

護岸エリアの地下水汲上量の低減について —凍土方式遮水壁大規模整備実証事業 (その16) —

東京電力ホールディングス (株) 正会員 中村 吉志 山本 浩志 正会員 玉井 猛
鹿島建設 (株) 正会員 阿部 功

1. はじめに

福島第一原子力発電所では地下水の流れを抑制し、海洋汚染の防止、汚染水の増加を抑制する目的で凍土方式による陸側遮水壁（以降、凍土遮水壁）、地中連壁による海側遮水壁、地下水を汲み上げるサブドレン設備ならびに地下水ドレン設備、雨水浸透抑制のためのフェーシングなどが原子炉建屋周辺ならびに護岸エリアに設置されている。このうち地下水ドレン設備は、海側遮水壁の構築により海洋への地下水浸透を抑制すると、護岸エリアの地下水位が上昇することが予測されたため、地下水位を護岸エリア地盤標高より低く保持する目的で設置している。

本報告では地下水ドレンの汲み上げ量が凍土遮水壁の構築に伴いどのように変化したか、重層的な汚染水対策であるサブドレン設備ならびにフェーシングなどの構築・運用に併せて報告するものである。

2. 汚染水対策設備の概要

原子炉建屋周辺ならびに護岸エリアの汚染水対策設備の概要を示す（図-1）。山側から順に凍土遮水壁（山側）、サブドレン設備、凍土遮水壁（海側）、護岸エリアにおけるフェーシング、地下水ドレン設備、海側遮水壁となっている。これら設備のうち、凍土遮水壁（海側）においては、海水配管トレンチなどの設備が地中にあるため、凍土遮水壁の一部を閉合しない状態としている箇所が存在する（図-2）。

3. 汚染水対策による護岸エリアの汲上量の低減について

2015年11月以降の護岸エリアからの汲上量の推移および福島第一原子力発電所内に設置している降雨量計で記録された降雨量ならびに凍土遮水壁の進捗状況を示す（図-3）。

汲み上げ量の変化について、降雨量など年度毎に差があるものの2月の汲み上げ量で比較した（図-3参照）。図中①の期間は凍結開始前であり、期間中2016年2月の汲上量平均値は約320 m³/日であった。その後、図中③の期間で凍土遮水壁（海側）の地中温度が全箇所0度を下回った後の2017年2月の汲上量平均値は約140 m³/日まで減少した。2017年8月には凍土遮水壁（山側）の未凍結箇所7か所の凍結も開始し、2018年2月の汲上量の平均値は約30 m³/日まで減少した。

これら期間毎の汲上量と降雨量の影響ならびに重層的な汚染水対策との関係を考察するため、20日間累積降雨量と汲上量の関係を図-4に示す。回帰分析を行った結果、傾きと切片が共

