

(報告) 津波対策の進捗状況

日本海溝津波防潮堤設置工事

2.5m盤サブドレン他集水設備の機能移転等工事

2022年4月27日

TEPCO

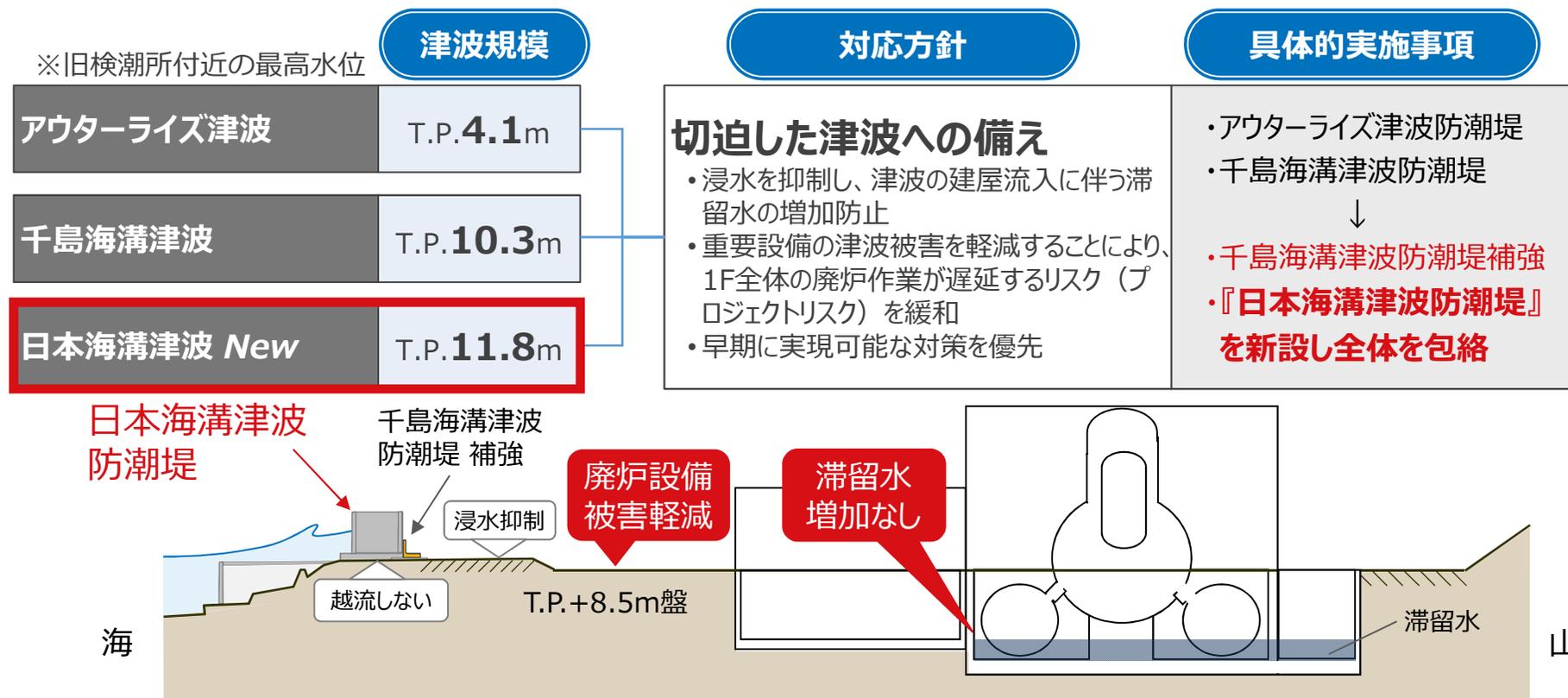
東京電力ホールディングス株式会社

1. 日本海溝津波防潮堤の設置について

■ 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

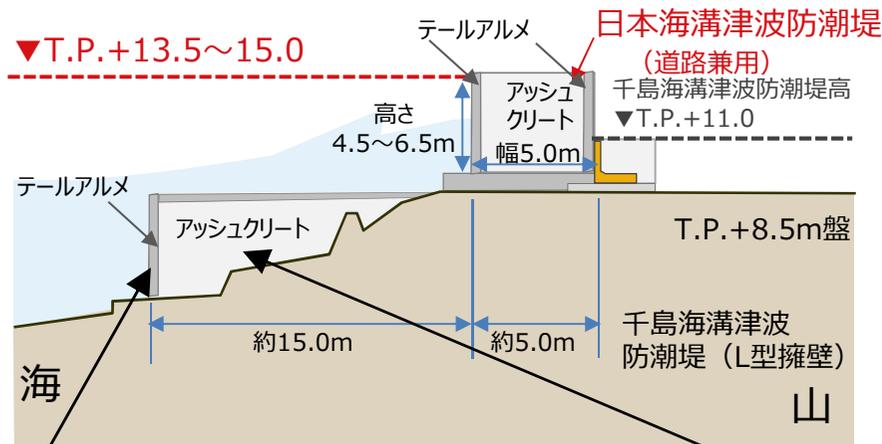
- 千島海溝津波防潮堤の補強工事を先行実施
- その後「日本海溝津波防潮堤」を新規設置



