

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09
提出年月日	平成29年2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29年2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」で回答済み (H28.10.5)
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。	「回答資料 12」 で回答済み (H28.10.5)
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。	回答資料 30 で回答済み (H28.10.03)

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。	回答資料 30 で回答済み (H28.10.03)
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 (H28.09.30)
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 (H28.09.30)
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 (H28.09.30)
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 (H28.09.30)
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 (H28.09.30)
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。	回答資料 33 で回答済み (H28.09.30)
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 (H28.09.30)
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 (H28.09.30)
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 (H28.09.30)
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 (H28.09.30)

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。	回答資料 36 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 36 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 37 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 37 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 37 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 38 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 39 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 40 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 41 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 41 で回答済み (H28.10.03)
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	回答資料 42 で回答済み (H28.10.03)

No.	管理番号	指摘区分	指摘日	指摘事項	備考
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。	回答資料 43 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 44 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 44 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 44 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 44 で回答済み (H28.10.03)
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。	回答資料 45 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 45 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 45 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 45 で回答済み (H28.10.05)
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、	回答資料 46 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 47 で回答済み (H28.10.05)

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。	回答資料 48 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 49 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 50 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 51 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 51 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 52 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 53 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 54 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 54 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 54 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 55 で回答済み (H28.10.05)

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。	回答資料 56 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 56 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 57 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 58 で回答済み (H28.10.05)
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。	回答資料 59 で回答済み (H28.10.05)
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すること。	回答資料 7 の修正
96	450-1	ヒアリング	H28.10.03	【暫定】地震と津波の到達時間について時刻歴波形を追加すること。また、基準地震動の震源と津波の波源が異なる場合については、津波の最大水位の観点からの説明を追加すること。	回答資料 60 で回答済み (H28.10.05)
97	430-14	ヒアリング	H28.9.15	余震の地震力算出に用いる Noda et al.(2002)において、本震の地震規模や震源距離および震源位置を踏まえても経験式(距離減衰式)として適切であることを説明すること。	回答資料 60 で回答済み (H28.10.05)
98	430-15	ヒアリング	H28.9.15	余震および誘発地震の算出に用いる観測記録に基づく補正係数について、地震到来方向の影響等を踏まえ整理して説明すること。	回答資料 60 で回答済み (H28.10.05)
99	欠番				

No.	管理番号	指摘区分	指摘日	指摘事項	備考
100	358-5	ヒアリング	H28.4.4	津波流速分布の時刻歴波形図について、基準津波2及び3を含めた上で算出位置及び算出過程・条件について説明すること。	回答資料 61 で回答済み (H28.10.05)
101	358-4	ヒアリング	H28.4.4	除塵装置の強度確認結果において作用荷重等の算定条件及び発生値の算定過程について説明すること。	回答資料 61 で回答済み
102	358-3	ヒアリング	H28.4.4	取水スクリーン部について、基準津波の流速により生じる水位差による破損に加えて、漂流物が衝突した場合及び地震により破損した場合の通水性についても説明すること。	回答資料 61 で回答済み (H28.10.05)
103	446-9	ヒアリング	H28.9.30	津波襲来時の車両退避の実現可能性についてタイムチャート等を用いて具体的に説明すること。	回答資料 62 で回答済み (H28.10.05)
104	500-1	ヒアリング	H29.1.11	発電所敷地のどの範囲を津波防護対象とするかといった耐津波設計方針を明確にすること。(外郭防護の考え方として「敷地」の範囲を整理すること。)	本日回答 回答資料 63
105	345-1	ヒアリング	H28.3.9	想定津波の波源について、その位置を明確にするとともに整合性について図と文章で説明すること。また、基準津波の定義位置及び時刻歴波形についても説明すること。	本日回答 回答資料 64
106	433-3	会合	H29.1.25	津波遡上解析に用いた敷地内の地形データは、竣工図に基づくとしているが、いつの時点のデータを用いているか明確にした上で、最新の地形データに基づいていることを説明すること。	本日回答 回答資料 65
107	433-4	会合	H29.1.25	敷地内地形データにおいて、標高等が詳細に再現できる適切なモデルであることについて、詳細に説明すること。	本日回答 回答資料 65
108	433-5	会合	H29.1.25	基準津波においては、解析プログラムの妥当性の検証を記載しているが、それと入力津波の算定用プログラムの検証結果を関連づけて説明すること。	本日回答 回答資料 65

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
109	430-16	ヒアリング	H28.9.15	入力津波の設定に用いる地殻変動量(沈降および隆起)について、考え方を説明すること。	本日回答 回答資料 66
110	500-3	ヒアリング	H29.1.11	防波堤の有無に対する最低水位分布の比較(添付第 2-43 図)について、防波堤無しの場合における海底部の地形の設定について説明すること。	本日回答 回答資料 66
111	433-2	会合	H29.1.25	津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の設置された敷地は、先行実績において、海水ポンプ室、屋外に海水ポンプを設置する区画等を含めて敷地としており、同建屋・区画に流入させない設計というのは、従来の設計方針を緩くしたように受けとれるため、今後詳細を説明するとともに再検討すること。	本日回答 回答資料 67
112	433-7	会合	H29.1.25	地盤沈下量 2m, 潮位のばらつき, 防波堤の有無等の入力津波における設計上の不確かさとして、津波遡上解析の中でどのように組み込まれ、考慮されているのか説明すること。	本日回答 回答資料 68
113	433-6	会合	H29.1.25	地盤の変状・防波堤の有無等の不確かさを踏まえて、入力津波を整理した上で、最も保守的な値を入力津波として施設・設備の設計に用いる方針であることを説明すること。	本日回答 回答資料 68
114	433-8	会合	H29.1.25	入力津波の水位(標高)だけでなく、水深を示した上で、外郭防護として各施設・設備の設計に対して、どのような入力津波及び津波許容高さを設定しているか整理した上で、入力津波及び浸水深の設定の考え方を改めて説明すること。	本日回答 回答資料 68
115	433-9	会合	H29.1.25	資料中の表、図面等について、それぞれ何を示しているのか等について、丁寧に説明すること。	本日回答 回答資料 69
116	407-5	ヒアリング	H28.8.25	評価地点によるバラツキを踏まえ、必要に応じて設計への反映の考え方を説明すること。また、津波評価結果の表に許容津波高さ及び裕度も追記すること。	本日回答 回答資料 70

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
117	430-6	ヒアリング	H28.9.15	荒浜側の漂流物評価において漂流物となる可能性がある車両および資機材について、6, 7号炉の取水口との間に約700mを超える距離があることを理由に、当該車両が6, 7号炉の取水口付近に接近することがないとする具体的な根拠を説明すること。	本日回答 回答資料 71
118	430-7	ヒアリング	H28.9.15	鉄筋コンクリート建屋、鉄骨造建屋等について、津波波力で損壊しないこと及び滑動しないことを定量的に説明すること。	本日回答 回答資料 71
119	430-8	ヒアリング	H28.9.15	引き波時に燃料等輸送船が一時的に着底しても転覆しないことを具体的に説明すること。	本日回答 回答資料 72
120	430-9	ヒアリング	H28.9.15	構内・海域における船舶等の緊急退避に要するタイムチャートの中で、浚渫船、土運搬船等が退避可能とした具体的な判断基準について説明すること。	本日回答 回答資料 72
121	430-10	ヒアリング	H28.9.15	荷役作業中の燃料等輸送船の緊急退避時において、地震による電源喪失時においても緊急退避行動に影響がないことを説明すること。	本日回答 回答資料 72
122	430-11	ヒアリング	H28.9.15	浚渫船の錨の把駐力に関する妥当性について、科学的な根拠に基づいて説明すること。	本日回答 回答資料 72
123	430-12	ヒアリング	H28.9.15	漂流評価に用いた手法(港湾の施設の技術上の基準、OCI MFの手法)の適用性を説明すること。	本日回答 回答資料 72
124	455-3	ヒアリング	H28.10.5	砂の挙動や取水路の構造特性を踏まえても、プラント安定停止まで海水ポンプの機能維持が見込めることを説明すること。	本日回答 回答資料 73
125	430-5	ヒアリング	H28.9.15	荒浜側防潮堤への漂流物の衝突荷重の算定にあたっては、港湾内の最大流速を用いずに防潮堤前面の流速を採用する等、保守性を踏まえて流速を設定していることを説明すること。	本日回答 回答資料 74

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
126	345-9	ヒアリング	H28.3.9	津波の衝撃力としてソリトン分裂を含む津波段波による衝撃波圧についての設計方針を説明すること。	本日回答 回答資料 75
127	449-1	ヒアリング	H28.9.30	貯留堰のジョイント部の漏水量の評価方針について具体的に整理し説明すること。	本日回答 回答資料 75
128	449-3	ヒアリング	H28.9.30	貯留堰と取水護岸間の接続部の止水工の設計方針、許容値について説明すること。	本日回答 回答資料 75
129	449-4	ヒアリング	H28.9.30	貯留堰の止水機能に対する相対変位の影響評価方針を示し説明すること。	本日回答 回答資料 75
130	500-2	ヒアリング	H29.1.11	躯体の残留変位量から想定される防潮堤への影響(継ぎ手の目開き等)について説明すること。	本日回答 回答資料 75
131	449-5	ヒアリング	H28.9.30	貯留水量のスロッシングに対する影響の設計方針を示し説明すること。	本日回答 回答資料 75
132	453-1	ヒアリング	H28.10.3	津波荷重の動荷重と静荷重の考え方について整理して説明すること。	本日回答 回答資料 76
133	453-2	ヒアリング	H28.10.3	基準地震動Ssによる地震力と津波荷重の組み合わせについて、F-B断層等における各波形(時刻歴)を示し説明すること。	本日回答 回答資料 77
134	453-3	ヒアリング	H28.10.3	基準地震動Ssによる地震力と津波荷重の組合せについて、全ての震源断層から網羅的にF-B断層および長岡平野西縁断層を選定していること、およびそのプロセスを説明すること。	本日回答 回答資料 77

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
135	453-4	ヒアリング	H28.10.3	津波監視カメラおよび取水槽水位計の監視場所について追記し説明すること。	本日回答 回答資料 78
136	453-5	ヒアリング	H28.10.3	津波による水位低下時の常用系海水ポンプ停止インターロックについて、設備構成(安全系かどうかを含む。)を説明すること。	本日回答 回答資料 79
137	453-6	ヒアリング	H28.10.3	循環水系の過渡現象解析(添付第7-4図)について、解析の位置付け、条件等のステータスについて説明すること。	本日回答 回答資料 79
138	455-1	ヒアリング	H28.10.5	地震起因火災と津波による溢水の重畳を考慮した建屋貫通部止水箇所への対策③について、耐震Bクラス及びCクラス機器が内包する油が漏えいしないことを説明すること。	本日回答 回答資料 80
139	455-2	ヒアリング	H28.10.5	地震起因火災と津波による溢水の重畳を考慮した建屋貫通部止水箇所への対策④について、消火できることの担保をどうやって取るのか、油が漏えいする範囲等も考慮した上で説明すること。	本日回答 回答資料 80
140	433-1	会合	H29.1.25	常用電源系の電路や焼却炉建屋のクラス設定も含めて、防護対象を網羅的に抽出していることを説明すること。また、抽出された設備の防護対策又は安全機能の代替手段についても説明すること。	本日回答 回答資料 81

