

# 福島第一原子力発電所の汚染水処理対策の課題と対応

2021年6月25日

---

**TEPCO**

東京電力ホールディングス株式会社

---

## 目次

- (1) 汚染水発生量の抑制対策
- (2) 建屋滞留水処理
- (3) 自然災害対策
  - ①豪雨リスクへの対応
  - ②津波対策
- (4) 陸側遮水壁の中長期運用に向けた対応
- (5) 今後の汚染水対策の課題と対応（まとめ）

# (1) 汚染水発生量の抑制対策

## 汚染水発生量の要因別実績と低減に向けた主な方策

- 至近の汚染水発生量の内訳は下記の通りであり、中長期ロードマップの100m<sup>3</sup>/日以下とするための個別目標を整理した。
- 100m<sup>3</sup>/日達成のためには、①建屋流入量（雨水・地下水等の流入）を現状の半分程度に抑制していく必要がある。
- ②T.P.+2.5m盤からの建屋移送量及び③ALPS浄化時薬液注入量、④その他発生量は、設備の確実な運用管理や計画的な処理等により、現状程度以下に抑制することを想定している。

汚染水発生の要因 (項目)		2020年 [2020年度※1] 実績(m <sup>3</sup> /日)	100m <sup>3</sup> /日達成に向けた 対策	2025年度に向けた 個別目標 (m <sup>3</sup> /日)
①	建屋流入量 (雨水・地下水等の流入)	約100m <sup>3</sup> /日 [約90m <sup>3</sup> /日]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・屋根破損部補修</li> <li>・建屋周辺フェーシング</li> <li>・サブドレン水位低下</li> </ul>	約50m <sup>3</sup> /日
②	T.P.+2.5m盤からの 建屋移送量	約10m <sup>3</sup> /日 [約10m <sup>3</sup> /日]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・運用水位の低下</li> <li>・豪雨時の水位上昇余裕代確保 によるタービン建屋移送量抑制</li> </ul>	約10m <sup>3</sup> /日
③	ALPS浄化時薬液注入量※2	約10m <sup>3</sup> /日 [約10m <sup>3</sup> /日未満]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・確実な保全</li> </ul>	約10m <sup>3</sup> /日
④-1	廃炉作業に伴い 発生する移送量※3	約10m <sup>3</sup> /日 [約10m <sup>3</sup> /日]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・トレンチ等たまり水の 計画的な処理</li> </ul>	約10m <sup>3</sup> /日
④-2	緊急的に移送した発生量 (物揚げ場排水路)	約10m <sup>3</sup> /日 [約30m <sup>3</sup> /日]	<ul style="list-style-type: none"> <li>・設備の確実な運用管理</li> <li>・たまり水の計画的な処理</li> </ul>	約10m <sup>3</sup> /日
汚染水発生量		約140m <sup>3</sup> /日 [約140m <sup>3</sup> /日]		100m <sup>3</sup> /日以下
参考	降水量 (mm)	1,339mm(3.7mm/日) [1,349mm(3.7mm/日)]	平均的な降雨 (3.9mm/日)	

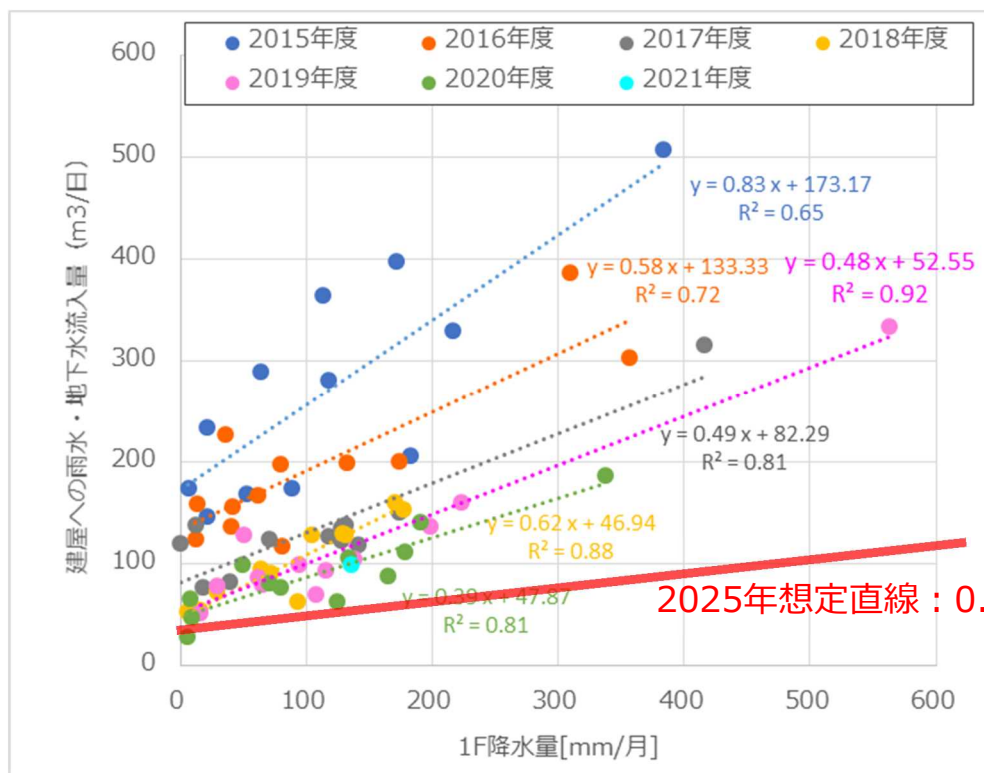
※1 データ：～2021/3/31

※2 多核種除去設備の前処理設備に注入している薬液

※3 オペレーティングフロアへの散水や、凍土外建屋への流入およびトレンチ溜まり水の移送を含む

# 今後の建屋流入量の抑制見込みについて（約50m<sup>3</sup>/日の達成見込み）

- 各年度ごとの月間降水量と建屋流入量の関係から、今後の対策による建屋流入量の抑制効果を推定する。
- サブドレン汲み上げ水位の低下により、建屋流入量は年々減少してきている。冬季等、雨の少ない時期では、40~50m<sup>3</sup>/日程度となっている。今後、サブドレン水位をさらに低下させることにより、**雨の無い時の流入量は30m<sup>3</sup>/日程度（a）**にまで低減可能と推定。
- 降雨時には、屋根損傷部からの流入のほか、降水量による地下水位の上昇による流入が発生するが、建屋屋根補修（2023年度頃完了）及び建屋周辺フェーシング（2023年度末5割程度完了を目指す）により、**降雨に起因する建屋流入量は、約20m<sup>3</sup>/日程度（b）**に抑制可能と推定。
- このことから、対策後の建屋流入量は、年平均で**約50m<sup>3</sup>/日（a+b）**に抑制可能であり、対策を計画的に進め、対策の効果を適宜評価していく事で、建屋流入量の目標は現状の計画で達成できる見込みである。



降水量と建屋流入量の相関図

※2015年度（9月SD稼働（設定水位T.P.2.5~5.0m）

2016年度（陸側遮水壁閉合開始）

2017年度（陸側遮水壁最終閉合）

## 【各雨水対策の建屋流入量抑制効果の推計】

○2016~2019年度は、降水量100mm/月で50m<sup>3</sup>/日増加（①）  
（図中の相関曲線の勾配）

○建屋屋根損傷部（約5,700m<sup>2</sup>）からの流入  
降水量100mm/月で570m<sup>3</sup>/月≒20m<sup>3</sup>/日（②）  
⇒屋根補修完了により屋根の流入：20m<sup>3</sup>/日→0

○建屋周辺の降水量が地下水となり流入：  
降水量100mmで30m<sup>3</sup>/日増加（①-②）  
⇒フェーシング対策（進捗50%）により、  
建屋周辺に降った降水量の50%が排水可能  
：30m<sup>3</sup>/日⇒15m<sup>3</sup>/日

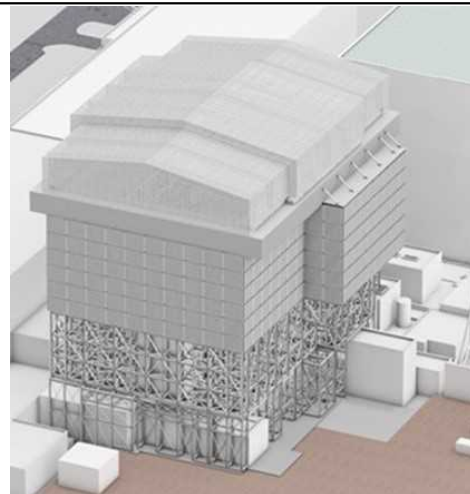
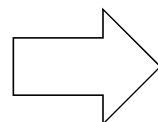
○1Fの平均降水量：1,463mm/年≒122mm/月  
上記対策により、降雨による増分は  
⇒ 15m<sup>3</sup>/日×122/100≒ 20m<sup>3</sup>/日（b）

○**対策後の想定される建屋流入量**  
：**30（a）+20（b）≒ 約50m<sup>3</sup>/日**

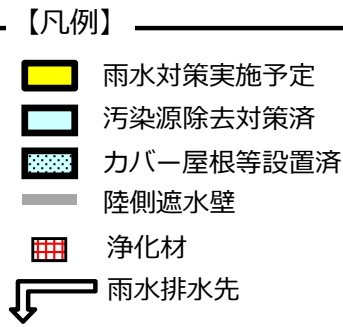
■ 1号機原子炉建屋と廃棄物処理建屋については2023年度までにカバー設置などの対策完了予定。



