柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足説明資料 12

貫通クラック等微少漏えい時の影響について

12.1 高エネルギー配管からの微少漏えいについて

想定破損による溢水影響評価（没水）において，高エネルギー配管の破断を想定した溢水影響を評価しており，溢水量は流出流量と検知・隔離時間を元に評価している。このとき，破断形状としてはガイドに則り完全全周破断を想定しているが，破断面積が小さい場合は検知・隔離に要する時間が長くなる可能性があるため，その影響について確認した。

● 溢水量の算出式

溢水量[m³] ＝ 流出流量[m³/分] × 隔離時間[分] ＋ 系統保有水量[m³]※ 1

● 完全全周破断を想定する系統とその場合の溢水量【6 号炉例】

系統名称	流出流量 [m³/h]	隔離時間 [min]	隔離までの溢水量 [m³]	系統保有水量 [m³]	溢水量 [m³]
制御棒駆動水圧系	47	80	62	13	75
原子炉冷却材浄化系	154	0	0	60	60
復水給水系	9360 ※2	1.2	332	285	617
	5400 ※3	1.7			

※ 1：溢水検知による隔離後に系統内の残水の漏えいが継続する可能性を考慮し，保守的
に系統の全保有水を加算。ただし，配管の敷設状況から明らかに全量が漏えいしな
い場合は， 配管の敷設状況を考慮した漏えい量を加算。
※ 2：溢水開始～ 主蒸気隔離弁閉～ 高圧及び低圧ドレンポンプ停止までの流量（ 原子炉給
水ポンプの定格流量）
※ 3： 高圧及び低圧ドレンポンプ停止後～ 復水及び給水ポンプ全停までの流出流量

補足説明資料 12

貫通クラック等微少漏えい時の影響について

1. 高エネルギー配管からの微少漏えいについて

想定破損による溢水影響評価（没水）において，高エネルギー配管の破断を想定した溢水影響評価を実施しており，溢水量は溢水流量と検知・隔離時間を元に算出している。このとき，破断形状としては評価ガイドに則り完全全周破断を想定しているが，破断面積が小さい場合は検知・隔離時間に要する時間が長くなる可能性があるため，その影響について確認した。

想定破損による溢水影響評価において，完全全周破断を想定する系統と隔離完了までの溢水量を表 1-1 に示す。

隔離完了までの溢水量の算出式：
隔離完了までの溢水量[m³] ＝ 溢水流量[m³/分] × 隔離時間[分]

表 1-1　完全全周破断を想定する系統と隔離完了までの溢水量

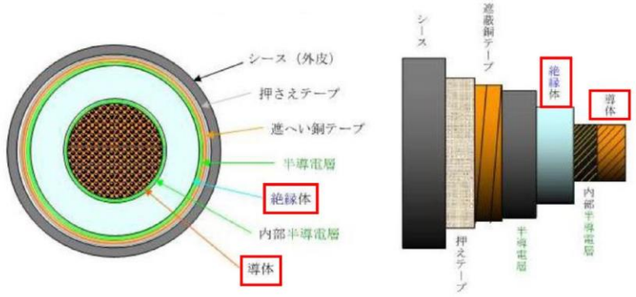
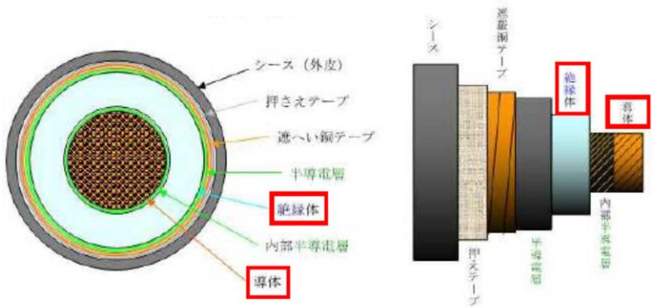
系統名称	溢水流量 [m³/h]	隔離時間 [min]	隔離完了までの溢水量 [m³]
制御棒駆動系	54	70	63
原子炉浄化系	6868	1.36	156
復水給水系	5720	1.59	152

・島根２号炉は溢水量が評価ガイドで想定する値よりも小さい場合の影響確認を記載
【東海第二】

・設備の相違
【柏崎 6/7】

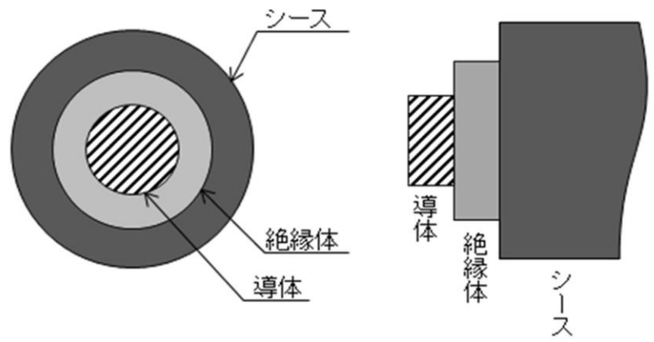
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
上記系統は管理区域に敷設されており，漏えいを検知する手段としては，サンプタンク水位，サンプポンプの異常運転，床漏えい検知器，漏えい検知器（温度），エリアモニタ，運転員による巡視点検及び各種パラメータの監視等が考えられる。 破断面積が小さく，サンプタンク水位やサンプポンプの異常運転による漏えいの検知ができない可能性がある範囲の場合，流出流量が十分に小さいため，床ドレンにより排水されて溢水水位は高くならない。床ドレンから排水された溢水はサンプに流入し，サンプポンプで排出され，溢水事象としてそれ以上進展することはない。 またサンプポンプの定格流量（10m³/h）以下の流出流量の場合も，サンプの水位制御が可能であり，溢水事象として留意すべき事態とはならない。 これより，少なくともサンプポンプ定格流量以上の流出流量での漏えいを想定する。		上記系統は管理区域内に敷設されており，漏えいを検知する手段としては，サンプタンク水位，サンプポンプの異常運転，床漏えい検知器，漏えい検知器（温度），エリアモニタ，運転員による巡視点検及び各種パラメータの監視等が考えられる。 破断面積が小さく，サンプタンク水位やサンプポンプの異常運転による漏えいの検知ができない可能性がある範囲の場合，溢水流量が十分に小さいため，床ドレンにより排出されて溢水水位は高くならない。床ドレンから排出された溢水はサンプに流入し，サンプポンプで排出され，溢水事象としてそれ以上進展することはない。 したがって，サンプポンプの定格流量（11m³/h）以下の溢水流量の場合は，サンプの水位制御が可能であり，溢水事象として留意すべき事態とはならない。 これより，少なくともサンプポンプ定格流量以上の流量での漏えいを想定する。	
➢ 制御棒駆動水圧系 サンプポンプ定格流量以上で，かつ，サンプタンク水位又はサンプポンプの異常運転による警報の発生までに要する時間が，標準的な評価上の想定である 10 分を超過する可能性のある流出流量は 10～18m3/h 程度である。このとき隔離までに流出する溢水量は，最大でも 25m³ 程度であり，これは標準的な評価上想定している隔離までの溢水量 62m³ よりも少ないため，標準評価で包含できる。		(1) 制御棒駆動水圧系 サンプポンプ定格流量以上で，かつ，サンプタンク水位による警報の発生までに要する時間が，標準的な評価上の想定である 10 分を超過する可能性のある溢水流量は 11～25m³/h 程度である。このとき隔離までに流出する溢水量は，最大でも 26m³ 程度であり，評価上想定している隔離までの溢水量 63m³ よりも小さいため，影響はない。	・設備の相違 【柏崎 6/7】
➢ 原子炉冷却材浄化系 破断形状として完全全周破断を想定すると，系統の差流量大インターロック（設定値 30.5t/h）により，ほぼ瞬時に系統は隔離されると考えられる。これより標準評価においては，隔離までの溢水量としてはほぼ無く，その後，隔離バウンダリ内の全系統保有水量 60m³ が流出すると想定している。 一方で流出流量が 30.5t/h 以下である場合は，差流量大による系統の隔離は達成されない可能性がある。しかしこの場合は，漏えい検出器（温度）やサンプタンクの水位高等，他の警報による溢水の検知が可能である。隔離までに流出する溢水量と，その後流出する系統保有水量を加えると，完全全周破断想定時		(2) 原子炉冷却材浄化系 破断形状として完全全周破断を想定すると，系統の差流量大インターロック（設定値 40m³/h）により，短時間で系統は隔離されると考えられ，標準評価においては，隔離までの溢水量として 156m³ が流出すると想定している。 一方で，溢水流量が 40m³/h 未満である場合は，差流量大による系統の隔離は達成されない可能性がある。しかし，この場合は漏えい検知器やサンプタンクの水位高等，他の警報による溢水の検知が可能である。隔離までに流出する溢水量が，標準的な評価で想定する溢水量を超過する可能性がある溢水	・設備の相違 【柏崎 6/7】

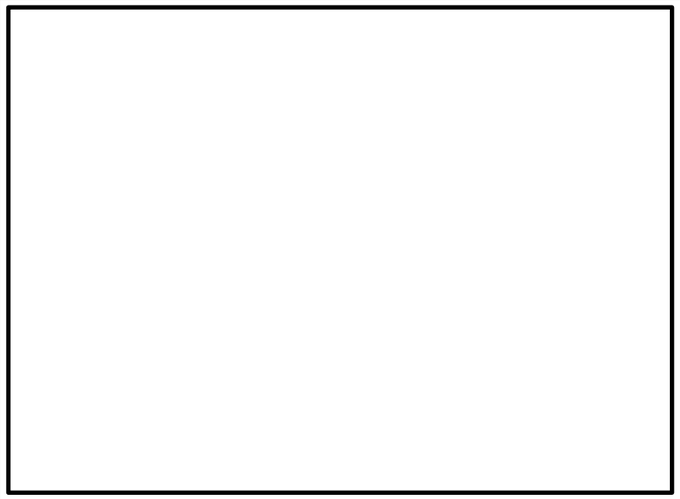
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
の溢水量を超過する場合も考えられるが，原子炉冷却材浄化系からの溢水が発生する可能性のある区画において，この溢水量が代表値となる区画は，R-B3-9 のみである。当該区画において，この溢水量（110m³程度）にて再評価を実施し，問題ないことを確認した。 ➢ 復水給水系 原子炉建屋内で復水給水系統が敷設されている区画は MS トンネル室のみである。当該区画には漏えい検出器（温度）や放射線モニタが設置されており，復水給水系統からの漏えいが微少であっても，これらの設備によって漏えいを検知することは可能である。また流出流量が微少であることから，隔離までの溢水量が，完全全周破断想定時の溢水量（332m³）以上になるまでにはかなりの時間余裕があることから，現状の評価で十分包含できている。		流量は 11～40m³/h である。このとき隔離までに流出する溢水量は最大でも 44m³程度であり，評価上想定している隔離までの溢水量 156m³よりも小さいため，影響はない。 (3)復水給水系 原子炉建物内で復水給水系が敷設されている区画は主蒸気管トンネル室のみである。当該区画には漏えい検知器（温度）や放射線モニタが設置されており，復水給水系統からの漏えいが微少であっても，これらの設備によって漏えいを検知することが可能である。また溢水流量が微少であることから，隔離までの溢水量が，完全全周破断想定時の溢水量（152m³/h）以上になるまでにはかなりの時間余裕があることから，影響はない。	・設備の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足説明資料 13 ケーブルの被水影響評価について 本資料は，防護対象設備に用いているケーブルについて被水したとしても，その機能に影響を受けないと判断したことに対する妥当性を説明するものである。 13.1 ケーブルの被水影響 補足第 13.1-1 図にケーブルの断面図を示す。ケーブルは充電部となる導体の廻りが絶縁体で覆われ，さらに耐水性・絶縁性の高いシースで覆われていることから，被水による機能影響は受けない。ここで，ケーブルが被水により機能影響を受けるケースとしては，絶縁体の割れ等によりケーブルの絶縁性能が低下している状態で被水し，地絡・短絡等が起こる場合が考えられる。 以下に，導入時の試験及び導入後の定期点検の状況からケーブルの被水による機能影響の有無について評価した結果を示す。  補足第 13.1-1 図 ケーブル断面図（例 高圧動力ケーブル）	補足説明資料-44 ケーブルの被水影響評価について 本資料は，防護対象設備に用いているケーブルについて被水したとしても，その機能に影響を受けないと判断したことに対する妥当性を説明するものである。 1.　ケーブルの被水影響 第1図にケーブルの断面図を示す。ケーブルは充電部となる導体の廻りが絶縁体で覆われ，さらに耐水性・絶縁性の高いシースで覆われていることから，被水による機能影響は受けない。ここで，ケーブルが被水により機能影響を受けるケースとしては，絶縁体の割れ等によりケーブルの絶縁性能が低下している状態で被水し，地絡・短絡等が起こる場合が考えられる。 以下に，東海第二発電所 高経年化技術評価時の試験及び評価後の定期点検の状況からケーブルの被水による機能影響の有無について評価した結果を示す。  第1図 ケーブル断面図（例　高圧動力ケーブル）	補足説明資料 13 ケーブルの被水影響評価について 1. ケーブルの被水影響評価 ケーブルの断面図を図 1-1 に示す。ケーブルは通電する導体の廻りが絶縁体で覆われ，さらに外的保護は，耐水性があり，絶縁材料であるシースにより覆われているため，ケーブルは被水による影響を受けない。ケーブルが被水による影響を受ける可能性としては，ケーブルの絶縁体の割れ等によりケーブルの絶縁機能が低下し，導体が直接被水する場合が考えられる。以下に耐環境試験によりケーブルの被水影響について評価した結果を示す。運転期間相当(40 年)を模擬した劣化に加え，LOCA 時を模擬した劣化を与えたケーブルに対しマンドレル耐電圧試験を実施し，浸水時における機械的・電気的裕度を確認していることから，ケーブルの被水影響はない。	

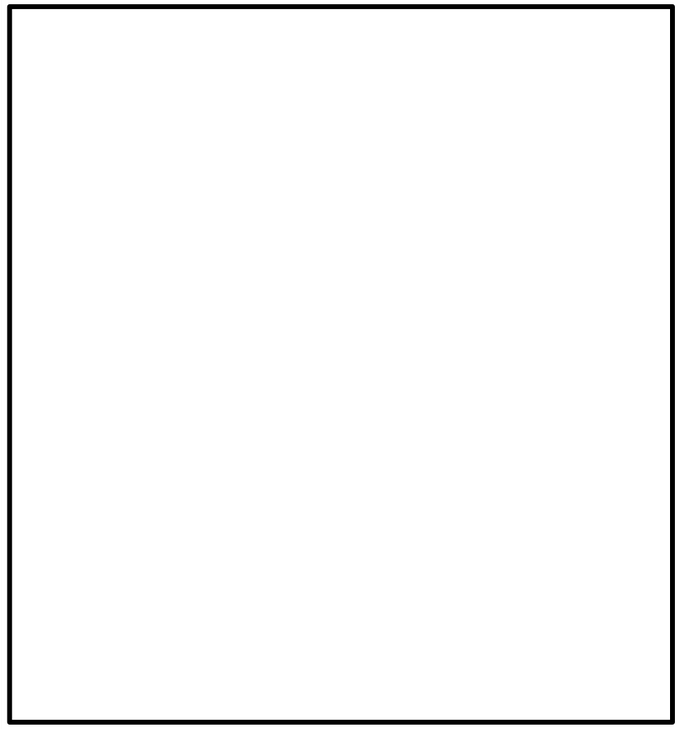
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
13.2 導入時の試験（原子炉格納容器内ケーブル） 13.2.1 劣化模擬試験 下記の条件により，運転期間（40 年）相当の劣化および原子炉冷却材喪失事故による劣化を模擬する。（詳細条件は補足第 13.2.1-1 図参照） (1) 運転期間（40 年）の劣化模擬：熱老化（121℃，168 時間）/放射線照射（7.6×10^5Gy） (2) 原子炉冷却材喪失事故による劣化模擬：171℃，427kPa，9 時間 [redacted] 補足第 13.2.1-1 図 原子炉冷却材喪失事故による劣化模擬条件 13.2.2 マンドレル耐電圧試験（40 倍） 前項の劣化模擬試験を実施したケーブルに対して，下記の条件で試験を実施する。 試験条件：ケーブル外径の約 40 倍の直径をもつ金属円筒（マンドレル）の周囲に巻き付け，室温にて水道水中に浸漬させた状態で公称絶縁体厚さに対し，50Hz または 60Hz の交流 3.2kV/mm を 5 分間印加。試験装置の例は補足第 13.2.2-1 図を参照。 判定基準：絶縁破壊を生じないこと。	2.　劣化模擬試験 下記の条件により，運転期間（60年）相当の劣化および原子炉冷却材喪失事故による劣化を模擬する。 運転期間（60年）の劣化模擬：熱老化（121℃，168時間） 放射線照射（5.0×10^5Gy） 原子炉冷却材喪失事故による劣化模擬：171℃，427kPa，25時間 3.　マンドレル耐電圧試験（40倍） 前項の劣化模擬試験を実施したケーブルに対して，下記の条件で試験を実施する。 試験条件：ケーブル外径の約40倍の直径をもつ金属円筒（マンドレル）の周囲に巻き付け，室温にて水道水中に浸漬させた状態で公称絶縁体厚さに対し，50Hz または60Hz の交流電圧 3.2kV／mmを5分間印加。試験の概要は第2図を参照。 判定基準：絶縁破壊しないこと。	(1) 耐環境試験 a. 劣化模擬試験 以下の条件により，運転期間（40 年）相当の劣化及び LOCA 時(安全系ケーブルのみ)の劣化を模擬する。詳細条件を図 1-2 及び 1-3 に示す。 試験条件：熱劣化（121[℃]，168[時間]） 放射線照射（5.0×10^5[Gy]又は 7.6×10^5[Gy]） LOCA 模擬 b. マンドレル耐電圧試験（40 倍） 劣化模擬試験を実施したケーブルに対して，下記の条件で試験を実施する。試験装置の例を図 1-4 に示す。 試験条件：ケーブル外径の約 40 倍の直径を持つ金属円筒の周囲にケーブルを巻き付け，水道水中に浸漬させた状態で絶縁体厚さに対し，50[Hz]又は 60[Hz]の交流電圧（3.2[kV/mm]）を印加。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 13.2.2-1 図 マンドレル耐電圧試験（40 倍）	 第２図　マンドレル耐電圧試験（40 倍）		
13.3 ケーブル導入後の定期点検について 前述のとおり，ケーブルはプラント内で想定される経年劣化により，被水による機能影響を受けるような絶縁性能の低下が起こらないことを導入時に確認しているが，導入後も定期点検により異常が生じていないことを確認している。 具体的に，電力用ケーブルは定期的な絶縁抵抗測定により，絶縁抵抗に有意な変動が無いことを確認している。 また，制御・計装用ケーブルについては，定期検査時の点検・検査，運転中の定例試験時等において，系統機器の動作または計器の指示値等を確認することで，ケーブルの異常が無いことを確認している。 13.4 まとめ 導入時において運転期間相当（40 年）を模擬した劣化に加え，原子炉冷却材喪失事故による劣化を模擬したケーブルに対しマンドレル耐電圧試験を実施し，浸水時における機械的・電気的裕度を確認していること，及び導入後においても定期点検により有意な劣化が無いことを確認していることから，ケーブルの被水影響はないと評価する。	4.　ケーブルの定期点検について 前述のとおり，ケーブルはプラント内で想定される経年劣化により，被水による機能影響を受けるような絶縁性能の低下が起こらないことを高経年化技術評価時に確認しており，評価後も定期点検により異常が生じていないことを確認している。 具体的に，電力用ケーブルは定期的な絶縁抵抗測定により，絶縁抵抗に有意な変動が無いことを確認している。 また，制御・計装用ケーブルについては，定期検査時の点検・検査，運転中の定例試験時等において，系統機器の動作または計器の指示値等を確認することで，ケーブルの異常が無いことを確認している。 5.　まとめ 運転期間相当（60年）を模擬した劣化に加え，原子炉冷却材喪失事故による劣化を模擬したケーブルに対しマンドレル耐電圧試験を実施し，浸水時における機械的・電気的裕度を確認していること，及び高経年化技術評価後においても定期点検により有意な劣化が無いことを確認していることから，ケーブルの被水影響はないと評価する。	(2) 定期検査時の試験 定期検査時のケーブルの作動確認等により，ケーブルの絶縁機能が維持されていることを確認している。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図 1-1　ケーブル断面図（例　低圧動力ケーブル） 図 1-2　原子炉格納容器内　試験条件例 図 1-3　原子炉格納容器外　試験条件例	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図 1-4　マンドレル耐電圧試験装置例	

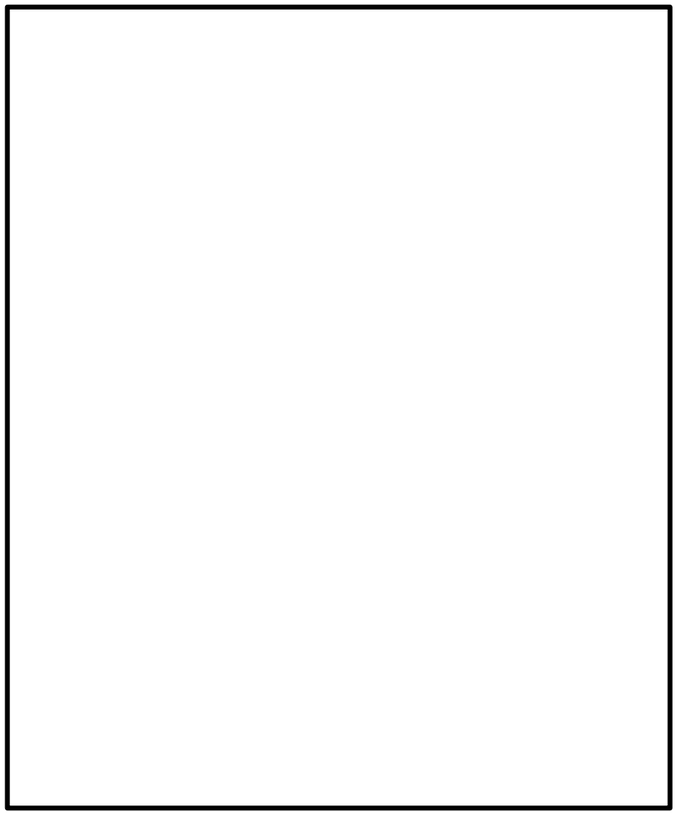
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足説明資料 14 屋外タンク溢水伝播挙動評価に用いた解析コードについて	補足説明資料-20 屋外タンク等の溢水による影響評価 1.　評価方法 大型タンク等が集中して設置されている水処理装置エリアでのタンク等の破損を想定し，防護対象設備の設置される建屋への局所的影響を評価した。 破損を想定する防護対象施設の設置されている建屋に影響を及ぼす近隣のタンク等の保有水量を第１表に，タンク等の配置図を第１図に示す。ほとんどのタンク等は T.P.＋11.0m に配置されており，このエリアで破損を想定する場合，溢水は敷地全体に広がると想定されるが，評価としては保守的に T.P.＋8.0m の建屋側に向かう方向のみに広がるとした。また，破損は瞬時にタンク等の全保有水量が水処理装置エリアの中心で発生するものとして評価を行った。 第１表　破損を想定するタンク等 タンク等名称 / 保有水量（m^3） 原水タンク / 1,000 ろ過水貯蔵タンク / 1,500 純水貯蔵タンク / 500 多目的タンク / 1,500 水処理装置 / 1,080 碍子洗浄タンク / 100 66kV 非常用変圧器 / 6.6 600 トン純水タンク / 600 保有水量合計 / 約 6,287	補足説明資料 14 屋外タンク等の溢水伝播挙動評価に用いた解析コードについて	（島根２号炉は屋外タンク等の溢水による影響評価を別添１本文に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第1図　水処理装置エリア周辺の屋外タンク等の配置 2. 簡易評価結果 水処理装置エリアでの屋外タンク等の破損により生じる溢水による水位は，第２表及び第２図に示すとおり，防護対象設備の設置されている原子炉建屋，タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋において 0.11m 以下であり，建屋等の開口部の高さ 0.2m（原子炉建屋及びタービン建屋）と 0.3m（使用済燃料乾式貯蔵建屋）以下であることから防護対象設備に影響を及ぼさないことを確認した。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 2 表　距離による浸水水位

	距離（m）	滞留面積（m^2）	水位（m）
①	50	3,925	1.61
②	100	15,700	0.41
③	200	62,800	0.11
④	300	141,300	0.05
⑤	400	251,200	0.03



第 2 図　水処理装置エリアでの破損想定による浸水水位

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	3.　溢水伝播挙動評価 本文第 11 章及び前項 2. の評価では，屋外タンク等の溢水量による浸水水位が防護対象設備に影響を及ぼすことはないことを確認したが，建屋配置等により発生する建屋間狭隘部等への浸水影響を確認するために，敷地内の伝播挙動評価を実施する。 (1)　水源の配置 東海第二発電所の溢水影響評価対象となる屋外タンク等のうち伝播挙動評価に影響を及ぼす水源として，E.L.＋11.0m 地上面に配置される屋外タンクが挙げられる。前項同様に敷地内の水処理設備エリアに分散配置されていることから，これらの屋外タンクから溢水した場合の影響について確認するため，第 3 図に示す配置に従い，第 3 表に示す水源を設定した。 (2)　評価条件 タンクの損傷形態及び流出水の伝播に係る条件について以下のとおり設定した。 ａ．各タンクを代表水位及び合算体積を持った一つの円筒タンクとして表現し，地震による損傷をタンク下端から 1m かつ円弧 180 度分の側板が瞬時に消失するとして模擬する。 ｂ．溢水防護対象設備を内包する建屋に指向性を持って流出するように，消失する側板を建屋側の側板とする。 ｃ．流路抵抗となる道路及び水路等は考慮せず，敷地を平坦面で表現するとともに，その上に流路に影響を与える主要な構造物を配置する。 ｄ．構内排水路による排水機能や，地盤への浸透は考慮しない。 (3)　評価結果 屋外タンク破損時の局所的な水位上昇について評価した結果，防護対象設備が設置されている原子炉建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋については，床レベルを一時的に超えることを確認した。 水位測定箇所を第 4 図に，評価結果を第 5 図に示す。 原子炉建屋（機器搬入口前）では，水密扉により防護対象		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	区画への浸水影響は無い。また，使用済燃料乾式貯蔵建屋については，保守的に浸水量評価を実施したところ，浸水量はわずかであり，防護対象設備への溢水影響がないと評価した。 なお，止水性が期待できないサービス建屋への浸水については，建屋内の扉部に水密性はないものの，実際に建屋に流入する水の量は浸水時間が短時間であることから僅かと考えられる。また，仮に開口部等から流入を想定した場合でも，建屋に地下区画が無いことから，建屋内部で長期間滞留することはないと考えられ，他区画や建屋への影響はほぼないと評価する。このため，サービス建屋からの溢水経路として想定されるタービン建屋に溢水の一部が流入した場合でも，原子炉建屋等の溢水防護区画に浸水することはないものと考えられる。 以上より，屋外タンク破損時の溢水において，サービス建屋扉等を介した浸水経路は，溢水防護対象設備に影響を与える浸水経路とはならない。 なお，以上の評価は，防潮堤設置ルートの見直し前に実施したものであるが，水源から原子炉建屋等までの溢水経路に防潮堤はないことから，防潮堤設置ルート変更後においても，結論は変わらない。		

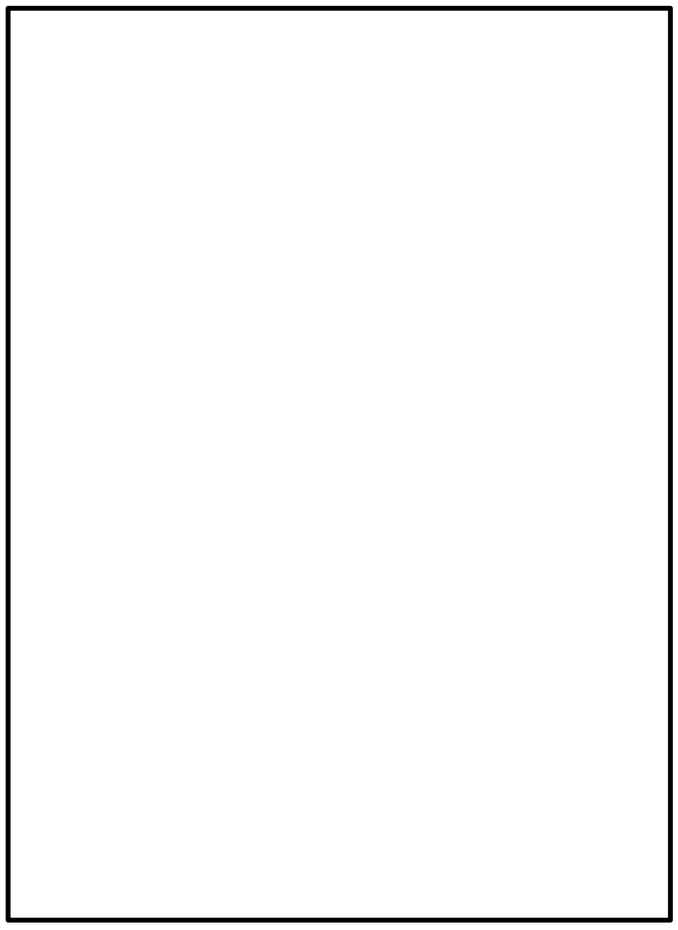
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

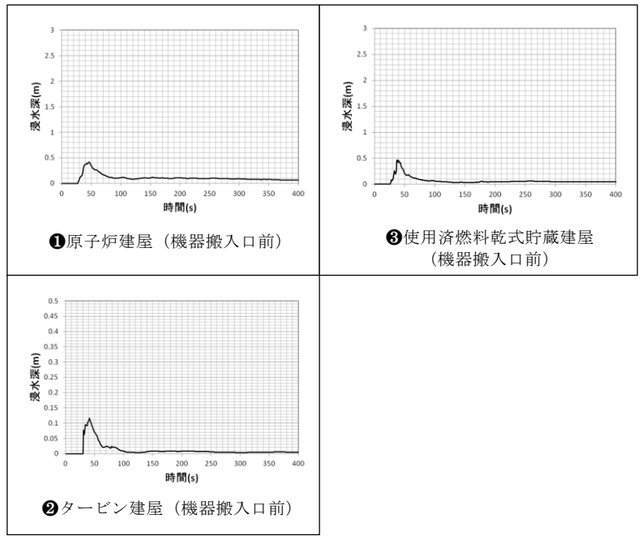


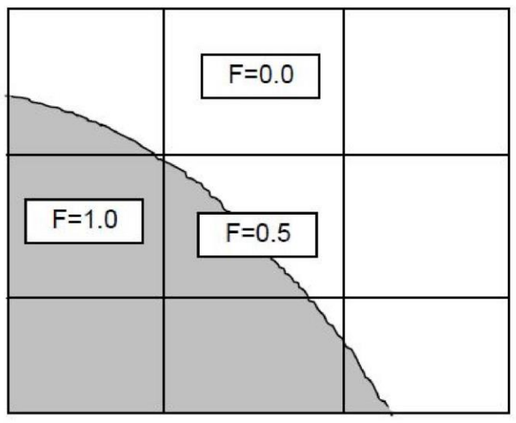
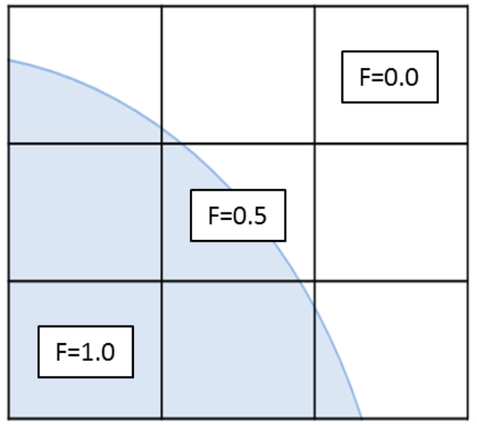
第 3 図　溢水伝播挙動評価の対象となる屋外タンク及び
建屋等配置図

第 3 表　水源の設定

タンク名称	基数	タンク容量 （m^3）
多目的タンク	1	1,500
原水タンク	1	1,000
ろ過水貯蔵タンク	1	1,500
純水貯蔵タンク	1	500
総量		4,500

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 4 図　水位測定箇所		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 ❶原子炉建屋（機器搬入口前） ❸使用済燃料乾式貯蔵建屋 （機器搬入口前） ❷タービン建屋（機器搬入口前） 第 5 図　水位測定箇所における浸水深		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
14.1 解析コードの概要 屋外タンクからの溢水の伝播挙動評価は，解析コード FINAS/CFD を用いて行っている。FINAS /CFD は汎用 FEM 非線形構造解析システム FINAS との流体/構造連成解析を行うことを目的として開発された完全非構造格子の熱流体解析コードである。空気や液体の熱と流れを計算し，その結果を FINAS に渡すことで，流体と構造物変形の相互作用を計算することができる。自由表面を有するような混相流解析の界面捕捉法には VOF（Volume Of Fluid）法を採用しており，これにより砕波などを含む複雑な自由表面形状を高精度に解析することを可能としている。 14.2 VOF（Volume Of Fluid）法について 14.2.1 VOF 法の概要 VOF 法は計算要素（セル）に存在する流体の体積分率を関数として扱う方式で，流体で満たされた液体セルを「F＝1」，流体が全く存在しない気体セルを「F＝0」とし，流体が部分的に存在しセルが自由表面に接している境界セルをその体積占有率に応じて「0」から「1」の間の値で表現する。  補足第 14.2.1-1 図 VOF 法の概念図		1. 解析コードの概要 屋外タンク等からの溢水の伝播挙動評価は，解析コード Fluent を用いて行っている。Fluent は乱流，熱伝導，反応，燃焼，空力音響，回転機械，混相流といった多種多様な物理現象のモデル化が可能な汎用熱流体解析コードである。自由表面を有するような混相流解析の界面捕捉法には VOF（Volume Of Fluid）法を採用しており，これにより砕波などを含む複雑な自由表面形状を高精度に解析することを可能としている。 2. VOF（Volume Of Fluid）法について 2.1 VOF 法の概要 VOF 法は計算要素（セル）に存在する流体の体積分率を関数として扱う方式で，流体で満たされた流体セルを「F=1」，流体が全く存在しない気体セルを「F=0」とし，流体が部分的に存在しセルが自由表面に接している境界セルをその体積占有率に応じて「0」から「1」の間の値で表現する。  図 1　VOF 法の概念図	・解析コードの相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，柏崎 6/7 とは異なる解析コード Fluent を使用しているが，解析方法（VOF 法）は同様 ・島根２号炉は柏崎 6/7 と同様に「1. 解析コードの概要」「2. VOF（Volume Of Fluid）法について」を説明 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

14.2.2 計算手順

VOF 法では，解析領域の各要素に占める流体の体積分率を F 値（0≦F≦1）として定義し，下記の輸送方程式を解くことにより界面を求める。以下にその計算手順を示す。

① 各セルの体積分率（F=0.0～1.0 の間の値をとる）及び周囲のセルの状況により，前図に示すように気体（F=0.0），液体（F=1.0），境界（0.0＜F＜1.0）セルに分類する。
② 液体セル，境界セル内の水面の法線の向きを決定する。
③ 各計算セルの流体を運動方程式で計算された流速場に従って移流させる。
④ 時間を進めて計算を繰り返す。

輸送方程式

$$\frac{\partial F}{\partial t}+\frac{\partial F u_i}{\partial x_i}=0 \qquad \cdots ①$$

u_i ：i 方向の流速 i=1,2,3

ここで①式の流速 u_i は，②質量保存式，③運動量保存式より計算する。

$$\frac{\partial \rho}{\partial t}+\frac{\partial \rho u_i}{\partial x_i}=0 \qquad \cdots ②$$

$$\frac{\partial \rho u_i}{\partial t}+\frac{\partial \rho u_i u_j}{\partial x_j}=-\frac{\partial P}{\partial x_i}+\frac{\partial}{\partial x_i}\tau_{ij}+\rho K_i \qquad \cdots ③$$

ρ ：密度
P ：圧力
τ_{ij} ：粘性応力ﾃﾝｿﾙ
K_i ：外力

質量保存式，運動量保存式で用いる密度 ρ は④式により計算する。

$$\rho = F\rho_l + (1-F)\rho_g \qquad \cdots ④$$

ρ_l ：水密度
ρ_g ：空気密度

2.2 計算手順

VOF 法では，解析領域の各要素に占める流体の体積分率を F 値（0≦F≦1）として定義し，下記の輸送方程式を解くことにより界面を求める。以下にその計算手順を示す。

① 各セルの体積分率（F=0.0～1.0 の間の値をとる）及び周囲のセルの状況により，図 1 に示すように気体（F=0.0），液体（F=1.0），境界（0.0＜F＜1.0）セルに分類する。
② 液体セル，境界セル内の水面の法線の向きを決定する。
③ 各計算セルの流体を運動方程式で計算された流速場に従って移流させる。
④ 時間を進めて計算を繰り返す。

輸送方程式

$$\frac{\partial F}{\partial t}+\frac{\partial F u_i}{\partial x_i}=0 \qquad \cdots ①$$

u_i ：i 方向の流速 i=1, 2, 3

ここで，①式の流速 u_i は，②質量保存式，③運動量保存式より計算する。

$$\frac{\partial \rho}{\partial t}+\frac{\partial \rho u_i}{\partial x_i}=0 \qquad \cdots ②$$

$$\frac{\partial \rho u_i}{\partial t}+\frac{\partial \rho u_i u_j}{\partial x_j}=-\frac{\partial P}{\partial x_i}+\frac{\partial}{\partial x_i}\tau_{ij}+\rho K_i \qquad \cdots ③$$

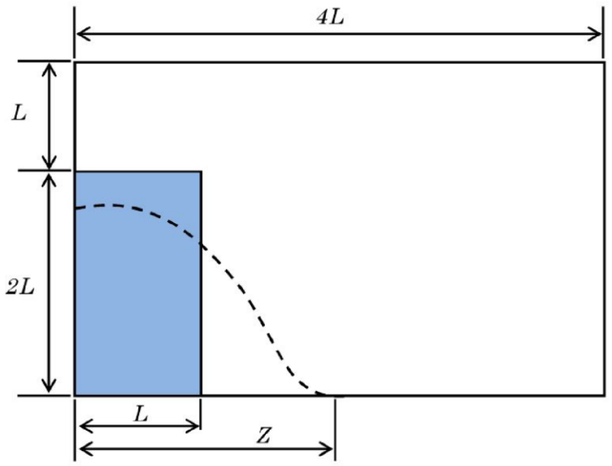
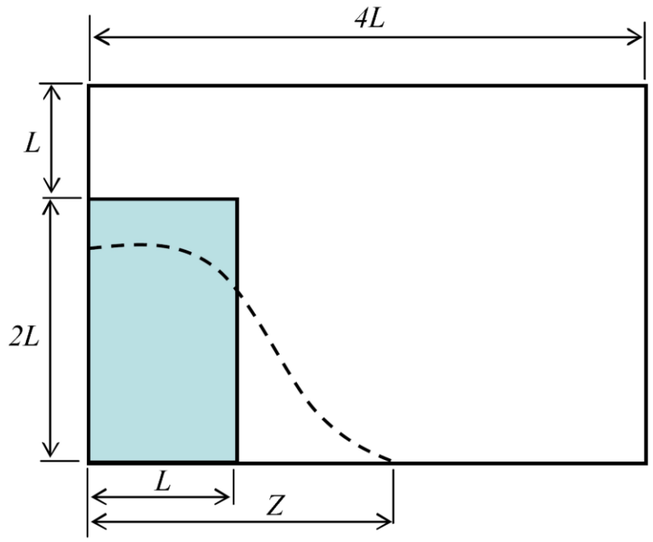
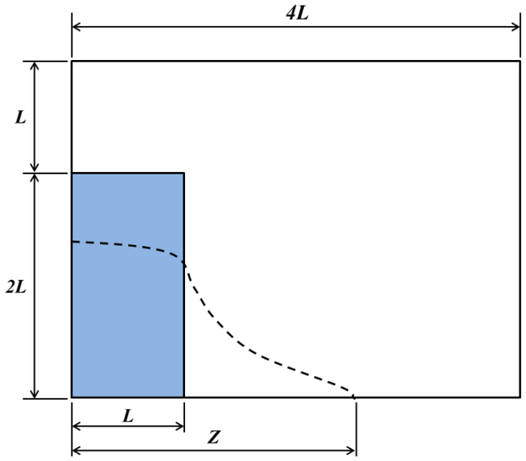
ρ ：密度
P ：圧力
τ_{ij} ：粘性応力ﾃﾝｿﾙ
K_i ：外力

質量保存式，運動量保存式で用いる密度 ρ は④式により計算する。

$$\rho = F\rho_l + (1-F)\rho_g \qquad \cdots ④$$

ρ_l ：水密度
ρ_g ：空気密度

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
14.2.3 解析コードの検証 解析コードの妥当性検証のため，類似性の高い水ダム崩壊問題の模擬解析を行い，水面位置の時間変化を実験結果と比較した。詳細を別紙に示す。 この結果，解析と実験の水面位置の時間変化はほぼ一致しており，本解析コードにおける屋外タンク溢水伝播挙動評価の妥当性が確認できた。 以上		2.3 解析コードの検証 解析コードの妥当性検証のため，類似性の高い水ダム崩壊問題の模擬解析を行い，水面位置の時間変化を実験結果と比較した。詳細を別紙に示す。 この結果，解析と実験の水面位置の時間変化はほぼ一致しており，本解析コードにおける屋外タンク等の溢水伝播挙動評価の妥当性が確認できた。 以上	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
別紙 解析コードの妥当性の検証 1. 概要 使用プログラム FINAS/CFD の動作検証を実施するため 2 次元ダムブレイク問題の模擬解析を行い，水面位置の時間変化を実験結果と比較する。 2. 対象問題 図 1 に示すアスペクト比１：２の水柱（水色の領域）を初期条件として，時間の経過とともに図 1 中破線のように水柱が崩れる問題に対して非定常解析を行う。L=0.5[m]とし，物性値は表 1 に示す値を用いる。  図 1 解析対象領域	別紙 屋外タンク溢水伝播挙動評価に用いた解析コードの妥当性検証 1. 概要 使用プログラム Fluent (Ver. 16.0.0) の動作検証を実施するため，２次元ダムブレイク問題の模擬解析を行い，水面位置の時間変化を実験結果と比較する。 2. 対象問題 第１図に示すアスペクト比１：２の水柱（水色の領域）を初期条件として，時間の経過とともに第１図中破線のように水柱が崩れる問題に対して非定常解析を行う。L=0.5[m]とし，物性値は第１表に示す値を用いる。  第 1 図　解析対象	別紙 解析コードの妥当性の検証 1. 概要 使用プログラム Fluent の動作検証を実施するため 2 次元ダムブレイク問題の模擬解析を行い，水面位置の時間変化を実験結果と比較する。 2. 対象問題 図 1 に示すアスペクト比 1：2 の水柱（水色の領域）を初期条件として，時間の経過とともに図 1 中破線のように水柱が崩れる問題に対して非定常解析を行う。L=0.5［m］とし，物性値は表 1 に示す値を用いる。  図 1　解析対象領域	・解析コードの相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，柏崎 6/7 とは異なる解析コード Fluent を使用しているが，妥当性の検証方法は同様

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

表 1 物性値

水	
密度[kg/m^3]	ρ_l =1000
粘性係数[Pa・s]	μ_l =1.0×10^{-3}
空気	
密度[kg/m^3]	ρ_l =1.0
粘性係数[Pa・s]	μ_l =1.8×10^{-5}

3. 解析モデルと解析条件

3.1 メッシュ分割

図 2 にメッシュ分割図を示す。メッシュモデル下面から 2L の高さまでは，メッシュサイズを鉛直／水平方向とも 0.025[m](0.05L)とする。なお，高さ 2L から上面までの領域は高さ方向のメッシュサイズのみ 0.05[m](0.10L)とする。

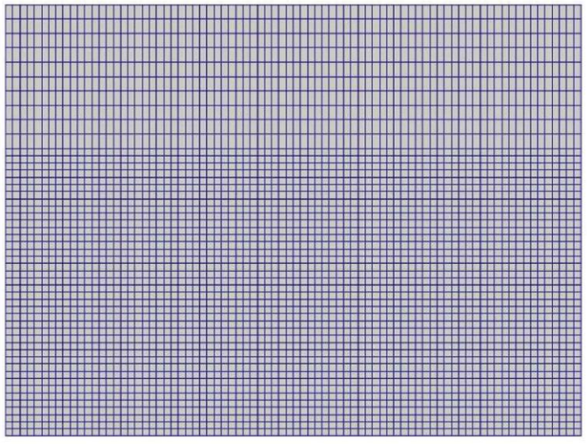


図 2 メッシュ分割図

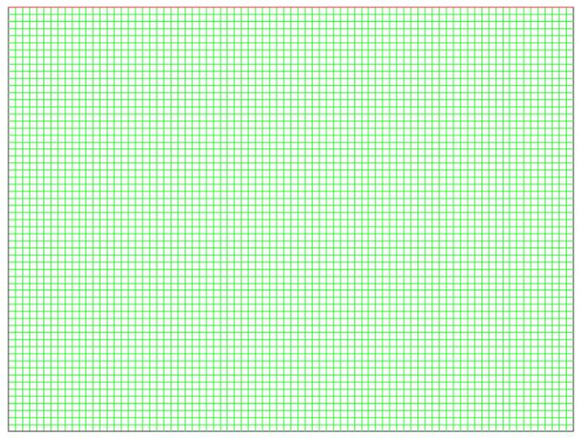
第 1 表　物性値

水	
密度［kg／m^3］	ρ_l=1000
粘性係数［Pa・s］	μ_l=1.0×10^{-3}
空気	
密度［kg／m^3］	ρ_l=1.0
粘性係数［Pa・s］	μ_l=1.8×10^{-5}

3.　解析モデルと解析条件

3.1　メッシュ分割

第 2 図にメッシュ分割図を示す。全域においてメッシュサイズを鉛直／水平方向とも 0.025［m］（0.05L）とする。



第 2 図　メッシュ分割図

表 1　物性値

	水	空気
密度　［kg/m^3］	ρ_l=1000	ρ_g=1.0
粘性係数　［Pa･s］	μ_l=1.0×10^{-3}	μ_g=1.8×10^{-5}

3.　解析モデルと解析条件

3.1 メッシュ分割

図 2 にメッシュ分割図を示す。全域においてメッシュサイズを鉛直／水平方向とも 0.025［m］（0.05L）とする。

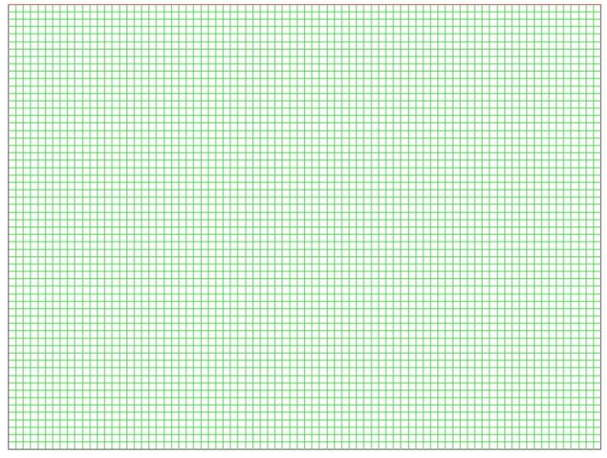
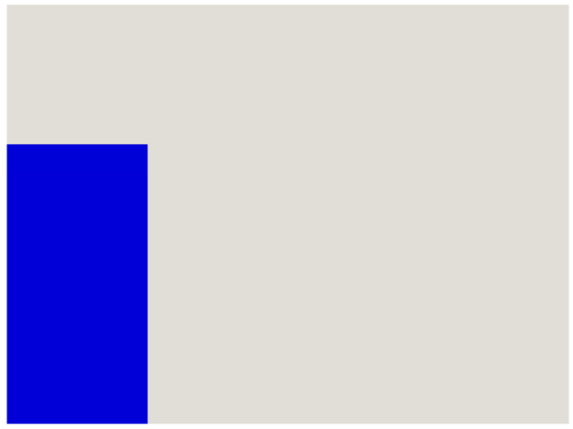
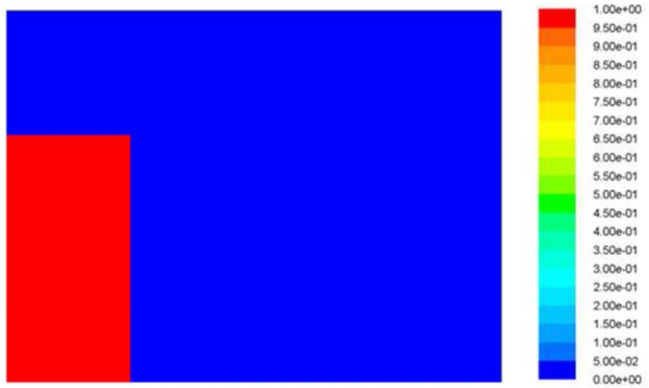
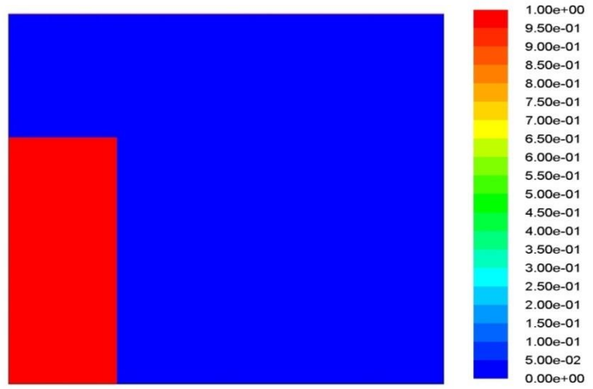
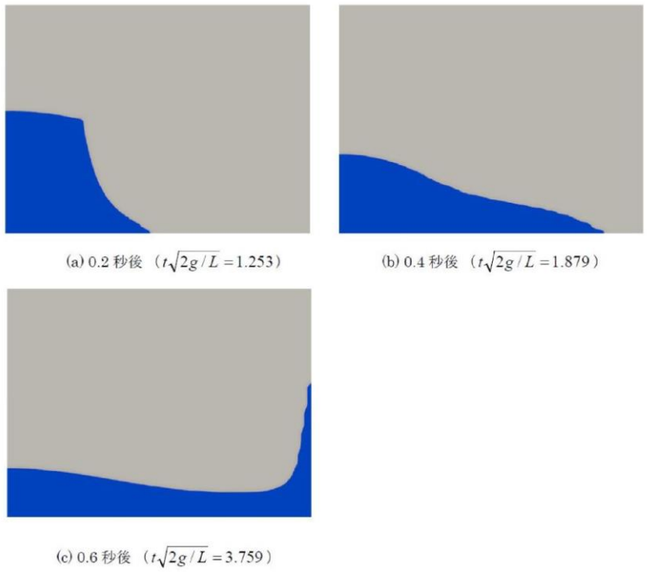
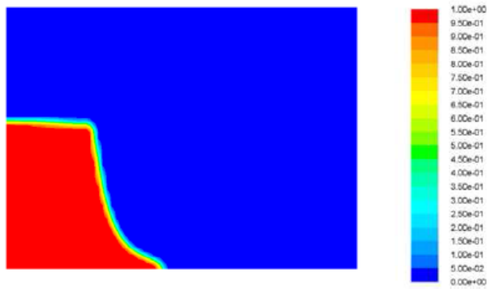
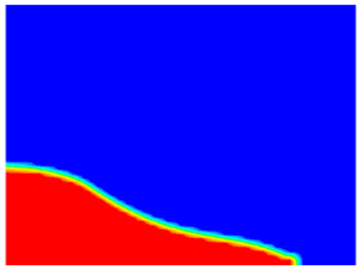
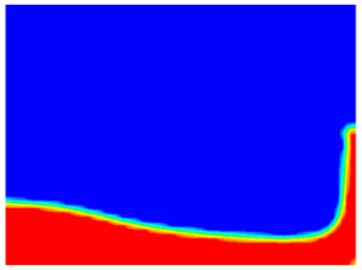
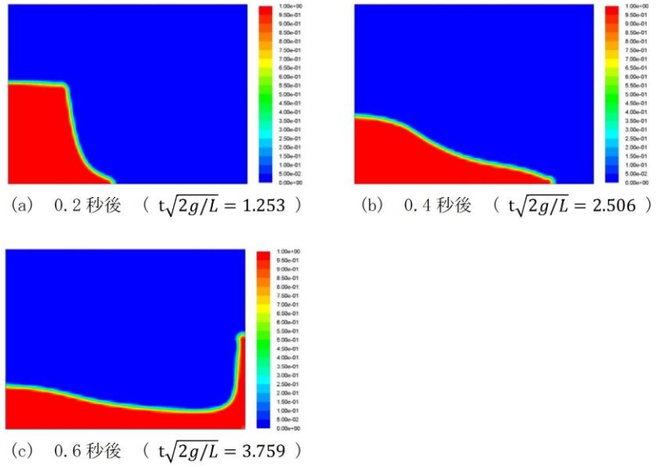


図 2　メッシュ分割図

・全域においてメッシュサイズを一律 0.025[m]としたことによるメッシュ分割方法の相違【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
3.2 流体のモデル化 水及び空気の 2 相流，かつ 2 相とも非圧縮性粘性流体としてモデル化する。2 相の取り扱いについては，VOF 法（Volume Of Fluid 法）[1]を採用する。	3.2　流体のモデル化 水及び空気の２相流，かつ２相とも非圧縮性粘性流体としてモデル化する。２相の取り扱いについては，VOF 法（Volume Of Fluid 法）[1]を採用する。	3.2 流体のモデル化 水及び空気の 2 相流，かつ 2 相とも非圧縮性粘性流体としてモデル化する。2 相の取り扱いについては，VOF 法（Volume Of Fluid 法）(1)を採用する。	
3.3 初期条件 水柱の初期状態を模擬するために，図 3 に示すような体積分率の初期条件を与える。流速および圧力は，すべて 0 とする。	3.3　初期条件 水柱の初期状態を模擬するために，第 3 図に示すような体積分率の初期条件を与える。流速及び圧力は，すべて 0 とする。なお，赤色は水を，青色は空気を，コンターレンジ途中の色(黄緑色等)は水と空気の混合状態を意味する。	3.3 初期条件 水柱の初期状態を模擬するために，図 3 に示すような体積分率の初期条件を与える。流速及び圧力は，すべて 0 とする。なお，赤色は水を，青色は空気を，コンターレンジ途中の色（黄緑色等）は水と空気の混合状態を意味する。	・島根２号炉と同じ 【東海第二】
 図 3 体積分率分布（初期条件）	 第 3 図　体積分率分布（初期条件）	 図 3　体積分率分布（初期条件）	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
3.4 境界条件 メッシュモデル下面及び側面には滑りなし境界条件を適用する。また，上面は圧力境界条件とする。 3.5 重力の取り扱い 鉛直下向きに 1G（9.8m/s^2）相当の体積力を与える。 3.6 時間積分 非定常計算における時間刻みは，0.01 秒とし，100 ステップ（=1.0 秒間）の解析を行う。 4. 解析結果及びまとめ 図 4 に，体積分率分布を示す。ここで，図中の記号は t：経過時刻[s]，g：重力加速度を示す。時間の経過に伴って水柱が崩壊し，モデル右側面に衝突した水流が壁面を伝って上昇している様子が分かる。また，自由表面の形状に関して，物理的に破たんしているような部分や，自由表面がぼやけるような現象は見られない。 実験結果[2]との比較を，図 5 及び図 6 に示す。図 5 は水の先端（右端）の位置の時間変化を，図 6 はモデル左端における水面の高さの時間変化を無次元化して整理したグラフである。これらの図において，本解析結果は実験結果とよく一致している。図 5 の水の先端位置の時間変化において，解析結果が実験結果と比べて先行する傾向があるが，これは実験においては水ダムのスリットの開放が有限時間で行われることの影響が大きいと思われる。	3.4　境界条件 メッシュモデル下面及び側面には，滑りなしの境界条件を与えた。また上面は圧力境界条件とする。 3.5　重力の取り扱い 鉛直下向きに 1G（=9.8m／s^2）相当の体積力を与える。 3.6　時間積分 非定常計算における時間刻みは，0.01 秒とし，100 時間ステップ（=1.0 秒間）の解析を行う。 4.　解析結果及びまとめ 第 4 図に，体積分率分布を示す。ここで，図中の t：経過時刻[s]，g：重力加速度を示す。時間の経過に伴って水柱が崩壊し，モデル右側面に衝突した水流が壁面を伝って上昇している様子が分かる。また，自由表面の形状に関して，物理的に破たんしているような部分や，自由表面がぼやけるような現象は見られない。 実験結果[2]及び他の数値解法[3]との比較を，第 5 図及び第 6 図に示す。第 5 図は水の先端（右端）の位置の時間変化を，第 6 図はモデル左端における水面の高さの時間変化を無次元化して整理したグラフである。これらの図において，本解析結果は他の解法・コードで計算した結果とよく一致している。第 5 図の水の先端位置の時間変化において，解析結果が実験結果と比べて先行する傾向があるが，これは実験においては水ダムのスリットの開放が有限時間で行われることの影響が大きいと思われる。	3.4 境界条件 メッシュモデル下面及び側面には滑りなしの境界条件を適用する。また，上面は圧力境界条件とする。 3.5 重力の取り扱い 鉛直下向きに 1G（9.8m/s^2）相当の体積力を与える。 3.6 時間積分 非定常計算における時間刻みは，0.01 秒とし，100 ステップ（=1.0 秒間）の解析を行う。 4. 解析結果及びまとめ 図 4 に，体積分率分布を示す。ここで，図中の記号は t：経過時刻[s]，g：重力加速度を示す。時間の経過に伴って水柱が崩壊し，モデル右側面に衝突した水流が壁面を伝って上昇している様子が分かる。また，自由表面の形状に関して，物理的に破たんしているような部分や，自由表面がぼやけるような現象は見られない。 実験結果(2)との比較を，図 5 及び図 6 に示す。図 5 は水の先端（右端）の位置の時間変化を，図 6 はモデル左端における水面の高さの時間変化を無次元化して整理したグラフである。これらの図において，本解析結果は実験結果とよく一致している。図 5 の水の先端位置の時間変化において，解析結果が実験結果と比べて先行する傾向があるが，これは実験においては水ダムのスリットの開放が有限時間で行われることの影響が大きいと思われる。	・島根２号炉は柏崎 6/7 と同様に評価を実施【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 図 4 水面（体積分率分布）の変化	 （a） 0.2 秒後　（$t\sqrt{g/L}$ =0.886）  （b） 0.4 秒後　（$t\sqrt{g/L}$ =1.772）  （c） 0.6 秒後　（$t\sqrt{g/L}$ =2.658） 第 4 図　水面（体積分率分布）の変化	 図 4　水面（体積分率分布）の変化	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

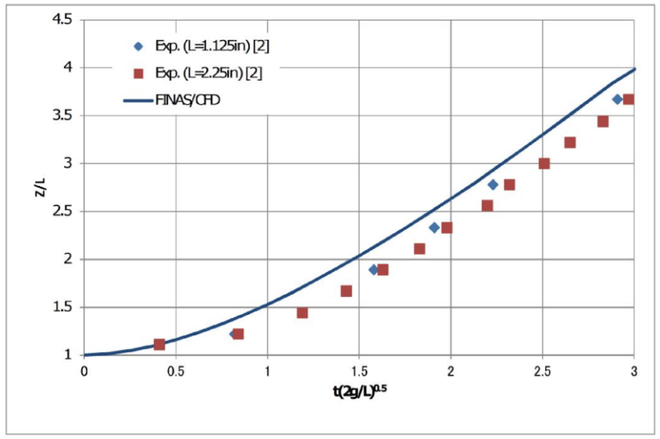
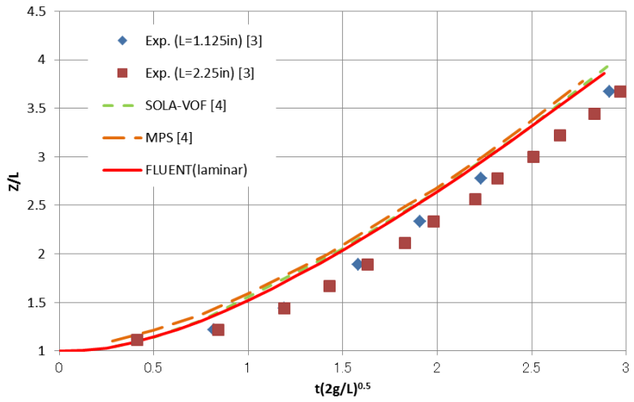
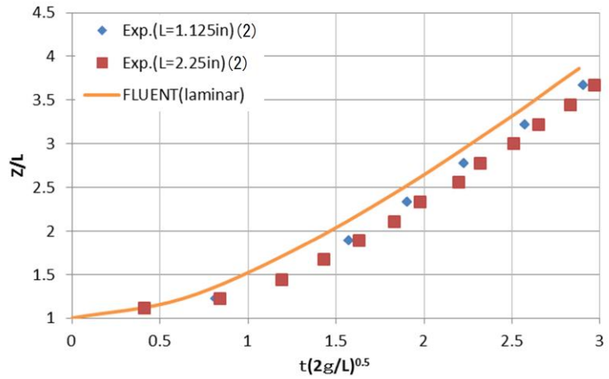

		

図 5　先端位置 Z の時間変化	第 5 図　先端位置 Z の時間変化	図 5　先端位置 Z の時間変化	

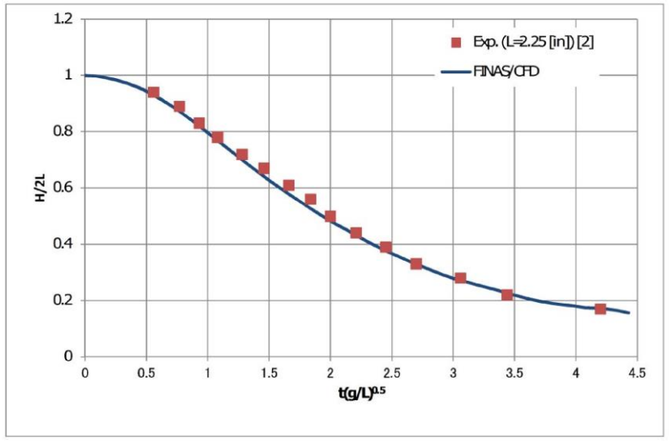
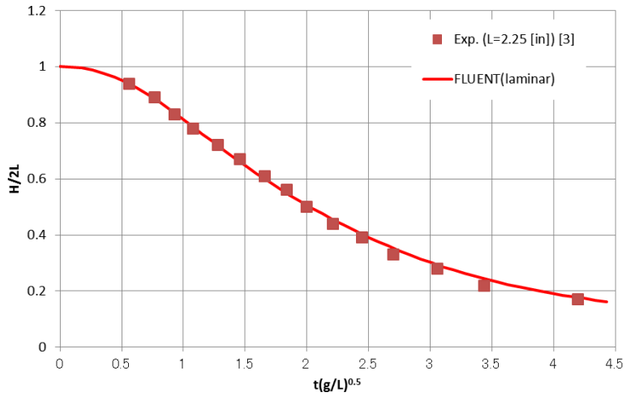
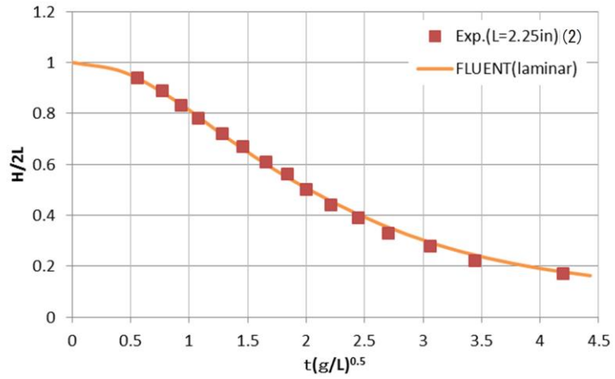
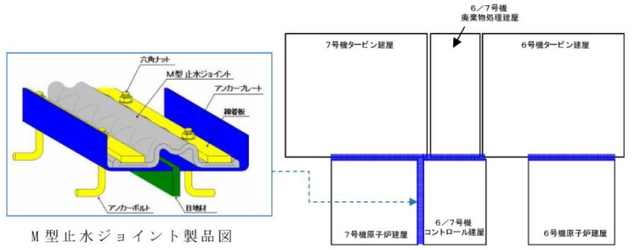
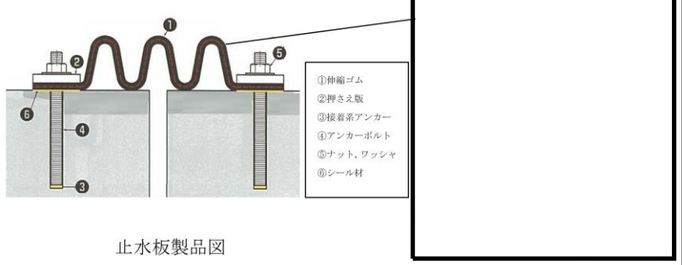
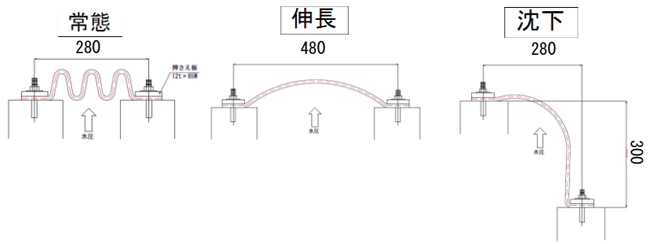

		

図 6　水柱高さ H の時間変化	第 6 図　水柱高さ H の時間変化	図 6　水柱高さ H の時間変化	
参考文献 [1] Hirt, C.W. and Nicholls, B.D.：Volume of fluid (VOF) method for dynamics of free boundaries, J. Comput. Phys. , Vol 39, pp. 201-221, 1981 [2] Martin, J. C. and Moyce, W. J.：Part Ⅳ. An Experimental Study of the Collapse of Liquid Columns on a Rigid Horizontal Plane, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Science, Vol.244, No.882, pp.312-324, 1952	参考文献 [1] Hirt, C.W. and Nicholls, B.D.,：Volume of fluid (VOF) method for dynamics of free boundaries, J. Comput. Phys., Vol39, pp. 201-221, 1981 [2] Martin, J.C. and Moyce, W.J.：PartIV. An Experimental Study of the Collapse of Liquid Columns on a Rigid Horizontal Plane, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Science, Vol.244, No.882, pp.312-324, 1952	参考文献 (1) Hirt, C. W. and Nichols, B. D.：Volume of fluid (VOF) method for the dynamics of free boundaries, J. Comput. Phys., Vol. 39, pp. 201-221, 1981 (2) Martin, J. C. and Moyce, W. J.：Part IV. An Experimental Study of the Collapse of Liquid Columns on a Rigid Horizontal Plane, Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series A, Mathematical and Physical Science, Vol. 244, No. 882, pp. 312-324, 1952	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	[3] 越塚誠一，山川宏，矢川元基，:数値流体力学（インテリジェント・エンジニアリング・シリーズ），培風館，1997		・島根２号炉は柏崎 6/7 と同様に評価を実施 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足説明資料 16 エキスパンションジョイント止水板の性能について ６号炉と７号炉の建屋間接合部には，エキスパンションジョイント止水板（以下「止水板」と記す。）として「M 型止水ジョイント」が設置されている。止水板の性能（許容負荷，耐震性）について，以下に示す。  M 型止水ジョイント製品図　　建屋間接合部位置図（T.M.S.L.+12m 以下） 補足第 16-1 図 止水板の概要		補足説明資料 15 エキスパンションジョイント止水板の性能について ２号炉の建物間接合部には，エキスパンションジョイント止水板（以下，「止水板」という。）として「可とうジョイント」を設置している。止水板の概要を図１に示し，性能（許容負荷，耐震性）について，以下に示す。  止水板製品図 図１　止水板の概要	（東海第二は「補足説明資料-24　3. 柏崎 6/7 号 建屋間接合部からの雨水が建屋内に流入する事象について」で記載）
16.1 許容負荷（許容耐水圧） 止水板の建設当時における許容耐水圧のメーカー規定値は 0.15MPa である。また，平成 25 年度に実施した止水性能試験において，六角ナットの締め付けトルク値と止水性能の実耐力の関係として補足第 16.1-1 表の結果を確認している。 補足第 16.1 -1 表平成 25 年度 止水性能試験結果一覧表 	トルク値	40N･m	60N･m	80N･m	100N･m	120N･m
---	---	---	---	---	---
直線部	0.17MPa	0.21MPa	0.26MPa	0.29MPa	0.30MPa
入隅部	0.20MPa	0.22MPa	0.23MPa	0.28MPa	0.34MPa		１．許容負荷（許容耐水圧） 止水板の許容耐水圧のメーカー規定値は 0.10MPa であり，耐水圧試験により確認している。試験では，試験機に止水板を取り付け，常態（変位なし），伸長（200mm）及び沈下（300mm）を模擬した状態にて，0.10MPa の水圧を加圧し漏えいのないことを確認している。試験の概略図を図２に，試験結果を表１に示す。 これに対し，地下水は建物間に浸水した場合でも建物周辺の地下水位と平衡した水位で上昇は止まるものと考えられる。その上で，止水板に考慮する地下水位を保守的にタービン建物の敷地高さ（EL8.5m）と想定した場合でも，止水板設置箇所 EL2.6m に加わる静水圧は約 0.06MPa（約 6m 水頭圧）程度であり，止水板の許容耐水圧（0.10MPa（約 10m 水頭圧））に対し，十分な余裕がある。	・設備及び評価条件の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
「10. 建屋外からの溢水影響評価」において，屋外タンクからの溢水時には最大で GL＋1.5m（T.M.S.L.＋13.5m）程度の浸水深となることが示されている。この浸水深は過渡的に生じるものであり，この際の静水圧が止水板に常時負荷されるものではないが，保守的にこれが常時負荷されると想定した場合でも，6 号及び 7 号炉にある止水板のうち最深部に設置されているもの（T.M.S.L.-6.8m）に加わる静水圧は 0.21MPa（約 21m 水頭圧）程度である。したがって補足第 16.1-1 表より，この場合でも六角ナットの締め付けトルク値を 60N･m 以上とすることにより，必要な止水性能を確保できることがわかる。 六角ナットは，20 年後の応力緩和による締め付けトルク値の低下を考慮し，現在 200N･m で締め付けており，中長期的に 120N･m を基準値として維持管理していくため，建屋外からの溢水に対して保守的な想定を行った場合に対しても，耐水圧性能を有すると判断している。		 図２　止水板の耐水圧試験概略図 表１　耐水圧試験結果 変位 / 試験水圧 / 状況 常態（0mm） / 0.1MPa / 漏水なし 伸長（200mm） / 0.1MPa / 漏水なし 沈下（300mm） / 0.1MPa / 漏水なし	
16.2 耐震性 止水板の許容伸縮量のメーカー規定値は 100㎜ である。これに対し，各建屋の基準地震動 Ss に対する時刻歴の最大相対変位量は約 30㎜ であり，許容伸縮量 100㎜ 以内に収まることを確認している。 以上より，止水板は基準地震動 Ss に対する耐震性を有すると判断している。		２．耐震性 止水板の許容伸縮量のメーカー規定値は伸長 200㎜，沈下 300㎜ である。これに対し，原子炉建物とタービン建物の基準地震動 Ss による地震力で発生する最大相対変位量は約 17㎜ 程度であり，許容伸縮量の規定値以内に収まることを確認している。 以上より，止水板は基準地震動 Ss に対する耐震性を有すると判断している。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
16.3 経年劣化管理 エキスパンションジョイント止水板の経年劣化事象としては，紫外線や放射線，酸素やオゾン，熱等に起因する材料の硬化やひび割れなどが考えられる。 これに対して，平成２５年６月に発生した漏水事象も踏まえ，定期点検として外観目視確認及び硬度確認を実施することとしており，ひび割れ等の異常が確認された場合には適宜，補修や交換を実施することにより，機能維持を図ることとしている。 以上		３．経年劣化管理 止水板の経年劣化事象としては，紫外線や放射線，酸素やオゾン，熱等に起因する材料の硬化やひび割れなどがあり，今回対象の２号炉の建物間接合部は，地下階及び非管理区域であるため，紫外線や放射線等の経年劣化の影響は小さいと考えられる。 また，定期点検として外観目視点検を年１回実施しており，ひび割れ等の異常が確認された場合には適宜，補修や交換を実施することにより機能維持を図ることとしている。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足説明資料 17

内部溢水影響評価における保守性について

柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉の内部溢水影響評価にて考慮している保守性について以下に示す。

17.1 評価上考慮している保守性の整理

内部溢水影響評価では，評価の各プロセスにおいて様々な保守的な仮定や想定，端数処理を行っており，評価の全体として大きな保守性を有したものとなっている。

補足第 17.1-1 表に評価上の各プロセスにおける保守性について整理する。

補足第 17.1-1 表 内部溢水影響評価における保守性

実施項目	設定項目	関連パラメータ	内容
【防護対象設備の設定】	個別機器の機能喪失判定	機能喪失高さ	機能喪失を判定する部位として，基礎台等の保守的な部位を選定
			床の傾斜を考慮し，0.075m の水上高さ分を機能喪失高さから差し引く
			有効数字切り捨て
		被水影響範囲	被水の影響範囲として同一区画内全域，又は視認できる範囲を設定
	系統機能としての機能喪失判定	関連系設備	機能喪失により直ちに影響のない監視計器，スポット空調等の関連系設備も，系統の機能喪失の判定対象設備として選定
【溢水源の想定】	溢水源の設定	区画内溢水源	想定破損の溢水源として小口径配管も対象として考慮
			地震時の評価において，原子炉補機冷却系を原則溢水源として考慮
			通路部等の大きな区画における溢水源は，原則同階層に存在しうる全ての溢水源が存在するとして設定
		高／低エネ分類	系統分類における運転時間について，過去の実績に 1.1 倍の裕度を考慮
			有効数字切り上げ

※“★”：評価上，特に大きな保守性を有するもの

補足説明資料-18

内部溢水影響評価に用いる各項目の保守性と有効数字の処理について

内部溢水影響評価に用いる各項目の数値の算出時には，評価が保守側になるように評価している。内部溢水影響評価に用いる各項目の概要を第 1 図に示す。

なお，評価対象区画の溢水水位を算出する上で，開口部等から他区画へ溢水が流れ出ることを「排出」と定義している。

補足説明資料 16

内部溢水影響評価における保守性について

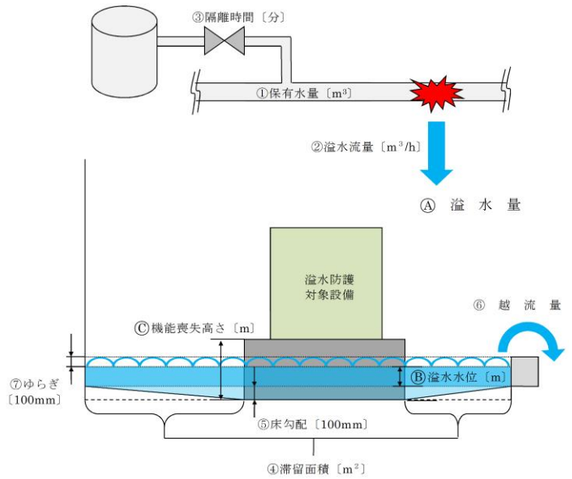
島根原子力発電所２号炉の内部溢水影響評価にて考慮している保守性について以下に示す。

1. 評価上考慮している保守性の整理

内部溢水評価では，評価の各プロセスにおいて様々な保守的な仮定や想定を行っており，評価の全体として大きな保守性を有したものとなっている。なお，内部溢水影響評価に用いる各項目の数値は，評価に必要な精度の桁数を考慮し，数値が保守側になるように端数処理をしている。評価に用いる各項目の保守性についての考え方と端数処理を表 1-1 に，溢水水位算出に用いる数値設定の考え方と端数処理を表 1-2 に示す。内部溢水影響評価に用いる各項目の概要図を図 1-1 に示す。なお，評価対象区画の溢水水位を算出する上で，開口部等から他区画へ溢水が流れ出ることを「排出」と定義している。

表 1-1　内部溢水影響評価の保守性一覧

項目	評価対象	内容
個別設備の機能喪失判定	機能喪失高さ	機能喪失を判定する部位として，ベース高さ等の保守的な部位を選定
	被水影響範囲	被水の影響範囲として同一区画内全域，又は放物軌道を考慮した範囲を設定
系統機能としての機能喪失判定	関連系設備	機能喪失により直ちに影響のない監視計器等の関連系設備も，系統の機能喪失の判定対象設備として選定
溢水源の設定	区画内溢水源	想定破損の溢水源として小口径配管も対象として考慮
	高/低エネ分類	有効数字切り上げ
伝播経路	伝播の仕方	評価対象区画の水位その１を算出する場合は，仮想的に他の区画への流出は考慮せず，一時的に区画内に全量滞留するものと設定
		評価対象区画の水位その２を算出する場合は，伝播経路上の他の区画における溢水流量が評価対象区画へ全量流入するものと設定
		評価対象区画を含む複数の区画への経路が存在する場合，評価対象区画へ全量伝播するものと設定
消火活動における伝播経路	止水時の耐火性能	火災が発生した区画の耐火性能のない止水措置は期待しない
想定破損における溢水量	溢水源	伝播経路上の全ての区画に存在する系統について，最大の保有水量及び溢水流量をもつ系統の破損をそれぞれ想定
消火活動における溢水量	流出流量	消防法施行令に規定されている放水量の２倍を想定
地震における溢水量	溢水源	基準地震動Ssによる地震力によってバウンダリ機能が保持できないおそれのある機器の複数同時破損を想定
	隔離操作	運転員による隔離操作に期待しない
	評価用溢水量	同一の系統が複数の区画で溢水する場合は，仮想的に各区画で想定される最大の保有水量及び溢水流量をそれぞれ考慮

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第１図　内部溢水影響評価に用いる各項目の概要図 1.　評価に用いる各項目の数値の算出方法 評価に用いる各項目の数値の算出方法を示す。各項目の保守性または数値設定の考え方と，端数処理を第１表に示す。 (1)　溢水量の算出 Ⓐ溢水量〔m³〕=②溢水流量〔m³／h〕×③隔離時間〔分〕 ＋①保有水量〔m³〕 ただし，当該系統のみで，補給水源を持たない場合で算定された溢水量が系統内保有水量を超える場合は，系統内保有水量が溢水量となる。 (2)　溢水水位の算出 溢水防護区画毎に以下の方法で溢水水位を算出した。 ・溢水水位その１【開口部等からの排出が期待できない場合】 Ⓑ溢水水位〔m〕 = Ⓐ溢水量〔m³〕／④滞留面積〔m²〕 ・溢水水位その２【開口部等からの排出が期待できる場合】 評価区画への破損箇所からの単位時間あたりの流入量と評価対象区画にある開口部等からの排出量とが等しくなるとき最高水位となるため，この時の水位を算出した。 ⑥越流量 $Q=C\times B\times h^{3/2}$ (3)　機能喪失高さ 機能喪失高さは，溢水水位に対し裕度が確保されていることを確認する。		（島根２号炉は「別添１本文５．」に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

補足第 17.1-1 表 内部溢水影響評価における保守性

実施項目	設定項目	関連パラメータ	内容
【溢水防護区画の設定】	区画面積	有効面積	溢水が滞留可能な有効面積を算出する際，以下を区画床面積より除外 ・基準床面より高い領域 ・壁で囲まれている領域 ・ハッチ ・基礎台 ・機器 ・止水施工面積（止水堰で囲まれた領域）
			有効数字切り捨て
【溢水経路の設定】	伝播経路	伝播の仕方	評価対象区画の水位を算出する場合は，仮想的に他の区画への流出は考慮せず，一時的に区画内に全量滞留するものと設定
			★他区画への流出において，複数の区画への経路が存在する場合は，仮想的に同時に二つ以上の区画へは伝播しないものとし，それぞれの区画への伝播を個別に考慮
		排水	床ドレンファンネルからの排水は，排水ラインの閉塞を考慮して流出量の最も大きい一カ所からの排水は期待できないと設定

※“★”：評価上，特に大きな保守性を有するもの

補足第 17.1-1 表 内部溢水影響評価における保守性

実施項目	設定項目	関連パラメータ	内容
【評価に用いる各項目の算出及び影響評価】想定破損による溢水	溢水量	破断面積	系統の最大口径，最大肉厚を想定
		水頭（内圧）	配管の最高使用圧力を想定
		隔離時間	破断ケースによりばらつきが想定されるが，原則最大値の 80 分を想定
		系統保有水量	配管及び機器内の合計保有水量の 1.1 倍を評価上の保有水量と設定
		隔離後の流出量	隔離後流出を想定する系統保有水量としては，最大バウンダリでの隔離を想定し，原則全系統保有水量が流出すると想定
		評価用溢水量	有効数字切り上げ
	溢水水位	評価用溢水水位	有効数字切り上げ
			水位ゆらぎの考慮

※“★”：評価上，特に大きな保守性を有するもの

補足第 17.1-1 表 内部溢水影響評価における保守性

実施項目	設定項目	関連パラメータ	内容
【評価に用いる各項目の算出及び影響評価】消火活動	溢水量	流出流量	消火栓からの設計放水量の２倍を想定
		放水時間	一律３時間を想定
	溢水水位	評価用溢水水位	有効数字切り上げ
			水位ゆらぎの考慮
	伝播経路	止水措置の耐火性能	火災発生区画のバウンダリの止水措置は耐火性能がない限りは喪失を仮定
【評価に用いる各項目の算出及び影響評価】地震	溢水量	溢水源	耐震性が確認できていない全ての系統の全数同時破損を想定
		隔離操作	運転員による隔離操作に期待しない
		評価用溢水量	★同一の系統が複数の区画で溢水する場合は，仮想的に各区画で想定される最大の溢水量をそれぞれ考慮
			有効数字切り上げ
	溢水水位	評価用溢水水位	有効数字切り上げ
			水位ゆらぎの考慮
溢水影響評価の判定	－	－	－

※“★”：評価上，特に大きな保守性を有するもの

東海第二発電所（2018.9.18 版）

第１表　内部溢水影響評価の算出に用いる項目の保守性一覧

評価対象	項目	算出式又は設定値	保守性又は数値設定の考え方	端数処理	詳細資料
Ⓐ溢水量	①保有水量	配管施工図，機器構造図等より算出	・系統保有水量は，配管内及びポンプ等機器内の保有水量の合算値とし，算出した保有水量を 1.1 倍とした。	切り上げ	本文6.1.3 本文8.5 補足説明資料13
	②溢水流量	$Q=A\times C\times\sqrt{(2\times g\times H)}\times 3600$ Q:流入流量［m^3／h］ A:破断面積［m^2］ C:損失係数 G:重力加速度［m／s^2］ H:水頭［m］		切り上げ	本文6.1.1 補足説明資料6
	③隔離時間	・溢水発生から検知（10分） ・現場確認のための移動（20分） ・漏えい箇所特定（30分） ・隔離操作（20分）	・移動時間4km／h，中央制御室から現場までの距離1kmとし，着替え時間（5分）を考慮した。 ・インターロック等の設備対策又は個別に確認された時間により今後時間短縮を図る。	—	本文6.1.2 補足説明資料6
Ⓑ溢水水位 その１	④滞留面積	滞留面積 ＝床面積×0.7	・機器基礎，柱等は，床面積積算の除外範囲とする。 ・床面積算出後に切り捨てを実施し，さらに0.7倍後に切り捨てした値を評価における滞留面積とする。	切り捨て	補足説明資料8，13，34
	⑤床勾配	水上高さ100mmを基準点とする。	・床勾配及び建築施工公差を考慮し，溢水水位を算出した。	—	補足説明資料13
Ⓑ溢水水位 その２	⑥越流量	$Q=C\times B\times h^{3/2}$ Q:越流量［m^3／s］ B:堰の幅［m］ C:排出係数［-］ h:越流水深［m］ L:堰長さ［m］ W:堰高さ［m］	・想定破損による最大漏えい流量で算出した。 ・没水高さ0.25mでの越流量を算出し，想定される流出量が包絡される。	切り捨て	補足説明資料10
Ⓒ機能喪失高さと Ⓑ溢水水位の比較	Ⓒ機能喪失高さ	機能喪失高さは「評価高さ」を基本とし，溢水水位に応じて現実的な「実力高さ」とする。 なお，電源盤等は評価高さのみとして判定している。	・評価に際し，機能喪失高さに，水面のゆらぎと床勾配を考慮した高さが溢水水位を上回ることを確認した。	切り捨て	本文5.1 添付資料-1 補足説明資料13
	⑦ゆらぎ	一律100mmとする。	・人のアクセス等により一時的な水位変動を考慮。	—	補足説明資料13

島根原子力発電所　２号炉

表 1-2　内部溢水影響評価の溢水水位算出に用いる項目の保守性一覧(1/2)

評価対象	項目	算出式又は設定値	保守性又は数値設定の考え方	端数処理
Ⓐ溢水量	① 保有水量	配管施工図又は平面図より算出	・配管施工図を使用した場合は，計算値に 10%，平面図を使用した場合は 50%の余裕を確保した。 ・機器保有水量に 10%の余裕を確保した	切り上げ
	② 溢水流量	$Q_{in}=A\times C_{in}\times\sqrt{2\times g\times h}$ Q_{in}：溢水流量［m^3/s］ A：断面積［m^2］ C_{in}：損失係数［-］ g：重力加速度［m/s^2］ h：水頭［m］	・断面積は系統内最大口径で評価した（※１）	切り上げ
	③ 隔離時間	・床サンプの警報発信までの時間（10 分） ・現場への移動時間（20 分） ・漏えい箇所特定に要する時間（30 分） ・弁操作時間（10 分 or 20 分） a．中央制御室での弁操作に要する時間 10 分 b．現場での弁の特定に要する時間＋現場での弁操作に要する時間 20 分	・漏えい発生から中央制御室のみで隔離を行う系統は，隔離までに要する時間は最大でも 57 分であり，70 分未満であることを確認した ・漏えい発生から現場操作を伴う隔離を行う系統は，隔離までに要する時間は最大でも 71 分であり，80 分未満であることを確認した	—
Ⓑ溢水水位 その１	④ 滞留面積	滞留面積 ＝床面積 ×（１－［面積低減率］）	・区画内で実際に機器等が占める面積（面積低減率）を考慮	切り捨て
	⑤ 床勾配	床勾配 50mm 建築施工公差 25mm	・床勾配及び建築施工公差を考慮し，溢水水位を算出した。床勾配がない区画については，建築施工公差のみを考慮し，溢水水位を算出した	—
Ⓑ溢水水位 その２	⑥ 排出流量	$Q_{out}=C_{out}\times B\times h^{\frac{3}{2}}$ $0<\frac{h}{L}\leqq 0.1$ ： $C_{out}=1.642\times\left(\frac{h}{L}\right)^{0.022}$ Q_{out}：排出流量［m^3/s］ B：開口の幅［m］ C_{out}：排出係数［-］ h：水位［m］ L：開口までの長さ［m］	・排出係数C_{out}は開口までの長さLと水位hの関係があるが，開口までの長さLは長くとるほどにQ_{out}が少なくなることから，保守的に原子炉建物の二次格納施設の１辺に相当する 50m として算出した ・本計算式は，試験の結果から得られた越流水深と越流量の関係を近似式として表現したものであり，計算式自体に保守性を含んでいないが，開口部の条件設定に保守性を持たせて評価した	切り捨て
	⑦ 開口部の条件設定	・開口の幅［m］=排出を期待できる開口幅［m］×0.5	・機器搬入ハッチ等の開口部 開口の幅［m］を，排出を期待できる開口幅［m］の 50%として評価した	切り捨て
		・開口の幅［m］=排出を期待できる開口幅［m］×1.0	・階段開口部 開口の幅［m］を，排出を期待できる開口幅［m］の 100%として評価した	切り捨て

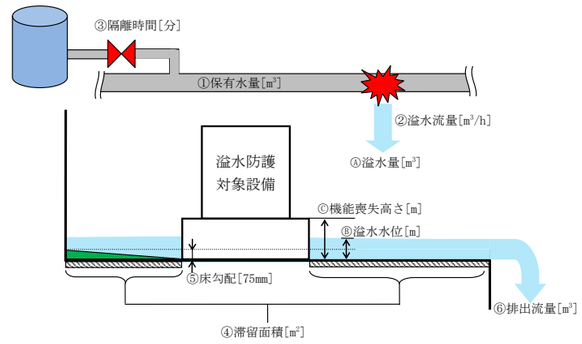
表 1-2　内部溢水影響評価の溢水水位算出に用いる項目の保守性一覧(2/2)

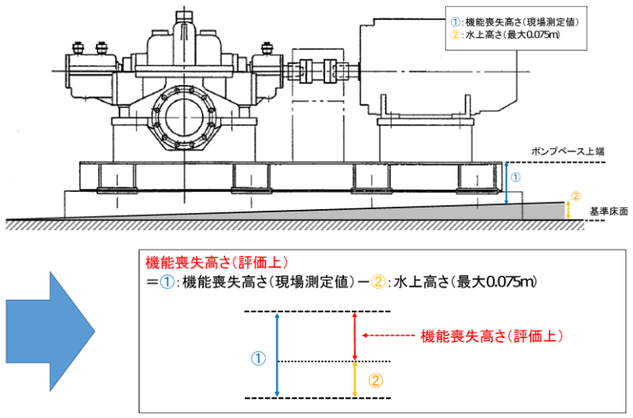
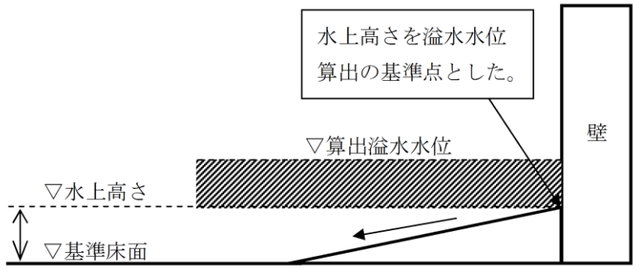
評価対象	項目	算出式又は設定値	保守性又は数値設定の考え方	端数処理
Ⓒ機能喪失高さと Ⓑ溢水水位の比較	Ⓢ 機能喪失高さ	機能喪失高さは「基本測定箇所」を基本とし，溢水水位に応じて機能喪失高さの実力値である「個別測定箇所」に見直す。 なお，機能喪失高さの設定においては，電線管接続部等を考慮した設定としている。	設定した機能喪失高さが実際の機能喪失高さ以下であることをプラントウォークダウンにより確認した。また，溢水水位に対し機能喪失高さは，水面のゆらぎ（50 ㎜）以上の裕度が確保されていることを確認した。	切り捨て

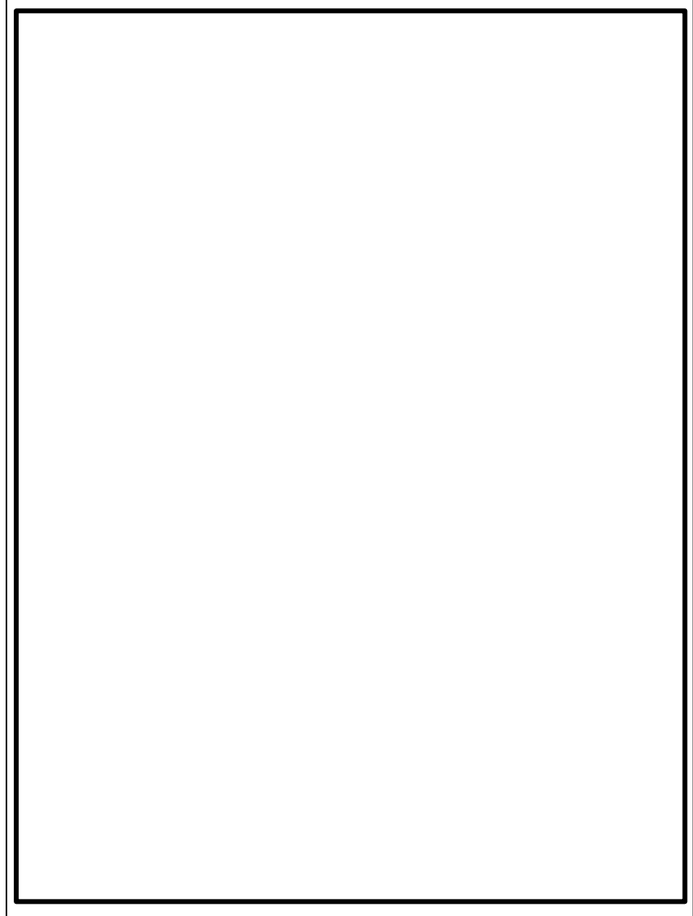
※１　ただし，破断を想定する箇所を特定し，その箇所における口径が明確な場合は，その値を使用する。

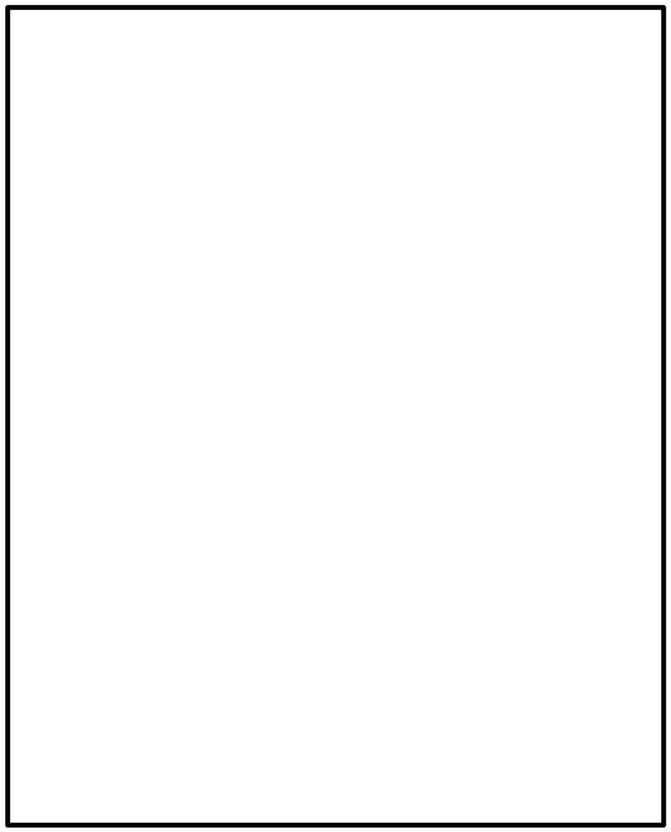
※２　自重による溢水流量を算出する際には，水頭は当該系統敷設最高フロアの上階床 EL と，当該系統敷設最低フロアの床 EL との差とする。ただし，配管敷設箇所が明確な場合は，破断箇所との EL 差とする。

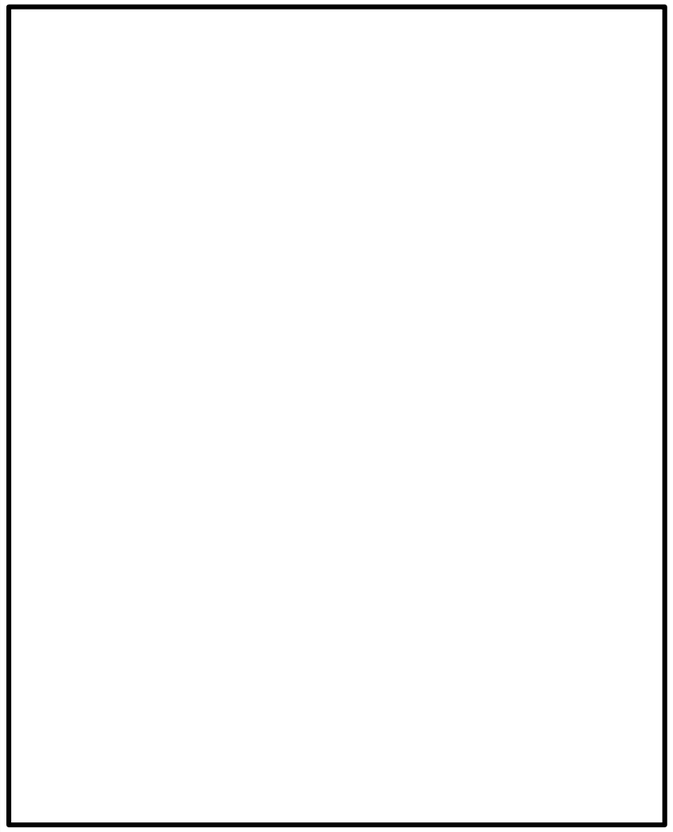
備考

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図 1-1　内部溢水影響評価に用いる各項目の概要図	
17.2 保守性の詳細 17.2.1 水上高さの扱いについて 防護対象設備の設置してある床面は通常傾斜があり，液体の漏えいを床ファンネルや側溝へ導くよう設計されている。この傾斜による基準床面からの高さを水上高さといい，その最大値は 0.075m となっている。防護対象設備の機能喪失高さを設定する際はこの水上高さを考慮し，現場での測定値から最大水上高さ（0.075m）を差し引いた値を評価上の機能喪失高さと設定している。		2. 保守性の詳細 2.1　水上高さの扱いについて 想定破損，消火水の放水及び地震起因の溢水評価においては，評価対象区画の床に勾配がある場合においても，保守的な評価となるように床勾配分に留まる水量を考慮せずに評価した。 具体的には図 2-1 に示すとおり，溢水水位の算出にあたって床勾配（50mm）及び建築施工公差（25mm）を考慮し，水上高さ 75mm を溢水水位算出の基準点とした。 なお，図 2-2 廃棄物処理建物及び図 2-3 原子炉建物内の一部の区画は，床勾配がないため建築施工公差（25mm）のみを考慮し，水上高さ 25mm を溢水水位算出の基準点とした。	（東海第二は「補足説明資料－13」に記載） ・評価手順の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 17.2-1 図 水上高さを考慮した機能喪失高さの設定（ポンプの例）		 図 2-1　溢水水位算出時の床勾配の考え方  図 2-2　床勾配を考慮しない区画（廃棄物処理建物）（1/2）	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図 2-2　床勾配を考慮しない区画（廃棄物処理建物）（2/2）	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図 2-3　床勾配を考慮しない区画（原子炉建物）(1/2)	（東海第二は補足説明資料－８に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図 2-3　床勾配を考慮しない区画（原子炉建物）（2/2）	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
17.2.2 有効面積について 各区画の有効面積を算出するにあたり，区画内に設置されている機器によって占有されている領域等を溢水の滞留できない領域として考慮し，区画の床面積から差し引いている。この際，機器等による占有面積を保守的に想定することで，評価上の保守性を持たせている。床面積より差し引いた具体的な領域の一覧を補足第 17.2.2-1 表に，有効面積算出時の各領域の具体例を補足第 17.2.2-1 図に示す。 なお，資機材の持ち込み等により有効面積が一時的に変動し，溢水水位に影響を及ぼすような場合は，溢水評価への影響確認を実施する。また本事項は後段規制での対応が必要となる事項である。（別添２ 参照）		2.2 滞留面積について 滞留面積については，没水影響評価結果に与える影響が大きいことから，以下のような条件にて算出した。 なお，資機材の持ち込み等により滞留面積が一時的に変動し，溢水水位に影響を及ぼすような場合は，溢水評価への影響確認を実施する。また，本事項は運用管理が必要となる事項である（別添２参照）。 2.2.1 床面積の算出 溢水防護区画毎に建築図から躯体寸法を読み取り，手計算又はＣＡＤにて床面積を算出した。 2.2.2 滞留面積の算出 区画内で実際に機器等が占める面積の割合（以下「実面積低減率」という。）が 0.3 以下となる区画については，表 2-1 に示す一部の区画を除き面積低減率を 0.3 として滞留面積を算出した。また，機器等が多く設置された区画で，実面積低減率が 0.3 を超える区画については，面積低減率に実面積低減率を用いて滞留面積を算出した。 ［滞留面積］＝［床面積］×（１－［面積低減率］） 表 2-1　面積低減率を 0.3 未満とする区画 建物 | 区画番号 | 面積低減率 | 実面積低減率 原子炉建物 | R-B1F-20N | 0.20 | 0.15 2.2.3 実面積低減率の算出 実面積低減率を算出するために必要となる機器等の占める面積は，以下の方法により算出した。実面積低減率が 0.3 を超える区画を表 2-2 に示す。 ・区画内の機器基礎寸法を使用することを基本とし，熱交換器等で基礎部の面積よりも機器の投影面積の方が大きい機器については，投影面積を使用した。 ・機器等の設置状況について現場調査結果を反映した。	（東海第二は補足説明資料－13 に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

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。

補足第 17.2.2-1 図 有効面積具体例
（【R-B3-5】7 号炉 残留熱除去系ポンプ(A)室）

表 2-2　実面積低減率が 0.3 を超える区画(1/2)

建物	区画番号	実面積低減率
原子炉建物	R-B2F-04N	0.65
	R-B2F-06N	0.66
	R-B2F-07N	0.61
	R-B2F-13N	0.54
	R-B1F-04N	0.46
	R-B1F-05N	0.48
	R-B1F-06N	0.46
	R-B1F-09N	0.32
	R-B1F-13N	0.37
	R-B1F-24N	0.78
	R-B1F-25N	0.85
	R-B1F-29N	0.75
	R-1F-08N	0.39
	R-1F-25N	0.43
	R-1F-17N	0.46
	R-1F-101N	0.33
	R-2F-04N	0.33
	R-2F-07N	0.31
	R-2F-08N	0.43
	R-2F-17N	0.45
	R-2F-21N	0.35
	R-2F-22N	0.32
	R-2F-28N	0.47
	R-M2F-01N	0.41
	R-M2F-09N	0.35
	R-M2F-10N	0.34
	R-M2F-27N	0.46
	R-3F-04-1N R-3F-04-2N R-3F-07N R-3F-16-1N	0.44
	R-3F-06N	0.44

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

表 2-2　実面積低減率が 0.3 を超える区画(2/2)

建物	区画番号	実面積低減率
廃棄物処理建物	RW-MB1F-08N	0.60
	RW-1F-03N	0.33
	RW-1F-05N RW-1F-07N	0.35
	RW-1F-21N	0.34
	RW-2F-01N	0.37
	RW-2F-02N	0.38
	RW-4F-01N	0.36
制御室建物	C-2F-08N	0.38
取水槽	Y-24BN	0.38
排気筒エリア	Y-23N	0.51

17.2.3 水面のゆらぎの考慮について

内部溢水事象発生時において没水評価におけるゆらぎを考慮すべき場合は,滞留水にゆらぎを与えるものを考慮して,以下の2 つが考えられる。

(a) 溢水源から流出する際の水勢

(b) 人員の移動

この2 つの場合について以下の通りゆらぎ水位を評価する。

(a) 溢水源から流出する際の水勢

溢水が過渡的に各溢水防護区画に流入した直後については，過渡的に溢水源からの水勢による流体の速度によってゆらぎが発生する可能性があるが，時間の経過と共に水位が上昇するにつれ流体の水勢は弱まり，各溢水防護区画に全ての流入流量が収まる頃には水位が最大高さになることと併せて流体の流動およびゆらぎによる水面の変動は十分小さくなると考えられる。加えて，防護対象設備に対する溢水源からの距離の影響について，没水水位が低いうちは溢水源から距離が近いものについては，その影響が考

2.3 水面のゆらぎの考慮について

内部溢水事象発生時において没水評価におけるゆらぎを考慮すべき場合は，滞留水にゆらぎを与えるものを考慮して，以下の２つが考えられる。

(1) 溢水源から流出する際の水勢

(2) 人員の移動

この２つの場合について以下のとおりゆらぎ水位を評価する。

(1) 溢水する際の水勢

溢水が過渡的に各溢水防護区画に流入した直後については，過渡的に溢水源からの水勢による流体の速度によってゆらぎが発生する可能性があるが，時間の経過と共に水位が上昇するにつれ流体の水勢は弱まり，各溢水防護区画に全ての流入流量が収まる頃には水位が最大高さになることと併せて流体の流動及びゆらぎによる水面の変動は十分小さくなると考えられる。加えて，溢水防護対象設備に対する溢水源からの距離の影響について，没水水位が低いうちは溢水源から距離が近いものについては，その影響が

<table>
<tr>
<th>柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）</th>
<th>東海第二発電所（2018.9.18 版）</th>
<th>島根原子力発電所　２号炉</th>
<th>備考</th>
</tr>
<tr>
<td>えられる。しかし，水位が上昇することに伴い，溢水源からの水勢が弱まるため距離の影響は小さくなる。このため，補足第 17.1-1 表における伝播の仕方等の保守性を考慮することにより，水勢によるゆらぎ高さは現状の評価において包含される。

(b) 人員の移動
内部溢水事象発生後，運転員等が通路を歩行する際に，滞留した流体に運動エネルギーを加えることで水位が上昇することが考えられる。このため，通路部においては人員の移動により溢水水位に応じてゆらぎが発生する可能性があることから，各通路部において 50mm 保守的に溢水水位を加算し，評価に保守性を担保することにする。

以上より，補足第 17.2.3-2 表に水位変動の要因と，評価上の裕度の考慮について整理した。結果として各要因により水位変動が生じる可能性を考慮して，アクセスルートにおいて人員の移動によるゆらぎ高さ 50mm 分追加する。

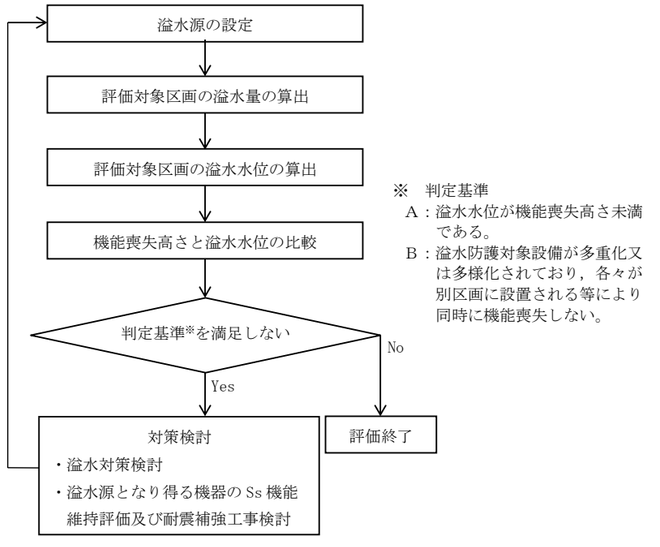
補足第 17.2.3-2 表 水位変動の要因等の整理
<table><tr><th>要因</th><th>発生時期</th><th>発生場所</th><th>状況</th><th>溢水水位に対する影響</th><th>対応</th></tr><tr><td>溢水源から流出する際の水勢</td><td>溢水発生時</td><td>溢水発生区画</td><td>溢水源から流出した直後は，過渡的に水勢により区画内の水位を変動させる要因となり得るが，流出後はその水勢がなくなり変動が十分小さくなる。</td><td>評価用の溢水水位は流出完了後の溢水量にて算出しているため，その水位をさらに有意に変動させることはない。</td><td>不要</td></tr><tr><td>人員の移動</td><td>一定時間経過後</td><td>アクセスルート</td><td>溢水が滞留している区画内を人員が移動する場合は，滞留している溢水に運動エネルギーを付与し水位を変動させる要因となり得る。</td><td>人員の移動で有意な水位変動が生じることを考慮し，通路部の溢水水位を 50mm 加算する。</td><td>要</td></tr></table></td>
<td></td>
<td>考えられる。しかし，水位が上昇することに伴い，溢水源からの水勢が弱まるため距離の影響は小さくなる。このため，表 1-1 における伝播の仕方等の保守性を考慮することにより，水勢によるゆらぎ高さは現状の評価において包含される。

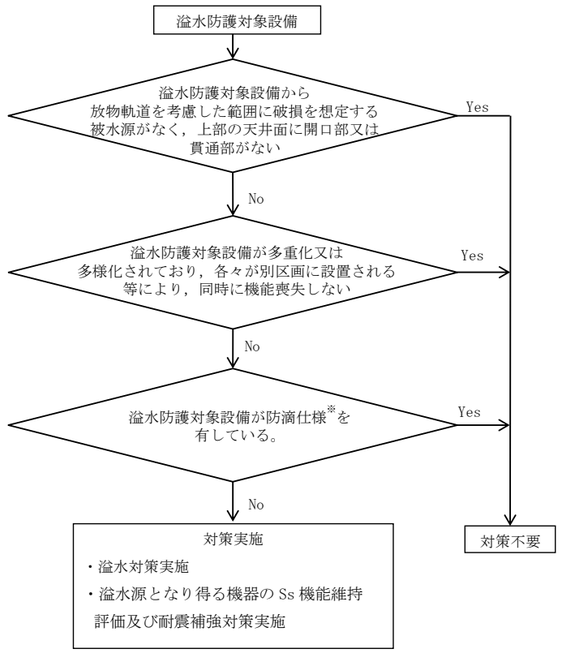
(2) 人員の移動
内部溢水事象発生後，運転員等が通路を歩行する際に，滞留した流体に運動エネルギーを加えることで水位が上昇することが考えられる。このため，通路部においては，人員の移動により溢水水位に応じてゆらぎが発生する可能性があることから，各通路部において 50mm 以上の裕度が保守的に確保されていることを確認する。

以上より，表 2-3 に水位変動の要因と，評価上の裕度の考慮について整理した。結果として各要因により水位変動が生じる可能性を考慮して，アクセスルートにおいて人員の移動によるゆらぎ高さ 50mm の裕度を確保する。

表 2-3　水位変動の要因等の整理
<table><tr><th>要因</th><th>発生時期</th><th>発生場所</th><th>状況</th><th>溢水水位に対する影響</th><th>対応</th></tr><tr><td>溢水源から流出する際の水勢</td><td>溢水発生時</td><td>溢水発生区画</td><td>溢水した直後は水勢により区画内の水位を変動させる要因となり得るが，溢水後はその水勢が無くなり変動が十分小さくなる。</td><td>評価用の溢水水位は流出完了後の溢水量にて算出しているため，その水位を更に有意に変動させることはない。</td><td>不要</td></tr><tr><td>人員の移動</td><td>一定時間経過後</td><td>アクセスルート</td><td>溢水が滞留している区画内を人員が移動する場合は，滞留している溢水に運動エネルギーを付与し水位を変動させる要因となり得る。</td><td>人員の移動で有意な水位変動が生じることを考慮し，通路部の溢水水位について 50mm の裕度を確保する。</td><td>要</td></tr></table></td>
<td></td>
</tr>
</table>

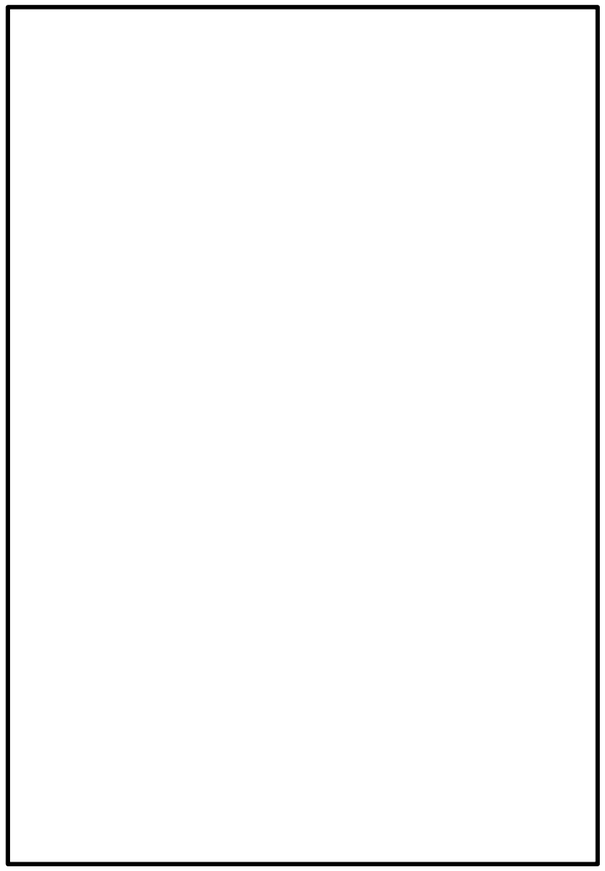
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
17.2.4 評価用溢水水位の保守性について 評価用の溢水水位の算出は，溢水量及び有効面積を用いてガイドに従い算出している。この溢水量及び有効面積の算出においては，補足第 17.1-1 表に記載したような各種保守性を考慮しており，また溢水伝播の評価においても，各区画への伝播量が大きくなるよう仮想的な想定をおいて評価を実施していることから，大きな保守性を有したものとなっている。併せて，実際に溢水が発生した場合の溢水水位の挙動に関しては，人員の移動に伴う水勢によって水面がゆらぐことで，水位の変動が生じる可能性があるため，ゆらぎを考慮した評価用水位を用いる。 以上より，一連の各プロセスで保守性を確保することにより，溢水評価全体で保守性を確保している。		2.4 評価用溢水水位の保守性について 評価用の溢水水位の算出は，溢水量及び滞留面積を用いて評価ガイドに従い算出している。この溢水量及び滞留面積の算出においては，表 1-1 及び表 1-2 に記載したような各種保守性を考慮しており，また溢水伝播の評価においても，評価対象区画への流入流量が大きく，評価対象区画から他区画への排出流量は小さくなるよう想定をして評価を実施していることから，大きな保守性を有したものとなっている。併せて，実際に溢水が発生した場合の溢水水位の挙動に関しては，人員の移動に伴う水勢によって水面がゆらぐことで水位の変動が生じる可能性があるため，ゆらぎを考慮した評価用水位を用いる。 以上より，一連の各プロセスで保守性を確保することにより，溢水評価全体で保守性を確保している。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足説明資料 18 溢水影響評価における耐震クラスの確認方法について 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水に対する影響評価においては，補足説明資料 7 にて示す図面調査と現場調査を行うことで抽出された設備の内，耐震 B,C クラスに分類される設備を溢水源となり得る設備として選定している。 耐震クラスの確認には，建設時より管理している配管計装線図を用いている。配管計装線図には，耐震クラス，流体種類，建屋区分等が記載されており，配管計装線図を確認することで耐震クラスが適切に確認できる。配管計装線図の例を補足第 18-1 図に示す。	補足説明資料-31 溢水影響評価における耐震クラスの確認方法について 地震に起因する機器の破損等により生じる溢水に対する影響評価においては，耐震Ｂ，Ｃクラスに分類される設備を溢水源となり得る設備として選定している。これら耐震クラスの確認には，建設時より管理している配管計装線図を用いて耐震重要度分類を確認し，評価対象範囲を抽出している。配管計装線図には，系統仕様，建屋区分等が記載されており，機能要求上の耐震クラスが適切に確認できる。 また，防護対象設備が設置されている建屋及びエリアについては，配管施工図等の詳細図面での確認及び現地調査を実施し，抽出した耐震Ｂ，Ｃクラス機器の範囲が適切であることを確認している。 溢水影響評価の対象となる耐震Ｂ，Ｃクラス配管の抽出の例を第1図～第5図に示す。 なお，耐震評価対象となる耐震Ｂ，Ｃクラス機器の抽出も同様に実施しているが，その考え方については別途資料にて示す。	補足説明資料 17 溢水影響評価における耐震クラスの確認方法について 地震起因によって溢水源となり得る機器については，「3.溢水源の選定」にて抽出した溢水源となり得る機器のうち，基準地震動 Ss による地震力によって破損が生じるおそれのある機器を選定している。さらに，選定した機器に対し，地震起因による没水影響評価フロー及び地震起因による被水影響評価フローに基づき，影響評価を行い，溢水源にする機器を選定している。図１に地震起因による没水影響評価フローを，図２に地震起因による被水影響評価フローを示す。 この中で，耐震 B,C クラスの配管は，配管計装線図を用いて抽出している。配管計装線図には，系統仕様（耐震重要度分類，最高使用圧力，最高使用温度等）が記載されており，本図書を用いることによって耐震重要度分類及び設置されている建物が確認できる。また，抽出した機器が溢水防護対象設備が設置された建物・区画内にあることをプラントウォークダウンにより確認している。  図１　地震起因による没水影響評価フロー （本文 7.6 図 7-4 再掲）	

