

陸側遮水壁測温管150-7Sの温度上昇に伴う調査状況

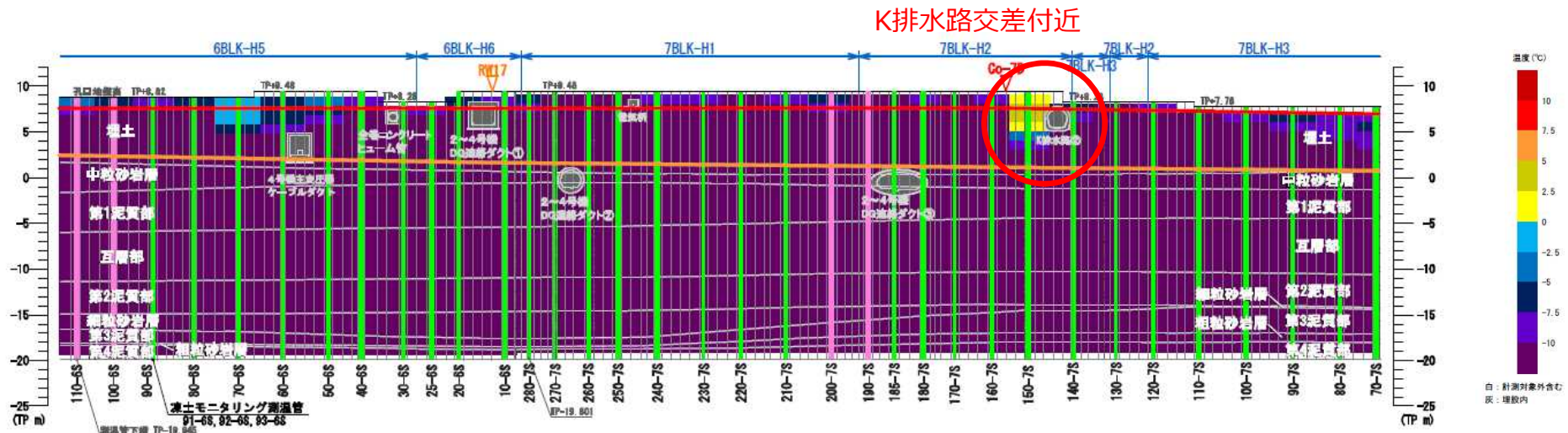
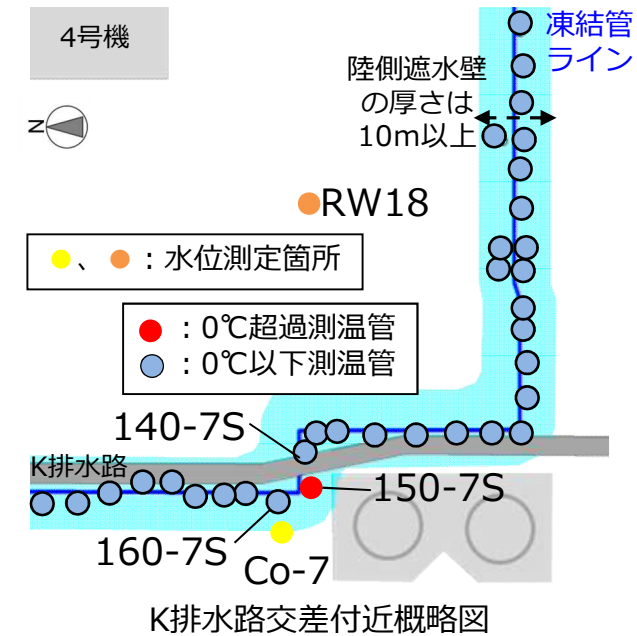
2021年11月25日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

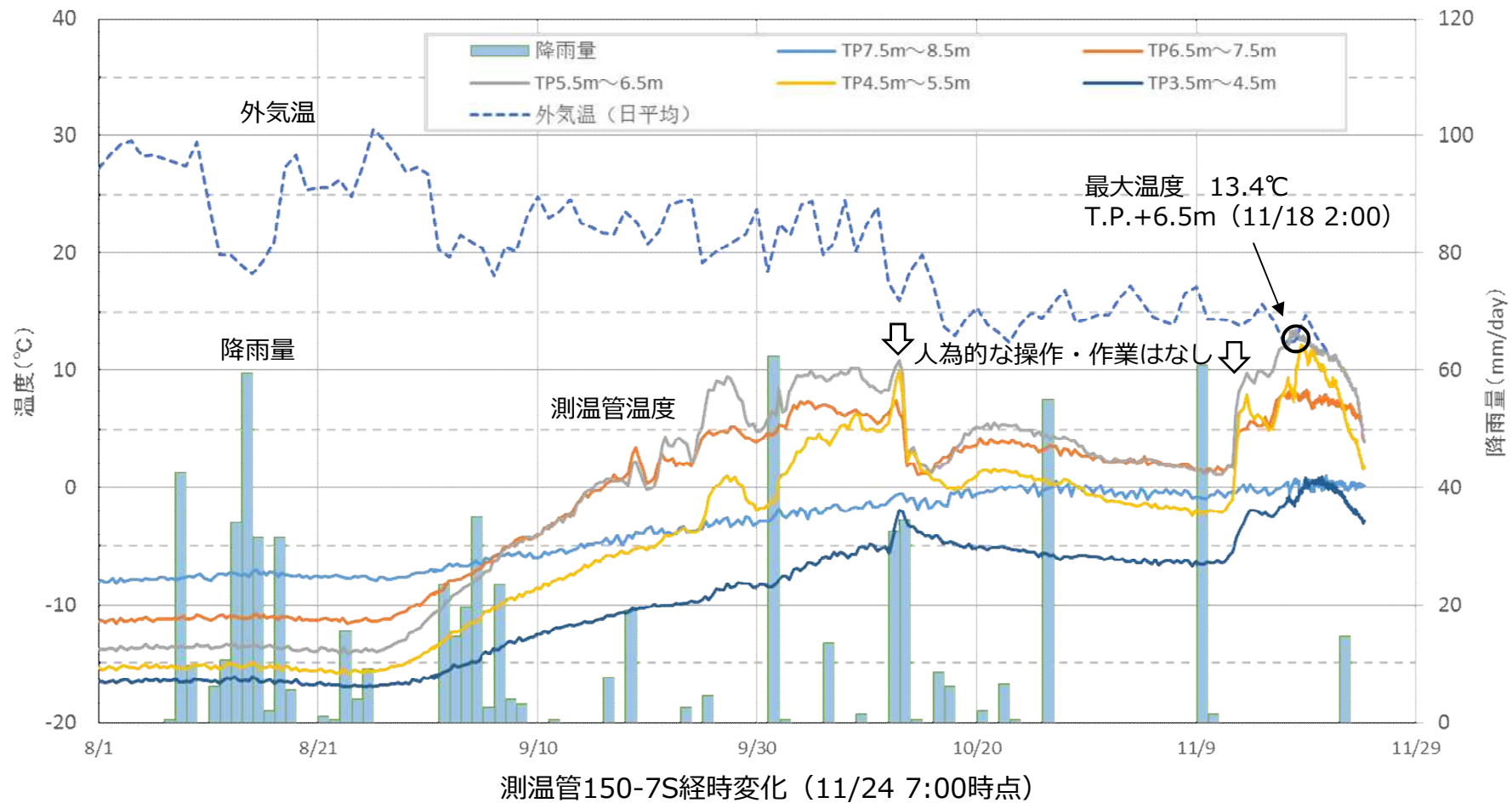
1. 概 要

- 陸側遮水壁の維持管理については、測温管による地表・地中温度を参考にブラインのオンオフ運転を行っている。
- 10月13日に、K排水路交差付近（下流部）の測温管150-7Sにて、地中に3m（地表下1.0m～4.0m付近）の区間で局所的に0℃を超過している状態が継続されていることを確認した（地表部は約0℃を確認）。
- 地下水位に明瞭な変化は無く、内外水位差は確保されていることから、陸側遮水壁の遮水機能に影響はなし（P10参照）。



