

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07
提出年月日	平成28年10月3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10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)

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建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建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。	「回答資料 12」 で回答済み ((H28.09.15))
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。	回答資料 14 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 15 で回答済み (H28.09.15)

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。	回答資料 16 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 17 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 18 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 19 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 20 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 20 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 20 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 21 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 22 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 23 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 23 で回答済み (H28.09.15)

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。	回答資料 23 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 24 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 25 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 26 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 26 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 27 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 28 で回答済み (H28.09.15)
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。	回答資料 29 で回答済み (H28.09.15)
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)
44	430-4	ヒアリング	H28.9.15	地震と津波の到達時間について定量的な説明ができないか検討すること。	本日回答 (回答資料 30)

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
45	430-5	ヒアリング	H28.9.15	Ssと津波波源が異なる場合に組合せを考慮する必要はない理由について丁寧に説明すること。	本日回答 (回答資料 30)
46	358-10	ヒアリング	H28.4.4	鋼管矢板の仕様(形状、板厚、材質等)及び設置地盤の物性値等について説明すること。	回答資料 31 で回答済み (H28.09.20)
47	358-9	ヒアリング	H28.4.4	海水貯留堰の設計用荷重及びその組合せの設定の考え方並びに継ぎ手部の評価手法について整理し説明すること。	回答資料 32 で回答済み (H28.09.20)
48	430-2	ヒアリング	H28.9.15	補機放水庭から浸水しないとする理由を説明すること。	回答資料 32 で回答済み (H28.09.20)
49	430-3	ヒアリング	H28.9.15	鉄筋コンクリートにより浸水防止機能も担保する場合には、概ね弾性範囲内の設計とすること。	回答資料 32 で回答済み (H28.09.20)
50	345-2	ヒアリング	H28.3.9	津波防護対象の選定について詳細に説明すること。	回答資料 33 で回答済み (H28.09.20)
51	345-3	ヒアリング	H28.3.9	上位波及の可能性のある設備についてその設計方針を説明すること。	本日回答 (回答資料 33)
52	345-4	ヒアリング	H28.3.9	敷地及び敷地周辺における地形・標高・河川の存在について、位置・形状等を詳細に示した上で、津波からの防護について海岸線方向のみの遡上経路としていることを説明する	回答資料 34 で回答済み (H28.09.20)
53	345-5	ヒアリング	H28.3.9	周辺港湾施設に停泊している船舶の種類、規模、数について説明すること。	回答資料 34 で回答済み (H28.09.20)
54	350-2	ヒアリング	H28.3.16	荒浜側防潮堤の位置、仕様について説明すること。	回答資料 35 で回答済み (H28.09.20)
55	350-5	ヒアリング	H28.3.16	荒浜側についても建屋、水路が浸水経路とならないことを説明すること。	回答資料 35 で回答済み (H28.09.20)

No.	管理番号	指摘区分	指摘日	指摘事項	備考
56	339-2	ヒアリング	H28.3.2	防潮堤に対する自然現象との重ね合わせについて、第6条 その他自然現象との整合性を説明すること。	本日回答 (回答資料 36)
57	362-6	ヒアリング	H28.4.13	想定荷重に降灰を含めない理由を説明すること。また、自 然現象について、それらの組合せを考慮する必要がないと している理由を説明すること。	本日回答 (回答資料 36)
58	358-15	ヒアリング	H28.4.4	浸水防止設備に作用する津波荷重の考え方について衝撃 荷重の作用の可否を含めて整理し説明すること。	本日回答 (回答資料 37)
59	362-2	ヒアリング	H28.4.13	貫通部における作用荷重とその組合せについて整理して説 明すること。	本日回答 (回答資料 37)
60	362-5	ヒアリング	H28.4.13	津波監視カメラ及び取水槽水位計について、荷重の組合せ 方、許容限界について説明すること。	本日回答 (回答資料 37)
61	362-3	ヒアリング	H28.4.13	水密扉設置時の扉枠強度の考え方について説明すること。	本日回答 (回答資料 38)
62	362-1	ヒアリング	H28.4.13	貫通部止水処置について、貫通部止水構造の選択基準を 説明すること。	本日回答 (回答資料 39)
63	362-4	ヒアリング	H28.4.13	既に実機模擬試験及び加振試験を行っている止水構造に ついては試験条件及び試験結果を示し、説明すること。	本日回答 (回答資料 40)
64	354-7	ヒアリング	H28.3.24	水位計による津波の水位上昇側の計測について説明する こと。	本日回答 (回答資料 41)
65	358-7	ヒアリング	H28.4.4	津波により水位が上昇した場合及び下降した場合の具体 的な防止策・緩和策等を整理した上で、水位計による津波 監視範囲の妥当性を説明すること。	本日回答 (回答資料 41)
66	358-6	ヒアリング	H28.4.4	取水槽の水位計による計測継続性について、水位計装の サポート系も含めた系統図を示すとともに、水位計装に用 いられる圧縮空気供給系の耐震性等の耐環境性を説明す	本日回答 (回答資料 42)
67	358-8	ヒアリング	H28.4.4	荒浜側も含めた津波監視設備、監視場所、体制及び手順 について説明すること。	本日回答 (回答資料 43)

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
68	354-13	ヒアリング	H28.3.24	引き波により、機能に影響を受け得る施設を整理して、その設計の考え方について説明すること。	本日回答 (回答資料 44)
69	354-10	ヒアリング	H28.3.24	海水系の取水可能水位及び容量の設定根拠を説明すること。	本日回答 (回答資料 44)
70	354-11	ヒアリング	H28.3.24	海水系の運転可能性について、常用系ポンプの停止タイミングや手順、貯留堰水位等を時系列で成立性を説明すること。	本日回答 (回答資料 44)
71	354-9	ヒアリング	H28.3.24	貯留堰貯留容量の設定の妥当性を説明すること。	本日回答 (回答資料 44)
72	354-5	ヒアリング	H28.4.4	浸水量評価における津波流入量及びその評価方法について説明すること。	本日回答 (回答資料 45)
73	354-3	ヒアリング	H28.3.24	建屋外周部地下における溢水において、地下水の流入を考慮しているかを明確にし、説明するとともに、地下水位の設定根拠について説明すること。	本日回答 (回答資料 45)
74	354-2	ヒアリング	H28.3.24	建屋外周部における溢水、建屋外周部地下における溢水についても、5条側で説明を行うこと。また、施設・設備の施工上生じる隙間部からの浸水についても説明すること。	本日回答 (回答資料 45)
75	354-8	ヒアリング	H28.3.24	ガイドの要求項目に対して、網羅的に確認していることがわかるように整理して説明すること。	本日回答 (回答資料 45)
76	369-1	ヒアリング	H28.5.31	防潮堤支持性能評価に関して、原子炉建屋(3号炉原子炉建屋内緊急時対策所)の汀線平行方向及び直交方向断面を防潮堤の支持性能評価断面として用いることについて、	本日回答 (回答資料 46)
77	339-7	ヒアリング	H28.5.31	止水板の浸水防止機能確認の試験条件・方法について説明すること。	本日回答 (回答資料 47)

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
78	430-1	ヒアリング	H28.9.15	407-1: 荒浜側敷地における放水路止水蓋および放水庭止水壁等の浸水防止設備に関して、基準地震動 $S_s$ により当該設備を支持している埋戻土層の液状化に対する地盤改良等の対策工事について、地盤改良性能確認方法等の評価方針の提示時期を検討し説明すること。	本日回答 (回答資料 48)
79	354-4	ヒアリング	H28.3.24	火災により影響を受ける建屋貫通部止水処置箇所の有無及びそれに対する評価上の考え方について説明すること。	本日回答 (回答資料 49)
80	354-15	ヒアリング	H28.3.24	ポンプ軸受構造において2mm 以上の砂による閉塞性の影響について説明すること。	本日回答 (回答資料 50)
81	350-11	ヒアリング	H28.3.16	漏水対策の説明について、6号炉、7号炉の双方を対象にしていること、説明内容が6号炉と7号炉で同等であることについて説明すること。	本日回答 (回答資料 51)
82	350-14	ヒアリング	H28.3.16	原子炉補機冷却海水ポンプの断面図について標高についても説明すること。	本日回答 (回答資料 51)
83	350-12	ヒアリング	H28.3.16	原子炉補機冷却A/C系、B系エリアにおける床面積の算出方法について説明すること。	本日回答 (回答資料 52)
84	350-13	ヒアリング	H28.3.16	浸水による影響評価対象についてシステムの機能維持の観点から機器を整理した上で説明すること。また、機能喪失高さについても説明すること。	本日回答 (回答資料 53)
85	350-4	ヒアリング	H28.3.16	補機取水槽上部床面に設置してある点検口閉止板の位置、仕様について説明すること。	本日回答 (回答資料 54)
86	350-7	ヒアリング	H28.3.16	5号炉については、補機冷却系取水口に流入経路となる開口部がないことを説明すること。	本日回答 (回答資料 54)
87	350-8	ヒアリング	H28.3.16	流入評価結果の表について5号炉の補機冷却系についても説明すること。	本日回答 (回答資料 54)
88	350-9	ヒアリング	H28.3.16	放水路からの建屋流入の説明における「隙間部」「コンクリート巻立」について、具体的に説明すること。	本日回答 (回答資料 55)

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
89	350-3	ヒアリング	H28.3.16	取水路、放水路の号炉間連絡水路について説明すること。	本日回答 (回答資料 56)
90	350-10	ヒアリング	H28.3.16	屋外排水路、ケーブルトレンチの仕様について説明すること。	本日回答 (回答資料 56)
91	350-6	ヒアリング	H28.3.16	取水路からの流入可能性の説明における入力津波高さについて、管路解析で算出していることを説明するとともに、時刻歴波形および計算条件等についても説明すること。	本日回答 (回答資料 57)
92	354-1	ヒアリング	H28.3.24	重点化区域とその対策の有無について説明すること。	本日回答 (回答資料 58)
93	354-6	ヒアリング	H28.3.24	浸水対策の実施範囲図について寸法・標高等について見やすくし、詳細に説明すること。	本日回答 (回答資料 59)
94	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 7 の修正
95	333-2	ヒアリング	H28.2.25	地盤物性値のうち、物性値の試験方法、試験結果からの換算方法について説明し、また動的有効応力解析 (FLIP) に用いている一般値の妥当性についても整理して説明	回答資料 7 の修正

