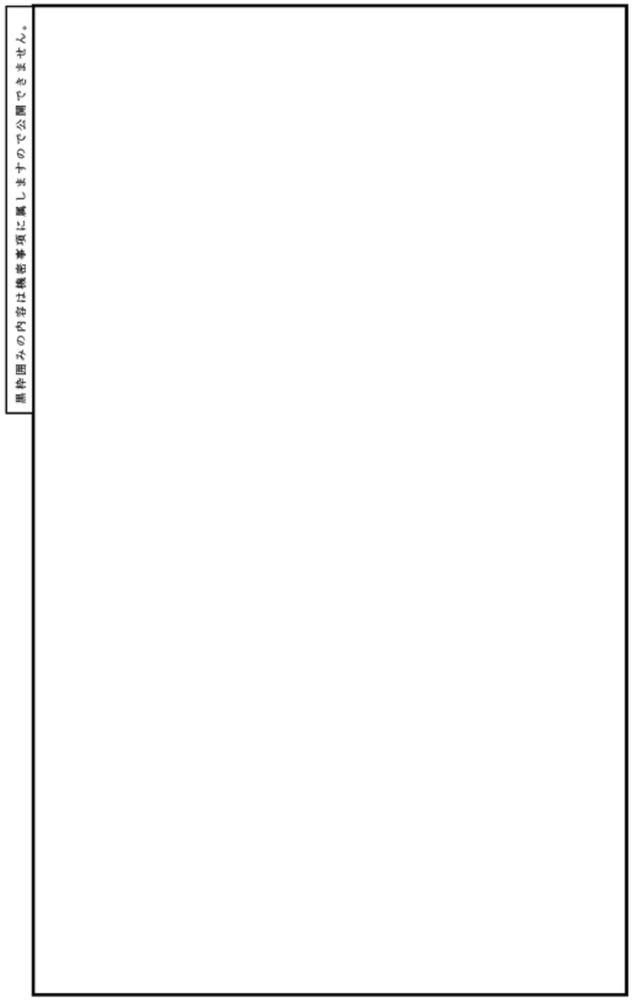
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
2.設計基準対象施設の津波防護方針 2.1敷地の特性に応じた津波防護の基本方針 【規制基準における要求事項等】 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針が敷地及び敷地周辺全体図，施設配置図等により明示されていること。 津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備等として設置されるものの概要が網羅かつ明示されていること。 【検討方針】 敷地の特性（敷地の地形，敷地周辺の津波の遡上，浸水状況等）に応じた津波防護の基本方針を，敷地及び敷地周辺全体図，施設配置図等により明示する。また，敷地の特性に応じた津波防護（津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備等）の概要（外郭防護の位置及び浸水想定範囲の設定，並びに内郭防護の位置及び浸水防護重点化範囲の設定等）について整理する。 【検討結果】 (1)敷地の特性に応じた津波防護の基本方針 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針は以下のとおりとする。 a.敷地への浸水防止（外郭防護1） 設計基準対象施設の津波防護対象設備（海水と接した状態で機能する非常用取水設備を除く。下記c.において同じ。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において，基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。 また，取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。 b.漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2） 取水・放水施設及び地下部等において，漏水する可能性を考慮の上，漏水による浸水範囲を限定して，重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。	2.　設計基準対象施設の津波防護方針 2.1　敷地の特性に応じた津波防護の基本方針 【規制基準における要求事項等】 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針が敷地及び敷地周辺全体図，施設配置図等により明示されていること。 津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備等として設置されるものの概要が網羅かつ明示されていること。 【検討方針】 敷地の特性（敷地の地形，敷地周辺の津波の遡上，浸水状況等）に応じた津波防護の方針を敷地及び敷地周辺全体図，施設配置図等により明示する。また，敷地の特性に応じた津波防護（津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備等）の概要（外郭防護の位置及び浸水想定範囲の設定並びに内郭防護の位置及び浸水防護重点化範囲の設定等）について整理する（【検討結果】(1)　敷地の特性に応じた津波防護の基本方針及び【検討結果】(2)　敷地の特性に応じた津波防護の概要参照）。 【評価結果】 (1)　敷地の特性に応じた津波防護の基本方針 敷地の特性（敷地の地形，敷地周辺の津波の遡上，浸水状況等）に応じた津波防護の基本方針は以下のとおり。 ａ．設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。以下ｃ．において同じ。）を内包する建屋及び区画の設置された敷地において，基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。また，取水路，放水路等の経路から流入させない設計とする（2.2　敷地への浸水防止（外郭防護１）【検討結果】参照）。 ｂ．取水・放水施設，地下部等において，漏水する可能性を考慮の上，漏水による浸水範囲を限定して，重要な安全機能への影響を防止できる設計とする（2.3　漏水による重要な安全機能への影響防止　【検討結果】参照）。	2.設計基準対象施設の津波防護方針 2.1敷地の特性に応じた津波防護の基本方針 【規制基準における要求事項等】 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針が敷地及び敷地周辺全体図，施設配置図等により明示されていること。 津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備等として設置されるものの概要が網羅かつ明示されていること。 【検討方針】 敷地の特性（敷地の地形，敷地周辺の津波の遡上，浸水状況等）に応じた津波防護の基本方針を，敷地及び敷地周辺全体図，施設配置図等により明示する。また，敷地の特性に応じた津波防護（津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備等）の概要（外郭防護の位置及び浸水想定範囲の設定，並びに内郭防護の位置及び浸水防護重点化範囲の設定等）について整理する。 【検討結果】 (1)敷地の特性に応じた津波防護の基本方針 敷地の特性に応じた津波防護の基本方針は以下のとおりとする。 a.敷地への浸水防止(外郭防護 1) 設計基準対象施設の津波防護対象設備(海水と接した状態で機能する非常用取水設備を除く。下記 c.において同じ。)を内包する建物及び区画の設置された敷地において，基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とする。 また，取水路及び放水路等の経路から流入させない設計とする。 b.漏水による重要な安全機能への影響防止(外郭防護 2) 取水・放水施設及び地下部等において，漏水する可能性を考慮の上，漏水による浸水範囲を限定して，重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。	

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
c. 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護） 上記の二方針のほか，設計基準対象施設の津波防護対象設備については，浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離可能な設計とする。	ｃ．以上のａ．及びｂ．に示す方針のほか，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については，浸水防護を行うことにより，津波による影響等から隔離可能な設計とする（2.4　重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）　【検討結果】参照）。	c. 重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護) 上記の二方針のほか，設計基準対象施設の津波防護対象設備については，浸水防護をすることにより津波による影響等から隔離可能な設計とする。	
d. 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。	ｄ．水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止できる設計とする（2.5　水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止　【検討結果】参照）。	d. 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響を防止できる設計とする。	
e. 津波監視 敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し，その影響を俯瞰的に把握できる津波監視設備を設置する。	ｅ．津波監視設備については，入力津波に対して津波監視機能が保持できる設計とする（2.6　津波監視設備　【検討結果】参照）。	e. 津波監視 敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し，その影響を俯瞰的に把握できる津波監視設備を設置する。 ここで，日本海東縁部に想定される地震による津波については，波源が敷地から離れており，地震による敷地への影響が小さく，津波襲来時に防波堤が損傷していることは考えにくい（添付資料４）。また，敷地近傍の震源による地震により防波堤が損傷し，その後に日本海東縁部に想定される地震による津波が襲来することが考えられるが，敷地近傍の震源による地震により防波堤が損傷した後の短期間に，日本海東縁部に想定される地震による津波が襲来する可能性は小さい。一方で，敷地近傍の震源による地震等により防波堤が損傷した場合，補修に長期間を要することも想定されることを踏まえ，防波堤が無い場合の日本海東縁部に想定される地震による津波に対する津波防護についても考慮する。	・敷地と津波波源との距離による相違 【柏崎 6/7，東海第二】
(2) 敷地の特性に応じた津波防護の概要 柏崎刈羽原子力発電所の基準津波の遡上波による敷地及び敷地周辺の最高水位分布及び最大浸水深分布はそれぞれ第1.3-1図に示したとおりである。一方，6号及び7号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備は「1.1津波防護対象の選定」に示したとおりであり，同設備を内包する建屋及び区画としては原子炉建屋，タービン建屋，コントロール建屋及び廃棄物処理建屋が，また，屋外設備としては燃料設備の一部（軽油タンク，燃料移送ポンプ）及び非常用取水設備がある。	(2)　敷地の特性に応じた津波防護の概要 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画としては，原子炉建屋，タービン建屋及び使用済燃料乾式貯蔵建屋を設置しており，T.P.＋8m の敷地の地下部に常設代替高圧電源装置用カルバート，T.P.＋11m の敷地に常設代	(2)敷地の特性に応じた津波防護の概要 島根原子力発電所の基準津波の遡上波による敷地周辺の最高水位分布及び最大浸水深分布はそれぞれ第 1.3-1 図，第 1.3-2 図に示したとおりである。一方，２号炉の設計基準対象施設の津波防護対象設備は「1.1 津波防護対象の選定」に示したとおりであり，同設備を内包する建物及び区画としては原子炉建物，タービン建物，廃棄物処理建物及び制御室建物があり，また，屋外設備としては非常用海水冷却系の海水ポンプ，Ａ，Ｂ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃	・津波による浸水範囲の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，防波壁等により津波が敷地へ流入しない ・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，東海第二】

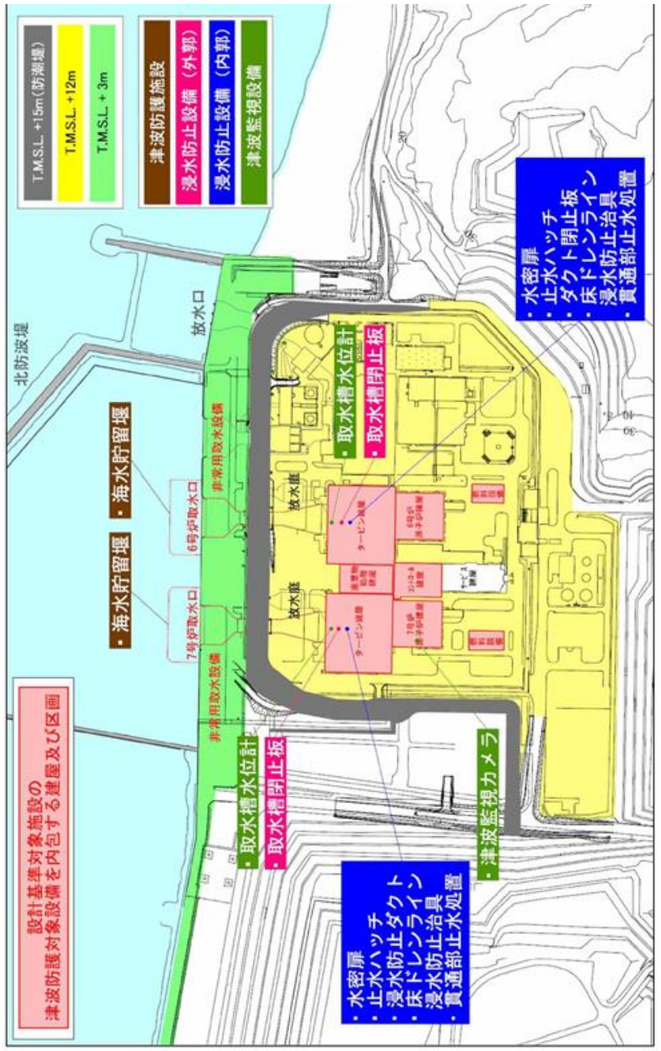
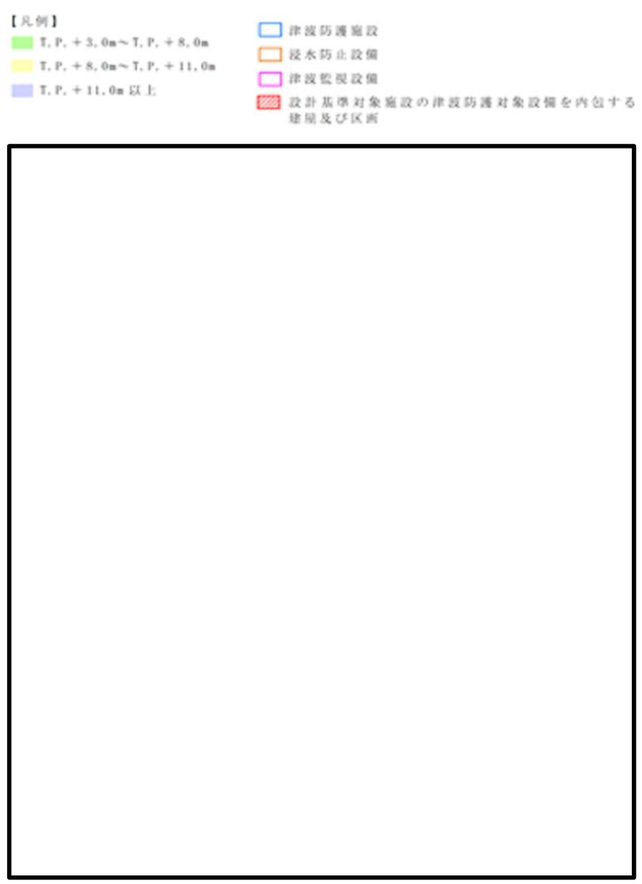
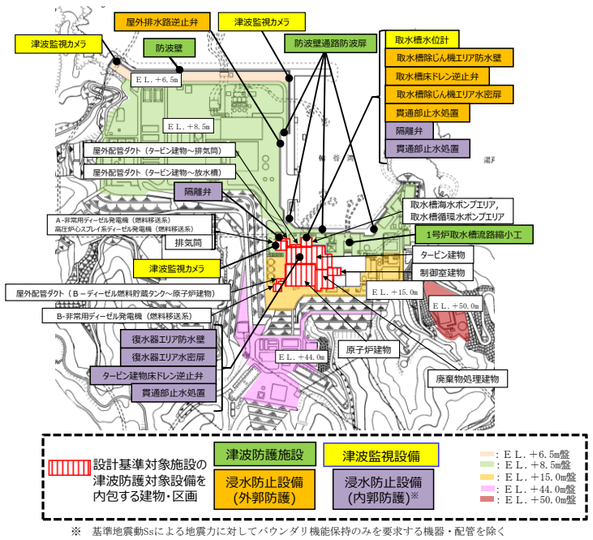
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
以上を踏まえ，前項で示した基本方針に基づき構築した敷地の特性に応じた津波防護の概要を以下に示す。また，津波防護の概要図を第2.1-1図に，設置した各津波防護対策の設備分類と目的を第2.1-1表に，「耐津波設計に係る工認審査ガイド」に基づく設備分類の考え方を添付資料10に示す。	替高圧電源装置置場を設置する。設計基準対象施設の津波防護対象設備のうち屋外設備としては，海水ポンプ室，非常用海水系配管及び排気筒が該当することから，津波防護として以下の施設・設備を設置する。	料移送系），排気筒及び非常用取水設備がある。 以上を踏まえ，前項で示した基本方針に基づき構築した敷地の特性に応じた津波防護の概要を以下に示す。また，津波防護の概要図を第 2.1-1 図に，設置した各津波防護対策の設備分類と目的を第 2.1-1 表に，「耐津波設計に係る工認審査ガイド」に基づく設備分類の考え方を添付資料９に示す。	
a.敷地への浸水防止（外郭防護1） 基準津波の遡上波による発電所の敷地及び敷地周辺の最高水位分布に基づき，遡上波が到達しない十分に高い敷地として，大湊側のT.M.S.L.＋12mの敷地を含め，大湊側及び荒浜側の敷地背面のT.M.S.L.＋12mよりも高所の敷地から第2.1-1-1図の範囲を「浸水を防止する敷地」として設定し，設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画を，この敷地に設置する。これにより，設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画が設置された敷地への，基準津波による遡上波の地上部からの到達又は流入に対する外郭防護（外郭防護1）を，敷地高さにより達成する。	ａ．遡上波を地上部から到達又は流入させない設計とするため，外郭防護として，敷地を取り囲む形で天端高さ T.P.＋20m 及び T.P.＋18m の防潮堤及び防潮扉を設置する。	a.敷地への浸水防止(外郭防護 1) 設計基準対象施設の津波防護対象設備(非常用取水設備を除く。)を内包する建物及び区画が設置された敷地への基準津波による遡上波の地上部からの到達又は流入に対する外郭防護（外郭防護１）として，以下に示す津波防護施設を設置する。 ・施設護岸に防波壁を，防波壁通路に防波扉を設置する。	・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7,東海第二】 （詳細は 2.2.1 章）
また，取水路，放水路等の経路からの流入に対する外郭防護（外郭防護1）として，流入の可能性のあるタービン建屋海水熱交換器区域地下の補機取水槽上部床面の開口部に，浸水防止設備（取水槽閉止板）を設置する。	ｂ．取水路，放水路等の経路から流入させない設計とするため，外郭防護として，以下に示す施設を設置する（2.2　敷地への浸水防止（外郭防護１）　【検討結果】参照)。 ・　取水路の経路から流入させない設計とするため，取水路点検用開口部に対して浸水防止蓋，海水ポンプグランドドレン排出口及び循環水ポンプ室の取水ピット空気抜き配管に対して逆止弁を設置する。 ・　放水路の経路から流入させない設計とするため，放水路に対して放水路ゲート，放水路の点検用開口部（下流側）に対して浸水防止蓋を設置する。 ・　重大事故等対処施設として設置するＳＡ用海水ピット及び緊急用海水系の取水経路から流入させない設計とするため，ＳＡ用海水取水ピット開口部及び緊急用海水ポンプピット点検用開口部に対して浸水防止蓋，緊急用海水ポンプグランドドレン排出口及び緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口に対して逆止弁を設置す	取水路，放水路等の経路からの流入に対する外郭防護(外郭防護１)として，以下に示す津波防護施設及び浸水防止設備を設置する。 ・１号炉取水槽に流路縮小工を設置する（津波防護施設）。 ・２号炉取水槽に防水壁，水密扉及び床ドレン逆止弁，屋外排水路に屋外排水路逆止弁を設置するとともに，２号炉取水槽及び屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）に貫通部止水処置を実施する（浸水防止設備）。	・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7,東海第二】 （詳細は 2.2.2 章）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
詳細は「2.2敷地への浸水防止（外郭防護1）」において示す。	る。 ・　その他構内排水路の経路から流入させない設計とするため，構内排水路に対して逆流防止設備を設置する。 また，防潮堤及び防潮扉の地下部を貫通する配管等の貫通部に対して止水処置を実施する（2.2　敷地への浸水防止（外郭防護１）　【検討結果】参照）。	詳細は「2.２敷地への浸水防止(外郭防護１)」において示す。	
b.漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2） 漏水による重要な安全機能への影響はないと考えられるため，これに対する外郭防護（外郭防護2）の設置は要しない。 詳細は「2.3漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）」において示す。	c．敷地への浸水防止（外郭防護１）の対策において取水路，放水路等からの津波の流入の可能性のある経路に対して，漏水による重要な安全機能への影響はないため，新たに外郭防護（外郭防護２）としての対策は要しない（2.3　漏水による重要な安全機能への影響防止　【検討結果】参照）。	b.漏水による重要な安全機能への影響防止(外郭防護 2) 漏水による重要な安全機能への影響はないと考えられるため，これに対する外郭防護(外郭防護 2)の設置は要しない。 詳細は「2.３漏水による重要な安全機能への影響防止(外郭防護 2)において示す。	
c.重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護） 設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画として，原子炉建屋，タービン建屋，コントロール建屋，廃棄物処理建屋，及び燃料設備の一部（軽油タンク，燃料移送ポンプ）を敷設する区画を浸水防護重点化範囲として設定する。		c.重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護) 設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建物及び区画のうち，耐震Ｓクラスの設備を内包する原子炉建物，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），廃棄物処理建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），制御室建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），取水槽海水ポンプエリア，取水槽循環水ポンプエリア及び屋外配管ダクト（Ｂ－ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物，タービン建物～排気筒，タービン建物～放水槽）並びにＡ，Ｂ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）及び排気筒を設置するエリアを浸水防護重点化範囲として設定する。	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 （詳細は 2.４章）
その上で，保守的に想定した溢水であるタービン建屋内海水系機器の地震・津波による損傷等の際に生じる溢水に対して，内郭防護として，タービン建屋内の浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止設備（水密扉，止水ハッチ，ダクト閉止板，浸水防止ダクト，床ドレンライン浸水防止治具及び貫通部止水処置）を設置する。	d．地震に起因する非常用海水系配管（戻り管）の損傷等による溢水が，浸水防護重点化範囲へ流入することを防止する設計とするため，内郭防護として，海水ポンプ室のケーブル点検口に対して浸水防止蓋，常設代替高圧電源装置用カルバートの立坑部の開口部に対して水密扉を設置するとともに，タービン建屋及び非常用海水系配管カルバートと隣接する原子炉建屋地下階の貫通部，海水ポンプ室の貫通部及び常設代替高圧電源装置用カルバート（立坑部）の貫通部に対して止水処置を実施する（2.４　重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）　【検討結果】参照）。	保守的に想定した溢水であるタービン建物等の海水系機器の地震・津波による損傷等の際に生じる溢水に対して，内郭防護として，タービン建物内の浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止設備（隔離弁，防水壁，水密扉，床ドレン逆止弁，貫通部止水処置）を設置するとともに，取水槽内の浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止設備（隔離弁）を設置する。また，タービン建物及び取水槽の浸水防護重点化範囲の境界となる低耐震クラスのポンプ及び配管について基準地震動 Ss による地震力に対してバウンダリ機能を保持する設計とする。	・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 （詳細は 2.４章） （浸水防護重点化範囲の境界に設置する浸水防止設備の変更に伴う修正）
詳細は「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において示す。		詳細は「2.４ 重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)」	

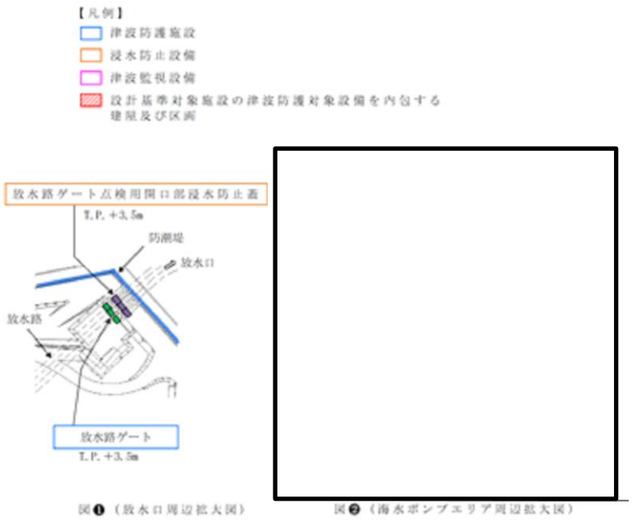
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	また，同様に地震に起因する屋外タンクからの溢水が浸水防護重点化範囲へ流入することを防止するため，内郭防護として，海水ポンプ室のケーブル点検口に対して浸水防止蓋，常設代替高圧電源装置用カルバートの立坑部の開口部に対して水密扉を設置する。	において示す。	・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は地震に起因する屋外タンクからの溢水について 2.4 に記載
d.水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止 基準津波による水位の低下に対して，非常用海水冷却系（原子炉補機冷却海水系，以下同じ。）の海水ポンプを機能保持し，同系による冷却に必要な海水を確保するための対策として，6号及び7号炉の取水口前面に非常用取水設備として海水貯留堰を設置する。なお，海水貯留堰は津波防護施設と位置付けて設計を行う。 詳細は「2.5水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止」において示す。		d.水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止 基準津波による水位の低下に対して，非常用海水冷却系（原子炉補機海水系及び高圧炉心スプレイ補機海水系，以下同じ。）の海水ポンプを機能保持し，同系による冷却に必要な海水を確保する。 詳細は「2.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止」において示す。	・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は引き波時の水位が海水ポンプの取水可能水位を下回らない（詳細は 2.5 章）
e.津波監視 津波監視設備として7号炉の主排気筒に津波監視カメラを，また6号及び7号炉の補機取水槽に取水槽水位計を設置する。 詳細は「2.6津波監視」において示す。	ｅ．地震発生後，津波が発生した場合に，その影響を俯瞰的に把握するため，津波監視設備として，原子炉建屋屋上及び防潮堤天端に津波・構内監視カメラ，取水ピットに取水ピット水位計，取水口に潮位計を設置する（2.6　津波監視設備　【検討結果】参照）。	e.津波監視 津波監視設備として２号炉排気筒及び３号炉北側の防波壁上部（東側・西側）に津波監視カメラを，また２号炉の取水槽に取水槽水位計を設置する。 詳細は「2.6 津波監視」において示す。	
	ｆ．以上のほか，引き波時の取水ピット水位の低下に対して，非常用海水ポンプの取水性を確保するため，津波防護施設として，取水口前面の海中に貯留堰を設置する（2.5　水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止　【検討結果】参照）。 第2.1-1表に各津波防護対策の設備分類と設置目的，第2.1-1図に敷地の特性に応じた津波防護の概要（外郭防護の位置，内郭防護の位置，浸水防護重点化範囲の設定等）を示す。また，添付資料９に津波防護対策設備の位置付け，添付資料１に設計基準対象施設の津波防護対象設備とその配置を示す。		・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，「d.水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止」に記載 ・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，「(2)敷地の特性に応じた津波防護の概要」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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
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。  第2.1-1-1図　敷地の特性に応じた津波防護の概要（浸水を防止する敷地）			・津波による浸水範囲の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，防波壁等により津波が敷地へ流入しない

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.1-1-2図　敷地の特性に応じた津波防護の概要（敷地全体）			

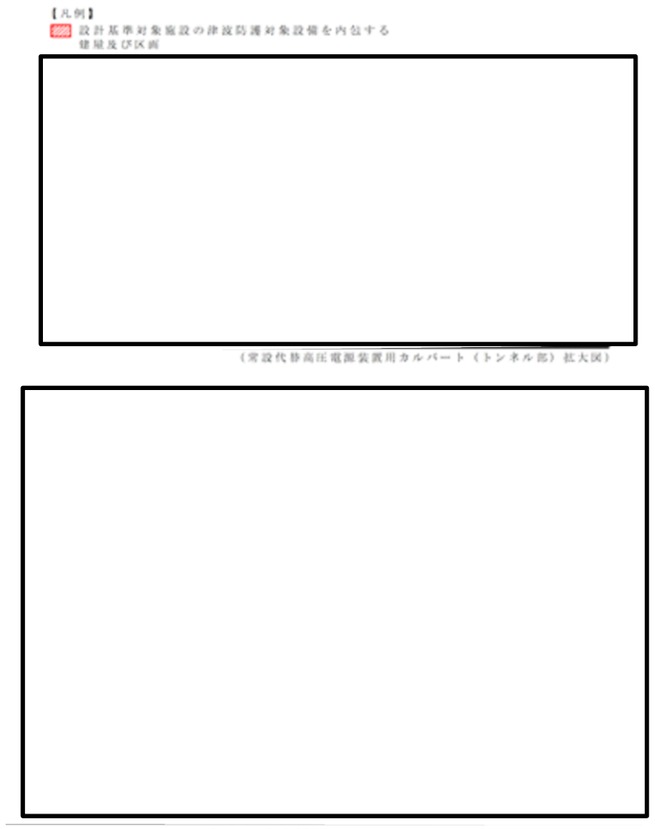
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】
第2. 1-1-3図　敷地の特性に応じた津波防護の概要（大湊側詳細）	第2. 1-1図　敷地の特性に応じた津波防護の概要（1／4）	第 2. 1-1 図　敷地の特性に応じた津波防護の概要	

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



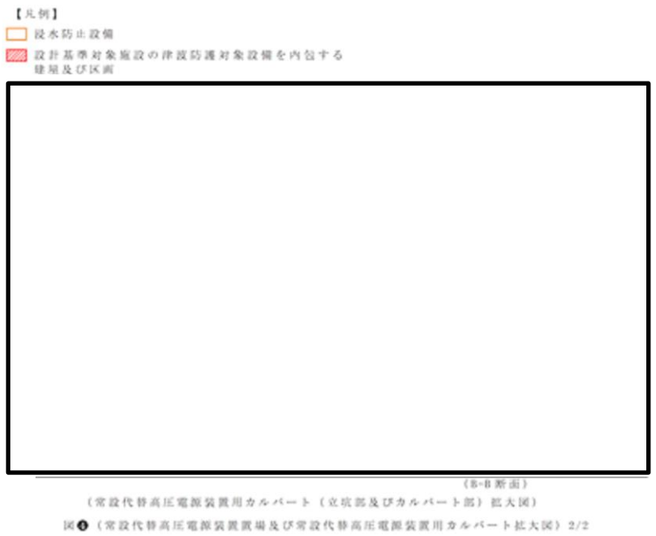
第2.1-1図　敷地の特性に応じた津波防護の概要（2／4）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.1-1図　敷地の特性に応じた津波防護の概要（3／4）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.1-1図　敷地の特性に応じた津波防護の概要（4／4）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

第2.1-1表　津波防護対策の設備分類と設置目的

津波防護対策		設備分類	設置目的
6／7号炉 タービン建屋 補機取水槽 上部床面	取水槽閉止板	浸水防止設備	取水路からタービン建屋への津波の流入を防止する
6／7号炉 タービン建屋内 浸水防護重点化範囲 境界（※）	水密扉		地震によるタービン建屋内の循環水配管や他の海水系機器の損傷に伴う溢水及び損傷箇所を介しての津波の流入に対して，浸水防護重点化範囲の浸水を防止する
	止水ハッチ		
	ダクト閉止板		
	浸水防止ダクト		
	床ドレンライン浸水防止治具		
	貫通部止水処置		
海水貯留堰		津波防護施設（非常用取水設備）	引き波時において，非常用海水冷却系の海水ポンプの機能を保持し，同系による冷却に必要な海水を確保する
津波監視カメラ		津波監視設備	敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し，その影響を俯瞰的に把握する
取水槽水位計			

※：境界の詳細は「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において示す

東海第二発電所（2018.9.12 版）

第2.1-1表　各津波防護対策の設備分類と設置目的（1／2）

津波防護対策		設備分類	設置目的
防潮堤及び防潮扉		津波防護施設	・基準津波による遡上波が設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に到達・流入することを防止する。
放水路ゲート			・放水路からの流入津波が放水路ゲート及び放水ピットの点検用開口部（上流側），放水ピット並びに放水ピット及び放水路に接続される配管貫通部を経由し，設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に流入することを防止する。
構内排水路逆流防止設備			・構内排水路からの流入津波が集水枡及び排水管を経由し，設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に流入することを防止する。
貯留堰			・引き波時において，非常用海水ポンプによる補機冷却に必要な海水を確保し，非常用海水ポンプの機能を保持する。
取水路	取水路点検用開口部浸水防止蓋	浸水防止設備	・取水路からの流入津波が取水路の点検用開口部を経由し，海水ポンプ室側壁外側に流入することを防止することにより，隣接する海水ポンプ室への浸水を防止する。
海水ポンプ室	海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁		・取水路からの流入津波が海水ポンプグランドドレン排出口を経由し，海水ポンプ室に流入することを防止する。
	海水ポンプ室ケーブル点検口浸水防止蓋		・地震による非常用海水系配管（戻り管）の損傷及び屋外タンクからの溢水がケーブル点検口を経由し，海水ポンプ室に流入することを防止する。
	貫通部止水処置		・地震による循環水ポンプ内の循環水系等配管の損傷に伴う溢水が，貫通部を経由して隣接する海水ポンプ室に流入することを防止する。
循環水ポンプ室	取水ピット空気抜き配管逆止弁		・取水路からの流入津波が取水ピット空気抜き配管を経由し，循環水ポンプ室に流入することを防止することにより，隣接する海水ポンプ室への浸水を防止する。
放水路	放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋		・放水路からの流入津波が放水路ゲートの点検用開口部（下流側）を経由し，設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に流入することを防止する。
ＳＡ用海水ピット	ＳＡ用海水ピット開口部浸水防止蓋		・海水取水路からの流入津波がＳＡ用海水ピット開口部を経由し，設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に流入することを防止する。
緊急用海水ポンプ室	緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋		・緊急用海水取水管及び海水取水路からの流入津波が緊急用海水ポンプのグランドドレン排出口，緊急用海水ポンプ室の床ドレン排出口，点検用開口部を経由し，設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に流入することを防止する。
	緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁		
	緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁		

島根原子力発電所　２号炉

第2.1-1表　津波防護対策の設備分類と設置目的

津波防護対策		設備分類	設置目的
防波壁		津波防護施設	・津波が地上部から敷地へ到達，流入することを防止する。
防波壁通路防波扉			
屋外排水路逆止弁		浸水防止設備	・津波が屋外排水路から敷地へ到達，流入することを防止する。
取水槽	流路縮小工(1号炉)	津波防護施設	・津波が取水路から敷地へ到達，流入することを防止する。
	防水壁	浸水防止設備	
	水密扉		
	床ドレン逆止弁		・津波が取水路から取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアへ到達，流入することを防止する。
	貫通部止水処置		・津波が取水槽除じん機エリアから敷地へ到達，流入すること及び取水槽海水ポンプエリアへ流入することを防止する。
	隔離弁，ポンプ及び配管		・地震による取水槽内の海水系機器の損傷個所を介しての津波の流入に対して浸水防護重点化範囲への浸水を防止する。
タービン建物他	防水壁		・地震によるタービン建物内の循環水系配管や他の海水系機器の損傷に伴う溢水及び損傷個所を介しての津波の流入に対して浸水防護重点化範囲への浸水を防止する。
	水密扉		
	床ドレン逆止弁		
	貫通部止水処置		
	隔離弁，配管		
放水槽	貫通部止水処置		・津波が放水槽からタービン建物へ流入することを防止する。
津波監視カメラ		津波監視設備	・敷地への津波の繰り返しの襲来を察知し，その影響を俯瞰的に把握する。
取水槽水位計			

備考

・津波防護対策の相違
【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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.1-1表　各津波防護対策の設備分類と設置目的（2／2）

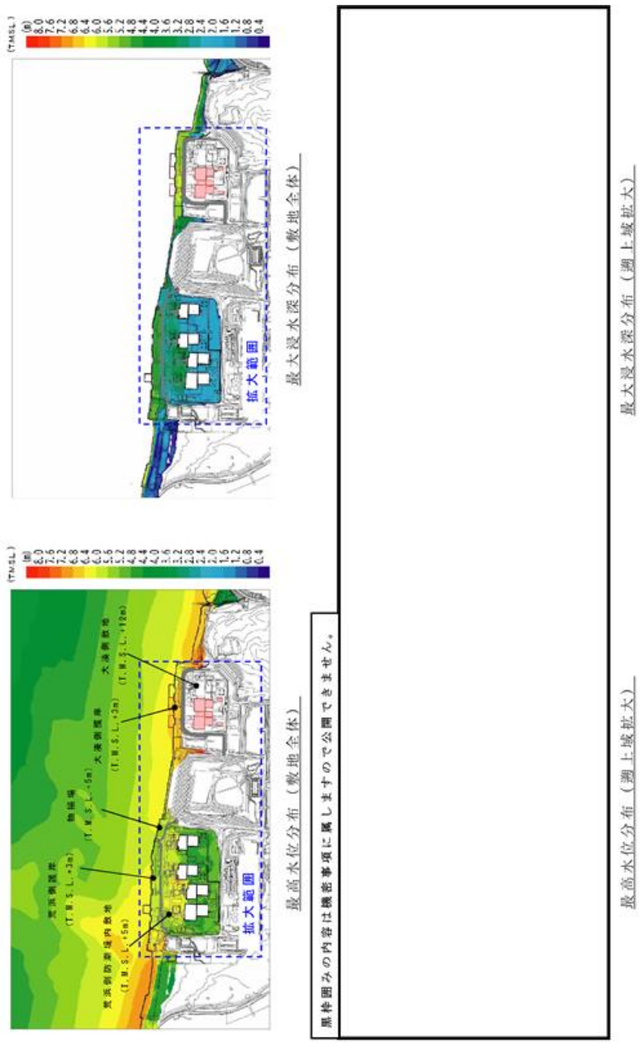
津波防護対策		設備分類	設置目的
防潮堤，防潮扉	貫通部止水処置	浸水防止設備	・防潮堤及び防潮扉を取り付けるコンクリート躯体下部の貫通部から設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に津波が流入することを防止する。
原子炉建屋境界	貫通部止水処置		・地震によるタービン建屋内及び非常用海水系配管カルバート等の循環水系等機器・配管の損傷に伴う溢水が，浸水防護重点化範囲に流入することを防止する。
常設代替高圧電源装置用カルバート	常設代替高圧電源装置用カルバート原子炉建屋側水密扉		・地震による非常用海水系配管（戻り管）の損傷及び屋外タンクからの溢水並びに津波が，浸水防護重点化範囲に流入することを防止する。
	貫通部止水処置		
津波・構内監視カメラ		津波監視設備	・地震発生後，津波が発生した場合に，その影響を俯瞰的に把握する。
取水ピット水位計			
潮位計			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
2.2敷地への浸水防止（外郭防護1） (1)遡上波の地上部からの到達，流入の防止 【規制基準における要求事項等】 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は，基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。 基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，防潮堤等の津波防護施設，浸水防止設備を設置すること。 【検討方針】 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画は，基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置していることを確認する。 また，基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，津波防護施設，浸水防止設備の設置により遡上波が到達しないようにする。 具体的には，設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。以下，2.2において同じ。）を内包する建屋及び区画に対して，基準津波による遡上波が地上部から到達，流入しないことを確認する。 【検討結果】 基準津波の遡上解析結果における，発電所敷地及び敷地周辺の遡上の状況，浸水深の分布（第2.2-1図）等を踏まえ，以下を確認している。 なお，確認結果の一覧を第2.2-1表にまとめて示す。 a.遡上波の地上部からの到達，流入の防止 6号及び7号炉では，基準津波の遡上波による発電所敷地及び敷地周辺の最高水位分布に基づき，遡上波が到達しない十分に高い	2.2　敷地への浸水防止（外郭防護 1） 2.2.1　遡上波の地上部からの到達，流入の防止 【規制基準における要求事項等】 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は，基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。 基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，防潮堤等の津波防護施設，浸水防止設備を設置すること。 【検討方針】 「1.3　基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域」に示したとおり，基準津波の遡上波が敷地に地上部から到達・流入する可能性があるため，津波防護施設，浸水防止設備の設置により遡上波が到達しないようにする。 具体的には，敷地高さT.P.＋3m，T.P.＋8m（地下部を含む。），T.P.＋11m に設置されている設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護施設，浸水防止設備，津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）を内包する建屋及び区画に対して，基準津波による遡上波が地上部から到達・流入しないことを確認する（【検討結果】(1)　遡上波の地上部からの到達，流入の防止及び【検討結果】(2)　津波防護施設である防潮堤及び防潮扉の位置，仕様参照）。 【検討結果】 (1)　遡上波の地上部からの到達，流入の防止 敷地への浸水の可能性のある経路（遡上経路）の特定における敷地周辺の遡上の状況，浸水の分布等を踏まえ，以下を	2.2 敷地への浸水防止（外郭防護１） 2.2.1 遡上波の地上部からの到達，流入の防止 【規制基準における要求事項等】 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び重要な安全機能を有する屋外設備等は，基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置すること。 基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，防潮堤等の津波防護施設，浸水防止設備を設置すること。 【検討方針】 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画は，基準津波による遡上波が到達しない十分高い場所に設置してあることを確認する。 また，基準津波による遡上波が到達する高さにある場合には，津波防護施設，浸水防止設備の設置により遡上波が到達しないようにする。 具体的には，設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。以下，2.2 において同じ。）を内包する建物及び区画に対して，基準津波による遡上波が地上部から到達，流入しないことを確認する。 【検討結果】 基準津波の遡上解析結果における，敷地周辺の遡上の状況，浸水深の分布（第 2.2-1 図）等を踏まえ，以下を確認している。 なお，確認結果の一覧を第 2.2-1 表にまとめて示す。 (1) 遡上波の地上部からの到達，流入の防止 設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。）を内包する建物及び区画はＥＬ．＋15.0m の敷地に原子炉建	・津波による遡上範囲の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，防波壁等により津波が敷地へ流入しない ・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，東海第二】

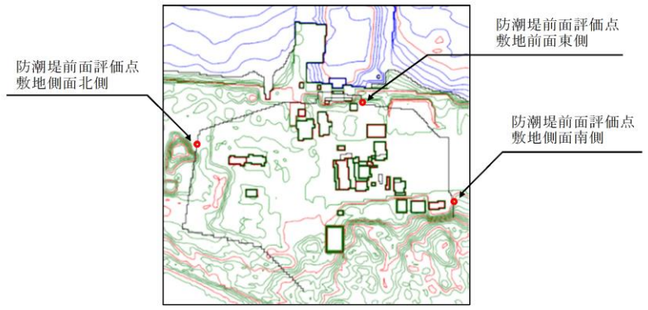
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
敷地として，大湊側のT.M.S.L.＋12mの敷地を含め，大湊側及び荒浜側の敷地背面のT.M.S.L.＋12mよりも高所の敷地から第2.1-1-1図に示した範囲を「浸水を防止する敷地」として設定する。その上で，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画をこの敷地に設置することで，同建屋及び区画を設置する敷地への遡上波の地上部からの到達・流入を敷地高さにより防止する。	確認している。 設計基準対象施設の津波防護対象設備（(津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。)を内包する建屋及び区画として，海水ポンプ室はT.P.＋3m の敷地，原子炉建屋，タービン建屋，使用済燃料乾式貯蔵建屋及び排気筒はT.P.＋8m の敷地，非常用海水系配管はT.P.＋3m の敷地の海水ポンプ室からT.P.＋8m の原子炉建屋にかけて敷設されている。また，常設代替高圧電源装置用カルバートを T.P.＋8m の敷地の地下部，常設代替高圧電源装置置場を T.P.＋11m の敷地に設置することとしている。	物，制御室建物，廃棄物処理建物があり，ＥＬ．＋8.5m の敷地にタービン建物がある。また，ＥＬ．＋15.0m の敷地にＢ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系）を設置するエリア及び屋外配管ダクト（Ｂ－ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）があり，ＥＬ．＋8.5m の敷地に取水槽海水ポンプエリア，取水槽循環水ポンプエリア，Ａ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）を設置するエリア，排気筒を設置するエリア及び屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒，タービン建物～放水槽）がある。	
具体的には，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画としては，原子炉建屋，タービン建屋，コントロール建屋，廃棄物処理建屋，及び屋外設備である燃料設備の一部（軽油タンク，燃料移送ポンプ）を敷設する区画があり，第2.1-1-2図，第2.1-1-3図に示すとおり，これらはいずれも上記の「浸水を防止する敷地」のうち，T.M.S.L.＋12mの大湊側敷地に設置している。			
これに対し，基準津波の遡上波による発電所全体遡上域の最高水位はT.M.S.L.＋8.3mであり，また，大湊側敷地の，津波の到達又は流入の防止にあたり許容可能な津波高さ（以下「許容津波高さ」という。）は，地震による地盤沈下1.0mを考慮してもT.M.S.L.＋11.0mである。これより，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に基準津波による遡上波が地上部から到達・流入することはない。また，この結果は，参照する裕度（0.43m）を考慮しても余裕がある。	これに対し，防潮堤位置における入力津波高さは，「1.6　設計又は評価に用いる入力津波」において示したとおり，潮位のばらつき及び入力津波の数値計算上の不確かさを考慮した値として，敷地区分毎に敷地側面北側で T.P.＋15.4m，敷地前面東側で T.P.＋17.9m，敷地側面南側で T.P.＋16.8m であるため，基準津波による遡上波が地上部から到達，流入する。 このため，外郭防護として，敷地を取り囲む形で津波防護施設である防潮堤を設置する。また，防潮堤の敷地側面南側の鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁及び敷地前面東側の鉄筋コンクリート防潮壁の 2 箇所に防潮扉を設置する。設置する防潮堤の天端高さは，敷地前面東側で T.P.＋20m，敷地側面北側及び敷地側面南側で T.P.＋18m であり，参照する裕度＋0.65m を考慮しても，基準津波による遡上波は地上部から到達，流入しない。 第 2.2-1 図に防潮堤前面における上昇側水位の時刻歴波形，第 2.2-2 図に基準津波による最大浸水深分布，第 2.2-1 表に地上部からの到達，流入評価結果を示す。	これに対し，基準津波の遡上波による最高水位はＥＬ．＋11.9m であり，津波による遡上波が地上部から到達・流入する可能性があるため，日本海及び輪谷湾に面した敷地面に天端高さＥＬ．＋15.0m の防波壁及び防波壁通路防波扉を設置する。これより，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に基準津波による遡上波が地上部から到達・流入することはない。施設護岸における津波襲来時の水位の時刻歴波形を第 2.2-2 図に示す。また，この結果は，参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある。 なお，1 号炉放水連絡通路については閉塞工事を実施するため，津波の流入経路とならない（添付資料 41）。 防波壁の設置位置を第 2.2-3 図に示し，仕様については，「4.1 津波防護施設の設計」の「(1)防波壁」，「(2)防波壁通路防波扉」において示す。	・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7，東海第二】 ・参照する裕度の相違 【柏崎 6/7，東海第二】

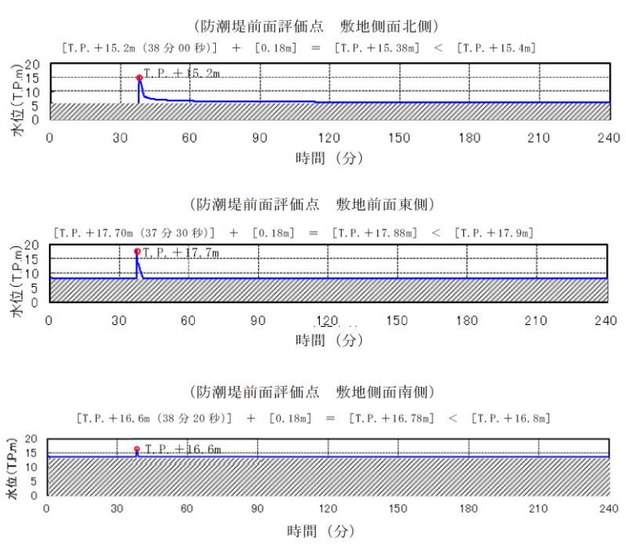
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
b.既存の地山斜面，盛土斜面等の活用 第1章で示したとおり，柏崎刈羽原子力発電所の敷地の地形は日本海に面したなだらかな丘陵地であり，その形状は，汀線を長軸とし，背面境界の稜線が北東－南西の直線状を呈した，海岸線と平行したほぼ半楕円形であり，中央に位置する造成地が，北・東・南の三方を標高60m前後の丘陵に囲まれる形で日本海に臨んでいる。また，中央の造成地は，北側に位置する大湊側敷地と南側に位置する荒浜側敷地とに大きく分かれており，両者の間には標高約49mの中央土捨場がある。 大湊側敷地は主要面高さがT.M.S.L.＋12mであり，同敷地は北側では丘陵に，南側では中央土捨場に接続している。なお，敷地の前面には基準津波を上回る規模の津波に備えた自主的な対策設備として天端標高T.M.S.L.約＋15mのセメント改良土による防潮堤を設置している。 一方，荒浜側敷地は主要面高さがT.M.S.L.＋5mであるが，敷地の前面には自主的な対策設備として天端標高T.M.S.L.約＋15mの鉄筋コンクリート造の防潮堤を設置しており，防潮堤は北側で中央土捨場に，また南側でT.M.S.L.＋10mの敷地に接続している。また，南側の敷地は，周囲の丘陵につながっている。 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地である大湊側敷地への遡上波の到達・流入の防止にあたり，以上に述べた敷地前面の防潮堤や周囲の中央土捨場，丘陵の存在は安全側の効果を有するが，前項で示したとおり，大湊側敷地の敷地高さは基準津波の遡上波による発電所全体遡上域の最高水位よりも高い。また，自主的な対策設備である防潮堤の機能を考慮しない場合でも，この結果に変わりはない。したがって，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する大湊側敷地への基準津波による遡上波の到達・流入の防止は敷地高さにより達成しており，既存の地山斜面，盛土斜面等は活用していない。		(2) 既存の地山斜面，盛土斜面等の活用 第１章で示したとおり，島根原子力発電所を設置する敷地は，島根半島の中央部，日本海に面した松江市鹿島町に位置する。敷地の形状は，輪谷湾を中心とした半円状であり，敷地周辺の地形は，東西及び南側を標高 150m 程度の高さの山に囲まれている。 防波壁（東端部）及び防波壁（西端部）では，堅固な地山斜面により，遡上波の地上部からの到達，流入を防止する。	・敷地の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，遡上波の地上部からの到達・流入の防止において，既存の地山斜面を考慮

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

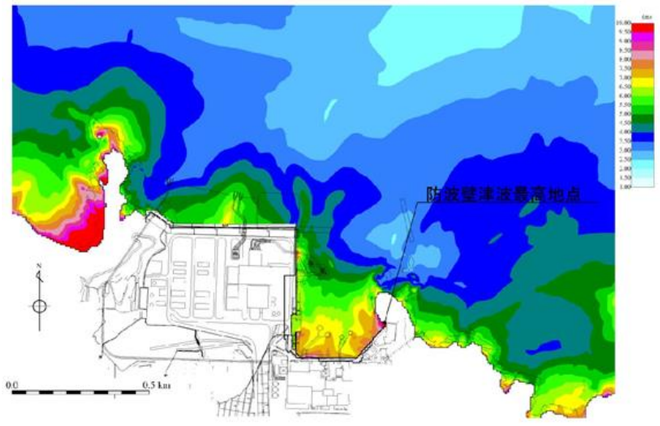


第2.2-1-1図　発電所全体遡上域の最高水位を与える津波による最高水位分



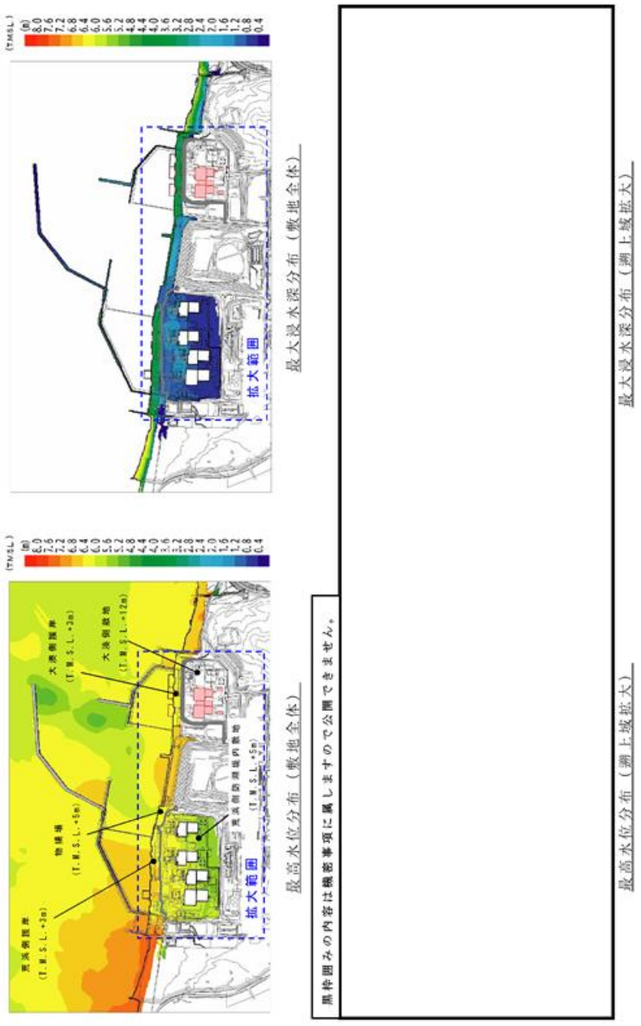
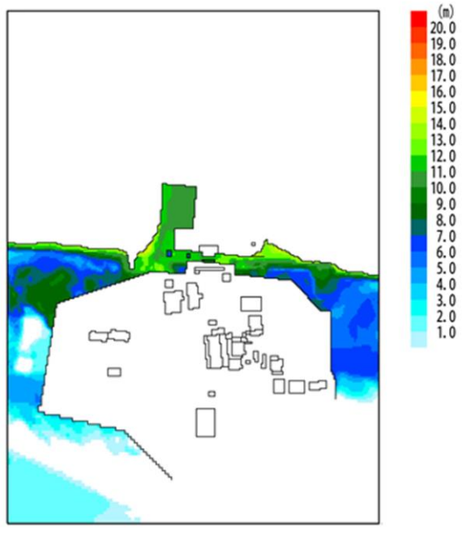
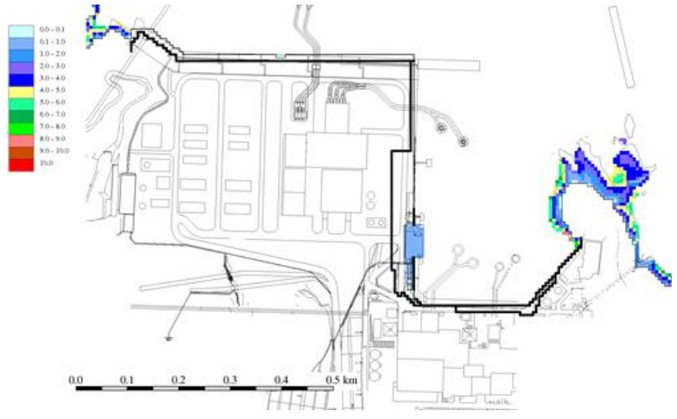


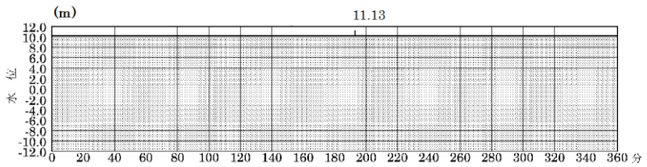
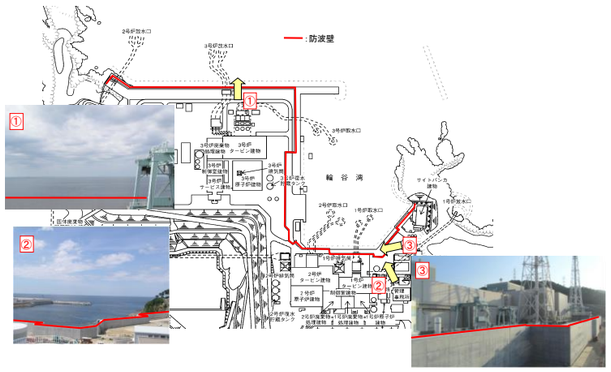
第 2.2-1 図　防潮堤前面における上昇側水位（入力津波）の時刻歴波形



※防波壁津波最高地点 EL. +11.13m＋朔望平均満潮位+0.58m＋潮位のばらつき+0.14m≒EL. +11.9m

第 2.2-1-1 図　基準津波の遡上波による最高水位分布
（基準津波１：防波堤無し）

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-1-2図　荒浜側防潮堤内敷地の最高水位を与える津波による最高水位	 第 2.2-2 図　基準津波による最大浸水深分布	 第 2.2-1-2 図　基準津波の遡上波による最大浸水深分布 （基準津波１：防波堤無し）	

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 ※防波壁津波最高地点 EL.＋11.13m＋朔望平均満潮位+0.58m＋潮位のばらつき+0.14m≒EL.＋11.9m 施設護岸又は防波壁（基準津波１：防波堤無し） 第 2.2-2 図　時刻歴波形（施設護岸又は防波壁）  第 2.2-3 図　防波壁設置位置	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

第2.2-1表　遡上波の地上部からの到達，流入の評価結果

評価対象		① 入力津波高さ （T.M.S.L.）	② 許容津波高さ （T.M.S.L.）	裕度 （②－①）	評価
設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋	原子炉建屋	＋8.3m※1	＋11.0m※2※3 （＋12.0m）※1	2.7m※5	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，基準津波の遡上波は敷地に地上部から到達，流入しない
	タービン建屋				
	コントロール建屋				
	廃棄物処理建屋				
屋外に設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備を敷設する区画	燃料設備の一部（軽油タンク，燃料移送ポンプ）				

※1：基準津波の遡上波による発電所全体遡上域の最高水位
※2：大湊側敷地の敷地高さ
※3：地震による地盤沈下1.0mを考慮した値
※4：地震による地盤沈下を考慮しない場合の値
※5：参照する裕度（0.43m）に対しても余裕がある

東海第二発電所（2018.9.12 版）

第 2.2-1 表　地上部からの到達，流入評価結果

	敷地区分	入力津波高さ※1 （T.P.＋m）	状　況	評価
設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画 ・原子炉建屋 ・タービン建屋 ・使用済燃料乾式貯蔵建屋 ・常設代替高圧電源装置置場 ・常設代替高圧電源装置用カルバート ・排気筒 ・海水ポンプ室 ・非常用海水系配管	敷地側面北側	15.4	入力津波高さに対して，参照する裕度※2を考慮した T.P.＋18m の防潮堤を設置する	防潮堤の設置により，基準津波による遡上波が地上部から到達・流入しない
	敷地前面東側	17.9	入力津波高さに対して，参照する裕度※2を考慮した T.P.＋20m の防潮堤を設置する	
	敷地側面南側	16.8	入力津波高さに対して，参照する裕度※2を考慮した T.P.＋18m の防潮堤を設置する	

※1　潮位のばらつき（＋0.18m）を考慮した入力津波高さ
※2　高潮ハザードの再現期間 100 年の期待値 T.P＋1.44m と，入力津波で考慮する朔望平均満潮位 T.P.＋0.61m 及び朔望平均満潮位のばらつきとして考慮した＋0.18m の合計である T.P.＋0.79m との差である＋0.65m

島根原子力発電所　２号炉

第 2.2-1 表　遡上波の地上部からの到達，流入評価結果

評価対象		①入力津波高さ	状況	②許容津波高さ	裕度※4 （②－①）	評価
設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物	原子炉建物	EL.＋11.9m※1	EL.+15.0m の敷地に設置しており，遡上波の地上部からの到達，流入はない。	EL.＋15.0m※2	3.1m	○
	廃棄物処理建物					
	制御室建物					
	タービン建物		EL.+8.5m の敷地に設置しており，遡上波が地上部から到達，流入する可能性があるため，日本海及び輪谷湾に面した敷地面に防波壁，防波壁通路に防波壁通路防波扉を設置する。	EL.＋15.0m※3	3.1m	○
屋外に設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備を敷設する区画	・Ｂ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系）を敷設するエリア ・屋外配管ダクト（Ｂ－ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物）		EL.+15.0m の敷地に設置しており，遡上波の地上部からの到達，流入はない。	EL.＋15.0m※2	3.1m	○
	・取水槽海水ポンプエリア ・取水槽循環水ポンプエリア ・Ａ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）及び排気筒を敷設するエリア ・屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒，タービン建物～放水槽）		EL.+8.5m の敷地に設置しており，遡上波が地上部から到達，流入する可能性があるため，施設護岸に防波壁，防波壁通路に防波扉を設置する。	EL.＋15.0m※3	3.1m	○

※1　施設護岸又は防波壁における入力津波高さ
※2　敷地高さ
※3　防波壁，防波壁通路防波扉の天端高さ
※4　参照する裕度(0.64m)に対しても余裕がある

備考

・津波，設備の配置状況による流入評価結果の相違
【柏崎 6/7，東海第二】

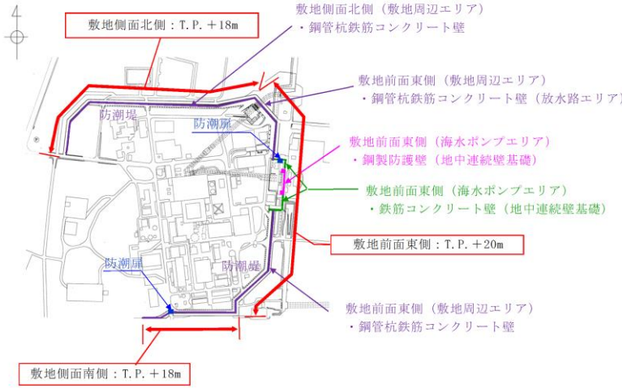
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	(2)　津波防護施設である防潮堤及び防潮扉の位置，仕様（構造形式） 津波防護施設である防潮堤及び防潮扉の位置，仕様（構造形式）は以下のとおりである（詳細は「3.1 津波防護施設の設計」参照）。 ａ．防潮堤及び防潮扉の位置及び区分 防潮堤及び防潮扉の位置及び区分は以下のとおりである。 (a)　防潮堤は，設計基準対象施設の津波防護対象設備（(津波防護施設，浸水防止設備及び津波監視設備を除く。）の設置される敷地を含め，敷地を取り囲む形で設置する。また，防潮堤の敷地側面南側の鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁及び敷地前面東側の鉄筋コンクリート防潮壁の 2 箇所に防潮扉を設置する。 (b)　防潮堤の総延長は約 1.7 ㎞であり，敷地区分としては，上述のとおり，敷地側面北側，敷地前面東側，敷地側面南側に区分される。また，エリア区分としては，「海水ポンプエリア」，「敷地周辺エリア」に区分される。 ｂ．防潮堤及び防潮扉の仕様（構造形式） 防潮堤及び防潮扉の仕様（構造形式）について，エリア区分毎に整理すると以下のとおりである。 (a)　海水ポンプエリアの防潮壁は，鉄筋コンクリート造の地中連続壁を基礎構造とした鋼製防護壁（止水機構付）及び鉄筋コンクリート防潮壁（以下「ＲＣ防潮壁」という。）の上部工に大別される。 (b)　敷地周辺エリア（放水路エリアを含む。）の防潮堤は，鋼管杭を基礎構造とし，上部工は鋼管杭鉄筋コンクリート壁の構造である。 (c)　防潮堤の敷地側面南側の鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁及び敷地前面東側の鉄筋コンクリート防潮壁の 2 箇所に設置する防潮扉は，上下スライド式の鋼製扉である。また，防潮扉は，通常時は閉止運用を行う。 第 2.2-2 表に敷地区分・エリア区分毎の防潮堤構造形式，第 2.2-3 図に敷地区分・エリア区分毎の防潮堤配置図を示す。		・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，津波防護施設の位置，仕様等について，「4.1 津波防護施設の設計」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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 2.2-2 表　敷地区分・エリア区分毎の防潮堤の構造形式

敷地区分	エリア区分	構造形式		天端高さ（T.P.＋m）	防潮扉
		上部工	下部工		
敷地前面東側	海水ポンプエリア	鋼製防護壁（止水機構付）	地中連続壁基礎	20.0（17.9）※	－
		鉄筋コンクリート壁			1 門
	敷地周辺エリア	鉄筋コンクリート壁（放水路エリア）			－
		鋼管杭鉄筋コンクリート壁	鋼管杭		－
敷地側面北側				18.0（15.4）※	－
敷地側面南側				18.0（16.8）※	1 門

※　（ ）内は，潮位のばらつき（＋0.18m）を考慮した入力津波高さ



第 2.2-3 図　敷地区分・エリア区分毎の防潮堤配置図

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(2)取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止 【規制基準における要求事項等】 取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部，貫通部等）を特定すること。 特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。 【検討方針】 取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部，貫通部等）を特定する。 特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止する。 【検討結果】 海域に連接し，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地（「浸水を防止する敷地」のうちT.M.S.L.＋12mの大湊側敷地）につながる経路としては，5～7号炉の取水路及び放水路，屋外排水路，6，7号炉及び5号炉の電源ケーブルトレンチが挙げられる。また，自主的対策設備である荒浜側防潮堤の機能を考慮せず，荒浜側防潮堤内敷地への遡上を想定した場合には，さらに荒浜側防潮堤内敷地と大湊側敷地を連接するケーブル洞道が挙げられる。（第2.2-2表，第2.2-2図）	2.2.2　取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止 【規制基準における要求事項等】 取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部，貫通部等）を特定すること。 特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。 【検討方針】 取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部，貫通部等）を特定する。 特定した経路に対して，浸水対策を施すことにより津波の流入を防止する（【検討結果】(1)　敷地への津波の流入の可能性のある経路（流入経路）の特定及び【検討結果】(2)　各経路に対する確認結果参照）。 【検討結果】 (1)　敷地への津波の流入の可能性のある経路（流入経路）の特定 取水路・放水路等の構造に基づき，海域に連接する水路から敷地への津波の流入する可能性のある経路として，取水路，海水引込み管，緊急用海水取水管，放水路，構内排水路，防潮堤及び防潮扉の地下部を貫通する配管等の貫通部を特定した。 第2.2-3表に津波の流入経路の特定結果，第2.2-4図に取水路構造図（取水口～海水ポンプ室），第2.2-5図に海水引込み管及び緊急用海水取水管の構造図（ＳＡ用海水ピット取水塔～ＳＡ用海水ピット～緊急用海水ポンプピット），第2.2-6図に放水路の構造図，第2.2-7図に放水路ゲートの構造図，第2.2-8図に構内排水路の位置図，第2.2-9図に防潮堤及び防潮扉の地下部を貫通する配管等の貫通部等の位置図，第2.2-10図に各経路の浸水評価に用いる入力津波の設定位置，第2.2-11図に各経路の浸水評価に用いる入力津波の時刻歴波形を示す。	2.2.2 取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止 【規制基準における要求事項等】 取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部，貫通部等）を特定すること。 特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止すること。 【検討方針】 取水路，放水路等の経路から，津波が流入する可能性について検討した上で，流入の可能性のある経路（扉，開口部，貫通部等）を特定する。 特定した経路に対して浸水対策を施すことにより津波の流入を防止する。 【検討結果】 (1) 敷地への津波の流入の可能性のある経路（流入経路）の特定 海域に接続し，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地につながる経路としては，取水路，放水路及び屋外排水路が挙げられる。（第2.2-2表，第2.2-4図）	・流入の可能性のある経路の相違 【柏崎6/7，東海第二】 ・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，経路の構造図，津波の時刻歴波形等，取水路，放水路等の経路毎に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

これらにつながる経路からの，上記の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地への津波の流入（地上部への流入，及び設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画地下部への直接的な流入）の可能性の検討結果を以降に示す。

なお，検討の結果，経路と入力津波高さの比較や浸水対策の実施状況等より，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に流入する経路はないことを確認した。

第2.2-2表　海域と連接する経路

経路			経路の構成
取水路	6号炉	循環水系	スクリーン室，取水路，取水槽
		補機冷却海水系	スクリーン室，取水路， 補機冷却用海水取水路， 補機冷却用海水取水槽
	7号炉	循環水系	スクリーン室，取水路，取水槽
		補機冷却海水系	スクリーン室，取水路， 補機冷却用海水取水路， 補機冷却用海水取水槽
	5号炉	循環水系	スクリーン室，取水路，取水槽
		補機冷却海水系	スクリーン室，取水路， 補機冷却用海水取水路， 補機冷却用海水取水槽
放水路	6号炉	循環水系	放水路，放水庭，循環水配管
		補機冷却海水系	放水路，補機冷却用海水放水路， 補機冷却用海水放水庭
	7号炉	循環水系	放水路，放水庭，循環水配管
		補機冷却海水系	放水路，補機冷却用海水放水路， 補機冷却用海水放水庭
	5号炉	循環水系	放水路，放水庭，循環水配管
		補機冷却海水系	放水路，補機冷却用海水放水路， 補機冷却用海水放水庭
屋外排水路			排水路，集水升
電源ケーブルトレンチ	6，7号炉共用		電源ケーブルトレンチ
	5号炉		電源ケーブルトレンチ
ケーブル洞道			ケーブル洞道

東海第二発電所（2018.9.12 版）

また，以降に特定した各経路に対する確認結果を示す。

第 2.2-3 表　津波の流入経路特定結果

流入経路		流入箇所
a．取水路	(a)海水系	①取水路点検用開口部 ②海水ポンプグランドドレン排出口 ③非常用海水ポンプグランド減圧配管基礎フランジ貫通部 ④常用海水ポンプグランド減圧配管基礎フランジ貫通部 ⑤非常用海水ポンプ及び常用海水ポンプ据付面（スクリーン洗浄水ポンプ及び海水電解装置用海水ポンプ含む）
	(b)循環水系	①取水ピット空気抜き配管 ②循環水ポンプ据付面
b．海水引込み管※1	(a)海水系	①ＳＡ用海水ピット開口部
c．緊急用海水取水管※2	(a)海水系	①緊急用海水ポンプピット点検用開口部 ②緊急用海水ポンプグランドドレン排出口 ③緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口 ④緊急用海水ポンプ減圧配管基礎フランジ貫通部 ⑤緊急用海水ポンプ据付面
c．放水路	(a)海水系	①放水ピット上部開口部 ②放水路ゲート点検用開口部 ③海水配管（放水ピット接続部）
	(b)循環水系	①放水ピット上部開口部（c．(a)①と同じ） ②放水路ゲート点検用開口部（c．(a)②と同じ） ③循環水管（放水ピット接続部）
	(c)その他の排水管	①液体廃棄物処理系放出管 ②排ガス洗浄廃液処理設備放出管 ③構内排水路排水管
d．構内排水路		①集水枡及び排水管
e．その他		①防潮堤及び防潮扉の地下部を貫通する配管等の貫通部（予備貫通部含む） ②東海発電所（廃止措置中）取水路及び放水路

※１：重大事故等対処施設として設置するＳＡ用海水ピット及び緊急海水系の取水路
※２：重大事故対処設備として設置する緊急用海水系の取水路

島根原子力発電所　２号炉

これらにつながる経路からの，上記の設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地への津波の流入（地上部への流入，及び設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画地下部への直接的な流入）の可能性の検討結果を以降に示す。

なお，検討の結果，経路と入力津波高さの比較や浸水対策の実施状況等より，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に流入する経路はないことを確認した。

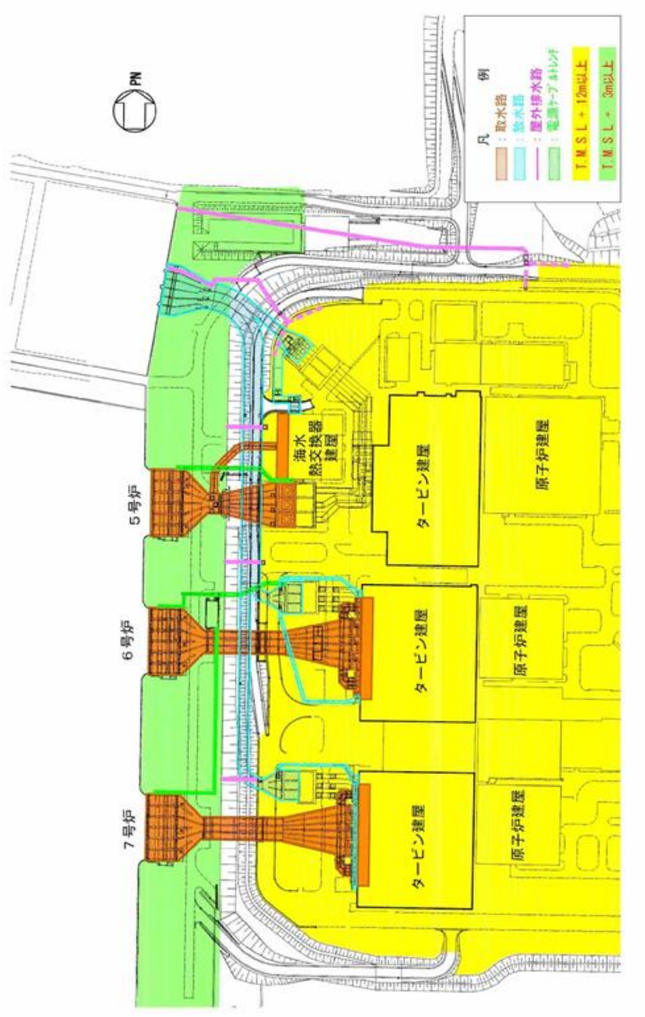
第 2.2-2 表　海域に接続する経路

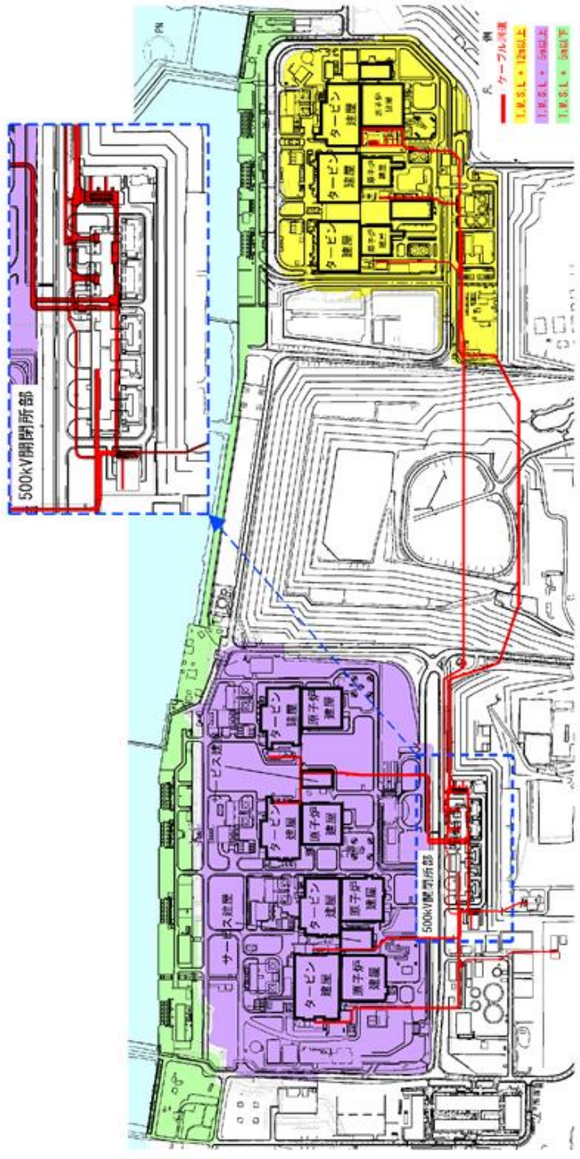
流入経路			流入箇所
取水路	2号炉		取水槽除じん機エリア天端開口部(EL.+8.8m) 取水槽除じん機エリアと取水槽海水ポンプエリアとの貫通部(EL.+6.3m～+7.3m) 取水槽除じん機エリアと取水槽Ｃ／Ｃケーブルダクトとの貫通部(EL.+6.2m～+6.5m) 床面開口部(EL.+1.1m)
		循環水系	循環水系ポンプ（据付部含む）及び配管(EL.+1.1m)※1
		海水系	原子炉補機海水系ポンプ（据付部含む）及び配管(EL.+1.1m)※1 高圧炉心スプレイ補機海水系ポンプ（据付部含む）及び配管(EL.+1.1m)※1 タービン補機海水系ポンプ（据付部含む）及び配管(EL.+1.1m)※1 除じんポンプ（据付部含む）及び配管(EL.+1.1m)※1
	1号炉		取水槽天端開口部(EL.+8.8m)
	3号炉		取水槽天端開口部(EL.+8.8m) 取水路点検口天端開口部(EL.+9.5m)
放水路	2号炉		放水槽天端開口部(EL.+8.8m) 放水接合槽天端開口部(EL.+8.0m) 放水槽と屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）との貫通部(EL.+2.3～+4.5m)
		循環水系	循環水系配管（EL.-2.8m）※2
		海水系	原子炉補機海水系配管（EL.+2.3m）※2 タービン補機海水系配管（EL.+3.3m）※2
		排水管	液体廃棄物処理系配管（EL.+4.3m）※2
	1号炉		放水槽天端開口部(EL.+8.8m) 冷却水排水槽天端開口部(EL.+8.5m) マンホール天端開口部(EL.+8.5m) 放水接合槽天端開口部(EL.+9.0m)
	3号炉		放水槽天端開口部(EL.+8.8m) 放水接合槽天端開口部(EL.+8.5m)
屋外排水路			屋外排水路（EL.+2.7～+7.3m）

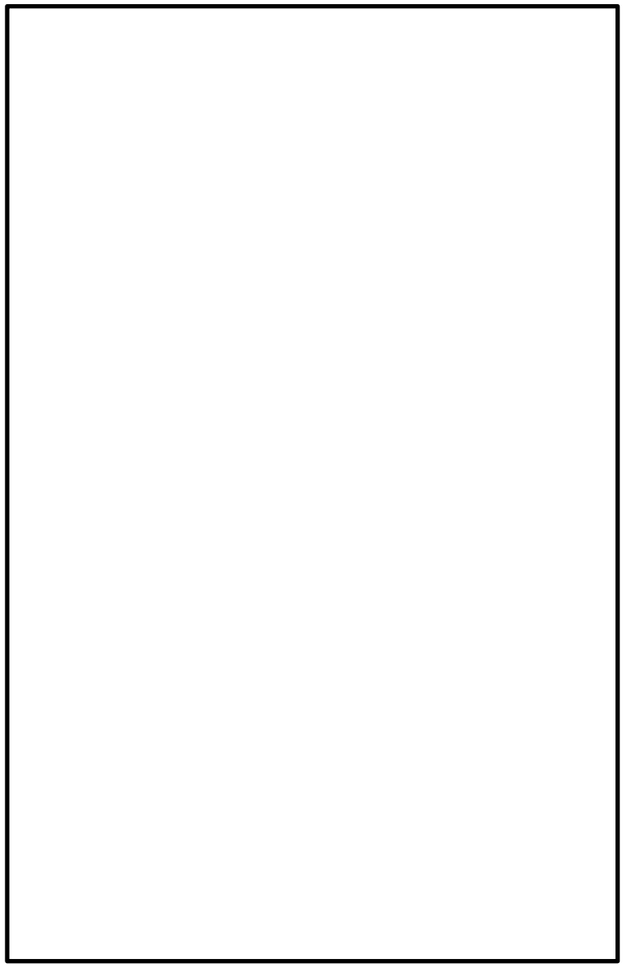
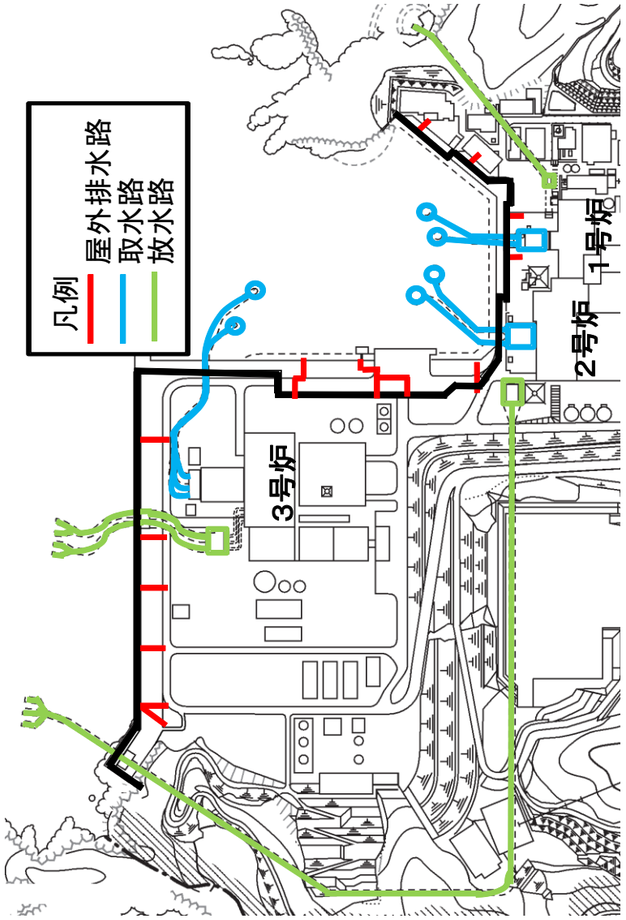
※１　施設，設備を設置した床面高さを記載
※２　放水槽への接続高さを記載

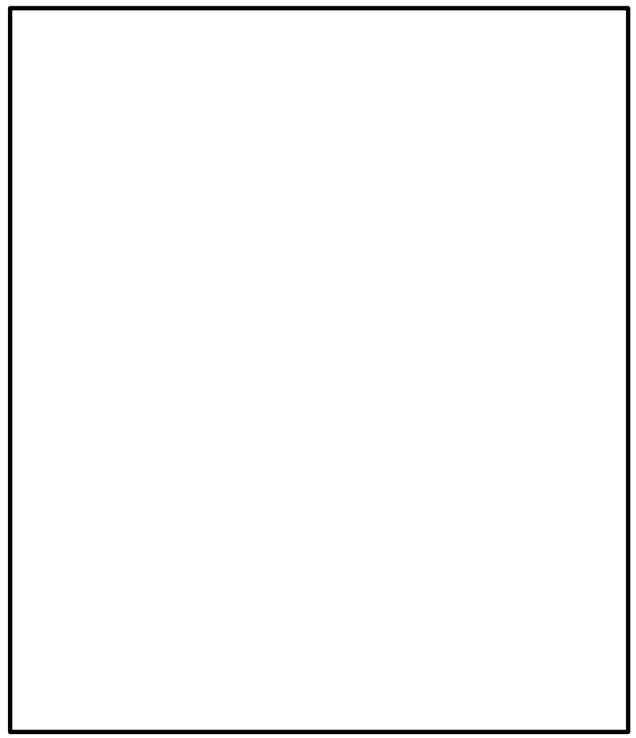
備考

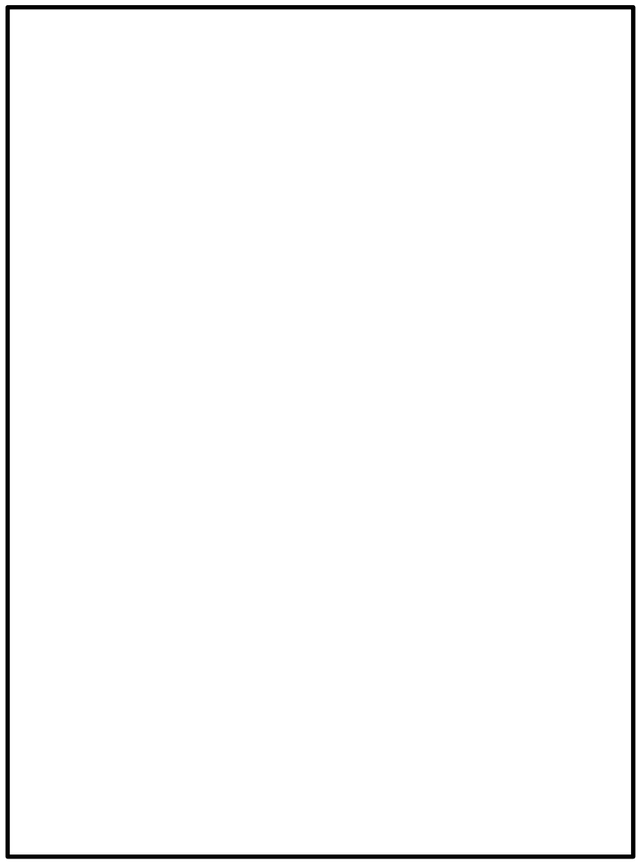
・流入の可能性のある経路の相違
【柏崎 6/7，東海第二】

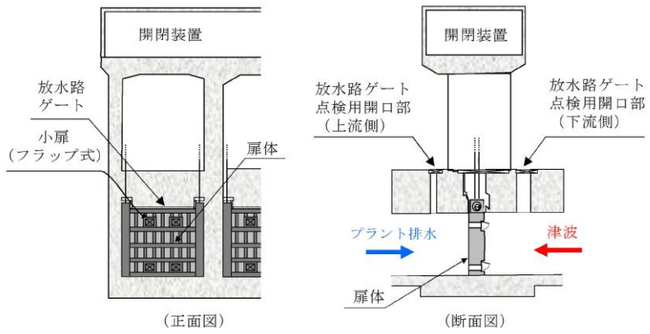
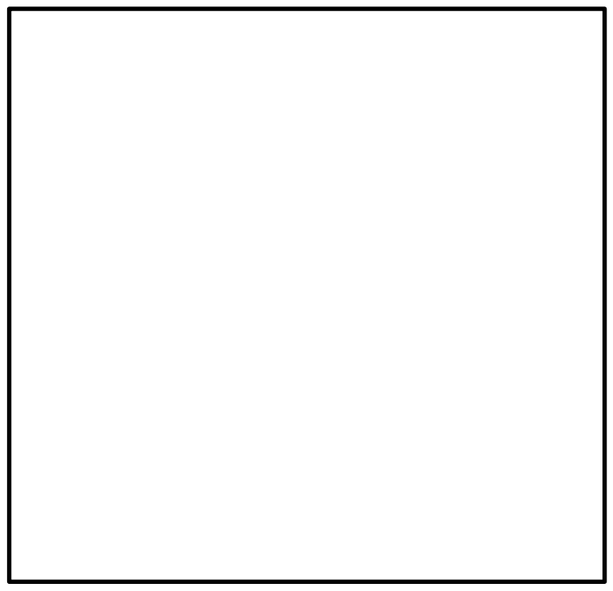
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-2-1図　海域と連接する経路（大湊側）			・設備の配置状況の違いによる経路の相違 【柏崎 6/7】

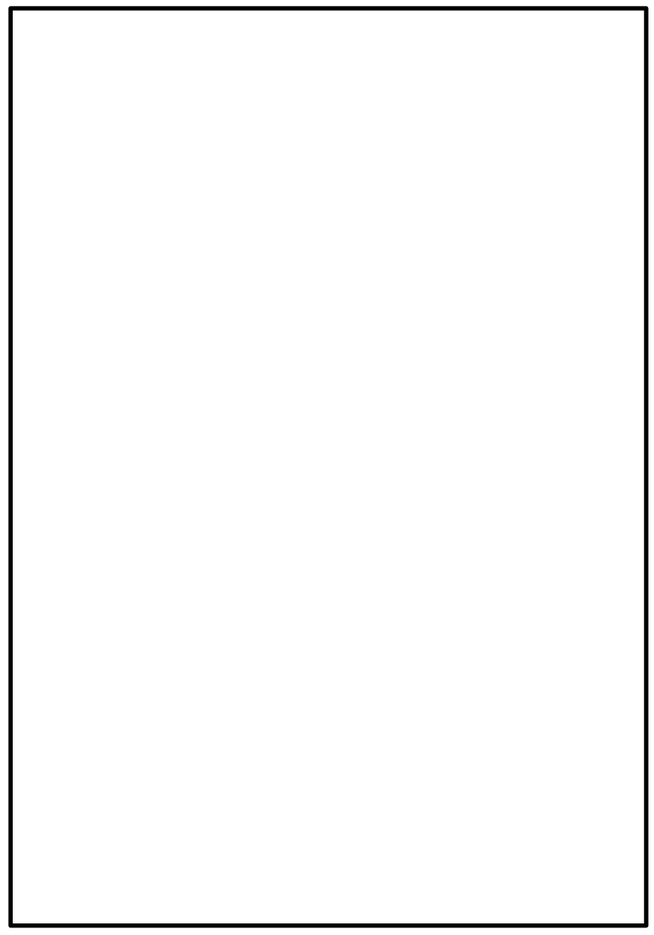
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-2-2図　海域と連接する経路（敷地全体）			・設備の配置状況の違いによる経路の相違 【柏崎 6/7】

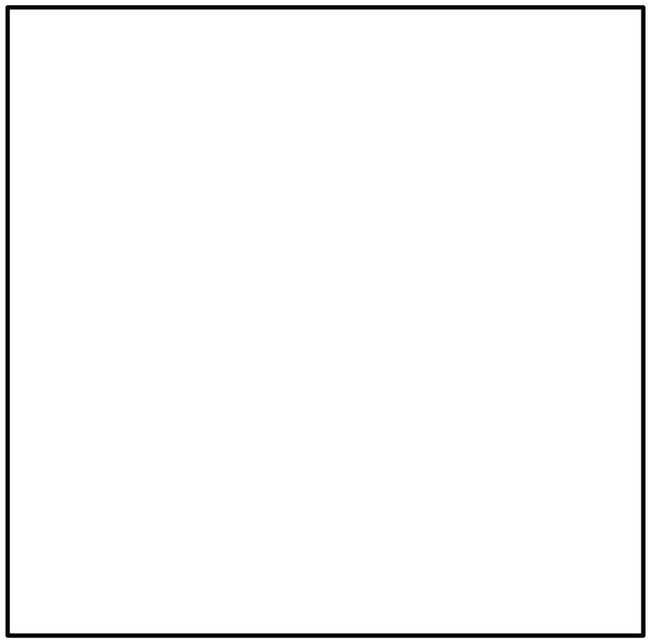
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，第2.2-6図，第2.2-7図，第2.2-8図に記載
	第 2.2-4 図　取水路構造図（取水口～海水ポンプ室）	第 2.2-4 図　海域に接続する経路	

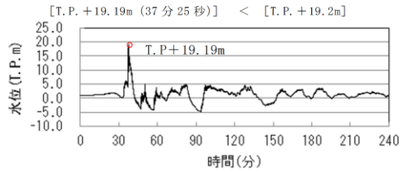
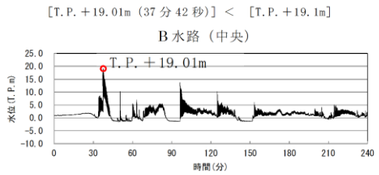
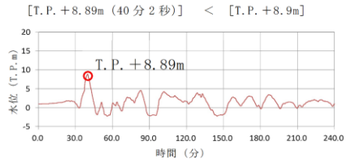
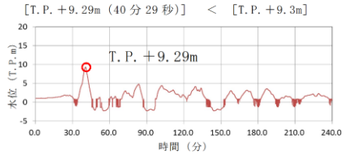
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2.2-5 図　海水引込み管及び緊急用海水取水管の構造図 （ＳＡ用海水ピット取水塔～ＳＡ用海水ピット～緊急用海水ポンプピット）		・対象設備の相違 【東海第二】 島根２号炉は，緊急用海水取水管は設置していない。