本日のご説明範囲

指摘事項 No.104 (管理番号 500-1)

発電所敷地のどの範囲を津波防護対象とするかといった耐津波設計方針を明確にすること。(外郭防護の考え方として「敷地」の範囲を整理すること。)

回 答

指摘事項を踏まえ、耐津波設計方針として「浸水を防止する敷地」を明確にし、資料に反映した。

<資料反映予定箇所>

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 2.1 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針

以上

指摘事項 No.105 (管理番号 345-1)

想定津波の波源について、その位置を明確にするとともに整合性について図と文章で説明すること。また、基準津波の定義位置及び時刻歴波形についても説明すること。

回 答

指摘事項を踏まえ、資料の修正、追記を行った。

<資料反映予定箇所>

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 I はじめに

以上

指摘事項 No.106 (管理番号 433-3)

津波遡上解析に用いた敷地内の地形データは、竣工図に基づくとしているが、いつの時点のデータを用いているか明確にした上で、最新の地形データに基づいていることを説明すること。

指摘事項 No.107 (管理番号 433-4)

敷地内地形データにおいて、標高等が詳細に再現できる適切なモデルであることについて、詳細に説明すること。

指摘事項 No.108 (管理番号 433-5)

基準津波においては、解析プログラムの妥当性の検証を記載しているが、それと入力津波の算定用プログラムの検証結果を関連づけて説明すること。

回 答

指摘事項を踏まえ、津波遡上解析について資料に下記3点を追記した。

- ・最新の地形データを記載している旨及び、データの引用元を記載した。
- ・遡上域において実地形とモデル化した地形の比較について記載した。
- ・再現性の評価結果について追記した。

<資料反映予定箇所>

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6 津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについて

以上

指摘事項 No.109 (管理番号 430-16)

入力津波の設定に用いる地殻変動量（沈降および隆起）について、考え方を説明すること。

回 答

入力津波の設定に用いる地殻変動量について、考え方を記載した。

<資料反映予定箇所>

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 1.5 水位変動，地殻変動の考慮

以上

指摘事項 No.110 (管理番号 500-3)

防波堤の有無に対する最低水位分布の比較（添付第2-43図）について、防波堤無しの場合における海底部の地形の設定について説明すること。

回 答

防波堤なしの場合における海底部の地形の設定について説明を追記した。

<資料反映予定箇所>

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2 2.5 津波評価結果

以上

指摘事項 No.111 (管理番号 433-2)

津波防護対象設備を内包する建屋及び区画の設置された敷地は、先行実績において、海水ポンプ室、屋外に海水ポンプを設置する区画等を含めて敷地としており、同建屋・区画に流入させない設計というのは、従来の設計方針を緩くしたように受けとれるため、今後詳細を説明するとともに再検討すること。

回 答

設置許可基準規則の趣旨（敷地への流入防止は、重要な安全機能を有する施設等を内包する建屋・区画への流入防止の意も含む）を踏まえ、同規則と整合を図る形に記載を見直した。

また、詳細な設計について、資料を準備した。

＜資料反映予定箇所＞

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. 設計基準対象施設の津波防護方針

別添 1 3. 重大事故等対処施設の津波防護方針

以上

指摘事項 No. 112 (管理番号 433-7)

地盤沈下量 2m, 潮位のばらつき, 防波堤の有無等の入力津波における設計上の不確かさとして, 津波遡上解析の中でどのように組み込まれ, 考慮されているのか説明すること。

指摘事項 No. 113 (管理番号 433-6)

地盤の変状・防波堤の有無等の不確かさを踏まえて, 入力津波を整理した上で, 最も保守的な値を入力津波として施設・設備の設計に用いる方針であることを説明すること。

指摘事項 No. 114 (管理番号 433-8)

入力津波の水位(標高)だけでなく, 水深を示した上で, 外郭防護として各施設・設備の設計に対して, どのような入力津波及び津波許容高さを設定しているか整理した上で, 入力津波及び浸水深の設定の考え方を改めて説明すること。

回 答

入力津波に影響を与え得る要因の取り扱いに関する設計上の考え方を示すとともに, その中で, 最も保守的な値を入力津波として施設・設備の設計に用いる方針であることを明確にし, 資料に追記した。

また, 外郭防護として各施設・設備の設計・評価で用いる許容高さの設定の考え方, 及び入力津波との関係について説明を追記した。また, 遡上域の津波高さについて, 浸水深を付記した。

<資料反映予定箇所>

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 1.4 入力津波の設定

別添1 1.6 設計または評価に用いる入力津波

別添1 添付資料2 地震時の地形等の変化による津波遡上経路への影響について

別添1 添付資料29 敷地への浸水防止(外郭防護1) 評価のための沈下量算定について

以上

指摘事項 No.115 (管理番号 433-9)

資料中の表、図面等について、それぞれ何を示しているのか等について、丁寧に説明すること。

回 答

資料中の表、図面等について説明を追記した。また浸水深について図面を追加した。

<資料反映予定箇所>

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2 2.5 津波評価結果

以上

指摘事項 No. 116 (管理番号 407-5)

評価地点によるバラツキを踏まえ、必要に応じて設計への反映の考え方を説明すること。また、津波評価結果の表に許容津波高さ及び裕度も追記すること。

回 答

入力津波に影響を与え得る要因の取り扱いに関する設計上の考え方を資料に追記した。
また、外郭防護の評価において、許容津波高さ及び裕度を追記した。

<資料反映予定箇所>

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 1.4 入力津波の設定

別添1 1.6 設計または評価に用いる入力津波

別添1 2.2 敷地への浸水防止 (外郭防護1)

以上

指摘事項 No. 117 (管理番号 430-6)

荒浜側の漂流物評価において漂流物となる可能性がある車両および資機材について、6, 7号炉の取水口との間に約700mを超える距離があることを理由に、当該車両が6, 7号炉の取水口付近に接近することがないとする具体的な根拠を説明すること。

回 答

軌跡シミュレーションにより車両等が6, 7号炉の取水口付近に接近しないことを示す形に資料を修正した。

<資料反映予定箇所>

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. 118 (管理番号 430-7)

鉄筋コンクリート建屋、鉄骨造建屋等について、津波波力で損壊しないこと及び滑動しないことを定量的に説明すること。

回 答

鉄筋コンクリート建屋等が損壊しないことをもって、非常用海水冷却系の取水性を確保しているものではないため、これが明確になるよう、資料を修正した。

<資料反映予定箇所>

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. 119 (管理番号 430-8)

引き波時に燃料等輸送船が一時的に着底しても転覆しないことを具体的に説明すること。

回 答

説明を資料に追記した。

<資料反映予定箇所>

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 18 燃料等輸送船の喫水と津波高さの関係について

指摘事項 No. 121 (管理番号 430-10)

荷役作業中の燃料等輸送船の緊急退避時において、地震による電源喪失時においても緊急退避行動に影響がないことを説明すること。

回 答

電源喪失に備えた非常用の電源を準備していることを資料に追記した。

<資料反映予定箇所>

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. 120 (管理番号 430-9)

構内・海域における船舶等の緊急退避に要するタイムチャートの中で、浚渫船、土運搬船等が退避可能とした具体的な判断基準について説明すること。

回 答

タイムチャートの中で、退避可能なタイミングと津波の到達時間の関係を明確に示すとともに、退避の意味（離岸）を注記で示すよう、資料を修正した。

＜資料反映予定箇所＞

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. 122 (管理番号 430-11)

浚渫船の錨の把駐力に関する妥当性について、科学的な根拠に基づいて説明すること。

回 答

説明資料を追加した。

＜資料反映予定箇所＞

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 19 浚渫船の係留可能な限界流速について

指摘事項 No. 123 (管理番号 430-12)

漂流評価に用いた手法(港湾の施設の技術上の基準、OCIMFの手法)の適用性を説明すること。

回 答

説明を資料に追記した。

<資料反映予定箇所>

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17 燃料等輸送船の係留索の耐力について

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B(構内・陸域)

以上

指摘事項 No.124 (管理番号 455-3)

砂の挙動や取水路の構造特性を踏まえても、プラント安定停止まで海水ポンプの機能維持が見込めることを説明すること。

回 答

砂の挙動や取水路の構造特性を踏まえて、基準津波襲来時を想定した取水路における砂移動解析により、浮遊砂濃度を算出し浮遊砂が海水ポンプの軸受摩耗への影響がないことを示す記載に変更するとともに、砂移動解析結果は、防波堤無しの場合における検討を加えた（添付資料 15）。

本文では海水ポンプに混入した浮遊砂に対するポンプ軸受の機能保持評価として、以下の観点から、海水ポンプは特に機能保持時間を算出することなく、プラント通常運転時と同様、十分に機能保持が見込めることを示す記載に変更した（5条-別添-2-73～74）。

- 軸固着への影響評価としては、軸受の摺動隙間に対し、これよりも粒径の小さい砂分が混入する場合、または粒径の大きい礫分が混入する場合のいずれにおいても、軸受構造や機能特性により影響はないこと。
- 軸受摩耗への影響評価としては、基準津波襲来時を想定した取水路における砂移動解析により、浮遊砂濃度は 1×10^{-5} wt%以下であることを示し、この浮遊砂濃度は原子炉補機冷却海水ポンプ（1台：流量 $1,800\text{m}^3/\text{h}$ ）が海水とともに取水する浮遊砂量は $3\text{g}/\text{min}$ 程度と微量であること。また、取水された多くの海水は、軸受摺動面隙間より断面積比で約60倍ある揚水管内側流路を通過することを踏まえると、軸受摺動面に混入する浮遊砂量は $3\text{g}/\text{min}$ よりさらに減少することが見込まれることから、基準津波襲来時の浮遊砂による軸受摩耗への影響はないこと。

<資料反映予定箇所>

本文 5条-別添-2-127～128 「b.混入した浮遊砂に対する機能保持」

添付資料 15 海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について

以上

指摘事項 No.125 (管理番号 430-5)

荒浜側防潮堤への漂流物の衝突荷重の算定にあたっては、港湾内の最大流速を用いずに防潮堤前面の流速を採用する等、保守性を踏まえて流速を設定していることを説明すること。

