

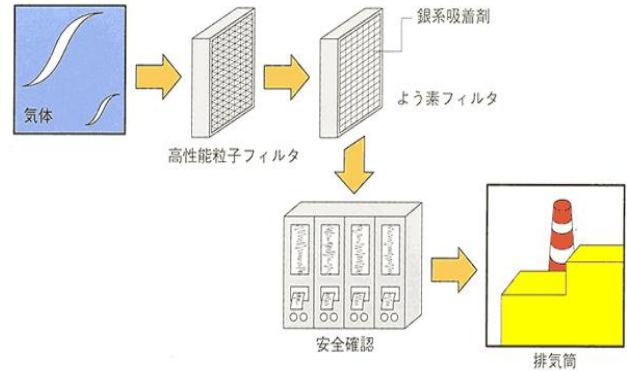
7-2 低レベル廃棄物処理

1. はじめに

原子力施設から発生する低レベル廃棄物は、含まれる放射性物質の特性により「発電所廃棄物」、「ウラン廃棄物」、「TRU廃棄物」の3種類に大別される。発電所廃棄物は原子力発電所から発生する放射性廃棄物で、含まれる主な放射性物質は半減期が比較的短い⁶⁰Co等の放射化生成物などである。ウラン廃棄物はウラン濃縮工場や燃料成型加工工場から発生する放射性廃棄物で、含まれる放射性物質は半減期が比較的長いウランが主である。TRU廃棄物は再処理工場やMOX燃料工場から発生する放射性廃棄物で、他の放射性廃棄物と異なる点は、ウランより原子番号の大きい長半減期の核種（TRU核種：Trans-uranium）を含み、低発熱性であることである。ただし、チャンネルボックス（CB）やバーナブルポイズン（BP）、燃料被覆管（ハル）、燃料集合体の両端片（エンドピース）などのTRU廃棄物は比較的高い発熱性を有する。なお再処理工場で発生する低レベル廃棄物と高レベル廃棄物の違いは放射能濃度が低いか高いかではなく、使用済燃料からウランとプルトニウムを分離して残ったもの（核分裂生成物等）が高レベル廃棄物であり、それ以外の機器や資材の廃品が低レベル廃棄物である。つまり再処理工場では、ガラス固化体以外を低レベル廃棄物という。

2. 放出放射能の低減対策

原子力施設から放出される放射能を低減するために様々な対策がとられる。例えば再処理工場では、発生する低レベル廃棄物はその状態から気体廃棄物、液体廃棄物、固体廃棄物に分けられるが、環境に放出される放射



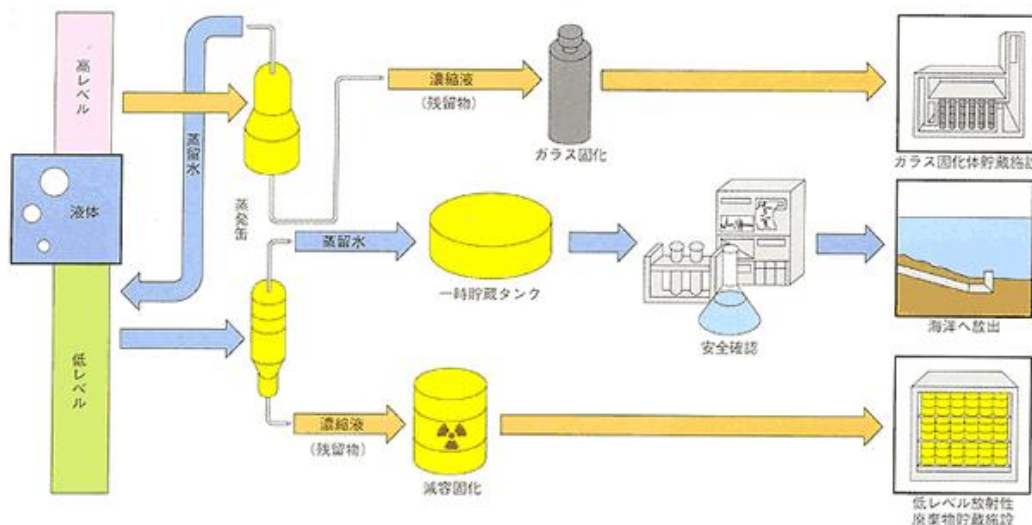
第1図 気体廃棄物の処理¹⁾

能を合理的に達成可能な限り低減するために、それぞれに適した以下のような方法で処理が施される。

気体廃棄物はタンク等の廃ガスや建屋換気の排気等であり、粒子状の放射性物質は高性能粒子フィルタ（HEPAフィルタ）で除去し、ヨウ素はヨウ素フィルタ（銀系吸着剤）で除去して安全を確認しながら大気に放出することで放出放射能を低減している（第1図参照）。

