

陸側遮水壁タスクフォース
陸側遮水壁の状況について【報告事項】

2017年3月2日

TEPCO

1. これまでの実施状況

前回までの報告内容

◆ 前回タスクフォース（2016.5.10）の報告内容

- 陸側遮水壁の閉合は海側を先行させることに変更した
- 閉合手順は3段階とする

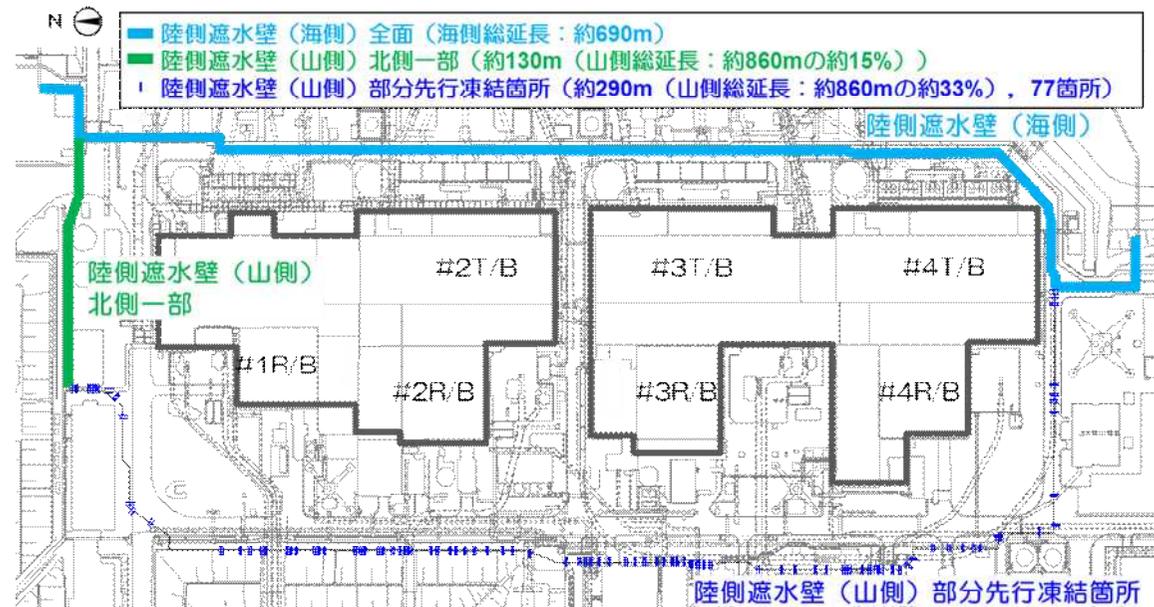
✓ 第一段階：海側全面閉合＋山側部分閉合する段階

更に段階的に2つのフェーズを設ける。フェーズ1は「海側全面」と「山側一部」，「山側の部分先行凍結」を同時に凍結する。フェーズ2は7箇所未閉合箇所を残して山側総延長の95%程度を凍結する。

✓ 第二段階：第一段階と第三段階の間の段階

✓ 第三段階：完全閉合する段階

- 2016.3.31から第一段階を実施



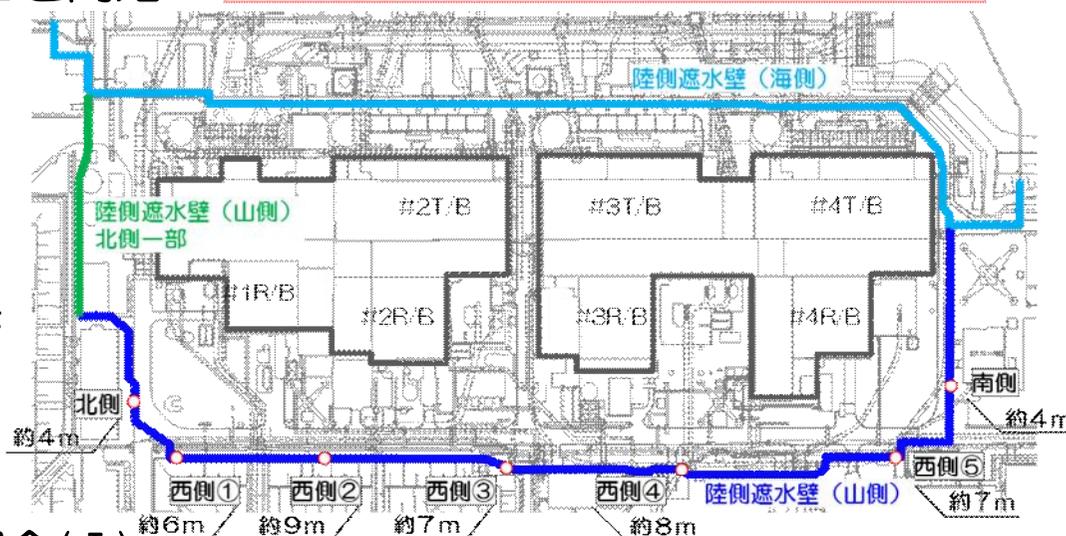
前回タスクフォース以降の実施内容

◆2016.6.6から第一段階フェーズ2を開始

山側の未凍結箇所（7箇所）を除く全ての凍結を開始する。

- 未凍結箇所は山側総延長の5%残る。
- 未閉合箇所からの地下水流入状況は、内外の近傍に配置した地下水観測井で確認する。
- 山側からの地下水流入は継続し、内外水位差が逆転するリスクは極めて低い段階である。

○ 未凍結箇所（未凍結長さ計：約45m（山側総延長：約860mの約5%），7箇所）



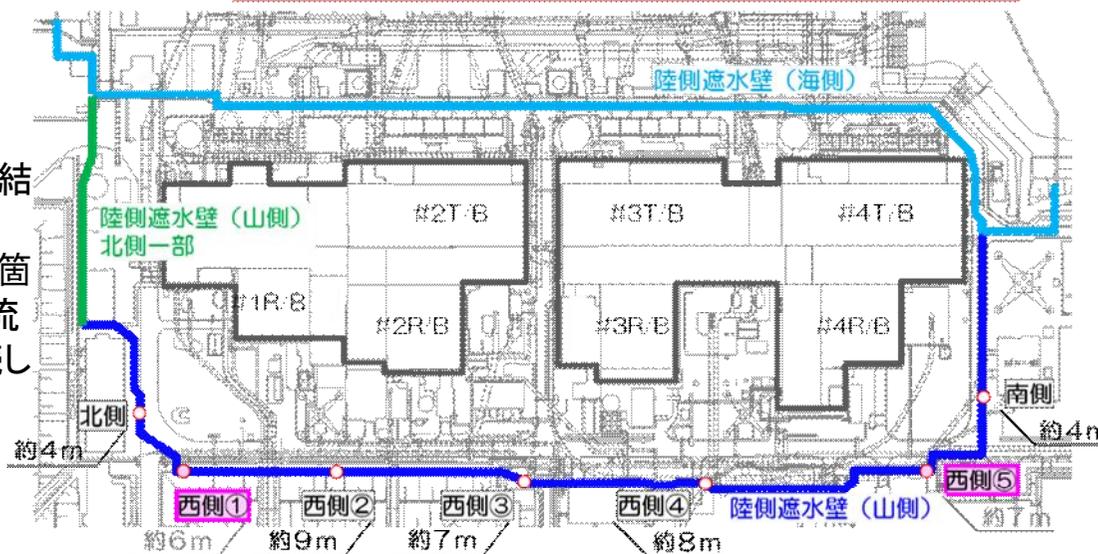
◆2016.12.3から第二段階の一部閉合(I)

未閉合箇所7箇所のうち、2箇所（西側①と⑤）の凍結を開始する。

- 7箇所のうち西側①と⑤を凍結すると、未凍結箇所は山側総延長の4%残る。
- 陸側遮水壁内外の地下水収支計算から、2箇所の閉合後も陸側遮水壁内側への地下水流入量は、十分に確保され、サブドレンは継続して稼働するものと考えられる。

※ 図中の数値は各未凍結箇所の未凍結長さ

○ 未凍結箇所（未凍結長さ計：約32m（山側総延長：約860mの約4%），5箇所）



□ : 一部閉合する未凍結箇所

※ 図中の数値は各未凍結箇所の未凍結長さ

2. 陸側遮水壁の状況 ① 地中温度状況について

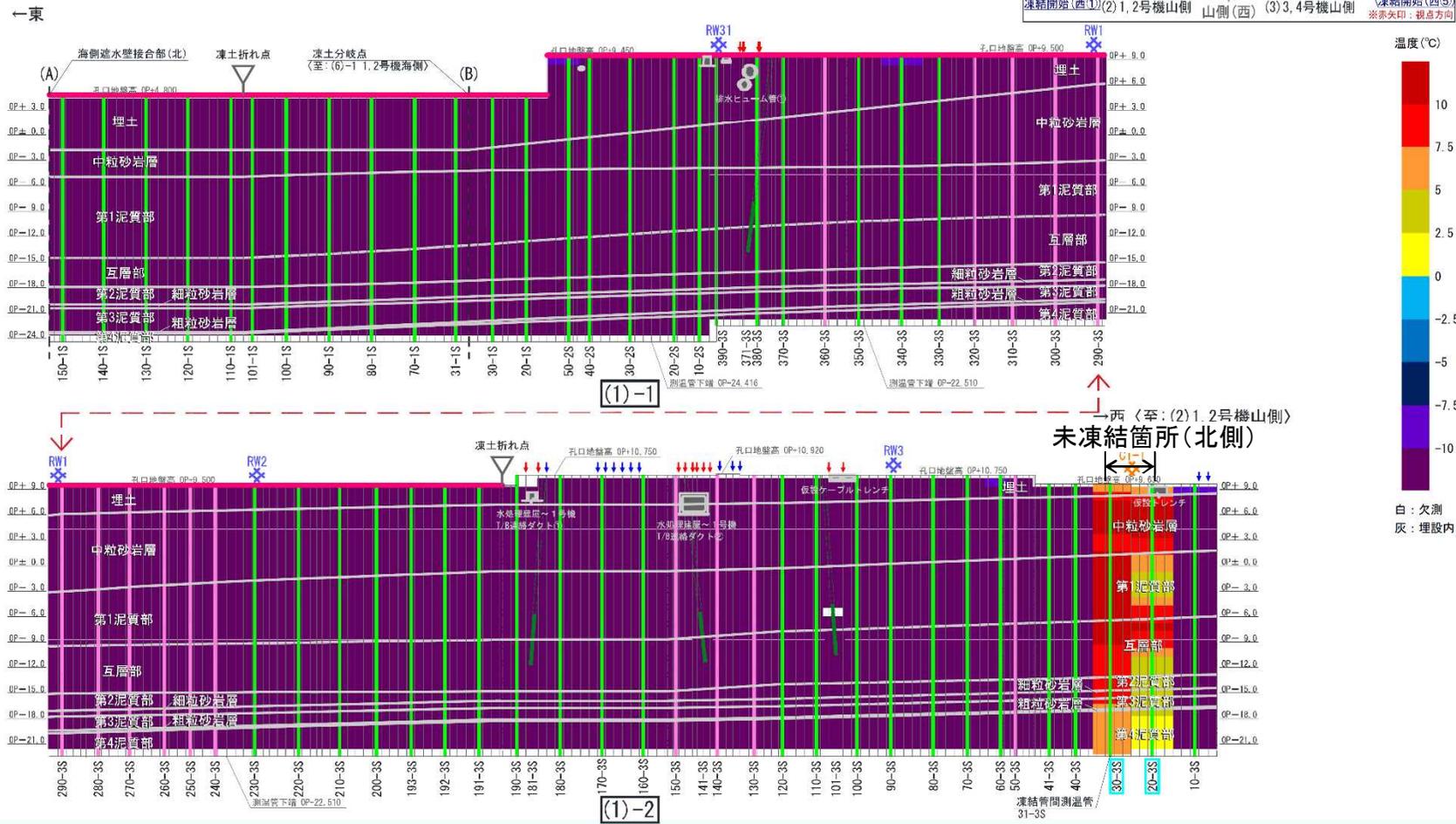
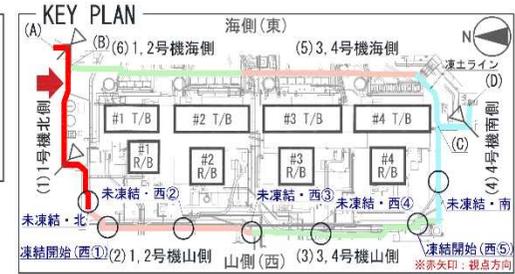
1) 地中温度分布図 (1号機北側)

■ 地中温度分布図

(1) 1号機北側 (北側から望む)

(温度は2/28 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)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - : 未凍結箇所管理測温管
 - ▽ : 凍土折れ点
 - ⊗ : RW (リチャージウェル)
 - ⊙ : 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

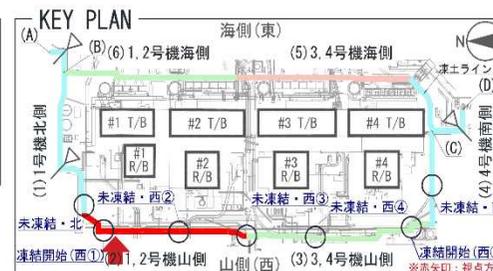


2) 地中温度分布図 (1・2号機西側)

■ 地中温度分布図

(2) 1, 2号機山側 (西側から望む)
(温度は2/28 7:00時点のデータ)

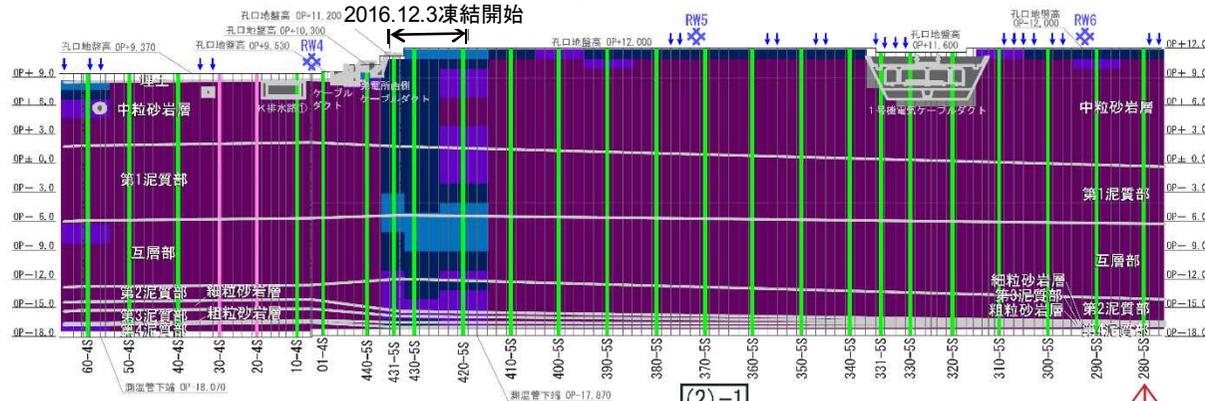
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - : 未凍結箇所管理測温管
 - ▽ : 凍土折れ点
 - ◆ : RW (リチャージウエル)
 - ◆ : Ci (中粒砂岩層・内側)
 - ↓ : 単列部凍結管 (先行)
 - ↓ : 複列部凍結管
 - : 海側・北側一部凍結箇所



←北 (至: (1) 1号機北側)

未凍結箇所 (西側①)

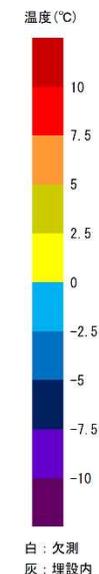
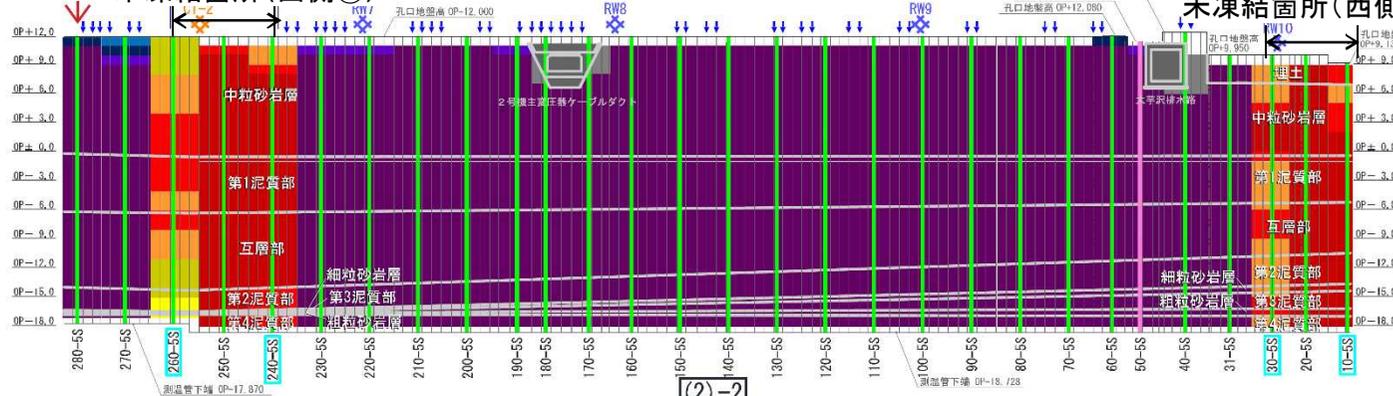
2016.12.3凍結開始



