

地下水バイパスの稼働状況について

平成26年10月31日

東京電力株式会社

目次

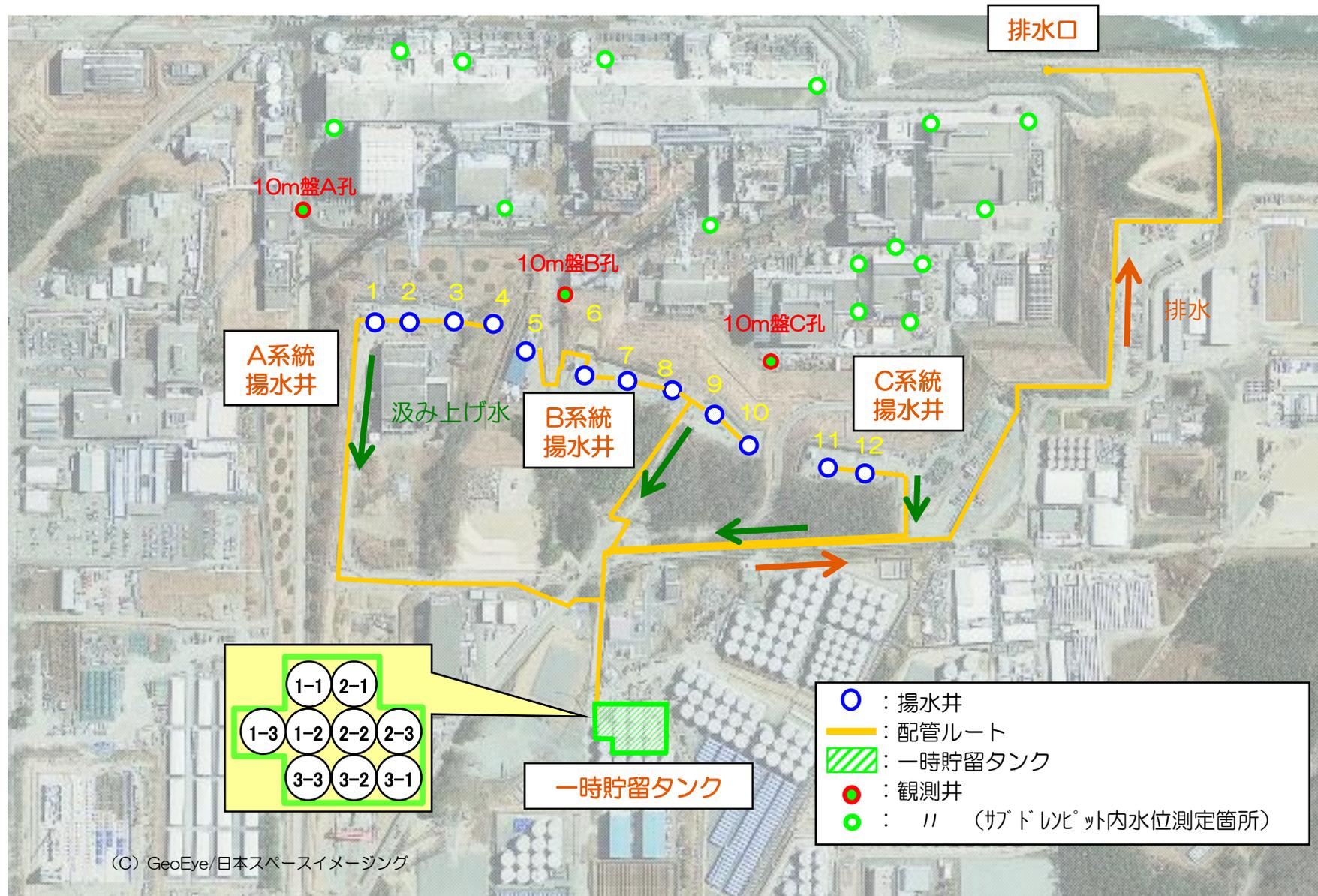
1. 本日のご説明内容
2. 設備の概要
3. 設備の運用状況
4. 効果の予測と監視
5. 稼働実績
6. 滞留水の水位管理

1. 本日のご説明内容

- 建屋山側のOP+35mエリアに設置した揚水井にて、山側から流入する地下水を汲み上げ、建屋付近の地下水位を低下させることにより、建屋への地下水の流入量の低減を図るために、地下水バイパスを設置。
- 揚水井水位を1m低下させる試運転を実施後、5月21日より本格稼働した。揚水井水位を慎重に段階的に低下させてきた結果、周辺地下水位の急激な低下はなく、継続して水の汲み上げ・排水を行っている。
- 水質が運用目標を下回っていることの確認を、一時貯留タンクからの排水前に毎回実施している。
- 揚水井の稼働により、300m³/日程度の水を汲み上げており、降雨との関係の回帰分析を行うと、建屋への流入量は他の対策の効果も含め90m³/日程度減少していると評価される（10月14日時点）。
- 降雨との関係の回帰分析によると、地下水位は揚水井・建屋間の観測孔で20～25cm程度低下し、建屋山側のサブドレンでの水位変化は小さく、建屋海側のサブドレンでは20～50cm程度の上昇が観測されている（10月21日時点）。
- 建屋滞留水がアウトリークしないよう、建屋滞留水の水位を、周辺地下水位より低く管理している。

建屋滞留水の水位（T/B：OP+3～4m程度）に対して、山側サブドレン水位（OP+7～9m程度）は十分高い。海側サブドレン水位（OP+4～7m程度）は4m盤の地盤改良の影響で従前よりも水位が上昇しており、今後、さらに地下水バイパスによる水位の低下（解析による予測は4～20cm程度）があると仮定しても、既往の水位変動範囲を下回る可能性は低いと考えられる。

2. 1 地下水バイパス設備全体平面図



2. 2 地下水バイパスの設備概要（揚水井周辺）



No.3揚水井および揚水・移送設備



No.9揚水井および揚水・移送設備

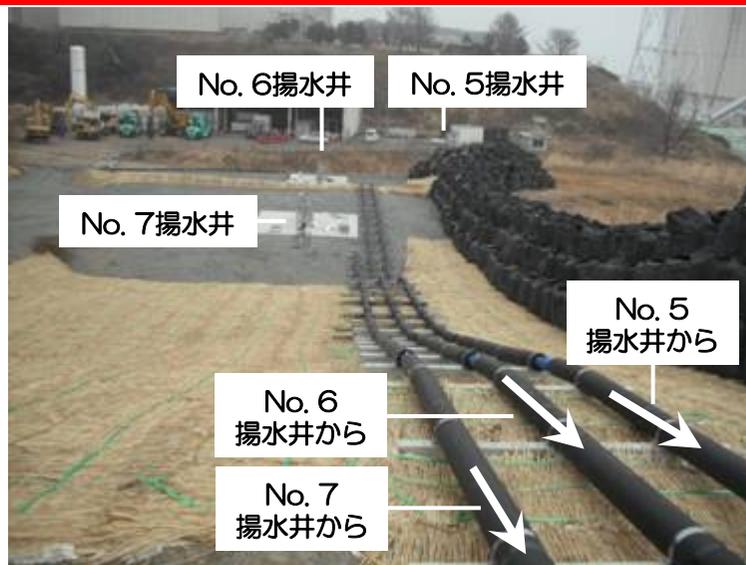


No.11揚水井および揚水・移送設備



No.12揚水井および揚水・移送設備

2. 3 地下水バイパスの設備概要（移送設備および一時貯留タンク）



移送配管設置状況（B系統～一時貯留タンク）



移送配管設置状況（各系統～一時貯留タンク～海）



一時貯留タンク設置状況



移送配管設置状況（C系統、一時貯留タンク～海）

3. 1 本格運転時のタンクの運用方法について

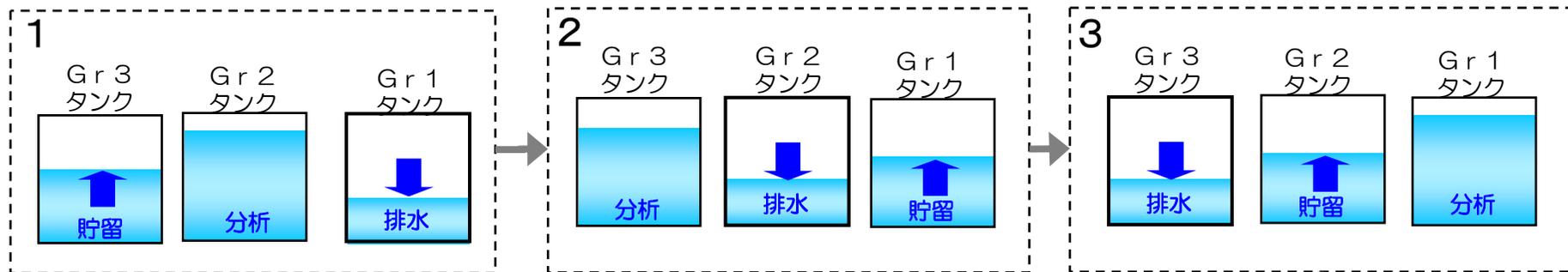
■基本方針

- ・くみ上げた地下水は、一旦タンクに貯留し、水質が運用目標を満足したことを確認した上で排水する。
- ・揚水井やタンクに貯留した水を定期的にモニタリングするとともに、第三者機関による分析を実施する。

