

建屋周辺の地下水位、汚染水発生状況

2022年11月24日

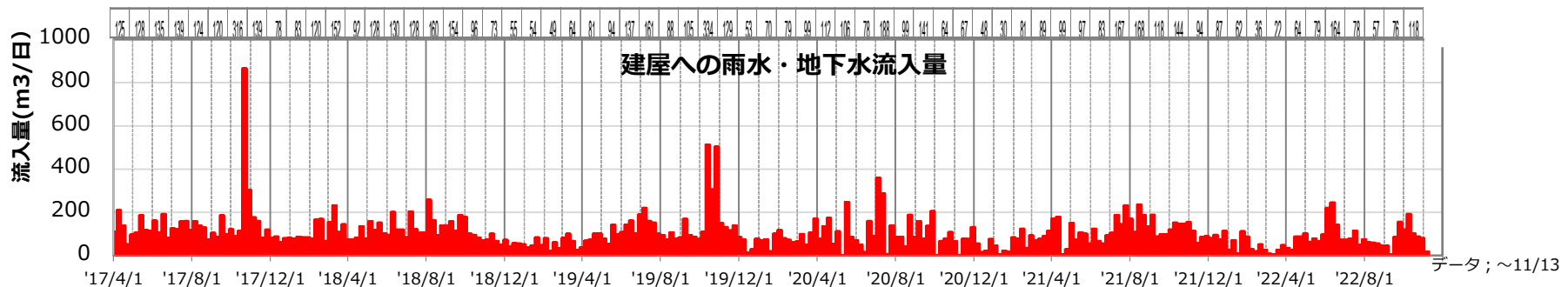
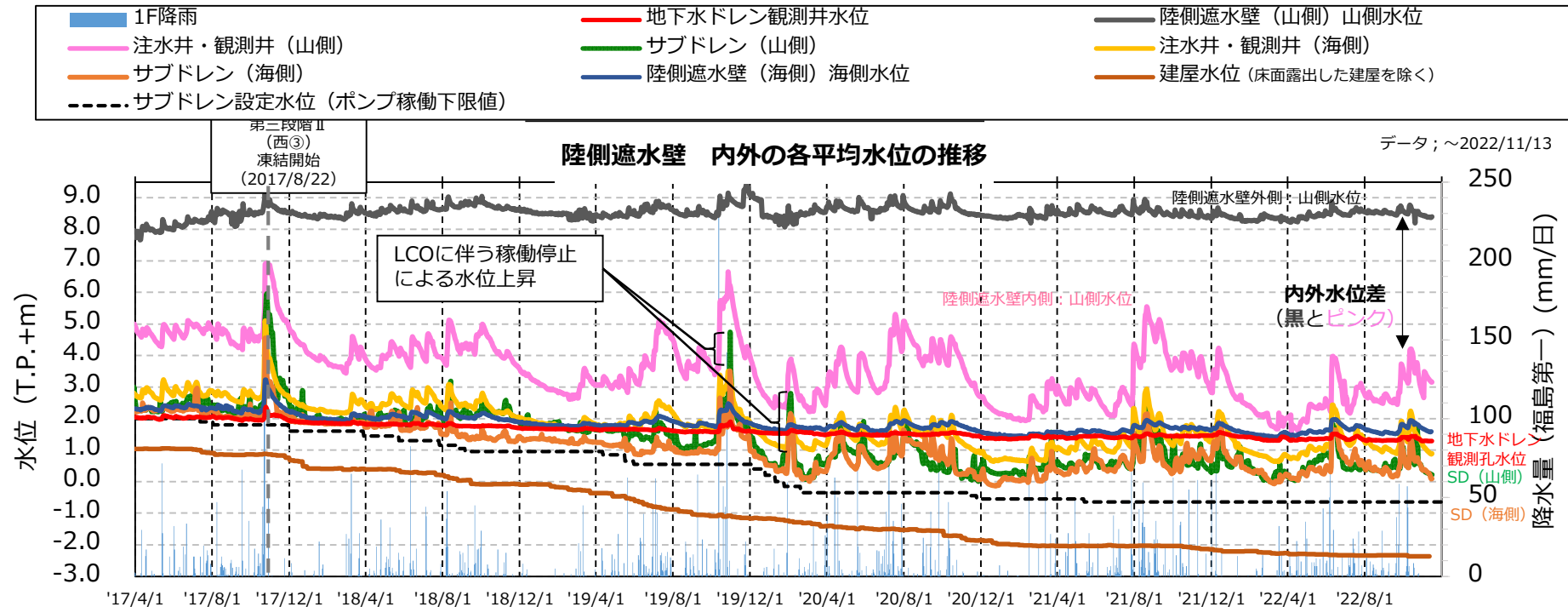
TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

1. 建屋周辺の地下水位、サブドレン等のくみ上げ量について	P 2～3
2. 汚染水発生量の状況について	P 4
3. 3号機の建屋外壁貫通部止水について	P5～6
4. 建屋間ギャップ部端部止水について	P7～10
参考資料	P11～35

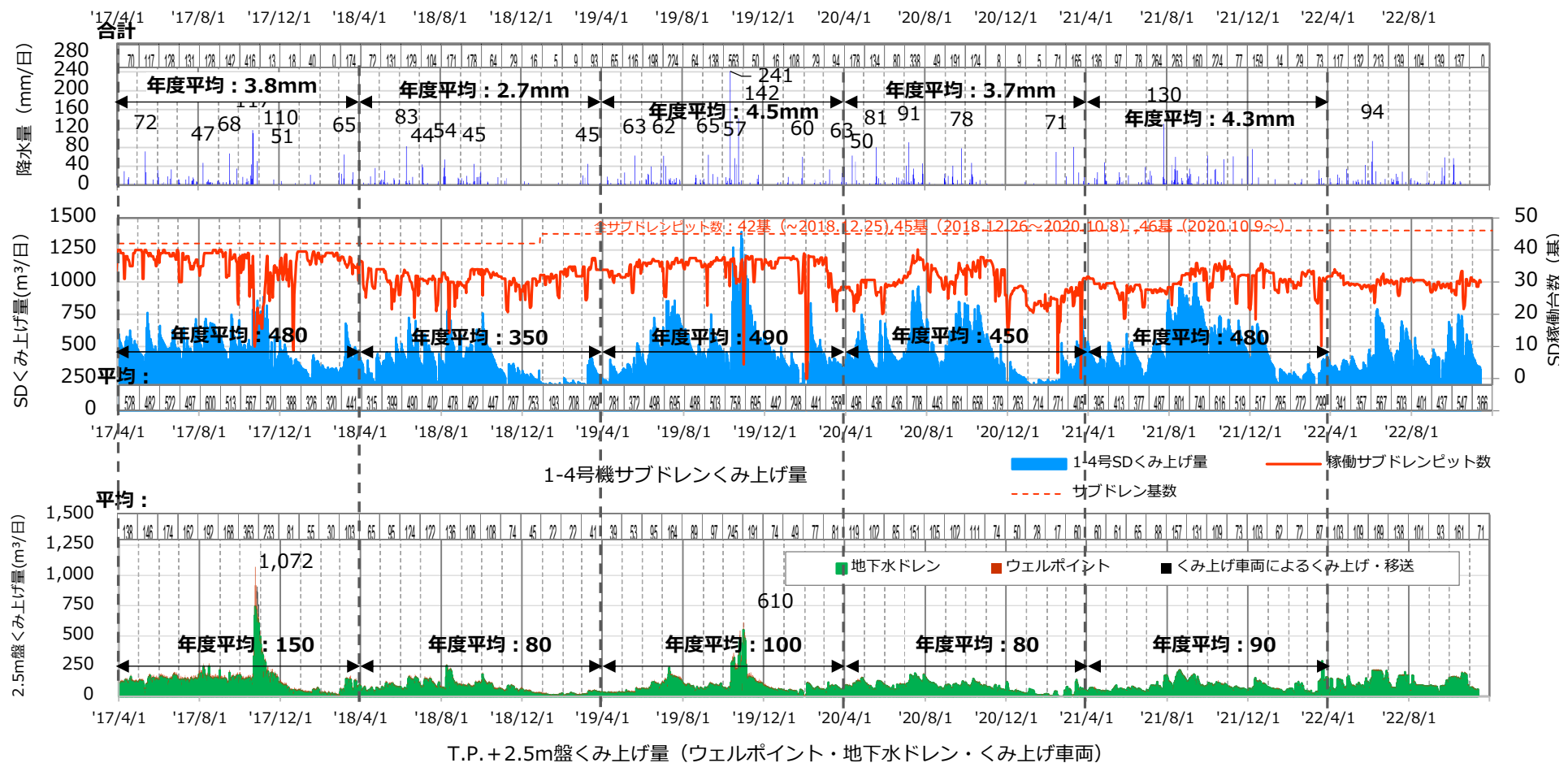
1-1. 建屋周辺の地下水位の状況

- 陸側遮水壁内側エリアの地下水位は山側では降雨による変動があるものの、内外水位差は確保した状態が維持されている。
- 地下水ドレン観測井水位は約T.P.+1.4mであり、地表面から十分に下回っている（地表面高さ T.P.+2.5m）。



1-2.サブドレン・護岸エリアのくみ上げ量の推移

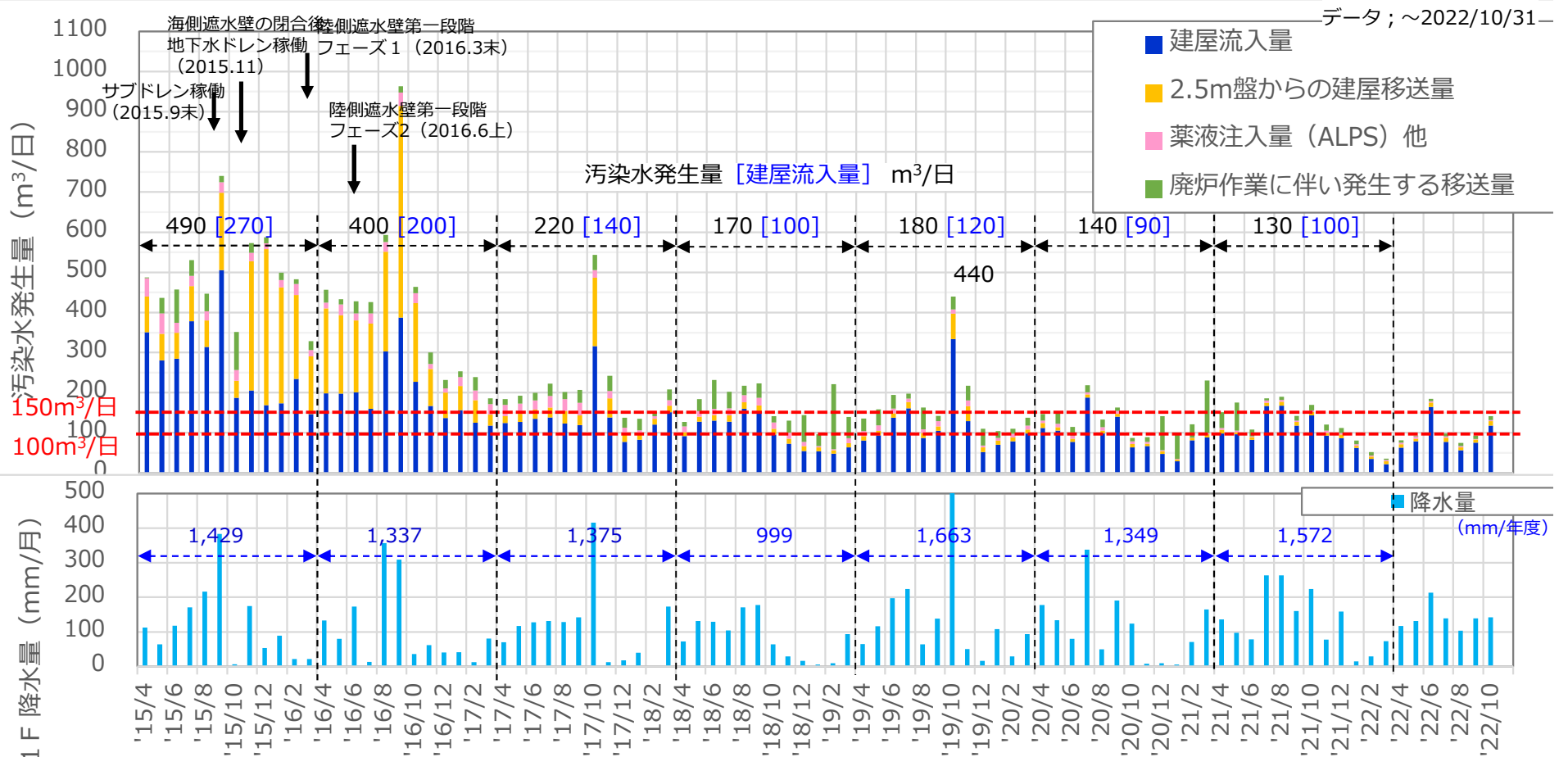
- 1-4号機サブドレンは、降水量に応じて、くみ上げ量が変動している状況である。
- T.P.+2.5m盤くみ上げ量は、T.P.+2.5m盤エリアのフェーシングが完了しており、安定的なくみ上げ量で推移している状況である。



