

島根原子力発電所2号炉 審査資料	
資料番号	EP-066 改 46(比)
提出年月日	令和2年10月30日

島根原子力発電所2号炉

津波による損傷の防止

比較表

令和2年10月
中国電力株式会社

実線・・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表 〔第5条 津波による損傷の防止 別添1〕

柏崎刈羽原子力発電所 6／7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>I.はじめに</p> <p>II.耐津波設計方針</p> <p>1.基本事項</p> <p>1.1津波防護対象の選定</p> <p>1.2敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等</p> <p>1.3基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域</p> <p>1.4入力津波の設定</p> <p>1.5水位変動、地殻変動の考慮</p> <p>1.6設計または評価に用いる入力津波</p> <p>2.設計基準対象施設の津波防護方針</p> <p>2.1敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>2.2敷地への浸水防止（外郭防護1）</p> <p>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）</p> <p>2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）</p> <p>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</p> <p>2.6津波監視</p> <p>3.重大事故等対処施設の津波防護方針</p> <p>3.1敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>3.2敷地への浸水防止（外郭防護1）</p> <p>3.3漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）</p>	<p>第2部</p> <p>I.はじめに</p> <p>II.耐津波設計方針</p> <p>1.基本事項</p> <p>1.1設計基準対象施設の津波防護対象の選定</p> <p>1.2敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等</p> <p>1.3基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域</p> <p>1.4入力津波の設定</p> <p>1.5水位変動・地殻変動の評価</p> <p>1.6設計又は評価に用いる入力津波</p> <p>2.設計基準対象施設の津波防護方針</p> <p>2.1敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>2.2敷地への浸水防止（外郭防護1）</p> <p>2.2.1遡上波の地上部からの到達、流入の防止</p> <p>2.2.2取水路、放水路等の経路からの津波の流入防止</p> <p>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）</p> <p>2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）</p> <p>2.4.1浸水防護重点化範囲の設定</p> <p>2.4.2浸水防護重点化範囲における浸水対策</p> <p>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</p> <p>2.5.1非常用海水冷却系の取水性</p> <p>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</p> <p>2.6津波監視設備</p> <p>【東海第二は40条まとめ資料より抜粋】</p> <p>2.1.3耐津波設計の基本方針</p> <p>2.1.3.1敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>2.1.3.2敷地への浸水防止（外郭防護1）</p> <p>2.1.3.3漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）</p>	<p>I.はじめに</p> <p>II.耐津波設計方針</p> <p>1.基本事項</p> <p>1.1津波防護対象の選定</p> <p>1.2敷地及び敷地周辺における地形及び施設の配置等</p> <p>1.3基準津波による敷地周辺の遡上・浸水域</p> <p>1.4入力津波の設定</p> <p>1.5水位変動、地殻変動の考慮</p> <p>1.6設計または評価に用いる入力津波</p> <p>2.設計基準対象施設の津波防護方針</p> <p>2.1敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>2.2敷地への浸水防止（外郭防護1）</p> <p>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）</p> <p>2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）</p> <p>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</p> <p>2.6津波監視</p> <p>3.重大事故等対処施設の津波防護方針</p> <p>3.1敷地の特性に応じた津波防護の基本方針</p> <p>3.2敷地への浸水防止（外郭防護1）</p> <p>3.3漏水による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止（外郭防護2）</p>	<p>(2.3は柏崎6/7,女川,島根で比較)</p> <p>(2.4は柏崎6/7,女川,島根で比較)</p> <p>(2.5は柏崎6/7,女川,島根で比較)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
<p>3.4 重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設の隔離 (内郭防護)</p> <p>3.5 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止</p> <p>3.6 津波監視</p> <p>4. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件</p> <p>4.1 津波防護施設の設計</p> <p>4.2 浸水防止設備の設計</p> <p>4.3 津波監視設備の設計</p> <p>4.4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項</p> <p>(添付資料)</p> <p>—1 基準津波に対して機能を維持すべき設備とその配置</p> <p>—2 「浸水を防止する敷地」の範囲外が浸水することによる影響について</p> <p>—3 津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについて</p> <p>—4 地震時の地形等の変化による津波遡上経路への影響について</p> <p>—5 港湾内の局所的な海面の励起について</p> <p>—6 管路解析の詳細について</p>	<p>2.1.3.4 重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設の隔離 (内郭防護)</p> <p>2.1.3.5 水変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止</p> <p>2.1.3.6 津波防護施設及び浸水防止設備等の設計・評価</p> <p>2.1.3.6 津波監視</p> <p>【40条まとめ資料より抜粋ここまで】</p> <p>3. 施設・設備の設計方針</p> <p>3.1 津波防護施設の設計</p> <p>3.2 浸水防止設備の設計</p> <p>3.3 津波監視設備</p> <p>3.4 施設・設備の設計・評価に係る検討事項</p> <p>添付資料</p> <p>1 設計基準対象施設の津波防護対象設備とその配置について</p> <p>2 耐津波設計における現場確認プロセスについて</p> <p>3 津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについて</p> <p>4 敷地内の遡上経路の沈下量算定評価について</p> <p>7 港湾内の局所的な海面の励起について</p> <p>5 管路解析のモデルについて</p> <p>6 管路解析のパラメータスタディについて</p>	<p>3.4 重大事故等に対処するために必要な機能を有する施設の隔離 (内郭防護)</p> <p>3.5 水位変動に伴う取水性低下による重大事故等に対処するために必要な機能への影響防止</p> <p>3.6 津波監視</p> <p>4. 施設・設備の設計・評価の方針及び条件</p> <p>4.1 津波防護施設の設計</p> <p>4.2 浸水防止設備の設計</p> <p>4.3 津波監視設備の設計</p> <p>4.4 施設・設備等の設計・評価に係る検討事項</p> <p>(添付資料)</p> <p>1. 基準津波に対して機能を維持すべき設備とその配置</p> <p>2. 津波シミュレーションに用いる数値計算モデルについて</p> <p>3. 地震時の地形等の変化による津波遡上経路への影響について</p> <p>4. 日本海東縁部に想定される地震による発電所敷地への影響について</p> <p>5. 港湾内の局所的な海面の励起について</p> <p>6. 管路計算の詳細について</p>	<p>・資料構成の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は設計基準対象施設の津波防護施設及び浸水防止設備等と同様であり、別添14.において説明</p> <p>・津波と敷地形状の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は、防波壁等により津波が敷地内に流入しない</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は別添3に記載</p> <p>・津波波源と敷地距離の違いによる地震影響の考え方の相違</p> <p>【柏崎6/7, 東海第二】</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
<p>—7入力津波に用いる潮位条件について</p> <p>—8入力津波に対する水位分布について</p> <p>—9敷地への浸水防止(外殻防護1)評価のための沈下量の算定について</p> <p>—10津波防護対策の設備の位置づけについて</p> <p>—11タービン建屋内の区画について</p> <p>—12内郭防護において考慮する溢水の浸水範囲, 浸水量について</p> <p>—13津波襲来時におけるタービン建屋内各エリアの溢水量評価</p> <p>—14浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策の設置位置, 実施範囲及び施工例</p>	<p>8 入力津波に用いる潮位条件について</p> <p>9 津波防護対策の設備の位置付けについて</p>	<p>7. 入力津波に用いる潮位条件について</p> <p><u>8. 入力津波に対する水位分布について</u></p> <p>9. 津波防護対策の設備の位置付けについて</p> <p>10. 内郭防護において考慮する溢水の浸水範囲, 浸水量について</p> <p>11. <u>浸水防護重点化範囲の境界における浸水対策の設置位置, 実施範囲及び施工例</u></p>	<p>島根2号炉は添付資料6に記載</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は入力津波の水位一覧及び入力津波設定位置等を添付資料に整理</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は添付資料3に記載</p> <p>・設備の設置状況の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は, タービン建物内の区画を別添1 2.4で説明</p> <p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉は津波流入防止対策によりタービン建物に津波の流入はない</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【東海第二】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
<p><u>－15貯留量の算定について</u></p> <p><u>－16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</u></p> <p><u>－17基準津波に伴う砂移動評価について</u></p> <p><u>－18柏崎刈羽原子力発電所周辺海域における底質土砂の分析結果について</u></p>	<p><u>1.0 常用海水ポンプ停止の運用手順について</u></p> <p><u>1.1 残留熱除去系海水ポンプの水理実験結果について</u></p> <p><u>1.2 貯留堰設置位置及び天端高さの決定の考え方について</u></p> <p><u>1.3 基準津波に伴う砂移動評価</u></p>	<p><u>12. 基準津波に伴う砂移動評価について</u></p> <p><u>13. 島根原子力発電所周辺海域における底質土砂の分析結果について</u></p>	<p>島根 2 号炉は浸水防護重点解範囲の浸水対策等を記載</p> <p>・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</p> <p>・運用の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2 号炉は引き波時に常用海水ポンプの停止操作を添付 37 に記載</p> <p>・評価結果の相違 【東海第二】 島根 2 号炉の取水可能水位は JSME 基準より算出しており、水理実験による取水可能水位の確認は不要</p> <p>・津波防護対策の相違 【東海第二】 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</p> <p>・資料構成の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は周辺海域における底質土砂の分析結果を添付資料に</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
<p>—19海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について</p> <p>—20津波漂流物の調査要領について</p> <p>—21燃料等輸送船の係留索の耐力について</p> <p>—22燃料等輸送船の喫水と津波高さの関係について</p> <p>—23浚渫船の係留可能な限界流速について</p> <p>—24車両退避の実効性について</p> <p>—25漂流物の評価において考慮する津波の流速・流向について</p> <p>—26津波監視設備の監視に関する考え方</p>	<p>1.4 非常用海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について</p> <p>1.5 漂流物の移動量算出の考え方</p> <p>1.6 津波漂流物の調査要領について</p> <p>1.9 燃料等輸送船の係留索の耐力について</p> <p>2.0 燃料等輸送船の喫水と津波高さとの関係について</p>	<p>14. 海水ポンプ軸受の浮遊砂耐性について</p> <p>15. 津波漂流物の調査要領について</p> <p>16. 燃料等輸送船の係留索の耐力について</p> <p>17. 燃料等輸送船の喫水高さ^とと津波高さ^との関係について</p> <p>18. 漂流物の評価において考慮する津波の流速・流向について</p> <p>19. 津波監視設備の監視に関する考え方</p>	<p>整理</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【東海第二】 島根2号炉は別添1 2.5に記載</p> <p>・漂流物になり得る船舶等の相違</p> <p>【柏崎6/7】 島根2号炉に浚渫船による作業は無い</p> <p>・漂流物になり得る船舶等の相違</p> <p>【柏崎6/7】 島根2号炉は日本海東縁部に想定される地震による津波について荷揚場への遡上が想定されるが、津波襲来までの時間余裕により車両は退避可能（添付35に記載）</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【東海第二】 島根2号炉は漂流物評価において考慮する津波流速等を記載</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【東海第二】 島根2号炉は津波監視</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
<p>—27耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて</p> <p>—28海水貯留堰における津波波力の設定方針について</p> <p>—29基準類における衝突荷重算定式について</p> <p>—30耐津波設計における津波荷重と余震荷重の組み合わせについて</p> <p>—31貯留堰設置地盤の支持性能について</p> <p>—32貯留堰継手部の漏水量評価について</p> <p>—33水密扉の運用管理について</p>	<p>2.6 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて</p> <p>2.1 鋼製防護壁の設計方針について</p> <p>2.2 鉄筋コンクリート防潮壁の設計方針について</p> <p>2.3 鉄筋コンクリート防潮壁（放水路エリア）の設計方針について</p> <p>2.4 鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計方針について</p> <p>2.7 防潮堤及び貯留堰における津波荷重の設定方針について</p> <p>2.9 各種基準類における衝突荷重の算定式及び衝突荷重について</p> <p>2.8 耐津波設計における余震荷重と津波荷重の組合せについて</p> <p>2.5 防潮扉の設計と運用について</p>	<p>20. 耐津波設計において考慮する荷重の組合せについて</p> <p>21. 基準類における衝突荷重算定式及び衝突荷重について</p> <p>22. 耐津波設計における余震荷重と津波荷重の組合せについて</p> <p>23. 水密扉の運用管理について</p>	<p>視に関する考え方を記載 (添付資料 19 は柏崎 6/7, 女川, 島根で比較)</p> <p>・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</p> <p>・資料構成の相違 【東海第二】 島根 2号炉は防波壁等の設計方針等について別添 1 4.1, 添付資料 25 に記載</p> <p>・資料構成の相違 【東海第二】 島根 2号炉は添付資料 26 に記載</p> <p>・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</p> <p>・同上 (添付資料 23 は柏崎 6/7, 女川, 島根で比較)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
	<p><u>3.0 放水路ゲートの設計と運用について</u></p> <p><u>3.1 貯留堰継ぎ手部の漏水量評価について</u></p> <p><u>3.2 貯留堰の構造及び仕様について</u></p> <p><u>3.3 貫通部止水対策箇所について</u></p> <p><u>3.4 隣接する日立港区及び常陸那珂港区の防波堤の延長計画の有無について</u></p> <p><u>3.5 防波堤の有無による敷地南側の津波高さについて</u></p> <p><u>3.6 防潮堤設置に伴う隣接する周辺の原子炉施設への影響について</u></p> <p><u>3.7 設計基準対象施設の安全重要度分類クラス3の設備の津波防護について</u></p>		<p>・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, 貯留堰は要しない</p> <p>・資料構成の相違 【東海第二】 島根2号炉は, 貫通部止水処置について別添1 4.2に記載</p> <p>・設備の配置状況の相違 【東海第二】 島根2号炉には隣接する港湾施設はない</p> <p>・資料構成の相違 【東海第二】 島根2号炉は防波堤の有無を考慮して入力津波を設定している</p> <p>・設備の配置状況の相違 【東海第二】 島根2号炉は周辺に隣接する他の原子炉施設はない</p> <p>・資料構成の相違 【東海第二】 島根2号炉は添付資料1に安全重要度クラス3の設備について記</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
<p>—34審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）</p>	<p><u>3.8 敷地側面北側防潮堤設置ルート変更に伴う入力津波の設定について</u></p> <p><u>3.9 津波対策設備毎の条文要求, 施設・設備区分及び防護区分について</u></p> <p><u>4.0 東北地方太平洋沖地震時の被害状況を踏まえた東海第二発電所の地震・津波による被害想定について</u></p> <p><u>4.1 審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）</u></p>	<p><u>24. 審査ガイドとの整合性（耐津波設計方針）</u></p> <p><u>25. 防波壁の設計方針及び構造成立性評価結果について</u></p> <p><u>26. 防波壁及び防波扉における津波荷重の設定方針について</u></p> <p><u>27. 津波流入防止対策について</u></p>	<p>載</p> <ul style="list-style-type: none"> 設計条件の相違 【東海第二】 東海第二の設計変更に伴う資料 評価条件の相違 【東海第二】 東海第二は津波 PRA の評価結果を踏まえ「津波浸水による最終ヒートシンク喪失」を事故シナリオグループに追加したことによる説明資料を添付 立地条件の相違 【東海第二】 島根 2 号炉は東北地方太平洋沖地震の被害なし <p><<比較表なし>></p> <ul style="list-style-type: none"> 津波防護対策及び資料構成の相違 【柏崎 6/7】 柏崎 6/7 は津波防護施設として防波壁を設置していない 【東海第二】 東海第二は添付資料 21～27 に記載 評価条件の相違 【柏崎 6/7, 東海第二】 島根 2 号炉は基準津波として 2 つの波源を

柏崎刈羽原子力発電所 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
		<p><u>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</u></p> <p><u>29. 1号炉取水槽流路縮小工について</u></p> <p><u>30. 取水槽除じん機エリア防水壁及び取水槽除じん機エリア水密扉の設計方針及び構造成立性の見通しについて</u></p> <p><u>31. 施設護岸の漂流物評価における遡上域の範囲及び流速について</u></p> <p><u>32. 海水ポンプの実機性能試験について</u></p> <p><u>33. 海水ポンプの吸込流速が砂の沈降速度を上回る範囲について</u></p>	<p>考慮していることによる流入防止対策を説明</p> <ul style="list-style-type: none"> ・設備の配置条件の相違【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉はタービン建物等に非常用海水系配管等の津波防護対象設備を設置していることによる影響評価を実施 ・津波防護対策の相違【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は津波防護対策として, 1号炉取水槽に流路縮小工を設置することから, その影響評価を実施 (添付資料29は柏崎6/7, 女川, 島根で比較) <p><<比較表なし>></p> <ul style="list-style-type: none"> ・資料構成の相違【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は防水壁及び水密扉の設計方針及び構造成立性の見通しについて示している ・資料構成の相違【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は荷揚場にある設備等の漂流評価のため, 遡上域の範囲及び流速について示している ・設備の相違【柏崎6/7, 東海第二】

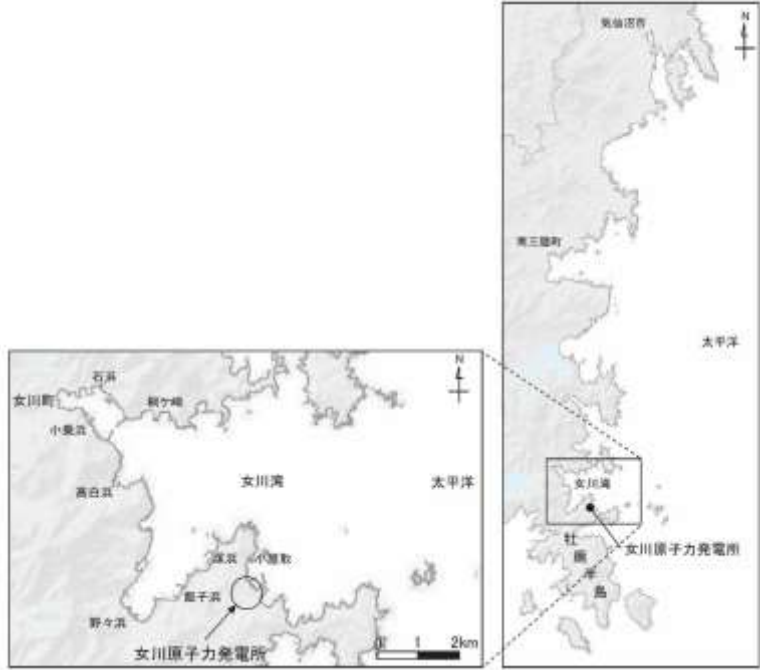

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>1.7 津波の流況を踏まえた漂流物の津波防護施設等及び取水口への到達可能性評価について</p> <p>1.8 地震後の防波堤の津波による影響評価について</p>	<p>て</p> <p>34. <u>水位変動・流向ベクトルについて</u></p> <p>35. <u>荷揚場作業に係る車両・資機材の漂流物評価について</u></p> <p>36. <u>構外海域の漂流物が施設護岸及び取水口へ到達する可能性について</u></p> <p>37. <u>津波発生時の運用対応について</u></p> <p>38. <u>地震後の荷揚場の津波による影響評価について</u></p> <p>39. <u>防波壁通路防波扉及び1号放水連絡通路防波扉の設計及び運用対応について</u></p>	<p>島根2号炉は海水ポンプの長尺化による影響評価を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> 資料構成の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 柏崎6/7, 東海第二は、水位変動・流向ベクトルについて、別添1-2.5に記載 評価条件の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は荷揚場作業における車両・資機材が漂流物評価を実施。 評価条件の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は津波の流況を踏まえた漂流物の津波防護施設等及び取水口への到達可能性評価を実施 資料構成の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は津波発生時の全体的な対応を本資料に記載 対象施設の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は荷揚場について記載している 資料構成の相違 【柏崎6/7, 東海第二】 島根2号炉は防波扉の設計及び運用管理について示している