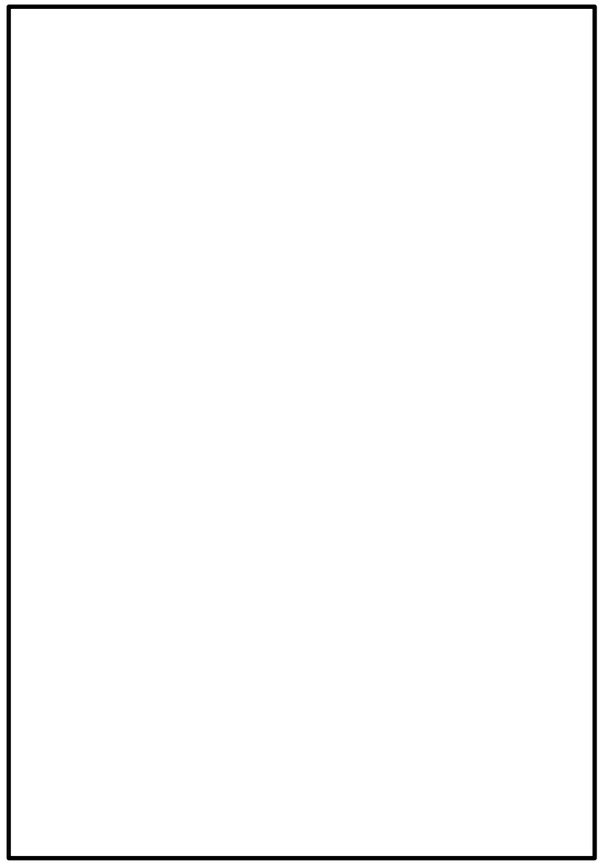
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 ※ 防滴仕様は「JIS　C　0920　電気機械器具の外郭による保護等級（IP コード）」による。 図２　地震起因による被水影響評価フロー （本文 7.7 図 7-7 再掲）	

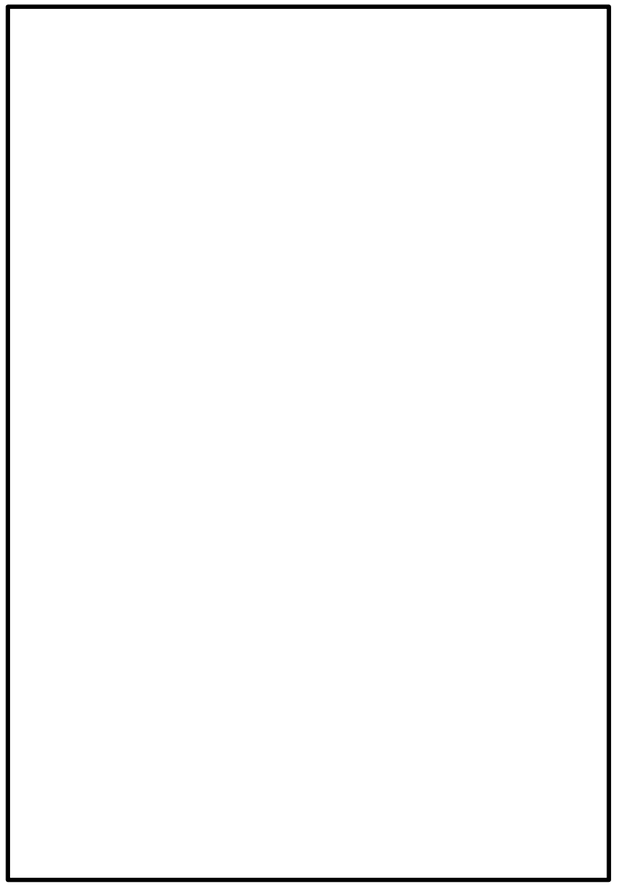
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足第 18-1 図 配管計装線図の例	第１図　原子炉隔離時冷却系（耐震区分図：建設時資料）	配管計装線図　例	

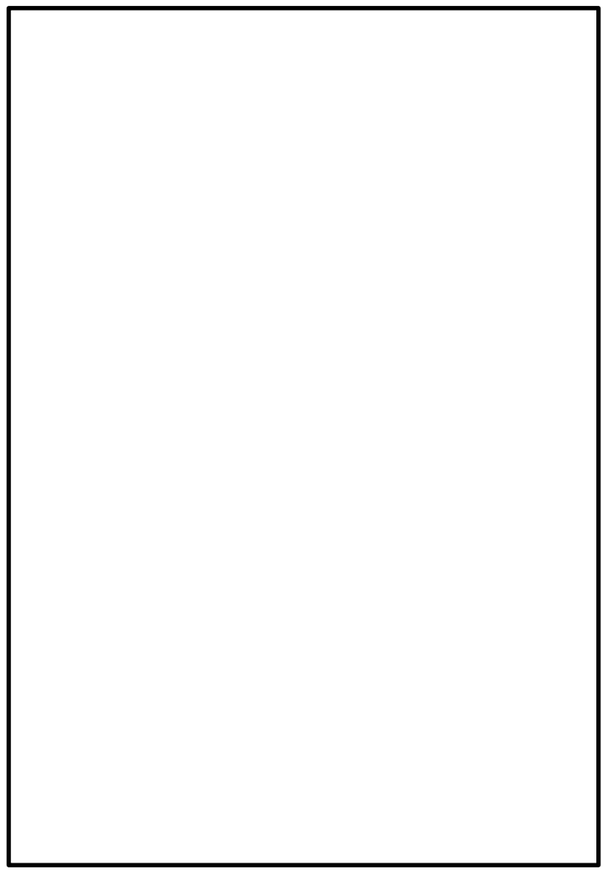
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第２図　原子炉隔離時冷却系　（配管計装線図：最新図面）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第３図　原子炉隔離時冷却系　アイソメ図１		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第４図　原子炉隔離時冷却系　アイソメ図２		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第５図　原子炉隔離時冷却系　配管施工図		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足説明資料 19 配管の破損位置および破損形状の評価について 溢水ガイド「2.1.1 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水」の評価（以下「想定破損評価」という。）においては，高エネルギー配管は完全全周破断，低エネルギー配管は貫通クラックを想定して溢水影響を評価しているが，一部の配管については，溢水ガイドの附属書Ａ「流体を内包する配管の破損による溢水の詳細評価手法について」の規定を適用しているため，本資料にて当該評価について説明する。 19.1 応力に基づく評価 想定破損評価において想定する破損形状を変更する，もしくは破損を想定しない配管系については，溢水ガイド附属書Ａの規定に基づき応力評価を実施し，当該規定の要求を満足させることとする。	添付資料-8 配管の破損位置及び破損形状の評価について 溢水評価ガイド「2.1.1 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水」の評価（以下，「想定破損」という。）においては，高エネルギー配管は完全全周破断，低エネルギー配管は貫通クラックを想定して溢水影響を評価しているが，一部の配管については，「溢水評価ガイド附属書Ａ　流体を内包する配管の破損による溢水の詳細評価手法について」（以下「溢水評価ガイド附属書Ａ」という。）の規定を適用するため，本資料にて当該評価について説明する。 8.1　応力に基づく評価 想定破損を除外する配管については「溢水評価ガイド附属書Ａ」の規定に基づき応力評価を実施し，当該規定の要求を満足することを確認する。	補足説明資料 18 配管の破損位置及び破損形状の評価について 評価ガイド「2.1.1 溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水」の評価（以下「想定破損」という。）においては，低エネルギー配管は貫通クラックを想定して溢水影響を評価しているが，一部の配管については，評価ガイド附属書Ａ「流体を内包する配管の破損による溢水の詳細評価手法について」の規定を適用しているため，本資料にて当該評価について説明する。 1. 評価対象配管 想定破損除外の応力評価を実施する対象配管を表 1-1 に示す。 表 1-1　低エネルギー配管の想定破損除外を適用する対象配管 	・想定破損除外の適用範囲の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 島根２号炉は高エネルギー配管に対して想定破損除外を適用していない ・柏崎 6/7 は「補足第 19.1.3-1 表 評価対象となる配管の系統」に記載 【柏崎 6/7】 ・島根２号炉は低エネルギー配管の想定破損除外を適用する対象配管について記載 【東海第二】

建物	区画番号	対象系統	
		略称	名称
原子炉建物		FPC	燃料プール冷却系
		FPC	燃料プール冷却系
		RCW(A)	原子炉補機冷却系（非常用系Ⅰ）
		RCW(B)	原子炉補機冷却系（非常用系Ⅱ）
		RHR(A)	残留熱除去系（A）
		RHR(B)	残留熱除去系（B）
		FPC	燃料プール冷却系
廃棄物処理建物		FP	消火系
		RCW(A) HVC(A)	原子炉補機冷却系（非常用系Ⅰ） 中央制御室空調換気系（A）
		RCW(B) HVC(B)	原子炉補機冷却系（非常用系Ⅱ） 中央制御室空調換気系（B）
		RCW(N)	原子炉補機冷却系（常用系）
		FP	消火系

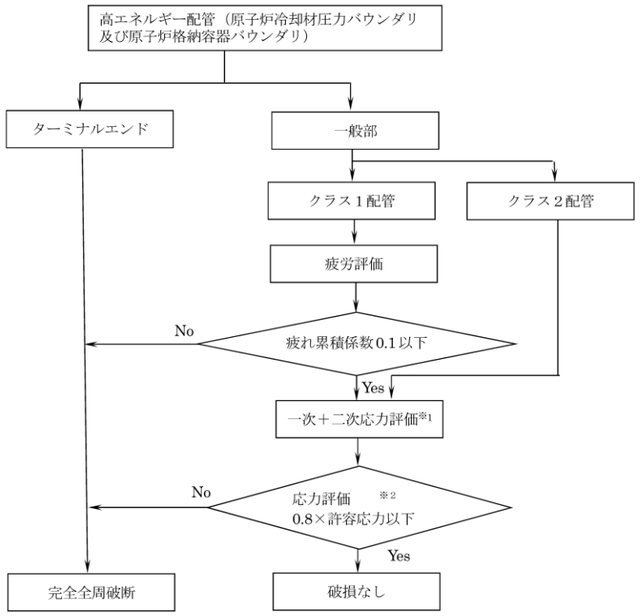
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
19.1.1 高エネルギー配管の評価 破損の想定はターミナルエンドと一般部（ターミナルエンド以外）について実施している。 想定破損評価における高エネルギー配管の破損の形状については，完全全周破断を想定して溢水影響を評価しているが，一部の高エネルギー配管の評価対象（25A を超える※）に対し，溢水ガイド附属書Ａに基づきターミナルエンドは完全全周破断，ターミナルエンド以外（一般部）は，許容応力の 0.8 倍または 0.4 倍に応じた破損形状とする旨の記載に従って評価している。 応力評価は 3 次元はりモデル解析により行い，溢水ガイド附属書Ａに基づく一次＋二次応力の評価式と許容応力を用いる。 高エネルギー配管の評価フローを補足第 19.1.1-1，2 図に示す。	8.2　高エネルギー配管の評価 破損の想定はターミナルエンドと一般部(ターミナルエンド以外）について実施する。 想定破損評価における高エネルギー配管の破損の形状については，完全全周破断を想定して溢水影響を評価しているが，一部の高エネルギー配管の評価対象（25Aを超える※）に対し，「溢水評価ガイド附属書Ａ」に基づきターミナルエンドは完全全周破断，ターミナルエンド以外（一般部）は，許容応力の0.8倍または0.4倍に応じた破損形状とする旨の記載に従って評価する。 応力評価は３次元はりモデル解析により行い，「溢水評価ガイド附属書Ａ」に基づく一次＋二次応力の評価式と許容応力を用いる。 高エネルギー配管の評価フローを第１図及び，第２図に示す。		・想定破損除外の適用範囲の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 島根２号炉は高エネルギー配管に対して想定破損除外を適用していない
19.1.2 低エネルギー配管の評価 想定破損評価における低エネルギー配管の破損の形状については，貫通クラックを想定して溢水影響を評価しているが，一部の低エネルギー配管の評価対象（25A を超える）に対し，溢水ガイド附属書Ａに基づき許容応力の 0.4 倍を下回る場合は破損を想定しない旨の記載に従って評価している。 応力評価は 3 次元はりモデル解析により行い，溢水ガイド附属書Ａに基づく一次＋二次応力の評価式と許容応力を用いる。 低エネルギー配管の破損形状の評価フローを補足第 19.1.2-1 図に示す。 ※蒸気による影響評価の対象となる配管は 25A 以下も対象	8.3　低エネルギー配管の評価 想定破損評価における低エネルギー配管の破損の形状については，貫通クラックを想定して溢水影響を評価しているが，一部の低エネルギー配管の評価対象（25Aを超える）に対し，「溢水評価ガイド附属書Ａ」に基づき許容応力の0.4倍を下回る場合は破損を想定しない旨の記載に従って評価する。 応力評価は３次元はりモデル解析により行い，「溢水評価ガイド附属書Ａ」に基づく一次＋二次応力の評価式と許容応力を用いる。 低エネルギー配管の破損形状の評価フローを第3図に示す。 ※　蒸気による影響評価の対象となる配管は25A 以下も対象	2. 低エネルギー配管の応力に基づく評価 表 1-1 に示す対象配管はクラス２，３又は非安全系の配管であることから，評価ガイド付属書 A のクラス２，３又は非安全系の配管に適用される計算式により応力評価を実施し，評価ガイドに定める評価条件を満足することを確認する。 応力評価は３次元梁モデル解析により行い，供用状態 A,B 及び(1/3)Sd 地震荷重に対して設計・建設規格 PPC-3530(1)b. の計算式により求めた（一次応力＋二次応力）Sn が，設計・建設規格 PPC-3530(1)d. の計算式により求めた許容応力 Sa の 0.4 倍以下であることを確認する。低エネルギー配管の破損形状の評価フローを図 2-1 に示す。	
	8.4　重大事故等対処設備を含めた溢水対応方針 重大事故等対処設備を含めた溢水影響評価を行い，配管の破損位置及び破損形状の評価を行う上での対応方針を以下とする。 【新設範囲】 ・重大事故等対処設備について，詳細な応力評価を行い，「溢		・島根２号炉は重大事故等対処設備に想定破損除外の応力評価を行っていない 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

水評価ガイド附属書Ａ」の記載による「破損想定不要」の考えを適用する方針とし，これを満足する設計を行う。

【既設範囲】

・重大事故等対処設備と既設系統の共用ラインのうち，単一の破損を想定した場合に，代替の設備，系統により機能が維持されない場合は，詳細な応力評価を行い，「溢水評価ガイド附属書Ａ」の記載による「破損想定不要」の考えを適用する方針とし，これを満足する対策（応力評価及び必要な補強対策）を行う。



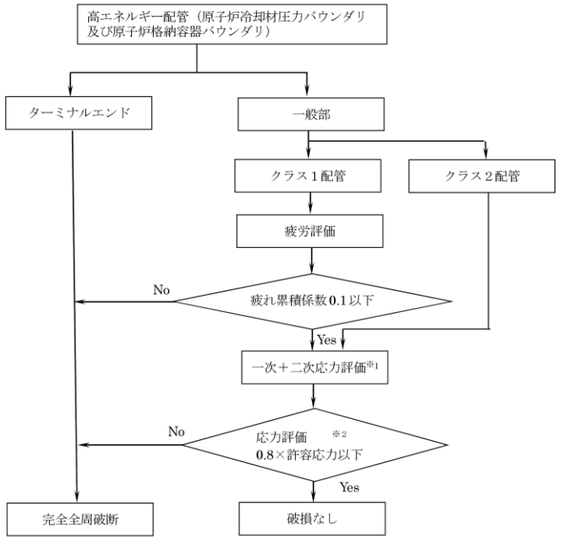
※1 溢水ガイド附属書Ａに基づく一次＋二次応力評価

※2 クラス１配管は 2.4Sm 以下，クラス２配管は 0.8Sa 以下

Sm：設計応力強さ

Sa：許容応力（日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005)」PPC-3530）

補足第 19.1.1-1 図 高エネルギー配管（原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリ）の破損形状評価フロー



※1 溢水評価ガイド附属書Ａに基づく一次＋二次応力評価

※2 クラス１配管は2.4Sm 以下，クラス2 配管は0.8Sa 以下

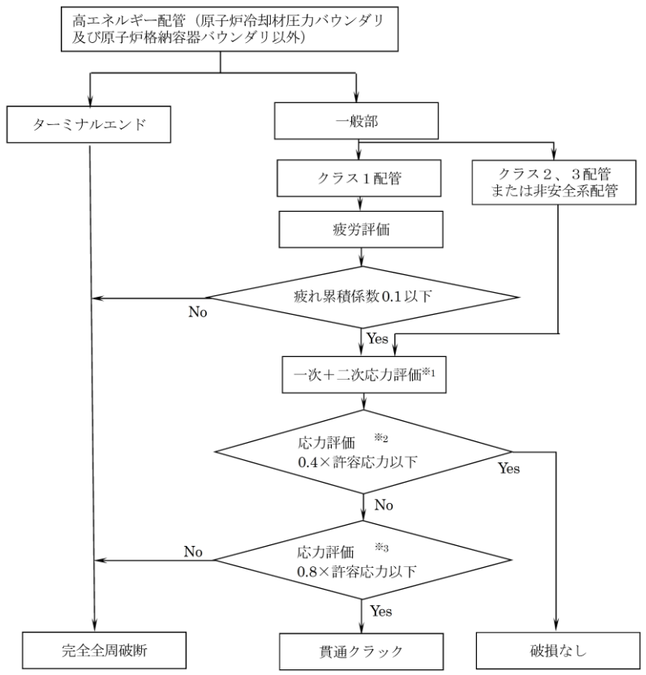
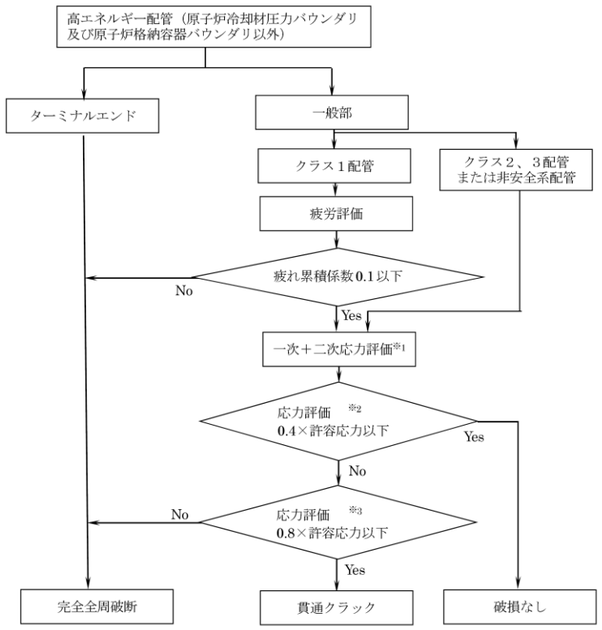
Sm：設計応力強さ

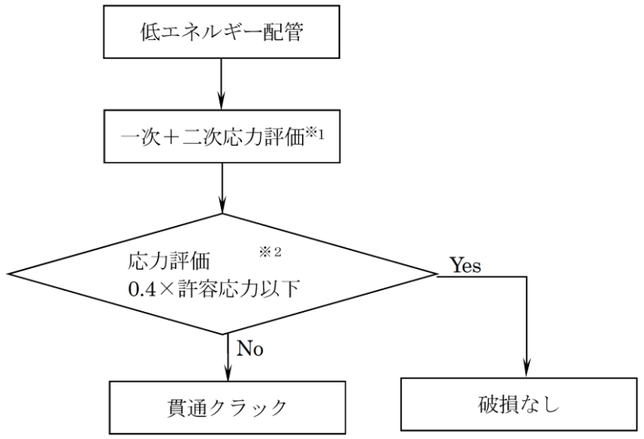
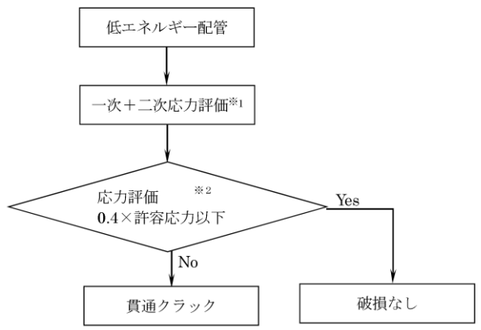
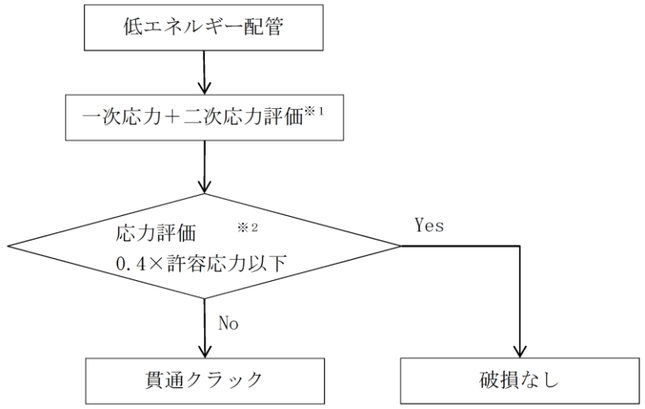
Sa：許容応力（日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005）」PPC-3530）

第1図　高エネルギー配管の破損形状評価フロー（原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリ）

・想定破損除外の適用範囲の相違

【柏崎 6/7，東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 ※1 溢水ガイド附属書Ａに基づく一次＋二次応力評価 ※2 クラス１配管は 1.2Sm 以下，クラス 2，3 又は非安全系配管は 0.4Sa 以下 ※3 クラス１配管は 2.4Sm 以下，クラス 2，3 又は非安全系配管は 0.8Sa 以下 Sm：設計応力強さ Sa：許容応力（日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005)」PPC-3530） 補足第 19.1.1-2 図 高エネルギー配管（原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリ以外）の破損形状評価フロー	 ※1 溢水評価ガイド附属書Ａに基づく一次＋二次応力評価 ※2 クラス１配管は1.2Sm 以下，クラス2，3 又は非安全系配管は0.4Sa 以下 ※3 クラス１配管は2.4Sm 以下，クラス2，3 又は非安全系配管は0.8Sa 以下 Sm：設計応力強さ Sa：許容応力（日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005）」PPC-3530） 第2図　高エネルギー配管の破損形状評価フロー（原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリ以外）		島根２号炉は高エネルギー配管に対して想定破損除外を適用していない ・想定破損除外の適用範囲の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 島根２号炉は高エネルギー配管に対して想定破損除外を適用して

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 ※1 溢水ガイド附属書Ａに基づく一次＋二次応力評価 ※2 原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリの配管は 0.4Sa 以下 それ以外の配管のうち，クラス１配管は 1.2Sm 以下，クラス 2、3 又は非安全系配管は 0.4Sa 以下 Sm：設計応力強さ Sa：許容応力（日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005)」PPC-3530) 補足第 19.1.2-1 図 低エネルギー配管の破損形状評価フロー 19.1.3 応力に基づく評価結果 19.1.2 に示すとおり，低エネルギー配管については，ガイド附属書Ａに基づく評価の結果，一次応力＋二次応力の計算値が許容応力の 0.4 倍を下回る場合は想定破損評価において破損を想定しないものとしている。ここで，溢水防護区画毎に，ガイド附属書Ａに基づく評価の対象とした配管の系統を補足第 19.1.3-1 表に示す。また，それに対する評価結果（評価対象配管モデル毎の最小裕度箇所）を補足第 19.1.3-2 表および補足第 19.1.3-3 表に示す。 なお，本評価結果は暫定の評価条件を用いた評価結果であることから，今後正式条件を用いて，再評価を実施する。	 ※1 溢水評価ガイド附属書Ａに基づく一次＋二次応力評価 ※2 原子炉冷却材圧力バウンダリ及び原子炉格納容器バウンダリの配管は0.4Sa 以下 それ以外の配管のうち，クラス１配管は1.2Sm 以下，クラス2、3 又は非安全系配管は 0.4Sa 以下 Sm：設計応力強さ Sa：許容応力（日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005）」PPC-3530） 第3図　低エネルギー配管の破損形状評価フロー 8.5　応力に基づく評価結果 8.1，8.2 にて説明した「溢水評価ガイド附属書Ａ」の規定を満たす配管については，溢水影響評価における破損は想定しない。評価の対象となる配管系統は，原子炉隔離時冷却系蒸気配管及び廃棄物処理棟の所内蒸気系配管とする。	 ※１　評価ガイド付属書Ａに基づく一次応力＋二次応力評価 ※２　クラス２，３又は非安全系の配管は 0.4Sa 以下 Sa：許容応力（日本機械学会「発電用原子力設備規格 設計・建設規格（JSME S NC1-2005)」PPC-3530） 図 2-1　低エネルギー配管の破損形状評価フロー 3. 低エネルギー配管の応力に基づく評価結果 対象とした配管の区画内における最小裕度となる箇所の応力評価結果を表 3-1 に示す。また，対象配管の解析モデルの例を図 3-1 に示す。評価の結果，配管の応力は Sn≦0.4Sa であり，想定破損除外を適用できることを確認した。 なお，ここで示す応力評価結果は基本設計段階での評価であり，今後各種対策の実現性・詳細設計等を精査するに伴い変更が必要となる場合は，適宜反映する。	いない

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足第 19.1.3-1 表 評価対象となる配管の系統

区画名	系統（6 号炉）
	原子炉補機冷却水系， 純水補給水系
	原子炉補機冷却水系， 純水補給水系
	原子炉補機冷却水系， 原子炉補機冷却海水系
	換気空調補機非常用冷却水系， 消火系， 所内用水系
	換気空調補機非常用冷却水系， 消火系， 所内用水系
	換気空調補機非常用冷却水系
	換気空調補機非常用冷却水系
	換気空調補機非常用冷却水系
	原子炉補機冷却水系
	換気空調補機非常用冷却水系， 原子炉補機冷却水系

区画名	系統（7 号炉）
	換気空調補機常用冷却水系
	原子炉補機冷却水系， 純水補給水系， 換気空調補機常用冷却水系， 所内温水系， 復水補給水系
	原子炉補機冷却水系， 純水補給水系
	原子炉補機冷却水系， 原子炉補機冷却海水系
	原子炉補機冷却水系
	換気空調補機非常用冷却水系， 消火系， 所内用水系
	換気空調補機非常用冷却水系， 消火系， 純水補給水系
	換気空調補機非常用冷却水系
	換気空調補機非常用冷却水系
	原子炉補機冷却水系
	換気空調補機非常用冷却水系， 原子炉補機冷却水系

・島根２号炉は「表 1-1 低エネルギー配管の想定破損除外を適用する対象配管」に記載
【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足第 19.1.3-2 評価対象配管の破損形状の評価結果(6 号炉) (1/2)

対象配管系統	モデル番号	計算結果 (MPa)※1	許容値 (MPa)※2	破損形状	区画名
原子炉補機冷却水系	KRCW-298	56	111	破損なし	
	KRCW-300	70	111	破損なし	
	KRCW-301	64	111	破損なし	
	KRCW-310	54	111	破損なし	
	KRCW-311	51	111	破損なし	
	KRCW-312	53	111	破損なし	
	KRCW-320	62	111	破損なし	
	KRCW-321	55	111	破損なし	
	KRCW-337	50	111	破損なし	
	KRCW-707	73	111	破損なし	
	KRCW-708	93	111	破損なし	
	KRCW-709	87	111	破損なし	
	KRCW-710	76	111	破損なし※3	
	KRCW-906	63	111	破損なし	
	KRCW-907	79	111	破損なし	
純水補給水系	KMUWP-240	122	137	破損なし※3	
	KMUWP-248	126	137	破損なし※3	
	KMUWP-250	79	137	破損なし	
	KSGTS-204	66	137	破損なし	
	KFCS-205	108	111	破損なし※3	
原子炉補機冷却海水系	RSW-003	83	108	破損なし	
	RSW-005	79	108	破損なし	
換気空調補機非常用冷却水系	HECW-HA02	56	100	破損なし	
	HECW-HA03	81	100	破損なし※3	
	HECW-HA05	97	100	破損なし	
	HECW-HA08	38	100	破損なし※3	
	HECW-HA09	86	100	破損なし	

※1　各モデルにおける裕度（＝許容値÷発生応力）が最小となる箇所の結果を記載。
※2　評価対象配管が全て低エネルギー配管であるため，許容値には 0.4×許容応力を用いる。
※3　配管強化工事を実施した後の結果。

表 3-1　最小裕度となる箇所における応力評価結果

区画番号	対象系統	材質	発生値 [MPa] 内圧	自重	地震	熱	合計	許容値 0.4Sa [MPa]	評価
	FPC							137	OK
	RCW(A)							111	OK
	RCW(B)							108	OK
	RHR(A)							111	OK
	RHR(B)							111	OK
	FPC							137	OK
	FPC							137	OK
	FP							100	OK
	RCW(A)							111	OK
	HVC(A)							100	OK
	RCW(B)							111	OK
	HVC(B)							100	OK
	RCW(N)							100	OK
	FP							100	OK

・設備及び評価結果記載方法の相違
【柏崎 6/7】
島根２号炉は対象系統ごとに最も裕度の小さい結果を記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足第 19.1.3-2 評価対象配管の破損形状の評価結果(6 号炉) (2/2)

対象配管系統	モデル番号	計算結果 (MPa)※1	許容値 (MPa)※2	破損形状	区画名
換気空調補機非常用冷却水系（続き）	HECW-HA10	70	100	破損なし	
	HECW-HA11	90	100	破損なし	
	HECW-HA12	72	100	破損なし	
消火系	FP-HA01	94	100	破損なし※3	
	FP-HA02	72	100	破損なし※3	
	FP-HA04	9	137	破損なし	
所内用水系	Y41-001A	96	100	破損なし※3	
	Y41-002	70	79	破損なし※3	
	Y41-003	66	79	破損なし	

※1　各モデルにおける裕度（＝許容値÷発生応力）が最小となる箇所の結果を記載。

※2　評価対象配管が全て低エネルギー配管であるため，許容値には 0.4×許容応力を用いる。

※3　配管強化工事を実施した後の結果。

補足第 19.1.3-3 評価対象配管の破損形状の評価結果(7 号炉)(1/2)

対象配管系統	モデル番号	計算結果 (MPa)※1	許容値 (MPa)※2	破損形状	区画名
換気空調補機常用冷却水系	HNCW-R-H03	59	100	破損なし※3	
	HNCW-R-H04	58	100	破損なし※3	
	HNCW-R-H05	69	100	破損なし	
	HNCW-R-H06	82	100	破損なし	
原子炉補機冷却水系	RCW-C-1	55	111	破損なし	
	RCW-C-2	111	111	破損なし	
	RCW-C-3	50	111	破損なし	
	RCW-C-4	71	111	破損なし※3	
	RCW-H-1	67	111	破損なし	
	RCW-H-2	99	108	破損なし	
	RCW-R-X134	62	111	破損なし	
	RCW-R-X135	65	111	破損なし※3	
	RCW-R-X140	85	111	破損なし	
	RCW-R-X215	91	111	破損なし	
	RCW-R-X1049	51	111	破損なし※3	
	RCW-R-X1050	71	111	破損なし※3	
	RCW-R-X1134	44	111	破損なし	
	RCW-R-X1135	48	111	破損なし	
	RCW-R-X1136	75	111	破損なし	
	RCW-R-Y1143	88	111	破損なし	
純水補給水系	MUWP-R-X103	78	137	破損なし※3	
	MUWP-R-X180	30	137	破損なし	
	MUWP-HA01	129	137	破損なし	
所内温水系	HWH-R-X017	64	111	破損なし※3	
復水補給水系	MUWC-R-X102	105	111	破損なし	
	MUWC-R-X102S	35	111	破損なし	

※1　各モデルにおける裕度（＝許容値÷発生応力）が最小となる箇所の結果を記載。

※2　評価対象配管が全て低エネルギー配管であるため，許容値には 0.4×許容応力を用いる。

※3　配管強化工事を実施した後の結果。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足第 19.1.3-3 評価対象配管の破損形状の評価結果(7 号炉) (2/2)

対象配管系統	モデル番号	計算結果 (MPa)※1	許容値 (MPa)※2	破損形状	区画名
原子炉補機冷却海水系	RSW-H-3	60	108	破損なし	
	RSW-H-11	64	108	破損なし	
換気空調補機非常用冷却水系	HECW-C-H03	68	100	破損なし	
	HECW-C-H04	83	100	破損なし	
	HECW-C-H10	82	100	破損なし※3	
	HECW-C-H11	81	100	破損なし	
	HECW-C-X050	19	111	破損なし	
	HECW-C-X151	22	111	破損なし	
消火系	FP-C-X306	81	100	破損なし※3	
	FP-HA01	94	100	破損なし※3	
所内用水系	Y41-001B	98	100	破損なし※3	

※1　各モデルにおける裕度（＝許容値÷発生応力）が最小となる箇所の結果を記載。
※2　評価対象配管が全て低エネルギー配管であるため，許容値には 0.4×許容応力を用いる。
※3　配管強化工事を実施した後の結果。

図 3-1　解析モデル図(FPC-15)

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
19.2 減肉等による評価	添付資料-9 減肉等による評価について	4. 減肉等に対する管理	
19.1 の評価結果により破損形状の想定を行う場合は，減肉，腐食，疲労による破損を別途想定し，非破壊検査，疲労評価等を定期的に実施する。定期的な管理を実施することにより，減肉による破損の想定を除外する。	添付資料-7，8 の評価結果により破損想定の除外を行う場合は，減肉，腐食，疲労による破損を別途想定し，非破壊検査，疲労評価等を定期的に実施する。定期的な管理と評価を実施することにより，破損の想定を除外する。このうち特に配管等の減肉による管理について以下に示す。	「3. 低エネルギー配管の応力に基づく評価結果」により破損形状の想定を行う場合は，減肉，腐食等による破損を別途想定し，非破壊検査等を定期的に実施する。定期的な管理を実施することにより，減肉による破損の想定を除外する。	
19.2.1 配管の想定破損評価時の配管減肉の管理方針について 柏崎刈羽 6 号及び 7 号炉において減肉の可能性のある配管について，当社は「発電用原子力設備規格 沸騰水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格（2006 年版）（JSME S NH1－2006）」（以下，JSME 規格）に基づいて管理している。 ここで，内部溢水影響評価において想定破損を除外する配管については，必ずしも上記の測定対象とならないことから，減肉の有無を確認し，今後の運用において減肉等による破損がないこととする。 また，当該の配管については内部溢水ガイド附属書Ａの「2.1 運転中に発生する応力に基づく評価法」の要求を満足させることとする。 なお，本事項は後段規制での対応が必要となる事項である。（別添 2 参照）	9.1　配管の減肉管理方針について 減肉の可能性のある配管については「発電用原子力設備規格 沸騰水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格（2006 年版）（JSME S NH1－2006）」（以下，JSME 規格）に基づいて管理している。 ここで，内部溢水影響評価において破損を除外する配管については，必ずしも上記の測定対象とならないことから，減肉の有無を確認し，今後の運用において減肉等による破損がないこととする。 また，対象配管については各破損想定に応じて耐震評価基準又は「溢水評価ガイド附属書Ａ」の「2.1 運転中に発生する応力に基づく評価法」の要求を満足させることとする。 なお，本事項は後段規制での対応が必要となる事項である。（別添2 参照）	4.1 配管の想定破損評価時の配管減肉の管理方針について 島根原子力発電所２号炉の減肉の可能性のある配管については，「発電用原子炉設備規格　沸騰水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格（2006 年版）（JSME S NH1-2006）」に基づいて管理している。 ここで，溢水影響評価において想定破損除外を適用する配管については，低エネルギー配管であり，上記の管理対象とならないが，減肉の有無を確認し，今後の運用において減肉等による破損がないこととする。 また，当該の配管については評価ガイド附属書Ａの「2.1 運転中に発生する応力に基づく評価法」の要求を満足させることとする。 なお，本事項は運用管理が必要となる事項である（別添 2 参照）。	
19.2.2 検討対象系統の抽出 (1)対象系統 定期事業者検査において非破壊検査による配管肉厚測定を実施しておらず，減肉量を直接かつ定期的に管理していない系統を対象とする。 (2)対象材料 柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉，7 号炉の低エネルギー配管材料としては，ステンレス鋼および炭素鋼が使用されているが，配管の主要な減肉事象を補足第 19.2.2-1 表のとおり整理し，相対的に	9.2　検討対象系統の抽出 (1)　対象系統 定期事業者検査において非破壊検査による配管肉厚測定を実施しておらず，減肉量を直接かつ定期的に管理していない系統を対象とする。 (2)　対象材料 東海第二発電所の低エネルギー配管材料としては，ステンレス鋼および炭素鋼が使用されているが，配管の主要な減肉事象を第1表のとおり整理し，相対的に耐食性の低い炭素鋼配管を代	4.2 減肉管理対象系統の抽出 (1) 対象材料 島根原子力発電所２号炉の低エネルギー配管材料としては，ステンレス鋼及び炭素鋼が使用されているが，配管の主要な減肉事象を表 4-1 のとおり整理した。応力評価を実施す	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
耐食性の低い炭素鋼配管を代表として抽出する。補足第 19.2.2-1 表に主要な減肉事象と炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由を示す。なお，炭素鋼配管であっても，海水系統のような内面ライニング配管については，対象外とする。	表として抽出する。第1表に主要な減肉事象と炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由を示す。なお，炭素鋼配管であっても，海水系統のような内面ライニング配管については対象外とする。	る対象配管のうち，消火系配管については，内面ライニング配管のため，対象外とする。	
補足第 19.2.2-1 表 主要な減肉事象と炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由	第1表 主要な減肉事象と炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由	表 4-1　主要な減肉事象と炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由	
減肉事象 / 炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由 腐食 / 全面腐食：ステンレス鋼は Cr 含有量が多く，表面に形成される不動態化被膜により炭素鋼に比べ耐食性が優れている。 腐食 / 流れ加速型腐食（FAC）：FAC による減肉速度は配管材料の Cr 含有量が多いほど低下することが知られており，ステンレス鋼は炭素鋼に比べ、FAC が抑制される。 エロージョン / 液滴衝撃ｴﾛｰｼﾞｮﾝ（ﾌﾗｯｼﾝｸﾞ・ｴﾛｰｼﾞｮﾝ含む）：液滴衝撃ｴﾛｰｼﾞｮﾝは負圧機器に接続され連続的に高速二相流が流れる系統で発生する可能性があるが、対象となる低エネルギー配管で該当する系統はない。 エロージョン / ｷｬﾋﾞﾃｰｼｮﾝ・ｴﾛｰｼﾞｮﾝ：設計段階においてｷｬﾋﾞﾃｰｼｮﾝ発生防止のための評価・確認を実施し、運転条件を適切に維持していることから、問題ない。 エロージョン / 固体粒子ｴﾛｰｼﾞｮﾝ：BWR プラントにおいて通常起こりえない事象である。	減肉事象 / 炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由 腐食 / 全面腐食：ステンレス鋼は Cr 含有量が多く，表面に形成される不動態化被膜により炭素鋼に比べ耐食性が優れている。 腐食 / 流れ加速型腐食（FAC）：FAC による減肉速度は配管材料の Cr 含有量が多いほど低下することが知られており，ステンレス鋼は炭素鋼に比べ，FAC が抑制される。 エロージョン / 液滴衝撃エロージョン（フラッシング・エロージョン含む）：液滴衝撃エロージョンは負圧機器に接続され連続的に高速二相流が流れる系統で発生する可能性があるが，対象となる低エネルギー配管で該当する系統はない。 エロージョン / キャビテーション・エロージョン：設計段階においてキャビテーション発生防止のための評価・確認を実施し，運転条件を適切に維持していることから問題ない。 エロージョン / 固体粒子エロージョン：ＢＷＲプラントにおいて通常起こりえない事象である。	減肉事象 / 炭素鋼配管を代表として減肉測定を実施する理由 腐食 / 全面腐食：ステンレス鋼は Cr 含有量が多く，表面に形成される不動態化被膜により炭素鋼に比べ耐食性が優れている。 腐食 / 流れ加速型腐食（FAC）：FAC による減肉速度は配管材料の Cr 含有量が多いほど低下することが知られており，ステンレス鋼は炭素鋼に比べ、FAC が抑制される。 エロージョン / 液滴衝撃エロージョン（フラッシング・エロージョン含む）：液滴衝撃エロージョンは負圧機器に接続され連続的に高速二相流が流れる系統で発生する可能性があるが、対象となる低エネルギー配管で該当する系統はない。 エロージョン / キャビテーション・エロージョン：設計段階においてキャビテーション発生防止のための評価・確認を実施し、運転条件を適切に維持していることから、問題ない。 エロージョン / 固体粒子エロージョン：BWR プラントにおいて通常起こりえない事象である。	
(3)対象腐食モード 配管強度に影響をおよぼす腐食モードとしては，流れ加速型腐食（FAC），全面腐食が考えられるが，低温配管については，FAC の感受性は低いことから，主に全面腐食を検討対象とする。	(3)　対象腐食モード 配管強度に影響をおよぼす腐食モードとしては，流れ加速型腐食（FAC），全面腐食が考えられるが，低温配管については，FACの感受性は低いことから，主に全面腐食を検討対象とする。	(2) 対象腐食モード 評価対象配管の強度に影響をおよぼす腐食モードとしては，流れ加速型腐食（FAC），全面腐食が考えられるが，低温配管については，FAC の感受性は低いことから，主に全面腐食を検討対象とする。	
(4)水質による代表絞り込み 炭素鋼の全面腐食の加速因子として支配的なものは，溶存酸素，pH，塩分濃度，水質条件である。想定破損を除外する対象の水源はろ過水タンク，純水タンク，復水貯蔵槽，飲料水タンクであり，これらを水源とする系統を代表として抽出する。 以上の検討結果より肉厚測定対象系統を以下のとおり抽出する。 ・6 号炉 ①消火系（FP） ろ過水タンクを水源としており，防食剤を含まない定常的な流	(4)　水質による代表絞り込み 炭素鋼の全面腐食の加速因子として支配的なものは，溶存酸素，pH，塩分濃度，水質条件である。想定破損を除外する対象の水源はろ過水タンク，純水タンク，復水貯蔵タンク，飲料水タンク等であり，これらを水源とする系統を代表として抽出する。 以上の検討結果より肉厚測定対象系統を以下のとおり抽出する。 ①　原子炉補機冷却水系（RCW） 純水タンクを水源としており，防食剤を含む定常的な流れのある系統として選定。	(3) 水質による代表絞り込み 炭素鋼の全面腐食の加速因子として支配的なものは，溶存酸素濃度，pH，塩分濃度等の水質条件である。想定破損除外を適用する対象配管の水源は純水タンクであり，これを水源とする系統を代表として抽出する。 以上の検討結果より肉厚測定対象系統を以下のとおり抽出する。 ・中央制御室空調換気系 純水タンクを水源としており，防錆剤を含む定常的な流れのある系統として選定。	・設備の相違 【柏崎 6/7，東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
れのない系統として選定。 ②原子炉補機冷却水系（RCW） 純水タンクを水源としており，防食剤を含む定常的な流れのある系統として選定。 ③所内用水系 飲料水タンクを水源としており，防食剤を含まない定常的な流れのない系統として選定。 ・7 号炉 ①消火系（FP） ろ過水タンクを水源としており，防食剤を含まない定常的な流れのない系統として選定。 ②復水補給水系（MUWC） 復水貯蔵槽を水源としており，防食剤を含まない定常的な流れのない系統として選定。 ③原子炉補機冷却水系（RCW） 純水タンクを水源としており，防食剤を含む定常的な流れのある系統として選定。 ④所内用水系 飲料水タンクを水源としており，防食剤を含まない定常的な流れのない系統として選定。	② 復水・純水移送系（MUW） 復水貯蔵タンクを水源としており，防食剤を含まない定常的な流れのない系統として選定。 ③ 消火系（FP） ろ過水タンクを水源としており，防食剤を含まない定常的な流れのない系統として選定。	・残留熱除去系 サプレッションチェンバを水源としており，防錆剤を含まない定常的な流れのない系統として選定。	
19.2.3 検討対象系統の肉厚測定結果 19.2.2 にて抽出した検討対象系統の肉厚測定結果について補足第 19.2.3-1 表，補足第 19.2.3-2 表に示す。測定した全ての箇所について，プラント建設時の公称値と測定値の差は公差の範囲内に収まっていることが確認された。	9.3　検討対象系統の肉厚測定管理について 9.2 にて抽出した検討対象系統については，今後，内部溢水影響評価の管理項目として，計画的な肉厚測定と管理を行っていく。 9.4　強度評価を行った配管の肉厚測定について 内部溢水での減肉管理については，過去の測定データ等がなく今後計画的な実施と測定結果の傾向管理が必要であることから，まず，現状の減肉状況の確認として応力評価が厳しい箇所について，確認のため肉厚測定を実施した。 測定箇所は，評価済の各解析モデルのうち，一次応力＋二次応力が最大となる発生点（最小裕度箇所）から選定するが，同一系統については，腐食環境等は同じであることから，系統毎に最も厳しい代表１モデルを選定し測定を実施した。	4.3 検討対象系統の肉厚測定結果 検討対象系統の肉厚測定結果について表 4-2 に示す。	

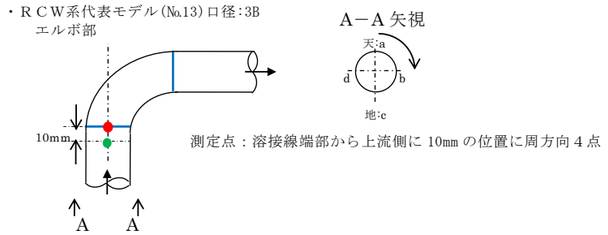
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

測定方法及び測定点については，以下の要領にて実施した。

・測定方法は「ＱＭ東Ⅱ:7-1-1-26 配管肉厚管理マニュアル」に準拠して実施。

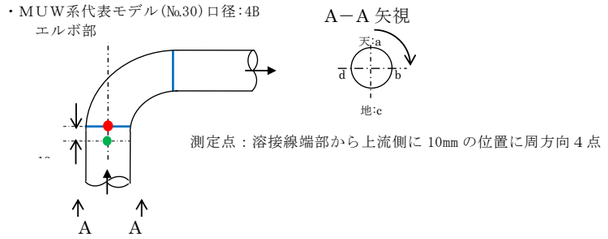
・測定点はモデル内で一次応力＋二次応力が最大となる発生点を対象とするが，当該部周辺の配管形状を考慮し，任意で決定した位置とした。詳細については第１図を参照。

・ＲＣＷ系代表モデル(№13)口径:3B
エルボ部



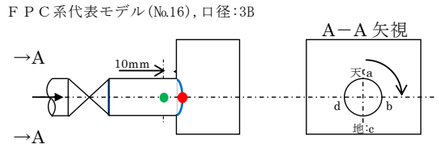
測定点：溶接線端部から上流側に 10mm の位置に周方向４点

・ＭＵＷ系代表モデル(№30)口径:4B
エルボ部



測定点：溶接線端部から上流側に 10mm の位置に周方向４点

・ＦＰＣ系代表モデル(№16)，口径:3B



測定点：溶接線端部から上流側に 10mm の位置に周方向４点

第１図　減肉測定位置図

測定結果を第2表に示す。測定した全ての箇所について，プラント建設時の公称値と測定値の差は公差の範囲内に収まっていることを確認した。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

補足第 19.2.3-1 表 配管肉厚測定結果（柏崎刈羽原子力発電所 6 号炉）

計測箇所		配管口径	板厚（公称値）	測定値（最小値）	公差
消火系	MCR 空調機室消火水ライン	50A	5.5	5.3	+15% -12.5%
原子炉補機冷却水系	SGTS 空調機冷却水ライン	50A	5.5	5.3	±12.5%
所内用水系	MCR 加湿器給水ライン	20A	3.9	3.5	+0.6mm -0.5mm

補足第 19.2.3-2 表 配管肉厚測定結果（柏崎刈羽原子力発電所 7 号炉）

計測系統		配管口径	板厚（公称値）	測定値（最小値）	公差
消火系	MCR 空調機室消火水ライン	40A	3.7	3.3	＋0.6mm -0.5mm
復水補給水系	SPCU 注入ライン	25A	4.5	4.8	±12.5%
原子炉補機冷却水系	SGTS 空調機冷却水ライン	25A	4.5	4.8	±12.5%
所内用水系	MCR 加湿器給水ライン	20A	3.9	3.6	+0.6mm -0.5mm

東海第二発電所（2018.9.18 版）

第2表　配管肉厚測定結果（代表例）

計測箇所	配管口径	板厚（公称値）	測定値（最小値）	公差
原子炉補機冷却水系	80A	5.5	5.13	＋15% －12.5%
復水・純水移送系	100A	3.0	3.02	±0.5mm
消火系	100A	6.0	－※1	－

※1：内部火災対応として配管更新を行う。

島根原子力発電所　２号炉

表 4-2　配管肉厚測定結果

計測系統		配管口径 [A]	板厚（公称肉厚） [mm]	測定値（最小値） [mm]	公差
中央制御室空調換気系	中央制御室空気調和装置冷却水ライン				
残留熱除去系	可燃性ガス濃度制御スプレイ冷却器冷却水ライン				

備考

・設備の相違
【柏崎 6/7，東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足説明資料 20 フェイルセーフ機能により溢水影響評価対象外とした弁の 溢水による機能影響について 本資料は，フェイルセーフ機能により，溢水影響評価対象外とした弁について，その機能が内部溢水により喪失しないことをまとめたものである。 20.1 フェイルセーフ機能により溢水影響評価対象外とした弁 フェイルセーフ機能により溢水影響評価対象外とした弁を補足第 20.1-1 表（6 号炉）及び補足第 20.1-2 表（7 号炉）に示す。これらは空気作動のもの（A0）と電磁石によるもの（S0）に分類される。 次項以降に，それぞれの構造及び動作概要，ならびに溢水による機能影響についての検討結果を示す。		補足説明資料 19 フェイル・セイフ機能により溢水影響評価対象外とした弁の 溢水による機能影響について １．フェイル・セイフ機能により溢水影響評価対象外とした設備 フェイル・セイフ機能により溢水影響評価対象外とした設備を表１に，フェイル・セイフ機能の代表例を図１，２に示す。また，フェイル・セイフ機能設備が溢水の影響により動作機能が喪失した後に，動作が要求されることがないことを確認した。 ２．溢水によるフェイル・セイフ機能への影響 以下に示す通り，溢水によるフェイル・セイフ機能への影響はないと考える。 (1) 端子部に水分が浸入した時点で電源が遮断され，フェイル・セイフ機能が作動する。電源が喪失すれば誤作動はしない。 (2) 溢水により電源が遮断されない場合は，電源回路の絶縁性能が保たれているため，正常に動作可能。 (3) 溢水により無励磁の箇所が誤って励磁される事象は考えられない。	・溢水防護対象設備の相違 【東海第二】 東海第二は，フェイル・セイフ設計となっている機器であっても防護対象設備に分類 ・柏崎 6/7 は「20.3 没水によるフェイル・セイフ動作への影響」に記載 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

補足第 20.1-1 表 フェイルセーフ機能により溢水影響評価対象外とした弁（6 号炉）

系統	設備	分類
原子炉系	原子炉系弁 （B21-A0-F003A～D）	A0
制御棒駆動系	スクラムパイロット弁	A0
格納容器内雰囲気モニタ系	格納容器内雰囲気モニタ系弁 （D23-S0-F011,012,014）	S0
高圧炉心注水系	高圧炉心注水系弁 （E22-N0-F019B,C）	A0
原子炉隔離時冷却系	原子炉隔離時冷却系弁 （E51-A0-F005）	A0
原子炉冷却材浄化系	原子炉冷却材浄化系弁 （G31-A0-F072）	A0
サプレッションプール浄化系	サプレッションプール浄化系弁 （G51-A0-F004）	A0
原子炉補機冷却水系	原子炉補機冷却水系弁 （P21-A0-F072A～F）	A0
タンクベント処理系	タンクベント処理系弁 （P72-A0-F001A/B）	A0
非常用ディーゼル発電設備	非常用ディーゼル発電設備弁 （R43-S0-F068A～C）	S0
不活性ガス系	不活性ガス系弁 （T31-A0-F002,003,010～012,019～024）	A0
不活性ガス系	不活性ガス系弁 （T31-S0-F710,712,714,716,718,721,724,727,730）	S0
不活性ガス系	不活性ガス系弁 （T31-S0-F753A,B）	S0
不活性ガス系	不活性ガス系弁 （T31-S0-F755,757,759,761,763,765,767,769,771,773,775,777,799,801）	S0

東海第二発電所（2018.9.18 版）

島根原子力発電所　２号炉

表１　フェイル・セイフ機能により溢水影響評価対象外とした設備

系統名称	機器番号	機器名称	フェイル・セイフ時の動作	動作要求の有無	作動原理
原子炉再循環系	AV201-2	炉水ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ外側隔離弁	開→閉	閉動作後の開動作要求なし	図 1
	AV201-5A,B	A,B-再循環ﾒｶﾆｶﾙｼｰﾙﾊﾟｰｼﾞ元弁			
主蒸気系	AV202-2A～D	A～D-主蒸気外側隔離弁			
制御棒駆動系	AV212-126	水圧ﾕﾆｯﾄｽｸﾗﾑ弁	閉→開	ｽｸﾗﾑ達成後の動作要求なし	
原子炉補機冷却系	CV214-1A,B	中央制御室冷凍機出口圧力調節弁	制御→開	開動作後の閉動作要求なし	
窒素ｶﾞｽ制御系	AV217-8A	N2 補給ﾄﾞﾗｲｳｪﾙ入口隔離弁	開→閉	閉動作後の閉動作要求なし	
	AV217-8B	N2 補給ﾄｰﾗｽ入口隔離弁			
非常用ｶﾞｽ処理系	AV226-1A,B	A,B-R/B 連絡弁	閉→開	開動作後の閉動作要求なし	
中央制御室空調換気系	AD264-1	A,B-制御室再循環風量調整ﾀﾞﾝﾊﾟ	開→閉	閉動作後の開動作要求なし	図 2
	AD264-2	A,B-ｹｰﾌﾞﾙ処理室排気切替ﾀﾞﾝﾊﾟ	閉→開	開動作後の閉動作要求なし	
	AD264-3	A,B-制御室再循環空気排気切替ﾀﾞﾝﾊﾟ			
	AD264-4A,B	A,B-中央制御室排風機用 ｲﾝﾚｯﾄｶﾞｲﾄﾞﾍﾞｰﾝ			
	AV264-5	中央制御室排気内側隔離弁	開→閉	閉動作後の開動作要求なし	図 1
	AV264-6	中央制御室排気外側隔離弁			
	AV264-7A,B	A,B-中央制御室非常用再循環処理装置入口隔離弁	閉→開	開動作後の閉動作要求なし	
	CV264-17	中央制御室給気外側隔離弁	開→閉	閉動作後の開動作要求なし	
	CV264-18	中央制御室給気内側隔離弁			
ｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ系	AV278-1A～D	A～D-N2 ｶﾞｽｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ第 1 隔離弁			
	AV278-2A～D	A～D-N2 ｶﾞｽｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ第 2 隔離弁			
	AV278-3	N2 ｶﾞｽｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ戻り第 2 隔離弁			
	AV278-4	N2 ｶﾞｽｻﾝﾌﾟﾘﾝｸﾞ戻り第 1 隔離弁			
ﾌﾟﾛｾｽ放射線ﾓﾆﾀ系	AV295-15,16	PRM ﾄﾞﾗｲｳｪﾙ内漏えい検出ﾓﾆﾀ入口第 1,2 隔離弁			
	AV295-17,18	PRM ﾄﾞﾗｲｳｪﾙ内漏えい検出ﾓﾆﾀ出口第 1,2 隔離弁			

備考

・設備の相違

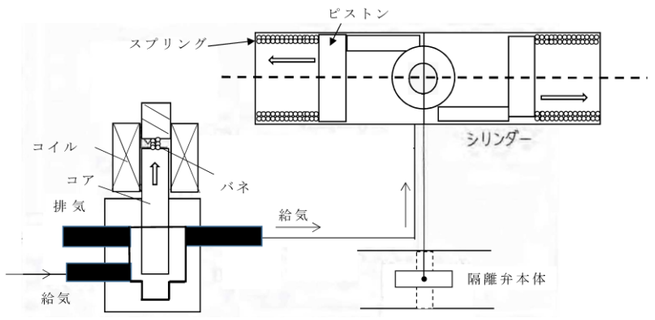
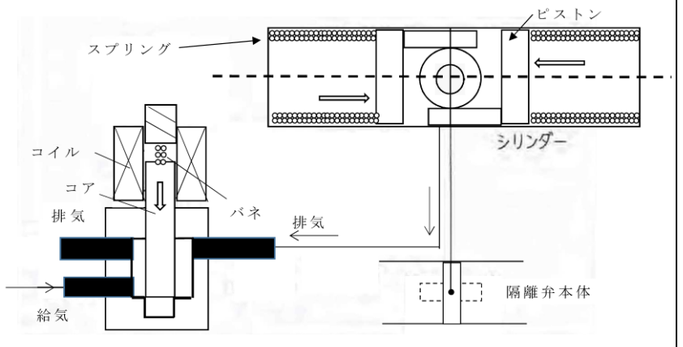
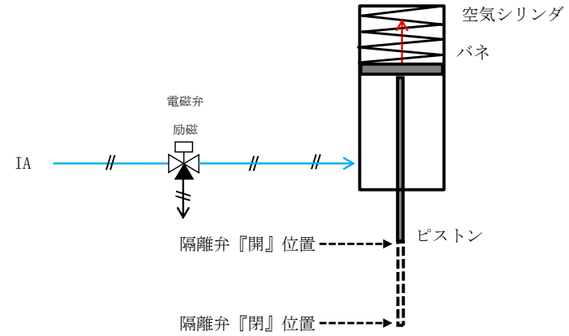
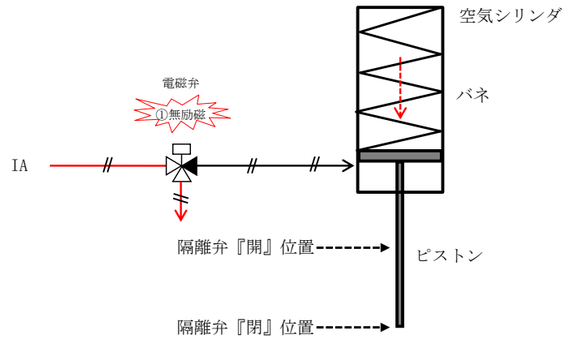
【柏崎 6/7】

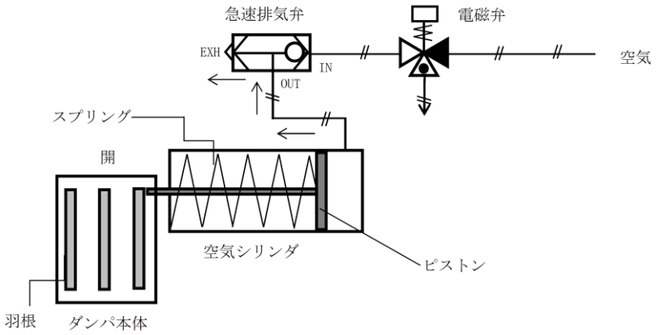
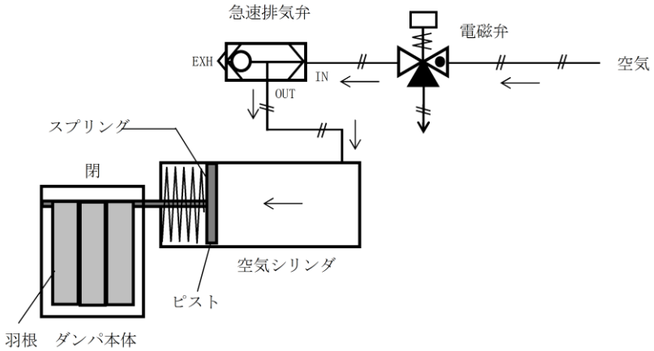
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足第 20.1-2 表 フェイルセーフ機能により溢水影響評価対象外とした弁（7 号炉）

系統	設備	分類
原子炉系	原子炉系弁（B21-AO-F003A～D）	AO
制御棒駆動系	スクラムパイロット弁	AO
格納容器内雰囲気モニタ系	格納容器内雰囲気モニタ系弁（D23-SO-F009,012,013）	SO
高圧炉心注水系	高圧炉心注水系弁（E22-NO-F019B,C）	AO
漏えい検出系	漏えい検出系弁（E31-AO-F403,406）	AO
原子炉隔離時冷却系	原子炉隔離時冷却系弁（E51-AO-F005,026）	AO
原子炉冷却材浄化系	原子炉冷却材浄化系弁（G31-AO-F072）	AO
サプレッションプール浄化系	サプレッションプール浄化系弁（G51-AO-F005）	AO
原子炉補機冷却水系	原子炉補機冷却水系弁（P21-AO-F014A～F）	AO
タンクベント処理系	タンクベント処理系弁（P72-AO-F001,002）	AO
試料採取系，事故後サンプリング設備	試料採取系弁（P91-AO-F002～005）	AO
非常用ディーゼル発電設備	非常用ディーゼル発電設備弁（R43-SO-F068A～C）	SO
不活性ガス系	不活性ガス系弁（T31-AO-F002,003,010～012,019～024）	AO
不活性ガス系	不活性ガス系弁（T31-SO-F731,733,735,737,739,741,743,751,753,755,757,759,761,763,765,767,769,771,773,775,777,823,825）	SO

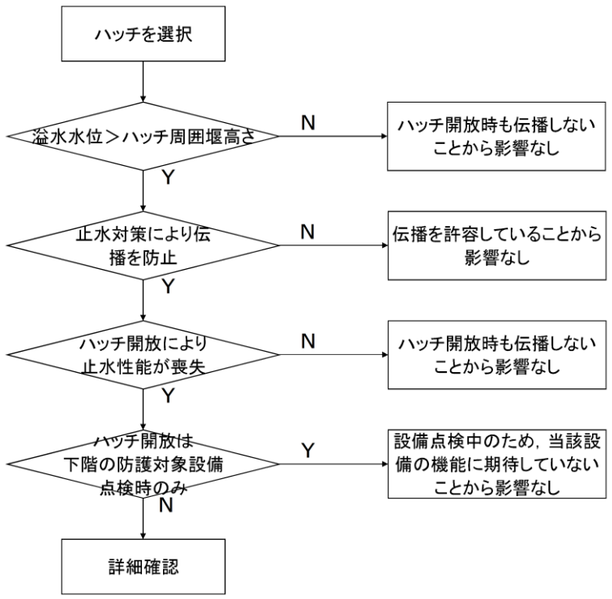
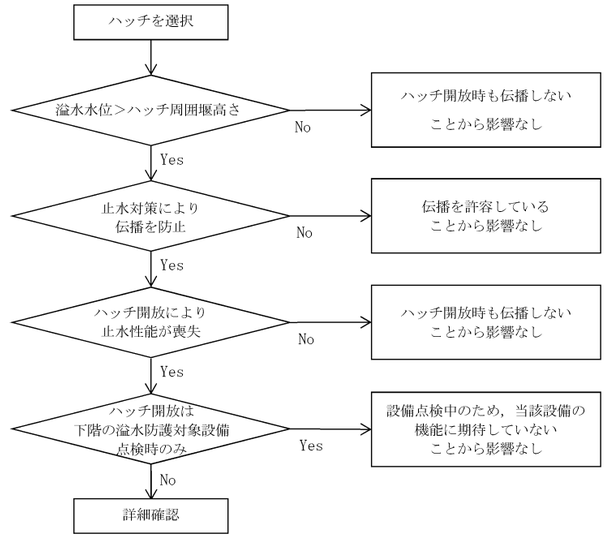
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
20.2 構造及び動作概要 (1) 電磁弁（S0） フェイルセーフ機能を有する電磁弁には大きく通電時開型電磁弁と通電時閉型電磁弁の二種類がある。前者は閉状態が安全側，また後者は開状態が安全側であり，ともに電源喪失というフェイルに対して安全側に動作する。以下に各々の構造及び動作の概要を，また，その概念図を補足第 20.2-1 図に示す。 通電時開型電磁弁の場合，コイルが励磁すると電磁石となって可動鉄芯を吸着することでバネ力に打ち勝ち，弁体が押し下げられ，「開」となる。コイルが無励磁となると電磁石として機能しなくなるため，バネ力により可動鉄芯がコイルから離れ，弁体が押し上げられて「閉」となる。 通電時閉型電磁弁の場合，コイルが励磁すると電磁石となって可動鉄芯を吸着することでバネ力に打ち勝ち，弁体が押し下げられ，「閉」となる。コイルが無励磁となると電磁石として機能しなくなるため，バネ力により可動鉄芯がコイルから離れ，弁体が押し上げられて「開」となる。 補足第 20.2-1 図 電磁弁の動作概要図			・設備の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(2) 空気作動弁（AO） フェイルセーフ機能を有する空気作動弁は主に隔離弁として用いられ，この場合は閉状態が安全側であり，電源喪失というフェイルに対して開状態から閉状態（安全側）に動作する。 一般的な空気作動弁（隔離弁）の構造及び動作の概要を以下に，また，その概念図を補足第 20.2-2,3 図に示す。 空気作動弁（隔離弁）を開動作させる場合は，電磁弁を励磁させ，空気（計装用圧縮空気系等）によりシリンダー内のピストンを動作させる。これにより空気供給ループの構成が変化して隔離弁開となり，また開状態が保持される。電磁弁が無励磁となった場合，シリンダー内のピストンは通常位置に復帰する。これにより空気供給ループが変化し，隔離弁閉となり，また閉状態が維持される。  補足第 20.2-2 図 空気作動弁の動作概要図（開状態）  補足第 20.2-3 図 空気作動弁の動作概要図（閉状態）		【通常時】  【フェイル・セイフ動作時】  ＜溢水時動作＞ ①溢水の影響により，電磁弁が無励磁となる ②電磁弁の空気供給ループが変更される ③ピストンが隔離弁「閉」位置となる側に移動し，空気作動弁が閉止する 図１　空気作動弁の動作概要図	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		【通常時】  【フェイル・セイフ動作時】  ＜溢水時動作＞ ①溢水の影響により，電磁弁が無励磁となる ②急速排気弁の空気供給ループが変更される ③ピストンが作動式ダンパ「閉」位置となる側に移動し，空気作動式ダンパが閉止する 図２　空調式ダンパの動作概要図	・設備の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
20.3 没水によるフェイルセーフ動作への影響 以下に示す通り，没水によるフェイルセーフ機能への影響はないと考える。 (1)端子部に水分が浸入した時点で電源が遮断され，電磁弁が作動し，弁のフェイル動作が完了する（電源が喪失すれば誤作動はしない）。 (2)没水影響により電源が遮断されない場合は，電源回路の絶縁性能が保たれているため，正常に動作可能。 (3)没水により無励磁の箇所が誤って励磁される事象は考えられない。 (4)駆動部が没水状態となったとしても，　その時点で空気排出・スプリング動作を阻害するほどの水頭圧にならないため，空気排出・弁作動は可能である。 （例 計装用圧縮空気系系統圧：約 0.7MPa⇒水頭圧約 70m）			・島根２号炉は「２．溢水によるフェイル・セイフ機能への影響」に記載 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足説明資料 21 ハッチ開放時における溢水影響について 定検作業に伴う防護対象設備の不待機や扉の開放等，プラントの保守管理上やむを得ぬ措置の実施により，影響評価上設定したプラント状態と一時的に異なる状態となった場合については，重大事故等対処施設の利用も含めた現実的な対応も考慮し，その状態を踏まえた必要な安全機能が損なわれないような運用とする。 ここでは，影響評価上設定した溢水経路の状態の一時的な変更の一例として，柏崎刈羽原子力発電所６号及び７号炉における定期検査時等でのハッチ開放を想定し，これによる溢水評価への影響について示す		補足説明資料 20 ハッチ開放時における溢水影響について 定検作業に伴う溢水防護対象設備の不待機や扉の開放等，プラントの保守管理上やむを得ぬ措置の実施により，影響評価上設定したプラント状態と一時的に異なる状態となった場合については，重大事故等対処施設の利用も含めた現実的な対応も考慮し，その状態を踏まえた必要な安全機能が損なわれないような運用とする。 ここでは，影響評価上設定した溢水経路の状態の一時的な変更の一例として，島根原子力発電所２号炉における定期検査時等でのハッチ開放を想定し，これによる溢水評価への影響について示す。	（東海第二は「補足説明資料-30 2.ハッチ開放による溢水評価への影響の確認」で記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
21.1 ハッチ開放による溢水評価への影響の考え方 溢水影響評価において，通常閉止されているハッチについて，定期検査時等で開放されることを考慮し，評価に及ぼす影響について補足第 21.1-1 図のフローに従い確認する。  補足第 21.1-1 図 ハッチ開放による影響確認フロー		1．ハッチ開放による溢水評価への影響の考え方 溢水影響評価において，通常閉止されているハッチについて，定期検査時等で開放されることを考慮し，評価に及ぼす影響について図１のフローに従い確認する。  図１　ハッチ開放による影響確認フロー	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
21.2 確認結果 補足第 21.1-1 図の確認フローに従いハッチ開放時の影響を確認し，詳細確認が必要となった箇所及びその対応を補足第 21.2-1,2 表に示す。これらを実施することにより必要な安全機能が損なわれないよう，対応することとする。 なお，運用面での対策については保安規定に基づく規定文書に明記する。また本事項は後段規制での対応が必要となる事項である。（別添２参照）		２.確認結果 図１の確認フローに従いハッチ開放時の影響を確認し，詳細確認が必要となった箇所及びその対応を表１に示す。これらを実施することにより必要な安全機能が損なわれないよう，対応することとする。 なお，運用面での対策については保安規定に基づく規定文書に明記する。また本事項は運用管理が必要となる事項である（別添２参照）。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

補足 21.2-1 表 6 号炉ハッチ開放による影響確認結果及び対応の整理

ハッチ			止水		主な開放理由	対応
No	設置区画	接続区画	要求高さ (m)	施工		
R-4F-H2	R-4F-3 共	R-2F-1	1.0	シール	FPC 熱交換器点検時等	ハッチより伝播した場合にも安全機能に影響がないことを確認
R-M4F-H2	R-M4F-4 共	R-3F-3	0.4	シール	FMCRD 制御盤リプレース等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
R-2F-H2	R-2F-10 下	R-1F-4	1.0	シール	FMCRD 制御盤リプレース等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
R-B2-H3	R-B2-2	R-B3-5	0.3	シール	クレーン定期点検時等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
R-B2-H6	R-B2-2	R-B3-8	0.3	シール	クレーン定期点検時等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
R-B2-H8	R-B2-2	R-B3-11	0.3	シール	クレーン定期点検時等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
T-1F-H9	T-1F-4①	T-B1-2A	1.2	シール	RCW(C)ポンプ点検時等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
T-1F-H17	T-1F-3	T-B1-4b1	0.3	シール	TCW ポンプ点検時等	ハッチより伝播した場合にも安全機能に影響がないことを確認

補足第 21.2-2 表 7 号炉ハッチ開放による影響確認結果及び対応の整理

ハッチ			止水		主な開放理由	対策
No	設置区画	接続区画	要求高さ (m)	施工		
R-4F-H2	R-4F-3	R-2F-5	1.0	シール	FPC熱交換器点検時等	ハッチより伝播した場合にも安全機能に影響がないことを確認
R-M4F-H3	R-M4F-4 共	R-3F-2	0.4	シール	FMCRD 制御盤リプレース等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
R-B2-H3	R-B2-2	R-B3-5	0.3	シール	クレーン定期点検時等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
R-B2-H6	R-B2-2	R-B3-8	0.3	シール	クレーン定期点検時等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
R-B2-H8	R-B2-2	R-B3-11	0.3	シール	クレーン定期点検時等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
T-1F-H8	T-1F-4①	T-B1-2A	1.2	シール	RCW(C)ポンプ点検時等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
T-1F-H15	T-1F-3	T-B1-4b1	0.3	シール	TCW ポンプ点検時等	ハッチより伝播した場合にも安全機能に影響がないことを確認

東海第二発電所（2018.9.18 版）

島根原子力発電所　２号炉

表１　ハッチ開放による溢水影響評価

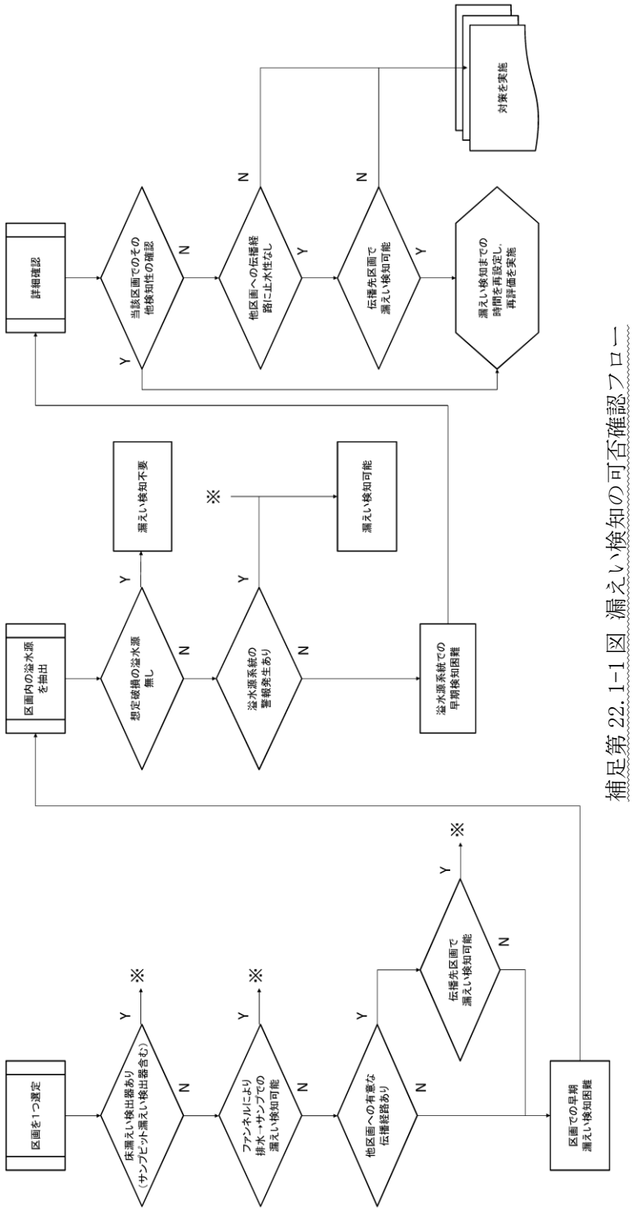
ハッチ No.	設置区画	接続区画	止水方法	主なハッチ開放理由	対応
8.8-HR-1	R-B1F-01N R-B1F-08N	R-B2F-01N	シール	RCIC ポンプ点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
15.3-HR-1	R-1F-02N	R-B1F-16N	シール	A-DEG 設備点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
15.3-HR-2	R-1F-02N	R-B1F-16N	シール	B-DEG 設備点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
15.3-HR-8	R-1F-15N	R-B1F-11N	シール	IA コンプレッサ点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
15.3-HR-9	R-1F-15N	R-B1F-12N	シール	H-DEG 点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
23.8-HR-5	R-2F-21N	R-1F-15N	シール	HPCS 電気室排風機用電動機点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
30.5-HR-1	R-M2F-01N	R-2F-23N	シール	C/C 点検等	ハッチより伝播した場合にも安全機能に影響がないことを確認
30.5-HR-2	R-M2F-02N	R-2F-20N	シール	C/C 点検等	ハッチより伝播した場合にも安全機能に影響がないことを確認
34.8-HR-1	R-3F-03N	R-2F-05N	シール	非常用電気室排風機点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
34.8-HR-2	R-3F-04-1N R-3F-04-2N R-3F-07N R-3F-16-1N	R-2F-11N R-2F-12N R-2F-18N R-2F-19N R-2F-24N R-2F-25N	シール	機器搬出入	ハッチより伝播した場合にも安全機能に影響がないことを確認
42.8-HR-1	R-4F-01-1N	R-3F-04-1N R-3F-04-2N R-3F-07N R-3F-16-1N	シール	A-SGT 点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
42.8-HR-2	R-4F-01-1N	R-3F-04-1N R-3F-04-2N R-3F-07N R-3F-16-1N	シール	機器搬出入	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
42.8-HR-3	R-4F-01-1N	R-3F-15N	シール	FHE 点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
42.8-HR-4	R-4F-01-1N	R-3F-15N	シール	FHE 点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
42.8-HR-8	R-4F-01-1N	R-3F-04-1N R-3F-04-2N R-3F-07N R-3F-16-1N	シール	B-SGT 点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
42.8-HR-11	R-4F-01-1N	R-3F-22N	シール	FHE 点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）
32.0-HW-5	RW-4F-02N	RW-2F-02N	シール	中央制御室送風機点検等	運用による対応（例：当該ハッチ開放中に異区分の安全機器の点検をしない。）

備考

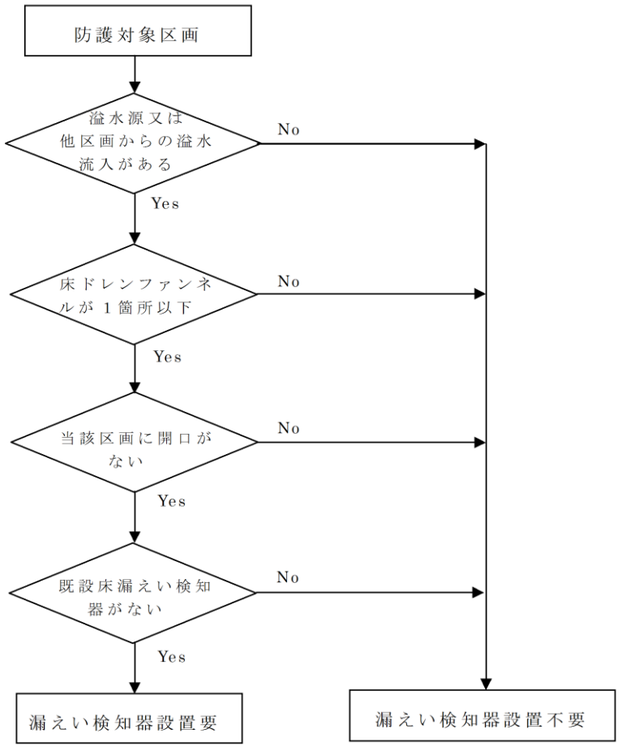
・設備の相違
【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足説明資料 22 漏えい検知性について 柏崎刈羽原子力発電所 6 号及び 7 号炉における溢水発生時の漏えい検知性について以下に示す。 22.1 溢水発生時の漏えい検知の考え方 各区画にて想定破損の内部溢水が発生した場合の漏えい検知の可否について，補足第 22.1-1 図のフローに従い確認する。確認においては，床漏えい検知器のような区画での警報発生による検知と，溢水が発生したことに起因する溢水源系統での警報発生による検知を考慮し，検知の所要時間についても確認する。 22.2 確認結果 補足第 22.1-1 図の確認フローに従い各区画の漏えい検知性について確認を実施し，詳細確認の対象となった区画およびその溢水源を補足第 22.2-1,2 表に示す。また，詳細確認の結果必要となった対応についても同表に示す。	補足説明資料-43 原子炉建屋内の漏えい検知器設置箇所について １．概要 現在，溢水の検知方法には床ドレンファンネルからドレンサンプに収集して漏えいを検知する方法及び既設床漏えい検知器により検知する方法がある。溢水を早期に検知し，その後の隔離作業等を迅速に実施するために，これらに加えて，新規に床漏えい検知器を設置する。新規に設置する床漏えい検知器の設置箇所に係る考え方を以下に示す。 ２．新規に設置する床漏えい検知器設置箇所の選定の考え方 （１），（２）より選定した区画毎に漏えい検知器を少なくとも１個設置する。 （１）防護対象設備を防護するための選定フロー	補足説明資料 21 漏えい検知性について 溢水発生時の漏えい検知性について以下に示す。 1. 溢水発生時の漏えい検知の考え方 溢水防護区画について，想定破損による内部溢水が発生した場合の漏えい検知性の考え方を図１に示す。 2. 確認結果 図１のフローに基づき，漏えい検知性が溢水評価に影響がないことを確認した。確認結果を表１に示す。	（島根２号炉は図１のフローに基づき，床漏えい検知器の設置が必要な箇所を確認）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



補足第 22.1-1 図 漏えい検知の可否確認フロー



第１図　床漏えい検知器設置箇所の選定フロー

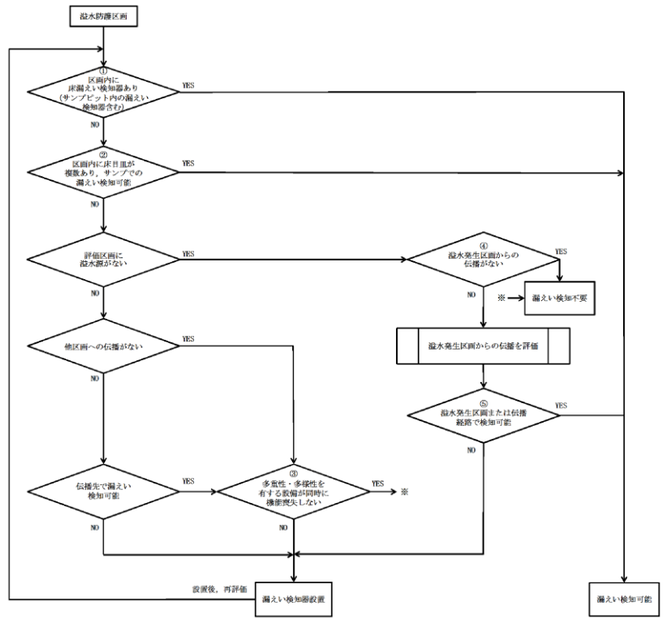


図１　漏えい検知性の確認フロー

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	（２）（１）以外の設置箇所 設置箇所 / 選定理由 管理区域と非管理区域の屋内境界部※1 / 非管理区域への汚染水漏えいを防止するため管理区域で発生した溢水を検知する。 電気室出入扉外側の区画※2 / 電気室の外側区画で溢水が発生したことを知らずに扉を開けたとき，溢水が電気室に侵入するのを防止する。 水密区画内※3 / 水密区画に入る際に水密区画内の滞留の有無を検知する。 原子炉棟６階※4 / 原子炉棟６階へのアクセス性を確認するため発生した溢水を検知する。 ※１，※２，※３，※４：当該設置箇所として第２図に示す。 漏えい検知器の設置箇所について，既設設置も含めて第２図に示す。 （３）具体的な設置の考え方 ・防護対象設備付近に設置する。 ・既設床ドレンファンネルが設置されている区画では，溢水による漏えいを検知しやすいよう既設床ドレンファンネル近傍に設置する。 ３．原子炉建屋内の漏えい検知器設置数 54 箇所（原子炉棟，付属棟，廃棄物処理棟） ・既設：21 か所（原子炉棟，付属棟，廃棄物処理棟） ・新設：33 箇所（原子炉棟，付属棟，廃棄物処理棟）		・島根２号炉は床漏えい検知器設置箇所表１の①が該当，個数は記載していない 【東海第二】

補足第 22.2-1 表 6 号炉詳細確認結果まとめ

区画	溢水源	他区画への伝播可否及び伝播先の検知性	必要な対応
R-2F-2p2	復水補給水系（MUWC）	扉に止水性は無く，扉より R-2F-2 共 2 への伝播が考えられる。R-2F-2 共 2 では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
	純水補給水系（MUWP）		
	ほう酸水注入系（SLC）		
T-B1-4b3	雑用水系（DW）	扉に止水性は無く，扉より T-B1-4b1 への伝播が考えられる。T-B1-4b1 では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
	タービン補機冷却海水系（TSW）		

表１　漏えい検知性確認結果（1/2）

建物	階	区域区分	区画番号	漏えい検知方法※	漏えい検知 ○：可または不要 ×：不可
原子炉建物	4FL	管理区域（二次格内）	R-4F-01-1N	②	○
	3FL	管理区域（二次格内）	R-3F-04-1N R-3F-04-2N R-3F-07N R-3F-16-1N	②	○
			R-3F-06N	①	○
			R-3F-09N	①	○
			R-3F-100N	①	○
		非管理区域	R-3F-02N	①	○
			R-3F-03N	①	○
	M2FL	管理区域（二次格内）	R-M2F-11N R-M2F-12N R-M2F-26N	②	○
			R-M2F-19N	②	○
		非管理区域	R-M2F-01N	③	○
	2FL	管理区域（二次格内）	R-2F-09N	②	○
			R-2F-10N	②	○
			R-2F-11N R-2F-12N R-2F-18N R-2F-19N R-2F-24N R-2F-25N	②	○
			R-2F-14N	③	○
			R-2F-15N	③	○
		非管理区域	R-2F-01N	④	○
			R-2F-04N	①	○
			R-2F-05N	①	○
			R-2F-06N	④	○
			R-2F-07N	⑤	○
			R-2F-20N	②	○
			R-2F-21N	②	○
			R-2F-22N	⑤	○
	1FL	管理区域（二次格内）	R-1F-03N R-1F-22N	①	○
			R-1F-07-1N	②	○
			R-1F-07-2N	③	○
			R-1F-09N R-1F-26N	②	○
			R-1F-10N	③	○
			R-1F-12N	②	○
			R-1F-30N	③	○
			R-1F-32N	③	○
			R-1F-33N	③	○
		非管理区域	R-1F-02N	②	○
			R-1F-14N	②	○
			R-1F-15N	②	○

※　漏えい検知方法
① 漏えい検知器により検知可能である。
② 床目皿が複数あり，最も大きい床目皿以外からの排出によりサンプでの漏えい検知が可能である。
③ 伝播先で漏えい検知可能であり，多重性・多様性を有する設備が同時に機能喪失しない。
④ 評価区画内に溢水源がなく，他区画からの伝播がない。
⑤ 評価区画内に溢水源がなく，溢水発生区画または伝播経路で検知可能であり，他区画からの流入による影響がない。

・設備の相違
【柏崎 6/7，東海第二】

補足第 22.2-2 表 7 号炉詳細確認結果まとめ

区画	溢水源	他区画への伝播可否及び伝播先の検知性	必要な対応
R-M4F-5 共 2	消火系（FP）	扉に止水性は無く，扉より R-M4F-5B への伝播が考えられる。R-M4F-5B では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
	純水補給水系（MUWP）		
R-2F-3	復水補給水系（MUWC）	扉に止水性は無く，扉より R-2F-2 共 2 への伝播が考えられる。R-2F-2 共 2 では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-2F-4	純水補給水系（MUWP）	扉に止水性は無く，扉より R-2F-2 共 2 への伝播が考えられる。R-2F-2 共 2 では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-2F-12	サプレッションプール浄化系（SPCU）	扉に止水性は無く，扉より R-2F-2 共 3 への伝播が考えられる。R-2F-2 共 3 では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-1F-1	復水補給水系（MUWC）	扉に止水性は無く，扉より R-1F-2 共への伝播が考えられる。R-1F-2 共では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-1F-2p4	純水補給水系（MUWP）	扉に止水性は無く，扉より R-1F-2 共への伝播が考えられる。R-1F-2 共では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
	ほう酸水注入系（SLC）		
R-1F-8	ほう酸水注入系（SLC）	扉に止水性は無く，扉より R-1F-2 共への伝播が考えられる。R-1F-2 共では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
	復水補給水系（MUWC）		

表 1　漏えい検知性確認結果（2/2）

建物	階	区域区分	区画番号	漏えい検知方法※	漏えい検知 ○：可または不要 ×：不可
原子炉建物	B1FL	管理区域（二次格内）	R-B1F-01N R-B1F-08N	①	○
			R-B1F-07N	①	○
			R-B1F-09N	③	○
			R-B1F-13N	①	○
		非管理区域	R-B1F-04N	①	○
			R-B1F-05N	①	○
			R-B1F-06N	①	○
			R-B1F-11N	②	○
			R-B1F-16N	②	○
			R-B1F-17-1N	②	○
	B2FL	管理区域（二次格内）	R-B2F-01N	①	○
			R-B2F-02N	①	○
			R-B2F-03N	①	○
			R-B2F-09N	①	○
			R-B2F-10N	①	○
			R-B2F-15N	①	○
			R-B2F-31N	①	○
		非管理区域	R-B2F-04N	③	○
			R-B2F-05N	②	○
			R-B2F-06N	③	○
			R-B2F-07N	③	○
			R-B2F-08N	②	○
			R-B2F-11N	②	○
			R-B2F-12N	②	○
			R-B2F-13N	③	○
			R-B2F-14N	③	○
廃棄物処理建物	2FL	非管理区域	RW-2F-01N	①	○
			RW-2F-02N	①	○
	1FL	非管理区域	RW-1F-05N RW-1F-07N	④	○
			R-1F-10N	④	○
			R-1F-11N	④	○
	MB1FL	非管理区域	RW-MB1F-05N	①	○
			RW-MB1F-06N	③	○
			RW-MB1F-07N	③	○
			RW-MB1F-08N	⑤	○
制御室建物	4FL	非管理区域	C-4F-01N	④	○
海水ポンプエリア	屋外	非管理区域	Y-24AN	③	○
			Y-24BN	③	○
			Y-24CN	③	○
排気筒エリア	屋外	非管理区域	Y-18N	①	○
			Y-23N	①	○
		管理区域	Y-30N	④	○
			Y-31N	④	○
B-ディーゼル燃料貯蔵タンク格納槽	屋外	非管理区域	Y-73N	④	○

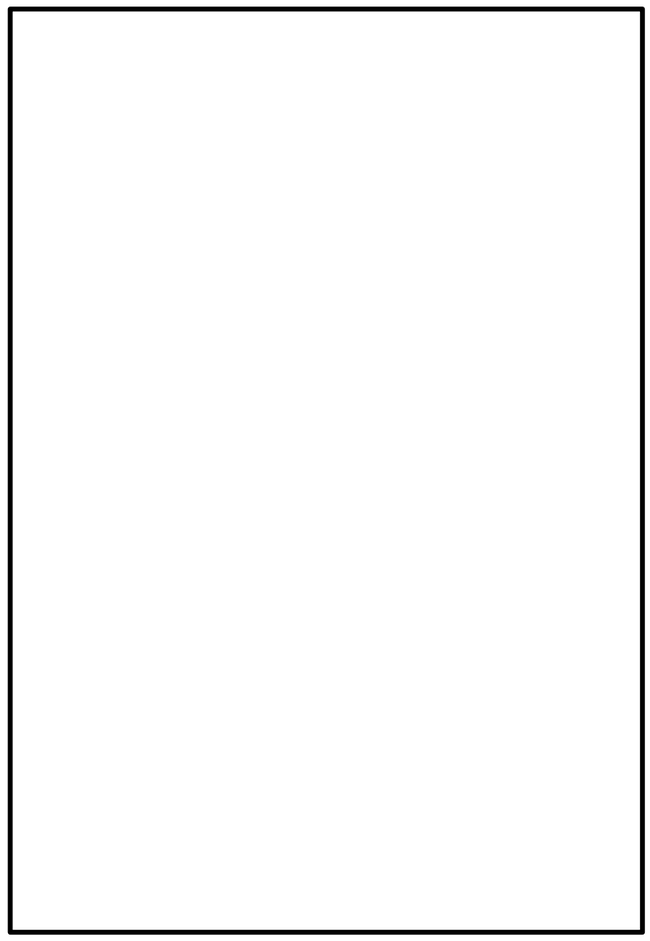
※　漏えい検知方法
① 漏えい検知器により検知可能である。
② 床目皿が複数あり，最も大きい床目皿以外からの排出によりサンプでの漏えい検知が可能である。
③ 伝播先で漏えい検知可能であり，多重性・多様性を有する設備が同時に機能喪失しない。
④ 評価区画内に溢水源がなく，他区画からの伝播がない。
⑤ 評価区画内に溢水源がなく，溢水発生区画または伝播経路で検知可能であり，他区画からの流入による影響がない。

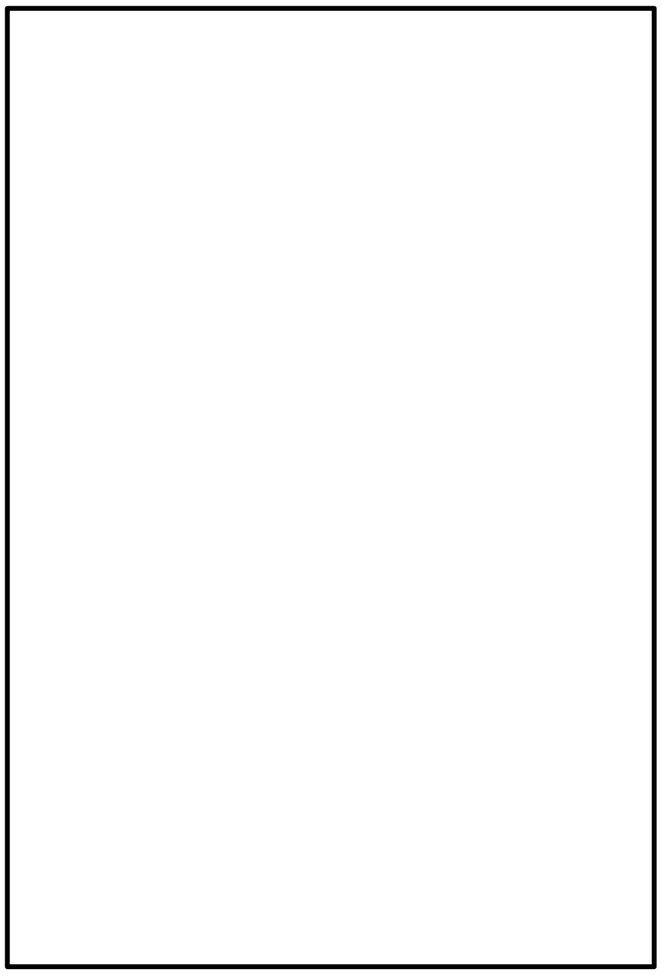
補足第22.2-2表 7号炉詳細確認結果まとめ

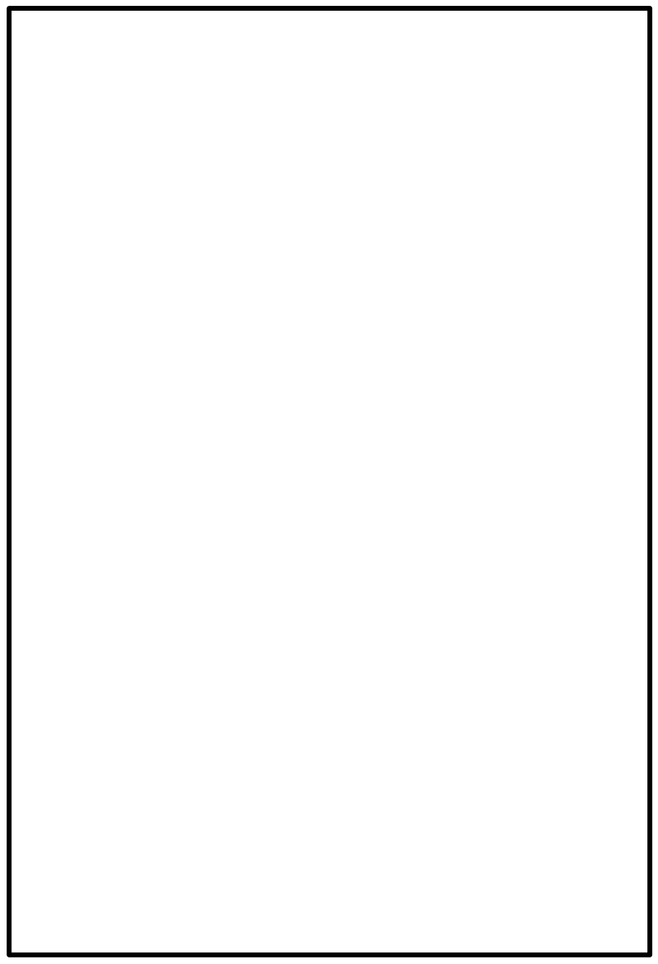
区画	溢水源	他区画への伝播可否及び伝播先の検知性	必要な対応
R-1F-9	復水補給水系(MUWC)	扉に止水性は無く,扉よりR-1F-2共への伝播が考えられる。R-1F-2共では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-1F-11	復水補給水系(MUWC)	扉に止水性は無く,扉よりR-1F-2共への伝播が考えられる。R-1F-2共では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-B1-5	純水補給水系(MUWP)	扉に止水性は無く,扉よりR-B1-2への伝播が考えられる。R-B1-2では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-B1-6	純水補給水系(MUWP)	扉に止水性は無く,扉よりR-B1-2への伝播が考えられる。R-B1-2では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-B1-10	純水補給水系(MUWP)	扉に止水性は無く,扉よりR-B1-2への伝播が考えられる。R-B1-2では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-B1-11	純水補給水系(MUWP)	扉に止水性は無く,扉よりR-B1-2への伝播が考えられる。R-B1-2では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-B1-13	復水補給水系(MUWC) 純水補給水系(MUWP)	扉に止水性は無く,扉よりR-B1-2への伝播が考えられる。R-B1-2では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-B3-3	制御棒駆動水圧系（CRD） 復水補給水系(MUWC)	発生した溢水が区画外へ伝播されない場合は，区画内の電気系設備に地絡等が発生し，電気系の異常警報が発生することで検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。

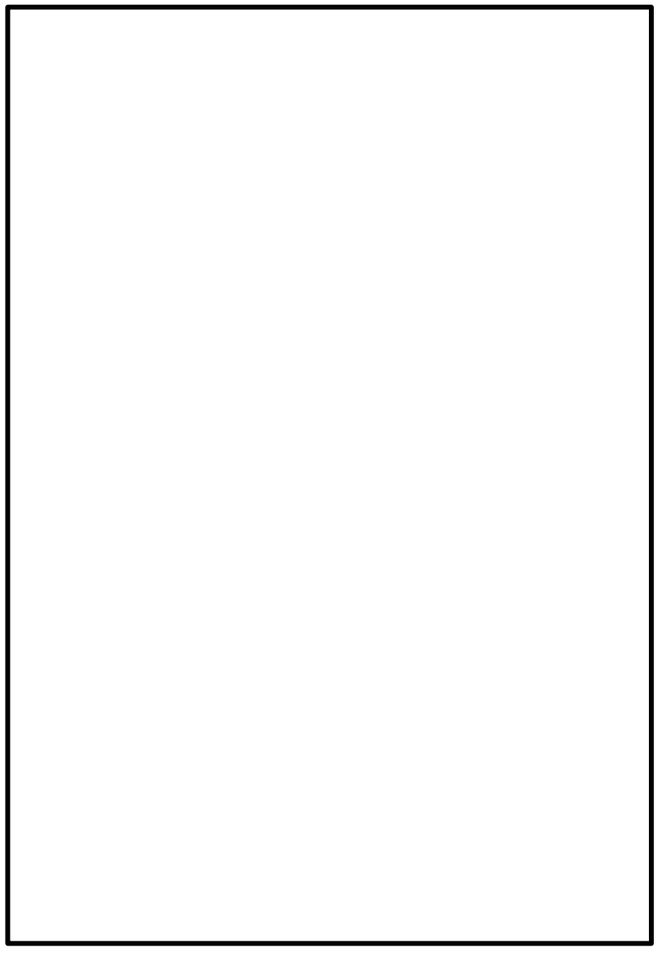
補足第 22.2-2 表 7 号炉詳細確認結果まとめ

区画	溢水源	他区画への伝播可否及び伝播先の検知性	必要な対応
R-B3-10	制御棒駆動水圧系（CRD） 復水補給水系（MUWC）	発生した溢水が区画外へ伝播されない場合は，区画内の電気系設備に地絡等が発生し，電気系の異常警報が発生することで検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
R-B3-13	サプレッションプール浄化系（SPCU）	扉に止水性は無く,扉より R-B3-4 への伝播が考えられる。R-B3-4 では漏えいの検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。
T-1F-4②	純水補給水系（MUWP）	発生した溢水が区画外へ伝播されない場合は，区画内の電気系設備に地絡等が発生し，電気系の異常警報が発生することで検知が可能。	溢水検知までの所要時間を算出し，再評価を実施。

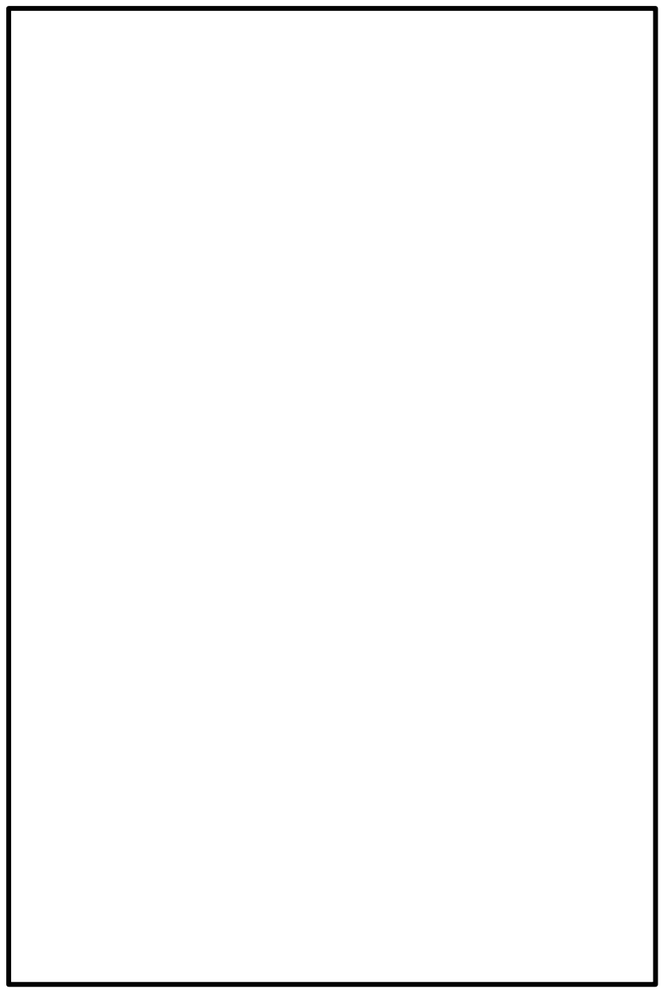
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2 図　原子炉建屋内漏えい検知器配置図(1／8)		

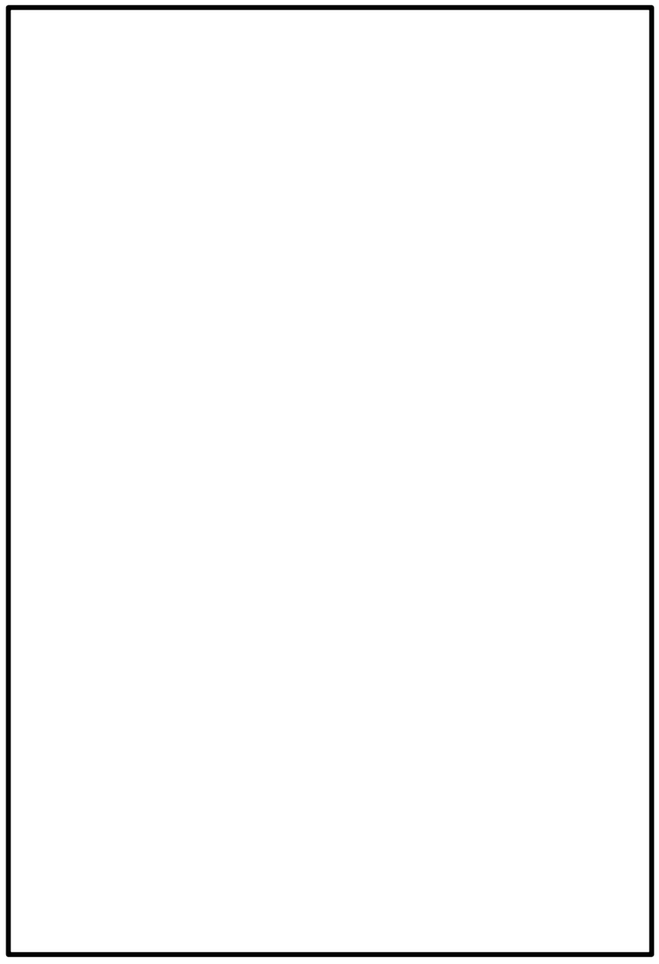
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2 図　原子炉建屋内漏えい検知器配置図(2／8)		

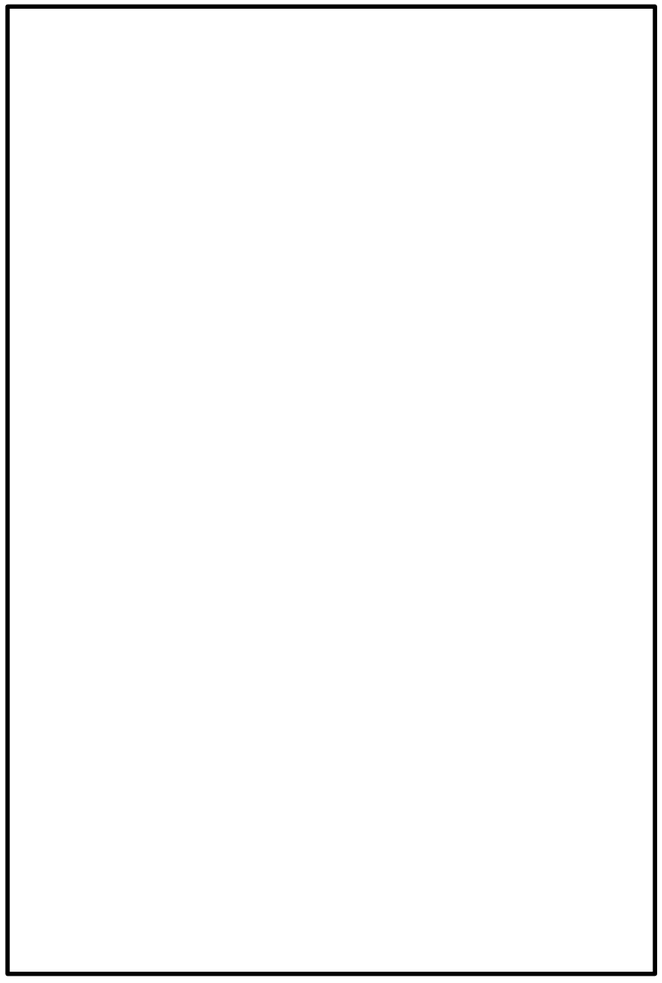
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2 図　原子炉建屋内漏えい検知器配置図(3／8)		

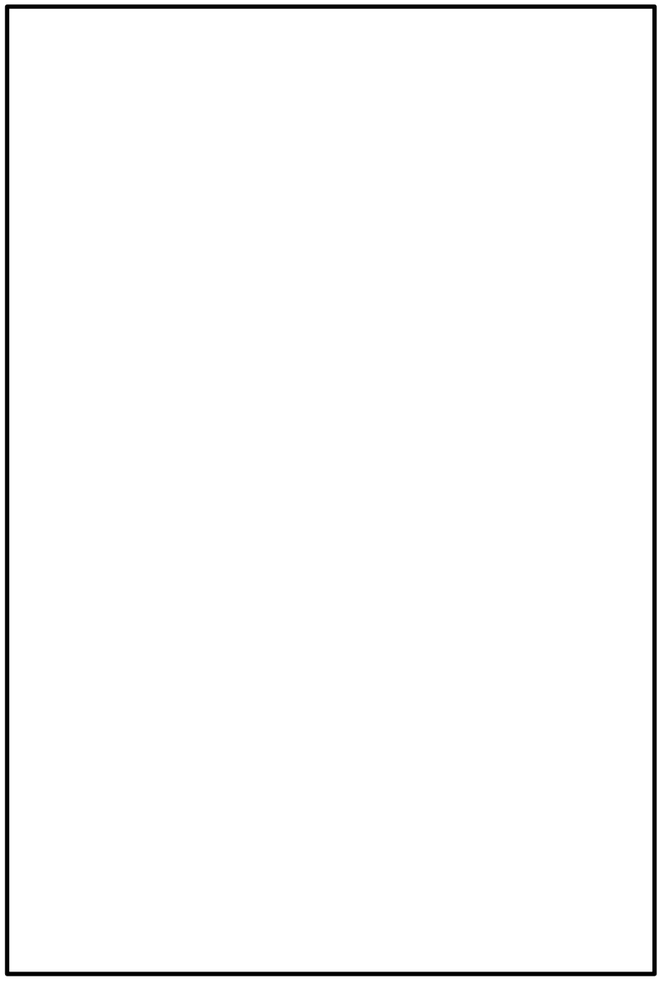
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			

第 2 図　原子炉建屋内漏えい検知器配置図(4／8)

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2 図　原子炉建屋内漏えい検知器配置図(5／8)		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2 図　原子炉建屋内漏えい検知器配置図（6／8）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2 図　原子炉建屋内漏えい検知器配置図(7／8)		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2 図　原子炉建屋内漏えい検知器配置図(8／8)		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足説明資料 23 重大事故等対処設備を対象とした溢水防護の基本方針について 本補足説明資料については，第四十三条の審査資料に統合する。	補足説明資料-41 重大事故等対処設備を対象とした溢水防護の基本方針について 本補足説明資料の内容については，第四十三条の審査資料にて記載する。	補足説明資料 22 重大事故等対処設備を対象とした溢水防護の基本方針について 本補足説明資料については，第四十三条の審査資料に統合する。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足説明資料 24

その他漏えい事象に対する確認について

その他の漏えい事象に対して，想定される事象を整理するとともに，漏えいの早期検知システム及び排水システムにより，漏えい水が安全機能に影響を及ぼさない設計となっていることを確認する。

24.1 その他漏えい事象の整理

溢水防護区画内にて発生が想定されるその他漏えい事象について補足第 24.1-1 表に整理する。

補足第 24.1-1 表 その他の漏えい事象

分類	想定事象	漏えい量
(1)機器ドレン	・ポンプシールドレン ・空調ドレン（結露水含む。） ・サンプルシンクドレン　等	小
(2)機器の作動 （誤作動含む。）	・安全弁作動 ・開放端に繋がる弁の誤開，開固着　等	小～中
(3)機器損傷 （配管以外）	・開放端に繋がる弁のシートリーク ・弁グランドリーク ・ポンプシールリーク ・フランジリーク　等	小
(4)人的過誤	・弁誤操作 ・隔離未完機器の誤開放 ・開放点検中設備への誤通水 ・アイスプラグ施工不良　等	小～大

(1)機器ドレン

通常運転状態において発生するドレンであり，床及び機器ドレンファンネルにより排水可能な設計としている。

(2)機器の作動（誤作動含む。）

安全弁の作動は設計上想定されているものであり，二次側はプロセス配管により自系統等に直接つながっており，区画内に放出されない設計としている（気体系の安全弁は除く。）

大気開放タンクの補給弁等，開放端に繋がる弁が誤開，開固着した場合には，タンクがオーバーフローする可能性があるが，タンクオーバーフロー管はプロセス配管により機器ドレンファ

補足説明資料-25

その他の漏えい事象に対する確認について

その他の漏えい事象に対して，想定される事象を整理するとともに，漏えいの早期検知システム及び排水システムにより，漏えい水が安全機能に影響を及ぼさない設計となっていることを確認する。

1.　その他の漏えい事象の整理

溢水防護区画内にて発生が想定されるその他の漏えい事象について第１表に整理する。

第１表　その他の漏えい事象

分類	想定事象	漏えい量
(1)機器ドレン	・ポンプシールドレン ・空調ドレン（結露水含む） ・サンプルシンクドレン 等	小
(2)機器の作動 （誤作動含む）	・安全弁作動 ・開放端に繋がる弁の誤開，開固着 等	小～中
(3)機器損傷 （配管以外）	・開放端に繋がる弁のシートリーク ・弁グランドリーク ・ポンプシールリーク ・フランジリーク 等	小
(4)人的過誤	・弁誤操作 ・隔離未完機器の誤開放 ・開放点検中設備への誤通水 ・アイスプラグ施工不良 等	小～大

(1)　機器ドレン

通常運転状態において発生するドレンであり，床及び機器ドレンファンネルにより排水可能な設計としている。

(2)　機器の作動（誤作動含む）

安全弁の作動は設計上想定されているものであり，２次側はプロセス配管により自系統等に直接つながっており，区画内に放出されない設計としている（気体系の安全弁は除く）。

大気開放タンクの補給弁等，開放端に繋がる弁が誤開，開固着した場合には，タンクがオーバーフローする可能性があるが，タンクオーバーフロー管はプロセス配管により機器ドレンファ

補足説明資料 23

その他漏えい事象に対する確認について

その他の漏えい事象に対して，想定される事象を整理するとともに，漏えい検知器又は床ドレンサンプの警報等により，漏えい水が安全機能に影響を及ぼさない設計となっていることを確認する。

１．その他漏えい事象の整理

溢水防護区画内にて発生が想定されるその他漏えい事象について表 1-1 に整理する。

表 1-1 想定されるその他漏えい事象

分類	想定事象	漏えい量
(1)機器ドレン	・ポンプシールドレン ・空調ドレン（結露水含む） ・サンプルドレン　　等	小
(2)機器の作動 （誤作動含む）	・安全弁作動 ・開放端に繋がる弁の誤開，開固着　　等	小～中
(3)機器損傷 （配管以外）	・開放端に繋がる弁のシートリーク ・弁グランドリーク ・ポンプシールリーク ・フランジリーク　　等	小
(4)人的過誤	・弁誤操作 ・隔離未完機器の誤開放 ・開放点検中設備への誤通水 ・アイスプラグ施工不良	小～大

(1)機器ドレン

通常運転状態において発生するドレンであり，ドレン系により排水可能な設計としている。

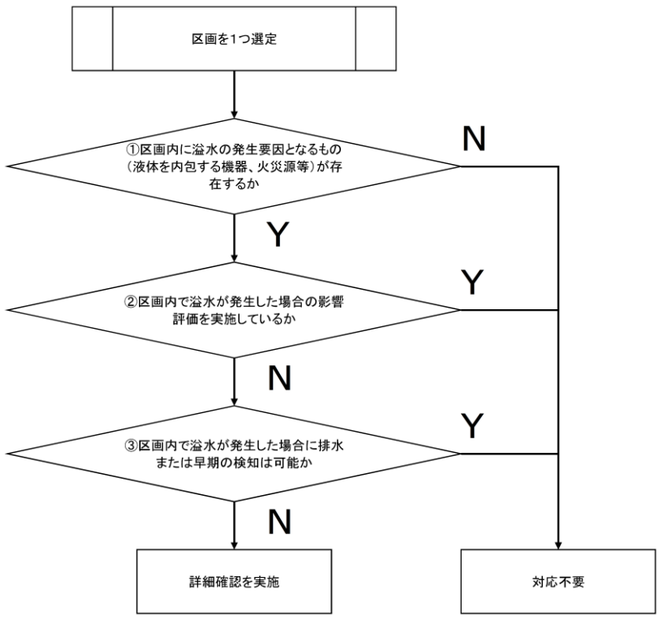
(2)機器の作動（誤作動含む）

安全弁の作動は設計上想定されているものであり，二次側は配管により自系統等に直接繋がっているため，区画内に放出されない設計としている（気体系の安全弁は除く）。

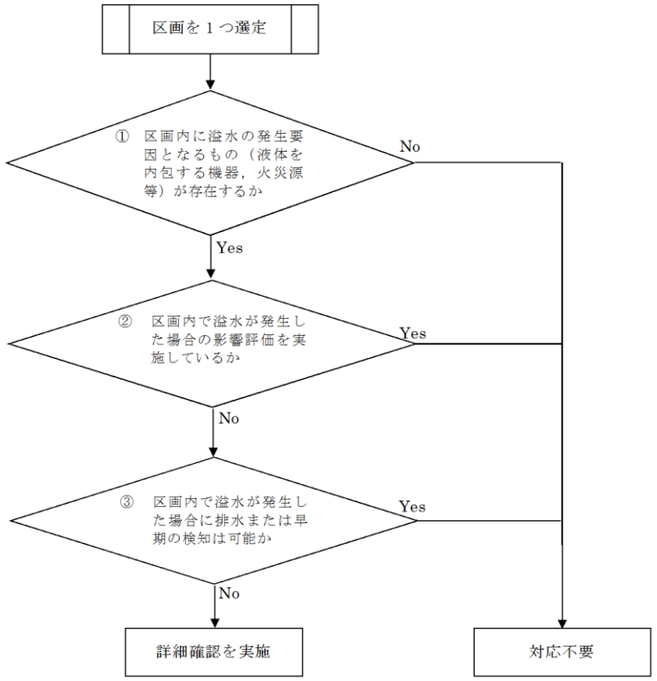
大気開放タンクの補給弁等，開放端に繋がる弁が誤開，開固着した場合には，タンクがオーバーフローする可能性があるが，タンクオーバーフロー管は配管により機器ドレンファンネル等

