

1. 陸側遮水壁について

資料1-③ 建屋流入量・くみ上げ量等の状況【報告事項】

■凍結状況

- 陸側遮水壁第一段階の対象範囲は、測温管位置での温度計測によると、海側の100%、山側の99%以上が0℃以下となっている。
- 3月3日に未凍結箇所7箇所のうち6箇所の凍結を開始し、測温管位置において、互層部以深の一部を除き0℃以下になっている。

■地下水位の状況

- 陸側遮水壁内の地下水位は、5月中旬の大雨（約100mm）により大きく上昇したが、山側からの流入減とサブドレンの汲み上げにより、徐々に低下している。

■建屋流入量・くみ上げ量

- 建屋流入量：130m³/日程度（5月平均）
 - 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、建屋周辺地下水位が低下していることから、建屋流入量は減少傾向である。
- サブドレンくみ上げ量：480m³/日程度（5月平均）
 - 10月下旬以降安定して500m³/日程度のくみ上げ量であり、サブドレン稼働台数も多い状態を維持している。
- 4m盤くみ上げ量：150m³/日程度（5月平均）
 - 降雨が少ない10月以降、減少傾向が続いており、3月9日には既往最小のくみ上げ量：約90m³/日となった。
 - 以前は降雨後のくみ上げ量の増加が顕著であったが、サブドレン稼働や4m盤フェーシング、陸側遮水壁海側の凍結促進の効果により、降雨後のくみ上げ量の増加が抑制されている。

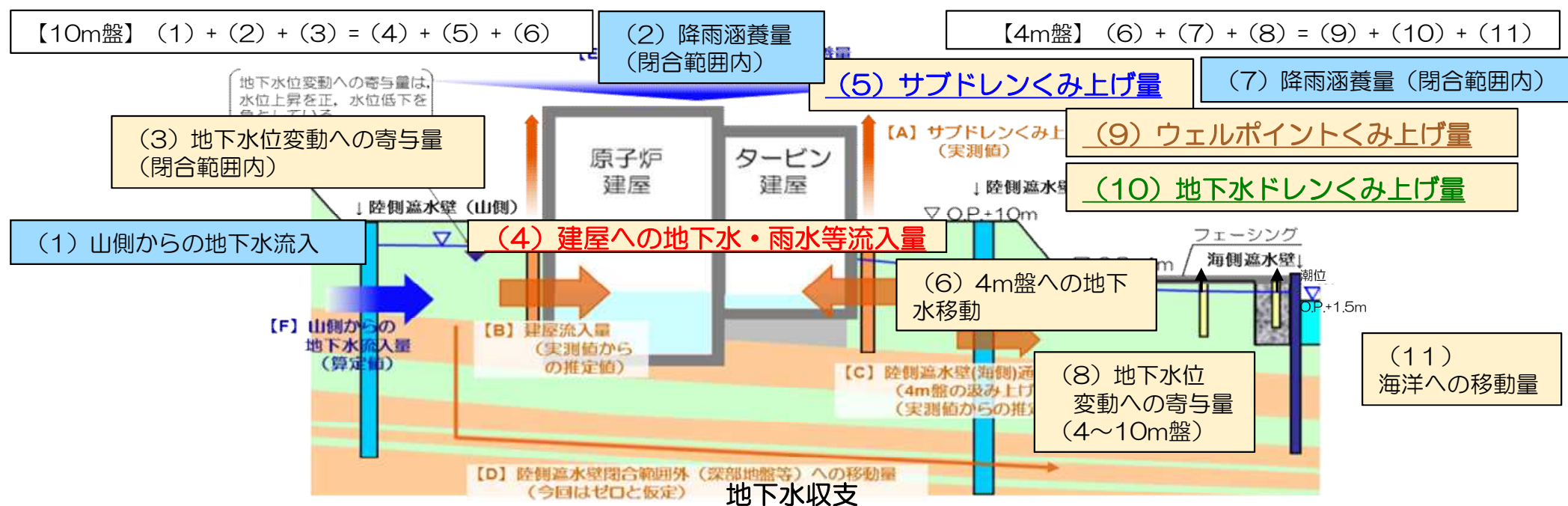
陸側遮水壁閉合と10m盤～4m盤の地下水収支

■ 10m盤

- 陸側遮水壁（山側）閉合により，山側から10m盤の建屋周辺への地下水流入量が減少することで，サブドレンのくみ上げ量が減少し，ピット内水位を確実に低下させることが出来るようになっている。
- 結果，建屋内外の水位差の減少に伴って，建屋への地下水流入を抑制出来ている。

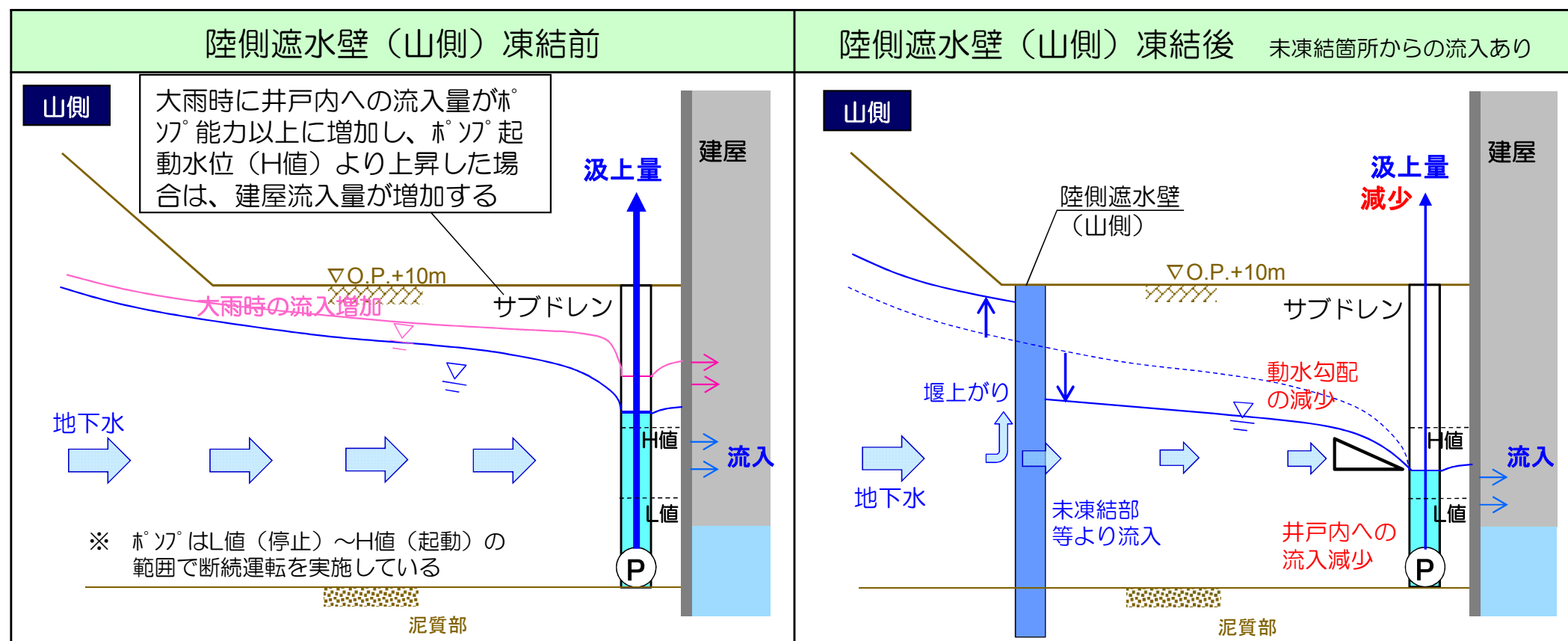
■ 4m盤

- 陸側遮水壁（海側）閉合により，10m盤から4m盤への地下水流入量が減少することで，4m盤くみ上げ量（ウェルポイント・地下水ドレン）が減少している。
- 4m盤くみ上げ量のうち一部を建屋に移送しており，貯蔵汚染水の増加の一因となっているが，くみ上げ量の減少により，建屋への移送量も抑制出来ている。