※1-4号機断面イメージ

2. 日本海溝津波防潮堤設置工事の作業状況（1）

- 2021年6月21日 防潮堤設置工事 着工
- 2021年9月14日 テールアルメ（※1）の基礎工設置開始



<特徴>

※1:垂直盛土を構築するためのコンクリート壁面材

- ・2011年東日本大震災において、東北地方でも大きな損傷もなく健全性を保持した、地震や津波などの自然災害にも強い「テールアルメ」を、防潮堤のコンクリート壁面材として採用
- ・テールアルメを垂直に設置し、アッシュクリートで盛土していく施工サイクルを繰り返し、所定の高さの防潮堤まで構築していく
- ・盛土材には、メガフロート工事でも使用したアッシュクリート（※2）を活用し、環境負荷低減にも配慮

※2:アッシュクリート：石炭灰（JERA広野火力発電所）とセメントを混合させた人工地盤材料

テールアルメ設置状況



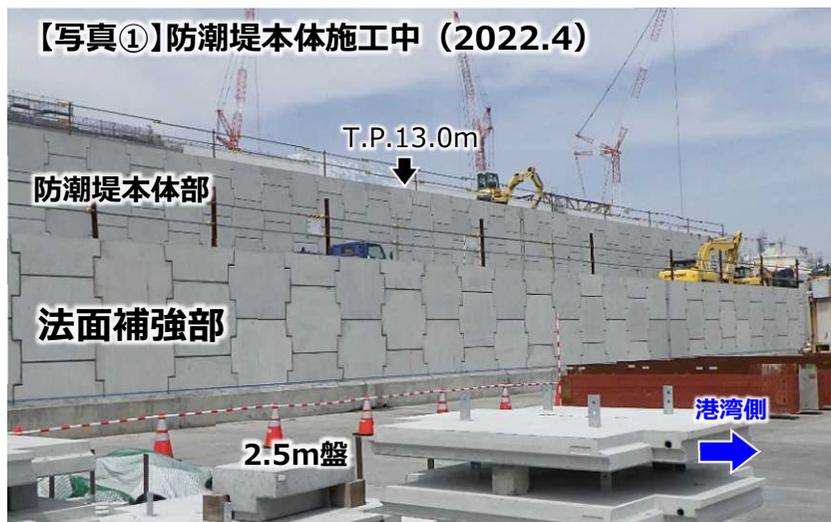
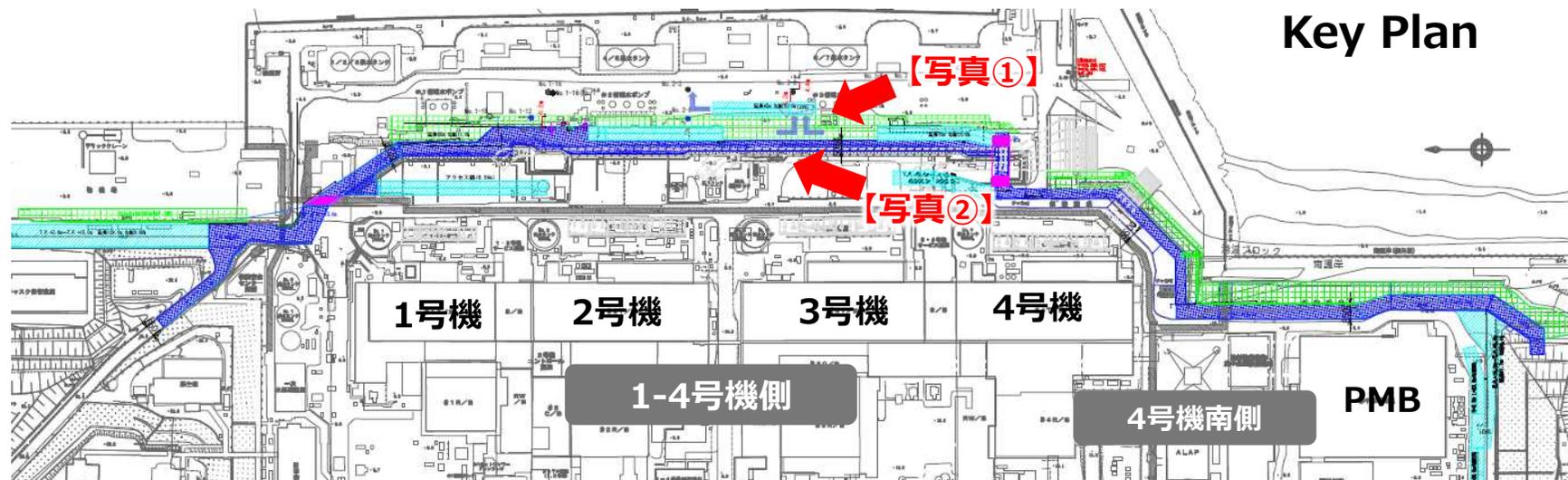
アッシュクリート打設状況



