

[様式2]

御提案書	
技術分野	①の分野
御提案件名	使用済汚染水貯蔵タンクの迅速な撤去・除染・解体処理技術
御提案者	原子力バックエンド推進センター（榎戸裕二、渋谷 進、菊池 孝）
<p>1. 技術等の概要（特徴、仕様、性能、保有者など）</p> <p>特徴：</p> <p>【提案目的】本技術提案は、汚染水の処理が進み、近々に処理された汚染水が海洋へ放出可能となった際に発生する大量の使用済の汚染水貯蔵タンクの撤去・除染・解体処理を迅速に実施するための技術構想を示す。</p> <p>【技術の背景】不要となった汚染水貯蔵タンクは速やかに撤去し、設置場所を他の目的、特に、本格的な廃炉作業（資材置き場、作業準備エリア、廃棄物一時保管場所等のために広大なスペースが必要）が行えるように確保する必要がある。しかしながら、汚染水貯蔵タンクは、内容量が最大約 400m³、100 トン以上の重量があり、また内表面は高い放射能汚染が予想されるため、原位置で大量に解体撤去を行うことは、機材の準備及び除染・解体作業のスペース並びに解体部材の搬出ルート確保等に鑑み困難である。また、屋外での作業は気象に左右されるために、作業効率や作業員の作業性（被ばく、安全管理、）の点からも困難が予想され、さらに、周辺の高いバックグラウンドレベルのために、解体物や作業員の放射能汚染の確認が極めて難しい。このため、撤去した貯蔵タンクを新設する汚染水貯蔵タンクの解体ショップ（仮称）で解体することが不可欠である。</p> <p>【提案の概要】本構想では、汚染水貯蔵タンクを原姿のまま大型クレーンで原位置から撤去し、敷地の境界近傍（候補場所としてはタンク群の南側のスペース）に建設する汚染水貯蔵タンクの解体ショップに搬入する。一方、タンクを撤去した場所は土壤の汚染除去・検査後、更地化する。</p> <p>解体ショップは汚染水貯蔵タンクの解体処理ができ、また、中期的には、1～4号機の事故処理で発生しサイト内で保管される膨大な量の鋼材を中心とする汚染金属廃棄物の処理（除染・解体・減容）に利用できるものとし、汚染水貯蔵タンクの除染・解体・減容等を迅速かつ安全に実施するホット施設である。</p> <p>具体的には、原姿のまま遠隔操作により除染、放射能濃度検査、解体切断し、必要に応じ部材の再利用（溶融による廃棄物キャスク製造等）までを集中管理できる機能を有する。なお、本ショップでは、福島第一事故で発生した汚染金属に関しては、汚染レベル、サイズ、重量等のすべてに対応して処理できるものとして計画する。なお、建設は第一期（汚染水貯蔵タンクの解体）、第二期（1号機～4号機建屋整理で発生した汚染鋼材の処理・処分）に分けることもできる。</p>	

仕様：貯蔵タンクの原位置（タンク群）から本ショップまでの輸送は走行及び横行できる大型クレーンを設置して行う。本ショップは敷地の将来的利用を考慮したうえで設置場所を決定すべきであるが、輸送の簡便さから見ればタンク群に隣接する南側エリア（サイト外も検討範囲）が適切である。クレーンの方式や設置に関する大きな課題はない。本ショップに関しては、欧米の原子力発電所の廃止措置における原子炉圧力容器、蒸気発生器、中間熱交換器等の大型機器の解体実績に係る当センターの調査によれば、これらの放射能レベル、処理対象のサイズや重量、適用する除染技術、解体技術、汚染測定技術、熔融等の再利用技術、施設の運転管理技術等全てにおいて多くの経験があり総合的技術は整っている。ただ、福島第一原子力発電所に適用する場合には対象金属廃棄物の物量の膨大さに鑑み、減容化を中心とした処理能力の増大と処理の迅速化、自動化等の技術開発が必要となる。