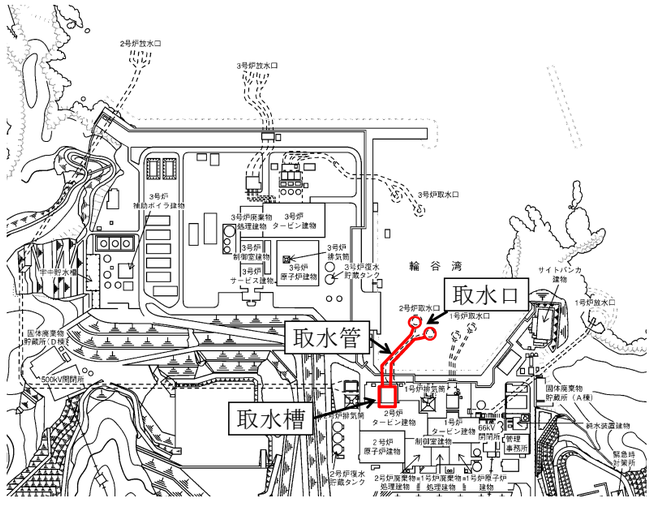
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第2.2-6図　放水路構造図		・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，第2.2-11図，第2.2-12図に記載

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第2.2-7図　放水路ゲート構造図  第2.2-8図　構内排水路位置図		・津波防護対策の相違 【東海第二】 島根２号炉は，放水路ゲートを設置していない ・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，第2.2-15図に記載

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第2.2-9図　防潮堤及び防潮扉の地下部を貫通する配管等の貫通部等位置図		・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，第2.2-15図に記載

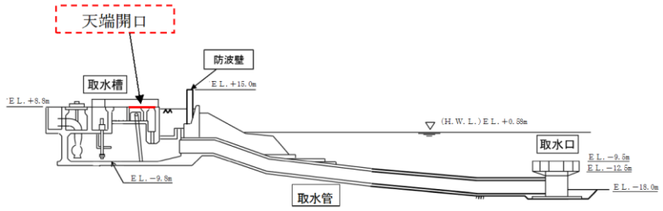
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第2.2-10図　各経路の浸水評価に用いる入力津波の設定位置		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 取水ピットにおける上昇側の入力津波の時刻歴波形  放水路ゲート設置箇所における上昇側の入力津波の時刻歴波形  ＳＡ用海水ピットにおける上昇側の入力津波の時刻歴波形  緊急用海水ポンプピットにおける上昇側の入力津波の時刻歴波形 第2.2-11図　各経路の浸水評価に用いる入力津波の時刻歴波形		・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，第2.2-2図，第2.2-9図，第2.2-13図，第2.2-14図に記載

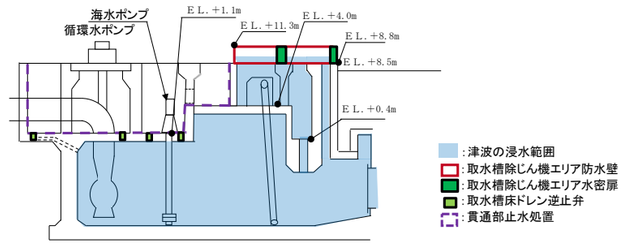
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
a.取水路 6号及び7号炉の取水路は，海域と連接しスクリーン室，取水路を経由し，タービン建屋内の取水槽に至る系統と，取水路から補機冷却用海水取水路（以下「補機取水路」という。）に分岐しタービン建屋内の補機冷却用海水取水槽（以下「補機取水槽」という。）に至る系統からなる地中構造物である。また，5号炉取水路は，海域と連接しスクリーン室，取水路を経由し取水槽に至る系統と，取水路から補機取水路に分岐し海水熱交換器建屋内の補機取水槽に至る系統からなる地中構造物である。これら地中構造物には点検用の立坑が設置されている。（第2.2-3図） これらの取水路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に，また結果の一覧を第2.2-3表にまとめて示す。	(2)　各経路に対する確認結果 a．取水路からの流入経路について (a)　海水系	(2) 各経路に対する確認結果 a. ２号炉取水路 取水路のうち海水系は，取水口から取水管，取水槽を経由し，海水系配管を介しタービン建物に接続している。また，取水路のうち循環水系は，取水口から取水管，取水槽を経由し，循環水系配管を介しタービン建物に接続している。（第 2.2-5 図） また，取水槽除じん機エリアに取水槽海水ポンプエリア及び取水槽 C/C ケーブルダクトが隣接しており，取水槽 C/C ケーブルダクトは取水槽 C/C 室及びタービン建物に接続している。 これらの取水路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に，また結果の一覧を第 2.2-3 表にまとめて示す。  第 2.2-5 図　２号炉　取水施設の配置図	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 ・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，海水系他から建物及び区画並びに敷地に対する評価をまとめて記載

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(a)敷地地上部への流入の可能性 取水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては5～7号炉取水路及び6，7号炉補機取水路の点検用立坑の開口部が挙げられるが，これらは敷地面上（T.M.S.L.＋12m）で開口しており，その天端標高は，いずれも流入口となる各号炉の取水口における最高水位及び各号炉の補機取水槽における最高水位（入力津波高さ）よりも高い。 また，この高さは参照する裕度（0.43m）を考慮しても余裕がある。したがって，これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。（第2.2-3-2図～第2-2-3-4図）なお，5号炉補機取水路には津波が流入する可能性のある経路となるような点検用立坑は存在しない。		(a)敷地地上部への流入の可能性 取水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては第 2.2-6 図に示すとおり取水槽除じん機エリアの天端開口部が挙げられる。 取水槽除じん機エリアについては，日本海東縁部に想定される地震による津波及び海域活断層に想定される地震による津波の入力津波高さの最大値ＥＬ．＋10.6m より，開口部に設置している取水槽除じん機エリア防水壁及び水密扉の天端高ＥＬ．＋11.3m が高い（第 2.2-7,8 図）。この高さは参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある。 また，取水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路として，第 2.2-8 図に示すとおり，取水槽 C/C ケーブルダクトがあるが，取水槽除じん機エリアと取水槽 C/C ケーブルダクトの境界にある貫通部には貫通部止水処置を実施しているため，敷地への流入はない。 以上より，これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。 取水槽における入力津波の時刻歴波形を第 2.2-9 図に示す。設置した浸水防護施設の仕様については「4.2.1 土木・建築構造物」の「(2)防水壁」及び「(3)水密扉」，「4.2.2 機器・配管等の設備」の「(4) 貫通部止水処置」に示す。	・津波と設備の配置状況等の違いによる相違 【柏崎 6/7】

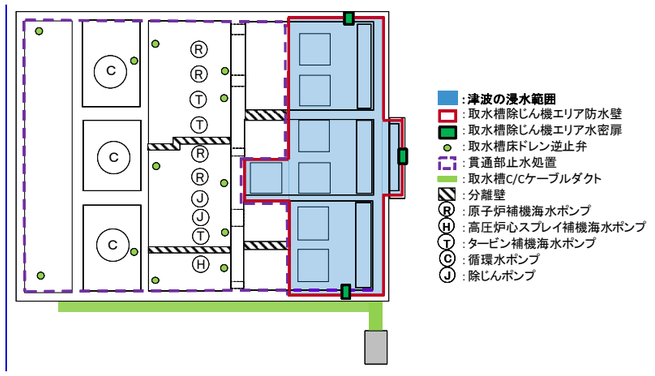
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



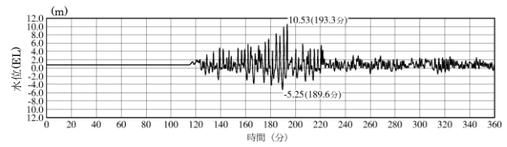
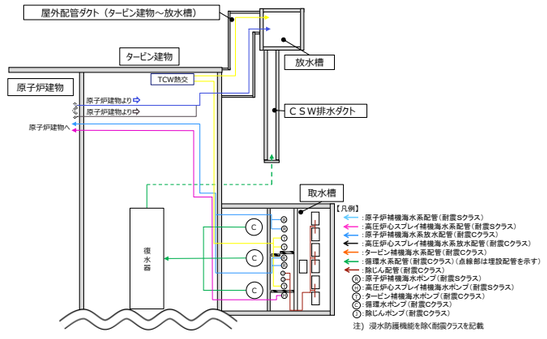
第 2.2-6 図　２号炉　取水施設断面図



第 2.2-7 図　取水槽の浸水対策の概要（断面図）

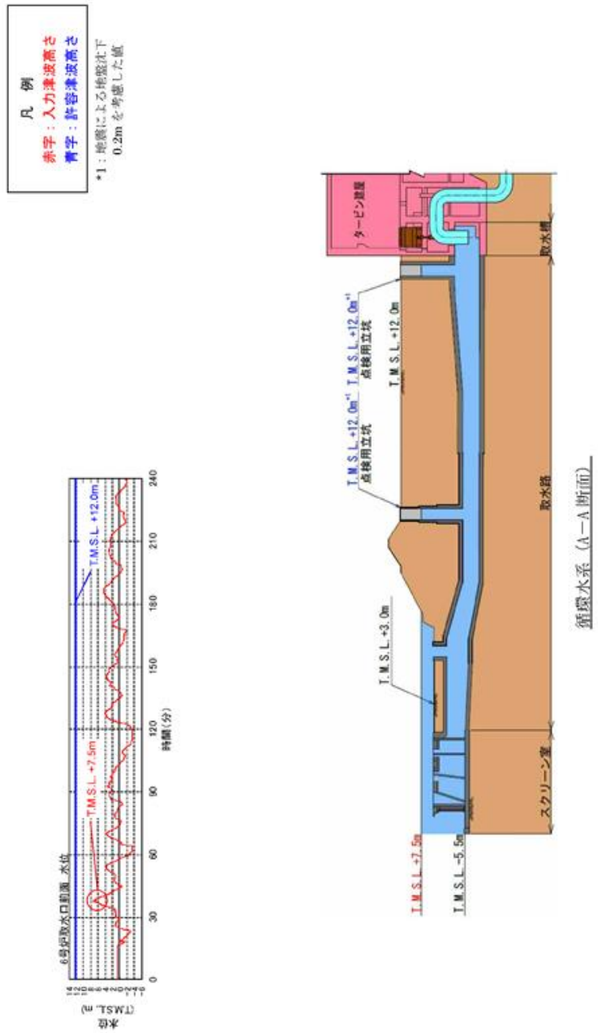


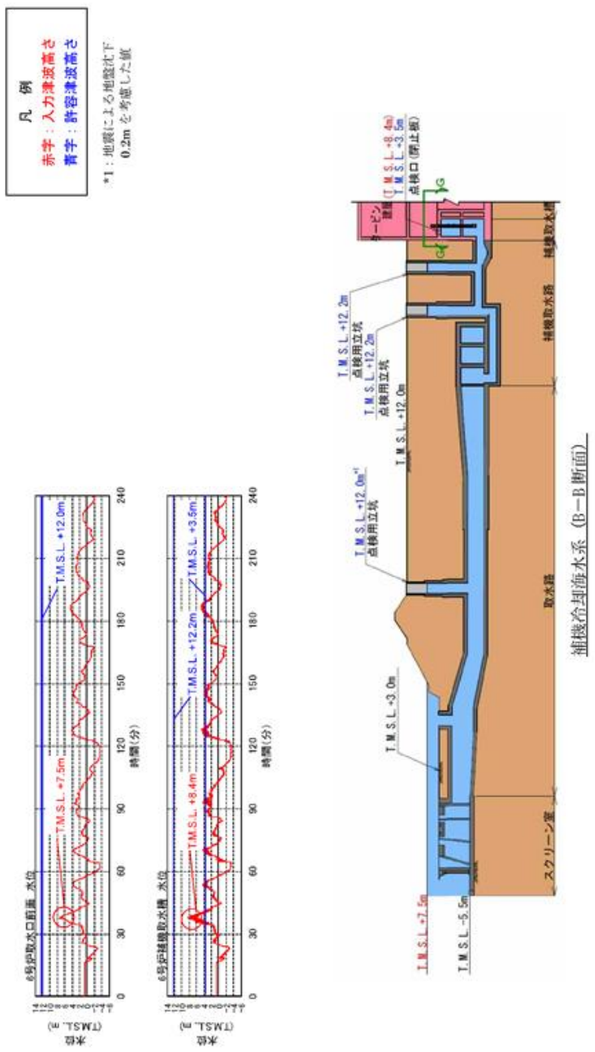
第 2.2-8 図　取水槽の浸水対策の概要（平面図）

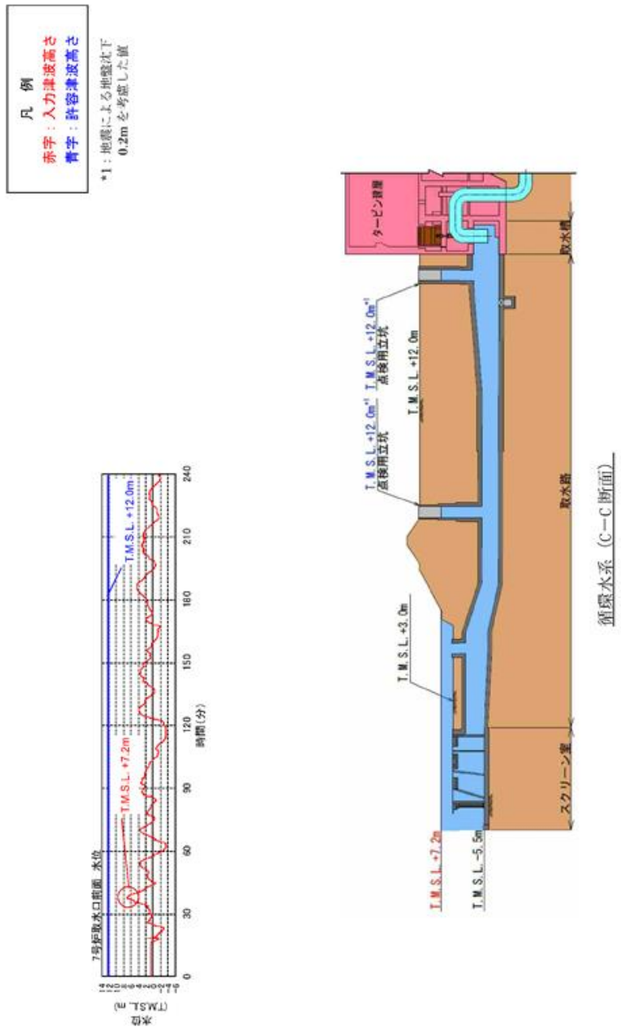
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 ２号炉取水槽（入力津波１，防波堤無し） 第 2.2-9 図　取水槽における入力津波の時刻歴波形（上昇側） （入力津波１：防波堤無し） (b)建物への流入の可能性 取水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物に津波が流入する可能性のある経路としては，取水槽からタービン建物及び原子炉建物に海水を送水する海水系配管及び循環水系配管が挙げられるが，これらの配管は，建物内に開口部はないため津波が直接流入する経路とはならない。 また，地震により破損するおそれのある配管等の損傷により浸水防護重点化範囲である原子炉建物，廃棄物処理建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），制御室建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）及びタービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）へ流入する可能性については，「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において評価する。 海水系配管，循環水配管の経路及び耐震クラス（浸水防止機能を除く）を第 2.2-10 図に示す。  第 2.2-10 図　海水系配管及び循環水配管経路　概要図	・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，建物への流入の可能性と区画への流入の可能性について，各々記載 ・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】

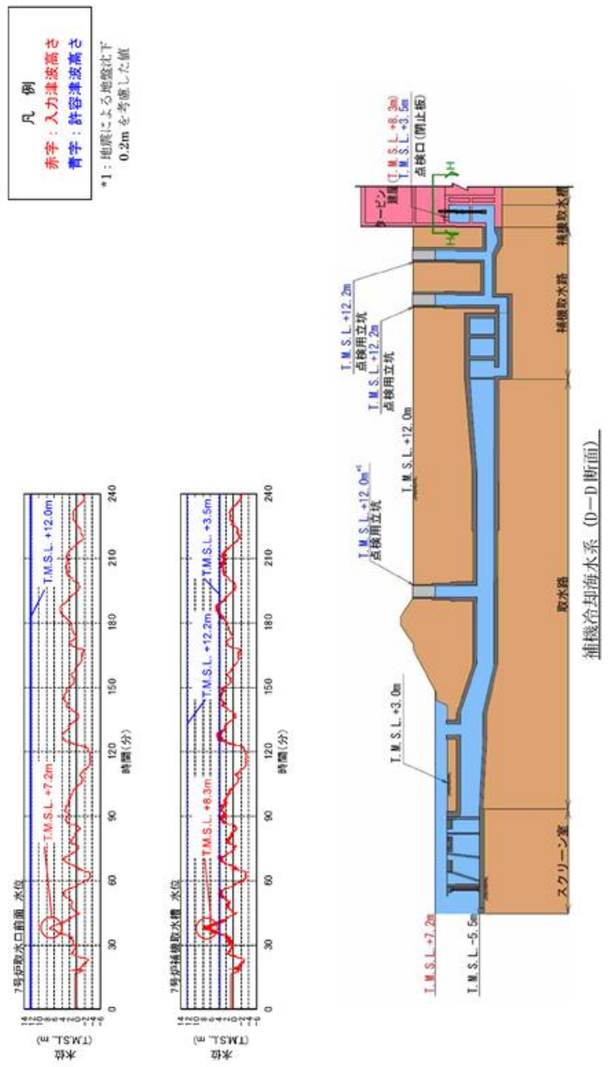
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(b)建屋・区画への流入の可能性 取水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に流入する可能性のある経路としては，管路解析により得られる各号炉の取水槽，補機取水槽の最高水位（入力津波高さ）が対応する取水槽及び補機取水槽の上部床面高さよりも高いため，これらの床面に存在する開口部が考えられる。具体的には6号及び7号炉とも取水槽の上部床面には開口部はないが，補機取水槽の上部床面（タービン建屋海水熱交換器区域地下1階床面）には取水槽の点検口が存在し，これが流入経路として挙げられる。（第5条-2.2-3-2図，第2.2-3-3図） なお，他に，取水槽上部床面に設置されている循環水ポンプや補機取水槽上部床面に設置されている補機冷却海水ポンプの軸受部等の構造上の隙間部からの流入の可能性も考えられるが，これについては，「2.3漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2）」において評価する。 補機取水槽上部床面の点検口に対しては浸水防止設備として取水槽閉止板を設置することにより，この経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への津波の流入を防止する。同設備の配置を第2.2-3-5図，第2.2-3-6図に，また仕様については「4.2浸水防止設備の設計」の「(1)取水槽閉止板」において示す。 なお，5号炉においても海水熱交換器建屋に同様の補機取水槽の点検口があるが，同様に閉止板を設置し建屋への流入を防止している。		(c)区画への流入の可能性 取水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画である取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアに流入する可能性のある経路としては，取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアの床面及び壁面開口部が挙げられる。また，取水槽からタービン建物及び原子炉建物に海水を送水する海水系ポンプ及び配管並びに循環水系ポンプ及び配管が挙げられるが，これらのポンプ及び配管は，区画内に開口部はないため津波が直接流入する経路とはならない。 なお，他に，取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアに設置されている海水ポンプの軸受部等の構造上の隙間部からの流入の可能性も考えられるが，これについては，「2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護２）」において評価する。 取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアの床面及び壁面開口部に対しては，第 2.2-7,8 図に示すとおり，浸水防止設備として取水槽床ドレン逆止弁を設置するとともに，貫通部止水処置を実施することにより，取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアへの津波の流入を防止する。仕様については「4.2.2 機器・配管等の設備」の「(1) 床ドレン逆止弁」，「(4) 貫通部止水処置」に示す。 また，地震により破損するおそれのある配管等の損傷により浸水防護重点化範囲である取水槽循環水ポンプエリア，取水槽海水ポンプエリアへ流入する可能性については「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において評価する。	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 ・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7】 ・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は建物への流入の可能性について，b.に記載

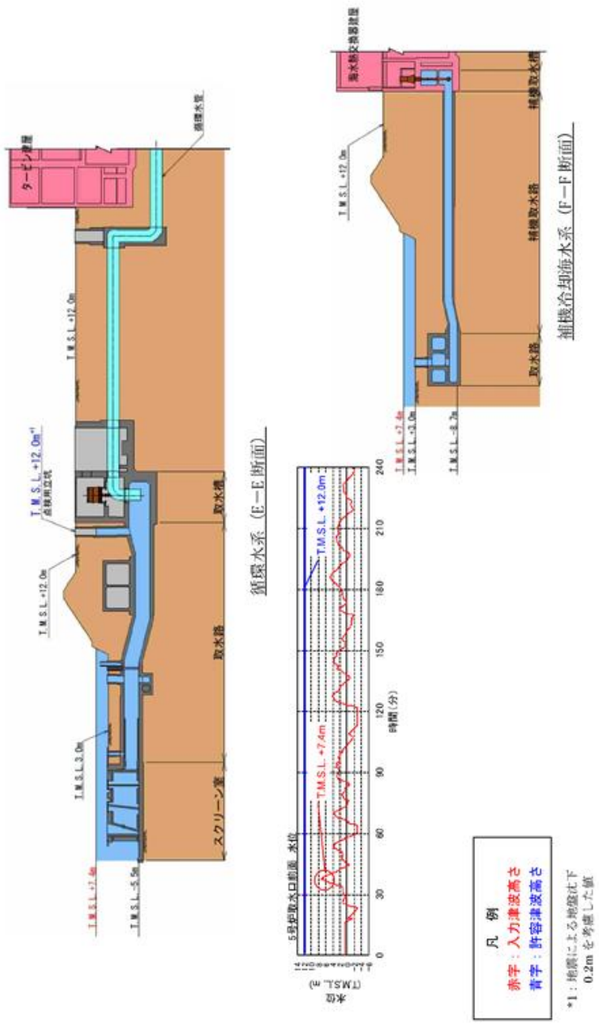
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-3-1図　取水路配置図			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第2.2-4 図に記載

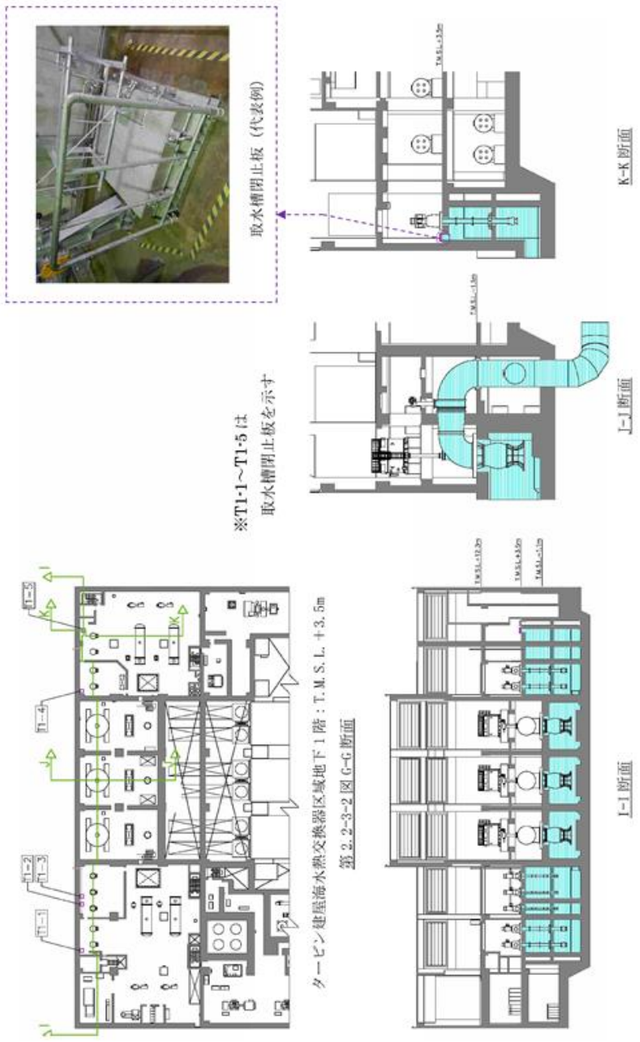
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-3-2図　6号炉取水路断面図（1/2）			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第2.2-6 図に記載

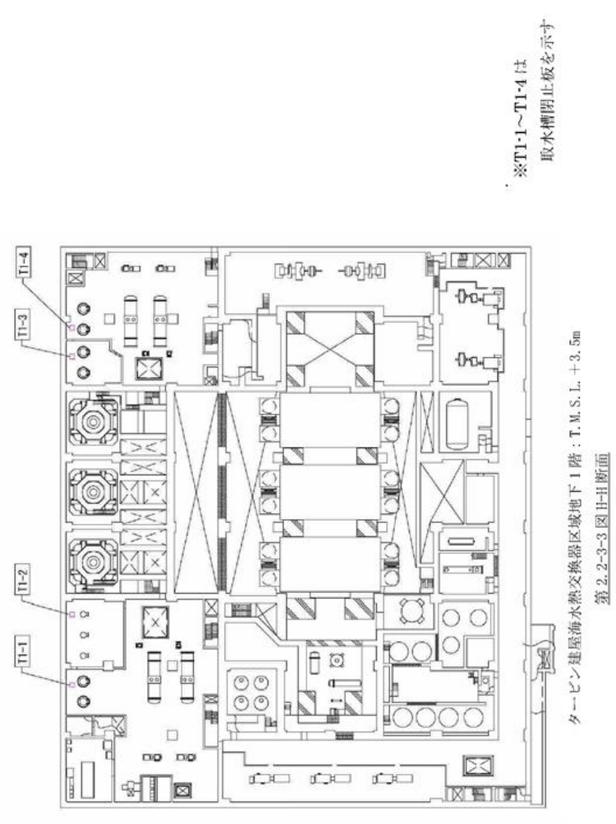
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-3-2図　6号炉取水路断面図（2/2）			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第 2.2-6 図に記載

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-3-3図　7号炉取水路断面図（1/2）			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第2.2-6 図に記載

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			
第2.2-3-3図　7号炉取水路断面図（2/2）			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第 2.2-6 図に記載

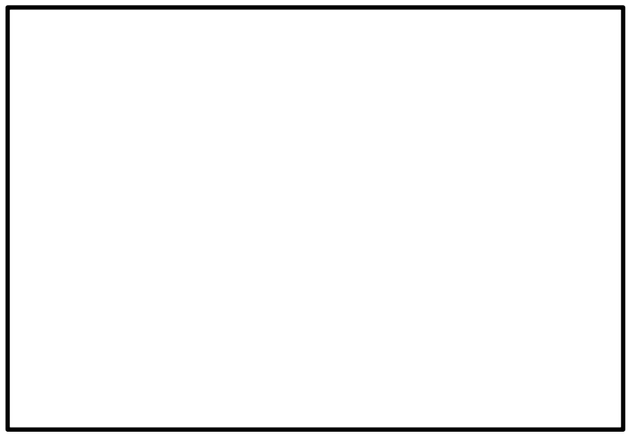
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-3-4図　5号炉取水路断面図			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第2.2-18 図，19 図に他号路（1 号炉，３号炉）を記載

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-3-5図　6号炉取水槽閉止板配置図			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第 2.2-7,8 図に記載

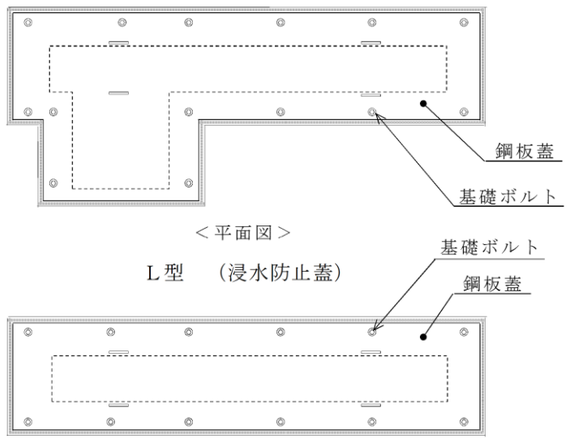
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-3-6図　7号炉取水槽閉止板配置図			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第2.2-7,8 図に記載

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	ｉ）　取水路点検用開口部 取水路点検用開口部は，取水口から取水ピットに至る取水路の経路のうち，防潮堤と海水ポンプ室の間に位置する点検用開口部であり，取水路の 10 区画に対してそれぞれ設置され，開口部の上端高さは T.P.＋3.31m である。これに対し，取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.2m であるため，取水路を経由した津波が取水路点検用開口部から非常用海水系配管設置エリアに流入する可能性がある。 このため，取水路点検用開口部に対して浸水防止蓋を設置する。これにより，非常用海水系配管設置エリアに津波が流入することはない。 なお，取水路点検用開口部浸水防止蓋の設置により津波の流入は防止可能であるが，仮に取水路点検用開口部浸水防止蓋から津波が流入すると想定した場合においても，隣接する海水ポンプ室と取水路点検用開口部の間には，高さ T.P.＋6.61m の壁があるため，津波が海水ポンプ室に直接流入することはない。 第 2.2-12 図に取水路点検用開口部の配置図，第 2.2-13 図に取水路点検用開口部浸水防止蓋の構造図を示す。		・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，「(a)敷地地上部への流入の可能性」，「(b)建物への流入の可能性」，「(c)区画への流入の可能性」にて記載（以下，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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

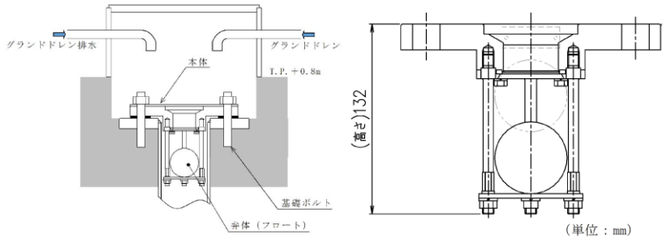


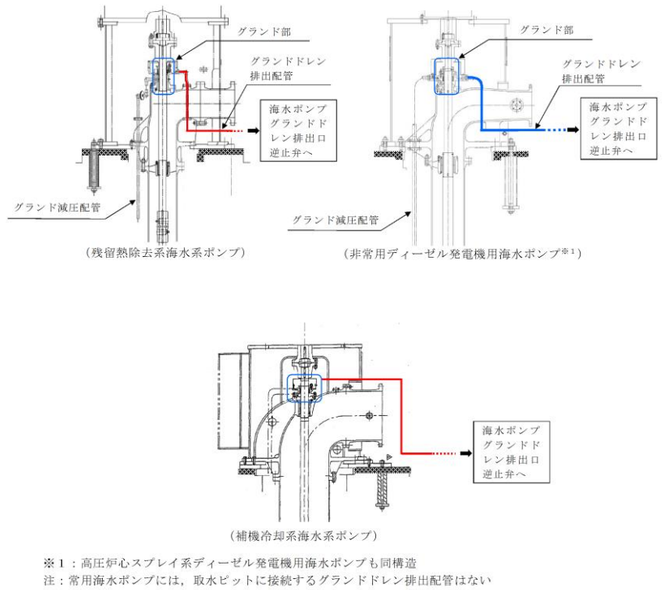
第 2.2-12 図　取水路点検用開口部浸水防止蓋配置図

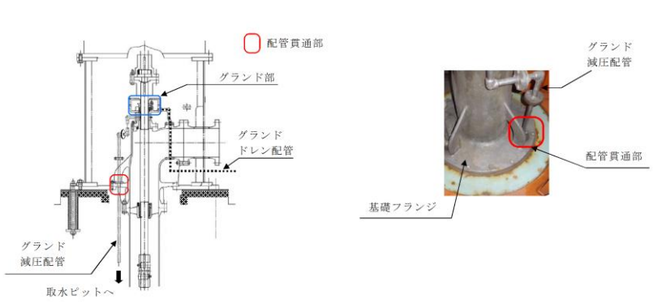


第2.2-13図　取水路点検用開口部浸水防止蓋構造図

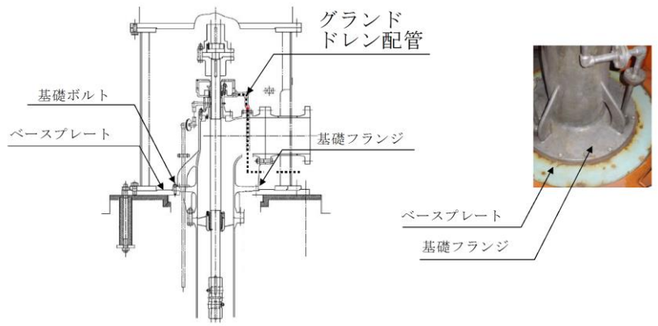
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	ⅱ）　海水ポンプグランドドレン排出口 海水ポンプ室には，非常用海水ポンプ及び常用海水ポンプの運転に伴い発生するグランドドレンの排水を目的として，海水ポンプ室から取水ピットへと接続する開口部を設ける。開口部の上端高さは T.P.＋0.8m である。これに対し，取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.2m であるため，取水路を経由した津波が海水ポンプ室に流入する可能性がある。 このため，海水ポンプグランドドレン排出口の開口部に対して逆止弁を設置し，海水ポンプ室への津波の流入を防止する。設置する逆止弁はドレン排出口がある床の上面にある取付座に逆止弁のフランジ部を基礎ボルトで取り付けて密着させる構造であるため，十分な水密性を有する。これにより，海水ポンプ室に津波が流入することはない。 なお，グランド減圧配管を経由した津波がグランド部を経由し，海水ポンプ室に流入することが考えられる。しかし，グランド部にはグランドパッキンが挿入されており，グランド押さえで蓋をした上で，締付ボルトにより圧縮力を与えてシールする構造であるとともに，適宜，パトロールにおいて状態を確認している。このため，グランド部からの津波の流入が抑制されることから，海水ポンプ室に有意な津波の流入は生じない。 第 2.2-14 図に海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁並びに非常用海水ポンプ及び常用海水ポンプの配置図，第 2.2-15 図に海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁の構造図，第 2.2-16 図に非常用海水ポンプ及び常用海水ポンプのグランド部の構造図を示す。		

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第2.2-14図　海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁及び非常用海水ポンプ（常用海水ポンプ含む）配置図  第2.2-15図　海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁構造図		

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 ※1：高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水ポンプも同構造 注：常用海水ポンプには，取水ピットに接続するグランドドレン排出配管はない 第 2.2-16 図　非常用海水ポンプ（常用海水ポンプ含む）グランド部構造図		

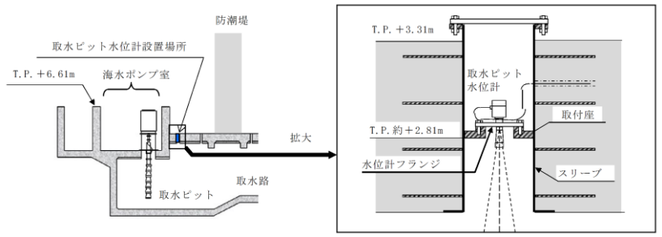
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	iii）　非常用海水ポンプグランド減圧配管基礎フランジ貫通部 非常用海水ポンプのグランド減圧配管は，非常用海水ポンプの基礎フランジを貫通して取水ピットに接続されており，基礎フランジ貫通部の高さはT.P.＋0.95mである。これに対し，取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.2m であるため，取水路を経由した津波が当該貫通部から海水ポンプ室に流入する可能性がある。グランド減圧配管の基礎フランジ貫通部は，ポンプ基礎フランジとフランジ取り合いであり，取付ボルトで密着させる構造となっている。このため，十分な水密性を有することから，貫通部からの津波の流入はない。第 2.2-17 図に非常用海水ポンプグランド減圧配管の基礎フランジ貫通部構造図を示す。(非常用海水ポンプの配置は第 2.2-14 図参照)  第 2.2-17 図　グランド減圧配管基礎フランジ貫通部 （残留熱除去系海水系ポンプの例）構造図		

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	ⅳ） 常用海水ポンプグランド減圧配管基礎フランジ貫通部 常用海水ポンプである補機冷却系海水系ポンプのグランド減圧配管についても，ポンプの基礎フランジを貫通して取水ピットに接続されており，基礎フランジ貫通部の高さは T.P.＋0.95m である。これに対し，取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.2m であるため，取水路を経由した津波が当該貫通部から海水ポンプ室に流入する可能性がある。 しかし，非常用海水ポンプのグランド減圧配管と同様に，基礎フランジ貫通部は，ポンプ基礎フランジとフランジ取り合いであり，取付ボルトで密着させる構造となっている。このため，十分な水密性を有することから，貫通部からの津波の流入はない。（常用海水ポンプの配置は第 2.2-14 図参照） ⅴ） 非常用海水ポンプ，常用海水ポンプ据付面（スクリーン洗浄水ポンプ及び海水電解装置用海水ポンプ含む） 海水ポンプ室内の非常用海水ポンプ及び常用海水ポンプである補機冷却系海水系ポンプの据付面高さは T.P.＋0.8m，スクリーン洗浄水ポンプ及び海水電解装置用海水ポンプの据付面高さは T.P.＋3.31m である。これに対し，取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.2m であるため，取水路を経由した津波がそれぞれ設置場所に流入する可能性がある。 しかし，海水ポンプの基礎フランジ部は，金属製のベースプレート上に設置され，基礎ボルトで密着させる構造となっている。このため，十分な水密性を有することから，据付面からの津波の流入はない。第 2.2-18 図に非常用海水ポンプ及び常用海水ポンプの配置図，第 2.2-19 図に非常用海水ポンプ及び常用海水ポンプ据付面の構造を示す。		

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2.2-18 図　非常用海水ポンプ及び常用海水ポンプ（スクリーン洗浄水ポンプ及び海水電解装置用海水ポンプ含む）配置図  第 2.2-19 図　非常用海水ポンプ及び常用海水ポンプ据付面（残留熱除去系海水系ポンプの例）構造図		

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	vi）　取水ピット水位計据付面 取水ピット水位計は，主に引き波時の取水ピットの下降側水位を監視するものであり，取水ピット上版に設置され，据付面の高さは T.P.約＋2.75m（水位計取付座下面）である。これに対し，取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.2m であるため，取水路を経由した津波が取水ピット水位計据付面から非常用海水系配管エリアに流入する可能性がある。 しかし，取水ピット水位計は，取水ピット上版コンクリート躯体に設定する鋼製スリーブに取り付けた取付座とフランジ取り合いであり，取付ボルトで密着させる構造となっている。このため，十分な水密性を有することから，据付面から非常用海水系配管エリアに津波が流入することはない。 なお，取水ピット水位計据付面の構造から津波の流入は防止可能であるが，仮に取水ピット水位計据付面から津波が流入すると想定した場合においても，隣接する海水ポンプ室と取水ピット水位計設置位置の間には，高さ T.P.＋6.61m の壁があるため，津波が海水ポンプ室に直接流入することはない。 第 2.2-20 図に取水ピット水位計の配置図，第 2.2-21 図に取水ピット水位計据付面の構造を示す。  第 2.2-20 図　取水ピット水位計配置図		

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第 2.2-21 図　取水ピット水位計据付面構造図

(b)　循環水系

ⅰ）　取水ピット空気抜き配管

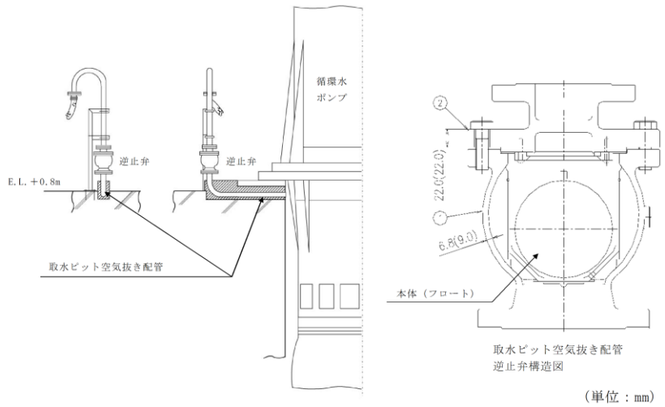
取水ピット空気抜き配管は，取水ピット水位の変動時に取水ピット上部空気層の息継ぎ用として設置されたものであり，取水路の 10 区画のうち，循環水ポンプ室が位置する 3 区画に対して設置され，取水ピット上版貫通部の上端レベルは T.P.＋0.8m である。これに対し，取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.2m であるため，取水路を経由した津波が取水ピット空気抜き配管から循環水ポンプ室に流入する可能性がある。

循環水ポンプ室と海水ポンプ室の間には，高さ T.P.＋5m の壁があるため，取水ピット空気抜き配管から流入した津波が海水ポンプ室に直接流入することはないが，取水ピット空気抜き配管に対して逆止弁を設置し，循環水ポンプ室への津波の流入を防止する。これにより，隣接する海水ポンプ室に津波が流入することはない。

第 2.2-22 図に取水ピット空気抜き配管の配置図，第 2.2-23 図に取水ピット空気抜き配管逆止弁の構造図を示す。

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 2.2-22 図　取水ピット空気抜き配管逆止弁配置図

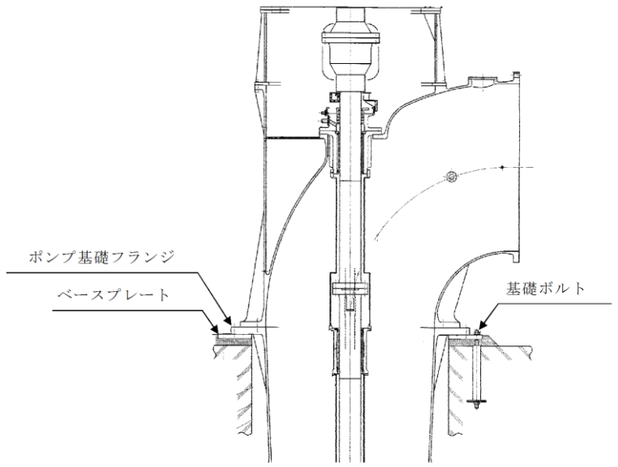


第 2.2-23 図　取水ピット空気抜き配管逆止弁構造図

ⅱ）　循環水ポンプ据付面

循環水ポンプの据付面高さは T.P.＋0.8m である。これに対し，取水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.2m であるため，取水路を経由した津波が据付面から循環水ポンプ室に流入する可能性がある。

しかし，循環水ポンプ基礎フランジは，金属製のベースプレート上に設置され，基礎ボルトで密着させる構造となっている。このため，十分な水密性を有することから，据付面からの津波の流入はない。第 2.2-24 図に循環水ポンプ据付面構造図を示す（循環水ポンプの配置は第 2.2-22 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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2.2-24 図　循環水ポンプ据付面構造図 (c)　まとめ 「(a)　海水系」及び「(b)　循環水系」に示したとおり，浸水対策の実施により，特定した流入経路である取水路からの津波の流入防止が可能であることを確認した。第 2.2-4 表に取水路からの津波の流入評価結果を示す。 なお，海水ポンプグランドドレン排出口に対して，逆止弁を設置することにより津波の流入を防止することとしているが，海水ポンプ室への津波の直接の流入経路となることから，海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁からの漏水を考慮し，その評価結果について「2.3　漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護２）」で述べる。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

第2.2-3表　取水路からの津波の流入評価結果

流入経路			① 入力 津波高さ （T.M.S.L.）	② 許容 津波高さ （T.M.S.L.）	裕度 （②－①）	評価
6号炉	循環水系	取水路 点検用立坑	+7.5m※2	+12.0※4※6 （+12.2m）※7	4.5m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
	補機冷却海水系	補機取水路 点検用立坑	+8.4m※3	+12.2m※4	3.8m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
		補機取水槽 点検口	+8.4m※3	+3.5m※5	－	○ 浸水防止設備として取水槽閉止板を設置しており，建屋・区画に津波は流入しない
7号炉	循環水系	取水路 点検用立坑	+7.2m※2	+12.0※4※6 （+12.2m）※7	4.8m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
	補機冷却海水系	補機取水路 点検用立坑	+8.3m※3	+12.2m※4	3.9m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
		補機取水槽 点検口	+8.3m※3	+3.5m※5	－	○ 浸水防止設備として取水槽閉止板を設置しており，建屋・区画に津波は流入しない
5号炉	循環水系	取水路 点検用立坑	+7.4m※2	+12.0※4※6 （+12.2m）※7	4.6m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
	補機冷却海水系	－※1	－	－	－	－

※1：津波が流入する可能性のある経路は存在しない
※2：各号炉の取水口における最高水位
※3：管路解析により得られる各号炉の補機取水槽における最高水位
※4：点検用立坑の天端標高
※5：点検口の設置床面（補機取水槽の上部床面）高さ
※6：地震による地盤沈下 0.2m を考慮した値
※7：地震による地盤沈下を考慮しない場合の値
※8：参照する裕度（0.43m）に対しても余裕がある

東海第二発電所（2018.9.12 版）

第 2.2-4 表　取水路からの流入評価結果

系統	流入経路	入力津波高さ （T.P.＋m）	状　況	評価
(a)海水系	ⅰ）取水路点検用開口部	19.2	当該経路から津波が流入する可能性があるため，開口部に対し，浸水防止蓋を設置する。	取水路から津波は流入しない。
	ⅱ）海水ポンプグランドドレン排出口		当該経路から津波が流入する可能性があるため，逆止弁を設置する。	
	ⅲ）非常用海水ポンプグランド減圧配管基礎フランジ貫通部		当該貫通部は，ポンプ基礎フランジとフランジ取り合いで，取付ボルトにより密着させる構造であるため，十分な水密性がある。	
	ⅳ）常用海水ポンプグランド減圧配管基礎フランジ貫通部			
	ⅴ）海水ポンプ据付面		据付面のポンプ基礎フランジは，ベースプレートとフランジ取り合いで，基礎ボルトにより密着させる構造であるため，十分な水密性がある。	
	ⅵ）取水ピット水位計据付面		水位計フランジは，鋼製スリーブの取付座とフランジ取り合いで，取付ボルトで密着させる構造であるため，十分な水密性がある。	
(b)循環水系	ⅰ）取水ピット空気抜き配管		取水ピット空気抜き配管から津波が流入する可能性があるため，当該配管に逆止弁を設置する。	
	ⅱ）循環水ポンプ据付面		据付面のポンプ基礎フランジは，ベースプレートとフランジ取り合いで，基礎ボルトにより密着させる構造であるため，十分な水密性がある。	

島根原子力発電所　２号炉

第 2.2-3 表　取水路からの津波の流入評価結果

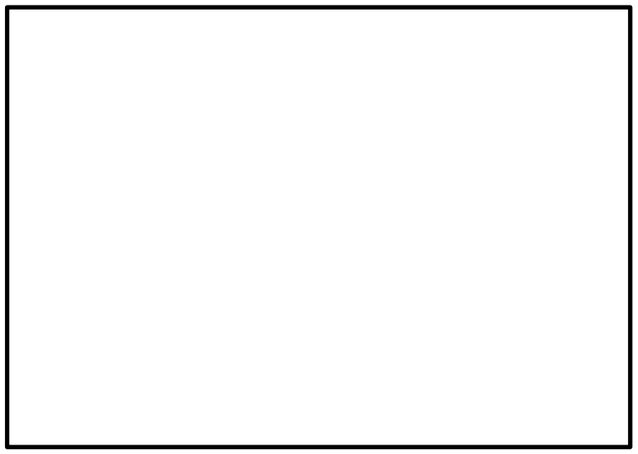
流入経路			流入箇所	①入力津波高さ(EL.)	②許容津波高さ(EL.)	②－① 裕度	評価
取水路	2号炉		取水槽除じん機エリア天端開口部	10.6m	11.3m※1	0.7m※4	許容津波高さが入力津波高さを上回っており，津波は流入しない。
			取水槽海水ポンプエリア		15.0m※2	4.4m※4	
			取水槽C/Cケーブルダクト貫通部		15.0m※2	4.4m※4	
			床面開口部		15.0m※3	4.4m※4	
		循環水系	循環水ポンプ（据付部含む）及び配管		－	－	内包流体に対するバウンダリが形成されており，津波は流入しない。
		海水系	原子炉補機海水系ポンプ（据付部含む）及び配管		－	－	内包流体に対するバウンダリが形成されており，津波は流入しない。
			高圧炉心スプレイ補機海水系ポンプ（据付部含む）及び配管		－	－	
			タービン補機海水系ポンプ（据付部含む）及び配管		－	－	
			除じんポンプ（据付部含む）及び配管		－	－	

※1　取水槽除じん機エリア防水壁高さ
※2　貫通部止水処置の許容津波高さ
※3　取水槽床ドレン逆止弁の許容津波高さ
※4　参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある

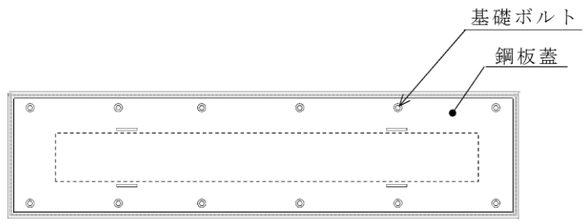
備考

・津波，設備の配置状況の違いによる流入評価結果の相違
【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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	ｂ．海水引込み管からの流入経路について (a)　海水系 ｉ）　ＳＡ用海水ピット開口部 ＳＡ用海水ピットは，重大事故等対処施設である可搬型重大事故等対処設備の海水取水源として設置する。ＳＡ用海水ピットの上部には開口部があり，その据付レベルはT.P.＋7.3m である。 ＳＡ用海水ピット用の海水は，取水口前面の南側防波堤の内側のＳＡ用海水ピット取水塔から，海水引込み管を経由して当該ピットまで導かれるが，ＳＡ用海水ピット開口部高さT.P.＋7.3m に対し，ＳＡ用海水ピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋8.9m であるため，海水引込み管を経由した津波がＳＡ用海水ピット開口部から敷地に流入する可能性がある。 このため，ＳＡ用海水ピットの開口部に対して浸水防止蓋を設置することにより，敷地への津波の流入を防止する。なお，ＳＡ用海水ピット開口部浸水防止蓋は，通常時は閉止運用を行う。第 2.2-25 図にＳＡ用海水ピットの配置図，第 2.2-26 図にＳＡ用海水ピット開口部浸水防止蓋の構造図を示す。 以上の浸水防止対策の実施により，特定した流入経路である海水引込み管からの津波の流入防止が可能であることを確認した。		・設備の相違 【東海第二】 島根２号炉は，海水引き込み管を設置していない

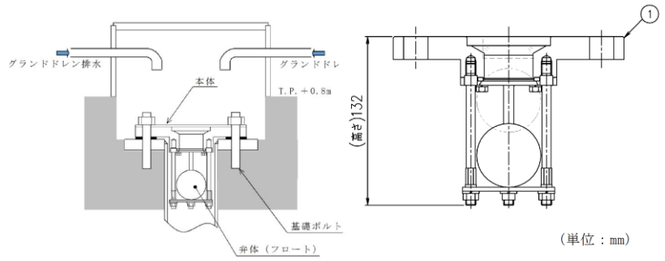
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2.2-25 図　ＳＡ用海水ピット配置図  第 2.2-26 図　ＳＡ用海水ピット開口部浸水防止蓋構造図 (b)　まとめ 「(a)　海水系」に示したとおり，浸水対策の実施により，特定した流入経路である海水引込み管からの津波の流入防止が可能であることを確認した。第 2.2-5 表に津波の流入評価結果を示す。		

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	第 2.2-5 表　海水引込み管からの流入評価結果 系統 / 流入経路 / 入力津波高さ（T.P.＋m） / 状況 / 評価 (a)海水系 / ｉ）ＳＡ用海水ピット開口部 / 8.9 / 当該経路から津波が流入する可能性があるため，開口部に対し，浸水防止蓋を設置する。 / 海水引込み管から津波は流入しない。 ｃ．緊急用海水取水管からの流入経路について (a)　海水系 ｉ）　緊急用海水ポンプピット点検用開口部 緊急用海水ポンプピット点検用開口部は，重大事故等対処施設となる緊急用海水系の海水取水源として設置する緊急用海水ポンプピット内の点検用の開口部であり，ピットの上部に位置し，開口部の上端レベルは T.P.＋0.8m である。 緊急用海水ポンプピットの海水は，ＳＡ用海水ピット取水塔より取水し，海水引込み管，ＳＡ用海水ピット及び緊急用海水取水管を経由して緊急用海水ポンプピットまで導かれる。緊急用海水ポンプピット点検用開口部高さ T.P.＋0.8m に対し，緊急用海水ポンプピットの上昇側の入力津波高さは，T.P.＋9.3m であるため，海水引込み管及び緊急用海水取水管を経由した津波が緊急用海水ポンプピット点検用開口部から緊急用海水ポンプ室へ流入し，さらに緊急用海水ポンプ室から設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に流入する可能性がある。 このため，緊急用海水ポンプピット点検用開口部に対して浸水防止蓋を設置する。これにより，敷地に津波が流入することはない。なお，緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋は，通常時は閉止運用を行う。第 2.2-27 図に緊急用海水ポンプピット点検用開口部の配置図，第 2.2-28 図に緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋の概略構造図を示す。		・設備の相違 【東海第二】 島根２号炉は，緊急用海水取水管を設置していない

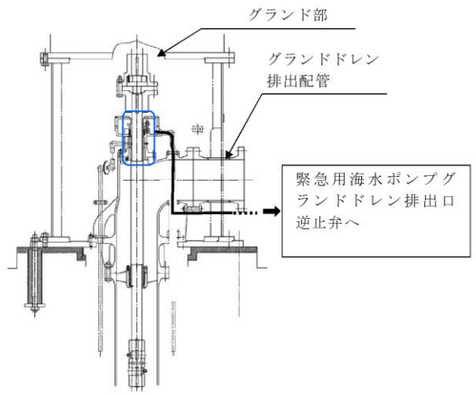
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2.2-27 図　緊急用海水ポンプピット点検用開口部配置図  ＜平面図＞ 第 2.2-28 図 緊急用海水ポンプピット点検用開口部浸水防止蓋概略構造図(例) （取水路点検用開口部浸水防止蓋の例） ⅱ）　緊急用海水ポンプグランドドレン排出口 緊急用海水ポンプ室には，緊急用海水ポンプの運転に伴い発生するグランドドレンの排水を目的として，緊急用海水ポンプ室から緊急用海水ポンプピットへと接続する排出口を設ける。排出口の上端の高さはT.P.＋0.8m である。これに対し，緊急用海水ポンプピットの上昇側の入力津波高さはT.P.＋9.3m であるため，海水引込み管及び緊急用海水取水管を経由した津波が緊急用海水ポンプグランドドレン排出口から緊急用海水ポンプ室に流入し，さらに緊急用海水ポンプ室から設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に流入する可能性がある。		

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	このため，緊急用海水ポンプグランドドレン排出口に対して逆止弁を設置し，緊急用海水ポンプ室への津波の流入を防止する。設置する逆止弁は，グランドドレン排出口がある床の上面にある取付座に逆止弁のフランジ部を基礎ボルトで取付け密着させる構造になっており，十分な水密性を有する。これにより，緊急用海水ポンプ室に津波が流入することはない。 なお，グランド減圧配管を経由した津波がグランド部を経由し，緊急用海水ポンプ室に流入することが考えられる。しかし，グランド部にはグランドパッキンが挿入されており，グランド押さえで蓋をした上で，締付ボルトにより圧縮力を与えてシールする構造であるとともに，適宜，パトロールにおいて状態を確認する。このため，グランド部からの津波の流入が抑制されることから，緊急用海水ポンプ室に有意な津波の流入は生じない。 第 2.2-29 図に緊急用海水ポンプグランドドレン排水口及び緊急用海水ポンプの配置図，第 2.2-30 図に緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁の構造図，第 2.2-31 図に緊急用海水ポンプのグランド部の構造図を示す。  第 2.2-29 図　緊急用海水ポンプグランドドレン排出口及び緊急用海水ポンプ配置図		

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



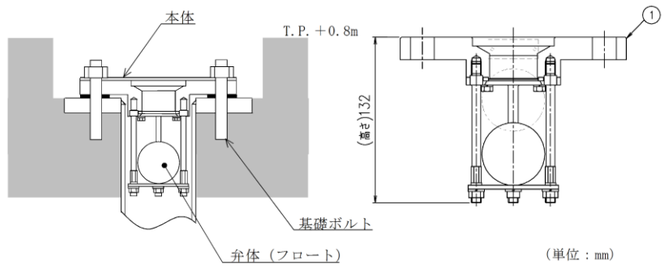
第 2.2-30 図　緊急用海水ポンプグランドドレン排出口逆止弁構造図

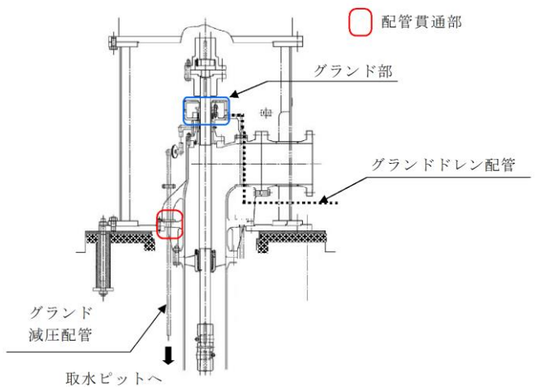


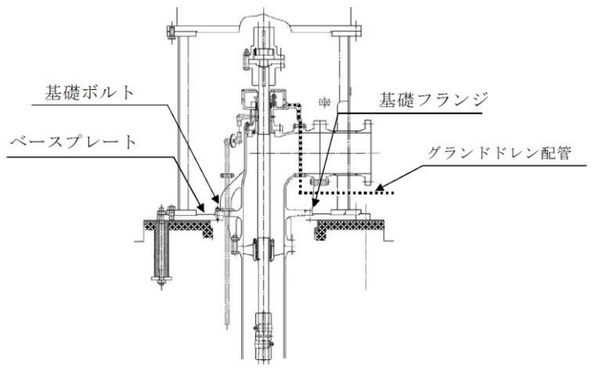
第 2.2-31 図　緊急用海水ポンプグランド部構造図
（残留熱除去系海水系ポンプの例）

ⅲ）　緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口

緊急用海水ポンプ室には，緊急用海水ポンプ出口ストレーナの点検等に伴い発生する床ドレンの排水を目的として，緊急用海水ポンプ室から緊急用海水ポンプピットへと接続する排出口を設ける。開口部の上端の高さは T.P.＋0.8m である。これに対し，緊急用海水ポンプピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋9.3m であるため，海水引込み管及び緊急用海水取水管を経由した津波が緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口から緊急用海水ポンプ室へ流入し，さらに緊急用海水ポンプ室から設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に流入する可能性がある。

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	このため，緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口の開口部に対して逆止弁を設置し，緊急用海水ポンプ室への津波の流入を防止する。設置する逆止弁は，床ドレン排出口がある床の上面にある取付座に逆止弁のフランジ部を基礎ボルトで取り付け密着させる構造になっており，十分な水密性を有する。これにより，緊急用海水ポンプ室に津波が流入することはない。 第 2.2-32 図に緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口の配置図，第 2.2-33 図に緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁の構造図を示す。  第 2.2-32 図　緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口配置図  第 2.2-33 図　緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口逆止弁構造図 ⅳ）　緊急用海水ポンプグランド減圧配管基礎フランジ貫通部 緊急用海水ポンプのグランド減圧配管は，緊急用海水ポンプの基礎フランジを貫通して緊急用海水ポンプピットに接続されており，基礎フランジ貫通部の高さは T.P.＋0.8m である。これに対し，緊急用海水ポンプピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋9.3m 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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	ため，海水引込み管及び緊急用海水取水管を経由した津波が当該貫通部から緊急用海水ポンプ室に流入し，さらに緊急用海水ポンプ室から設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に流入する可能性がある。 グランド減圧配管の基礎フランジ貫通部は，ポンプ基礎フランジとフランジ取り合いであり，取付ボルトで密着させる構造となっている。このため，十分な水密性を有することから，貫通部からの津波の流入はない。 第 2.2-34 図に緊急用海水ポンプグランド減圧配管の基礎フランジ貫通部構造図を示す。（緊急用海水ポンプの配置は第 2.2-29 図参照）  第 2.2-34 図　緊急用海水ポンプグランド減圧配管貫通部構造図 （残留熱除去系海水系ポンプの例） ｖ）　緊急用海水ポンプ据付面 緊急用海水ポンプの据付面高さは T.P.＋0.8m である。これに対し，緊急用海水ポンプピットの上昇側の入力津波高さは T.P.＋9.3m であるため，海水引込み管及び緊急用海水取水管を経由した津波が当該据付面から緊急用海水ポンプ室に流入し，さらに緊急用海水ポンプ室から設計基準対象施設の津波防護対象設備の設置された敷地に流入する可能性がある。		

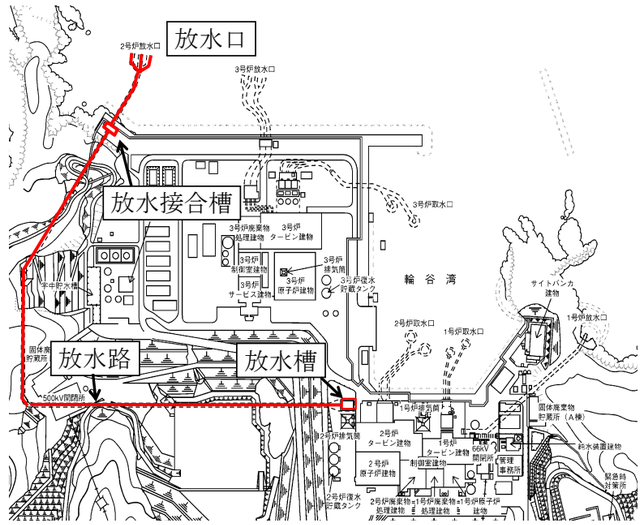
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	しかし，緊急用海水ポンプの基礎フランジ部は，金属製のベースプレート上に設置され，基礎ボルトで密着させる構造となっている。このため，十分な水密性を有することから，据付面からの津波の流入はない。第 2.2-35 図に緊急用海水ポンプ据付面の構造を示す。（緊急用海水ポンプの配置は第 2.2-29 図参照）  第 2.2-35 図　緊急用海水ポンプ据付面構造図 （残留熱除去系海水系ポンプの例） (b)　まとめ 「(a)　海水系」に示したとおり，浸水対策の実施により，特定した流入経路である緊急用海水取水管からの津波の流入防止が可能であることを確認した。第 2.2-6 表に津波の流入評価結果を示す。		

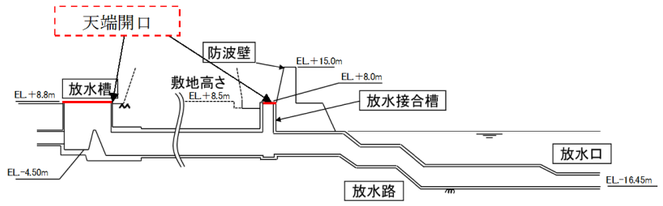
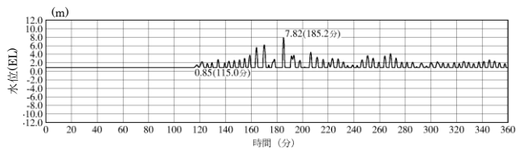
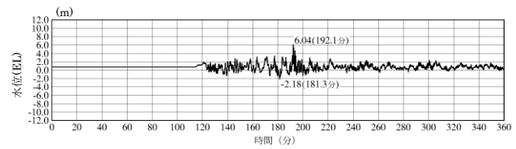
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

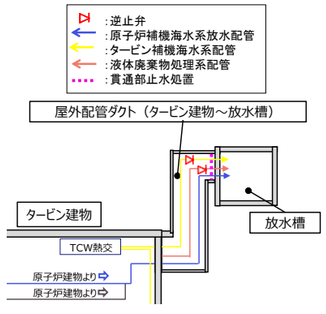
第 2.2-6 表　緊急用海水取水管からの流入評価結果

系統	流入経路	入力津波高さ（T.P.＋m）	状　況	評価
(a)海水系	ⅰ)緊急用海水ポンプピット点検用開口部	9.3	当該経路から津波が流入する可能性があるため，開口部に対し，浸水防止蓋を設置する。	緊急用海水取水管から津波は流入しない。
	ⅱ)緊急用海水ポンプグランドドレン排出口		当該経路から津波が流入する可能性があるため，逆止弁を設置する。	
	ⅲ)緊急用海水ポンプ室床ドレン排出口		当該経路から津波が流入する可能性があるため，逆止弁を設置する。	
	ⅳ)緊急用海水ポンプグランド減圧配管基礎フランジ貫通部		当該貫通部は，ポンプ基礎フランジとフランジ取り合いで，取付ボルトにより密着させる構造であるため，十分な水密性がある。	
	ⅴ)緊急用海水ポンプ据付面		据付面のポンプ基礎フランジは，ベースプレートとフランジ取り合いで，基礎ボルトにより密着させる構造であるため，十分な水密性がある。	

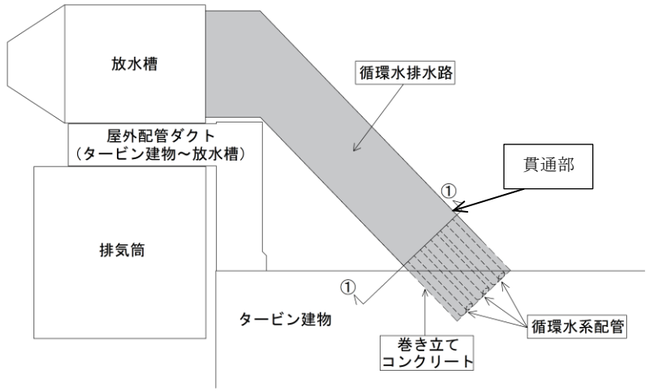
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
b. 放水路 6号及び7号炉の放水路は，タービン建屋から循環水配管，放水庭，放水路を経由し海域に至る系統と補機冷却用海水放水庭（以下「補機放水庭」という。），補機冷却用海水放水路（以下「補機放水路」という。），放水路を経由し海域に至る系統からなる地中構造物である。また，5号炉放水路は，タービン建屋から循環水配管，放水庭，放水路を経由し海域に至る系統と海水熱交換器建屋から補機放水庭，補機放水路，放水路を経由し海域に至る系統からなる地中構造物である。これら地中構造物には点検用の立坑が設置されている。（第2.2-4図） これらの放水路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に，また結果の一覧を第2.2-4表にまとめて示す。	c．放水路からの流入経路について (a)　海水系	b. ２号炉放水路 ２号炉放水路のうち海水系は，タービン建物から海水系配管を介して，放水槽に接続している。また，循環水系は，タービン建物から循環水系配管及びダクトを介して，放水槽に接続している。放水槽からは，放水路及び放水接合槽を経由して放水口から海域に放水する。（第 2.2-10 図，第 2.2-11 図） これらの放水路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に，また結果の一覧を第 2.2-4 表にまとめて示す。	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 ・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，海水系他から建物及び区画並びに敷地に対する評価をまとめて記載

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 第 2.2-11 図　放水施設の配置図	

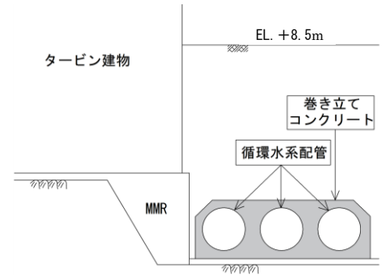
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(a)敷地地上部への流入の可能性 放水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては5～7号炉放水路の点検用立坑及び放水庭等の開口部が挙げられるが，これらは敷地面上（T.M.S.L.＋12m）または防潮堤上（T.M.S.L.約＋15m）で開口しており，その天端標高は，いずれも流入口となる放水口における最高水位及び管路解析により得られる各号炉の放水庭，補機放水庭における最高水位（入力津波高さ）よりも高い。また，この高さは参照する裕度（0.43m）を考慮しても余裕がある。したがって，これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。（第2.2-4-2図～第2.2-4-4図）		(a)敷地地上部への流入の可能性 放水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては放水槽及び放水接合槽の天端開口部が挙げられる。放水槽については，開口部の天端高さ（放水槽位置：ＥＬ．＋8.8m）は，入力津波高さ（放水槽位置：ＥＬ．＋7.9m）よりも高い。 また，放水接合槽については，開口部の天端高さ（放水接合槽位置：ＥＬ．＋8.0m）は，入力津波高さ（放水接合槽位置：ＥＬ．＋6.1m）よりも高い。 この高さは参照する裕度（0.64m）を考慮しても余裕がある。したがって，これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。（第 2.2-12 図，第 2.2-13 図）  第 2.2-12 図　放水施設の断面図  ２号炉放水槽（入力津波１，防波堤有り） 第 2.2-13-1 図　放水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側） （入力津波１：防波堤有り）  ２号炉放水接合槽（入力津波１，防波堤無し） 第 2.2-13-2 図　放水接合槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側） （入力津波１：防波堤無し）	・津波，設備の配置状況の違いによる流入評価結果の相違 【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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(b)建屋・区画への流入の可能性 放水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に流入する可能性のある経路としては，放水庭と6号及び7号炉タービン建屋の間に敷設されている循環水配管の放水庭側壁貫通部（配管と壁の隙間部），及び補機放水庭と6号及び7号炉タービン建屋の間に敷設されている補機冷却海水配管のタービン建屋外壁貫通部（配管と壁の隙間部）が考えられる。このうち前者については，当該貫通部がコンクリート巻立てとなっており，かつ循環水配管がボール捕集器ピットより先で直接埋設となっている。また後者については，当該貫通部が補機放水庭における最高水位（入力津波高さ）よりも高所（T.M.S.L.＋12mの敷地よりも上部）に位置する。このため，いずれも設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への津波の流入経路となることはない。（第2.2-4-2図，第2.2-4-3図） なお，5号炉においても，放水庭とタービン建屋の間に敷設されている循環水配管の放水庭側壁貫通部，及び補機放水庭とタービン建屋の間に敷設されている補機冷却海水配管の補機放水庭側壁貫通部が建屋に流入する可能性がある経路として考えられるが，これら貫通部はともにコンクリート巻立てとなっているため，当該貫通部から建屋に津波が流入することはない。		(b)建物への流入の可能性 放水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物に津波が流入する可能性のある経路としては，原子炉建物及びタービン建物から放水路に海水を送水する海水系配管及び循環水系配管並びに排水管として液体廃棄物処理系配管の貫通部が挙げられる。 海水系配管は，屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）を通って放水槽に接続しており，原子炉建物及びタービン建物内に開口部はなく，貫通部には止水処置を実施しているため，この経路から津波の流入はない。循環水系配管は，タービン建物から循環水排水路を介して放水槽に接続しており，タービン建物内に開口部はなく，循環水系配管の貫通部はコンクリート巻立てによる密着構造となっていることから津波が流入することはない（第2.2-14 図）。液体廃棄物処理系配管からの流入の可能性については，「d.その他排水管」に示す。 なお，放水槽には３号炉の液体廃棄物処理系配管が接続しているが，３号炉の排水用配管であり，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物に流入する可能性のある経路とはならない。 また，地震により破損するおそれのある配管等の損傷により浸水防護重点化範囲である原子炉建物，廃棄物処理建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），制御室建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）及びタービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）へ流入する可能性については，「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において評価する。  第 2.2-14-1 図　屋外配管ダクト平面図	・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，建物への流入の可能性と区画への流入の可能性について，各々記載 ・設備の配置状況の相違 【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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



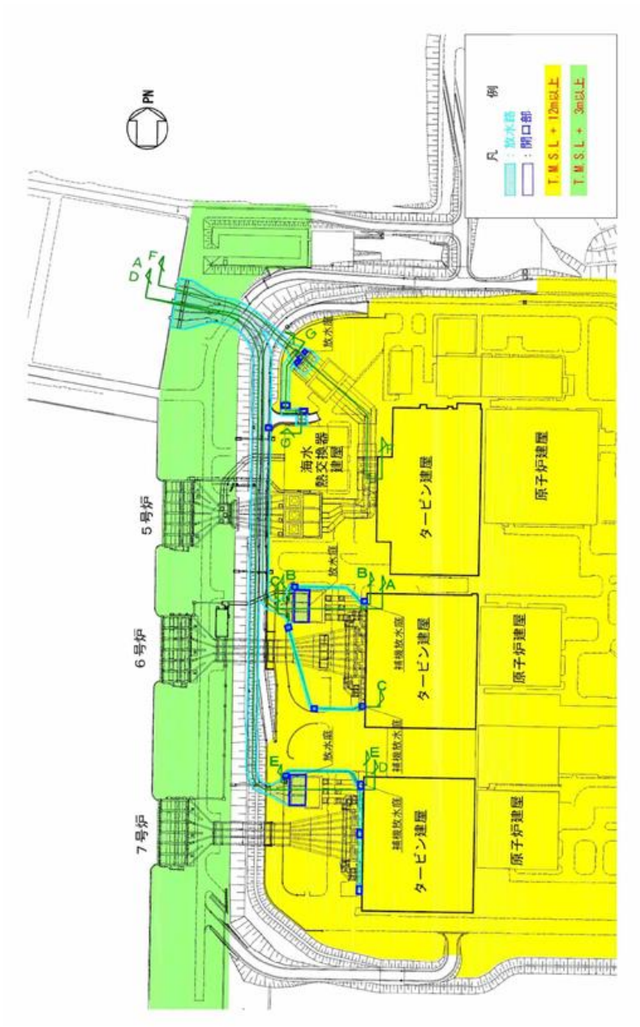
第 2.2-14-2 図　循環水排水路平面図

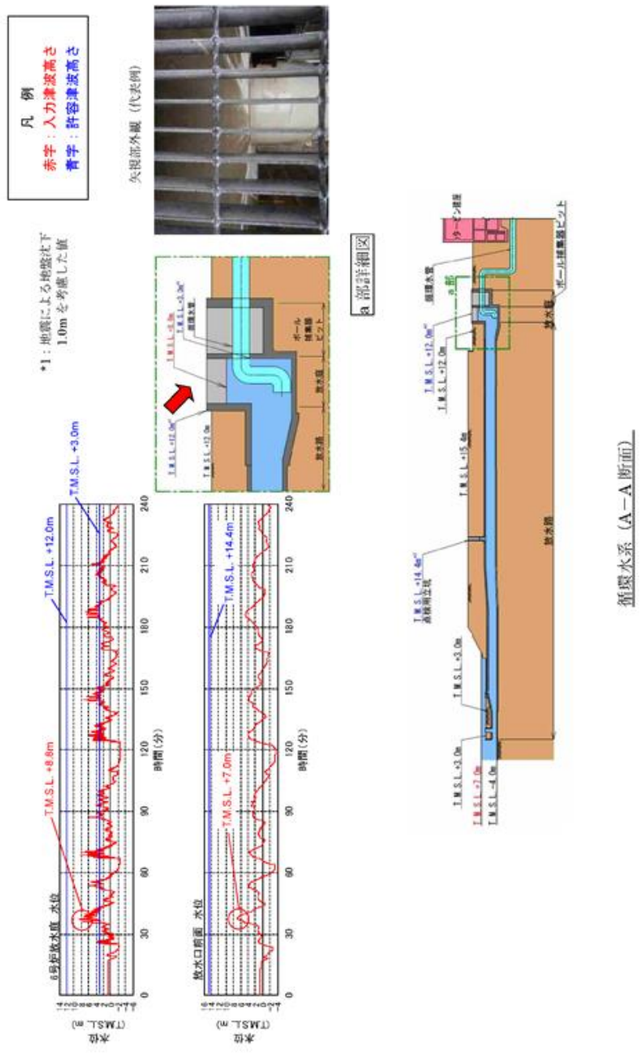


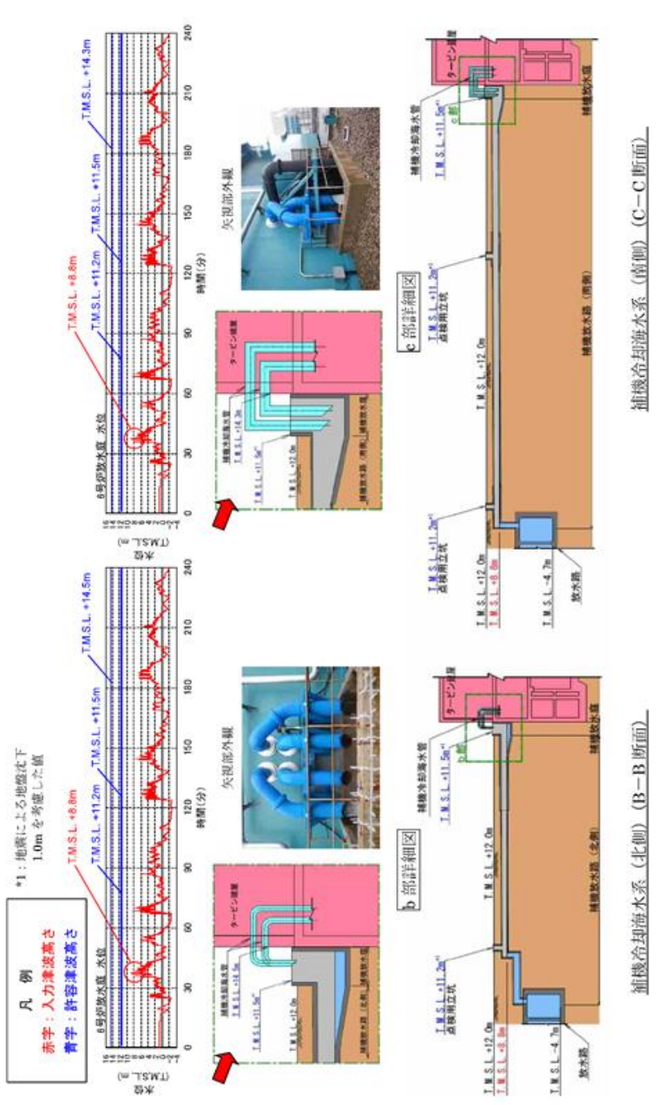
第 2.2-14-3 図　循環水排水路断面図（①－①断面）

(c)区画への流入の可能性

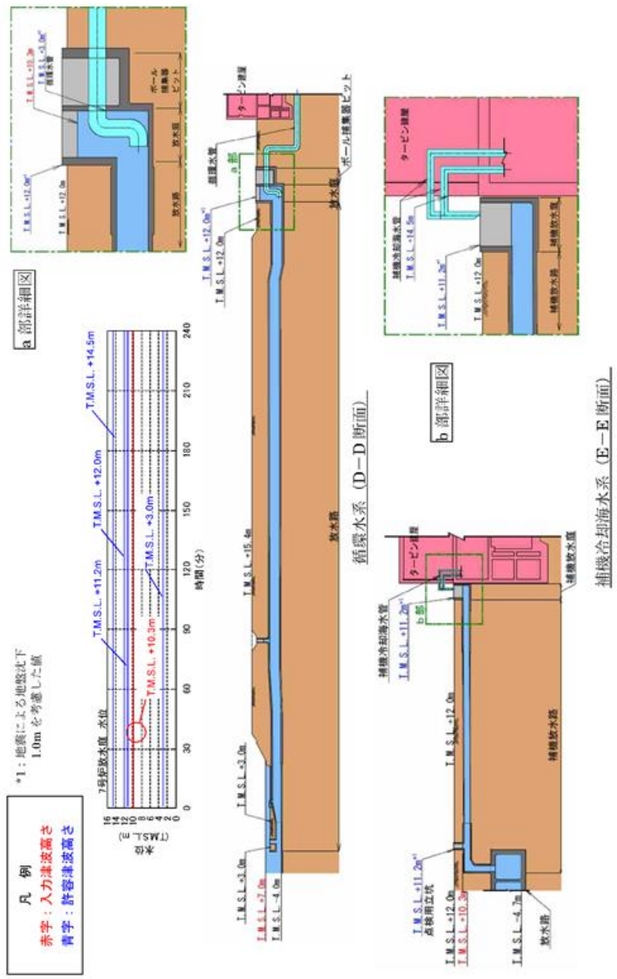
放水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画に流入する可能性のある経路はない。（第 2.2-10 図）

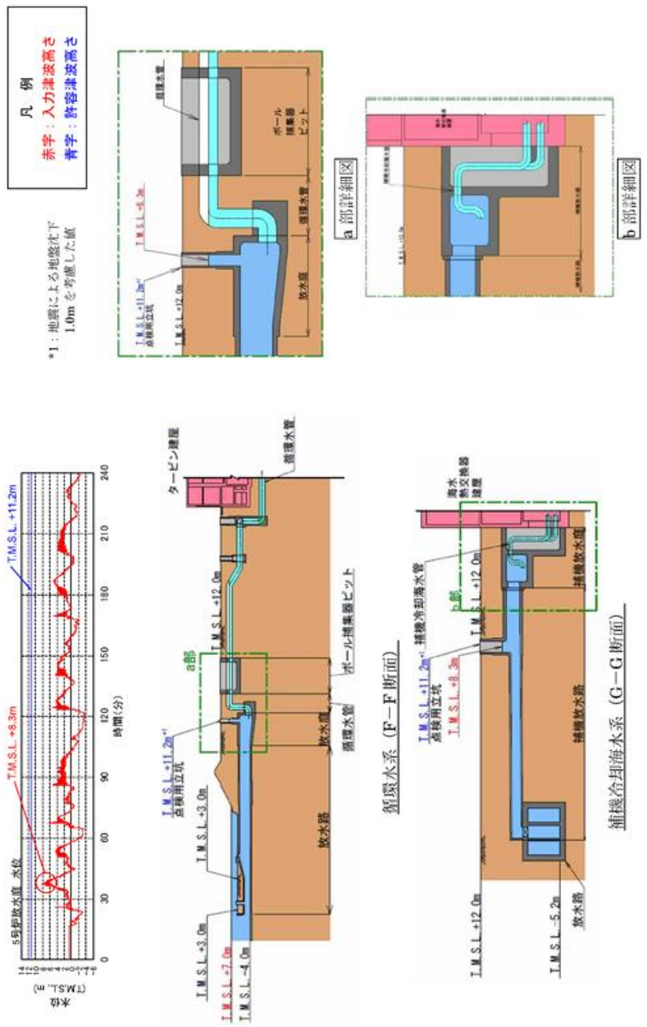
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-4-1図　放水路配置図			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は第2.2-11 図に記載

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-4-2図　6号炉放水路断面図（1/2）			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第2.2-12 図に記載

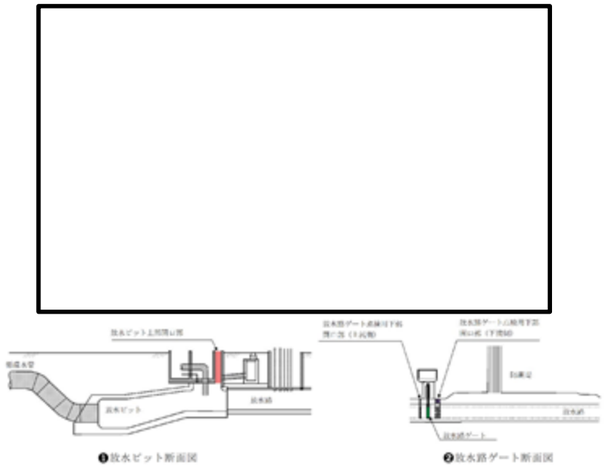
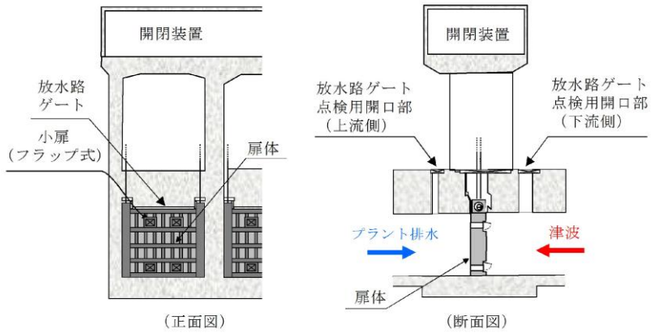
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第 2.2-12 図に記載

第2.2-4-2図　6号炉放水路断面図（2/2）

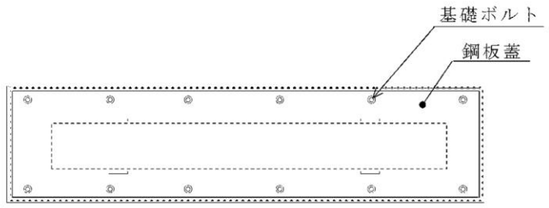
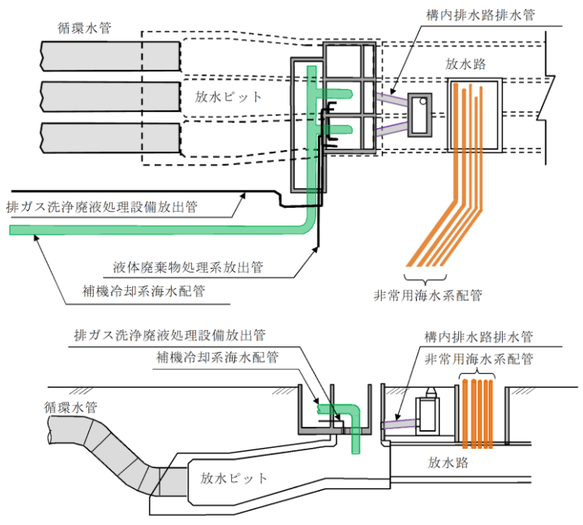
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-4-3図　7号炉放水路断面図			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第 2.2-12 図に記載

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-4-4図　5号炉放水路断面図			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，第2.2-21 図，22 図に他号路（1 号炉，３号炉）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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	ｉ）　放水ピット上部開口部 放水ピット上部には，放水ピット水位の変動時に放水ピット上部空気層の息継ぎ用として，放水ピットの3 区画に対して開口部が設置され，開口部の上端高さはT.P.＋8m である。これに対し，放水路ゲート設置箇所の上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.1m であるため，放水路を経由した津波が放水ピット上部開口部から敷地に流入する可能性がある。 このため，放水ピット下流側の放水路にゲートを設置し，津波発生時にはゲートを閉止して放水ピットへの津波の流入を防止することにより，放水ピット上部開口部から敷地への津波の流入を防止する。これにより，津波が敷地に流入することはない。 なお，放水路ゲートには，放水流の流れ方向のみ開にできるフラップ式の小扉を設けることにより，放水路ゲートが閉止した状態においても非常用海水ポンプの運転が可能な設計とする。 第 2.2-36 図に放水路ゲート及び放水ピット上部開口部の配置図，第 2.2-37 図に放水路ゲートの構造図を示す。		・資料構成の相違 【東海第二】 島根２号炉は，「(a)敷地地上部への流入の可能性」，「(b)建物への流入の可能性」，「(c)区画への流入の可能性」にて記載（以下，同様）

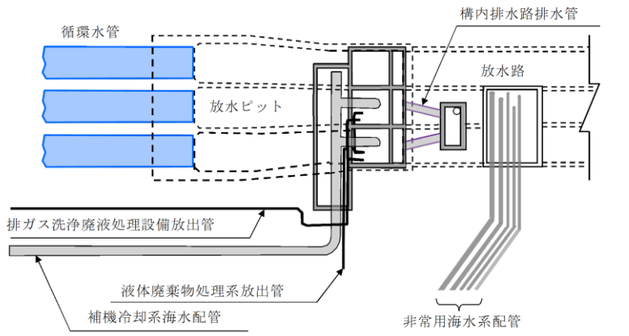
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2.2-36 図　放水路ゲート及び放水ピット上部開口部配置図  第 2.2-37 図　放水路ゲート構造図		

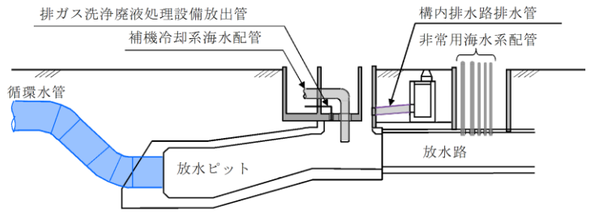
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	ⅱ）　放水路ゲート点検用開口部（上流側） 放水路ゲート点検用開口部（上流側）は，放水路ゲートの上流側に位置する角落し用の開口部であり，放水路の 3 水路それぞれに設置される。開口部の上端高さは T.P.約＋3.5m である。これに対し，放水路ゲートの設置箇所の上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.1m であるため，放水路を経由した津波が放水路ゲート点検用開口部（上流側）から敷地に流入する可能性がある。 このため，「ⅰ）放水ピット上部開口部」に示した放水路ゲートにより放水路ゲート点検用開口部（上流側）に津波が流入することを防止する。これにより，放水路ゲート点検用開口部（上流側）を経由して敷地に津波が流入することはない。（放水路ゲート点検用開口部（上流側）の配置は第 2.2-36 図，構造は第 2.2-37 図参照） ⅲ）　放水路ゲート点検用開口部（下流側） 放水路ゲート点検用開口部（下流側）は，放水路ゲートの下流側に位置する角落し用の開口部であり，放水路の 3 水路それぞれに設置される。開口部の上端高さは約 T.P.＋3.5m である。これに対し，放水路ゲートの設置箇所の上昇側の入力津波高さは T.P.＋19.1m であるため，放水路を経由した津波が放水路ゲート点検用開口部（下流側）から敷地に流入する可能性がある。 このため，放水路ゲート点検用開口部（下流側）に対して浸水防止蓋を設置する。これにより，放水路を経由して敷地に津波が流入することはない。第 2.2-38 図に放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋の構造図を示す。（放水路ゲート点検用開口部（下流側）の配置は第 2.2-36 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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 ＜平面図＞ 第 2.2-38 図　放水路ゲート点検用開口部浸水防止蓋構造図例 （第 2.2-13 図　取水路点検用開口部浸水防止蓋の例） ⅳ）　海水配管（放水ピット接続部） 放水ピットには，タービン建屋からの常用海水系である補機冷却系海水配管が接続されている。放水口から放水路を経由した津波が放水ピットに接続する海水配管の貫通部から敷地に流入する可能性がある。 このため，放水路を経由した津波が流入しないよう放水路に放水路ゲートを設置する。これにより，放水路接続配管に津波は到達することはない。 第 2.2-39 図に海水系配管の配置図を示す。（放水路ゲートの配置は第 2.2-36 図，構造は第 2.2-37 図参照）  第 2.2-39 図　海水系配管配置図		

