

本資料のうち、枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉審査資料	
資料番号	KK67-0098 改05
提出年月日	平成28年9月15日

柏崎刈羽原子力発電所 6号及び7号炉

津波による損傷の防止について
(指摘事項に対する回答)

平成28年9月

東京電力ホールディングス株式会社

目 次

No.	管理番号	指摘区分	指摘日	指摘事項	備考
1	317-1	ヒアリング	H28.2.10	津波の遡上及び浸水経路を踏まえて今回の新規規制基準適合性審査の対象となるSA、DB施設及びアクセスルート の範囲について整理した上で説明すること。	「回答資料1」 で回答済み (H28.02.25)
2	317-2	ヒアリング	H28.2.10	緊急時対策所等DBとSAを兼ねた設備について津波防護 の考え方を説明すること。	「回答資料1」 で回答済み (H28.02.25)
3	317-3	ヒアリング	H28.2.10	地下電気洞道について津波防護の考え方を説明すること。	「回答資料1」 で回答済み (H28.02.25)
4	317-4	ヒアリング	H28.2.10	津波の遡上経路に影響(津波集中等)を及ぼす斜面崩落等 の障害要因について整理し入力津波への影響を含め評価 結果を説明すること。	「回答資料2,7」 で回答済み (H28.08.25)
5	317-5	ヒアリング	H28.2.10	船舶の漂流想定について防波堤の施設区分や他条文との 整合をとった上で説明すること。	「回答資料3」 で一部回答済み 本日追加回答 (回答資料17)
6	317-6	ヒアリング	H28.2.10	荒浜側防潮堤の設計の妥当性について、十分な支持力 のある地盤に設置されているか、防潮堤間の継ぎ手部等 における浸水防止機能の妥当性確認の方法の考え方を 含めて説明すること。	「回答資料4」 で回答済み (H28.03.02)
7	333-1	ヒアリング	H28.2.25	液状化現象による地盤沈下量の評価について、古安田層 の砂層部の液状化現象による影響等を含めて保守性を 確認すること。	「回答資料5」 で一部回答済み (H28.05.13)
8	365-7	ヒアリング	H28.5.13	防潮堤とV系断層との位置関係についても説明すること。	「回答資料6」 で回答済み (H28.05.31)
9	365-8	ヒアリング	H28.5.13	基準地震動Ssが作用した場合でも、V系断層における弱面 上のずれ等が発生しないことを含め、防潮堤を十分に支持 することができる地盤であることを示し説明すること。	「回答資料6」 で回答済み (H28.05.31)
10	365-10	ヒアリング	H28.5.13	V系断層ジョイントをモデル化するためのボーリングデータ 等を示し説明すること。	「回答資料6」 で回答済み (H28.05.31)
11	317-4	ヒアリング	H28.2.10	津波の遡上経路に影響(津波集中等)を及ぼす斜面崩落等 の障害要因について整理し入力津波への影響を含め評価 結果を説明すること。	「回答資料2,7」 で回答済み (H28.08.25)
12	345-7	ヒアリング	H28.3.9	遡上・浸水域について斜面崩壊や液状化による沈下の影 響について説明すること。	「回答資料7」 で回答済み (H28.08.25)
13	345-10	ヒアリング	H28.3.9	入力津波による水位変動に用いる潮位の観測期間を5年と している妥当性について説明すること。	「回答資料8」 で回答済み (H28.08.25)

本日のご説明範囲

No.	管理番号	指摘区分	指摘日	指摘事項	備考
14	345-11	ヒアリング	H28.3.9	高潮の年最高潮位の表について、台風による発生要因が分かるように整理して説明すること。	「回答資料 8」 で回答済み ((H28.08.25))
15	345-12	ヒアリング	H28.3.9	地震による広域な地殻変動量の算定式について説明すること。	「回答資料 9」 で回答済み ((H28.08.25))
16	345-13	ヒアリング	H28.3.9	余効変動の速度が小さくなっていることについて比較対象を含めて根拠を定量的に説明すること。	「回答資料 9」 で回答済み ((H28.08.25))
17	354-12	ヒアリング	H28.3.9	原子炉補機冷却海水ポンプ位置の評価水位について、貝の付着等による摩擦損失の影響を評価し説明すること。	「回答資料 10」 で回答済み ((H28.08.25))
18	354-14	ヒアリング	H28.3.24	砂の堆積量に平均値を用いる妥当性を説明すること。	「回答資料 11」 で回答済み ((H28.08.25))
19	354-16	ヒアリング	H28.3.24	防波堤の有無による砂の堆積量への影響について説明すること。	「回答資料 11」 で回答済み ((H28.08.25))
20	358-14	ヒアリング	H28.4.4	浸水防止設備が設置された構造物の設計方針および運用方法について整理し説明すること。また、浸水防止設備が設置された床等の間接支持構造物の機能維持の考え方についても説明すること。	「回答資料 12」 で回答済み ((H28.08.25))
21	407-1	ヒアリング	H28.8.25	津波防護に関する施設の設計について、要求機能、評価対象部位、破損モード、許容限界等を整理して説明すること。	本日回答 (回答資料 13)
22	358-11	ヒアリング	H28.4.4	津波防護施設等における余震荷重の設定について、誘発地震の観点から基準地震動として選定されなかった震源断層や5断層連動モデル等が余震となり得るかの可能性を含めて、余震について網羅的に整理し説明すること。また基準地震動と津波の組合せについても説明すること。	本日回答 (回答資料 14)
23	358-12	ヒアリング	H28.4.4	余震荷重の設定について、本震と基準地震動の関係が不明であり、スペクトル比で余震を選定することの妥当性が不明確であるため、基準地震動、弾性設計用地震動、本震及び余震の加速度応答スペクトルを比較し、余震設定の妥当性を説明すること。	本日回答 (回答資料 15)

本日のご説明範囲

No.	管理番号	指摘区分	指摘日	指摘事項	備考
24	358-13	ヒアリング	H28.4.4	余震荷重の設定について、本震と余震のスペクトル比の算出過程を説明すること。	本日回答 (回答資料 16)
25	357-1	ヒアリング	H28.3.29	基準津波の流向及び流速に関する文章と図の経過時間の整合性をとり、防波堤の影響も含めて説明すること。	本日回答 (回答資料 17)
26	357-2	ヒアリング	H28.3.29	漂流物調査範囲の考え方を具体的に説明すること。	本日回答 (回答資料 18)
27	358-1	ヒアリング	H28.4.4	漂流物調査のためのワークダウンや文献調査結果について、エビデンスを用いて説明すること。	本日回答 (回答資料 19)
28	357-10	ヒアリング	H28.3.29	漂流物評価の判定結果は結論が明確になるように整理し、説明すること。	本日回答 (回答資料 20)
29	357-5	ヒアリング	H28.3.29	地震による損傷状況を踏まえ、浚渫船・土運搬船のけい留場所を説明すること。	本日回答 (回答資料 20)
30	357-9	ヒアリング	H28.3.29	漂流物調査において、事業者所有物以外の設備を管理できるとする設計方針について説明すること。	本日回答 (回答資料 20)
31	357-3	ヒアリング	H28.3.29	燃料輸送船等の緊急退避の根拠および対応方針について、所要時間も含めて具体的に説明すること。	本日回答 (回答資料 21)
32	357-4	ヒアリング	H28.3.29	津波に対し、浚渫船が漂流物とならない技術的根拠を示し説明すること。	本日回答 (回答資料 22)
33	357-6	ヒアリング	H28.3.29	鉄筋コンクリート建屋、補強コンクリートブロック造建屋等の対象物が漂流しない根拠を定量的に説明すること。	本日回答 (回答資料 23)
34	357-7	ヒアリング	H28.3.29	漂流物調査において、取水口は閉塞しない等とした定量的な根拠を説明すること。	本日回答 (回答資料 23)

No.	管理番号	指摘区分	指摘日	指摘事項	備考
35	357-8	ヒアリング	H28.3.29	津波に対して、車両を退避可能とした根拠を説明すること。	本日回答 (回答資料 23)
36	358-2	ヒアリング	H28.4.4	荒浜側及び大湊側の漂流物調査結果の結論(総論)を記載した上で、荒浜側防潮堤への漂流物衝突荷重の選定結果が分かるように説明すること。	本日回答 (回答資料 24)
37	345-6	ヒアリング	H28.3.9	敷地周辺の遡上・浸水域の評価について規制基準における要求事項に示されている考慮項目を図にした上で詳細に説明すること。	本日回答 (回答資料 25)
38	345-8	ヒアリング	H28.3.9	津波による地形等の変化に係る評価について、地表の舗装等が液状化現象等で損傷した場合等を踏まえて津波による洗掘の評価を説明すること。	本日回答 (回答資料 26)
39	350-1	ヒアリング	H28.3.16	遡上波の流入防止における既存の斜面及び盛土の活用について、荒浜側も含まれることを考慮し、地盤安定性、沈下及び洗掘等に対する耐性を含めて説明すること。	本日回答 (回答資料 26)
40	407-2	ヒアリング	H28.8.25	柏崎検潮所が発電所から12km程度離れていることを踏まえ、敷地内で観測された記録と比較・分析した上で、妥当性を説明すること。	本日回答 (回答資料 27)
41	407-3	ヒアリング	H28.8.25	広域的な余効変動の継続について、どのように傾向を把握して安全評価への影響を検討したのかが分かるように説明すること。	本日回答 (回答資料 28)
42	407-4	ヒアリング	H28.8.25	沈下量の分布図について、計算過程を含めて詳細に説明すること。	本日回答 (回答資料 29)
43	333-3	ヒアリング	H28.2.25	中央土捨場の斜面崩壊による津波の浸入経路や入力津波高さ等への影響評価について斜面のり尻から汀線までの距離、崩壊斜面土砂の堆積範囲及び形状などを評価し、アクセスルートに関する手法の妥当性検討の結果も踏まえて、内容を充実させ総合的に説明すること。また敷地の両側面部の斜面についても評価結果を説明すること。	「回答資料 7」 で回答済み (H28.8.15) 本日一部修正

指摘事項 No. 21 (管理番号 407-1)

津波防護に関する施設の設計について、要求機能、評価対象部位、破損モード、許容限界等を整理して説明すること。

【関連コメント】 7/12 液状化審査会合

液状化及び流動化した場合、耐震重要施設への影響について、要求機能に対する損傷モードや、それに対応した性能目標水準についての考え方、並びに補強対策の有効性・評価方針等について詳細を説明すること。また、追加調査の結果が施設の要求機能の損傷モードや対策工の有無に影響を及ぼすことも踏まえて、工認への見通しをどのようにつけるのかを説明すること。