本日のご説明範囲

**指摘事項 No.64 (管理番号 354-7)**

水位計による津波の水位上昇側の計測について説明すること。

**指摘事項 No.65 (管理番号 358-7)**

津波により水位が上昇した場合及び下降した場合の具体的な防止策・緩和策等を整理した上で、水位計による津波監視範囲の妥当性を説明すること。

**回 答**

取水槽水位計は、設置位置における入力津波の上昇側及び下降側の水位を計測できるよう設計する。

<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 2.6 津波監視

以上

指摘事項 No.66 管理番号 358-6)

取水槽の水位計による計測継続性について、水位計装のサポート系も含めた系統図を示すとともに、水位計装に用いられる圧縮空気供給系の耐震性等の耐環境性を説明すること。

回 答

取水槽水位計装のサポート系も含めた系統図を記載した。

水位計装に関する耐環境性について、圧縮空気供給系も含めた形で記載した。

(耐震性：耐震 S クラス設計、耐環境性：屋内設置により、環境影響が及ばない設計)

<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 4.2 (2) 取水槽水位計

以上

指摘事項 No.67 (管理番号 358-8)

荒浜側も含めた津波監視設備、監視場所、体制及び手順について説明すること。

回 答

津波監視の体制及び津波監視カメラの運用フローを記載した。

<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 添付資料 27 津波監視設備の監視に関する考え方

以上

**指摘事項 No.68 (管理番号 354-13)**

引き波により、機能に影響を受け得る施設を整理して、その設計の考え方について説明すること。

**指摘事項 No.69 (管理番号 354-10)**

海水系の取水可能水位及び容量の設定根拠を説明すること。

**指摘事項 No.70 (管理番号 354-11)**

海水系の運転可能性について、常用系ポンプの停止タイミングや手順、貯留堰水位等を時系列で成立性を説明すること。

**指摘事項 No. 71 (管理番号 354-9)**

貯留堰貯留量の設定の妥当性を説明すること。

**回 答**

引き波時に機能に影響を受け得る施設としては、非常用取水設備（取水機能）がある。引き波時の海水ポンプ取水性低下に対しては、海水貯留堰を設置することにより機能維持を図る設計としている。

海水系の取水可能水位及びその容量については、以下にその根拠を記載した。

<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 (1) 非常用海水冷却系の取水性

また、海水貯留堰の貯留容量について、常用系ポンプ停止のタイミングに加え、常用系ポンプ停止時の慣性水流等を考慮した上で、必要となる容量を以下に記載した。

<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 添付資料 7 「津波による水位低下時の常用系ポンプの停止に関わる運用及び  
常用系ポンプ停止後の慣性水流による原子炉補機冷却海水ポンプ  
の取水性への影響」

さらに、上記を受け設計した貯留堰の構造及び貯留容量として期待する範囲を以下に記載した。

<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 添付資料 25 貯留量の算定について

**指摘事項 No.72 (管理番号 354-5)**

浸水量評価における津波流入量及びその評価方法について説明すること。

**指摘事項 No.73 (管理番号 354-3)**

建屋外周部地下における溢水において、地下水の流入を考慮しているかを明確にし、説明するとともに、地下水位の設定根拠について説明すること。

**指摘事項 No.74 (管理番号 354-2)**

建屋外周部における溢水、建屋外周部地下における溢水についても、5条側で説明を行うこと。また、施設・設備の施工上生じる隙間部からの浸水についても説明すること。

**指摘事項 No.75 (管理番号 354-8)**

ガイドの要求項目に対して、網羅的に確認していることがわかるように整理して説明すること。

**回 答**

指摘事項を踏まえ、地震・津波による溢水について、9条の資料を参照する形としていたもの、具体的な評価内容等を記載するよう、資料を修正した。また、ガイドの要求項目である「施設・設備の施工上生じる隙間部からの浸水」についても説明を追記した。

<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 2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)

以上

**指摘事項 No. 76 (管理番号 369-1)**

防潮堤支持性能評価に関して、原子炉建屋（3号炉原子炉建屋内緊急時対策所）の汀線平行方向及び直交方向断面を防潮堤の支持性能評価断面として用いることについて、F5断層と3V-1断層で形成されるくさび形の地塊の安定性の考え方を整理した上で、代表性・網羅性の観点から説明を追加すること。

**回 答**

防潮堤縦断面におけるF5断層と3V-1断層で形成されるくさび形の地塊の安定性について、断層の分布状況が類似している3号炉原子炉建屋平行断面を用いてすべり安全率による評価を実施し、すべり安全率が1.5以上であり、防潮堤支持地盤は十分な支持性能を有していることを確認した。（詳細は別紙1に記載）

以上

柏崎刈羽原子力発電所6号炉及び7号炉

## 耐津波設計に関するコメント回答

---

平成28年 10月 3日

東京電力ホールディングス株式会社

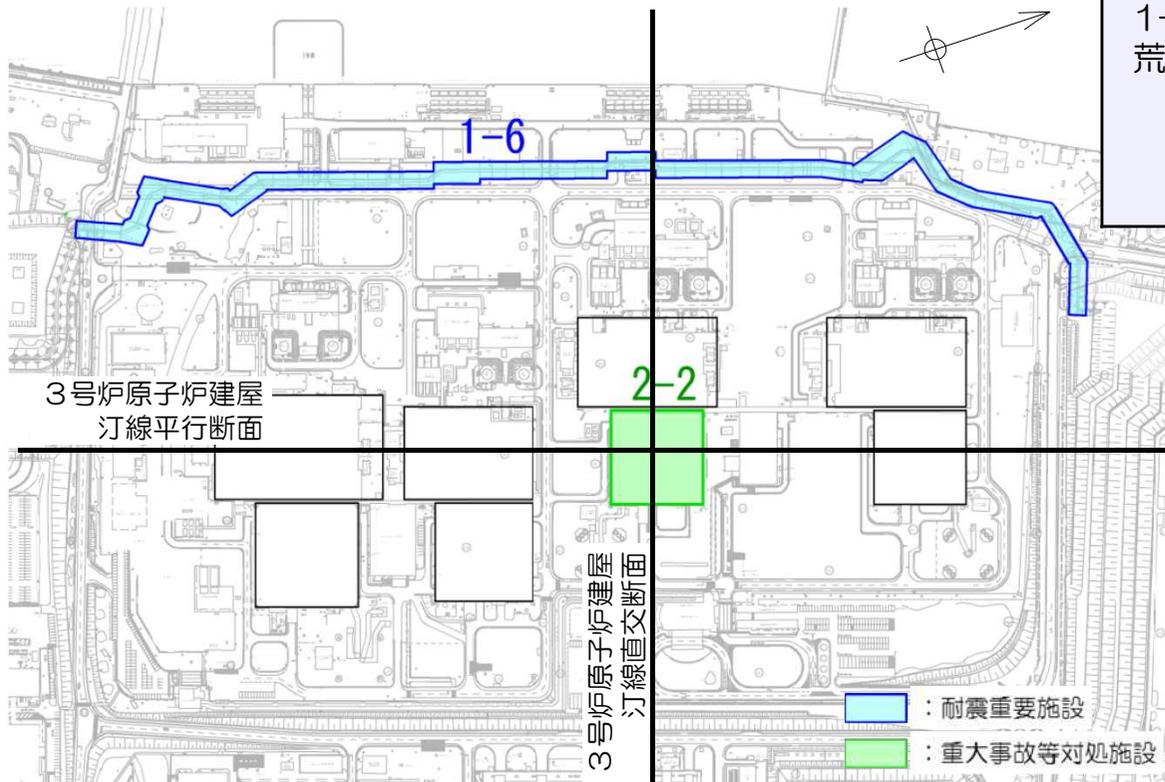
コメント日	ヒアリング コメント
H28.5.13	基準地震動Ssが作用した場合でも、V系断層における弱面上のずれ等が発生しないことを含め、防潮堤を十分に支持することができる地盤であることを示すこと。
H28.5.31	防潮堤支持性能評価に関して、原子炉建屋（3号炉原子炉建屋内緊急時対策所）の汀線平行方向及び直交方向断面を防潮堤の支持性能評価断面として用いることについて、F5断層と3V-1断層で形成されるくさび形の地塊の安定性の考え方を整理した上で、代表性・網羅性の観点から説明を追加すること。

## 検討概要

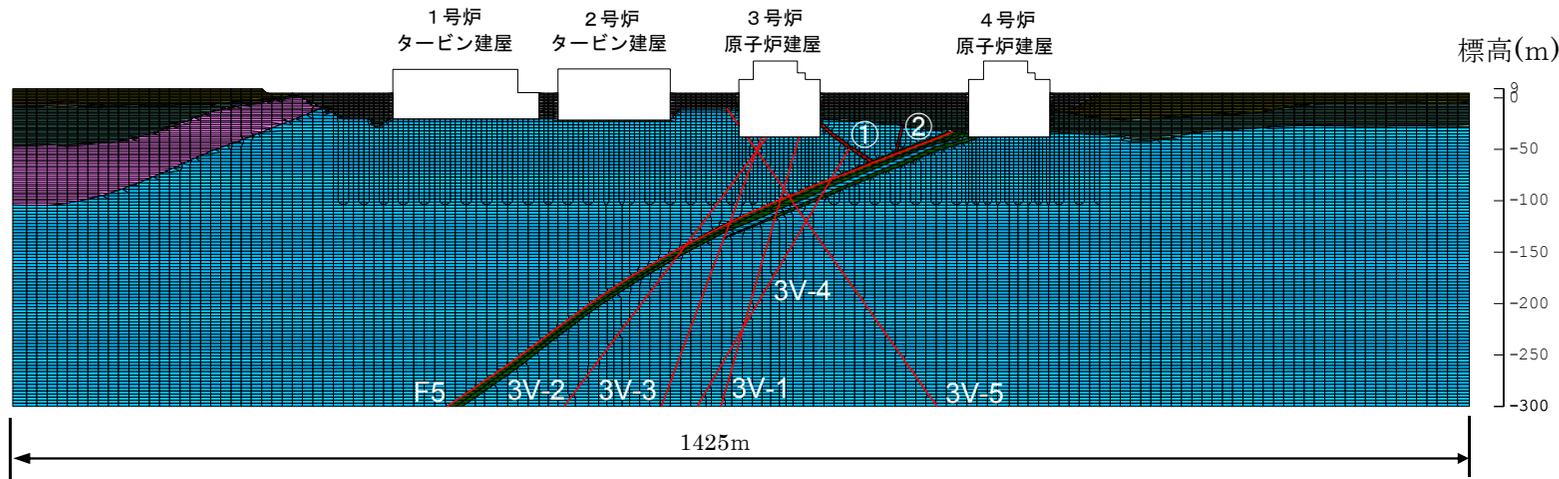
- 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は、防潮堤と比べて施設の規模（大きさ、重量）が十分大きいことから、原子炉建屋の汀線平行・直交断面を代表断面に選定している。また、3号炉原子炉建屋直交断面の評価では、防潮堤を含むすべり線形状を設定し評価を実施し、すべり安全率が1.5を上回ることを確認している。
- ここでは、防潮堤が設置されたことにより影響を受ける範囲を解析的に検討し、その影響範囲における地盤の安定性を確認した。防潮堤設置による地盤への影響範囲は保守的な検討において100m程度であり、この範囲における西山層及びV系断層は、概ね地震時に破壊していないことから、十分な支持性能を有しており安定であると判断できる。
- さらに、防潮堤縦断面におけるF5断層と3V-1断層で形成されるくさび形の地塊の安定性について、断層の分布状況が類似している3号炉原子炉建屋平行断面を用いてすべり安全率による評価を実施し、すべり安全率が1.5以上であり、防潮堤支持地盤は十分な支持性能を有していることを確認した。

