

建屋周辺の地下水位、汚染水発生状況

2024年 6月27日

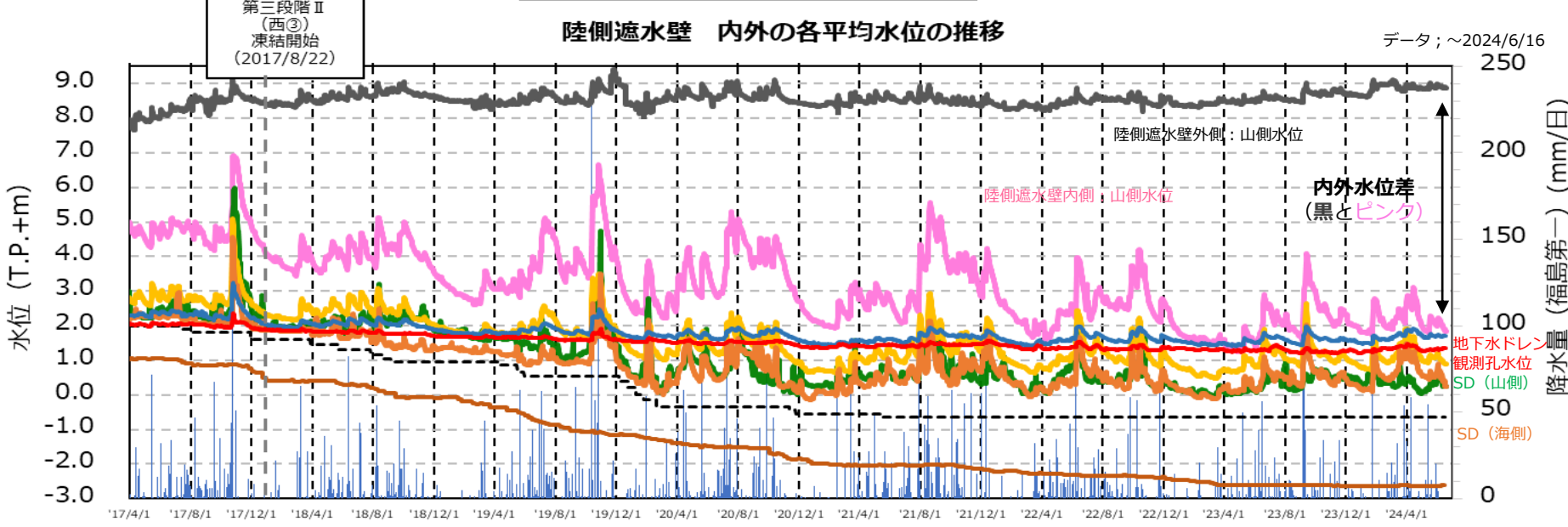
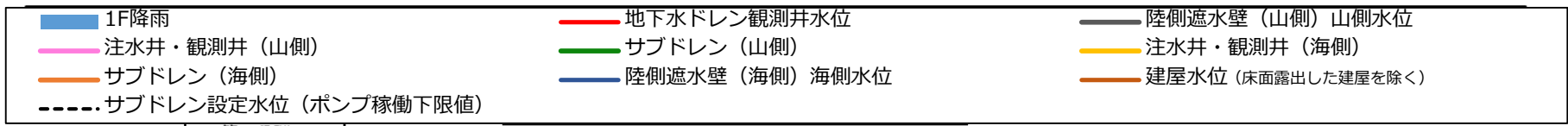
TEPCO

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	P2～3
2. 汚染水発生量について	P4
参考1 地中温度分布および地下水位・水頭の状況について	P5～18
参考2 陸側遮水壁の保全状況	P19～29

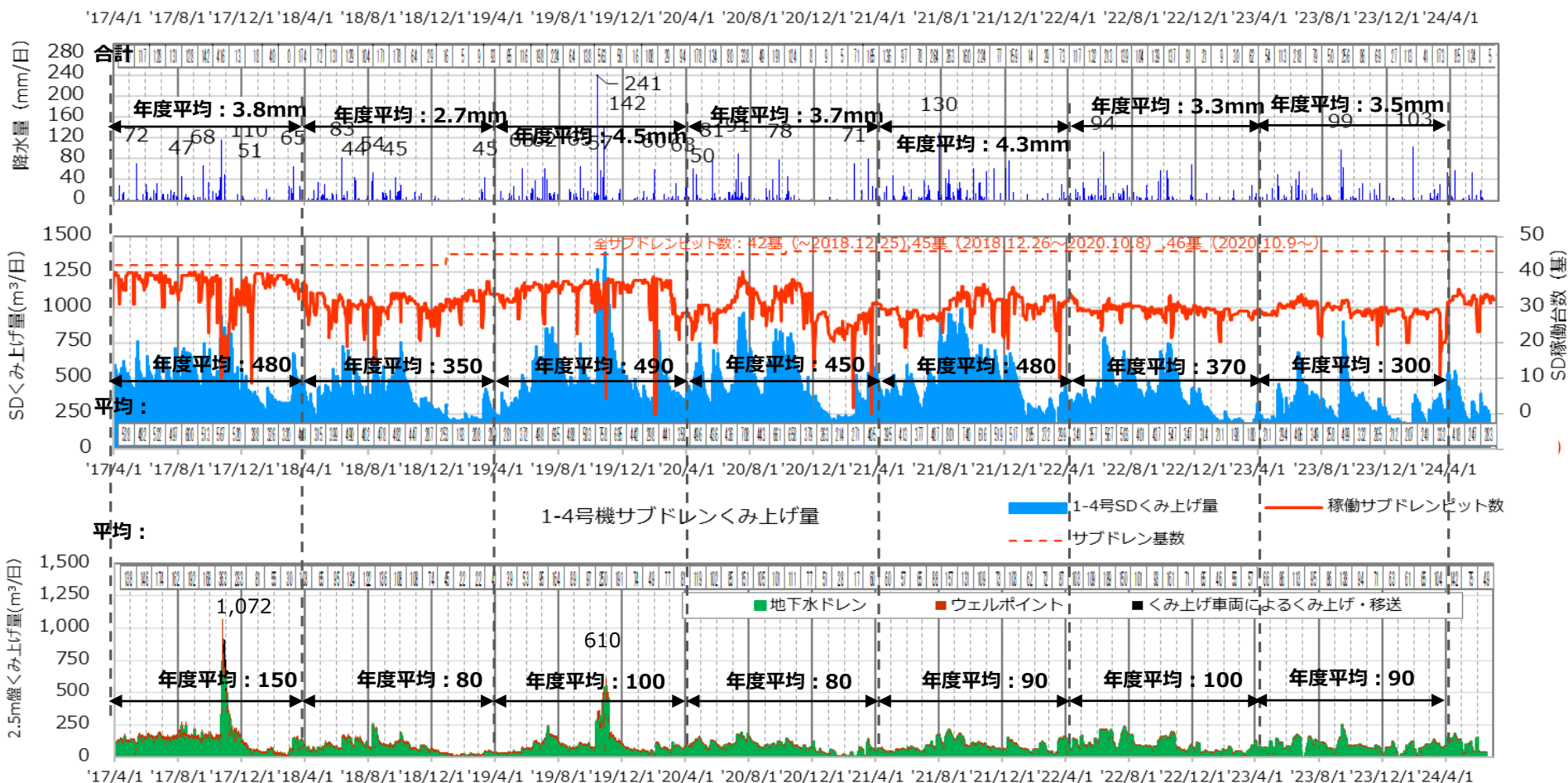
1-1. 建屋周辺の地下水位の状況

- 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。



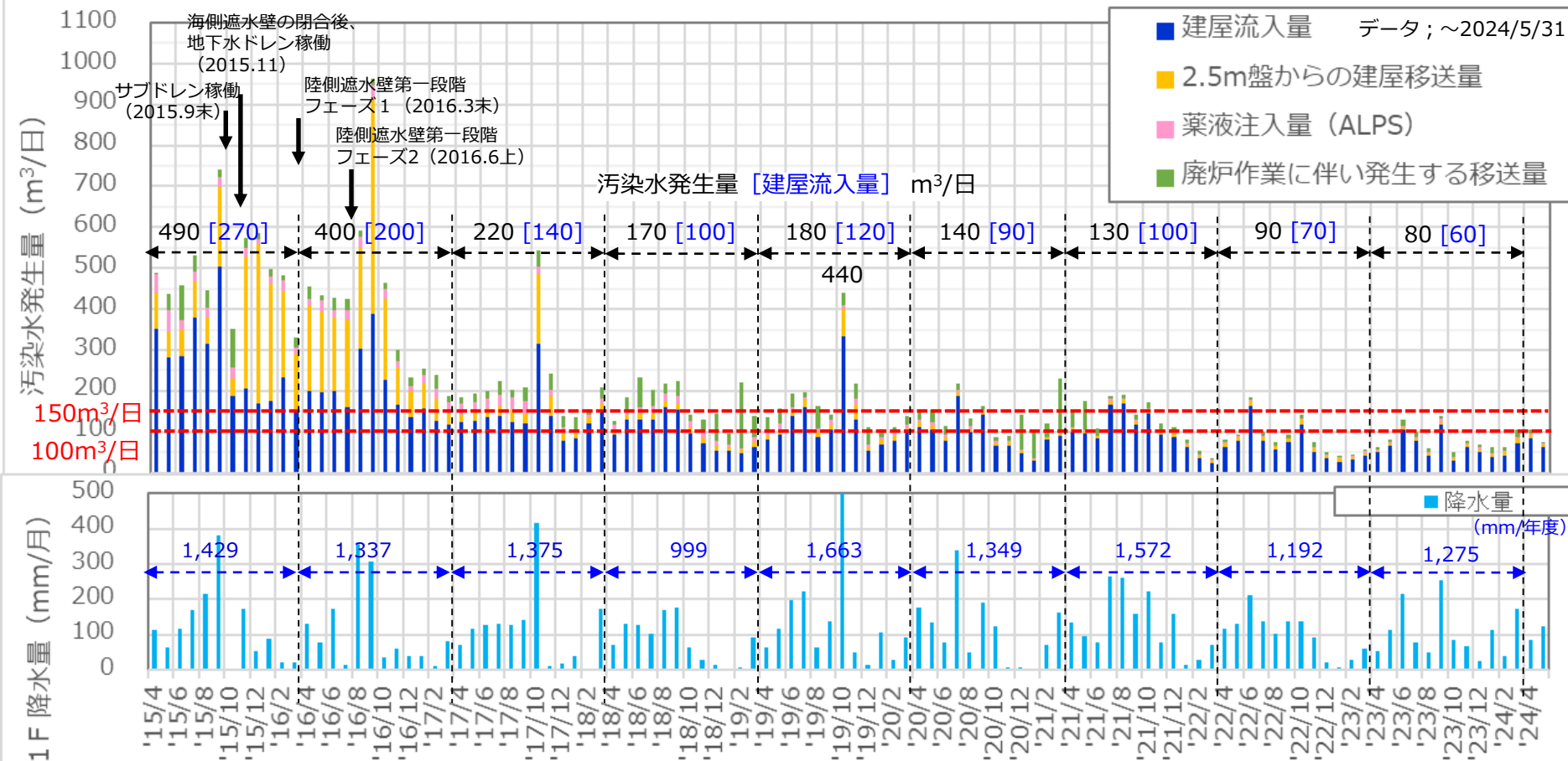
T.P.+2.5m盤くみ上げ量 (ウェルポイント・地下水ドレン・くみ上げ車両)