3、4号機山側地中温度分布（11/24 7:00時点）

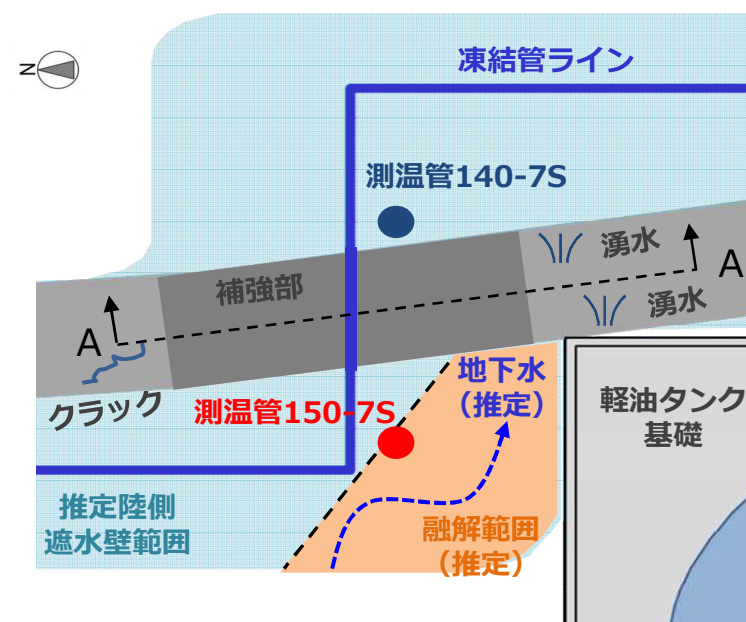
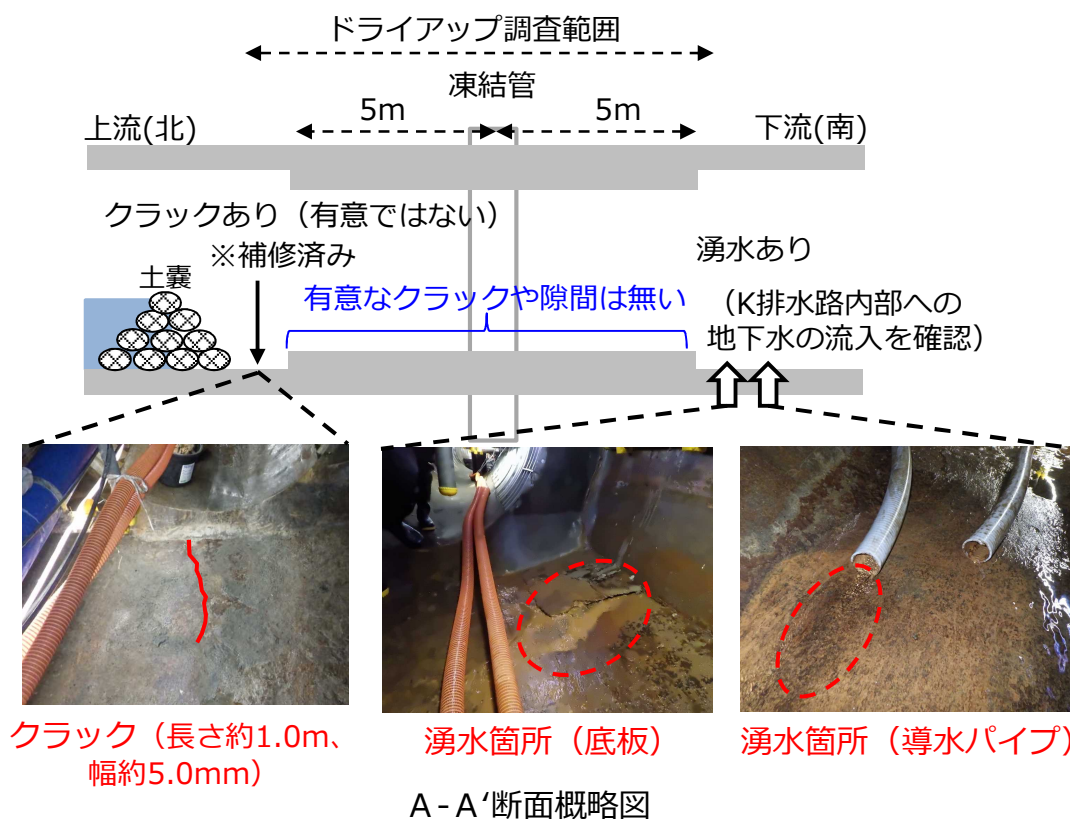
2. 測温管150-7 Sの温度変化



- 地中温度は、11月12日に急上昇後、18日まで上昇傾向が継続したが、19日以降は低下傾向。
- 11月13日に陸側遮水壁内側の掘削箇所、K排水路内部、測温管150-7S周辺の地表部を目視点検を実施したが、異常なし。
- 地中温度の変動が大きい期間において、地下水の流れを変化させる人為的な操作、作業は未実施の為、周辺の水みちが降雨などにより変化したことが地中温度の変動に繋がっていると推定。

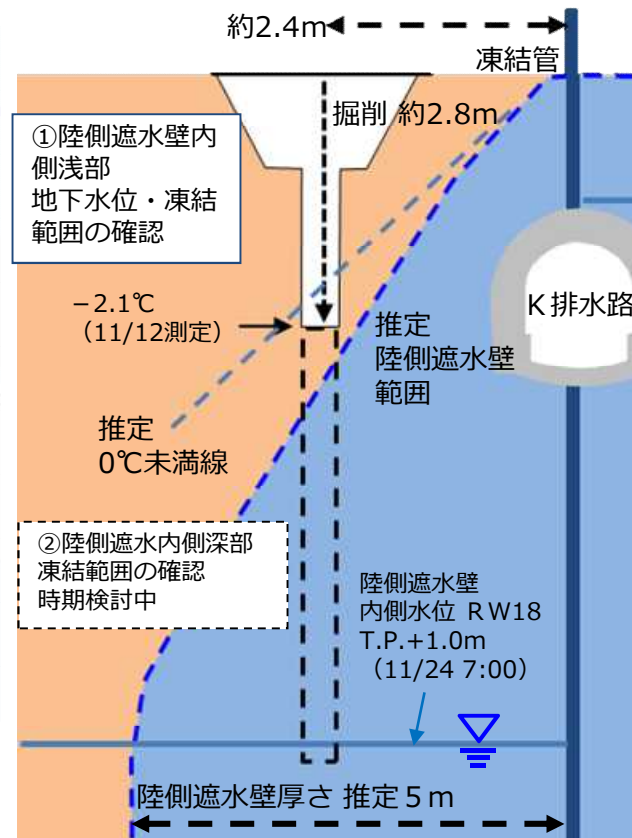
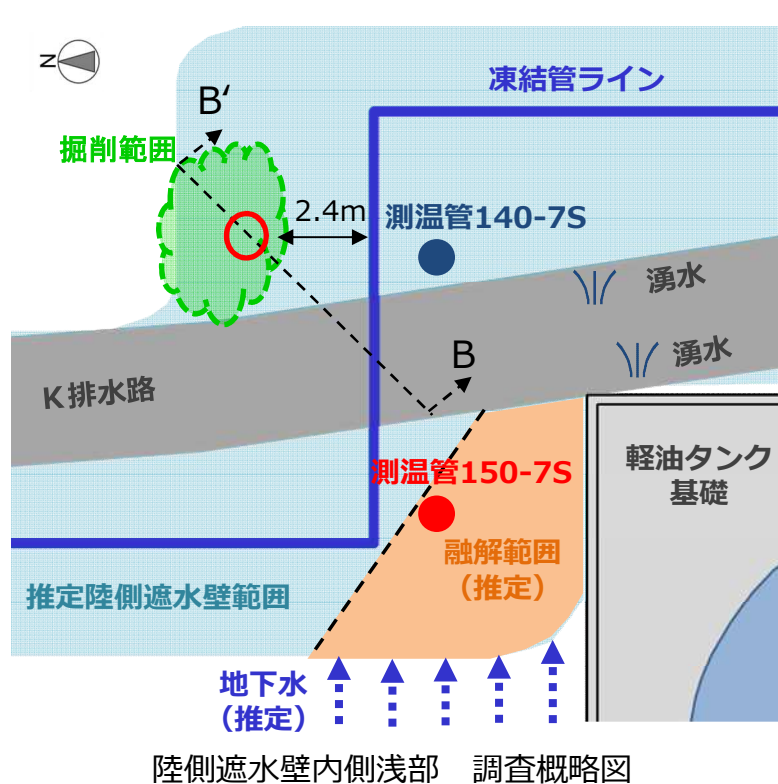
3. ドライアップ調査結果と温度上昇の原因推定