【関連コメント】 9/1 液状化ヒアリング

耐津波設計方針において、荒浜側の取放水路等の開口部の一部については、基準地震動に対する基礎地盤の支持性能が確認できない等の理由により、蓋や壁等の浸水防止設備を設置しない方針としているが、「5 条（津波による損傷の防止）」の規制要求で求めている「敷地内に津波を到達又は流入させないこと」及び「流入経路に対して浸水対策を施すこと」に対する適合性について、説明すること。

【関連コメント】 9/8 液状化審査会合

荒浜側の取水路等に設置されている浸水防止設備について、当該設置地盤の液状化評価結果による影響の有無を含めて、設計方針や対策の見通しについて説明すること。

回 答**1. 津波防護施設および浸水防止設備の要求機能と損傷モード**

津波防護施設並びに浸水防止設備及びそれらが設置される建物・構築物について、各々の「要求機能」、「構造強度評価上の性能目標」、「評価対象部位」、「損傷モード」、「構造強度設計目標（評価方針）」および「許容限界」を別紙 1 のとおり整理した。

2. 浸水防止設備に対する液状化対策の計画概要

別紙 1 に整理した浸水防止設備のうち、「放水路止水蓋」、「放水庭止水壁」、「構内排水路フラップゲート」及び「電源ケーブルトレンチ止水壁」が設定された土木構造物（放水路等）においては、基準地震動 S_s に対して液状化すると考えられる埋戻土層に設置されている。このため、液状化発生によって基礎地盤の支持性能が喪失し、各施設の要求機能を満足できない可能性がある。このため、これらの施設が設定された土木構造物（放水路等）の基礎地盤に対する液状化対策を実施する。液状化対策の計画概要を別紙 2 に示す。

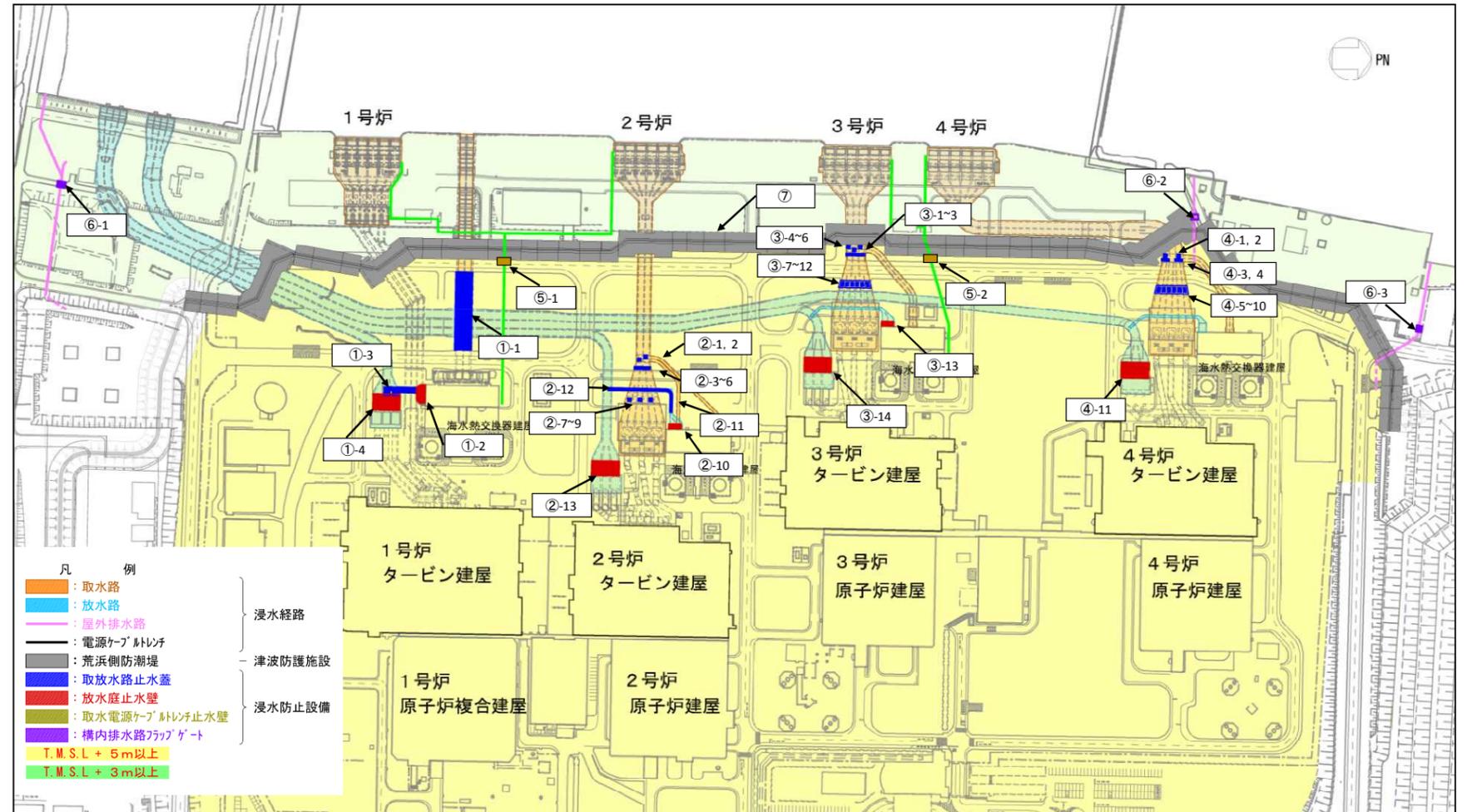
施設	要求機能	構造強度機能上の性能目標	荷重の組合せ	構造強度設計				許容限界	
				評価対象部位	故障要因		構造強度設計目標 (評価方針)		
					応力等の状態	損傷モード			
追 而									
荒浜側防潮堤	取水路止水蓋（荒浜側）	取水路止水蓋は、鋼製の蓋（止水蓋）により、取水路点検口からの基準津波の敷地への流入を防止する設計とする。 また、アンカー及び取水路点検口を介して支持地盤により支持する構造とする。 津波流入防止機能に関する部位については、地震後の津波の繰り返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、直接支持構造物については、地震後の津波の繰り返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、間接支持構造物については、支持する浸水防止設備の機能を保持する設計とする。	以下に示す荷重をハザードを考慮し適切に組み合わせる。 ・自重等の常時荷重 ・基準地震動Ssによる荷重 ・基準津波による荷重 ・余震による荷重 ・積雪荷重 ・降下火砕物荷重	止水蓋	鋼材	曲げせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とするために、構造部材である鋼材がおおむね弾性範囲内に留まることを計算により確認する。	「鋼構造設計基準—許容応力度設計法—」短期許容応力度以下とする。
				止水蓋	アンカー	引張りせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	密着し、固定される基礎からずれる又は浮き上がる恐れのない設計とするために止水蓋を鉄筋コンクリートに固定するアンカーが概ね弾性状態に留まることを計算により確認する。	「各種合成構造設計指針・同解説」を踏まえた短期許容応力度以下とする。
				取水路点検口（間接支持構造物）	鉄筋コンクリート	曲げせん断	部材が損壊に至る状態	構造物全体としての耐力を喪失させない設計とするために、構造部材である鉄筋コンクリートが、浸水防止設備が機能喪失する損壊に至らないことを計算により確認する。	「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル」を踏まえた限界層間変形角、せん断耐力以下とする。
					構造物全体	変形	機能喪失に至る状態	浸水防止設備の機能を保持する設計とするために、構造全体の変形が浸水防止設備が機能喪失する変形に至らないことを確認する。	「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を踏まえ定めた残留傾斜角以下とする。
					構造物全体	浮き上がり	支持機能を喪失する	支持機能の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの浮き上がりを評価対象とし、これらが妥当な裕度を有することを計算により確認する。	「液化化対策工設計・施工マニュアル(案)」を踏まえたすべり安全率以上とする。
					支持地盤	支持力	支持機能を喪失する	支持力の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの支持力を評価対象とし、これらが妥当な裕度を有することを計算により確認する。	「道路橋示方書・同解説（I 共通編・IV 下部構造編）」を踏まえた極限支持力以下とする。
取水槽閉止板	取水槽に存在する開口部から基準津波を敷地に流入させないこと。 取水槽閉止板は、蓋、ボルト及びパッキンにより、取水槽点検口からの基準津波の敷地（タービン建屋内）への流入を防止する設計するとともに、タービン建屋により支持する構造とする。 支持機能に関する部位のうち、直接支持構造物については、その変形により津波流入防止機能に影響を及ぼす可能性があるとともに、津波による荷重が直接的に作用することから、地震後の津波の繰り返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、間接支持構造物については、その変形が津波流入防止機能にただちに影響を及ぼすものではないとともに、津波による荷重が直接的に作用しないことから主要な構造部材が、津波流入防止機能が喪失する損壊に至らないことを確認する。	以下に示す荷重をハザードを考慮し適切に組み合わせる。 ・自重等の常時荷重 ・基準地震動Ssによる荷重 ・基準津波による荷重 ・余震による荷重	閉止板	鋼材	曲げせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とするために、構造部材である鋼材が弾性範囲内に留まることを計算により確認する。	「鋼構造設計規準—許容応力度設計法—」を踏まえた短期許容応力度以下とする。	
			閉止板	基礎ボルト	引張りせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	密着し、固定される基礎からずれる又は浮き上がる恐れのない設計とするために閉止板を鉄筋コンクリートに固定するアンカーが弾性状態に留まることを計算により確認する。	「各種合成構造設計指針・同解説」を踏まえた短期許容応力度以下とする。	
			タービン建屋（間接支持構造物）	構造物全体	せん断ひずみ	支持機能を喪失する	タービン建屋には間接支持機能が求められるため、左記荷重の組合せに対して、構造部材である鉄筋コンクリート耐震壁が構造物全体としての変形能力について十分な余裕を有し、建物・構築物の終局耐力に対し妥当な安全余裕を有していることを確認する。	「耐震設計に係る工認審査ガイド」を踏まえJEAG4601の記載に基づく最大せん断ひずみを許容限界とする。	

