

水化学部会セッション「福島第一原子力発電所廃止措置の現状と今後の取り組み」

(2) サブドレン水処理の状況

(2) Current situation of subdrain treatment process

*三宅 俊介¹¹日立 GE

1. はじめに

福島第一原子力発電所（以下福島第一）では東日本大震災以来、発生する汚染水を処理するためのさまざまな設備が設置されてきた。ここでは、日立 GE ニュークリア・エナジー株式会社（以下日立 GE）が浄化設備を設置したサブドレン水処理の状況について紹介する。

2. 地下水流入量低減の取り組み

2011年の震災以降、福島第一では1号機～4号機原子炉建屋、タービン建屋等に地下水が流入し建屋内汚染水増加の原因となっている。これまで、1日約400m³の地下水が流入しており、この流入量を低減することが大きな課題となっている。

地下水流入量低減のため、以下の取り組みが行われている。

① 地下水バイパス

建屋上流側で地下水をくみ上げることにより、建屋周辺の地下水水位を下げる

② サブドレン処理

建屋周辺の井戸（サブドレン）から地下水をくみ上げて浄化、放流することにより建屋への地下水流入量を低減する。

③ 海側遮水壁の設置と地下水ドレン処理

海側遮水壁の設置により放射性核種を含む地下水が港湾内に流れ込むことを防止。これに伴い水位上昇した護岸に設置した井戸（地下水ドレン）から地下水をくみ上げて浄化する。

上記に加え、陸側遮水壁（凍土壁）の設置により、建屋への地下水流入を更に低減させる計画である。

サブドレン浄化設備は上記のうち、②のサブドレン及び③の地下水ドレンを浄化するための設備である。

3. サブドレン水処理の概要

サブドレン他水処理施設の全体概要を図2に示す。本施設は、建屋周辺に設置されたサブドレン、護岸に設置された地下水ドレンから地下水をくみ上げる集水設備、くみ上げた地下水に含まれる放射性核種（トリチウムを除く）を十分低い濃度になるまで除去する浄化設備、処理済水の水質を分析した後、排水する移送設備から構成される。

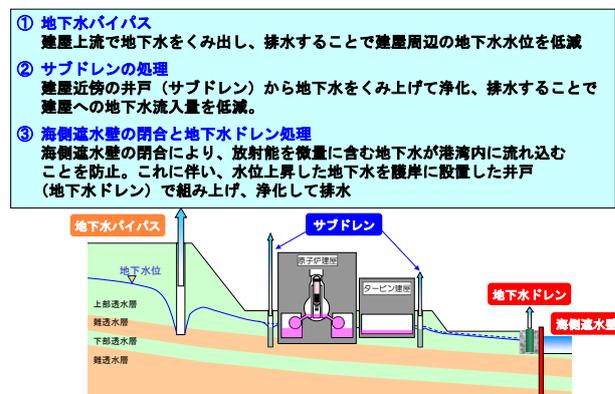


図1 地下水流入量低減の取り組み

*Shunsuke Miyake¹¹Hitachi-GE Nuclear Energy, Ltd.

サブドレン浄化設備の概要図を図3に示す。サブドレン浄化設備はサブドレン、地下水ドレンに含まれる放射性核種を十分低い濃度まで浄化する設備である。本設備は処理対象水に含まれる粒子状、コロイド状の放射性核種を除去する前処理装置、イオン状の放射性核種を除去する核種吸着装置から構成されている。処理対象水に含まる主な放射性核種はCs-134, Cs-137, Sr-90であり、これらを除去するためにCs/Srに対する選択性の高い吸着材を採用している。その他の核種についても複数の吸着材を組み合わせることにより、処理済み水の放射能濃度を検出限界値レベルに浄化する能力を有している。

また、処理対象水には海水由来の塩分が含まれているため、機器、配管の材質は耐食性に優れた二相ステンレスまたは炭素鋼+ライニングとし、耐食性を高めている。

4. サブドレン浄化設備の水質管理

サブドレン処理済水は港湾に排水されるため、水質を厳密に管理する必要がある。このため、処理済水は浄化設備下流の一時貯水タンクに受入れ、タンク毎に水質の分析を行い、運用目標値を満足していることを確認した後に排水される。運用目標値は核種毎に定められた濃度限度（告示濃度限度）を満足するよう、十分に低い値に設定されている。また、分析については東電 HD に加え、第三者機関による分析を行い、双方が運用目標値を満足している場合のみ排水する運用としている。運用目標値を上回った水は再度浄化設備で処理を行う。

上記に加え、上流側のサブドレン、地下水ドレン、集水タンク等においても定期的に分析を行い処理対象水の水質傾向を把握している。

5. 処理実績と地下水位低減効果

本設備は2015年9月より本格運用を開始した。2016年7月現在で約15万 m³のサブドレン水を処理し、処理済水を港湾に排水している。これまで、処理済水の濃度が運用目標値を上回ることはなく安定して運転を継続している。サブドレン浄化設備の稼動により、サブドレン水位は徐々に低下し、管理目標値近傍で安定して維持している。

6. 今後の動向

現在、陸側遮水壁（凍土遮水壁）が設置され、2016年3月より凍結が開始されている。これに伴い、サブドレン・地下水ドレンの水質やくみ上げ量が変化することが想定されるため、水質動向を注視しつつ、処理を継続していく。また、現在サブドレン浄化設備は1系列のみの構成であり、今後2系列化による更なる信頼性向上に取り組んでいく。

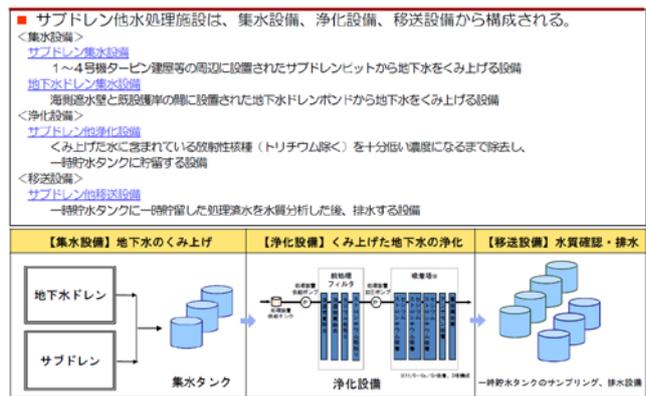


図2 サブドレン水処理施設の全体概要

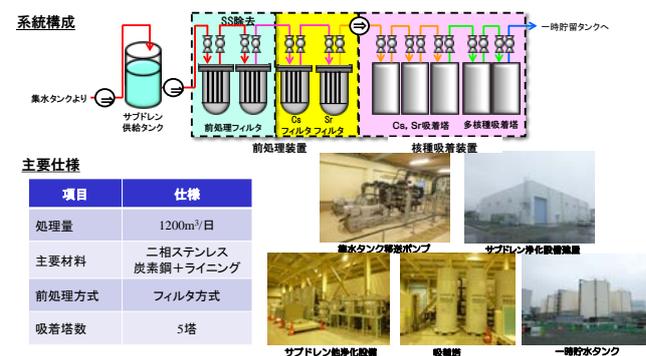


図3 サブドレン浄化設備の概要図