

陸側遮水壁測温管150-7S温度上昇の原因調査 今後の対応について

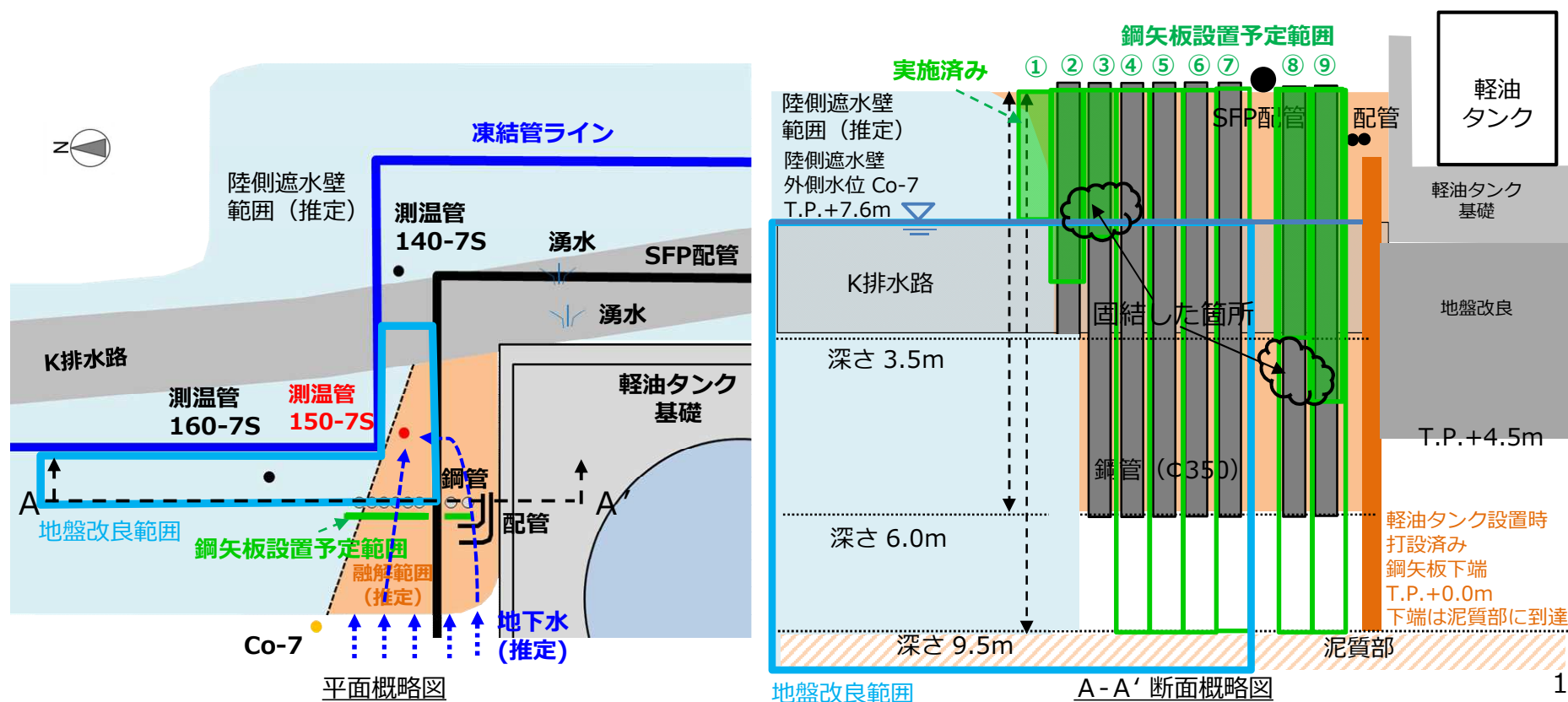
2022年1月27日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

