

重層的な汚染水対策の今後の取り組み

2018年3月26日

TEPCO

東京電力ホールディングス株式会社

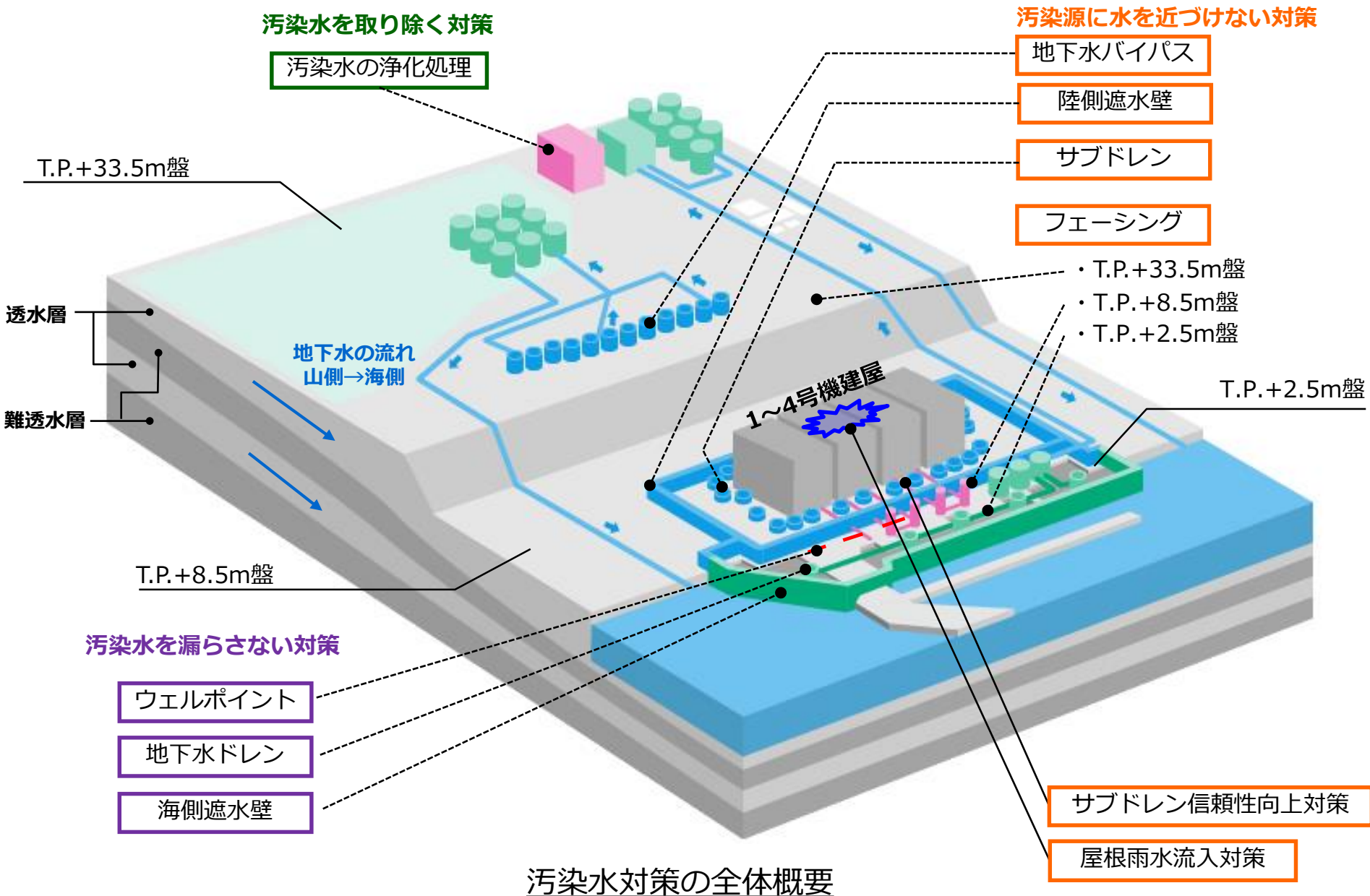
要旨

1. サブドレンの信頼性向上対策実施状況
2. 屋根雨水対策およびフェーシングの実施状況および今後の取り組み
3. 一時的な建屋流入量増加の状況（大雨等）および今後の取り組み

要旨

- ◆ 重層的な汚染水対策として、汚染水の浄化処理、地下水バイパスおよびサブドレンの稼働、海側遮水壁の閉合、陸側遮水壁(海側)～T.P.+2.5m盤およびT.P.+33.5m盤のフェーシングやカバー等の雨水浸透防止対策、陸側遮水壁の閉合を実施してきた。(スライド3)
- ◆ サブドレンについては、くみ上げ開始後も信頼性向上対策を進めており、これまでに配管の二重化、一時貯水タンク・集水タンクの増加による系統処理能力の向上(800→1,500m³/日)等を実施してきた。(スライド5～6)
- ◆ また、汚染水発生量の低減を目的として、T.P.+2.5m盤から建屋への移送量を削減するために地下水ドレン前処理装置の設置や、配管・ポンプ等の定期的な清掃を実施している。さらに、サブドレンのくみ上げ能力の向上対策として既設ピットの復旧および新設ピットの増強等を進めている。(スライド5～6)
- ◆ 雨水浸透防止対策として、1,2,4号機タービン建屋の屋根防水や陸側遮水壁(海側)の東側～T.P.+2.5m盤までのエリアにフェーシング・カバーの設置を進めている。(スライド8～9)
- ◆ 今後もT.P.+8.5m盤におけるフェーシングの加速や建屋瓦礫撤去後の開口部への屋根掛け等を実施し、2020年度上期までに雨水浸透防止対策を行う予定。(スライド10)
- ◆ また、昨年10月の大雨において、建屋流入量が通常降雨時よりも大幅に増加した(1週毎の日平均流入量120m³/日程度→870m³/日)。さらに、2018/2/1～19において建屋流入量が増加したが、作業に伴う一時的な影響と推測され、現状は元に戻っている。(スライド13～18)
- ◆ 上記の一時的な建屋流入量の増加については、周辺からの地下水の流入や建屋屋根損傷部からの流入以外の経路を通じた流入の可能性があるため、建屋屋根、フェーシング等の降雨対策にあわせて大雨時の雨水流下経路の調査や排水設備の整備等について検討を実施していく。