施設	要求機能	構造強度機能上の性能目標	荷重の組合せ	構造強度設計				許容限界	
				評価対象部位		故障要因			構造強度設計目標 (評価方針)
						応力等の状態	損傷モード		
放水路止水蓋 (荒浜側)	放水路に存在する開口部から基準津波を敷地に流入させないこと。	放水路止水蓋は、鋼製および鉄筋コンクリートの蓋(止水蓋)により、放水路点検口からの基準津波の敷地への流入を防止する設計とする。 また、アンカー及び放水路点検口を介して支持地盤により支持する構造とする。 津波流入防止機能に関する部位については、地震後の津波の繰り返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、直接支持構造物については、地震後の津波の繰り返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、間接支持構造物については、支持する浸水防止設備の機能を保持する設計とする。	以下に示す荷重をハザードを考慮し適切に組み合わせる。 ・自重等の常時荷重 ・基準地震動Ssによる荷重 ・基準津波による荷重 ・余震による荷重 ・積雪荷重 ・降下火砕物荷重	止水蓋	鋼材	曲げせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とするために、構造部材である鋼材がおおむね弾性範囲内に留まることを計算により確認する。	「鋼構造設計基準—許容応力度設計法—」短期許容応力度以下とする。
					鉄筋コンクリート	曲げせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とするために、構造部材である鉄筋コンクリートがおおむね弾性範囲内に留まることを計算により確認する。	「鉄筋コンクリート構造計算規準・同解説」を踏まえた許容曲げモーメント、許容せん断力以下とする。
					アンカー	引張りせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	密着し、固定される基礎からずれる又は浮き上がる恐れのない設計とするために止水板を鉄筋コンクリートに固定するアンカーが概ね弾性状態に留まることを計算により確認する。	「各種合成構造設計指針・同解説」を踏まえた短期許容応力度以下とする。
				補機放水路 (間接支持構造物)	鉄筋コンクリート	曲げせん断	部材が損壊に至る状態	構造物全体としての耐力を喪失させない設計とするために、構造部材である鉄筋コンクリートが、浸水防止設備が機能喪失する損壊に至らないことを計算により確認する。	「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル」を踏まえた限界層間変形角、せん断耐力以下とする。
					構造物全体	変形	機能喪失に至る状態	浸水防止設備の機能を保持する設計とするために、構造全体の変形が浸水防止設備が機能喪失する変形に至らないことを確認する。	「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を踏まえ定めた残留傾斜角以下とする。
					構造物全体	浮き上がり	支持機能を喪失する	支持機能の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの浮き上がりを評価対象とし、これらが妥当な裕度を有することを計算により確認する。	「液化化対策工設計・施工マニュアル(案)」を踏まえたすべり安全率以上とする。
支持地盤	支持力	支持機能を喪失する	支持力の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの支持力を評価対象とし、これらが妥当な裕度を有することを計算により確認する。	「道路橋示方書・同解説(Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編)」を踏まえた極限支持力以下とする。					
放水庭止水壁 (荒浜側)	放水庭に存在する開口部から基準津波を敷地に流入させないこと。	放水庭止水壁は、鋼製の壁(止水壁)により、放水庭開口部からの基準津波の敷地への流入を防止する設計とする。 また、アンカー及び放水庭を介して支持地盤により支持する構造とする。 津波流入防止機能に関する部位については、地震後の津波の繰り返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、直接支持構造物については、地震後の津波の繰り返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、間接支持構造物については、支持する浸水防止設備の機能を保持する設計とする。	以下に示す荷重をハザードを考慮し適切に組み合わせる。 ・自重等の常時荷重 ・基準地震動Ssによる荷重 ・基準津波による荷重 ・余震による荷重 ・積雪荷重 ・降下火砕物荷重	止水壁	鋼材	曲げせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とするために、構造部材である嵩上げ部の鋼材がおおむね弾性範囲内に留まることを計算により確認する。	「鋼構造設計規準—許容応力度設計法—」短期許容応力度以下とする。
					アンカー	引張りせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	密着し、固定される基礎からずれる又は浮き上がる恐れのない設計とするために止水壁を鉄筋コンクリートに固定するアンカーが概ね弾性状態に留まることを計算により確認する。	「各種合成構造設計指針・同解説」を踏まえた短期許容応力度以下とする。
				放水庭 (間接支持構造物)	鉄筋コンクリート	曲げせん断	部材が損壊に至る状態	構造物全体としての耐力を喪失させない設計とするために、構造部材である鉄筋コンクリートが、浸水防止設備が機能喪失する損壊に至らないことを計算により確認する。	「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル」を踏まえた限界層間変形角、せん断耐力以下とする。
					構造物全体	変形	機能喪失に至る状態	浸水防止設備の機能を保持する設計とするために、構造全体の変形が浸水防止設備が機能喪失する変形に至らないことを確認する。	「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を踏まえ定めた残留傾斜角以下とする。
					構造物全体	浮き上がり	支持機能を喪失する	支持機能の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの浮き上がりを評価対象とし、これらが妥当な裕度を有することを計算により確認する。	「液化化対策工設計・施工マニュアル(案)」を踏まえたすべり安全率以上とする。
					支持地盤	支持力	支持機能を喪失する	支持力の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの支持力を評価対象とし、これらが妥当な裕度を有することを計算により確認する。	「道路橋示方書・同解説(Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編)」を踏まえた極限支持力以下とする。

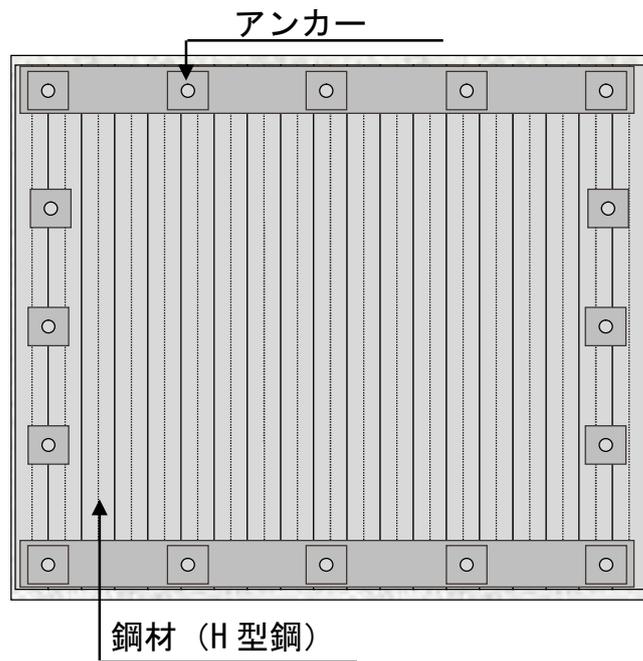
施設	要求機能	構造強度機能上の性能目標	荷重の組合せ	構造強度設計				許容限界	
				評価対象部位		故障要因			構造強度設計目標 (評価方針)
						応力等の状態	損傷モード		
構内排水路フラップゲート (荒浜側)	構内排水路を介して基準津波を敷地に流入させないこと。	構内排水路フラップゲートは、鋼製の壁(逆流防止蓋)により、構内排水路からの基準津波の敷地への流入を防止する設計とする。 また、アンカー及び逆流防止蓋排水升を介して支持地盤により支持する構造とする。 津波流入防止機能に関する部位については、地震後の津波の繰返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、直接支持構造物については、地震後の津波の繰返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、間接支持構造物については、支持する浸水防止設備の機能を保持する設計とする。	以下に示す荷重をハザードを考慮し適切に組み合わせる。 ・自重等の常時荷重 ・基準地震動Ssによる荷重 ・基準津波による荷重 ・余震による荷重	逆流防止蓋	鋼材	曲げせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とするために、構造部材である鋼板、主桁、横桁などの鋼材がおおむね弾性範囲内に留まることを計算により確認する。	「鋼構造設計基準—許容応力度設計法—」短期許容応力度以下とする。
					アンカー	引張りせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	密着し、固定される基礎からずれる又は浮き上がる恐れのない設計とするために止水板を鉄筋コンクリートに固定するアンカーが概ね弾性状態に留まることを計算により確認する。	「各種合成構造設計指針・同解説」を踏まえた短期許容応力度以下とする。
				逆流防止蓋排水柵 (間接支持構造物)	鉄筋コンクリート	曲げせん断	部材が損壊に至る状態	構造物全体としての耐力を喪失させない設計とするために、構造部材である鉄筋コンクリートが、浸水防止設備が機能喪失する損壊に至らないことを計算により確認する。	「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル」を踏まえた限界層間変形角、せん断耐力以下とする。
					構造物全体	変形	機能喪失に至る状態	浸水防止設備の機能を保持する設計とするために、構造全体の変形が浸水防止設備が機能喪失する変形に至らないことを確認する。	「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を踏まえた残留傾斜角以下とする。
					構造物全体	浮き上がり	支持機能を喪失する	支持機能の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの浮き上がりを評価対象とし、これらが適切な裕度を有することを計算により確認する。	「液状化対策工設計・施工マニュアル(案)」を踏まえたすべり安全率以上とする。
					支持地盤	支持力	支持機能を喪失する	支持力の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの支持力を評価対象とし、これらが適切な裕度を有することを計算により確認する。	「道路橋示方書・同解説(Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編)」を踏まえた極限支持力以下とする。
電源ケーブルトレンチ止水壁 (1・2号炉) (3・4号炉)	電源ケーブルトレンチを介して基準津波を敷地に流入させないこと。	電源ケーブルトレンチ止水壁は、鉄筋コンクリート製の壁(止水壁)により、放水庭開口部からの基準津波の敷地への流入を防止する設計とする。 また、アンカー及び電源ケーブルトレンチを介して支持地盤により支持する構造とする。 津波流入防止機能に関する部位については、地震後の津波の繰返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、直接支持構造物については、地震後の津波の繰返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とする。 支持機能に関する部位のうち、間接支持構造物については、支持する浸水防止設備の機能を保持する設計とする。	以下に示す荷重をハザードを考慮し適切に組み合わせる。 ・自重等の常時荷重 ・基準地震動Ssによる荷重 ・基準津波による荷重 ・余震による荷重	止水壁	鉄筋コンクリート	曲げせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とするために、構造部材である鉄筋コンクリートがおおむね弾性範囲内に留まることを計算により確認する。	「鉄筋コンクリート構造計算規程・同解説」を踏まえた許容曲げモーメント、許容せん断力以下とする。
					アンカー	引張りせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	密着し、固定される基礎からずれる又は浮き上がる恐れのない設計とするために止水壁を鉄筋コンクリートに固定するアンカーが概ね弾性状態に留まることを計算により確認する。	「各種合成構造設計指針・同解説」を踏まえた短期許容応力度以下とする。
				電源ケーブルトレンチ (間接支持構造物)	鉄筋コンクリート	曲げせん断	部材が損壊に至る状態	構造物全体としての耐力を喪失させない設計とするために、構造部材である鉄筋コンクリートが、浸水防止設備が機能喪失する損壊に至らないことを計算により確認する。	「原子力発電所屋外重要土木構造物の耐震性能照査指針・マニュアル」を踏まえた限界層間変形角、せん断耐力以下とする。
					構造物全体	変形	機能喪失に至る状態	浸水防止設備の機能を保持する設計とするために、構造全体の変形が浸水防止設備が機能喪失する変形に至らないことを確認する。	「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を踏まえた残留傾斜角以下とする。
					構造物全体	浮き上がり	支持機能を喪失する	支持機能の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの浮き上がりを評価対象とし、これらが適切な裕度を有することを計算により確認する。	「液状化対策工設計・施工マニュアル(案)」を踏まえたすべり安全率以上とする。
					支持地盤	支持力	支持機能を喪失する	支持力の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの支持力を評価対象とし、これらが適切な裕度を有することを計算により確認する。	「道路橋示方書・同解説(Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編)」を踏まえた極限支持力以下とする。
海水貯留堰 (6号および7号炉)	基準津波に対して取水性を失わないこと	海水貯留堰は、取水路前面に鋼管矢板による堰を設置することで、引き波時に取水性を確保するものとする。 なお、取水性確保に関する部位については、地震後の津波の繰返し襲来を想定し、右記荷重の組合せを考慮した場合にも有意な漏えいを生じない変形に留める設計とする。	以下に示す荷重をハザードを考慮し適切に組み合わせる。 ・自重等の常時荷重 ・基準地震動Ssによる荷重 ・基準津波による荷重 ・余震による荷重	貯留堰	鋼管矢板	曲げせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	主要な構造部材の構造健全性を維持する設計とするために、構造部材である鋼管矢板がおおむね弾性範囲内に留まることを計算により確認する。	「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を踏まえた短期許容応力以下とする。
					継ぎ手部	曲げせん断	部材が弾性域に留まらず塑性域に入る状態	主要な構造部材の止水性を維持する設計とするために、構造部材である鋼管矢板の継ぎ手部がおおむね弾性範囲内に留まることを計算により確認する。	「港湾の施設の技術上の基準・同解説」を踏まえた短期許容応力以下とする。
					支持地盤	支持力	支持機能を喪失する	支持力の観点から構造物全体の安定性を損なわない設計とするため、構造ブロックの支持力を評価対象とし、これらが適切な裕度を有することを計算により確認する。	「道路橋示方書・同解説(Ⅰ共通編・Ⅳ下部構造編)」を踏まえた極限支持力以下とする。

