

特定原子力施設監視・評価検討会
(第45回)
資料4-1

陸側遮水壁の状況

2016年8月18日

TEPCO

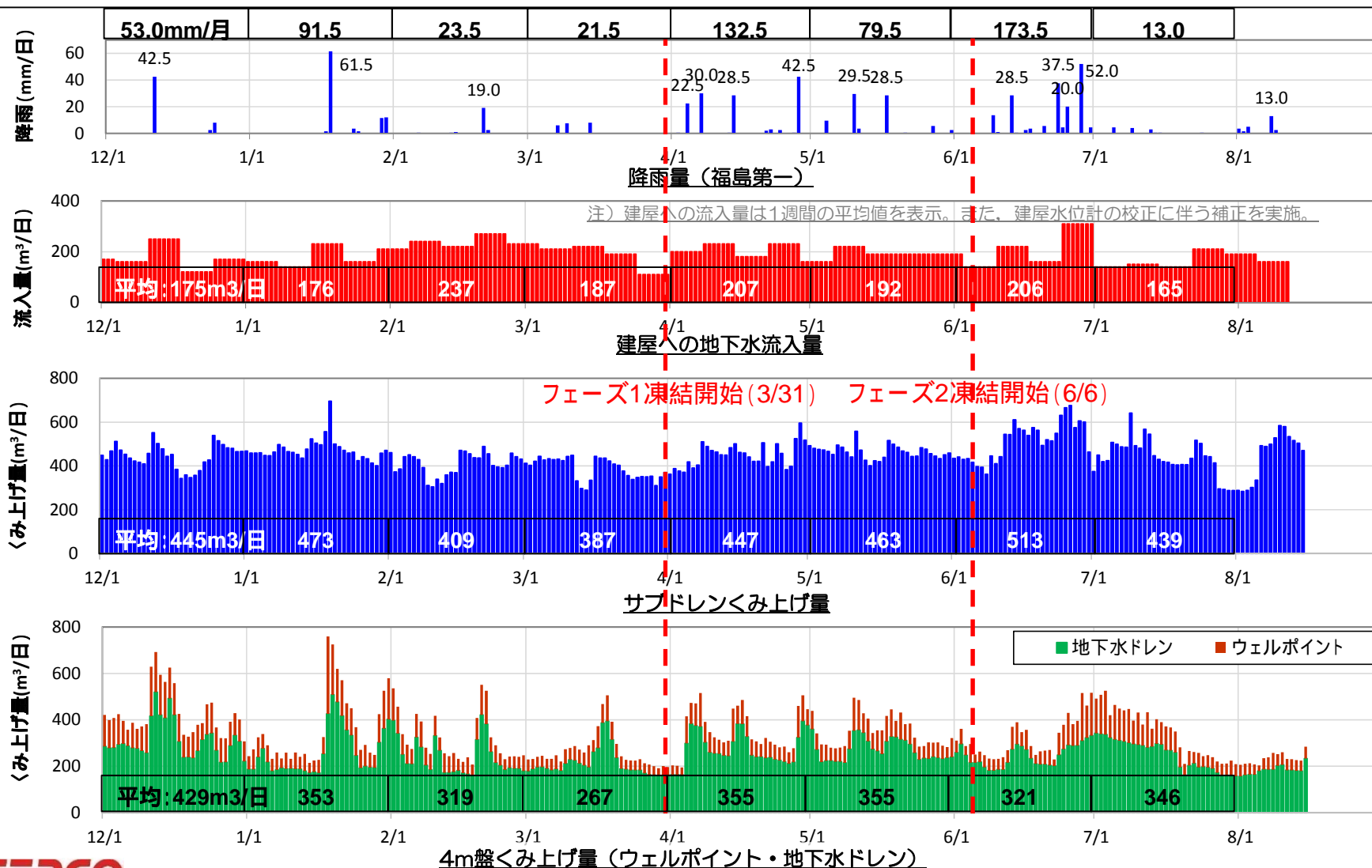
東京電力ホールディングス株式会社

1. 4m盤への地下水流入量評価

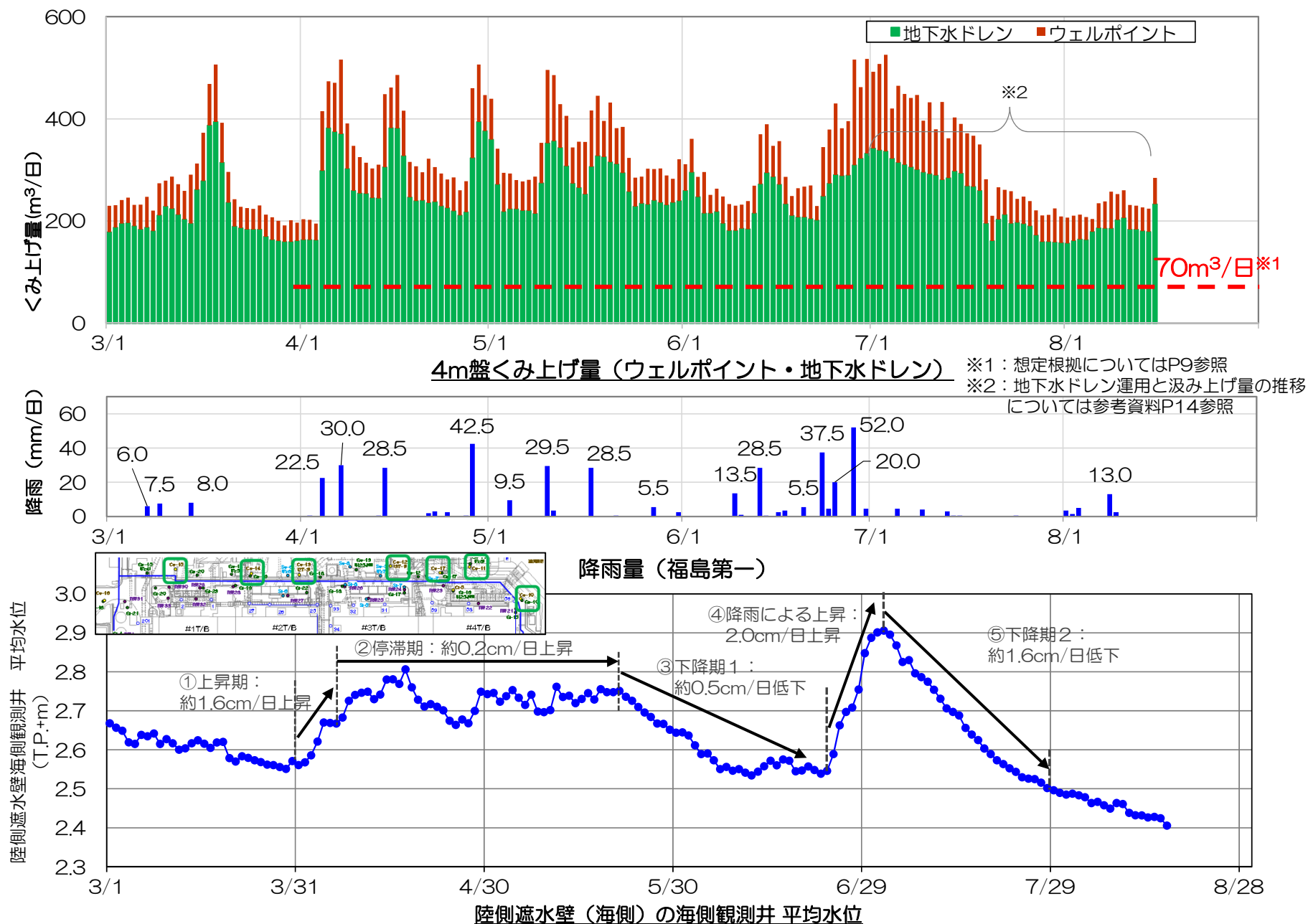
◆陸側遮水壁（海側）の閉合により4m盤への地下水流入量は減少し始めている。

1.1 建屋への地下水流入量・各くみ上げ量の推移

- 建屋への地下水等の流入量の平均値は、200m³/日程度で推移していたが、7月は170m³/日程度となった。
- サブドレンくみ上げ量の平均値は、4,5月は450m³/日程度で、6月に入り降雨が多く510m³/日程度となっていた。6月下旬～8月上旬はサブドレンの整備の影響を受けていた。
- 4m盤くみ上げ量の平均値は、フェーズ1開始以降4,5月は350m³/日程度であったが、6月は320m³/日、7月は350m³/日程度となっている。



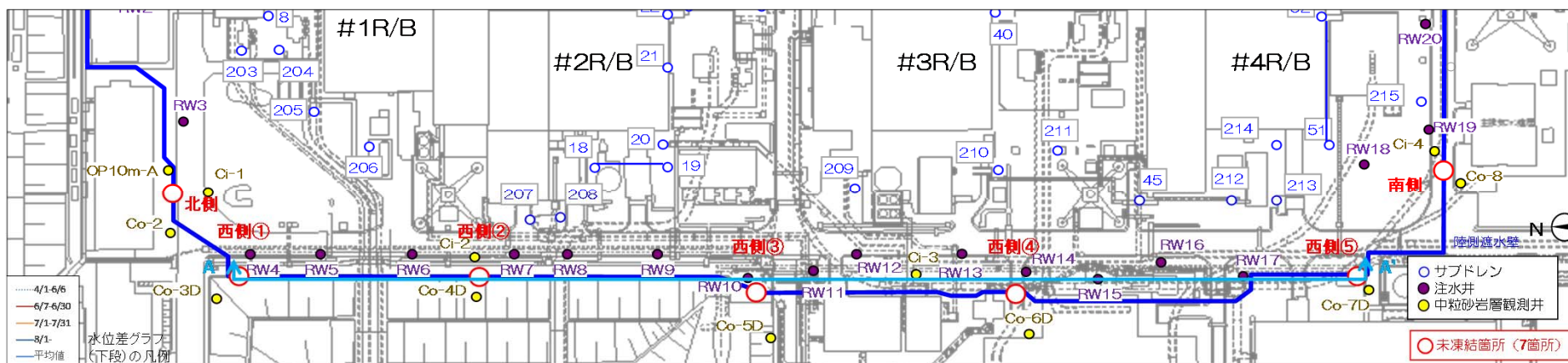
1.2 4m盤くみ上げ量の推移



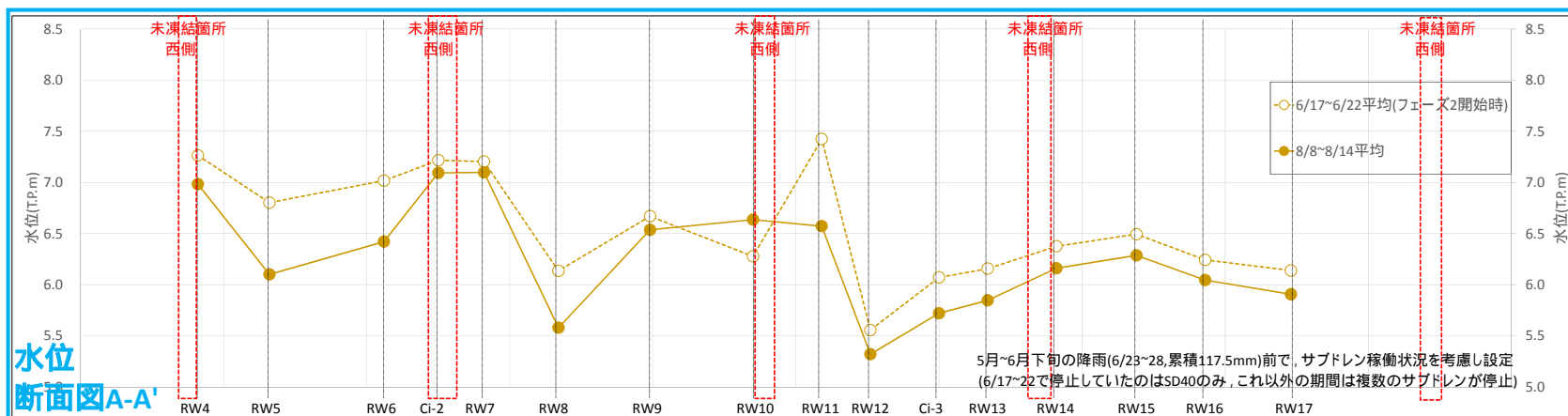
2. 陸側遮水壁（山側）の状況

2.1 陸側遮水壁（山側）内側の中粒砂岩層における水位分布

- ◆陸側遮水壁（山側）内側の中粒砂岩層の南北方向の水位分布を示す。
- ◆フェーズ2開始時に比較して、全体的に低下している。
- ◆凍結箇所近傍の水位は、未凍結箇所近傍よりも低下する傾向にある。



中粒砂岩層水位観測井配置図



内側の中粒砂岩層水位の分布

3. 外部専門家からのコメントに対する回答

3.1 外部専門家からのコメントに対する回答

何をゴールとするのか明確にする必要がある。完全に閉合させることなのか、完全でなくとも流入量が減れば良いのか。完全に閉合させることが目標であるならば、新たに対策を考える必要があるのではないか。

陸側遮水壁の目的は、サブドレンと共に建屋への地下水流入量を減らすことである。この目的を達成するため、完全閉合を目指しているところ。

第一段階においては、海側の100%の範囲（海水配管トレンチ下部を除く）、山側では陸側遮水壁への地下水流入を見込んでいる未凍結箇所を除く95%^{※1}の範囲で凍結を進めており、現在、海側では99%^{※2}、山側では91%程度^{※2}が凍結している。

陸側遮水壁の閉合に関しては、凍結遅延箇所の補助工法を適切に実施し、完全閉合を目指す。

完全遮水が難しい場合を想定すると、このあと数十年以上タンクの増設に伴うリスクを低減するためにも、完全に止水可能な既往技術によるコンクリート等連続遮水壁の計画を進めるべき。

陸側遮水壁については、既往の遮水工法と比較し、①遮水能力が高く、地下水の流入抑制効果が高いこと、②施工期間の短さ、地下埋設物などに対する施工性の高さから、遮水壁を囲い込む範囲を狭く出来ること、③取り扱う地下水の総量が少なく、地下水位管理が比較的容易であることなどの理由から凍土方式の遮水工法を採用した。

陸側遮水壁の閉合に関しては、凍結遅延箇所の補助工法を適切に実施し、完全閉合を目指す。

※1：凍結管を設置したすべての範囲（100%）のうち、陸側遮水壁内への地下水流入を見込んでいる未凍結箇所（5%）を除いた範囲

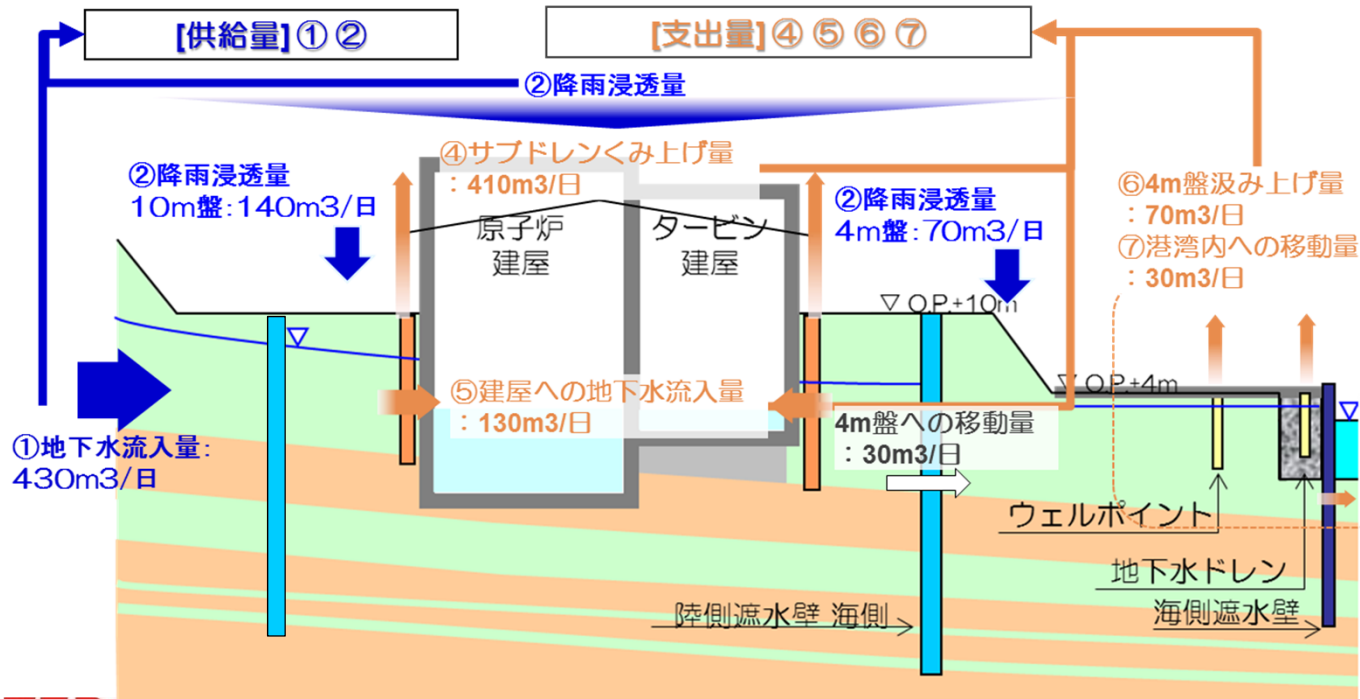
※2：凍結管を設置したすべての範囲（100%）に対する割合

参考資料

【参考】4m盤のくみ上げ量：70m³/日の根拠

- ◆ 年間平均相当の降雨条件下において、山側からの地下水供給が50%減少後の定常状態を想定。
- ◆ 降雨を含む10m盤への供給については、サブドレンくみ上げ(410m³/日)および建屋へ流入(130m³/日)を考慮。
- ◆ 4号機海水配管トレンチ下部を通じて4m盤へ地下水が移動する量を定常状態における陸側遮水壁(海側)の内外水位差より設定(30m³/日)。
- ◆ 4m盤においては、海側遮水壁の内外水位差より港湾内への移動量を仮定(30m³/日)すると、4m盤では70m³/日程度のくみ上げが発生すると想定。

		地下水流入量 (m ³ /日) ①	期間平均 降水量 (mm/日)	降雨浸透量 (m ³ /日) ②	供給量計 (m ³ /日) ③=①+②	サブドレン くみ上げ量 (m ³ /日)④	建屋流入量 (m ³ /日) ⑤	4m盤くみ 上げ量 (m ³ /日)⑥	港湾内へ の移動量 (m ³ /日)⑦	支出量計 (m ³ /日) ⑧=Σ④~⑦
フェーズ2 想定 (遮断率50% の定常状態)	(B) 山側50%遮断 海側100%遮断	430	4.0	210	640	410	130	70	30	640



注) 上記の4m盤くみ上げ量の想定においては、不確定要素(例：地盤の透水係数のバラツキ、海側遮水壁の遮水性等)が存在する。上記の水収支は、それらを“仮定”して算定したものである。

実際の4m盤くみ上げ量の評価では、上記の不確定要素に加えて、事前に想定できない不確定要素(例：降雨量)や地下水位の変動分などを考慮することが必要となる。

特定原子力施設監視・評価検討会
(第45回)
資料4-2

陸側遮水壁の状況 (参考資料)

2016年8月18日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

目次

参考資料1 4m盤の状況

参考資料2 10m盤の状況

補足資料

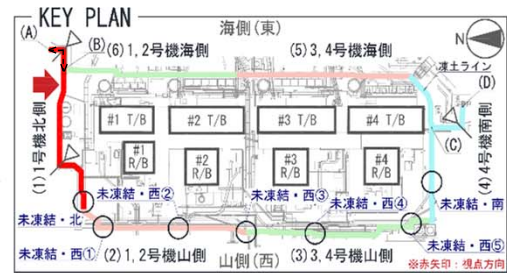
- 補足資料1 陸側遮水壁の凍結進展状況
- 補足資料2 陸側遮水壁（海側）の内外水位・水頭の変化
- 補足資料3 サブドレン稼働状況とくみ上げ量の推移
- 補足資料4 第一段階から第二段階への移行関連
- 補足資料5 補助工法の進捗と温度低下状況
- 補足資料6 その他

参考資料1 4m盤の状況

凍結進展状況 地中温度データ (1号機北側 8/16 7:00時点)

■ 地中温度分布図

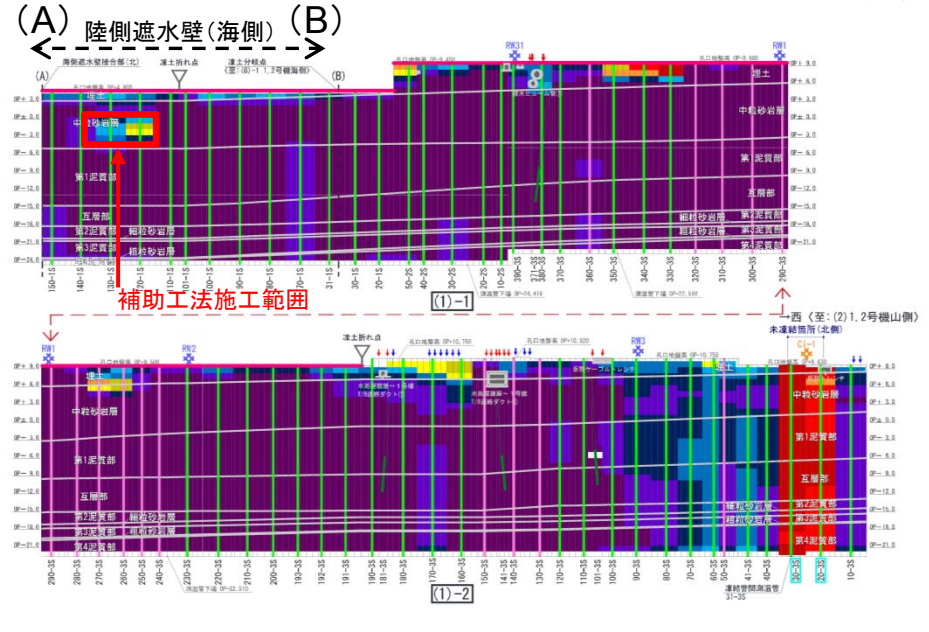
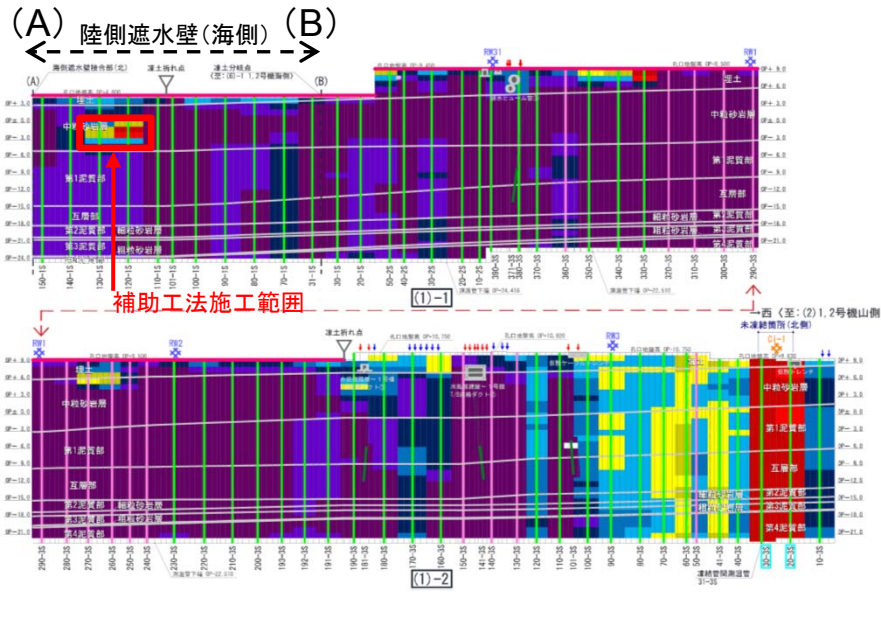
1号機北側 (北側から望む)



- 前回の報告時よりも全体的に温度が低下している。
- 温度の低下が遅れていた部位も、補助工法の進捗に伴って温度低下している。

(前回報告)
2016.7.14 7:00データ

(現状)
2016.8.16 7:00データ



※欠測時:白

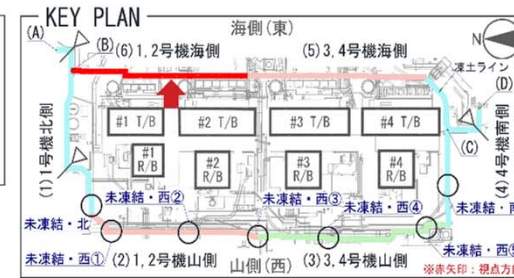
凍結進展状況 地中温度データ (1, 2号機海側 8/16 7:00時点)

■ 地中温度分布図

1, 2号機海側 (西側: 内側から望む)

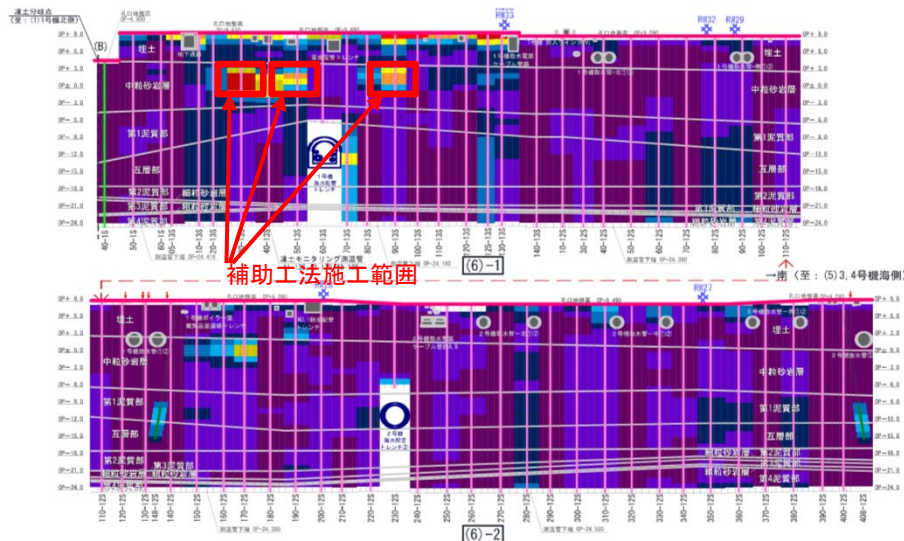
凡例

- : 測温管 (凍土ライン外側)
- : 測温管 (凍土ライン内側)
- : 測温管 (複列部斜め)
- : 未凍結箇所管理測温管
- ▽ : 凍土折れ点
- ◆ : RW (リチャージウエル)
- ◇ : Ci (中粒砂岩層・内側)
- ↓ : 単列部凍結管 (先行)
- ↓ : 複列部凍結管
- : 海側・北側一部凍結箇所

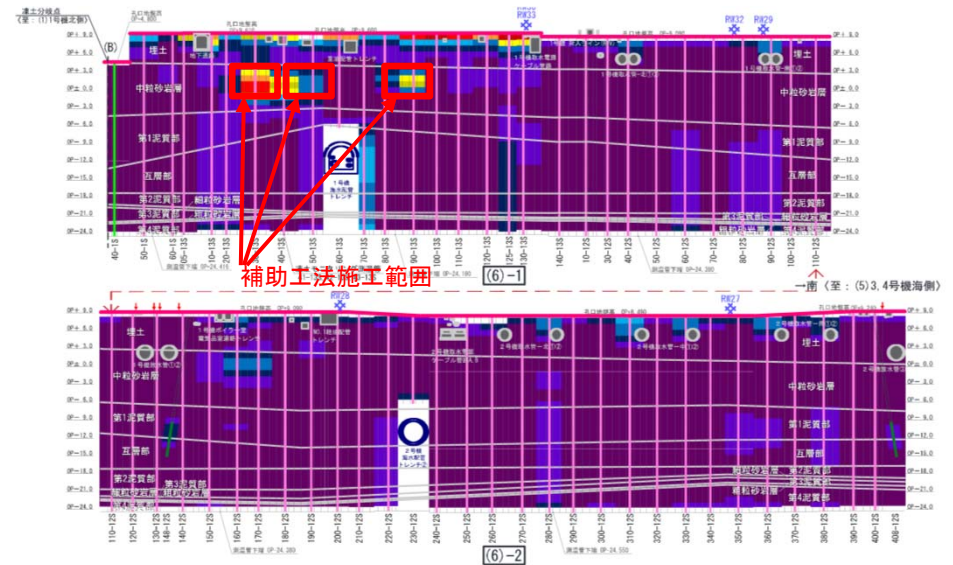


- 前回の報告時よりも全体的に温度が低下している。
- 温度の低下が遅れていた部位も、補助工法の進捗に伴って温度低下している。

(前回報告)
2016.7.14 7:00データ



(現状)
2016.8.16 7:00データ

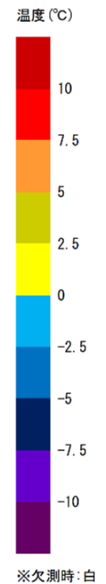
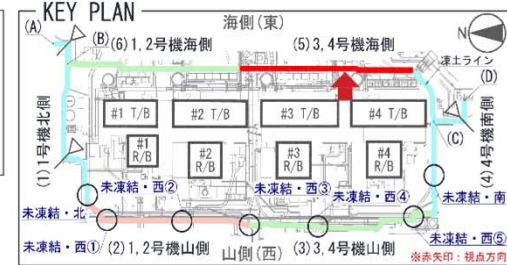


※欠測時: 白

凍結進展状況 地中温度データ (3, 4号機海側 8/16 7:00時点)

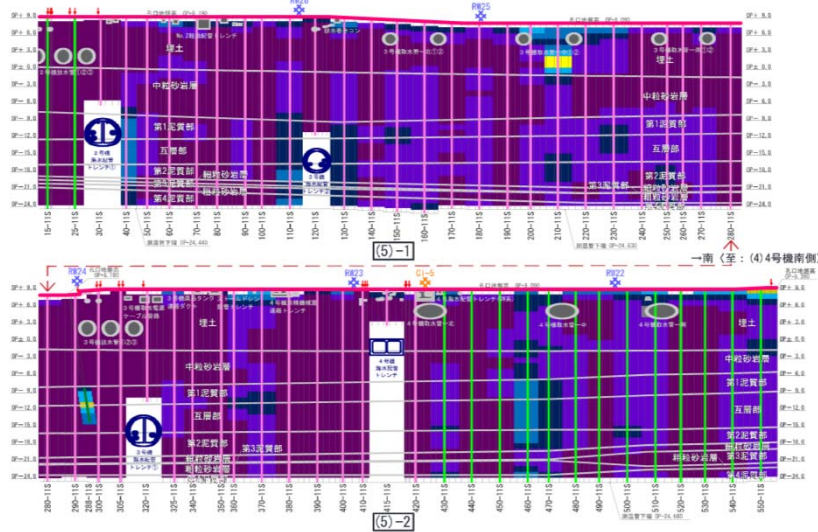
■ 地中温度分布図

3, 4号機海側 (西側: 内側から望む)

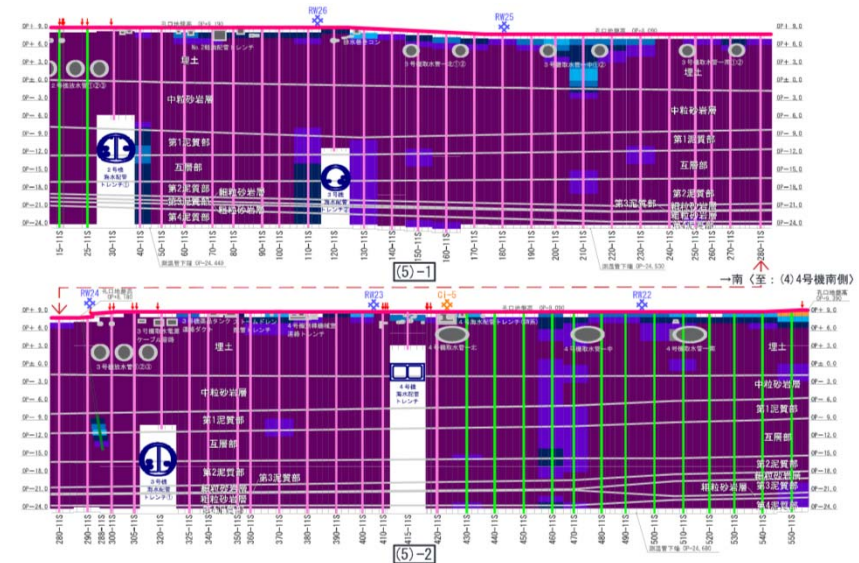


■ 前回の報告時よりも全体的に温度が低下している。

(前回報告)
2016.7.14 7:00データ



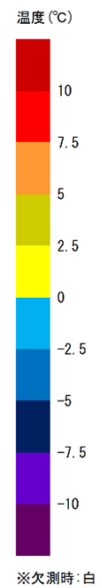
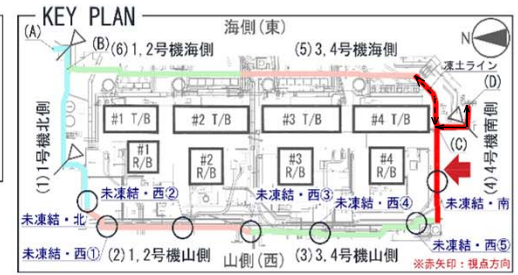
(現状)
2016.8.16 7:00データ