データ ; 2022/11/13

2-1.汚染水発生量の推移

- 2021年度は、降水量が1,572mm（2020年度:1,349mm）であり、平年降水量（1,473mm）よりも多い状況ではあるが、汚染水発生量は約130m³/日であった。
- 2022年度の汚染水発生量は、降雨が比較的多かった6月と10月を除いて100m³/日を下回っている。100mm/日以上
の集中豪雨がなかった事もあるが、フェーシング等の対策の効果により、建屋流入量が2021年度と比較して抑制されていると評価している。



注) 2017.1までの汚染水発生量（貯蔵量増加量）は、建屋滞留水増減量（集中ラド含む）と各タンク貯蔵増減量より算出しており、気温変動の影響が大きいため、2017.2以降は上表の凡例に示す発生量の内訳を積み上げて算出する方法に見直している。よって、2017.1までの発生量の内訳は参考値である。

3-1. 3号機の建屋外壁貫通部止水について

- 3号機への流入量が約40m³/日（2022年度4月～10月：2021年度は約60m³/日）と最も多いため、3号機の深部（T.P.+2m以深）における建屋外壁貫通部を対象に以下の調査を実施中。

①3号T/B北東部（D/G室建屋外壁貫通部）

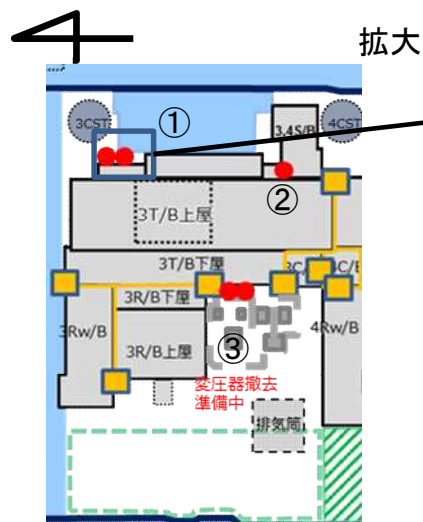
- ・地上に張り出した地下階に対して、カメラ調査により建屋内部の配管等の建屋外壁貫通部近傍について、水押し時においても建屋内部で湧水、にじみ等の大きな変化がないことを確認した。
- ・大きな流入は確認されなかったものの、今後止水を実施しておく。

②3号取水電源ケーブルダクト

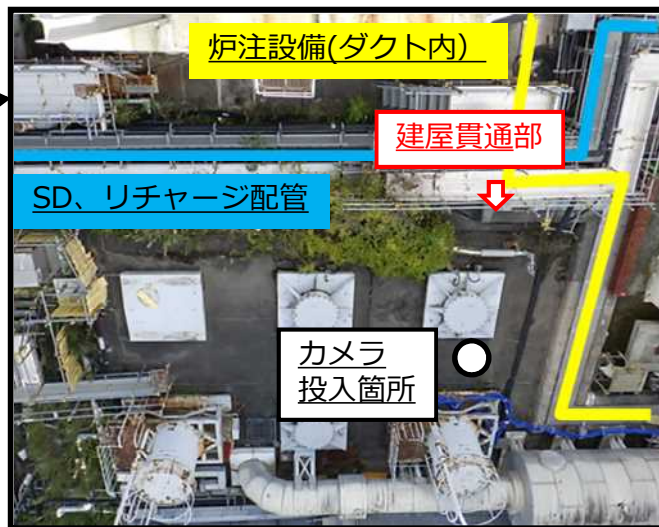
- ・カメラ調査により内部にたまり水を確認。2022年度中を目標に、空隙をモルタル等で充填を実施する。

③3号T/B西側：今後建屋内の調査を検討し、2023年度以降実施予定。

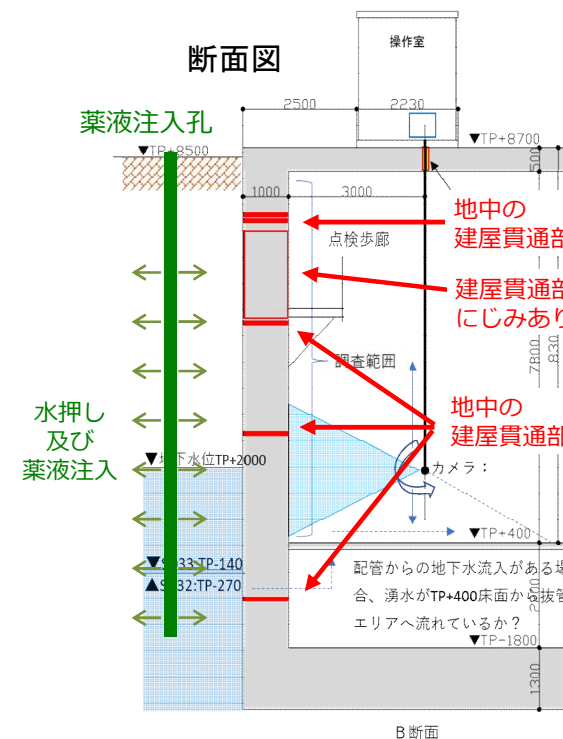
3号T/B北東部海側状況



3号機周辺平面図(再掲)



T/B : タービン建屋



3 - 2. 3号機の建屋外壁貫通部の状況について

①3号T/B北東部海側状況（D/G室建屋外壁貫通部）水押し前後の比較

- 東側の外壁貫通部外側から注入孔を用いて、水押し試験を実施した結果、水押し前後で大きな変化は確認されなかった。

東側 T.P.+ 7 m～T.P.+ 5 m付近

水押し試験前（2022/9/12）



大きな
変化なし

水押し試験後（2022/10/21）

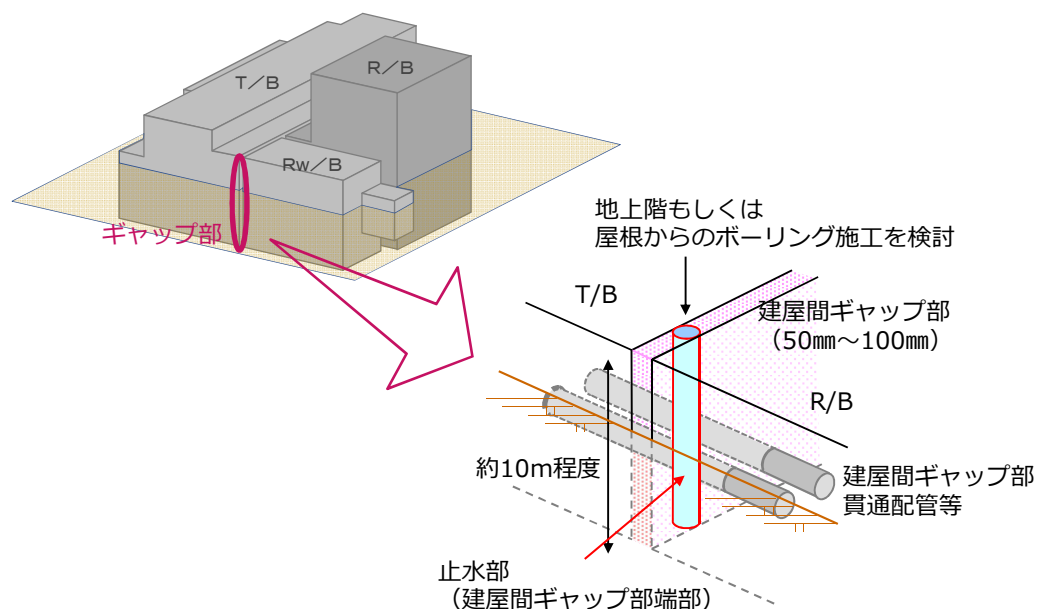


4-1. 建屋間ギャップ部端部止水について

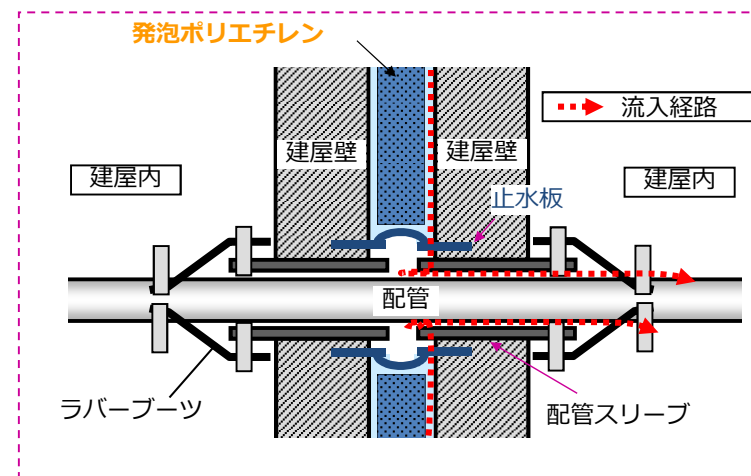
第25回汚染水処理対策委員会
資料5(2022年10月18日)

TEPCO

- 各建屋との建屋間には50～100mmのギャップ（隙間）が存在し、発泡ポリエチレンが設置されている。建屋間ギャップ部には、多数の貫通配管が存在しているため、外壁部から地下水が浸入している可能性が考えられることから、端部に止水部を設置する。
- 建屋間ギャップは、概ね底部に止水板が設置されており、外壁端部の範囲をボーリングで削孔し、削孔箇所にモルタル等で止水部を構築する工法を検討を進めている。



建屋間ギャップ部端部止水イメージ



建屋間断面図

建屋間ギャップの深部においても貫通部が多数存在し、サブドレン水位以下にも多く存在している（数は精査中）

建屋間ギャップとは？

原子炉建屋周辺の建屋同士を隣接して建設する際に生じる外壁間の50～100mmのスキマの事である。建屋間ギャップ内には、先行建屋外壁に発泡ポリエチレンが設置されており、地下水が地盤側から建屋間ギャップ部に浸入すると配管等貫通部から建屋内に地下水が流入する可能性が考えられる。



発泡ポリエチレン

4-2. 構外試験結果（材料透水試験，材料打設試験，削孔試験）

- 試験により使用する止水材料、止水幅、打設方法、削孔方法を確認した。
- 今後、総合止水試験により、これらの組合せによる施工を実施し、打設管理手法までの確認が完了している。

①材料透水試験：止水性の確認



写真1 加圧試験状況

止水幅：10cm以上
材料：モルタル
ブタジエン（変形追従）
止水性：1/100以上

②削孔試験：削孔可否及び孔曲がりの確認

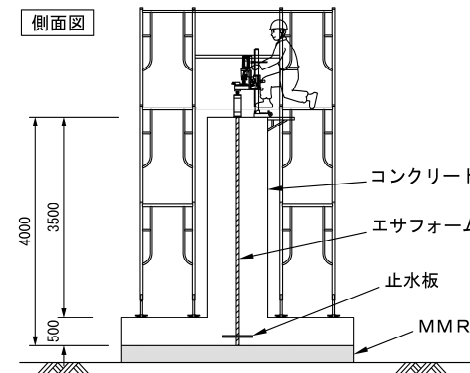


図1 削孔試験イメージ図

下記削孔精度確認
(削孔長：3.5m)
孔曲がり：1%未満
止水幅：10cm以上
(コアビット、ノンコアビット
の特徴確認：削孔速度、
壁面仕上がりにより、組み合
わせ確認済み)

③材料打設試験：各材料の10mの充填性及び施工性を確認

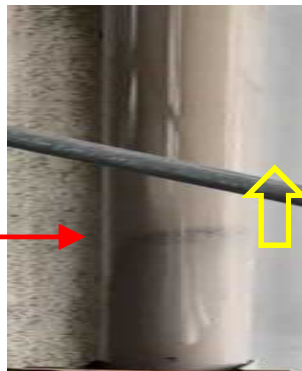
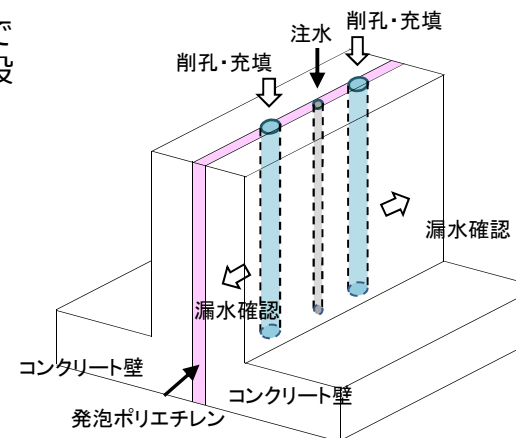


写真3 打設面（モルタル，電動ポンプ）
アクリル管へのモルタル打設時の打設面

打設手法：電動ポンプで
トレミー打設
5cm配管でも打設可能

④総合止水試験：模擬試験体により、打設管理の確認



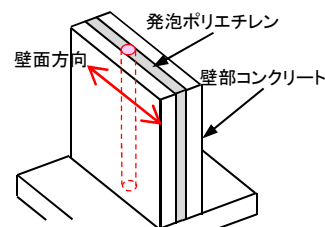
削孔：コアビット
(Φ110mm)
止水材：モルタル

11/8
止水材の打設面を管
理して打設ができる
ことを確認。

4-3. 削孔試験の結果

- 評価項目①～⑥により、総合的に判断し、コアビット（Φ110）で施工可能である。
- 2段ビットは、壁面方向へのずれがなく、コア回収が不要であるがビット交換頻度が多いため、コアビットとの組み合わせで適用して削孔を行う。