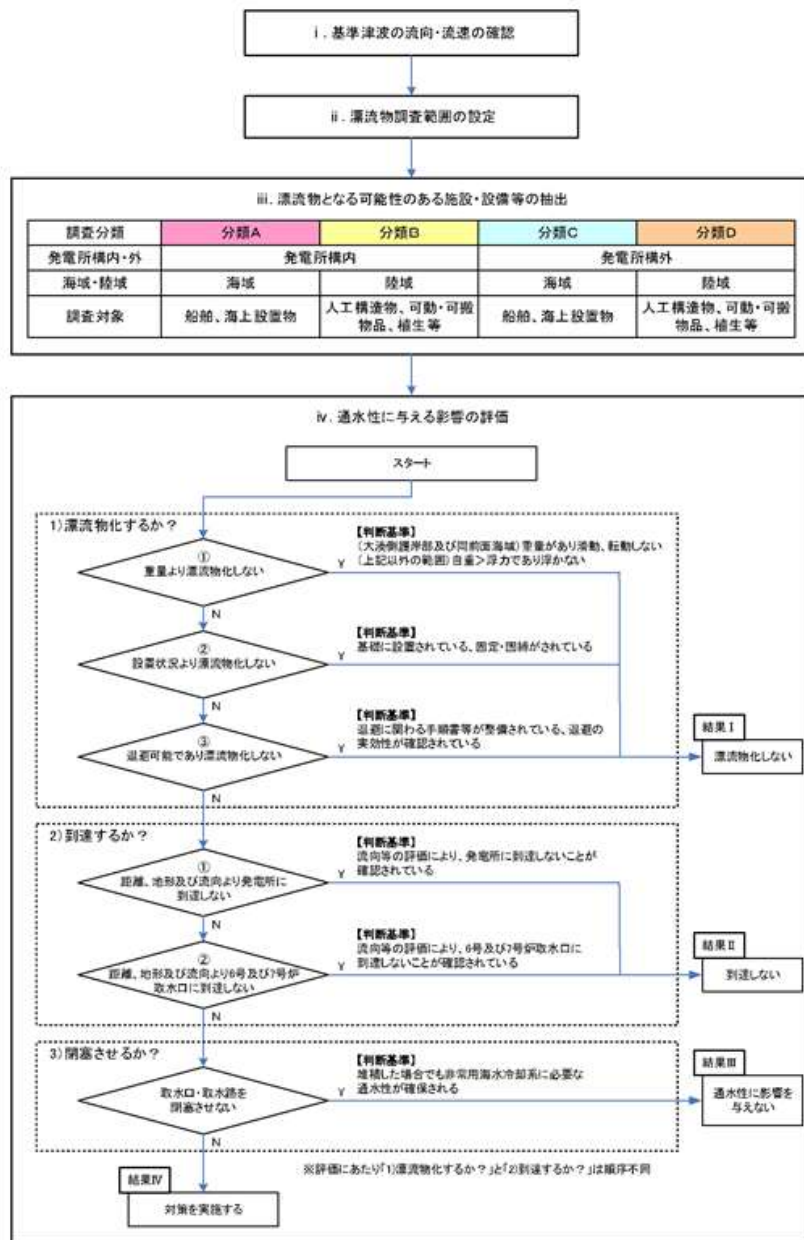
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7 号炉 (2017. 12. 20 版)	東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(参考資料)</p> <p>－1<u>柏崎刈羽原子力発電所における津波評価について</u></p> <p>－2<u>柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉内部溢水の影響評価について</u> (別添資料1第9章)</p> <p>－3<u>柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉内部溢水の影響評価について</u> (別添資料1第10章)</p>		<p><u>40. 浸水防止設備のうち機器・配管系の基準地震動Ssに対する許容限界について</u></p> <p>(参考資料)</p> <p>－ 1 <u>島根原子力発電所における津波評価について</u></p> <p>－ 2 <u>島根原子力発電所 2号炉内部溢水の影響評価について</u> (別添資料1第9章)</p> <p>－ 3 <u>島根原子力発電所 2号炉内部溢水の影響評価について</u> (別添資料1第10章)</p> <p>－ 4 <u>島根原子力発電所 2号炉内部溢水の影響評価について</u> (別添資料1 補足説明資料 30)</p> <p>－ 5 <u>津波防護上の地山範囲における地質調査 柱状図及びコア写真集 (第 762 回審査会合 机上配布資料, 第 802 回審査会合 机上配布資料, 第 841 回審査会合 机上配布資料)</u></p>	<p>・資料構成の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は, 浸水防止設備のうち機器・配管系の基準地震動Ssに対する許容限界について記載</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根 2号炉は基準津波の策定及び内部溢水影響評価の関連図書を参考資料として追加</p> <p>・設計条件の相違</p> <p>【柏崎 6/7, 東海第二】</p> <p>島根 2号炉は防波壁端部の地山評価が必要のため資料追加</p>

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
<p>c. <u>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</u> (a) <u>取水口付近の漂流物に対する通水性確保</u></p> <p>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。</p> <p>なお、<u>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。</u></p>	<p>e. <u>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</u></p> <p><u>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0.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0.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)。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p>	<p>(3) <u>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</u></p> <p><u>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路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路を閉塞させ、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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p>なお、<u>漂流物調査範囲内の人工構造物の位置、形状等に変更が</u></p>	<p>備考</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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
		<p><u>生じた場合は、津波防護施設等の健全性又は取水機能を有する安全設備等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については、設置状況を定期的に確認するとともに、必要に応じて第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する。</u></p> <p><u>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、津波防護施設等の健全性又は取水機能を有する安全設備等の取水性への影響評価を実施する。</u></p> <p><u>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。</u></p>	<p>【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>島根2号炉は、漂流物調査の継続的に実施について記載</p>

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
	<div data-bbox="982 709 1703 1262" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="973 1283 1712 1402" data-label="Caption"> <p>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</p> </div> <div data-bbox="973 1507 1712 1627" data-label="Text"> <p>(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。</p> </div> <div data-bbox="973 1732 1712 1852" data-label="Text"> <p>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。</p> </div>	<div data-bbox="1745 247 2516 527" data-label="Diagram"> </div> <div data-bbox="1952 562 2318 596" data-label="Caption"> <p>第2.5-6図 取水口呑口概要図</p> </div> <div data-bbox="1774 1507 2525 1675" data-label="Text"> <p>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。</p> </div> <div data-bbox="1774 1732 2525 1852" data-label="Text"> <p>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</p> </div>	<p>・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</p> <p>・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</p> <p>・立地条件の相違 【女川 2】</p>

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
	<p data-bbox="952 254 1718 373">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。</p>  <p data-bbox="1101 1104 1584 1136">図 2.5-10 女川原子力発電所周辺の地形</p>	<p data-bbox="1771 254 2519 373">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。</p>  <p data-bbox="1970 1104 2347 1136">第 2.5-7 図 発電所周辺の地形</p>	<p data-bbox="2659 205 2718 237">備考</p> <p data-bbox="2549 1104 2763 1182">・立地条件の相違 【女川2】</p>



第2.5-7図 漂流物影響確認フロー

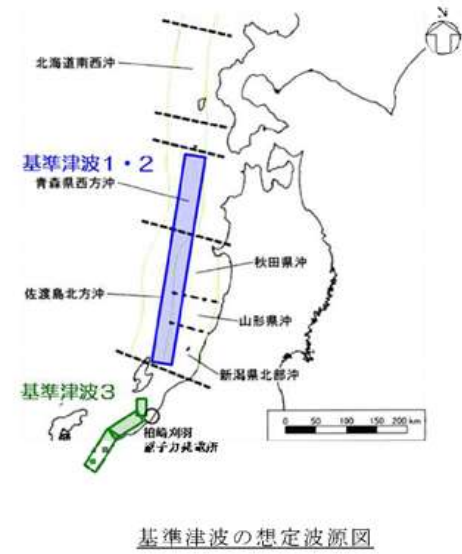
・資料構成の相違
【柏崎 6/7】
島根 2号炉は、第 2.5-19 図に記載

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
<p><u>i. 基準津波の流向及び流速の確認</u> <u>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。</u></p> <p><u>「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。</u></p> <p><u>「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、地震発生約30分後に敷地前面に到達する。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p>	<p><u>②基準津波の流速及び流向の把握</u> <u>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。</u></p> <p><u>上昇側の基準津波は、発電所の東方より襲来し、地震発生約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。</u></p> <p><u>下降側の基準津波は、発電所の東方より襲来し、地震発生約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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p>	<p><u>②敷地及び敷地周辺に襲来する津波の特性の把握</u> <u>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。</u> <u>また、水位変動・流向ベクトルを添付資料34に示す。</u> <u>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。</u></p> <p>【断層幅と周期の関係（第2.5-9図）から得られる情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>【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】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。 <p>【最大流速分布（第2.5-12図）から得られる情報】</p> <ul style="list-style-type: none"> 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、①、②は、他の③～⑥に比べ、沖合では流速が速くなる箇所が広域である。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（図中の①～⑥）と比較すると、沖合・沿岸部共に日本海東縁 	<p>・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</p> <p>・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</p>

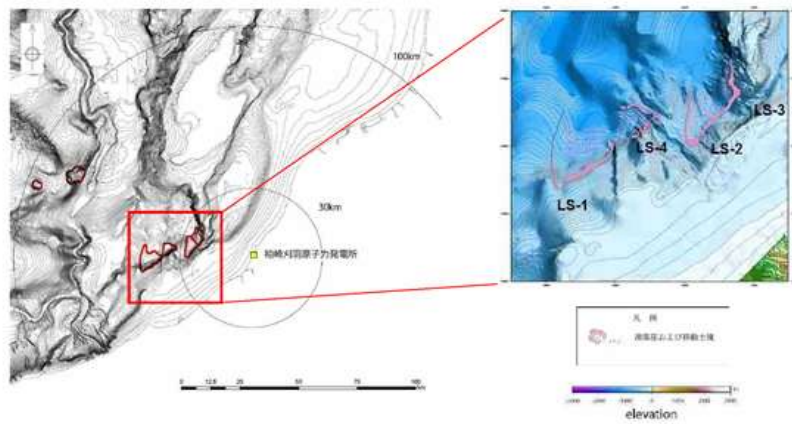
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉(2020. 2. 7 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p><u>部に想定される地震による津波の方が流速が速い。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>全ての流速分布において、流速は発電所沖合よりも沿岸付近の方が速くなる傾向がある。</u> ・ <u>防波堤有無による影響について、①と②、⑦と⑧を比較した結果、発電所沖合の流速への有意な影響はない。</u> <p>【水位変動・流向ベクトル(添付資料34)から得られる情報】 <u>基準津波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。</u></p> <p>[日本海東縁部に想定される地震による津波]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>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。</u> ・ <u>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。</u> <p>【水位上昇側】(潮位0.58m, 潮位のばらつき+0.14mを考慮)</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>基準津波1(防波堤有り) : EL+10.7m (約192分)</u> <u>基準津波1(防波堤無し) : EL+11.9m (約193分)</u> <u>基準津波2(防波堤有り) : EL+ 9.0m (約198分)</u> <u>基準津波5(防波堤無し) : EL+11.5m (約193分)</u> <p>【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)</p> <ul style="list-style-type: none"> <u>基準津波1(防波堤有り) : EL-5.4m (約189分30秒)</u> <u>基準津波1(防波堤無し) : EL-6.3m (約189分)</u> <u>基準津波3(防波堤有り) : EL-4.9m (約190分30秒)</u> <u>基準津波6(防波堤無し) : EL-6.4m (約190分30秒)</u> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>輪谷湾内の流向は最大でも4分程度で反転している。</u> ・ <u>発電所沖合において、1m/sを超える流速は確認されない。</u> ・ <u>発電所港湾部の最大流速は、基準津波1(防波堤無し)のケースであり、1号放水連絡通路防波扉前面付近で9.8m/s(約193分)である。</u> <p>[海域活断層から想定される地震による津波]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ <u>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</u> 	

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																																															
		<p>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(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。</p> <p>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</p> <table border="1" data-bbox="1804 709 2475 1619"> <thead> <tr> <th rowspan="2">時刻</th> <th colspan="3">水位変動・流向ベクトルの考察</th> </tr> <tr> <th>発電所周辺海域</th> <th colspan="2">発電所港湾部(輪谷湾)</th> </tr> <tr> <th></th> <th></th> <th>防波堤有り</th> <th>防波堤無し</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0分～108分</td> <td>— (津波が到達していない)</td> <td>— (津波が到達していない)</td> <td>— (津波が到達していない)</td> </tr> <tr> <td>109分</td> <td>津波の第1波が敷地の東側から襲来する。</td> <td>— (津波が到達していない)</td> <td>— (津波が到達していない)</td> </tr> <tr> <td>114分</td> <td>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。</td> <td>— (津波が到達していない)</td> <td>— (津波が到達していない)</td> </tr> <tr> <td>116分30秒</td> <td>—</td> <td>第1波が輪谷湾内に襲来する。水位が1m程度上昇する。</td> <td>防波堤有りと同様な傾向を示す。</td> </tr> <tr> <td>116分30秒～183分</td> <td>発電所沖合において、1m/s以上の流速は発生していない。</td> <td>最大でも3m程度(128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。</td> <td>防波堤有りと同様な傾向を示す。</td> </tr> <tr> <td>180分～184分30秒</td> <td>—</td> <td>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。</td> <td>防波堤有りと同様な傾向を示す。</td> </tr> <tr> <td>185分～187分30秒</td> <td>—</td> <td>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。</td> <td>防波堤有りと同様な傾向を示す。</td> </tr> <tr> <td>187分30秒～189分30秒</td> <td>—</td> <td>強い引き波により水位が10m程度下降する。</td> <td>防波堤有りと同様な傾向を示す。</td> </tr> <tr> <td>189分30秒～190分30秒</td> <td>(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。</td> <td>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。</td> <td>防波堤有りと同様な傾向を示す。</td> </tr> </tbody> </table>	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(128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。	180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。	185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10m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。	<p>・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</p>
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(128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。																																															
180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。																																															
185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10m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
<p><u>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。</u></p>	<p><u>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。</u></p> <p><u>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過し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。</u></p> <p><u>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。</u></p>	<p><u>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。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・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。</u> <u>・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。</u> <u>・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。</u> <u>・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。</u> <u>・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。</u> <u>・発電所沖合において、防波堤の有無による流速への有意な影響はない。</u> 	<p>・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</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎6/7, 女川2】 津波の特性の相違</p>



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

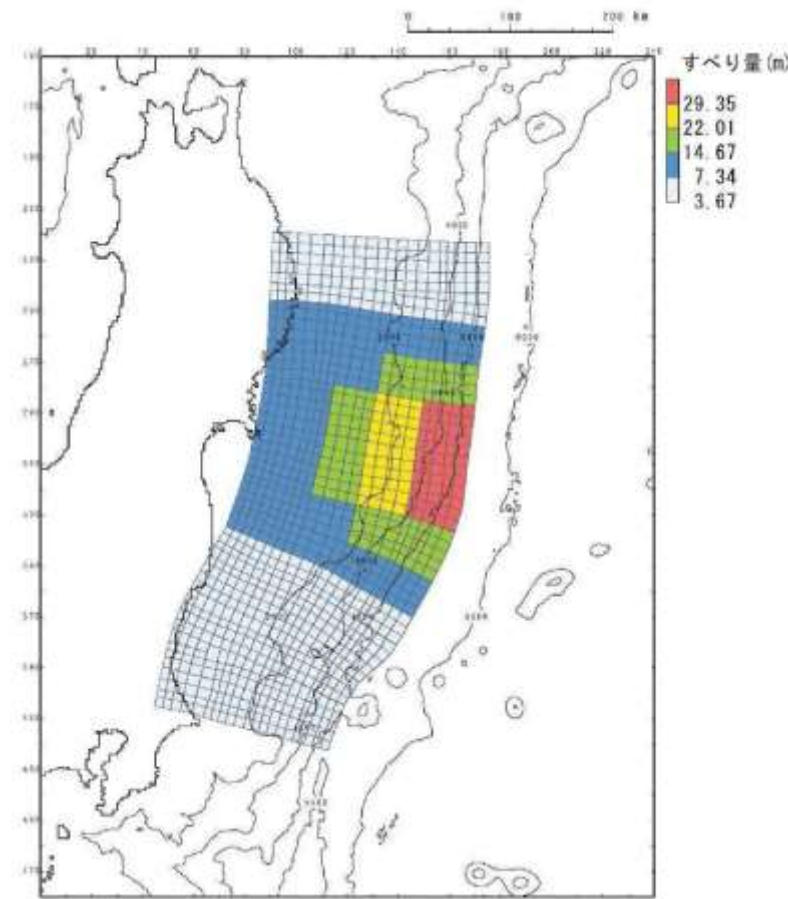
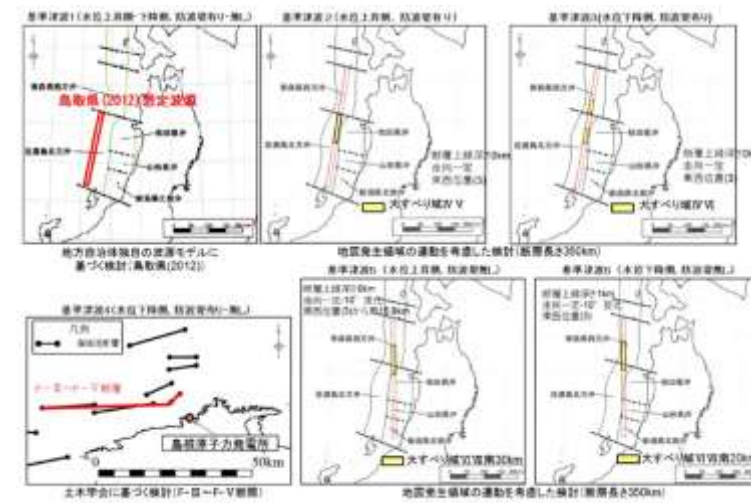


図 2.5-11(1) 女川原子力発電所の基準津波(水位上昇側)
(東北地方太平洋沖型の地震, 宮城県沖の大すべり域の破壊特性を
考慮した特性化モデル(海溝側強調モデル))



第 2.5-8 図 基準津波の波源

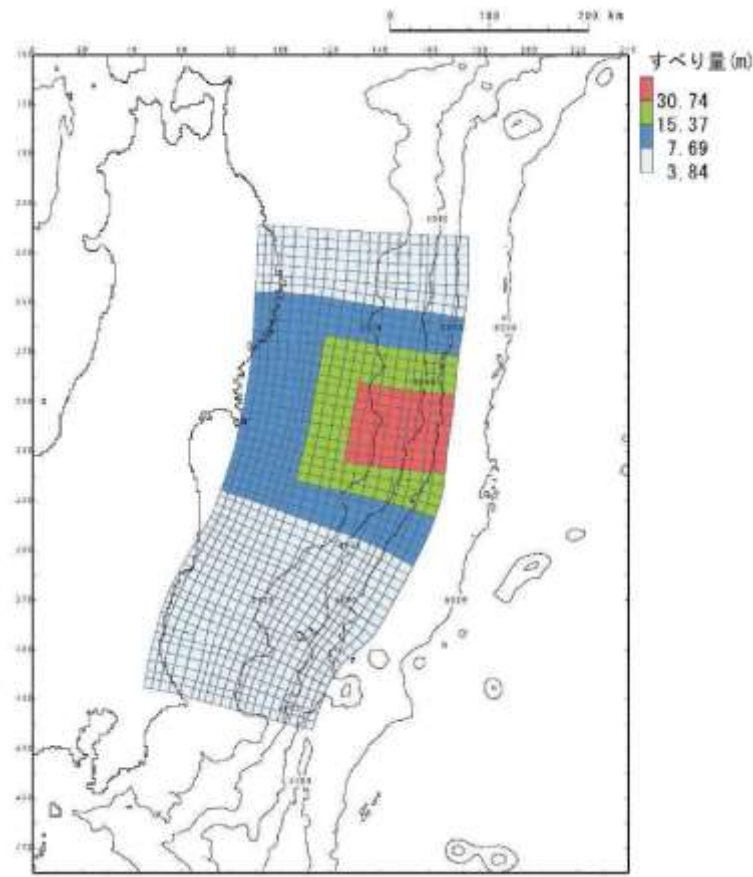
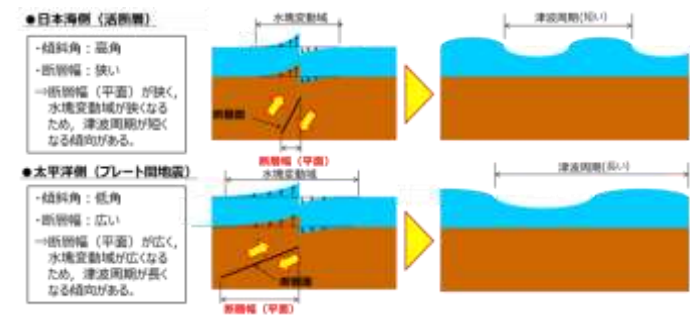
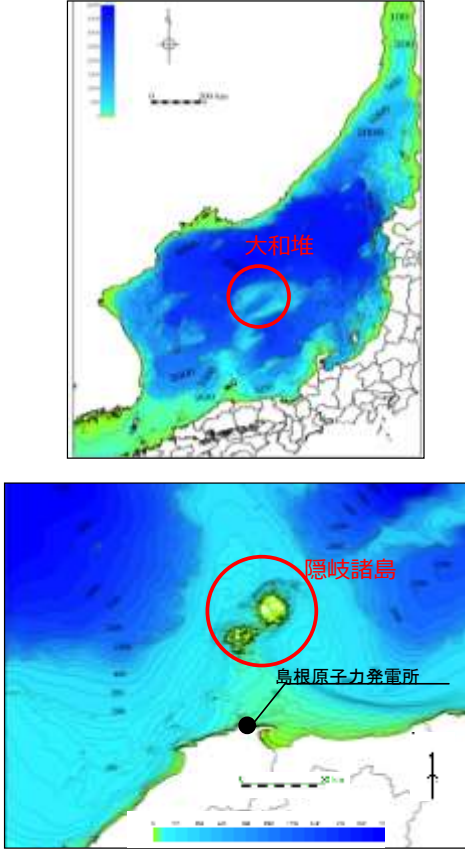