回 答

貯留堰の漂流物衝突評価に使用する津波流速は、保守的に大湊側港湾内全域のうち、最大となる流速を用いることとした。

<資料反映予定箇所>

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

添付資料 21. 漂流物の評価に考慮する津波の流速・流向について

以上

指摘事項 No. 126 (管理番号 345-9)

津波の衝撃力としてソリトン分裂を含む津波段波による衝撃波圧についての設計方針を説明すること。

回 答

海水貯留堰に津波波力が作用するのは、引き波により海水貯留堰が海面から露出し、その後、押し波が海水貯留堰に作用してから越流するまでの間に限定される。このため、海水貯留堰における津波波力としては、越流直前の波力および越流時の静水圧差のうち保守的なものを適用する。(別添添付 24)。

指摘事項 No. 127 (管理番号 449-1)

貯留堰のジョイント部の漏水量の評価方針について具体的に整理し説明すること。

回 答

6号及び7号炉の貯留堰の継ぎ手部は、基本的にP-P型(一部、P-T型)を採用しており、継ぎ手部にはグラウト充填することで止水性を確保している。漏水量の評価は、文献を参考に計算した結果、約 1m^3 以下であり、貯留量に比べ十分に小さいことを確認した(別添添付 31)。

指摘事項 No. 128 (管理番号 449-3)

貯留堰と取水護岸間の接続部の止水工の設計方針，許容値について説明すること。

指摘事項 No. 129 (管理番号 449-4)

貯留堰の止水機能に対する相対変位の影響評価方針を示し説明すること。

指摘事項 No. 131 (管理番号 449-5)

貯留水量のスロッシングに対する影響の設計方針を示し説明すること。

回 答

相対変位の影響評価については，隅角部での影響が考えられるため，引き波時に考慮する地震動として余震時の相対変位を考慮して設計を行う旨を記載した。

護岸との取り合い部は，護岸背面を地盤改良し，地震時に大きな変形を起こさない構造となっている。設計として地震時の護岸変位に対し津波防護機能を喪失しない設計とする旨を記載した。

また、貯留水量についてはスロッシングによる影響を考慮する旨を記載した。

<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

指摘事項 No.130 (管理番号 500-2)

躯体の残留変位量から想定される防潮堤への影響（継ぎ手の目開き等）について説明すること。

回 答

荒浜側防潮堤の地震時の残留変位が大きいことから，ブロック間の相対的な変位により，津波が荒浜側防潮堤の内側に侵入する可能性が否定出来ない旨を記載し，津波評価においては保守的に荒浜側防潮堤の一部または全部がない状態を想定することとした。(別添添付 2)。

以 上

指摘事項 No.132 (管理番号 453-1)

津波荷重の動荷重と静荷重の考え方について整理すること。

回 答

津波防護施設及び浸水防止設備の設計において考慮する津波荷重として、それぞれのどのような津波荷重（静荷重、動荷重（波圧）、動荷重（突き上げ荷重））を見込むのかを整理した。

<資料反映予定箇所>

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
添付資料 23 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて

以上

指摘事項 No.133 (管理番号 453-2)

基準地震動 S_s による地震力と津波荷重の組み合わせについて、F-B断層等における各波形(時刻歴)を示し説明すること。

指摘事項 No.134 (管理番号 453-3)

基準地震動 S_s による地震力と津波荷重の組合せについて、全ての震源断層から網羅的にF-B断層および長岡平野西縁断層を選定していること、およびそのプロセスを説明すること。

回 答

F-B断層等における各波形について、資料に反映した。

全ての震源断層から網羅的に選定するプロセスについて、資料に反映した。

<資料反映予定箇所>

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
添付資料 26. 耐津波設計における津波荷重と余震荷重の組合せについて

以上

指摘事項 No. 135 (管理番号 453-4)

津波監視カメラおよび取水槽水位計の監視場所について追記し、説明すること

回 答

津波監視カメラおよび取水槽水位計の監視場所について、「Ⅱ.4.3 津波監視設備の設計」に追記した。津波監視カメラ、取水槽水位計ともに、各号炉（6号炉／7号炉）の中央制御室で監視する。

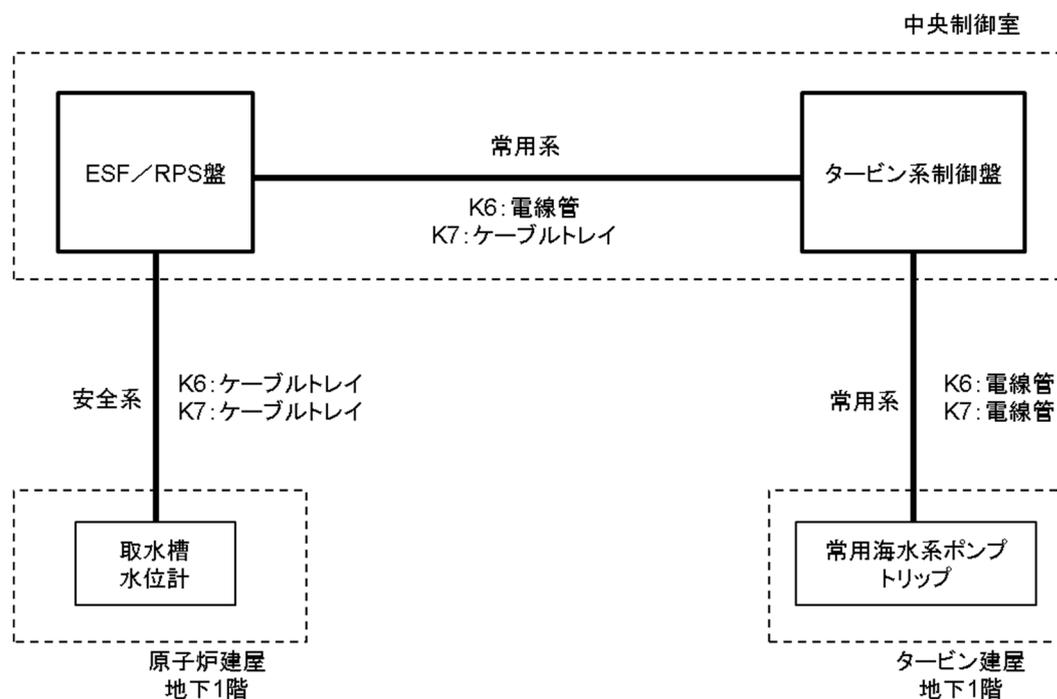
指摘事項 No. 136 (管理番号 453-5)

津波による水位低下時の常用系海水ポンプ停止インターロックについて、設備構成（安全系かどうかを含む）を説明すること。

回答

常用系海水ポンプ停止インターロックの設備構成について、以下に示す。

基本的な構成は6号炉、7号炉に共通しており、取水槽水位計から中操盤（ESF/RPS盤）までは安全系のケーブルトレイにて敷設している。



指摘事項 No.137 (管理番号 453-6)

循環水系の過渡現象解析（添付第 7 - 4 図）について、解析の位置付け、条件等のステータスについて説明すること。

回 答

本図は、福島第一原子力発電所 7 号炉及び 8 号炉の循環水系の基本設計業務の中で行った解析結果であること及び解析条件を添付第 7 - 4 図の説明欄に付記した。

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**指摘事項 No.79**

火災と溢水が重畳する可能性がある区画に設置する浸水防止設備については、「火災により影響を受ける可能性がある建屋貫通部止水処置箇所」として整理し、以下の 1. 及び 2. に示す設計方針に従うことにより、地震起因火災により地震起因溢水に対する浸水防止設備¹の機能が喪失することがない設計としている。なお、下線については、前回の回答から見直した部分となる。

1. 火災により影響を受ける可能性のある建屋貫通部止水処置箇所の抽出

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（地震起因の津波を含む）が考えられるため、地震起因火災の発生源となる、油を内包する耐震 B,C クラス機器を抽出し、当該機器を設置する区画に地震起因溢水に対する浸水防止設備を設置する場合は、当該浸水防止設備を「火災により影響を受ける可能性のある建屋貫通部止水処置」として整理する。

なお、各耐震 B, C クラス機器を設置する区画について、浸水防止設備設置有無を別紙 1 の「浸水防止設備設置有無」に示す。

2. 火災影響に対する設計方針

1. において「火災により影響を受ける可能性のある建屋貫通部止水処置」と整理される浸水防止設備を設置する区画については、以下の①～⑤のいずれか 又はこれらを組み合わせて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としている。

また、以下の①～⑤のいずれの対策も期待できない場合、当該箇所については地震起因溢水に対する浸水防止設備とは設定しないことから、地震起因火災により地震起因溢水に対する浸水防止設備の機能が喪失することはない。

- ① 地震起因の火災発生要因となる設備と溢水防止設備を別の区域に設ける。
- ② 極めて可燃物内包量が少ない機器は火災影響評価を実施し、浸水防止設備の機能に影響

¹ 「地震起因溢水に対する浸水防止設備」とは、地震起因溢水発生時に津波防護対象設備及び浸水防護対象設備の機能喪失を防止するために必要となる浸水防止設備を指す。

響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 クラス機器が内包する油が漏洩することがないように，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。

各耐震 B クラス及び C クラス機器を設置する区画に適用する設計方針を別紙 1 における「設計状況」に示す。ここで対策④については，単独ではなく対策⑤と組み合わせて，浸水防止設備を防護する設計とする。また，対策⑤については等価火災時間もしくは対策④で設けた固定式消火設備による消火対応までの時間に応じて，耐火障壁の機能要求時間を設定する。

指摘事項 No.139 (管理番号 455-2)

地震起因火災と津波による溢水の重畳を考慮した建屋貫通部止水箇所への対策④について、消火できることの担保をどうやって取るのか、油が漏えいする範囲等も考慮した上で説明すること。

指摘事項 No.104

対策④（固定式消火設備による消火）については、指摘事項 No.79 の回答に記載するとおり、対策④のみにより浸水防止設備の防護を図るのではなく、防護対策③（耐震評価・強化）または対策⑤（障壁の設置）と組み合わせて設計することで設計方針を見直す。

指摘事項 No.138 (管理番号 455-1)

地震起因火災と津波による溢水の重畳を考慮した建屋貫通部止水箇所への対策③について、耐震 B クラス及び C クラス機器が内包する油が漏えいしないことを説明すること。

指摘事項 No.105

別紙 1 において「対策③と整理される耐震 B,C クラス機器について、基準地震動 S_s に対し内包する油が漏えいしないことを以下のとおり確認した。

1.評価方針

耐震 B, C クラス機器の地震に対する油漏えい評価においては、各機器の油内包部位を考慮し、機器構成部材のうち、地震により破損する可能性があり、破損することで油が漏えいする可能性のある部位を評価対象部位として整理する。

上記にて評価対象部位として整理された部位について基準地震動 S_s による地震力に対して、「原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1991 追補版)」等を参考に構造強度評価を実施することで、各機器の油漏えいに対するバウンダリ機能が確保されていることを確認する。