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
ンネル等に接続されており，区画内に漏えいしない設計となっている。 (3)機器損傷（配管以外） 弁グランドリークについては，一次系弁は，リークオフライン等により系外漏えいに至らないよう設計上の配慮がされている。またその他のリーク事象については，漏えい量は比較的少なく，床ドレンファンネル等により排水可能な設計としている。 (4)人的過誤 事象によっては大量の漏えいが発生する可能性があるが，過去のトラブル事例から，基本的にはプラントが停止している定期検査時に発生しているものであり，人的要因であることから，発生時には早期に隔離等の対処が可能である。 24.2 その他漏えい事象に対する対応方針 補足第 24.1-1 表に整理した事象のうち，(1)～(3)については，基本的に漏えい量が少なく，現在の想定破損による溢水に包含されると考えられる。一方，一部の区画においては想定破損を除外している場合があり，現状の影響評価で包含されず，少量の漏えい量であっても安全機能に影響を及ぼす可能性が考えられるため，補足第 24.2-1 図に示す確認フローにて溢水防護区画ごとに確認を実施した。確認結果について補足第 24.2-1～3 表に示す。 なお，(4)人的過誤については，発生の未然防止を図るために，定められた運用，手順を確実に遵守すると共に，トラブル事例等を参考に継続的な運用改善を行っていく。	ンネル等に接続されており，区画内に漏えいしない設計となっている。 (3)　機器損傷（配管以外） 弁グランドリークについては，一次系弁は，リークオフライン等により系外漏えいに至らないよう設計上の配慮がされている。またその他のリーク事象については，漏えい量は比較的少なく，床ドレンファンネル等により検知可能な設計としている。 (4)　人的過誤 事象によっては大量の漏えいが発生する可能性があるが，過去のトラブル事例から，基本的にはプラントが停止している定期検査時に発生しているものであり，人的要因であることから，発生時には早期に隔離等の対処が可能である。 2.　その他の漏えい事象に対する対応方針 第１表に整理した事象のうち，(1)～(3)については，基本的に漏えい量が少なく，現在の想定破損による溢水に包含されると考えられる。 その他の漏えいについては，第１図に示すフローに従い溢水防護区画毎に確認を実施した。確認結果について第２表に示す。 なお，(4)人的過誤については，発生の未然防止を図るために，定められた運用，手順を確実に順守すると共に，トラブル事例等を参考に継続的な運用改善を行っていく。	に接続されているため，区画内に漏えいしない設計となっている。 (3)機器損傷（配管以外） 弁グランドリークについては，一次系弁はリークオフライン等により系外漏えいに至らないように設計上の配慮がされている。また，その他のリーク事象の漏えい量は少なく，床目皿等により排水可能な設計としている。 (4)人的過誤 事象によっては大量の漏えいが発生する可能性があるが，過去のトラブル事例から，基本的にはプラントが停止している定期検査時に発生しているものであり，人的要因である。よって，発生時には早期に隔離等の対処が可能である。 ２．その他漏えい事象に対する対応方針 表 1-1 に整理した事象のうち，(1)～(3)については，基本的に漏えい量が少なく，現在の想定破損による溢水に包含されると考えられる。一方，一部の区画においては想定破損を除外している場合があり，現状の影響評価で包含されず，少量の漏えいであっても安全機能に影響を及ぼす可能性が考えられるため，図 2-1 に示す確認フローにて溢水防護区画毎に確認を実施した。確認結果について表 2-1 に示す。 なお，(4)人的過誤については，発生の未然防止を図るために，定められた運用，手順を確実に順守するとともに，トラブル事例等を参考に継続的な運用改善を行っていく。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



補足第 24.2-1 図 その他漏えい事象に対する対応確認フロー



第１図　その他の漏えい事象に対する対応フロー

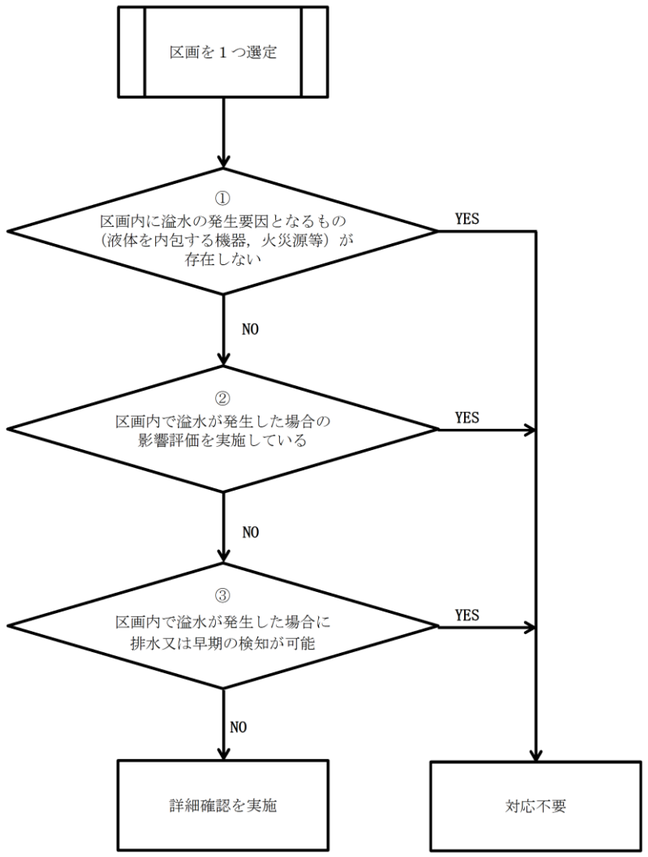


図 2-1　漏えい検知性の確認フロー

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

補足第 24.2-1 表 6 号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	①その他漏えい事象の発生要因有無	②溢水発生を想定した影響評価の実施	③排水・漏えい検知の可否	対応
6 号炉	R-4F-1	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-4F-2	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-4F-3C	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-4F-3 共	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-M4F-1	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-M4F-3	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-M4F-4A	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-M4F-4C	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-M4F-4 共	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-M4F-5B	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-M4F-5 共 1	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-M4F-5 共 2	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-3F-1A	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-3F-1 共	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-3F-2	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-3F-3	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-3F-4	あり	未実施	可	対応不要
6 号炉	R-3F-5	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-3F-6	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-1	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-2p1	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-2F-2p2	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-2 共 1	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-2 共 2	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-2 共 3	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-3	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-2F-4	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-6	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-7	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-8	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-9 上	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-9 下	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-10 上	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-10 下	あり	済	-	対応不要

東海第二発電所（2018.9.18 版）

第 2 表　その他の漏えい事象に対する対応確認結果（1／5）

建屋	区画	① その他漏えい事象の発生要因有無	② 溢水発生を想定した影響評価の実施	③ 排水・漏えい検知の可否	対応
原子炉建屋（原子炉棟）	RB-6-1	有	済	－	対応不要
	RB-5-1	有	済	－	対応不要
	RB-5-2	有	済	－	対応不要
	RB-5-3	有	済	－	対応不要
	RB-5-4	有	済	－	対応不要
	RB-5-5	有	済	－	対応不要
	RB-5-6	有	済	－	対応不要
	RB-5-7	有	済	－	対応不要
	RB-5-8	有	済	－	対応不要
	RB-5-9	有	済	－	対応不要
	RB-5-10	有	済	－	対応不要
	RB-5-11	有	済	－	対応不要
	RB-5-12	有	済	－	対応不要
	RB-5-13	有	済	－	対応不要
	RB-5-14	有	済	－	対応不要
	RB-5-15	有	済	－	対応不要
	RB-4-1	有	済	－	対応不要
	RB-4-2	有	済	－	対応不要
	RB-4-3	有	済	－	対応不要
	RB-4-4	有	済	－	対応不要
	RB-4-5	有	済	－	対応不要
	RB-4-6	有	済	－	対応不要
	RB-4-7	有	済	－	対応不要
	RB-4-8	有	済	－	対応不要
	RB-4-9	有	済	－	対応不要
	RB-4-10	有	済	－	対応不要
	RB-4-11	有	済	－	対応不要
	RB-4-12	有	済	－	対応不要
	RB-4-13	有	済	－	対応不要
	RB-4-14	有	済	－	対応不要
	RB-4-15	有	済	－	対応不要
	RB-4-16	有	済	－	対応不要
	RB-4-17	有	済	－	対応不要
	RB-4-18	有	済	－	対応不要
	RB-4-19	有	済	－	対応不要
	RB-4-20	有	済	－	対応不要
	RB-4-21	有	済	－	対応不要
	RB-4-22	有	済	－	対応不要
	RB-4-23	有	済	－	対応不要
	RB-3-1	有	済	－	対応不要
	RB-3-2	有	済	－	対応不要
	RB-3-3	有	済	－	対応不要
	RB-3-4	有	済	－	対応不要
	RB-3-5	有	済	－	対応不要
	RB-3-6	有	済	－	対応不要
	RB-3-7	有	済	－	対応不要
	RB-3-8	有	済	－	対応不要
	RB-3-9	有	済	－	対応不要

島根原子力発電所　２号炉

表 2-1　その他漏えい事象に対する対応確認結果（1/2）

建物	階	区域区分	区画番号	漏えい検知方法	確認結果
原子炉建物	4FL	管理区域（二次格内）	R-4F-01-1N	②	対応不要
	3FL	管理区域（二次格内）	R-3F-04-1N R-3F-04-2N R-3F-07N R-3F-16-1N	②	対応不要
			R-3F-06N	②	対応不要
			R-3F-09N	②	対応不要
			R-3F-100N	②	対応不要
		非管理区域	R-3F-02N	②	対応不要
			R-3F-03N	②	対応不要
	M2FL	管理区域（二次格内）	R-M2F-11N R-M2F-12N R-M2F-26N	②	対応不要
			R-M2F-19N	②	対応不要
		非管理区域	R-M2F-01N	②	対応不要
	2FL	管理区域（二次格内）	R-2F-09N	②	対応不要
			R-2F-10N	②	対応不要
			R-2F-11N R-2F-12N R-2F-18N R-2F-19N R-2F-24N R-2F-25N	②	対応不要
			R-2F-14N	②	対応不要
			R-2F-15N	②	対応不要
		非管理区域	R-2F-01N	①	対応不要
			R-2F-04N	②	対応不要
			R-2F-05N	②	対応不要
			R-2F-06N	②	対応不要
			R-2F-07N	②	対応不要
			R-2F-20N	②	対応不要
			R-2F-21N	②	対応不要
			R-2F-22N	②	対応不要
	1FL	管理区域（二次格内）	R-1F-03N R-1F-22N	②	対応不要
			R-1F-07-1N	②	対応不要
			R-1F-07-2N	②	対応不要
			R-1F-09N R-1F-26N	②	対応不要
			R-1F-10N	②	対応不要
			R-1F-12N	②	対応不要
			R-1F-30N	②	対応不要
			R-1F-32N	②	対応不要
			R-1F-33N	②	対応不要
		非管理区域	R-1F-02N	②	対応不要
			R-1F-14N	②	対応不要
			R-1F-15N	②	対応不要

備考

・設備の相違

【柏崎 6/7，東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

補足第 24.2-1 表 6 号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	①その他漏えい事象の発生要因有無	②溢水発生を想定した影響評価の実施	③排水・漏えい検知の可否	対応
6 号炉	R-2F-11	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-2F-12	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-1F-1	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-2p1	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-2p2	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-1F-2p3	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-1F-2p4	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-2 共	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-3	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-4	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-5	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-6	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-7	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-8	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-9	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-10	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-11	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-1F-12	あり	未実施	可	対応不要
6 号炉	R-B1-2	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B1-3	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-B1-4	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B1-5	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B1-6	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B1-7	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-B1-8	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-B1-10	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B1-11	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B1-12	無	-	-	対応不要
6 号炉	R-B1-13	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B-14	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B-15a	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B-15b	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B1-16	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B1-17	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B1-18	あり	済	-	対応不要

東海第二発電所（2018.9.18 版）

第 2 表　その他の漏えい事象に対する対応確認結果（2／5）

建屋	区画	① その他漏えい事象の発生要因有無	② 溢水発生を想定した影響評価の実施	③ 排水・漏えい検知の可否	対応
原子炉建屋（原子炉棟）	RB-2-1	有	済	－	対応不要
	RB-2-2	有	済	－	対応不要
	RB-2-3	有	済	－	対応不要
	RB-2-4	有	済	－	対応不要
	RB-2-5	有	済	－	対応不要
	RB-2-6	有	済	－	対応不要
	RB-2-7	有	済	－	対応不要
	RB-2-8	有	済	－	対応不要
	RB-2-9	有	済	－	対応不要
	RB-2-10	有	済	－	対応不要
	RB-2-11	有	済	－	対応不要
	RB-2-12	有	済	－	対応不要
	RB-1-1	有	済	－	対応不要
	RB-1-2	有	済	－	対応不要
	RB-1-3	有	済	－	対応不要
	RB-1-4	有	済	－	対応不要
	RB-1-5	有	済	－	対応不要
	RB-1-6	有	済	－	対応不要
	RB-1-7	有	済	－	対応不要
	RB-B1-1	有	済	－	対応不要
	RB-B1-2	有	済	－	対応不要
	RB-B1-3	有	済	－	対応不要
	RB-B1-4	有	済	－	対応不要
	RB-B1-5	有	済	－	対応不要
	RB-B1-6	有	済	－	対応不要
	RB-B1-7	有	済	－	対応不要
	RB-B1-8	有	済	－	対応不要
	RB-B1-9	有	済	－	対応不要
	RB-B2-1	有	済	－	対応不要
	RB-B2-2	有	済	－	対応不要
	RB-B2-3	有	済	－	対応不要
	RB-B2-4	有	済	－	対応不要
	RB-B2-5	有	済	－	対応不要
	RB-B2-6	有	済	－	対応不要
	RB-B2-7	有	済	－	対応不要
	RB-B2-8	有	済	－	対応不要
	RB-B2-9	有	済	－	対応不要
	RB-B2-10	有	済	－	対応不要
	RB-B2-11	有	済	－	対応不要
	RB-B2-12	有	済	－	対応不要
	RB-B2-13	有	済	－	対応不要
	RB-B2-14	有	済	－	対応不要
	RB-B2-15	有	済	－	対応不要
	RB-B2-16	有	済	－	対応不要
	RB-B2-17	有	済	－	対応不要
	RB-B2-18	有	済	－	対応不要
	RB-B2-19	有	済	－	対応不要
原子炉建屋（付属棟）	CS-3-1	有	済	－	対応不要
	CS-3-2	有	済	－	対応不要
	CS-3-3	有	済	－	対応不要

島根原子力発電所　２号炉

表 2-1　その他漏えい事象に対する対応確認結果（2/2）

建物	階	区域区分	区画番号	漏えい検知方法	確認結果
原子炉建物	B1FL	管理区域（二次格内）	R-B1F-01N R-B1F-08N	②	対応不要
			R-B1F-07N	②	対応不要
			R-B1F-09N	②	対応不要
			R-B1F-13N	②	対応不要
		非管理区域	R-B1F-04N	②	対応不要
			R-B1F-05N	②	対応不要
			R-B1F-06N	②	対応不要
			R-B1F-11N	②	対応不要
			R-B1F-16N	②	対応不要
			R-B1F-17-1N	②	対応不要
	B2FL	管理区域（二次格内）	R-B2F-01N	②	対応不要
			R-B2F-02N	②	対応不要
			R-B2F-03N	②	対応不要
			R-B2F-09N	②	対応不要
			R-B2F-10N	②	対応不要
			R-B2F-15N	②	対応不要
			R-B2F-31N	②	対応不要
		非管理区域	R-B2F-04N	②	対応不要
			R-B2F-05N	②	対応不要
			R-B2F-06N	②	対応不要
			R-B2F-07N	②	対応不要
			R-B2F-08N	②	対応不要
			R-B2F-11N	②	対応不要
			R-B2F-12N	②	対応不要
			R-B2F-13N	②	対応不要
			R-B2F-14N	②	対応不要
廃棄物処理建物	2FL	非管理区域	RW-2F-01N	①	対応不要
			RW-2F-02N	①	対応不要
	1FL	非管理区域	RW-1F-05N RW-1F-07N	①	対応不要
			R-1F-10N	①	対応不要
			R-1F-11N	①	対応不要
	MB1FL	非管理区域	RW-MB1F-05N	②	対応不要
			RW-MB1F-06N	①	対応不要
			RW-MB1F-07N	②	対応不要
			RW-MB1F-08N	①	対応不要
制御室建物	4FL	非管理区域	C-4F-01N	①	対応不要
海水ポンプエリア	屋外	非管理区域	Y-24AN	②	対応不要
			Y-24BN	②	対応不要
			Y-24CN	②	対応不要
排気筒エリア	屋外	非管理区域	Y-18N	②	対応不要
			Y-23N	②	対応不要
		管理区域	Y-30N	①	対応不要
			Y-31N	①	対応不要
B-ﾃﾞｨｰｾﾞﾙ燃料貯蔵タンク格納槽	屋外	非管理区域	Y-73N	①	対応不要

備考

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

補足第 24.2-1 表 6 号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	①その他漏えい事象の発生要因有無	②溢水発生を想定した影響評価の実施	③排水・漏えい検知の可否	対応
6 号炉	R-B2-2	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B2-3	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B2-4	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B2-5	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-2	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-3	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-4	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-5	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-6	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-7	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-8	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-9	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-10	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-11	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-12	あり	済	-	対応不要
6 号炉	R-B3-13	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-2F-1A	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-2F-1 共	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-1F-1	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-1F-2	無	-	-	対応不要
6 号炉	T-1F-3	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-1F-4①	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-1F-4②	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-B1-2A	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-B1-2C	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-B1-3	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-B1-4b1	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-B1-4b2	無	-	-	対応不要
6 号炉	T-B1-4b3	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-MB2-1	無	-	-	対応不要
6 号炉	T-MB2-2	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-B2-1	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-B2-2	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-B2-3	あり	済	-	対応不要
6 号炉	T-B2-4	あり	済	-	対応不要

東海第二発電所（2018.9.18 版）

第 2 表　その他の漏えい事象に対する対応確認結果（3／5）

建屋	区画	① その他漏えい事象の発生要因有無	② 溢水発生を想定した影響評価の実施	③ 排水・漏えい検知の可否	対応
原子炉建屋（付属棟）	CS-2-1	無	－	－	対応不要
	CS-2-2	無	－	－	対応不要
	CS-M2-1	無	－	－	対応不要
	CS-1-1	無	－	－	対応不要
	CS-1-2	無	－	－	対応不要
	CS-1-3	無	－	－	対応不要
	CS-1-4	無	－	－	対応不要
	CS-1-5	無	－	－	対応不要
	CS-1-6	無	－	－	対応不要
	CS-1-7	無	－	－	対応不要
	CS-1-8	無	－	－	対応不要
	CS-B1-1	無	－	－	対応不要
	CS-B1-2	無	－	－	対応不要
	CS-B1-3	有	済	－	対応不要
	CS-B1-4	有	済	－	対応不要
	CS-B1-5	有	済	－	対応不要
	CS-B1-6	有	済	－	対応不要
	CS-B1-7	有	済	－	対応不要
	CS-B1-8	有	済	－	対応不要
	CS-B2-1	無	－	－	対応不要
	CS-B2-2	無	－	－	対応不要
	CS-B2-3	有	済	－	対応不要
	CS-B2-4	有	済	－	対応不要
	CS-B2-5	有	済	－	対応不要
原子炉建屋（廃棄物処理棟）	RW-4-1	有	済	－	対応不要
	RW-4-2	有	済	－	対応不要
	RW-4-3	有	済	－	対応不要
	RW-4-4	有	済	－	対応不要
	RW-3-1	有	済	－	対応不要
	RW-3-2	有	済	－	対応不要
	RW-3-3	有	済	－	対応不要
	RW-3-4	有	済	－	対応不要
	RW-2-1	有	済	－	対応不要
	RW-2-2	有	済	－	対応不要
	RW-2-3	有	済	－	対応不要
	RW-2-4	有	済	－	対応不要
	RW-2-5	有	済	－	対応不要
	RW-2-6	有	済	－	対応不要
	RW-2-7	有	済	－	対応不要
	RW-2-8	有	済	－	対応不要
	RW-2-9	有	済	－	対応不要
	RW-2-10	有	済	－	対応不要
	RW-2-11	有	済	－	対応不要
	RW-1-1	有	済	－	対応不要
	RW-1-2	有	済	－	対応不要
	RW-1-3	有	済	－	対応不要
	RW-1-4	有	済	－	対応不要
	RW-1-5	有	済	－	対応不要
	RW-MB1-1	有	済	－	対応不要

島根原子力発電所　２号炉

備考

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

補足第 24.2-2 表 7 号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	①その他漏えい事象の発生要因有無	②溢水発生を想定した影響評価の実施	③排水・漏えい検知の可否	対応
7 号炉	R-4F-1	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-4F-2A	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-4F-2B	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-4F-2C	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-4F-3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-M4F-1	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-M4F-2	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-M4F-3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-M4F-4A	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-M4F-4C	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-M4F-4 共	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-M4F-5B	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-M4F-5 共 1	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-M4F-5 共 2	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-3F-1A	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-3F-1 共	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-3F-2	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-3F-3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-3F-4	あり	未実施	可	対応不要
7 号炉	R-3F-5	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-1	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-2p1	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-2F-2p2	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-2F-2 共 1	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-2 共 2	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-2 共 3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-4	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-5	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-6	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-7	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-8	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-9 上	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-9 下	あり	済	-	対応不要

東海第二発電所（2018.9.18 版）

第 2 表　その他の漏えい事象に対する対応確認結果（4／5）

建屋	区画	① その他漏えい事象の発生要因有無	② 溢水発生を想定した影響評価の実施	③ 排水・漏えい検知の可否	対応
原子炉建屋（廃棄物処理棟）	RW-MB1-2	有	済	－	対応不要
	RW-MB1-3	有	済	－	対応不要
	RW-B1-1	有	済	－	対応不要
	RW-B1-2	有	済	－	対応不要
	RW-B1-3	有	済	－	対応不要
	RW-B1-4	有	済	－	対応不要
	RW-B1-5	有	済	－	対応不要
	RW-B1-6	有	済	－	対応不要
	RW-B1-7	有	済	－	対応不要
	RW-B1-8	有	済	－	対応不要
	RW-B1-9	有	済	－	対応不要
	RW-B1-10	有	済	－	対応不要
	RW-B1-11	有	済	－	対応不要
	RW-B1-12	有	済	－	対応不要
タービン建屋	TB-2-1	有	済	－	対応不要
	TB-2-2	有	済	－	対応不要
	TB-2-3	有	済	－	対応不要
	TB-2-4	有	済	－	対応不要
	TB-2-5	有	済	－	対応不要
	TB-2-6	無	－	－	対応不要
	TB-2-7	有	済	－	対応不要
	TB-2-8	有	済	－	対応不要
	TB-2-9	有	済	－	対応不要
	TB-2-10	有	済	－	対応不要
	TB-2-11	有	済	－	対応不要
	TB-2-12	有	済	－	対応不要
	TB-2-13	有	済	－	対応不要
	TB-2-14	有	済	－	対応不要
	TB-2-15	有	済	－	対応不要
	TB-2-16	無	－	－	対応不要
	TB-1-1	有	済	－	対応不要
	TB-1-2	有	済	－	対応不要
	TB-1-3	有	済	－	対応不要
	TB-1-4	有	済	－	対応不要
	TB-1-5	有	済	－	対応不要
	TB-1-6	有	済	－	対応不要
	TB-1-7	有	済	－	対応不要
	TB-1-8	有	済	－	対応不要
	TB-1-9	有	済	－	対応不要
	TB-1-10	有	済	－	対応不要
	TB-1-11	有	済	－	対応不要
	TB-1-12	有	済	－	対応不要
	TB-1-13	有	済	－	対応不要
	TB-1-14	有	済	－	対応不要
	TB-1-15	有	済	－	対応不要
	TB-1-16	有	済	－	対応不要
	TB-1-17	有	済	－	対応不要
	TB-1-18	有	済	－	対応不要
	TB-1-19	有	済	－	対応不要
	TB-1-20	有	済	－	対応不要

島根原子力発電所　２号炉

備考

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足第 24.2-2 表 7 号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	①その他漏えい事象の発生要因有無	②溢水発生を想定した影響評価の実施	③排水・漏えい検知の可否	対応
7 号炉	R-2F-10 上	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-10 下	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-11	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-2F-12	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-1	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-2p1	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-2p2	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-1F-2p3	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-1F-2p4	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-2 共	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-4	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-5	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-6	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-7	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-8	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-9	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-10	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-11	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-1F-12	あり	未実施	可	対応不要
7 号炉	R-B1-2	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B1-3	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-B1-4	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B1-5	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B1-6	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B1-7	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-B1-8	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-B1-9	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-B1-10	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B1-11	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B1-12	無	-	-	対応不要
7 号炉	R-B1-13	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B-14	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B-15	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B1-16	あり	済	-	対応不要

第 2 表　その他の漏えい事象に対する対応確認結果（5／5）

建屋	区画	① その他漏えい事象の発生要因有無	② 溢水発生を想定した影響評価の実施	③ 排水・漏えい検知の可否	対応
タービン建屋	TB-B1-1	有	済	－	対応不要
	TB-B1-2	有	済	－	対応不要
	TB-B1-3	有	済	－	対応不要
	TB-B1-4	有	済	－	対応不要
	TB-B1-5	有	済	－	対応不要
	TB-B1-6	有	済	－	対応不要
	TB-B2-1	有	済	－	対応不要
	TB-B2-2	有	済	－	対応不要
	TB-B2-3	有	済	－	対応不要
	TB-B2-4	有	済	－	対応不要
	TB-B2-5	有	済	－	対応不要
復水貯蔵タンクエリア	CST-B1-1	有	済	－	対応不要
	CST-B1-2	有	済	－	対応不要

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足第 24.2-2 表 7 号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

号炉	区画	①その他漏えい事象の発生要因有無	②溢水発生を想定した影響評価の実施	③排水・漏えい検知の可否	対応
7 号炉	R-B2-2	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B2-3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B2-4	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B2-5	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-2	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-4	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-5	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-6	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-7	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-8	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-9	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-10	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-11	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-12	あり	済	-	対応不要
7 号炉	R-B3-13	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-2F-1A	無	-	-	対応不要
7 号炉	T-2F-1 共	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-1F-1	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-1F-2	無	-	-	対応不要
7 号炉	T-1F-3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-1F-4①	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-1F-4②	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-B1-2A	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-B1-2C	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-B1-3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-B1-4b1	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-B1-4b2	無	-	-	対応不要
7 号炉	T-B1-4b3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-MB2-1	無	-	-	対応不要
7 号炉	T-MB2-2	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-B2-1	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-B2-2	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-B2-3	あり	済	-	対応不要
7 号炉	T-B2-4	あり	済	-	対応不要

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足第 24.2-3 表 6,7 号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

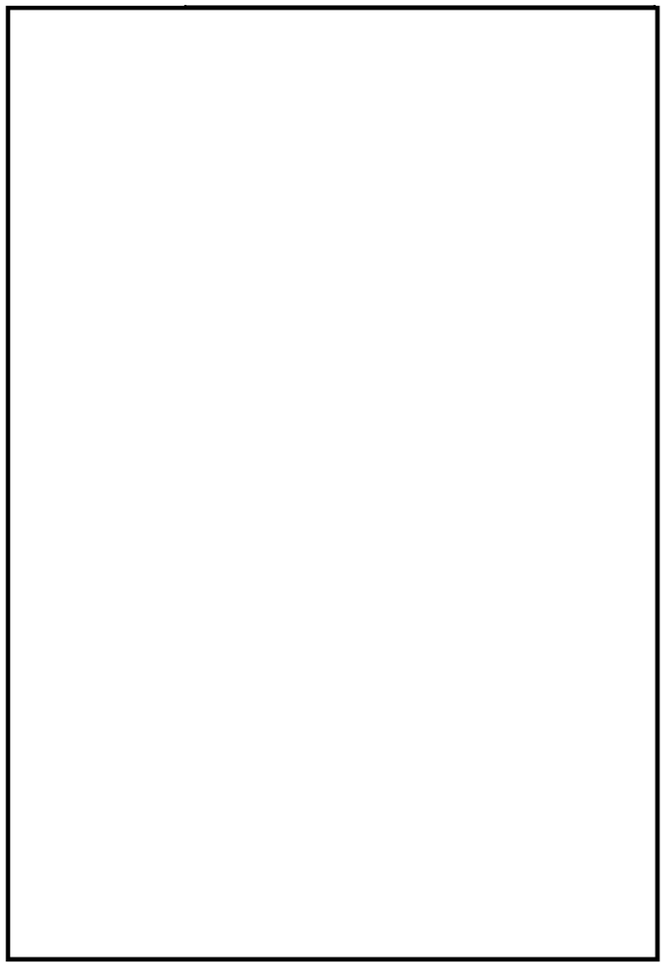
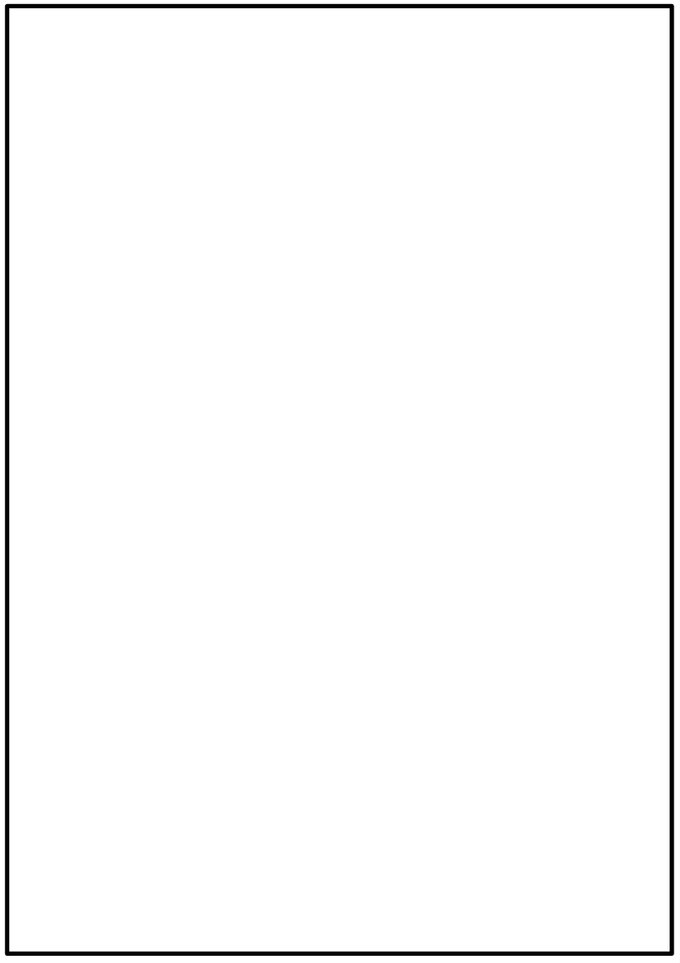
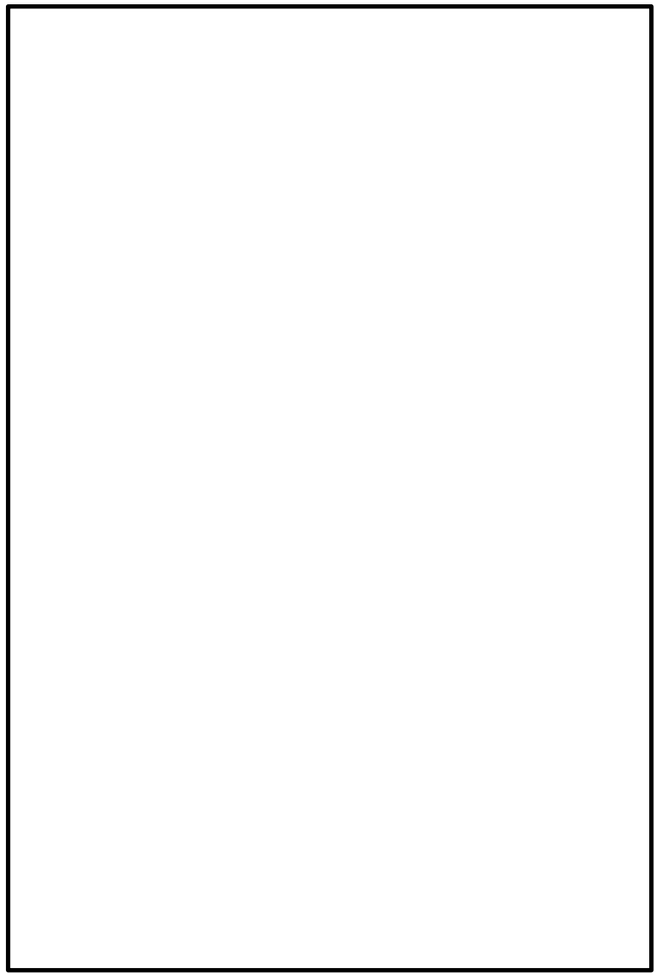
号炉	区画	①その他漏えい事象の発生要因有無	②溢水発生を想定した影響評価の実施	③排水・漏えい検知の可否	対応
6,7 号炉	C-2F-1	あり	未実施	可	対応不要
6,7 号炉	C-2F-2	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-2F-3	あり	未実施	可	対応不要
6,7 号炉	C-1F-1	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-2	あり	未実施	可	対応不要
6,7 号炉	C-1F-3	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-4A	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-4B	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-5	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-6	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-7	あり	未実施	可	対応不要
6,7 号炉	C-1F-8	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-9	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-10	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-1F-11	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-1	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-2	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-3	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-4	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-5	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-6	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-7	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-8A	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-8C	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-9	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-10	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B1-11	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-1	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-2①	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-2②	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-2③	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-2④	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-MB2-3	無	-	-	対応不要
6,7 号炉	C-B2-1	あり	済	-	対応不要

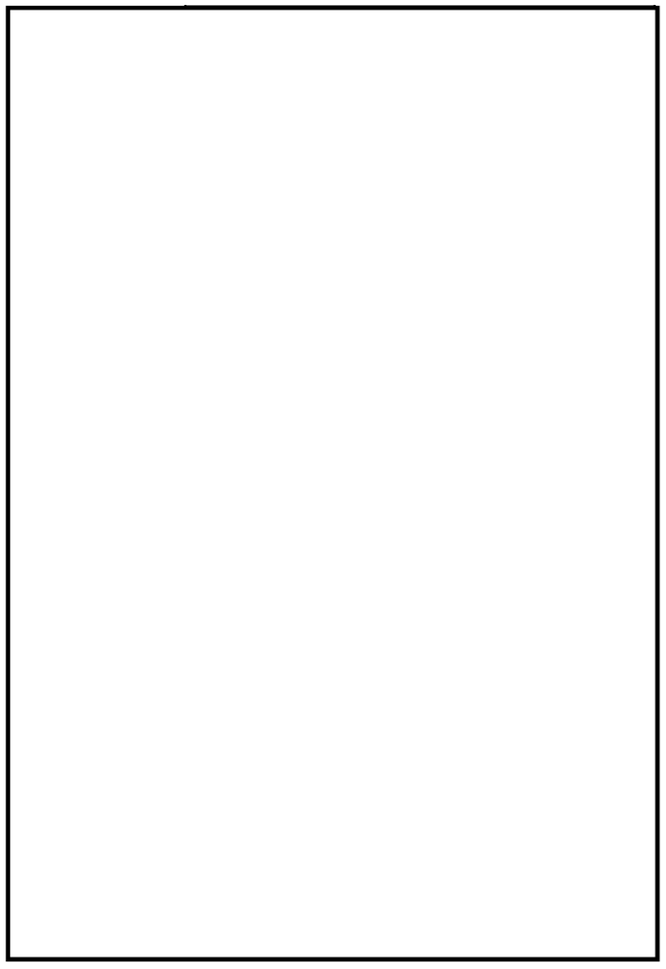
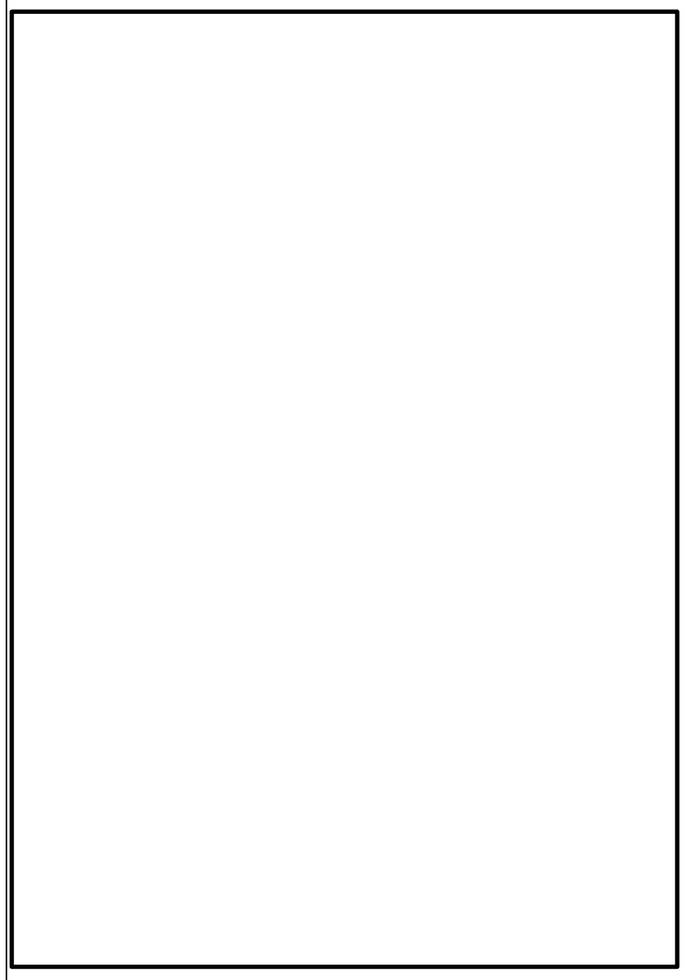
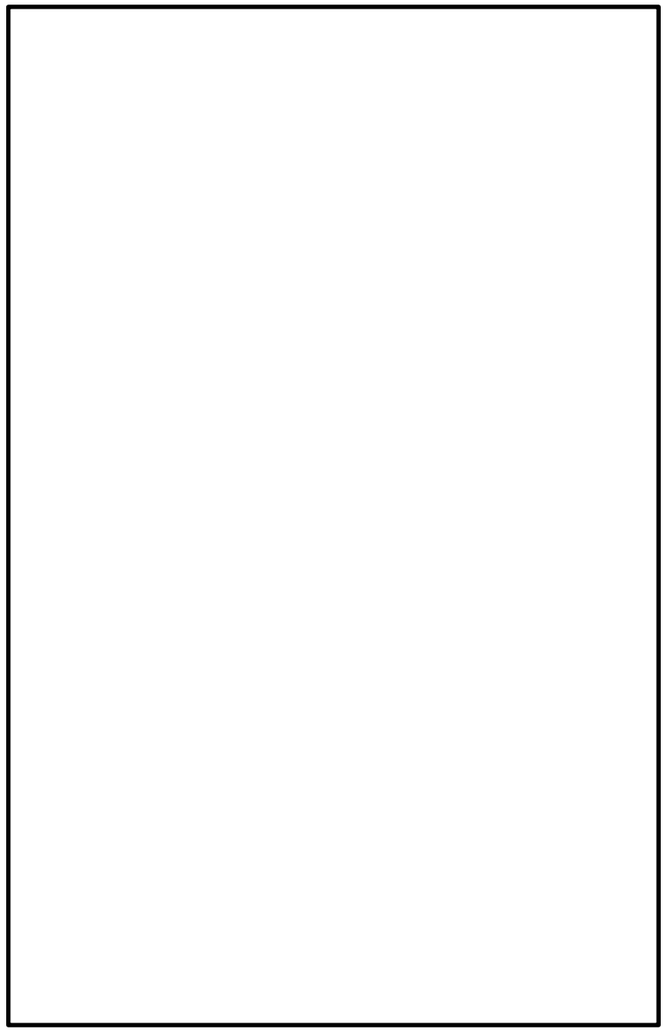
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

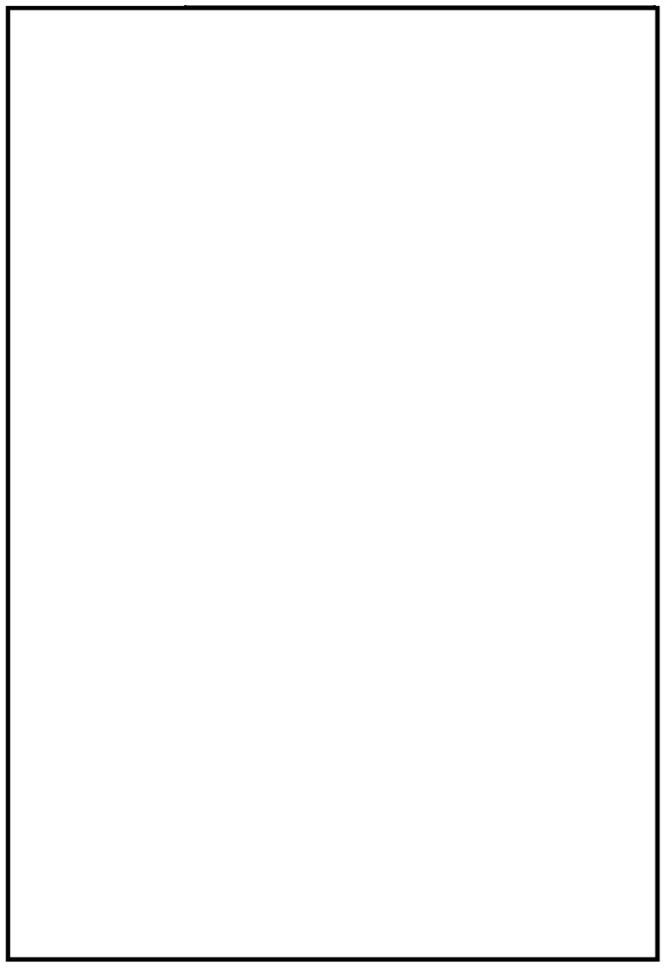
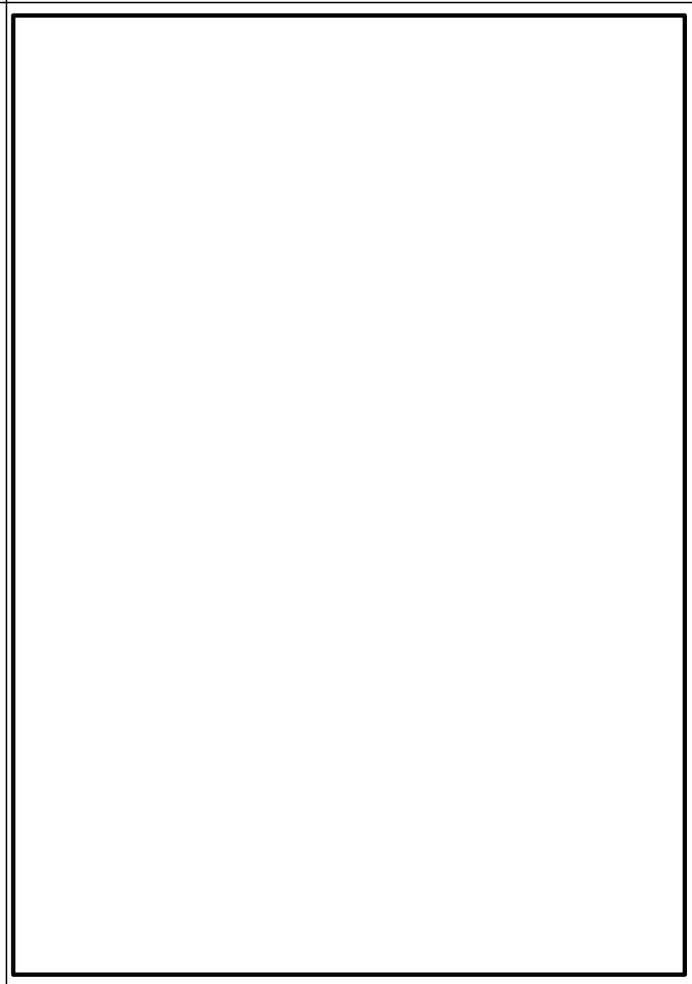
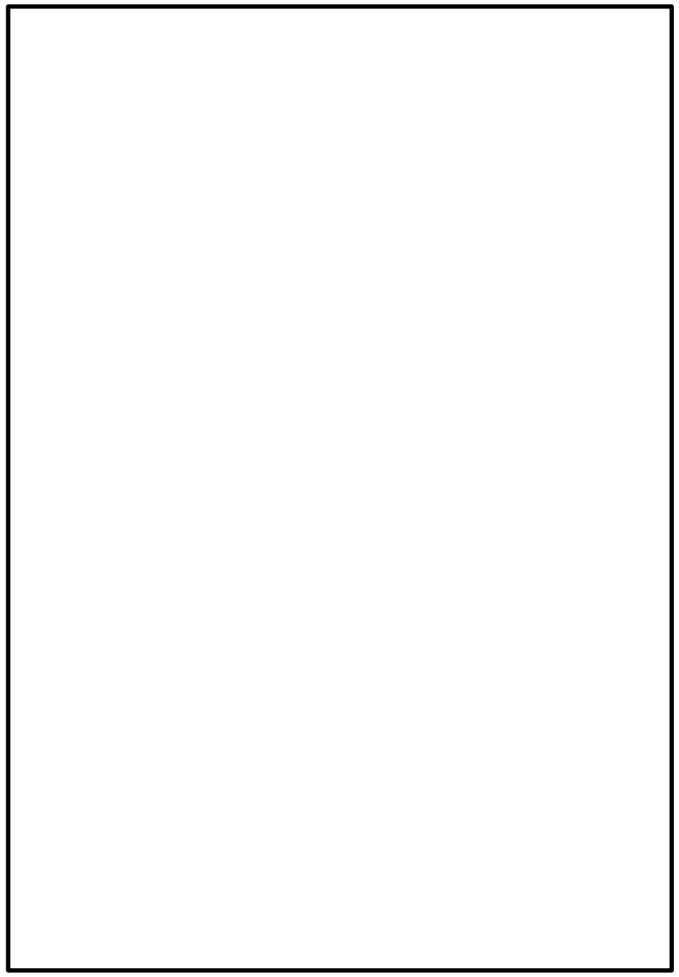
補足第 24.2-3 表 6,7 号炉その他漏えい事象に対する対応確認結果

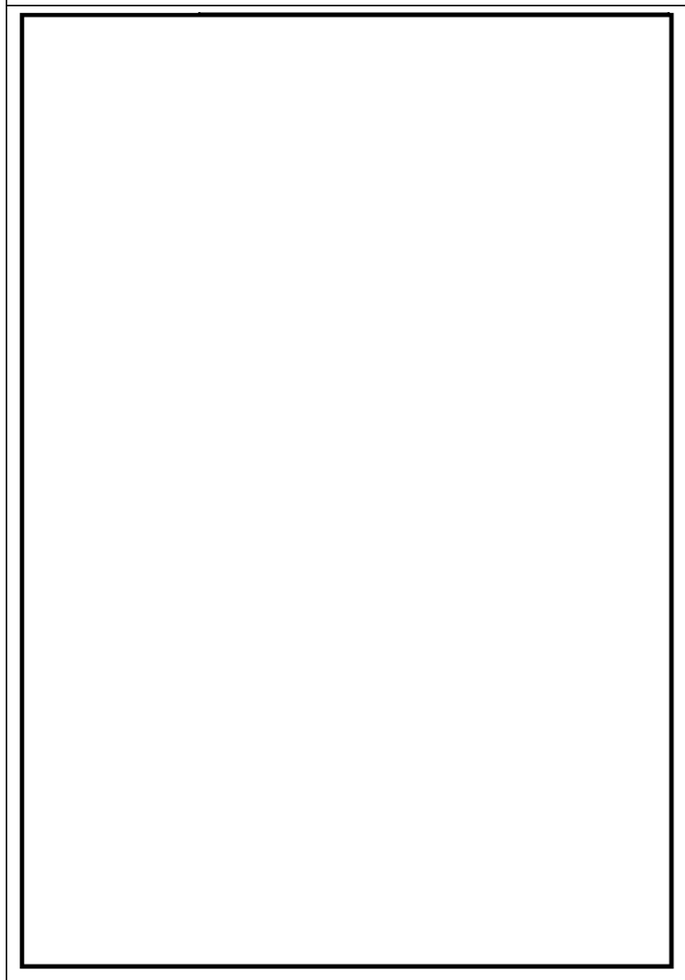
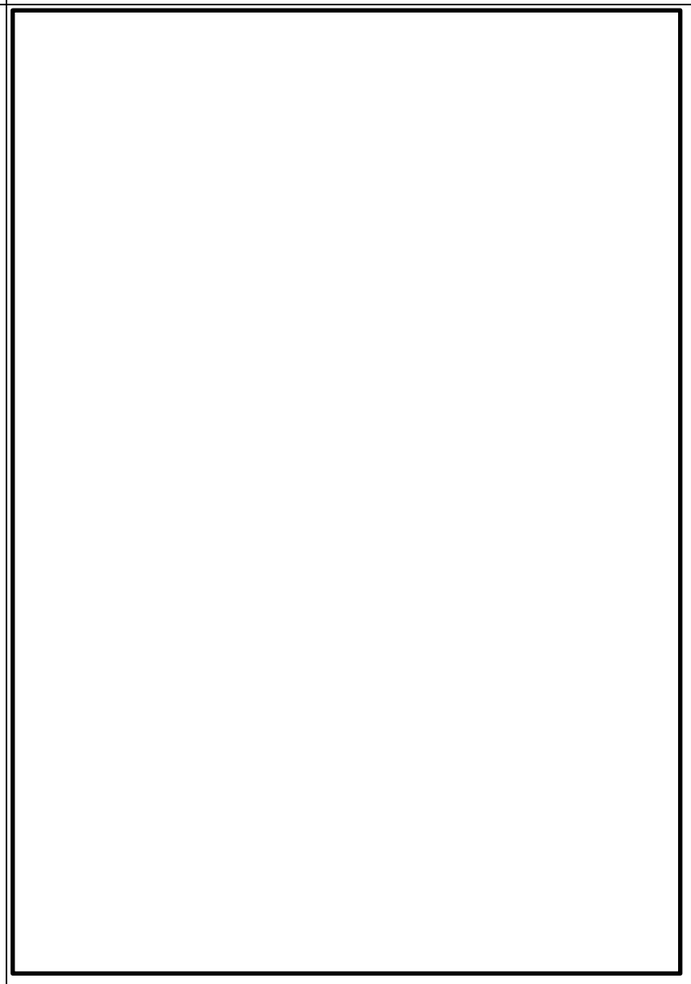
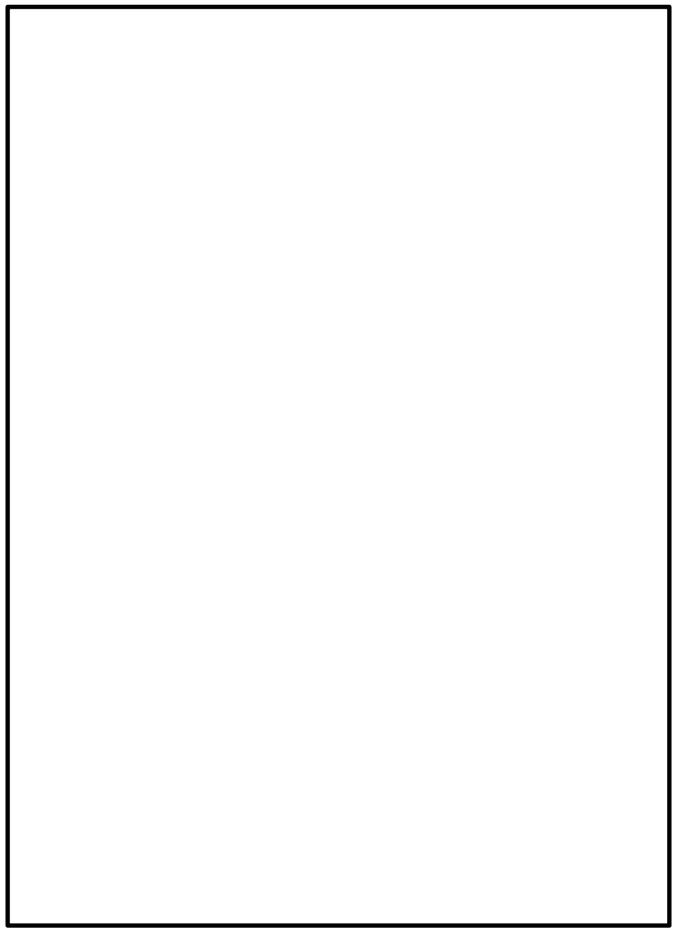
号炉	区画	①その他漏えい事象の発生要因有無	②溢水発生を想定した影響評価の実施	③排水・漏えい検知の可否	対応
6,7 号炉	C-B2-2	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B2-3	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B2-4	あり	済	-	対応不要
6,7 号炉	C-B2-5	あり	済	-	対応不要

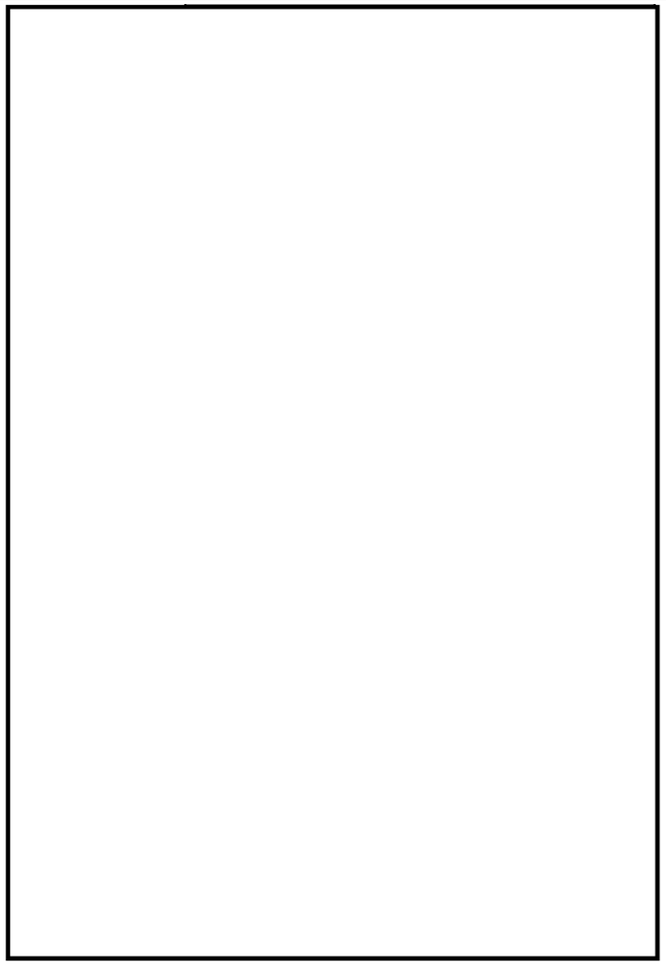
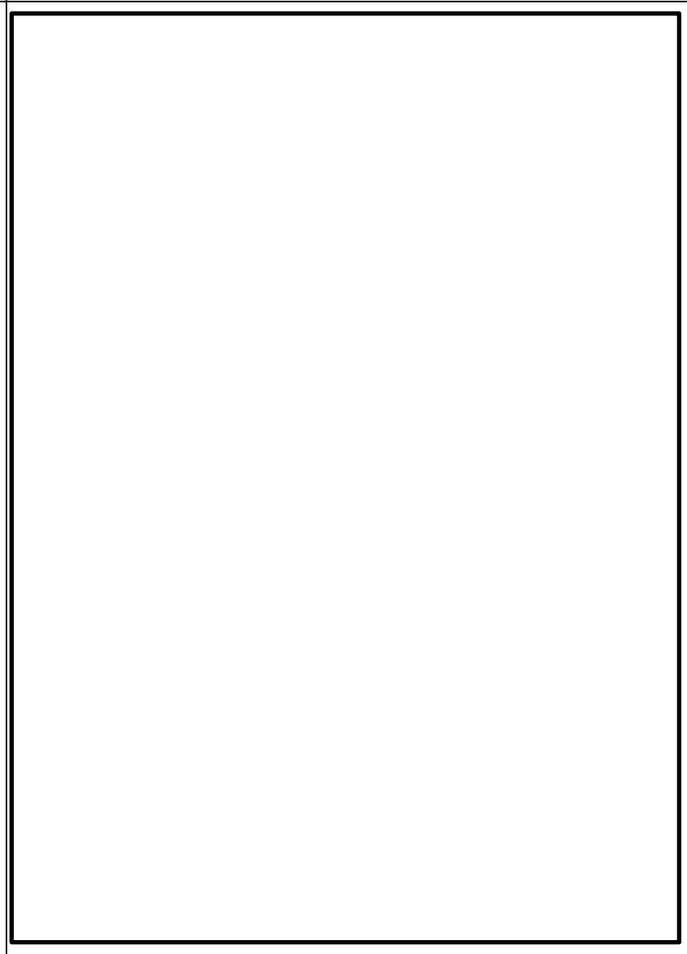
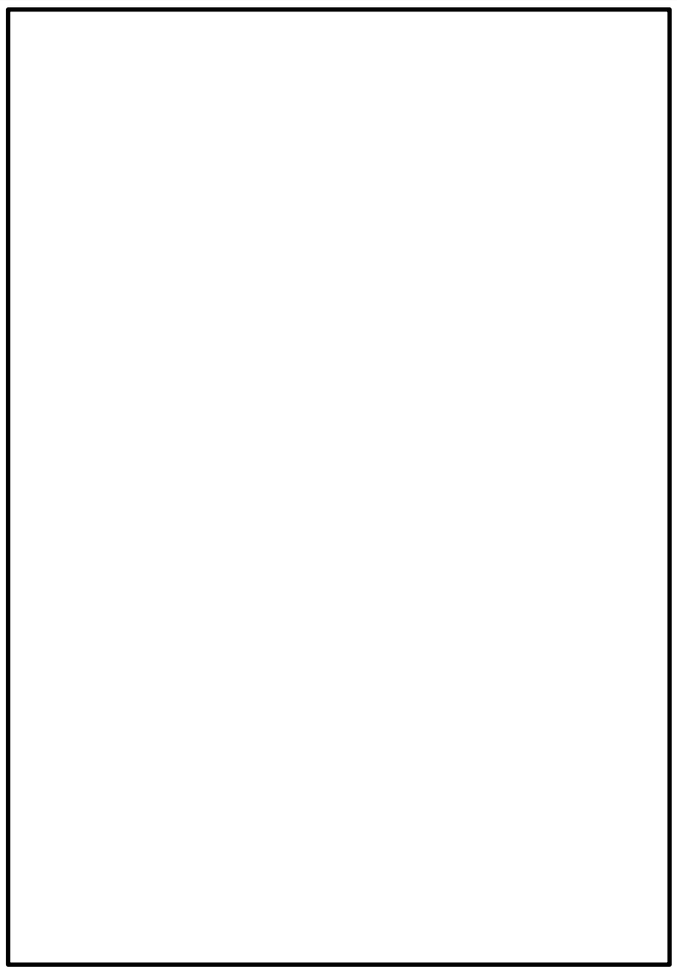
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
補足説明資料 26 溢水影響評価上の防護対象設備の配置について 26.1 溢水影響評価上の防護対象設備の配置について 添付第 1.2.1-1,2 表にて抽出された溢水影響評価上の防護対象設備が、第 4.1-1,2 図で設定した区画上のどこに配置されているかについて、補足第 26.1-1,2 図に示す。	補足説明資料-42 溢水影響評価上の防護対象設備の配置について 添付資料-1 第 3 表にて抽出された溢水影響評価上の防護対象設備が，第 4.2-3 図で設定した区画上のどこに配置されているかについて，第 1 図に示す。	補足説明資料 24 溢水防護対象設備の配置について 添付資料 1 にて抽出した溢水防護対象設備について溢水防護区画上の配置を図 1-1 に示す。	

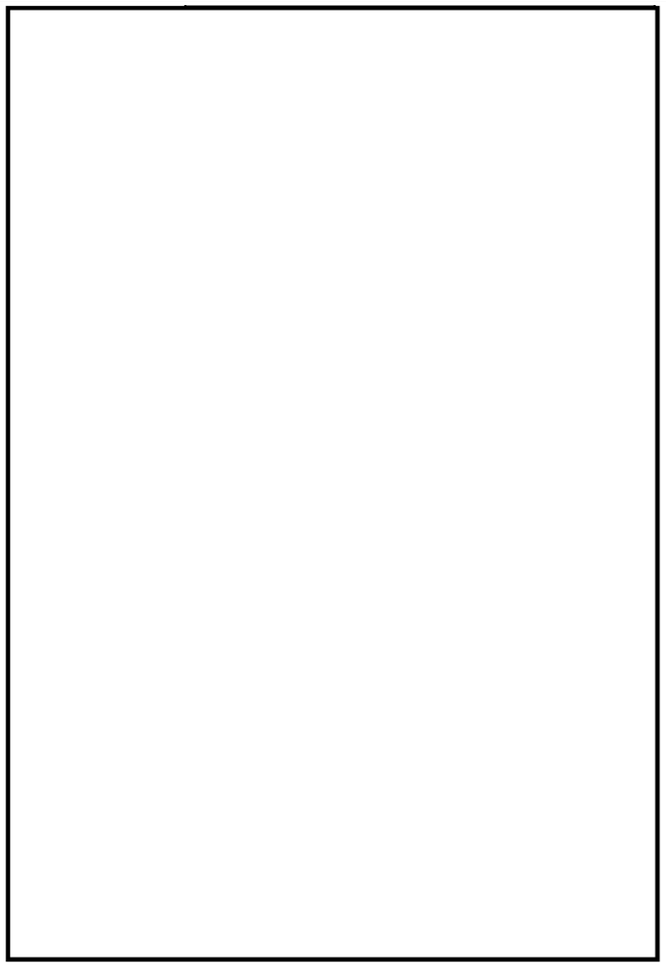
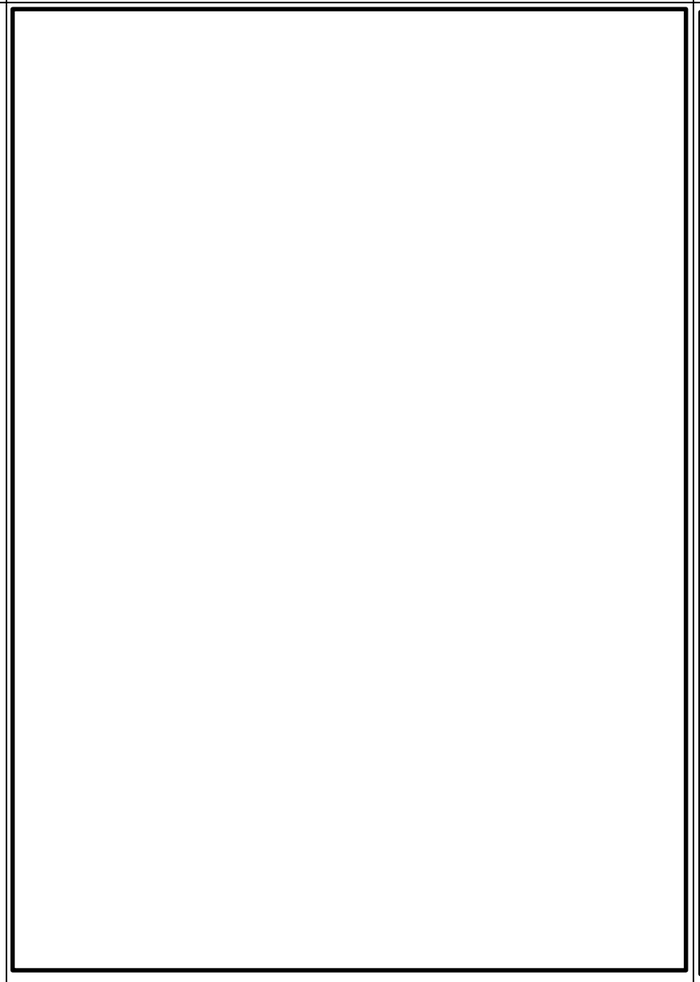
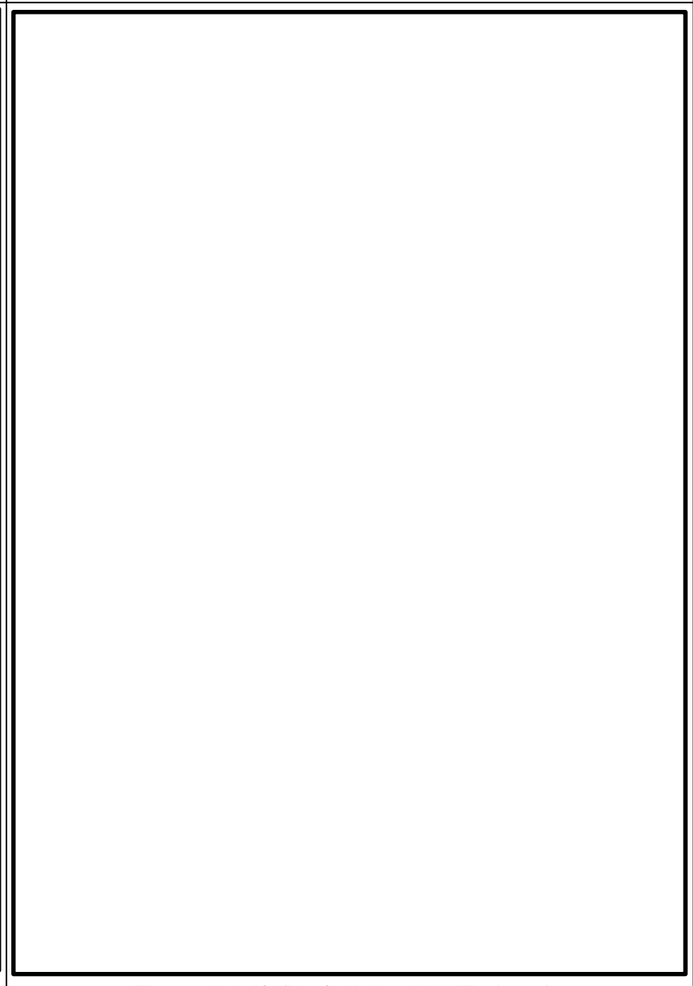
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（1／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（1/14）	・設備の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 （以降同じ）

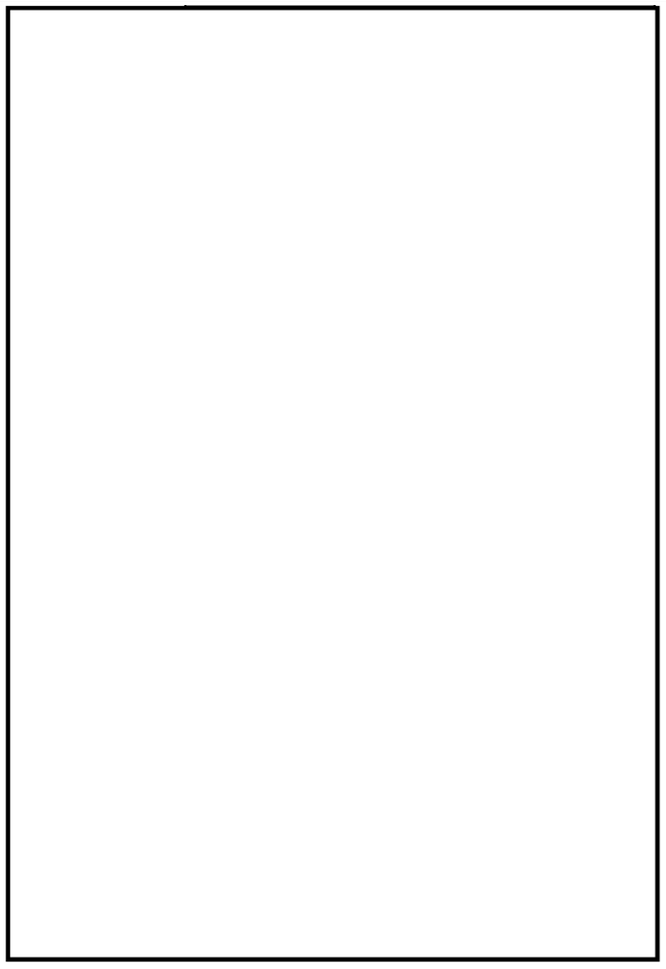
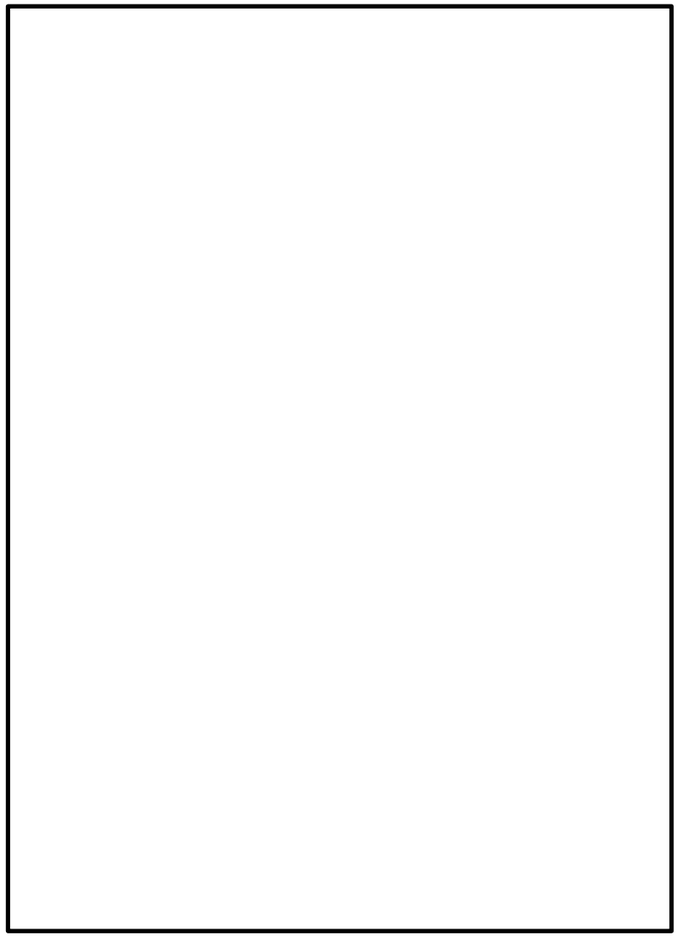
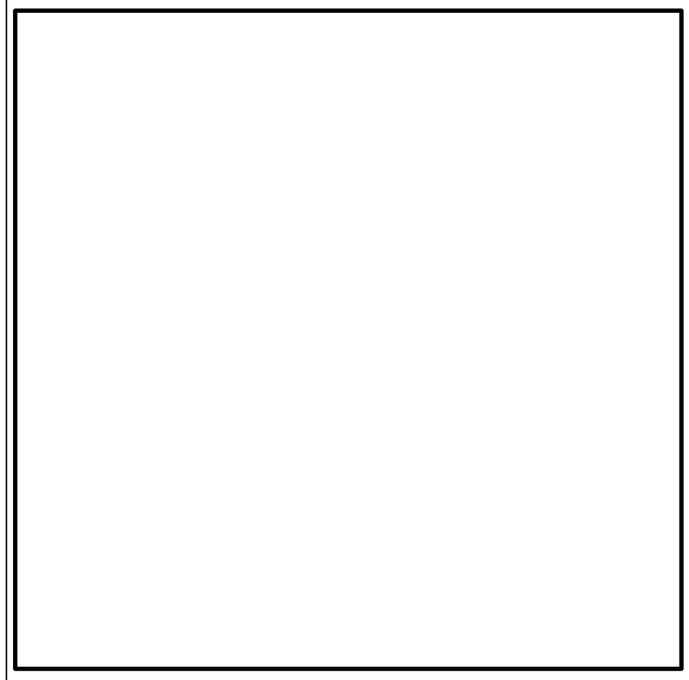
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（2／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（2/14）	

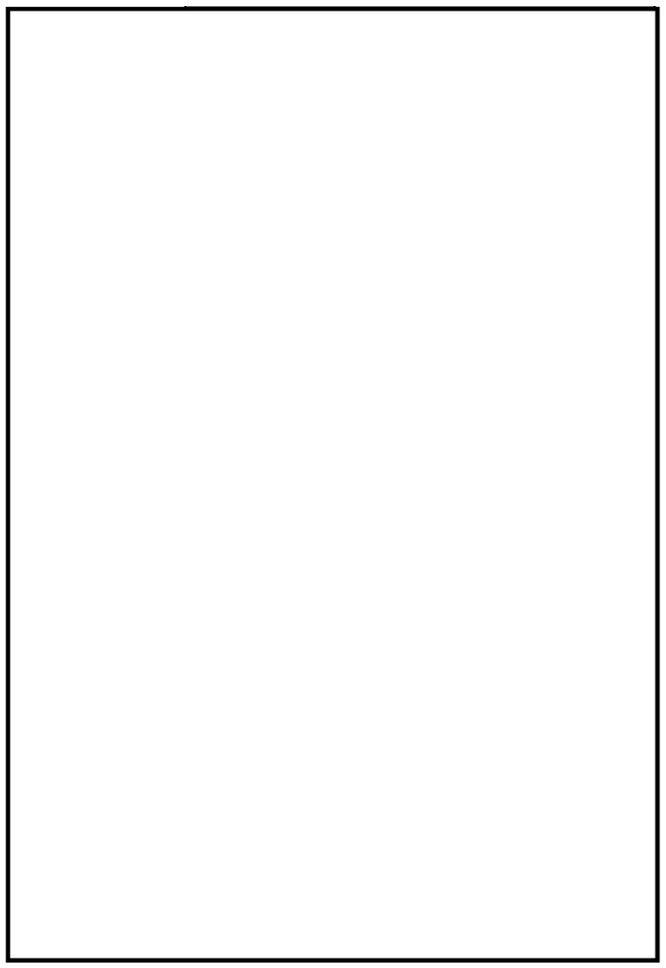
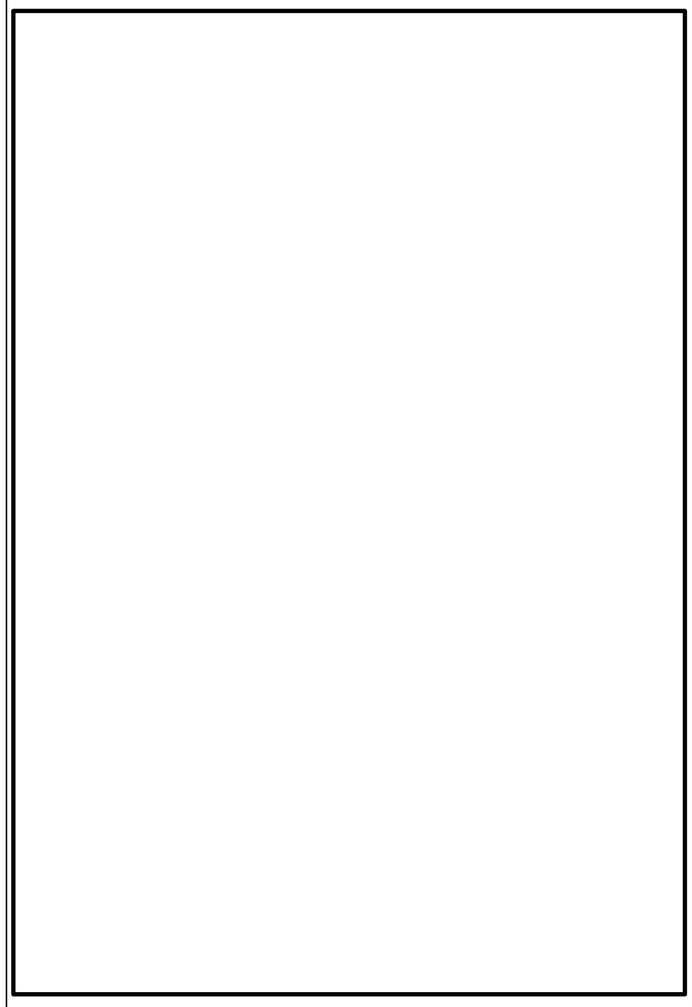
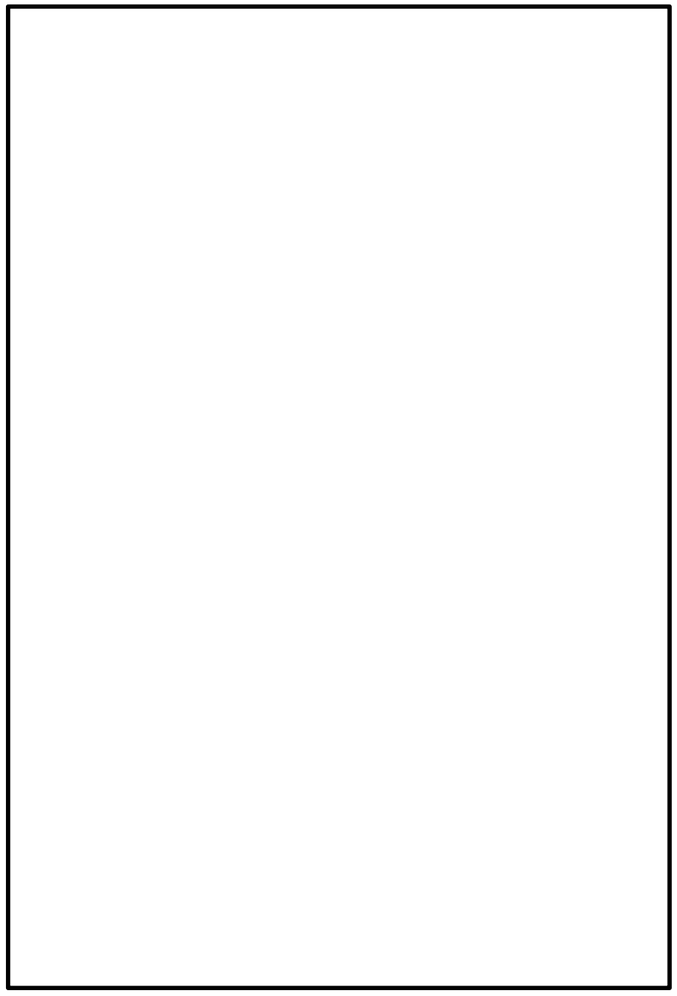
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（3／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（3/14）	

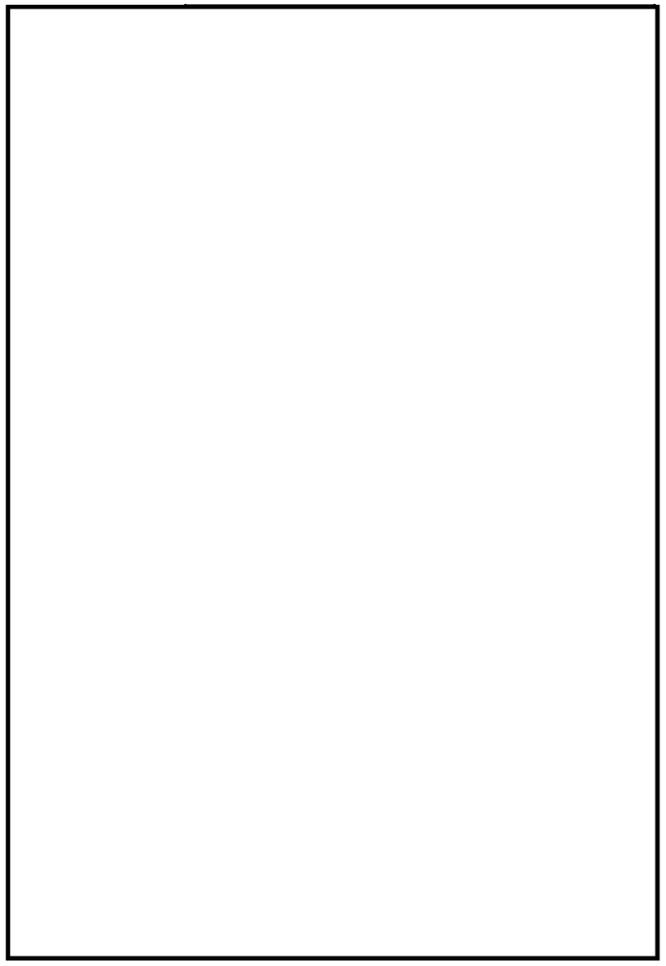
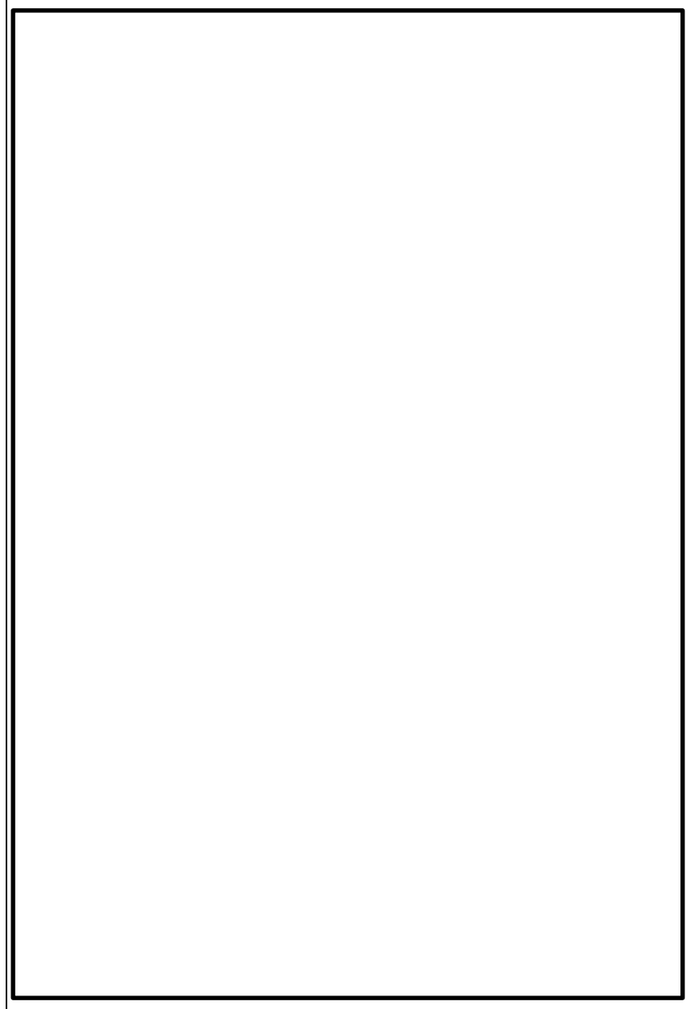
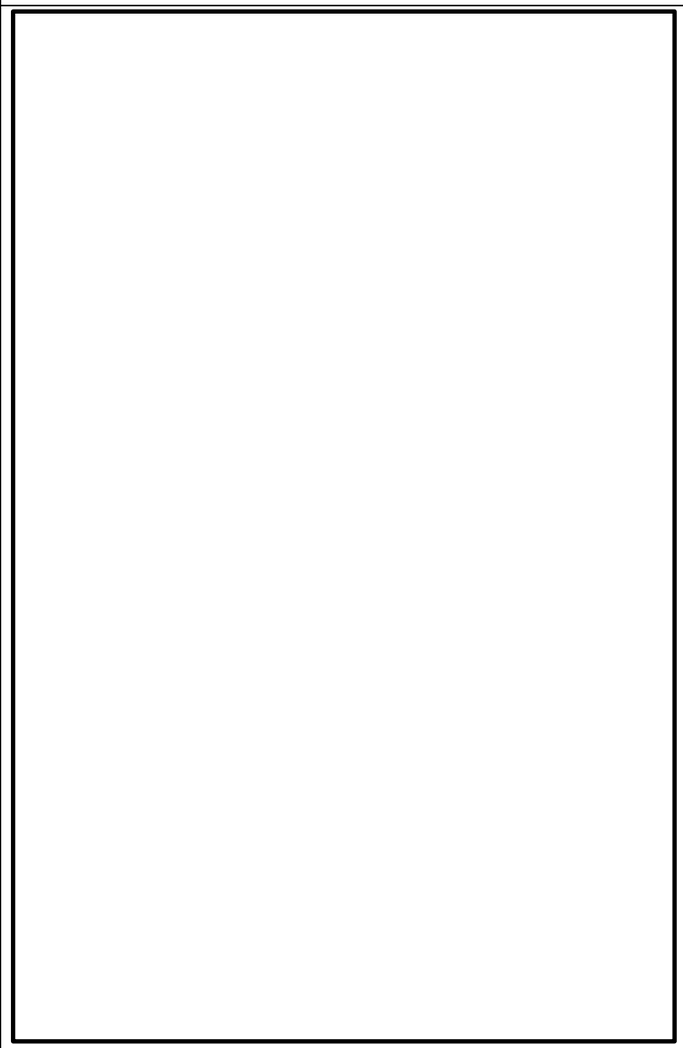
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（4／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（4/14）	

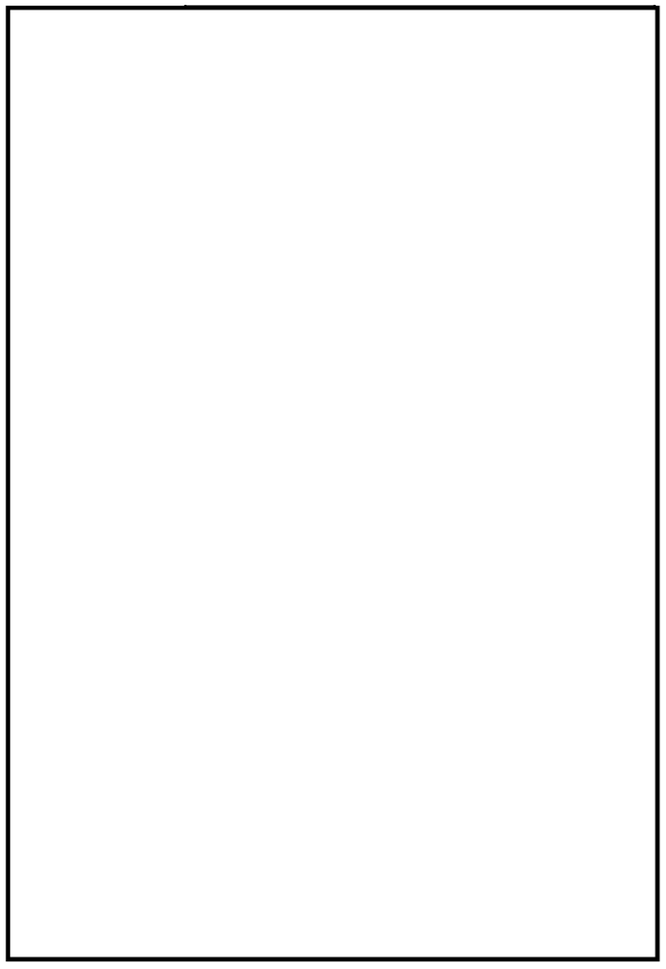
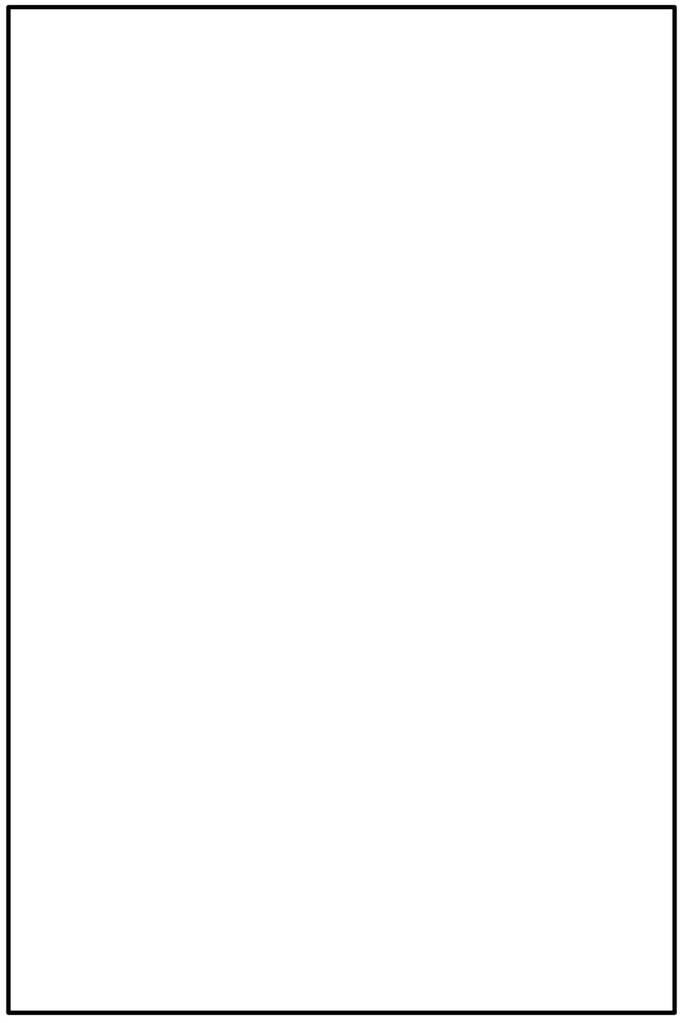
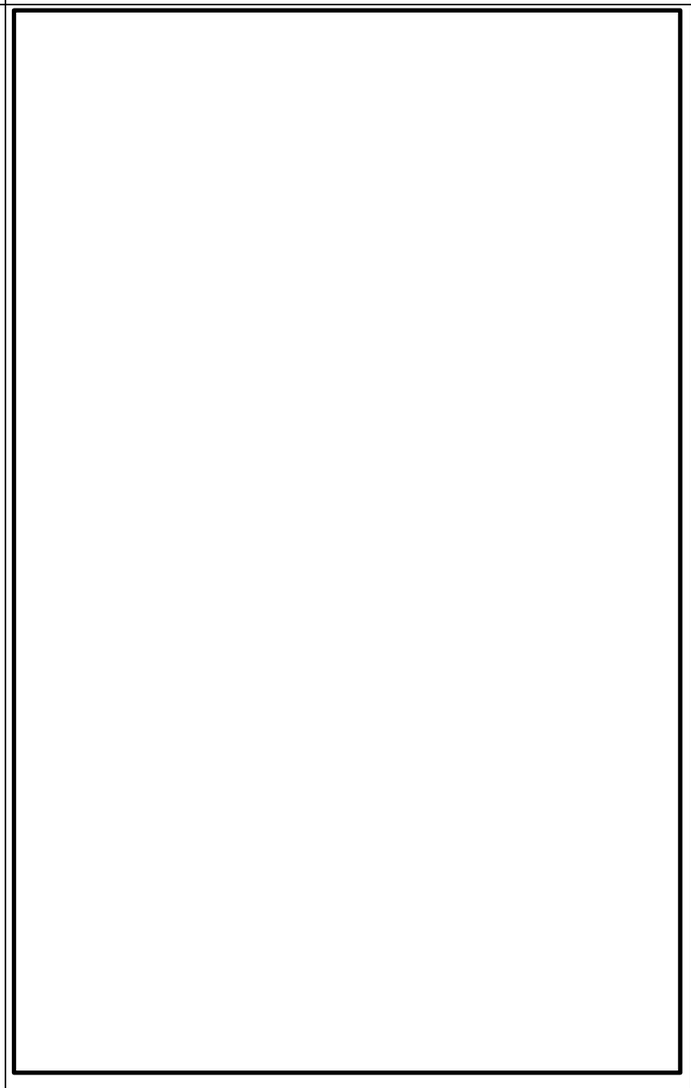
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（5／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（5/14）	

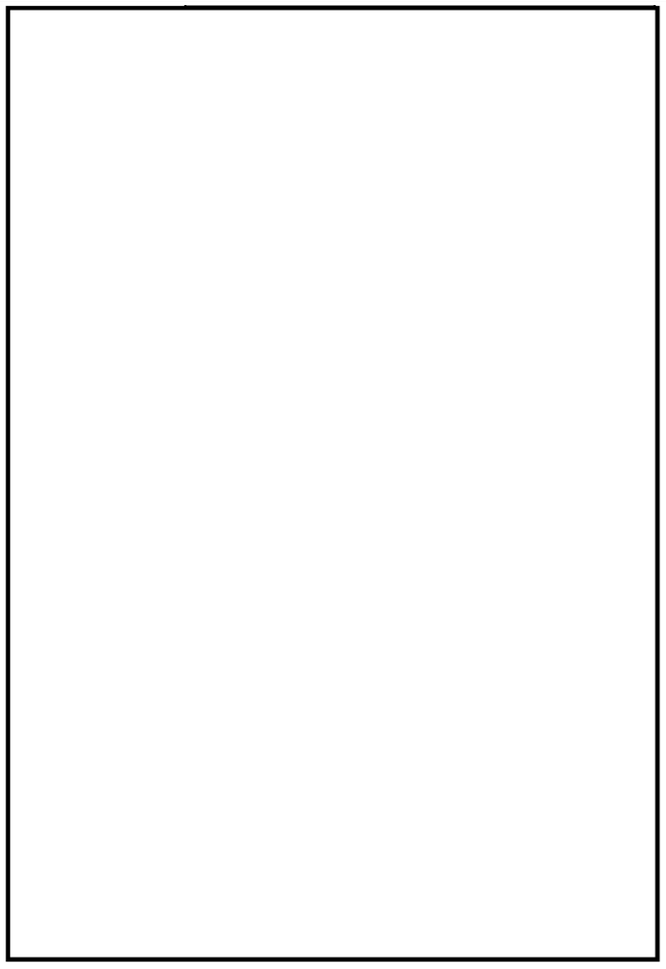
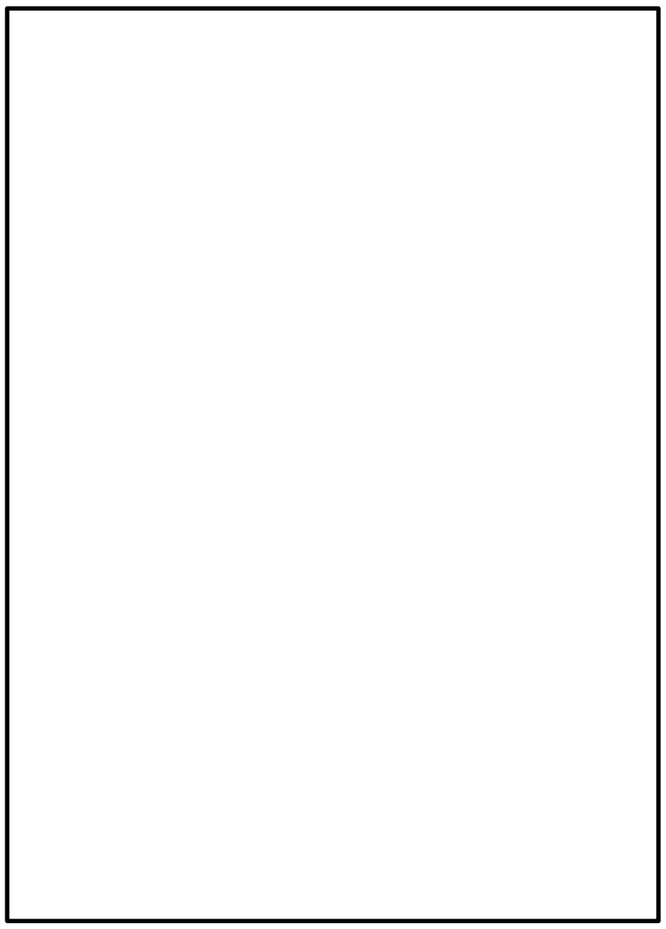
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（6／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（6/14）	

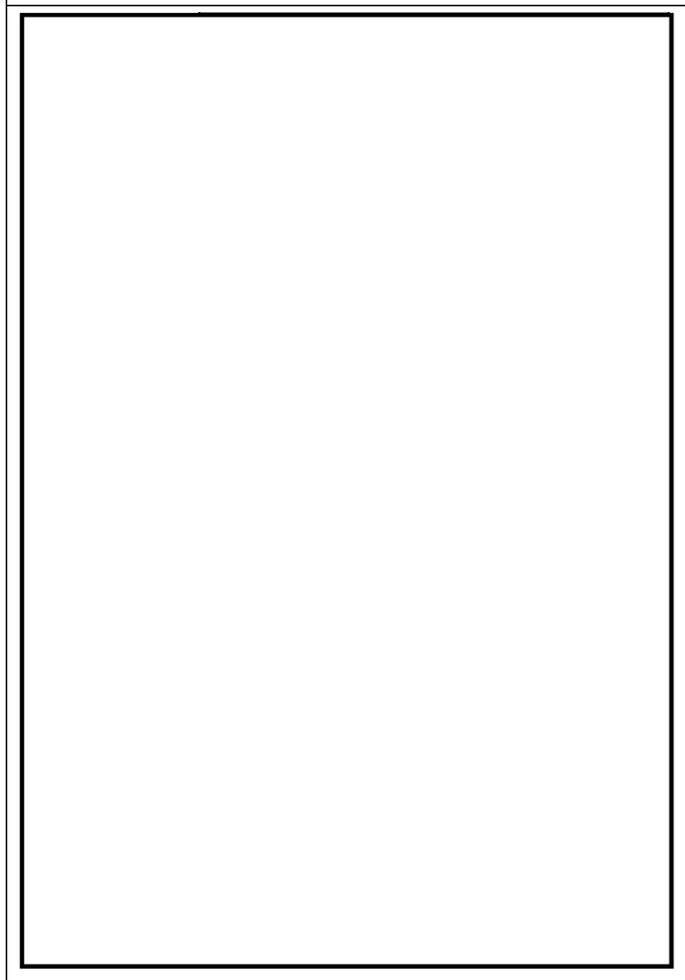
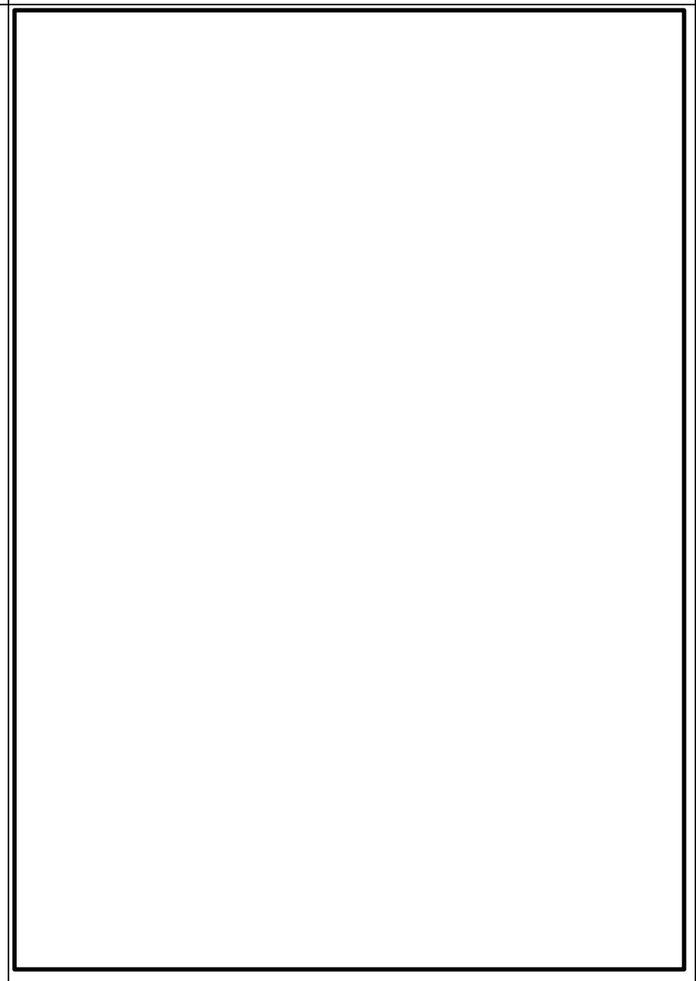
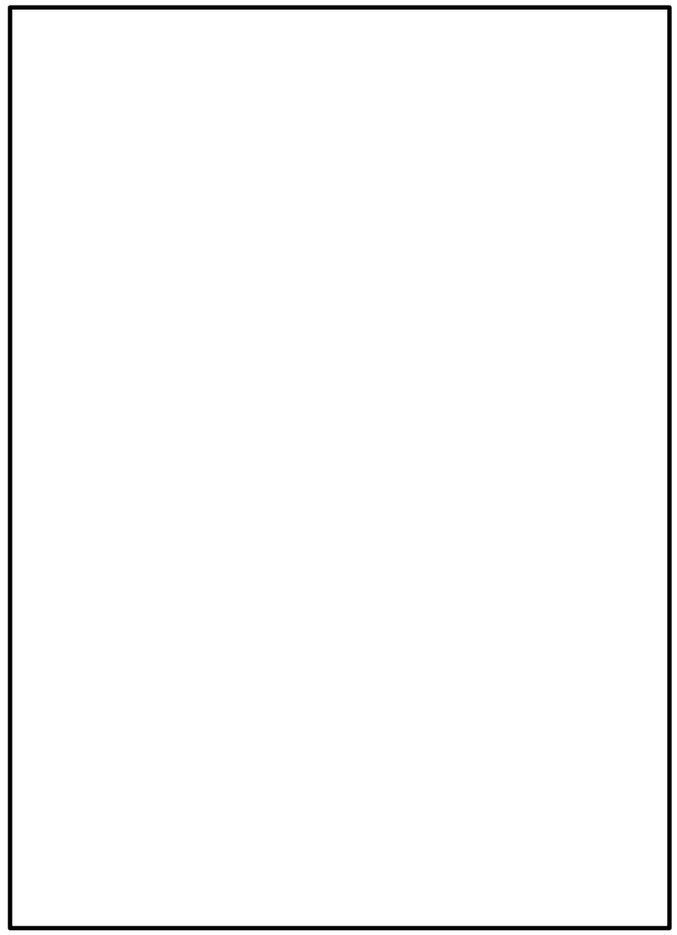
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（7／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（7/14）	

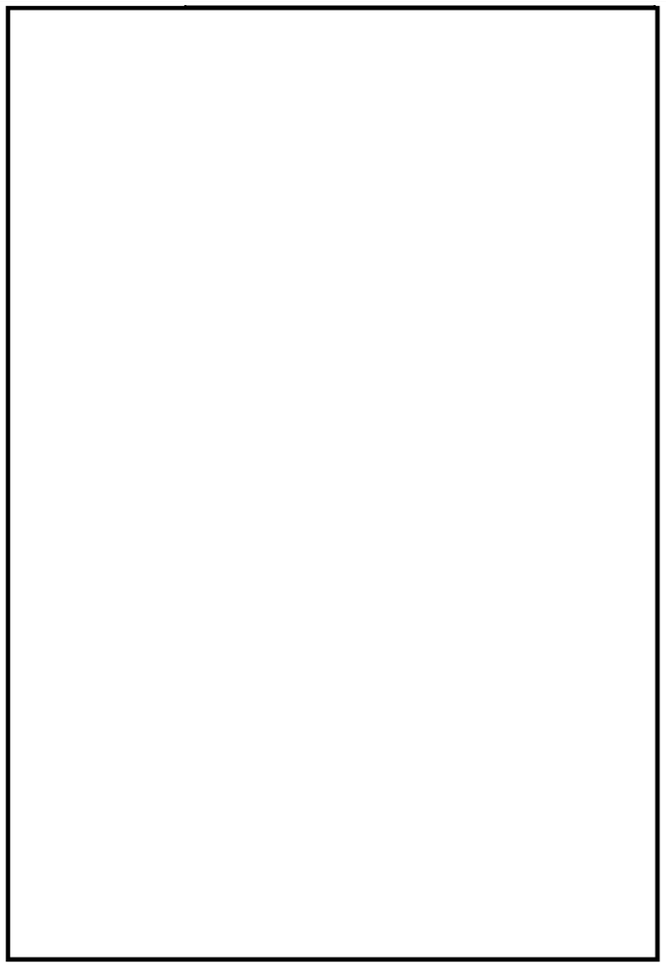
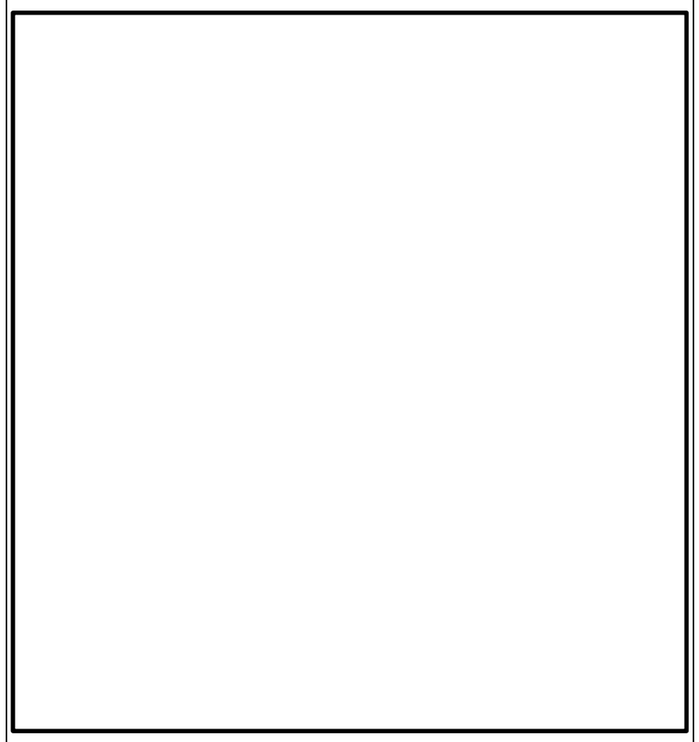
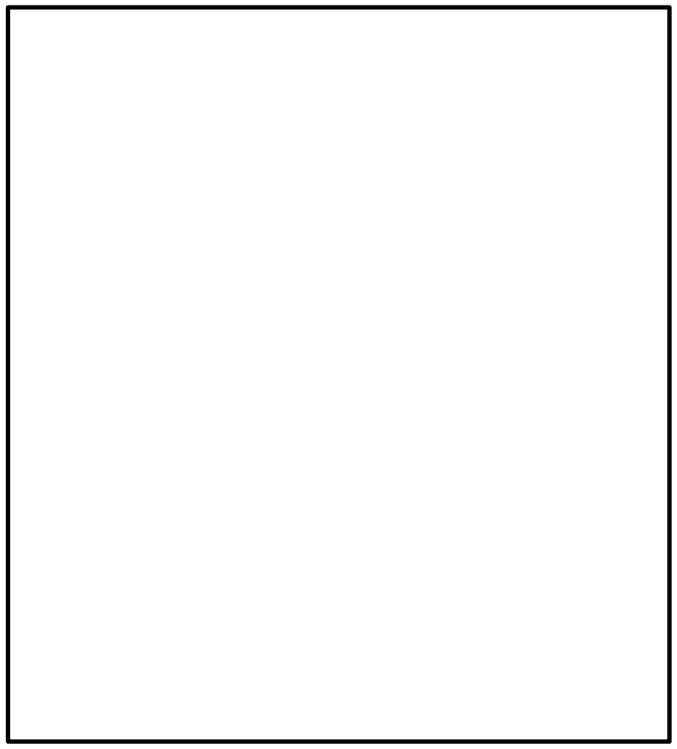
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（8／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（8/14）	

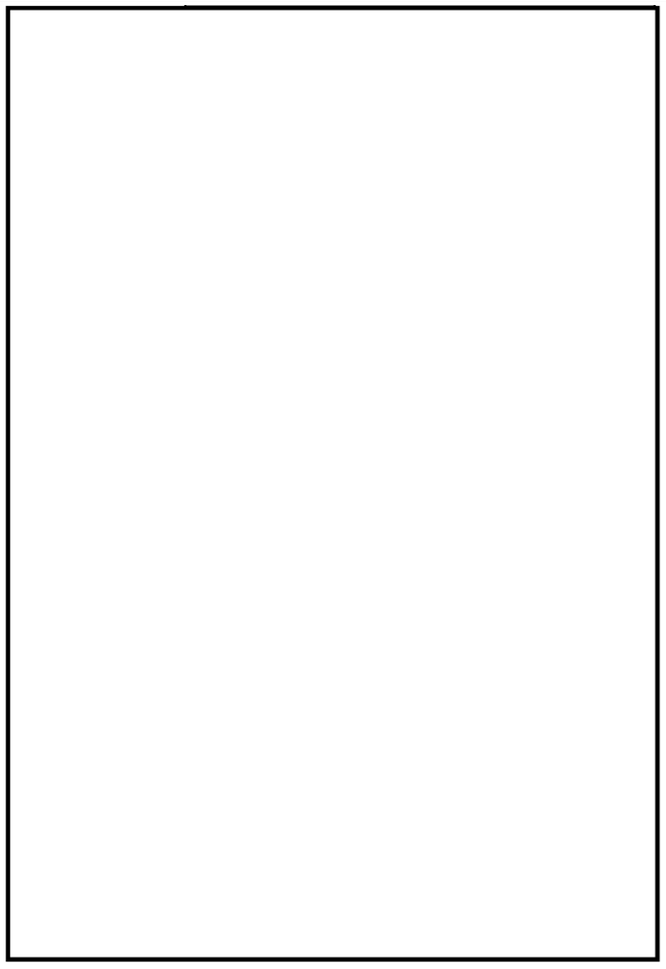
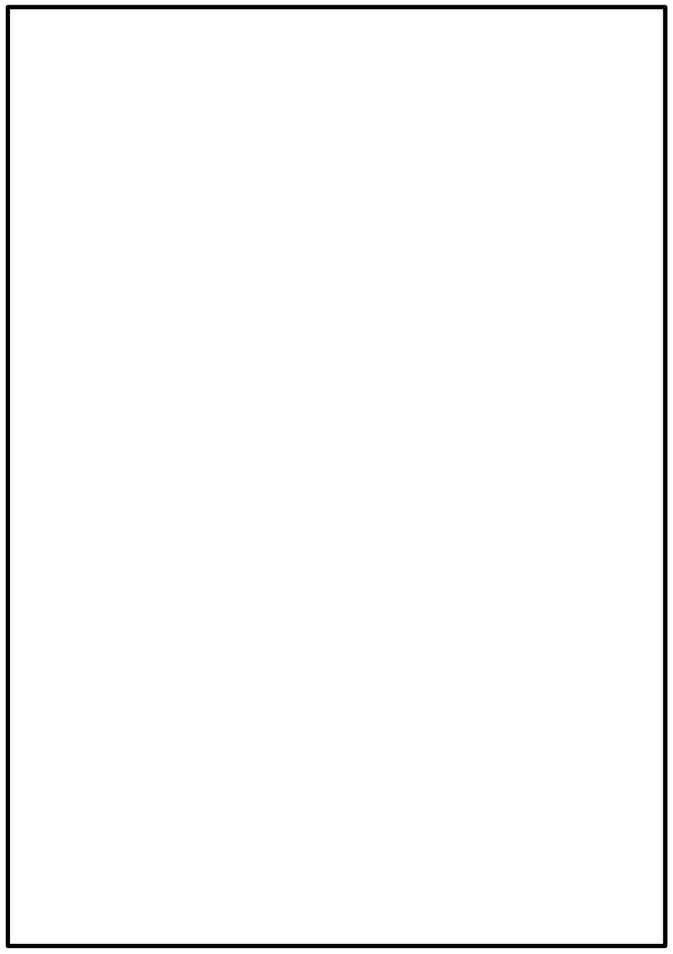
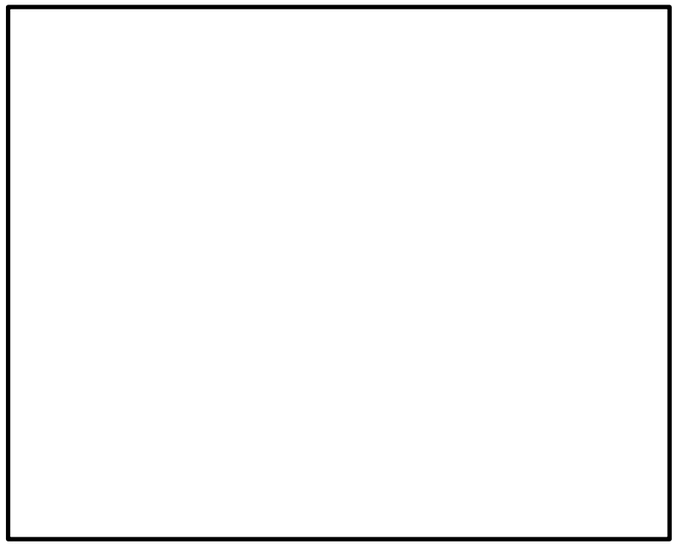
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（9／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（9/14）	

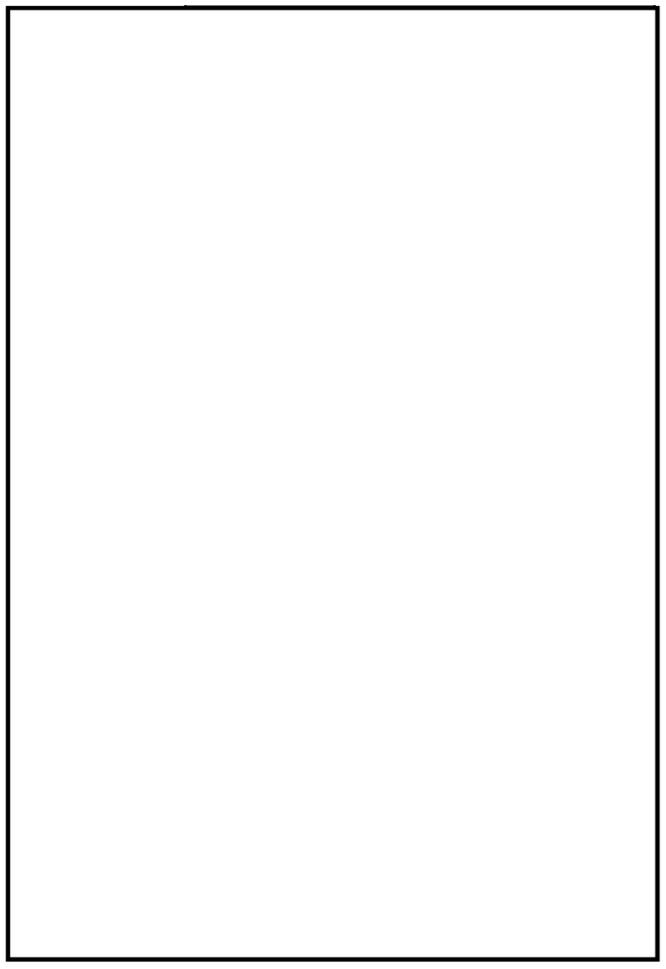
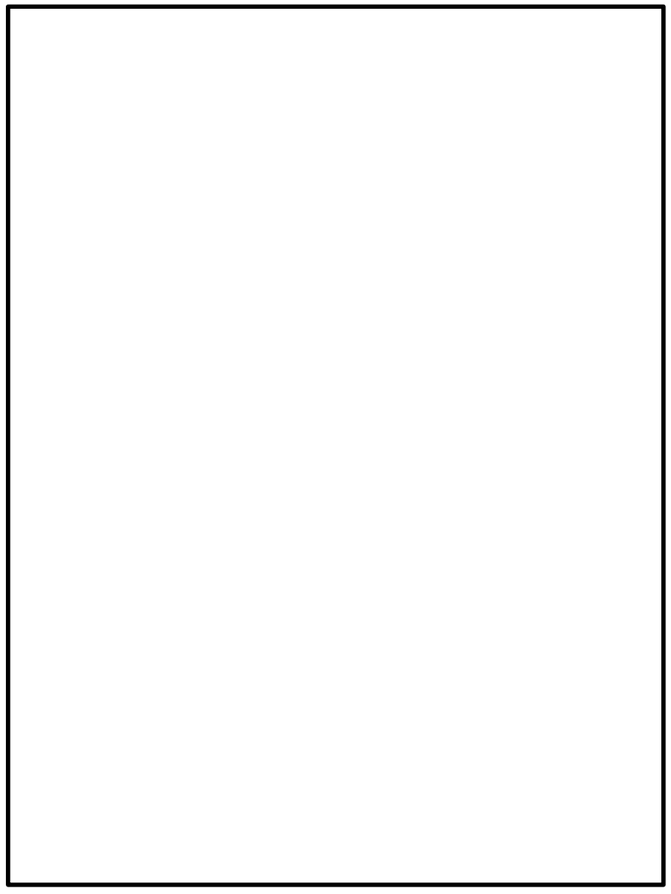
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（10／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（10/14）	