		① コンクリート 露出 (10cm以上)	② アスファルト防水 除去	③ 発泡ポリエチレン 除去	④ 削孔精度 (孔曲がり)	⑤ 切削速度	⑥ ビット交換 頻度	評価
コアビット Φ110mm		○	○	○	○ 壁面方向 1/170	○ 28分/m	○ 7m毎	コア回収、孔曲がり に注意しながら施工 することで適用可能 である。
2段ビット Φ53mm ギャップ Φ100mm コンクリート		○	○	○	○ 壁面方向 1/120	○ 27分/m	△ 1.5m毎	損耗が速いため、全 線への適用は不向き。 構造上建屋側への孔 曲がりの可能性が少 ない。 コア回収が不要であ る。
ワイヤブラシ (先行ドリル削孔)		×	△	△	○ 壁面方向 1/120	○ 36分/m	△ 2.0m毎	ワイヤブラシのみで の適用は困難だが、 削孔完了後のカメラ 確認において、表面 清掃が必要な場合 ブラシの素材を見直 して適用可能。

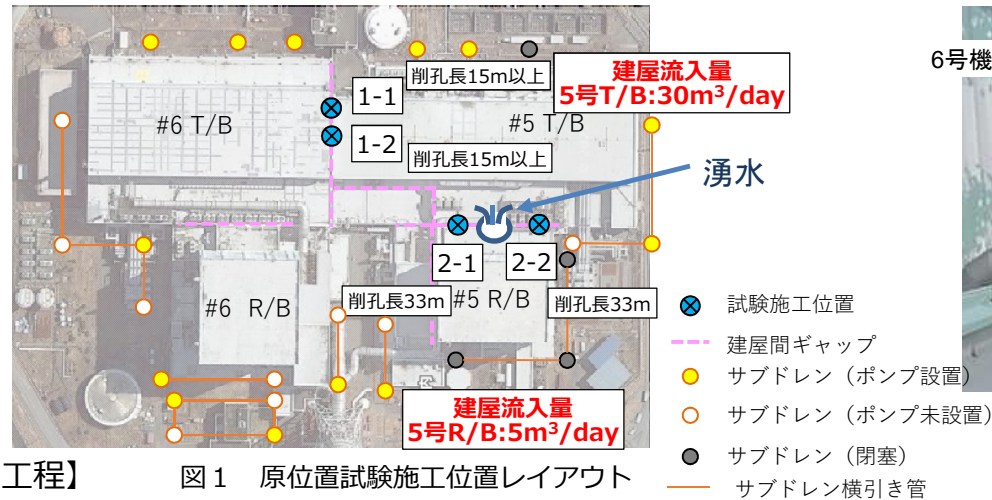


削孔精度基準
壁面方向：1/100以下
(孔口と貫通部の離れ及び深度から算定)

4-4. 原位置試験施工（5号機, 6号機におけるギャップ端部止水試験）と今後の予定 **TEPCO**

- 5号機T/B,6号機T/B間ギャップにおいて、実規模レベルの試験施工として、15m以上の削孔及び止水材打設を実施し、孔曲がり測定による削孔精度、孔内カメラによる壁面観察及び発砲ポリエチレンと建屋の隙間の有無、止水材打設時の建屋内への漏洩の有無等を確認する。
- 合わせて止水工事により約30m³/日の建屋流入量がどの程度抑制できたかを確認する。
- それらを踏まえて、2025年度までに3号機に展開し、それ以降3号機以外の止水工事を行っていく。

N ⊕



【工程】

図1 原位置試験施工位置レイアウト

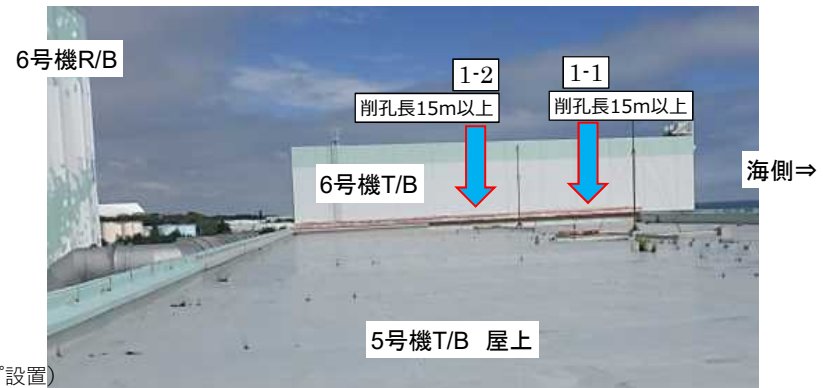


図2 5号機T/B,6号機T/B間 試験施工位置
(5号機T/B屋上から6号機T/Bを撮影)

	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度～
構外試験 (材料透水試験, 材料打設試験, 削孔試験, 総合止水試験)					
5号機T/B,6号機T/B間ギャップ端部 試験施工					
5号機T/B,5号機R/B間ギャップ端部 試験施工					
4号機R/B,FSTR間ギャップ端部止水工事 試験施工					
3号機ギャップ端部に展開			▼	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	
3号機以外のギャップ端部			3号TB下屋瓦礫撤去完了		■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■

【参考】地中温度分布および
地下水位・水頭の状況について

【参考】 1-1 地中温度分布図（1号機北側）

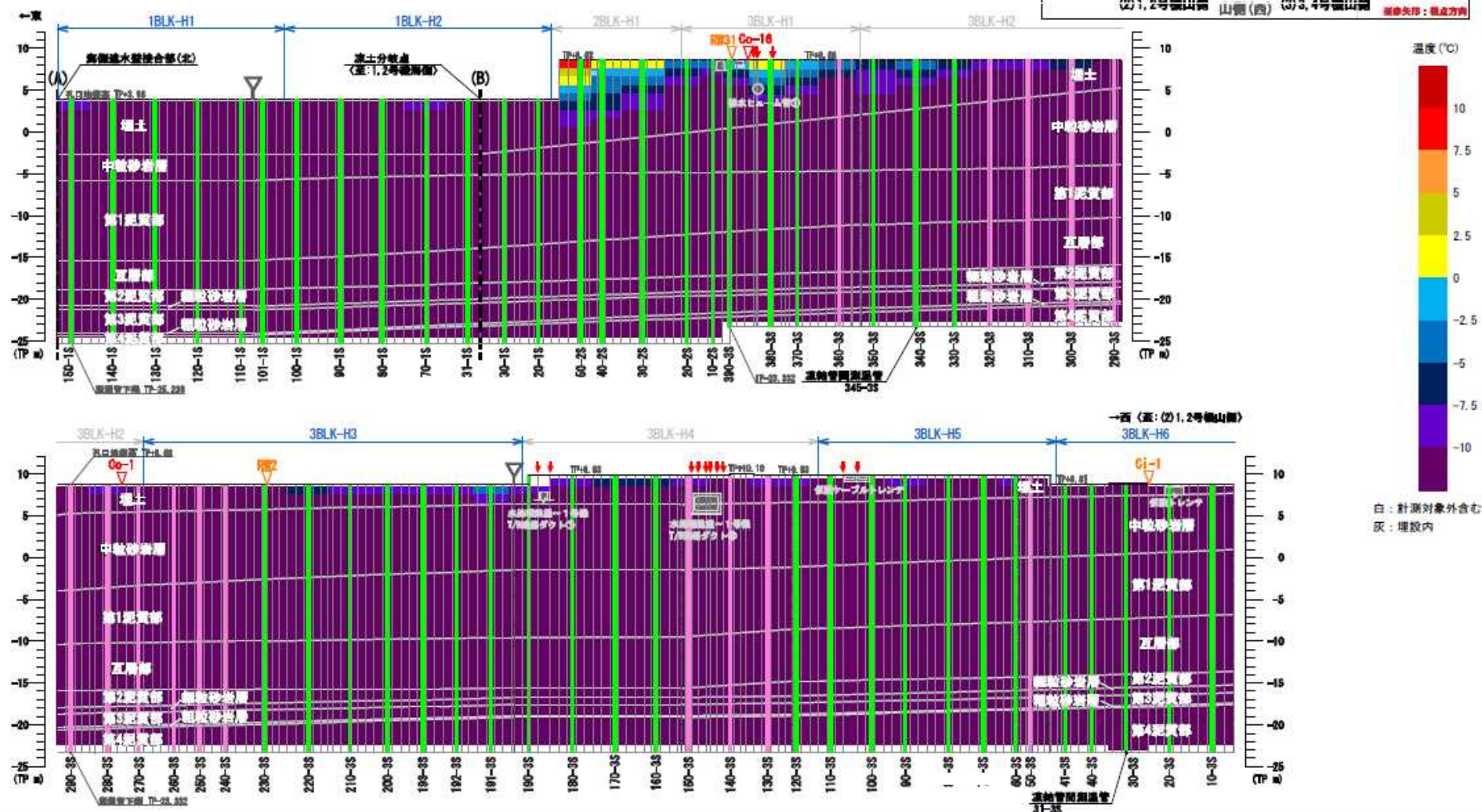
■ 地中温度分布図

(1) 1号機北側（北側から望む）

（温度は11/15 7:00時点のデータ）

凡 例

- 測温管（凍土ライン外側）
- 測温管（凍土ライン内側）
- 掘削部凍結管
- 凍土盤外側水位
- 凍土盤内側水位
- △ R/R（リチャージ Jewel）
- △ CI（中粒砂岩層・内側）
- △ Co（中粒砂岩層・外側）
- ▽ 凍土折れ点
- ⇔ プライン稼働範囲
- ⇔ プライン停止範囲



【参考】 1-2 地中温度分布図（1・2号機西側）

■ 地中温度分布図

(2) 1, 2号機山側（西側から望む）

（温度は11/15 7:00時点のデータ）

凡 例

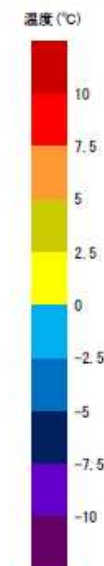
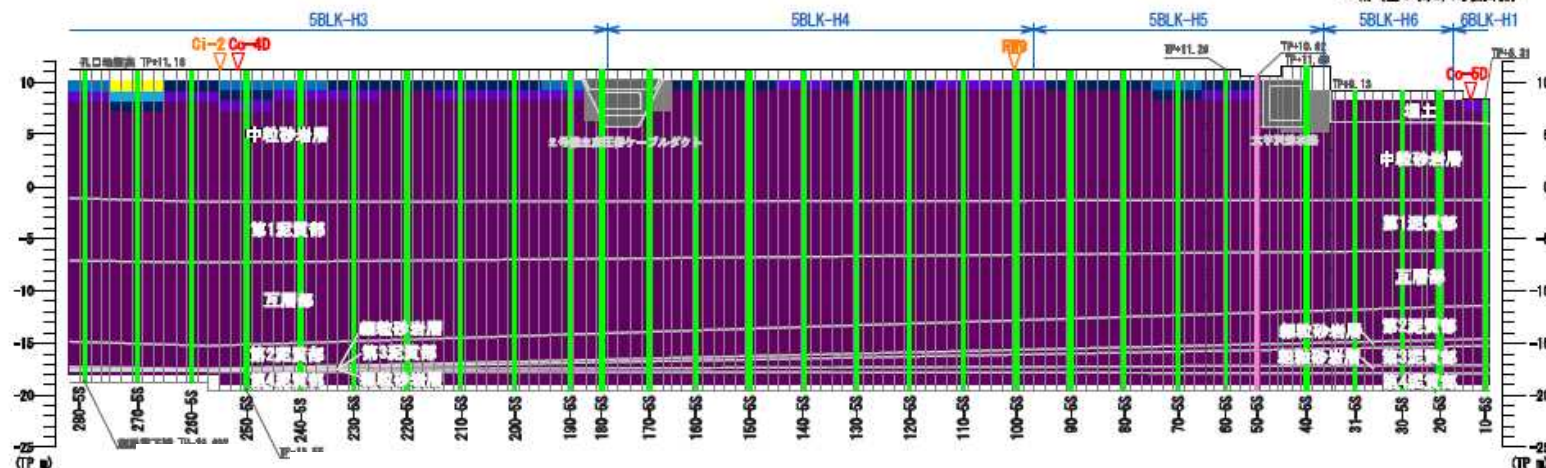
- : 測温管（凍土ライン外側）
- : 測温管（凍土ライン内側）
- : 複列部凍結管
- : 凍土壁外側水位
- : 凍土壁内側水位
- ▽ : R/R（リチャージ Jewel）
- ▽ : CI（中級砂岩層・内側）
- ▽ : Co（中級砂岩層・外側）
- ▽ : 凍土折れ点
- ↔ : ブライン後側範囲
- ↔ : ブライン停止範囲



