

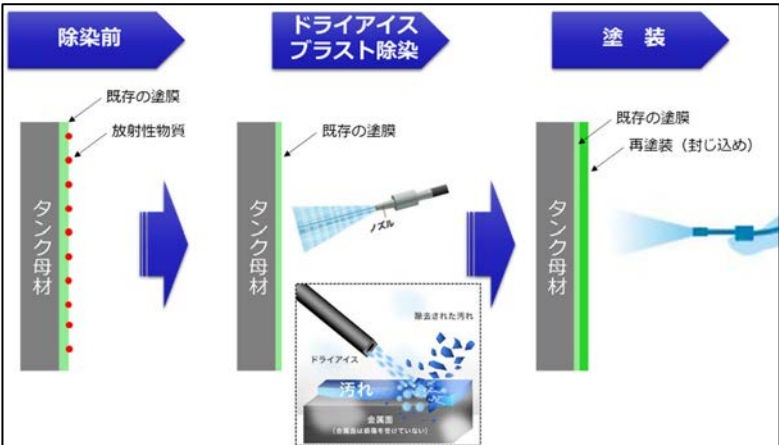
福島第一原子力発電所におけるストロンチウム処理水タンクの除染
ードライアイスブラストと塗装による汚染低減対策ー

大成建設(株) 正会員 ○森 益基 後藤貴晴
大成建設(株) 非会員 熊木康朗
東京電力ホールディングス(株) 正会員 小川智広 前城直輝
東京電力ホールディングス(株) 非会員 上井基彰

1. はじめに

福島第一原子力発電所では、震災当初から増え続ける汚染水を限られた敷地の中でタンクに貯留している。

タンクに貯蔵されている水は、発生した汚染水に含まれる放射性物質を多核種除去設備等で浄化し、ALPS 処理水等およびストロンチウム処理水として敷地内のタンクに貯蔵している。ストロンチウム処理水は ALPS 処理水よりも放射能濃度が高く、ストロンチウム処理水を多核種除去設備にて処理した後は、新たなタンクに貯蔵されるが、ストロンチウム処理水を貯蔵していたタンクはタンク内面に放射性物質が付着した状態になる。しかし、構内には新たにタンクを建設するスペースが無いことから、ストロンチウム処理水を貯蔵していたタンクを除染し、ALPS 処理水等のタンクとして再利用することが不可欠であった。



図一1 タンクリユース施工概念図

本稿は、処理水の貯蔵量確保のため、限られた工期内でストロンチウム処理水タンクをALPS処理水等のタンクとして再利用するために、行った除染方法について報告する。

2. タンク除染方法（ドライアイスブラスト除染+塗装による溶出防止）

（1）開発に至った経緯

これまでタンク再利用のために放射性物質の付着が少ないタンクについては、ジェット洗浄除染を行ってきたが、本稿の対象タンクのような放射性物質の付着が多いタンクについては、従来工法では目標の除染効果が得られないことが分かった。

そのため、再利用するタンクの母材を傷つけずに除染可能な工法としてドライアイスブラストを選定し、タンク内面塗装に付着した大半の放射性物質を除去し、残存した少量の放射性物質を塗装による溶出防止を行う計画としてホット試験を実施した。ホット試験の検証結果、所定の除染効果が得ることができたため、本工法を採用する経緯となった。

除染方法		特徴
工法①	ドライアイスブラスト+再塗装	ドライアイスブラストにて放射性物質が付着した塗膜を除去し、再塗装により鋼材の防食および残存する放射性物質を固着させ、溶出を防止
工法②	塗膜剥離剤+再塗装	特殊な塗膜剥離剤を用いて放射性物質が付着した塗膜を剥離・除去し、再塗装により鋼材の防食および残存する放射性物質を固着させ、溶出を防止
工法③	発泡洗浄	塗膜上に洗浄剤を泡状に吹き付け、拭き取りを行い除染（洗浄水は使用しない）