■タンク運用のイメージ

- ・タンクは、Gr 1～Gr 3の系列からなり、各Grに3基（合計9基）のタンクで運用する。
- ・貯留－分析－排水のサイクルで運用する。

運用のイメージ



繰り返し運用し、水質の確認を行った上で排水を行う

※地下水の貯留状況に応じてサイクル日数は変わる。

タンクの運用順も変更の場合有り。

3. 2 地下水バイパス水の管理方法

		セシウム134	セシウム137	全ベータ (ストロンチウム90)	トリチウム	告示濃度限度に 対する割合の和 (裕度)
運用目標		1 Bq/L	1 Bq/L	全ベータ: 5 Bq/L	1,500 Bq/L	0.22
定例 モニタリング	一時貯留 タンク	—	—	全ベータ 1回/10日 ND(検出限界値) < 1 Bq/L	—	
		1回/月 詳細分析 (セシウム、ストロンチウム90、トリチウム、全アルファ、全ベータ)				
	揚水井	—	—	全ベータ 1回/週 No.7,12 :ND < 5 Bq/L その他 :ND < 15 Bq/L	1回/週	

※運用目標は、上記のほか、セシウム134,137に関する運用目標を確認する計測を行った際、その他の人工ガンマ核種が検出されていないこと、また、これまでの揚水井水の詳細分析結果を参考に、他の核種も含めて告示濃度を満たすことも確認する。

※告示濃度限度 セシウム134: 60 Bq/L、セシウム137: 90 Bq/L、ストロンチウム90: 30 Bq/L、トリチウム: 60,000 Bq/L
WHOの飲料水水質 セシウム134: 10 Bq/L、セシウム137: 10 Bq/L、ストロンチウム90: 10 Bq/L、トリチウム: 10,000 Bq/L
ガイドライン

3. 3 地下水バイパス運用実績

(至近3ヶ月の運用実績)

8月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日
グループ1	地下水汲み上げ	●	●	●	●	●														●	●	●	●									
	水質確認						採水												分析結果							採水						
	排水	2140t																			1253t											
グループ2	地下水汲み上げ	●											●	●	●	●	●	●	●	●										●	●	●
	水質確認		採水									分析結果																	分析結果			
	排水											2123t																		2117t		
グループ3	地下水汲み上げ					●	●	●	●	●	●	●	●												●	●	●	●	●	●	●	
	水質確認			分析結果									採水											分析結果							採水	
	排水					2007t																			2203t							

9月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
		月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	
グループ1	地下水汲み上げ			●	●	●	●	●											●	●	●	●	●	●								
	水質確認		分析結果						採水									分析結果							採水							
	排水			1559t														1511t														
グループ2	地下水汲み上げ	●	●	●									●	●	●	●	●	●	●										●	●	●	
	水質確認											分析結果																分析結果				
	排水												1526t																1422t			
グループ3	地下水汲み上げ							●	●	●	●	●	●	●									●	●	●	●	●	●	●	●		
	水質確認						分析結果						採水										分析結果							採水		
	排水							1749t																1620t								

10月		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
		水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金	土	日	月	火	水	木	金
グループ1	地下水汲み上げ			●	●	●	●	●	●										●	●	●	●	●	●								
	水質確認		分析結果						採水										分析結果													
	排水			1541t																1545t												
グループ2	地下水汲み上げ	●	●	●									●	●	●	●	●	●	●										●			
	水質確認			採水								分析結果								採水								分析結果				
	排水												1512t																	1625t		
グループ3	地下水汲み上げ							●	●	●	●	●	●	●									●	●	●	●	●	●	●	●		
	水質確認						分析結果						採水										分析結果									
	排水							1557t																1638t								

3. 4 地下水バイパスの運用状況について

- 地下水バイパスは、5月21日に排水を開始し、30回目の排水を完了
- 排水量は、合計 48,439m³

(至近5回の排水時における分析結果等)

採水日	9月29日		10月4日		10月9日		10月14日		10月19日		運用目標	※1 告示濃度 限度	WHO 飲料水 水質 ガイド ライン
	東京電力	第三者機関											
分析期間	東京電力	第三者機関											
セシウム134 (単位:Bq/L)	ND(0.67)	ND(0.79)	ND(0.83)	ND(0.73)	ND(0.77)	ND(0.69)	ND(0.74)	ND(0.76)	ND(0.77)	ND(0.69)	1	60	10
セシウム137 (単位:Bq/L)	ND(0.58)	ND(0.59)	ND(0.58)	ND(0.59)	ND(0.66)	ND(0.68)	ND(0.63)	ND(0.68)	ND(0.46)	ND(0.61)	1	90	10
その他ガンマ核種 (単位:Bq/L)	検出なし	※2 検出され ないこと											
全ベータ (単位:Bq/L)	ND(0.88)	ND(0.52)	ND(0.80)	ND(0.53)	ND(0.85)	ND(0.59)	ND(0.83)	ND(0.57)	ND(0.88)	ND(0.54)	5(1) ^(注)		
トリチウム (単位:Bq/L)	190	190	160	170	160	220	210	190	180	150	1,500	60,000	10,000
排水日	10月8日		10月13日		10月18日		10月23日		10月28日				
排水量 (単位:m ³)	1,557		1,512		1,545		1,638		1,625				

* 第三者機関: 日本分析センター

* NDは検出限界値未満を表し、()内に検出限界値を示す。

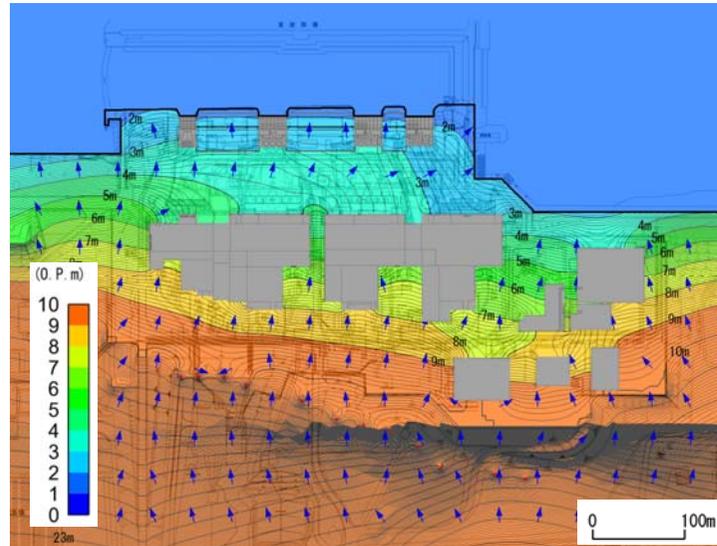
(注) 運用目標の全ベータについては、10日に1回程度の分析では、検出限界値を 1 Bq/Lに下げて実施。

※1 東京電力株式会社福島第一原子力発電所原子炉施設の保安及び特定核燃料物質の防護に関する規則に定める告示濃度限度
(別表第2第六欄: 周辺監視区域外の水中の濃度限度[本表では、Bq/cm³の表記をBq/Lに換算した値を記載])

※2 セシウム134,セシウム137の検出限界値「1Bq/L未満」を確認する測定にて検出されないこと(天然核種を除く)。

4. 1 地下水バイパスに関する解析結果（揚水井水位孔底）

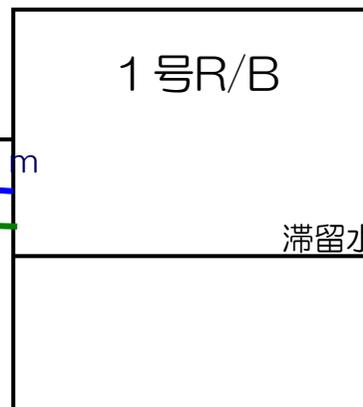
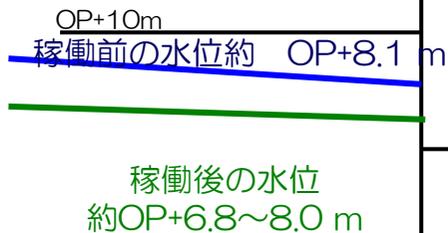
揚水井の水位を井戸底部まで排水した結果