→南 (至: (3) 3, 4号機山側)

未凍結箇所 (西側②)

未凍結箇所 (西側③)



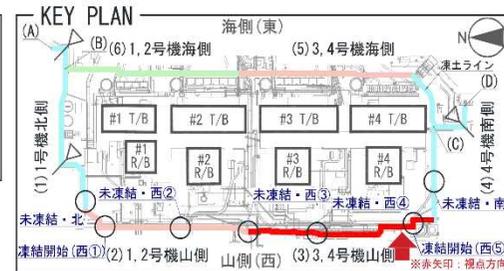
白: 欠測
灰: 埋設内

3) 地中温度分布図 (3・4号機西側)

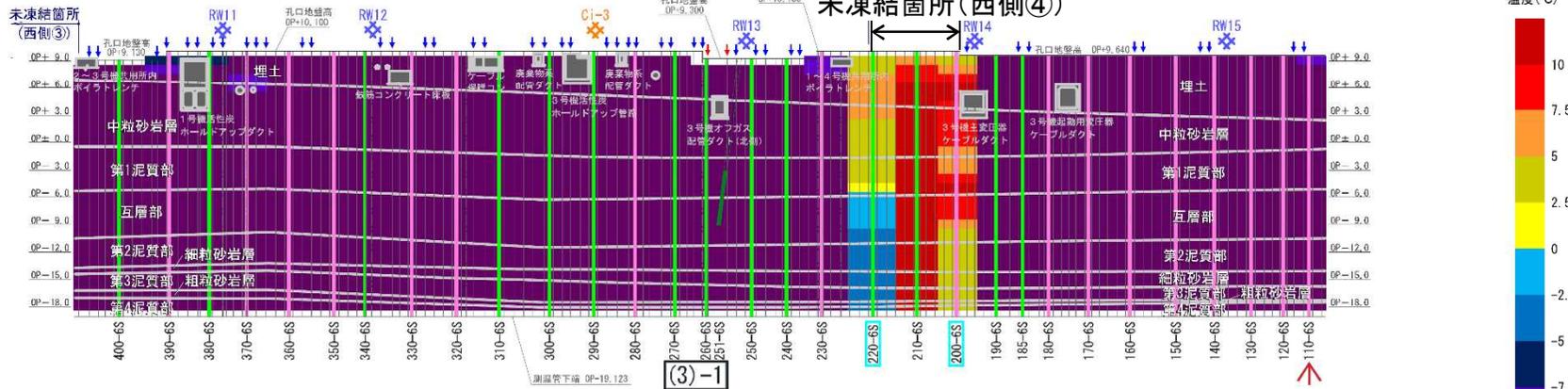
■ 地中温度分布図

(3) 3, 4号機山側 (西側から望む)
(温度は2/28 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)
 - : 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

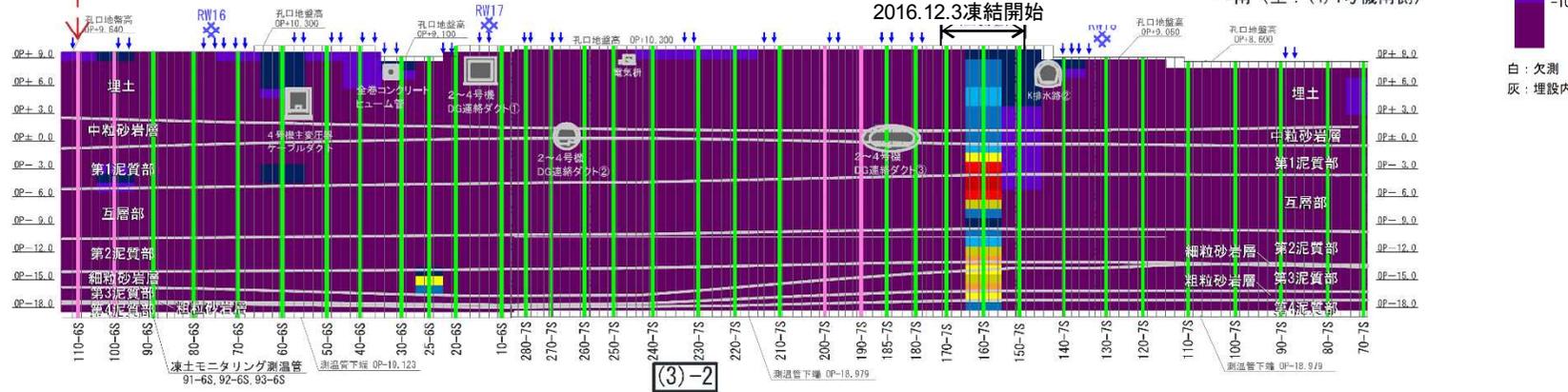


←北 (至: (2) 1, 2号機山側)



未凍結箇所 (西側⑤)
2016.12.3凍結開始

→南 (至: (4) 4号機南側)



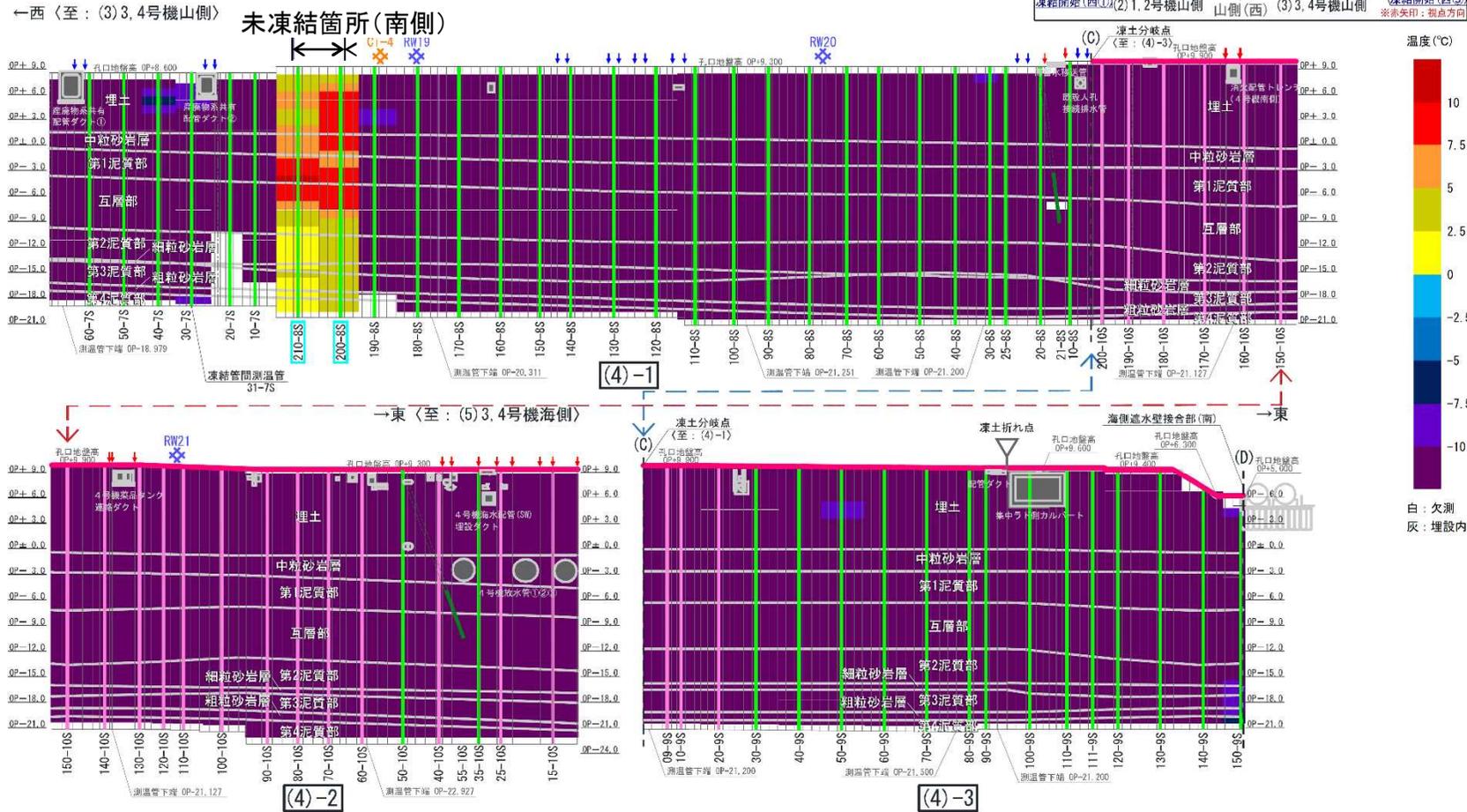
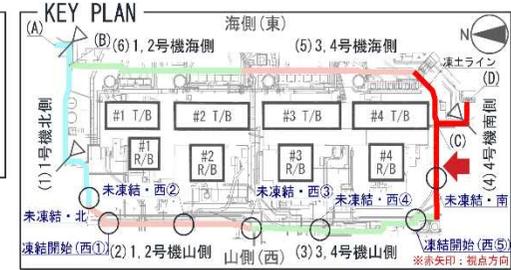
4) 地中温度分布図 (4号機南側)

■ 地中温度分布図

(4) 4号機南側 (南側から望む)

(温度は2/28 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)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - : 未凍結箇所管理測温管
 - ▽ : 凍土折れ点
 - ◇ : RW (リチャージウェル)
 - ◇ : 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

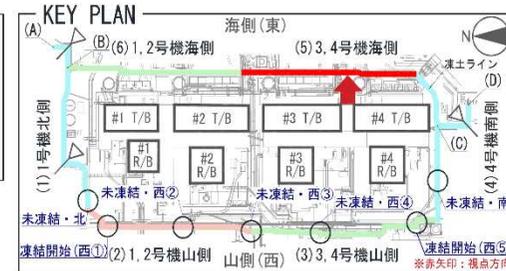


5) 地中温度分布図 (3・4号機東側)

■ 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2/28 7:00時点のデータ)

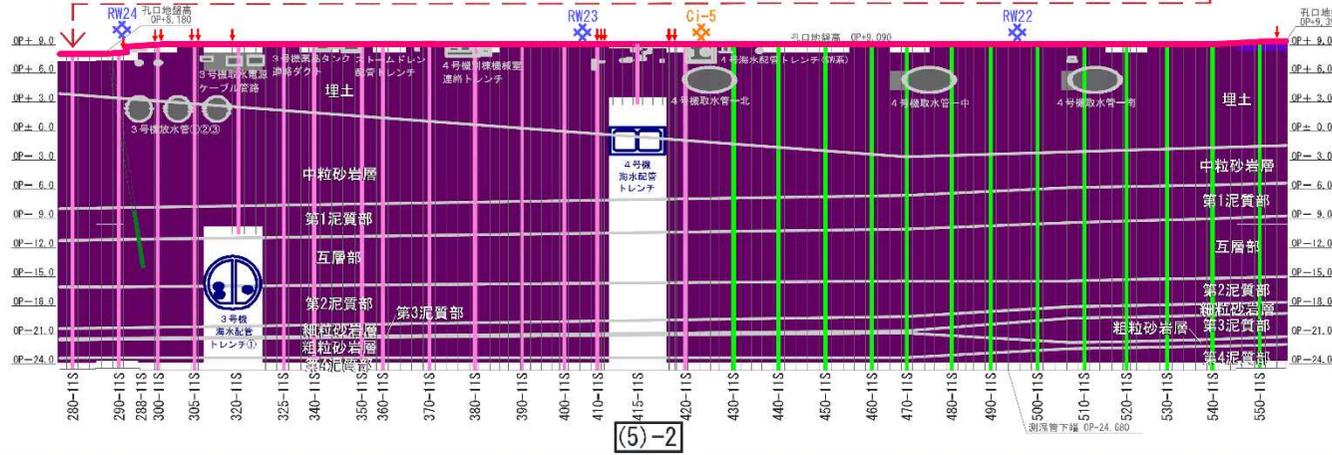
- 凡例
- : 測温管 (凍土ライン外側)
 - : 測温管 (凍土ライン内側)
 - : 測温管 (複列部斜め)
 - : 未凍結箇所管理測温管
 - ▽ : 凍土折れ点
 - ✳ : RW (リチャージウェル)
 - ✳ : C1 (中粒砂岩層・内側)
 - ↓ : 単列部凍結管 (先行)
 - ↓ : 複列部凍結管
 - : 海側・北側一部凍結箇所



←北 (至: (6) 1, 2号機海側)



→南 (至: (4) 4号機南側)

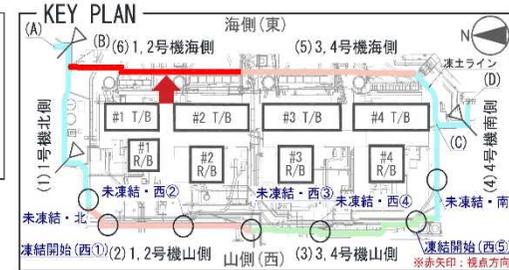


6) 地中温度分布図 (1・2号機東側)

■ 地中温度分布図

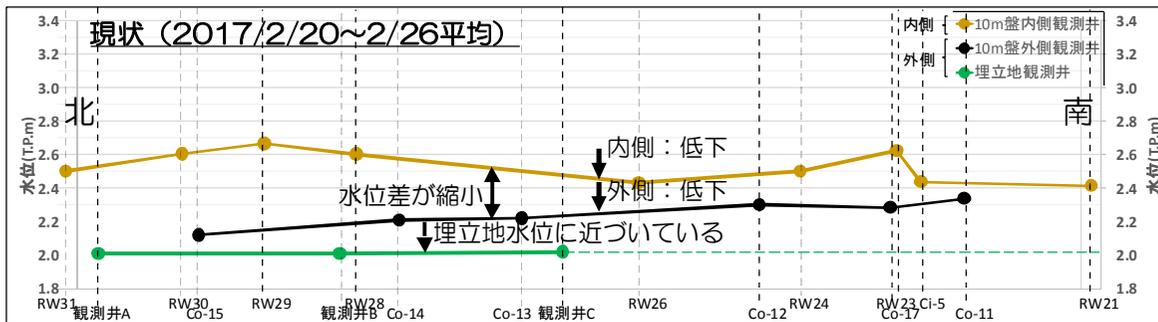
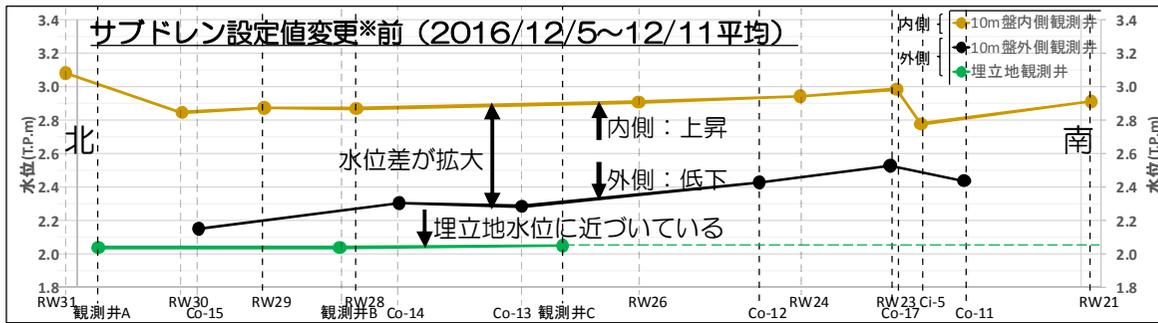
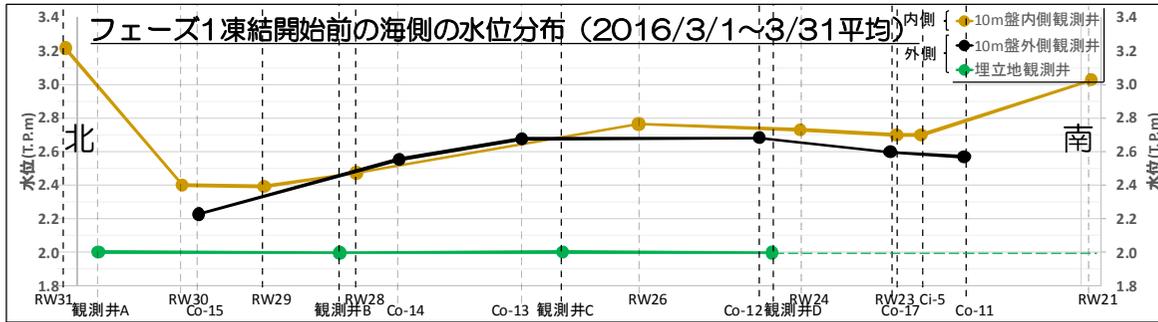
(6) 1, 2号機海側 (西側: 内側から望む)
(温度は2/28 7:00時点のデータ)

- 凡例
- 測温管 (凍土ライン外側)
 - 測温管 (凍土ライン内側)
 - 測温管 (複列部斜め)
 - 未凍結箇所管理測温管
 - ▽ 凍土折れ点
 - ⊗ RW (リチャージウェル)
 - ⊗ 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