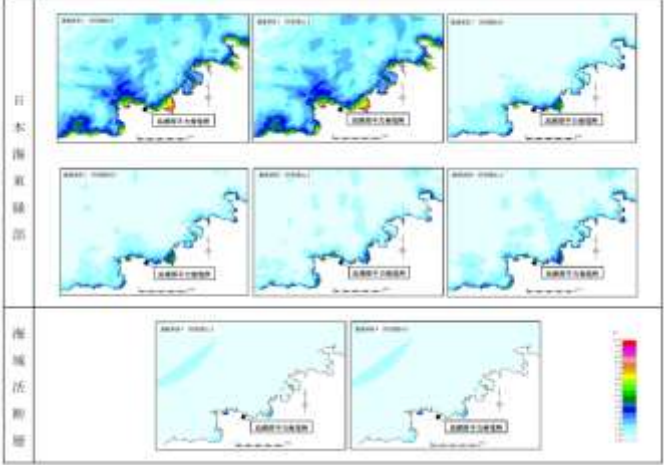

図 2.5-11(2) 女川原子力発電所の基準津波(水位下降側)
 (東北地方太平洋沖型の地震, 宮城県沖の大すべり域の破壊特性を
 考慮した特性化モデル(すべり量割増モデル))

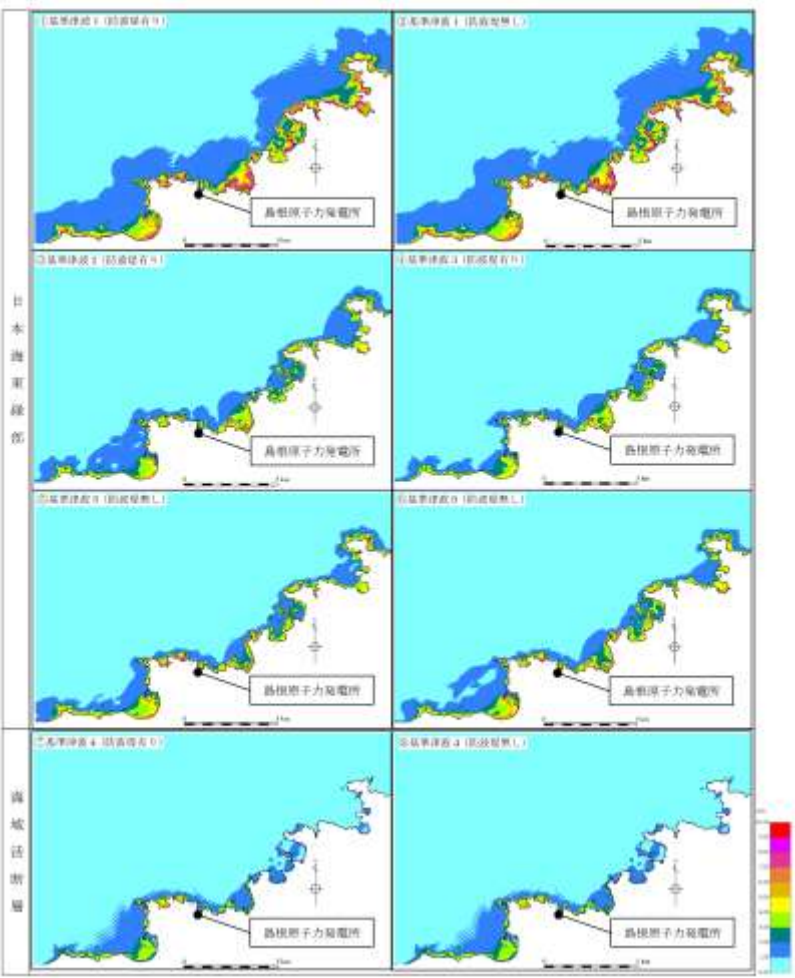


第 2.5-9 図 断層幅と周期の関係

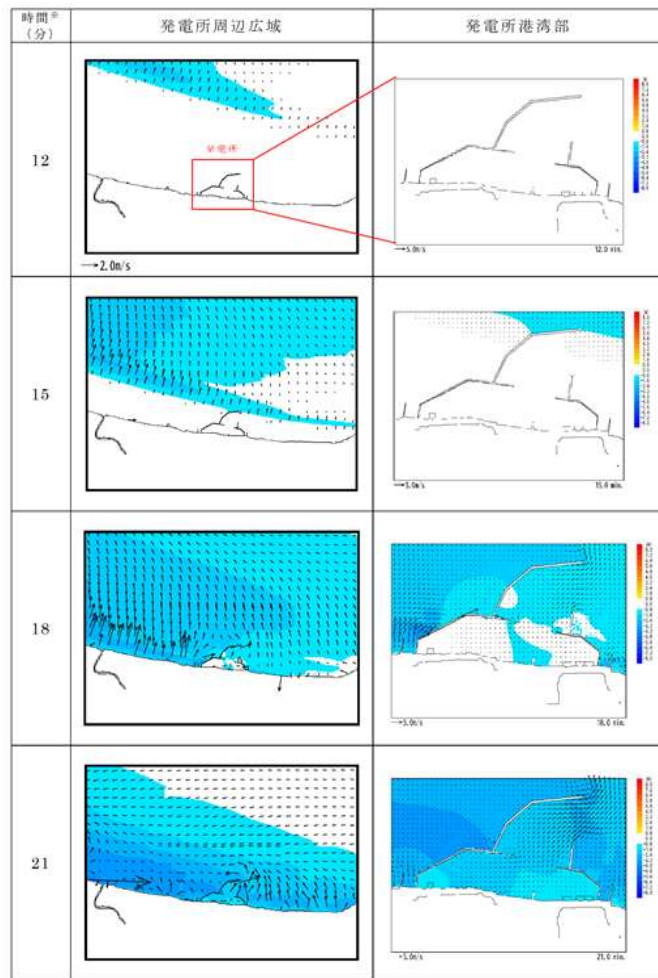
・評価条件の相違
 【柏崎 6/7, 女川 2】
 津波の特性の把握に係る情報の相違

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
		 <p data-bbox="1991 1060 2273 1092">第 2.5-10 図 海底地形</p>	<p data-bbox="2546 1060 2825 1228"> ・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 </p>

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
		 <p data-bbox="1768 743 2516 821">(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</p>  <p data-bbox="1923 1192 2338 1226">第 2.5-11 図 最大水位上昇量分布</p>	<p data-bbox="2546 1192 2825 1360">・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</p>

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
		 <p data-bbox="1958 1239 2300 1270">第 2.5-12 図 最大流速分布</p>	<p data-bbox="2537 1239 2819 1407"> ・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 </p>

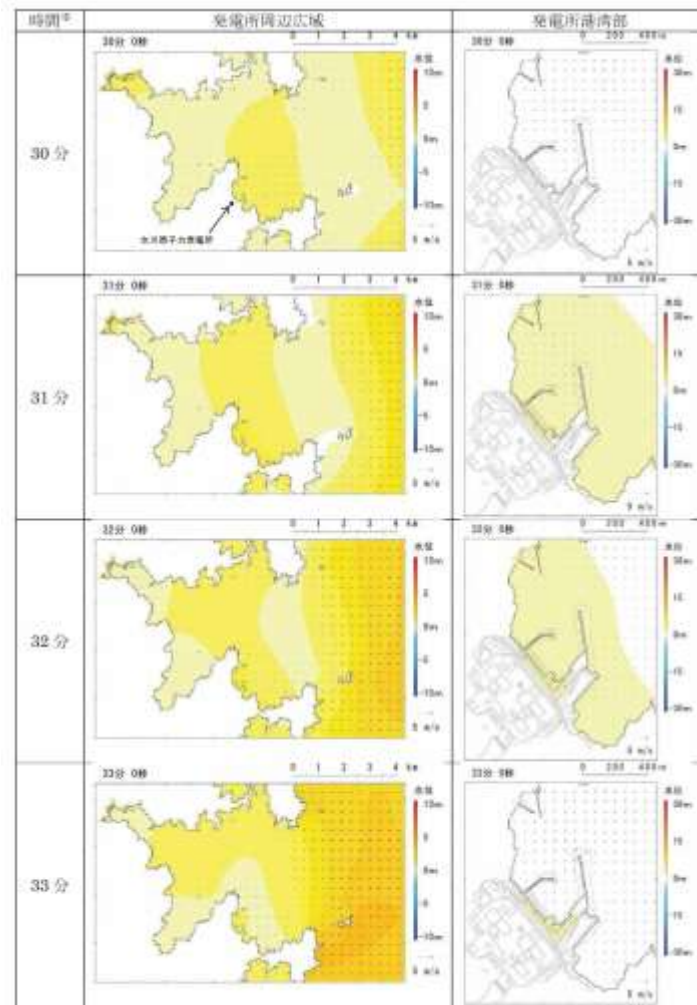
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)



※津波の原因となる地震発生後の経過時間

第2.5-9-1図 基準津波の流速ベクトル (基準津波1) (1/3)

女川原子力発電所 2号炉 (2020. 2. 7 版)



※ 津波の原因となる地震発生後の経過時間

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

島根原子力発電所 2号炉

備考

・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
	<p>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。</p> <p>水粒子の移動開始位置については、<u>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箇所を設定した(図2.5-15)。</u></p> <p>解析時間については、<u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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(高白浜や桐ヶ崎等)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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p>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</p>	<p>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<u>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。</u></p> <p><u>※ 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。</u></p> <p>仮想的な浮遊物の移動開始位置については、<u>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ヵ所(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)を設定した。計13ヵ所の仮想粒子の移動開始位置を第2.5-13図に示す。</u></p> <p>解析時間については、<u>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。</u></p> <p><u>軌跡解析の結果、基準津波の特性で示した特徴と同様、3km及び5km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。</u></p> <p>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</p>	<p>・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)</p> <p>・立地条件の相違 【女川2】</p> <p>・解析時間の相違 【女川2】</p> <p>・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</p>

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。

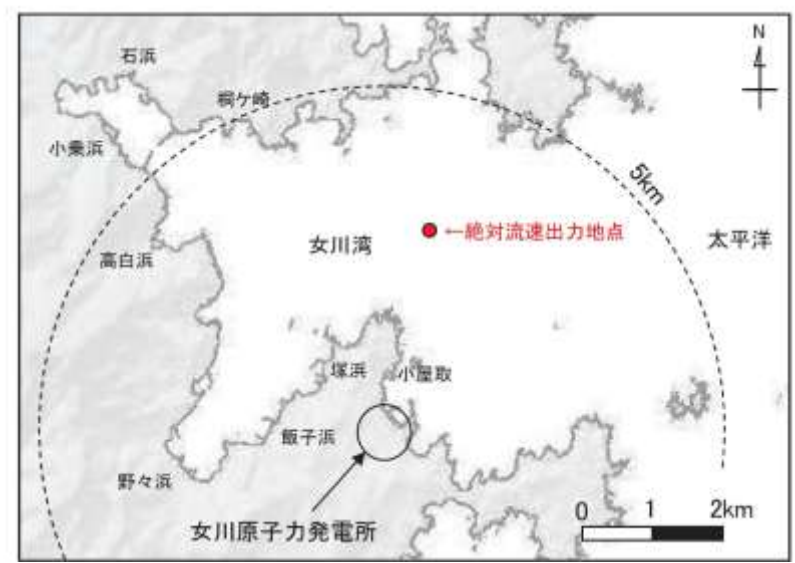
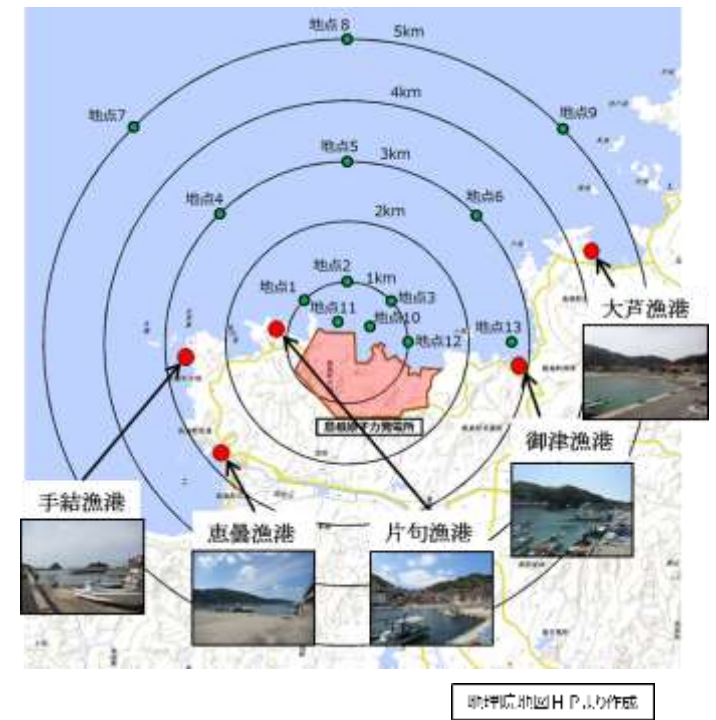


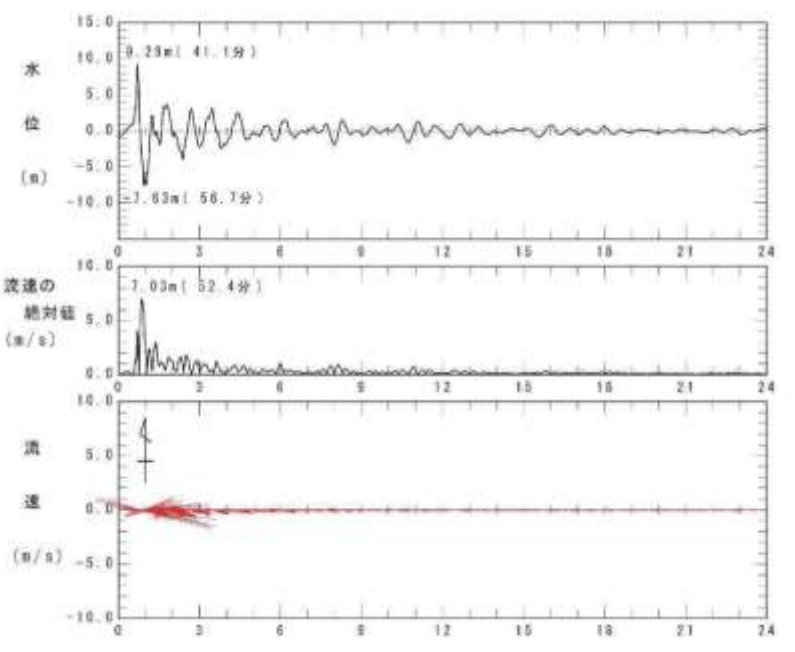
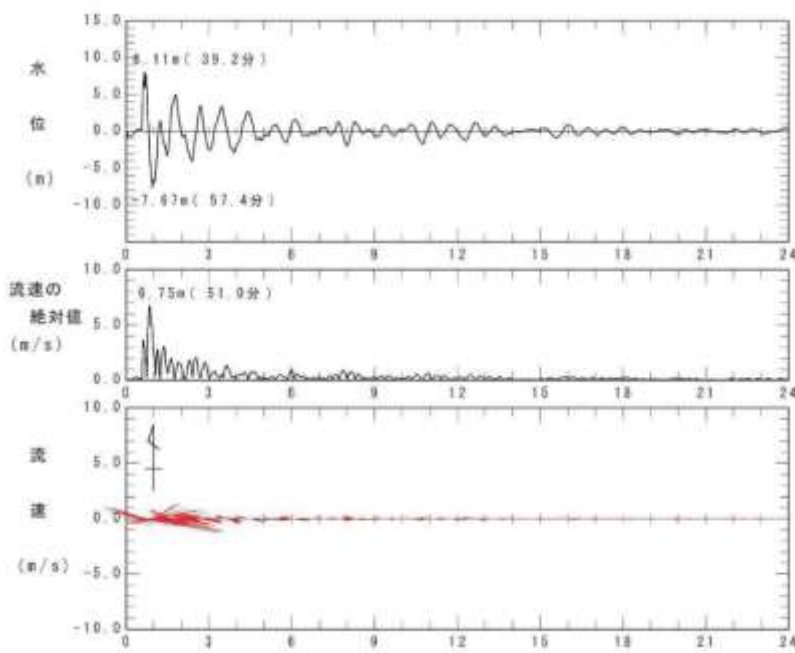
図 2.5-15 水粒子の移動開始位置及び水位・絶対流速・流向の時刻歴波形出力位置

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
	 <p data-bbox="964 924 1706 955">図 2.5-16(1) 水位・絶対流速・流向の波形(上昇側基準津波)</p>  <p data-bbox="964 1680 1706 1711">図 2.5-16(2) 水位・絶対流速・流向の波形(下降側基準津波)</p>		<p data-bbox="2546 924 2819 1092">・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉は、第2.5-16図に記載</p> <p data-bbox="2546 1680 2819 1848">・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉は、第2.5-16図に記載</p>