地下水バイパス揚水量	460~790m ³ /日
建屋流入量	290~390m ³ /日

・揚水井の汲み上げ能力による

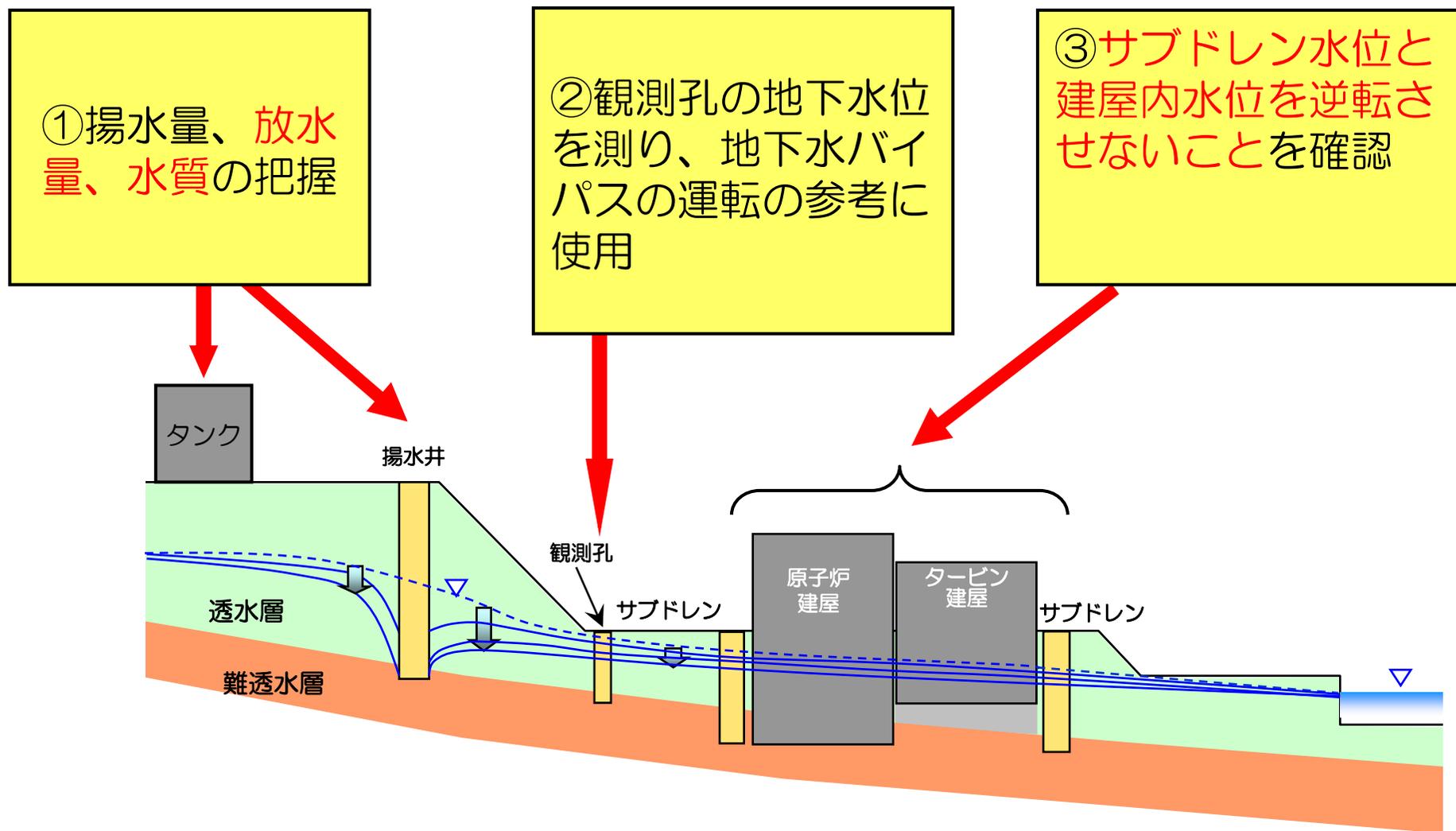
建屋周辺の水位変動について
山側



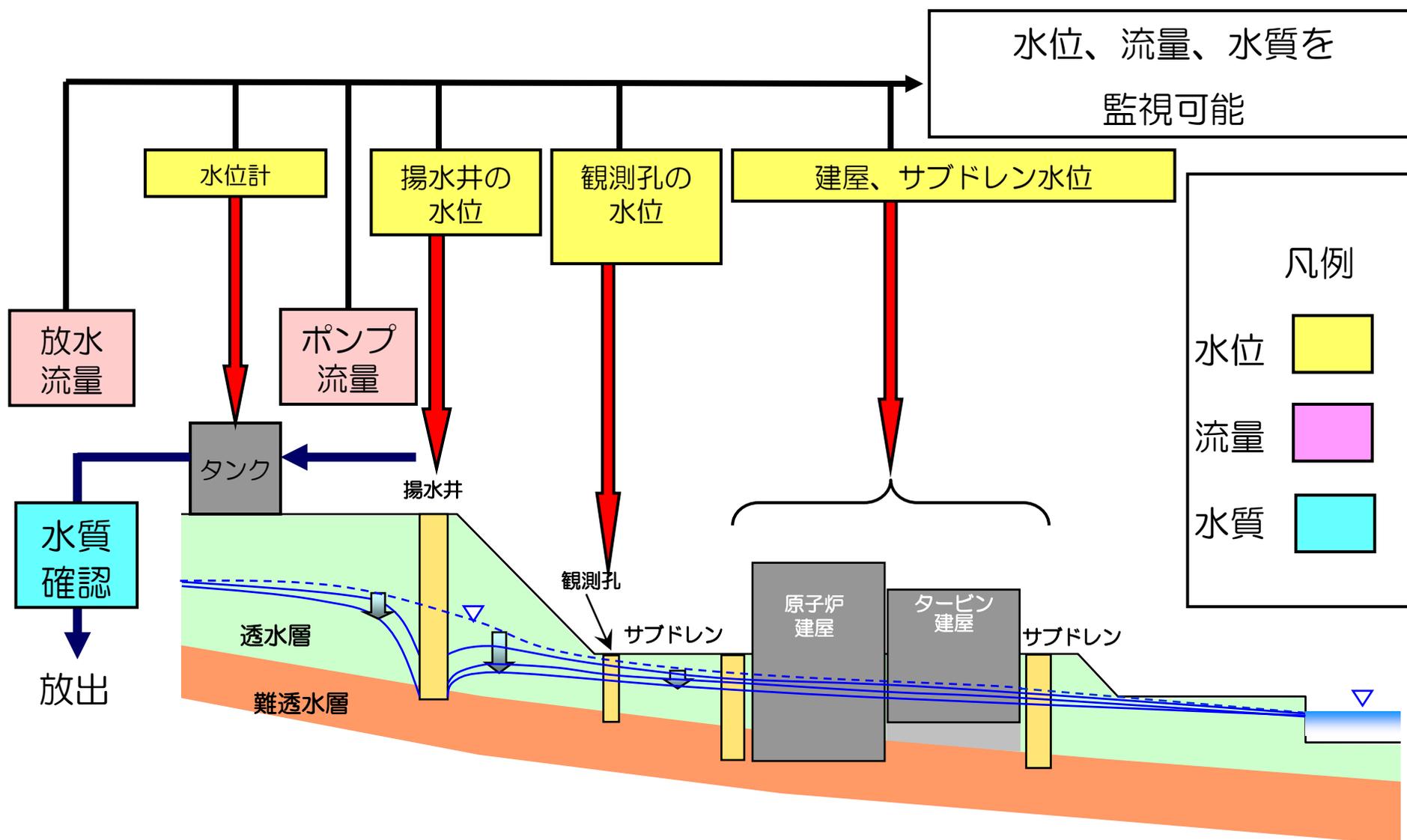
海側



4. 2 基本的な水位等の監視計画の目的

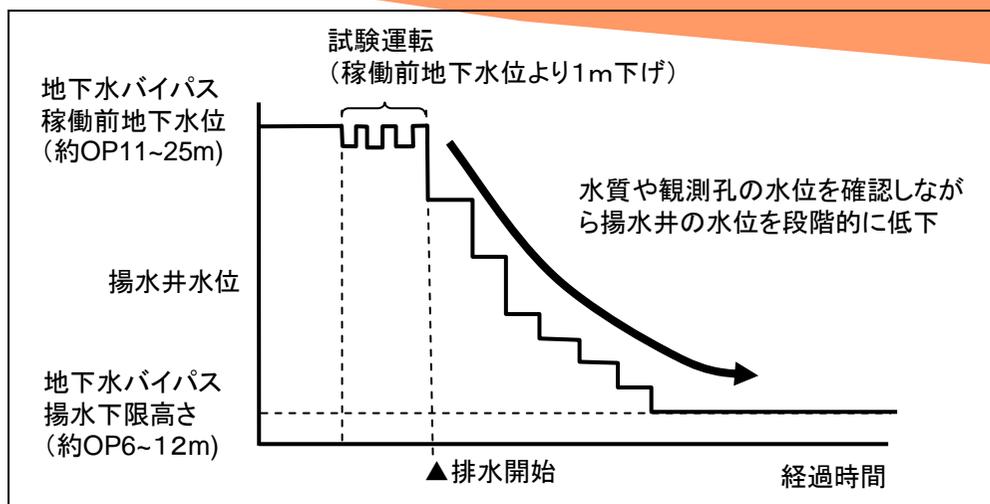
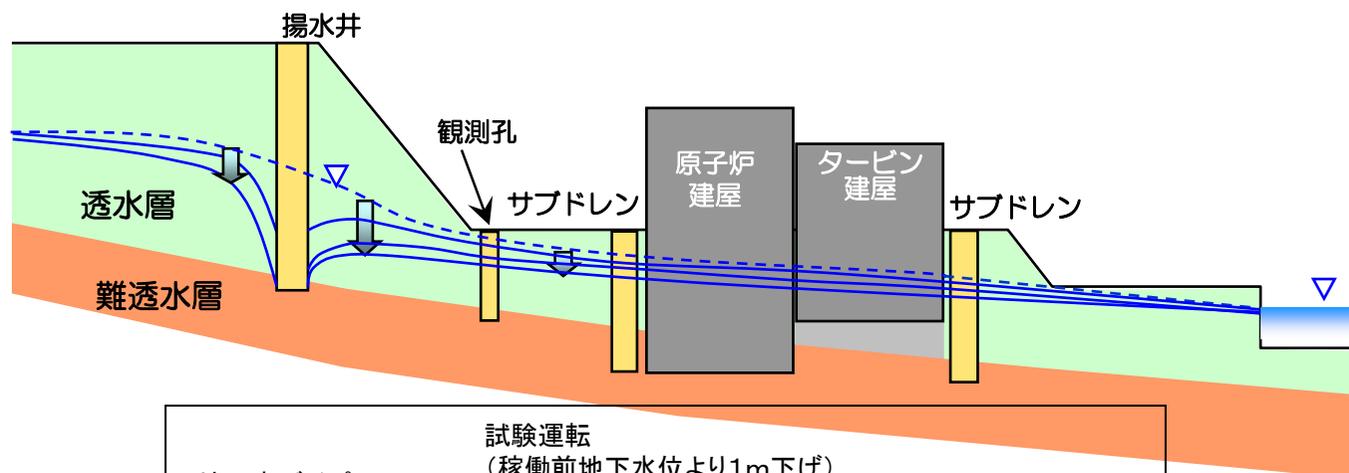


