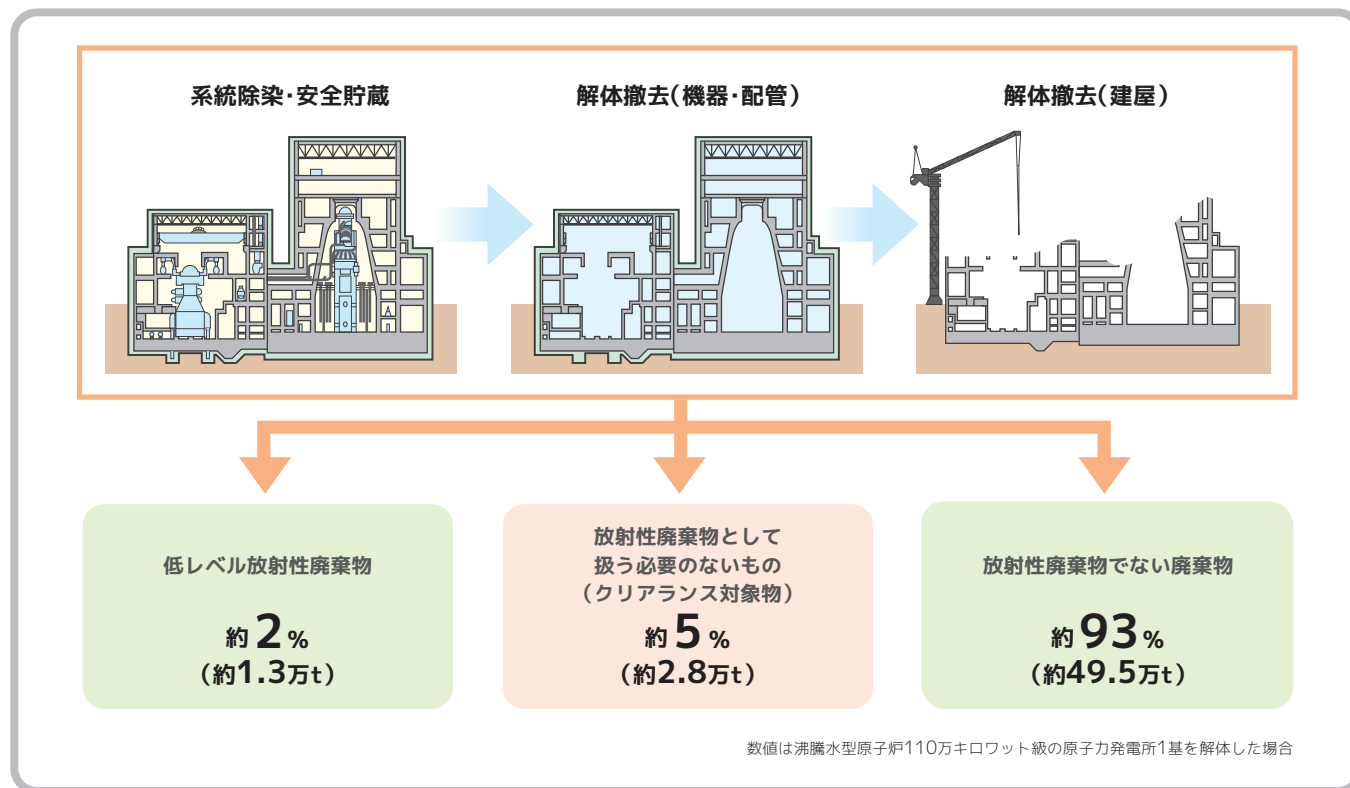
運転を終了した原子力発電所の解体廃棄物の大部分は、放射性物質として扱う必要がなく、できる限りリサイクルしていきます。また、放射性廃棄物は放射能レベルに応じて処分します。

●解体廃棄物の大部分は、放射性廃棄物として扱う必要がありません。

運転を終了した原子力発電所を解体・撤去し、廃棄物の処理処分と跡地有効利用のための作業を行うことを「廃止措置」といいます。廃止措置に伴い、110万キロワット級の原子力発電所の場合、約54万tのコンクリートや金属の解