性能：大型クレーンはタンク群全域をカバーできるものとする。走行長の異なる並列2基設置する。揚上重量は200トン程度で解体ショップ側では処理待ち汚染水タンクの保管用スペースとして20基分程度の保管場所を設ける。タンク1基当たりの除染・解体処理能力は400m³級大型タンクで一日以内での処理が可能であるが、小中型タンク専用の処理ラインの設置も必要である。作業はすべて遠隔・自動で行う。本手法によるドイツのKGR発電所の原子炉圧力容器の遠隔解体処理は3日程度と云われている。処理ラインの最後尾では、除染された解体部材に関してクリアランス検査も行い、無条件開放を目指すとともに、条件付き開放にする場合は福島第一における今後の「高いレベルの放射能濃度」（暫定的表現）の廃棄物の収納内容を製造するための金属熔融・鋳造による製造を行うこととする。

保有者：特許実用新案等に該当する特定の技術は不要である。今後のニーズに対する技術開発において求められる技術に特定の保有者がいる場合には協力を仰ぐ。現段階では本解体ショップ及び大型クレーンの実現においては特定の技術に依存する部分はない。なお、RANDECは、本ショップに関連する実績調査を長年実施してきており概念設計等を迅速かつ適切に実施できる。

技術の利点：事故により発生した放射性廃棄物及び二次廃棄物のうち処理可能な廃棄物を最大限減容し今後議論される中低レベル放射性廃棄物埋設処分場の負荷を低減することは廃炉活動の円滑化の前提条件となる。本構想と解体ショップの早期の稼働を通して、これらが確実に実現され、廃止措置活動を加速させることが可能である。

2. 備考

- ・ 実用化の状況：使用済汚染水貯蔵タンクの原位置からの撤去、移動及び解体ショップにおける解体・処理対象物の処理プロセスフローを添付表に示す。本ショップでは、福島第一原子力発電所特有の核種（アルファ核種）の除染、二次放射性廃棄物の処理さらに放射能濃度測定などの設備が加わるが、米国、英国、ドイツ等には個々に参考となる廃

棄物処理プラントがあり、すでに実用化のレベルにある。解体ショップ内の処理設備の配置方法の一例を添付図 1 に示す。

本ショップの解体・処理の内容に関しては凡そ以下の通りとなる。

- ① 除染：特に、二次廃棄物発生が極小の手段（ドライアイス、高圧ジェット、液体窒素、ショットブラスト等で媒体の廃棄、回収生成が容易なもの）
- ② 解体：特に、遠隔・自動化及び迅速切断が可能な手段（400m³タンクを半日で解体できる、アーク、レーザ、爆破整形、ダイヤモンドソー、機械的切断、AWJ（ウオータアブレレーションジェット切断法）等。遠隔自動切断方法の一例を添付図 2 に示す。
- ③ 測定：ホットスポットを含む表面汚染核種の代表核種のクリアランス基準との比較による。γスペクトロメトリー、アルファ汚染濃度測定、必要によりベータ各種濃度のスクリーニング測定等を実施する。（核種が確定する際に再確認）
- ④ 廃棄体処理：処分を考慮した大型コンテナへのセメント固化、利用方法があるクリアランス物は再使用、それ以外は無拘束、拘束を問わずアーク溶解によりインゴット化または廃棄物収納容器または最終処分キャスクの素材の鋳造を行う。
- ⑤ 今後のスケジュール：概念検討を 25 年度、基本設計 26 年 12 月、許認可取得 27 年 10 月、建設 3 年として平成 30 年 10 月運転開始。

・開発・実用化に向けた課題・留意点

上述のように福島第一では過去に例を見ない放射性廃棄物の物量を迅速かつ確実に解体・除染・処分又は再利用できるための遠隔・自動化と廃棄物処分場の立地・選定が求められる。福島第一の全放射性廃棄物の処分分類化の中で解体ショップでの廃棄体確認や最終製品の用途が決定されるため、それらの政策上及び規制上の迅速な判断が汚染水貯蔵タンクの撤去・解体処理を含む廃炉活動全体に求められている。

・その他（特許等を保有している場合の参照情報等）

特になし

（備考）技術提案募集の内容（6 分野）

- ① 汚染水貯蔵（タンク等）
- ② 汚染水処理（トリチウム処理等）
- ③ 港湾内の海水の浄化（海水中の放射性物質の除去等）
- ④ 建屋内の汚染水管理（建屋内止水、地盤改良等）
- ⑤ 地下水流入抑制の敷地管理（遮水壁、フェーシング等）
- ⑥ 地下水等の挙動把握（地下水に係るデータ収集の手法、水質の分析技術等）