1号機原子炉建屋全景（2021年5月26日時点）



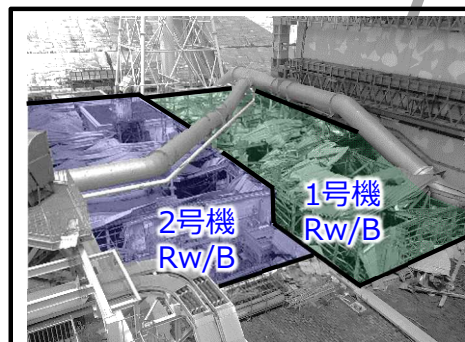
大型カバーイメージ図



R/B : 原子炉建屋  
 T/B : タービン建屋  
 Rw/B: 廃棄物処理建屋  
 C/B : コントロール建屋  
 S/B : サービス建屋

2020.7.8 流入防止堰設置完了  
 2020.8.7 雨水カバー設置完了

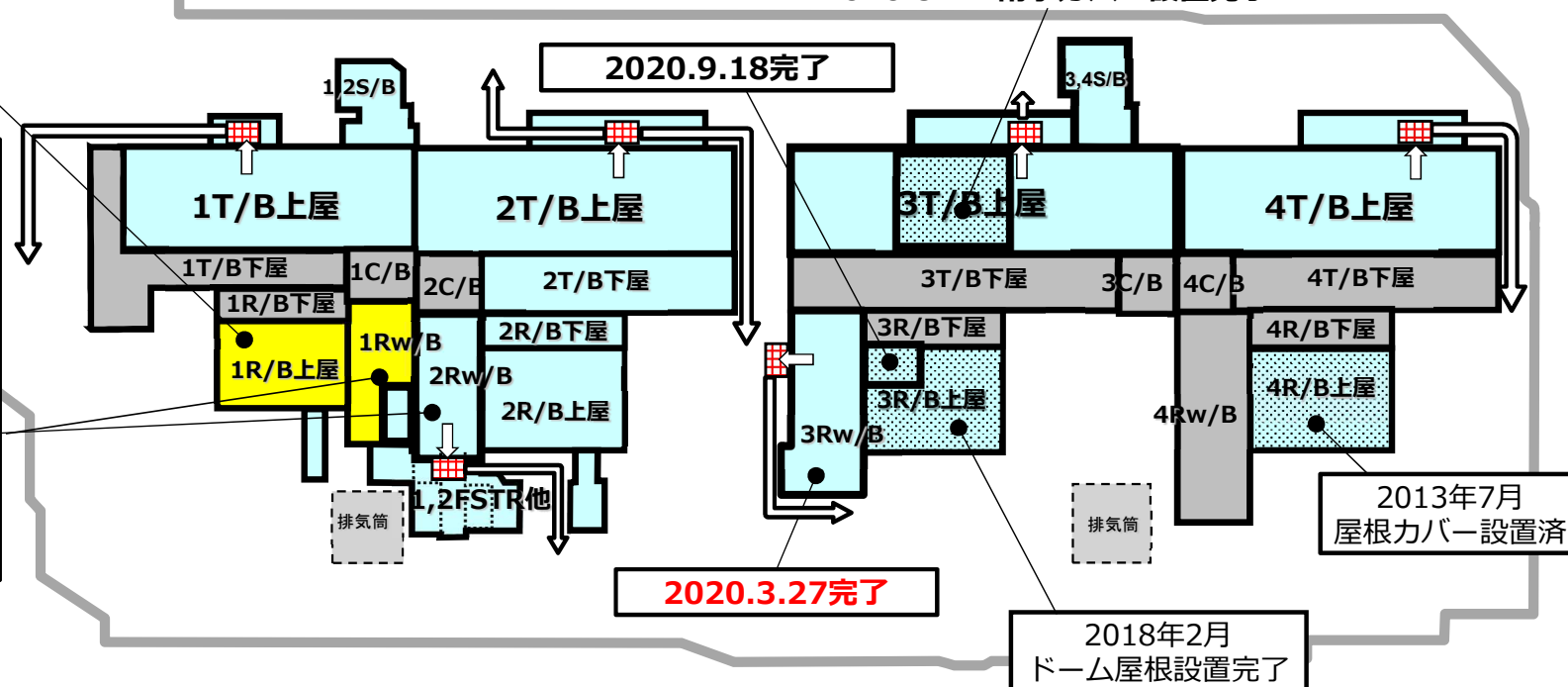
ガレキ撤去作業中  
 （2023年度頃まで  
 カバー設置完了予定）



1/2号機Rw/B 屋根状況

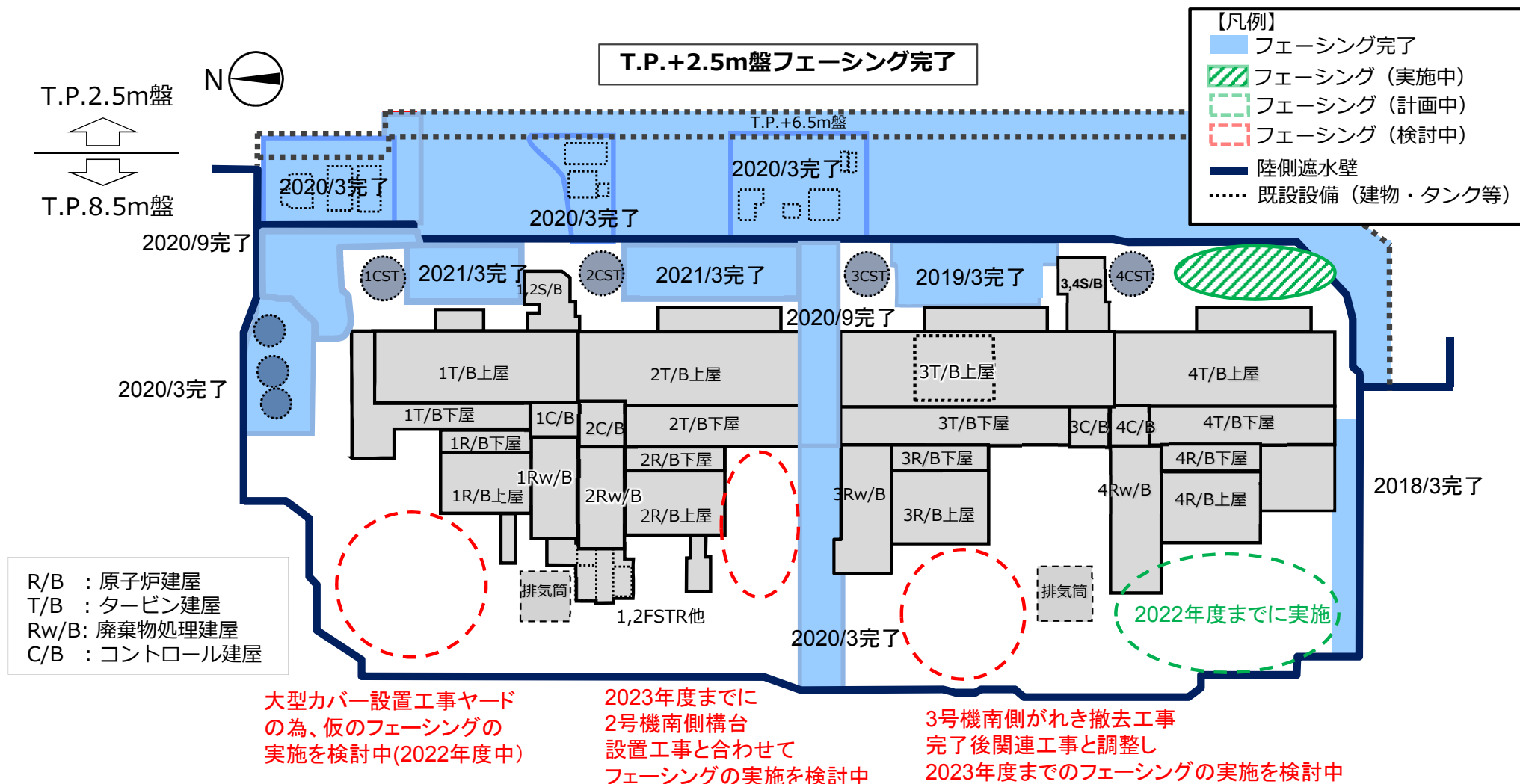
2020年9月 一部エリア完了

2020.6.29: 2Rw/B 500m<sup>2</sup>完了  
 2020.8.5: 1Rw/B 100m<sup>2</sup>完了  
 2020.9.29: 2Rw/B 500m<sup>2</sup>完了



# 陸側遮水壁内側のフェーシング実施・検討状況

- 陸側遮水壁内エリアについては、廃炉作業に支障がなく実施可能な範囲から、適宜ヤード調整のうえ、フェーシングを実施する。2020年度は、1号機タービン建屋東側、2号機タービン建屋東側及び2-3号機間道路東側を実施しており、4号機タービン建屋東側を2021年度に、4号機山側を2022年度に実施する計画である。
- 各号機山側は関連工事とヤード調整の上、2023年度までのフェーシングを検討中。  
 (1号機：大型カバー設置工事、2号機：南側構台設置工事、3号機：原子炉建屋南側がれき撤去工事他)



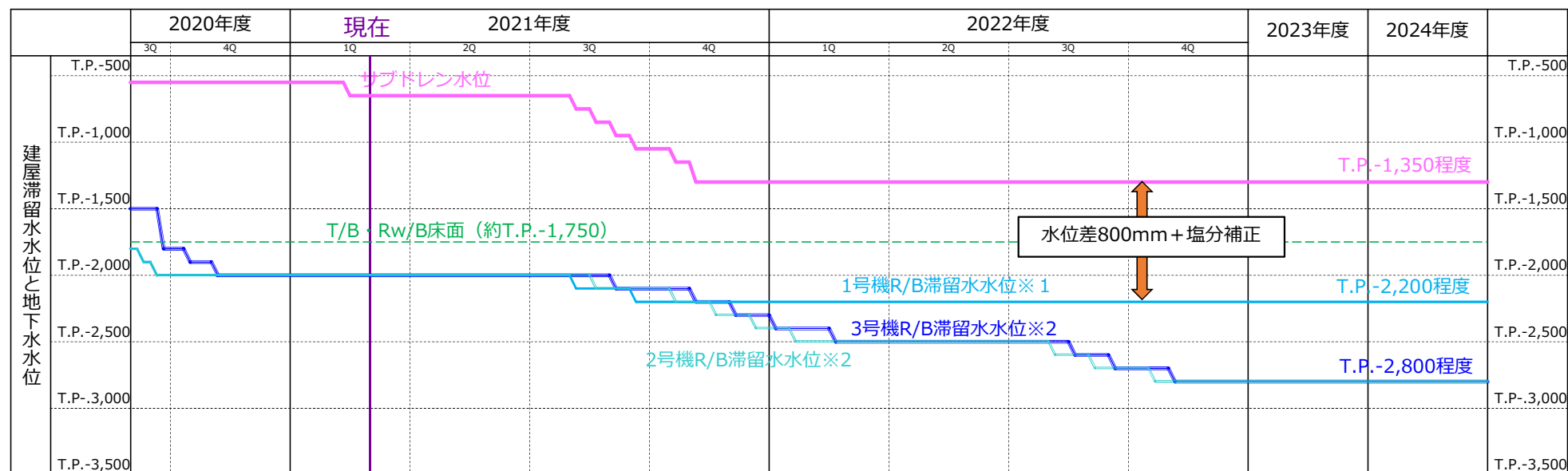
陸側遮水壁内進捗 (2021.3月末時点約25%) ※2023年度までに50%を目指す

## (2) 建屋滞留水処理

### 2021年以降の原子炉建屋滞留水処理について

- 1～3号機原子炉建屋について、2020年末の滞留水量（約6,000m<sup>3</sup>未満）から、2022～2024年度までに半分程度に低減する計画（中長期ロードマップマイルストーン記載）。1号機原子炉建屋については水位がT.P.-2,200程度、2号機・3号機原子炉建屋についてはT.P.-2,800程度で約3,000m<sup>3</sup>未満となる。
- 1～3号機原子炉建屋下部には高濃度のα核種を含む滞留水が確認されており、急激な濃度変化による後段設備への影響等を緩和するため、建屋毎に2週間毎に10cm程度のペースを目安に水位低下を進めていく。