←北（注：(1)1号機北側）



→南（注：(3)3, 4号機山側）



白：計測対象外含む
灰：埋設内

【参考】 1-3 地中温度分布図（3・4号機西側）

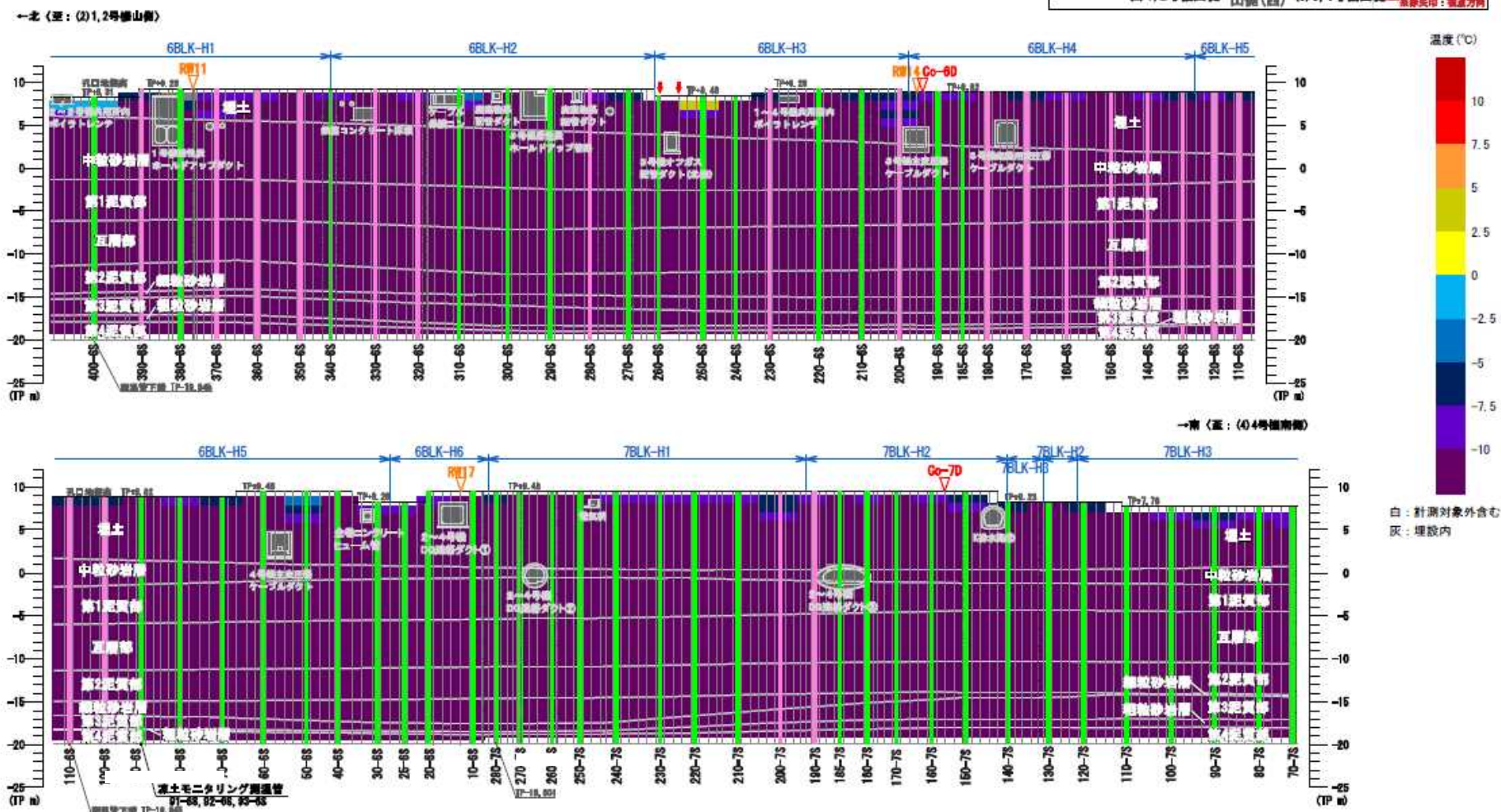
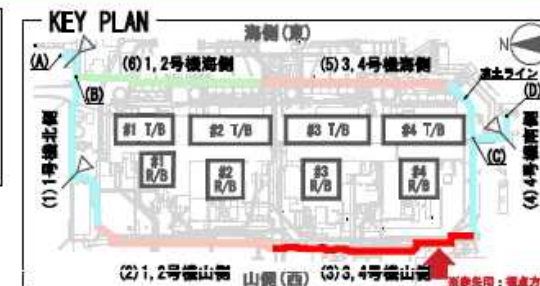
■ 地中温度分布図

(3) 3, 4号機山側（西側から望む）

（温度は11/15 7:00時点のデータ）

凡 例

- ： 測温管（凍土ライン外側）
- ： 測温管（凍土ライン内側）
- ↓： 複列部凍結管
- ： 凍土盤外側水位
- ： 凍土盤内側水位
- ▽： RW（リチャージウェル）
- ▽： CI（中粒砂岩層・内側）
- ▽： Co（中粒砂岩層・外側）
- ▽： 凍土折れ点
- ▽： ブライン設備範囲
- ↔： ブライン停止範囲



【参考】 1-4 地中温度分布図（4号機南側）

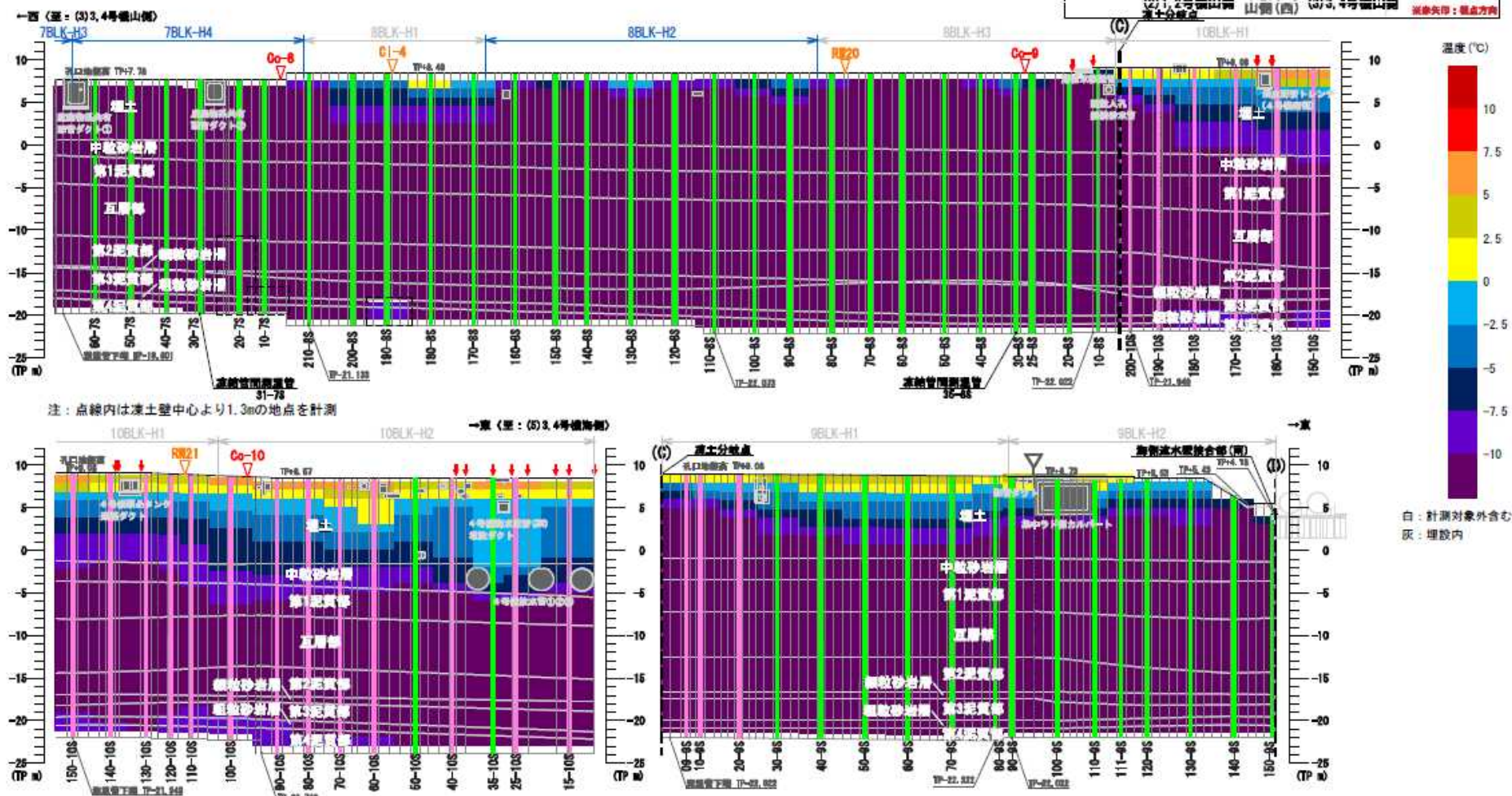
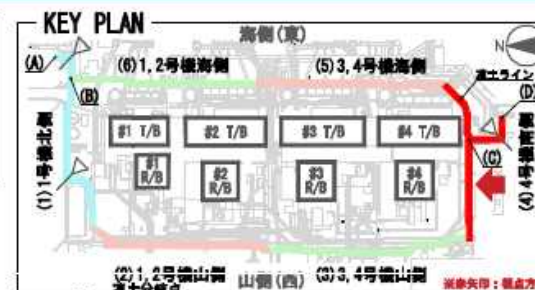
■ 地中温度分布図

(4) 4号機南側（南側から望む）

（温度は11/15 7:00時点のデータ）

凡 例

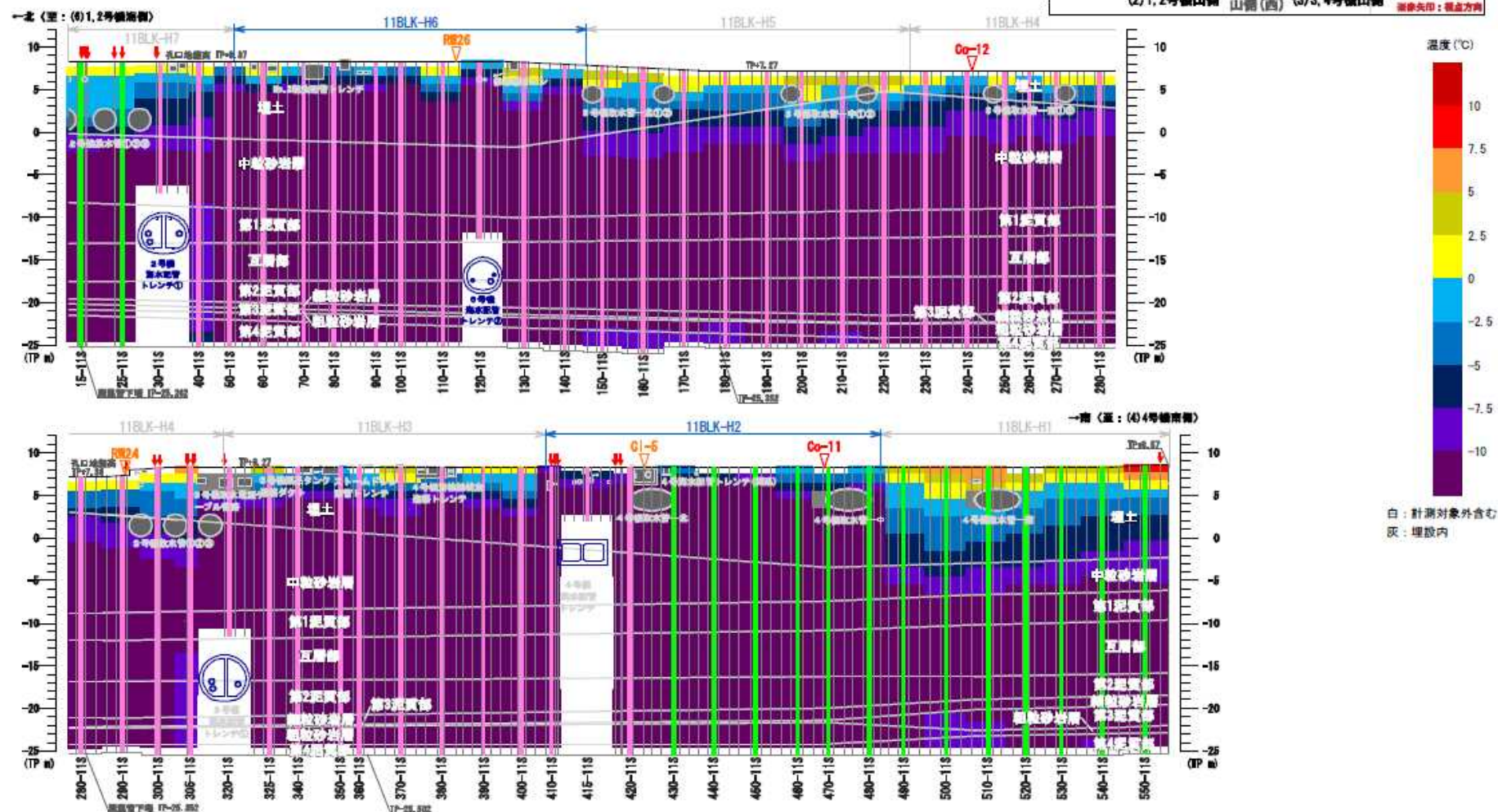
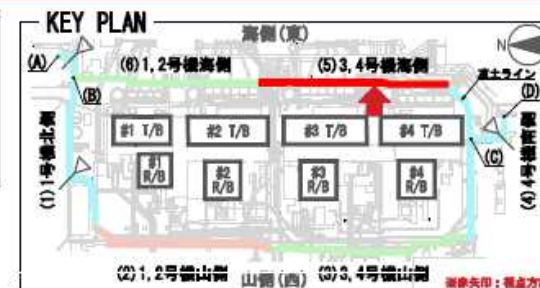
- : 測温管（凍土ライン外側）
- : 測温管（凍土ライン内側）
- : 複列部凍結管
- : 凍土壁外側水位
- : 凍土壁内側水位
- △ : RW（リチャージウェル）
- △ : CI（中粒砂岩層・内側）
- △ : Co（中粒砂岩層・外側）
- ▽ : 凍土折れ点
- ⇄ : プライン稼働範囲
- ⇄ : プライン停止範囲