汚染水対策の全体概要

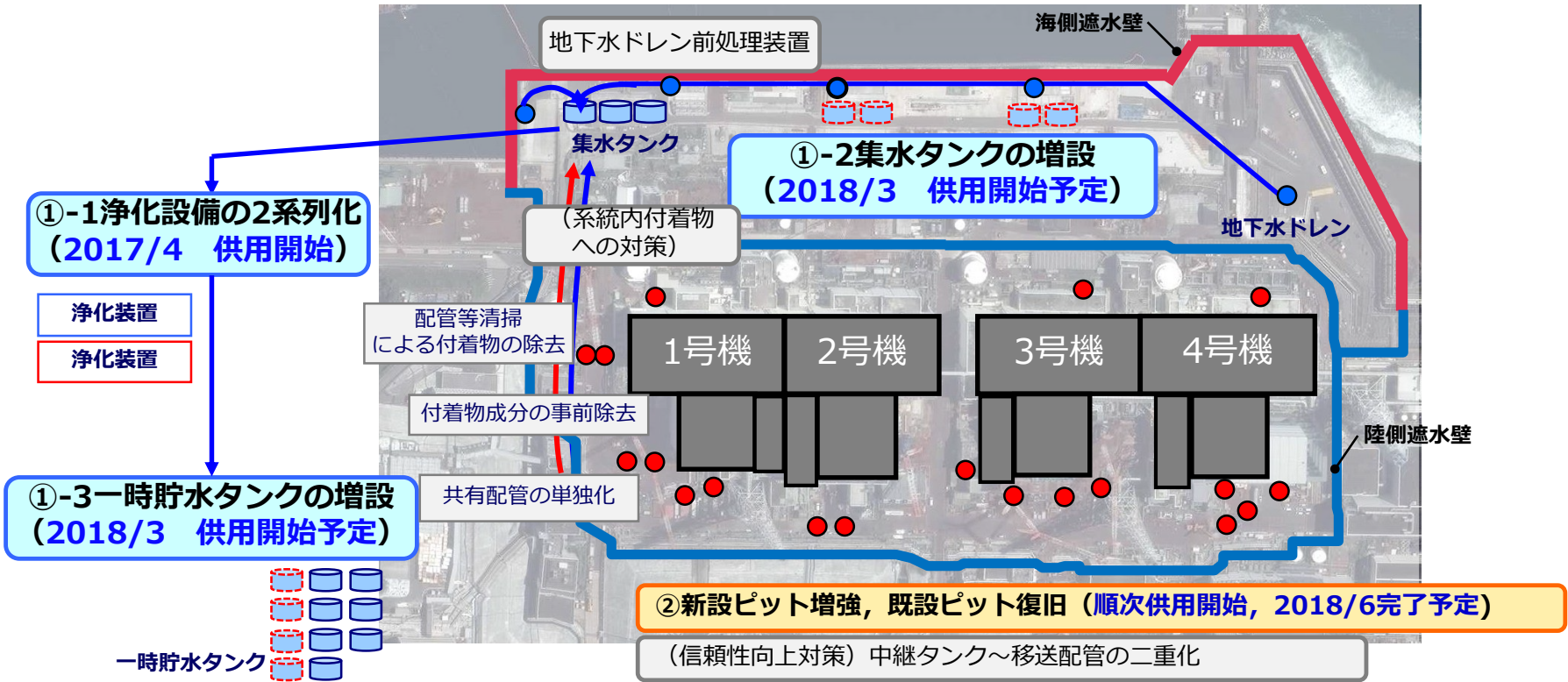


1. サブドレンの信頼性向上対策実施状況

サブドレン信頼性向上対策の概要

➤ サブドレン信頼性向上対策

- ① 系統処理能力向上対策() 対策実施前800m³/日 ⇒ 対策実施後1,500m³/日
(現状 約 900m³/日)
- ② くみ上げ能力向上対策() 大雨時の地下水位上昇の緩和・早期解消
- ③ 上記以外の対策() ピットおよび配管等の清掃による停止頻度の低減



提供：日本スペースイメージング(株), ©DigitalGlobe

サブドレン信頼性向上対策の工程

対策	状況	2017年				2018年			
		9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
①系統処理能力向上対策									
①-1 浄化設備の2系列化	2017.4供用開始	(完了)							
①-2 集水タンクの増設	配管・付帯設備工事中						▼1500m ³ /日設置完了		
①-3 一時貯水タンクの増設	配管・付帯設備・排水配管二重化工事中						▼1500m ³ /日設置完了		
							▼1200m ³ /日用設置完了		
効果 (処理可能量)		現状：約900m ³ /日						1500m ³ /日▲	
②くみ上げ能力向上対策									
新設ピット増強(15箇所) 既設ピット復旧(4箇所)	増強・復旧工事中	6基完了 (6/15基)					5基完了予定 (11/15基)	1基完了予定 (12/15基)	
		増強・復旧工事						2018年度上期完了予定	
効果		「平均地下水位の低下」 「大雨時の地下水位上昇の緩和・早期解消」							
③上記以外の対策									
③-1 地下水ドレン前処理装置設置	2017.1 供用開始	(完了)							
③-2 配管等清掃による付着物除去	継続実施中		No.3	No.4	No.5			No.3	
③-3 付着物成分の事前除去	工程調整中		機器製作				2018年度中供用開始予定		
③-4 共有配管の単独化	2017.3 供用開始	(完了)							
③-5 中継タンク～集水タンク移送配管の二重化	配管設置工事中		設置工事				2018.7完了予定		

2. 屋根雨水対策およびフェーシングの実施状況および今後の取り組み

屋根雨水対策状況 (全体)

【凡例】

雨水流入箇所 (屋根損傷部)