### 今後の1～3号機原子炉建屋水位低下計画案

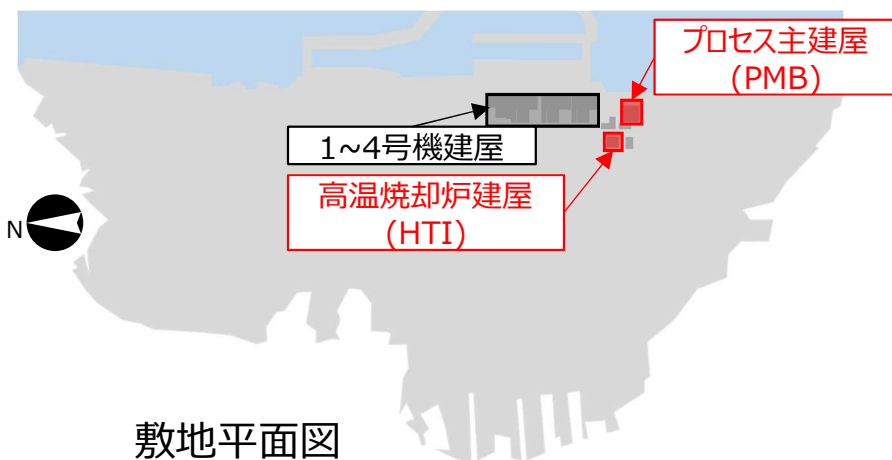


※1 1号機R/B床面：T.P.-2,666 ※2 2,3号機R/B床面：T.P.-3,496（トレンチ下部：T.P.-4796）

R/B：原子炉建屋、T/B：タービン建屋、Rw/B：廃棄物処理建屋

# プロセス主建屋・高温焼却炉建屋における滞留水処理の進め方

- プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋については、地下階に高線量のゼオライト土嚢等(最大4,400mSv/h)が確認されている。
- プロセス主建屋及び高温焼却炉建屋の滞留水については、今後、床サンプルへの滞留水移送装置を設置し、処理を進めるが、ゼオライト土嚢の対策、1-4号機建屋滞留水を一時貯留するタンクの設置、α核種除去設備の設置後に床面露出状態を維持させる。



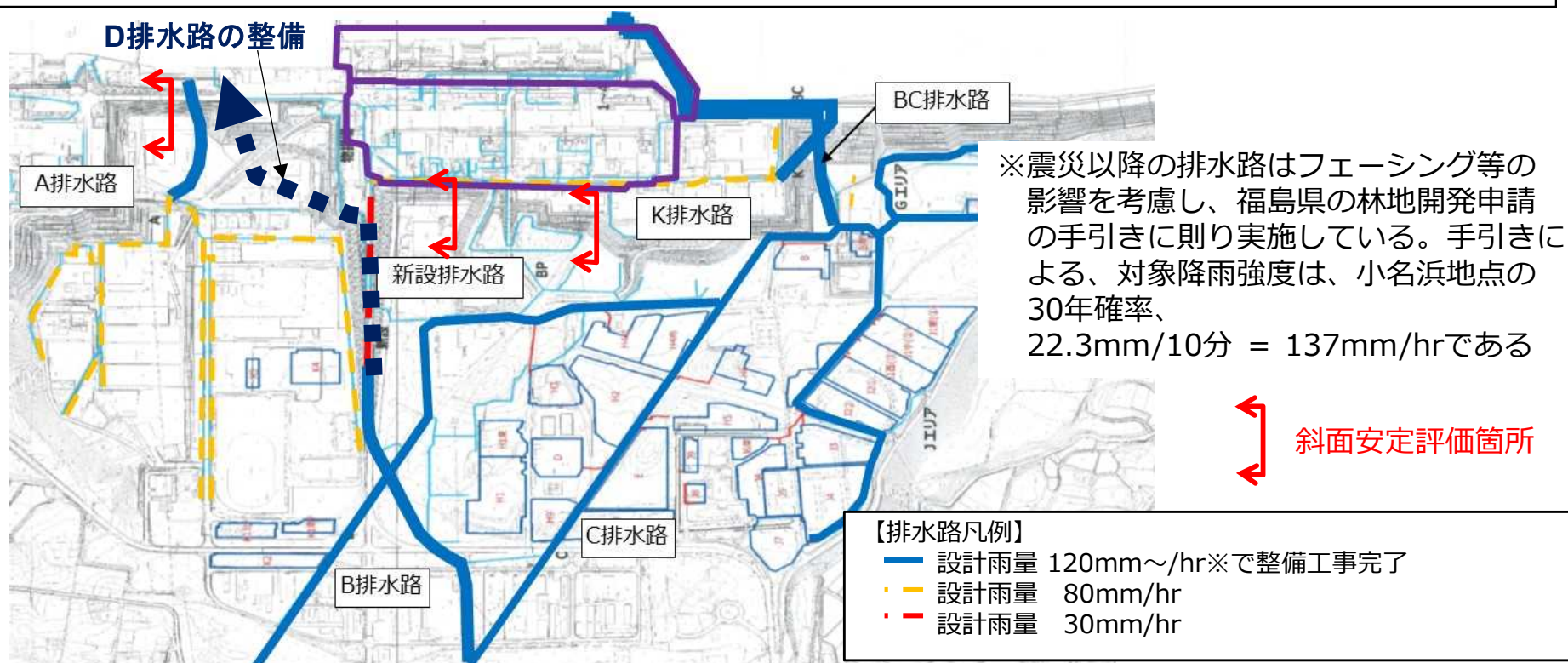
懸念事項	対応策 (案)	現在の対応状況
ゼオライト露出による線量上昇	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ゼオライト等の処理                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 水中で回収</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現場調査, 線量評価実施</li> <li>● 対策の概念検討実施中 (工法の選定)</li> </ul>
α核種の拡大 (汚染水処理装置の安定運転への影響)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 一時貯留タンクの設置                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ スラッジ類沈砂等によるα核種除去</li> <li>➢ 1~4号機各建屋滞留水の濃度均質化</li> </ul> </li> <li>● α核種除去設備設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 建屋滞留水一時貯留タンクの詳細検討実施中</li> <li>● α核種の性状確認, 処理方法検討                             <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 粒径分布測定, 吸着材によるイオン吸着試験等について実施中</li> </ul> </li> </ul>

		2020年度	2021年度	2022年度	2023年度以降	2031年
ゼオライト土嚢等の対策	処理				▼ 2023年度内処理開始	
α核種対策 (汚染水処理装置の安定運転)	建屋滞留水一時貯留タンク設置					
	α核種除去設備設置					
建屋滞留水 (PMB,HTI) 処理						■ 床面露出に向けた水位低下



### (3) 自然災害対策 ①豪雨リスクへの対応

- 豪雨に伴う検討は、1Fの降雨観測記録から、1000年確率降雨（417mm/24時間、115mm/hr）で行った。
- 内水浸水解析の結果から、1-4号機建屋の開口部において、現状の排水路の状況では一部浸水する結果となったが、D排水路を整備する事で概ね解消されることが確認された。現在、D排水路工事を2021年2月に着手し、1-4号機建屋周辺の浸水リスク解消に向け工事実施中である。
- 斜面評価については、重要施設背後の3箇所の斜面において安定評価を実施し、大規模な斜面崩壊は発生しないことを解析的に確認した。



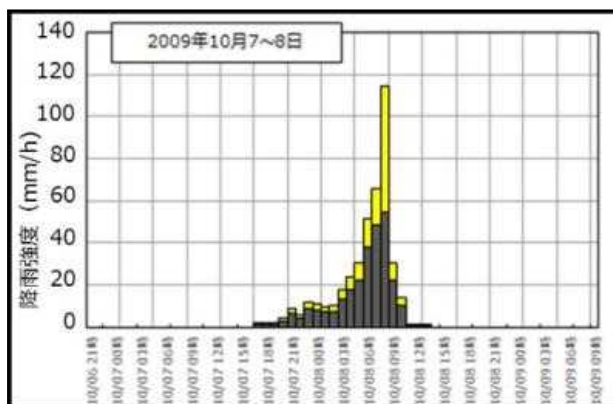
	2018年度下期	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度
浸水対策	内水氾濫解析 仮設対策（土嚢）		D排水路検討	▽工事着手	浸水リスク解消▽
斜面对策	斜面安定解析				

# 内水浸水解析結果（1-4号建屋周辺、417mm/24時間、115mm/hr）

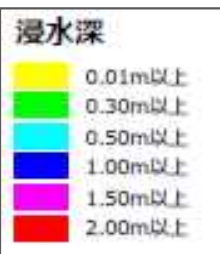
- 1000年確率の417mm/24時間の内水浸水解析結果から、1-4号機建屋周辺において数十cm程度の浸水箇所が確認される。特に、1-4号機建屋開口部周辺においては1号機で15cm、2号機で24cmの浸水深さとなった。
- D排水路を新設した解析結果では、1-4号機周辺では概ね浸水範囲は解消される結果となった。