- 荒浜側は、各施設の配置、規模、地質等を考慮して、原子炉建屋（3号炉原子炉建屋内緊急時対策所）の評価断面を代表断面として選定した。

施設	支持地盤	評価方針
2-2. 原子炉建屋 （3号炉原子炉建屋内 緊急時対策所）	西山層	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 原子炉建屋近傍に設置されており、原子炉建屋評価断面に含まれていること</li> <li>• 原子炉建屋と比較して、規模、重量等が小さいこと</li> </ul>
1-6. 荒浜側防潮堤		



## 緊急時対策所 汀線平行断面 A-A'



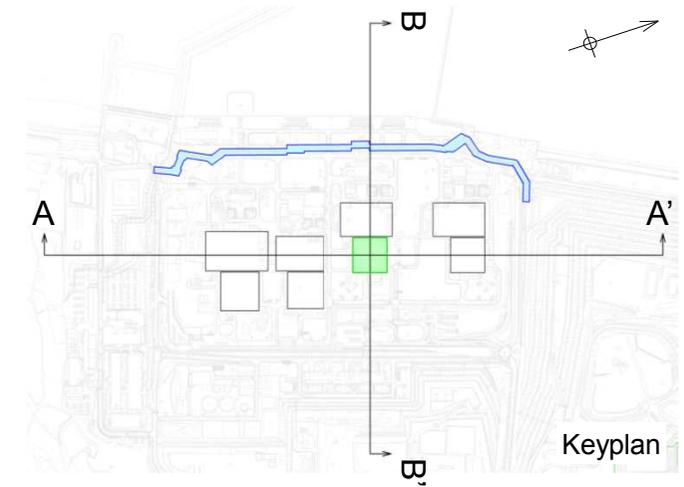
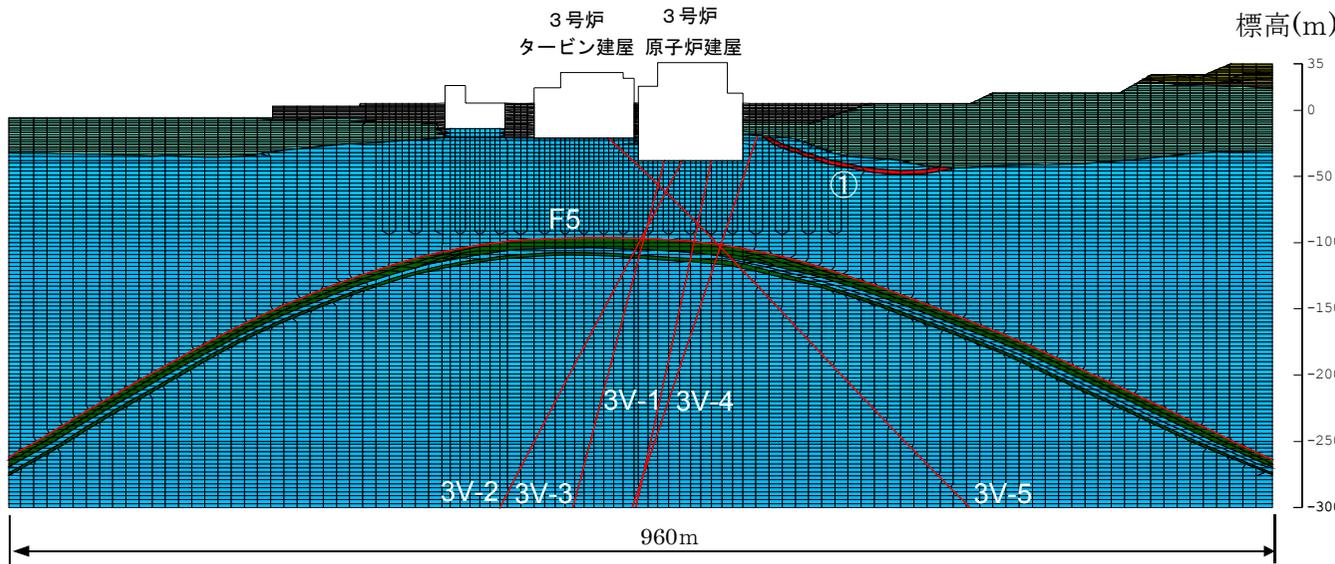
- 埋戻土
- 新期砂層
- 番神砂層
- 古安田層
- 灰爪層
- 西山層
- へき開含有帯※
- 断層

※へき開含有帯：西山層中にへき開が多く見られる箇所をへき開含有帯と区分している。

### 解放基盤表面（荒浜側）

施設	標高 T.M.S.L.(m)
1号炉	-284m
2号炉	-250m
3号炉	-285m
4号炉	-285m

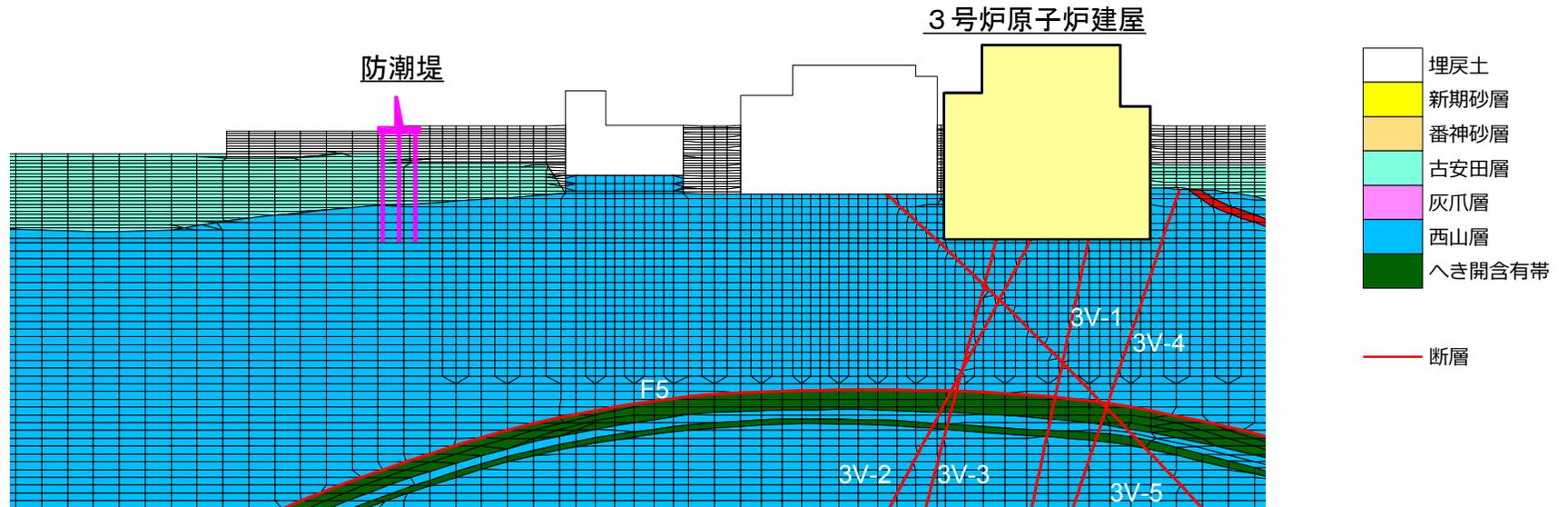
## 緊急時対策所 汀線直交断面 B-B'



※安田層下部層のMIS10～MIS7とMIS6の境界付近の堆積物については、本資料では『古安田層』と仮称する。

## 対象施設規模の比較

- 3号炉原子炉建屋内緊急時対策所は，防潮堤と比べて施設の規模（大きさ，重量）が十分大きいことから，原子炉建屋の汀線平行・直交断面を代表断面に選定した。



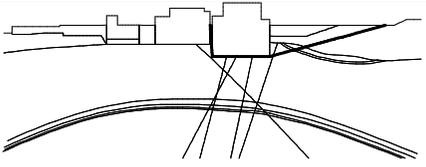
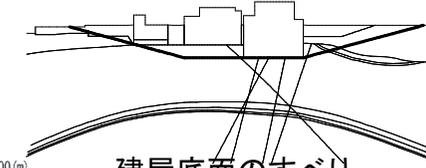
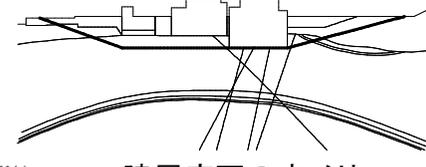
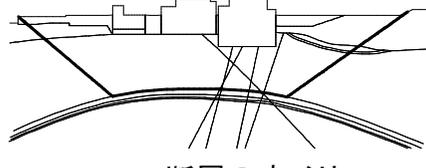
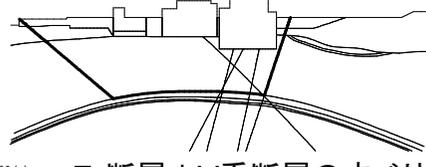
3号炉原子炉建屋 汀線直交断面

防潮堤と3号炉原子炉建屋の規模比較

比較項目	防潮堤(上部工)	3号炉原子炉他建屋
大きさ	幅約15m, 高さ約13m	幅約80m, 高さ約75m
重量	約150 tf/m	約4,700 tf/m
接地圧	約10 tf/m <sup>2</sup>	約60 tf/m <sup>2</sup>