3. 日本海溝津波防潮堤設置工事の進捗状況 (2)



- 2022年2月15日 防潮堤本体部分 工事着手

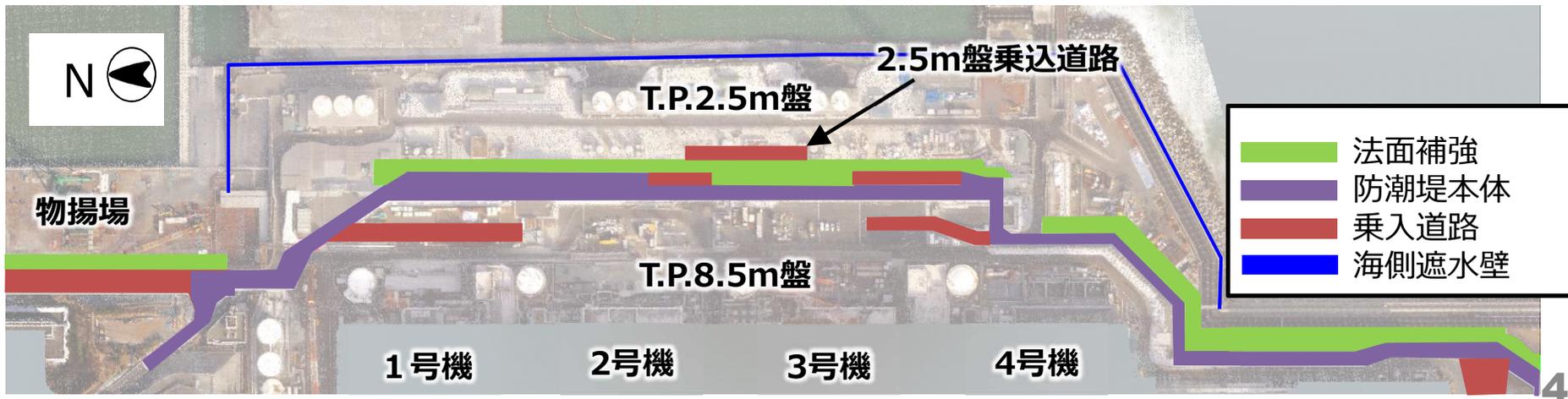


4. 日本海溝津波防潮堤設置工事の進捗状況（3）



2022年04月25日までの実績と今後の予定

法面補強	実績	○1-4号機東側の2.5m盤法面補強を継続実施中 材料打設量：(実績)8,800m ³ /(計画)18,500m ³ ⇒進捗率：48%
	予定	○北側屋根下等の設計検討を継続実施 ○2.5m盤平屋屋根の撤去開始予定(2022.4末～)
防潮堤本体	実績	○配管防護（上部への充填材打設）・基礎工事実施中 ○2022年2月より8.5m盤北側着工し，中央部，南側工事を順次開始 材料打設量：(実績)2,200m ³ /(計画)21,200m ³ ⇒進捗率：10%
	予定	○2022.5よりフラップゲートの改造に着手予定
乗込道路	実績	○2.5m盤乗込道路の整備を継続実施中 材料打設量：(実績)850m ³ /(計画)1,090m ³ ⇒進捗率：78% ○8.5m盤乗込道路3号の整備に着手
	予定	○防潮堤本体と法面補強部を結ぶ，乗込道路3号の現場調査を継続予定



5. 日本海溝津波防潮堤 今後のスケジュール



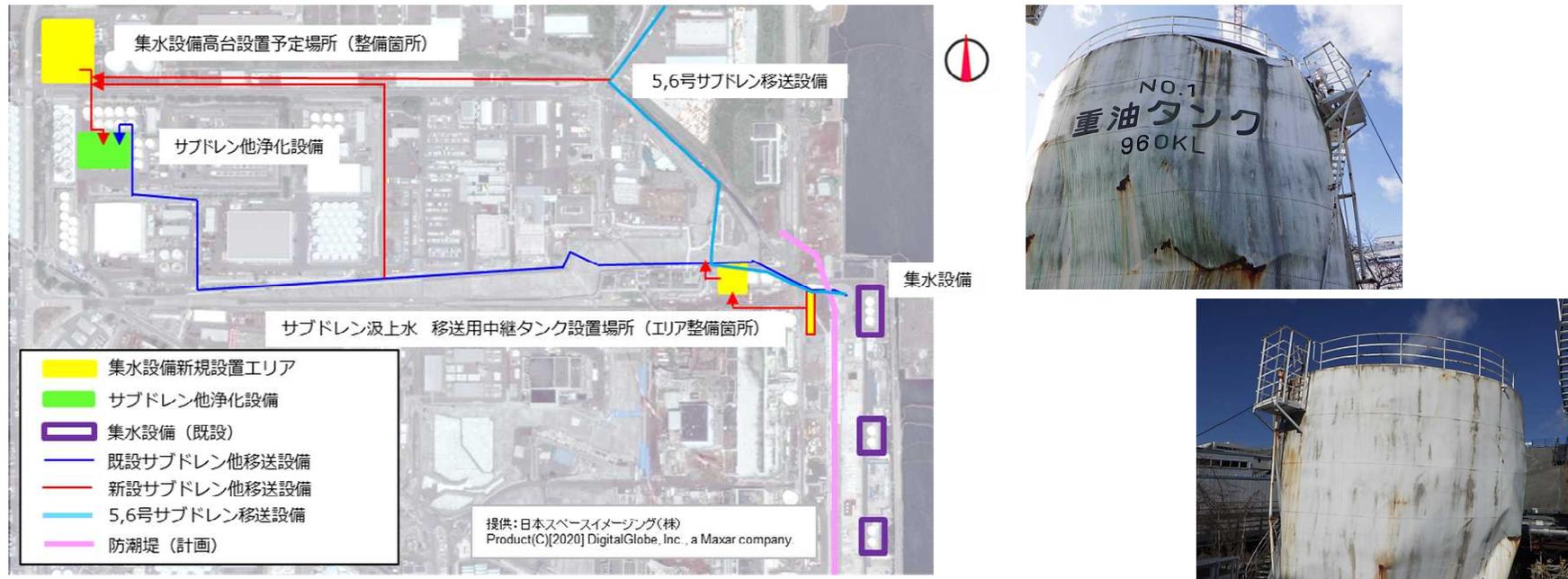
- 日本海溝津波防潮堤工事は2021.6月中旬以降に工事着工し、2023年度下期に完成予定である。