- 11月1日からK排水路の補強区間をドライアップをした結果、補強部上流側にてクラック1本、補強部下流側にて水路底盤部から湧水を2箇所確認した。(10月の推定よりK排水路内確認)
- 10月の推定時には、K排水路から漏出する流水が測温管150-7Sの温度を上昇させていると考えていたが、K排水路内で湧水が確認されたことから、測温管150-7Sの周辺からK排水路に向かう地下水の流れがある可能性を考えて、測温管150-7S周辺の凍土壁の内側・外側浅部の掘削を実施した。



陸側遮水壁推定融解範囲ならびに周辺概略図

4. 陸側遮水壁内側浅部の調査状況



掘削した土(G.L.-2.6m付近)

11/10 : 表層部掘削開始
11/11 : G.L.-1m~-2mまで掘削
11/12 : G.L.-2.8mまで掘削

掘削深さごとの温度計測結果

掘削深さ (m)	T.P. (m)	地中温度 (°C)
G.L.+0.00	T.P.+9.50	18
G.L.-1.50	T.P.+8.00	6.1
G.L.-1.80	T.P.+7.70	5.1
G.L.-2.55	T.P.+6.95	0.3
G.L.-2.70	T.P.+6.80	-0.9
G.L.-2.80	T.P.+6.70	-1.6
G.L.-2.84	T.P.+6.66	-2.1

温度計を掘削箇所埋設し、地中温度の定点測定を実施

※11/14~11/16は掘削箇所の整備のため測定未実施。

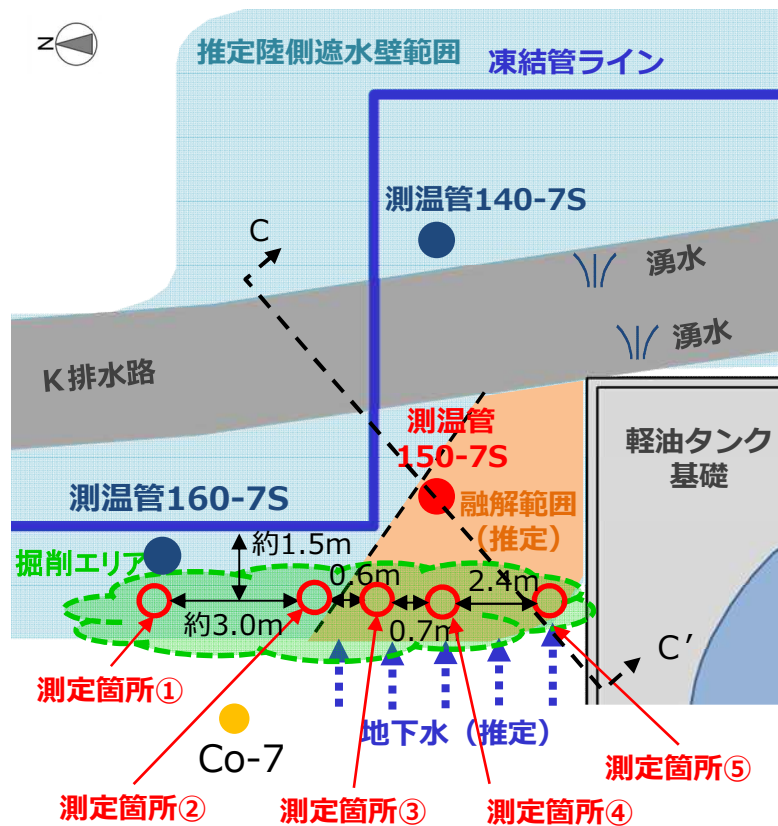
【調査結果】

- ・ 陸側遮水壁内側エリアの掘削範囲にて地下水は確認されなかったため、内外水位差が確保されている。
- ・ G.L.-2.70m付近より深部にて地中温度0℃以下が確認され、定点温度測定の結果から0℃以下が維持されていることを確認した。
- ・ 上記より陸側遮水壁は正常に機能していると評価される。

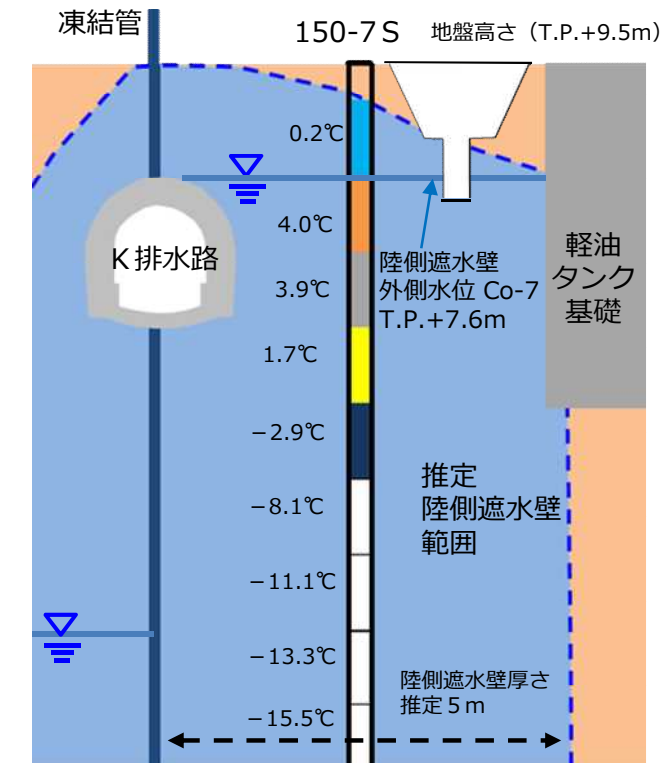
定点温度計測結果

日付	地中温度 (°C)
11月13日	-0.4
11月17日	-0.7
11月18日	-0.2
11月19日	-0.2
11月20日	-0.3
11月21日	-0.3
11月22日	-0.3
11月23日	-0.4
11月24日	-0.4

5. 陸側遮水壁外側浅部の調査状況



陸側遮水壁外側浅部 調査概略図



(温度・水位は11月24日 7:00時点)

C-C'断面概略図



掘削した土 (固結状態)
(測定箇所①G.L.-1.3m付近)

- 11/15 : 掘削開始
- 11/16 : 4.0×1.0の範囲
深さ1.0mまで実施
- 11/17 : 4.5×1.0の範囲の掘削
- 11/18 : 5.8×1.0の範囲で掘削
- 11/21 : 測定箇所①G.L.-1.30m、
測定箇所②G.L.-1.50m
で地中温度0℃以下を確認
測定箇所③G.L.-2.50m
で地下水面を確認