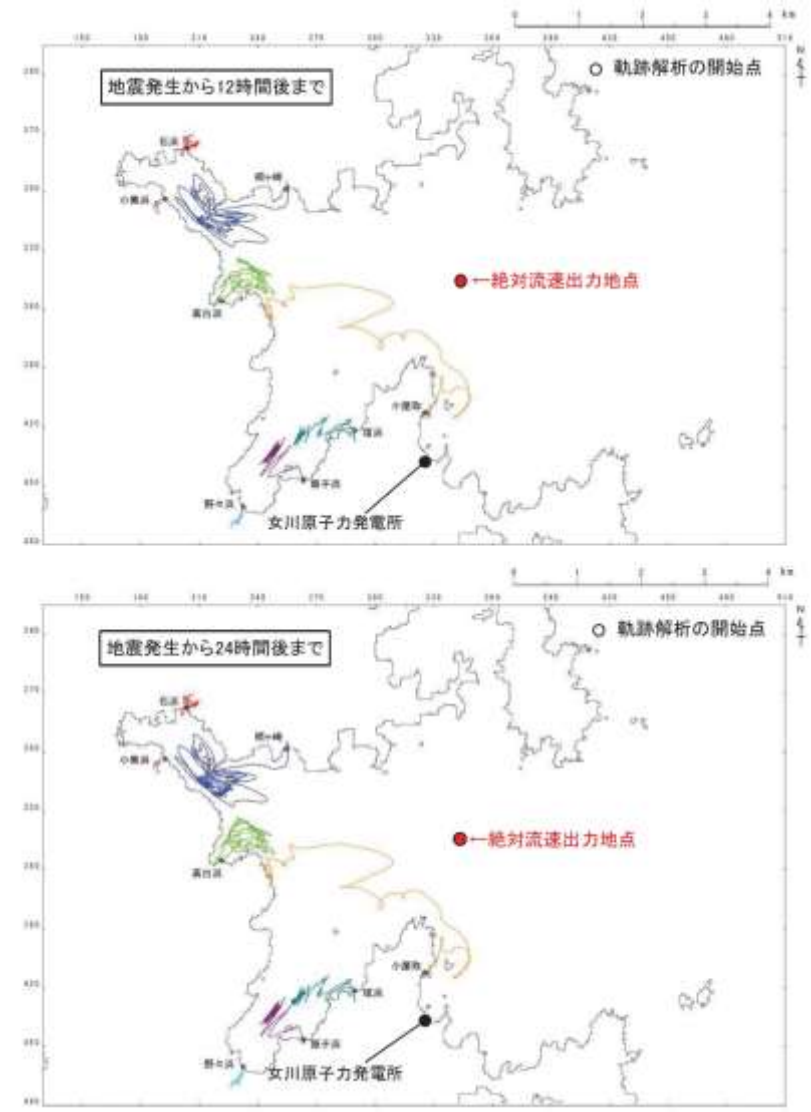
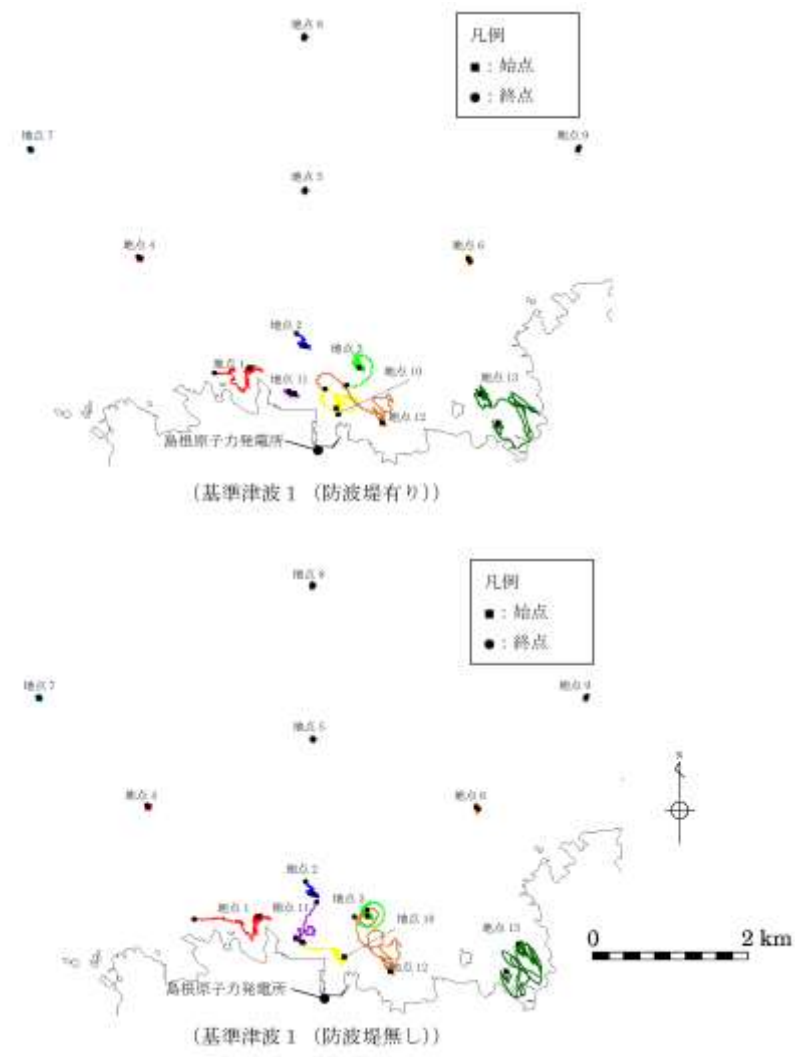
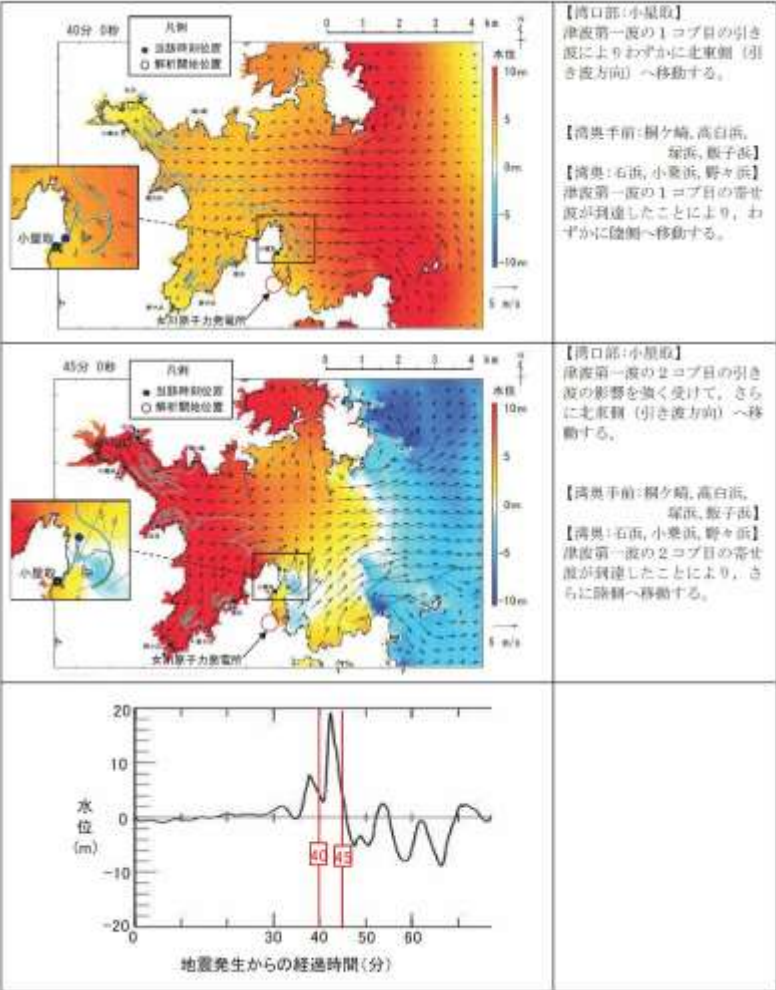


図 2.5-17 軌跡解析結果(上昇側基準津波)



第 2.5-14-1 図 軌跡解析結果

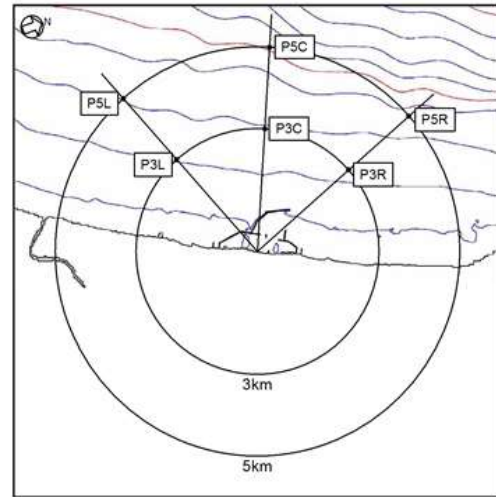
・評価結果の相違
【女川2】
 以下, 同様の相違であり記載を省略する

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
	 <p data-bbox="1009 1281 1647 1312">図 2.5-19(1) 軌跡解析結果の詳細(上昇側基準津波)</p>		<p data-bbox="2552 1281 2760 1312">・資料構成の相違</p> <p data-bbox="2552 1333 2671 1365">【女川2】</p> <p data-bbox="2537 1375 2834 1501">軌跡解析結果の詳細な考察については第2.5-30 図に記載</p>

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
	<p>【湾口部：小屋取】 津波第一波の引き波が大貝崎の影響（回折）を受けて発生するため、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。</p> <p>【湾奥手前：棚ヶ崎、高白浜、塚浜、飯子浜】 【湾奥：石浜、小栗浜、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、陸側から湾奥へそれぞれ移動する。</p> <p>【湾口部：小屋取】 大貝崎の影響（回折）を受けて発生する引き波の影響を受けてさらに南側へ移動する。</p> <p>【湾奥手前：棚ヶ崎、高白浜、塚浜、飯子浜】 引き波の影響を受けて、隼城から女川湾内に移動する。</p> <p>【湾奥：石浜、小栗浜、野々浜】 さらに引き波の影響を受けるが、隼城内での移動する。</p> <p>【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。</p> <p>【湾奥手前：棚ヶ崎、高白浜、塚浜、飯子浜】 各地点近傍の地所的な流れの影響を受けて、女川湾内に移動する。</p> <p>【湾奥：石浜、小栗浜、野々浜】 隼城内で留まっている。</p> <p>図 2.5-19(2) 軌跡解析結果の詳細(上昇側基準津波)</p>		<p>・資料構成の相違</p> <p>【女川2】 軌跡解析結果の詳細な考察については第2.5-30 図に記載</p>

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
<p>ii. 漂流物調査範囲の設定</p> <p>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。</p> <p>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)。</p> <p>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)。</p>	<p>③検討対象施設・設備の抽出範囲の設定</p> <p>「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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>b. 漂流物調査範囲の設定</p> <p>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。</p> <p>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、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、第4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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p style="text-align: center;"><u>移動量=継続時間×2×最大流速</u></p> <p>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</p>	<p>・津波の特性と立地条件の相違</p> <p>【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</p> <p>・評価結果の相違</p> <p>【柏崎6/7】津波解析結果の相違。</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)



第2.5-10図 水位, 流向, 流速の抽出地点

女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)



図 2.5-20 検討対象施設・設備の抽出範囲

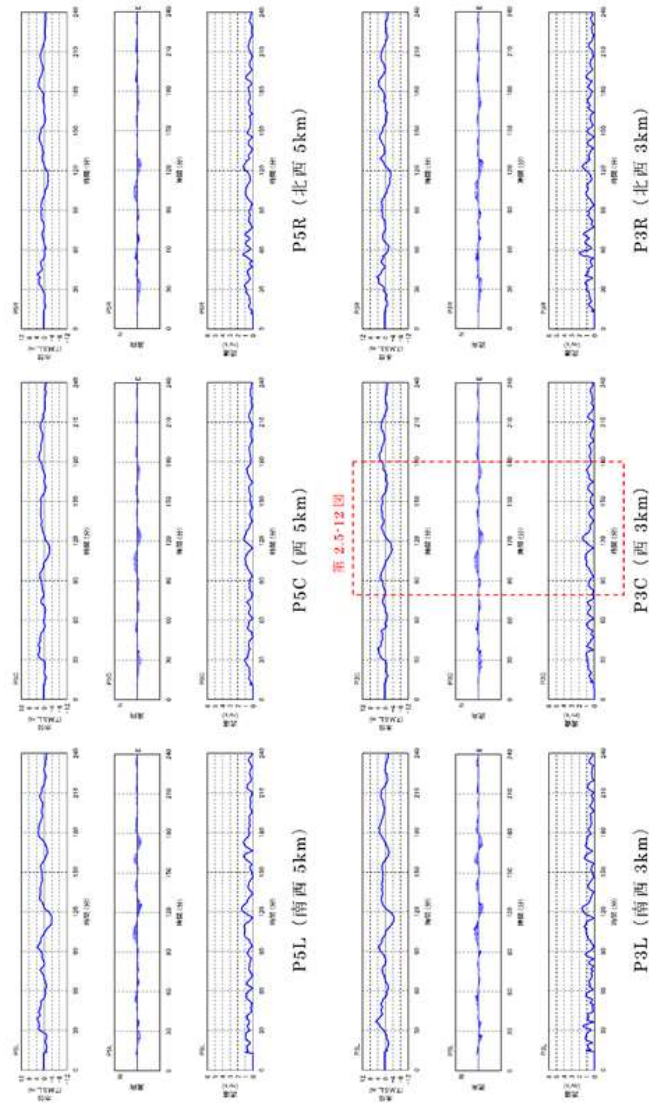
島根原子力発電所 2号炉

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。

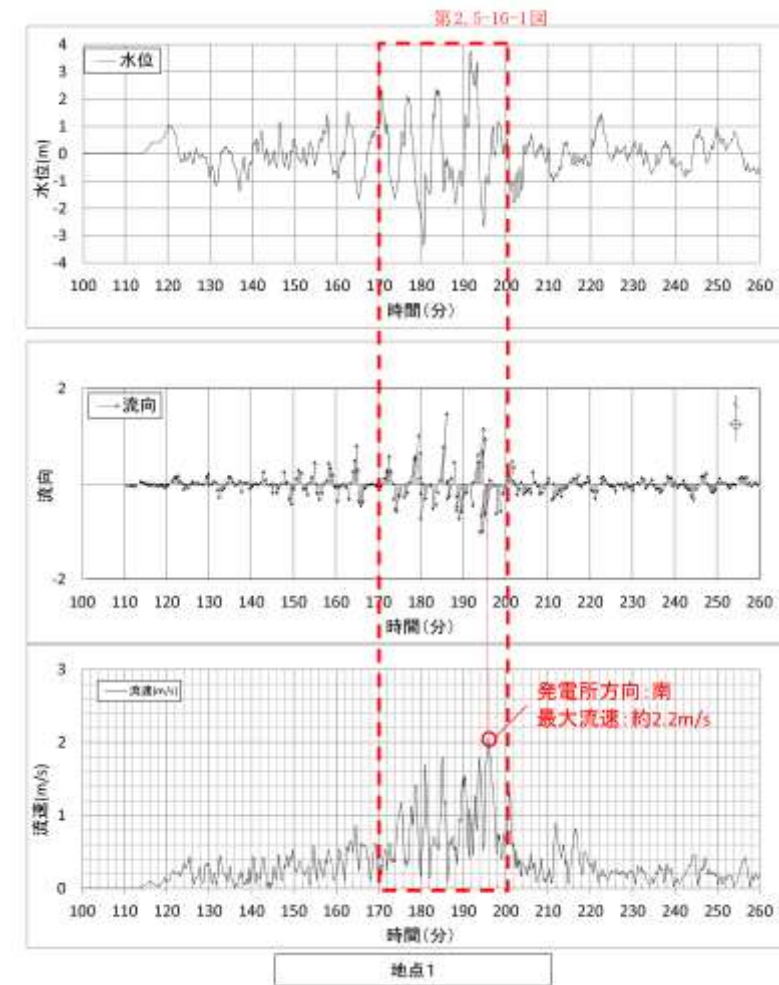
備考

・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

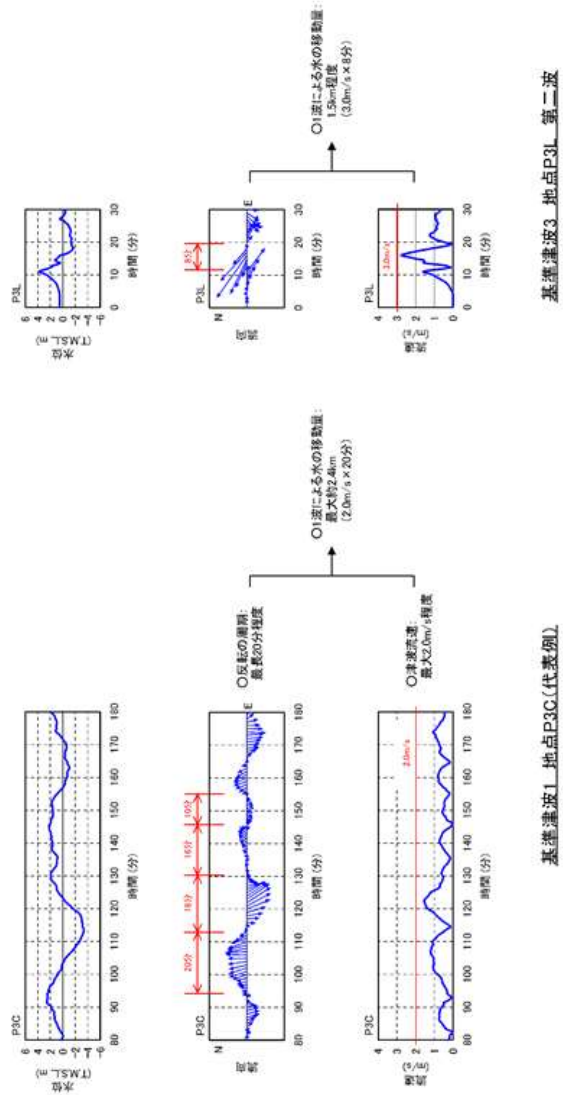


第2.5-11-1図 抽出地点における水位、流向、流速（基準津波1）

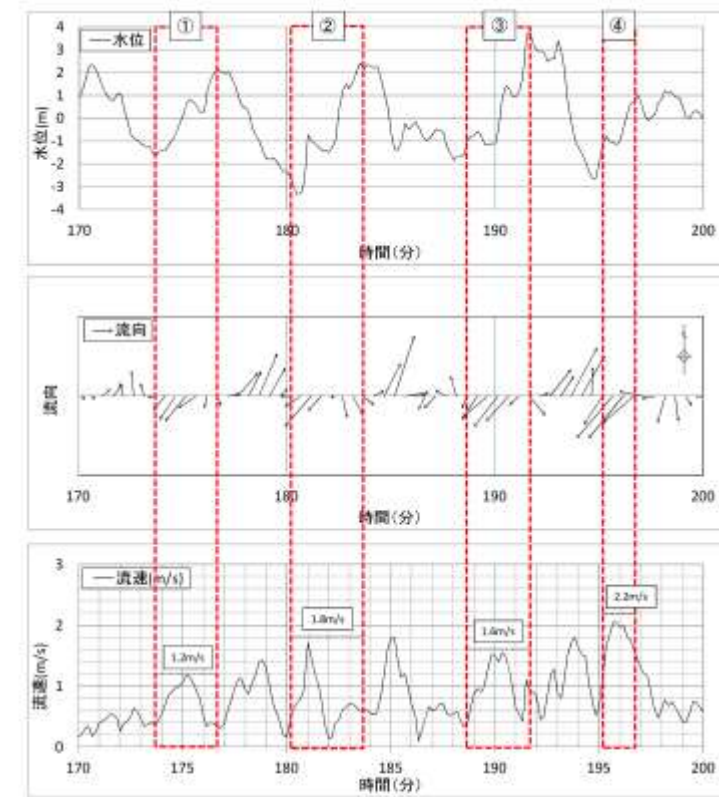


第2.5-15-1図 抽出地点1における水位、流向、流速（基準津波1）

・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）。



第2.5-12図 基準津波による水の移動量



地点1	①	②	③	④
継続時間(s)	185	222	193	98
流速(m/s)	1.2	1.6	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456mと算定

第2.5-16-1図 基準津波による水の移動量(地点1)

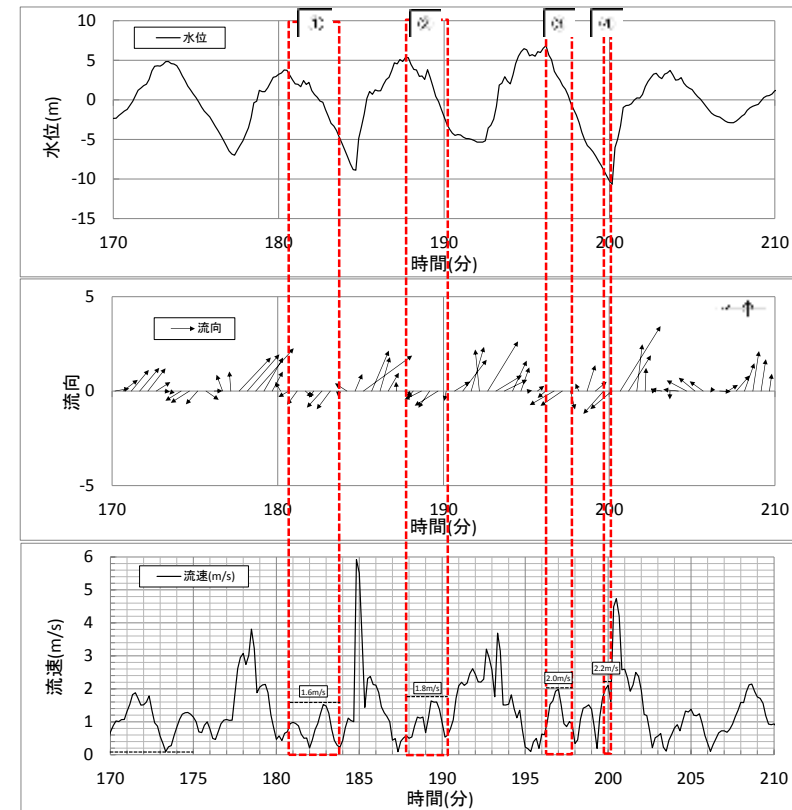
- ・評価結果の相違【柏崎6/7】
- ・評価内容の相違【女川2】
- 島根2号炉では、最大流速とその継続時間による調査範囲を設定

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

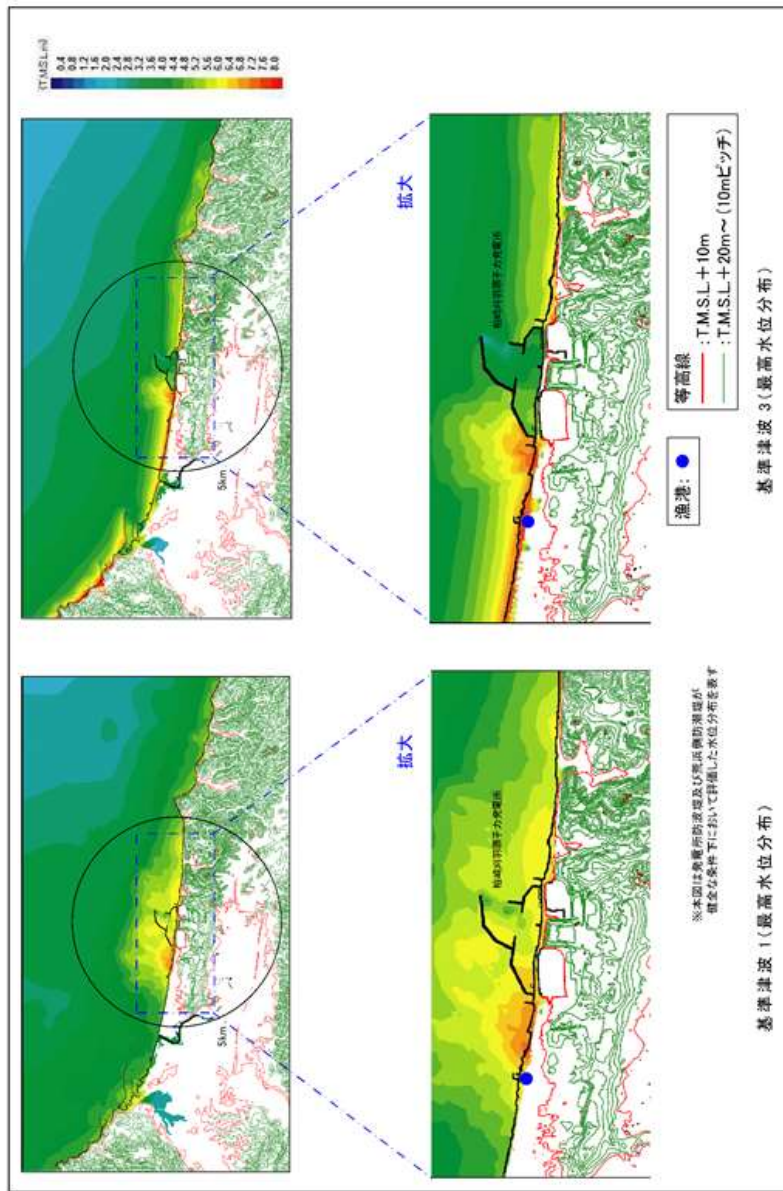
第2.5-16-2図 基準津波による水の移動量(地点13)