	2020年度				2021年度				2022年度				2023年度						
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q			
大工程			▼第83回特定原子力施設監視・評価検討会 (2020.9)						▼第91回特定原子力施設監視・評価検討会 (2021.6)						日本海溝津波防潮堤完成予定▼				
日本海溝津波防潮堤						▼工事着工										工事竣工▼			
調査・詳細設計		調査 詳細設計																	
1-4号機側 (法面補強)					[Blue bar]														
1-4号機側 (防潮堤本体・道路)						[Blue bar]													
4号機南側 (法面補強)								[Blue bar]											
4号機南側 (防潮堤本体・道路)									[Blue bar]										

※工事工程は、関係工事との細部調整により変動する可能性有り

6. 2.5m盤サブドレン他集水設備の33.5m盤への機能移転等工事（進捗状況） **TEPCO**

- 2021.7月よりエリア整備等の準備工事を開始している。
- 集水設備設置に加えて、移送用中継タンクは1号TB北側の重油タンクを移設・解体し、その跡地に設置する計画であり、ろ過水タンク西側エリアでは集水設備を設置する整備工事を実施中であり、集水設備設置工事に向けた設計を行っている。
- 重油タンクについては2021年度移設を検討していたが、周辺の工事進捗状況等を踏まえて移設時期を変更し、2021年度は内部調査を行った。内部調査の結果、たまり水、残油は確認されなかった。今後、周辺の工事状況及び、クレーンの使用状況を踏まえて、適切な移設・解体時期手法を検討の上、実施する。



	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
エリア整備・地盤改良		[Yellow bar]			
集水設備設置		[Yellow bar]	[Yellow bar]		
集水設備（既設）津波対策					[Grey bar with arrow]
【参考】日本海溝津波防潮堤	▼設置公表 (2020.9)	▼工事着工	[Grey bar with arrow]		