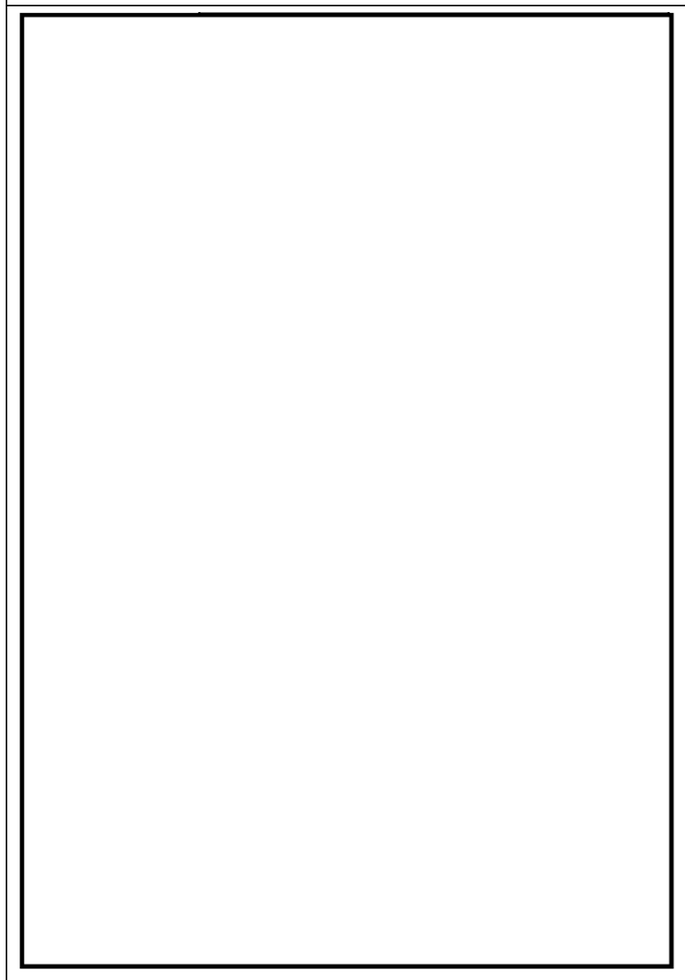
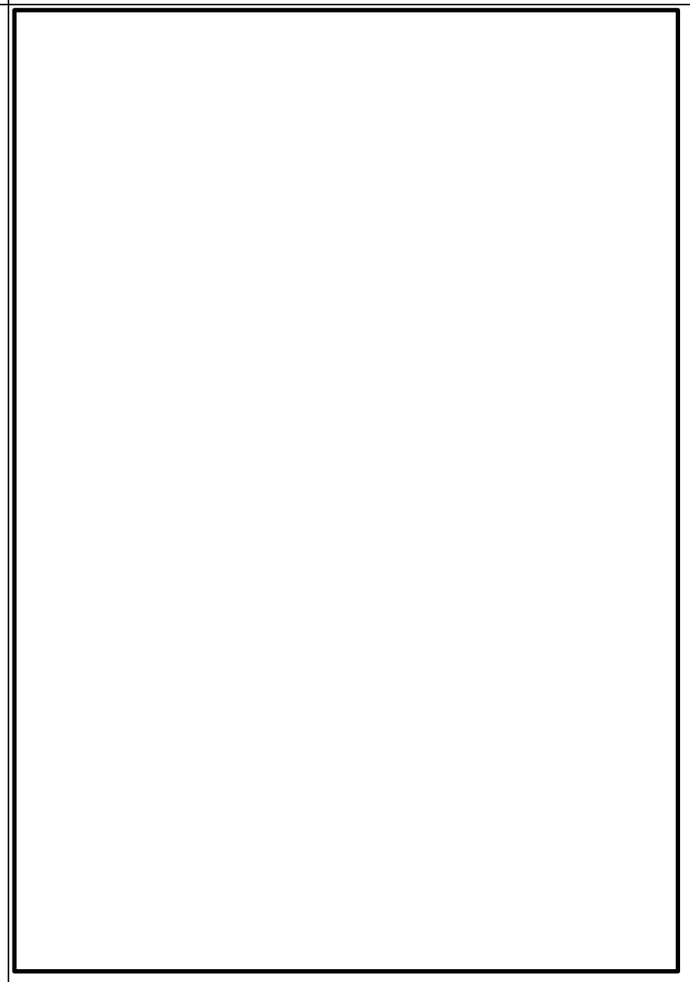
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（11／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（11/14）	

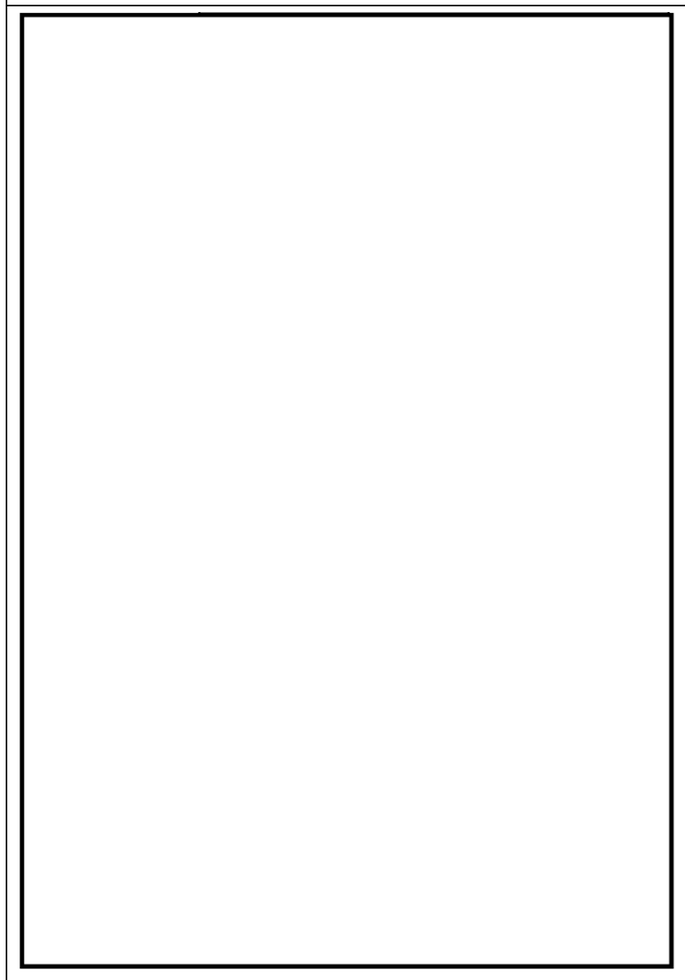
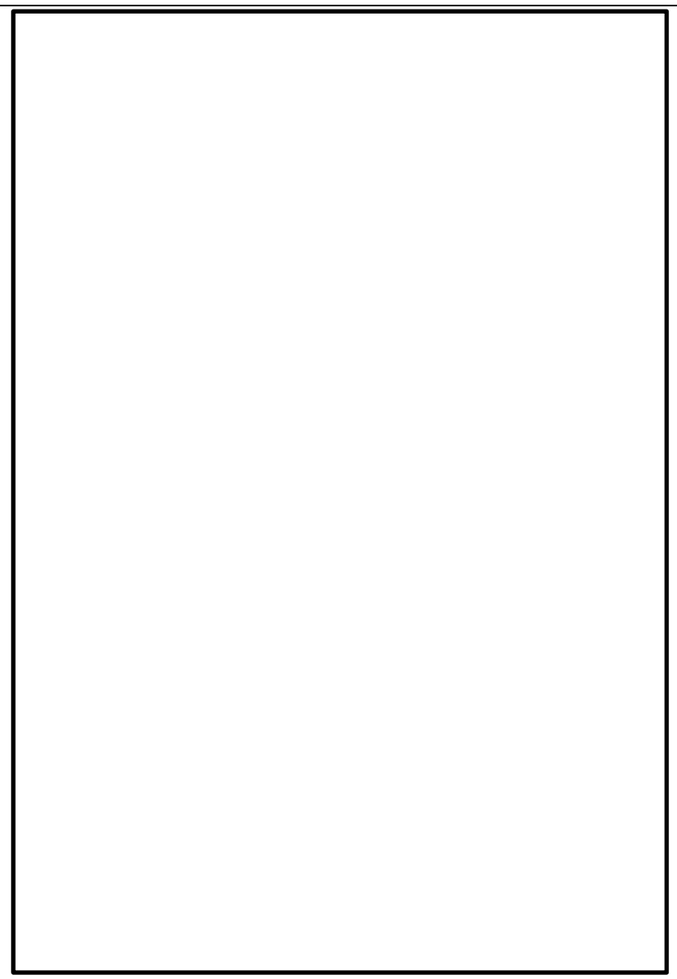
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（12／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（12/14）	

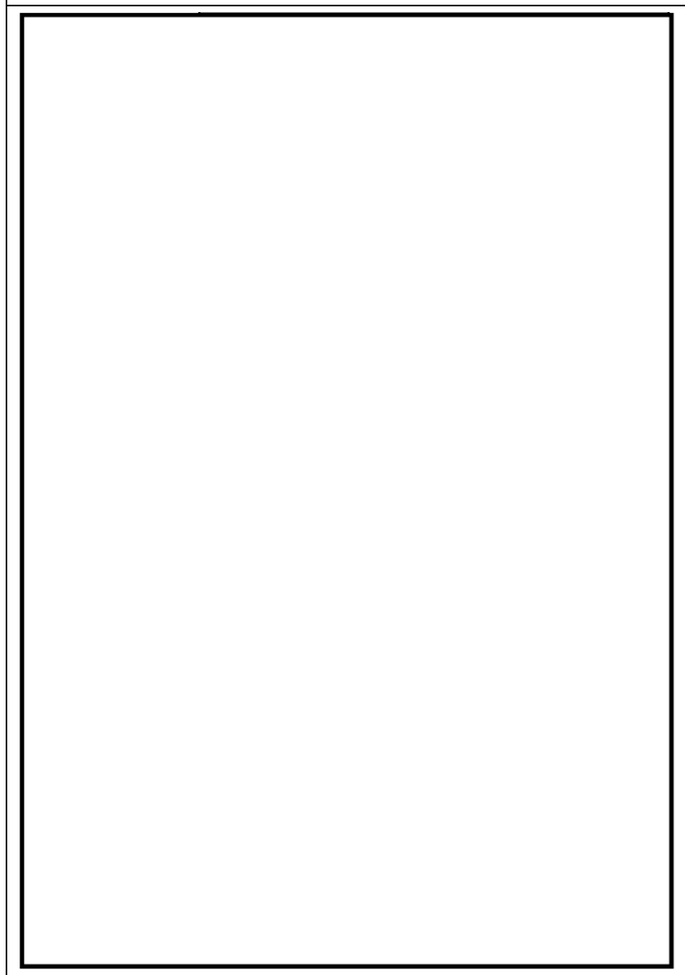
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-1 図 柏崎刈羽 6 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（13／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（13/14）	

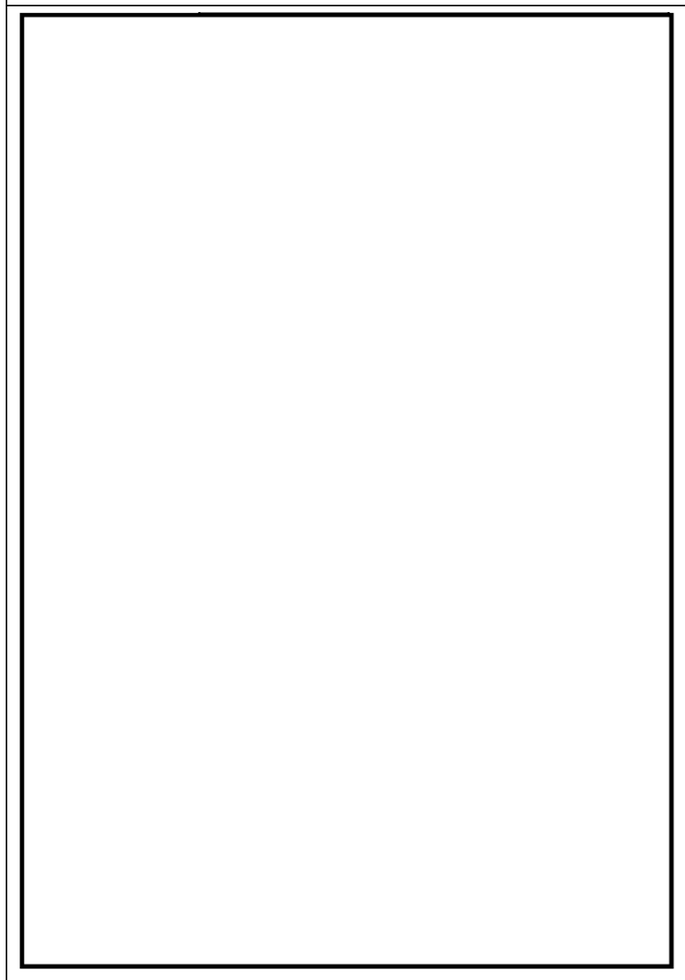
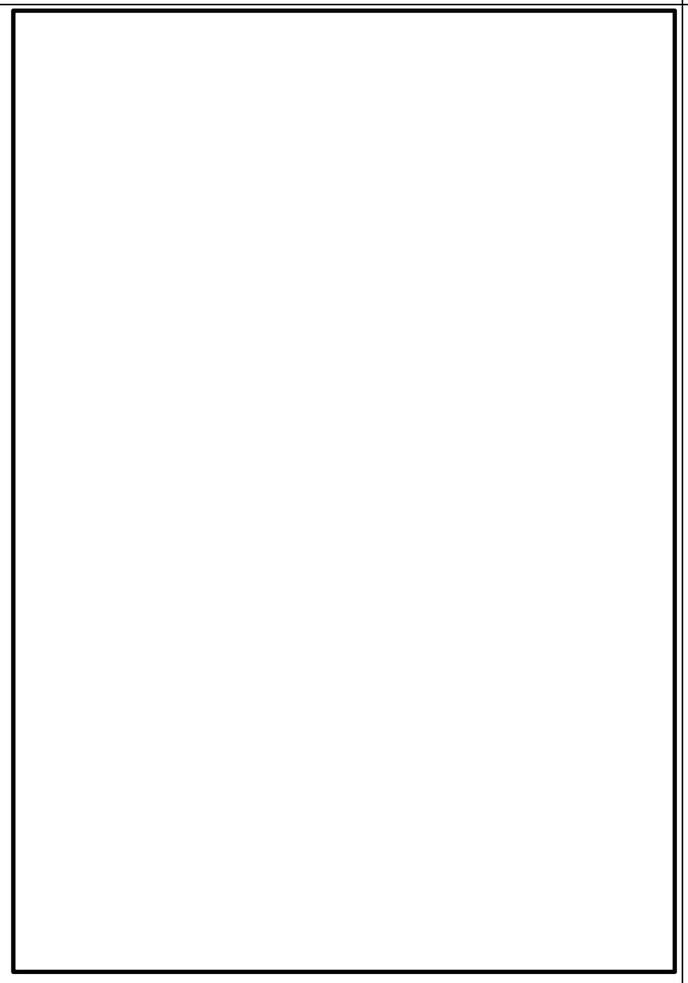
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（14／31）	 図 1-1 溢水防護対象設備の配置図（14/14）	

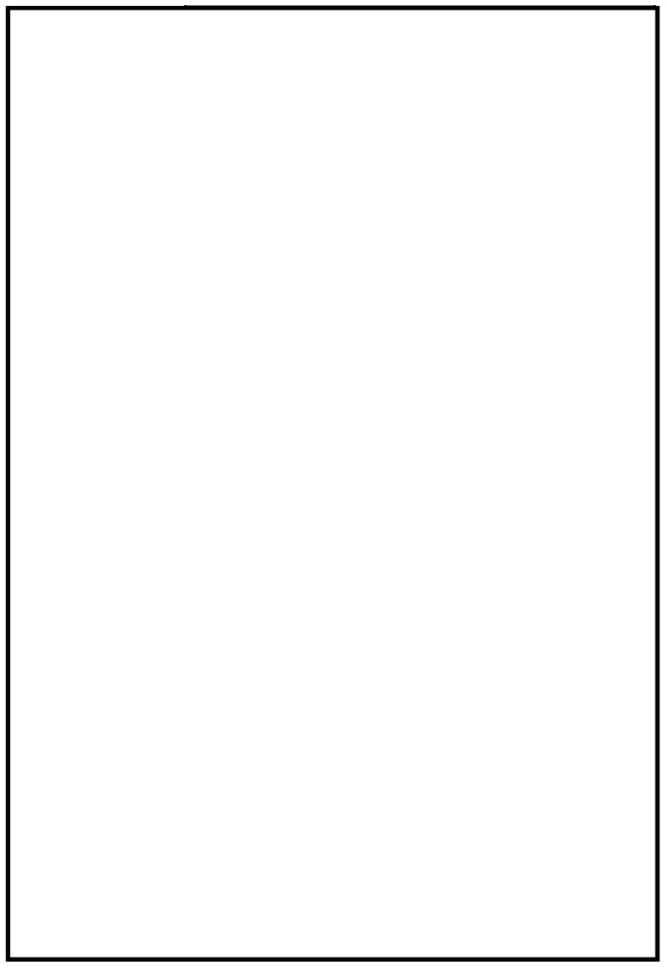
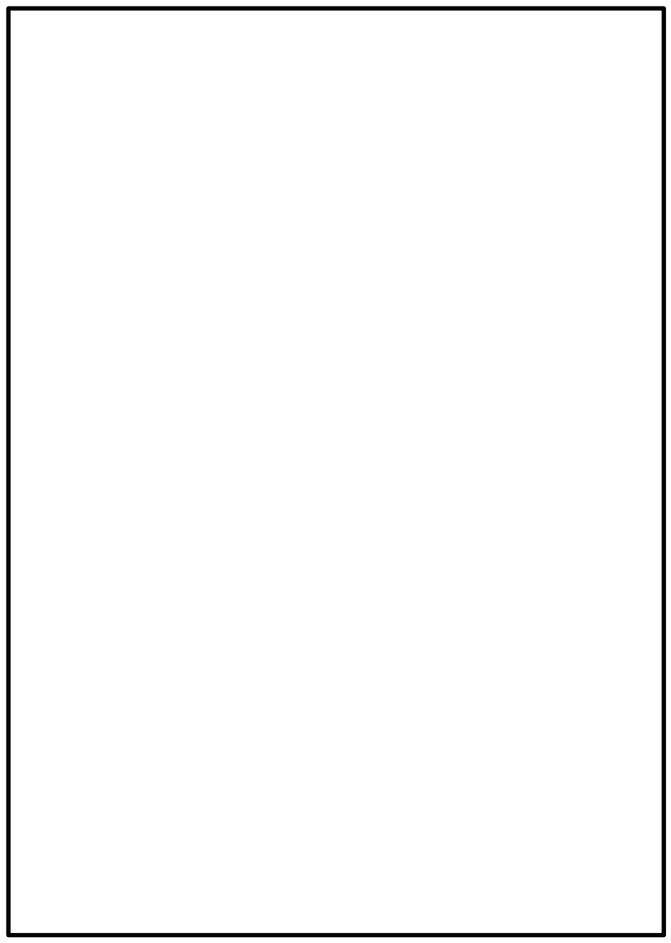
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（15／31）		

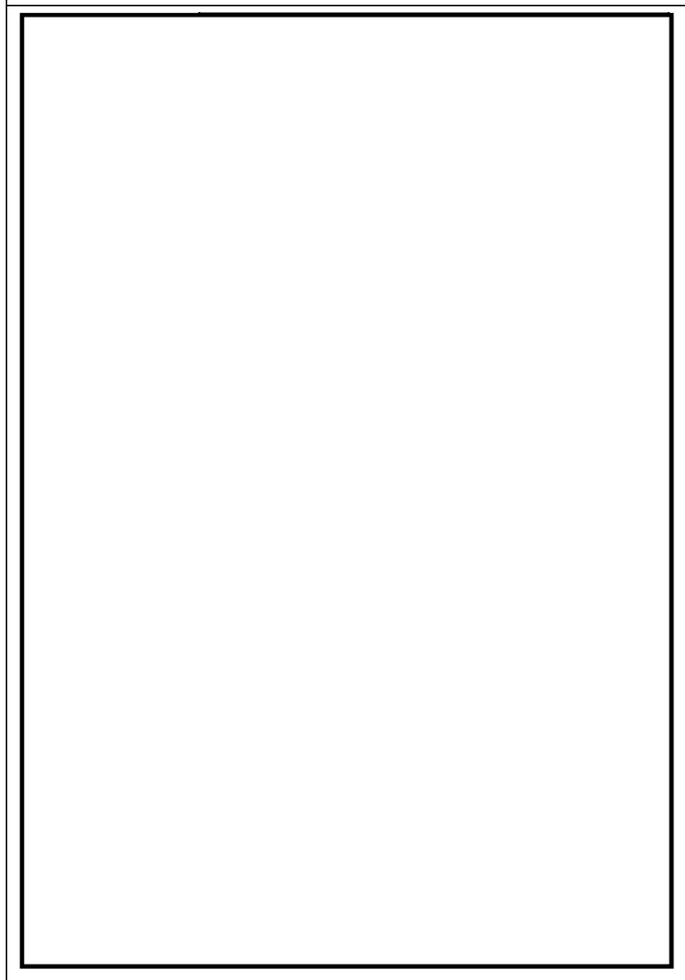
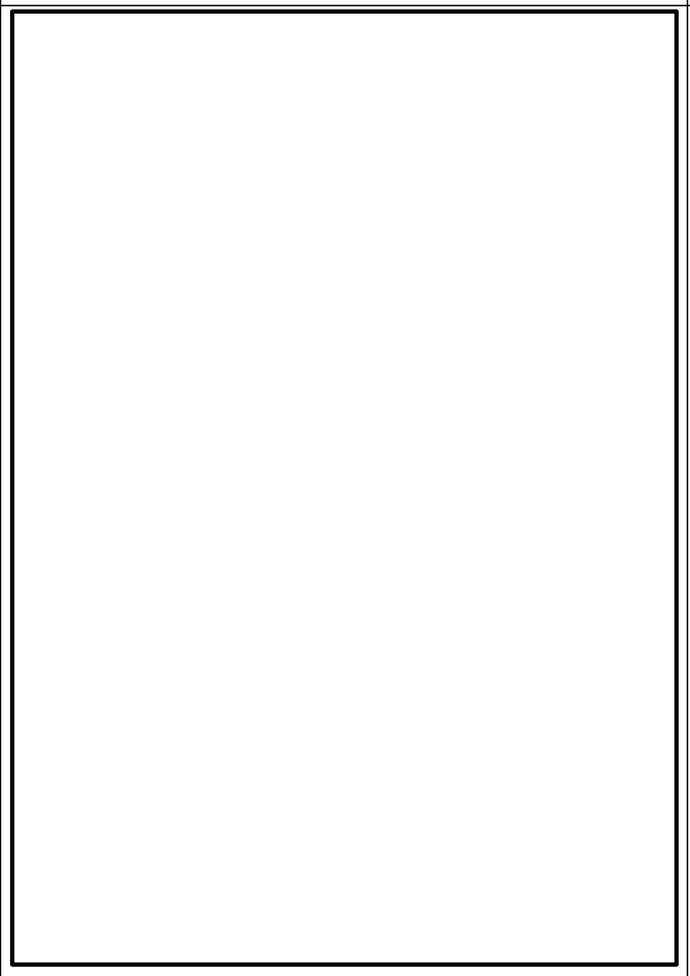
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（16／31）		

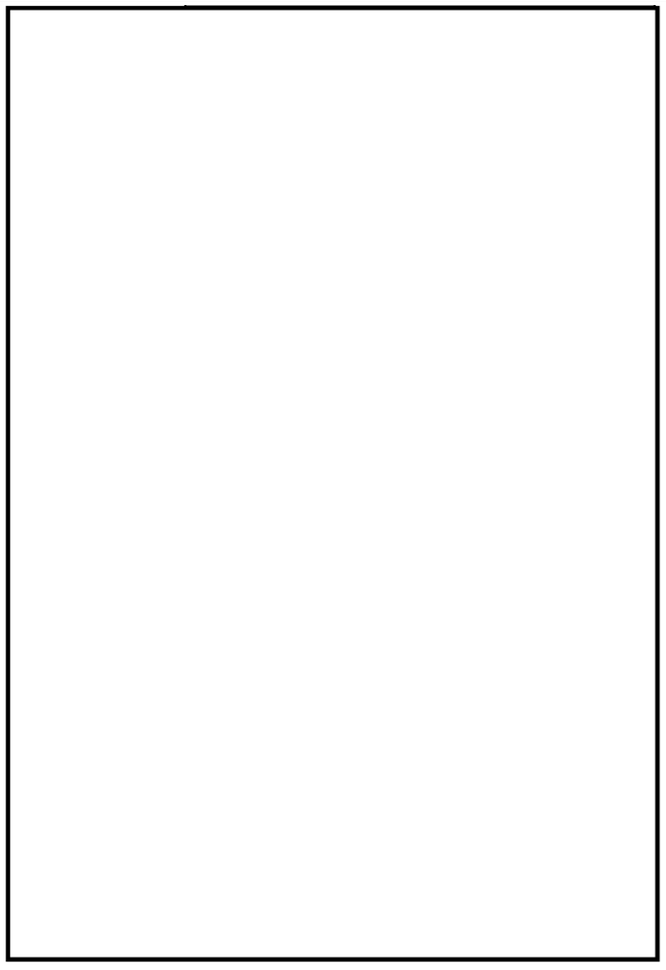
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（17／31）		

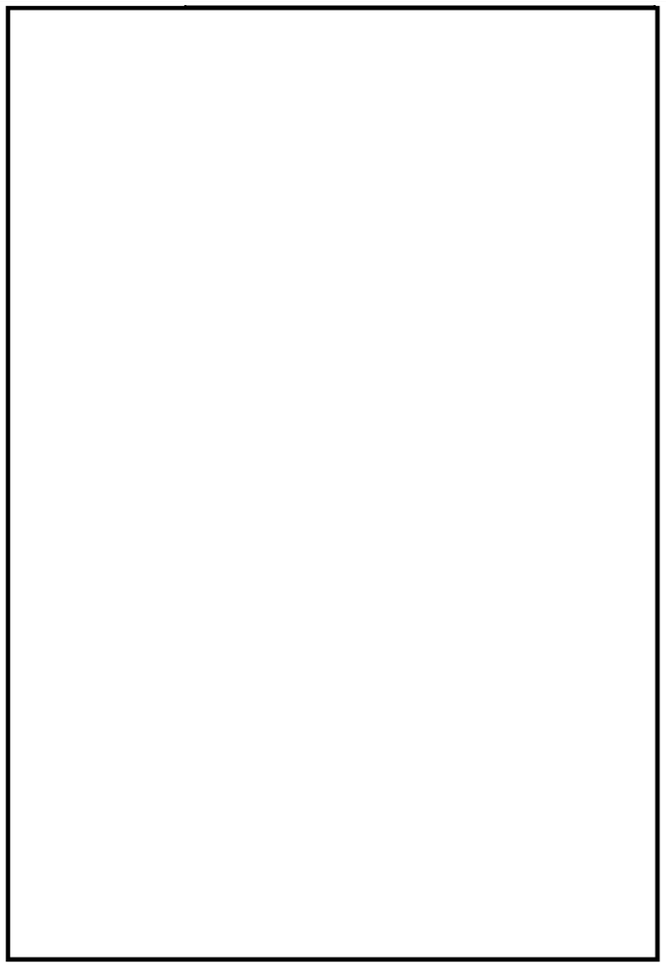
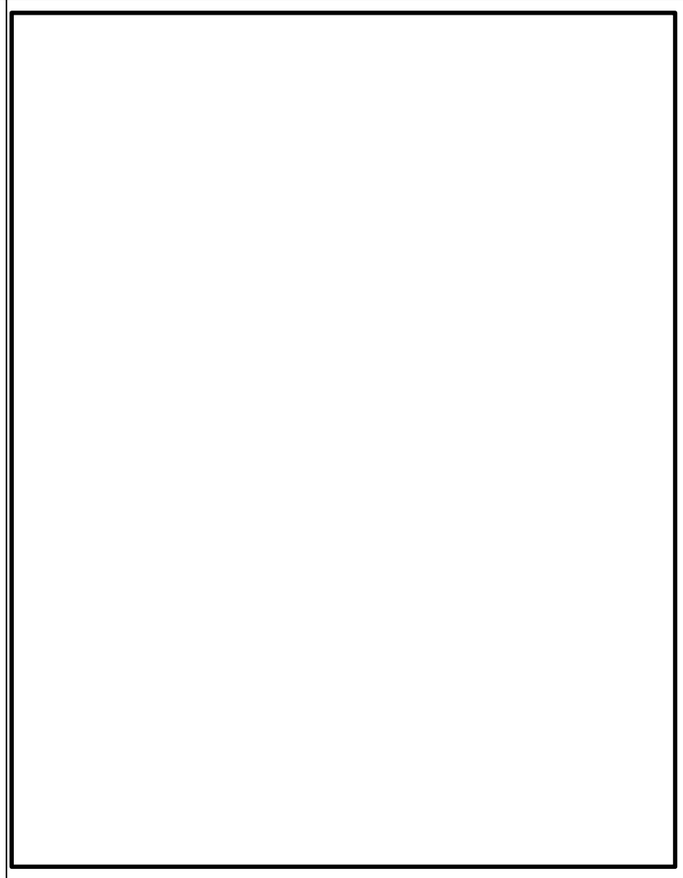
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（18／31）		

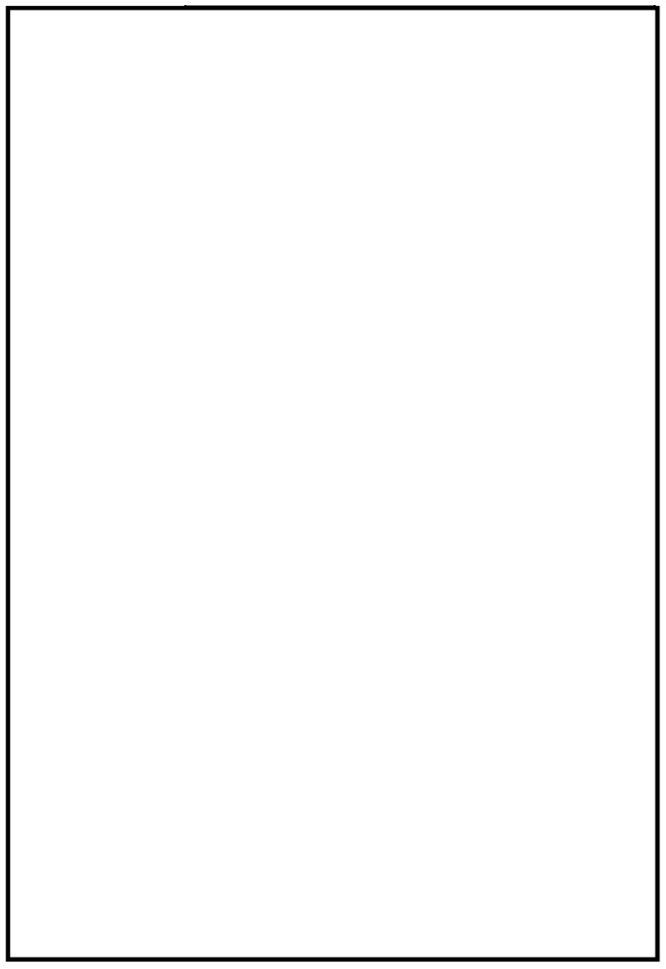
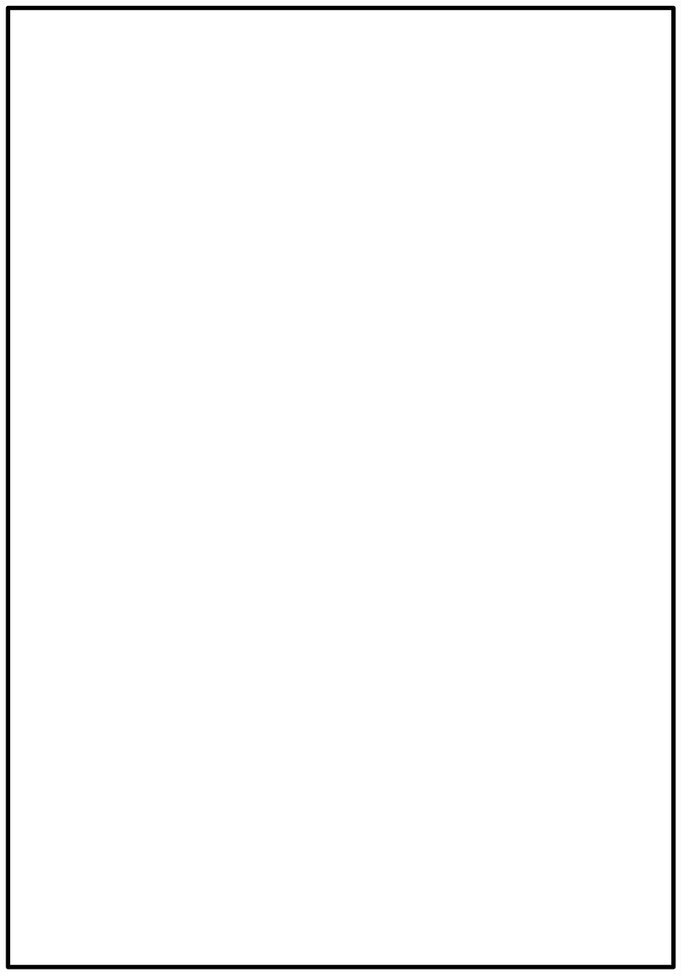
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（19／31）		

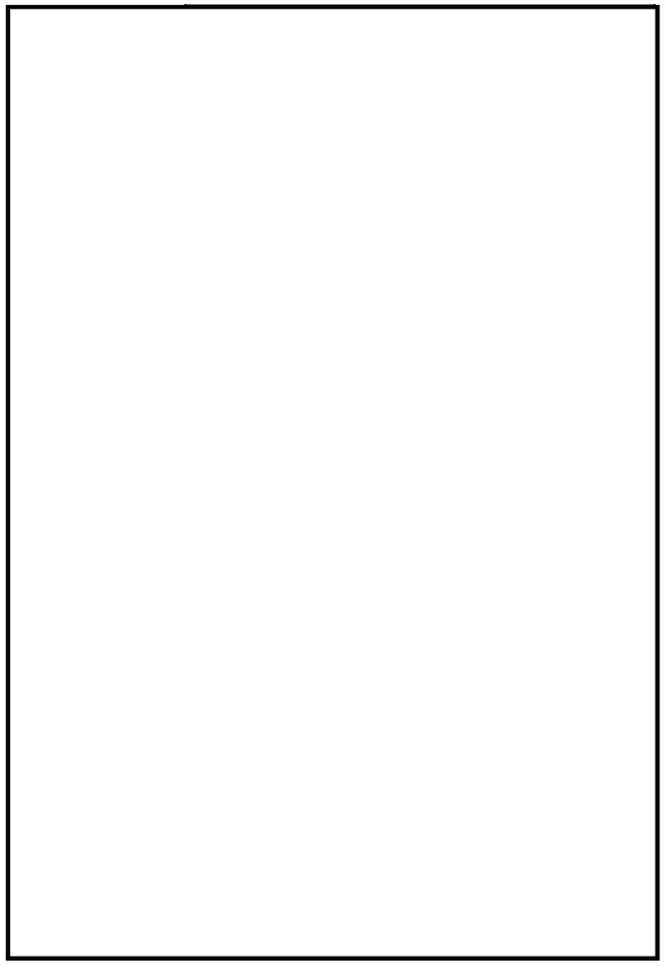
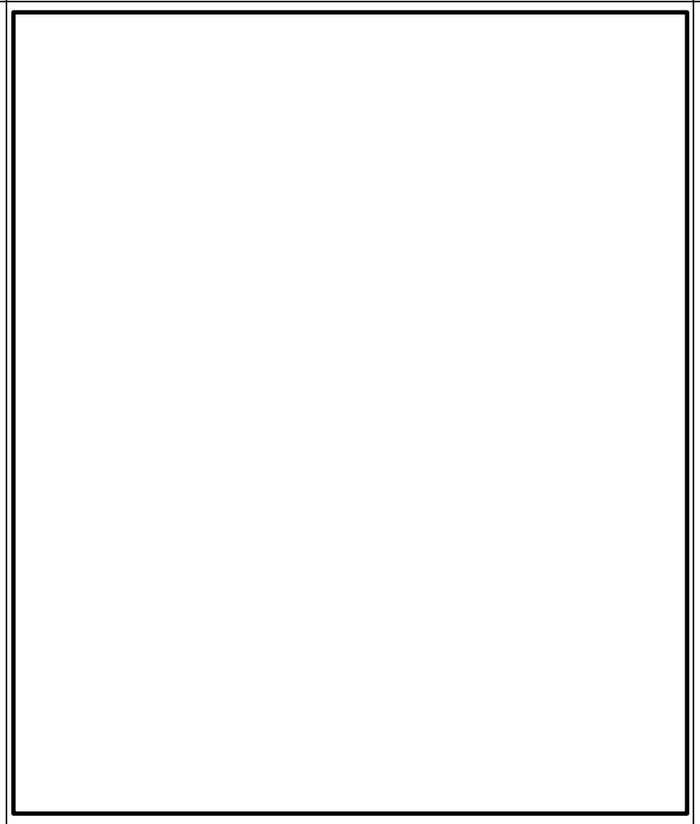
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（20／31）		

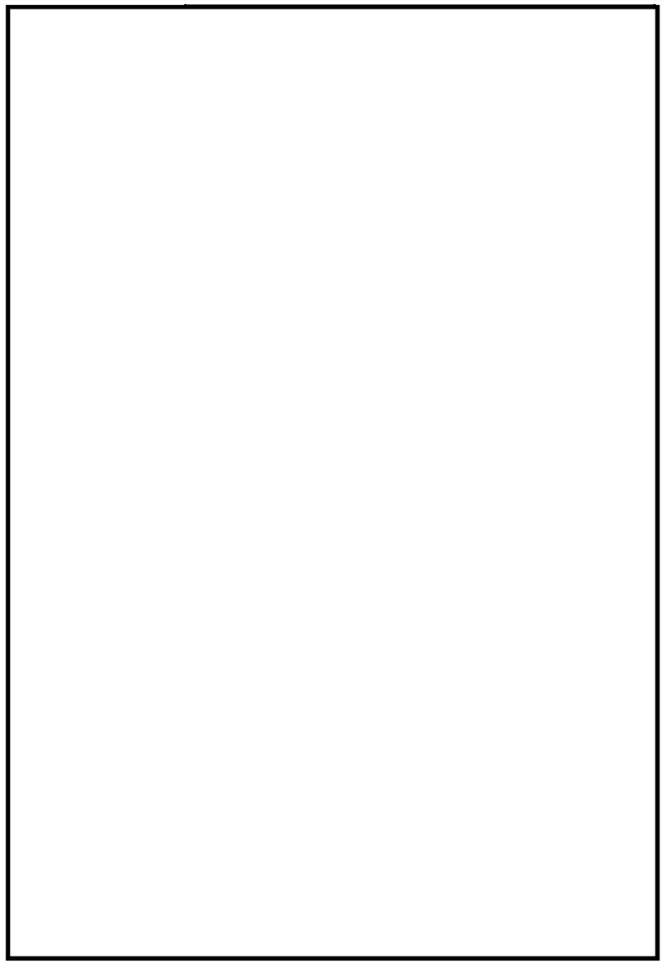
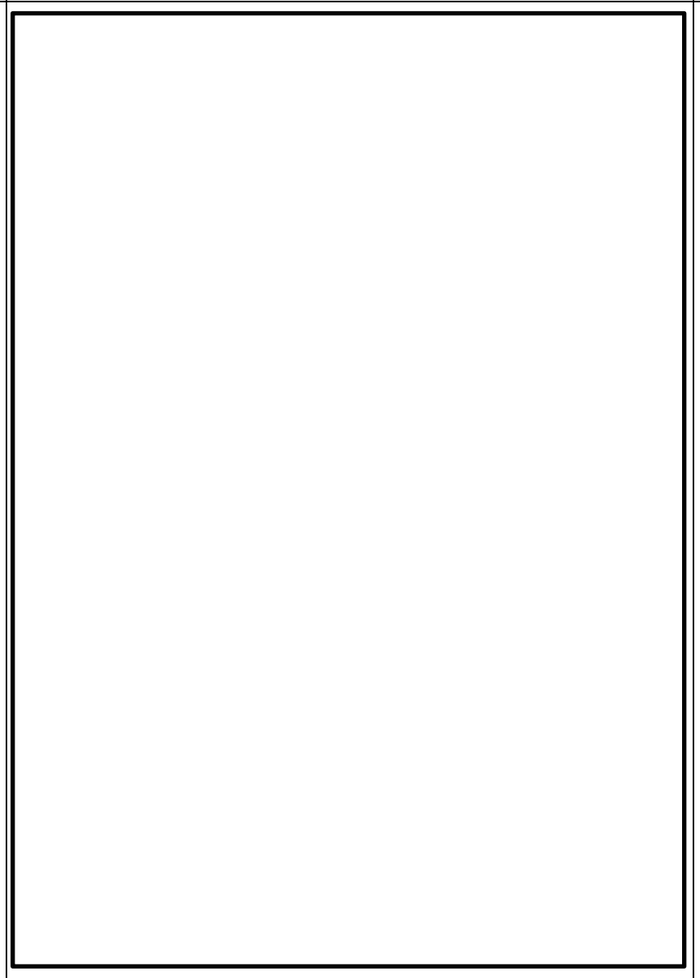
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（21／31）		

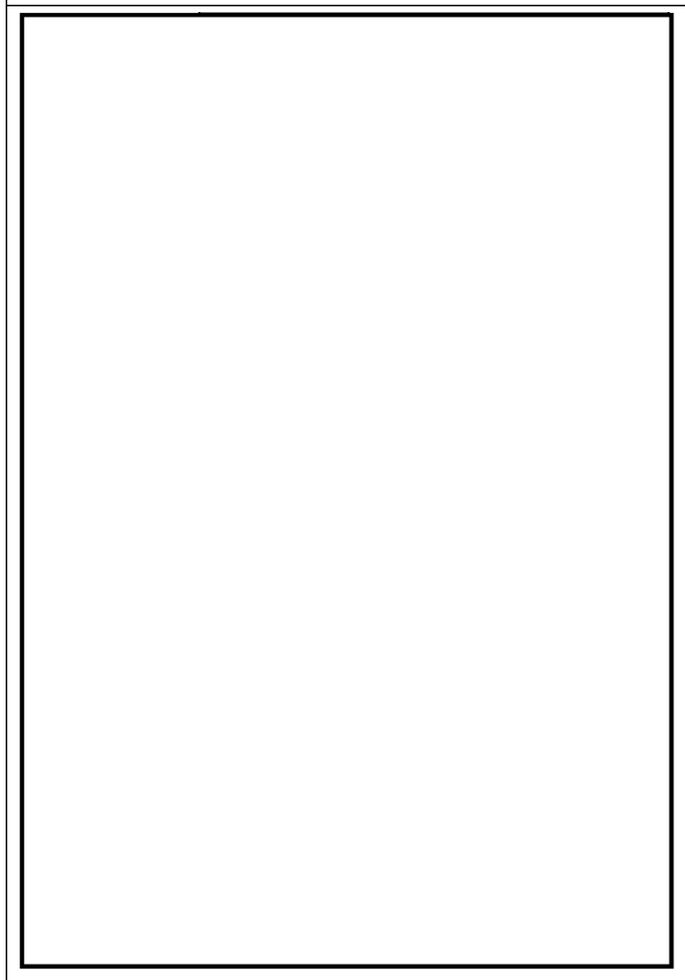
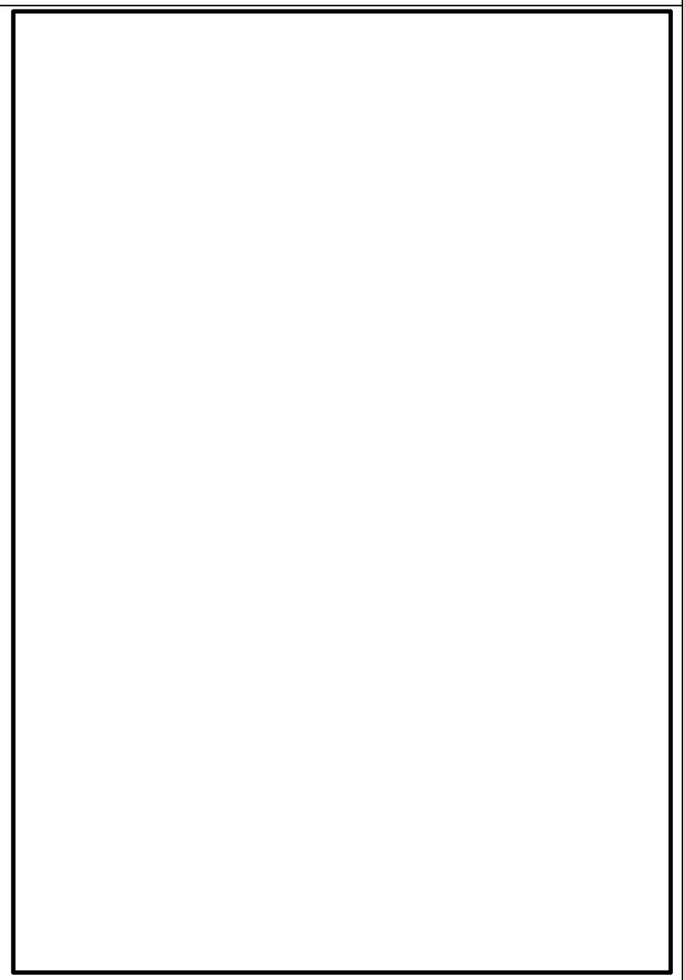
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（22／31）		

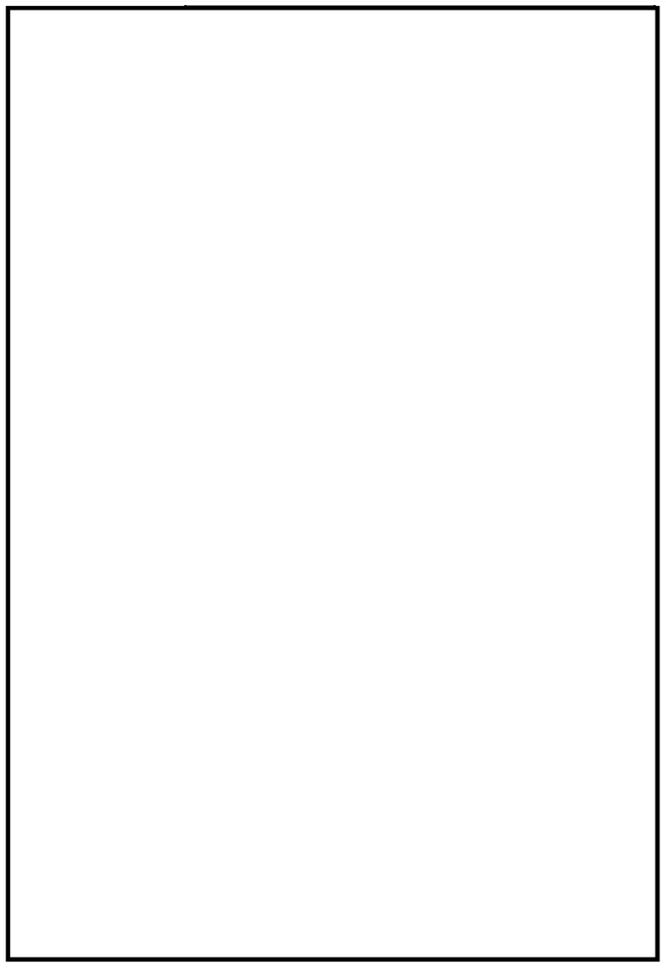
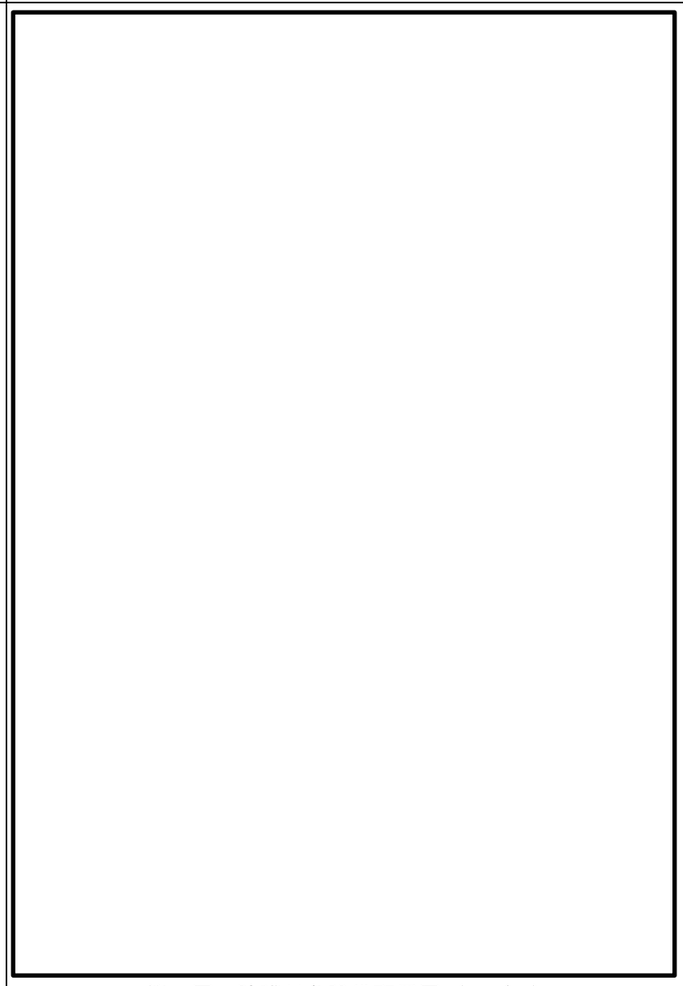
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（23／31）		

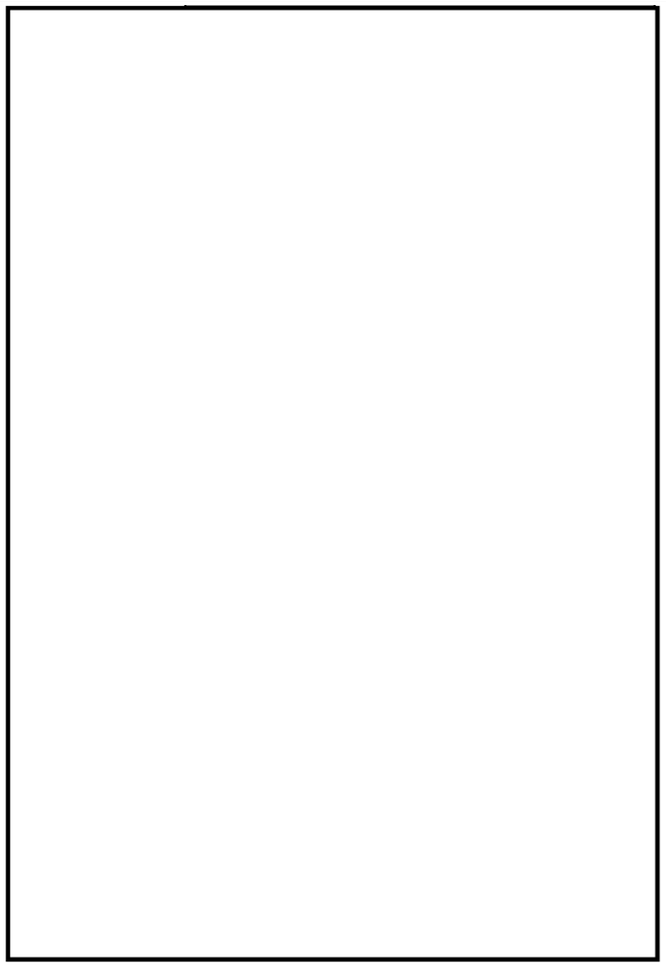
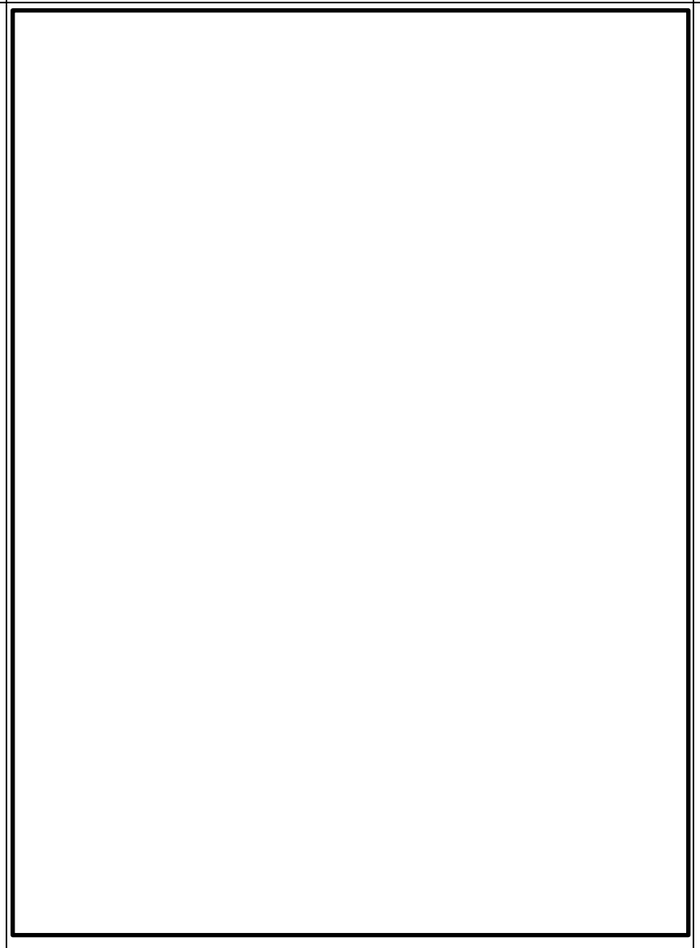
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（24／31）		

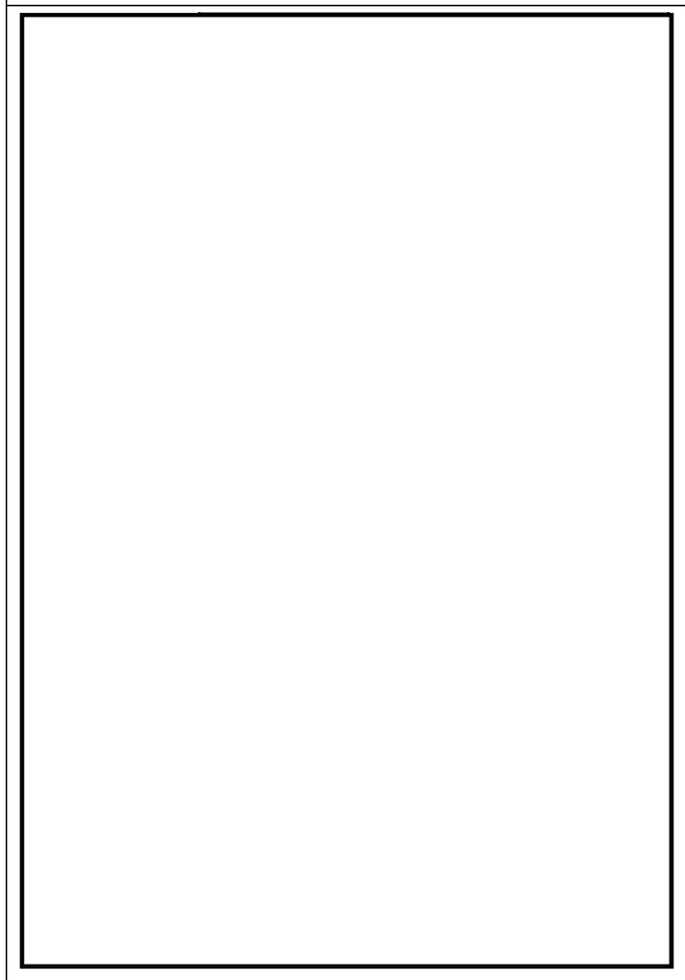
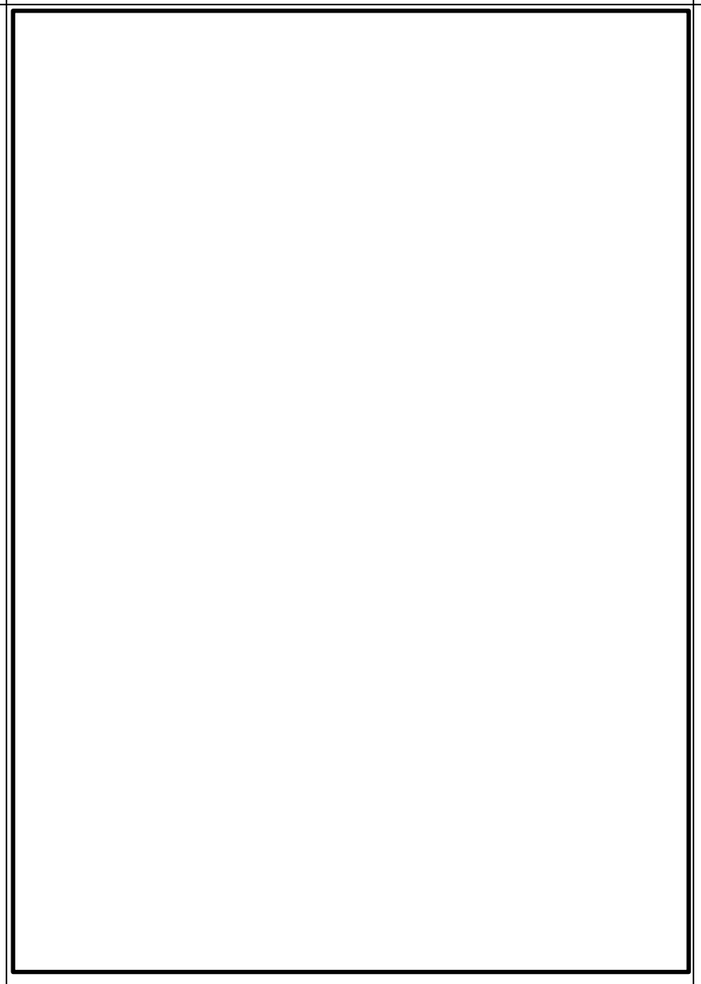
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（25／31）		

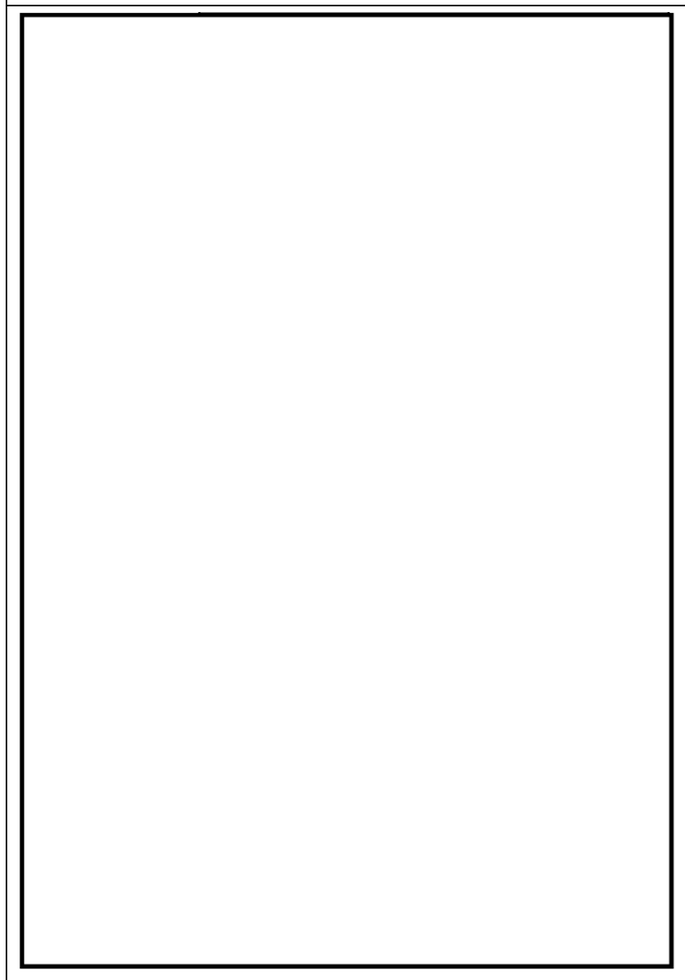
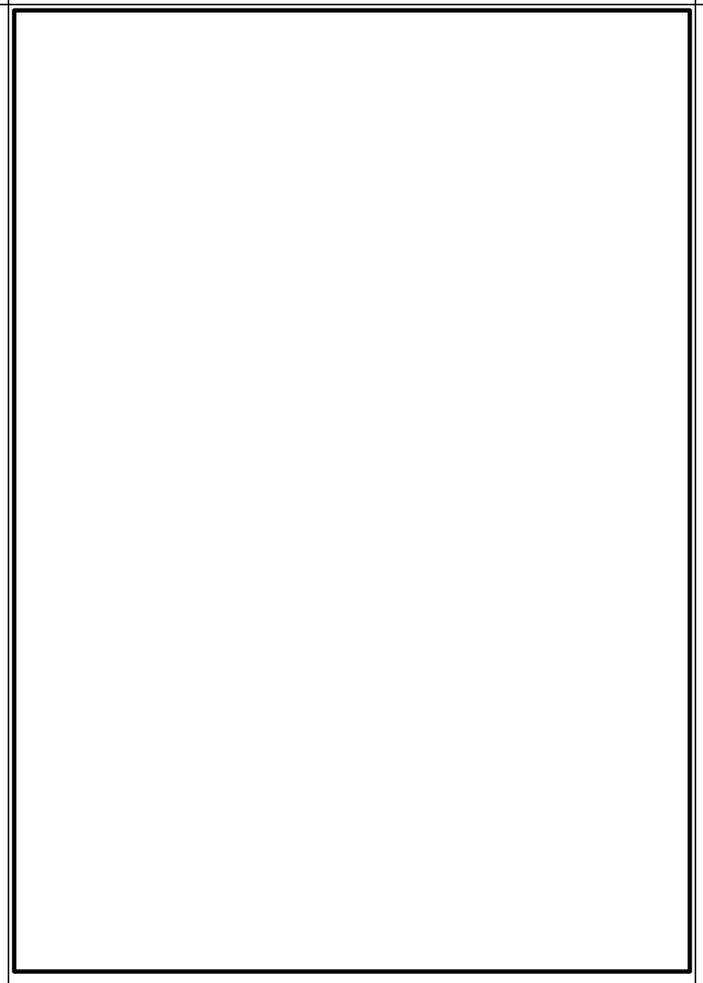
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図 柏崎刈羽 7 号炉 防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（26／31）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図　柏崎刈羽 6 号及び 7 号炉　防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（27／31）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図　柏崎刈羽 6 号及び 7 号炉　防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（28／31）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図　柏崎刈羽 6 号及び 7 号炉　防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（29／31）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図　柏崎刈羽 6 号及び 7 号炉　防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（30／31）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 補足第 26.1-2 図　柏崎刈羽 6 号及び 7 号炉　防護対象設備配置図	 第 1 図　防護対象設備配置図（31／31）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足説明資料-2

内部溢水影響評価における判定表

1.　はじめに

内部溢水影響評価における防護対象設備がその安全機能を喪失しないことを確認するために用いた判定表について以下にまとめる。

2.　安全機能整理表

「重要度の特に高い安全機能を有する系統及び使用済燃料プールの冷却・給水機能を有する系統」について，内部溢水影響評価における要求事項を第１表～第６表の安全機能整理表に整理した。

内部溢水影響評価の判定としては，3 項から 13 項の判定基準により，防護対象設備の機能が維持されていることを確認する。詳細な評価結果については，想定破損評価，消火水評価及び地震による溢水影響評価の各評価に示す。

3.　緊急停止機能

【判定基準】

水圧制御ユニットの機能が維持されていること。

第１表　安全機能整理表(1/6)

原子炉施設	
緊急停止機能【ＨＣＵ(Ⅰ系) and ＨＣＵ(Ⅱ系)】	
水圧制御ユニット（ＨＣＵ）	
Ⅰ系	Ⅱ系

補足説明資料 25

内部溢水影響評価における判定表

1. はじめに

内部溢水影響評価における溢水防護対象設備がその安全機能を喪失しないことを確認するために用いた判定表について以下にまとめる。

2. 安全機能整理表

「重要度の特に高い安全機能を有する系統，燃料プール冷却機能及び燃料プールへの補給機能」について，内部溢水影響評価における要求事項を表 1～10 の安全機能整理表に整理した。

内部溢水影響評価の判定としては，3 項から 18 項の判定基準により，溢水防護対象設備の機能が維持されていることを確認した。

3. 原子炉の緊急停止機能

【判定基準】

制御棒及び制御棒駆動系（水圧制御ユニット）の機能が維持されていること。

表 1　安全機能整理表（1/10）

評価対象	原子炉施設	
安全機能	原子炉の緊急停止機能	
系統名	制御棒及び制御棒駆動系（水圧制御ユニット）	
系統区分	A	B
安全区分	Ⅰ	Ⅱ

・島根２号炉は安全機能の判定表の考え方について記載した
【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

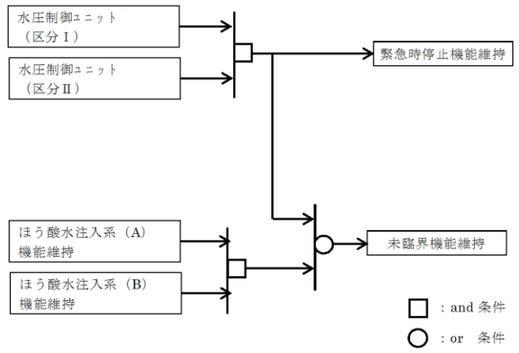
4.　未臨界維持機能

【判定基準】

水圧制御ユニットの機能又は，ほう酸水注入系の機能が維持されていること。

第２表　安全機能整理表(2/6)

原子炉施設			
未臨界維持機能【{HCU(Ⅰ) and HCU(Ⅱ)} or {SLC(A) and SLC(B)}】			
緊急停止機能		未臨界維持機能	
水圧制御ユニット（ＨＣＵ）		ほう酸水注入系（ＳＬＣ）	
Ⅰ系	Ⅱ系	Ａ系	Ｂ系



4.　未臨界維持機能

【判定基準】

制御棒及び制御棒駆動系（水圧制御ユニット）の機能又はほう酸水注入系の機能が維持されていること。

表２　安全機能整理表（2/10）

評価対象	原子炉施設			
安全機能	未臨界維持機能			
系統名	制御棒及び制御棒駆動系（水圧制御ユニット）		ほう酸水注入系	
系統区分	Ａ	Ｂ	Ａ	Ｂ
安全区分	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ

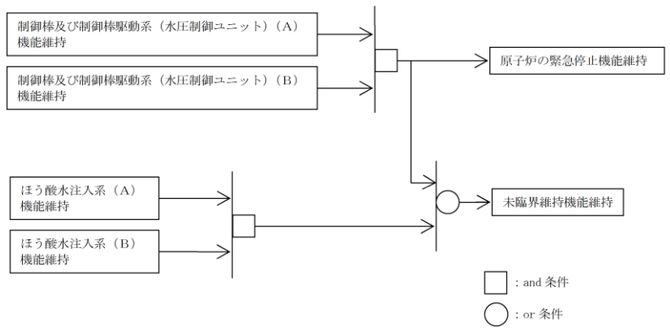


図１　安全機能判定フロー（原子炉の緊急停止機能及び未臨界維持機能）

5.　原子炉隔離時注水機能

【判定基準】

原子炉隔離時冷却系（Ⅱ）又は高圧炉心スプレイ系（Ⅲ）の機能が維持されていること。

表３　安全機能管理表（3/10）

評価対象	原子炉施設	
安全機能	原子炉隔離時注水機能	
系統名	原子炉隔離時冷却系	高圧炉心スプレイ系
系統区分	－	－
安全区分	Ⅱ	Ⅲ

（東海第二は６．にて記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

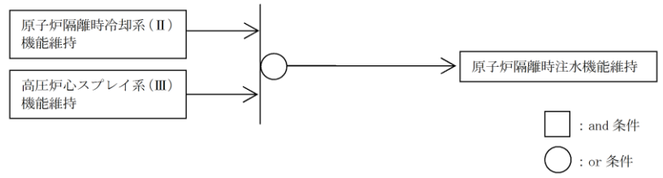


図２　安全機能判定フロー（原子炉隔離時注水機能）

5.　高温停止機能

【判定基準】

区分Ⅰ～Ⅲの高温停止機能のうち２区分以上の機能が維持されていることを基本とし，２区分以上が機能維持できない場合は，個別に安全機能を確認し，独立した２系統以上の機能が維持すること。

（区分Ⅰ）

自動減圧系（A）の機能が維持されており，かつ残留熱除去系（低圧注水モード）（A）又は低圧炉心スプレイ系の機能が維持されていること。

（区分Ⅱ）

自動減圧系（B）の機能が維持されており，かつ残留熱除去系（低圧注水モード）（B）又は（C）の機能が維持されていること。

（区分Ⅲ）

高圧炉心スプレイ系の機能が維持されていること。

第３表　安全機能整理表(3/6)

原子炉施設						
高温停止機能【２区分以上】						
区分Ⅰ【ADS(A) and {RHR(A) or LPCS}】			区分Ⅱ【ADS(B) and {RHR(B) or RHR(C)}】			区分Ⅲ HPCS
自動減圧系	残留熱除去系	低圧炉心ｽﾌﾟﾚｲ系	自動減圧系	残留熱除去系		高圧炉心ｽﾌﾟﾚｲ系
A系	A系	Ⅰ系	B系	B系	C系	Ⅲ系

6.　低圧注水機能

【判定基準】

安全区分Ⅰ～Ⅲの炉心冷却機能のうち２区分以上の機能が維持されていること。

（安全区分Ⅰ）

自動減圧系（Ⅰ）の機能が維持されており，かつ残留熱除去系（A）又は低圧炉心スプレイ系（Ⅰ）の機能が維持されていること。

（安全区分Ⅱ）

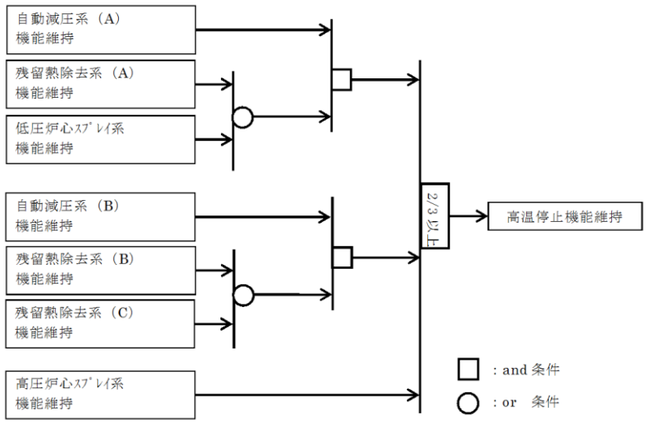
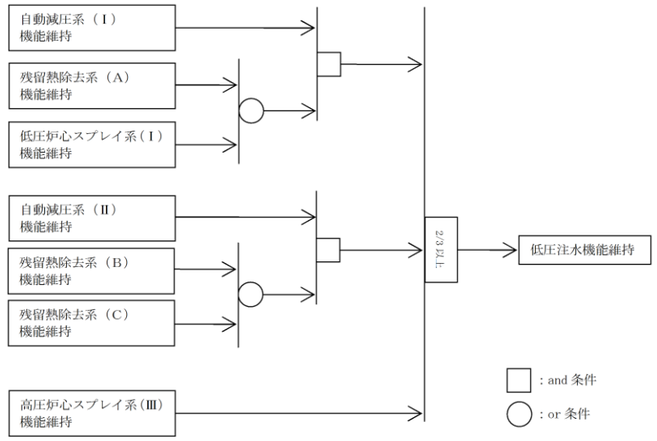
自動減圧系（Ⅱ）の機能が維持されており，かつ残留熱除去系（B）又は（C）の機能が維持されていること。

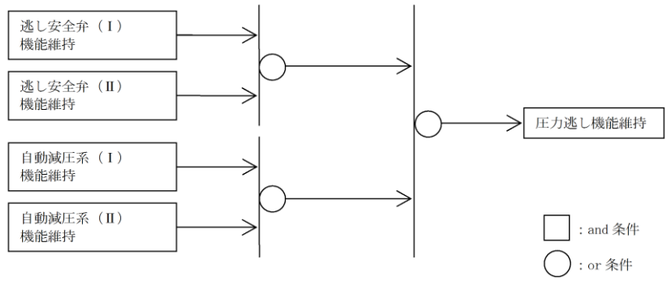
（安全区分Ⅲ）

高圧炉心スプレイ系（Ⅲ）の機能が維持されていること。

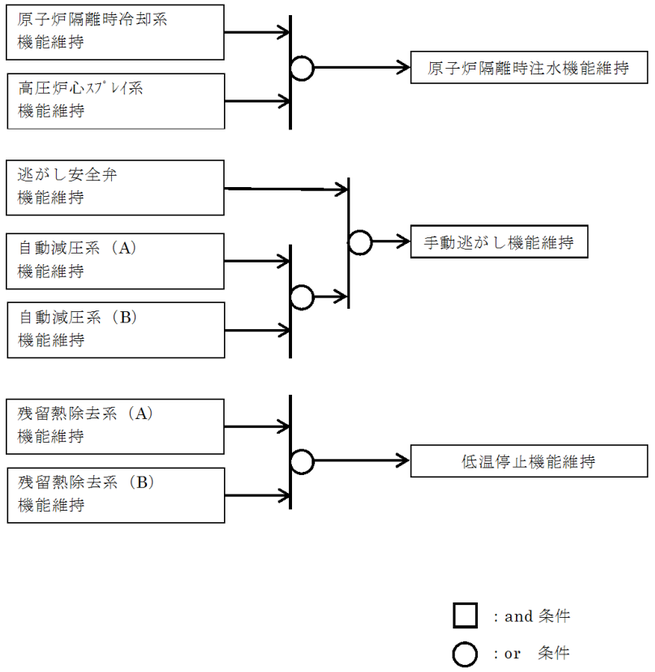
表４　安全機能整理表（4/10）

評価対象	原子炉施設						
安全機能	低圧注水機能						
系統名	自動減圧系＋Ａ－残留熱除去系（低圧注水モード），低圧炉心スプレイ系			自動減圧系＋Ｂ（Ｃ）－残留熱除去系（低圧注水モード）			高圧炉心スプレイ系
	自動減圧系	残留熱除去系	低圧炉心スプレイ系	自動減圧系	残留熱除去系		
系統区分	－	Ａ	－	－	Ｂ	Ｃ	－
安全区分	Ⅰ	Ⅰ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅱ	Ⅲ

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 6.　原子炉隔離時冷却系注水機能 【判定基準】 原子炉隔離時冷却系又は高圧炉心スプレイ系の機能が維持されていること。	 図３　安全機能判定フロー（低圧注水機能）	（島根２号炉は５．にて記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	7.　手動逃がし機能 【判定基準】 逃がし安全弁機能又は，自動減圧系（A）又は（B）の機能が維持されていること。	7.　圧力逃がし機能 【判定基準】 逃がし安全弁又は自動減圧系（Ⅰ）若しくは（Ⅱ）の機能が維持されていること。 表５　安全機能整理表（5/10） 評価対象：原子炉施設 安全機能：圧力逃がし機能 系統名：逃がし安全弁／自動減圧系 系統区分：－／－／－／－ 安全区分：Ⅰ／Ⅱ／Ⅰ／Ⅱ  図４　安全機能判定フロー（圧力逃し機能）	
	8.　低温停止機能 【判定基準】 残留熱除去系（停止時冷却モード）（A）又は（B）の機能が維持されていること。 第４表　安全機能整理表(4/6) 原子炉施設 原子炉隔離時注水機能【ＲＣＩＣ or ＨＰＣＳ】／手動逃がし機能【ＳＲＶ(Ⅰ･Ⅱ) or ＡＤＳ(A) or ＡＤＳ(B)】／低温停止機能【ＲＨＲ(A) or ＲＨＲ(B)】 原子炉隔離時冷却系／高圧炉心ｽﾌﾟﾚｲ系／逃がし安全弁／自動減圧系／残留熱除去系 Ⅰ系／Ⅲ系／Ⅰ･Ⅱ系／A系／B系／A系／B系	8.　崩壊熱除去機能 【判定基準】 残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）又はフィードアンドブリードによる除熱（Ⅰ）若しくは（Ⅱ）が機能維持されていること。 表６　安全機能整理表（6/10） 評価対象：原子炉施設 安全機能：崩壊熱除去機能 系統名：残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）／フィードアンドブリードによる除熱（Ⅰ）：逃がし安全弁／自動減圧系／残留熱除去系（低圧注水モード）／低圧炉心スプレイ系／残留熱除去系（サプレッション・プール水冷却モード）／フィードアンドブリードによる除熱（Ⅱ）：逃がし安全弁／自動減圧系／残留熱除去系（低圧注水モード）／残留熱除去系（サプレッション・プール水冷却モード） 系統区分：A／B／－／－／A／－／A／－／－／B／C／B 安全区分：Ⅰ／Ⅱ／Ⅰ／Ⅰ／Ⅰ／Ⅰ／Ⅰ／Ⅱ／Ⅱ／Ⅱ／Ⅱ／Ⅱ	・設備の相違 【東海第二】 ・設備の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



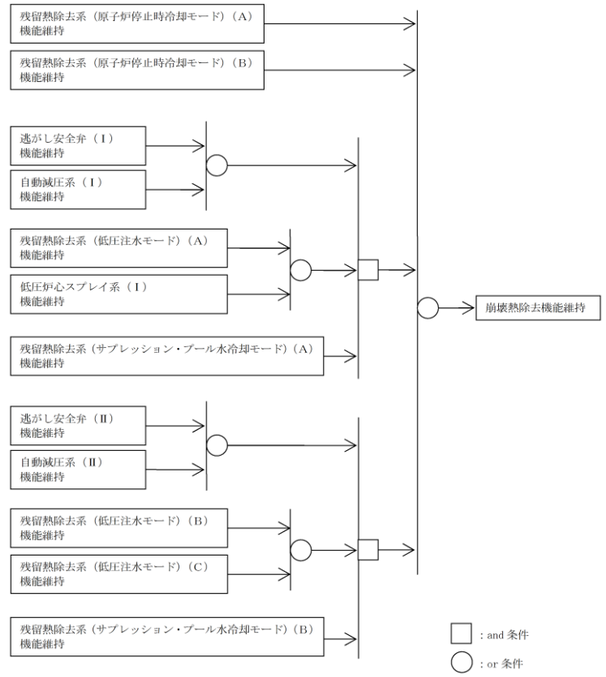


図５　安全機能判定フロー（崩壊熱除去機能）

9. 格納容器の冷却機能

【判定基準】

残留熱除去系（格納容器冷却モード）（A）又は（B）が機能維持されていること。

表７　安全機能整理表（7/10）

評価対象	原子炉施設	
安全機能	格納容器の冷却	
系統名	残留熱除去系 （格納容器冷却モード）	
系統区分	A	B
安全区分	Ⅰ	Ⅱ

・設備の相違
【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

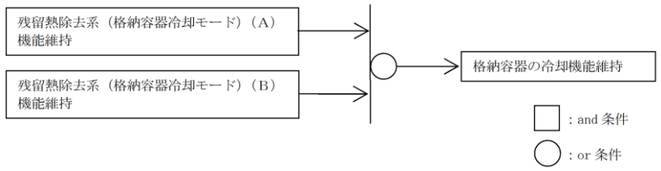


図６　安全機能判定フロー（格納容器の冷却）

9.　閉じ込め機能

【判定基準】

下記に示す全ての機能が維持されていること。

（隔離弁機能）

区分Ⅰ又は区分Ⅱの隔離弁機能が維持されていること。

（非常用ガス処理系）

非常用ガス処理系（A）又は（B）の機能が維持されていること。なお，配管の一部については単一設計となっているが，安全上支障のない期間に確実に除去又は修復できることを確認している。

（可燃性ガス濃度制御系）

可燃性ガス濃度制御系（A）又は（B）の機能が維持されていること。

10.　監視機能

【判定基準】

（A）系又は（B）系の事故時計装系の機能が維持されていること。

第５表　安全機能整理表(5/6)

原子炉施設							
閉じ込め機能 【PCIS and FRVS・SGTS and FCS】						監視機能 【A系 or B系】	
隔離弁機能 【PCIS(Ⅰ) or PCIS(Ⅱ)】		非常用ｶﾞｽ処理系 【FRVS・SGTS(A) or FRVS・SGTS(B)】		可燃性ｶﾞｽ濃度制御系 【FCS(A) or FCS(B)】		事故時計装系	
Ⅰ系	Ⅱ系	A系	B系	A系	B系	A系	B系

10.　隔離機能

【判定基準】

隔離弁（内側）又は（外側）が機能維持されていること。

11.　放射性物質の濃度低減機能

【判定基準】

非常用ガス処理系（A）又は（B）が機能維持されていること。

12.　格納容器内の可燃性ガス制御機能

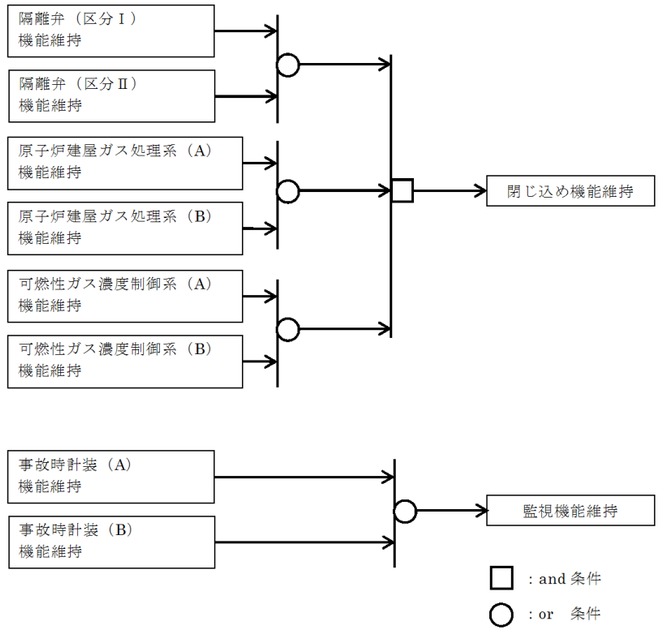
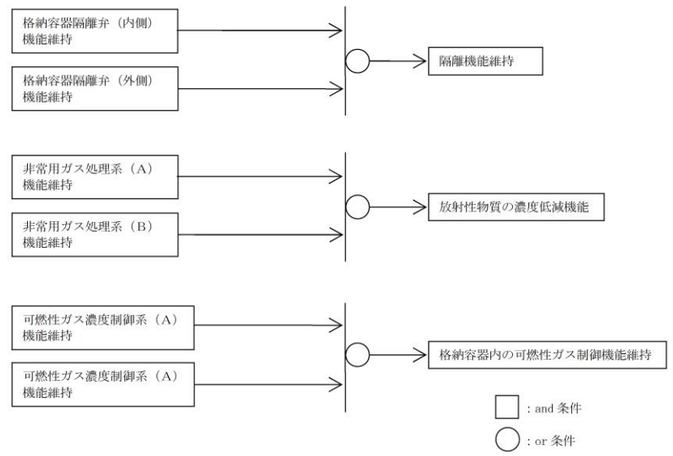
【判定基準】

可燃性ガス濃度制御系（A）又は（B）が機能維持されていること。

表８　安全機能整理表（8/10）

評価対象	原子炉施設					
安全機能	隔離機能		放射性物質の濃度低減機能		格納容器内の可燃性ガス制御機能	
系統名	格納容器隔離弁		非常用ガス処理系		可燃性ガス濃度制御系	
系統区分	内側	外側	A	B	A	B
安全区分	－	－	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ

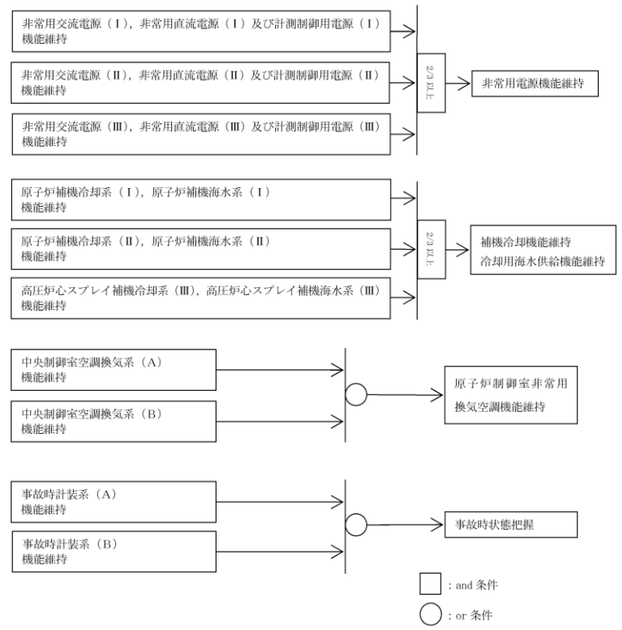
（島根２号炉は 16. にて記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図７　安全機能判定フロー（隔離機能，放射性物質の濃度低減機能及び格納容器内の可燃性ガス制御機能維持） 13.　非常用電源機能 【判定基準】 安全区分Ⅰ～Ⅲの非常用電源機能のうち２区分以上の機能が維持されていること。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		14. 補機冷却機能，冷却用海水供給機能 【判定基準】 安全区分Ⅰ～Ⅲの補機冷却機能及び冷却用海水供給機能のうち２区分以上の機能が維持されていること。 （安全区分Ⅰ） 原子炉補機冷却系（Ⅰ）の機能が維持されており，かつ原子炉補機海水系（Ⅰ）の機能が維持されていること。 （安全区分Ⅱ） 原子炉補機冷却系（Ⅱ）の機能が維持されており，かつ原子炉補機海水系（Ⅱ）の機能が維持されていること。 （安全区分Ⅲ） 高圧炉心スプレイ補機冷却系（Ⅲ）の機能が維持されており，かつ高圧炉心スプレイ補機海水系（Ⅲ）の機能が維持されていること。 15. 原子炉制御室非常用換気空調機能 【判定基準】 中央制御室空調換気系（Ａ）又は（Ｂ）の機能が維持されていること。 16. 事故時状態把握 【判定基準】 事故時計装系（Ａ）又は（Ｂ）の機能が維持されていること。	（東海第二は 13. にて記載） （東海第二は 10. にて記載）

表９　安全機能整理表（9/10）

評価対象	原子炉施設									
安全機能	非常用電源機能			補機冷却機能 冷却用海水供給機能			原子炉制御室非常用 換気空調機能		事故時状態把握	
系統名	非常用交流電源 非常用直流電源 計測制御用電源			原子炉補機冷却系 原子炉補機海水系 高圧炉心スプレイ補機冷却系 高圧炉心スプレイ補機海水系			中央制御室 空調換気系		事故時計装系	
系統区分	－	－	－	－	－	－	A	B	A	B
安全区分	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅲ	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図８　安全機能判定フロー（非常用電源機能，補機冷却機能，冷却用海水供給機能，原子炉制御室非常用換気空調機能及び事故時状態把握）	
	11.　使用済燃料プールの冷却機能 【判定基準】 燃料プール冷却浄化系（A）又は（B），若しくは残留熱除去系（ＦＰＣ モード）（A）又は（B）の機能が維持されていること。	17. 燃料プールの冷却機能 【判定基準】 燃料プール冷却系（A）又は（B）若しくは残留熱除去系（A）又は（B）の機能が維持されていること。	
	12.　使用済燃料プールの給水機能 【判定基準】 燃料プール補給水系，若しくは残留熱除去系（ＦＰＣ モード）（A）又は（B）の機能が維持されていること。	18. 燃料プールの給水機能 【判定基準】 燃料プール補給水系若しくは残留熱除去系（A）又は（B）の機能が維持されていること。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	13.　中央制御室 【判定基準】 中央制御室換気空調系（A）又は（B）の機能が維持されていること。なお，配管の一部については単一設計となっているが，安全上支障のない期間に確実に除去又は修復できることを確認している。		（島根２号炉は 15. にて記載）

第６表　安全機能整理表(6/6)

使用済燃料プール							中央制御室	
冷却機能 【FPC(A) or FPC(B) or RHR(B) or RHR(B)】				給水機能 【CST or RHR(A) or RHR(B)】			中央制御室換気機能 【MCR-HVAC(A) or MCR-HVAC(B)】	
燃料ﾌﾟｰﾙ冷却浄化系		残留熱除去系		燃料ﾌﾟｰﾙ補給水系	残留熱除去系		中央制御室換気空調系	
A系	B系	A系	B系	－	A系	B系	A系	B系

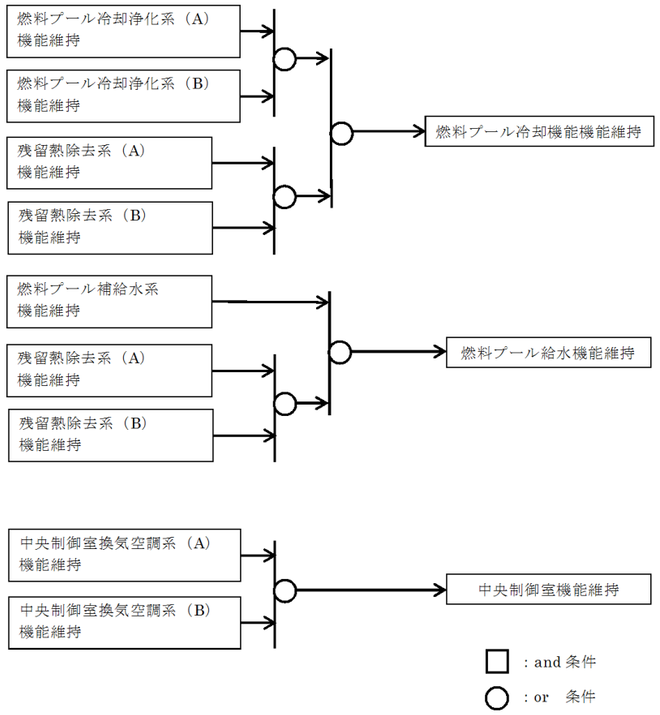


表 10　安全機能整理表（10/10）

評価対象	燃料プール							
安全機能	冷却機能				給水機能			監視機能
系統名	燃料プール冷却系		残留熱除去系		燃料プール補給水系	残留熱除去系		監視機能
系統区分	A	B	A	B	－	A	B	－
安全区分	Ⅰ	Ⅱ	Ⅰ	Ⅱ	－	Ⅰ	Ⅱ	－

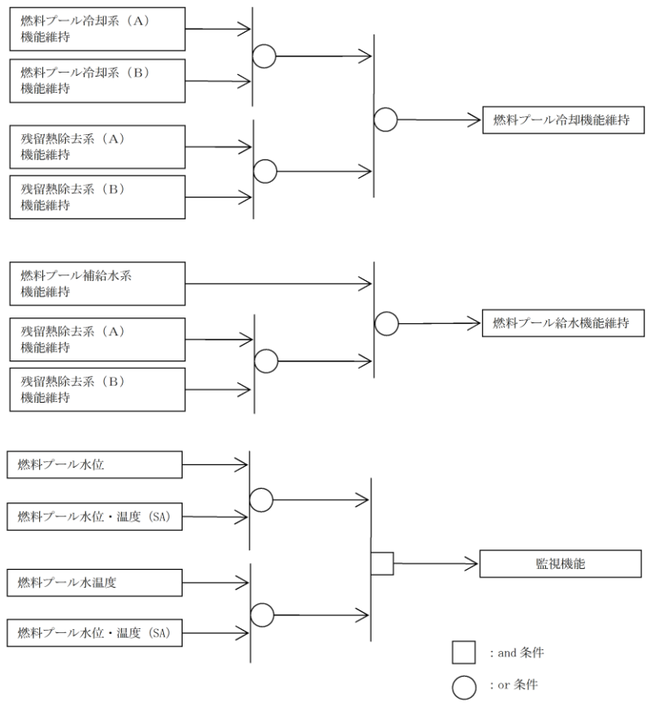
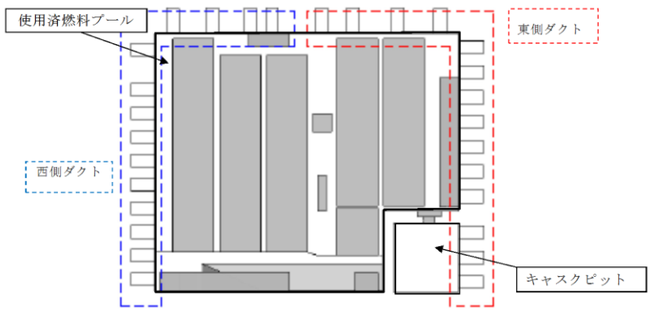
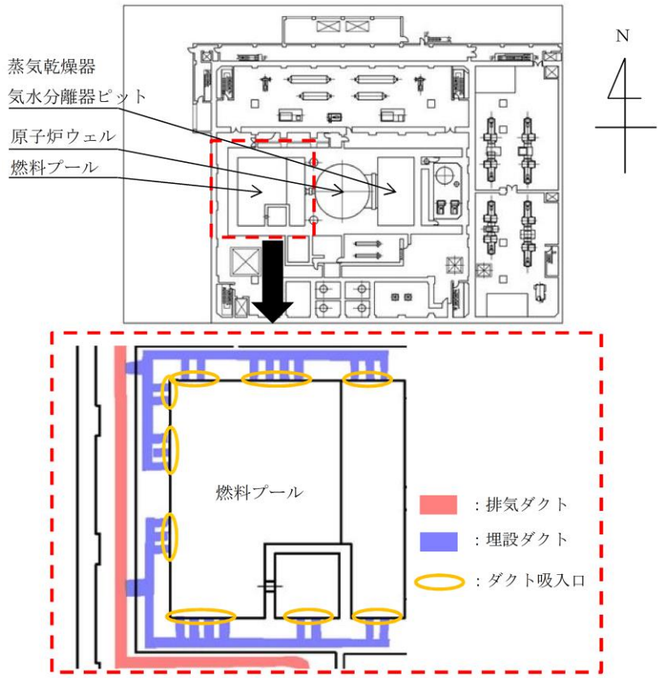
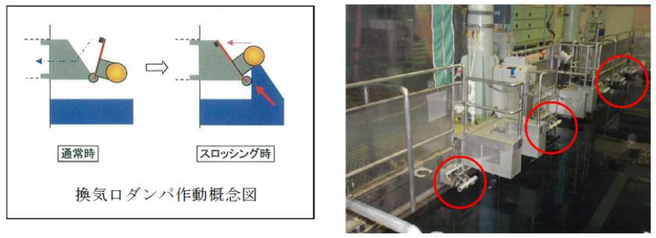
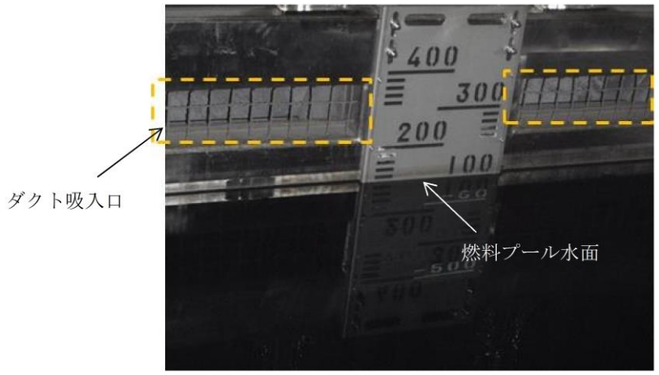
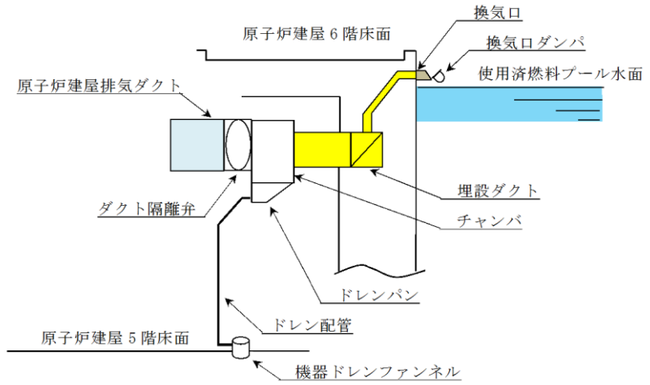
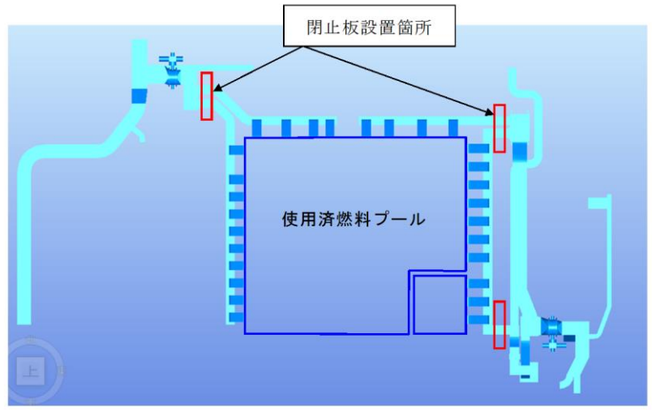
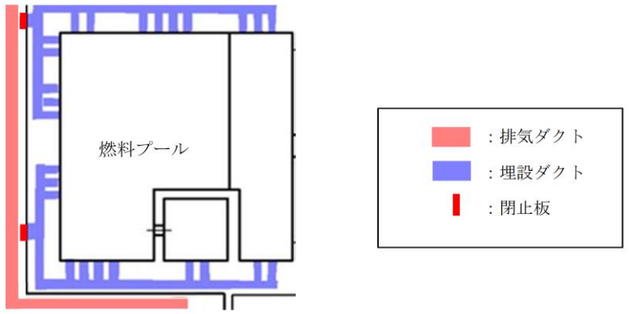
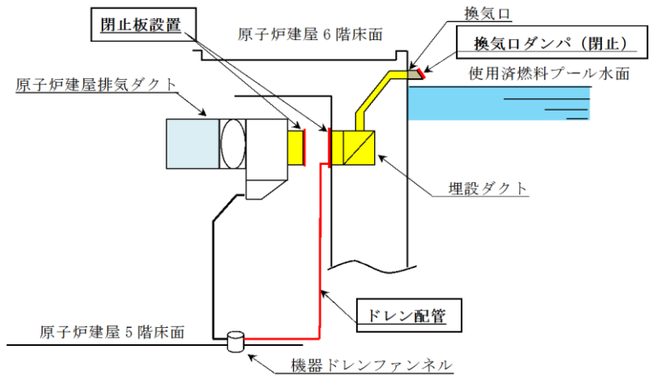
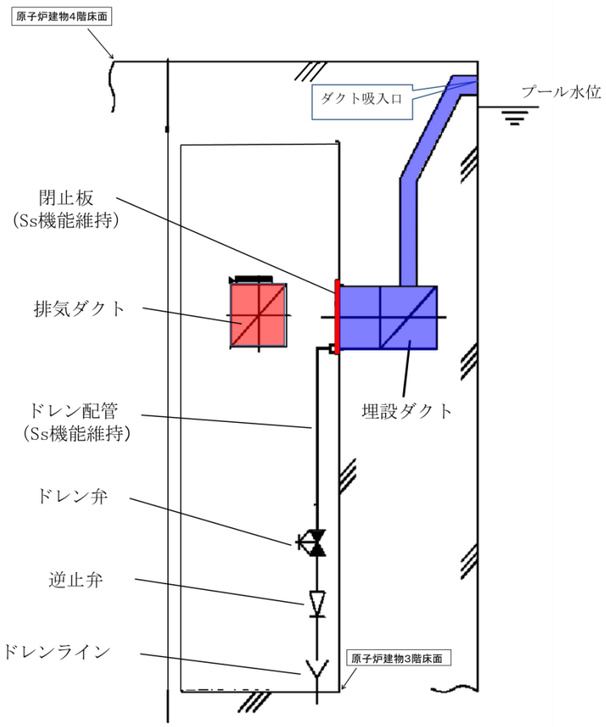


図９　安全機能判定フロー（燃料プール冷却機能，燃料プール給水機能及び監視機能）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-22 使用済燃料プール水のダクト流入防止対策について 1.　はじめに 東海第二発電所では，スロッシング等に起因する使用済燃料プール水のダクト内流入による下層階への汚染拡大防止対策を実施する。燃料プール廻りのダクトの敷設状況を第１図に，ダクト換気口を第２図に示す。  第１図　燃料プール廻りのダクト敷設状況（原子炉建屋６階）	補足説明資料 26 燃料プールのスロッシングによる排気ダクトへの流入防止について 1. はじめに 現状の燃料プール廻りのダクト敷設状況は，燃料プールから発生する微量の放射性物質を含む水蒸気がダクト吸入口から燃料プールのコンクリート壁面に埋設されたダクトを通じて，空調換気系の排気ダクトへ導く系統構成となっている。現状の燃料プール廻りのダクト敷設状況を図 1-1 に，ダクト吸入口（写真）を図 1-2 に示す。  図 1-1　現状の燃料プール廻りのダクト敷設状況（原子炉建物３階）	・ABWR と BWR の設備の相違 【柏崎 6/7】 ABWR は燃料プール廻りに排気ダクトは無い

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 換気口ダンパ作動概念図 第 2 図　ダクト換気口	 図 1-2　燃料プールのダクト吸入口（写真）	
	2.　排気ダクトへの流入防止対策 燃料プールのスロッシングにより，燃料プールの水がダクト換気口から埋設ダクトを経由して，換気空調系の排気ダクトへ流入することを防止するため，プール側換気口の閉止，並びに埋設ダクト出口側の躯体壁面へ閉止板を設置する。本対策により，排気ダクトへプール水が流入することはない。 排気ダクトへの流入防止対策前の概略図を第 3 図，対策後の燃料プール廻りのダクト敷設状況を第 4 図に，閉止板設置箇所を第 5 図に示す。 閉止板については，基準地震動Ｓ$_s$による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対し，必要な健全性を維持できる構造とする。	2. 燃料プールのスロッシングによる排気ダクトへの流入防止対策 (1) 対策内容 燃料プールのスロッシングにより，燃料プールの水がダクト吸入口から埋設ダクトを経由して，空調換気系の排気ダクトへ流入することを防止するため，空調換気系の排気ダクトと埋設ダクトの接続を切り離すとともに，埋設ダクト出口側の躯体壁面へ閉止板を設置する。排気ダクトへの流入防止対策後の燃料プール廻りのダクト敷設状況を図 2-1 に，閉止板設置状況を図 2-2 に示す。埋設ダクト出口側の躯体壁面に設置する閉止板には，ドレン配管及びドレン弁を取り付ける。また，定期的にドレン配管の水抜きを行うとともに，ドレン弁及び埋設ダクトの保守管理を行う。なお，原子炉ウェル及び蒸気乾燥器気水分離器ピットにも埋設ダクトが設置されているため，上記と同様の対策を実施する。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第３図　対策前（概略図）  第４図　燃料プール廻りのダクト敷設状況（平面図）	 図 2-1　流入防止対策後の燃料プール廻りのダクト敷設状況	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 断面図 第５図　閉止板設置箇所	 図 2-2　閉止板設置状況	
	3.　ダクト閉止における影響評価 プール面の排気口は，プール水面上の汚染空気を原子炉建屋６階に拡散させないよう設置されている。６階フロアの通常空調の設計は，同じ目的で，負圧を維持し，プール側へ風の流れができるよう，給気と排気のダクトを設置している。 プール水面の排気口を閉止した場合は，汚染拡大の影響と負圧バランスへの影響が考えられるが，これらを考慮した風量調整ダンパを既に設置しており，既設空調の排気ダクトで閉止前と同様の排気がされることから，汚染拡大へや負圧バランスへの影響はない。	(2) ダクト閉止における影響 プール水面の吸入口は，プール水面上の汚染空気を原子炉建物４階に拡散させないよう設置されている。４階フロアの通常空調の設計は，同じ目的で，負圧を維持し，下階から４階フロア側へ風の流れができるよう，給気と排気のダクトを設置している。 プール水面の吸入口を埋設ダクト出口で閉止した場合は，汚染拡大の影響と負圧バランスへの影響が考えられるが，これらを考慮した排気ダクトを設置することにより，負圧バランスを維持することから，汚染拡大への影響はない。	・島根２号炉は負圧バランスの維持のため，空調ダクトを新たに設置【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	4.　対策実施における考慮事項 現状のスロッシング水の建屋下層への拡大防止を目的とした，排気ダクトへの構成は以下。 a）通常空調へ繋がる下階のダクトに隔離弁を追設（スロッシングのプール水位変動を検知して閉動作する）し，下流の通常空調ダクトへの溢水の流入・汚染拡大を防止。 b）上記隔離弁が閉となるまでの間にプール水が隔離弁下流に流出しないよう，上流側でダクトの一部を補強改造し，機器ドレンに排出するチャンバを設ける。 上記設備に対して，今後のダクト閉鎖を考慮した場合の考慮事項は以下。 【確認結果】 燃料プール換気ダクトの設備区分は放射線管理設備であるが，非常用換気設備ではない。 既設のダクトを利用し，地震時のスロッシングにより流入したプール水を隔離弁から下流に流出させず，機器ドレン系に連続して排水できる構造*であるが，設備の主目的はあくまで換気（放射線管理設備）であることから，廃棄設備（液体廃棄物処理設備）に該当しない。 ＊ 既設のダクトにも配置上プール水が溜まる構造となっている部分やドレンラインがある。		・島根２号炉は貫通部止水対策を実施しており建物下階へのスロッシング水の拡大防止を実施している（添付資料４図 2-46） 【東海第二】
		(3) 閉止板の耐震評価 a. 評価方針 埋設ダクト出口側に設置する閉止板の耐震評価を実施する。評価部位は閉止板及び取付部（溶接部）とする。 基準地震動 Ss の震度を上回る評価用の震度による地震力に対して，閉止板の耐震性を評価する。 b. 評価方法 (a)閉止板は大たわみ理論により発生応力を算出し評価する。 (b)取付部（溶接部）は，各軸方向に発生する応力を算出し，組合せ応力にて評価する。 (c)荷重の組合せは下記とする。 荷重の組合せ＝$D+P_D+S_s$	・島根２号炉は閉止板の耐震評価を記載 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

Ｄ：死荷重（閉止板の自重）

P_D：圧力荷重（空調換気系の運転圧力は生じないため考慮しない）

S_s：地震荷重（基準地震動Ｓｓの震度を上回る評価用の震度による地震力）

c．評価結果

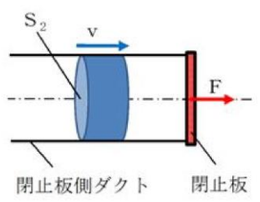
燃料プールのスロッシングによる排気ダクトへの流入防止対策として設置する閉止板に対し，耐震評価を実施した結果，閉止板の機能は維持できることを確認した。閉止板及び取付部（溶接部）の耐震評価結果を表 2-1～2-2 に示す。

表 2-1　閉止板の耐震評価結果

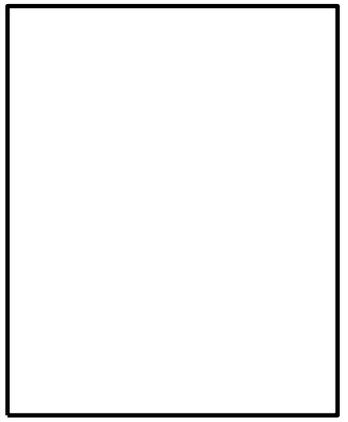
No.	閉止板［mm］	a. 許容応力［MPa］	b. 発生応力［MPa］	評価	
				裕度 (a/b)	判定 (≧ 1.0)
1				17.18	OK
2				21.15	OK

表 2-2　取付部（溶接部）の耐震評価結果

No.	閉止板［mm］	a. 許容応力［MPa］	b. 発生応力［MPa］	評価	
				裕度 (a/b)	判定 (≧ 1.0)
1				158	OK
2				158	OK

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		(4) 閉止板の強度評価 ① 閉止板に加わる動水圧を考慮した強度評価 a. 評価方針 埋設ダクト内へのプール水の浸水により，閉止板に加わる動水圧と閉止板の許容応力を比較し，動水圧が許容応力以下であることを評価する。閉止板には，「ｃ．動水圧の考え方」のとおり等分布荷重を受けるものとし，保守的に埋設ダクトの摩擦等の外力を無視する。評価対象部位は，閉止板及び取付部（溶接部）とする。 基準地震動 Ss の震度を上回る評価用の震度による地震力に対して，閉止板の強度を評価する。 b. 評価方法 (a) 閉止板は大たわみ理論により発生応力を算出し評価する。 (b) 取付部（溶接部）は，各軸方向に発生する応力度を算出し，組合せ応力度にて評価する。 (c) 荷重の組合せは下記とする。 荷重の組合せ＝Ｄ＋Ｐ Ｄ：死荷重（閉止板の自重） Ｐ：圧力荷重（動水圧） c. 動水圧の考え方 (a) 閉止板に働く力 閉止板に働く力は下記のとおり流体力学の運動量法則を用いて算出する。  $F = \rho Q v = \rho S_2 v^2$ Ｆ：閉止板に働く力[N] ρ：流体密度[kg/m³] ｖ：速度[m/s]・・・「2.(4)c.(b) 速度の考え方」参照 S_2：閉止板側ダクト開口面積[m²] Ｑ：流量[m³/s]＝S_2×ｖ 図 2-3　閉止板に働く力（イメージ図） (b) 速度[ｖ]の考え方 閉止板への衝突速度[v_2]と排気ダクト開口上端から埋設ダクト下端までの自由落下速度[v_3]の絶対値の和[ｖ]を用いる。	・島根２号炉は閉止板の強度評価を記載【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



ｖ：速度[m/s]＝｜ｖ$_2$｜＋｜ｖ$_3$｜
S_1：燃料プール側ダクト開口面積[m^2]
（保守的に全開口面積合計とする）
ｖ$_1$：流入速度[m/s]
S_2：閉止板側ダクト開口面積[m^2]
ｖ$_2$：衝突速度[m/s]・・・「2.(4)c.(c)衝突速度の考え方」参照
ｖ$_3$：自由落下速度[m/s]
力学的エネルギー保存則より

$$\frac{1}{2}mv_3^2 + mgh = const$$

ｍ：質量[kg]＝全流入量
ｇ：重力加速度[m/s^2]
ｈ：落下高さ[m]
（初速＝０，摩擦等の外力＝０）

図 2-4　速度[ｖ]の考え方（イメージ図）

(c) 衝突速度[ｖ$_2$]の考え方

埋設ダクトの開口面積は燃料プール側に比べ，閉止板側が小さいため，埋設ダクト内に流入した水の流路断面積と流速の関係を考慮し，流体力学の連続の式を用いて，衝突速度[ｖ$_2$]を算出する。

○連続の式・・・流れの断面積が変化したとき，密度一定ならば管の細いところは流れが速い

$$S_1 v_1 = S_2 v_2$$

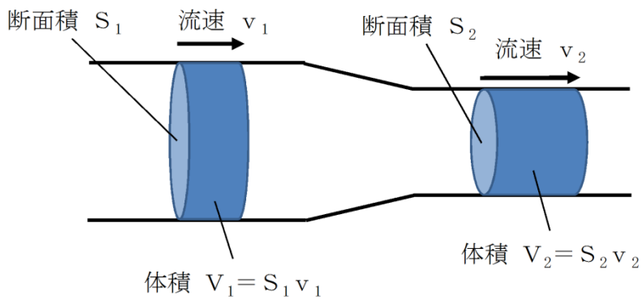


図 2-5　流路断面積と流速の関係

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

d. 評価結果

燃料プールのスロッシングにより，燃料プールの水がダクト吸入口から埋設ダクト内に浸水し，閉止板へ動水圧が加わった場合を想定しても，閉止板の機能は維持できることを確認した。

動水圧を考慮した閉止板及び取付部（溶接部）の強度評価結果を表 2-3～2-4 に示す。

表 2-3　動水圧を考慮した閉止板の強度評価結果

No.	閉止板 [mm]	a. 許容応力 [MPa]	b. 発生応力 [MPa]	評価	
				裕度 (a/b)	判定 (≧ 1.0)
1				1.2	OK
2				1.18	OK

表 2-4　動水圧を考慮した取付部（溶接部）の強度評価結果

No.	閉止板 [mm]	a. 許容応力 [MPa]	b. 発生応力 [MPa]	評価	
				裕度 (a/b)	判定 (≧ 1.0)
1				31.6	OK
2				31.6	OK

② 浸水後の水頭圧を考慮した強度評価

a. 評価方針

閉止板から排気ダクト吸入口まで満水状態を想定した水頭圧に対して，閉止板の強度評価を実施する。評価部位は閉止板及び取付部（溶接部）とする。

b. 評価方法

(a) 閉止板は大たわみ理論により発生応力を算出し評価する。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

(b) 取付部（溶接部）は，各軸方向に発生する応力を算出し，組合せ応力にて評価する。

(c) 荷重の組合せは下記とする。

荷重の組合せ＝Ｄ＋Ｐ

Ｄ：死荷重（閉止板の自重）

Ｐ：圧力荷重（水頭圧）

c. 評価結果

燃料プールのスロッシングによる排気ダクトへの流入防止対策として設置する閉止板に対し，浸水後の水頭圧を考慮した強度評価を実施した結果，閉止板の機能は維持できることを確認した。浸水後における閉止板及び取付部（溶接部）の評価結果を表 2-5～2-6 に示す。

表 2-5　浸水後における閉止板の強度評価結果

No.	閉止板 [mm]	a. 許容応力 [MPa]	b. 発生応力 [MPa]	評価	
				裕度 (a/b)	判定 (≧ 1.0)
1				1.93	OK
2				1.97	OK

表 2-6　浸水後における取付部（溶接部）の強度評価結果

No.	閉止板 [mm]	a. 許容応力 [MPa]	b. 発生応力 [MPa]	評価	
				裕度 (a/b)	判定 (≧ 1.0)
1				79	OK
2				79	OK

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		補足説明資料 27 溢水影響のある屋外タンク等の選定について 1．はじめに 溢水防護対象設備が設置されている建物等への溢水影響評価において，溢水影響のある屋外タンク等の選定方法を示す。 2．屋外タンク等の抽出 島根原子力発電所敷地内において，地上部に設置されており，内部流体が液体である屋外タンク，貯水槽，沈砂池及び調整池等を図面又は現場調査により抽出した。 3．溢水影響のある屋外タンク等の選定 図面又は現場調査により抽出した屋外タンク等を溢水源の選定フローに基づき溢水源とする屋外タンク等又は溢水源としない屋外タンク等に選定する。溢水源の選定フローを図 1 に，選定結果を表 1 に，配置図を図 2 に示す。 宇中貯水槽及び中和沈殿槽，輪谷貯水槽（西側）沈砂池，輪谷２００ｔ貯水槽は敷地を掘り込んだ構造となっており，水面が敷地高さより低いため，溢水源とする屋外タンク等の対象から除外した。また，敷地形状から建物側へ流れないことを確認している屋外タンク等は対象から除外した。 なお，輪谷貯水槽（西側）は基準地震動 Ss による地震力に対し機能維持する密閉式貯水槽を設置するため，スロッシングを含め溢水は生じない。 4．溢水源としない屋外タンク等の対策 溢水源としない屋外タンク等の対策内容を以下に示す。 (1) 区分Ａ 基準地震動 Ss による地震力に対し，タンク又は防油堤等のバウンダリ機能を保持させる。	・島根 2 号炉は「別添１ 10.1 屋外タンクの溢水による影響」の補足説明資料として記載 【柏崎 6/7，東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		(2) 区分Ｂ タンクを空運用とすることとし，QMS 文書に反映し管理する。 (3) 区分Ｃ ＦＲＰ又は樹脂系塗装等で塗装された保有水量全量を保持できる堰の設置等の流出防止対策を実施する。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