荒浜側における津波防護施設及び浸水防止設備リスト

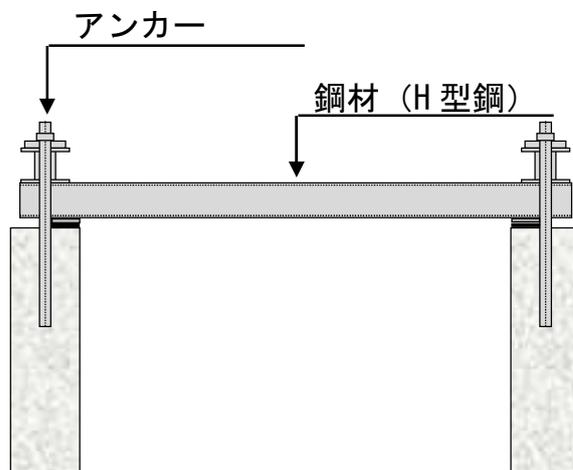
番号	号炉	場所	施設
①-1	1	補機取水路	取水路止水蓋
①-2	1	補機放水庭	放水庭止水壁
①-3	1	補機放水路	放水路止水蓋
①-4	1	放水庭	放水庭止水壁
②-1	2	取水路	取水路止水蓋
②-2	2	取水路	取水路止水蓋
②-3	2	取水路	取水路止水蓋
②-4	2	取水路	取水路止水蓋
②-5	2	取水路	取水路止水蓋
②-6	2	取水路	取水路止水蓋
②-7	2	取水路	取水路止水蓋
②-8	2	取水路	取水路止水蓋
②-9	2	取水路	取水路止水蓋
②-10	2	補機放水庭	放水庭止水壁
②-11	2	補機放水路	放水路止水蓋
②-12	2	補機放水路	放水路止水蓋
②-13	2	放水庭	放水庭止水壁
③-1	3	取水路	取水路止水蓋
③-2	3	取水路	取水路止水蓋
③-3	3	取水路	取水路止水蓋
③-4	3	取水路	取水路止水蓋
③-5	3	取水路	取水路止水蓋
③-6	3	取水路	取水路止水蓋
③-7	3	取水路	取水路止水蓋
③-8	3	取水路	取水路止水蓋
③-9	3	取水路	取水路止水蓋
③-10	3	取水路	取水路止水蓋
③-11	3	取水路	取水路止水蓋
③-12	3	取水路	取水路止水蓋
③-13	3	補機放水庭	放水庭止水壁
③-14	3	放水庭	放水庭止水壁
④-1	4	取水路	取水路止水蓋
④-2	4	取水路	取水路止水蓋
④-3	4	取水路	取水路止水蓋
④-4	4	取水路	取水路止水蓋
④-5	4	取水路	取水路止水蓋
④-6	4	取水路	取水路止水蓋
④-7	4	取水路	取水路止水蓋
④-8	4	取水路	取水路止水蓋
④-9	4	取水路	取水路止水蓋
④-10	4	取水路	取水路止水蓋
④-11	4	放水庭	放水庭止水壁
⑤-1	1・2	1・2号炉取水電源ケーブルトレンチ	電源ケーブルトレンチ止水壁
⑤-2	3・4	3・4号炉取水電源ケーブルトレンチ	電源ケーブルトレンチ止水壁
⑥-1	共通	構内排水路	構内排水路フラップゲート
⑥-2	共通	構内排水路	構内排水路フラップゲート
⑥-3	共通	構内排水路	構内排水路フラップゲート
⑦	共通	荒浜側敷地前面	荒浜側防潮堤



第1図 津波防護施設及び浸水防止設備の位置（荒浜側敷地）



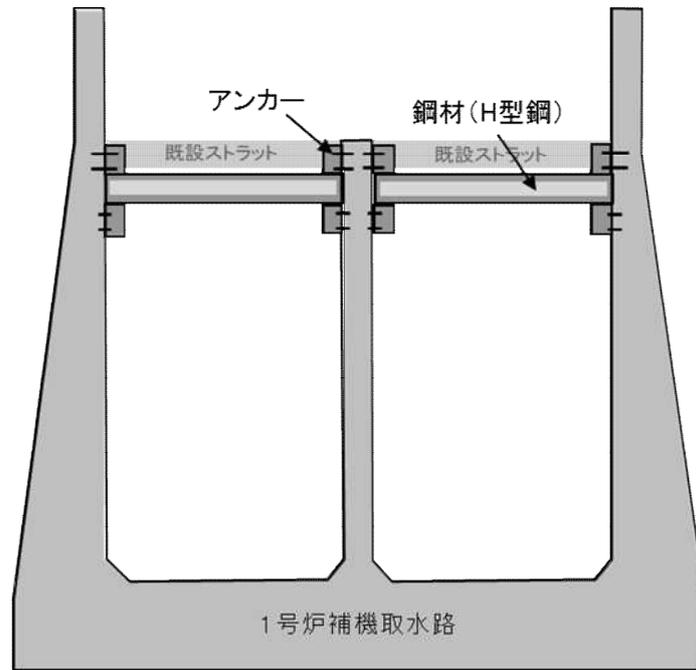
平面図



断面図

第2図 浸水防止設備の概要

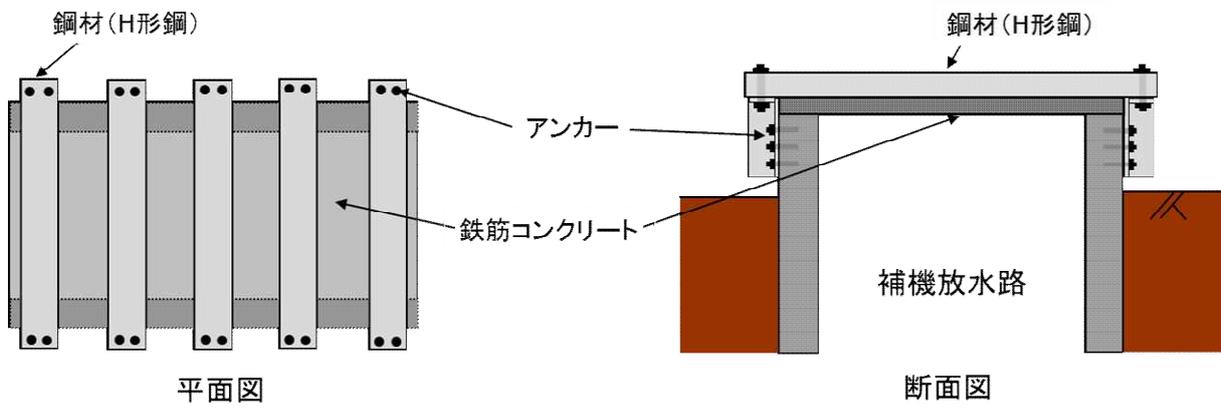
(a) 取水路止水蓋 (2号炉取水路の例)



断面図

第2図 浸水防止設備の概要

(b) 取水路止水蓋 (1号炉補機取水路の例)