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	ｖ）　海水配管（放水路接続部） 　放水路には，原子炉建屋からの非常用海水系である残留熱除去系海水系配管，非常用ディーゼル発電機用海水配管及び高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機用海水配管が接続されている。放水口から放水路を経由した津波が放水路に接続する海水配管の貫通部から敷地に流入する可能性がある。 　このため，放水路を経由した津波が流入しないよう放水路に放水路ゲートを設置する。これにより，放水路接続配管から津波は流入することはない。 （海水系配管の配置は第 2.2-38 図，放水路ゲートの配置は第 2.2-36 図，構造は第 2.2-37 図参照）。 (b)　循環水系（放水ピット接続部） （ｉ）放水ピット上部開口部 　「(a)　海水系　ｉ）　放水ピット上部開口部」と同じ。 （ⅱ）放水路ゲート点検用側開口部（下流側） 　「(a)　海水系　ⅱ）　放水路ゲート点検用開口部（上流側）」と同じ。 （ⅲ）放水路ゲート点検用開口部（下流側） 　「(a)　海水系　ⅲ）　放水路ゲート点検用開口部（下流側）」と同じ。 （ⅳ）循環水管（放水ピット接続部） 　放水ピットには，タービン建屋からの循環水管が接続されており，放水口から放水路を経由した津波がタービン建屋放水路に接続する海水配管の貫通部から敷地に流入する可能性がある。 　このため，放水路を経由した津波が流入しないよう放水路に放水路ゲートを設置する。これにより，放水ピットに接続する循環水配管から津波は流入することはない。 　第 2.2-40 図に循環水管の配置図を示す。（放水路ゲートの配置は第 2.2-36 図，構造は第 2.2-37 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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考





第 2.2-40 図　循環水系管配置図

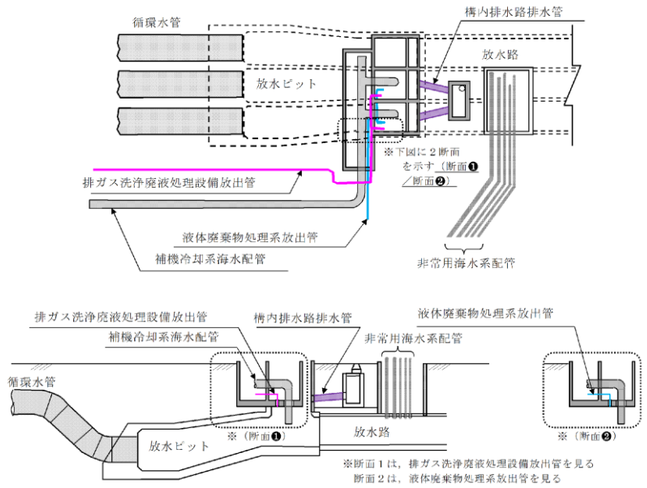
(c)　その他の接続配管

ⅰ）　その他の配管（液体廃棄物処理系放出管，排ガス洗浄廃液処理設備放出管，構内排水路排出管）

放水ピットには，原子炉建屋からの液体廃棄物処理系放出管，廃棄物処理建屋からの排ガス洗浄廃液処理設備放出管，構内排水路により集水された雨水を排水する放出管が接続されており，放水口から放水路を経由した津波が配管を通して貫通部から敷地に流入する可能性がある。

このため，放水路を経由した津波が流入しないよう放水路に放水路ゲートを設置する。これにより，放水ピットに接続するその他の配管から津波は流入することはない。

第 2.2-41 図にその他の接続配管の配置図を示す。（放水路ゲートの配置は第 2.2-36 図，構造は第 2.2-37 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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2.2-41 図　その他の接続管配置図 (d)　まとめ 「(a)　海水系」から「(c)　その他接続配管」に示したとおり，浸水対策等の実施により，特定した流入経路である放水路からの津波の流入防止が可能であることを確認した。第 2.2-7 表に放水路からの津波の流入評価結果を示す。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

第2.2-4表　放水路からの津波の流入評価結果（1/2）

流入経路			① 入力 津波高さ （T.M.S.L.）	② 許容 津波高さ （T.M.S.L.）	裕度 （②－①）	評価
6号炉	循環水系	放水路 点検用立坑	+7.0m※1	+14.4m※3※6 (+15.4m) ※7	7.4m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
		放水庭	+8.8m※2	+12.0m※3※6 (+13.0m) ※7	3.2m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
		循環水配管 周囲隙間部	+8.8m※2	+3.0m※4※6 (+4.0m) ※7	－	○ コンクリート巻立てとなっており，建屋・区画に津波は流入しない
	補機冷却海水系	補機放水路 点検用立坑	+8.8m※2	+11.2m※3※6 (+12.2m) ※7	2.4m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
		補機放水庭	+8.8m※2	+11.5m※3※6 (+12.5m) ※7	2.7m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
		補機冷却 海水配管 周囲隙間部	+8.8m※2	+14.3m※5	5.5m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，建屋・区画に津波は流入しない
7号炉	循環水系	放水庭	+10.3m※2	+12.0m※3※6 (+13.0m) ※7	1.7m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
		循環水配管 周囲隙間部	+10.3m※2	+3.0m※4※6 (+4.0m) ※7	－	○ コンクリート巻立てとなっており，建屋・区画に津波は流入しない

東海第二発電所（2018.9.12 版）

第 2.2-7 表　放水路からの流入評価結果

系統	流入経路	入力津波高さ (T.P.＋m)	状　況	評価
(a)海水系	ⅰ)放水ピット上部開口部	19.1	当該経路から津波が流入する可能性があるため，放水路ゲートにより放水路を閉止し，津波が流入することを防止する。	放水路から津波は流入しない。
	ⅱ)放水路ゲート点検用開口部（上流側）			
	ⅲ)放水路ゲート点検用開口部（下流側）		当該経路から津波が流入する可能性があるため，開口部に対し，浸水防止蓋を設置する。	
	ⅳ)海水配管（放水ピット接続部）		当該経路から津波が流入する可能性があるため，放水路ゲートにより放水路を閉止し，津波が流入することを防止する。	
	ⅴ)海水配管（放水路接続部）			
(b)循環水系	ⅰ)放水ピット上部開口部（(a) ⅰ)と同じ。）			
	ⅱ)放水路ゲート点検用開口部（上流側）（(a) ⅱ)と同じ。）			
	ⅲ)放水路ゲート点検用開口部（下流側）（(a) ⅲ)と同じ。）		当該経路から津波が流入する可能性があるため，開口部に対し，浸水防止蓋を設置する。	
	ⅳ)循環水管（放水ピット接続部）		当該経路から津波が流入する可能性があるため，放水路ゲートにより放水路を閉止し，津波が流入することを防止する。	
(c)その他の排水配管	ⅰ)その他の配管（液体廃棄物処理系放出管，排ガス洗浄廃液処理設備放出管，構内排水路排出管）			

島根原子力発電所　２号炉

第 2.2-4 表　放水路からの津波の流入評価結果

流入経路			流入箇所	①入力津波高さ(EL.)	②許容津波高さ(EL.)	②－① 裕度	評価
放水路	２号炉		放水槽天端開口部	7.9m	8.8m※1	0.9m※4	許容津波高さが入力津波高さを上回っており，津波は流入しない。
			放水接合槽天端開口部	6.1m	8.0m※2	1.9m※4	
			屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）貫通部	7.9m	8.8m※3	0.9m※4	
		循環水系	循環水系配管	7.9m	－	－	内包流体に対するバウンダリが形成されており，津波は流入しない。
		海水系	原子炉補機海水系放水配管				
			タービン補機海水系配管				
		排水管	液体廃棄物処理系配管				

※1　２号炉放水槽の天端開口高さ
※2　２号炉放水接合槽の天端開口高さ
※3　貫通部止水処置の許容津波高さ
※4　参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある

備考

・津波，設備の配置状況の違いによる流入評価結果の相違
【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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

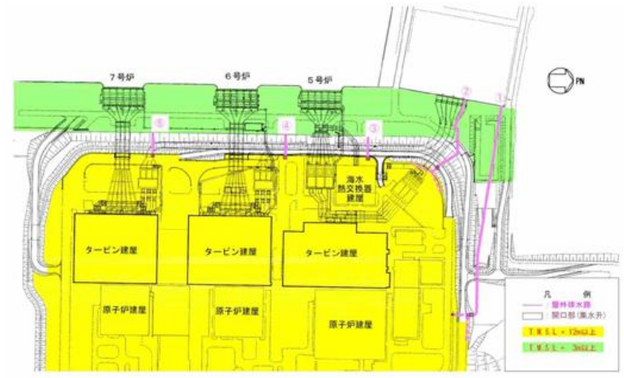
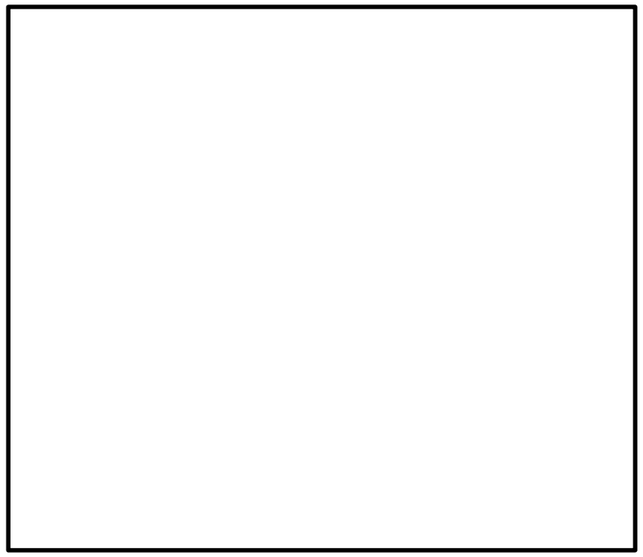
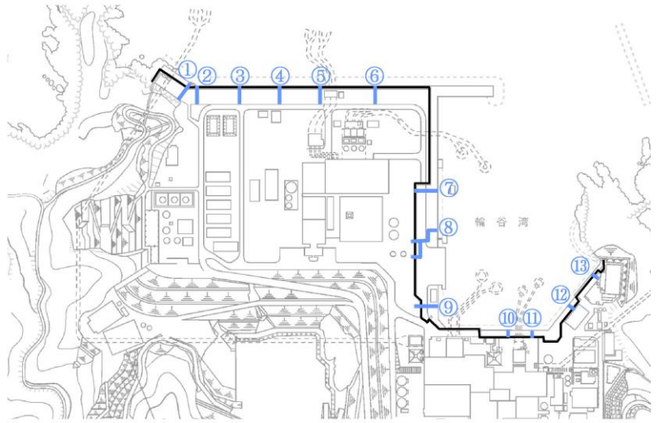
第2.2-4表　放水路からの津波の流入評価結果（2/2）

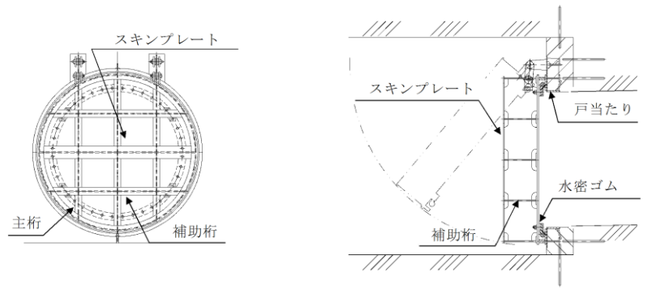
流入経路			① 入力 津波高さ （T.M.S.L.）	② 許容 津波高さ （T.M.S.L.）	裕度 （②－①）	評価
7号炉	補機冷却海水系	補機放水路点検用立坑	+10.3m※2	+11.2m※3※6 （+12.2m）※7	0.9m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
		補機放水庭	+10.3m※2	+11.2m※3※6 （+12.2m）※7	0.9m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
		補機冷却海水配管周囲隙間部	+10.3m※2	+14.5m※5	4.2m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，建屋・区画に津波は流入しない
5号炉	循環水系	放水路点検用立坑	+8.3m※2	+11.2※3※6 （+12.2m）※7	2.9m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
	補機冷却海水系	補機放水路点検用立坑	+8.3m※2	+11.2m※3※6 （+12.2m）※7	2.9m※8	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない

※1：放水口における最高水位
※2：管路解析により得られる各号炉の放水庭，補機放水庭における最高水位
※3：点検用立坑，放水庭，補機放水庭の天端標高
※4：循環水配管の放水庭側壁貫通部下端（配管外周部）の中で最も低い値（参考）
※5：補機冷却海水配管のタービン建屋外壁貫通部下端（配管外周部）の中で最も低い値
※6：地震による地盤沈下 1.0m を考慮した値
※7：地震による地盤沈下を考慮しない場合の値
※8：参照する裕度（0.43m）に対しても余裕がある

・津波，設備の配置状況の違いによる流入評価結果の相違
【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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
c.屋外排水路 海域から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地につながる屋外排水路としては，敷地の北側を通り海域に到るものが一つ（①），放水路を経由して海域に至るものが一つ（②），5～7号炉各タービン建屋西側から海域に到るものが三つ（③，④，⑤）の，計五つがある。各排水路はφ1000のヒューム管等で構成される地中構造物であり，排水路上には敷地面に開口する形で集水升が設置されている。（第2.2-5図） なお，排水路③，④，⑤については，排水路の排出口部（T.M.S.L.＋6m）にフラップゲートが設置されている。また，集水升には，炉心の著しい損傷及び原子炉格納容器の破損の際等には，海洋への放射性物質拡散の抑制を目的とした放射性物質吸着材が設置される。	d．構内排水路からの流入について 設計基準対象施設の津波防護対象設備（津波防護対象施設，浸水防止設備，津波監視設備及び非常用取水設備を除く。）の設置された敷地に繋がる構内排水路は，以下に示す7経路がある。 構内排水路は，合計 10 箇所存在する。放水ピットから放水路を経由し放水口に排水する排水路が 1 箇所，また，防潮堤の地下部を通り海域に排水する排水路は，敷地側面北側に 2 箇所，敷地前面東側に 7 箇所存在する。 なお，経路１については，「ｃ．放水路からの上部開口部(c)　その他の接続配管　ⅰ)その他の配管（構内排水路排水管)」において示した経路である。 ・経路１：原子炉建屋周辺及び T.P.＋8m の敷地からの雨水排水について，放水ピットから放水路を経て放水口より海域に至る経路 ・経路２：防潮堤内の雨水排水について，敷地側面北側防潮堤の地下部を通り防潮堤外陸域に至る経路 ・経路３：敷地の西側 T.P.＋23m 及び T.P.＋25m の敷地からの雨水排水について，敷地前面東側防潮堤の地下部を通り海域（放水路南側）に至る経路 ・経路４：敷地東側 T.P.＋4.5m 敷地からの雨水排水について，敷地前面東側防潮堤の地下部を通り海域（取水口北側）に至る経路 ・経路５：海水ポンプ室周辺 T.P.＋3m の敷地からの雨水排水について，敷地前面東側防潮堤の地下部を通り海域（取水口脇）に至る経路 ・経路６：敷地東側の T.P.＋8m の敷地からの雨水排水について，敷地前面東側防潮堤の地下部を通り海域（取水口南側）に至る経路 ・経路７：東海発電所（廃止措置中）T.P.＋8m の敷地からの雨水排水について，敷地前面東側防潮堤の地下部を通り海域（東海発電所放水口北側）に至る経路 なお，東海発電所からの雨水排水及び廃止措	c.屋外排水路 海域から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地につながる屋外排水路としては，３号炉北岸に６箇所（①～⑥），３号炉東岸に３箇所（⑦～⑨）及び１，２号炉北岸に４箇所（⑩～⑬）計 13 箇所あり，排水路上には敷地面に開口する形で集水桝が設置されている。屋外排水路の全体配置図を第 2.2-15 図に示す。	・設備の配置状況の相違【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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-5図　屋外排水路配置図	置工事に伴う排水（解体撤去作業に伴う廃液，洗濯廃液）については，経路７を通過し東海発電所の放水路の既設接続箇所に接続し排水する。  第 2.2-41 図　構内排水路（防潮堤横断部）配置図	 第 2.2-15 図　屋外排水路の全体配置図	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 ・津波，設備の配置状況の違いによる流入評価結果の相違 【柏崎 6/7，東海第二】
屋外排水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては集水升の開口部が挙げられるが，これらは敷地面上（T.M.S.L.＋12m）または防潮堤上（T.M.S.L.約＋15m）で開口しており，その天端標高は，いずれも流入口となる放水口における最高水位及び護岸部における最高水位（入力津波高さ）に対して2m以上の余裕がある。したがって，これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。 なお，排水路③，④，⑤の排出口部に設置されたフラップゲートは，基準津波を上回る規模の津波の発生に備えて，津波の敷地への流入防止を目的として設置した自主的対策設備である。	以上の経路から津波が流入する可能性がある。 経路１は放水ピットから放水路を経由し放水口に排水する排水路が該当する。放水口からの流入津波が放水ピットを経由し，敷地に流入する可能性があることから，放水路に対して放水路ゲートを設置する。 経路２から経路７は，防潮堤の地下部を通り海域に排水する排水路が該当する。これに対して，防潮堤前面における入力津波高さは，敷地前面東側では T.P.＋17.9m，敷地側面北側では T.P.＋15.4m であるため，構内排水路からの流入津波が集水枡を経由し，敷地に流入する可能性があることから，構内排水路に対して逆流防止設備を設置する。 以上の対策により，敷地に津波が流入することはない。また，上記の浸水防止対策の実施により，特定した流入経	屋外排水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては集水桝の開口部が挙げられ，これらは敷地面上（ＥＬ．＋8.5m）で開口しているが，浸水防止設備として屋外排水路逆止弁を設置している。屋外排水路逆止弁は津波高さに対して浸水防止機能を十分に保持する設計としていることから，屋外排水路から流入する津波は，敷地に到達しないことを確認している。同設備の仕様については「4.2.1 土木・建築構造物」の「(1)屋外排水路逆止弁」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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
以上の結果を第2.2-5表にまとめて示す。	路である構内排水路からの津波の流入防止が可能であることを確認した。第 2.2-8 表に構内排水路からの津波の流入評価結果を示す。  第 2.2-42 図　構内排水路逆流防止設備構造図	以上の結果を第 2.2-5 表にまとめて示す。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

第2.2-5表　屋外排水路からの津波の流入評価結果

流入経路	① 入力 津波高さ （T.M.S.L.）	② 許容 津波高さ （T.M.S.L.）	裕度 （②－①）	評価
排水路①	+7.0m※1	+11.5m※3※4 (+12.5m) ※5	4.5m※6	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
排水路②	+7.0m※1	+14.4m※3※4 (+15.4m)※5	7.4m※6	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
排水路③	+8.3m※2	+10.9m※3※4 (+11.9m) ※5	2.6m※6	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
排水路④	+8.3m※2	+11.0m※3※4 (+12.0m) ※5	2.7m※6	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない
排水路⑤	+8.3m※2	+11.0m※3※4 (+12.0m) ※5	2.7m※6	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない

※1：放水口における最高水位
※2：護岸部における最高水位（保守的に発電所全体遡上域最高水位）
※3：各排水路集水升の天端標高
※4：地震による地盤沈下 1.0m を考慮した値
※5：地震による地盤沈下を考慮しない場合の値
※6：参照する裕度（0.43m）に対しても余裕がある

東海第二発電所（2018.9.12 版）

第 2.2-8 表　構内排水路からの流入評価結果

系統	流入経路	入力津波高さ (T.P.＋m)	状　況	評価
構内排水路	構内排水路 （放水ピット） 経路①	—	「ｃ．放水路からの流入経路について」にて述べたとおり，放水路に対し，放水路ゲートを設置する。	構内排水路から津波は流入しない。
構内排水路	構内排水路（北側） 経路②	15.4	当該経路から津波が流入する可能性があるため，構内排水路に対し，逆流防止設備を設置する。	構内排水路から津波は流入しない。
構内排水路	構内排水路（東側） 経路③～⑦	17.9	当該経路から津波が流入する可能性があるため，構内排水路に対し，逆流防止設備を設置する。	構内排水路から津波は流入しない。

島根原子力発電所　２号炉

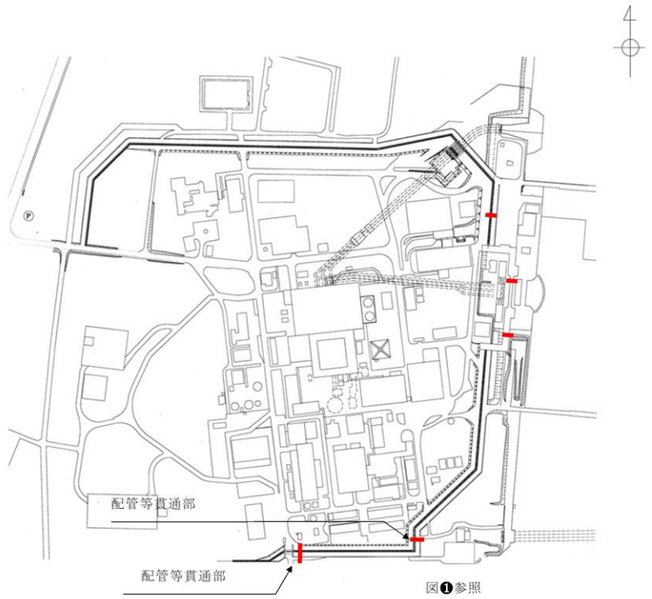
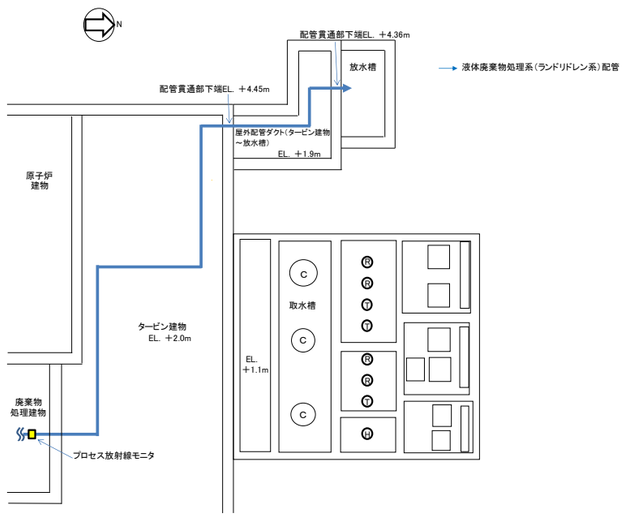
第 2.2-5 表　屋外排水路からの津波の流入評価結果

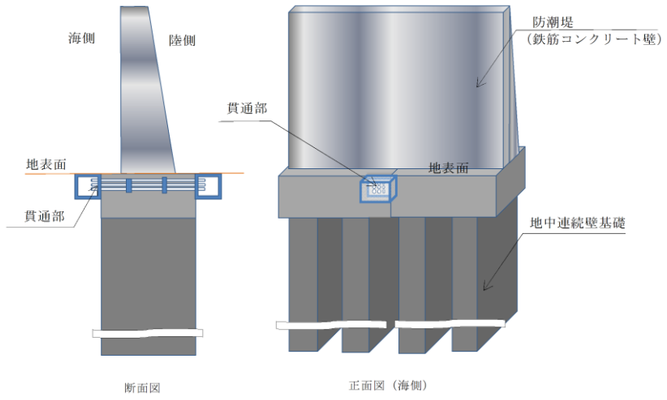
エリア	接続場所	開口寸法(mm)	①入力津波高さ(EL.)	状況	②許容津波高さ(EL.)	裕度※3 (②−①)	評価
3 号炉北側施設護岸	①	φ2,000	+11.9m※1	集水桝背後の敷地高さは EL.+8.5m であり，津波が敷地に流入する可能性があることから，屋外排水路逆止弁を設置する。	+15.0m※2	3.1m	○
	②	φ1,500					
	③	φ1,500					
	④	φ1,500					
	⑤	φ1,500					
	⑥	φ1,500					
3 号炉東側施設護岸	⑦	φ800		集水桝周辺の敷地高さは EL.+8.5m であるため，津波が敷地に流入する可能性があることから，屋外排水路逆止弁を設置する。			
	⑧	φ800					
	⑨	□ 2,000 ×2,000					
1,2 号炉北側施設護岸	⑩	φ800					
	⑪	φ800					
	⑫	φ800					
	⑬	φ1,500					

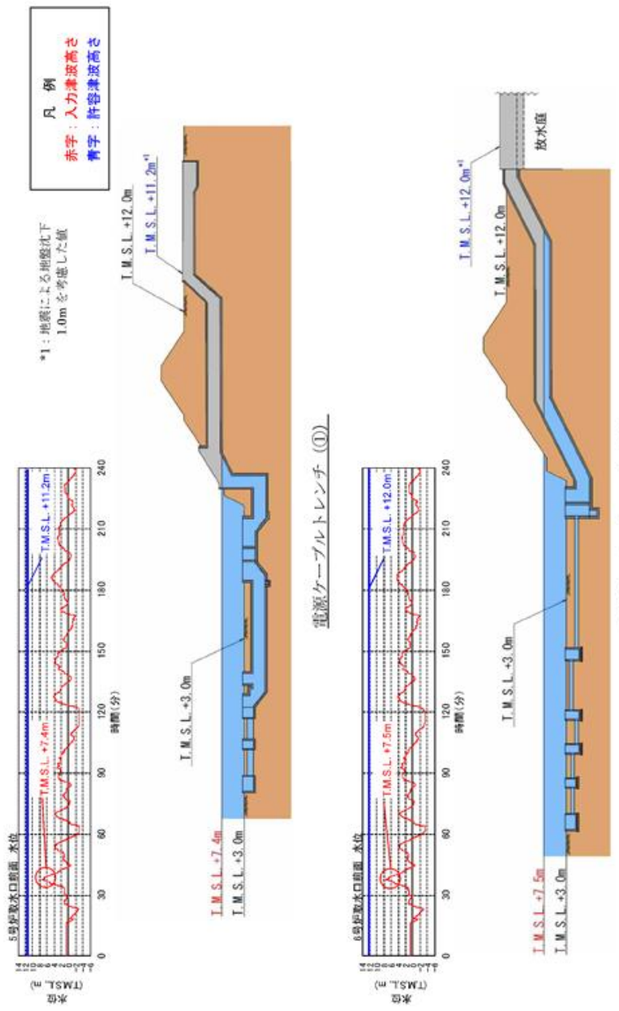
※1　施設護岸における入力津波高さ
※2　屋外排水路逆止弁を考慮した許容津波高さ
※3　参照する裕度(0.64m)に対しても余裕がある

備考

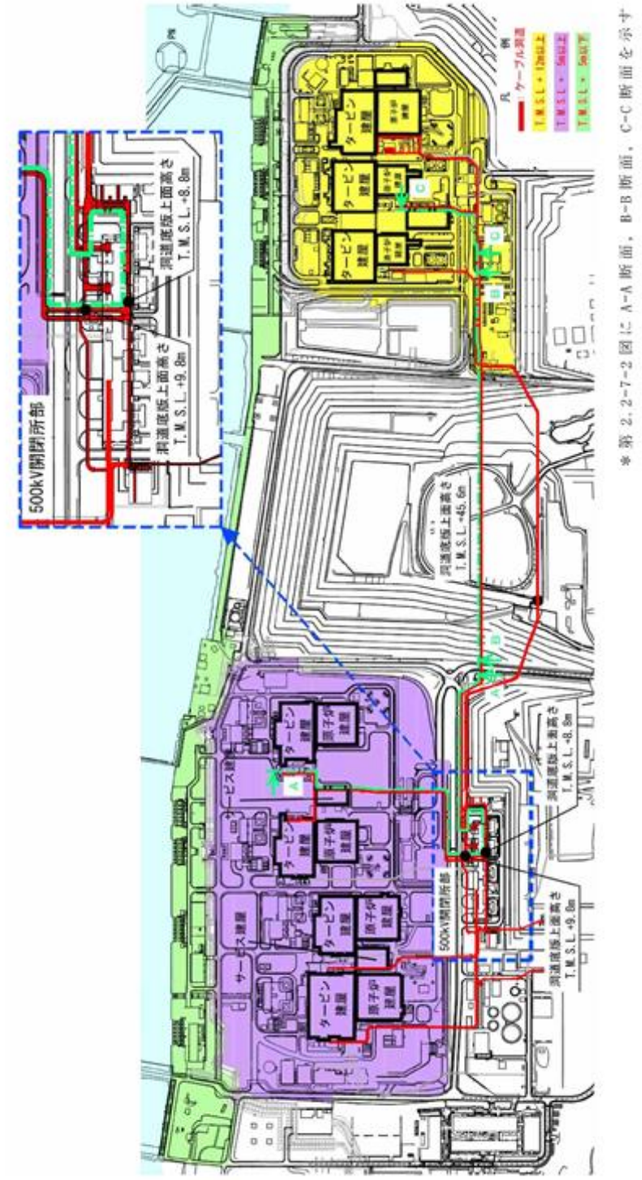
・津波，設備の配置状況の違いによる流入評価結果の相違
【柏崎 6/7，東海第二】

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
d.電源ケーブルトレンチ 海域から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に至る電源ケーブルトレンチとしては，5号炉のスクリーン室から循環水ポンプ室に接続するトレンチ（①）と6，7号炉のスクリーン室から6号炉の放水庭に接続するトレンチ（②）とがある。各トレンチは鉄筋コンクリートより構成される地中構造物である。（第2.2-6図） これらの電源ケーブルトレンチから設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に，また結果の一覧を第2.2-6表にまとめて示す。	e．その他 (a)　防潮堤及び防潮扉の地下部を貫通する電線管・配管等 防潮堤外側の施設・設備に接続する電線管・配管等は，防潮堤及び防潮扉の地下部を貫通する配管等の貫通部を介して使用現場まで地中敷設されるが，配管等の貫通部を経由して津波が敷地に流入する可能性がある。このため，開口部等に対しては，穴仕舞を実施する。第 2.2-43 図に防潮堤貫通部配置図及び第 2.2-44 図に防潮堤貫通部概念図を示す。	d.その他排水管 放水路につながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物に津波が流入する可能性のある経路としては，廃棄物処理建物からタービン建物，海水系配管ダクトを経由し，放水槽へ排水を送水する液体廃棄物処理系（ランドリドレン系）配管が挙げられる。（第 2.2-16 図） 液体廃棄物処理系（ランドリドレン系）配管は，内包水に対するバウンダリが形成されているため，津波が配管に流入した場合においても建物内に流入はない。 また，地震により破損するおそれのある配管等の損傷により浸水防護重点化範囲である原子炉建物，廃棄物処理建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），制御室建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）及びタービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）へ流入する可能性については，「2.4　重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」において評価する。	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，東海第二】
 第2.2-6-1図　電源ケーブルトレンチ配置図	 第 2.2-43 図　防潮堤貫通部配置図	 第 2.2-16 図　その他排水管の経路概要図	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，東海第二】

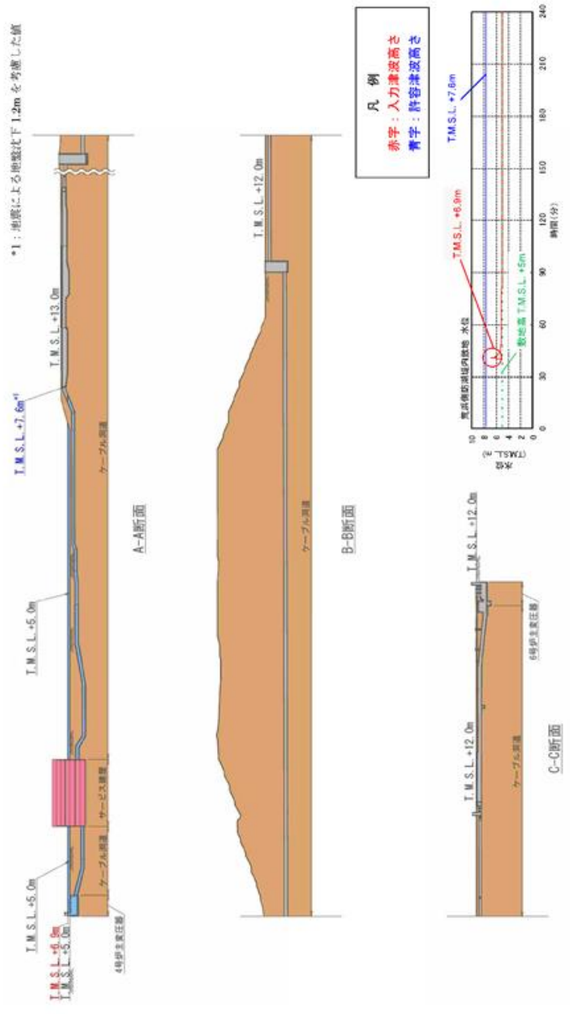
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(a)敷地地上部への流入の可能性 電源ケーブルトレンチにつながり設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としてはトレンチの敷地面における開口部が挙げられるが，トレンチ開口部の天端標高は，いずれも流入口となる5号炉及び6,7号炉の取水口における最高水位（入力津波高さ）に対して4m程度の余裕がある。したがって，これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。（第2.2-6-2図） (b)建屋・区画への流入の可能性 電源ケーブルトレンチは設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画と直接つながっておらず，また直接つながる5号炉循環水ポンプ室（①）や6号炉放水庭（②）との接続箇所も流入口となる5号炉及び6，7号炉の取水口における最高水位（入力津波高さ）よりも高所であるため，当該トレンチが設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画への津波の流入経路となることはない。（第2.2-6-2図）	 第 2.2-44 図　防潮堤貫通部概念図 （鉄筋コンクリート壁の例）		・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉の排水管は，地上部に設置していない ・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は「d.その他排水管 」にて建物への流入の可能性を記載 ・設備の配置状況の相違 【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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-6-2図　電源ケーブルトレンチ断面図			・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】

<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（2018.9.12 版）</th><th>島根原子力発電所　２号炉</th><th>備考</th></tr>
<tr><td>
第2.2-6表　電源ケーブルトレンチからの津波の流入評価結果
<table>
<tr><th rowspan="2">流入経路</th><th>①</th><th>②</th><th rowspan="2">裕度
（②－①）</th><th rowspan="2">評価</th></tr>
<tr><th>入力
津波高さ
（T.M.S.L.）</th><th>許容
津波高さ
（T.M.S.L.）</th></tr>
<tr><td>トレンチ①</td><td>+7.4m※1</td><td>+11.2m※3※4
（+12.2m）※5</td><td>3.8m※6</td><td>○
許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない</td></tr>
<tr><td>トレンチ②</td><td>+7.5m※2</td><td>12.0m※3※4
（+13.0m）※5</td><td>4.5m※6</td><td>○
許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない</td></tr>
</table>
※1：５号炉の取水口における最高水位
※2：６号炉の取水口における最高水位（6，７号炉のうち最高水位がより高い６号炉における値）
※3：各トレンチ開口部の天端標高
※4：地震による地盤沈下 1.0m を考慮した値
※5：地震による地盤沈下を考慮しない場合の値
※6：参照する裕度（0.43m）に対しても余裕がある
</td><td></td><td></td><td>・設備の配置状況の相違
【柏崎 6/7】</td></tr>
<tr><td>
e.ケーブル洞道
ケーブル洞道は主として，T.M.S.L.＋5mの荒浜側防潮堤内敷地の東側に位置するT.M.S.L.＋13mの敷地に設けられた500kV開閉所から，荒浜側防潮堤内敷地に設置された1～4号炉の各種変圧器まで，及び大湊側敷地に設置された5～7号炉の各種変圧器まで敷設された鉄筋コンクリートより構成された地中構造物である。（第2.2-7図）
500kV開閉所から荒浜側防潮堤内敷地に至る洞道と，同開閉所から大湊側敷地に至る洞道とは相互に連接されているため，自主的な対策設備として設置している荒浜側防潮堤の機能を考慮せず，T.M.S.L.＋5mの荒浜側防潮堤内敷地への津波の流入，及び敷地面上の開口部等を介した洞道への浸水を想定すると，本洞道が「海域に連接し設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地につながる経路」を形成することになる。
このため，荒浜側防潮堤の機能を考慮しない条件において，ケーブル洞道から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。結果を以下に，また結果の一覧を第2.2-7表にまとめて示す。
</td><td></td><td></td><td>・設備の相違
【柏崎 6/7】
島根２号炉に同様の設備はない</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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.2-7-1図　ケーブル洞道配置図			

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(a)敷地地上部への流入の可能性 荒浜側から大湊側に至るケーブル洞道は，中央土捨場部をまたいで2経路が敷設されており，これが大湊側敷地で合流した後に，5～7号炉用に3経路に分岐し，それぞれ各変圧器まで敷設されている。（第2.2-7-1図） ここで，大湊側から荒浜側に向かいケーブル洞道の底版上面高さを見たとき，中央土捨場部をまたぐ2経路のうち東側の洞道は中央土捨場部においてピーク高さT.M.S.L.＋45.6mに達している。また，西側の洞道は，中央土捨場を越えた500kV開閉所を設置する敷地部において，2経路に分岐した後に，それぞれピーク高さT.M.S.L.＋8.8m（地震による地盤沈下1.2mを考慮するとT.M.S.L.＋7.6m）とT.M.S.L.＋9.8m（地震による地盤沈下1.2mを考慮するとT.M.S.L.＋8.6m）に達している。 これに対し，荒浜側防潮堤内敷地における最高水位（入力津波高さ）はT.M.S.L.＋6.9mであることから，保守的に，洞道内の浸水水位が荒浜側防潮堤内の最高水位と同等になると仮定した場合でも，その水位は上記の各ピーク高さを超えることはない。また，このピーク高さは参照する裕度(0.43m)を考慮しても余裕がある。（第2.2-7-1図，第2.2-7-2図） 以上より，ケーブル洞道から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画を設置する大湊側敷地に津波が流入することはない。 (b)建屋・区画への流入の可能性 大湊側において3経路に分岐したケーブル洞道のうち，6号炉に向かう洞道には，設計基準対象施設の津波防護施設を内包する建屋であるコントロール建屋の脇において，同建屋（地下1階）につながる貫通口が設けられており，同建屋にケーブルが引き込まれている。一方，5号炉に向かう洞道には，タービン建屋脇において同建屋（地下1階）につながる貫通口が設けられており，同建屋にケーブルが引き込まれているが，設計基準対象施設の津波防護施設を内包する建屋及び区画に直接つながる経路はない。また，7号炉に向かう洞道にも同様に，設計基準対象施設の津波防護施設を内包する建屋及び区画に直接つながる経路はない。 前項に示したとおり，荒浜側から大湊側に向かうケーブル洞道の底版上面のピーク高さが入力津波高さよりも高いため，建屋及			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
び区画地下部も含めて津波が大湊側敷地に流入することはないが，上記の設計基準対象施設の津波防護施設を内包する建屋であるコントロール建屋につながる貫通口に対しては，止水処置を実施している。  第2.2-7-2図　ケーブル洞道断面図			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

表 2.2-7　表　　ケーブル洞道からの津波の流入結果

流入経路	① 入力 津波高さ （T.M.S.L.）	② 許容 津波高さ （T.M.S.L.）	裕度 （②－①）	評価
ケーブル 洞道	+6.9m※1	+7.6m※2※3 （+8.8m）※4	0.7m※5	○ 許容津波高さが入力津波高さを上回っており，敷地に津波は流入しない

※1：荒浜側防潮堤内敷地における最高水位
※2：大湊側に向かうケーブル洞道底版上面ピーク高さのうち最も低い値
※3：地震による地盤沈下 1.2m を考慮した値
※4：地震による地盤沈下を考慮しない場合の値
※5：参照する裕度（0.43m）に対しても余裕がある

東海第二発電所（2018.9.12 版）

(b)　東海発電所取水路及び放水路

東海発電所 取水路・放水路は，鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の南東部を横断する。第 2.2-45 図に東海発電所取水路・放水路と防潮壁の横断部位置図を示す。

東海発電所の取水路・放水路は，廃止措置工事に伴う排水（解体撤去作業に伴う廃液，洗濯廃液）に必要な希釈取水機能及び希釈放水機能に影響が生じないよう，希釈水の取水箇所及び排水の排出箇所の上流側の取水路と放水路をコンクリート等により埋戻しを行うことにより，東海発電所の廃止措置の運用に影響を及ぼさない設計とする。第 2.2-46 図に東海発電所防潮堤横断部の周辺設備，第 2.2-47 図に防潮壁横断部の取水路・放水路の埋戻しイメージ図を示す。

島根原子力発電所　２号炉

e.他号路（１，３号炉）の取水路，放水路等の経路から敷地への流入可能性

海域に接続する他号路（１，３号炉）の取水路，放水路等の経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置する敷地に津波が流入する可能性について評価を行った。（第 2.2-6 表）

第 2.2-6 表　海域に接続する経路（他号路（１，３号炉））

経路	号炉	経路の構成
取水路	1	取水口，取水管，取水槽
	3	取水口，取水路，取水槽
放水路	1	放水口，放水路，放水槽
	3	放水口，放水路，放水槽

(a)取水路

１，３号炉の取水路につながり，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては，取水槽等の天端開口部が挙げられる。

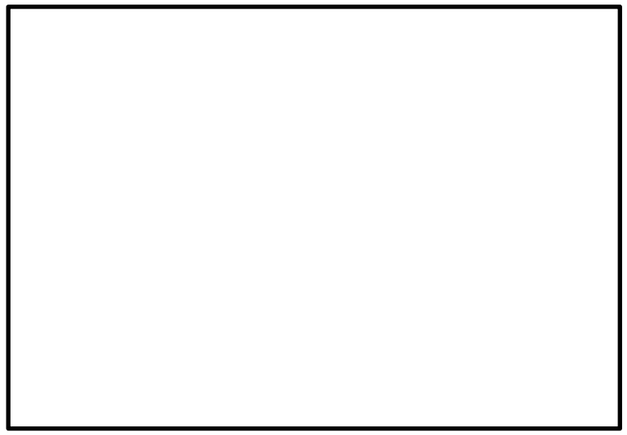
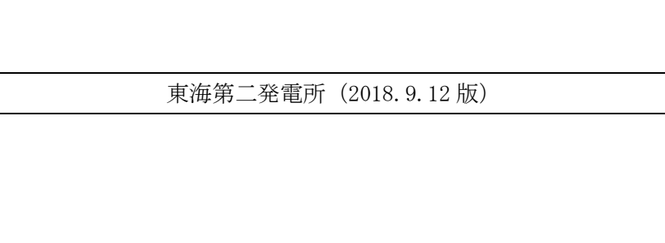
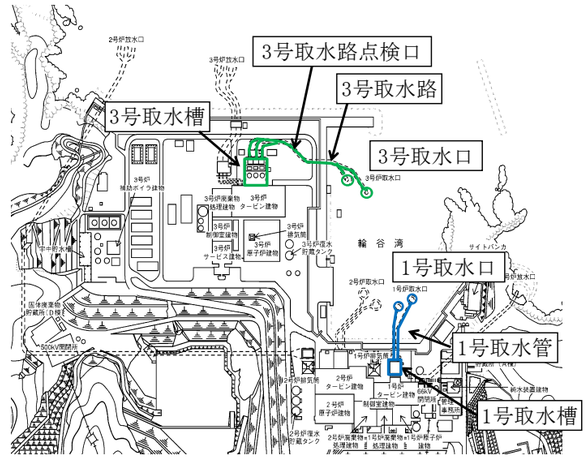
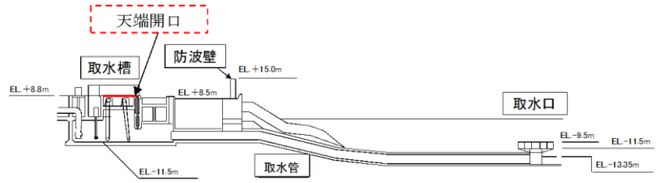
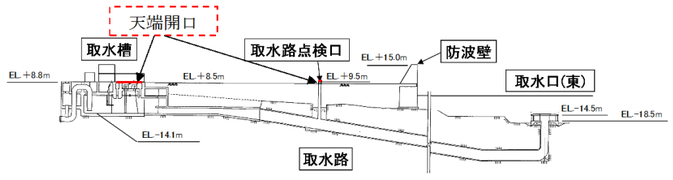
１号炉取水槽については，取水槽に流路縮小工を設置することにより，敷地への津波の流入を防止する。

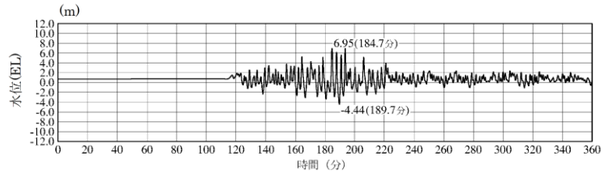
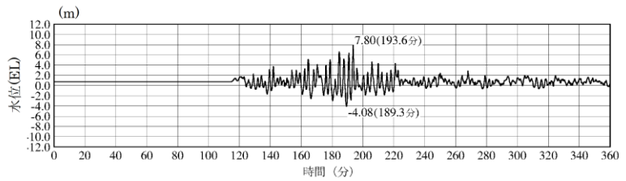
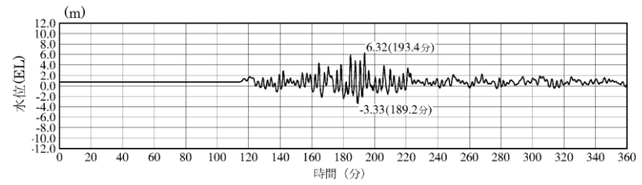
3 号炉取水槽及び取水路点検口については，これらの開口部の天端高さは，いずれも取水槽等における入力津波高さよりも高い。また，この高さは参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある。

以上より，これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入するこ

備考

・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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 第 2.2-45 図　東海発電所 取水路・放水路横断部位置図  第 2.2-47 図　防潮壁横断部の取水路・放水路埋戻しイメージ図	とはない。（第 2.2-17 図，第 2.2-18 図，第 2.2-19 図，第 2.2-20 図，第 2.2-21 図，第 2.2-22 図，第 2.2-7 表）  第 2.2-17 図　１，３号炉　取水施設の配置図  第 2.2-18 図　１号炉　取水施設の断面図  第 2.2-19 図　３号炉　取水施設の断面図	

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 １号炉取水槽（入力津波１，防波堤無し） 第 2.2-20 図　１号炉取水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側） （入力津波１：防波堤無し，流路縮小工設置）  ３号炉取水槽（入力津波１，防波堤無し） 第 2.2-21 図　３号炉取水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側） （入力津波１：防波堤無し）  ３号炉取水路点検口（入力津波１，防波堤無し） 第 2.2-22 図　３号炉取水路点検口での入力津波の時刻歴波形（上昇側） （入力津波１：防波堤無し）	

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

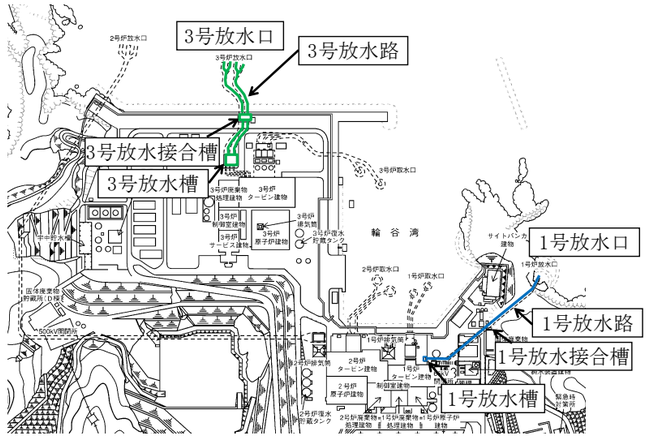
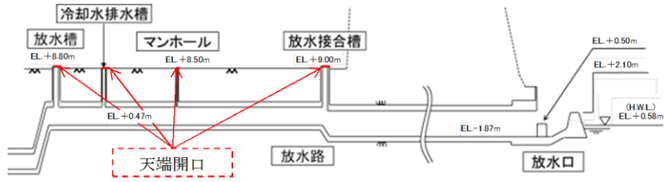
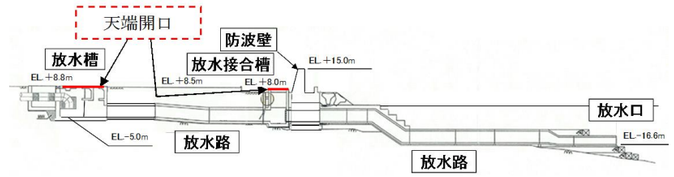
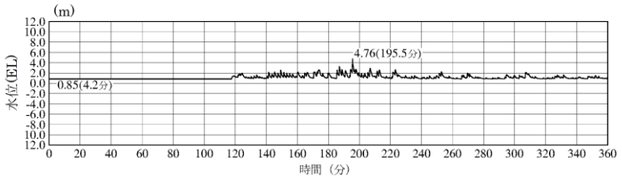
第 2.2-7 表　取水路からの津波の流入評価結果

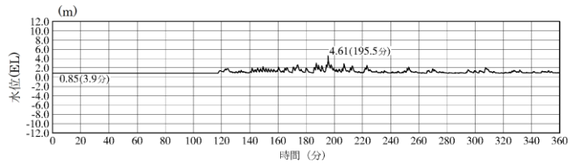
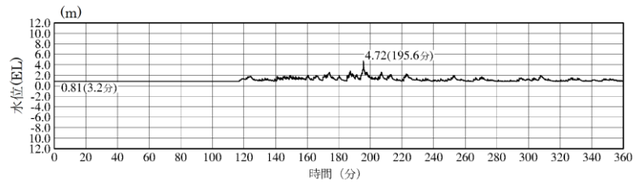
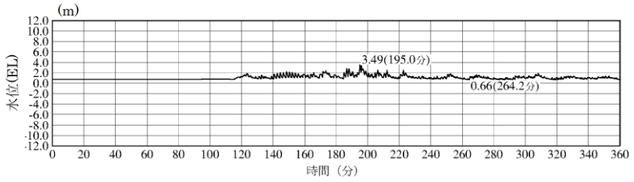
流入経路		流入箇所	①入力津波高さ(EL.)	②許容津波高さ(EL.)	②－①裕度	評価
取水路	１号炉	取水槽天端開口部	7.0m	8.8m※1	1.8m※4	許容津波高さが入力津波高さを上回っており，津波は流入しない。
	３号炉	取水槽天端開口部	7.8m	8.8m※2	1.0m※4	
		取水路点検口天端開口部	6.4m	9.5m※3	3.1m※4	

※１　１号炉取水槽の天端開口高さ
※２　３号炉取水槽の天端開口高さ
※３　３号炉取水路点検口の天端開口高さ
※４　参照する裕度（0.64m）を考慮しても余裕がある

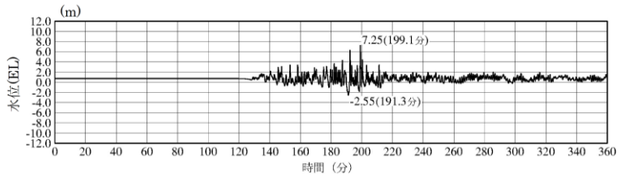
(b)放水路

１，３号炉の放水路につながり，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入する可能性のある経路としては，放水槽等の天端開口部が挙げられるが，これらの開口部天端高さは，いずれも放水槽等における入力津波高さよりも高い。また，この高さは参照する裕度（0.64m）を考慮しても余裕がある。したがって，これらの経路から設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画を設置する敷地に津波が流入することはない。(第 2.2-23 図, 第 2.2-24 図, 第 2.2-25 図, 第 2.2-26 図, 第 2.2-27 図, 第 2.2-28 図, 第 2.2-29 図，第 2.2-30 図，第 2.2-31 図，第 2.2-8 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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 第 2.2-23 図　１，３号炉　放水施設の配置図  第 2.2-24 図　１号炉　放水施設の断面図  第 2.2-25 図　３号炉　放水施設の断面図  １号炉放水槽（入力津波１，防波堤有り） 第 2.2-26 図　１号炉放水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側） （入力津波１：防波堤有り）	

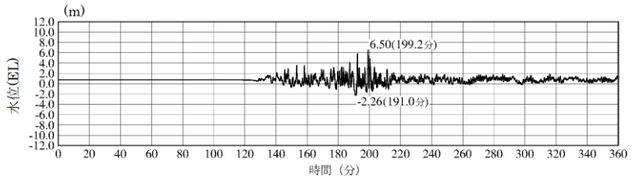
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	東海第二発電所（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 １号炉冷却水排水槽（入力津波１，防波堤有り） 第 2.2-27 図　１号炉冷却水排水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側） （入力津波１：防波堤有り）  １号炉マンホール（入力津波１，防波堤有り） 第 2.2-28 図　１号炉マンホールでの入力津波の時刻歴波形（上昇側） （入力津波１：防波堤有り）  １号炉放水接合槽（入力津波１，防波堤有り） 第 2.2-29 図　１号炉放水接合槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側） （入力津波１：防波堤有り）	

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（2018.9.12 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



３号炉放水槽（入力津波５，防波堤無し）

第 2.2-30 図　３号炉放水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
（入力津波５：防波堤無し）



３号炉放水接合槽（入力津波５，防波堤無し）

第 2.2-31 図　３号炉放水接合槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）
（入力津波５：防波堤無し）

第 2.2-8 表　放水路からの津波の流入評価結果

流入経路		流入箇所	①入力津波高さ(EL.)	②許容津波高さ(EL.)	②－①裕度	評価
放水路	１号炉	放水槽天端開口部	4.8m	8.8m※1	4.0m※7	許容津波高さが入力津波高さを上回っており，津波は流入しない。
		冷却水排水槽天端開口部	4.7m	8.5m※2	3.8m※7	
		マンホール天端開口部	4.8m	8.5m※3	3.7m※7	
		放水接合槽天端開口部	3.5m	9.0m※4	5.5m※7	
	３号炉	放水槽天端開口部	7.3m	8.8m※5	1.5m※7	
		放水接合槽天端開口部	6.5m	8.5m※6	2.0m※7	

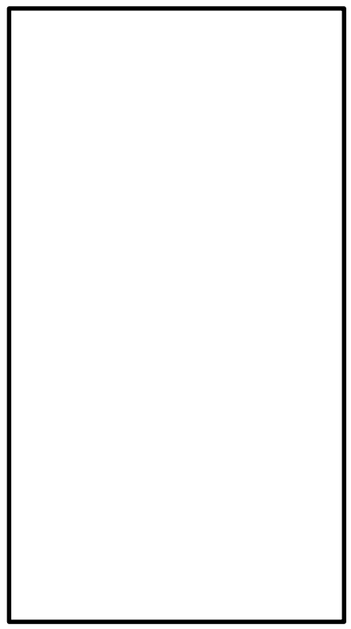
※１　１号炉放水槽の天端開口高さ
※２　１号炉冷却水排水槽の天端開口高さ
※３　１号炉マンホールの天端開口高さ
※４　１号炉放水接合槽の天端開口高さ
※５　３号炉放水槽の天端開口高さ
※６　３号炉放水接合槽の天端開口高さ
※７　参照する裕度(0.64m)を考慮しても余裕がある

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
2.3漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護2） (1)漏水対策 【規制基準における要求事項等】 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して，取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。 漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下，「浸水想定範囲」という。）すること。 浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定すること。 特定した経路，浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。 【検討方針】 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して，取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討する。 漏水が継続する場合は，浸水想定範囲を明確にし，浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定する。 また，浸水想定範囲がある場合は，浸水の可能性のある経路，浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定する。 【検討結果】 a.浸水想定範囲の設定 「2.2敷地への浸水防止（外郭防護1）」で示したように，6号及び7号炉の取水路（取水槽）の入力津波高さは，海水を取水するポンプ（以下「海水ポンプ」という。）である，循環水ポンプ，原子炉補機冷却海水ポンプ及びタービン補機冷却海水ポンプを設置する取水槽及び補機取水槽の上部床面高さを上回る。このため，これらの床面に存在する開口部である補機取水槽の点検口に対しては，外郭防護1として，取水槽閉止板を設置し津波の流入を防止する設計としている。 一方，各床面に隙間部が存在する場合には，当該部で漏水が生じ，設計基準対象施設の津波防護設備を内包するタービン建屋が浸水する可能性があることから，各海水ポンプを設置するエリア及び連接する原子炉補機冷却海水系熱交換器C系を設置するエリ	２．３ 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護２） （１）漏水対策 【規制基準における要求事項等】 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して，取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。 漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下「浸水想定範囲」という。）すること。 浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定すること。 特定した経路，浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。 【検討方針】 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して，取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討する。 漏水が継続する場合は，浸水想定範囲を明確にし，浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定する。 また，浸水想定範囲がある場合は，浸水の可能性のある経路，浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定する。 【検討結果】 漏水の可能性の検討として，「2.2 敷地への浸水防止（外郭防護１）」で示したように，入力津波高さ0.P.+24.4m（防潮堤位置）に対して，敷地高さ0.P.+13.8m に高さ約15m（0.P.+29.0m）の防潮堤を設置していることから，基準津波による遡上波が直接敷地に到達，流入しないが，２号炉海水ポンプ室の床面高さは0.P.+2.0m であり，基準津波が流入する可能性があるため，漏水が継続することによる浸水の範囲（以下「浸水想定範囲」という。）として想定する。 浸水想定範囲への浸水の可能性のある経路として，２号炉海水ポンプ室に貫通部が存在することから，浸水防止設備として逆止弁付ファンネルを設置することにより，図2.3-1 に示す①～⑤の各浸水想定範囲からの浸水を防止するとともに，隣接区画への浸	2.3 漏水による重要な安全機能への影響防止（外郭防護２） (1)漏水対策 【規制基準における要求事項等】 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して，取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討すること。 漏水が継続することによる浸水の範囲を想定（以下，「浸水想定範囲」という。）すること。 浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定すること。 特定した経路，浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定すること。 【検討方針】 取水・放水設備の構造上の特徴等を考慮して，取水・放水施設や地下部等における漏水の可能性を検討する。 漏水が継続する場合は，浸水想定範囲を明確にし，浸水想定範囲の境界において浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定する。 また，浸水想定範囲がある場合は，浸水の可能性のある経路，浸水口に対して浸水対策を施すことにより浸水範囲を限定する。 【検討結果】 a. 浸水想定範囲の設定 「2.2 敷地への浸水防止（外郭防護１）」で示したように，２号炉の取水槽の入力津波高さは，海水を取水するポンプ（以下「海水ポンプ」という。）である，循環水ポンプ，原子炉補機海水ポンプ，高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ及びタービン補機海水ポンプ等を設置する取水槽の床面高さを上回る。このため，これらの床面に存在する開口部である床ドレンに対しては，外郭防護１として，取水槽床ドレン逆止弁を設置し津波の流入を防止する設計としている。 一方，各床面に隙間部が存在する場合には，当該部で漏水が生じ，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリアが浸水する可能性があることから，各海水ポンプを設置するエリアを漏水が	・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7】 ・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）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
アを漏水が継続することによる浸水想定範囲として設定する。設定した浸水想定範囲を漏水の発生を想定する床面と対応させる形で整理して示すと，第2.3-1表及び第2.3-1図のとおりとなる。 ここで，7号炉における原子炉補機冷却海水ポンプ等の機器配置及び，タービン建屋地下1階及び地下2階の区画構成は6号炉と同様であるため浸水想定範囲及び後述する防水区画化範囲を図示する場合は，6号炉の浸水想定範囲及び防水区画化範囲を例として示す。 なお，本項で使用する区画の名称と略号を添付資料11に示す。	水影響を防止する。 図 2.3-1 に漏水の発生を想定する浸水想定範囲を示す。	継続することによる浸水想定範囲として設定する。設定した浸水想定範囲を漏水の発生を想定する床面と対応させる形で整理して示すと，第 2.3-1 表及び第 2.3-1 図のとおりとなる。	・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 柏崎 6/7 は申請号炉が複数あるため ・資料構成の相違 【柏崎 6/7】

第2.3-1表　漏水の発生を想定する床面と浸水想定範囲

No.	浸水想定範囲	漏水の発生を想定する床面	備考
a	・RSWP(B)/A ・TSWP/A	原子炉補機冷却海水ポンプ(B系)及びタービン補機冷却海水ポンプを設置する床面 （補機取水槽上部床面）	・RSWP(B)/AとTSWP/Aは連続した1つの区画とみなすため，RSWP(B)/AあるいはTSWP/Aのいずれかにおいて漏水が発生・継続した場合，その影響は両者のエリアに及ぶこととなる。
b	・RSWP(A)/A	原子炉補機冷却海水ポンプ(A系)を設置する床面 （補機取水槽上部床面）	－
c	・RSWP(C)/A ・RCWHx(C)/A	原子炉補機冷却海水ポンプ(C系)を設置する床面 （補機取水槽上部床面）	・RCWP(C)/Aについては，当該エリアに敷設される海水配管において内部溢水事象を想定した場合に，当該エリア内の安全上重要な機能を有する設備の没水を防止することを目的とし，当該エリア内に滞留する水を，原子炉補機冷却海水配管貫通部（第2.3-2図及び第2.3-3図参照）を介して下階（RCWHx(C)/A）に排水する設計としているため，RSWP(C)/Aで漏水が発生・継続した場合は，その影響はRCWHx(C)/Aにも及ぶこととなる。
d	・CWP/A	循環水ポンプを設置する床面 （取水槽上部床面）	－



No.	浸水想定範囲
①	原子炉補機冷却海水ポンプ(A)(C)室
②	原子炉補機冷却海水ポンプ(B)(D)室
③	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ室
④	タービン補機冷却海水ポンプ室
⑤	循環水ポンプ室

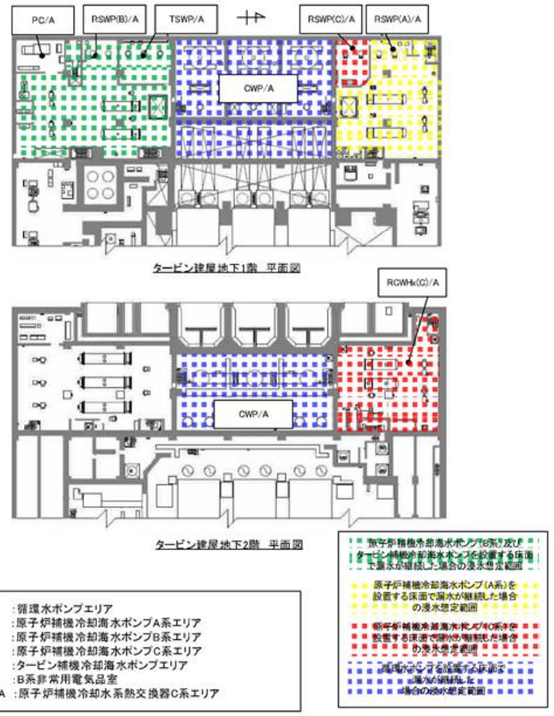
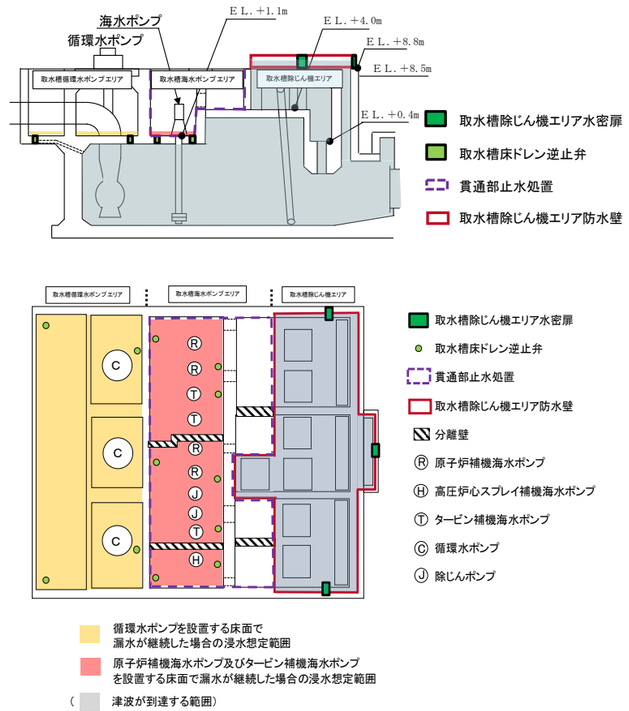
図2.3-1　2号炉　漏水の発生を想定する浸水想定範囲

第2.3-1表　漏水の発生を想定する床面と浸水想定範囲

No.	漏水の発生を想定する床面	浸水想定範囲
a	取水槽海水ポンプエリア	・取水槽海水ポンプエリア床面 （EL.+1.1m,EL.+4.0m）のうち原子炉補機海水ポンプ等を設置する床面（EL.+1.1m） ・取水槽循環水ポンプエリア床面(EL.+1.1m)
b	取水槽循環水ポンプエリア	・取水槽循環水ポンプエリア床面（EL.+1.1m）

・設備の配置状況の相違
【柏崎6/7】

・資料構成の相違
【女川2】
島根2号炉は第2.3-1表と第2.3-1図に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.3-1図　漏水の発生を想定する床面と浸水想定範囲		 第2.3-1図　漏水の発生を想定する床面と浸水想定範囲	・設備の配置状況の違いによる浸水想定範囲の相違 【柏崎 6/7】
  第2.3-2図　原子炉補機冷却海水系配管貫通部（6号炉）			・設備の相違 【柏崎 6/7】 配管貫通部を介し，下階へ流入する経路はない

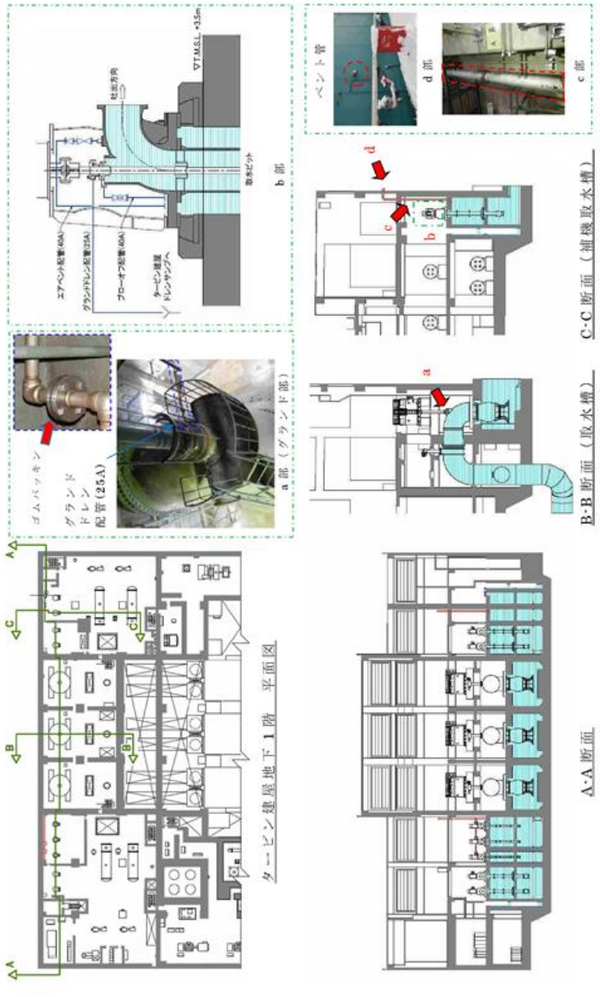
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.3-3図　原子炉補機冷却海水系配管貫通部（7号炉）			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
b. 漏水が発生する可能性についての検討 「a. 浸水想定範囲の設定」に記載するとおり，取水槽上部床面及び補機取水槽上部床面に隙間部が存在する場合は，当該部を介した設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋への漏水による浸水可能性が考えられる。そこで，上記の各床面に存在する隙間部等を対象として，漏水が発生する可能性についての検討を以下のとおり行った。 (a) 補機取水槽上部床面 補機取水槽上部床面を貫き漏水による浸水経路となり得る隙間部等としては，補機冷却海水ポンプのグランド部，グランドドレン配管接合フランジ部，ベント管接合フランジ部及びブローオフ配管接合フランジ部並びに補機取水槽のベント管，ベント管接合フランジ部及び閉止板止水部が挙げられる。（第2.3-4図） 補機冷却海水ポンプのグランドはグランドパッキンが挿入されており，グランドパッキン押さえを設置し，締め付けボルトで圧縮力を与えてシールをする（第2.3-5-1図参照）とともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施し，必要に応じて増し締めによる締め付け管理をしていることから，有意な漏水が発生することはない。（第2.3-4-1図C-C断面） また，グランド部における漏水はグランドドレン配管を介してドレンサンプに排水されるが，ドレンサンプはタービン建屋地下にあり海域と連接されているものではないため（第2.3-6図及び第2.3-7図参照），海水がグランドドレン配管を逆流して建屋に流入するようなこともない。（第2.3-4-1図C-C断面b部） また，グランドドレン配管，ベント管及びブローオフ配管は，それらの接合フランジ部にシール材等の浸水対策を施す（第2.3-4-2図C-C断面f部）とともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施し，必要に応じて増し締めによる締め付け管理をしていることから，有意な漏水が発生することはない。		b.　漏水が発生する可能性についての検討 「a. 浸水想定範囲の設定」に記載するとおり，取水槽循環水ポンプエリア及び取水槽海水ポンプエリア床面に隙間部が存在する場合は，当該部を介した設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画への漏水による浸水可能性が考えられる。そこで，上記の各床面に存在する隙間部等を対象として，漏水が発生する可能性についての検討を以下のとおり行った。 (a) 取水槽海水ポンプエリア床面 取水槽海水ポンプエリアへの漏水による浸水経路となり得る隙間部としては，海水ポンプのグランド部，グランドドレン配管及び取水槽床ドレン逆止弁の止水部が挙げられる。 海水ポンプのグランドはグランドパッキンが挿入されており，グランドパッキン押さえを設置し，締め付けボルトで圧縮力を与えてシールする（第 2.3-2 図）とともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施し，必要に応じて増し締めによる締め付け管理をしていることから，有意な漏水が発生することはない。 また，グランド部における漏水はグランドドレン配管を介して取水槽海水ポンプエリアに開放しており，海域と連接されているものではないため，海水がグランドドレン配管を逆流して取水槽海水ポンプエリアに流入することはない。（第 2.3-3 図） 取水槽床ドレン逆止弁にはその止水部にシール材等の浸水対策を施すとともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施することから，有意な漏水が発生することはない。	・設備の相違 【柏崎 6/7】 漏水による浸水経路となり得る隙間部の相違 ・海水ポンプを構成する設備の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉の海水ポンプにはベント管及び

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
一方，補機取水槽のベント管は，管をT.M.S.L.+12mの敷地の地表面よりも高所に導いた後に屋外に排気させているため，海水がベント管を介して建屋内に流入することはない。なお，ベント管の排気高さは補機取水槽における入力津波高さよりも高いため，ベント管を介して敷地が浸水することもない。（第2.3-4-1図C-C断面c，d部） また，ベント管はその接合フランジ部に（第2.3-4-2図C-C断面e部），取水槽閉止板にはその止水部にシール材等の浸水対策を施す（「4.2【検討結果】(1)d.許容限界」参照）とともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施し，必要に応じて増し締めによる締め付け管理をしていることから，有意な漏水が発生することはない。 以上より，補機取水槽上部床面を介した設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋への漏水による浸水の可能性はない。 なお，補機冷却海水ポンプにはエアベント配管等の補機取水槽上部床面を貫く配管が機器付き配管として敷設されるが，これらの配管は補機冷却海水ポンプと同一基礎に敷設されるとともに，補機冷却海水ポンプが剛構造であることからポンプと基礎は同一モードで振動するため，地震時において，当該配管に過大な応力が発生することはなく，当該配管が地震により破損し，漏水の経路となることはない。 (b)取水槽上部床面 取水槽上部床面を貫き漏水による浸水経路となり得る隙間部等としては，循環水ポンプのグランド部（第2.3-4-1図中の「a部」参照）が挙げられるが，グランドはグランドパッキンが挿入されており，グランドパッキン押さえを設置し，締め付けボルトで圧縮力を与えてシールをする（第2.3-5-2図参照）とともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施し，必要に応じて増し締めによる締め付け管理をしていることから，有意な漏水が発生することはない。（第2.3-4-1図B-B断面） また，グランド部における漏水はグランドドレン配管を介してドレンサンプに排水されるが，ドレンサンプはタービン建屋地下にあり海域と連接されているものではないため（第2.3-6図及び第		以上により，取水槽海水ポンプエリア床面を介した設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画への漏水による浸水の可能性はない。 (b)取水槽循環水ポンプエリア床面 取水槽循環水ポンプエリアへの漏水による浸水経路となり得る隙間部等としては，循環水ポンプのグランド部（第 2.3-4 図）及び取水槽床ドレン逆止弁等が挙げられるが，グランドはグランドパッキンが挿入されており，グランドパッキン押さえを設置し，締め付けボルトで圧縮力を与えてシールをする（第 2.3-4 図）とともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施し，必要に応じ増し締めによる締め付け管理をしていることから，有意な漏水が発生することはない。 また，グランド部における漏水はグランドドレン配管を介して取水槽循環水ポンプエリアに開放しており，海域と連接されているものではないため，海水がグランドドレン配管を逆流し	ブローオフ配管はない ・海水ポンプを構成する設備の相違 【柏崎 6/7】 原子炉補機海水ポンプにエアベント配管等は敷設されていない ・設備の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉の取水槽は屋外にあり，雨水の排水のため，逆止弁を設置している

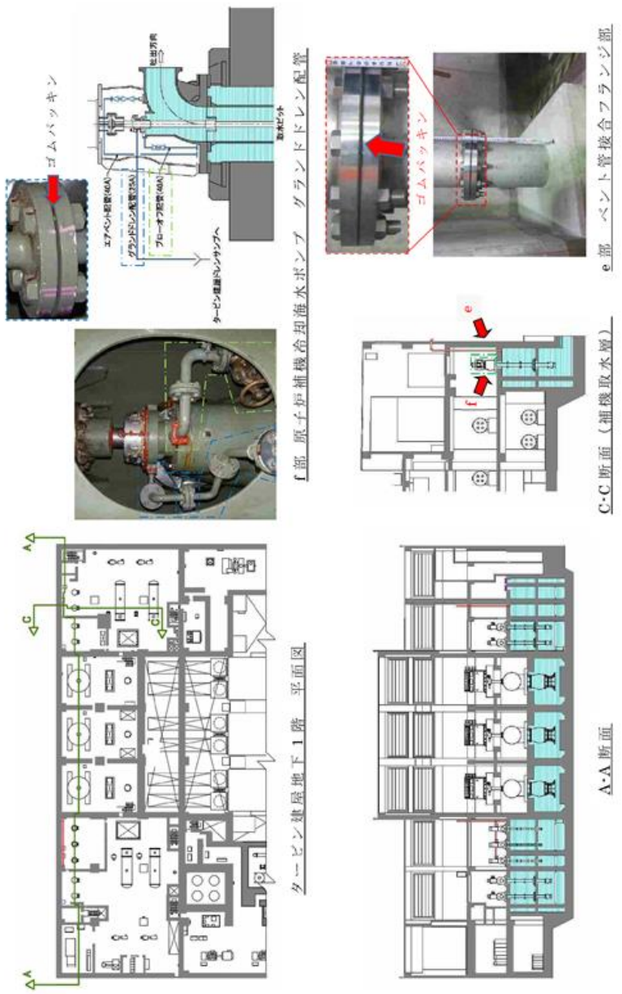
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
2.3-7図参照），海水がグランドドレン配管を逆流して建屋に流入するようなこともない。（第2.3-4-1図B-B断面a部）グランドドレン配管及びベント管の接合フランジ部にはシール材等の浸水対策を施す（第2.3-4-1図B-B断面a部）とともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施し，必要に応じて増し締めによる締め付け管理をしていることから，有意な漏水が発生することはない。 なお，ドレンサンプについては，通常，サンプポンプによりドレンサンプ内の水位を一定値以下となるよう管理している。 万一，サンプポンプが動作しない場合でも，グランドドレンの排水量はごく微量（$1.5\times10^{-3}m^3/h$程度）であり，ドレンサンプから溢水が発生するまでには相当程度の時間を要するとともに，ドレンサンプから溢水が生じた場合でも，以下で記載する，RCWHx(C)/Aを浸水想定範囲とした場合の安全影響評価あるいは，「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に記載する，タービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水に包含される。		て取水槽循環水ポンプエリアに流入することはない。また，循環水ポンプの減圧配管フランジ部からの漏えいは，適宜，日常点検及びパトロールを実施し，必要に応じて増し締めによる締め付け管理をしていることから，有意な漏水が発生することはない。（第 2.3-5 図） 取水槽床ドレン逆止弁にはその止水部にシール材等の浸水対策を施すとともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施することから，有意な漏水が発生することはない。	・設備の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉の取水槽は屋外にあり，逆止弁を設置し雨水を取水路へ排水している

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

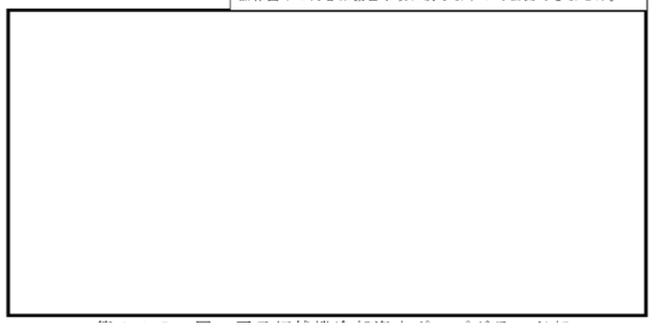
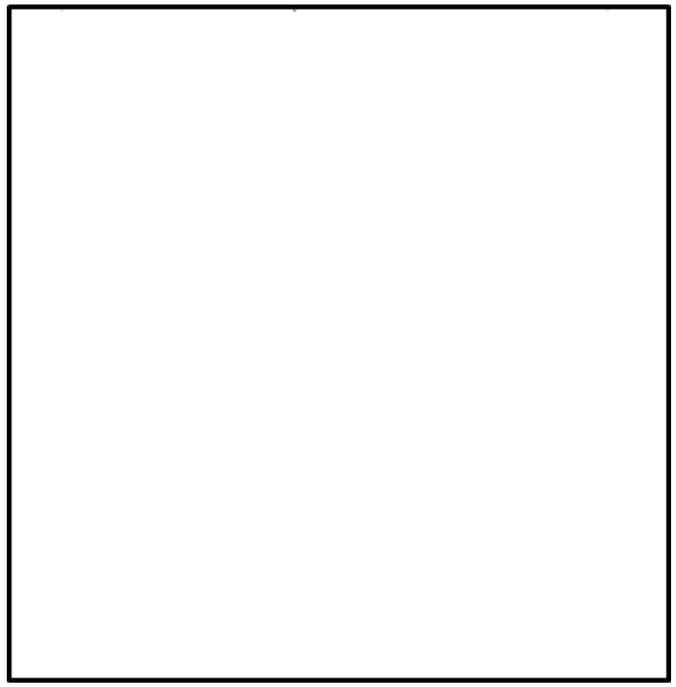
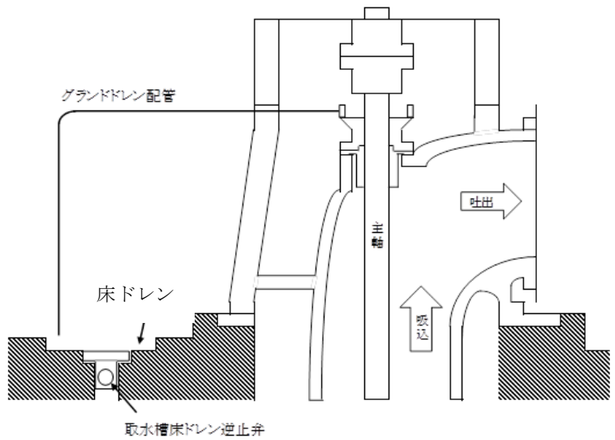


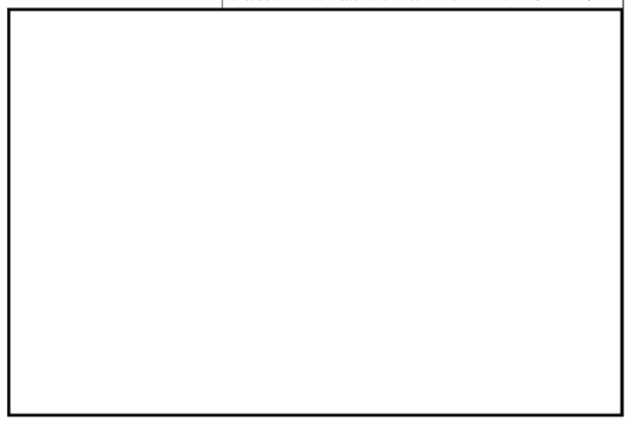
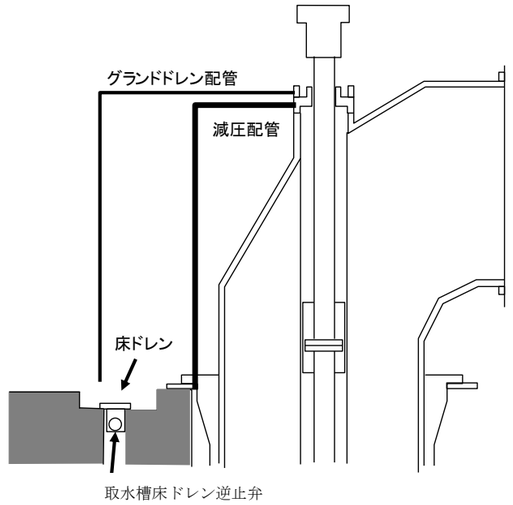
第2.3-4-1図　取水槽及び補機取水槽上部床面を介した漏水の可能性の検討（6号炉の例）

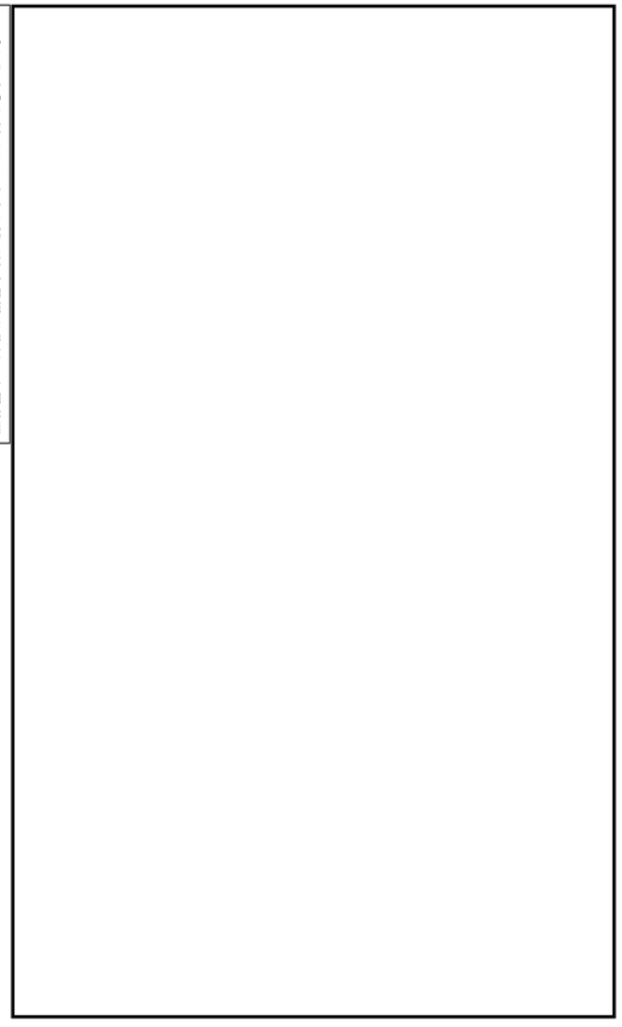
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

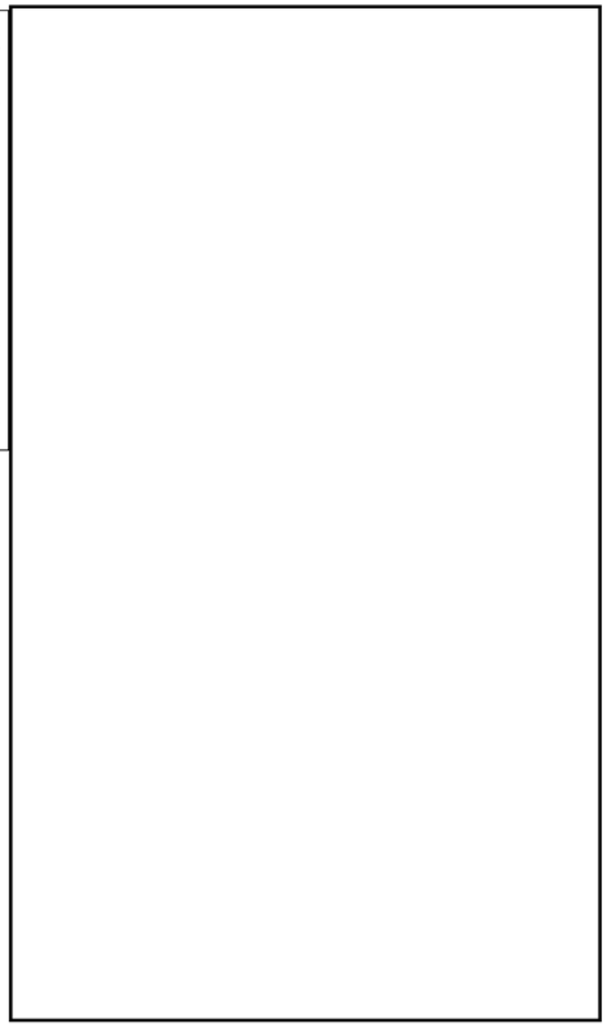


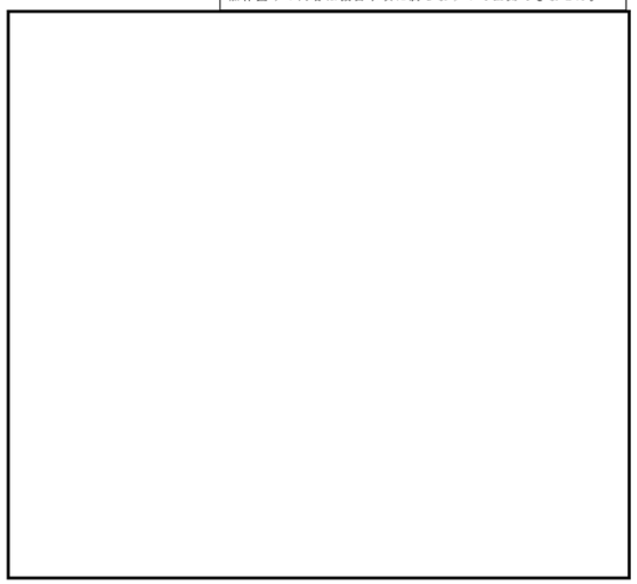
第2.3-4-2図　取水槽及び補機取水槽上部床面を介した漏水の可能性の検討（6号炉の例）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
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。  第2.3-5-1図　原子炉補機冷却海水ポンプグランド部		 第 2.3-2 図　海水ポンプグランド部（原子炉補機海水ポンプの例）  第 2.3-3 図　海水ポンプのグランドドレン配管ルート （原子炉補機海水ポンプの例）	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
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。  第2.3-5-2図　循環水ポンプグランド部		 第 2.3-4 図　循環水ポンプグランド部  第 2.3-5 図　循環水ポンプのグランドドレン等配管ルート	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
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。  第2.3-6図　グランドドレンの排出先(1/2)			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
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。  第2.3-6図　グランドドレンの排出先(2/2)			