データ; 2023/6/16

※平均値は、降水量を除き10m³単位で四捨五入

2. 汚染水発生量の推移

- 2023年度は、フェーシング等の対策の効果により、建屋流入量が2022年度と比較して抑制されており、汚染水発生量は約80m³/日と既往最小となった。降水量は1,275mm であり、平年雨量約1,470mmと比較すると約200mm少ない。平年雨量相当だったとしても、汚染水発生量は約90m³/日程度と評価される。
- 2024年度は、4月は3月の降雨影響が残り、建屋流入量が多い状況が確認されたが、5月は地下水位の低下とともに建屋流入量が低減し、汚染水発生量は100m³/日を下回る状況である。引き続き注視していく。



【参考1】 地中温度分布および
地下水位・水頭の状況について

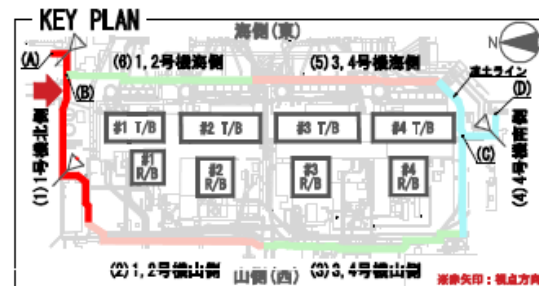
■ 地中温度分布図

(1) 1号機北側 (北側から望む)

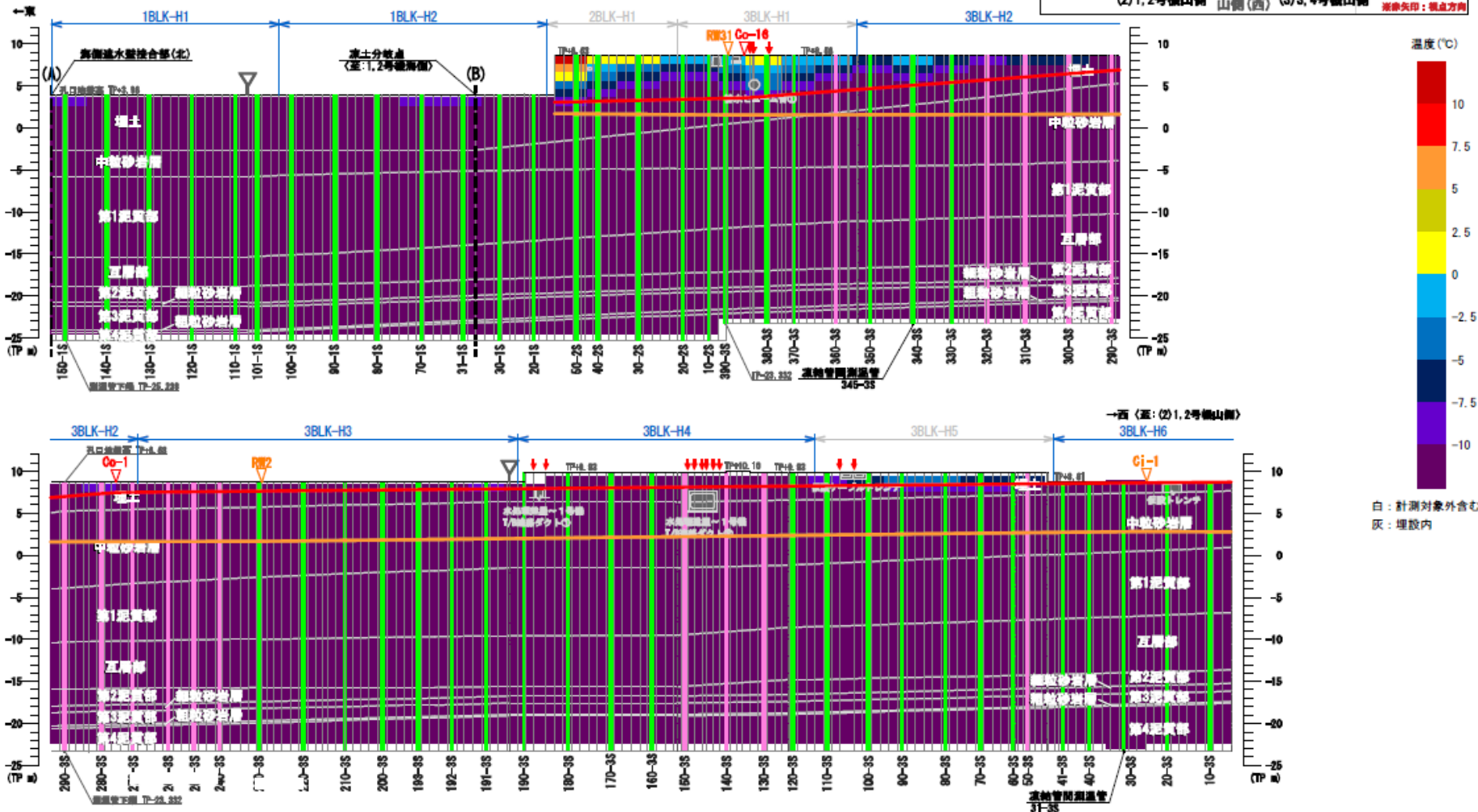
(温度は6/18 7:00時点のデータ)

凡例

- : 測温管 (凍土ライン外側)
- : 測温管 (凍土ライン内側)
- : 複列部冷却管
- : 凍土壁外側水位
- : 凍土壁内側水位
- ▽ : RW (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



※RW31は計器故障のため、図中の水位表示はRW1の値で代替して記載



白: 計測対象外含む
灰: 埋込内

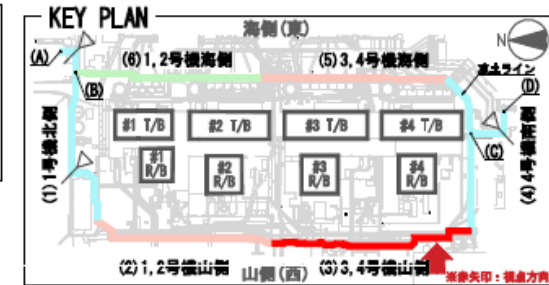
■ 地中温度分布図

(3) 3,4号機山側 (西側から望む)

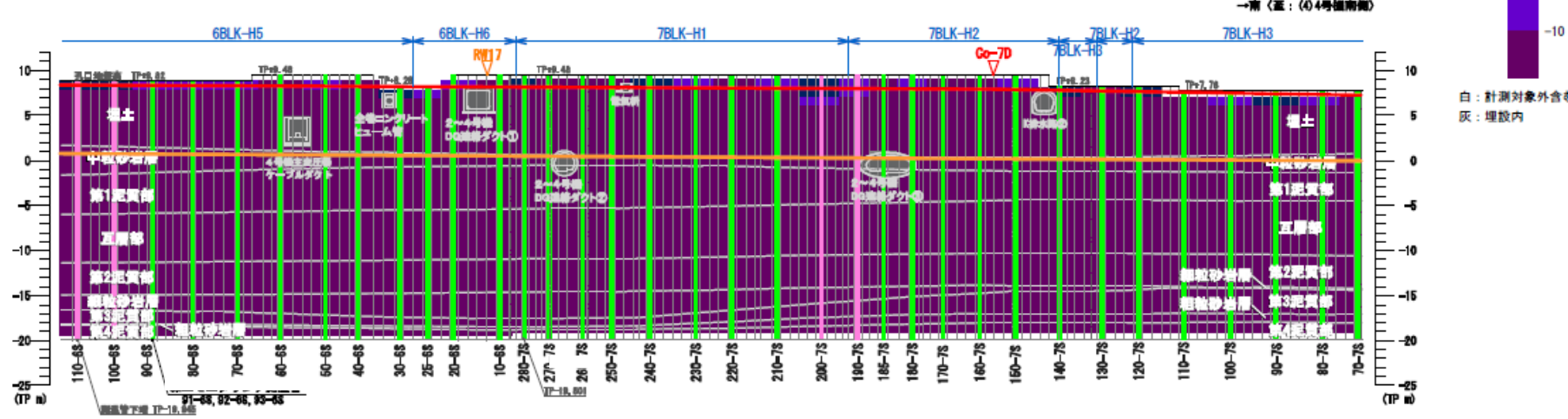
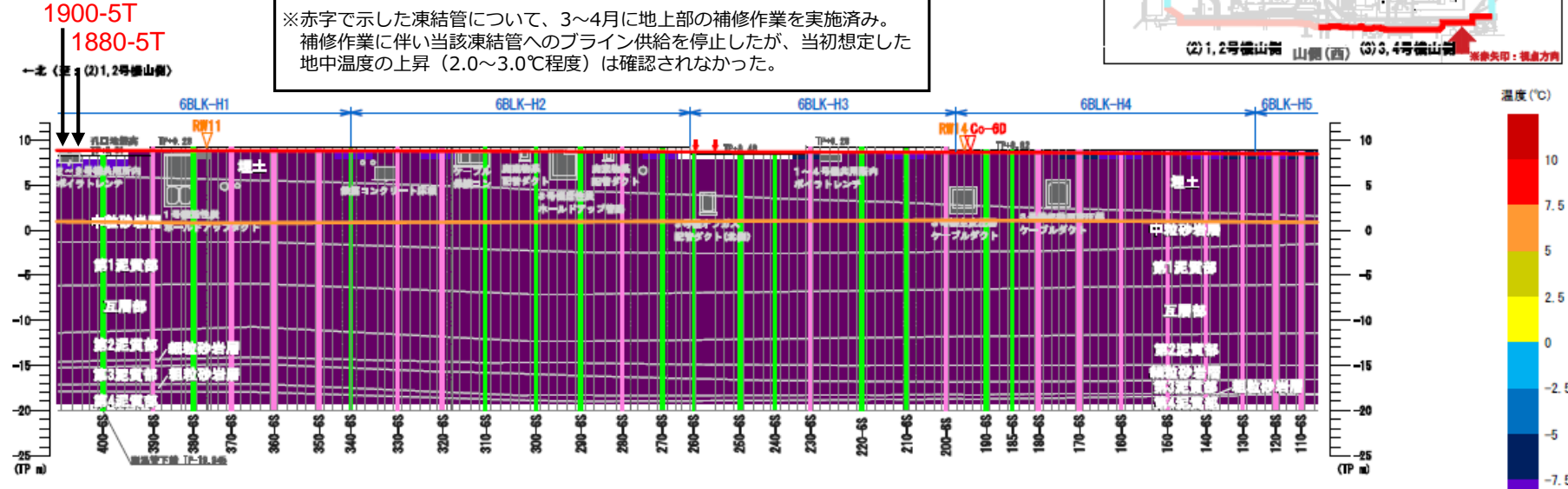
(温度は6/18 7:00時点のデータ)