4. 3 基本的な水位等の監視計画



5. 1 段階的な揚水井の水位低下

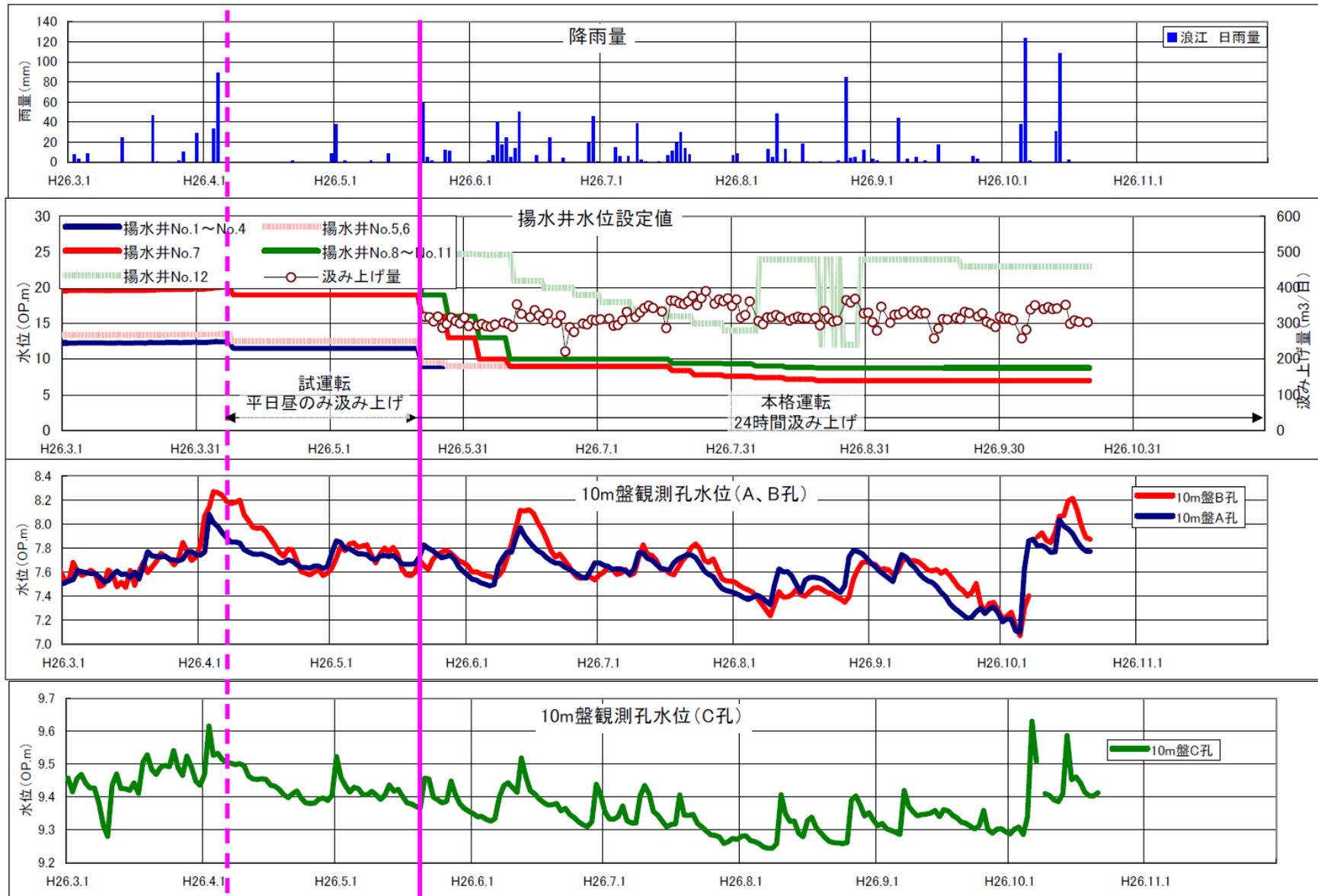
- 地下水バイパスの実施にあたっては、段階的に揚水井水位を低下させた。地下水低下状況及び水質等をモニタリングしながら、建屋内滞留水が建屋外に漏れ出さないように慎重な水位管理を実施している。
- モニタリングにあたっては、建屋周りのサブドレンを活用するとともに、原子炉建屋と揚水井の間の観測孔を利用している。