2. 陸側遮水壁の状況 ② 地下水位の状況について

1) 陸側遮水壁（海側）内外の地下水位の変化①



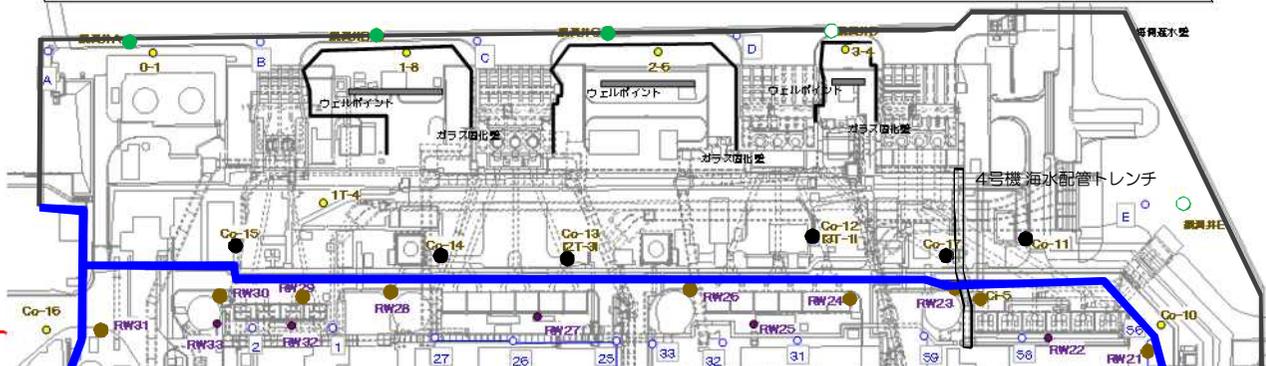
◆フェーズ1凍結開始～サブドレン設定値変更前にかけて地下水位差が拡大した。

- 内側の地下水位：昨年3/31フェーズ1凍結開始以降、陸側遮水壁（海側）の影響で上昇した。サブドレン稼働の影響を受け、サブドレン設定水位付近（T.P.+2.8～3.0m程度）でほぼ一樣な水位分布となった。
- 外側の地下水位：昨年3/31フェーズ1凍結開始以降、陸側遮水壁（海側）の影響で低下した。

◆サブドレン設定値変更以降、地下水位差が縮小してきている。

- 内側の地下水位：昨年12/12以降のサブドレン設定値変更※の影響により、低下してきている。
- 外側の地下水位：低下が継続し、埋立地水位に近づいている。

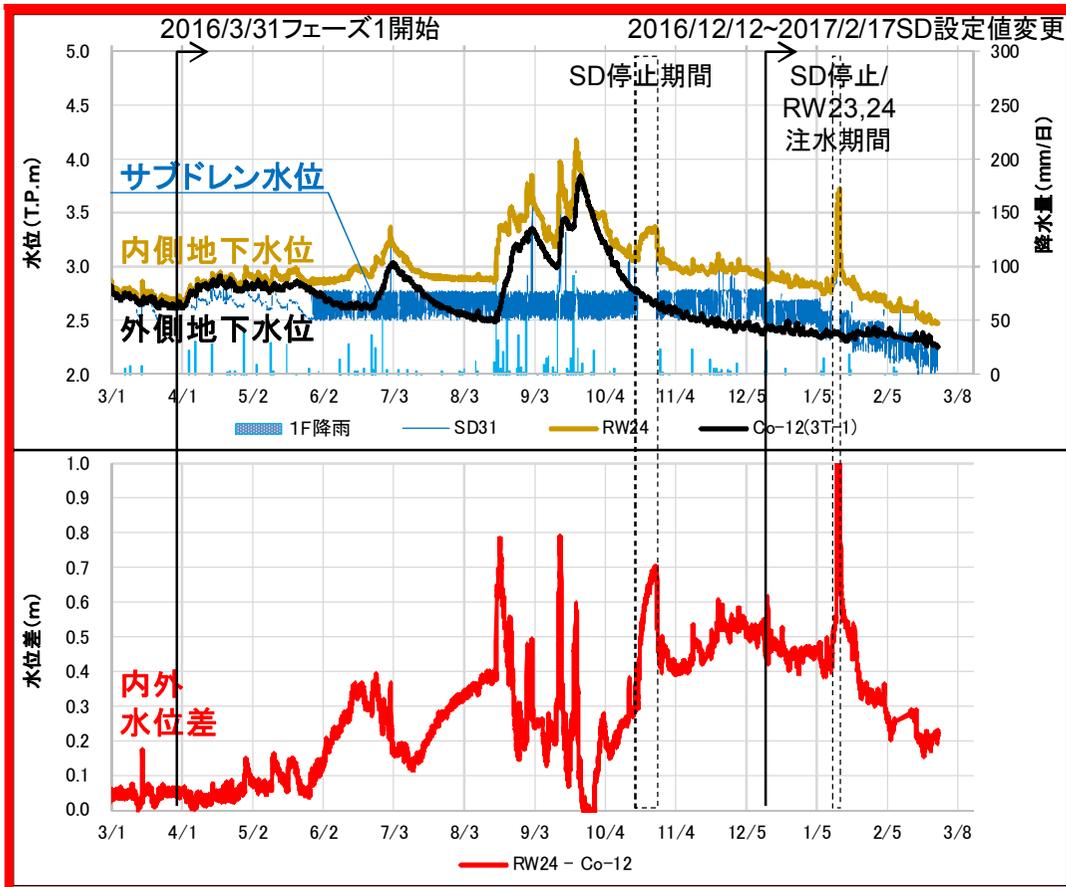
※ 2016/12/12から2017/2/17にかけてL値を段階的に低下した(T.P.+2.5→2.0m)。



N

- 埋立地観測井
- 10m盤外側観測井
- 10m盤内側観測井

2) 陸側遮水壁（海側）内外の地下水位の変化②



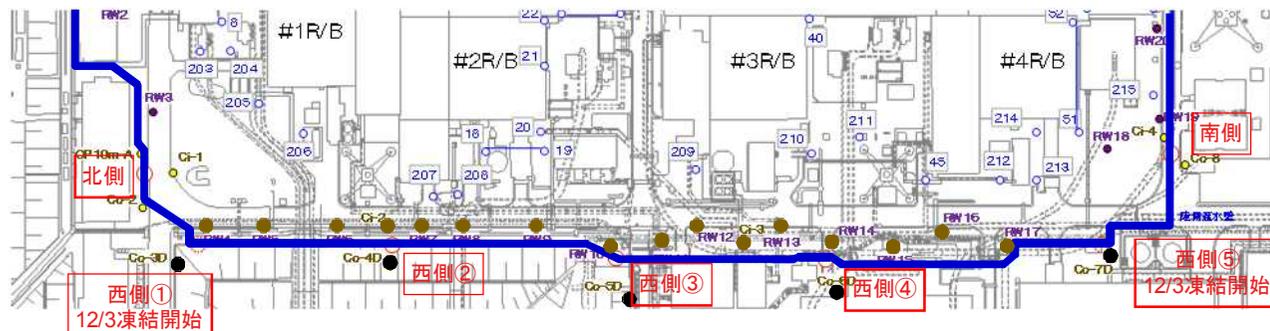
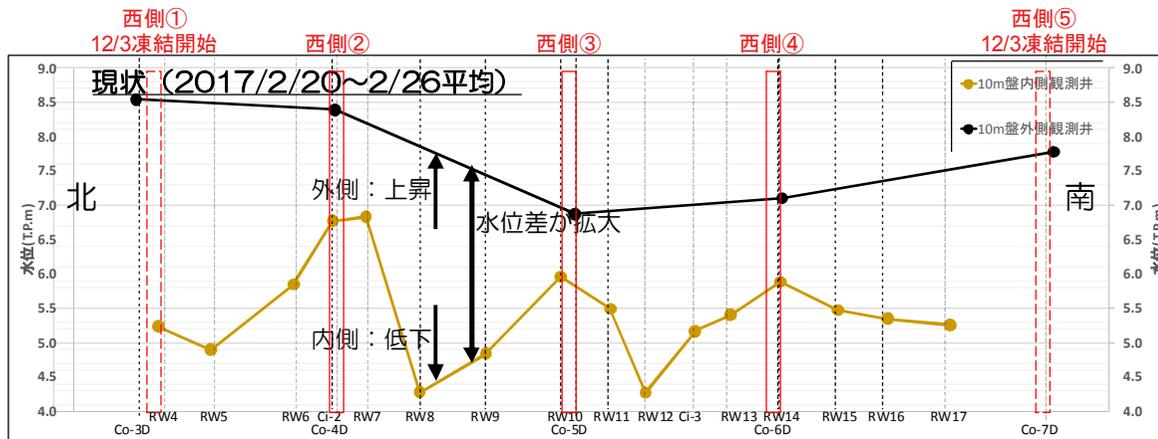
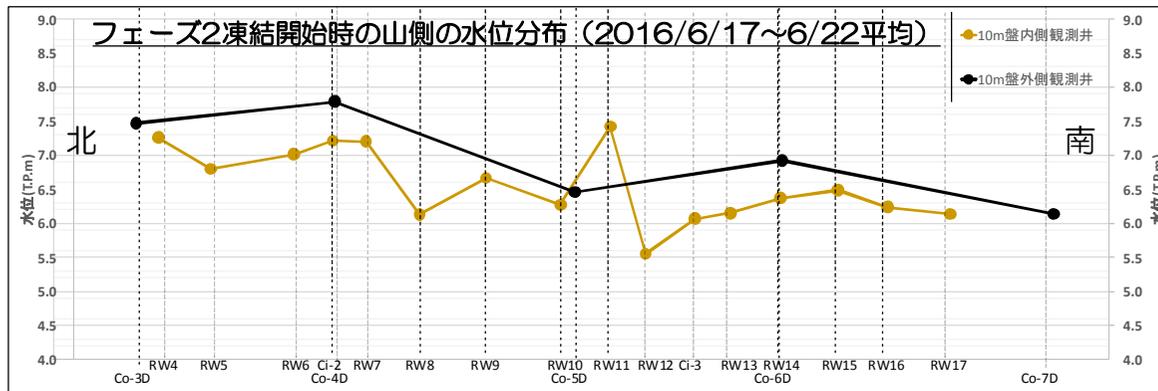
◆ 陸側遮水壁（海側）内外で地下水位の変動に明瞭な差異が生じている。

- 内側の地下水位：
近傍のサブドレン停止後に上昇し、サブドレン稼働再開後に低下した。
- 外側の地下水位：
近傍のサブドレン停止・稼働再開、近傍の注水井への注水に連動した変動は認められない。

海側の内外水位挙動と水位差（#3T/B海側）



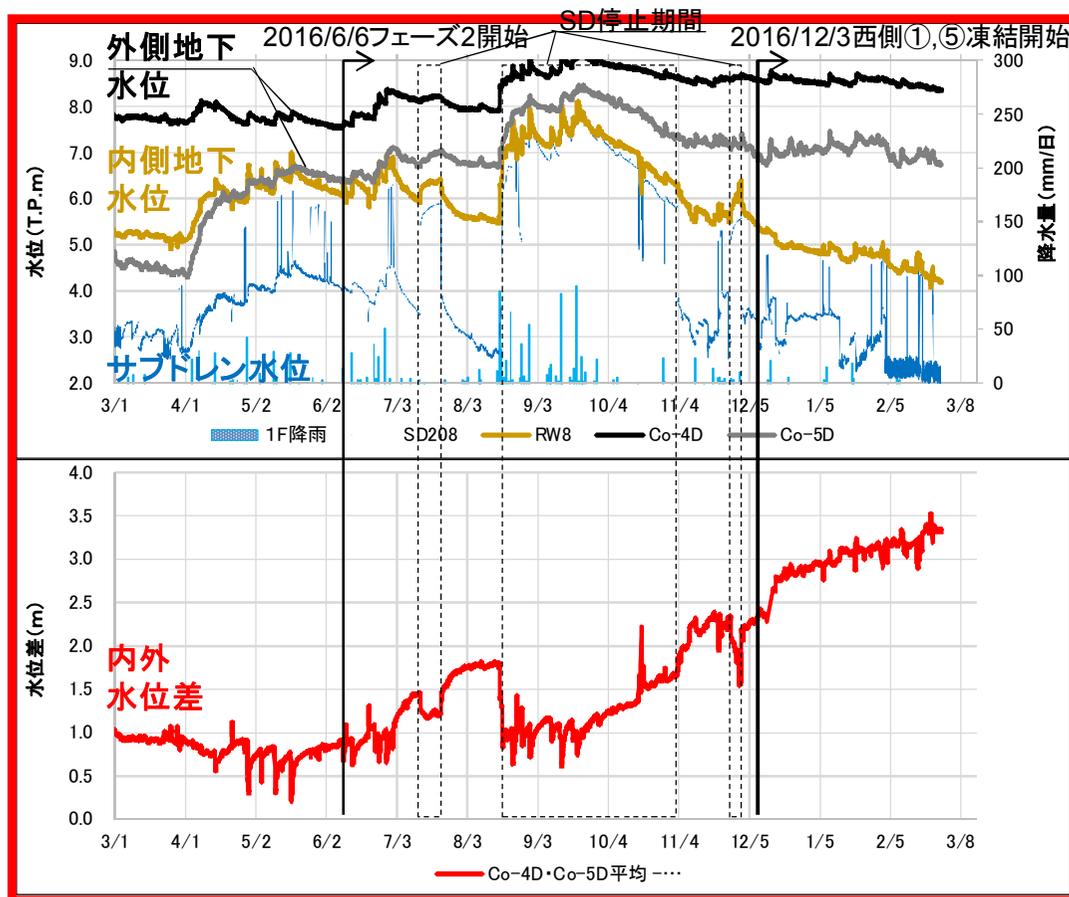
3) 陸側遮水壁（山側）内外の地下水位の変化①



◆ フェーズ2凍結開始以降、地下水位差が拡大してきている。

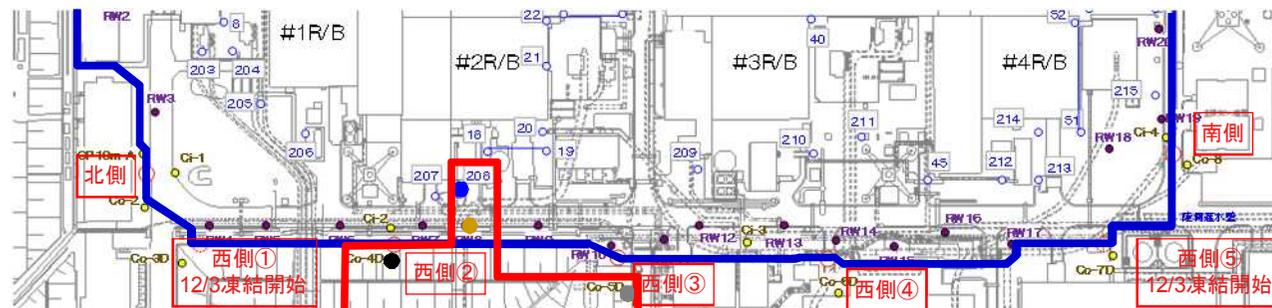
- 内側の地下水位：
昨年6/6フェーズ2凍結開始以降、陸側遮水壁（山側）の影響で低下してきている。
未凍結箇所山側からの地下水流入の影響を受け、未凍結箇所近傍が高く、未凍結箇所から離れるにつれ低い水位分布となっている。
- 外側の地下水位：
昨年6/6フェーズ2凍結開始以降、陸側遮水壁（山側）の影響で上昇してきている。

4) 陸側遮水壁（山側）内外の地下水位の変化②



- ◆ 陸側遮水壁（山側）内側の地下水位は徐々に低下してきており、サブドレン水位に近づいている。
- ◆ 陸側遮水壁（山側）外側の地下水位は高い状態が維持されている。