汚染源除去対策済箇所

カバー屋根設置済箇所

陸側遮水壁

R/B : 原子炉建屋
T/B : タービン建屋
Rw/B : 廃棄物処理建屋



汚染源除去・新規防水済
2017年6月30日
雨水排水ルート切替済
(放水路⇒8.5m盤地表面)

汚染源除去・新規防水済
2017年6月30日
雨水排水ルート切替済
(放水路⇒8.5m盤地表面)

汚染源除去・新規防水済
2017年8月3日
雨水排水ルート切替済
(放水路⇒8.5m盤地表面)

推定流入面積: 約1,000m²
2020年度上期完了予定

ガレキ撤去作業中
(2023年度カバー
設置完了予定)
屋根面積: 約1,200m²

実施時期検討中
屋根面積: 約1,000m²

2018年2月末
ドーム屋根設置完了
屋根面積: 約1,600m²

2020年度上期完了予定
屋根面積: 約2,100m²

2013年7月
屋根カバー設置済



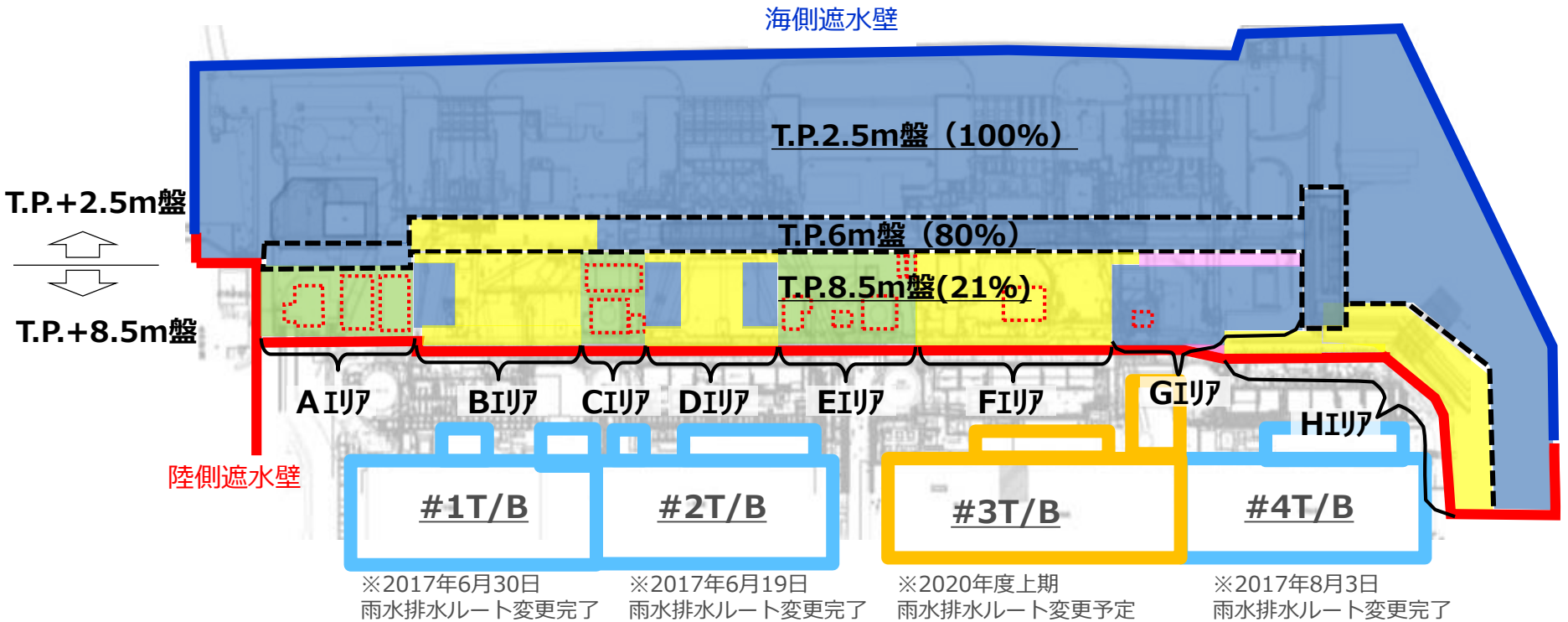
フェーシング等 (T.P.2.5m盤くみ上げ量抑制対策)

➤ フェーシング等 (T.P.2.5m盤くみ上げ量抑制対策)

- ① T.P.2.5m盤, 6m盤, 8.5m盤のフェーシング・カバー掛け
- ② T/B屋根の雨水排水ルートの変更
- ③ 目地止水・クラック補修等の保全を適宜実施

フェーシング・カバー掛け凡例

- : 施工済(2018.1末)
- : 2017年度完了予定
- : 2018年度完了予定
- : 2019年度完了予定
- : 既存設備 (建物, タンク等)



フェーシングエリア配置図

屋根雨水対策・フェーシングの工程

対策区分	対象建屋	2017年度	2018年度		2019年度		2020年度	
		下期	上期	下期	上期	下期	上期	下期
屋根雨水 流入対策	1,2号機Rw/B	工法検討, 設計		1,2号機排気筒解体作業 (優先)			完了	
				瓦礫撤去, 防水, 排水ルート構築				
	3号機T/B上屋	工法検討, 設計	ヤード整備, クレーン改造		瓦礫撤去, 防水, 排水ルート構築		完了	
							開口部閉鎖	
	3号機Rw/B	3号機使用済み燃料取出関連工事 2号機R/B屋根保護層撤去工事	1,2号機排気筒解体作業 (優先)	2号機R/B下屋等污染源除去対策工事			2号機R/B上部解体	
		工法検討, 設計	※並行実施する計画を検討中					
フェーシング	1号機海側ヤード	工法検討, 設計	Bエリア	Aエリア				
	2号機海側ヤード	工法検討, 設計	Dエリア	C, Eエリア				
	3,4号機 海側ヤード	工法検討, 設計	Fエリア	Hエリア				