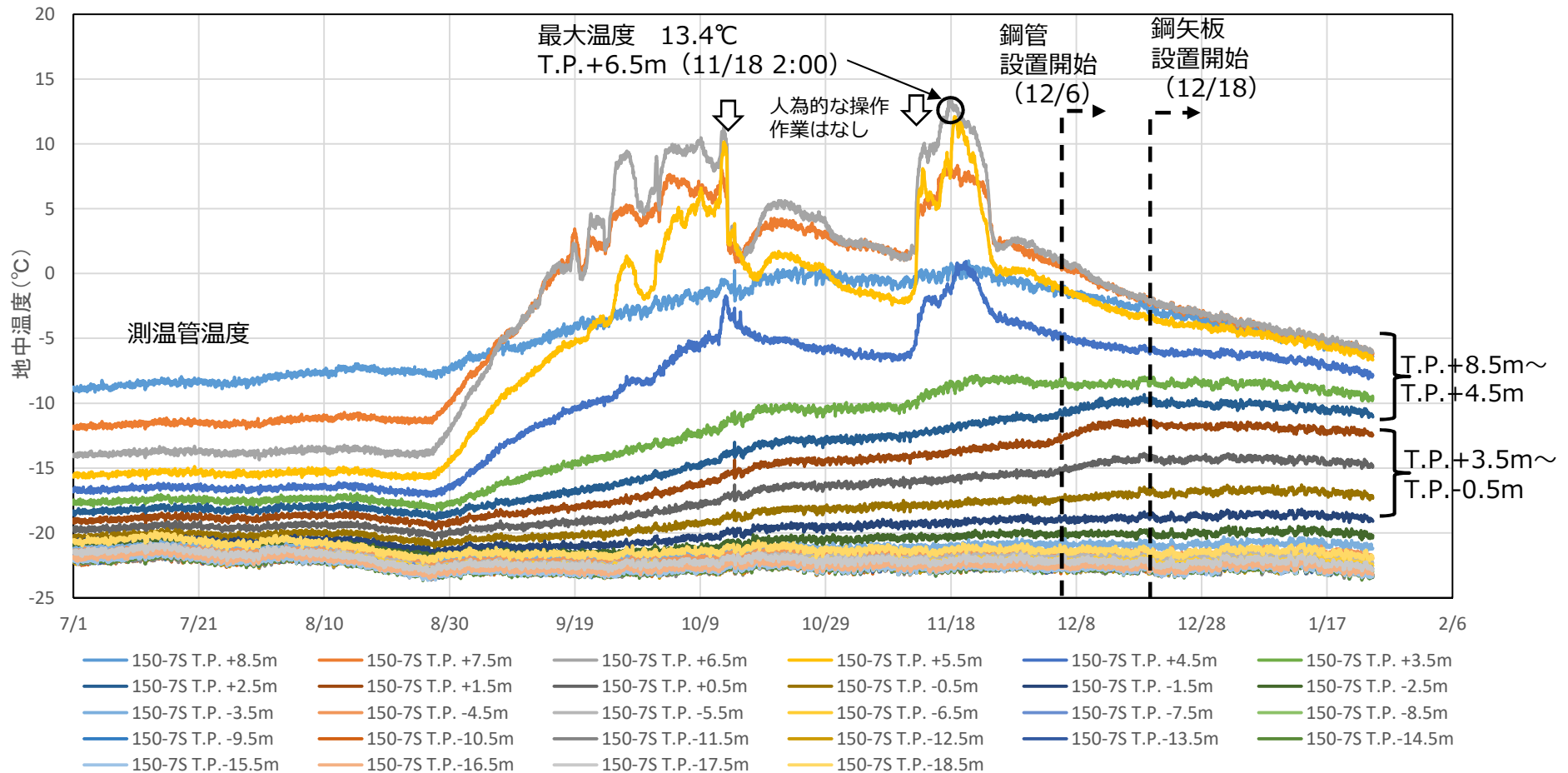
1. 試験的な止水の実施状況と今後の計画について

- 鋼管設置後、測温管温度に明瞭な変化が認められなかったことから、12月18日より鋼矢板の設置を開始。
- 北側③については陸側遮水壁凍結開始後の地盤改良、南側（軽油タンク近傍）⑧⑨については軽油タンク設置時の地盤改良による影響と思われる固結した箇所が地中内に存在したため、深度1.8～4.0mまでの設置となった（④～⑦は未設置）。
- T.P.+8.5m～T.P.+4.5mの地中温度については、低下勾配に明瞭な変化は認められないものの低下傾向は継続しており、1月26日時点で最大でもT.P.+7.5m～T.P.+6.5m最大で-6.2℃と0℃未満を保持している。
- 部分的な鋼矢板の設置後、地中温度の低下勾配に明瞭な変化が認められないことから、設置深度が泥質部へ到達するまで鋼矢板設置を行う事を計画している。現在、打設機械の手配中であり、設置作業は2月中旬からを予定。



2. 測温管150-7 S の温度変化

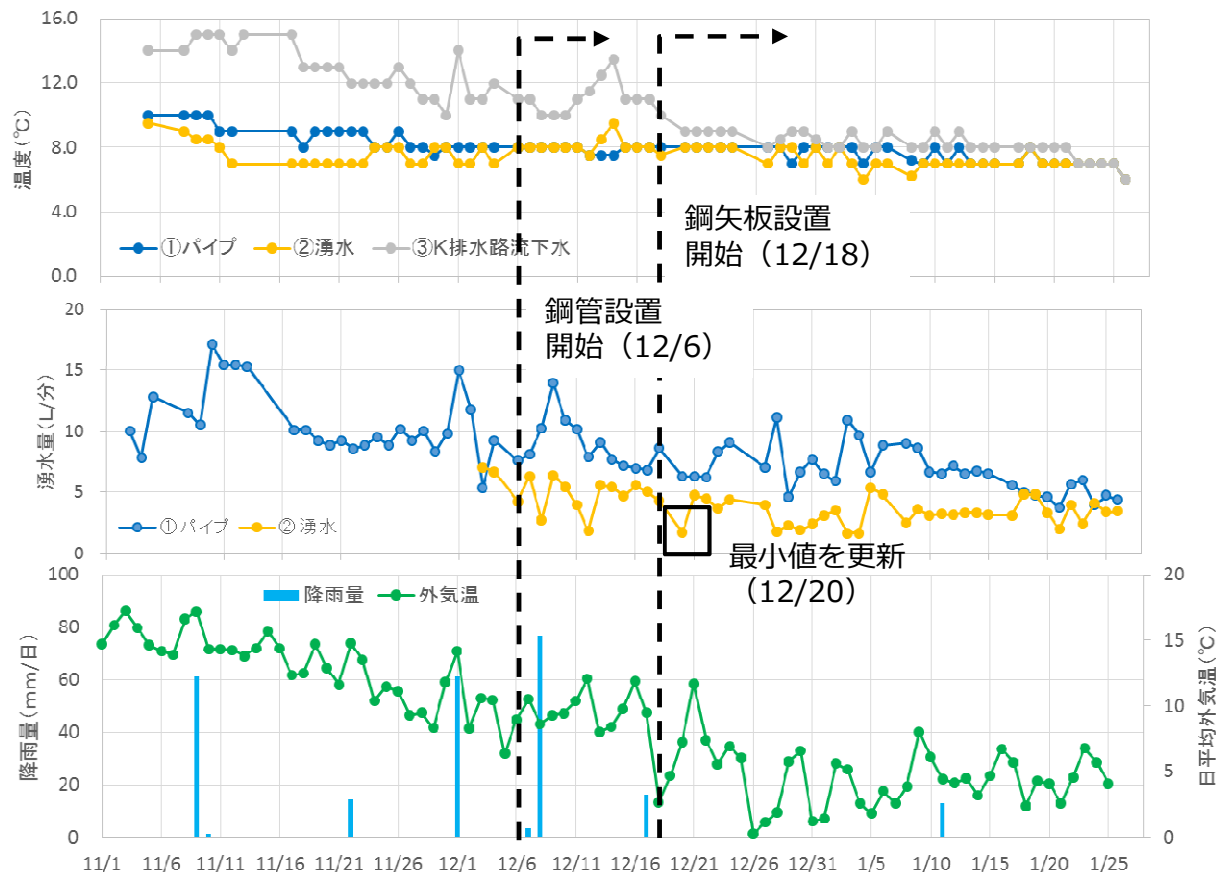
- T.P.+8.5m～T.P.+4.5mまでの温度は、鋼管設置前から低下傾向を示し、設置後もその傾向が継続している。1月26日時点では全層で-6℃以下まで低下している。
- T.P.+3.5m～T.P.-0.5mまでの温度は、鋼矢板設置の12月18日頃から横ばいとなり、現在は低下傾向が確認されている。
- 鋼管・鋼矢板の設置はT.P.+3.5m～T.P.-0.5mの温度上昇抑制に影響したものと思われる。



測温管150-7 S 経時変化 (1/26 7:00時点)

3. K排水路内湧水量および温度測定結果

- 2021年2月のK排水路工事では①パイプからの湧水は確認されていたが、②湧水については確認されておらず、2021年10月に②の湧水が確認された。
- 計測開始から現在まで、①と②の湧水の温度に明瞭な変化は見られていない。
- ②湧水点については鋼矢板設置後の12月20日の測定において過去最低値（1.7 L/分）を計測した。
- 鋼管・鋼矢板の設置は、②湧水量の低下に影響したものと思われる。



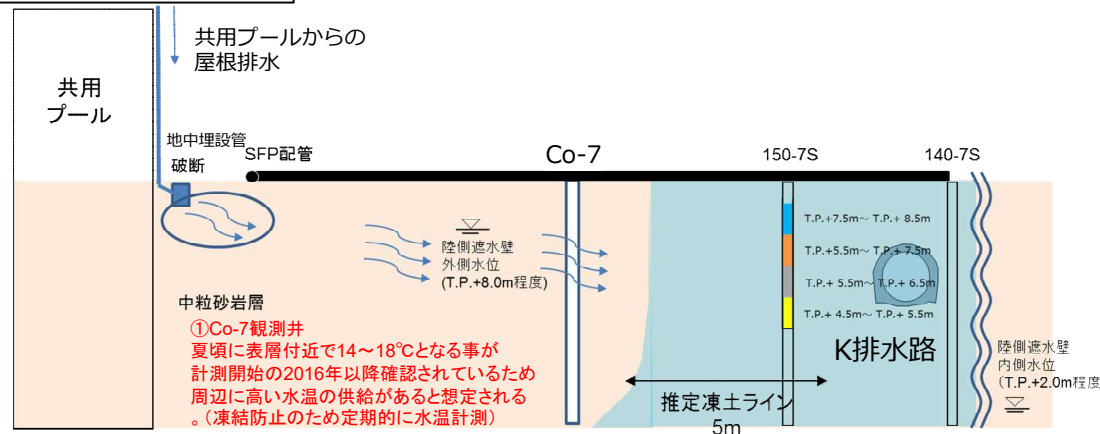
K排水路内湧水量・温度の経時変化 (1/26時点)