2 評価方法

耐震 B, C クラス機器の地震に対する油漏えい評価の具体的な方法を以下及び図 1 に示す。

1) 評価対象設備の抽出

別紙 1 において「設計状況③ (耐震性の確保)」と整理される耐震 B, C クラス機器を評価対象設備として抽出する。

2) 設備の類型化

評価対象設備を、設備種別及び油の内包範囲の観点から整理し、類型化を行う。

3) 油内包部位及び油漏えいバウンダリの特定

類型化した設備毎に油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリとなる部位の特定を行う。

4) 評価対象部位の選定

類型化した設備毎に、油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリを考慮し、機器構成部材のうち地震により破損する可能性があり、破損することで油が漏えいする可能性

のある部位を評価対象部位として選定する。

5) 耐震性評価

評価対象部位として選定された部位について、基準地震動 S_s による地震力に対して、構造強度評価を実施する。

なお、構造強度評価の実施にあたっては、「原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601-1991 追補版)」等を参考にし、評価に用いる評価基準値は、「原子力発電所耐震設計技術指針 (JEAG4601・補-1984)」、「発電用原子力設備規格 設計・建設規格 JSME S NC1-2005/2007」等の規格基準で規定されている値を用いる。

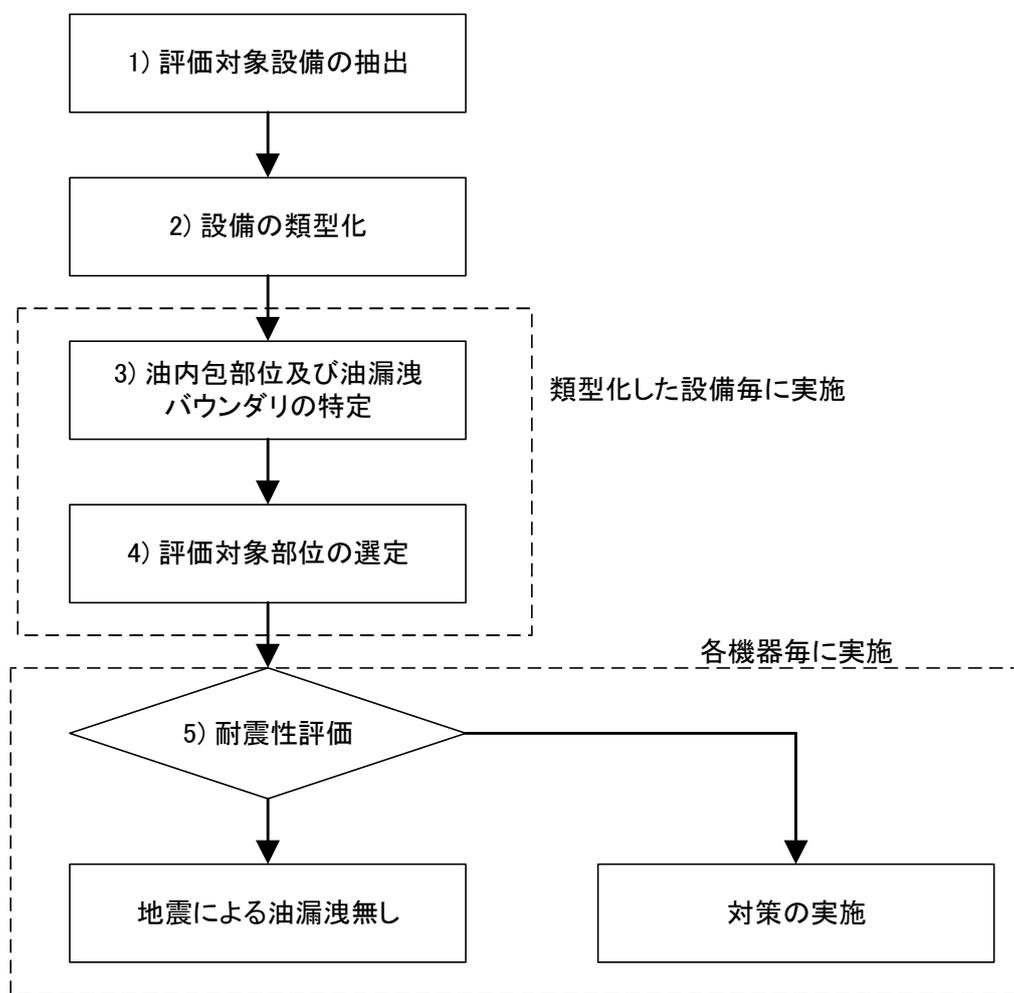


図 1 耐震性による油内包部位のバウンダリ機能の確認フロー

3 評価の実施

3.1 「1) 評価対象設備の抽出」及び「2) 設備の類型化」

別紙1において、「③耐震性の確保」と整理した設備について、設備種別及び油内包範囲によって類型化した結果を表1に示す。

表1 設備種別及び油内包範囲を考慮した類型化結果

設備種別	油内包範囲	設備名称
立形ポンプ		タービン補機冷却海水ポンプ (TSW ポンプ)
横形ポンプ	・軸受ケーシング	タービン補機冷却水ポンプ (TCW ポンプ)
		換気空調補機常用冷却水ポンプ (HNCW ポンプ)
		換気空調補機常用冷却水補助ポンプ (HNCW 補助ポンプ)
		復水移送ポンプ (MUWC ポンプ)
		原子炉冷却材浄化系粉末樹脂沈降分離槽デカントポンプ (CUW 粉末樹脂沈降分離槽デカントポンプ)
		使用済樹脂槽デカントポンプ
		スラッジ移送ポンプ
	凝縮水回収設備凝縮水移送ポンプ	
	・軸受ケーシング ・潤滑油タンク ・潤滑油循環機器 等	高圧復水ポンプ
		電動機駆動原子炉給水ポンプ
タービン駆動原子炉給水ポンプ		
ファン		計装用圧縮空気系除湿装置ユニット (IA 除湿装置ユニット)
冷凍機		換気空調補機常用冷却水系冷凍機 (HNCW 冷凍機)
		換気空調補機常用冷却水系補助冷凍機 (HNCW 補助冷凍機)
空気圧縮機		計装用圧縮空気系空気圧縮機ユニット (IA 空気圧縮機ユニット)
		所内用圧縮空気系空気圧縮機ユニット (SA 空気圧縮機ユニット)
ユニット設備		非常用ディーゼル発電設備燃料油ドレンユニット (DG 燃料油ドレンユニット)

3.2 「3) 油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリの特定」～「5) 耐震性評価」

3.3 項で類型化した設備毎に、油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリ機能確認油内包部位を特定し、評価対象部位の選定を行う。

選定した評価対象部位を各機器に展開し、基準地震動 S_s に対する耐震性評価を実施する。

3.2.1 立形ポンプ

【油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリの特定】

立形ポンプの構造図を図 2 に示す。立形ポンプに類型化した設備は、以下の部位に油を内包しており、油漏えいに対するバウンダリは以下のとおりとなる。

油内包部位	油漏えいに対するバウンダリ
① 原動機軸受ケーシング（原動機）	原動機軸受ケーシング

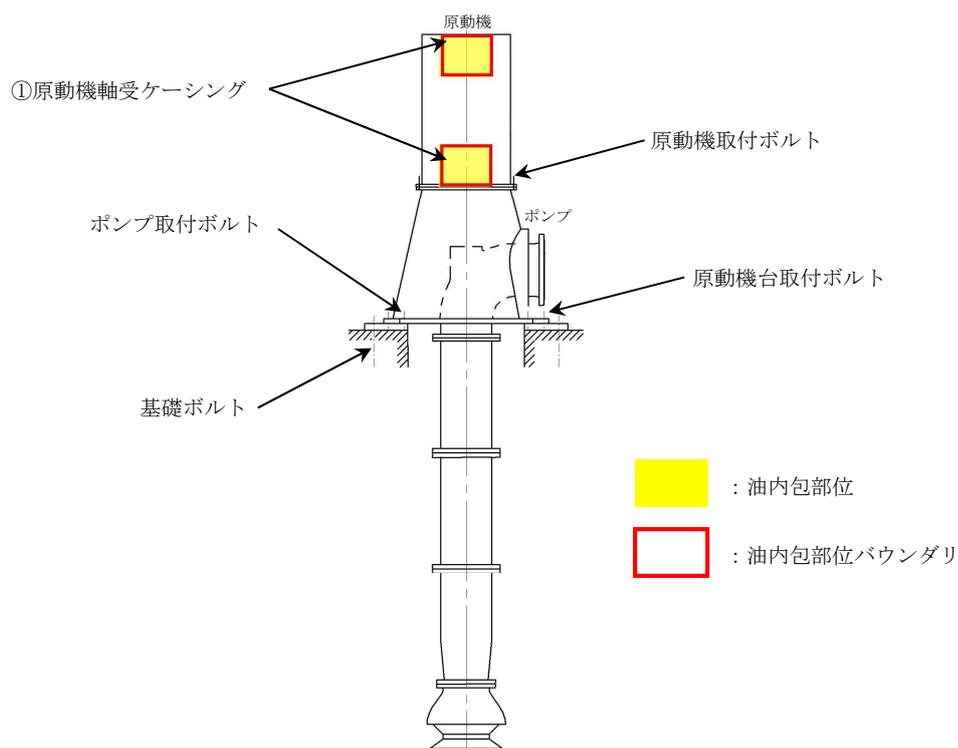


図 2 設備構造図（立形ポンプ）：タービン補機冷却海水ポンプ例

【評価対象部位の選定】

上記にて特定した油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリを考慮し、地震により破損する可能性があり、破損することで油が漏えいする可能性のある部位を評価対象部位と

して選定する。なお、選定結果を表 2 に整理する。

① 原動機軸受ケーシング（原動機）

原動機軸受ケーシングは、回転体の回転並びに振動を考慮して強度を持たせた設計としている。油内包部位を保有する原動機及び連結されたポンプはそれぞれが高い剛性を有していることから、相対変位や転倒が発生しない限りは油内包部位のバウンダリ機能を喪失する恐れはない。

このため、相対変位や転倒の発生要因となりうる基礎ボルトと各種取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

表 2 評価対象部位の選定結果（立形ポンプ）

油内包部位	評価対象部位
① 原動機軸受ケーシング（原動機）	基礎ボルト
	原動機台取付ボルト
	原動機取付ボルト
	ポンプ取付ボルト

【耐震性評価】

上記にて選定した評価対象部位について、7号炉タービン補機冷却海水ポンプの耐震性評価結果を代表として表 3 に示す。全評価対象部位において、計算値は評価基準値以下であり、設備の耐震性によりバウンダリ機能が確保されることを確認した。