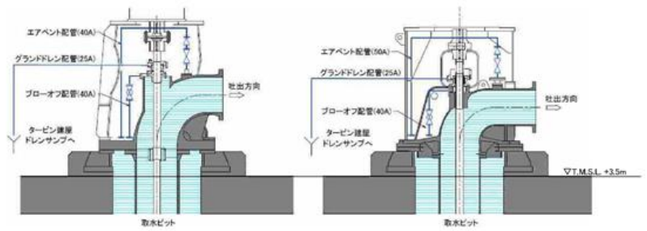
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
黒枠囲みの内容は機密事項に属しますので公開できません。  第2.3-7図　海水ストームドレンサンプ排出先 (2)安全機能への影響確認 【規制基準における要求事項等】 浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は，防水区画化すること。 必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し，安全機能への影響がないことを確認すること。 【検討方針】 浸水想定範囲が存在する場合，その周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は，防水区画化する。必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し，安全機能への影響がないことを確認する。 【検討結果】 「(1)漏水対策」で示したとおり，取水槽上部床面，補機取水槽上部床面ともに，当該部を介した設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋への漏水による浸水の可能性はないが，保守的な想定として，各海水ポンプのグランドドレン配管の詰まり	（２）安全機能への影響確認 【規制基準における要求事項等】 浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は，防水区画化すること。 必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し，安全機能への影響がないことを確認すること。 【検討方針】 浸水想定範囲が存在する場合，その周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は防水区画化する。必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し，安全機能への影響がないことを確認する。 【検討結果】 ａ．機能喪失高さの設定 浸水想定範囲である２号炉海水ポンプ室には，重要な安全機能を有する屋外設備である原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプが設置されているため，図2.3-2 に	(2) 安全機能への影響確認 【規制基準における要求事項等】 浸水想定範囲の周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は，防水区画化すること。 必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し，安全機能への影響がないことを確認すること。 【検討方針】 浸水想定範囲が存在する場合，その周辺に重要な安全機能を有する設備等がある場合は，防水区画化する。必要に応じて防水区画内への浸水量評価を実施し，安全機能への影響がないことを確認する。 【検討結果】 「(1)漏水対策」で示したとおり，取水槽循環水ポンプエリア及び取水槽海水ポンプエリア床面ともに，当該部を介した設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画への漏水による浸水の可能性はないが，保守的な想定として，取水槽床ドレ	・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は浸水想定合範囲毎に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
やベント・ドレン配管の破損を考慮し，各浸水想定範囲における浸水を仮定する。その上で，各浸水想定範囲に隣接する重要な安全機能を有する設備を設置する区画を防水区画化するとともに，浸水想定範囲内に設置される安全機能を有する設備について，没水等により機能を喪失することがないことを確認する。具体的な防水区画化範囲及び影響評価結果を浸水想定範囲ごとに以下に示す。	示すエリアを防水区画化する。  図 2.3-2　２号炉 海水ポンプ室補機ポンプエリア防水区画化範囲	ン逆止弁に津波が到達した場合に漏水が発生することを考慮し，各浸水想定範囲における浸水を仮定する。その上で，各浸水想定範囲に隣接する重要な安全機能を有する設備を設置する区画を防水区画化するとともに，浸水想定範囲内に設置される安全機能を有する設備について，没水等により機能を喪失することがないことを確認する。具体的な防水区画化範囲及び影響評価結果を浸水想定範囲ごとに以下に示す。	
a.RSWP(B)/A及びTSWP/Aを浸水想定範囲とした場合の影響評価 (a)保守的に想定する漏水及び浸水深 RSWP(B)/A及びTSWP/Aには，海水ポンプとして，原子炉補機冷却海水ポンプ及びタービン補機冷却海水ポンプを設置している。これらのポンプには，エアベント配管，グランドドレン配管及びブローオフ配管が敷設されるが，上記配管のうち，最も配管口径が大きく，海域に連接する配管である7号炉タービン補機冷却海水ポンプのエアベント配管（配管口径50A）を代表として，破損を想定し，発生する漏水量の算出を行う。 ここで，「(1)漏水対策」に記載したとおり，海水ポンプの機器付き配管であるエアベント配管は地震により破損することはないため，想定する破損としては，単一箇所の破損を想定するものとし，破損形状としては保守的に完全全周破断を想定する。また，破損箇所は，評価上最も厳しくなるTSWP/Aにおける最下端とし，評価に用いる破損箇所の標高としては，保守的にTSWP/A床面であるT.M.S.L+3.5mとする。 算出の手法，条件（入力津波）は第2.3-8図に示すとおりであり，漏水量は17m^{3}と算出される。 浸水想定範囲である6号炉のRSWP(B)/A及びTSWP/Aの合計床面積は約660m^{2}であるため，浸水深は約30mmとなる。 また，7号炉の当該エリアの床面積は約670m^{2}であるため，浸水		a．取水槽海水ポンプエリアを浸水想定範囲とした場合の影響評価 (a)保守的に想定する漏水及び浸水深 取水槽海水ポンプエリアには，海水ポンプとして，原子炉補機海水ポンプ，高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ及びタービン補機海水ポンプ等を設置している。これらのポンプには，グランドドレン配管が敷設されるが，「(1)漏水対策」に記載したとおり，有意な漏水が発生する経路ではないため，ここでは，取水槽海水ポンプエリアに浸水防止対策として設置した取水槽床ドレン逆止弁から許容漏水量の漏水が発生することを考慮し，発生する漏水量の算出を行う。 なお，取水槽床ドレン逆止弁の水密性については，水密性試験で評価しており，試験時の許容漏水量は，0.13L/min（水圧 0.3MPa 時）と設定しているが，試験において漏えいは確認されていない。 算出の手法，条件（入力津波）等は第 2.3-6 図に示すとおりであり，結果を第 2.3-2 表に示す。 浸水想定範囲である取水槽海水ポンプエリアの浸水深は 3mm 程度となる。	・設備の相違 【柏崎 6/7】 ・設備の相違 【柏崎 6/7】 設備の相違による保守的に想定する漏水事象の違い

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

深は約30㎜となる。

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



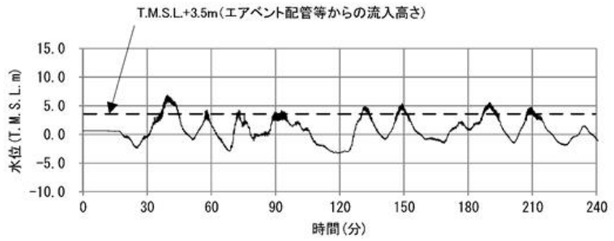
＜6 号炉 RSW ポンプの例＞　＜7 号炉 TSW ポンプの例＞

想定事象

$$Q=\int\left(A\times\sqrt{2\times g\left(H_A-H_B\right)}\right)dt$$

Q　：合計漏水量［m³］
A　：流入部の面積（配管口径）［m²］
g　：重力加速度［m/s²］
H_A　：入力津波高さ［m］
H_B　：流入部の高さ［m］

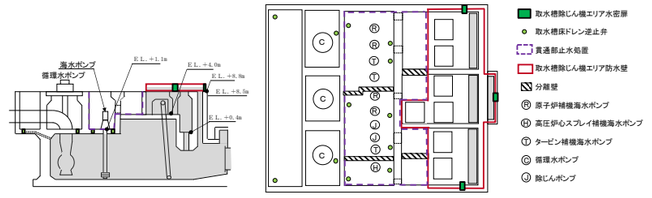
評価手法



評価条件（補機取水槽内入力津波時刻歴波形）

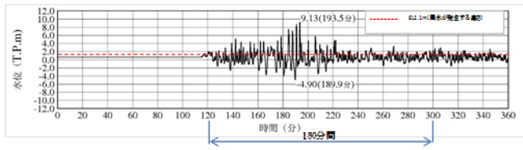
第2.3-8図　漏水による浸水量評価

ここで，本項の評価において用いる取水槽海水ポンプエリアの床面積は「第 9 条：溢水による損傷の防止等」において，溢水影響評価を実施する際に用いた床面積と同様とし，床面積の算出にあたっては，当該区域内に設置されている各機器により占有されている領域等を考慮し，保守的に有効面積を算出している。



想定事象
・取水槽EL1.1mに設置された取水槽床ドレン逆止弁に津波が到達した場合に，許容漏水量の漏水が発生すると想定する。
・一度流入したものは，流出しないものとする。
・漏水の継続時間は，取水槽における時刻歴波形より，保守的に入力津波の解析時間（180分）とする。

評価手法
X＝Q×t
X：合計漏水量(m³)
Q：許容漏水量(m³/m)
t　：EL1.1m以上の津波が継続する時間(m)



取水槽での入力津波の時刻歴波形（上昇側）（入力津波１，防波堤有り）

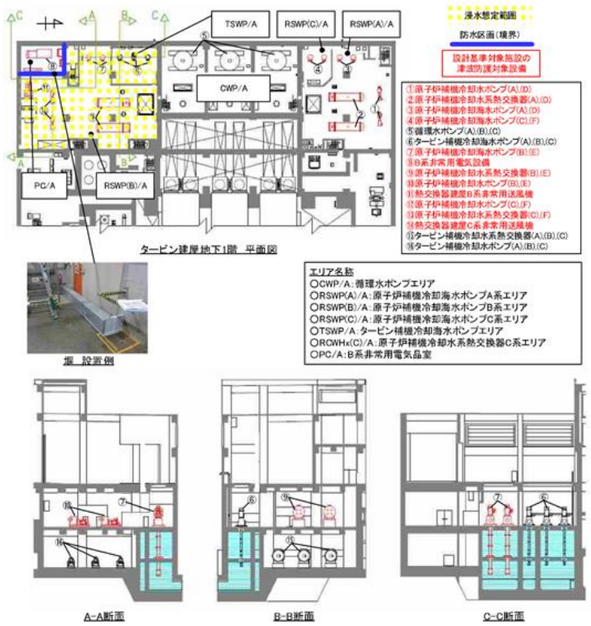
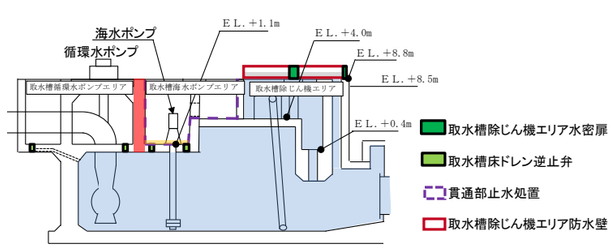
第2.3-6図　漏水による浸水量評価

第 2.3-2 表　漏水による浸水量評価

		原子炉補機海水ポンプ(Ⅱ系)エリア	原子炉補機海水ポンプ(Ⅰ系)エリア	高圧炉心スプレイ補機海水ポンプエリア
滞留面積(m²)　①		54	38	20
モータ下端高さ(EL.m)［(　)書きは床面からの高さを示す］		+2.7（+1.6m）		+2.3（+1.2m）
床高さ(EL.m)		+1.1		
取水槽床ドレン逆止弁	個数	3	3	2
	1個の漏水量(m³/h)	0.008	0.008	0.008
	漏水量(m³/h)　②	0.024	0.024	0.016
1時間あたりの溢水水位（m）（②／①）		4.5×10^{-4}	6.4×10^{-4}	8.0×10^{-4}
津波継続時間(時間)		3		
溢水水位(m)		2×10^{-3}	2×10^{-3}	3×10^{-3}

・評価方法及び評価結果の相違
【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(b)防水区画化範囲の設定及び漏水影響評価 浸水想定範囲であるRSWP(B)/A及びTSWP/Aに隣接する設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画としては，PC/Aがある。上記を考慮し，PC/AをRSWP(B)/AあるいはTSWP/Aを浸水想定範囲とした場合の防水区画化範囲と設定し，区画境界に堰等の浸水対策を施すことにより，浸水想定範囲から防水区画化範囲への水の伝播を防止する。（第2.3-9図参照）		(b)防水区画化範囲の設置及び漏水影響評価 浸水想定範囲である取水槽海水ポンプエリアに隣接する取水槽循環水ポンプエリアには，設計基準対象施設の津波防護対象設備である非常用海水系の配管等が敷設されているため，これらの区画を防水区画化範囲と設定する。取水槽循環水ポンプエリアの浸水深を，保守的に浸水想定範囲である取水槽海水ポンプエリアと同様(3mm)と設定した場合においても，非常用海水系の配管等の設置高さ（ＥＬ．＋1.3m 以上）に到達しないため，非常用海水系の配管等は，漏水により機能喪失しない。取水槽海水ポンプエリアを浸水想定範囲とした場合の防水区画化範囲について，第 2.3-7 図に示す。	・設備の配置状況の違いによる相違 【柏崎 6/7】
一方，RSWP(B)/Aはエリア内にも設計基準対象施設の津波防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプ等がある。これらについては，「(a)保守的に想定する漏水及び浸水深」に記載する浸水深と，当該エリア内に設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備の機能喪失高さとの比較を行うことにより，上記設備が漏水により機能喪失しないことを以下のとおり確認した。 ここで，本項の評価において用いる機能喪失高さについては，「第9条溢水による損傷の防止等」に記載する機能喪失高さと同様とし，その概要を第2.3-10図に示す。 6号炉において最も機能喪失高さが低くなるRCW(B)系統流量計の場合でも，機能喪失高さは170mmであり，RSWP(B)/Aの最大浸水深約30mmに対して十分な余裕を有している（比較結果の一覧を第2.3-2表に示す。）。 7号炉において最も機能喪失高さが低くなる熱交換器建屋B系非常用送風機の場合でも，機能喪失高さは150mmでありRSWP(B)/Aの最大浸水深約30mmに対して十分な余裕を有している（比較結果の一覧を第2.3-3表に示す。）。 以上より，RSWP(B)/Aに設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備は，漏水により機能喪失することはないものと評価する。 なお，TSWP/Aについては，エリア内に設計基準対象施設の津波防護対象設備は設置しない。	浸水により海水ポンプの安全機能に影響がある箇所は，ポンプ（電動機，端子箱），電動弁及び計装品が考えられる。 ポンプ（電動機，端子箱），電動弁及び計装品の設置高さを考慮し，機能喪失高さをポンプのコンクリート基礎高さに設定する。海水ポンプ関連設備の位置関係を図2.3-3 に示す。 また，２号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアの①～③各室毎の海水ポンプの安全機能影響評価結果を表2.3-1，表2.3-2，表2.3-3に示す。 ２号炉原子炉補機冷却海水ポンプ，３号炉原子炉補機冷却海水ポンプ及び３号炉タービン補機冷却海水ポンプのグランドドレン配管は，ポンプグランド部の大気開放端から取水ピットへつながっており，取水ピットからの津波の流入により，海水ポンプ室補機ポンプエリアが浸水する可能性があるため，グランドドレンの排水先を取水ピットから海水ポンプ室床側溝へ変更することによ	ここで，本項の評価において用いる機能喪失高さについては，「第９条溢水による損傷の防止等」に記載する機能喪失高さと同様とし，その概要を第 2.3-8 図に示す。 最も機能喪失高さが低くなる高圧炉心スプレイ補機海水ポンプモータの場合でも，機能喪失高さは 1.2m であり，取水槽海水ポンプエリアの最大浸水深 3mm 程度に対して十分な余裕を有している。（第 2.3-9 図） 以上より，取水槽海水ポンプエリアに設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備は，漏水により機能喪失することはないものと評価する。	・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は，浸水量評価について，第 2.3-2 表に記載 ・設備の相違 【女川２】 島根２号炉のグランドドレン配管は側溝へ排水している（第 2.3-3 図，第 2.3-5 図）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.3-9図　浸水想定範囲（RSWP(B)/A及びTSWP/A）に対する防水区画化範囲（6号炉の例）	り，津波による浸水経路とはならない設計とする（図2.3-4，2.3-5）。 なお，補機冷却海水ポンプのグランドはグランドパッキンが挿入されており，グランドパッキン押さえを設置し，締め付けボルトで圧縮力を与えてシールをするとともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施し，必要に応じて増し締めによる締め付け管理をしていることから，有意な漏水が発生することはない。また，ケーシングベント配管，ブローオフ配管及びポンプ据付面は，フランジ取り合い部を取付ボルトで密着する構造となっており，それらの接合フランジ部にシール材を施すとともに，適宜，日常点検及びパトロールを実施し，必要に応じて増し締めによる締め付け管理をしていることから，有意な漏水が発生することはない。循環水ポンプのグランド部，ケーシングベント配管フランジ部，ブローオフ配管，ポンプ据付面フランジ部及び取水槽排気ラインフランジ部並びに取水ピット水位計据付部も同様の理由から有意な漏水が発生することはない。 海水ポンプ室床面の開口部に設置する逆止弁付ファンネルは，止水性確認のため漏えい試験を実施しており，有意な漏えい量は確認されていないが，ここでは保守的に漏えい試験結果によって得られた逆止弁付ファンネルの最大漏えい量にて浸水量を評価する。	 第2.3-7図　浸水想定範囲（取水槽海水ポンプエリア）に対する防水区画化範囲	・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は，「b．漏水が発生する可能性についての検討」に記載 ・設備の相違 【女川２】 島根２号炉の海水ポンプにケーシングベント配管等は敷設されていない ・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は，「a．取水槽海水ポンプエリアを浸水想定範囲とした場合の影響評価」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

添付資料１　機能喪失判定の考え方と選定された溢水防護対象設備について

1. 溢水防護対象設備の機能喪失判定

1.1 機能喪失高さ

没水により溢水防護対象設備の機能が喪失する高さを機能喪失高さとして明確にする。各設備の機能喪失高さの考え方を表 1-1 及び図 1-1～1-5 に示す。機能喪失高さは「基本設定箇所」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「個別設定箇所」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ている。

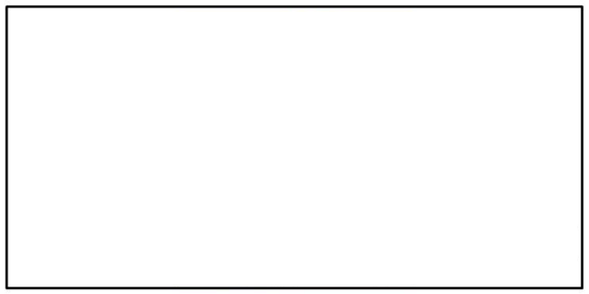
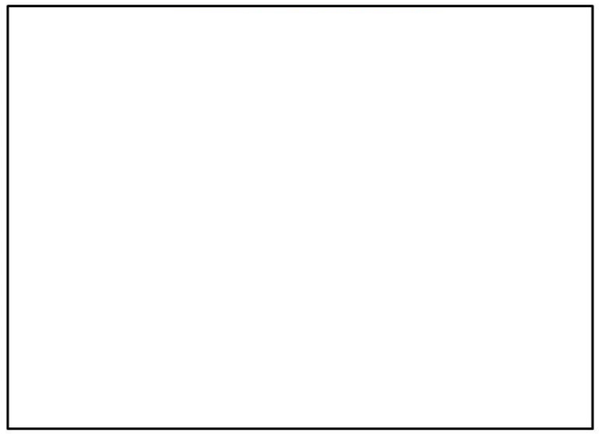
表 1-1　溢水防護対象設備の機能喪失高さの考え方

設備	機能喪失高さ	
	基本設定箇所※	個別設定箇所
ポンプ／電動機	・ポンプベース高さ	・電動機下端部 ・電線管接続部下端部
空気作動弁／電動弁	・取付け配管中心高さ	・制御ボックス下端部 ・電線管接続部下端部
盤	・盤ベース高さ	・開口部下端部 ・計器下端部 ・電線管接続部下端部
計器ラック	・計器ドレン弁高さ	・計器下端部 ・電線管接続部下端部 ・端子箱下端部

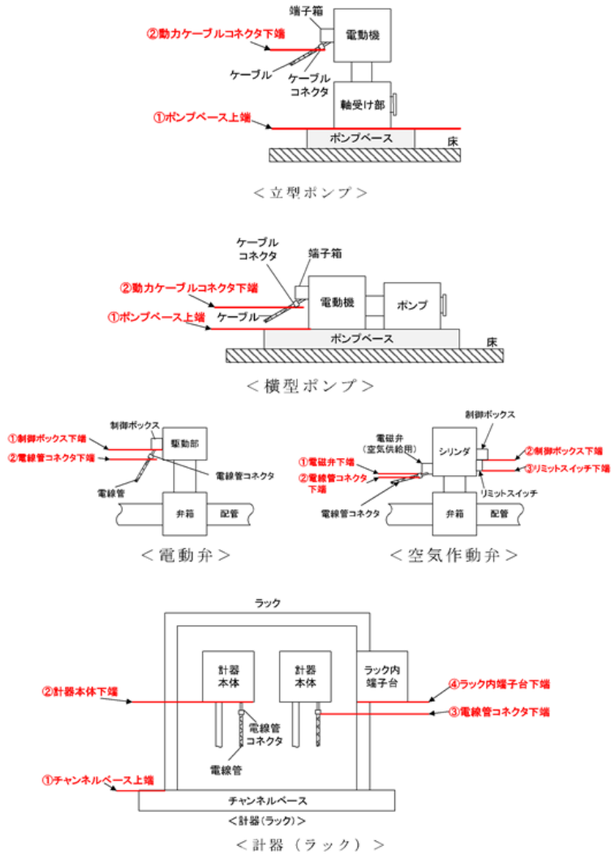
※ 保守的に機能喪失すると仮定した部位

9条-別添1-添付1-1

第 2.3-8(1)図　機能喪失高さ概要図

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図 1-1　機能喪失高さ（ポンプの例）  図 1-2　機能喪失高さ（電動弁の例） 本資料のうち，枠囲みの内容は機密に係る事項のため公開できません。 9条－別添1－添付1－2 第2.3-8(2)図　機能喪失高さ概要図	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.3-10図各設備の機能喪失高さ概略図

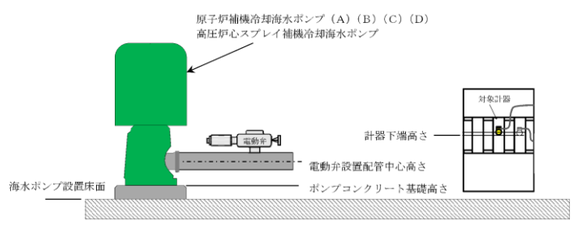
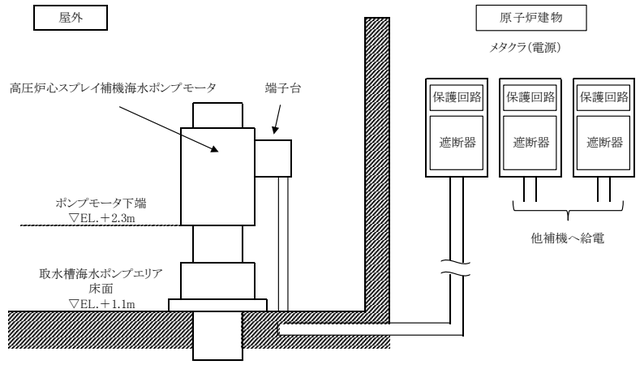


図 2.3-3　２号炉海水ポンプ関連設備の位置関係



第 2.3-9 図　取水槽海水ポンプエリアに設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備の機能喪失高さ

・設備の相違
【柏崎 6/7，女川２】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-2表　RSWP(B)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【6号炉】(1/2)

機器名称			機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価※1
原子炉補機冷却水ポンプ(B)，(E)			・ポンプベース上端	410※1	A
原子炉補機冷却海水ポンプ(B)，(E)			・ポンプベース上端	500※1	A
熱交換器建屋Ｂ系非常用送風機			・送風機ベース上端	400※1	A
原子炉補機冷却水系熱交換器(B)，(E)			—	—	B
原子炉補機冷却海水ｽﾄﾚｰﾅ(B)，(E)			—	—	B
配管		原子炉補機冷却水系配管	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系配管	—	—	B
弁	電動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-MO-F004B)	・電線管コネクタ下端	2，090※1	A
		原子炉補機冷却水系弁(P21-MO-F004E)	・電線管コネクタ下端	2，090※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F002B)	・制御ボックス下端	1，450※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F002E)	・制御ボックス下端	1，470※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F004B)	・電線管コネクタ下端	850※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F004E)	・電線管コネクタ下端	850※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F006B)	・電線管コネクタ下端	1，570※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F006E)	・電線管コネクタ下端	1，540※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F016B)	・制御ボックス下端	1，470※1	A
	空気作動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-TCV-F006B)	・電磁弁下端	1，110※1	A
		原子炉補機冷却水系弁(P21-TCV-F010B)	・電磁弁下端	1，110※1	A
	逆止弁	原子炉補機冷却水系弁（逆止弁一式）	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系弁（逆止弁一式）	—	—	B
	手動弁	原子炉補機冷却水系弁（手動弁一式）	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系弁（手動弁一式）	—	—	B

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 30mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

表2.3-1 原子炉補機冷却海水ポンプ(A)(C)室に設置する海水ポンプの安全機能影響評価結果

機器名称	機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(m) ※	浸水量評価に用いる高さ
原子炉補機冷却海水ポンプ(A)(P45-C001A)	ポンプコンクリート基礎高さ	0.275	○
原子炉補機冷却海水ポンプ(C)(P45-C001C)	ポンプコンクリート基礎高さ	0.29	—
ＲＳＷポンプ(A)吐出弁(P45-F002A)	電動弁設置配管中心高さ	1.025	—
ＲＳＷポンプ(C)吐出弁(P45-F002C)	電動弁設置配管中心高さ	1.045	—
ＲＳＷポンプ吐出連絡管(A)止め弁(P45-F006A)	電動弁設置配管中心高さ	1.045	—
ＲＳＷポンプ(A)出口圧力伝送器(P45-PT001A)	計器下端高さ	1.18	—
ＲＳＷポンプ(A)出口圧力保安器(P45-I/AR001A-1)	計器下端高さ	1.225	—
ＲＳＷポンプ(A)出口圧力指示計(P45-P1001A)	計器下端高さ	1.24	—
ＲＳＷポンプ(C)出口圧力伝送器(P45-PT001C)	計器下端高さ	1.18	—
ＲＳＷポンプ(C)出口圧力保安器(P45-I/AR001C-1)	計器下端高さ	1.225	—
ＲＳＷポンプ(C)出口圧力指示計(P45-P1001C)	計器下端高さ	1.24	—

※　最大水上高さ（0.055m）を差し引いた値

表2.3-2 原子炉補機冷却海水ポンプ(B)(D)室に設置する海水ポンプの安全機能影響評価結果

機器名称	機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(m) ※	浸水量評価に用いる高さ
原子炉補機冷却海水ポンプ(B)(P45-C001B)	ポンプコンクリート基礎高さ	0.275	○
原子炉補機冷却海水ポンプ(D)(P45-C001D)	ポンプコンクリート基礎高さ	0.285	—
ＲＳＷポンプ(B)吐出弁(P45-F002B)	電動弁設置配管中心高さ	1.045	—
ＲＳＷポンプ(D)吐出弁(P45-F002D)	電動弁設置配管中心高さ	1.045	—
ＲＳＷポンプ吐出連絡管(B)止め弁(P45-F006B)	電動弁設置配管中心高さ	1.045	—
ＲＳＷポンプ(B)出口圧力伝送器(P45-PT001B)	計器下端高さ	1.195	—
ＲＳＷポンプ(B)出口圧力保安器(P45-I/AR001B-1)	計器下端高さ	1.225	—
ＲＳＷポンプ(B)出口圧力指示計(P45-P1001B)	計器下端高さ	1.24	—
ＲＳＷポンプ(D)出口圧力伝送器(P45-PT001D)	計器下端高さ	1.195	—
ＲＳＷポンプ(D)出口圧力保安器(P45-I/AR001D-1)	計器下端高さ	1.225	—
ＲＳＷポンプ(D)出口圧力指示計(P45-P1001D)	計器下端高さ	1.24	—

※　最大水上高さ（0.055m）を差し引いた値

表2.3-3 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ室に設置する海水ポンプの安全機能影響評価結果

機器名称	機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(m) ※	浸水量評価に用いる高さ
高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ（P48-C001）	ポンプコンクリート基礎高さ	0.065	○
ＨＰＳＷポンプ吐出弁(P48-F002)	電動弁設置配管中心高さ	0.385	—
ＨＰＳＷポンプ出口圧力伝送器(P48-PT001)	計器下端高さ	1.185	—
ＨＰＳＷポンプ出口圧力保安器(P48-I/AR001-1)	計器下端高さ	1.225	—
ＨＰＳＷポンプ出口圧力指示計(P48-PI001)	計器下端高さ	1.24	—
ＨＰＳＷストレーナ差圧指示計(P48-dPI002)	計器下端高さ	4.43	—

※　最大水上高さ（0.055m）を差し引いた値

・資料構成の相違
【柏崎 6/7，女川２】
島根２号炉は，第2.3-2表に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-2表　RSWP(B)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【6号炉】(2/2)

機器名称		機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価※1
計装機器	原子炉補機冷却海水ポンプ取水槽(B)水位（P41-LT011B）	・計器本体下端	1，170※1	A
	RSW ポンプ(B)吐出圧力（P41-PT002B）	・計器本体下端	800※1	A
	RSW ポンプ(E)吐出圧力（P41-PT002E）	・計器本体下端	890※1	A
	RSW ストレーナ差(B)差圧（P41-DPT003B）	・計器本体下端	560※1	A
	RSW ストレーナ差(E)差圧（P41-DPT003E）	・計器本体下端	530※1	A
	RCW 熱交換器(B)出口海水温度（P41-TI005B）	・計器本体下端	840※1	A
	RCW 熱交換器(E)出口海水温度（P41-TI005E）	・計器本体下端	860※1	A
	RCW(B)系ポンプ出口圧力（P21-PI001B）	・計器本体下端	900※1	A
	RCW(B)系冷却水供給圧力（P21-PT004B）	・計器本体下端	1,300※1	A
	RCW(B)系冷却水供給温度（P21-TE005B）	・電線管コネクタ下端	870※1	A
	RCW(B)系統流量（P21-FT006B）	・計器本体下端	170※1	A
	RCW(B)系ポンプ入口圧力（P21-PI010B）	・計器本体下端	910※1	A

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 30mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-3表　RSWP(B)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【7号炉】(1/2)

機器名称			機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価※1
原子炉補機冷却水ポンプ(B)，(E)			・ポンプベース上端	660※1	A
原子炉補機冷却海水ポンプ(B)，(E)			・ポンプベース上端	1，970※1	A
熱交換器建屋Ｂ系非常用送風機			・送風機ベース上端	150※1	A
原子炉補機冷却水系熱交換器(B)，(E)			—	—	B
原子炉補機冷却海水ストレーナ(B)，(E)			—	—	B
配管		原子炉補機冷却水系配管	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系配管	—	—	B
弁	電動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-MO-F007B)	・制御ボックス下端	1，420※1	A
		原子炉補機冷却水系弁(P21-MO-F007E)	・制御ボックス下端	1，390※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F004B)	・電線管コネクタ下端	410※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F004E)	・電線管コネクタ下端	250※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F006B)	・電線管コネクタ下端	410※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F006E)	・電線管コネクタ下端	250※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F016B)	・電線管コネクタ下端	210※1	A
	空気作動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-TCV-F011B)	・電線管コネクタ下端	560※1	A
	逆止弁	原子炉補機冷却水系弁（逆止弁一式）	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系弁（逆止弁一式）	—	—	B
	手動弁	原子炉補機冷却水系弁（手動弁一式）	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系弁（手動弁一式）	—	—	B

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 30mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-3表　RSWP(B)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【7号炉】(2/2)

機器名称		機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価※1
計装機器	原子炉補機冷却海水ポンプ取水槽(B)水位（P41-LT007B）	・電線管コネクタ下端	540※1	A
	RCW(B)冷却水供給圧力（P21-PT002B）	・電線管コネクタ下端	1，180※1	A
	RCW(B)系熱交換器出口冷却水温度（P21-TE007B，TE008B）	—	1，000以上※1	A
	RCW(B)系統流量（P21-FT009B）	・電線管コネクタ下端	800※1	A
	RCWポンプ(B)系入口圧力（P21-PI250B）	・計器本体下端	1，150※1	A
	RCWポンプ(B)系入口温度（P21-TE251B）	・電線管コネクタ下端	1，040※1	A
	RSWポンプ(B)吐出圧力（P41-PT001B）	・電線管コネクタ下端	1，000※1	A
	RSWポンプ(E)吐出圧力（P41-PT001E）	・電線管コネクタ下端	1，000※1	A
	RCW熱交換器(B)海水側差圧（P41-DPI003B）	・計器本体下端	880※1	A
	RCW熱交換器(E)海水側差圧（P41-DPI003E）	・計器本体下端	880※1	A
	RCW熱交換器(B)出口海水温度（P41-TE005B）	—	1，000以上※1	A
	RCW熱交換器(E)出口海水温度（P41-TE005E）	—	1，000以上※1	A
	RSWストレーナ(B)差圧（P41-DPT302B）	・電線管コネクタ下端	680※1	A
	RSWストレーナ(E)差圧（P41-DPT302E）	・電線管コネクタ下端	680※1	A
	RSWポンプ(B)吐出圧力（P41-PI306B）	・計器本体下端	1，140※1	A
	RSWポンプ(E)吐出圧力（P41-PI306E）	・計器本体下端	1，130※1	A

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。
A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 30mm
B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

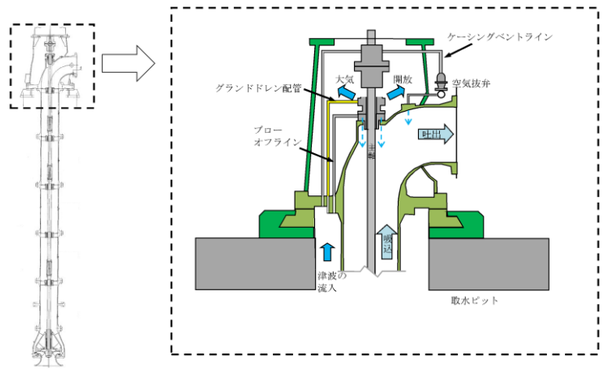
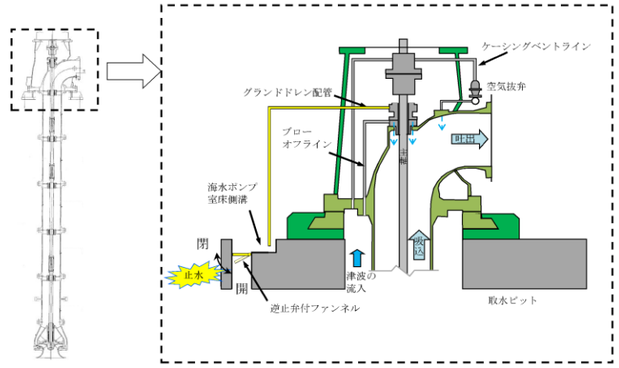
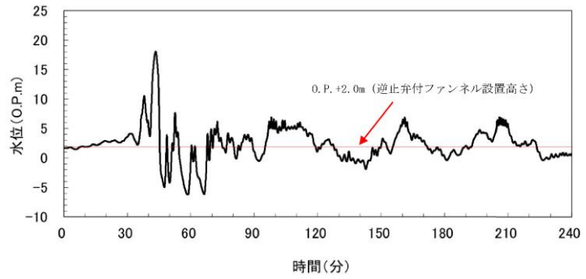
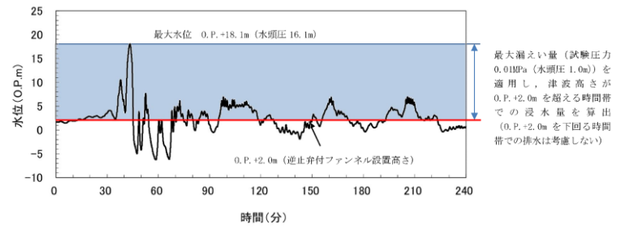
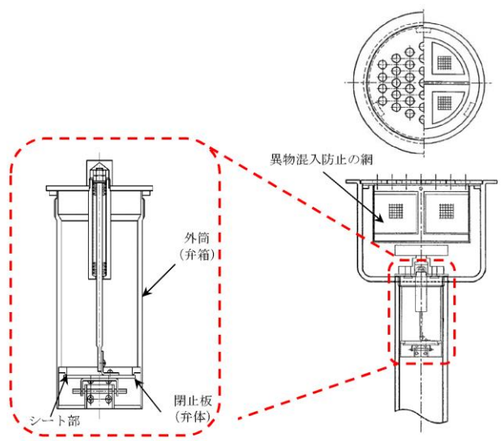


図 2.3-4 海水ポンプグランドドレン配管接続図（変更前）

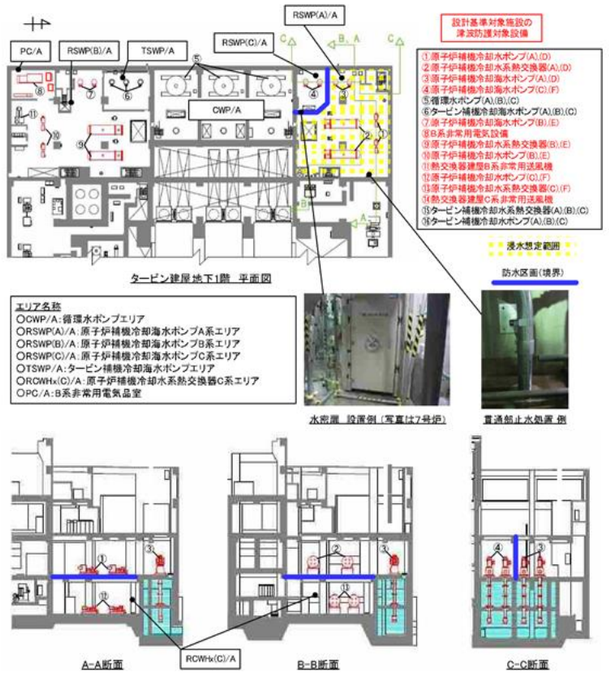
・設備の相違
【女川２】
島根２号炉のグランドドレン配管は側溝へ排水している（第 2.3-3 図，第 2.3-5 図）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 図 2.3-5 海水ポンプグランドドレン配管接続図（変更後） b．浸水量評価 ２号炉海水ポンプ室補機ポンプエリア①～④各室の床面には，浸水防止設備として津波が床貫通部から直接浸水することを防止するために逆止弁付ファンネルを設置している。 逆止弁付ファンネルは，止水性確認のため漏えい試験を実施しており，有意な漏えい量は確認されていないが，ここでは保守的に漏えい試験結果によって得られた逆止弁付ファンネルの漏えい量のうち，水頭圧に関係なく最大漏えい量3.4×10^{-2} m^3/h にて浸水量を評価する（表2.3-4）。 また，津波高さが逆止弁付ファンネルの設置高さ（O.P.+2.0m）を下回る時間帯が適宜発生しており，都度，浸水した海水が排水されるものと想定されるが，排水を期待せずに浸水量を積算し評価する（図2.3-7）。 浸水量評価には，海水ポンプ設置位置で津波高さが最大となる基準津波の時刻歴波形を用いる（図2.3-6）。 なお，評価に用いる各区画の床面積の算出にあたっては，当該区画に設置されている各機器により占有されている領域等を考慮し，保守的な有効面積を算出する（表2.3-5）。 入力津波が逆止弁付ファンネルの設置位置を超える時間において，最大漏水量が漏れたとしても漏水量は最大でも0.3m3 程度とわずかであり，安全機能を有する２号炉原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプへの漏水の影響はない（表2.3-5）。		・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は，「(a)保守的に想定する漏水及び浸水深」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	表 2.3-4 逆止弁付ファンネル漏えい試験結果 試験圧力 (MPa) / 水頭圧 (m) / 漏えい量 (m^3/h) / 適用範囲 0.01 / 1.0 / 3.4×10^{-2} / O.P.+2.0m～19.0m 0.02 / 2.0 / 2.4×10^{-2} / － 0.04 / 4.0 / 2.4×10^{-2} / － 0.06 / 6.0 / 4.3×10^{-3} / － 0.12 / 12.0 / 1.3×10^{-3} / －  図 2.3-6 2 号炉 海水ポンプ室水位と逆止弁付ファンネル設置高さ  図2.3-7 逆止弁付ファンネルからの浸水量評価適用図（２号炉 海水ポンプ室補機ポンプエリア） 表 2.3-5 2 号炉 海水ポンプ室の浸水量評価結果 設置区画 / 逆止弁付ファンネル設置数 / 浸水量 (m^3) / 区画有効面積 (m^2) / 機能喪失高さ (m) / 浸水高さ (m) 原子炉補機冷却海水ポンプ(A)(C)室 / 3 / 0.3 / 63.7 / 0.275 / 0.01 m 原子炉補機冷却海水ポンプ(B)(D)室 / 3 / 0.3 / 128.5 / 0.275 / 0.01 m 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ室 / 2 / 0.2 / 17.2 / 0.065 / 0.02 m タービン補機冷却海水ポンプ室 / 3 / 0.3 / 120.5 / 0.13※ / 0.01 m ※：タービン補機冷却海水ポンプ室の扉開口下端の高さ（防水区画化範囲への流入高さ）より十分低いことから，隣接する防水区画化範囲が浸水することはない。		・評価内容の相違 【女川２】 島根２号炉は，逆止弁の設計漏水量で評価 ・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は，第 2.3-6 図に記載 ・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は，第 2.3-2 表に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	＜参考＞ 逆止弁付ファンネルの固着発生等への配慮について （１）開固着し難い構造 逆止弁付ファンネルは，通常時全閉状態であり，雨水等の流入により開動作し排水する構造となっている。なお，津波襲来前から閉止状態を維持していることから，津波襲来により，さらに逆止弁は閉止する方向へ荷重がかかる構造である。 （２）異物混入による噛み込み ａ．逆止弁付ファンネルは，通常時全閉状態であり，津波襲来前から閉止状態を維持する設計としていることから，ファンネルの下側から湧き上がる津波に対して直接シート面が接することはないため，津波襲来に伴い流入してくる異物に対して噛み込みしづらい構造である。 ｂ．海水ポンプ室側から流入する雨水等の排水に対しては，逆止弁付ファンネルの上流側に異物混入防止の網を設置することで，ファンネルシート部への異物混入によるゴミ噛みが発生し難い設計としている。 また，定期パトロールにて逆止弁付ファンネルからの排水状況の確認や定期的な清掃・点検を実施している。  図 2.3-10 逆止弁付ファンネル構造概要		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
b.RSWP(A)/Aを浸水想定範囲とした場合の影響評価 (a)保守的に想定する漏水及び浸水深 RSWP(A)/Aには，海水ポンプとして，原子炉補機冷却海水ポンプを設置している。当該ポンプには，エアベント配管，グランドドレン配管及びブローオフ配管が敷設されるが，これらの配管は「a.RSWP(B)及びTSWP/Aを浸水想定範囲とした場合の影響評価」に記載する7号炉タービン補機冷却海水ポンプのエアベント配管の口径よりも小さいため，RSWP(A)/Aにおいて想定する漏水量は，保守的に7号炉タービン補機冷却海水ポンプのエアベント配管破損時の漏水量と同様とし，17m3を適用する。 浸水想定範囲である，6号炉のRSWP(A)/Aの床面積は約390m^2であるため，浸水深は約50mmとなる。 また，7号炉の当該エリアの床面積は約380m^2であり，浸水深は約50mmとなる。 (b)防水区画化範囲の設定及び漏水影響評価 浸水想定範囲であるRSWP(A)/Aに隣接する設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画としては，RSWP(C)/A及びRCWHx(C)/Aがある。上記を考慮し，RSWP(C)/A及びRCWHx(C)/AをRSWP(A)/Aを浸水想定範囲とした場合の防水区画化範囲と設定し，区画境界に水密扉等の浸水対策を施すことにより，浸水想定範囲から防水区画化範囲への水の伝播を防止する。（第2.3-11図参照） 一方，RSWP(A)/Aはエリア内にも設計基準対象施設の津波防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプ等がある。これらについては，「(a)保守的に想定する漏水及び浸水深」に記載する浸水深と，当該エリア内に設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備の機能喪失高さとの比較を行うことにより，上記設備が漏水により機能喪失しないことを以下のとおり確認した。 6号炉において最も機能喪失高さが低くなる原子炉補機冷却海水ポンプ(A)，(D)の場合でも，機能喪失高さは450mmであり，RSWP(A)/Aの最大浸水深約50mmに対して十分な余裕を有している（比較結果の一覧を第2.3-4表に示す。）。 7号炉において最も機能喪失高さが低くなる原子炉補機冷却海水系弁（P41-MO-004D等）の場合でも，機能喪失高さは250mmであり，RSWP(A)/Aの最大浸水深約50mmに対して十分な余裕を有している（比較結果の一覧を第2.3-5表に示す。）。 以上より，RSWP(A)/Aに設置する設計基準対象施設の津波防護対			・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉に当該区画はない

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
象設備は，漏水により機能喪失することはないものと評価する。  第2.3-11図　浸水想定範囲（RSWPA(A)/A）に対する防水区画化範囲（6号炉の例）			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-4表　RSWP(A)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【6号炉】(1/2)

機器名称			機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価※1
原子炉補機冷却水ポンプ(A)，(D)			・ポンプベース上端	450※1	A
原子炉補機冷却海水ポンプ(A)，(D)			・ポンプベース上端	480※1	A
原子炉補機冷却水系熱交換器(A)，(D)			—	—	B
原子炉補機冷却海水系ストレーナ(A)，(D)			—	—	B
配管		原子炉補機冷却水系配管	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系配管	—	—	B
弁	電動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-MO-F004A)	・電線管コネクタ下端	2，080※1	A
		原子炉補機冷却水系弁(P21-MO-F004D)	・電線管コネクタ下端	2，120※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F002A)	・制御ボックス下端	1，470※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F002D)	・制御ボックス下端	1，470※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F004A)	・電線管コネクタ下端	880※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F004D)	・電線管コネクタ下端	880※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F006A)	・制御ボックス下端	1，570※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F006D)	・制御ボックス下端	1，570※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F016A)	・制御ボックス下端	1，480※1	A
	空気作動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-TCV-F006A)	・電磁弁下端	1，110※1	A
		原子炉補機冷却水系弁(P21-TCV-F010A)	・電磁弁下端	1，110※1	A
	逆止弁	原子炉補機冷却水系弁（逆止弁一式）	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系弁（逆止弁一式）	—	—	B
	予動弁	原子炉補機冷却水系弁（手動弁一式）	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系弁（手動弁一式）	—	—	B

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 50mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-4表　RSWP(A)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【6号炉】(2/2)

機器名称		機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価※1
計装機器	原子炉補機冷却海水ポンプ取水槽(A)水位（P41-LT011A）	・計器本体下端	1，150※1	A
	RCW(A)系ポンプ出口圧力（P21-PI001A）	・計器本体下端	910※1	A
	RCW(A)系ポンプ入口圧力（P21-PI010A）	・計器本体下端	910※1	A
	RSW ポンプ(A)吐出圧力（P41-PI001A）	・計器本体下端	910※1	A
	RSW ポンプ(D)吐出圧力（P41-PI001D）	・計器本体下端	920※1	A
	RSW ポンプ(A)吐出圧力（P41-PT002A）	・計器本体下端	870※1	A
	RSW ポンプ(D)吐出圧力（P41-PT002D）	・計器本体下端	840※1	A
	RSW ストレーナ(A)差圧（P41-DPT003A）	・計器本体下端	510※1	A
	RSW ストレーナ(D)差圧（P41-DPT003D）	・計器本体下端	560※1	A
	RCW 熱交換器(A)差圧（P41-DPT004A）	・計器本体下端	1，220※1	A
	RCW 熱交換器(D)差圧（P41-DPT004D）	・計器本体下端	1，210※1	A

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 50mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-5表　RSWP(A)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【7号炉】(1/2)

機器名称			機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価※1
原子炉補機冷却水ポンプ(A)，(D)			・ポンプベース上端	670※1	A
原子炉補機冷却海水ポンプ(A)，(D)			・ポンプベース上端	1，990※1	A
原子炉補機冷却水系熱交換器(A)，(D)			—	—	B
原子炉補機冷却海水系ストレーナ(A)，(D)			—	—	B
配管		原子炉補機冷却水系配管	—	—	B
配管		原子炉補機冷却海水系配管	—	—	B
弁	電動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-MO-F007A)	・制御ボックス下端	1，390※1	A
弁	電動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-MO-F007D)	・制御ボックス下端	1，380※1	A
弁	電動弁	原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F004A)	・電線管コネクタ下端	260※1	A
弁	電動弁	原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F004D)	・電線管コネクタ下端	250※1	A
弁	電動弁	原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F006A)	・電線管コネクタ下端	260※1	A
弁	電動弁	原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F006D)	・電線管コネクタ下端	250※1	A
弁	電動弁	原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F016A)	・電線管コネクタ下端	260※1	A
弁	空気作動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-TCV-F011A)	・電線管コネクタ下端	670※1	A
弁	逆止弁	原子炉補機冷却水系弁（逆止弁一式）	—	—	B
弁	逆止弁	原子炉補機冷却海水系弁（逆止弁一式）	—	—	B
弁	手動弁	原子炉補機冷却水系弁（手動弁一式）	—	—	B
弁	手動弁	原子炉補機冷却海水系弁（手動弁一式）	—	—	B

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 50mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-5表　RSWP(A)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【7号炉】(2/2)

機器名称		機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価 ※1
計装機器	RCW(A)系冷却水供給圧力 (P21-PT002A)	・電線管コネクタ下端	1，000※1	A
	RCW(A)系熱交換器出口冷却水温度（P21-TE007A，TE008A)	－	1，000以上※1	A
	RCW(A)系統流量 (FT009A)	・電線管コネクタ下端	780※1	A
	RCWポンプ(A)系入口圧力 (P21-PI250A)	・計器本体下端	1，150※1	A
	RCWポンプ(A)系入口温度 (P21-TE251A)	・計器本体下端	1，370※1	A
	RSWポンプ(A)吐出圧力 (P41-PT001A)	・電線管コネクタ下端	1，050※1	A
	RSWポンプ(D)吐出圧力 (P41-PT001D)	・電線管コネクタ下端	1，020※1	A
	RCW熱交換器(A)海水側差圧 (P41-DPI003A)	・計器本体下端	870※1	A
	RCW熱交換器(D)海水側差圧 (P41-DPI003D)	・計器本体下端	840※1	A
	RCW熱交換器(A)出口海水温度 (P41-TE005A)	－	1，000以上※1	A
	RCW熱交換器(D)出口海水温度 (P41-TE005D)	－	1，000以上※1	A
	RSWストレーナ(A)差圧 (P41-DPT302A)	・電線管コネクタ下端	1，010※1	A
	RSWストレーナ(D)差圧 (P41-DPT302D)	・電線管コネクタ下端	740※1	A
	RSWポンプ(A)吐出圧力 (P41-PI306A)	・計器本体下端	1，160※1	A
	RSWポンプ(D)吐出圧力 (P41-PI306D)	・計器本体下端	1，160※1	A

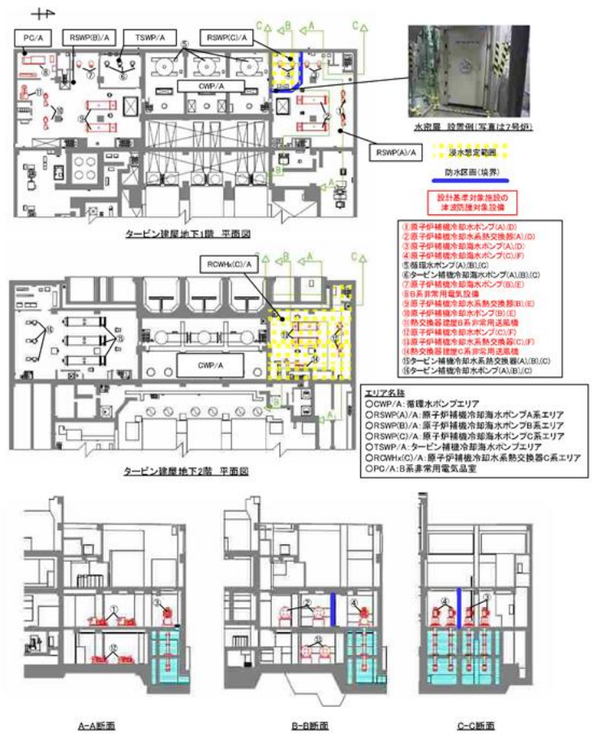
※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 50mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
c.RSWP(C)/A及びRCWHx(C)/Aを浸水想定範囲とした場合の影響評価 (a)保守的に想定する漏水及び浸水深 RSWP(C)/Aには，海水ポンプとして，原子炉補機冷却海水ポンプを設置している。当該ポンプには，エアベント配管，グランドドレン配管及びブローオフ配管が敷設されるが，これらの配管は「a.RSWP(B)及びTSWP/Aを浸水想定範囲とした場合の影響評価」に記載する7号炉タービン補機冷却海水ポンプのエアベント配管の口径よりも小さいため，RSWP(C)/Aにおいて想定する漏水量は，保守的に7号炉タービン補機冷却海水ポンプのエアベント配管破損時の漏水量と同様とし，17m3を適用する。 RSWP(C)/Aについては第2.3-1表に記載のとおり，浸水防止対策を施していない原子炉補機冷却海水系配管貫通部が存在するため，当該エリアの浸水深は当該貫通部の上端高さが最大となる。 6号炉においては，当該貫通部の上端高さが約50mm以下であることから，RSWP(C)/Aの浸水深は最大で50mmとなる。 7号炉においては，当該貫通部の上端高さが床面と同レベルであることから，保守的にRSWP(C)/Aの浸水深を10mmとする。 一方で，RCWHx(C)/Aについては，保守的にRSWP(C)/Aで発生する漏水が全てRCWHx(C)/Aに滞留するとして浸水深を算出する。 6号炉の当該エリアの床面積は約360m^{2}であることから浸水深は約50mmとなる。 また，7号炉の当該エリアの床面積は約340m^{2}であることから，浸水深は約50mmとなる。 (b)防水区画化範囲の設定及び漏水影響評価 浸水想定範囲であるRSWP(C)/A及びRCWHx(C)/Aに隣接する設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画としては，RSWP(A)/Aがある。上記を考慮し，RSWP(A)/AをRSWP(C)/A及びRCWHx(C)/Aを浸水想定範囲とした場合の防水区画化範囲と設定し，区画境界に水密扉等の浸水対策を施すことにより，浸水想定範囲から防水区画化範囲への水の伝播を防止する。（第2.3-12図参照） 一方，RSWP(C)/A及びRCWHx(C)/Aはエリア内にも設計基準対象施			・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉に当該区画はない

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
設の津波防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプ等がある。これらについては，「(a)保守的に想定する漏水及び浸水深」に記載する浸水深と，当該エリア内に設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備の機能喪失高さとを比較を行うことにより上記設備が漏水により機能喪失しないことを以下のとおり確認した。なお，RCWHx(C)/Aに関しては，上階からの水の伝播が発生することを考慮し，上記の影響評価に加えて，被水影響の観点からも評価する。 6号炉RSWP(C)/Aにおいて最も機能喪失高さが低くなる，原子炉補機冷却海水ポンプ(C)，(F)の場合でも，機能喪失高さは500mmであり，RSWP(C)/Aの最大浸水深約50mmに対して十分な余裕を有している（比較結果の一覧を第2.3-6表に示す。）。 7号炉RSWP(C)/Aにおいて最も機能喪失高さが低くなる，原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F016C)の場合でも，機能喪失高さ190mmであり，RSWP(C)/Aの最大浸水深約10mmに対して十分な余裕を有している（比較結果の一覧を第2.3-7表に示す。）。 6号炉RCWHx(C)/Aにおいて最も機能喪失高さが低くなる，原子炉補機冷却水ポンプ(C)，(F)の場合でも，機能喪失高さは390mmであり，RCWHx(C)/Aの最大浸水深約50mmに対して十分な余裕を有している（比較結果の一覧を第2.3-8表に示す。）。 7号炉RCWHx(C)/Aにおいて最も機能喪失高さが低くなる，熱交換器建屋C系非常用送風機の場合でも，機能喪失高さは140mmであり，RCWHx(C)/Aの最大浸水深約50mmに対して十分な余裕を有している（比較結果の一覧を第2.3-9表に示す。）。 以上より，6号及び7号炉のRSWP(C)/A及びRCWHx(C)/Aに設置する設計基準対象施設の津波防護対象設備は，漏水による没水影響により機能喪失することはないものと評価する。 一方，被水影響については，RCWHx(C)/Aの原子炉補機冷却海水系配管貫通部の下部近傍に被水により機能喪失する設計基準対象施設の津波防護対象設備が存在しないことを確認した。ここで，第2.3-13図及び第2.3-14図にRCWHx(C)/Aの設計基準対象施設の津波防護対象設備のうち，原子炉補機冷却海水配管貫通部下部に最も近傍に設置する設備群，及びその次に近傍に設置する設備群の配置を示す。 第2.3-13図に示す設備のうち，比較的配管貫通部下部近傍に設置する6号炉のRSW系弁（P41-MO-F004F）については，防滴仕様で			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
あり，被水により安全機能を喪失しないことを確認している。第2.3-14図に示す設備のうち，比較的配管貫通部下部近傍に設置する7号炉のRCW系弁（P41-MO-F004C）については，防滴仕様であり，被水により安全機能を喪失しないことを確認している。 上記の没水影響評価及び被水影響評価により，RCWHx(C)/Aに存在する津波防護対象施設の津波防護対象設備について，漏水影響により機能喪失することはないものと評価する。  第2.3-12図　浸水想定範囲（RSWP(C)/A及びRCWHx(C)/A）に対する防水区画化範囲（6号炉の例）			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-6表　RSWP(C)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【6号炉】

機器名称			機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価 ※1
原子炉補機冷却海水ポンプ(C)，(F)			・ポンプベース上端	500※1	A
配管		原子炉補機冷却海水系配管	—	—	B
弁	電動弁	原子炉補機冷却海水系弁 (P41-MO-F002C)	・制御ボックス下端	1，500※1	A
	電動弁	原子炉補機冷却海水系弁 (P41-MO-F002F)	・制御ボックス下端	1，490※1	A
	電動弁	原子炉補機冷却海水系弁 (P41-MO-F016C)	・制御ボックス下端	1，500※1	A
	逆止弁	原子炉補機冷却海水系弁 （逆止弁一式）	—	—	B
	手動弁	原子炉補機冷却海水系弁 （手動弁一式）	—	—	B
計装機器		原子炉補機冷却海水ポンプ取水槽(C)水位（P41-LT011C）	・計器本体下端	1，170※1	A
計装機器		RSW ポンプ(C)吐出圧力 (P41-PI001C)	・計器本体下端	920※1	A
計装機器		RSW ポンプ(F)吐出圧力 (P41-PI001F)	・計器本体下端	910※1	A
計装機器		RSW ポンプ(C)吐出圧力 (P41-PT002C)	・計器本体下端	870※1	A
計装機器		RSW ポンプ(F)吐出圧力 (P41-PT002F)	・計器本体下端	870※1	A

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。
A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 50mm
B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

第2.3-7表　RSWP(C)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【7号炉】

機器名称			機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価 ※1
原子炉補機冷却海水ポンプ(C)，(F)			・ポンプベース上端	1，990※1	A
配管		原子炉補機冷却海水系配管	—	—	B
弁	電動弁	原子炉補機冷却海水系弁 (P41-MO-F016C)	・電線管コネクタ下端	190※1	A
弁	逆止弁	原子炉補機冷却海水系弁 （逆止弁一式）	—	—	B
弁	手動弁	原子炉補機冷却海水系弁 （手動弁一式）	—	—	B
計装機器		RSW ポンプ(C)吐出圧力 (P41-PT001C)	・電線管コネクタ下端	1，020※1	A
計装機器		RSW ポンプ(F)吐出圧力 (P41-PT001F)	・電線管コネクタ下端	1，030※1	A
計装機器		RSW ポンプ(C)吐出圧力 (P41-PI306C)	・電線管コネクタ下端	1，130※1	A
計装機器		RSW ポンプ(F)吐出圧力 (P41-PI306F)	・電線管コネクタ下端	1，170※1	A
計装機器		原子炉補機冷却海水ポンプ取水槽(A)水位（P41-LT007A）	・電線管コネクタ下端	520※1	A
計装機器		原子炉補機冷却海水ポンプ取水槽(C)水位（P41-LT007C）	・電線管コネクタ下端	550※1	A

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。
A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 10mm
B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-8表　RCWHx(C)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【6号炉】(1/2)

機器名称		機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価※1
原子炉補機冷却水ポンプ(C)，(F)		・ポンプベース上端	390※1	A
熱交換器建屋 C 系非常用送風機		・送風機ベース上端	400※1	A
原子炉補機冷却水系熱交換器(C)，(F)		—	—	B
原子炉補機冷却海水系ストレーナ(C)，(F)		—	—	B
配管	原子炉補機冷却水系配管	—	—	B
配管	原子炉補機冷却海水系配管	—	—	B
弁 電動弁	原子炉補機冷却水系弁 (P21-MO-F004C)	・電線管コネクタ下端	1，800※1	A
弁 電動弁	原子炉補機冷却水系弁 (P21-MO-F004F)	・電線管コネクタ下端	1，800※1	A
弁 電動弁	原子炉補機冷却海水系弁 (P41-MO-F004C)	・電線管コネクタ下端	570※1	A
弁 電動弁	原子炉補機冷却海水系弁 (P41-MO-F004F)	・電線管コネクタ下端	900※1	A
弁 電動弁	原子炉補機冷却海水系弁 (P41-MO-F006C)	・電線管コネクタ下端	1，250※1	A
弁 電動弁	原子炉補機冷却海水系弁 (P41-MO-F006F)	・電線管コネクタ下端	1，250※1	A
弁 空気作動弁	原子炉補機冷却水系弁 (P21-TCV-F006C)	・電磁弁下端	1，110※1	A
弁 空気作動弁	原子炉補機冷却水系弁 (P21-TCV-F010C)	・電磁弁下端	1，110※1	A
弁 逆止弁	原子炉補機冷却水系弁 （逆止弁一式）	—	—	B
弁 逆止弁	原子炉補機冷却海水系弁 （逆止弁一式）	—	—	B
弁 手動弁	原子炉補機冷却水系弁 （手動弁一式）	—	—	B
弁 手動弁	原子炉補機冷却海水系弁 （手動弁一式）	—	—	B

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 50mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

第2.3-8表　RCWHx(C)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【6号炉】(2/2)

機器名称		機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価※1
計装機器	RCW(C)系ポンプ出口圧力 (P21-PI001C)	・計器本体下端	910※1	A
計装機器	RSWストレーナ(C)差圧 (P41-DPT003C)	・計器本体下端	570※1	A
計装機器	RSWストレーナ(F)差圧 (P41-DPT003F)	・計器本体下端	560※1	A
計装機器	RCW熱交換器(C)差圧 (P41-DPI004C)	・計器本体下端	1，220※1	A
計装機器	RCW熱交換器(F)差圧 (P41-DPI004F)	・計器本体下端	1，210※1	A
計装機器	RCW(C)系ポンプ入口圧力 (P21-PI010C)	・計器本体下端	910※1	A

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 50mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.3-9表　RCWHx(C)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【7号炉】(1/2)

機器名称			機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価※1
原子炉補機冷却水ポンプ(C)，(F)			・ポンプベース上端	620※1	A
熱交換器建屋Ｃ系非常用送風機			・送風機ベース上端	140※1	A
原子炉補機冷却水系熱交換器(C)，(F)			—	—	B
原子炉補機冷却海水系ｽﾄﾚｰﾅ(C)，(F)			—	—	B
配管		原子炉補機冷却水系配管	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系配管	—	—	B
弁	電動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-MO-F007C)	・制御ボックス下端	1，490※1	A
		原子炉補機冷却水系弁(P21-MO-F007F)	・制御ボックス下端	1，490※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F004C)	・電線管コネクタ下端	260※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F004F)	・電線管コネクタ下端	260※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F006C)	・電線管コネクタ下端	260※1	A
		原子炉補機冷却海水系弁(P41-MO-F006F)	・電線管コネクタ下端	260※1	A
	空気作動弁	原子炉補機冷却水系弁(P21-TCV-F011C)	・電線管コネクタ下端	690※1	A
	逆止弁	原子炉補機冷却水系弁（逆止弁一式）	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系弁（逆止弁一式）	—	—	B
	手動弁	原子炉補機冷却水系弁（手動弁一式）	—	—	B
		原子炉補機冷却海水系弁（手動弁一式）	—	—	B

※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 50mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

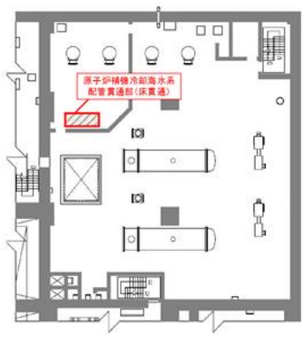
第2.3-9表　RCWHx(C)/Aに設置する設計基準対象設備の津波防護対象設備の機能喪失高さと浸水深との比較結果一覧【7号炉】(2/2)

機器名称		機能喪失高さの評価部位	機能喪失高さ(mm)	評価 ※1
計装機器	RCW(C)系冷却水供給圧力（P21-PT002C）	・計器本体下端	1，350※1	A
	RCW(C)系熱交換器出口冷却水温度（P21-TE007C，TE008C）	—	1，000以上※1	A
	RCW(C)系統流量（P21-FT009C）	・電線管コネクタ下端	980※1	A
	RCWポンプ(C)系入口圧力（P21-PI250C）	・計器本体下端	1，150※1	A
	RCWポンプ(C)系入口温度（P21-TE251C）	—	1，000以上※1	A
	RCW熱交換器(C)海水側差圧（P41-DPI003C）	・計器本体下端	870※1	A
	RCW熱交換器(F)海水側差圧（P41-DPI003F）	・計器本体下端	870※1	A
	RCW熱交換器(C)出口海水温度（P41-TE005C）	—	1，000以上※1	A
	RCW熱交換器(F)出口海水温度（P41-TE005F）	—	1，000以上※1	A
	RSWストレーナ(C)差圧（P41-DPT302C）	・計器本体下端	700※1	A
	RSWストレーナ(F)差圧（P41-DPT302F）	・計器本体下端	660※1	A

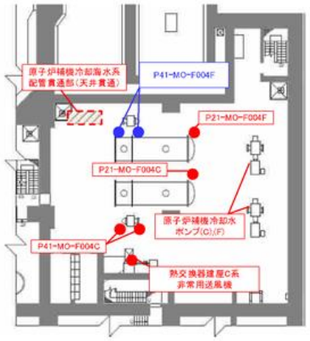
※1 以下のいずれかに該当するため，漏水により機能喪失しないと評価する。

A：機能喪失高さ＞当該エリアの浸水深 50mm

B：当該設備が没水しても，当該系統の有する安全機能を喪失しない。



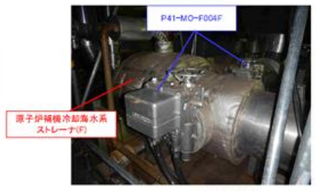
RSWP(A)/A及びRSWP(C)/A
（タービン建屋地下1階） 平面図



RCWHx(C)/A
（タービン建屋地下2階） 平面図

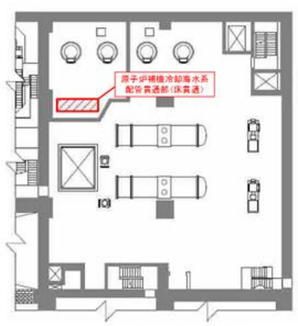
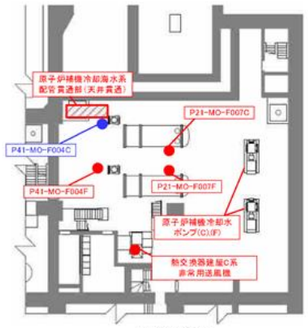


原子炉補機冷却海水系配管貫通部
（天井貫通） 現場状況



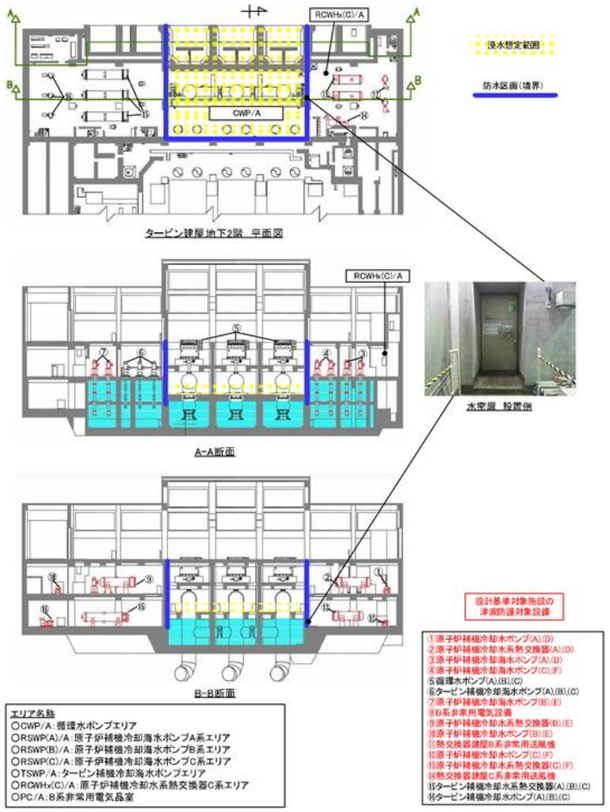
P41-MO-F004F 現場状況

第2.3-13図　原子炉補機冷却海水系配管貫通部とRCWHx(C)/A内の設計基準対象施設の津波防護対象施設の位置関係（6号炉）

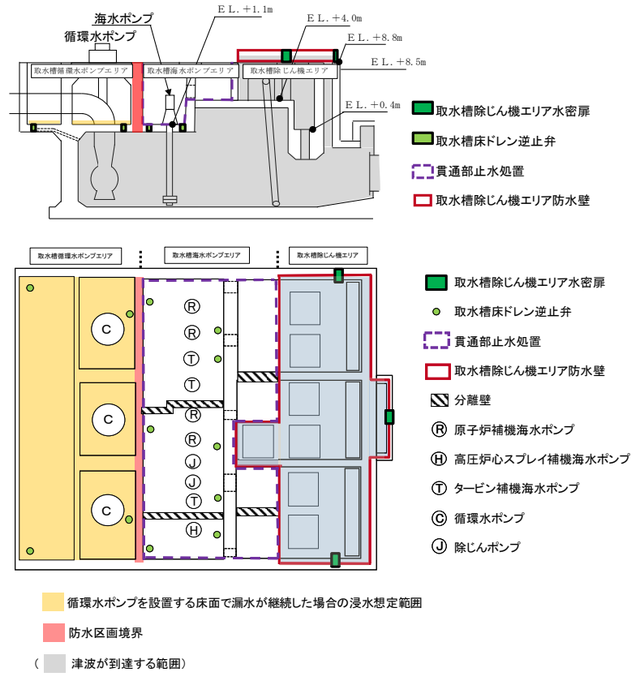
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 RSWP(A)/A及びRSWP(C)/A （タービン建屋地下1階） 平面図  RCWHx(C)/A （タービン建屋地下2階） 平面図  原子炉補機冷却海水系配管貫通部 （天井貫通） 現場状況  P41-MO-F004C 現場状況 第2.3-14図　原子炉補機冷却海水系配管貫通部とRCWHx(C)/A内の設計基準対象施設の津波防護対象施設の位置関係（7号炉）			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
d.CWP/Aを浸水想定範囲とした場合の影響評価 CWP/Aには設計基準対象施設の津波防護対象設備は存在しないが，隣接するRSWP(A)/A，RSWP(B)/ARSWP(C)/Aに設計基準対象施設の津波防護対象設備である原子炉補機冷却海水ポンプ，原子炉補機冷却水ポンプ等があるため，これらの区画を防水区画化範囲と設定する。 一方で，「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に後述するとおり，循環水ポンプエリアにおいて地震により循環水配管が破損すると想定した際の大規模な溢水に対して，設計基準対象施設の津波防護対象設備を設置するエリアが浸水しない設計としている。これより，取水槽上部床面において漏水が発生した場合でも，防水区画化範囲が浸水することはなく，安全機能に影響が及ぶことはないものと評価する。 CWP/Aを浸水想定範囲とした場合の防水区画化範囲について，第2.3-15図に示す。		b.取水槽循環水ポンプエリアを浸水想定範囲とした場合の影響評価 取水槽循環水ポンプエリアには非常用海水配管等が敷設されているが，「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」及び「添付資料 28 タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）及び取水槽循環水ポンプエリアに設置する耐震Ｓクラスの設備に対する浸水影響について」に示すとおり，取水槽循環水ポンプエリアにおいて地震によりタービン補機海水系配管が破損すると想定した際の大規模な溢水に対して，非常用海水系の配管等が機能喪失しないことを確認している。隣接する取水槽海水ポンプエリアには設計基準対象施設の津波防護対象設備である原子炉補機海水ポンプがあるため，これらの区画を防水区画化範囲と設定する。 一方で，「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に後述するとおり，取水槽循環水ポンプエリアにおいて地震によりタービン補機海水系配管が破損すると想定した際の大規模な溢水に対して，浸水防護重点化範囲である取水槽海水ポンプエリアが浸水しない設計としている。これより，取水槽循環水ポンプエリアにおいて漏水が発生した場合でも，防水区画化範囲が浸水することはなく，安全機能に影響が及ぶことはないものと評価する。 取水槽循環水ポンプエリアを浸水想定範囲とした場合の防水区画化範囲について，第2.3-10図に示す。	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.3-15図　浸水想定範囲（CWP/A）に対する防水区画化範囲（6号炉の例）

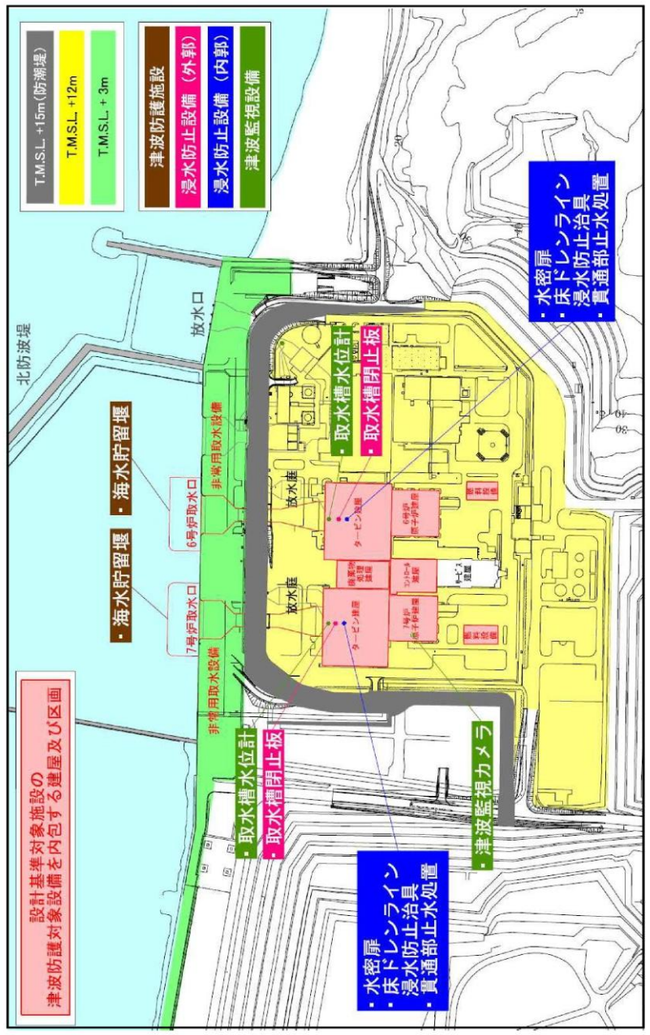
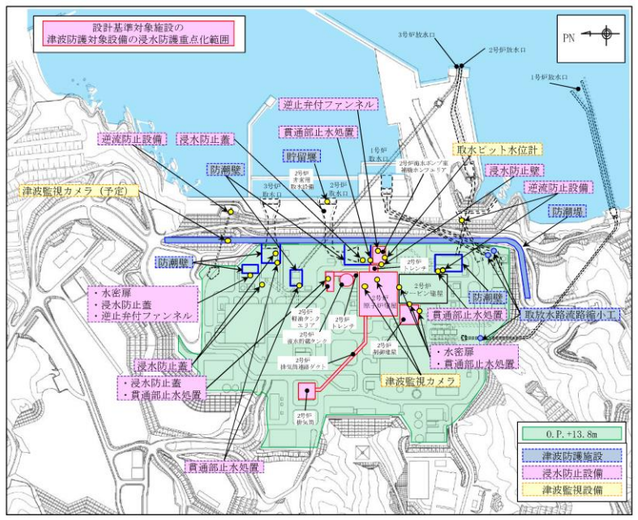
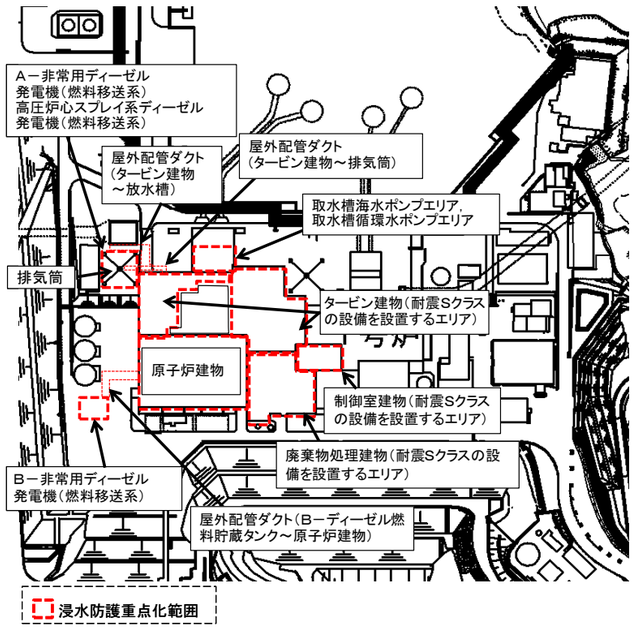


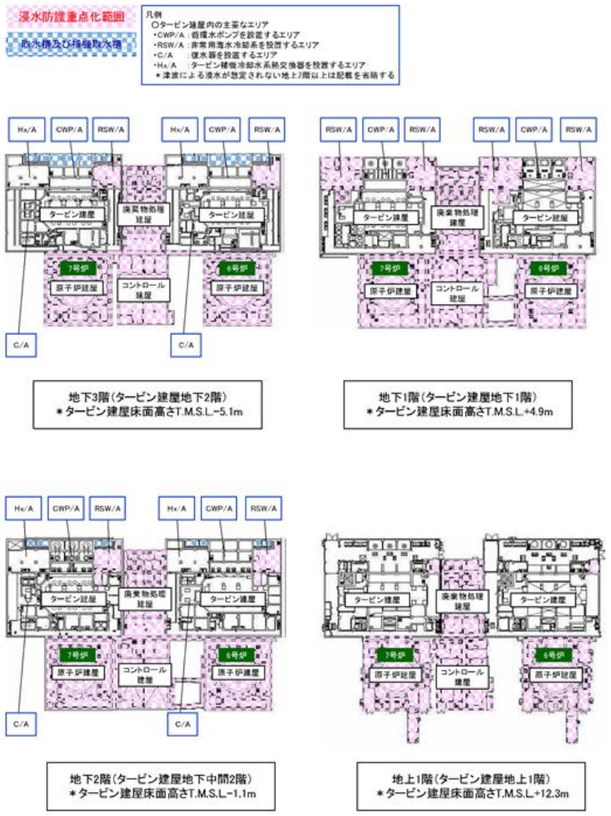
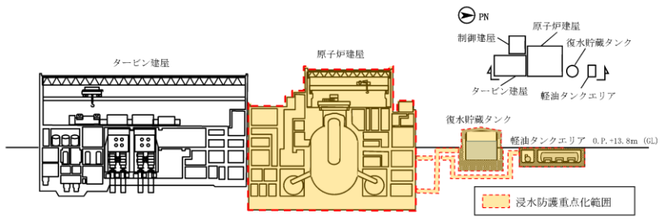
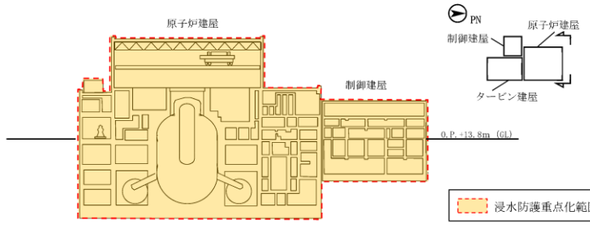
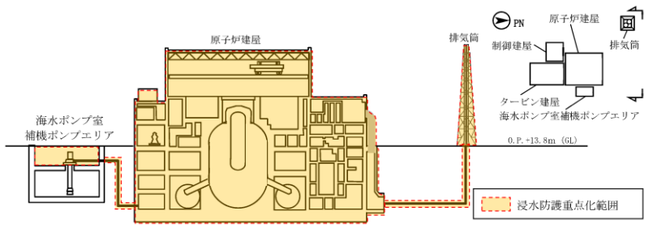
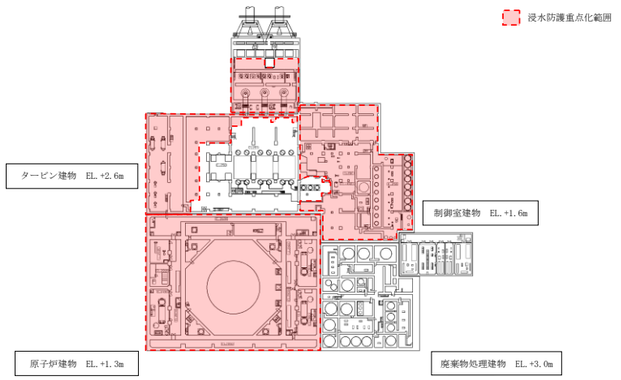
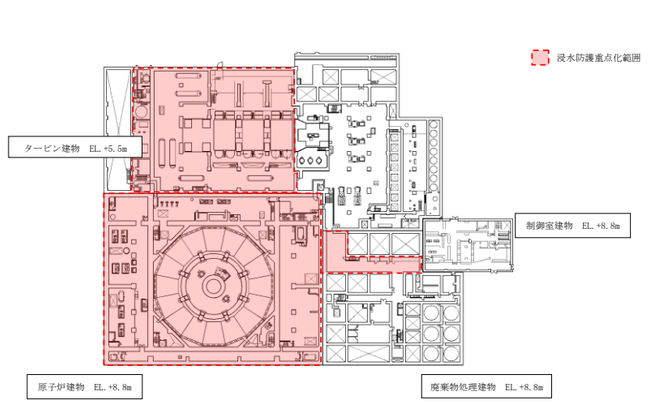
第 2.3-10 図　浸水想定範囲（取水槽循環水ポンプエリア）に対する防水区画化範囲

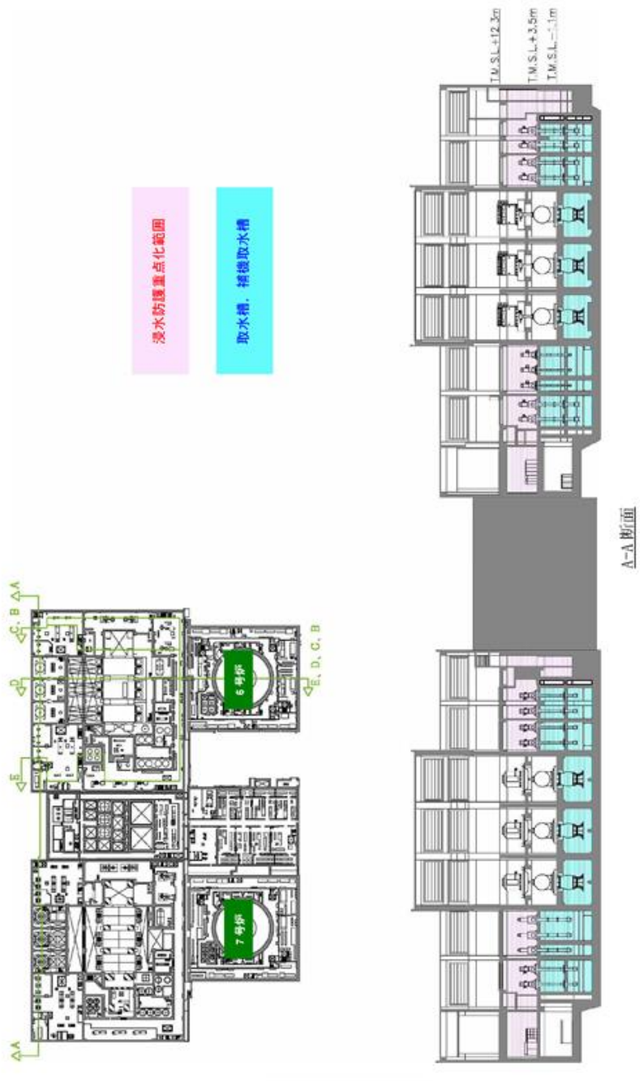
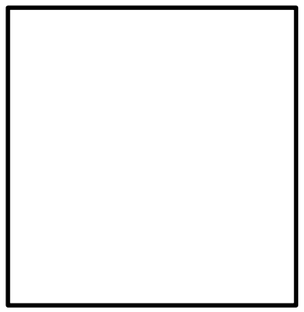
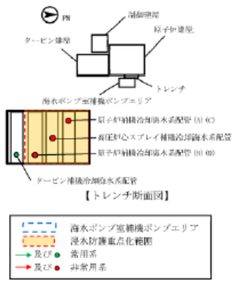
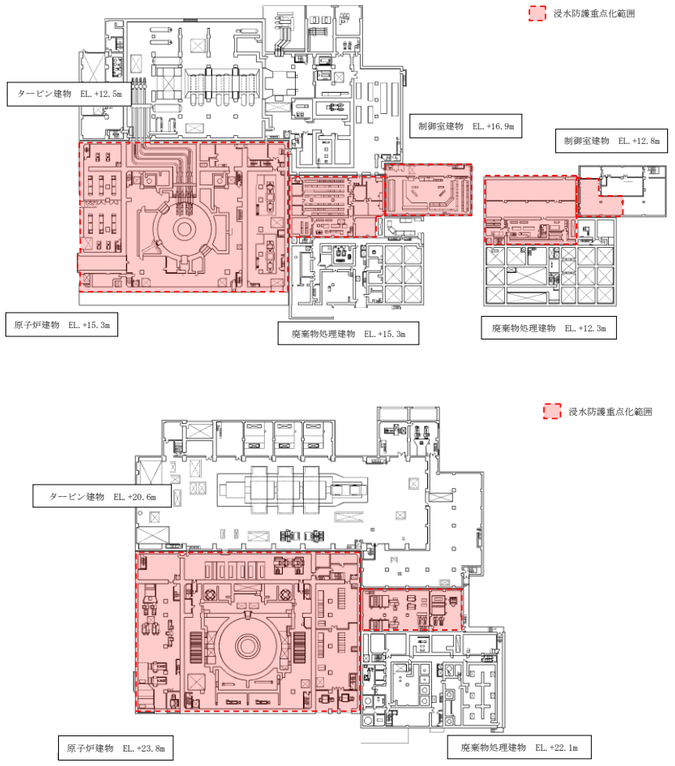
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(3)排水設備設置の検討 【規制基準における要求事項等】 浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は，排水設備を設置すること。 【検討方針】 浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は，排水設備を設置する。 【検討結果】 「(1)漏水対策」で示したとおり，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋への漏水による有意な浸水は想定されないため，排水設備は不要である。	（３）排水設備設置の検討 【規制基準における要求事項等】 浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は，排水設備を設置すること。 【検討方針】 浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は，排水設備を設置する。 【検討結果】 「（２）安全機能への影響確認」に示したとおり，浸水想定範囲である海水ポンプ室への漏水は，津波継続時間においてわずかな量であり，重要な安全機能を有する設備である原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの機能喪失高さに至らず，また，漏水した海水は補機ポンプエリア床側溝に設置されている逆止弁付ファンネルから，津波水位の低下に伴い排水されるため，排水設備は不要である。 なお，設備の設置等により，浸水量評価への影響があり，長期間冠水することが想定される場合には，排水設備を設置する。	(3)排水設備設置の検討 【規制基準における要求事項等】 浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は，排水設備を設置すること。 【検討方針】 浸水想定範囲における長期間の冠水が想定される場合は，排水設備を設置する。 【検討結果】 「(1)漏水対策」で示したとおり，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する区画への漏水による有意な浸水は想定されないため，排水設備は不要である。	

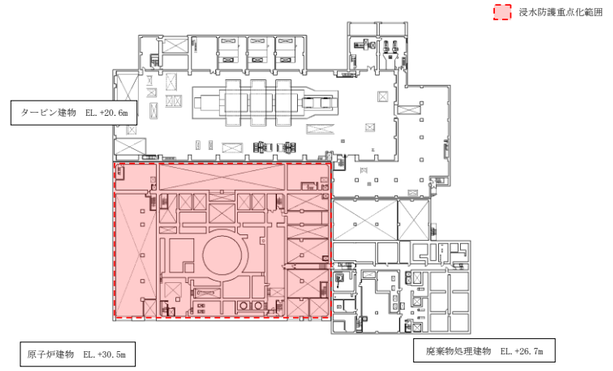
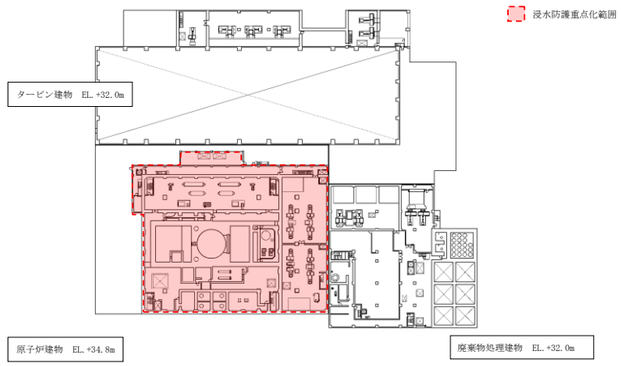
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護） (1)浸水防護重点化範囲の設定 【規制基準における要求事項等】 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については，浸水防護重点化範囲として明確化すること。 【検討方針】 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については，浸水防護重点化範囲として明確化する。 【検討結果】 設計基準対象施設の津波防護対象設備（非常用取水設備を除く。以下，2.4において同じ。）を内包する建屋及び区画としては，原子炉建屋，タービン建屋，コントロール建屋，廃棄物処理建屋，及び燃料設備の一部（軽油タンク，燃料移送ポンプ）を敷設する区画がある。また，各建屋内の設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置は添付資料1に示すとおりである。	2.4重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護) (1)浸水防護重点化範囲の設定 【規制基準における要求事項等】 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については,浸水防護重点化範囲として明確化すること。 【検討方針】 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画については，浸水防護重点化範囲として明確化する。 【検討結果】 設計基準対象施設の津波防護対象設備(津波防護施設,浸水防止設備,津波監視設備及び非常用取水設備を除く。)を内包する建屋及び区画としては,原子炉建屋,タービン建屋,制御建屋,海水ポンプ室補機ポンプエリア,軽油タンクエリア,復水貯蔵タンク,トレンチ,排気筒及び排気筒連絡ダクトがある。また,各建屋内の設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置は添付資料２に示すとおりである。 このうち，耐震Ｓクラスの設備を内包する建屋及び区画は，原子炉建屋，制御建屋，海水ポンプ室補機ポンプエリア，軽油タンクエリア，復水貯蔵タンク，トレンチ，排気筒及び排気筒連絡ダクトであるため，これらを浸水防護重点化範囲として設定する。	2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護） 2.4.1 浸水防護重点化範囲の設定 【規制基準における要求事項等】 重要な安全機能を有する設備等を内包する建屋及び区画については，浸水防護重点化範囲として明確化すること。 【検討方針】 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画については，浸水防護重点化範囲として明確化する。 【検討結果】 設計基準対象施設の津波防護対象設備(非常用取水設備を除く。以下，2.4 において同じ。)を内包する建物及び区画としては，原子炉建物，タービン建物，廃棄物処理建物，制御室建物，取水槽海水ポンプエリア，取水槽循環水ポンプエリア及び屋外配管ダクト（Ｂ－ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物，タービン建物～排気筒，タービン建物～放水槽）並びにＡ，Ｂ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）及び排気筒を設置するエリアがある。また，タービン建物については，復水器を設置するエリアから耐震Ｓクラスの設備を設置するエリアへの浸水対策として，復水器エリア防水壁等を設置し，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）とタービン建物（復水器を設置するエリア）に区画する。各建物内の設計基準対象施設の津波防護対象設備の配置は添付資料１に示すとおりである。 このうち，耐震Ｓクラスの設備を内包する建物及び区画は，原子炉建物，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），廃棄物処理建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），制御室建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），取水槽海水ポンプエリア，取水槽循環水ポンプエリア及び屋外配管ダクト（Ｂ－ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物，タービン建物～排気筒，タービン建物～放水槽）並びにＡ，Ｂ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）及び排気筒を設置するエリアであるため，これらを浸水防護重点化範囲として設定する。	・設備の設置状況の相違【柏崎 6/7，女川２】 ・浸水防護重点化範囲の設定に係る記載の相違【柏崎 6/7】 島根２号炉は耐震Ｓクラスの設備を内包する建物及び区画を浸水防護重点化範囲として設定 ・設備の設置状況の相違【女川２】