(温度は11/15 7:00時点のデータ)

一 凡 例

-  : 測温管（凍土ライン外側）
 : 測温管（凍土ライン内側）
 : 複列部凍結管
 : 凍土盤外側水位
 : 凍土盤内側水位
-  : 障（リチャー・ジュエル）
 : C1（中砂砂層・内側）
 : C2（中砂砂層・外側）
 : 凍土折れ点
 : プライン隆降範囲
 : プライン停止範囲



【参考】 1-6 地中温度分布図（1・2号機東側）

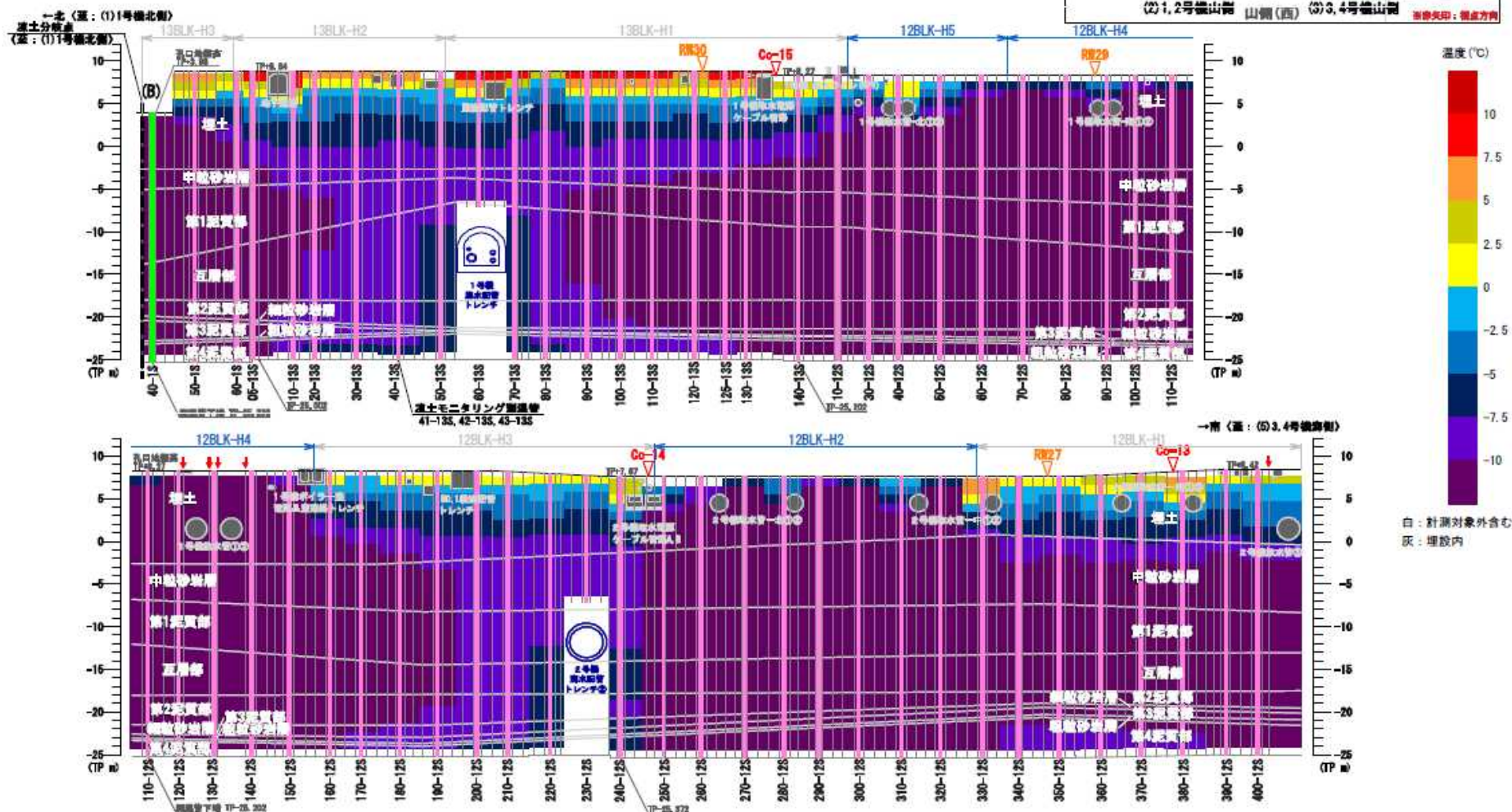
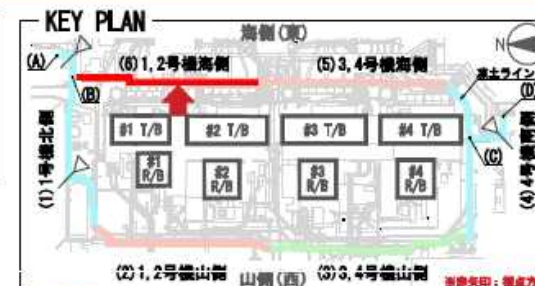
■ 地中温度分布図

(6) 1, 2号機海側（西側：内側から望む）

（温度は11/15 7:00時点のデータ）

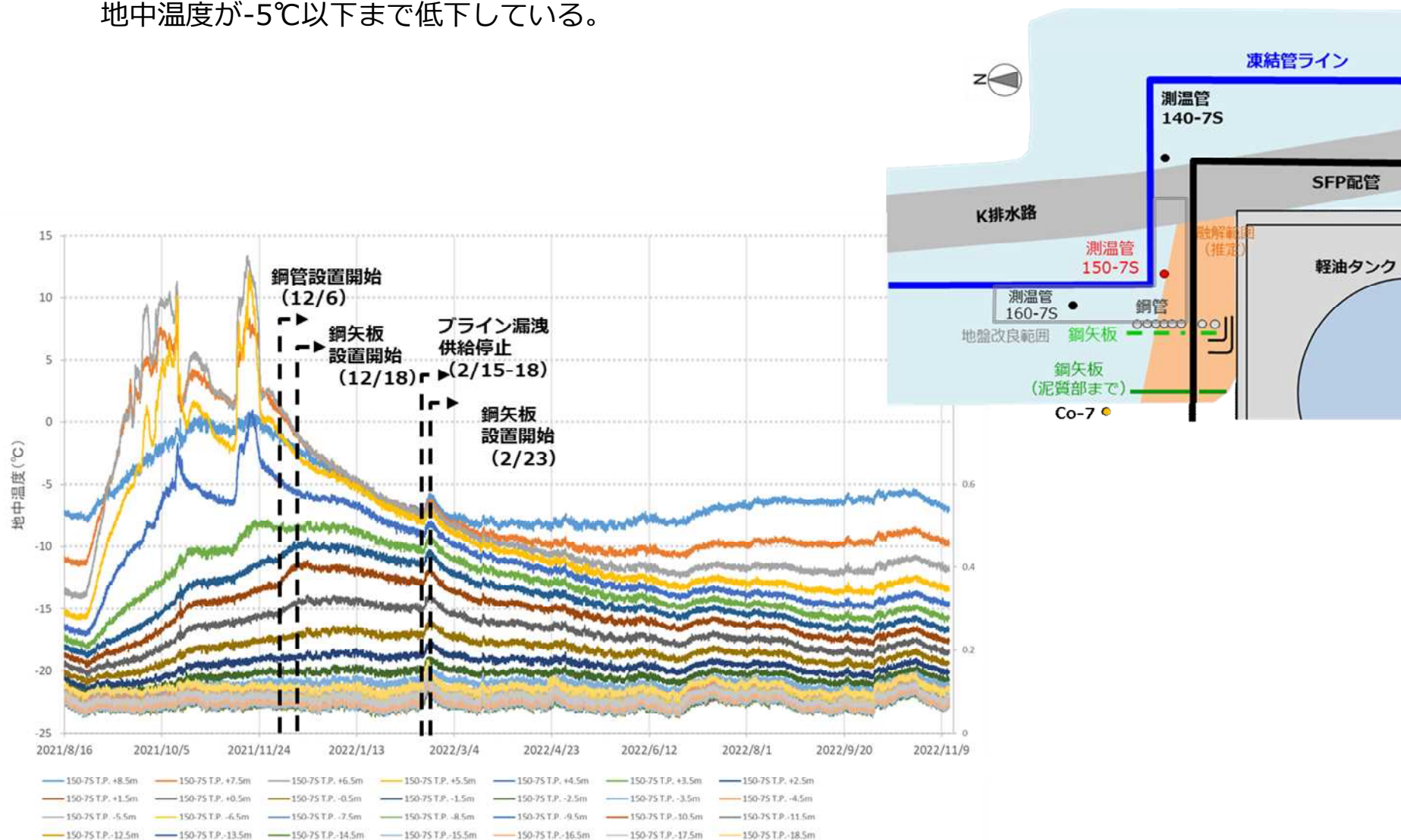
凡 例

- : 測温管（凍土ライン外側）
- : 測温管（凍土ライン内側）
- ↓ : 複列部凍結管
- : 凍土盤外側水位
- : 凍土盤内側水位
- ▽ : RW（リチャージウェル）
- ▽ : CI（中粒砂岩層・内側）
- ▽ : Co（中粒砂岩層・外側）
- ▽ : 凍土折れ点
- ↔ : プライン確報範囲
- ↔ : プライン停止範囲



【参考】 1-7 測温管150-7 S の温度状況

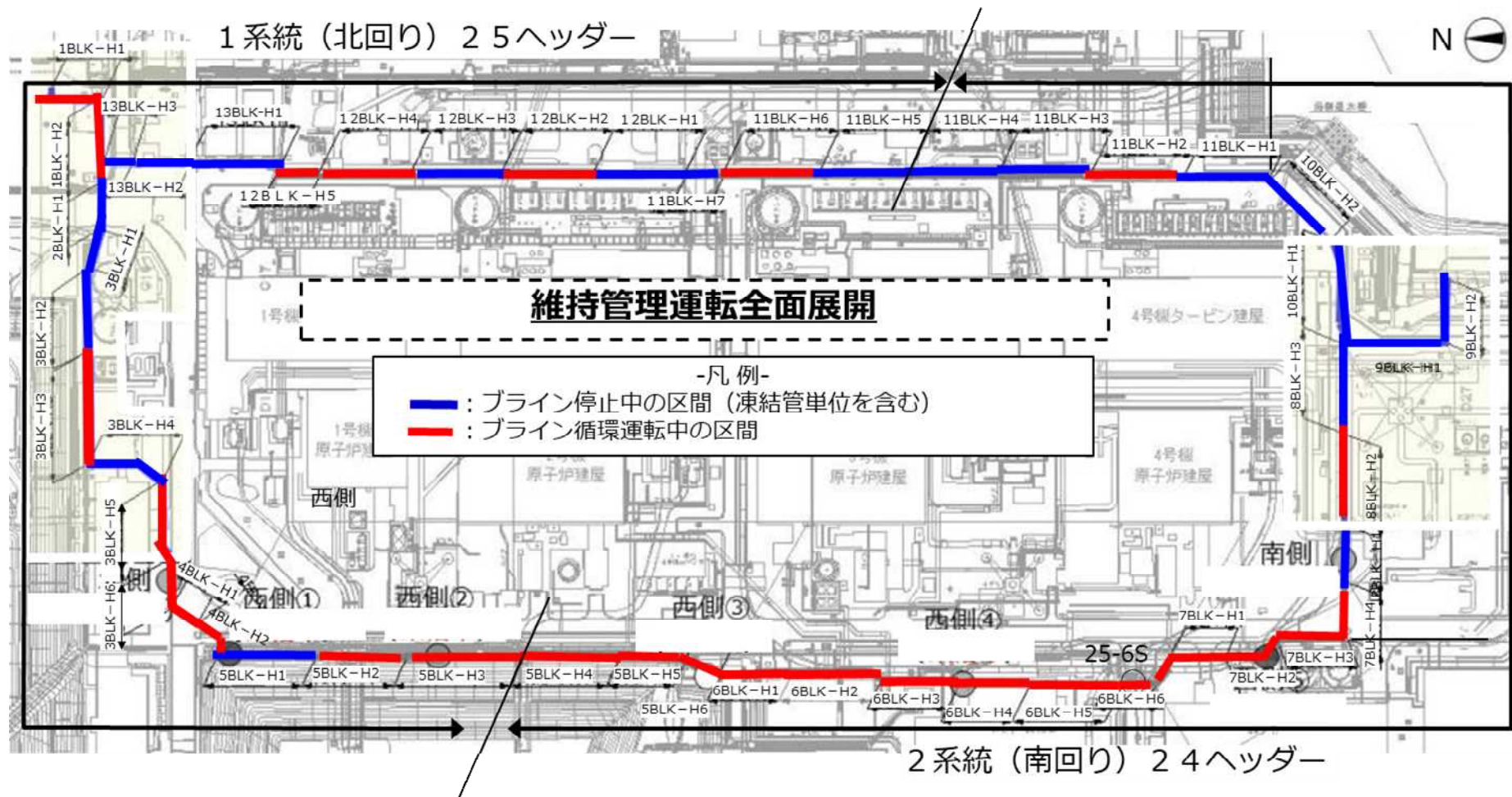
- 地中温度が0℃以上まで上昇が確認された表層部T.P.+8.5m～T.P.+4.5mについては、
地中温度が-5℃以下まで低下している。