表 3 7号炉タービン補機冷却海水ポンプ耐震性概算評価結果※

評価対象部位	評価項目	計算値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
基礎ボルト	引張	36	190
	せん断	29	146
ポンプ取付ボルト	引張	4	190
	せん断	9	146
原動機台取付ボルト	引張	40	190
	せん断	21	146
原動機取付ボルト	引張	27	153
	せん断	12	118

※ 暫定条件での評価結果

3.2.2 横型ポンプ（油内包部位が軸受ケーシングのみのもの）

【油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリの特定】

横形ポンプの構造図を図 3 に示す。横形ポンプに類型化した設備は、以下の部位に油を内包しており、油漏えいに対するバウンダリは以下のとおりとなる。

油内包部位	油漏えいに対するバウンダリ
① ポンプ軸受ケーシング（ポンプ）	ポンプ軸受ケーシング

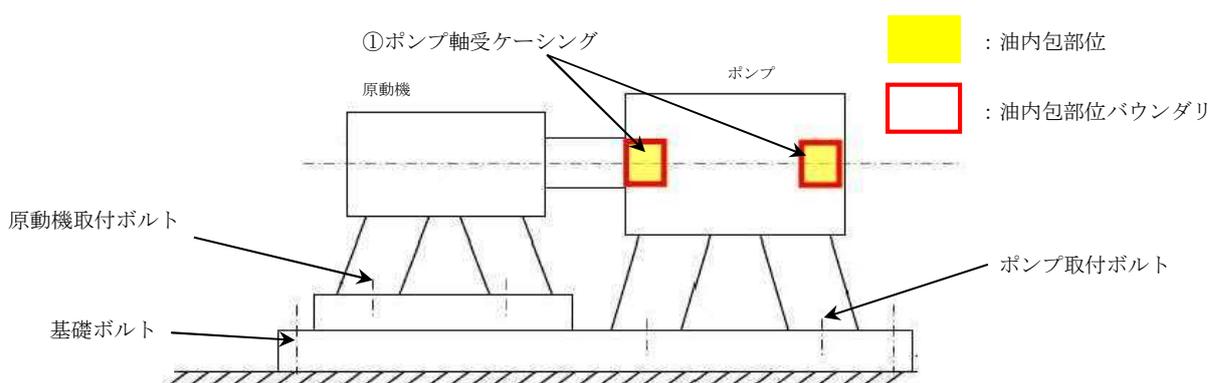


図 3 設備構造図（横形ポンプ）：タービン補機冷却水ポンプ例

【評価対象部位の選定】

上記にて特定した油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリを考慮し、地震により破損する可能性があり、破損することで油が漏えいする可能性のある部位を評価対象部位として選定する。なお、選定結果を表 4 に整理する。

① ポンプ軸受ケーシング（ポンプ）

ポンプ軸受ケーシングは、回転体の回転並びに振動と流体による振動を考慮して強度を持たせた設計としている。油内包部位を保有するポンプや連結された原動機はそれぞれが高い剛性を有していることから、相対変位や転倒が発生しない限りは油内包部のバウンダリ機能を喪失する恐れはない。

このため、相対変位や転倒の発生要因となりうる基礎ボルト及び各種取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

表 4 評価対象部位の選定結果（横形ポンプ（油内包部位が軸受ケーシングのみのもの））

油内包部位	評価対象部位
① ポンプ軸受ケーシング（ポンプ）	基礎ボルト
	原動機取付ボルト
	ポンプ取付ボルト

【耐震性評価】

上記にて選定した評価対象部位について、横形ポンプに類型化された設備のうち、最も設置標高が高く地震力が大きくなる7号炉タービン補機冷却水ポンプの耐震性評価結果を代表として表5に示す。全評価対象部位において、計算値は評価基準値以下であり、設備の耐震性によりバウンダリ機能が確保されることを確認した。

表5 7号炉タービン補機冷却水ポンプ耐震性概算評価結果※

評価対象部位	評価項目	計算値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
基礎ボルト	引張	24	207
	せん断	15	159
ポンプ取付ボルト	引張	50	184
	せん断	23	141
原動機取付ボルト	引張	14	190
	せん断	9	146

※ 暫定条件での評価結果

【評価対象部位の選定】

上記にて特定した油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリを考慮し、地震により破損する可能性があり、破損することで油が漏えいする可能性のある部位を評価対象部位として選定する。なお、選定結果を表 6 に整理する。

①～② 各種軸受ケーシング（ポンプ，原動機）

各種軸受ケーシングは、回転体の回転並びに振動及び流体による振動を考慮して強度を持たせた設計としている。油内包部位を保有する各機器及び連結された機器はそれぞれ高い剛性を有していることから、相対変位や転倒が発生しない限りは油内包部のバウンダリ機能を喪失する恐れはない。

このため、相対変位や転倒の発生要因となりうる基礎ボルト及び各種取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

③ 増速機ケーシング（増速機）

増速機ケーシングは、流体による内圧、回転体の回転並びに振動及び流体による振動を考慮して強度を持たせた設計としている。油内包部位を保有する増速機及び連結された機器はそれぞれ高い剛性を有していることから、相対変位や転倒が発生しない限りは油内包部のバウンダリ機能を喪失する恐れはない。

このため、相対変位や転倒の発生要因となりうる増速機取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

④ 潤滑油供給ポンプケーシング（潤滑油供給ポンプ）

潤滑油供給ポンプケーシングは、流体による内圧、回転体の回転並びに振動及び流体による振動を考慮して強度を持たせた設計としている。油内包部位を保有する潤滑油供給ポンプ及び連結された潤滑油供給ポンプ原動機はそれぞれ高い剛性を有していることから、相対変位や転倒が発生しない限りは油内包部のバウンダリ機能を喪失する恐れはない。

このため、相対変位や転倒の発生要因となりうる基礎ボルト及び各種取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

⑤ 潤滑油タンク

潤滑油タンクは、支持構造物により強度を持たせた設計とし高い剛性を有していることから、相対変位や転倒が発生しない限りは油内包部のバウンダリ機能を喪失する恐れはない。

このため、相対変位や転倒の発生要因となりうる取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

⑥ 油冷却器

潤滑油冷却器は、支持構造物により強度を持たせた設計とし高い剛性を有していることから、相対変位や転倒が発生しない限りは油内包部のバウンダリ機能を喪失する恐れはない。

このため、相対変位や転倒の発生要因となりうる取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

⑦ 配管

当該配管は複数の機器に取付けられているが、同一階層に設置された高い剛性を有する構造物に取付けられ、支持されている。構造物の基礎ボルト及び各種取付ボルトが健全である限りは相対変位は生じず、配管単独での破断は想定されない。

このため、評価対象部位は選定しない。

表 6 評価対象部位の選定結果（横形ポンプ（軸受ケーシング以外にも油を内包するもの））

油内包部位	評価対象部位
① ポンプ軸受ケーシング（ポンプ）	ポンプ基礎ボルト
	ポンプ取付ボルト
② 原動機軸受ケーシング（原動機）	原動機基礎ボルト
	原動機取付ボルト
③ 増速機ケーシング（増速機）	増速機取付ボルト
④ 潤滑油供給ポンプケーシング （潤滑油供給ポンプ）	潤滑油供給ユニット基礎ボルト
	潤滑油供給ポンプ取付ボルト
	潤滑油供給ポンプ電動機取付ボルト
⑤ 潤滑油タンク	潤滑油タンク取付ボルト
⑥ 油冷却器	油冷却器取付ボルト
⑦ 配管	—

【耐震性評価】

上記(2)にて選定した評価対象部位について、横形ポンプ（潤滑油循環機器保有設備）に類型化された設備のうち最も設置標高が高く、地震力が大きくなる 7 号炉電動機駆動原子炉給水ポンプの耐震性評価結果を代表として表 7 に示す。全評価対象部位において、計算値は評価基準値以下であり、設備の耐震性によりバウンダリ機能が確保されることを確認した。

表 7 7号炉 電動機駆動原子炉給水ポンプ耐震性概算評価結果※

評価対象部位	評価項目	計算値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
ポンプ基礎ボルト	引張	132	207
	せん断	18	159
ポンプ取付ボルト	引張	6	444
	せん断	14	342
原動機基礎ボルト	引張	57	207
	せん断	34	159
原動機取付ボルト	引張	35	190
	せん断	24	146
増幅機取付ボルト	引張	91	190
	せん断	20	146
潤滑油供給ユニット基礎ボルト	引張	40	207
	せん断	25	159
潤滑油供給ポンプ取付ボルト	引張	7	199
	せん断	2	153
潤滑油供給ポンプ 原動機取付ボルト	引張	5	207
	せん断	3	159
潤滑油タンク取付ボルト	引張	121	185
	せん断	59	153
油冷却器取付ボルト	引張	26	207
	せん断	10	159

※ 暫定条件での評価結果

3.2.4 ファン

【油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリの特定】

ファンの構造図を図5に示す。ファンに類型化した設備は、以下の部位に油を内包しており、油漏えいに対するバウンダリは以下のとおりとなる。

油内包部位	油漏えいに対するバウンダリ
① サイドカバー、ギヤカバー、 ベアリングキャップ（ブロー）	ブローケーシング

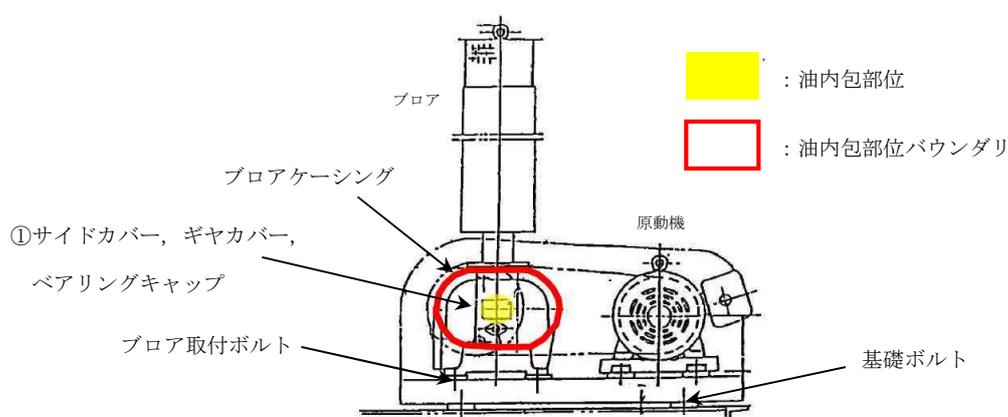


図5 設備構造図（ファン）：計装用圧縮空気系除湿装置ユニット例

【評価対象部位の選定】

上記にて特定した油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリを考慮し、地震により破損する可能性があり、破損することで油が漏えいする可能性のある部位を評価対象部位として選定する。なお、選定結果を表8に整理する。