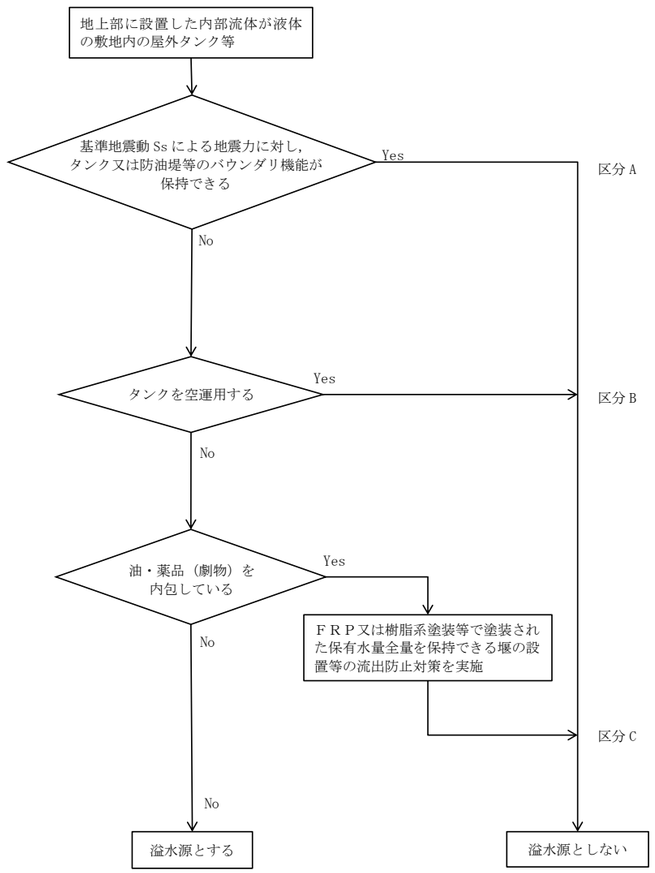


図１　溢水源の選定フロー

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

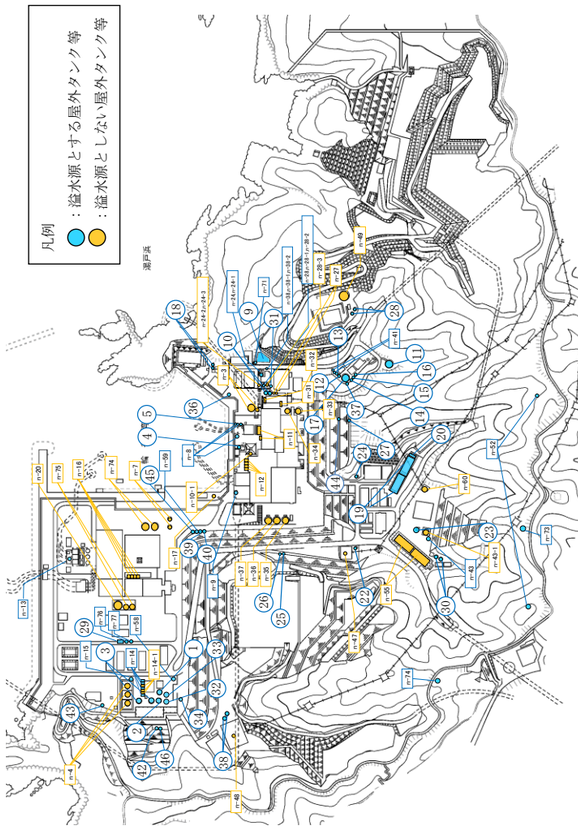
表１　溢水影響のある屋外タンク等の選定結果（1/2）

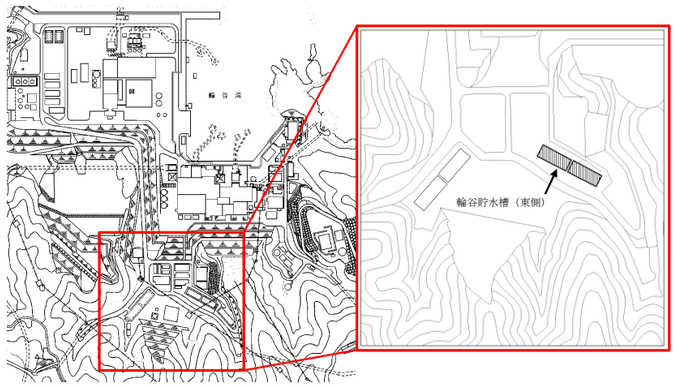
No.	名称	内容物	保有水量［m³］	選定結果※1	配置図No	区分
1	タービン油計量タンク	油	47	×	n-3	C
2	No．３ 重油タンク	油	900	×	n-4	A-1
3	No．２ 重油タンク	油	900	×	n-4	A-1
4	No．１ 重油タンク	油	900	×	n-4	A-1
5	地上式淡水タンク(A)	水	560	×	n-7	B
6	地上式淡水タンク(B)	水	560	×	n-7	B
7	電解液受槽（１号）	薬品（非劇物）	22	○	5	－
8	電解液受槽（２号）	薬品（非劇物）	10	○	n-8	－
9	鉄イオン溶解タンク（２号）	薬品（非劇物）	19	○	n-9	－
10	硫酸貯蔵タンク	薬品（劇物）	6	×	n-10-1	C
11	苛性ソーダ貯蔵タンク	薬品（劇物）	30	×	n-10-1	B
12	１号機主変圧器	油	0	×	n-11	B
13	１号機所内変圧器	油	0	×	n-11	B
14	２号機主変圧器	油	77	×	n-12	C
15	２号機所内変圧器(A)	油	10	×	n-12	C
16	２号機所内変圧器(B)	油	10	×	n-12	C
17	２号機起動変圧器	油	24	×	n-12	C
18	海水電解装置脱気槽	薬品（非劇物）	12	○	n-13	－
19	補助ボイラ排水処理装置　pH調整用 酸貯槽	薬品（劇物）	1	×	n-14-1	C
20	補助ボイラ排水処理装置　pH調整用 ｱﾙｶﾘ貯槽	薬品（劇物）	1	×	n-14-1	C
21	補助ボイラ排水処理装置　排水ｐH中和槽	水	3	○	n-14	－
22	補助ボイラ補機冷却水薬液注入貯槽	薬品（非劇物）	1	○	n-14	－
23	重油タンク用泡原液差圧調合槽	薬品（非劇物）	2	○	n-15	－
24	３号機主変圧器	油	141	×	n-16	C
25	３号機所内変圧器	油	21	×	n-16	C
26	３号機補助変圧器	油	37	×	n-16	C
27	空気分離器	油	2	×	n-17	C
28	500kVケーブル給油装置	油	1	×	n-16	C
29	補助ボイラサービスタンク	油	2	×	n-14-1	C
30	１号処理水受入タンク	水（放射性）	2,000	×	n-3	B
31	３号復水貯蔵タンク	水	2,000	×	n-74	A-2
32	３号補助復水貯蔵タンク	水	2,000	×	n-74	A-2
33	代替注水槽	水	2,500	×	n-20	B
34	３号補助消火水槽（A）	水	200	×	n-75	B
35	３号補助消火水槽（B）	水	200	×	n-75	B
36	３号ろ過水タンク（A）	水	1,000	○	1	－
37	３号純水タンク（A）	水	1,000	○	2	－
38	消火用水タンク（A）	水	1,200	○	3	－
39	消火用水タンク（B）	水	1,200	○	3	－
40	宇中受水槽	水	24	○	46	－
41	変圧器消火水槽	水	306	○	4	－
42	管理事務所１号館東側調整池	水	1,520	○	9	－
43	３号所内ボイラサービスタンク	油	2	×	n-24-2	C
44	４号所内ボイラサービスタンク	油	2	×	n-24-3	C
45	苛性ソーダ貯蔵タンク	薬品（劇物）	26	×	n-27	C
46	排水中和用塩酸タンク	薬品（劇物）	1	×	n-27	C
47	排水中和用苛性ソーダタンク	薬品（劇物）	1	×	n-27	C
48	塩酸貯槽	薬品（劇物）	3	×	n-28-3	C
49	予備変圧器	油	10	×	n-31	C
50	１号機起動変圧器	油	48	×	n-32	C
51	硫酸貯蔵タンク	薬品（劇物）	10	×	n-27	C
52	１号復水貯蔵タンク	水（放射性）	500	×	n-33	A-2
53	１号補助サージタンク	水（放射性）	500	×	n-34	B
54	純水タンク(A)	水	600	○	10	－
55	純水タンク(B)	水	600	○	10	－
56	２号復水貯蔵タンク	水（放射性）	2,000	×	n-35	A-2
57	２号補助復水貯蔵タンク	水（放射性）	2,000	×	n-36	A-2
58	２号トーラス水受入タンク	水（放射性）	2,000	×	n-37	A-2
59	A-真空脱気塔	水	2	○	n-38	－
60	B-真空脱気塔	水	2	○	n-38-1	－
61	冷却水回収槽	水	2	○	n-38-2	－
62	C－真空脱気塔	水	3	○	n-28	－
63	D－真空脱気塔	水	3	○	n-28-1	－

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

表１　溢水影響のある屋外タンク等の選定結果（2/2）

No.	名称	内容物	保有水量［m³］	選定結果※1	配置図No	区分
64	C/D用冷却水回収槽	水	2	○	n-28-2	－
65	２号ろ過水タンク	水	3,000	○	11	－
66	１号除だく槽	水	87	○	12	－
67	１号ろ過器	水	62	○	13	－
68	２号除だく槽	水	102	○	14	－
69	２号ろ過器	水	36	○	15	－
70	２号濃縮槽	水	30	○	16	－
71	１号除だく槽排水槽	水	7	○	n-41	－
72	22m盤受水槽	水	30	○	37	－
73	１号ろ過水タンク	水	3,000	○	17	－
74	ガスタービン発電機用軽油タンク	油	560	×	n-43-1	A-1
75	泡消火薬剤貯蔵槽（ｶﾞｽﾀｰﾋﾞﾝ発電機用軽油タンク）	薬品（非劇物）	1	○	n-43	－
76	OFケーブルタンク	油	3	×	n-47	C
77	輪谷貯水槽（東側）	水	1,864※2	○	19	－
78	輪谷貯水槽（西側）	水	10,000	×	n-55	A-2
79	輪谷貯水槽（東側）沈砂池	水	260	○	20	－
80	碍子水洗タンク	水	146	○	22	－
81	原水80ｔ水槽	水	80	○	24	－
82	雑用水タンク	水	33	○	26	－
83	宇中系統中継水槽（西山水槽）	水	30	○	25	－
84	59m盤トイレ用水貯槽	水	32	○	44	－
85	500kVケーブル給油装置	油	1	×	n-48	C
86	非常用ろ過水タンク	水	2,500	×	n-49	A-2
87	74m盤受水槽（２槽）	水	60	○	27	－
88	山林用防火水槽（スカイライン）	水	50	○	n-52	－
89	山林用防火水槽（スカイライン）	水	50	○	n-52	－
90	A-サイトバンカ建物消火タンク	水	46	○	18	－
91	B-サイトバンカ建物消火タンク	水	46	○	18	－
92	A-50m盤消火タンク	水	155	○	28	－
93	B-50m盤消火タンク	水	155	○	28	－
94	３号仮設海水淡水化装置（海水受水槽）	水	25	○	29	－
96	３号仮設海水淡水化装置（RO処理水槽）	水	15	○	n-76	－
97	３号仮設海水淡水化装置（仮設純水槽）	水	5	○	n-77	－
97	ｶﾞｽﾀｰﾋﾞﾝ発電機用軽油タンク用消火タンク	水	49	○	23	－
98	仮設合併処理槽	水	31	○	34	－
99	管理事務所４号館用消火タンク	水	21	○	36	－
100	仮設水槽-１（２号西側法面付近）	水	20	○	39	－
101	仮設水槽-２（２号西側法面付近）	水	20	○	40	－
103	仮設水槽-３（２号西側法面付近）	水	20	○	45	－
103	純水装置廃液処理設備	水	42	○	31	－
104	３号純水タンク(B)	水	1,000	○	32	－
105	３号ろ過水タンク(B)	水	1,000	○	33	－
106	A-44m盤消火タンク	水	155	○	30	－
107	B-44m盤消火タンク	水	155	○	30	－
108	A-45m盤消火タンク	水	155	○	38	－
109	B-45m盤消火タンク	水	155	○	38	－
110	宇中合併浄化槽（１）	水	63	○	42	－
111	宇中合併浄化槽（２）	水	126	○	43	－
112	ブロータンク	水	1	○	n-14	－
113	排水放流槽	水	1	○	n-14	－
114	訓練用模擬水槽	水	4	○	n-58	－
115	１号海水電解装置電解槽（循環ﾗｲﾝ　８槽）	薬品（非劇物）	2	○	n-8	－
116	２号海水電解装置電解槽（非循環ﾗｲﾝ　12槽）	薬品（非劇物）	2	○	n-8	－
117	仮設水槽（２号西側法面付近）	水	2	○	n-59	－
118	25MVA緊急用変圧器	油	15	×	n-60	A-1
119	所内ボイラブロータンク	水	1	○	n-24	－
120	所内ボイラ冷却水冷却塔	水	1	○	n-24-1	－
121	濁水処理装置	水	10	○	n-71	－
122	防火水槽	水	20	○	n-74	－
123	防火水槽	水	20	○	n-73	－
124	トイレ用ろ過水貯槽	水	8	○	n-41	－

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図２　発電所敷地内に地上設置されている屋外タンク等の配置図	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		補足説明資料 28 輪谷貯水槽（東側）のスロッシングによる溢水量評価について 1. はじめに 地震時の輪谷貯水槽（東側）のスロッシングによる溢水量評価結果を以下に示す。 2. 輪谷貯水槽（東側）のスロッシングによる溢水量の評価 2.1 解析方法 スロッシングによる溢水量を三次元流動解析により算出した。輪谷貯水槽（東側）周辺の概要を図 1 に示す。  図 1　輪谷貯水槽（東側）周辺の概要図	・屋外溢水源の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 島根２号炉は屋外に開放型の貯水槽があるためスロッシングによる溢水量の評価を実施

2.2 解析条件

解析条件を表１に，解析モデル諸元を表２に，解析モデル図を図２に示す。

表１　解析条件

項　目	内　容
モデル化範囲	輪谷貯水槽（東側）（２槽連結モデル）
境界条件	貯水槽上部は開放とし，他は壁による境界を設定する。解析範囲外に流出した水は戻らないものとする。
初期水位	EL49.5m（HWL）
評価用地震動	基準地震動 Ss-D による輪谷貯水槽の床応答
解析コード	汎用熱流体解析コード　Fluent ver. 18.2
解析時間	500 秒※1
物性値	密度[kg/m^3]：1.21（空気），999（水） 粘性係数[Pa･s]：1.799×10^{-5}（空気），1.154×10^{-3}（水）
貯水槽寸法	20m（短辺）×51m（長辺）×5.3m（水位高さ）※2×２水槽

※1　溢水量に有意な増加が確認できなくなった時間。（図５参照）
※2　最深部での水位高さを示す。

表２　解析領域とメッシュ数

種類	解析領域［m］	メッシュ数［要素］
輪谷貯水槽（東側）	EL44.2～EL60.0	約 770,000

輪谷貯水槽（東側）

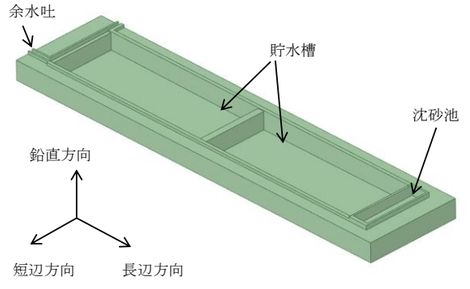


図２　解析モデル図

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		2.3 入力地震動 基準地震動 Ss の応答スペクトル（水平方向）を図 3 に示す。輪谷貯水槽（東側）のスロッシングの 1 次固有周期は 6 秒以上（短辺方向：約 6.1 秒，長辺方向：約 14.3 秒）の長周期領域であることから，基準地震動 Ss のうち，長周期成分が相対的に大きい基準地震動 Ss-D を用いて評価を実施する。なお，スロッシングの固有周期は，「8. 燃料プールのスロッシングに伴う溢水評価について」で示した燃料プールのスロッシング周期の算出方法と同様に，ハウスナー理論により算出した。 スロッシング解析に用いる地震動は，輪谷貯水槽（東側）の地震応答解析（２次元動的時刻歴非線形 FEM 解析）による応答加速度を用いる。解析に用いた加速度時刻歴波形を図 4 に示す。なお，基準地震動 Ss-D は，特定の方向性を持たない応答スペクトル手法に基づき策定された地震動であるため，スロッシング評価においては，水平方向（短辺方向及び長辺方向のいずれか 1 方向）と鉛直方向を組み合わせた解析を行う。 2.4　スロッシング評価における地震力の組合せ 水平２方向及び鉛直方向の地震力を組み合わせた場合の溢水量は，簡便な取り扱いとして，短辺方向＋鉛直方向，長辺方向＋鉛直方向の溢水量を足し合わせ，溢水量が大きくなるよう保守的に設定する。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

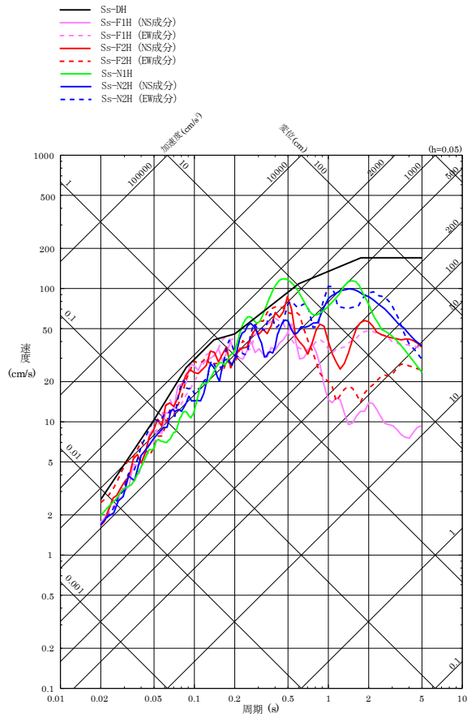


図 3　基準地震動 Ss の応答スペクトル（水平方向）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

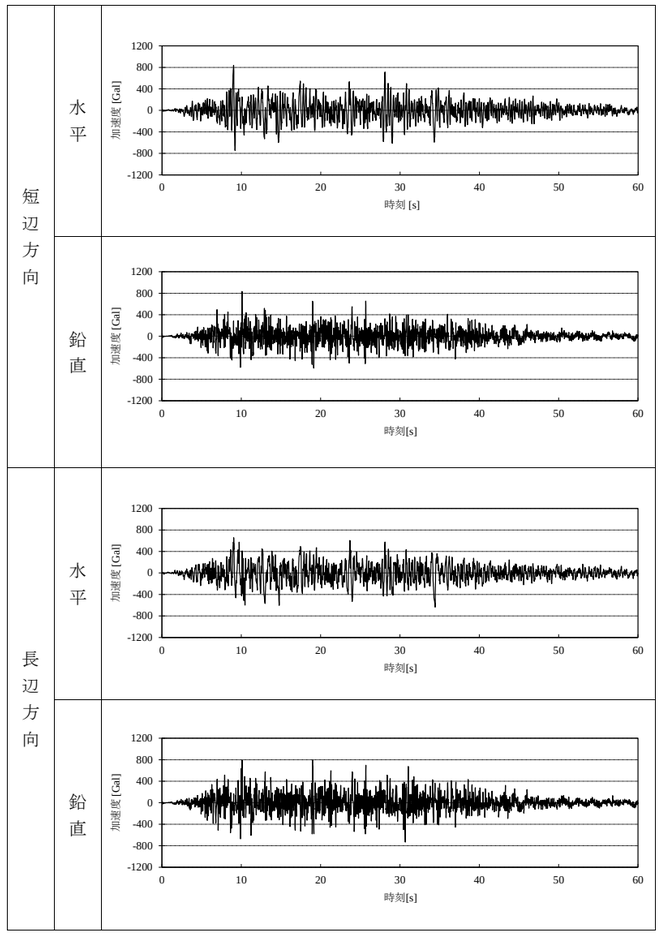


図 4　入力地震動　加速度時刻歴波形

2.5 溢水量評価結果

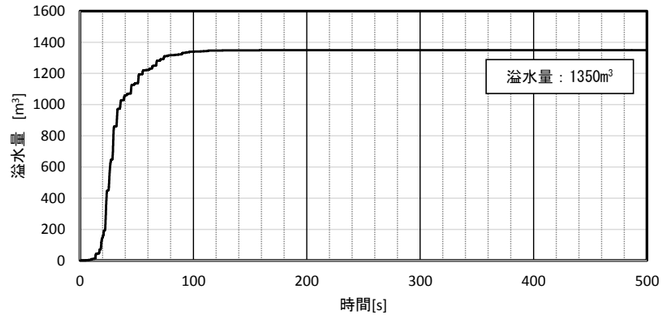
解析により算定した輪谷貯水槽（東側）のスロッシングによる溢水量を表 3 に，溢水量の時間変化を図 5 に，最大波高発生時間近傍における液面状態を図 6 に示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

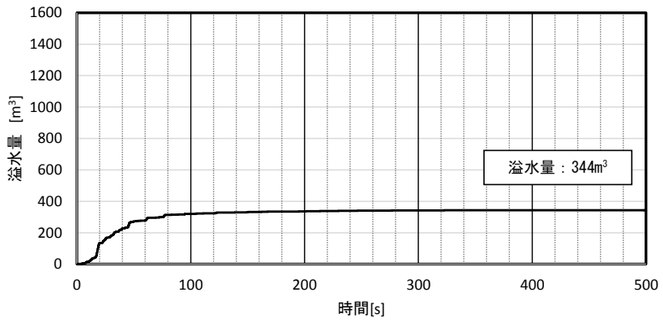
表３　輪谷貯水槽（東側）のスロッシングによる溢水量

No.	解析ケース（入力条件）	溢水量[m³]
①	短辺方向：Ss-D 鉛直方向：Ss-D	1350
②	長辺方向：Ss-D 鉛直方向：Ss-D	344

※　表の値は，解析結果に対して小数点以下を切り上げた値を示す。



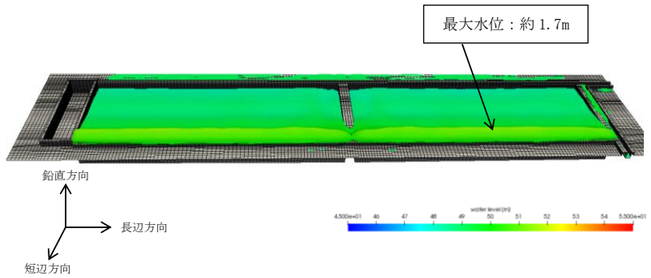
(1)解析ケース①（短辺方向＋鉛直方向）



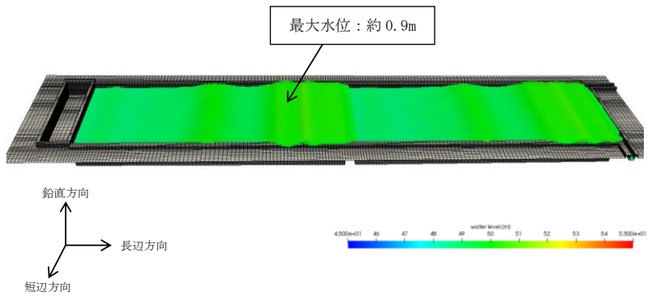
(2)解析ケース②（長辺方向＋鉛直方向）

図５　輪谷貯水槽（東側）からの溢水量の時間変化

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



(1)解析ケース①（短辺方向＋鉛直方向）



(2)解析ケース②（長辺方向＋鉛直方向）

図 6　最大波高発生時間近傍における液面状態

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

2.6　内部溢水影響評価に用いる溢水量

内部溢水影響評価に用いる溢水量を表 4 に示す。内部溢水影響評価では，解析値に保守性を見込んだものをスロッシングによる溢水量として使用する。具体的には，水平 2 方向の組合せに配慮し，短辺方向＋鉛直方向，長辺方向＋鉛直方向の溢水量を足し合わせて設定する。また，解析コード（Fluent）の検証結果（添付資料 8 参照）から，解析値と実験値の差を踏まえて解析値を 1.1 倍し，溢水量が大きくなるよう保守的に設定する。

参考として，3 方向同時入力によるスロッシング解析結果を表 5 に示す。また，代表として表 5 の No.1 における溢水量の時間変化を図 7 に，最大波高発生時間近傍の液面状態を図 8 に示す。この結果から，内部溢水影響評価に用いる溢水量が保守的に設定されていることを確認している。

表 4　内部溢水影響評価に用いる溢水量

溢水量[m³]	設定方法
1694	解析結果を足し合わせた値 （表 3 の①＋②）
1864	上記値に解析コードの検証結果を 踏まえて 1.1 倍した値
2200	上記値に対して保守性を考慮して設定

※　表中の値について，溢水量の足し合わせ及び係数倍は解析結果に基づき実施し，表記上は小数点以下を切り上げた値を示す。

表 5　３方向同時入力によるスロッシング解析結果

No.	解析ケース（入力条件）	溢水量[m³]※1	備考
1	短辺方向：Ss-D 長辺方向：組合せ用地震動※2 鉛直方向：Ss-D	1485	水平 2 方向に位相特性の異なる地震動を用いたケース
2	短辺方向：Ss-D 長辺方向：Ss-D 鉛直方向：Ss-D	1440	水平 2 方向に同位相の地震動を用いたケース

※1　表の値は，解析結果に対して小数点以下を切り上げた値を示す。

※2　「島根原子力発電所２号炉 地震による損傷の防止　別紙-10 水平２方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せに関する検討について　参考資料-3 水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価に用いる模擬地震波の作成方針」による水平２方向の影響検討用に設定された地震動

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

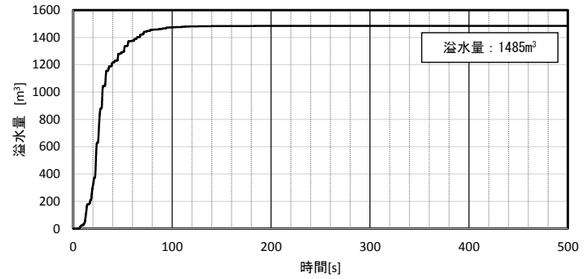


図７　輪谷貯水槽（東側）からの溢水量の時間変化（表５の No.1）

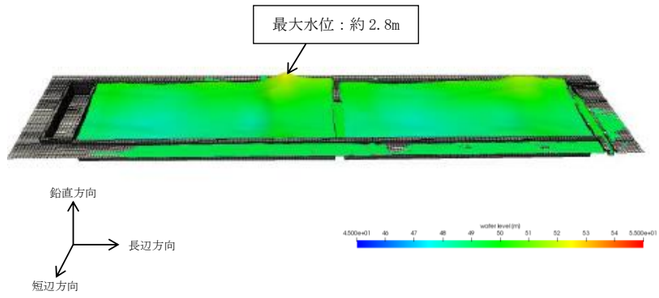
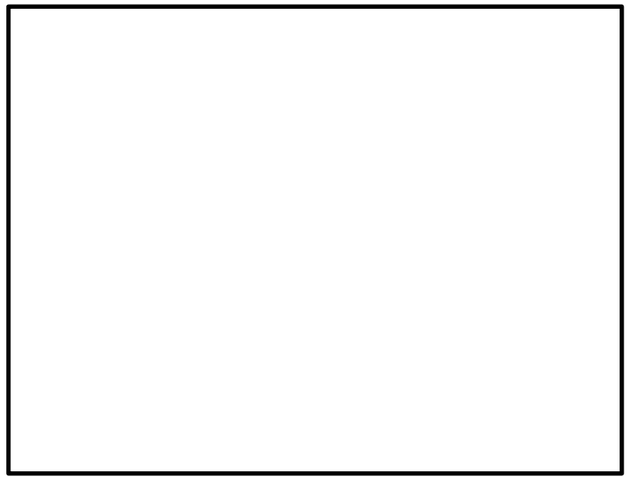
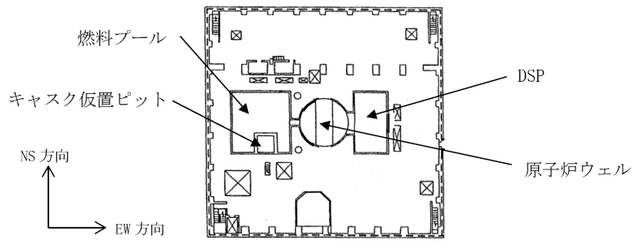


図８　最大波高発生時間近傍における液面状態（表５の No.1）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-30 施設定期検査中における溢水影響について 施設定期検査作業に伴う原子炉ウェルやドライヤセパレータプールの水張り状態におけるスロッシングの発生，防護対象設備の待機除外やハッチ等，プラントの保守管理上やむを得ぬ措置の実施により，影響評価上設定したプラント状態と一時的に異なる状態となった場合については，その状態を踏まえた必要な安全機能が損なわれない運用及び対策をおこなう。 ここでは，影響評価上設定した溢水量及び溢水経路の状態の一時的な変更の一例として，施設定期検査時のスロッシングの発生と作業等でのハッチ開放を想定し，これによる溢水評価への影響について示す。 1.　ドライヤセパレータプール等のスロッシングに伴う溢水影響評価について 使用済燃料プールの通常時におけるスロッシングについては，必要な防護対象設備が溢水評価において機能喪失しないことを確認している。 ここでは，施設定期検査期間中に想定される，使用済燃料プール，原子炉ウェル，ドライヤセパレータプールの基準地震動Ｓ$_s$におけるスロッシングによる溢水量を算定し，防護対策の検討を行う。また，この対策が上記の評価に影響がないことを確認する。 原子炉棟６階床のドライヤセパレータプール等の配置を第１図に示す。	補足説明資料 29 原子炉ウェル及び蒸気乾燥器／気水分離器ピットのスロッシングに伴う溢水影響について 1.　はじめに 施設定期検査作業に伴う原子炉ウェルや蒸気乾燥器／気水分離器ピット（以下「DSP」という。）の水張り状態におけるスロッシングの発生，溢水防護対象設備の不待機や扉の開放等，プラントの保守管理上やむを得ぬ措置の実施により，影響評価上設定したプラント状態と一時的に異なる状態となった場合については，重大事故等対処施設の利用も含めた現実的な対応も考慮し，その状態を踏まえた必要な安全機能が損なわれない運用及び対策を行う。 ここでは，影響評価上設定した溢水量及び溢水経路の状態の一時的な変更の一例として，施設定期検査時のスロッシングの発生を想定し，これによる溢水評価への影響について示す。 2. 原子炉ウェル及び DSP のスロッシングに伴う溢水評価について 燃料プールの通常時におけるスロッシングについては，必要な溢水防護対象設備が溢水評価において機能喪失しないことを確認している。 ここでは，施設定期検査期間時に想定される，燃料プール，原子炉ウェル及びDSPの基準地震動Ssにおけるスロッシングによる溢水量を算定し，溢水評価を実施する。燃料プール，原子炉ウェル及び DSP が設置される原子炉建物４階の機器配置図を図１に示す。なお，解析に用いた基準地震動 Ss 及び解析条件は，「8. 燃料プールのスロッシングに伴う溢水評価について」で示した内容と同様である。原子炉ウェル及び DSP の NS 方向寸法は燃料プールとほぼ同等であり，スロッシング固有周期も同等となる。また，EW 方向寸法については，燃料プールよりも長くなるため，固有周期は燃料プールより長くなる。したがって，燃料プールのスロッシング解析と同様に，基準地震動 Ss のうち，長周期成分が大きい Ss-D を用いてスロッシング解析を行う。	・設置許可基準規則の改正（設置許可基準規則の解釈）に伴い，施設定期検査中における溢水影響評価を実施 【柏崎 6/7】 ・島根２号炉の解析条件は別添１本文 8. の評価と同様 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第１図　ドライヤセパレータプール等の配置図 1.1　スロッシングによる溢水量の評価方法 原子炉棟の原子炉ウェル及びドライヤセパレータプールを評価対象とし，速度ポテンシャル理論による簡易評価により溢水量を算定する。また，スロッシングによる溢水量を保守的に評価するために，簡易評価で求めた「最大波高」が床面を上回る高さに，水面面積の 1／2 を乗じることとする。 表 3.7　速度ポテンシャル理論に基づく計算手順 | 項　目 | 円　筒　形　容　器 | 矩　形　容　器 | | f_1 | $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1.841}{R}\,g\tanh\left(1.841\frac{H}{R}\right)}$ | $\frac{1}{2\pi}\sqrt{\frac{1.571}{L}\,g\tanh\left(1.571\frac{H}{L}\right)}$ | | $\eta\max$ | $0.837\,\frac{R}{g}\,\alpha_1$ | $0.811\,\frac{L}{g}\,\alpha_1$ | 表 3.7 の出典：耐震設計の標準化に関する調査報告書 別冊 2（機器系）（昭和 60 年 3 月 （財)原子力工学試験センター)	 図１　原子炉建物４階の機器配置図	・評価方法の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

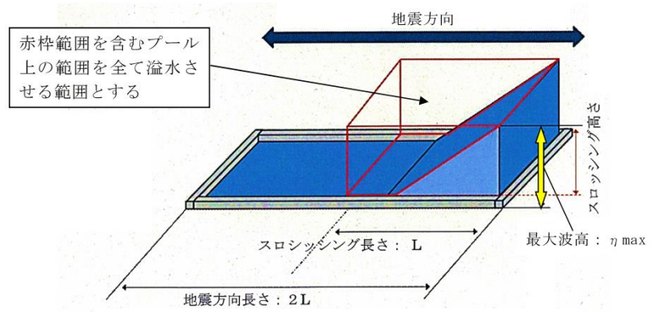
Ｌ：矩形容器の振動方向長さの１／２

Ｒ：円筒形容器の振動方向長さの１／２

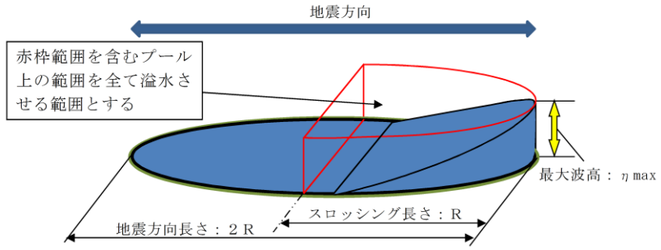
Ｈ：プールの底面から水面の高さ

ｇ：重力加速度

α１：加速度スペクトル応答値

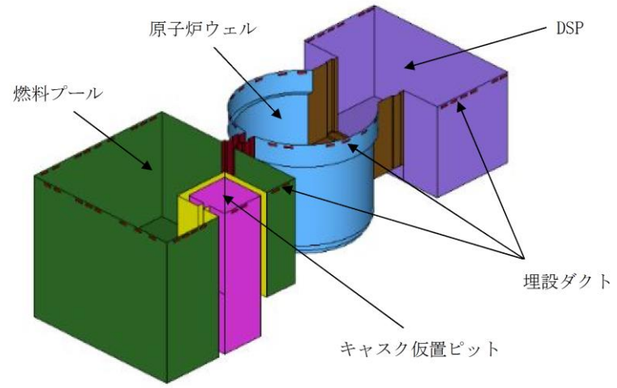
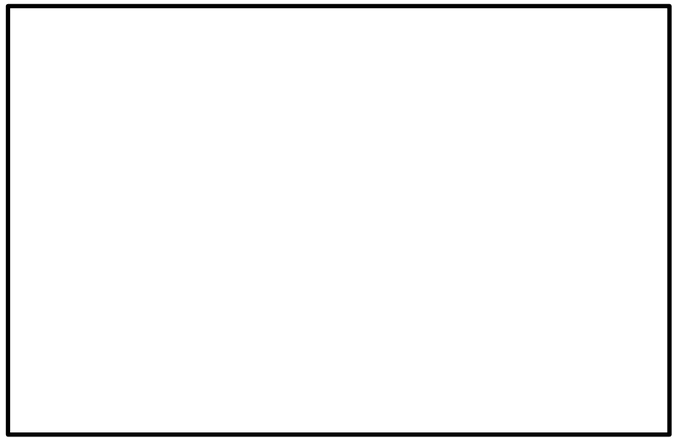


第２図　スロッシング時の溢水量の設定（矩形）



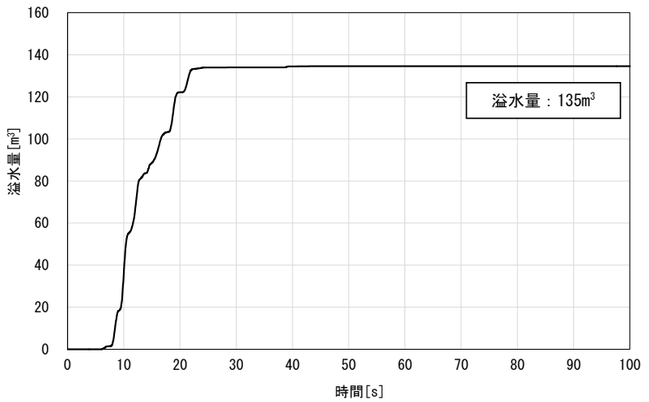
第３図　スロッシング時の溢水量の設定（円筒形）

簡易解析に用いる地震動は，基準地震動Ｓ$_S$の８波をそれぞれ用いて溢水量を算出し，床面への溢水量の最大値を評価に使用した。

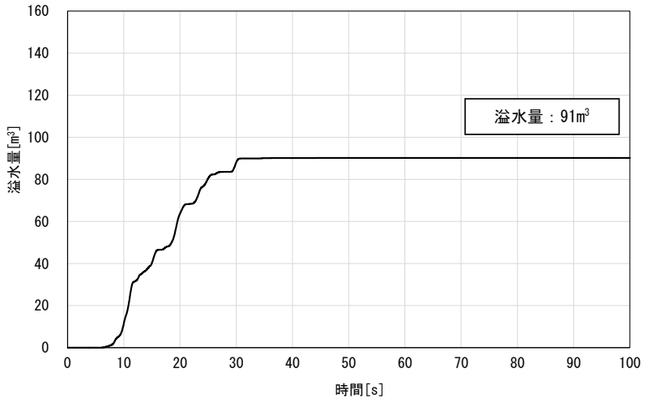
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		3. 解析モデル図 解析モデルを図２に，解析メッシュ図を図３に示す。  図２　解析モデル図  図３　解析メッシュ図	（東海第二は 3.で３次元解析を実施）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	1.2　スロッシングによる溢水量の評価結果 ドライヤセパレータプール等を含めた施設定期検査期間中の基準地震動S_sにおけるスロッシングによる溢水量を第１表に示す。ここで，使用済燃料プールの溢水量は３次元流体解析の詳細値を考慮するが，その他原子炉ウェルとドライヤセパレータプールのスロッシング量については，簡易解析による結果を示す。簡易解析の結果は詳細解析結果に比べ，約２倍の値となっており十分な保守性を有している。 第１表　スロッシング評価結果 評価対象 / 地震波の種類 / 溢水量(m^3) 使用済燃料プール / S_s-13 / 81.49※1(156※2) 原子炉ウェル / S_s-13 / 210※2 ドライヤセパレータプール / S_s-13 / 211※2 合　計 / 約 503 ※1：３次元解析によるスロッシング量 ※2：簡易評価による保守的なスロッシング量	4.　施設定期検査時の溢水量評価結果 (1) 燃料プール，原子炉ウェル及び DSP のスロッシングによる溢水量 解析により算定した基準地震動 Ss による燃料プール，原子炉ウェル及び DSP のスロッシングによる溢水量を表１に，溢水量の時間変化を図４に，最大波高発生時間近傍における液面状態を図５に示す。 なお，保守的に燃料プール，原子炉ウェル及び DSP 周りに設置されているフェンス等による流出に対する抵抗は考慮せず，また，一度燃料プール，原子炉ウェル及び DSP 外へ溢水した水が再度燃料プール，原子炉ウェル及び DSP 内に戻ることも考慮しない。 表１　燃料プール，原子炉ウェル及び DSP のスロッシングによる溢水量 No. / 解析ケース（入力条件） / 床面への溢水量[m^3] / 埋設ダクト流入量[m^3] / 合計[m^3] ① / NS 方向：Ss-D 鉛直方向：Ss-D / 135 / 71 / 205 ② / EW 方向：Ss-D 鉛直方向：Ss-D / 91 / 56 / 146 ※　表の値は，解析結果に対して小数点以下を切り上げた値を示す。	・設備及び評価条件の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



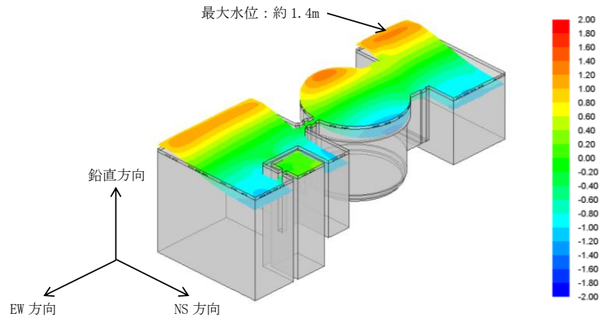
(1)解析ケース①（NS 方向＋鉛直方向）



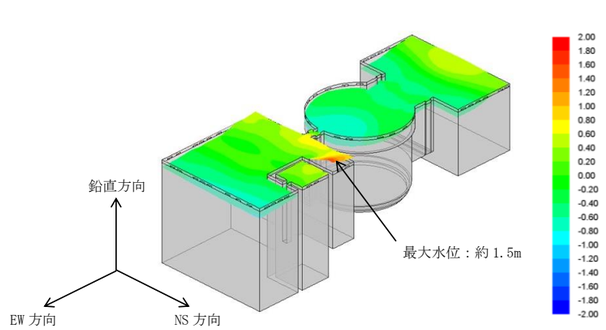
(2)解析ケース②（EW 方向＋鉛直方向）

図４　燃料プール，原子炉ウェル及び DSP の溢水量の時間変化

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



(1)解析ケース①（NS 方向＋鉛直方向）



(2)解析ケース②（EW 方向＋鉛直方向）

図５　最大波高発生時間近傍における液面状態

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

(2) 内部溢水影響評価に用いる溢水量

内部溢水影響評価に用いる溢水量を表 2 に示す。内部溢水影響評価では，解析値に保守性を見込んだものをスロッシングによる溢水量として使用する。具体的には，水平 2 方向の組合せに配慮し，NS 方向＋鉛直方向，EW 方向＋鉛直方向の溢水量を足し合わせて設定する。また，解析コード（Fluent）の検証結果（添付資料 8 参照）から，解析値と実験値の差を踏まえて解析値を 1.1 倍し，溢水量が大きくなるよう保守的に設定する。

参考として，3 方向同時入力によるスロッシング解析結果を表 3 に示す。また，代表として表 3 の No.1 における溢水量の時間変化を図 6 に，最大波高発生時間近傍の液面状態を図 7 に示す。この結果から，内部溢水影響評価に用いる溢水量が保守的に設定されていることを確認している。

表 2　内部溢水影響評価に用いる溢水量

溢水量			設定方法
床面への溢水量[m³]	埋設ダクト流入量[m³]	合計[m³]	
225	126	351	解析結果を足し合わせた値（表 1 の①＋②）
248	139	386	上記値に解析コードの検証結果を踏まえて 1.1 倍した値
250	140	390	上記値に対し保守的に設定（1 の位を切り上げ）（合計は床面と埋設ダクトの和）

※　表中の値について，溢水量の足し合わせ及び係数倍は解析結果に基づき実施し，表記上は小数点以下を切り上げた値を示す。

表 3　３方向同時入力によるスロッシング解析結果

No.	解析ケース（入力条件）	溢水量※1			備考
		床面への溢水量[m³]	埋設ダクト流入量[m³]	合計[m³]	
1	NS 方向：Ss-D EW 方向：組合せ用地震動※2 鉛直方向：Ss-D	203	49	252	水平 2 方向に位相特性の異なる地震動を用いたケース
2	NS 方向：Ss-D EW 方向：Ss-D 鉛直方向：Ss-D	173	52	225	水平 2 方向に同位相の地震動を用いたケース

※1　表の値は，解析結果に対して小数点以下を切り上げた値を示す。

※2　「島根原子力発電所２号炉　地震による損傷の防止　別紙-10 水平２方向及び鉛直方向地震力の適切な組合せに関する検討について　参考資料-3 水平２方向及び鉛直方向地震力の組合せの影響評価に用いる模擬地震波の作成方針」による水平２方向の影響検討用に設定された地震動。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

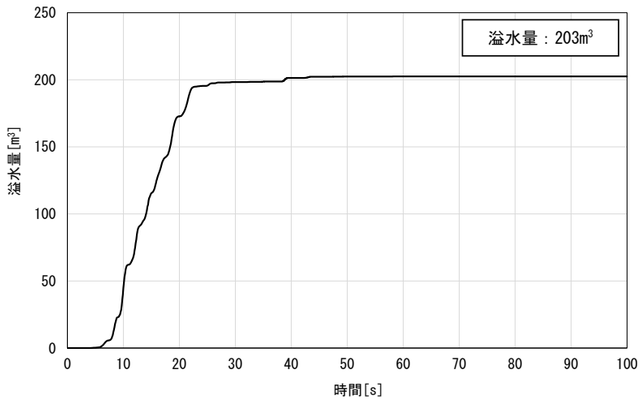


図６　燃料プール，原子炉ウェル及び DSP の溢水量の時間変化
（表 3 の No.1）

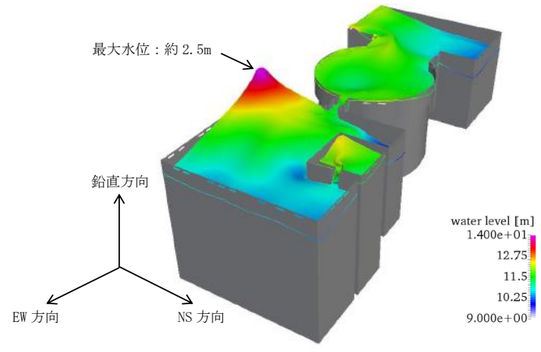


図７　最大波高発生時間近傍における液面状態（表 3 の No.1）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

1.3　通常時の溢水評価及び対策への影響確認

スロッシング発生時の溢水量が原子炉棟６階床面に流出した際の水位を求め，通常時の溢水評価及び対策への影響を確認した。

溢水水位の評価結果を第２表に示す。なお，使用済燃料プール，原子炉ウェル及びドライヤセパレータプールの床面積は保守的に水位評価に考慮していない。

第２表　スロッシングによる溢水水位

評価対象	溢水量(m^3)	水位(m)
通常時評価	81.49（89.64※）	0.11(0.12※)
停止時評価	約 503	0.67

※　溢水量を 1.1 倍して水位を評価

(3) 施設定期検査時の溢水評価

施設定期検査時のスロッシングを考慮した溢水量を表４に，溢水水位を表５に示す。施設定期検査時の溢水水位は，運転中の溢水水位（0.19m）を上回る 0.27m となるが，高さ 0.30m 以上の堰を設置することで，溢水評価への影響はないことを確認した。

表４　施設定期検査時のスロッシングを考慮した溢水量

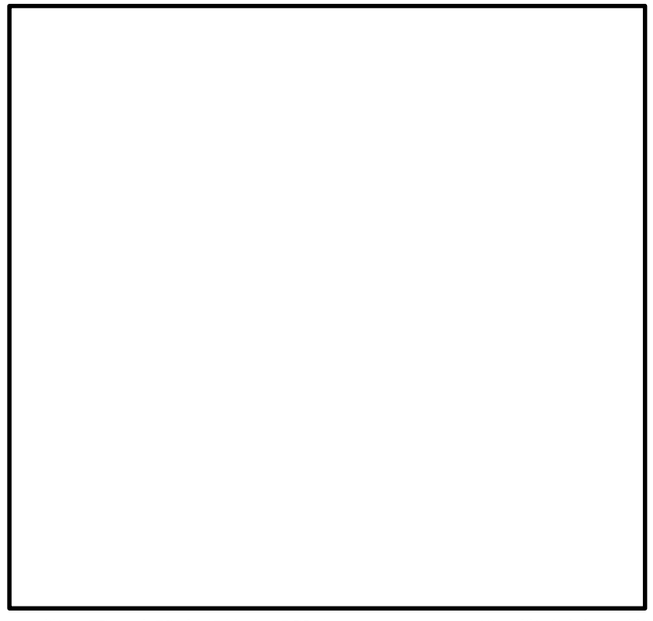
系統		RCW（常）	CWT	MUW	FP	スロッシング	合計
溢水量[m^3]	通常時	38	1	8	57	130	234
	施設定期検査時					250	354

表５　施設定期検査時のスロッシングを考慮した溢水水位

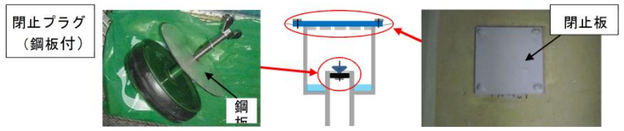
評価対象	溢水量[m^3]	滞留面積[m^2]	溢水水位[m]※
通常時	234	1454	0.19
施設定期検査時	354		0.27

※　建築施工公差 0.025m を考慮した値。

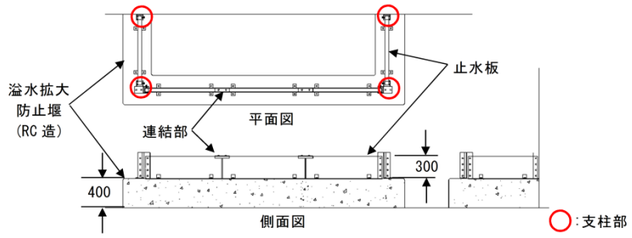
・施設及び評価条件等の相違
【東海第二】
島根２号炉は堰等による対策を実施し，定期検査中の床ドレンファンネル閉止は不要

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	スロッシング発生量が通常時の原子炉棟６階で想定する流出量を上回ることから，施設定期検査期間中において，通常時の評価に影響しないよう発生する溢水を下層階に流下させない対策を実施する。具体的には，東側の溢水拡大防止堰の上に 0.3m の止水板を設置し，かつ，西側床ドレンファンネルを閉止する運用を行う。 この対策により，施設定期検査期間中に原子炉棟６階にて発生した溢水を下層階へ流下拡大させないことから，他エリアにおけるスロッシング等の溢水影響を防止することが可能となる。 原子炉棟６階は，施設定期検査期間中において，通常運転時に比べ作業等による溢水のリスクが高くなることから，上記の床ドレンファンネル閉止等による対応は，溢水影響の拡大防止の観点からも有効な対応となる。 床ドレンファンネルの閉止については，停止中のみの運用とし，プラント停止直後より格納容器上蓋開放までに，第４図に示す西側範囲を閉止キャップ若しくは閉止板にて止水し，ウェル水張り中はこれを維持する。  第４図　施設定期検査期間中のスロッシング対策（追加対策） 溢水伝播経路図（原子炉棟６階）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第５図　床ドレンファンネルの閉止例



第６図　溢水拡大防止堰への止水板設置概要図

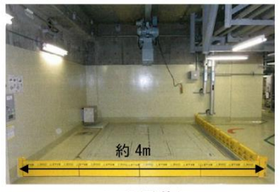
止水板については，通常運転中の燃料キャスク等搬出入時に高さが干渉するため施設定期検査期間中のみの設置とする。止水板の設置時及び取り外し後の復旧状態における止水機能の担保については，取付位置とシール部のパッキンの締め代を寸法にて管理し，止水性能を維持することを，モックアップ試験にて示す。



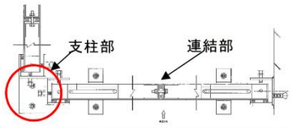
設置前状況



支柱レールの取付状況

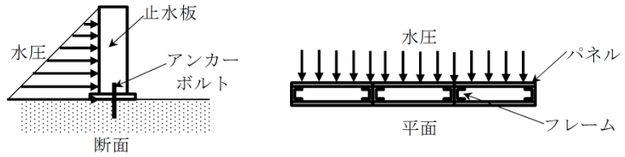
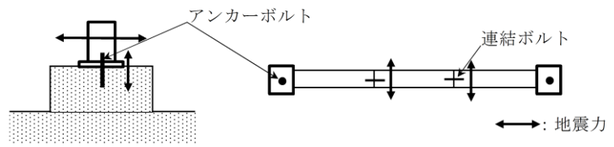


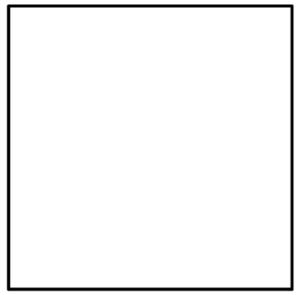
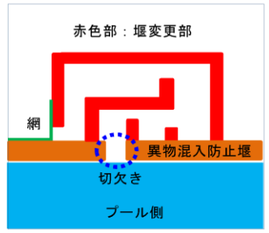
堰設置状況



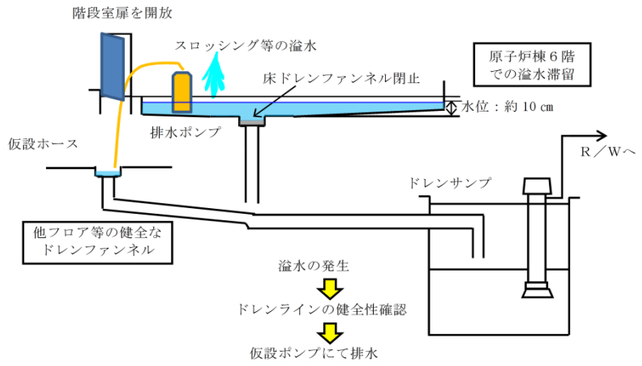
止水板の連結部の形状は，キャスク等のサイズ（φ約 2.5m）を考慮し，支柱等を用いない構造とする。

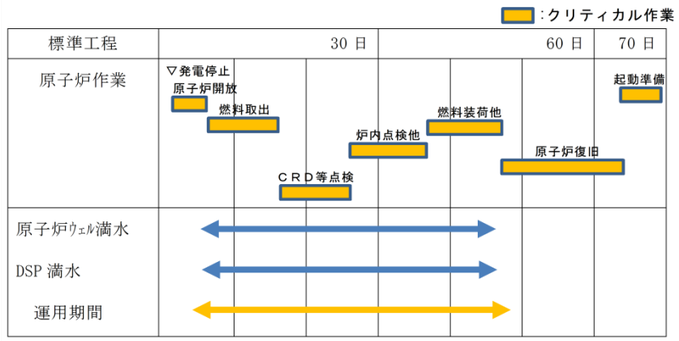
第７図　止水板の設置例

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	また，止水板の強度については，溢水高さに応じた静水頭圧による構造部材の評価を実施する。耐震性については，基準地震動Ｓｓにおける最大応答加速度から設計震度を設定し，各支持部材の評価を行う。各評価の概要を第８図に示す。  第８図(1/2)　強度評価概要図  第８図(2/2)　耐震評価概要図 1.4　スロッシング水の滞留対策について 前記の床ドレンファンネル閉止等の運用に加え，スロッシングによる溢水が原子炉棟６階床面に滞留しないよう，溢水を使用済燃料プール等に戻す対策を実施する。 (1) 溢水の床面滞留時の排水対策 使用済燃料プール及びドライヤセパレータプール外周部には異物混入防止を目的とした堰（高さ約 0.1m）が設置されており，床面の水位がこの堰を超える場合は，現実的には堰を越流し，プール側に戻ることが想定されるが，さらに確実に床面に溜まる水がプール側に流入するよう，堰の一部を切欠く対策を実施する（第９図）。 この対策実施により，原子炉棟６階の床面に溢水するスロッシング水は，使用済燃料プールやドライヤセパレータプール側に流入することになり，床面滞留時の影響を軽減することができる。		・対策の相違 【東海第二】 島根２号炉はスロッシングによる溢水を燃料プールに戻す対策は不要

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	  堰の変更概要図（平面図） 第９図　プール堰の変更概要 堰の改造については，従来の異物混入防止を考慮するだけでなく，スロッシング水の越流による物品の流入や作業における仮置物品などの流入を防止するために迷路構造とする。また，流入部には異物混入防止の網を設置するものとする。 堰の切欠きの設置により滞留水が排水される時間は，滞留水位及び水量をそれぞれ既設堰高さより 0.1m，約 76m^3 とし，堰の切欠き幅を１箇所 0.1m として算出した場合，約５分～10 分程度と想定され，短時間であることから滞留による他への影響等は考慮していない。 なお，原子炉建屋原子炉棟の６階床は厚さ 50 ㎝～120 ㎝であり，十分な剛性を有することを踏まえると地震時の変形は十分小さく，下階への漏えいは想定しない。 (2) スロッシング等の溢水発生を想定した物品の管理について 通常時及び施設定期検査期間中については，原子炉棟６階エリアは，「異物混入防止管理マニュアル」に従い，主に特定異物混入防止管理区域として管理される。具体的には，区域が設定され，持込み工具や資機材と消耗品等物品の搬出入管理，機材の固縛や固定等の実施及び監視人の配置や表示による管理が行われる。さらに，作業等の関係者については，関連する教育を定期的に実施することを定めている。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	これに加え，スロッシング等の溢水を考慮した物品の固定や保管管理について「異物混入防止管理」に追加する。対象物品リストを第 4 表に示す。 この管理の実施及びプール廻りに設置された堰や手摺の効果により，スロッシング等の発生を想定した場合でも，プール等に流入する物品は微小な物に制限され，燃料等に影響を及ぼさないものとなる。 (3) 排水ライン閉塞時における排水処理について 仮に堰の切欠き部に閉塞が発生した場合を想定し，滞留水が発生する場合は，排水ポンプ等にて他フロアの既設ファンネルを利用し排水を実施する。具体的には，ドレンラインや排水受入れ先の廃棄物処理系設備の復旧，若しくは健全性の確認後，各階段室を通して下層階に仮設ホースを設置し，健全が確認されたファンネルに排水を行う。必要な排水作業について第 10 図に示す。 溢水したスロッシング水を再びプール側に戻す場合，水質悪化等による燃料等への影響が考えられるが，各浄化系統を復旧することで，設備等への大きな影響はないと考える。なお，異物の有無を確認するため燃料や炉内の点検を実施する。 (4) 溢水滞留時のアクセス性について 停止時に発生する溢水における原子炉棟 6 階の滞留を想定すると，プール廻りの堰高さより水位は約 10 ㎝であり，作業等のアクセス性については影響のない水位である。 全ての排水ラインが閉塞したと仮定し，排水が出来ないとした場合でも，排水作業のためのアクセスは階段部より可能であり，6 階フロアに入る扉の開閉についても，滞留水位による影響がないよう，必要な高さを確保した堰を設置することから問題がない評価となる。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 10 図　停止時の床ドレンファンネル閉止・堰の排水切欠き閉塞時における排水処理について 1.5　止水板の設計について 本評価においては，原子炉棟の原子炉ウェル及びドライヤセパレータプールを対象として，速度ポテンシャル理論による簡易評価により溢水量を算定した。この算定においては，保守的に評価を実施したことから，対策についても十分に保守的なものであるが，詳細は３次元流体解析による評価を実施し，溢水量に応じて，溢水高さの最適化を図り，裕度を確保することとする。 1.6　床ドレンファンネルの閉止運用期間について 施設定期検査期間中に想定される，スロッシング対策として，原子炉棟６階については，床ドレンファンネルの閉止運用による溢水対策を実施する。標準的な施設定期検査工程を第 11 図に示す。		・島根２号炉は３次元流体解析により求めたスロッシングによる溢水量に対して裕度を確保し対策を実施 【東海第二】 ・対策の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 11 図　施設定期検査工程例 施設定期検査期間中に想定される，スロッシング対策が必要な期間は原子炉ウェル満水及びドライヤセパレータプール満水の期間であることから，標準的な作業工程を考慮した場合，40 日程度である。 施設定期検査期間中の原子炉ウェルとドライヤセパレータプールは，通常運転期間中と違い，遮蔽プラグやハッチが開放される状態となることから，現実的には溢水評価において水位を評価する床面のような滞留エリアとはならない状況となる。このため，停止期間中におけるスロッシングのような大量の溢水を想定した場合は，評価においても，プール外周部の堰を超える範囲については，プール側に溢水が戻る想定とする。 これに対し，通常運転期間については，遮蔽プラグやハッチが設置されているため，この範囲を流下範囲として設定していない。そのため，可能な限り汚染水を床ドレンファンネルにより処理し，床面に拡大させないことを考慮していることから，床ドレンファンネル閉止の運用は行わない。 2.　ハッチ開放による溢水評価への影響の確認 原子炉棟の溢水影響評価において，通常閉止されているハッチについて，施設定期検査時等で開放されることを考慮した場合，溢水評価に及ぼす影響について確認した。対象としたハッチ配置を第 12 図に示す。		（島根２号炉は補足説明資料 20 に記載）

<table>
<tr><th>柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）</th><th>東海第二発電所（2018.9.18 版）</th><th>島根原子力発電所　２号炉</th><th>備考</th></tr>
<tr><td></td><td>① ６階東側，西側エリアハッチ開放により，東西区域エリアへ溢水伝播が発生する可能性がある。
② ハッチ開放部近傍の浸水防護設備に被水の可能性がある。
③ ハッチ開放により計画外の溢水経路が発生する可能性がある。
④ ハッチ開放により開放区域のエリア面積に影響を及ぼす可能性がある。

2.1　確認結果
予想される影響を確認した結果，以下のとおり運用を行うことにより没水影響評価において問題ないことを確認した。
① ６階面での溢水は，東側西側エリアハッチ開放をおこなった場合，東西区域への溢水が発生し東西の防護対象設備へ影響を及ぼす恐れがあるため，当該ハッチについては，開放時に止水堰等の浸水防護対策を行う。
② 開放ハッチ下部近傍に防護対象設備が設置されているハッチについては，開口部からの溢水流下による被水の恐れがあるため，ハッチ開放時については，該当開口部に止水堰及び被水防護対策を行う。
③ ハッチ開放による開口面積の増加やコンクリートプラグ仮置きによる区画面積が減少するが，水位上昇は６階面で 2cm 程度であり，溢水防護対象設備が機能喪失しないことから，溢水影響評価に影響はない。
④ 設備点検に伴うハッチ開放においては，同じ機能をもつ異区分の安全機器のハッチを同時に開放しない運用制限を行う。

第３表　機器ハッチ開放による水位への影響
<table><tr><th></th><th>床面積(m²)</th><th>溢水水位(m)</th><th>備考</th></tr><tr><td>通常時</td><td>759.7</td><td>0.12</td><td>地震時評価</td></tr><tr><td>ハッチ開放時</td><td>742.4</td><td>0.13</td><td>ハッチ開口：17.3m² 考慮</td></tr></table></td><td></td><td></td></tr>
</table>

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

以上の確認結果及びこれらを実施することにより，必要な安全機能が損なわれないよう対応することとする。なお，運用面での対策については保安規定に定めるとともに，関連規程文書に詳細を記載する。

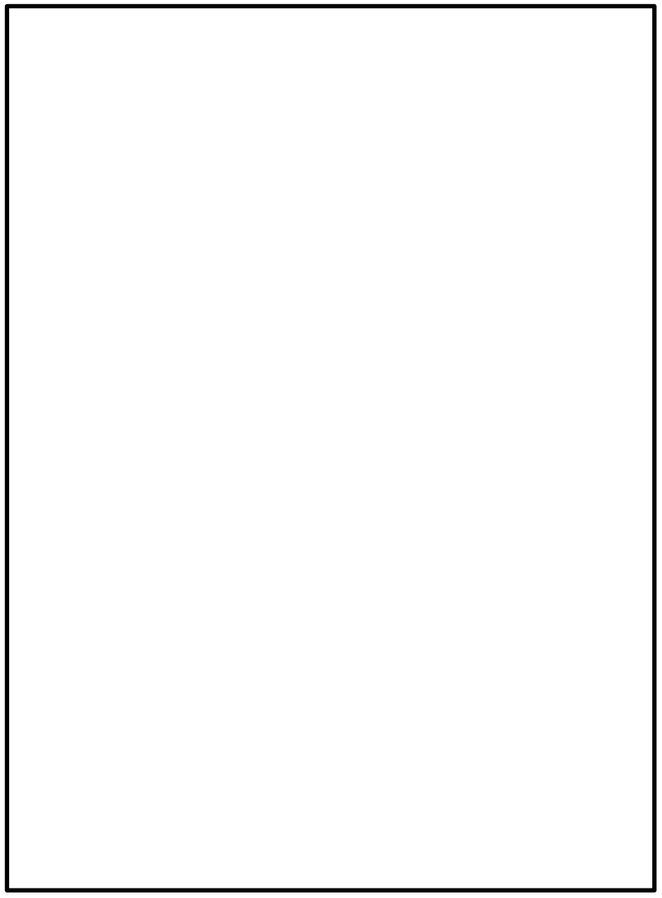
第 4 表　施設定期検査時の異物混入防止対策物品リスト

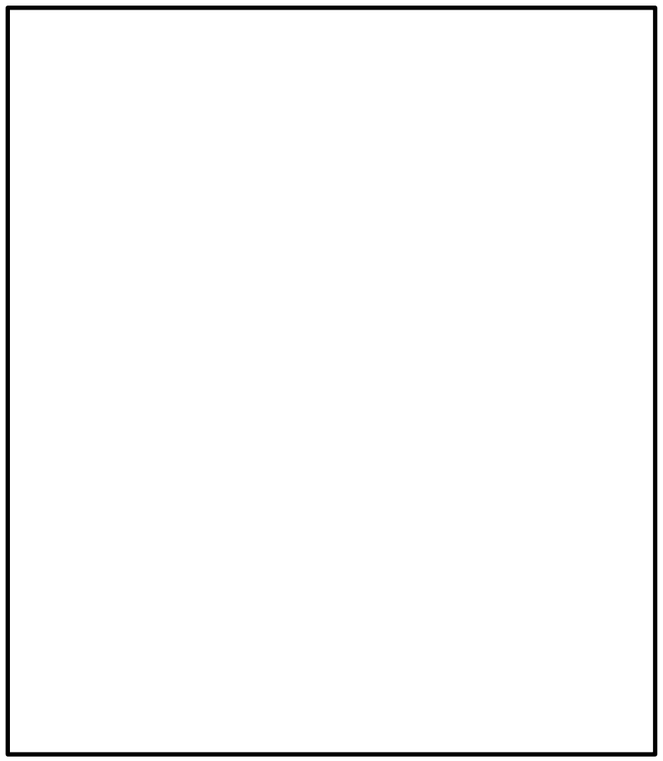
番号	抽出項目	詳細
1	原子炉建屋原子炉棟	照明
2	PCV（取扱具含む）	PCVヘッド
		PCVヘッド吊り具
3	RPV（取扱具含む）	RPVヘッド（＋スタッドボルトテンショナ）
		RPVヘッドフランジガスケット ミラーインシュレーション
		スタッドボルト保管架台
		スタッドボルト着脱装置 ミラーインシュレーションベロー
4	内挿物（取扱具含む）	ドライヤ
		セパレータ シュラウドヘッドボルト
		シュラウドヘッドボルトレンチ
		D/S吊り具
		MS ラインプラグ
		MSLP 用重錘箱
		MSLP 用空気三連機
		MSLP 用電動チェーンブロック マルチストリングバック
		燃料集合体
		チャンネル着脱機 D/S水中移動装置
5	ゲート類	燃料プールゲート（大）
		燃料プールゲート（小）
		キャスクピットゲート
6	キャスク（取扱具含む）	新燃料輸送容器
		燃料輸送容器吊り具
		使用済燃料乾式貯蔵容器 使用済燃料乾式貯蔵容器吊り具
		固体廃棄物移送容器
		固体廃棄物移送容器用垂直吊具（R/B用）
7	電源盤類	シッピング用操作盤部
		シッピング動力盤
		開閉器
		キャスクピット部水中電源盤
8	フェンス・ラダー類	手摺り（除染機用レール含む）
		可動スクージ開放用ホイスト架台
		原子炉ウェル用梯子
		DSP 昇降梯子
		パーテーション
9	装置類	除染装置（収納コンテナ含む）
		DSPパッキン局部圧着
		酸化膜厚測定装置
		水中テレビ制御装置 燃料集合体採取用装置（本体，ポール，ヘッド）
		水位調整装置
		リークテスト測定装置
10	作業用機材類	SFPゲート昇降台
		工具箱
		大型セイバーソー 懐中電灯
		防炎シート類
		足場材 水中簡易清掃装置保管箱 局所排風器
		ウェル用資機材
		ローリングタワー フィルタ収納容器
		LPRM収納箱
		テント

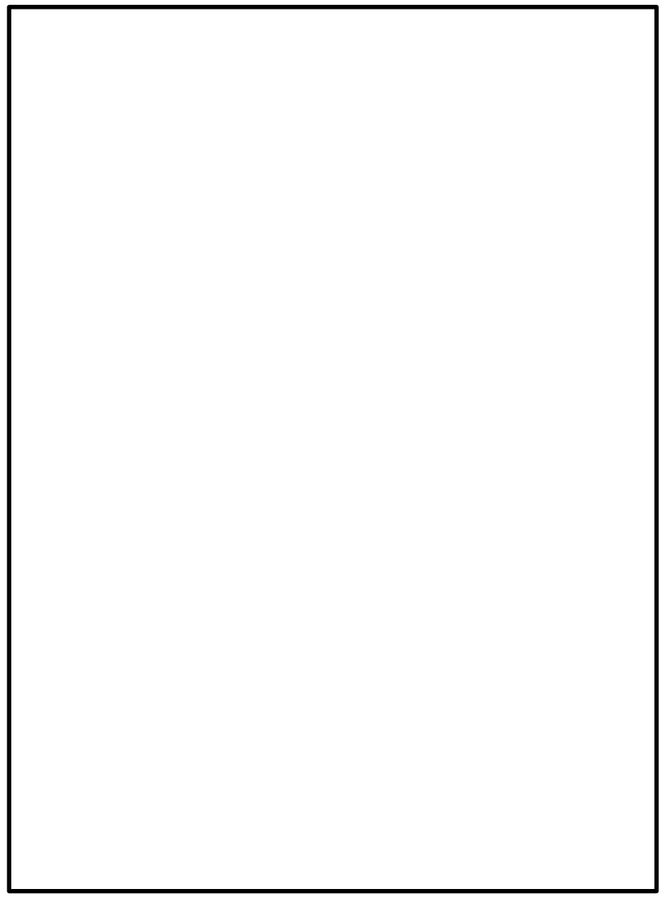
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

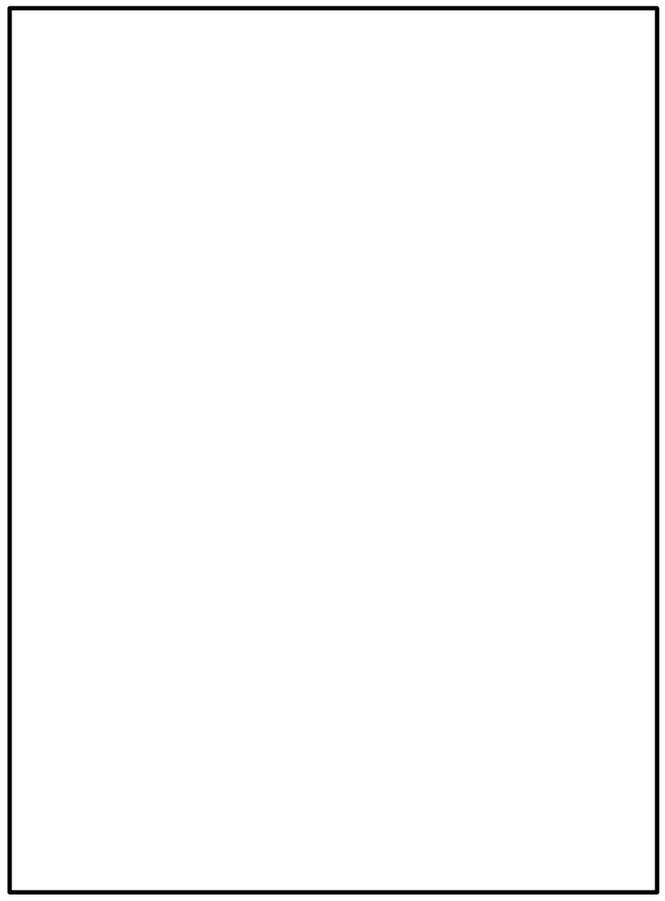
番号	抽出項目	詳細
10	作業用機材類	酸化膜厚測定装置架台
		工具箱（引出タイプ）鋼製
		ドロップライト収納箱
		グラップル収納箱
		水中テレビカメラ支持ポール（アルベルグ製）
		チャンネル固縛仮置き架台（16kg/枚）
		NFV用吊り具ワイヤ
		除染ピット用クーラー
		スポットクーラー
		注水ユニット
		キャスク底部固定金具
		足場収納箱（アトックス）
11	試験・検査用機材類	テンショナ用テストブロック
		スタッドボルト試験片
		FHM用テストウェイト
		シッパーキャップ架台（16キャップ含む）
		シッピング装置架台
12	コンクリートプラグ・ハッチ類	可動ステージ
		キャスク除染ピットカバー
		DSプールカバー
		原子炉ウェルシールドプラグ
		スキマサージタンク用コンクリートプラグ
		SFPスロットプラグ
		SFPスロットプラグ吊り具
		DSPスロットプラグ
		DSスロットプラグ吊り具
		新燃料貯蔵庫コンクリートプラグ
		FPC　F/Dコンクリートプラグ
		CUW　F/Dコンクリートプラグ
13	その他	定検資機材
		手すり収納箱
		ステップ
		カメラケース
		カメラ用架台
		ペリスコープ用架台
		キャビネット（コンテナ類含む）
		使用済用垂直吊具アーム収納箱（NFT）4本
		安全帯用ポール及び連結板
		内蓋吊金具収納箱
		垂直吊具エアー操作ユニット(1)
		リークテスト測定装置ホース収納箱
		蓋仮置き台
		フランジプロテクター
		蓋吊具（DC用，NFT用）
		ボンベ台車
		収納缶（冷却用）
		ハンドリフター（2ｔ）
		加圧タンク
		ヘリオット
		位置決めラグ
		RPVヘッド架台
		真空乾燥装置
		新燃料容器
		コンテナ用枕木

備　考
取付状態が床置のものは，固縛等を行いスロッシング対策を行う。

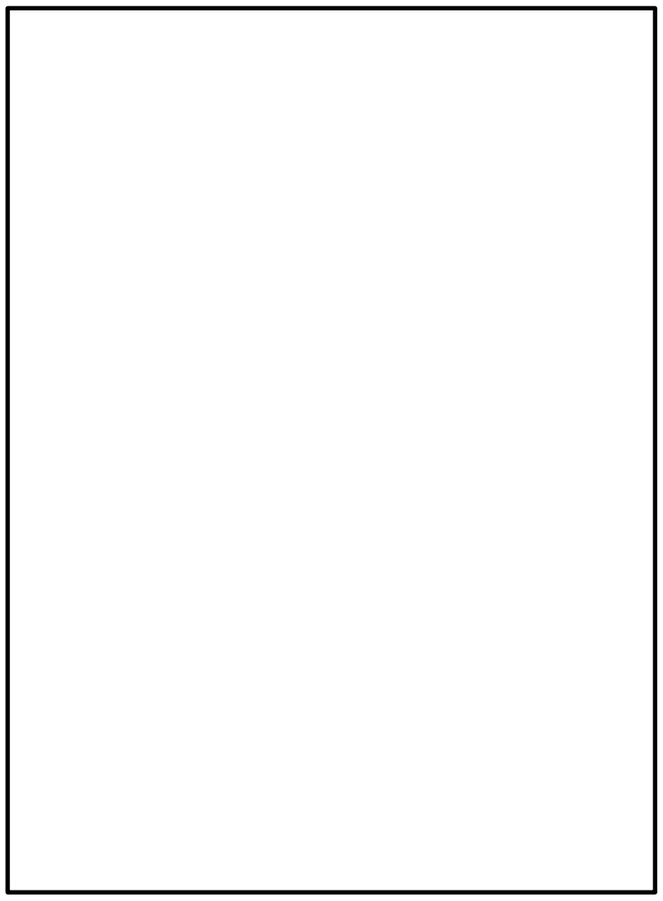
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 12 図　原子炉建屋ハッチ配置図(1/8)		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 12 図　原子炉建屋ハッチ配置図(2/8)		

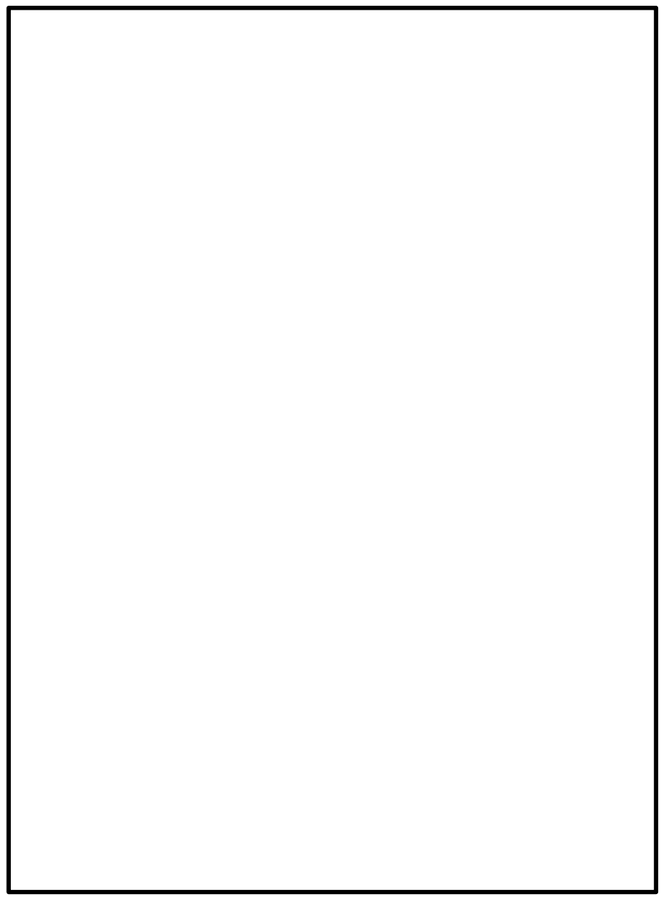
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 12 図　原子炉建屋ハッチ配置図(3/8)		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			

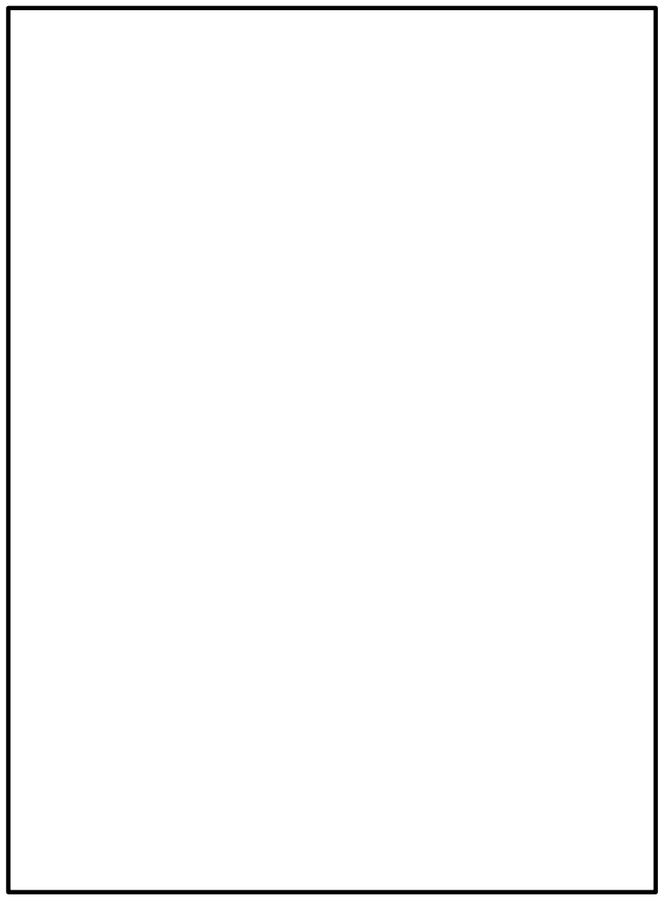
第 12 図　原子炉建屋ハッチ配置図(4/8)

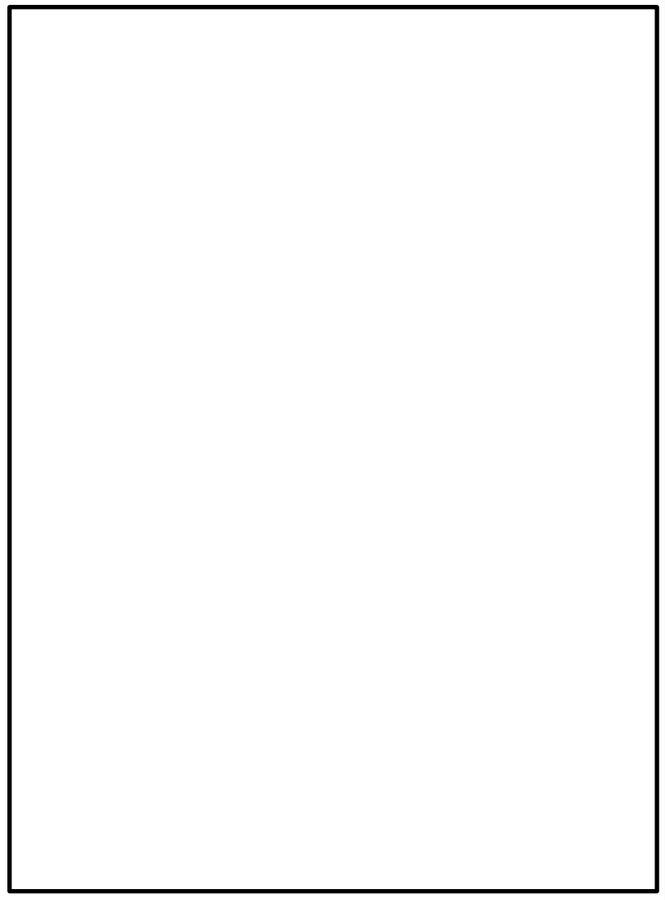
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			

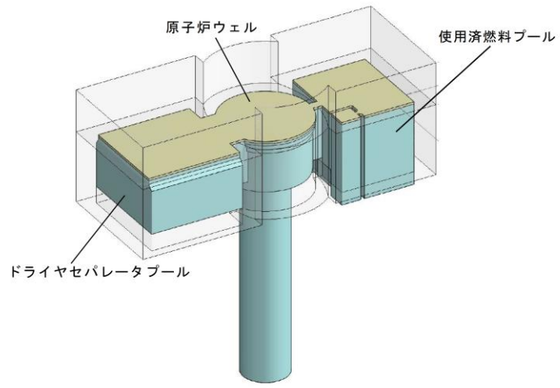
第 12 図　原子炉建屋ハッチ配置図(5/8)

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			

第 12 図　原子炉建屋ハッチ配置図(6/8)

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 12 図　原子炉建屋ハッチ配置図（7/8）		

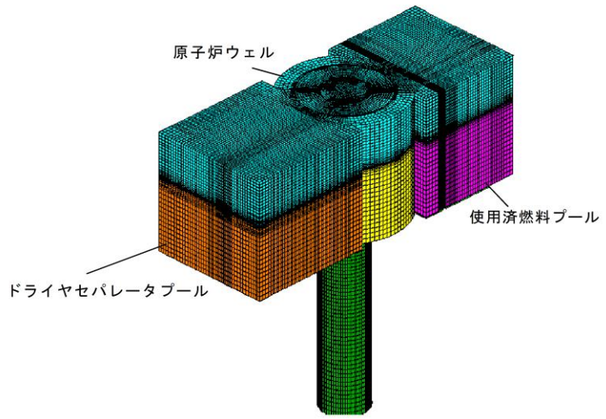
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 12 図　原子炉建屋ハッチ配置図(8/8)		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	3.　３次元流体解析による評価方法について 原子炉建屋６階の使用済燃料プール，原子炉ウェル，ドライヤセパレータプールのあるフロアレベルをモデル化範囲とし，３次元流動解析により溢水量を算定する。解析モデルは，使用済燃料貯蔵プール本体，キャスクピット，原子炉ウェル，ドライヤセパレータプールを考慮するとともに，原子炉建屋６階床面への溢水の流れをシミュレートできるように空気部分もモデル化した。 解析には，簡易評価で求めた溢水量が最大値となる基準地震動Ｓ$_S$-13 を用いて床面への溢水量を評価した。また，プール内構造物は，スロッシング抑制効果があるので保守的にモデル化しない。 使用済燃料プールを含むモデル概要図をそれぞれ第 13 図に示す。  第 13 図　使用済燃料プールのモデル概要図		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

解析条件

モデル化範囲	使用済燃料プール(キャスクピット含む)，原子炉ウェル，ドライヤセパレータプール（第 14 図参照）
境界条件	上部は開放とし，他は壁による境界を設定。
初期水位	EL.+46.195m（通常水位）
評価用地震波	基準地震動Ｓ$_s$-13 波による原子炉建屋 EL.46.50m での床応答を用いた三方向(NS，EW 及び UD)同時入力時刻歴解析により評価する。
解析コード	STAR-CD（汎用流体解析プログラム） STAR-CD は，VOF(Volume of Fluid)法を搭載した CD-adapco 社製の汎用熱流体解析コード。概要を補足説明資料-16 に示す。
その他	使用済燃料プール周りに設置されているフェンス等による流出に対する抵抗は考慮しない。



第 14 図　解析モデルメッシュ概要

3.1　使用済燃料プール溢水量の評価結果

施設定期検査期間中の基準地震動Ｓ$_s$における使用済燃料プール等のスロッシングによる全溢水量を第 5 表，時間毎の溢水量の変化を第 15 図，16 図，溢水時の使用済燃料プール水位を第 6 表に示す。また，このスロッシングによる原子炉棟６階床面での溢水水位は 36cm となり，開口部等の堰高さ 70 cmに十分な裕度を確保できること確認した。

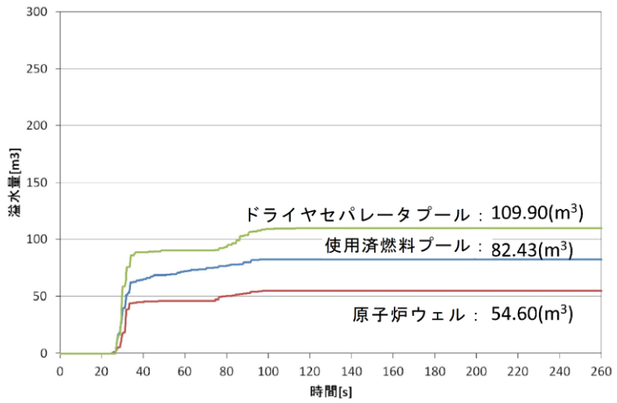
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 5 表　スロッシングによる全溢水量

地震波の種類	床面への溢水量 (m^3)
S_S-13	246.93

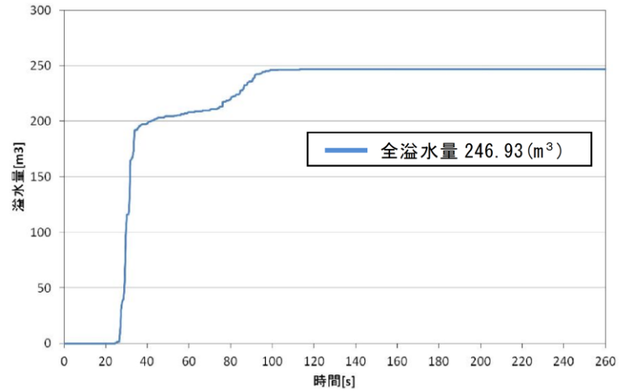
第 6 表　溢水時の使用済燃料プール水位

地震波の種類	溢水量 (m^3)	地震後の燃料プール水位 EL.(m)
S_S-13	82.43	45.485 (通常水位-0.71m)



第 15 図　時間毎の溢水量の変化グラフ（個別）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第 16 図　時間毎の溢水量の変化グラフ（全量合計）

3.2　使用済燃料プールの冷却機能及び遮蔽機能維持の確認

使用済燃料プールからの溢水量がプール外に流出した際の使用済燃料プール水位を求め，使用済燃料の遮蔽に必要な水位が維持されることを確認した。

また，地震後の使用済燃料プール水位は一時的にオーバフロー水位を下回るが，残留熱除去系による給水・冷却が可能であり，冷却機能維持への影響はないことを確認した。

使用済燃料プールの水位評価結果を第 7 表に示す。

第 7 表　使用済燃料プールの水位評価

地震後の使用済燃料プール水位(m)	循環に必要な水位(m)※1	遮蔽に必要な水位(m)※2
10.65 (EL.45.485)	11.337 (EL.46.082)	10.45 (EL.45.195)

※1 スキマサージタンクに流入するオーバフローに必要な水位

※2 保安規定で定めた管理区域内における特別措置を講じる基準である線量率(≦1.0mSv／h)を満足する水位

(4) 施設定期検査時の燃料プールの冷却機能及び遮蔽機能維持の確認

施設定期検査時のスロッシング後の燃料プールの水位を表 6 に示す。施設定期検査時のスロッシング後の水位低下量（1.02m）は，通常時の水位低下量（1.08m）未満であり，地震後の燃料プール水位は一時的にオーバフロー水位を下回るが，残留熱除去系による給水・冷却が可能であり，冷却機能維持への影響はないこと及び燃料の遮蔽に必要な水位が維持されることを確認した。

表 6　燃料プールの水位評価

解析ケース	通常時	施設定期検査時
地震前の燃料プール水位 （初期水位）[m]	11.67 (EL42.50) (Normal Water Level) ※1	
地震後の燃料プール水位[m]	10.59 (EL41.42)	10.65 (EL41.48)
水位低下量[m]	1.08	1.02
燃料有効長頂部[m]	4.24 (EL35.07)	
遮蔽に必要な水位[m]※2	9.94 (EL40.77)	

※1　スキマサージタンクへのオーバフロー水位

※2　燃料取替機床面での線量率が設計基準線量当量率（≦0.06mSv/h)を満足する水位

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-36 海水ポンプ室の防護について 海水ポンプ室の防護について，海水ポンプ室廻りの防護対象範囲を設定し，貫通部の調査を実施した。海水ポンプ室廻りの防護対象範囲図を第 1 図に，貫通部の配置図を第 2 図に示す。また，海水ポンプ室の貫通部リストを第 1 表に示す。 第 1 図　海水ポンプ室廻りの防護対象範囲図 第 2 図　海水ポンプ室防護区画の貫通部配置図	補足説明資料 30 取水槽海水ポンプエリアの防護について 1.　はじめに 溢水防護対象設備のうち取水槽海水ポンプは，取水槽に設置されている。 取水槽海水ポンプエリアは，エリア外からの浸水を防止する対策として，水密扉及び逆止弁の設置，貫通部止水処置を実施するとともに，取水槽海水ポンプエリア上部には防水壁を，取水槽海水ポンプエリア内には分離壁を設置している。 ここでは，取水槽海水ポンプエリアについて，想定破損，消火水の放水及び地震起因による溢水を評価した。取水槽海水ポンプエリアの平面図を図 1-1 に，断面図を図 1-2 に示す。 図 1-1　取水槽海水ポンプエリア平面図	・島根２号炉は取水槽海水ポンプエリアも含め想定破損，消火水の放水及び地震起因による溢水の評価結果をそれぞれ別添１本文 5.6.及び 7.に記載した上で，詳細については補足説明資料 30 に記載 【東海第二】 ・島根２号炉は取水槽海水ポンプエリアの防護について記載 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

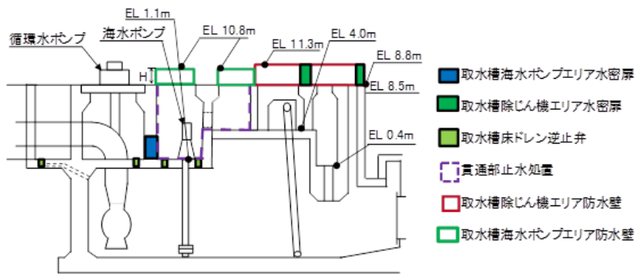


図 1-2　取水槽海水ポンプエリア断面

2. 想定破損による溢水影響評価

図 2-2 に示す通り，取水槽海水ポンプエリアに設置している分離壁(高さ 9.9m)は，防水壁(高さ 9.7m)より 0.2m 高く設計されており，隣接する取水槽海水ポンプエリアでの想定破損により溢水が発生した場合においても，分離壁を越流して溢水が隣接する取水槽海水ポンプエリアに流入することはなく，多重化された系統が同時に機能喪失することはない。評価結果を表 2-1 に示す。

表 2-1　想定破損による溢水影響評価結果

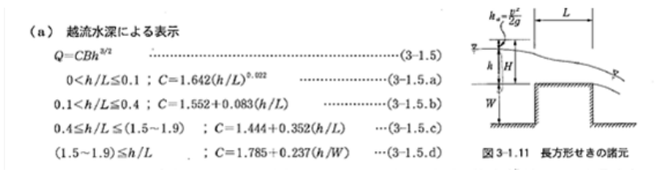
評価区画		Y-24AN	Y-24BN	Y-24CN
W	防水壁の高さ［m］	9.7	9.7	9.7
B	排出を期待する開口高さ［m］	33	23	17
L	防水壁の幅［m］	0.074	0.074	0.074
Q	区画内の最大溢水流量［m^3/h］	216	216	121
h	越流水深［m］	0.02	0.02	0.02
H	許容越流水深［m］	0.2	0.2	0.2
評価結果（判定基準：H≧h）		○	○	○

また，評価結果の例を以下に示す。

【区画 Y-24AN での想定破損による溢水影響評価】

区画 Y-24AN での想定破損による溢水が隣接する区画 Y-24BN に流出しないことを確認する。溢水源となる系統及び溢水流量を表 2-2 に示す。

溢水源となる系統のうち，溢水量が最大となるのはⅡ-RSW である。防水壁を越えて外部に排出する際の水位（越流水深）を算出するため，以下の式を使用した。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		Govinda Rao の式（参考文献：土木学会　水理公式集（平成 11 年度版））  （a） 越流水深による表示 $Q=CBh^{3/2}$ ……(3-1.5) $0<h/L\leqq 0.1$ ；$C=1.642(h/L)^{0.022}$ ……(3-1.5.a) $0.1<h/L\leqq 0.4$ ；$C=1.552+0.083(h/L)$ ……(3-1.5.b) $0.4\leqq h/L\leqq(1.5\sim1.9)$ ；$C=1.444+0.352(h/L)$ …(3-1.5.c) $(1.5\sim1.9)\leqq h/L$ ；$C=1.785+0.237(h/W)$ …(3-1.5.d) 図 3-1.11　長方形せきの諸元 Q：越流流量[m^3/s] B：排出を期待する開口高さ[m] h：越流水深[m] C：流量係数[-] L：取水槽海水ポンプエリア防水壁の幅[m] W：取水槽海水ポンプエリア防水壁の高さ[m] 想定破損による溢水が防水壁を越えて外部に排出する際の水位（越流水深）を表に示す。なお，排出を期待する開口長さは区画（Y-24AN）に接する防水壁の長さとし，概略図を図 2-1，図 2-2 に示す。 表 2-3 に示すように溢水の越流水深は防水壁と分離壁の高低差（0.2m）を下回るため，分離壁を越流して溢水が隣接する取水槽海水ポンプエリアに流入することはなく，多重化された系統が同時に機能を喪失することはない。 表 2-2　溢水源となる系統及び溢水流量（Y-24AN） 系統 | 溢水流量[m^3/h] 原子炉補機海水系（Ⅱ-ＲＳＷ） | 216 タービン補機海水系（ＴＳＷ） | 172 補給水系（ＭＵＷ） | 2 消化系（ＦＰ） | 36	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

表 2-3　越流水深計算結果

評価対象区画		Y-24AN
W	防水壁の高さ［m］	9.7
B	排出を期待する開口長さ［m］	33
L	取水槽海水ポンプエリア防水壁の幅［m］	0.074
Q	越流流量（Ⅱ-ＲＳＷ）［m^3/h］	216
h	越流水深［m］	0.02

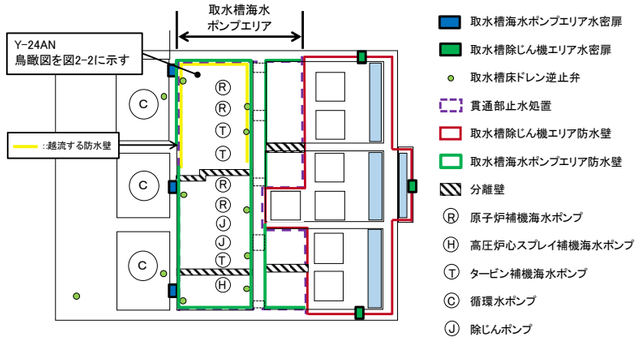


図 2-1　取水槽海水ポンプエリア防水壁概略図

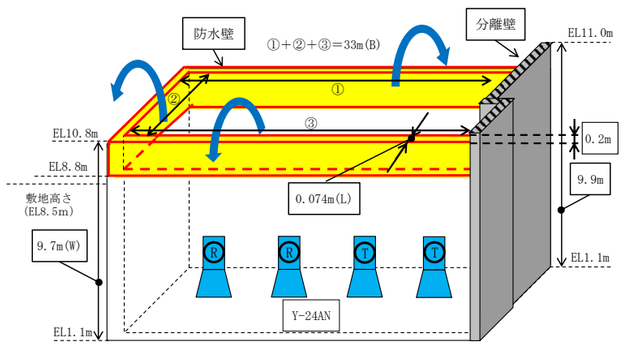


図 2-2　排出を期待する防水壁鳥瞰図（Y-24AN）

<table>
<tr><th>柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）</th><th>東海第二発電所（2018.9.18 版）</th><th>島根原子力発電所　２号炉</th><th>備考</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>3. 消火水の放水による溢水
取水槽海水ポンプエリアの消火活動に使用される設備に屋外の消火栓がある。消火栓からの溢水流量を 350 l/min×２倍（42m³/h）とし，消火活動による放水に伴う溢水流量とする。この溢水流量は，表 3-1 に示す通り想定破損の評価で想定する溢水流量より小さく，消火水の放水による溢水評価は想定破損の評価に包含されるため，多重化された系統が同時に機能喪失することはない。

表 3-1　想定破損及び消火放水による溢水流量の比較
<table><tr><th rowspan="2"></th><th colspan="2">想定破損</th><th>消火放水</th></tr><tr><th>系統</th><th>溢水流量[m³/h]</th><th>溢水流量[m³/h]</th></tr><tr><td>Y-24AN</td><td>原子炉補機海水系（Ⅱ-ＲＳＷ）</td><td>216</td><td>42</td></tr><tr><td>Y-24BN</td><td>原子炉補機海水系（Ⅰ-ＲＳＷ）</td><td>216</td><td>42</td></tr><tr><td>Y-24CN</td><td>取水槽設備系（ＯＴＣ）</td><td>121</td><td>42</td></tr></table>
4. 地震起因による溢水
溢水源となり得る機器のうち，基準地震動 Ss による地震力によって破損が生じるおそれのある機器を溢水源として想定した。添付資料 3 に示すとおり，取水槽海水ポンプエリアの機器・配管は基準地震動 Ss に対する耐震性を有していることから，重要度の特に高い安全機能，燃料プール冷却機能及び燃料プールへの給水機能が喪失することはない。評価結果を表 4-1 に示す。

表 4-1　地震起因による溢水影響評価結果
<table><tr><th>評価区画</th><th>Y-24AN</th><th>Y-24BN</th><th>Y-24CN</th></tr><tr><td>溢水量[m³]</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>滞留面積[m²]</td><td>54</td><td>38</td><td>20</td></tr><tr><td>溢水水位[m]</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>機能喪失床上高さ[m]</td><td>1.68</td><td>1.68</td><td>1.25</td></tr><tr><td>評価結果</td><td>○</td><td>○</td><td>○</td></tr></table></td><td></td></tr>
</table>

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　海水ポンプ室 貫通部リスト（1／2）

No.	場所	壁位置	貫通部サイズ	種別	対策概要
1	取水口北側ピット	西面	1100A	配管 750A 電線管 G54	止水板＋コーキング
2	取水口北側ピット	西面	1100A	配管 750A，25A	止水板＋コーキング
3	取水口北側ピット	西面	1100A	配管 750A，25A	止水板＋コーキング
4	取水口北側ピット	西面	W420mm× H580mm× 2 か所	ケーブルピット	ダム材＋ペネシール
5	取水口北側ピット	南面	300A	配管 100A	止水板＋コーキング
6	取水口北側ピット	南面	—	配管 25A	止水板＋コーキング
7	取水口北側ピット	南面	—	配管 25A	止水板＋コーキング
8	取水口北側ピット	南面	—	扉	蓋
9	取水口北側ピット	東面	800A	配管 500A	止水板＋コーキング
10	取水口北側ピット	東面	450A	配管 250A 電線管 G28	止水板＋コーキング
11	取水口北側ピット	東面	500A	配管 100A	止水板＋コーキング
12	取水口北側ピット	東面	300A	配管 80A	止水板＋コーキング
13	取水口北側ピット	東面	W420mm× H580mm× 2 か所	ケーブルピット	ダム材＋ペエシール
14	取水口南側ピット	南面	—	電線管	止水板＋コーキング
15	取水口南側ピット	南面	—	電線管	止水板＋コーキング
16	取水口南側ピット	南面	—	電線管	止水板＋コーキング
17	取水口南側ピット	東面	300A	配管 80A	止水板＋コーキング

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　海水ポンプ室 貫通部リスト（2／2）

No.	場所	壁位置	貫通部サイズ	種別	対策概要
18	取水口南側ピット	東面	500A	配管 250A, 10A	止水板＋コーキング
19	取水口南側ピット	東面	800A	配管 500A 電線管 G28	止水板＋コーキング
20	取水口南側ピット	東面	250A	配管 80A	止水板＋コーキング
21	取水口南側ピット	東面	H970mm×W1000mm	配管 15A+保温厚 25mm	止水板＋コーキング
22	取水口南側ピット	北面	—	扉	蓋
23	取水口南側ピット	北面	—	配管 25A	止水板＋コーキング
24	取水口南側ピット	北面	—	配管 25A	止水板＋コーキング
25	南側ストレーナ室	西面	φ1800mm	ダクト 配管 20B 配管 10B	止水板＋コーキング
26	南側ストレーナ室	西面	φ1800mm	ダクト 配管 20B 配管 10B×2 本	止水板＋コーキング
27	南側ストレーナ室	西面	—	扉	蓋
28	南側ストレーナ室	西面	—	扉	蓋
29	南側ストレーナ室	西面	—	扉	蓋
30	南側ストレーナ室	北面	—	穴開口	止水済

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-48 設備対策の考え方について 東海第二発電所における内部溢水影響評価の結果を踏まえた設備対策について第１表に示す。その設備対策に求められる構造・機能・強度の考え方についても以下に整理した。	補足説明資料 31 設備対策の考え方について 島根原子力発電所２号炉における内部溢水影響評価の結果を踏まえた設備対策について，求められる構造・機能・強度の考え方を以下に整理した。	・島根２号炉は設備対策の考え方を記載 【柏崎 6/7】 島根２号炉は「添付資料４」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表(1/5)　設備対策

要求機能	浸水防護設備（運用対策を除く）	機能	強度	耐震
遡上する津波の浸水を防止する対策	水密扉（地上１階部） 「原子炉建屋内への津波浸水防止対策」 ・R/B-1F-09 ・R/B-1F-11 ・R/B-1F-13 ・R/B-1F-14 ・T/B-R/B-1F-01 ・T/B-R/B-1F-02 （添付資料 4.2.2）	○	○	○
	壁貫通部の止水措置 「原子炉建屋内への津波の止水措置」 ・原子炉建屋地上１階外壁部 （添付資料 4.2.2） ・原子炉建屋地下外壁部 （補足説明資料-37）	○	○	○

第１表(2/5)　設備対策

要求機能	浸水防護対策（運用対策を除く）	機能	強度	耐震
放射性物質の管理区外伝播を防止する対策	堰の設置（既設堰） 「汚染水の管理区外への止水措置」 ・原子炉建屋付属棟屋外境界部 ・タービン建屋屋外境界部 ・廃棄物処理建屋屋外境界部	○	○	○

第１表(3/5)　設備対策

要求機能	浸水防護対策設備（運用対策を除く）	機能	強度	耐震
溢水の伝播を防止する設備（処置）	区画分離壁の設置 「異区分エリアへの浸水防止措置」 ・原子炉棟 EL.+46.5m 区画分離壁 ・原子炉棟 EL.+29.0m 区画分離壁 ・原子炉棟 EL.+20.3m 区画分離壁 ・原子炉棟 EL.+14.0m 区画分離壁 ・原子炉棟 EL. +8.2m 区画分離壁 ・原子炉棟 EL. +2.0m 区画分離壁 （第 4.2-4 図）	○	○	○
	逆流防止装置設置 「他浸水防護区画への浸水防止措置」 ・各階層床ドレンファンネル部 （第 4.2-4 図）	○	○	○
	水密扉（地下２階） 「他浸水防護区画への浸水防止措置」 ・R/B-B2F-01 ・R/B-B2F-02 ・R/B-B2F-03 ・R/B-B2F-04 （第 4.2-4 図）	○	○	○
	溢水拡大防止堰及び溢水拡大軽減堰 「溢水経路コントロール措置」 ・原子炉棟 EL.+46.5m 部 4 箇所 ・原子炉棟 EL.+38.8m 部 4 箇所 ・原子炉棟 EL.+29.0m 部 4 箇所 ・原子炉棟 EL.+20.3m 部 4 箇所 ・原子炉棟 EL.+14.0m 部 4 箇所 ・原子炉棟 EL. +8.2m 部 5 箇所 ・原子炉棟 EL. +2.0m 部 6 箇所 （第 4.2-4 図）	○	○	○

（島根２号炉は「添付資料４」に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表(4/5)　設備対策

要求機能	浸水防護対策（運用対策を除く）	機能	強度	耐震
溢水の伝播を防止する設備（処置）	床，壁貫通部の止水措置 「他区画への浸水防止措置」 ・各階層床，壁貫通部 （補足説明資料 37，38，39）	○	○	○
	扉改造（撤去） 「伝播経路の確保」 ・原子炉棟 EL.+38.8m 部 1 箇所 ・原子炉棟 EL.+29.0m 部 3 箇所 ・原子炉棟 EL. -4.0m 部 3 箇所 （第 4.2-4 図）	○	－	－
排水機能を期待する設備	流下開口設置 「流下経路の確保」 ・原子炉棟 EL. +2.0m RB-B1-9　1 箇所 （添付資料 10 3.）	○	○	○
防護対象設備に対する対策設備（処置）	浸水防護堰（止水板）設置 「防護対象設備への没水対策」 ・原子炉棟 EL.+38.8m 部 RB-5-1　1 箇所 ・原子炉棟 EL.+29.0m 部 RB-4-1　3 箇所 RB-4-2　6 箇所 ・原子炉棟 EL.+20.3m 部 RB-3-1　7 箇所 RB-3-2　7 箇所 ・原子炉棟 EL.+14.0m 部 RB-2-8　1 箇所 ・原子炉棟 EL. +8.2m 部 RB-1-1　2 箇所 ・原子炉棟 EL. +2.0m 部 RB-B1-1　3 箇所 RB-B1-9　2 箇所 RB-B1-5　1 箇所 ・原子炉棟 EL.-4.0m 部 RB-B2-3　1 箇所 RB-B2-6　1 箇所 RB-B2-13　1 箇所 (8.10)	○	○	○
	設置高さのかさ上げ又は移設 「防護対象設備への没水対策」 付属棟 EL.-4.0m 部 RW-B1-7　2 箇所 （補足資料 42）	○	○	○
	保護カバー設置 「防護対象設備への被水対策」 ・被水影響評価における被水対策を要する操作盤等を対象 （添付資料-5.3　第 3 表）	○	－	－
	コーキング処理 「防護対象設備への被水対策」 ・被水影響評価における被水対策 （添付資料-5.3　第 3 表）	○	－	－

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表(5/5)　設備対策

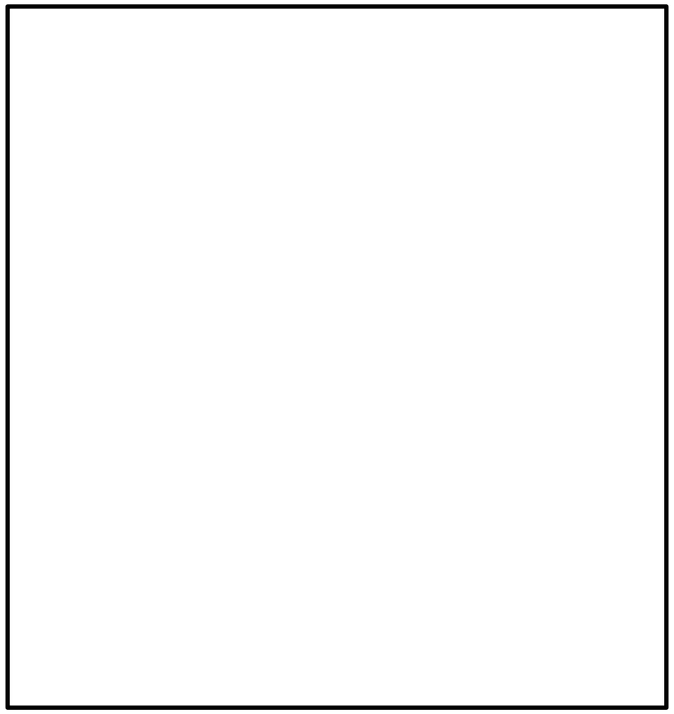
要求機能	浸水防護対策（運用対策を除く）	機能	強度	耐震
溢水源に対する対策設備（処置）	耐震補強工事 「溢水量低減対策」 ・配管及び支持構造物の耐震補強 ➢　原子炉補機冷却水系 ➢　燃料プール冷却浄化系 ➢　復水・純水移送系 ➢　原子炉冷却材浄化系 ➢　制御棒駆動系 ➢　屋内消火系 ・ポンプ，容器等の耐震補強を実施 ➢　原子炉補機冷却水系１基 ➢　原子炉冷却材浄化系５基 ➢　燃料プール冷却浄化系２基 （添付資料-7.3.4）	－	－	○
	循環水ポンプ停止及び復水器出入口弁閉止インターロック対策 「循環管破損時溢水量低減対策」 ・循環水ポンプ自動停止，循環水ポンプ出口弁，復水器出入口弁自動閉止インターロック設置 ・漏えい検知器設置 ・タービン建屋内循環水管耐震補強（躯体取合部） ・鋼製伸縮可撓継手取替 ・循環水ポンプ出口弁位置変更 （11.2）	○	－	－
	保護カバー設置 「被水源拡散防止」 ・配管保護カバー設置	－	－	－
	所内蒸気破損対策 「所内蒸気の溢水源隔離対策」 ・自動検知 ・遠隔隔離システム設置 ・防護カバー設置 ・温度検出器設置 ・耐震補強（廃棄物処理棟内） （添付資料 2.2）	○	○	○
	床漏えい検知器設置 「溢水量低減対策」 ・各階層区域 （補足説明資料 43）	○	○	○

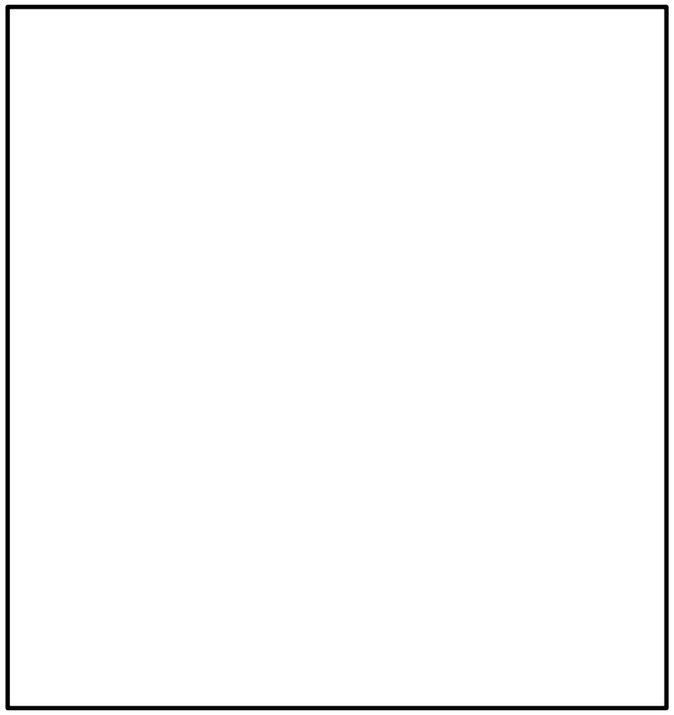
機能：使用条件における求められる要求機能の評価を行う。
強度：使用条件における構造強度の評価を行う。
耐震：地震時及び地震後の機能維持の評価を行う

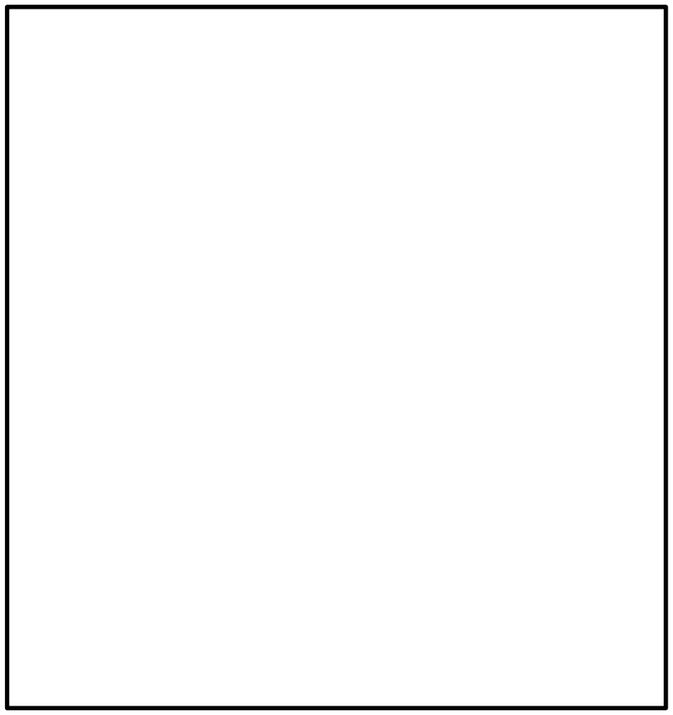
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	１．遡上する津波の浸水を防止する対策 機能設計 ・地震時及び地震後の機能維持を確保する。 ・基準地震動Ｓ$_S$による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な当該機能は，その機能が損なわれない構造強度及び動作機能を有するものは，その動作機能を確保する設計とする。 ・溢水により発生する水位や水圧に対し，浸水防止機能となる止水性が維持できる設計とする。 ・遡上する津波に生じる荷重に対する，浸水防護となる主要構造部材の構造強度を確保する設計とする。		・島根２号炉は津波による遡上波が敷地に到達しない 【東海第二】
	2．放射性物質の管理区外伝播を防止する対策 機能設計 ・地震時及び地震後の機能維持を確保する。 ・基準地震動Ｓ$_S$による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して，その機能が損なわれない構造強度を確保する設計とする。 ・溢水により発生する水位や水圧に対し，伝播防止機能となる止水性が維持できる設計とする。 ・溢水により発生する水位に対し，伝播防止機能となる高さについて,その機能が維持出来る高さ以上を確保する設計とする。	1．放射性物質の管理区域外伝播を防止する対策 【機能設計】 ・地震時及び地震後の機能維持を確保する。 ・耐震重要度分類にて要求される地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して，その機能が損なわれない構造強度を確保する設計とする。 ・溢水により発生する水位や水圧に対し，伝播防止機能として止水性が維持できる設計とする。 ・溢水により発生する水位に対し，伝播防止機能が維持できる高さ以上を確保する設計とする。	・考慮する地震動の相違 【東海第二】 東海第二工認説明内容と同様

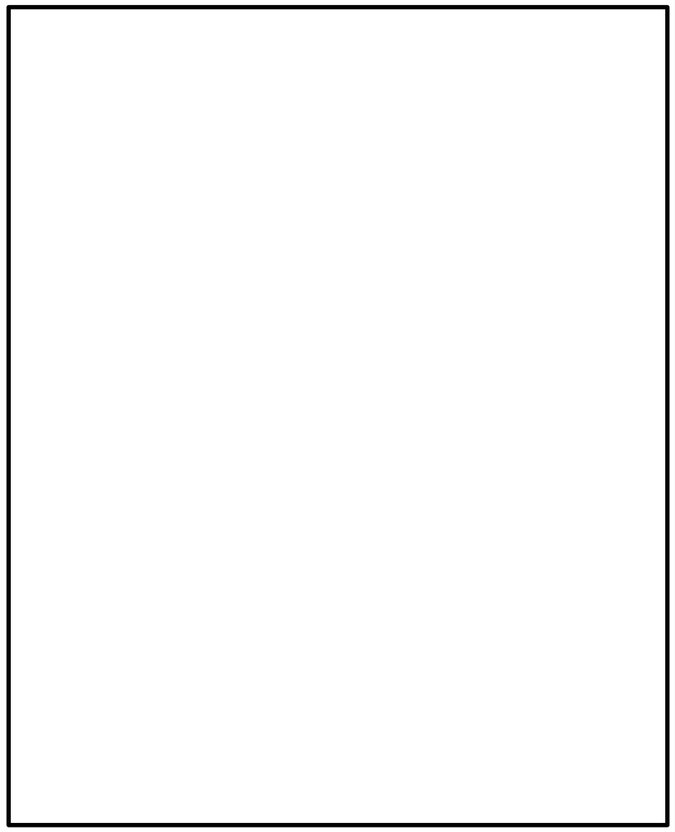
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	3．溢水の伝播を防止する設備（処置） 機能設計 ・基準地震動Ｓ$_s$による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して当該対策機能が必要なものは，その機能が損なわれない構造強度及び動作機能を有するものはその動作機能を確保する設計とする。 ・溢水により発生する水位や水圧に対し，伝播防止機能となる止水性が必要なものは，その機能が維持できる設計とする。 ・溢水により発生する水位に対し，伝播防止機能となる高さが必要なものは，その機能が維持出来る高さ以上を確保する設計とする。 ・溢水により発生する水位に対し，伝播防止機能となる設置経路を確保する設計とする。 4．排水機能を期待する設備 機能設計 ・基準地震動Ｓ$_s$による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な排水機能が損なわれない設計とする。 ・滞留物等の閉塞による排水機能が損なわれない設計とする。 ・防護対象設備への没水影響により安全機能を損なうおそれがないよう，排水による防護機能を維持する。 ・地震時及び地震後の機能を維持する。	2．溢水の伝播を防止する設備 【機能設計】 ・基準地震動 Ss による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して当該対策機能が必要なものは，その機能が損なわれない構造強度及び動作機能を確保する設計とする。 ・溢水により発生する水位や水圧に対し，伝播防止機能として止水性が必要なものは，その機能が維持できる設計とする。 ・溢水により発生する水位に対し，伝播防止機能としてその機能が維持できる高さ以上を確保する設計とする。 ・溢水により発生する水位に対し，伝播防止機能として設置経路を確保する設計とする。 3．排水機能を期待する設備 【機能設計】 ・基準地震動 Ss による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して必要な排水機能が損なわれない設計とする。 ・滞留物等の閉塞による排水機能が損なわれない設計とする。 ・防護対象設備への没水影響により安全機能を損なうおそれがないよう，排水による防護機能を維持する。 ・地震時及び地震後の機能を維持する。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	5．防護対象設備に対する対策 機能設計 ・基準地震動Ｓ$_s$による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して，当該対策機能が必要なものは，その機能が損なわれない構造強度及び動作機能等を確保する設計とする。 ・溢水により発生する水位や水圧に対し，当該対策機能が必要なものは，その防護機能となる止水性が維持できる設計とする。 ・溢水により発生する水位に対し，当該対策機能が必要なものは，その防護機能を維持出来る必要高さ以上を確保する設計とする。 ・没水影響に対し防護対象設備が，その安全機能を損なうおそれがないよう，防護機能を維持する。 ・実機での被水条件を考慮した試験を要するものにおいて，必要な止水性能及び動作機能が損なわれない設計とする。 ・実機での蒸気条件を考慮した試験を要するものにおいて，必要な動作機能が損なわれない設計とする。 6．溢水源に対する対策設備（処置） 機能設計 ・想定する環境条件における構造強度を必要とするものについては，主要構造部材が構造健全性を維持する設計とする。 ・想定する環境条件において，動作機能が必要とするものについては，その機能が維持する設計とする。 ・基準地震動Ｓ$_s$による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い，生じる荷重や環境に対して，その構造強度が必要とするものについては，その構造強度の健全性を確保する設計とする。	4．防護対象設備に対する対策 【機能設計】 ・基準地震動 Ss による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い生じる荷重や環境に対して，当該対策機能が必要なものは，その機能が損なわれない構造強度及び動作機能等を確保する設計とする。 ・溢水により発生する水位や水圧に対し，当該対策機能が必要なものは，その防護機能として止水性が維持できる設計とする。 ・溢水により発生する水位に対し，当該対策機能が必要なものは，その防護機能を維持できる高さ以上を確保する設計とする。 ・没水影響に対し溢水防護対象設備が，その安全機能を損なうおそれがないよう，防護機能を維持する。 ・実機での被水条件を考慮した試験を要するものにおいて，必要な止水性能及び動作機能が損なわれない設計とする。 ・実機での蒸気条件を考慮した試験を要するものにおいて，必要な動作機能が損なわれない設計とする。 5．溢水源に対する対策設備 【機能設計】 ・想定する環境条件における構造強度を必要とするものについては，主要構造部材が構造健全性を維持する設計とする。 ・想定する環境条件において，動作機能が必要とするものについては，その機能が維持する設計とする。 ・基準地震動 Ss による地震力等の溢水の要因となる事象に伴い，生じる荷重や環境に対して，その構造強度が必要とするものについては，その構造強度の健全性を確保する設計とする。	