凍結進展状況 地中温度データ（4号機南側 8/16 7:00時点）

■ 地中温度分布図

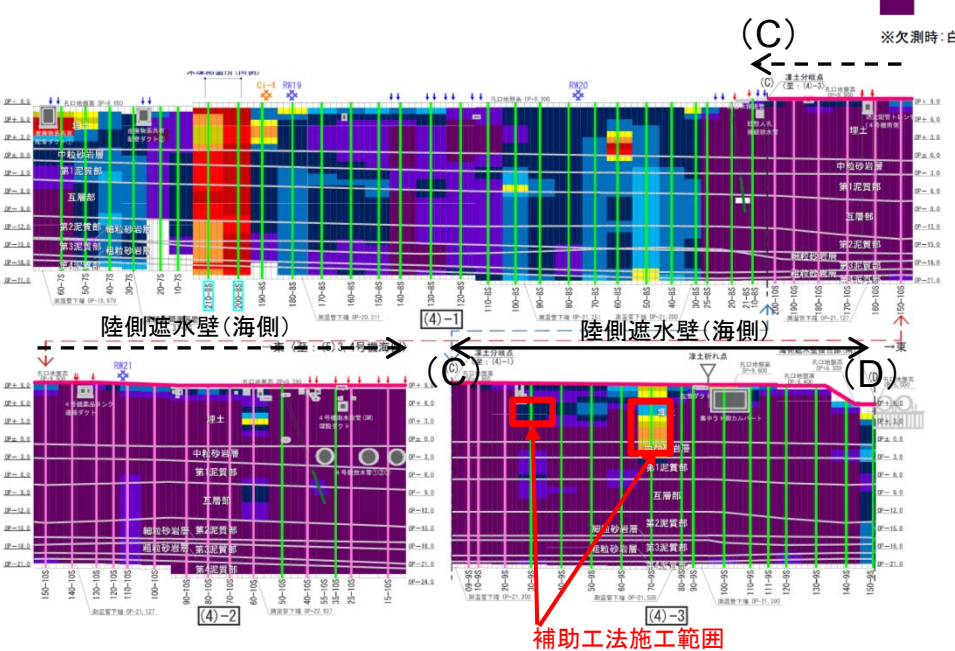
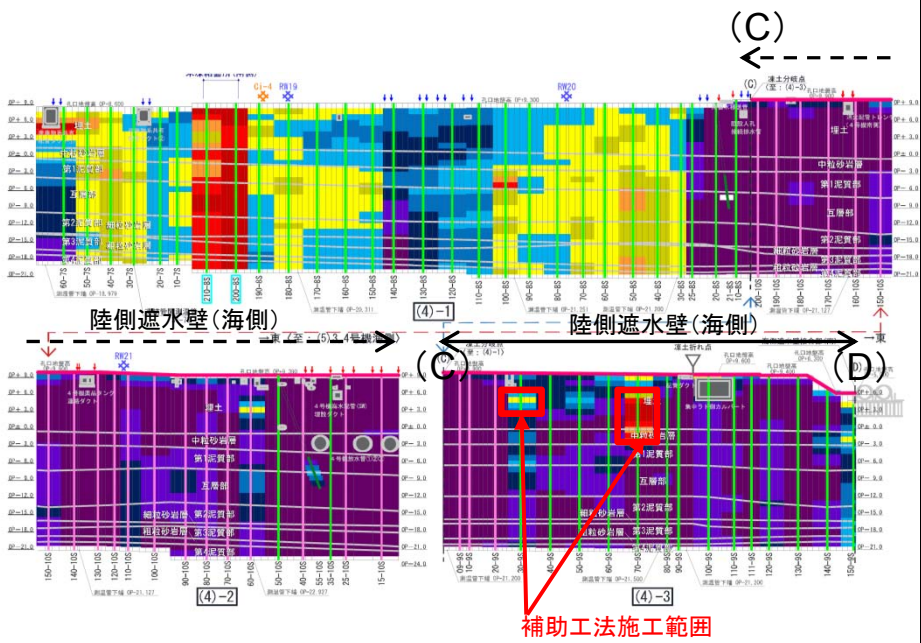
4号機南側（南側から望む）



- 前回の報告時よりも全体的に温度が低下している。
- 温度の低下が遅れていた部位も、補助工法の進捗に伴って温度低下している。

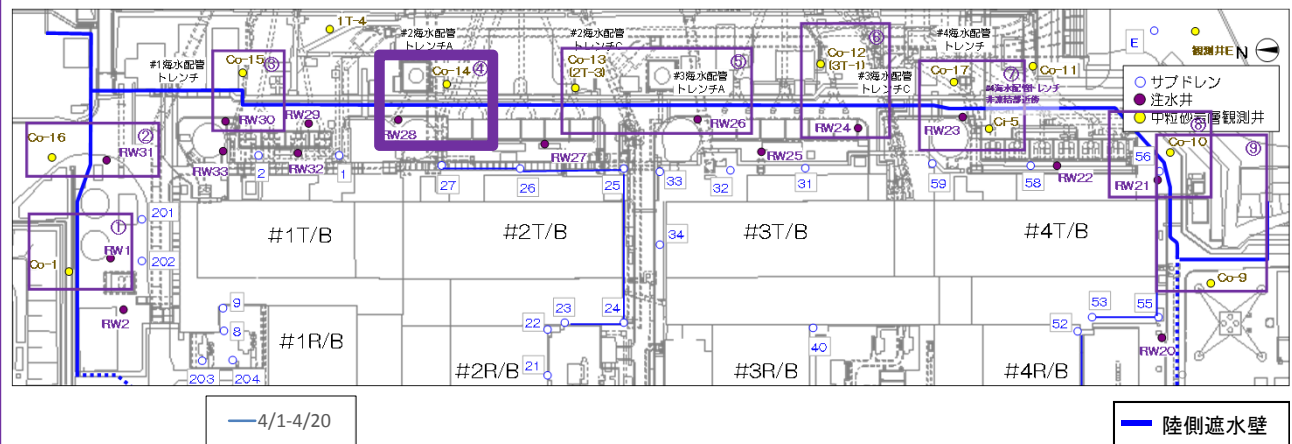
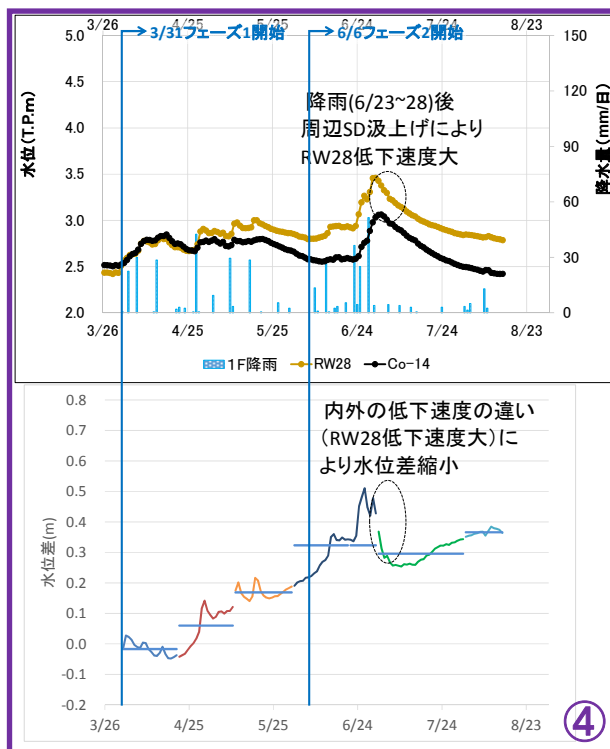
(前回報告)
2016.7.14 7:00データ

(現状)
2016.8.16 7:00データ

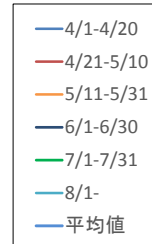


陸側遮水壁（海側）内外の水位・水頭差（別添資料参照）

- 陸側遮水壁（海側）を挟んだ内外の中粒砂岩層の水位差と互層部の水頭差を示す。
 - 上段：水位と水頭の経時変化
 - 下段：水位差と水頭差の経時変化（4～5月：約20日間，6～7月：約30日で区切った平均値を併記）
- 中粒砂岩層では，内側・外側で水位差が拡大・維持されており，外側の水位は7月下旬以降，フェーズ1開始後の最低レベルで推移している。
- 互層部でも，内側・外側で水位差が拡大・維持されており，外側の水頭は7月下旬以降，フェーズ1開始後の最低レベルで推移している。
- 上記から，陸側遮水壁（海側）による地下水の遮断が明確になっていると考える。



水位差グラフ
(下段)の凡例

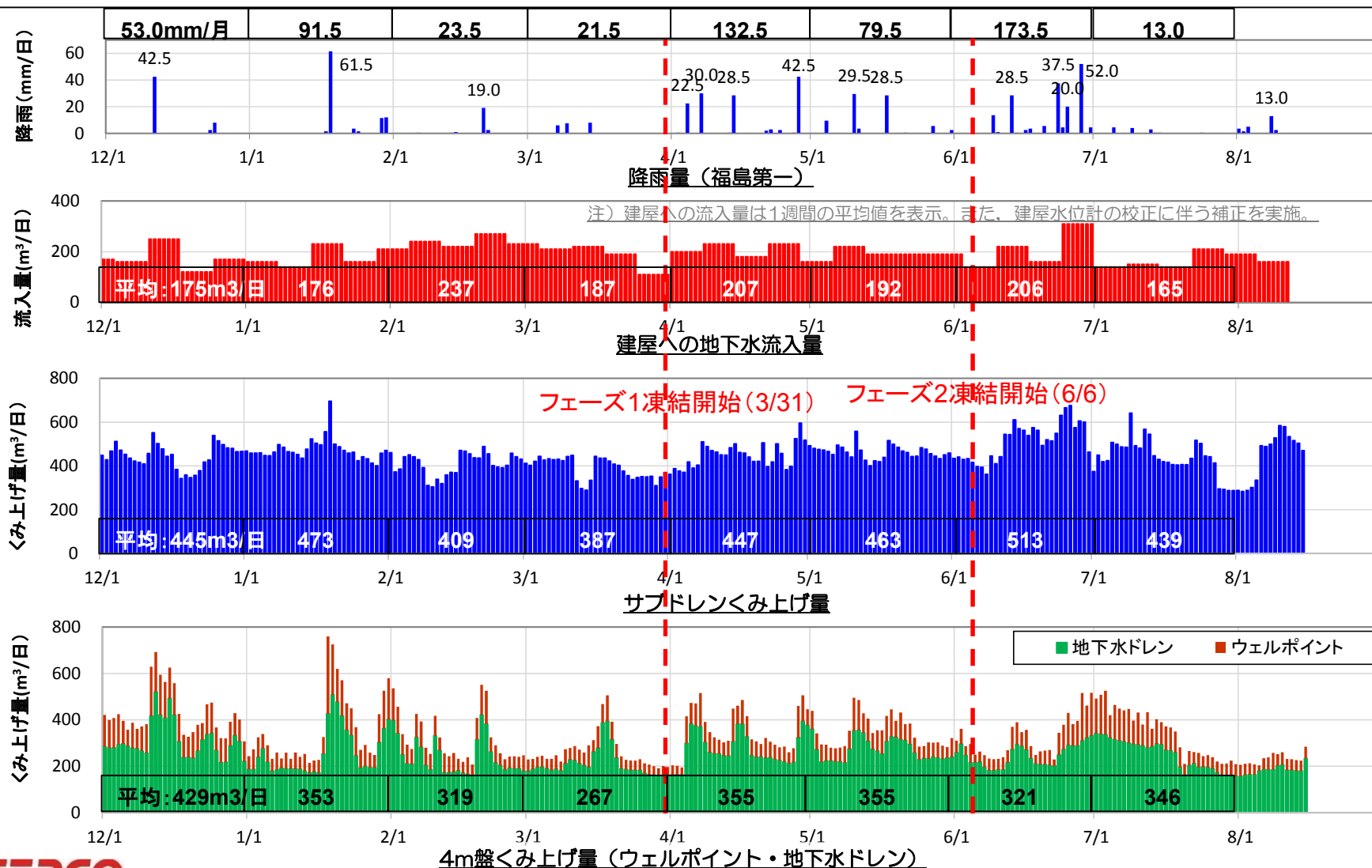


RW28の北側ではサブドレンが稼働しておらず，6/23~28の降雨(累積117.5mm)においては，南側のSD27は設定水位内で稼働していた。
これにより，RW28では水位上昇は抑制されにくかったが，降雨後のSD27等による水位低下効果により低下速度が大きくなったと想定される。

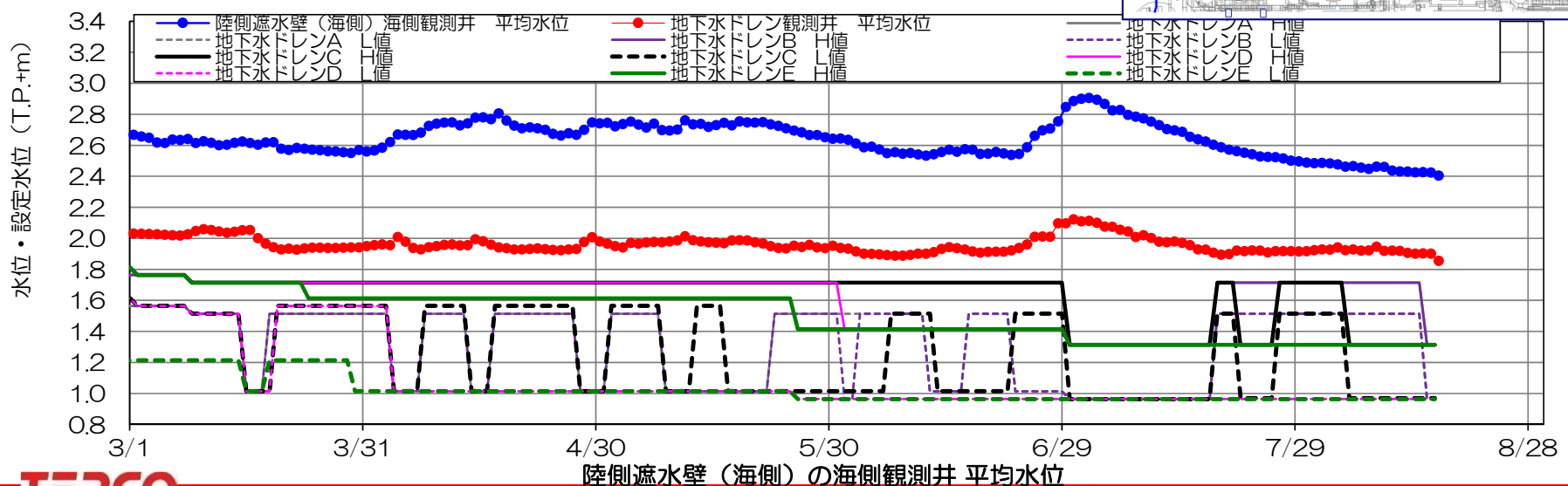
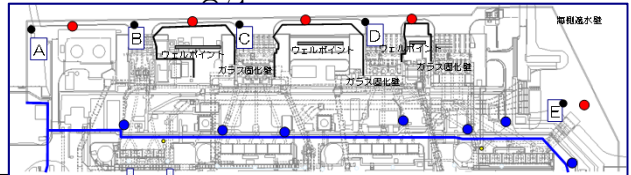
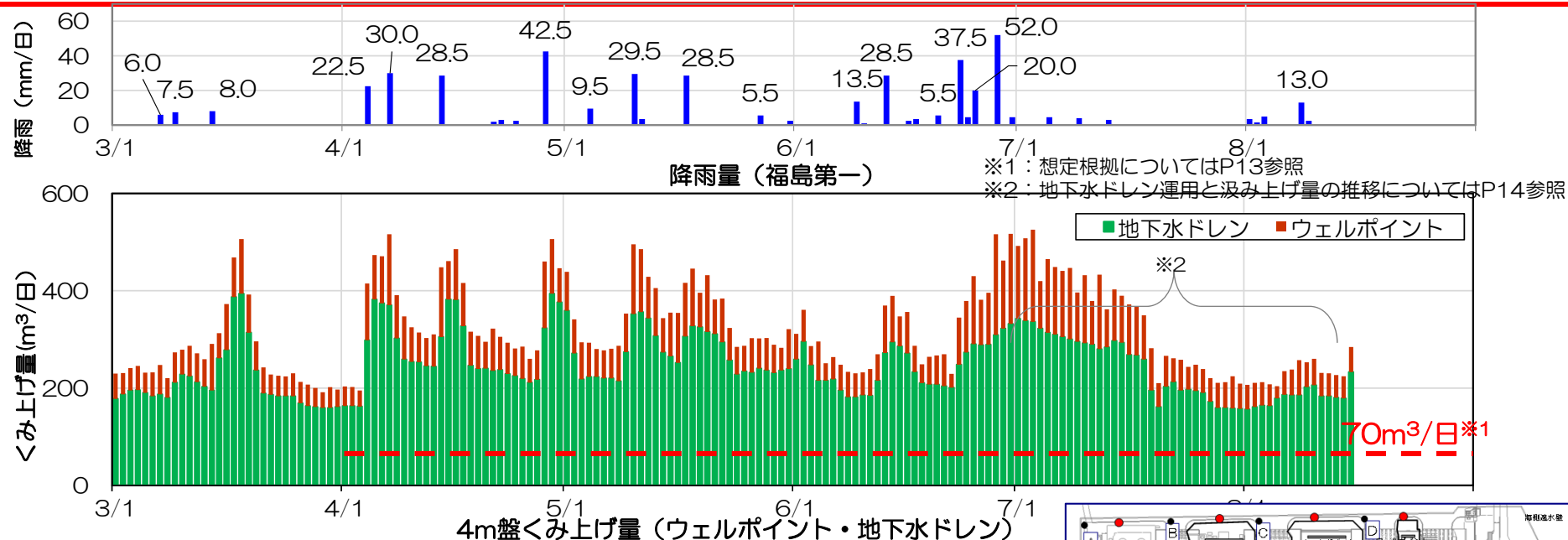
中粒砂岩層④の例

建屋への地下水流入量・各くみ上げ量の推移

- 建屋への地下水等の流入量の平均値は、200m³/日程度で推移していたが、7月は170m³/日程度となった。
- サブドレンくみ上げ量の平均値は、4,5月は450m³/日程度で、6月に入り降雨が多く510m³/日程度となっていた。6下旬～8月上旬はサブドレンの整備の影響を受けていた。
- 4m盤くみ上げ量の平均値は、フェーズ1開始以降4, 5月は350m³/日程度であったが、6月は320m³/日、7月は350m³/日程度となっている。

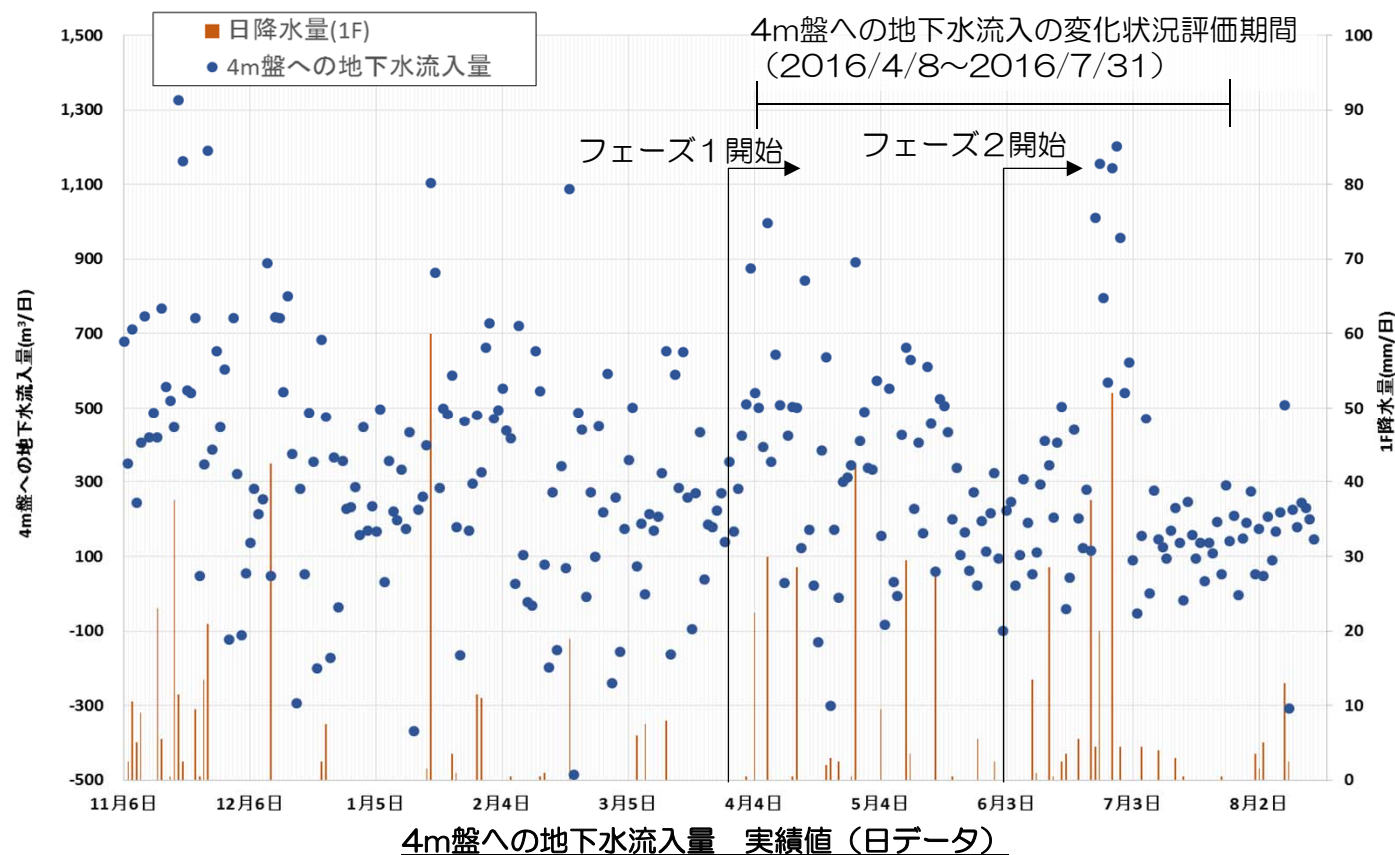


4m盤くみ上げ量の推移



4m盤への地下水流入状況の変化①

- ◆ 4m盤のくみ上げ量（地下水ドレン・ウェルポイント）と地下水位の変動から、4m盤への地下水流入量を評価した。
- ◆ 降雨の多寡によって変動があるが、7月以降、4m盤への地下水流入量はやや減少傾向がみられる。



（算定方法 スライド12参照）

$$\text{4m盤への地下水流入量}^* = \text{地下水ドレン・ウェルポイントのくみ上げ量} + \text{地下水位変動への寄与量} - \text{降雨浸透による地下水涵養量}$$

※ 但し、4m盤への地下水流入量の算定に当たっては、現在補助工法を実施中の箇所からの流入分を含む

（算定条件）

- 【地下水位変動への寄与量】の算定に当たり、地盤空隙率は0.42として評価した。

4m盤への地下水流入状況の変化②

- ◆ 4m盤への地下水流入の変化状況を確認するため、「1F降水量※1」と「4m盤への地下水流入量※2」の関係について月ごとに整理した。（但し、互層部から中粒砂岩層への地下水流入があったと考えられる期間(4/1~4/7)については除外)
- ◆ 降水量と4m盤への地下水流入量の関係は、前回検討会(7月19日)における傾向と変わらず、4~6月に対し、7月は降雨による流入量の増加が小さくなっており、陸側遮水壁(海側)の閉合に伴い、上流側(10m盤)への降雨が「4m盤への地下水流入量」に与える影響は小さくなっている。(下図参照)

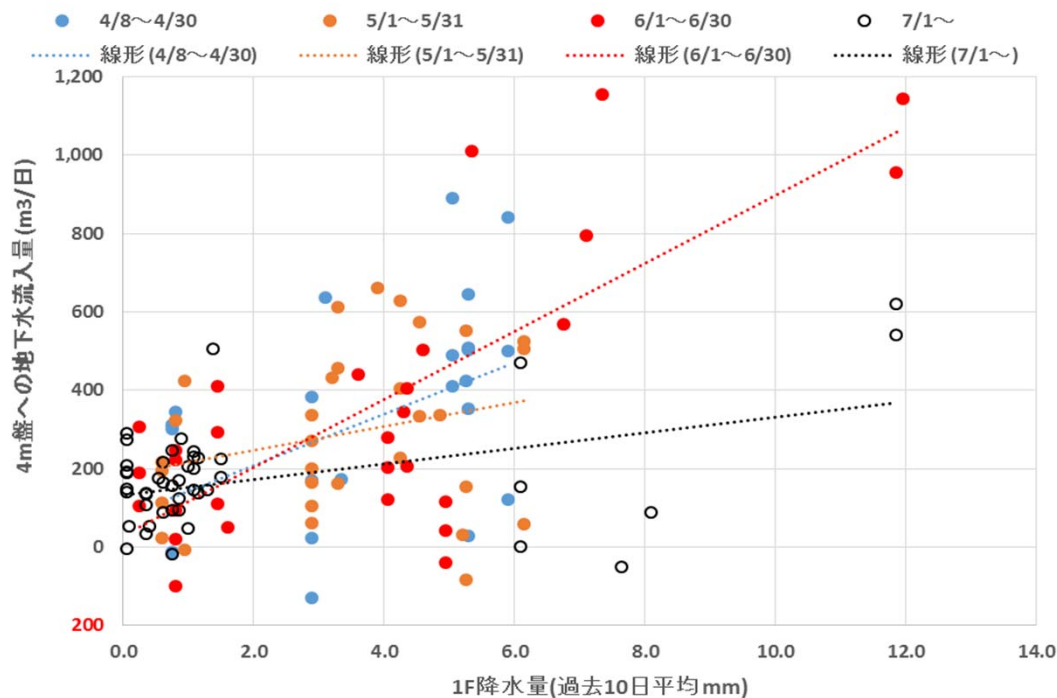


図 4m盤への流入量と降水量の関係

※1 降水量は、陸側遮水壁(海側)閉合の効果が小さく、4m盤への地下水流入が安定していたと考えられる凍結初期の期間(4/8~5/12：スライド32参照)において、4m盤への地下水流入量と相関の良い、過去10日間の平均降水量を選定した。(下表参照)

表 4m盤への地下水流入量と期間平均降雨(1F実績)の決定係数

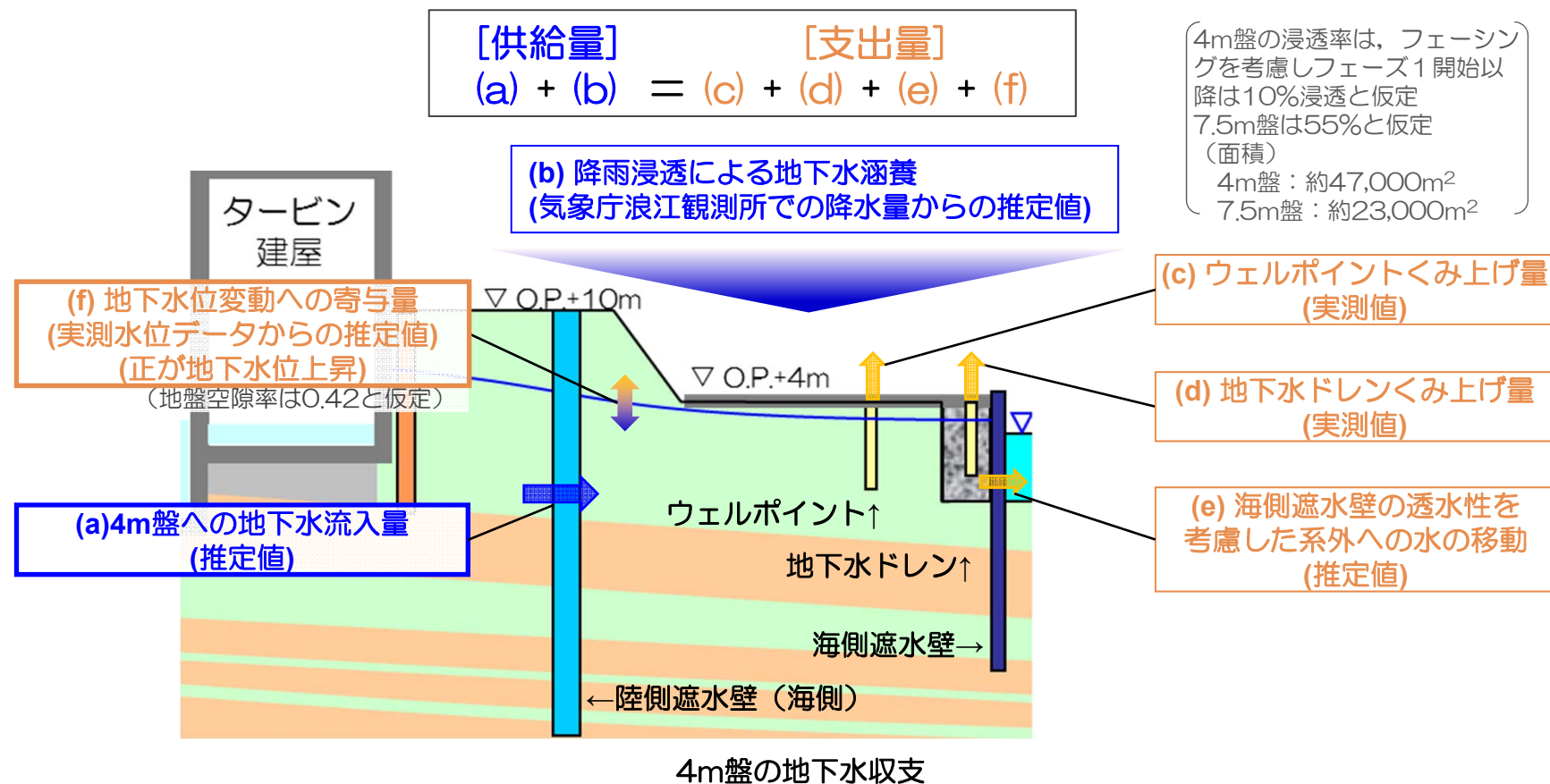
	5日平均	10日平均	14日平均	15日平均	20日平均	30日平均
4/8~5/12	0.152	0.163	0.089	0.055	0.005	0.096

※2 「4m盤への地下水流入量」は、ウェルポイントくみ上げ量と地下水ドレンくみ上げ量、および4m盤における地下水水位変動への寄与量の合算から降雨浸透量を差し引いた値(スライド12参照[a])

4m盤の地下水流入量の確認

- ◆ 4m盤の地下水流入量は、下図の地下水収支に示す通り、ウェルポイント・地下水ドレンのくみ上げ量の実績に地下水位変動への寄与率等を加味し、下式(1)にて算定のうえ、減少傾向を確認していく。

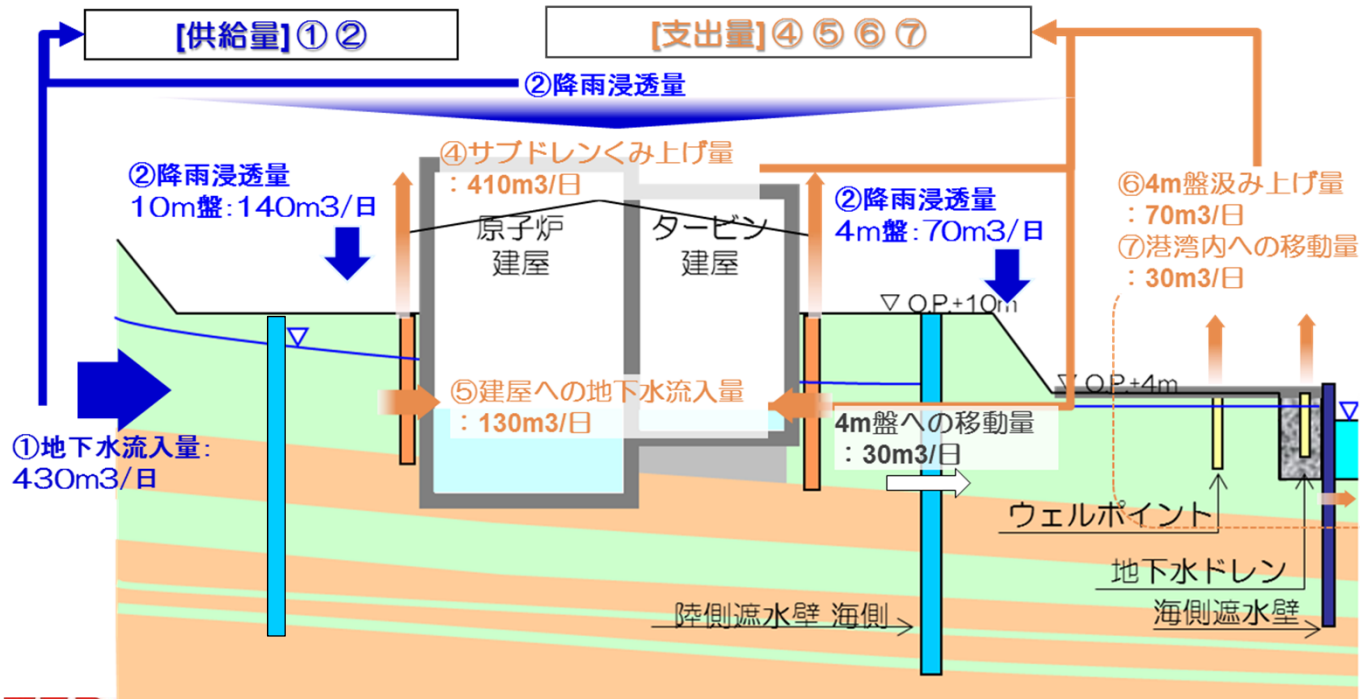
$$\begin{aligned}
 \text{(a) 4m盤への地下水流入量(推定値)} &= \text{(c) ウェルポイントくみ上げ量(実測値)} \\
 &+ \text{(d) 地下水ドレンくみ上げ量(実測値)} \\
 &+ \text{(e) 海側遮水壁の透水性を考慮した系外への水の移動(推定値)} \\
 &+ \text{(f) 地下水位変動への寄与量(実測水位データからの推定値)} \\
 &- \text{(b) 降雨浸透による地下水涵養(気象庁浪江観測所での降水量からの推定値)} \quad \dots(1)
 \end{aligned}$$



4m盤のくみ上げ量：70m³/日の根拠

- ◆ 年間平均相当の降雨条件下において、山側からの地下水供給が50%減少後の定常状態を想定。
- ◆ 降雨を含む10m盤への供給については、サブドレンくみ上げ(410m³/日)および建屋へ流入(130m³/日)を考慮。
- ◆ 4号機海水配管トレンチ下部を通じて4m盤へ地下水が移動する量を定常状態における陸側遮水壁(海側)の内外水位差より設定(30m³/日)。
- ◆ 4m盤においては、海側遮水壁の内外水位差より港湾内への移動量を仮定(30m³/日)すると、4m盤では70m³/日程度のくみ上げが発生すると想定。