キーワード: 陸側遮水壁、凍土遮水壁、護岸エリア、地下水汲上量

連絡先: 〒979-1301 福島県双葉郡大熊町大字夫沢字北原 22 TEL: 0240-30-5720

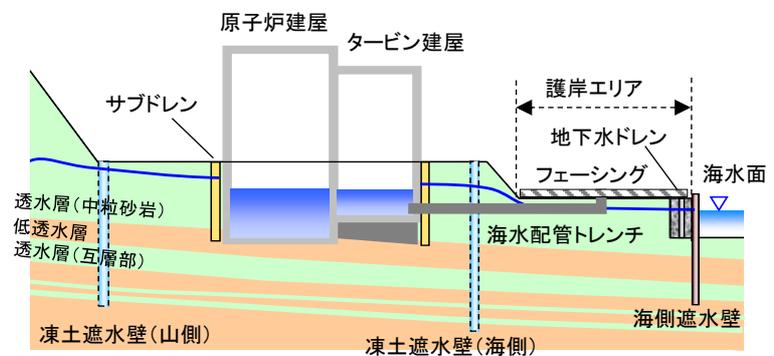


図-1 原子炉建屋周辺および護岸エリアの汚染水対策設備

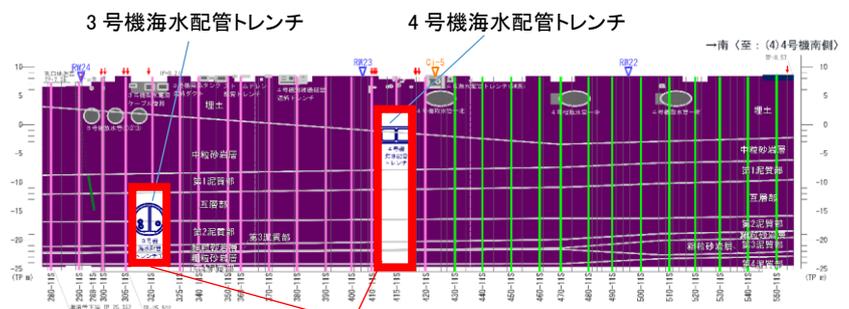


図-2 凍土遮水壁(海側)一部抜粋: 4号機側

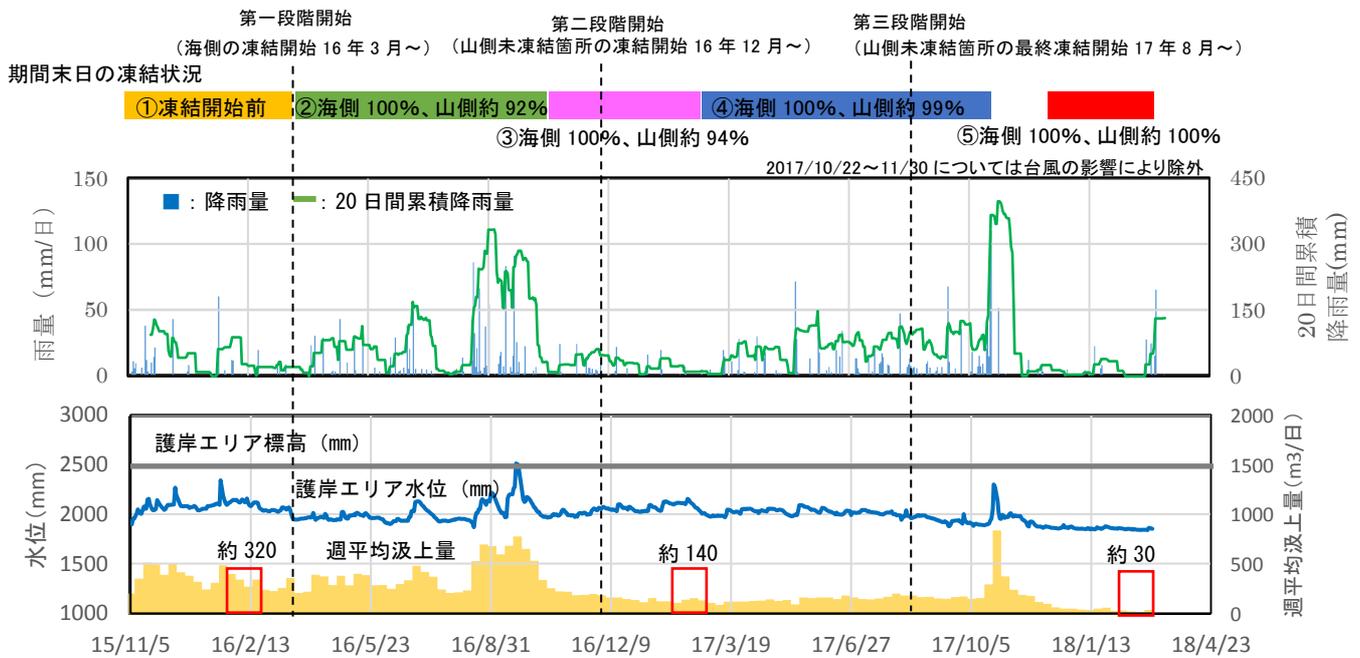


図-3 降雨量、20日累積降雨量、護岸エリア地下水位および週平均汲上量の経時変化

に減少する傾向が見られた。傾きの変化については、降雨量に対する汲上量の減少を示していることから、フェーシングなどの雨水浸透防止対策の効果を示していると判断される。また切片については、護岸エリアへの地下水浸透量であると考えられ、減少しているのは凍土遮水壁により地下水浸透が抑制され、かつサブドレンで汲み上げたためと判断される。したがって、重層的な汚染水対策である凍土遮水壁ならびにサブドレンによる地下水浸透抑制で護岸エリアへの浸透は、約 250 m³/日から約 60 m³/日程度まで減少したと判断された。また期間①～期間④で護岸エリアへの地下水浸透量が 100 m³/日を超えている原因として、図-2 に示すように凍土遮水壁（海側）は海水配管トレンチ等の設備には凍結管を設置していない部分があるため、深部から地下水が護岸エリアへ流れ込んだと推測される。最終的に護岸エリアの汲上量が約 60 m³/日まで減少したのは、凍土遮水壁（山側）の凍結がほぼ完成したことにより、深部の地下水浸透が抑制されたことで、護岸エリアへの地下水浸透量が減少したと考えられる。

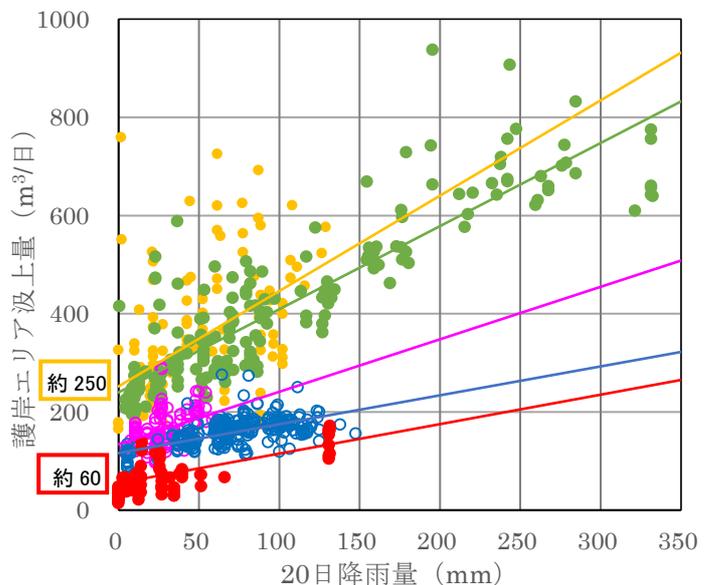
これら重層的な汚染水対策により、現在では護岸エリアでの水位コントロールが容易となってきている。

4. 今後の課題

凍土遮水壁（山側）に残っている 3 か所の深部未凍結箇所を凍結させること、ならびに地表面のフェーシングの更なる実施などで、護岸エリアの汲上量を減少させ、水位コントロールをより容易にさせることを今後目指す。

キーワード: 陸側遮水壁、凍土遮水壁、護岸エリア、地下水汲上量

連絡先: 〒979-1301 福島県双葉郡大熊町大字夫沢字北原 22 TEL:0240-30-5720



①●:15年11月～16年3月、②●:16年4月～10月、③●:16年11月～17年2月、④○:17年3月～17年10月、⑤●:17年12月～3月、建屋周辺での汲上停止時のデータを除く

図-4 汲上量と護岸エリアの汲上量の関係