□降雨条件 降雨量：417mm/24h

□降雨波形：2009年

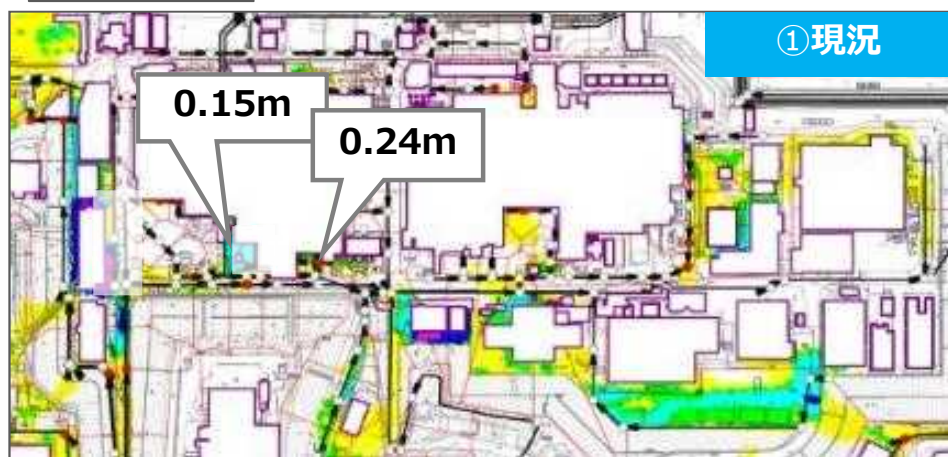


現状の新設排水路（下流側）（Φ0.5m×4本）

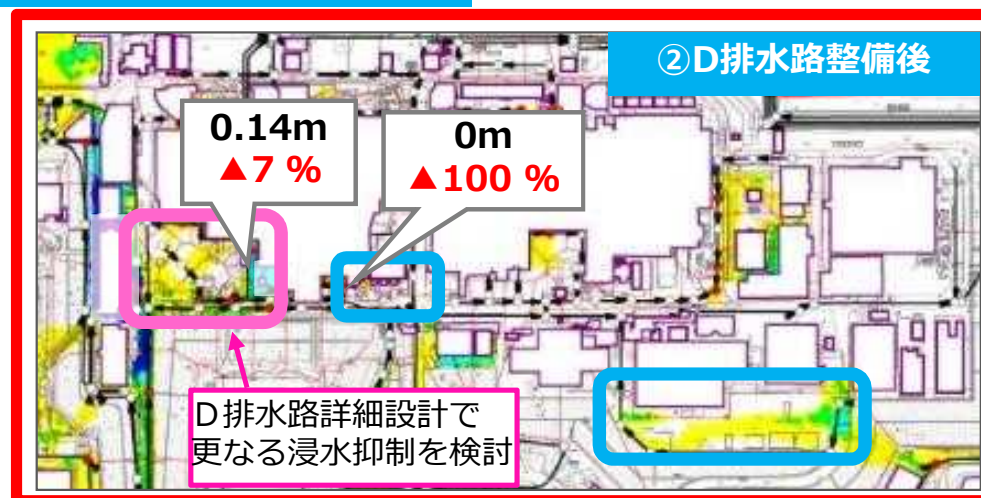


## 内水浸水解析結果【排水路モデル現況およびD排水路整備後】

□ D排水路整備を行う事で概ね解消される浸水領域



0.5m以上の浸水深エリア：約6,500m<sup>2</sup>



0.5m以上の浸水深エリア：約2,000m<sup>2</sup>

# D排水路新設工事について

- 豪雨リスクに最も効果のあるD排水路を整備し、2022年台風シーズン前迄に豪雨リスクの解消を図る。
- 下図、赤ラインの総延長約800m（推進トンネルΦ2200）であり、物揚場前面海域の港湾内に排水される。
- 内水浸水解析結果から1号機北東部への雨水流入範囲に接続弁を追設している。  
（最終的な排水路形状で今後、内水浸水解析を実施）

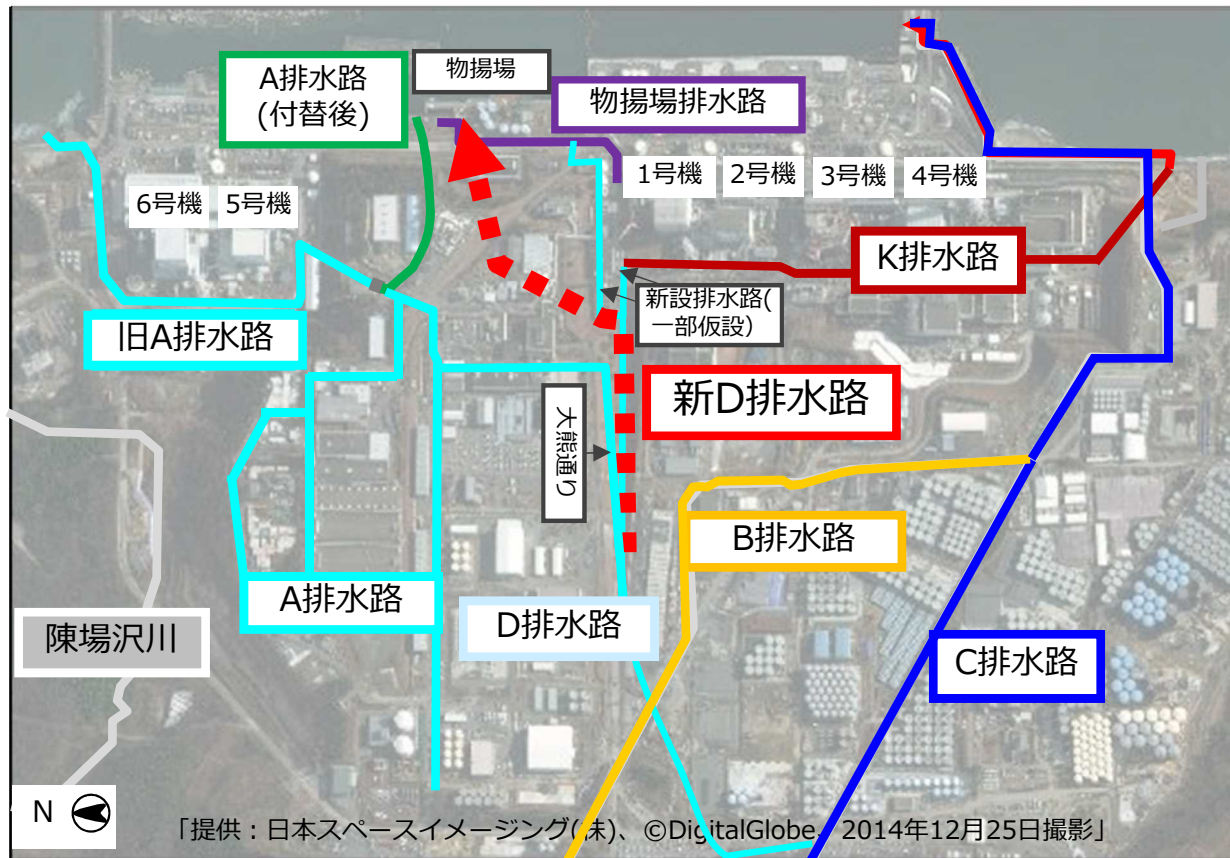
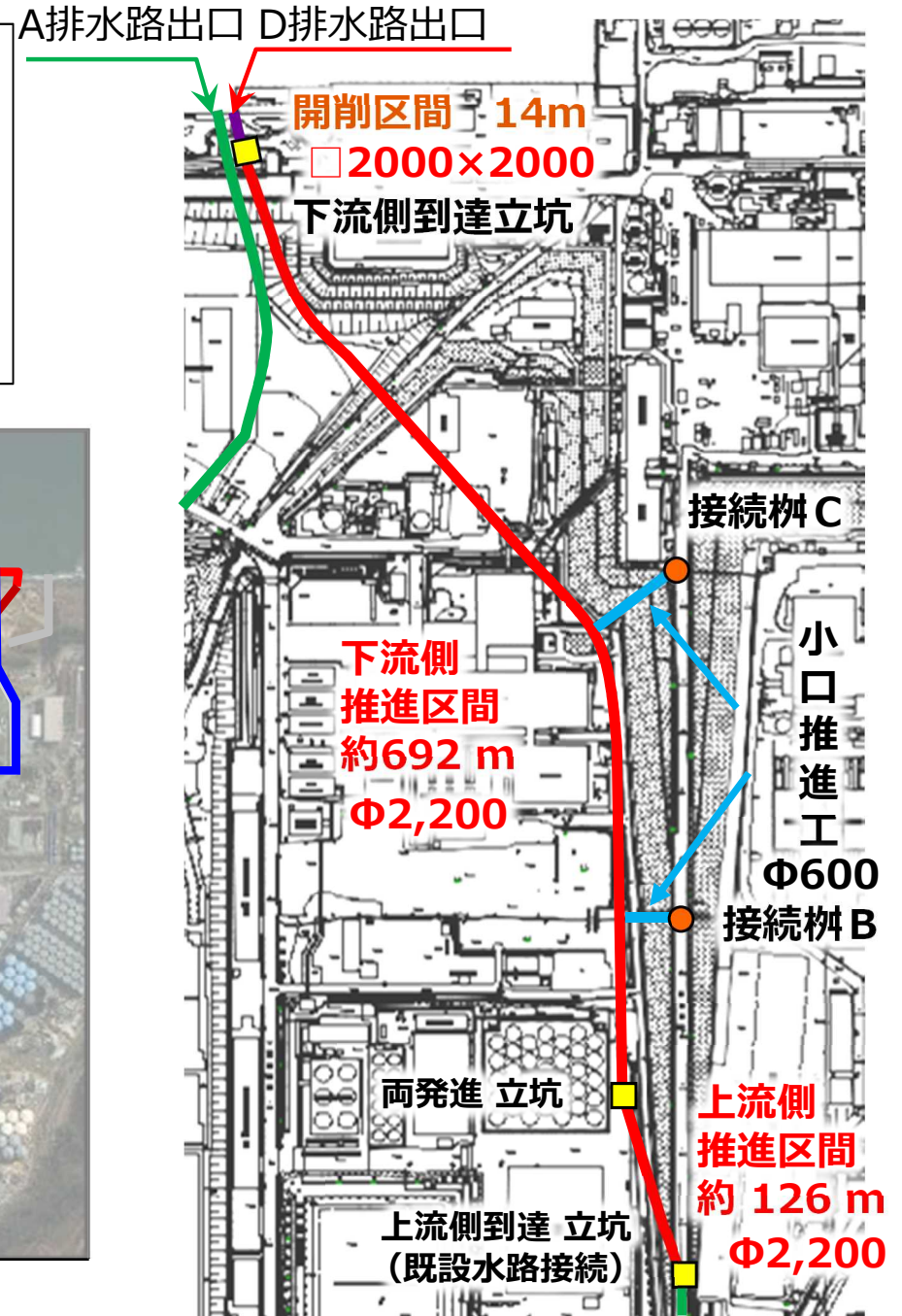


図 構内排水概要図



# 斜面安定解析結果

- 敷地内で原子炉建屋等重要構造物背面に位置する3箇所（1/2号西側、3/4号西側、海岸通り～5/6号南側道路）の斜面安定解析を行った結果、すべての断面で安全率1以上を確保されていることが確認された。敷地内のその他の斜面は、Ⅲ-Ⅲ'断面よりも傾斜が小さい。
- 以上の結果より、福島第一原子力発電所敷地内においては、豪雨による地盤の飽和度の上昇起因とする大規模な斜面崩壊は発生しないと評価する。

ただし、雨水排水路の機能が不足する等により、雨水が集中する箇所については、2019年10月に台風19号により発生した表層部の洗掘など（参考資料参照）を要因とする小規模崩壊が発生する可能性はあるため、雨水排水整備を今後も継続的に実施していく。



解析断面位置

降雨波形の最小すべり安全率※1

	モデル降雨（747mm/24時間※2）			備考
	降雨波形 1	降雨波形 2	降雨波形 3	
1/2号西側	1.77	1.77	1.76	I - I'断面
3/4号西側	1.73	1.73	1.73	II - II'断面
海岸通り～ 5/6号南側道路	1.40	1.40	1.41	Ⅲ-Ⅲ'断面