基準地震動	検討用地震		最大加速度値 (Gal)						
			荒浜側			大湊側			
			NS方向	EW方向	UD方向	NS方向	EW方向	UD方向	
Ss-1	F-B断層による地震	応答スペクトルに基づく地震動評価		2300		1050	1050		650
Ss-2		断層モデルを用いた手法による地震動評価		1240	1703	711	848	1209	466
Ss-3	長岡平野西縁断層帯による地震	応答スペクトルに基づく地震動評価	応力降下量1.5倍及び断層傾斜角35° ケースを包絡	600		400	600		400
Ss-4		断層モデルを用いた手法による地震動評価	応力降下量1.5倍	589	574	314	428	826	332
Ss-5			断層傾斜角35°	553	554	266	426	664	346
Ss-6			連動+応力降下量1.5倍	510	583	313	434	864	361
Ss-7			連動+断層傾斜角35°	570	557	319	389	780	349
Ss-8	2004年留萌支庁南部地震を考慮した地震動		—	—	—	650		330	

■ すべり安全率は、評価基準値1.5以上であることを確認した。

すべり線形状のパターン	Ss-1	Ss-2	Ss-3	Ss-4	Ss-5	Ss-6	Ss-7
 建屋底面のすべり 0 50 100(m)	2.5	3.0	3.6	4.1	4.8	3.8	3.6
	1.6(正,逆)		3.3(正,逆)				
 建屋底面のすべり 0 50 100(m)	2.3	2.2	3.6	3.7	4.1	3.4	3.6
	1.6(正,逆)		3.4(正,逆)				
 建屋底面のすべり 0 50 100(m)	2.4	2.4	3.5	3.8	4.1	3.5	3.6
	1.7(正,逆)		3.5(正,逆)				
 F <sub>5</sub> 断層のすべり 0 50 100(m)	1.8	3.6	2.9	3.7	3.0	3.0	3.0
	1.8(逆,逆)		2.9(正,逆)				
 F <sub>5</sub> 断層+V系断層のすべり 0 50 100(m)	2.0	4.6	3.5	4.6	3.3	3.2	3.2
	2.0(正,逆)		3.4(逆,逆)				

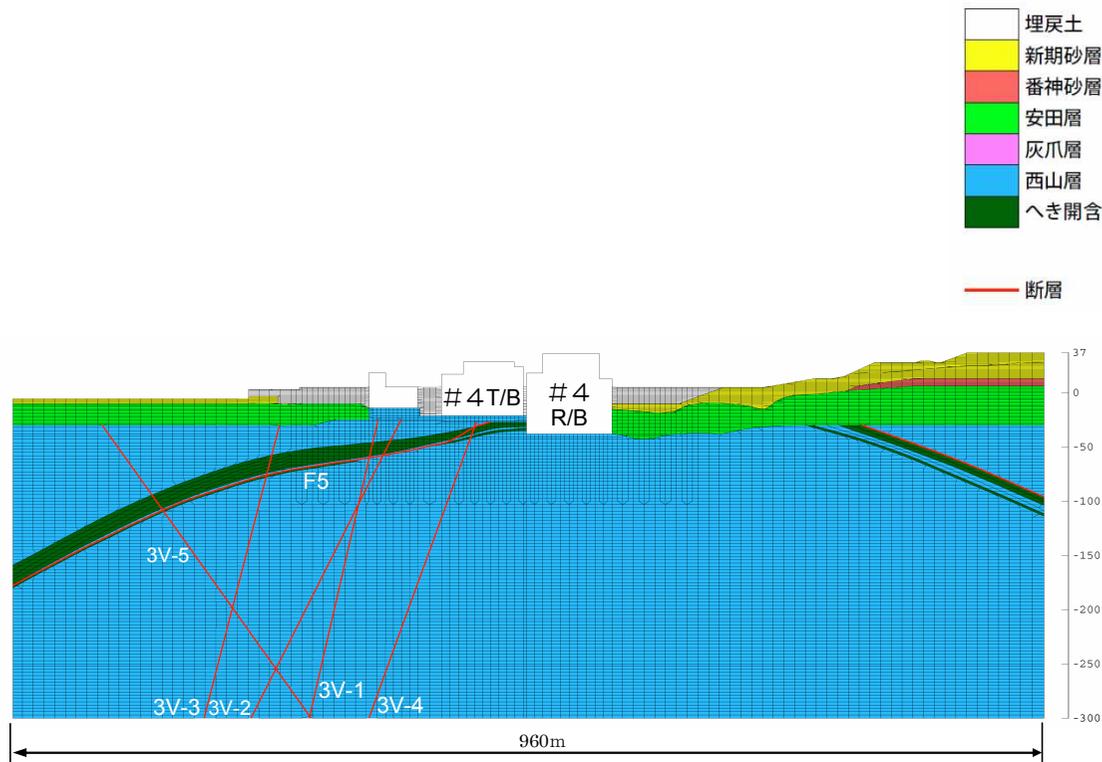
※ 下線は、最小すべり安全率を示す。 ※ Ss-1, 3の上段に、位相反転なしの場合のすべり安全率を記載。

※ Ss-1, 3の下段に、位相反転ありの場合のすべり安全率が位相反転なしの場合のすべり安全率を下回った場合の最小すべり安全率を記載。

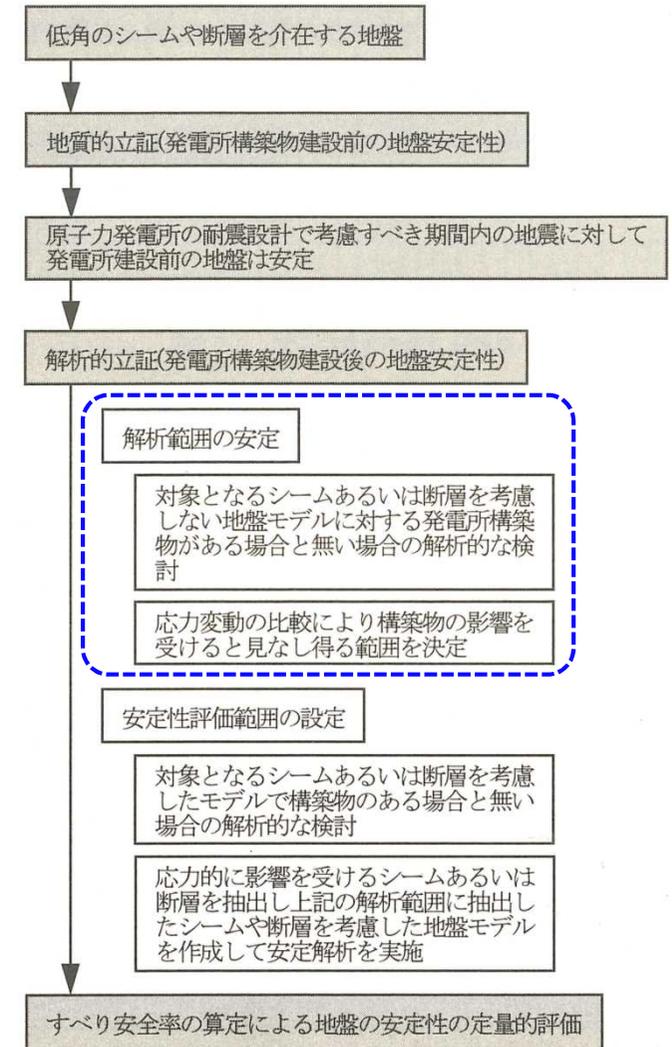
※ Ss-1, 3の下段に記載の、(逆,正)は水平反転、(正,逆)は鉛直反転、(逆,逆)は水平反転かつ鉛直反転を示す。

## 防潮堤支持地盤の安定性について（1）

- 防潮堤支持地盤の安定性を確認することを目的に、防潮堤付近にV系断層及びF系断層が位置する4号炉原子炉建屋直交断面の既往評価を用いて検討を実施した。
- 基礎地盤の安定性評価の流れに従い、施設が設置されたことにより影響を受ける範囲を解析的に検討し、その影響範囲における地盤の安定性を確認する。



4号炉原子炉建屋汀線直交断面



施設の基礎地盤の安定性評価の流れ※

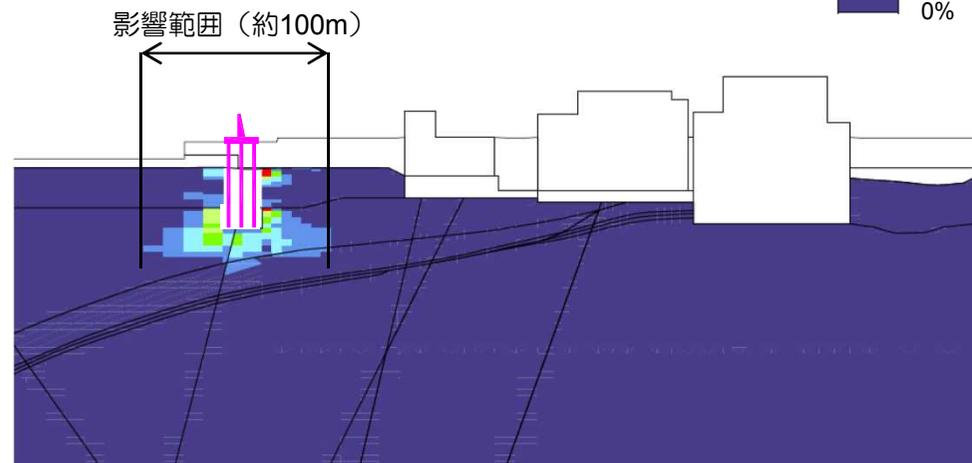
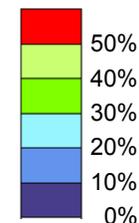
※ 土木学会原子力土木委員会：原子力発電所の基礎地盤及び周辺斜面の安定性評価技術<技術資料>，2009年2月

## 防潮堤支持地盤の安定性について (1)

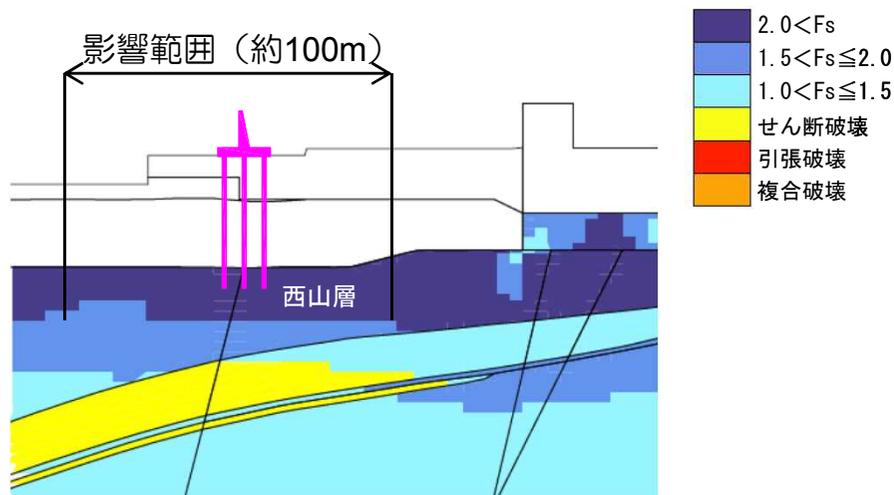
- 防潮堤が設置されたことによる影響について、防潮堤のある場合とない場合の動的解析を行い、最大せん断応力比より影響範囲を検討した。なお、杭基礎部の地盤を剛体相当に設定することで、地盤への影響範囲が保守的に広く評価されるよう検討を行った。
- 防潮堤設置による地盤への影響範囲は保守的な検討において100m程度であり、この範囲の地盤安定性について確認した。
- 防潮堤の影響範囲における西山層及びV系断層は、概ね地震時に破壊していないことから、十分な支持性能を有しており安定であると判断できる。