段階的な地下水水位低下のイメージ

5. 2 地下水バイパス稼働実績

H26. 10. 21現在



5. 3 地下水バイパス稼働後における建屋流入量評価結果（累計雨量10日）

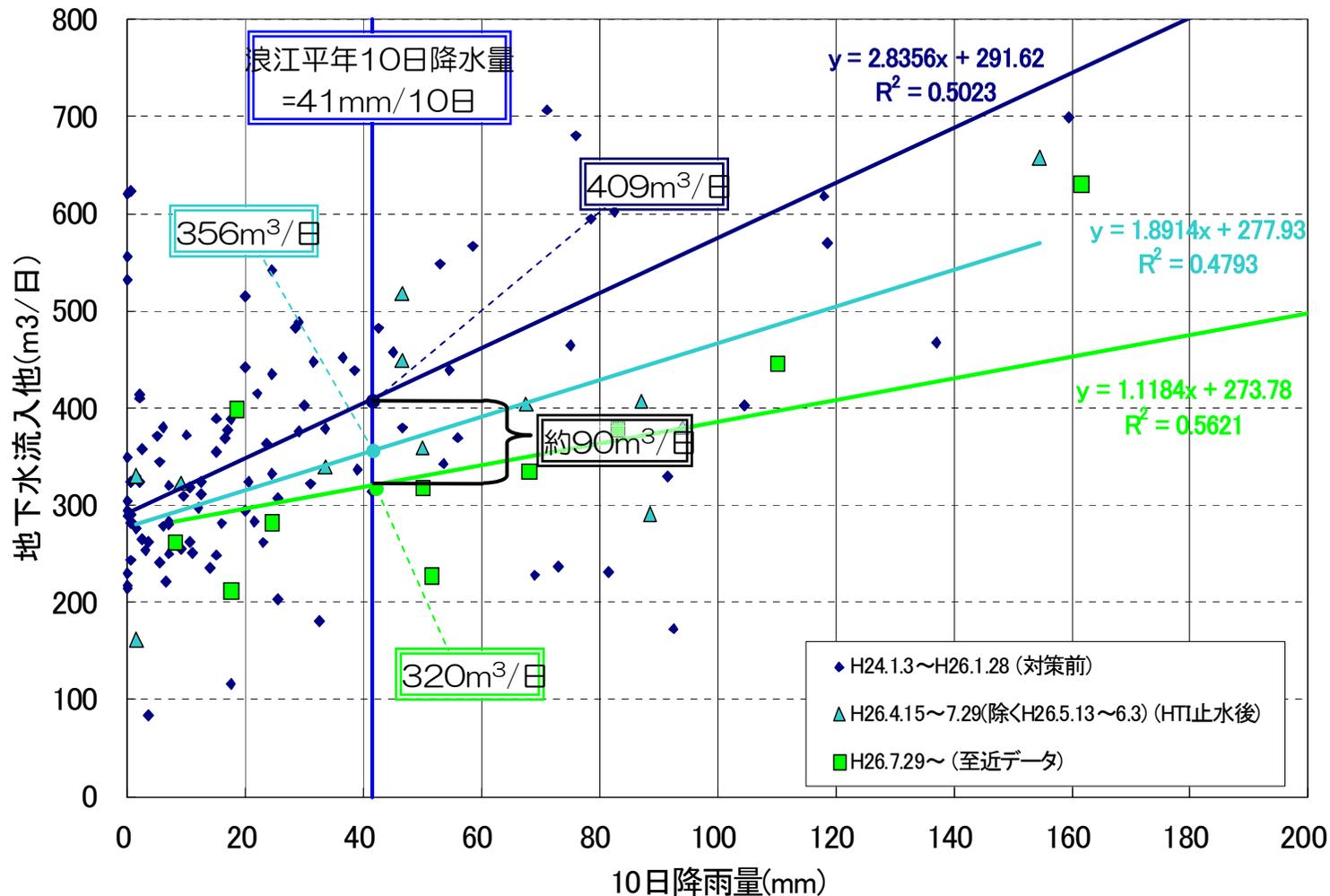
H26. 10. 14現在

雨量累計期間 毎週火曜7:00迄の10日間

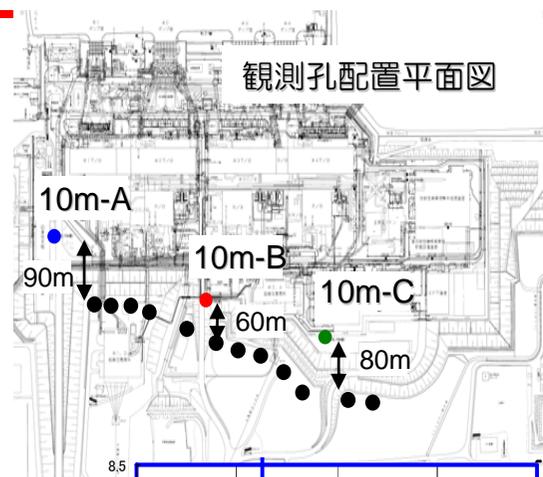
建屋への地下水流入量は10日累計雨量との相関が高いことから、10日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

高温焼却炉建屋（以下、HTI建屋）止水に加え、地下水バイパスの稼働により合計90m³/日程度の建屋流入量の抑制が認められる。

— : H24.1.3~H26.1.28 データ回帰直線(対策前)
 — : H26.4.15~H26.7.29 データ回帰直線(HTI止水後)
 — : H26.7.29~データ回帰直線(至近データ)



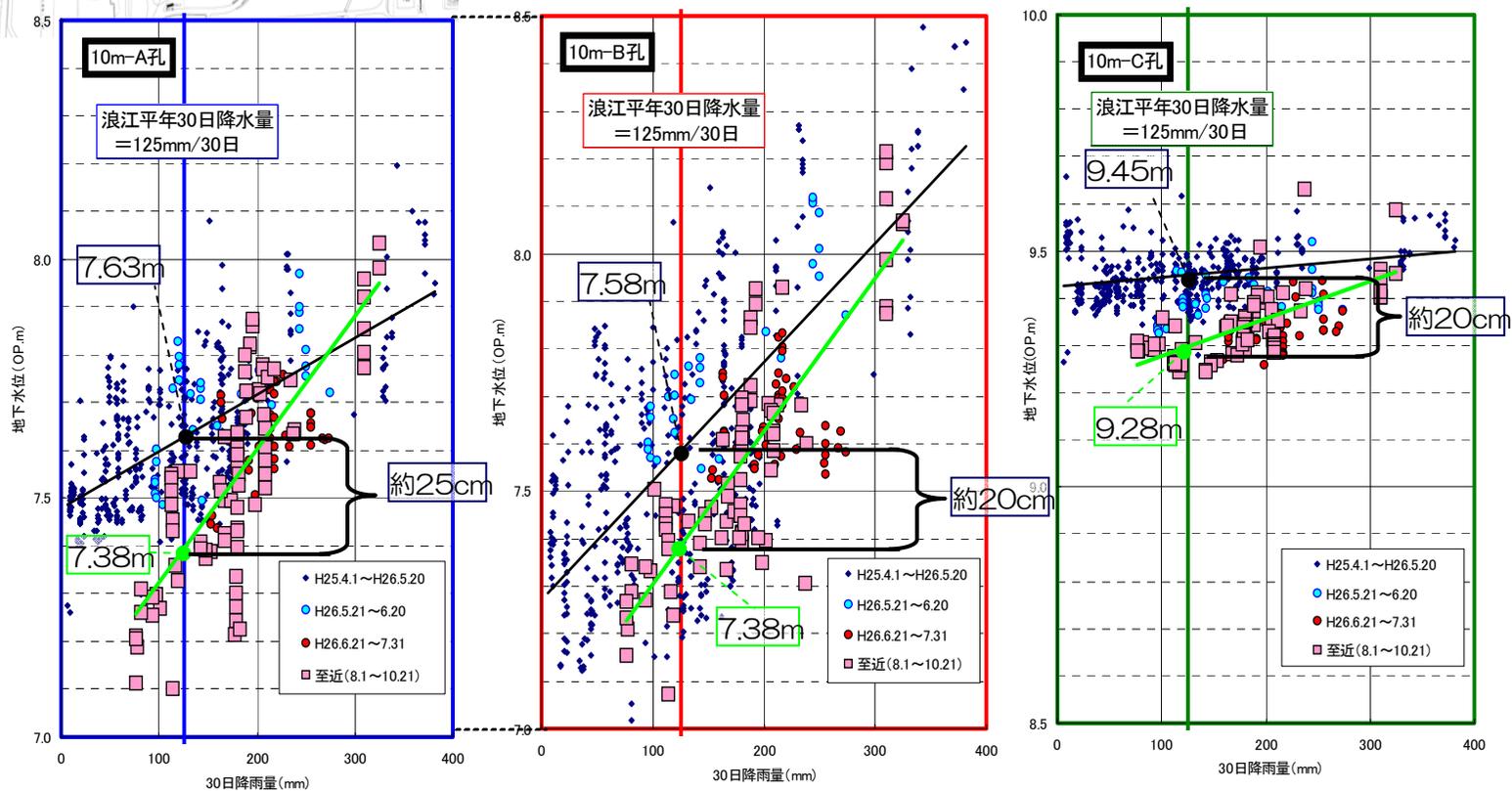
5. 4 地下水バイパス稼働後における10m盤観測孔単回帰分析結果（累計雨量30日）



H26. 10.21現在

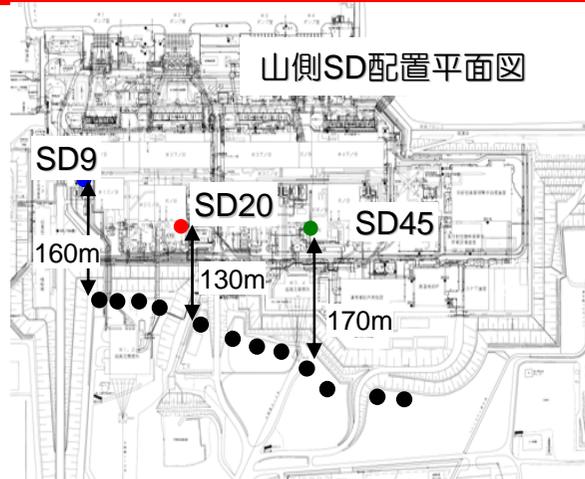
10m盤観測孔は1~2ヶ月累計雨量との相関が高いことから、30日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