図一2 除染ホット試験

キーワード 除染、ストロンチウム処理水、ALPS 処理水、ドライアイスブラスト
連絡先 〒979-0402 福島県双葉郡広野町大字下北迫字苗代替 5-1 大成建設(株)東電福一関連工事作業所
TEL0240-25-8774

(2) 工法の概要

ドライアイスブラストは、 -79°C 以下のペレット状のドライアイスをタンク内面に高速衝突させる。この時の衝突エネルギーとサーマルショック、ドライアイスの昇華による熱膨張作用を利用し、大半の放射性物質を取り除く方法である。また、ドライアイスブラストは他のブラスト工法とは異なり、ペレットがすぐに昇華することから二次廃棄物を発生させないことが最大のメリットであった。取り除かれた放射性物質は全て、集塵機のフィルタに吸着させた。

ブラストによる研磨後、残存した少量の放射性物質の溶出防止のために塗装を行った。塗料は福島第一原子力発電所構内で実績のあるものを選定した。また、放射性物質の溶出試験を行い塗装効果を事前に確認した。



写真-1 ドライアイスペレット

施工は水を貯留していたタンク内面水位まで除染が必要なため、エレクトリックリフターを使用して、ブラストや塗装を施工した。

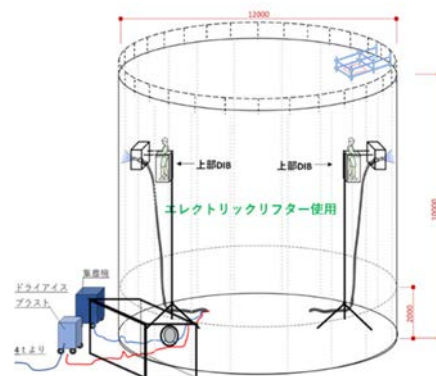


図-3 施工概念図

(3) 試験除染（施工歩掛の確認）

除染については、再利用したタンクにALPS処理水等を貯蔵する時期までに完了させることが、必達であった。このため、タンク1基当たりの施工歩掛を把握する必要があったため、1基目で歩掛調査を実施した。しかし、計画していた施工方法では、タンク1基当たりの除染日数が35日/基となり、必要な再利用タンク使用開始時期までに除染が困難であるという結果になり、目標を満足する実績が得られなかった。

このことから施工計画を再検討し、工程を短縮して使用開始時期までに除染を完了させる必要があった。

(4) 本除染（実用化）

本除染では、施工歩掛を改善するため以下の5つの施策を実施した。

- ① 作業効率向上：タンク内に設置するエレクトリックリフターを1台から2台にすることで、ラップ作業が可能となり、作業効率向上により、工程を短縮させた。
- ② 作業時間の確保：除染中の放射性ダスト濃度上昇により作業中断が頻発したため、ダスト回収フードの改良とタンク内に集塵機を増設した。これにより、作業中断時間をゼロにすることができた。
- ③ 塗装仕様の変更：塗装厚をメーカー推奨値の $200\mu\text{m}$ ($100\mu\text{m}$ の2層塗り)を採用していたが、乾燥時間を含め、施工に時間を要した。このため、再度、放射性物質の溶出試験を実施して問題の無いことを確認後、 $120\mu\text{m}$ の1層塗りに変更した。また、乾燥促進のために集塵機を24時間稼働させた。
- ④ 人員配置：作業員の多能工化を図り、配置換えをして1班当たりの作業員数を削減させた。

- ⑤ 作業班数：④で1班当たりの作業員数を削減できたことから作業班数を2班に増やすことができた。

以上の施策を実施した結果、1基あたりの除染日数は、35日/基から8日/基にすることができ、ALPS処理水等のタンクとして使用開始する必要時期までに除染を完了することができた。



写真-2 除染状況

3. まとめ

本技術は放射性物質の付着度の高いタンクを再利用する際に効果のある技術である。今後、福島第一原子力発電所の廃炉を進めていくことで様々な除染技術が必要になってくるが、本技術の水平展開も可能と考える。