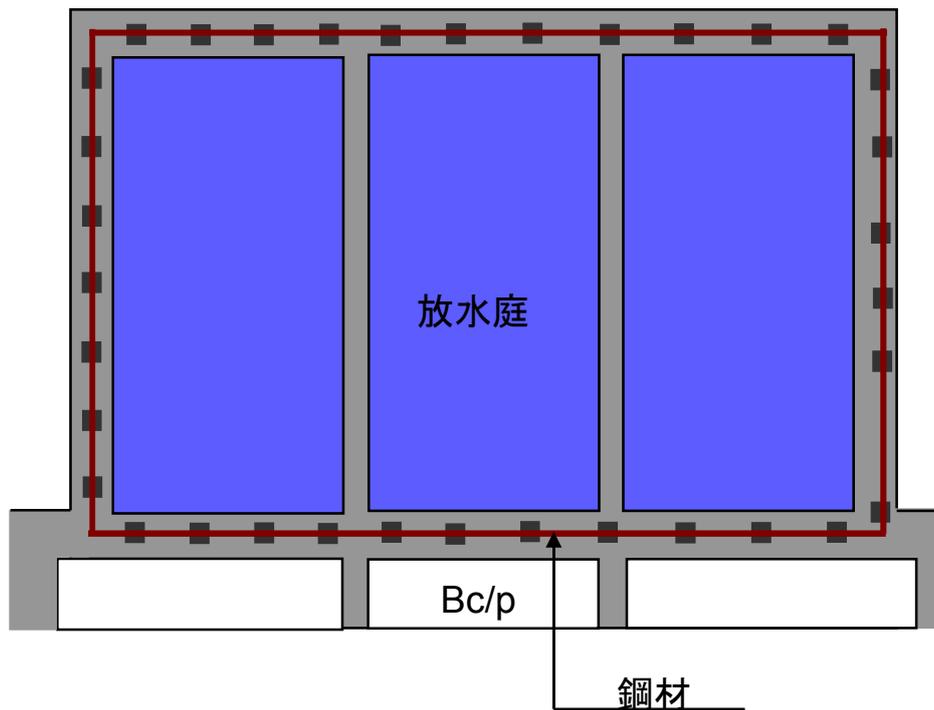


平面図

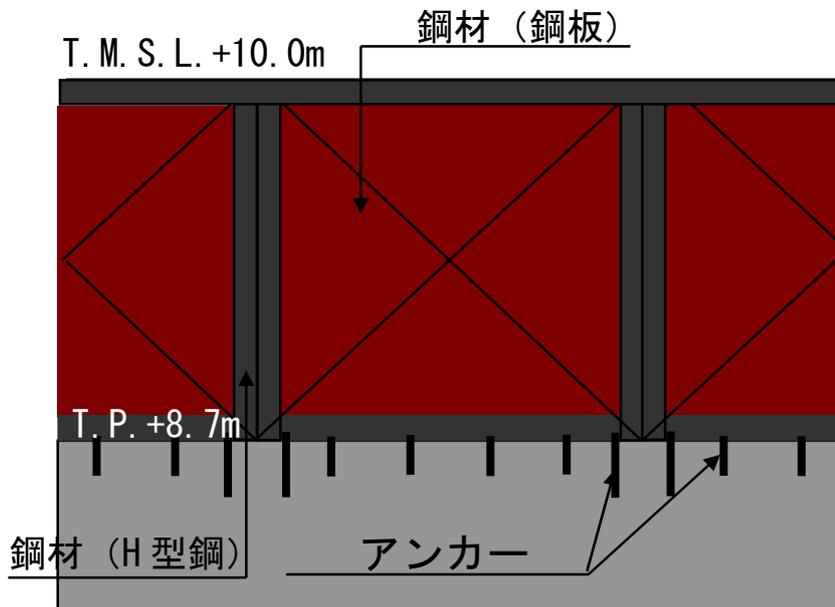
断面図

第2図 浸水防止設備の概要

(c) 放水路止水蓋 (2号炉補機放水路の例)

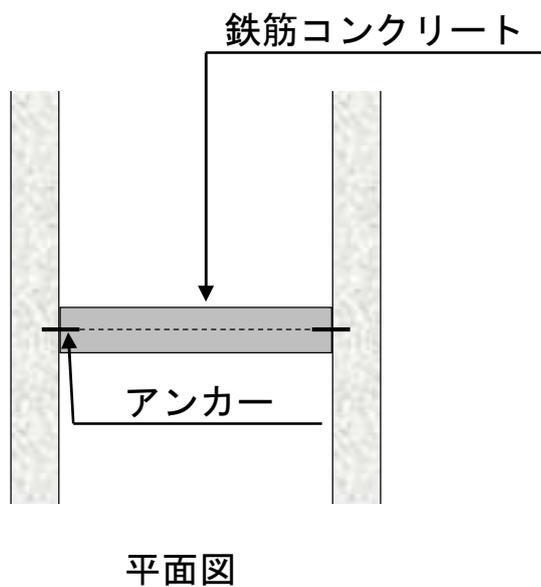
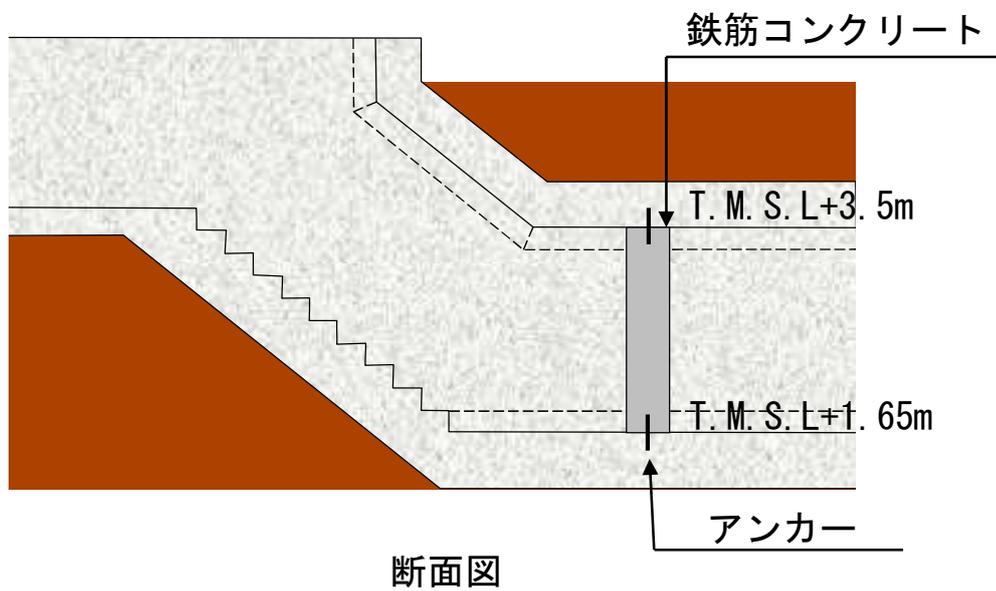


平面図

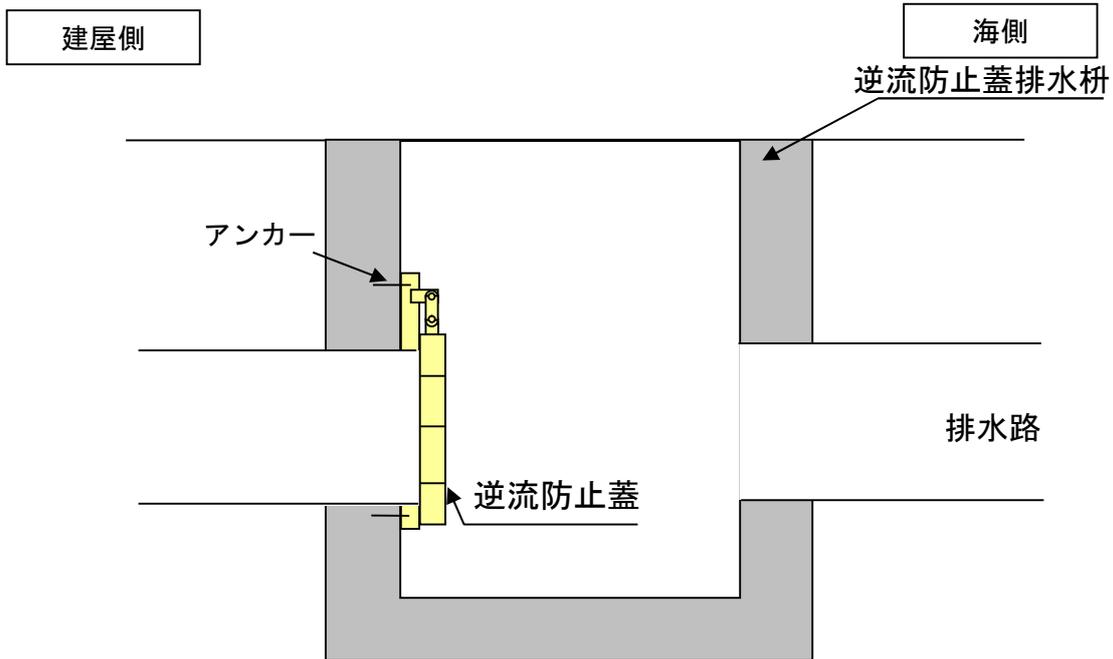


断面図

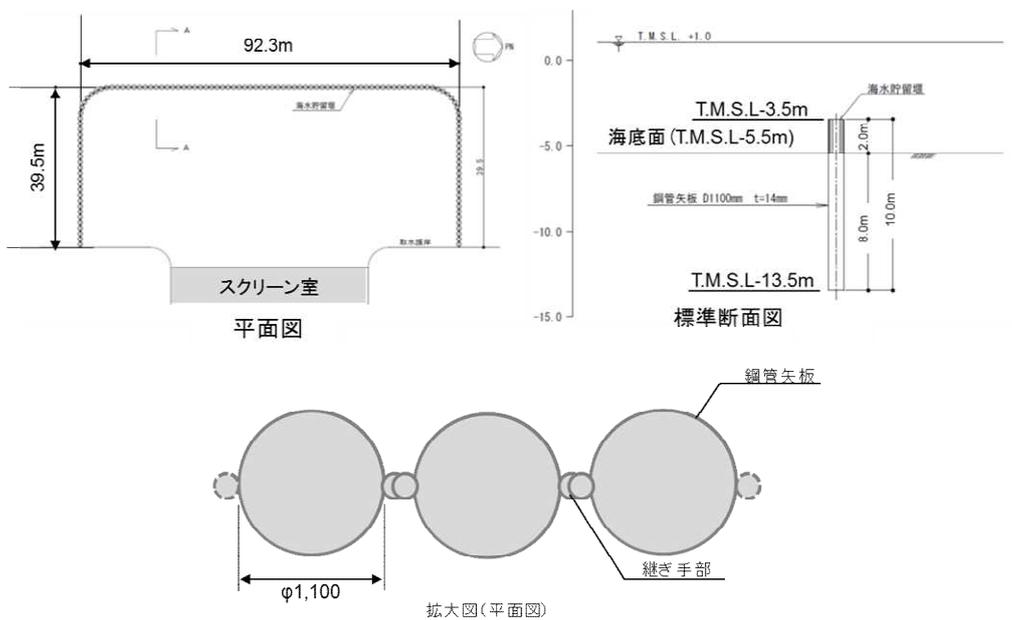
第2図 浸水防止設備の概要
(d) 放水庭止水壁 (1号炉放水庭の例)



第2図 浸水防止設備の概要
 (e) 電源ケーブルトレンチ止水壁
 (1・2号炉取水電源ケーブルトレンチの例)



第2図 浸水防止設備の概要
(f) 構内排水路フラップゲート



第3図 津波防護施設の概要
(a) 海水貯留堰 (7号炉の例)