地下水バイパス稼働後のA~C孔全ての観測孔において20~25cm程度の地下水位の低下が認められる。



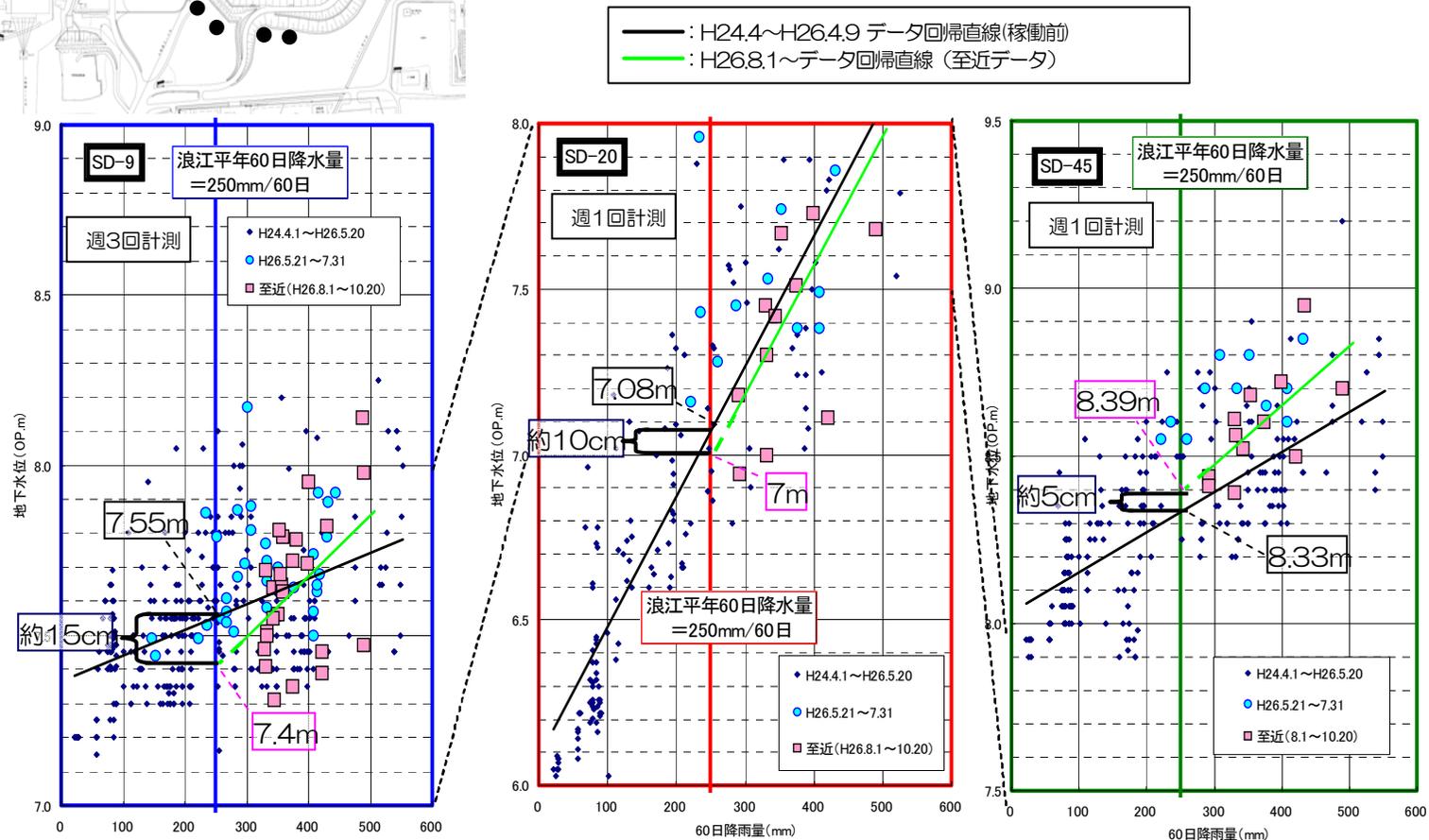
5. 5 地下水バイパス稼働後における山側SD地下水位単回帰分析結果（累計雨量60日）

H26. 10.20現在



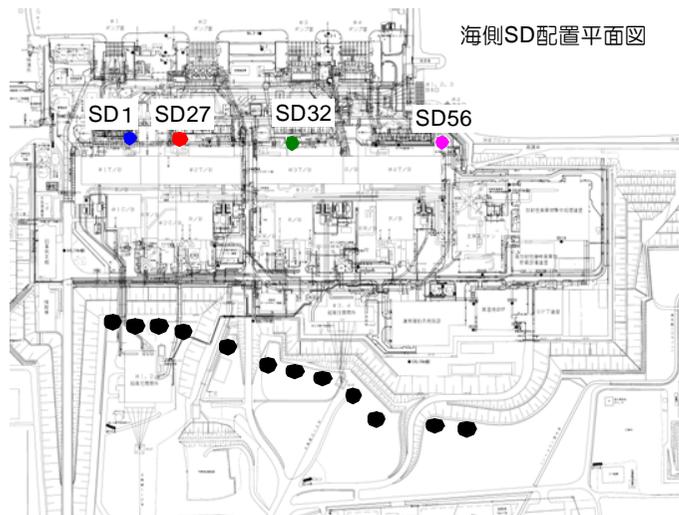
サブドレン（SD）の地下水位は2ヶ月累計雨量との相関が高いことから、60日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。

その結果、SD9, 20においては約10～15cmの水位低下と評価され、SD45では、約5cm上昇していると評価された。



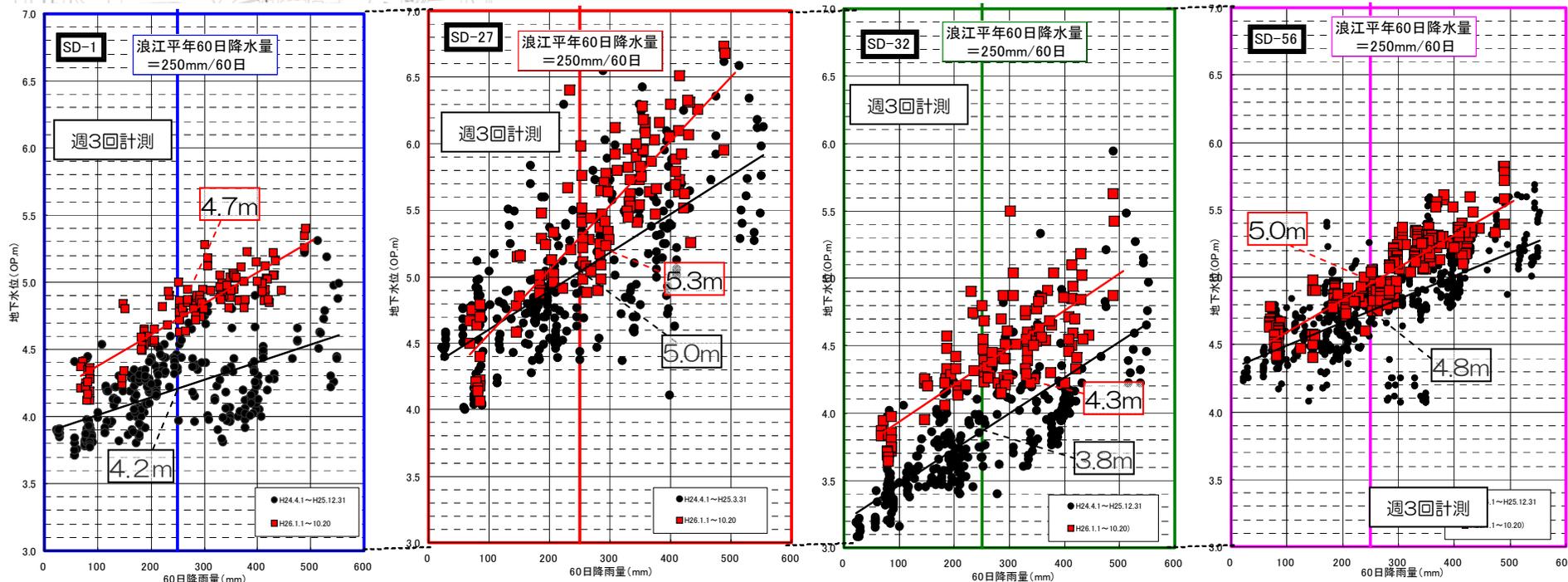
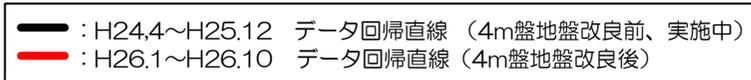
5. 6 地下水バイパス稼働後における海側SD地下水位評価結果 (累計雨量60日)