現在

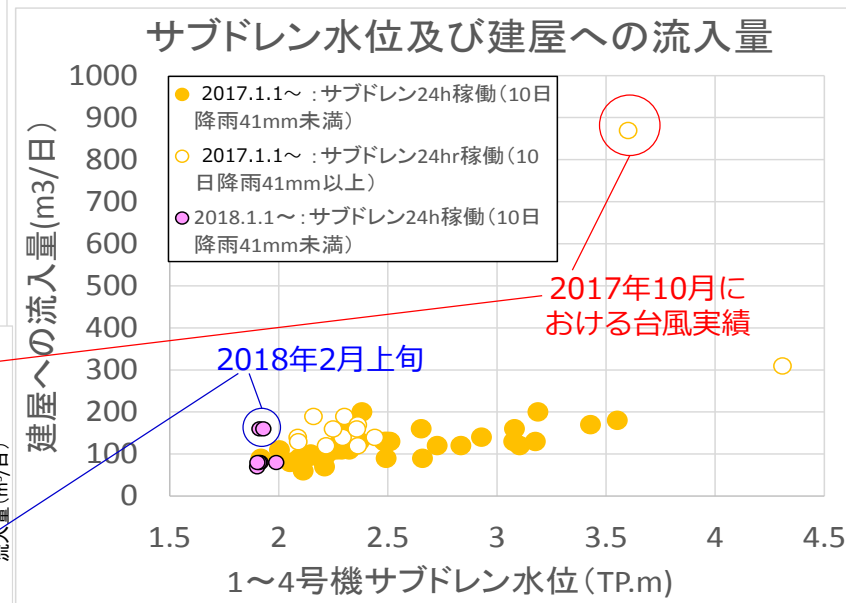
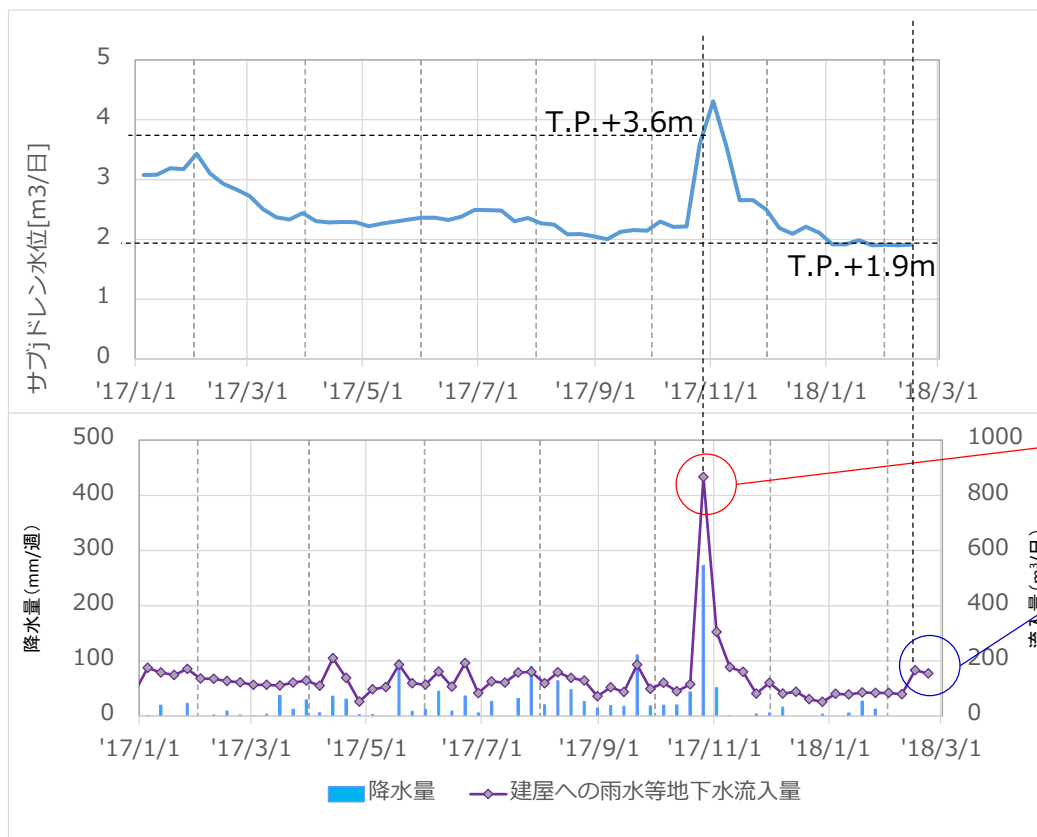
3. 一時的な建屋流入量増加の状況（大雨等）および今後の取り組み

水収支評価に反映されていない陸側遮水壁内側エリアへの水供給源

	想定される水供給源	参照箇所
1-1	構内排水路（K排水路）	資料3 スライド13～18 資料3参考資料 スライド12
1-2	構内排水路を除く、陸側遮水壁横断構造物 およびその周辺地盤（砕石層等）	資料3参考資料 スライド12,13
2	深部未凍結箇所	資料1 スライド5 資料3参考資料 スライド12
3	陸側遮水壁底部からの湧き上がり	資料3参考資料 スライド8～12