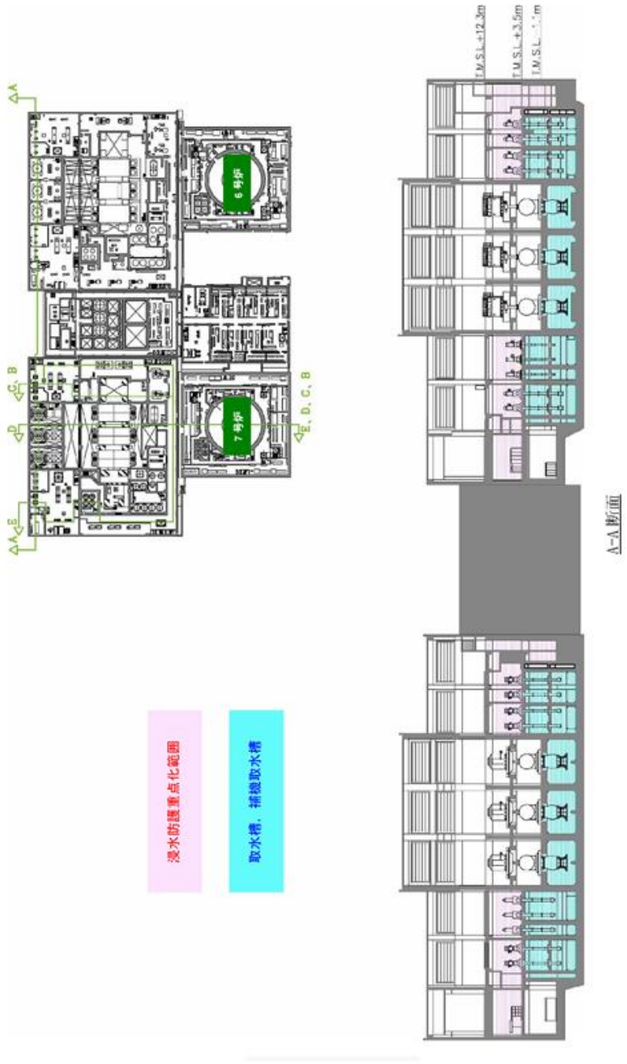
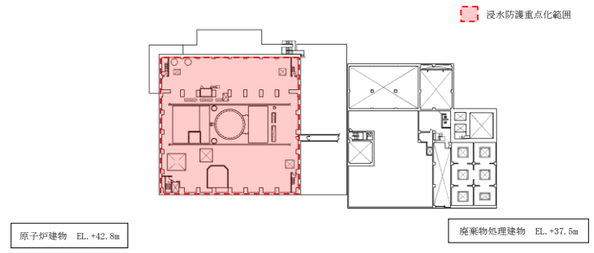
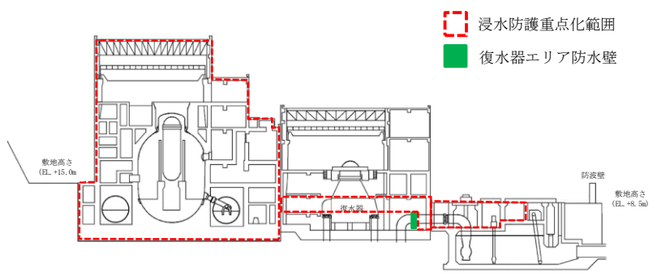
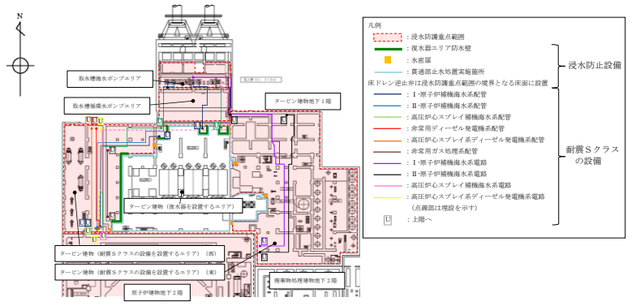
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
以上を踏まえ，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画について，第2.4-1図に概略，第2.4-2図に詳細を示すとおり浸水防護重点化範囲として設定した。	図 2.4-1 に概略，図 2.4-2～図 2.4-5 に浸水防護重点化範囲を示す。	第 2.4-1 表，第 2.4-1 図，第 2.4-2 図に浸水防護重点化範囲を示す。また，タービン建物地下 1 階の復水器エリア防水壁と耐震Ｓクラスの設備の位置関係を第 2.4-3 図に示す。	・設備の配置状況の相違【柏崎 6/7，女川２】
本項において使用する区画の名称と略号を添付資料11に示す。 なお，位置が確定していない設備等に対しては，工事計画認可の段階で浸水防護重点化範囲を再設定する方針である。	なお，位置が確定していない設備等に対しては，工事計画認可の段階で浸水防護重点化範囲を再設定する方針である。	なお，位置が確定していない設備等に対しては，詳細設計段階で浸水防護重点化範囲を再設定する方針である。	・設備の配置状況の相違【柏崎 6/7】 柏崎 6/7 はタービン建物内に非常用海水系ポンプがあるため区画等を整理

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		第2.4-1表　浸水防護重点化範囲 耐震Ｓクラスの設備を内包する建物及び区画 / 周辺敷地高さ ・タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア） ・取水槽海水ポンプエリア ・取水槽循環水ポンプエリア ・屋外配管ダクト（タービン建物～排気筒） ・屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽） ・Ａ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）及び排気筒を設置するエリア / EL. +8.5m ・原子炉建物 ・制御室建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア） ・廃棄物処理建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア） ・屋外配管ダクト（Ｂ－ディーゼル燃料貯蔵タンク～原子炉建物） ・Ｂ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系）を設置するエリア / EL. +15.0m 	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，女川２】
第2.4-1図　浸水防護重点化範囲概略図	図 2.4-1　２号炉　浸水防護重点化範囲	第 2.4-1 図　浸水防護重点化範囲概略図	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，女川２】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.4-2-1図　浸水防護重点化範囲詳細図（横断面）	 図 2.4-2　２号炉　建屋・復水貯蔵タンク・軽油タンクエリア断面図及び浸水防護重点化範囲（南北方向）  図 2.4-3　２号炉　建屋断面図及び浸水防護重点化範囲（東西方向）  図 2.4-4　２号炉　建屋・海水ポンプ室補機ポンプエリア・排気筒断面図及び浸水防護重点化範囲（東西方向）	  第 2.4-2 図(1)　浸水防護重点化範囲（平面図）	（廃棄物処理建物ＥＬ．＋3.0m に耐震Ｓクラスの電路が設置されているが，津波監視カメラの電路である。（４条「地震による損傷の防止」別紙－９参照)） ・設備の配置状況の相違【柏崎 6/7，女川２】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.4-2-2図　浸水防護重点化範囲詳細図（6号炉縦断面）（1/2）	  図 2.4-5　２号炉 海水ポンプ室補機ポンプエリア及び補機冷却系トレンチの浸水防護重点化範囲（平面図）及びトレンチ断面図	 第 2.4-2 図(2)　浸水防護重点化範囲（平面図））	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，女川２】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.4-2-2図　浸水防護重点化範囲詳細図（6号炉縦断面）（2/2）		  第 2.4-2 図(3)　浸水防護重点化範囲（平面図）	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.4-2-3図　浸水防護重点化範囲詳細図（7号炉縦断面）（1/2）		 第 2.4-2 図(4)　浸水防護重点化範囲（平面図）  第 2.4-2 図(5)　浸水防護重点化範囲（断面図）  第 2.4-3 図　タービン建物地下１階の復水器エリア防水壁等の浸水防止設備と耐震Ｓクラスの設備の位置	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 ・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 ・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】

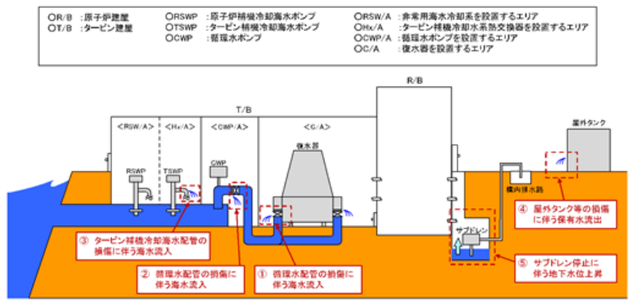
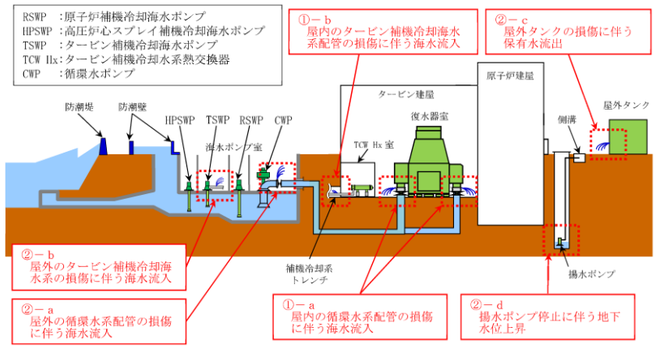
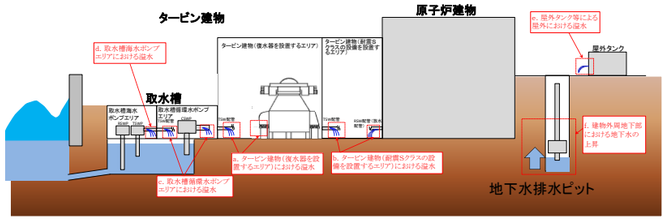
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.4-2-3図　浸水防護重点化範囲詳細図（7号炉縦断面）（2/2）			・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】

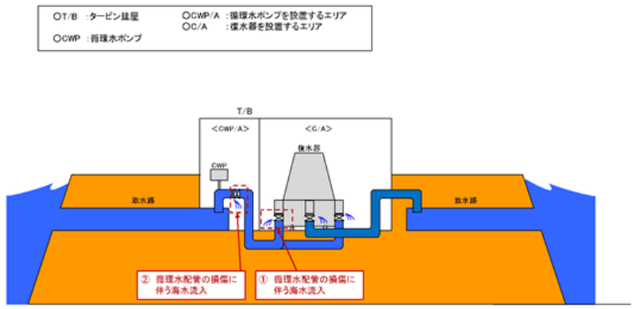
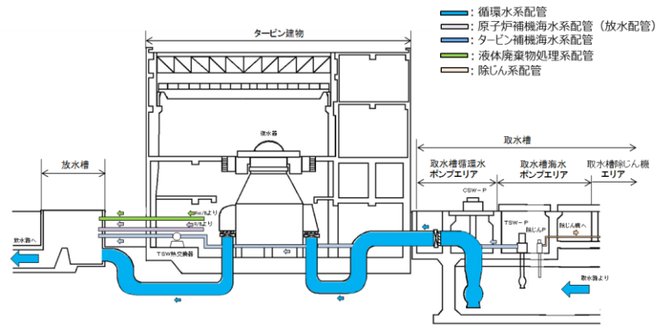
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
(2)浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策 【規制基準における要求事項等】 津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定すること。 浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を施すこと。 【検討方針】 津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定する。浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施する。 津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量については，地震による溢水の影響も含めて，以下の方針により安全側の想定を実施する。 ●地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水，下位クラス建屋における地震時の地下水排水設備の停止を想定した場合の地下水の流入等の事象を考慮する。 ●地震・津波による屋外循環水配管や敷地内のタンク等の損傷による敷地内への津波及び系統保有水の溢水等の事象を考慮する。 ●循環水系機器・配管等損傷による津波浸水量については，入力津波の時刻歴波形に基づき，津波の繰り返し襲来を考慮する。また，サイフォン現象も考慮する。 ●機器・配管等の損傷による溢水量については，内部溢水における溢水事象想定を考慮して算定する。 ●地下水の流入量は，対象建屋周辺の地下水排水設備による排水量の実績値に基づき，安全側の仮定条件で算定する。また，地震時の地下水の流入が浸水防護重点化析囲へ与える影郷について評価する。 ●施設・設備施工上生じ得る隙間部等がある場合には，当該部からの溢水も考慮する。	(2)浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策 【規制基準における要求事項等】 津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定すること。 浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を施すこと。 【検討方針】 津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定する。浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施する。 津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量については，地震による溢水の影響も含めて，以下の方針により安全側の想定を実施する。 a. 地震・津波による建屋内の循環水系等の機器・配管の損傷による建屋内への津波及び系統設備保有水の溢水，下位クラス建屋における地震時のドレン系ポンプの停止による地下水の流入等の事象を考慮する。 b. 地震・津波による屋外循環水系配管や敷地内のタンク等の損傷による敷地内への津波及び系統保有水の溢水等の事象を考慮する。 c. 循環水系機器・配管等損傷による津波浸水量については，入力津波の時刻歴波形に基づき，津波の繰り返し襲来を考慮する。 d. 機器・配管等の損傷による溢水量については，内部溢水における溢水事象想定を考慮して算定する。 e. 地下水については，地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。 f. 施設・設備施工上生じうる隙間部等がある場合には，当該部からの溢水も考慮する。	2.4.2 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策 【規制基準における要求事項等】 津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定すること。 浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を施すこと。 【検討方針】 津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量を安全側に想定する。浸水範囲，浸水量の安全側の想定に基づき，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施する。 津波による溢水を考慮した浸水範囲，浸水量については，地震による溢水の影響も含めて，以下の方針により安全側の想定を実施する。 ・地震・津波による建物内の循環水系等の機器・配管の損傷による建物内への津波及び系統設備保有水の溢水，下位クラス建物における地震時の地下水位低下設備の停止による地下水の流入等の事象を考慮する。 ・地震・津波による屋外循環水配管や敷地内のタンク等の損傷による敷地内への津波及び系統保有水の溢水等の事象を考慮する。 ・循環水系機器・配管等の損傷による津波浸水量については，入力津波の時刻歴波形に基づき，津波の繰り返し襲来を考慮する。また，サイフォン効果も考慮する。 ・機器・配管等の損傷による溢水量については，内部溢水における溢水事象想定を考慮して算定する。 ・地下水については，地震時の地下水の流入が浸水防護重点化範囲へ与える影響について評価する。 ・施設・設備施工上生じ得る隙間部等がある場合には，当該部からの溢水も考慮する。	・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　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
【検討結果】 前項までに述べたとおり，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画が設置された敷地への津波の地上部からの到達・流入に対する外郭防護は，敷地高さにより達成しており，また，取水路，放水路等の経路からの流入に対する外郭防護は，浸水防止設備を設置することにより実現している。これより，津波単独事象に対しては，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路は存在しない。 一方，【検討方針】に示される「地震による溢水の影響」について，6号及び7号炉に対して「地震による溢水」を具体化すると次の各事象が挙げられる。これらの概念図を第2.4-3図に示す。	【検討結果】 設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画，重要な安全機能を有する屋外設備である海水ポンプ室については，基準津波に対して津波防護施設及び浸水防止設備を設置し，敷地への浸水を防止することで，外郭防護を達成しており，津波単独事象によって浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路は存在しない。 一方，【検討方針】に示される「地震による溢水の影響」として，以下①，②の事象が考えられる。これらの概念図を図2.4-6に示す。	【検討結果】 前項までに述べたとおり，設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建物及び区画が設置された敷地への津波の地上部からの到達・流入に対する外郭防護及び取水路，放水路等の経路からの流入に対する外郭防護は，津波防護施設，浸水防止設備を設置することにより実現している。これより，津波単独事象に対しては，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路は存在しない。 一方，【検討方針】に示される「地震による溢水の影響」について，２号炉に対して「地震による溢水」を具体化すると次の各事象が挙げられる。これらの概念図を第 2.4-4-1 図に示す。	・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7】
①タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水 地震に起因するタービン建屋内の復水器を設置するエリアに敷設する循環水配管伸縮継手の破損及び低耐震クラス機器の損傷により，保有水が溢水するとともに，津波が取水槽及び放水庭から循環水配管に流れ込み※1，循環水配管の損傷箇所を介して，タービン建屋内の復水器を設置するエリアに流入する。	①屋内の溢水 a. タービン建屋内の主復水器を設置するエリアにおける溢水 地震に起因するタービン建屋内の循環水系配管伸縮継手の破損により，津波が循環水系配管に流れ込み，循環水系配管の損傷箇所を介してタービン建屋内に流入することが考えられる。 このため，タービン建屋内に流入した津波により，タービン建屋内に隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建屋，制御建屋）への影響を評価する。	(1) 地震による溢水の影響を含めた浸水防護重点化範囲への影響について a. タービン建物（復水器を設置するエリア）における溢水 地震に起因するタービン建物（復水器を設置するエリア）に敷設する循環水配管伸縮継手の破損及び低耐震クラス（浸水防止機能を除く）の機器及び配管の損傷により，保有水が溢水するとともに，津波が取水槽及び放水槽から循環水配管等に流れ込み※1，その損傷箇所を介して，タービン建物（復水器を設置するエリア）に流入することが考えられる。 このため，タービン建物（復水器を設置するエリア）に流入した津波により，隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建物，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）及び取水槽循環水ポンプエリア）への影響を評価する。	・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は流入した津波に対して評価する浸水防護重点化範囲を記載 ・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，女川２】
②タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアにおける溢水	b. タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内のタ	b. タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）における溢水	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	ービン補機冷却海水系配管を設置するエリアにおける溢水		
地震に起因するタービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアに敷設する循環水配管伸縮継手の破損及び低耐震クラス機器の損傷により，保有水が溢水するとともに，津波が取水槽及び放水庭から循環水配管に流れ込み※1，循環水配管の損傷箇所を介して，タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアに流入する。	地震に起因するタービン建屋及びタービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ内のタービン補機冷却海水系配管の破損により，津波がタービン補機冷却海水系配管の損傷箇所を介してタービン建屋及びタービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ内に流入することが考えられる。	地震に起因するタービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）に敷設するタービン補機海水系配管を含む低耐震クラスの機器及び配管の損傷により，保有水が溢水するとともに，津波が取水槽及び放水槽からタービン補機海水系配管等に流れ込み※1，その損傷箇所を介して，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）に流入することが考えられる。	・設備の配置状況の相違【柏崎 6/7】
※1：取水路と放水路は配管及び復水器を介してつながっており，6号及び7号炉の取水口前面及び放水口前面の水位の高い方から，循環水配管の損傷箇所との水頭差により海水が流入する。（第2.4-3-2図）	このため，タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン建屋内に流入した津波により，タービン建屋内に隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建屋，制御建屋及び海水ポンプ室補機ポンプエリア）への影響を評価する。	このため，浸水防護重点化範囲（タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），原子炉建物及び取水槽循環水ポンプエリア）への影響を評価する。 タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）には，廃棄物処理建物及び制御室建物が隣接するが，それぞれ浸水防護重点化範囲の高さはＥＬ．＋8.8m 及びＥＬ．＋12.8m 以上であり，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）における浸水水位（ＥＬ．＋3.6m）がそれ以下であることから，廃棄物処理建物及び制御室建物の浸水防護重点化範囲への浸水経路はない。	・資料構成の相違【柏崎 6/7】 島根２号炉は流入した津波に対して評価する浸水防護重点化範囲を記載
③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水 地震に起因するタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアに敷設するタービン補機冷却海水配管及び低耐震クラス機器の損傷により，保有水が溢水するとともに，津波が補機取水槽からタービン補機冷却海水配管に流れ込み，タービン補機冷却海水配管の損傷箇所を介して，タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアに流入する。 なお，低耐震クラス機器であるタービン補機冷却海水ポンプ及び同ポンプと同一エリア（非常用海水冷却系を設置するエリア）に敷設されているタービン補機冷却海水配管は基準地震動Ssに対する健全性を確認しているため，地震による損傷はないものとしている。			・設備の配置状況の相違【柏崎 6/7】 島根２号炉では，タービン補機冷却系熱交換器を設置するエリアはタービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）にあり，b.に含まれる

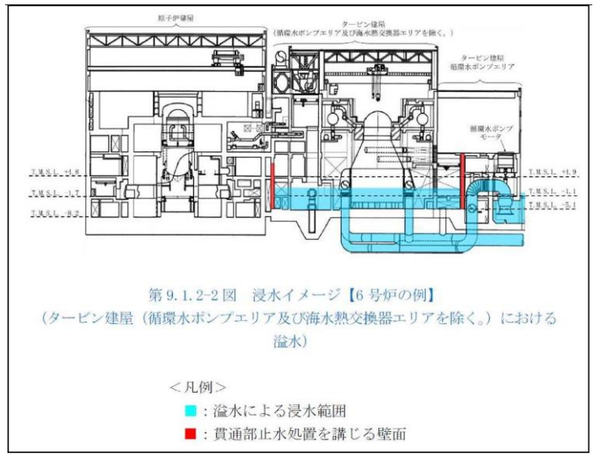
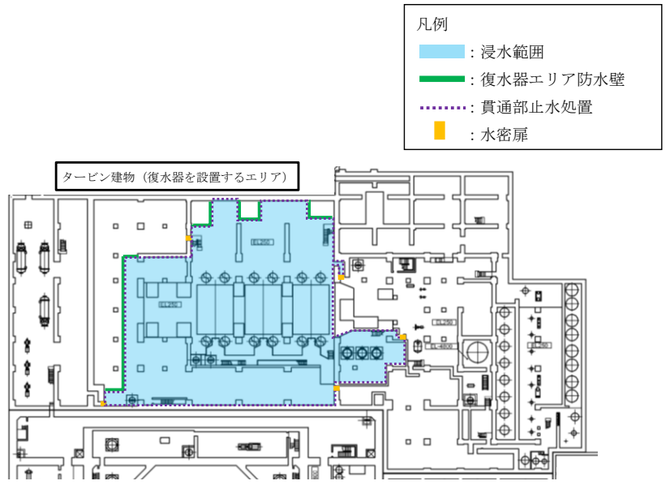
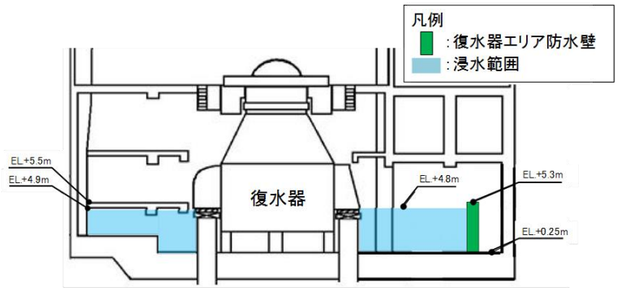
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	②屋外の溢水 a.海水ポンプ室循環水ポンプエリアにおける溢水 地震に起因する海水ポンプ室循環水ポンプエリアの循環水系配管伸縮継手の破損により，津波が循環水系配管に流れ込み，循環水系配管伸縮継手の損傷箇所を介して，海水ポンプ室循環水ポンプエリア内に流入することが考えられる。 このため，隣接する浸水防護重点化範囲（海水ポンプ室補機ポンプエリア）への影響を評価する。 b.海水ポンプ室補機ポンプエリアにおける溢水 地震に起因する海水ポンプ室補機ポンプエリアに設置するタービン補機冷却海水系の低耐震クラス機器及び配管の破損により，津波が補機ポンプエリアのタービン補機冷却海水ポンプ室に流入することが考えられる。 このため，隣接する浸水防護重点化範囲（補機ポンプエリアの原子炉補機冷却海水ポンプ室及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ室）への影響を評価する.	c.取水槽循環水ポンプエリアにおける溢水 地震に起因する取水槽循環水ポンプエリアに敷設する循環水配管伸縮継手の破損及び低耐震クラスの機器及び配管の損傷により，保有水が溢水するとともに，津波が取水槽及び放水槽から循環水配管等に流れ込み※1，その損傷箇所を介して，取水槽循環水ポンプエリアに流入することが考えられる。 このため，浸水防護重点化範囲（取水槽循環水ポンプエリア，取水槽海水ポンプエリア及びタービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア））への影響を評価する。 d.取水槽海水ポンプエリアにおける溢水 地震に起因する取水槽海水ポンプエリアに敷設するタービン補機海水系配管等を含む低耐震クラスの機器及び配管の損傷により，保有水が溢水するとともに，津波が取水槽海水ポンプエリアに流入することが考えられる。 このため，浸水防護重点化範囲（取水槽海水ポンプエリア及び取水槽循環水ポンプエリア）への影響を評価する。 ※１：取水路と放水路は配管及び復水器を介してつながっており，２号炉の取水槽及び放水槽の水位が高い方から，循環水配管等の損傷箇所との水頭差により海水が流入する。（第2.4-4-2 図）	
④屋外タンク等による屋外における溢水 地震により敷地内にある低耐震クラス機器である屋外タンク等が損傷し，保有水が敷地内に流出する。	c.屋外タンク等による屋外における溢水 地震に起因して敷地内の低耐震クラスである屋外タンクが損傷し，保有水が敷地内に流出することが考えられる。	e.　屋外タンク等による屋外における溢水 地震により敷地内にある低耐震クラスの機器である屋外タンク等が損傷し，保有水が敷地内に流出することが考えられる。	

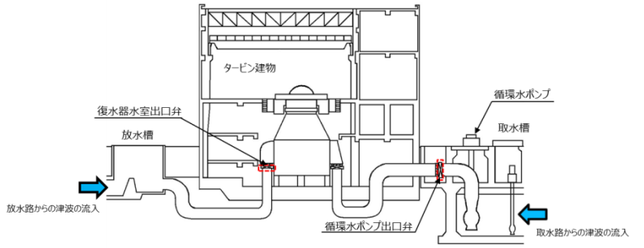
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	このため，浸水防護重点化範囲への影響を評価する。 また，プラント通常運転時，補機冷却海水系ポンプで送水され補機冷却水系熱交換器で熱交換した海水は補機冷却海水系放水路に放出され，補機放水立坑に流れ込むが，津波襲来時は2号炉補機冷却海水系放水路に設置される逆流防止設備が閉動作し，補機冷却海水系放水路と補機放水立坑が隔離され，放水できなくなった海水が補機冷却海水系放水路から敷地に溢水することから影響を評価する。	このため，浸水防護重点化範囲への影響を評価する。	・津波防護対策の相違 【女川２】 島根２号炉は放水経路を閉塞させる津波防護対策を実施していない
⑤建屋外周地下部における地下水位の上昇 建屋周辺の地下水は建屋周囲四隅に設けたサブドレンピットに集水され，地下水排水設備により排出されている。地震により排水設備が停止することを想定した場合，建屋周辺の地下水位が上昇する。	d. 建屋外周地下部における地下水位の上昇 地震に起因する地下水を排出するための排水設備（揚水ポンプ）が停止し，地下水位が上昇することが考えられる。 このため，浸水防護重点化範囲への影響を評価する。	f．建物外周地下部における地下水位の上昇 地震により地下水を排出するための地下水位低下設備が停止し，建物周辺の地下水位が上昇することが考えられる。 このため，浸水防護重点化範囲への影響を評価する。	
 	 	 	
第2.4-3-1図　地震による溢水の概念図	図2.4-6 地震による溢水の概念図	第 2.4-4-1 図　地震による溢水の概念図（低耐震クラスの機器及び配管の損傷）	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.4-3-2図　地震による溢水の概念図 以上の各事象の中で，「津波による溢水」に該当する事象（津波襲来下において海水が流入する事象），あるいは「津波による溢水」への影響が考えられる事象（津波による溢水の浸水範囲内で，同時に起こり得る溢水事象）としては，①～③が挙げられ，これらの各事象について，浸水防護重点化範囲への影響を以下に評価した。 なお，上記の「地震による溢水」のうち④，⑤については，これらによる影響に対して「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」への適合のために評価及び対策を行うこととしており，その結果，「津波による溢水」には影響しない地震単独事象となっている。本内容については，同条に対する適合性（参考資料3）において説明しており，以下ではその概要も合わせて示す。	以上の各事象の中で，「津波による溢水」に該当する事象（津波襲来下において海水が流入する事象），あるいは「津波による溢水」への影響が考えられる事象（津波による溢水の浸水範囲内で，同時に起こり得る溢水事象）としては，①－a，①－b，②－a，②－b，が挙げられることから，これらの各事象について，浸水防護重点化範囲への影響を以下に評価した。 上記の「地震による溢水」のうち，②－c，②－dについては，これらによる影響に対して「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷の防止等）」への適合のための評価及び対策を行うこととしており，その結果，「津波による溢水」には影響しない地震単独事象となっている。本内容については，同条に対する適合性において説明しており，以下ではその概要も合わせて示す。	 第2.4-4-2図　地震による溢水の概念図 （海域に接続する低耐震クラスの機器及び配管の経路概要） 以上の各事象の中で，「津波による溢水」に該当する事象（津波襲来下において海水が流入する事象），あるいは「津波による溢水」への影響が考えられる事象（津波による溢水の浸水範囲内で，同時に起こり得る溢水事象）としては，a.，b.，c.，d.が挙げられることから，これらの各事象について，浸水防護重点化範囲への影響を以下に評価した。 上記の「地震による溢水」のうちe.，f.については，これらによる影響に対して「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷の防止等）」への適合のために評価及び対策を行うこととしており，その結果，「津波による溢水」には影響しない地震単独事象となっている。本内容については，同条に対する適合性（参考資料２第９章，参考資料３第 10 章，参考資料４補足説明資料 30）において説明しており，以下ではその概要も合わせて示す。なお，A，B－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）及び排気筒を設置するエリアについては，「2.2.2　取水路，放水路等の経路からの津波の流入防止」で示した海域に接続する経路がないことから，浸水防護重点化範囲へ津波が浸水することはない。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	また，①－a，②－cについては，「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷の防止等）」への適合のための評価に加え，「津波による溢水」に該当する事象が考えられることから，これらの各事象について，浸水防護重点化範囲への影響を評価した。		・評価内容の相違 【女川２】 島根２号炉は，後述のとおり防護重点化範囲への津波の流入はなく，「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷の防止等）」と同様な評価となる
	なお，①－a，①－b，②－a，②－b，については，「地震による溢水」に対する対策として，低耐震クラス機器における耐震性を確保する方針であることから，その設計及び運用について添付資料27に整理した。	また，「b．タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）における溢水」，「c．取水槽循環水ポンプエリアにおける溢水」，「d．取水槽海水ポンプエリアにおける溢水」は，それらの区画が耐震Ｓクラスの設備を設置する浸水防護重点化範囲であることから，「津波による溢水」に該当する事象（津波襲来下において海水が流入する事象）を生じさせない対策（低耐震クラスの機器及び配管への津波流入防止対策（添付資料 27 参照））を踏まえ，浸水防護重点化範囲への影響を評価する。	・評価内容の相違 【柏崎 6/7，女川２】 島根２号炉は浸水防護重点化範囲内に海域と接続する低耐震クラスの機器及び配管を設置することから，それらの対策について記載
a. 浸水量評価 ①タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水 本事象による浸水量評価については，「第9条　溢水による損傷の防止等」第9章9.1において「タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）における溢水」として説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。 添付資料12に示されるとおり，本事象による浸水水位及び浸水イメージは第2.4-1表及び第2.4-4図のとおりとなる。（それぞれ「第9条　溢水による損傷の防止等」第9.1.2-9表及び第9.1.2-2図より転載）	影響評価 各事象に対する影響評価結果を以下に示す。 ①－a　タービン建屋内の主復水器を設置するエリアにおける溢水 本事象による浸水量評価については，「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（第9章9.1）において「タービン建屋からの溢水影響評価」として説明している。 評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料9に抜粋して示す。 添付資料9に示されるとおり，本事象による浸水水位は表2.4-1のとおりとなる（「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（第9章9.1）表9-1より転載）。	(2) 浸水量評価 a. タービン建物（復水器を設置するエリア）における溢水 本事象による浸水量評価については，「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料２第９章 9.1）において「復水機エリアにおける溢水」として説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料 10 に抜粋して示す。 添付資料 10 に示すとおり，本事象による浸水水位は第 2.4-5 図のとおりとなる（「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（第９章 9.1）表 9-12 より転載）。また，浸水イメージは第 2.4-6 図のとおりとなる。	

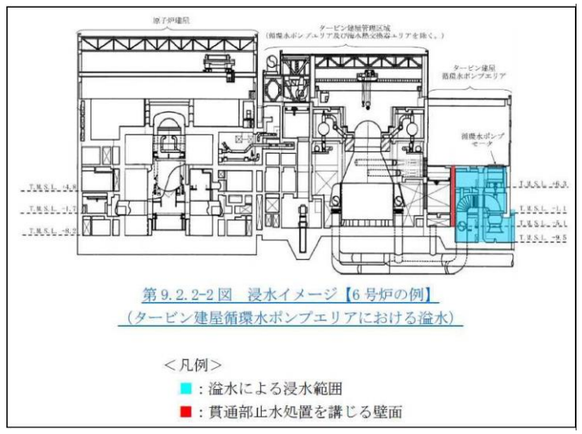
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
第2.4-1表　浸水水位 第 9.1.2-9 表　タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）の溢水量及び浸水水位 溢水量[m³] 循環水配管 / 復水器 / 耐震 B，C クラス機器 / 合計（浸水水位） 【6 号炉】 約 7,727※ / 約 1,668 / 約 8,100 / 約 17,500※（T.M.S.L.約+0.19m） 【7 号炉】 約 13,931※ / 約 1,820 / 約 8,000 / 約 23,750※（T.M.S.L.約+2.40m） ※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため，各表の合計値と異なる場合がある。	表2.4-1浸水水位(復水器室共通エリア) 表 9-1　管理区域エリアにおける評価結果（没水） 区画（名称 / 基準床レベル） / 溢水量（m³）① / 滞留面積（m²）② / 没水水位（m）①/② / 復水器室共通エリア / O.P. +0.8m / 6,003※1 / 2,761.9 / 2.2※2 ※1　復水器廻りの掘込部の容積，840m³を考慮した値 ※2　床面のコンクリート増し打ち分の最大値，55mm を考慮した値	(2) 地震起因による没水影響評価結果 地震起因による溢水量(5,989m³)は，復水器エリアの貯留可能容積(6,680m³)より小さいことから（溢水水位 EL4.8m），復水器エリアに貯留可能で，原子炉建物，廃棄物処理建物及び制御室建物へ溢水の流出がないことを確認した。溢水水位の算出結果を表 9-12 に示す。 5,989m³（地震起因による溢水量） ＜ 6,680m³（復水器エリアの貯留可能容積） 表 9-12　地震起因による溢水水位算出結果 諸元 / 値 ①EL2.0m より上部に滞留する溢水量※1 / 4,162[m³] ②EL2.0m における復水器エリアの滞留面積 / 1,546[m²] ③水上高さ / 0.075[m] ④EL2.0m より上部に滞留する溢水水位※2 / 2.8[m]（EL4.8m） ※1　地震による溢水量（5,989m³）から表 9-9 における EL2.0m 以下の空間容積（1,827m³）を差し引いた値 ※2　以下の式より算出 ④=①／②+③ 第 2.4-5 図　タービン建物（復水器を設置するエリア）における地震起因による溢水評価	・評価結果の相違 【柏崎 6/7，女川２】 溢水評価結果の相違

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第 9.1.2-2 図　浸水イメージ【6 号炉の例】 （タービン建屋（循環水ポンプエリア及び海水熱交換器エリアを除く。）における溢水） 第2.4-4図　浸水イメージ（6号炉の例）		 （平面図）  （断面図） 第 2.4-6 図　タービン建物（復水器を設置するエリア）における浸水イメージ	
	また，津波による溢水に対しては，「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（第9章9.1）における「タービン建屋からの溢水影響評価」の結果から，循環水系に今回追加設置するインターロック（原子炉スクラム及びタービン建屋復水器室の漏えい信号で作動）により，津波襲来前にタービン建屋内の復水器水室出入口弁の全閉により自動隔離することから，津波は	また，津波による溢水に対しては，「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（第９章 9.1）における「復水器エリアにおける溢水」の結果から，循環水系に追加設置するインターロック（地震大による原子炉スクラム及びタービン建物の漏えい信号で作動）により，津波襲来前に循環水ポンプの出口弁及び復水器水室出口弁の全閉により自動隔離することか	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	タービン建屋内に浸水しない。これにより，隣接する浸水防護重点化範囲(原子炉建屋，制御建屋)へ津波は浸水しない。	ら，津波はタービン建物（復水器を設置するエリア）に浸水しない。また，当該弁は津波襲来前に閉止しているため，津波による荷重が作用することから，津波時にも閉止状態を保持できる設計とし，評価方法等については，詳細設計段階で説明する。当該設備の設置位置概要を第 2.4-7 図に示す。これにより，隣接する浸水防護重点化範囲（原子炉建物，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）及び取水槽循環水ポンプエリア）へ津波は浸水しない。  第 2.4-7 図　循環水ポンプ出口弁及び復水器水室出口弁の設置位置概要	・記載の相違 【女川２】 島根２号炉は，設計方針等を記載
なお，第2.4-1表に示した浸水水位は基準津波による6号及び7号炉の取水口前面及び放水口前面の水位を入力条件として評価した結果であるが、入力津波による同水位を入力条件とした場合でも同程度の浸水水位となることを添付資料13にて確認している。			・評価結果の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉では入力津波を条件として評価を実施している
②タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアにおける溢水	①－b　タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内のタービン補機冷却海水系配管を設置するエリアにおける溢水 地震に起因し，タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室の低耐震クラスであるタービン補機冷却海水系配管の破損により，津波が損傷箇所を介して，タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内に流入することを防止するため，以下に示すタービン補機冷却海水系にタービン補機冷却海水ポンプを隔離する新たなインターロック（原子炉スクラム及びタービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチの漏えい信号又	b．タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）における溢水 地震に起因し，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）の低耐震クラスの配管であるタービン補機海水系配管，原子炉補機海水系配管（放水配管），高圧炉心スプレイ補機海水系配管（放水配管），液体廃棄物処理系配管の破損により，津波が損傷箇所を介してタービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）に流入することを防止するため，以下の対策を実施する。対策の詳細は添付資料27に示す。 ・原子炉補機海水系配管（放水配管），高圧炉心スプレイ補機海水系配管（放水配管）の基準地震動Ssによる地震力に対してバ	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，女川２】

<table>
<tr>
<th>柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）</th>
<th>女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）</th>
<th>島根原子力発電所　２号炉</th>
<th>備考</th>
</tr>
<tr>
<td>本事象による浸水量評価については，「第9条　溢水による損傷の防止等」2.2 において「タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水」として説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。

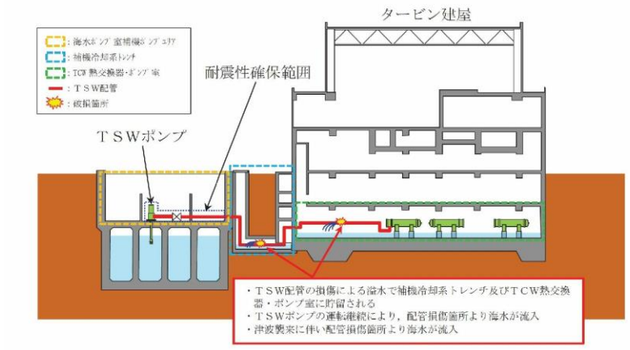
添付資料12に示されるとおり，本事象による浸水水位及び浸水イメージは第2.4-2表及び第2.4-5図のとおりとなる。（それぞれ「第9条　溢水による損傷の防止等」第9.2.2-2表及び第9.2.2-2図より転載）

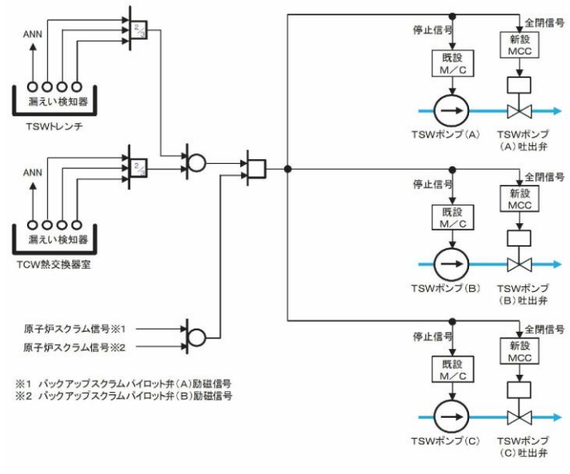
第2.4-2表　浸水水位
第 9.2.2-2 表　タービン建屋循環水ポンプエリアの溢水量及び浸水水位
<table><tr><th></th><th>溢水量［m³］</th><th>浸水水位
T.M.S.L.［m］</th><th>循環水ポンプ電動機
上端 T.M.S.L.［m］</th></tr><tr><td>【6 号炉】</td><td>約 4,721</td><td>約+12.18</td><td>+12.145</td></tr><tr><td>【7 号炉】</td><td>約 4,649</td><td>約+11.85</td><td>+11.66</td></tr></table> 
第 9.2.2-2 図　浸水イメージ【6 号炉の例】
（タービン建屋循環水ポンプエリアにおける溢水）
＜凡例＞
■：溢水による浸水範囲
■：貫通部止水処置を講じる壁面
第2.4-5図　浸水イメージ（6号炉の例）</td>
<td>は原子炉スクラム及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室の漏えい信号で作動）を追加する。

なお，本事象による浸水量評価については，「設置許可基準規則第9条（溢水よる損傷の防止等）」に対する適合性（第9章9.1）において「タービン建物からの溢水影響評価」として説明している。
評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料9に抜粋して示す。添付資料9に示されるとおり，本事象による浸水水位は表2.4-2のとおりとなる（「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（第9章9.1）表9-2より転載）

第2.4-2表　浸水水位（タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室）
表 9-2　非管理区域エリアにおける評価結果（没水）
<table><tr><th colspan="2">区画</th><th>溢水量（m³）</th><th>滞留面積（m²）</th><th>没水水位（m）</th></tr><tr><th>名称</th><th>基準床レベル</th><th>①</th><th>②</th><th>①／②</th></tr><tr><td>タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室</td><td>0.P. −0.2m</td><td>824</td><td>410.9</td><td>2.1</td></tr></table></td>
<td>ウンダリ機能保持
・タービン補機海水系配管，液体廃棄物処理系配管への逆止弁設置
上記対策により，同区画は「津波による溢水」に該当する事象（津波襲来下において海水が流入する事象）は生じない。
また，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）に設置する耐震Ｓクラスの設備に対する浸水影響について，添付資料28に示す。</td>
<td>・評価内容の相違
【柏崎 6/7，女川２】
島根２号炉のタービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置する区画）は，浸水防護重点化範囲であり，境界における対策は配管等への流入防止対策となることから，溢水水位を記載していない</td>
</tr>
</table>

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	a.タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内の地震時漏水評価について 女川2号炉のタービン補機冷却海水系は低耐震クラスであるが，屋外機器・配管(海水ポンプ室補機ポンプエリア)については，基準地震動Ssに対する耐震性を確保する設計としている。 一方，タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン建屋内のタービン補機冷却海水系配管は，低耐震クラスのため基準地震動Ssによりタービン補機冷却海水系配管破断後，タービン補機冷却海水ポンプが運転状態を維持した場合，タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室へ溢水が継続する。また，津波襲来に伴って損傷箇所より津波が浸水する。これらを防止するために，タービン補機冷却海水ポンプからの送水と津波による浸水を遮断する対応が必要となる(図2.4-7参照)。 (a)基準地震動Ssが発生し，タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内タービン補機冷却海水系配管が損傷 (b)溢水した海水は，タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ内及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室に貯留 (c)タービン補機冷却海水ポンプについては，基準地震動Ssに対する耐震性を確保することから通常運転状態が継続されるものとして評価 (d)タービン補機冷却海水ポンプの運転継続により，タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ内及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室で溢水水位が上昇 (e)津波襲来に伴って配管損傷箇所より津波が浸水		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 図2.4-7 タービン補機冷却海水系配管の地震時溢水（イメージ） b.タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室からの溢水防止対策の検討 (a)運転員の手動操作による対応 運転員の手動操作によるポンプ停止(吐出弁は連動して「閉」動作)対応が可能であるが，基準地震動Ss発生直後の状況下(スクラム対応中の状況)において，確実に運転操作を実施することは困難と考えられることから，自動化(インターロック)による対応が必要と判断した。 (b)自動化(インターロック追加)による対応 タービン補機冷却海水系に以下の対策を実施する。 ①タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室に漏えい検知器を設置 ②漏えい検知によるタービン補機冷却海水ポンプのトリップインターロック追加 ③漏えい検知によるタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁の「全閉」インターロツク追加 ④上記に関する電源系の強化(非常用電源への接続) c.タービン補機冷却海水系に追加するインターロックについて 追加するインターロックは以下のとおり設定する(図2.4-8参照)。		

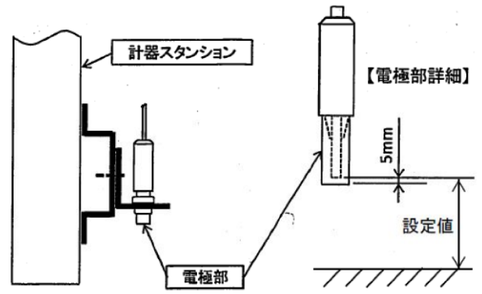
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	(a)基準地震動Ss発生により,タービン補機冷却海水系配管が破断し,溢水開始 (b)タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室で漏えいを検知し,タービン補機冷却海水ポンプトリップ及びタービン補機冷却海水ポンプ吐出弁の自動「全閉」 (c)タービン補機冷却海水ポンプトリップは,誤動作を防止する観点から,「原子炉スクラム信号」とのand条件を設定  第2.4-8図　タービン補機冷却海水系配管溢水対策インターロックロジック概要 d.溢水発生からタービン補機冷却海水ポンプの隔離までの時間について 基準地震動Ssにより,タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ内若しくは,タービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内のタービン補機冷却海水系配管が破断し,漏えい検出器で浴水を検知後,タービン補機冷却海水ポンプの停止と吐出弁の全閉による隔離が完了するまでの時間を確認した。 (a)漏えい検知器の設定値について 漏えい検知器の設定値は以下のとおり（漏えい検知器概略図を図2.4-9に示す。）。 タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

は，基準床面（0.P.-8100）から90㎜以下の高さで漏えい検知が可能なように設置する。

タービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室は，基準床面（0.P.-200）から90㎜以下の高さで漏えい検知が可能なように設置する。

具体的には，漏えい検知器の精度（今回設置する電極式レベルスイッチでは，±10㎜）を考慮し，それぞれの基準床面から80㎜以下の高さに設置する。なお，漏えい検知器の設定値は，暫定値であるため今後変更もありえる。



第2.4-9図　漏えい検知器概略図

(b)評価に必要となる前提条件の整理

表2.4-3表及び表2.4-4表に漏えい検知までの時間算出に必要となる諸条件を示す。

第2.4-3表　諸条件（ポンプ吐出流量）

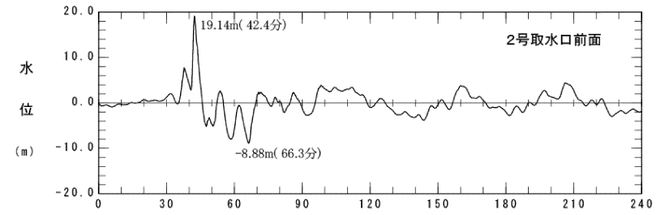
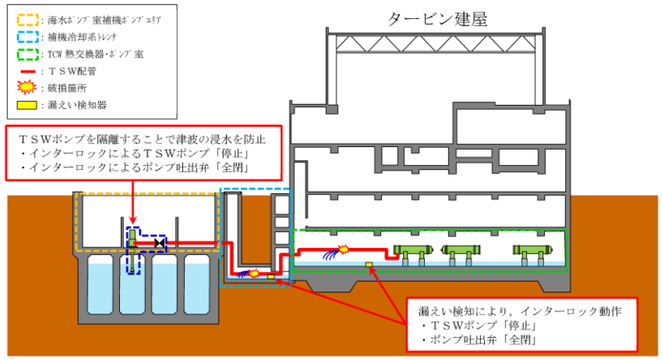
項目	流出流量（m^3/min/台）	設置台数	流量（m^3/min）	備考
タービン補機冷却海水系配管	37.5	2	75	設置台数はタービン補機冷却海水系ポンプ運転台数（プラント運転状態）
タービン補機冷却水系熱交換器室海水ストームドレンサンプポンプ	0.17	1	0.17	床ドレンポンプが運転することを保守的に仮定

第2.4-4表　床面積

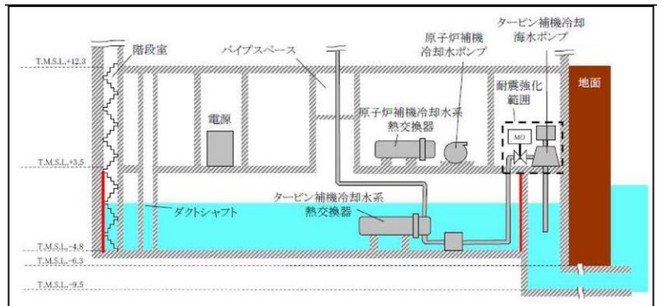
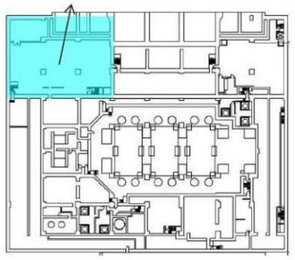
区画	床面積（m^2）
タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ	116.6
タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室	410.9

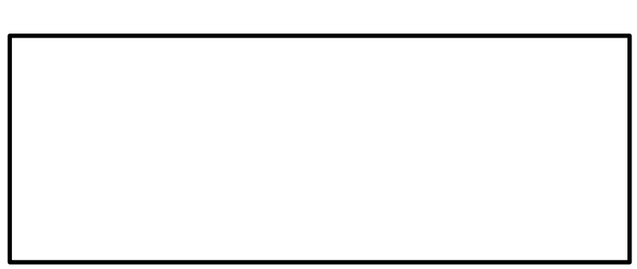
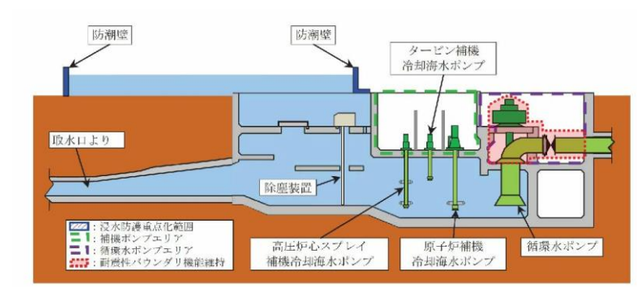
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	(c)漏えい検知までの時間 i.タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ タービン補機冷却海水系配管からの漏えい水により，漏えい検知器の設定高さ(床上+90㎜)で検知するまでに必要な時間は次のとおり。 ①漏えい検知に必要な溢水量 床面積(m2)×漏えい検知器の設定高さ(m)=116.6×90÷1000=10.5(m3) ②漏えい検知までの時間 漏えい検知に必要な溢水量①÷(漏えい流量(m3/min)－排水流量(m3/min)) =10.5÷(75-0.17)=0.141(min)=0.141×60(sec)=8.46(sec) =9(sec)(小数第1位以下切上げ) ③溢水発生からタービン補機冷却海水ポンプ隔離(ポンプ停止，吐出弁全閉)までの時間 タービン補機冷却海水ポンプ及び吐出弁は，漏えい検知後にタービン補機冷却海水ポンプ隔離動作(ポンプ停止，吐出弁閉)を開始する。ポンプは30(sec)後に停止，吐出弁もほぼ同時に30(sec)後に全閉となる。 漏えい検知までの時間②9(sec)+ポンプ停止及び吐出弁「全閉」30(sec)=39(sec) よって，タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ内においてタービン補機冷却海水系配管破断により温水を検知した場合，溢水発生から39secでタービン補機冷却海水ポンプの隔歳が完了する。 ⅱ.タービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室 タービン補機冷却海水系配管からの漏えい水により，漏えい検知器の設定高さ(床上＋90㎜)で検知するまでに必要な時間は次のとおり。 ①漏えい検知に必要な溢水量 床面積(m2)×漏えい検知器の設定高さ		

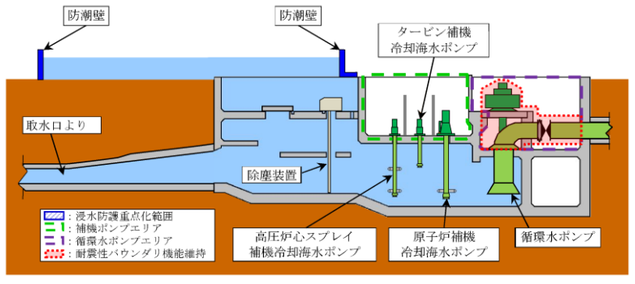
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	(m)=410.9×90÷1000=37.0(m) ②漏えい検知までの時間 漏えい検知に必要な溢水量①÷(漏えい流量(m3/min)－排水流量(m3/min)) =37.0÷(75-0.17)=0.495(min)=0.495×60(sec)=29.7(sec) =30(sec)(小数第1位以下切上げ) ③溢水発生からタービン補機冷却海水ポンプ隔離(ポンプ停止,吐出弁全閉)までの時間 タービン補機冷却海水ポンプ及び吐出弁は,漏えい検知後瞬時にタービン補機冷却海水ポンプ隔離動作(ポンプ停止,吐出弁閉)を開始する。ポンプは30(sec)後に停止,吐出弁もほぼ同時に30(sec)後に全閉となる。 漏えい検知までの時間②30(sec)+ポンプ停止及び吐出弁「全閉」30(sec)=60(sec) よって,タービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内においてタービン補機冷却海水系配管破断により漏えいを検知した場合,溢水発生から60(sec)でタービン補機冷却海水ポンプの隔離が完了する。 e.津波襲来による影響 基準津波が2号炉取水口前面に到達する時間は,図2.4-10に示すとおり地震発生から約42分後である。 一方,基準地震動Ssによりタービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ内又はタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内のいずれかでタービン補機冷却海水系配管が破断した場合において,溢水発生からタービン補機冷却海水ポンプの隔離完了までに必要な時間は最長でも1分程度であり,津波の浸水経路となる可能性のあるタービン補機冷却海水系配管破断箇所は隔離可能であることを確認した(図2.4-11参照)。		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 図2.4-10　２号炉取水口前面の時刻歴波形 （基準津波（水位上昇側），防波堤あり，現地形）  図2.4-11　タービン補機冷却海水系における対策内容 これにより，隣接する浸水防護重点化範囲（海水ポンプ室補機ポンプエリアのうち，原子炉補機冷却海水ポンプ室及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ室）へ津波は浸水しない。		
③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水 本事象による浸水量評価については，「第9条 溢水による損傷の防止等」2.2 において「タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水」として説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。 添付資料12に示されるとおり，本事象による浸水水位及び浸水イメージは第2.4-3表及び第2.4-6図のとおりとなる。（それぞれ			・設備の配置状況の相違【柏崎 6/7】 島根２号炉では，タービン補機冷却系熱交換器を設置するエリア等はタービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）にあり，b.に含まれる

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
「第9条 溢水による損傷の防止等」第9.3.2-1表及び第9.3.2-1図より転載） 第2.4-3表　浸水水位 第 9.3.2-7 表　タービン建屋海水熱交換器エリアの溢水量及び浸水水位 溢水量[m³] (1) / (2) / (3) / 合計（浸水水位） 【6 号炉】 約 72.8 / 約 394.6 / 約 1,934 / 約 2,401※ (T.M.S.L.約-0.38m) 【7 号炉】 約 56.1 / 約 202.4 / 約 1,821 / 約 2,080※ (T.M.S.L.約-0.80m) ※：各項目の溢水量の値を表記上切り上げているため，各表の合計値と異なる場合がある。 ＜脚注＞ (1)：地震発生～タービン補機冷却海水ポンプ停止までの溢水量 (2)：タービン補機冷却海水ポンプ停止～破損箇所隔離までの溢水量 (3)：耐震BCクラス機器の保有水量			

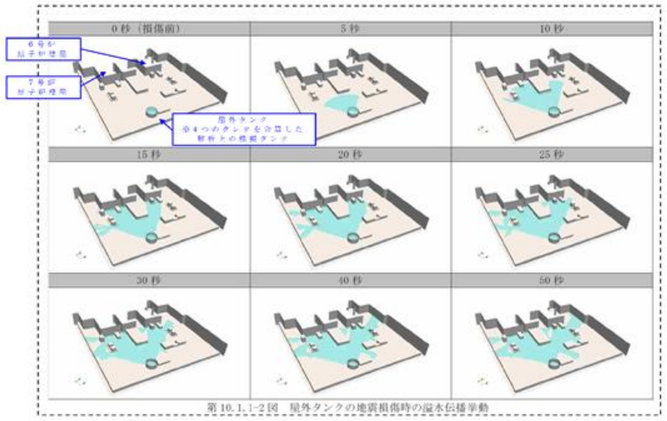
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 タービン建屋海水熱交換器エリア（B 系）　断面図  タービン建屋平面概略図（地下２階） 第 9.3.2-2 図　浸水イメージ【7 号炉の例】 （タービン建屋海水熱交換器エリアにおける溢水） ＜凡例＞ ■：溢水による浸水範囲 ■：貫通部止水処置を講じる壁面 第2.4-6図　浸水イメージ（7号炉の例） なお，本溢水における浸水想定範囲であるタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアは，浸水水位が地下1階床面（T.M.S.L +3.5m）以上となると，溢水が滞留する範囲がダクトシャフト，階段室及びパイプスペースのみに限定されるため，水位が上昇し易く，浸水水位が海水位と同程度となると想定されることから，当該エリアでの漏えいを検知し，津波が到達するまでに破損想定箇所と海を隔離するインターロックを設置することで浸水水位を地下1階床面未満に抑制する設計とする			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	②-a 海水ポンプ室循環水ポンプエリアにおける溢水 地震に起因し，海水ポンプ室循環水ポンプエリアの低耐震クラスである循環水系配管伸縮継手の破損により，津波が循環水系配管伸縮継手の損傷箇所を介して，海水ポンプ室循環水ポンプエリア内に流入することを防止するため，図2.4-12及び図2.4-13に示す範囲について，基準地震動Ssによる地震力に対して機器及び配管の耐震性評価を実施し，バウンダリ機能を維持する。 これにより，隣接する浸水防護重点化範囲（海水ポンプ室補機ポンプエリアのうち，原子炉補機冷却海水ポンプ室及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ室）へ津波は浸水しない。  第2.4-12図　2号炉海水ポンプ室循環水ポンプエリアからの溢水（平面図）  第2.4-13図　２号炉海水ポンプ室循環水ポンプエリアからの溢水（断面図）	c．取水槽循環水ポンプエリアにおける溢水 地震に起因し，取水槽循環水ポンプエリアに敷設する循環水配管伸縮継手の破損及び低耐震クラスの機器及び配管の損傷により，津波がその損傷箇所を介して，取水槽循環水ポンプエリア内に流入することを防止するため，以下の対策を実施する。対策の詳細は添付資料 27 に示す。 ・循環水系の機器及び配管の基準地震動 Ss による地震力に対してバウンダリ機能保持 ・タービン補機海水ポンプ出口弁（インターロック動作） 上記対策により，同区画は「津波による溢水」（津波襲来下において海水が流入する事象）に該当する事象は生じない。 また，取水槽循環水ポンプエリアに設置するＳクラスの設備に対する浸水影響について，添付資料 28 に示す。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	②-b 海水ポンプ室補機ポンプエリアにおける溢水 地震に起因し，海水ポンプ室補機ポンプエリアの低耐震クラスであるタービン補機冷却海水系の機器及び配管の破損により，津波が海水ポンプ室補機ポンプエリア内に流入することを防止するため，図2.4-14及び図2.4-15に示す範囲について，基準地震動Ssによる地震力に対して機器及び配管の耐震性評価を実施し，バウンダリ機能を維持する。 これにより，隣接する浸水防護重点化範囲（海水ポンプ室補機ポンプエリアのうち，原子炉補機冷却海水ポンプ室及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ室）へ津波は浸水しない。 図2.4-14　2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアからの溢水（平面図）  図2.4-15　2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアからの溢水（断面図）	d. 取水槽海水ポンプエリアにおける溢水 地震に起因し，取水槽海水ポンプエリアに敷設するタービン補機海水系配管を含む低耐震クラスの機器及び配管の損傷により，津波が取水槽海水ポンプエリアに流入することを防止するため，以下の対策を実施する。対策の詳細は添付資料 27 に示す。 ・タービン補機海水系，除じん系の機器及び配管の基準地震動 Ss による地震力に対してバウンダリ機能保持 上記対策により，同区画は「津波による溢水」（津波襲来下において海水が流入する事象）に該当する事象は生じない。	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
④屋外タンク等による屋外における溢水 本事象による浸水量評価については，「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料3第10章10.1及び10.2）において「屋外タンクの溢水」及び「淡水貯水池の溢水」として説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料12に抜粋して示す。 添付資料12に示されるとおり，本事象による溢水については，溢水源として屋外に設置されたタンク・貯槽類及び淡水貯水池を挙げた上で，これらからの溢水による浸水深はNo.3及びNo.4純水タンク（容量各2，000kL）並びにNo.3及びNo.4ろ過水タンク（容量各1，000kL）が同時に損傷する際の浸水深に包含されるとし，その浸水深を最大でも地表面上1.5m（T.M.S.L.＋13.5m）程度と評価している。 本事象による溢水伝播挙動のイメージ及び浸水深の時刻歴を第2.4-7図及び第2.4-8図に示す。（それぞれ参考資料3第10.1.1-2図及び第10.1.1-3図より転載の上，一部，青字で補足を追記）	②－c 屋外タンク等による屋外における溢水 本事象による浸水量評価については，「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（第13章）において「屋外タンクからの溢水影響評価」として説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料9に抜粋して示す。 添付資料9に示されるとおり，本事象による溢水については，溢水源として屋外に設置されたタンク・貯槽類を挙げた上で，基準地震動Ssによる地震力に対して耐震性が確保されないタンクについて，複数同時破損を想定した溢水影響評価を実施した。 その結果，屋外タンクの破損により生じる溢水が，溢水による防護対象設備の設置されている原子炉建屋，制御建屋，海水ポンプ室及び復水貯蔵タンクエリアに影響を及ぼさないことを確認した。本事象による浸水水位は表2.4-5のとおりとなる（「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（第13章）表13-2より転載）。	e. 屋外タンク等による屋外における溢水 本事象による浸水量評価については，「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料３第10.1）において「屋外タンクの溢水による影響」として説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料10に抜粋して示す。 添付資料10に示されるとおり，本事象による溢水については，溢水源として屋外に設置されたタンク等を挙げた上で，溢水防護区画への影響評価を実施した。その結果，屋外タンクの破損により生じる溢水が，原子炉建物，廃棄物処理建物及びＢ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系）を設置するエリア，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア），Ａ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）及び排気筒を設置するエリアに影響を及ぼさないことを確認した。 屋外タンクの溢水伝播挙動を第2.4-8図に示す。	・評価結果の相違 【柏崎 6/7，女川２】 溢水評価結果の相違

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第 10.1.1-2 図　屋外タンクの地震損傷時の溢水伝播挙動

第2.4-7図　溢水伝播挙動のイメージ

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。

第2.4-8図　浸水深時刻歴

表2.4-5 浸水水位（敷地）

表 13-2　屋外タンクによる溢水影響評価結果

	カーブ高さ (m)	溢水量 (m^3)	敷地面積 (m^2)	敷地浸水深※4 (m)	評価
原子炉建屋	0.33※1	17,540	115,000	0.16	○
制御建屋	0.33※1				
海水ポンプ室	0.20※2(0.60※3)				
復水貯蔵タンク	0.20※1				

※1　建屋外壁扉の下端レベルから敷地レベル O.P. +14.8m を引いた値
※2　海水ポンプ室ピット上端から敷地レベル O.P. +14.8m を引いた値
※3　海水ポンプ室浸水防止壁上端から敷地レベル O.P. +14.8m を引いた値
※4　敷地レベル O.P. +14.8m からの浸水深

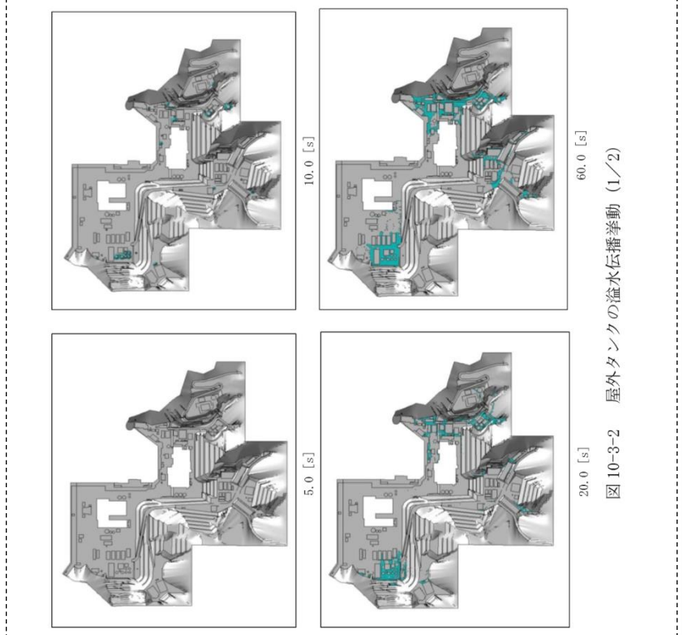
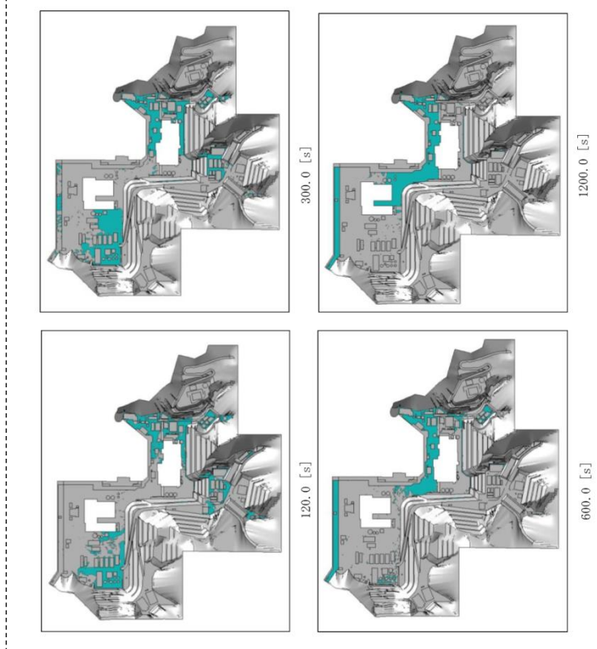


図 10-3-2　屋外タンクの溢水伝播挙動（1／2）

9条－別添1－10－7

第 2.4-8-1 図　屋外タンクの溢水伝播挙動

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 図 10-3-2　屋外タンクの溢水伝播挙動（2／2） 9条－別添1－10－8 第 2.4-8-2 図　屋外タンクの溢水伝播挙動	
	また，津波による溢水に対しては，「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（第13章）における「屋外タンクからの溢水影響評価」の結果に加えて次の事象に対しても評価を実施している。 基準津波が発生した場合に津波の襲来によって2号炉放水立坑防潮壁の水位が上昇し，逆流防止設備が「閉」となることで津波の		・津波防護対策の相違 【女川２】 島根２号炉は放水立坑に逆流防止設備はない

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

止水バウンダリを形成する。これにより，2号炉放水立坑に接続する補機冷却海水系放水路（原子炉補機冷却海水ポンプ，高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ及びタービン補機冷却海水ポンプの排水路）からの海水ポンプ排水が一時的に放水立坑へ排出できなくなり，補機冷却海水系放水路より海水が溢れることになる（図2.4-16参照）。このため，屋外タンクからの溢水影響評価結果に基準津波の襲来に伴う補機冷却海水系放水路からの溢水量を加えた場合の影響について確認した。

その結果，屋外タンクの破損により生じる溢水に加え，基準津波の襲来に伴う補機冷却海水系放水路からの溢水を考慮した場合においても，敷地への溢水は，屋外排水路（構内排水路，幹線排水路）からの排水を考慮しなくても，溢水による敷地浸水深と建屋等のカーブ高さとの関係から，津波防護対象設備の設置されている原子炉建屋，制御建屋，タービン建屋，海水ポンプ室補機ポンプエリア及び復水貯蔵タンクエリアに影響を及ぼさないことを確認した（表2.4-6 参照）。なお，2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリア周りに敷地高さから0.6mの浸水防止壁を設置することから，仮に2号炉補機冷却海水系放水路からの溢水が，一時的に2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアのカーブ高さ（0.20m）を超えた場合においても浸水防護重点化範囲への影響はない。

また，軽油タンクエリアは，軽油タンクの地下化工事に伴う水密構造（図2.4-17，図2.4-18），排気筒，排気筒連絡ダクト及びトレンチは，敷地面に内部への浸水経路となる開口部が無いことから，溢水影響がないものとして評価した。

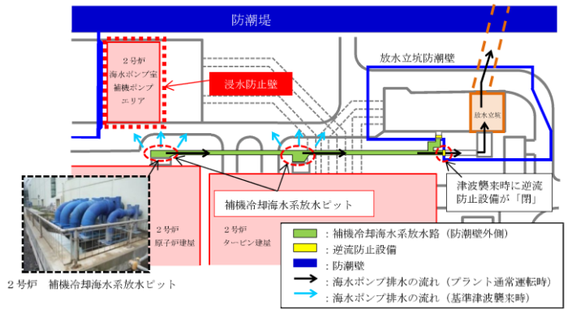
表2.4-6 2号炉　補機冷却海水系放水路からの溢水影響評価結果

	カーブ高さ (m)	溢水量 ①※4 (m^3)	溢水量 ②※5 (m^3)	溢水量 合計①+② (m^3)	敷地 面積 (m^2)	敷地 浸水深※3 (m)	評価
原子炉建屋	0.33※1	17,540	652	18,192	115,000	0.16	○
タービン建屋	0.38※1						
制御建屋	0.33※1						
海水ポンプ室（補機ポンプエリア）	0.60※2						
復水貯蔵タンク	0.20※1						

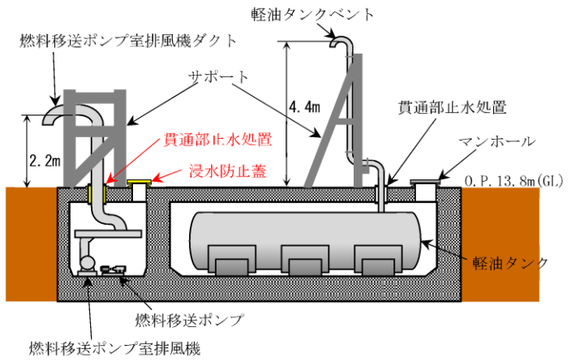
※1　建屋外壁扉の下端レベルから敷地レベル O.P.+13.8m を引いた値
※2　海水ポンプ室浸水防止壁上端から敷地レベル O.P.+13.8m を引いた値
※3　敷地レベル O.P.+13.8m からの浸水深
※4　屋外タンクの破損により生じる溢水
※5　２号炉　補機冷却海水系放水路より生じる溢水

屋外タンク等の破損により生じた敷地への温水は，支線排水路を通じて幹線排水路に集水され海域に排水される（添付資料29参照）。

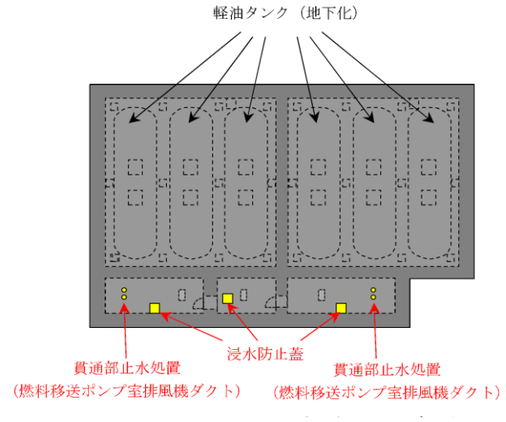
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.4-16図　２号炉 補機冷却海水系放水路



第2.4-17図　図2.4-17　２号炉 軽油タンク概略図（断面図）



第2.4-18図　２号炉 軽油タンク概略図（平面図）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
⑤地下水による浸水防護重点化範囲への影響 本事象による浸水量評価については，「KK67-0004 内部溢水による管理区域外への漏えいの防止について」（添付資料4）において「その他の溢水（地下水）に係る防護対策の設計方針について」として説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料35に抜粋して示す。 添付資料35に示されるとおり，各建屋周辺の地下水は，建屋周囲に設置されたサブドレンピットに集水される。 地下水排水設備が停止することにより生じる建屋周囲の地下水位の上昇については，「建屋周囲の地下水位が上昇することを想定し，周辺の地下水位と平衡した水位で上昇が止まるものと考えられる。」としている。その上で，浸水対策を考慮する際の建屋周囲の地下水位としては保守的に，地表面下（T.M.S.L.＋12m以下）がすべて浸水するものとして設定している。 このとき，建屋外周部における壁，扉，堰等により，浸水防護重点化範囲を内包する建屋内への流入を防止する設計としていることにより，有意な浸水は生じないものと考えられるが，地震による建屋外周部からの流入を安全側に考慮し，保守的な浸水量を仮定する。 さらに，耐震性を有する地下水排水設備が，地震時及び地震後においても排水可能であること，及び地下水排水設備の排水実績から，十分な排水能力を有することを確認することで，地下水が浸水防護重点化範囲に影響しないことを評価する。	②-d 建屋外周地下部における地下水位の上昇 本事象による浸水量評価については，「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（第14章）において「地下水による影響評価」として説明している。 評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料9に抜粋して示す。 添付資料9に示すとおり，本事象による浸水水位（揚水ポンプが停止することにより生じる建屋周囲の地下水位の上昇）については，以下に示す理由により，「揚水ポンプ停止を想定した場合でも，地下水が防護対象設備を設置している区画へ流入することはない。」としている。 a. 地下外壁にはアスファルト防水を施しており，更に防水層の上に保護板を設置し，防水層が切れないように配慮している。 b. 安全上重要な機器が設置されている原子炉建屋，制御建屋の地下外壁については，地震時に想定される残留ひび割れの評価結果から，「原子炉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）」に示される，コンクリート構造物の使用性（水密）の観点から設定されたひび割れ幅の評価基準値【0.2㎜未満】を満足することを確認している。 なお，地下水位低下設備については，基準地震動Ssによる地震力に対して耐震性を確保する設計とする。 ①－a～②－dまでの影響評価の内容を表2.4-7に整理し示す。	f. 建物外周地下部における地下水位の上昇 本事象による浸水量評価については，「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷防止等）」に対する適合性（参考資料３第 10 章 10.2）において「地下水の溢水による影響」として説明している。評価条件，評価結果等の具体的な内容を添付資料 10 に抜粋して示す。 添付資料 10 に示されるとおり，本事象による浸水水位（建物周囲の地下水位）については，基準地震動 Ss による地震力に対して機能維持する地下水位低下設備を設置することから，建物まで地下水位が上昇することはなく，地下水が溢水防護区画に影響を与えることはないと評価している。 その上で，安全側に地下水位をタービン建物の地表面（ＥＬ．＋8.5m）と想定し，地震による建物外周部からの流入について，地震による残留ひび割れを考慮した評価を実施し，ひび割れの程度に応じた浸水量を仮定する。 a.b.c.d.e.f.までの影響評価の内容を第 2.4-2 表に示す。	・評価条件及び結果の相違 【柏崎 6/7，女川２】 島根２号炉は，基準地震動 Ss による地震力に対して機能維持する地下水位低下設備の機能を考慮

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

表2.4-7　影響評価一覧表

溢水事象		事象概要	起因事象	想定事象	対策	確認条文
屋内	①－a	屋内の循環水系配管の損傷に伴う海水流入	地震	・内部溢水 ・津波による溢水	・低耐震クラス機器の耐震性確保※ ・インターロックによる循環水系の自動隔離	設置許可基準規則 第５条 第９条
	①－b	屋内のタービン補機冷却海水系配管の損傷に伴う海水流入	地震	・内部溢水 ・津波による溢水	・インターロックによるタービン補機冷却海水系の自動隔離	設置許可基準規則 第５条 第９条
屋外	②－a	屋外の循環水系配管の損傷に伴う海水流入	地震	・津波による溢水	・低耐震クラス機器の耐震性確保※	設置許可基準規則 第５条
	②－b	屋外のタービン補機冷却海水系の損傷に伴う海水流入	地震	・津波による溢水	・低耐震クラス機器の耐震性確保※	設置許可基準規則 第５条
	②－c	屋外タンクの損傷に伴う保有水流出	地震	・内部溢水 ・津波による溢水	・海水ポンプ室補機ポンプエリアへの浸水防止壁の設置	設置許可基準規則 第５条 第９条
	②－d	揚水ポンプ停止に伴う地下水位上昇	地震	・内部溢水	・地下水位低下設備の耐震性確保	設置許可基準規則 第９条

※　低耐震クラス機器に対する耐震性を確保する範囲の設計及び運用については，添付資料 27「内郭防護における浸水対策の地震時の機能要求について」参照。

第 2.4-2 表　影響評価一覧表

溢水事象	事象概要	起因事象	想定事象	対策	確認条文
a	タービン建物（復水器を設置するエリア）における溢水	地震	・内部溢水 ・津波による溢水	・インターロックによる循環水系の自動隔離※ ・インターロックによるタービン補機海水系の自動隔離※ ・タービン補機海水系の放水配管等への逆止弁設置※ ・低耐震クラスの機器及び配管の耐震性評価	設置許可基準規則 第５条 第９条
b	タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）における溢水	地震			
c	取水槽循環水ポンプエリアにおける溢水	地震			
d	取水槽海水ポンプエリアにおける溢水	地震			
e	屋外タンク等による屋外における溢水	地震	・内部溢水	・取水槽海水ポンプエリア等への防水壁設置	設置許可基準規則 第９条
f	建物外周地下部における地下水位の上昇	地震	・内部溢水	・地下水位低下設備の設置※	設置許可基準規則 第９条

※　隔離範囲については，基準地震動 Ss による地震力に対してバウンダリ機能等を保持する設計とする。

・設備の配置状況及び対策の相違
【女川２】

b. 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

「a. 浸水量評価」で示した各事象により想定される浸水範囲，浸水量に対し，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施した。なお，浸水の可能性のある経路，浸水口の特定にあたっては，施設・設備施工上生じうる隙間部等として，貫通口における貫通物と貫通口（スリーブ，壁等）との間に生じる隙間部や建屋間接合部に生じる隙間部についても考慮した。

浸水対策の実施範囲を①～⑤のそれぞれについて以下及び第2.4-9図に，浸水経路・浸水口に応じた浸水対策の種類を第2.4-4表に示す。

各浸水対策の仕様については「4.2浸水防止設備の設計」，その設置位置，施工範囲については添付資料14に示す。

なお，浸水防護重点化範囲のうち，その境界部に安全側に想定

浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

「影響評価」で示した各事象により想定される浸水範囲，浸水量に対し，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施した。浸水の可能性のある経路，浸水口の特定にあたっては，施設・設備施工上生じうる隙間部等として，貫通口における貫通物と貫通口（スリーブ，壁等）との間に生じる隙間部についても考慮した。

(3) 浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策

「(2) 浸水量評価」で示した各事象により想定される浸水範囲，浸水量に対し，浸水防護重点化範囲への浸水の可能性のある経路，浸水口（扉，開口部，貫通口等）を特定し，それらに対して浸水対策を実施した。なお，浸水の可能性のある経路，浸水口の特定にあたっては，施設・設備施工上生じうる隙間部等として，貫通口における貫通物と貫通口（スリーブ，壁等）との間に生じる隙間部や建物間接合部に生じる隙間部についても考慮した。

浸水対策の実施範囲を第 2.4-9 図に，浸水経路・浸水口に応じた浸水対策の種類を第 2.4-3 表に示す。

各浸水対策の仕様については「4.2 浸水防止設備の設計」，その設置位置，施工範囲については添付資料 11 に示す。

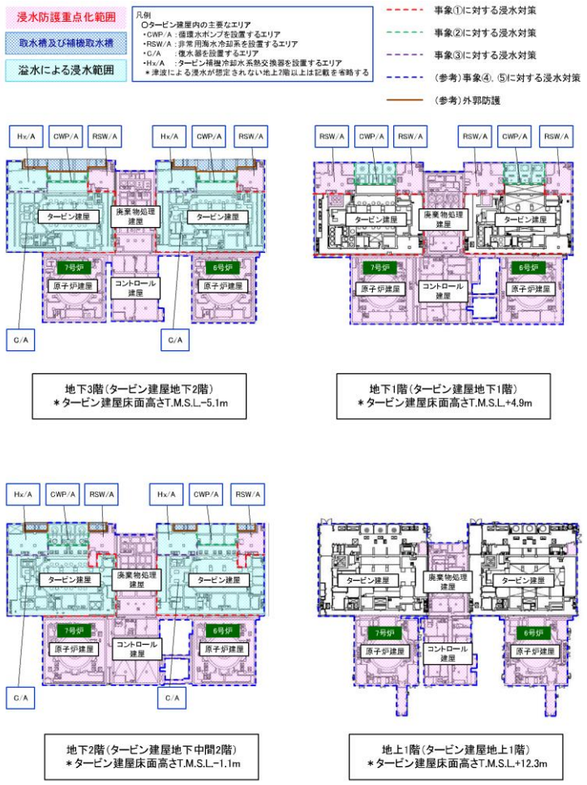
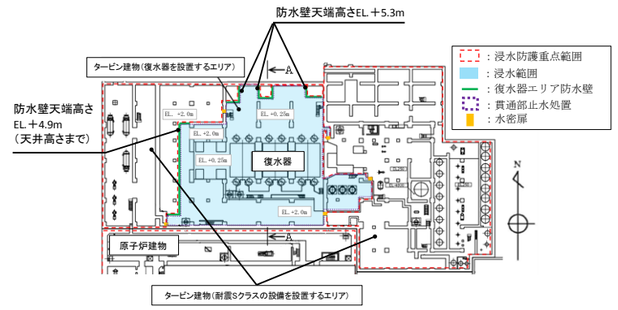
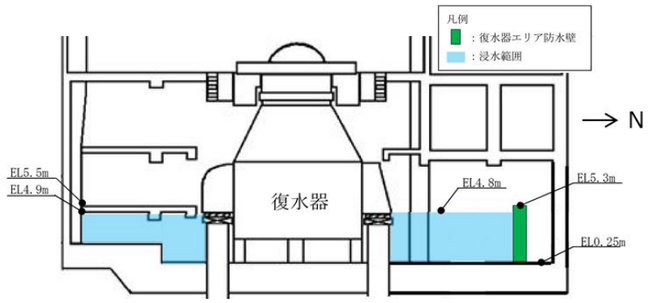
なお，浸水防護重点化範囲のうち，その境界部に安全側に想定

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
した浸水が及ばず，結果として浸水対策が不要であった範囲については，第2.4-9図において，「浸水対策」の図示のない範囲として示される。この概略を建屋の階層単位で整理して示すと第2.4-5表となる。各津波防護対象設備において，浸水が生じ得る箇所に設置されるものであるか否か（浸水対策が求められる浸水防護重点化範囲内に設置されているか否か）は，同表及び添付資料１により確認される。		した浸水が及ばず，結果として浸水対策が不要であった範囲を建物の階層単位で整理して示すと第 2.4-4 表となる。各津波防護対象設備において，浸水が生じ得る箇所に設置されるものであるか否か（浸水対策が求められる浸水防護重点化範囲内に設置されているか否か）は，同表及び添付資料１「基準津波に対して機能を維持すべき設備とその配置」により確認される。	
①タービン建屋内の復水器を設置するエリアにおける溢水	①－a. タービン建屋内の主復水器を設置するエリアにおける溢水	a. タービン建物（復水器を設置するエリア）における溢水	
本溢水による浸水水位は前項で示したとおりであり，浸水対策の実施範囲はこれに保守性を見込んで定めることとし，6号炉；T.M.S.L.+1.0m，7号炉；T.M.S.L.+3.5mとした。	「影響評価」に示すとおり本事象による津波の浸水はない。 地震に起因する溢水によるタービン建屋(管理区域エリア)における没水水位は，最地下階(復水器室，共通エリア)で2.2mとなるため，没水水位との関係を考慮した溢水防護措置(配管等の貫通部への止水処置等)を講ずることから，タービン建屋(管理区域)からの溢水により浸水防護重点化範囲へ及ぼす影響はない。	「浸水量評価」に示すとおり本事象による津波の浸水はない。 地震に起因する溢水によるタービン建物（復水器を設置するエリア）における溢水水位は，EL.約 4.8m となるため，没水水位との関係を考慮した浸水防護重点化範囲の境界に以下の浸水対策を行うことから，浸水防護重点化範囲（原子炉建物，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）及び取水槽循環水ポンプエリア）へ及ぼす影響はない。 ＜タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）に対する対策＞ ・復水器エリア防水壁，水密扉，タービン建物床ドレン逆止弁，貫通部止水処置 ＜原子炉建物及び取水槽循環水ポンプエリアに対する対策＞ ・貫通部止水処置	・溢水評価結果の相違 【柏崎 6/7，女川２】
②タービン建屋内の循環水ポンプを設置するエリアにおける溢水	①－b. タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン建屋タービン補機冷却水系熱交換器・ポンプ室内のタービン補機冷却海水系配管を設置するエリアにおける溢水	b. タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）における溢水	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7，女川２】
本溢水による浸水水位は前項で示したとおり，循環水ポンプの電動機が浸水するまでポンプの運転が継続するものとし，電動機が浸水する高さ（電動機停止により水位上昇が止まる高さ）に対して余裕を見込んだ値として，電動機の上端高さにより設定している。上記がタービン建屋の地下一階部にあることから，浸水対策の実施範囲は，地下一階のすべての範囲（6号炉：T.M.S.L.＋12.3mまで，7号炉：T.M.S.L.＋12.3mまで）とした。	「影響評価」に示すとおり本事象による津波の浸水はない。 地震に起因する溢水によるタービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ内及びタービン補機冷却海水系熱交換器・ポンプ室における没水を考慮し，浸水防護重点化範囲(海水ポンプ室補機ポンプエリア)との境界で浸水口となる配管貫通部，また，タービン補機冷却海水系熱交換器ポンプ室における没水水位は2.1mとなるため，没水水位との関係を考慮した溢水防護措置(水	タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）における溢水については，浸水防護重点化範囲の境界に以下の浸水対策を行うことにより，浸水防護重点化範囲であるタービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）に津波の浸水はない。詳細は添付資料 27 に示す。 ＜タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）に対す	