4. 150-7S周辺部 8月以降の挙動の想定

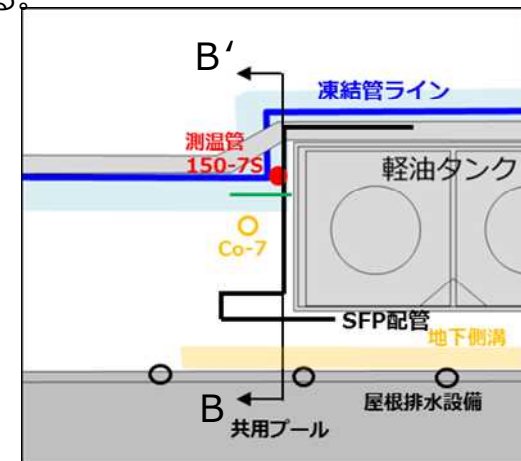
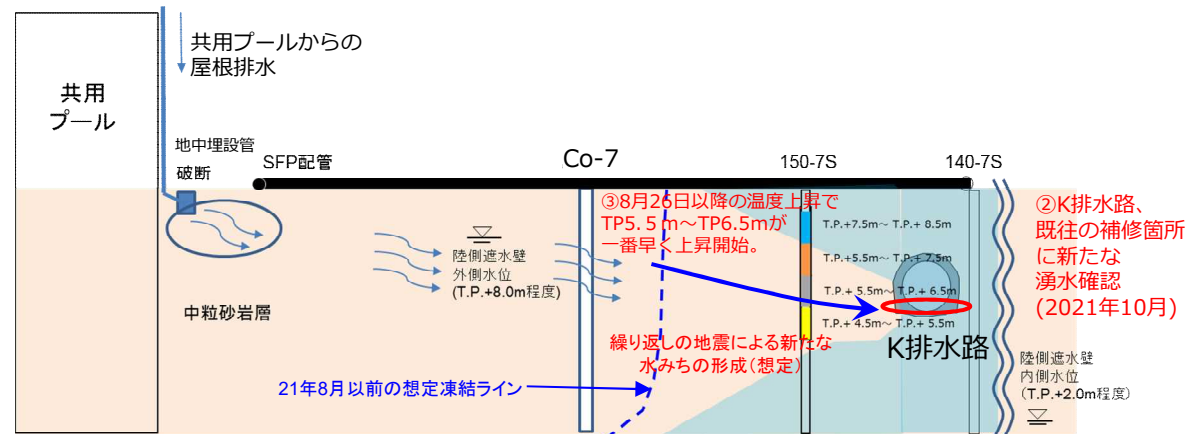
- Co-7の水温は夏頃に表層付近で水温が複数年高くなっていることが確認されているため、周辺に高い水温の供給があると想定される。
- 2021年10月にK排水路内にて新たな湧水が確認されたことから、水みちがK排水路まできていることが想定される。
- 2013年～2020年は震度3以上の地震が年間5～8回計測されたが、2021年は2、3月に震度5以上の地震を2回観測し、震度3以上の地震は年間21回と例年の3倍程度発生している。
- 上記から、繰り返しの地震挙動によって、K排水路に向かう新たな水みちが形成された可能性があるとして想定している。
- 測温管の温度がTP+7.5m～6.5mのみ0℃以上となったことから、新たな水みちができたことから陸側遮水壁に円盤状の融解部が生じ、地下水流動が不均質となったために地中温度の急上昇・急低下が計測されたと想定している。

2021年8月以前 (想定)



2021年11月頃 (想定)

B-B' 断面概略図



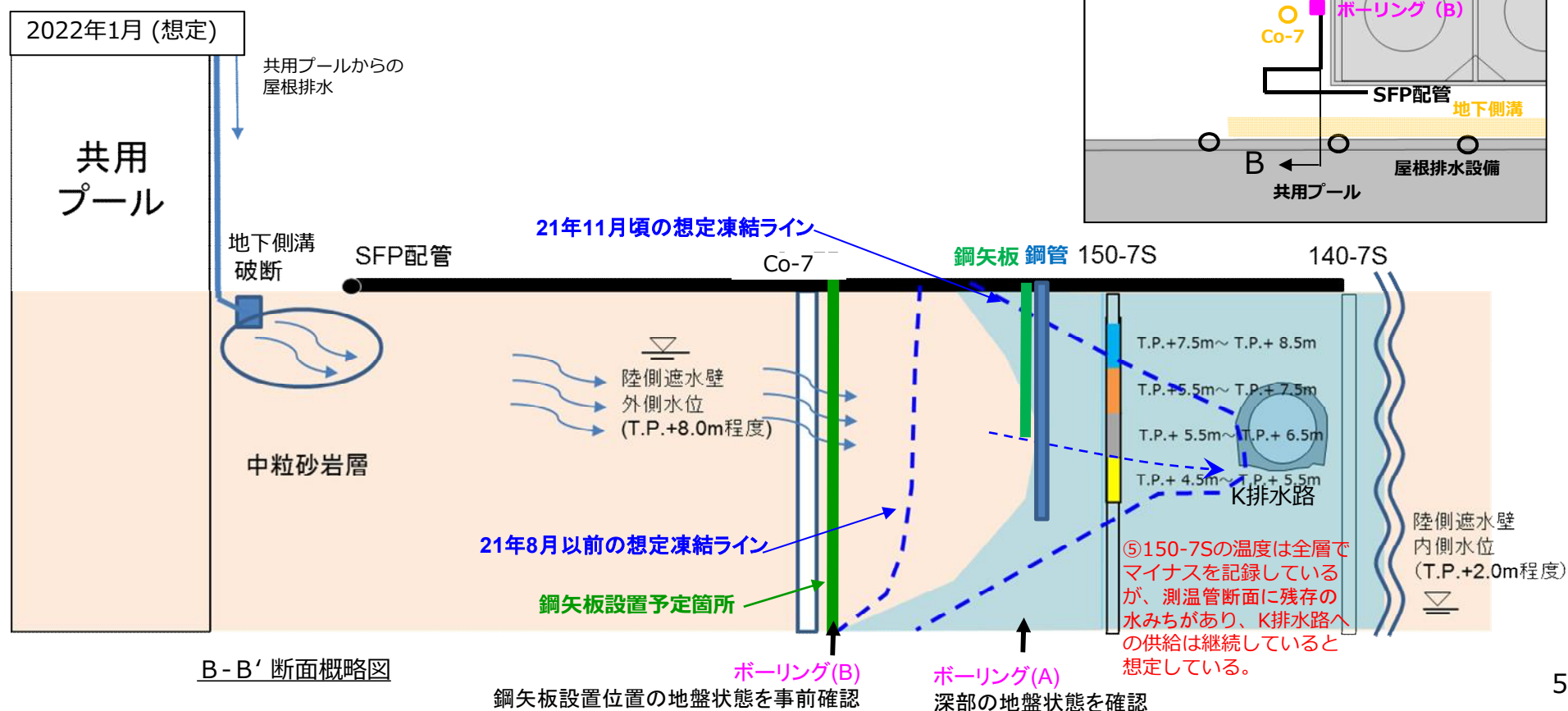
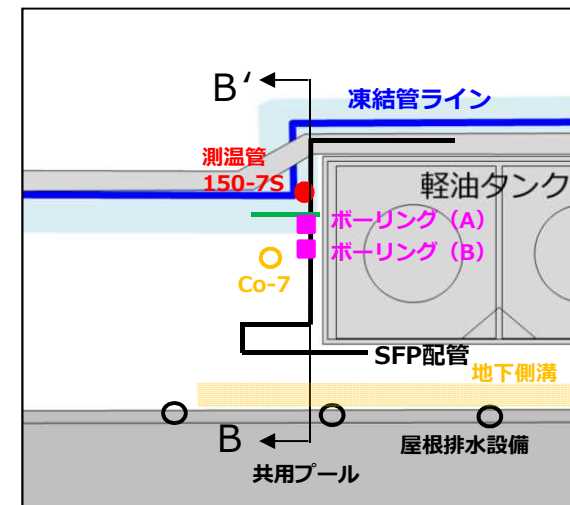
年	震度3以上の数 (大熊町震度)	震度5以上の 地震
2016	6	陸側遮水壁 凍結開始(2016年～)
2017	6	
2018	7	陸側遮水壁 維持管理運用開始 (2018年～)
2019	5	
2020	8	
2021	21	(1)2021/2/13 震度6弱 (2)2021/3/20 震度5弱

