

福島第一原子力発電所 放射性物質で汚染された フランジ型タンクの解体作業における汚染拡大防止対策

東京電力ホールディングス(株) 正会員 ○鬼束俊一 堀内友雅
非会員 小川智広 前城直輝 佐々木辰茂
大成建設(株) 正会員 竹内良平 関根義昭 岡嶋修一

1. はじめに

福島第一原子力発電所では、地下水が原子炉建屋に流れ込み、建屋内の汚染源と接することにより、新たな汚染水が発生している。発生した汚染水については、浄化設備により一部の放射性物質を取り除いた上で、処理水としてタンクに貯蔵している。震災当初は、増え続ける汚染水を確実に貯留しなければならないことから、短期間で設置可能なフランジ型タンク等を設置していたが、その後、より信頼性の高い溶接型タンクへのリプレースを行っている。本稿は、タンクリプレースに伴うフランジ型タンクの解体作業における放射性物質の汚染拡大防止対策について記すものである。図-1にタンク内貯留水の排水から解体までの概要図を示す。

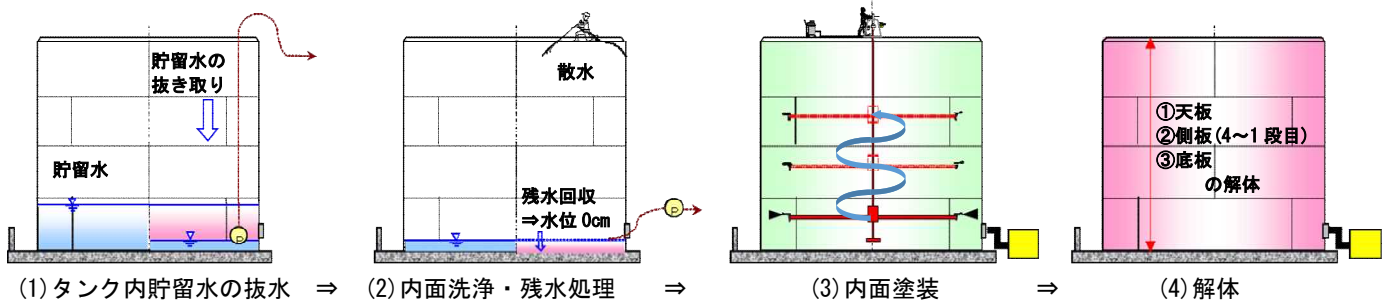


図-1 タンク内留水の抜き取り～解体までの概要図

2. 解体作業における汚染拡大防止

(1) タンク内の汚染状況

解体するフランジ型タンクについては、貯留していた処理水中に含まれる放射性物質がタンク内側表面に付着しており、比較的高い表面線量率である。また、タンク内の空間は、排水後の乾燥により放射性物質が飛散するため、放射性物質濃度は作業管理基準値 ($5.0 \times 10^{-5} \text{Bq/cm}^3$) を超過する状況である。

上記の状態で解体作業を行った場合、放射性物質が大気中に飛散し、汚染を拡大させる可能性が高いことから、解体作業にあたっては、汚染拡大防止対策を施しながら実施することとした。

(2) タンク内の放射性物質の汚染拡大防止対策

タンク内に浮遊している放射性物質の回収を目的として、集塵機を用いた換気による放射性物質の回収試験を実施した。また、これは後述に述べるタンク内面塗装と同様に作業環境の確保も目的としている。回収試験により、数時間の換気で作業管理基準未満まで低下出来ること、換気を停止してから3日後には放射性物質濃度が再び作業管理基準以上に上昇することが確認できた(図-2)。