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 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



※赤字で示した凍結管について、3~4月に地上部の補修作業を実施済み。
補修作業に伴い当該凍結管へのプライン供給を停止したが、当初想定した地中温度の上昇 (2.0~3.0℃程度) は確認されなかった。



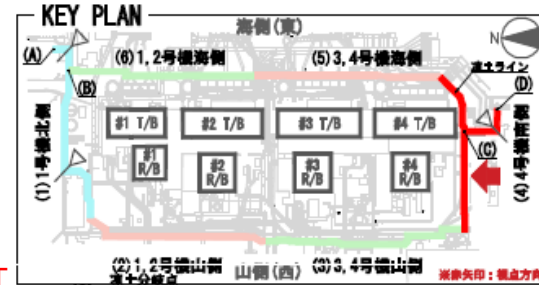
【参考1】 1-4 地中温度分布図（4号機南側）

■ 地中温度分布図

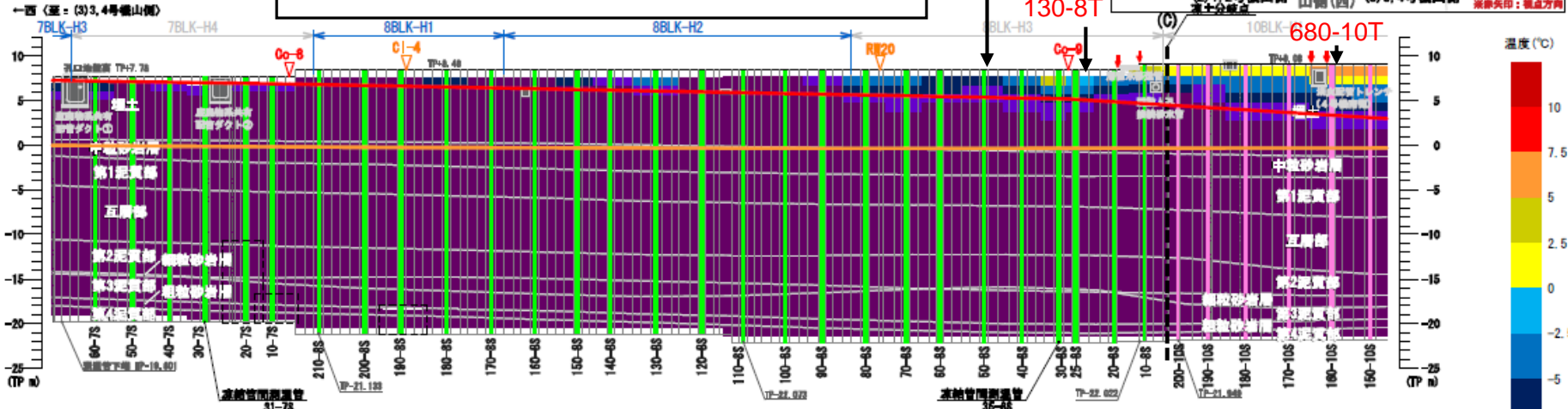
(4) 4号機南側（南側から望む）

（温度は6/18 7:00時点のデータ）

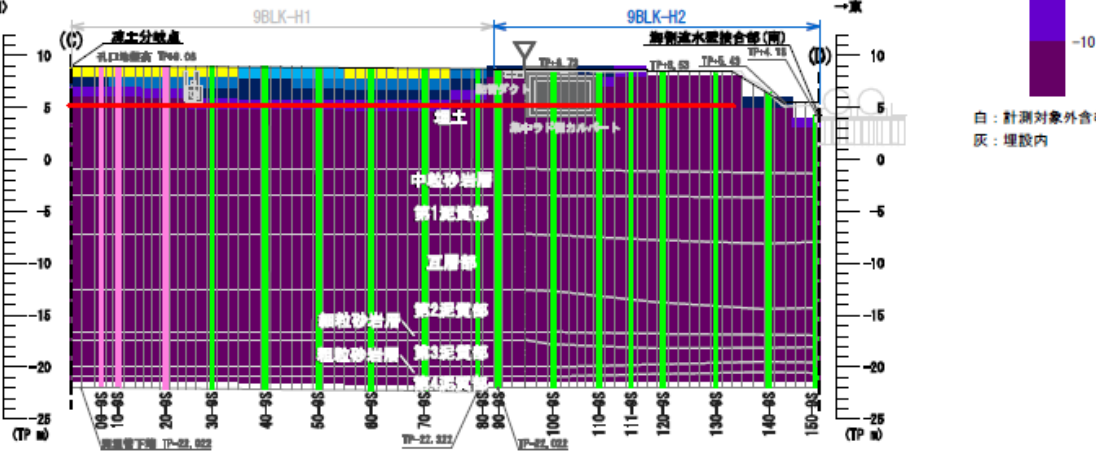
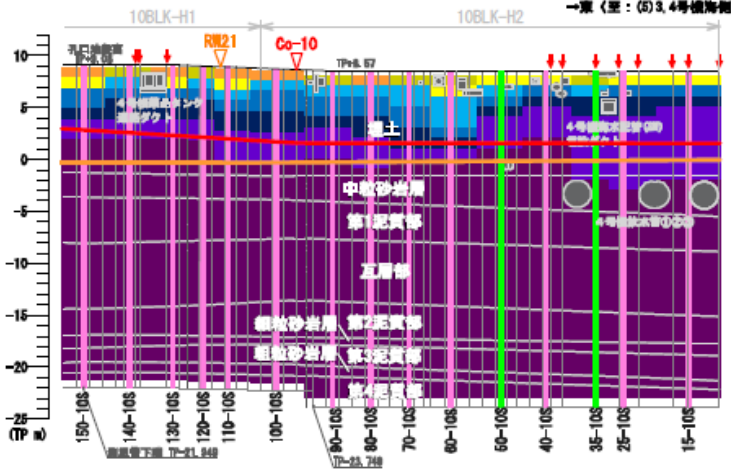
- 凡例
- 測温管（凍土ライン外側）
 - 測温管（凍土ライン内側）
 - 複列部凍結管
 - 凍土壁外側水位
 - 凍土壁内側水位
 - ▽ : RR（リチャージ Jewel）
 - ▽ : CI（中粒砂岩層・内側）
 - ▽ : Co（中粒砂岩層・外側）
 - ▽ : 凍土折れ点
 - ↔ : プライン供給範囲
 - ↔ : プライン停止範囲



※赤字で示した凍結管について、3~4月に地上部の補修作業を実施済み。補修作業に伴い当該凍結管へのプライン供給を停止したが、当初想定した地中温度の上昇（2.0~3.0℃程度）は確認されなかった。



注：点線内は凍土壁中心より1.3mの地点を計測



白：計測対象外含む
灰：埋設内

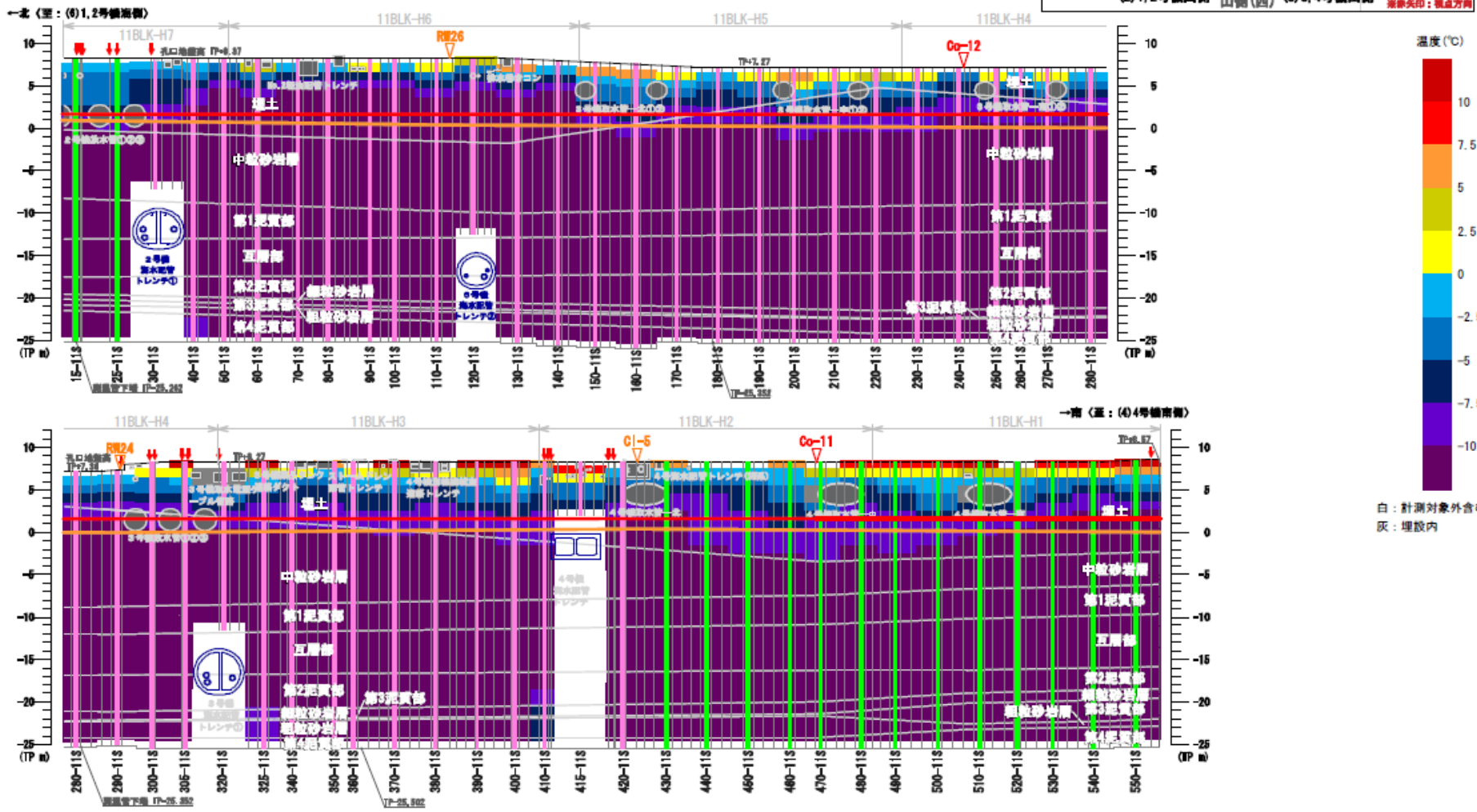
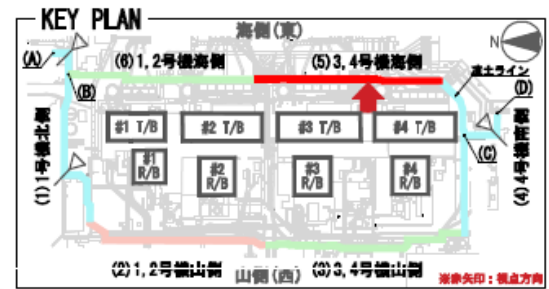
■ 地中温度分布図

(5) 3,4号機海側 (西側：内側から望む)

(温度は6/18 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)
- ▽ Cl (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