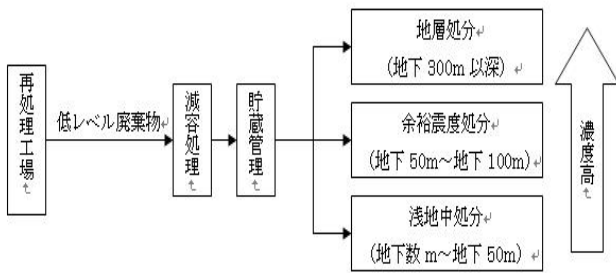
液体廃棄物は洗濯廃液や床ドレン、廃ガスの洗浄廃液であり、蒸留処理を行い、残留物は固化処理をした後に固体廃棄物として扱う。蒸留水は安全を確認した後に海洋放出することで放出放射能を低減する（第2図参照）。

固体廃棄物はCB、BP、ハル、エンドピースのような燃料集合体から切断・分離された廃棄物、分析廃液や廃ガス洗浄廃液等を濃縮した低レベル濃縮廃液、ウランやプルトニウムの抽出に用いた廃溶媒、廃ガス中のヨウ素の



第2図 液体廃棄物の処理¹⁾

吸着に使用した廃銀吸着剤、保守・補修により交換したポンプ等の機器やフィルタ、紙ウエス、ゴム手袋、養生シート等の雑廃棄物等である。それぞれ形状や材質、放射能濃度は様々であり、焼却や圧縮等の減容処理を行い容器に固型化した後に放射能濃度に応じて適切な処分区分に処分する。(第3図、第4図参照) なお、低レベル濃縮廃液および廃溶媒は液体であるが、その後の処理で固形化されるため固体廃棄物として分類する。



第3図 固体廃棄物の処分

3. 低レベル廃棄物の減容

再処理工場から発生する固体廃棄物（以降、固体廃棄物を低レベル廃棄物と呼ぶ）は容器に充填し固型化等の処理を行って、処分に適した状態（処分に適した状態に処理した廃棄物を「廃棄体」と呼ぶ）にする必要がある。しかし、低レベル廃棄物をそのまま容器に充填すると、充填効率が悪く廃棄体の発生量が増す。そのため、再処理工場では低レベル廃棄物を発生段階で放射能濃度及び材質の違い等により分類し、焼却や圧縮、溶融等の減容

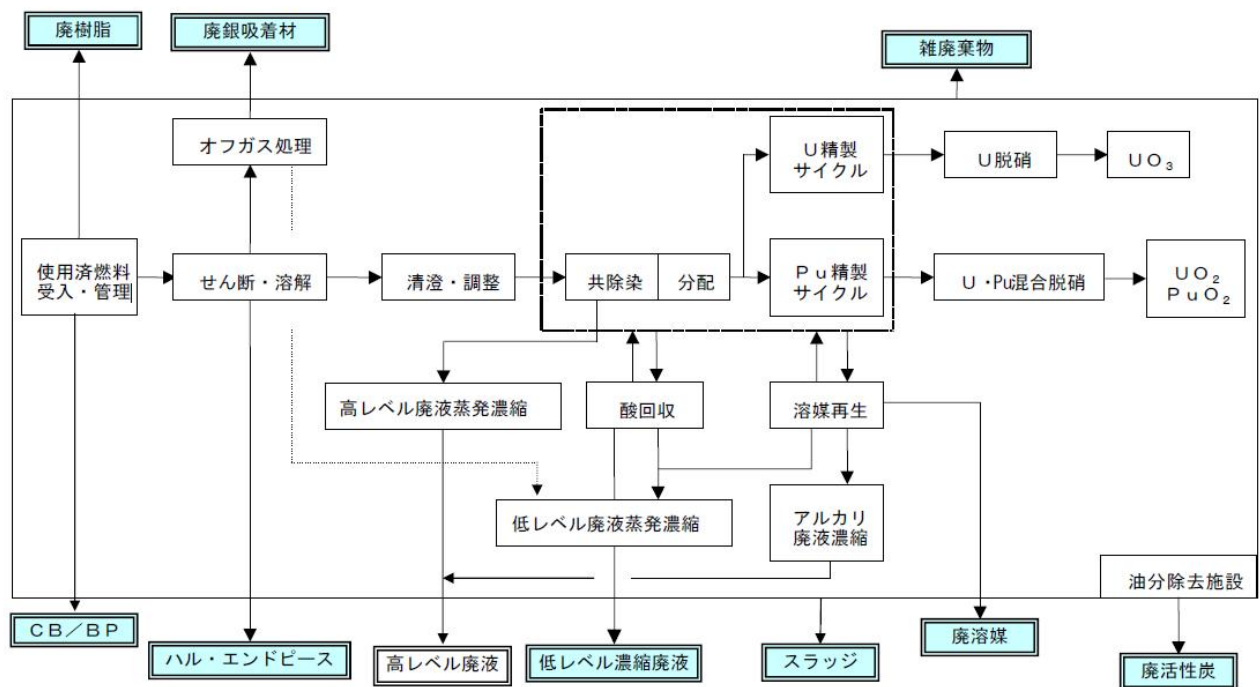
処理を行う。六ヶ所再処理工場の低レベル廃棄物の処理計画を第5図に示す。ただし、廃銀吸着剤等の一部の廃棄物については被ばく評価に大きく影響する放射性核種（ヨウ素等）の安定固化処理技術の研究等が実施中であるため、今後処理方法が見直される可能性がある。