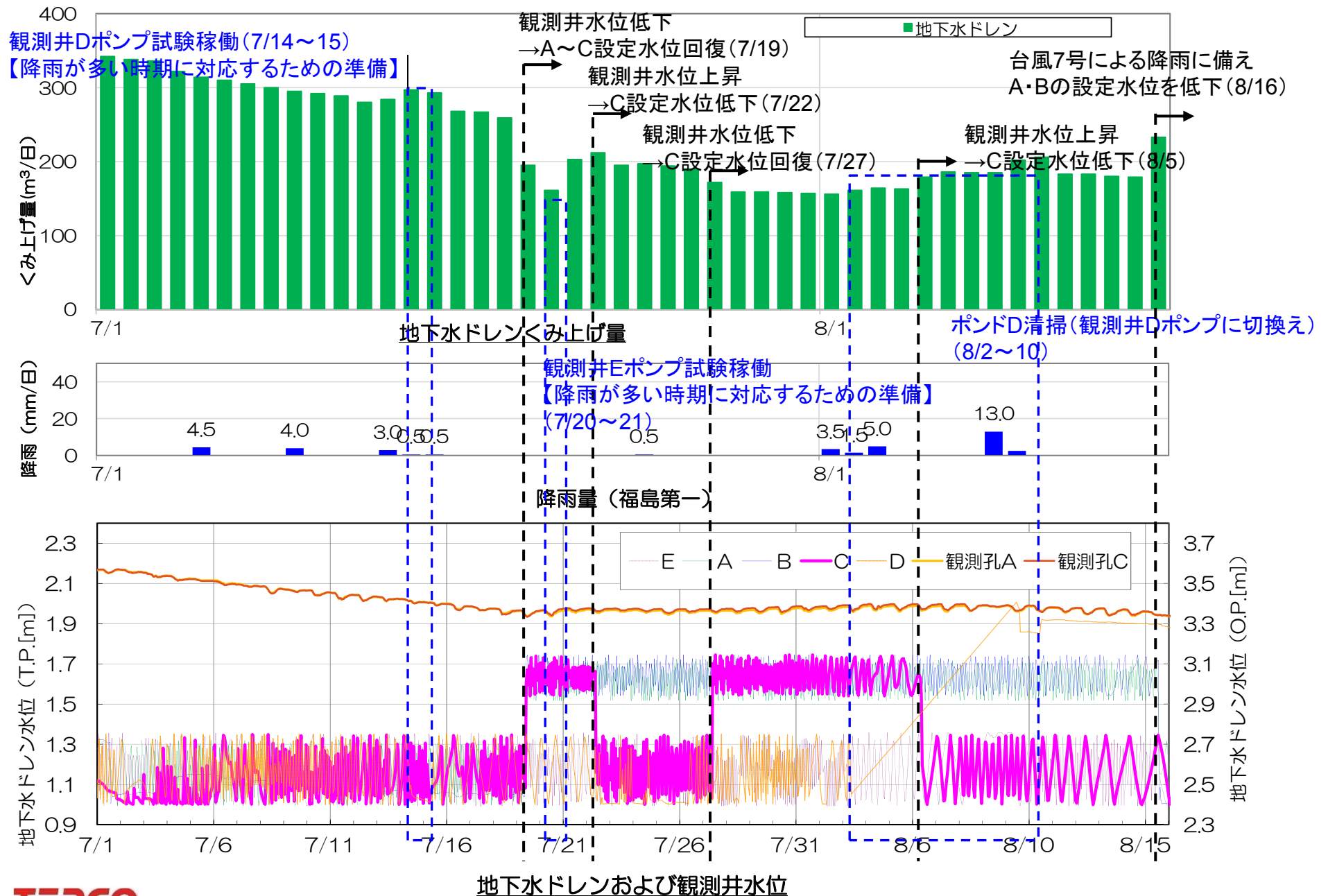
		地下水流入量 (m ³ /日) ①	期間平均 降水量 (mm/日)	降雨浸透量 (m ³ /日) ②	供給量計 (m ³ /日) ③=①+②	サブドレン くみ上げ量 (m ³ /日)④	建屋流入量 (m ³ /日) ⑤	4m盤くみ 上げ量 (m ³ /日)⑥	港湾内へ の移動量 (m ³ /日)⑦	支出量計 (m ³ /日) ⑧=Σ④~⑦
フェーズ2 想定 (遮断率50% の定常状態)	(B) 山側50%遮断 海側100%遮断	430	4.0	210	640	410	130	70	30	640



注) 上記の4m盤くみ上げ量の想定においては、不確定要素(例：地盤の透水係数のバラツキ、海側遮水壁の遮水性等)が存在する。上記の水収支は、それらを“仮定”して算定したものである。

実際の4m盤くみ上げ量の評価では、上記の不確定要素に加えて、事前に想定できない不確定要素(例：降雨量)や地下水位の変動分などを考慮することが必要となる。

地下水ドレンの稼働状況とくみ上げ量の推移



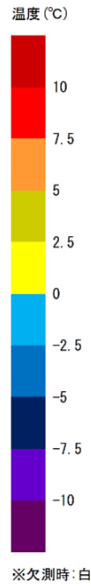
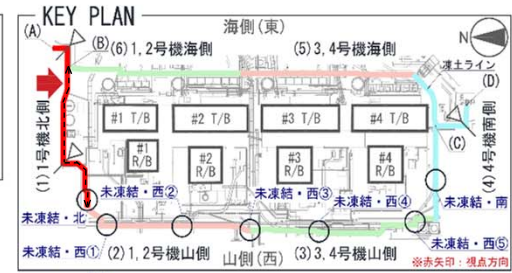
参考資料2 10m盤の状況

凍結進展状況 地中温度データ (1号機北側 8/16 7:00時点)

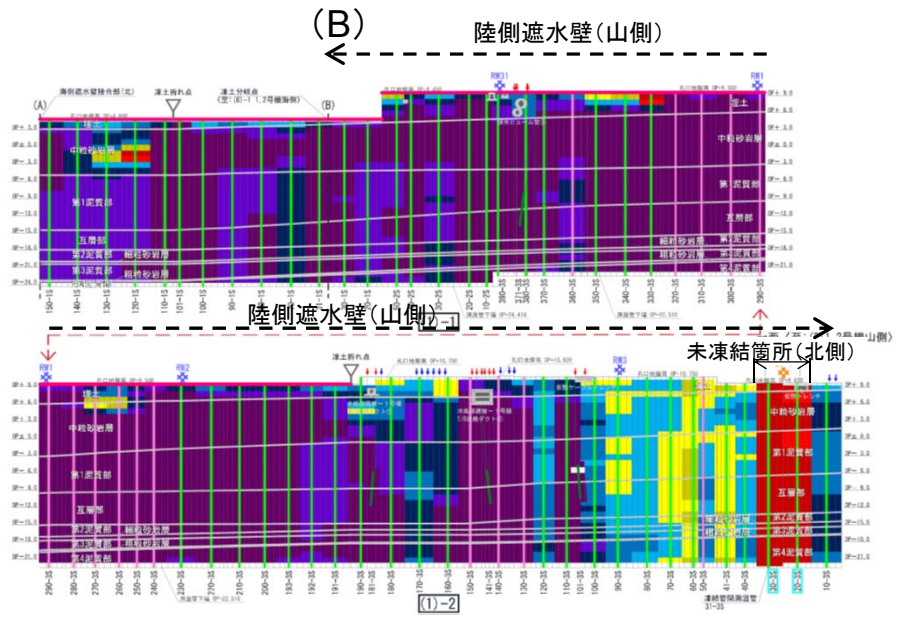
■ 地中温度分布図

1号機北側 (北側から望む)

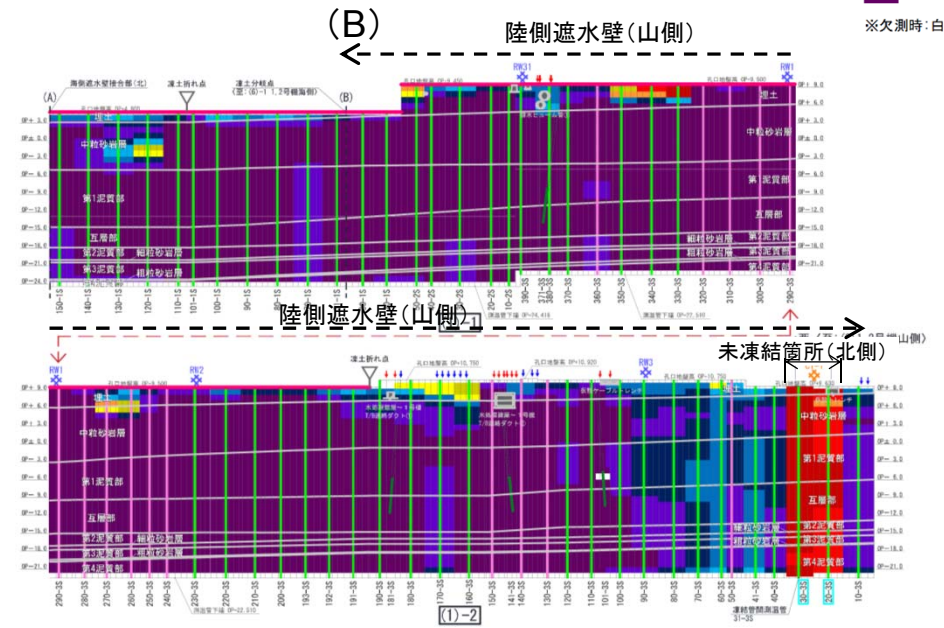
■ 前回の報告時よりも全体的に温度が低下している。



(前回報告)
2016.7.14 7:00データ



(現状)
2016.8.16 7:00データ

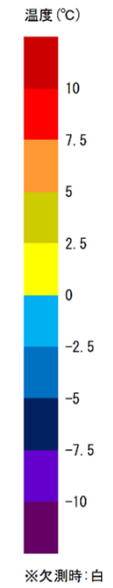
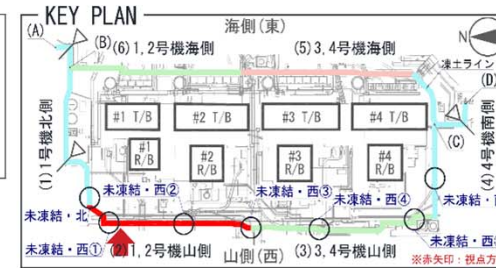


凍結進展状況 地中温度データ (1, 2号機山側 8/16 7:00時点)

■ 地中温度分布図

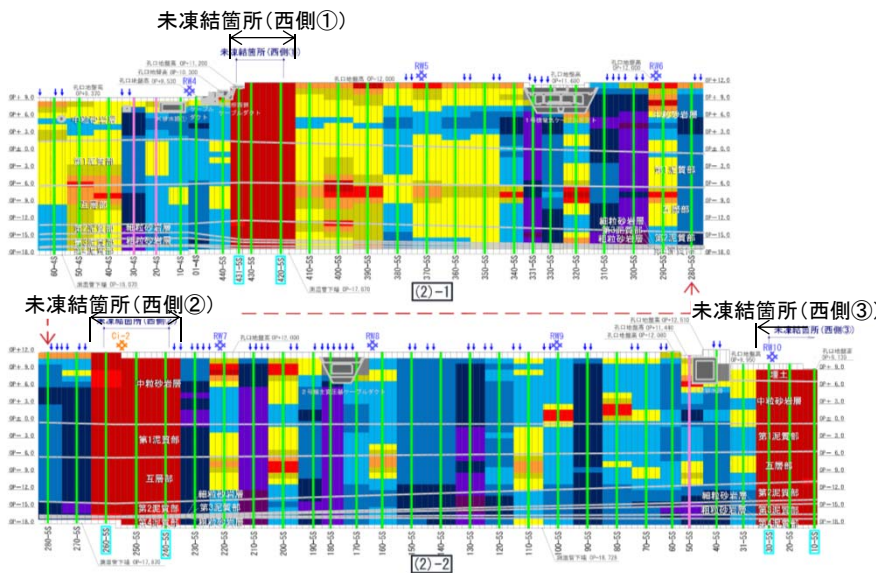
1,2号機山側 (西側から望む)

- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - : 未凍結箇所管理測温管
 - ▽ : 凍土折れ点
 - ◇ : RW (リチャージ Jewel)
 - ◇ : Ci (中粒砂岩層・内側)
 - ↓ : 単列部凍結管 (先行)
 - ↓ : 複列部凍結管
 - : 海側・北側一部凍結箇所

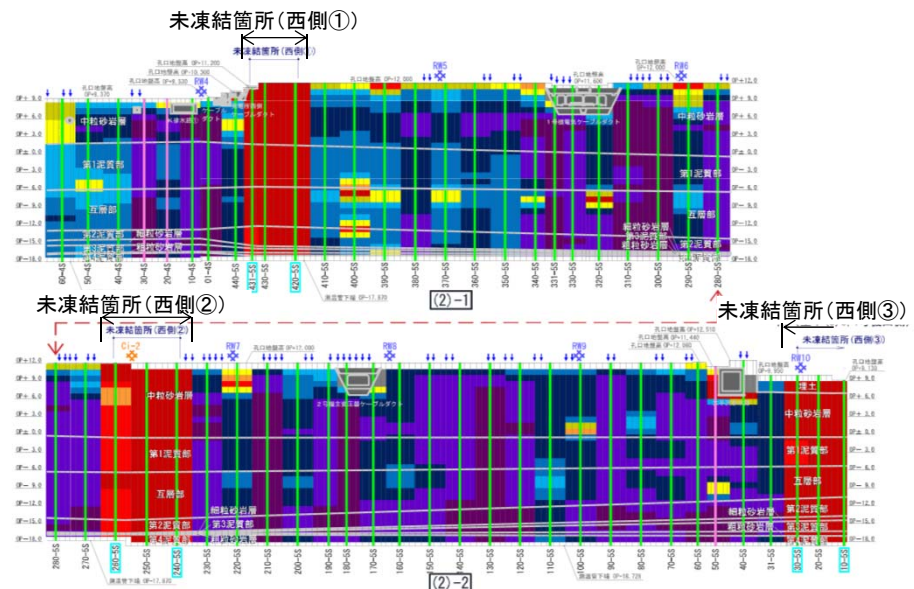


■ 前回の報告時よりも全体的に温度が低下している。

(前回報告)
2016.7.14 7:00データ



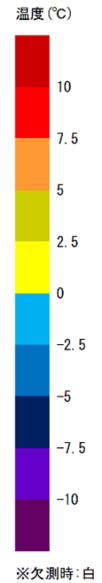
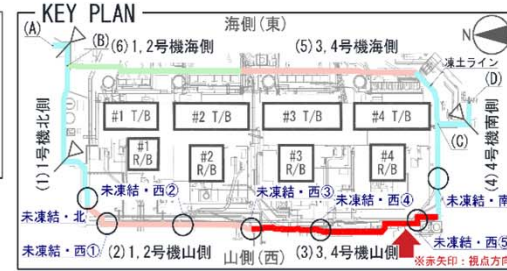
(現状)
2016.8.16 7:00データ



凍結進展状況 地中温度データ (3, 4号機山側 8/16 7:00時点)

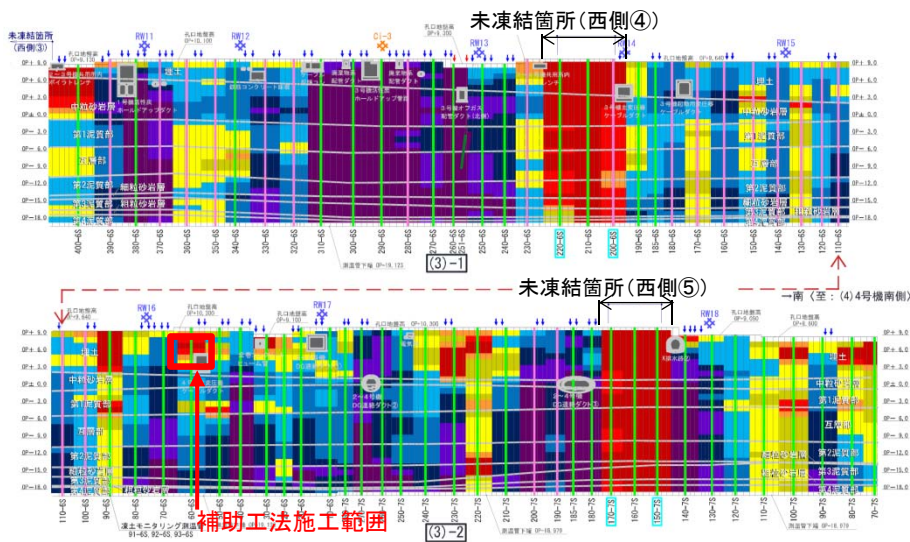
■ 地中温度分布図

3, 4号機山側 (西側から望む)

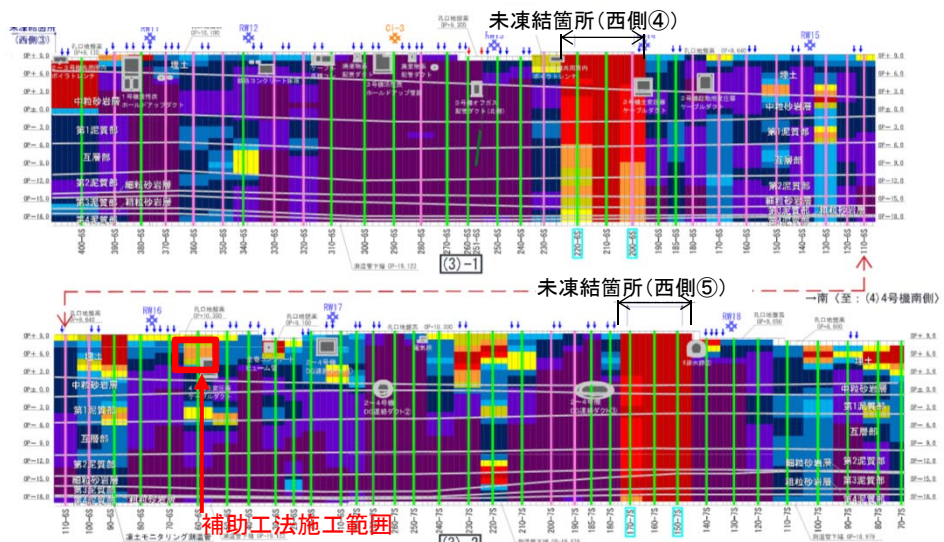


- 前回の報告時よりも全体的に温度が低下している。
- 補助工法実施箇所についても、引き続き、経過を観察する。

(前回報告)
2016.7.14 7:00データ



(現状)
2016.8.16 7:00データ



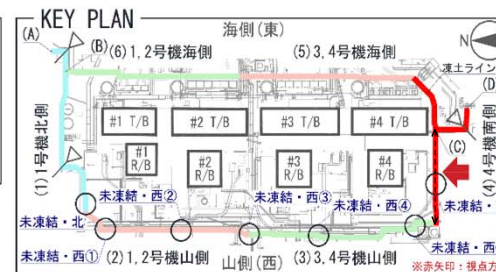
凍結進展状況 地中温度データ（4号機南側 8/16 7:00時点）

■ 地中温度分布図

4号機南側（南側から望む）

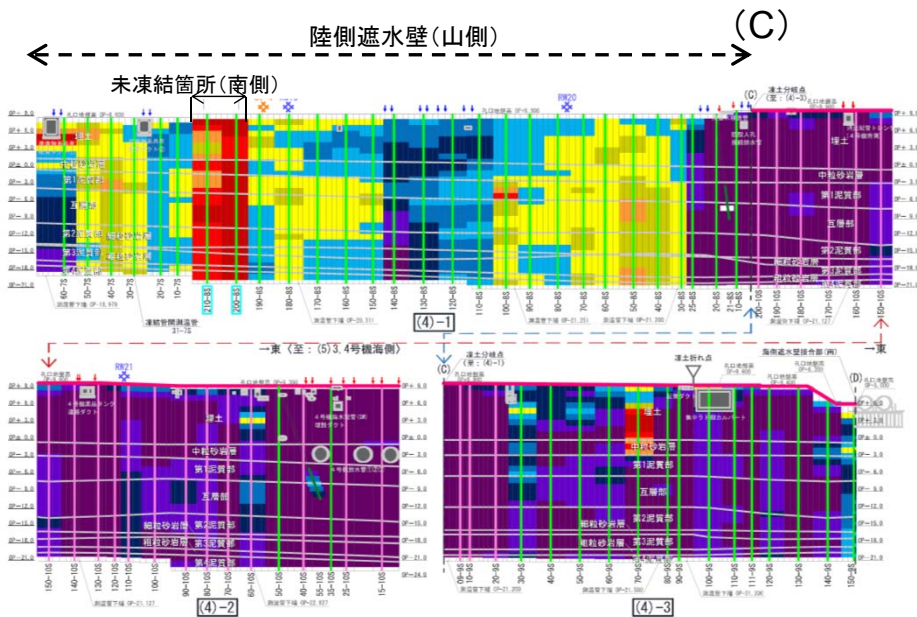
凡例

- 測温管（凍土ライン外側）
- 測温管（凍土ライン内側）
- 測温管（複列部斜め）
- 未凍結箇所管理測温管
- 凍土折れ点
- RW（リチャージ Jewel）
- Ci（中粒砂岩層・内側）
- 単列部凍結管（先行）
- 複列部凍結管
- 海側・北側一部凍結箇所

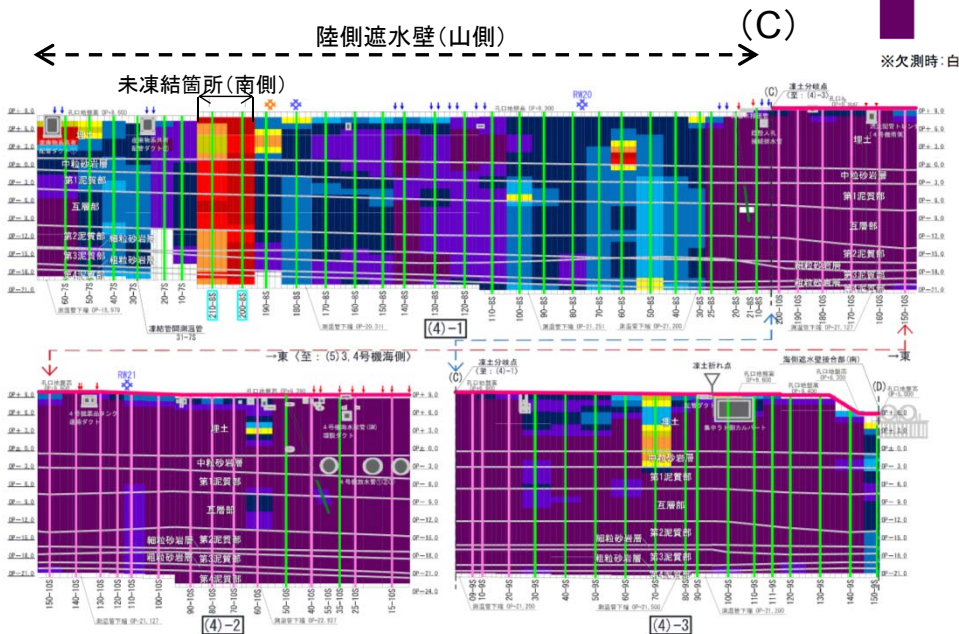


■ 前回の報告時よりも全体的に温度が低下している。

（前回報告）
2016.7.14 7:00データ



（現状）
2016.8.16 7:00データ

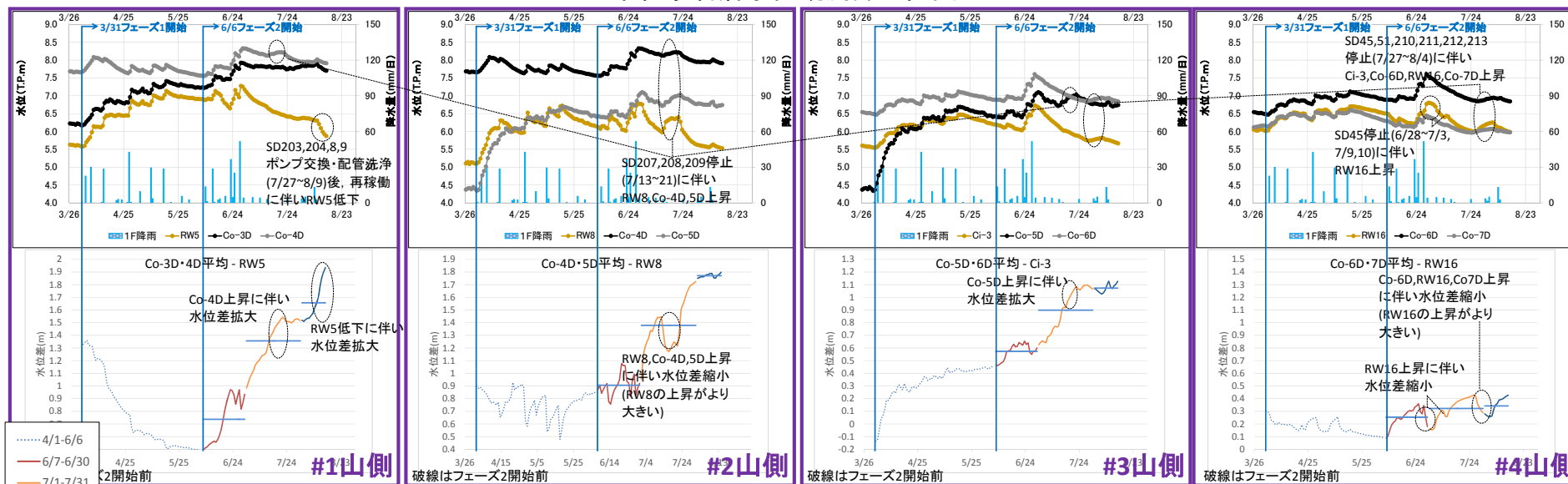


陸側遮水壁（山側）内外の中粒砂岩層における地下水位差

- ◆ 陸側遮水壁（山側）を挟んだ内外の中粒砂岩層の水位差と互層部の水頭差を示す。
 - 上段：水位と水頭の経時変化
 - 下段：水位差と水頭差の経時変化（6/7～6/30，7/1～7/31で区切った平均値を併記）
- ◆ 中粒砂岩層では、内側・外側で水位差が拡大する兆候が見え始めている。



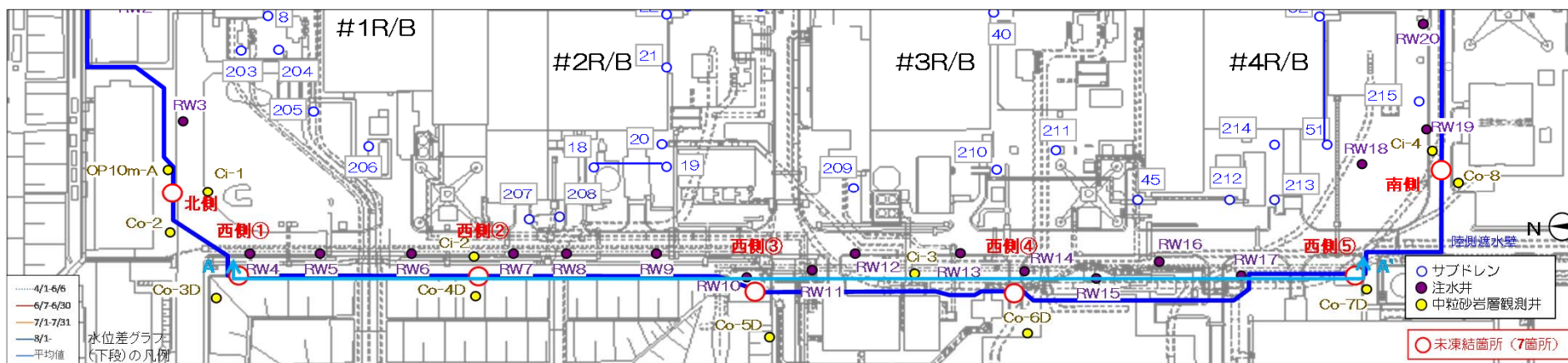
中粒砂岩層水位観測井配置図



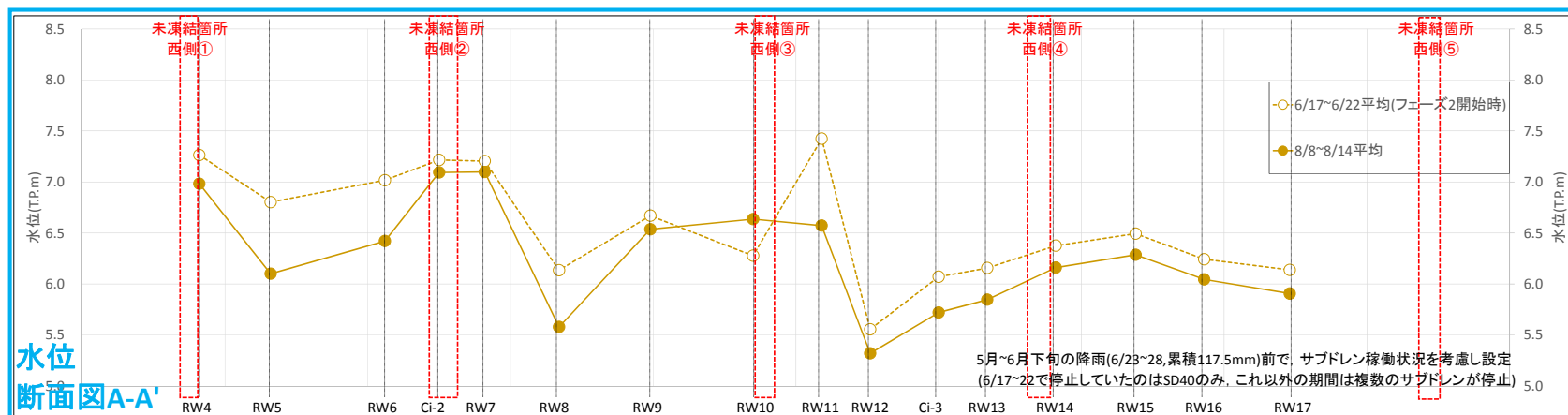
中粒砂岩層水位の経時変化(上段:水位の経時変化, 下段:水位差の経時変化)

陸側遮水壁（山側）内側の中粒砂岩層における水位分布

- ◆陸側遮水壁（山側）内側の中粒砂岩層の南北方向の水位分布を示す。
- ◆フェーズ2開始時に比較して、全体的に低下している。
- ◆凍結箇所近傍の水位は、未凍結箇所近傍よりも低下する傾向にある。



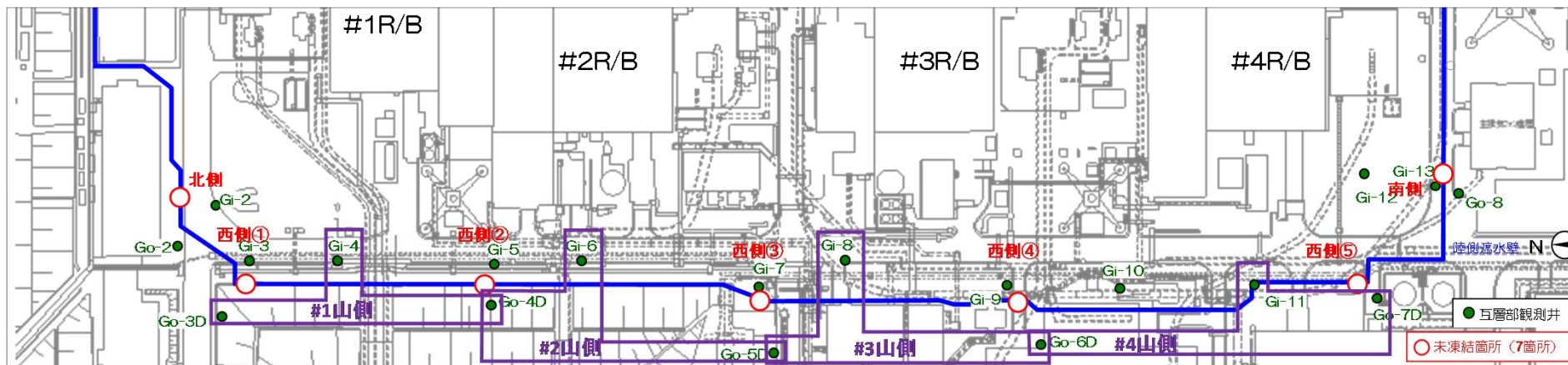
中粒砂岩層水位観測井配置図



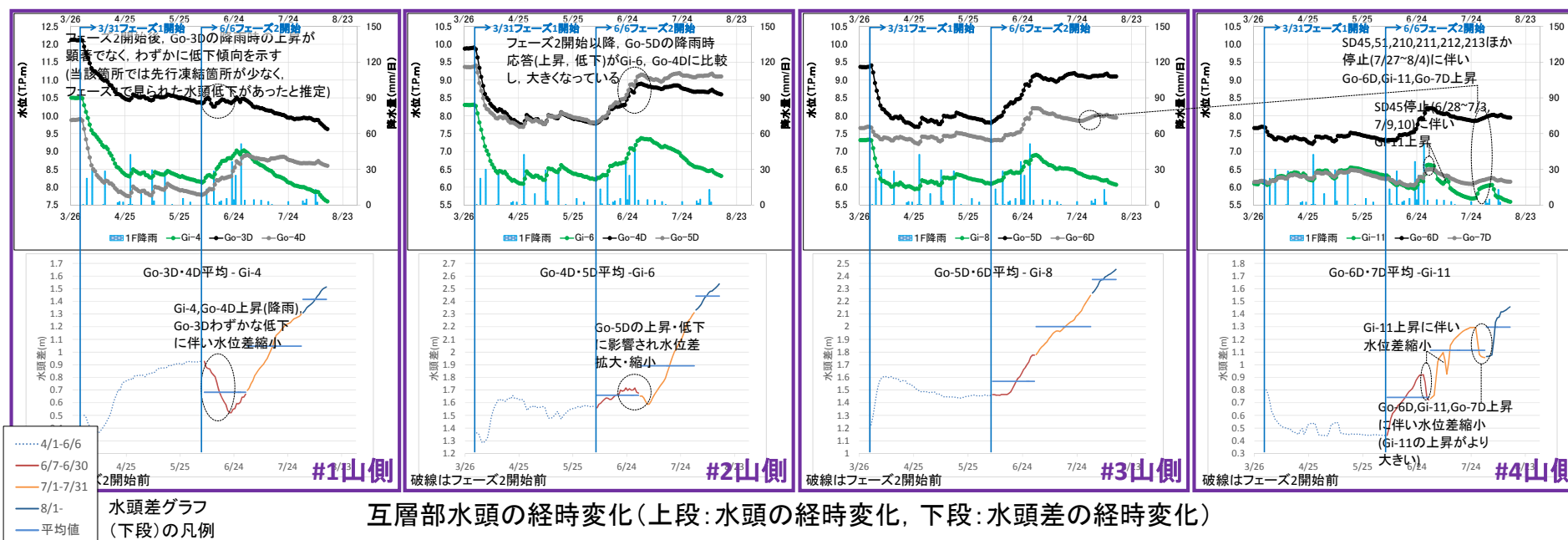
内側の中粒砂岩層水位の分布

陸側遮水壁（山側）内外の互層部における水頭差

◆互層部でも、内側・外側で水頭差が拡大する兆候が見え始めている。

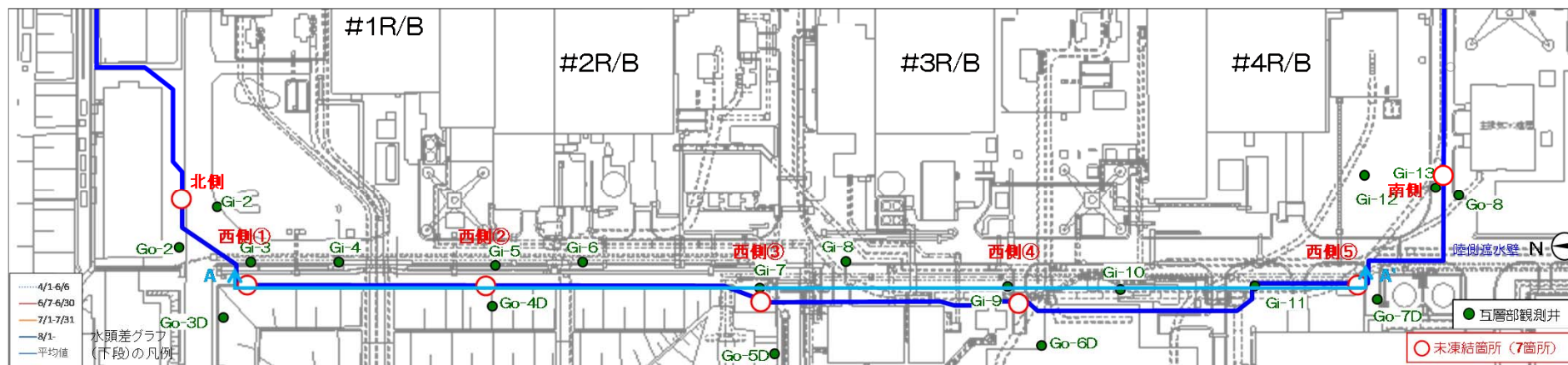


互層部水頭観測井配置図

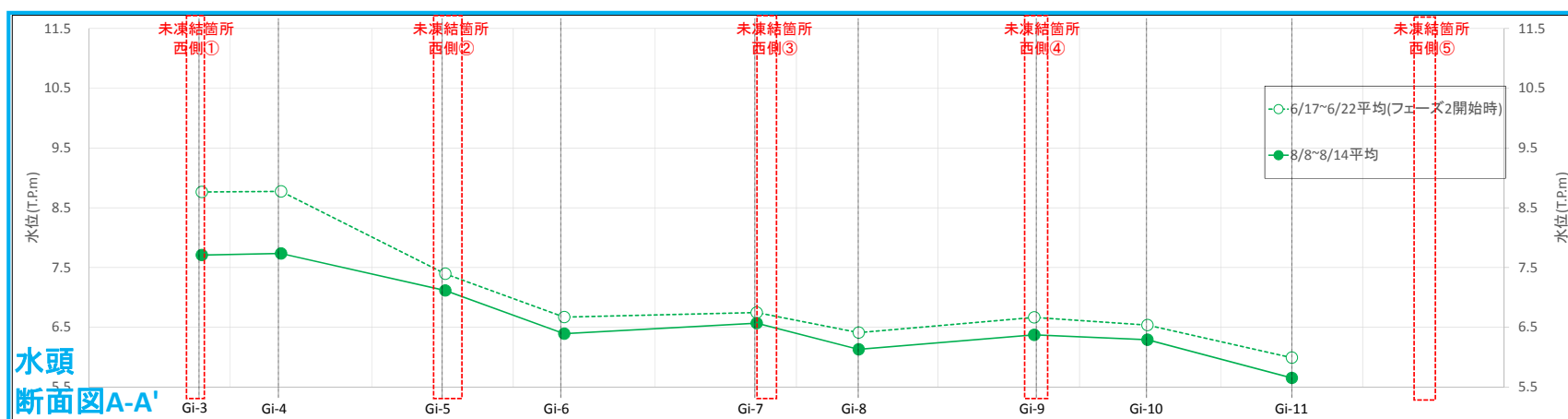


陸側遮水壁（山側）内側の互層部における水頭分布

- ◆陸側遮水壁（山側）内側の互層部の南北方向の水頭分布を示す。
- ◆フェーズ2開始時に比較して、全体的に低下しており、北側ではその傾向が顕著である。
- ◆凍結箇所近傍の水頭は、未凍結箇所近傍よりも低くなると想定されるが、現状、その傾向は明瞭でない。