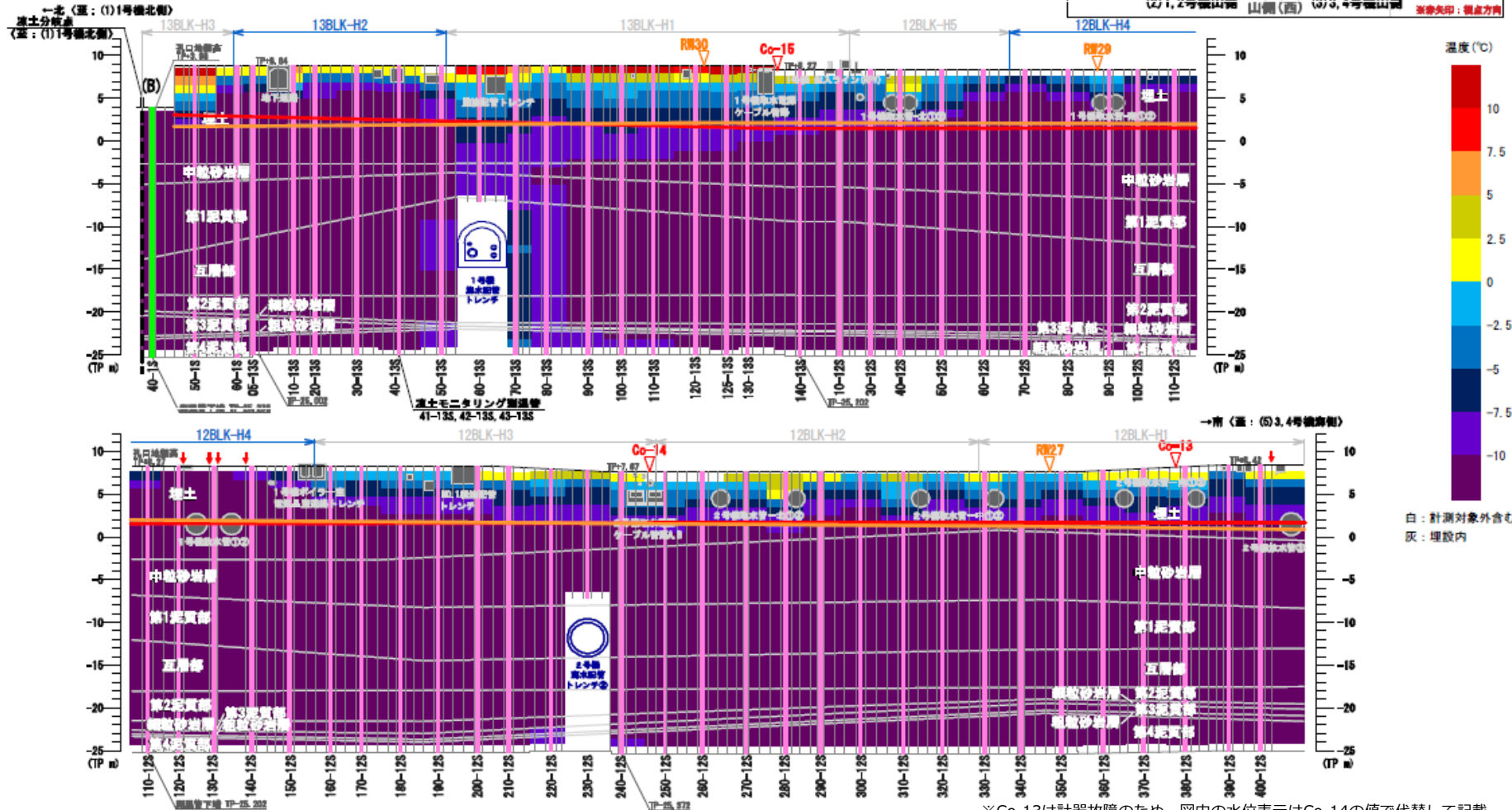
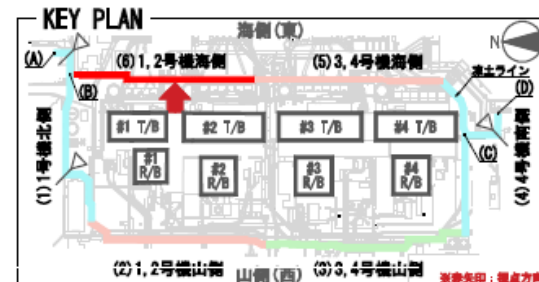


■ 地中温度分布図

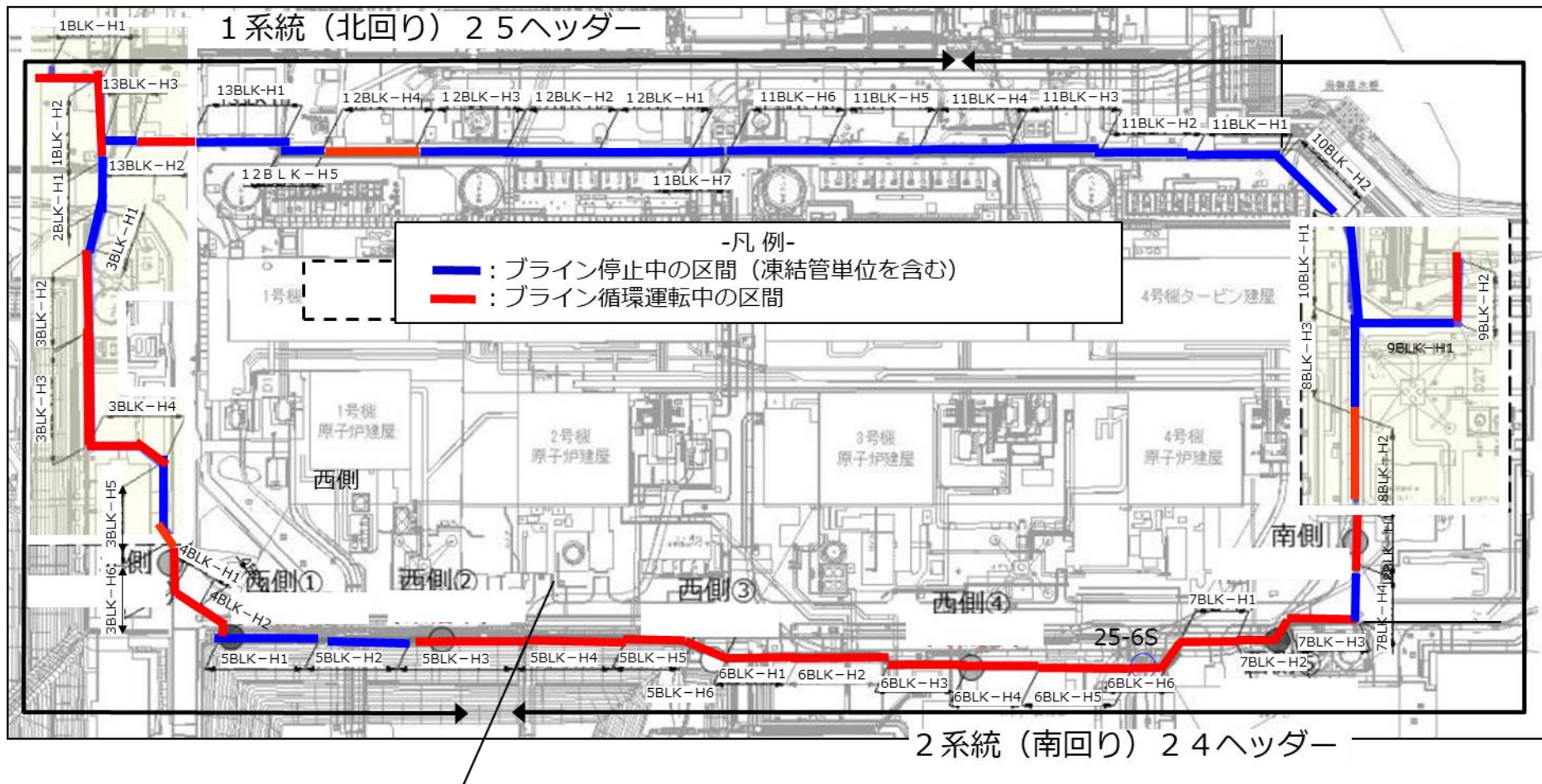
(6) 1,2号機海側 (西側：内側から望む)

(温度は6/18 7:00時点のデータ)

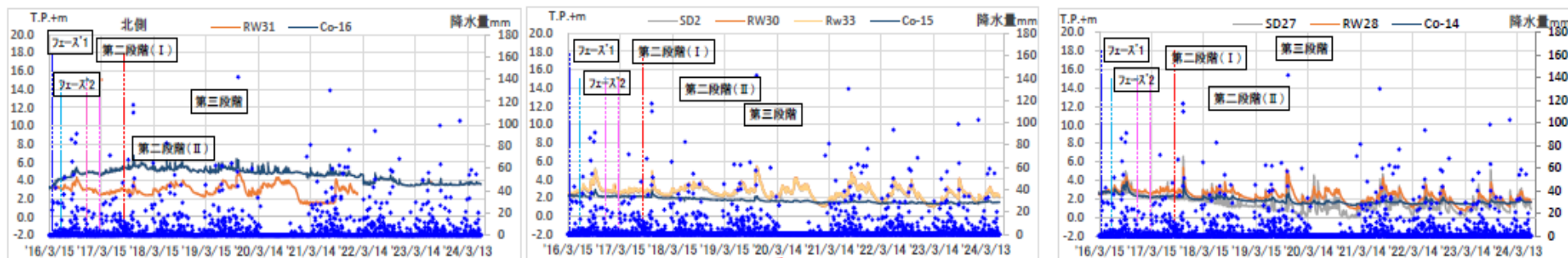
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - : 複列部凍結管
 - : 凍土壁外側水位
 - : 凍土壁内側水位
 - ▽ : RW (リチャージウェル)
 - ▽ : CI (中級砂岩層・内側)
 - ▽ : Co (中級砂岩層・外側)
 - ▽ : 凍土折れ点
 - ↔ : プライン稼働範囲
 - ↔ : プライン停止範囲



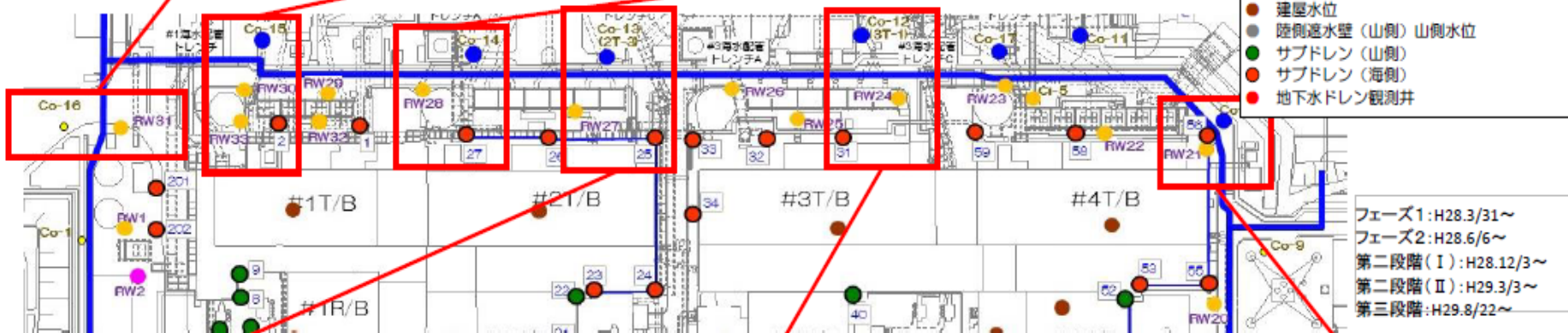
- 維持管理運転対象全49ヘッダー管（北回り1系統25ヘッダー、南回り2系統24ヘッダー）のうち23ヘッダー管（北側3, 東側14, 南側4, 西側2）にてライン停止中。