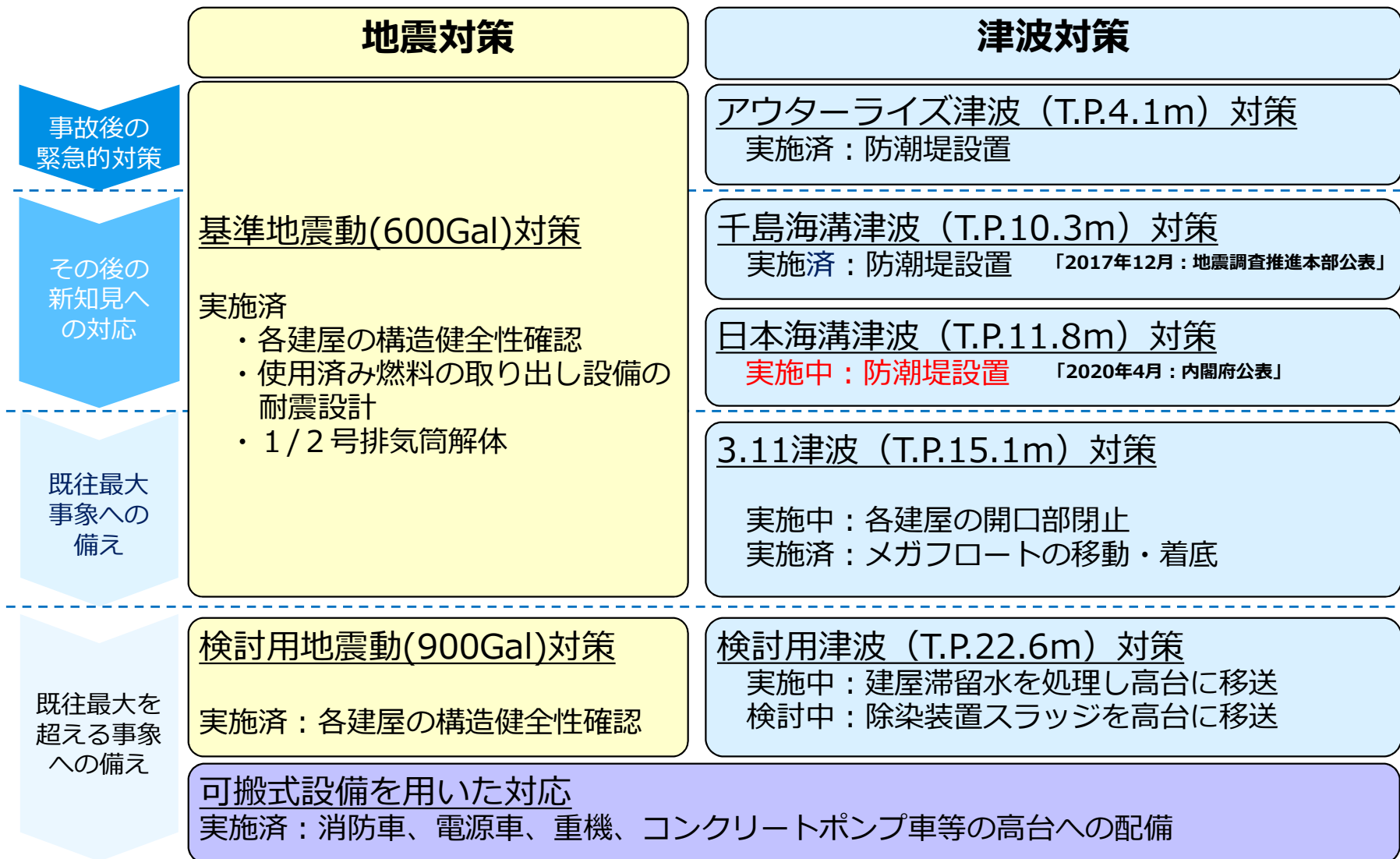
※1：降雨により、飽和度が上昇する範囲かつ法肩を含む地表面からの深さ0.5m以深に発生するすべり面（表層の小規模崩壊を除く）

※2：747mm/24時間の降雨で安全率1以上が確保されていたことから、417mm/24時間の解析は行わなかった。

# (3) 自然災害対策 ②津波対策

■ 安全上重要な対策および評価を、実現可能性等を考慮しつつ段階的に実施中である。

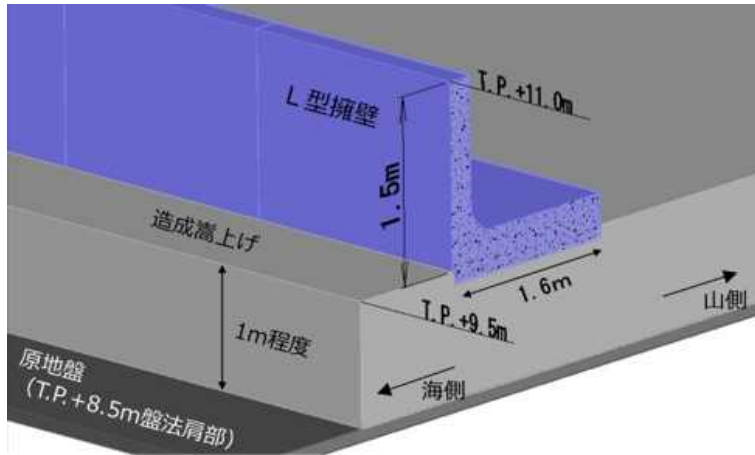
※津波対策の数字は旧検潮所付近での最高水位で記載見直し



※ 基準地震動：東北地方太平洋沖地震前までの知見や耐震設計審査指針を踏まえ評価した、施設の耐震設計において基準とする地震動（東北地方太平洋沖地震による敷地での揺れの大きさと同程度の地震動）  
 ※ 検討用地震動：東北地方太平洋沖地震後の知見や新規制基準を踏まえ、発電所において最も厳しい条件となるように評価した地震動  
 ※ 検討用津波：東北地方太平洋沖地震後の知見や新規制基準を踏まえ、発電所において最も厳しい条件となるように評価した津波  
 ※ アウターライズ津波：プレート間地震後に発生することが多いと言われているアウターライズ（海溝の外側の隆起帯）部での正断層地震による津波  
 ※ 千島海溝津波：千島海溝沿いの地震に伴う津波  
 ※ 日本海溝津波：内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」公表内容（2020.4）を反映した津波

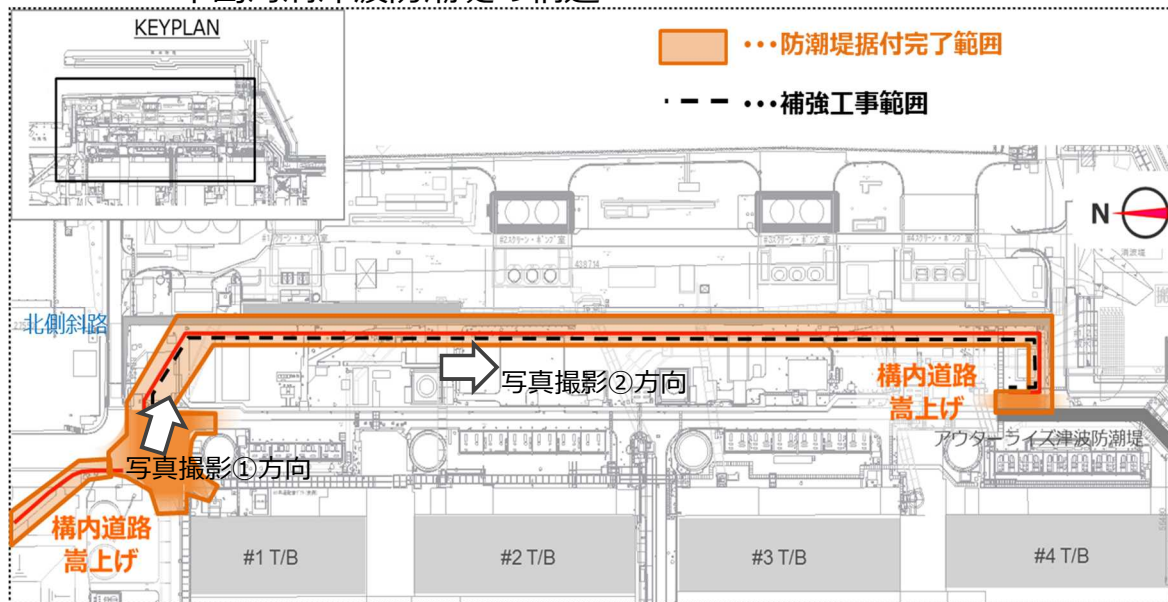
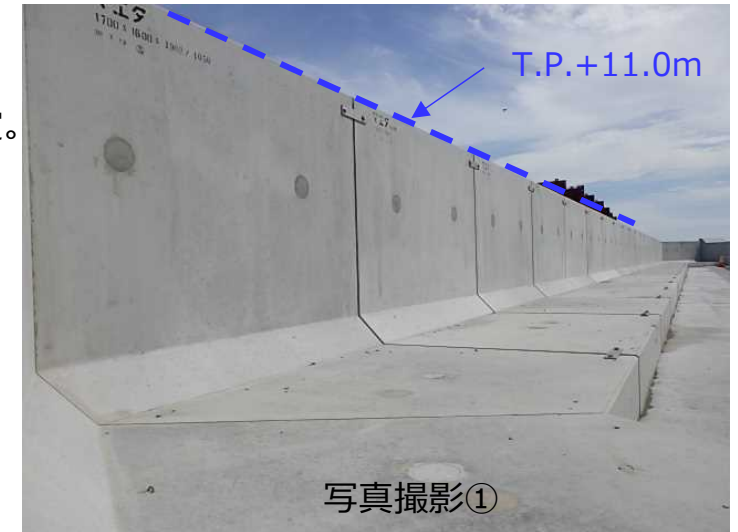
# 津波対策（千島海溝津波防潮堤の設置）

- 切迫性が高いとされている千島海溝地震に伴う津波に対して、建屋流入に伴う滞留水の増加を防ぐこと、並びに重要設備の津波被害を軽減することにより、福島第一原子力発電所における廃炉作業が遅延するリスクを緩和することを目的に、千島海溝津波防潮堤のL型擁壁の据え付け作業を2019年9月23日から開始し、2020年9月25日に防潮堤のL型擁壁等の据付作業が完了。（約600m）
- これにより千島海溝津波に対するリスクの低減が完了した。また日本海溝津波の評価結果を踏まえた補強工事も概ね完了している状況。



千島海溝津波防潮堤の構造

- 千島海溝津波による防潮堤位置の最高水位をT.P.+10.3mと想定。
- ▼防潮堤の高さT.P.+11.0m
- ▼全長約600m

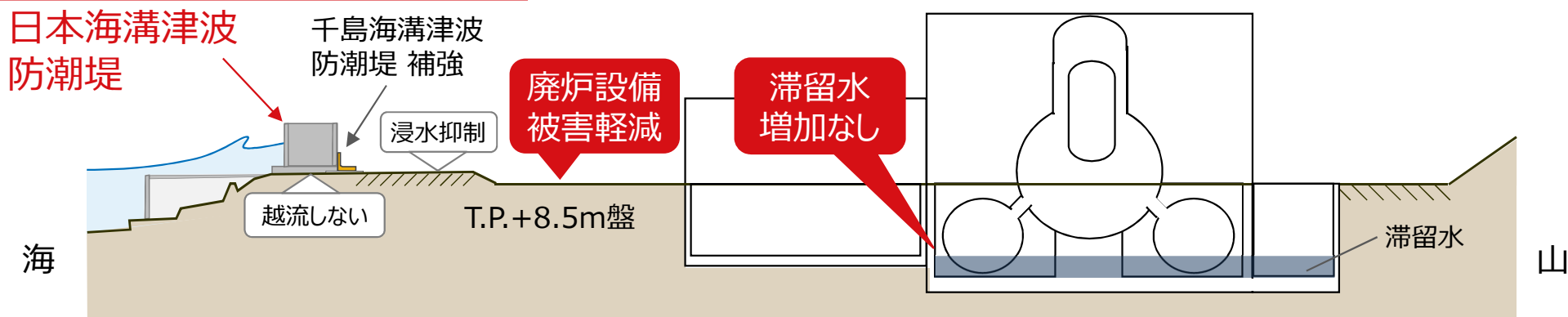


# 津波対策（日本海溝津波防潮堤の設置）

## 【実施概要・目的】

- 切迫した日本海溝津波への備えに対応することが必要であり、かつ津波による浸水を抑制し建屋流入に伴う滞留水の増加防止及び廃炉重要関連設備の被害軽減することで、今後の廃炉作業が遅延するリスクの緩和に関して、スピード感を持って対応するため、以下の設備対策を講じる。
  - 千島海溝津波防潮堤の補強工事を先行実施
  - その後「日本海溝津波防潮堤」を新規設置