浸水防止設備に対する液状化対策の概要

1. 敷地への海水流入の可能性のある経路（流入経路）の特定および浸水防止設備の設置

柏崎刈羽原子力発電所においては、3号炉原子炉建屋緊急時対策所を設置する敷地（以下、「荒浜側敷地」という。）の標高が T.M.S.L.+5.0m であり、敷地前面の津波高さよりも低い敷地となる。したがって、外郭防護 1 として、敷地前面に天端標高高さ T.M.S.L.+15.0m となる荒浜側防潮堤を設置することで、敷地への基準津波の直接の流入を防止する。

荒浜側防潮堤の建屋側には、取水路、放水路等の開口部が存在している。これらに対して、敷地への海水流入の可能性について検討した。第 1 図に、特定した敷地への海水流入の可能性のある経路（流入経路）を示す。これらの流入経路のうち放水路における開口部については、これを撤去し、流入経路を最小化する。

撤去することが困難な流入経路については、浸水防止設備を設置し、津波の流入を防止する。（詳細は別紙 1 参照）

なお、流入経路のうち 4号炉補機放水庭については、標高が T.M.S.L.+11.0m と基準津波に対して十分な高さを有している。

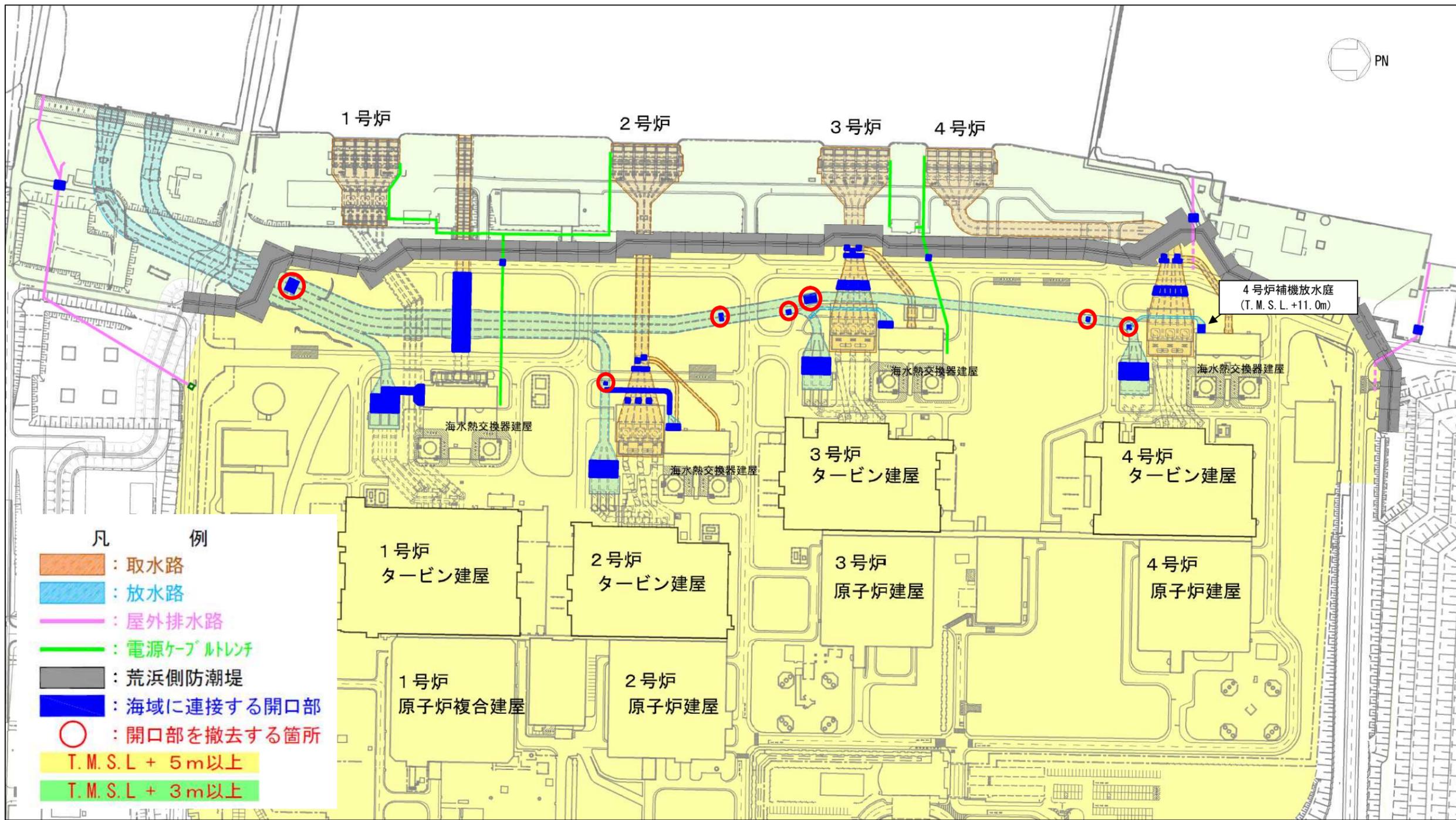
2. 浸水防止設備が設置された土木構造物の基礎地盤の支持性能

浸水防止設備のうち、「放水路止水蓋」、「放水庭止水壁」、「構内排水路フラップゲート」及び「電源ケーブルトレンチ止水壁」が設定された土木構造物（放水路等）においては、基準地震動 S_s に対して液状化すると考えられる埋戻土層に設置されている。このため、液状化の発生によって基礎地盤の支持性能が喪失し、各施設の要求機能を満足できない可能性がある。

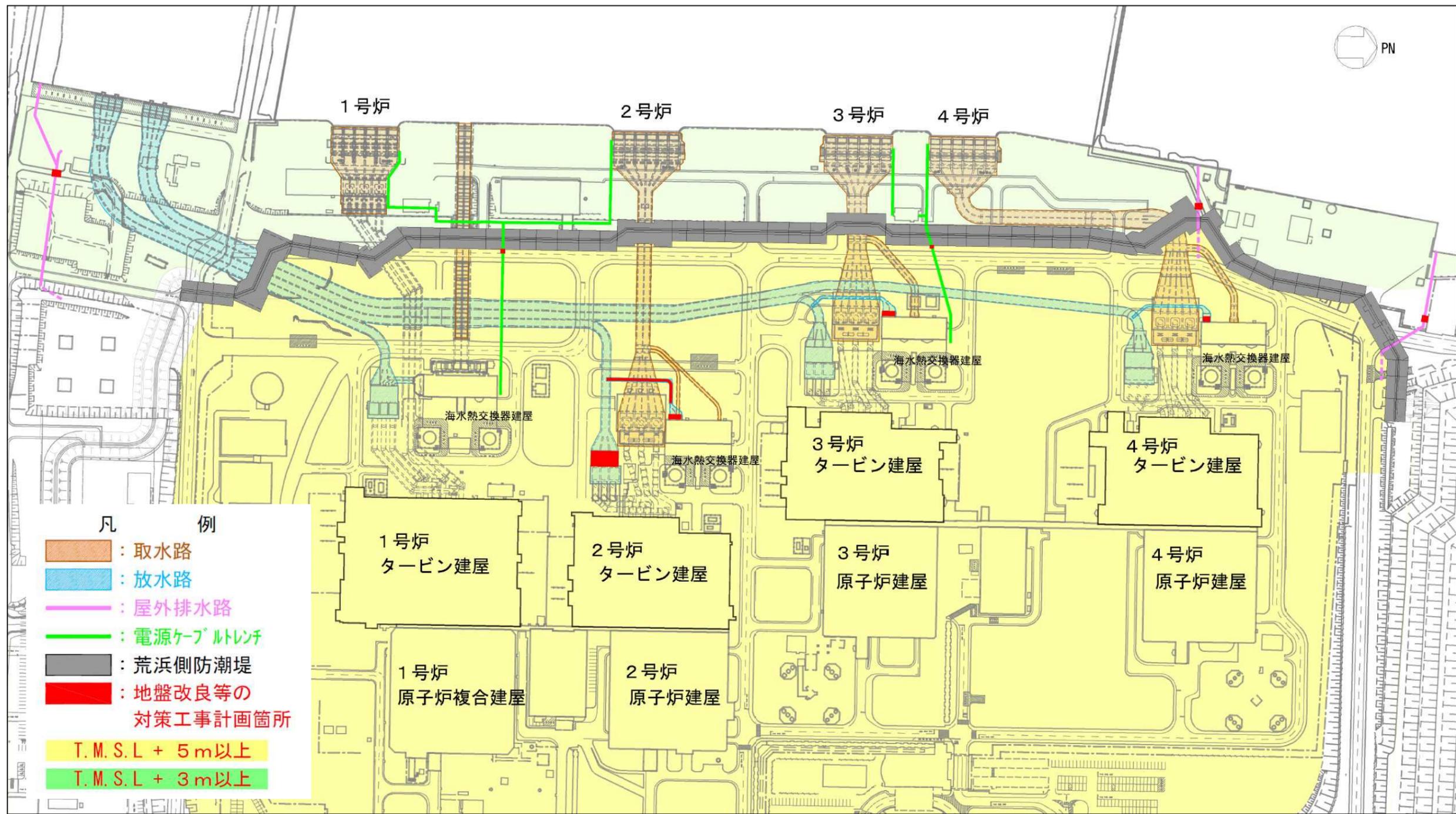
よって、これらの施設が設定された土木構造物（放水路等）の基礎地盤について、地盤改良などの対策を実施し、支持性能を満足できるようにする。第 2.1 図に地盤改良などの対策工事実施予定箇所、第 2.2 図に地盤改良等の対策工事の計画概要を示す。なお、4号炉補機放水庭についても、基礎地盤の支持性能を喪失する可能性があるため、同様の地盤改良を実施する。