各年の震度3以上地震状況

④陸側遮水壁の形状がTP7.5m～6.5mのみ0℃以上となったこと、陸側遮水壁に円盤状の融解部が生じたことで、地下水流動が不均質となり地中温度の急上昇・急低下が計測されたと想定

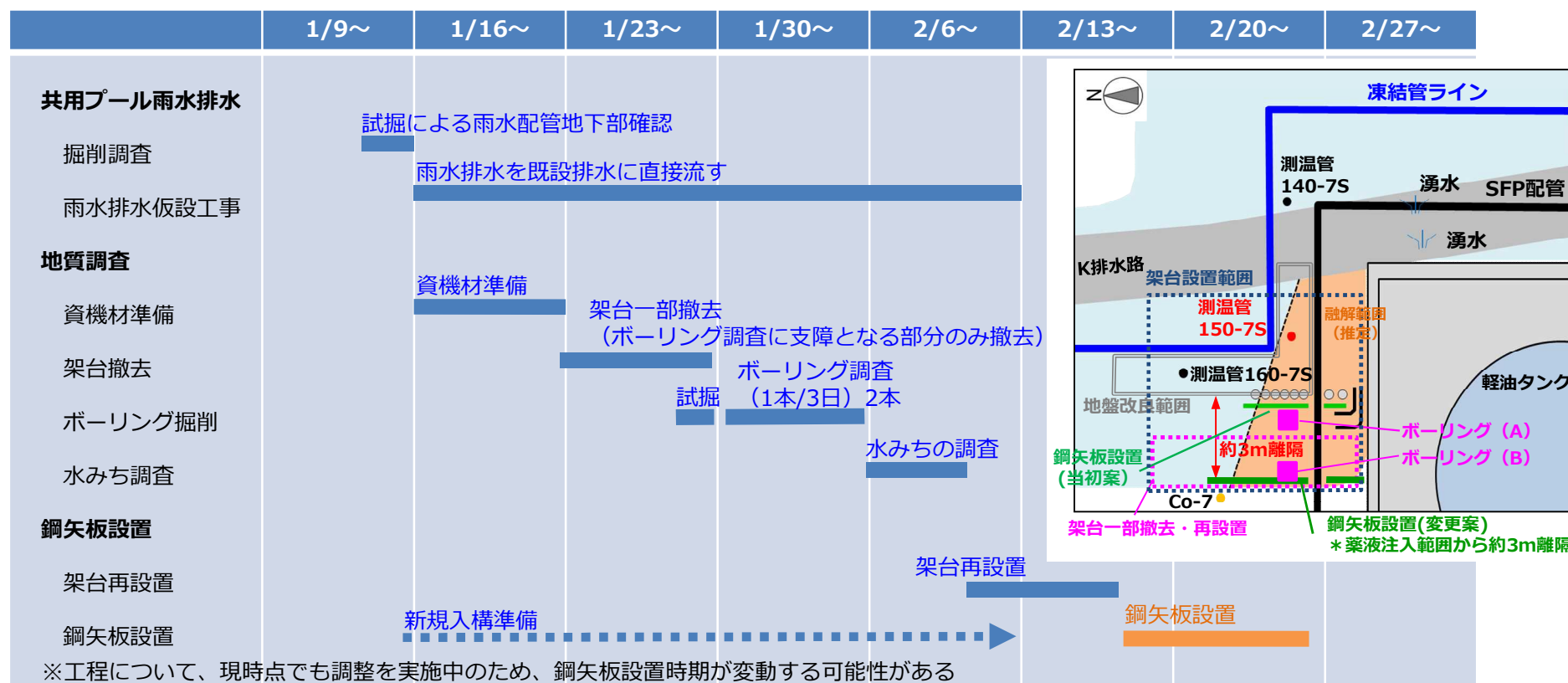
5. 150-7S周辺部 2022年1月時点の挙動の想定

- 2022年1月時点で150-7S測温管温度は全層で0℃未満を保持しており、温度低下を継続している。
- 過去の0℃未満の状態での温度低下速度は-0.2℃～0.25/日程度であるが、現在の低下速度は-0.1℃/日程度となっている。測温管の温度低下速度が半分となっていることから、現在も水みちなどの影響により、測温管150-7Sの周囲で局所的に冷熱効果が十分に発揮されていないものと想定される。
- 更に現在もK排水路での湧水量は低下傾向はあるが止まっていないことから、一部水路が残存していると考えられる。
- 上記を踏まえ、深部の地盤状態を確認する目的でボーリング調査を行う。