一時的な建屋流入量増加の状況

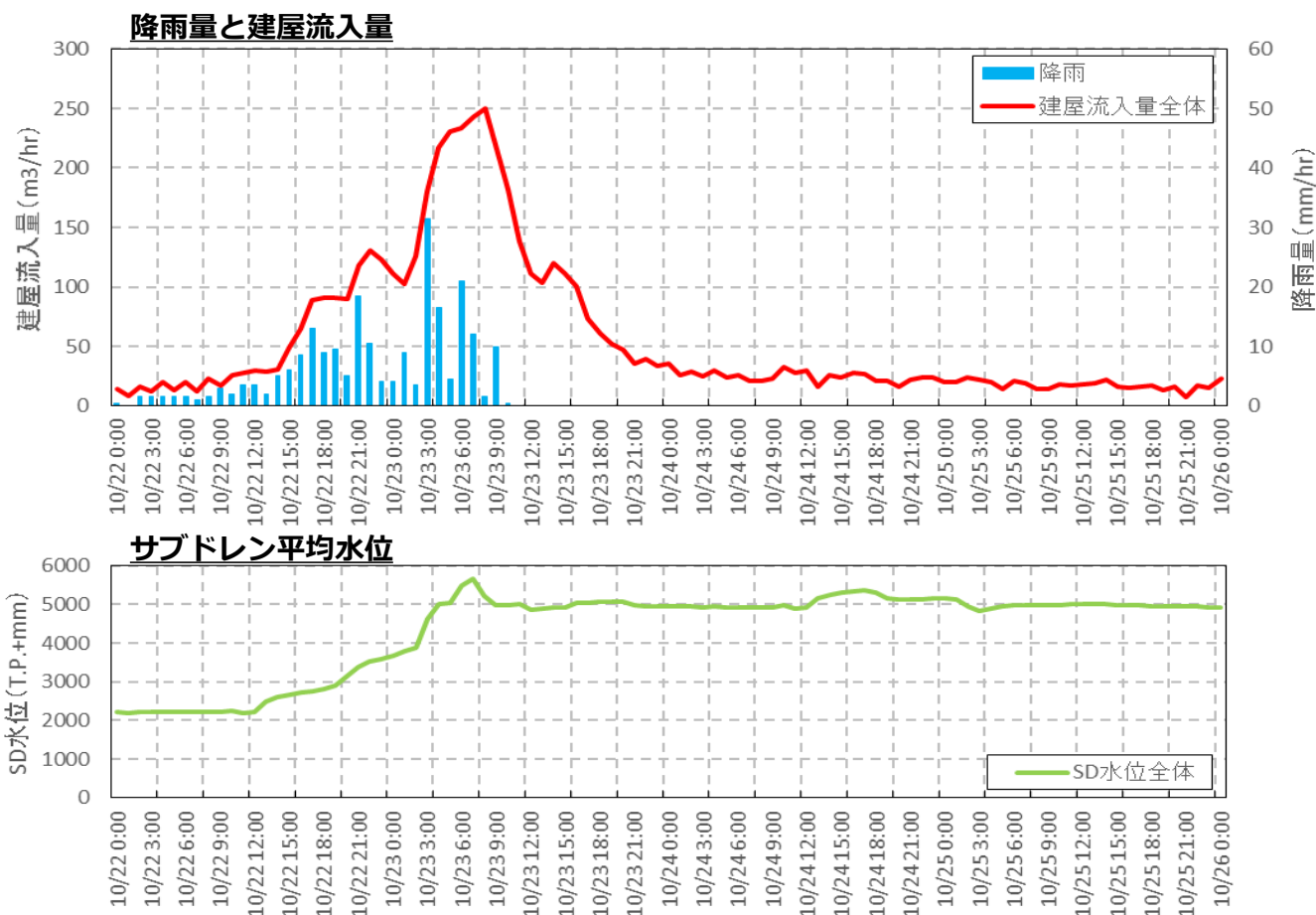
- 陸側遮水壁第三段階凍結開始以降において、以下の期間において一時的に建屋流入量が増加した。
 - (1) 2017年10月における台風21,22号時
 - (2) 2018年2月上旬
- 1～4号機サブドレン水位と建屋への雨水等地下水流入量の関係から、(1) (2) とともに地下水位に対する流入量は、それまでの相関から大きく乖離しているため、要因について以降で考察する。



一時的な建屋流入量増加の状況（大雨時の降雨量および地下水位）

➤ 2017年10月の台風時には、建屋流入量が通常降雨時よりも大幅に増加した（1週毎の日平均流入量870m³/日）ことから、以下、その原因について分析する。

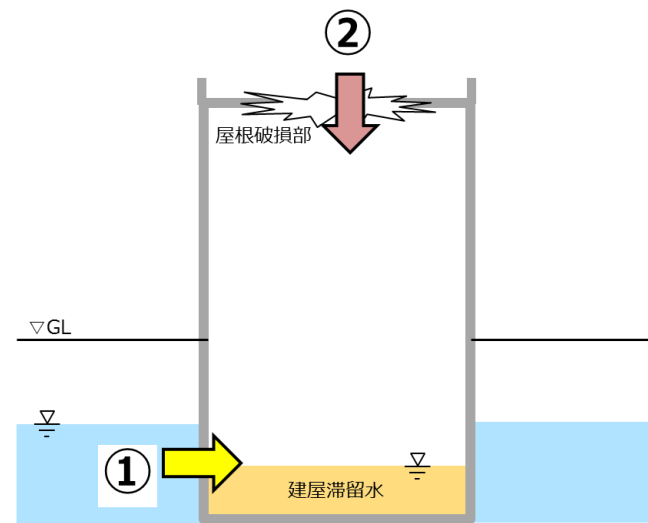
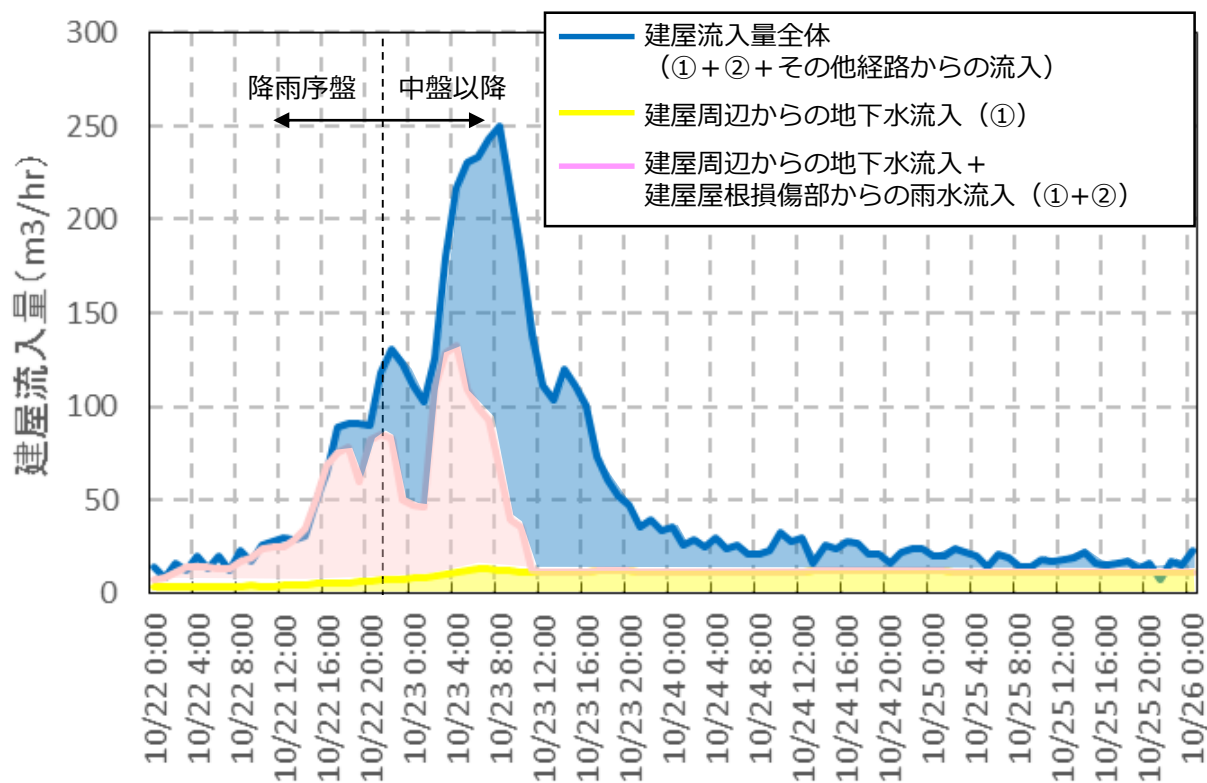
- 降雨の増加に伴い建屋流入量が急増したが、降雨のピークと建屋流入のピークには時間差があり、降雨が止んだ後も半日程度は建屋流入が継続した。
 - 降雨後もサブドレン平均水位が高止まりしているにもかかわらず、建屋流入量は減少している。
- ⇒ 一時的な建屋流入量の急増は、建屋周辺からの地下水の流入ではない可能性が高い。