体廃棄物が発生します。しかし、その大部分は放射性廃棄物として扱う必要のないもの、または放射性廃棄物でない廃棄物です。

廃止措置のステップ

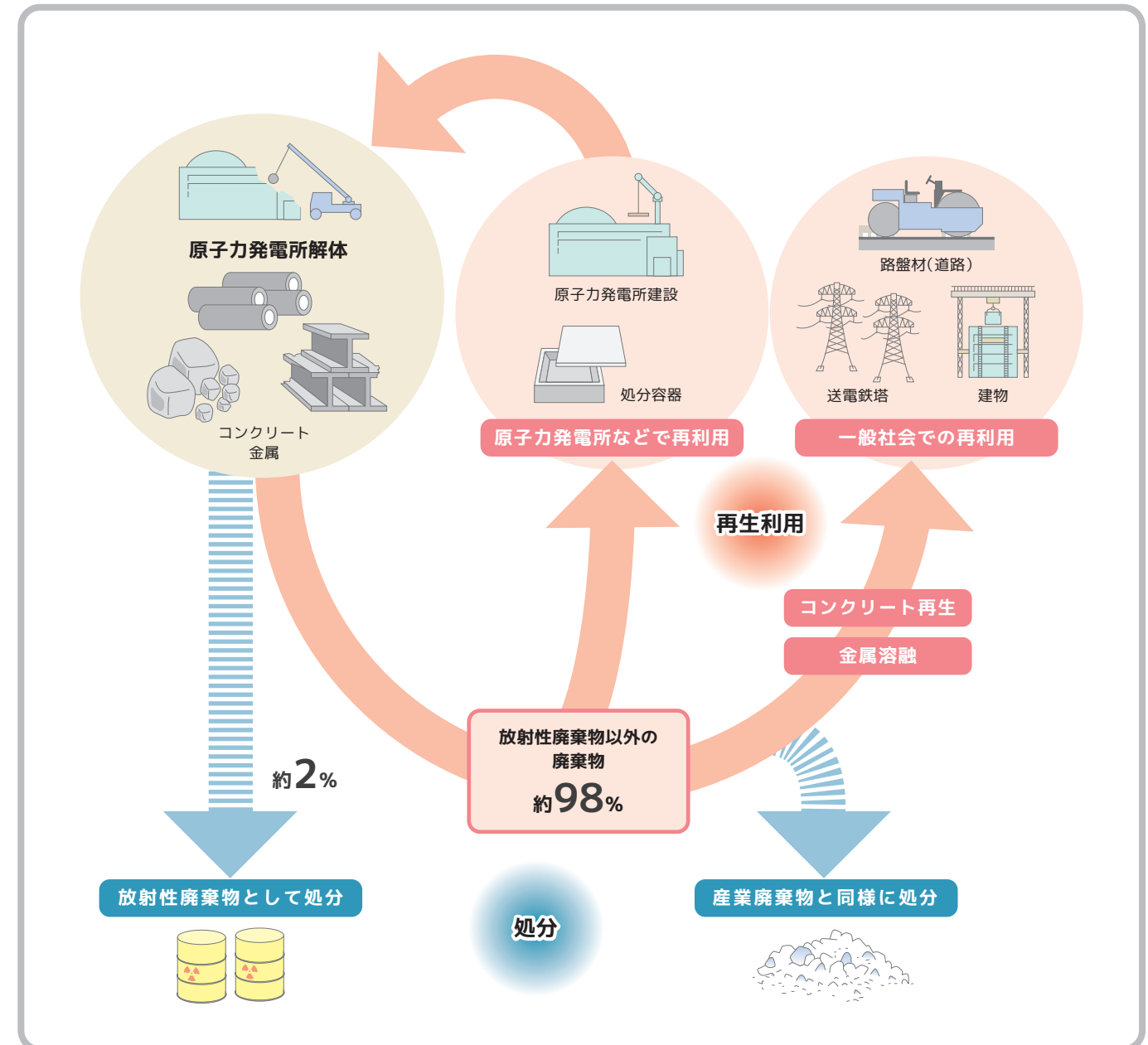


出典: 総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 廃棄物安全小委員会「原子力施設におけるクリアランス制度の整備について」を基に作成

●解体廃棄物は、資源の有効利用の観点からリサイクルしていきます。

解体廃棄物のうち、放射性廃棄物は専用の処分場で安全に処分します。それ以外の廃棄物のうち、資源として利用できるものは、埋設用材・道路路盤材・鉄筋・遮へい材などに再利用していきます。

解体廃棄物のリサイクル



出典: 総合資源エネルギー調査会 原子力安全・保安部会 廃棄物安全小委員会「原子力施設におけるクリアランス制度の整備について」を基に作成

Q 「クリアランス制度」ってなに？

原子力発電所の運転・解体に伴って発生する放射性廃棄物のうち、放射性物質の放射能濃度が低く、人の健康への影響が無視できるものについて、国の認可・確認を得て、普通の廃棄物として再利用または処分できる制度を「クリアランス制度」といいます。

●クリアランス制度により、循環型社会形成を目指します。

クリアランス制度により、放射性物質の放射能濃度が極めて低く、人の健康への影響が無視できるものは、普通の廃棄物と同様に再利用や処分ができます。環境負荷の低減が必要な現代社会において、原子力発電