最大せん断応力比算定式

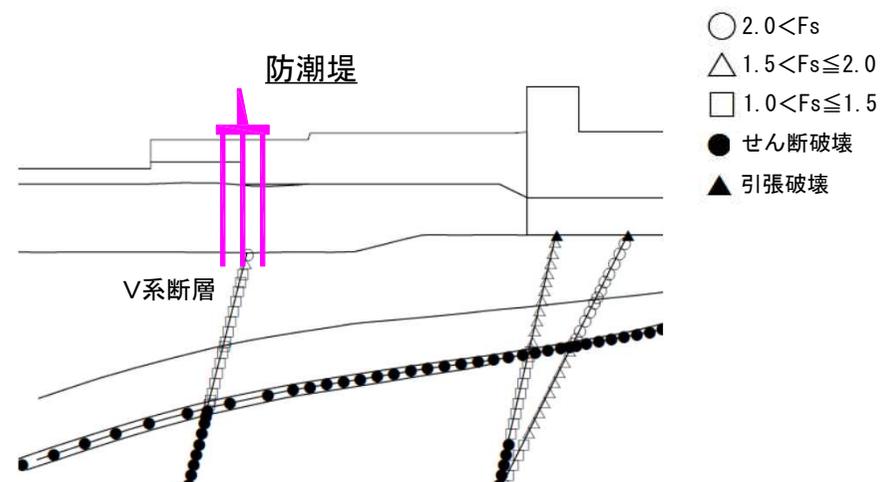
$$\text{最大せん断応力比} = \frac{\text{建屋ありの}T_{\max} - \text{建屋なしの}T_{\max}}{\text{建屋なしの}T_{\max}} \times 100 (\%)$$



最大せん断応力比分布[防潮堤あり・なし]



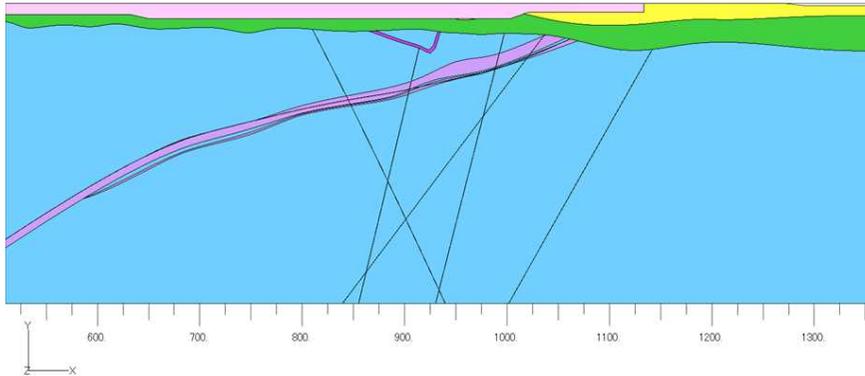
地盤の局所安全係数(防潮堤付近拡大)



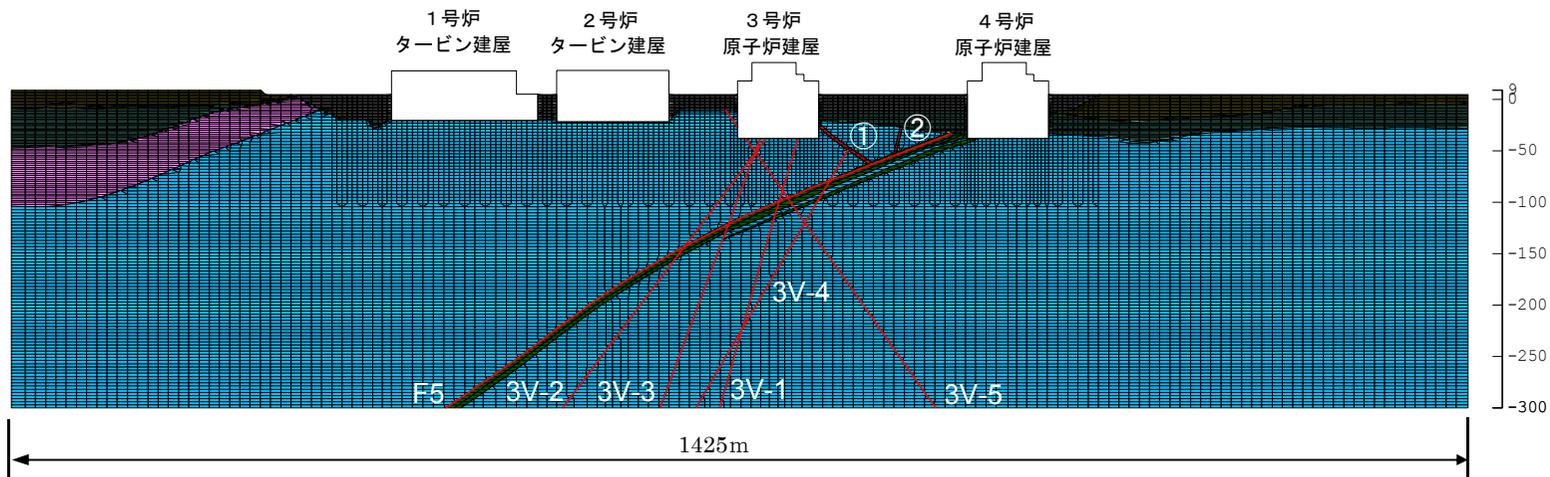
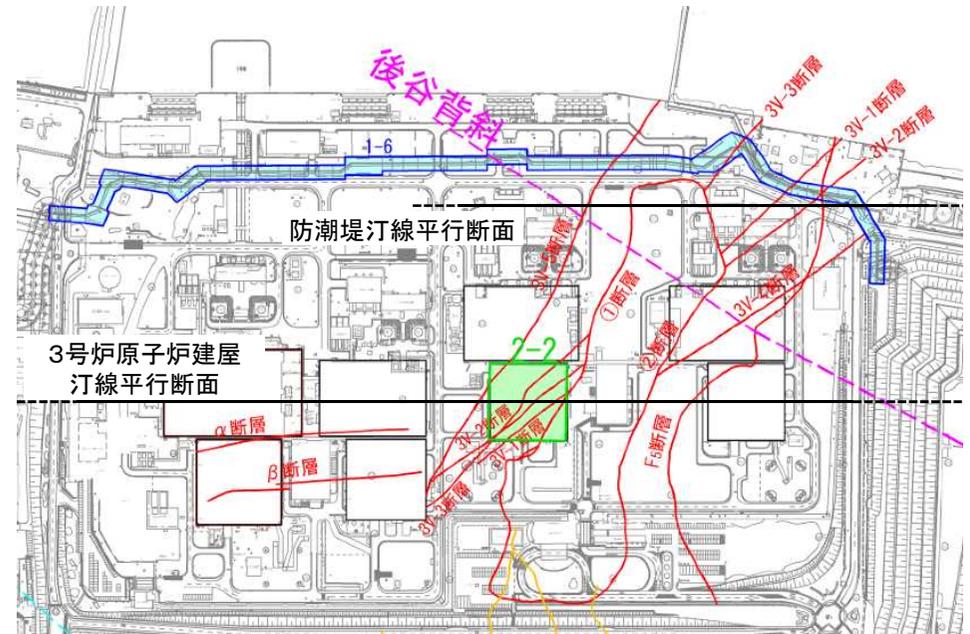
断層の局所安全係数(防潮堤付近拡大)

## 防潮堤支持地盤の安定性について (2)

- さらに、防潮堤縦断面におけるF5 断層と3V-1 断層で形成されるくさび形的地塊の安定性について、断層の分布状況が類似している3号炉原子炉建屋平行断面を用いてすべり安全率による評価を実施した。



防潮堤汀線平行断面(3, 4号炉海側)

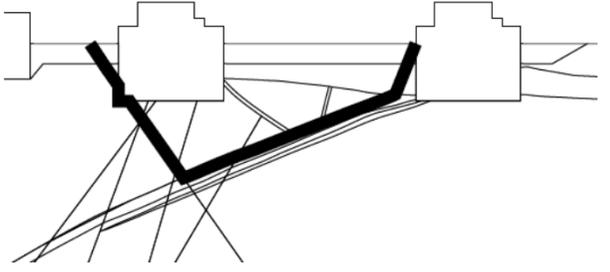
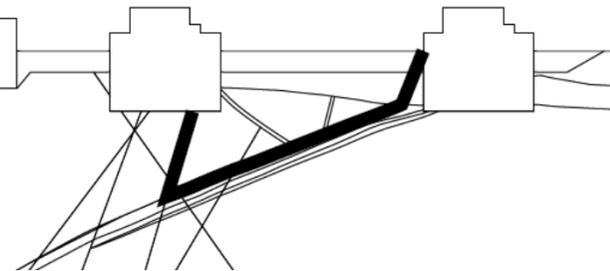


3号炉原子炉建屋汀線平行断面

## 防潮堤支持地盤の安定性について (2)

- 評価は、V系及びF5断層を通るすべり線として、2通りのすべり線形状を設定して行った。
- 入力地震動には、既往の評価ですべり安全率が最も厳しい基準地震動Ss-1を選定した。
- すべり安全率による評価の結果、V系及びF5断層を通るすべり線に対するすべり安全率は1.5以上であり、防潮堤支持地盤は十分な支持性能を有していることを確認した。

すべり安全率((3, 4号炉原子炉建屋汀線平行断面)  
〔V系及びF5断層を通るすべり, 基準地震動Ss-1〕

すべり線形状のパターン	位相反転 なし	位相反転 (正, 逆)	位相反転 (逆, 正)	位相反転 (逆, 逆)
 3V5+F5断層を通るすべり	2.7	2.5	<b>2.3</b>	2.5
 3V1+F5断層を通るすべり	2.4	<b>2.2</b>	2.4	2.4