H26. 10.20現在

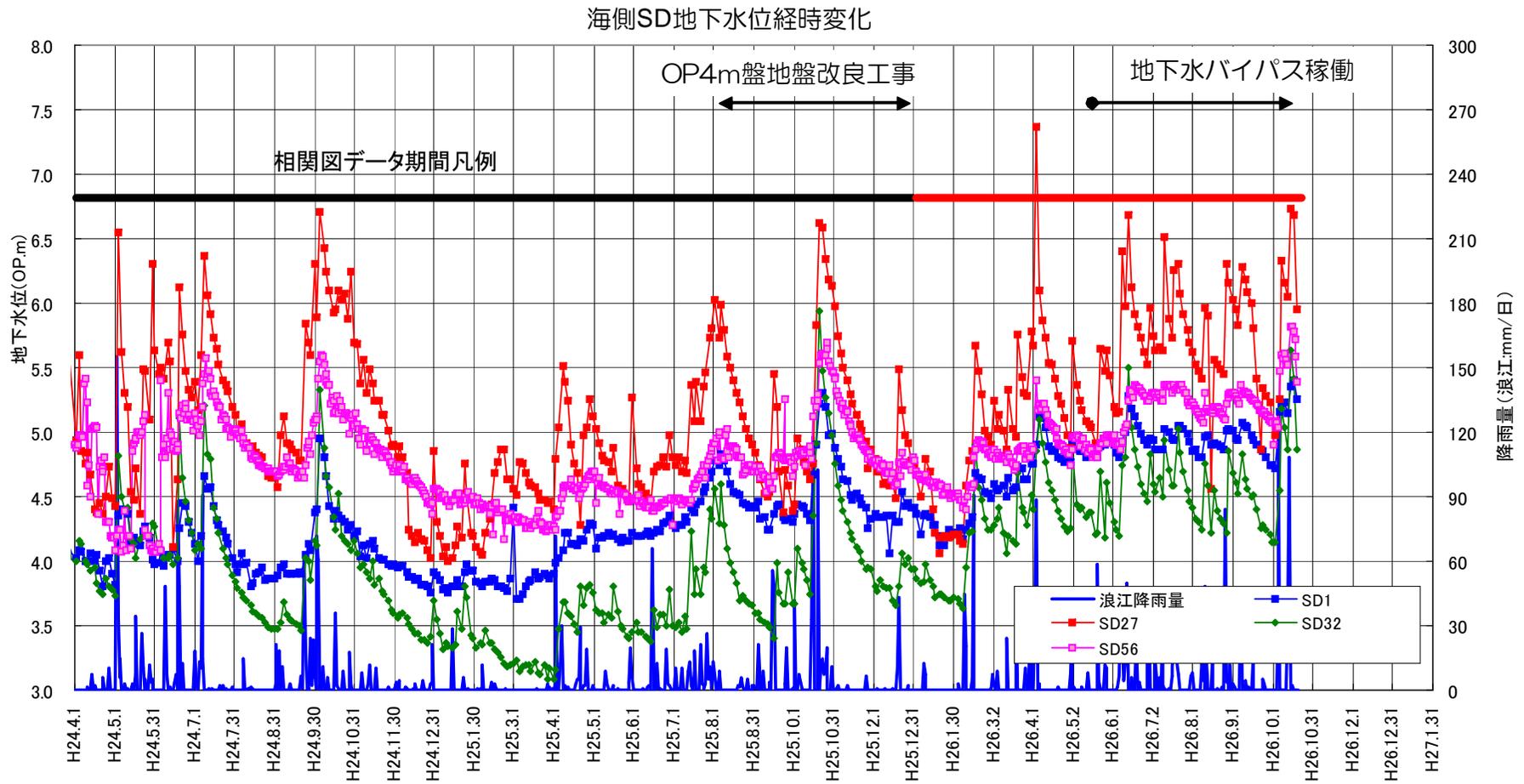


サブドレン (SD) の地下水位は2ヶ月累計雨量との相関が高いことから、60日累計雨量で地下水バイパス稼働の影響を評価した。
 海側のSD地下水位は、H25年7~12月のOP4m盤の地盤改良により地下水位が20~50cm程度上昇しており、地下水バイパス本格稼働後の地下水位も、低下している状況は確認されておらず、全体的に、地盤改良による地下水位上昇効果の方が大きいと評価される。

海側SDの水位は、地盤改良による水位上昇効果の影響が大きく、今後の湧水期においても従前よりSDの水位が低下する可能性は低い。



5. 7 海側サブドレン地下水位経時変化



6. 1 1～4号機建屋滞留水水位管理の現状

〔建屋の滞留水水位に関する運転上の制限〕

- 建屋の滞留水水位が各建屋近傍のサブドレン水の水位を超えないこと
→ 建屋近傍のサブドレンに下表を設定し、建屋滞留水水位とサブドレン水位を1回/週で確認する。
- 2号/3号立坑（タービン建屋）の滞留水水位がOP3,500mmを超えないこと
→ 建屋滞留水水位を1回/日で確認する。



- 運転上の制限を満足していない場合は、復旧する措置※1をすみやかに開始する。

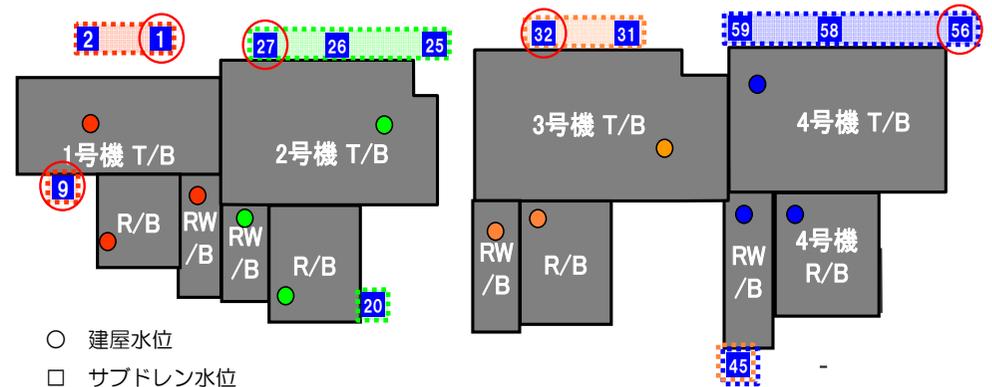
〔至近一年間の状況〕

これまでの建屋の滞留水水位については、滞留水移送装置により上記の運転上の制限を満足させている。例えば、平成26年1月1日～平成26年10月21日におけるNo.2サブドレン水位の最低値OP.2,930mm（2014/01/20）においても移送することにより1号機タービン建屋滞留水水位OP.2,456mm（2014/01/20）に管理できている。

建屋比較対象サブドレンNo.

号機	建屋名称	サブドレンNo.※2 (震災当初から計測)	サブドレンNo. (追加計測)
1号機	タービン建屋	1	2
	廃棄物処理建屋		—
	原子炉建屋		—
2号機	タービン建屋	27	25,26
	廃棄物処理建屋		20
	原子炉建屋		—
3号機	タービン建屋	32	31
	廃棄物処理建屋		45
	原子炉建屋		—
4号機	タービン建屋	56	58,59
	廃棄物処理建屋		—
	原子炉建屋		45