山側からの地下水流入抑制に伴うサブドレンによる地下水位制御性の向上

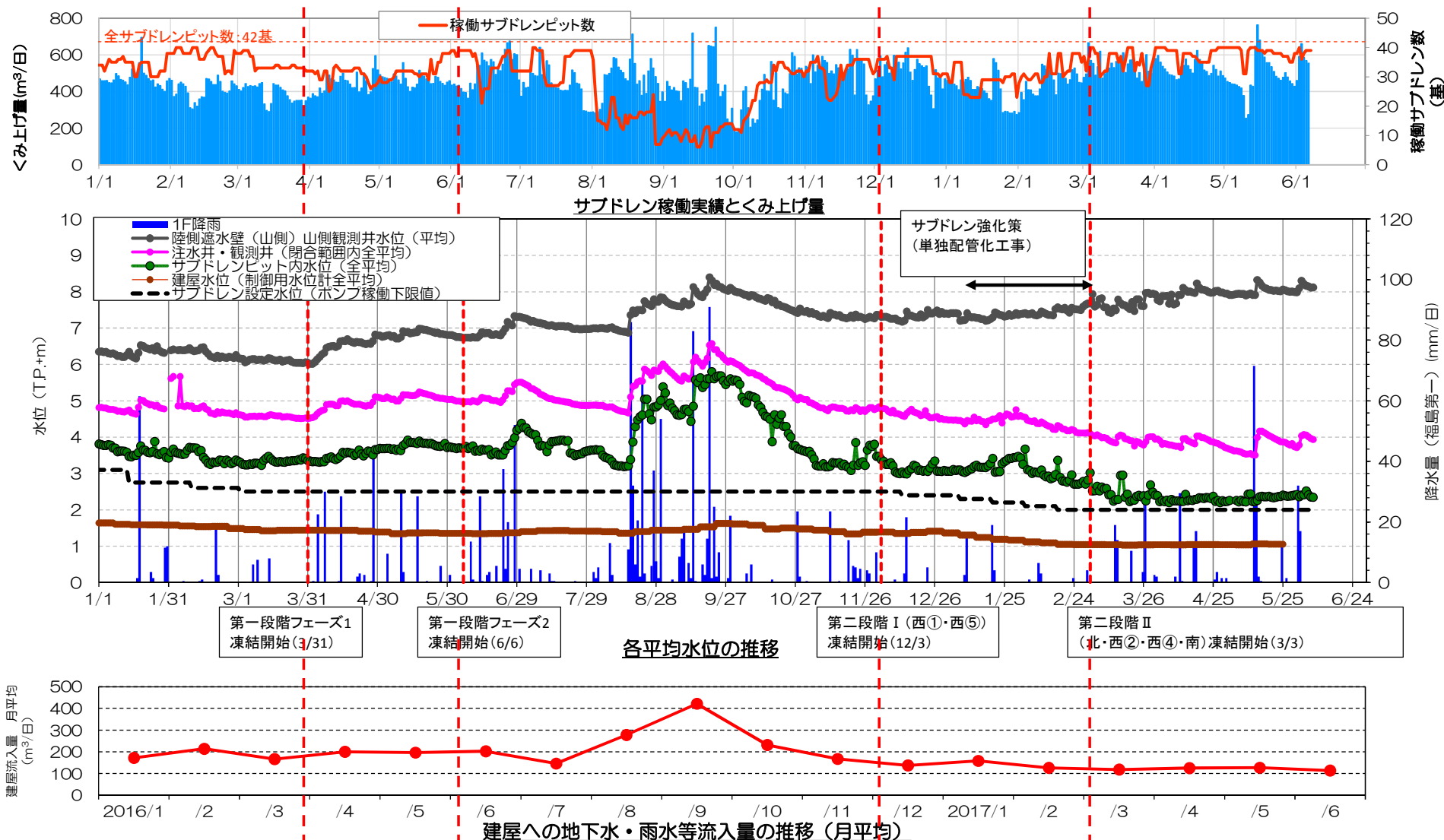
- 陸側遮水壁（山側）閉合前は、特に山側のサブドレンで、稼働してもピット内水位が高い状態が継続していた。
- 陸側遮水壁（山側）閉合進展により山側からの地下水流入が減少したことと、サブドレン設備の増強工事の一部（単独配管化）が完了したことから、ピット内水位をポンプ稼働下限値近くまで低下させることが出来るようになり、建屋内外の水位差が減少し建屋への地下水流入量が減少した。
- また、降雨時においてもサブドレンピット内水位上昇幅を小さくし、建屋内外水位差の拡大を抑制することで、「建屋への地下水流入量」を増加させない制御が出来るようになった。



陸側遮水壁の閉合進展に伴うサブドレン制御性の向上

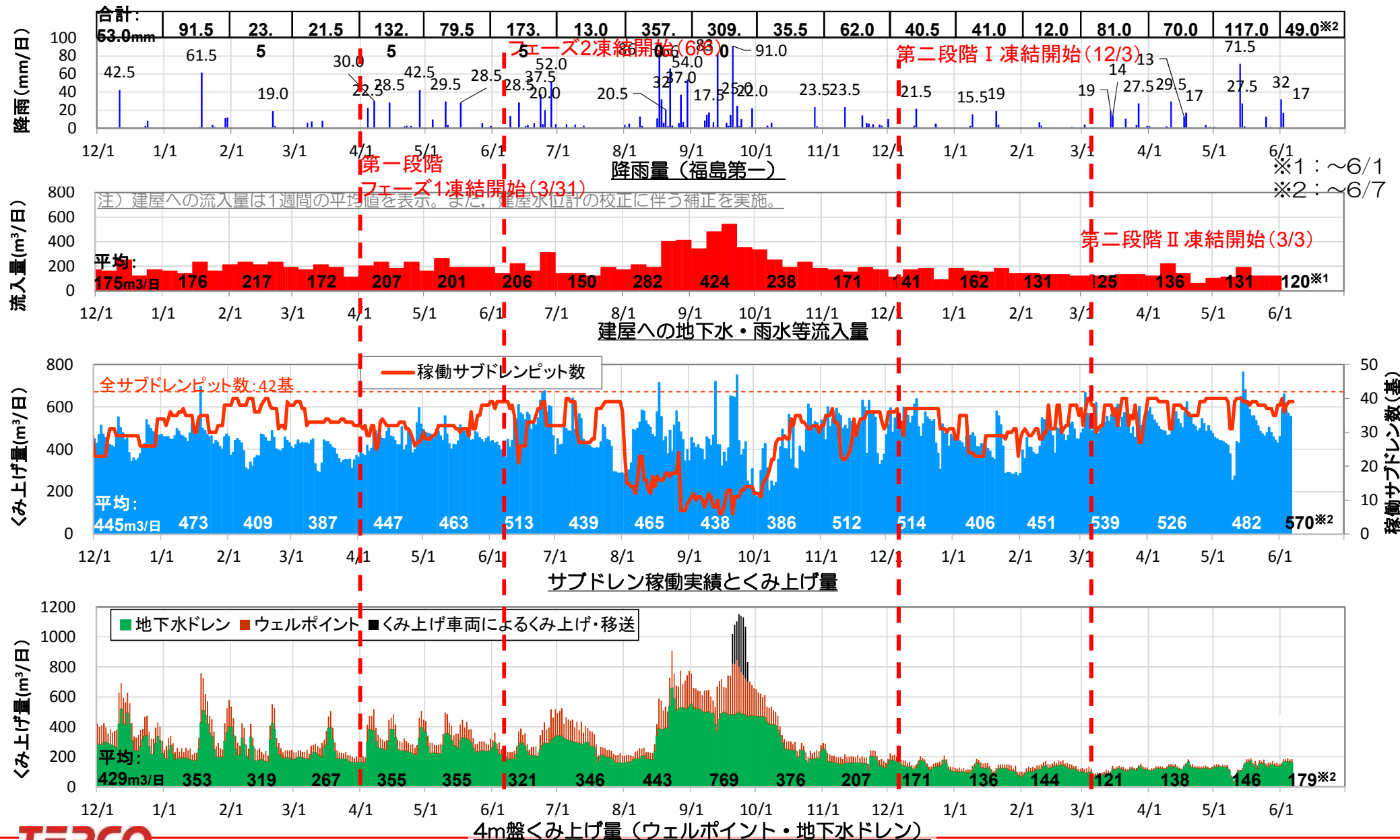
■ 陸側遮水壁（山側）閉合の進展と、サブドレン強化策の一部が実施完了した影響により、下記の通りサブドレンによる陸側遮水壁内地下水位の制御性が向上している。

- サブドレンピット内水位を設定水位（ポンプ稼働下限値）近くまで低下できており、建屋内外水位差を小さくすることで、建屋流入量を130m³/日程度に低減出来ている。
- 山側からの地下水流入量が減少し、サブドレンのくみ上げ量が減少したことで、降雨時にもサブドレンが停止せず、結果ピット内水位が低い状態を維持出来ている。