※ (逆,正)は水平反転, (正,逆)は鉛直反転, (逆,逆)は水平反転かつ鉛直反転を示す。

**指摘事項 No. 77 (管理番号 339-7)**

止水板の浸水防止機能確認の試験条件・方法について説明すること。

**回 答**

止水板の浸水防止機能確認試験の方針について別紙1に記載する。地震時については基準地震動  $S_s$  に対するブロック間の相対変位に対し、変位追従性を確認する。また、津波時については津波時最大相対変位（地震時の残留相対変位＋余震時の最大相対変位）を考慮した漏えい試験を行い、有意な漏水が起きないことを確認する。尚、試験結果を満たさない場合は対策工を講じ止水機能を確保する。

以 上

## 荒浜側防潮堤目地部における止水性能試験について

## 1. 概要

荒浜側防潮堤については、地震時における液状化の影響により変位が生じることから、ブロック間に生じる相対変位および波圧に耐えるような止水構造とすることにより、止水機能を確保する設計としている。これを踏まえ、止水板を評価対象として、地震時の相対変位に対し破損しないことを確認するとともに、津波による波圧に対し破損しないこと及び有意な漏水が起きないことを試験により確認する。

## 2. 評価方針

止水板の評価方針として、地震に伴って生じる構造物間の相対変位に対して、止水板が破損しないことを確認する。また、津波による波圧に対し、止水板が破損しないこと及び止水板からの有意な漏水が起きないことを確認する。評価フローを図1に示す。

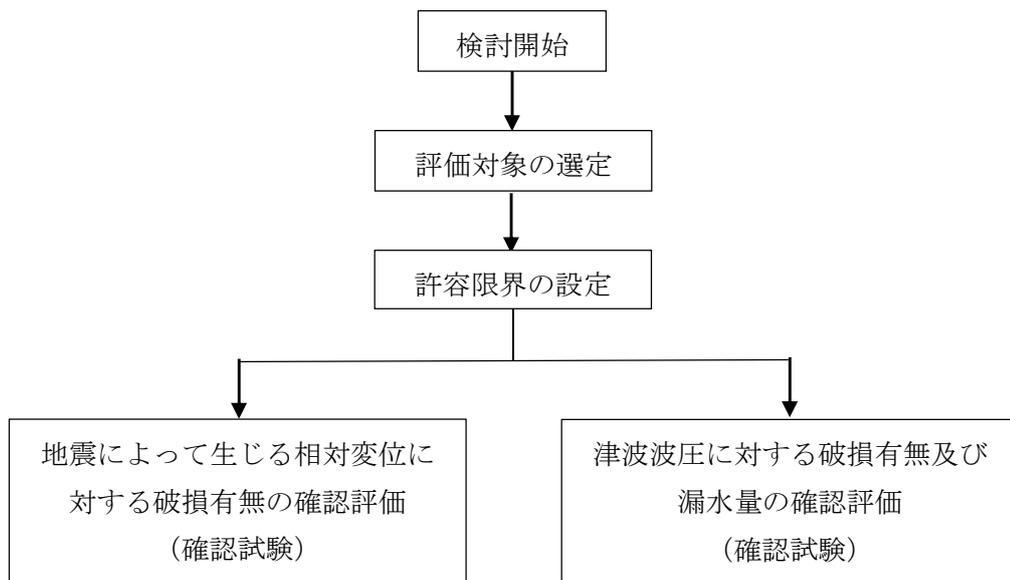


図1 止水板の評価フロー

### 3. 許容限界の設定方針

許容限界の設定については表1に示す。地震時については基準地震動  $S_s$  に対するブロック間の相対変位に対し、変位追従性を確認する。また、津波時については津波時最大相対変位（地震時の残留相対変位＋余震時の最大相対変位）を考慮した漏えい試験を行い、有意な漏水が起きないことを確認する。尚、試験結果を満たさない場合は対策工を講じ止水機能を確保する。

表1 止水板の機能要求と試験

試験目的	地震時	津波時
変位追従性の確認	<p style="text-align: center;"><u>変位追従性の確認</u></p> <p>確認項目</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>地震時最大相対変位に対する変位追従性を確認する</li> </ul>	<p>(津波時の変位追従性は地震時の試験で代表)</p>
止水性の確認	<p>(地震時は津波波圧がないため評価対象外)</p>	<p style="text-align: center;"><u>漏えい試験</u></p> <p>確認項目</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>津波時最大変位時における津波波圧に対する止水板の健全性及び漏水の有無</li> </ul>

以 上

**指摘事項 No. 78 (管理番号 430-1)**

荒浜側敷地における放水路止水蓋および放水庭止水壁等の浸水防止設備に関して、基準地震動  $S_s$  により当該設備を支持している埋戻土層の液状化に対する地盤改良等の対策工事について、地盤改良性能確認方法等の評価方針の提示時期を検討し説明すること。

**回 答**

浸水防止施設の間接支持構造物となる放水路などの一部については、埋戻土層に設置しているため、液状化対策として地盤改良などの対策工事を実施する。地盤改良によって対策を行う場合は、選定した工法に応じて適切な施工管理を実施する。

浸透固化処理工法などの薬液を注入し間隙水と置き換える方法を用いる場合は、「浸透固化処理工法技術マニュアル(財)沿岸技術研究センター」などに基づいた施工管理により、所要の液状化対策が行われていることを確認する。改良効果確認のための試験としては、不攪乱試料による液状化試験を実施し、得られた液状化強度が解析から求められる地盤に生じるせん断応力比以上であることを確認する。なお、不攪乱資料が採取できず、液状化強度が直接得られない場合には、事前実施した室内試験によるシリカ含有量と液状化強度との関係を用いて、採取試料のシリカ含有量から液状化強度を推定し、解析から求められる地盤に生じるせん断応力比以上であることを確認する。

高圧噴射攪拌工法などのセメント系の材料を用いて地盤を固化する場合には、「建築物のための改良地盤の設計および品質管理指針(財)日本建築センター」などに基づいた施工管理により、所要の液状化対策が行われていることを確認する。改良効果確認のための試験は、不攪乱試料により一軸圧縮試験を実施し、地盤が十分に固化していることを確認する。

詳細については工事計画認可段階で提示し、試験結果については使用前検査段階で提示する。

以 上

**指摘事項 No.79 (管理番号 354-4)**

火災により影響を受ける建屋貫通部止水処置箇所の有無及びそれに対する評価上の考え方について説明すること。

**回 答**

共通要因によって火災と溢水が発生する場合、溢水防護バウンダリを構築するための浸水防止設備（貫通部止水処置等）への火災による熱影響を考慮する必要がある。

火災と溢水の共通要因としては、地震（地震に伴う津波）が考えられるため、柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉においては、地震起因火災と津波による溢水の重畳を考慮し、以下の①～④のいずれかの設計を行うことにより、建屋貫通部止水箇所が火災により影響を受けない設計を基本としている。

また、①～④の設計が困難な箇所については、⑤の設計を行うことにより、火災の影響を抑制し、建屋貫通部止水箇所（浸水防止設備）の止水機能が喪失しない設計を行うこととしている。

なお、以下の①～⑤のいずれの対策も実施不可能な場合、当該箇所については津波対する溢水防護バウンダリとは位置づけず、別のバウンダリを構築することとしている。

- ① 津波バウンダリに該当する浸水防止設備を設置する区画に、地震起因の火災となる設備を設置しない。
- ② 区画内の火災影響評価を実施し、浸水防止設備の機能が喪失しないことを確認する。
- ③ 基準地震動により、耐震 B クラス及び C クラス機器の内包する油が漏えいすることがないよう、耐震性を確保する。
- ④ 基準地震動に対して、機能維持された固定式消火設備を設置し、速やかに消火を行う。
- ⑤ 浸水防止設備と火災源の間に障壁を設け、火災影響を軽減する。

上記に従い、地震起因火災の発生源となり得る耐震 B クラス及び C クラス機器であって、油を内包する機器に関する火災防護上の設計方針を別紙 1 のとおり整理する。

別紙 1 の中で、「⑤火災影響軽減する」と整理した循環水ポンプについては、「火災により影響を受ける建屋貫通部止水処置箇所」に該当するとし、別紙 2 に示す対策を実施することで、火災による止水機能の喪失を防止する。

以上

## 6号炉における地震起因火災に対する設計

建屋	機器名	油の種類	内包量 (L)	対策状況	備考
原子炉建屋	ほう酸水注入系ポンプ(A)(B)	ダフニーメカニック オイル 68, 150	66/台	③、④	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	制御棒駆動水ポンプ(A)(B)	タービン 46	210/台	③、④	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	CUW 逆洗水移送ポンプ(A)(B)	タービン 46	1.45/台	③	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	SPCU ポンプ	タービン 32	1	③	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	FPC, CUWF/D ブリコートポンプ	タービン 46	0.7	②	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	FPC ポンプ(A)(B)	タービン 32	1/台	③	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	DG(A)燃料油ドレンユニット	ディーゼル機関用油	200	③、④	
原子炉建屋	DG(B)燃料油ドレンユニット	ディーゼル機関用油	200	③、④	
原子炉建屋	DG(C)燃料油ドレンユニット	ディーゼル機関用油	200	③、④	
原子炉建屋	HWH 温水ループポンプ(A)(B)	タービン 32	1.7/台	③、④	
タービン建屋	TCW ポンプ(A)(B)(C)	タービン 32	5.9/台	③	
タービン建屋	電解鉄イオン供給ポンプ	タービン 32	0.5	②	
タービン建屋	CD 再循環ポンプ	タービン 32	0.7	②	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	CF 逆洗水移送ポンプ(A)(B)	タービン 46	1.45/台	③	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	タービン駆動原子炉給水ポンプ	タービン 32	15200	③	
タービン建屋	電動機駆動原子炉給水 ポンプ(A)(B)	タービン 32	1100/台	③	
タービン建屋	低圧復水ポンプ(A)(B)(C)	タービン 32	1020	③	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	高圧復水ポンプ(A)(B)(C)	タービン 32	1470	③	
タービン建屋	高圧ヒータードレン ポンプ(A)(B)(C)	タービン 32	753	③	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	低圧ヒータードレン ポンプ(A)(B)(C)	タービン 32	27	③	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	復水再回収ポンプ	タービン 46	0.75	③	
タービン建屋	IA 除湿装置ユニット(A)(B)	フェアコール A68	11/台	③	
タービン建屋	IA 空気圧縮機ユニット(A)(B)	フェアコール A68	48/台	③	
タービン建屋	SA 空気圧縮機ユニット(A)(B)	フェアコール A68	48/台	③	
タービン建屋	復水器真空ポンプ用封水ポンプ	タービン 46	0.58	②	
タービン建屋	タービン主油タンク	タービン 32	31800	④	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	主油フラッシングポンプ	タービン 32	110	④	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	主タービン油冷却器(A)(B)	タービン 32	2862/台	④	
タービン建屋	主タービンオーバーフローサイト	タービン 32	7	④	
タービン建屋	発電機密封油制御装置	タービン 32	4980	④	津波ハウダリ対象外