掘削深さごとの温度計測結果

掘削深さ (m)	T. P. (m)	測定 箇所①	測定 箇所②	測点 箇所③	測点 箇所④	測点 箇所⑤
地中温度(℃)						
G.L.-0.50	T.P.+9.00	7.2	6.3	6.3	6.3	8.0
G.L.-1.00	T.P.+8.50	0.3	2.9	4.3	5.4	9.3
G.L.-1.30	T.P.+8.20	-1.6	0.2	2.6	6.6	11.4
G.L.-1.50	T.P.+8.00		-1.5	2.8	6.6	12.9
G.L.-2.00	T.P.+7.50			5.0	9.8	13.9
G.L.-2.40	T.P.+7.10			5.1	12.8	15.5
G.L.-2.50	T.P.+7.00					16.0

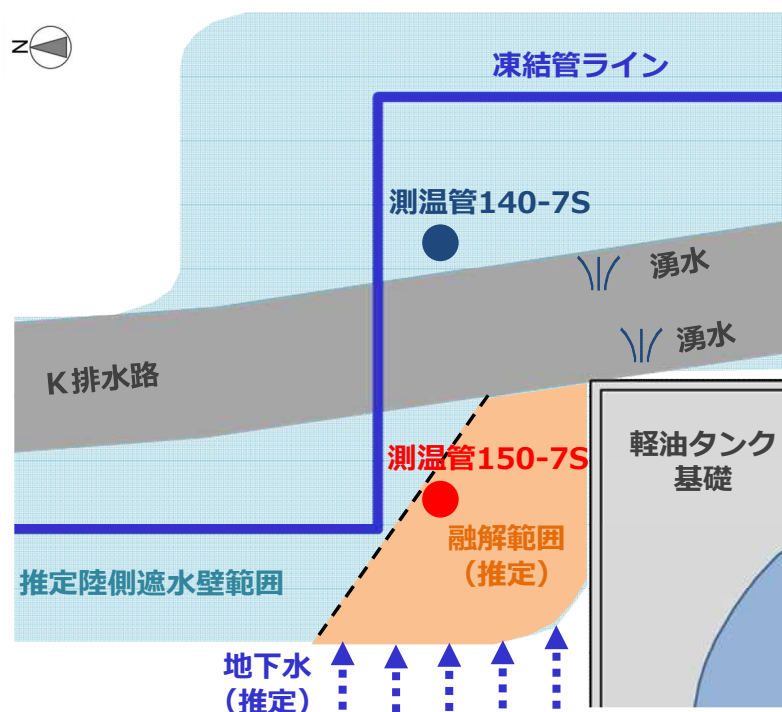
■ : 凍結
■ : 地下水

【調査結果】

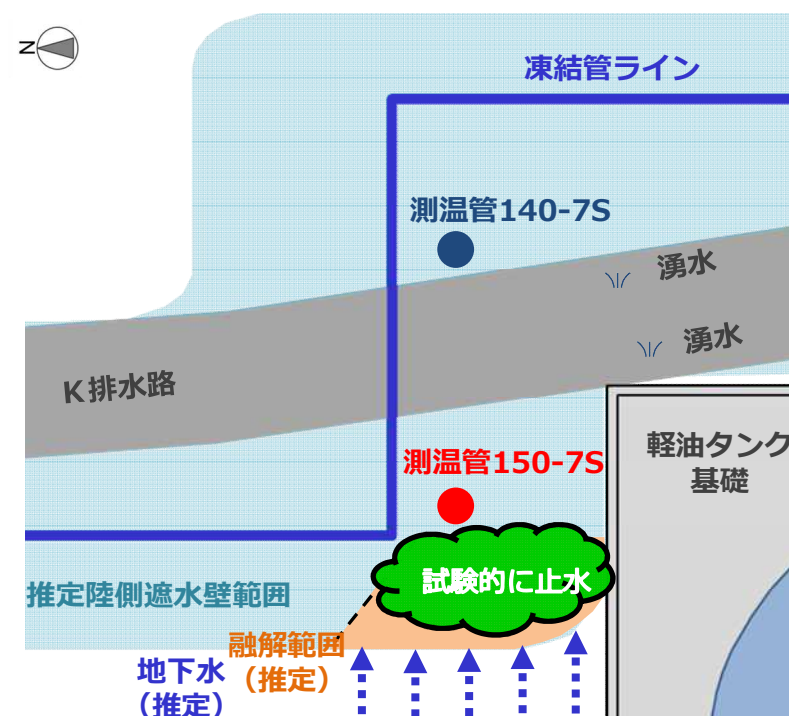
- ・測定箇所①G.L.-1.30mで凍結 (固結状態) を確認
- ・測定箇所②G.L.-1.50m付近でも地中温度0℃以下を確認
- ・測定箇所③、④、⑤G.L.-2.50m付近で地下水面を確認
- ・測温管160-7S付近では陸側遮水壁が機能しているが、軽油タンク基礎付近の陸側遮水壁外側浅部で、凍結していない箇所が存在することを確認

6. 試験的な止水範囲について

- K排水路内部の目視点検により確認された湧水より、測温管150-7Sの温度上昇原因として、地下水が陸側遮水壁より下流側のK排水路に流入する過程において、凍結範囲の一部が融解し測温管150-7Sの温度が上昇している事象が発生している可能性があるとの推定
- 測温管150-7S外側に試験的に止水壁を設置することで地下水の流入を抑制し、測温管150-7Sの温度変化、K排水路の湧水量の変化を確認する。（現場が狭隘で地下水流向などの調査と同時に実施が困難であるため試験的な止水を優先させることを検討）