互層部水頭観測井配置図

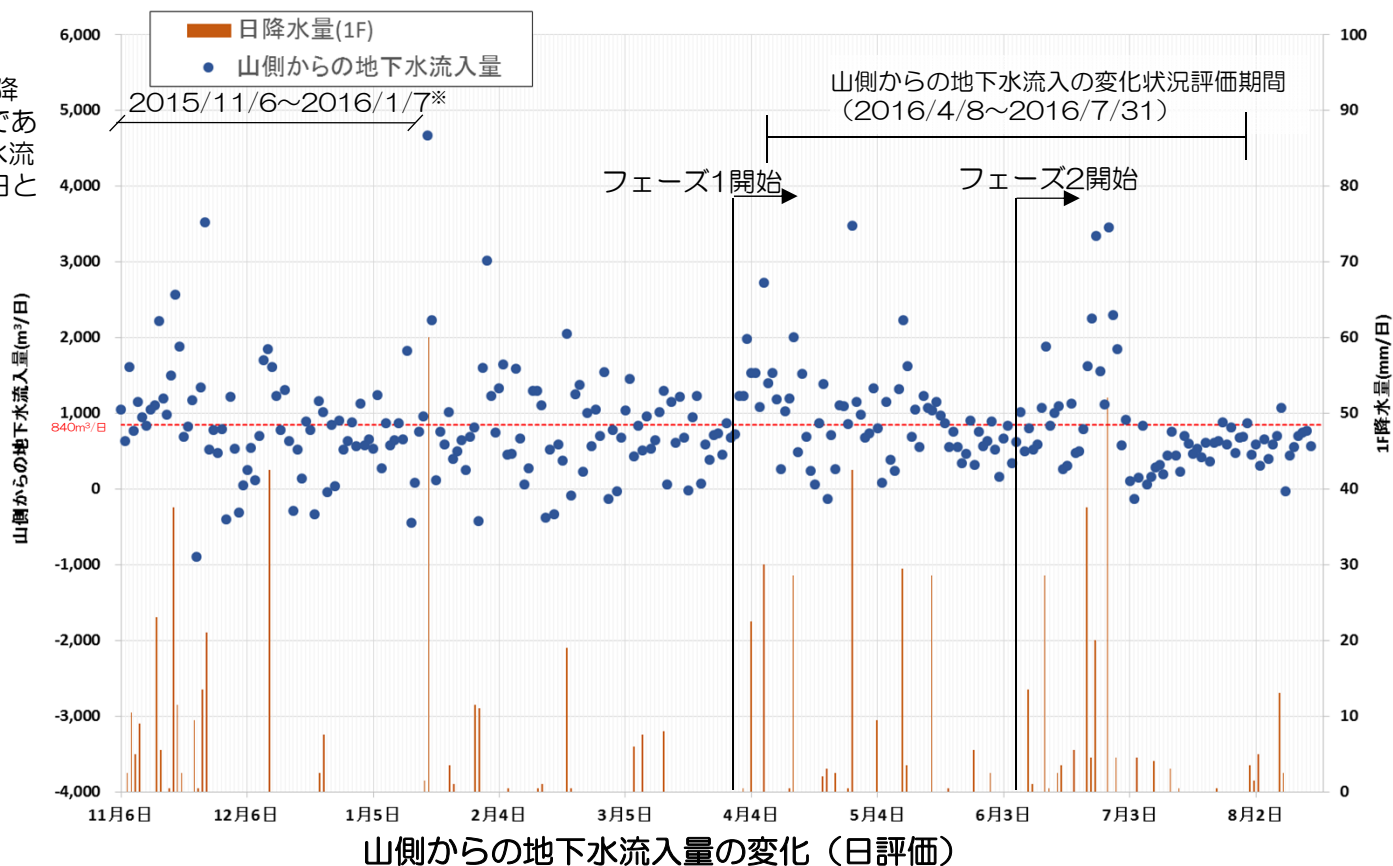


内側の互層部水頭の分布

10m盤への地下水流入状況の変化①

- 地下水収支に基づき、建屋周辺への山側からの地下水流入量を算定した。
- 現時点では、降雨影響により変動が大きいもののフェーズ2開始以降、若干の低下傾向が確認できる。

※
この期間の1Fでの降水量は、3mm/日である。山からの地下水流入量は、840m³/日と推定される。



(算定方法 スライド26参照)

$$\text{山側からの地下水流入量} = \text{サブドレンくみ上げ量} + \text{建屋流入量} + \text{4m盤への地下水流入量}^* + \text{地下水変動への寄与量} - \text{降雨浸透による地下水涵養量}$$

※ 但し、4m盤への地下水流入量の算定に当たっては、現在補助工法を実施中の箇所からの流入分を含む

(算定条件)

- 【D：陸側遮水壁閉合範囲外（深部地盤等への移動量）】については、閉合範囲外への移動がある(支出が増える)とすると、結果として【F：山側からの地下水流入量の算定】を大きくする方向となるため、今回はゼロと仮定した。
- 【E2：地下水位変動への寄与量】の算定に当たり、地盤空隙率は0.42として評価した。

10m盤への地下水流入状況の変化②

- ◆ 10m盤への地下水流入の変化状況を確認するため、「降水量※1」と「山側からの地下水流入量※2」の関係について月ごとに整理した。（但し、互層部から中粒砂岩層への地下水流入があったと考えられる期間(4/1~4/7)については除外)
- ◆ 降水量と4m盤への地下水流入量の関係は、4~6月に対し、7月は降雨による流入量の増加が小さくなっており、陸側遮水壁（山側）の凍結進展に伴い、陸側遮水壁(山側)の上流側への降雨が「山側からの地下水流入量」に与える影響は小さくなっている。（下図参照）

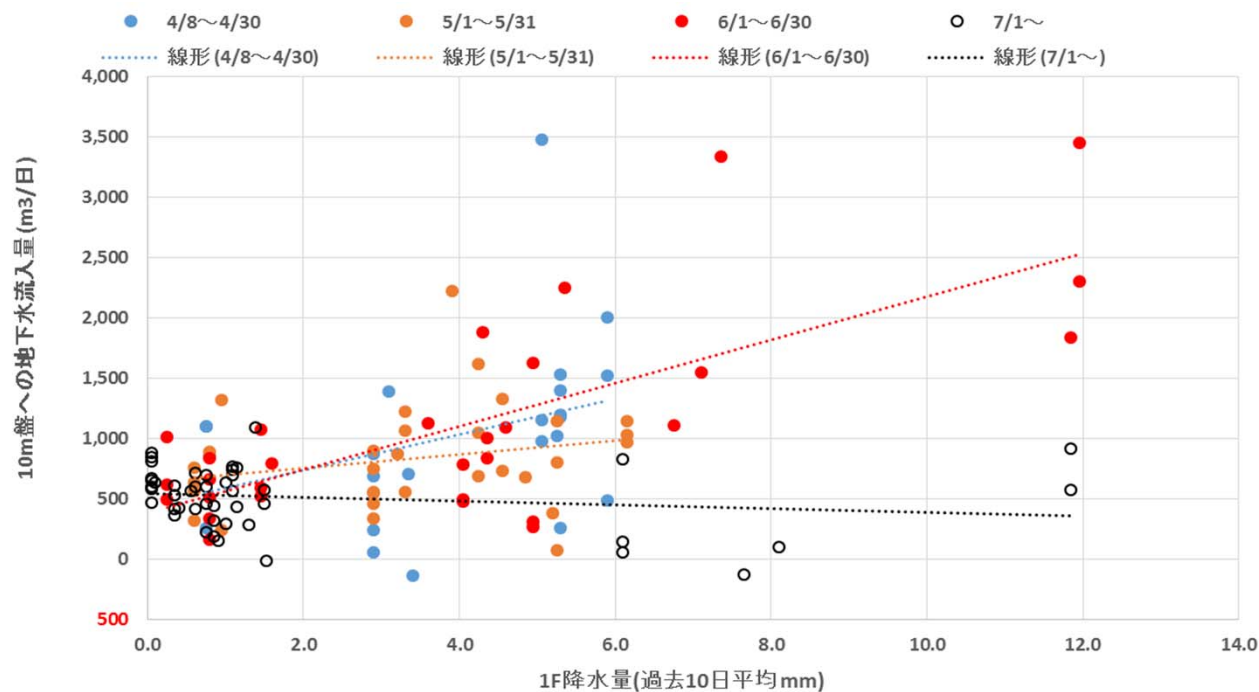


図 4m盤への流入量と降水量の関係

※1 降水量は、互層からの地下水の供給があった凍結初期の期間を除いたフェーズ1の期間(4/8~6/5)において、10m盤への地下水流入量と相関の良い、過去10日間の平均降水量を選定した。（下表参照）

表 10m盤への地下水流入量と期間平均降雨の決定係数

	5日平均	10日平均	14日平均	15日平均	20日平均	30日平均
4/8~6/5	0.014	0.206	0.124	0.104	0.053	0.150

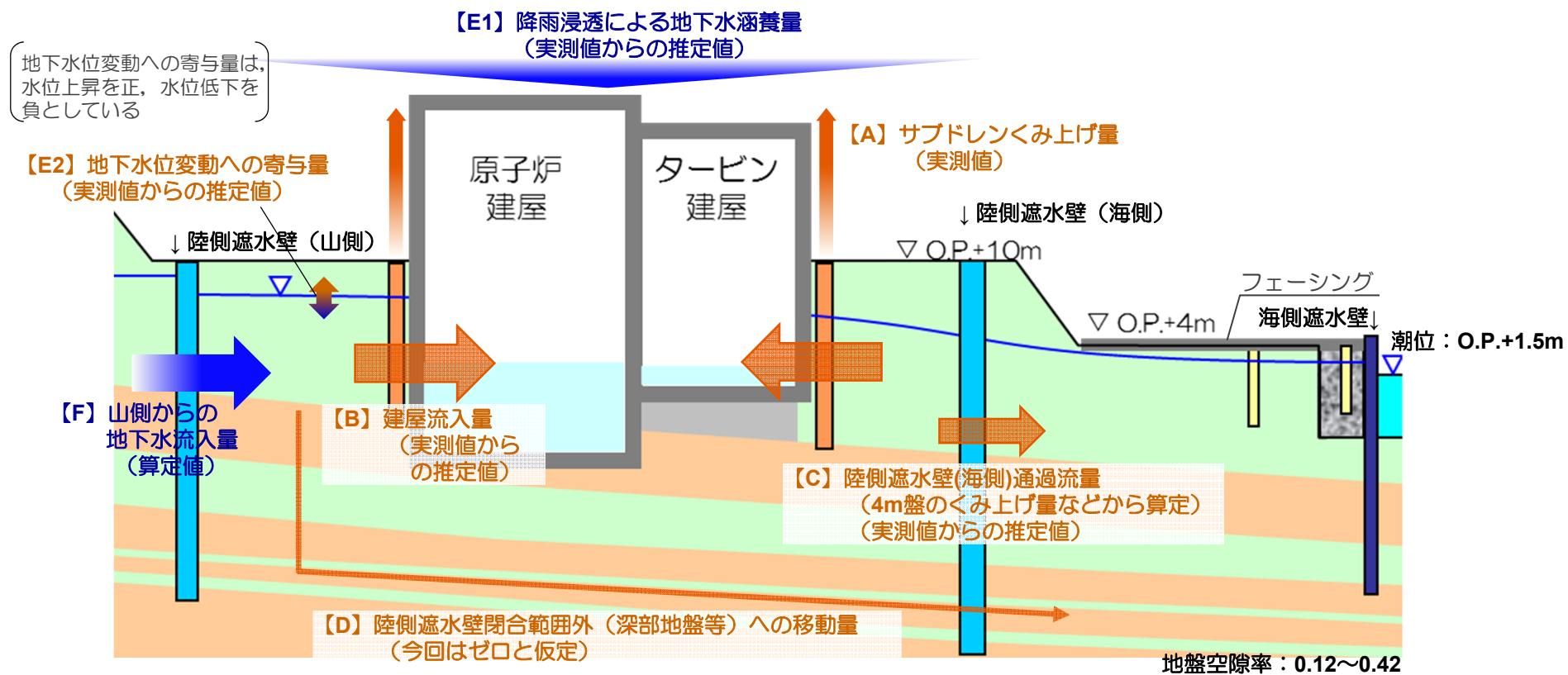
※2 「山側からの地下水流入量」は、サブドレンくみ上げ量と建屋流入量、および10m盤における地下水位変動への寄与量の合算から降雨浸透量を差し引いた値（スライド26参照[F]）

建屋周りの地下水収支項目の算定方法案

➤ 建屋周りにおける地下水収支の各項目は下式および下図により算定した。

(式：地下水収支)

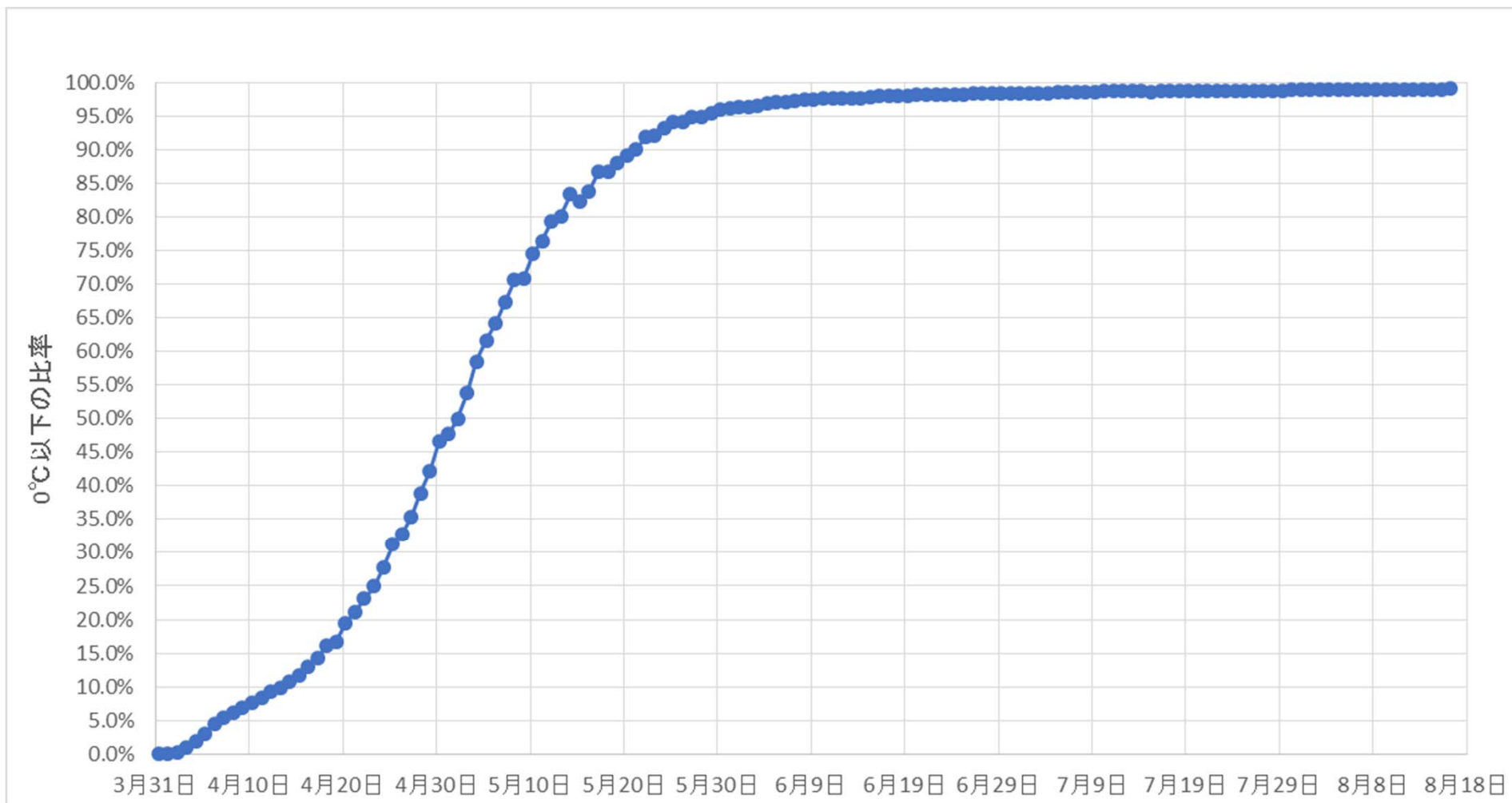
$$\begin{matrix} \text{【供給】} & & \text{【支出】} \\ F + E1 & = & A + B + C + D + E2 \end{matrix}$$



補足資料1 陸側遮水壁の凍結進展状況

凍結進展状況（海側）

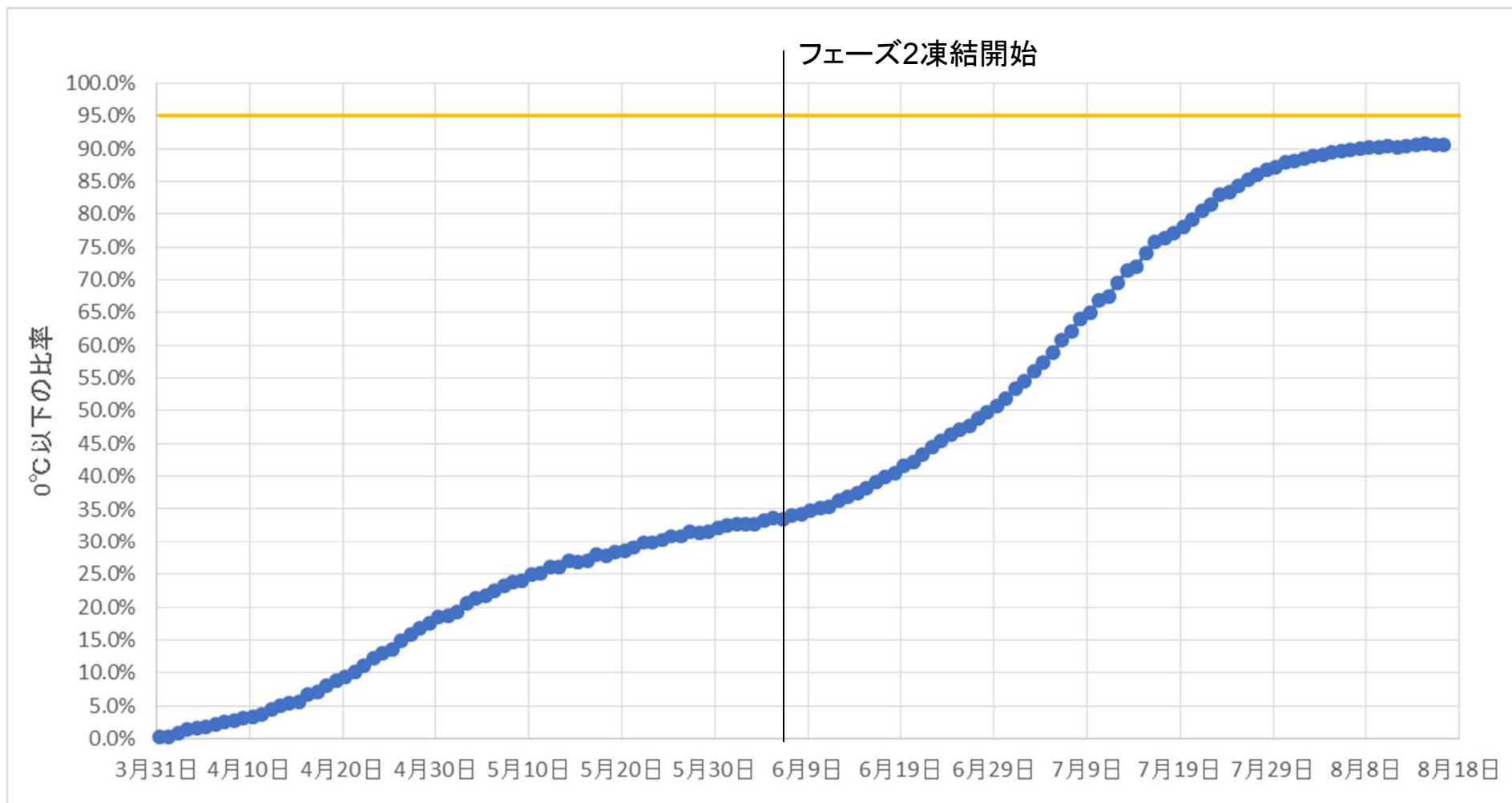
- 海側の地中温度計測点における 0°C 以下の比率の推移を下図に示す。
- 8/16時点で、地中温度計測点の約99%が 0°C 以下となっている。



海側の地中温度計測点における 0°C 以下の比率の推移

凍結進展状況（山側）

- 山側の地中温度計測点における 0°C 以下の比率の推移を下図に示す。
- 8/16時点で、地中温度計測点の約91%が 0°C 以下となっている。



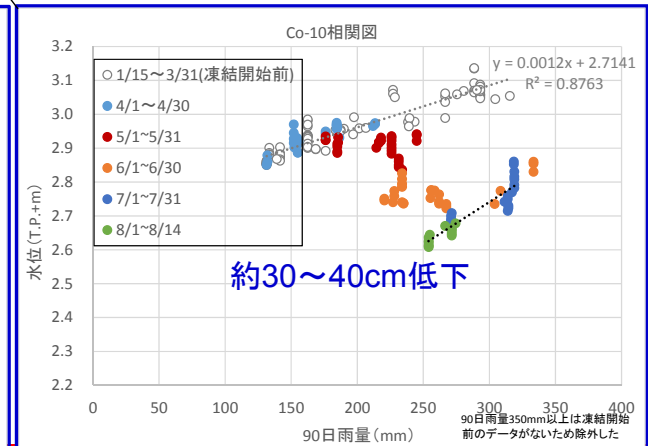
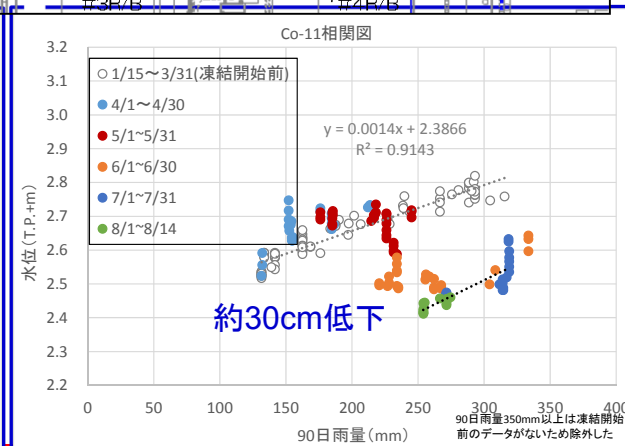
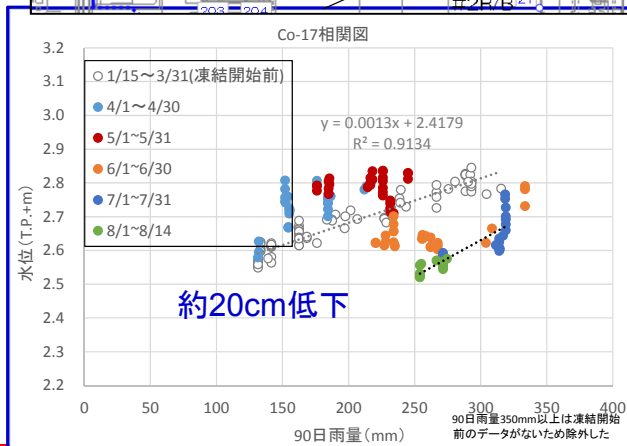
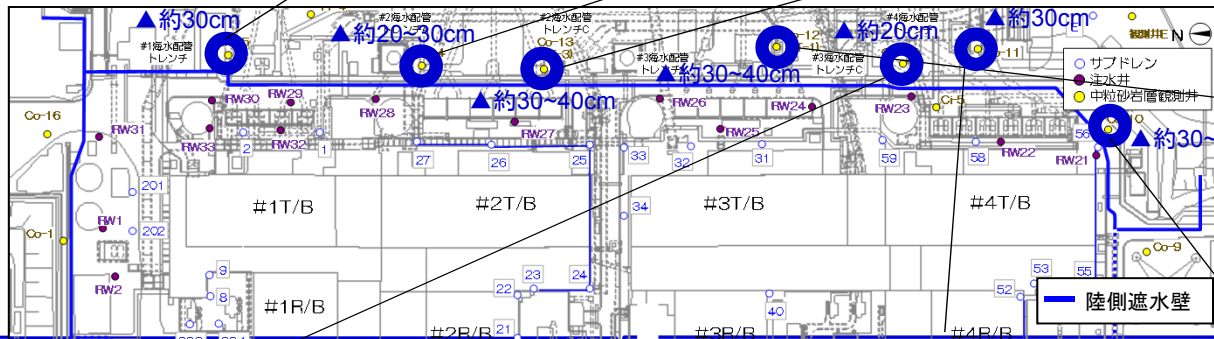
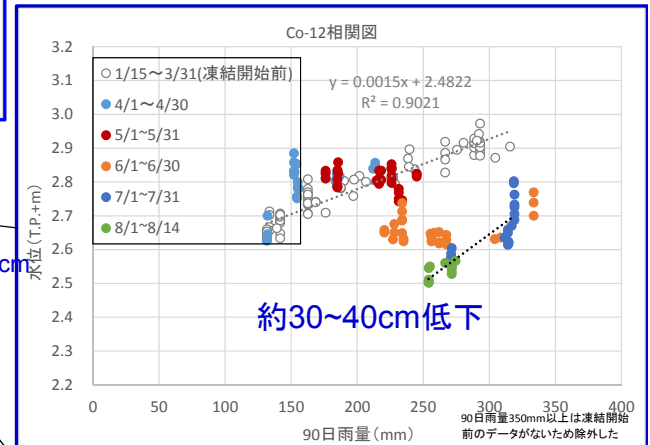
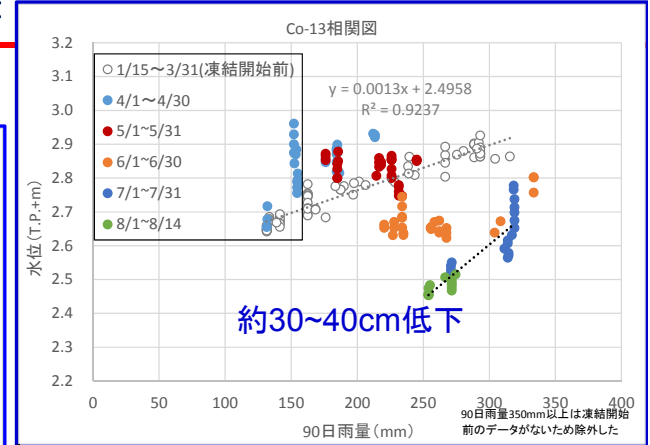
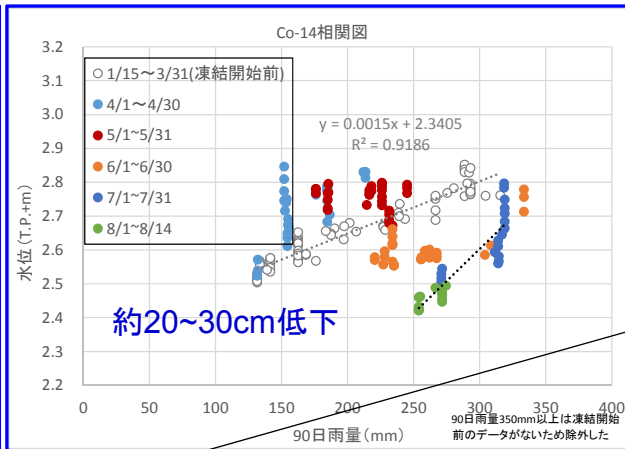
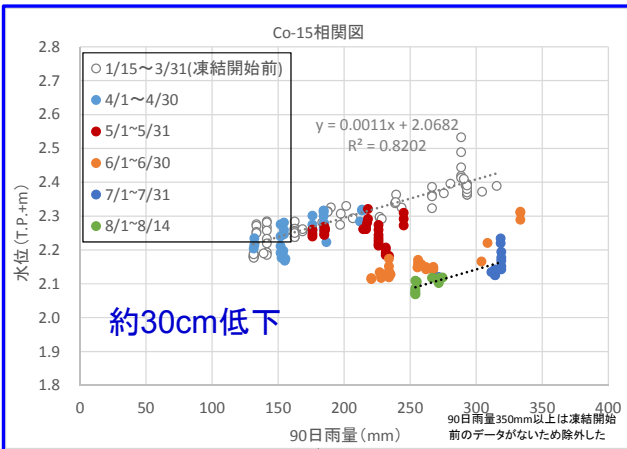
山側の地中温度計測点における 0°C 以下の比率の推移

補足資料2 陸側遮水壁（海側）の内外水位・水頭の変化

陸側遮水壁（海側）の外側（下流側）の水位変動評価結果

黒破線：7/1~8/14データを使用した回帰線

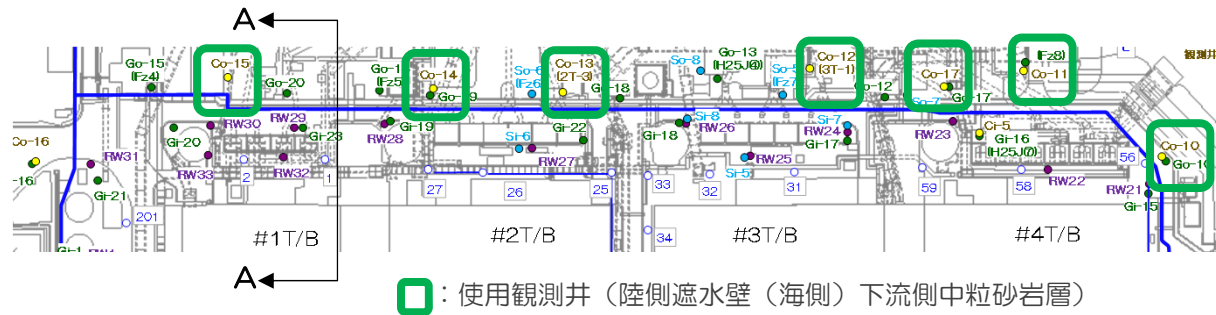
◆ 陸側遮水壁（海側）外側の水位は約20~40cmの低下が確認される。



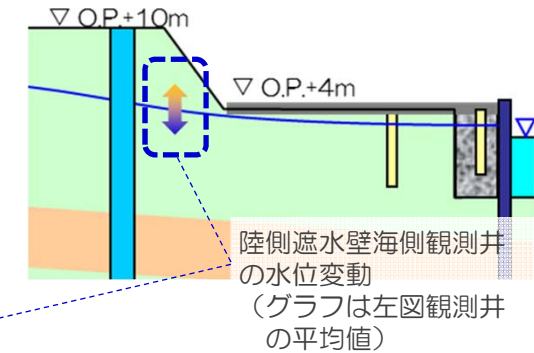
陸側遮水壁(海側)の下流側観測井における地下水位変動

- ◆ 陸側遮水壁(海側)の下流側観測井における平均水位について、フェーズ1凍結開始以降の挙動を整理した。
- ◆ 上流からの地下水流入および凍結初期における互層からの地下水流入、降雨浸透による涵養、4m盤でのくみ上げにより、陸側遮水壁(海側)近傍の地下水位は変動している。