この処理計画における廃棄物の減容効果を第6図に示す。第6図は六ヶ所再処理工場から発生する放射性廃棄物について、発生直後の未処理の状態の体積を100とした場合の減容効果を示したものである。さらに参考情報として使用済燃料を再処理せずに直接処分した場合の廃棄物量³⁾も示した。

六ヶ所再処理工場では低レベル廃棄物処理施設の一部がまだ計画中であり、現状では中間処理（一部の廃棄物の焼却、圧縮等のみ実施）までしか行っていないが、この中間処理の時点で発生直後の廃棄物量（体積）の半分程度まで減容されている。低レベル廃棄物処理施設が全て完成すると、低レベル廃棄物の体積は30%程度まで減容される見込みである。

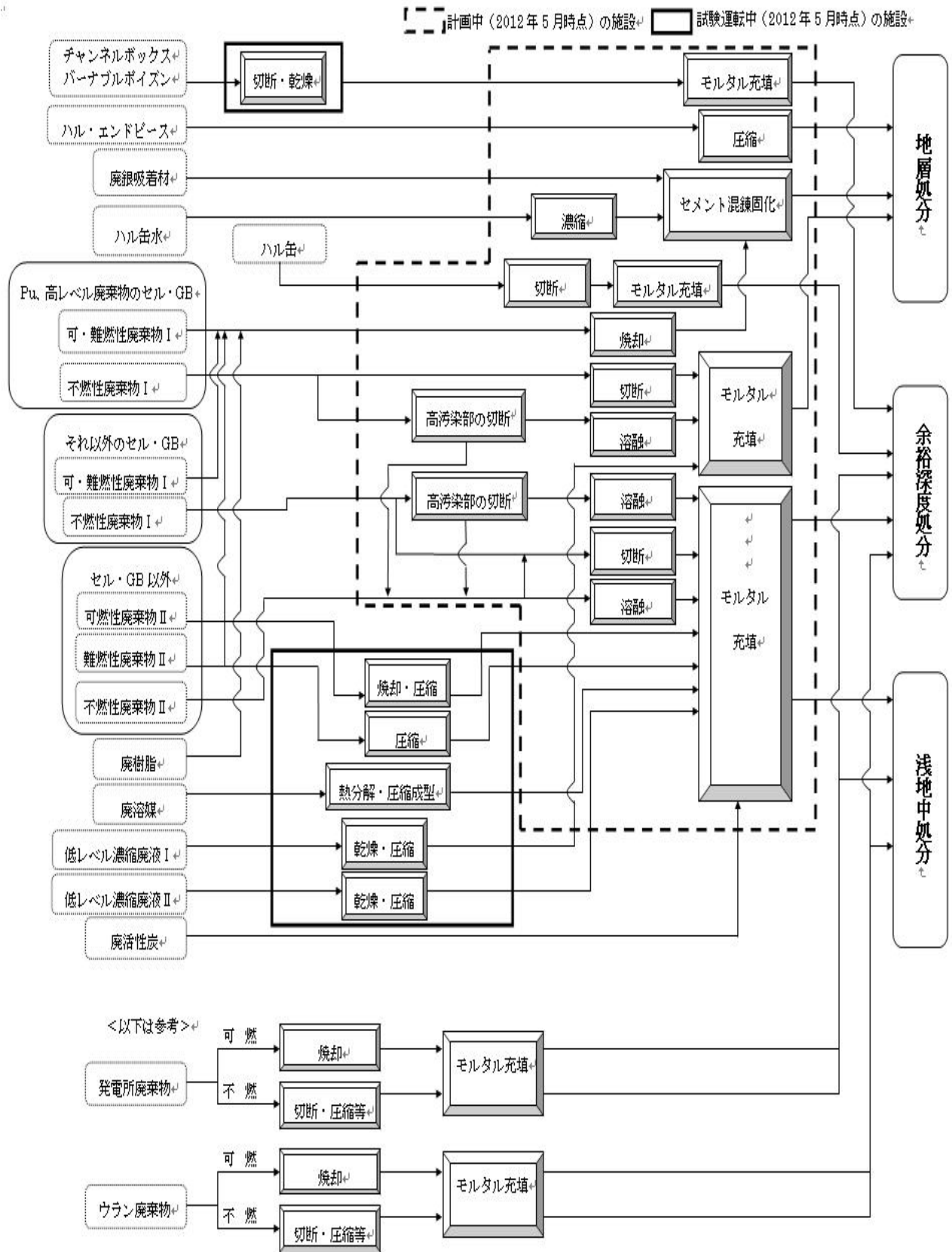
また第5図には、発電所廃棄物及びウラン廃棄物の処理方法も示してある。両廃棄物とも処理方法は基本的に六ヶ所再処理工場と同様であり（焼却、圧縮など）、発電所廃棄物については既に処理・処分が行われている。ウラン廃棄物の処理・処分方法は現在検討中である。

