

陸側遮水壁の維持管理運転について

— 凍土方式遮水壁大規模整備実証事業 (その 14) —

東京電力ホールディングス(株) 正会員 ○加藤博之 玉井猛 非会員 山本浩志
 鹿島建設(株) 正会員 上原昌也 細尾誠

1. はじめに

陸側遮水壁（以下、凍土遮水壁）の凍土造成運転は2016年3月以降、海側より開始し、2016年6月には未閉合箇所7箇所を除く山側を開始させた。計画的に未閉合としていた7箇所は2016年12月より順次開始し、2017年8月に最後の未閉合箇所を凍結させる造成運転を開始して2018年3月1日、凍土遮水壁の効果について公表した。

本稿は冷却継続・停止による凍土遮水壁成長抑制を目的とした維持管理運転について報告するものである。

2. 維持管理運転の概要

(1) 運転手法

凍土遮水壁には、ブライン冷却液（以下、ブライン）の供給停止・循環をコントロールするヘッダー管開閉操作弁（以下、バルブ）が49箇所設けられている。

バルブを手動操作することでブラインの停止・循環をコントロールし、凍土遮水壁の成長速度を制御している。

地中温度状況は、凍土ラインより850mm離れた測温管の温度データを地中温度分布図（図-1）としてビジュアル化し、凍土監視PCで常時モニタリングすることで日々管理を行っている。

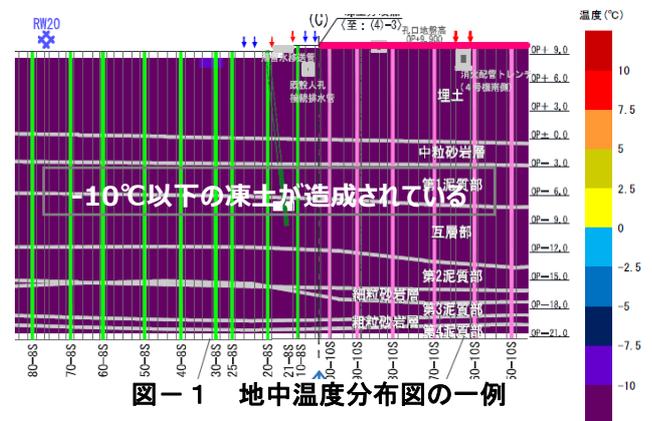


図-1 地中温度分布図の一例

(2) 運転範囲

地中温度の状況から、凍土遮水壁の壁厚が十分確保できていると判断された箇所から段階的に維持管理運転へ移行しており、2018年3月末現在、39箇所維持管理運転の運用を行っている（図-2）。

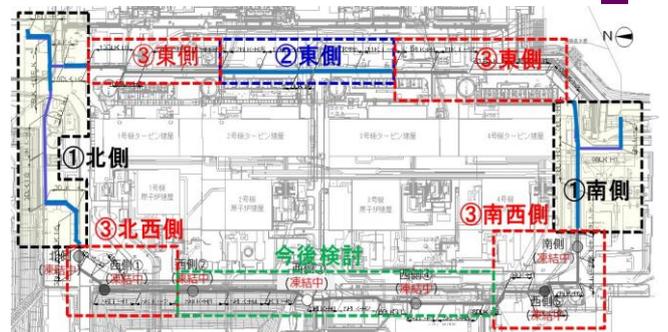


図-2 維持管理運転範囲

- ① 2017年5月：北側、南側の計15箇所
- ② 2017年11月：東側の計5箇所
- ③ 2018年3月：東西南北側の計19箇所 合計39箇所

3. 維持管理運転の状況

(1) 運転状況

右図は、昨年5月から維持管理運転へ移行した地中温度の経時変化を表したものである（図-3）。バルブ開閉操作によるブライン停止・循環を繰り返しながら、一部を除き、現在まで順調に維持管理運転を継続している。

壁厚の管理（推定）は、凍土先端面（以下、凍土フロント）をモニタリングできる設備を別途配置し、壁厚の推定を行っている。

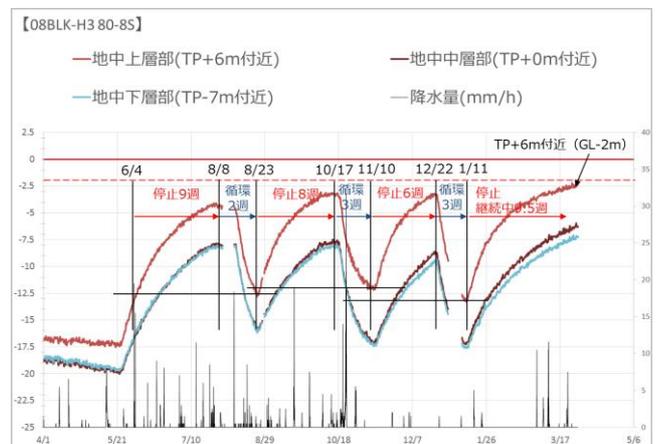


図-3 維持管理運転箇所の代表的な経時グラフ

キーワード：陸側遮水壁，凍土遮水壁，維持管理運転，凍土フロント，福島第一原子力発電所

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

(2) 凍土フロントモニタリング部について

凍結継続による地中温度の分布（凍土造成幅）を確認するため、凍土遮水壁の温度管理に用いている凍土ラインから内側 850mm の測温管とは別に、ライン上、3500mm、4500mm の位置に追加測温管を設置している（**図-4**）。