※ 撤去、漂流物対策等の津波対策の詳細は今後検討

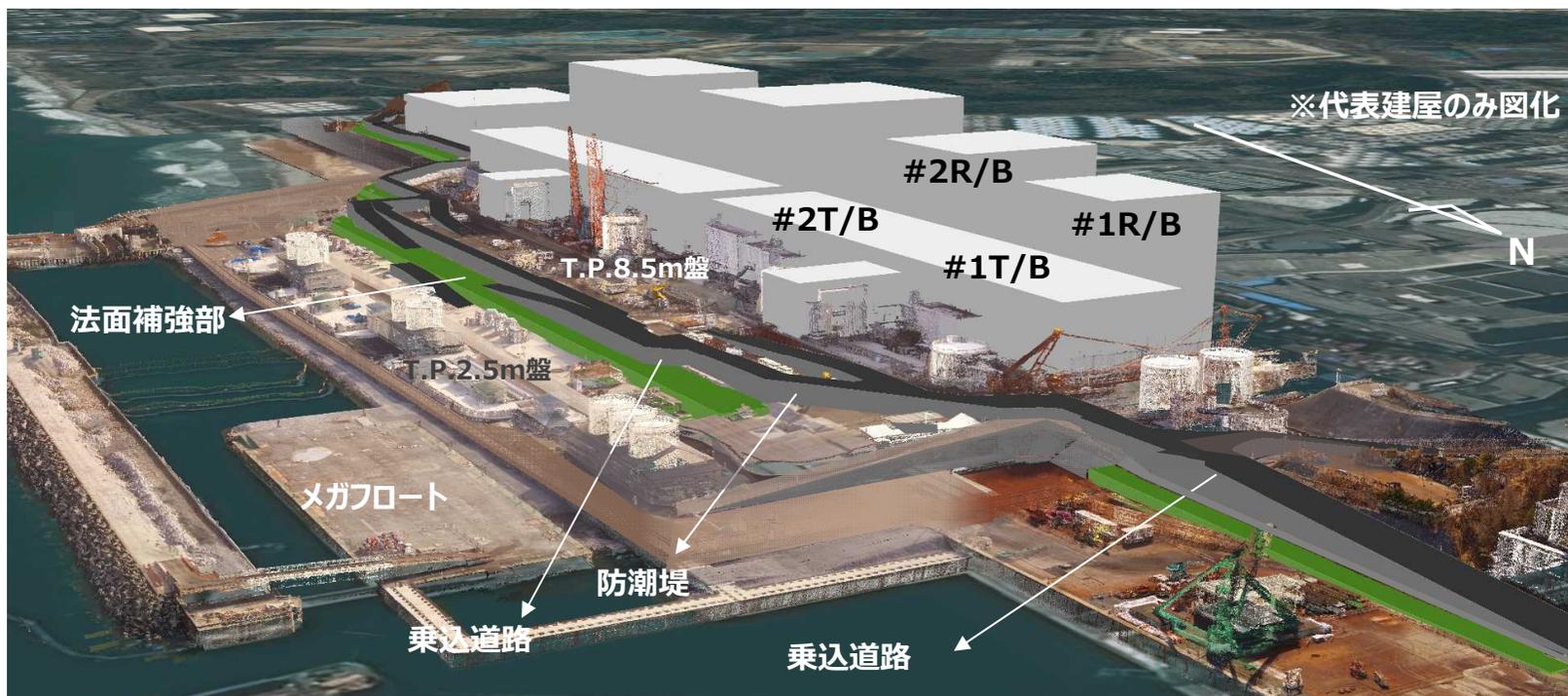
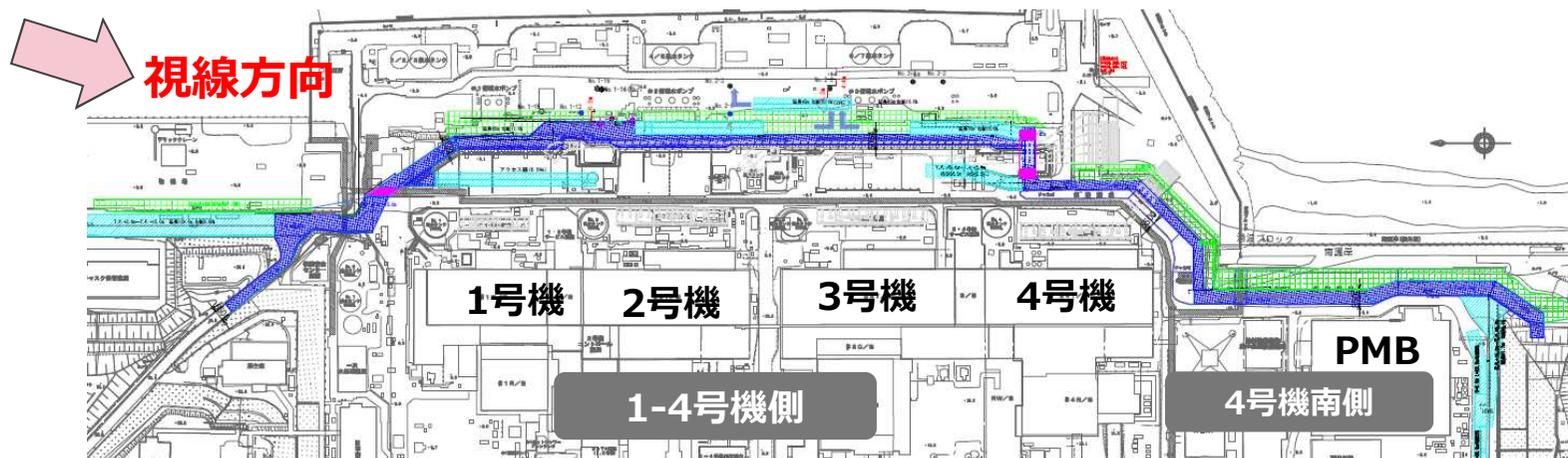
※ 工事工程に関しては、今後の詳細検討及び日本海溝津波防潮堤工事等との工事調整により変動する可能性あり

6. 2.5m盤サブドレン他集水設備の33.5m盤への機能移転等工事（進捗状況）TEPCO

- 2021年7月より集水設備を移転するエリアの整備に着手した。整備工事は、設備設置対象範囲の埋設ケーブルなどを慎重に確認、移設等を実施し、干渉する原水・ろ過水配管等の移設を行っている。
- その後、地盤改良工事に着手し、初めに地盤改良の深さを確認するための地質調査ボーリングを現在行っている。地質調査ボーリング後、地盤改良工事を実施していく予定。