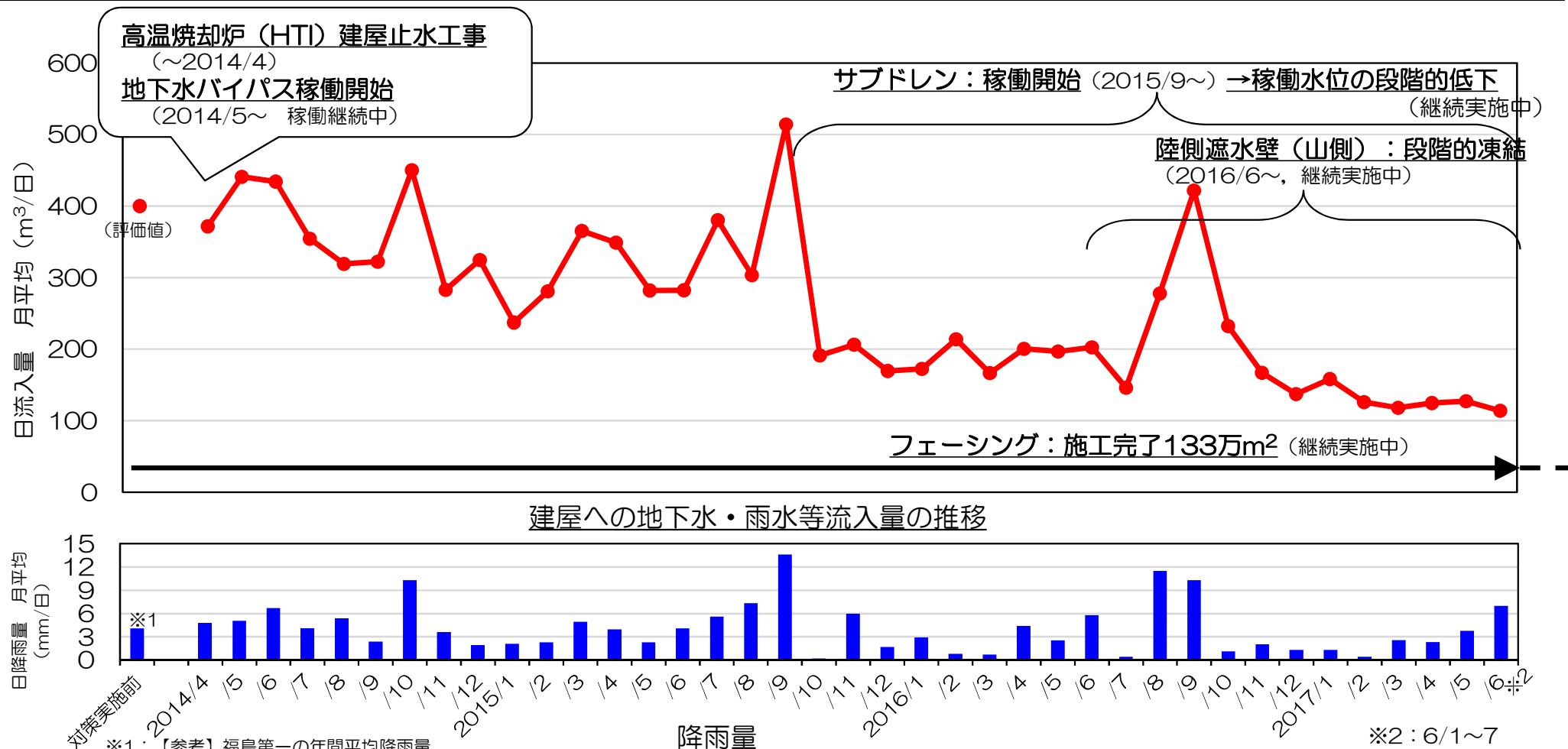
1F降雨と建屋への地下水流入量・各くみ上げ量の推移

- ・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、3月6日には既往最小くみ上げ量：約90m³/日となった。



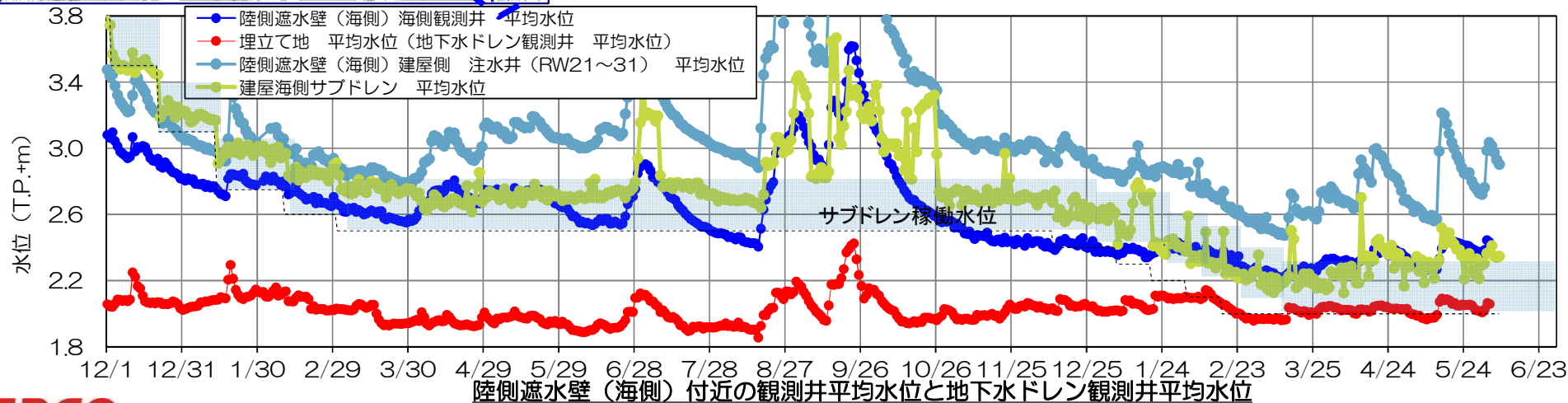
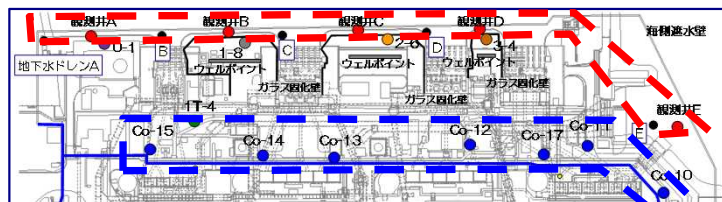
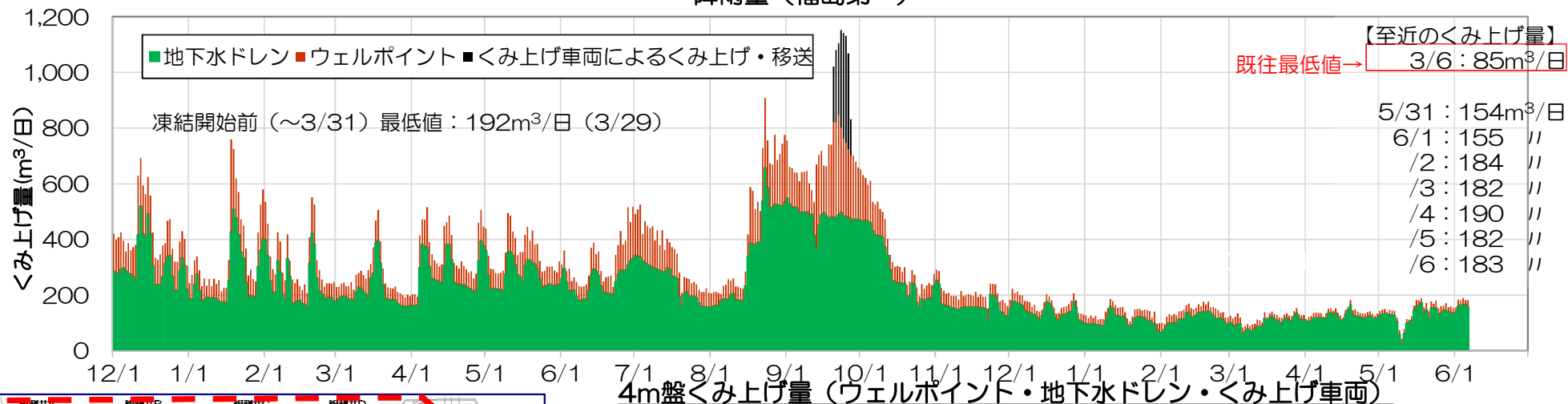
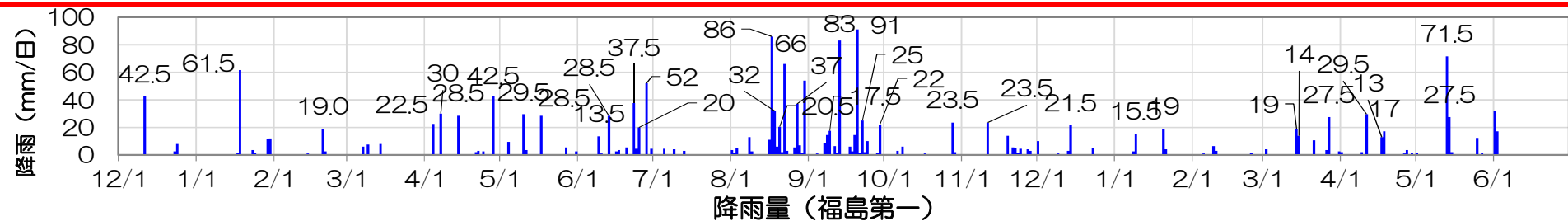
建屋流入量の低減状況