建屋	機器名	油の種類	内包量 (L)	対策状況	備考
タービン建屋	油清浄機	タービン 32	8000	④	
タービン建屋	タービンろ過ポンプ	タービン 32		④	
タービン建屋	RFP-T 主油タンク(A)(B)	タービン 32	7600/台	④	
タービン建屋	RFP-T 油移送ポンプ(A)(B)	タービン 32	1/台	④	
タービン建屋	RFP-T 補助油タンク(A)(B)	タービン 32	140/台	④	
タービン建屋	EHC 制御油圧ユニット	ファイヤクエル	3000	④	
タービン建屋	油受けタンク	タービン 32	98000	④	
タービン建屋	油移送ポンプ	タービン 32	3	④	
タービン建屋	制御油貯油タンクユニット	ファイヤクエル EHC	762	④	
タービン建屋	EHC 冷却水回収ポンプ	タービン 46	1.05	④	津波ハングリ対象外
タービン建屋	オイルフラッシング用フィルタ	タービン 32	72	④	津波ハングリ対象外
タービン建屋	TSW ポンプ(A)(B)(C)	タービン 46	5.9/台	③	
タービン建屋	循環水ポンプ(A)(B)(C)	タービン 46	1500/台	⑤	
タービン建屋	排ガスパロア	FBK オイル R068	2.6	②	津波ハングリ対象外
廃棄物処理建屋	HNCW 冷凍機(A)(B)(C)(D)(E)	タービン 68	180/台	③	
廃棄物処理建屋	HNCW ポンプ(A)(B)(C)(D)(E)	タービン 46	2.15/台	③	
廃棄物処理建屋	MUWC ポンプ(A)(B)(C)	タービン 32	1.5/台	③	
廃棄物処理建屋	RIP-MG セット(A)(B)	タービン 46	2000/台	③	
廃棄物処理建屋	LCW 収集ポンプ(A)(B)	タービン 46	1.75/台	③	
廃棄物処理建屋	LCW サンプルポンプ(A)(B)	タービン 46	1.45/台	③	
廃棄物処理建屋	LCW 通水ポンプ(A)(B)	タービン 46	1.05/台	③	
廃棄物処理建屋	HCW 収集ポンプ(A)(B)(C)	タービン 46	2.05/台	③	
廃棄物処理建屋	HCW 蒸留水ポンプ	タービン 46	1.05	③	
廃棄物処理建屋	HCW サンプルポンプ(A)(B)	タービン 46	1.45/台	③	
廃棄物処理建屋	HCW 中和装置苛性ソーダポンプ (A)(B)	ボンノック M-150 パントルク B	3.3/台	③	
廃棄物処理建屋	HCW 中和装置硫酸ポンプ(A)(B)	ボンノック M-150 パントルク B	3.5/台	③	
廃棄物処理建屋	HSD 収集ポンプ(A)(B)	タービン 46	2.05/台	③	
廃棄物処理建屋	CUW 粉末樹脂沈降分離槽デカント ポンプ(A)(B)	タービン 46	1.05/台	③	
廃棄物処理建屋	使用済樹脂槽デカントポンプ(A)(B)	タービン 46	1.05/台	③	
廃棄物処理建屋	スラッジ移送ポンプ	タービン 46	1.45	③	
廃棄物処理建屋	濃縮廃液ポンプ(A)(B)	タービン 46	1.75/台	③	
廃棄物処理建屋	CONW シール水ポンプ(A)(B)	タービン 46	1.45/台	③	
廃棄物処理建屋	凝縮水回収設備凝縮水移送ポンプ (A)(B)	タービン 46	1.05/台	③	

7号炉における地震起因火災に対する設計

建屋	機器名	油の種類	内包量 (L)	換気設備	
				名称	備考
原子炉建屋	ほう酸水注入系ポンプ (A)(B)	ダフニーメカニクオイル 68, 150	66/台	③、④	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	制御棒駆動水ポンプ(A)(B)	タービン 32	220/台	③、④	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	CUW 逆洗水移送ポンプ (A)(B)	タービン 46	1.45/台	③	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	SPCU ポンプ	タービン 32	3	③	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	CUW プリコートポンプ	タービン 46	2.15	③	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	FPC ポンプ(A)(B)	タービン 32	3/台	③	津波ハウダリ対象外
原子炉建屋	DG(A)燃料油ドレンユニット	ディーゼル機関用油	184	③、④	
原子炉建屋	DG(B)燃料油ドレンユニット	ディーゼル機関用油	184	③、④	
原子炉建屋	DG(C)燃料油ドレンユニット	ディーゼル機関用油	184	③、④	
原子炉建屋	HWH 温水ループポンプ (A)(B)	フェアコール A100	2.05/台	③	
タービン建屋	タービン駆動原子炉給水 ポンプ(A)(B)	タービン 32	13580	③	
タービン建屋	電動機駆動原子炉給水 ポンプ(A)(B)	タービン 32	1225.2/ 台	③	
タービン建屋	低圧復水ポンプ(A)(B)(C)	タービン 46	145/台	③	
タービン建屋	高圧復水ポンプ(A)(B)(C)	タービン 32	426.9/台	③	
タービン建屋	高圧ヒータードレン ポンプ(A)(B)(C)	タービン 32	372.6/台	③	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	低圧ヒータードレン ポンプ(A)(B)(C)	タービン 32	5.3/台	③	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	復水再回収ポンプ	タービン 32	0.8	③	
タービン建屋	CF 逆洗水移送ポンプ (A)(B)	タービン 46	1.75/台	③	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	タービン主油タンク	タービン 32	58000	④	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	主油フラッシングポンプ	タービン 32	100	④	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	油清浄機	タービン 32	8000	④	
タービン建屋	タービンろ過ポンプ	タービン 32	1.5	④	
タービン建屋	油フラッシングフィルタ	タービン 32	80	④	津波ハウダリ対象外
タービン建屋	RFP-T 主油タンク(A)(B)	タービン 32	6790/台	④	
タービン建屋	給水ポンプタービン油移 送ポンプ(A)(B)	タービン 32	0.5/台	④	
タービン建屋	RFP-T 補助油タンク (A)(B)	タービン 32	160/台	④	
タービン建屋	EHC 制御油圧ユニット	ファイヤクエル EHC	3800	④	
タービン建屋	EHC 高圧油圧ユニット	ファイヤクエル EHC	3800	④	
タービン建屋	EHC 冷却水回収ポンプ	タービン 32	1	②	津波ハウダリ対象外

建屋	機器名	油の種類	内包量 (L)	換気設備	
				名称	備考
タービン建屋	油受けタンク(A)(B)	タービン 32	98000	④	
タービン建屋	油移送ポンプ	タービン 32	3	④	
タービン建屋	復水器真空ポンプ用封水 ポンプ	タービン 32	0.58	②	
タービン建屋	SA 空気圧縮機(A)(B)	フェアコール A68	35/台	③	
タービン建屋	IA 空気圧縮機(A)(B)	フェアコール A68	35/台	③	
タービン建屋	IA 除湿装置(A)(B)	フェアコール A68	1/台	③	
タービン建屋	密封油制御装置	タービン 32	3000	④	津波ハングダリ対象外
タービン建屋	TCW ポンプ(A)(B)(C)	タービン 32	9/台	③	
タービン建屋	鉄イオン海水供給ポンプ	タービン 32	0.5	②	
タービン建屋	TSW ポンプ(A)(B)(C)	タービン 46	31/台	③	
タービン建屋	循環水ポンプ(A)(B)(C)	タービン 46	1300/台	⑤	
廃棄物処理建屋	HNCW 冷凍機 (A)(B)(C)(D)	日立ターボ冷凍機油 68N	180/台	③	
廃棄物処理建屋	HNCW ポンプ (A)(B)(C)(D)	タービン 46	2.15/台	③	
廃棄物処理建屋	HNCW 補助冷凍機	日立ターボ冷凍機油 68N	160/台	③	
廃棄物処理建屋	HNCW 補助ポンプ	タービン 46	2.05/台	③	
廃棄物処理建屋	MUWC ポンプ(A)(B)(C)	タービン 46	1/台	③	
廃棄物処理建屋	RIP-MG セット(A)(B)	タービン 32	1500/台	③	

## 隔壁による熱影響の抑制（対策⑤）について

### 1. 概要

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉においては、地震の随件事象である津波及び地震起因火災について、それらの同時発生の可能性を考慮し、火災による影響が浸水防止設備に及ばない設計を基本としている。

上記は、「①区画内の地震起因火災源の排除」「②区画内の火災影響評価」「③地震起因火災の発生防止」「④消火により熱影響発生を防止」のいずれかを実施することにより達成しているが、①～④の設計が困難となる、循環水ポンプを設置する区画に設置する浸水防止設備については、以下の設計を行うことにより、火災による影響を軽減し、止水機能が喪失することがない設計を行う。

### 2. 循環水ポンプの地震起因火災について

循環水ポンプは、モータがタービン建屋地下 1 階の床面に設置されていると共に、ポンプがタービン建屋地下中 2 階に設置されており、ポンプとモータはシャフトにより連結している（図 1 参照）。また、循環水ポンプは、軸受け冷却用の油約 1,500L をモータ部に設置されるオイルタンク内に保有する。

基準地震動  $S_s$  に対しては、モータ、ポンプそれぞれが転倒しないことを確認しており、大規模な火災が発生するほどの油漏えいは発生しないものと考えているが、別々の階層に設置されている機器がシャフトを介して連結しており、タービン建屋地下 1 階床とタービン建屋地下中 2 階床の層間変位を考慮した場合、微小な油漏えいが発生する可能性が否定できないため、保守的に保有する油が全て漏洩する想定のもと、循環水ポンプエリアに設置する浸水防止設備を隔離することにより、火災による止水機能喪失を防止する設計とする。