① サイドカバー、ギヤカバー、ベアリングキャップ（ブロー）

ブローケーシングは、回転体の回転並びに振動を考慮して強度を持たせた設計としている。油内包部位を保有するブローは高い剛性を有していることから、転倒が発生しない限りは油内包部のバウンダリ機能が喪失する恐れはない。なお、ブローはVベルト駆動であるため、原動機が転倒した場合においてもブローに力が伝わることは考えがたい。

このため、ブローの転倒の発生要因となりうる各種取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

表 8 評価対象部位の選定結果（ファン）

油内包部位	評価対象部位
①サイドカバー，ギアカバー， ベアリングキャップ（ブロー）	ベース取付ボルト
	ブロー取付ボルト

【耐震性評価】

上記にて選定した評価対象部位について、ファンに類型化された 7 号炉計装用圧縮空気系除湿装置ユニットの耐震性評価結果を代表として表 9 に示す。全評価対象部位において、計算値は評価基準値以下であり、設備の耐震性によりバウンダリ機能が確保されることを確認した。

表 9 7 号炉 計装用圧縮空気系除湿装置ユニット耐震性概算評価結果※

評価対象部位	評価項目	計算値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
基礎ボルト	引張	11	207
	せん断	10	159
ブロー取付ボルト	引張	11	197
	せん断	7	152

※ 暫定条件による評価結果

3.2.5 冷凍機

【油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリの特定】

冷凍機の構造図を図6に示す。冷凍機に類型化した設備は、以下の部位に油を内包しており、油漏えいに対するバウンダリは以下のとおりとなる。

油内包部位	油漏えいに対するバウンダリ
① 潤滑油タンク、潤滑油冷却器、 原動機軸受、冷凍機コンクーラ内配管 (冷凍機)	冷凍機コンクーラ
② 配管	配管

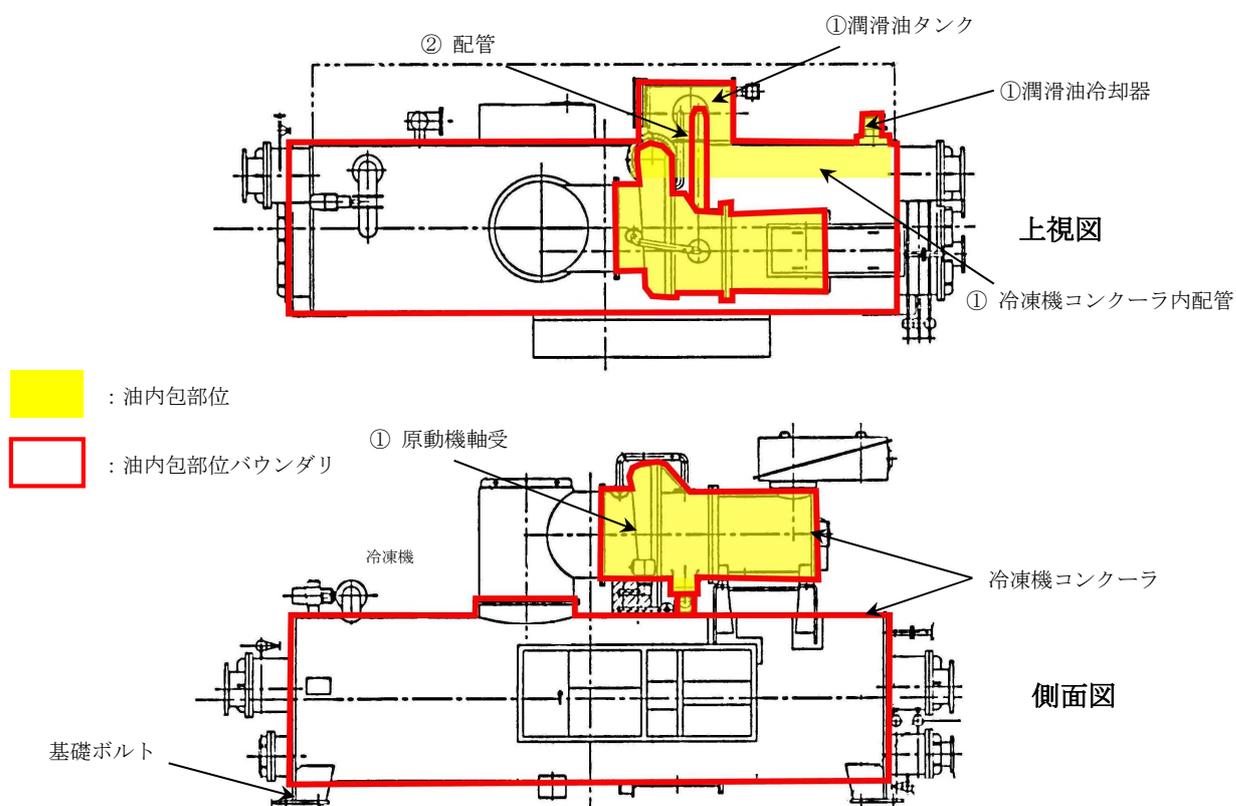


図6 設備構造図(冷凍機): 換気空調補機常用冷却水系冷凍機例

【評価対象部位の選定】

上記にて特定した油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリを考慮し、地震により破損する可能性があり、破損することで油が漏えいする可能性のある部位を評価対象部位として選定する。なお、選定結果を表 10 に整理する。

- ① 潤滑油タンク，潤滑油冷却器，原動機軸受，冷凍機コンクーラ内配管（冷凍機）
 冷凍機コンクーラは、回転体の回転並びに振動を考慮して強度を持たせた設計としている。油内包部位を保有する冷凍機は高い剛性を有していることから、転倒が発生しない限りは冷凍機コンクーラのバウンダリ機能が喪失する恐れはない。
 このため、冷凍機の転倒の発生要因となりうる基礎ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。
- ② 配管
 当該配管は高い剛性を有する単一の構造物に取付けられており、構造物の基礎ボルト及び各種取付ボルトが健全である限りは相対変位は生じず、配管単独での破断は想定されない
 このため、評価対象部位は選定しない。

表 10 評価対象部位の選定結果（冷凍機）

油内包部位	評価対象部位
①潤滑油タンク，潤滑油冷却器， 原動機軸受，冷凍機コンクーラ内配管（冷凍機）	基礎ボルト
②配管	—

【耐震性評価】

上記にて選定した評価対象部位について、冷凍機に類型化された設備は同型式で同設置標高であるため、6号炉換気空調補機常用冷却水系冷凍機の耐震性評価結果を代表として表 11 に示す。全評価対象部位において、計算値は評価基準値以下であり、設備の耐震性によりバウンダリ機能が確保されることを確認した。

表 11 6号炉 換気空調補機常用冷却水系冷凍機耐震性概算評価結果※

評価対象部位	評価項目	計算値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
基礎ボルト	引張	22	159
	せん断	96	207

※ 暫定条件による評価結果

3.2.6 空気圧縮機

【油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリの特定】

空気圧縮機の構造図を図7に示す。空気圧縮機に類型化した設備は、以下の部位に油を内包しており、油漏えいに対するバウンダリは以下のとおりとなる。

油内包部位	油漏えいに対するバウンダリ
① 軸受, 空気圧縮機内油タンク (空気圧縮機)	空気圧縮機ケーシング
② ポンプ/フィルタケーシング (潤滑油供給ポンプ/潤滑油フィルタ)	ポンプ/フィルタケーシング
③ 配管	配管

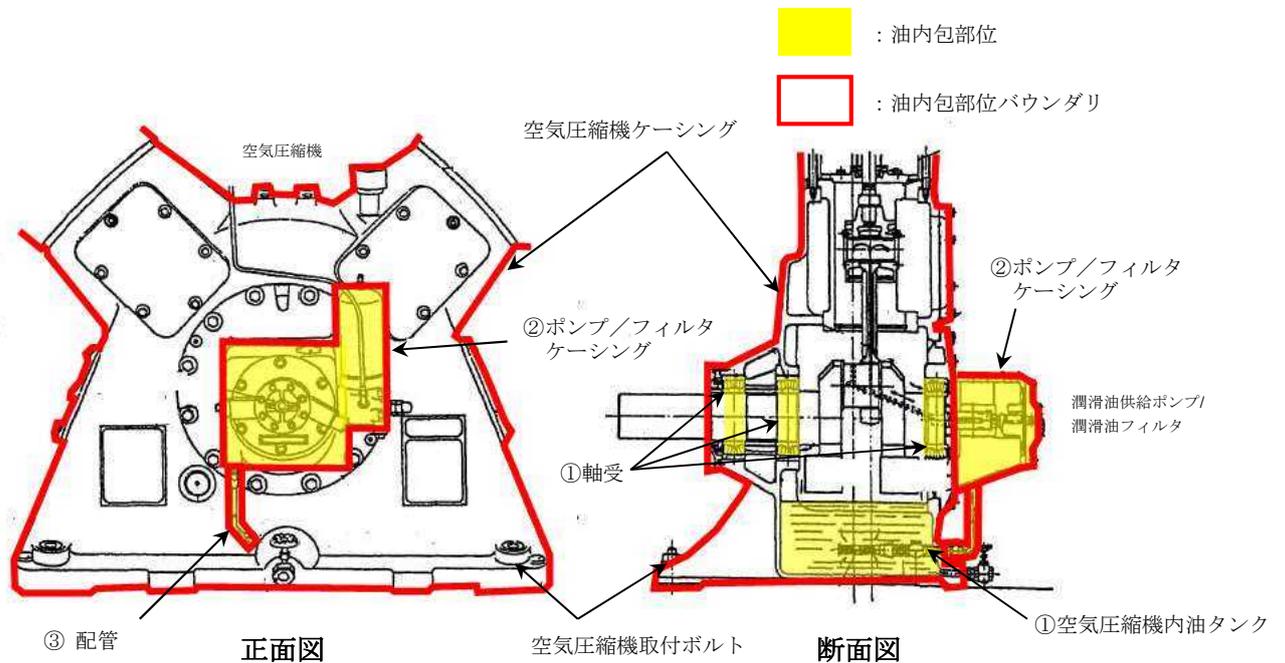


図7 設備構造図(空気圧縮機): 所内用圧縮空気系空気圧縮機ユニット例

【評価対象部位の選定】

上記にて特定した油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリを考慮し、地震により破損する可能性があり、破損することで油が漏えいする可能性のある部位を評価対象部位として選定する。なお、選定結果を表12に整理する。

① 空気圧縮機ケーシング (空気圧縮機)

空気圧縮機ケーシングは、回転体の流体による内圧、回転体の回転並びに振動及び流体による振動を考慮して強度を持たせた設計としている。油内包部位を保有する空気圧縮機は高い剛性を有していることから、転倒が生じない限りは油内包部のバウン