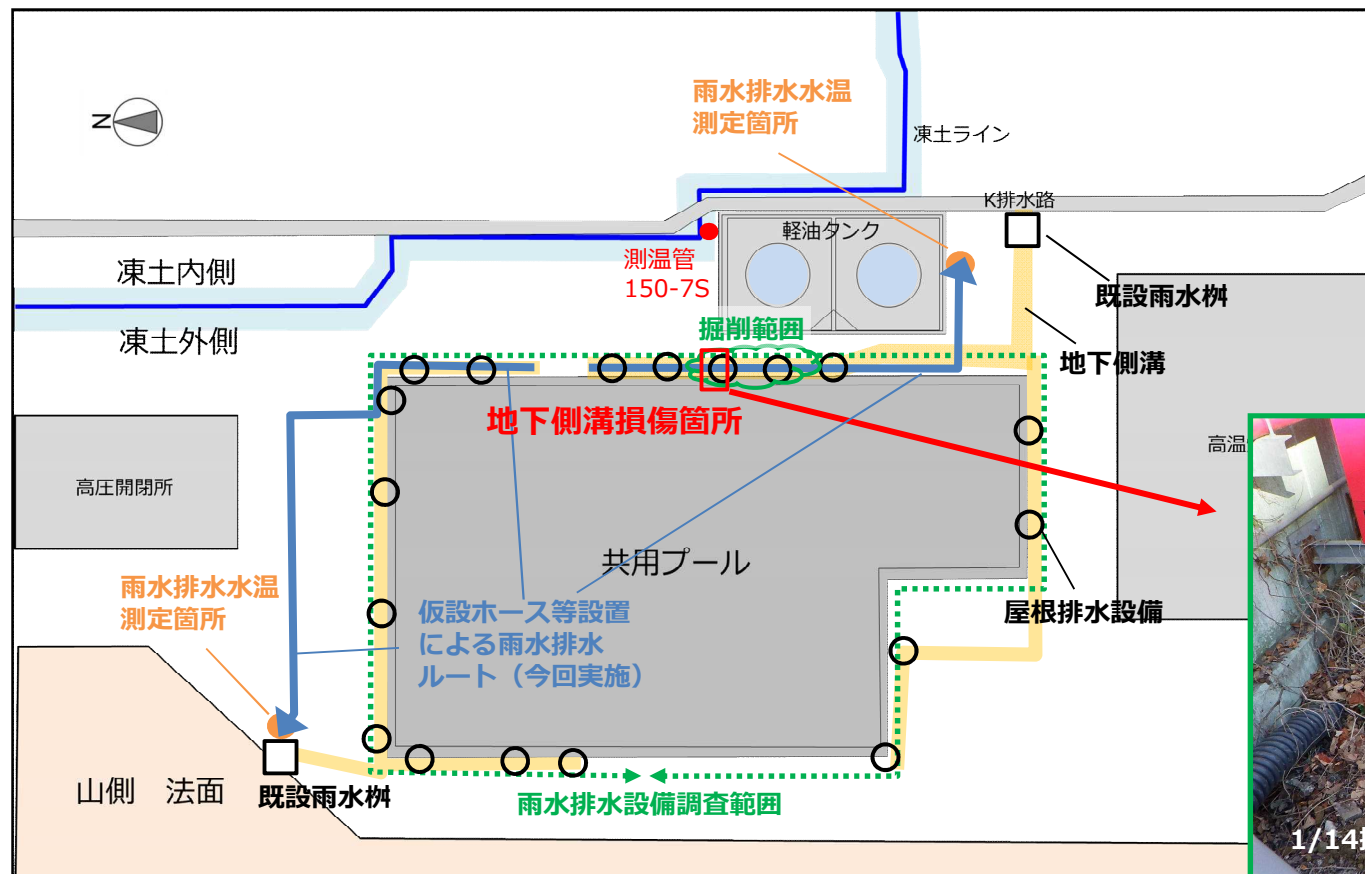
6. 今後の鋼矢板設置計画と工程

- T.P.+7.5m～T.P.+5.5mの温度が高い要因を調査するため、ボーリング調査や鋼矢板による試験的な止水により、水みちの有無を確認する。
- 鋼矢板の設置位置については、地盤改良の影響が及んでいないと想定され、かつ、地下水観測孔（Co-7）よりも陸側遮水壁側として、当初設置予定位置から約3m西側での設置を再度計画をした。
（北側端部にて陸側遮水壁の位置が確認出来ない場合には、東側に向けて鋼矢板を追加設置することも可能）
- ボーリングおよび鋼矢板施工のためには架台の一部撤去・再設置が必要であり、鋼矢板打設時期は2月中旬を予定。鋼矢板打設開始までに、深部の地盤状態を確認するボーリング（A）と鋼矢板設置位置の地盤状態を事前確認するボーリング（B）の調査を行う。



7. 共用プールの雨水排水設備の外観点検・掘削調査等

- 共用プールからの雨水排水設備の状況を確認するため、150-7S近傍の雨水排水設備の掘削を実施した。
- 調査は人力掘削により行っており、一部の雨水排水設備（地下側溝）にて損傷している箇所を確認した。
- 雨水排水設備から漏出した雨水が損傷箇所から地中に浸透している可能性があるため、仮設導水管にて近傍の既設雨水枡までの雨水排水経路を構築する予定である。
- また、温度が高い水が供給されている実態を確認するため、雨水排水設備の状況調査を実施するとともに、屋根排水設備を流れる雨水の水温を計測できる状態を構築し、気温上昇時の雨水排水水温の確認を行う予定である。
- 共用プール屋根排水の本設化は来年度に実施予定である。