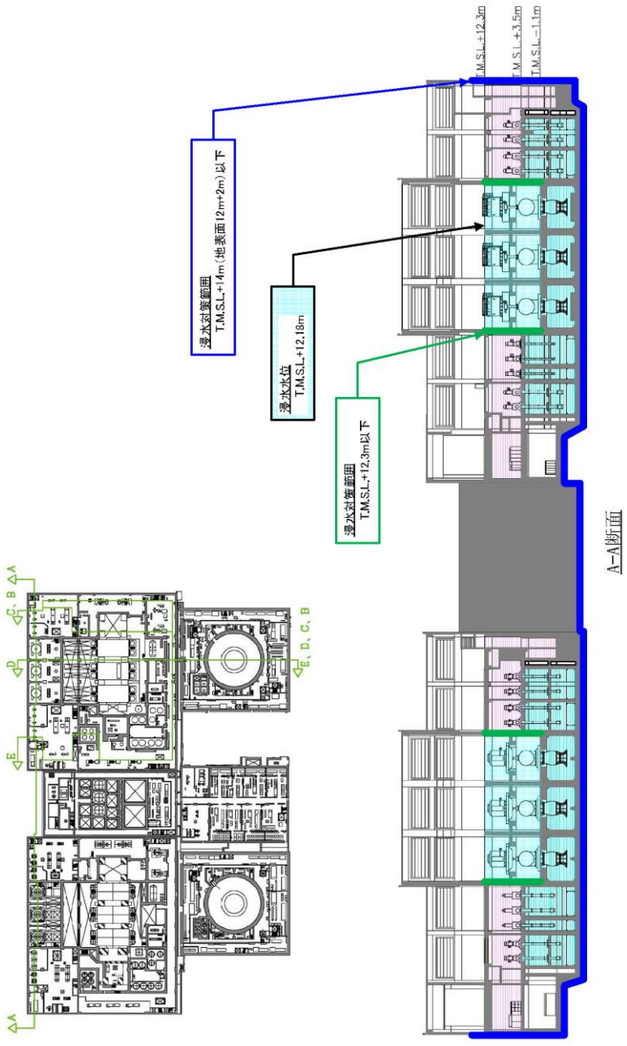
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	密扉の設置,配管等の貫通部への止水処置等)を講ずることから,タービン補機冷却海水系配管を敷設する補機冷却系トレンチ及びタービン補機冷却海水系熱交換器・ポンプ室からの溢水により浸水防護重点化範囲へ及ぼす影響はない。	る対策＞ ・原子炉補機海水系配管（放水配管），高圧炉心スプレイ補機海水系配管（放水配管）の基準地震動 Ss による地震力に対してバウンダリ機能保持 ・タービン補機海水系配管，液体廃棄物処理系排水配管への逆止弁設置	
③タービン建屋内のタービン補機冷却水系熱交換器を設置するエリアにおける溢水 本溢水による浸水水位は前項で示したとおりであり，浸水対策の実施範囲はこれに保守性を見込んで定めることとし，6号炉；T.M.S.L+0.5m，7号炉；T.M.S.L.±0mとした。			・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】
	②－a．海水ポンプ室循環水ポンプエリアにおける溢水 海水ポンプ室循環水ポンプエリアへの津波の浸水を防止するため,海水ポンプ室循環水ポンプエリアの低耐震クラスである循環水系について,基準地震動Ssによる地震力に対して機器及び配管の耐震性評価を実施しバウンダリ機能を維持する方針のため,影響評価に示すとおり本事象による津波の浸水はない。	c.取水槽循環水ポンプエリアにおける溢水 取水槽循環水ポンプエリアにおける溢水については，浸水防護重点化範囲の境界に以下の浸水対策を行うことにより，浸水防護重点化範囲である取水槽循環水ポンプエリアに津波の浸水はない。なお，タービン補機海水ポンプ出口弁に設置するインターロックについては，浸水防護重点化範囲（耐震 S クラスの設備を内包する建物）への津波の流入を防止する重要な設備であり，津波襲来前に確実に閉止するため，多重化・多様化を図る。詳細は添付資料 27 に示す。 ＜取水槽循環水ポンプエリアに対する対策＞ ・循環水ポンプ及び配管の基準地震動 Ss による地震力に対してバウンダリ機能保持 ・タービン補機海水ポンプ出口弁（インターロック動作）	・溢水影響評価の違いによる浸水対策の相違 【女川２】
	②－b．海水ポンプ室補機ポンプエリアにおける溢水 海水ポンプ室補機ポンプエリアへの津波の浸水を防止するため,海水ボンプ室補機ポンプエリアの低耐震クラスであるタービン補機冷却海水系について,基準地震動Ssによる地震力に対して機器及び配管の耐震性評価を実施しバウンダリ機能を維持する方針のため,影響評価に示すとおり本事象による津波の浸水はない。	d.取水槽海水ポンプエリアにおける溢水 取水槽海水ポンプエリアにおける溢水については，浸水防護重点化範囲の境界に以下の浸水対策を行うことにより，浸水防護重点化範囲である取水槽海水ポンプエリアに津波の浸水はない。詳細は添付資料 27 に示す。 ＜取水槽海水ポンプエリアに対する対策＞ ・タービン補機海水系のポンプ及び配管，除じん系のポンプ及び配管の基準地震動 Ss による地震力に対してバウンダリ機能	・溢水影響評価の違いによる浸水対策の相違 【女川２】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		保持	
④屋外タンク等による屋外における溢水 屋外タンク等による屋外における溢水による浸水水位が最大でも地表面上1.5m（T.M.S.L.＋13.5m）程度であることから，浸水対策は，「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料3）において説明しているとおり，浸水防護重点化範囲境界における建屋外周部については地表面下も含む地表面上2.0m以下（T.M.S.L.＋14m以下）の範囲を実施範囲としている。また，屋外設備である燃料設備（軽油タンク，燃料移送ポンプ）については，当該位置における浸水水位（1.5m以下程度）よりも高い防油堤等により囲うことにより，溢水の影響を防止する。 なお，詳細設計の段階において屋外に設置する溢水防護対象設備についても，添付資料12に示す溢水伝播挙動により得られる各設置位置における浸水水位に対して対策を講ずることにより，溢水による影響を防止する。	②－c. 屋外タンク等による屋外における溢水 ②－cの溢水による浸水水位は最大でも地表面上0.16m程度であり，浸水防護重点化範囲の境界となるカーブ高さ（0.2m～0.38m）を超えることはない。なお，2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリア周りに敷地高さから0.6mの浸水防止壁を設置することから，仮に2号炉補機冷却海水系放水路からの溢水が，一時的に2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアのカーブ高さ（0.20m）を超えた場合においても浸水防護重点化範囲への影響はない（図2.4-16参照）。 また，軽油タンクエリアについては，軽油タンクの地下化工事に伴い，燃料移送ポンプ及び燃料移送ポンプ室排風機ダクトの貫通部の止水処置を実施する（図2.4-17，図2.4-18参照）。	e. 屋外タンク等における溢水 「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（参考資料３第 10.1）において「屋外タンクの溢水による影響」として説明しているとおり，原子炉建物，廃棄物処理建物及びＢ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系）を設置するエリアに設置する格納槽の各扉付近の開口部の下端高さが溢水水位より高い位置にあること，タービン建物については，外壁にある扉付近の水位が扉の設置位置を超えるが，開口部下端高さを超える水位の継続時間が短く，流入する溢水は少量であり，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）の溢水を貯留できる空間容積より十分小さく，また，タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）には浸水により機能喪失する設備が設置されていないこと，取水槽海水ポンプエリアについては防水壁を，Ａ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）及び排気筒を設置するエリアについては，防水壁及び水密扉を設置することにより，浸水防護重点化範囲に影響を与えることはない（第 2.4－10 図参照）。	・評価結果の相違 【柏崎 6/7，女川２】 溢水評価結果の相違
⑤地下水の流入影響評価 「KK67-0004内部溢水による管理区域外への漏えいの防止について」（添付資料4）において「その他の溢水（地下水）に係る防護対策の設計方針について」として説明しているとおり，浸水防護重点化範囲を内包する建屋外周部における壁，扉，堰等の浸水対策を実施する範囲については地表面下（T.M.S.L.+12m以下）としている。なお，地震による建屋の地下部外壁のひび割れ等からの流入を安全側に考慮し，保守的な浸水量を仮定した場合においても，浸水防護重点化範囲の安全機能へ影響が及ばないように浸水対策を実施する。 さらに，各サブドレンピットに集水された地下水は，耐震性を有するサブドレンポンプによって，地震時及び地震後においても地上の雨水排水系統へ排水することが可能である。また，サブドレンポンプの電源は，非常用電源系統より供給されていることから，外部電源喪失時にも排水が可能となっており，水位が上昇し	②－d. 建屋外周地下部における地下水位の上昇 地下水の浸水経路として地下部における建屋外壁の配管等の貫通部及び建屋間の接合部が考えられるが，貫通部の止水処置，建屋間に設置する水密扉及びエキスパンションジョイント止水板により，地下水が浸水防護重点化範囲に浸水することはない。	f. 建物外周地下部における地下水位の上昇 「設置許可基準規則第９条（溢水による損傷防止等）」に対する適合性（参考資料３第 10 章 10.2）において「地下水の溢水による影響」として説明しているとおり，建物外周地下部における地下水位の上昇については，基準地震動 Ss による地震力に対して機能維持する地下水位低下設備を設置することによって，地震時及び地震後においても地下水を地上の雨水排水系統へ排水することが可能である。また，地下水位低下設備の電源は，非常用電源系統より供給することから，外部電源喪失時にも排水が可能となっており，水位が上昇し続けることはない（「島根原子力発電所２号炉　地震による損傷の防止　別紙-17　地下水位低下設備について」参照）。安全側に地下水位をタービン建物の地表面（ＥＬ．＋8.5m）と想定し，地震による建物外周部からの流入について，地震による残留ひび割れを考慮した評価を実施し，ひび割れの程度に応じた浸水量を仮定した場合においても，浸水防護重点化範囲に	・評価条件及び結果の相違 【女川２】 島根２号炉は基準地震動 Ss による地震力に対して機能維持する地下水排水設備を設置する

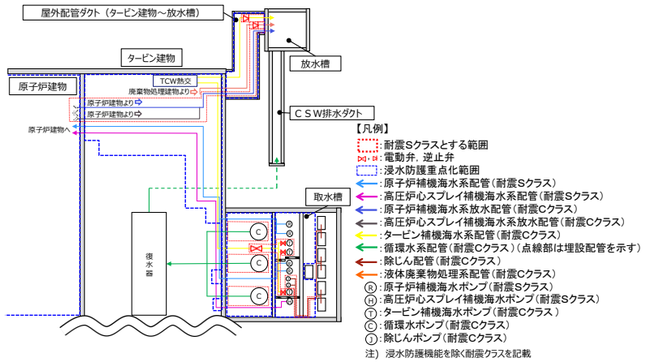
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
続けることはない。具体的な内容を添付資料1に抜粋して示す。	なお，女川2号炉の浸水防護重点化範囲である制御建屋と女川1号炉制御建屋が隣接しているため，女川1号炉にて発生した溢水による女川2号炉制御建屋への溢水が考えられるが，女川2号炉制御建屋と女川1号炉制御建屋の建屋境界貫通部に対して溢水防護の観点から止水対策を実施することから，女川2号炉へ浸水することはない。建屋境界における止水範囲を添付資料26に示す（参考資料2「設置許可基準規則第9条（溢水による損傷の防止等）」に対する適合性（補足説明資料17）参照）。	影響を与えないように浸水対策を実施する。 なお，島根２号炉の浸水防護重点化範囲であるタービン建物，制御室建物，廃棄物処理建物（それぞれ耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）は島根１号炉タービン建物等と隣接しているため，島根１号炉にて発生した溢水による島根２号炉の浸水防護重点化範囲への浸水が考えられるが，島根２号炉と島根１号炉の建物境界に対しては，溢水防護の観点から止水対策を実施することから，島根２号炉へ浸水することはない。	・設備の設置状況の相違 【柏崎 6/7】
地下水の流入については，1日当たりの湧水（地下水）の排水量の実績値に対して，サブドレンポンプの排出量は大きく上回ること，またサブドレンポンプは耐震性を有することから，外部の支援を期待することなく排水可能である。 従って地下水が浸水防護重点化範囲の設計基準対象施設へ影響を及ぼすことはない。 （サブドレンポンプ仕様） 流量:45㎥/h（750L/min.）　揚程:44m 台数:2台（1ピット当たり） （参考　年間運転実績） 6号機　最大排出量：約43㎥/d 7号機　最大排出量：約145㎥/d			（島根２号炉は，１号炉からの溢水影響評価について「設置基準規則第９条（溢水による損傷の防止）補足説明資料９」で説明） 資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は想定する地下水量等を「島根原発電所２号炉　地震による損傷の防止　別紙-17　地下水位低下設備について」で説明。ポンプ仕様については詳細設計段階で説明

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.4-9-1図　浸水対策の実施範囲（横断面）		 （平面図）  （A-A 断面） 第 2.4-9-1 図　浸水対策概要図（EL.+5.3m まで）	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】

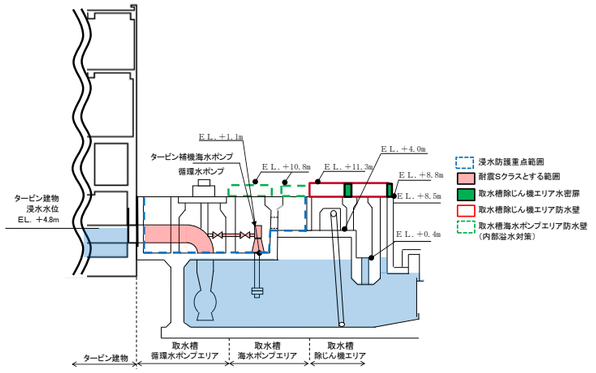
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.4-9-2図　浸水対策の実施範囲（6号炉縦断面）（1/2）



（平面図）



（断面図）

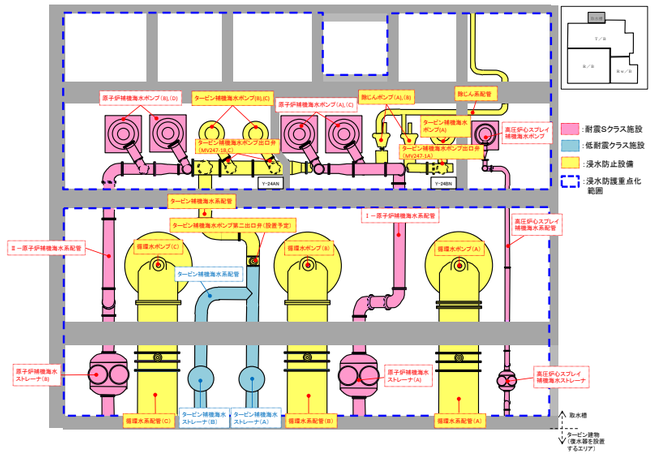
第 2.4-9-2 図　浸水防護重点化範囲内に設置する海域と接続する低耐震クラスの機器及び配管への対策概要図

・設備の配置状況の相違
【柏崎 6/7】

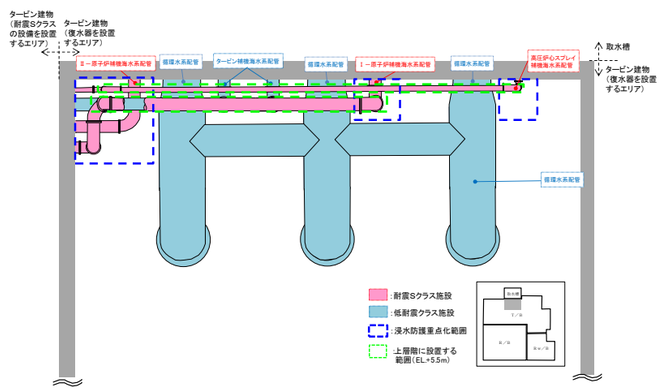
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.4-9-2図　浸水対策の実施範囲（6号炉縦断面）（2/2）

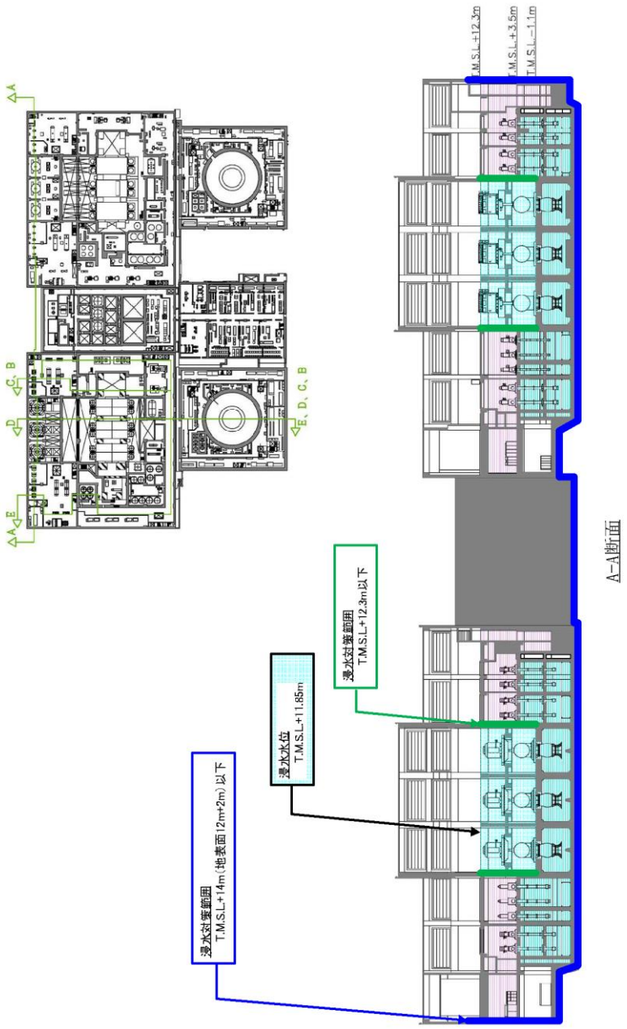


第 2.4-9-3 図　浸水防護重点化範囲内に設置する海域と接続する低耐震クラスの機器及び配管への対策概要図（取水槽廻り詳細図）（ＥＬ．+2.0m）

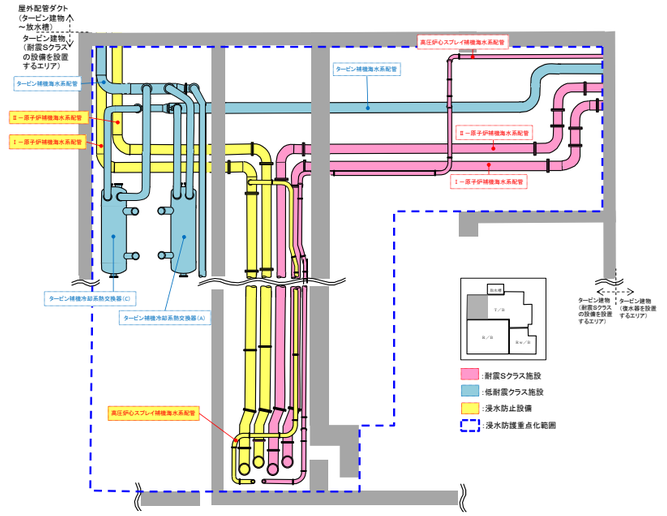


第 2.4-9-4 図　浸水防護重点化範囲内に設置する海域と接続する低耐震クラスの機器及び配管への対策概要図（タービン建物（復水器を設置するエリア）詳細図）（ＥＬ．+2.0m）

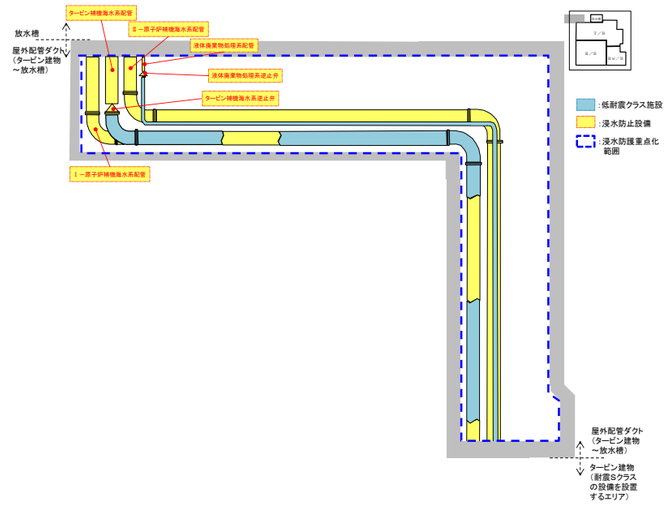
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.4-9-3図　浸水対策の実施範囲（7号炉縦断面）（1/2）



第 2.4-9-5 図　浸水防護重点化範囲内に設置する海域と接続する低耐震クラスの機器及び配管への対策概要図（タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）詳細図）（EL. +2.6m）

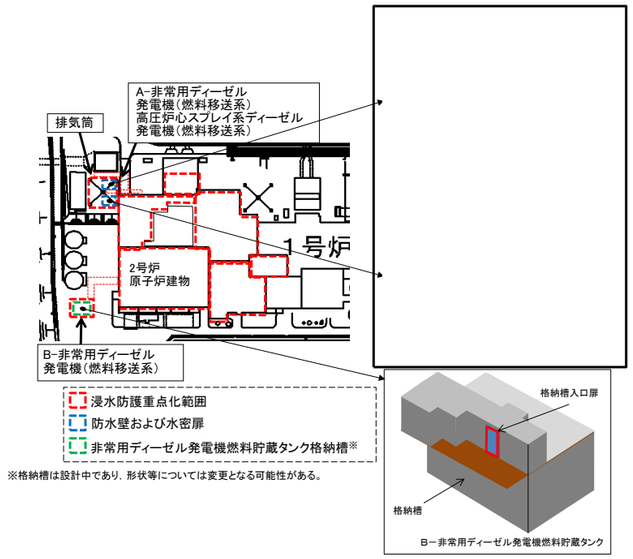


第 2.4-9-6 図　浸水防護重点化範囲内に設置する海域と接続する低耐震クラスの機器及び配管への対策概要図（屋外配管ダクト（タービン建物～放水槽）詳細図）（EL. +2.0）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.4-9-3図　浸水対策の実施範囲（7号炉縦断面）　(2/2)



第 2.4－10 図　Ａ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系），高圧炉心スプレイ系ディーゼル発電機（燃料移送系）及び排気筒を設置するエリア及びＢ－非常用ディーゼル発電機（燃料移送系）を設置するエリア配置図

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.4-4表　浸水経路・浸水口に応じた浸水対策の種類

浸水経路，浸水口		浸水対策	（参考） 対象とする 溢水事象
通路，扉部		・「水密扉」を設置	①～⑤
壁貫通口			
貫通物	○配管	・「貫通部止水処置」を実施	①～⑤
	○電線		
	○ケーブルトレイ		
	○なし		
	・予備スリーブ ・予備電線管　等	・「貫通部止水処置」を実施	①～⑤
床貫通口			
貫通物	○配管	・「貫通部止水処置」を実施	①～③
	○電線		
	○ケーブルトレイ		
	○なし		
	・予備スリーブ ・予備電線管　等		
床ドレンライン		・「床ドレンライン浸水防止治具」を設置	①～③
建屋間接合部		・「エキスパンションジョイント止水板」を設置	④，⑤

第 2.4-3 表　浸水経路・浸水口に応じた浸水対策の種類

浸水経路・浸水口		浸水対策	（参考） 対象とする 溢水事象
通路・扉部		・「水密扉」を設置	a, e
区画		・「防水壁」を設置	a, e
貫通部	配管	・「貫通部止水処置」を実施	a, e, f
	電線管		a, e, f
	ケーブルトレイ		a, e, f
	予備スリーブ		a, e, f
	床ドレン	・「逆止弁」を設置	a
低耐震クラスの機器及び配管		・基準地震動 Ss による地震力に対するバウンダリ機能保持 ・「電動弁」，「逆止弁」を設置	b, c, d
建物間接合部		・「エキスパンションジョイント止水板」を設置	e, f

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2019.2.21 版）

第2.4-5表　浸水防護重点化範囲境界の浸水有無（浸水対策要求有無）

建屋	階層※2 地下２階（T.M.S.L.－5.1m）以下	地下１階（T.M.S.L.＋4.9m）	地上１階（T.M.S.L.＋12.3m）	地上２階（T.M.S.L.＋20.4m）以上
原子炉建屋	浸水あり（対策要求あり）	浸水あり（対策要求あり） ※タービン建屋（復水器を設置するエリア）は保守的に浸水があるものとして対策を実施	浸水なし（対策要求なし） ※各建屋の外周部を除く	浸水なし（対策要求なし）
タービン建屋※1				
コントロール建屋				
廃棄物処理建屋				

※1：浸水防護重点化範囲（詳細は第 2.4-2 図を参照）
※2：建屋によりエレベーションは異なり，ここでは代表でタービン建屋のエレベーションを表記する

女川原子力発電所　２号炉（2019.11.6 版）

島根原子力発電所　２号炉

第 2.4-4 表　浸水防護重点化範囲境界の浸水有無（浸水対策要求有無）

建物	タービン建物（復水器を設置するエリア）における階層※1		
	地下１階（EL.+2.0m）浸水あり	地上１階（EL.+5.5m）浸水なし	地上２階（EL.+12.5m）以上 浸水なし
原子炉建物	対策要求あり	対策要求なし	対策要求なし
制御室建物	対策要求なし※2	対策要求なし	
廃棄物処理建物			
タービン建物（耐震Ｓクラスの設備を設置するエリア）	対策要求あり	対策要求なし	対策要求なし
取水槽循環水ポンプエリア	対策要求あり	対策要求なし	対策要求なし

※１　建物によりエレベーションは異なり，ここでは代表でタービン建物のエレベーションを表記

※２　制御室建物及び廃棄物処理建物の浸水防護重点化範囲はそれぞれ EL.+12.8m，EL.+8.8m 以上であるため，対策要求はない。（第 2.4-2-1 図（１／４，２／４）参照。）

備考

・設備の配置状況の相違【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2019.9.19 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
2.5水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止 (1)非常用海水冷却系の取水性 【規制基準における要求事項等】 非常用海水冷却系の取水性については，次に示す方針を満足すること。 ・基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。 ・基準津波による水位の低下に対して冷却に必要な海水が確保できる設計であること。 【検討方針】 基準津波による水位の低下に対して，非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。 また，基準津波による水位の低下に対して，非常用海水冷却系による冷却に必要な海水が確保できる設計であることを確認する。 具体的には，以下のとおり実施する。 ●原子炉補機冷却海水ポンプ位置の評価水位の算定を適切に行うため，取水路の特性に応じた手法を用いる。また，取水路の管路の形状や材質，表面の状況に応じた摩擦損失を設定する。 ●原子炉補機冷却海水ポンプの取水可能水位が下降側評価水位を下回る等，水位低下に対して同ポンプが機能保持できる設計となっていることを確認する。 ●引き波時に水位が取水可能水位を下回る場合には，下回っている時間において，原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転が可能な貯水量を十分確保できる設計となっていることを確認する。 なお，取水路または取水槽が循環水系と非常用海水冷却系で併用される場合においては，循環水系運転継続等による取水量の喪失を防止できる措置が施される方針であることを確認する。	２．５水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止 (1)非常用海水冷却系の取水性 【規制基準における要求事項等】 非常用海水冷却系の取水性については，次に示す方針を満足すること。 ・基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。 ・基準津波による水位の低下に対して冷却に必要な海水が確保できる設計であること。 【検討方針】 基準津波による水位の低下に対して，非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。 また，基準津波による水位の低下に対して，非常用海水冷却系による冷却に必要な海水が確保できる設計であることを確認する。 具体的には，以下のとおり実施する。 a. 原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ位置の評価水位の算定を適切に行うため，取水路の特性に応じた手法を用いる。また，取水路の管路の形状や材質，表面の状況に応じた摩擦損失を設定する。 b. 原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの取水可能水位が下降側評価水位を下回る等，水位低下に対して同ポンプが機能保持できる設計となっていることを確認する。 c. 引き波時に水位が実際の取水可能水位を下回る場合には，下回っている時間において，原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの継続運転が可能な貯水量を十分確保できる設計となっていることを確認する。 なお，取水路及び取水ピットが循環水系と非常用系で併用されているため，循環水系を含む常用系ポンプ運転継続等による取水量の喪失を防止できる措置が施される方針であることを確認する。	2.5 水位変動に伴う取水性低下による重要な安全機能への影響防止 2.5.1 非常用海水冷却系の取水性 【規制基準における要求事項等】 非常用海水冷却系の取水性については，次に示す方針を満足すること。 ・基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。 ・基準津波による水位の低下に対して冷却に必要な海水が確保できる設計であること。 【検討方針】 基準津波による水位の低下に対して，非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。 また，基準津波による水位の低下に対して，非常用海水冷却系による冷却に必要な海水が確保できる設計であることを確認する。 具体的には，以下のとおり実施する。 ・原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ位置の評価水位の算定を適切に行うため，取水管の特性に応じた手法を用いる。また，取水管の管路の形状や材質，表面の状況に応じた摩擦損失を設定する。 ・原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの取水可能水位が下降側評価水位を下回る等，水位低下に対して同ポンプが機能保持できる設計となっていることを確認する。 ・引き波時に水位が取水可能水位を下回る場合には，下回っている時間において，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの継続運転が可能な貯水量を十分確保できる設計となっていることを確認する。 なお，取水管または取水槽が循環水系と非常用海水冷却系で併用される場合においては，循環水系運転継続等による取水量の喪失を防止できる措置が施される方針であることを確認する。	（2.5 は柏崎 6/7，女川 2 と比較） ・設備の相違 【柏崎 6/7】 ・設備の相違 【柏崎 6/7】 ・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）	女川原子力発電所　２号炉(2019.9.19 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
【検討結果】	【検討結果】	【検討結果】	
	a. 取水路の特性を考慮した非常用海水ポンプ取水性の評価水位		
引き波による水位低下時においても原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転が可能となるよう，各号炉の取水口前面に非常用取水設備として海水貯留堰を設置する。なお，海水貯留堰は津波防護施設と位置づけて設計を行う。		引き波による水位の低下に対して，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプが機能保持でき，かつ，同系による冷却に必要な海水が確保できる設計とする。	・設備の相違 【柏崎 6/7】
海水貯留堰は，各号炉において原子炉補機冷却海水ポンプを6台運転（全台運転）する場合においても十分な量の海水を貯留でき，原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転に支障をきたすことがない設計とする。			・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は循環水ポンプを停止運用とすることにより海水貯留堰の設置を要しない。
具体的には6号及び7号炉ともに，貯留堰天端標高をT.M.S.L.-3.5mとすることで，原子炉補機冷却海水ポンプの設計取水可能水位（※1）以上の範囲で，6号炉において約10，000m^3，7号炉において約8，000m^{3}の海水を確保可能な設計とし，原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転のための必要貯水量約2，880m^3（※2）に対して十分量の海水を堰内に貯留する。各号炉の海水貯留堰の貯留量の算定根拠を添付資料15に示す。		具体的には，引き波による水位低下時においても，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの取水可能水位を下回らないことを確認する。	
ここで，必要貯水量の算出にあたって必要となる，補機取水槽内の津波高さが海水貯留堰の天端標高T.M.S.L.-3.5mを下回る継続時間の算出にあたっては，基準津波による水位の低下に伴う取水路の特性を考慮した原子炉補機冷却海水ポンプ位置の評価水位（補機取水槽内の津波高さ）を適切に算定するため，開水路及び管路において非定常管路流の連続式及び運動方程式を用いて管路解析を実施する。また，その際，取水口から補機取水槽に至る系をモデル化し，管路の形状，材質及び表面の状況に応じた摩擦損失を考慮し，計算結果に潮位のばらつきの加算や安全側に評価した値を用いる。（「1.4入力津波の設定」参照）	基準津波による水位の低下に伴う取水路の特性を考慮した非常用海水ポンプ位置の評価水位を適切に算定するため，開水路及び管路において非定常流の連続式及び運動方程式を用いて管路解析を実施した。また，取水口から海水ポンプ室に至る系をモデル化し，管路の形状，材質及び表面の状況に応じた摩擦係数を考慮するとともに，貝付着やスクリーン損失及び防波堤の有無を考慮するとともに，潮位のばらつきも考慮した。	ここで，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの位置における津波高さの算出にあたっては，基準津波による水位の低下に伴う取水路の特性を考慮した原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ位置の評価水位（取水槽内の津波高さ）を適切に算定するため，開水路及び管路において非定常管路流の連続式及び運動方程式を用いて管路解析を実施する。また，その際，取水口から取水槽に至る系をモデル化し，管路の形状，材質及び表面の状況に応じた摩擦損失を考慮し，計算結果に潮位のばらつきの加算や安全側に評価した値を用いる（「1.4 入力津波の設定」参照）。	・設備の相違 【柏崎 6/7】 ・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）	女川原子力発電所　２号炉(2019.9.19 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
なお，柏崎刈羽原子力発電所の6号及び7号炉では，大津波警報が発令された場合は，原子炉を手動スクラムする運用とする。また，取水路が常用系（循環水系，タービン補機冷却海水系）と非常用系（原子炉補機冷却海水系）で併用されることから，取水槽水位計（津波監視設備）にて津波による水位低下を検知した際には，「取水槽水位低」警報が中央制御室に発報され，運転員による手動操作で常用海水ポンプ（循環水ポンプ，タービン補機冷却海水ポンプ）を停止させる。停止操作手順の整備と運転員への教育訓練により，確実に常用海水ポンプを停止し，原子炉補機冷却海水系に必要な海水の喪失を防止する。 海水貯留堰の設置後における基準津波による補機取水槽内の水位変動を第2.5-1図に，海水貯留堰に関わる施設及び海水貯留堰の概要を第2.5-2図，第2.5-3図に示す。また，津波による水位低下時の常用海水ポンプの停止に関わる運用及び常用海水ポンプ停止後の慣性水流による原子炉補機冷却海水ポンプの取水性への影響を添付資料16に示す。	以上の解析により算出した海水ポンプ室の基準津波による下降側水位は，水位変動に対して厳しい条件となる貝付着なし，スクリーン損失なし，防波堤なしの条件で 0.P.-6.4m となった。 図 2.5-1 に 2 号炉海水ポンプ室における基準津波による水位時刻歴波形(水位下降側)を示す。	以上のことから，管路解析により得られた基準津波による取水槽内の水位下降側の入力津波高さは第2.5-1-1図に示すとおり，基準津波６（循環水ポンプ運転時：ＥＬ．－8.4m（ＥＬ．－8.31m））となる。これに対して，長尺化を実施した原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの取水可能水位は各々ＥＬ．－8.32m，ＥＬ．－8.85m※であり，水位低下に対して裕度がない。そのため，大津波警報が発令された場合は，プラントを停止し，復水器により崩壊熱を除去するが，気象庁より発表される第一波の到達予想時刻の５分前までに運転員による手動操作で循環水ポンプを停止し，サプレッションチェンバを使用した崩壊熱除去に切り替える。循環水ポンプの停止操作については，手順の整備と運転員への教育訓練により，確実に実施し，原子炉補機海水系及び高圧炉心スプレイ補機海水系に必要な海水の喪失を防止する。なお，海域活断層から想定される地震による津波（基準津波４）は，敷地までの津波の到達時間が短いことから，循環水ポンプ運転条件も考慮する。 以上の結果，基準津波による取水槽内の水位下降側の入力津波高さは第 2.5-1-2 図に示すとおり，基準津波４（循環水ポンプ運転時：ＥＬ．－6.5m）となり，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの取水可能水位は，取水槽内の水位下降側の入力津波高さに対し，約 1.8m の余裕がある。なお，実機海水ポンプを用いた試験により，海水ポンプのベルマウス下端(ＥＬ．－9.3m)付近まで取水が可能であることを確認しており，その内容を参考として添付資料 32 に示す。 また，ポンプ長尺化に伴うベルマウス下端と取水槽下端のクリアランスについては，日本機械学会基準「ポンプの吸込水槽の模型試験法」（JSME S 004-1984）に示されるベルマウス径(750mm)の 1/2 以上のクリアランス(375mm 以上)を満足するよう，500mm としている。なお，長尺化前のクリアランスは 400mm であり，ポンプの取水性に関わる不具合は確認されていない。 ポンプ長尺化に伴うベルマウス下端への耐震サポート設置による影響については，実機性能試験等によりポンプ性能に影響を及ぼさないことを確認している（添付資料 32)。	・評価内容の相違 【柏崎 6/7，女川２】 入力津波高さ，津波防護施設の違いによる相違。 ・評価内容の相違 【柏崎 6/7,女川 2】 島根２号炉は原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプを長尺化することから，その影響について記載。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2019.9.19 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考

※1 原子炉補機冷却海水ポンプの設計取水可能水位

原子炉補機冷却海水ポンプの設計取水可能水位は，日本機械学会基準「ポンプの吸込水槽の模型試験法」（JSME S 004-1984）に基づき，以下数式によって算出している。

$$H = H_0 + 1.3 \times D_0$$

H：設計取水可能水位
H_0：ポンプ下端高さ
D_0：ポンプ吸込口径（ベルマウス径）

	ポンプ下端高さ H_0	ポンプ吸込口径 D_0	設計取水可能水位 H
6 号炉原子炉補機冷却海水ポンプ	T.M.S.L.-6.48m	0.95m	T.M.S.L.-5.24m
7 号炉原子炉補機冷却海水ポンプ	T.M.S.L.-5.90m	0.75m	T.M.S.L.-4.92m

※2 原子炉補機冷却海水ポンプの継続運転のための必要貯水量

第 2.5-1 図に示すように，管路解析により算出される基準津波による補機取水槽内の津波高さが海水貯留堰の天端標高 T.M.S.L.-3.5m を下回る継続時間は，最大でも 16 分程度である。一方，原子炉補機冷却海水ポンプの定格容量は，30m³/min であるため，取水量が最大となる全台運転（6 台運転）の場合には 180m³/min で取水されることになる。

したがって，海水貯留堰の天端標高を T.M.S.L.-3.5m とした際の貯留堰の必要貯水量は，以上の両者を乗じることより，約 2,880m³（16 分×180m³/min＝2,880m³）となる。

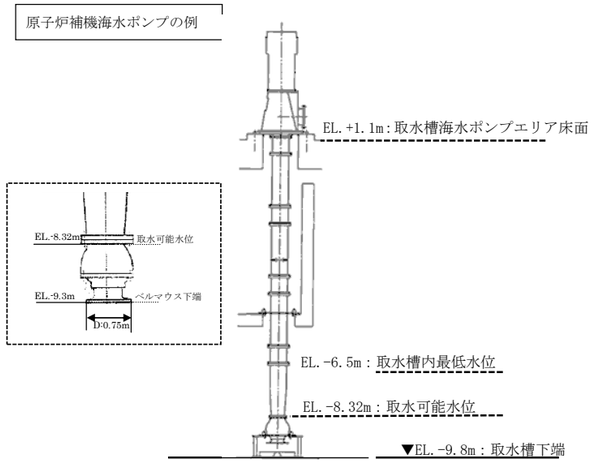
※　原子炉補機海水ポンプ，高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの取水可能水位

原子炉補機海水ポンプ，高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの取水可能水位は，日本機械学会基準「ポンプの吸込水槽の模型試験法」（JSME S 004-1984）に基づき，以下の数式によって算出している（参考図参照）。

$$H = H_0 + 1.3 \times D_0$$

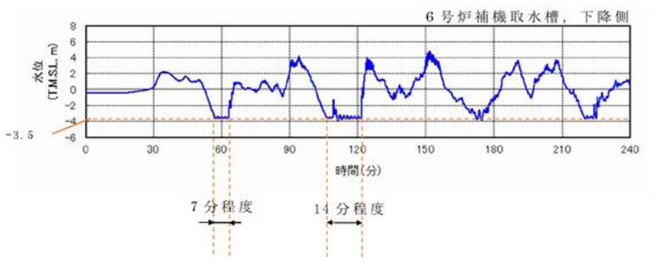
H　：取水可能水位
H_0：ベルマウス下端高さ
D_0：ポンプ吸込口径（ベルマウス径）

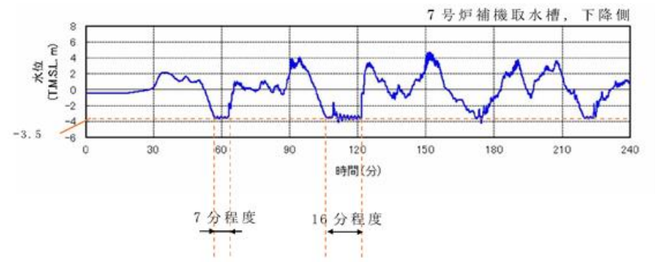
	ベルマウス下端高さ H_0	ポンプ吸込口径（ベルマウス径） D_0	取水可能水位 H
原子炉補機海水ポンプ	EL.-9.3m	0.75m	EL.-8.32m
高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	EL.-9.3m	0.34m	EL.-8.85m



参考図　非常用海水冷却系の海水ポンプの取水可能水位

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2019.9.19 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考





第2.5-1図　補機取水槽内の水位変動

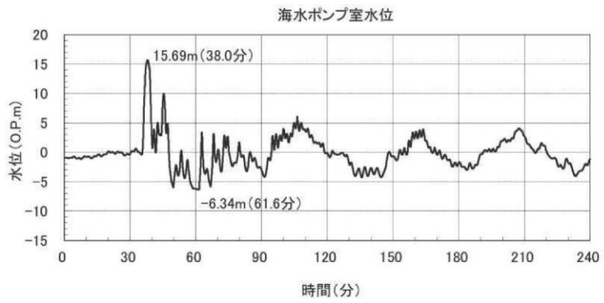
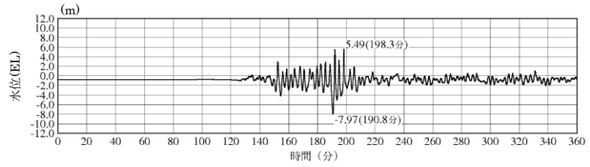
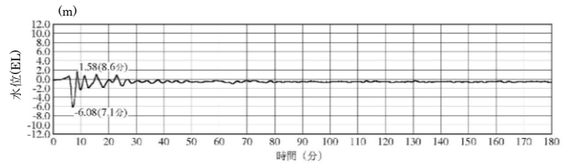


図 2.5-1　２号炉海水ポンプ室における基準津波による水位時刻歴波形(水位下降側)



※最大水位下降量-7.97m-地殻変動量 0.34m≒EL-8.4m
２号炉取水槽（入力津波６，防波堤無し，循環水ポンプ運転）

第2.5-1-1図　取水槽内の水位変動



※最大水位下降量-6.08m－地盤変動量 0.34m≒EL-6.5m
２号炉取水槽（入力津波４，防波堤無し，循環水ポンプ運転）

第 2.5-1-2 図　取水槽内の水位変動

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2019.9.19 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
	b.非常用海水ポンプ取水性 非常用海水ポンプ取水性の評価水位である 0.P.-6.4m に対して，非常用海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの取水可能水位は 0.P.-8.95m であるため，取水機能は維持できる。海水ポンプの定格流量と取水可能水位を表 2.5-1 に示す。 以上から，基準津波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認した。 表 2.5-1　海水ポンプの区分，定格流量と取水可能水位 区分 / 定格流量 (m^3/h/台) / 取水可能水位 (m) 原子炉補機冷却海水ポンプ / 非常用 / 1,900 / 0.P.-8.95※1 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ / 非常用 / 250 / 0.P.-8.95※1 循環水ポンプ / 常用 / 99,720 / 0.P.-5.95※2 タービン補機冷却海水ポンプ / 常用 / 2,250 / 0.P.-2.98 ※1：日本機械学会基準「ポンプの吸込水槽の模型試験法」(JSME S 004-1984) に基づく取水可能水位に余裕をみた値 ※2：ポンプトリップインターロックによる停止レベル c.冷却に必要な海水の確保 女川 2 号炉の取水口には，貯留堰を設置しており，貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合でも，取水槽内に冷却水が貯留される構造となっている(図 2.5-2)。 基準津波による 2 号炉取水口前面における水位時刻歴波形から,貯留堰高さ0.P.-6.3mを下回る時間は,最大で183秒である(図 2.5-3)。 貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合，常用海水ポンプの内，タービン補機冷却海水ポンプについては，取水可能水位を下回っているため，貯留水量に影響はない。同じく常用海水ポンプである循環水ポンプについては，気象庁から発信される大津波警報や，海水ポンプ室水位低下警報をもとに運転員が手動で停止する手順となっており，手動停止前に所定の設定値まで海水ポンプ室水位が低下した場合は，自動でポンプが停止するインターロック(Ss 機能維持)となっている(津波発生時のプラント運用については，添付資料 19 参照。)。 したがって，貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合は，手動停止操作又はトリップインターロック(Ss 機能維持)動作により貯留堰高さ(0.P.-6.3m)到達前にポンプは停止しているが,遊転時間分(トリップからポンプ停止までの時間)，循環水ポンプ 2 台		・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は 2.5.1「非常用海水冷却系の取水性」に評価結果を記載。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.9.19 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	が定格流量で取水するものと仮定した上で，非常用海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプが継続して取水可能かを評価した。 (a)取水槽内に貯留される水量:約 5,100m³…① 貯留堰高さ 0.P.-6.3m から非常用海水ポンプの取水可能水位 0.P.-8.95m までの空間容量(添付資料 10) (b)循環水ポンプが停止するまでに取水する水量:1,662m³…② 99,720m³/h÷3,600×30 秒×2 台=1,662m³ (c)原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの取水に使用可能な水量:3,438m³…③ ①－②=5,100m³-1,662m³=3,438m³ (d)非常用海水ポンプの取水容量:7,850m³/h…④ 原子炉補機冷却海水ポンプ:1,900m³/h×4 台=7，600m³/h 高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ:250m³/h×1 台=250m³/h (e)非常用海水ポンプ運転可能時間:約 26 分 ③÷④=3,438m³÷7,850m³/h=0.437h⇒26.2 分 原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの取水量は，表 2-5-2 から 7,850m³/h である。一方，取水槽内に貯留される冷却水のうち，原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの運転に使用可能な水量は 3,438m³ であるため，貯留堰高さを下回る引き波が発生した場合でも，約 26 分の間，同ポンプの運転継続が可能である。 すなわち，基準津波時に貯留堰高さを下回る時間，約 4 分(183 秒)に対して，原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプの運転継続時間が十分に長いことから，基準津波による水位低下によっても機能保持できることを確認した。また，3.11 地震の余効変動による約 0.3m の隆起を考慮した場合の貯留堰高さを下回る時間は 193 秒，今後も余効変動が継続することを想定し 3.11 地震の広域的な地殻変動の解消により約 1m 隆起したとしても貯留堰高さを下回る時間は 214 秒であり，非常用海水冷却系の取水性に影響を与えるものではないことを確認した(図 2.5-3)。 さらに，東北地方太平洋沖地震後の発電所周辺の地形改変による影響を踏まえた貯留堰高さを下回る時間は 191 秒，3.11 地震の		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2019.9.19 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考

余効変動による約 0.3m の隆起を考慮した場合の貯留堰高さを下回る時間は 199 秒，3.11 地震による広域的な地殻変動の解消により約 1m 隆起したとしても貯留堰高さを下回る時間は 221 秒であり，いずれも非常用海水冷却系の取水性に影響を与えるものではないことを確認した(添付資料 32)。

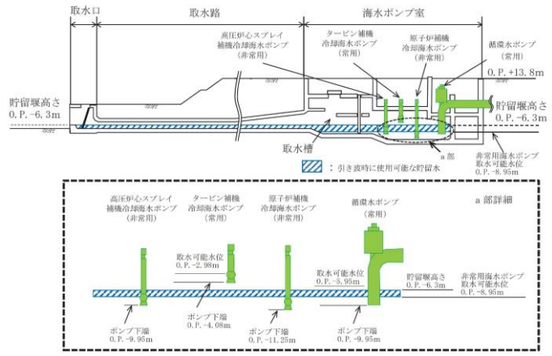


図 2.5-2　取水設備構造概要(断面図)

表 2.5-2　非常用海水ポンプの取水量

	運転台数	流　量 (m^3/h)	必要取水量 (m^3/h)
原子炉補機冷却海水ポンプ	２台×２系統※	7,600	7,850
高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ	１台×１系統	250	

※ 最大運転台数を考慮

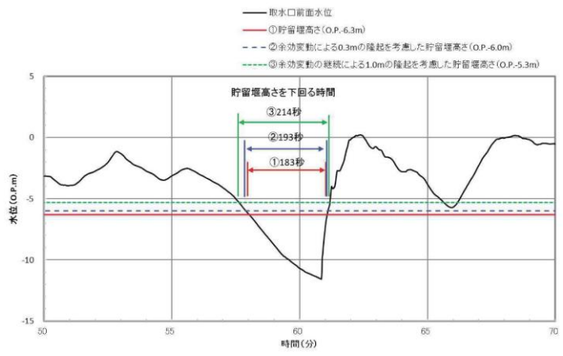
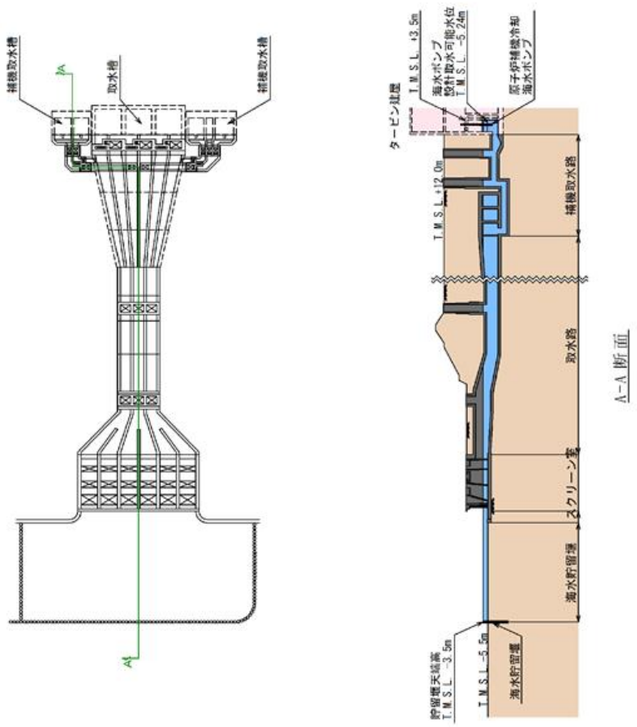
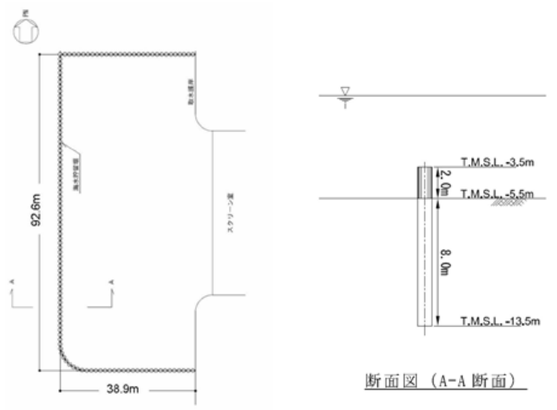


図 2.5-3　取水口前面における基準津波による水位時刻歴波形(水位下降側)

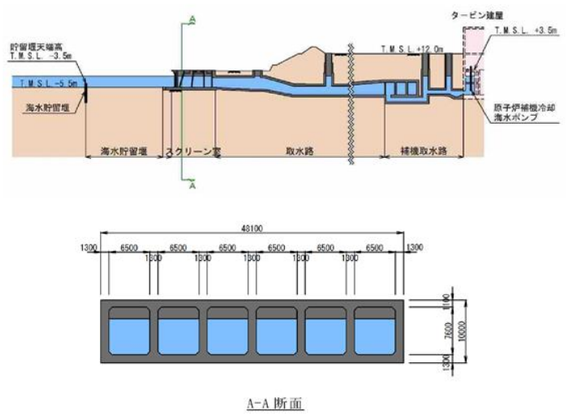
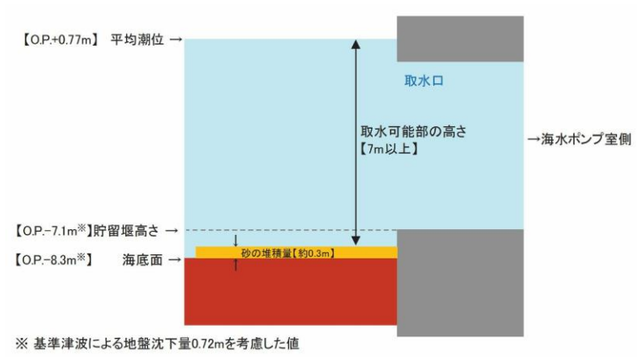
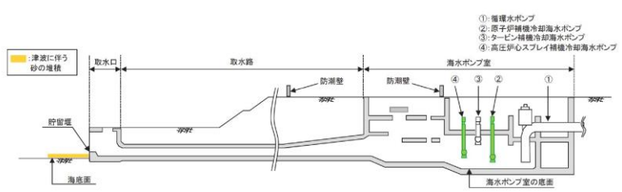
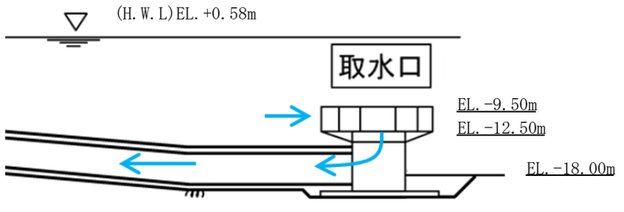
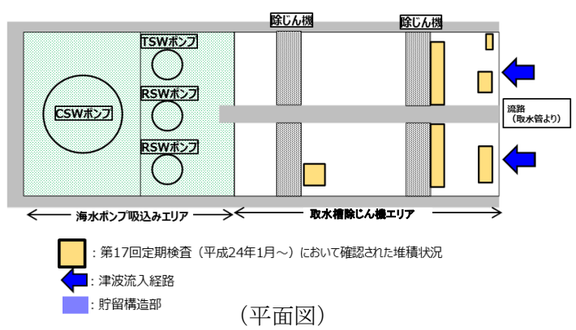
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2019.9.19 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.5-2図　海水貯留堰に関わる施設の概要（6号炉の例）			・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2019.9.19 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
 平面図　　断面図（A-A 断面） 原子炉補機冷却海水ポンプの運転継続可能時間の算出 運転継続可能時間＝貯留容量÷取水量 ＝10,000 m^3÷180m^3/min（7 号炉では 8,000m^3÷180m^3/min） ＝約 55 分（7 号炉では約 44 分） ［貯留堰］ ・貯留容量：約 10,000m^3（7 号炉では約 8,000m^3） ［原子炉補機冷却海水ポンプ］（7 号炉も同じ） ・定格容量(1 台当たり)：30 m^3/min ・台数：6 台 ・合計取水量：180m^3/min ※上記は，引き波により実際の津波高さが海水貯留堰の天端標高 T.M.S.L.-3.5m を下回り，押し波による海水流入が継続的に無い場合における原子炉補機冷却海水ポンプの運転継続時間となる。実際の津波高さが継続して海水貯留堰天端高さを下回る時間は，長くても 16 分程度（第 2.5-1 図参照）であり，原子炉補機冷却海水ポンプの運転継続にあたり支障はない。 第2.5-3図　海水貯留堰の概要（6号炉の例）			・津波防護対策の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
(2)津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認 【規制基準における要求事項等】 基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積が適切に評価されていること。 基準津波に伴う取水口付近の漂流物が適切に評価されていること。 非常用海水冷却系については，次に示す方針を満足すること。 ●基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること。 ●基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。 【検討方針】 基準津波に伴う6号及び7号炉の取水口付近の砂の移動・堆積や漂流物を適切に評価する。その上で，非常用海水冷却系について，基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して各号炉の取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること，浮遊砂等の混入に対して非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。 具体的には，以下のとおり確認する。 ●遡上解析結果における取水口付近の砂の堆積状況に基づき，砂の堆積高さが取水口下端に到達しないことを確認する。取水口下端に到達する場合は，取水口及び取水路が閉塞する可能性を安全側に検討し，閉塞しないことを確認する。 ●混入した浮遊砂は，スクリーン等で除去することが困難なため，原子炉補機冷却海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着しにくい仕様であることを確認する。 ●基準津波に伴う取水口付近の漂流物については，遡上解析結果における取水口付近を含む敷地前面及び遡上域の寄せ波及	(2)津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認 【規制基準における要求事項等】 基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積が適切に評価されていること。 基準津波に伴う取水口付近の漂流物が適切に評価されていること。 非常用海水冷却系については，次に示す方針を満足すること。 ・基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること。 ・基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。 【検討方針】 基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積や漂流物を適切に評価する。その上で，非常用海水冷却系について，基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること，浮遊砂等の混入に対して非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。 具体的には，以下のとおり確認する。 a. 遡上解析結果における取水口付近の砂の堆積状況に基づき，砂の堆積高さが取水口下端に到達しないことを確認する。取水口下端に到達する場合は，取水口及び取水路が閉塞する可能性を安全側に検討し，閉塞しないことを確認する。 b. 混入した浮遊砂は，スクリーン等で除去することが困難なため，原子炉補機冷却海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着しにくい仕様であることを確認する。 c. 基準津波に伴う取水口付近の漂流物については，遡上解析結果における女川港湾等を含めた発電所周辺，発電所取水口付	2.5.2 津波の二次的な影響による非常用海水冷却系の機能保持確認 【規制基準における要求事項等】 基準津波に伴う取水口付近の砂の移動・堆積が適切に評価されていること。 基準津波に伴う取水口付近の漂流物が適切に評価されていること。 非常用海水冷却系については，次に示す方針を満足すること。 ・基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して取水口及び取水路の通水性が確保できる設計であること。 ・基準津波による水位変動に伴う浮遊砂等の混入に対して海水ポンプが機能保持できる設計であること。 【検討方針】 基準津波に伴う２号炉の取水口付近の砂の移動・堆積や漂流物を適切に評価する。その上で，非常用海水冷却系について，基準津波による水位変動に伴う海底の砂移動・堆積，陸上斜面崩壊による土砂移動・堆積及び漂流物に対して２号炉の取水口及び取水管の通水性が確保できる設計であること，浮遊砂等の混入に対して非常用海水冷却系の海水ポンプである原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプが機能保持できる設計であることを確認する。 具体的には，以下のとおり確認する。 ・遡上解析結果における取水口付近の砂の堆積状況に基づき，砂の堆積高さが取水口下端に到達しないことを確認する。取水口下端に到達する場合は，取水口及び取水管が閉塞する可能性を安全側に検討し，閉塞しないことを確認する。 ・混入した浮遊砂は，スクリーン等で除去することが困難なため，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着しにくい仕様であることを確認する。 ・基準津波に伴う取水口付近の漂流物については，遡上解析結果における取水口付近を含む敷地前面及び遡上域の寄せ波及	（2.5 は柏崎 6/7，女川 2 と比較） ・設備の相違 【柏崎 6/7】 ・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）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
び引き波の方向，速度の変化を分析した上で，漂流物の可能性を検討し，漂流物により取水口が閉塞しないことを確認する。また，スクリーン自体が漂流物となる可能性が無いか確認する。 【検討結果】 a.砂の移動・堆積に対する通水性確保 6号及び7号炉の取水口前面における取水口呑口の下端の高さはT.M.S.L.－5.5mであり，平均潮位（T.M.S.L.＋0.26m）において，取水路の取水可能部は5mを超える高さを有する（第2.5-4図）。これに対し，数値シミュレーションにより得られた基準津波による砂移動に伴う取水口前面の砂の堆積量は，取水路横断方向の平均で6号炉が約0.3m，7号炉が約0.6mであった。	近を含む敷地前面及び遡上域の寄せ波及び引き波の方向，速度の変化を分析した上で，漂流物の可能性を検討し，漂流物により取水口が閉塞しないことを確認する。また，スクリーン自体が漂流物となる可能性が無いか確認する。 【検討結果】 a.砂移動・堆積に対する通水性確保 津波襲来後における２号炉取水口前の海底面は0.P.-8.3m(0.P.-7.5m に基準津波による地盤沈下量 0.72m を考慮した値)で，貯留堰高さは 0.P.-7.1m(0.P.-6.3m に基準津波による地盤沈下量 0.72m を考慮した値)であり，平均潮位(0.P.+0.77m)において，取水路の取水可能部は 7m を超える高さを有する。これに対し，数値シミュレーションにより得られた基準津波による砂移動に伴う取水口前面の砂の堆積量は，取水路横断方向の平均で，約 0.3m であった(図 2.5-4 参照)。数値シミュレーション条件及び結果を表 2.5-3，表 2.5-4 に，２号炉取水路断面図を図 2.5-5 に示す。	び引き波の方向，速度の変化を分析した上で，漂流物の可能性を検討し，漂流物により取水口が閉塞しないことを確認する。また，スクリーン自体が漂流物となる可能性が無いか確認する。 【検討結果】 (1) 砂の移動・堆積に対する通水性確保 ２号炉の取水口呑口下端はＥＬ．－12.5m であり，海底面（ＥＬ．－18.0m）より 5.5m 高い位置にある（第 2.5-2 図）。これに対し，数値シミュレーションにより得られた基準津波による砂移動に伴う取水口付近の砂の堆積高さは，最大で約 0.02m（基準津波１（防波堤有り））であることから，砂の堆積高さは取水口呑口下端に到達しない（第 2.5-1 表）。	・設備の相違 【柏崎 6/7，女川２】 ・評価条件の相違 【柏崎 6/7，女川２】
		また，非常用海水冷却系の海水ポンプ下端は，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプともにＥＬ．－9.3m であり，２号炉の取水槽底面（ＥＬ．－9.8m）より 0.5m 高い位置にある（「2.5.1 非常用海水冷却系の取水性」 参考図参照)。これに対し，数値シミュレーションにより得られた基準津波による砂移動に伴う取水槽底面における砂の堆積厚さは，大津波警報発令時の循環水ポンプ停止運用を考慮すると最大で 0.001m 未満（基準津波１（防波堤有り，循環水ポンプ停止））である（第 2.5-1 表）ことから，砂の堆積厚さは海水ポンプ下端に到達しない。なお，通常運転中の砂移動等により取水槽除じん機エリアの一部に堆積物が確認されているが，取水槽下部（海水ポンプ吸込エリア床面ＥＬ．－9.80m）は貯留構造となっており，津波が流入する取水管の下端高さ（ＥＬ．－7.30m）より 2.5m 深いため，津波の流入による取水槽下部の流速への影響は十分に小さく，取水槽除じん機エリアの堆積物が海水ポンプ吸込エリアに移動することはない（第 2.5-3 図)。 また，ポンプ長尺化に伴う砂の移動・堆積については，以下に	・評価内容の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は海水ポンプに対する砂堆積による評価を記載 ・資料構成の相違 【女川２】 女川２は「b.海水ポンプ室内における砂の堆積厚さ」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
		示すとおり有意な影響はない。 ・島根２号炉の取水口が設置される輪谷湾の底質土砂は，岩及び砂礫で構成されており，砂の分布はほとんどない（添付資料 13 参照）。 ・島根２号炉の取水口は，取水口呑口が海底面より 5.5m 高い位置にあるため，海底面の砂が取水口に到達しにくい構造である。 ・非常用海水冷却系の海水ポンプ長尺化に伴う取水口からの取水量に変化はなく，取水口への砂の流入量に変化はない。 ・取水槽点検において，除じん機上流側及び近傍の一部に堆積物が確認されているが，海水ポンプ吸込みエリア底面には，砂等の堆積物は確認されていない（第 2.5-3 図）。 ・循環水ポンプの定格流量（約 3370m^3/min）に対して，長尺化を実施する非常用海水冷却系の海水ポンプの定格流量（原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ合計：約 150m^3/min）は５％未満であることから，循環水ポンプの影響が支配的であり，非常用海水冷却系の海水ポンプ長尺化による取水槽除じん機エリアの流況の変化は十分小さい。 ・非常用海水冷却系の海水ポンプ長尺化に伴う取水槽除じん機エリアの流況の変化は十分に小さいことから，取水槽除じん機エリアで確認された堆積物が当該エリアに流入することはない。 ・ポンプ長尺化以降は，ポンプ点検にあわせて，周辺部の堆積物の状況を確認し，必要により清掃を行う。 ・ベルマウス下端近傍の取水槽床面では海水ポンプの吸込流速が砂の沈降速度を上回っており，ベルマウス下端近傍に到達する砂はポンプに吸込まれることから，ベルマウス下端近傍に砂の堆積はない（添付資料 33 参照）。なお，ベルマウス下端近傍に砂の堆積がないことから，ベルマウス下端と取水槽下端のクリアランスへの影響はなく，砂の吸込みによる海水ポンプへの影響については，「(2) 混入した浮遊砂に対する機能保持」に示すとおり，基準津波襲来時の砂濃度を上回る濃度において，実機海水ポンプを用いた試験により海水ポンプが機能を保持することを確認している。	
以上より，基準津波による砂移動・堆積により取水口及び取水	以上により，基準津波による砂移動・堆積により取水口及び取	以上より，基準津波による砂移動・堆積により取水口及び取水	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
路が閉塞する可能性はないと考えられ，これより，基準津波による砂移動・堆積に対して非常用海水冷却系（原子炉補機冷却海水系）に必要な取水口及び取水路の通水性は確保できるものと評価する。 なお，基準津波による砂の移動・堆積の数値シミュレーションによる評価は「柏崎刈羽原子力発電所における津波評価について」（参考資料1）及び添付資料17において説明する。	水路が閉塞する可能性はないと考えられ，これより，基準津波による砂移動・堆積に対して非常用海水冷却系（原子炉補機冷却海水系及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水系）に必要な取水口及び取水路の通水性は確保できるものと評価する。 なお，基準津波による砂の移動・堆積の数値シミュレーションによる評価は添付資料 11 及び「女川原子力発電所 2 号炉津波評価について」（参考資料 1）において説明する。また，砂の移動・堆積の数値シミュレーションに用いる底質土砂の密度や粒径は，女川原子力発電所周辺海域における底質調査の結果より算定している（添付資料 12）。	管が閉塞する可能性はないと考えられ，これより，基準津波による砂移動・堆積に対して非常用海水冷却系（原子炉補機海水系及び高圧炉心スプレイ補機海水系）に必要な取水口及び取水管の通水性は確保できるものと評価する。 なお，基準津波による砂の移動・堆積の数値シミュレーションによる評価は「島根原子力発電所における津波評価」（参考資料 1）及び添付資料 12 において説明する。	・設備の相違 【柏崎 6/7】
 第2.5-4図　取水口前面における取水路断面	 図 2.5-4　2 号炉取水口前面における取水可能性の概念図 表 2.5-3　砂移動解析結果 ※貯留堰高さ：O.P.-6.3m，海底面：O.P.-7.5m  図 2.5-5　2 号炉取水路断面図	 第 2.5-2 図　取水口断面図 （断面図）  （平面図） 第 2.5-3 図　取水槽点検（C 水路）における堆積状況確認結果	

基準津波	評価手法	浮遊砂濃度上限値	２号炉取水口前面における砂の堆積高さ（m）	取水口高さ（m）
水位上昇側	藤井ほか（1998）	1％	0.04	1.20※
		5％	0.04	
	高橋ほか（1999）	1％	0.22	
水位下降側	藤井ほか（1998）	1％	0.04	
		5％	0.04	
	高橋ほか（1999）	1％	0.18	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

表 2.5-4　津波による砂移動数値シミュレーションの手法及び計算条件

	藤井ほか（1998）の手法	高橋ほか（1999）の手法
地盤高の連続式	$\frac{\partial Z}{\partial t}+\alpha(\frac{\partial Q}{\partial x})+\frac{E-S}{\sigma(1-\lambda)}=0$	$\frac{\partial Z}{\partial t}+\frac{1}{1-\lambda}(\frac{\partial Q}{\partial x}+\frac{E-S}{\sigma})=0$
浮遊砂濃度連続式	$\frac{\partial C}{\partial t}+\frac{\partial (UC)}{\partial x}-\frac{E-S}{D}=0$	$\frac{\partial (C_s D)}{\partial t}+\frac{\partial (MC_s)}{\partial x}-\frac{E-S}{\sigma}=0$
流砂量式	小林ほか（1996）の実験式 $Q=80\tau_*^{1.5}\sqrt{sgd^3}$	高橋ほか（1999）の実験式 （d=0.166mm の場合） $Q=21\tau_*^{1.5}\sqrt{sgd^3}$
巻き上げ量の算定式	$E=\frac{(1-\alpha)Qw^2\sigma(1-\lambda)}{Uk_z\left[1-\exp\left\{\frac{-wD}{k_z}\right\}\right]}$	高橋ほか（1999）の実験式 （d=0.166mm の場合） $E=1.2\times10^{-2}\tau_*^2\sqrt{sgd}\cdot\sigma$
沈降量の算定式	$S=wC_b$	$S=wC_s\cdot\sigma$
摩擦速度の計算式	log-wake 則を鉛直方向に積分した式より算出	マニング則より算出 $u_*=\sqrt{gn^2U^2/D^{1/3}}$

ここに，

Z　：水深変化量（m）　　t　：時間（s）　　x：平面座標
Q　：単位幅，単位時間当たりの掃流砂量（$m^3/s/m$）　　τ_*：シールズ数
σ　：砂の密度（=2.716kg/m^3，東北電力の調査結果より）　　ρ：海水の密度（kg/m^3）
d　：砂の粒径（=2.15×10^{-4}m（中央粒径），東北電力の調査結果より）　　g：重力加速度（m/s^2）
λ　：空隙率（=0.4，藤井ほか（1998）ほかより）　　S：=σ／ρ－1
U　：流速（m/s）　　D　：全水深（m）　　M：U×D（m^2/s）
n　：マニングの粗度係数（=0.03$m^{-1/3}$s，土木学会（2002）より）
α　：局所的な外力のみに移動を支配される成分が全流砂量に占める比率（=0.1，藤井ほか（1998）より）
w　：土粒子の沈降速度（Rubey 式より算出）（m/s）　　Z_0：粗度高さ（=k_S/30）（m）
k_z：鉛直拡散係数（=0.2κu_*h，藤井ほか（1998）より）（m^2/s）　k_S：相当粗度（=(7.66ng$^{1/2}$)^6）（m）
κ　：カルマン定数（=0.4，藤井ほか（1998）より）　　h：水深（m）
C，C_b：浮遊砂濃度，底面浮遊砂濃度（浮遊砂濃度連続式より算出，浮遊砂体積濃度 1%相当を上限とする（参考資料１））（kg/m^3）
C_s：浮遊砂体積濃度（浮遊砂濃度連続式より算出，1%を上限とする（参考資料１））
log-wake 則：対数則 $u_*/U=\kappa/\{\ln(h/Z_0)-1\}$ に wake 関数（藤井ほか（1998）より）付加した式

b.海水ポンプ室内における砂の堆積厚さ

海水ポンプ室底面は 0.P.-12.4m であり，非常用海水ポンプの下端は，原子炉補機冷却海水ポンプは 0.P.-11.25m，高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプは 0.P.-9.95m であることから，海水ポ

第 2.5-1 表(1)　津波による砂移動数値シミュレーションの手法及び計算条件

	藤井ほか(1998)の手法	高橋ほか(1999)の手法
地盤高の連続式	$\frac{\partial Z}{\partial t}+\alpha\left(\frac{\partial Q}{\partial x}\right)+\frac{E-S}{\sigma(1-\lambda)}=0$	$\frac{\partial Z}{\partial t}+\frac{1}{1-\lambda}\left(\frac{\partial Q}{\partial x}+\frac{E-S}{\sigma}\right)=0$
浮遊砂濃度連続式	$\frac{\partial C}{\partial t}+\frac{\partial (UC)}{\partial x}-\frac{E-S}{D}=0$	$\frac{\partial (C_S D)}{\partial t}+\frac{\partial (MC_S)}{\partial x}-\frac{E-S}{\sigma}=0$
流砂量式	小林ほか(1996)の実験式 $Q=80\tau_*^{1.5}\sqrt{sgd^3}$	高橋ほか(1999)の実験式 $Q=21\tau_*^{1.5}\sqrt{sgd^3}$
巻き上げ量の算定式	$E=\frac{(1-\alpha)Qw^2\sigma(1-\lambda)}{Uk_z\left[1-exp\left\{\frac{-wD}{k_z}\right\}\right]}$	$E=0.012\tau_*^2\sqrt{sgd}\cdot\sigma$
沈降量の算定式	$S=wC_b$	$S=wC_S\cdot\sigma$
摩擦速度の計算式	log-wake則を鉛直方向に積分した式より算出	マニング則より算出 $u_*=\sqrt{gn^2U^2/D^{1/3}}$

Z　：水深変化量(m)　　t　：時間(s)　　x　：平面座標
Q　：単位幅,単位時間当たりの掃流砂量 (m^3/s/m)　　τ_*　：シールズ数
σ　：砂の密度(=2.76g/cm^3，自社調査結果より)　　s　：=σ／ρ－1
d　：砂の粒径(=0.3mm，自社調査結果より)　　g　：重力加速度(m/s^2)
U　：流速(m/s)　　D　：全水深(m)　　ρ　：海水の密度(=1.03g/cm^3，国立天文台編(2017)より)
λ　：空隙率(=0.4，藤井ほか(1998)より)　　M　：単位幅あたりの流量(m^2/s)
n　：Manningの粗度係数(=0.03$m^{-1/3}$s，土木学会(2002)より)
α　：局所的な外力のみに移動を支配される成分が全流砂量に占める比率(=0.1，藤井ほか(1998)より)
w　：土粒子の沈降速度(Rubey式より算出)(m/s)　　z_0　：粗度高さ(=ks/30)(m)
k_z　：鉛直拡散係数(=0.2κu_*h，藤井ほか(1998)より)(m^2/s)　　ks　：相当粗度(=(7.66n$g^{1/2}$)^6)(m)
κ　：カルマン定数(=0.4，藤井ほか(1998)より)　　h　：水深(m)
C，C_b：浮遊砂濃度，底面浮遊砂濃度(藤井ほか(1998)より浮遊砂濃度から算出)(kg/m^3)
C_s　：浮遊砂体積濃度
log-wake則：対数則 $u_*/U=\kappa/\{\ln(h/z_0)-1\}$ にwake関数(藤井ほか(1998)より)を付加した式

第 2.5-1(2)表　取水口及び取水槽底面の砂の堆積高さ

基準津波	取水口		原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ	
	砂の堆積高さの最大(m)	海底面から取水口呑口下端までの高さ(m)	砂の堆積高さの最大(m)	取水槽底面からポンプ下端までの高さ(m)
基準津波１	0.02	5.5	0.001 未満※	0.5
基準津波４	0.001 未満		0.001 未満	

※：大津波警報時の循環水ポンプ停止運用を考慮した値

・資料構成の相違
【女川２】
島根２号炉は「(1) 砂の移動・堆積に対する通水性確保」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考

ンプ室底面から 1.15～2.45m 高い位置に海水ポンプが設置されている。

海水ポンプ室への砂堆積による非常用海水ポンプの取水性への影響について評価した結果，数値シミュレーションにより得られた基準津波による砂移動に伴う海水ポンプ室における砂の堆積厚さは，水位上昇側で最大 0.05m，水位下降側で最大 0.10m であることから非常用海水ポンプの取水性に与える影響はない。海水ポンプ室における砂の堆積厚さを表 2.5-5，

海水ポンプ高さ位置を図 2.5-6 に示す。

表 2.5-5 海水ポンプ室の砂の堆積厚さ
(高橋ほか(1999)，浮遊砂上限濃度 1%)

基準津波	高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ		原子炉補機冷却海水ポンプ	
	砂の堆積高さ (m)	海水ポンプ室底面からポンプ下端までの高さ (m)	砂の堆積高さ (m)	海水ポンプ室底面からポンプ下端までの高さ (m)
上昇側	0.05	2.45	0.01	1.15
下降側	0.10		0.02	

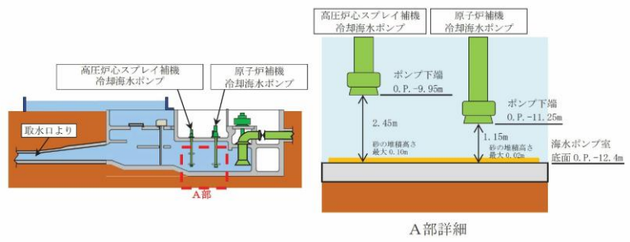
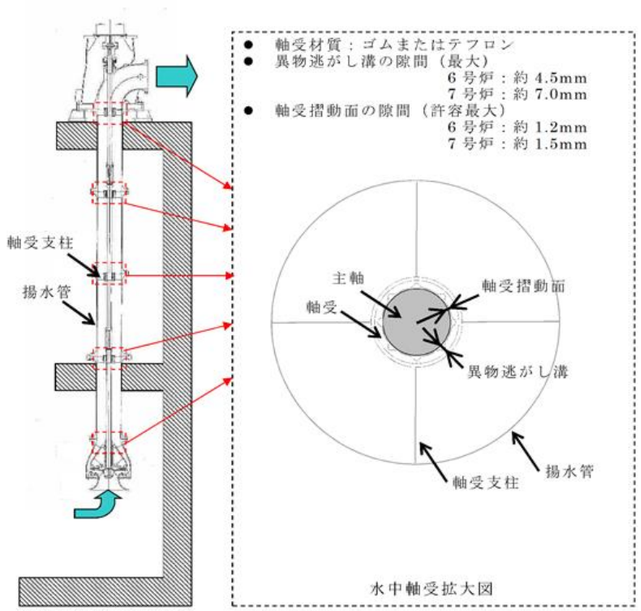
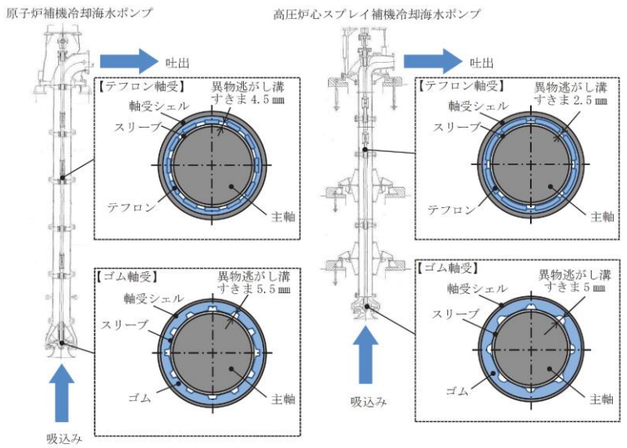
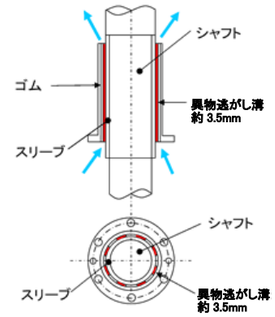
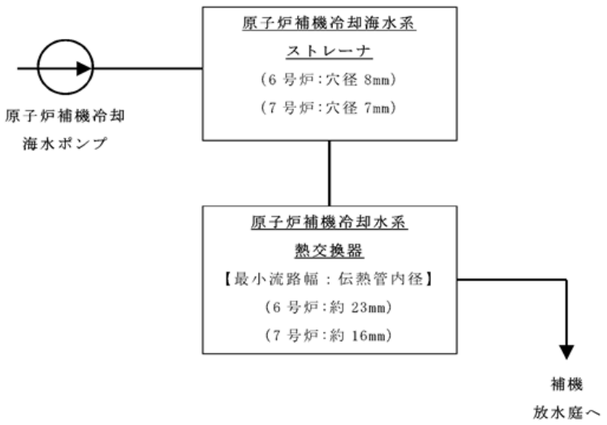
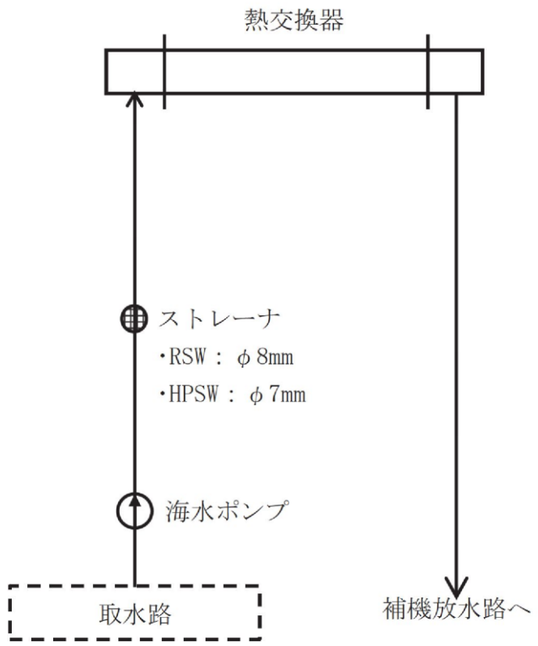
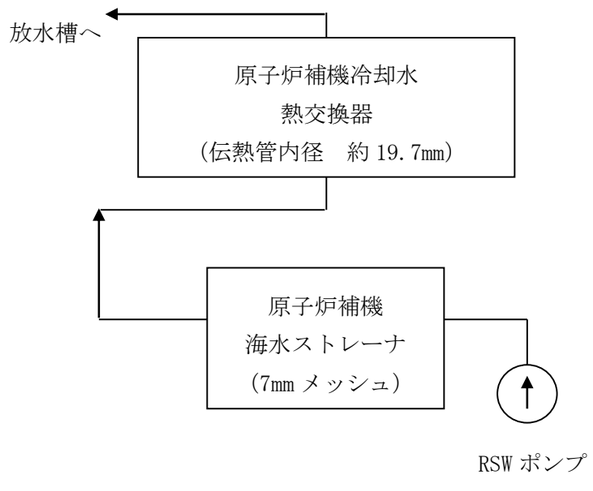


図 2.5-6 海水ポンプ高さ位置

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
b.混入した浮遊砂に対する機能保持 基準津波による浮遊砂については，スクリーン等で除去することが困難なため，海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着等をすることがなく機能保持できる設計であることを，以下のとおり確認した。 発電所港湾内土砂の粒径分布を分析した結果，粒径2.0㎜以上の礫分は約0.8wt%（最大粒径9.5㎜），粒径2.0㎜～0.075㎜の砂分は約96.0wt%，粒径0.075㎜未満のシルト，粘土分は約3.2wt%と砂分が主体であり，平均粒径は約0.27㎜である（添付資料18）。	c.混入した浮遊砂に対する機能保持 基準津波による浮遊砂については，スクリーン等で除去することが困難なため，海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着することなく機能保持できる設計であることを，以下のとおり確認した。	(2) 混入した浮遊砂に対する機能保持 基準津波による浮遊砂については，スクリーン等で除去することが困難なため，海水ポンプそのものが運転時の砂の混入に対して軸固着等をすることがなく機能保持できる設計であることを，以下のとおり確認した。 発電所周辺海域での底質土砂を分析した結果，発電所沿岸域のほとんどが岩，礫及び砂礫で構成されており，沖合域の海底地質は砂が分布している。砂の粒径については，各調査地点の 50%透過質量百分率粒径の平均値である 0.5㎜ を評価に用いる砂の粒径とする。また，浮遊砂による海水ポンプ軸受摩耗への影響評価に用いる砂の粒径は，砂濃度が高くなる，各調査地点の 50%透過質量百分率粒径のうち，最も細かい粒径である 0.3㎜ とする（添付資料13）。	・立地条件の相違 【柏崎 6/7】 発電所周辺海域の底質土砂分布の相違
原子炉補機冷却海水ポンプで取水した浮遊砂を含む多くの海水は，揚水管内側流路を通過するが，一部の海水はポンプ軸受の潤滑水として軸受摺動面に流入する構造である（第2.5-5図）。	海水ポンプで取水した浮遊砂を含む多くの海水は揚水管内側流路を通過するが，一部の海水はポンプ軸受の潤滑水として軸受摺動面に流入する構造である(図 2.5-7)。	原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプで取水した浮遊砂を含む多くの海水は，揚水管内側流路を通過するが，一部の海水はポンプ軸受の潤滑水として軸受摺動面に流入する構造である（第 2.5-4 図）。	・設備の相違 【柏崎 6/7】
主軸外径と軸受内径の差である摺動面隙間（6号炉：約1.2㎜（許容最大），7号炉：約1.5㎜（許容最大））に対し，これより粒径の小さい砂分が混入した場合は海水とともに摺動面を通過するか，または主軸の回転によって異物逃がし溝（6号炉：約4.5㎜，7号炉：約7.0㎜）に導かれ連続排出される（第2.5-5図）。	主軸スリーブ外径と軸受内径の差である摺動面隙間に対し，これより粒径の小さい砂が混入した場合は海水とともに摺動面を通過するか，または主軸の回転によって異物逃がし溝に導かれ連続排出される。	主軸外径と軸受内径の差である摺動面隙間（原子炉補機海水ポンプ：約 1.58㎜（許容最大），高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ：約 1.41㎜（許容最大））に対し，これより粒径の小さい砂分が混入した場合は海水とともに摺動面を通過するか，または主軸の回転によって異物逃がし溝（原子炉補機海水ポンプ：約 3.5㎜，高圧炉心スプレイ補機海水ポンプ：約 3.5㎜）に導かれ連続排出される（第 2.5-4 図）。	・設備の相違 【柏崎 6/7】
一方，摺動面隙間より粒径が大きい2.0㎜以上の礫分は浮遊し難いものであることに加え（添付資料18），港湾内土砂の約0.8wt%と極僅かであることから，摺動面の隙間から混入することは考えにくいが，万が一，摺動面に混入したとしても回転軸の微小なずれから発生する主軸振れ回り（歳差運動）により，粉砕もしくは排砂機能により摺動面を伝って異物逃がし溝に導かれ排出されることから，軸受摺動面や異物逃がし溝が閉塞することによるポンプ軸固着への影響はない。	一方，発電所周辺の砂の平均粒径は約 0.2 ㎜で，数ミリ以上の粒子はごく僅かであり，粒径数ミリの砂は浮遊し難いものであることを踏まえると，大きな粒径の砂は殆ど混入しないと考えられる(添付資料 11，12)。 【摺動面隙間(許容最大)】 ・原子炉補機冷却海水ポンプ:テフロン軸受:2.0 ㎜，ゴム軸受:1.2 ㎜ ・高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ:テフロン軸受:0.7 ㎜，ゴム軸受:0.7 ㎜ 【異物逃がし溝】 ・原子炉補機冷却海水ポンプ:テフロン軸受:4.5㎜，ゴム軸	一方，摺動面隙間より粒径が大きい 2.0㎜ 以上の礫分は浮遊し難いものであることに加え，砂移動に伴う取水槽の砂の最大堆積厚さは，0.001m 未満であったことから，摺動面の隙間から混入することは考えにくいが，万が一，摺動面に混入したとしても回転軸の微小なずれから発生する主軸振れ回り（歳差運動）により，粉砕もしくは排砂機能により摺動面を伝って異物逃がし溝に導かれ排出されることから，軸受摺動面や異物逃がし溝が閉塞することによるポンプ軸固着への影響はない。	・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は「(2) 混入した浮遊砂に対する機能保持」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
また，基準津波襲来時を想定した取水路における砂移動解析を実施した結果，海水ポンプ取水地点における浮遊砂濃度は，6号炉および7号炉ともに1×10^{-5}wt%以下であった。浮遊砂濃度1×10^{-5}wt%は，原子炉補機冷却海水ポンプ（1台：流量1，800m^3/h）が海水とともに取水する浮遊砂量は3g/min程度と微量であることを示す。また，取水された多くの海水は，軸受摺動面隙間より断面積比で約60倍ある揚水管内側流路を通過することを踏まえると，軸受摺動面に混入する浮遊砂量は3g/minよりさらに減少することが見込まれることから，基準津波襲来時の浮遊砂による軸受摩耗への影響はない（添付資料19）。 以上より，基準津波の襲来に伴う浮遊砂による海水ポンプ軸受への影響はなく，海水ポンプの取水機能は保持できるものと評価する。	受:5.5㎜ ・高圧炉心スプレイ補機冷却海水ポンプ:テフロン軸受:2.5㎜，ゴム軸受:5㎜ 万が一，摺動面に混入したとしても回転軸の微小なずれから発生する主軸振れ回りにより，摺動面を伝って異物逃がし溝に導かれ排出されることから軸受摺動面や異物逃がし溝が閉塞することはなく，ポンプ軸固着への影響はない。 また，砂混入による軸受耐性の評価として，発電所周辺の砂が軸受に混入した場合の軸受摩耗評価を実施し，基準津波時の浮遊砂が軸受に巻き込まれたとしても，軸受摩耗量は許容隙間寸法以内であり，取水機能は維持されることを確認した。 添付資料 13 に海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について示す。	また，基準津波襲来時を想定した取水路における砂移動解析を実施した結果，取水槽地点における浮遊砂濃度は 0.25×10^{-3}wt%（基準津波１（防波堤有り，循環水ポンプ停止））であった。 基準津波襲来時の浮遊砂による軸受摩耗への影響については，取水槽位置の砂濃度を包絡する砂濃度において海水ポンプを用いた試験を実施し，基準津波襲来時の浮遊砂による軸受摩耗への影響がないことを確認した（添付資料 14）。 以上により，基準津波の襲来に伴う浮遊砂による海水ポンプ軸受への影響はなく，海水ポンプの取水機能は保持できるものと評価する。	・評価条件の相違 【柏崎 6/7】 砂移動に係る解析結果の相違 ・評価内容の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は実機海水ポンプを用いた試験により評価を実施