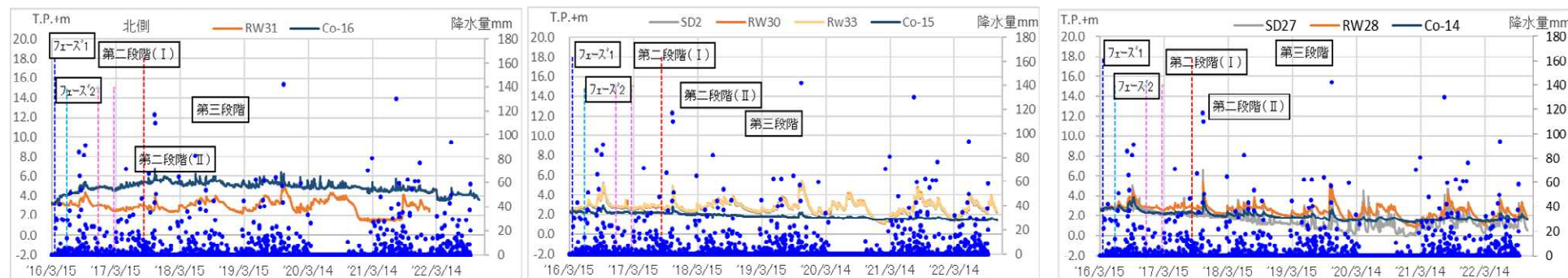
測温管150-7 S 経時変化 (11/15 19:00時点)

【参考】 1-8 維持管理運転の状況（11/15時点）

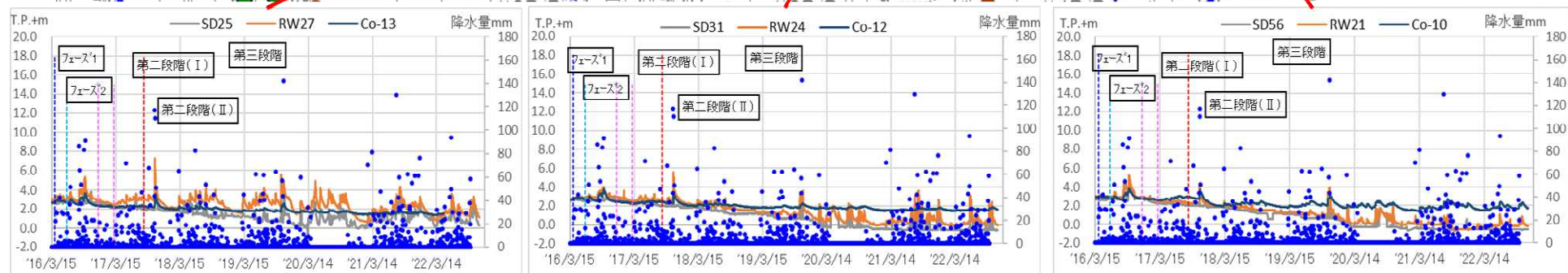
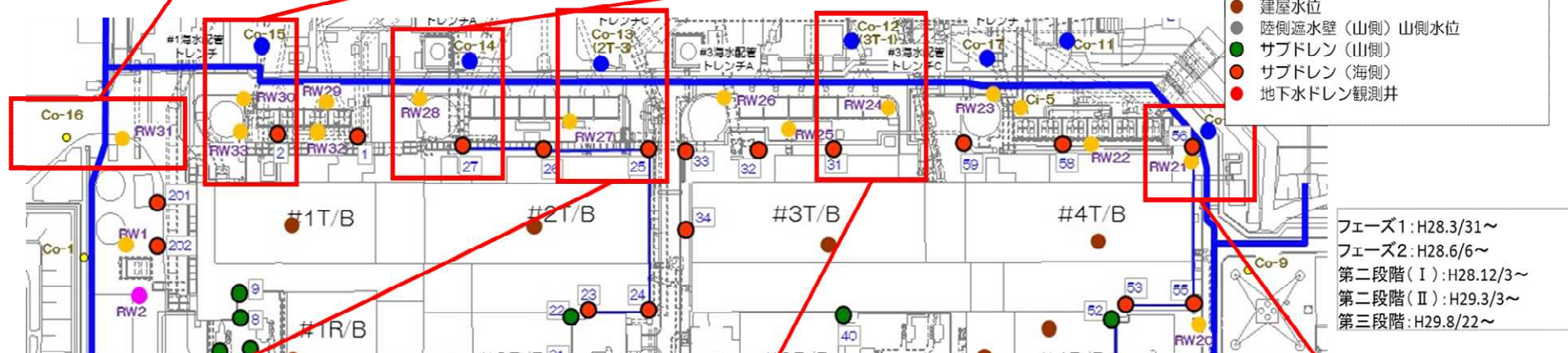
- 維持管理運転対象全49ヘッダー管（北回り 1 系統25ヘッダー、南回り 2 系統24ヘッダー）のうち17ヘッダー管（北側4，東側10，南側5，西側1）にてブライン停止中。



【参考】 2-1 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 海側）



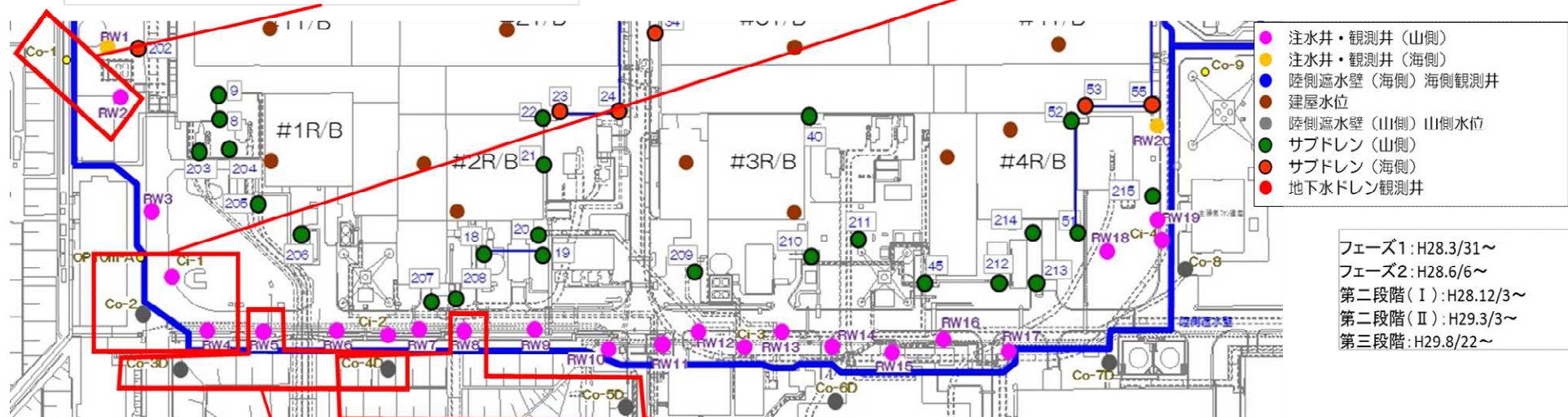
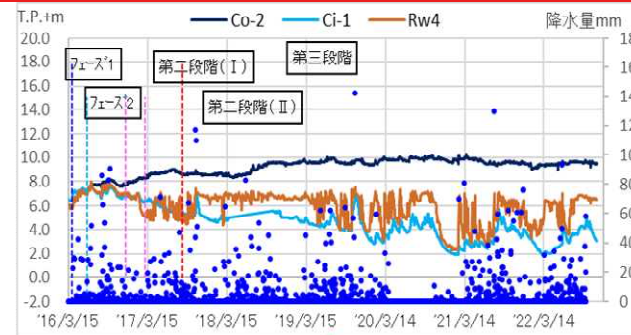
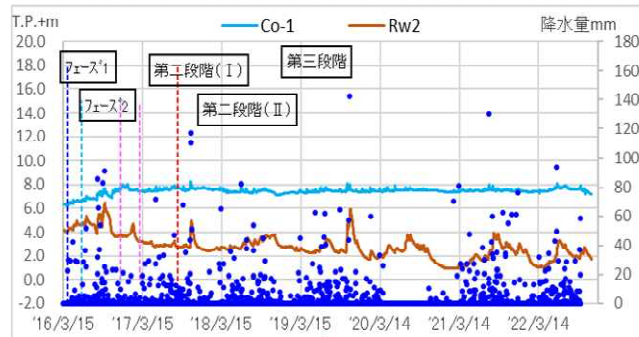
※RW31は、2月2日より計器故障



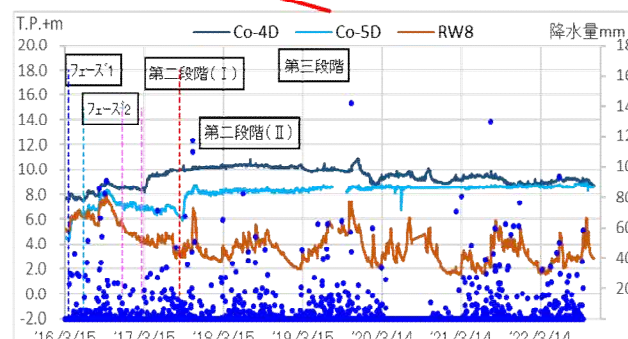
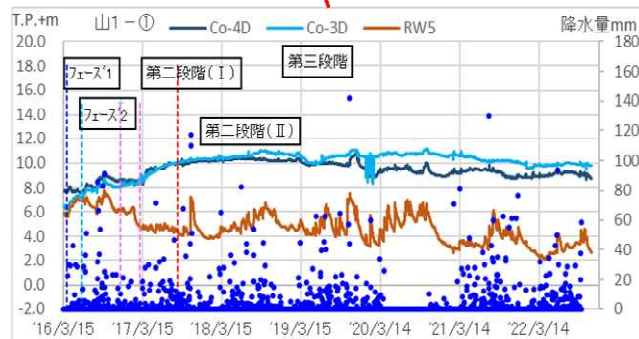
※Co13は、4月25日より計器故障

データ ; ~2022/11/14

【参考】 2-2 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側①）

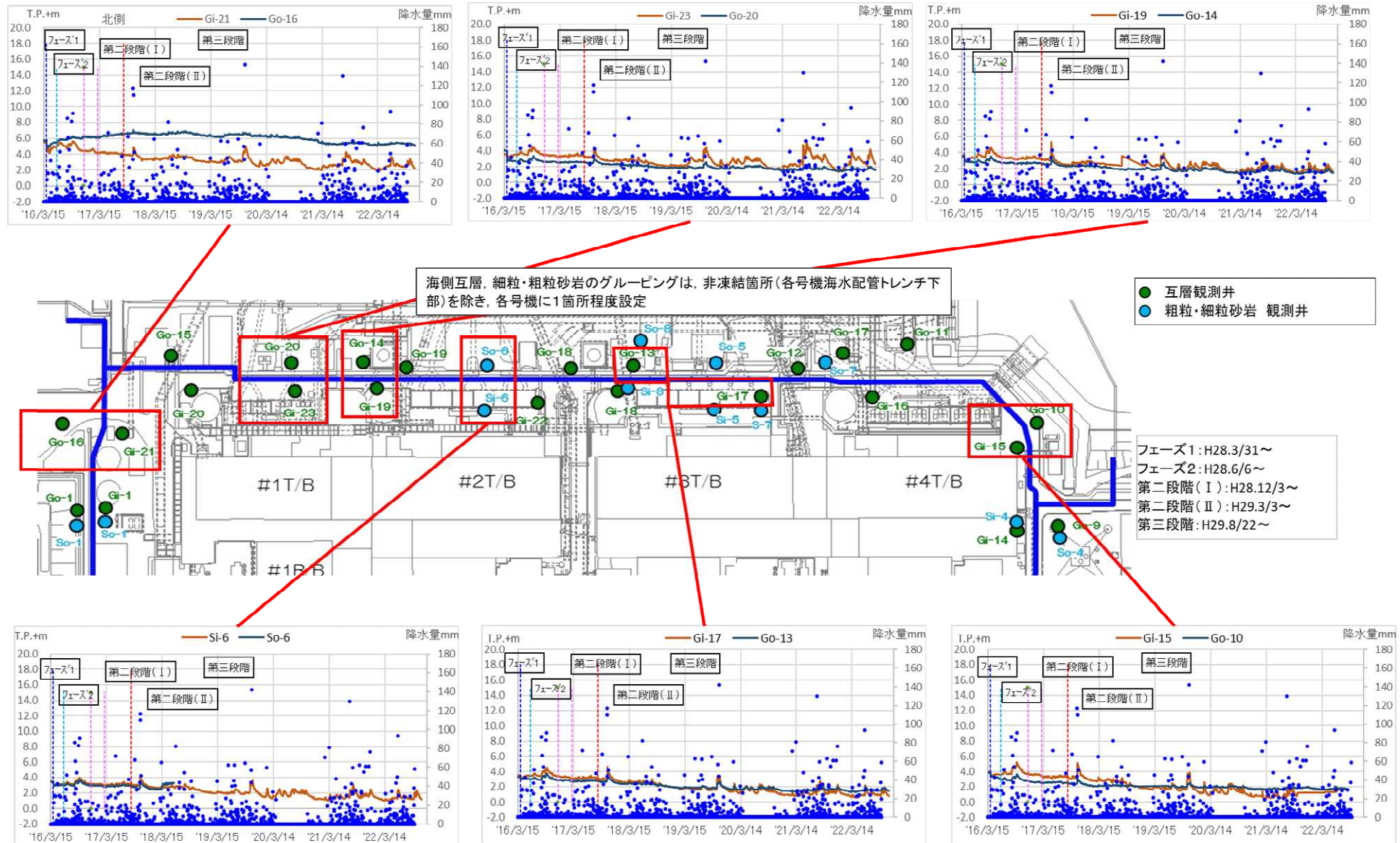


フェーズ1: H28.3/31~
フェーズ2: H28.6/6~
第二段階(I): H28.12/3~
第二段階(II): H29.3/3~
第三段階: H29.8/22~