また、地盤改良などの対策工事を実施する際には、適切に施工確認・検査を実施する。

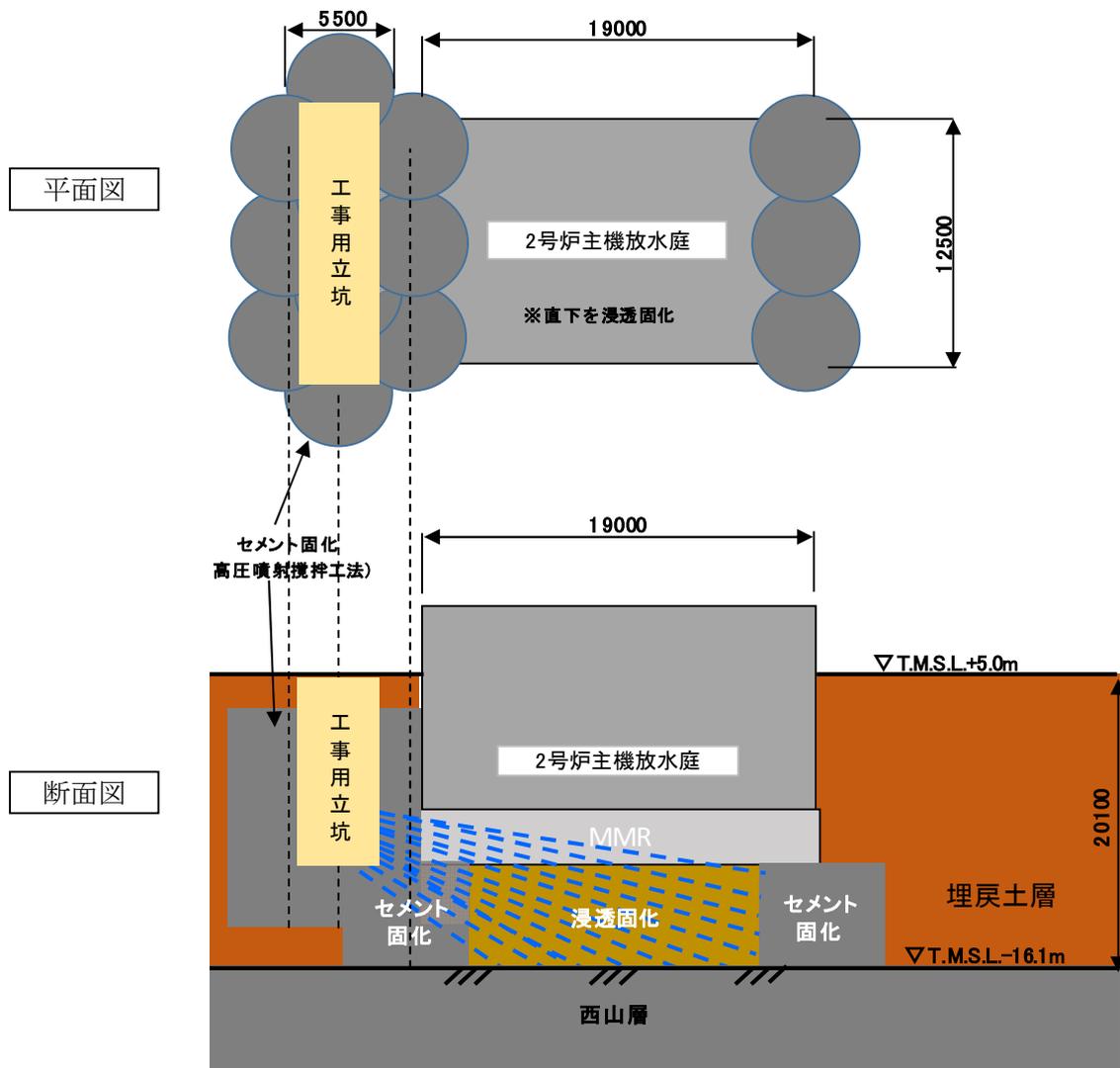
以上



第1図 敷地への海水流入の可能性のある経路（流入経路）（荒浜側敷地）



第 2.1 図 地盤改良等の対策工事計画箇所（荒浜側敷地）

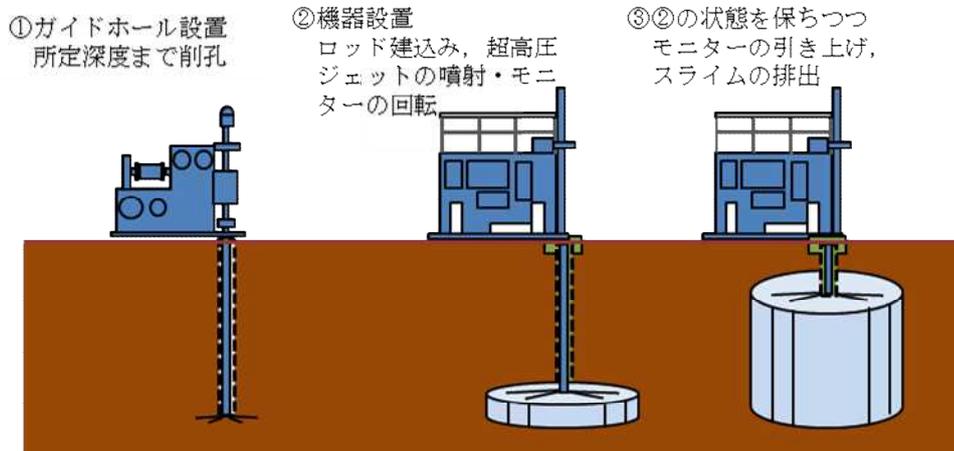


第 2.2 図 地盤改良等の対策工事計画概要図 (2号炉主機放水庭の例)

(参考) 地盤改良工法の施工概念図

< 高圧噴射攪拌工法 >

- ・ 高圧でセメントミルクを吐出し、原地盤を切削・攪拌することで、改良体を造成する工法。

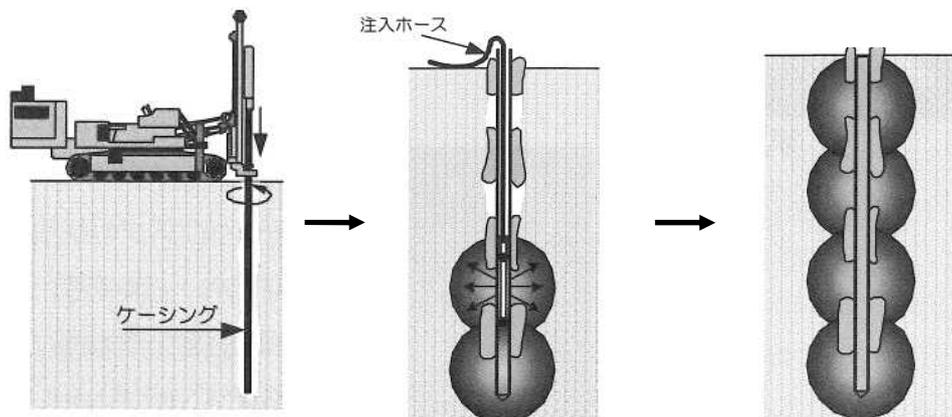


第 2.3 図 高圧噴射攪拌工法施工概念図

< 浸透固化処理工法 >

- ・ 浸透注入を行うことにより、砂地盤の間隙水を恒久薬液に置き換え液状化を防止する工法。

- ① 削孔作業 所定深度まで削孔を行い、注入外管等を建て込む。
- ② 浸透固化処理注入 恒久薬液を下端から順次注入する。
- ③ 浸透固化処理注入完了 改良天端まで浸透固化処理を終えたところで施工完了。



第 2.4 図 浸透固化処理工法施工概念図^{※1}

※1) 「浸透固化処理工法技術マニュアル (財団法人 沿岸開発技術研究センター 平成 15 年 3 月)」を参照

指摘事項 No. 22 (管理番号 358-11)

津波防護施設等における余震荷重の設定について、誘発地震の観点から基準地震動として選定されなかった震源断層や5断層連動モデル等が余震となり得るかの可能性を含めて、余震について網羅的に整理し説明すること。また基準地震動と津波の組合せについても説明すること。

回 答

余震による荷重については、本震発生後の余震及び誘発地震を検討し、耐津波設計において津波荷重と組み合わせる適切な余震荷重を設定した。なお、本検討においては、本震の震源域において発生する地震を余震とし、本震の震源域の外で発生する地震を誘発地震として整理した。

また、基準地震動と津波の組み合わせについても整理した。

詳細については、「柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷防止について 別添1 添付資料 11」に記載した。

以上

指摘事項 No. 23 (管理番号 358-12)

余震荷重の設定について、本震と基準地震動の関係が不明であり、スペクトル比で余震を選定することの妥当性が不明確であるため、基準地震動、弾性設計用地震動、本震及び余震の加速度応答スペクトルを比較し、余震設定の妥当性を説明すること。

回 答

基準津波の波源の活動に伴い発生する可能性がある余震による地震動を評価し、応答スペクトルの比較を実施した。

詳細については、「柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉 津波による損傷防止について 別添 1 添付資料 11」に記載した。

以上

指摘事項 No. 24 (管理番号 358-13)

余震荷重の設定について、本震と余震のスペクトル比の算出過程を説明すること。

回 答

Noda et al. (2002) による算出過程を追記した。

詳細については、「柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉 津波による損傷防止について 別添 1 添付資料 11」に記載した。

以上

指摘事項 No. 25 (管理番号 357-1)

基準津波の流向及び流速に関する文章と図の経過時間の整合性をとり、防波堤の影響も含めて説明すること。

指摘事項 No. 5 (管理番号 317-5)

船舶の漂流想定について防波堤の施設区分や他条文との整合をとった上で説明すること。

注：本指摘事項のうち「他条文との整合」については、回答資料 3 で回答済み

回 答

指摘事項を踏まえて、基準津波の流向及び流速に関する文章と図の経過時間を、整合を取る形に修正した。

また、資料に記載した流向及び流速は、防波堤が健全という条件下で得られたものであることを記載するとともに、防波堤は地震に対して健全性が確認された施設ではないことを踏まえ、船舶の漂流想定において「防波堤の存在が非保守側の効果を持つ可能性がある場合には、地震による防波堤の損傷を考慮した影響確認を行う」旨を記載した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について

別添 1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

i. 基準津波の流向及び流速の確認

また、以下の二点の船舶の漂流想定について、防波堤の損傷を考慮した影響確認を実施し、資料に追記した。

- ・発電所港湾外で航行不能となった船舶の漂流想定
- ・発電所港湾内で航行不能となった土運船の漂流想定

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について

別添 1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

iv. 通水性に与える影響の評価 分類 A (構内・海域)、分類 C (構外・海域)

以上

指摘事項 No. 26 (管理番号 357-2)

漂流物調査範囲の考え方を具体的に説明すること。

回 答

津波の（寄せ波）1波による水の移動量を最大で約 2.4km と設定した考え方を具体的に図により示した。

また、陸域における調査範囲とした標高 10m 以下の範囲を図示した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について

別添 1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

i. 基準津波の流向及び流速の確認

以上

指摘事項 No. 27 (管理番号 358-1)