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

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。

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

(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。

(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」

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、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。

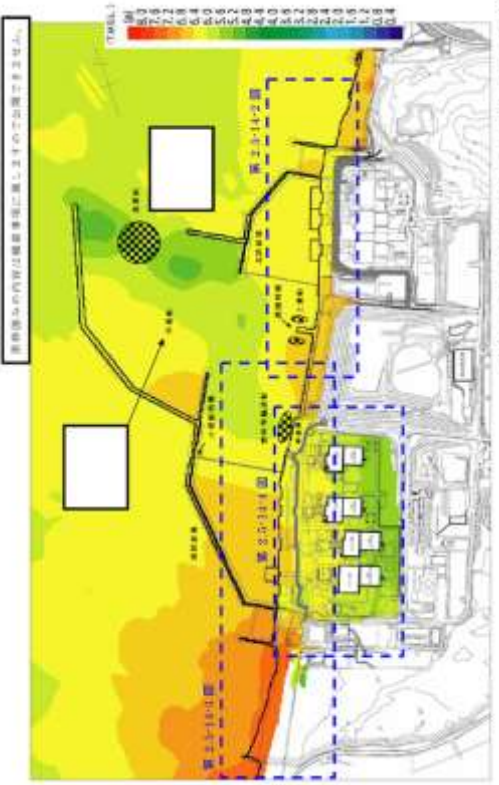
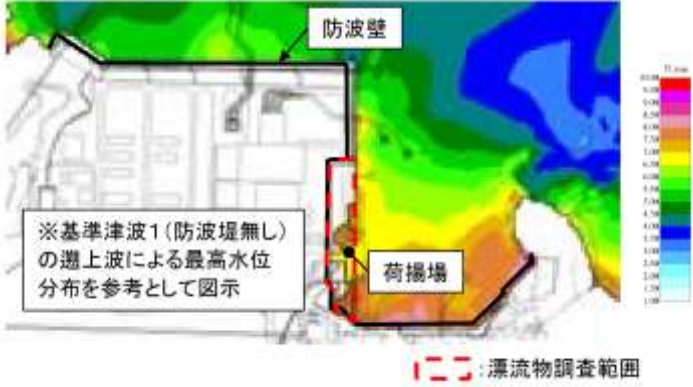
第2.5-2表 漂流物の調査方法

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	海域	船舶等	資料調査 H25.1.25～H25.2.28 H28.4.20～H28.5.13 聞き取り調査 H25.1.25～H25.2.28 H28.4.20～H28.5.13	H31.3.27～ H31.4.12
	陸域	人工構造物 車両等	聞き取り調査 H24.8.3～H24.8.24 現場調査 H24.8.3～H24.8.24 H26.9.8～H26.10.16	H31.3.8
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 聞き取り調査 H24.8.3～H24.8.24 H26.9.8～H26.10.16	H31.3.28 H31.3.22～ H31.3.28, R2.8.6～ R2.8.11 R2.9.8～ R2.9.10
	陸域	人工構造物 車両等	現場調査 H24.8.3～H24.8.24 H26.9.8～H26.10.16 現場調査 H24.8.3～H24.8.24 H26.9.8～H26.10.16	H31.3.27 R元.5.10

※ 発電所構外については、半径5kmまでの調査を実施

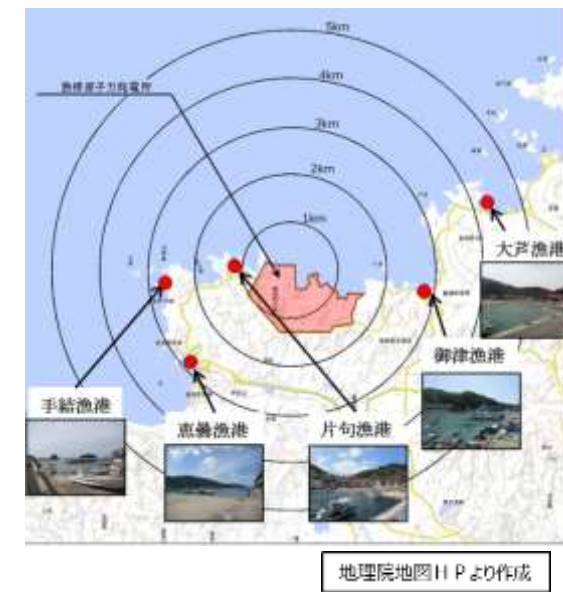
・評価条件の相違
【女川2】
 女川は東北地方太平洋沖地震に伴う津波漂流物の実績等を反映

・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
<p data-bbox="151 300 920 464">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。</p>  <p data-bbox="231 1283 834 1318">第2.5-14-1図 漂流物調査結果（発電所構内全体）</p>		 <p data-bbox="1804 1283 2421 1318">第2.5-17-1図 漂流物調査範囲（発電所構内陸域）</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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



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



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

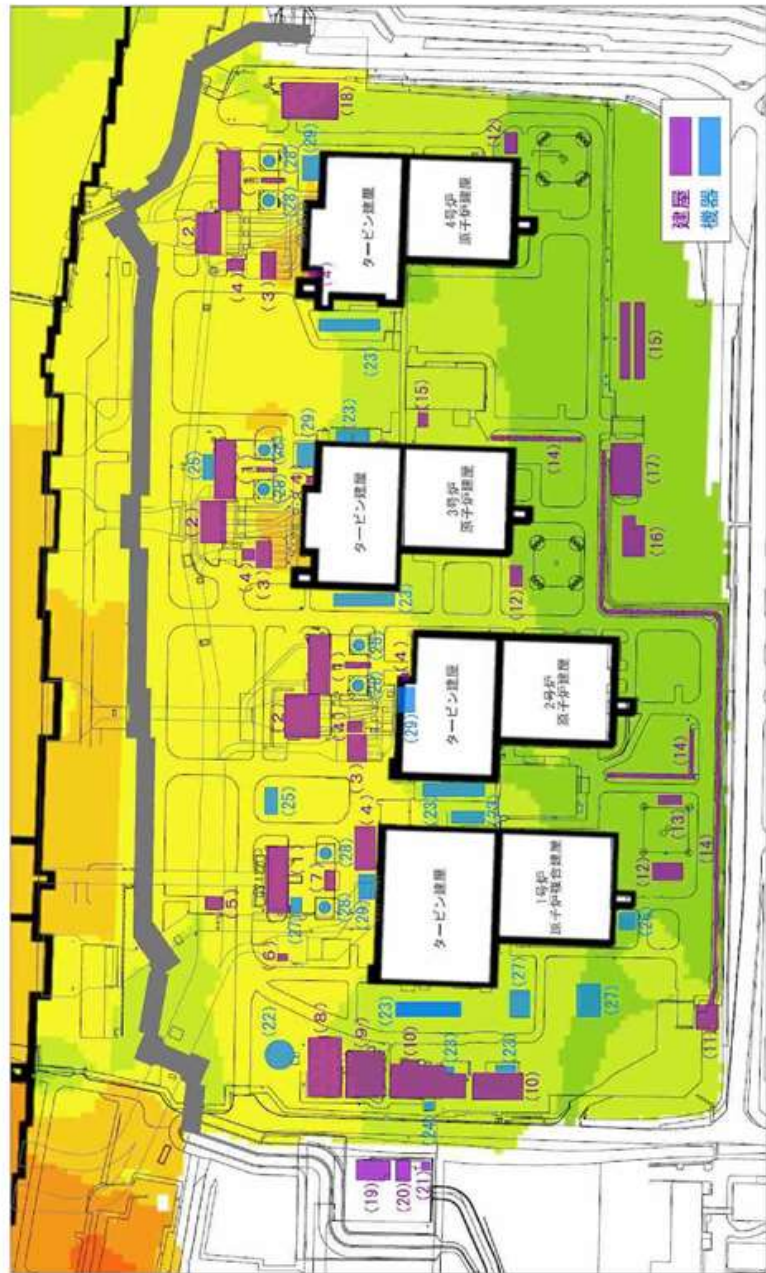
101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

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2.5-14-4-1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）

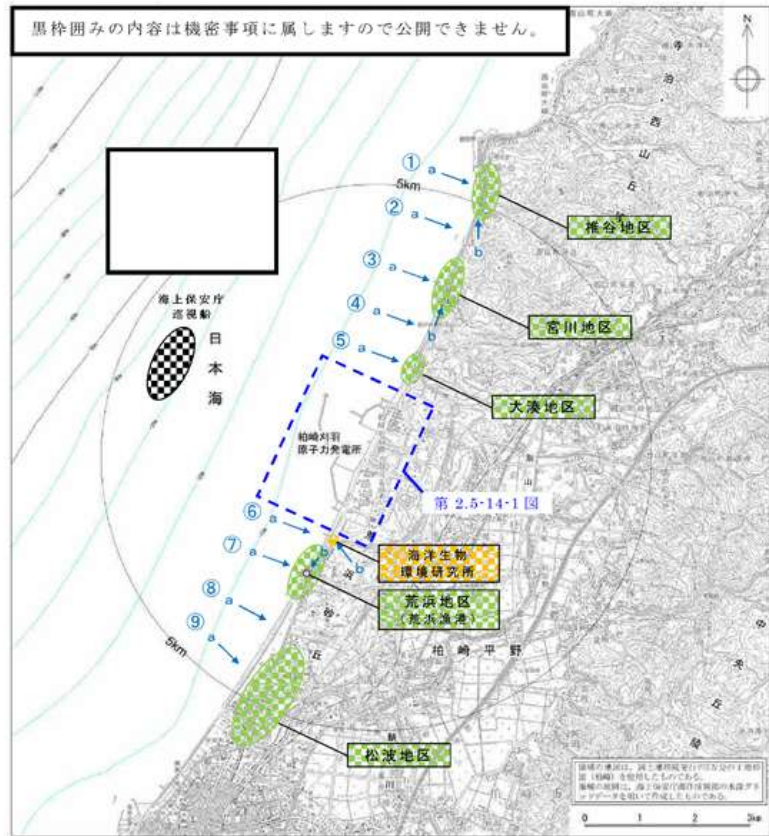
・資料構成の相違
【柏崎6/7】
 島根2号炉では、漂流物調査結果については、「d. 通水性に与える影響の評価」に記載

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)																																	
<table border="1"> <tr> <td data-bbox="163 304 409 640">③【宮川地区】</td> <td data-bbox="409 304 626 640"></td> <td data-bbox="626 304 842 640"></td> <td data-bbox="842 304 905 640">なし</td> <td data-bbox="905 304 928 640">・家屋等建築物 ・フェンス、電柱等構築物 ・乗用車等車両</td> </tr> <tr> <td data-bbox="163 640 409 976">②</td> <td data-bbox="409 640 626 976"></td> <td data-bbox="626 640 842 976" style="text-align: center;">/</td> <td data-bbox="842 640 905 976">なし</td> <td data-bbox="905 640 928 976">なし</td> </tr> <tr> <td data-bbox="163 976 409 1312">①【椎谷地区】</td> <td data-bbox="409 976 626 1312"></td> <td data-bbox="626 976 842 1312"></td> <td data-bbox="842 976 905 1312">なし</td> <td data-bbox="905 976 928 1312">・家屋等建築物 ・フェンス、電柱等構築物 ・乗用車等車両</td> </tr> <tr> <td data-bbox="163 1312 409 1428">調査エリア</td> <td data-bbox="409 1312 626 1428">矢視 a</td> <td data-bbox="626 1312 842 1428">矢視 b</td> <td data-bbox="842 1312 905 1428">海風</td> <td data-bbox="905 1312 928 1428">陸風</td> </tr> <tr> <td data-bbox="163 1428 409 1438"></td> <td colspan="2" data-bbox="409 1428 842 1438">外観</td> <td data-bbox="842 1428 905 1438">調査分類 C</td> <td data-bbox="905 1428 928 1438">調査分類 D</td> </tr> <tr> <td data-bbox="163 1438 409 1444"></td> <td colspan="2" data-bbox="409 1438 842 1444"></td> <td colspan="2" data-bbox="842 1438 928 1444">調査結果</td> </tr> </table>	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	②		/	なし	なし	①【椎谷地区】			なし	・家屋等建築物 ・フェンス、電柱等構築物 ・乗用車等車両	調査エリア	矢視 a	矢視 b	海風	陸風		外観		調査分類 C	調査分類 D				調査結果				<p>・資料構成の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>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</p>
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																													
②		/	なし	なし																													
①【椎谷地区】			なし	・家屋等建築物 ・フェンス、電柱等構築物 ・乗用車等車両																													
調査エリア	矢視 a	矢視 b	海風	陸風																													
	外観		調査分類 C	調査分類 D																													
			調査結果																														
※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。																																	

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																				
<p>2.5-2表 漂流物調査結果(発電所構外) (3/3)</p> <table border="1" data-bbox="163 315 845 1428"> <tr> <td data-bbox="163 315 409 651">⑨【松波地区】</td> <td data-bbox="409 315 623 651"></td> <td data-bbox="623 315 845 651">なし</td> <td data-bbox="845 315 920 651"> <ul style="list-style-type: none"> ・家屋等建築物 ・フェンス、電柱等構造物 ・乗用車等車両 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="163 651 409 976">⑧</td> <td data-bbox="409 651 623 976"></td> <td data-bbox="623 651 845 976">なし</td> <td data-bbox="845 651 920 976">なし</td> </tr> <tr> <td data-bbox="163 976 409 1428">⑦【荒砥地区(荒砥漁港)】</td> <td data-bbox="409 976 623 1428"></td> <td data-bbox="623 976 845 1428"> <ul style="list-style-type: none"> ・漁船 ・フレジャーボート </td> <td data-bbox="845 976 920 1428"> <ul style="list-style-type: none"> ・家屋、倉庫等建築物 ・フェンス、電柱等構造物 ・乗用車等車両 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="163 1428 409 1858">調査エリア</td> <td data-bbox="409 1428 623 1858">矢視 a</td> <td data-bbox="623 1428 845 1858">調査分類 C</td> <td data-bbox="845 1428 920 1858">調査分類 D</td> </tr> <tr> <td data-bbox="163 1858 409 1990">外観</td> <td data-bbox="409 1858 623 1990">矢視 b</td> <td colspan="2" data-bbox="623 1858 920 1990">調査結果</td> </tr> </table> <p data-bbox="845 315 920 798" style="border: 1px solid black; padding: 2px;">画像図みの内容は個人情報に属しますので公開できません。</p>	⑨【松波地区】		なし	<ul style="list-style-type: none"> ・家屋等建築物 ・フェンス、電柱等構造物 ・乗用車等車両 	⑧		なし	なし	⑦【荒砥地区(荒砥漁港)】		<ul style="list-style-type: none"> ・漁船 ・フレジャーボート 	<ul style="list-style-type: none"> ・家屋、倉庫等建築物 ・フェンス、電柱等構造物 ・乗用車等車両 	調査エリア	矢視 a	調査分類 C	調査分類 D	外観	矢視 b	調査結果				<p>・資料構成の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>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</p>
⑨【松波地区】		なし	<ul style="list-style-type: none"> ・家屋等建築物 ・フェンス、電柱等構造物 ・乗用車等車両 																				
⑧		なし	なし																				
⑦【荒砥地区(荒砥漁港)】		<ul style="list-style-type: none"> ・漁船 ・フレジャーボート 	<ul style="list-style-type: none"> ・家屋、倉庫等建築物 ・フェンス、電柱等構造物 ・乗用車等車両 																				
調査エリア	矢視 a	調査分類 C	調査分類 D																				
外観	矢視 b	調査結果																					

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																												
	<p><u>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</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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)</u></p> <table border="1" data-bbox="961 1157 1700 1575"> <thead> <tr> <th>漂流物</th> <th>種類</th> <th>漂流元 【移動距離】</th> <th>記事</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>小型船舶</td> <td>船外機</td> <td>不明</td> <td>津波の数日後に漂着</td> </tr> <tr> <td>車両</td> <td>約1~2t</td> <td>敷地内 (O.P.+6mの駐車場)</td> <td>週上城から駐車場を撤去</td> </tr> <tr> <td>水槽</td> <td>約0.3t</td> <td>敷地内 (O.P.+10m) 【約20m】</td> <td>工事用の仮設備</td> </tr> <tr> <td>タンク</td> <td>重油タンク 重油残量約600kl</td> <td>敷地内 (O.P.+2.5m) 【約20m】</td> <td>重油タンクは撤去済み</td> </tr> <tr> <td>木片・混合ごみ・流木</td> <td>約370m³</td> <td>一部敷地内 (O.P.+2.5m)</td> <td>建屋壁材、屋根材等</td> </tr> <tr> <td>漁具</td> <td>プラスチック等</td> <td>不明</td> <td>大型土嚢120袋分</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p>	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1~2t	敷地内 (O.P.+6mの駐車場)	週上城から駐車場を撤去	水槽	約0.3t	敷地内 (O.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 (O.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 (O.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		<p>・立地条件の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>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</p>
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1~2t	敷地内 (O.P.+6mの駐車場)	週上城から駐車場を撤去																												
水槽	約0.3t	敷地内 (O.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 (O.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 (O.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
	<p data-bbox="943 254 1709 422"><u>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。</u></p> <p data-bbox="943 432 1709 510"><u>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。</u></p>  <p data-bbox="973 926 1703 1003"><u>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)</u></p>  <p data-bbox="943 1331 1709 1409"><u>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))</u></p>  <p data-bbox="943 1780 1709 1858"><u>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))</u></p>		

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
	 <p data-bbox="943 835 1709 913"><u>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))</u></p>  <p data-bbox="943 1507 1709 1585"><u>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)</u></p>		

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
	 <p>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)</p>  <p>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)</p>  <p>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)</p>		

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
	 <p data-bbox="943 835 1706 955">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)</p> <p data-bbox="943 1102 1706 1186">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</p> <p data-bbox="943 1192 1706 1270">(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。</p> <p data-bbox="943 1281 1706 1627">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。</p> <p data-bbox="943 1638 1706 1764">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。</p> <p data-bbox="943 1774 1706 1848">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</p>		

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
	<p><u>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。</u></p> <p><u>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つたものの、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つ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(水深40m)のポイントで漂流し、被災を免れている。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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</u></p> <p><u>(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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>気仙沼市の特徴</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・円筒縦置き型の屋外タンク22基(最大容量約3,000k1)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。</u> <u>・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。</u> 		

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												
	<p>・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。</p> <p><u>南三陸町の特徴</u></p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> <p>・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。</p> <p>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。</p> <p>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</p> <table border="1" data-bbox="955 1060 1697 1669"> <thead> <tr> <th>検討地点</th> <th>気仙沼市と南三陸町の漂流物の特徴</th> <th>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)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>共通 (気仙沼市・南三陸町)</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 小型船舶については、沖合へ漂流した。 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。 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。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 小型船舶について抽出する。 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。 </td> </tr> <tr> <td>気仙沼市</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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)。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 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。 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、最大のもの考慮する。 </td> </tr> <tr> <td>南三陸町</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 乗用車の多くが漂流した。 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。 </td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 車両について抽出する。 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。 </td> </tr> </tbody> </table>	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)	<ul style="list-style-type: none"> 小型船舶については、沖合へ漂流した。 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。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 小型船舶について抽出する。 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。 	気仙沼市	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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)。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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、最大のもの考慮する。 	南三陸町	<ul style="list-style-type: none"> 乗用車の多くが漂流した。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 車両について抽出する。 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。 		
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)	<ul style="list-style-type: none"> 小型船舶については、沖合へ漂流した。 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。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 小型船舶について抽出する。 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。 													
気仙沼市	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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)。 	<ul style="list-style-type: none"> 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。 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、最大のもの考慮する。 													
南三陸町	<ul style="list-style-type: none"> 乗用車の多くが漂流した。 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。 	<ul style="list-style-type: none"> 車両について抽出する。 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																	
	<p><u>④検討対象施設・設備の抽出</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>調査要領の詳細について、添付資料14に示す。</u></p> <p style="text-align: center;">表 2.5-9 漂流物の調査方法</p> <table border="1" data-bbox="955 1165 1697 1434"> <thead> <tr> <th>調査分類</th> <th>調査方法</th> <th>対象例</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">敷地内 (陸域)</td> <td>発電所敷地内における人工構造物</td> <td>A 机上調査 現地調査</td> <td>発電所港湾施設 建屋</td> </tr> <tr> <td>漁港・集落・海岸線の人工構造物</td> <td>B 机上調査 現地調査</td> <td>港湾施設 苗・工業施設、家屋</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">敷地外 (陸・海域)</td> <td>海上設置物</td> <td>C 机上調査 聞き取り調査</td> <td>係留漁船 養殖漁業施設</td> </tr> <tr> <td>船舶</td> <td>D 机上調査 聞き取り調査</td> <td>燃料等輸送船 定期航路船舶</td> </tr> </tbody> </table>	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	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 苗・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	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		<p>・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉は、第2.5-2表に記載</p>
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																	
	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 苗・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																	
	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																	

