

### 凍土方式遮水壁 閉合手順の検討（未凍結箇所への閉合影響検討）

#### —凍土方式遮水壁大規模整備実証事業（その9）—

鹿島建設(株) 正会員 ○江崎太一 宇津野衛 田部井和人 木田博光 深田敦宏 渡邊健治  
東京電力ホールディングス(株) 柴崎尚史 内山浩史 小川智広

#### 1. 検討の目的

東京電力福島第一原子力発電所で実施中の凍土方式遮水壁大規模整備実証事業においては、建屋周辺地下水水位の急激な低下を懸念し、意図的に7箇所の未凍結箇所を設けている（図-1）。その凍結に際し、高濃度汚染水である建屋内滞留水と建屋周辺地盤の水位を逆転させないことを念頭において、未凍結箇所凍結時の建屋周辺地下水の挙動を予測することを目的として三次元浸透流解析を実施した。

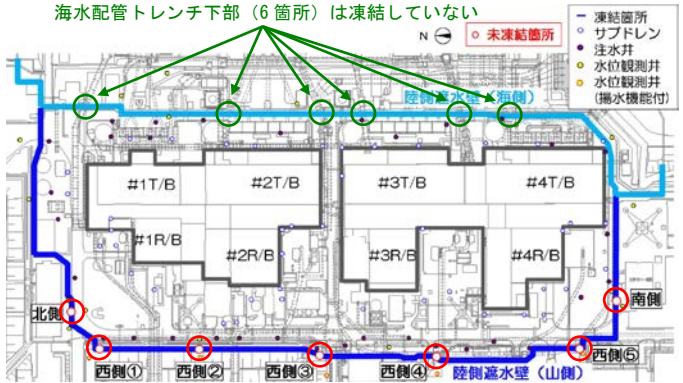


図-1 陸側遮水壁（山側）未凍結箇所

本文では、7箇所の未凍結箇所を順次凍結させた場合の、建屋周辺地下水水位の予測結果について、また、汚染水増加量の指標となる建屋内滞留水汲み上げ量およびサブドレン（建屋周辺に設置された揚水井）汲み上げ量の予測結果について報告する。

#### 2. 事業の状況

福島第一原子力発電所では、建屋周辺の地下水が建屋内に流入し、建屋内に滞留している高濃度汚染水と混ざり合うことによって、一日あたり数百トンの汚染水が増加していると推定している。そこで、汚染水発生量の低減を目的として、建屋全体を陸側遮水壁（以下、凍土方式遮水壁）で取り囲み、地下水の流入を抑制する事業が2013年より実施されている<sup>1),2)</sup>。

凍土方式遮水壁のうち地下水下流側（海側）は2016年3月31日に凍結を開始し、2017年3月31日時点で、施工の認可が得られていない6箇所の海水配管トレンチ下部を除き、ほぼ全ての領域で地中温度が0℃を下回っている（図-2）。一方、地下水の上流側（山側）は2016年6月6日に凍結を開始し、意図的に設けた7箇所の未凍結箇所を除き順調に温度低下している。現在、7か所の未凍結箇所を順次凍結閉合させている。