(参考) 日本海溝津波防潮堤 鳥瞰図 (1-4号機エリア) **TEPCO**



(参考) 福島第一原子力発電所における津波対策

特定原子力施設監視・評価検討会
(第83回) 2020年9月14日

■ 各々の津波に対し、その規模や頻度に応じて、対応を実施

※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>スピード</p> <p>切迫した津波への備え</p> <ul style="list-style-type: none"> 浸水を抑制し、津波の建屋流入に伴う滞留水の増加防止 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 早期に実現可能な対策を優先 	<ul style="list-style-type: none"> アウターライズ津波防潮堤 千島海溝津波防潮堤 <p>↓</p> <ul style="list-style-type: none"> 千島海溝津波防潮堤補強 『日本海溝津波防潮堤』を新設し全体を包絡 	
千島海溝津波	T.P.10.3m			
日本海溝津波 New	T.P.11.8m			
3.11津波	T.P.15.1m	<p>最適化</p> <p>既往最大事象への備え</p> <ul style="list-style-type: none"> 汚染水等の放射性物質の流出防止 既往最大事象を考慮した設計（燃料取り出し設備を3.11津波が到達しない高さに設置） 	<ul style="list-style-type: none"> 建屋開口部閉止（津波痕跡に基づく対策の継続）+ 日本海溝津波防潮堤による浸水軽減 	
検討用津波	T.P.22.6m	<p>より規模の大きい事象への備え</p> <ul style="list-style-type: none"> 動的機器が機能喪失した場合でも余裕時間の間で復旧 汚染源の除去や高台移送で、恒久的な対策を実現 	<ul style="list-style-type: none"> 可搬式設備を用いた対応（建屋健全性確認） 汚染源の除去 	

津波規模：解析モデル見直し後の再評価結果

(参考) 福島第一原子力発電所における津波想定規模

特定原子力施設監視・評価検討会
(第83回) 2020年9月14日

- 内閣府公表内容や1 F 現況（最新の沿岸構造物変更等）を踏まえた解析モデルを用いた再評価に伴い、対象津波の規模（津波高さや浸水深等）が変更

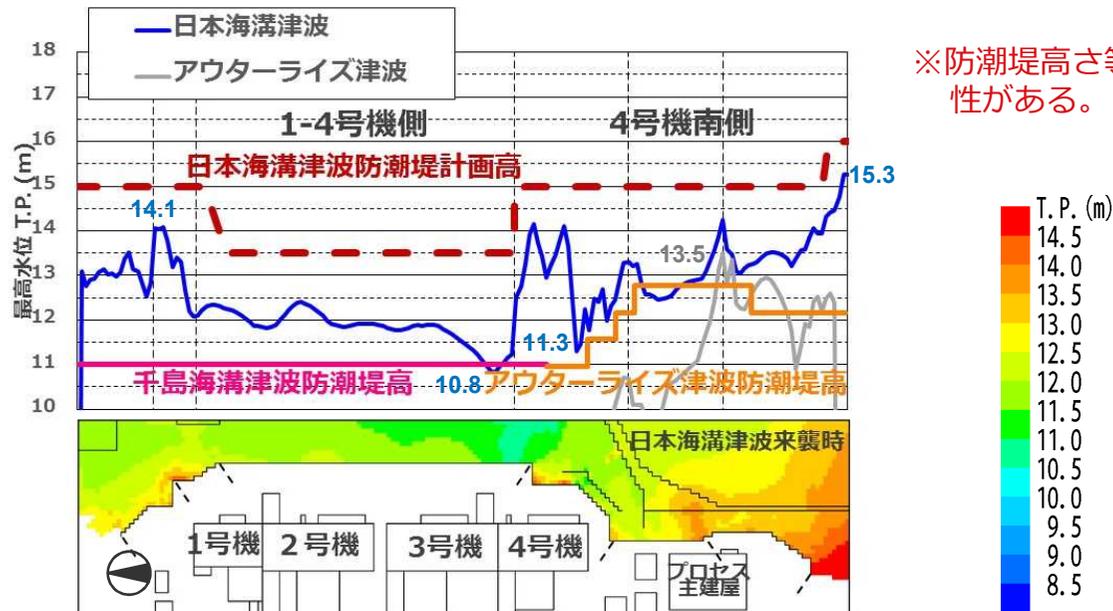
		福島第一原子力発電所における津波想定規模			
		既公表値		再評価後（1 F現況地形反映）	
		旧検潮所	設備対策用	旧検潮所付近	設備対策用
切迫性対応	事故後の緊急的対策				
	その後の新知見への対応				
	アウターライズ津波	T.P.+ 3.8 m	T.P.+ 12.7 m	T.P.+ 4.1 m	T.P.+ 13.5 m
	千島海溝津波	T.P.+ 10.1 m	T.P.+ 10.3 m	T.P.+ 10.3 m	-
	日本海溝津波 New	-	-	T.P.+ 11.8 m	T.P.+ 15.3 m
	既往最大事象への備え	T.P.+ 13.3 m	T.P.+ 13.5 m ↑ <痕跡高> 3.11津波実績 ※事故調報告書 <浸水深> T.P.+12.5 ~14.0m	T.P.+ 15.1 m ↑ 3.11津波が仮に再来し、保守的に評価した場合	T.P.+ 13.5 m <変更せず> 3.11津波実績
	既往最大を超える事象への備え	T.P.+ 21.8 m	T.P.+ 24.9 m (敷地北側)	T.P.+ 22.6 m	T.P.+ 25.1 m (敷地南側)