共用プール建屋周辺 概略平面図



雨水排水設備

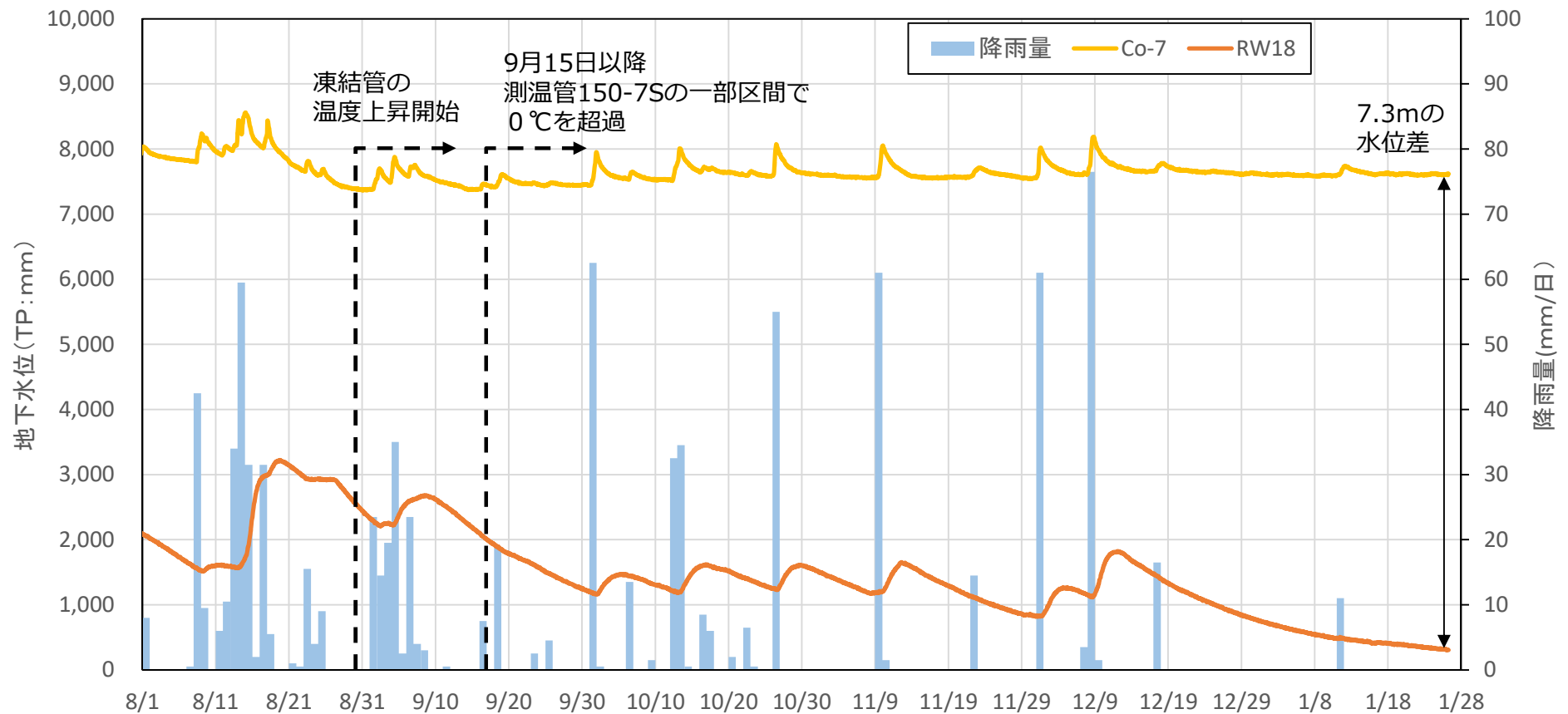


1/14撮影

雨水排水設備（地下側溝）の損傷箇所

参考 陸側遮水壁内外水位差と降雨量の経時変化

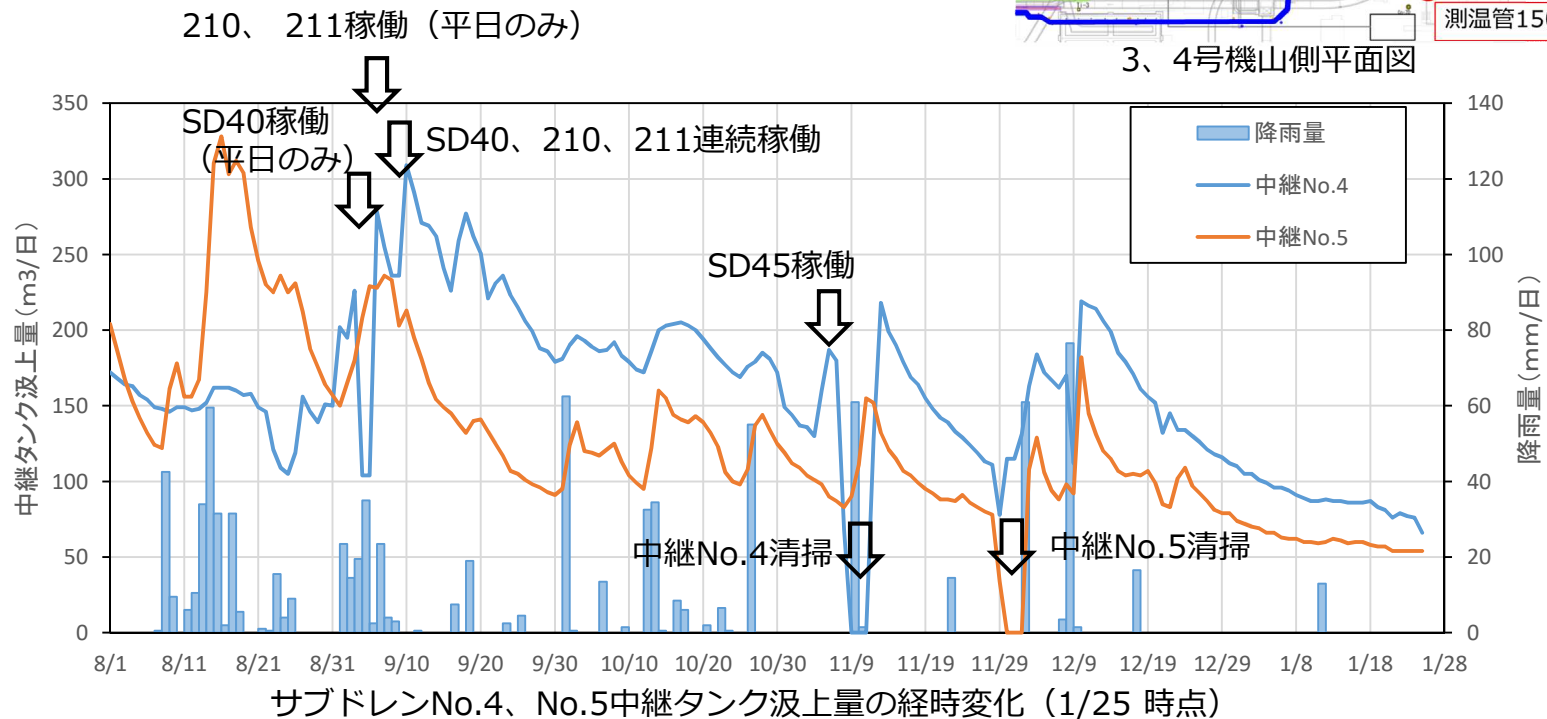
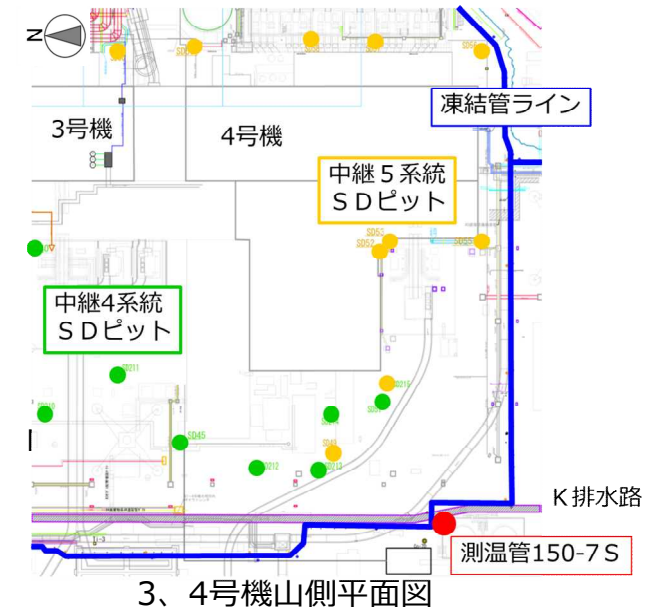
- 陸側遮水壁内側の水位は、地中温度の変動によらず降雨により一時的に上昇し、サブドレンの汲上により低下する。
- 測温管150-7Sの一部で地中温度が0℃以上となった9月15日以降も、陸側遮水壁内の水位は低下を継続していた。
- 1月26日現在、内外水位差は7.3m確保していることから陸側遮水壁の遮水性は継続して保たれていると評価している。
- Co-7の水位は2021年8、9月にはT.P.+7.4mで安定していたが、調査および試験的な止水を実施した2021年12月以降はT.P.+7.6mで安定した。地下水の流れが妨げられ0.2m程度上昇したと推定される。