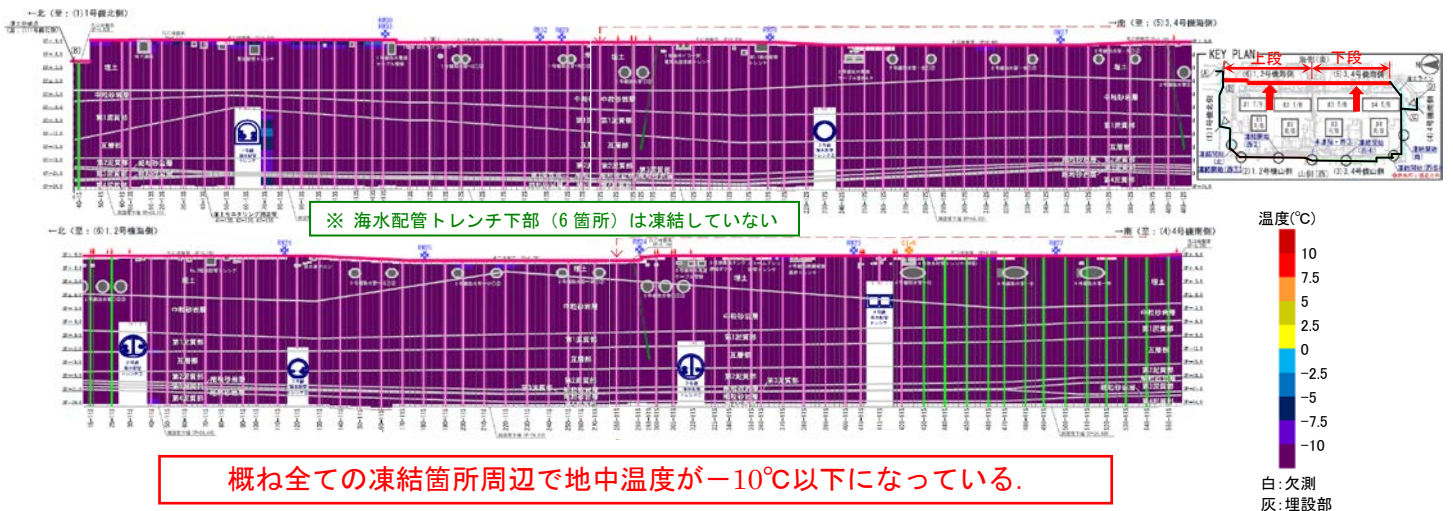


図-2 凍土周辺地盤の温度分布（陸側遮水壁（海側））

キーワード 福島第一原子力発電所, 凍土, 遮水壁, 汚染水

連絡先 〒107-8502 東京都港区赤坂6丁目5-30 鹿島建設(株)土木設計本部 TEL. 03-6229-6697

### 3. 閉合手順の検討

未凍結箇所への凍結にあたっては、建屋内滞留水の周辺地盤への流出を防ぐため、建屋内滞留水と建屋周辺地下水の水位が逆転しないよう留意する必要がある。

これまでの検討より、陸側遮水壁（山側）を完全に閉合させても水位の逆転が生じないことは確認されているが<sup>3)</sup>、より安全性の高い閉合を実現するために、段階的な凍結が求められた。したがって、第1段階では、建屋周辺地下水位にほとんど影響を及ぼさないと考えられる箇所を閉合させ、その影響を確認してから次段階に移行する計画とした。未凍結箇所の閉合手順を図-3に示す。

### 4. 三次元浸透流解析

上記ステップで閉合させた場合の建屋周辺地下水位の変化を三次元浸透流解析により予測した。物性値の設定を含め、現地盤を対象とした浸透流解析の詳細については、これまでの報告を参照頂きたい<sup>1),2)</sup>。解析結果のうち、建屋周辺地下水位分布を図-4に、サブドレンおよび建屋内滞留水の汲み上げ量を表-1および図-5に示す。

図-4より、今回検討した手順で未凍結箇所を閉合しても、建屋周辺地下水位に局所的な低下等が生じることはなく、建屋内水位との逆転の可能性が高まることはないと推測された。さらに図-5より、未凍結箇所の閉合割合とサブドレンおよび建屋内滞留水の汲み上げ量は線形関係ではなく、汲み上げ量を減らすためには、未凍結箇所を確実に閉合させなければならないことが予測された。

### 5. おわりに

山側7箇所の未凍結箇所については順次凍結の認可を取得し、2016年12月3日に2箇所（西①、西⑤）の、2017年3月3日に4箇所（北、西②、西④、南）の凍結を開始した。それぞれの箇所において地中温度は順調に低下している。残る西③については、引き続き認可取得の手続きを進め、早期の山側全ての閉合を目指す。今後、凍土周辺地盤の温度が低下し、凍土が十分に造成されたと評価された箇所については、維持管理運転に移行する計画である。維持管理運転の概要については、(その10)にて報告する。