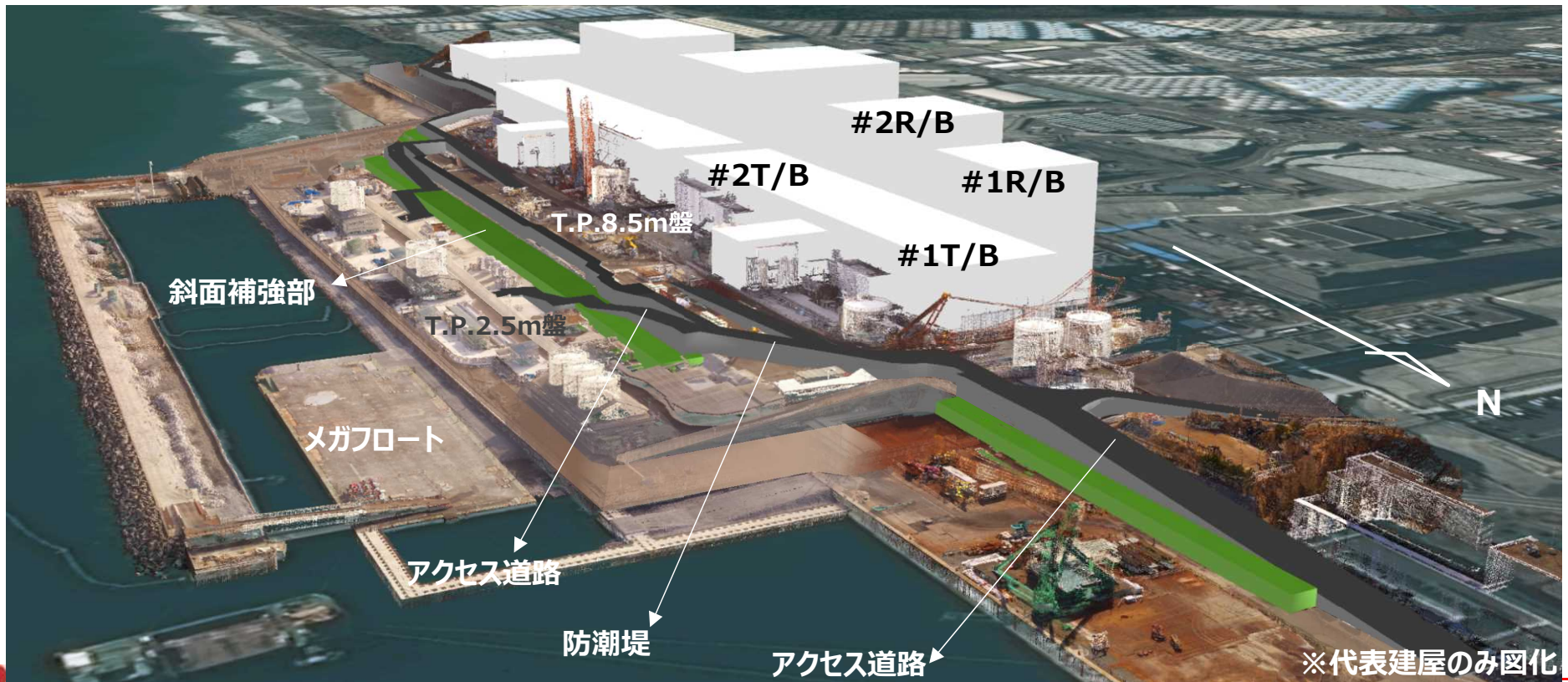
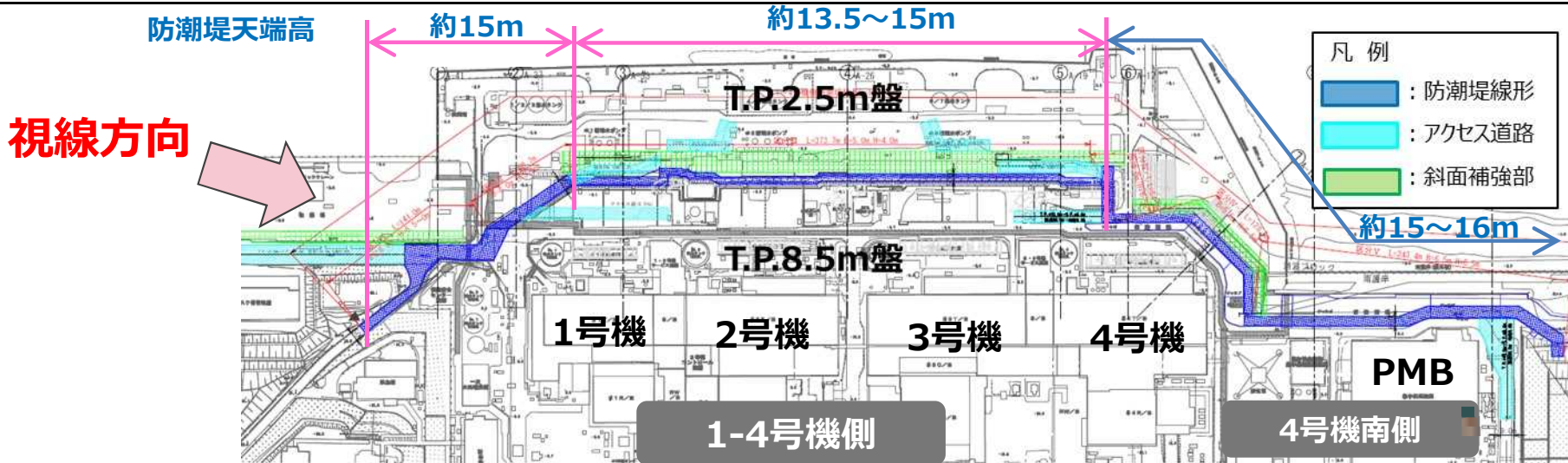
※旧検潮所付近の最高水位		津波規模	対応方針	具体的実施事項
アウターライズ津波	T.P.4.1m	<p><b>切迫した津波への備え</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・浸水を抑制し、津波の建屋流入に伴う滞留水の増加防止</li> <li>・重要設備の津波被害を軽減することにより、1F全体の廃炉作業が遅延するリスク（プロジェクトリスク）を緩和</li> <li>・早期に実現可能な対策を優先</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・アウターライズ津波防潮堤</li> <li>・千島海溝津波防潮堤</li> </ul> <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・千島海溝津波防潮堤補強</li> <li>・『日本海溝津波防潮堤』を新設し全体を包絡</li> </ul>	
千島海溝津波	T.P.10.3m			
<b>日本海溝津波 New</b>	<b>T.P.11.8m</b>			



※1-4号機断面イメージ

# 日本海溝津波防潮堤 鳥瞰図 (1-4号機エリア)

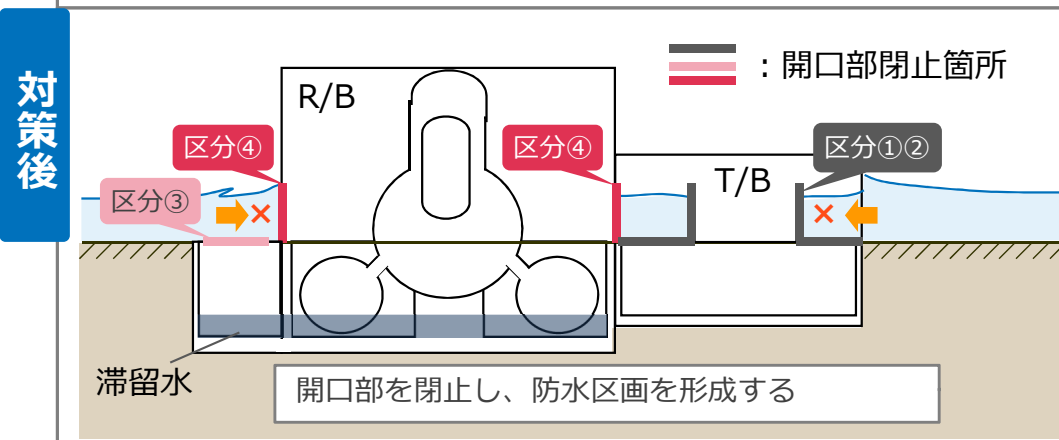
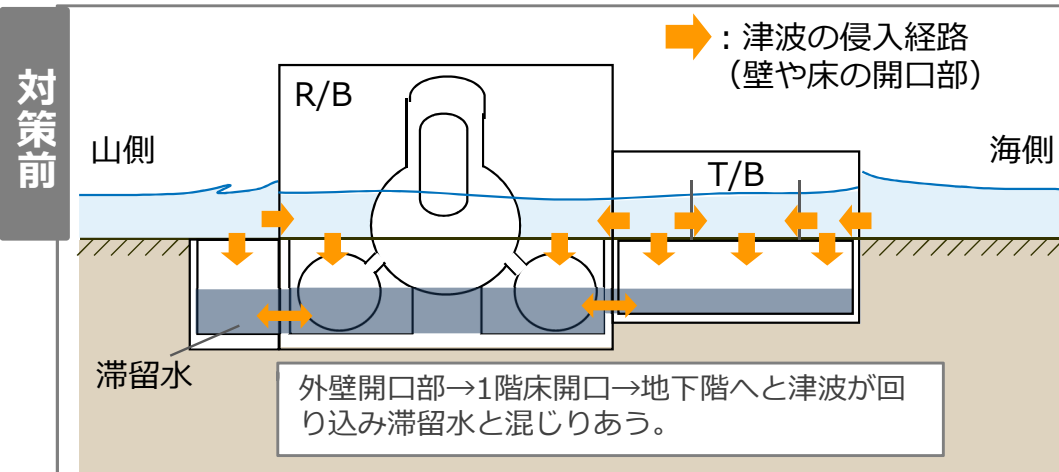
日本海溝津波防潮堤工事は2021.6月中旬以降に工事着工し、2023年度下期に完成予定である。