陸側遮水壁内外水位の経時変化 (1/26 7:00時点)

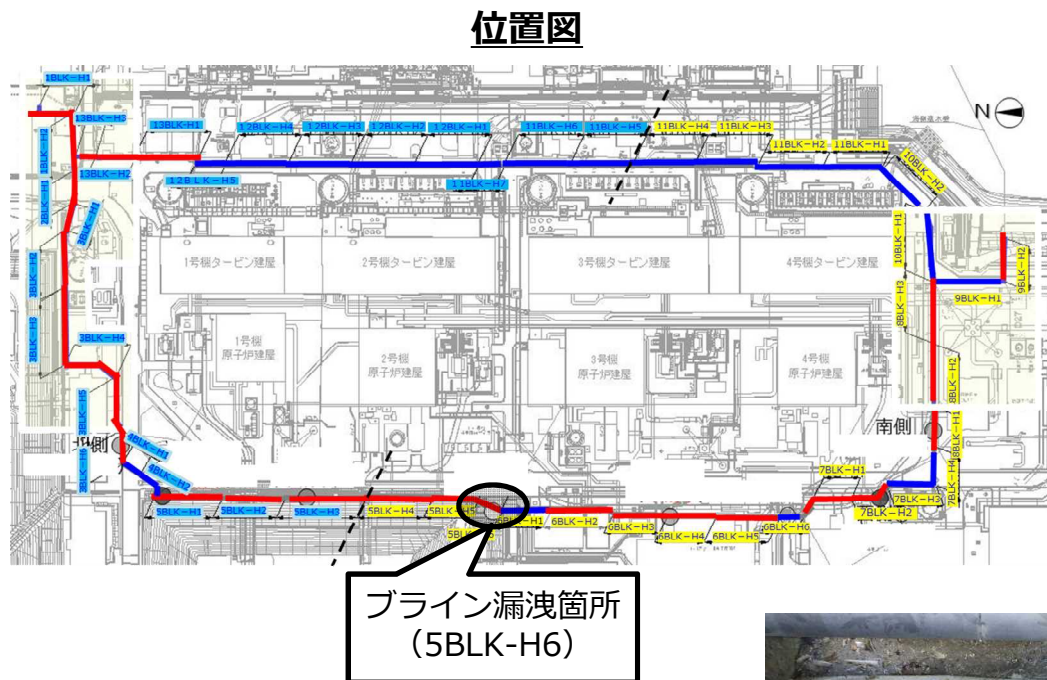
参考 サブドレンNo.4、No.5中継タンクの汲上量と降雨量の関係

- 温度上昇箇所至近のサブドレン汲上量は降雨量及びSD40等の稼働に伴い変動している。
- 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ないため、陸側遮水壁の遮水性は継続して保たれていると評価しているが、今後も監視を継続する。

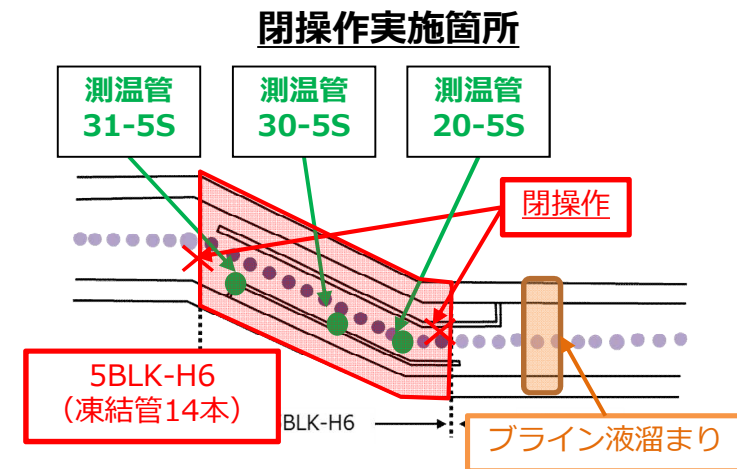


参考 ブライン漏洩事象について

- 1/16（日）に陸側遮水壁設備の2系（南側）ブライントークにおいてタンク液位の低下を確認した。
- ブライン流量データより、ブライン漏洩の可能性が高い場所は大芋沢排水路南側に位置する5BLK-H6であると判断し、バルブの閉操作を実施した結果、タンク液位の安定を確認したことから、当該箇所からブラインが漏洩していたと推定した。



* 漏えいしたブラインは地下に浸透していくが、ブラインは塩化カルシウム溶液であり周辺環境への影響はないと判断している。

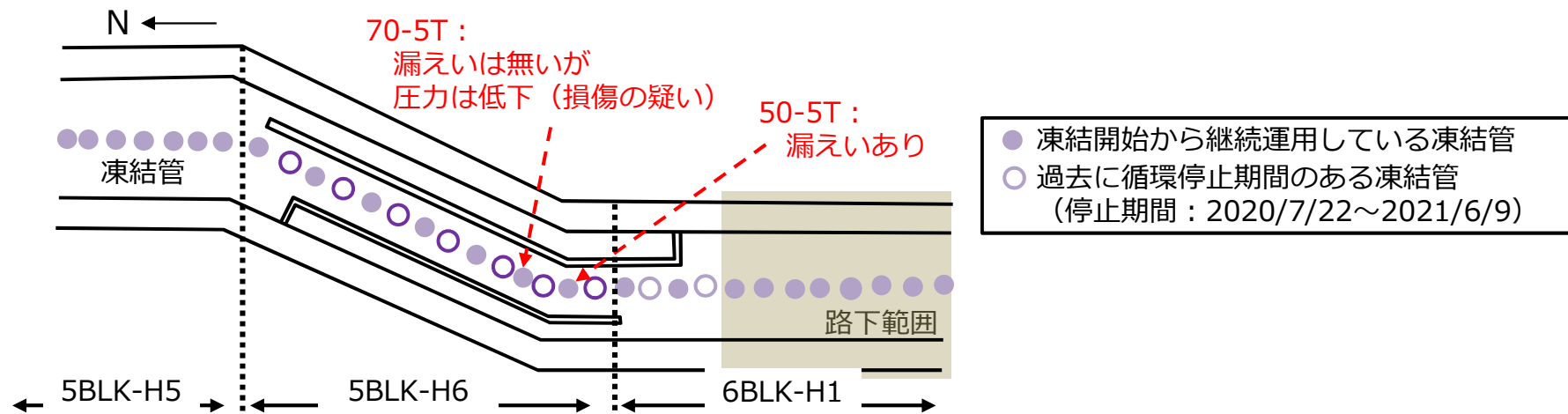


ブライン漏洩状況



参考 ブライン漏洩事象の対応と今後の予定について

- 1/17（月）から、5BLK-H6に含まれる凍結管（14本）ごとに漏洩箇所・損傷箇所を確認するため、融氷及び耐圧試験を実施した。
- 1/20（木）までに凍結管の耐圧試験を実施、2本の凍結管でブラインの漏洩または圧力低下を確認した。
- 上記2本の凍結管については損傷部位の交換を行い、1/22（土）にブラインの循環を再開した。
- 予防的対策として、5BLK-H6と6BLK-H1に含まれる凍結管については部品交換を行う。