### 参考文献

- 1) 凍土方式による遮水技術に関するフィージビリティ・スタディ事業（その1）～（その11）、III-265～III-275、土木学会第69回年次学術講演会、2015年9月
- 2) 凍土方式遮水壁大規模整備実証事業（その1）～（その8）、III-306～III-313、土木学会第70回年次学術講演会、2016年9月
- 3) 特定原子力施設監視・評価検討会（第38回）資料1-2、2015年12月

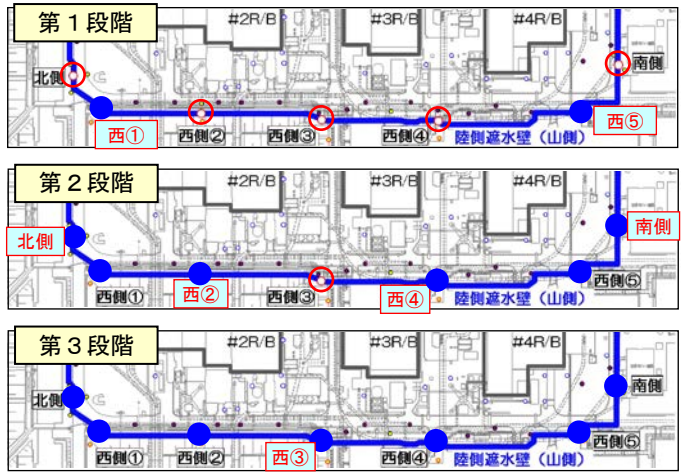


図-3 未凍結箇所の閉合手順

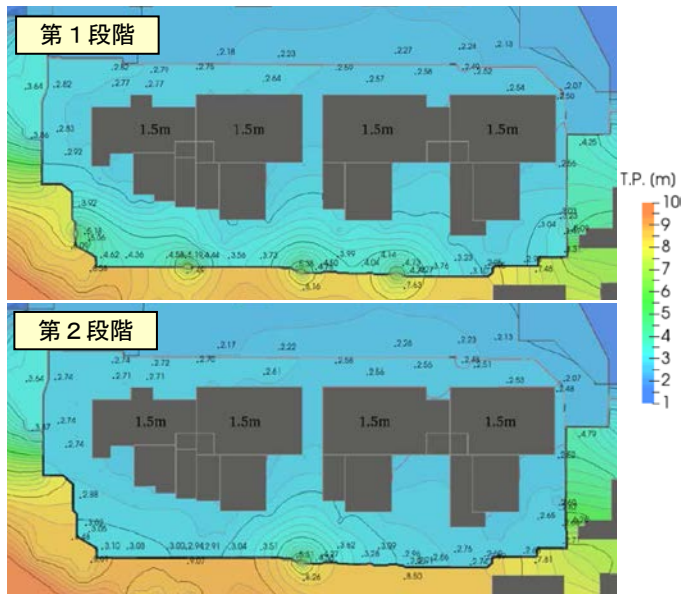


図-4 建屋周辺の地下水位分布

表-1 サブドレン・建屋内滞留水の汲み上げ量

	閉合率 (%)	汲み上げ量 (m <sup>3</sup> /日)		
		サブドレン	建屋	サブドレン+建屋
凍結開始時	0.0	498	124	622
未閉合箇所7箇所	95.0	307	107	414
第1段階(2箇所閉合)	96.4	266	104	370
第2段階(6箇所閉合)	99.2	120	86	206
第3段階(7箇所閉合)	100.0	58	77	135

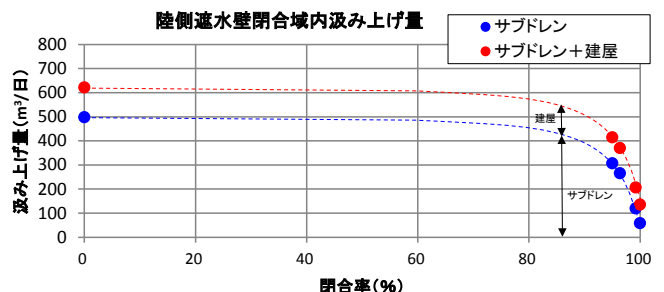


図-5 サブドレン・建屋内滞留水の汲み上げ量