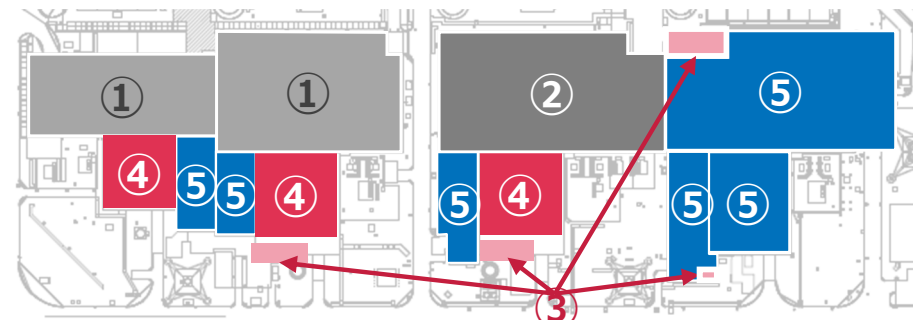


# 津波対策（各建屋の開口部の閉止）

- 実施目的：1～4号機本館建屋の3.11津波対策は、引き波による建屋滞留水の流出防止を図ると共に、津波流入を可能な限り防止し建屋滞留水の増加を抑制する観点から、開口部の対策を実施中。
- 進捗状況：1～4号機本館建屋開口部に「閉止」又は「流入抑制」対策を実施中。2021年6月4日現在、116箇所/127箇所完了し、計画通りに進行。
  - 区分①② ⇒ 2018年度末 (完了)
  - 区分③ 2・3原子炉建屋（外部床） ⇒ 2019年度末 (完了)
  - 区分④ 1～3原子炉建屋（扉） ⇒ 2020年11月 (完了) : 滞留水の残る建屋
  - 区分⑤ 1～4廃棄物処理建屋他 ⇒ 2021年度末 完了予定（工事中） : 滞留水の残らない建屋



区分	建屋	完了/計画数	2018	2019	2020	2021
①	1・2T/B, HTI, PMB, 共用プール	40/40	■	2020年12月滞留水処理完了		現在
②	3T/B	27/27	■			
③	2・3R/B (外部床等)	20/20		■		
④	1～3R/B (扉)	16/16			2020年11月完了	
⑤	1～4Rw/B 4R/B, 4T/B	13/24				2021年度末 完了



## (4) 陸側遮水壁の中長期運用に向けた対応 ブライン漏えいなど監視体制

- 2019年12月～2020年5月にブライントークにおいて、漏えいに伴う液位低下などが発生した。
- それぞれの発生要因から新たに監視体制などを見直し、監視を継続した結果2021年1月にもブライントークの液位低下が確認されたが、速やかに要因を特定し復旧できた。今後も監視を継続していく。

### ○2019年12月～2020年5月発生事象：液位変動：p18～P19

- ①ブライントーク液位低下：想定要因：凍結管破損によるブライン漏えい：P20
- ②ブライントーク液位スパイクの発生：想定要因：液位計受圧部への結晶付着
- ③ブライントーク内発泡事象：想定要因：液位低下に伴うエアの巻き込み



### ○想定要因が発生した原因

- ①路下部への通行車両による振動伝達による凍結管の疲労破壊：P21
- ②長期の点検未実施
- ③より速やかなブライン漏えい事象の復旧及び補給ブラインの調達が出来なかった



### ○対策：p22

- ①監視強化、予備品の準備、路下部への送風設備の設置
- ②監視時の点検実施項目の追加
- ③監視強化、目安液位の設定、ブラインなど予備品の準備



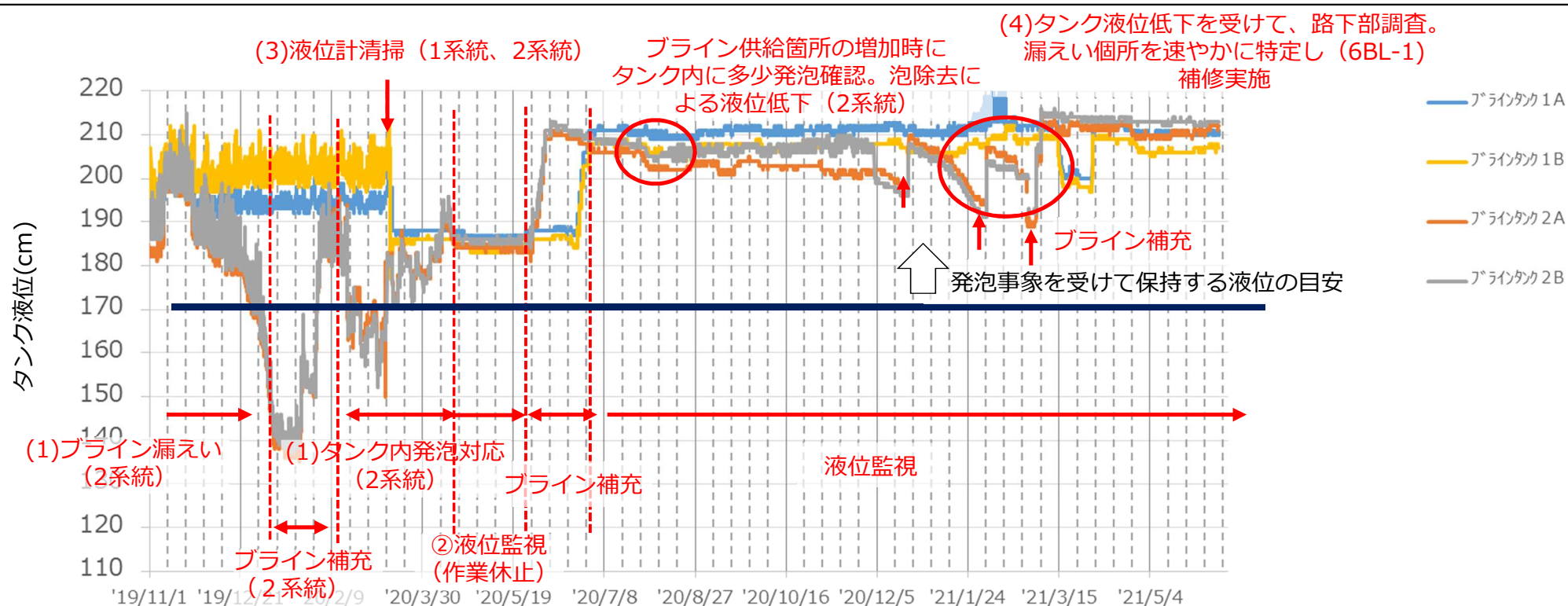
### ○2021年1月中旬液位低下：

- ・目安液位まで低下無く、漏えい個所を2週間程度で特定し、速やかな復旧の実施

②、③については参考資料参照

# ブライン漏えい事象における対応状況

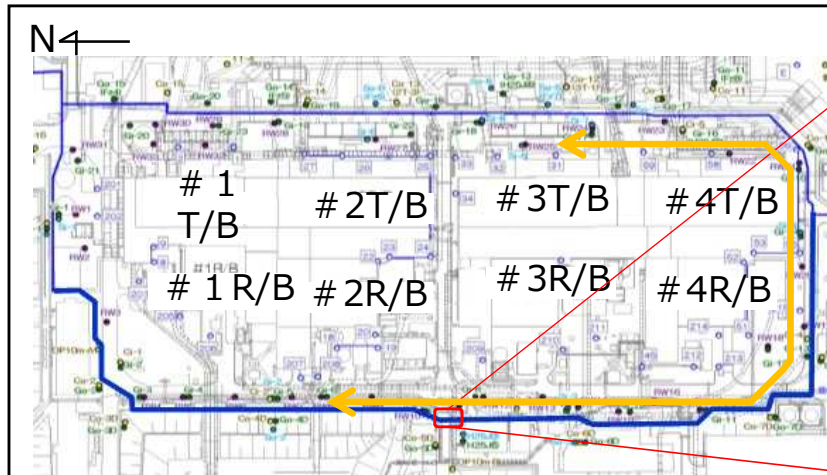
- (1)2019年12月にブライン漏えい確認以降、漏えい及びブラインタンク内での発泡事象に対応を行ってきた。その中で、液位計を点検し、1系統の液位計の安定を確認した。
- (2)系統においては、ブライン漏えいの復旧後、2020年4月の中旬からタンク内の発泡対応作業を休止し、約1か月監視を行った結果、液位の低下傾向は無く、ブライン漏えいは発生していないことを確認した。
- (3)2020年の2月～3月上旬にかけて、液位計を清掃した結果、計測結果のばらつきは解消されている。
- (4)その後監視を継続している中で、2020年12月からタンクの液位低下が確認され、2021年1月に漏えい監視フロー（昨年の結果を受けて作成）に基づき、目視及び、路下部の調査をした結果、2週間程度で速やかに漏えい箇所を特定し、高液位の保持は継続できている。また、2021年の漏えい箇所は2020年度の隣接箇所のみであった。



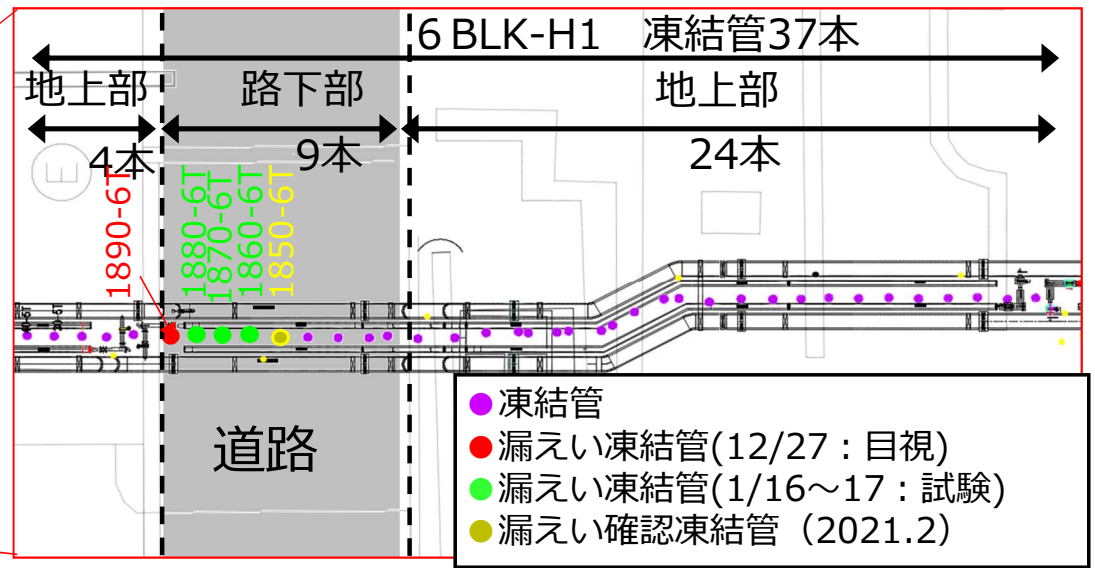
【ブラインタンク液位の経時変化】

# ブライン漏えい事象における対応状況

- 2019年12月26日に陸側遮水壁ブラインタンク2系統の液位レベルが低下しており、現場目視確認の結果、2号機原子炉建屋山側のヘッダー管6BLK-H1の凍結管1890-6Tの凍結管頭部付近の配管継ぎ手においてブラインの漏えいが確認されたため、当該凍結管のブラインの供給を停止した。
- その後、継続的に調査を行った結果、近傍の凍結管3箇所においてもブラインの漏えいが確認されたため、漏えい個所の材料交換を行い、ブラインの供給を再開した。  
(漏洩量：約16m<sup>3</sup>、ブライン供給再開日：2020年1月31日)
- 2021年の1月のブラインタンクの液位低下時の凍結管の加圧試験により、2019年12月～2020年1月に漏えいが確認された凍結管に隣接する箇所において凍結管の漏えいを確認した。(漏えいの要因推定は次ページ以降)