ダリ機能が喪失する恐れはない。なお、空気圧縮機は V ベルト駆動であるため、原動機が転倒した場合においても空気圧縮機に力が伝わることは考えがたい。

このため、空気圧縮機の転倒の発生要因となりうる基礎ボルト及び取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

② ポンプ/フィルタケーシング（潤滑油供給ポンプ/潤滑油フィルタ）

ポンプ/フィルタケーシングは、回転体の流体による内圧、回転体の回転並びに振動及び流体による振動を考慮して強度を持たせた設計としている。ポンプ/フィルタケーシングは空気圧縮機一体構造となっており、全体系で高い剛性を有していることから、転倒が生じない限りは油内包部のバウンダリ機能が喪失する恐れはない。なお、空気圧縮機は V ベルト駆動であるため、原動機が転倒した場合においても空気圧縮機に力が伝わることは考えがたい。

このため、空気圧縮機の転倒の発生要因となりうる基礎ボルト及び取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

③ 配管

当該配管は高い剛性を有する単一の構造物に取付けられており、構造物の基礎ボルト及び各種取付ボルトが健全である限りは相対変位は生じず、配管単独での破断は想定されない

このため、評価対象部位は選定しない。

表 12 評価対象部位の選定結果（空気圧縮機）

油内包部位	評価対象部位
①軸受，空気圧縮機油内タンク (空気圧縮機)	基礎ボルト
	空気圧縮機取付ボルト
②ポンプ/フィルタケーシング (潤滑油供給ポンプ/潤滑油フィルタ)	同上
③配管	—

【耐震性評価】

上記にて選定した評価対象部位について、空気圧縮機に類型化された設備は同型式で同設置標高であるため、7号炉所内用圧縮空気系空気圧縮機ユニットの耐震性評価結果を代表として表13に示す。全評価対象部位において、計算値は評価基準値以下であり、設備の耐震性によりバウンダリ機能が確保されることを確認した。

表13 7号炉 所内用圧縮空気系空気圧縮機ユニット耐震性概算評価結果※

評価対象部位	評価項目	計算値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
基礎ボルト	引張	13	353
	せん断	7	272
空気圧縮機取付ボルト	引張	42	207
	せん断	19	159

※ 暫定条件による評価結果

3.2.7 ユニット設備

【油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリの特定】

DG 燃料油ドレンユニットの構造図を図 8 に示す。DG 燃料油ドレンユニットは、以下の部位に油を内包しており、油漏えいに対するバウンダリは以下のとおりとなる。

油内包部位	油漏えいに対するバウンダリ
① ポンプケーシング (DG 燃料油ドレンポンプ)	ポンプケーシング
② DG 燃料油ドレンタンク	DG 燃料油ドレンタンク
③ 配管	配管

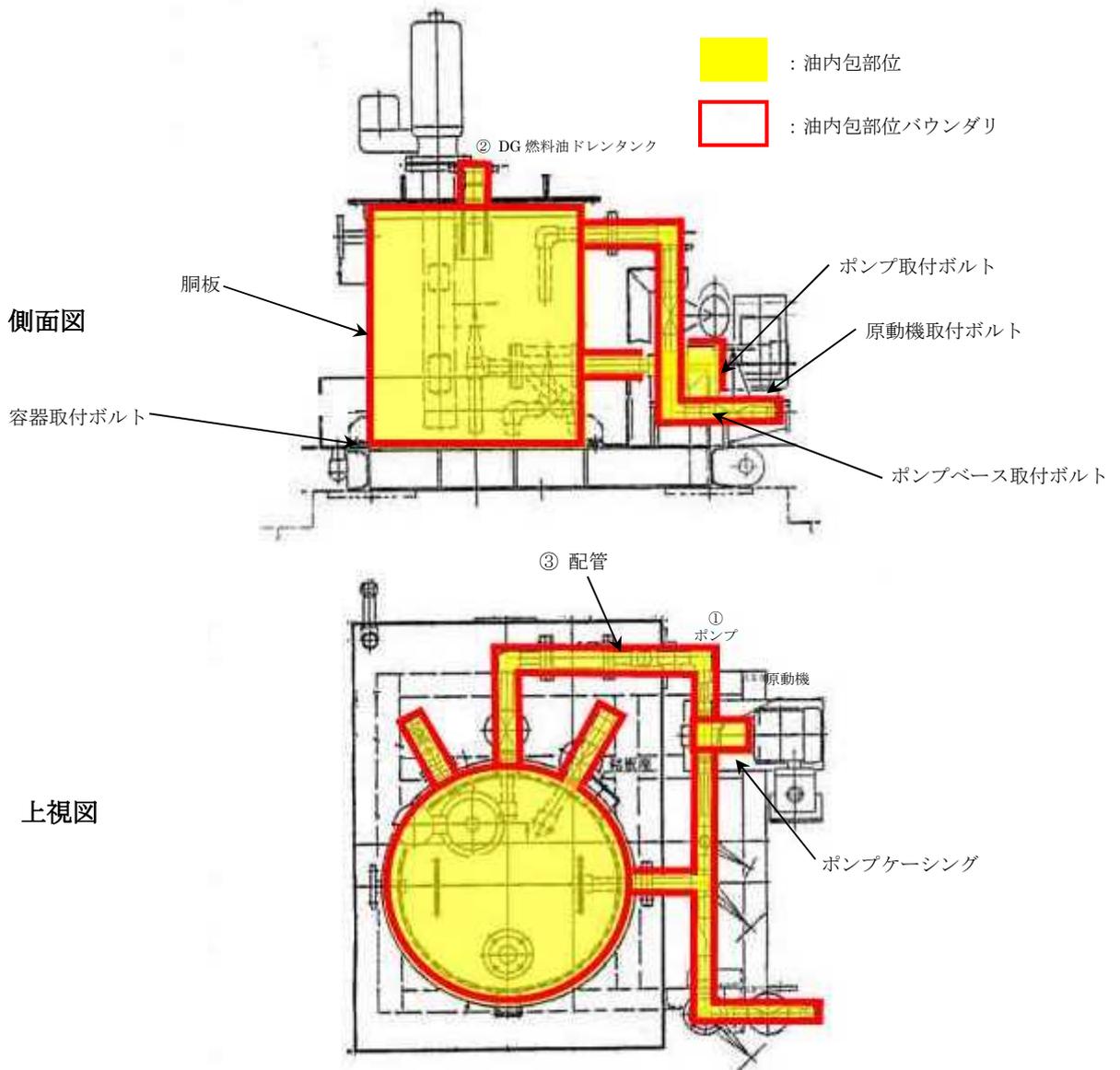


図 8 設備構造図 (DG 燃料油ドレンユニット)

【評価対象部位の選定】

上記にて特定した油内包部位及び油漏えいに対するバウンダリを考慮し、地震により破損する可能性があり、破損することで油が漏えいする可能性のある部位を評価対象部位として選定する。なお、選定結果を表 14 に整理する。

① ポンプケーシング (DG 燃料油ドレンポンプ)

ポンプケーシングは、回転体の流体による内圧、回転体の回転並びに振動及び流体による振動を考慮して強度を持たせた設計としている。DG 燃料油ドレンポンプは高い剛性を有していることから、転倒が生じない限りは油内包部のバウンダリ機能が喪失する恐れはない。

このため、DG 燃料油ドレンポンプの転倒の発生要因となりうる取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

② DG 燃料油ドレンタンク

潤滑油タンクは、支持構造物により強度を持たせた設計とし高い剛性を有していることから、相対変位や転倒が発生しない限りは油内包部のバウンダリ機能を喪失する恐れはない。

このため、相対変位や転倒の発生要因となりうる取付ボルトを評価対象部位と選定し、耐震性を確認する。

③ 配管

当該配管は複数の機器に取付けられているが、同一フロアに設置された高い剛性を有する構造物に取付けられ、支持されている。構造物の基礎ボルト及び各種取付ボルトが健全である限りは相対変位は生じず、配管単独での破断は想定されない。

このため、評価対象部位は選定しない。

表 14 評価対象部位の選定結果 (DG 燃料油ドレンユニット)

油内包部位	評価対象部位
①ポンプケーシング (DG 燃料油ドレンポンプ)	ポンプベース取付ボルト
	ポンプ取付ボルト
	原動機取付ボルト
②DG 燃料油ドレンタンク	DG 燃料油ドレンタンク取付ボルト
③配管	—

【耐震性評価】

上記にて選定した評価対象部位について、6号炉 DG 燃料油ドレンユニットの耐震性評価結果を代表として表 15 に示す。全評価対象部位において、計算値は評価基準値以下であり、設備の耐震性によりバウンダリ機能が確保されることを確認した。

表 15 6号炉 DG 燃料油ドレンユニット耐震性概算評価結果※

評価対象部位	評価項目	計算値 (MPa)	評価基準値 (MPa)
ポンプベース取付ボルト	引張	3	440
	せん断	1	338
ポンプ取付ボルト	引張	1	207
	せん断	1	159
原動機取付ボルト	引張	2	207
	せん断	2	159
DG 燃料油ドレンタンク 取付ボルト	引張	12	440
	せん断	8	338

※ 暫定条件による評価結果

4 耐震性による油漏えい評価結果

耐震 B, C クラス機器の耐震性評価では機器の破損による油漏えい防止の観点から、基準地震動 S_s による地震力に対して機器の構造強度評価を実施し、耐震性により油内包部位のバウンダリ機能が確保されていることを確認した。

6号炉における地震起因火災に対する設計 (1/3)

機器名	設置場所	油の種類	内包量(L)	浸水防止設備設置有無	設計状況
制御棒駆動水ポンプ(A)(B)	原子炉建屋 B3FL	タービン 46	210/台	無	③(④)
CUW 逆洗水移送ポンプ(A)(B)	原子炉建屋 B3FL	タービン 46	1.45/台	無	③
SPCU ポンプ	原子炉建屋 B3FL	タービン 32	1	無	③
FPC, CUW F/D プリコート ポンプ	原子炉建屋 1FL	タービン 46	0.7	無	②
FPC ポンプ(A)(B)	原子炉建屋 2FL	タービン 32	1/台	無	③
D/G(A)燃料油ドレンユニット	原子炉建屋 1FL	ディーゼル 機関用油	200	有	③(④)
D/G(B)燃料油ドレンユニット	原子炉建屋 1FL	ディーゼル 機関用油	200	有	③(④)
D/G(C)燃料油ドレンユニット	原子炉建屋 1FL	ディーゼル 機関用油	200	有	③(④)
HWH 温 水 ル ー プ ポ ン プ (A)(B)	原子炉建屋 3FL	タービン 32	1.7/台	無	③(④)
TCW ポンプ(A)(B)(C)	タービン建屋 B2FL	タービン 32	5.9/台	有	③
電解鉄イオン供給ポンプ	タービン建屋 B2FL	タービン 32	0.5	有	②
CD 再循環ポンプ	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	0.7	無	②
CF 逆洗水ポンプ(A)(B)	タービン建屋 B2FL	タービン 46	1.45/台	無	③
タービン駆動原子炉給水 ポンプ	タービン建屋 B1FL	タービン 32	15200	有	③
電動機駆動原子炉給水ポンプ (A)(B)	タービン建屋 B1FL	タービン 32	1100/台	有	③
低圧復水ポンプ(A)(B)(C)	タービン建屋 B2FL	タービン 32	1020	無	③
高圧復水ポンプ(A)(B)(C)	タービン建屋 B1FL	タービン 32	1470	有	③
高圧ヒータードレンポンプ (A)(B)(C)	タービン建屋 B2FL	タービン 32	753	無	③
低圧ヒータードレンポンプ (A)(B)(C)	タービン建屋 B2FL	タービン 32	27	無	③
復水再回収ポンプ	タービン建屋 B2FL	タービン 46	0.75	無	③
IA 除湿装置ユニット(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	フェアコール A68	11/台	有	③
IA 空気圧縮機ユニット(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	フェアコール A68	48/台	有	③
SA 空気圧縮機ユニット(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	フェアコール A68	48/台	有	③