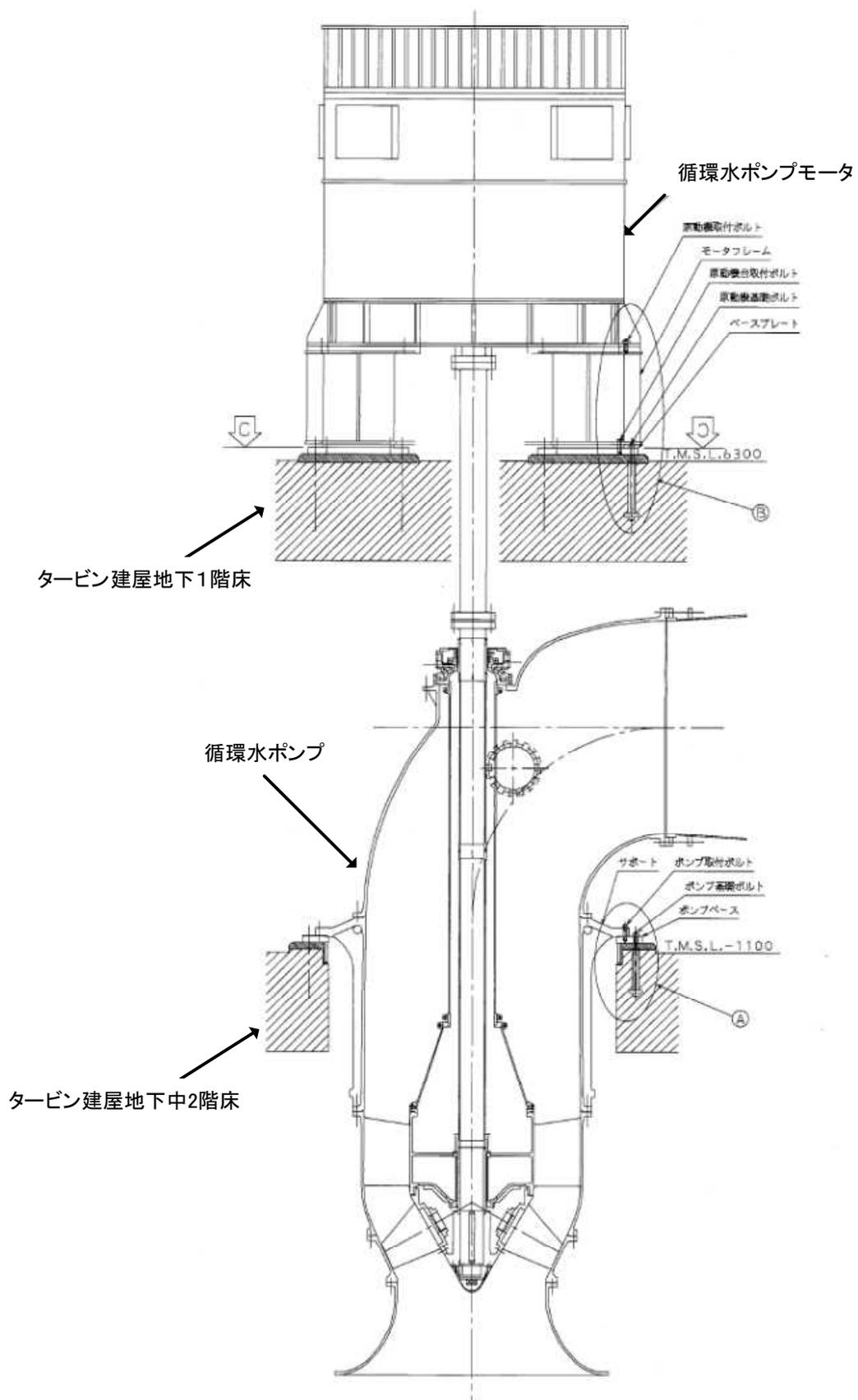


図 1 : 循環水ポンプの構造

### 3. 循環水ポンプエリアに設置される浸水防止設備の耐火対策について

循環水ポンプエリアに設置する浸水防止設備であって、火災により止水機能を喪失する可能性がある、配管貫通部、電線管貫通部、ケーブルトレイ貫通部については、循環水ポンプを設置する区画側に耐火材を設置し、逆側に止水材を設置することにより、火災の熱影響により止水材の止水機能が喪失することがない設計とする。

なお、上記については、計算により、止水材への熱影響を評価するとともに、耐火試験を実施し、止水材の温度が許容温度以下となることを確認する。

対策を実施する範囲を図2に示し、貫通部の火災と溢水の重畳を考慮した、耐火・止水処置の概要を図3に示す。

黒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。

図2：火災と津波による溢水の重畳を考慮して対策を実施する範囲

黒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。

図3：耐火＋止水処置（電線管の例）

以上

**指摘事項 No.80 (管理番号 354-15)**

ポンプ軸受構造において 2 mm 以上の砂による閉塞性の影響について説明すること。

**回 答**

港湾内の土砂分布の調査結果をこれまでよりも詳細に記載した。

また、海水ポンプ軸受構造として新たに軸受摺動面の許容最大値を図中に記載し、万が一、粒径 2 mm 以上の砂が軸受に混入したときの砂の挙動を記載し、閉塞性に影響がない旨を記載した。

<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) 津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認

以上

**指摘事項 No.81 (管理番号 350-11)**

漏水対策の説明について、6号炉、7号炉の双方を対象にしていること、説明内容が6号炉と7号炉で同等であることについて説明すること。

**指摘事項 No.82 (管理番号 350-14)**

原子炉補機冷却海水ポンプの断面図について標高についても説明すること。

**回 答**

漏水対策の説明について、6号炉及び7号炉それぞれを説明するよう資料修正を行った。

なお、6号炉及び7号炉で大きく異ならない概略機器配置及び建屋区画割りについては、6号炉を代表として図示するとともに、その旨を記載した。

<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 2.3 (2) 安全機能への影響評価

以上

**指摘事項 No.83 管理番号 350-12)**

原子炉補機冷却 A/C 系, B 系エリアにおける床面積の算出方法について説明すること。

**回 答**

各エリアの床面積は、「第 9 条：溢水による損傷の防止等」において、溢水影響評価を実施する際に用いた床面積と同様とし、床面積の算出にあたっては、当該区画内に設置されている各機器により占有されている領域等を考慮し、保守的な有効面積を算出している。

なお、床面積から差し引く領域としては、以下の考えに従い、保守的な面積を設定している。

＜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 2.3 (2) 安全機能への影響評価

補足第 17.2.2-1 表 床面積より差し引く領域

	領域	具体例	保守性
①	ハッチ	機器搬入ハッチ	左記領域が床面から天井面までを占有していると想定
②	基礎部	ポンプ基礎部	
③	機器	熱交換器	
④	止水施工面積	床貫通ダクト周囲の止水堰	

黒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。

以上

**指摘事項 No.84 (管理番号 350-13)**

浸水による影響評価対象について系統の機能維持の観点から機器を整理した上で説明すること。  
また、機能喪失高さについても説明すること。

**回 答**

浸水による影響評価対象について、ポンプ等代表的な機器のみを評価対象とするのではなく、安全機能の確保に必要な機器（系統機能維持に必要な機器）を対象として、浸水により安全機能が喪失しないことを確認した。

また、各設備の機能喪失高さについては、「第 9 条：溢水による損傷の防止等」に記載する機能喪失高さと同様する旨を資料に記載した。

<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 2.3 (2) 安全機能への影響評価

以上

**指摘事項 No.85 (管理番号 350-4)**

補機取水槽上部床面に設置してある点検口閉止板の位置、仕様について説明すること。

**指摘事項 No.86 (管理番号 350-7)**

5号炉については、補機冷却系取水口に流入経路となる開口部がないことを説明すること。

**指摘事項 No.87 (管理番号 350-8)**

流入評価結果の表について5号炉の補機冷却系についても説明すること。

**回 答**

指摘事項を踏まえて説明を追記した。

<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 2.2 敷地への浸水防止 (外郭防護1)

(2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

a. 取水路

以上

**指摘事項 No.88 (管理番号 350-9)**

放水路からの建屋流入の説明における「隙間部」「コンクリート巻立」について、具体的に説明すること。

**回 答**

指摘事項を踏まえて説明を追記した。

<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 2.2 敷地への浸水防止 (外郭防護1)

(2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

b. 放水路

以上

**指摘事項 No.89 (管理番号 350-3)**

取水路、放水路の号炉間連絡水路について説明すること。

**回 答**

取水路、放水路等の流入経路のうち、号炉間の連絡経路がある、電源ケーブルトレンチについて、説明を追記した。

<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 2.2 敷地への浸水防止 (外郭防護1)

(2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

d. 電源ケーブルトレンチ

**指摘事項 No.90 (管理番号 350-10)**

屋外排水路、ケーブルトレンチの仕様について説明すること。

**回 答**

指摘事項を踏まえて資料に説明を追記した。

<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 2.2 敷地への浸水防止 (外郭防護1)

(2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

e. 屋外排水路

d. 電源ケーブルトレンチ

以上

**指摘事項 No.91 (管理番号 350-6)**

取水路からの流入可能性の説明における入力津波高さについて、管路解析で算出していることを説明するとともに、時刻歴波形および計算条件等についても説明すること。

**回 答**

指摘事項を踏まえて、管路解析により入力津波高さを設定しているものについては、その旨を記載するとともに、時刻歴波形を示した。また、計算条件等については添付資料 3 において説明を追記した。

<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 2.2 敷地への浸水防止 (外郭防護 1)

(2) 取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止

別添 1 添付資料 3 管路解析の詳細について

以上

**指摘事項 No.92 (管理番号 354-1)**

重点化区域とその対策の有無について説明すること。

**回 答**

資料（別添 1）の「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」では、「(1) 浸水防護重点化範囲の設定」において、各津波防護対象設備に対する浸水防護重点化範囲を設定した上で、「(2) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策」において設定した浸水防護重点化範囲の境界部における浸水の状態（有無、浸水深等）を評価するとともに、浸水の状態に応じ、実施する対策を特定している。

指摘事項を踏まえ、各浸水防護重点化範囲における、浸水の有無（境界における浸水対策の要否）を整理して記載した。

<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 2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）

以上

**指摘事項 No.93 (管理番号 354-6)**

浸水対策の実施範囲図について寸法・標高等について見やすくし、詳細に説明すること。

**回 答**

指摘事項を踏まえて資料に説明を追記した。

<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 2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離 (内郭防護)

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。

**指摘事項 No. 94 (管理番号 333-1)**

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。

**指摘事項 No. 95 (管理番号 333-2)**

地盤物性値のうち、物性値の試験方法、試験結果からの換算方法について説明し、また動的有効応力解析 (FLIP) に用いている一般値の妥当性についても整理して説明すること。

**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。(添付資料 2)

また、沈下量の算出については、動的有効応力解析 (FLIP) から求まるせん断ひずみによらず、Ishihara ほか (1992) に示されている最大体積ひずみを用いて保守に最大沈下量を評価している。

あわせて、本文「1.3(2)」の記載を修正した。

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。

以上