山側の内外水位挙動と水位差（#2R/B山側）

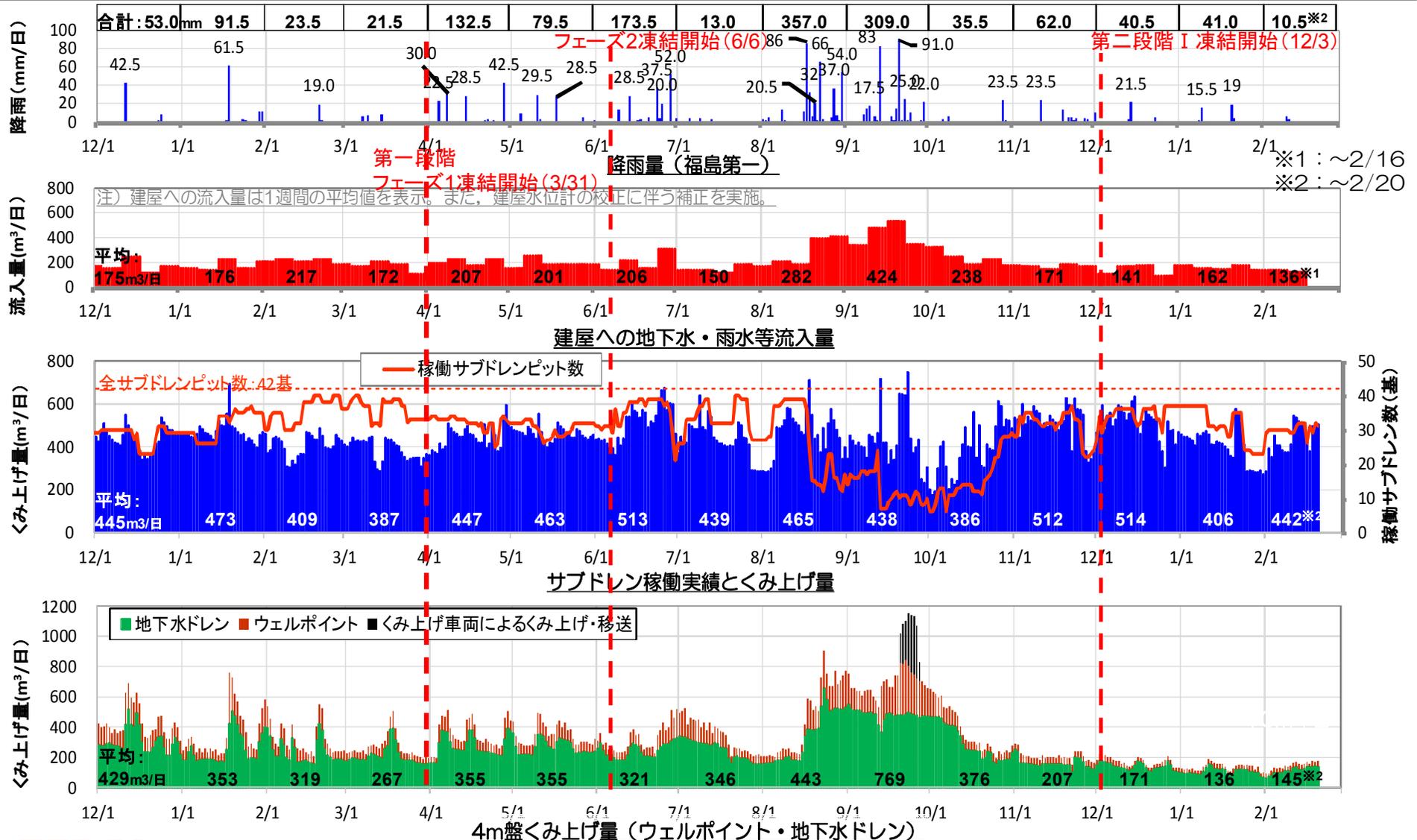


- N
- 未凍結箇所
- 10m盤外側観測井
- 10m盤内側観測井
- サブドレン

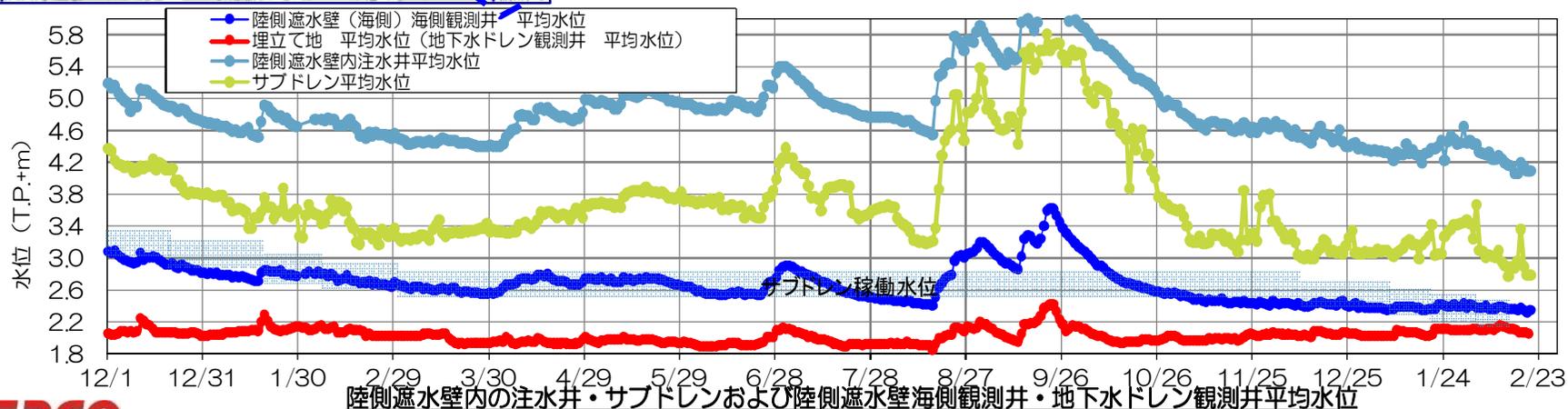
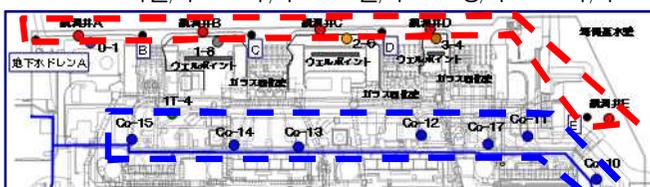
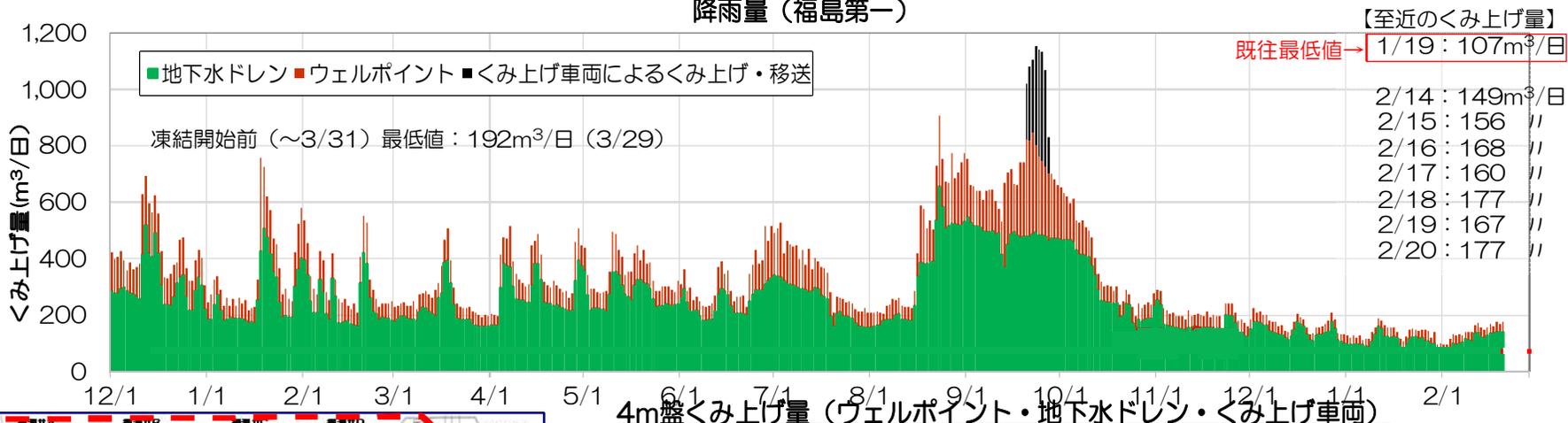
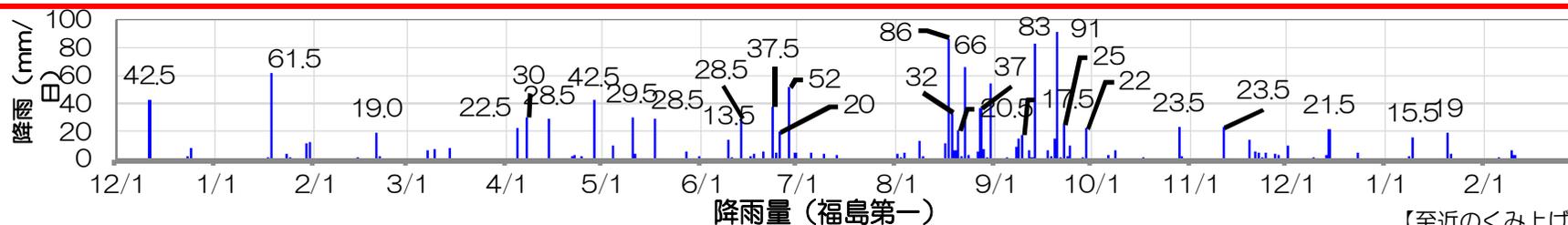
2. 陸側遮水壁の状況 ③ 建屋流入量・くみ上げ量等の状況について

1) 1F降雨と建屋への地下水流入量・各くみ上げ量の推移

- ・10月以降降雨が少ないこと、陸側遮水壁（山側）の凍結進展およびサブドレン稼働により建屋周辺水位が低下していることから、建屋流入量※は減少傾向となっている。
- ・サブドレンのくみ上げ量は、11月以降は安定して500m³/日程度となっている。サブドレン稼働台数の割合は90%程度を維持している。
- ・4m盤くみ上げ量は、降雨が少ない10月以降、減少傾向が続いており、1月19日には既往最小くみ上げ量：約110m³/日となった。



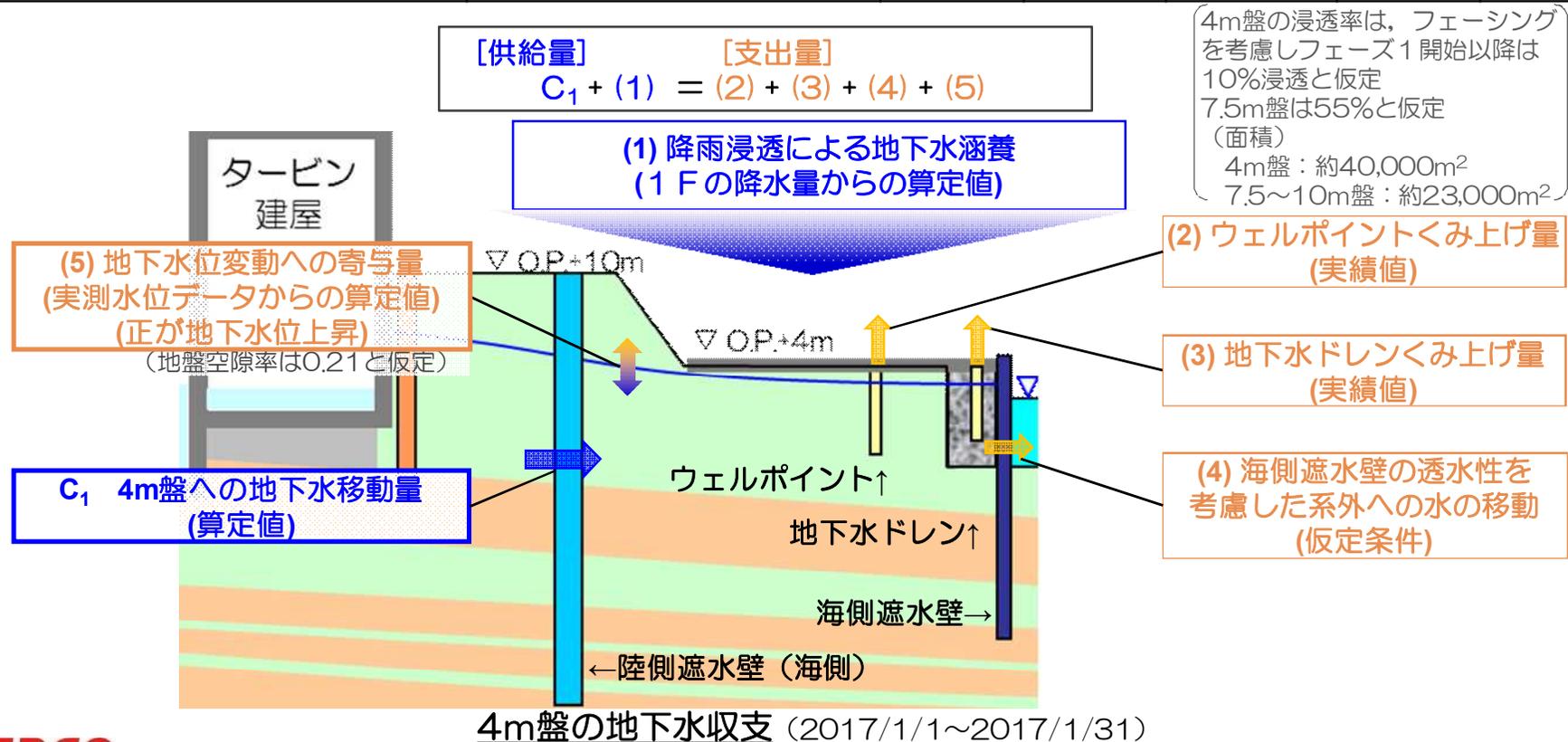
2) 4m盤くみ上げ量と陸側遮水壁（海側）の海側および埋立て地水位の推移



3) 凍結開始前と現状の4m盤の地下水収支の評価

- ◆凍結開始前と現状で4m盤の地下水収支の評価を比較すると、4m盤への地下水移動量は段々と減少している。（降雨は多くない期間で比較）
- ◆減少している要因は、雨水浸透防止策（フェーシング等）、サブドレン稼働、陸側遮水壁（海側）の閉合などの複合効果によるものと考えられる。

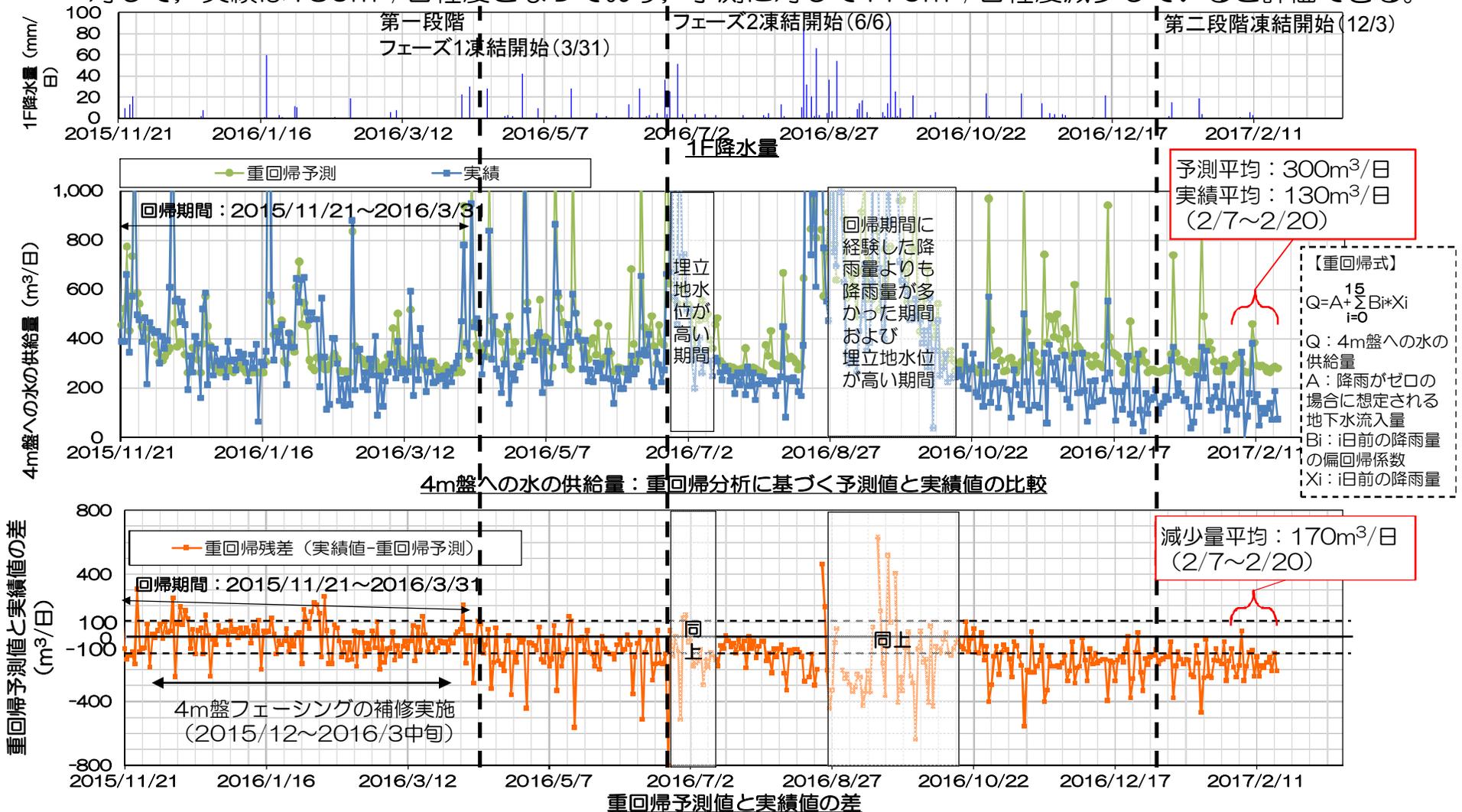
実績値(m ³ /日)	4m盤への地下水移動量 C ₁	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
2015.12.1~12.31	380	40	120	310	30	-40
2016.3.1~3.31	250	20	60	210	30	-30
2017.1.1~1.31	150	20	30	110	30	0



4) 4m盤への水の供給量 (地下水流入+降雨浸透) の重回帰分析による評価

◆ 降雨による影響を考慮するため、4m盤への水の供給量* (地下水流入+降雨浸透) を目的変量、降雨の影響が大きいと思われる15日前までの各日降雨量を説明変量として、重回帰分析を用いて評価した。(※:くみ上げ量と地下水水位変動から算定)