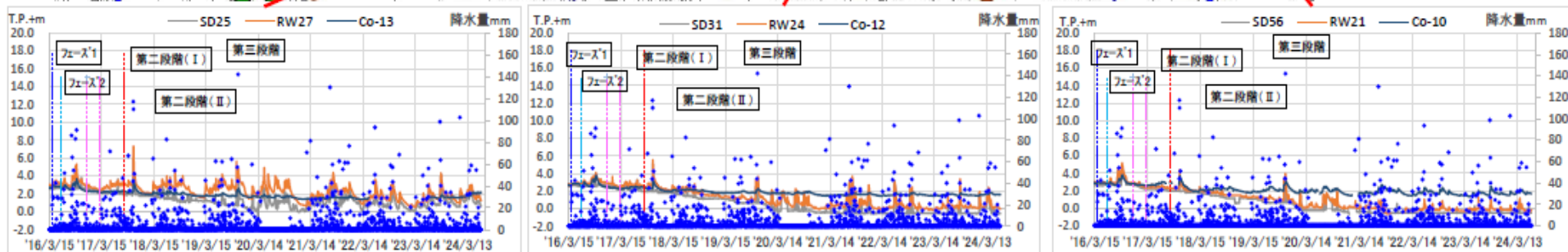
【参考1】 2-1 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 海側）



※RW31は、2022/2/2より計器故障



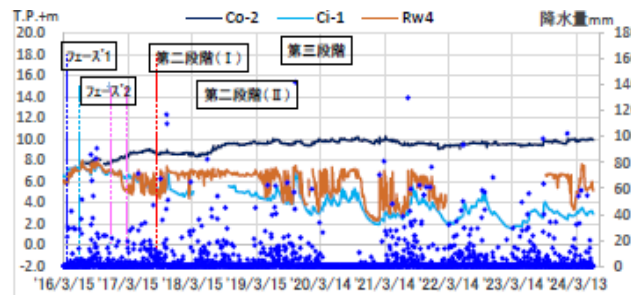
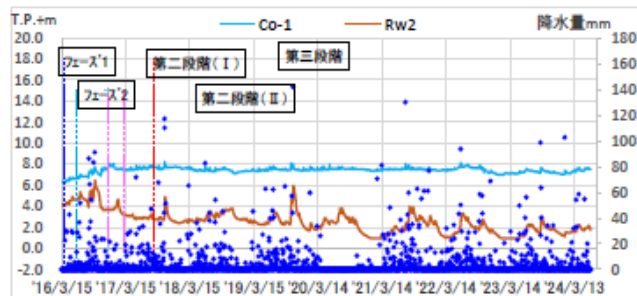
フェーズ1: H28.3/31~
 フェーズ2: H28.6/6~
 第二段階(I): H28.12/3~
 第二段階(II): H29.3/3~
 第三段階: H29.8/22~



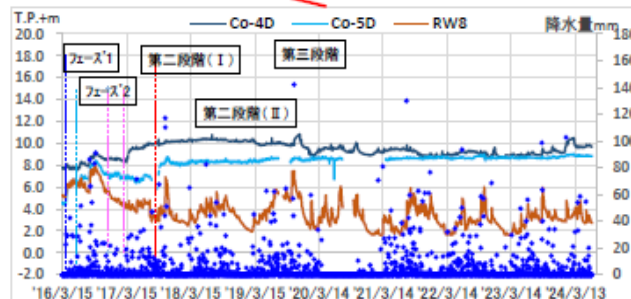
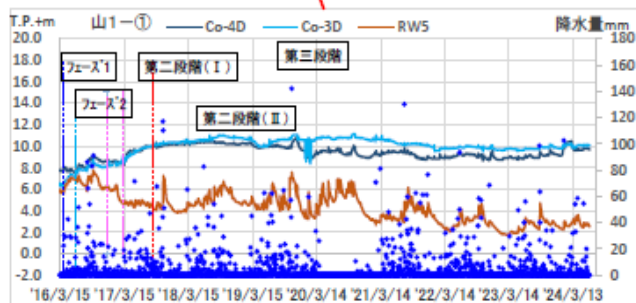
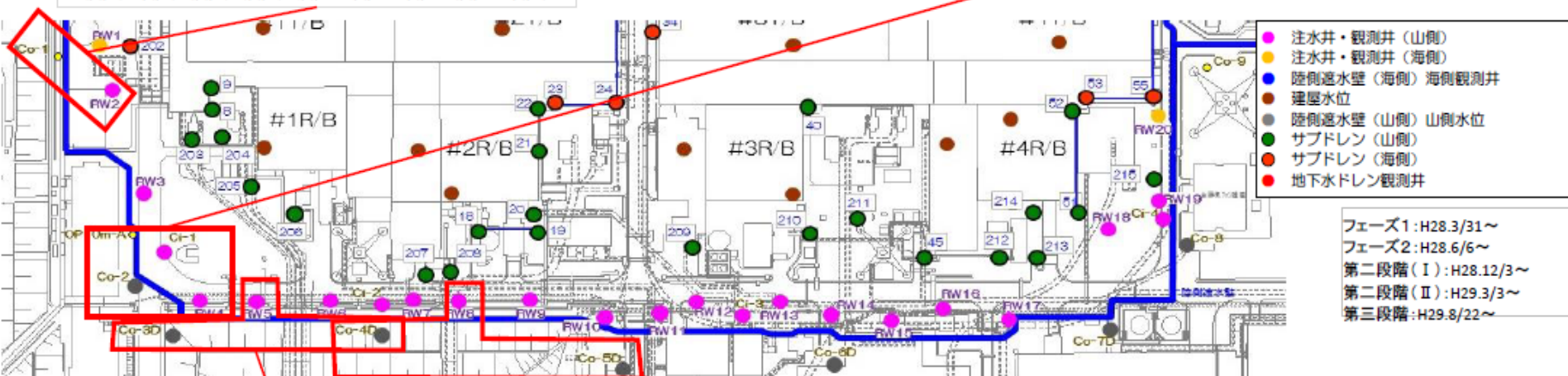
※Co-13は、2022/4/25~2023/6/26期間は、計器故障

データ ; ~2024/6/17

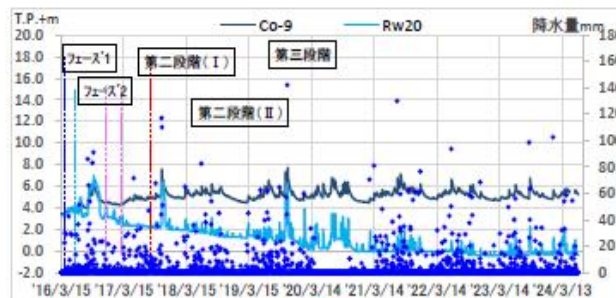
【参考1】 2-2 地下水位・水頭状況（中粒砂岩層 山側①）



※RW4は、2023/3/29~2023/9/20の期間は計器故障

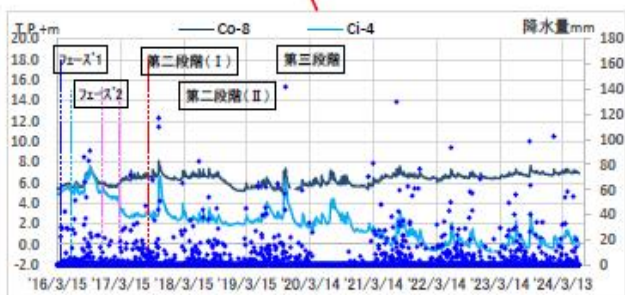
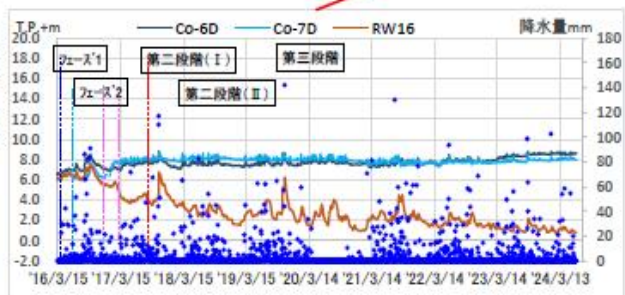
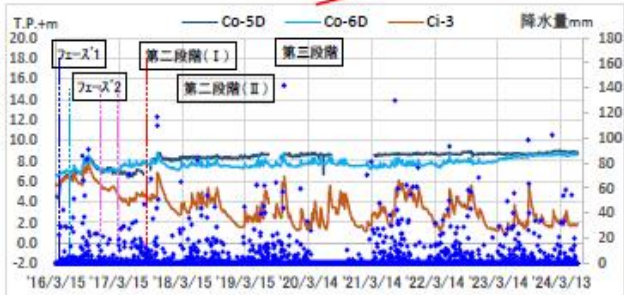
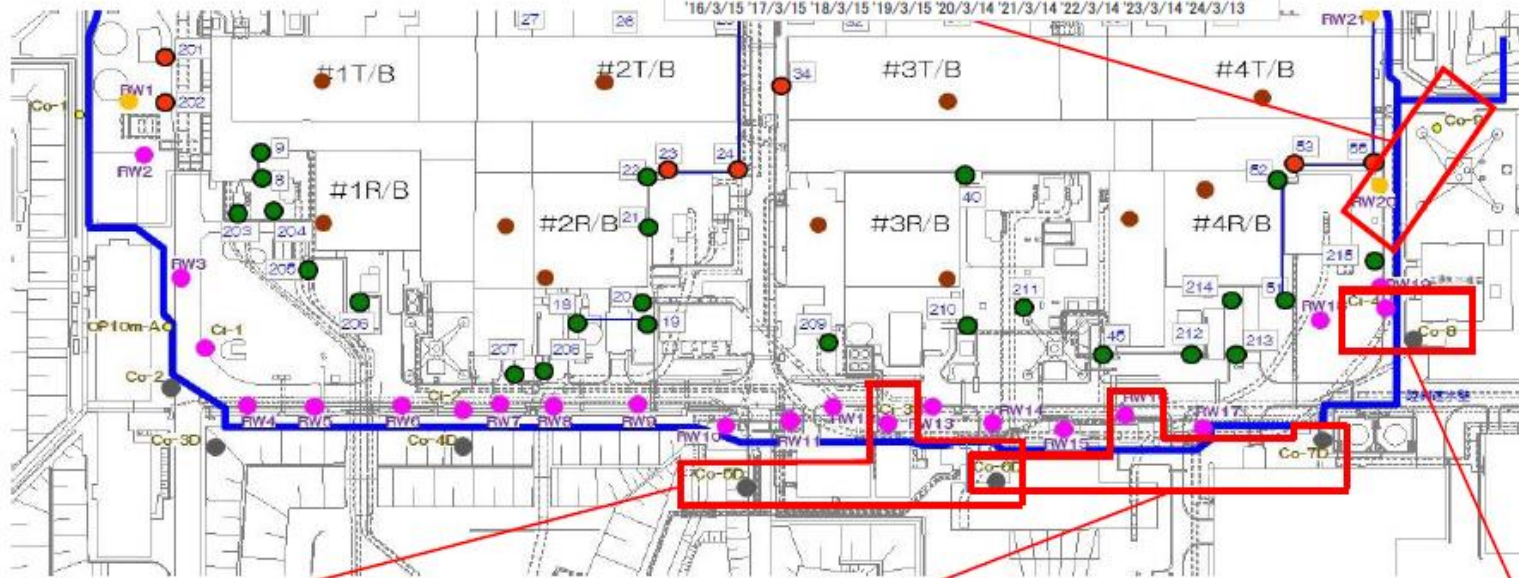