陸側遮水壁融解範囲推定図

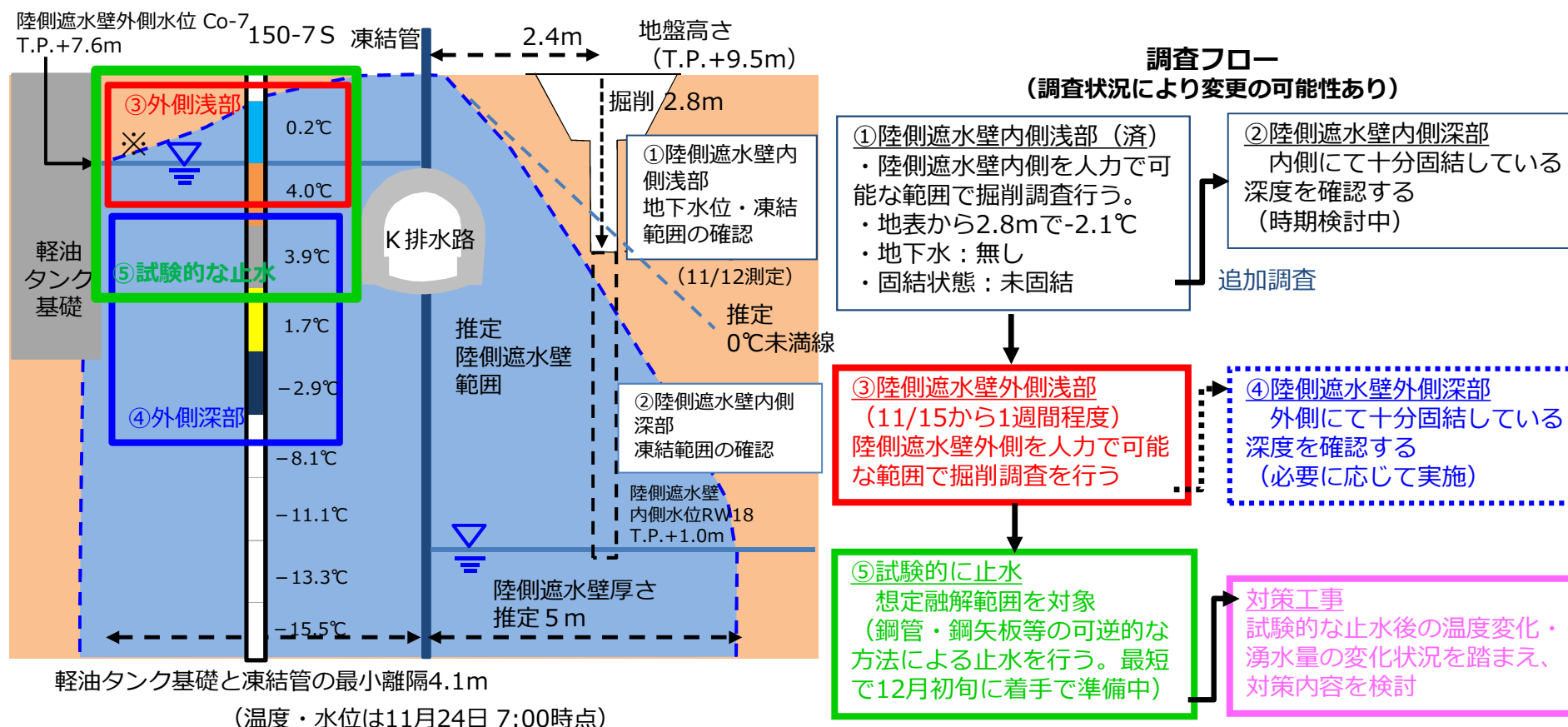


試験的な止水 概略図

7. 温度上昇原因調査フロー

【調査目的】

- 陸側遮水壁内側の土壌、地下水の状況から壁の健全性を評価する【①（済）②（時期検討中）】
- 測温管150-7Sの温度上昇推定要因の妥当性を確認するために試験的に止水を行う。止水範囲及び止水方法を検討する事と、陸側遮水壁外側の土壌、地下水の状況を確認するために外側の掘削による調査を行う。【③（済）、④（必要に応じて実施）】
- 地下水の流れが卓越していると想定される範囲で試験的な止水を行っていく【⑤（実施予定）】



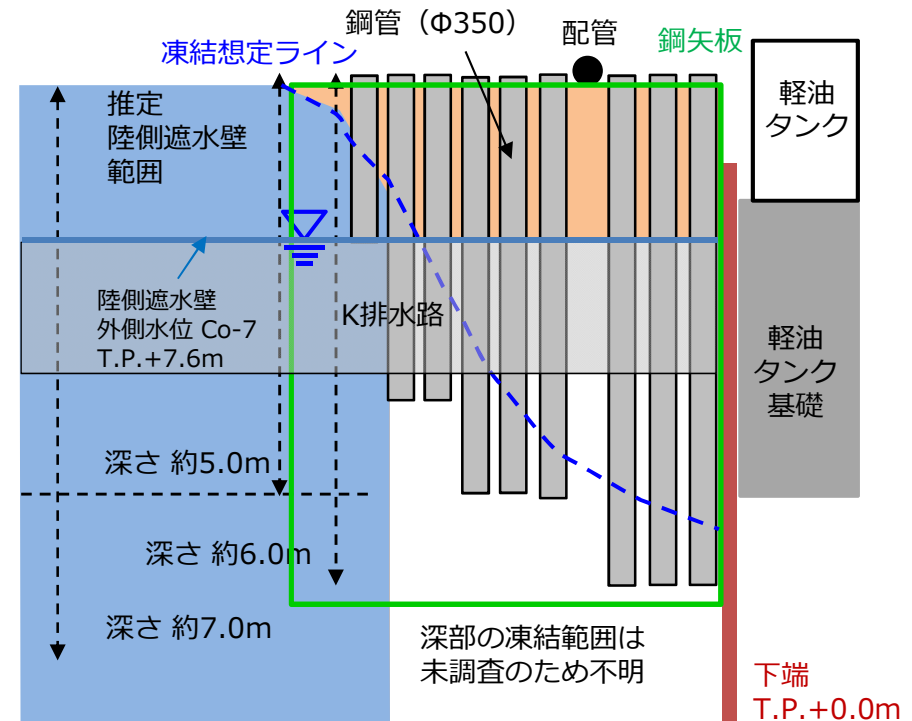
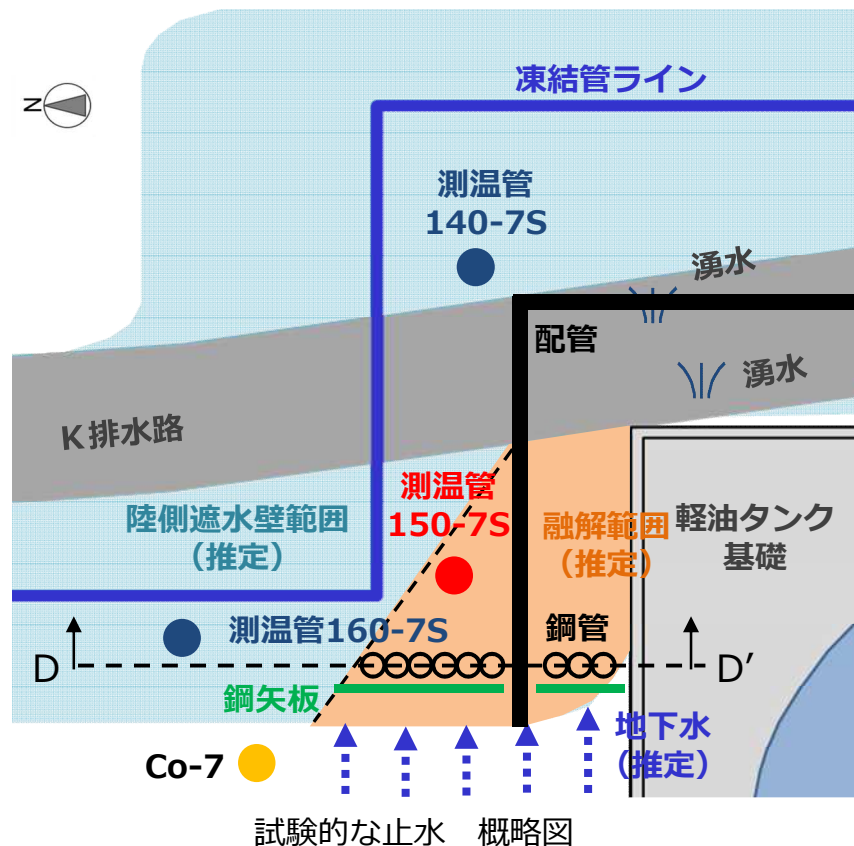
※150-7S付近においては緑枠の範囲で融解している可能性があるが、陸側遮水壁範囲は周囲の測温管では0°C未満であることから推定

8. 試験的な止水（鋼管・鋼矢板等）の概要

- 試験的な止水の早期着手を目的に、軽油タンク基礎から測温管150-7Sの西側（陸側遮水壁推定融解範囲）にかけて鋼管※の設置を計画。鋼管設置後、測温管温度などの状態を見ながら必要に応じて、追加止水として鋼管西側に鋼矢板を設置。