- 建屋流入量（以下「建屋への地下水・雨水等流入量」という）は、建屋内の有効面積等の不確実性を含む評価であるが、各低減対策（地下水バイパス・フェーシング・サブドレン・陸側遮水壁）の着実な実施により、対策実施前の400m³/日程度から、至近の平均では120～130m³/日程度（2017/3～6）まで低減しており、前回の中長期ロードマップ改訂時に目標としていた水準（100m³/日未満）に概ね到達している。
- 今後、建屋内外水位の更なる段階的な低下や陸側遮水壁の閉合の進展等により汚染水の発生抑制を図り、建屋滞留水処理を確実に進めていく。



注）月毎の「建屋への地下水・雨水等流入量」は週毎の評価値より算出

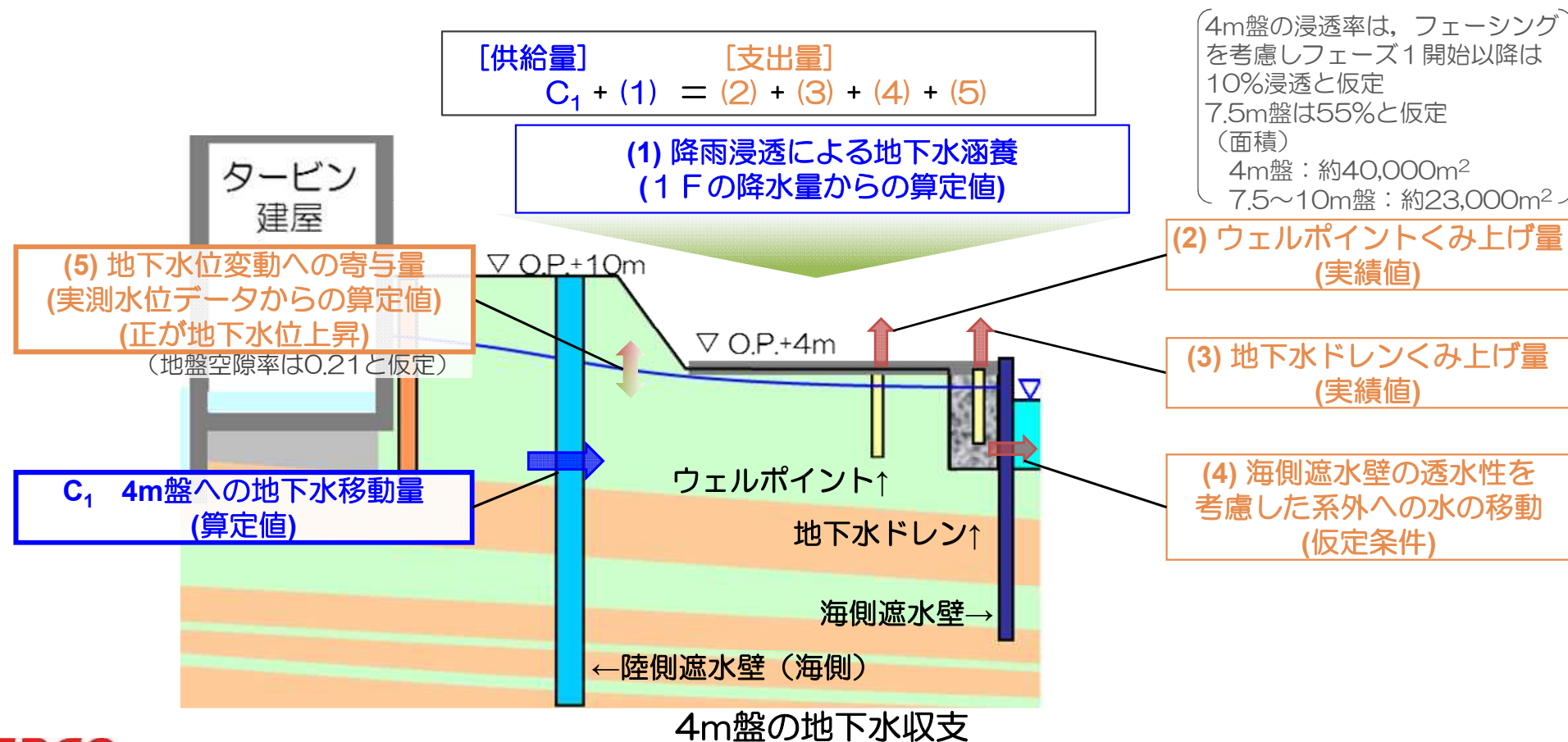
4m盤くみ上げ量と陸側遮水壁の海側および埋立て地水位の推移



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。

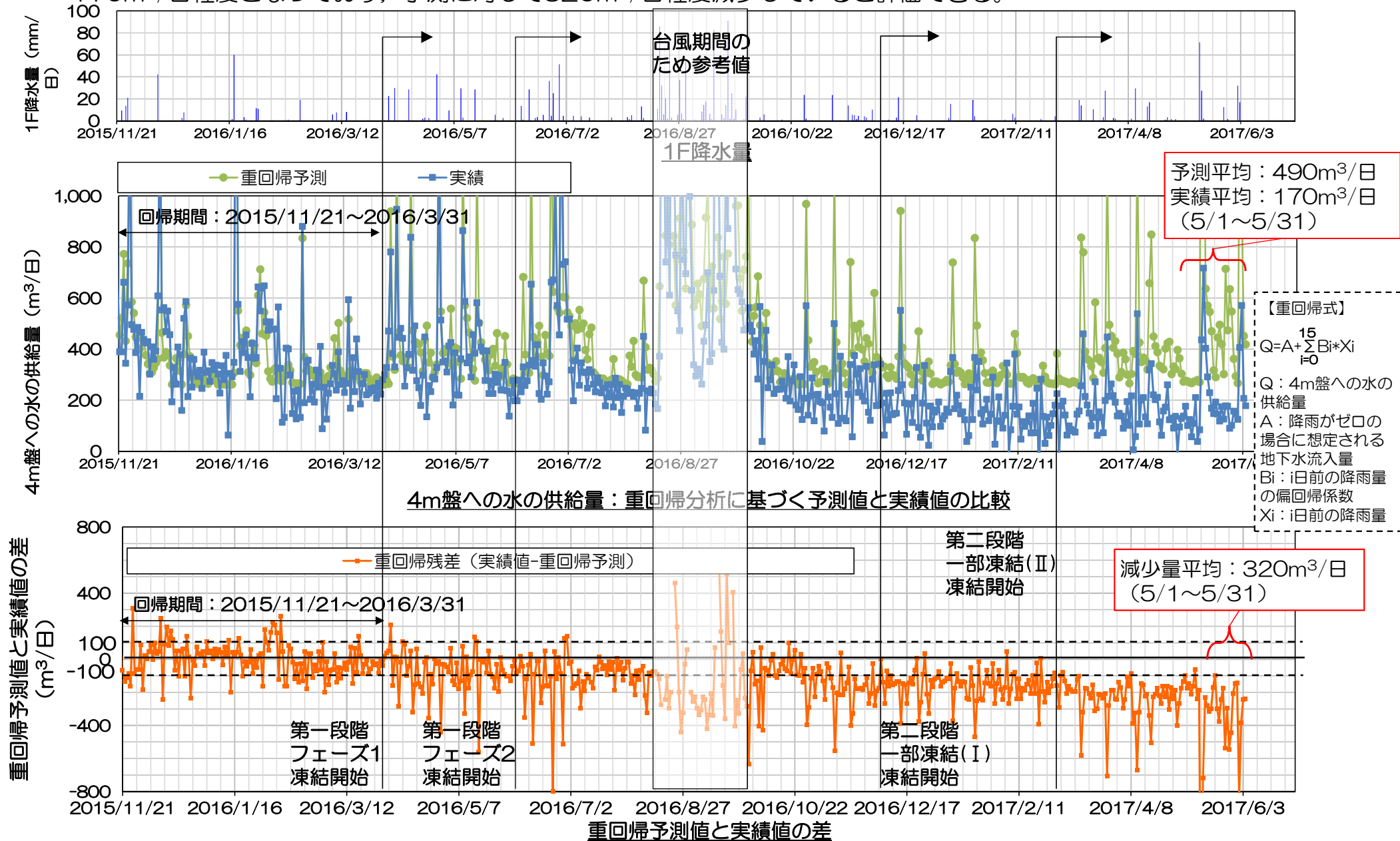
実績値(m ³ /日)	4m盤への地下水移動量 C ₁	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
凍結開始前：2016.3.1～3.31	250	20	60	210	30	-30
2017.5.1～5.31	110	70	20	130	30	0