一時的な建屋流入量増加の状況（大雨時の流入量の分析）

- 地下水流入量（右図中①）を通常時のサブドレン平均水位と建屋流入量との相関関係，また，雨水流入量（右図中②）を屋根損傷面積から試算した。
- 地下水流入量+雨水流入量は，降雨の序盤（10/22/18:00頃）までは実際の流入量と概ね一致しているが，その後徐々に乖離が大きくなっている。

⇒ 大雨時の一時的な建屋流入量の増加は，周辺からの地下水の流入（右図中①）および建屋屋根損傷部からの流入（右図中②）だけでは説明できず，その他の経路を通じた流入の可能性もある。

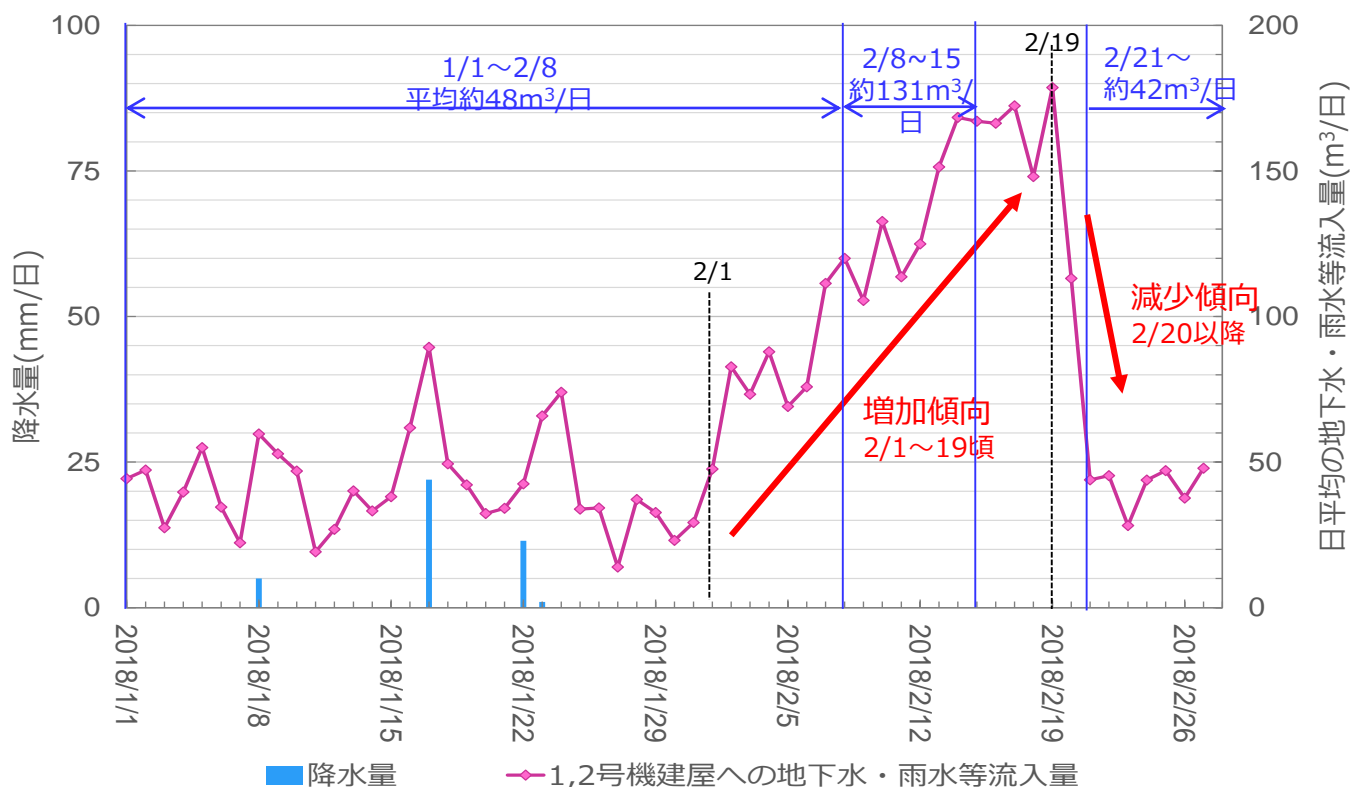


①建屋周辺からの地下水の流入

②建屋屋根損傷部からの雨水流入

一時的な建屋流入量増加の状況（2/1～2/20, 1・2号機）

- 1・2号機建屋の地下水・雨水等流入量を詳細に評価したグラフを以下に示す。
 - 1月1日～2月8日の期間：平均約48m³/日に対し、2月8日～15日の期間は約131m³/日と増加。
 - 2月1日以降は降雨がないものの、増加傾向は2月19日頃まで継続している。
 - 2月20日からは減少傾向となり、2月21日以降は平均約42m³/日で推移し、1月時点と同程度に戻っていることを確認。