➤ 至近の4m盤への水の供給量は、凍結開始前のデータに基づく重回帰式による予測では300m³/日程度に對して、実績は130m³/日程度となっており、予測に對して170m³/日程度減少していると評価できる。



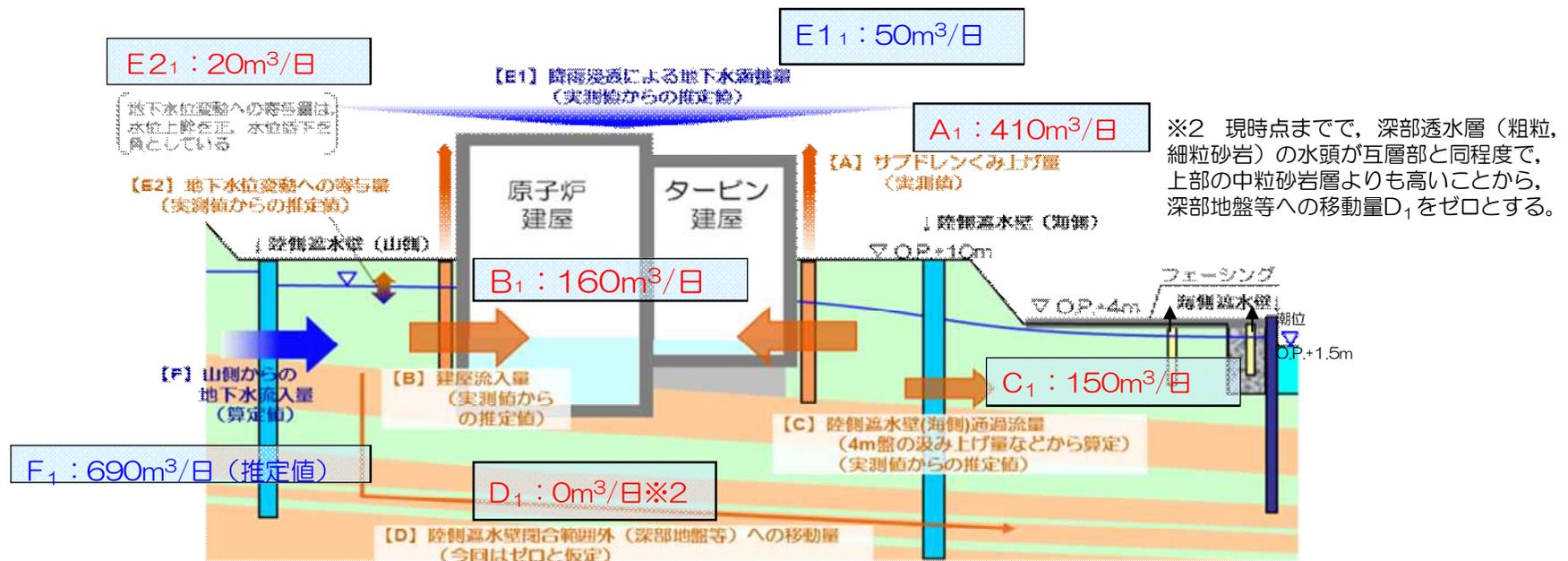
5) 凍結開始前と現状の陸側遮水壁周辺 (10m盤) の地下水収支の評価

- ◆ 凍結開始前と現状で陸側遮水壁周辺の地下水収支の評価を比較した (降雨は多くない期間で比較)。
- ◆ 建屋流入量・4m盤への地下水移動量は減少している。
- ◆ 山側からの地下水流入量も減少している。

建屋流入量は地下水・雨水等の流入量

実績値(m ³ /日)	サブドレンくみ上げ量 (実測値) A ₁	建屋流入量 (実測からの推定値) B ₁	4m盤への地下水移動量 (実測からの推定値) C ₁	閉合範囲外への移動量 D ₁	降雨涵養量 (実測からの推定値) E ₁ ₁	地下水位変動への寄与量 (実測からの推定値) E ₂ ₁	山側からの地下水流入量 (実測からの推定値) E ₁
2015.12.1~12.31	440	170	380	0	60	-110	820
2016.3.1~3.31	390	150	250	0	20	-30	740
2017.1.1~1.31	410	160	150	0	50	20	690

$$F_1 = A_1 + B_1 + C_1 + D_1 + E_{2,1} - E_{1,1}$$

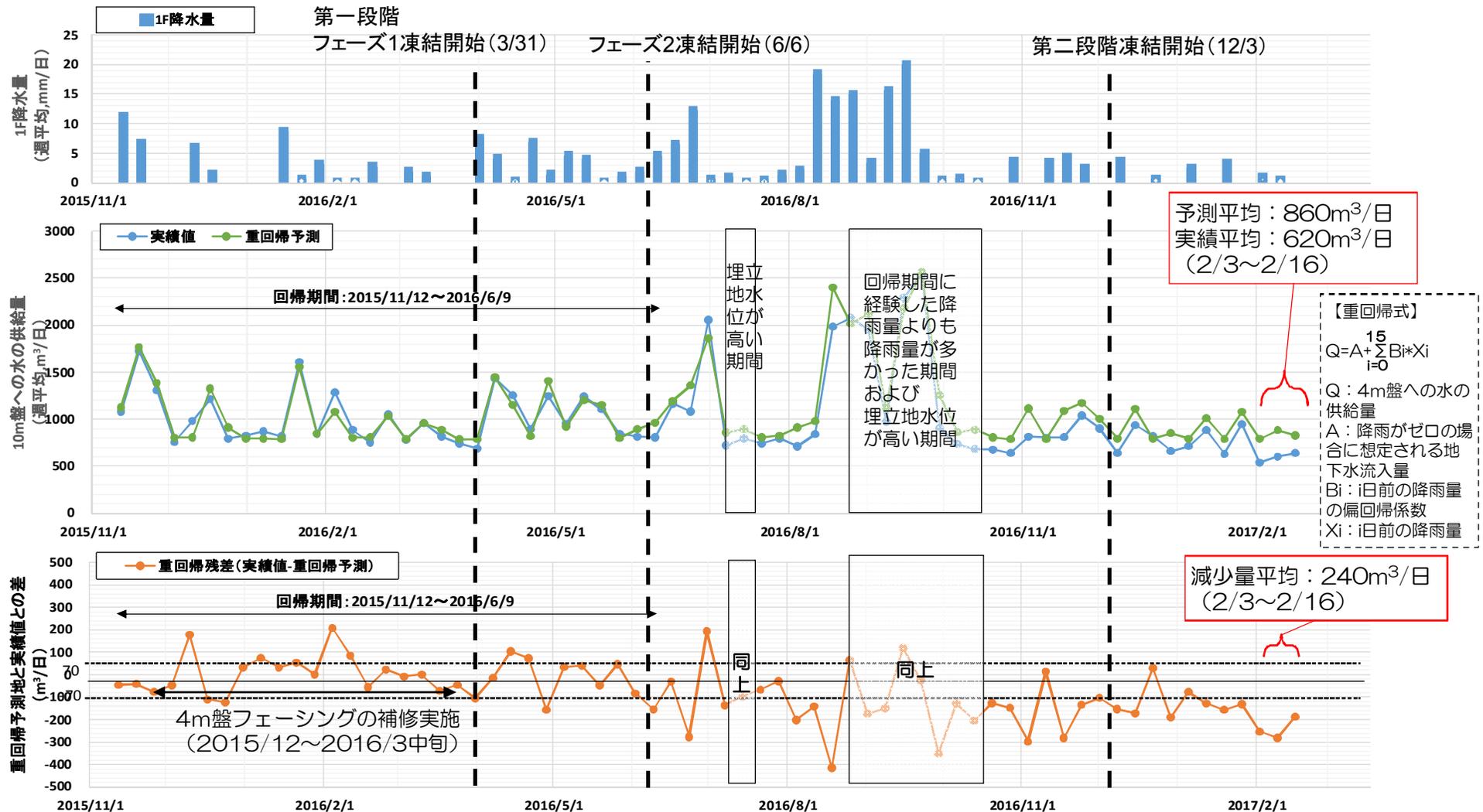


実測に基づく地下水収支の評価 (2017.1.1~2017.1.31)

6) 10m盤への水の供給量 (地下水流入+降雨浸透) の重回帰分析による評価

◆ 降雨による影響を考慮するため、10m盤への水の供給量※ (地下水流入+降雨浸透) を目的変量、降雨の影響が大きいと思われる35日前までの週間平均降雨量を説明変量として、重回帰分析を用いて評価した。(※:くみ上げ量と地下水位変動から算定)

➤ 至近の10m盤への水の供給量は、凍結開始前のデータに基づく重回帰式による予測では860m³/日程度に対して、実績は620m³/日程度となっている。



3. 山側完全閉合に向けた進捗状況 ① 5箇所を全て閉合した場合の評価

【検討条件】

- ・第46回監視・評価検討会提示の建屋滞留水処理計画に基づき建屋水位を低下
- ・5箇所の閉合後は山側からの流入量はゼロとする
- ・4m盤への地下水流出は、陸側遮水壁海側の内外水位差が無くなるまで継続
- ・降雨は累積最小降雨(1977～2015浪江の月別降雨量実績から統計的に想定)

【結果】

5箇所全ての未閉合箇所を閉合したとしても、実際の降雨量に比べて保守的に考えた条件でサブドレンは稼働を継続し、建屋内外水位差は確保できる。

2) 現状の地下水流入量の想定

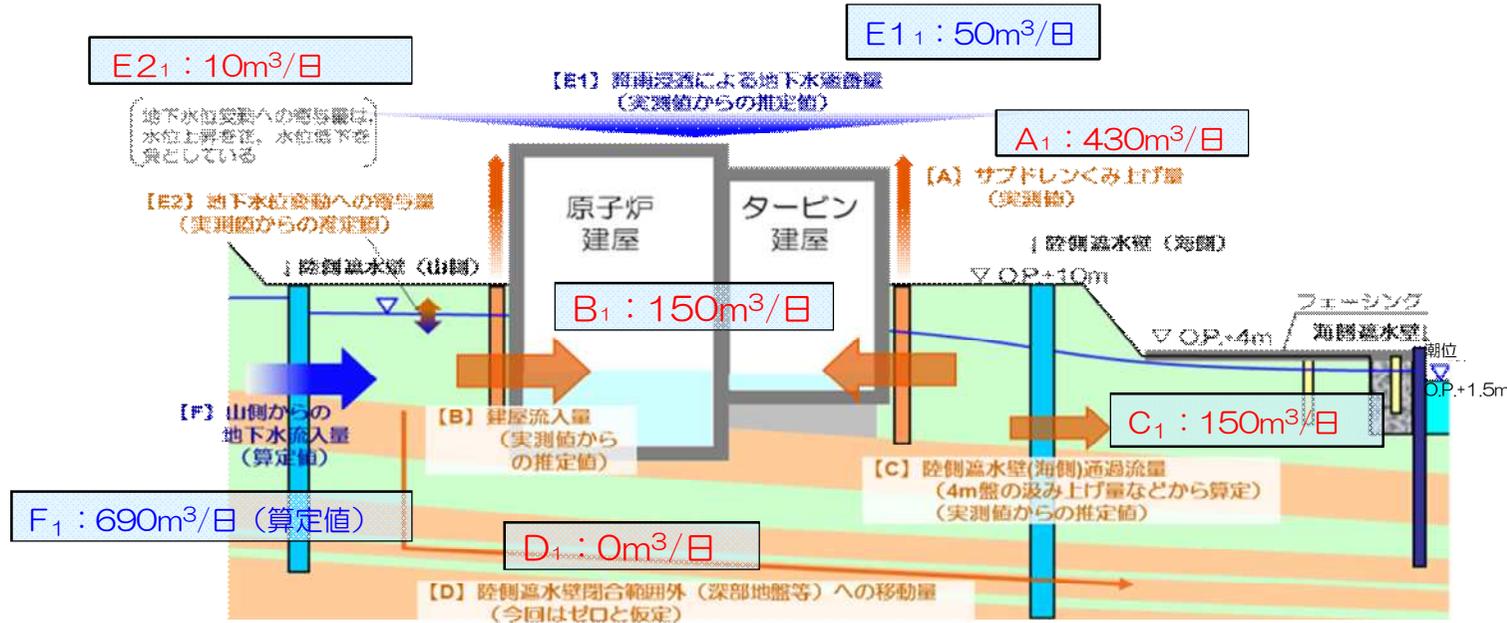
- ◆現状の地下水収支を、2017.1.1～2017.1.31の実測値に基づいて評価した。
- ◆山側からの地下水流入量は690m³/日程度となっている。

建屋流入量は地下水・雨水等の流入量

	サブドレン くみ上げ量 A ₁	建屋流入量 B ₁	4m盤への 移動量 C ₁	閉合範囲外 への移動量 D ₁	降雨涵養量 E ₁	地下水位変動 への寄与量 E ₂
設定値(m ³ /日)	430	150	150	0	50	10

$$F_1 = A_1 + B_1 + C_1 + D_1 + E_2 - E_1$$

現状の山側からの地下水流入量	F ₁
実測に基づいた評価値(m ³ /日)	690

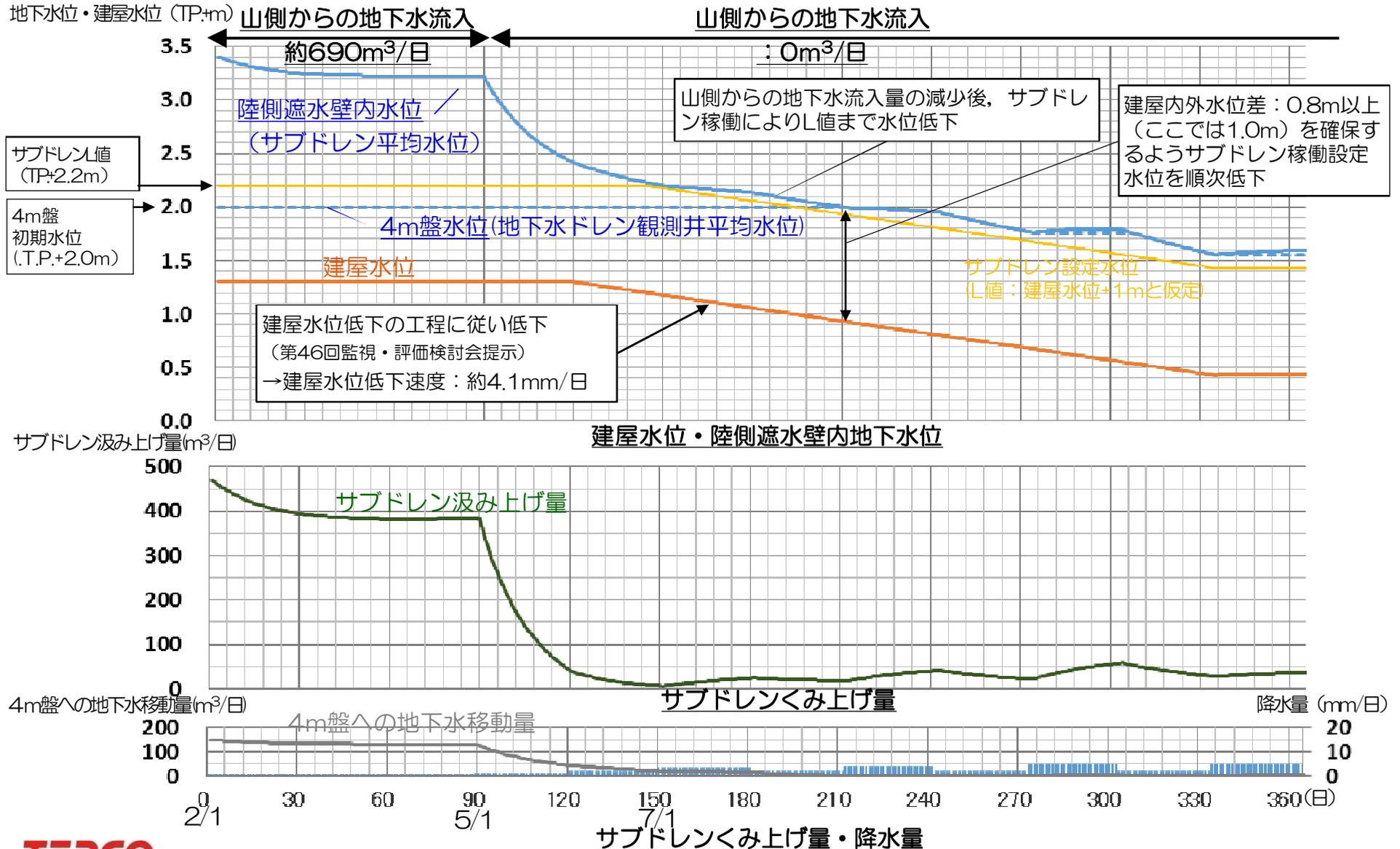


現状の実測値に基づく地下水収支

※ 当該期間において、深部透水層（粗粒，細粒砂岩）の水頭が互層部と同程度で，上部の中粒砂岩層よりも高いことから，深部地盤等への移動量D₁をゼロとする。

3) 山側を完全閉合した場合の地下水位変動想定

- 建屋滞留水処理計画（第46回監視・評価検討会提示）に基づき建屋水位を低下させた場合において、保守的な条件（累積最小降雨※・初期の4m盤への移動量：150m³/日）としても、サブドレンは稼働を継続する。
 ※：1977～2015年の浪江地点の月別降雨量実績から統計的に想定（P29参照）