データ ; ~2024/6/17



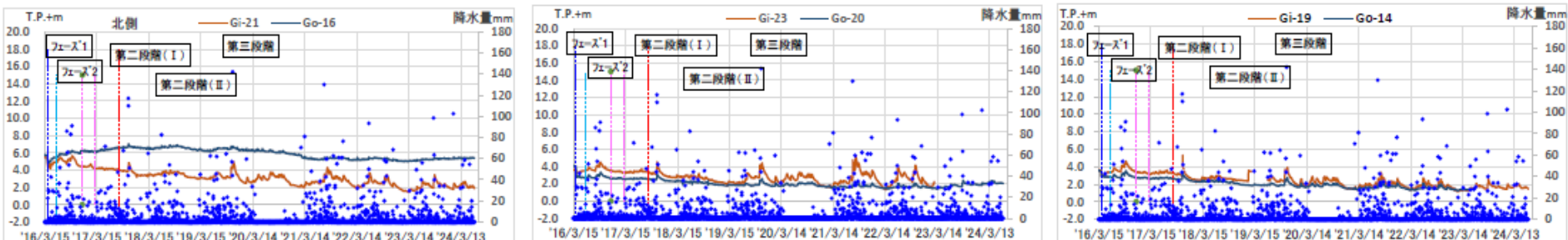
- 注水井・観測井（山側）
- 注水井・観測井（海側）
- 陸側遮水壁（海側）海側観測井
- 建屋水位
- 陸側遮水壁（山側）山側水位
- サブドレン（山側）
- サブドレン（海側）
- 地下水ドレン観測井

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~

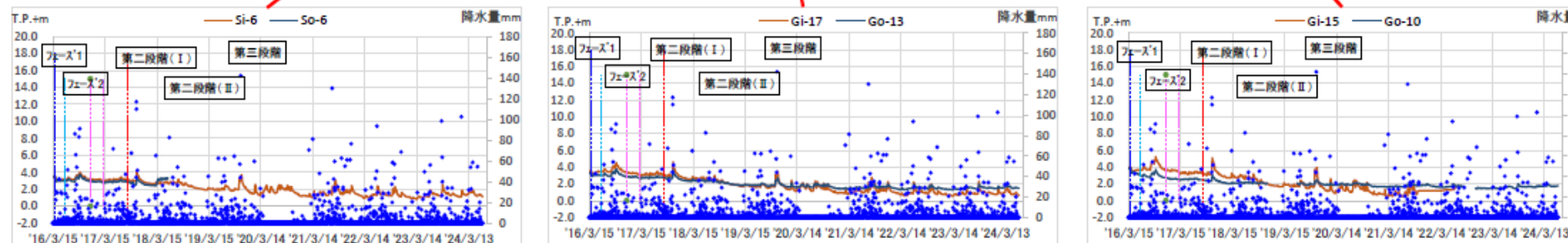


データ ; ~2024/6/17

【参考1】 2-4 地下水位・水頭状況（互層、細粒・粗粒砂岩層水頭 海側） TEPCO



※Gi-15は、2022/2/20より計器故障



※So-6は、2018/6/1より計器故障

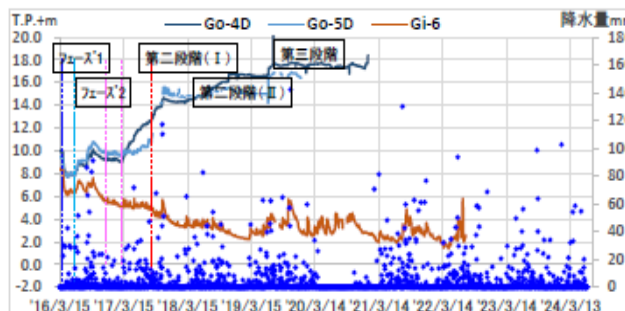
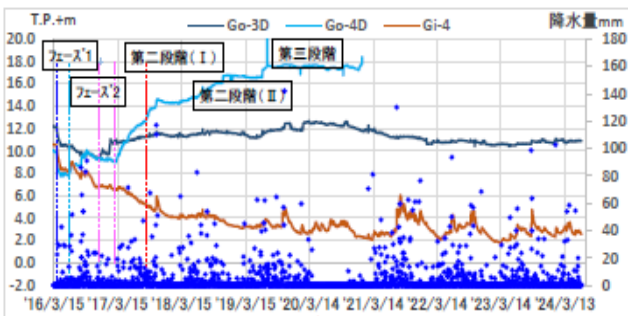
※Gi-15は、2022/7/4より計器故障

データ ; ~2024/6/17

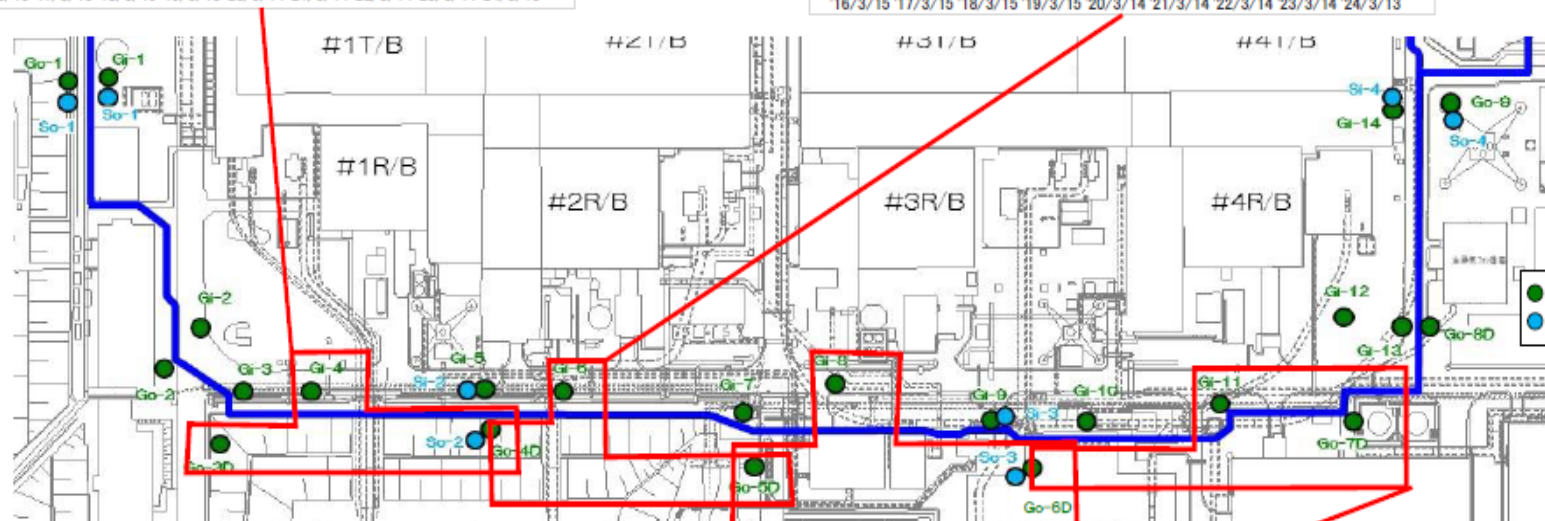
【参考1】 2-5 地下水位・水頭状況 (互層、細粒・粗粒砂岩層水頭 山側)

※Go-4Dは、2021/1/11より計器故障

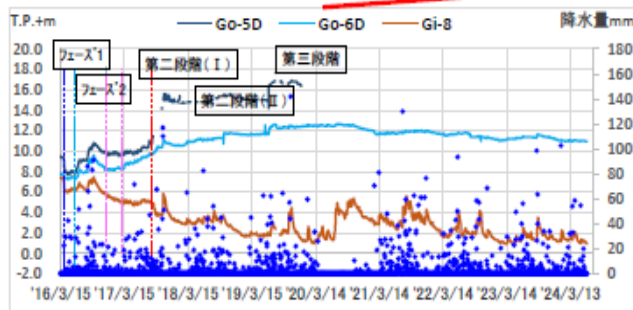
※Go-4Dは、2021/1/11より計器故障



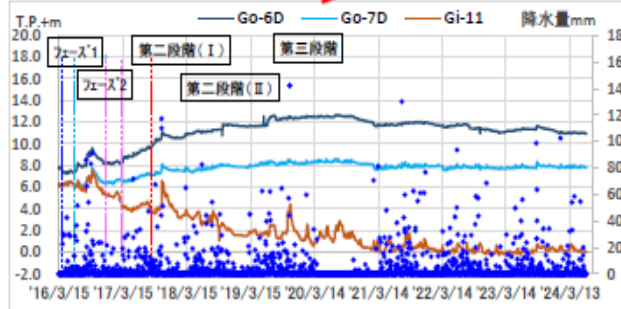
※Gi-6は、2022/7/25より計器故障



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~



※Go-5Dは、2019/12/16より計器故障



データ ; ~2024/6/17

【参考2】陸側遮水壁の保全状況

機能	設備	長期運用の影響	維持活動		点検モニタリング状況	2024年5月末時点 点検経過
			点検・メンテナンス	予防・状態監視保全		
凍土壁造成・維持	冷凍機	・故障、機能低下	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検（6 FY：点検後） ⇒メーカーによる分解点検 ⇒消耗品の交換（シール部、軸受等） ⇒作動試験 ・モニタリング（日常） ⇒現場パトロール（毎日/当直） ⇒各種パラメータ監視 ・法令点検（フロン排出抑制法） ⇒漏えい検査 ・法令点検（高圧ガス保安法） ⇒外観検査 ⇒漏えい検査 ⇒作動試験 	・補修、交換	2020年度より定期点検を実施しており、30台中14台を点検実施済み。点検結果より、交換が必要となるような異状や兆候は見られていない。（設置時に点検無しで6年間は使用可能として設定）	冷凍機5台点検実施し、交換が必要となるような異状や兆候は見られていない。（30台中19台実施済み）
	ブライン	・性状悪化	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検 ⇒ブライン性状確認（1回/月） ・モニタリング（日常） ⇒温度監視（毎日/当直） 	・ブライン入替え	2016年度より定期点検を行っており、点検結果より性状およびブライン温度について異状は見られていない。	定期点検結果より性状およびブライン温度について異状は見られていない。