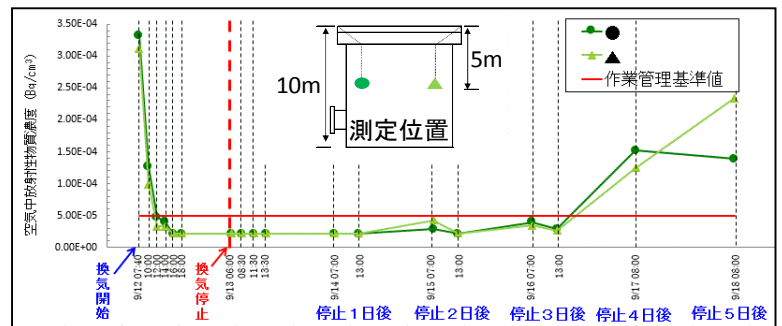


図-2 タンク内の放射性物質回収試験結果

また、集塵機の排気口にはHEPAフィルターを使用し、排気口から放射性物質が飛散していないことをダストサンプラにより確認した。

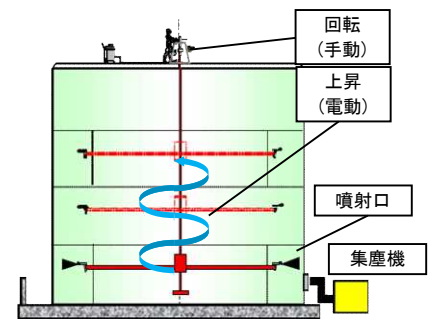
キーワード：放射性物質，汚染水，フランジ型タンク，放射性物質飛散抑制，汚染拡大防止

連絡先：〒100-8560 東京都千代田区内幸町 1-1-3 TEL 03-6373-1111

次に、タンク内表面に付着した放射性物質の飛散を抑制するため、タンク内面の散水洗浄（図－1の(2)）、塗料による飛散抑制（図－1の(3)）を行うこととした。

タンク内面の散水洗浄は、タンク上部から高圧洗浄機を用いてタンクの内面に散水を行った後、水は回収し、タンク内をドライアップ（乾燥）させることとした。

ドライアップ後、タンク内側表面に残存する遊離性のある放射性物質の飛散抑制対策として、タンク内側表面全面に塗装を行うこととした。塗料はタンク内の閉空間での作業を考慮し、有機溶剤を使用しない水性塗料を用いることとした。また、塗装作業時の被ばく低減のため、タンク外部から塗装作業を行うことの出来る専用機械を開発し（図－3）、所定の塗装が実施できることを確認した。



図－3 塗装機械の概要図
(特許出願番号:2015-082694)

(3) タンク解体作業中における汚染拡大防止対策

フランジ型タンクについては、1基の解体に数日間を要することから、タンク内部の放射性物質がタンク外部へ飛散することを防止し、また降雨時の汚染水発生を防止する方策として、日々の作業完了時にタンク上部に蓋掛けをすることとした。更に蓋掛け作業の簡易化を目的としてフレームレスの空気膜天蓋を専用開発し（写真－1）、解体作業に大きく影響を与えずに蓋掛けが出来ることを確認した。

また、解体したフランジ型タンクの解体片を地面に降ろした後、塗装を施すことの出来ないフランジ面はテープ等にて養生し、更に解体片全体をシート等で養生することとし、運搬時に周辺の汚染レベルを上昇させないよう配慮した。



写真－1 仮設天板設置状況
(特許出願番号:2017-040568)

(4) タンク解体作業中における放射性物質濃度の測定

上記のタンク内・タンク解体作業中における汚染拡大防止策を実施した上で、フランジ型タンクの解体作業を行うこととした。また、解体作業中は、隣接するタンク上部で大気中の放射性物質濃度を作業前・作業中・作業後に測定することとし、タンク外に放射性物質が飛散していないことの確認を行った（図－4）。

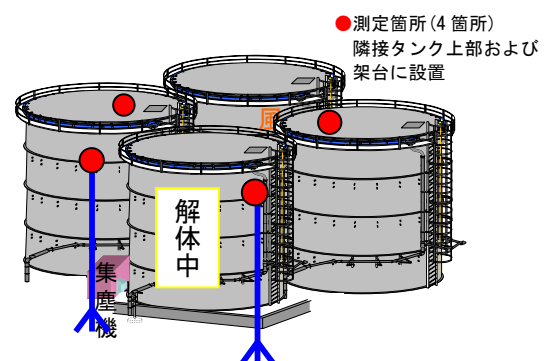
フランジタンクの解体は2015年5月から開始し、2019年3月末までで334基中236基が解体完了しているが、全ての解体作業においてタンク外への放射性物質の飛散は確認されていない。

3. まとめ

これまで解体作業中に実施してきた大気中の放射性物質濃度の定期的な測定では有意な異常値は確認されていないことから、本稿で述べたフランジタンク解体作業中の汚染拡大防止対策は十分な効果を発揮していると評価できる。残り98基のフランジタンク解体についても、汚染状況に応じた汚染拡大防止対策を確実に実行して行く。



写真－2 タンク解体状況



図－4 解体中の放射性物質濃度測定