3. 山側完全閉合に向けた進捗状況 ④ 未閉合箇所（5箇所）の閉合方法～2段階で閉合

【検討条件】

- ・第49回監視・評価検討会(2016.12.26)で規制庁から5箇所を段階的に閉合するようにコメントを頂く
- ・第50回監視・評価検討会(2017.1.27)で第一段階として4箇所の閉合を提案
- ・4m盤への地下水流出は、陸側遮水壁海側の内外水位差が無くなるまで継続
- ・4箇所閉合後の山側からの流入量は10m盤の地下水水収支から想定
- ・降雨は累積最小降雨(1977～2015浪江の月別降雨量実績から統計的に想定)

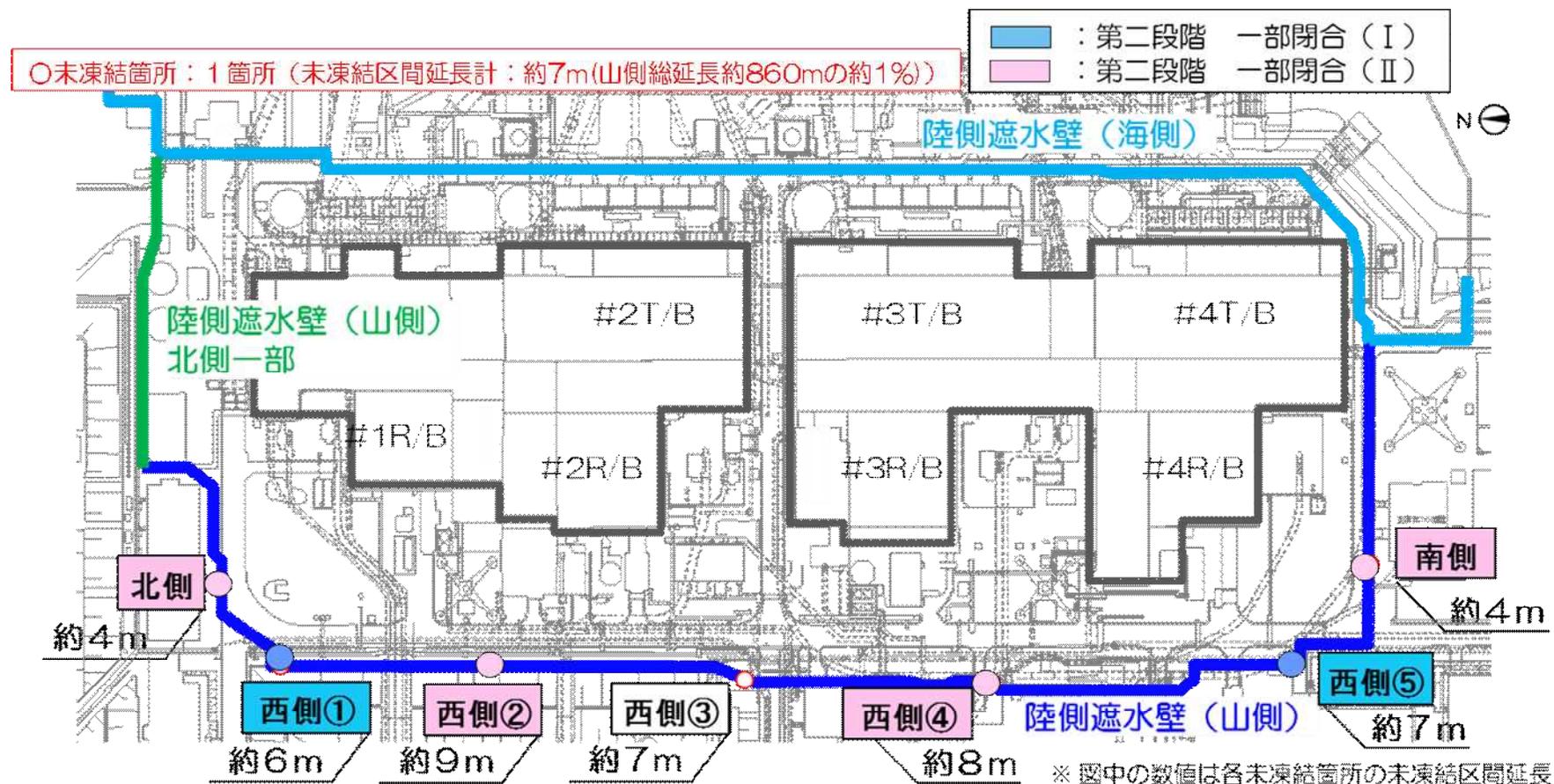
【結果】

4箇所の未閉合箇所を閉合したとしても、実際の降雨量に比べて保守的に考えた条件(累積最小降雨)でサブドレンは稼働を継続し、建屋内外水位差は確保できる。

1) 第二段階 一部閉合 (Ⅱ) の閉合箇所

◆2017.2.×から第二段階 一部閉合 (Ⅱ)

山側の未凍結箇所 (5箇所) のうち4箇所 (北側, 西側②, 西側④, 南側) の凍結を開始する。



2) 一部閉合(Ⅱ)後の地下水流入量の想定方法 (例: 北側・西側②・④・南側の場合)

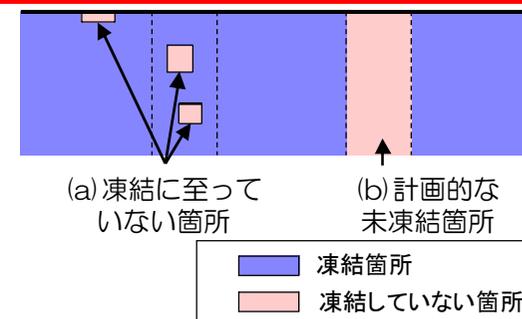
◆ 一部閉合(Ⅱ) (北側・西側②・④・南側) 後の山側からの地下水流入量を, 下記の仮定に基づいて想定する。

➢ 現状, 山側から流入している地下水は, 全量下記のいずれかを通じて流入している。

(a) 凍結に至っていない箇所 (第一段階, 第二段階 (一部閉合(I)))

(b) 5箇所の未凍結箇所

➢ 現状の地下水収支に基づく山側からの地下水流入量は約690m³/日と推定され, (a) (b)のそれぞれの未凍結の通水面積に応じて流入している。



地下水流入箇所のイメージ

■ 一部閉合(Ⅱ)後の地下水流入量を『安全側 (減少量大)』に評価するために下記の条件で算定した。

- 一部閉合(Ⅱ)後, 現状凍結に至っていない箇所は全て凍結し, それらを通じて流入しない。
- // , 未凍結箇所 (1箇所) を通じた地下水流入は, 通水面積に比例して減少する。

■ 上記の算定により, 一部閉合(Ⅱ)後の, 山側からの地下水流入量は120m³/日と想定した。

現状に基づいた一部閉合(Ⅱ)後の山側からの地下水流入量の想定

	現状		一部閉合(Ⅱ)(北側・西側②・④・南側)閉合後の想定		
	未凍結面積※1	流入量	未凍結面積	流入量	
	m ² %	m ³ /日	m ²	m ³ /日	
山側全体 (a)+(b)	400	100	690※2	70	120
(a) 凍結に至っていない箇所 (第一段階, 第二段階 (一部閉合(I)))	60	15	100	0	0
(b) 未凍結箇所 (5箇所→1箇所)	340	85	590	70	120

※1: 2017.1.16の0℃以上の領域の通水面積

中粒砂岩, 埋戻土, 互層部に設置された測温点を対象 (構造物内と地下水位以浅を除く)

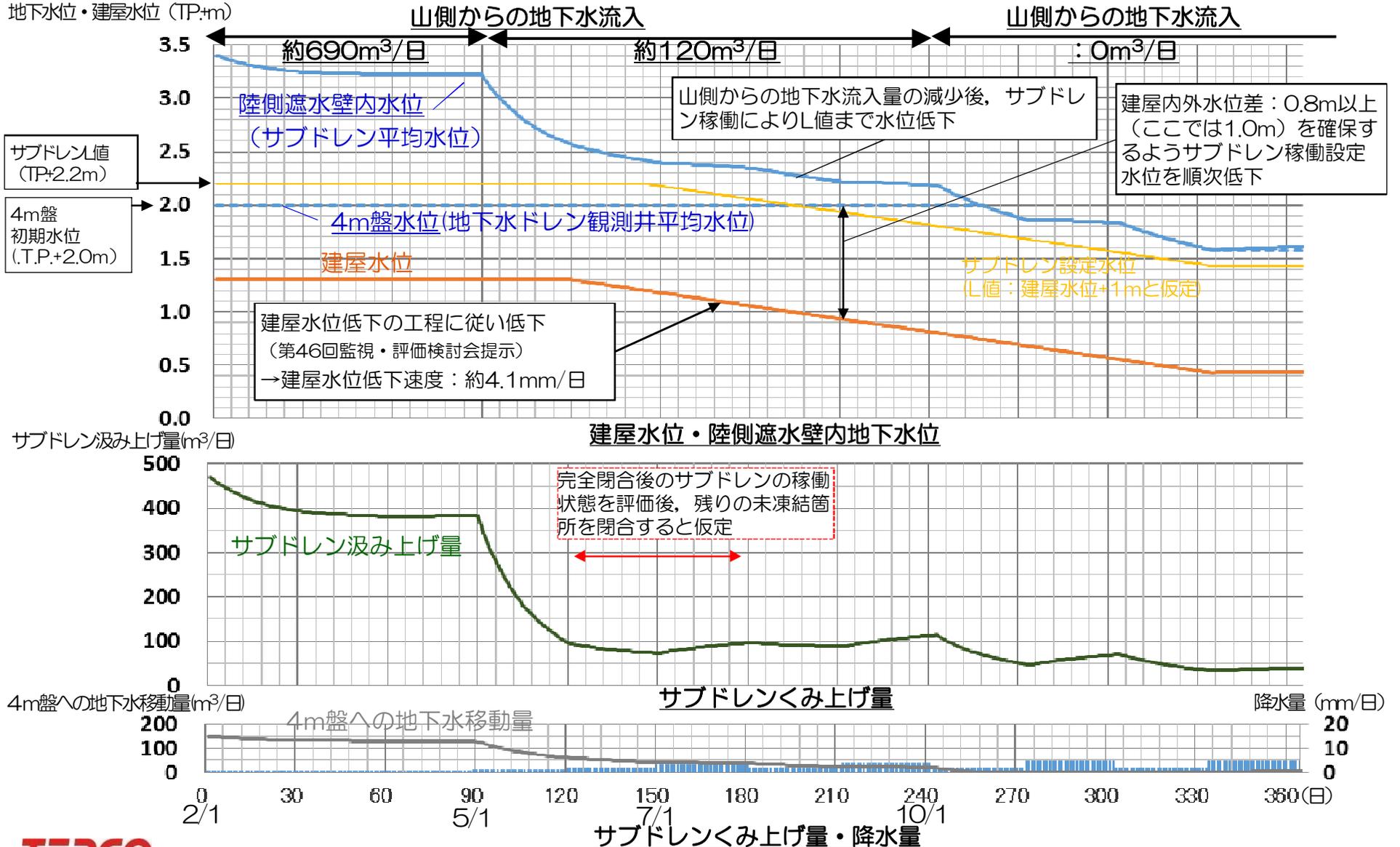
互層部の砂岩と泥岩の割合 4:6

※2: 2017.1.6~2017.1.19の地下水収支より

3) 北側・西側②・④・南側を追加閉合した場合

■ 建屋滞留水処理計画（第46回監視・評価検討会提示）に基づき建屋水位を低下させた場合において、保守的な条件（累積最小降雨※・初期の4m盤への移動量：150m³/日）としても、サブドレンは稼働を継続する。

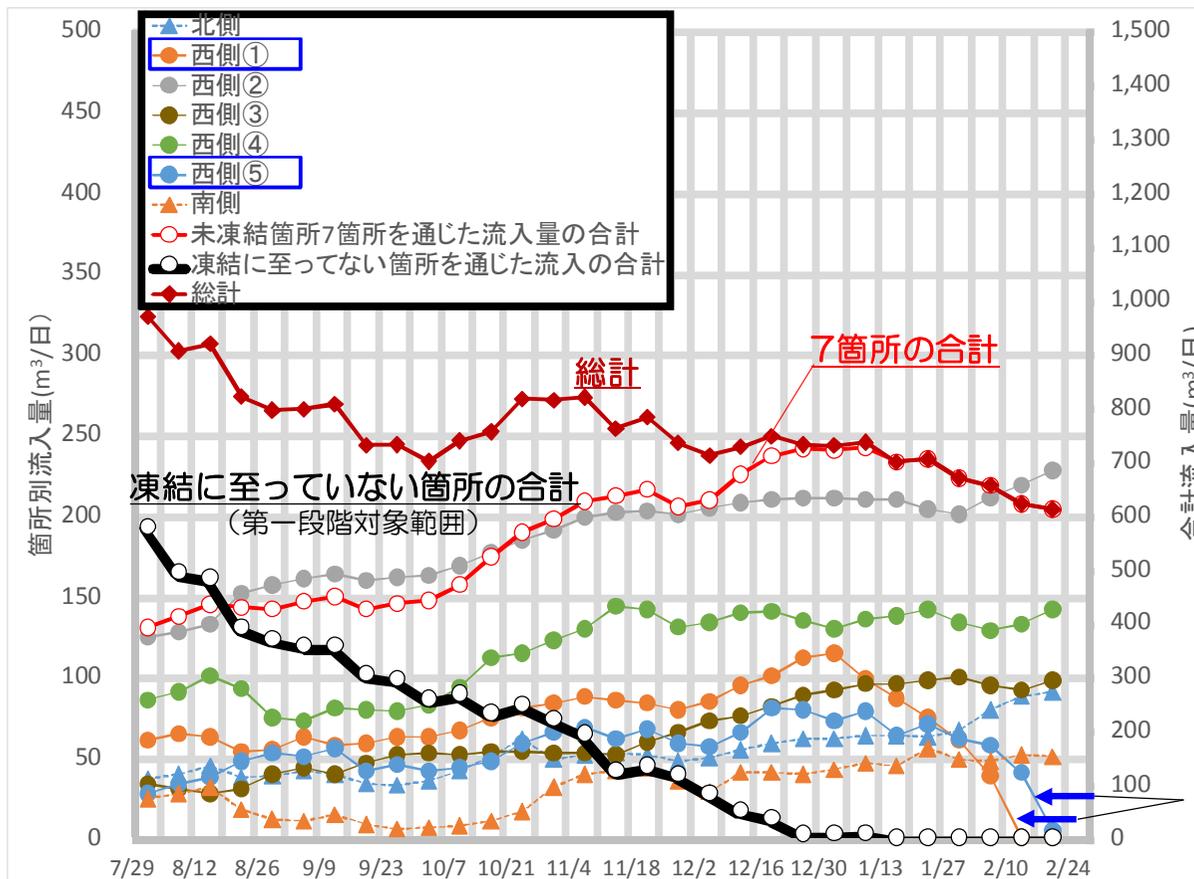
※：1977～2015年の浪江地点の月別降雨量実績から統計的に想定（P29参照）