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）

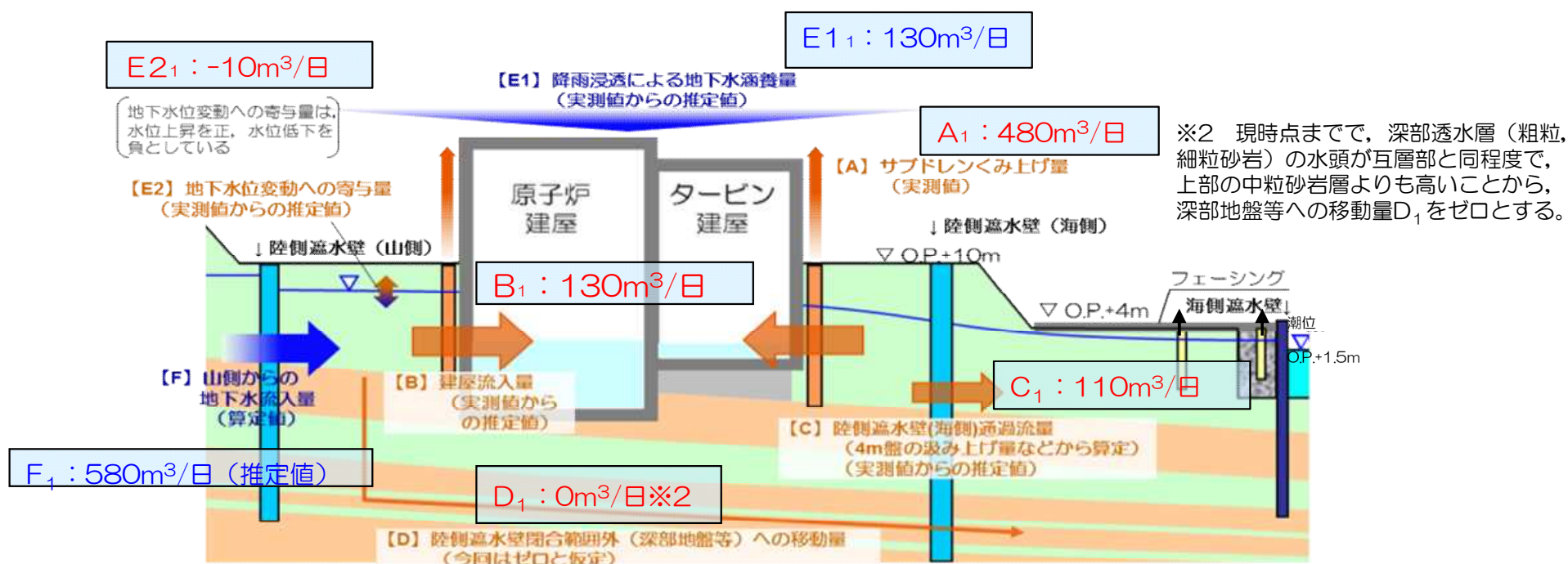
- 至近の4m盤への水の供給量は、凍結開始前のデータに基づく重回帰式による予測では490m³/日程度に対して、実績は170m³/日程度となっており、予測に対して320m³/日程度減少していると評価できる。



凍結開始前と現状の陸側遮水壁周辺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。

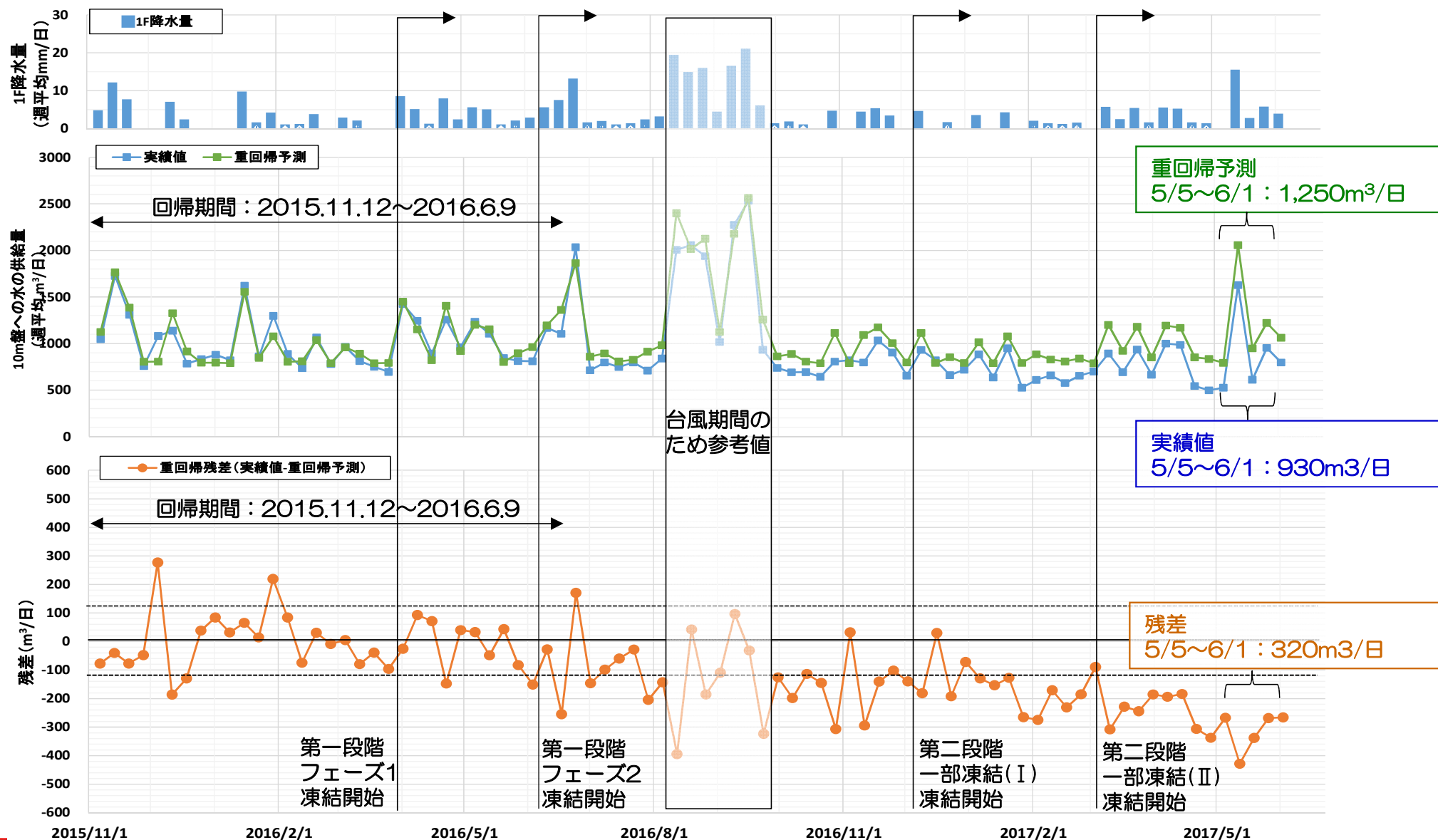
実績値(m ³ /日)	サブドレンくみ上げ量 (実測値) A ₁	建屋流入量 (実測からの推定値) B ₁	4m盤への 地下水移動量 (実測からの推定値) C ₁	閉合範囲外への移動量 D ₁	降雨涵養量 (実測からの推定値) E ₁	地下水位変動への寄与量 (実測からの推定値) E ₂	山側からの地下水流入量 (実測からの推定値) F ₁
凍結開始前： 2016.3.1～3.31	390	170	250	0	20	-30	760
2017.5.1～5.31	480	130	110	0	130	-10	580



実測に基づく地下水収支の評価 (2017.5.5～6.1)