※構内の資材で流路疎外の目的に速やかに施工可能。ただし、単孔の施工となるので隙間が5～10cm程度できる可能性有。

- 鋼矢板の設置は、流れを障害された地下水が周辺の測温管へ影響を及ぼす可能性を懸念して、軽油タンク基礎から測温管160-7S西側までを範囲とする。



※鋼管設置深さは陸側遮水壁の凍結状況に応じて調整を行う。
根入れ深さは、凍結ラインから1m程度を基本とする。

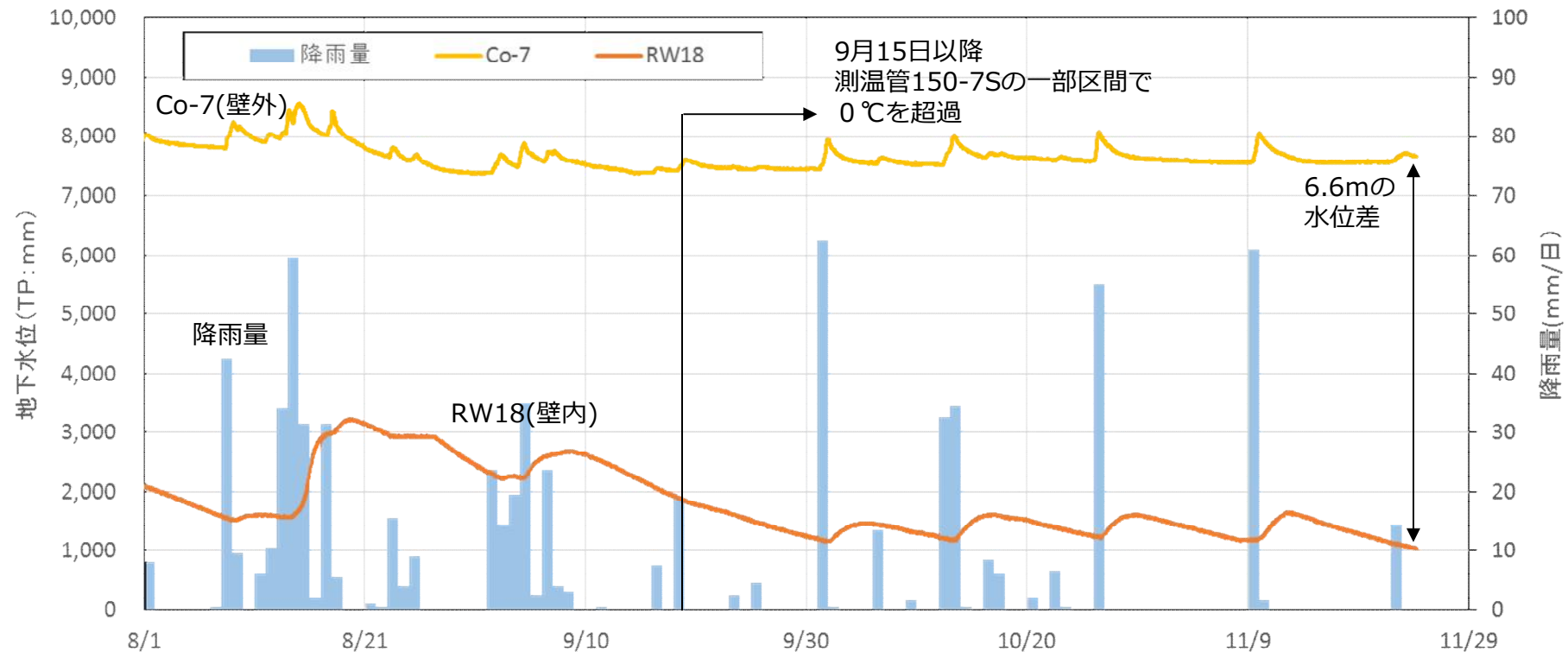
D-D' 断面概略図

9. 止水期間中の監視項目

- 止水期間中は下記項目の監視を行いながら、止水効果を確認する。

対象設備	監視項目	監視方法	監視頻度※
測温管 140-7S、150-7S、160-7S	地中温度	計測値	2回／日
観測孔Co-7、RW18	地下水位	計測値	2回／日
No.4、No.5中継タンク	汲上量	計測値	1回／日
K排水路(内部)	外観	現地目視	1回／日
	湧水量 温度 濁り	現地計測	2回／日
調査掘削箇所(内側)	地盤状態	現地目視	1回／日
	地中温度	現地計測	1回／日
軽油タンク基礎・防油堤	外観	現地目視	1回／日
	変位	現地計測	1回／週
共用プール周辺地盤	外観	現地目視	1回／日

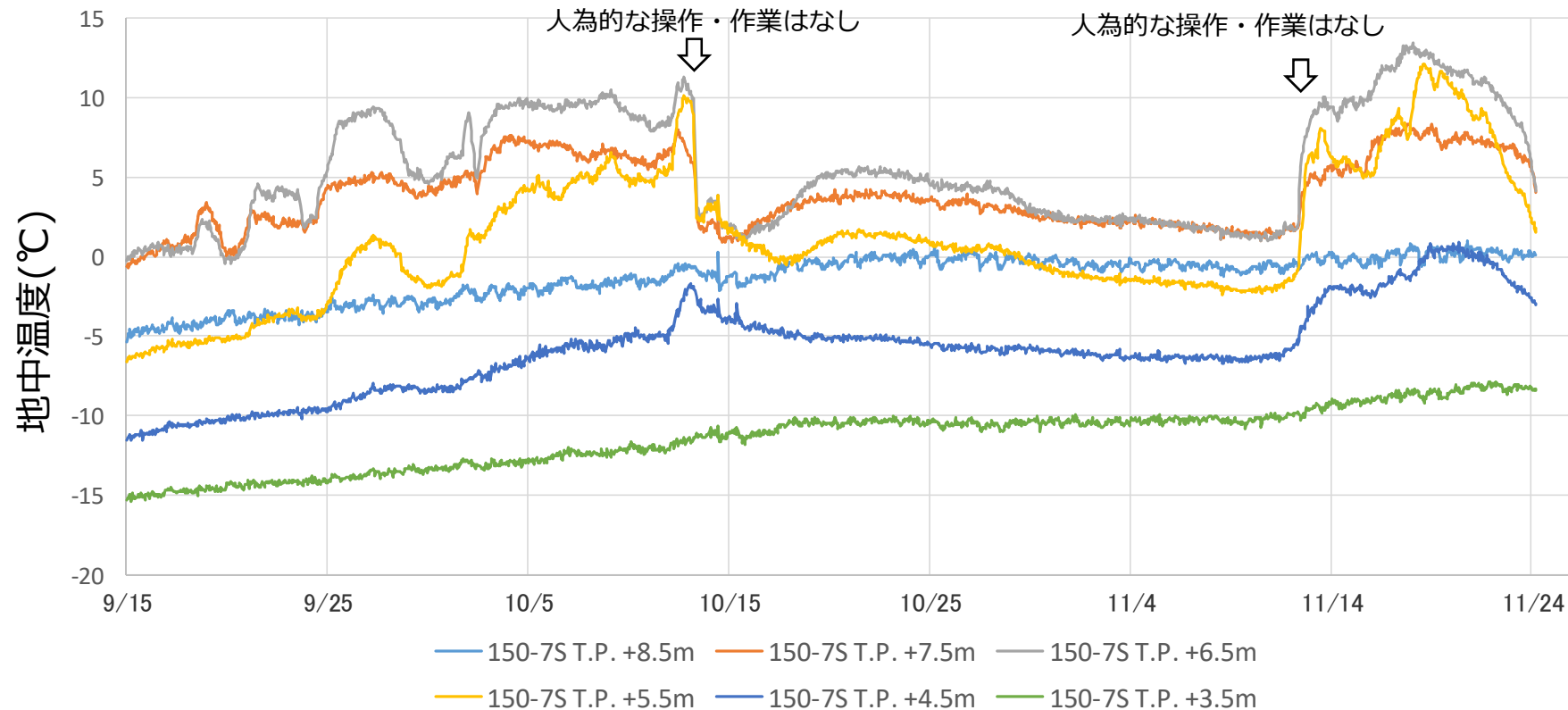
参考) 陸側遮水壁内外水位差と降雨量の経時変化



陸側遮水壁内外水位の経時変化 (11/24 7:00時点)