【参考資料】

【参考】山側の未凍結全7箇所を通じた流入量評価（平均透水係数を用いダルシー則に基づく推定）

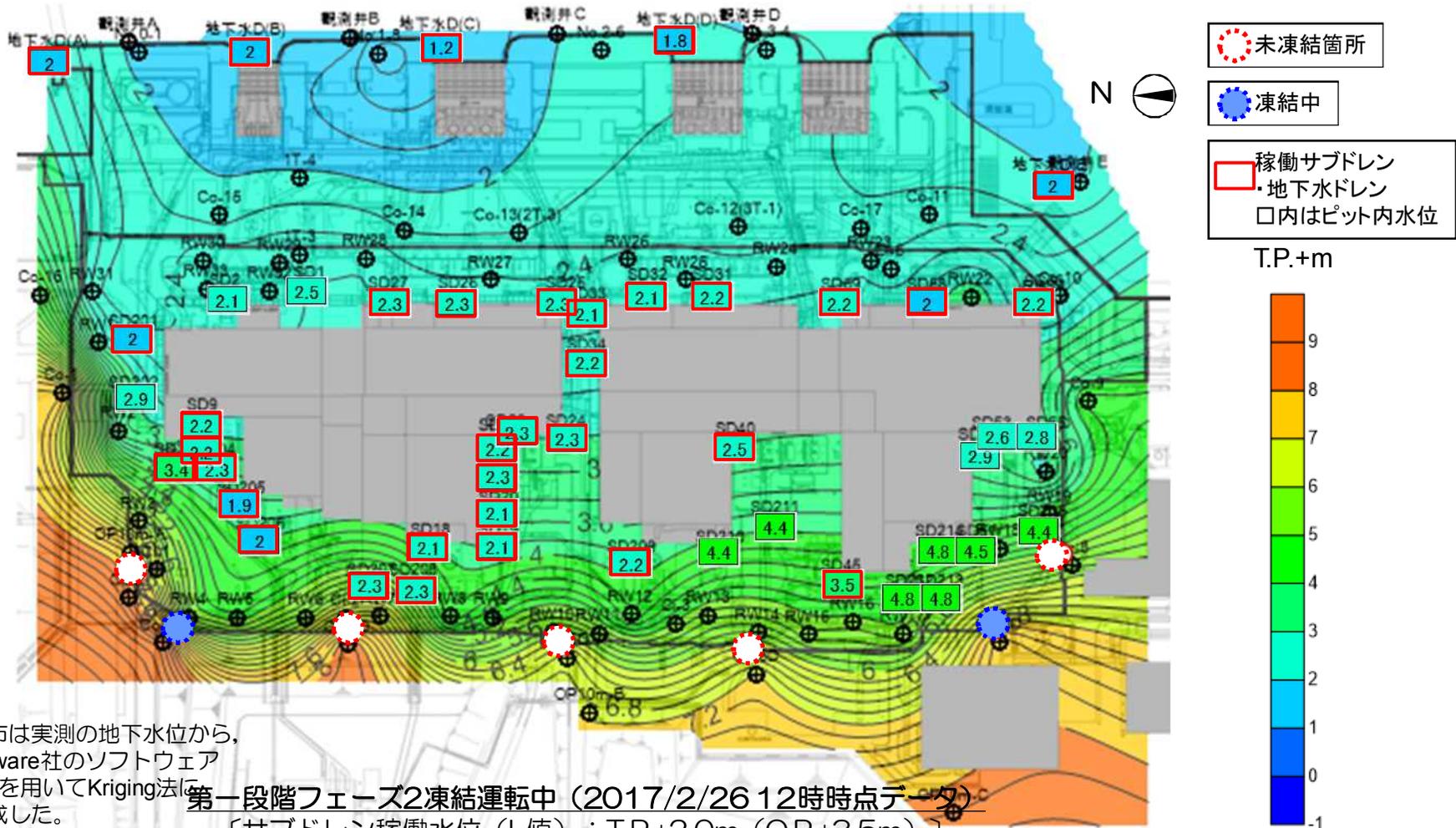
- 凍結に至っていない箇所（第一段階対象範囲），および第一段階で未凍結とした7箇所（うち2箇所は凍結中）を通じた山側からの地下水流入量を，通水面積*（中粒砂岩層，互層部）と内外水位差，透水係数（平均値）を用いてダルシー則に基づいて推定した。（※：0℃以下は除く）
 - 凍結に至っていない箇所を通じた流入量は，補助工法実施と凍結進捗により減少し，1月中旬にほぼなくなったと推定される。
 - 第二段階一部閉合(I)として凍結中の「西側①・⑤」を通じた流入量は1月上旬より低減してきており，「西側①」は2月中旬にほぼなくなったと推定している。
これに伴い，未凍結7箇所を通じた流入量も低減してきている。
 - 流入量が多い順に，西側②，西側④，西側③，北側，南側，西側⑤と推定される。



一部閉合(I) (2箇所) 凍結中

【参考】地下水位の状況 (2017/2/26時点)

- 2017/2/26の地下水位の実測データを用いて、地下水位分布図を作成した。
 - 海側の地下水位は、サブドレン稼働によって稼働水位L値 (T.P.+2.0m) 近くまで低下しているのに対して、1-2号機、3-4号機山側の地下水位は高い水位となっている。
 - 現時点で、局所的に地下水位が低下している箇所は認められない。



地下水位分布は実測の地下水位から、Golden Software社のソフトウェア Surfer ver13を用いてKriging法に基づいて作成した。

第一段階フェーズ2凍結運転中 (2017/2/26 12時時点データ)
 [サブドレン稼働水位 (L値) : T.P.+2.0m (O.P.+3.5m)]

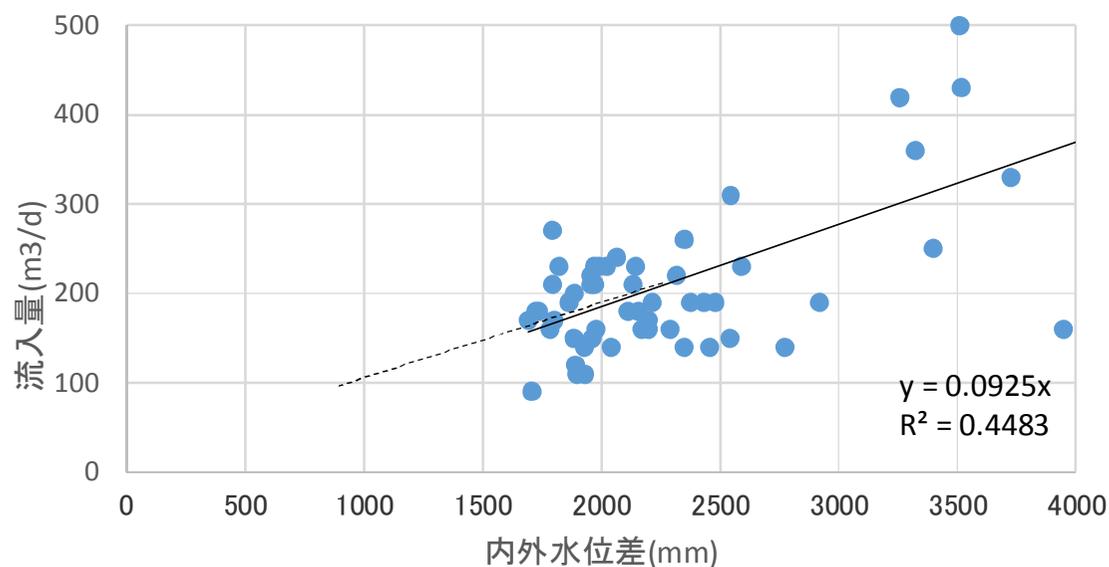
【参考】山側からの地下水流入が減少した場合の地下水位変動の試算の主な条件

項目	設定条件	設定の考え方
有効空隙率	<ul style="list-style-type: none"> 21% 	以前の検討と同様
降雨浸透率	<ul style="list-style-type: none"> 55% 	
建屋水位低下	<ul style="list-style-type: none"> 2017年6月～2017年12月までの7ヶ月で、T.P.1.3m程度からT.P.0.443mに低下させる。 	第46回監視・評価検討会より
建屋水位-地下水位の水位差	<ul style="list-style-type: none"> 0.8m以上を確保する。 	実施計画より実績より仮定
地下水位低下	<ul style="list-style-type: none"> 陸側遮水壁閉合範囲内：陸側遮水壁内水位がサブドレン設定水位（L値）以上であれば汲み上げる。 4m盤：陸側遮水壁閉合範囲内水位が同等となるまでは、地下水ドレン・ウェルポイントで汲み上げ現状の水位を維持する。同等となったからは、陸側遮水壁閉合範囲内水位に合わせて低下するように汲み上げる。 	実際の運用を想定
建屋への地下水流入	<ul style="list-style-type: none"> 建屋への流入量：建屋内外の「水位差」の低減に伴い比例減少し、水位差1mで100m³/日程度の流入量となると仮定した。 	実績に基づく評価より
4m盤への地下水流入	<ul style="list-style-type: none"> 4m盤への地下水流入量：陸側遮水壁閉合範囲内と4m盤との「水位差」の低減に伴い比例減少し、水位差0mで流入量が0となると仮定した。 	「比例減少する」実績に基づく評価 「水位差0mで流入量が0」仮定
くみ上げ量の制限	<ul style="list-style-type: none"> サブドレンと地下水ドレンのくみ上げ量の合計は、2017年8月の設備増強までは、670m³/日を上限と設定した。 ただし、実際の運用を想定して、建屋水位と地下水位の水位差が小さくなるとサブドレンのくみ上げ量は抑制すると仮定した。 	サブドレン処理設備の処理実績より

【参考】建屋内外水位差と建屋流入量

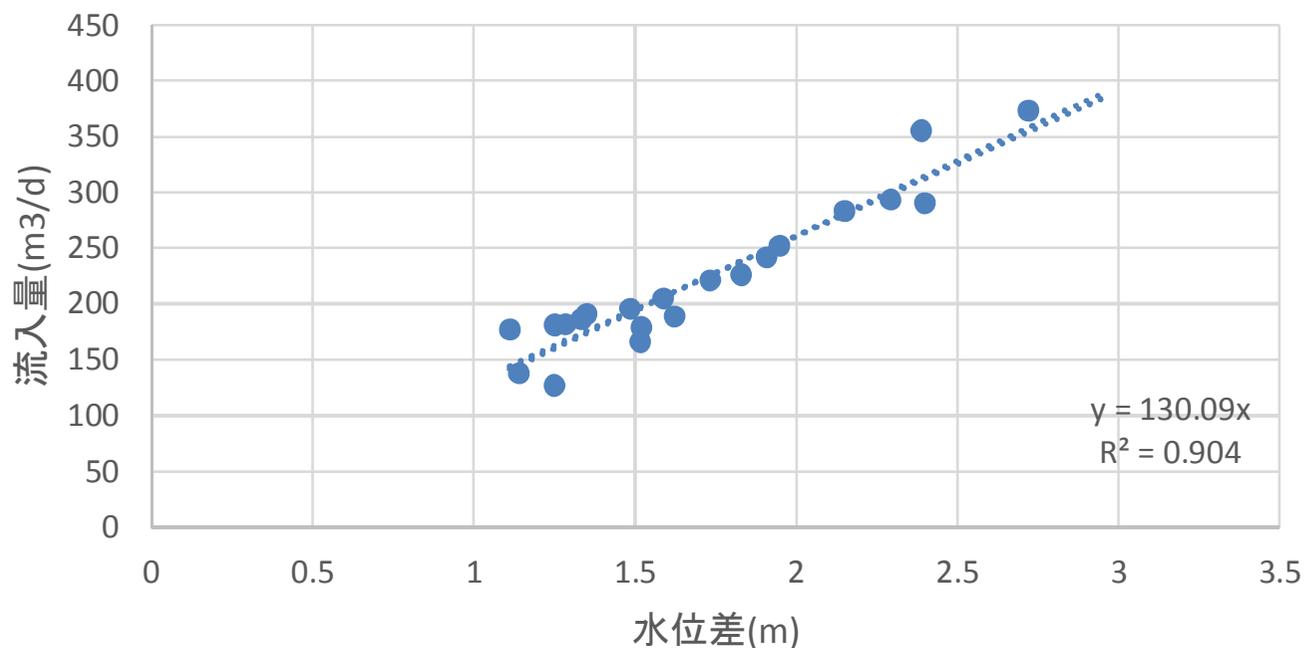
- 現状の実施計画では、建屋内外水位差は水位計の計測精度等を考慮して0.8m※以上を確保することとしている。（※：滞留水塩分量による補正を除く。）
 - 確保する建屋内外水位差は、今後、実績を踏まえ計測精度を見直し、縮小していく。
- 建屋流入量と内外水位差の実績（期間：2016.1～2017.1）から、建屋内外水位差と建屋流入量の想定は下図の式の関係を使っている。
 - ただし、建屋内への流入箇所の高さよりも地下水位が低下すれば、建屋流入量は減少していく（例：1号機コントロールケーブルダクト接続箇所）。
 - 至近の建屋外の地下水位はサブドレン稼働水位の低下等の影響を受けて低下しており、今後、上記の想定以上に減少する可能性がある。

内外水位差と建屋流入量



【参考】陸側遮水壁(海側)内外水位差と4m盤への流入量

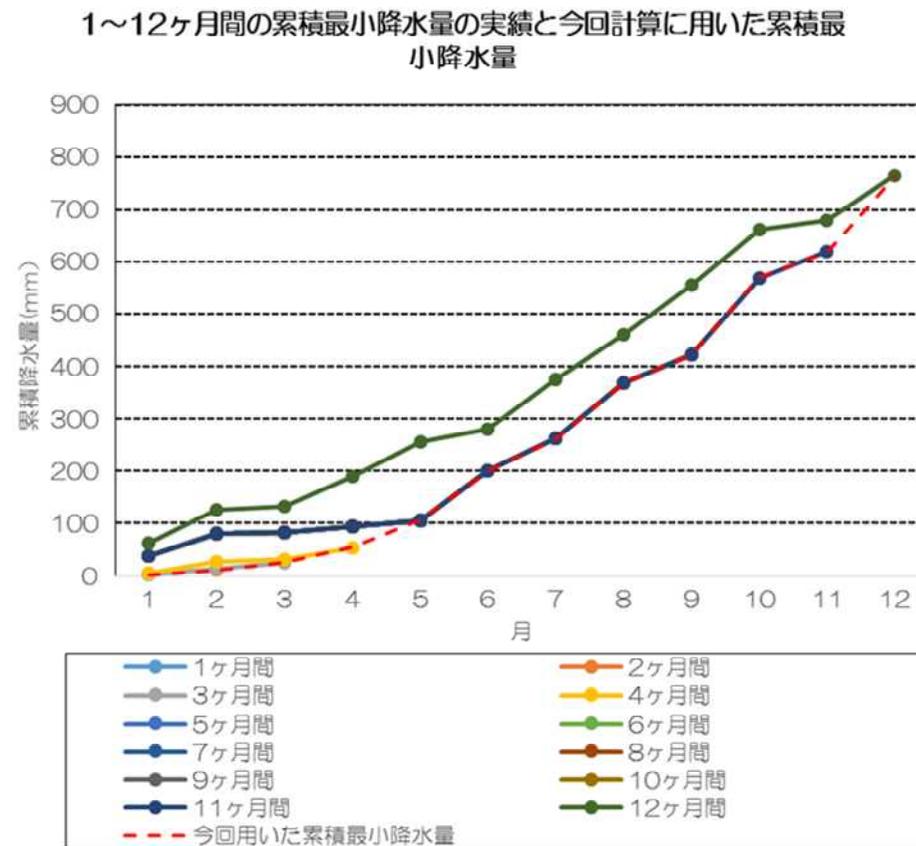
- 4m盤への流入量と陸側遮水壁(海側)内外水位差の実績(期間:2016.7~2017.1)から、陸側遮水壁(海側)内外水位差が小さくなることで、4m盤への流入量も減少する関係にあり、地下水位変動を想定するにあたり、下記の通り仮定した。
 - 陸側遮水壁(海側)の内外水位差が減少に伴い、4m盤への流入量は比例減少するものと仮定した。
 - 陸側遮水壁(海側)の内外水位差がゼロになると、流入はゼロになるものと仮定した。



【参考】 累積最少降雨

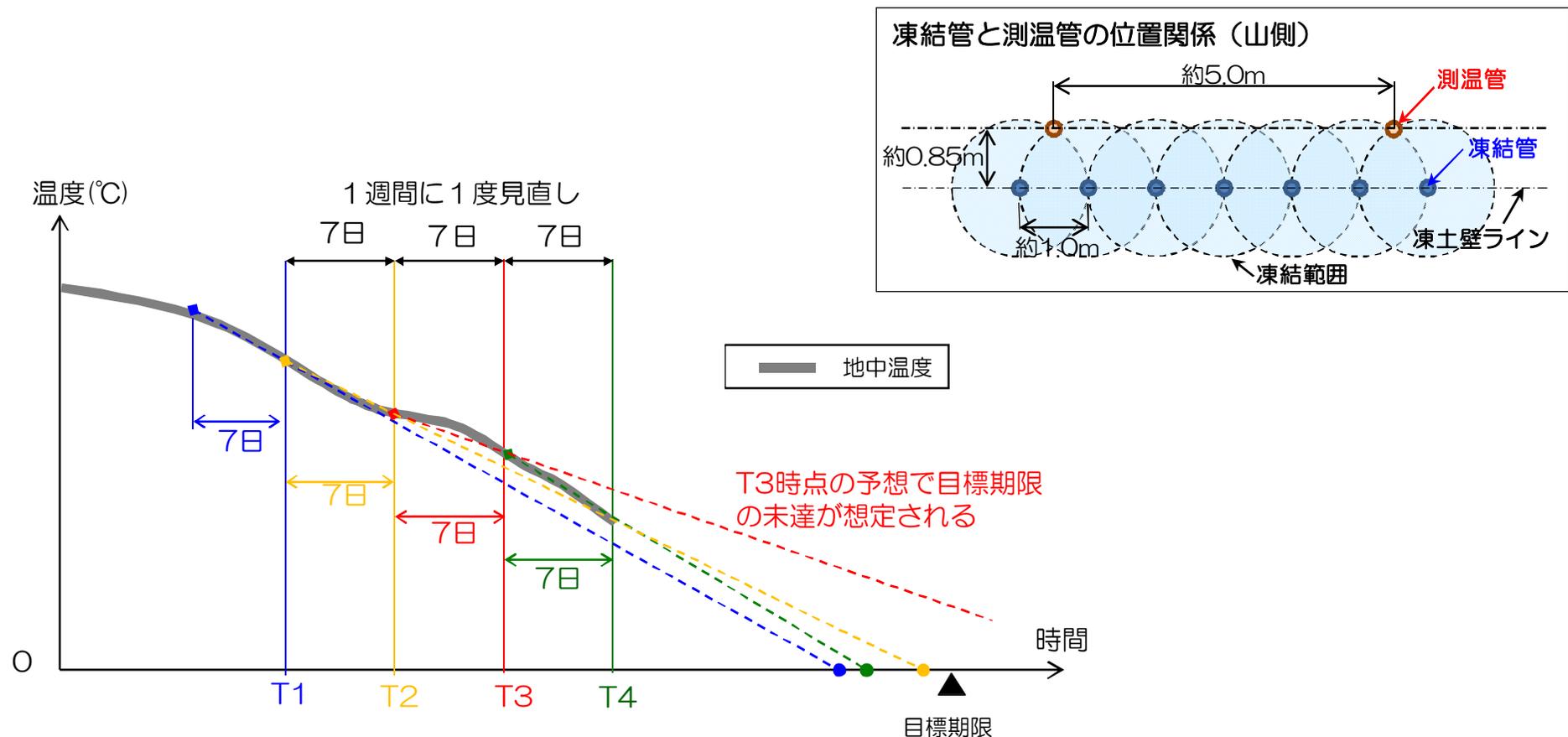
- 保守的な「期間降雨」として，過去39年間（1977～2015年）の浪江地点の月別降雨量実績をもとに，統計的に最も降雨量が少ない1～12ヶ月間を想定し，累積最少降雨とした。