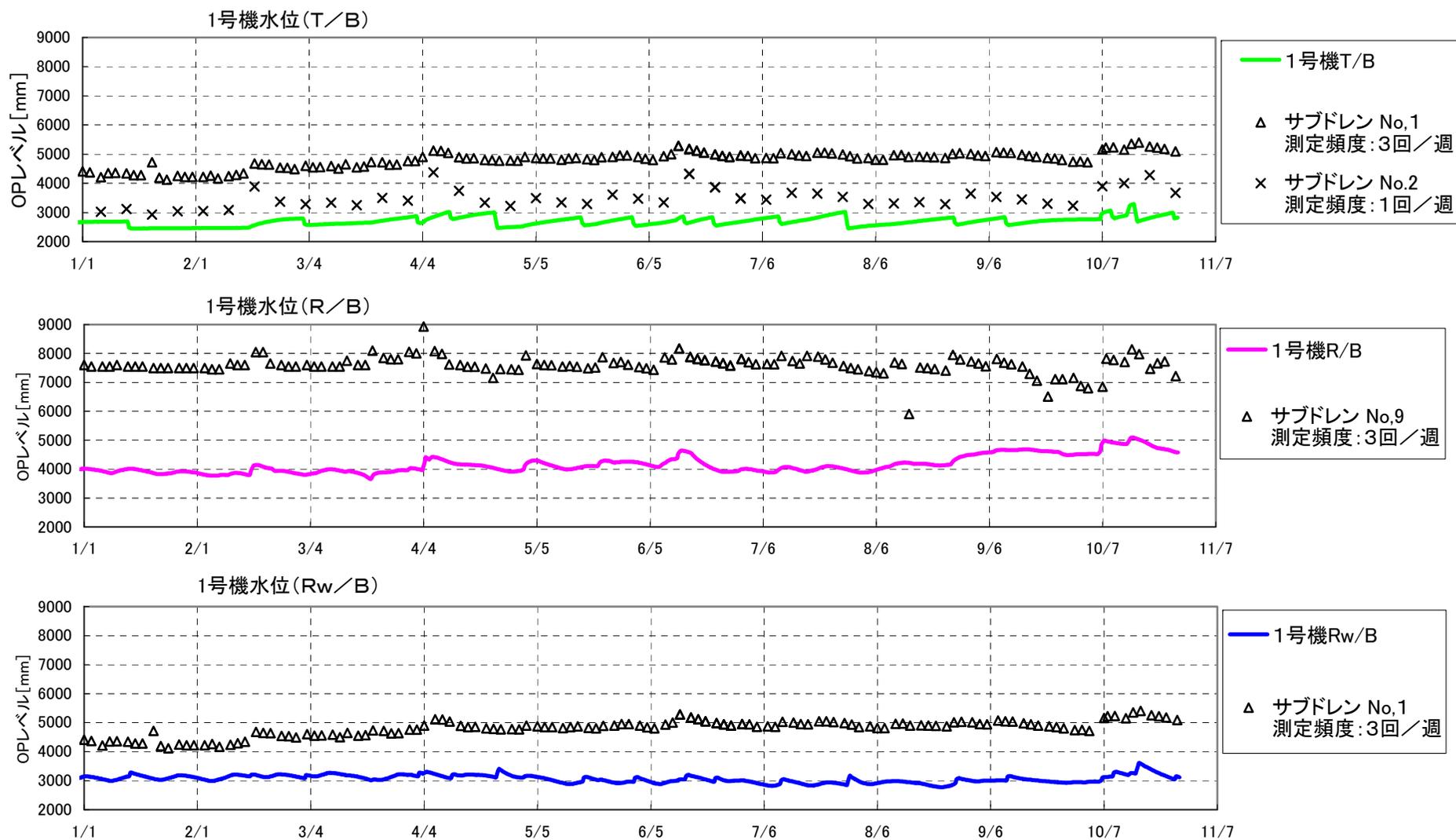
建屋比較対象サブドレン位置



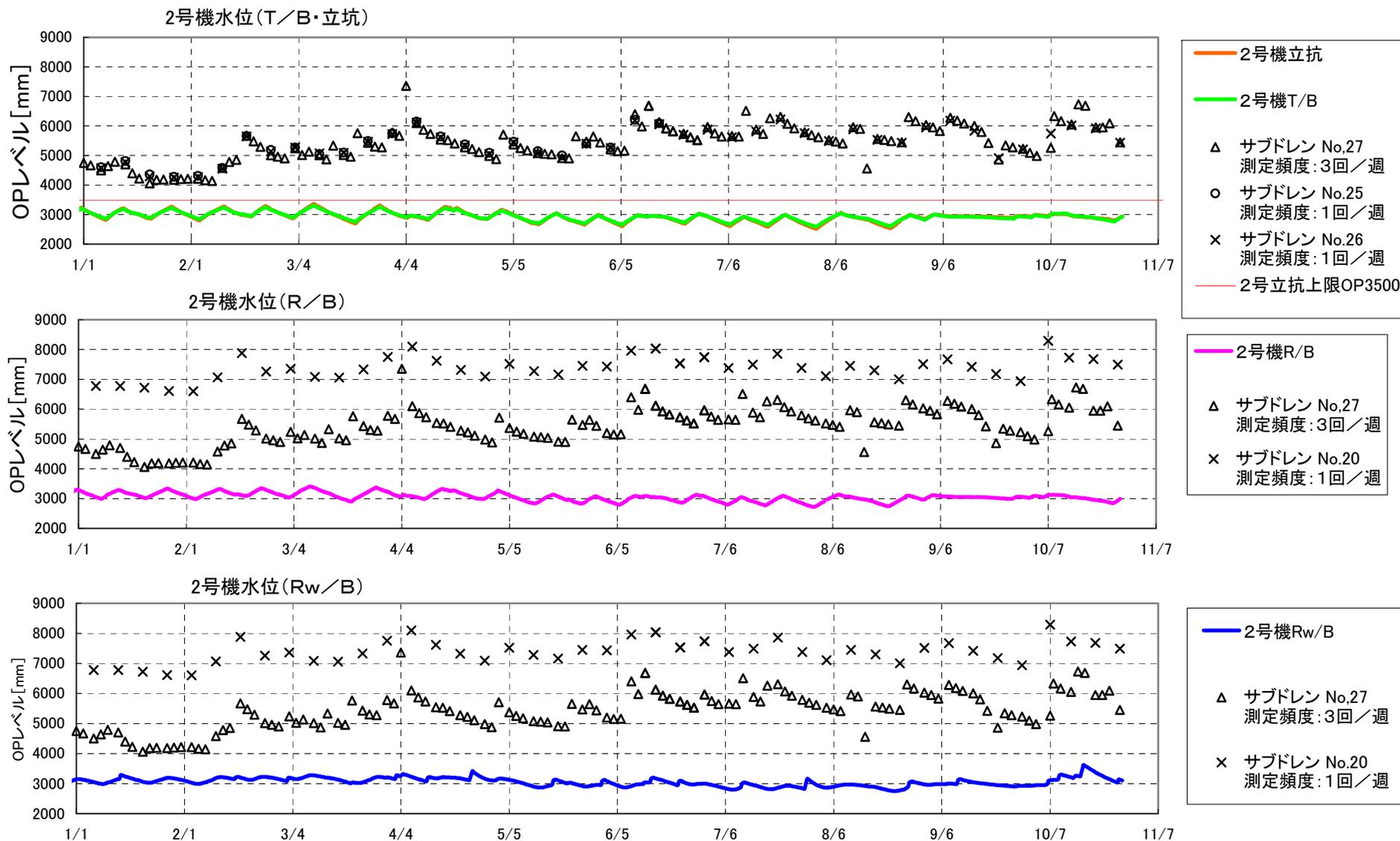
※1 現状の「復旧する措置」として、建屋の滞留水水位を低下させるため滞留水移送装置により移送する。

※2 運転上の制限となるサブドレン対象ポイントに示す。

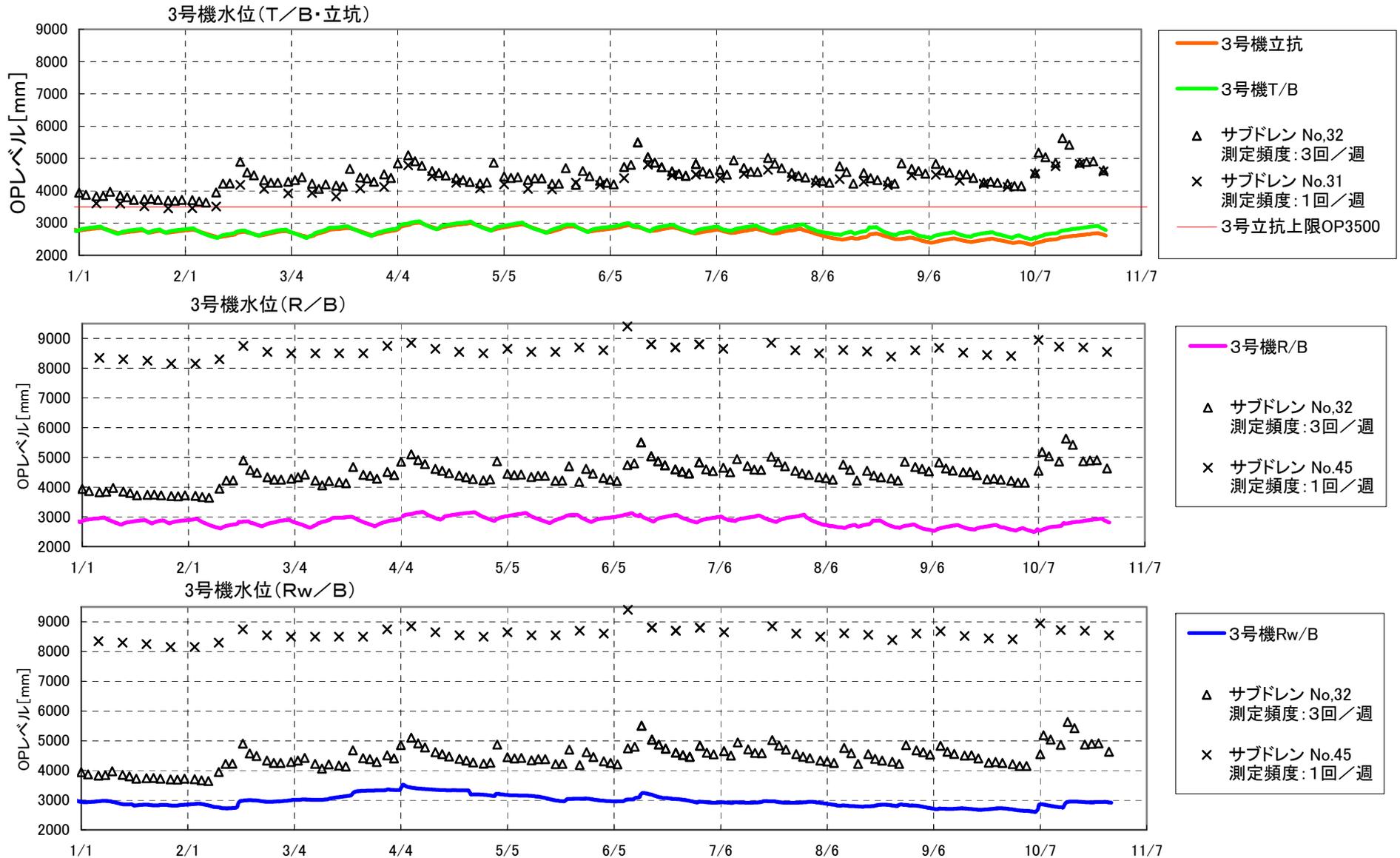
6. 2 建屋水位監視状況（1号機）



6. 3 建屋水位監視状況（2号機）



6. 4 建屋水位監視状況（3号機）



6. 5 建屋水位監視状況（4号機）