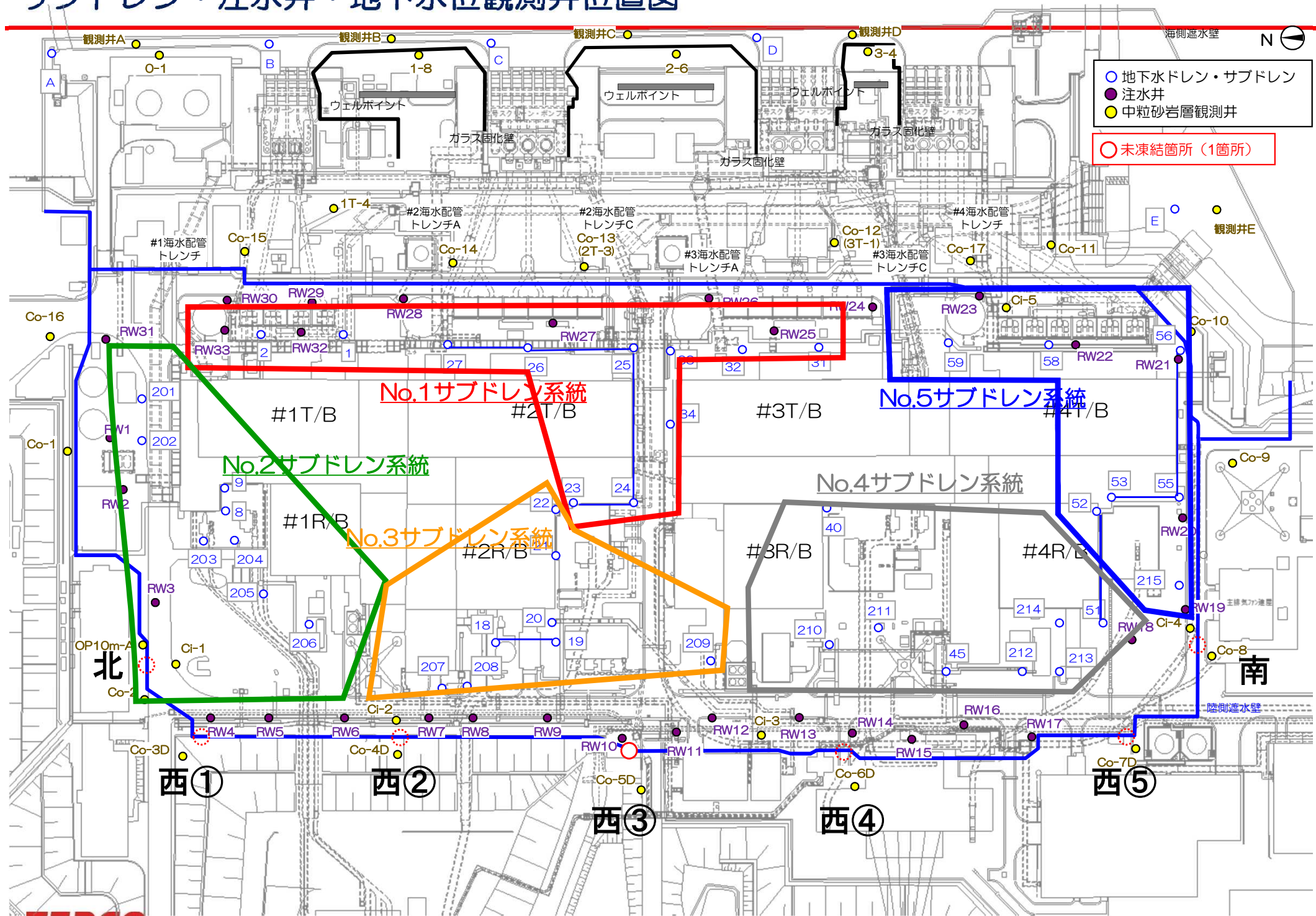
10m盤への水の供給量（地下水流入+降雨浸透）の重回帰分析による評価

- 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盤への降雨を含む地下水の供給量は、凍結開始前のデータに基づく重回帰式による予測では、 $1,250\text{m}^3/\text{日}$ 程度に対して、実績は $930\text{m}^3/\text{日}$ 程度となっている。



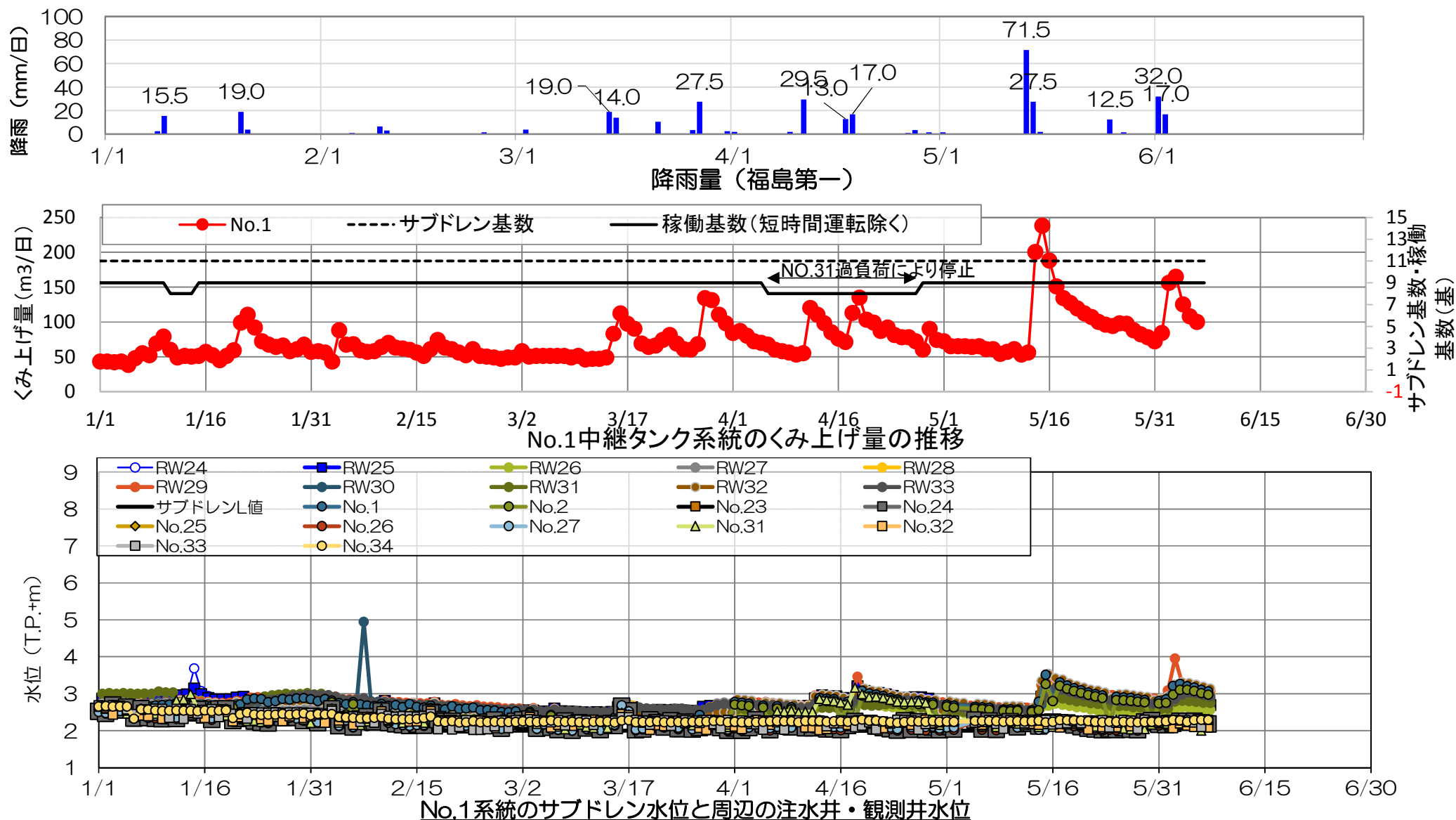
【参考】サブドレンの系統毎の稼働状況
(くみ上げ量・地下水位)

サブドレン・注水井・地下水位観測井位置図



No.1系統サブドレンくみ上げ状況と周辺地下水位

- 水質を考慮して短時間運転をしているNo.1, 2を除き、稼働台数は多い状況を維持している。
- くみ上げ量は降雨が少ない期間では50m³/日程度だが、30mm程度の降雨でも150m³/日程度まで増加する。現在までのところ至近での減少傾向は認められない。
- サブドレン水位・周辺水位共に、T.P.+2~3m程度の範囲に収まっている。至近では、降雨影響によるものか、若干周辺水位が上昇している。