	1/16～	1/23～	1/30～	2/6～	2/13～	2/20～	2/27～	3/3～	3/10～	3/17～	3/24～
ブライン漏洩											
漏洩確認											
耐圧試験											
部品交換・対応											
部品交換											
予防的対応											
部品交換											
(5BLK-H6)											
部品交換											
(6BLK-H1)											
漏洩部品調査											
精密検査											

ブラインタンクの液位低下後、5BLK-H6で漏洩確認

耐圧試験により漏洩箇所特定、健全な凍結管について循環再開

漏洩または圧力低下が確認された凍結管の部品取替、循環再開

5BLK-H6 凍結管部品交換

6BLK-H1 凍結管部品交換

検査時期調整中

- 漏洩が確認された凍結管では凍結管継手部に歪みが生じていることから、継手部の周辺に応力がかかったことが損傷原因だと現時点では推定している。
- なお、漏洩が確認された部位については、2019年12月のブライン漏洩の際にも同様の部位で漏洩が確認されている。
- 詳細な原因については現在調査中であり、原因判明後、維持管理・保全計画への反映を検討。



【50-5Tの凍結管頭部写真】



【連結部拡大写真】

参考 陸側遮水壁の各ヘッダー分割図

維持管理運転対象全49ヘッダー管（北側11、南側8、東側15、西側15）

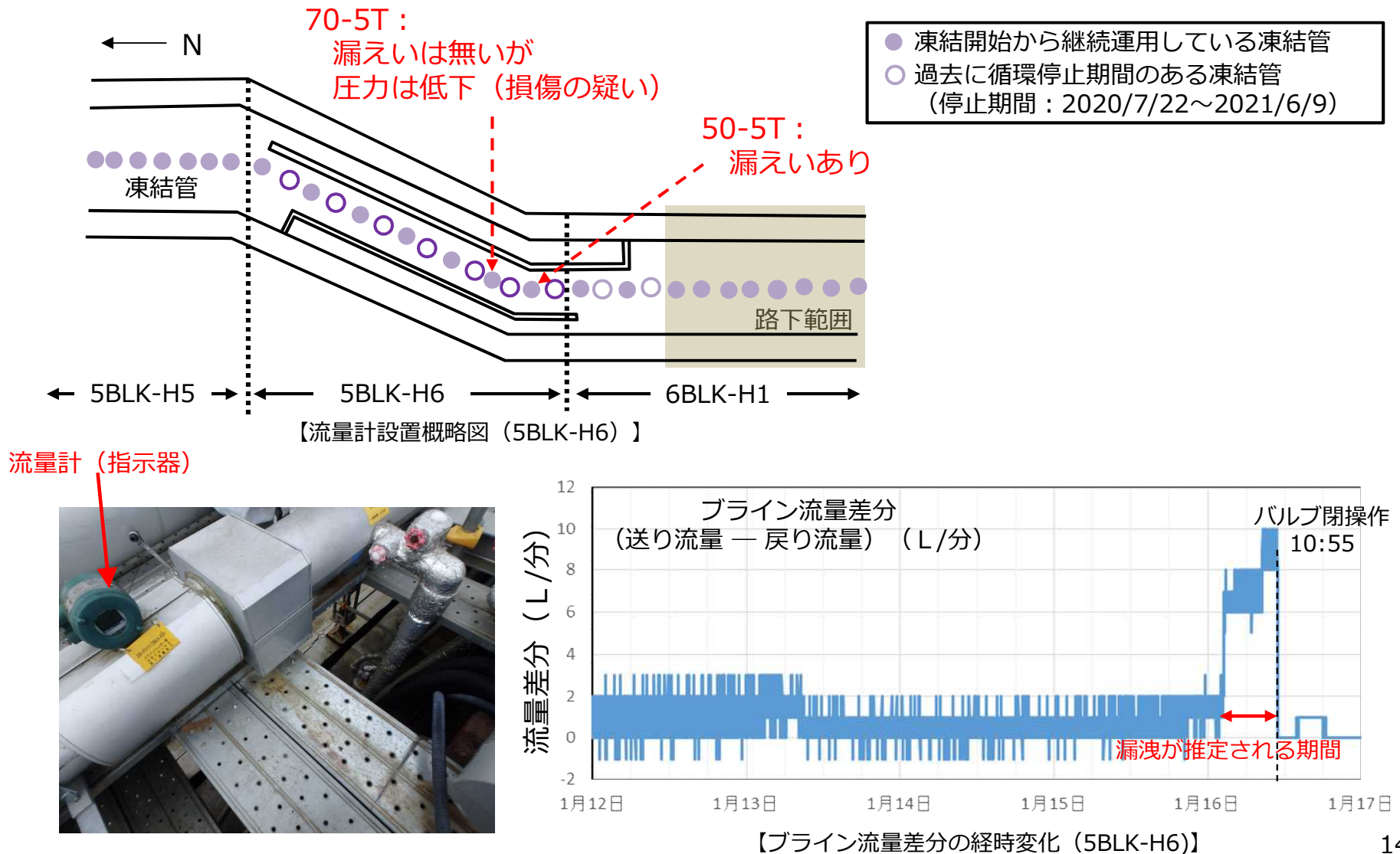
■ 南側系統(プラント2) 24ヘッダー（5BLK-H4～11BLK-H4）

■ 北側系統(プラント1) 25ヘッダー（1BLK～5BLK-H3、11BLK-H5～13BLK-H3）

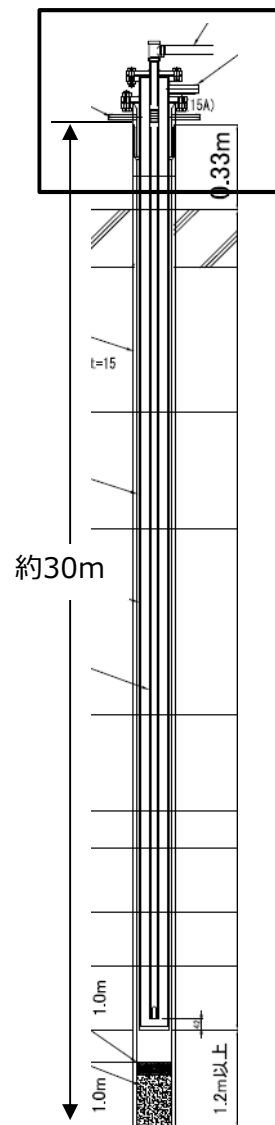


参考 ブラインタンク液位低下確認後の漏洩箇所の絞り込み

- ブラインのヘッダー管の送り・戻りのブラインの流量差分データから絞り込みを行った。



凍結管全体図



凍結管詳細図