なお、放射性廃棄物の発生量について、再処理する場合と直接処分する場合を比較すると、放射性廃棄物全体の量としては再処理した方が多くなる。しかし、再処理工場から発生する放射性廃棄物で使用済燃料と同じよう



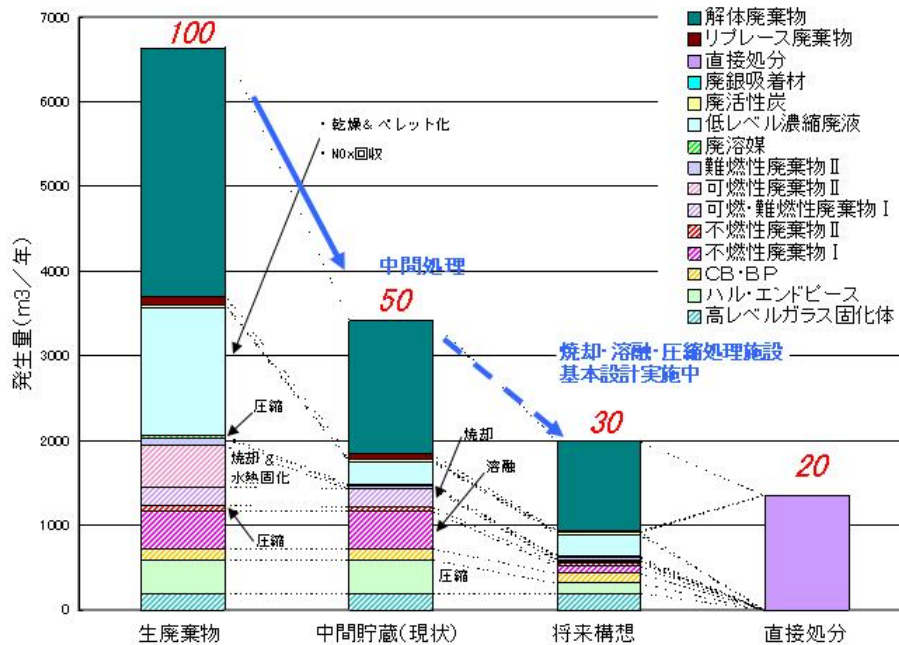
*1 水色のものが低レベル廃棄物 *2 「スラッジ」は東海再処理工場のみ

第4図 再処理工場から発生する低レベル廃棄物の概要²⁾



第5図 六ヶ所再処理工場の低レベル廃棄物処理計画

に地層処分が必要な放射能レベルの高い廃棄物のごく一部であるため、直接処分に比べ再処理の方が放射能レベルの高い放射性廃棄物の発生量は少ない。



第6図 六ヶ所再処理工場の廃棄物減容計画

参考文献

- 1)日本原燃(株)ホームページ
- 2)TRU廃棄物処分技術検討書-第2次TRU廃棄物処分研究開発取りまとめ-, 電気事業連合会・核燃料サイクル開発機構, 2005年
- 3)Trends in the Nuclear Fuel Cycle-Economic, Environmental and Social Aspects-OECD/NEA (2002)

日本原燃株式会社 越智英治
(2013年4月30日)