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
	 <p data-bbox="1083 1060 1567 1092">図 2.5-21 調査範囲と調査分類との対応</p> <p data-bbox="1121 1102 1697 1186">※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</p> <p data-bbox="1121 1197 1697 1270">※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</p> <p data-bbox="964 1333 1706 1449">「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。</p> <p data-bbox="964 1459 1706 1543">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。</p>		<p data-bbox="2537 1060 2745 1092">・資料構成の相違</p> <p data-bbox="2537 1102 2656 1134">【女川2】</p> <p data-bbox="2522 1144 2804 1228">島根2号炉は、第2.5-17図に記載</p>

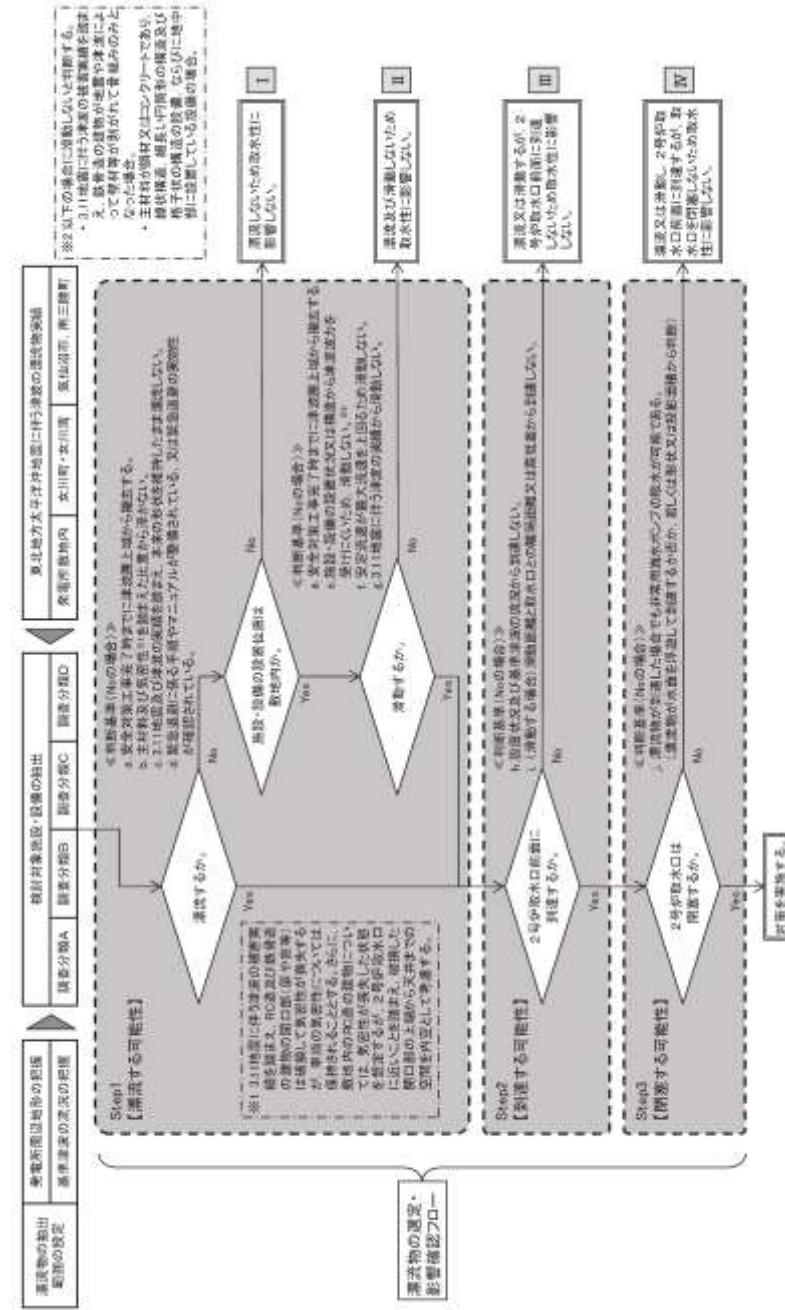
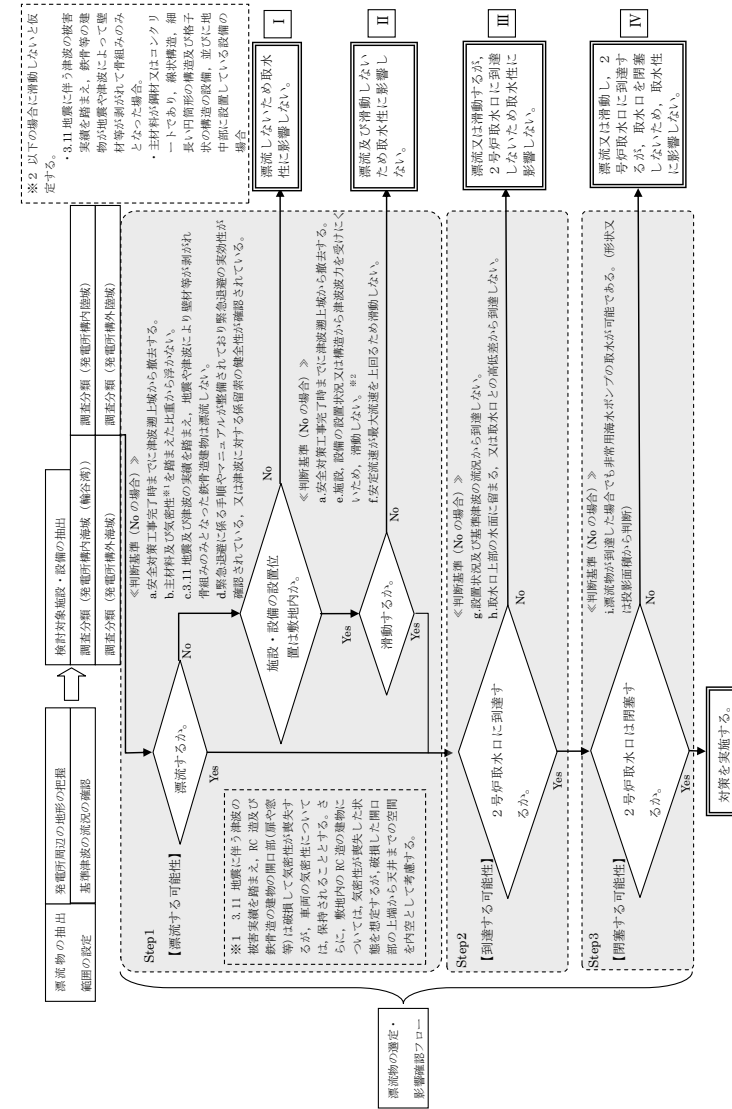


図 2.5-22 漂流物の選定・影響確認フロー



第 2.5-18 図 漂流物の選定・影響確認フロー

・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

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
<p>iv. 通水性に与える影響の評価</p> <p><u>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</u>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。</p> <p><u>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がないが, 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。</u></p> <p><u>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。</u></p>	<p><u>(c) 取水性への影響評価</u></p>	<p>d. <u>取水性に与える影響の評価</u></p>	<p>・資料構成の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>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</p>

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
<p>スタート</p> <p>1) 透水性化するか?</p> <p>① 重量より透水性化する? 【判断基準】(大深淵陸岸部及び河川近海域)重量があり滑動、転動しない(上記以外の範囲)自重より浮力であり滑かない</p> <p>② 設置状況より透水性化する? 【判断基準】基礎に設置されている、固定・固結されている</p> <p>③ 透水性可能であり透水性化する? 【判断基準】透水性に関与する手摺等が設置されている、透水性の実効性が確認されている</p> <p>結果I 透水性化する</p> <p>2) 到達するか?</p> <p>① 地形、地形及び流向より発電所に到達しない? 【判断基準】流向等の評価により、発電所に到達しないことが確認されている</p> <p>② 地形、地形及び流向より6号及び7号が取水口に到達しない? 【判断基準】流向等の評価により、6号及び7号が取水口に到達しないことが確認されている</p> <p>結果II 到達しない</p> <p>3) 閉塞させるか?</p> <p>取水口・取水路を閉塞させない? 【判断基準】増設した場合でも非常用海水供給に必要な透水性が確保される</p> <p>結果III 透水性に影響を与えない</p> <p>結果IV 対策を実施する</p> <p>※詳細にあたり「1)透水性化するか?」と「2)到達するか?」は順序不問</p>			<p>・資料構成の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>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)</p>

第2.5-16図 透水性に与える影響評価フロー

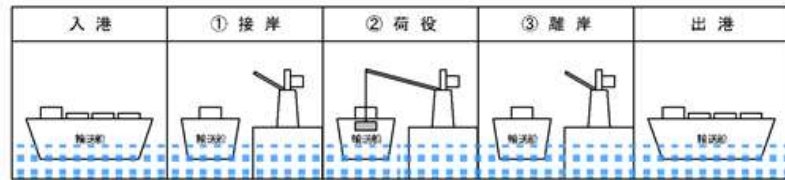
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>調査により抽出された漂流物となる可能性のある施設・設備等の詳細及びそれらに対する影響評価の結果を調査分類ごとに以下に示す。</p> <p>なお、漂流物による影響について設置許可基準規則では「取水口及び取水路の通水性に与える影響」の他に、津波防護施設、浸水防止設備に衝突することによる影響（波及的影響）の検討が求められている。</p> <p>同影響の検討は、「4.4施設・設備等の設計・評価に係る検討事項」の「(2)漂流物による波及的影響の検討」で説明するが、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。</p> <p><u>分類A（構内・海域）</u></p> <p>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の位置に揚陸棧橋、南防波堤内側に小型船棧橋がある。</p> <p>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。</p> <p>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棧橋にも停泊する。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。</p> <p>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）</p> <p>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。</p>		<p>(a) 発電所構内における評価</p> <p>i. 発電所構内海域（輪谷湾）における評価</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>これらの他に、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。</p> <p>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</p>	<p>・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）</p> <p>・設備の配置状況の相違 【柏崎6/7】</p> <p>・漂流物調査結果の相違 【柏崎6/7】</p>

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
<p>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。</p> <p>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。</p>		<p>の影響を評価した。</p> <p>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。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。</p> <p>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。</p> <p>①燃料等輸送船 ②その他作業船 ③漁船 ④防波堤 ⑤護岸</p>	<p>・資料構成の相違</p> <p>【柏崎6/7】 柏崎6/7は「④防波堤」の評価に記載</p> <p>【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</p>

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。

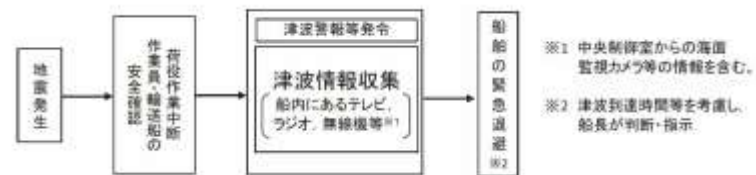


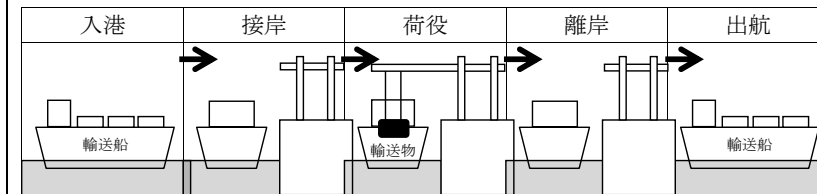
図2.5-48 船舶の緊急退避フロー図

①燃料等輸送船

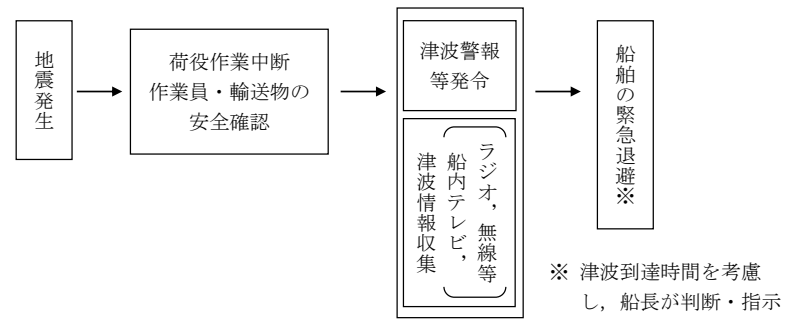
発電所敷地内の港湾施設として荷揚場があり、燃料等輸送船が停泊する。

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。



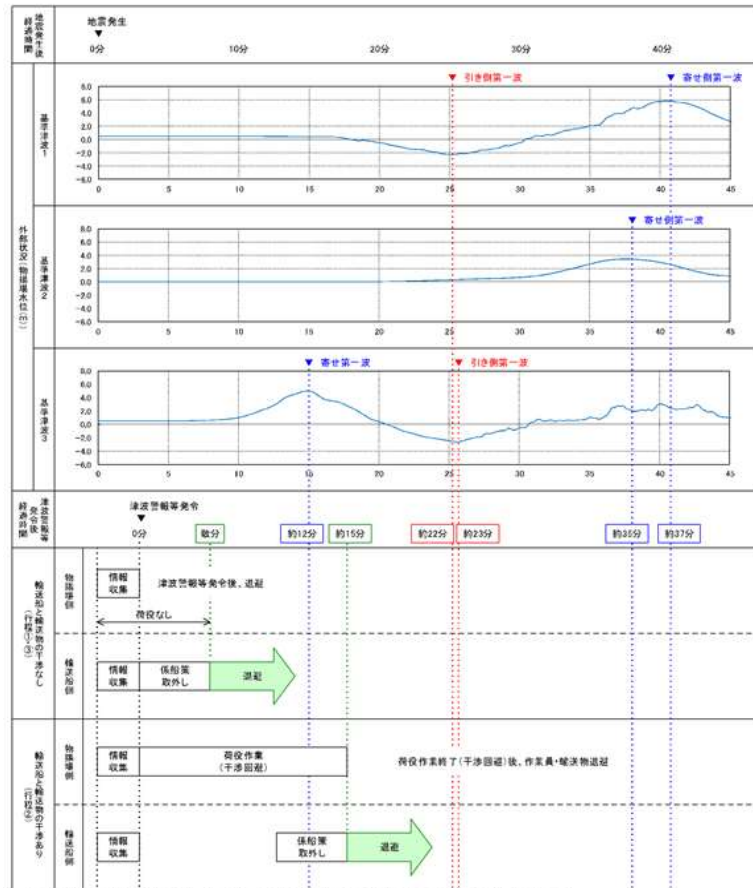
第2.5-19図 主な輸送工程



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
<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <div data-bbox="973 1339 1691 1705" data-label="Diagram"> <pre> graph TD subgraph "地震・津波時の対応" direction TB subgraph "当社" A[荷役岸壁側の船にて地震・津波情報を収集] --> B["(地震・津波発生)"] B --> C["荷役作業員(船側及び船側)・輸送物の緊急退避を決定。船会社より輸送船緊急退避決定の連絡を受け。 ※荷役中の場合、着下りし後に緊急退避"] C --> D["荷役作業員(船側及び船側)・輸送物の緊急退避"] D --> E["輸送船緊急退避の状況を確認"] end subgraph "船会社" F[輸送船内にて地震・津波情報を収集] --> G["(地震・津波発生)"] G --> H["輸送船の緊急退避を決定し、当社へ連絡"] H --> I["輸送船の緊急退避"] I --> J["輸送船緊急退避の状況を当社へ連絡"] end E --> J J --> F end </pre> </div> <p>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</p>	<p>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。</p> <p>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。</p>	<p>・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</p>

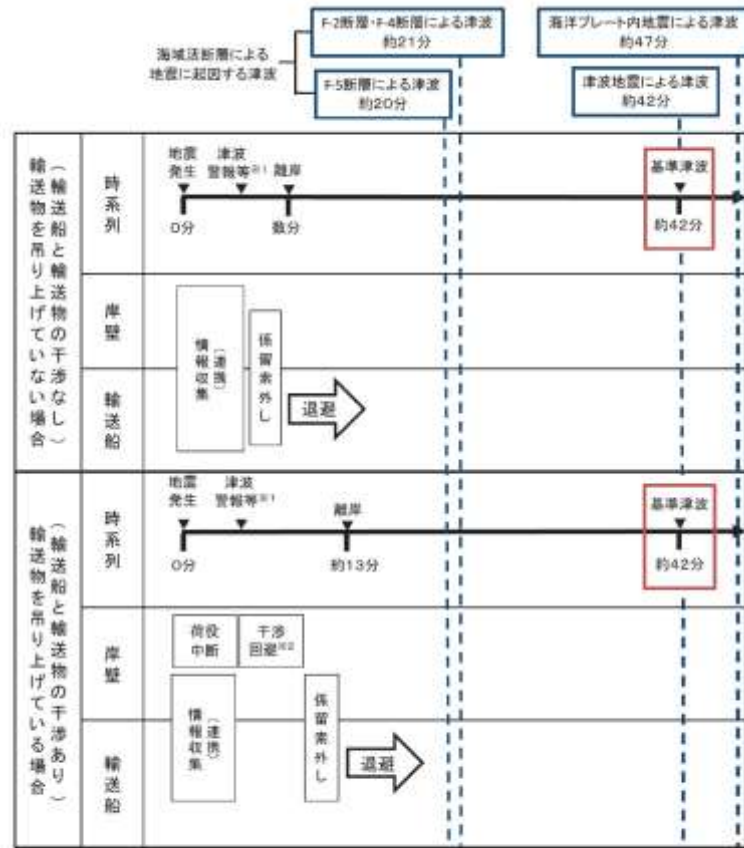
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>輸送船と輸送物の干渉がない「荷役」以外の工程が、輸送工程の大部分を占めており、津波警報等が発令された場合は、数分で緊急退避が可能である。</u></p> <p><u>輸送船と輸送物が干渉しうる「荷役」工程は、これよりも退避までに時間を要するが、輸送工程の中で極めて短時間であること、さらに緊急離岸が可能となる時間(係留索解らん完了)は地震発生後、約13分であり、基準津波到達までに緊急退避が可能であることから、輸送船は漂流物とはならない。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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>さらに、基準津波より到達が早い津波は、海城活断層(「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。</u></p> <p><u>なお、仮に、海城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。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・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。</u> <u>・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。</u> <p><u>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。</u></p>		<p>・資料構成の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>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</p>



※1 津波警報等発令後経過時間は、地震発生から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ものとして記載
 ※2 津波の到達時間は、引き潮及び寄せ潮ともピークの到達時間を記載
 ※3 津波の津波水位は、それぞれ以下の数値を予め決めて評価した結果を示している
 ・基準津波1: 観測平均高潮位(T.M.S.L.+0.43m)、地震変動量(0.21m)
 ・基準津波2: 観測平均高潮位(T.M.S.L.+0.03m)、地震変動量(0.20m)
 ・基準津波3: 観測平均高潮位(T.M.S.L.+0.43m)、地震変動量(0.23m)
 ※4 輸送船の避難とは、避難場から離脱することを示す