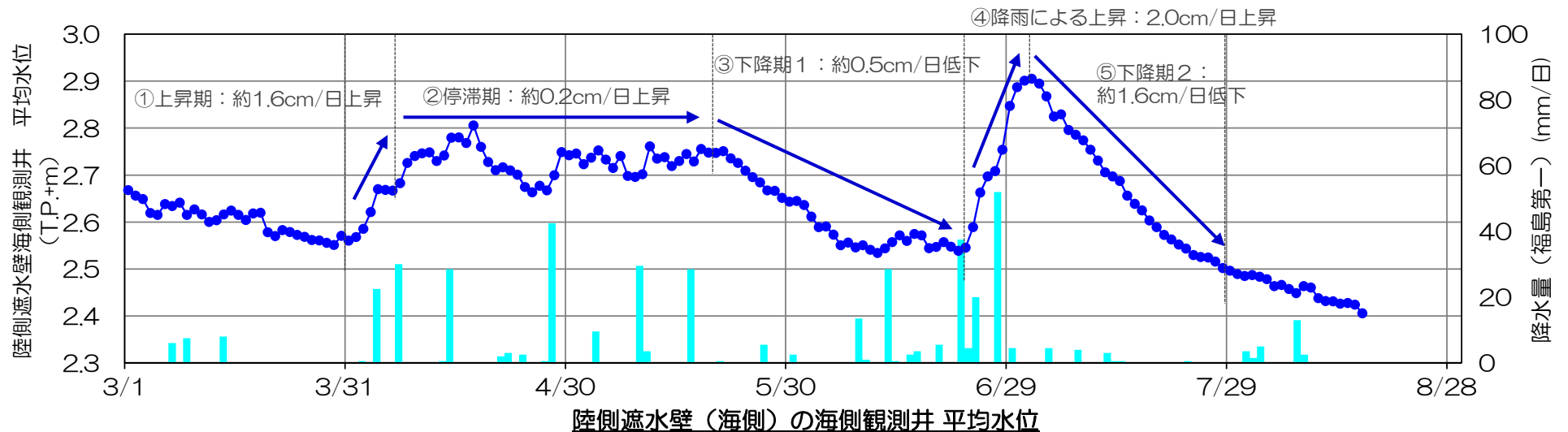
【陸側遮水壁(海側)下流側観測井位置図】



【A-A断面図】



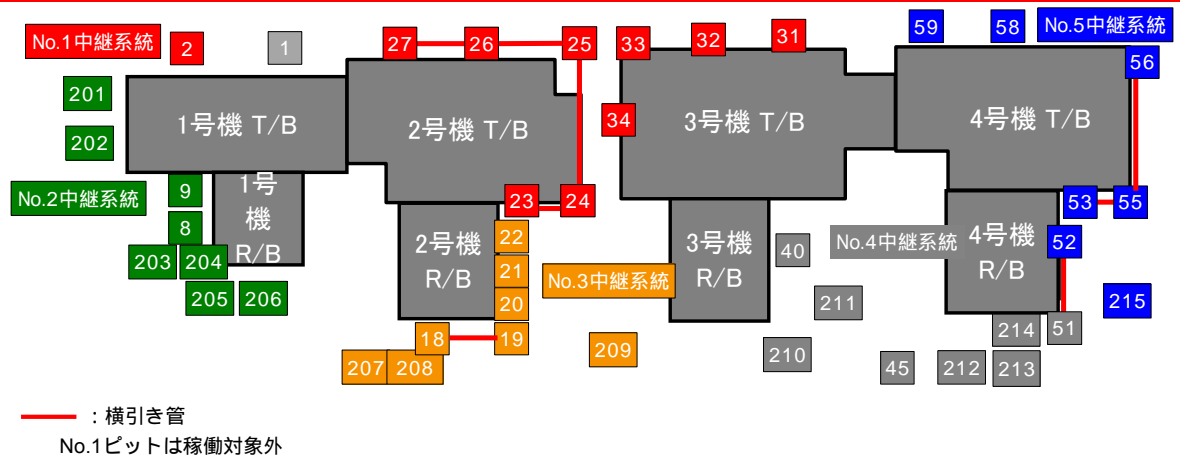
【陸側遮水壁(海側)下流側の観測井平均水位】(2016.8.9時点)



補足資料3 サブドレン稼働状況とくみ上げ量の推移

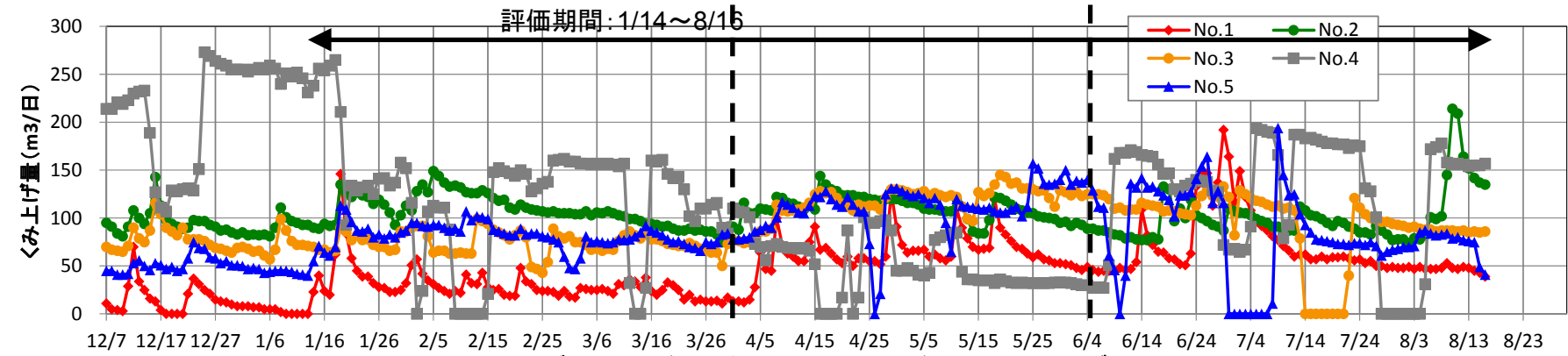
中継タンク系統と各くみ上げ量の推移

- 陸側遮水壁（海側）の閉合の影響を受けて、建屋海側サブドレン（No.1・5系統）のくみ上げ量が増加するものと想定される。
- 今後、陸側遮水壁（山側）の閉合の影響により、サブドレンくみ上げ量は全体的に減少するものと想定される。
- 上記を踏まえ、系統のくみ上げ量について降雨影響を考慮した分析を実施し、次頁以降に示す。
- なお、評価期間はサブドレン稼働下限水位の設定がT.P.+2.5~3mとなっている1月14日以降とし、メンテナンス等で系統が一時停止している期間は除外（ただし少数のピットの短期間停止は含む）して評価した。



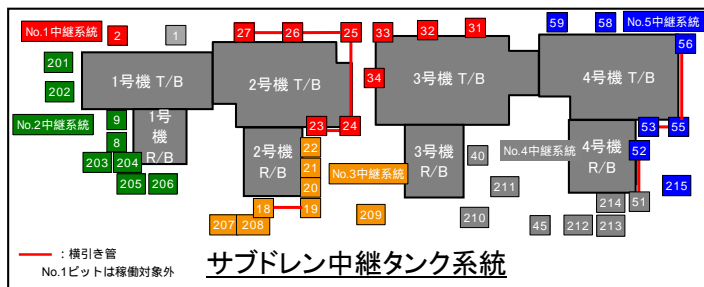
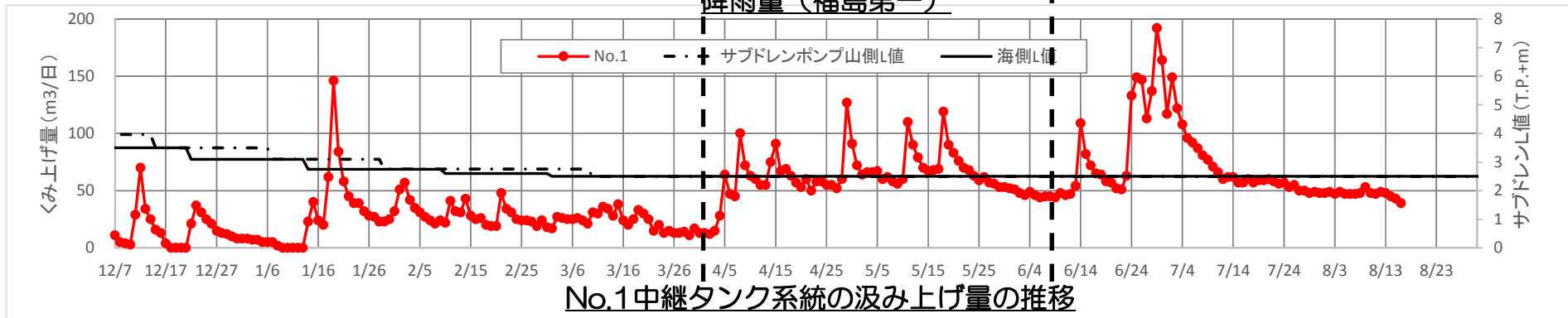
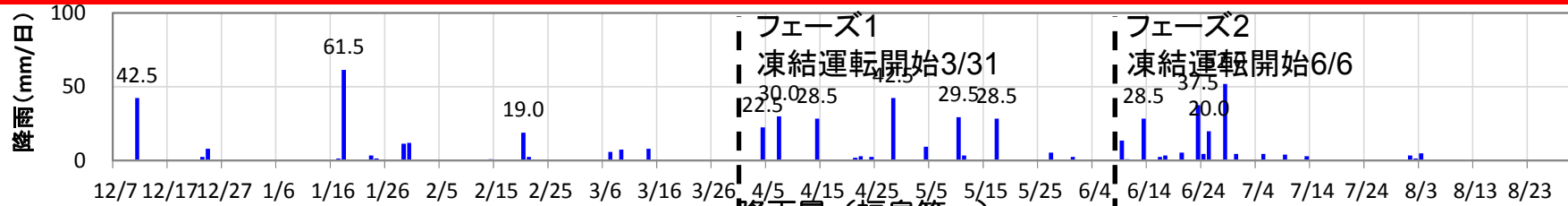
▽フェーズ1開始3/31 ▽フェーズ2開始6/6

各系統ともに、点検・清掃のために随時ピットあるいは系統全体を停止させている。

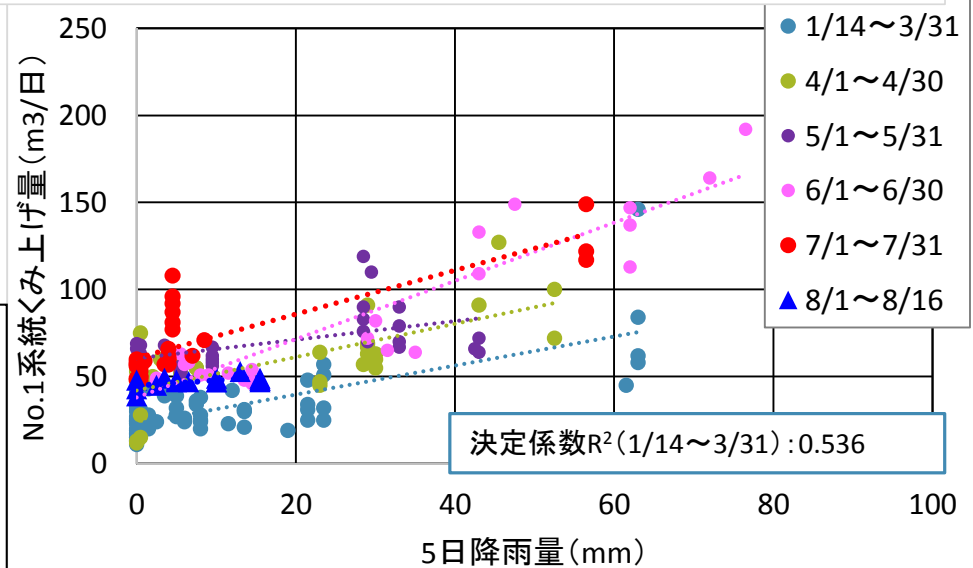


サブドレン各中継タンク系統毎のくみ上げ量の推移

サブドレンNo.1中継タンク系統くみ上げ量の分析

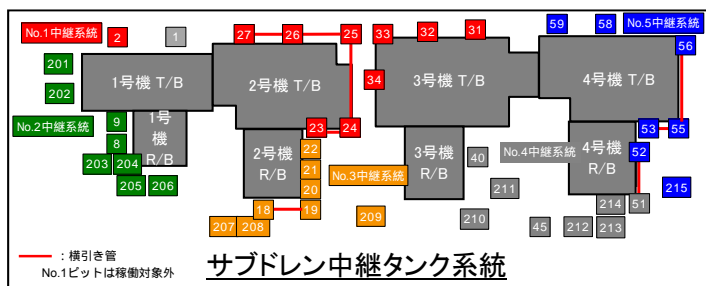
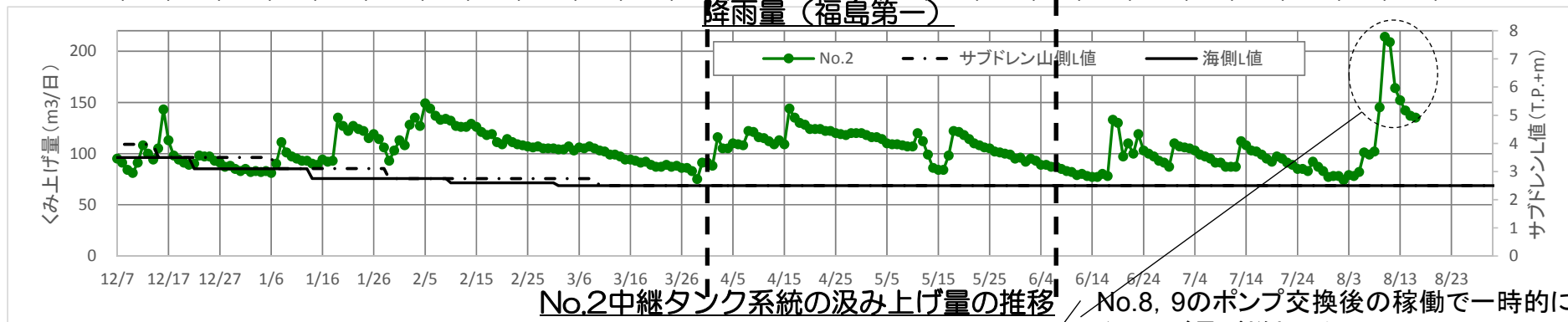
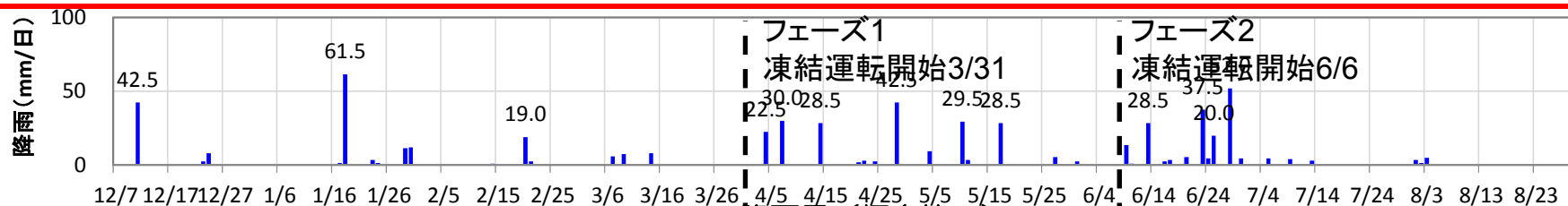


- くみ上げ量と降雨量の相関を分析し、最も決定係数の大きい前日までの5日降雨量で評価した。
- 凍結運転開始 (3/31) 以降、くみ上げ量が増加していたが、更に、最近、くみ上げ量が増えている状況が確認出来る。
- この現象から、凍結運転開始後当初の中粒砂岩層の水位上昇によってくみ上げ量が多い状況が継続していたが、更に、陸側遮水壁 (海側) の遮水性発現によりくみ上げ量が増加したと考えられる。

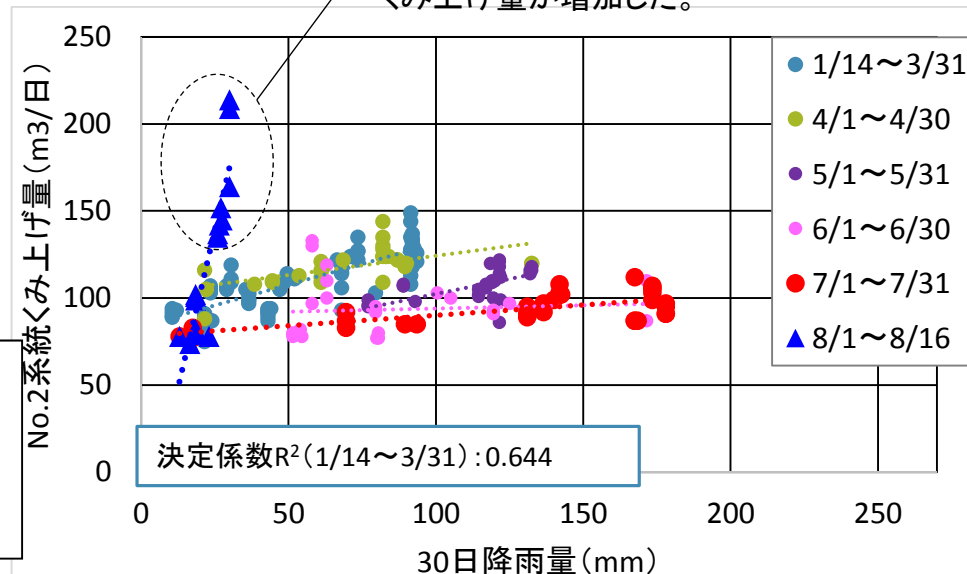


	前日までの降雨量を用いた系統毎のサブドレンくみ上げ量の回帰 (線形) に関する決定係数												
	1日	2日	3日	5日	7日	10日	15日	20日	25日	30日	40日	50日	60日
No.1系統	0.426	0.484	0.514	0.536	0.488	0.398	0.334	0.218	0.162	0.159	0.153	0.061	0.046

サブドレンNo.2中継タンク系統くみ上げ量の分析

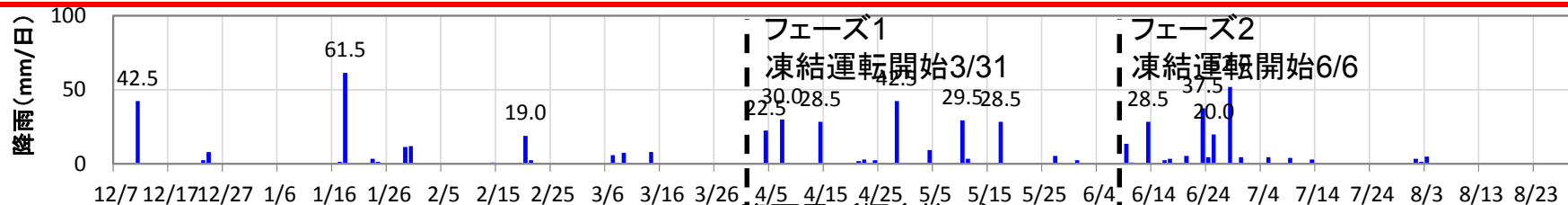


- くみ上げ量と降雨量の相関を分析し、最も決定係数の大きい前日までの30日降雨量で評価した
- 凍結運転開始（3/31）後、しばらくの間はくみ上げ量が変化しない状況が続いていたが、5月、6月、7月と徐々にくみ上げ量が低減している状況が見られる。

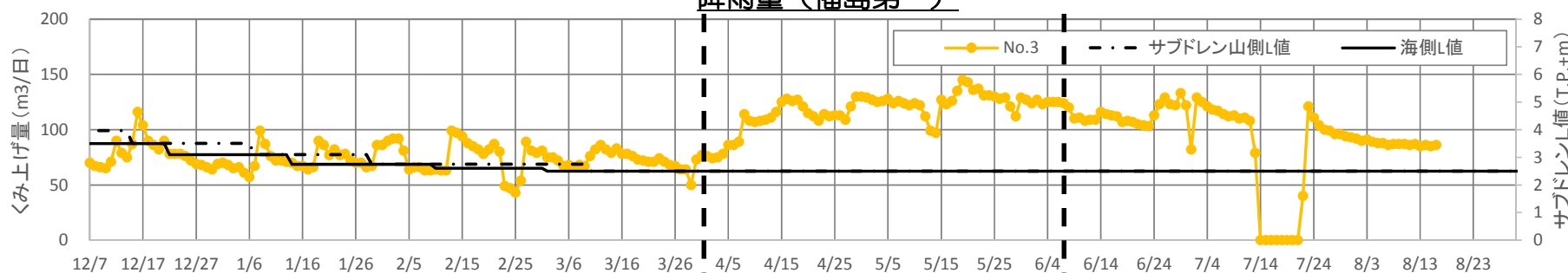


	前日までの降雨量を用いた系統毎のサブドレンくみ上げ量の回帰(線形)に関する決定係数												
	1日	2日	3日	5日	7日	10日	15日	20日	25日	30日	40日	50日	60日
No.2系統	0.022	0.058	0.081	0.154	0.176	0.203	0.206	0.407	0.540	0.644	0.446	0.335	0.249

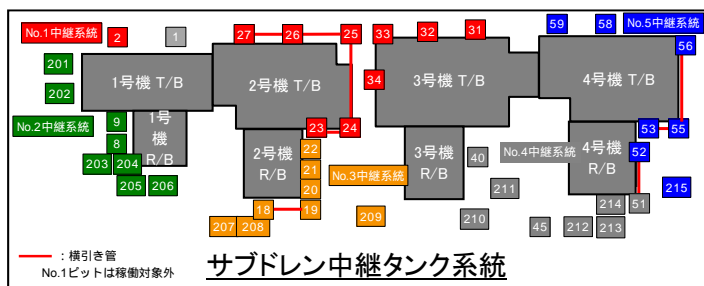
サブドレンNo.3中継タンク系統くみ上げ量の分析



降雨量 (福島第一)

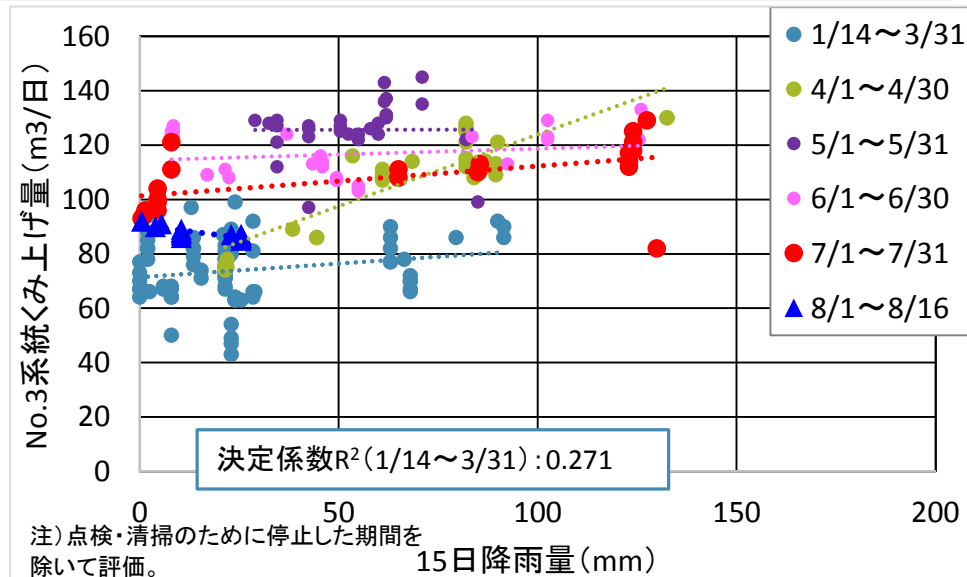


No.3中継タンク系統の汲み上げ量の推移



サブドレン中継タンク系統

- ◆ くみ上げ量と降雨量の相関を分析し、最も決定係数の大きい前日までの15日降雨量で評価した
- ◆ 凍結運転開始 (3/31) 以降、くみ上げ量が増加している状況が確認出来る。
- ◆ 5・6月よりも7月は若干低下傾向に見える。

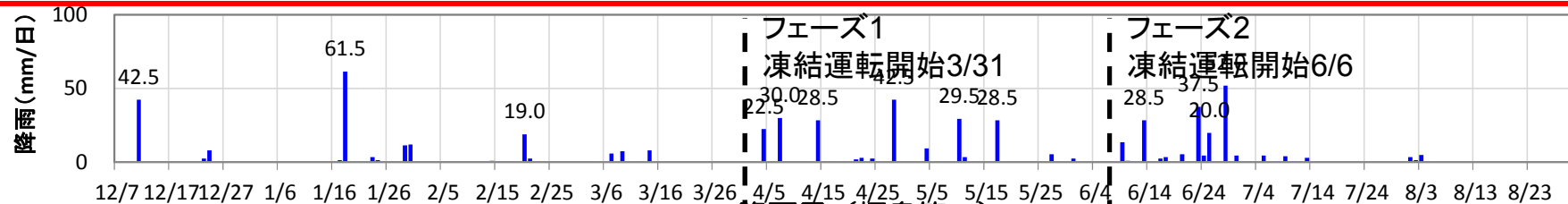


注) 点検・清掃のために停止した期間を除いて評価。

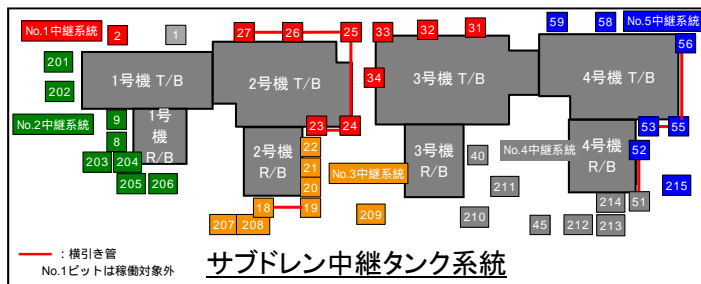
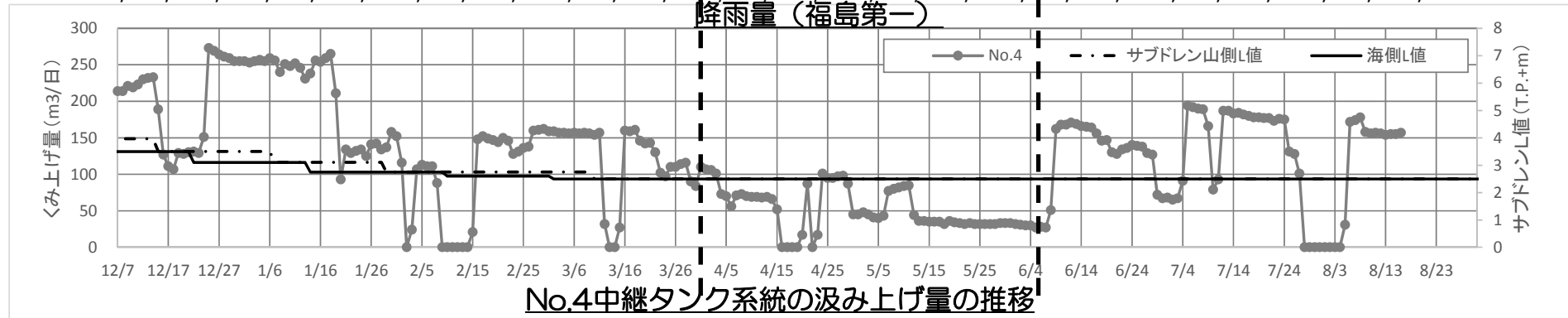
前日までの降雨量を用いた系統毎のサブドレンくみ上げ量の回帰(線形)に関する決定係数

	1日	2日	3日	5日	7日	10日	15日	20日	25日	30日	40日	50日	60日
No.3系統	0.057	0.101	0.119	0.187	0.192	0.210	0.271	0.188	0.088	0.136	0.044	0.002	0.014

サブドレンNo.4中継タンク系統のくみ上げ量

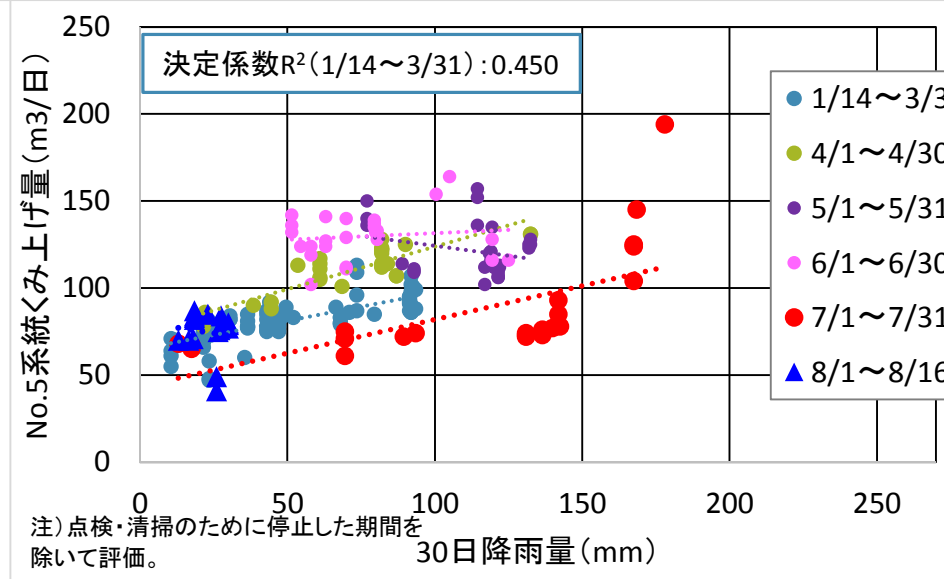
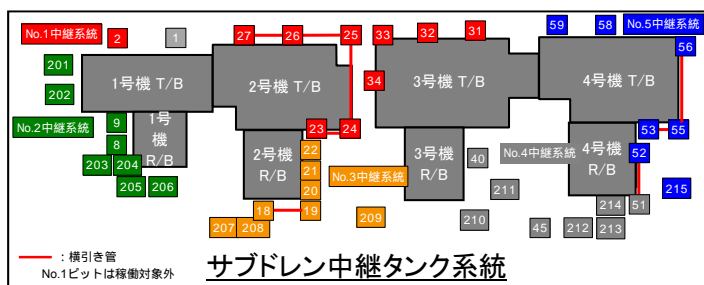
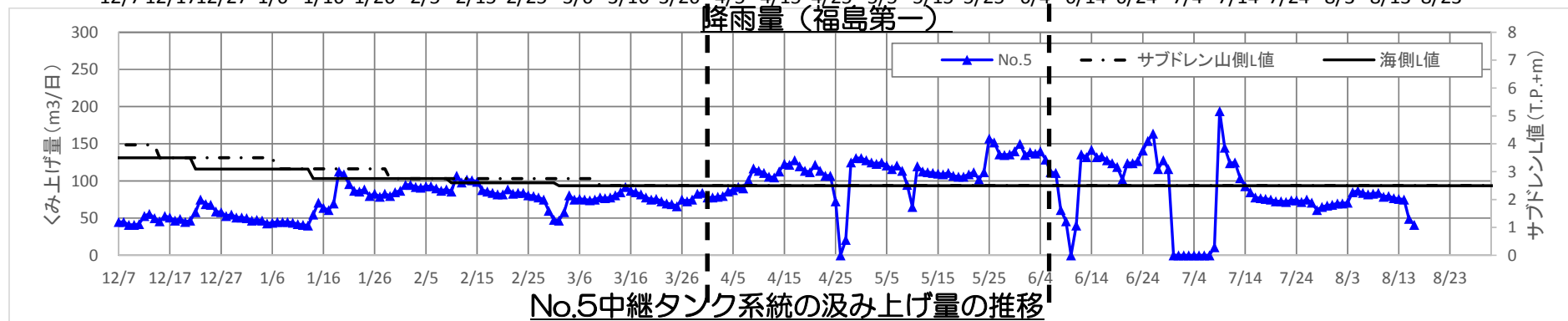
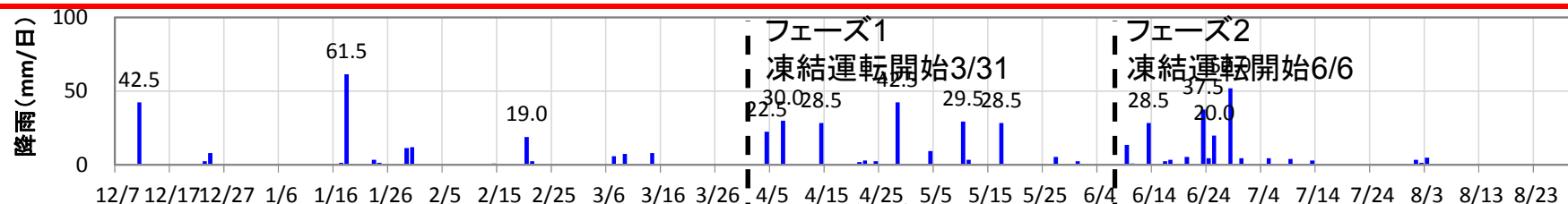


降雨量 (福島第一)



■ No.4系統は、凍結開始前の期間で、点検・清掃やくみ上げ量調整などの影響を受けており、評価に十分な安定状態のデータが無いいため、他の系統と同様な分析は実施できない。