機能	設備	長期運用の影響	維持活動		点検モニタリング状況	2024年5月末時点 点検経過
			点検・メンテナンス	予防・状態監視保全		
凍土壁造成・維持	ブライン循環ポンプ ブライン供給ポンプ	・故障、機能低下	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検（1FY） ⇒ストレーナ清掃 ・モニタリング（日常） ⇒現場パトロール（毎日/当直） ⇒ブライントンクレベル監視 	・補修、交換	2022年度より定期点検を実施しており、点検結果より異常は確認されていないが、2023年～2025年に全数交換予定	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検結果は異常なし。 ・2024年3月からブライン供給ポンプ2台およびブライン循環ポンプ4台の交換を実施中
	冷却水循環ポンプ	・故障、機能低下	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検（4FY：点検後） ⇒メーカーによる分解点検 ⇒消耗品の交換（シール部、軸受等） ⇒作動試験 ・モニタリング（日常） ⇒現場パトロール（毎日/当直） ⇒各種パラメータ監視 	・補修、交換	2020年度より定期点検を実施しており、全数（30台）点検実施済み。点検結果より、交換が必要となるような異状や兆候は見られていない。	定期点検結果より、交換が必要となるような異状や兆候は見られていない
	冷却塔	・故障、機能低下	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検 ⇒冷却塔清掃（年2回） ⇒散布水ポンプ分解点検（4FY） ⇒ファン点検（4FY：点検後） ・モニタリング（日常） ⇒現場パトロール（毎日/当直） ⇒各種パラメータ監視 	・補修、交換	2020年度より定期点検を実施しており、冷却塔清掃および散布水ポンプの点検については全数（30台）点検実施済み。ファン点検については30台中16台点検実施済みであり、交換が必要となるような異状や兆候は見られていない。	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検結果より、交換が必要となるような異状や兆候は見られていない。 ・ファン点検については7台点検実施し、交換が必要となるような異状や兆候は見られていない。（30台中24台実施済み）

機能	設備	長期運用の影響	維持活動		点検モニタリング状況	2024年5月末 時点 点検経過
			点検・メンテナンス	予防・状態監視保全		
凍土壁造成・維持	ブライン供給配管（本管）	<ul style="list-style-type: none"> 腐食 劣化による損傷 	<ul style="list-style-type: none"> 定期点検 ⇒遊間計測 配管レベル計測 (年1回以上) ⇒配管肉厚測定(5FY) モニタリング（日常） ⇒現場パトロール (週1/当直) ⇒ブライントank レベル監視 	<ul style="list-style-type: none"> 補修、交換 配管レベル修正 	<ul style="list-style-type: none"> 2022年度より、継手部458箇所の遊間計測および配管レベル計測を実施。漏えいリスクが発生する値は、確認されなかった。 2023年度より、継手部458箇所のランク分けを行い、遊間計測および配管レベル計測を継続実施中。 2019年度、2020年度にブライン供給配管（本管）の配管肉厚測定を実施（抜き取りで19箇所）。現時点で設計厚さは確保されていることを確認。今後データ収集を継続し、減肉の進行を監視する。 	<ul style="list-style-type: none"> 2023年度の計測について計測完了し、（2024年1月完了）漏えいリスクの発生する値は確認されなかった。 現在遠隔センサーを設置（2023年12月）し、モックアップを実施中。本設置についてはモックアップの結果を踏まえ検討予定。
	凍結管	<ul style="list-style-type: none"> 腐食 劣化による損傷 	<p>【凍結管頭部（地上部）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 定期点検 現場パトロール（1回/2週間） ※冬季のみ（1回/1週間） 防錆塗装 ※保温材を取り外し錆の発生状況を確認する際に併せて実施。 <p>【凍結管本体（地中部）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 配管肉厚測定(1回/年) モニタリング（日常） ⇒流量・温度監視 (ブライン戻り温度にて凍結管単位の異常検知も可能) 	<ul style="list-style-type: none"> 補修、交換（予備品有） 	<p>【凍結管頭部（地上部）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 目視による凍結管頭部の外観点検を実施し、錆の発生状況を確認中。 <p>【凍結管本体（地中部）】</p> <ul style="list-style-type: none"> 2022年度より代表凍結管12箇所を対象に内管の配管肉厚測定を実施。現時点で設計厚さは確保されていることを確認。今後データ収集を継続し、減肉の進行を監視する。 	<ul style="list-style-type: none"> 一部の凍結管において錆が発生しており、防錆塗装を実施中。 2023年度は計画通り12箇所内で内管の配管肉厚測定を実施し、設計厚さは確保されていることを確認。引き続き、継続して減肉の進行を監視する。

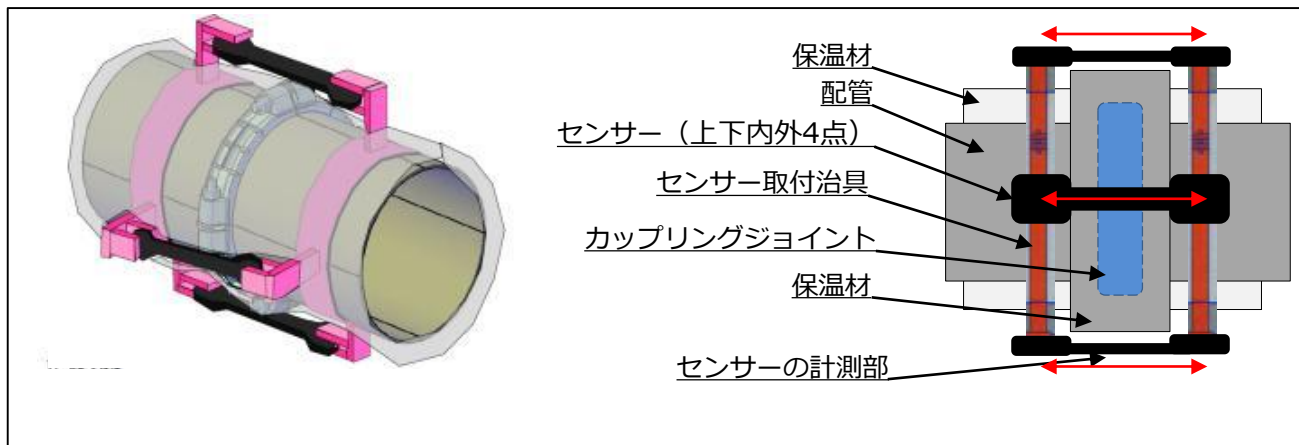
機能	設備	長期運用の影響	維持活動		点検モニタリング状況	2024年5月末時点 点検経過
			点検・メンテナンス (電気/計装点検手入ガイドに基づく)	予防・状態監視保全		
監視機能	水位計 温度計 流量計	・故障 機能低下	<ul style="list-style-type: none"> ・定例点検(2FY) 水位計：ブライントank/補給水タンク ⇒ 外観目視・特性確認試験 温度計：光ファイバ地中温度 ⇒ 外観目視・特性確認試験 ・モニタリング（日常） 流量計：ヘッダ管流量 ⇒ 差流量監視（ヘッダ管） 	・補修、交換	水位計故障や凍結箇所交換実施中。	・定例点検結果より、交換が必要となるような異状や兆候は見られていない。
制御系	監視 モニタ、 制御盤、等	・故障 機能低下	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検 制御盤ほか(2FY) ⇒ 外観目視点検 ※盤内消耗品の定期交換 (電源装置/バッテリー/クーラー等) 	・補修、交換	<ul style="list-style-type: none"> ・windows改廃に伴うPC更新 ・制御装置 (PLC) については設置後10年経過時に更新検討開始 	<ul style="list-style-type: none"> ・windows改廃に伴うPC更新を一部実施 ・定期点検結果より、交換が必要となるような異状や兆候は見られていない。
電気系	電源盤、 電動機等	・故障 機能低下	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検 電源盤ほか(6FY) ⇒ 外観点検、絶縁抵抗測定、動作試験、特性試験など 電動機(3FY) ⇒ 外観点検、絶縁抵抗測定、分解点検、動作試験など 	・補修、交換	<ul style="list-style-type: none"> ・盤用漏電しゃ断器については設置後12年程度で交換計画検討中 ・盤用クーラー（フロン）はノンフロン化計画策定済 	<ul style="list-style-type: none"> ・2025年度に漏えいしゃ断器の予備品を購入予定。 ・2026年度に次回定期点検を予定。定期点検時に漏電しゃ断器の交換を実施予定。

機能	設備		長期運用の影響	維持活動		点検モニタリング状況	2024年5月末時点 点検経過
				点検・メンテナンス	事後対応		
給水設備	リチャージ	給水ポンプ	・故障、機能低下	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検 ⇒月例巡視 (月1/所管) ・モニタリング (日常) ⇒各パラメータ監視 	・補修交換	点検結果より異常は確認されていないが、今後点検メニューを拡充予定	2024年2月より1部ポンプの交換を実施中
		逆洗浄ポンプ・配管	・故障、機能低下	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検 ⇒月例巡視 (月1/所管) ・モニタリング (日常) ⇒現場パトロール (週1/当直) ⇒各パラメータ監視 	・補修交換		
		<ul style="list-style-type: none"> ・注水処理設備 (ろ過等) ・脱酸素装置 	<ul style="list-style-type: none"> ・目詰まりによる性能低下 ・腐食 ・劣化による損傷 ・故障、機能低下 	<ul style="list-style-type: none"> ・定期点検 ⇒月例巡視 (月1/所管) ⇒定期自主検査 (圧力容器類の外観確認) 年1/所管) ・モニタリング (日常) ⇒各パラメータ監視 	・補修交換		
		井戸本体	<ul style="list-style-type: none"> ・目詰まりによる性能低下 ・井戸内凍結 	<ul style="list-style-type: none"> ・モニタリング (日常) ⇒システム水位監視 ・定期点検 (半年に1回以上) ⇒手計水温・水位計測 	・補修交換 融氷		

【参考2】 ブライン供給配管の予防保全について（遠隔センサー） TEPCO

- 管理ランクAの保全内容である遠隔センサーについて、工場モックアップ(2023年10月)を実施。
- 現在遠隔センサーを設置（2023年12月）し、データ採取・確認を行い遠隔センサーの取付状態の調整や改良を実施中。
- 本格的な遠隔センサー設置に向け「データ採取方法」「取付方法」等検討中。