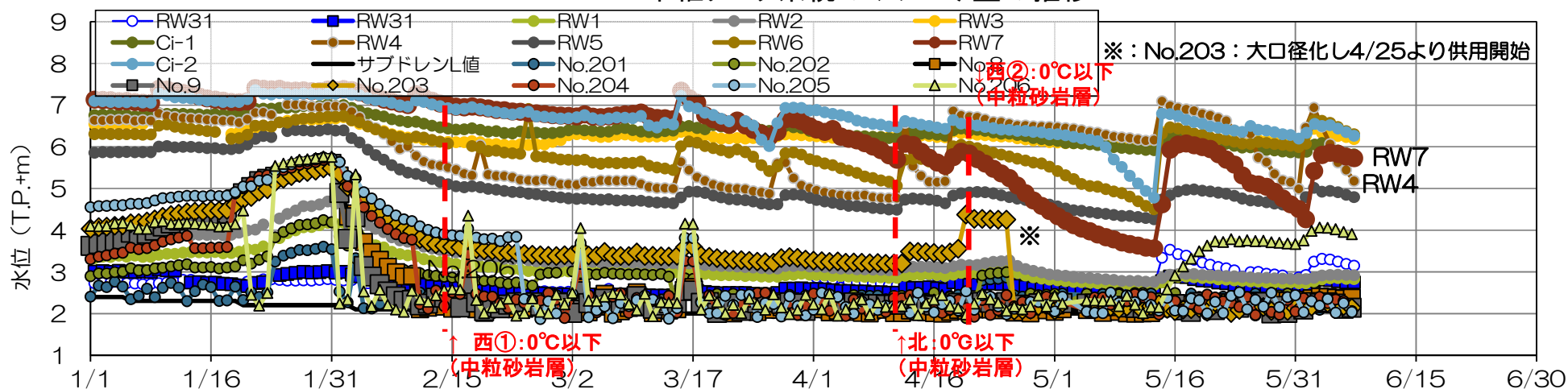


No.2系統サブドレンくみ上げ状況と周辺地下水位

- 配管単独化工事等の期間を除き、稼働台数は多い状況を維持している。
- No.203は、大口径化工事が完了し、4/25より共用を開始した。
- くみ上げ量は降雨が少ない期間では100m³/日程度で、30mm程度の降雨があると直後は120m³/日程度まで増加する。明確な減少傾向は認められない。
- サブドレン水位は、配管単独化工事以降、設定水位近傍まで低下しており、No.203を除き、T.P.+2～3m程度の範囲に収まっている。周辺の地下水位も2月以降減少傾向が認められる。特に、西側②付近のRW7・Ci-2の水位が顕著に低下している。



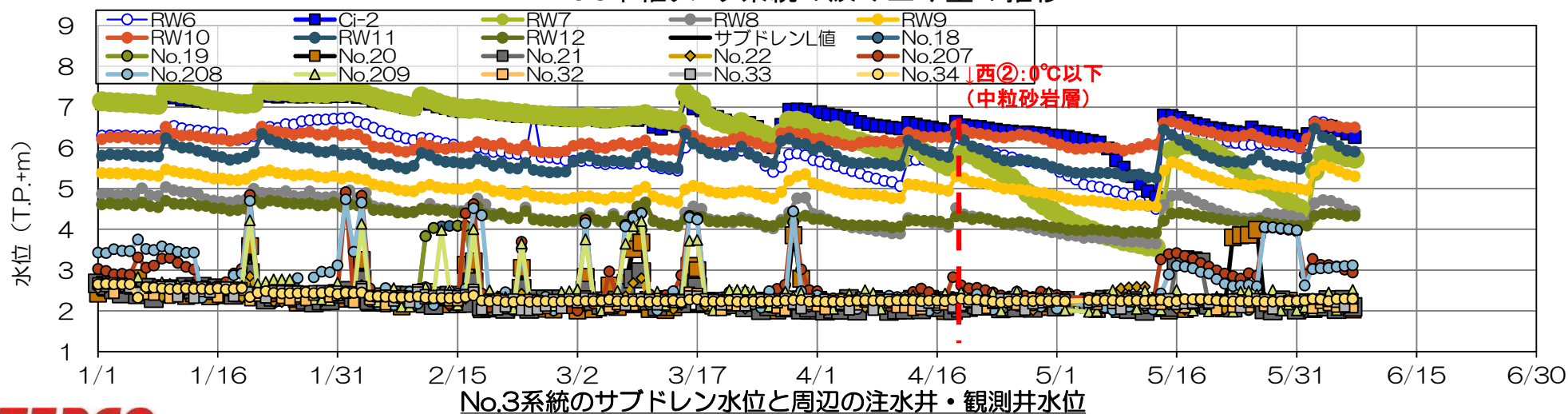
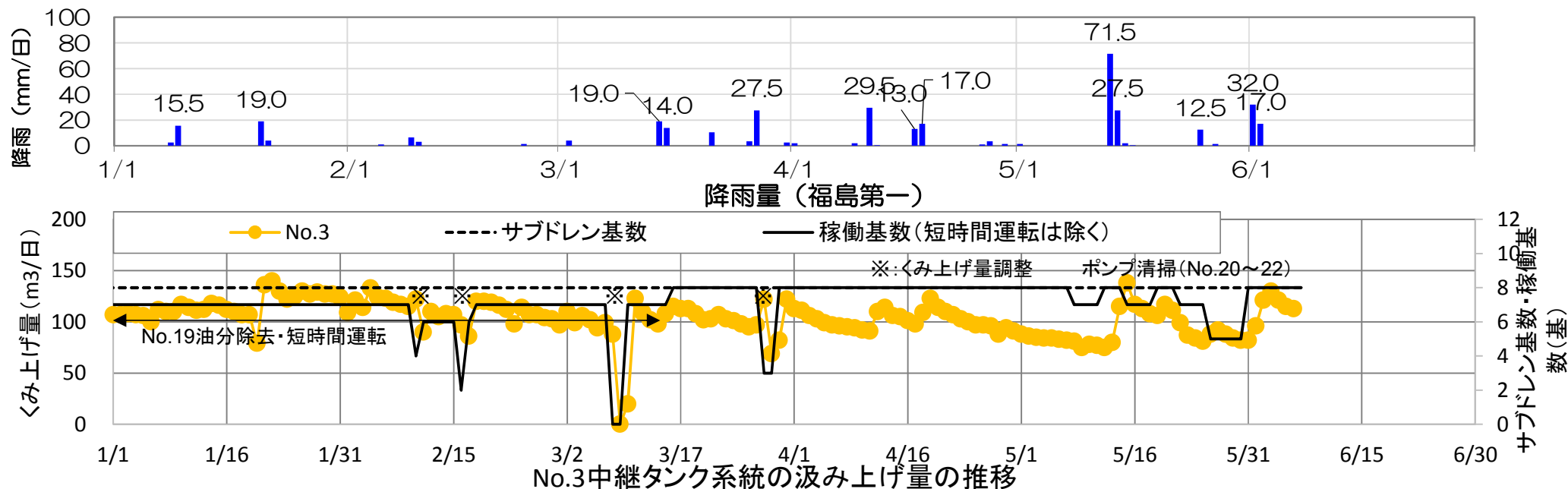
No.2中継タンクシステムのくみ上げ量の推移