- 陸側遮水壁内側の水位は、地中温度の変動によらず降雨により一時的に上昇し、サブドレンの汲み上げにより水位は低下するという変動をしている。
- 測温管150-7Sの一部区間で0℃以上となった9月15日以降も陸側遮水壁内の水位は低下し、11月24日時点で内外水位差は6.6mを確保していることから、陸側遮水壁の全体的な遮水性は継続していると評価される。

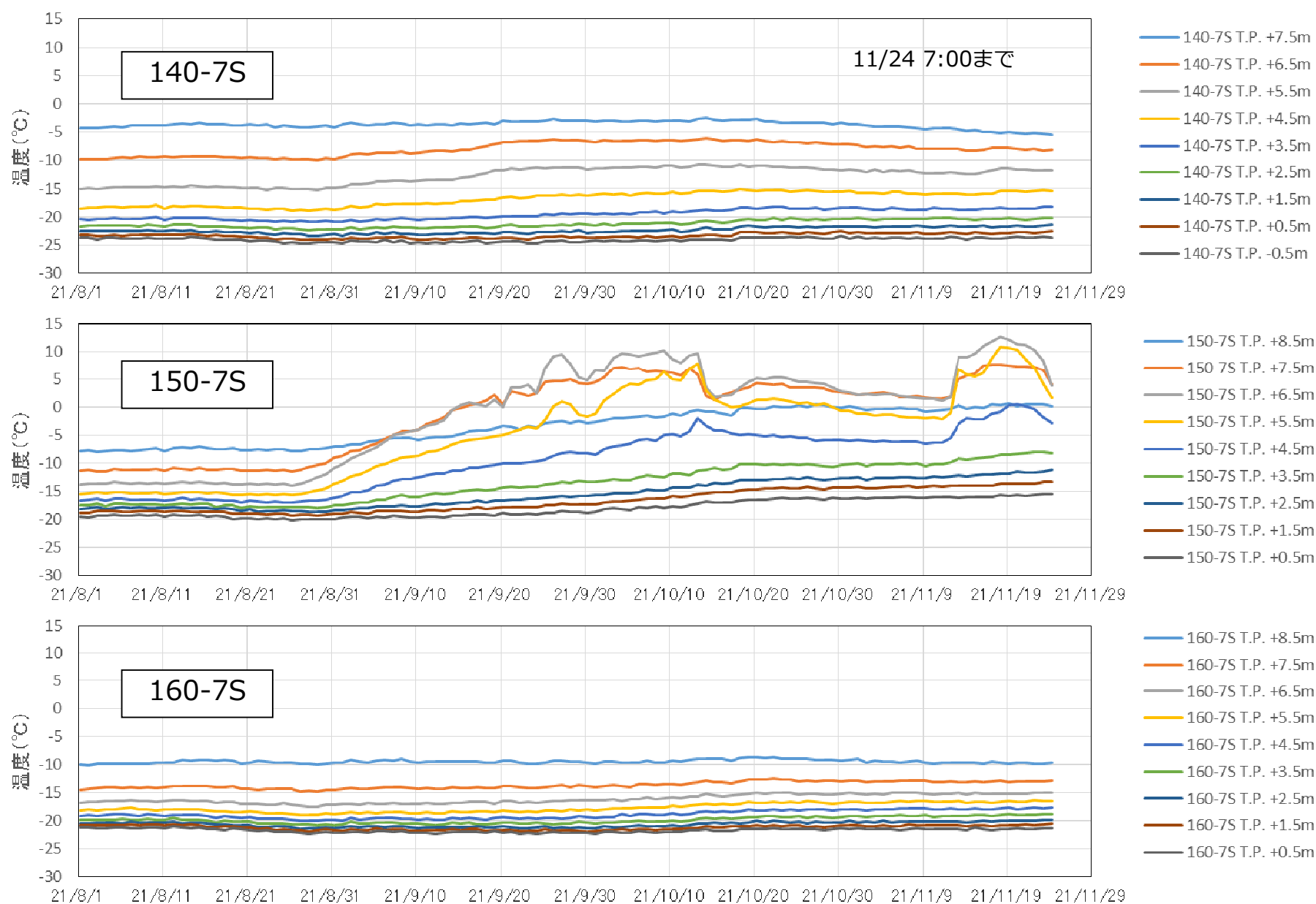
参考) 10月23日以降の温度変化状況について



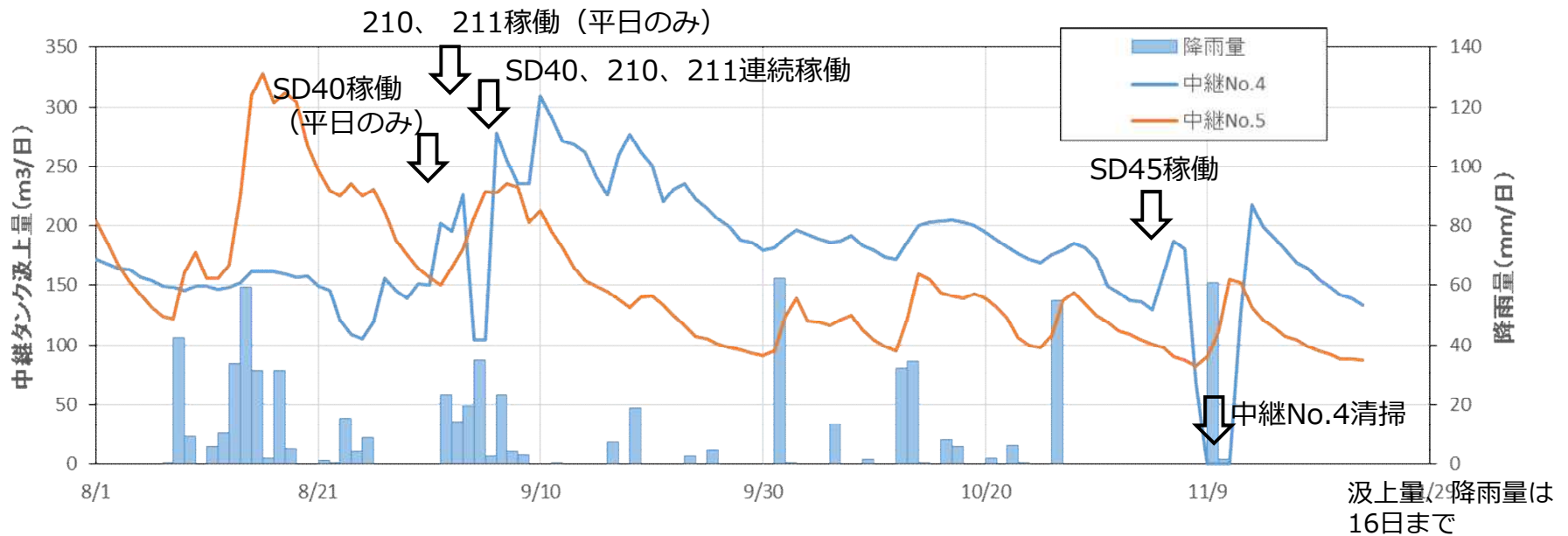
測温管150-7S経時変化 (11/24 7:00時点)

- 地中温度は、11月12日に急上昇後、18日まで上昇傾向が継続したが、現在は停滞または低下傾向。
- 11月13日に陸側遮水壁内側の掘削箇所、K排水路内部、測温管150-7S周辺の地表部を目視点検実施したが、異常なし。
- 地下水の流れを変化させる人為的な操作、作業は未実施の為、周辺の水みちが降雨などにより変化したことが地中温度の変動に繋がっていると推定。

参考) 測温管140-7S、150-7S、160-7Sの温度経時変化 (表層抜粋)