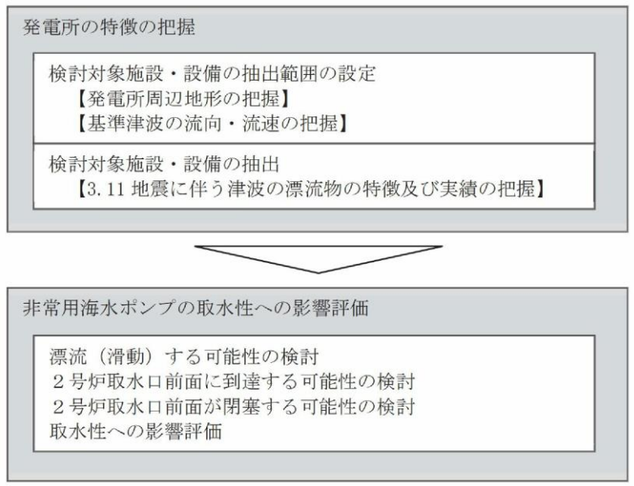
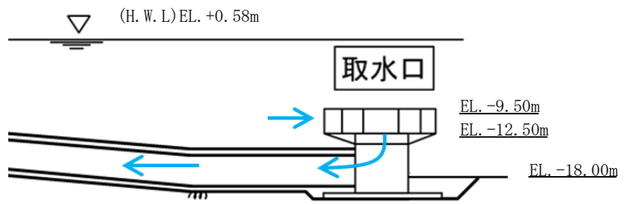
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.5-5図　原子炉補機冷却海水ポンプ軸受構造図主軸	 図 2.5-7 海水ポンプ軸受部構造図	 第 2.5-4 図　海水ポンプ軸受構造図	
また，原子炉補機冷却海水ポンプの揚水管内側流路を通過し，原子炉補機冷却海水系の系統に混入した微小の浮遊砂は，6号及び7号炉とも原子炉補機海水系ストレーナを通過し，原子炉補機冷却	d. 混入した浮遊砂に対する取水性確保 海水系統に混入した微小な浮遊砂は，ストレーナを通過し各熱交換器を経て放水路へ排出されるが，その間の最小流路幅（各熱交換器の伝熱管内径）は 23 ㎜であり，発電所周辺の砂の平均粒径	また，原子炉補機海水ポンプ及び高圧炉心スプレイ補機海水ポンプの揚水管内側流路を通過し，原子炉補機海水系及び高圧炉心スプレイ補機海水系の系統に混入した微小な浮遊砂は，海水系ス	・設備の相違 【柏崎 6/7】 ・設備の相違

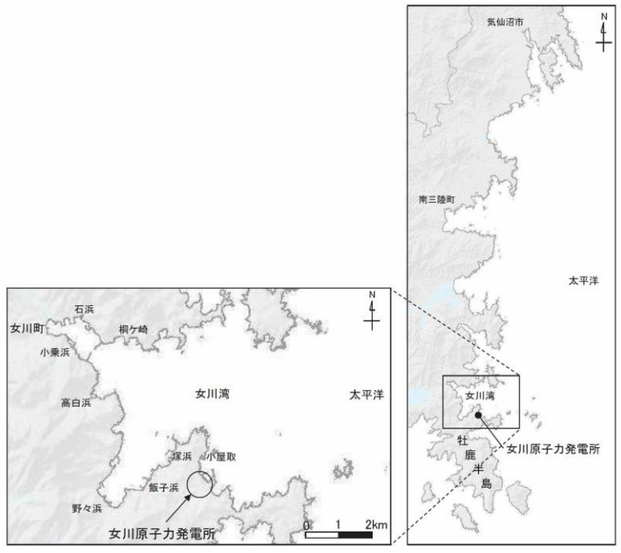
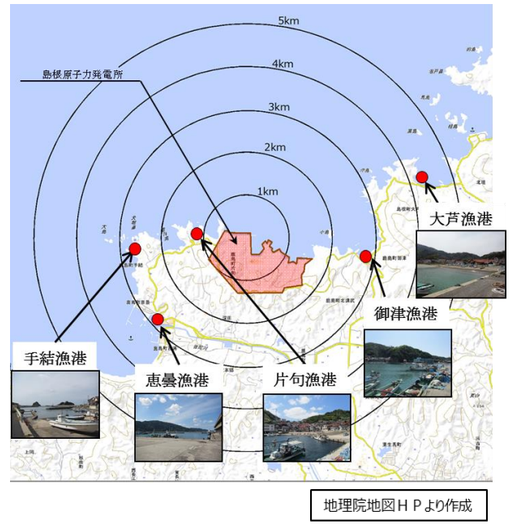
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
水系熱交換器を経て補機放水庭へ排出される。 原子炉補機海水系ストレーナ内部にはパンチプレート式のエレメント（6号炉：穴径8mm，ピッチ11mm，7号炉：穴径7mm，ピッチ10mm×18mm）が設けられており，当該穴径以上の大きさの異物をエレメントにより捕捉することにより，ストレーナ以降にある原子炉補機冷却水系熱交換器伝熱管に影響を与える異物の混入を防止している。 一方で，当該穴径以下の大きさの微小砂はストレーナを通過する可能性があるが，ストレーナ以降の最小流路幅（原子炉補機冷却水系熱交換器伝熱管内径）は，6号炉で約23mm，7号炉で約16mmであり，エレメントの穴径に対し十分大きいことから閉塞の可能性はないものと考えられ，原子炉補機冷却海水系の機能は維持可能である（第2.5-6図）。	約 0.2 ㎜に対して十分に大きく，閉塞の可能性はないため，海水ポンプの取水機能は維持できる(図 2.5-8，表 2.5-6)。	トレーナを通過し熱交換器を経て放水槽へ排出されるが，ストレーナ通過後の最小流路幅（各熱交換器の伝熱管内径）は原子炉補機海水系で約 19.7mm，高圧炉心スプレイ補機海水系で約 16.5mm であり，砂の粒径約 0.3mm に対し十分に大きいことから閉塞の可能性はないと考えられ，原子炉補機海水系及び高圧炉心スプレイ補機海水系の取水機能は維持可能である（第 2.5-5 図）。	【柏崎 6/7，女川２】 ・設備の相違 【柏崎 6/7】
 第2.5-6図　原子炉補機冷却海水系の系統概略図	 図 2.5-8 海水系統概略図	 第 2.5-5 図　系統概略図（原子炉補機海水系の例）	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
	表 2.5-6 熱交換器の伝熱管内径 機器名称 / 伝熱管内径 (mm) 原子炉補機冷却系熱交換器 / 23.0 高圧炉心スプレイ補機冷却系熱交換器 / 23.0		・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は「(2) 混入した浮遊砂に対する機能保持」に記載

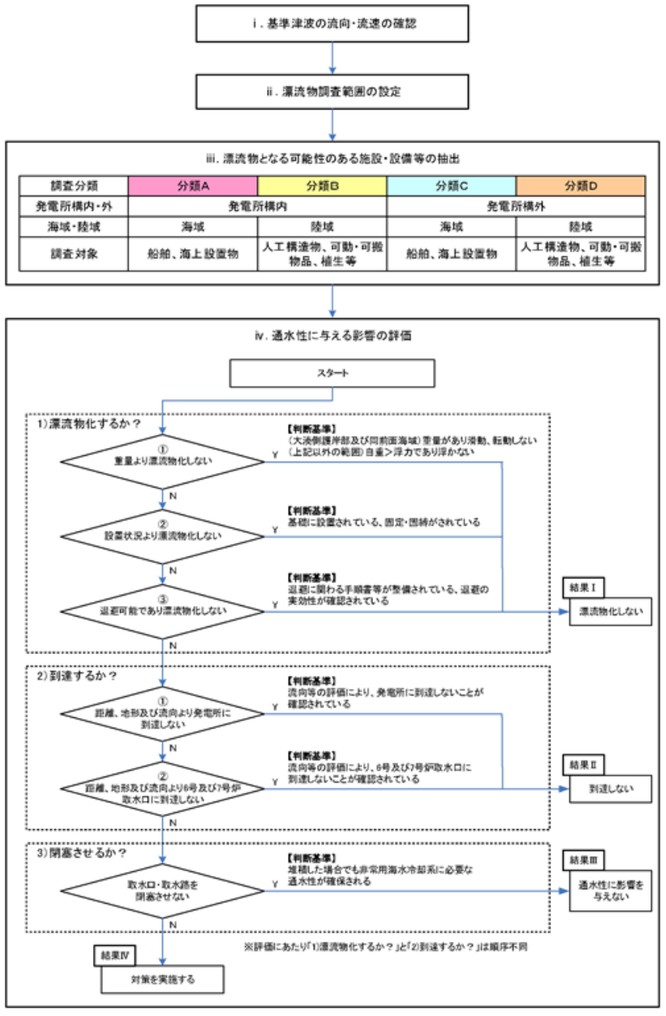
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
c.基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する通水性確保 (a)取水口付近の漂流物に対する通水性確保 基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備等が，取水口あるいは取水路を閉塞させ，非常用海水冷却系（原子炉補機冷却海水系）に必要な通水性に影響を及ぼす可能性について確認した。確認のフローを第2.5-7図に，また確認の結果を以降に示す。 なお，確認の条件として，漂流物化の検討等の対象範囲（津波の遡上域）や漂流物の漂流の様相（漂流の向き，速度等）に有意な影響を与える可能性が考えられる防波堤及び荒浜側防潮堤の状態については，津波影響軽減施設あるいは津波防護施設として位置付けているものではないことから，健全な状態に加え，それらの存在が非保守側の効果を持つ可能性が想定される場合には，地震等により損傷した状態も考慮した。	e.基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する取水性確保 基準津波の遡上解析結果によると，取水口付近の敷地を含む防潮堤海側の O.P.+約 2.5m の敷地に遡上する。また，基準地震動 Ss による地盤面の沈下や潮位のばらつき(+0.16m)を考慮した場合，防潮堤前面では O.P.+24.4m となる。この結果に基づき，発電所周辺を含め，基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備が，原子炉補機冷却海水系及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水系の取水性確保に影響を及ぼさないことを確認した。取水性確保の影響評価方針を以下に示す(図 2.5-9)。 発電所周辺地形及び基準津波の流向・流速の特徴を把握した上で，検討対象施設・設備の抽出範囲を設定するとともに，検討対象施設・設備の抽出範囲における東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の特徴及びその実績を把握し，検討対象施設・設備の抽出を行った。また，発電所周辺と類似した地形での漂流物の特徴及びその実績も把握し，漂流物の種類について反映した。 これら発電所での特徴及び東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物を把握した上で，漂流物の検討フローを策定し，抽出した施設・設備について，漂流(滑動を含む)する可能性，2 号炉取水口前面に到達する可能性及び 2 号炉取水口前面が閉塞する可能性についてそれぞれ検討を行い，非常用海水ポンプの取水性への影響を評価した。	(3) 基準津波に伴う取水口付近の漂流物に対する取水性確保 ２号炉の取水口は深層取水方式を採用しており，取水口呑口上端が EL.-9.5m と低い位置（第 2.5-6 図）であることから，漂流物が取水口及び取水管の通水性に影響を与える可能性は小さいが，基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備等が，取水口あるいは取水管を閉塞させ，非常用海水冷却系（原子炉補機海水系及び高圧炉心スプレイ補機海水系）の取水性に影響を及ぼさないことを確認した。 漂流物に対する取水性確保の影響評価については，発電所周辺地形並びに敷地及び敷地周辺に襲来する津波の特性を把握した上で，検討対象施設・設備の抽出範囲を設定し，漂流物の検討フローを策定し，抽出した施設・設備について，漂流（滑動を含む）する可能性，２号炉取水口に到達する可能性及び２号炉取水口が閉塞する可能性についてそれぞれ検討を行い，非常用海水冷却系の海水ポンプの取水性への影響を評価した。 なお，漂流物調査範囲内の人工構造物（漁船を含む）の位置，	・設備の相違 【柏崎 6/7,女川２】 島根２号炉の取水性確保に係る特徴として取水口が深層取水方式であることを記載 ・設備の相違 【柏崎 6/7】 ・評価内容の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は，防波堤無しについて，入力津波として設定 ・立地条件の相違 【女川２】 女川２号炉は，東北地方太平洋沖地震に伴う津波漂流物の実績等を記載 ・設備の相違 【女川２】 表層取水方式と深層取水方式の相違 ・資料構成の相違

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
		形状等に変更が生じた場合は，津波防護施設の健全性又は取水機能を有する安全設備の取水性に影響を及ぼす可能性がある。このため，漂流物調査範囲内の人工構造物（漁船を含む）については，基準適合状態維持の観点から，設置状況を定期的（１回／定期事業者検査）に確認するとともに，第 2.5-18 図に示す漂流物の選定・影響確認フローに基づき評価を実施し，津波防護施設の健全性又は取水機能を有する安全設備の取水性を確認し，必要に応じて，対策を実施する。 　また，発電所の施設・設備の設置・改造等を行う場合においても，都度，津波防護施設の健全性又は取水機能を有する安全設備の取水性への影響評価を実施する。 　これらの調査・評価方針については，ＱＭＳ文書に定め管理する。	【柏崎 6/7,女川２】 　島根２号炉は，漂流物調査の継続的に実施について記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 図 2.5-9　原子炉補機冷却海水系及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水系の取水性に影響を及ぼす可能性のある漂流物の評価概要	 第2.5-6図　取水口呑口概要図	・設備の相違 【柏崎 6/7,女川２】 島根２号炉の取水性確保に係る特徴として取水口が深層取水方式であることを記載
	(a)検討対象施設・設備の抽出範囲の設定 発電所周辺地形及び基準津波の流向・流速について，その特徴を把握した上で，検討対象施設・設備の抽出範囲を設定する。	a.検討対象施設・設備の抽出範囲の設定 発電所周辺地形並びに敷地及び敷地周辺に襲来する津波について，その特徴を把握した上で，検討対象施設・設備の抽出範囲を設定する。	・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は文章中に評価概要を記載
	①発電所周辺地形の把握 女川原子力発電所は，東北地方太平洋側のリアス海岸の南端部に位置する牡鹿半島の女川湾南側に立地している。	①発電所周辺地形の把握 島根原子力発電所は，島根半島の中央部で日本海に面した位置に立地している。島根原子力発電所の周辺は，東西及び南	・立地条件の相違 【女川２】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
	また，発電所は女川湾の湾口部に位置し，発電所よりも西側の湾の奥側には複数の漁港や女川町等の市街地が形成されている。 女川原子力発電所の周辺地形について，図 2.5-10 に示す。  図 2.5-10　女川原子力発電所周辺の地形	側を標高 150m 程度の高さの山に囲まれており，発電所東西の海沿いには漁港がある。島根原子力発電所の周辺地形について，第 2.5-7 図に示す。  第 2.5-7 図　発電所周辺の地形	・立地条件の相違 【女川２】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.5-7図　漂流物影響確認フロー

・資料構成の相違
【柏崎 6/7】
島根２号炉は，第2.5-18 図に記載

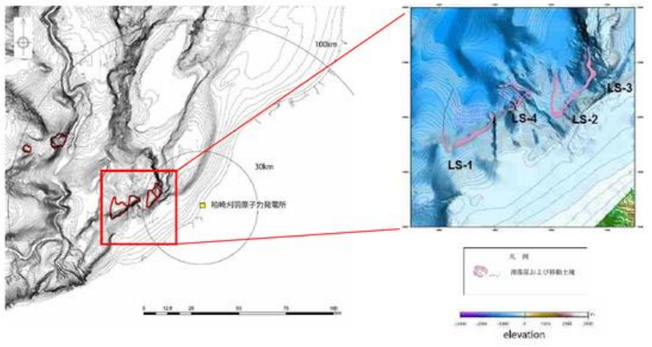
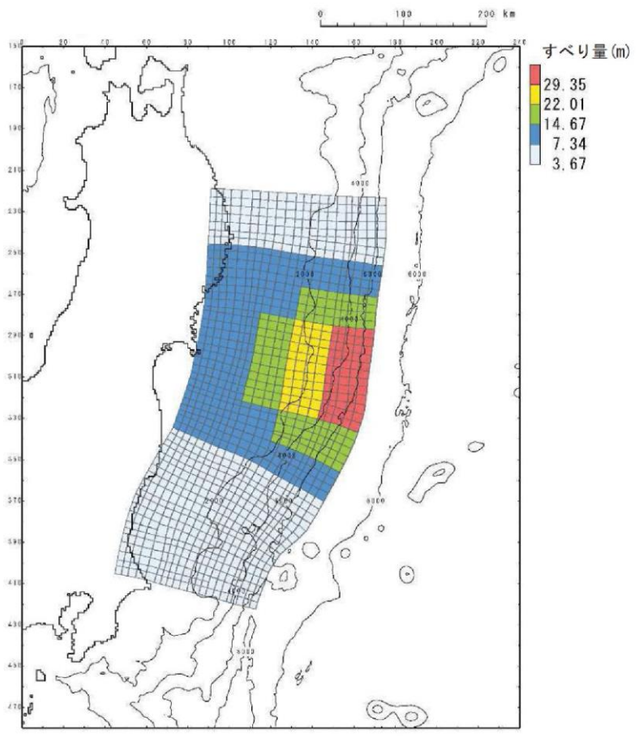
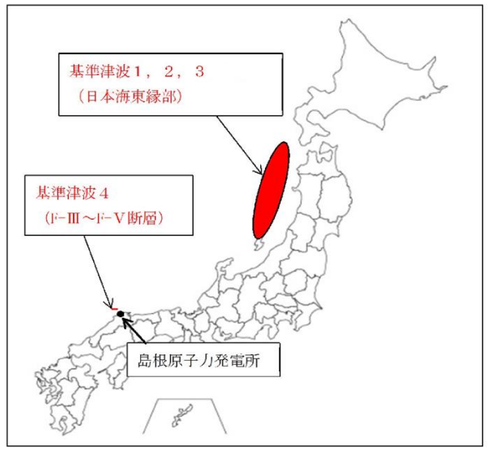
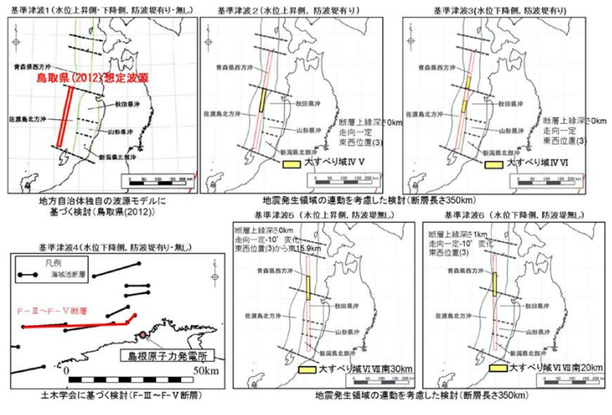
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
ｉ.基準津波の流向及び流速の確認 基準津波1～3の波源を第2.5-8図に，流向及び流速を第2.5-9図に示す。	②基準津波の流速及び流向の把握 基準津波の波源を図 2.5-11 に，流速及び流向を図 2.5-12，図 2.5-13 に示す。	②敷地及び敷地周辺に襲来する津波の特性の把握 基準津波の波源，断層幅と周期の関係，海底地形，最大水位上昇量分布，最大流速分布をそれぞれ第 2.5-8～12 図に示す。また，水位変動・流向ベクトルを添付資料 34 に示す。 上記から得られる情報を基に，敷地及び敷地周辺に襲来する津波の特性を考察した。	・評価条件の相違 【柏崎 6/7,女川２】 津波の特性の把握に係る情報の相違
「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」と「敷地周辺の海底地すべりに伴う津波」の「重畳津波」である基準津波1は，発電所の西方より襲来し，地震発生の約15分後に敷地前面に到達する。港湾内へは，まず北西の港湾口より引き波として進入し，約9分後（地震発生約24分後）に寄せ波に転じ，その約15分後（地震発生約39分後）に再び引き波に転ずる。 「日本海東縁部に想定される地震に伴う津波」である基準津波2は，発電所の北西より襲来し，地震発生の約30分後に敷地前面に到達する。 港湾内へは，港湾口より寄せ波として進入し，約9分後（地震発生約39分後）に引き波に転じ，その約27分後（地震発生約66分後）に再び寄せ波に転ずる。 また，「海域活断層に想定される地震に伴う津波」と「敷地周辺の海底地すべりに伴う津波」の「重畳津波」である基準津波3は，発電所の西方より襲来し，地震発生の約9分後に敷地前面に到達する。港湾内へは，港湾口より寄せ波として進入し，約6分後（地震発生約15分後）に引き波に転じ，その約12分後（地震発生約27分後）に再び寄せ波に転ずる。 港湾内の主たる流れは基準津波1～3でいずれも，港湾口からの寄せ波時の海水の流入，引き波時の流出に応じ，1号～4号炉が設置された荒浜側と5号～7号炉が設置された大湊側で方向の異なる二つの渦が生じる形となる。	上昇側の基準津波は，発電所の東方より襲来し，地震発生の約 36 分後に敷地前面に到達する。発電所港湾内へは，まず港湾口より進入し，約 6 分後(地震発生約 42 分後)に水位がおおむね最大となり，5m/s 以上の流速が確認される。その約 3 分後(地震発生約 45 分後)に引き波に転ずる。さらに，その 5 分後(地震発生約 50 分後)には，女川湾全体で引き波に転じ，それ以降は津波襲来時と逆方向の沖合いへ向かう流向が卓越している。その一部では，発電所に向かう流れも確認されるが，沖合いへ向かう流速に比べて小さい。 下降側の基準津波は，発電所の東方より襲来し，地震発生の約 36 分後に敷地前面に到達し，5m/s 以上の流速が確認される。発電所港湾内へは，まず港湾口より進入し，約 2 分後(地震発生約 38 分後)に最大となり，その約 10 分後(地震発生約 48 分後)に引き波に転ずる。 また，女川湾全体でも引き波に転ずる。さらにその 3 分後(地震発生約 51 分後)には，津波襲来時と逆方向の流速が卓越している。その一部では，発電所に向かう流れも確認されるが，沖合いへ向かう流速に比べて小さい。 発電所港湾内の主たる流れは，上昇側と下降側のいずれの基準津波においても，港湾口からの寄せ波時の海水の流入，引き波時の流出によるものである。	【断層幅と周期の関係（第 2.5-9 図）から得られる情報】 ・津波は，断層運動に伴う地盤変動により水位が変動することにより発生するため，地盤変動範囲と水深が津波水位変動の波形（周期）の支配的要因となる。特に，地盤変動範囲は断層の平面的な幅に影響されることから，平面的な断層幅が津波周期に大きな影響を与える。 ・島根原子力発電所で考慮している波源は，太平洋側で考慮しているプレート間地震と比べ，平面的な断層幅が狭く，傾斜角も高角であることから，津波周期が短くなる傾向にある。 【海底地形（第 2.5-10 図），最大水位上昇量分布（第 2.5-11 図）から得られる情報】 ・日本海東縁部に想定される地震による津波は，大和堆を回り込むように南方向に向きを変え伝播する。また，島根原子力発電所前面に位置する隠岐諸島の影響により，隠岐諸島を回り込むように津波が伝播し，東西方向から島根原子力発電所に到達する。 【最大流速分布（第 2.5-12 図）から得られる情報】 ・日本海東縁部に想定される地震による津波は，図中の①～⑥であり，基準津波１（①，②）は，他の基準津波（図中③～⑥）に比べ，沖合の流速が速い範囲が広域である。また，沿岸部においても流速が速い箇所があることから，日本海東縁部に想定される地震による津波のうち，基準津波１の流速が速い傾向がある。 ・海域活断層から想定される地震による津波は，図中の⑦，⑧であり，日本海東縁部に想定される地震による津波（図	・評価結果の相違 【柏崎 6/7,女川２】 津波の特性及び考察の相違

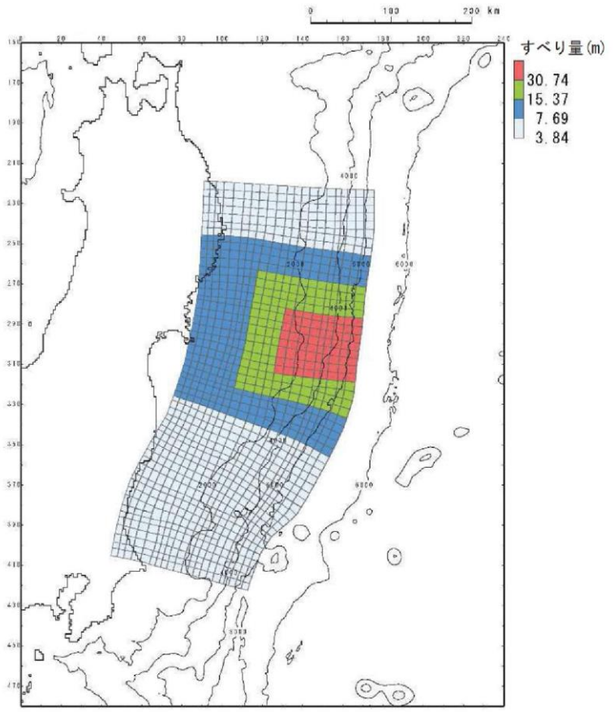
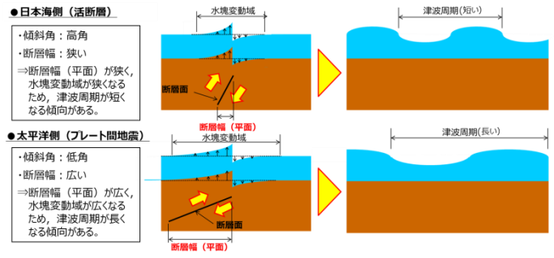
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
		中の①～⑥）と比較すると，沖合・沿岸部共に日本海東縁部に想定される地震による津波の方が流速が速い。 ・全ての流速分布において，流速は発電所沖合よりも沿岸付近の方が速くなる傾向がある。 ・防波堤有無による影響について，①と②，⑦と⑧を比較した結果，発電所沖合の流速への有意な影響はない。 【水位変動・流向ベクトル（添付資料 34）から得られる情報】 基準津波１～６の水位変動・流向ベクトルから得られる情報をそれぞれ第 2.5-2(1)表から第 2.5-2(6)表に示す。また，得られた情報をまとめると以下のとおりとなる。 ［日本海東縁部に想定される地震による津波］ ・日本海東縁部に想定される地震による津波の第１波は地震発生後 115 分程度で輪谷湾内に到達するが，到達した際の水位変動は２ｍ以下であり，その後，約１時間程度，水位変動は最大でも３ｍ程度で上昇・下降を繰り返す。 ・各基準津波の施設護岸又は防波壁での最高水位，２号炉取水口での最低水位を以下に発生時刻を含めて示す。 【水位上昇側】（潮位 0.58m,潮位のばらつき+0.14m を考慮） 基準津波１（防波堤有り）：EL.+10.7m（約 192 分） 基準津波１（防波堤無し）：EL.+11.9m（約 193 分） 基準津波２（防波堤有り）：EL.+ 9.0m（約 198 分） 基準津波５（防波堤無し）：EL.+11.5m（約 193 分） 【水位下降側】(潮位 0.09m,潮位のばらつき-0.17m,隆起-0.34m を考慮) 基準津波１（防波堤有り）：EL.-5.4 m（約 189 分 30 秒） 基準津波１（防波堤無し）：EL.-6.3m（約 189 分） 基準津波３（防波堤有り）：EL.-4.9m（約 190 分 30 秒） 基準津波６（防波堤無し）：EL.-6.4m（約 190 分 30 秒） ・輪谷湾内の流向は最大でも４分程度で反転している。 ・発電所沖合において，1m/s を超える流速は確認されない。 ・発電所港湾部の最大流速は，基準津波１（防波堤有り）のケースであり，港湾外及び港湾内ともに防波壁前面付近で 9.0m/s（約 193 分）である。	

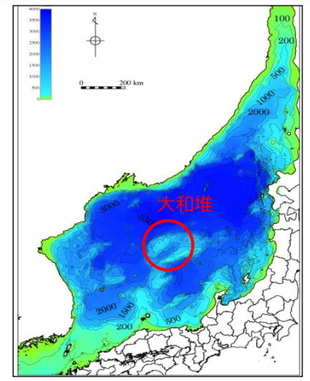
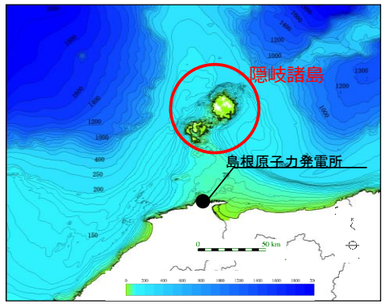
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
		［海域活断層から想定される地震による津波］ ・海域活断層から想定される地震による津波の第１波は地震発生後約３分程度で押し波として襲来し２分間水位上昇(1m 程度)する。その後，引き波傾向となり，地震発生後，６分 30 秒において基準津波４の最低水位（２号炉取水口：EL.-4.2m）となる。以降は，水位変動１ｍ程度で上昇下降を繰り返す。 第 2.5-2(1)-1 表　基準津波１の水位変動・流向ベクトルから得られる情報	・評価結果の相違 【柏崎 6/7,女川２】 津波の特性及び考察の相違。以下，同様の相違であり，記載を省略する

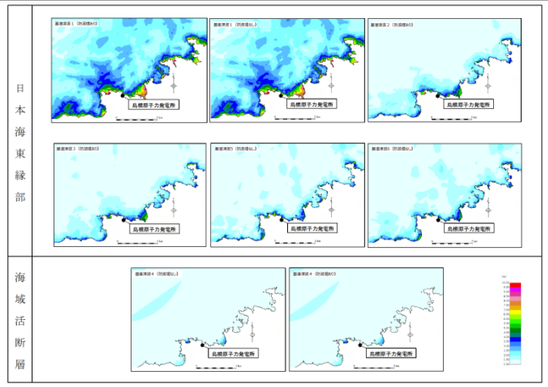
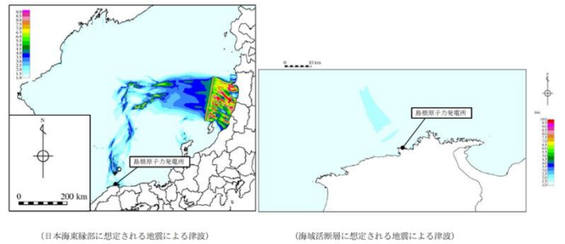
時刻	水位変動・流向ベクトルの考察		
	発電所周辺海域	発電所港湾部（輪谷湾）	
		防波堤有り	防波堤無し
0 分～ 108 分	－（津波が到達していない。）	－（津波が到達していない。）	－（津波が到達していない。）
109 分	津波の第１波が敷地の東側から襲来する。	－（津波が到達していない。）	－（津波が到達していない。）
114 分	東側から襲来する津波は徐々に発電所方向に進行する。 西側からも津波が襲来する。	－（津波が到達していない。）	－（津波が到達していない。）
116 分 30 秒	－	第１波が輪谷湾内に襲来する。 水位が 1m 程度上昇する。	防波堤有りと同様な傾向を示す。
116 分 30 秒～ 183 分	発電所沖合において，1m/s 以上の流速は発生していない。	最大でも 3m 程度（138 分，142 分，160 分～161 分，164 分～165 分，166 分～167 分，170 分～171 分，174 分，175 分，178 分～179 分，180 分）の水位変動を繰り返す。また，水位変動の周期（押し波または引き波継続時間）は最大でも 4 分程度（121 分～124 分 30 秒，）である。	防波堤有りと同様な傾向を示す。
183 分～ 184 分 30 秒	－	強い押し波により水位が 5m 程度上昇する。また，5m/s 程度の流速が発生する。押し波時間は 2 分間程度継続し，その後引き波に転じる。	防波堤有りと同様な傾向を示す。
186 分 ～ 187 分 30 秒	－	強い押し波により水位が 5m 程度上昇する。また， 5m/s 程度の流速が発生する。押し波時間は 2 分間程度継続し，その後引き波に転じる。	防波堤有りと同様な傾向を示す。
187 分 30 秒 ～ 189 分 30 秒	－	強い引き波により水位が－6m 程度下降する。	防波堤有りと同様な傾向を示す。
189 分 30 秒 ～ 190 分 30 秒	（沖合において）水位変動が 3m を超える津波が発電所方向に襲来する。	強い押し波により水位が 5m 程度上昇する。また，5m/s を超える流速が発生する。押し波時間は 1 分間程度継続し，その後引き波に転じる。	防波堤有りと同様な傾向を示す。

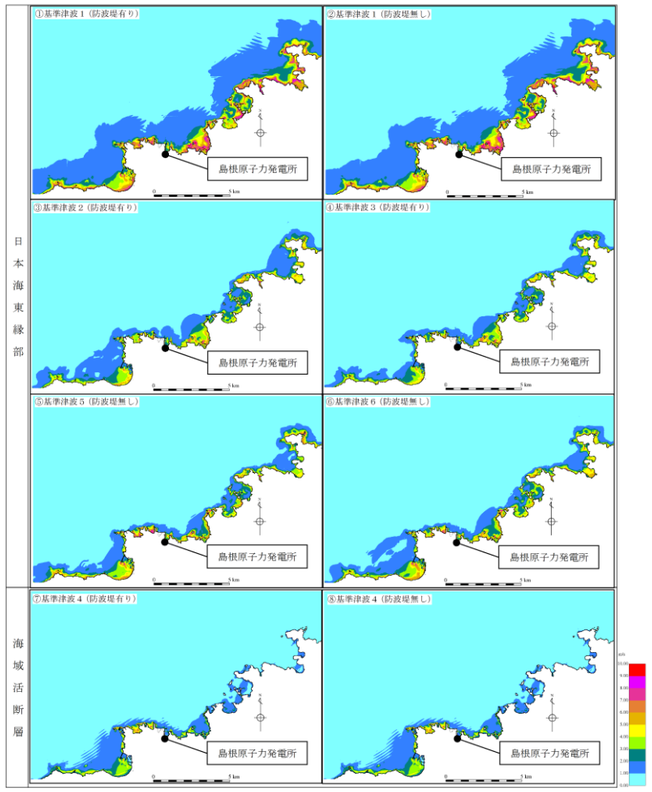
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
なお，以上に示した流向及び流速は，発電所港湾施設である防波堤が健全という条件下で得られたものであり，後段に示す「通水性に与える影響の評価」では前述のとおり，防波堤の存在が非保守側の効果を持つ可能性が想定される場合には，地震等による防波堤の損傷を考慮した影響確認を行っている。	また，発電所防波堤の有無による影響についても検討を行った（防波堤なしの地形モデルは添付資料 4 を参照）。図 2.5-14 に防波堤なしにおける発電所近傍（基準津波上昇側，下降側）の流速及び流向を示す。 発電所防波堤ありでは寄せ波時に防波堤をまわり込んで津波が襲来し，引き波では港口を通って港外へ流れている。一方，発電所防波堤なしでは寄せ波が直接発電所敷地に押し寄せ，引き波では防波堤がないことから，沖へ一様に流れていることを確認した。 なお，寄せ波時における防潮堤前面での流速は，発電所防波堤ありの結果よりも発電所防波堤なしの方が大きくなっていることを確認した。特に，下降側の基準津波では防潮堤前面での流速が 5m/s 以上となっており，防潮堤へ向かう流れとなっていることを確認した。	基準津波の波源，断層幅と周期の関係，海底地形，最大水位上昇量分布，最大流速分布及び水位変動・流向ベクトルを踏まえた敷地及び敷地周辺に襲来する津波の特性に係る考察は以下のとおり。 ・日本海東縁部に想定される地震による津波の周期はプレート間地震による津波に比べ短い傾向にあり，流向は最大でも４分程度で反転している。 ・日本海東縁部に想定される地震による津波は，大和堆，隠岐諸島の海底地形の影響を受け島根原子力発電所に到達する。 ・海域活断層から想定される地震による津波に対して，日本海東縁部に想定される地震による津波の方が流速が速い。 ・日本海東縁部に想定される地震による津波の中でも基準津波１の流速が比較的速い。 ・基準津波１は，基準津波の策定において考慮した津波の中で，施設護岸又は防波壁における水位上昇量が最大となることから，エネルギー保存則を踏まえると流速も最も大きくなると考えられる。 ・基準津波の流速は発電所沖合よりも沿岸付近の方が速くな	・評価結果の相違 【柏崎 6/7，女川２】 島根２号炉では，防波堤の有無を考慮した基準津波を設定 ・評価結果の相違 【柏崎 6/7，女川２】 津波の特性の相違 （エネルギー保存則より，位置エネルギーと運動エネルギーの総和が

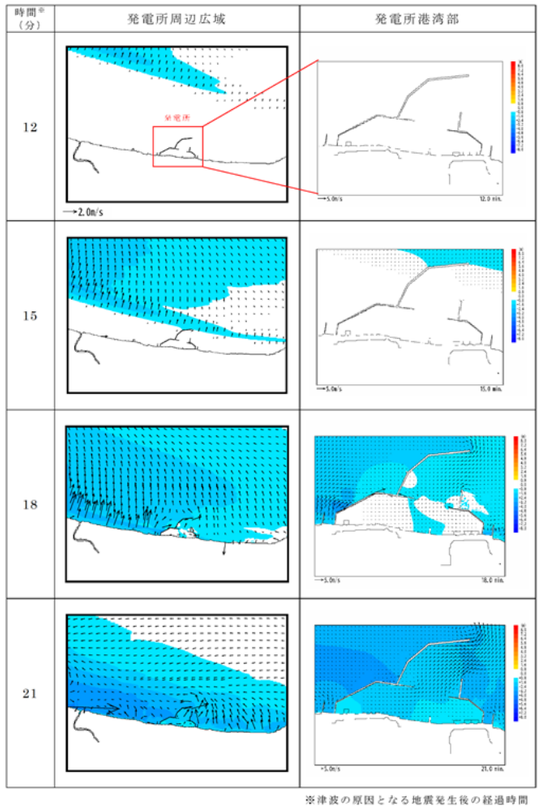
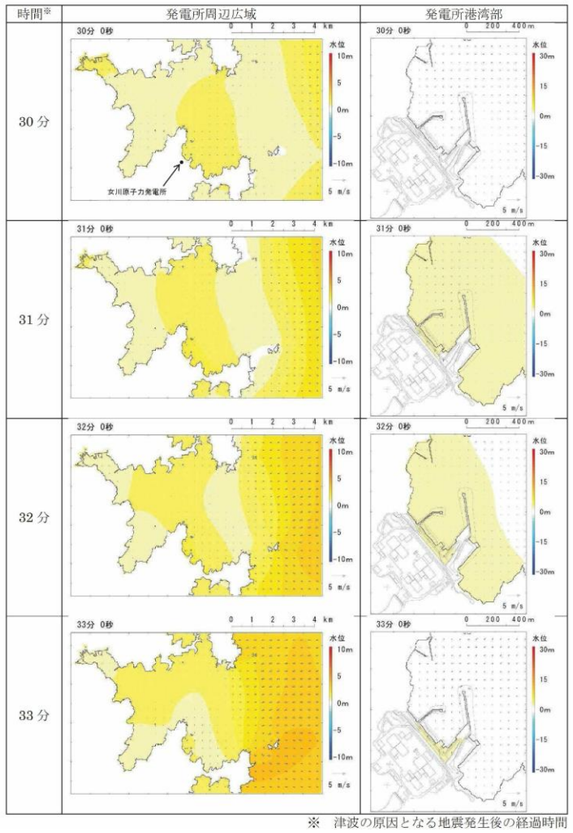
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 基準津波の想定波源図  海底地すべり地形の位置図 第2.5-8図　基準津波の波源	 図 2.5-11(1)女川原子力発電所の基準津波(水位上昇側) (東北地方太平洋沖型の地震,宮城県沖の大すべり域の破壊特性を考慮した特性化モデル(海溝側強調モデル))	る傾向がある。 ・発電所沖合において，防波堤の有無による基準津波の流速への有意な影響はない。   第 2.5-8 図　基準津波の波源	一定に保たれることに基づく。）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 図 2.5-11(2)女川原子力発電所の基準津波(水位下降側) (東北地方太平洋沖型の地震,宮城県沖の大すべり域の破壊特性を考慮した特性化モデル(すべり量割増モデル))	 第 2.5-9 図　断層幅と周期の関係	・評価条件の相違 【柏崎 6/7,女川２】 津波の特性の把握に係る情報の相違

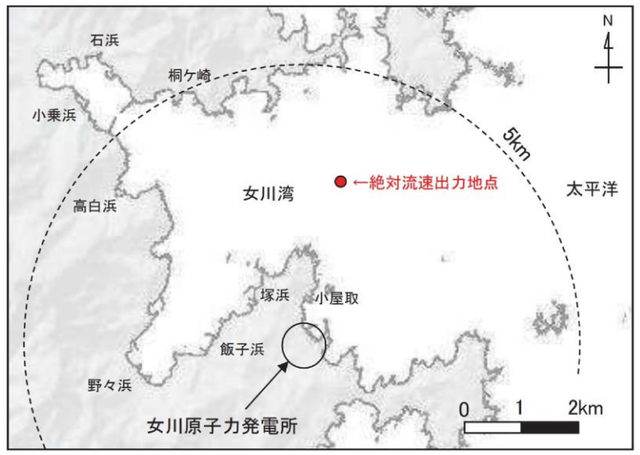
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
		  第 2.5-10 図　海底地形	・評価条件の相違 【柏崎 6/7, 女川２】 津波の特性の把握に係る情報の相違

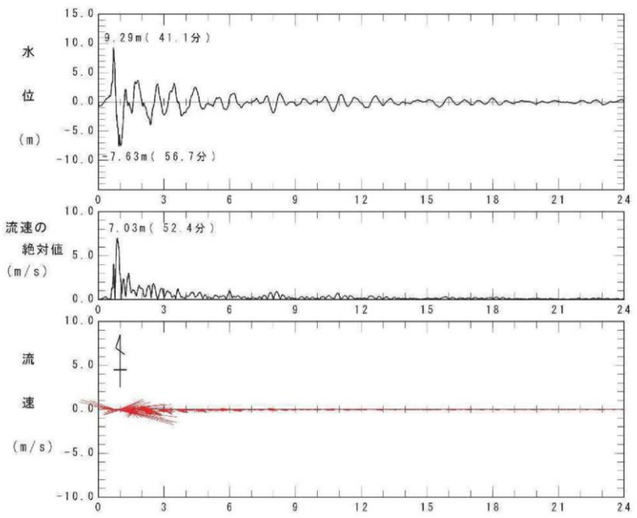
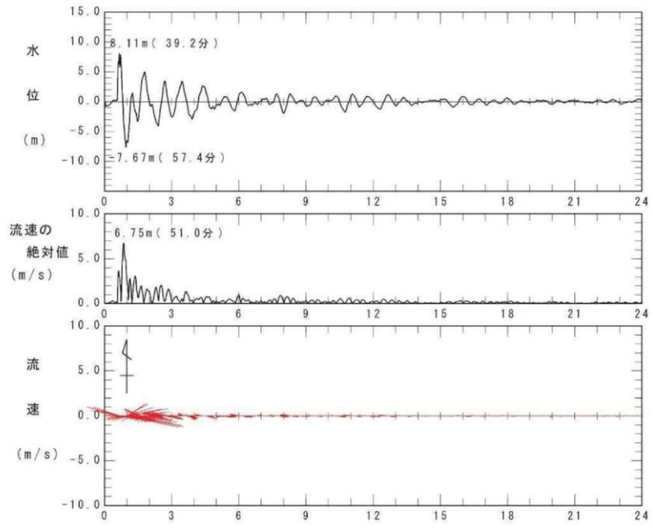
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 （参考）波源位置から島根原子力発電所までの最大水位上昇量分布  第 2.5-11 図　最大水位上昇量分布	・評価条件の相違 【柏崎 6/7, 女川２】 津波の特性の把握に係る情報の相違

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
		 第 2.5-12 図　最大流速分布	・評価条件の相違 【柏崎 6/7，女川２】 津波の特性の把握に係る情報の相違

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.5-9-1図　基準津波の流速ベクトル（基準津波1）（1/3）	 図 2.5-12(1)　発電所周辺海域及び発電所敷地前面海域の水位変		・資料構成の相違 【柏崎 6/7，女川２】 島根２号炉は，水位変動・流向ベクトルについて，添付資料 34 に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
	さらに，津波の平面二次元解析から求まる流向及び流速により水粒子が辿る経路を確認することで，より詳細に基準津波の流向及び流速の特徴が把握できるため,水粒子の軌跡解析を実施した。	さらに，津波の平面二次元解析から求まる流向及び流速により仮想的な浮遊物が辿る経路を確認することで，より詳細に基準津波の流向及び流速の特徴が把握できるため，仮想的な浮遊物の軌跡解析※を基準津波１～６について実施した。 ※　津波解析から求まる流向流速をもとに，質量を持たず，抵抗を考慮しない仮想的な浮遊物が，水面を移動する軌跡を示す解析。	・評価内容の相違 【柏崎 6/7】 津波の特性把握のため，軌跡解析も実施（以下，女川２との比較を示す）
	水粒子の移動開始位置については，女川湾の海岸線付近に漁港や市街地が形成されており，多くの施設・設備が存在することから，8 箇所設定した(図 2.5-15)。	仮想的な浮遊物の移動開始位置については，日本海側に面している島根原子力発電所の敷地形状を踏まえ，敷地前面の９箇所（地点１～９）に加え周辺漁港の位置や漁船の航行等を考慮し，４箇所（地点 10～13）設定した。計 13 箇所の仮想的な浮遊物の移動開始位置を第 2.5-13 図に示す。	・立地条件の相違 【女川２】
	解析時間については，女川湾の中央付近の絶対流速より，地震発生から 12 時間後では流速が小さくなっており，さらに 12 時間後(地震発生から 24 時間後)では流速がほとんどない状況であることを確認したため,軌跡解析の計算時間は地震発生後 24 時間とした。	解析時間については，基準津波の解析時間と同様，日本海東縁部に想定される地震による津波は６時間，海域活断層から想定される地震による津波は，３時間とした。基準津波による軌跡解析結果を第 2.5-14 図に示す。	・解析時間の相違 【女川２】
	水位・流速・流向を確認した位置を図 2.5-15 に，その時刻歴波形を図 2.5-16 に示す。		
	基準津波(上昇側及び下降側)による軌跡解析の結果，女川湾の湾口部に位置する小屋取からの軌跡は，上昇側及び下降側ともに津波の第一波が北東から襲来し，引き波時にはその逆方向に流れる，という特徴を反映した移動傾向があり，その後は女川湾内を漂う特徴を確認した。一方，女川湾の奥側では，第一波の寄せ波で陸側に移動し，湾奥の手前(高白浜や桐ケ崎等)は，その後の引き波で海域に移動し，その後女川湾内を漂う特徴を確認した。	軌跡解析の結果，基準津波の特性で示した特徴と同様，３㎞及び５㎞の地点（地点４～９）において仮想的な浮遊物は，初期位置からほとんど移動しないことが確認された。	・評価結果の相違 【女川２】 島根２号炉は津波周期が短く，沖合では流速も小さいことからほとんど移動しない
	上昇側基準津波による軌跡解析結果を図 2.5-17 に,下降側基準津波による軌跡解析結果を図 2.5-18 に示す。また，水粒子の移動開始位置を小屋取に設定した軌跡については，その他の位置と傾向が異なっていたため,図 2.5-19 図に示すとおり上昇側基準津波を例に詳細な考察を行った。		
	なお，軌跡解析は，津波の平面二次元解析から求まる流向及び流速により水粒子が移動する経路(軌跡)を示したものであり，漂流物の挙動と水粒子の軌跡が完全に一致するものではないが，水	なお，軌跡解析は津波の平面二次元解析から求まる流向及び流速により仮想的な浮遊物が移動する経路（軌跡）を示したものであり，漂流物の挙動と仮想的な浮遊物の軌跡が完全に一致するも	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
	粒子の軌跡は漂流物の挙動と比較して敏感であり，漂流物の影響を評価する上で重要な流向(漂流物の移動方向)について，詳細に把握できると考えられる。  図 2.5-15　水粒子の移動開始位置及び水位・絶対流速・流向の時刻歴波形出力位置	のではないが，仮想的な浮遊物の軌跡は漂流物の挙動と比較して敏感であり，漂流物の影響を評価する上で重要な漂流物の移動に係る傾向把握の参考情報として用いることができると考える。  第 2.5-13 図　仮想的な浮遊物の移動開始位置	・評価条件の相違 【女川２】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 図 2.5-16(1)　水位・絶対流速・流向の波形（上昇側基準津波）		・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は，第 2.5-16 図に記載
	 図 2.5-16(2)　水位・絶対流速・流向の波形（下降側基準津波）		・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は，第 2.5-16 図に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考

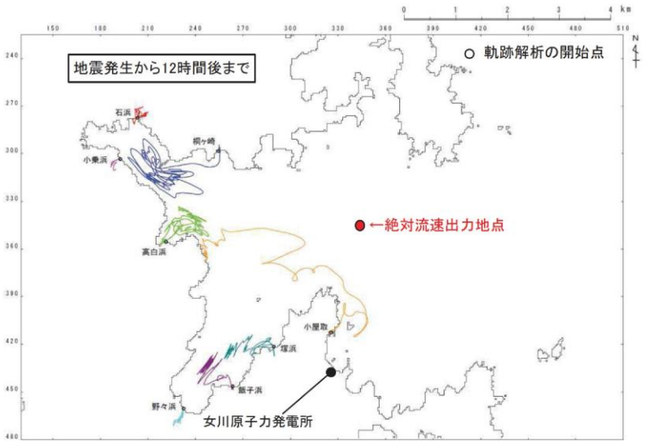
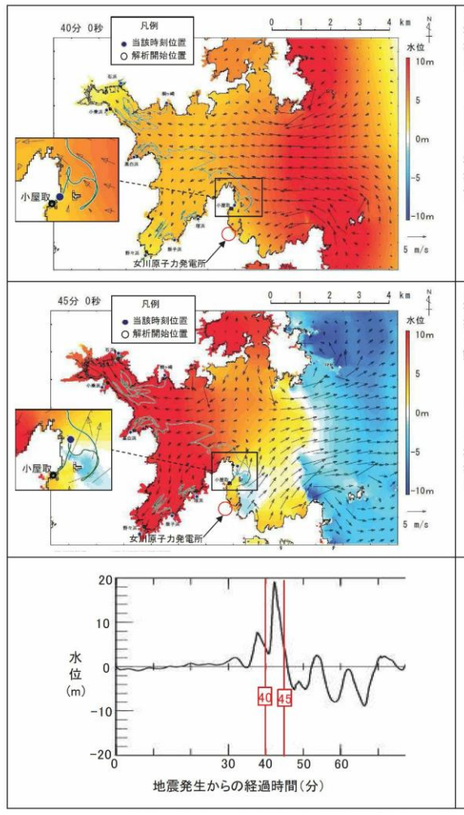


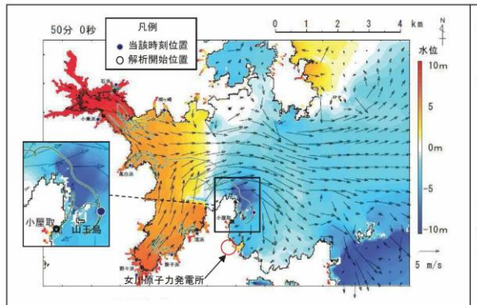
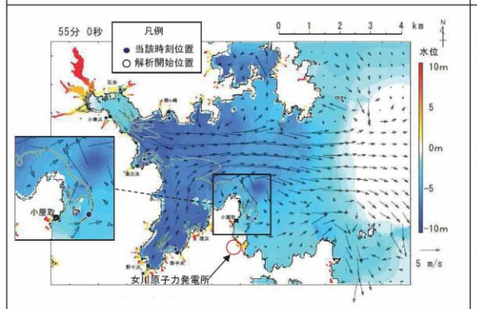
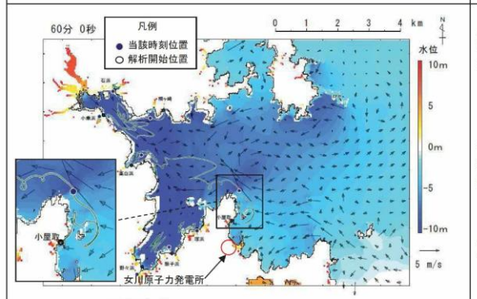
図 2.5-17　軌跡解析結果(上昇側基準津波)



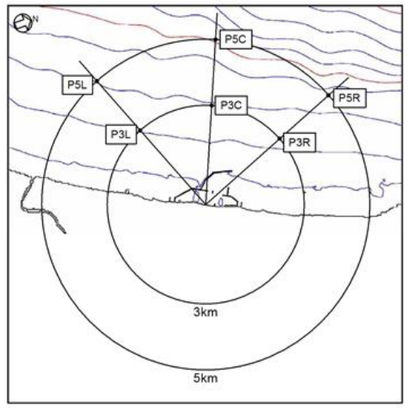
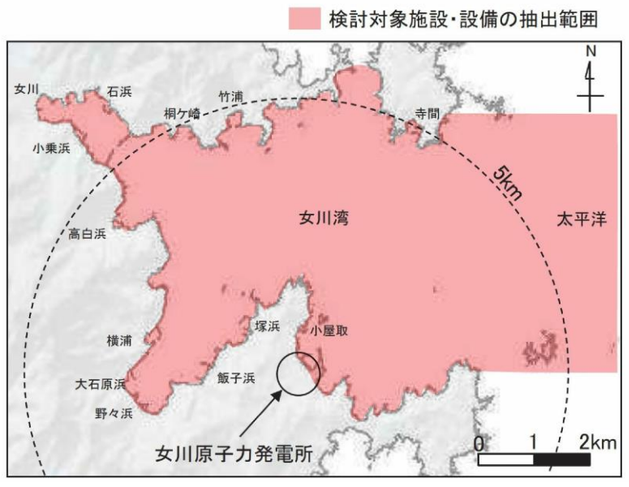
第 2.5-14-1 図　軌跡解析結果

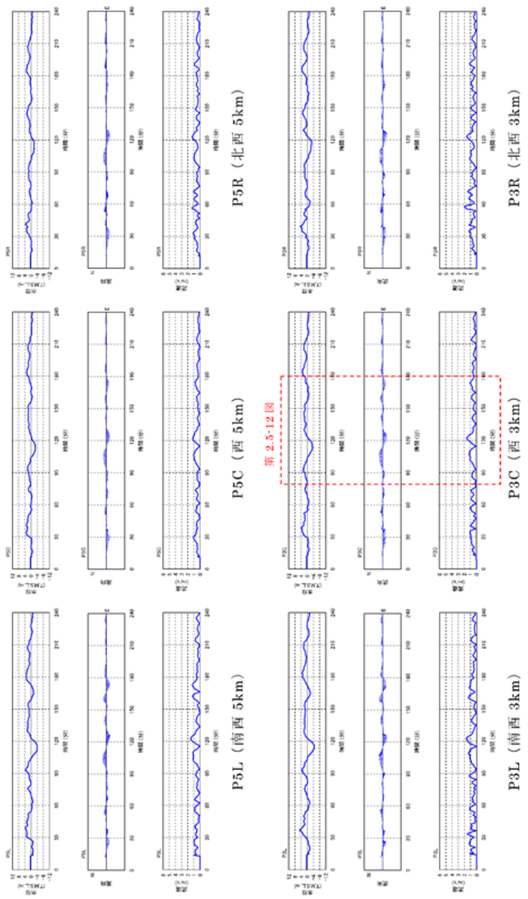
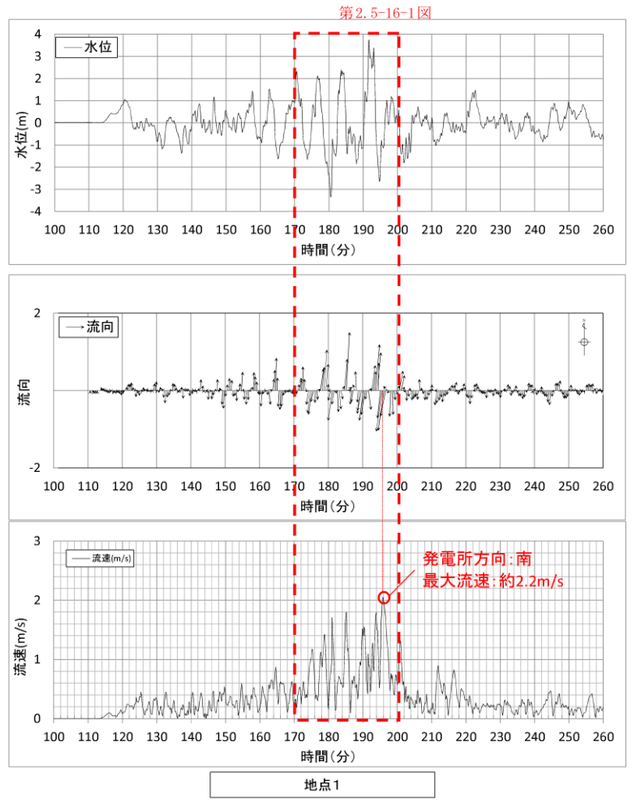
・評価結果の相違
【女川２】
以下，同様の相違であり記載を省略する

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 図 2.5-19(1)　軌跡解析結果の詳細（上昇側基準津波）		・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は軌跡解析結果の詳細な考察については添付資料 36 第 4,5 図に記載

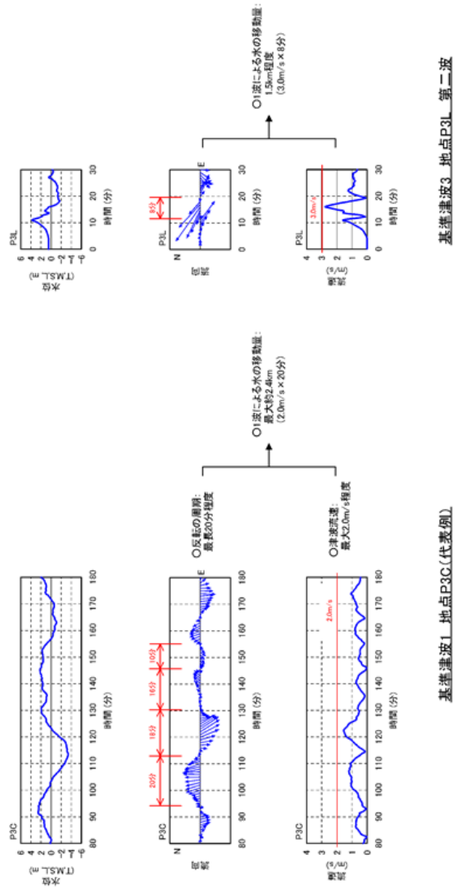
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉(2020.2.7 版)	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 【湾口部：小屋取】 津波第一波の引き波が大貝崎の影響（回折）を受けて襲来するため，その流れに乗って移動するが，山王島が障害物となり，東側へ移動する。 【湾奥手前：桐ケ崎，高白浜，塚浜，飯子浜】 【湾奥：石浜，小乗浜，野々浜】 女川湾全体で引き波に転じていることから，この津波第一波の引き波の影響を受けて，陸側から海側へそれぞれ移動する。  【湾口部：小屋取】 大貝崎の影響（回折）を受けて襲来する引き波の影響を受けてさらに南側へ移動する。 【湾奥手前：桐ケ崎，高白浜，塚浜，飯子浜】 引き波の影響を受けて，陸域から女川湾内に移動する。 【湾奥：石浜，小乗浜，野々浜】 さらに引き波の影響を受けるが，陸域内での移動する。  【湾口部：小屋取】 大貝崎の北東側で渦状の流れが生じ，その流れに沿って北西側へ移動する。 【湾奥手前：桐ケ崎，高白浜，塚浜，飯子浜】 各地点近傍の局所的な流れの影響を受けて，女川湾内に移動する。 【湾奥：石浜，小乗浜，野々浜】 陸域内で留まっている。 図 2.5-19(2)　軌跡解析結果の詳細（上昇側基準津波）		・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は軌跡解析結果の詳細な考察については添付資料 36 第 4,5 図に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
ⅱ. 漂流物調査範囲の設定 基準津波1～3について，第2.5-10図に示す沿岸域の6地点において，水位，流向，流速の時系列データを抽出した。結果を第2.5-11図に示す。 第2.5-11図より，基準津波3の第二波を除き，津波流速は最大で2.0m/s程度，流向は寄せ波と引き波とでほぼ向きが反転し，その反転の周期は最長で20分程度である。一方，基準津波3の第二波は，最大流速は3m/s程度であるが，反転の周期は8分程度である。したがって，津波の（寄せ波）1波による水の移動量は，基準津波3の第二波を除く津波の最大流速が保守的に最長となる反転の周期の間継続すると仮定することにより，最大で約2.4km（2.0m/s×20分）と評価できる（第2.5-12図）。 海域における漂流物調査範囲は，保守的な想定として，引き波による反対方向の流れを考慮せず，寄せ波の2波分が最大流速で一定方向に流れるものとし，この際の移動量4.8kmを安全側に切り上げた発電所周辺5km圏内と設定した。また陸域については，基準津波の遡上域を考慮し，この5km圏内における海岸線に沿った標高10m以下（第2.5-13図）の範囲と設定した（発電所構内は，荒浜側防潮堤の地震による損傷の可能性も想定し，同防潮堤の内側も含む）。	③検討対象施設・設備の抽出範囲の設定 「①発電所周辺地形の把握」からは，リアス海岸の特徴を有する女川湾の湾口部に位置し，発電所よりも西側の湾の奥側には複数の漁港や女川町等の市街地が形成されている，という特徴を確認した。 また，「②基準津波の流向及び流速の把握」からは，女川湾に襲来した津波は，引き波に転じた後，津波襲来方向と逆方向に流れており，東西方向の流れが支配的であること，津波襲来方向と逆方向の流れの一部は，周辺地形の影響を受けて女川原子力発電所へ向かう流れもあること及び女川湾内の海岸線にある施設・設備は女川湾内を漂流する可能性があることを確認した。 これらの特徴に加え，取水口の開口部の標高が海水面よりも下方にあるため，津波の水位によらず，遠方から時間をかけて発電所に漂流する可能性もあることから，検討対象施設・設備の抽出範囲を図 2.5-20 のとおり設定した。	b. 漂流物調査範囲の設定 漂流物調査の範囲については，前項に示した発電所周辺地形並びに敷地及び敷地周辺に襲来する津波の特性を考慮し，基準津波による漂流物の移動量を算出し，調査範囲を設定する。 前項「②敷地及び敷地周辺に襲来する津波の特性の把握」における基準津波の特徴を踏まえ，漂流物の抽出における津波としては，基準津波の策定で考慮した津波のうち，発電所へ向かう流速が最も大きいと考えられる基準津波１で代表させる。日本海東縁部に想定される地震による津波である基準津波１について，第 2.5-13 図に示す計 13 の地点において，水位，流向，流速の時系列データを抽出した。なお，日本海東縁部に想定される地震による津波は，添付資料 34 第 1 図に示すとおり，地震発生後，約 110 分程度から水位が上昇し始め，190 分程度で最大水位を示し，230 分以降は収束傾向（水位１ｍ 以下）となることから，100 分から 260 分の範囲を検討対象とした。 津波の流向が発電所へ向かっている時に，漂流物が発電所に接近すると考え，流向が発電所へ向かっている時(地点１～11:南方向，地点 12:南西方向，地点 13:西方向)の最大流速と継続時間より，漂流物の移動量を算出する。 漂流物の移動量の算出に当たっては，発電所へ向かう流向が継続している間にも流速は刻々と変化しているが，保守的に最大流速が継続しているものとして，最大流速と継続時間の積によって移動量を算出する。 また，保守的な想定として引き波による反対方向の流れを考慮せず，寄せ波の２波分が最大流速で一定方向に流れるものとして評価を行った。 なお，評価においては，その他の基準津波に比べ，基準津波１の流速が比較的速く，また港湾外においては，防波堤有無による有意な影響が見られないこと及び３km，５km 地点（地点４～９）においては，仮想的な浮遊物の軌跡解析の結果からも移動量が小さい傾向が確認されたことから，基準津波１における１km 圏内の地点１～３，周辺漁港等を考慮した地点 10～13 を抽出し，そのうち発電所方向に向かう流速が最大となる地点１及び地点 13 を評価対象とした。基準津波１における水位，流向，流速を第 2.5-15 図に示す。	・津波の特性と立地条件の相違 【女川２】 津波の特性と敷地の立地条件の相違による漂流物調査範囲の設定方法の相違 ・評価結果の相違 【柏崎 6/7】 津波解析結果の相違。

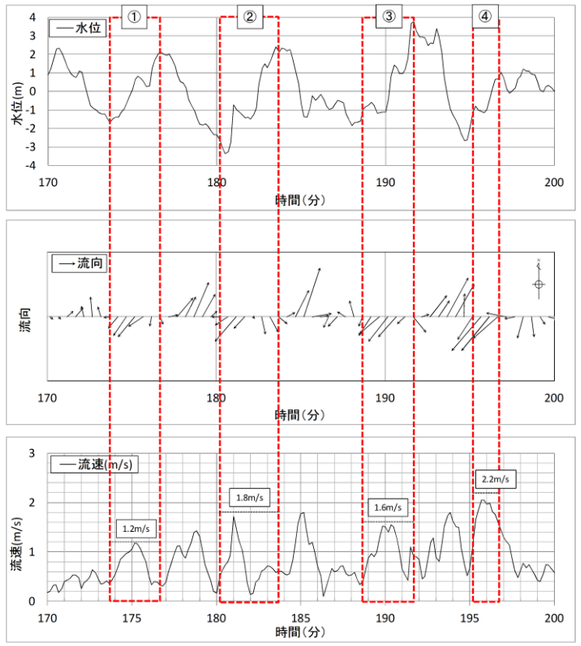
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.5-10図　水位，流向，流速の抽出地点	 図 2.5-20　検討対象施設・設備の抽出範囲	移動量＝継続時間×２×最大流速 以上の条件において，各抽出地点の漂流物の移動量を評価した（第 2.5-16 図）。評価の結果，抽出地点（地点１）における移動量 900m が最大となった。以上により漂流物の移動量が 900m となるが，保守的に半径５km の範囲を漂流物調査の範囲として設定する。	・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は第 2.5-13 図に記載 ・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は第 2.5-17 図に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.5-11-1図　抽出地点における水位，流向，流速（基準津波1）		 第2.5-15-1図　抽出地点１における水位，流向，流速（基準津波１）	・評価結果の相違 【柏崎 6/7】 ・評価内容の相違 【女川２】 島根２号炉では，最大流速とその継続時間による調査範囲を設定（以下，同様の相違であり記載を省略する）。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.5-12図　基準津波による水の移動量



地点１

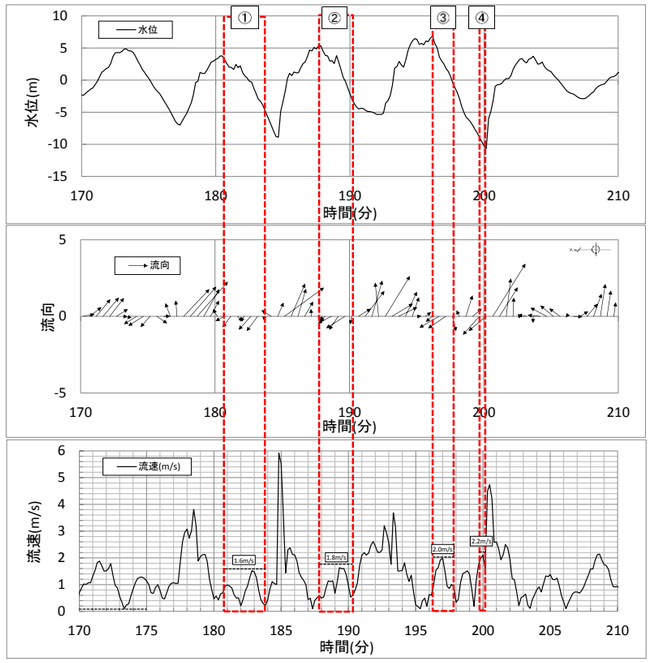
地点１	①	②	③	④
継続時間(s)	185	222	193	98
流速(m/s)	1.2	1.8	1.6	2.2
移動量(m)	222	400	309	216

※　②における継続時間を保守的に４分（240 秒）とし，移動量を約 450m と算定

第2.5-16-1図　基準津波による水の移動量（地点１）

・評価結果の相違
【柏崎 6/7】
・評価内容の相違
【女川２】
島根２号炉では，最大流速とその継続時間による調査範囲を設定

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



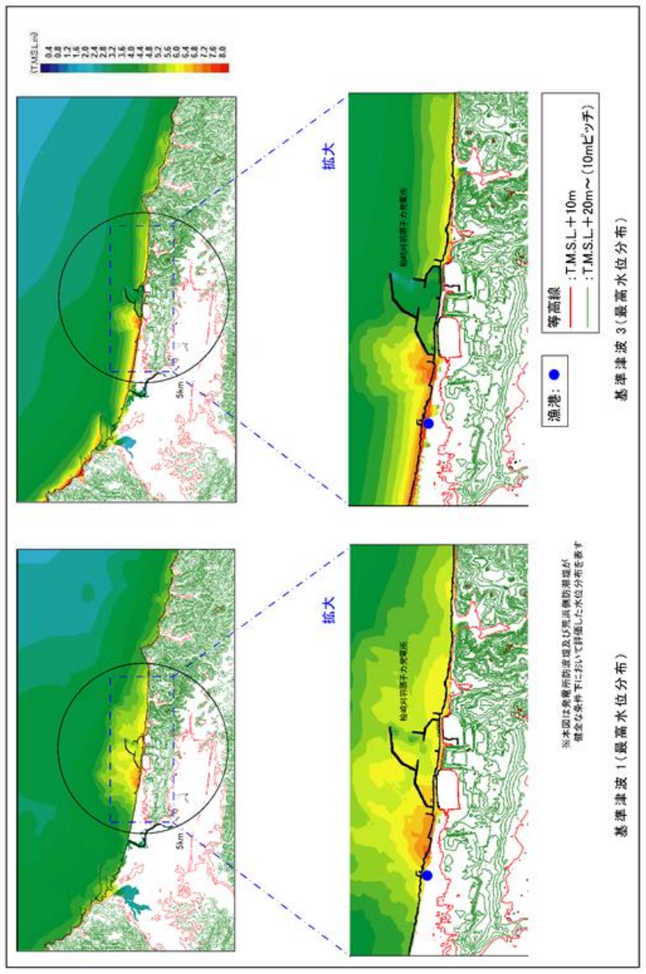
地点13

地点 13	①	②	③	④
継続時間(s)	181	150	97	31
流速(m/s)	1.6	1.8	2.0	2.2
移動量(m)	290	270	194	69

※　①における継続時間を保守的に 200 秒とし，移動量を約 320m と算定

第2.5-16-2図　基準津波による水の移動量(地点13)

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



第2.5-13図　発電所周辺標高図及び最高水位分布

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
ⅲ. 漂流物となる可能性のある施設・設備等の抽出 設定した漂流物調査範囲について，発電所の構内と構外，また海域と陸域とに分類して調査を実施し，漂流物となる可能性のある施設・設備等の抽出を行った。各分類における調査の対象，調査の方法及び調査の実施時期を第2.5-1表に示す。また，各調査の具体的な調査要領を添付資料20に示す。	(b)検討対象施設・設備の抽出 検討対象施設・設備の抽出範囲における東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の特徴及びその実績を把握し，検討対象施設・設備の抽出を行う。また，発電所周辺と類似した地形での漂流物の特徴も把握し，必要に応じてその特徴を反映する。 漂流物の実績の机上調査として対象とした資料等は，「女川町東日本大震災記録誌」，「国土交通省国土技術政策総合研究所国土技術政策総合研究所資料第673号『津波避難ビル等の構造上の要件の解説』」，「国土交通省国土技術政策総合研究所国土技術政策総合研究所資料第636号独立行政法人建築研究所建築研究資料『平成23年(2011年)東北地方太平洋沖地震調査研究(速報)(東日本大震災)』」，「東京大学生産技術研究所平成23年度建築基準整備促進事業『40.津波危険地域における建築基準等の整備に資する検討』」，「海上保安庁『漂流船発見・確認状況』(H23.11.16)」，「気仙沼・本吉地域広域行政事務組合消防本部『東日本大震災消防活動の記録』」，「気仙沼市気仙沼市震災復興計画(H23.10.7策定,H28.9.14更新)」，「南三陸町南三陸町震災復興計画(H23.12.26策定,H24.3.26改訂)」等である。	c. 漂流物となる可能性のある施設・設備の抽出 設定した漂流物調査範囲を，発電所構内と構外，また海域と陸域に分類し，漂流物となる可能性のある施設・設備を抽出した。各分類における調査対象，調査方法及び調査実施期間並びに再調査実施期間を第 2.5-2 表に，調査範囲を第 2.5-17-1 図及び第2.5-17-2図に示す。また，各調査の具体的な調査要領を添付資料15に示す。 調査結果を踏まえ，第2.5-18図に示す漂流物の選定・影響確認フローに基づき，取水性への影響を評価した。 なお，漂流物の影響については，東北太平洋沖地震に伴う津波の被害実績(注)も踏まえ評価した。 （注）国土交通省　国土技術政策総合研究所　国土技術政策総合研究所資料第674号　独立行政法人　建築研究所　建築研究資料「平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震被害調査報告」	・評価条件の相違 【女川２】 女川は東北地方太平洋沖地震に伴う津波漂流物の実績等を反映

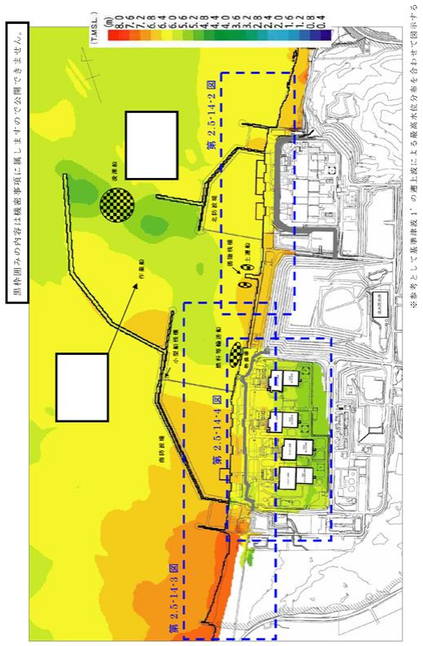
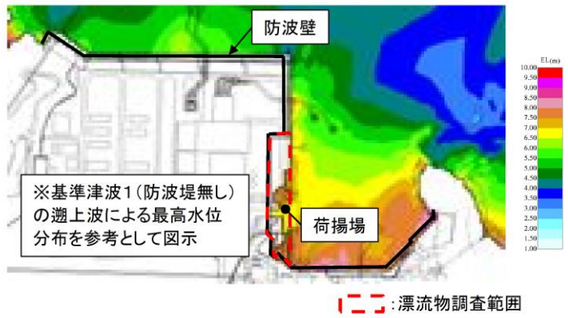
第2.5-1表　漂流物の調査方法

調査分類	調査範囲		調査対象	調査方法	調査実施時期
	発電所構内・構外	海域・陸域			
A	発電所構内	海域	・船舶 ・海上設置物	・資料調査	・H27.12.02～H27.12.08
				・聞き取り調査	・H27.12.02～H28.01.29
				・現場調査	・H27.12.02
B		陸域	・人工構造物 ・可動/可搬物品 ・植生等	・資料調査	・H27.12.01 ・H28.11.14～H28.11.17
				・現場調査	・H27.12.02 ・H28.04.27 ・H28.04.28 ・H28.11.18
				・聞き取り調査	・H27.12.02～H28.01.29 ・H28.04.27～H28.05.13 ・H28.12.9～H28.12.15
C	発電所構外	海域	・船舶 ・海上設置物	・現場調査	・H26.09.09
				・聞き取り調査	・H27.12.03 ・H27.12.04
				・資料調査	・H27.12.04
D		陸域	・人工構造物 ・可動/可搬物品 ・植生等	・図上調査	・H26.09.08
				・現場調査	・H26.09.09

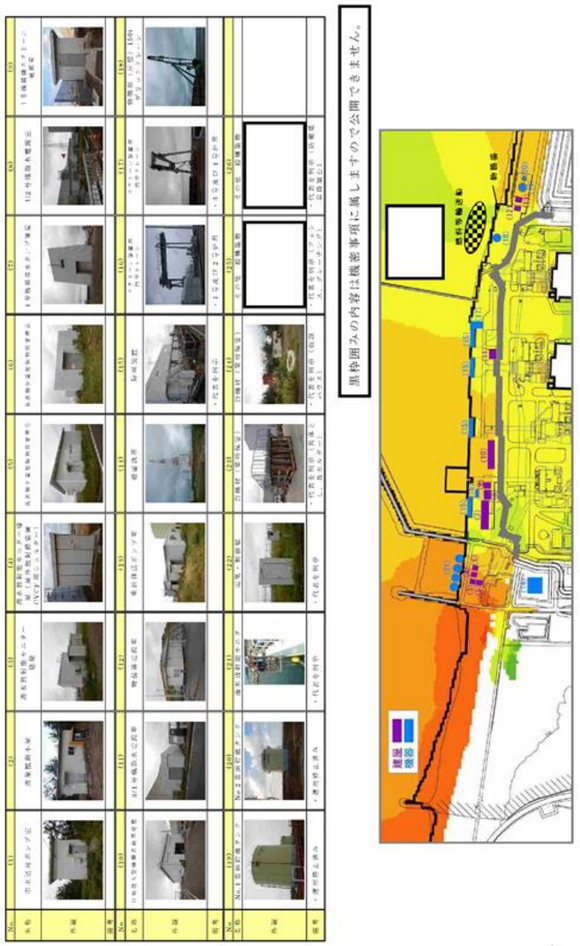
第 2.5-2 表　漂流物の調査方法

調査範囲		調査対象	調査方法	調査実施期間	再調査実施期間
発電所構内・構外	海域・陸域				
発電所構内	海域	船舶等	資料調査	H25.1.25～H25.2.28 H28.4.20～H28.5.13	H31.3.27～H31.4.12
			聞取調査	H25.1.25～H25.2.28 H28.4.20～H28.5.13	
	陸域	人工構造物車両等	聞取調査	H24.8.3～H24.8.24	H31.3.8
			現場調査	H24.8.3～H24.8.24 H26.9.8～H26.10.16	
発電所構外※	海域	船舶等	資料調査	H24.8.3～H24.8.24 H26.9.8～H26.10.16	H31.3.28
			聞取調査	H24.8.3～H24.8.24 H26.9.8～H26.10.16	H31.3.22～H31.3.28, R2.8.6～R2.8.11 R2.9.8～R2.9.10 R3.1.7
			現場調査	H24.8.3～H24.8.24 H26.9.8～H26.10.16	R元.5.10
	陸域	人工構造物車両等	聞取調査	－	H31.3.22,～H31.3.27
			現場調査	H24.8.3～H24.8.24 H26.9.8～H26.10.16	H31.3.22～H31.3.27, R元.5.10

・資料構成の相違
【女川２】
女川は表 2.5-9 表に記載

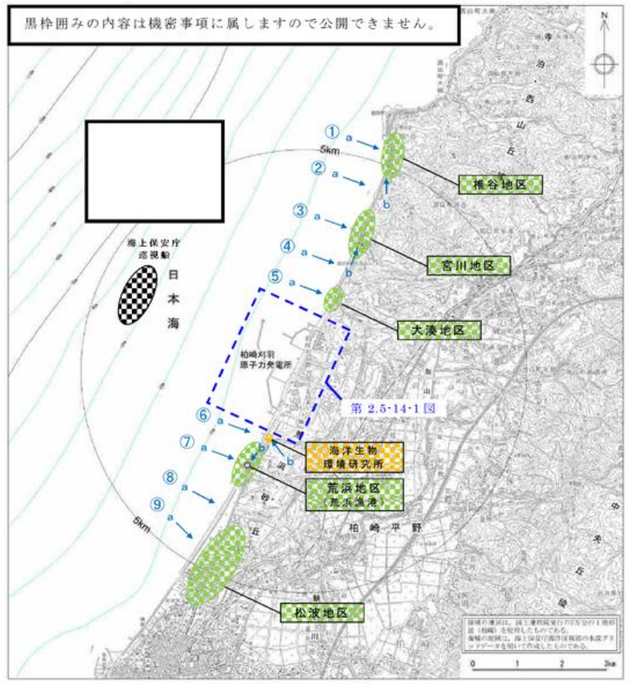
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
調査結果を，発電所構内について第2.5-14図に，発電所構外について第2.5-15図及び第2.5-2表にそれぞれ示す。ここで，第2.5-14図中には，参考として基準津波1’の遡上波による最高水位分布を併せて示している。  第2.5-14-1図　漂流物調査結果（発電所構内全体）		 第 2.5-17-1 図　漂流物調査範囲（発電所構内陸域）	・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉では，漂流物調査結果については，「d. 通水性に与える影響の評価」に記載 ・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉では，漂流物調査結果については，「d. 通水性に与える影響の評価」に記載 ・資料構成の相違 【女川２】 女川２号は，漂流物調査範囲について，第2.5-21 図に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.5-14-2図　漂流物調査結果（発電所構内大湊側護岸部詳細）		 第 2.5-17-2 図　漂流物調査範囲（発電所構外）	・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉では，漂流物調査結果については，「d.　通水性に与える影響の評価」に記載 ・資料構成の相違 【女川２】 女川２号は，漂流物調査範囲について，第 2.5-21 図に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.5-14-3図　漂流物調査結果（発電所構内荒浜側護岸部詳細）			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉では，漂流物調査結果については，「d. 通水性に与える影響の評価」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.5-14-4-1図　漂流物調査結果（発電所構内荒浜側防潮堤内敷地詳細）			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉では，漂流物調査結果については，「d. 通水性に与える影響の評価」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.5-14-4-2図　漂流物調査結果（発電所構内荒浜側防潮堤内敷地詳細）			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉では，漂流物調査結果については，「d.　通水性に与える影響の評価」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 ※図中“a→”，“b→”は第 2.5-2 表中の写真の撮影方向（矢視）を示す 第2.5-15図　漂流物調査結果（発電所構外）			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉では，漂流物調査結果については，「d. 通水性に与える影響の評価」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.5-2表　漂流物調査結果（発電所構外）（1/3）

調査エリア			調査結果	
	外観		調査分類C	調査分類D
①【椎谷地区】	矢視a		なし	・家屋等建築物 ・フェンス，電柱等構築物 ・乗用車等車両
	矢視b			
②【宮川地区】			なし	なし
③【宮川地区】			なし	・家屋等建築物 ・フェンス，電柱等構築物 ・乗用車等車両

黒枠囲みの内容は個人情報に属しますので公開できません。

・資料構成の相違
【柏崎 6/7】
島根２号炉では，漂流物調査結果については，「d.　通水性に与える影響の評価」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第2.5-2表　漂流物調査結果（発電所構外）（2/3）

調査エリア	外観	調査結果		
			海域	陸域
			調査分類C	調査分類D
④	矢視a	なし	なし	
	矢視b			
⑤【大湊地区】		なし	・家屋等建築物 ・フェンス，電柱等構築物 ・乗用車等車両	
⑥【海洋生物環境研究所】		なし	・事務所等建築物 ・タンク，貯槽等構築物 ・乗用車等車両	

黒枠囲みの内容は個人情報に属しますので公開できません。

・資料構成の相違
【柏崎 6/7】
島根２号炉では，漂流物調査結果については，「d. 通水性に与える影響の評価」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

2.5-2表　漂流物調査結果（発電所構外）（3/3）

調査エリア		調査結果	
		調査分類C	調査分類D
外観		海域	陸域
⑦【荒浜地区（荒浜漁港）】	矢視a	・漁船 ・プレジャーボート	・家屋，倉庫等建築物 ・フェンス，電柱等構築物 ・乗用車等車両
	矢視b		
⑧		なし	なし
⑨【松波地区】		なし	・家屋等建築物 ・フェンス，電柱等構築物 ・乗用車等車両

黒枠囲みの内容は個人情報に属しますので公開できません。

・資料構成の相違
【柏崎 6/7】
島根２号炉では，漂流物調査結果については，「d. 通水性に与える影響の評価」に記載

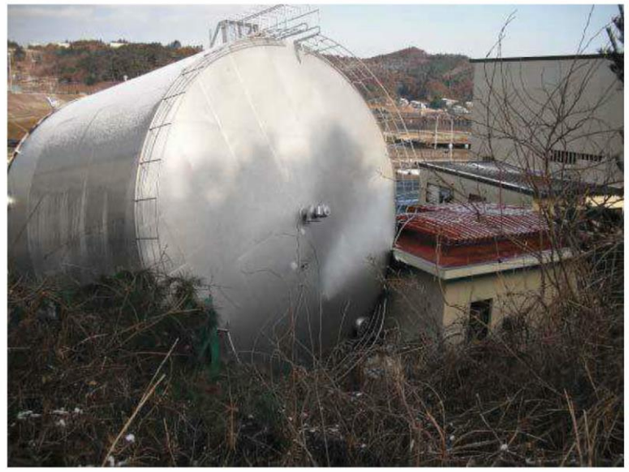
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	①発電所敷地内における東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の特徴及び実績の把握 東北地方太平洋沖地震直後の敷地内での調査より，発電所で確認された漂流物は表 2.5-7 に示すとおり小型船舶(船外機)，車両，水槽(工事用の仮設物)，タンク(重油タンク)，木片・混合ごみ・流木及び漁具があった。また，フェンスは漂流しておらず，構内道路はアスファルト舗装の損傷が確認されたが，大規模な不陸は生じていなかった。これら発電所で確認された漂流物を写真 2.5-1 に示す。 また，地震発生当時，これらの漂流物による原子炉補機冷却海水系及び高圧炉心スプレイ補機冷却海水系の取水性への影響はなく，作業船等によりすべて撤去済である。 表 2.5-7　東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物(敷地内) これらのうち，タンクについては撤去済みであるため，今後，漂流物とはならない。 鉄骨造の建物自体は漂流していないが，壁材等が漂流物となっていることから，鉄骨造の壁材等は漂流物となる可能性がある。 その他の漂流物については，今後も漂流物となる可能性がある。		・立地条件の相違 【女川２】 女川は東北地方太平洋沖地震に伴う津波漂流物の実績等を記載

漂流物	種類	漂流元　【移動距離】	記　事
小型船舶	船外機	不明	津波の数日後に漂着
車両	約 1～2 t	敷地内（0.P.+6m の駐車場）	週上城から駐車場を撤去
水槽	約 0.3 t	敷地内（0.P.+10m） 【約 20m】	工事用の仮設備
タンク	重油タンク 重油残量約 600kl	敷地内（0.P.+2.5m） 【約 20m】	重油タンクは撤去済み
木片・ 混合ごみ・ 流木	約 370m^3	一部敷地内（0.P.+2.5m）	建屋壁材，屋根材等
漁具	プラスチック等	不明	大型土嚢 120 袋分

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	RC 造及び鉄骨造の建物は，それ自体漂流していないが，開口部（扉，窓等）はいずれも破損して，建物の気密性は失われていた。また，車両については内空を保持したまま漂流していたことから，基準津波襲来時においても同様の被害を想定する。 なお，東北地方太平洋沖地震前までに整備していた O.P.+6m の駐車場は，防潮堤区画内に移している。  写真 2.5-1(1)　敷地内で確認された東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物（建屋壁材の剥がれ状況）  写真 2.5-1(2)　敷地内で確認された東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物（岸壁全体の漂流物状況（平成 23 年 3 月 18 日撮影））  写真 2.5-1(3)　敷地内で確認された東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物（東防波堤の漂流物状況（平成 23 年 3 月 14 日撮影））		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 写真 2.5-1(4)　敷地内で確認された東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物(岸壁の漂流物状況(平成 23 年 3 月 22 日撮影))		
	 写真 2.5-1(5)　敷地内で確認された東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物(廃プラ・漁具類　大型土嚢 120 袋分)		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 写真 2.5-1(6)　敷地内で確認された東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物(混合ゴミ約 140m³)  写真 2.5-1(7)　敷地内で確認された東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物(木片・流木約 230m³)  写真 2.5-1(8)　敷地内で確認された東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物(0.P.+2.5m に設置されていた 1 号炉補助ボイラー用の重油貯蔵タンク)		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 写真 2.5-1(9)　敷地内で確認された東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物(0.P.+2.5m に設置されていた 1 号炉補助ボイラー用の重油貯蔵タンク) ②女川町及び女川湾における東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の特徴及び実績の把握 (a)で設定した抽出範囲内にある女川町,女川湾を対象に漂流物の実績及び特徴について調査した。 RC 造建築物については,開口部の窓ガラスやドアのほとんどは津波によって破壊されたが,その多くは津波の後も残存していた。一方,一部の RC 造建築物で倒壊,転倒,移動等の被害が生じていた。このような被害は,各階の開口の上端から天井までの長さが長い建築物ほどその部分に空気が溜まるため,大きな浮力が働いたことが一因であり,転倒した建築物は比較的開口が少ないものが多かった。4 階建ての RC 造建築物が転倒した事例では,70m ほど流されているが地面等に引きずった跡はみられていない。 鉄骨造建築物については,早期に開口部(扉や窓等)が破損したり,外装材(壁材等)が流され津波の大きな波圧を受けなかったために残存したと考えられるものが多く見られた。 漁業関係の船舶については,震災前に 1057 隻があったが,その多くが津波によって流され,残ったのは 363 隻であった。また,女		

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	川港を船籍港とする 20t 以上の大型漁船は当時 6 隻であり，そのうち 4 隻は沖合いで操業しており被災を免れている。残りの 2 隻については，気仙沼港で係留していたものの，陸への打上げ及び焼失という被害にあっている。ただし，この 2 隻はいずれも漂流しておらず，港内で被災している。 定期航路を航行する船舶について，「きたかみ」は仙台港に停泊中であったものの，緊急出港して被災を免れている。また，「いしかり」は東京湾で内覧中であったため被災を免れている。一方，「きそ」は津波後に緊急輸送（「きたかみ」も同様）を行っていることから，被災はしていないと判断される。「しまなぎ」「ベガ」「アルティア」は，沖出し避難を行い，被災を免れている。避難海域は以前から指定していた出島の南沖合い（水深 40m）のポイントで漂泊し，被災を免れている。 女川港では引き波時において港内側の水位が港外側の水位よりもはるかに高くなり，ケーソンが港外側へ転倒する被災が生じている。 ③女川湾と類似した地形における東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の特徴及び実績の把握 (a)で設定した抽出範囲（女川湾）は太平洋側のリアス海岸に位置し，湾の奥に町が形成されている特徴を有する。そのため，同じリアス海岸に位置し，湾の奥に町が形成されているような箇所として気仙沼市と南三陸町を対象に漂流物実績を調査し，漂流したものとしなかったものの整理を行った。 女川原子力発電所，女川湾，気仙沼市及び南三陸町の位置関係を図 2.5-10 に示す。 気仙沼市の特徴 ・円筒縦置き型の屋外タンク 22 基（最大容量約 3,000kl）が押し波により湾奥へ漂流して陸上へ乗り上げたが，円筒横置き型の 1 基は漂流しなかった。 ・東北地方太平洋沖地震に伴う津波が襲来した際には，多くの漁船等が係留・停泊しており，被災している。特に，大型船舶は，押し波によって陸上へ乗り上げられた（最大で 379t（総トン数）の大型漁船）。一方，小型船舶については，沖合へ漂流した。		