サブドレンNo.5中継タンク系統くみ上げ量の分析



- ◆ くみ上げ量と降雨量の相関を分析し、最も決定係数の大きい前日までの30日降雨量で評価した
- ◆ 陸側遮水壁（海側）の凍結により、5・6月は増加していた。
- ◆ その後、陸側遮水壁（山側）の凍結により、7月以降減少傾向が見える。

No.5系統	前日までの降雨量を用いた系統毎のサブドレンくみ上げ量の回帰(線形)に関する決定係数												
	1日	2日	3日	5日	7日	10日	15日	20日	25日	30日	40日	50日	60日
No.5系統	0.069	0.155	0.223	0.293	0.311	0.306	0.346	0.333	0.368	0.450	0.264	0.021	0.038

補足資料4 第一段階から第二段階への移行関連

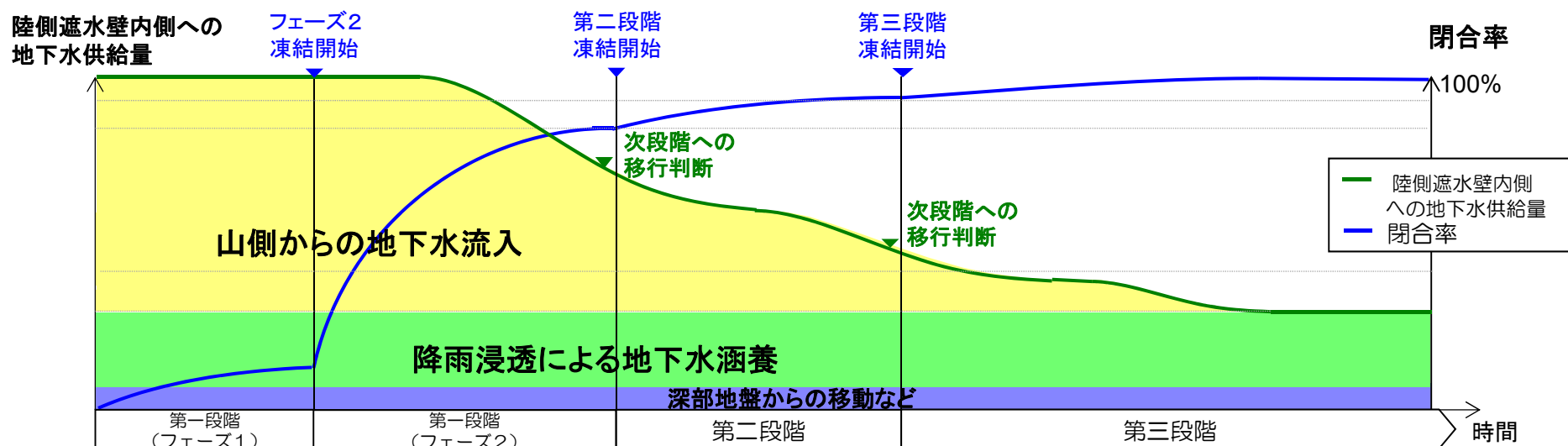
段階的な閉合の考え方

- 陸側遮水壁山側の閉合については、遮水壁閉合に伴う地下水位の急激な変化を回避する観点から、第一段階から第三段階へ段階的に閉合を進めていく。

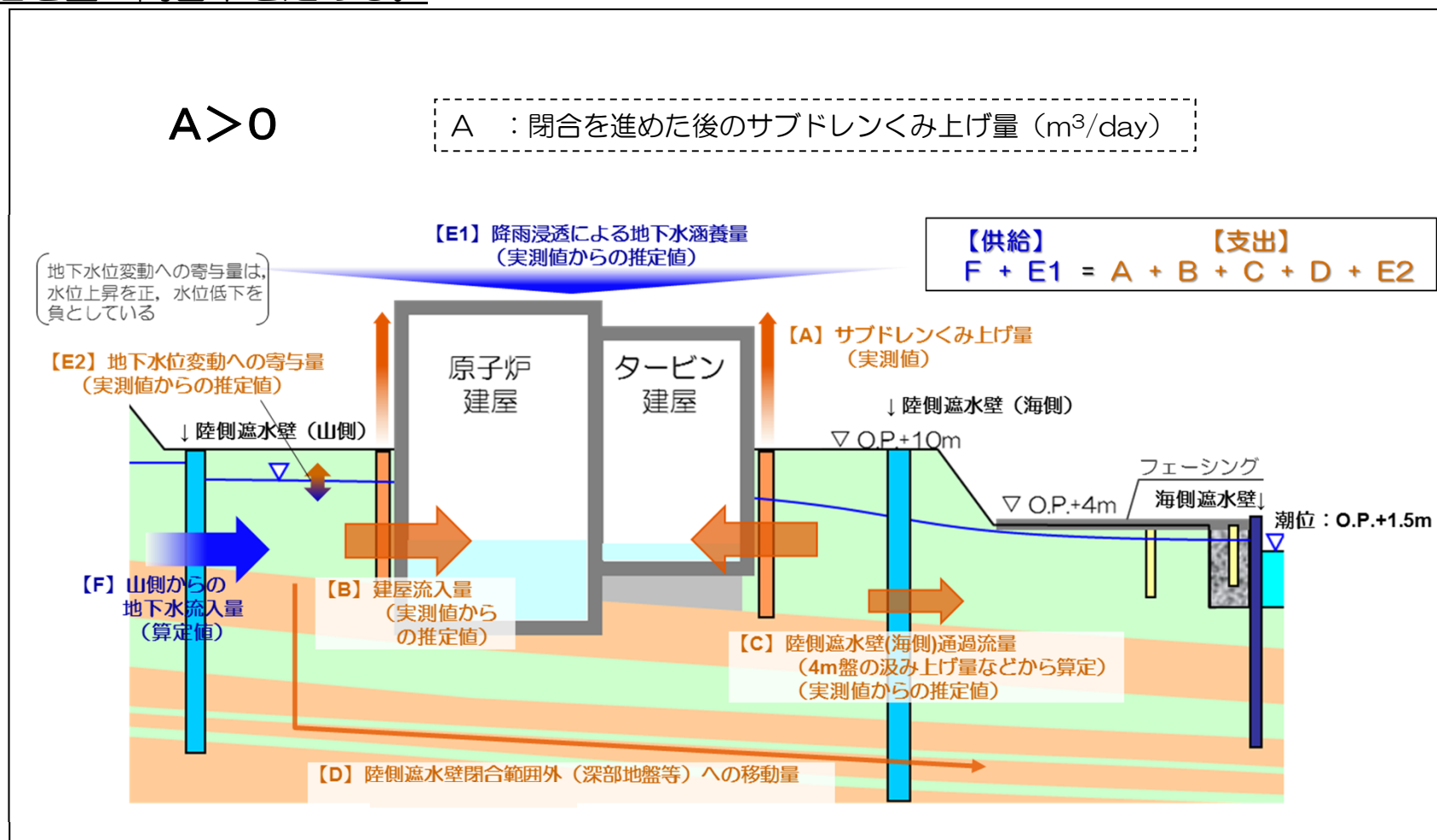
第一段階：海側全面閉合＋山側部分閉合する段階 ・ ・ ・ 閉合率 95%以下

第二段階：第一段階と第三段階の間の段階 ・ ・ ・ 閉合率100%未満

第三段階：完全閉合する段階 ・ ・ ・ 閉合率100%



- 陸側遮水壁（山側）の閉合を進めることによる山側からの地下水流入の減少量が、閉合を進める前のサブドレンくみ上げ量より少なければ、サブドレン稼働の調整により建屋内外水位の逆転を生じない運用が可能である。そこで、第二段階の閉合に伴う山側からの地下水流入量が減少しても、サブドレンくみ上げ量が無ならないよう ($A > 0$)，次頁の評価を基に閉合率を定める。



- 閉合を進める前後での山側からの地下水流入量の差分 (ΔF) は、第一・第二段階の地下水収支の関係から表中(3)で表され、サブドレンくみ上げ量Aと降雨による涵養量E1の2つの量の変化から評価できる。B, C, D, E2については、閉合を進めても変化しないとして評価をした。*

	地下水収支	
(1) 第一段階 (実績)	$F_1 + E1_1 = A_1 + B_1 + C_1 + D_1 + E2_1$	【A】 サブドレンくみ上げ量 【B】 建屋流入量 【C】 4m盤への地下水移動量 【D】 陸側遮水壁閉合範囲外 (深部地盤等)への移動量 【E1】 降雨浸透による地下水涵養量 【E2】 地下水位変動への寄与量 【F】 山側からの地下水流入量
(2) 第二段階 (想定)	$F_2 + E1_2 = A_2 + B_2 + C_2 + D_2 + E2_2$	
(3) 差分	$\Delta F = (F_1 - F_2) = (A_1 - A_2) - (E1_1 - E1_2)$	

- 第二段階において、サブドレンくみ上げ量が維持 ($A_2 > 0$) されるための陸側遮水壁内側への地下水供給の条件は、上表(3)式より、下式①で表される。ここで、 $\Delta E1 = E1_1 - E1_2$ である。これより、「地下水流入量の差分 (ΔF)」を、「第一段階でのサブドレンくみ上げ量 (A_1)」から「降雨による涵養量の差分 ($\Delta E1$)」を差し引いた量よりも少なくすれば良いことが分かる。

$$A_2 = A_1 - \Delta E1 - \Delta F > 0 \quad \dots \text{上表(3)式より}$$

$$\Delta F < A_1 - \Delta E1 \quad \dots \text{①}$$

- 上記 ΔF に基づく閉合率は次式で表される。

$$\text{第二段階の閉合率} = 95\% + 5\% \times (\Delta F / F_1) \quad \dots \text{②}$$

- 以上の算定方法に基づき閉合率を試算した例を次頁に示す。

*B, C, D, E2は、閉合が進み陸側遮水壁内側の地下水位が低下するとともに減少傾向になると考えられる。第一・第二段階で変化しないと仮定することで ΔF の評価上安全側になると考えられる。

第44回 特定原子力施設監視・評価検討会 資料1 (37頁) の差し替えについての新旧対照表

・新旧対照表については以下のとおり

旧												新																																																																																									
<p>4.2.(4) 閉合率の試算例</p> <p>以下に、想定値（第43回監視・評価検討会 資料2 38頁ケース(B)）を用いた第二段階の閉合率の試算例を示す。実際に閉合を進めるにあたっての閉合率は、第一段階において測定・評価された値を用いる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 想定結果より、第一段階では$A_1=410\text{m}^3/\text{日}$、$E1_1=210\text{m}^3/\text{日}$、$F_1=430\text{m}^3/\text{日}$となると仮定する。 第二段階では、降雨量$E1_2$を過去30年の年間降水量の最小値に基づいて$90\text{m}^3/\text{日}$とした。前頁①式よりΔFは$290(=A_1-\Delta E1)\text{m}^3/\text{日}$、$F_2$は$140(=F_1-\Delta F)\text{m}^3/\text{日}$となり、この時の閉合率は$98.4\%$と計算された。 閉合を進めても閉合された箇所を流れていた地下水は未閉合箇所に向かうことから、新たに閉合する割合ほど地下水流入量が減少することはない。このため、算出した閉合率98.4%において、ΔFは$290\text{m}^3/\text{日}$未満、F_2は$140\text{m}^3/\text{日}$超、A_2は$0\text{m}^3/\text{日}$超となり、サブドレン稼働の調整により建屋内外水位の逆転を生じない運用が可能である。 												<p style="text-align: right;">赤字：変更箇所</p> <p>4.2.(4) 閉合率の試算例</p> <p>以下に、想定値（第43回監視・評価検討会 資料2 38頁ケース(B)）を用いた第二段階の閉合率の試算例と実際に閉合率を試算する場合の数値の設定の考え方を示す。実際に閉合を進めるにあたっての閉合率は、第一段階において測定・評価された値を用いる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 想定結果より、第一段階では$A_1=410\text{m}^3/\text{日}$、$E1_1=140\text{m}^3/\text{日}$、$F_1=430\text{m}^3/\text{日}$となると仮定する。 第二段階では、降雨量$E1_2$を過去38年の年間降水量の最小値に基づいて$90\text{m}^3/\text{日}$とした。前頁①式よりΔFは$360(=A_1-\Delta E1)\text{m}^3/\text{日}$、$F_2$は$70(=F_1-\Delta F)\text{m}^3/\text{日}$となり、この時の閉合率は$99.2\%$と計算された。 閉合を進めても閉合された箇所を流れていた地下水は未閉合箇所に向かうことから、新たに閉合する割合ほど地下水流入量が減少することはない。このため、算出した閉合率99.2%において、ΔFは$360\text{m}^3/\text{日}$未満、F_2は$70\text{m}^3/\text{日}$超、A_2は$0\text{m}^3/\text{日}$超となり、サブドレン稼働の調整により建屋内外水位の逆転を生じない運用が可能である。 																																																																																									
<p>(I) 第一段階終了時 (閉合率95%) [第43回監視・評価検討会 資料2 38頁 ケース(B)]</p> <table border="1"> <tr> <th>A_1</th> <th>B_1</th> <th>C_1</th> <th>D_1</th> <th>$E1_1$</th> <th>F_1</th> </tr> <tr> <td>サブドレン くみ上げ量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td>建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td>陸側遮水壁 (海側) 透過流量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td>系外への 移動量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td>降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td>山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> </tr> <tr> <td>410</td> <td>130</td> <td>70</td> <td>30</td> <td>210</td> <td>430</td> </tr> </table>						A_1	B_1	C_1	D_1	$E1_1$	F_1	サブドレン くみ上げ量 $\text{m}^3/\text{日}$	建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$	陸側遮水壁 (海側) 透過流量 $\text{m}^3/\text{日}$	系外への 移動量 $\text{m}^3/\text{日}$	降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$	山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$	410	130	70	30	210	430	<p>(II) 第二段階想定</p> <table border="1"> <tr> <th>$E1_2$</th> <th>$\Delta E1$</th> <th>ΔF</th> <th>F_2</th> <th>閉合率</th> <th>A_2</th> <th>B_2</th> </tr> <tr> <td>降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td></td> <td></td> <td>山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td></td> <td>サブドレン くみ上げ量 $(\text{m}^3/\text{日})$</td> <td>建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>120</td> <td>290 未満</td> <td>140 以上</td> <td>98.4% 以下</td> <td>0超^{※2}</td> <td>130 以下</td> </tr> </table>						$E1_2$	$\Delta E1$	ΔF	F_2	閉合率	A_2	B_2	降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$			山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$		サブドレン くみ上げ量 $(\text{m}^3/\text{日})$	建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$	90	120	290 未満	140 以上	98.4% 以下	0超 ^{※2}	130 以下	<p>(I) 第一段階終了時 (閉合率95%) [第43回監視・評価検討会 資料2 38頁 ケース(B)]</p> <table border="1"> <tr> <th>A_1</th> <th>B_1</th> <th>C_1</th> <th>D_1</th> <th>$E1_1$</th> <th>F_1</th> </tr> <tr> <td>サブドレン くみ上げ量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td>建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td>陸側遮水壁 (海側) 透過流量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td>系外への 移動量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td>降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td>山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> </tr> <tr> <td>410</td> <td>130</td> <td>30</td> <td>0</td> <td>140</td> <td>430</td> </tr> </table>						A_1	B_1	C_1	D_1	$E1_1$	F_1	サブドレン くみ上げ量 $\text{m}^3/\text{日}$	建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$	陸側遮水壁 (海側) 透過流量 $\text{m}^3/\text{日}$	系外への 移動量 $\text{m}^3/\text{日}$	降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$	山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$	410	130	30	0	140	430	<p>(II) 第二段階想定</p> <table border="1"> <tr> <th>$E1_2$</th> <th>$\Delta E1$</th> <th>ΔF</th> <th>F_2</th> <th>閉合率</th> <th>A_2</th> <th>B_2</th> </tr> <tr> <td>降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td></td> <td></td> <td>山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> <td></td> <td>サブドレン くみ上げ量 $(\text{m}^3/\text{日})$</td> <td>建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$</td> </tr> <tr> <td>90</td> <td>50</td> <td>360 未満</td> <td>70 以上</td> <td>99.2% 以下</td> <td>0超^{※2}</td> <td>130 以下</td> </tr> </table>						$E1_2$	$\Delta E1$	ΔF	F_2	閉合率	A_2	B_2	降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$			山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$		サブドレン くみ上げ量 $(\text{m}^3/\text{日})$	建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$	90	50	360 未満	70 以上	99.2% 以下	0超 ^{※2}	130 以下
A_1	B_1	C_1	D_1	$E1_1$	F_1																																																																																																
サブドレン くみ上げ量 $\text{m}^3/\text{日}$	建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$	陸側遮水壁 (海側) 透過流量 $\text{m}^3/\text{日}$	系外への 移動量 $\text{m}^3/\text{日}$	降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$	山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$																																																																																																
410	130	70	30	210	430																																																																																																
$E1_2$	$\Delta E1$	ΔF	F_2	閉合率	A_2	B_2																																																																																															
降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$			山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$		サブドレン くみ上げ量 $(\text{m}^3/\text{日})$	建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$																																																																																															
90	120	290 未満	140 以上	98.4% 以下	0超 ^{※2}	130 以下																																																																																															
A_1	B_1	C_1	D_1	$E1_1$	F_1																																																																																																
サブドレン くみ上げ量 $\text{m}^3/\text{日}$	建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$	陸側遮水壁 (海側) 透過流量 $\text{m}^3/\text{日}$	系外への 移動量 $\text{m}^3/\text{日}$	降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$	山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$																																																																																																
410	130	30	0	140	430																																																																																																
$E1_2$	$\Delta E1$	ΔF	F_2	閉合率	A_2	B_2																																																																																															
降雨 涵養量 $\text{m}^3/\text{日}$			山側からの 地下水 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$		サブドレン くみ上げ量 $(\text{m}^3/\text{日})$	建屋 流入量 $\text{m}^3/\text{日}$																																																																																															
90	50	360 未満	70 以上	99.2% 以下	0超 ^{※2}	130 以下																																																																																															
<p>設定の 考え方</p> <p>第一段階の 実測値から の推定値</p>						<p>第一段階の 実測値から の推定値</p>						<p>第一段階の 実測値から の推定値</p>						<p>第一段階の 実測値から の推定値</p>																																																																																			
<p>設定の 考え方</p> <p>第一段階の 実測値から の推定値</p>						<p>第一段階の 実測値から の推定値</p>						<p>第一段階の 実測値から の推定値</p>						<p>第一段階の 実測値から の推定値</p>																																																																																			

(変更理由)

- ・ $E1_1$ の降雨涵養量については、「旧」では陸側遮水壁山側～海側遮水壁間を降雨面積としていたが、第二段階の建屋周辺の閉合範囲を考慮し、陸側遮水壁山側～陸側遮水壁海側間を降雨面積とした。
- ・ $D1$ の系外への移動量については、閉合範囲外への移動がある（支出が増える）とすると、結果として F_1 （山側からの地下水流入量）を大きくする方向となるため、今回はゼロとした。
- ・その他、 $E1_1$ の値の変更に伴い関連する数値等を見直した。

補足資料5 補助工法の進捗と温度低下状況

- 前回報告時に凍結進展が遅かった箇所において、補助工法として注入を実施している。
- 1次注入実施後温度が低下している箇所が確認出来る。温度低下が見られない箇所には、2次（必要に応じ3次以降）の注入を実施していく。
- 陸側遮水壁（山側）についても、必要に応じて、注入を実施していく。
- 補助工法は、透水性が局所的に高い箇所を周辺地盤と同等程度に低下させるものであり、凍土方式と異なる壁を構築するものではない。

補助工法による凍結促進

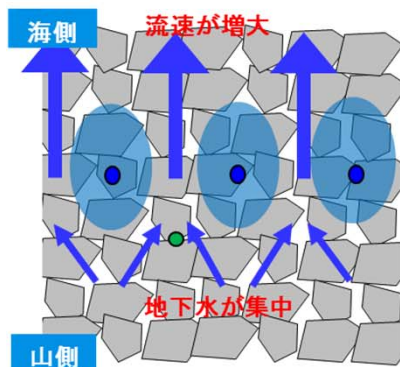
■目的

- 地下水流速が速いため温度低下が遅れている箇所の凍結を促進するため、当該箇所の透水性を周辺地盤と同等程度に低下させて、地下水流速を遅くする。

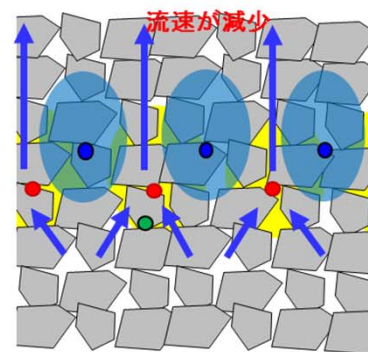
■施工手順

- 凍結が遅れている箇所近傍の地盤に、注入材を注入し透水性を低下させる。（下図②）
- 凍結範囲の拡大に伴い、徐々に測温管や地下水位計で効果が確認される。（下図②～③）
- 1回の注入で温度低下が顕著に見られない場合には、2次注入を実施する。
以降も温度低下を確認しながら施工を続ける。（下図④）

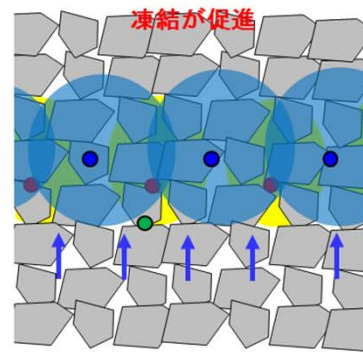
①当初：透水性が高く、地下水の流れが集中する箇所で凍結が遅れている



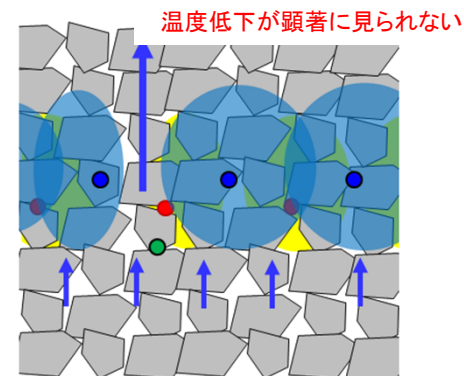
②注入：地下水流速が速い箇所の空隙に注入材を注入し、地盤の透水性を低下させ、地下水流速を遅くする



③凍結促進：地下水流速が遅くなることで凍結しやすくなり、凍結範囲が拡大し、徐々に測温管で効果が確認される



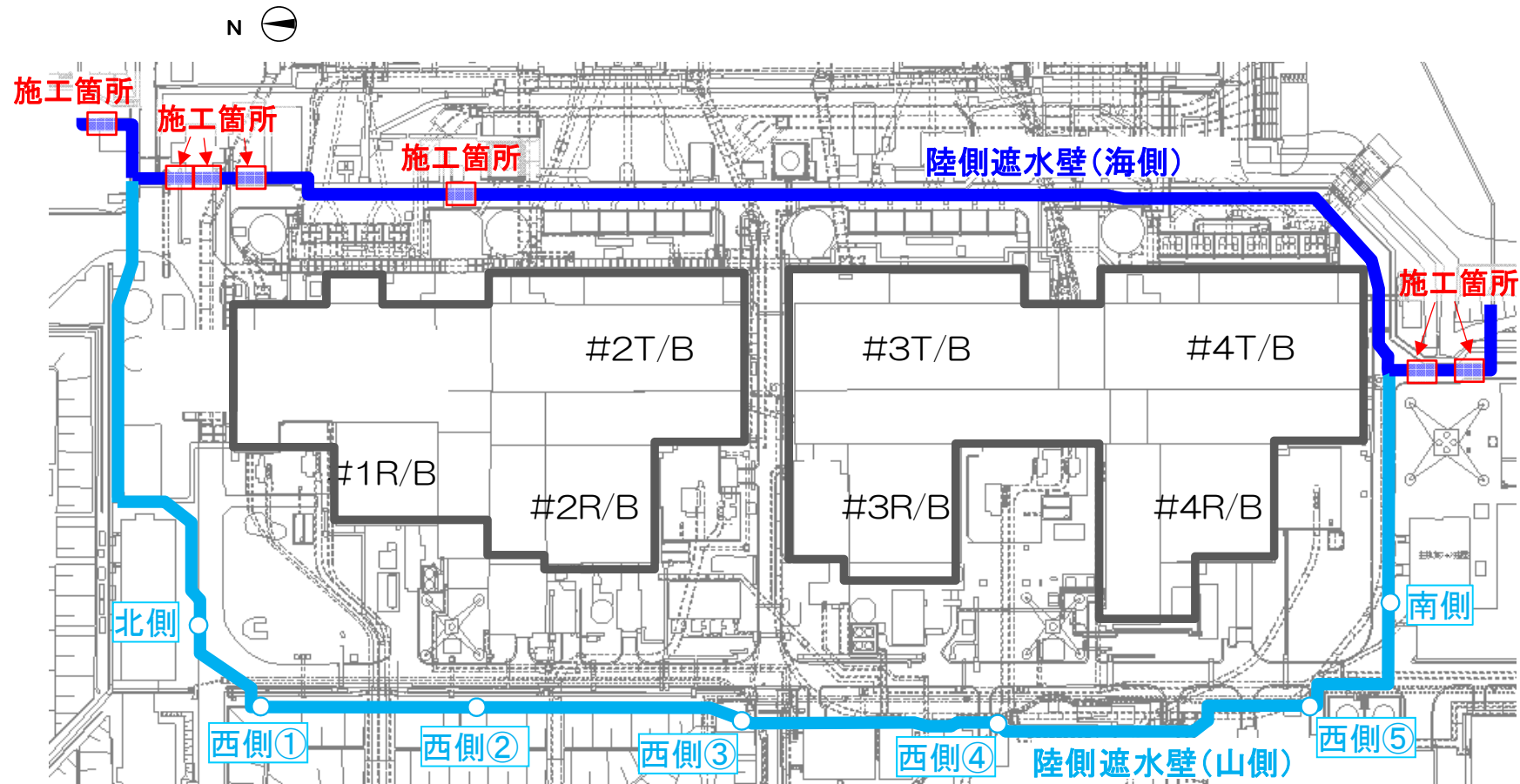
④温度低下が顕著に見られない場合は、2次注入を実施する



● 凍結管 ● 測温管 ● 補助工法注入孔 → 地下水の流れ ■ 凍結範囲 ■ 注入材浸透範囲

補助工法施工箇所

■ 補助工法（海側）の施工箇所は下図のとおりである。

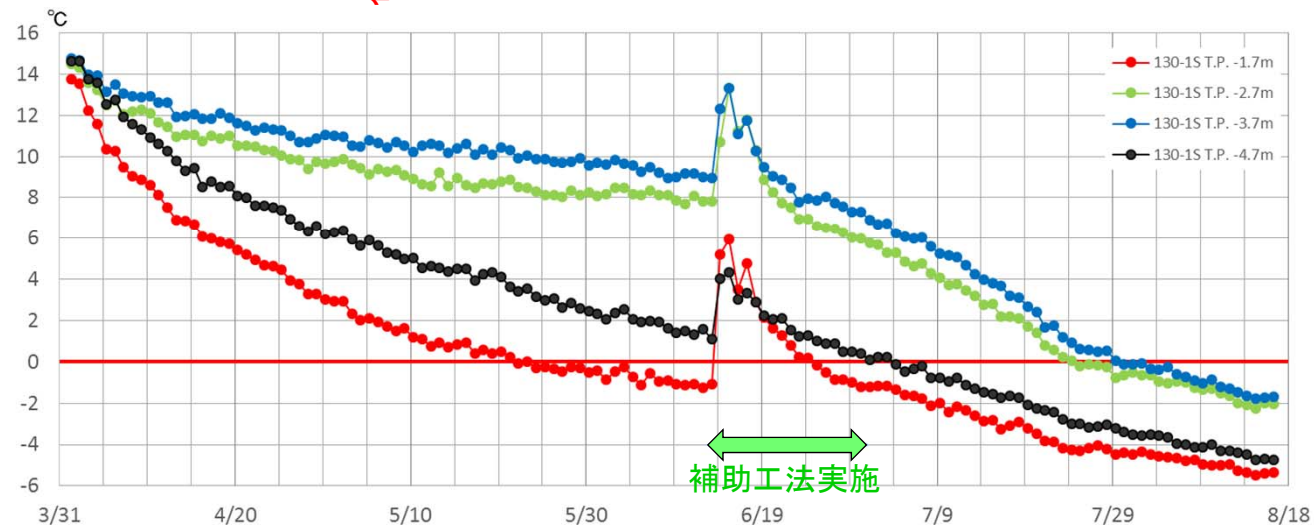
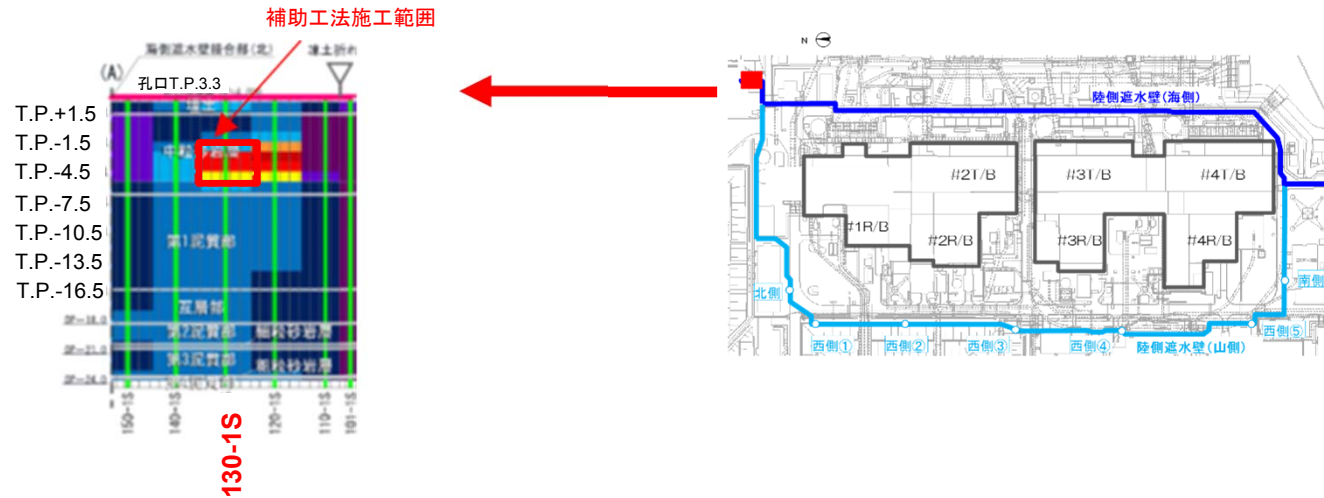


- 補助工法施工箇所
- 未凍結箇所(山側)

補助工法の施工範囲

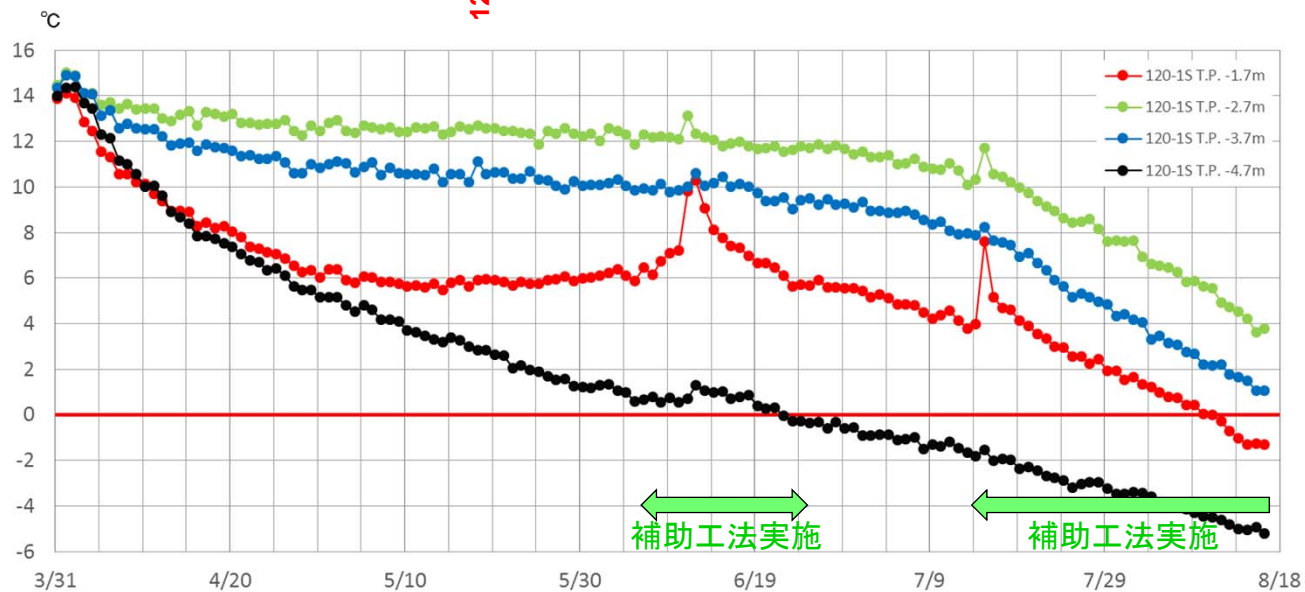
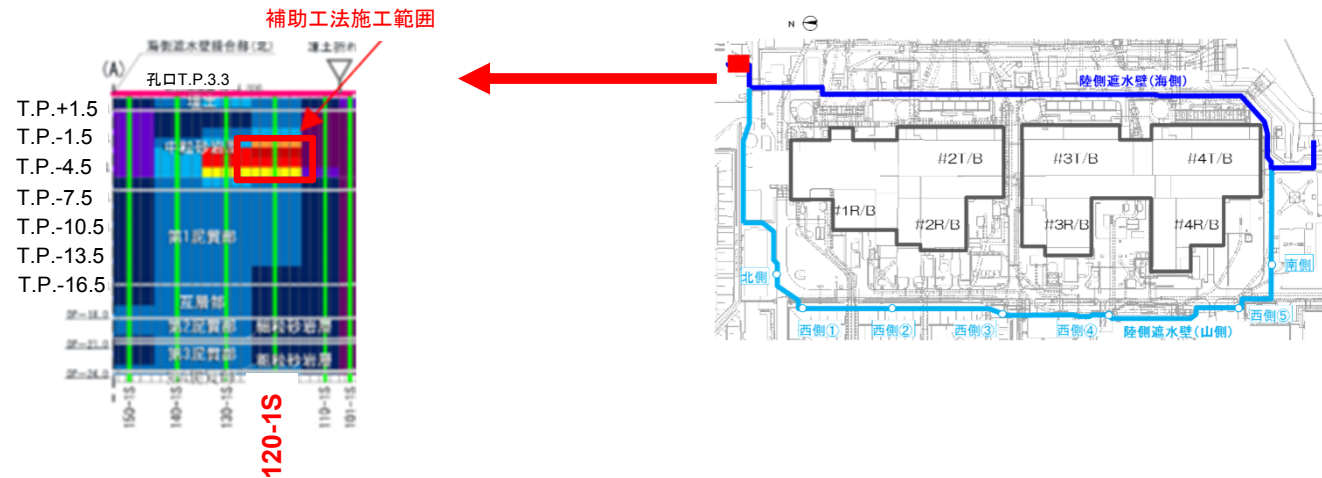
○1号機北側 施工範囲付近の温度経時変化（1/2）