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

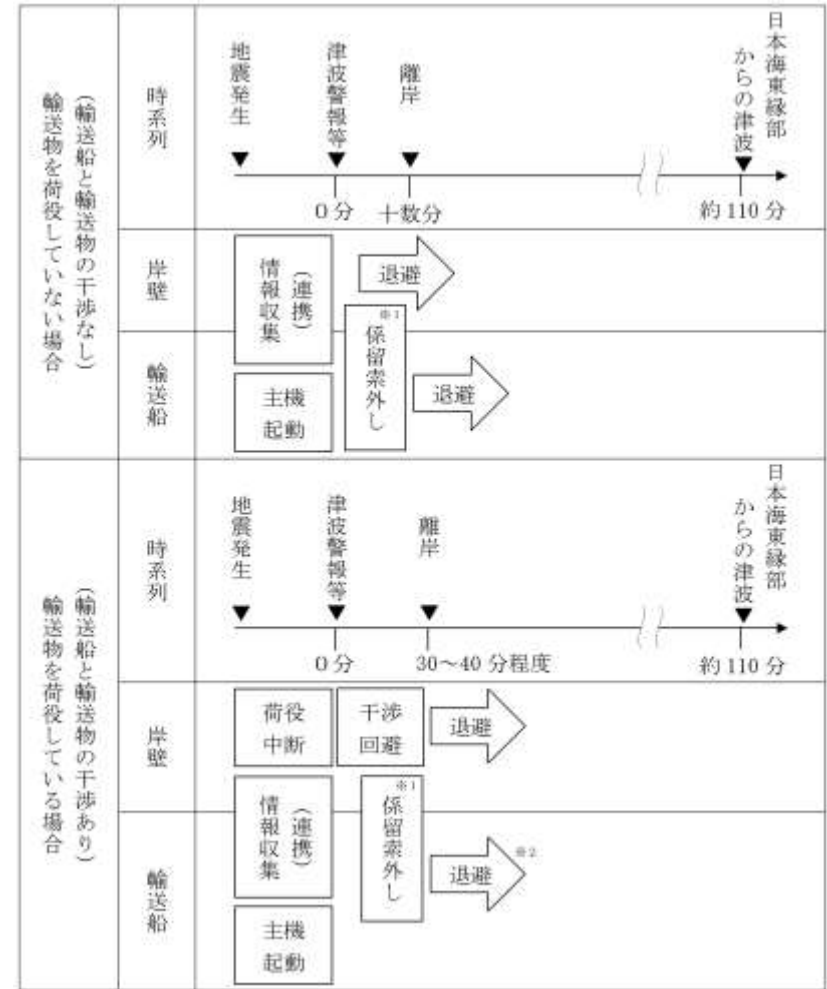
第2.5-19図より、燃料等輸送船は、柏崎刈羽原子力発電所に襲来が想定される津波のうち、襲来までに時間的な余裕がある基準津波に対しては緊急退避が可能と考えられるが、時間的な余裕がない津波(津波警報等発令から12分程度で到達する基準津波3)に対しては、津波発生時に「荷役」行程中であった場合、津波襲来時には離岸のための荷役作業(干渉回避)中となり緊急退避がで



※1:地震発生から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)輸送物が船倉へ落下し中の場合も、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)輸送物が船倉へ落下し中の場合も、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)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2.5-21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。

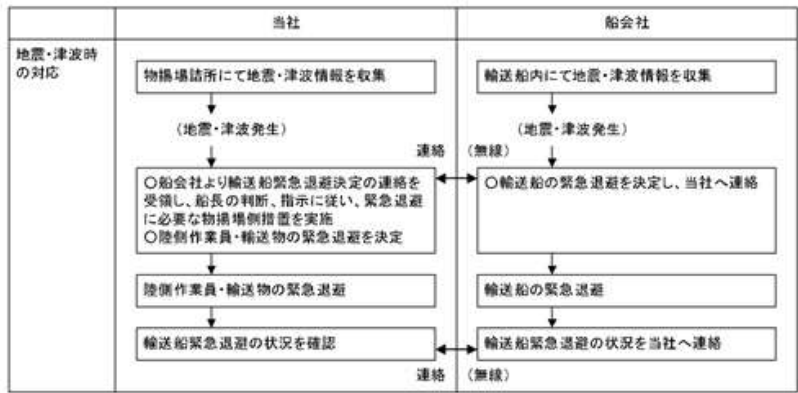
・評価結果の相違
 【柏崎6/7,女川2】
 基準津波の到達時間や訓練実績等による作業時間の相違

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
<p>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】</p> <ul style="list-style-type: none"> ●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。 <p>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】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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・</p>		<ul style="list-style-type: none"> ・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。 <p>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。</p> <p>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路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。</p> <p>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2.5-22図のとおりとなる。すなわち、地</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・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 ・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。

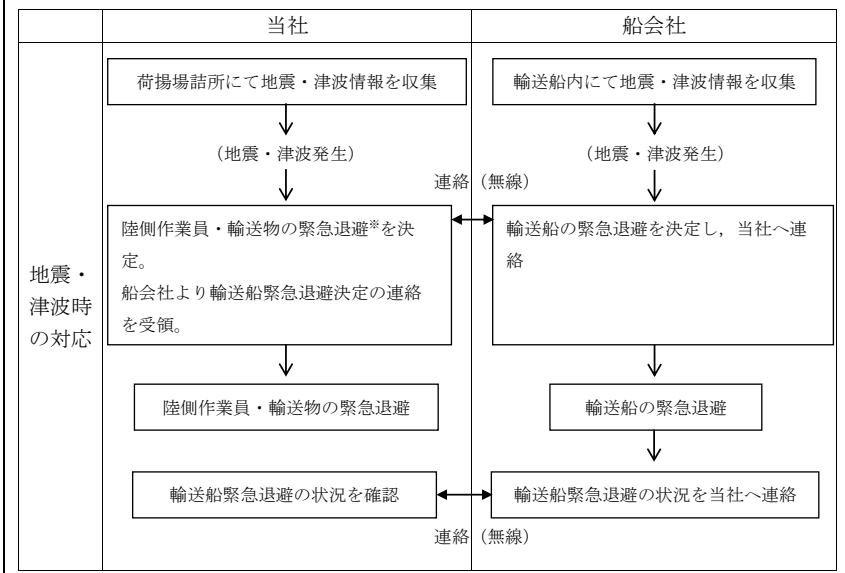
これら一連の対応を行うため、当社では、当社-船会社間の連絡体制を整備するとともに前述の地震・津波発生時の緊急時対応マニュアルを定めており、その上で船会社との間で互いのマニュアルを共有した上で、合同で緊急退避訓練を実施することにより、各々のマニュアルの実効性を確認している。



第2.5-20図 輸送船緊急退避時の当社と船会社の関係性

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。

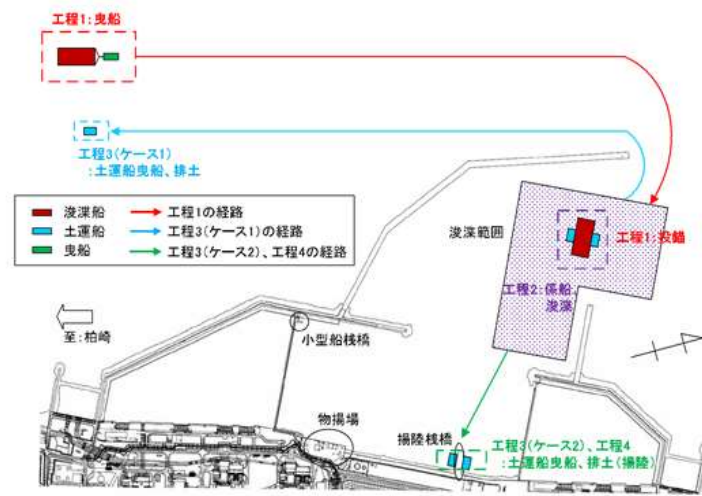


第2.5-22図 輸送船緊急退避時の当社と船会社の関係性

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。

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、曳船で揚陸棧橋まで曳船し、接岸する
4	-	揚陸～積み込み作業 土運船の土砂をバックホウでダンプトラックに積み込みを行う



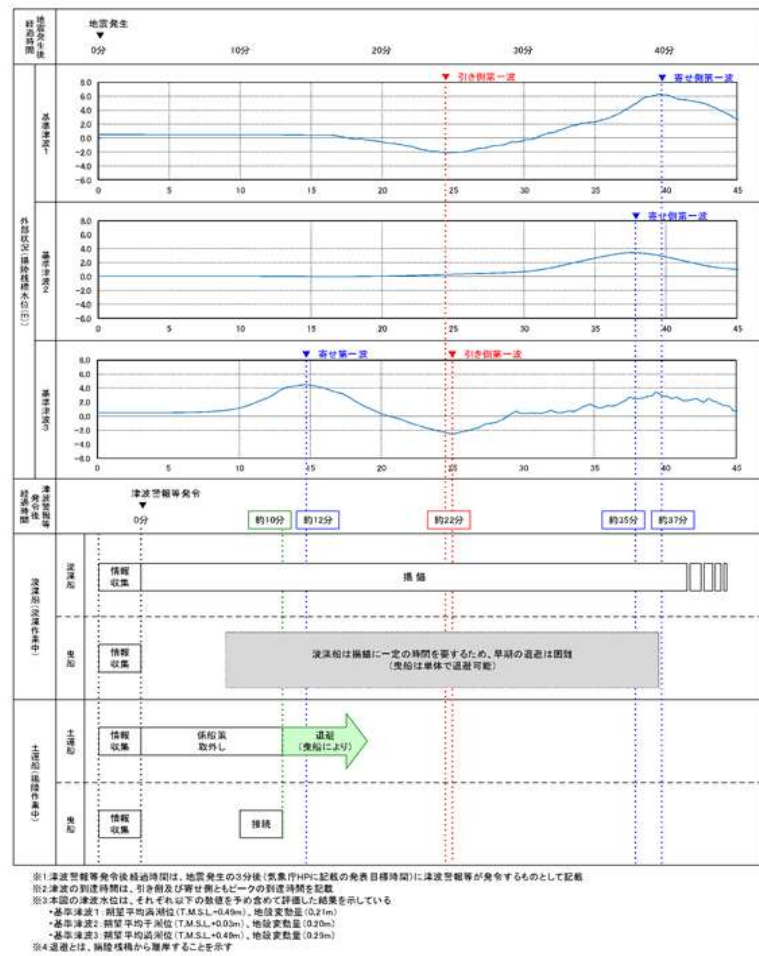
第2.5-21図 主な浚渫作業工程

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

・漂流物調査結果の相違
【柏崎 6/7】

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。

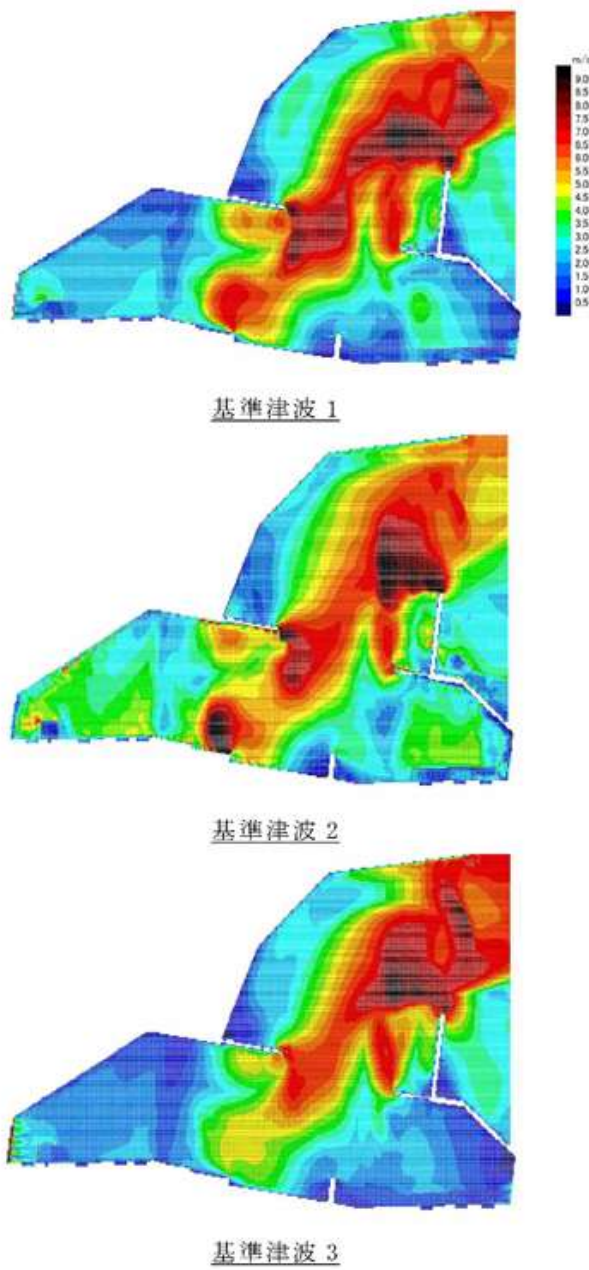


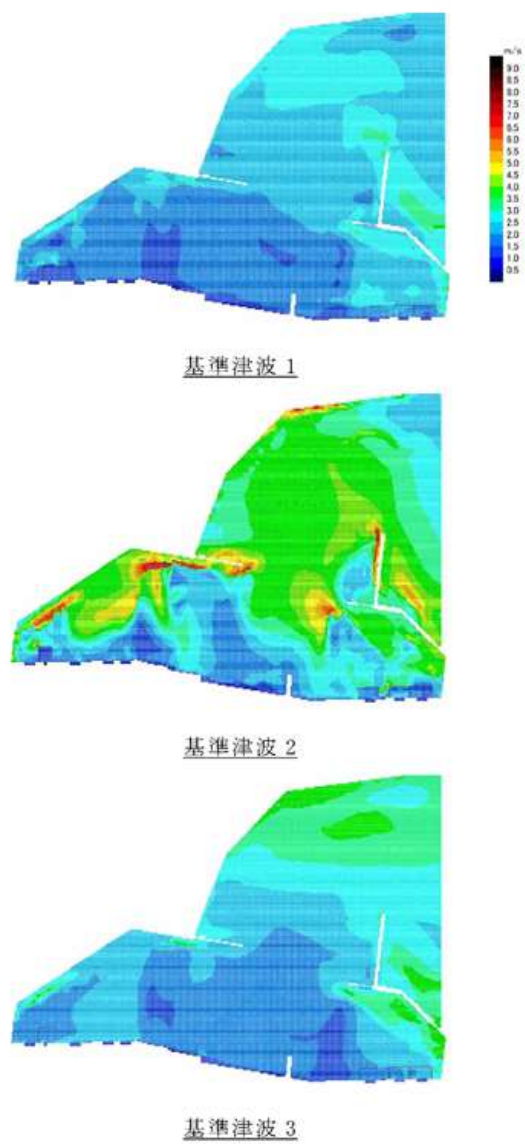
第2.5-22図 津波の到達と浚渫船、土運船の緊急退避に要する時間

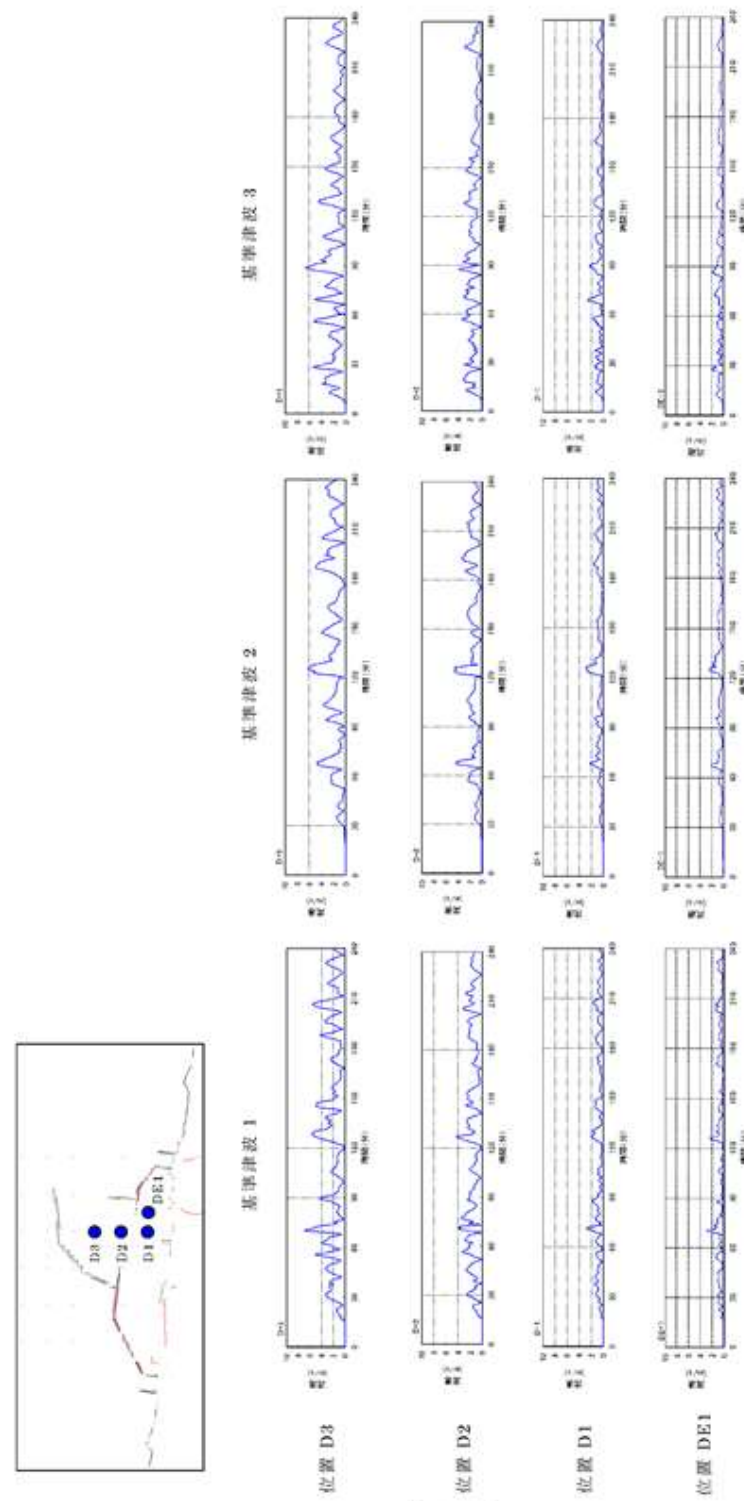
これより、浚渫船については、浚渫作業中に基準津波が発生した場合には緊急退避が困難であることから、作業現場において係留で津波に備えることになる。

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
<p><u>能性がある。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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】</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p>			

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
 <p>基準津波 1</p> <p>基準津波 2</p> <p>基準津波 3</p> <p>第2.5-23-1図 基準津波により生じる最大流速分布</p>			

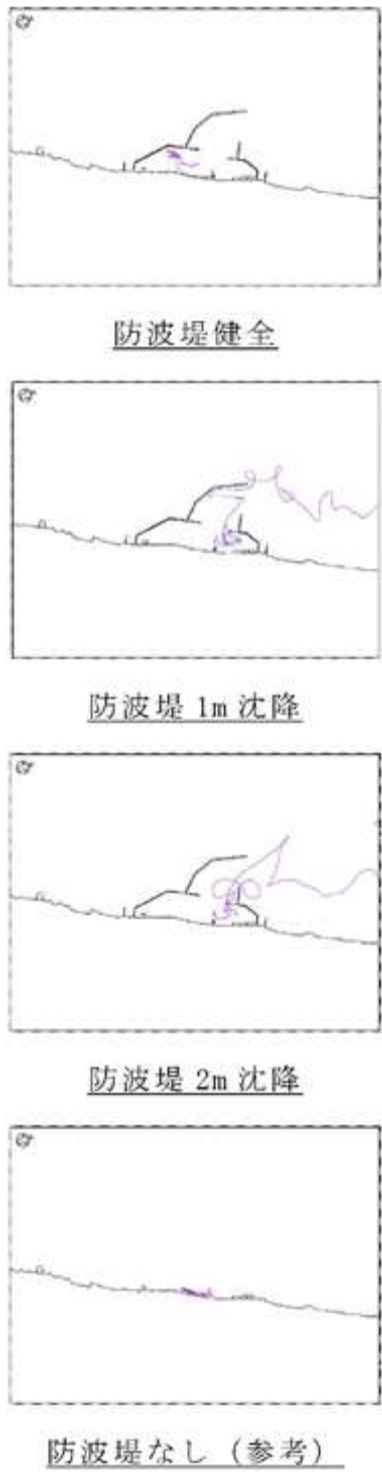
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
 <p>基準津波1</p> <p>基準津波2</p> <p>基準津波3</p> <p>第2.5-23-2図 防波堤の地震等による損傷を考慮した影響評価</p>			



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
<p><u>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】</u></p> <p><u>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図における揚陸棧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。</u></p> <p><u>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。初期配置を揚陸棧橋の位置とし、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。</u></p> <div data-bbox="189 915 863 1430" data-label="Figure"> </div> <p><u>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</u></p> <p><u>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】</u></p> <p><u>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</u></p>			