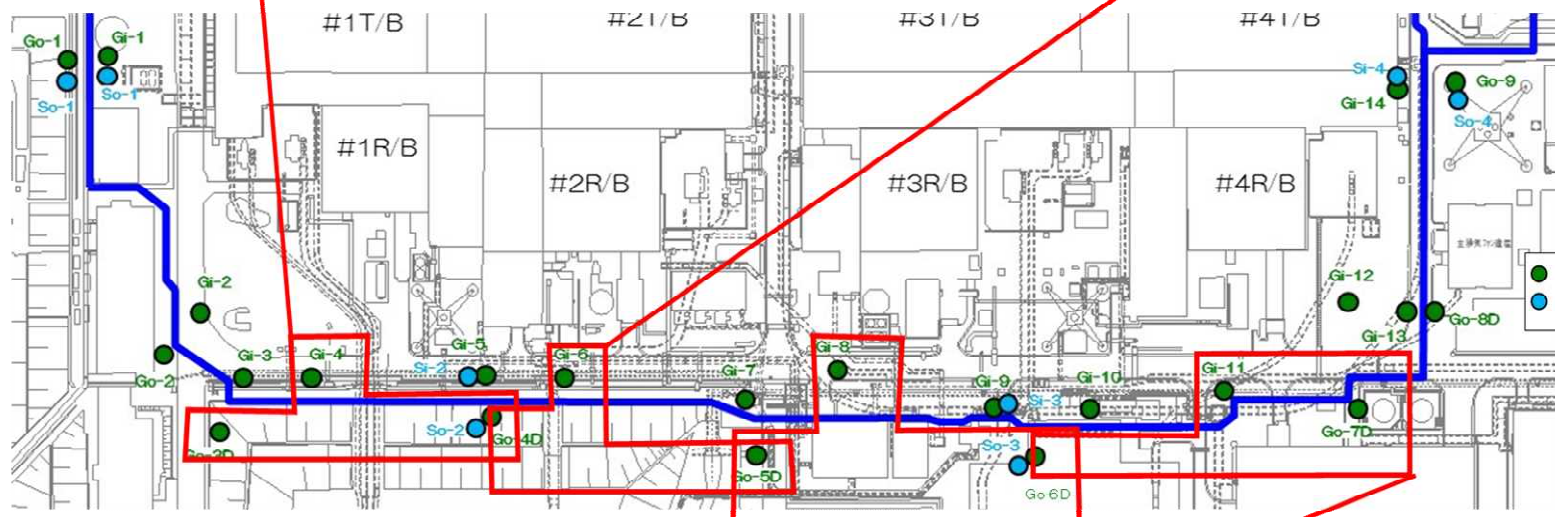
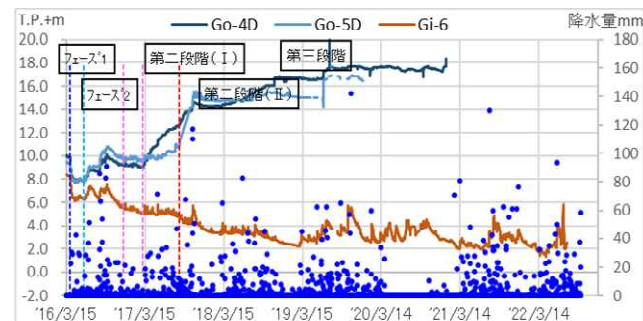
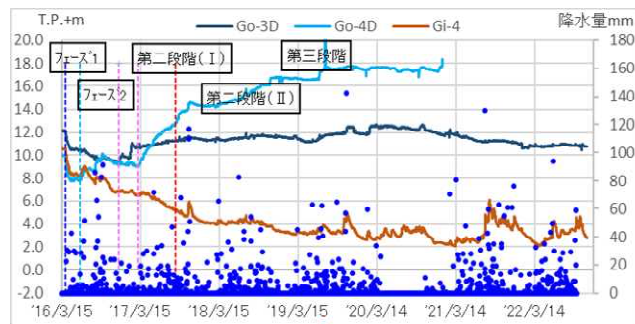
データ ; ~2022/11/14

【参考】 2-4 地下水位・水頭状況（互層、細粒・粗粒砂岩層水頭 海側) **TEPCO**



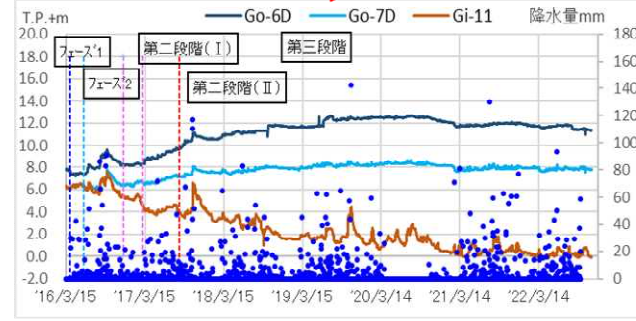
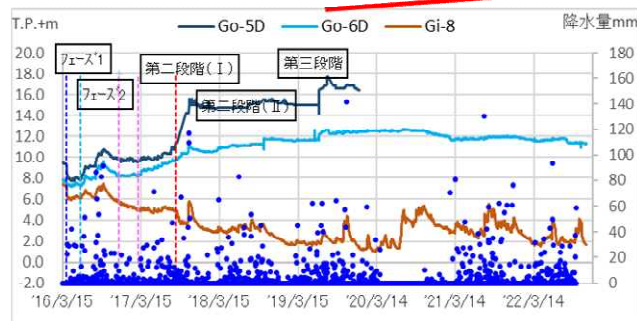
データ ; ~2022/11/14

【参考】 2-5 地下水位・水頭状況（互層、細粒・粗粒砂岩層水頭 山側）



● 互層観測井
● 粗粒・細粒砂岩 観測井

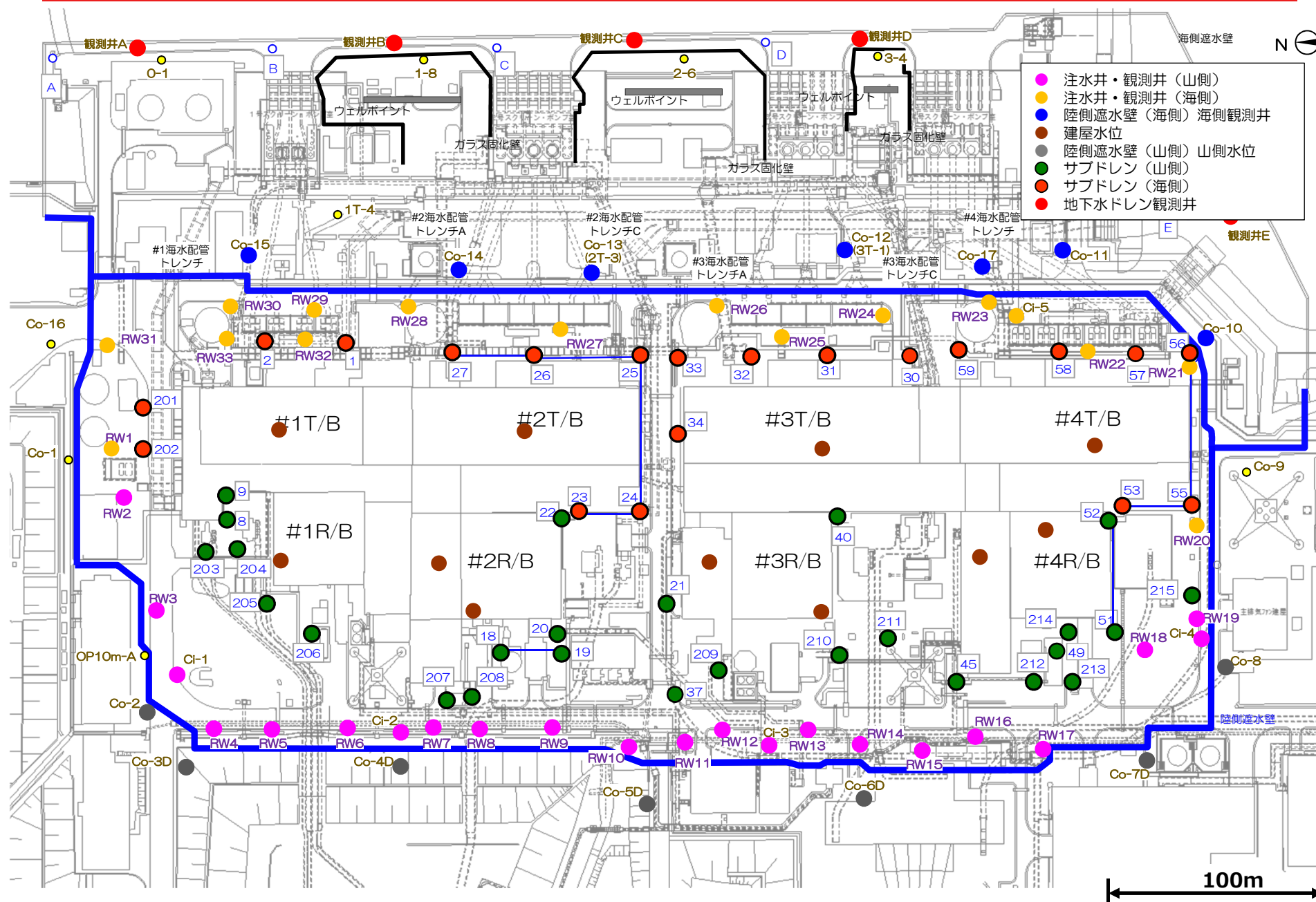
フェーズ1: H28.3/31~
フェーズ2: H28.6/6~
第二段階(Ⅰ): H28.12/3~
第二段階(Ⅱ): H29.3/3~
第三段階: H29.8/22~



データ ; ~2022/11/14

【参考】サブドレン・注水井・地下水位観測井位置図

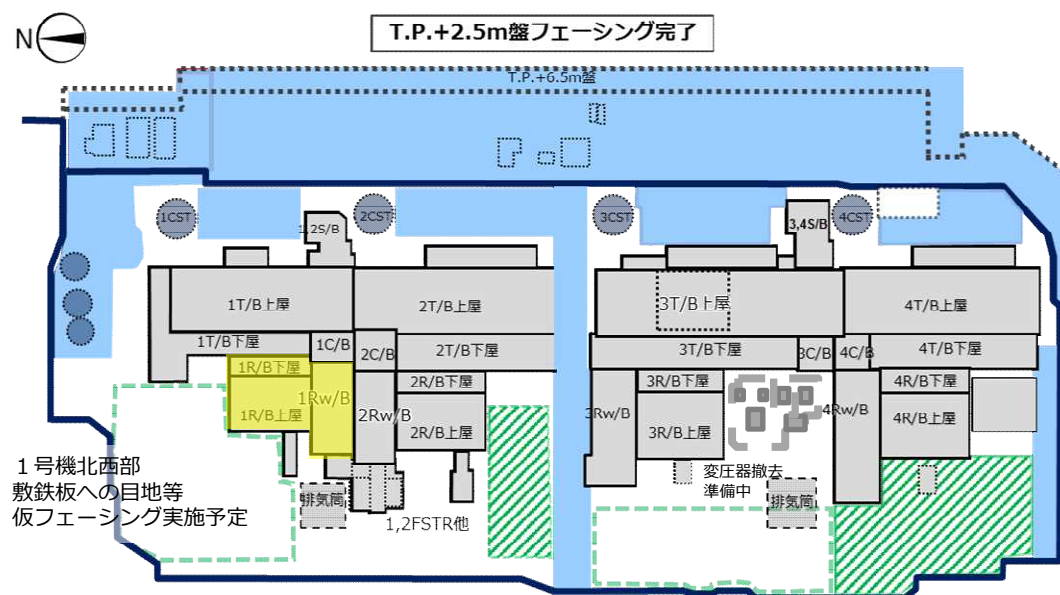
TEPCO



【参考】2021年度時点での建屋への雨水・地下水流入量について

第24回汚染水処理対策委員会
資料1(2022年6月15日)