- 流入量増加要因を調べるため、1月末から2月にかけての作業内容の変化、配管破断等がおこると建屋流入量に影響する設備の健全性、増加の水源となりうる貯水タンクの状況等について確認したところ、K排水路の補修作業との関連性が認められた。

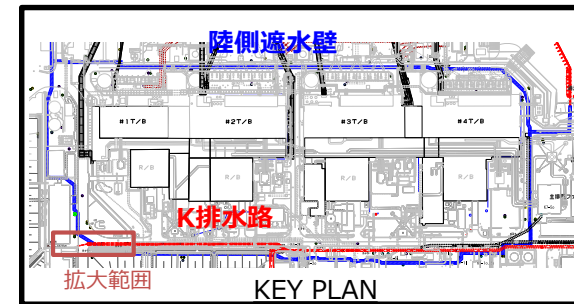
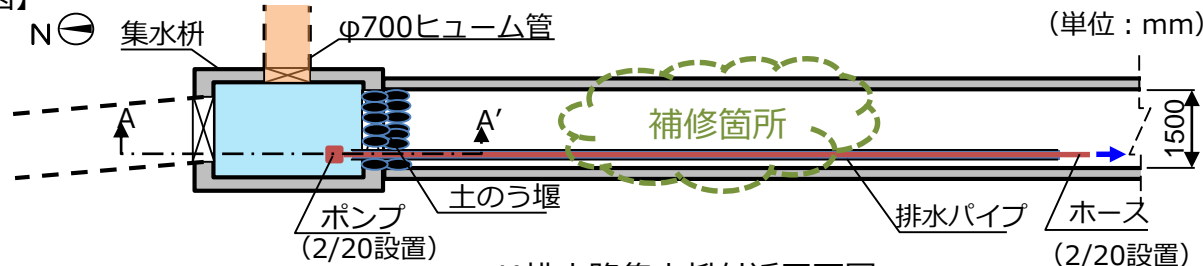


K排水路補修作業と建屋流入量増加の関連調査

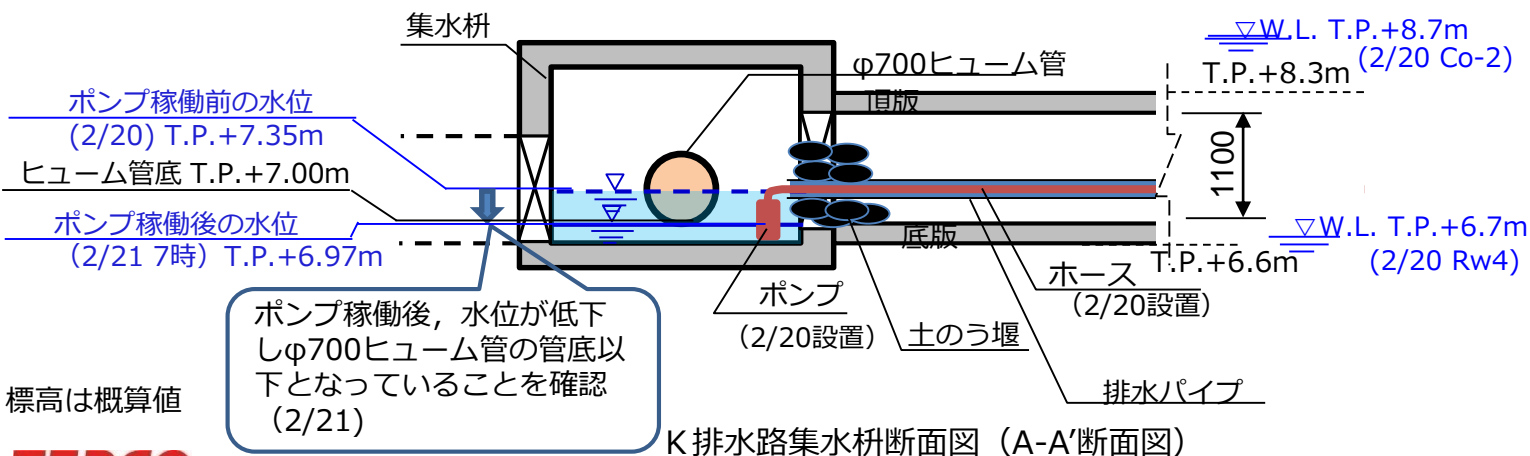
➤ K排水路補修の時系列と1・2号機建屋流入量の状況

日時	K排水路補修作業	1・2号機建屋流入量の状況
2/1	補修箇所のドライアップのため、上流側集水柵に土のう堰と排水パイプを設置 →集水柵水位は排水パイプ設置レベルまで上昇し、パイプ内を自然流下するとともに、集水柵に接続しているφ700ヒューム管にも流入	増加傾向に転じた
2/20	集水柵水位低下のため、弁内にポンプを設置し、排水パイプの下流側に導水	減少傾向に転じた
2/21	集水柵水位がφ700ヒューム管の管底以下まで低下	減少した状態で推移