- 施工中の削孔水などにより、一時的に地中温度が上昇したが、その後は温度の低下が進展している。



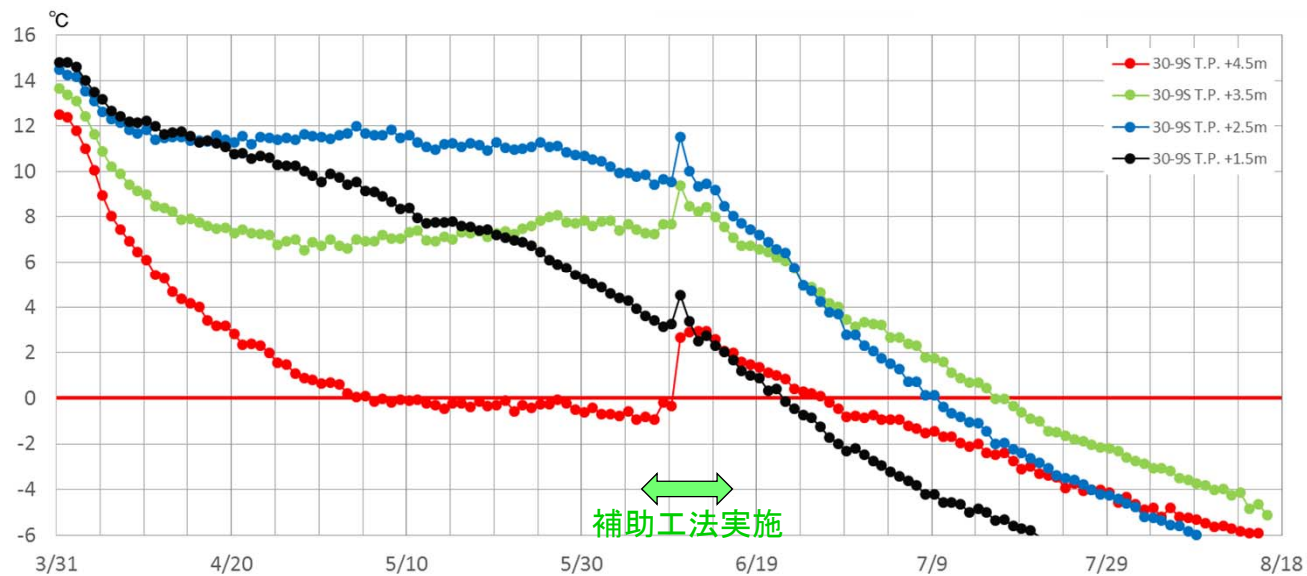
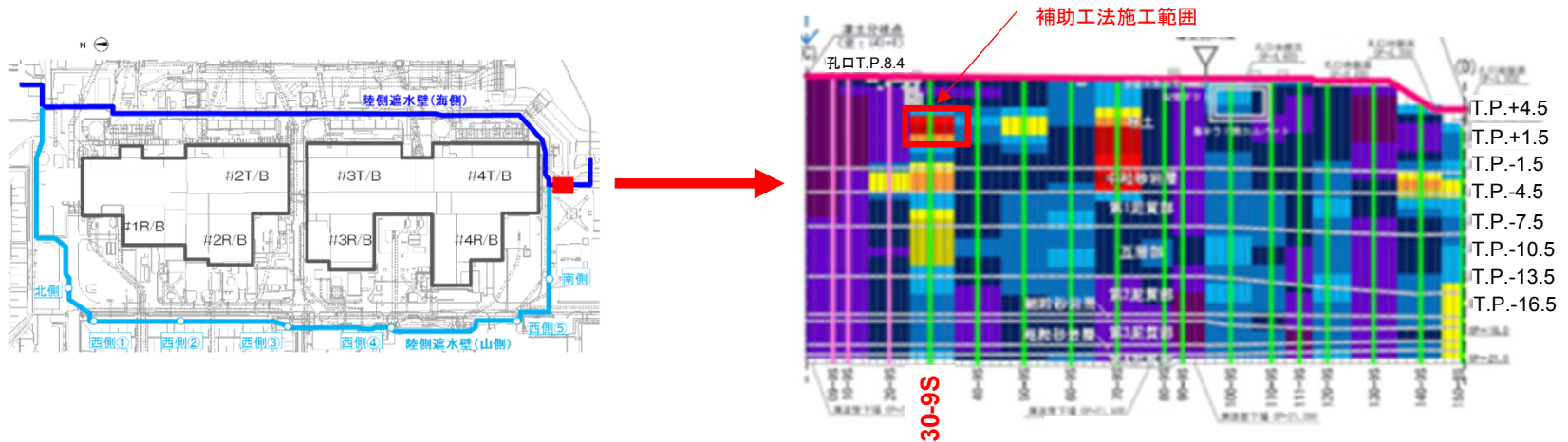
○1号機北側 施工範囲付近の温度経時変化（2/2）

- 施工中の削孔水などにより、一時的に地中温度が上昇したが、その後は温度の低下が徐々に進展しているものの、現在二次注入を実施中。引き続き、経過を観察する。



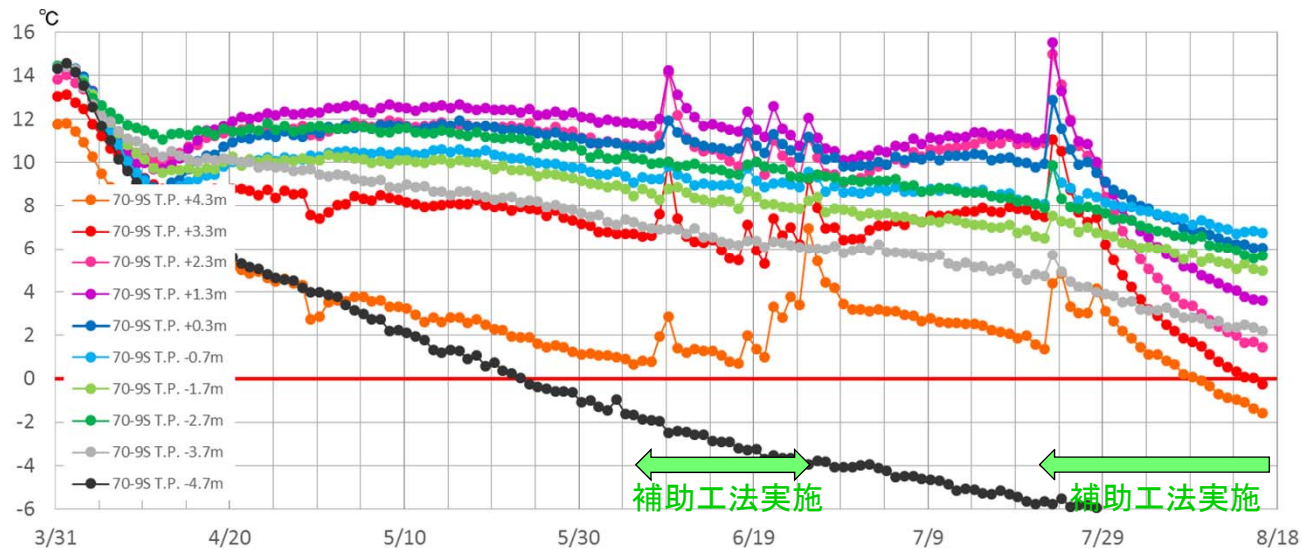
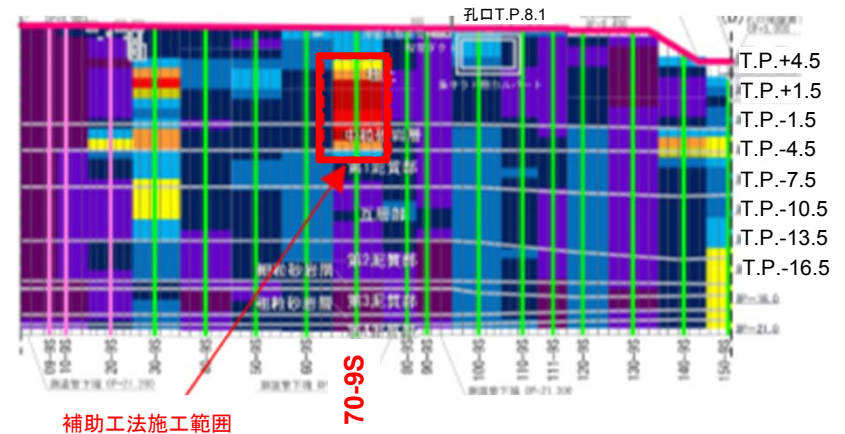
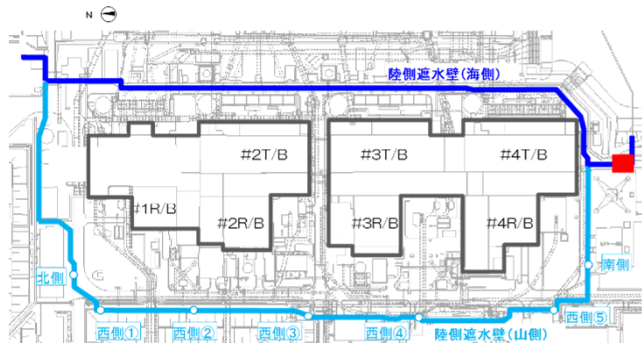
○4号機南側 施工範囲付近の温度経時変化（1/2）

- 施工中の削孔水などにより、一時的に地中温度が上昇したが、その後は温度の低下が進展している。



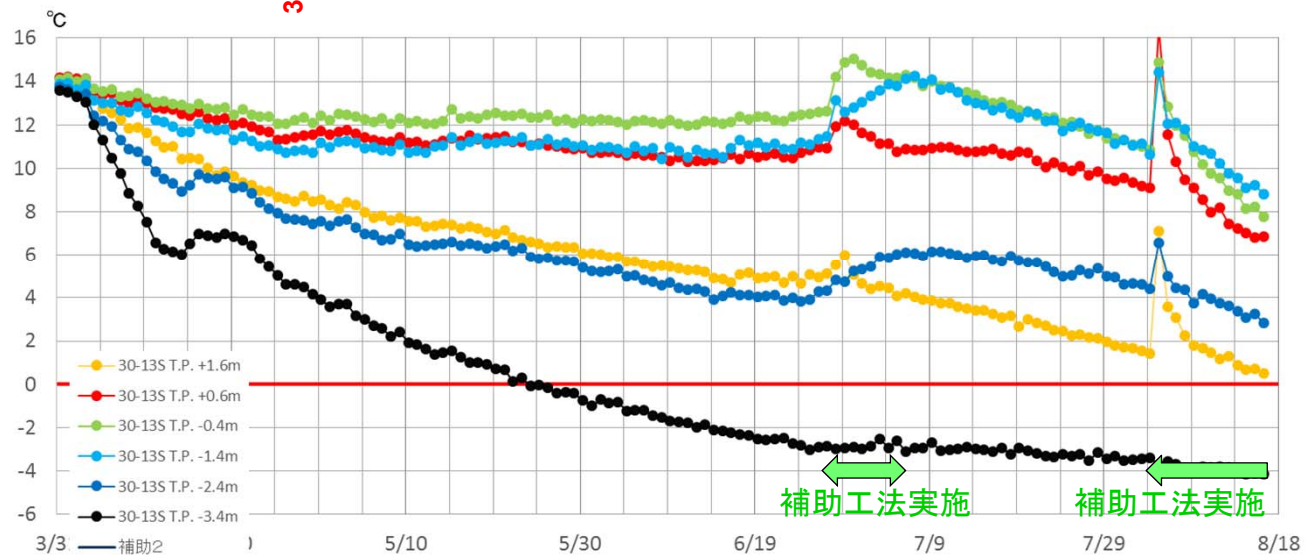
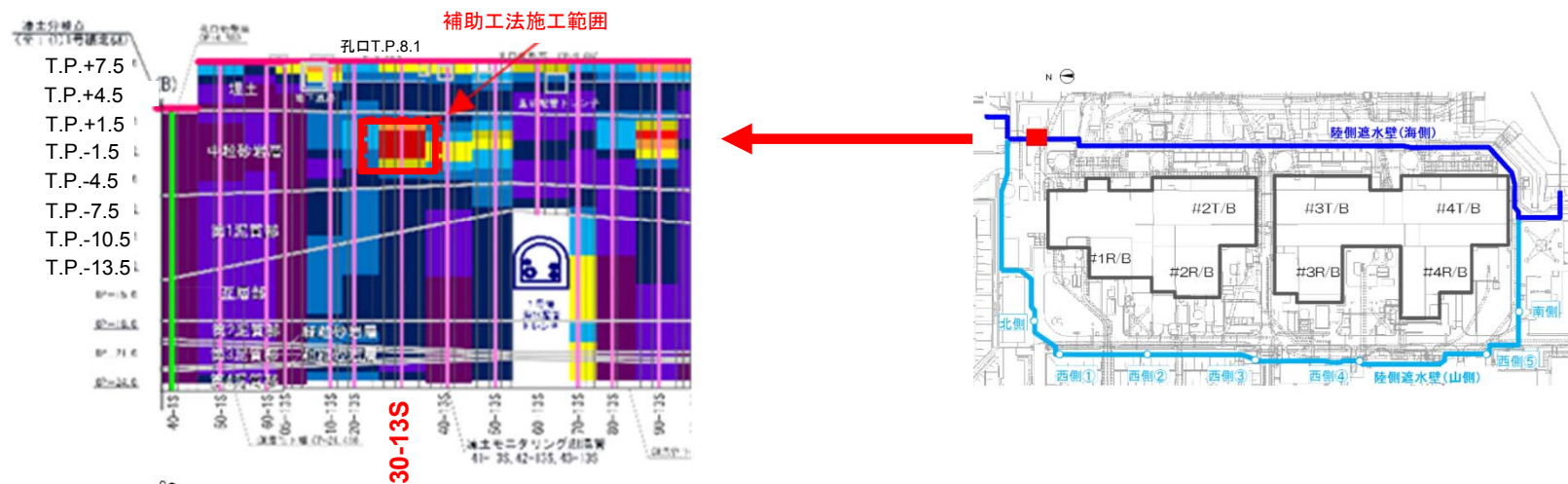
○4号機南側 施工範囲付近の温度経時変化（2/2）

- ・ 施工中の削孔水などにより、一時的に地中温度が上昇したが、その後は温度の低下が徐々に進展しているものの、現在二次注入を実施中。引き続き、経過を観察する。



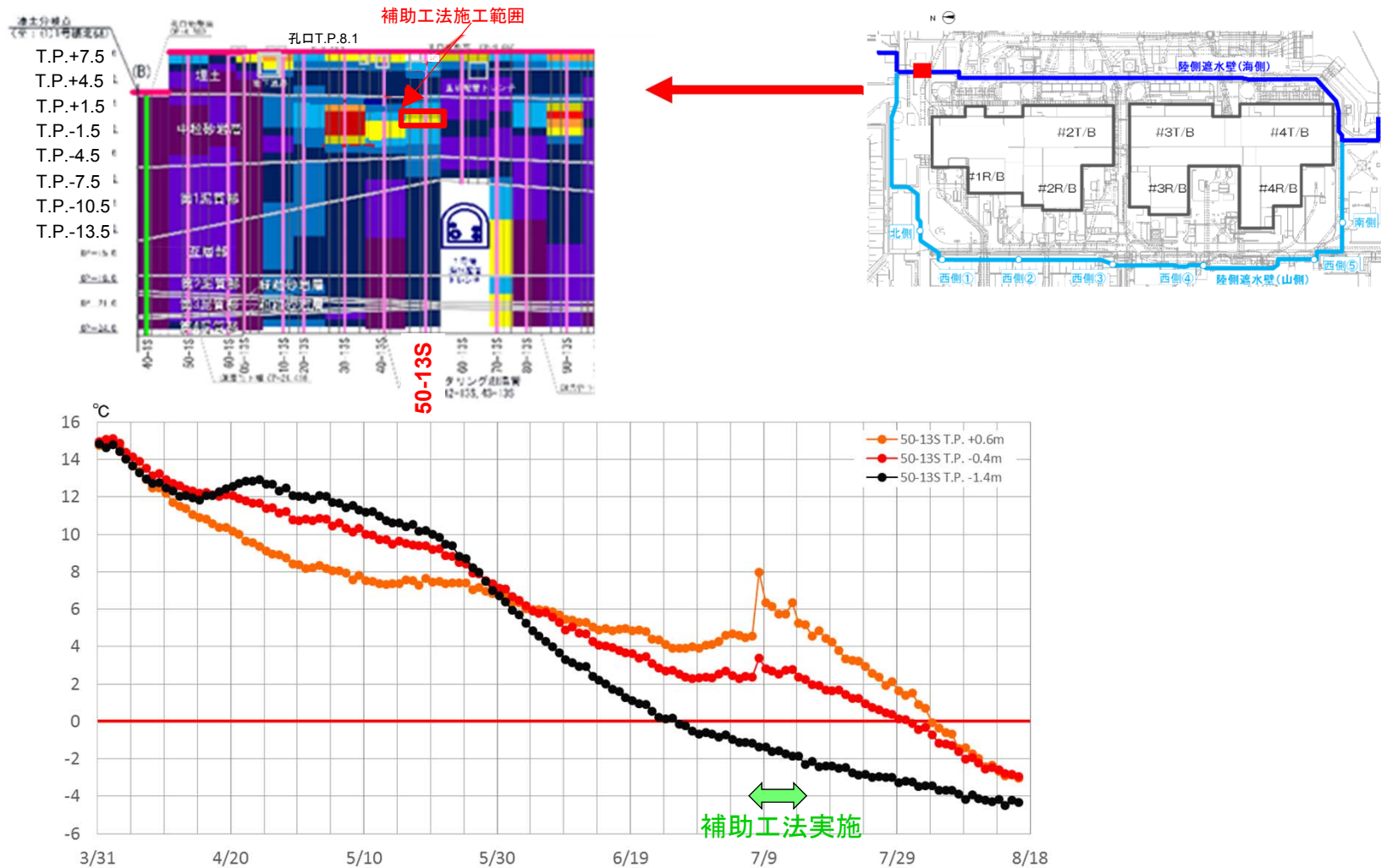
○1,2号機東側 施工範囲付近の温度経時変化（1/4）

- 施工中の削孔水などにより、一時的に地中温度が上昇したが、その後は温度の低下が徐々に進展しているものの、現在二次注入を実施中。引き続き、経過を観察する。



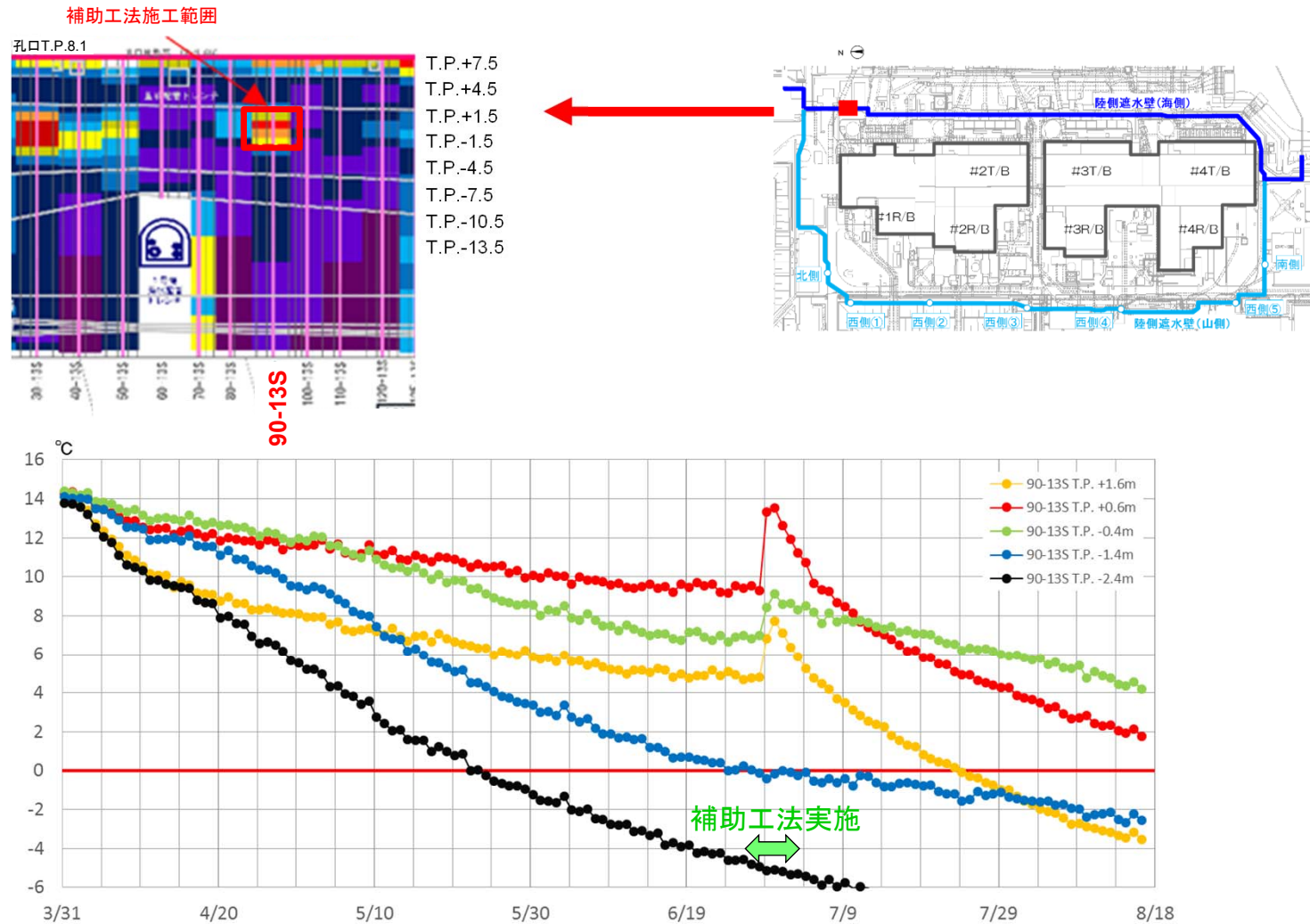
○1,2号機東側 施工範囲付近の温度経時変化（2/4）

- 施工中の削孔水などにより、一時的に地中温度が上昇したが、その後は温度の低下が進展している。



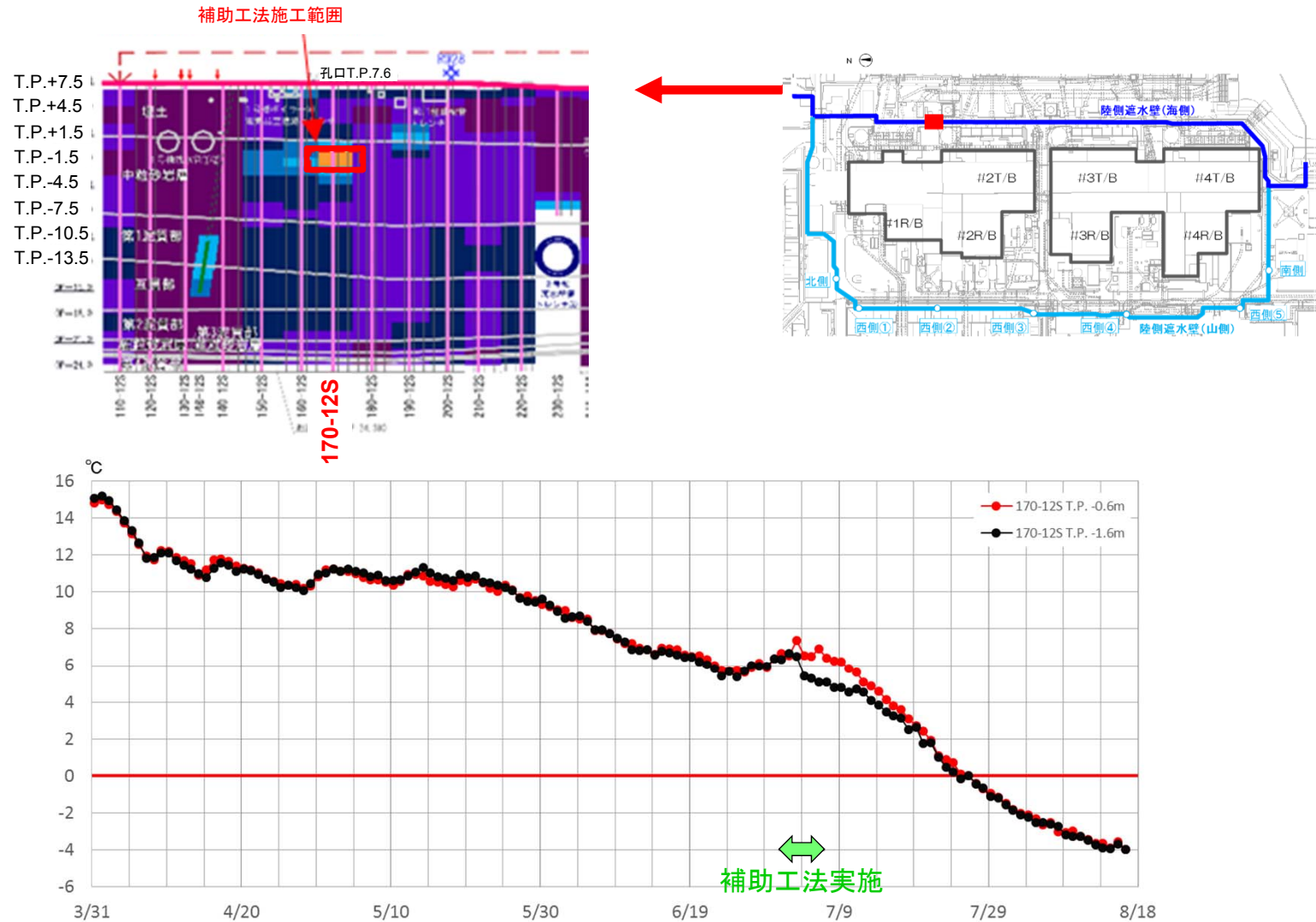
○1,2号機東側 施工範囲付近の温度経時変化（3/4）

- 施工中の削孔水などにより、一時的に地中温度が上昇したが、その後は温度の低下が進展している。引き続き、経過を観察する。

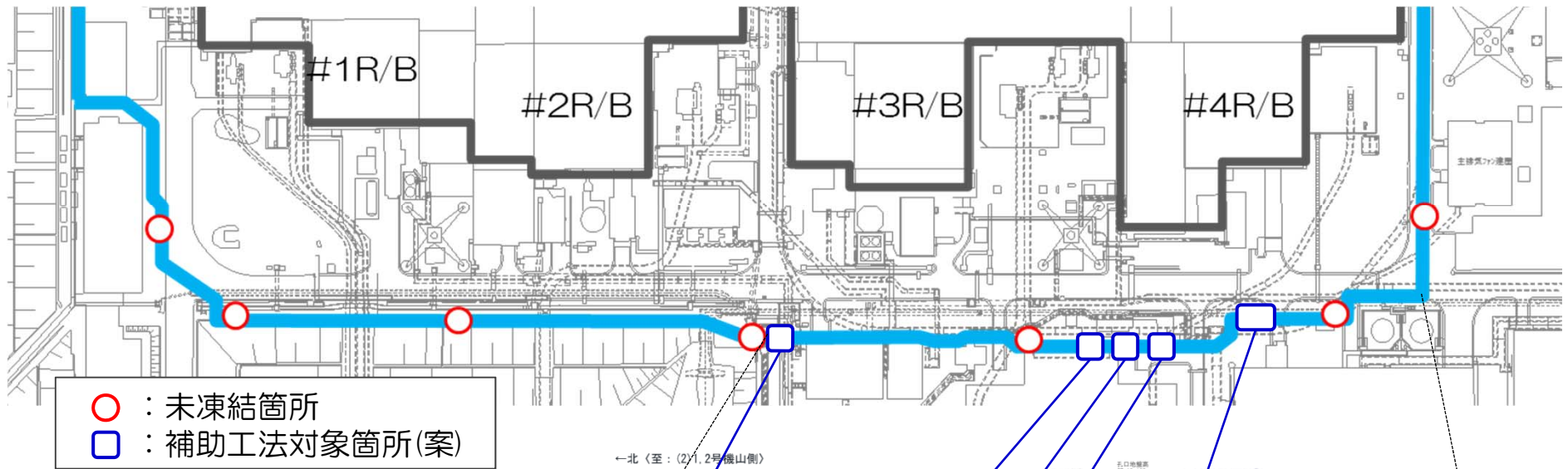


○1,2号機東側 施工範囲付近の温度経時変化（4/4）

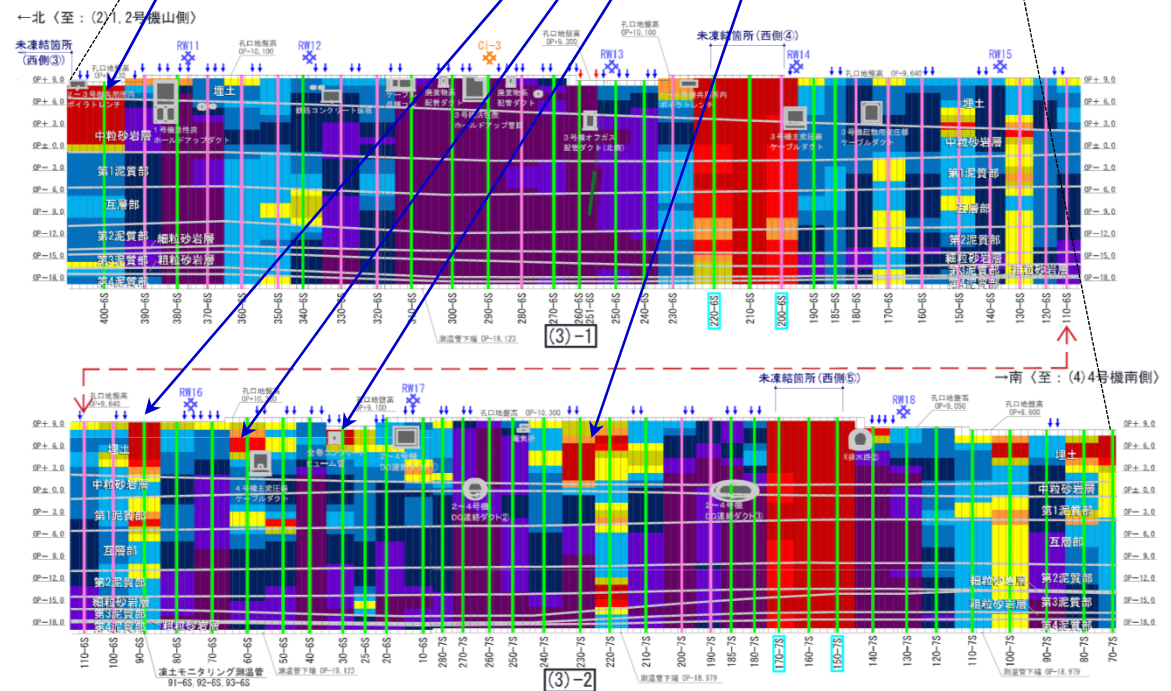
- 施工中の削孔水などにより、一時的に地中温度が上昇したが、その後は温度の低下が進展している。



山側補助工法計画（案）



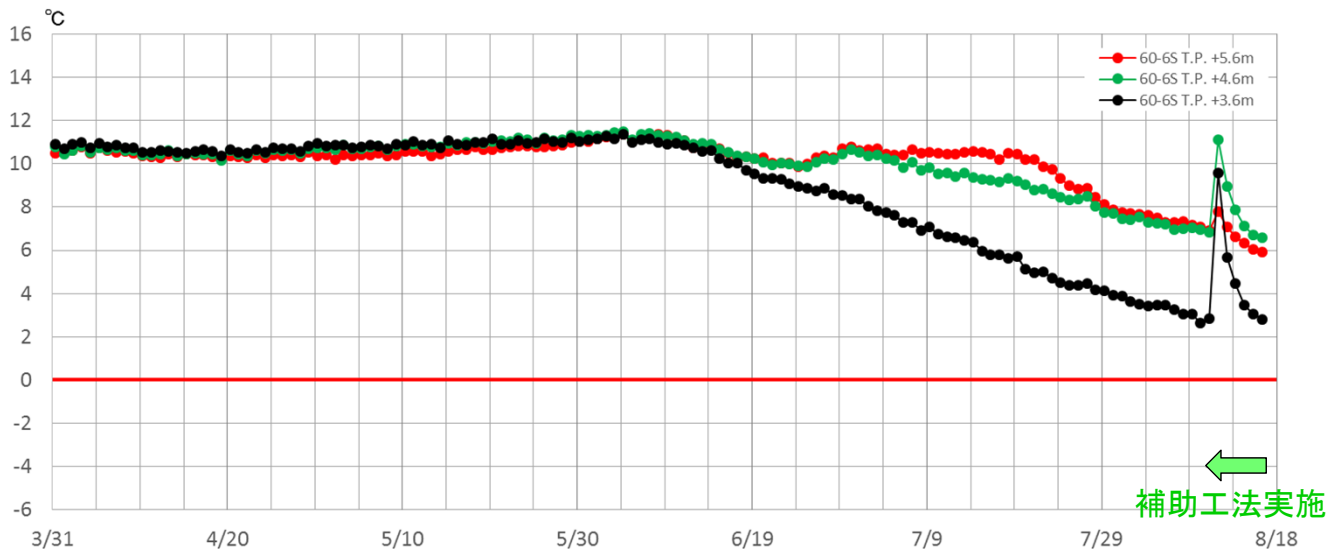
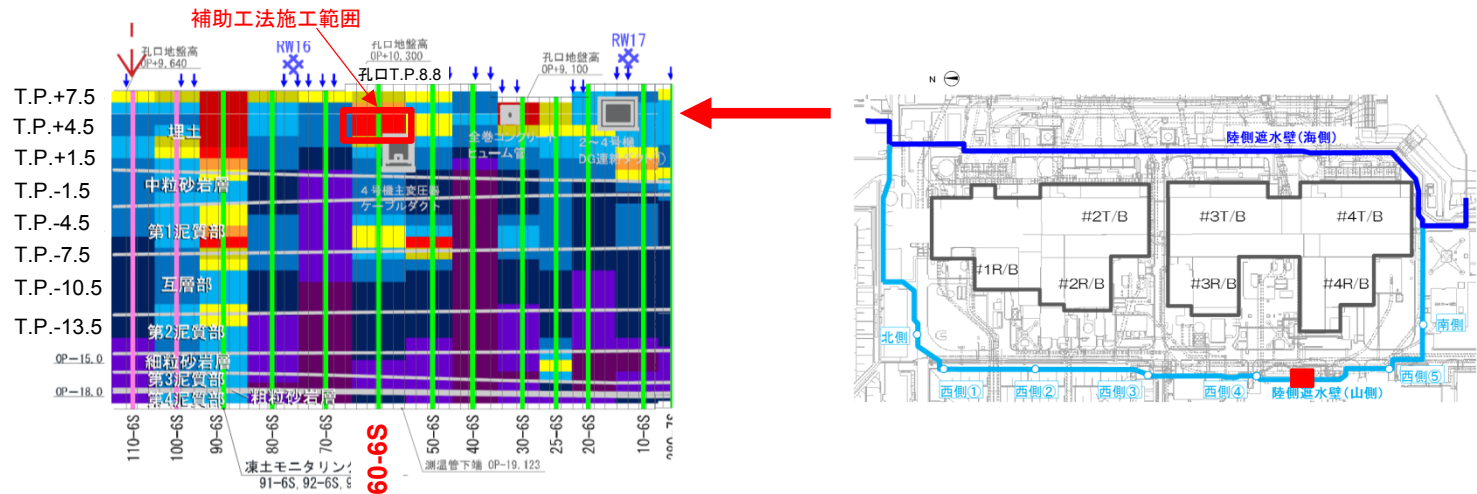
- ◆ 山側での温度状況等から、補助工法対象箇所を選定し、8月10日から順次実施中。
- ◆ なお、上記計画については、温度状況等を踏まえ、必要に応じて、見直していく。