- 1-4号機建屋への雨水・地下水流入量を号機毎から更に建屋毎に再分割した結果、2号機R/Bと3号機T/Bが多いことが確認された。
- 2号機R/Bと3号機T/Bについて、通年及び少雨期も流入量が多い傾向は変わらず、少雨期に関してはほぼこの2箇所の建屋への流入が支配的である。
- 1号機は、ほぼ雨水の流入であり、カバー工事により抑制可能と考えている。
- 2号機、3号機の降雨時の流入量に関してはフェーシングを進めて行く事で抑制していくと考えている。
- 1号機、4号機の地下水流入量は殆ど確認されていないため、建屋の底盤からの流入は限定的と思われる。



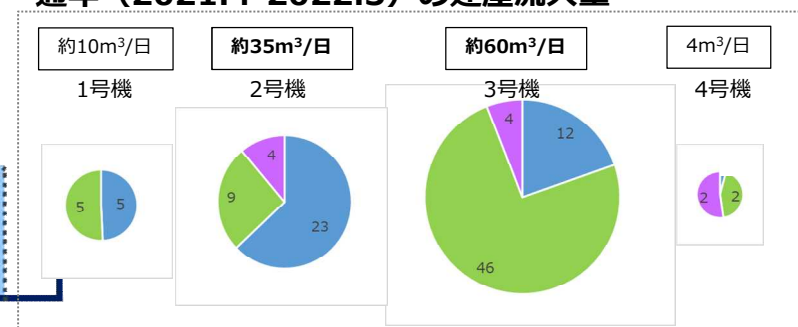
【凡例】
 ■ フェーシング完了
 ■ フェーシング（実施中）
 ■ フェーシング（計画中）
 ■ 陸側遮水壁
 既設設備（建物・タンク等）

建屋屋根
雨水対策実施予定

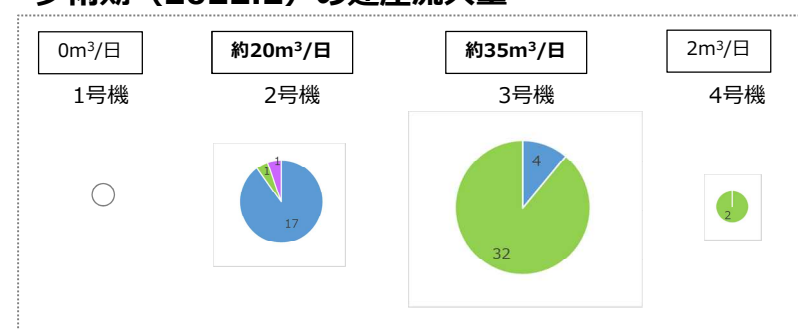
R/B : 原子炉建屋
 T/B : タービン建屋
 Rw/B: 廃棄物処理建屋
 C/B : コントロール建屋

(1-4号機建屋流入量)

通年（2021.4-2022.3）の建屋流入量



少雨期（2022.2）の建屋流入量



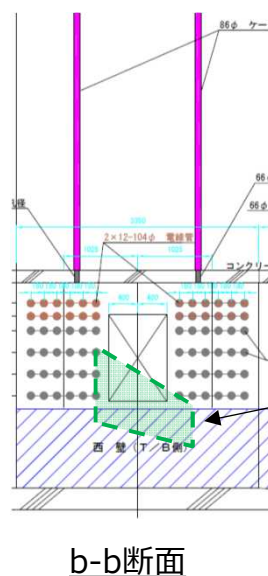
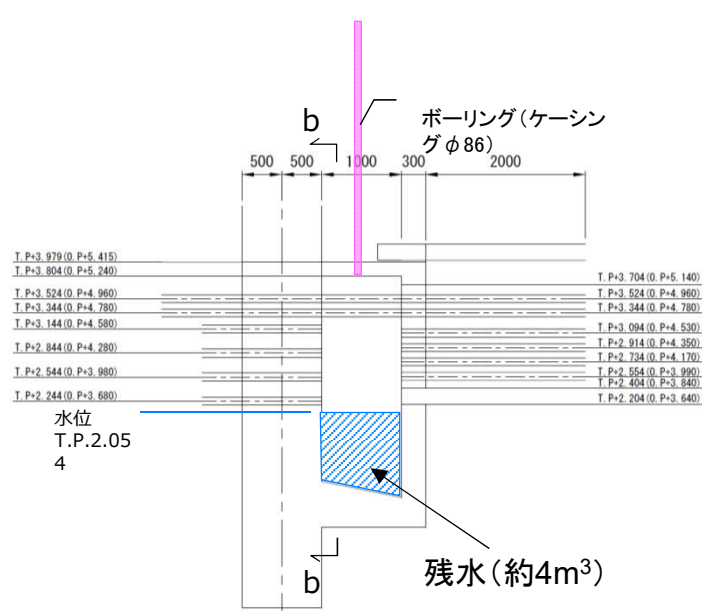
・2022.1は、サブドレン移送工事に伴うサブドレン停止のため評価期間から除く

建屋流入量 (m³/日)
 ■ R/B
 ■ T/B
 ■ Rw/B

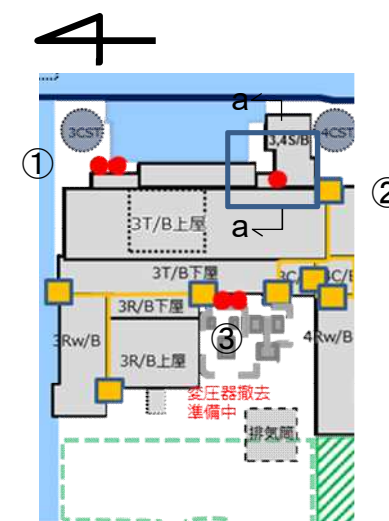
【参考】 3号機の建屋外壁貫通部の止水について

② 3号取水電源ケーブルダクト

- 3号取水電源ケーブルダクトの建屋接続部ピット部を地上より削孔し内部を確認。
- 建屋外壁貫通部のケーブルより深部に若干のたまり水が確認されたため、抜き取り後、雨水・地下水の流入が生じているか確認のうえ、内部の充填を検討・実施する予定。



写真範囲



a-a 取水電源ケーブルトレンチ建屋接続部ピット断面図

	2022年度		2023年度	
	3Q	4Q	1Q	2Q
滞留水移送	■			
充填		■		

Cs-134 : 3.1E+03 Bq/L	全β : 1.2E+05 Bq/L
Cs-137 : 1.1E+05 Bq/L	H-3 : 2.0E+02 Bq/L

* 2022年11月15日～ 滞留水移送



- 削孔試験は、約4m程度の高さから、50mmの発泡ポリエチレンに止水部を構築する、削孔方法を複数種類で確認する予定
- 削孔試験に関しては、建屋壁（コンクリート：硬質）と発泡ポリエチレン（軟質）が混在した箇所を鉛直方向に精度よく施工可能かどうか、構外にて施工試験を行う。
- 特に、材料透水試験で確認されたように、界面境界が弱部になる可能性があるため、アスファルト防水の撤去が可能かどうかについても確認していく予定

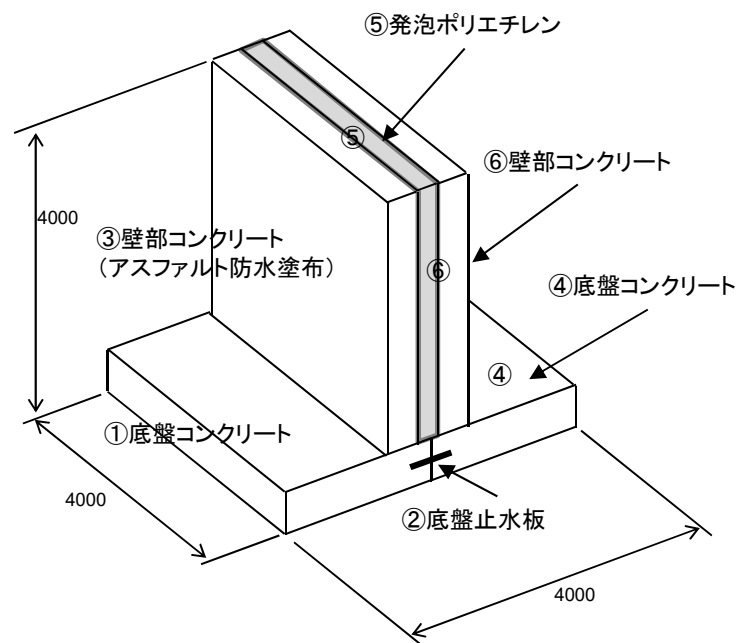
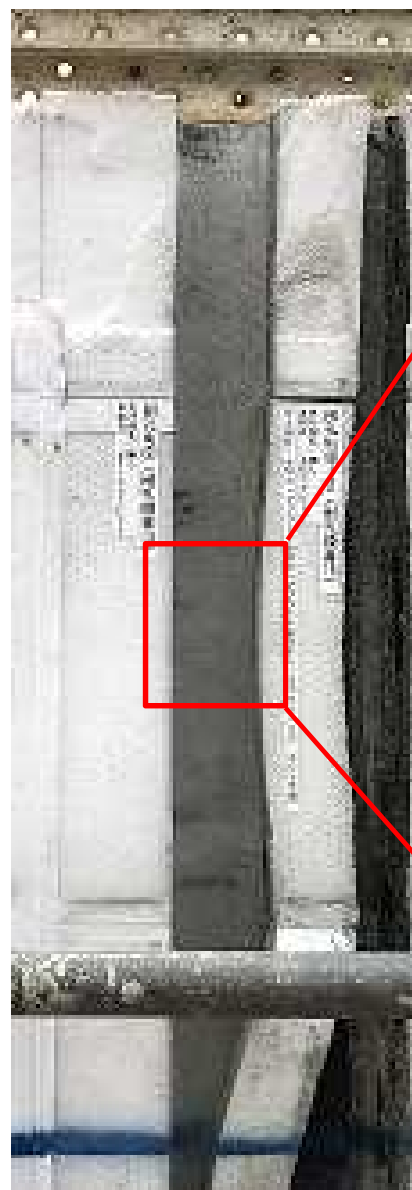


写真1. 試験体構築完了

コアビット（ $\phi 110\text{mm}$ ）

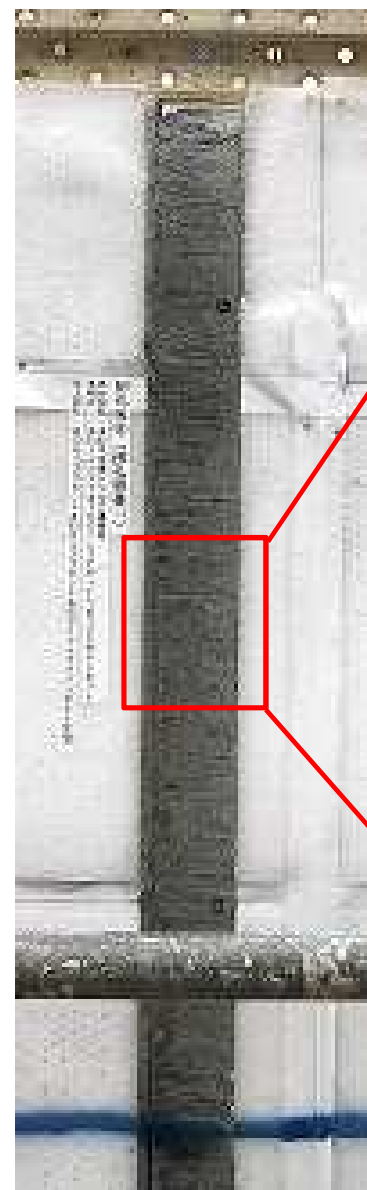


削孔開始から0.5m付近



0 5 10
(cm)

2段ビット（ $\phi 53\text{mm} + \phi 100\text{mm}$ ）



削孔開始から0.5m付近



0 5 10
(cm)

- 材料打設試験は、構外ヤードでφ50mmのパイプを用いて、約10m以上の上部から止水材の打設を行った。
- 材料に関しては3種類、打設手法について3種類について、打設時に底部2mに水がある状態で行った。
- 手押しポンプ打設はホース先端が液面下部1m程度になるように、自由落下打設は10m程度上部から、電動ポンプは配管底部にホース先端を固定してそれぞれ打設した。
- 自由落下打設では一部の材料で材料分離などを生じる結果が確認された。

試験（全景）



・ 足場設置状況
(足場背面側にアクリルパイプを設置)

試験状況（下端部）



ポリブタジエン
自由落下



モルタル
電動ポンプ



ポリブタジエン
電動ポンプ