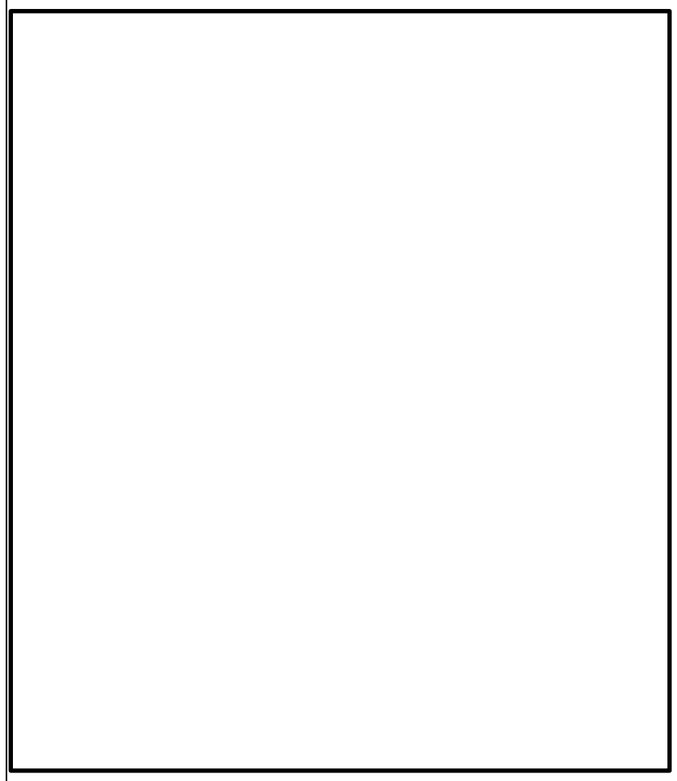
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	7. 防護対象設備への没水対策 防護対象設備に対し溢水対策が必要な防護対象設備の配置を示第１図に示す。  第１図　没水対策対象配置図(1/7)		（島根２号炉は「添付資料４」に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第１図　没水対策対象配置図(2/7)		

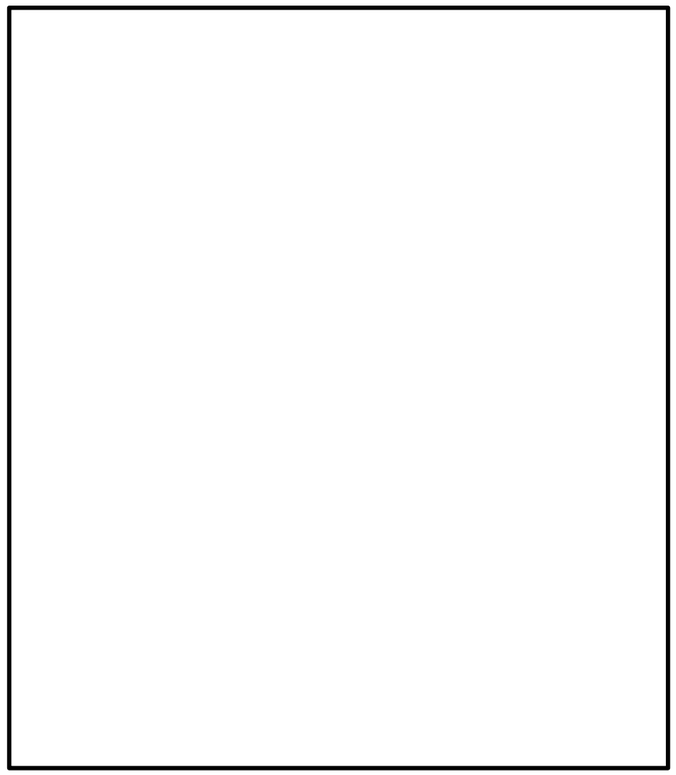
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第１図　没水対策対象配置図(3/7)		

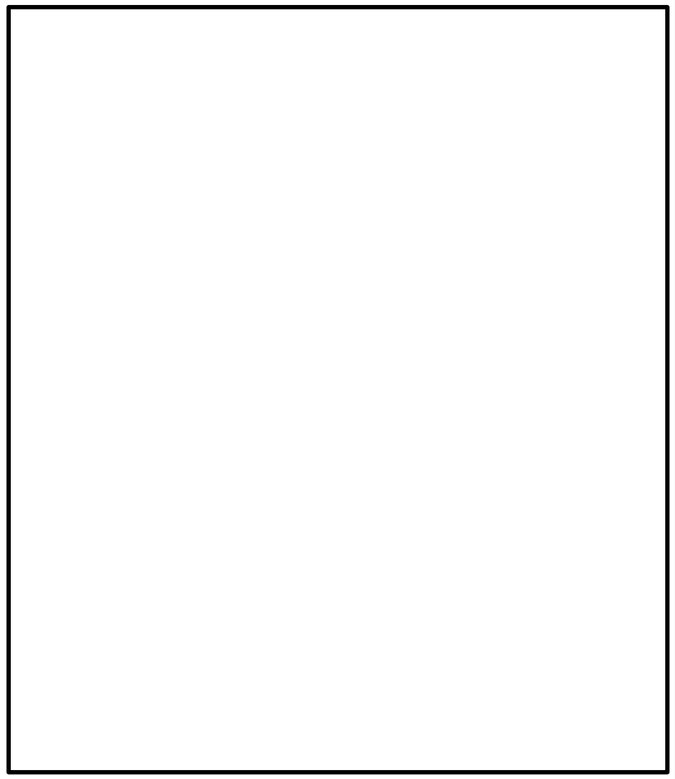
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			

第 1 図　没水対策対象配置図(4/7)

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			

第 1 図　没水対策対象配置図(5/7)

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 1 図　没水対策対象配置図(6/7)		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			

第 1 図　没水対策対象配置図(7/7)

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-51 原子炉棟最終滞留区画における溢水発生後の復旧について 想定破損等発生時については，溢水が原子炉棟最下層に大量に滞留することとなり，多数の機器が水没する想定となる。この場合，安全上重要な機器や系統機能は，区画分離により維持されるが，没水側区画については，速やかに復旧を行う必要があることから，この対応について以下に示す。 【想定する状況】 ・原子炉棟最下層における溢水の滞留 ・水没エリアのサンプポンプは機能喪失 【現場へのアクセス】 原子炉棟の最終滞留区画である最下層については，溢水が滞留することを考慮する。滞留水位が 20 ㎝より高くなる区画で，アクセスが必要な場所については，想定される水位に応じて必要な高さの歩廊を設置し，アクセスに影響のないよう措置を講じることとしている。 また，原子炉棟の 6 階については，滞留水位は評価上 12 ㎝となるが，北東側階段に設置する 40 ㎝の堰を越えてアクセスは可能である。 原子炉棟内のその他区画においては，滞留水位を 10 ㎝以下とすることから，溢水時のアクセスは可能である。 原子炉棟の最下層が水没した状況においても，地下 1 階の各階段室から滞留の状況を確認しつつ，アクセスが可能である。また，水密区画であるＲＨＲポンプ（Ａ）室，ＲＣＩＣ室，ＨＰＣＳポンプ室内が水没する場合は，各区画上部の機器ハッチを開放することで，上部からのアクセスが可能である。	補足説明資料 32 原子炉建物最終滞留区画における溢水発生後の復旧について 想定破損等発生時については，溢水が原子炉建物最下層に滞留することとなる。この場合，安全上重要な機器や系統機能は，区画分離により維持される。そこで，没水側区画について復旧を行う際の対応について以下に示す。 1.　想定する状況 ・原子炉建物最下層における溢水の滞留 ・水没エリアのサンプポンプは機能喪失 2.　現場へのアクセス 溢水は原子炉建物の最下層に滞留することとなる。最終滞留区画までの溢水経路については，目皿による排水を考慮しなくても開口のカーブ高さ程度の水位となり，アクセス可能である。 原子炉建物の最下層が水没した状況においても，上階の各階段室等から滞留の状況を確認しつつ，アクセスが可能である。	・島根２号炉は原子炉建物最終滞留区画における復旧作業等について記載 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	【作業ステップ】 　没水エリアの排水作業については，溢水の滞留状況と排水関連設備の運転状況等により排水先を適切に選定する。作業手順としては，以下のステップを想定している。 ①　原子炉棟内への移送 溢水発生後，滞留水が発生し排水処理が必要な場合は，他区画のサンプ及び廃棄物処理設備の健全性又は復旧を確認後に，仮設の排水ポンプ等にて移送を行う。 ②　原子炉棟外への移送 原子炉棟内のサンプ設備が使用不可の場合は，滞留水を原子炉棟より直接，廃棄物処理棟内のサンプ又は健全なタンクに，仮設の排水ポンプ等にて移送する。 ③　屋外への移送 廃棄物処理棟内のサンプ設備やタンク類が使用不可の場合は，滞留水を原子炉建屋の外に設置された復水貯蔵タンク等に，仮設の排水ポンプ等にて移送する。 【作業期間】 　想定破損を考慮するケースでは，原子炉棟の最下層で，最終的な滞留水位数ｍを超える区画があるが，速やかに排水作業の着手が可能であれば，仮設ポンプの使用を想定した場合でも，2 日～3 日程度で排水作業の完了が可能である。 【機器の点検作業】 　排水作業完了後に，没水した機器の点検を速やかに行う。機器の点検等には時間を要すると想定されるが，プラントの安全機能としては，区画分離により維持された状態を継続することが可能である。 　特にプラント停止後については，冷温停止機能，燃料プールの冷却及び補給機能の維持が重要になるため，この機能に係る系統の運転継続が重要となる。機器の点検においては，この運転状態が長期に継続することから，機器の復旧についても，これら運転状態の維持を最優先とした作業工程にて復旧作業を進める。	3.　作業ステップ 　没水エリアの排水作業については，溢水の滞留状況と排水関連設備の運転状況等により排水先を適切に選定する。作業手順としては，以下のステップを想定している。 ①　原子炉建物内への移送 溢水発生後，滞留水が発生し排水処理が必要な場合は，他区画のサンプ及び廃棄物処理設備の健全性又は復旧を確認後に，仮設の排水ポンプ等にて移送を行う。 ②　原子炉建物外への移送 原子炉建物内のサンプ設備が使用不可の場合は，滞留水を原子炉建物より直接，廃棄物処理建物のサンプ又は健全なタンクに，仮設の排水ポンプ等にて移送する。 ③　屋外への移送 廃棄物処理建物内のサンプ設備やタンク類が使用不可の場合は，滞留水を原子炉建物の外に設置されたトーラス水受入タンク等に，仮設の排水ポンプ等にて移送する。 4.　作業期間 　原子炉建物の最下層で，最終的な滞留水は最大で２ｍ程度であり，速やかに排水作業の着手が可能であれば，仮設ポンプの使用を想定した場合でも，2 日～3 日程度で排水作業の完了が可能である。 5.　機器の点検作業 　原子炉建物に内部溢水が発生した場合は，事象収束後に，原子炉施設の損傷の有無の確認を速やかに行う。 　特にプラント停止後については，冷温停止機能，燃料プールの冷却及び補給機能の維持が重要になるため，この機能に係る系統の運転継続が重要となる。機器の点検においては，この運転状態が長期に継続することから，機器の復旧についても，これら運転状態の維持を最優先とした作業工程にて復旧作業を進める。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-52 重大事故等対処設備の追設を考慮した溢水影響評価について 1.　はじめに 発電所内に常設の重大事故等対処設備（以下「ＳＡ設備」という。）が新設されることを考慮した溢水影響を評価する。 2.　評価方法及び評価結果について 新設するＳＡ設備について，溢水影響の観点より以下を考慮し，評価を行う。 ① 設置場所（接続口位置，配管ルート，ポンプ・熱交換器等設置位置） ② 設備仕様（最高使用温度，最高使用圧力，ポンプ容量，配管口径等） ③ 既設設備との接続位置，通常時の隔離状況 ④ 新設の配管貫通口位置 2.1　評価内容 ・内部溢水（第9条範囲）の既設評価で用いた溢水源への影響 ・新設ＳＡ設備を溢水源とした溢水評価 具体的には，想定破損による溢水について，没水による影響を評価するとともに，各溢水に対して被水による影響も考慮した。 ここで，地震時については，ＳＡ設備は基準地震動S_sに対して耐性を確保することから溢水源として考慮しない。また，火災時に使用する消火配管とＳＡ設備は，接続しないことから溢水源とならず，評価に影響はない。	補足説明資料 33 重大事故等対処設備の追設を考慮した溢水影響評価について 1.　はじめに 発電所内に常設の重大事故等対処設備（以下「ＳＡ設備」という。）が新設されることを考慮した溢水影響を評価する。 2.　評価方法及び評価結果について 新設するＳＡ設備について，溢水影響の観点より以下を考慮し，評価を行う。 ① 設置場所（接続口位置，配管ルート，ポンプ・熱交換器等設置位置） ② 設備仕様（最高使用温度，最高使用圧力，ポンプ容量，配管口径等） ③ 既設設備との接続位置，通常時の隔離状況 ④ 新設の配管貫通口位置 2.1　評価内容 ・内部溢水（第9条範囲）の既設評価で用いた溢水源への影響 ・新設ＳＡ設備を溢水源とした溢水評価 具体的には，想定破損による溢水について，没水による影響を評価するとともに，各溢水に対して被水による影響も考慮した。 ここで，地震による溢水については，ＳＡ設備は基準地震動Ssに対する耐震性を有することから溢水源として考慮しない。また，消火水による溢水については，消火系配管とＳＡ設備は接続しないことから溢水源に影響はない。	・島根２号炉は重大事故等対処設備の追設を考慮した溢水影響評価について記載 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	2.2　評価結果 いずれのＳＡ設備の追設範囲においても，通常時においては，既設設備と弁等にて隔離されることから，既設評価に用いた溢水源に影響がなく評価にも影響ない。 また，新設ＳＡ範囲については，別途，第四十三条の対応にて全てのＳＡ設備及び既設と共用する配管等について，想定破損を考慮する必要がないよう強度を確保する方針であることから，溢水源とならず，既設設備への影響はない。 なお，仮にＳＡ設備が想定破損の溢水源となる場合でも，保有水量は第1表で示す通り少量であることから，溢水源としての影響は少ない。被水を考慮した場合は，各防護対象設備について，被水対策を実施することから影響はない。 第1表　新設ＳＡ設備の保有水量 重大事故等対処設備 / 追設範囲の保有水量 / 既設との接続 1 高圧代替注水系 / 約　3m^3 / 隔離弁 2 低圧代替注水系 / 共通部　約 7m^3 その他　約12m^3 / 隔離弁 3 代替循環冷却系 / 約　1m^3 / 隔離弁 4 緊急用海水系 / 約21m^3 / 隔離弁 5 代替燃料プール冷却系 / 約　1m^3 / 隔離弁	2.2　評価結果 いずれのＳＡ設備の追設範囲においても，通常時においては，既設設備と弁等にて隔離されることから，既設評価に用いた溢水源に影響がなく評価にも影響ない。 また，新設ＳＡ範囲については，別途，第四十三条の対応にて全てのＳＡ設備及び既設と共用する配管等について，想定破損を考慮する必要がないよう強度を確保する方針であることから，溢水源とならず，既設設備への影響はない。 なお，仮にＳＡ設備が想定破損の溢水源となる場合でも，保有水量は表１で示す通り少量であることから，溢水源としての影響は少ない。被水を考慮した場合は，各防護対象設備について，被水対策を実施することから影響はない。 表１　新設ＳＡ設備の保有水量 重大事故等対処設備 / 追設範囲の保有水量 / 既設との接続 1 低圧原子炉代替注水系 / 約1.4m^3 / 隔離弁 2 ペデスタル代替注水系 / 約0.1m^3 / 隔離弁 3 A-原子炉補機代替冷却系 / 約0.7m^3 / 隔離弁 4 B-原子炉補機代替冷却系 / 約3.2m^3 / 隔離弁 5 残留熱代替除去系 / 約0.7m^3 / 隔離弁	・設備の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

添付資料-11

東海第二発電所における「重要度分類審査指針」
に基づく防護対象設備の抽出
（内部溢水と火災における防護対象の比較）

1.　はじめに

「実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則」（以下「設置許可基準規則」という。）第九条（溢水による損傷の防止等）及び同第八条（火災による損傷の防止）において，それぞれの事象に対し，「原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持する機能」及び「放射性物質の貯蔵，閉じ込め機能」を損なわないことを要求している。

第九条ではさらに，使用済燃料プールの冷却及び給水機能を維持できることを求めている。

以下に内部溢水防護及び内部火災防護のそれぞれにおける防護対象について整理した。

2.　要求内容と選定の考え方

内部溢水防護及び内部火災防護に対する要求内容と防護対象設備の選定の考え方について，第１表に整理する。

第１表　要求内容と設備選定の考え方

	審査基準及び設置許可基準の解釈（ｶﾞｲﾄﾞ含む）における要求内容	防護対象設備の選定の考え方
火災	【審査基準】 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するための安全機能を有する構築物，系統及び機器並びに放射性物質の貯蔵及び閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画に火災防護対策を講じること。	火災を想定した場合に，原子炉の高温停止及び冷温停止を達成し，維持するために必要な機能並びに放射性物質の貯蔵及び閉じ込め機能を特定し，その機能を達成するために必要な設備を選定する。
溢水	【設置許可基準の解釈】 想定される溢水に対し，原子炉を高温停止でき，引続き低温停止，及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できること，また，停止状態にある場合は引き続きその状態を維持できること。 【ガイド】 溢水から防護すべき対象設備は，重要度の特に高い安全機能を有する系統が，その安全機能を適切に維持するために必要な設備	ガイドに記載される「重要度の特に高い安全機能を有するもの」として，設置許可基準第十二条の解釈に記載される機能を有する設備を選定する。

補足説明資料 34

島根原子力発電所２号炉における
火災防護と溢水防護における防護対象の比較について

1. はじめに

実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（以下，「設置許可基準規則」という。）第八条（火災防護）及び第九条（溢水防護）では，それぞれの事象に対して，「原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持する機能」及び「放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能」を損なわないことを要求している。

ここでは，火災防護及び溢水防護のそれぞれにおける防護対象について整理した。

2. 要求事項と選定の考え方

火災防護と溢水防護に対する要求事項と防護対象設備の選定の考え方を表１に整理した。

表１　要求事項と設備選定の考え方

	要求事項	防護対象設備の選定の考え方
火災	【審査基準】 原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するための安全機能を有する構築物，系統及び機器並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を有する構築物，系統及び機器が設置される火災区域及び火災区画に火災防護対策を実施すること。	火災を想定した場合に，原子炉の高温停止及び低温停止を達成し，維持するために必要な機能並びに放射性物質の貯蔵又は閉じ込め機能を特定し，その機能を達成するために必要な設備を選定。
溢水	【設置許可基準規則の解釈】 想定される溢水に対し，原子炉を高温停止でき，引き続き低温停止，及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できること，また，停止状態にある場合は，引き続きその状態を維持できること。 【ガイド】 溢水から防護すべき対象設備は，重要度の特に高い安全機能を有する系統が，その安全機能を適切に維持するために必要な設備	ガイドに示される「重要度の特に高い安全機能を有するもの」として，設置許可基準規則第十二条の解釈に示される機能を有する設備を選定。

・島根２号炉は火災防護と溢水防護における防護対象の比較を記載
【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	3.　溢水防護及び火災防護における対象設備の比較 内部溢水防護では，「設置許可基準規則第十二条の解釈に記載される機能」を有する系統を構成する設備を選定し，溢水より防護する。 一方，内部火災防護において「設置許可基準規則第十二条の解釈に記載される機能」を有する対象系統を設置する火災区域に対し，「火災の発生防止」，「火災の早期感知」，「火災の早期消火」を実施するかにより防護対策を決定する。この各要求機能と火災防護を図る対象系統を第２表に整理した。 結果，火災発生時に機能要求のない系統又は火災の影響を受けない系統を除く系統に対しては，「火災の発生防止」，「火災の早期感知」，「火災の早期消火」を実施することを確認した。 なお，「重要度分類審査指針」に対応した設備毎の防護対象については，詳細を第３表に示す。	3.　火災防護と溢水防護における防護対象の比較 溢水防護では，「設置許可基準規則第十二条の解釈に示される機能」を有する対象系統を構成する設備を選定し防護を実施する。（表２） これに対して，火災防護において「設置許可基準規則第十二条の解釈に示される機能」を有する対象系統を設置する火災区域又は火災区画に対して「火災の発生防止」「火災の早期感知」「火災の早期消火」を実施しているかどうかを表２に整理した。 その結果，火災発生時に機能要求のない系統又は火災の影響を受けない系統を除く系統に対しては，火災防護に係る審査基準に基づき「火災の発生防止」「火災の早期感知」「火災の早期消火」を実施することを確認した。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第２表　火災防護及び溢水防護対象として選定した系統

その機能を有する系統の多重性又は多様性を要求する安全機器	対象系統	内部火災	内部溢水
原子炉の緊急停止機能	制御棒，制御棒駆動系	－	○
未臨界維持機能	制御棒	－	○
	ほう酸水注入系	－	○
原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	逃がし安全弁	－	○
原子炉停止後における除熱のための			
崩壊熱除去機能	残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード）	○	○
原子炉が隔離された場合の注水機能	原子炉隔離時冷却系 高圧炉心スプレイ系	○	○
原子炉が隔離された場合の圧力逃がし機能	逃がし安全弁 自動減圧系	○	○
事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための			
原子炉内高圧時における注水機能	原子炉隔離時冷却系 高圧炉心スプレイ系	○	○
原子炉内低圧時における注水機能	残留熱除去系（低圧注水モード） 低圧炉心スプレイ系	○	○
原子炉内高圧時における減圧系を作動させる機能	自動減圧系	○	○
格納容器内又は放射性物質が格納容器から漏れ出た場所の雰囲気中の放射性物質の濃度低減機能	非常用ガス処理系	○	○
格納容器の冷却機能	残留熱除去系（原子炉格納容器スプレイ冷却モード）	－	○

表２　火災防護及び溢水防護の対象として選定した系統

その機能を有する系統の多重性又は多様性を要求する安全機能	対象系統	内部火災	内部溢水
原子炉の緊急停止機能	制御棒及び制御棒駆動系	－	○
未臨界維持機能	制御棒及び制御棒駆動系	－	○
	ほう酸水注入系	－	○
原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧防止機能	逃がし安全弁（安全弁としての開機能）	－	○
原子炉停止後における除熱のための			
崩壊熱除去機能	残留熱除去系（原子炉停止時冷却モード，低圧注水モード，サプレッション・プール水冷却モード）	－	○
	逃がし安全弁（手動逃がし機能）	○	○
	自動減圧系（手動逃がし機能）	○	○
	低圧炉心スプレイ系	○	○
	原子炉隔離時冷却系	○	○
	高圧炉心スプレイ系	○	○
原子炉が隔離された場合の注水機能	原子炉隔離時冷却系	○	○
	高圧炉心スプレイ系	○	○
原子炉が隔離された場合の圧力逃がし機能	逃がし安全弁（手動逃がし機能）	○	○
	自動減圧系（手動逃がし機能）	○	○
事故時の原子炉の状態に応じた炉心冷却のための			
原子炉内高圧時における注水機能	高圧炉心スプレイ系	○	○
	自動減圧系により原子炉を減圧し，低圧炉心スプレイ系，残留熱除去系（低圧注水モード）により原子炉への注水を行う	○	○
原子炉内低圧時における注水機能	低圧炉心スプレイ系	－	○
	残留熱除去系（低圧注水モード）	○	○
	高圧炉心スプレイ系	○	○
原子炉内高圧時における減圧系を作動させる機能	自動減圧系	○	○
格納容器内又は放射性物質が格納容器内から漏れ出た場所の雰囲気中の放射性物質の濃度低減機能	非常用ガス処理系	－	○
格納容器の冷却機能	残留熱除去系（格納容器冷却モード）	－	○
格納容器内の可燃性ガス制御機能	可燃性ガス濃度制御系	－	○
非常用交流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能	非常用電源系（交流）	○	○
非常用直流電源から非常用の負荷に対し電力を供給する機能	非常用電源系（直流）	○	○

・設備の相違
【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

その機能を有する系統の多重性又は多様性を要求する安全機器

対象系統	内部火災	内部溢水
可燃性ガス濃度制御系	－	○
非常用電源系	○	○
直流電源系	○	○
非常用ディーゼル発電機	○	○
直流電源系	○	○
計測制御電源系	○	○
原子炉補機冷却水系	－	○
残留熱除去系海水系，非常用ディーゼル発電機海水系	○	○
非常用換気空調系（中央制御室換気空調系含）	○	○
駆動用窒素源	－	○
原子炉圧力容器バウンダリ隔離弁	○	○
原子炉格納容器バウンダリ隔離弁	－	○
安全保護系	○	○

その機能を有する系統の多重性又は多様性を要求する安全機能

対象系統	内部火災	内部溢水
ディーゼル発電設備（高圧炉心スプレイ系を含む）	○	○
直流電源設備	○	○
計測制御用電源設備	○	○
原子炉補機冷却系	○	○
高圧炉心スプレイ補機冷却系	○	○
原子炉補機海水系	○	○
高圧炉心スプレイ補機海水系	○	○

その機能を有する系統の多重性又は多様性を要求する安全機能

対象系統	内部火災	内部溢水
中央制御室換気系	－	○
逃がし安全弁，自動減圧機能，主蒸気隔離弁のアキュムレータ	－	○
原子炉冷却材圧力バウンダリ隔離弁	○	○
原子炉格納容器バウンダリ隔離弁	－	○
原子炉保護系	○	○
工学的安全施設作動系	○	○
中性子束（起動領域モニタ） 原子炉スクラム用電磁接触器の状態 制御棒位置	○	○
原子炉水位（広帯域，燃料域） 原子炉圧力	○	○
原子炉格納容器圧力 格納容器エリア放射線量率 サプレッション・プール水温	－	○
（低温停止への移行） ・原子炉圧力及び原子炉水位（広帯域） （ドライウェルスプレイ） ・原子炉水位（広帯域，燃料域） ・格納容器圧力 （サプレッション・プール冷却） ・原子炉水位（広帯域，燃料域） ・サプレッション・プール水温 （可燃性ガス濃度制御系起動） ・原子炉格納容器水素濃度 ・原子炉格納容器酸素濃度 （異常状態の把握機能） ・排気筒モニタ	○	○

○：火災防護又は溢水防護に係る審査基準に基づく対策

－：消防法又は建築基準法に基づく対策

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

その機能を有する系統の多重性又は多様性を要求する安全機器	対象系統	内部火災	内部溢水
工学的安全施設に分類される機器若しくは系統に対する作動信号の発生機能	安全保護系	○	○
事故時の原子炉の停止状態の把握機能	計測制御機能	○	○
事故時の炉心冷却状態の把握機能	計測制御機能	○	○
事故時の放射能閉じ込め状態の把握機能	放射線監視機能	○	○
事故時のプラント操作のための情報の把握機能	計測制御機能	○	○

柏崎刈羽原子力発電所　6／7号炉　（2017.12.20版）

東海第二発電所（2018.9.18版）

島根原子力発電所　2号炉

備考

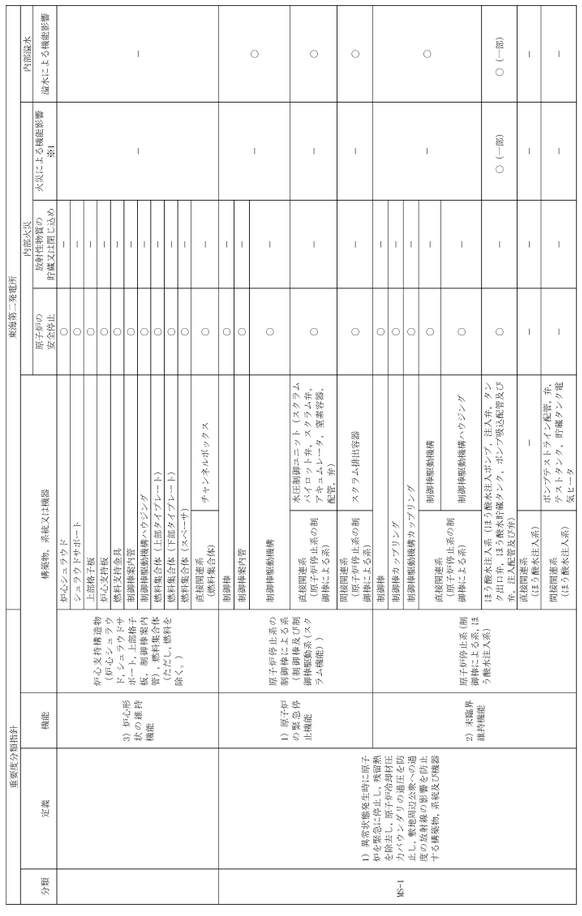
（島根2号炉は「8条-別添1-資料2-添付1，8条-別添1-資料9-添付1」に記載）

第3表　東海第二発電所における「重要度分類審査指針」に基づく防護対象設備の抽出について

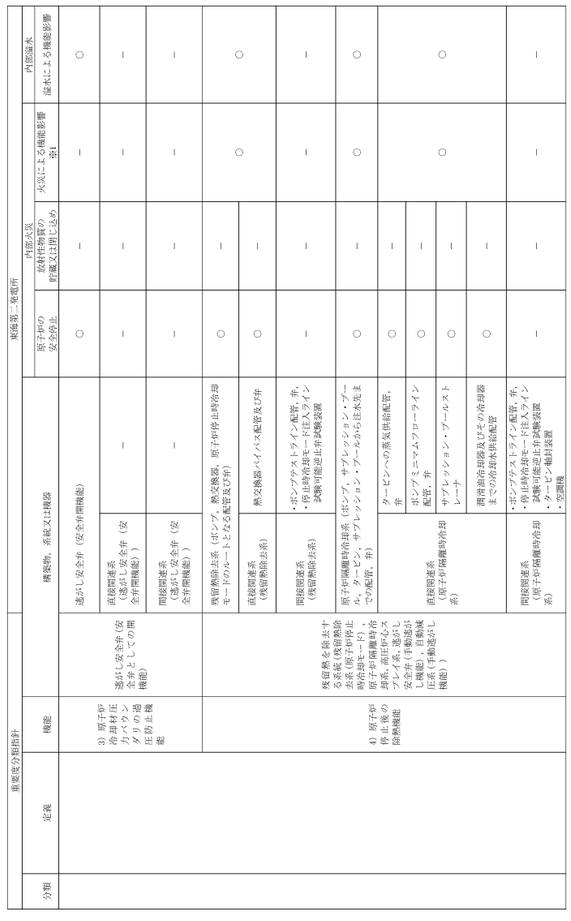
重要度分類指針				東海第二発電所				
					内部火災			内部溢水
分類	定義	機能	構築物，系統又は機器		原子炉の安全停止	放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	火災による機能影響※1	溢水による機能影響
PS-1	その損傷又は故障により発生する事象によって，(a) 炉心の著しい損傷，又は (b) 燃料の大量の破損を引き起こすおそれのある構築物，系統及び機器	1) 原子炉冷却材圧力バウンダリ機能	原子炉冷却材圧力バウンダリを構成する機器・配管系（計装等の小口径配管・機器は除く。）	原子炉圧力容器	○	－	－	－
				原子炉再循環ポンプ	○	－		
				配管，弁	○	－		
				隔離弁	○	－	○（一部）	○（一部）
				制御棒駆動機構ハウジング	○	－	－	－
				中性子束計装管ハウジング	○	－		
		2) 過剰反応度の印加防止機能	制御棒カップリング	制御棒カップリング	○	－	－	－
				制御棒駆動機構カップリング	○	－		
				制御棒駆動機構ラッチ機構	○	－		

※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考


東海第二発電所
重要度分類指針
分類
定義
機能
構築物，系統又は機器
内部火災
原子炉の安全停止
放射性物質の貯蔵又は閉じ込め
火災による機能影響※1
内部溢水
溢水による機能影響
MS-1
1) 異常状態発生時に原子炉を緊急に停止し，各種熱を除去し，原子炉冷却材圧力バウンダリの過圧を防止し，敷地周辺公衆への過度な放射線の放出を防止する構築物，系統及び機器
1) 原子炉の緊急停止機能
原子炉停止系の制御棒による系（スクラム機能）
制御棒駆動系（スクラム機能）
水圧制御ユニット（スクラムパイロット弁，スクラム弁，アキュムレータ，窒素容器，配管，弁）
スクラム排出容器
2) 未臨界維持機能
原子炉停止系の制御棒による系（ほう酸水注入系）
制御棒駆動機構
制御棒駆動機構ハウジング
ほう酸水注入系（ほう酸水注入ポンプ，注入弁，タンク出口弁，ほう酸水貯蔵タンク，ポンプ吸込配管及び弁，注入配管及び弁）
3) 炉心形状の維持機能
炉心支持構造物（炉心シュラウド，シュラウドサポート，上部格子板，炉心支持板，燃料支持金具，制御棒案内管，制御棒駆動機構ハウジング，制御棒駆動機構（上部ダイアフラムプレート），燃料集合体（上部タイプレート），燃料集合体（下部タイプレート），燃料集合体（チャンネルボックス，燃料棒，燃料スペーサ，下部タイプレート），燃料集合体（下部タイプレート），燃料集合体（チャンネルボックス），制御棒，制御棒カップリング，制御棒駆動機構カップリング，制御棒駆動機構ハウジング，ほう酸水注入系（ほう酸水注入ポンプ，注入弁，タンク出口弁，ほう酸水貯蔵タンク，ポンプ吸込配管及び弁，注入配管及び弁），ほう酸水注入系（ほう酸水注入系）
原子炉停止系の制御棒による系（制御棒

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

重要度分類指針				東海第二発電所			
分類	定義	機能	構築物，系統又は機器	原子炉の安全停止	内部火災 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	火災による機能影響※1	内部溢水 溢水による機能影響
			高圧炉心スプレイ系（ポンプ，サプレッション・プール，サプレッション・プールからスプレイ先までの配管，弁，スプレイヘッダ）	○	－		
			直接関連系（高圧炉心スプレイ系）	○	－	○	○
				○	－		
			間接関連系（高圧炉心スプレイ系）	－	－	－	－
			逃がし安全弁（手動逃がし機能）	○	－		
			直接関連系（逃がし安全弁（手動逃がし機能））	○	－	○	○
				○	－		
			間接関連系（逃がし安全弁（手動逃がし機能））	－	－	－	－
			自動減圧系（手動逃がし機能）	○	－		
			直接関連系（自動減圧系（手動逃がし機能））	○	－	○	○
				○	－		
			間接関連系（自動減圧系（手動逃がし機能））	－	－	－	－

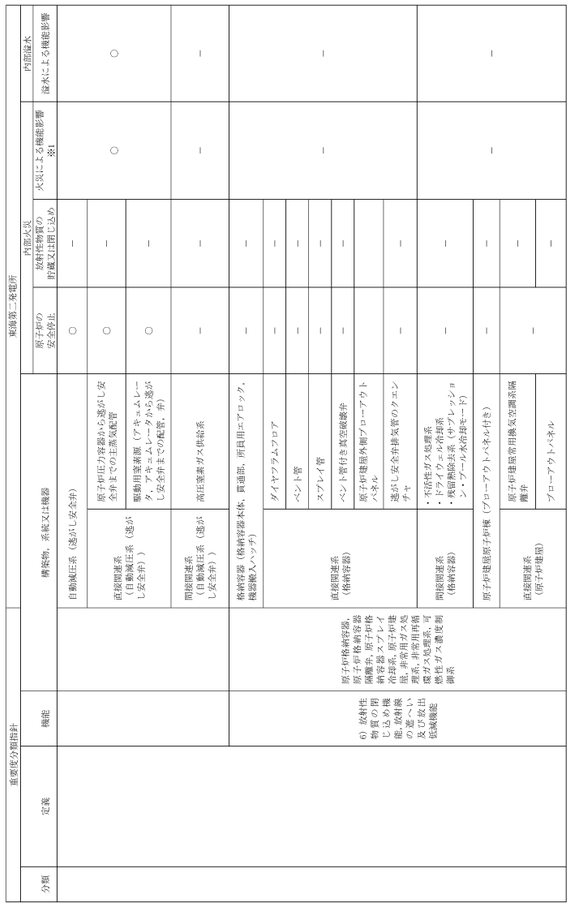
※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

重要度分類指針			東海第二発電所			
分類	定義	機能	構築物，系統又は機器	原子炉の安全停止	内部火災 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	火災による機能影響※1	内部溢水 溢水による機能影響
		5）炉心冷却機能	低圧炉心スプレイ系（ポンプ，サプレッション・プール，サプレッション・プールからスプレイ先までの配管，弁，スプレイヘッダ）	○	－	○	○
			直接関連系（低圧炉心スプレイ系）	○	－		
				○	－		
			間接関連系（低圧炉心スプレイ系）	－	－	－	－
			残留熱除去系（低圧注水モード）（ポンプ，サプレッション・プール，サプレッション・プールから注水先までの配管，弁（熱交換器バイパスライン含む），注水ヘッダ）	○	－	○	○
			直接関連系（残留熱除去系）	○	－		
				○	－		
			間接関連系（残留熱除去系）	－	－	－	－
			高圧炉心スプレイ系（ポンプ，サプレッション・プール，サプレッション・プールからスプレイ先までの配管，弁，スプレイヘッダ）	○	－	○	○
			直接関連系（高圧炉心スプレイ系）	○	－		
				○	－		
			間接関連系（高圧炉心スプレイ系）	－	－	－	－

※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

重要度分類指針			東海第二発電所				
				原子炉の安全停止	内部火災		内部溢水
分類	定義	機能	構築物，系統又は機器		放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	火災による機能影響	溢水による機能影響
MS-1	2）安全上必須なその他の構築物，系統及び機器	1）工学的安全施設及び原子炉停止系への作動信号の発生機能	安全保護系	○	–		–
			原子炉急停止の安全保護回路				
			・非常用炉心冷却系作動の安全保護回路				
			・原子炉格納容器隔離の安全保護回路	○	–	○	○
			・原子炉建屋ガス処理系作動の安全保護回路				
			・主蒸気隔離の安全保護回路				
		2）安全上特に重要な関連機能	非常用炉心冷却系（ディーゼル機関，発電機，発電機から非常用負荷までの配電設備及び電源）	○	–		○
			直接関連系（非常用内電源系）	燃料系（軽油貯蔵タンク～機関）	○	–		○
				始動用空気系（機関～空気だめ）	○	–		○
				吸気系	○	–		○
				冷却水系	○	–		○
			間接関連系（非常用内電源系）	・ディーゼル発電機燃料輸送系 ・軽油貯蔵タンク ・始動用空気系（空気圧縮機から空気だめまで） ・冷却水設備	○	–	○	
			中央制御室及び中央制御室遮蔽		○	–		–
			直接関連系（中央制御室及び中央制御室遮蔽）		–	–		–
			間接関連系（中央制御室及び中央制御室遮蔽）		–	–		–
			中央制御室換気空調系（中央制御室及び中央制御室遮蔽）		○	–	○	
			防護機能（非常用循環送風機，非常用所循環フィルタ装置，空調ユニット，送風機，非常用所循環ダクト及びダンパ）					
			直接関連系（中央制御室換気空調系）		–	–		–

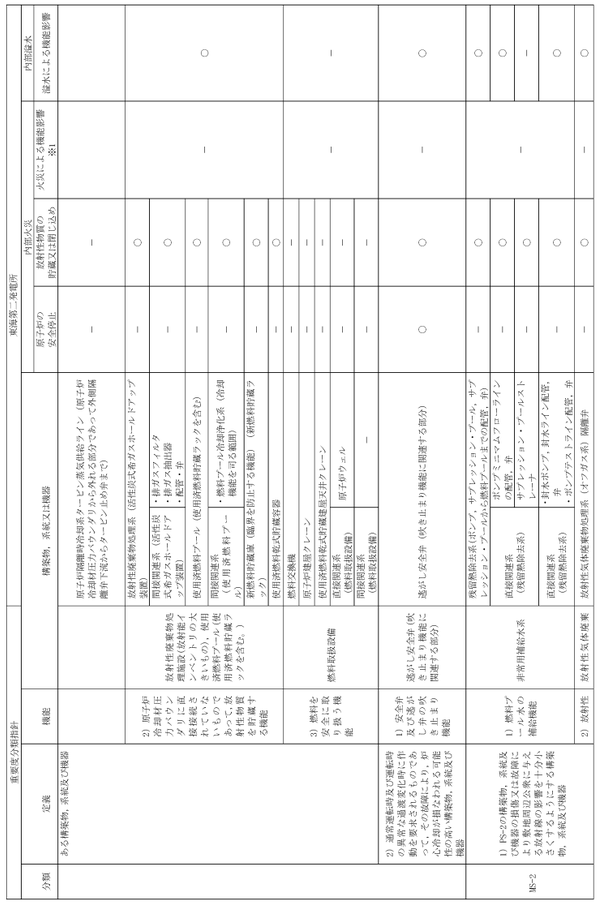
※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

重要度分類指針			東海第二発電所				
				内部火災		内部溢水	
分類	機能	定義	橋架構、系統又は機器	原子炉の安全停止	放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	火災による機能影響※1	溢水による機能影響
PS-2	ｂ．原子炉冷却材を内蔵する機能	ｂ．その損傷又は故障により発生する事象によって、炉心の著しい損傷又は燃料の大量の破損を直ちに引き起こすおそれはないが、敷地外への過度の放射性物質の放出のおそれの	間接閉塞系（中央制御室換気空調系）	－	－		－
			残留熱除去系海水系（ポンプ，熱交換器，配管，弁（MS-1 関連））	○	－		○
			直接閉塞系（残留熱除去海水系），間接閉塞系（残留熱除去海水系）	○	－		○
			ストレーナ（異物除去機能を有る部分），取水路	○	－		○
			間接閉塞系（残留熱除去海水系）	○	－		－
			・取水路スクリーン				
			非常用ディーゼル発電機海水系（ポンプ，配管，弁）	○	－		○
			直接閉塞系（非常用ディーゼル発電機海水系），間接閉塞系（非常用ディーゼル発電機海水系）	○	－		○
			ストレーナ（異物除去機能を有る部分），取水路				
			間接閉塞系（非常用ディーゼル発電機室空調系）	○	－		－
			・取水路スクリーン				
			直接閉塞系，間接閉塞系（非常用ディーゼル発電機，蓄電池から非常用負荷までの配電設備及び盤類（MS-1 関連））	○	－		○
			直接閉塞系（直流電源系）	－	－		－
			間接閉塞系（直流電源系）	○	－		○
			・充電器 ・蓄電池室排気系				
			計装制御電源（蓄電池，蓄電池から非常用負荷までの配電設備及び盤類（MS-1 関連））	○	－		○
			直接閉塞系（計装制御電源）	－	－		－
			間接閉塞系（計装制御電源）	○	－		○
			・充電器 ・蓄電池室排気系				
			原子炉冷却材浄化系（原子炉冷却材圧力バウンダリから外れる部分）	－	－	－	－
			主蒸気系	－	－		－
			主蒸気系，原子炉冷却材浄化系（いずれも，格納容器隔離弁の外側の外）				

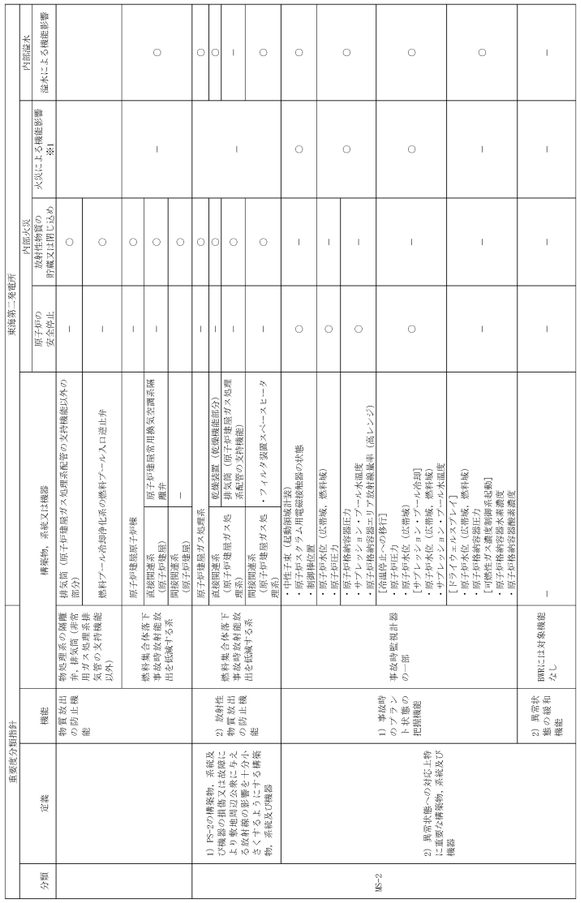
※1　火災による影響を考慮し、重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

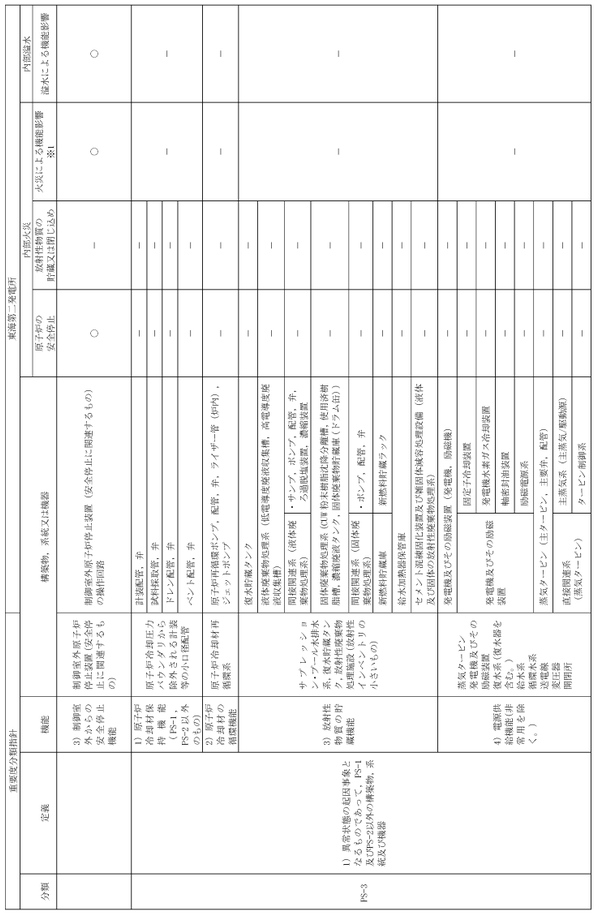


重要度分類指針			東海第二発電所			
			内部火災			内部溢水
分類	定義	機能	原子炉の安全停止	放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	火災による機能影響※1	溢水による機能影響
	ある構築物，系統及び機器					
		1) PS-2の構築物，系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線及び放射性物質の放出による影響を十分小さくする構築物，系統及び機器	–	○	–	○
		2) 放射性	放射性気体廃棄物処理系（ホールドアップ装置）	–	○	–	○
			原子炉格納容器内雰囲気を冷却する系統（原子炉冷却材圧力バウンダリから外れる部分であって外側隔離弁下流からタービン止め弁までの系統）	–	–	–	○
			放射性廃棄物処理系（活性炭式希ガスホールドアップ装置）	–	○	–	○
			原子炉格納容器内雰囲気を冷却する系統（原子炉冷却材圧力バウンダリから外れる部分であって外側隔離弁下流からタービン止め弁まで

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考


東海第二発電所
重要度分類指針
分類
定義
機能
構築物，系統又は機器
原子炉の安全停止
内部火災
放射性物質の貯蔵又は閉じ込め
火災による機能影響※1
内部溢水
溢水による機能影響
MS-2
1) PS-2の構築物，系統及び機器の損傷又は故障により敷地周辺公衆に与える放射線の影響を十分小さくするように十分小さい構築物，系統及び機器
2) 異常状態への対応上特に重要な構築物，系統及び機器
物質障壁の維持・拡大防止（原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリ，燃料プールバウンダリ，制御棒カラン）
物質障壁（原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリ，燃料プールバウンダリ，制御棒カラン）の維持（原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリ，燃料プールバウンダリ，制御棒カラン）
燃料プール冷却浄化系の燃料プール入口逆止弁
原子炉隔離原子炉冷却
高圧閉塞系
原子炉隔離時冷却系
閉塞閉塞系
（原子炉隔離時冷却系）
原子炉隔離時ガス処理系
高圧閉塞系
（原子炉隔離時ガス処理系）
閉塞閉塞系
（原子炉隔離時ガス処理系）
・中性子束（起動領域計装）
・原子炉スクラム用電磁接触器の状態
・制御棒位置
・原子炉水位（広帯域，燃料域）
・原子炉圧力
・原子炉格納容器圧力
・サプレッション・プール水温度
・原子炉格納容器エリア放射線モニタ（高レンジ）
（低温停止への移行）
・原子炉圧力
・原子炉水位（広帯域）
[サプレッション・プール水冷却]
・原子炉水位（広帯域，燃料域）
・サプレッション・プール水温度
[ドライウェルスプレイ]
・原子炉水位（広帯域，燃料域）
・原子炉格納容器圧力
[可燃性ガス濃度制御系起動]
・原子炉格納容器水素濃度
・原子炉格納容器酸素濃度
－
物質障壁の維持（原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリ，燃料プールバウンダリ，制御棒カラン）
物質障壁（原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリ，燃料プールバウンダリ，制御棒カラン）の維持（原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリ，燃料プールバウンダリ，制御棒カラン）
燃料プール冷却浄化系の燃料プール入口逆止弁
原子炉隔離原子炉冷却
高圧閉塞系
原子炉隔離時冷却系
閉塞閉塞系
（原子炉隔離時冷却系）
原子炉隔離時ガス処理系
高圧閉塞系
（原子炉隔離時ガス処理系）
閉塞閉塞系
（原子炉隔離時ガス処理系）
・中性子束（起動領域計装）
・原子炉スクラム用電磁接触器の状態
・制御棒位置
・原子炉水位（広帯域，燃料域）
・原子炉圧力
・原子炉格納容器圧力
・サプレッション・プール水温度
・原子炉格納容器エリア放射線モニタ（高レンジ）
（低温停止への移行）
・原子炉圧力
・原子炉水位（広帯域）
[サプレッション・プール水冷却]
・原子炉水位（広帯域，燃料域）
・サプレッション・プール水温度
[ドライウェルスプレイ]
・原子炉水位（広帯域，燃料域）
・原子炉格納容器圧力
[可燃性ガス濃度制御系起動]
・原子炉格納容器水素濃度
・原子炉格納容器酸素濃度
－
物質障壁の維持（原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリ，燃料プールバウンダリ，制御棒カラン）
物質障壁（原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリ，燃料プールバウンダリ，制御棒カラン）の維持（原子炉冷却材圧力バウンダリ，原子炉格納容器バウンダリ，燃料プールバウンダリ，制御棒カラン）
燃料プール冷却浄化系の燃料プール入口逆止弁
原子炉隔離原子炉冷却
高圧閉塞系
原子炉隔離時冷却系
閉塞閉塞系
（原子炉隔離時冷却系）
原子炉隔離時ガス処理系
高圧閉塞系
（原子炉隔離時ガス処理系）
閉塞閉塞系
（原子炉隔離時ガス処理系）
・中性子束（起動領域計装）
・原子炉スクラム用電磁接触器の状態
・制御棒位置
・原子炉水位（広帯域，燃料域）
・原子炉圧力
・原子炉格納容器圧力
・サプレッション・プール水温度
・原子炉格納容器エリア放射線モニタ（高レンジ）
（低温停止への移行）
・原子炉圧力
・原子炉水位（広帯域）
[サプレッション・プール水冷却]
・原子炉水位（広帯域，燃料域）
・サプレッション・プール水温度
[ドライウェルスプレイ]
・原子炉水位（広帯域，燃料域）
・原子炉格納容器圧力
[可燃性ガス濃度制御系起動]
・原子炉格納容器水素濃度
・原子炉格納容器酸素濃度
－
事故時監視計器の一部
BWRには対象機能なし
－
－
－

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



※1　火災による影響を考慮し，重要度にかかわらず火災防護対象を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

重要度分類指針

分類	定義	機能	構築物，系統又は機器		東海第二発電所 内部火災 原子炉の安全停止	内部火災 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	内部火災 火災による機能影響※1	内部溢水 溢水による機能影響
			タービン潤滑油系		－	－		
			間接関連系（蒸気タービン）	・蒸気発振器 ・油分離装置 ・タービンプラント冷却系 ・タービン補助油系統系（SAE）	－	－	－	－
			復水系（復水器を含む）	（復水器，復水ポンプ，配管／弁）	－	－	－	－
			直接関連系（復水系（復水器を含む））	復水器空気抽出系（蒸気式空気抽出系，配管／弁）	－	－	－	－
			間接関連系（復水系（復水器を含む））	－	－	－	－	－
			給水系（電動駆動給水ポンプ，タービン駆動給水ポンプ，給水加熱器，配管／弁）		－	－	－	－
			直接関連系（給水系）	駆動用蒸気	－	－	－	－
			間接関連系（給水系）	－	－	－	－	－
			格納容器系（格納容器ポンプ，配管／弁）		－	－	－	－
			直接関連系（格納容器）	取水設備（復水トレンチを含む）	－	－	－	－
			間接関連系（格納容器）	取水路	－	－	－	－
			常用母線系（発電機又は外部電源系から所内負荷までの配電設備及び配電線（MS-1 関連以外））		－	－	－	－
			直接関連系（原子炉補機冷却水系（電動機駆動ポンプ，蒸気タービン駆動ポンプ，熱交換器，配管／弁，冷却塔，冷却水循環ポンプ，冷却水補給水ポンプ，ストレーナ，冷却水貯蔵槽，冷却水補給水貯蔵槽））		－	－	－	－
			計装制御電源系（電源装置から常用計装制御装置までの配電設備及び電線（MS-1 関連以外））		－	－	－	－
			送電線		－	－	－	－
			変圧器（所内変圧器，起動変圧器，予備変圧器，電路）		－	－	－	－
			直接関連系（変圧器）	過冷却防止装置	－	－	－	－
				冷却装置	－	－	－	－
			間接関連系（変圧器）	－	－	－	－	－
			開閉所（母線，遮断器，断路器，電路）		－	－	－	－
			原子炉制御系（制御棒価値ミニマイザを含む。）		－	－	－	－
			原子炉保護系		－	－	－	－

※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

重要度分類指針			東海第二発電所				
				内部火災			内部溢水
分類	定義	機能	構築物、系統又は機器	原子炉の安全停止	放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	火災による機能影響※1	溢水による機能影響
			・原子炉プラントプロセス計装				
			補助ボイラ設備（補助ボイラ，給水タンク，給水ポンプ，配管，弁）	－	－		－
			直接関連系（補助ボイラ設備）	電気設備（変圧器）	－	－	－
			間接関連系（補助ボイラ設備）	・重油移送系	－	－	－
			所内蒸気系及び戻り系（はポンプ，配管，弁）	－	－	－	－
			計装用圧縮空気設備（空気圧縮機，中間冷却器，配管，弁）	－	－	－	－
			直接関連系（計装用圧縮空気設備）	後部冷却器	－	－	－
				気水分離機	－	－	－
				空気貯槽	－	－	－
			間接関連系（計装用圧縮空気設備）	－	－	－	－
			間接関連系（原子炉補機冷却水系）	－	－	－	－
			タービン補機冷却水系（タービン補機冷却ポンプ，熱交換器，配管，弁）	－	－	－	－
			直接関連系（タービン補機冷却水系）	サージタンク	－	－	－
			間接関連系（タービン補機冷却水系）	－	－	－	－
			補機冷却海水系（補機冷却海水ポンプ，配管，弁，ストレーナ）	－	－	－	－
			原子炉補機冷却水系（原子炉補機冷却ポンプ，熱交換器，配管，弁）	－	－	○	－
			直接関連系（原子炉補機冷却水系）	サージタンク	－	－	－
			間接関連系（原子炉補機冷却水系）	－	－	－	－
			所内ボイラ，計装用圧縮空気系		－		
		6）プラント運転補助機能	所内ボイラ，計装用圧縮空気系				
	イ．原子炉停止，原子炉プラントプロセス計装						

※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

東海第二発電所

重要度分類指針			構築物，系統又は機器	内部火災			内部溢水
				原子炉の安全停止	放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	火災による機能影響※1	溢水による機能影響
分類	定義	機能	復水補給水系（復水移送ポンプ，配管，弁）	－	－		○
			間接関連系（復水補給水系）			－	－
MS-3	1）運転時の異常な過渡変化があっても，MS-1，MS-2 とあいまって，事象を収束させる構築物，系統及び機器	1）核分裂生成物の原子炉冷却材中への放散防止機能	燃料被覆管	－	－	－	－
			上ノ下部格子	－	－		
			タイロッド	－	－		
	2）原子炉冷却材中放射性物質濃度を通常運転に支障のない程度に低く抑える構築物，系統及び機器	2）原子炉冷却材の浄化機能	原子炉冷却材浄化系（再生熱交換器，非再生熱交換器，CUW ポンプ，ろ過脱塩装置，配管，弁）	－	－	－	－
			復水浄化系（復水ろ過脱塩装置，配管，弁）	－	－		
		1）原子炉圧力の上昇の緩和機能	逃がし安全弁（逃がし弁機能）	－	－	－	－
			直接関連系（逃がし安全弁（逃がし弁機能））	原子炉圧力容器から逃がし安全弁までの主蒸気配管			
				駆動用窒素源（アキュムレータ，アキュムレータから逃がし安全弁までの配管，弁	－	－	－
			間接関連系（逃がし安全弁（逃がし弁機能））	高圧窒素ガス供給系	－	－	
			タービンバイパス弁		－	－	－
			直接関連系（タービンバイパス弁）	原子炉圧力容器からタービンバイパス弁までの主蒸気配管	－	－	－
				駆動用油圧源（アキュムレータ，アキュムレータからタ	－	－	

※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

重要度分類指針				東海第二発電所			
分類	定義	機能	構築物，系統又は機器	原子炉の安全停止	内部火災 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	火災による機能影響※1	内部溢水 溢水による機能影響
			ピンバイパス弁までの配管，弁				
			間接関連系（ターピンバイパス弁）				
			駆動用油圧系	–	–		
		2）出力上昇の抑制機能	原子炉冷却材再循環系（再循環ポンプトリップ機能，制御棒引抜監視装置）				
			・原子炉再循環系 ・制御棒引き抜き阻止回路 ・選択制御棒挿入回路	–	–	–	–
		3）原子炉冷却材の補給機能	制御棒駆動水圧系（ポンプ，復水貯蔵タンク，復水貯蔵タンクから制御棒駆動機構までの配管，弁）	–	–		
			直接関連系（制御棒駆動水圧系）				
			ポンプサクションフィルタ	–	–		
			ポンプミニマムフローライン配管，弁	–	–	–	–
			間接関連系（制御棒駆動水圧系）				
			–	–	–		
			原子炉隔離時冷却系（ポンプ，ターピン，復水貯蔵タンク，復水貯蔵タンクから注水先までの配管，弁）	–	–		
			直接関連系（原子炉隔離時冷却系）				
			ポンプサクションフィルタ	–	–	–	–
			ポンプミニマムフローライン配管，弁	–	–		
			潤滑油冷却系及びその冷却器までの冷却水供給配管	–	–		

※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

重要度分類指針

分類	定義	機能	構築物，系統又は機器	東海第二発電所				内部火災	
				原子炉の安全停止	内部火災 放射性物質の貯蔵又は閉じ込め	内部火災 火災による機能影響※1		内部溢水	
								溢水による機能影響	
		4) 原子炉の冷却材の再循環ができる閉じた冷却系統に属する機能	原子炉再循環ポンプMGセット	－	－	－		－	
		5) タービントリップ機能	－	－	－	－		－	
	1) 異常状態への対応上特に重要な構築物，系統及び機器	1) 緊急時対策上重要なもの及び異常状態の原因となるものを検出するために必要な機能	緊急時対策所	－	－	－		－	
			直接関連系（緊急時対策所）	情報収集設備	－	－		－	
				通信連絡設備	－	－		－	
				資料及び機材	－	－		－	
				遮蔽設備	－	－		－	
			原子力発電所緊急時対策所，試料採取系，通信連絡設備，放射能監視設備，事故時監視設備，安全避難通路，非常用照明	原子炉格納容器圧力逃がし装置（格納容器フィルタベント系）又は代替循環冷却系を有する場合，当該系統の作動に必要な関連系（１つの専用母線を含む。）	－	－		－	
				原子炉格納容器圧力逃がし装置（格納容器フィルタベント系）又は代替循環冷却系を有する場合，当該系統の作動に必要な関連系（１つの専用母線を含む。）のプラント分析，解析を行うために必要なパラメータ（プラント分析）	－	－		－	
				通信連絡設備（１つの専用母線を含む。）	－	－		－	
				放射線監視設備	－	－		○（一部）	
				事故時監視設備の一部	－	－		○（一部）	
			消火系，（水消火設備，泡消火設備，二酸化炭素消火設備，等）	－	－	－		－	
			直接関連系（消火系）	消火ポンプ（電動及びディーゼル駆動）	－	－		－	
				ろ過水タンク，多目的タンク	－	－		－	
				火災検出装置（受信機含む）	－	－		－	
				防火扉，防火ダンパ，耐火壁，隔壁（消火設備の機能を維持担保するために必要なもの）	－	－		－	

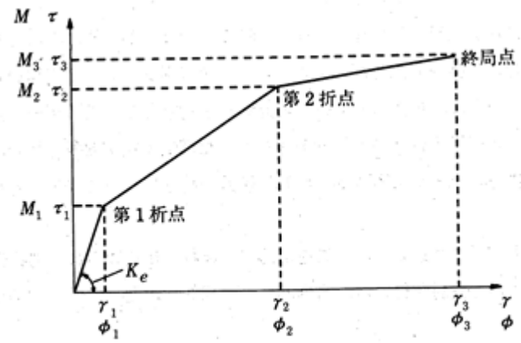
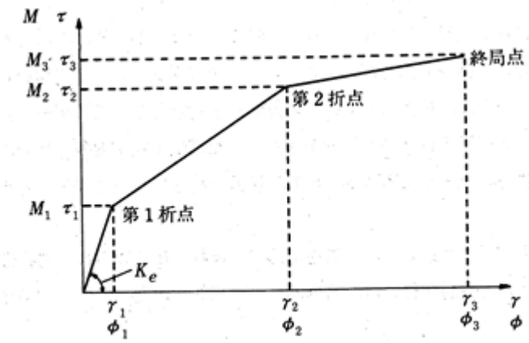
※1　火災による影響を考慮し，重要度にならじて火災防護対象を図る対象。

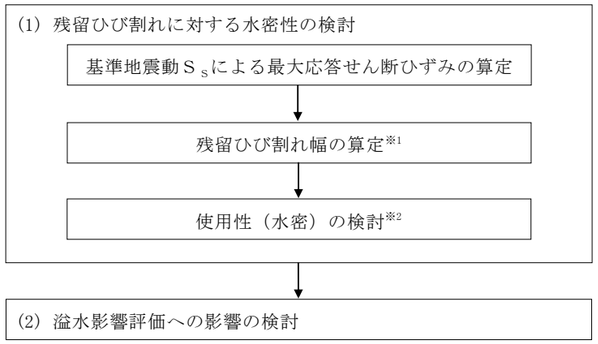
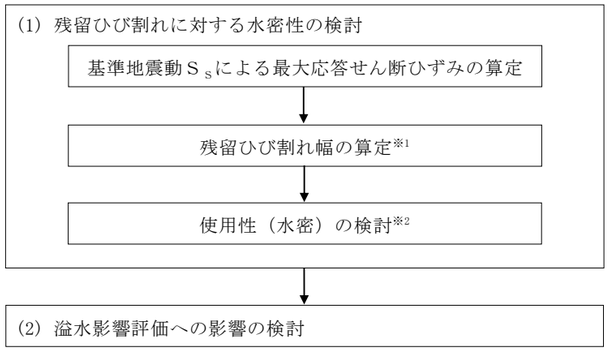
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

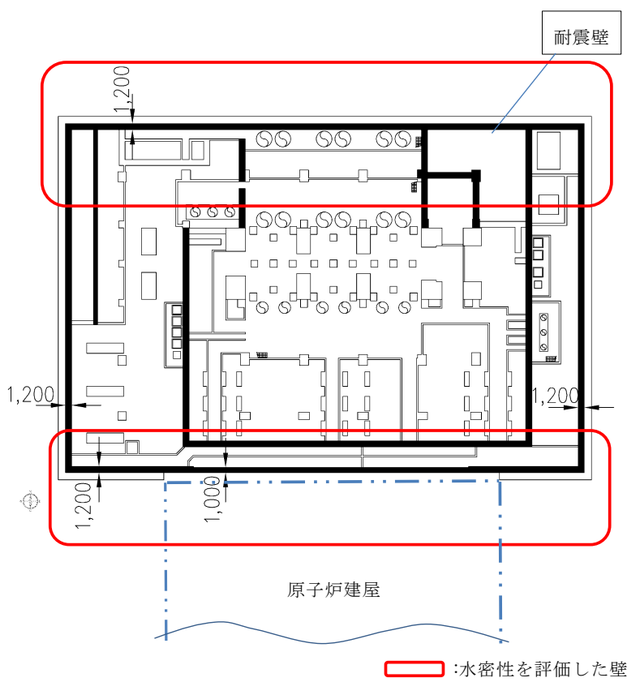


※1　火災による影響を考慮し，重要度に応じて火災防護対策を図る対象。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	添付資料-10 鉄筋コンクリート壁の水密性について 原子炉棟，廃棄物処理棟，廃棄物処理建屋及びタービン建屋において地震に起因する機器の破損に伴う溢水量は，建屋の最地下階に貯留されるため，耐震壁等のひび割れの影響について確認する。 10.1　各建屋の応答解析結果 耐震壁のひび割れの可能性について（弾性域であることの確認） 各建屋の貯留区画における耐震壁の地震応答解析におけるせん断変形（τ－γ関係）が，第１折点に納まる場合，水密性に影響のあるせん断ひび割れは生じないと判断する。 地震応答解析結果より，せん断変形（τ－γ関係）は第１表に示すとおり，おおむね第１折点に収まっているが，タービン建屋の一部の壁は第１折点を越えていることから，残留ひび割れを考慮した評価を実施する。 第 1 表　基準地震動Ｓｓによる地震応答解析結果一覧 評価部位 / 最大応答せん断ひずみ度（×10⁻³） 建　屋 / 階　層(m) / NS / EW / 第１折点 原子炉棟 / E.L.+2.0～ -4.0 / 0.18 / 0.19 / 0.201 廃棄物処理建屋 / E.L.-4.7～-10.7 / 0.138 / 0.205 / 0.217 タービン建屋 / E.L.+8.2～ -4.0 / 0.228 / 0.270 / NS 0.232 EW 0.229	補足説明資料 35 鉄筋コンクリート壁の水密性について 原子炉建物，廃棄物処理建物及びタービン建物において地震に起因する機器の破損に伴う溢水量は，建物の最地下階に滞留するため，耐震壁等のひび割れの影響について確認する。 1. 各建物の応答解析結果 (1) 耐震壁のひび割れの可能性について（弾性域であることの確認） 各建物の最終滞留区画における耐震壁の地震応答解析におけるせん断変形（τ－γ関係）が，第１折点に納まる場合，水密性に影響のあるせん断ひび割れは生じないと判断する。 地震応答解析結果より，せん断変形（τ－γ関係）は表１に示すとおり，原子炉建物・廃棄物処理建物・タービン建物の最終滞留区画を構成する壁は，第１折点を越えていることから，残留ひび割れを考慮した評価を実施する。 表１　基準地震動 Ss による地震応答解析結果一覧 評価部位 / 最大応答せん断ひずみ度（×10⁻³） 建　物 / 階　層(m)※ / NS / EW / 第１折点 原子炉建物 / E.L.+1.3～＋8.8 / 0.526 / 0.305 / NS 0.227 EW 0.222 廃棄物処理建物 / E.L.+3.0～＋8.8 / 0.533 / 0.343 / NS 0.216 EW 0.220 タービン建物 / E.L.+2.0～＋5.5 / 0.731 / 0.528 / NS 0.194 EW 0.221 ※：地震応答解析モデルにおける最終滞留区画を構成する壁のレベル	・島根２号炉は鉄筋コンクリート壁の水密性について記載 【柏崎 6/7】 ・地震応答解析結果の相違 【東海第二】 ・地震応答解析結果の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 図4-1　トリリニヤー・スケルトンカーブ 補足：「原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ　４６０１－１９９１追補版」より，せん断変形（τ－γ 関係）における第１折点の評価式は，壁板の面内せん断実験における中央斜めひび割れ発生時の平均せん断応力度に対応するよう定められている。 10.2　タービン建屋の水密性の考慮について タービン建屋地下部の鉄筋コンクリート壁（以下，「ＲＣ壁」という。）について，基準地震動Ｓｓにおける最大せん断ひずみに基づき残留ひび割れ幅を算定し，水密性（ひび割れからの漏えい）の観点からの評価基準値を超えないことを確認する。 10.3　検討方法 残留ひび割れに対する水密性の検討の流れを第 1 図に示す。 (1)残留ひび割れに対する水密性の検討 （財）原子力工学試験センターでの原子炉建屋の耐震壁に関する試験結果をとりまとめた「鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひび割れ性状に関する検討（昭和 63 年コンクリート工学年次論文報告集）」における残留ひび割れの検討に基づき，基準地震動Ｓｓにおける最大応答せん断ひずみから，試験結果のばらつきを踏まえた残留ひび割れ幅を検討する。この検討結果が，「原子力施設における建築物の維持	 図4-1　トリリニヤー・スケルトンカーブ 補足：「原子力発電所耐震設計技術指針　ＪＥＡＧ　４６０１－１９９１追補版」より，せん断変形（τ－γ 関係）における第１折点の評価式は，壁板の面内せん断実験における中央斜めひび割れ発生時の平均せん断応力度に対応するよう定められている。 2.　原子炉建物・廃棄物処理建物・タービン建物の水密性の考慮について 原子炉建物・廃棄物処理建物・タービン建物の最終滞留区画の鉄筋コンクリート壁（以下，「ＲＣ壁」という。）について，基準地震動 Ss における最大せん断ひずみに基づき残留ひび割れ幅を算定し，水密性（ひび割れからの漏えい）の観点からの評価基準値を超えないことを確認する。 3.　検討方法 残留ひび割れに対する水密性の検討の流れを図 1 に示す。 (1)　残留ひび割れに対する水密性の検討 （財）原子力工学試験センターでの原子炉建物の耐震壁に関する試験結果をとりまとめた「鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひび割れ性状に関する検討（昭和 63 年コンクリート工学年次論文報告集）」における残留ひび割れの検討に基づき，基準地震動 Ss における最大応答せん断ひずみから，試験結果のばらつきを踏まえた残留ひび割れ幅を検討する。この検討結果が，「原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説（日本建築学	・地震応答解析結果の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	管理指針・同解説（日本建築学会）」における水密性の観点から補修の検討が必要となるひび割れ幅の評価基準値（0.2mm）を超えないことを確認する。 (2)溢水影響評価への影響の検討 残留ひび割れに対する水密性の検討を踏まえ，溢水影響評価に及ぼす影響について確認する。  第1図 検討フロー ※1 「鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひび割れ性状に関する検討」（昭和 63 年コンクリート工学年次論文報告集） ※2 原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説（日本建築学会） 10.4 検討結果 (1) 耐震壁等のひび割れの可能性について タービン建屋の地震時の溢水は地下部に滞留する。 地震応答解析結果より，せん断変形（τ－γ関係）は，概ね第１折点の 0.23×10^{-3} 程度に収まっているが，EW 方向の一部の壁は第１折点を越えていることから，残留ひび割れを考慮した評価を実施する。地下部の耐震壁の配置と水密性の評価を実施した壁の配置を第２図に示す。 最終貯留区画について，基準地震動Ｓｓによる壁の最大応答せん断ひずみ度を第１表に示す。	会）」における水密性の観点から補修の検討が必要となるひび割れ幅の評価基準値（0.2mm）を超えないことを確認する。 (2) 溢水影響評価への影響の検討 残留ひび割れに対する水密性の検討を踏まえ，溢水影響評価に及ぼす影響について確認する。  図１ 検討フロー ※1 「鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひび割れ性状に関する検討」（昭和 63 年コンクリート工学年次論文報告集） ※2 原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説（日本建築学会） 4. 検討結果 (1) 耐震壁等のひび割れの可能性について 原子炉建物・廃棄物処理建物・タービン建物の地震時の溢水は最地下階に滞留する。 残留ひび割れ幅の評価は，せん断ひずみ度及び鉄筋間隔を条件として行うが，鉄筋間隔は各建物で同一（最大鉄筋間隔 200mm）であるので，評価条件がより厳しい最も大きなせん断ひずみ度が生じるタービン建物について，残留ひび割れを考慮した評価を実施する。タービン建物の最終滞留区画の耐震壁の配置と水密性の評価を実施した壁の配置を図２に示す。 最終滞留区画について，基準地震動 Ss による壁の最大応答せん断ひずみ度を表２に示す。	・地震応答解析結果の相違 【東海第二】

<table>
<tr><th>柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）</th><th>東海第二発電所（2018.9.18 版）</th><th>島根原子力発電所　２号炉</th><th>備考</th></tr>
<tr>
<td></td>
<td>
第１表　基準地震動Ｓ$_S$による地震応答解析結果
<table>
<tr><th colspan="2">評価部位</th><th colspan="2">最大応答せん断ひずみ度
（×10^{-3}）</th></tr>
<tr><th>建　屋</th><th>階　層</th><th>NS</th><th>EW</th></tr>
<tr><td>タービン建屋</td><td>EL.+8.2m～-4.0m</td><td>0.228</td><td>0.270</td></tr>
</table>
(2)残留ひび割れに対する水密性
残留ひび割れの算定フロー及び結果を第３図，第４図に示す。タービン建屋地下部の滞留区画における基準地震動Ｓ$_S$による最大せん断ひずみが最大となる層は，0.27×10^{-3}（EL.+8.2m～-4.0m）であり，試験結果のばらつきを踏まえると当該層の残留ひび割れ幅は 0.02mm～0.15mm と算定され，水密性の観点から補修の検討が必要となるひび割れ幅（0.2mm）を下回っている。


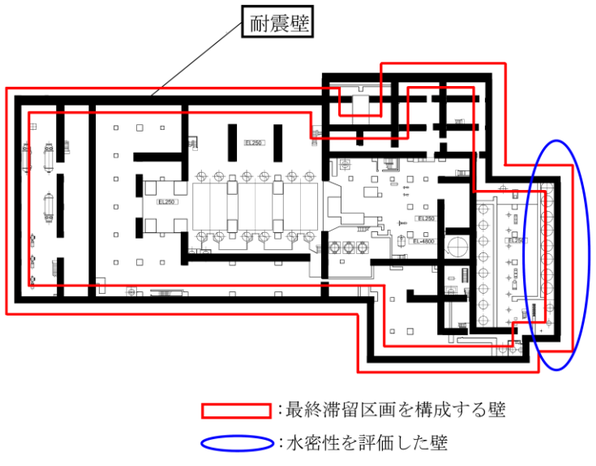
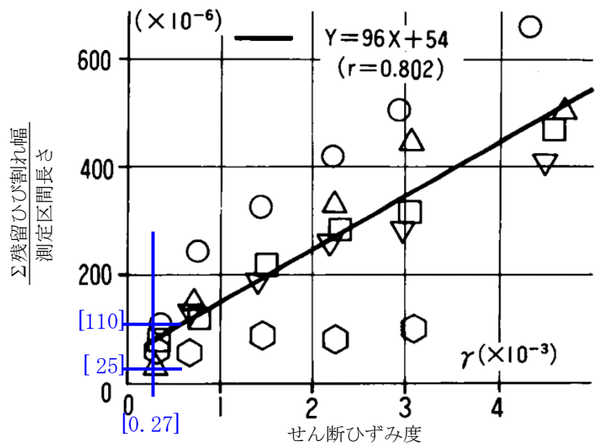
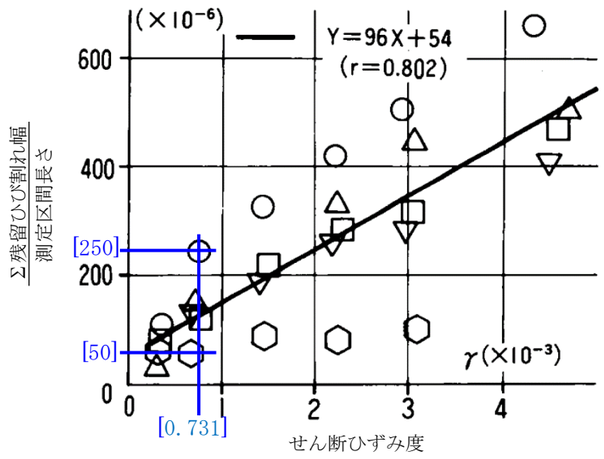
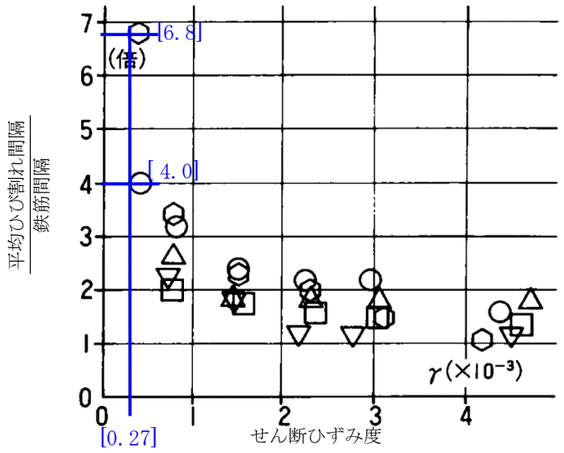
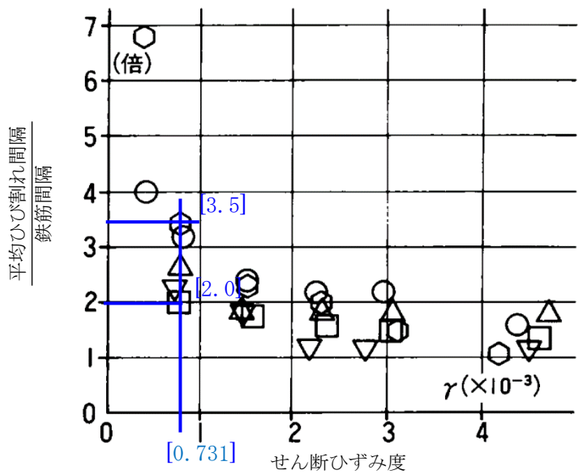
第２図　タービン建屋地下部の最終滞留区画における耐震壁の配置
</td>
<td>
表２　基準地震動 Ss による地震応答解析結果
<table>
<tr><th colspan="2">評価部位</th><th colspan="2">最大応答せん断ひずみ度
（×10^{-3}）</th></tr>
<tr><th>建　屋</th><th>階　層</th><th>NS</th><th>EW</th></tr>
<tr><td>タービン建物</td><td>EL.+2.0m～+5.5m</td><td>0.731</td><td>0.528</td></tr>
</table>
(2) 残留ひび割れに対する水密性
残留ひび割れの算定フロー及び結果を図 3，図 4 に示す。タービン建物の最終滞留区画における基準地震動 Ss による最大せん断ひずみが最大となる層は，0.731×10^{-3}（EL.+2.0m～+5.5m：東側外壁）であり，試験結果のばらつきを踏まえると当該層の残留ひび割れ幅は 0.02mm～0.18mm と算定され，水密性の観点から補修の検討が必要となるひび割れ幅（0.2mm）を下回っている。


図２　タービン建物の最終滞留区画における耐震壁の配置
</td>
<td>
・地震応答解析結果の相違
【東海第二】

・最大応答せん断ひずみ度及び残留ひび割れ幅の相違
【東海第二】

・設備の相違
【東海第二】
</td>
</tr>
</table>

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	(3)　残留ひび割れ幅の算定 地震応答解析によるせん断ひずみ度より「鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひび割れ性状に関する検討（昭和 63 年コンクリート工学年次論文報告集）」に基づき，残留ひび割れ幅を算定し比較する。 a.残留ひび割れ幅の算定 ①残留ひび割れ幅の総計 第 2 図より，最大せん断ひずみ(X)に対応する(Y)の値をグラフから読み取る。 Y=25～110（×10⁻⁶）  第 3 図（残留ひび割れ幅の総計）／（測定区間長さ） 第 3 図（残留ひび割れ幅の総計）／（測定区間長さ） ②平均ひび割れ間隔の算定 A ＝ 200(mm)×4.0～6.8 ＝1360～800(mm) ここで， ・水密区画を構成するＲＣ壁の最大鉄筋間隔：200mm ・平均ひび割れ間隔／鉄筋間隔：4.0～6.8 倍	(3) 残留ひび割れ幅の算定 地震応答解析によるせん断ひずみ度より「鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひび割れ性状に関する検討（昭和 63 年コンクリート工学年次論文報告集）」に基づき，残留ひび割れ幅を算定し比較する。 a. 残留ひび割れ幅の算定 ① 残留ひび割れ幅の総計 図 3 より，最大せん断ひずみ(X)に対応する(Y)の値をグラフから読み取る。 Y=50～250（×10⁻⁶）  図 3　（残留ひび割れ幅の総計）／（測定区間長さ） ② 平均ひび割れ間隔の算定 A ＝ 200(mm)×2.0～3.5 ＝400～700(mm) ここで， ・水密区画を構成するＲＣ壁の最大鉄筋間隔：200mm ・平均ひび割れ間隔／鉄筋間隔：2.0～3.5 倍（図 4 より，最大せん断ひずみに対応する値をグラフから読み取る。）	・残留ひび割れ幅の総計の相違 【東海第二】 ・（残留ひび割れ幅の総計）/（測定区間長さ）の相違 【東海第二】 ・平均ひび割れ間隔の相違 【東海第二】 ・平均ひび割れ間隔／鉄筋間隔の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第４図（平均ひび割れ間隔）／（鉄筋間隔） 第４図（平均ひび割れ間隔）／（鉄筋間隔） ③　残留ひび割れ幅の算定 ①及び②の結果から，ひび割れ１本当たりの残留ひび割れ幅を下式で算定する。 ひび割れ１本当たりの残留ひび割れ幅 ＝ 残留ひび割れ幅の総計 ／ ひび割れ本数 ＝ 残留ひび割れ幅の総計／（測定区間長さ ／ 平均ひび割れ間隔） ＝ Y × A ＝ 25～110（×10^{-6}）× 800～1360（mm） ＝ 0.020～0.150（mm）⇒ 0.02～0.15（mm） (4)　溢水影響評価への影響の検討 ・地震に起因するＲＣ壁の残留ひび割れは，0.15 mmであることから，「原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説（日本建築学会）」における水密性の観点から補修の検討が必要となるひび割れ幅の評価基準値（0.2mm）を下回っている。 以上により，水密区画の残留ひび割れは，ただちに影響を及ぼすものではない。	 図４　（平均ひび割れ間隔）／（鉄筋間隔） ③ 残留ひび割れ幅の算定 ①及び②の結果から，ひび割れ１本当たりの残留ひび割れ幅を下式で算定する。 ひび割れ１本当たりの残留ひび割れ幅 ＝ 残留ひび割れ幅の総計 ／ ひび割れ本数 ＝ 残留ひび割れ幅の総計／（測定区間長さ ／ 平均ひび割れ間隔） ＝ Y × A ＝ 50～250（×10^{-6}）× 400～700（mm） ＝ 0.020～0.175(mm）⇒ 0.02～0.18（mm） (4) 溢水影響評価への影響の検討 地震に起因するＲＣ壁の残留ひび割れは，0.18mm であることから，「原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説（日本建築学会）」における水密性の観点から補修の検討が必要となるひび割れ幅の評価基準値（0.2mm）を下回っている。 以上により，水密区画の残留ひび割れは，ただちに影響を及ぼすものではない。	・（平均ひび割れ間隔）／（鉄筋間隔）の相違【東海第二】 ・残留ひび割れ幅の相違【東海第二】 ・残留ひび割れの相違【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	さらに，実機壁は十分な壁厚（最小 100cm）を有することを踏まえると，本評価の結果より，十分水密性は確保できることから，ひび割れ幅が評価基準値（0.2mm）未満であれば，適切な防水塗料（エポキシ樹脂系等）による処置との組み合わせ及び水密性を考慮した保守管理にて水密機能は維持できる。 同様に建屋の基礎を含む床部の躯体について考慮すべき有意なひび等の管理については，適切な防水塗料（エポキシ樹脂系等）による処置及び水密性を考慮した保守管理による維持管理を行う。エポキシ樹脂系等の防水塗料は，耐薬品性，耐候性等に優れ，コンクリートとの密着性が良好で可撓性を保持した材料であり，多くの使用実績を有するものであり，これまでの使用実績においても，特段の異常は認められていないが，塗装面の劣化に対しては，定期的な点検を行うともに，劣化等が認められた場合には保修を行うなどの適切な保守管理を通して維持管理を行うこととしている。	さらに，実機壁は十分な壁厚(最小 70cm:原子炉建物)を有することを踏まえると，本評価の結果より，十分水密性は確保できることから，ひび割れ幅が評価基準値（0.2mm）未満であれば，適切なエポキシ樹脂塗料による防水処置との組み合わせ及び水密性を考慮した保守管理にて水密機能は維持できる。 同様に建物の基礎を含む床部の躯体について考慮すべき有意なひび等の管理については，適切なエポキシ樹脂塗料による防水処置及び水密性を考慮した保守管理による維持管理を行う。エポキシ樹脂塗料は，耐薬品性，耐候性等に優れ，コンクリートとの密着性が良好で，多くの使用実績を有するものであり，これまでの使用実績においても，特段の異常は認められていないが，塗装面の劣化に対しては，定期的な点検を行うともに，劣化等が認められた場合には保修を行うなどの適切な保守管理を通して維持管理を行うこととしている。	・設備の相違 【東海第二】 ・材料性能の相違 【東海第二】
	10.5　通常時及び地震後の建屋の保守管理について 通常時における原子炉建屋等構築物の保守管理については，維持管理指針に従った「ＱＭ東Ⅱ:7-1-1-28 建築関係設備点検手順マニュアル」に基づき適切に管理を行っている。特に，水密を要求される箇所については，以下の管理を実施している。 目視によりひび割れ分布，位置，貫通の有無を定められた分類に従って確認し，有意なひび割れ等を確認した場合には，ひび割れ幅に従い使用性（水密）を評価し，健全度の判定を実施している。この判定を行い，建屋等の重要度に応じた適切な時期での保修計画を策定し，修繕を実施する管理としている。 また，地震発生後には，地震の規模に応じたパトロールを実施することとしており，同様な点検方法にて，建物・構築物等の健全性を確認することが定められている。 今後，溢水の最終滞留区画を含む建屋範囲については，水密を必要とする重要度を考慮した対応として，点検結果が，維持管理指針におけるＡ１（健全）を満足しない判定となる場合は，速やかに補修等の対応をとる管理とする。	5.　通常時及び地震後の建物の保守管理について 通常時における原子炉建物等構築物の保守管理については，維持管理指針に従った「ＱＭＳ7-06-N16-16 島根原子力発電所 土木建築関係設備点検手順書」に基づき適切に管理を行っている。特に，水密を要求される箇所については，以下の管理を実施している。 目視によりひび割れ分布，位置，貫通の有無を定められた分類に従って確認し，有意なひび割れ等を確認した場合には，ひび割れ幅に従い使用性（水密）を評価し，健全度の判定を実施している。この判定を行い，建物等の重要度に応じた適切な時期での保修計画を策定し，修繕を実施する管理としている。 また，地震発生後には，地震の規模に応じたパトロールを実施することとしており，同様な点検方法にて，建物・構築物等の健全性を確認することが定められている。 今後，溢水の最終滞留区画を含む建物範囲については，水密を必要とする重要度を考慮した対応として，貫通ひび割れに発展する可能性の高い「構造上の影響が懸念されるひび割れ」については，ひび割れ幅の大小によらず，補修等の対策をとり，また，その他の一般的なひび割れについては，点検結果が，維持管理指針	・点検手順書の相違 【東海第二】 ・点検手順書による対応方針の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	また，内部火災対応による機器のラッピング等により，壁面の直接目視が困難な箇所が発生する場合を考慮し，ラッピングについては取外し可能な構造とする。 なお，ケーブル等のラッピングについては，壁との隙間を設けることから，目視は可能であり，溢水の滞留区画範囲には，ラッピング等により目視不可となる範囲が無いことを確認している。	におけるＡ２（経過観察）を満足しない判定となる場合に，速やかに補修等の対応をとる管理とする。 また，「原子力施設における建築物の維持管理指針・同解説（日本建築学会）」に基づき，点検対象箇所で機器が障害になる箇所等の場合，点検対象箇所の周囲にある類似の構造及び類似の環境条件の箇所における点検結果を，機器が障害になる箇所等の点検結果として，管理している。	・保守管理方針の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

別紙

1．残留ひび割れに対する評価基準値（水密性）の適用性について

(1)　維持管理指針における評価基準値（0.2㎜）について

維持管理指針における「評価基準」は，機能を維持するために必要な性能水準を有することを確認する観点から，既往の指針類，最新の知見，実測結果に基づく根拠資料などにより設定されており，使用性（水密）をコンクリートで評価する場合，補修の検討が必要となるひび割れ幅として「0.2㎜ 以上」が設定されている。

第２表　維持管理指針におけるひび割れ幅の評価基準

解説表 7-1　ひび割れに対する評価区分と評価基準

影響する性能	評価区分と評価基準		
	A1（健全）	A2（経過観察）	A3（要検討）
構造安全性	構造安全性に影響を与えるひび割れがない	－	構造安全性に影響を与えるひび割れがある
使用性	ひび割れ幅が 0.3mm 未満（屋外） 0.4mm 未満（屋内）	ひび割れ幅が 0.3mm 以上 0.8mm 未満（屋外） 0.4mm 以上 1.0mm 未満（屋内）	ひび割れ幅が 0.8mm 以上（屋外） 1.0mm 以上（屋内）
水密	塗膜にひび割れがない*1	－	塗膜にひび割れがある*1
水密	ひび割れ幅が 0.05mm 以下*2	ひび割れ幅が 0.05mm を超え 0.2mm 未満*2	ひび割れ幅が 0.2mm 以上*2
遮へい性	使用性の評価区分に準ずる		

*1：塗膜で使用性（水密）を評価する場合
*2：コンクリートで使用性（水密）を評価する場合

評価区分

Ａ１（健全）	点検結果が評価基準を満足する場合
Ａ２（経過観察）	劣化が顕在化しているが，点検結果が評価基準を満足する場合
Ａ３（要検討）	点検結果が評価基準を満足しない場合

(2)　評価基準値（0.2㎜）の適用性について

ひび割れ幅と漏水の関係については，「コンクリートのひび割れ調査，補修・補強指針-2009-（日本コンクリート工学会）」において，建築物を対象とした漏水実験や実構造物における実態調査がまとめられているが，研究文献によって許容ひび割れ幅は若干異なっており，厚さ 10cm 程

別紙

1．残留ひび割れに対する評価基準値（水密性）の適用性について

(1) 維持管理指針における評価基準値（0.2㎜）について

維持管理指針における「評価基準」は，機能を維持するために必要な性能水準を有することを確認する観点から，既往の指針類，最新の知見，実測結果に基づく根拠資料などにより設定されており，使用性（水密）をコンクリートで評価する場合，補修の検討が必要となるひび割れ幅として「0.2㎜ 以上」が設定されている。表１に維持管理指針におけるひび割れ幅の評価基準を示す。

表１　維持管理指針におけるひび割れ幅の評価基準

解説表 7-1　ひび割れに対する評価区分と評価基準

影響する性能	評価区分と評価基準		
	A1（健全）	A2（経過観察）	A3（要検討）
構造安全性	構造安全性に影響を与えるひび割れがない	－	構造安全性に影響を与えるひび割れがある
使用性	ひび割れ幅が 0.3mm 未満（屋外） 0.4mm 未満（屋内）	ひび割れ幅が 0.3mm 以上 0.8mm 未満（屋外） 0.4mm 以上 1.0mm 未満（屋内）	ひび割れ幅が 0.8mm 以上（屋外） 1.0mm 以上（屋内）
水密	塗膜にひび割れがない*1	－	塗膜にひび割れがある*1
水密	ひび割れ幅が 0.05mm 以下*2	ひび割れ幅が 0.05mm を超え 0.2mm 未満*2	ひび割れ幅が 0.2mm 以上*2
遮へい性	使用性の評価区分に準ずる		

*1：塗膜で使用性（水密）を評価する場合
*2：コンクリートで使用性（水密）を評価する場合

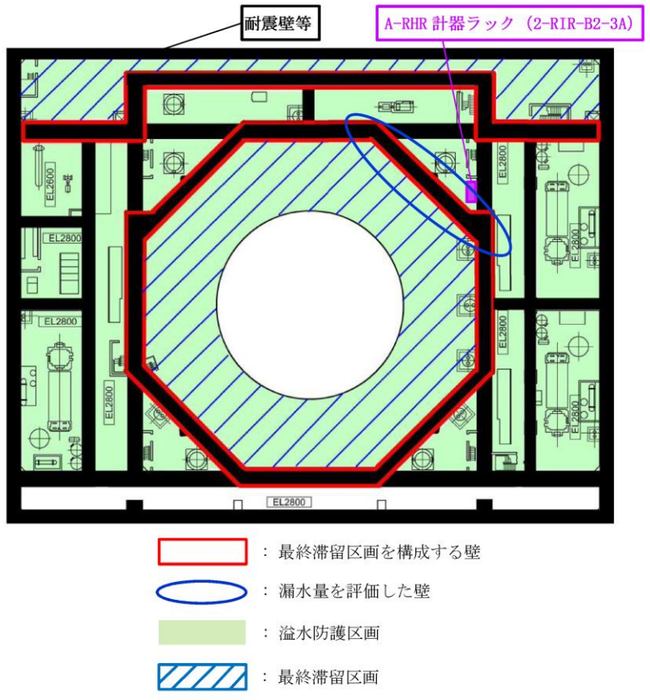
評価区分

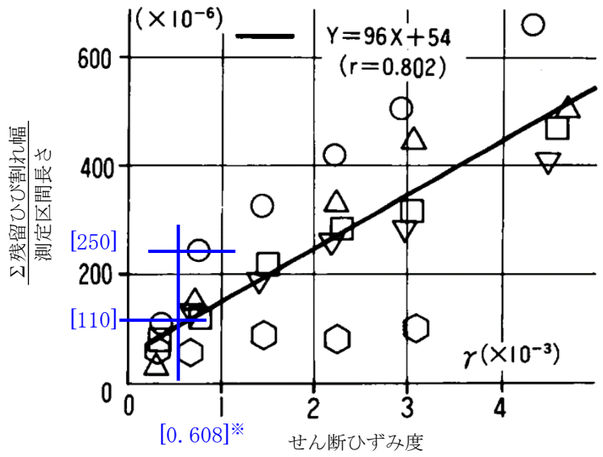
Ａ１（健全）	点検結果が評価基準を満足する場合
Ａ２（経過観察）	劣化が顕在化しているが，点検結果が評価基準を満足する場合
Ａ３（要検討）	点検結果が評価基準を満足しない場合

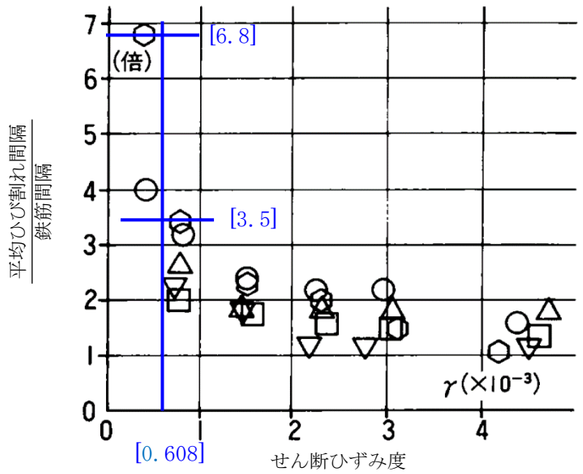
(2) 評価基準値（0.2㎜）の適用性について

ひび割れ幅と漏水の関係については，「コンクリートのひび割れ調査，補修・補強指針-2009-（日本コンクリート工学会）」において，建築物を対象とした漏水実験や実構造物における実態調査がまとめられているが，研究文献によって許容ひび割れ幅は若干異なっており，厚さ 10cm 程度の部材を対象とした場合で

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	度の部材を対象とした場合では 0.2mm 未満を提案しているものもある。 しかしながら，本指針の文献のうち，今回対象としているような比較的大きな壁厚を扱った坂本他※1 の検討では，10cm～26cm までの壁厚による模型実験を行っており，壁厚が厚くなる方が漏水に対して有利であり，26cm では漏水が生じるひび割れ幅は 0.2mm 以上であったとしている。 第 3 表 壁厚と漏水が生じるひび割れ幅 壁厚（cm）：漏水するひび割れ幅（mm） 10，18：0.1mm 以上 26：0.2mm 以上 また，壁厚が厚くひび割れ幅が 0.2mm 未満であれば，水質による目詰まりや，ひび割れ内部のコンクリートの水和反応による固形物の析出などにより，漏水量が時間とともに減少する効果※2（自癒効果）も期待できることから，さらに漏水影響は軽減されると考えられる。 以上から，実機壁は十分な壁厚（最小 100cm）を有することを踏まえれば，ひび割れ幅が評価基準値（0.2mm）未満であれば，適切な防水塗料（エポキシ樹脂系等）による処置との組み合わせ及び保守管理にて水密機能は維持できるとして支障ないものと判断している。 ※1 コンクリート壁体のひびわれと漏水の関係について（その２）（日本建築学会大会学術講演梗概集，昭和 55 年 9 月） ※2 沈埋（ちんまい）トンネル側壁のひびわれからの漏水と自癒効果の確認実験（コンクリート工学年次論文報告集 Vol.17,No.1 1995）	は 0.2mm 未満を提案しているものもある。 しかしながら，本指針の文献のうち，今回対象としているような比較的大きな壁厚を扱った坂本他※1 の検討では，10cm～26cm までの壁厚による模型実験を行っており，壁厚が厚くなる方が漏水に対して有利であり，26cm では漏水が生じるひび割れ幅は 0.2mm 以上であったとしている。表 2 に壁厚と漏水が生じるひび割れ幅を示す。 表 2 壁厚と漏水が生じるひび割れ幅 壁厚（cm）：漏水するひび割れ幅（mm） 10，18：0.1mm 以上 26：0.2mm 以上 また，壁厚が厚くひび割れ幅が 0.2mm 未満であれば，水質による目詰まりや，ひび割れ内部のコンクリートの水和反応による固形物の析出などにより，漏水量が時間とともに減少する効果※2（自癒効果）も期待できることから，さらに漏水影響は軽減されると考えられる。 以上から，実機壁は十分な壁厚（最小 70cm:原子炉建物）を有することを踏まえれば，ひび割れ幅が評価基準値（0.2mm）未満であれば，適切なエポキシ樹脂塗料による防水処置との組み合わせ及び保守管理にて水密機能は維持できるとして支障ないものと判断している。 ※1　コンクリート壁体のひびわれと漏水の関係について（その２）（日本建築学会大会学術講演梗概集，昭和 55 年 9 月） ※2　沈埋（ちんまい）トンネル側壁のひびわれからの漏水と自癒効果の確認実験（コンクリート工学年次論文報告集 Vol.17,No.1 1995）	・設備の相違 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		2. 耐震壁等のひび割れからの漏水影響について 参考として，原子炉建物の溢水防護区画に隣接する最終滞留区画に溢水が長期間滞留する場合の耐震壁等のひび割れ幅からの漏水影響の確認方法及び確認結果を以下に示す。 漏水影響については，機能喪失するまでの時間が最も短いA-RHR計器ラック（2-RIR-B2-3A）の溢水影響評価を示す。A-RHR計器ラック（2-RIR-B2-3A）及び原子炉建物の最終滞留区画の壁の配置を図5に示す。  図5　原子炉建物の最終滞留区画における耐震壁等の配置 (1) 原子炉建物の残留ひび割れ幅の算定について 地震応答解析によるせん断ひずみ度より「鉄筋コンクリート造耐震壁のせん断ひび割れ性状に関する検討（昭和63年コンクリート工学年次論文報告集）」に基づき，残留ひび割れ幅を算定し比較する。	・島根２号炉は耐震壁等のひび割れからの漏水影響について記載 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		① 残留ひび割れ幅の総計 図 6 より，せん断ひずみ(X)に対応する(Y)の値をグラフから読み取る。 Y=110～250（×10^{-6}）  ※漏水量の評価を実施した壁が斜めの壁であるため，NS･EW の最大応答せん断ひずみ度を合成した値とする。 図 6　（残留ひび割れ幅の総計）/（測定区間長さ） ② 平均ひび割れ間隔の算定 A ＝ 200(㎜)×6.8～3.5 ＝1360～700（㎜） ここで， ・水密区画を構成するＲＣ壁の最大鉄筋間隔：200㎜ ・平均ひび割れ間隔／鉄筋間隔：3.5～6.8 倍（図 7 より，せん断ひずみに対応する値をグラフから読み取る。）	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図７　（平均ひび割れ間隔）／（鉄筋間隔） ③ 残留ひび割れ幅の算定 ①及び②の結果から，ひび割れ１本当たりの残留ひび割れ幅を下式で算定する。 ひび割れ１本当たりの残留ひび割れ幅 ＝ 残留ひび割れ幅の総計 ／ ひび割れ本数 ＝ 残留ひび割れ幅の総計／ （測定区間長さ ／ 平均ひび割れ間隔） ＝ Y × A ＝ 110～250（$\times 10^{-6}$） × 1360～700（mm） ＝ 0.150～0.175（mm）⇒ 0.15～0.18（mm） (2) ひび割れからの漏水量の算定 「コンクリートのひび割れ調査，補修・補強指針-2009-付：ひび割れの調査と補修・補強事例（日本コンクリート工学会）」に示される下式に基づき算定する。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		（漏水量算定式） Ｑ＝Ｃｗ・Ｌ・ｗ^{3}・⊿ｐ／（１２ν・ｔ） ここに， Ｑ　：漏水量（mm^{3}/s） Ｃｗ　：低減係数 Ｌ　：ひび割れ長さ（mm） ｗ　：ひび割れ幅（mm） ⊿ｐ　：作用圧力（N/mm^{2}） ν　：水の粘性係数（N･s/mm^{2}） ｔ　：部材の厚さ（ひび割れ深さ）（mm） （算定条件） Ｃｗ　：最終滞留区画の壁厚さを考慮し，「沈埋トンネル側壁のひび割れからの漏水と自癒効果の確認実験（コンクリート工学年次論文報告集 Vol.17,No.1 1995）」に基づき設定する。 Ｌ　：地震時のせん断ひび割れを対象としていることから，壁面全面に 45 度で×型に入ると仮定。 Ｌ＝２・（Ｗ・ｈ）／（Ａ／√２） Ｗ：壁幅（21220 mm） ｈ：溢水高さ（1600 mm） Ａ：ひび割れ間隔[700 mm（鉄筋間隔 200 mmの 3.5 倍）とする] ｗ　：(1)の算定結果から残留ひび割れ幅の値を 0.18mm とする。 ⊿ｐ　：溢水高さ（1600mm）及び比重（1.03）を考慮した静水圧分布。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

（算定結果）

項目		算定条件及び結果
Ｃｗ	低減係数	3.57×10^{-3}
Ｌ	ひび割れ長さ（mm）	137200
ｗ	ひび割れ幅（mm）	0.18
⊿ｐ	作用圧力（N/mm^2）	1.62×10^{-2}
ν	水の粘性係数（$N\cdot s/mm^2$）	1.14×10^{-9}
ｔ	部材の厚さ（ひび割れ深さ）（mm）	1200
Ｑ	漏水量（mm^3/s）	2819
Ｑ	漏水量（ﾘｯﾄﾙ/h）	10.15

(3) 溢水影響評価への影響確認

(2) により算定した漏水量が，溢水防護区画の溢水評価に影響がないことを確認する。

・地震に起因するＲＣ壁の残留ひび割れは，水密性の観点からの評価基準値を下回っている。

・残留ひび割れからの漏水を想定した場合においても，単位時間当たりの漏水量は「10.15 ﾘｯﾄﾙ/h」であり，溢水評価における裕度※に対し相当に小さい値であるため溢水評価に影響を与えることはない。

・万一漏水が発生した場合は，可搬ポンプによって漏水の移送・回収，また，補修材による止水補修を実施する。

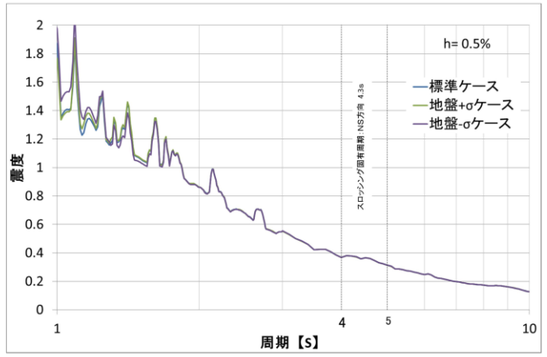
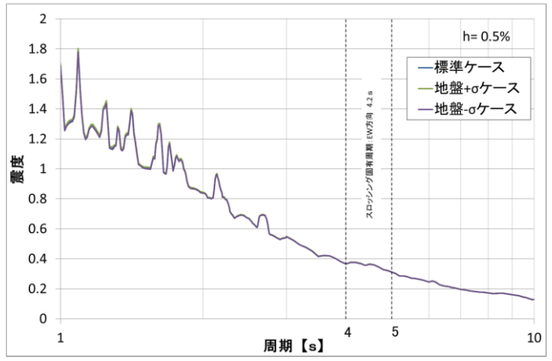
以上により，最終滞留区画の残留ひび割れから想定される漏水は溢水影響評価に影響を及ぼさない。

※　最終滞留区画に隣接する溢水防護区画について，残留ひび割れからの漏水量による溢水影響評価を実施した結果，機能喪失するまでの時間が最も短い原子炉建物地下２階に設置されている A-RHR 計器ラック（2-RIR-B2-3A）の溢水量裕度は 12.72m^3 であり，溢水回収対策を実施しない場合においても，溢水により機能喪失するまで約 1253 時間（約 52 日）の時間的余裕があることを確認した。

（機能喪失するまでの時間算定式）

12.72（m^3）／10.15（ﾘｯﾄﾙ/h）=約 1253(h)

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		補足説明資料 36 スロッシング解析における地盤物性等の不確かさに対する検討について 1. 概要 スペクトルモーダル解析では，地盤物性等の不確かさによる固有周期の変動を考慮して，周期方向に±10%拡幅した床応答スペクトルを用いている。溢水量を算定するためのスロッシング解析は，床応答スペクトルを用いた解析ではなく時刻歴解析であることから，地盤物性等の不確かさによる影響を確認した。 2. 地盤物性等の不確かさによる影響確認について 地盤物性等の不確かさ等によるスロッシング解析結果への影響を確認するため，燃料プールのスロッシングにより発生する溢水量を算定するためのスロッシング解析に用いた基準地震動 Ss-D による床応答加速度時刻歴（地盤剛性標準，建物設計剛性）（以下「標準ケース」という。）と地盤剛性の不確かさを考慮した床応答加速度時刻歴（以下「地盤＋σ ケース」及び「地盤－σ ケース」という。）の床応答スペクトルを比較した。 なお，建物剛性の不確かさについては，スロッシング固有周期が 4～5 秒であることから，影響は軽微と判断した。 3. 床応答スペクトルの比較について 標準ケース，地盤＋σ ケース及び地盤－σ ケースの各方向の床応答スペクトルの比較を図１に示す。	・島根２号炉は地盤物性等の不確かさによる影響を記載 【柏崎 6/7，東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 NS 方向  EW 方向 図１　床応答スペクトルの比較 （減衰定数 0.5%，原子炉建物 EL 42.8m） 4. 影響確認結果 スロッシング固有周期 4～5 秒における標準ケースに対する地盤＋σ ケース及び地盤－σ ケースの応答加速度比の最大値を表１に示す。 スロッシング固有周期においては，標準ケースと地盤＋σケース及び地盤－σケースの応答加速度の差は小さく，地盤物性等の不確かさによるスロッシング解析への影響は軽微であることを確認した。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		表１　スロッシング固有周期における応答加速度比の最大値 NS 方向：EW 方向 標準ケース：1：1 地盤＋σケース：1.001：1.002 地盤－σケース：1.001：1.000	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足説明資料 37

海水によるケーブルの浸水影響について

1. ケーブルの浸水影響評価

タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等のケーブルは，原子炉建物（格納容器外）に使用するケーブルを使用している。ケーブル仕様を表 1-1 に示す。これらのケーブルは，溢水により海水に没水する可能性があることからその健全性を確認する。

表 1-1　タービン建物内に設置している
原子炉補機海水系等のケーブル

名称	シース	絶縁体	系統
6,600V 架橋ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ絶縁 難燃性特殊耐熱ﾋﾞﾆﾙｼｰｽ電力ｹｰﾌﾞﾙ	難燃性特殊 耐熱ビニル	架橋 ポリエチレン	原子炉補機海水系
600V 難燃性架橋ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ絶縁 難燃性特殊耐熱ﾋﾞﾆﾙｼｰｽ電力ｹｰﾌﾞﾙ		難燃性架橋 ポリエチレン	原子炉補機海水系 高圧炉心スプレイ補機海水系 非常用ディーゼル発電機系
難燃性架橋ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ絶縁 難燃性特殊耐熱ﾋﾞﾆﾙｼｰｽ制御ｹｰﾌﾞﾙ			原子炉補機海水系 高圧炉心スプレイ補機海水系

2. ケーブルの耐環境試験

タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等のケーブルに対し，設置区画の環境条件における 40 年間の運転期間を包絡する環境，さらに原子炉建物（格納容器外）の事故時環境を模擬した劣化条件による耐環境試験を実施し，劣化による影響を確認する。

2.1 試験条件

表 2-1 に示す劣化条件により，劣化を模擬したケーブルに対して，以下の試験条件でマンドレル耐電圧試験を行う。

試験条件：ケーブル外径の約 40 倍の直径を持つ金属円筒の周囲にケーブルを巻き付け，真水中に浸漬させた状態で絶縁体厚さに対し，50（Hz）又は 60（Hz）の交流電圧 3.2（kV/mm）を印加。

・島根２号炉はケーブルの海水による浸水影響について記載
【柏崎 6/7，東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

表 2-1　建物内環境条件及び試験時の劣化条件

対象ケーブル設置区画 環境条件		試験時の劣化条件		
周囲温度 (℃)	放射線量 (Gy/40 年)	加速熱劣化	放射線照射線量 (Gy)	事故時雰囲気曝露
40	4	121℃※ 168 時間※	5.0×10^{5}	最高 171℃ 最高 0.43MPa 約 25 時間

※：アレニウスの法則による 40℃，40 年を包絡する値

2.2 試験結果

タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等のケーブルに対し，設置区画の環境条件における 40 年間の運転期間を包絡する環境，さらに原子炉建物（格納容器外）の事故時環境を模擬した劣化条件による耐環境試験を実施し，機械的・電気的な健全性を確認した。

3. ケーブルの浸水課電試験

タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等のケーブルは，海水等による浸水課電試験を実施し，海水の浸水による影響を確認する。

3.1 試験条件

浸水課電試験に用いた水溶液を以下に，課電試験条件を表 3-1 に示す。

試験水溶液：標準海水，硫酸水溶液（3wt%），カセイソーダ水溶液（3wt%），水酸化カルシウム水溶液（0.5wt%）

表 3-1　浸水課電試験条件

名称	電圧（V）	時間※3（h）	水溶液 温度※4 （℃）
6,600V 架橋ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ絶縁 難燃性特殊耐熱ﾋﾞﾆﾙｼｰｽ電力ｹｰﾌﾞﾙ	4,000※1	200	90
600V 難燃性架橋ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ絶縁 難燃性特殊耐熱ﾋﾞﾆﾙｼｰｽ電力ｹｰﾌﾞﾙ	480※2	200	90
難燃性架橋ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ絶縁 難燃性特殊耐熱ﾋﾞﾆﾙｼｰｽ制御ｹｰﾌﾞﾙ	480※2	200	90

※１：各芯遮蔽があるため大地間電圧に余裕を考慮した値

※２：ロードセンタ及びコントロールセンタ電圧 460V に余裕を考慮した値

※３：７日間（168 時間）に余裕を考慮した値

※４：ケーブル絶縁体の連続許容温度

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

3.2 試験結果

浸水課電試験の結果は表 3-2 のとおりであり，海水等の浸水による影響は十分小さいことを確認した。

表 3-2　浸水課電試験結果

名称	絶縁抵抗（MΩ-km）				
	判定基準※	結果			
		標準海水	硫酸水溶液（3wt%）	カセイソーダ水溶液（3wt%）	水酸化カルシウム水溶液（0.5wt%）
6,600V 架橋ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ絶縁難燃性特殊耐熱ﾋﾞﾆﾙｼｰｽ電力ｹｰﾌﾞﾙ	100≦	15,000	12,000	7,000	12,000
600V 難燃性架橋ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ絶縁難燃性特殊耐熱ﾋﾞﾆﾙｼｰｽ電力ｹｰﾌﾞﾙ		1,300	1,100	1,400	1,300
難燃性架橋ﾎﾟﾘｴﾁﾚﾝ絶縁難燃性特殊耐熱ﾋﾞﾆﾙｼｰｽ制御ｹｰﾌﾞﾙ		2,000	1,300	1,600	1,800

※１：高圧電動機絶縁抵抗判定基準５MΩ（回転電気機械一般（JEC-2100-2008）に基づき計算）を上回る値，低圧電路絶縁性能判定基準 0.4MΩ（電気設備に関する技術基準を定める省令（電気設備の技術基準の解釈））を上回る値

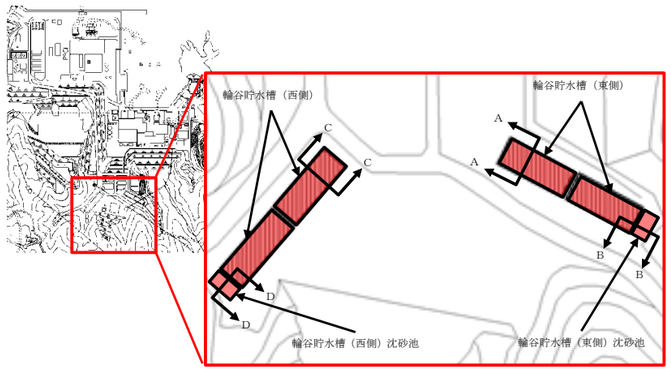
4. まとめ

タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等のケーブルに対し，設置区画の環境条件における 40 年間の運転期間を包絡する環境，さらに原子炉建物（格納容器外）の事故時環境を模擬した劣化条件による耐環境試験を実施し，健全性を確認した。また，海水等による浸水課電試験を実施し，海水等の浸水による影響が十分小さいことを確認した。

耐環境試験におけるマンドレル耐電圧試験は，海水中ではなく真水中で行われているが，いずれも導電性を有する水中であり，浸水課電試験の絶縁抵抗測定結果に，水溶液による有意な違いがないことから，試験する水溶液によるマンドレル耐電圧試験結果への影響は十分小さいと考えられる。