6号炉における地震起因火災に対する設計 (2/3)

機器名	設置場所	油の種類	内包量 (L)	浸水防止設備 設置有無	設計 状況
復水器真空ポンプ用封水 ポンプ	タービン建屋 MB2FL	タービン 46	0.58	無	②
タービン主油タンク	タービン建屋 1FL	タービン 32	31800	有	④⑤
主油フラッシングポンプ	タービン建屋 1FL	タービン 32	110	有	④⑤
主タービン油冷却器(A)(B)	タービン建屋 1FL	タービン 32	2862/台	有	④⑤
主タービンオーバーフロー サイト	タービン建屋 1FL	タービン 32	7	有	④⑤
発電機密封油制御装置	タービン建屋 1FL	タービン 32	4980	無	④
油清浄機	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	8000	有	④⑤
タービンろ過ポンプ	タービン建屋 MB2FL	タービン 32		有	④⑤
RFP-T 主油タンク(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	7600/台	無	④
RFP-T 油移送ポンプ(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	1/台	無	④
RFP-T 補助油タンク(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	140/台	無	④
EHC 制御油圧ユニット	タービン建屋 MB2FL	ファイヤケル	3000	無	④
油受けタンク	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	98000	無	④
油移送ポンプ	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	3	無	④
制御油貯油タンクユニット	タービン建屋 MB2FL	ファイヤケル EHC	762	無	④
EHC 冷却水回収ポンプ	タービン建屋 MB2FL	タービン 46	1.05	無	④
オイルフラッシング用 フィルタ	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	72	無	④
TSW ポンプ(A)(B)(C)	タービン建屋 B1FL	タービン 46	5.9/台	有	③
循環水ポンプ(A)(B)(C)	タービン建屋 B1FL	タービン 46	1500/台	有	⑤
排ガスブロー	タービン建屋 1FL	FBK オイル R068	2.6	無	②
HNCW 冷凍機 (A)(B)(C)(D)(E)	廃棄物処理建屋 B2FL	タービン 68	180/台	有	③
HNCW ポンプ (A)(B)(C)(D) (E)	廃棄物処理建屋 B2FL	タービン 46	2.15/台	有	③
MUWC ポンプ(A)(B)(C)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 32	1.5/台	有	③
RIP-MG セット(A)(B)	廃棄物処理建屋 2FL	タービン 46	2000/台	無	③

6号炉における地震起因火災に対する設計 (3/3)

機器名	設置場所	油の種類	内包量 (L)	浸水防止設備 設置有無	設計 状況
LCW 収集ポンプ(A)(B)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	1.75/台	無	③
LCW サンプルポンプ(A)(B)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	1.45/台	無	③
LCW 通水ポンプ(A)(B)	廃棄物処理建屋 1FL	タービン 46	1.05/台	無	③
HCW 収集ポンプ(A)(B)(C)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	2.05/台	無	③
HCW 蒸留水ポンプ	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	1.05	無	③
HCW サンプルポンプ(A)(B)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	1.45/台	無	③
HCW 中和装置苛性ソーダ ポンプ(A)(B)	廃棄物処理建屋 B1FL	ポンノック M-150 パントルク B	3.3/台	無	③
HCW 中和装置硫酸ポンプ (A)(B)	廃棄物処理建屋 B1FL	ポンノック M-150 パントルク B	3.5/台	無	③
HSD 収集ポンプ(A)(B)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	2.05/台	無	③
CUW 粉末樹脂沈降分離槽 デカントポンプ(A)(B)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	1.05/台	有	③
使用済樹脂槽デカントポンプ (A)(B)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	1.05/台	有	③
スラッジ移送ポンプ	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	1.45	有	③
濃縮廃液ポンプ(A)(B)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	1.75/台	無	③
CONW シール水ポンプ(A)(B)	廃棄物処理建屋 B1FL	タービン 46	1.45/台	無	③
凝縮水回収設備凝縮水移送 ポンプ(A)(B)	廃棄物処理建屋	タービン 46	1.05/台	有	③

7号炉における地震起因火災に対する設計 (1/2)

機器名	設置場所	油の種類	内包量 (L)	浸水防止設備 設置有無	設計 状況
制御棒駆動水ポンプ(A)(B)	原子炉建屋 B3FL	タービン 32	220/台	無	③(④)
CUW 逆洗水移送ポンプ(A)(B)	原子炉建屋 B3FL	タービン 46	1.45/台	無	③
SPCU ポンプ	原子炉建屋 B3FL	タービン 32	3	無	③
CUW プリコートポンプ	原子炉建屋 1FL	タービン 46	2.15	無	②
FPC ポンプ(A)(B)	原子炉建屋 2FL	タービン 32	3/台	無	③
D/G(A)燃料油ドレンユニット	原子炉建屋 1FL	ディーゼル 機関用油	184	有	③(④)
D/G(B)燃料油ドレンユニット	原子炉建屋 1FL	ディーゼル 機関用油	184	有	③(④)
D/G(C)燃料油ドレンユニット	原子炉建屋 1FL	ディーゼル 機関用油	184	有	③(④)
HWH 温水ループポンプ(A)(B)	原子炉建屋 3FL	フェアコール A100	1.7/台	無	③(④)
タービン駆動原子炉給水 ポンプ	タービン建屋 B1FL	タービン 32	13580	有	③
電動機駆動原子炉給水ポンプ (A)(B)	タービン建屋 B1FL	タービン 32	1225.2/ 台	有	③
低圧復水ポンプ(A)(B)(C)	タービン建屋 B2FL	タービン 46	145/台	無	③
高圧復水ポンプ(A)(B)(C)	タービン建屋 B1FL	タービン 32	426.9/ 台	有	③
高圧ヒータードレンポンプ (A)(B)(C)	タービン建屋 B2FL	タービン 32	372.6/ 台	無	③
低圧ヒータードレンポンプ (A)(B)(C)	タービン建屋 B2FL	タービン 32	5.3/台	無	③
復水再回収ポンプ	タービン建屋 B2FL	タービン 32	0.8	無	③
CF 逆洗水ポンプ(A)(B)	タービン建屋 B2FL	タービン 46	1.75/台	無	③
タービン主油タンク	タービン建屋 1FL	タービン 32	58000	有	④⑤
主油フラッシングポンプ	タービン建屋 1FL	タービン 32	100	有	④⑤
油清浄機	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	8000	有	④⑤
タービンろ過ポンプ	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	1.5	有	④⑤
油フラッシングフィルタ	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	80	有	④⑤
RFP-T 主油タンク (A)	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	6790/台	無	④

7号炉における地震起因火災に対する設計 (2/2)

機器名	設置場所	油の種類	内包量 (L)	浸水防止設備 設置有無	設計 状況
RFP-T 主油タンク(B)	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	6790/台	有	④⑤
給水ポンプタービン油移送 ポンプ(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	0.5/台	無	④
RFP-T 補助油タンク(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	160/台	無	④
EHC 制御油圧ユニット	タービン建屋 MB2FL	ファイヤケル EHC	3800	無	④
EHC 高圧油圧ユニット	タービン建屋 MB2FL	ファイヤケル EHC	3800	無	④
EHC 冷却水回収ポンプ	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	1	無	②
油受けタンク	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	98000	無	④
油移送ポンプ	タービン建屋 MB2FL	タービン 32	3	無	④
復水器真空ポンプ用封水 ポンプ	タービン建屋 MB2FL	タービン 46	0.58	無	②
SA 空気圧縮機ユニット(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	フェアコル A68	35/台	有	③
IA 空気圧縮機ユニット(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	フェアコル A68	35/台	有	③
IA 除湿装置ユニット(A)(B)	タービン建屋 MB2FL	フェアコル A68	1/台	有	③
密封油制御装置	タービン建屋 1FL	タービン 32	3000	無	④
TCW ポンプ(A)(B)(C)	タービン建屋 B2FL	タービン 32	9/台	有	③
鉄イオン海水供給ポンプ	タービン建屋 B2FL	タービン 32	0.5	有	②
TSW ポンプ(A)(B)(C)	タービン建屋 B1FL	タービン 46	31/台	有	③
循環水ポンプ(A)(B)(C)	タービン建屋 B1FL	タービン 46	1300/台	有	⑤
HNCW 冷凍機(A)(B)(C)(D)	廃棄物処理建屋 B3FL	日立ターボ 冷凍機油 68N	180/台	有	③
HNCW ポンプ(A)(B)(C)(D)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	2.15/台	有	③
HNCW 補助冷凍機	廃棄物処理建屋 3FL	日立ターボ 冷凍機油 68N	160/台	有	③
HNCW 補助ポンプ	廃棄物処理建屋 3FL	タービン 46	2.05/台	有	③
MUWC ポンプ(A)(B)(C)	廃棄物処理建屋 B3FL	タービン 46	1/台	有	③
RIP-MG セット(A)(B)	廃棄物処理建屋 2FL	タービン 32	1500/台	無	③

指摘事項 No.140 (管理番号 433-1)

常用電源系の電路や焼却炉建屋のクラス設定も含めて、防護対象を網羅的に抽出していることを説明すること。また、抽出された設備の防護対策又は安全機能の代替手段についても説明すること。

回 答

浸水を防止する敷地以外の敷地に設置する 6 号炉及び 7 号炉の設計基準事象への対応として必要となる安全機能を有する設備を網羅的に抽出し、浸水を防止する敷地以外の敷地が浸水した場合の安全機能への影響について評価を実施した。

<資料反映予定箇所>

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

添付資料 32 「浸水を防止する敷地」以外の敷地が浸水することに対する影響評価について

以上