月間	時期	降水量(mm)	降水量 月間差分 (mm)
1	1985年1月 1995年12月	2	2
2	1977年1～2月	11	9
3	1995年12月～1996年2月	25	14
4	1998年11月～1999年2月	54	29
5	1995年10月～1996年2月	105	51
6	1995年10月～1996年3月	200	95
7	1995年10月～1996年4月	262	62
8	1995年10月～1996年5月	369	107
9	1995年10月～1996年6月	421	52
10	1995年10月～1996年7月	569	148
11	1995年10月～1996年8月	619	50
12	1983年10月～1984年9月	763	144



【参考】 補助工法の実施箇所選定の考え方

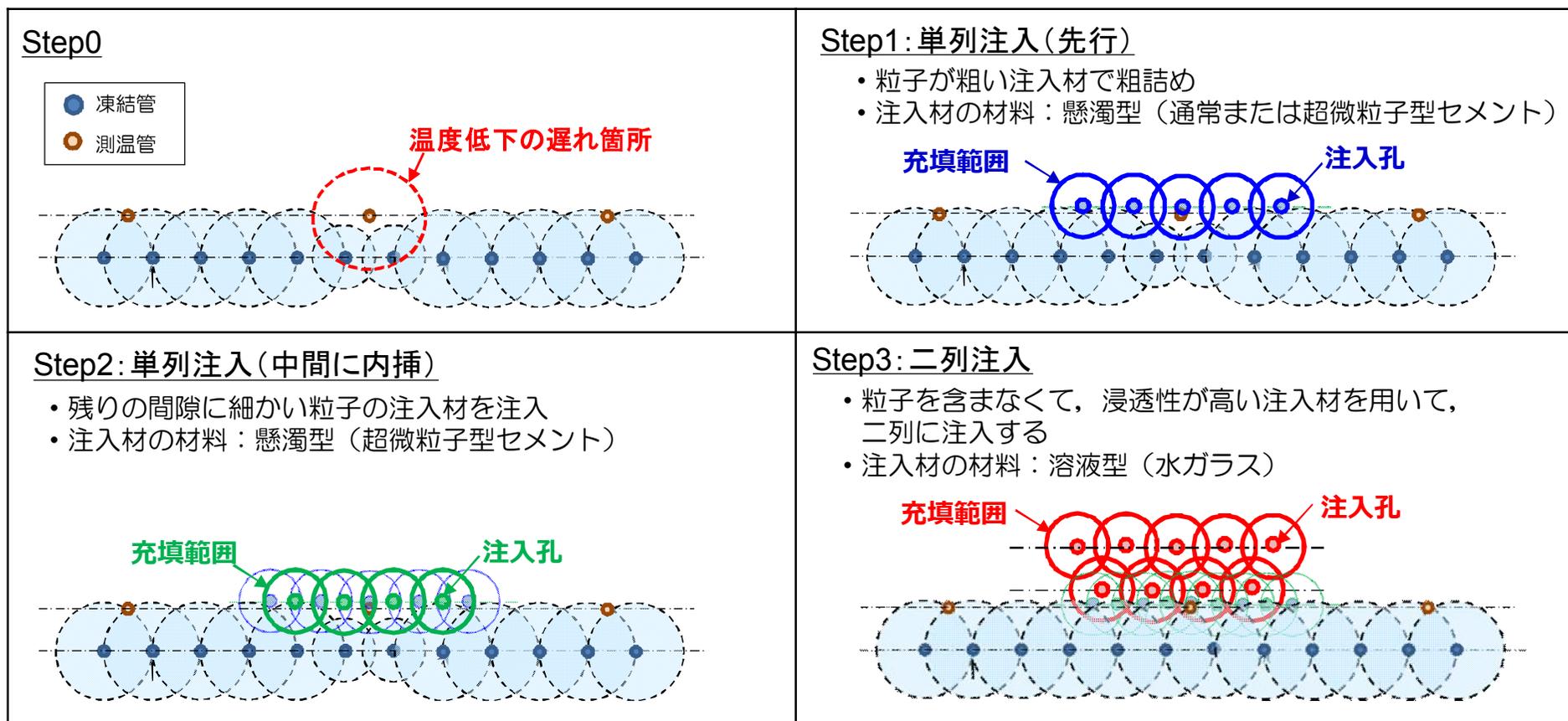
- 凍土壁ラインから約85cm離れた位置に設置（約5m間隔）した各測温管の地中温度の経時変化から、直前7日間の温度低下勾配を外挿して0℃未満に達する時期を予測し、目標期限より遅れが想定される箇所に対して、補助工法を実施する。
- 上記の予測を、1週間に1度の頻度で実施し、計画に反映する。



【参考】補助工法の実施内容

- 一般社団法人日本グラウト協会によると、大きな間隙が存在する時の注入は、「この部分をまず粗詰めし、その後、礫や玉石の間隙を埋める砂に浸透注入を行う2段階の注入が必要」※としており、補助工法については、周辺のサブドレン等の設備への影響も考慮して以下のようなステップで実施している。
- なお、地盤の間隙、温度低下、周辺設備等の状況に応じて、Step3から実施する場合もある。
- 表層については、圧力をかけて地盤中に注入できないことから、注入以外の対策を実施する。

※ 出典 「新訂 正しい薬液注入工法 -この一冊ですべてがわかる-」 一般社団法人日本グラウト協会編

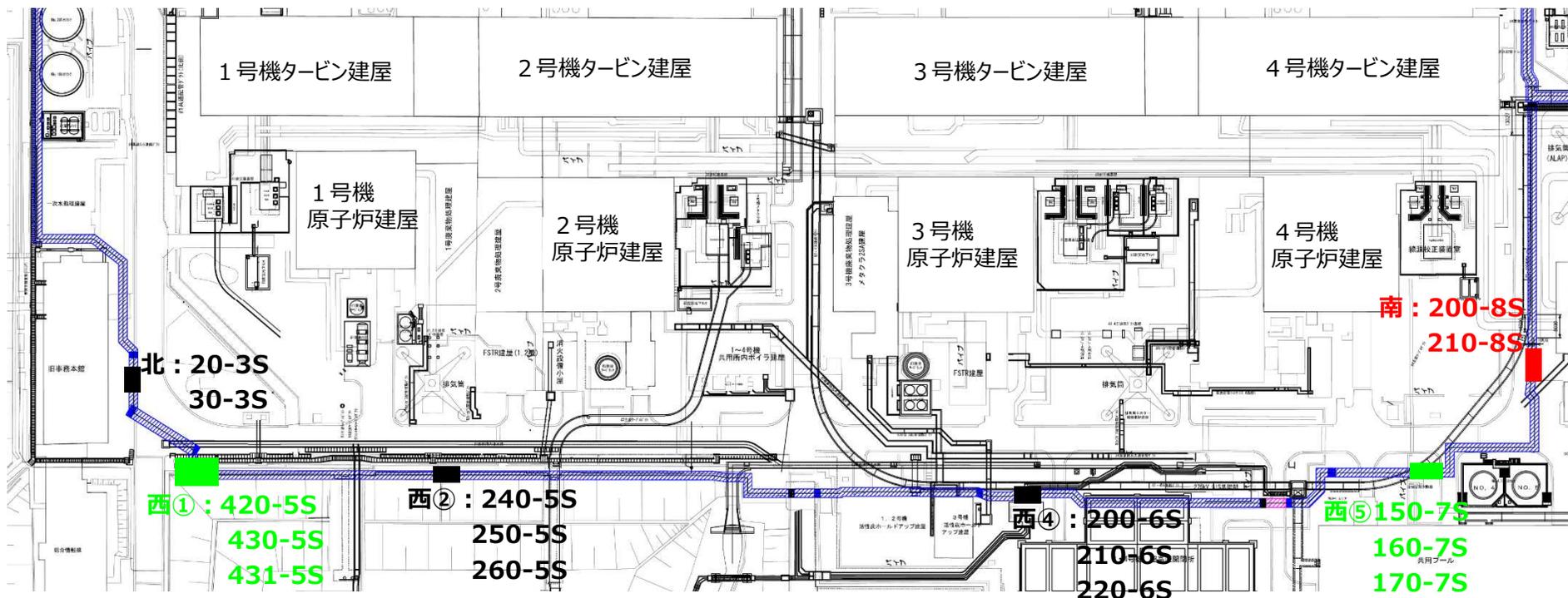


【参考】追加凍結開始箇所の凍結促進について

※2/22 (水) 現在



西①、西⑤に引き続き、凍結予定の北、西②、西④、南について準備が整い次第、補助工法を行っていく。



- 凡例
- : 完了
 - : 施工中
 - : 未着手

【参考】山側補助工法工程、及び進捗 (2/22 (水) 現在)

西①、西⑤に引き続き、凍結予定の北、西②、西④、南について準備が整い次第、補助工法を行っていく。

(西①、西⑤関連)

凍結開始箇所	位置	進捗	H29年1月	H29年2月
西① 12/3 凍結開始	420-5S 430-5S 431-5S	完了	[Progress bar from Jan to Feb]	
西⑤ 12/3 凍結開始	150-7S 160-7S 170-7S	完了	[Progress bar from Jan to Feb]	

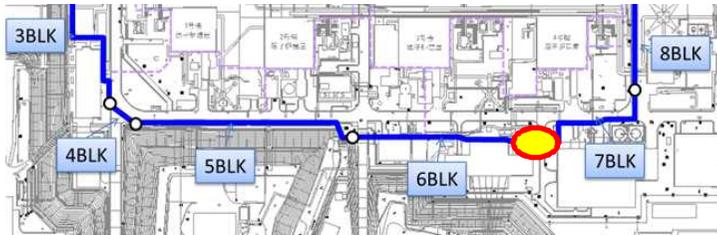


(北、西②、西④、南関連)

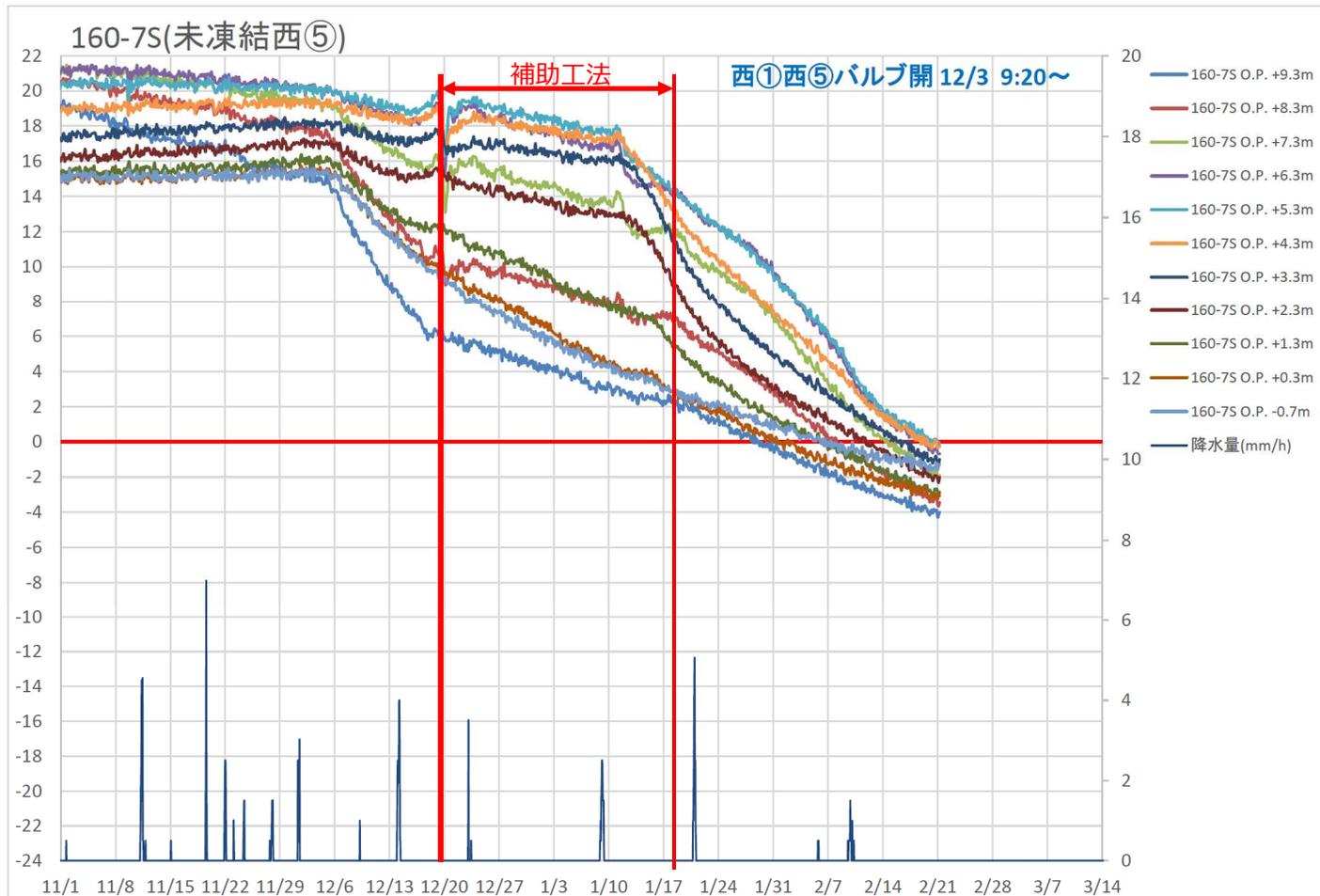
凍結開始箇所	位置	進捗	H29年1月	H29年2月	H29年3月	H29年4月	H29年5月	H29年6月	H29年7月
北 未凍結	20-3S 30-3S	未着手					[Progress bar from Apr to May]		
西② 未凍結	240-5S 250-5S 260-5S	未着手			[Progress bar from Mar to Apr]				
西④ 未凍結	200-6S 210-6S 220-6S	未着手			[Progress bar from Mar to Apr]				
南 未凍結	200-8S 210-8S	着手			[Progress bar from Mar to Apr]				

※上記の工程については、凍結状況により随時見直しを行うものである。

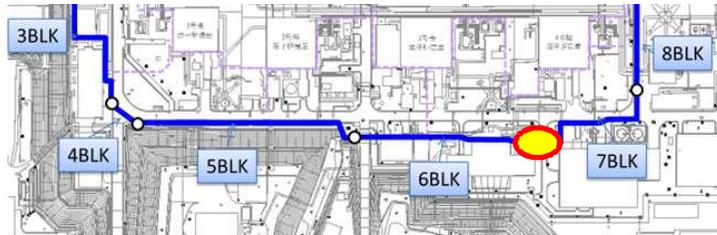
【参考】山側補助工法 温度低下状況(12/3凍結開始 西⑤関連)



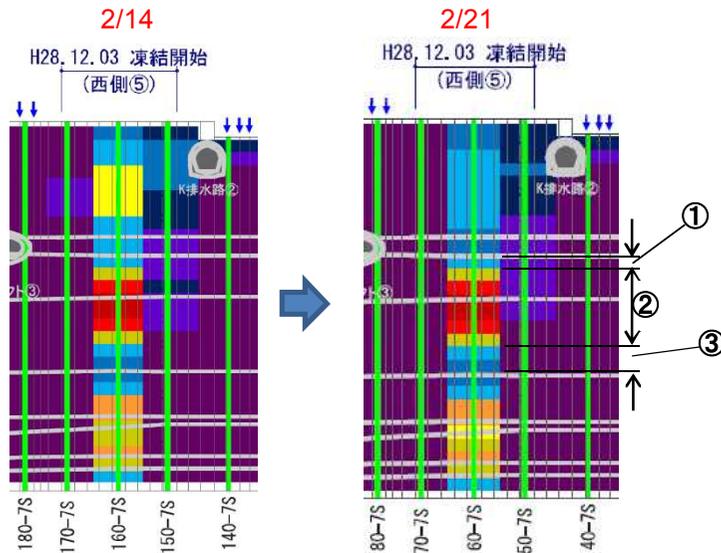
【160-7S】
 ・中粒砂岩までは0℃を下回る。
 ・互層付近については次ページに記載。



【参考】160-7S 互層付近の温度低下について



補助工法を行っていない中粒砂岩層より下部について、一部温度低下が相対的に遅い箇所が見られるが、温度の着実な低下が見られ、加えて周辺からの冷熱供給が見込まれることから、凍結が促進すると推定される。



【400-5S互層付近の実績⇒】