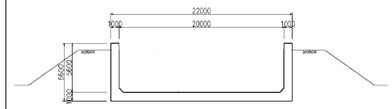
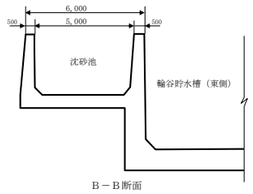
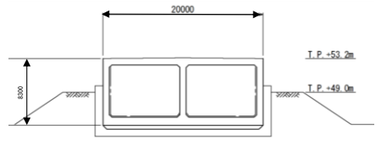
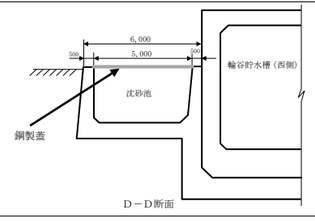
また，これまで系統機器の点検時に絶縁抵抗測定等を実施し，有意な絶縁特性低下がないこと，系統機器の点検時に実施する機器の動作試験においても絶縁機能の健全性を確認しており，屋外に布設され雨水や海塩粒子等に晒される原子炉補機海水系

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		等のケーブル（タービン建物内に設置しているケーブルと同じ）についても，絶縁体の絶縁不良は確認されていない。 　したがって，タービン建物内に設置している原子炉補機海水系等のケーブルは海水に没水しても健全性は維持されると考える。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		補足説明資料 38 輪谷貯水槽の溢水影響について 輪谷貯水槽（沈砂池含む）による溢水防護対象設備が設置されている建物等への溢水影響評価について以下に示す。 1．設備概要 輪谷貯水槽（沈砂池含む）の配置概要を図１に示す。  図１　輪谷貯水槽（沈砂池含む）の配置概要図 2．輪谷貯水槽の溢水影響の有無 輪谷貯水槽（沈砂池含む）の構造を踏まえた溢水影響の有無を表１に示す。	・島根２号炉は輪谷貯水槽の溢水影響について記載 【柏崎 6/7，東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

表１　輪谷貯水槽の構造を踏まえた溢水影響の有無

名称	概要図	溢水影響の有無
輪谷貯水槽（東側）	 Ａ－Ａ断面	有 基準地震動 Ss による地震力に対し貯水槽の耐震性を有しているが，天端が開口しているためスロッシングを考慮する。
輪谷貯水槽（東側）沈砂池	 Ｂ－Ｂ断面	有 全量流出を考慮する。
輪谷貯水槽（西側）	 Ｃ－Ｃ断面	無 基準地震動 Ss による地震力に対し機能維持する密閉式貯水槽であるため溢水源として考慮しない。
輪谷貯水槽（西側）沈砂池	 Ｄ－Ｄ断面	無 敷地を掘り込んだ構造となっており，水面が敷地高さより低く，天端には鋼製蓋を設置しているため溢水源として考慮しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-4 自然現象による溢水影響の考慮について 1.　検討項目 本資料は，設置許可基準規則 第６条の検討「自然現象及び故意によるものを除く人為による事象の選定について」において，抽出された事象に対して溢水の影響有無を検討した。 各自然現象による溢水影響としては，降水のようなプラントへの直接的な影響と，飛来物による屋外タンク等の破壊のような間接的な影響が考えられる。間接的な影響に関しては，設置位置や保有水量等を鑑み，屋外タンク等を自然現象による破損の影響を確認する対象とする。 想定される自然現象による直接的，間接的影響をそれぞれ整理し，第１表に示す。結果として，いずれの影響に対しても現状の設計にて問題がないこと，又は現状の評価で包含されることを確認した。 なお，直接的な影響に関する詳細については，地震・津波に関しては本審査資料の該当箇所にて，その他の自然現象に関しては各自然現象に関する審査にて説明する。 2.　検討結果 (1)　溢水影響の検討要否 抽出された事象に対して溢水影響の検討要否について，検討した結果を第１表に示す。 (2)　溢水影響評価 溢水影響評価が必要な事象については，第２表に示すとおり検討を実施しており，新たに評価が必要な事象がないことを確認した。		（島根２号炉は補足説明資料２に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　地震・津波以外の自然現象による溢水影響の検討要否（1／2）

現象	検討要否 ○：要 ×：否	理由
洪水	×	・洪水ハザードマップ及び浸水想定区域図によると，敷地に影響が及ばないこと，及び新川の浸水は丘陵地を遡上していないことから，洪水による影響はない。
風 （台風）	×	・敷地付近で観測された最大瞬間風速は 44.2m/s であり，最大風速 100m／s の竜巻の影響に包絡される。
竜巻	○	第２表の評価へ
凍結	×	・敷地付近で観測された最低気温は－12.7℃である。屋外機器で凍結のおそれがあるものに対しては凍結防止対策を施しているため，凍結により屋外タンクが破損するおそれはない。
降水	○	第２表の評価へ
積雪	×	・敷地付近で観測された最大の積雪の深さは 32cm である。屋外タンクが破損したとしても，影響は地震時及び津波重畳時に想定する溢水に包絡される。
落雷	×	・雷害防止対策として，建築基準法に基づき高さ 20m を超える原子炉建屋等へ避雷針の設置，接地網の布設による設置抵抗の低減等をおこなっている。落雷により屋外タンクが破損したとしても，地震時及び津波重畳時に想定する溢水に包絡される。
火山の影響	×	・想定される降下火砕物の堆積厚さは 50cm である。屋外タンクが破損したとしても，影響は地震時及び津波重畳時に想定する溢水に包絡される。
生物学的 事象	×	・想定される小動物の浸入に対する止水処置及び海生生物の襲来による塵芥の除去等により，安全機能を損なうことのない設計とすることから，溢水は発生しない。
森林火災	×	・防火帯の内側に設置される屋外タンクに森林火災の影響は及ばない。
高潮	×	・高潮の影響を受けない敷地高さ以上（T.P.+3.3m）に屋外タンクが設置されていることから，高潮の影響による溢水は発生しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　地震・津波以外の自然現象による溢水影響の検討要否（2／2）

事象	検討要否 ○：要 ×：否	理由
飛来物(航空機落下)	×	・屋外タンクが破損したとしても，影響は地震時及び津波重畳時に想定する溢水に包絡される。
ダムの崩壊	×	・久慈川は敷地の北側を太平洋に向かい東進していること，発電所敷地の西側は北から南にかけては標高 3m～21m の上り勾配となっていることから，ダムの崩壊による影響を考慮する必要はない。
爆発	×	・原子炉施設周辺には，石油コンビナート等，爆発により安全施設の安全機能を損なうような爆発物の製造及び貯蔵設備は約 50km 以上の距離があることから，爆発による影響を考慮する必要はない。
近隣工場等の火災	×	・発電所近隣の工場で火災により影響があると考えられるものはない。また，周辺の道路を通行する車両や入港する船舶，周辺を航行する船舶による火災から，原子炉建屋外壁面が許容温度（200℃）以下となる危険距離に対して，離隔距離が確保されている。 ・航空機落下に伴う火災及び発電所敷地内に存在する危険物タンク火災により，屋外タンクが破損したとしても，影響は地震時及び津波重畳時に想定する溢水に包絡される。
有毒ガス	×	・有毒ガスにより溢水は発生しない。
船舶の衝突	×	・屋外タンクの設置高さから船舶の衝突による溢水は発生しない。
電磁的障害	×	・電磁的障害により溢水は発生しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第２表　溢水評価への影響評価結果

事象	検討結果
竜巻	・設計竜巻による最大風速 100m／s の風荷重及び飛来物によって，タンク損傷の可能性がある。しかし本損傷モードでのタンクの溢水によるプラントへの影響については，「12.2 屋外タンクの溢水による影響評価」に包含される。
降水	・敷地付近における 10 年確率で想定される雨量強度は 127.5mm／h である。安全施設のうち降水に対し必要な構築物，系統及び機器の設置場所は，１時間降水量 127.5mm／h の降水による浸水に対し，構内排水路による排水等により，影響がないことから，地震時に想定する溢水に包含される。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-5 耐震Ｂ，Ｃクラス機器の保有量算出要領 1.　対象範囲 (1)　水・油等の流体系配管を含む系統の全てを保有量算出対象とする。 (2)　A 系，B 系など複数に分割されている場合は，各々の系統について算出する。 2.　系統保有量の算出要領 (1)　配管計装線図（P&ID）において，保有量を算出する範囲を抽出する。 (2)　抽出した範囲について，配管施工図・機器構造図等を準備する。 (3)　配管範囲を CAD データ化して整理し，図面毎の接続に誤りや算出範囲の過不足が無いことを確認する。 (4)　配管施工図より配管長を算出する。 ａ．エルボ，ティー等の管継手部は保守的に配管長を算出する。 ｂ．レデューサは大口径側の口径を使用する。 ｃ．バルブ，スペシャリティ，フランジ，ストレーナ等は接続配管の内径面積×面間寸法により算出する。 (5)　配管長×内径面積により，保有水量を算出する。（内径面積は，公称肉厚にて算出） (6)　タンク・容器等の機器保有量は基本公称容量とするが，「運転時重量」と「乾燥重量」が明確な機器については，重量の差にて算出する。 (7)　保有量の算出にあたっては，評価に保守性を確保する観点から，10%のマージンを確保する。（いずれの場合も，小数点以下第 3 位を切り上げた値）		（島根２号炉は補足説明資料 16 に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-6 系統溢水量の算出要領 1.　溢水量算出要領 (1)　当該系統に対し，他系統との接続，大容量水源及び補給の何れかが存在する場合，系統溢水量 W は系統漏えい量 W1 と系統保有水量 W2 の和として求められる。W2 は当該系統に加え，接続する他系統，大容量水源及び補給を含む。 W(系統溢水量(m^3))＝W1(系統漏えい量(m^3))+W2(系統保有水量(m^3)) 系統漏えい量 W1 は流出流量 Q に当該系統隔離時間 t を乗じたものである。 W1(系統漏えい量(m^3))＝Q(流出流量(m^3／h))×t(隔離時間(h)) ここで，貫通クラックの場合，流出流量 Q を以下の計算式より求める。 $Q = A \times C \times \sqrt{(2 \times g \times H)} \times 3600$ Q：流出流量(m^3／h) A：破断面積(m^2) C：損失係数(0.82) g：重力加速度(m／s^2) H：水頭(m) (2)　当該系統のみで，他系統との接続，大容量水源及び補給の何れも無い場合，系統溢水量 W は系統保有水量 W2 と等しい。 W(系統溢水量(m^3))=W2(系統保有水量(m^3)) 2.　系統溢水量算出要領 系統溢水量算出は溢水評価ガイドに従う。その他の詳細条件を以下に示す。 (1)　隔離時間（自動）：自動隔離を期待できる場合は，インターロックを考慮した隔離時間とする。 (2)　隔離時間（手動／単一破損）：手動隔離の場合，隔離時間は 80 分を基本とする。 (3)　破損想定箇所：原則として系統の最大値（最大口径，最大		（島根２号炉は補足説明資料 16 に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	肉厚，配管の最高使用圧力）を使用し，系統で漏えい量が最も厳しい箇所を破損想定とし，建屋毎には算出しない。破断を想定する系統の各区画内での最大値が明確な場合は，その値を使用する。 (4)　破損形状は内包する流体のエネルギーに応じて，原則，高エネルギー配管は完全全周破断，低エネルギー配管は，配管内径の 1／2 の長さと配管肉厚 1／2 の幅を有する貫通クラックを想定する。 (5)　数値処理：保守的に算出した漏えい量の小数点以下第 1 位を切り上げた値とする。 (6)　ポンプ運転流量：「定格流量」とする。 (7)　配管内圧：「最高使用圧力」とする。 (8)　停止系統の配管内圧：停止中の配管内圧とし，接続される系統の「最高使用圧力」等を用いる。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-8 滞留面積の算出について 滞留面積については，没水影響評価結果に与える影響が大きいことから，以下のような条件にて算出することを基本とし，評価における保守性を確保する。 (1)　インプット ａ．原則として，CAD データを使用し床面積を算出する。また，床躯体図を用いて躯体寸法を読み取り，手計算にて床面積を算出する。 ｂ．CAD データの値が，手計算による算出値を上回らないことを確認する。 (2)　算出範囲 ａ．壁，柱等で囲まれた範囲を単位区画として面積を算出する。 ｂ．機器基礎，柱等は面積積算の除外範囲とする。 ｃ．開口部，階段部及びサンプ等，基準床面より掘り込んでいる部分については，有効な床面積として算出しない。 ｄ．基準床面より盛り上がっている部分の躯体等は有効な床面積として算出しない。 (3)　通常評価 没水評価を実施する際は，原則として，算出した床面積の値に 0.7 倍した値を使用する。サポート類等は 0.7 の係数に含まれるものと考える。ただし，床面積に対して機器基礎の占有率が 30%以上となる区画は，個別に有効な床面積を積算する。係数の評価について補足説明資料-34 に示す。 (4)　数値処理 面積の算出は「m^2」単位で行い，小数第 2 位を切り捨てる。（床面積算出後に切り捨てを実施し，更に 0.7 倍後に切り捨てる。）		（島根２号炉は補足説明資料 16 に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-9 消火活動における放水時間設定の考え方について 1.　はじめに 溢水評価において，溢水評価ガイド記載のとおり発電所内で生じる異常状態の拡大防止のために設置される系統からの放水による溢水を想定し，防護対象設備に対する影響を評価した。発電所内で生じる異常状態の拡大防止のために設置される設備からの放水のうち，火災時に考慮する消火水系統からの放水による溢水については，防護対象設備が設置されている建屋に自動動作するスプリンクラーは設置されていないため，評価対象とならないことから，消火活動のために設置された消火栓からの放水による溢水を想定した。 2.　放水時間について 放水による溢水評価は，溢水評価ガイドに記載のとおり，溢水防護区画での火災発生時に消火栓による消火活動が想定される場合と，溢水防護区画外の消火活動であっても，その消火活動によって溢水防護区画が影響を受ける場合には，その放水による溢水を考慮する必要がある。 このときの溢水量は，消火栓による消火活動が連続して実施されることを見込んで算出する必要があることから，その放水時間は溢水評価ガイドに従って 3 時間に設定した。 3.　放水時間設定の考え方について (1)　等価火災時間を用いて評価する手法について 火災源が小さい区画については,「原子力発電所の内部火災影響評価ガイド」に基づき算出した等価火災時間を用い，ＪＥＡＧ 4607-2010 を参考に放水時間を設定し評価することが可能であるが，区画によらず一律 3 時間としている。		（島根２号炉は添付資料 6 に記載） ・島根２号炉は等価火災時間を用いた放水時間も設定 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	(2)　評価における放水量の保守性について 消火活動における消火栓からの放水による溢水影響評価では，消防法施行令により消火栓に要求される放水量が 130L／min 以上（屋内）及び 350L／min 以上（屋外）であり，2 箇所同時放水の放水量で評価した。また，等価火災時間によらず一律 3 時間として設定している。 等価火災時間はそのエリアで燃焼が継続する時間であり，実際の消火時間はその時間より短くなると考えられる。また，床ドレンからの排水については期待しない評価としていることから，評価に設定した放水量は十分な保守性を有している。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-12 被水影響評価における防滴仕様の扱いと評価結果について 1.　概要 内部溢水影響評価においては，溢水評価対象設備のうち防滴仕様が確認されたものについては被水により機能喪失しないものとしており，防滴仕様の確認は，JIS 等の規格に基づいた確認，又は当該設備の構造の観点（防滴，防水構造）から実施している。 以下に設備の防滴仕様及び実機の被水条件を考慮した対応について説明を行う。 2.　溢水影響評価対象設備の防滴仕様の確認について 被水影響評価において防滴仕様に期待している設備は，「JIS C 0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IP コード)」や「NEMA(National E.L.ectrical Manufactures Association)」で定められた保護等級を有しているか，保護等級は有していないものの構造上防滴仕様を有しているものである。しかし，実機での被水条件が各規格で定められた試験条件を超えるおそれがあることから，追加で被水試験を実施し機能喪失しないことを確認する。 各防滴仕様の詳細と，実機の被水条件を考慮した対応について第 1 表にまとめる。また，被水対策の実施例を第 1 図に，想定破損における被水影響評価の結果詳細を添付資料-5.2 第 2 表に示す。		（島根２号炉は本文 2.3.2(2)に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　防滴仕様と実機被水条件を考慮した対応

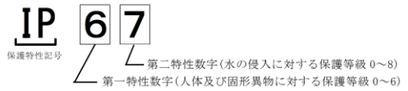
防滴仕様	防滴仕様の程度	実機対応
IP65	【防滴仕様詳細】 あらゆる方向からのノズルによる噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。 【JIS 試験条件】 ・放水ノズルの内径:6.3mm ・放水率:毎分 12.5L ・被試験品までの距離:2.5m～3m ・最低試験時間:3 分	被水源として考慮している系統の圧力及び配管口径を考慮した試験条件にて防滴試験を実施し，健全性を確認する。
IP67	【防滴仕様詳細】 規定の圧力及び時間で一時的に水中に沈めたとき，有害な影響を生じる量の水の浸入があってはならない。 【JIS 試験条件】 ・外郭の上端から水面までの距離は 0.15m　下端から水面までの距離は 1m ・試験時間:30 分	被水源として考慮している系統の圧力及び配管口径を考慮した試験条件にて防滴試験を実施し，健全性を確認する。
NEMA-4	【防滴仕様詳細】 ノズルによる噴流水によっても水の浸入があってはならない。 【試験条件】 ・放水ノズルの内径:25mm ・放水率:毎分 240L ・被試験品までの距離:3m～3.5m	被水源として考慮している系統の圧力及び配管口径を考慮した試験条件にて防滴試験を実施し，健全性を確認する。
・シリコンシール ・溶接構造	継目部にシリコンシールを施工しており構造上防滴仕様を有している。 溶接で密閉された構造であり防滴仕様を有している	被水源として考慮している系統の圧力及び配管口径を考慮した試験条件にて防滴試験を実施し，健全性を確認する。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

3.　防滴仕様について

3.1　保護等級

電気機器の防滴性能は，IEC 規格60529 に基づいて規定された，保護等級表示 = IP(International Protection)で表され，以下のような表記で第二特性の数字により定義される。



第 2 表　第二特性数字で示される水に対する保護等級

第二特性数字	保護等級		試験条件 適用試験箇条
	要約	定義	
0	無保護	－	－
1	鉛直に落下する水滴に対して保護する。	鉛直に落下する水滴によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.1
2	15 度以内で傾斜しても鉛直に落下する水滴に対して保護する。	外郭が鉛直に対して両側に 15 度以内で傾斜したとき，鉛直に落下する水滴によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.2
3	散水(spraying water)に対して保護する。	鉛直から両側に 60 度までの角度で噴霧した水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.3
4	水の飛まつ(splashing water)に対して保護する。	あらゆる方向からの水の飛まつによっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.4
5	噴流(water jet)に対して保護する。	あらゆる方向からのノズルによる噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.5
6	暴噴流(powerfull jet)に対して保護する。	あらゆる方向からのノズルによる強力なジェット噴流水によっても有害な影響を及ぼしてはならない。	14.2.6
7	水に浸しても影響がないように保護する。	規定の圧力及び時間で外郭を一時的に水中に沈めたとき，有害な影響を生じる量の水の浸入があってはならない。	14.2.7
8	潜水状態での使用に対して保護する。	関係者間で取り決めた数字 7 より厳しい条件下で外郭を継続的に水中に沈めたとき，有害な影響を生じる量の水の浸入があってはならい。	14.2.8

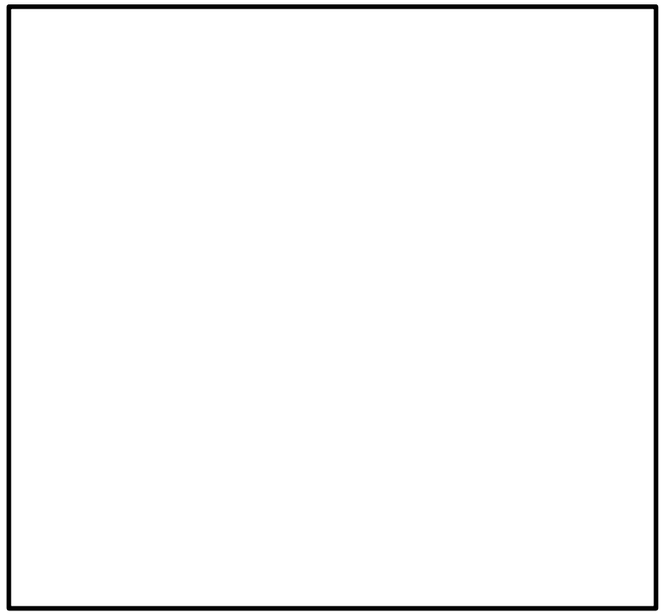
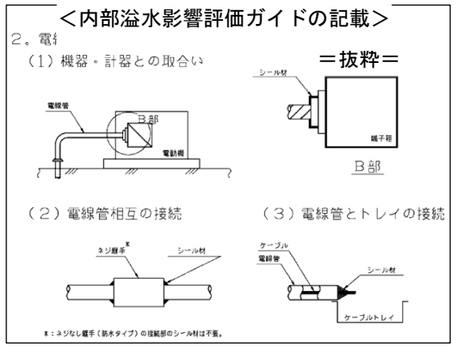
JIS C0920「電気機械器具の外郭による保護等級(IP コード)」より抜粋

なお，一部計装品の保護等級は米国の規格であるNEMA（National Electrical Manufacturers Association）規格が適用されており，対応するIP コードについては，第3表に示す通りである。

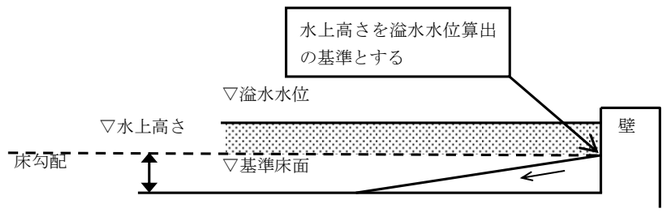
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 3 表　NEMA 規格における保護等級

保　護　対　象	1	2	3	3R	3S	4	4X	5	6	6P	12,12K	13
偶発的な内部部品への接触防止	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
落下塵埃からの保護	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
循環大気中の浮遊粉塵類の堆積からの保護								○				
循環大気中の浮遊粉塵類からの保護												
吹き付けられる粉塵からの保護			○		○	○	○					
滴下および軽度の飛沫からの保護		○						○			○	
飛沫からの保護						○	○					
水および非腐食性潤滑剤の散水、飛沫からの保護												○
噴流からの保護						○	○		○	○		
雨、みぞれ、雪からの保護			○	○	○	○	○					
一時的水没からの保護									○			
継続的水没からの保護										○		
外部氷結後の機能の維持			○	○						○		
外部氷結時の機能の維持					○							
腐食からの保護							○					
参考となる IP コード（本文参照）	10	11	54	14	54	56	56	52	67	67	52	54

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 		

第１図　被水対策の実施例（弊社他プラント）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-13 溢水影響評価における床勾配の考え方と評価の保守性について 1.　床勾配の考え方 機能喪失高さの設定にあたっては，水位に床勾配分を考慮している。 具体的には，溢水水位の評価において，床勾配の水上高さ（最高位置）分を評価区画全体の溢水水位に付加し，評価する水位が保守的となるように床勾配分に留まる水量を考慮せずに評価している。 第１図に示すとおり，床勾配（50㎜）及び建築施工公差等を考慮し，水上高さ 100㎜ を溢水水位算出の基準点とした。  第１図　溢水水位算出時の床勾配の考慮について 2.　没水影響評価における保守性について 2.1　水位の算出における保守性について (1)　溢水量を算出する際に，配管口径，配管長から算出される系統保有水量の計算値に対して，10%の裕度を確保している。 (2)　滞留面積の算出においては，除外面積を考慮した算出面積に対して，30%の裕度を確保している。 (3)　機能喪失高さの設定にあたっては，水位に床勾配分を考慮している。 (4)　溢水防護区画内に設置されている床ドレンについては，溢水水位が高くなるように他の区画へ流出しない設定としている。		（島根２号炉は補足説明資料 16 に記載）

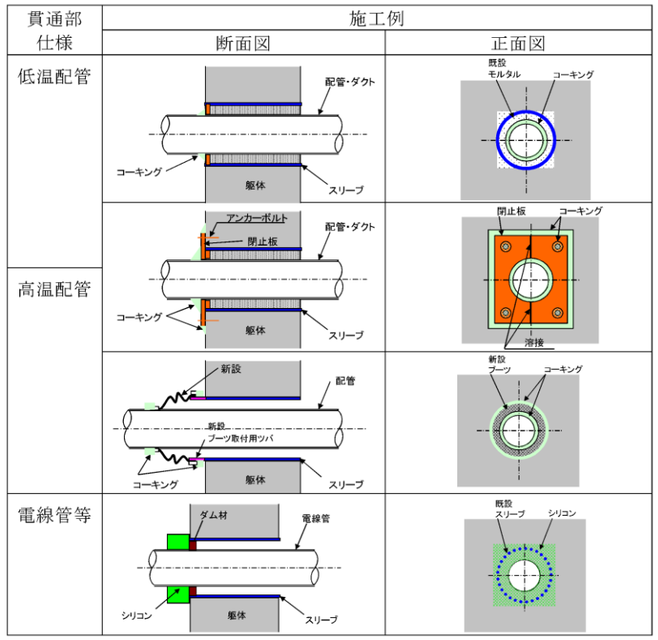
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	没水影響評価においては，以上のように保守性を確保しているが，更に次に記載するゆらぎ対策を実施する。 2.2　機能喪失高さのゆらぎ影響考慮について 没水影響評価において，判定基準（機能喪失高さ＞溢水水位）は満足しているが，裕度が少ない防護対象設備があるため，溢水の影響を評価するために想定する機器の破損等により生じる溢水，想定される消火水の放水による溢水，地震による機器の破損等により生じる溢水による影響評価結果から，裕度が少ない対象機器の水面の揺らぎによる影響を検討した。この結果，発生した溢水については，溢水の流入状態，溢水源からの距離，人のアクセス等により一時的な水位変動が生じることが考えられるため，防護対象設備の機能喪失高さは，発生した溢水水位に対して溢水の伝播経路による流況等も考慮し，一律 100㎜ の裕度を確保する設計とする		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

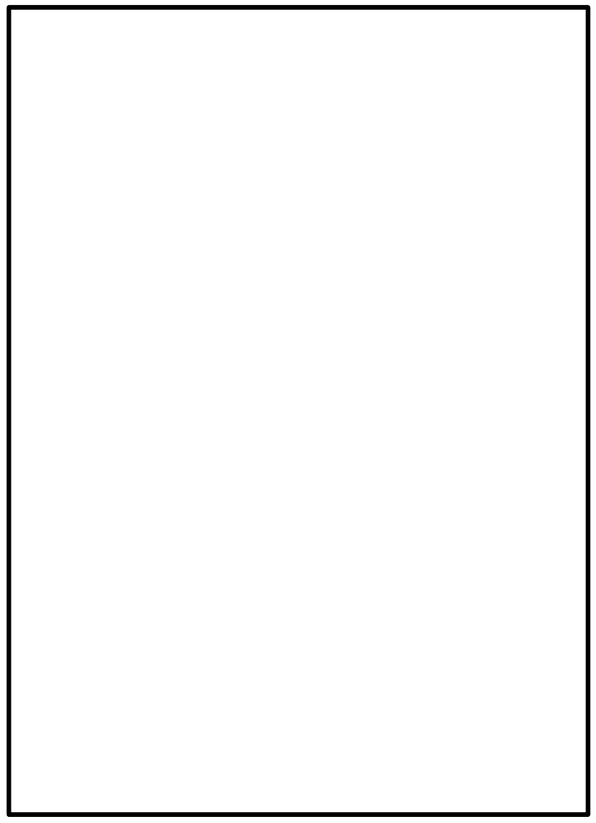
補足説明資料-14

貫通部の止水対策について

壁貫通部については，止水対策が必要となる箇所に対して，シール材施工及びブーツラバー施工を実施することとしており，これらの止水対策が所定の耐水圧性能を有することを確認している。また，シール材の選定においては，可能な限り火災荷重への影響を低減することを考慮している。貫通部止水対策の施工例を第１図に，実際の止水処置例を第２図に示す。

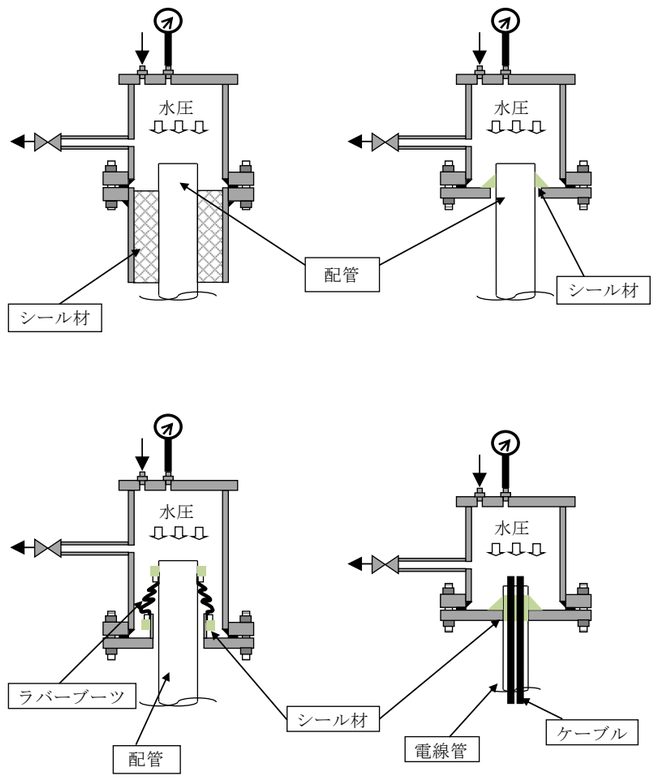


第１図　貫通部止水対策（施工例）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第２図　配管貫通部等の止水処置（例）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-15 貫通部シール材等の止水性能及び耐震性について 貫通部止水対策と使用するシール材及びラバーブーツの止水性能及び耐震性を性能試験等で確認する。 1.　シール材，ラバーブーツ及びモルタルの止水性能について (1)　シール材及びラバーブーツ シール材及びラバーブーツは，規格化された物性値がないため，実機と同等の形状，寸法を模擬した試験体を用いた性能試験により要求される許容漏水量を満足する止水性能を確認する。性能試験装置の概要を第1図に示す。 試験体の選定に当たり設計条件の包絡性を評価した代表仕様とする。また，試験条件は，貫通部止水材料の種類，形状（直管，曲げ管等），想定荷重，荷重作用方向，試験体数及び耐圧保持時間等を考慮し適切に設定する。 性能試験の結果より評価モデルから，評価基準を設ける。なお，評価基準を設けるにあたり評価モデルでの止水性能との関係を確認する主な項目は次のとおりとする。 ・貫通部止水材料のシール材種類 ・貫通部止水材料の内径，厚さ（脚長等），隙間等 ・実機施工条件等		（島根２号炉は添付資料４に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第 1 図　性能試験装置概要

(2)　モルタル

モルタル材料は，土木・建築分野で構造評価手法が広く普及しているため，策定した評価モデルを基にそれらの評価手法を準用する。モルタル評価モデル概念図を第2図に示す。

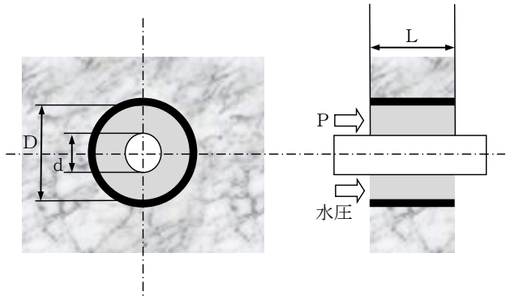
評価手法として，想定される静水頭圧によりモルタル部受圧面積に作用する荷重が，モルタルが壁及び配管と接触する部分に生じる許容せん断荷重に対して，モルタルの付着強度が確保されていることを確認する。なお，せん断応力は，土木，建築学会等が発行している各種示方書等に記載のコンクリートと鉄筋等の付着強度/応力度を参照する。

・スリーブ径：Ｄ（㎜）

・モルタル充填深さ：Ｌ（㎜）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

・モルタルの許容せん断荷重：τ（N／mm２）
・配管径：ｄ（mm）
・静水頭圧：Ｐ（N／mm^2）



第２図　モルタル評価モデル概念図

①　静水頭圧によってモルタルに作用する荷重（Ｆ１）
　Ｆ１（N）＝Ｐ×（π／４×（Ｄ^2－ｄ^2））
②　モルタルに生じる許容せん断荷重（Ｆ２）
　Ｆ２（N）＝τ×（π×（Ｄ＋ｄ）×Ｌ）
③　性能評価
　①，②で算出した荷重に対して以下の関係が成り立つことを確認する。
　Ｆ１ ＜ Ｆ２

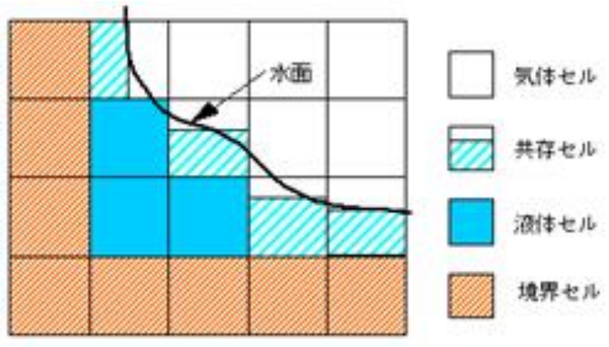
上式より，モルタル施工個所が止水性能を発揮するためには，評価対象貫通部での貫通スリーブ径と配管径に対する最少充填深さを確保することで止水性能は確保できる。

2.　シール材，ラバーブーツ及びモルタルの耐震性について

(1)　シール材及びラバーブーツ

シール材及びラバーブーツは，伸縮性や配管変位追従性を考慮して設計を行い，貫通部止水構造に地震が作用した場合の性能試験にて耐震性を確認する。模擬体に地震時に相当する荷重（又は変位）を付与した後，静水頭圧を作用させ確認する。また，余震が作用することも考慮し，本震時に相当する荷重（又は変位）を付与した後，静水頭圧を作用させた状

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	態で，余震時に相当する荷重（又は変位）を付与し，貫通部止水材料の浸水抑制性能を確認する。 これらの結果から，貫通部止水材料が浸水抑制性能を有する限界荷重（又は変位）と浸水抑制性能との関係を確認する。 設計においては，これらの検証結果から，貫通部止水構造の荷重（又は変位）が許容限界以上とならないよう，貫通物を固定する等の設備補強を実施することも考慮する。 (2)　モルタル モルタルを充填した評価対象貫通部でのモルタル充填深から基準地震動Ｓｓにおいて貫通部に発生する圧縮・付着荷重が，モルタルの許容荷重以下になることを確認する。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-16 汎用熱流体解析コードSTAR-CDについて 1.　概要 STAR-CDは，VOF（Volume of Fluid）法を搭載した CD-adapco 社製の汎用熱流体解析コードである。VOF法は，気液界面の変形を伴う三次元非定常流動現象を高精度で解析できる手法であり，スロッシング現象の把握に適している。「原子力発電所耐震設計技術規程　ＪＥＡＣ 4601-2008」において，VOF法はスロッシング解析における精度の高い手法であり，複雑な容器形状や流体の非線形現象を考慮する場合に有効であることが記載されている。 2.　VOF法について VOF（Volume of Fluid）は各計算セルに含まれる液体の体積率を示す。 ある計算セルが液体（水）で満たされていれば VOF=1，気体（空気）で満たされていれば VOF=0 である。計算セル内に液体が部分的に存在している場合は，その割合に応じた VOF 値（0 ≦ VOF ≦1）が設定される。第 1 図に計算セルの例を示す。  第 1 図　計算セルの例		（島根２号炉は添付資料８に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	以下にVOF法の計算の概略の流れを示す。 (1)　質量保存式と運動量保存式から各計算セルの流速を求める。 (2)　求めた流速をもとにVOF値に関する輸送方程式を解き，気液界面位置を決定する。 (3)　時間を進めて上記計算を繰り返す。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-17 内部溢水影響評価における確認内容について 1.　内部溢水影響評価における確認内容 内部溢水影響評価においては，関連会社へ CAD 図面作成等の委託を実施するとともに，併せて当社で現場確認，図面，設計資料の確認を実施している。具体的には，溢水影響評価に係る溢水源，溢水経路，防護対象設備の機能喪失高さ等を現場状況も含めて確認している。確認内容を第 1 表に示す。 2.　今後の対応 (1)　改造工事による評価内容の変更の対応 改造工事等の実施により，溢水源が追加，変更となる場合は，溢水評価への影響確認を行う。また，溢水影響評価上考慮している機器，堰等の改造についても事前に技術的な影響評価を行う。 (2)　運転時間の管理 運転実績（高エネルギー配管として運転している割合が当該系統の運転している時間の２％またはプラント運転期間の１％より小さい）により低エネルギー配管としている系統についての運転時間実績管理を行う。 (3)　資機材の持込み等に対する管理 溢水評価区画において，資機材の持込み等により評価条件としている滞留面積に見直しがある場合は，溢水評価への影響確認を行う。さらに，火災荷重についても見直しがある場合は，溢水評価への影響確認を行う。 (4)　水密扉に対する管理 水密扉については，開放後の確実な閉止操作，中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作の手順等を予め整備し管理する。また，作業等による一時的な開放等についても開閉管理を実施していく。		（島根２号炉は別添 3 に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　内部溢水影響評価の具体的な確認内容(1／2)

	項 目	メーカ等での委託実施内容	当社での実施内容
1	溢水源の想定	—	① 溢水源となりうる機器を系統図，配置図より抽出しリスト化。
2	溢水源の算出	—	① 溢水源の特定。溢水源となる機器は，現場確認にて配置状況を確認。
3	防護対象設備の選定	—	① 防護対象設備を，系統図，配置図，展開接続図等から抽出。 ② 抽出した防護対象設備について現場確認にて配置を確認。
4	溢水防護区画の設定	—	① 設計図書又は現地施工図により，壁，堰又はそれらの組み合わせによって他の区画と分離され，溢水防護の観点から１つの単位と考えられる区画を設定。 ② 現場確認にて堰等の設置状況が図面と相違ないことを確認。また，防護対象設備と溢水防護区画を確認。
5	溢水経路の設定	—	① 溢水源からの溢水経路を設定。溢水経路に対して，壁，堰，階段，機器ハッチ等を現場にて確認。 ② 必要な対策を反映した溢水経路の設定。没水，被水，蒸気の評価において，必要な対策の検討及び実施（水密扉，堰，逆止弁等）。
6	評価項目の算出 (1)滞留面積	① CAD データより壁，柱及びコンクリート基礎，機器等を除いた面積を算出。	① 建築図面と CAD 図面の確認を行うとともに，算出された滞留面積を確認。 ② 現場における常設物品が，滞留面積に与える影響を現場調査にて確認。
	評価項目の算出 (2)床勾配	—	① 建築図面から床勾配の有無を確認し，床勾配を考慮して溢水水位を算出。
	評価項目の算出 (3)運転時間	—	① 高エネルギーに分類される系統の運転実績をプラントの運転開始時から調査。

第１表　内部溢水影響評価の具体的な確認内容(2／2)

	項 目	メーカ等での委託実施内容	当社での実施内容
6	評価項目の算出 (4)機能喪失高さ	—	① 設計図面により，個々の設備毎の機能喪失高さを特定。 ② 設置状況の確認及び機能喪失高さの確認を現場確認も含め図面にて実施。 ③ 確認結果より機能喪失高さを設定。
	評価項目の算出 (5)系統保有水量	① 対象となる配管施工図より系統保有水を算出。 ② 配管施工図をCAD化し，区画毎の配管敷設状況図を作成。	① 系統保有水量を算出する配管施工図，機器図等を設計図面より選定。 ② 系統保有水の積算結果を確認。 ③ 地震起因による溢水量を区画毎に，配管保有水量から積算。
7	溢水影響評価の実施	—	① 発電所内で発生した溢水に対して，防護対象設備が要求事項（設備の機能維持）を満足することを確認。 ② 防護対象設備が要求事項を満足することを確認（水位等の裕度を考慮した評価及び防護対策の検討を実施）。
8	溢水影響評価の判定	—	① 内部溢水に対して，防護対象設備がその安全機能を失わないことを評価。

その他個別評価事項

	項 目	メーカ等での委託実施内容	当社での実施内容
1	スロッシング解析	スロッシング時の溢水量算出	メーカの算出結果を確認し，保守的な溢水量を設定。
2	耐震解析評価	耐震Ｂ，Ｃクラス機器の耐震評価	メーカ等の耐震評価結果より溢水源としない系統を選定。
3	敷地内浸水解析	屋外タンク破損時の敷地内浸水解析	浸水解析結果を確認し，防護対策の妥当性を確認。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足説明資料-21

現場操作が必要な設備のアクセス性について

1.　はじめに

地震時の没水影響評価において，燃料プール冷却浄化系の機能が喪失する際に，燃料プールの冷却及び給水機能維持のために代替設備への切替操作が現場にて必要となる。この操作における手動弁へのアクセス性について確認する。

ＦＰＣ系機能喪失の際は，残留熱除去系による熱交換及びサプレッション・プール水の燃料プールへの補給を行うことで代替機能が維持される。

2.　残留熱除去系による燃料プール冷却，給水機能

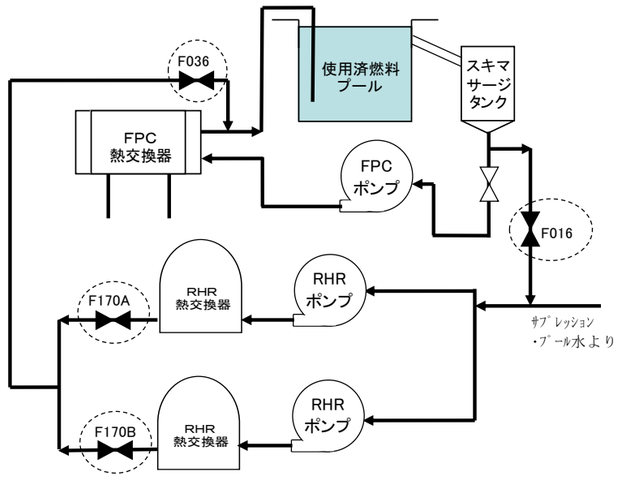
燃料プール冷却浄化系の機能喪失に際して，残留熱除去系への切替操作が現場で必要な機器とその配置を第１表及び第１図に示す。

第１表　代替機能維持に必要な操作を伴う現場機器

操作対象機器	設置区画※
手動弁 ＲＨＲ（Ａ）－ＦＰＣライン隔離弁 E12-F170A	RB-3-1 （R/B3F　ＭＳＩＶ-ＬＣＳマニホールド室上部）
手動弁 ＲＨＲ（Ｂ）－ＦＰＣライン隔離弁 E12-F170B	
手動弁 ＦＰＣ系－ＲＨＲ系連絡出口弁 G41-F036	RB-4-1 （R/B4F エレベータ正面）
手動弁 ＦＰＣ系－ＲＨＲ系連絡入口弁 G41-F016	RB-4-19 （R/B4F ＦＰＣポンプ室）

※：第 4.2-3 図「東海第二発電所　溢水防護区画図」参照

（島根２号炉は補足説明資料６に記載）

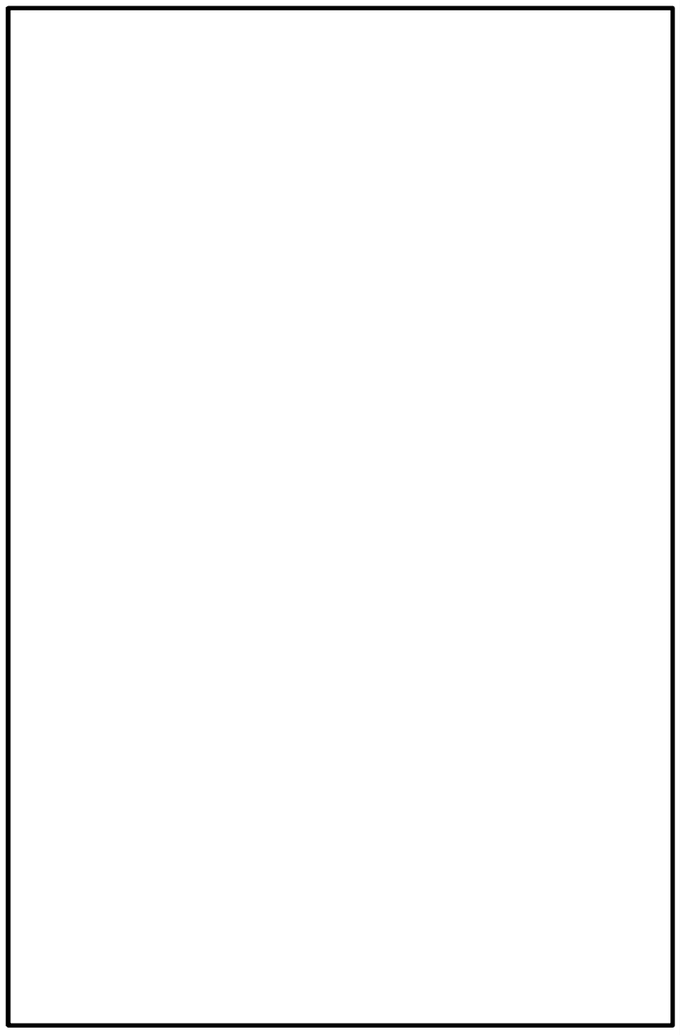
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	3.　操作対象機器へのアクセスについて 原子炉建屋原子炉棟入口エアロックから，操作対象区画までのアクセスルートを第 2 図に示す。また，各区画の浸水深さの想定を第 2 表に示す。 地震時の原子炉建屋原子炉棟地上 3 階，4 階での浸水深さは，対象区画で発生する溢水量より，最大 0.10m である。個別の区画となる FPC ポンプ室については，溢水発生の想定はないため，歩行等に支障のある浸水深さではないことからこの操作におけるアクセス性に問題はない。  第 1 図　現場操作が必要な機器		

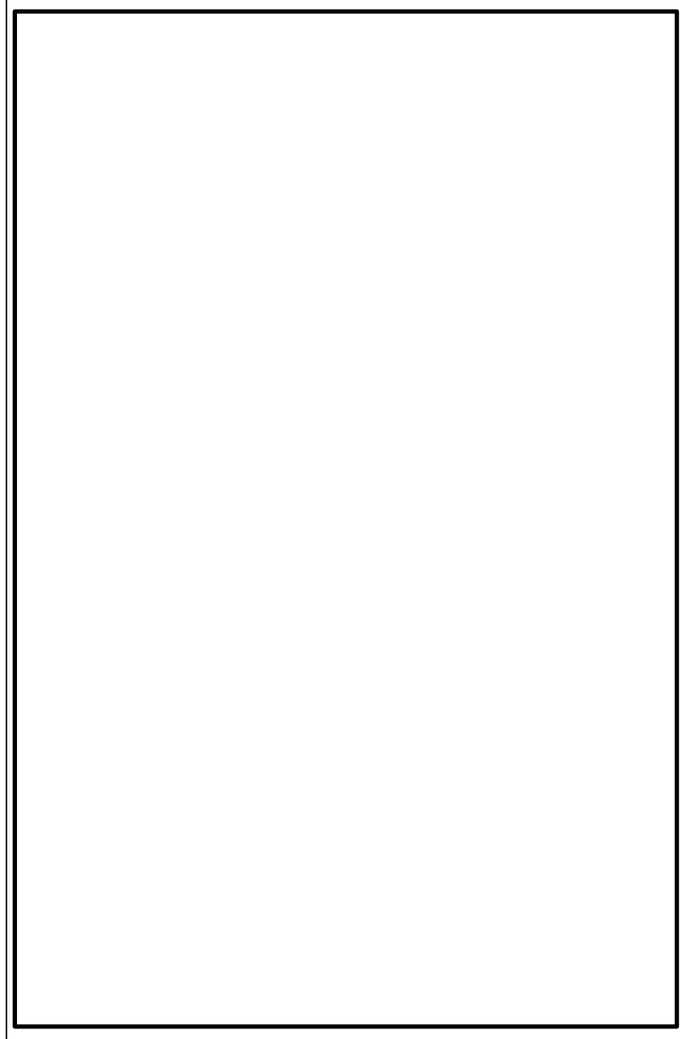
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

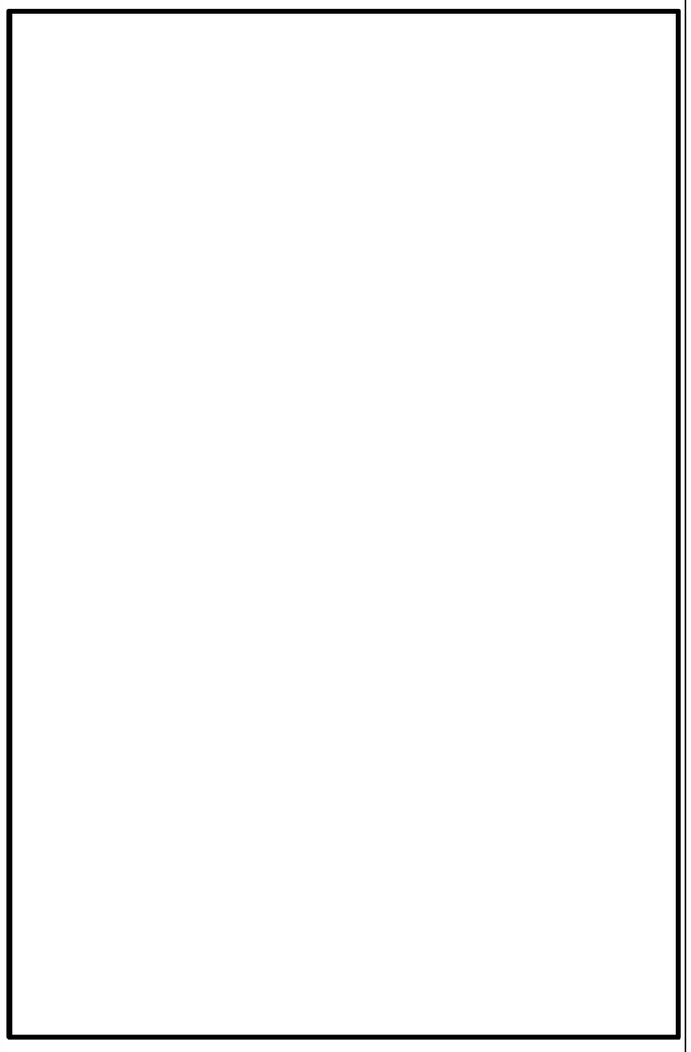
第 2 表　操作対象区画の地震時の浸水深さ

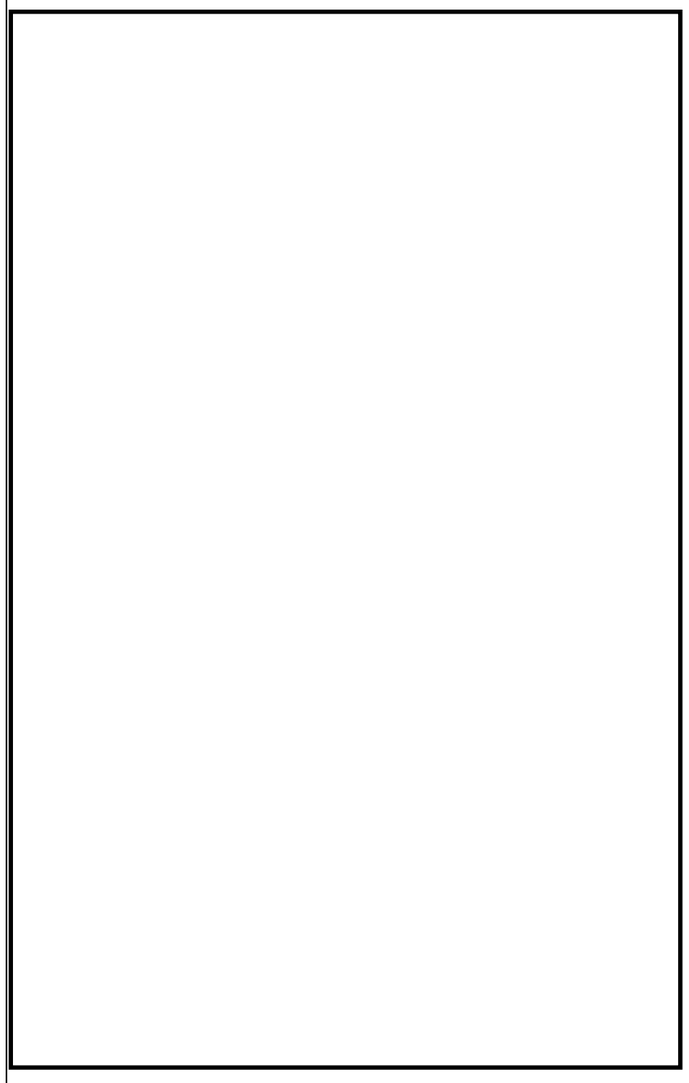
操作対象機器	対象区画※	浸水深さ(m)
手動弁 ＲＨＲ（Ａ）－ＦＰＣ ライン隔離弁 E12-F170A	RB-3-1 （R/B3F　ＭＳＩＶ-ＬＣＳ マニホールド室上部）	0.01
手動弁 ＲＨＲ（Ｂ）－ＦＰＣ ライン隔離弁 E12-F170B		
手動弁 ＦＰＣ系－ＲＨＲ系連絡出口弁　G41-F036	RB-4-1 （R/B4F エレベータ正面）	0.00
手動弁 ＦＰＣ系－ＲＨＲ系連絡入口弁 G41-F016	RB-4-19 （R/B4F ＦＰＣポンプ室）	0.00

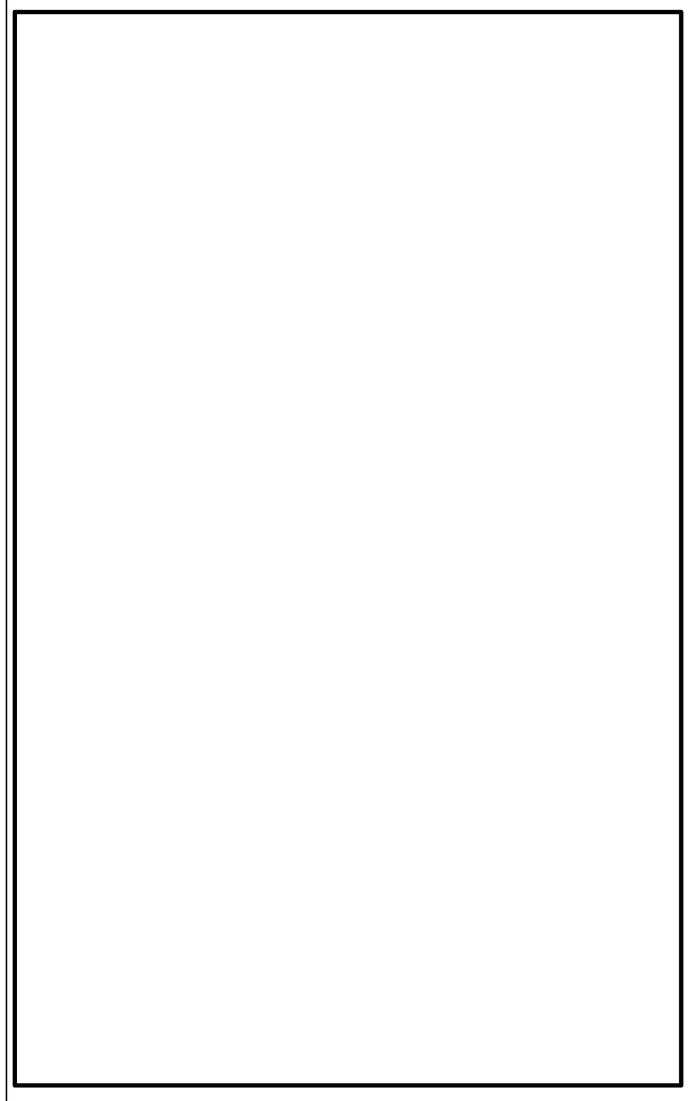
※：第 4.2-3 図「東海第二発電所　溢水防護区画図」参照

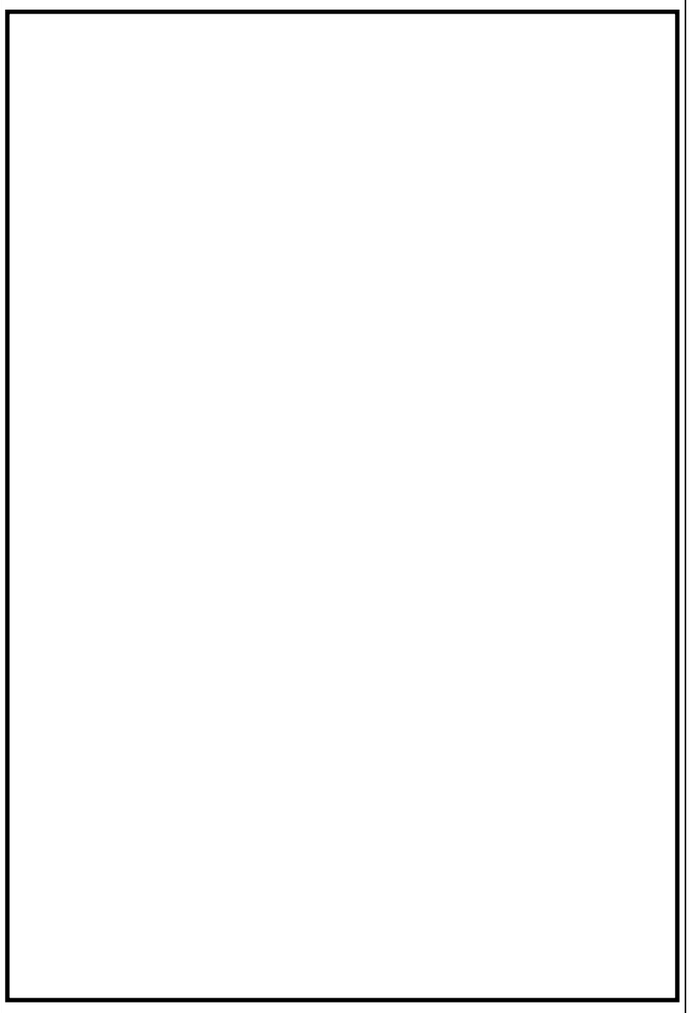
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第２図　アクセスルート図（1／10）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2 図　アクセスルート図（2／10）		

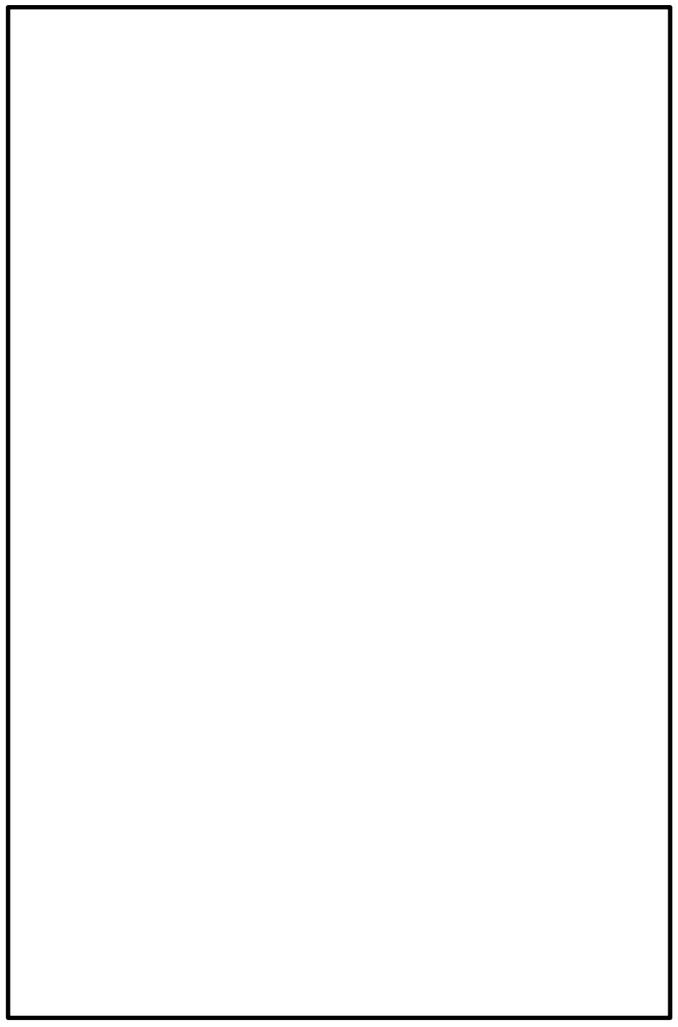
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第２図　アクセスルート図（3／10）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2 図　アクセスルート図（4／10）		

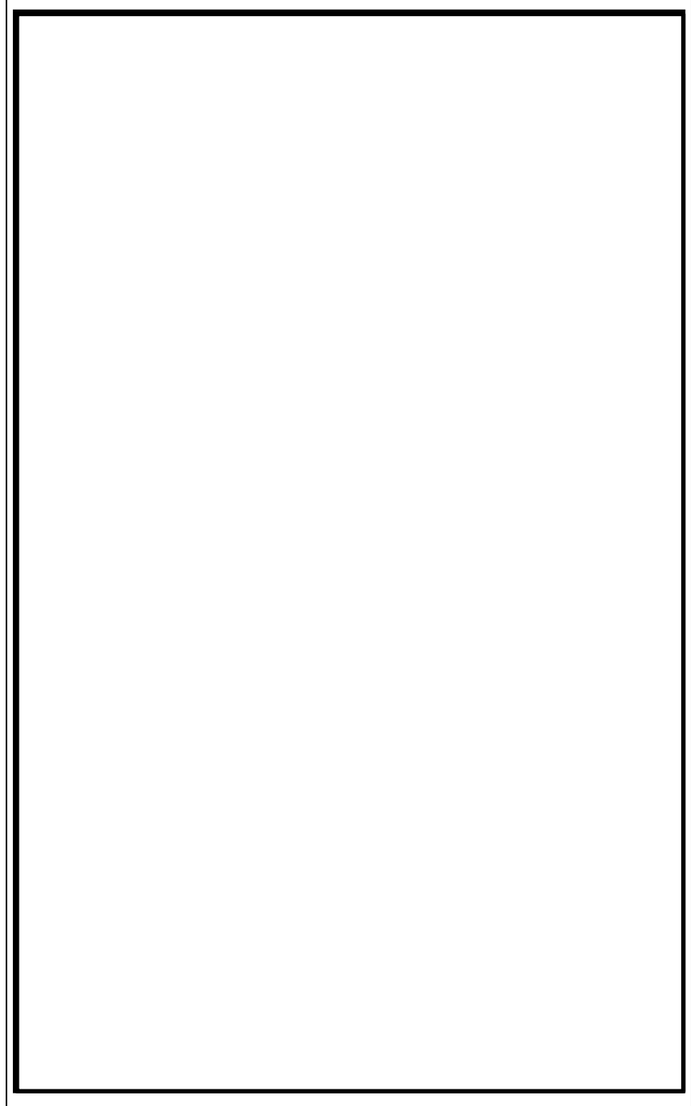
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第２図　アクセスルート図（5／10）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			

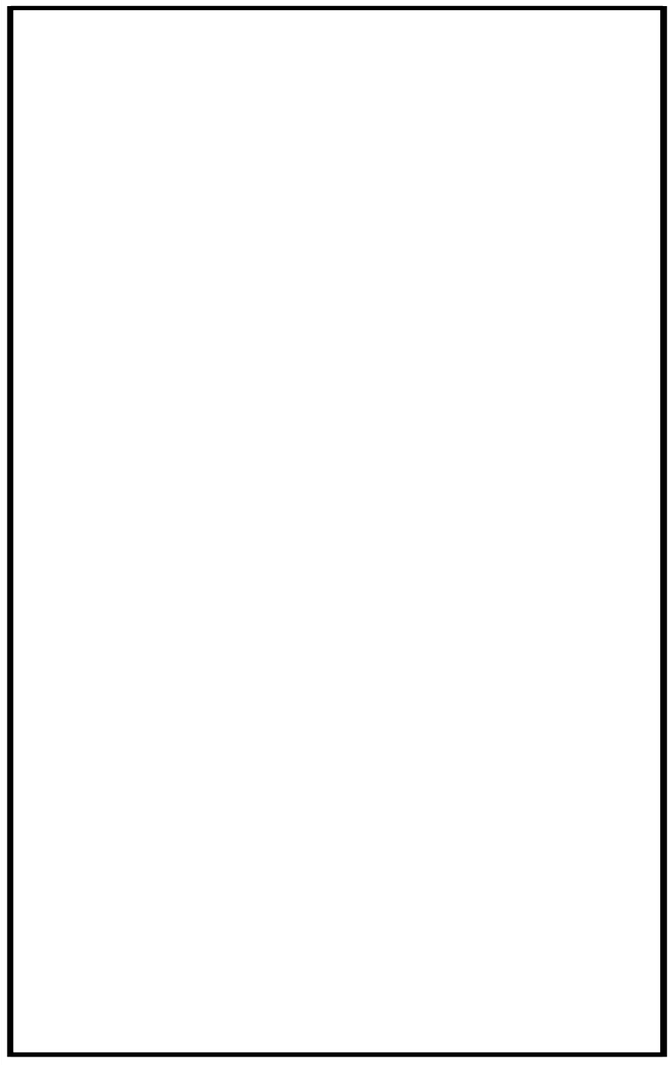
第 2 図　アクセスルート図（6／10）

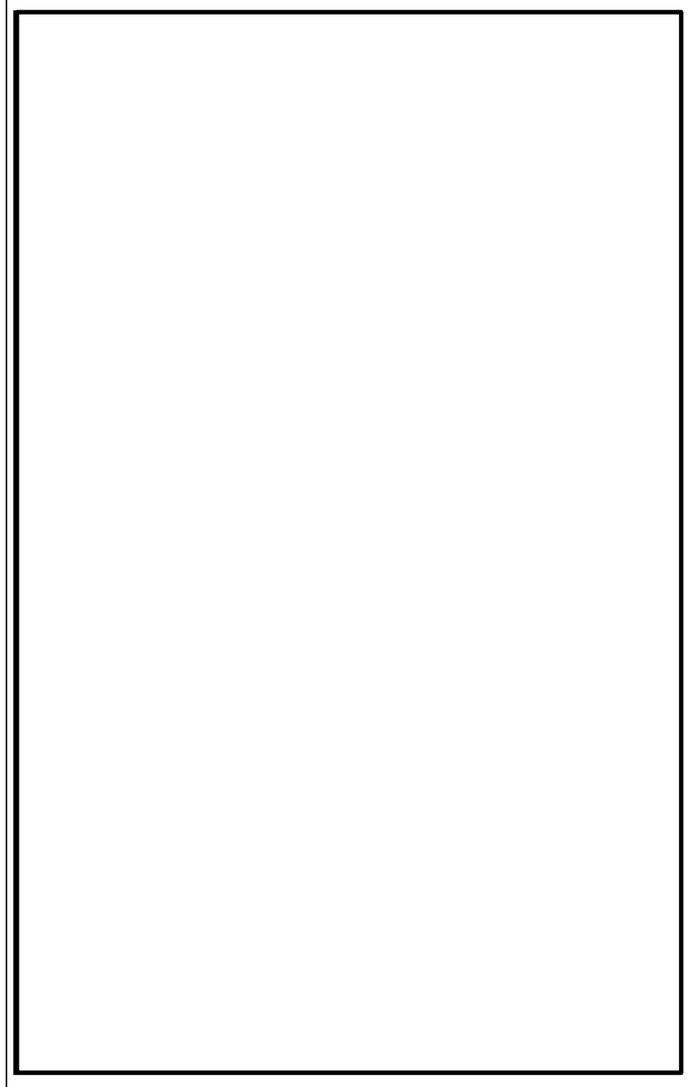
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			

第２図　アクセスルート図（7／10）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			

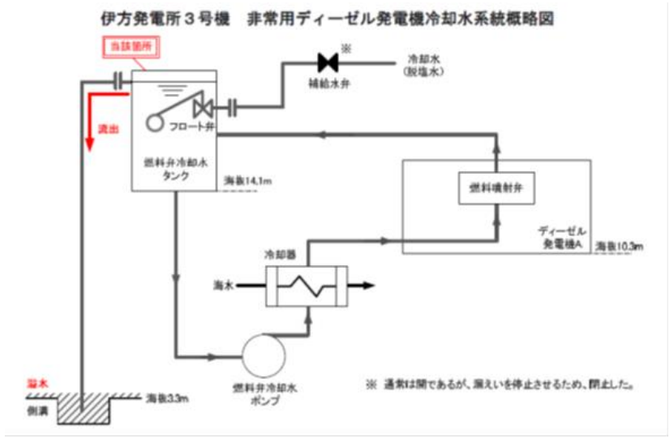
第２図　　アクセスルート図（8／10）

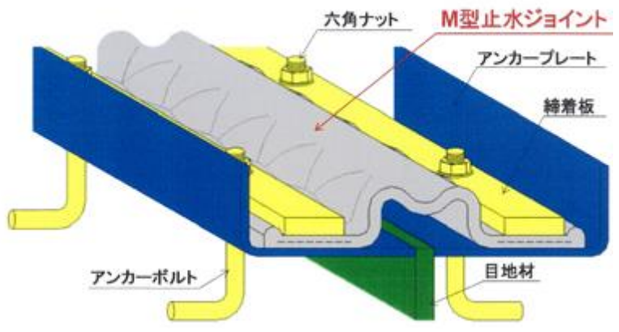
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第２図　　アクセスルート図（9／10）		

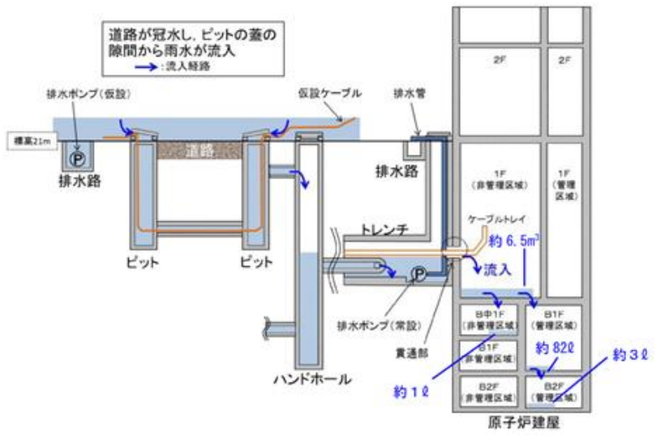
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第２図　　アクセスルート図（10／10）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-24 内部溢水で考慮すべき最近のトラブル反映事例 補足説明資料-23 に記載の内容以外の最近の溢水事象に係る不具合事象等については，個別に評価・抽出を行い，内部溢水影響評価への反映要否について，検討を実施する。 1.　島根２号機原子炉補機海水系熱交換器の海水系出口配管からの海水漏えい 事象について 平成 26 年 10 月 27 日，第 17 回定期検査中の島根２号機において，原子炉建物地下１階西側エレベータ付近（非管理区域）に敷設している原子炉補機海水系熱交換器の海水系出口配管（Ｉ系統）から海水が漏えいした。 本事象は，外的な要因によりゴムライニングに傷が入って剥離が生じ，剥離した部分の配管内面の腐食，貫通孔が生じ漏えいに至ったものと考えられる。 東海第二発電所において，同様の系統における想定破損溢水量と，本事象による溢水量（約 0.45m^3）を比較し，想定破損による溢水影響評価に包含されることから，評価結果に影響を及ぼすものではない。		（島根２号炉は補足説明資料８に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	2.　伊方３号機非常用ディーゼル発電機 3A 燃料弁冷却水タンクオーバーフロー管からの漏えい事象について 平成 27 年 3 月 20 日，伊方３号機において非常用ディーゼル発電機の燃料弁冷却水タンクオーバーフロー管より冷却水がオーバーフローし，床面に溢水（約 11m^3）する事象が発生した。燃料弁冷却水タンクへ冷却水を補給するフロート弁の不調により，冷却水が連続補給され，タンクのオーバーフロー水が非常用ディーゼル発電機室床の側溝経由で同室サンプピットへ排水されたが，ピットからタービンサンプへ排水するドレンラインが閉運用であった為，室内にオーバーフロー水が滞留した。（安全重要設備の溢水には至らず。） 第１図に系統概略図を示す。 東海第二発電所の非常用ディーゼル系統における清水膨張タンク※への水補給は，伊方３号機同様にフロート弁方式であるが，万一，タンク水位が異常に上昇した場合は，タンク水位高の警報が発報し，運転員による早期検知及び隔離等の処置が可能である。 ※ 東海第二発電所においては，同設備（燃料弁冷却水系）を使用していないが，伊方３号機の燃料弁冷却水タンクと類似の設備として，清水膨張タンクがある。 東海第二発電所では前項で述べたとおり，伊方３号機とは設備構成が異なり，同様な溢水事象が発生する可能性は極めて低いが，伊方３号機と同程度の溢水（約 11m^3）が発生した場合であっても，当該区画（ディーゼル発電機室）での溢水影響評価のうち，最も溢水量が多い想定破損による溢水に十分包含されることから，評価結果に影響を及ぼすものではない。		

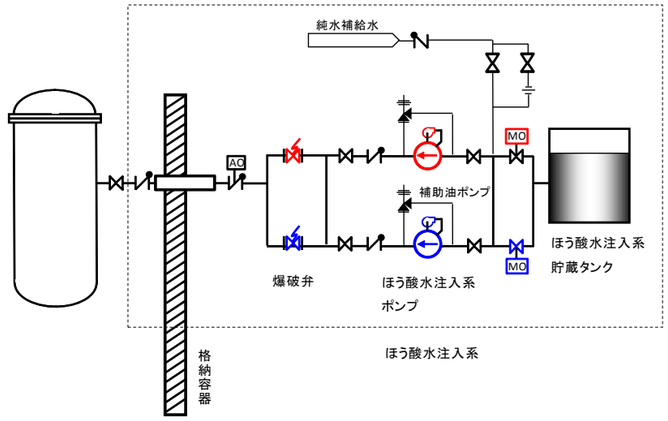
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第１図　非常用ディーゼル発電設備　系統概略図		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	3.　柏崎 6/7 号　建屋間接合部からの雨水が建屋内に流入する事象について 平成 25 年 6 月，柏崎刈羽原子力発電所 6/7 号炉において，雨水が建屋間接合部に設置しているエキスパンションジョイント止水板（以下，「止水板」と記す。）を経由して建屋内へ流入する事象が発生した。止水板が，コンクリート躯体と密着不良の状態で取り付けられていた他，経年に伴う応力緩和の影響により取り付けナットに弛みが生じていた為，建屋内に雨水が流入した。 東海第二発電所の建屋間接合部については，同様の構造ではないが，経年的な劣化監視が継続的に可能なよう，柏崎と同様なゴム製の止水板を設ける。 第 2 図にエキスパンションジョイントの概略形状図を示す。  第 2 図　エキスパンションジョイント概略形状図		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	4.　志賀２号機原子炉建屋内への雨水が流入した事象について 平成 28 年 9 月，志賀原子力発電所２号機において，原子炉建屋内（非常用電気品室をはじめとした複数エリア［管理区域含む］）に約 6.6m^{3}の雨水が流入した。 構内の排水路の付け替え工事に伴い，仮設の排水ポンプを設置していたが，当日未明からの大雨により排水能力を上回る降雨があり，構内道路の一部エリアが冠水した。冠水エリアのピット上蓋の仮設ケーブルを引き込むための隙間から大量の雨水がピット内へ流入。ピットからハンドホールを経由したトレンチへの雨水流入が継続したため，トレンチ内の水位が上昇し，ケーブルトレイの原子炉建屋貫通部から原子炉建屋内（非管理区域）に流入した。建屋内に流入した雨水の一部は，床の微小なひび割れを通じ，下の階（管理区域含む）へも流入した。 工事用仮設排水ポンプの排水能力を上回る降雨であった他，原子炉建屋への浸水防止が未実施であったため，建屋内への流入となった。 第 3 図に雨水流入概要図を示す。  第 3 図　雨水流入概要図 東海第二発電所において，同様な雨水による建屋内部への水の浸入については，建屋外壁部を境界とし※1，外部からの貫通部（地表面上※2，地表面以下）に浸水防止措置を講じているこ	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	とから，雨水が区画内へ浸水することはない。 ※１　重要度の特に高い安全機能を有する機器・系統を内包する建屋を外 部溢水の観点から防護するための境界 ※２　浸水防止を考慮する高さ：地表面から 20cm 高さまで 第 4 図に浸水防止措置範囲図を示す。  第 4 図　浸水防止措置範囲図		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-27 ほう酸水漏えい等による影響について 1.　ほう酸水の漏えいによる影響 ほう酸水注入系（以下「ＳＬＣ」という。）からの溢水は以下のように設定しており，ほう酸水漏えいによる影響については，考慮する必要はない。 第１図にほう酸水注入系概略系統図を示す。 (1)　ＳＬＣ系統からの溢水量算出にあたっては，待機状態を想定している。（常時「閉」の弁にてほう酸水注入系貯蔵タンクとは隔離されている） (2)　ほう酸水注入系貯蔵タンクからタンク出口弁以外の範囲については，ＳＬＣ系統は待機状態において純水により封水されていることから，純水の漏えいを想定している。 (3)　ほう酸水注入系貯蔵タンクは，最高使用圧力が静水頭であるため，破損を想定する必要はない。（想定破損は除外） (4)　ＳＬＣ系は耐震Ｓクラスであるため，地震時溢水は考慮不要である。（テストタンクを除く）		（島根２号炉は補足説明資料６別紙２に記載）

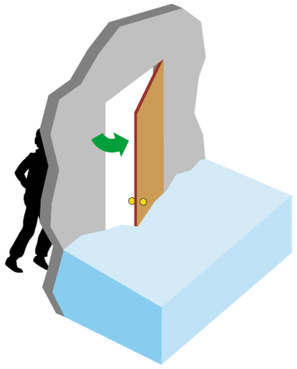
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第１図　ほう酸水注入系概略系統図 2.　分析用の薬品漏えいによる影響 東海第二発電所で劇薬を取り扱う化学分析室は，サービス建屋内にあり，薬品類は個別の容器等の形で保管されている。アクセスルートや溢水を考慮するエリアとは別区画であることから，分析用の薬品による溢水への影響はない。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-29 現場へのアクセス時における評価 1.　滞留水位 溢水発生時に現場へのアクセスを考慮する場合の条件については，国土交通省の「地下空間における浸水対策ガイドライン」での歩行が困難となる深さ等を参考に評価を行った。 上記のガイドラインや既存の実験結果・調査研究論文等を参照すると，避難経路となる通路等の浸水深 30cm を避難の限界（通常の歩行が困難となる深さ）として設定している。[技術資料 1.5.1(1)] また，同様に避難経路に該当する階段においては，地上階部分の階段上端の部分で浸水深が 20cm（越流水深）に達すると，地下空間への流入水が激流となり，当該階段を人が昇ることは不可能になるため，階段上端部分での浸水深 20cm を避難の限界と設定している。[技術資料 1.5.2] 各現場へのアクセスが必要な際の条件として，東海第二発電所においては，各区画の堰等の設定より，最終滞留区画を除く，エリアの滞留水位を 20 ㎝以下と設定している。このため，滞留水や階段を排水経路とした場合の流下排水によるアクセス性に影響はない。 また，最終滞留区画において，滞留水位が 20 ㎝より高くなる場合，アクセスが必要な場所については，想定される水位に応じて必要な高さの歩廊を設置し，アクセスに影響のないよう措置を講じることとする。		（島根２号炉は補足説明資料 6 に記載）

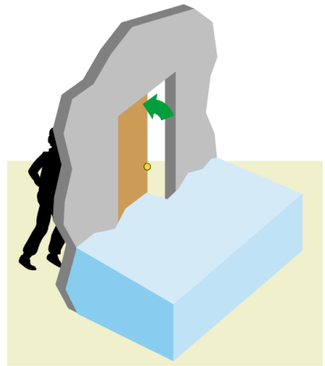
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	2.　水圧でドアが開かなくなる水深 浸水によってドアの内外に水位差が生まれる場合，ドアが開かなくなる可能性がある。ドアの一方のみに水位があると想定した場合のドアが開かなくなる水深は，第 1 図及び第 2 図の検討方法により，外開き扉の場合（約 26cm）内開き扉の場合（約 47cm）であるとした。 浸水等によりドアの内外での水位差がない場合は，この限りではない。また，扉前面に堰等を設置し，直接水圧を受けない場合もこの考慮は必要ないこととする。 人が扉を開放するために押すことのできる力は，成人で 10 kgf～20kgf，老人・子供では最低 4～6kgf 程度とされている。成人の上限を仮に 20kgf と設定し，建物内部に浸水がない（$h2=0$）ものとして一般的な扉の幅（80 cm）で，第 3 図の式から計算すると，外開きの扉が開かない水位は 30cm 程度となる。押す力を 15kgf とすると，この場合の水位は 26cm となる。 また，扉の幅を水密扉等の大きな扉（200 cm）とした場合でも，水深 20 cm以下ならば，成人での開閉は可能と評価できる。 一方，開閉方向が逆の内開きの扉の場合は，水位差によって発生した扉にかかる水圧により，デッドボルト・ラッチボルトのカンヌキ部に大きな力がかかるため，デッドボルトを解除するサムターン，ラッチボルトを解除するドアノブを回すことが困難となる。 一般にサムターンを回す力は女性の場合 10kgf･cm～20kgf･cm 程度，ドアノブを回す力は 20 kgf･cm～30kgf･cm 程度といわれていることから，成人男子の設定を 50 kg f･cm 程度とする。 水圧によってデッドボルト部分に横から 50kgf の力が加わったとすると，デッドボルトを解除するためにサムターンを 50 kgf･cm～60kgf･cm の力で回す必要　がある。 このため，ドアノブ部分に 50kgf の力が加わると，内開きの扉であっても開けることは困難となる。 また，デッドボルトによる施錠がされていない場合でも，ドアノブを回転させてラッチボルトを抜かなければ扉は開かないため，ラッチボルト部分にも同様に水圧による横からの 50kgf の力が加わると，ラッチボルトを開けるためにはドアノブを 40 kgf･cm～50kgf･cm の力で回す必要がある。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	外開き扉のところで示した式を用いると，建物内部の水位がないものとした場合，ドアノブ部分に 50kgf の力がかかると仮定すると，扉の外側での水位は 47cm となる。 参考資料：地下空間における浸水対策ガイドライン 同 解説＜技術資料＞ 1.5 避難行動における限界条件の設定 1.5.1 浸水している廊下・居室等を避難する際の限界条件 ［技術資料 1.5.1(1)］ 1.5.2 はん濫水が流入する階段を避難する際の限界条件 ［技術資料 1.5.2］		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第１図　外開き扉の場合

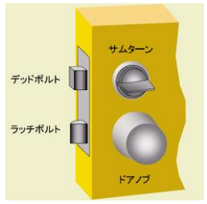


第２図　内開き扉の場合

$$f = \frac{w \cdot d\ (h_1^2 - h_2^2)}{4}$$

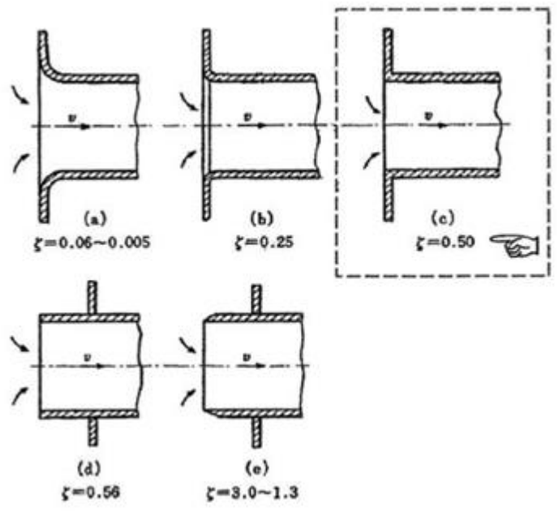
f：扉を開けるために必至な力
W：水の重量（＝1000kg 重／m^3）
h_1：前室の水位
h_2：建物内部の水位
d：扉の幅

扉を開けるのに必要な力



第３図　ドアノブ部の構造と名称

（財）日本建築防災協会「浸水時の地下室の危険性について」パンフレットより

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-32 流出係数の根拠について 流出流量は，機械工学便覧のベルヌーイの実用式より次式となる。 流出係数＝ 開口面積 × $\sqrt{\frac{2\times g\times 水頭圧}{1+ノズル係数\zeta}}$ ×3600 ＝ 開口面積 × 流出係数 × $\sqrt{2\times g\times 水頭圧}$ ×3600 ノズル係数ζは，開口部をノズルとみなした場合の損失係数で，管路の入口形状により定まる。破損部の形状として最も近いと考えられる形状は，第１図管路の入口形状と損失係数「機械工学便覧」の（c）タイプであり，損失係数は 0.5 となる。  第１図　管路の入口形状と損失係数（「機械工学便覧」より）		（島根２号炉は本文 5.1.1 に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	ノズル係数を 0.5 とすると流出係数は，0.82 となる。 流出係数 $= \sqrt{\frac{1}{1+\text{ノズル係数}\zeta}} = \sqrt{\frac{1}{1+0.5}} =$ 0.816 ≒ 0.82 なお，工事計画認可申請書添付書類「液体状の放射性廃棄物の漏えいの拡大防止能力及び施設外への漏えい防止能力についての計算書」における流出流量評価でのノズル係数も従来から 0.5 を用いている。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-34 常設物品等の現場調査結果について 常設の現場工具箱等の設置状況について現場調査を行い，下記のとおり評価した。 溢水区画の滞留面積の算出においては，建築躯体図より壁，柱，基礎等の除外範囲を除いた面積を算出し，0.7 倍した値を用いている。0.7 の係数には，サポート類等を含めてその他の常設物品も含んだものとして考慮しているが，改めて，常設物品等の設置状況について現場調査を行い，下記のとおり評価した。 1.　防護対象設備の設置建屋における評価 防護対象設備の設置建屋における滞留面積に対する現場常設物品等の占有面積を評価した結果を第 1 表に示す。 現場調査の結果，溢水防護区画の面積と比べて現場常設物品等の占有面積は小さく，0.7 の係数に含まれていることを確認した。このため，現場常設物品等の占有面積を考慮したとしても，防護対象設備の機能喪失に係る評価結果に影響がないことを確認した。 2.　隣接するエリアにおける評価 隣接するエリアにおける評価では，溢水が隣接するエリアの地下階に留まることを評価することから，地下階に貯留する溢水量全体に対する現場常設物品等の占有体積を評価した結果を第 2 表に示す。 現場調査結果から算出した，建屋毎の溢水量に対する現場常設物品等の占有体積の割合は，タービン建屋，廃棄物処理棟のいずれの建屋においても現場常設物品等の溢水量に対する占有体積は十分小さく，防護対象設備の機能喪失に係る評価結果に影響がないことを確認した。		（島根２号炉は補足説明資料 16 に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　現場常設物品等の占有面積評価（1／3）

区画番号	滞留面積①※1（床躯体図等からの算出値）（㎡）	滞留面積②※2（現場工具箱等の考慮なし）（㎡）	現場工具箱等の占有面積（㎡）	現場工具箱等の占有率※3（%）	評価結果への影響※4
RB-6-1	1085.4	759.70	62.63	5.78	影響無し
RB-5-1	107.00	74.90	10.00	9.35	影響無し
RB-5-2	227.30	159.10	6.65	2.93	影響無し
RB-5-3	41.70	29.10	0.32	0.77	影響無し
RB-5-4	26.90	18.80	5.10	18.96	影響無し
RB-5-5	1.30	0.90	0.00	0.00	影響無し
RB-5-6	51.60	36.10	5.15	9.99	影響無し
RB-5-7	1.20	0.80	0.00	0.00	影響無し
RB-5-8	28.50	19.90	0.64	2.25	影響無し
RB-5-9	28.50	19.90	0.00	0.00	影響無し
RB-5-10	2.00	1.40	0.00	0.00	影響無し
RB-5-11	26.80	18.70	0.00	0.00	影響無し
RB-5-12	8.20	5.70	0.20	2.44	影響無し
RB-5-13	1.00	0.70	0.20	20.00	影響無し
RB-5-14	165.30	115.70	7.94	4.81	影響無し
RB-4-1	281.40	196.90	22.61	8.04	影響無し
RB-4-2	357.20	250.00	64.52	18.07	影響無し
RB-4-3	7.10	4.90	0.00	0.00	影響無し
RB-4-4	1.80	1.20	0.00	0.00	影響無し
RB-4-5	5.90	4.10	0.00	0.00	影響無し
RB-4-6	13.90	9.70	0.00	0.00	影響無し
RB-4-7	17.90	12.50	0.00	0.00	影響無し
RB-4-8	1.90	1.30	0.00	0.00	影響無し
RB-4-9	13.70	9.50	0.00	0.00	影響無し
RB-4-10	5.10	3.50	0.00	0.00	影響無し
RB-4-11	2.10	1.40	0.00	0.00	影響無し
RB-4-12	72.70	50.80	1.60	2.21	影響無し
RB-4-13	2.40	1.60	0.00	0.00	影響無し
RB-4-14	2.60	1.80	0.00	0.00	影響無し
RB-4-15	81.90	57.30	0.48	0.59	影響無し
RB-4-16	2.00	1.40	0.00	0.00	影響無し
RB-4-17	43.20	30.20	1.80	4.17	影響無し
RB-4-18	1.40	0.90	0.00	0.00	影響無し
RB-4-19	29.20	20.40	0.00	0.00	影響無し
RB-4-20	1.40	0.90	0.00	0.00	影響無し
RB-4-21	4.90	3.40	0.00	0.00	影響無し
RB-4-23	99.50	69.60	2.91	2.93	影響無し

※1　滞留面積①：床躯体図及びCADデータより算出（詳細は補足説明資料-8「滞留面積の算出について」参照）。

※2　「滞留面積②（通常評価用滞留面積）＝滞留面積①×0.7（滞留面積①で除外した機器基礎等以外のものを考慮した係数）」（㎡）

※3　「現場工具箱等の占有率＝現場工具箱等の占有面積／滞留面積①×100（%）

※4　現場工具箱等の占有率が30%（滞留面積①で除外した機器基礎等以外のものを除外した割合）より小さければ，影響無しとする。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　現場常設物品等の占有面積評価（2／3）

区画番号	滞留面積①※1（床躯体図等からの算出値）（㎡）	滞留面積②※2（現場工具箱等の考慮なし）（㎡）	現場工具箱等の占有面積（㎡）	現場工具箱等の占有率※3（%）	評価結果への影響※4
RB-3-1	333.50	233.40	38.97	11.69	影響無し
RB-3-2	370.20	259.10	30.05	8.12	影響無し
RB-3-3	51.60	36.10	0.00	0.00	影響無し
RB-3-4	56.10	39.20	0.00	0.00	影響無し
RB-3-5	8.70	6.00	0.00	0.00	影響無し
RB-3-6	9.20	6.40	0.00	0.00	影響無し
RB-3-9	5.00	3.50	0.00	0.00	影響無し
RB-2-1	231.10	161.70	6.05	2.62	影響無し
RB-2-2	10.60	7.40	0.00	0.00	影響無し
RB-2-3	25.20	17.60	0.00	0.00	影響無し
RB-2-4	12.20	8.50	0.00	0.00	影響無し
RB-2-5	21.30	14.90	0.00	0.00	影響無し
RB-2-6	48.10	33.60	0.00	0.00	影響無し
RB-2-8	244.30	171.00	12.14	4.97	影響無し
RB-2-9	243.60	170.50	20.14	8.27	影響無し
RB-2-10	25.60	17.90	0.00	0.00	影響無し
RB-2-11	17.70	12.30	0.72	4.07	影響無し
RB-2-12	8.70	6.00	0.00	0.00	影響無し
RB-1-1	352.10	246.40	13.83	3.93	影響無し
RB-1-2	369.30	258.50	10.39	2.82	影響無し
RB-1-4	3.70	2.50	0.00	0.00	影響無し
RB-1-5	1.80	1.20	0.00	0.00	影響無し
RB-1-6	1.40	0.90	0.00	0.00	影響無し
RB-B1-1	313.80	219.60	11.36	3.63	影響無し
RB-B1-2	199.20	139.40	37.50	18.83	影響無し
RB-B1-5	10.30	7.20	0.48	4.67	影響無し
RB-B1-6	1.60	1.10	0.00	0.00	影響無し
RB-B1-7	2.90	2.00	0.00	0.00	影響無し
RB-B1-8	28.50	19.90	0.00	0.00	影響無し
RB-B1-9	111.50	78.00	4.72	4.24	影響無し
RB-B2-1	43.60	30.50	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-2	73.30	51.30	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-3	88.30	61.80	6.07	6.88	影響無し
RB-B2-4	55.60	38.90	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-5	21.50	15.00	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-6	25.40	17.70	4.16	16.38	影響無し

※１　滞留面積①：床躯体図及びCADデータより算出（詳細は補足説明資料−8「滞留面積の算出について」参照）。
※２　「滞留面積②（通常評価用滞留面積）＝滞留面積①×0.7（滞留面積①で除外した機器基礎等以外のものを考慮した係数）」（㎡）
※３　「現場工具箱等の占有率＝現場工具箱等の占有面積／滞留面積①×100（%）
※４　現場工具箱等の占有率が30%（滞留面積①で除外した機器基礎等以外のものを除外した割合）より小さければ，影響無しとする。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　現場常設物品等の占有面積評価（3／3）

区画番号	滞留面積①※1（床躯体図等からの算出値）（㎡）	滞留面積②※2（現場工具箱等の考慮なし）（㎡）	現場工具箱等の占有面積（㎡）	現場工具箱等の占有率※3（%）	評価結果への影響※4
RB-B2-7	30.30	21.20	0.60	1.99	影響無し
RB-B2-8	52.40	36.60	2.73	5.21	影響無し
RB-B2-9	45.90	32.10	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-10	55.20	38.60	1.88	3.41	影響無し
RB-B2-11	25.80	18.00	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-12	31.10	21.70	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-13	52.80	36.90	6.44	12.20	影響無し
RB-B2-14	12.80	8.90	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-15	17.50	12.20	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-16	2.00	1.40	0.00	0.00	影響無し
RB-B2-17	31.50	22.00	0.80	2.54	影響無し
RB-B2-18	17.90	12.50	0.66	3.69	影響無し
RB-B2-19	12.20	8.50	1.00	8.20	影響無し
CS-3-1	328.90	230.20	33.89	10.31	影響無し
CS-3-2	65.50	45.80	12.00	18.33	影響無し
CS-3-3	32.00	22.40	0.00	0.00	影響無し
CS-B1-3	123.60	86.50	33.60	27.19	影響無し
CS-B1-4	124.20	86.90	29.97	24.14	影響無し
CS-B1-5	121.90	85.30	29.16	23.93	影響無し
CS-B1-6	21.10	14.70	0.00	0.00	影響無し
CS-B1-7	13.30	9.30	0.00	0.00	影響無し
CS-B1-8	21.10	14.70	0.00	0.00	影響無し
CS-B2-3	123.70	86.50	2.92	2.37	影響無し
CS-B2-4	125.40	87.70	6.38	5.09	影響無し
CS-B2-5	125.00	87.50	15.12	12.10	影響無し

※１　滞留面積①：床躯体図及びCADデータより算出（詳細は補足説明資料-8「滞留面積の算出について」参照）。
※２　「滞留面積②（通常評価用滞留面積）＝滞留面積①×0.7（滞留面積①で除外した機器基礎等以外のものを考慮した係数）」（㎡）
※３　「現場工具箱等の占有率＝現場工具箱等の占有面積／滞留面積①×100（%）
※４　現場工具箱等の占有率が30%（滞留面積①で除外した機器基礎等以外のものを除外した割合）より小さければ，影響無しとする。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第２表　現場常設物品等の占有体積評価

貯留エリア	空間容積①※1（m³）	空間容積②※2（m³）	現場工具箱等の占有体積※3（m³）	現場工具箱等の占有率※4（%）	評価結果への影響※5
タービン建屋 EL.-4.00m～ E.L.-1.60m	約 3,978	約 2,784	0.0	0.0	影響無し
タービン建屋 EL.-1.60m～E.L.5.50m	約 24,753	約 17,326	3051.0	12.4	影響無し
廃棄物処理棟	約 9,040	約 6,319	854.0	9.5	影響無し

※１　空間容積①：床躯体図及びCADデータより算出した面積に床面レベル差で乗じたもの。
※２　「空間容積②＝床躯体図及びCADデータより算出した面積×0.7（除外した機器基礎等以外のものを考慮した係数）×床面レベル差」（m³）
※３　現場調査結果による現場工具箱等の設置面積に保守的に設置床面レベル差で乗じたもの。
※４「現場工具箱等の占有率＝現場工具箱等の占有体積／滞留容積①×100（%）
※５　現場工具箱等の占有率が0.3（除外した機器基礎等以外のものを除外した割合）より小さければ，影響無しとする。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

補足説明資料-35

静的機器の機能喪失高さの確認について

防護対象設備として選定した機器のうち，静的機器であってベント管等が取付けられており，溢水（被水）の影響による機能喪失の有無の観点から，評価する必要がある機器を選定し，現場調査を行った。

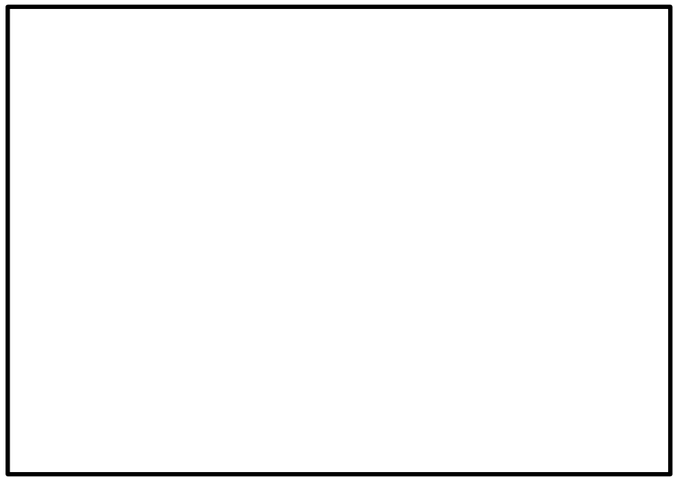
調査の結果，ベント管の形状やその他の開口部の有無の観点から，区画内で想定される溢水（被水）による機器内への浸水が発生しないことを第１表のとおり確認した。このため，各機器が溢水の影響により機能喪失しないことを確認した。

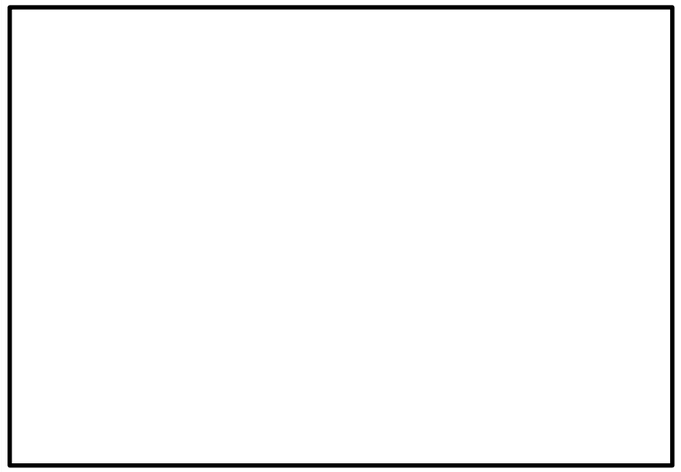
第１表　開口部を有する静的機器に対する溢水影響評価結果

系統	機器名称	結果
原子炉補機冷却系	RCW サージタンク	○
非常用ディーゼル発電設備	DG 2D 燃料油タンク（燃料デイタンク）	○
非常用ディーゼル発電設備	DG 2C 燃料油タンク（燃料デイタンク）	○
非常用ディーゼル発電設備	DG 2D 清水膨張タンク	○
非常用ディーゼル発電設備	DG 2C 清水膨張タンク	○
非常用ディーゼル発電設備	DG 2D 潤滑油サンプタンク	○
非常用ディーゼル発電設備	DG 2C 潤滑油サンプタンク	○
非常用ディーゼル発電設備	2D ディーゼル機関	○
非常用ディーゼル発電設備	2C ディーゼル機関	○
高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電設備	HPCS DG 清水膨張タンク	○
高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電設備	HPCS DG 燃料油タンク（燃料デイタンク）	○
高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電設備	HPCS DG 潤滑油サンプタンク	○
高圧炉心スプレイ系 ディーゼル発電設備	HPCS ディーゼル発電機／機関	○

（島根２号炉は添付資料１に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-37 原子炉建屋地下部外壁の止水対策について 原子炉建屋地下部外壁の止水対策について，現場調査を実施した。原子炉建屋地下部外壁の止水対策箇所図を第 1 図に，原子炉建屋地下部外壁状況図を第 2 図に示す。また，建屋地下外周壁貫通部止水状況リストを第 1 表に示す。 第 1 図　原子炉建屋地下部外壁の止水対策箇所図（1／2）		（島根 2 号炉は添付資料 4 に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第１図　原子炉建屋地下部外壁の止水対策箇所図（2／2）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2 図　原子炉建屋地下部外壁状況図（代表例）		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　建屋地下外周壁貫通部止水状況リスト（1／7）

貫通部番号	建屋名	階数	図面No. 貫通部位置図	場所	対策概要
81	原子炉建屋	B2	HK-C-01-2	B2，B1 階 北側 1c，2c 通り	閉止板取付
82	原子炉建屋	B2	HK-C-01-2	B2，B1 階 北側 1c，2c 通り	閉止板取付
83	原子炉建屋	B2	HK-C-01-2	B2，B1 階 北側 1c，2c 通り	閉止板取付
84	原子炉建屋	B1	HK-C-01-2	B2，B1 階 北側 1c，2c 通り	閉止板取付
85	原子炉建屋	B1	HK-C-01-2	B2，B1 階 北側 1c，2c 通り	閉止板取付
86	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
87	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
88	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
89	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
90	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
91	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
92	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
93	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
94	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
95	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
96	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
97	原子炉建屋	B1	C-08	B1 階 南側 1c～5c 通り	閉止板取付
98	原子炉建屋	B1	C-09	B1 階 南側 5c～9c 通り	閉止板取付
99	原子炉建屋	B1	C-09	B1 階 南側 5c～9c 通り	閉止板取付
100	原子炉建屋	B1	C-09	B1 階 南側 5c～9c 通り	閉止板取付
101	原子炉建屋	B1	C-09	B1 階 南側 5c～9c 通り	閉止板取付
102	原子炉建屋	B1	C-09	B1 階 南側 5c～9c 通り	閉止板取付

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　建屋地下外周壁貫通部止水状況リスト（2／7）

貫通部番号	建屋名	階数	図面No. 貫通部位置図	場所	対策概要
103	原子炉建屋	B1	C-09	B1 階 南側 5c～9c 通り	閉止板取付
104	原子炉建屋	B1	C-09	B1 階 南側 5c～9c 通り	閉止板取付
105	原子炉建屋	B1	C-09	B1 階 南側 5c～9c 通り	閉止板取付
106	原子炉建屋	B1	C-09	B1 階 南側 5c～9c 通り	閉止板取付
107	原子炉建屋	B1	C-09	B1 階 南側 5c～9c 通り	閉止板取付
108	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	外圧側埋設のため対象外
109	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	閉止板取付
110	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	閉止板取付
111	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	閉止板取付
112	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	閉止板取付
113	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	閉止板取付
114	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	閉止板取付
115	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	閉止板取付
116	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	閉止板取付
117	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	閉止板取付
118	原子炉建屋	B1	C-10	B1 階 西側 P～S 通り	閉止板取付
119	原子炉建屋	B1	HK-C-08-1	B1 階 西側 J～Q 通り	閉止板取付
120	原子炉建屋	B1	HK-C-08-1	B1 階 西側 J～Q 通り	閉止板取付
121	原子炉建屋	B1	HK-C-08-1	B1 階 西側 J～Q 通り	埋込み BOX のため未貫通
215	原子炉建屋	B2	HK-C-01-1	B1 階 北側 2c，3c 通り	閉止板取付
216	原子炉建屋	B2	HK-C-01-1	B1 階 北側 2c，3c 通り	閉止板取付

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　建屋地下外周壁貫通部止水状況リスト（3／7）

貫通部番号	建屋名	階数	図面No. 貫通部位置図	場所	対策概要
217	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付(ｱﾝｶｰｻﾎﾟｰﾄ部)
218	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付
219	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付， 配管部ｺｰｷﾝｸﾞ
220	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付
221	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付
222	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付， 配管部ｺｰｷﾝｸﾞ
223	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付
224	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付
225	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付， 新規ﾌﾞｰﾂ取付 及びｺｰｷﾝｸﾞ
226	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付後 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
227	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付， 配管部ｺｰｷﾝｸﾞ
228	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付
229	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4c，5c 通り	閉止板取付
230	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
231	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
232	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
233	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
234	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付， 配管部ｺｰｷﾝｸﾞ
235	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
236	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
237	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　建屋地下外周壁貫通部止水状況リスト（4／7）

貫通部番号	建屋名	階数	図面№ 貫通部位置図	場所	対策概要
238	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
239	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
240	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
241	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
242	原子炉建屋	B1	HK-C-02	B1 階 北側 5c～7c 通り	閉止板取付
243	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
244	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
245	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 配管部ｺｰｷﾝｸﾞ
246	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
247	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
248	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
249	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
250	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
251	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
252	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
253	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ部ｺｰｷﾝｸﾞ
254	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
255	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
256	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
257	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
258	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　建屋地下外周壁貫通部止水状況リスト（5／7）

貫通部番号	建屋名	階数	図面No. 貫通部位置図	場所	対策概要
259	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付，既設ﾌﾞｰﾂ復旧
260	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付，既設ﾌﾞｰﾂ復旧
261	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付，既設ﾌﾞｰﾂ復旧
262	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付，既設ﾌﾞｰﾂ復旧
263	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付，既設ﾌﾞｰﾂ復旧
264	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付，既設ﾌﾞｰﾂ復旧
265	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付，既設ﾌﾞｰﾂ復旧
266	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
267	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
268	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
269	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
270	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
271	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
272	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
273	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
274	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
275	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
276	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
277	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
278	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
279	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
280	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　建屋地下外周壁貫通部止水状況リスト（6／7）

貫通部番号	建屋名	階数	図面No. 貫通部位置図	場所	対策概要
281	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
282	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
283	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
284	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
285	原子炉建屋	B1	HK-C-03	B1 階 北側 6c～9c 通り	閉止板取付
286	原子炉建屋	B1	C-06	B1 階 東側 J～N 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
287	原子炉建屋	B1	C-06	B1 階 東側 J～N 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
288	原子炉建屋	B1	C-06	B1 階 東側 J～N 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
289	原子炉建屋	B1	C-06	B1 階 東側 J～N 通り	閉止板取付
290	原子炉建屋	B1	C-06	B1 階 東側 J～N 通り	閉止板取付
291	原子炉建屋	B1	C-06	B1 階 東側 J～N 通り	閉止板取付
292	原子炉建屋	B1	C-06	B1 階 東側 J～N 通り	閉止板取付
293	原子炉建屋	B1	C-06	B1 階 東側 J～N 通り	閉止板取付
294	原子炉建屋	B1	C-06	B1 階 東側 J～N 通り	閉止板取付
295	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
296	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
297	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
298	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
299	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
300	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
301	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　建屋地下外周壁貫通部止水状況リスト（7／7）

貫通部番号	建屋名	階数	図面No. 貫通部位置図	場所	対策概要
302	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
303	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
304	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
305	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付， 既設ﾌﾞｰﾂ復旧
306	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
307	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
308	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
309	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
310	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
311	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
312	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
313	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
314	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
315	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
316	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
追加 9	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
追加 10	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
追加 11	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
追加 12	原子炉建屋	B1	C-07	B1 階 東側 N～S 通り	閉止板取付
追加 13	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4C～5C 通り	閉止板取付
追加 14	原子炉建屋	B1	HK-C-01	B1 階 北側 4C～5C 通り	閉止板取付

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-38 建屋内壁貫通部について 原子炉建屋原子炉棟内における建屋内壁貫通部について，現場調査を実施した。建屋内壁貫通部状況図を第 1 図に，壁貫通部状況リストを第 1 表に示す。 第 1 図　建屋内壁貫通部状況図　R/B 2FL（代表例）		（島根 2 号炉は添付資料 4 に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　壁貫通部状況リスト（1／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（地下 2 階）（1／2）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径 (B)	壁厚さ (mm)
RB-B2-1/ RB-B2-2	9	5-⑫-11	6	1000
RB-B2-11	11	4-⑨-12	6	1000
	31	5-⑩-10	10	1000
	W201	－	－	－
RB-B2-13	W201	－	－	－
RB-B2-2	W201	－	－	－
	W202	－	－	－
RB-B2-3/ RB-B2-4	31	No.無し	φ150	600
RB-B2-4	W201	－	－	－
RB-B2-5/ RB-B2-6	W201	－	－	－
	W202	－	－	－
RB-B2-3/ RB-B2-4	W201	－	－	－
RB-B2-7/ RB-B2-8	19	4-②-21	6	600
	W201	－	－	－
RB-B2-8/ RB-B2-17	35	4-⑧-10	6	1000
	37	4-⑧-12	12	1000
RB-B2-8	W201	－	－	－
	W202	－	－	－

調査範囲

滞留水位を考慮した壁面貫通部を調査抽出。

地下 2 階部 FL+2000mm 以下

地下 1 階より上階については，FL+400mm 以下

※：W 三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

アルファベット部は，建設図開口部に複数の設備が貫通している箇所を示す

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　壁貫通部状況リスト（2／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（地下２階）（2／2）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径 (B)	壁厚さ （ｍｍ）
RB-B2-8/ RB-B2-9	12	No.無し	6	600
	23	4-⑥-11	18	600
	W201	－	－	－
	W202	－	－	－
	W203	－	－	－
	W204	－	－	－
	W205	－	－	－
	W206	－	－	－
RB-B2-10/ RB-B2-12	2	4-⑨-13	6	1000
	3	4-⑨-14	8	1000
RB-B2-10	W201	－	－	－
	W202	－	－	－

第１表　壁貫通部状況リスト（3／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（地下１階）（1／1）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径 (B)	壁厚さ （mm）
RB-B1-1/ RB-B1-4	18	14-⑤-9	30	600

調査範囲

滞留水位を考慮した壁面貫通部を調査抽出。

地下２階部 FL+2000mm 以下

地下１階より上階については，FL+400mm 以下

※：W 三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

アルファベット部は，建設図開口部に複数の設備が貫通している箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　壁貫通部状況リスト（4／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（1 階）（1／1）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径 (B)	壁厚さ (mm)
RB-1-7	34	6-K-4	32	1500

第 1 表　壁貫通部状況リスト（5／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（2 階）（1／2）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径 (B)	壁厚さ (mm)
RB-2-1	5	20-①-5	12	1400
	6	20-①-6	12	1400
	7	20-①-7	10	1400
	8	20-①-8	10	1400
RB-2-10/ RB-2-12	22	20-7-2	10	600
RB-2-2/ RB-2-8	W201	－	－	－
	W202	－	－	－
	W203	－	－	－
	W204	－	－	－

調査範囲

滞留水位を考慮した壁面貫通部を調査抽出。

地下 2 階部 FL+2000mm 以下

地下 1 階より上階については，FL+400mm 以下

※：W 三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

アルファベット部は，建設図開口部に複数の設備が貫通している箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　壁貫通部状況リスト（6／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（2 階）（2／2）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径 (B)	壁厚さ (mm)
RB-2-3/ RB-2-9	1	20-⑭-1	5	300
	2	20-⑭-2	6	300
	3	20-⑭-3	6	300
	11	20-⑯-1	6	300
	12	20-⑯-2	8	300
	13	20-⑯-3	8	300
RB-2-4/ RB-2-9	W201	－	－	－
	W202	－	－	－
	W203	－	－	－

第 1 表　壁貫通部状況リスト（7／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（3 階）（1／1）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径 (B)	壁厚さ (mm)
RB-3-1	W201	－	－	－
	W202	－	－	－

調査範囲

滞留水位を考慮した壁面貫通部を調査抽出。

地下 2 階部 FL+2000mm 以下

地下 1 階より上階については，FL+400mm 以下

※：W 三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

アルファベット部は，建設図開口部に複数の設備が貫通している箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　壁貫通部状況リスト（8／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（4 階）（1／2）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径 (B)	壁厚さ (mm)
RB-4-6/ RB-4-7	8	26-③-8	8	1000
	9	26-③-9	8	1000
	21	26-③-21	8	1000
RB-4-2	A	－	－	－
	B	－	－	－
	C	－	－	－
	D	－	－	－
	E	－	－	－
	F	－	－	－
	G	－	－	－
	H	－	－	－
	I	－	－	－
	J	－	－	－
RB-4-2	K	－	－	－
	L	－	－	－
	M	－	－	－
	N	－	－	－
	O	－	－	－
	P	－	－	－
	Q	－	－	－

調査範囲

滞留水位を考慮した壁面貫通部を調査抽出。

地下 2 階部 FL+2000mm 以下

地下 1 階より上階については，FL+400mm 以下

※：W 三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

アルファベット部は，建設図開口部に複数の設備が貫通している箇所を示す

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　壁貫通部状況リスト（9／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（4 階）（2／2）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径 (B)	壁厚さ (mm)
RB-4-2	R	－	－	－
	S	－	－	－
	T	－	－	－
	U	－	－	－
	V	－	－	－
	W	－	－	－
	X	－	－	－
	Y	－	－	－
	Z	－	－	－
RB-4-7/ RB-4-9	8	26-⑤-8	8	1000
	9	26-⑤-9	8	1000
	W201	－	－	－
	W202	－	－	－
RB-4-1/ RB-4-9	6	26-⑥-7	8	600
	7	26-⑥-8	8	600
RB-4-1/ RB-4-3	A	－	－	－
	B	－	－	－
RB-4-5/ RB-4-6	20	26-②-8	6	600

調査範囲

滞留水位を考慮した壁面貫通部を調査抽出。

地下 2 階部 FL+2000㎜ 以下

地下 1 階より上階については，FL+400㎜ 以下

※：W 三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

アルファベット部は，建設図開口部に複数の設備が貫通している箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　壁貫通部状況リスト（10／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（5 階）（1／1）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径 (B)	壁厚さ (mm)
RB-5-11/ RB-5-12	W201	-	-	-
RB-5-2/ RB-5-8	W201	—	—	—
	W202	—	—	—
	W203	—	—	—
RB-5-8/ RB-5-9	W201	—	—	—
	W202	—	—	—
	W203	—	—	—
RB-5-8/ RB-5-9	W201	—	—	—
	W202	—	—	—
	W203	—	—	—
RB-5-8	W204	—	—	—
	W205	—	—	—
	W206	—	—	—

調査範囲

滞留水位を考慮した壁面貫通部を調査抽出。

地下 2 階部 FL+2000mm 以下

地下 1 階より上階については，FL+400mm 以下

※：W 三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

アルファベット部は，建設図開口部に複数の設備が貫通している箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　壁貫通部状況リスト（11／11）

溢水防護区画	建設時壁面貫通部仕様（タービン建屋～原子炉建屋間）（1／1）			
	No.※	スリーブNo.	スリーブ径（B）	壁厚さ（mm）
CS-B2-1	81	－	1600	－
CS-B2-1	82	－	2000	－
CS-B2-1	83	－	5000	－
CS-B1-1	84	－	1200	－
CS-B1-1	85	－	2750	－
CS-1-3	W203	－	2800	－

調査範囲

滞留水位を考慮した壁面貫通部を調査抽出。

地下 2 階部 FL+2000mm 以下

地下 1 階より上階については，FL+400mm 以下

※：W 三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

アルファベット部は，建設図開口部に複数の設備が貫通している箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-39 床貫通部について 原子炉建屋原子炉棟内における床貫通部について，現場調査を実施した。床貫通部状況図を第１図に，原子炉建屋床貫通部状況リストを第１表に示す。 第１図　床貫通部状況図（代表例）		（島根２号炉は添付資料４に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（1／53）

建設時床貫通部仕様（地下１階南東側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	10-BF-77	8	500
2	10-BF-78	8	500
3	10-BF-79	10	500
4	10-BF-80	8	500
5	10-BF-81	6	500
6	10-BF-82	18	500
7	10-BF-83	12	500
8	10-BF-84	14	500
9	10-BF-95	12	500
10	10-BF-96	6	500
11	10-BF-97	8	500
12	10-BF-98	6	500
13	10-BF-99	24	500
14	10-BF-100	8	500
15	10-BF-101	10	500
16	10-BF-102	12	500
17	10-BF-103	18	500
18	10-BF-104	6	500
19	10-BF-104（A）	6	500
20	10-BF-105	8	500
21	10-BF-106	8	500
22	10-BF-107	8	500
23	10-BF-108	8	500
24	10-BF-109	18	500
25	10-BF-129	8	500
26	10-BF-131	8	500
27	10-BF-132	8	500
28	10-BF-133	6	500
29	10-BF-134	4	500
30	10-BF-135	6	500