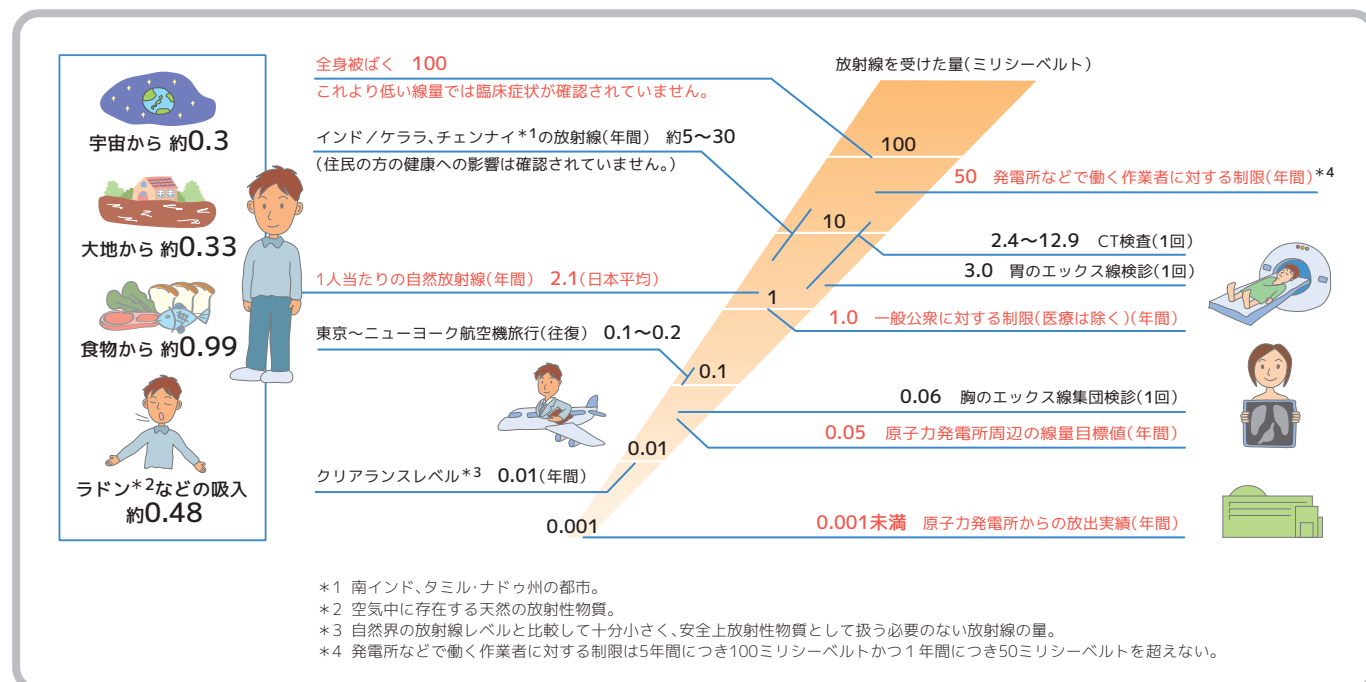
所の運転・解体に伴って発生する廃棄物のうち、放射能濃度が極めて低い資材などを資源として有効に再利用することで、日本が目指す循環型社会形成に貢献することができます。