旧検潮所:海側遮水壁北側隅角部付近での最高水位
 設備対策用:防潮堤設置等に算定した鉛直無限壁での最高水位
 (検討用津波:敷地沿岸部(T.P+2.5m盤)での最高水位)

(参考) 日本海溝津波防潮堤の当初計画高 (1-4号機エリア)

- 日本海溝津波防潮堤の現時点での計画高 (赤線) は下図の通りであり、今後の詳細検討で、防潮堤の高さや設置範囲の細部を検討していく予定

－ 防潮堤設置予定位置に鉛直無限壁を仮定し、津波解析からの必要防潮堤高 (最高水位) －



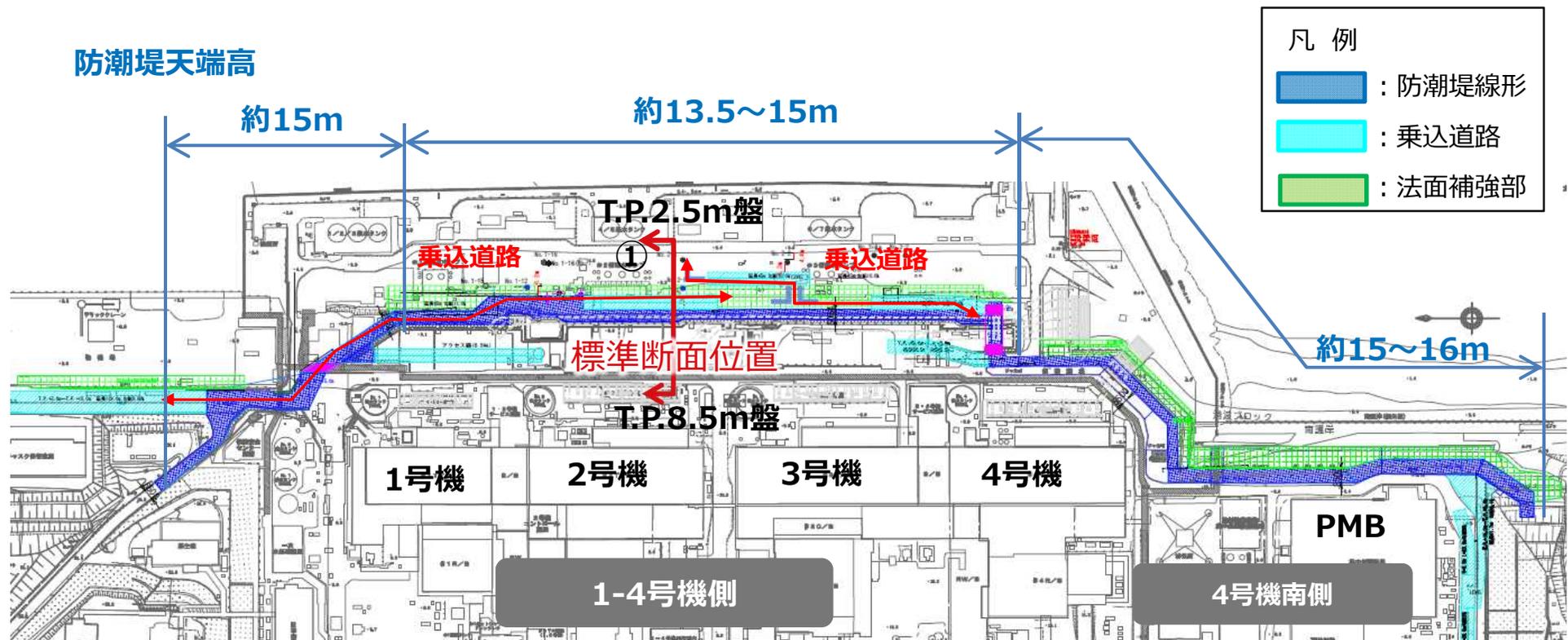
※防潮堤高さ等は変更になる可能性がある。

単位:m		1-4号機側	4号機南側
アウターライズ津波	解析結果	—	T.P.9.7~12.7(実施計画) T.P.8.6~13.5 (今回評価)
	防潮堤高さ	—	T.P.11.0~12.8 (実施計画)
千島海溝津波	解析結果	T.P.10.3	—
	防潮堤高さ	T.P.11.0	—
日本海溝津波	解析結果 (今回)	T.P.10.8~14.1	T.P.11.3~15.3
	防潮堤計画高さ*	T.P.約13~15	T.P.約14~16

(参考) 日本海溝津波防潮堤 平面線形案 (1-4号機エリア)



- 廃炉工事全体の進捗に影響を及ぼさないよう、平面・縦断線形の細部を検討
- 日本海溝津波防潮堤は道路として兼用し、交通渋滞解消にも寄与させる。
- 法面補強部上部は今後の1-4号機廃炉工事エリアとして活用していく