参考) サブドレンNo.4、No.5中継タンクの汲上量と降雨量の関係



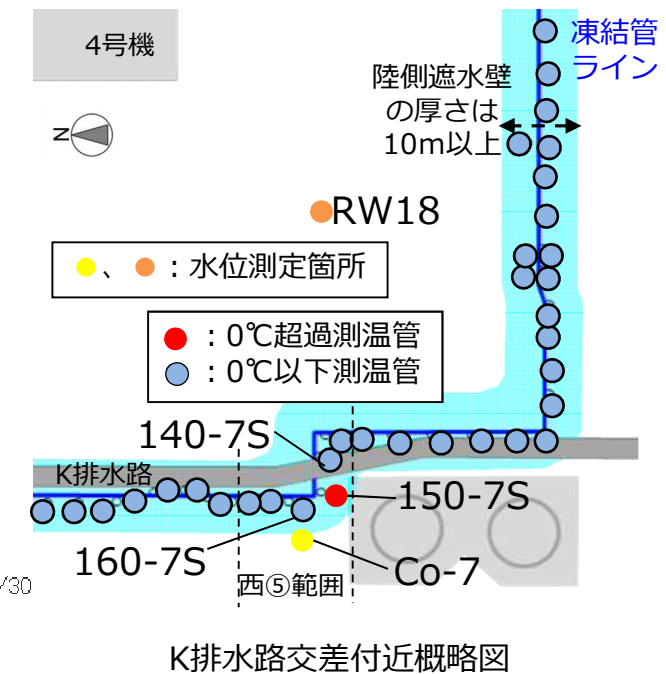
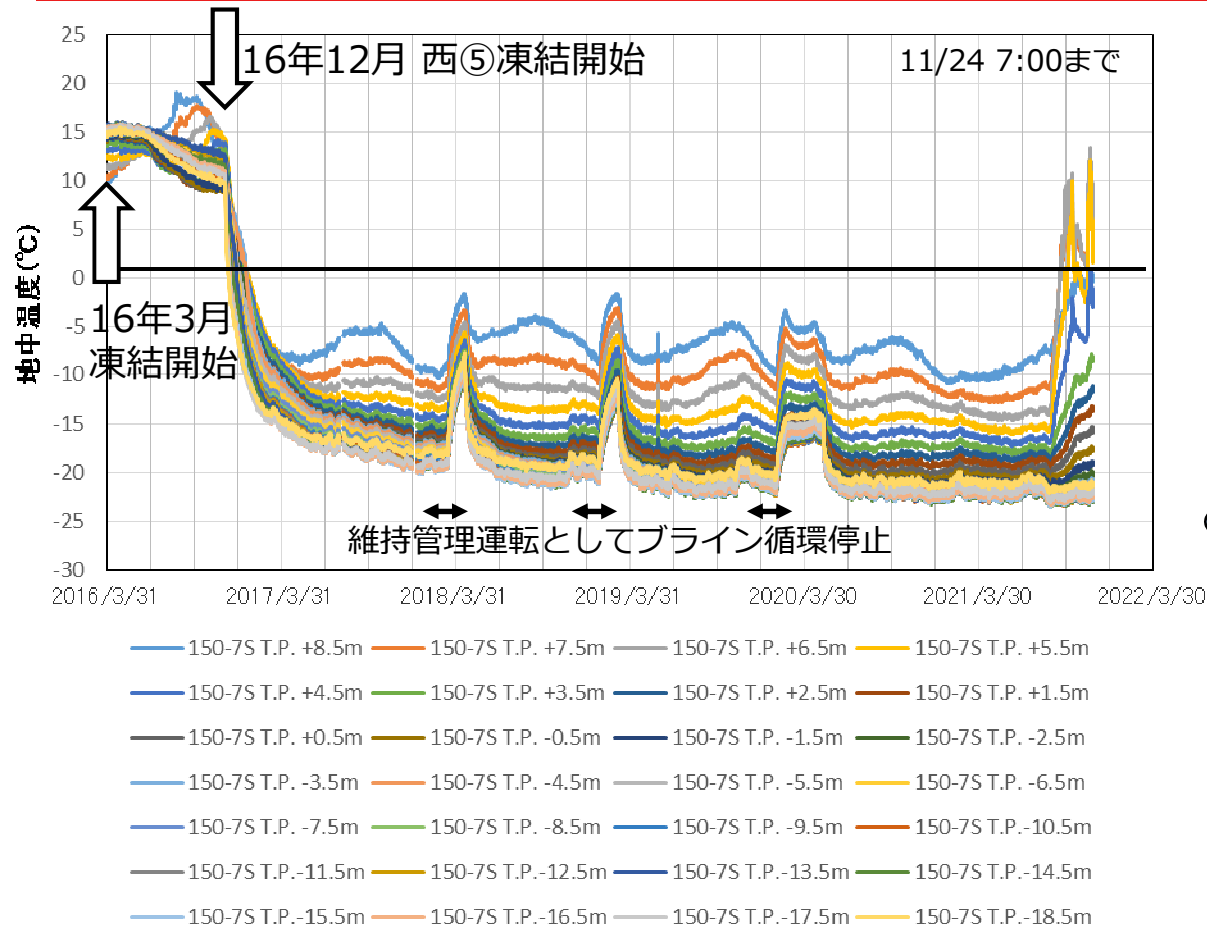
- 温度上昇箇所至近の汲上量は降雨量及びSD40等の稼働に伴い変動しているが、降雨が少なくなってきた事から徐々に減少傾向を示している。
- 現状では測温管150-7Sの温度上昇に伴い汲上量が上昇していることは明瞭では無い為ため、継続監視する。



3、4号機山側平面図

参考) 150-7 Sの経時変化

TEPCO



- 2016年3月陸側遮水壁凍結開始。
- 建屋周辺の地下水位の急激な変化がないことを確認するために凍結させない箇所を7箇所もうけ、そのうちのひとつである西⑤範囲を2016年12月に凍結を開始した。

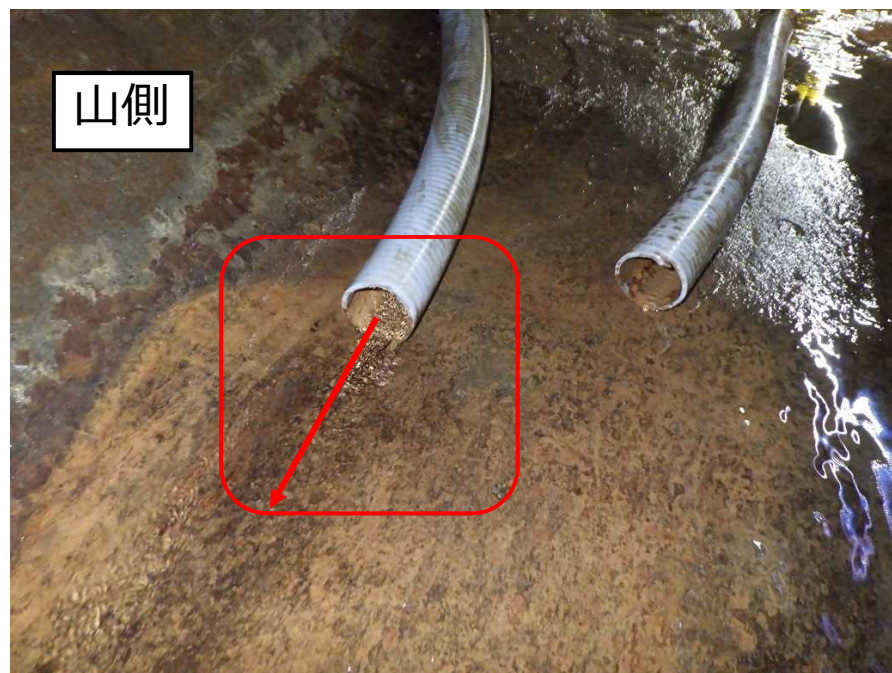


K排水路内部ドライアップ区間 クラック調査結果



クラック拡大写真

導水パイプ 状況



湧水箇所 状況