No.2系統のサブドレン水位と周辺の注水井・観測井水位

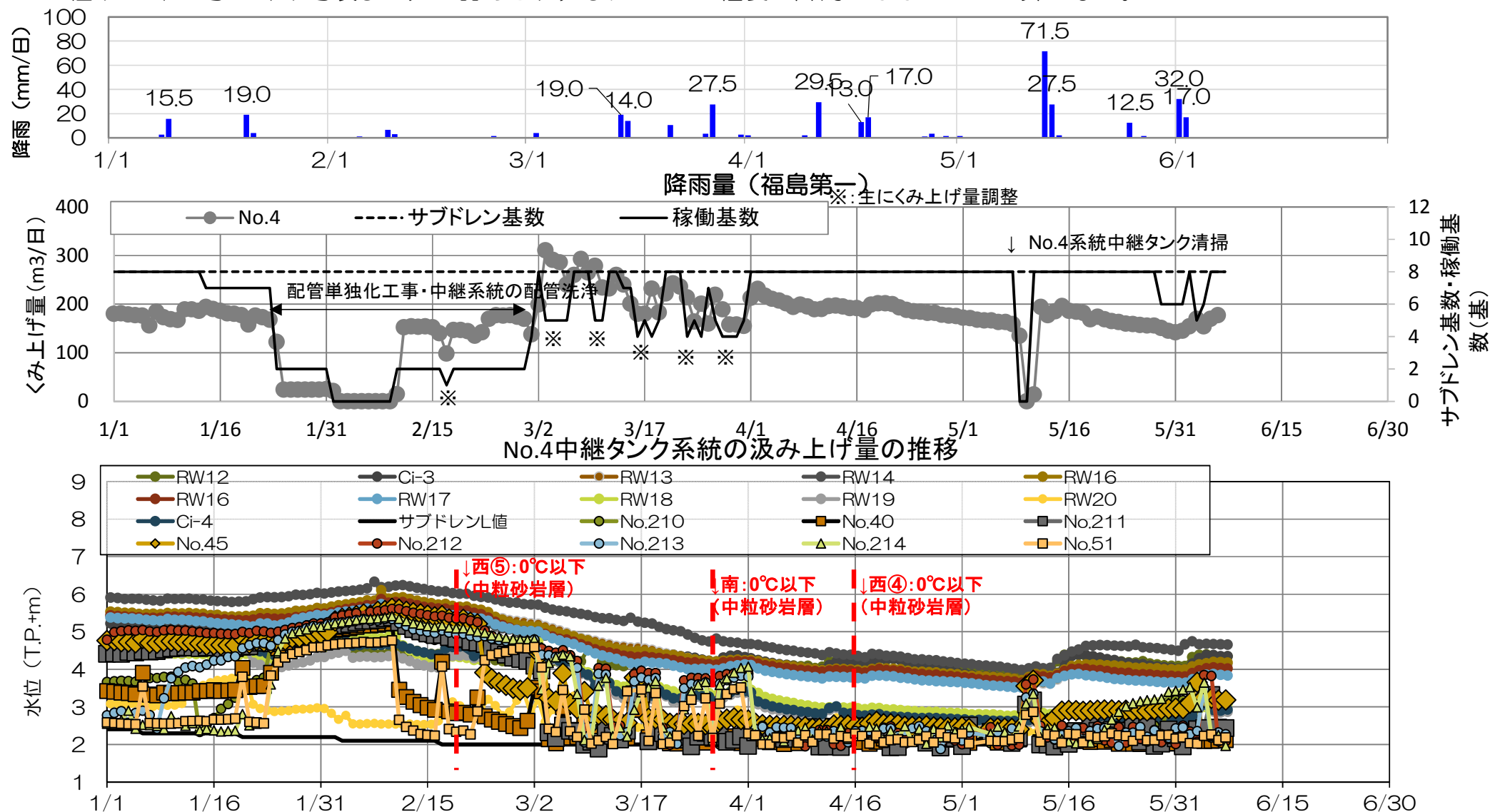
No.3系統サブドレンくみ上げ状況と周辺地下水位

- No.19は、ピット水表面に油分が認められたことによる停止と、全 β 上昇のため短時間運転をしていたが、3/16より通常運転に移行している。
- くみ上げ量は降雨が少ない期間では100m³/日程度で、30mm程度の降雨があると直後は120m³/日程度まで増加する。
- 至近では80m³/日程度までくみ上げ量が減少している。
- サブドレン水位は、T.P.+2~2.5m程度の範囲に収まっている。周辺の地下水位も2月以降減少傾向が認められる。特に、西側②付近のRW7・Ci-2の水位が顕著に低下している。



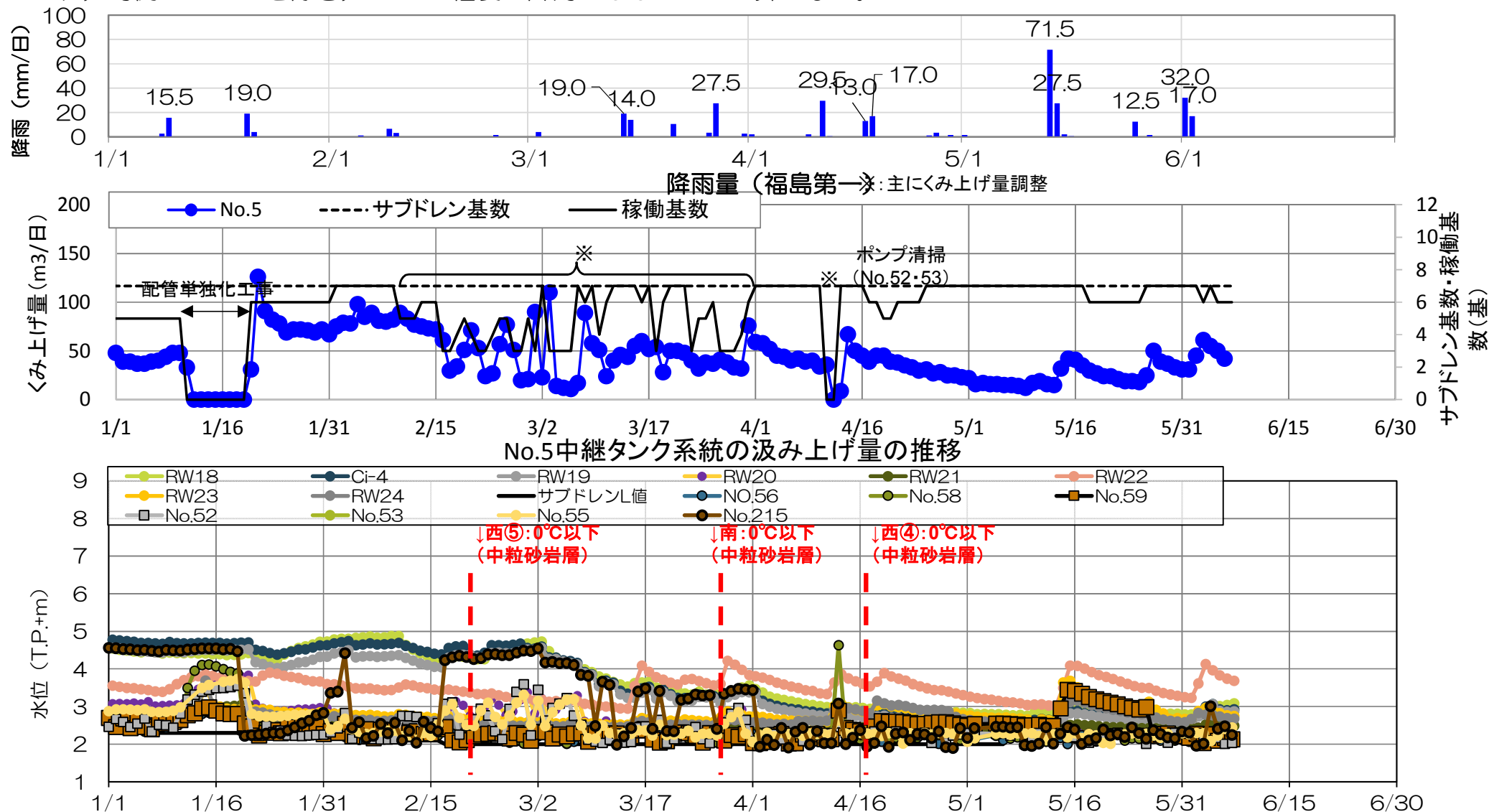
No.4系統サブドレンくみ上げ状況と周辺地下水位

- 配管単独化工事・配管洗浄・くみ上げ量調整により稼働台数は比較的低かったが、至近では稼働台数は多い状況を維持している。
- くみ上げ量は、単独化工事・配管洗浄直後は、全基稼働すると300m³/日程度まで増加したため、頻繁にくみ上げ量調整のためのピット停止が続いた。その後くみ上げ量は減少しており、至近では全基稼働で160m³/日程度となっている。
- サブドレン水位は、至近ではT.P.+2～2.5m程度の範囲に収まっている。周辺の地下水位も2月以降顕著な減少傾向（約2m低下：2/上旬～4/下旬頃まで）が認められ、また30mm程度の降雨ではほとんど上昇しない。



No.5系統サブドレンくみ上げ状況と周辺地下水位

- 配管単独化工事・配管洗浄・くみ上げ量調整により稼働台数は比較的低かったが、至近では稼働台数は多い状況を維持している。
- 単独化工事直後は、全基稼働すると100m³/日以上のかみ上げ量であった。その後、全体くみ上げ量調整のための停止があったものの、くみ上げ量は徐々に減少し、至近では全基稼働で10～15m³/日程度となっている。
- サブドレン水位は、至近ではT.P.+2～2.5m程度の範囲に収まっている。周辺の地下水位も2月以降顕著な減少傾向が認められ、海側のRW22を除き、30mm程度の降雨ではほとんど上昇しない。



No.5系統のサブドレン水位と周辺の注水井・観測井水位