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（2／53）

建設時床貫通部仕様（地下１階南東側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	10-BF-140	3	500
32	10-BF-141	3	500
33	10-BF-165	8	500
34	10-BF-166	22	500
35	10-BF-167	22	500
36	10-BF-178	4	500
37	10-BF-207	8	500
38	10-BF-208	8	500
39	10-BF-209	10	500
D1	－	255×510	－
D2	－	306×460	－
E1	－	－	－

※:D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
　E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（3／53）

建設時床貫通部仕様（地下１階南西側）（1／2）			
No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（㎜） ケーブル開口（㎜）	床厚さ （㎜）
1	10-BF-12	8	500
2	10-BF-13	8	500
3	10-BF-46	4	500
4	10-BF-47	4	500
5	10-BF-48	8	500
6	10-BF-49	8	500
7	10-BF-50	8	500
8	10-BF-56	8	500
9	10-BF-57	18	500
10	10-BF-58	10	500
11	10-BF-67	8	500
12	10-BF-70	8	500
13	10-BF-71	4	500
14	10-BF-72	8	500
15	10-BF-73	12	500
16	10-BF-74	6	500
17	10-BF-75	8	500
18	10-BF-76	18	500
19	10-BF-85	8	500
20	10-BF-86	8	500
21	10-BF-87	18	500
22	10-BF-88	24	500
23	10-BF-89	8	500
24	10-BF-91	6	500
25	10-BF-92	6	500
26	10-BF-93	4	500
27	10-BF-94	8	500
28	10-BF-96	12	500
29	10-BF-118	8	500
30	10-BF-126	8	500

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（4／53）

建設時床貫通部仕様（地下１階南西側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	10-BF-127	8	500
32	10-BF-128	8	500
33	10-BF-130	10	500
34	10-BF-142	3	500
35	10-BF-168	12	500
36	10-BF-169	8	500
37	10-BF-170	18	500
38	10-BF-171	12	500
39	10-BF-172	10	500
40	10-BF-174	4	500
41	10-BF-210	6	500
42	FA-12	φ100	500
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
D1	－	305×305	－
D2	－	510×255	－
D3	－	－	－
E1	－	－	－
E2	－	－	－
E3	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（5／53）

建設時床貫通部仕様（地下１階北西側）（1／2）			
No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	10-BF-1	32	500
2	10-BF-2	32	500
3	10-BF-3	18	500
4	10-BF-4	18	500
5	10-BF-5	12	500
6	10-BF-6	10	500
7	10-BF-7	10	500
8	10-BF-8	10	500
9	10-BF-9	30	500
10	10-BF-10	10	500
11	10-BF-11	10	500
12	10-BF-12	10	500
13	10-BF-13	10	500
14	10-BF-14	14	500
15	10-BF-15	14	500
16	10-BF-25	12	500
17	10-BF-26	6	500
18	10-BF-27	12	500
19	10-BF-28	32	500
20	10-BF-29	18	500
21	10-BF-30	8	500
22	10-BF-31	8	500
23	10-BF-32	20	500
24	10-BF-33	10	500
25	10-BF-34	8	500
26	10-BF-35	8	500
27	10-BF-36	6	500
28	10-BF-37	8	500
29	10-BF-110	8	500
30	10-BF-117	8	500

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（6／53）

建設時床貫通部仕様（地下１階北西側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	10-BF-119	8	500
32	10-BF-120	10	500
33	10-BF-121	8	500
34	10-BF-122	8	500
35	10-BF-136	6	500
36	10-BF-154	18	500
37	10-BF-155	8	500
38	10-BF-156	12	500
39	10-BF-157	12	500
40	10-BF-159	24	500
41	10-BF-160	12	500
42	10-BF-173	12	500
43	10-BF-17	4	500
44	10-BF-211	8	500
45	10-BF-215	10	500
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
D1	－	610×305	－
D2	－	610×305	－
D3	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
D〇部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（7／53）

建設時床貫通部仕様（地下１階北東側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	10-BF-16	16	500
2	10-BF-17	8	500
3	10-BF-18	4	500
4	10-BF-19	4	500
5	10-BF-20	6	500
6	10-BF-21	32	500
7	10-BF-22	12	500
8	10-BF-23	18	500
9	10-BF-24	32	500
10	10-BF-38	8	500
11	10-BF-39	8	500
12	10-BF-40	8	500
13	10-BF-41	18	500
14	10-BF-42	16	500
15	10-BF-43	14	500
16	10-BF-44	14	500
17	10-BF-45	18	500
18	10-BF-51	8	500
19	10-BF-52	6	500
20	10-BF-53	4	500
21	10-BF-54	4	500
22	10-BF-55	8	500
23	10-BF-61	6	500
24	10-BF-62	22	500
25	10-BF-63	8	500
26	10-BF-64	6	500
27	10-BF-65	6	500
28	10-BF-123	8	500
29	10-BF-124	8	500
30	10-BF-125	8	500

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（8／53）

建設時床貫通部仕様（地下１階北東側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	10-BF-143	3	500
32	10-BF-158	24	500
33	10-BF-161	18	500
34	10-BF-162	18	500
35	10-BF-163	6	500
36	10-BF-164	12	500
37	10-BF-176	4	500
38	10-BF-177	4	500
39	10-BF-214	10	500
40	FA-13	4	500
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
205	－	－	－
D1	－	460×405	－
D2	－	380×380	－
D3	－	255×510	－
D4	－	－	－
E1	－	1100×700	－
E2	－	700×1100	－
E3	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（9／53）

建設時床貫通部仕様（1 階南東側）（1／1）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	15-1F-109	22	400
2	15-1F-48	8	400
3	15-1F-179	4	400
4	15-1F-240	18	400
5	15-1F-49	20	400
6	15-1F-108	22	400
7	15-1F-50	3	400
8	15-1F-5	24	400
9	15-1F-239	6	400
10	15-1F-52	12	400
11	15-1F-81	8	400
12	15-1F-82	8	400
13	15-1F-83	8	400
14	15-1F-250	8	400
15	15-1F-37	8	800
16	15-1F-38	8	800
17	15-1F-39	8	800
18	15-1F-87	3	800
19	15-1F-88	3	800
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
205	－	－	－
206	－	－	－
207	－	－	－
208	－	－	－
D1	－	760×760	－
E1	－	700×1300	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（10／53）

建設時床貫通部仕様（1 階南西側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	15-1F-90	3	400
2	15-1F-22	10	400
3	15-1F-113	10	400
4	2402-1	5	400
5	2402-2	4	400
6	15-1F-24	18	400
7	15-1F-25	12	400
8	15-1F-26	10	400
9	15-1F-27	12	400
10	15-1F-28	12	400
11	15-1F-114	12	400
12	15-1F-91	8	400
13	15-1F-29	12	400
14	15-1F-31	20	400
15	15-1F-174	4	400
16	15-1F-32	3	400
17	15-1F-33	20	400
18	15-1F-78	8	400
19	15-1F-238	20	400
20	15-1F-34	8	400
21	15-1F-43	24	400
22	15-1F-112	18	400
23	15-1F-35	8	400
24	15-1F-89	3	400
25	15-1F-45	4	400
26	15-1F-79	8	400
27	15-1F-80	8	400
28	15-1F-46	4	400
29	15-1F-47	12	400
30	15-1F-111	8	400

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（11／53）

建設時床貫通部仕様（1 階南西側）（2／2）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	15-1F-256	4	400
32	15-1F-110	12	400
33	15-1F-257	4	400
34	No.無し	12	400
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
D1	－	760×760	－
E1	－	－	－
E2	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（12／53）

建設時床貫通部仕様（1 階北西側）（1／2）			
No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	15-1F-1	8	400
2	15-1F-2	16	400
3	15-1F-175	4	400
4	15-1F-211	32	400
5	15-1F-212	32	400
6	15-1F-213	32	400
7	15-1F-97	18	400
8	15-1F-72	8	400
9	15-1F-73	8	400
10	15-1F-74	8	400
11	15-1F-4	4	400
12	15-1F-214	16	400
13	15-1F-98	8	400
14	15-1F-215	14	400
15	15-1F-216	14	400
16	15-1F-217	14	400
17	15-1F-218	10	400
18	15-1F-6	6	400
19	15-1F-7	6	400
20	15-1F-219	16	400
21	15-1F-220	18	400
22	15-1F-221	16	400
23	15-1F-222	20	400
24	15-1F-223	18	400
25	15-1F-99	12	400
26	15-1F-229	8	400
27	15-1F-230	8	400
28	15-1F-115	12	400
29	15-1F-242	4	400
30	15-1F-243	4	400

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（13／53）

建設時床貫通部仕様（1 階北西側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	15-1F-244	4	400
32	15-1F-253	4	400
33	15-1F-228	10	400
34	15-1F-15	8	400
35	15-1F-100	24	400
36	15-1F-231	6	400
37	15-1F-176	4	400
38	15-1F-101	24	400
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
205	－	－	－
D1	－	560×660	－
E1	－	1650×1200	－
E2	－	600×800	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（14／53）

建設時床貫通部仕様（1 階北東側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	15-1F-10	26	400
2	15-1F-11	6	400
3	15-1F-12	16	400
4	15-1F-13	16	400
5	15-1F-14	8	400
6	15-1F-16	8	400
7	15-1F-17	30	400
8	15-1F-23	8	400
9	15-1F-30	8	400
10	15-1F-85	3	400
11	15-1F-86	3	400
12	15-1F-102	12	400
13	15-1F-103	18	400
14	15-1F-104	18	400
15	15-1F-105	18	400
16	15-1F-106	10	400
17	15-1F-107	12	400
18	15-1F-177	4	400
19	15-1F-178	4	400
20	15-1F-224	10	400
21	15-1F-225	18	400
22	15-1F-226	12	400
23	15-1F-227	12	400
24	15-1F-232	8	400
25	15-1F-233	10	400
26	15-1F-235	4	400
27	15-1F-236	18	400
28	15-1F-237	18	400
29	15-1F-241	8	400
30	15-1F-254	4	400

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（15／53）

建設時床貫通部仕様（1 階北東側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	№無し	φ100	400
32	№無し	φ125	400
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
D1	－	660×915	－
D2	－	810×810	－
E1	－	950×950	－
E2	－	450×1300	－
E3	－	1500×800	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（16／53）

建設時床貫通部仕様（2 階北西側）（1／2）			
No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	18-2F-13	20	2000
2	18-2F-16	16	2000
3	18-2F-21	12	2000
4	18-2F-22	12	2000
5	18-2F-27	10	2000
6	18-2F-28	10	2000
7	18-2F-29	10	2000
8	18-2F-35	8	2000
9	18-2F-36	8	2000
10	18-2F-37	8	2000
11	18-2F-40	8	2000
12	18-2F-41	8	2000
13	18-2F-53	8	2000
14	18-2F-54	8	2000
15	18-2F-55	6	2000
16	18-2F-58	6	2000
17	18-2F-59	φ800	2000
18	18-2F-60	φ800	2000
19	18-2F-65	3	2000
20	18-2F-66	3	2000
21	18-2F-67	3	2000
22	18-2F-68	3	2000
23	18-2F-69	3	2000
24	18-2F-70	3	2000
25	18-2F-71	3	2000
26	18-2F-72	3	2000
27	18-2F-73	3	2000
28	18-2F-81	3	2000
29	18-2F-82	3	2000
30	18-2F-83	3	2000

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（17／53）

建設時床貫通部仕様（2 階北西側）（2／2）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	18-2F-84	3	2000
32	18-2F-96	3	2000
33	18-2F-112	30	2000
34	18-2F-113	30	2000
35	18-2F-115	8	2000
36	18-2F-119	8	2000
37	18-2F-120	20	2000
38	18-2F-123	24	2000
39	18-2F-124	12	2000
40	18-2F-125	8	2000
41	18-2F-151	12	2000
42	18-2F-158	4	2000
43	18-2F-159	4	2000
44	18-2F-160	4	2000
45	18-2F-161	3	2000
46	18-2F-163	4	2000
47	18-2F-167	6	2000
48	18-2F-168	6	2000
49	18-2F-169	6	2000
50	18-2F-170	6	2000
51	NO.無し	12	2000
52	H 開口	800×800	2000
201	－	－	－
D1	－	555×610	－
E1	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（18／53）

建設時床貫通部仕様（2 階北東側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	18-2F-3	30	2000
2	18-2F-5	28	2000
3	18-2F-6	26	2000
4	18-2F-14	20	2000
5	18-2F-15	20	2000
6	18-2F-17	16	2000
7	18-2F-18	16	2000
8	18-2F-30	10	2000
9	18-2F-31	10	2000
10	18-2F-32	10	2000
11	18-2F-33	10	2000
12	18-2F-38	8	2000
13	18-2F-39	8	2000
14	18-2F-42	8	2000
15	18-2F-43	8	2000
16	18-2F-56	6	2000
17	18-2F-57	6	2000
18	18-2F-61	φ800	2000
19	18-2F-74	3	2000
20	18-2F-75	3	2000
21	18-2F-76	3	2000
22	18-2F-77	3	2000
23	18-2F-78	3	2000
24	18-2F-79	3	2000
25	18-2F-80	3	2000
26	18-2F-85	3	2000
27	18-2F-86	3	2000
28	18-2F-87	3	2000
29	18-2F-114	8	2000
30	18-2F-117	8	2000

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（19／53）

建設時床貫通部仕様（2 階北東側）（2／2）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	18-2F-121	12	2000
32	18-2F-122	12	2000
33	18-2F-126	8	2000
34	18-2F-127	12	2000
35	18-2F-162	4	2000
36	18-2F-171	6	2000
37	18-2F-172	6	2000
38	18-2F-173	6	2000
39	18-2F-174	6	2000
40	18-2F-175	14	2000
41	18-2F-176	12	－
201	－	－	－
D1	－	810×810	－
D2	－	660×915	－
E1	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（20／53）

建設時床貫通部仕様（2 階南西側）（1／2）			
No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	18-2F-4	30	2000
2	18-2F-8	26	2000
3	18-2F-10	24	2000
4	18-2F-44	8	2000
5	18-2F-45	8	2000
6	18-2F-47	8	2000
7	18-2F-48	8	2000
8	18-2F-49	8	2000
9	18-2F-62	φ800	2000
10	18-2F-64	6	2000
11	18-2F-88	3	2000
12	18-2F-89	3	2000
13	18-2F-91	3	2000
14	18-2F-92	3	2000
15	18-2F-93	3	2000
16	18-2F-105	6	2000
17	18-2F-107	8	2000
18	18-2F-111	3	2000
19	18-2F-112	8	2000
20	18-2F-116	8	2000
21	18-2F-117	8	2000
22	18-2F-128	12	2000
23	18-2F-129	8	2000
24	18-2F-132	8	2000
25	18-2F-133	12	2000
26	18-2F-134	20	2000
27	18-2F-135	6	2000
28	18-2F-136	8	2000
29	18-2F-138	12	2000
30	18-2F-139	24	2000

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（21／53）

建設時床貫通部仕様（2 階南西側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	18-2F-140	8	2000
32	18-2F-141	24	2000
33	18-2F-153	12	2000
34	18-2F-156	8	2000
35	18-2F-157	8	2000
36	18-2F-165	4	2000
37	FA-2”	2	2000
38	NO.無し	8	2000
201	－	－	－
D1	－	760×760	－
E1	－	1050×1350	－
E2	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（22／53）

建設時床貫通部仕様（2 階南東側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	18-2F-7	26	2000
2	18-2F-9	24	2000
3	18-2F-15	3	2000
4	18-2F-19	24	2000
5	18-2F-23	12	2000
6	18-2F-24	12	2000
7	18-2F-25	12	2000
8	18-2F-26	12	2000
9	18-2F-34	10	2000
10	18-2F-45	8	2000
11	18-2F-50	8	2000
12	18-2F-51	8	2000
13	18-2F-52	8	2000
14	18-2F-54	12	2000
15	18-2F-63	φ800	2000
16	18-2F-64	4	2000
17	18-2F-90	3	2000
18	18-2F-94	3	2000
19	18-2F-101	6	2000
20	18-2F-102	6	2000
21	18-2F-103	6	2000
22	18-2F-106	6	2000
23	18-2F-107	6	2000
24	18-2F-109	8	2000
25	18-2F-110	8	2000
26	18-2F-130	12	2000
27	18-2F-131	8	2000
28	18-2F-142	20	2000
29	18-2F-144	12	2000
30	18-2F-145	12	2000

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（23／53）

建設時床貫通部仕様（2 階南東側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	18-2F-149	8	2000
32	18-2F-166	4	2000
33	NO.無し	8	2000
34	FA-2”	2	2000
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
205	－	－	－
206	－	－	－
207	－	－	－
208	－	－	－
209	－	－	－
210	－	－	－
D1	－	760×965	－
E1	－	1000×1900	－
E2	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（24／53）

建設時床貫通部仕様（3 階北西側）（1／3）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	22-3F-1	8	400
2	22-3F-2	6	400
3	22-3F-3	6	400
4	22-3F-4	20	400
5	22-3F-5	3	400
6	22-3F-6	3	400
7	22-3F-7	3	400
8	22-3F-8	3	1000
9	22-3F-9	8	1000
10	22-3F-10	8	1000
11	22-3F-11	6	1000
12	22-3F-12	8	1000
13	22-3F-13	16	1000
14	22-3F-14	20	500
15	22-3F-26	4	500
16	22-3F-27	4	500
17	22-3F-28	4	500
18	22-3F-29	10	500
19	22-3F-30	10	500
20	22-3F-31	10	500
21	22-3F-32	6	500
22	22-3F-33	5	500
23	22-3F-34	10	500
24	22-3F-35	5	500
25	22-3F-36	6	500
26	22-3F-37	6	500
27	22-3F-38	14	500
28	22-3F-39	3	500
29	22-3F-40	3	500
30	22-3F-41	3	500

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（25／53）

建設時床貫通部仕様（3 階北西側）（2／3）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	22-3F-42	28	500
32	22-3F-52	24	500
33	22-3F-53	12	500
34	22-3F-54	12	500
35	22-3F-55	10	500
36	22-3F-56	8	500
37	22-3F-57	3	500
38	22-3F-58	8	500
39	22-3F-137	12	400
40	22-3F-138	12	400
41	22-3F-148	4	400
42	22-3F-149	4	500
43	22-3F-150	4	500
44	22-3F-153	10	400
45	22-3F-156	10	400
46	22-3F-157	4	400
47	22-3F-158	4	400
48	22-3F-164	4	400
49	22-3F-165	4	400
50	22-3F-166	4	400
51	22-3F-167	4	400
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
205 (A～R)	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
アルファベットは，一つの開口に複数の設備が貫通している箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（26／53）

建設時床貫通部仕様（3 階北西側）（3／3）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
206	－	－	－
207	－	－	－
208	－	－	－
D1	－	1525×610	－
E1	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（27／53）

建設時床貫通部仕様（3 階北東側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	22-3F-15	22	1000
2	22-3F-16	6	1000
3	22-3F-17	10	400
4	22-3F-18	8	400
5	22-3F-19	10	400
6	22-3F-20	12	400
7	22-3F-21	10	400
8	22-3F-22	10	400
9	22-3F-23	3	400
10	22-3F-24	3	400
11	22-3F-25	3	400
12	22-3F-43	16	400
13	22-3F-44	16	400
14	22-3F-45	6	400
15	22-3F-46	8	400
16	22-3F-47	3	400
17	22-3F-48	28	400
18	22-3F-49	10	400
19	22-3F-50	3	400
20	22-3F-51	3	400
21	22-3F-59	10	400
22	22-3F-60	10	400
23	22-3F-61	10	400
24	22-3F-62	12	400
25	22-3F-63	8	400
26	22-3F-64	12	400
27	22-3F-65	12	400
28	22-3F-66	6	400
29	22-3F-131	8	1000
30	22-3F-132	8	1000

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（28／53）

建設時床貫通部仕様（3 階北東側）（2／2）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	22-3F-134	6	1000
32	22-3F-135	6	1000
33	22-3F-136	6	1000
34	22-3F-140	4	400
35	22-3F-141	4	400
36	22-3F-152	6	1000
37	22-3F-153	6	1000
38	22-3F-154	14	1000
39	22-3F-159	4	1400
40	22-3F-160	4	1400
41	M 開口	600×900	1400
D1	－	710×1015	-
D2	－	－	－
E1	－	－	－
E2	－	－	－

※：D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（29／53）

建設時床貫通部仕様（3 階南西側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	22-3F-67	12	400
2	22-3F-68	8	400
3	22-3F-69	6	400
4	22-3F-70	6	400
5	22-3F-71	6	400
6	22-3F-72	3	400
7	22-3F-73	3	400
8	22-3F-80	6	400
9	22-3F-81	12	400
10	22-3F-82	8	400
11	22-3F-83	20	400
12	22-3F-84	8	400
13	22-3F-85	8	400
14	22-3F-86	3	400
15	22-3F-87	3	400
16	22-3F-88	6	400
17	22-3F-89	10	400
18	22-3F-90	8	400
19	22-3F-91	6	400
20	22-3F-92	6	400
21	22-3F-103	24	400
22	22-3F-104	12	400
23	22-3F-105	24	400
24	22-3F-106	8	400
25	22-3F-107	6	400
26	22-3F-108	8	400
27	22-3F-109	3	400
28	22-3F-110	8	400
29	22-3F-112	10	400
30	22-3F-113	10	400

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（30／53）

建設時床貫通部仕様（3 階南西側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	22-3F-114	20	400
32	22-3F-115	3	400
33	22-3F-116	10	400
34	22-3F-117	8	400
35	22-3F-118	28	400
36	22-3F-119	12	400
37	22-3F-133	6	400
38	22-3F-139	6	400
39	22-3F-145	4	400
40	22-3F-146	4	400
41	22-3F-147	4	400
42	22-3F-151	6	400
43	22-3F-162	10	400
44	22-3F-163	6	400
45	22-3F-168	8	400
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
D1	－	915×760	－
E1	－	1000×1450	－
E2	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（31／53）

建設時床貫通部仕様（3 階南東側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	22-3F-74	12	400
2	22-3F-75	8	400
3	22-3F-76	8	400
4	22-3F-77	8	400
5	22-3F-78	6	400
6	22-3F-79	20	400
7	22-3F-93	6	400
8	22-3F-94	8	400
9	22-3F-95	8	400
10	22-3F-96	3	400
11	22-3F-97	24	400
12	22-3F-98	3	400
13	22-3F-99	10	400
14	22-3F-100	10	400
15	22-3F-101	3	400
16	22-3F-102	3	400
17	22-3F-120	3	400
18	22-3F-121	8	400
19	22-3F-122	6	400
20	22-3F-123	8	400
21	22-3F-124	12	400
22	22-3F-125	24	400
23	22-3F-126	10	400
24	22-3F-127	10	400
25	22-3F-128	10	400
26	22-3F-129	10	400
27	22-3F-130	10	400
28	22-3F-143	4	400
29	22-3F-144	4	400
30	22-3F-151	6	400

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（32／53）

建設時床貫通部仕様（3 階南東側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	No.無し	φ100	400
32	No.無し	φ100	400
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
205	－	－	－
206	－	－	－
207	－	－	－
208	－	－	－
D1	－	1015×1270	－
E1	－	1235×560	－
E2	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（33／53）

建設時床貫通部仕様（4 階北西側）（1／3）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	25-4F-1	8	400
2	25-4F-2	8	400
3	25-4F-3	6	400
4	25-4F-4	6	400
5	25-4F-5	6	400
6	25-4F-6	8	1000
7	25-4F-18	10	400
8	25-4F-19	10	400
9	25-4F-20	10	400
10	25-4F-21	12	400
11	25-4F-22	6	400
12	25-4F-23	3	1000
13	25-4F-24	6	1000
14	25-4F-36	10	1000
15	25-4F-37	10	1000
16	25-4F-38	10	1000
17	25-4F-39	6	1000
18	25-4F-40	6	1000
19	25-4F-74	4	1000
20	25-4F-77	4	400
21	25-4F-78	4	400
22	25-4F-79	4	400
23	25-4F-80	12	400
24	25-4F-81	12	400
25	25-4F-82	8	400
26	25-4F-83	8	400
27	25-4F-84	12	1000
28	25-4F-85	8	1000
29	25-4F-86	8	1000
30	25-4F-92	8	1000

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（34／53）

建設時床貫通部仕様（4 階北西側）（2／3）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	25-4F-93	8	1000
32	25-4F-94	12	1000
33	25-4F-95	12	1000
34	25-4F-120	3	400
35	25-4F-121	3	400
36	25-4F-122	3	400
37	25-4F-123	3	400
38	25-4F-124	3	400
39	25-4F-125	3	1000
40	25-4F-129	3	1000
41	25-4F-141	3	400
42	25-4F-142	4	400
43	25-4F-146	4	400
44	25-4F-147	4	1000
45	25-4F-148	4	1000
46	25-4F-150	4	1000
47	25-4F-153	4	1000
48	25-4F-154	4	1000
49	25-4F-167	6	1000
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
D1	－	1525×1320	－
E1	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　　D〇部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
E〇部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（35／53）

建設時床貫通部仕様（4 階北西側）（3／3）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
E2 (Q～ Z)	－	－	－
E3 (A～ J)	－	－	－

※：アルファベットは，一つの開口に複数の設備が貫通している箇所を示す。

E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（36／53）

建設時床貫通部仕様（4 階北東側）（1／3）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	25-4F-7	14	1000
2	25-4F-8	6	400
3	25-4F-9	8	400
4	25-4F-10	8	400
5	25-4F-11	8	400
6	25-4F-12	6	400
7	25-4F-13	16	400
8	25-4F-14	16	400
9	25-4F-15	16	400
10	25-4F-16	10	400
11	25-4F-17	12	400
12	25-4F-25	6	1000
13	25-4F-26	16	400
14	25-4F-27	28	400
15	25-4F-28	24	400
16	25-4F-29	18	400
17	25-4F-30	18	400
18	25-4F-31	8	400
19	25-4F-32	28	400
20	25-4F-33	28	400
21	25-4F-34	28	400
22	25-4F-35	6	400
23	25-4F-41	14	400
24	25-4F-42	4	400
25	25-4F-43	10	400
26	25-4F-44	10	400
27	25-4F-45	6	400
28	25-4F-46	14	400
29	25-4F-47	10	400
30	25-4F-48	10	400

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（37／53）

建設時床貫通部仕様（4 階北東側）（2／3）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	25-4F-49	10	400
32	25-4F-73	6	400
33	25-4F-75	6	400
34	25-4F-87	12	1000
35	25-4F-88	20	1000
36	25-4F-89	24	400
37	25-4F-90	8	400
38	25-4F-91	12	400
39	25-4F-96	12	400
40	25-4F-97	24	400
41	25-4F-98	12	400
42	25-4F-126	3	400
43	25-4F-127	3	400
44	25-4F-128	3	400
45	25-4F-143	4	1000
46	25-4F-144	4	400
47	25-4F-149	4	1000
48	25-4F-151	4	1000
49	25-4F-152	4	400
50	25-4F-155	4	400
51	25-4F-156	4	400
52	25-4F-168	6	400
53	CRD-R-4	8	400
54	CRD-R-5	8	400
55	CRD-R-10	6	400
56	CRD-R-12	6	400
201	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 1 表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（38／53）

建設時床貫通部仕様（4 階北東側）（3／3）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
D1	－	1070×610 1675×1015	－
D2	－	2400×1525	－
D3	－	1015×1070	－

※：D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（39／53）

建設時床貫通部仕様（4 階南西側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（㎜） ケーブル開口（㎜）	床厚さ （㎜）
1	25-4F-50	12	1000
2	25-4F-51	3	1000
3	25-4F-53	6	400
4	25-4F-54	12	400
5	25-4F-55	8	400
6	25-4F-56	8	400
7	25-4F-57	6	400
8	25-4F-58	6	400
9	25-4F-59	6	1000
10	25-4F-60	6	1000
11	25-4F-66	10	400
12	25-4F-67	10	400
13	25-4F-68	6	400
14	25-4F-99	24	400
15	25-4F-100	12	1000
16	25-4F-101	8	1000
17	25-4F-105	20	400
18	25-4F-106	12	400
19	25-4F-107	8	400
20	25-4F-110	8	400
21	25-4F-111	24	400
22	25-4F-112	12	400
23	25-4F-113	8	400
24	25-4F-114	20	1000
25	25-4F-115	12	1000
26	25-4F-116	8	1000
27	25-4F-131	3	1000
28	25-4F-132	3	1000
29	25-4F-135	3	400
30	25-4F-136	3	400

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（40／53）

建設時床貫通部仕様（4 階南西側）（2／2）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	25-4F-139	6	400
32	25-4F-140	6	400
33	25-4F-157	4	1000
34	25-4F-158	4	400
35	25-4F-159	4	400
36	25-4F-160	4	1000
37	25-4F-164	4	400
38	25-4F-165	4	1000
39	25-4F-172	10	1000
40	No.無し	6	1000
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
E1	－	1600×900	-

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（41／53）

建設時床貫通部仕様（4 階南東側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	25-4F-52	3	400
2	25-4F-61	6	1000
3	25-4F-62	8	400
4	25-4F-63	8	400
5	25-4F-64	8	400
6	25-4F-65	14	400
7	25-4F-69	3	1000
8	25-4F-70	6	400
9	25-4F-71	10	400
10	25-4F-72	10	400
11	25-4F-73	8	400
12	25-4F-76	16	400
13	25-4F-102	20	400
14	25-4F-103	8	400
15	25-4F-104	8	400
16	25-4F-108	8	400
17	25-4F-109	12	400
18	25-4F-117	12	1000
19	25-4F-118	12	1000
20	25-4F-119	8	1000
21	25-4F-133	3	400
22	25-4F-134	3	400
23	25-4F-137	3	400
24	25-4F-138	3	400
25	25-4F-161	4	1000
26	25-4F-162	4	400
27	25-4F-163	4	400
28	25-4F-166	4	1000
29	CRD-R-1	6	400
30	CRD-R-2	8	400

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（42／53）

建設時床貫通部仕様（4 階南東側）（2／2）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	CRD-R-3	8	400
32	CRD-R-6	4	400
33	CRD-R-7	6	400
34	CRD-R-8	6	400
35	CRD-R-9	6	400
36	CRD-R-11	6	400
201	－	－	－
E1	－	1500×1000	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（43／53）

建設時床貫通部仕様（5 階北東側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	28-5F-14	6	400
2	28-5F-15	8	400
3	28-5F-16	12	400
4	28-5F-17	12	400
5	28-5F-18	6	400
6	28-5F-19	4	400
7	28-5F-20	6	400
8	28-5F-21	6	400
9	28-5F-22	12	400
10	28-5F-23	8	400
11	28-5F-24	4	400
12	28-5F-25	8	400
13	28-5F-26	8	400
14	28-5F-27	8	400
15	28-5F-28	12	400
16	28-5F-29	20	400
17	28-5F-30	12	400
18	28-5F-31	10	400
19	28-5F-45	4	400
20	28-5F-46	6	400
21	28-5F-47	28	400
22	28-5F-48	28	400
23	28-5F-49	4	400
24	28-5F-50	8	400
25	28-5F-51	12	2200
26	28-5F-52	12	2200
27	28-5F-53	8	400
28	28-5F-54	8	400
29	28-5F-55	8	400
30	28-5F-56	10	400

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（44／53）

建設時床貫通部仕様（5 階北東側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	28-5F-57	10	400
32	28-5F-58	10	400
33	28-5F-67	4	2200
34	28-5F-68	12	2200
35	28-5F-69	8	2200
36	28-5F-126	3	400
37	28-5F-128	3	400
38	28-5F-140	8	1000
39	28-5F-141	12	1000
40	28-5F-151	12	1000
41	28-5F-154	6	400
42	28-5F-158	6	400
43	28-5F-159	4	400
44	28-5F-161	8	400
45	28-5F-H1	6	400
46	28-5F-H1	6	400
47	№無し	5	400
201	－	－	－
D1	－	1525×2440	－
D2	－	450×610	－
D3	－	915×965	－
D4	－	760×1015	－
E1	－	－	－
F1	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。
　D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。
　E○部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。
　F○部は，建設図開口部に蓋が施された箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（45／53）

建設時床貫通部仕様（5 階北西側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	28-5F-1	6	400
2	28-5F-2	12	400
3	28-5F-3	12	400
4	28-5F-4	8	400
5	28-5F-5	8	400
6	28-5F-6	4	400
7	28-5F-7	4	400
8	28-5F-8	6	400
9	28-5F-9	20	400
10	28-5F-11	4	400
11	28-5F-12	10	400
12	28-5F-32	4	400
13	28-5F-33	4	400
14	28-5F-34	4	400
15	28-5F-35	10	400
16	28-5F-36	10	400
17	28-5F-37	10	400
18	28-5F-38	12	400
19	28-5F-39	10	400
20	28-5F-40	10	400
21	28-5F-41	4	400
22	28-5F-42	6	1000
23	28-5F-43	4	1000
24	28-5F-44	4	1000
25	28-5F-55	10	1000
26	28-5F-59	8	1000
27	28-5F-60	8	1000
28	28-5F-61	8	1000
29	28-5F-62	12	1000
30	28-5F-63	20	1000

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（46／53）

建設時床貫通部仕様（5 階北西側）（2／2）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	28-5F-64	6	1000
32	28-5F-65	4	1000
33	28-5F-66	4	1000
34	28-5F-78	4	1000
35	28-5F-125	4	1000
36	28-5F-133	3	1000
37	28-5F-134	3	1000
38	28-5F-135	3	400
39	28-5F-136	3	400
40	28-5F-137	3	400
41	28-5F-138	12	1000
42	28-5F-139	8	1000
43	28-5F-142	8	1000
44	28-5F-143	10	1000
45	28-5F-150	12	1000
46	28-5F-156	10	400
47	28-5F-157	6	1000
D1	－	860×915	－
D2	－	610×610	－
E1	－	－	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

D〇部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。

E〇部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（47／53）

建設時床貫通部仕様（5 階南西側）（1／2）

No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	28-5F-70	24	1000
2	28-5F-71	8	1000
3	28-5F-72	12	1000
4	28-5F-73	8	1000
5	28-5F-74	8	1000
6	28-5F-75	6	1000
7	28-5F-76	6	1000
8	28-5F-77	4	1000
9	28-5F-79	4	1000
10	28-5F-86	12	400
11	28-5F-87	12	400
12	28-5F-88	8	400
13	28-5F-89	8	400
14	28-5F-90	6	400
15	28-5F-91	4	400
16	28-5F-92	4	400
17	28-5F-98	4	400
18	28-5F-99	8	400
19	28-5F-100	6	400
20	28-5F-101	6	400
21	28-5F-102	4	400
22	28-5F-103	6	400
23	28-5F-104	12	400
24	28-5F-105	12	400
25	28-5F-106	6	400
26	28-5F-107	6	400
27	28-5F-108	12	400
28	28-5F-109	6	400
29	28-5F-110	6	400
30	28-5F-111	6	400

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（48／53）

建設時床貫通部仕様（5 階南西側）（2／2）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
31	28-5F-112	6	400
32	28-5F-113	6	400
33	28-5F-114	6	400
34	28-5F-115	8	400
35	28-5F-116	20	400
36	28-5F-117	10	400
37	28-5F-118	10	400
38	28-5F-124	4	1000
39	28-5F-130	3	400
40	28-5F-131	3	1000
41	28-5F-132	3	1000
42	28-5F-144	8	1000
43	28-5F-145	10	1000
44	28-5F-147	12	1000
45	28-5F-148	10	1000
46	28-5F-149	8	400
47	28-5F-153	6	400
48	28-5F-H3	6	1000
49	28-5F-H4	6	1000
50	NO.無し	5	1000
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
D1	－	1780×915	－
D2	－	2135×1120	－
E1	－	900×1600	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

D〇部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。

E〇部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（49／53）

建設時床貫通部仕様（5 階南東側）（1／1）

No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	28-5F-80	4	400
2	28-5F-81	4	400
3	28-5F-82	8	400
4	28-5F-83	24	400
5	28-5F-84	8	400
6	28-5F-85	8	400
7	28-5F-93	4	400
8	28-5F-94	28	1000
9	28-5F-95	28	1000
10	28-5F-96	8	1000
11	28-5F-97	8	1000
12	28-5F-119	4	400
13	28-5F-120	8	400
14	28-5F-121	10	400
15	28-5F-122	10	400
16	28-5F-123	4	1000
17	28-5F-127	3	400
18	28-5F-128	3	400
19	28-5F-160	4	400
20	28-5F-163	8	400
21	28-5F-164	8	400
22	28-5F-165	8	400
23	28-5F-166	3	400
201	－	－	－
202	－	－	－
203	－	－	－
204	－	－	－
D1	－	2135×1120	－
E1	－	1600×900	－

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

D〇部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。

E〇部は，建設図開口部に電気設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（50／53）

建設時床貫通部仕様（6 階南西側）（1／1）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	No.無し	5	500
2	55-6F-35	20	500
3	55-6F-36	24	500
4	55-6F-42	8	500
5	55-6F-43	8	500
6	55-6F-112	6	500
7	55-6F-45	8	500
8	55-6F-46	12	500
9	55-6F-47	12	500
10	55-6F-44	8	500
11	55-6F-48	6	500
12	55-6F-55	12	500
13	55-6F-56	12	500
14	55-6F-57	8	500
15	55-6F-58	8	500
16	55-6F-49	4	500
17	55-6F-50	4	500
18	55-6F-54	4	500
19	55-6F-59	4	500
D1	－	1780×915	－
D2	－	2135×1120	－

※：D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（51／53）

建設時床貫通部仕様（6 階南東側）（1／1）			
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	55-6F-41	20	500
2	55-6F-53	24	500
3	55-6F-39	4	500
4	55-6F-60	4	500
5	55-6F-61	12	500
6	55-6F-62	12	500
D1	－	2135×1120	-
D2	－	610×405	-

※：三桁部は，建設図から新たに貫通機器を確認した箇所を示す。

D〇部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（52／53）

建設時床貫通部仕様（6 階北東側）（1／1）

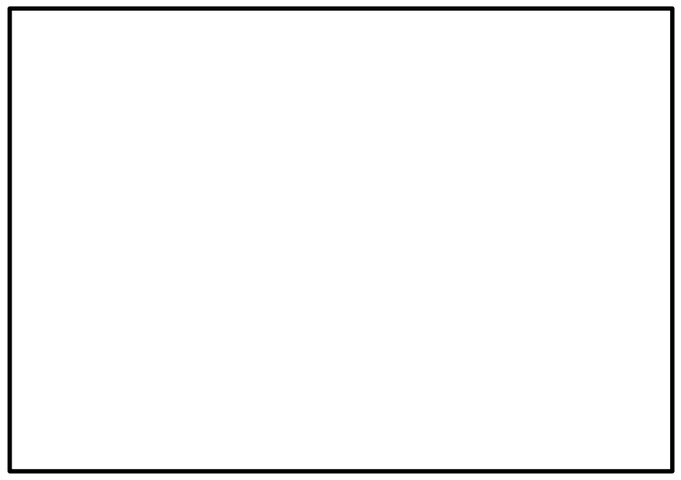
No. ※	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	55-6F-11	4	500
2	55-6F-10	12	500
3	55-6F-13	6	500
4	55-6F-12	6	500
5	55-6F-23	8	500
6	55-6F-24	8	500
7	55-6F-25	8	500
8	55-6F-26	8	500
9	No.無し	5	500
10	55-6F-27	20	500
D1	－	2900×1230	－
D2	－	1525×660	－

※:D○部は，建設図開口部にダクト設備を確認した箇所を示す。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　原子炉建屋床貫通部状況リスト（53／53）

建設時床貫通部仕様（6 階北西側）（1／1）			
No.	スリーブ No.	スリーブ径(B) ダクトサイズ（mm） ケーブル開口（mm）	床厚さ （mm）
1	55-6F-2	8	500
2	55-6F-3	8	500
3	55-6F-4	12	500
4	55-6F-5	12	500
5	55-6F-14	4	500
6	55-6F-15	4	500
7	55-6F-16	4	500
8	55-6F-17	12	500
9	55-6F-18	12	500
10	55-6F-28	8	500
11	55-6F-29	8	500
12	55-6F-30	8	500
13	55-6F-31	8	500

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-40 ファンネル部について 溢水評価における対策として，床ファンネル部についても躯体との取り合い部については，床の貫通部として止水処置を実施する。このため，ファンネル部の現場調査を実施した。ファンネル状況図を第１図に，床ドレンファンネル配置状況リストを第１表に示す。  第１図　ファンネル状況図（代表例）		（島根２号炉は添付資料４に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（地下２階）配置状況リスト（1／4）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-B2F	1	有	埋め込み
	2	有	縦型
	3	有	縦型
	4	有	縦型
	5	有	縦型
	6	有	埋め込み
	7	有	縦型
	8	有	縦型
	9	有	縦型
	10	有	縦型
	11	有	縦型
	12	有	埋め込み
	13	有	埋め込み
	14	有	埋め込み
	15	有	埋め込み
	16	有	埋め込み
	17	有	埋め込み
	18	有	縦型
	23	有	埋め込み
	24	有	埋め込み

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（地下２階）配置状況リスト（2／4）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-B2F	25	有	埋め込み
	26	有	埋め込み
	27	有	埋め込み
	28	有	埋め込み
	29	有	縦型
	30	有	縦型
	31	有	縦型
	32	有	縦型
	33	有	埋め込み
	34	有	埋め込み
	35	有	埋め込み
	36	有	埋め込み
	37	有	埋め込み
	38	有	埋め込み
	39	有	埋め込み
	40	有	埋め込み
	41	有	埋め込み
	42	有	埋め込み
	43	有	縦型
	44	有	縦型

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（地下２階）配置状況リスト（3／4）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-B2F	45	有	縦型
	46	有	縦型
	47	有	埋め込み
	48	有	埋め込み
	49	有	埋め込み
	50	有	埋め込み
	51	有	埋め込み
	52	有	埋め込み
	53	有	埋め込み
	54	有	埋め込み
	55	有	埋め込み
	56	有	縦型
	57	有	縦型
	58	有	縦型
	59	有	縦型
	60	有	埋め込み
	61	有	埋め込み
	62	有	埋め込み
	63	有	縦型
	64	有	埋め込み

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（地下２階）配置状況リスト（4／4）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-B2F	65	有	縦型
	66	有	縦型
	65a	有	縦型
	67	有	縦型
	68	有	縦型
	69	有	縦型
	70	有	埋め込み
	71	有	埋め込み
	—	追設（201）	集合管のみ
	—	追設（202）	埋め込み
	—	追設（203）	埋め込み
	—	追設（204）	埋め込み
	—	追設（205）	埋め込み
	—	追設（206）	埋め込み
	—	追設（207）	埋め込み

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（地下１階）配置状況リスト（1／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-B1F	1	有	埋め込み
	2	有	埋め込み
	3	無	－
	4	有	埋め込み
	5	有	埋め込み
	6	有	埋め込み
	7	有	埋め込み
	8	有	埋め込み
	9	有	埋め込み
	10	有	埋め込み
	11	有	埋め込み
	12	有	埋め込み
	13	有	埋め込み
	14	有	埋め込み
	15	有	埋め込み
	16	有	埋め込み
	17	有	埋め込み
	18	有	埋め込み
	19	有	埋め込み
	20	有	埋め込み

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（地下１階）配置状況リスト（2／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-B1F	21	有	埋め込み
	22	有	埋め込み
	23	有	縦型
	24	有	縦型
	25	有	縦型
	26	有	縦型
	27	有	縦型
	28	有	縦型
	29	有	縦型
	30	有	縦型
	31	有	縦型
	32	有	縦型
	33	有	縦型
	34	有	縦型
	201	有	集合管

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（1 階）配置状況リスト（1／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-1F	1	有	埋め込み
	2	無	－
	3	有	埋め込み
	4	有	埋め込み
	5	有	埋め込み
	6	有	埋め込み
	7	無	－
	8	有	埋め込み
	9	有	埋め込み
	10	有	埋め込み
	11	有	埋め込み
	12	有	埋め込み
	13	有	埋め込み
	14	有	埋め込み
	15	有	埋め込み
	16	有	埋め込み
	17	有	埋め込み
	18	有	埋め込み
	19	有	埋め込み
	20	有	埋め込み

第１表　床ドレンファンネル（1 階）配置状況リスト（2／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-1F	21	無	－
	22	有	縦型
	23	有	縦型
	24	無	欠番※
	25	有	縦型
	26	有	縦型
	27	無	欠番※
	29	有	縦型
	30	有	縦型
	31	有	縦型
	32	有	縦型
	33	無	欠番※
	34	有	縦型
	35	有	埋め込み
	36	無	－

※：建設時配置図で欠番と記載されているもの

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（2 階）配置状況リスト（1／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-2F	1	有	埋め込み
	2	有	埋め込み
	3	有	埋め込み
	4	無	－
	5	有	埋め込み
	6	有	埋め込み
	7	有	埋め込み
	8	有	埋め込み
	11	有	埋め込み
	12	有	埋め込み
	13	有	埋め込み
	14	有	埋め込み
	15	有	埋め込み
	18	有	埋め込み
	19	有	埋め込み
	20	有	埋め込み
	21	有	埋め込み
	23	有	埋め込み
	24	無	－
	26	有	埋め込み

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（2 階）配置状況リスト（2／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-2F	27	有	埋め込み
	29	無	－
	30	有	埋め込み
	32	有	縦型
	35	有	埋め込み
	37	有	埋め込み
	40	有	埋め込み
	42	有	埋め込み
	43	有	埋め込み
	45	有	埋め込み
	47	有	埋め込み
	49	有	埋め込み
	52	有	埋め込み
	55	無	欠番※

※：建設時配置図で欠番と記載されているもの

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（3 階）配置状況リスト（1／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-3F	1	有	埋め込み
	2	有	埋め込み
	3	有	埋め込み
	4	有	埋め込み
	5	有	埋め込み
	7	有	埋め込み
	10	有	埋め込み
	12	有	埋め込み
	13	有	埋め込み
	14	有	埋め込み
	15	有	埋め込み
	16	有	埋め込み
	18	有	埋め込み
	19	有	埋め込み
	20	有	埋め込み
	21	有	埋め込み
	22	有	埋め込み
	23	有	埋め込み
	24	有	埋め込み

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（3 階）配置状況リスト（2／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-3F	25	有	埋め込み
	26	有	埋め込み
	27	有	埋め込み
	28	有	埋め込み
	29	有	埋め込み
	30	有	埋め込み
	31	有	埋め込み
	33	有	埋め込み
	36	有	埋め込み
	43	有	埋め込み
	47	有	埋め込み
	51	有	埋め込み
	54	有	埋め込み
	55	有	埋め込み
	56	有	埋め込み
	57	有	図面上無
	58	有	図面上無
	59	有	図面上無
	201	有	縦型
	202	有	縦型

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（4 階）配置状況リスト（1／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-4F	1	有	埋め込み
	2	有	埋め込み
	5	有	埋め込み
	6	有	埋め込み
	9	有	埋め込み
	10	有	埋め込み
	13	有	埋め込み
	14	有	埋め込み
	17	有	埋め込み
	18	有	埋め込み
	19	無	－
	20	有	埋め込み
	21	有	埋め込み
	24	有	縦型
	26	有	埋め込み
	28	有	埋め込み
	29	有	埋め込み
	31	有	埋め込み
	32	有	埋め込み

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（4 階）配置状況リスト（2／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-4F	34	有	埋め込み
	35	有	埋め込み
	36	有	埋め込み
	37	有	埋め込み
	40	有	埋め込み
	42	有	埋め込み
	43	有	埋め込み
	44	無	－
	46	有	埋め込み
	49	有	埋め込み
	52	有	埋め込み
	53	無	－
	54	無	－
	55	有	埋め込み
	56	有	埋め込み
	57	有	埋め込み
	58	有	埋め込み
	62	有	埋め込み
	63	有	埋め込み
	64	無	欠番※

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（5 階）配置状況リスト（1／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-5F	1	有	埋め込み
	2	有	埋め込み
	3	有	埋め込み
	6	有	埋め込み
	9	有	埋め込み
	10	有	埋め込み
	14	有	埋め込み
	15	有	埋め込み
	21	有	埋め込み
	22	無	－
	23	有	埋め込み
	24	有	埋め込み
	25	有	埋め込み
	30	有	埋め込み
	31	有	埋め込み
	32	有	埋め込み
	36	有	埋め込み
	38	有	埋め込み
	41	有	埋め込み
	42	有	埋め込み

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（5 階）配置状況リスト（2／2）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-5F	44	有	埋め込み
	47	有	埋め込み
	48	有	埋め込み
	52	有	埋め込み
	53	有	埋め込み
	54	有	埋め込み
	56	有	縦型
	57	有	縦型
	60	無	－
	61	無	－
	65	無	－

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（6 階）配置状況リスト（1／3）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-6F	1	有	埋め込み
	2	有	埋め込み
	3	有	埋め込み
	4	有	埋め込み
	5	有	埋め込み
	6	有	埋め込み
	7	有	埋め込み
	8	有	埋め込み
	9	有	埋め込み
	10	有	埋め込み
	13	有	埋め込み
	14	有	埋め込み
	15	有	埋め込み
	16	有	埋め込み
	17	有	埋め込み
	18	有	埋め込み
	19	有	埋め込み
	20	有	埋め込み
	21	有	埋め込み

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　床ドレンファンネル（6 階）配置状況リスト（2／3）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-6F	22	有	埋め込み
	23	有	埋め込み
	24	有	埋め込み
	25	有	埋め込み
	26	有	埋め込み
	27	有	埋め込み
	28	有	埋め込み
	29	有	埋め込み
	30	有	埋め込み
	31	有	埋め込み
	32	有	埋め込み
	33	有	埋め込み
	34	有	埋め込み
	35	有	埋め込み
	36	有	埋め込み
	37	無	欠番※1
	39	有	埋め込み
	40	有	埋め込み
	41	有	埋め込み
	42	有	埋め込み

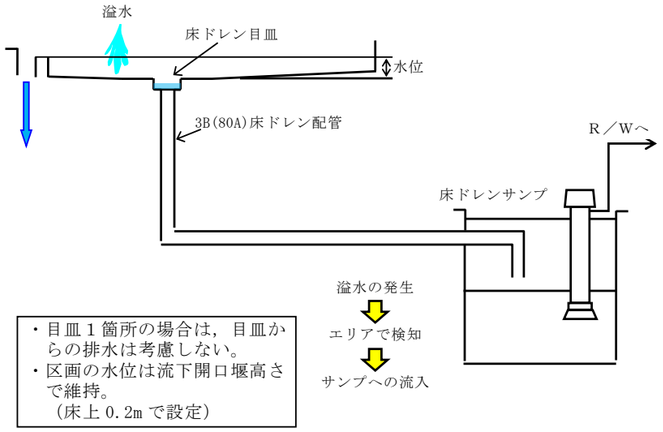
※１：建設時配置図で欠番と記載されているもの

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第１表　ファンネル部（6 階）状況リスト（3／3）

階層	現地配置状況		
	建築時配置図番号	配置の有無	ファンネルタイプ
RB-6F	43	有	埋め込み
	44	有	埋め込み
	45	有	埋め込み
	46	有	埋め込み
	47	有	埋め込み
	48	有	埋め込み
	49	有	埋め込み
	50	無	欠番※1
	51	有	埋め込み
	52	有	埋め込み
	53	有	埋め込み
	54	有	埋め込み
	55	有	埋め込み
	56	有	埋め込み
	57	有	埋め込み

※１：建設時配置図で欠番と記載されているもの

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	補足説明資料-46 床ドレンファンネル排水における 漏えい系統の検知時間及び溢水量評価について 床ドレンファンネル排水における漏えい系統の漏えい検知時間及びこれをもとにした溢水量評価の考え方を示す。 床ドレンファンネルからの排水における溢水検知方法を第１図に示す。  第１図　床ドレンファンネルからの排水における溢水検知方法		（島根２号炉は補足説明資料６に記載）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	発生した溢水を検知するまでの時間は，床漏えい検出器及びドレンサンプ起動による警報を想定する。床漏えい検出器は，検出器が設置されている区画の床面又は側溝等で水位が一定以上になると警報を発生させることから，当該区画での溢水に対し，10分以内での早期検知が可能である。 床漏えい検出器が設置されていない区画においても，床ドレンファンネルから各サンプに排水される。サンプへの流入量が異常な場合は，サンプの水位警報が発報するため，溢水の検知が可能である。サンプの初期水位を保守的に水位低レベルとし，サンプポンプによるサンプ外への移送を考慮しても，46m^3/h 程度以上の流入により10分以内でサンプ液位高高の警報が発生する。 想定破損の評価で算出した，溢水源からの流出流量（第6.1.4-1表）は，ほぼこの量よりも大きいため，10分以内での検知が可能と考えられる。 また，流出流量が46m^3／h 以下の場合は，警報の発報が遅れると予想されるが，当該系統の最終的な溢水量は，系統の全保有水量できるか，他系統の溢水量に包絡されるため，検知が遅れることによる，隔離時間及び溢水量への影響は無い。 以上より，溢水発生から検知までの時間として，10分の設定は保守的である。 (1) ファンネル部の排出流量 ファンネルからの排出流量を算出する。なお，ファンネルが複数ある場合は，排出流量の最も大きい１箇所からの排出は期待できないものとする。床上 0.2m の水位を想定した場合の地下サンプへのファンネル１箇所あたりの排水流量は，46.0m^3／h となる。算出式を以下に，算出式の諸元を第１表に示す。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

ファンネル１箇所当たりの排水流量 Q：

$$Q=\sqrt{\frac{2gH}{C}}\times 3600\times A$$

$$=\sqrt{\frac{2\times 9.8\times 0.7}{1.5}}\times 3600\times 0.0043=46.81\ \cong 46.0$$

第1表　ファンネル１箇所あたりの排水流量算出式の諸元

重力加速度 g	9.8［m／s^2］
断面積 A	0.0043［m^2］（口径：80A，Sch:80）
水頭 H	0.7[m]：水位0.2[m] ＋ 床スラブ厚さ 0.5[m]
損失係数 C	1.5

(2) 床ドレンサンプの警報発信までの時間

溢水時のファンネルからの排水流量46.0m^3／h が，床ドレンサンプへの流入流量となるため，想定破損時の溢水流量が46.0m^3／h 以上である系統については，46.0m^3／h を床ドレンサンプへの流入流量とする。

床ドレンサンプの警報発信までに要する水量は，サンプ水位高高（警報発信）までのサンプ容量とした。警報発信までに要する溢水量は以下の算出式で算出する。その諸元を第2表に示す。

床ドレンサンプ容量：（1.5m×1.5m)×(2.16m）＝ 4.86 ≒ 4.9m^3

第2表　溢水量算出式の諸元

サンプの面積	1.5×1.5 ＝ 2.25［m^2］
水位高高と水位低の差	（－0.8）－（－2.96）＝2.16［m］

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

以上で算出した床ドレンサンプへの流入流量及びサンプ容量分から床ドレンサンプの警報発信までに要する時間を算出した。代表系統の算出結果を第3表 に示す。

第3表　床ドレンサンプの警報発信までの時間（例）

系　統	溢水流量 ［m^3／h］	床ドレンサンプへの流入流量 ［m^3／h］	床ドレンサンプの警報発信までの時間	
			算出式	［分］
高圧炉心スプレイ系	525	46	4.9m^3÷46m^3／h×60 分／h=6.39 分	7
消火系	51	46	4.9m^3÷46m^3／h×60 分／h=6.39 分	7
ほう酸水注入系	21	21	4.9m^3÷21m^3／h×60 分／h=14.0 分	14※

※　溢水流量が 46.0 m^3／h 未満の場合，床ドレンサンプの警報発信までに要する時間は 10 分を超えるが，区画の水位は床上 0.2m 未満で維持されることから溢水防護対象設備への影響がなく，当該系統の最終的な溢水量は，系統の全保有水量で決まるため，検知が遅れることによる，隔離時間及び溢水量への影響は無い。また，溢水流量が 46.0m^3／h 未満の少量漏えい系統については，第 4 表に示すとおり，他系統の溢水量に包絡されるため影響はない。

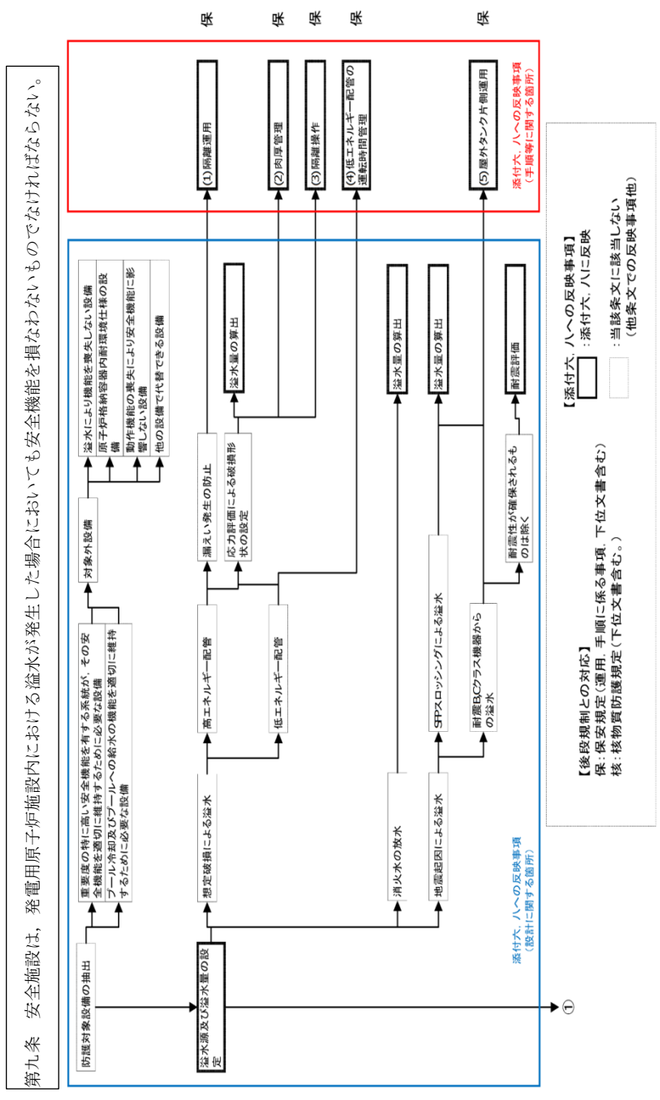
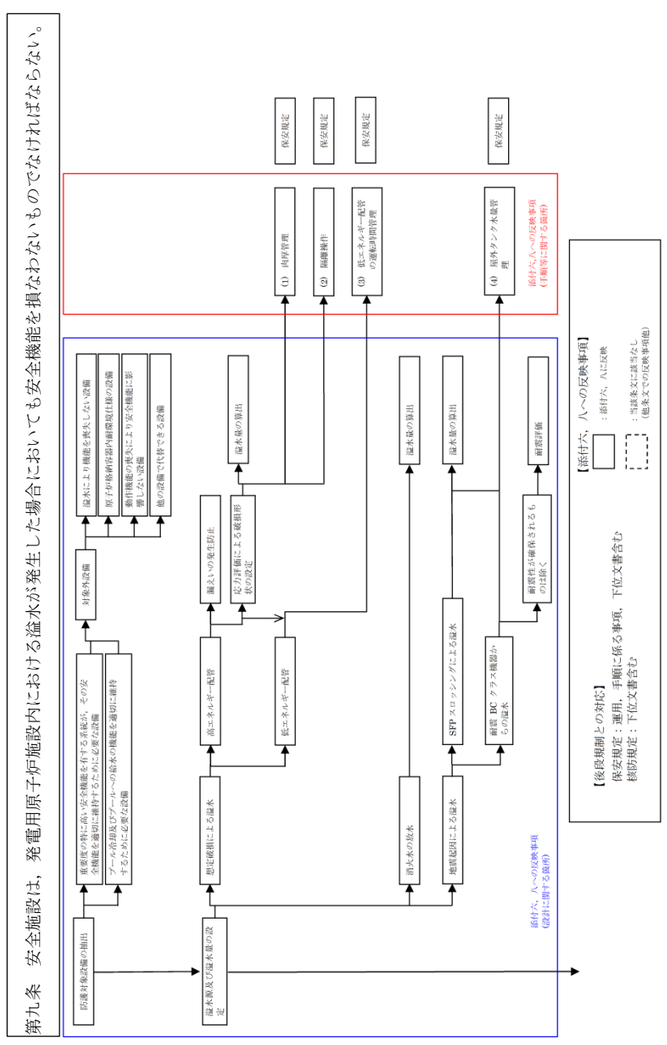
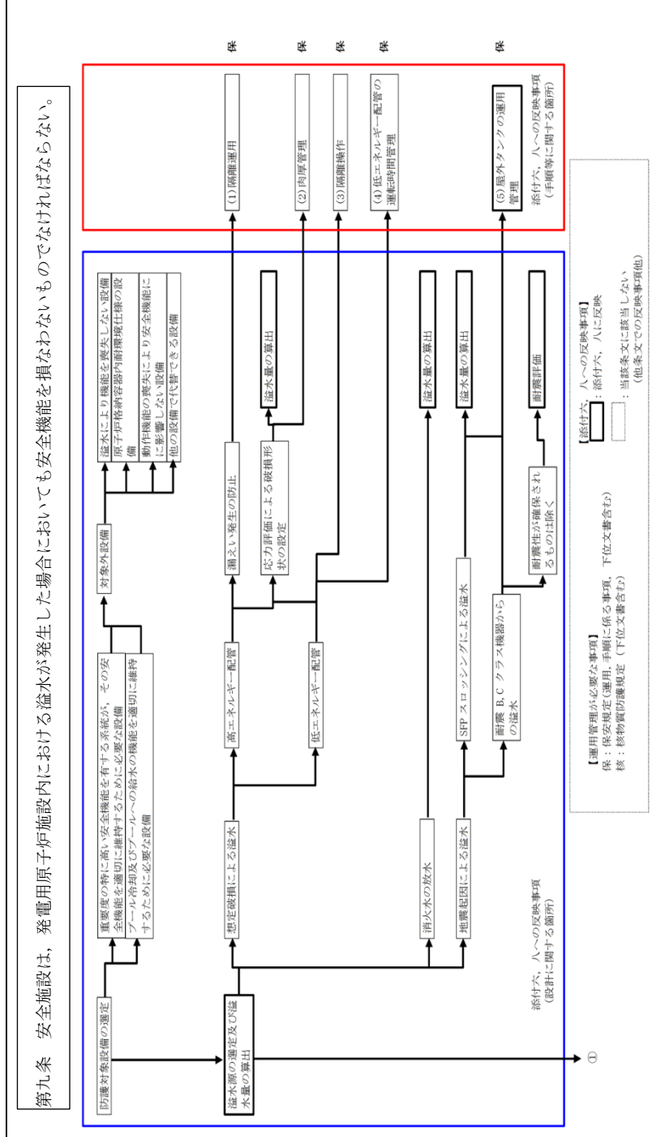
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

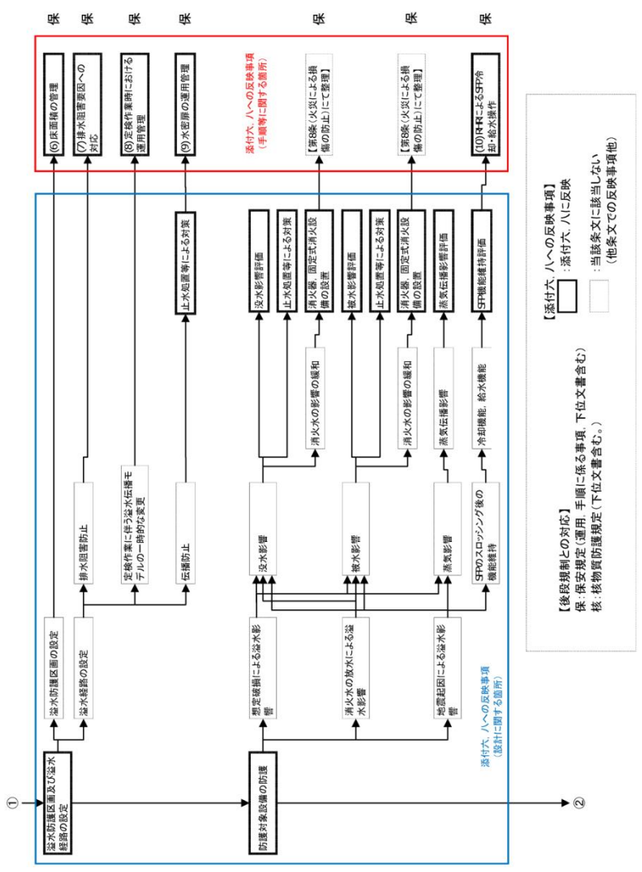
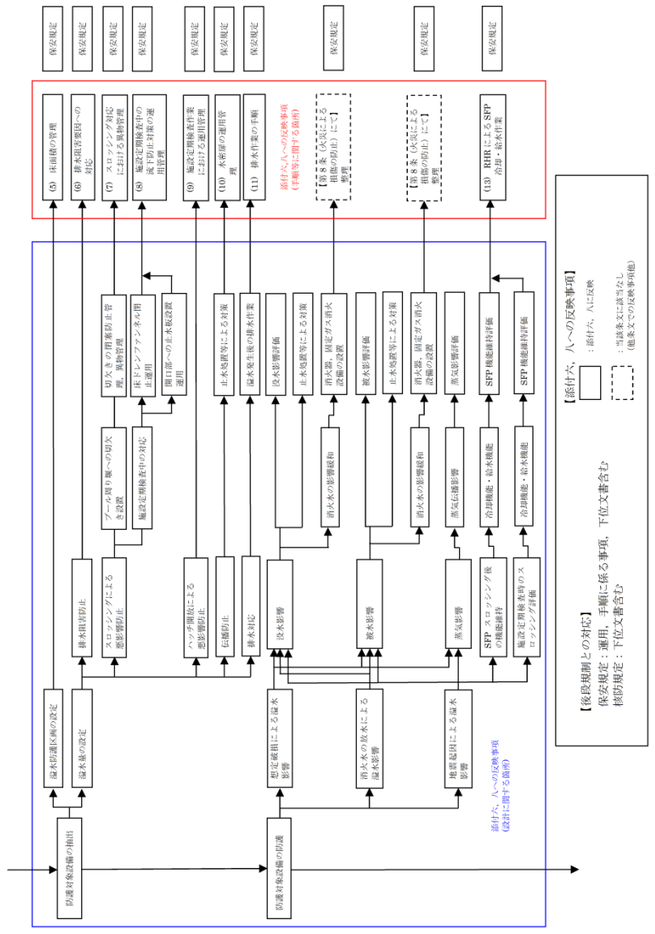
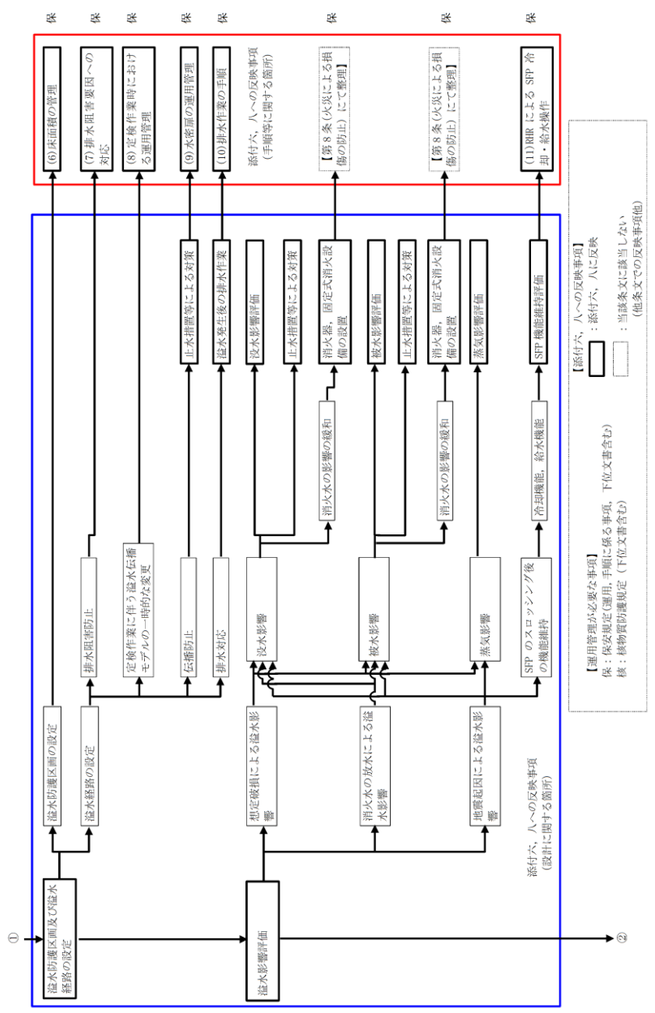
第４表 少量漏えい系統

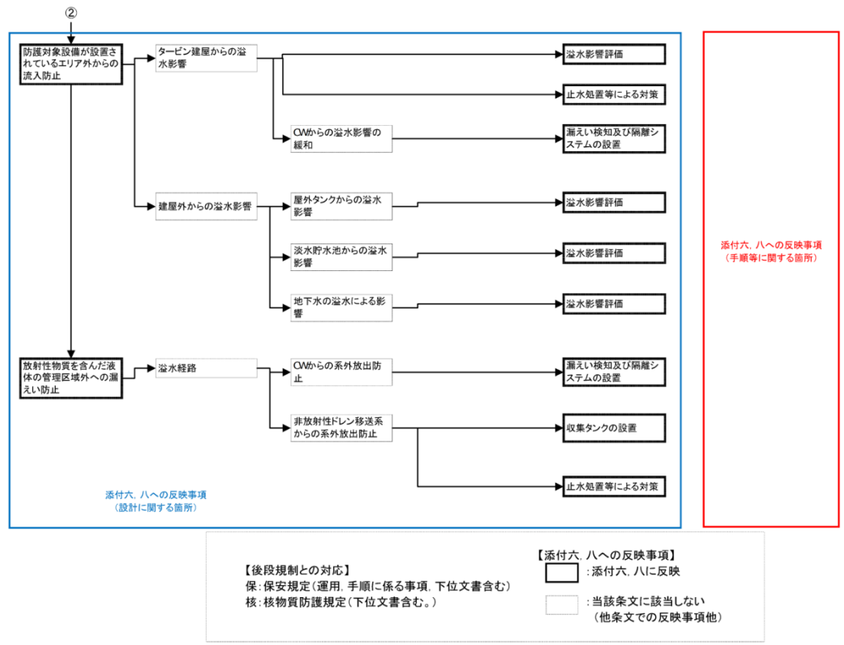
番号	系統名称	分項	隔離までの溢水量			保有水量				算出法※	溢水量 (m^3)	備考
			破断形状	流出流量 (m^3/h)	隔離時間(分)	流出量 (m^3)	系統分 (m^3) M1	水源分 (m^3) M2	補給分 (m^3) M3			
1	ほう酸水注入系	低	貫	21	84	27	2	20	－	②	22	原子炉補機冷却系の溢水量298m^3の評価に包絡
2	原子炉再循環系	高	全	5	129	7	1	－	－	②	1	保有水量にて算定
3	タービン潤滑油系（復水油）	低	貫	19	86	26	195	－	－	②	195	保有水量にて算定
4	弁封水系	低	貫	8	105	11	116	4,000	－	①	130	循環水系の溢水量1588m^3の評価に包絡
5	所内用水系（サービス建屋飲料水系）	低	貫	7	112	9	12	－	－	②	12	保有水量にて算定
6	所内用水系（サービス建屋ろ過水系）	低	貫	7	112	9	22	－	－	②	22	保有水量にて算定
7	サービス建屋換気系（冷水・冷却水系）	低	貫	19	86	25	22	－	－	②	22	保有水量にて算定
8	補助系（ドレンサンプ系）	低	貫	21	84	28	9	－	－	②	9	保有水量にて算定
9	所内ボイラ系（給水系）	高	貫	24	82	32	26	8	155	①	59	循環水系の溢水量1588m^3の評価に包絡
10	所内ボイラ系（燃料系）	低	貫	12	94	16	3	500	－	①	22	循環水系の溢水量1588m^3の評価に包絡
11	放射性廃棄物処理系 機器ドレン系	低	貫	25	81	33	14	428	－	①	48	残留熱除去系海水系の溢水量382m^3の評価に包絡
12	放射性廃棄物処理系 床ドレン系	低	貫	32	80	43	9	352	－	①	52	残留熱除去系海水系の溢水量382m^3の評価に包絡
13	放射性廃棄物処理系 凝集沈殿系	低	貫	15	88	20	2	137	－	①	24	残留熱除去系海水系の溢水量382m^3の評価に包絡
14	放射性廃棄物処理系 スラッジ系	高	貫	7	107	9	1	432	－	①	14	残留熱除去系海水系の溢水量382m^3の評価に包絡
15	放射性廃棄物処理系 使用済樹脂貯蔵系	高	貫	7	107	9	1	421	－	①	14	残留熱除去系海水系の溢水量382m^3の評価に包絡
16	放射性廃棄物処理系 高電導度ドレン系	低	貫	21	83	28	2	139	－	①	32	残留熱除去系海水系の溢水量382m^3の評価に包絡
17	放射性廃棄物処理系 雑排水処理系	低	貫	25	81	33	4	129	－	①	38	残留熱除去系海水系の溢水量382m^3の評価に包絡
18	放射性廃棄物処理系 洗濯廃液系	低	貫	15	88	20	2	61	－	①	24	残留熱除去系海水系の溢水量382m^3の評価に包絡
19	放射性廃棄物処理系 復水系	低	貫	40	80	53	97	4,000	－	①	151	残留熱除去系海水系の溢水量382m^3の評価に包絡
20	放射性廃棄物処理系 純水系	低	貫	27	80	35	20	500	－	①	56	残留熱除去系海水系の溢水量382m^3の評価に包絡

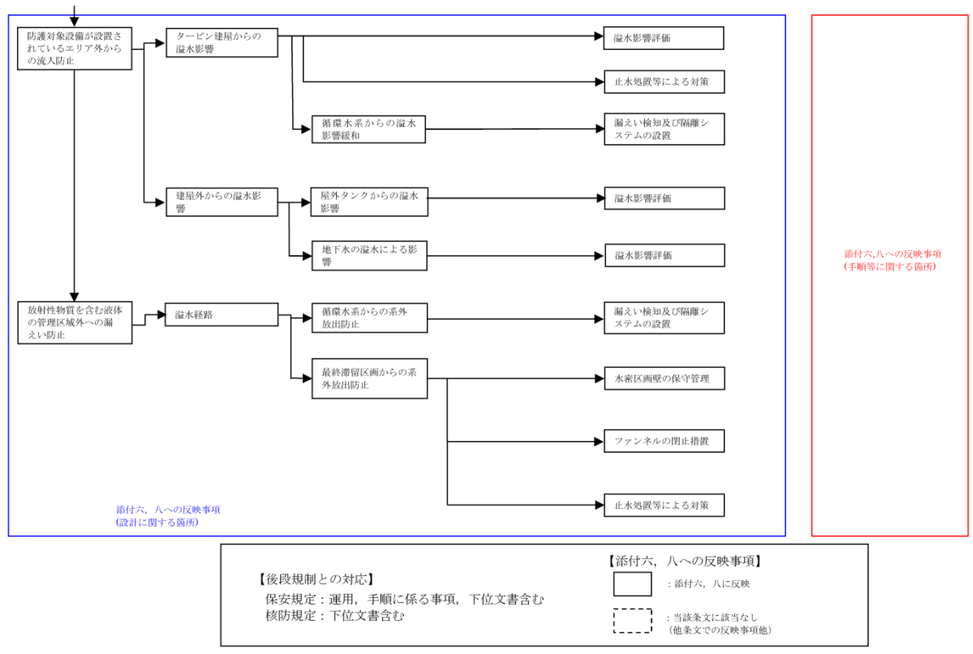
※　①：隔離までの流出量＋M1≦M1＋M2＋M3　→　溢水量＝隔離までの流出量＋M1
　　②：隔離までの流出量＋M1＞M1＋M2＋M3　→　溢水量＝M1＋M2＋M3

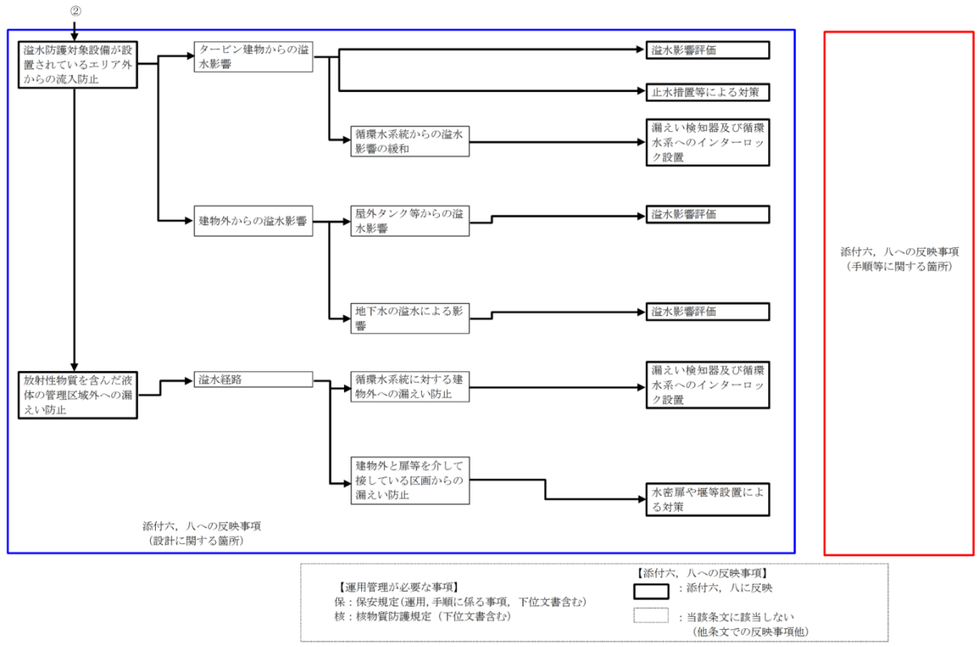
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
別添　2 柏崎刈羽原子力発電所6 号及び7 号炉 運用，手順説明資料 溢水による損傷の防止	別添資料２ 東海第二発電所 運用，手順説明資料 溢水による損傷の防止	別添　2 島根原子力発電所２号炉 運用，手順説明資料 溢水による損傷の防止	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			・島根２号炉は想定破損による溢水のうち高エネルギー配管の漏えい防止として隔離運用を実施 【東海第二】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			・島根２号炉は溢水発生後の排水作業手順を策定 【柏崎 6/7】


②
防護対象設備が設置されているエリア外からの流入防止
タービン建屋からの溢水影響
溢水影響評価
止水処置等による対策
CWからの溢水影響の緩和
漏えい検知及び隔離システムの設置
建屋外からの溢水影響
屋外タンクからの溢水影響
溢水影響評価
淡水貯水池からの溢水影響
溢水影響評価
地下水の溢水による影響
溢水影響評価
放射性物質を含んだ液体の管理区域外への漏えい防止
溢水経路
CWからの系外放出防止
漏えい検知及び隔離システムの設置
非放射性ドレン移送系からの系外放出防止
収集タンクの設置
止水処置等による対策
添付六，八への反映事項
（設計に関する箇所）
添付六，八への反映事項
（手順等に関する箇所）
【後段規制との対応】
保：保安規定（運用，手順に係る事項，下位文書含む）
核：核物質防護規定（下位文書含む。）
【添付六，八への反映事項】
：添付六，八に反映
：当該条文に該当しない
（他条文での反映事項他）


防護対象設備が設置されているエリア外からの流入防止
タービン建屋からの溢水影響
溢水影響評価
止水処置等による対策
循環水系からの溢水影響緩和
漏えい検知及び隔離システムの設置
建屋外からの溢水影響
屋外タンクからの溢水影響
溢水影響評価
地下水の溢水による影響
溢水影響評価
放射性物質を含む液体の管理区域外への漏えい防止
溢水経路
循環水系からの系外放出防止
漏えい検知及び隔離システムの設置
最終滞留区画からの系外放出防止
水密区画壁の保守管理
ファンネルの閉止措置
止水処置等による対策
添付六，八への反映事項
（設計に関する箇所）
添付六,八への反映事項
（手順等に関する箇所）
【後段規制との対応】
保安規定：運用，手順に係る事項，下位文書含む
核防規定：下位文書含む
【添付六，八への反映事項】
：添付六，八に反映
：当該条文に該当なし
（他条文での反映事項他）


②
溢水防護対象設備が設置されているエリア外からの流入防止
タービン建物からの溢水影響
溢水影響評価
止水措置等による対策
循環水系統からの溢水影響の緩和
漏えい検知器及び循環水系へのインターロック設置
建物外からの溢水影響
屋外タンク等からの溢水影響
溢水影響評価
地下水の溢水による影響
溢水影響評価
放射性物質を含んだ液体の管理区域外への漏えい防止
溢水経路
循環水系統に対する建物外への漏えい防止
漏えい検知器及び循環水系へのインターロック設置
建物外と扉等を介して接している区画からの漏えい防止
水密扉や堰等設置による対策
添付六，八への反映事項
（設計に関する箇所）
添付六，八への反映事項
（手順等に関する箇所）
【運用管理が必要な事項】
保：保安規定（運用，手順に係る事項，下位文書含む）
核：核物質防護規定（下位文書含む）
【添付六，八への反映事項】
：添付六，八に反映
：当該条文に該当しない
（他条文での反映事項他）

別添第 2-1 表　運用，手順に関わる対策等（設計基準）

設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第九条 溢水による損傷の防止	(1) 隔離運用	運用・手順	所内蒸気系の原子炉建屋元弁を閉止運用とする（漏えい発生時の安全性が確認できる場合はその限りではない）
		体制	（運転員，保全員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(2) 肉厚管理	運用・手順	―
		体制	（保全員による肉厚管理）
		保守・点検	配管の減肉がないことを，継続的な肉厚管理で確認する
		教育・訓練	―
	(3) 隔離操作	運用・手順	溢水発生時における，隔離手順を定める
		体制	（運転員による隔離操作）
		保守・点検	―
		教育・訓練	溢水発生時の対応訓練を実施する
	(4) 低エネルギー配管の運転時間管理	運用・手順	残留熱除去系，高圧炉心注水系，原子炉隔離時冷却系，ほう酸水注入系の低エネルギ配管としての運転時間を管理する
		体制	（運転員による運転時間管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(5) 屋外タンク片側運用	運用・手順	ろ過水タンク，純水タンクを常時一基隔離することで，片側運用とする
		体制	（運転員，保全員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(6) 床面積の管理	運用・手順	溢水防護区画の溢水水位に影響を及ぼす資機材の持ち込み等に対して溢水評価への影響確認を実施する
		体制	（運転員，保全員による床面積管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(7) 排水阻害要因への対応	運用・手順	ハッチ等，排水を期待する箇所からの排水を阻害する要因に対し，適切な運用を実施する
		体制	（運転員，保全員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(8) 定検作業時における運用管理	運用・手順	定検作業に伴う防護対象設備の不待機や扉の開放等，影響評価上設定したプラント状態の一時的な変更時においても，その状態を踏まえた必要な安全機能が損なわれないような運用とする
		体制	（運転員，保全員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(9) 水密扉の運用管理	運用・手順	水密扉の確実な閉止操作，閉止状態の確認，及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作手順等を定める
		体制	（運転員，保全員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(10) RHRによるSFP冷却・給水対応	運用・手順	燃料プール冷却浄化系，ｻﾌﾟﾚｯｼｮﾝﾌﾟｰﾙ水浄化系が機能喪失した場合の，残留熱除去系による使用済燃料プールの冷却・給水操作手順を定める
		体制	（運転員による系統操作）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―

柏崎刈羽原子力発電所　6／7号炉　（2017.12.20 版）

別添 2 第 1 表　運用，手順に関わる対策等（設計基準）（1/2）

設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第九条 溢水による損傷の防止	(1) 肉厚管理	運用・手順	―
		体制	（保修室員による肉厚管理）
		保守・点検	配管の破損評価において，応力評価の結果により破損の想定を行う場合は，評価結果に影響するような減肉がないことを継続的な肉厚管理で確認する
		教育・訓練	―
	(2) 隔離操作	運用・手順	溢水発生時における，隔離手順を定める
		体制	（運転員による隔離操作）
		保守・点検	―
		教育・訓練	溢水発生時の対応訓練を実施する
	(3) 低エネルギー配管の運転時間管理	運用・手順	残留熱除去系（海水系含む），高圧炉心注水系，原子炉隔離時冷却系，ほう酸水注入系の低エネルギ配管としての運転時間を管理する
		体制	（運転員による運転時間管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(4) 屋外タンク水量管理	運用・手順	内部溢水評価で用いる屋外タンクの水量を管理する
		体制	（運転員，保修室員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(5) 床面積の管理	運用・手順	溢水防護区画の溢水水位に影響を及ぼす資機材の持ち込み等に対して溢水評価への影響確認を実施する
		体制	（運転員，保全員による床面積管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(6) 排水阻害要因への対応	運用・手順	ハッチ等，排水を期待する箇所からの排水を阻害する要因に対し，適切な運用を実施する
		体制	（運転員，保修室員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(7) スロッシングによる悪影響防止	運用・手順	スロッシング対応として，施設定期検査前にプール廻り堰の切欠きに閉塞等のないことの確認及び異物混入防止対策を実施する
		体制	―
		保守・点検	―
		教育・訓練	（作業等の関係者について，関連する教育を定期的に実施）
	(8) 施設定期検査中におけるスロッシング対策	運用・手順	施設定期検査中のスロッシング対策として，溢水拡大防止堰の上に止水板を設置し，かつ，原子炉棟6階西側床ドレンファンネルを閉止する運用※とする
		体制	―
		保守・点検	―
		教育・訓練	―

※ 運用を行う詳細な期間及び作業の内容は以下とする。
プラント停止直後より格納容器上蓋開放までに止水板及びファンネル閉止装置の取付けを行い，原子炉復旧のための原子炉ウェル及びＤＳＰの水抜き終了後，格納容器上蓋復旧時に，取外しを行う。

東海第二発電所（2018.9.18 版）

別添第２－１表　運用，手順に関わる対策等（設計基準）

設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第九条 溢水による損傷の防止	(1) 隔離運用	運用・手順	所内蒸気系の原子炉建物元弁を閉止運用とする。
		体制	（運転員，保全員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―
	(2) 肉厚管理	運用・手順	―
		体制	（保全員による肉厚管理）
		保守・点検	想定破損除外を適応している配管について，配管の減肉がないことを，継続的な肉厚管理で確認する
		教育・訓練	内部溢水に関する全般教育
	(3) 隔離操作	運用・手順	溢水発生時における，隔離手順書の作成
		体制	（運転員による隔離操作）
		保守・点検	―
		教育・訓練	内部溢水に関する全般教育，溢水発生時の対応訓練を実施する
	(4) 低エネルギー配管の運転時間管理	運用・手順	残留熱除去系，低圧炉心スプレイ系，高圧炉心スプレイ系，原子炉隔離時冷却系，ほう酸水注入系，所内蒸気系の高エネルギ配管としての運転時間を管理する
		体制	（運転員による運転時間管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	内部溢水に関する全般教育
	(5) 屋外タンクの運用管理	運用・手順	普性ソーダ貯蔵タンク，１号処理水受入タンク，１号補助サージタンク，代替注水槽，地上式淡水タンク（A）（B），１号機主変圧器，１号機所内変圧器，３号補助消火水槽（A）（B）を空運用とし，ＱＭＳ文書に反映し管理する。
		体制	（運転員，保全員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	内部溢水に関する全般教育
	(6) 床面積の管理	運用・手順	溢水防護区画の溢水水位に影響を及ぼす資機材の持ち込み等に対して溢水評価への影響確認を実施する
		体制	（運転員，保全員による床面積管理）
		保守・点検	日常点検又は定期点検
		教育・訓練	内部溢水に関する全般教育
	(7) 排水阻害要因への対応	運用・手順	ハッチ等，排水を期待する箇所からの排水評価に影響する設備の設置や物品の仮置きをしない
		体制	（運転員，保全員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	内部溢水に関する全般教育
	(8) ハッチ開放に関する運用管理	運用・手順	止水要求のあるハッチを開放する場合に，溢水防護対象設備の安全機能へ悪影響がないような運用とする
		体制	（保全員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	内部溢水に関する全般教育
	(9) 水密扉の運用管理	運用・手順	水密扉の確実な閉止操作，閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作手順等を定める
		体制	（運転員，保全員による運用管理）
		保守・点検	―
		教育・訓練	内部溢水に関する全般教育
	(10) 排水手順	運用・手順	溢水発生後の滞留区画等での排水作業手順を定める。
		体制	―
		保守・点検	―
		教育・訓練	内部溢水に関する全般教育
	(11) RHR による SFP 冷却・給水対応	運用・手順	燃料プール冷却系及び燃料プール補給水系が機能喪失した場合の，残留熱除去系による燃料プールの冷却・給水操作手順を定める
		体制	（運転員による系統操作）
		保守・点検	―
		教育・訓練	―

島根原子力発電所　２号炉

備考

・島根２号炉は溢水発生後の排水作業手順を策定
【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　6／7号炉　（2017.12.20 版）

東海第二発電所（2018.9.18 版）

別添2 第1表　運用，手順に関わる対策等（設計基準）（2/2）

設置許可基準対象条文	対象項目	区分	運用対策等
第九条 溢水による損傷の防止	(9) 施設定期検査作業時における運用管理	運用・手順	施設定期検査作業に伴う防護対象設備の不待機や扉の開放等，影響評価上設定したプラント状態の一時的な変更時においても，その状態を踏まえた必要な安全機能が損なわれない運用とする
		体制	（運転員，保修室員による運用管理）
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	(10) 水密扉の運用管理	運用・手順	水密扉の確実な閉止操作，閉止状態の確認，及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作手順等を定める
		体制	（運転員，保修室員による運用管理）
		保守・点検	—
		教育・訓練	—
	(11) 排水手順	運用・手順	溢水発生後の滞留区画等での排水作業手順を定める。
		体制	—
		保守・点検	—
		教育・訓練	溢水発生時の対応訓練を実施する
	(13) RHRによるSFP冷却・給水対応	運用・手順	燃料プール冷却浄化系が機能喪失した場合の，残留熱除去系による使用済燃料プールの冷却・給水操作手順を定める
		体制	（運転員による系統操作）
		保守・点検	—
		教育・訓練	—

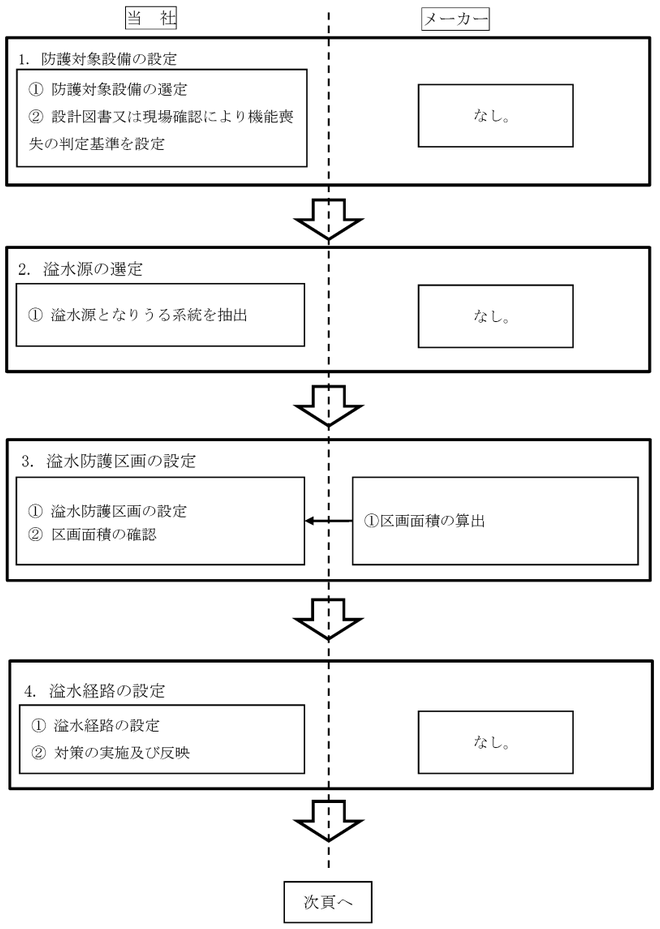
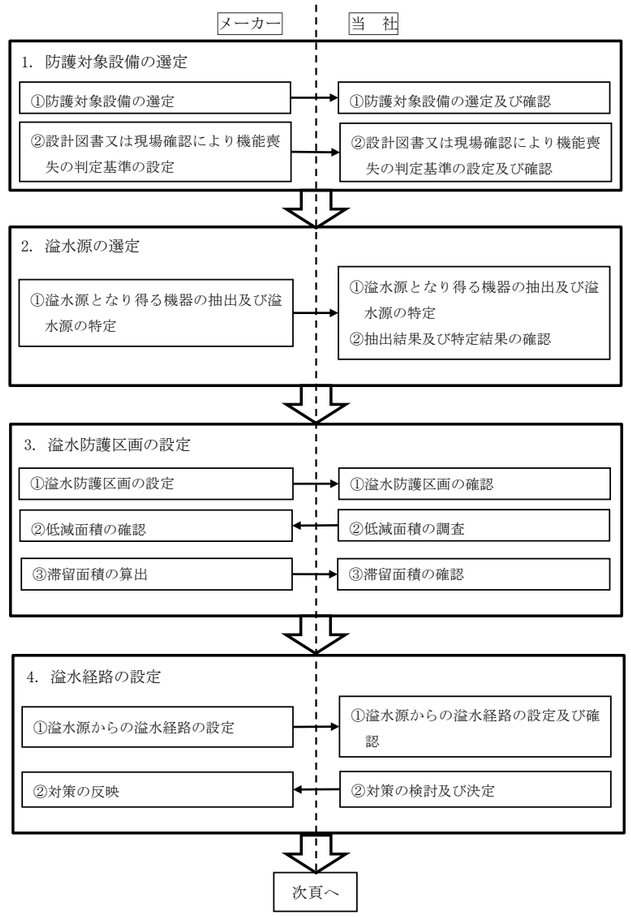
島根原子力発電所　2号炉

備考

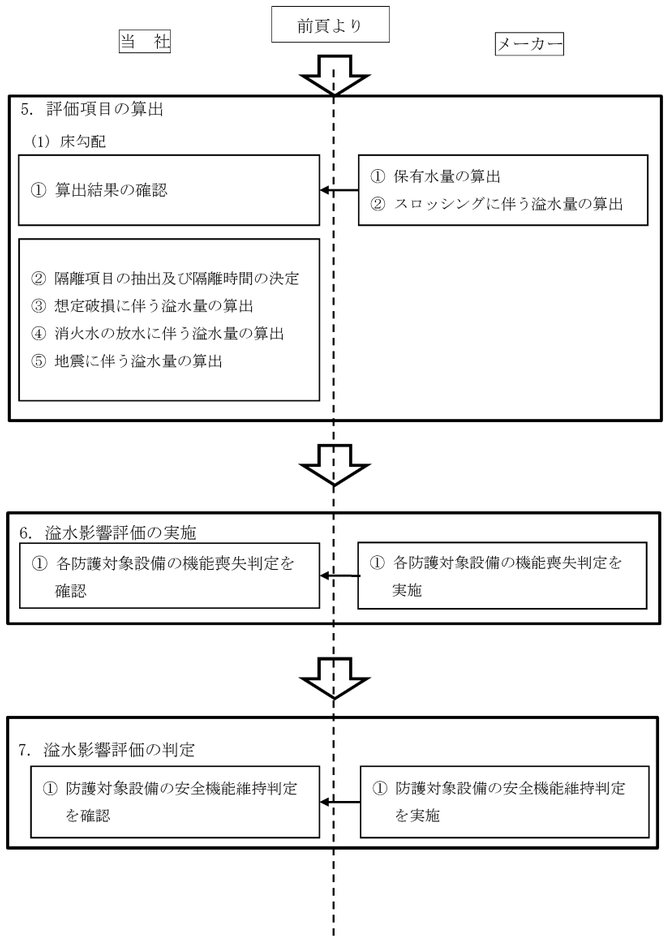
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
別添3 柏崎刈羽原子力発電所6 号及び7 号炉 内部溢水影響評価における 確認プロセスについて	別添資料３ 東海第二発電所 内部溢水影響評価における 確認プロセスについて	別添3 島根原子力発電所２号炉 内部溢水影響評価における 確認プロセスについて	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
1. はじめに 本資料は，柏崎刈羽原子力発電所６号及び７号炉における内部溢水防護に係る評価内容の確認プロセスの概要をまとめたものである。 内部溢水防護評価に係る要求事項は以下のとおりである。 2. 基準要求 【第9 条】 設置許可基準第９条（溢水による損傷の防止等）にて，安全施設は発電用原子炉施設における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないよう要求されている。また解釈により，「「安全機能を損なわないもの」とは，発電用原子炉施設内部で発生が想定される溢水に対し，原子炉を高温停止でき，引き続き低温停止，及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できること，また，停止状態にある場合は，引き続きその状態を維持できることをいう。さらに，使用済燃料貯蔵槽においては，プール冷却機能及びプールへの給水機能を維持できることをいう。」と規定されている。 また，「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 13061913 号 原子力規制委員会決定）」（以下，「評価ガイド」という。）の要求事項に基づき，発電用原子炉施設内に設置された機器の破損，消火系統の作動，地震に起因する機器の破損（使用済燃料プールのスロッシングを含む）により発生する溢水に対し，原子炉施設の安全性を損なうことのないよう，防護措置その他の適切な措置が講じられていることを確認する。 評価ガイドに基づき，防護の考え方は以下のとおりである。 ・想定する機器の破損等により生じる溢水に対し，影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうことがない設計とする。 ・想定される消火水の放水による溢水に対し，影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうことがない設計とする。 ・地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（使用済燃料プールのスロッシングを含む）については，機器の耐震性能を評価するとともに，溢水源とした設備の破損により生じる溢水影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうこ	1. はじめに 本資料は，東海第二発電所における内部溢水防護に係る評価内容の確認プロセスの概要をまとめたものである。 内部溢水防護評価に係る要求事項は以下のとおりである。 2. 基準要求 【第９条】 設置許可基準第９条（溢水による損傷の防止等）にて，安全施設は発電用原子炉施設における溢水が発生した場合においても安全機能を損なわないよう要求されている。また解釈により，「「安全機能を損なわないもの」とは，発電用原子炉施設内部で発生が想定される溢水に対し，原子炉を高温停止でき，引き続き低温停止，及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できること，また，停止状態にある場合は，引き続きその状態を維持できることをいう。さらに，使用済燃料貯蔵タンクにおいては，プール冷却機能及びプールへの給水機能を維持できることをいう。」と規定されている。 また，「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（平成26年8月6日原規技発第1408064号 原子力規制委員会決定）」（以下「溢水評価ガイド」という。）の要求事項に基づき，発電用原子炉施設内に設置された機器の破損，消火系統の作動，地震に起因する機器の破損（使用済燃料プールのスロッシングを含む）により発生する溢水に対し，原子炉施設の安全性を損なうことのないよう，防護措置その他の適切な措置が講じられていることを確認する。 溢水評価ガイドに基づき，防護の考え方は以下のとおりである。 ・想定する機器の破損等により生じる溢水に対し，影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうことがない設計とする。 ・想定される消火水の放水による溢水に対し，影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうことがない設計とする。 ・地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（使用済燃料ピットのスロッシングを含む）については，機器の耐震性能を評価するとともに，溢水源とした設備の破損により生じる溢水影響を受けて原子炉施設の安全性を損	1. はじめに 本資料は，島根原子力発電所２号炉における内部溢水防護に係る評価内容の確認プロセスの概要をまとめたものである。 2. 基準要求 「設置許可基準規則」第九条（溢水による損傷の防止等）にて，安全施設は発電用原子炉施設における溢水が発生した場合においても，安全機能を損なわない設計となっていることを要求されている。また解釈により，「「安全機能を損なわないもの」とは、発電用原子炉施設内部で発生が想定される溢水に対し、原子炉を高温停止でき、引き続き低温停止、及び放射性物質の閉じ込め機能を維持できること、また、停止状態にある場合は、引き続きその状態を維持できることをいう。さらに、使用済燃料貯蔵槽においては、プール冷却機能及びプールへの給水機能を維持できることをいう。」と規定されている。 また，「原子力発電所の内部溢水影響評価ガイド（平成 25 年 6 月 19 日原規技発第 13061913 号 原子力規制委員会決定）」（以下「溢水ガイド」という）の要求事項に基づき，発電用原子炉施設内に設置された機器の破損等，消火系統の作動，地震に起因する機器の破損等（燃料プールのスロッシングを含む）により生じる溢水に対し，原子炉施設の安全性を損なうことのないよう，防護措置その他の適切な措置が講じられていることを確認する。 溢水ガイドに基づき，防護の考え方は以下のとおりである。 ・想定する機器の破損等により生じる溢水に対し，影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうことがない設計とする。 ・想定される消火水の放水による溢水に対し，影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうことがない設計とする。 ・地震に起因する機器の破損等により生じる溢水（燃料プールのスロッシングを含む）については，機器の耐震性能を評価するとともに，溢水源とした設備の破損により生じる溢水影響を受けて原子炉施設の安全性を損なうことがな	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
とがない設計とする。 3. 内部溢水影響評価のプロセス 内部溢水影響評価では，プラントメーカ等へ評価委託を実施するとともに，併せて当社で現場確認，図面，設計資料の確認を実施している。具体的には，溢水影響評価に係る溢水源，溢水経路，防護対象設備の機能喪失高さ等を現場状況も含めて確認している。確認のプロセスを第１図に，確認内容を第１表に示す。 なお，今後，当社において溢水影響評価に変更を及ぼす恐れのある工事及び資機材管理について現場状況を確認したうえで，記録も含めて管理を実施する。 4. 今後の対応 (1) 資機材の持込み等に対する管理 溢水評価区画において，資機材の持込み等により評価条件としている火災荷重及び滞留面積に見直しがある場合は，溢水評価への影響確認を行う。 (2) 水密扉に対する管理 水密扉については，開放後の確実な閉止操作，中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作の手順等を予め整備し，的確に実施する。	なうことがない設計とする。 3. 内部溢水影響評価のプロセス 内部溢水影響評価では，プラントメーカ等へ評価委託を実施するとともに，併せて当社で現場確認，図面，設計資料の確認を実施している。具体的には，溢水影響評価に係る溢水源，溢水経路，防護対象設備の機能喪失高さ等を現場状況も含めて確認している。確認内容を第1表に示す。 なお，今後，当社において溢水影響評価に変更を及ぼす恐れのある工事及び資機材管理について現場状況を確認したうえで，記録も含めて管理を実施する。 4. 今後の対応 (1) 資機材の持込み等に対する管理 溢水評価区画において，資機材の持込み等により評価条件としている火災荷重及び滞留面積に見直しがある場合は，溢水評価への影響確認を行う。 (2) 水密扉に対する管理 水密扉については，開放後の確実な閉止操作，中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の閉止操作の手順等を予め整備し，的確に実施する。	い設計とする。 3. 内部溢水影響評価のプロセス 内部溢水影響評価では，プラントメーカへ評価委託を実施するとともに，当社で現場確認，図面，設計資料の確認を実施している。具体的には，溢水影響評価に係る溢水源，溢水経路，溢水防護対象設備の機能喪失高さ等を現場状況も含めて確認している。確認のプロセスを図 3-1 に，確認内容を表 3-1 に示す。 なお，今後，当社において溢水影響評価に変更を及ぼすおそれのある工事及び資機材管理について現場状況を確認したうえで，記録も含めて管理を実施する。 4. 今後の対応 4.1 資機材の持込み等に対する管理 溢水評価区画において，資機材の持込み等により評価条件としている等価時間及び滞留面積に見直しがある場合は，溢水評価への影響確認を行う。 4.2 水密扉に対する管理 水密扉については，開放後の確実な閉止操作，中央制御室における閉止状態の確認及び閉止されていない状態が確認された場合の対応を予め整備し，的確に実施する。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第１図 内部溢水影響評価内容の確認プロセスフロー（１／２）		 図 3-1　内部溢水影響評価内容の確認プロセスフロー(1/2)	・確認プロセスの相違 【柏崎 6/7】 当社とメーカーにおける確認分担の相違

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第１図 内部溢水影響評価内容の確認プロセスフロー（２／２）

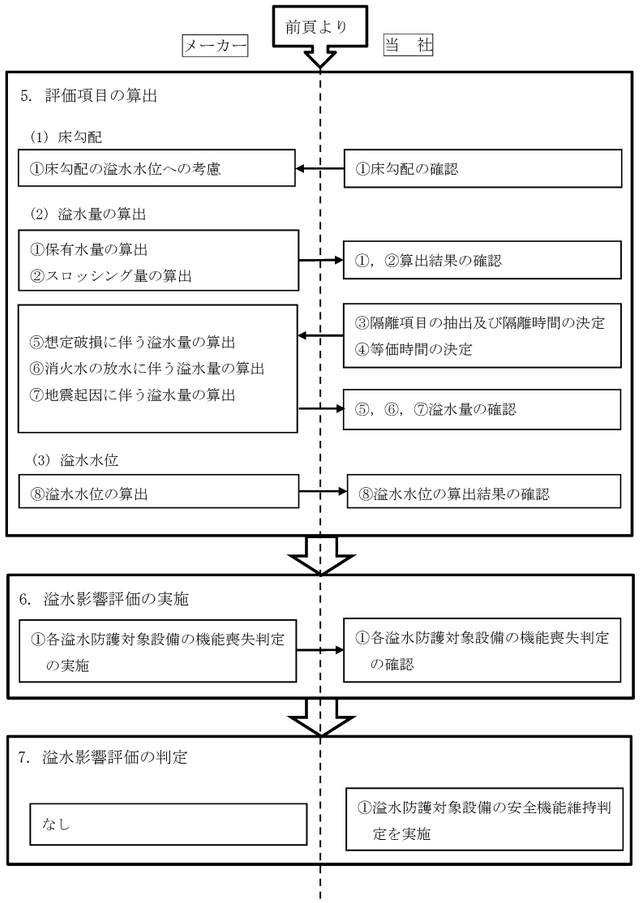


図 3-1　内部溢水影響評価内容の確認プロセスフロー(2/2)

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

第１表 内部溢水影響評価の具体的な確認内容

	項 目	当社での実施内容	メーカーでの実施内容
1	防護対象設備の選定（※）	① 溢水による設備機能への影響の有無（設備の種別，耐環境仕様等）を考慮したスクリーニングを行い，溢水影響評価上の防護対象設備として選定。 ② 選定した防護対象設備の没水，被水，蒸気の各溢水モードにおける機能喪失判定を設定	なし。
2	溢水源の設定（※）	① 想定破損，消火水，及び地震に起因する溢水の溢水源となりうる機器を系統図，配置図より抽出しリスト化。	なし。
3	溢水防護区画の設定	① 溢水影響評価上の防護対象設備として選定した設備が設置されている全ての区画，中央制御室及び重要な安全機能を有する系統の作動にあたって現場操作が必要となる設備へのアクセス通路について，溢水防護区画として設定。 ② 設定した各区画について，溢水が発生した場合の滞留可能な領域をその区画の面積として確認。	① 設定した各区画について，溢水が発生した場合の滞留可能な領域をその区画の面積として算出。
4	溢水経路の設定（※）	① 溢水影響評価において考慮する溢水経路は，溢水防護区画とその他の区画（防護対象設備が存在しない区画または通路）との間における伝播経路となる扉，壁貫通部，天井開口部及び貫通部，床面開口部及び貫通部，床ドレン等の連接状況及びこれらに対する溢水防護措置の有無を踏	なし。

東海第二発電所（2018.9.18 版）

第１表　内部溢水影響評価の具体的な確認内容(1／2)

	項 目	メーカ等での委託実施内容	当社での実施内容
1	溢水源の想定	—	① 溢水源となりうる機器を系統図，配置図より抽出しリスト化。
2	溢水源の算出	—	① 溢水源の特定。溢水源となる機器は，現場確認にて配置状況を確認。
3	防護対象設備の選定	—	① 防護対象設備を，系統図，配置図，展開接続図等から抽出。 ② 抽出した防護対象設備について現場確認にて配置を確認。
4	溢水防護区画の設定	—	① 設計図書又は現地施工図により，壁，堰又はそれらの組み合わせによって他の区画と分離され，溢水防護の観点から１つの単位と考えられる区画を設定。 ② 現場確認にて堰等の設置状況が図面と相違ないことを確認。また，防護対象設備と溢水防護区画を確認。
5	溢水経路の設定	—	① 溢水源からの溢水経路を設定。溢水経路に対して，壁，堰，階段，機器ハッチ等を現場にて確認。 ② 必要な対策を反映した溢水経路の設定。没水，被水，蒸気の評価において，必要な対策の検討及び実施（水密扉，堰，逆止弁等）。
6	評価項目の算出 (1)滞留面積	① CAD データより壁，柱及びコンクリート基礎，機器等を除いた面積を算出。	① 建築図面と CAD 図面の確認を行うとともに，算出された滞留面積を確認。 ② 現場における常設物品が，滞留面積に与える影響を現場調査にて確認。
	評価項目の算出 (2)床勾配	—	① 建築図面から床勾配の有無を確認し，床勾配を考慮して溢水水位を算出。
	評価項目の算出 (3)運転時間	—	① 高エネルギーに分類される系統の運転実績をプラントの運転開始時から調査。

島根原子力発電所　２号炉

表3-1　内部溢水影響評価の具体的な確認内容 (1/2)

	項目	メーカーでの実施内容	当社での実施内容
1	防護対象設備の選定	①溢水による機能への影響の有無（設備の種別，耐環境仕様等）を考慮したスクリーニングを行い，溢水影響評価上の防護対象設備（溢水防護対象設備）を選定及び当社が実施した選定結果を反映。 ②選定した溢水防護対象設備の没水，被水，蒸気の各溢水モードにおける機能喪失判定の基準を設定及び当社実施の機能喪失判定の基準を反映。	①溢水による機能への影響の有無（設備の種別，耐環境仕様等）を考慮したスクリーニングを行い，溢水影響評価上の防護対象設備（溢水防護対象設備）を選定及びメーカー実施の選定結果を確認。 ②選定した溢水防護対象設備の没水，被水，蒸気の各溢水モードにおける機能喪失判定の基準を設定及びメーカー実施の機能喪失判定の基準を確認。
2	溢水源の選定	①溢水源となり得る機器を系統図，配置図より抽出及び当社実施の抽出結果を反映。 ②想定破損及び地震起因による損傷により溢水源となり得る機器を溢水源として特定及び当社実施の特定結果を反映。	①溢水源となり得る機器を系統図，配置図及び現場状況より抽出及びメーカー実施の抽出結果を確認。 ②想定破損及び地震起因による損傷により溢水源となり得る機器を溢水源として特定及び確認。
3	溢水防護区画の設定	①溢水防護対象設備が設置されている全ての区画，中央制御室及び重要な安全機能を有する系統の作動にあたって現場操作が必要となる設備へのアクセス通路について，溢水防護区画として設定。 ②当社実施の低減面積の算出結果を反映。 ③配置図から躯体寸法を読み取り，手計算又はＣＡＤにて床面積を算出し，低減面積より滞留面積を算出。	①設定された溢水防護区画を現場状況含め確認。 ②現場にて低減面積を算出。 ③現場状況含め，機器の配置状況を確認し，算出された滞留面積を確認。

備考

・確認プロセスの相違
【柏崎 6/7，東海第二】
当社とメーカーにおける確認分担の相違

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

	項 目	当社での実施内容	メーカーでの実施内容
4	溢水経路の設定(※)	まえ，溢水経路モデルとして整理。 ② 発生要因毎の溢水源の特性を考慮し，想定破損，消火水及び地震に起因する溢水に対する溢水防護対策を実施。	なし。
5	評価項目の算出	① メーカーの算出結果を確認し，保守的な溢水量を設定。 ② 溢水を検知し隔離するまでの隔離時間を，手動隔離及び自動隔離のそれぞれの場合を想定し設定。 ③ 流出流量，隔離時間，系統保有水量の条件により，想定破損に伴う溢水量を算定。 ④ 消火活動時に使用する消火栓からの放水量を算定。 ⑤ 基準地震動 Ss による地震力が作用した際のプラント状態を設計上想定し，地震による機器の破損が複数箇所で同時に発生する可能性を考慮し，隔離による漏えい停止には期待できないものとして，建屋内の各区画において機器が破損した場合の溢水量を算定。	① 設備図書等より各系統の保有水量を算出。 ② 解析により算定した基準地震動 Ss によるスロッシングの溢水量を算出。
6	溢水影響評価の実施	① メーカーでの判定結果をもとに各防護対象設備の機能喪失判定を確認。	① 溢水影響評価の結果をもとに，各防護対象設備の機能喪失判定を実施。

	項 目	当社での実施内容	メーカーでの実施内容
7	溢水影響評価の判定	① メーカーでの判定結果をもとに，防護対象設備の安全機能維持判定を確認。	① 内部溢水影響評価を行い，安全機能維持判定を実施。

（※）現場確認があるプロセスについては，当社社員による現場調査の結果も踏まえて実施
している。（添付資料1，補足説明資料7 参照）

東海第二発電所（2018.9.18 版）

第１表　内部溢水影響評価の具体的な確認内容(2／2)

	項 目	メーカ等での委託実施内容	当社での実施内容
6	評価項目の算出 (4)機能喪失高さ	—	① 設計図面により，個々の設備毎の機能喪失高さを特定。 ② 設置状況の確認及び機能喪失高さの確認を現場確認も含め図面にて実施。 ③ 確認結果より機能喪失高さを設定。
	評価項目の算出 (5)系統保有水量	① 対象となる配管施工図より系統保有水を算出。 ② 配管施工図を CAD 化し，区画毎の配管敷設状況図を作成。	① 系統保有水量を算出する配管施工図，機器図等を設計図面より選定。 ② 系統保有水の積算結果を確認。 ③ 地震起因による溢水量を区画毎に，配管保有水量から積算。
7	溢水影響評価の実施	—	① 発電所内で発生した溢水に対して，防護対象設備が要求事項（設備の機能維持）を満足することを確認。 ② 防護対象設備が要求事項を満足することを確認（水位等の裕度を考慮した評価及び防護対策の検討を実施）。
8	溢水影響評価の判定	—	① 内部溢水に対して，防護対象設備がその安全機能を失わないことを評価。

島根原子力発電所　２号炉

表3-1　内部溢水影響評価の具体的な確認内容 (2/2)

	項目	メーカーでの実施内容	当社での実施内容
4	溢水経路の設定	①溢水源からの溢水経路を設定及び当社の選定結果を反映。 ②必要な対策を反映した溢水経路を設定。	①溢水源からの溢水経路を設定及びメーカー選定結果に対し，壁，扉，堰及び機器ハッチ等を確認し，溢水経路となる開口部の有無を現場にて確認。 ②没水，被水及び蒸気の評価において，必要な対策を決定。
5	評価項目の算出 (1) 床勾配	①床勾配を考慮して溢水水位を算出。	①床勾配を建築図面から確認。
	評価項目の算出 (2) 溢水量の算出	①溢水源となる機器について設計図面(機器)及び配管図面より保有水量を算出。 ②基準地震動 Ss によるスロッシング量を算出。 ⑤当社で検討した系統隔離範囲及び隔離操作時間に基づき，想定破損に伴う溢水量を算出。 ⑥当社提示の等価時間より消火水の放水に伴う溢水量を算出。 ⑦基準地震動 Ss による地震力に対して耐震性が確保されていない溢水源の複数同時破損を考慮し，溢水量を算出。	①算出された保有水量を図面により確認。 ②算出されたスロッシング量を確認。 ③隔離操作項目を抽出し，必要となる隔離時間を決定。 ④等価時間を算出。 ⑤，⑥，⑦算出した溢水量を確認。
	評価項目の算出 (3) 溢水水位の算出	⑧算出した滞留面積及び溢水量より，溢水水位を算出。	⑧算出した溢水水位を確認。
6	溢水影響評価の実施	①溢水影響評価の結果を元に，各溢水防護対象設備の機能喪失判定を実施。	①溢水影響評価の結果を元に，各溢水防護対象設備の機能喪失判定を実施及びメーカー実施の機能喪失判定を確認。
7	溢水影響評価の判定	なし。	①内部溢水に対して，溢水防護対象設備がその安全機能を失わないことを判定。

備考

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.18 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	その他個別評価事項 | | 項 目 | メーカ等での 委託実施内容 | 当社での実施内容 | |---|---|---|---| | 1 | スロッシング 解析 | スロッシング時の 溢水量算出 | メーカの算出結果を確認し，保守的な 溢水量を設定。 | | 2 | 耐震解析評価 | 耐震Ｂ，Ｃクラス 機器の耐震評価 | メーカ等の耐震評価結果より溢水源と しない系統を選定。 | | 3 | 敷地内 浸水解析 | 屋外タンク破損時 の敷地内浸水解析 | 浸水解析結果を確認し，防護対策の妥 当性を確認。 |	・確認プロセスの相違 【東海第二】 当社とメーカーにおける確認分担の相違