【平面図】



【断面図】

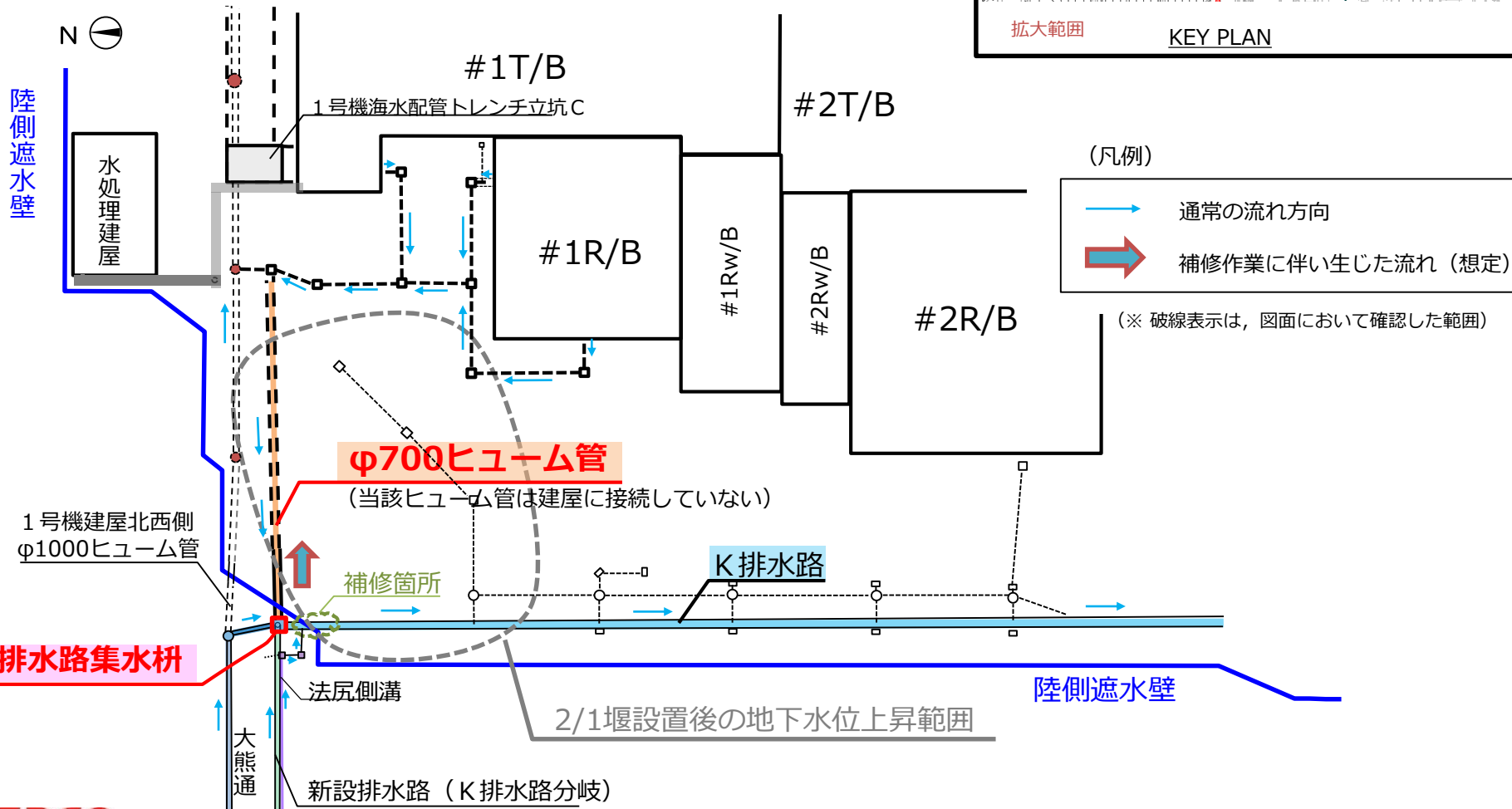
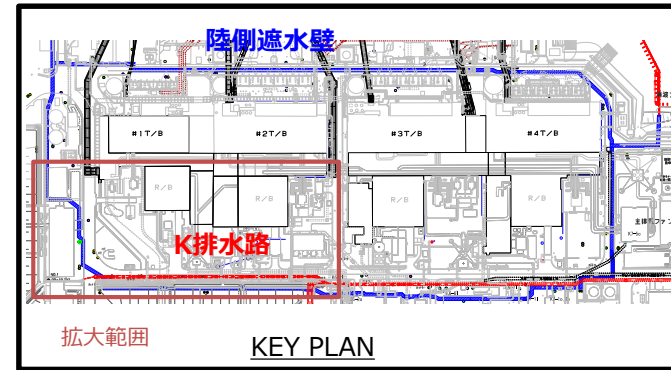


標高は概算値

K排水路補修作業と建屋流入量増加の関連調査

➤ K排水路補修箇所周辺の排水系（平面図）

- K排水路集水枡の水位が上昇
- 常時排水されていた水の一部が、φ700ヒューム管を逆流して陸側遮水壁内に供給された
- 建屋への流入経路は不明であるため、引き続き調査等を実施する



一時的な建屋流入量増加への影響考察と今後の取り組み

➤ 一時的な建屋流入量増加への影響考察

- 2月上旬以降の建屋流入量の増加は、K排水路補修作業に伴って集水枡の水位が上昇したため、K排水路から排水されていた水（約1,500m³/日）の一部が既存の排水系統を通じて陸側遮水壁内側エリアへ供給された影響と推測される。
- なお、建屋流入量はK排水路の集水枡の水位低下に比較的早く反応しており、建屋への直接的な流入パスが想定されるが、現状では特定できていない。
- 台風等の大雨時には、大量の水が排水路に流入することから、K排水路集水枡内の水位が今回同様に上昇していたと想定すると、昨年台風時に建屋流入量が大幅に増加した一要因と推察される。

➤ 今後の対応

- 一時的な建屋流入量増加について、今後、流下経路の調査等を実施し、必要な対策を実施する。
- 陸側遮水壁内側エリアへの水の供給については、その他流入の可能性に係る調査を踏まえ精度向上を図り、一層の汚染水発生量低減に向けた対策立案に活用していく。