計測原理：センサーに3つの電極があり、センサーがひずむことで電極間の静電容量が変化し、その変化を変位（遊間の値）に変換する。



取付イメージ



センサーを治具へ固定した時点の遊間の手計り値を、センサー計測値として設定し、センサーが伸縮することで遊間の変化を把握する。

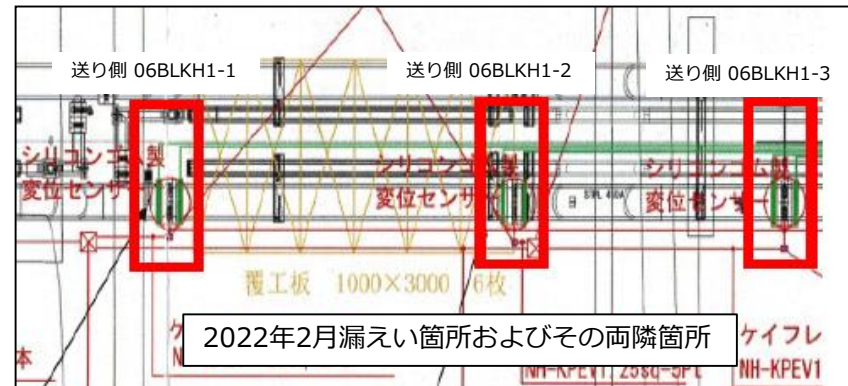
遠隔センサー



取付状況：工場モックアップ



取付状況：現地モックアップ



2022年2月漏えい箇所およびその両隣箇所

取付箇所：2,3号間山側（3箇所）

- 昨年度から予防保全の取り組みとして、凍結管頭部（地上部）の外観点検を開始。
- 一部の凍結管頭部（地上部）において、錆が認められた。
- 今後は、外観点検後に清掃および防錆塗装を実施し、併せて錆の発生箇所の詳細調査を実施予定。



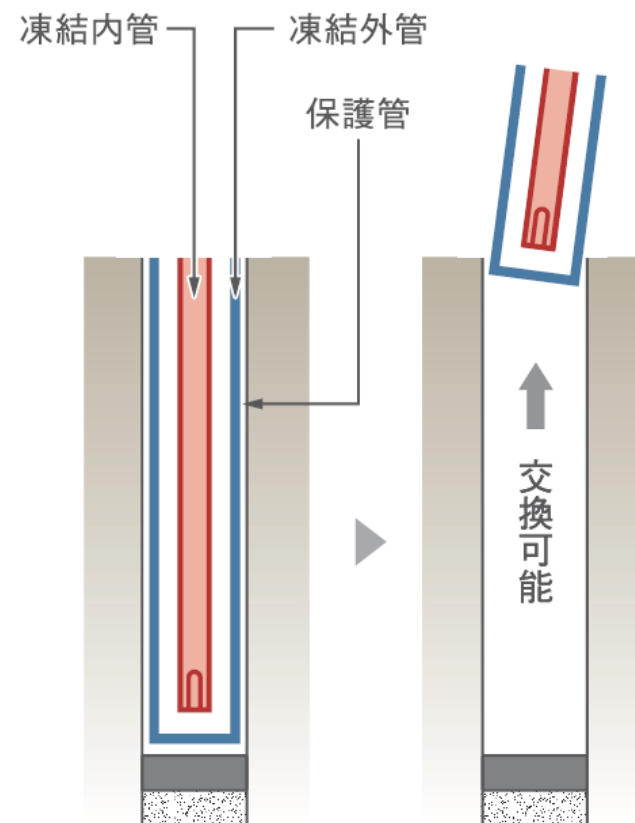
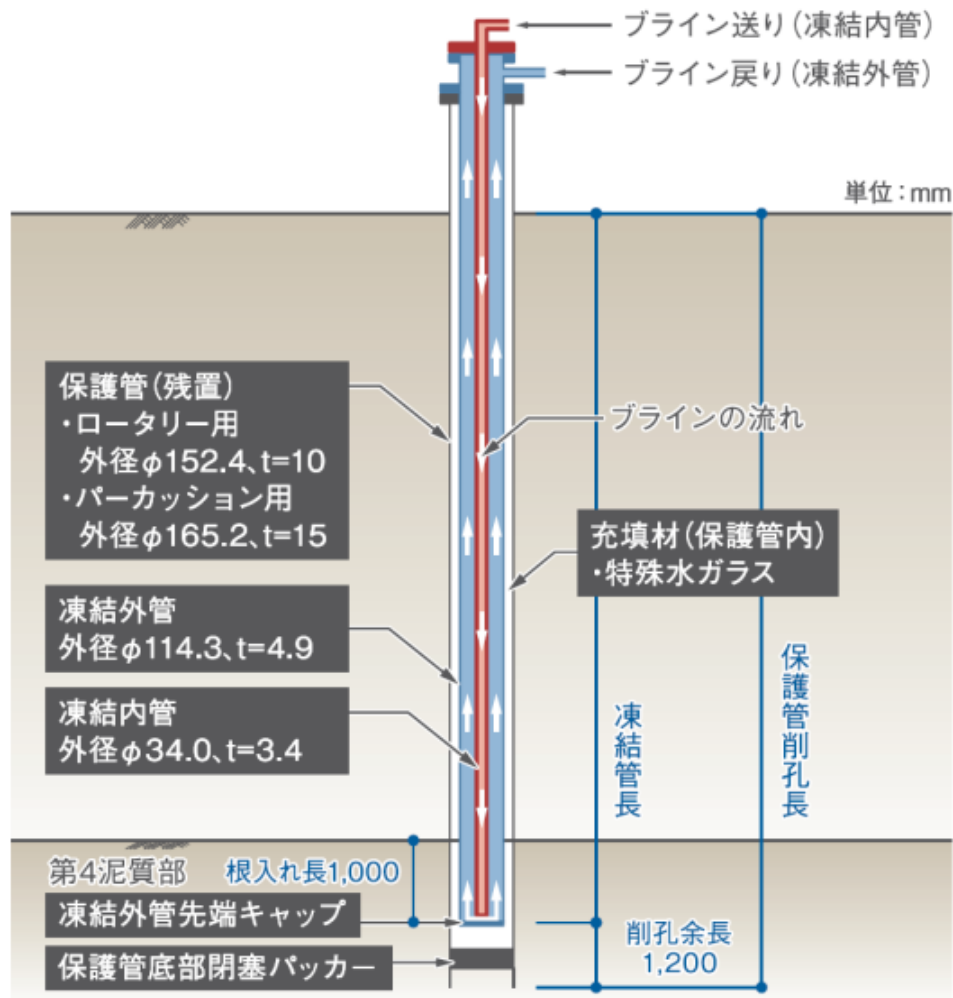
清掃前の凍結管



防錆塗装後の凍結管

【参考2】凍結管（三重管）について

- 陸側遮水壁の凍結管は全て三重管（凍結内管、凍結外管、保護管）で設置しており、保護管を残置して、凍結管は交換することが可能な構造である。
- 従来ブラインの漏洩が確認されているのは、地上部の配管周辺であり、地中部の凍結管の経年的な劣化で交換した実績は、2024年時点で発生していない状況である。



【参考2】凍結管本体（地中部）の肉厚測定結果について

- 凍結管内管の調査位置は「ライン供給の停止率」および「供給元からの距離」の異なる組み合わせを12箇所選定した。
- 2022年度、2023年度の計測実績から、凍結管本体（地中部）内管の減肉はほとんど進行していないことを確認した。
- 2024年度も同じ箇所を調査し、3カ年の計測実績を踏まえて、減肉の進行性を評価する予定。

【凍結管肉厚の計測結果】

厚さの許容差(JIS) : $3.4 \pm 0.5\text{mm}$

計測実績(2022年度) : 3.16mm~3.68mm

計測実績(2023年度) : 3.16mm~3.66mm

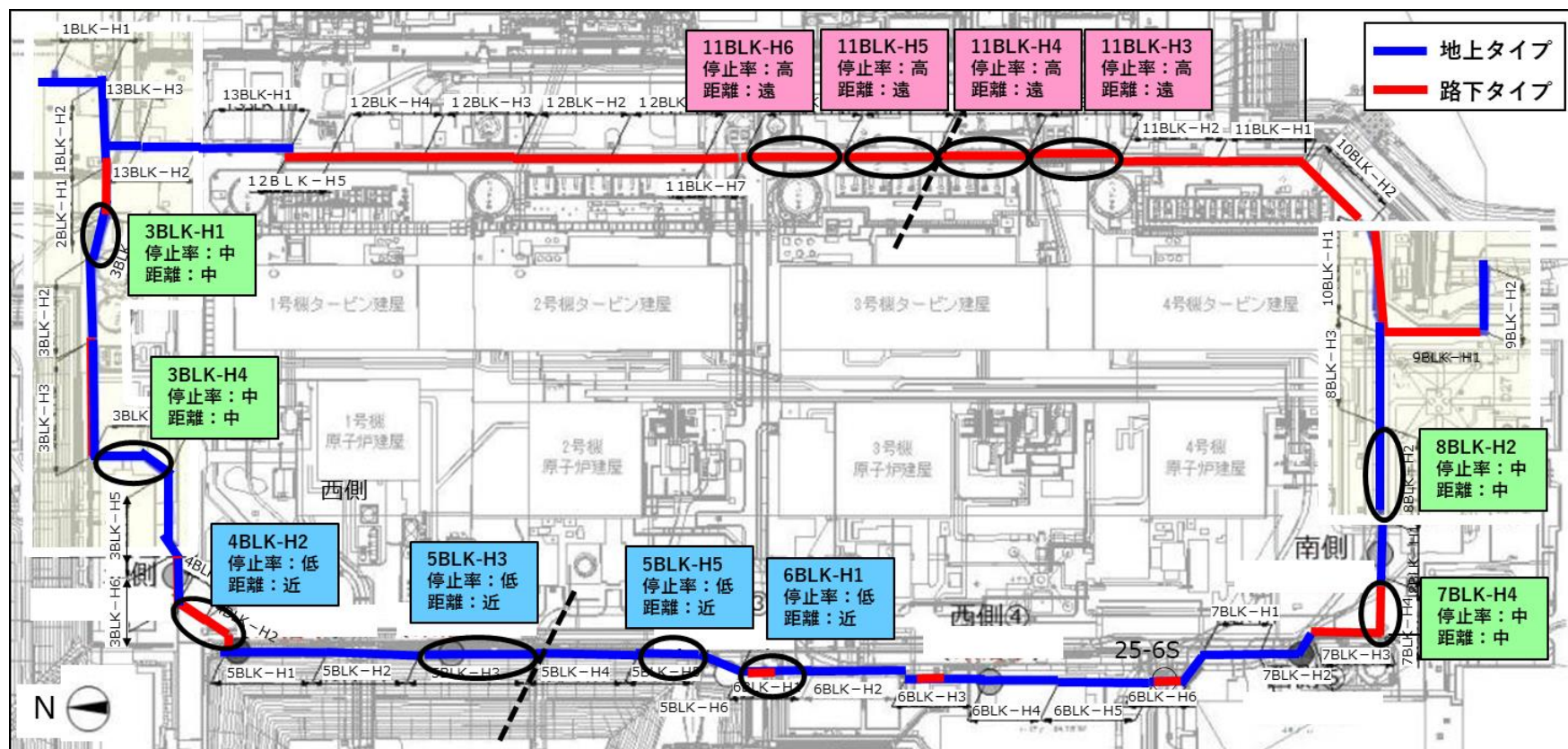


図 調査位置平面図