【KEY-PLAN】ブラインタンク2系統供給範囲  
(ヘッダー管24箇所)

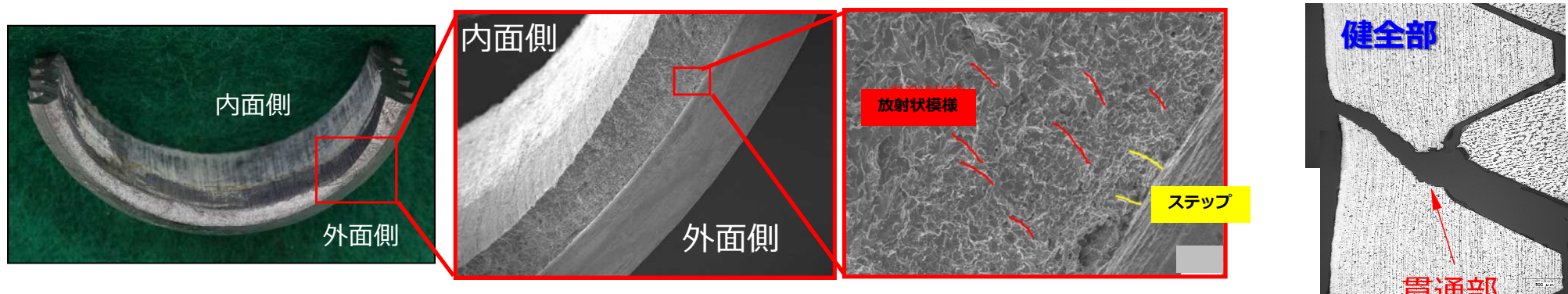


【6 BLK-H1 凍結管配置図】

# ブライン漏えい要因調査結果

- 2019年度にブラインが漏えいした要因をCT検査等で分析したところ、凍結管に亀裂が入っており、亀裂部を走査型顕微鏡による破面観察の結果ステップと呼ばれる疲労破壊の特徴が確認できた。
- また周辺の金属組織構造を金相観察にて詳細に分析したところ、腐食ピットや腐食生成物、部材の減肉は認められなかった。
- これらから凍結管の亀裂要因は、化学的要因ではなく、機械的要因による疲労破壊と推定されるため、事象の再現及び、現地の確認を行った。（接合箇所は同素材の鋳鉄）

	部材写真	CT画像	CT画像（拡大）	マクロ観察結果
1880-6T				



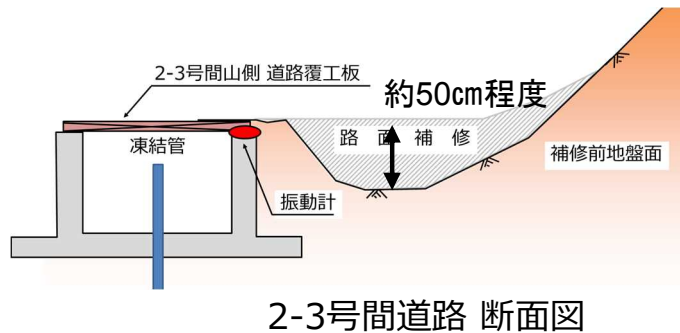
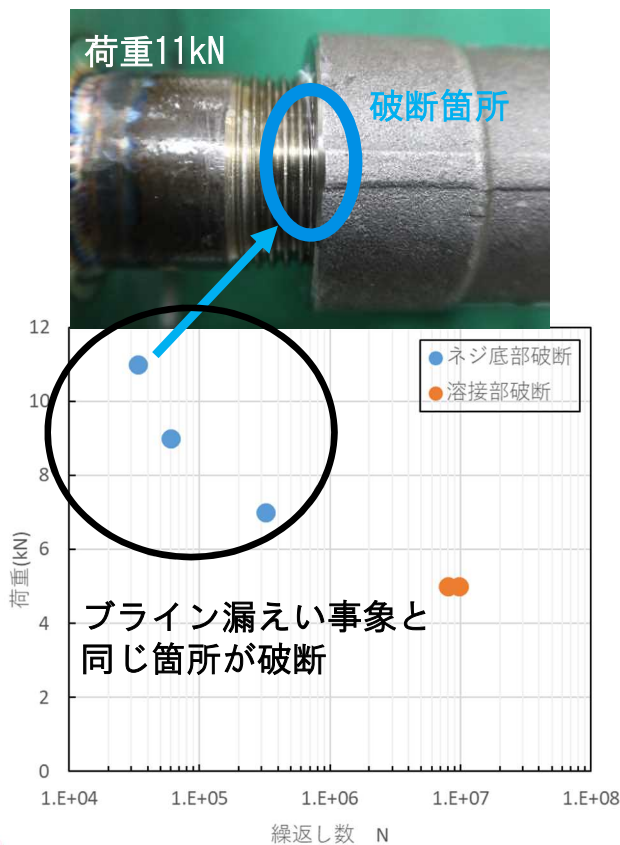
[走査型顕微鏡 (SEM)による破面観察結果 (1880-6T)]

[金相観察結果]

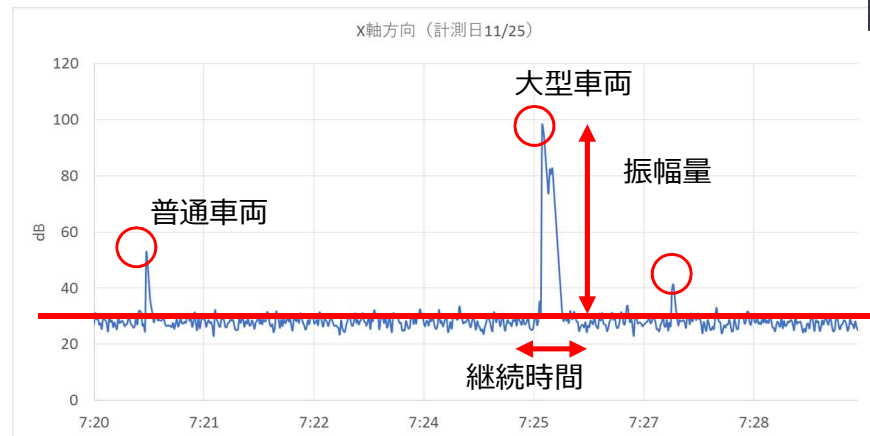
1880-6T

# ブライン漏えい事象の追加調査

- ブライン漏えいが確認された部材を用いて繰り返し振動試験を行った結果、荷重が大きくなると数万回程度の振動にて、漏えい発生箇所と同じ箇所で破断が発生した。
- また、現地の漏えい発生個所にて振動を直接計測した結果、車両通行により数十dbの振動が覆工板で、確認され、特に大型車では100dbと大きな振動が発生しており、ブライン供給開始以降大型車の通行が、数万台と想定されることから、車両通行による振動の疲労破壊が要因で発生した漏えい事象であると確認できた。
- 同等の交通量である海側路下部では確認されず、山側で発生したのは、地下水位が高い山側においては、維持管理運転によるブライン停止期間が表層部の影響により短い傾向である。その事から、凍結管周辺の氷が成長しやすい状況であったことも振動伝播を促進した可能性もあると考えられる。そのため、2020年度中に山側の路下部全てにおいて送風設備を設置することで凍結管周辺の氷の成長抑制も行う。



2-3号間道路 断面図



2-3号間道路 振動計測結果



路下部凍結管周辺結氷状況

※振動は日中1時間に30～50回程度確認される。  
 車両通行は約日中20～40台/時間通行量と合致  
 (振動回数の試算)  
 30～50回/時間  
 ×10時間(日あたり×365日)  
 ×3年間×10% (大型車割合)  
 = 約3～5×10<sup>4</sup>回  
 と振動試験の繰り返し回数と概ね合致

# 今後のブライン漏えいに関する監視・管理について

■ 陸側遮水壁設備は事後保全を基本としていたが、今回の事象に鑑み、今後の中長期運用を見据えて、可能な項目から予防保全に取り組み、監視強化、早期復旧対策に努めていく。

## ○ブライン漏えい監視強化、早期復旧に関するフロー

タンク液位確認（日1回：短期・長期挙動数値基準、トレンド確認）

タンク液位の低下を確認

※液位にスパイクが生じれば、液位計清掃

漏えい個所調査  
（現地目視、  
路下部（目視、  
送風設備設置））

ヘッダー管流量確認

ヘッダー管停止による  
漏えい箇所特定

加圧試験による漏えい  
凍結管特定

ブライン補充  
（予備品確保）

健全確認箇所

予備品・代替品  
による補修

ブライン供給

今後、実施する項目

○ブライン漏えい監視強化  
早期復旧対策

- ① 監視強化に関する追加対策  
⇒ 監視基準を制定し、実施中
- ② 早期復旧に関する追加項目

+

○安定運用の為の取り組み

- ・各設備点検
  - ・ブライン性状調査による、交換・管理手法の・部材の更新頻度の設定
  - ・部材の調達期間と損傷時のリスクを踏まえた予備品・代替品の調達構築
- ⇒ リスト完了し、2021年度上期に手配完了予定

## (5) 今後の汚染水対策の課題と対応 (まとめ)

---

- ・ 汚染水発生量の更なる低減については、降雨対策（建屋屋根補修、及び1-4号機周辺のフェーシング）に継続して取り組んでいくことで、2025年内に汚染水発生量100m<sup>3</sup>/日以下に抑制することの達成を目指す。
- ・ 原子炉建屋滞留水の更なる低減については、α核種等の課題に慎重に取り組んでいくことで、2022~2024年度までに、3,000m<sup>3</sup>程度（2020年末の半分程度）までに低減させることの達成を目指す。
- ・ 大規模自然災害リスクに備え、最新の知見を踏まえた豪雨・津波対策（新設 D排水路・日本海溝防潮堤）を整備することで、大規模自然災害リスクの低減に努める。
- ・ 陸側遮水壁の維持管理においては、従来の事後保全の考え方を見直し、可能な項目から予防保全に取り組み、監視強化、早期復旧対策に努める