●クリアランス制度における基準(クリアランスレベル)は、自然界から受ける放射線量の1/100以下と定められています。

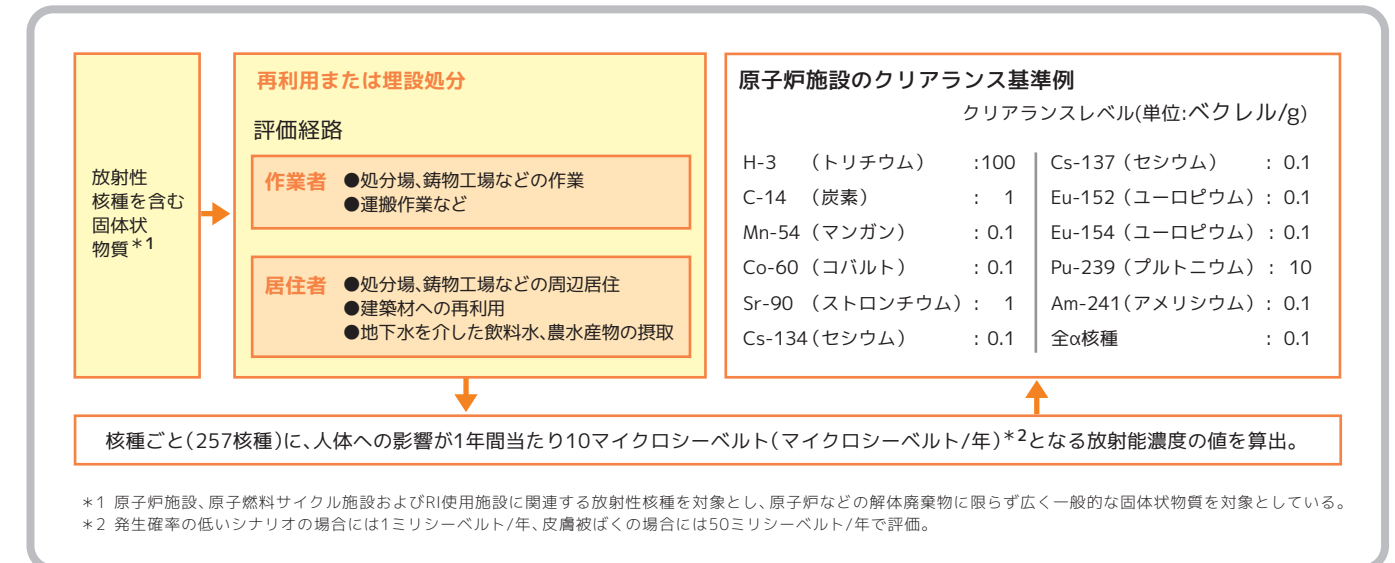
クリアランス制度では、どのように使用あるいは廃棄されたとしても人体への影響がないように、放射能濃度の基準を設けています(クリアランスレベル)。クリアランスレベルは、年間0.01ミリシーベルト(10マイクロシーベルト)に相当する放射能濃度と定められていま

す。この線量は、私たちが自然界の放射線から受ける線量の1/100以下であり、仮に複数の影響が重なった場合でも人の健康への影響を無視することができると国際的に認められています。

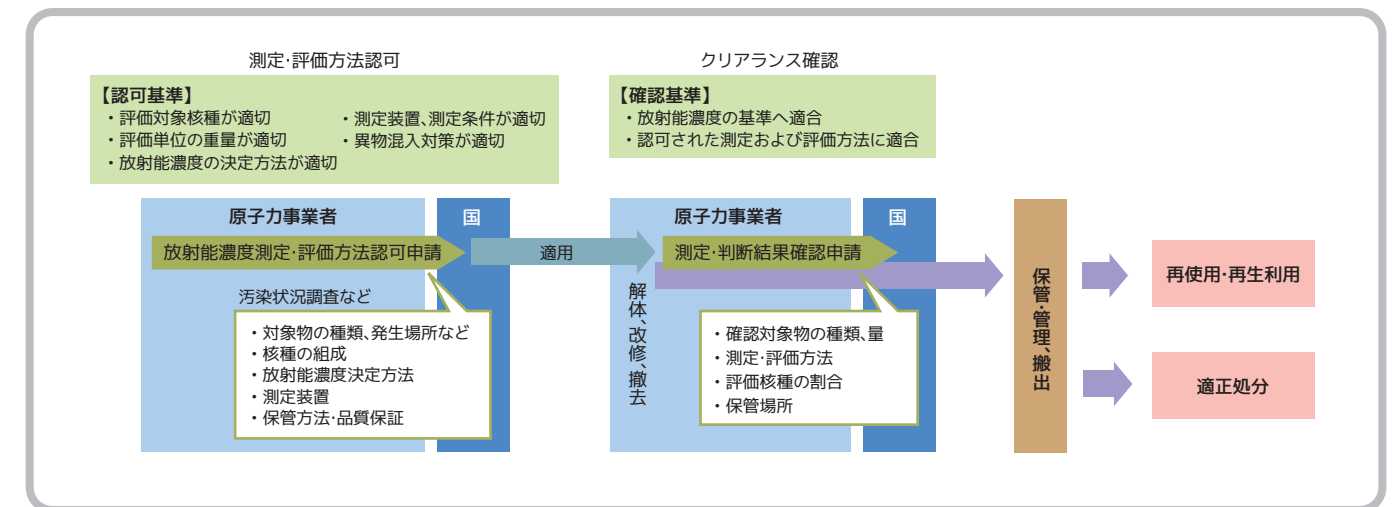
放射線を受ける量の比較



国際原子力機関(IAEA)における算出方法とクリアランス基準



クリアランス確認手続きの流れ



東海発電所の解体工事により発生した金属などは、クリアランス制度により再利用しています。

1966年に運転を開始した、日本初の商業用原子力発電所である日本原子力発電(株)東海発電所(茨城県東海村)は、1998年3月末で運転を終えました。その後、原子炉から使用済燃料の取り出し作業を行い、2001年12月から解体工事を行っています。この解体工事から出た金属などは、クリアランス制度により再利用しています。