測温管、追加測温管で得られた凍土遮水壁直交方向の温度分布を各測温管の全深度平均の温度により求めグラフ化（**図-5**）し、その 0℃となる位置と凍土ラインとの距離を凍土フロントとして推定している。

(3) 凍土フロントの制御結果

ブラインの停止・循環により凍土フロントの成長速度は徐々に鈍化しており、現在の凍土フロントは 4.3m 付近にあると推定される（**図-6**）。維持管理運転による凍土フロントのコントロールによって、現在まで周辺構造物の大きな異常は確認されておらず、凍結膨張による周辺構造物への影響は回避できていると考えている。

(4) 課題と対策

地下水位が表層に近い箇所では、飽和状態を維持しているため熱伝導率が高くなり、日当たりの良い場所にあつては、日射量の影響を多分に受け、表層部付近の地中温度低下の障害となっている。

これらを改善するため、降雨の直接浸透軽減と日射の遮断を両立できる日除け屋根（**写真-1**）の設置を梅雨前に完了できるように継続的に施工を進めている。

また、地盤と断熱材間に角材で空間を作り、空気層を設けることによって熱伝導を遮断し、表層部の温度低下促進を期待した中空断熱工（**写真-2**）を一部で試験的に実施している。

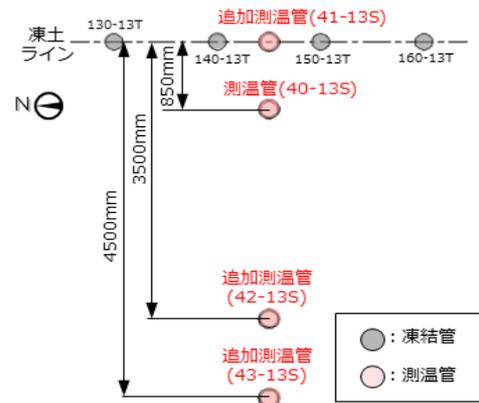


図-4 凍土フロントモニタリング部配置図

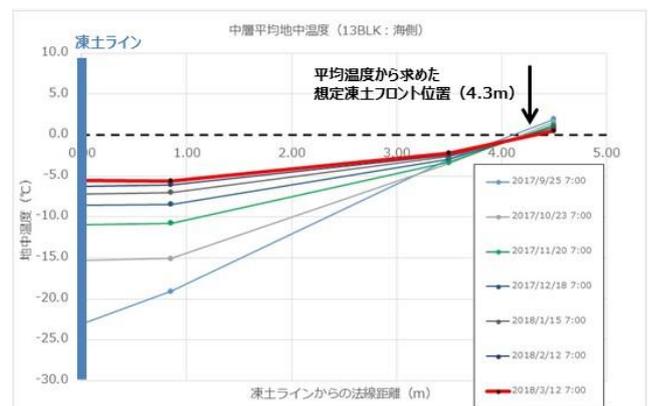


図-5 温度計測結果から推定する凍土フロント

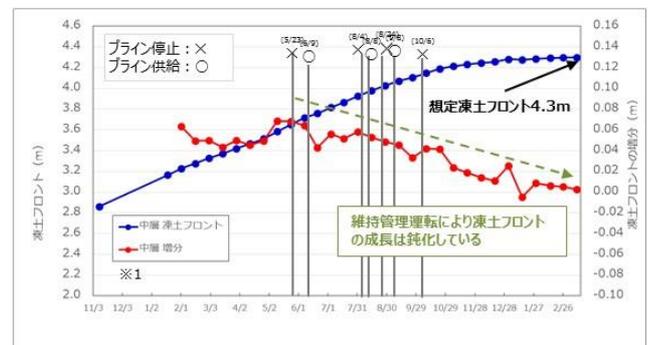


図-6 凍土フロント状況 (2週間データで評価)



写真-1 日除け屋根設置状況

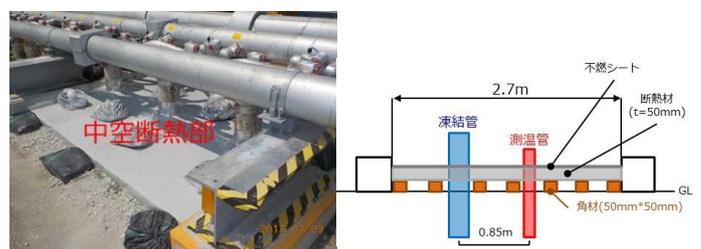


写真-2 中空断熱施工状況と断面構造図

4. おわりに

凍土遮水壁の維持管理運転は高い遮水性を維持した状態を確保しつつ、ブラインの長期停止による壁厚の成長抑制や運用コストの低減等を図るため、現在、研究部門と共同で断熱性能が高く地中温度低下促進や上昇抑制に効果的な対策を検討中である。今後も効率的な運用が図れるよう運転データの蓄積や上昇傾向の分析を継続し、更なる効率化に努めたい。

参考文献

1) 佐々木他：凍土方式遮水壁大規模実証事業（その 1～12），土木学会第 72 回年次学術講演会講演概要集，Ⅲ-306～444，2017 年 9 月