地中温度分布図(3,4号機山側)

○3,4号機山側 施工範囲付近の温度経時変化

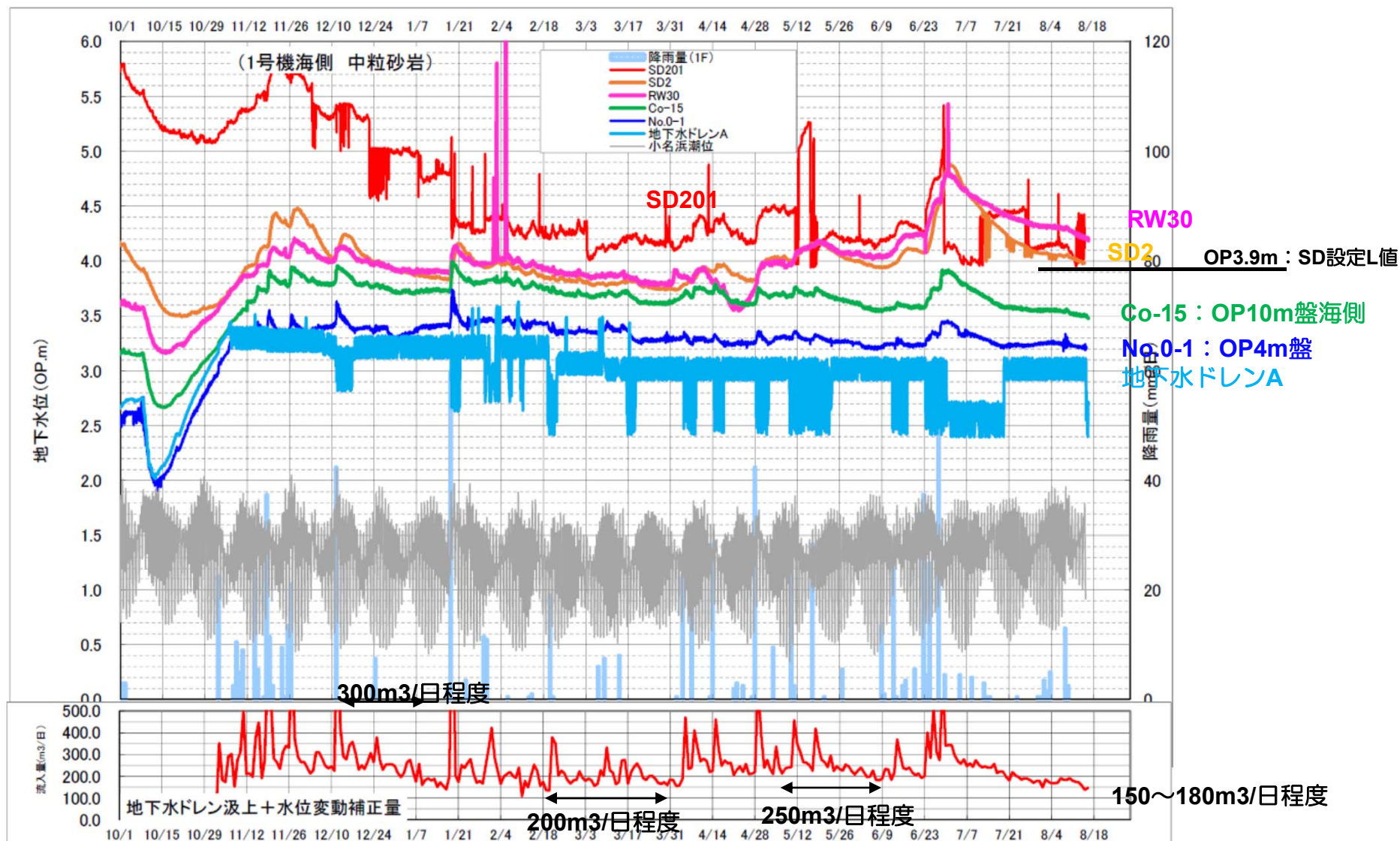
- 施工中の削孔水などにより、一時的に地中温度が上昇したが、その後は温度の低下が進展している。引き続き、経過を観察する。



補足資料6 その他

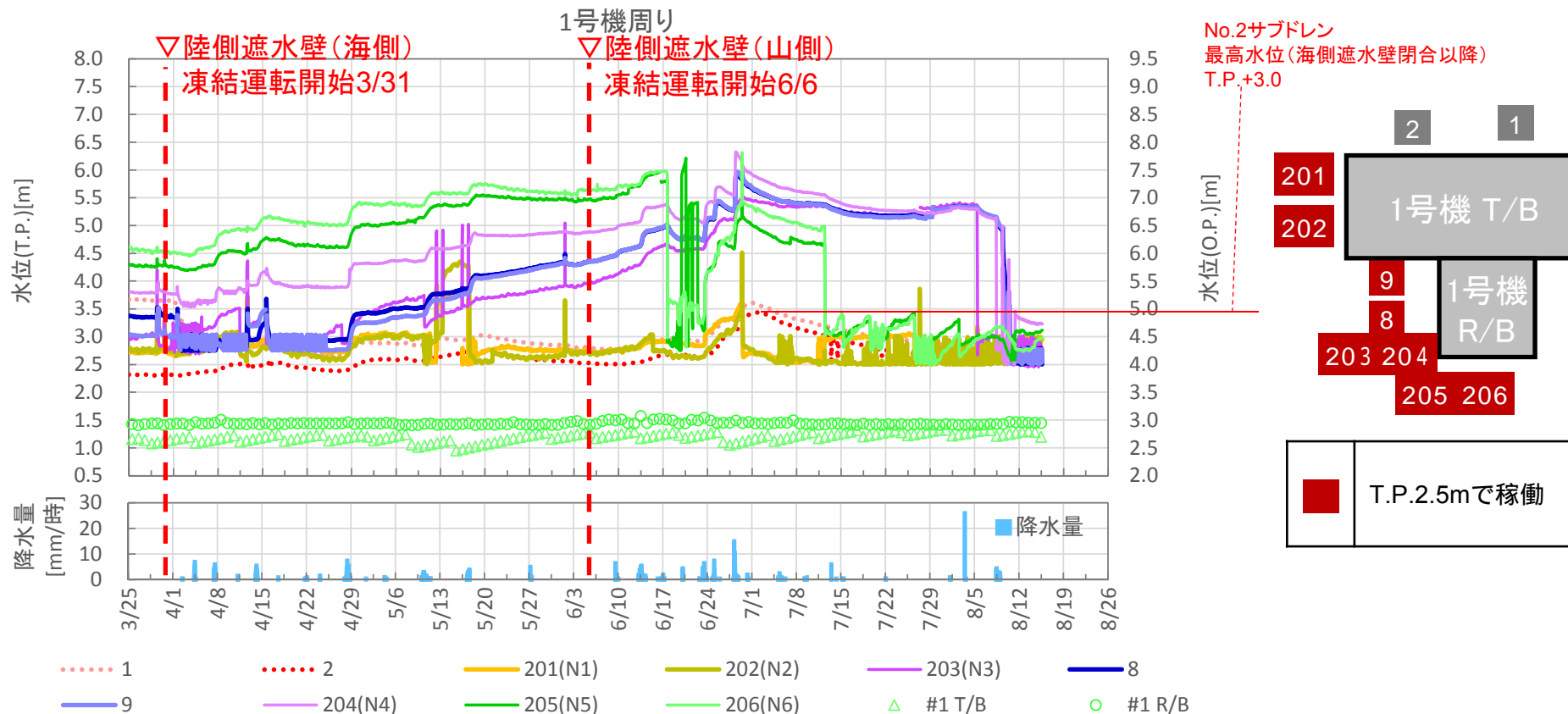
地下水ドレン稼働水位の低下について（例；1号機海側）

- 地下水ドレンの稼働水位は、地下水位が上昇し、海側遮水壁から越流することを防止するために、降雨時には稼働水位を低下させることで、周辺水位を維持している。



サブドレン水位変動（1号機）

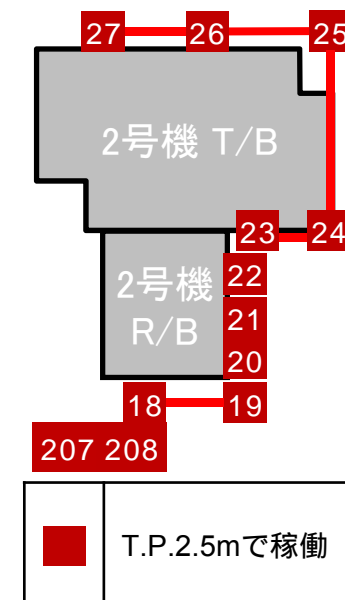
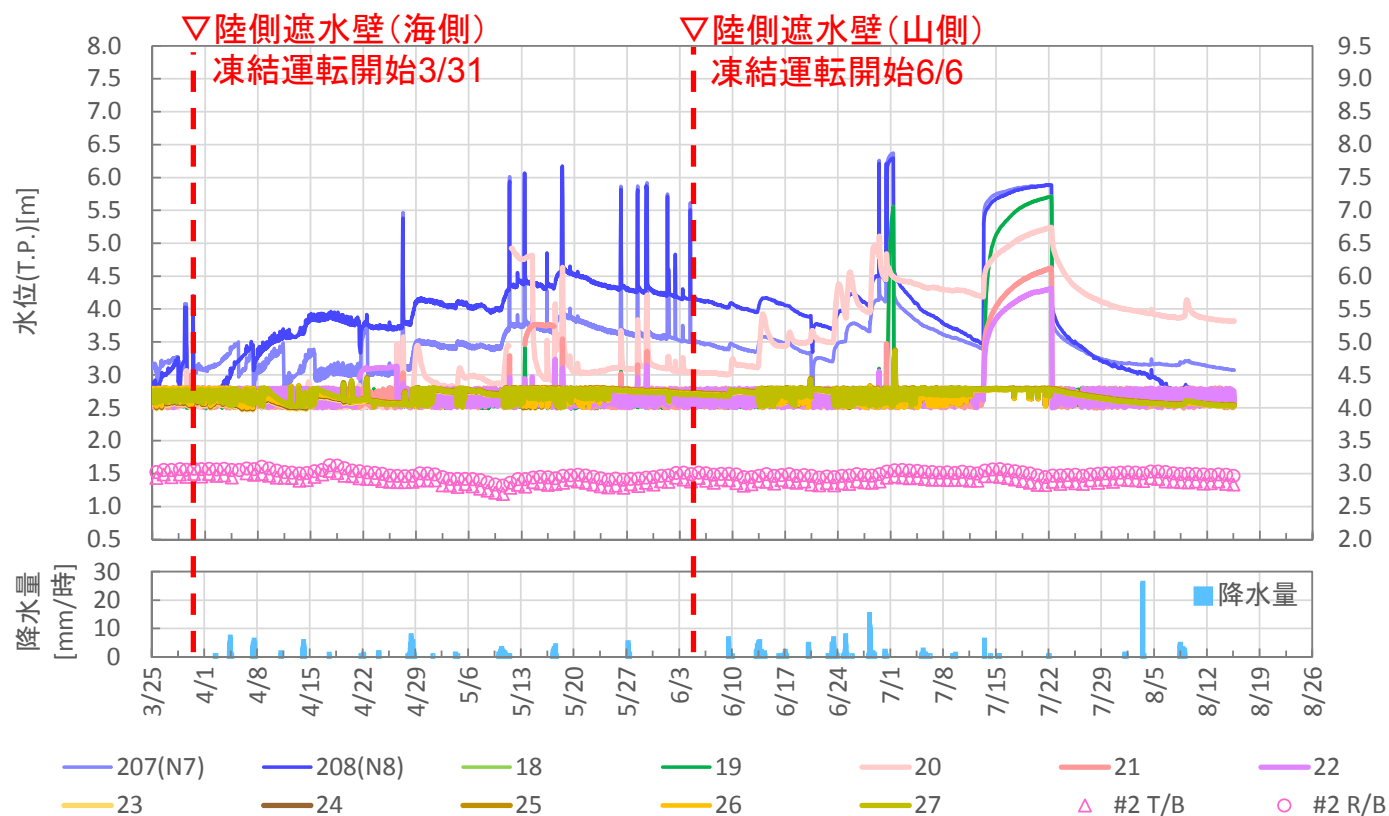
- 陸側遮水壁（海側）閉合の影響を受けて、稼働していなかったNo.2サブドレンは、6月末の多雨以降、海側遮水壁閉合以降の最高水位よりも高い水位で維持している。
- サブドレン水位は、1号機建屋内よりも高い状態で維持されている。



T.P.と震災前のO.P.は地点や測量時期により、概ね1.4~1.5mの補正が必要であり、目安として記載しているもの。
 サブドレン水位は毎時データ(実線が24時間自動運転のピット)
 4/15~4/19 浪江の気象庁降雨データ欠測のため、富岡の降雨データを使用

サブドレン水位変動（2号機）

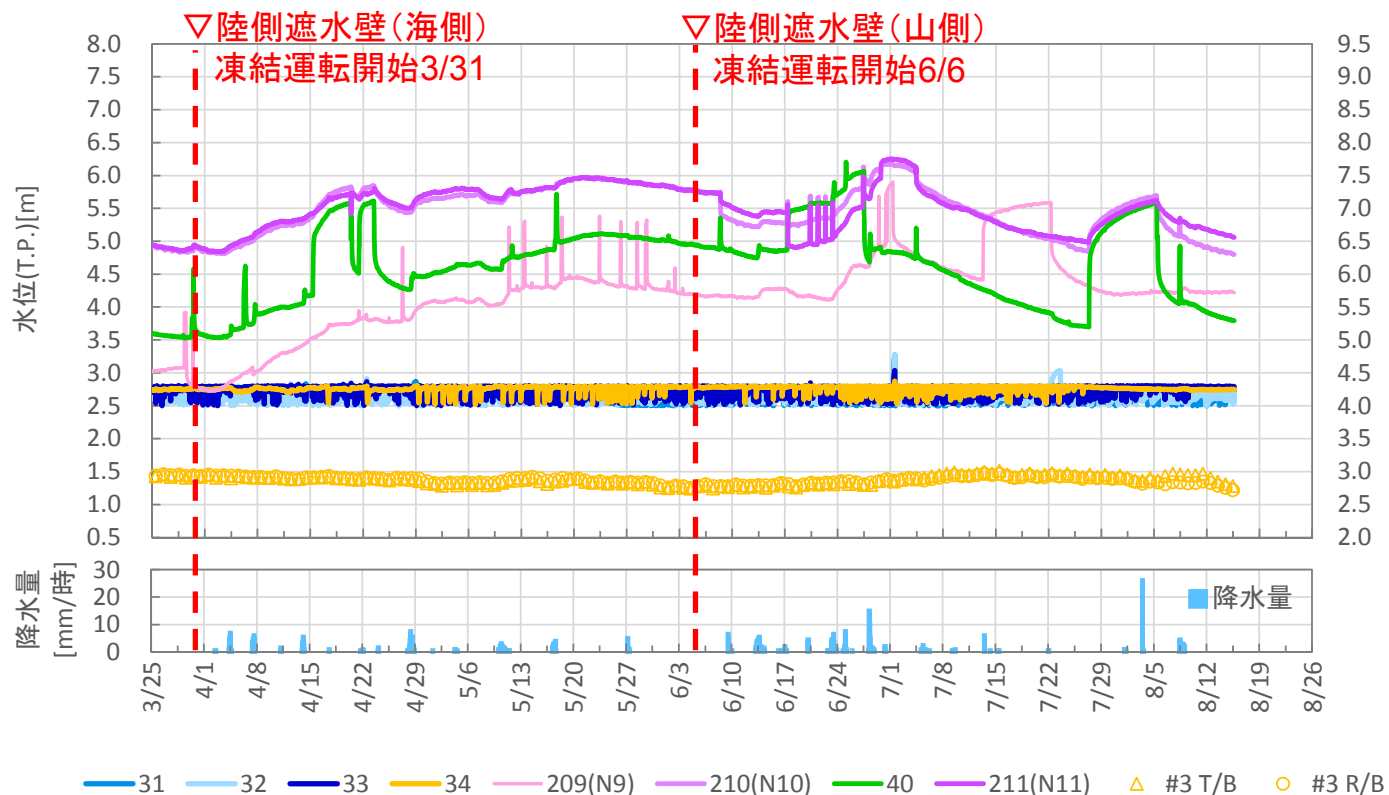
- 2号機周りにおいて、陸側遮水壁（海・山側）の凍結運転開始に伴う水位変動の特徴は、明確に表れていない。
- サブドレン水位は、2号機建屋内よりも高い状態で維持されている。



T.P.と震災前のO.P.は地点や測量時期により、概ね1.4～1.5mの補正が必要であり、目安として記載しているもの。
 サブドレン水位は毎時データ(実線が24時間自動運転のピット)
 4/15～4/19 浪江の気象庁降雨データ欠測のため、富岡の降雨データを使用

サブドレン水位変動（3号機）

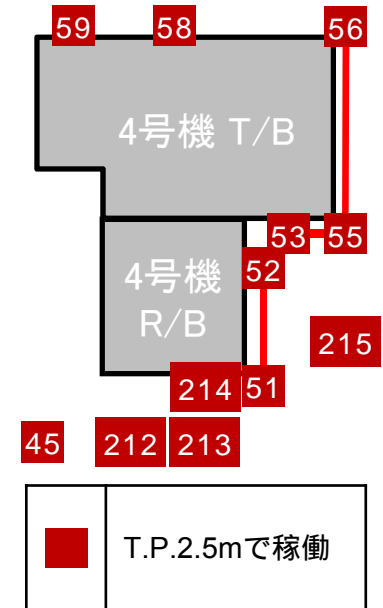
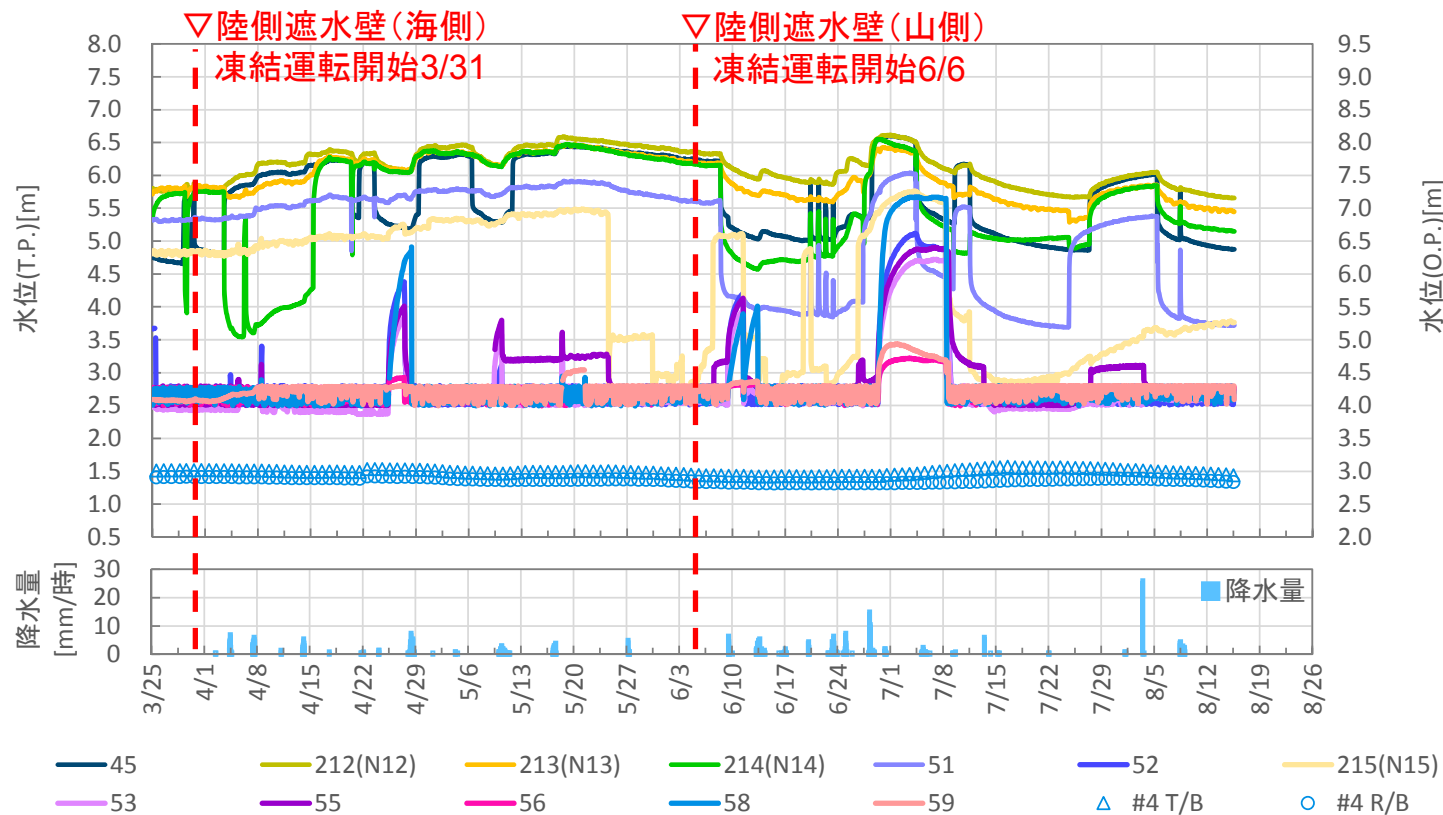
- 3号機周りにおいて、陸側遮水壁（海・山側）の凍結運転開始に伴う水位変動の特徴は、明確に表れていない。
- サブドレン水位は、3号機建屋内よりも高い状態で維持されている。



T.P.と震災前のO.P.は地点や測量時期により、概ね1.4～1.5mの補正が必要であり、目安として記載しているもの。
 サブドレン水位は毎時データ(実線が24時間自動運転のピット)
 4/15～4/19 浪江の気象庁降雨データ欠測のため、富岡の降雨データを使用

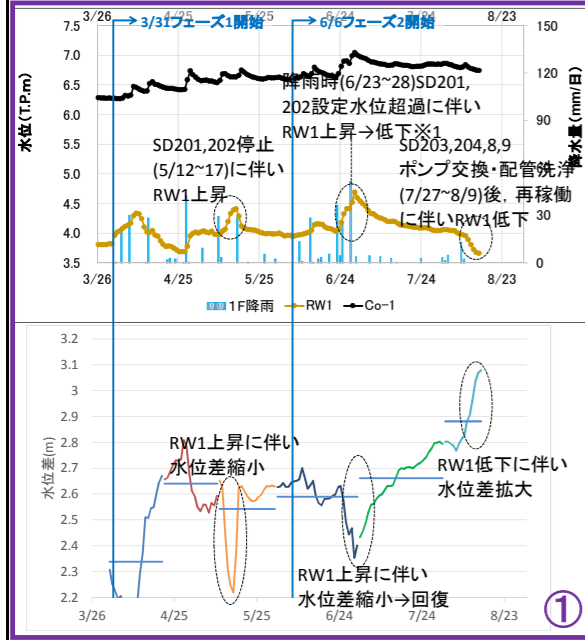
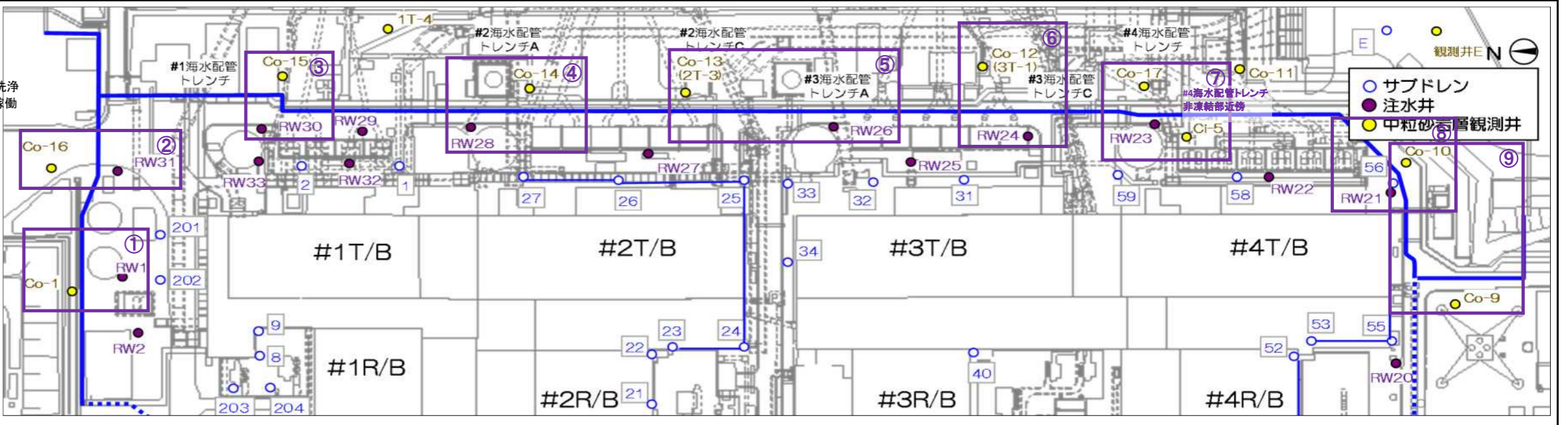
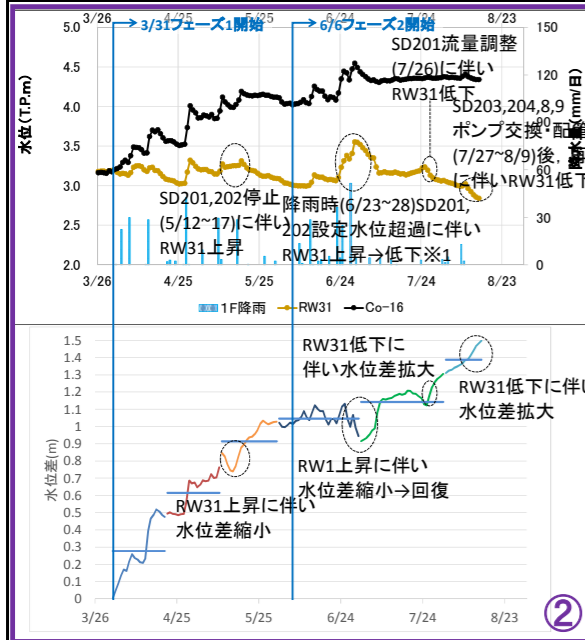
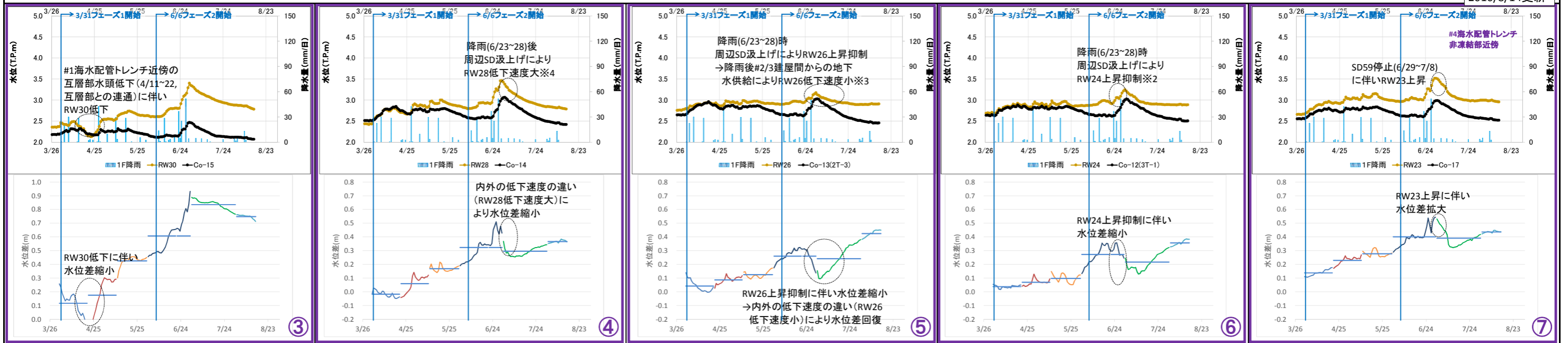
サブドレン水位変動（4号機）

- 4号機周りにおいて、陸側遮水壁（海・山側）の凍結運転開始に伴う水位変動の特徴は、明確に表れていない。
- サブドレン水位は、4号機建屋内よりも高い状態で維持されている。



T.P.と震災前のO.P.は地点や測量時期により、概ね1.4～1.5mの補正が必要であり、目安として記載しているもの。
 サブドレン水位は毎時データ(実線が24時間自動運転のピット)
 4/15～4/19 浪江の気象庁降雨データ欠測のため、富岡の降雨データを使用

陸側遮水壁(海側) 中粒砂岩層 内/外水位差

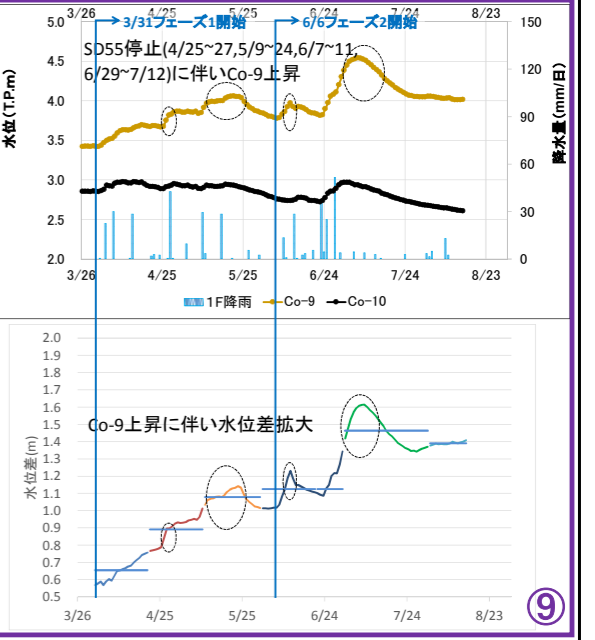
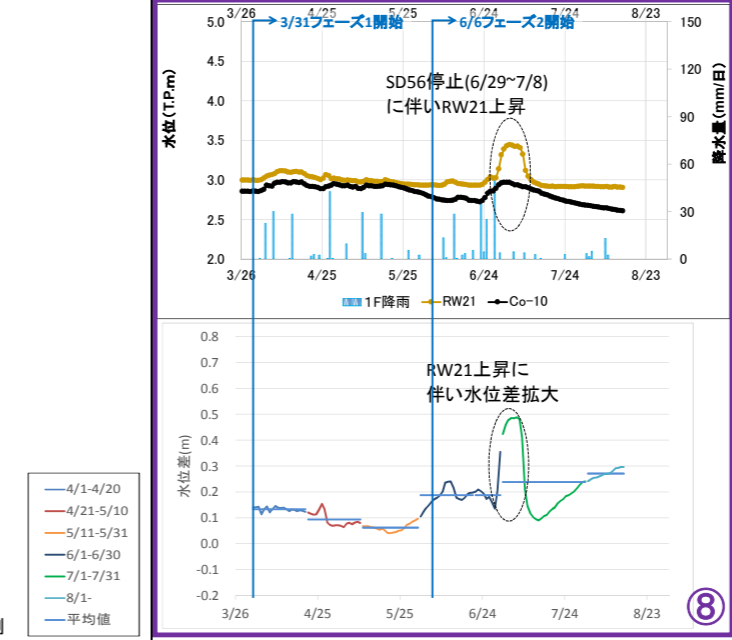


※1 6/23~28の降雨(累積117.5mm)においてSD201,202の水位が設定水位を超えた稼働状態となった。これにより、RW1,31の水位が(SD201,202が設定水位内で稼働している場合に比べて)上昇したと想定される。その後、降雨の影響が薄れ、SD201,202の水位が設定水位に戻ったことに伴い低下したと想定される。

※2 RW24は南北にサブドレン(SD31,59)が配置されており、6/23~28の降雨(累積117.5mm)において、いずれも設定水位内で稼働していた。これにより、RW26の水位上昇が抑制されたと想定される。

※3 RW26は南北にサブドレン(SD32,33)が配置されており、6/23~28の降雨(累積117.5mm)において、いずれも設定水位内で稼働していた。これにより、RW26の水位上昇が抑制されたと想定される。また、降雨後においても、上記サブドレンは設定水位内で稼働していたが、山側からの地下水が2/3号機建屋間より供給され、水位低下速度が小さくなったと想定される。

※4 RW28の北側ではサブドレンが稼働しておらず、6/23~28の降雨(累積117.5mm)においては、南側のSD27は設定水位内で稼働していた。これにより、RW28では水位上昇は抑制されにくかったが、降雨後はSD27等による水位低下効果により低下速度が大きくなったと想定される。



水位差グラフ (下段)の凡例

陸側遮水壁(海側) 互層部 内/外水頭差