・また，多くの家屋が津波によって，がれき化して漂流物となった。

南三陸町の特徴

・係留又は停泊している多くの小型漁船が流失し，乗用車の多くが漂流した。

・低地の家屋はほぼ流失（全壊 3,142 棟，半壊 169 棟）し，津波に流されて，大量のがれきが漂流した。

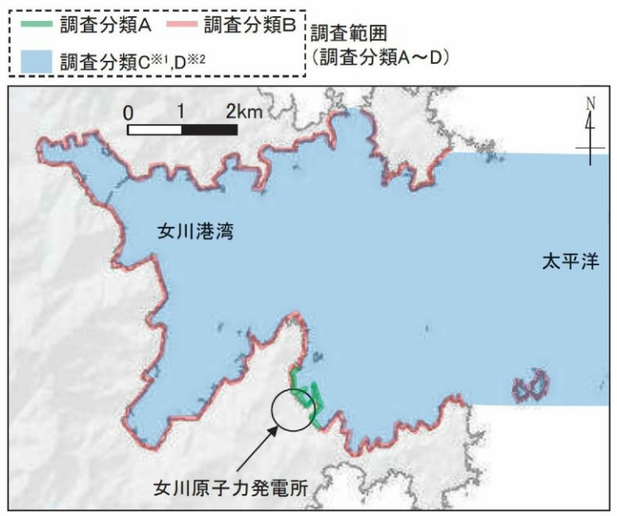
・RC や鉄骨造の建物に関しては，建物自体は漂流していないが，壁材等が剥がれてがれきとなり漂流した。

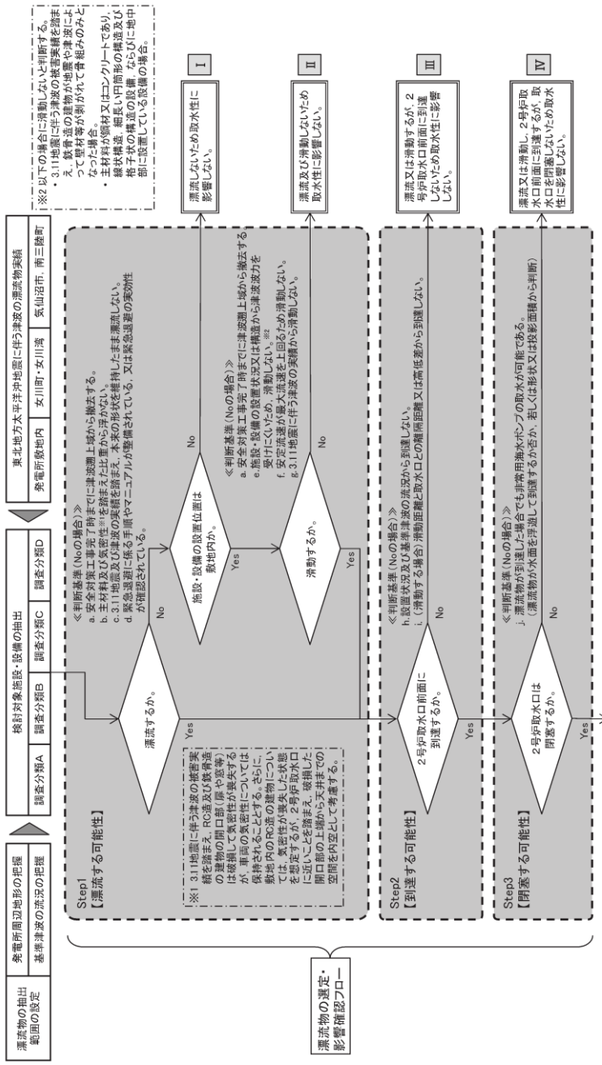
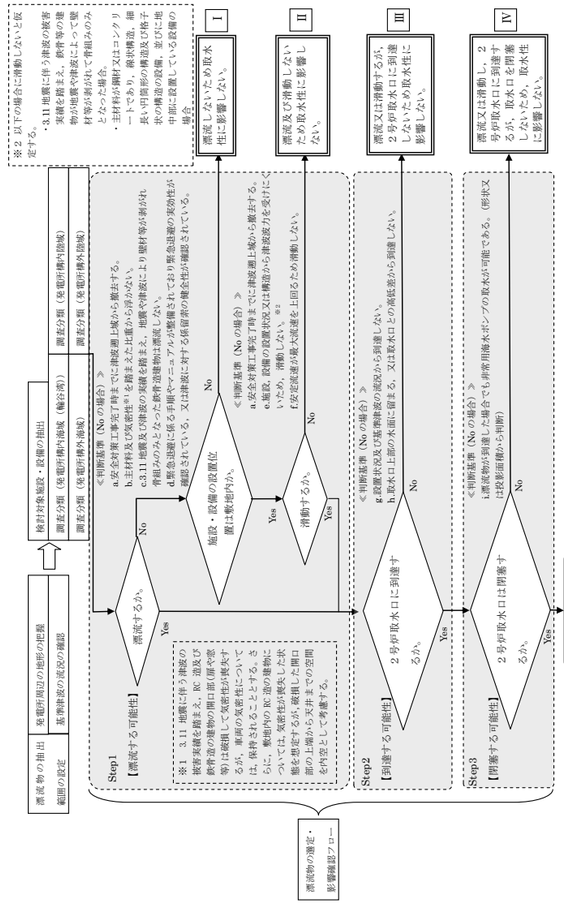
これら女川湾と類似した地形を有する地点からの漂流物は，女川湾でも同様の施設・設備がある場合には漂流物になる可能性があることから，確認された漂流物の種類について，表 2.5-8 のとおり抽出する方針とする。なお，設定した抽出範囲内（女川湾）からも，同種の施設・設備が抽出されたため，新たに反映すべき種類はなかった。

表 2.5-8　検討対象施設・設備の抽出にあたっての反映方針

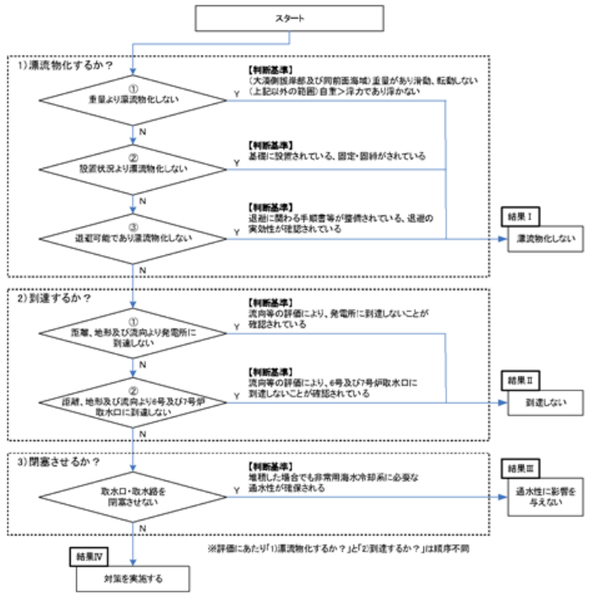
検討地点	気仙沼市と南三陸町の漂流物の特徴	設定した抽出範囲内（女川湾）において検討対象施設・設備を抽出する際の反映方針（反映すべき施設・設備の種類）
共通（気仙沼市・南三陸町）	• 小型船舶については，沖合へ漂流した。	• 小型船舶について抽出する。
	• 係留又は停泊している多くの小型漁船が流失した。	
	• 多くの家屋が津波によって，がれき化して漂流物となった。	• 家屋について抽出することとし，がれき化して漂流物となることを検討する。
	• 低地の家屋はほぼ流失（全壊 3,142 棟，半壊 169 棟）し，津波に流されて大量のがれきが漂流した。	
気仙沼市	• 円筒縦置き型の屋外タンク 22 基（最大容量約 3,000kl）が押し波により湾奥へ漂流して陸上へ乗り上げた。	• 屋外タンクについて抽出することとし，女川湾周辺で抽出されたもののうち最大容量のタンクを考慮する。
	• 東北地方太平洋沖地震に伴う津波が襲来した際には，多くの漁船等が係留・停泊しており，被災している。特に，大型船舶は，押し波によって陸上へ乗り上げられた（最大で 379t（総トン数）の大型漁船）。	• 係留している大型船舶について抽出することとし，陸上への乗り上げによる影響を検討する。また，船舶の規模については，最大のものを考慮する。
南三陸町	• 乗用車の多くが漂流した。	• 車両について抽出する。
	• ＲＣや鉄骨造の建物に関しては，建物自体は漂流していないが，壁材等が剥がれてがれきとなり漂流した。	• ＲＣや鉄骨造の建物はそれ自体は漂流せず，壁材等が剥がれ，がれきとして漂流物となることを検討する。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	④検討対象施設・設備の抽出 上述した検討対象施設・設備の抽出範囲における東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の特徴及び実績を反映するとともに，発電所周辺と類似した地形での漂流物の特徴も参考に，検討対象施設・設備の抽出を行った。 抽出にあたっては，検討対象施設・設備の配置特性を踏まえ，抽出範囲を敷地内と敷地外に分類した上で，敷地外については，漁港・集落・海岸線の人工構造物，海上設置物，船舶に分類して調査を行った（表 2.5-9）。また，調査範囲と調査分類の対応を図 2.5-21 に示す。 なお，今回抽出範囲として設定した領域は，東北地方太平洋沖地震に伴う津波により，家屋・海上設置物の流出等の被害が発生しているが，現在復旧途上であることから，地震発生前の状況も考慮し漂流物を調査した。 調査要領の詳細について，添付資料 14 に示す。 表 2.5-9　漂流物の調査方法 調査分類 / 調査方法 / 対象例 敷地内（陸域） / 発電所敷地内における人工構造物 / A / 机上調査 現地調査 / 発電所港湾施設 建屋 敷地外（陸・海域） / 漁港・集落・海岸線の人工構造物 / B / 机上調査 現地調査 / 港湾施設 商・工業施設，家屋 敷地外（陸・海域） / 海上設置物 / C / 机上調査 聞き取り調査 / 係留漁船 養殖漁業施設 敷地外（陸・海域） / 船舶 / D / 机上調査 聞き取り調査 / 燃料等輸送船 定期航路船舶		・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は，第 2.5-2 表に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	 図 2.5-21　調査範囲と調査分類との対応 ※1：沖合側（東側）の範囲については海上設置物の設置状況を考慮して設定 ※2：沖合側（東側）の範囲については定期航路船舶の航路を考慮して設定 「①検討対象施設・設備の抽出範囲の設定」及び「②検討対象施設・設備の抽出」を踏まえ，図 2.5-22 に示す漂流物の選定・影響確認フローを策定した。 この漂流物の選定・影響確認フローに従って取水性への影響を評価した。		・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は，第 2.5-17 図に記載

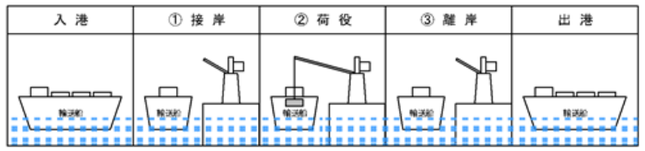
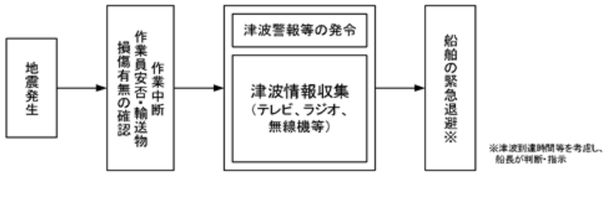
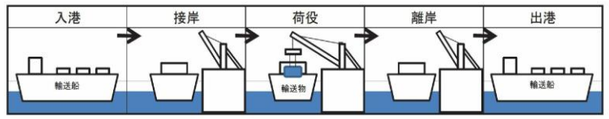
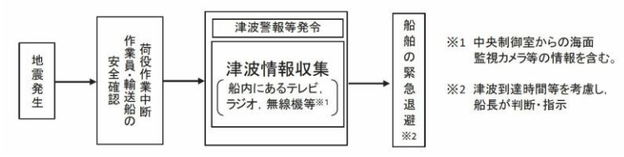
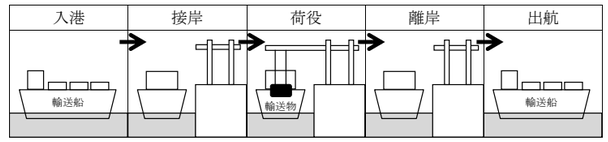
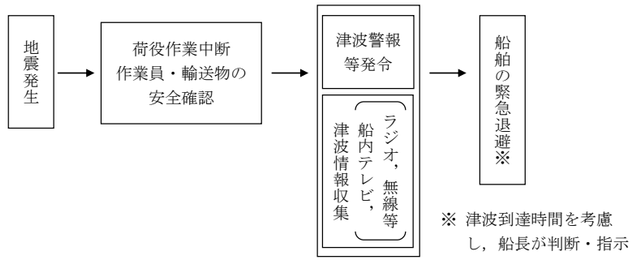
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 柏崎は第 2.5-7 図に記載 ・評価内容の相違 【女川２】 島根２号炉は到達の早い基準津波（基準津波４）があるため，燃料等輸送船の漂流に係る判断基準に係留索の耐力評価を追加 島根２号炉は深層取水方式のため，取水口への到達可能性に係る判断基準に取水口上部の水面に留まる評価を追加
	図 2.5-22 漂流物の選定・影響確認フロー	第 2.5-18 図　漂流物の選定・影響確認フロー	

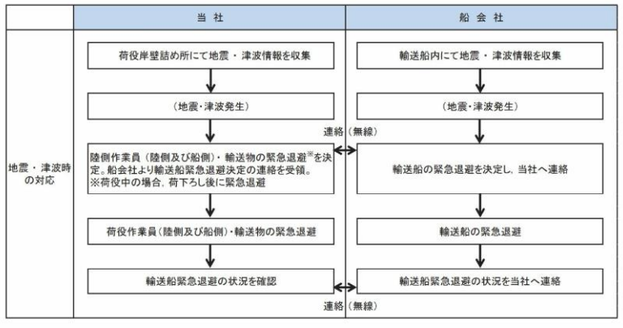
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
iv. 通水性に与える影響の評価 調査により抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備等に対して，「漂流物化の可能性」，「取水口への到達の可能性」，「取水口・取水路の閉塞の可能性」の観点より，以下のフローに従い6号及び7号炉の取水口及び取水路の通水性に与える影響評価を行った。 ここで，「漂流」は施設・設備等の比重が大きい（浮力よりも自重が大きい）場合には生じることはないが，6号及び7号炉の取水口近傍の大湊側護岸部とその前面海域にある施設・設備等については，比重がある程度大きい場合でも津波による流圧力によって滑動や転動により流され，取水口に接近し，取水口・取水路の通水性に影響を及ぼす可能性が考えられる。 このため，本評価では，大湊側護岸部とその前面海域の施設・設備等に対しては，この「滑動，転動」も「漂流」に含めて取り扱った。	(c) 取水性への影響評価	d. 取水性に与える影響の評価	・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は「c. 漂流物となる可能性のある施設・設備の抽出」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 第2.5-16図　通水性に与える影響評価フロー			・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は第2.5-18 図に記載（柏崎6/7 は，第 2-5-7 図の部分抜粋）

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
調査により抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備等の詳細及びそれらに対する影響評価の結果を調査分類ごとに以下に示す。 なお，漂流物による影響について設置許可基準規則では「取水口及び取水路の通水性に与える影響」の他に，津波防護施設，浸水防止設備に衝突することによる影響（波及的影響）の検討が求められている。 同影響の検討は，「4.4施設・設備等の設計・評価に係る検討事項」の「(2)漂流物による波及的影響の検討」で説明するが，検討の対象とする漂流物及び衝突速度については本項で抽出，設定するものとし，項末に結果を整理して示す。		(a) 発電所構内における評価	・資料構成の相違 【女川２】 女川は「④船舶の調査結果（調査分類 D)」に記載（以下，柏崎との比較を記載）
分類Ａ（構内・海域） 発電所の構内（港湾内）にある港湾施設としては，6号及び7号炉の取水口の南方約800mの位置に物揚場が，また，南方約350mの位置に揚陸桟橋，南防波堤内側に小型船桟橋がある。 港湾周辺及び港湾内に定期的に来航する船舶としては，燃料等輸送船（総トン数約5,000t）が年に数度来航し，物揚場に停泊する。 また，港湾の入口に1～数年に一度，2～3ヶ月程度の期間，浚渫作業のために浚渫船（総トン数約500t）及び土運船（総トン数約500t）が来航・停泊し，土運船は土砂の揚陸作業のため揚陸桟橋にも停泊する。他には，港湾設備保守点検，海洋環境監視調査等のための作業船（総トン数5t未満～約20t）が港湾の周辺及び港湾内に定期的に来航し，必要に応じ港湾施設にも停泊する。 以上の他には発電所の港湾付近に定期的に来航する船舶はなく，また，発電所の港湾内には港湾口部の浮標を除き海上設置物もない。（第2.5-14-1図） 抽出された以上の船舶に対して第2.5-16図に示したフローにより6号及び7号炉の取水口及び取水路の通水性に与える影響評価を実施した。		ⅰ．発電所構内海域（輪谷湾）における評価 発電所の構内（港湾内）にある港湾施設としては，２号炉の取水口の西方約 60m の位置に荷揚場がある。 港湾周辺及び港湾内に定期的に来航する船舶としては，燃料等輸送船（総トン数約 5,000 トン）が年に数度来航し，荷揚場に停泊する。 また，温排水影響調査，環境試料採取等のための作業船(総トン数１トン未満～約 10 トン)が港湾の周辺及び港湾内に定期的に来航し，年に５回程度，港湾内で漁船が操業する。 これらの他に，設備，資機材等の搬出入のための貨物船等が不定期に停泊し，また，発電所港湾の境界を形成する防波堤，護岸がある。なお，発電所の港湾内には海上設置物はない。 抽出された以上の船舶等に対して第 2.5-18 図に示す漂流物の選定・影響フローに従って，漂流する可能性(Step1)，到達する可能性(Step2)及び閉塞する可能性(Step3)の検討を行い，取水性へ	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 ・漂流物調査結果の相違 【柏崎 6/7】

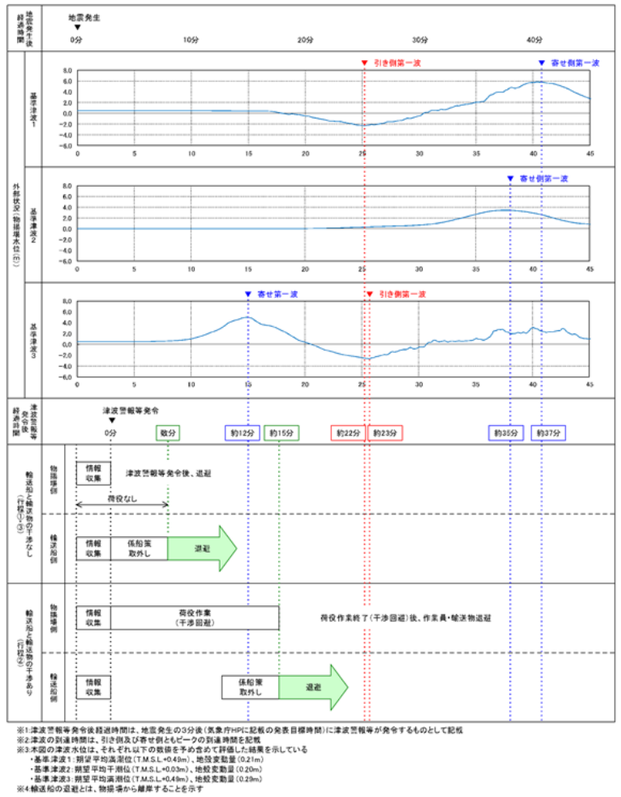
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
なお，発電所港湾の境界を形成する防波堤については地震，津波時の健全性が確認されたものではないため，地震，津波による損傷を想定すると，損傷した構成要素が滑動，転動により流される可能性は否定できず，北防波堤については6号及び7号炉の取水口前面に位置するため，その通水性に影響を及ぼす可能性が考えられる（第2.5-14-1図）。このため，本分類ではその影響についても合わせて評価を実施した。 以上の評価結果を以下に示す。また評価結果の一覧を第2.5-3表に示す。		の影響を評価した。 なお，発電所港湾の境界を形成する防波堤，護岸については津波影響軽減施設として設計しているものではないため，地震や津波波力による損傷を想定すると，損傷した構成要素が滑動，転動により流される可能性は否定できず，２号炉の取水口の通水性に影響を及ぼす可能性が考えられる。滑動する可能性を検討する上で用いる流速は，２号炉取水口が港湾内に位置することを踏まえ，発電所近傍の最大流速とする（添付資料 18 参照）。また，評価にあたっては，「港湾の施設の技術上の基準・同解説（日本港湾協会，平成 19 年７月）」に準じて，イスバッシュ式を用いた。この式は米国の海岸工学研究センターが潮流による洗掘を防止するための捨石質量として示したものであり，水の流れに対するマウンド被覆材の安定質量を求めるものであることから，津波襲来時における対象物の滑動可能性評価に適用可能であると考える。イスバッシュ式の定数はマウンド被覆材が露出した状態に相当する 0.86 とする。イスバッシュ式をもとに，対象物が水の流れによって動かない最大流速（以下「安定流速」という。）を算出し，解析による流速が安定流速以下であることを確認する。 以上を踏まえ，発電所構内海域（輪谷湾）における評価について，以下の項目毎に，評価結果を示す。 ①燃料等輸送船 ②作業船 ③貨物船等 ④漁船 ⑤防波堤 ⑥護岸	・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 柏崎 6/7 は「④防波堤」の評価に記載 【女川２】 女川２は「(①発電所敷地内における人工構造物の調査結果(調査分類 A)」に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
①燃料等輸送船 燃料等輸送船の主な輸送行程を第2.5-17図に示す。 津波警報等発令時には，燃料等輸送船は原則，緊急退避（離岸）することとしており，東日本大震災以降に，第2.5-18図に示すフローを取り込んだマニュアルを整備している。  第2.5-17図　主な輸送行程  第2.5-18図　緊急退避フロー図（例）	【以下，比較のため「④-2 船舶（燃料等輸送船）」を記載】 *④－2　船舶（燃料等輸送船）* *発電所敷地内の港湾施設として荷揚岸壁があり，燃料等輸送船が停泊する。* *図 2.5-47 に燃料等輸送船の入港から出港までの主な輸送に係る工程を示す。*  *図 2.5-47　燃料等輸送船の主な輸送に係る工程* *燃料等輸送船は，港湾施設に停泊中に大津波警報，津波警報又は津波注意報（以下「津波警報等」という。）発令時には，原則として緊急退避を行うこととしており，東北地方太平洋沖地震以降に，図 2.5-48 に示す緊急退避フローを取り込んだマニュアルを整備している。*  *図 2.5-48　船舶の緊急退避フロー図*	①燃料等輸送船 発電所敷地内の港湾施設として荷揚場があり，燃料等輸送船が停泊する。 燃料等輸送船の主な輸送工程を第 2.5-19 図に示す。 津波注意報，津波警報及び大津波警報（以下「津波警報等」という。）発令時には，原則，緊急退避（離岸）することとしており，東日本大震災以降に，第 2.5-20 図に示すフローを取り込んだ緊急時対応マニュアルを整備している。  第 2.5-19 図　主な輸送工程  第 2.5-20 図　緊急退避フロー図（例）	

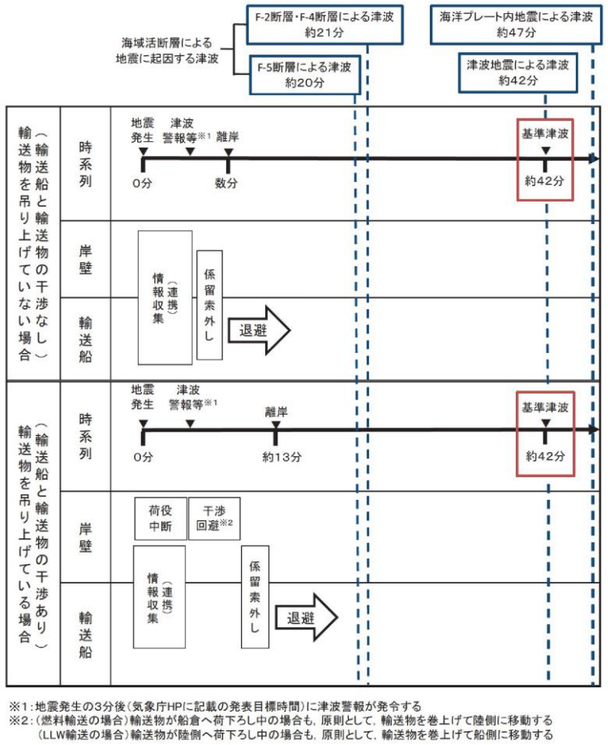
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
このマニュアルに沿って実施した訓練実績では，輸送船と輸送物の干渉がある「荷役」行程において津波警報等が発令した場合でも，警報発令後の30分程度で退避が可能であった。また，この実績に基づき，設備保全のための作業等を省略した緊急時に必要な最小限の作業のみの積み上げを行った結果，警報発令後の15分程度で緊急退避が可能であることを確認した。なお，全輸送行程の大部分は輸送船と輸送物の干渉のない「荷役」以外の行程であり，実績より，この場合には津波警報等発令後の数分で緊急退避が可能であることを確認している。 以上を踏まえ，津波の到達と緊急退避に要する時間との関係を示すと第2.5-19図のとおりとなる。	*また，燃料等輸送船の緊急退避についての当社と船会社の対応分担は図 2.5-49 のとおりであり，これら一連の対応を行うため，当社は，当社と船会社並びに荷役作業会社との連絡体制を整備するとともに，輸送ごとに地震・津波発生時の対応を定め，緊急退避訓練を実施している。* *燃料等輸送船の緊急退避は船会社が実施するため，当社は輸送契約を締結している船会社に対して，緊急対応の措置の状況を監査や訓練報告書等により確認することで，緊急退避の実効性を確認している。* *輸送物の緊急退避については，契約時に荷役作業会社に対して退避措置を徹底するとともに，女川原子力発電所敷地内における緊急退避訓練の実施状況によりその実効性を確認する。*  *図 2.5-49　輸送船緊急退避時の当社と船会社の運用の関係性*	このマニュアルに沿って実施した訓練実績では，輸送船と輸送物の干渉がある「荷役」工程において津波警報が発令した場合でも，警報発令後の 30 分程度で退避が可能であることを確認しており，日本海東縁部に想定される地震による津波に対しては，緊急退避が可能である。 以上を踏まえ，津波の到達と緊急退避に要する時間との関係を示すと第 2.5-21 図のとおりとなる。	・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は燃料等輸送船の緊急退避に係る当社と船会社の対応分担については，後段に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
	輸送船と輸送物の干渉がない「荷役」以外の工程が，輸送工程の大部分を占めており，津波警報等が発令された場合は，数分で緊急退避が可能である。 *輸送船と輸送物が干渉しうる「荷役」工程は，これよりも退避までに時間を要するが，輸送工程の中で極めて短時間であること，さらに緊急離岸が可能となる時間（係留索解らん完了）は地震発生後，約 13 分であり，基準津波到達までに緊急退避が可能であることから，輸送船は漂流物とはならない。図 2.5-50 に津波襲来時の輸送船の緊急退避時間を，図 2.5-51 に基準津波の波形を示す。* *また，基準津波以外の「津波地震による津波」及び「海洋プレート内地震による津波」は，いずれも波源位置が日本海溝近傍であり，津波の到達時間が基準津波よりも遅いため，緊急退避が可能である。* *さらに，基準津波より到達が早い津波は，海域活断層（「F-5 断層」及び「F-2 断層・F-4 断層」）による地震に起因する津波があるが，これらについても津波の到達時間の関係から緊急退避が可能である。* *なお，仮に，海域活断層による地震に起因する津波より更に到達が早い津波に対しては，緊急退避が間に合わない場合を想定しても，以下の理由から輸送船は航行不能となるとは考えられず，輸送船は漂流物とはならない。* *・輸送船は岸壁に係留されており，津波高さと喫水高さの関係から岸壁を越えず留まる。* *・岸壁に接触しても防げん材を有しており，かつ法令（危険物船舶運送及び貯蔵規則）に基づく二重船殻構造等十分な船体強度を有している。* *燃料等輸送船の係留索の耐力については添付資料 17 に，燃料等輸送船の喫水と津波高さの関係については添付資料 18 に示す。*		・資料構成の相違 【女川２】 島根２号炉は燃料等輸送船の緊急退避に係る工程については，後段に記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



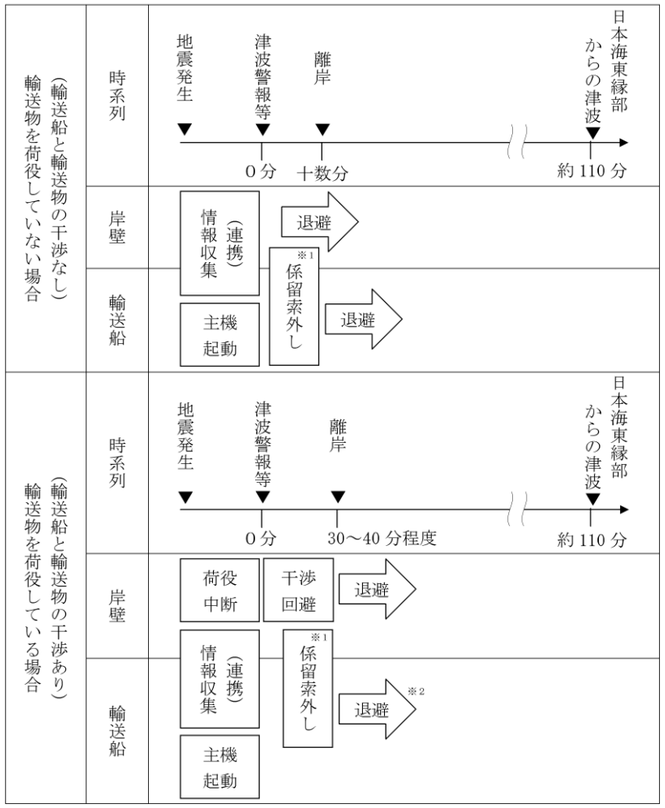
第2.5-19図　津波の到達と燃料等輸送船の緊急退避に要する時間



※1：地震発生の3分後（気象庁HPに記載の発表目標時間）に津波警報が発令する
※2：（燃料輸送の場合）輸送物が船倉へ荷下ろし中の場合も，原則として，輸送物を巻上げて陸側に移動する
（LLW輸送の場合）輸送物が陸側へ荷下ろし中の場合も，原則として，輸送物を巻上げて船側に移動する

図 2.5-50　津波襲来と緊急退避時間（輸送船）

【ここまで】



※1　平成 24 年の訓練実績では 10 分程度。

※2　平成 24 年の訓練実績では大津波警報発令から 50 分程度で 2.5km 沖合（水深 60m 以上：船会社が定める安全な海域として設定する水深）の海域まで退避しており，日本海東縁部に想定される地震による津波襲来(約 110 分)までに退避可能。

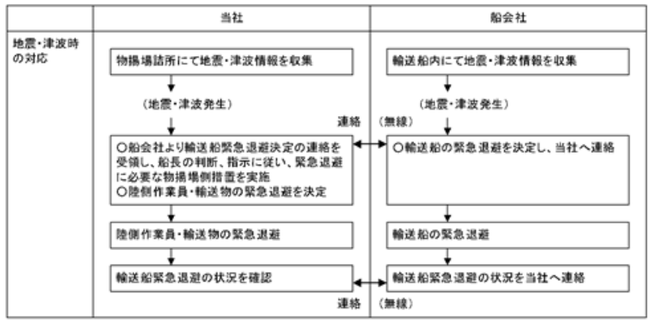
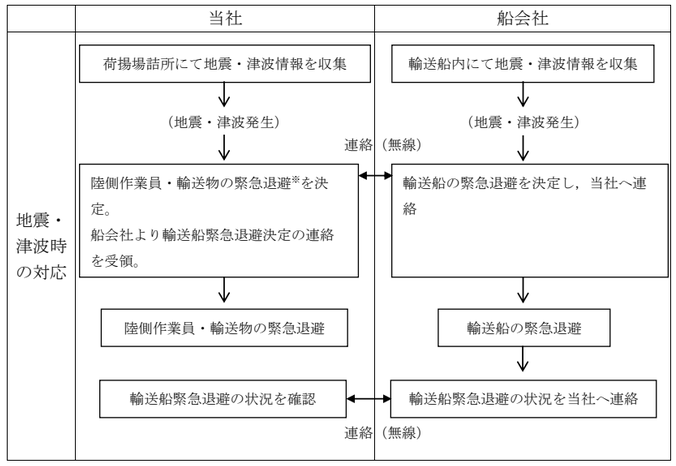
第 2.5-21 図　津波の到達と燃料等輸送船の緊急退避に要する時間との関係

第2.5-19図より，燃料等輸送船は，柏崎刈羽原子力発電所に襲来が想定される津波のうち，襲来までに時間的な余裕がある基準津波に対しては緊急退避が可能と考えられるが，時間的な余裕がない津波（津波警報等発令から12分程度で到達する基準津波3）に対しては，津波発生時に「荷役」行程中であった場合，津波襲来時には離岸のための荷役作業（干渉回避）中となり緊急退避がで

第 2.5-21 図より，燃料等輸送船は，島根原子力発電所に襲来が想定される津波のうち，時間的な余裕がない海域活断層から想定される地震による津波に対しては，緊急退避ができない可能性がある。しかしながら，この場合も以下の理由から輸送船は航行不能となることはなく，漂流物になることはないと考えられる。

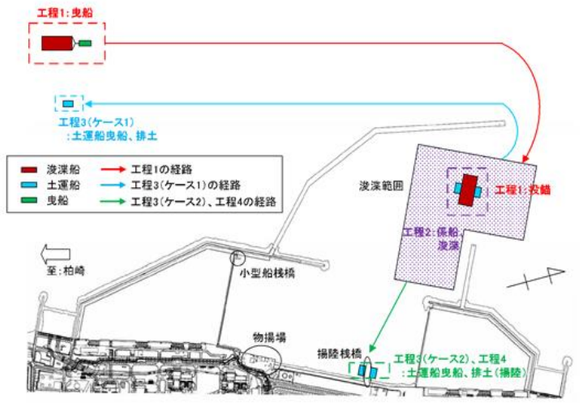
・評価結果の相違
【柏崎 6/7，女川２】
基準津波の到達時間や訓練実績等による作業時間の相違

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
きない可能性がある。しかしながら，この場合も以下の理由から輸送船は航行不能となることは考えられず，漂流物になることはないと考えられる。【結果Ⅰ】 ●輸送船は岸壁に係留されている。 ●津波高さと喫水高さの関係から，輸送船は岸壁を越えない。 ●岸壁に接触しても防げん材を有しており，かつ通達（海査第520号：照射済核燃料等運搬船の取扱いについて）に基づく二重船殻構造等十分な船体強度を有する。 また，第2.5-19図より，緊急退避が可能であった場合でも，退避中に港湾内で引き波による水位低下に遭う可能性のあることが考えられるが，この際に一時的に着底することがあったとしても，輸送船は二重船殻構造等十分な船体強度を有しているため，水位回復後に航行の再開が可能であり，緊急退避に支障はないと考えられる。【結果Ⅰ】 なお，以上の評価に関わる，津波に対する係留索の耐力評価を添付資料21に，岸壁への乗り上げ及び着底並びに着底に伴う座礁及び転覆の可能性に関する喫水と津波高さとの関係を添付資料22に示す。		・輸送船は荷揚場に係留されている。 ・津波高さと喫水高さの関係から，輸送船は荷揚場を越えない。 ・荷揚場に接触しても防げん材を有しており，かつ通達（海査第 520 号：照射済核燃料等運搬船の取扱いについて）に基づく二重船殻構造等十分な船体強度を有する。 以上の評価に関わる津波に対する係留索の耐力評価を添付資料 16 に，荷揚場への乗り上げ及び着底に伴う座礁及び転覆の可能性に関わる喫水と津波高さとの関係を添付資料 17 に示す。	・評価結果の相違 【柏崎 6/7】 島根２号炉は緊急退避中に引き波に遭う可能性はない
以上より，燃料等輸送船は非常用海水冷却系に必要な6号及び7号炉の取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼす漂流物とはならないものと評価する。 なお，燃料等輸送船の緊急退避は輸送事業者・船会社（以下，船会社）と協働で行うことになるが，その運用における当社と船会社の関係を示すと第2.5-20図のとおりとなる。すなわち，地震・		以上より，燃料等輸送船は，非常用海水冷却系に必要な２号炉の取水口及び取水管の通水性及び津波防護施設に影響を及ぼさないと評価した。 なお，燃料等輸送船の緊急退避は輸送事業者・船会社（以下船会社という。）と協働で行うことになるが，その運用における当社と船会社の関係を示すと第 2.5-22 図のとおりとなる。すなわ	・評価内容の相違 【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
津波が発生した場合には，速やかに作業を中断するとともに，船会社からの輸送船緊急退避の決定連絡を受け，当社にて輸送船と輸送物の干渉回避や係船索取り外し等の陸側の必要な措置を実施し，また陸側作業員・輸送物の退避を決定するなど，両者で互いに連絡を取りながら協調して緊急退避を行う。ここで，電源喪失時にも物揚場のクレーンを使用して上記の対応ができるように，同クレーンには非常用電源を用意している。 これら一連の対応を行うため，当社では，当社－船会社間の連絡体制を整備するとともに前述の地震・津波発生時の緊急時対応マニュアルを定めており，その上で船会社との間で互いのマニュアルを共有した上で，合同で緊急退避訓練を実施することにより，各々のマニュアルの実効性を確認している。  第2.5-20図　輸送船緊急退避時の当社と船会社の関係性		ち，地震・津波が発生した場合には，速やかに作業を中断するとともに，船会社及び当社は地震・津波の情報を収集し，船会社が津波襲来までに時間的余裕があると判断した際には船会社からの輸送船緊急退避の決定連絡を受け，当社にて輸送船と輸送物の干渉回避や係留索取り外し等の陸側の必要な措置を実施し，また陸側作業員・輸送物の退避を決定するなど，両者で互いに連絡を取りながら協調して緊急退避を行う。ここで，電源喪失時にも荷揚場のクレーンを使用して上記の対応ができるように，同クレーンには非常用電源を用意している。 　これら一連の対応を行うため，当社では，当社－船会社間の連絡体制を整備するとともに前述の緊急時対応マニュアルを定めており，船会社との間で互いのマニュアルを共有した上で，合同で緊急退避訓練を実施することにより，各々のマニュアルの実効性を確認している。  第 2.5-22 図　輸送船緊急退避時の当社と船会社の関係性	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
②浚渫船・土運船 浚渫作業の主な作業工程を第2.5-21図に示す。			・漂流物調査結果の相違 【柏崎 6/7】

工程	ケース１（構外に排土）	ケース２（構内に排土）
1	曳船・投錨作業 曳船により浚渫船（非航式）を，近隣の柏崎港から港湾内の所定の位置まで曳船し，揚錨船でアンカーを投錨し，浚渫船を固定する	
2	係船・浚渫作業 曳船により土運船を浚渫船に横付けし，もやいロープで係船した後，浚渫作業を実施する（2 台の土運船を浚渫船の両側に係船する）	
3	土運船曳船～排土作業 土運船に浚渫土が一定量積み込まれたら，もやいロープを取外し，曳船で還元区域（港湾外）まで曳船し，排土する	土運船接岸作業 土運船に浚渫土が一定量積み込まれたら，もやいロープを取外し，曳船で揚陸桟橋まで曳船し，接岸する
4	－	揚陸～積込み作業 土運船の土砂をバックホウでダンプトラックに積込みを行う



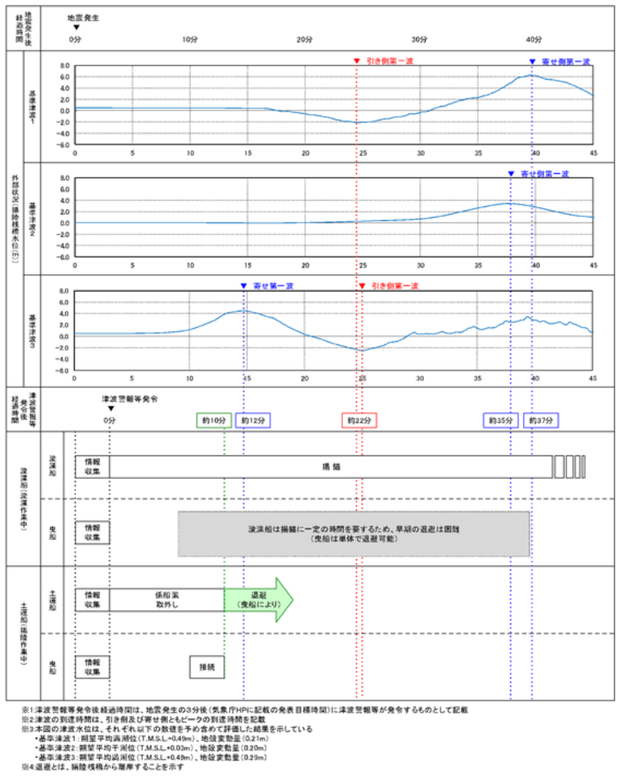
第2.5-21図　主な浚渫作業工程

津波警報等発令時には，予め施工者が定めて当社が承認した安全計画書に基づき，原則として作業を中止して即時に退避を行うが，時間的な余裕がなく緊急退避が困難な場合には，施工者の判断により係留により津波に備える。

ここで，浚渫船及び土運船のそれぞれについて，緊急退避まで

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

に最も時間を要する浚渫作業中，揚陸作業中に基準津波が発生する状況を想定し，この際の津波の到達と緊急退避に要する時間との関係を示すと第2.5-22図のとおりとなる。

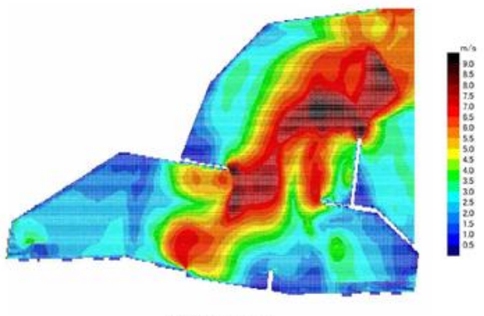
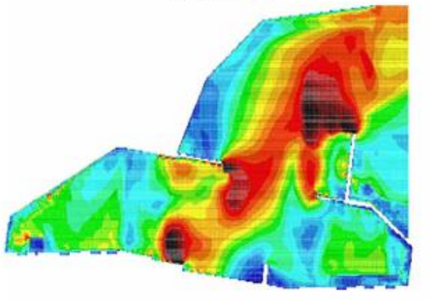
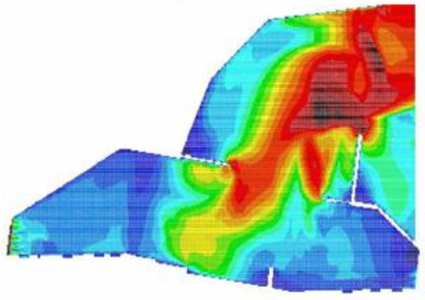


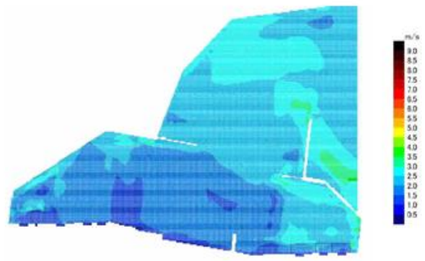
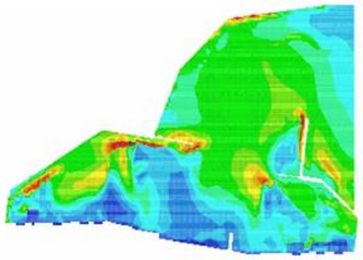
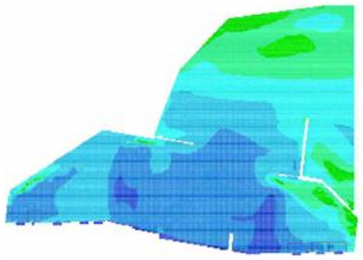
第2.5-22図　津波の到達と浚渫船，土運船の緊急退避に要する時間

これより，浚渫船については，浚渫作業中に基準津波が発生した場合には緊急退避が困難であることから，作業現場において係留で津波に備えることになる。

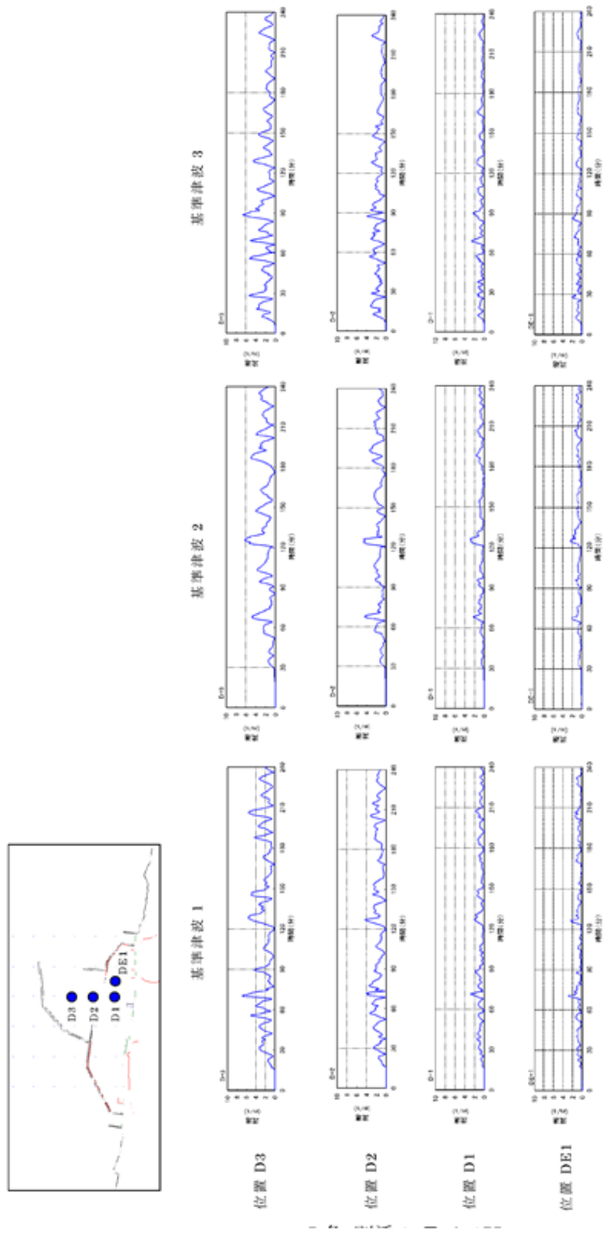
基準津波により生じる港湾内の津波流速の最大値を示すとそれぞれ第2.5-23-1図となり，浚渫船が係留される港湾口の最大流速は8～9m/s程度であるが，これに対し，錨の把駐力より評価した係留可能な限界流速は2.5m/s程度である（添付資料23）。このため，浚渫船は基準津波の寄せ波や引き波のピークの際には走錨する可

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
能性がある。 　しかしながら，浚渫船で使用する錨は安定性のよいストックアンカーであり，また港湾内の海底は砂地であり錨への泥の付着等が生じにくいことから，一度，走錨した場合でも流速が低下した後には錨の再かきこみにより把駐力が回復することにより，浚渫船はピーク外（限界流速以下程度）ではその場に留まるものと考えられる。 　ここで，港湾内の複数位置における流速の時刻歴を示すと第2.5-24図となるが，これより港湾口付近（位置D3）では流速のピーク値は大きいものの限界流速を超える時間は限定的であること，また，港湾口から離れるに従いピーク値が下がり，位置D1，DE1では概ね限界流速以下となっていることがわかる。 　以上より，浚渫船は津波襲来時に係留位置から一時的に流され移動する可能性は考えられるものの，港湾内を漂う漂流物になることはないものと考えられる。【結果Ⅰ】 　なお，防波堤の損傷を模擬した条件（防波堤がない条件）における基準津波による港湾内の津波流速の最大値を評価すると第2.5-23-2図に示すとおりとなり，防波堤が存在する場合より流速は小さい結果となった。津波襲来下における港湾内の流向・流速（流況）は防波堤の影響を強く受けるものと考えられ，港湾口部の津波流速に関しては，防波堤の存在により流れが集中し，流速が増大しているものと考えられる。 　これより，本評価については，津波の原因となる地震等により防波堤が損傷する状況を想定した場合でも，その結果は，上記の防波堤が健全な状況における結果に包含されるものと考えられる。			

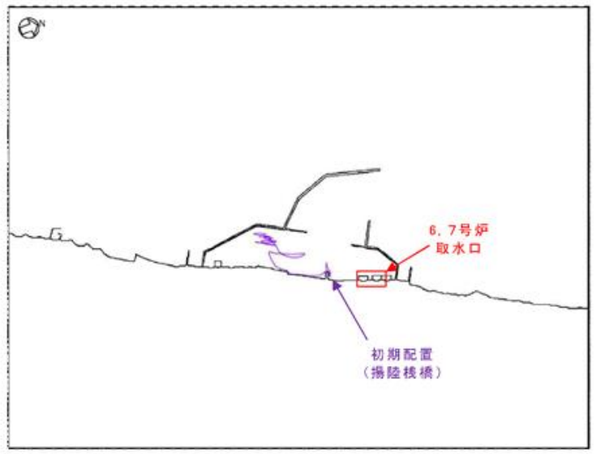
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 基準津波 1  基準津波 2  基準津波 3 第2.5-23-1図　基準津波により生じる最大流速分布			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 基準津波 1  基準津波 2  基準津波 3 第2.5-23-2図　防波堤の地震等による損傷を考慮した影響評価			

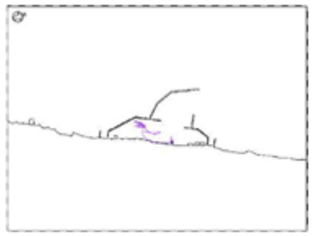
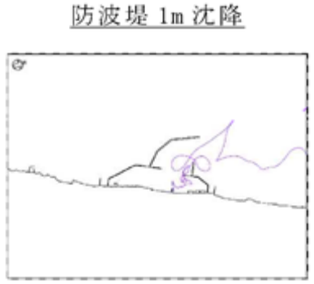
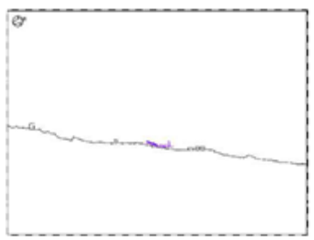
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考



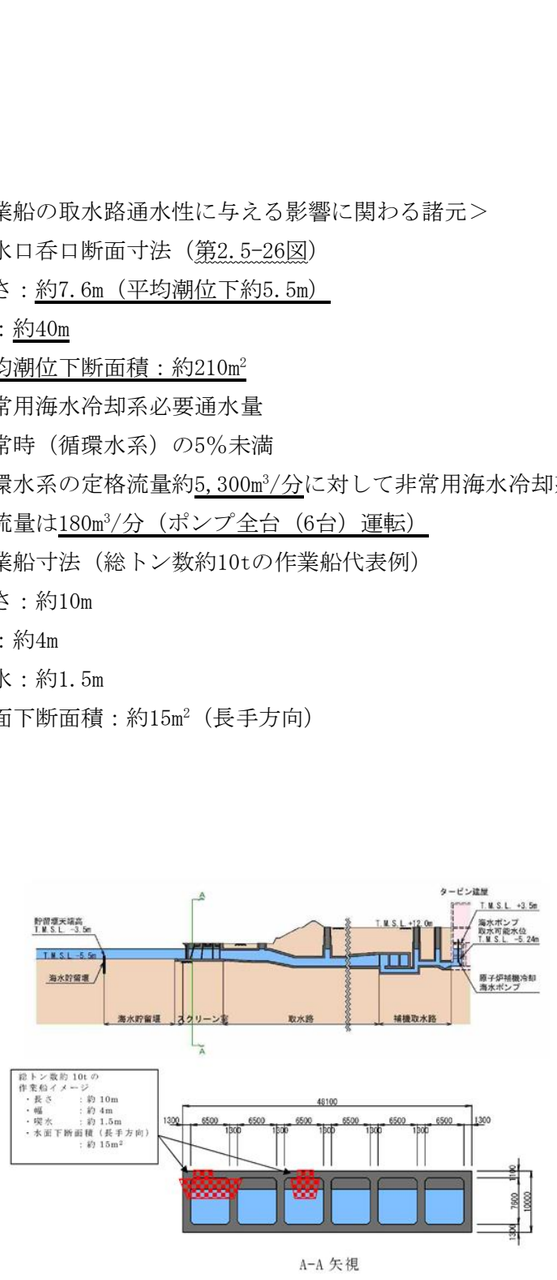
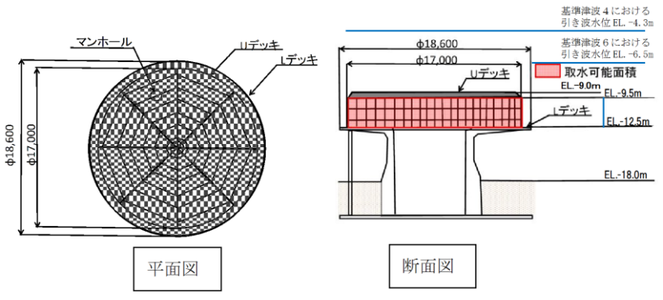
第2.5-24図　発電所港湾内における津波流速時刻歴

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
土運船については，揚陸作業中に津波が発生した場合，襲来までに時間的余裕がある津波（基準津波1，2）に対しては緊急退避が可能である。【結果Ⅰ】 一方，襲来までに時間的な余裕がない津波（基準津波3）では緊急退避が困難となることが考えられ，この際は，①で示した燃料等輸送船のケースとは異なり，船体の損傷等により航行不能となり漂流物となる可能性が考えられる。しかしながら，この場合も第2.5-9図における揚陸桟橋付近の津波の流向を考慮すると6号及び7号炉の取水口に接近する可能性はないものと考えられる。 これを確認するため，漂流物化した際の土運船の挙動について軌跡のシミュレーション評価を実施した。初期配置を揚陸桟橋の位置とし，基準津波3の襲来下における地震発生から240分間の軌跡のシミュレーションを実施したところ第2.5-25-1図の結果となった。  第2.5-25-1図　基準津波3の襲来下における土運船の挙動 以上の評価は水粒子の軌跡のシミュレーションであり，厳密には漂流物の挙動と水粒子の軌跡は一致するものではないが，流向（移動の方向）については同様の傾向を示すものと考えられ，第2.5-25-1図より，土運船は，緊急退避できずに漂流物となった場合でも，6号及び7号炉の取水口へ接近する可能性はないものと考えられる。【結果Ⅱ】 なお，前述のとおり津波襲来下における港湾内の流向・流速（流			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
況）は防波堤の影響を強く受けるものと考えられるが，以上の評価については，防波堤の損傷を模擬した影響確認（防波堤が1m沈降した状況，2m沈降した状況及び参考として防波堤がない状況における評価）を行っており，津波の原因となる地震等による防波堤の損傷を想定した場合でも，結論が変わるものではないことを確認している（第2.5-25-2図）。			

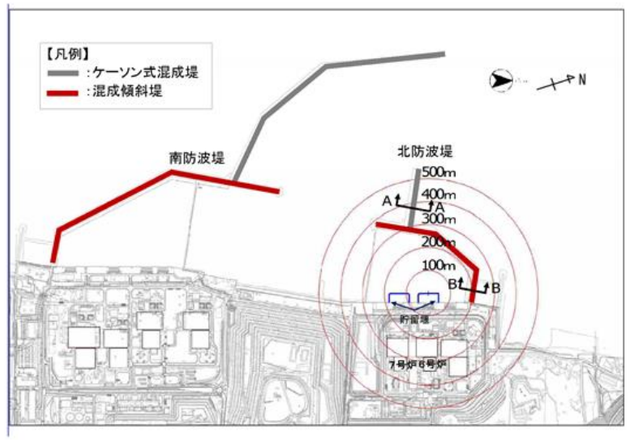
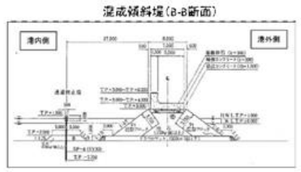
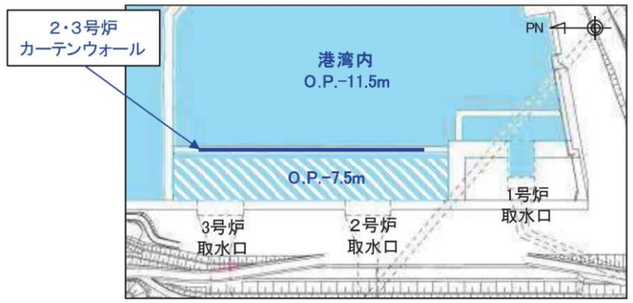
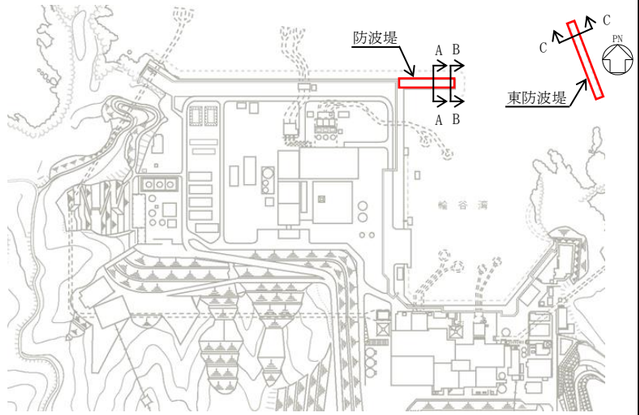
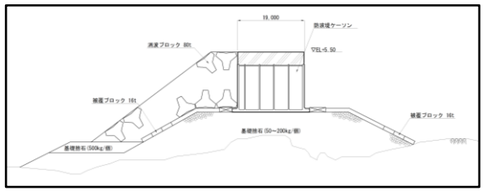
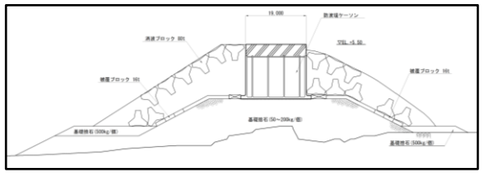
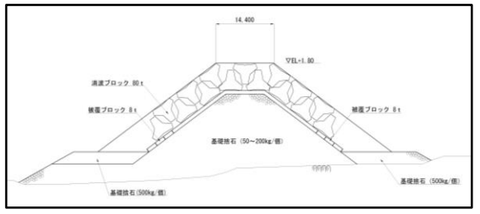
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
 防波堤健全  防波堤 1m 沈降  防波堤 2m 沈降  防波堤なし（参考） 第2.5-25-2図　防波堤の地震等による損傷を考慮した影響評価			

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
浚渫船及び土運船に伴う曳船及び揚錨船については，非航式の浚渫船及び土運船とは異なり津波警報等が発令された際には速やかな起動が可能であり，速力が10ノット（約5.1m/s）程度であることから，襲来までに時間的な余裕がない基準津波3の場合であっても，到達時（津波警報発令後約12分）には港湾を抜け，3.5km程度の沖合まで退避が可能である。したがって，曳船及び揚錨船は津波時には退避が可能であり，漂流物となることはない。【結果Ⅰ】 以上より，浚渫船及び土運船は非常用海水冷却系に必要な6号及び7号炉の取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼす漂流物とはならないものと評価する。	【以下，比較のため「④－３　船舶（作業船，貨物船等）」を記載】 *④-3 船舶（作業船，貨物船等）*	②作業船 港湾の周辺及び港湾内への船舶の来航を伴う作業のうち温排水影響調査，環境試料採取のため１トン未満～約 10 トンの作業船が港湾内外で作業を実施する。	・漂流物調査結果の相違 【柏崎 6/7，女川２】
③その他作業船 港湾の周辺及び港湾内への船舶の来航を伴う作業のうち港湾内設備保守点検では，総トン数5t未満～10tの作業船が，また温排水や放射線の環境への影響を確認するための海洋環境監視調査でも同様に総トン数5t未満～10tの作業船が港湾内外で作業を実施する。 これらの作業のうち北側防波堤内で実施する保守点検作業等においては，到達が早い津波の際には原則として作業員は陸域に避難することになるため，作業船が漂流物化し6号及び7号炉の取水口に接近する可能性が考えられる。しかしながら，この場合でも，以下に示す取水口呑口の断面寸法並びに非常用海水冷却系に必要な取水路の通水量及び作業船の寸法から，その接近により取水口が閉塞し，非常用海水冷却系に必要な通水性が損なわれることはないものと考えられる。【結果Ⅲ】		これらの作業船については，津波警報等発令時には，原則，緊急退避するとともに，これを定めた緊急時対応マニュアルを整備し，緊急退避に係る対応を行うため，当社－協力会社及び関係機関との間で連絡体制を整備する。また，協力会社及び関係機関との間で互いのマニュアルを共有した上で，合同で緊急退避訓練を実施することにより，各々のマニュアルの実効性を確認する。 これにより，日本海東縁部に想定される地震による津波に対しては，緊急退避が可能である。一方，時間的な余裕がない海域活断層から想定される地震による津波に対しては，緊急退避ができない可能性があるため，その影響を評価する。 海域活断層から想定される地震による津波の取水口位置における入力津波高さ（引き波）は EL.-4.3m である。取水口呑口の高さは EL.-9.5m であり，十分に低く，作業船は取水口上部の水面に留まることから，取水口に到達せず，海水ポンプに必要な通水性が損なわれることはない。さらに，万一，防波堤に衝突する等により沈降した場合においても，以下に示す取水口呑口の断面寸法並びに非常用海水冷却系に必要な通水量及び作業船の寸法から，そ	・評価条件の相違 【女川２】 島根２号炉では作業船について，到達が速い津波の場合において，作業員が陸域に避難する可能性があることから，漂流物となることを想定

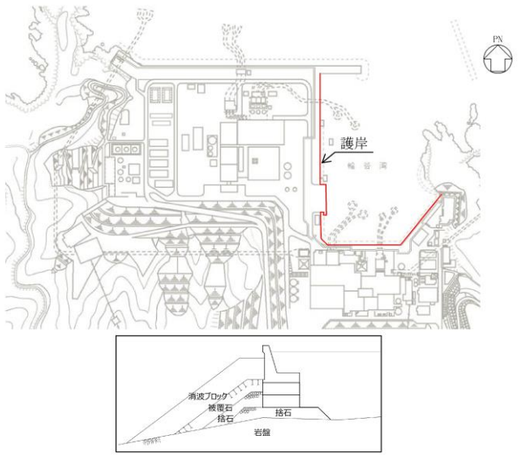
柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
＜作業船の取水路通水性に与える影響に関わる諸元＞ ○取水口呑口断面寸法（第2.5-26図） ・高さ：約7.6m（平均潮位下約5.5m） ・幅：約40m ・平均潮位下断面積：約210m^2 ○非常用海水冷却系必要通水量 ・通常時（循環水系）の5%未満 ※循環水系の定格流量約5,300m^3/分に対して非常用海水冷却系の定格流量は180m^3/分（ポンプ全台（6台）運転） ○作業船寸法（総トン数約10tの作業船代表例） ・長さ：約10m ・幅：約4m ・喫水：約1.5m ・水面下断面積：約15m^2（長手方向）  第2.5-26図　取水口呑口断面（6号炉の例）		の接近により取水口が閉塞し，非常用海水冷却系に必要な取水口及び取水管の通水性に影響を及ぼさないと評価した。 一方，海域活断層から想定される地震による津波の施設護岸又は防波壁位置における入力津波高さは EL.＋4.2m であり，輪谷湾内の津波防護施設の EL.＋4.2m 以下の部位に到達する可能性がある。 〈作業船の取水路通水性に与える影響に関わる諸元〉 ○取水口呑口断面寸法(第 2.5-23 図) ・高さ：3.0m ・幅：17m ○非常用海水冷却系必要通水量 ・通常時（循環水系）の５％未満 ※循環水系の定格流量約 3370m^3/分に対して非常用海水冷却系の定格流量は約 150m^3/分(ポンプ全台運転) ○作業船寸法(総トン数約 10 トンの作業船代表例) ・長さ：約 10m ・幅：約 4m ・喫水：約 1.5m ・水面下断面積：約 15m^2（長手方向） 以上より，その他の作業船は非常用海水冷却系に必要な２号炉の取水口及び取水管の通水性に影響を及ぼす漂流物とはならないものと評価する。  第 2.5-23 図　取水口呑口概要図	・設備の相違 【柏崎 6/7】 ・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）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
他には，温排水の水温調査のため総トン数5t未満の作業船が港湾内外で作業を実施し，また放水口沖の流況・水温調査のため総トン数5t未満～20tの作業船が港湾外（放水口沖）で作業する。このうち前者については上記の作業船と同等であり，評価も同様となる。【結果Ⅲ】 また，後者については津波時には退避可能と考えられ，仮に漂流物化した場合も，後述する「分類Ｃ（構外・海域）」の「①漁船，プレジャーボート」の評価に包含され，航行不能船舶の軌跡シミュレーション（第2.5-35図参照）に示されるとおり津波の流向より発電所に接近する（港湾内に侵入する）ことはない。【結果Ⅱ】 以上より，その他の作業船は非常用海水冷却系に必要な6号及び7号炉の取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼす漂流物とはならないものと評価する。			・漂流物調査結果の相違 【柏崎 6/7】
	発電所港湾内には，燃料等輸送船のほか，作業船や設備，資機材の搬出入のための貨物船等が不定期に停泊する。 *これらの作業船，貨物船等については入港する前に，地震・津波発生時の緊急対応の体制及び手順が整備され，基準津波が到達するまでに緊急退避が可能なこと又は津波防護施設への影響がないことを当社が確認する。また，当社と船会社との連絡体制を確立することにより，緊急退避の実効性があることを確認する。* 【ここまで】	③貨物船等 定期的に来航する作業船のほか，設備，資機材等の搬出入のための貨物船等が不定期に停泊する。 これらの貨物船等については，入港する前までに，津波警報等発令時には，原則，緊急退避する緊急時対応マニュアルを整備し，緊急退避の実効性を確認することにより，日本海東縁部に想定される地震による津波に対しては，緊急退避が可能である。時間的な余裕がない海域活断層から想定される地震による津波に対しては，入港する前までに，津波時には漂流物とならない係留方法を策定し，係留することから，取水口及び取水管の通水性に影響を及ぼすことはない（津波時に漂流物とならない係留ができない貨物船等は用いないこととする）。 ④漁船 輪谷湾内では，第 2.5-27 図に示す通り，年に５回程度，漁船（4 隻，総トン数 0.4～0.7 トン）が操業する。大津波警報発令時には，「災害に強い漁業地域づくりガイドライン（水産庁（平成２４年３月））」において，沖合に退避すると記載されており，津波襲来まで時間的に余裕のある日本海東縁部に想定される地震による津波に対しては，沖合に退避すると考えられるが，漁船が航行不能となった場合には漂流物となり，輪谷湾に面する津波防護施設に到達する可能性がある。ただし，その場合においても，第 2.5-23	・漂流物調査結果の相違 【柏崎 6/7】 ・漂流物調査結果の相違 【柏崎 6/7，女川２】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
④防波堤 防波堤の配置及び構造概要を第2.5-27図に示す。 図に示されるとおり，防波堤は北防波堤と南防波堤とから成り，ともに混成傾斜堤とケーソン式混成堤により構成されている。6号及び7号炉の取水口との位置関係としては，取水口前面（海水貯留堰）から最短約200mの位置に北防波堤の混成傾斜堤が配置されている。		図に示すとおり，日本海東縁部に想定される地震による津波の取水口位置における入力津波高さ（引き波）は EL.-6.5m であり，取水口呑口の高さは EL.-9.5m と十分に低く，漁船は取水口上部の水面に留まることから，取水口に到達せず，海水ポンプに必要な通水性が損なわれることはない。さらに，万一，防波堤に衝突する等により沈降した場合においても，第 2.5-23 図に示す取水口呑口の断面寸法並びに非常用海水冷却系に必要な通水量及び漁船の寸法から，その接近により取水口が閉塞し，非常用海水冷却系に必要な取水口及び取水管の通水性に影響を及ぼさないと評価した。 海域活断層から想定される地震による津波に対しては輪谷湾内で漂流物となり，輪谷湾に面する津波防護施設の EL.＋4.2m 以下の部分に到達する可能性がある。ただし，漂流した場合においても，日本海東縁部に想定される地震による津波と同様に取水口が閉塞し，非常用海水冷却系に必要な取水口及び取水管の通水性に影響を及ぼさないと評価した。 ⑤防波堤 防波堤の配置及び構造概要を第 2.5-24 図に示す。 図に示されるとおり，防波堤と東防波堤から成り，ケーソン式混成堤と混成傾斜堤により構成されている。２号炉の取水口との位置関係としては，取水口から最短約 340m の位置に防波堤（ケーソン式混成堤）が配置されている。	・設備の配置状況の相違【柏崎 6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
   第2.5-27図　防波堤の配置及び構造概要	【以下，比較のため「①発電所敷地内における人工構造物の調査結果（調査分類A）」を記載】  *図2.5-33　２号及び３号炉取水口前面と港湾内の高低差*	  防波堤　標準部（A-A 断面）  防波堤　堤頭部（B-B 断面）  東防波堤　標準部（C-C 断面） 第 2.5-24 図　防波堤の配置及び構造概要	

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
防波堤は津波影響軽減施設として設計しているものではないため，地震や津波波力，津波時の越流による洗掘により横転等が生じ「移動」する可能性が考えられる。しかしながら上述のとおり，防波堤と6号及び7号炉の取水口との間には最短で約200mの距離があることから，損傷した防波堤が，この「移動」により取水口に到達することはない。【結果Ⅱ】 また，損傷した状態で津波による流圧力を受けることにより，滑動や転動による「漂流」が生じる可能性が考えられるが，北防波堤部の津波流速に対して次頁に示す安定質量の評価を行うと，コンクリートの安定質量は約900kgと算定される。これに対し，第2.5-27図に示す防波堤の主たる構成要素である本体（上部コンクリート），巴型ブロック等はいずれも1t以上の重量があることから，損傷した防波堤は，「漂流」によっても6号及び7号炉の取水口に到達することはない。【結果Ⅱ】 なお，1tよりも軽量なものとしては100kg程度の捨石等があるが，これは巴型ブロック等の下層に敷かれていること，6号及び7号炉の取水口との間に距離があることを考えると，津波により滑動，転動し，取水口に到達する可能性は小さいと考えられ，仮に到達するものがあった場合でも，「③その他作業船」に前述した取水口呑口の断面寸法と非常用海水冷却系に必要な取水路の通水	*防波堤(No.37～41)については，ケーソン，上部コンクリート，消波ブロック，被覆石及び捨石で構成され，いずれの設備も主材料の比重(コンクリート:2.34，石材:2.29)と海水の比重(1.03)を比較した結果，当該設備の比重の方が大きいことから漂流物とはならないと評価した。滑動する可能性については，ケーソンが15.7m/s，上部コンクリートがが13.1m/s，消波ブロックが5.2～7.3m/s，被覆石が3.6m/s，捨石が1.6～2.7m/sであることから，ケーソン及び上部コンクリートは滑動せず，消波ブロック，被覆石及び捨石が滑動する結果となった。ただし，２号炉取水口は発電所港湾内に比べ，約4m高い位置にある(図2.5-33)ことから，2号炉取水口に到達しないと評価した。なお，評価の詳細については，添付資料１６に示す。* 【ここまで】	防波堤と２号炉の取水口との間には最短で約 340m の距離があるが，防波堤は津波影響軽減施設として設計しているものではないため，地震や津波波力，津波時の越流による洗掘により漂流・滑動する可能性について検討する。 漂流に対する評価として，第 2.5-24 図に示す防波堤の主たる構成要素である防波堤ケーソン，消波ブロック，被覆ブロック及び基礎捨石は海水の比重より大きいことから，漂流して取水口に到達することはない。 また，損傷した状態で津波による流圧力を受けることにより，滑動する可能性が考えられるが，防波堤近傍の津波流速（3m/s）に対して保守的に発電所近傍の最大流速（10m/s）を用いて安定質量の評価を行うと，コンクリートの安定質量は約 195t，石材の安定質量は 188t と算定される。これに対し，防波堤ケーソンを除く消波ブロック，被覆ブロック及び基礎捨石は，安定質量を有しないことから，滑動すると評価する。 滑動すると評価した防波堤構成要素のうち，消波ブロック及び被覆ブロックについては，イスバッシュ式より安定流速がそれぞれ 8.6m/s，5.8～6.5m/s と算出されており，安定流速を上回る取水口への連続的な流れが発生していないこと，防波堤から 2 号炉取水口との間に距離があることから取水口に到達することはない。 なお，50kg～500kg 程度の基礎捨石については，被覆ブロック等の下層に敷かれていること，２号炉の取水口との間に距離があること，港湾内に沈んだ場合においても海底面から取水口呑口下端まで 5.5m の高さがあることを考えると，津波により滑動，転動し，取水口に到達することはない。 以上より，防波堤は地震あるいは津波により損傷した場合においても，非常用海水冷却系に必要な２号炉の取水口及び取水管の通水性に影響を及ぼすことはないものと評価する。 ⑥護岸 護岸の配置及び構造概要を第 2.5-25 図に示す。 図に示されるとおり，護岸前面は消波ブロック，被覆石及び捨石により構成されている。 2 号炉の取水口との位置関係としては，取水口から最短約 75m の位置に護岸が配置されている。	・設備の配置状況の相違 【柏崎 6/7】 ・評価結果の相違 【柏崎6/7，女川２】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
量を考慮すると，非常用海水冷却系に必要な通水性を損なうことはないものと考えられる。【結果Ⅲ】 以上より，防波堤は地震あるいは津波により損傷した場合においても，非常用海水冷却系に必要な6号及び7号炉の取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼすことはないものと評価する。		 第 2.5-25 図　護岸の配置及び構造概要 護岸と２号炉の取水口との間には最短で約 75m の距離があるが，地震や津波波力により漂流・滑動する可能性が考えられる。漂流に対する評価として，消波ブロック，被覆石及び捨石は海水の比重より大きいことから，漂流して取水口に到達することはない。 また，護岸近傍の津波流速（7m/s）に対して保守的に発電所近傍の最大流速（10m/s）を用いて安定質量の評価を行うと，コンクリートの安定質量は約 195t，石材の安定質量は 188t と算定される。護岸の主たる構成要素である消波ブロック，被覆石及び捨石はいずれも安定質量を有しないことから，滑動すると評価する。 港湾内に沈んだ場合においても，海底面から取水口呑口下端まで 5.5m の高さがあることから，消波ブロック，被覆石及び捨石が取水口に到達することはないと評価した。 また，防波壁東端部付近に落石を確認しているが，落石は消波ブロック(12.5t)より小さく，上記と同様な評価となる。 以上より，護岸は地震あるいは津波により損傷した場合においても，非常用海水冷却系に必要な２号炉の取水口及び取水管の通水性に影響を及ぼすことはないものと評価する。 これらの評価結果について，第 2.5-3 表にまとめて示す。	・評価内容の相違 【柏崎 6/7】 島根 2 号炉は，50kg～500kg 程度の捨石について，取水口に到達することはない ・設備の相違 【柏崎 6/7，女川２】 島根２号炉では護岸を構成する消波ブロック等の評価を記載

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

＜安定質量の試算＞

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」[1]の流れに対する被覆材の所要質量の評価手法に基づき，北防波堤近傍の津波流速の条件（第 2.5-23 図より最大約 4m/s）における安定質量を算定すると下表の結果となる。これより，コンクリート塊については，質量が 900kg 程度あれば安定することが分かる。

なお，本手法は石を別の石の上に乗せた状態における流圧力と摩擦力のつり合い式及び流圧力と重力によるモーメントの釣り合い式から導出されている[2]。津波により損傷した防波堤は本手法の想定状態と類似していると考えられ，本手法を適用できる。

港湾の施設の技術上の基準・同解説（抜粋）

1．7．3　流れに対する被覆石及びブロックの所要質量

(1) 一般

水の流れに対するマウンドの捨石等の被覆材の所要質量は，一般的に，適切な水理模型実験又は次式によって算定することができる。式中において，記号γはその添字に関する部分係数であり，添字 k 及び d はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。

$$M_d = \frac{\pi \rho_r U_d^6}{48 g^3 (\gamma_d)^6 (S_r - 1)^3 (\cos\theta - \sin\theta)^3} \qquad (1.7.18)$$

ここに，

M：捨石等の安定質量（t）
ρ_r：捨石等の密度（t/m³）
U：捨石等の上面における水の流れの速度（m/s）
g：重力加速度（m/s²）
γ：イスバッシュ(Isbash)の定数(埋め込まれた石にあっては 1.20,露出した石にあっては 0.86)
S_r：捨石等の水に対する比重
θ：水路床の軸方向の斜面の勾配（°）

条件：①津波流速 U：4m/s
②重力加速度 g：9.8m/s²
③イスバッシュの定数 y：0.86
④斜面の勾配：0.0°

材料	ρ （t/m³）	Sr （＝ρ/1.03）	M （kg）
コンクリート	2.3	2.23	871

参考文献

1）（社）日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻），pp.561，2007.

2）三井順，松本朗，半沢稔：イスバッシュ式の導出過程と防波堤を越流する津波への適用性，土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol.71，No.2，pp.I_1063-I_1068，2015.

＜安定質量の試算＞

「港湾の施設の技術上の基準・同解説」[1]の流れに対する被覆材の所要質量の評価手法に基づき，発電所近傍の最大流速の条件（添付資料 18 より最大約 10m/s）における安定質量を算定すると下表の結果となる。

これより，コンクリート塊については質量が 195t 程度，石材については質量が 188t 程度あれば安定することが分かる。

なお，本手法は石を別の石の上に乗せた状態における流圧力と摩擦力のつり合い式及び流圧力と重力によるモーメントの釣り合い式から導出されている 2)。津波により損傷した防波堤は本手法の想定状態と類似していると考えられ，本手法を適用できる。

港湾の施設の技術上の基準・同解説（抜粋）

1．7．3　流れに対する被覆石及びブロックの所要質量

(1) 一般

水の流れに対するマウンドの捨石等の被覆材の所要質量は、一般的に、適切な水理模型実験又は次式によって算定することができる。式中において、記号γはその添字に関する部分係数であり、添字 k 及び d はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。

$$M_d = \frac{\pi \rho_r U_d^6}{48 g^3 (\gamma_d)^6 (S_r - 1)^3 (\cos\theta - \sin\theta)^3} \qquad (1.7.18)$$

ここに、

M：捨石等の安定質量（t）
ρ_r：捨石等の密度（t/m³）
U：捨石等の上面における水の流れの速度（m/s）
g：重力加速度（m/s²）
γ：イスバッシュ(Isbash)の定数(埋め込まれた石にあっては 1.20,露出した石にあっては 0.86)
S_r：捨石等の水に対する比重
θ：水路床の軸方向の斜面の勾配（°）

条件：①津波流速 U：10m/s
②重力加速度 g：9.8m/s²
③イスバッシュの定数 y：0.86
④斜面の勾配：0.0°

材料	ρ （t/m³）	Sr	M （t）
コンクリート	2.34※1	2.27	195
石材	2.36	2.29※2	188

※1 コンクリートの密度は道路橋示方書・同解説より設定。

※2 石材の比重は港湾の施設の技術上の基準・同解説より設定。

参考文献

1）（社）日本港湾協会：港湾の施設の技術上の基準・同解説（下巻），pp.561，2007.

2）三井順，松本朗，半沢稔：イスバッシュ式の導出過程と防波堤を越流する津波への適用性，土木学会論文集 B2（海岸工学），Vol.71，No.2，pp.I_1063-I_1068，2015.

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）

第2.5-3表　漂流物評価結果（調査分類Ａ：構内・海域）

評価番号	分類	内容	状況	場所	数量	重量	結果
①	船舶	燃料等輸送船	航行/停泊	・発電所港湾内 ・物揚場	1	約 5,000t （総トン数）	Ⅰ
②		浚渫船	航行/停泊	・発電所港湾内 ・港湾口	1	約 500t （総トン数）	Ⅰ
		土運船	航行/停泊	・発電所港湾内 ・揚陸桟橋	2	約 500t （総トン数）	Ⅰ，Ⅱ
		曳船	航行/停泊	・発電所港湾内 ・揚陸桟橋	2	約 100t （総トン数）	Ⅰ
		揚錨船	航行/停泊	・発電所港湾内 ・揚陸桟橋	2	約 10t （総トン数）	Ⅰ
③		港湾設備保守点検作業船	航行/停泊	・発電所港湾内外 ・物揚場 ・揚陸桟橋 ・小型船桟橋	～4 程度	5t 未満～ 約 10t （総トン数）	Ⅲ
		海洋環境監視調査作業船	航行/停泊	・発電所港湾内外 ・物揚場 ・揚陸桟橋 ・小型船桟橋	～4 程度	5t 未満～ 約 10t （総トン数）	Ⅲ
		温排水水温調査作業船	航行/停泊	・発電所港湾内外 ・物揚場 ・揚陸桟橋 ・小型船桟橋	～10 程度	5t 未満 （総トン数）	Ⅲ
		温排水流況・水温調査作業船	航行/停泊	・発電所港湾外	～2 程度	約 5t～ 約 20t （総トン数）	Ⅱ
④	防波堤	本体（上部コンクリート），巴型ブロック等	設置・直置き	・発電所港湾内	－	約 10t～	Ⅱ
		捨石	直置き	・発電所港湾内	－	約 100kg～	Ⅲ

※「数量」は同時に来航し得る数を記載する
※①及び②の「（総トン数）」は同種の船舶の中で最大のものを記載する

女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）

島根原子力発電所　２号炉

第 2.5-3 表　漂流物評価結果（発電所構内海域（輪谷湾））

No.	分類	名称	総トン数	Step1（漂流する可能性） 検討結果	比重	Step2 （到達する可能性）	Step3 （閉塞する可能性）	評価
①	船舶	燃料等輸送船	約5,000 トン	【判断基準：d】 日本海東縁部に想定される地震による津波に対しては，緊急退避に係る手順が整備されており緊急退避の実効性を確認した。 また，海域活断層に想定される地震による津波に対しては，荷揚場に係留することから漂流物とならない。	－	【判断基準：i】 漂流した場合においても，取水口上部の水面に留まることから，取水口に到達しない。	－	Ⅰ
②	船舶	温排水影響調査作業船	約 10 トン	【判断基準：d】 日本海東縁部に想定される地震による津波に対しては，緊急退避に係る手順を整備し，緊急退避の実効性を確認する。 海域活断層に想定される地震による津波に対しては，緊急退避できず，輪谷湾内で漂流する可能性がある。	－	【判断基準：h】 漂流した場合においても，取水口上部の水面に留まることから，取水口に到達しない。	【判断基準：i】 万一，防波堤に衝突する等により沈降した場合においても，作業船の最大規模は約 10 トン（総トン数）であり，喫水約 1.5m，船体長さ約 10m，幅約 4m であるのに対し，取水口の取水面積は十分に大きいことから，取水口を閉塞する可能性はない。）	Ⅲ （Ⅳ）
		人工リーフ海藻草調査作業船	約 3～6 トン					
		格子状定線水温測定作業船	約 3 トン					
		港湾油拡散防止業務作業船	1 トン未満～約 10 トン					
		環境試料採取作業船	1 トン未満～約 3 トン					
		海象計点検作業船	約 2～10 トン					
		使用済燃料の輸送に伴う作業船	約 2～10 トン					
		フラップゲート点検作業船	約 7 トン					
③	船舶	貨物船等 （不定期に来航する船舶）	－	【判断基準：d】 日本海東縁部に想定される地震による津波に対しては，緊急退避に係る手順を整備し，緊急退避の実効性を確認する。 海域活断層から想定される地震による津波に対しては，入港する前までに，津波時に漂流物とならない係留方法を策定し，係留することから漂流物とならない（津波時に漂流物とならない係留ができない貨物船等は用いないこととする）。	－	【判断基準：h】 漂流した場合においても，取水口上部の水面に留まることから，取水口に到達しない。	【判断基準：i】 万一，防波堤に衝突する等により沈降した場合においても，作業船の最大規模は約 10 トン（総トン数）であり，喫水約 1.5m，船体長さ約 10m，幅約 4m であるのに対し，取水口の取水面積は十分に大きいことから，取水口を閉塞する可能性はない。）	Ⅰ

備考

・評価結果の相違
【柏崎6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
		第 2.5-3 表　漂流物評価結果（発電所構内海域（輪谷湾））	・評価結果の相違 【柏崎6/7】

No.	分類	名称	質量	Step1（漂流する可能性）			Step2（到達する可能性）	Step3（閉塞する可能性）	評価
				漂流		滑動			
				検討結果	比重※				
④	船舶	漁船	約 0.4～0.7 トン	大津波警報発令時には，「災害に強い漁業地域づくりガイドライン（水産庁（平成２４年３月））」において，沖合に退避すると記載されており，津波襲来まで時間的に余裕のある日本海東縁部に想定される地震による津波に対しては，沖合に退避すると考えられるが，漁船が航行不能となった場合を想定し，漂流物となるものとして評価。 海域活断層から想定される地震による津波に対しては，漂流する可能性があるものとして評価。	—	—	【判断基準：h】 漂流した場合において，取水口上部の水面に留まることから，取水口に到達しない。	— （【判断基準：i】 万一，防波堤に衝突する等により沈降した場合においても，漁船の最大規模は約 0.7 トン（総トン数）であり，大きさは約 10 トンの作業船より小さく，取水口の取水面積は十分に大きいことから，取水口を閉塞する可能性はない。）	Ⅲ
⑤	防波堤	防波堤ケーソン	10,000t 以上	【判断基準：b】 当該設備と海水の比重を比較した結果，漂流物とはならない。	コンクリート比重 【2.27】	【判断基準：f】 発電所近傍の最大流速 10.0m/s に対して，当該設備の安定流速は 19.2m/s 以上であることから，滑動しない。	—	—	Ⅱ

※コンクリートの比重は道路橋示方書・同解説より設定，石材の比重は港湾の施設の技術上の基準・同解説より設定。

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考

第 2.5-3 表　漂流物評価結果（発電所構内海域（輪谷湾））

No.	分類	名称	質量	Step1（漂流する可能性） 漂流 検討結果	Step1（漂流する可能性） 漂流 比重※	Step2（到達する可能性）	Step3（閉塞する可能性）	評価
⑤	防波堤	消波ブロック	80t	【判断基準：b】 当該設備と海水の比重を比較した結果，漂流物とはならない。	コンクリート比重 【2.27】	【判断基準：g】 安定流速を上回る取水口への連続的な流れは確認されないことから取水口へ到達しない。	－	Ⅲ
		被覆ブロック	8～16t			【判断基準：h】 港湾内に沈んだ場合においても，海底面から 5.5m の高さがある取水口に到達することはない。		
		基礎捨石	50～500kg		石材比重 【2.29】			
⑥	護岸	消波ブロック	12.5t	【判断基準：b】 当該設備と海水の比重を比較した結果，漂流物とはならない。	コンクリート比重 【2.27】	【判断基準：h】 港湾内に沈んだ場合においても，海底面から 5.5m の高さがある取水口に到達することはない。	－	Ⅲ
		被覆石	1.5t		石材比重 【2.29】			
		捨石	30kg 以上		石材比重 【2.29】			

※コンクリートの比重は道路橋示方書・同解説より設定，石材の比重は港湾の施設の技術上の基準・同解説より設定。

・評価結果の相違
【柏崎6/7】

柏崎刈羽原子力発電所　６／７号炉　（2017.12.20 版）	女川原子力発電所　２号炉　（2020.2.7 版）	島根原子力発電所　２号炉	備考
分類Ｂ（構内・陸域） 本調査範囲（構内・陸域）は大きく，「大湊側護岸部」，「荒浜側護岸部（物揚場を含む。以下2.5において同じ。）」及び荒浜側防潮堤の損傷を想定した際の遡上域である「荒浜側防潮堤内敷地」とから成る。 本調査範囲については6号及び7号炉の取水口との位置関係の観点から，上記の三つの範囲に区分した上で，このサブ分類ごとに取水口及び取水路の通水性に与える影響評価を実施した。なお，第2.5-14図に示した本調査範囲にある漂流物となる可能性のある施設・設備等は，大別すると第2.5-4表のように分類でき，評価はこの施設・設備等の分類ごとに行った。 評価結果をそれぞれ以下に，また評価結果の一覧を後出の第2.5-11表に示す。		ⅱ．発電所構内陸域における評価 本調査範囲（構内・陸域）は防波壁外側の津波遡上域である荷揚場周辺である。 第 2.5-17 図に示した本調査範囲にある漂流物となる可能性のある施設・設備等は，大別すると，第 2.5-4 表のように分類でき，評価はこの施設・設備等の分類ごとに行った。抽出した設備を第 2.5-26 図に示す。なお，荷揚場作業に係る車両・資機材については，添付資料 35 に示すとおり漂流物になることはない。	・評価範囲の相違 【柏崎6/7,女川２】 津波遡上域の相違