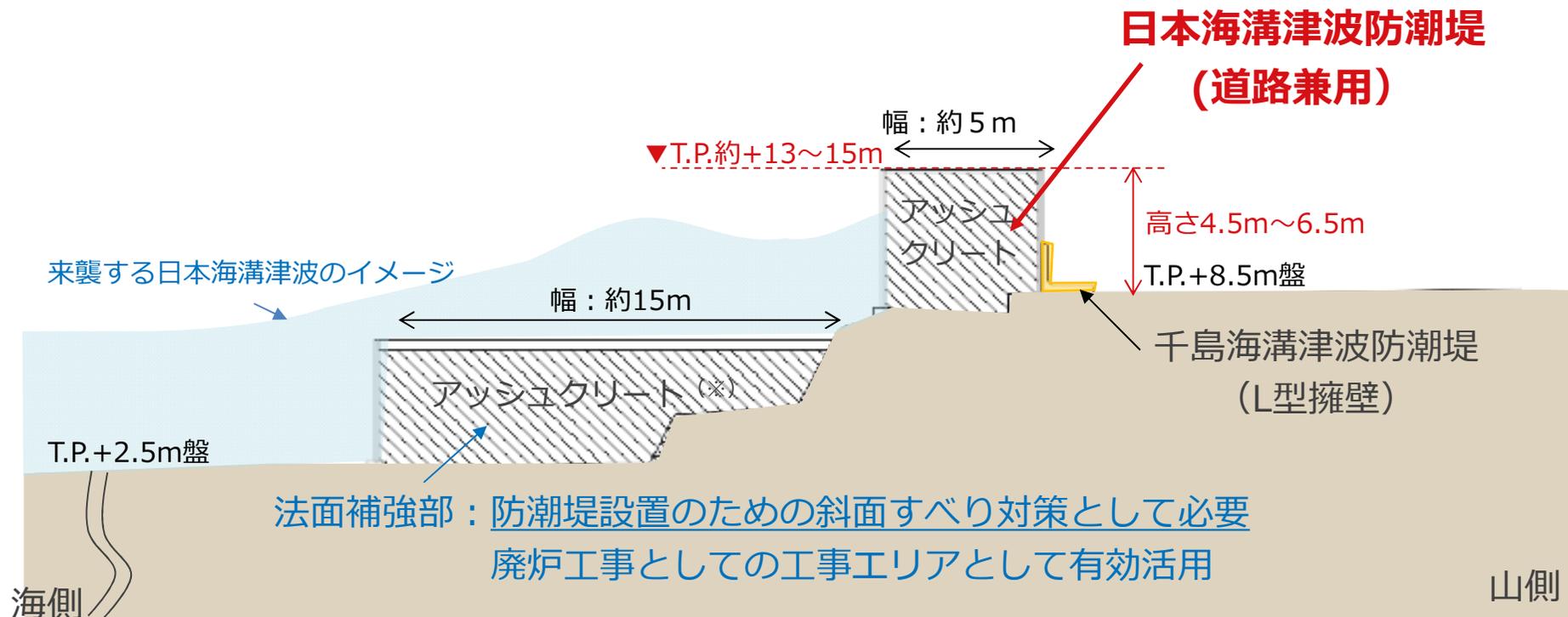


2022.1時点

※今後の施工段階で細部の防潮堤高さ等は変更になる可能性がある。

(参考) 日本海溝津波防潮堤の基本構造案 (1-4号機前面)

- 浸水を抑制し、津波の建屋流入に伴う滞留水の増加防止
- 重要設備の津波被害を軽減することにより、1 F 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
- 工程短縮を観点に、メガフロート工事で活用中のバッチャープラントを有効活用した構造案 (アッシュクリート※) を採用



1 - 4号機側 標準断面図

※アッシュクリート: 石炭灰 (JERA広野火力発電所) とセメントを混合させた人工地盤材料

(参考)日本海溝津波防潮堤 設計方針

- 日本海溝津波防潮堤の検討においては、廃炉工事全体の進捗に影響を及ぼさない防潮堤であることを前提に、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を図る機能とすることで、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できる防潮堤とする
- 上記を踏まえた具体的な設計方針は下表の通り

設計項目	対象津波	
	日本海溝津波	3.11津波
防潮堤高さ	越流させない	越流を許容※2
耐波力	津波高さ（進行波）の3倍の波圧に対して構造安定等を確認	機能維持を確認 (津波エネルギーを減衰し、過大な被害とならないことを確認)
耐震性	耐震Cクラス※1 (1.0C _I 水平設計震度k _H =0.2)	機能維持を確認 (東北地方太平洋沖地震相当で極端な沈下や変形が生じないことを確認)
逆流浸水防止	逆流する可能性がある経路について可能な限り閉止するが、完全ドライサイトを指向しない	—

※1 2020年4月の内閣府「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」の公表内容では、大熊町・双葉町とも震度4以下と記載されており、敷地に及ぼす地震影響は小さいと想定している。

(想定される地震動は数ガル～数十ガル程度)

※2 防潮堤を越流して堤内が浸水した場合も排水可能なフラップゲート等を設置する。