漂流物調査のためのウォークダウンや文献調査結果について、エビデンスを用いて説明すること。

回 答

漂流物調査の要領について、確認した具体的な資料名も含める形で、添付資料に詳細を記載した。また、調査結果について、構内・陸域分の詳細を資料に追加した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について

別添1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

i. 基準津波の流向及び流速の確認

別添1 添付資料15 津波漂流物の調査要領について

以上

指摘事項 No. 28 (管理番号 357-10)

漂流物評価の判定結果は結論が明確になるように整理し、説明すること。

回 答

指摘事項を踏まえ、評価の判定基準を整理して示すとともに、どの基準により、評価上問題ないと判断したのかが明確となるように、資料を修正した。

また、既提出済みの評価では、様々な状況を想定した総花的な評価としていたが、結論が明確になるように、最も厳しい状況に対する評価を中心に説明する形に資料を修正した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について

別添1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

iv. 通水性に与える影響の評価

指摘事項 No. 29 (管理番号 357-5)

地震による損傷状況を踏まえ、浚渫船・土運搬船のけい留場所を説明すること。

回 答

既提出済みの評価では、(ある程度の時間的な余裕があることを前提に) より安全な場所に係留場所を変更できる場合についての評価も記載していたが、指摘事項 No.34 (管理番号 357-10) に対する対応を踏まえ、浚渫船、土運船については、退避できない津波に対しては、より厳しい、その場に留まることを条件とし、影響評価を行うように評価を見直した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について

別添1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

iv. 通水性に与える影響の評価 分類 A (構内・海域)

指摘事項 No. 30 (管理番号 357-9)

漂流物調査において、事業者所有物以外の設備を管理できるとする設計方針について説明すること。

回 答

事業者所有物以外の設備で事業者により管理ができないものについては、保守的な想定として、漂流物化し得ることを前提とするよう、評価を見直した。

＜資料反映箇所＞

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について

別添1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

iv. 通水性に与える影響の評価 分類 C (構外・陸域)

以上

指摘事項 No. 31 (管理番号 357-3)

燃料輸送船等の緊急退避の根拠および対応方針について、所要時間も含めて具体的に説明すること。

回 答

緊急退避の時間について訓練に基づき設定していることを明記するとともに、津波の到達時間との関係を示した上で、対応方針を記載する形で資料を修正した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について

別添1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

iv. 通水性に与える影響の評価 分類 A (構内・海域)

以上

指摘事項 No. 32 (管理番号 357-4)

津波に対し、浚渫船が漂流物とならない技術的根拠を示し説明すること。

回 答

津波による流圧力と浚渫船の錨の把駐力との関係より、漂流物とならないことを示す形に資料を修正した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について

別添1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

iv. 通水性に与える影響の評価分 類 A (構内・海域)

以上

指摘事項 No. 33 (管理番号 357-6)

鉄筋コンクリート建屋、補強コンクリートブロック造建屋等の対象物が漂流しない根拠を定量的に説明すること。

回 答

漂流物化については、浮力と重量との関係により判断することを示した。
また、滑動による衝突の可能性については、定量評価を示す形で資料を修正した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について
別添1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保
iv. 通水性に与える影響の評価分

指摘事項 No. 34 (管理番号 357-7)

漂流物調査において、取水口は閉塞しない等とした定量的な根拠を説明すること。

回 答

既提出済みの評価では、「総量が限定的なため堆積した場合でも閉塞させることはない」と定性的な説明としていたが、漂流物化する可能性のあるものを具体的に整理した上で、閉塞しないことを定量的に示す形に評価を見直し、資料を修正した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について
別添1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保
iv. 通水性に与える影響の評価 分類 B (構内・陸域)

指摘事項 No. 35 (管理番号 357-8)

津波に対して、車両を退避可能とした根拠を説明すること。

回 答

大規模な駐車場がなく、車両のみが置かれている状況がないこと、作業等により護岸部に乗り入れる際には、大津波警報により退避する運用が定めていることを記載した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について

別添1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

iv. 通水性に与える影響の評価 分類 B (構内・陸域)

以上

指摘事項 No. 36 (管理番号 358-2)

荒浜側及び大湊側の漂流物調査結果の結論（総論）を記載した上で、荒浜側防潮堤への漂流物衝突荷重の選定結果が分かるように説明すること。

回 答

指摘事項を反映し、資料を修正した。

<資料反映箇所>

柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について
別添1 2.5 (2) c. (a) 取水口付近の漂流物に対する通水性確保

以上

指摘事項 No. 37 (管理番号 345-6)

敷地周辺の遡上・浸水域の評価について規制基準における要求事項に示されている考慮項目を
図にした上で詳細に説明すること。

回 答

敷地周辺の遡上・浸水域の評価について、津波防護対象設備を内包する建屋の配置された敷
地に流入する可能性はないことを確認した。

「柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 津波による損傷の防止について 別添 1 1.3(1)」の
基準津波による最高水位・最大浸水深分布図を修正した。

以上

指摘事項 No. 38 (管理番号 345-8)

地震・津波による地形等の変化に係る評価について、地表の舗装等が液状化現象等で損傷した場合等を踏まえて津波による洗堀の評価を説明すること。

指摘事項 No. 39 (管理番号 350-1)

遡上波の流入防止における既存の斜面及び盛土の活用について、荒浜側も含まれることを考慮し、地盤安定性、沈下及び洗堀等に対する耐性を含めて説明すること。

回 答

荒浜側防潮堤直下及び大湊側敷地前面の斜面の地盤改良を行っていることから、洗堀が荒浜側防潮堤内及び大湊側の敷地の遡上経路へ影響を及ぼすことがない旨を「柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉 津波による損傷の防止について 別添 1 1.3(2)」に記載した。

以上

指摘事項 No. 40 (管理番号 407-2)

柏崎検潮所が発電所から 12km 程度離れていることを踏まえ、敷地内で観測された記録と比較・分析した上で、妥当性を説明すること。

回 答

柏崎検潮所の記録と、敷地港外に設置されている波高計の記録について比較を行った。ただし、潮位計と波高計では観測目的及び方法が異なるため、波高計記録に一部補正を行っている。

検討結果から、柏崎検潮所と波高計の波形に大きな差はなく、朔望満潮位及び朔望干潮位の差は朔望平均満潮位 4cm、朔望平均干潮位で 5cm 程度であり、入力津波への影響はなことを確認した。

詳細については、「柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷防止について 別添 1 添付資料 2 3」に記載した。

以上

指摘事項 No. 41 (管理番号 407-3)

広域的な余効変動の継続について、どのように傾向を把握して安全評価への影響を検討したのかが分かるように説明すること。

回 答

広域的な余効変動について、国土地理院から公開されている GPS 連続観測システム (GEONET) の日々の座標値 (F3) の標高データを用いて 2010 年 1 月 1 日の標高に対する変位量を求めた鉛直変位の経時変化について確認した。

柏崎地点では、2011 年東北地方太平洋沖地震前後でも変動は小さく、隆起傾向にあるものの、2015 年 6 月～2016 年 6 月の一年間の変位量は約+0.7cm であり、津波に対する安全性評価への影響はないものと考えられる。

詳細については、「柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉及び 7 号炉 津波による損傷防止について 本文 1.5(4)」に記載した。

以上

指摘事項 No. 42 (管理番号 407-4)

沈下量の分布図について、計算過程を含めて詳細に説明すること。

回 答

沈下量の算定は、液状化対象層に、Ishihara ほか(1992)の相対密度に応じた最大せん断ひずみと体積ひずみの関係から沈下率を乗じて算定した。算定フロー図を下記に示す。

詳細については、「柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷防止について 別添1 添付資料2」に記載した。

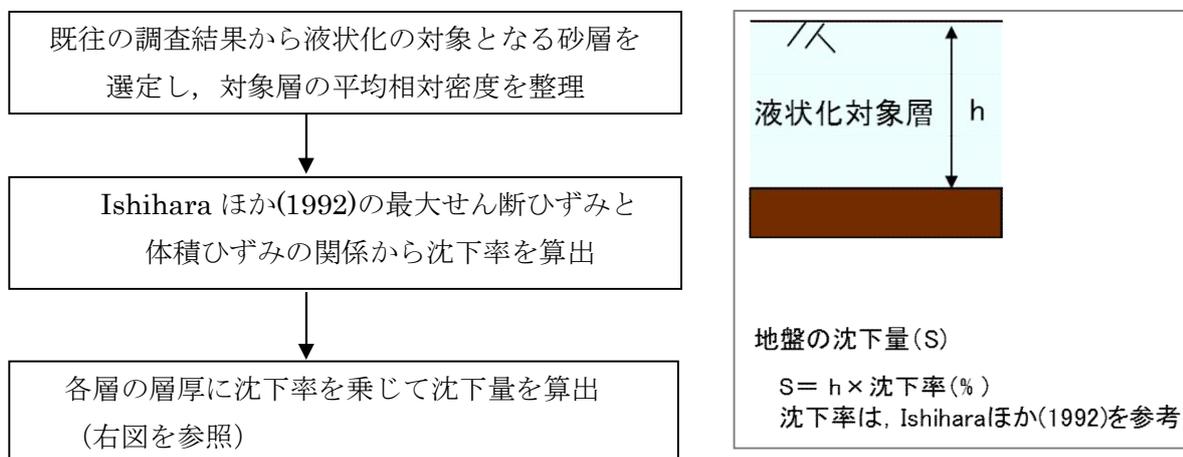


図 地盤沈下量の算定フロー

以上

指摘事項 No. 11 (管理番号 317-4)

津波の遡上経路に影響（津波集中等）を及ぼす斜面崩落等の障害要因について整理し入力津波への影響を含め評価結果を説明すること。

指摘事項 No. 12 (管理番号 345-7)

遡上・浸水域について斜面崩壊や液状化による沈下の影響について説明すること。

指摘事項 No. 43 (管理番号 333-3)

中央土捨場の斜面崩壊による津波の浸入経路や入力津波高さ等への影響評価について斜面のり尻から汀線までの距離、崩壊斜面土砂の堆積範囲及び形状などを評価し、アクセスルートに関する手法の妥当性検討の結果も踏まえて、内容を充実させ総合的に説明すること。また敷地の両側面部の斜面についても評価結果を説明すること。

回 答

液状化による護岸付近の地盤沈下、中央土捨場の斜面崩壊を反映した津波評を実施し、津波水位に大きな影響がないことを確認した。詳細については、「柏崎刈羽原子力発電所 6号炉及び7号炉 津波による損傷の防止について 別添1 添付資料2」に記載した。

なお、液状化影響評価の審議が実施されている状況を踏まえ、地盤沈下量等の解析条件は必要に応じて更新する。