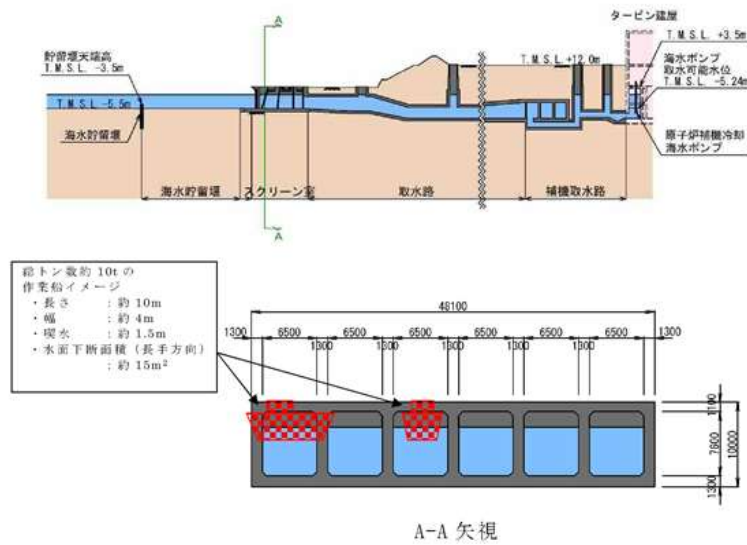
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p><u>況)は防波堤の影響を強く受けるものと考えられるが、以上の評価については、防波堤の損傷を模擬した影響確認(防波堤が1m沈降した状況、2m沈降した状況及び参考として防波堤がない状況における評価)を行っており、津波の原因となる地震等による防波堤の損傷を想定した場合でも、結論が変わるものではないことを確認している(第2.5-25-2図)。</u></p>			

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
 <p>防波堤健全</p> <p>防波堤 1m 沈降</p> <p>防波堤 2m 沈降</p> <p>防波堤なし (参考)</p> <p>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</p>			

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
<p><u>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】</u></p> <p><u>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。</u></p> <p>③その他作業船</p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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】</u></p>	<p>【以下、比較のため「④-3 船舶(作業船、貨物船等)」を記載】</p> <p>④-3 船舶(作業船、貨物船等)</p>	<p>②その他作業船</p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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、当社一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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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</u></p>	<p>備考</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・評価条件の相違【女川2】</p> <p>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</p>

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
<p><作業船の取水路通水性に与える影響に関わる諸元></p> <p>○取水口呑口断面寸法 (第2.5-26図)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・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210m² <p>○非常用海水冷却系必要通水量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通常時 (循環水系) の5%未満 <p>※循環水系の定格流量約5,300m³/分に対して非常用海水冷却系の定格流量は180m³/分 (ポンプ全台 (6台) 運転)</p> <p>○作業船寸法 (総トン数約10tの作業船代表例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長さ：約10m ・幅：約4m ・喫水：約1.5m ・水面下断面積：約15m² (長手方向) 	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>【ここまで】</p>	<p>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路の通水性に影響を及ぼさないと評価した。</p> <p>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EL4.2mであり、輪谷湾内の津波防護施設のEL4.2m以下の部位に到達する可能性がある。</p> <p>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。</p> <p>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、来航する貨物船等の喫水高さを確認し、取水口へ到達する可能性がある場合には、取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼさないよう係留することとする。</p> <p><作業船の取水路通水性に与える影響に関わる諸元></p> <p>○取水口呑口断面寸法 (第2.5-23図)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・高さ：3.0m ・幅：17m <p>○非常用海水冷却系必要通水量</p> <ul style="list-style-type: none"> ・通常時 (循環水系) の5%未満 <p>※循環水系の定格流量約3370m³/分に対して非常用海水冷却系の定格流量は150m³/分 (ポンプ全台運転)</p> <p>○作業船寸法 (総トン数約10トンの作業船代表例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・長さ：約10m ・幅：約4m ・喫水：約1.5m ・水面下断面積：約15m² (長手方向) <p>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。</p>	<p>・漂流物調査結果の相違 【柏崎6/7】</p> <p>・設備の相違 【柏崎6/7】</p> <p>・設備の相違 【柏崎6/7】</p>

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)



第2.5-26図 取水口呑口断面 (6号炉の例)

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】

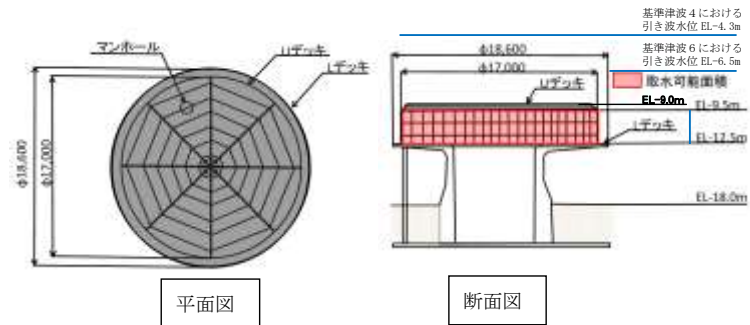
また、後者については津波時には退避可能と考えられ、仮に漂流物化した場合も、後述する「分類C（構外・海域）」の「①漁船、プレジャーボート」の評価に包含され、航行不能船舶の軌跡シミュレーション（第2.5-35図参照）に示されるとおり津波の流向より発電所に接近する（港湾内に侵入する）ことはない。【結果Ⅱ】

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。

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2.5-23図 取水口呑口概要図

③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

・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
<p>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。</p>		<p>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、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路の通水性に影響を及ぼさないと評価した。</p> <p>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EL4.2m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路の通水性に影響を及ぼさないと評価した。</p> <p>④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。</p>	<p>・設備の配置状況の相違【柏崎6/7】</p>

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

【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】

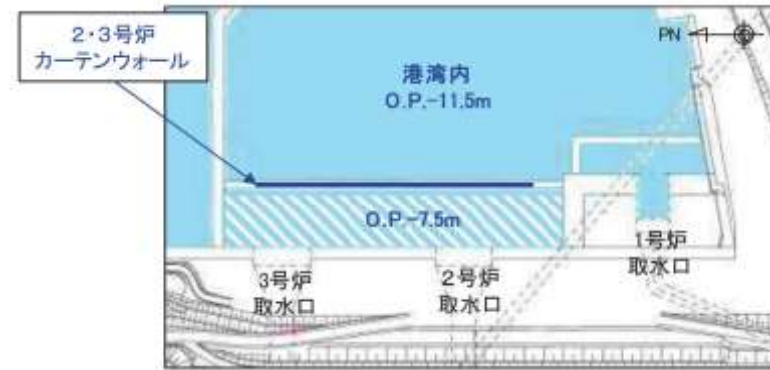
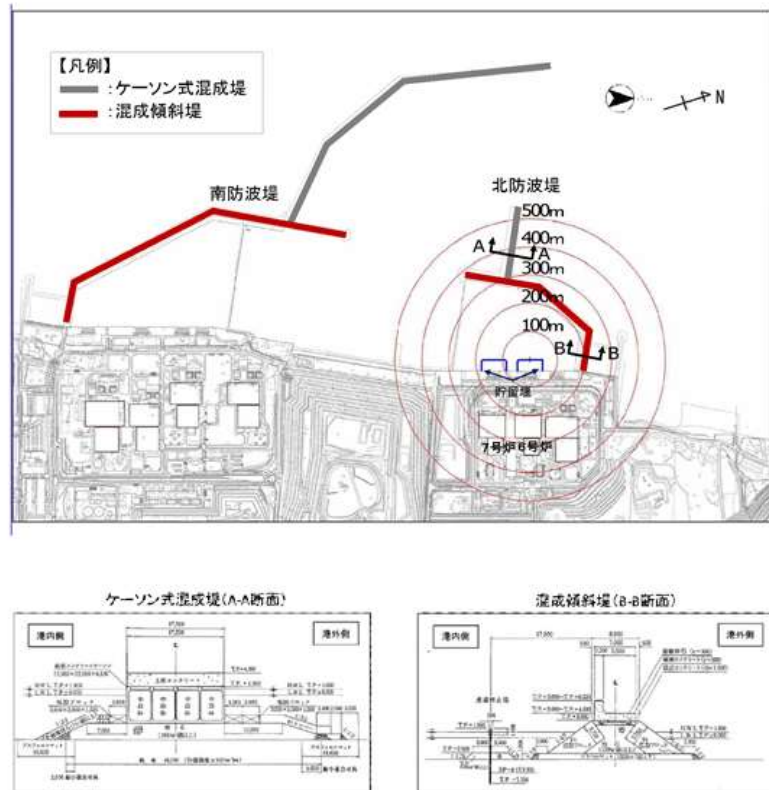
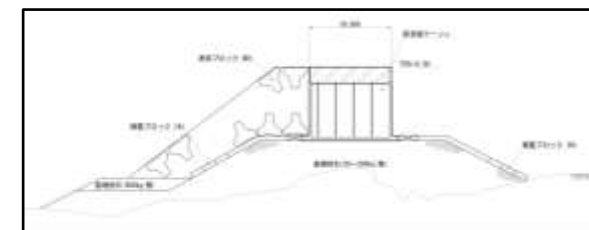
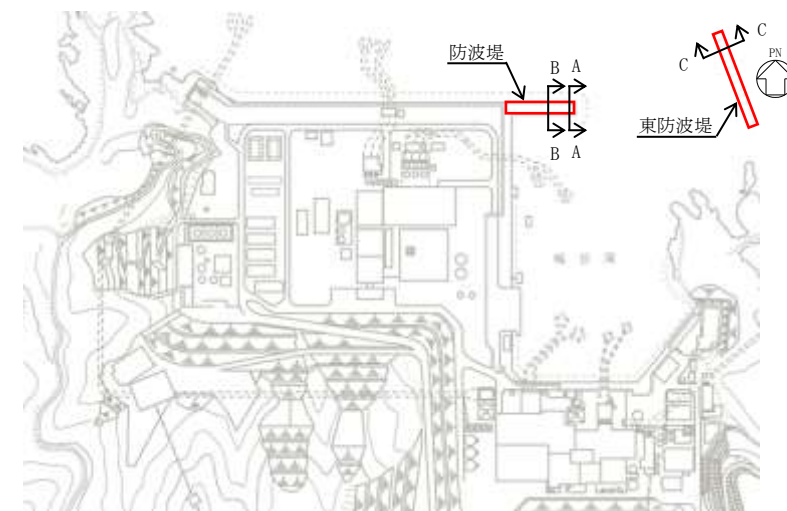


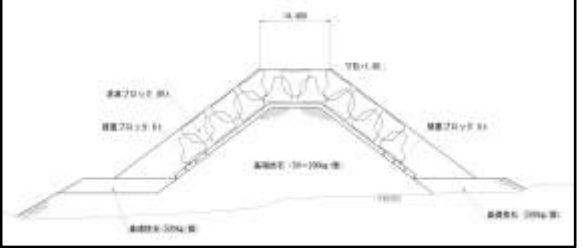
図2.5-33 2号及び3号炉取水口前面と港湾内の高低差

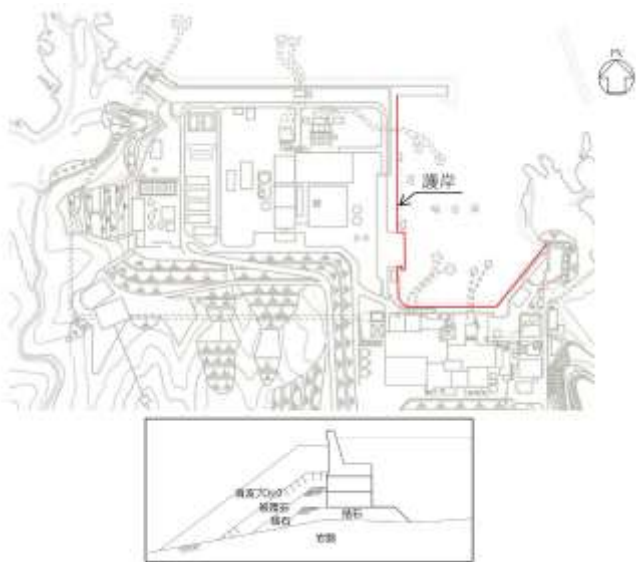


第2.5-27図 防波堤の配置及び構造概要



防波堤 標準部 (A-A 断面)

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
<p>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】</p> <p>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】</p>	<p><u>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。</u></p> <p>【ここまで】</p>	<div style="text-align: center;">  <p>防波堤 堤頭部 (B-B 断面)</p>  <p>東防波堤 標準部 (C-C 断面)</p> <p>第2.5-24図 防波堤の配置及び構造概要</p> </div> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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215t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。</p> <p>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。</p>	<p>・設備の配置状況の相違【柏崎6/7】</p> <p>・評価結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p>

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
<p><u>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つた場合でも、「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】</u></p> <p>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。</p>		<p>なお、50kg～500kg 程度の基礎捨石については、<u>被覆ブロック等の下層に敷かれていること、取水口への連続的な流れが発生していないこと及び2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、取水口に到達することはない。</u></p> <p>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路の通水性に影響を及ぼすことはないものと評価する。</p> <p>⑤護岸 <u>護岸の配置及び構造概要を第2.5-25図に示す。</u> <u>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。</u> <u>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。</u></p>  <p>第2.5-25図 護岸の配置及び構造概要</p> <p><u>護岸と2号炉の取水口の間には最短で約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。</u></p>	<p>・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。</p> <p>・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</p>

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
		<p><u>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 215t 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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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。</u></p> <p><u>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路の通水性に影響を及ぼすことはないものと評価する。</u></p> <p><u>これらの評価結果について、第2.5-3表にまとめて示す。</u></p>	

＜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被覆石等の所要質量は、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 y はその添字に関する部分係数であり、添字 M 及び ρ はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。

$$M_s = \frac{\pi \rho_s U_s^3}{48g^2 (\gamma_s - 1) (\cos\theta - \sin\theta)} \quad (1.7.18)$$

ここに、

- M : 被覆石等の安定質量 (t)
- ρ : 被覆石等の密度 (t/m³)
- U : 被覆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)
- y : イスパッシュ(Ispash)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 : 被覆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イスパッシュの定数 y : 0.86
 ④斜面の勾配: 0.0°

材料	ρ (t/m ³)	Sr (= $\rho/1.03$)	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: イスパ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215t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被覆石等の所要質量は、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 y はその添字に関する部分係数であり、添字 M 及び ρ はそれぞれ特性値及び設計用値を示す。

$$M_s = \frac{\pi \rho_s U_s^3}{48g^2 (\gamma_s - 1) (\cos\theta - \sin\theta)} \quad (1.7.18)$$

ここに、

- M : 被覆石等の安定質量 (t)
- ρ : 被覆石等の密度 (t/m³)
- U : 被覆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)
- y : イスパッシュ(Ispash)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 : 被覆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イスパッシュの定数 y : 0.86
 ④斜面の勾配: 0.0°

材料	ρ (t/m ³) *	Sr (= $\rho/1.03$)	M (t)
コンクリート	2.34	2.27	195
石材	2.29	2.22	215

*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。
 参考文献

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: イスパ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.

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		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
		渡漕船	航行/停泊	・発電所港湾内 ・港湾口	1	約500t (総トン数)	I
②		土運船	航行/停泊	・発電所港湾内 ・揚陸機橋	2	約500t (総トン数)	I, II
		曳船	航行/停泊	・発電所港湾内 ・揚陸機橋	2	約100t (総トン数)	I
		揚播船	航行/停泊	・発電所港湾内 ・揚陸機橋	2	約10t (総トン数)	I
③	船舶	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 ・揚陸機橋 ・小型船機橋	~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 ・揚陸機橋 ・小型船機橋	~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 ・揚陸機橋 ・小型船機橋	~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

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	Stop1(漂流する可能性)		Stop2(漂流する可能性)	Stop3(漂流する可能性)	評価
				比較	検討結果			
①		燃料等輸送船	約5,000トン	-	【判断基準①】 日本海軍艦隊に想定される地域による津波に 対しては、緊急避難に係る手続が整備さ れており緊急避難の必要性を考慮した 上、海軍艦隊に想定される津波による 津波に對しては、荷役場に滞留することか ら漂流物とならない。	-	【判断基準①】 方一、即座退避に要する等によ り滞留した場合には、約10トン(船 の最大収容量は約10トン)の トン数)であり、収容量10tの 船体長約10m、幅約4mである のに対し、取水口の取水直後は 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
		温排水監視調査作業船 人工リーフ設置調査作業船 格子状定置網本温調査作業船 温排水直射防止装置作業船 環境計測採取作業船 温排水計点検作業船 使用済燃料の輸送に伴う作業船 フラスクゲート点検作業船	約10トン 約3~6トン 約10トン 約10トン 5トン未満~約 10トン 約2~10トン 約2~10トン 約7トン	-	【判断基準②】 日本海軍艦隊に想定される地域による津波 に對しては、緊急避難に係る手続が整備し、 緊急避難の必要性を考慮する。 一方、即座退避に要する等によ り滞留した場合には、津波による 津波に對しては、荷役場に滞留することか ら漂流物とならない。	-	【判断基準②】 漂流した場合には、取水口上流の 水面に滞留することか ら、取水口に到達し ない。	【判断基準③】 方一、即座退避に要する等によ り滞留した場合には、約10トン(船 の最大収容量は約10トン)の 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 口の取水直後は十分に大きいこ とから、取水口を閉塞する可能 性はない。
②		船舶	約164~67ト ン	-	【判断基準④】 大津波警報発令時には、即座退避に要する等によ り滞留した場合には、津波による 津波に對しては、荷役場に滞留することか ら漂流物とならない。	-	【判断基準④】 大津波警報発令時には、即座退避に要する等によ り滞留した場合には、津波による 津波に對しては、荷役場に滞留することか ら漂流物とならない。	III

・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																																							
				<p>第2.5-3表 漂流物評価結果(発電所構内海域(輪谷湾))</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No.</th> <th rowspan="2">分類</th> <th rowspan="2">名称</th> <th rowspan="2">質量</th> <th colspan="2">Step1 (漂流する可能性)</th> <th rowspan="2">Step2 (到達する可能性)</th> <th rowspan="2">Step3 (到達する可能性)</th> <th rowspan="2">評価</th> </tr> <tr> <th>検出結果</th> <th>漂動 比重*</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">①</td> <td rowspan="4">防波堤</td> <td>防波堤 ケーソン</td> <td>10,000t 以上</td> <td rowspan="4">【判断基準:II】 *該設備と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならぬ。</td> <td>コンクリート比重 【2.34】</td> <td>【判断基準:II】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、*該設備の安定流速は19.2m/s以上であることから、漂動しない。</td> <td>-</td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>消波 ブロック</td> <td>80t</td> <td>コンクリート比重 【2.34】</td> <td>【判断基準:II】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、*該設備の安定流速はそれぞれ、8.6m/s、5.8～6.5m/s、2.4～3.6m/sであることから、漂動する。</td> <td>-</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>消波 ブロック</td> <td>8～16t</td> <td>コンクリート比重 【2.34】</td> <td>【判断基準:II】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、*該設備の安定流速はそれぞれ、8.6m/s、5.8～6.5m/s、2.4～3.6m/sであることから、漂動する。</td> <td>-</td> <td>III</td> </tr> <tr> <td>基礎砕石</td> <td>50～500kg</td> <td>石材比重 【2.29】</td> <td>【判断基準:II】 安定流速を上回る取水口への連続的な波は確認されないことから、取水口へ到達しない。</td> <td>-</td> <td>III</td> </tr> </tbody> </table> <p>*コンクリートの比重は道路橋が方吉・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。</p>		No.	分類	名称	質量	Step1 (漂流する可能性)		Step2 (到達する可能性)	Step3 (到達する可能性)	評価	検出結果	漂動 比重*	①	防波堤	防波堤 ケーソン	10,000t 以上	【判断基準:II】 *該設備と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならぬ。	コンクリート比重 【2.34】	【判断基準:II】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、*該設備の安定流速は19.2m/s以上であることから、漂動しない。	-	II	消波 ブロック	80t	コンクリート比重 【2.34】	【判断基準:II】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、*該設備の安定流速はそれぞれ、8.6m/s、5.8～6.5m/s、2.4～3.6m/sであることから、漂動する。	-	III	消波 ブロック	8～16t	コンクリート比重 【2.34】	【判断基準:II】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、*該設備の安定流速はそれぞれ、8.6m/s、5.8～6.5m/s、2.4～3.6m/sであることから、漂動する。	-	III	基礎砕石	50～500kg	石材比重 【2.29】	【判断基準:II】 安定流速を上回る取水口への連続的な波は確認されないことから、取水口へ到達しない。	-	III		
No.	分類	名称	質量	Step1 (漂流する可能性)						Step2 (到達する可能性)	Step3 (到達する可能性)				評価																														
				検出結果	漂動 比重*																																								
①	防波堤	防波堤 ケーソン	10,000t 以上	【判断基準:II】 *該設備と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならぬ。	コンクリート比重 【2.34】	【判断基準:II】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、*該設備の安定流速は19.2m/s以上であることから、漂動しない。	-	II																																					
		消波 ブロック	80t		コンクリート比重 【2.34】	【判断基準:II】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、*該設備の安定流速はそれぞれ、8.6m/s、5.8～6.5m/s、2.4～3.6m/sであることから、漂動する。	-	III																																					
		消波 ブロック	8～16t		コンクリート比重 【2.34】	【判断基準:II】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、*該設備の安定流速はそれぞれ、8.6m/s、5.8～6.5m/s、2.4～3.6m/sであることから、漂動する。	-	III																																					
		基礎砕石	50～500kg		石材比重 【2.29】	【判断基準:II】 安定流速を上回る取水口への連続的な波は確認されないことから、取水口へ到達しない。	-	III																																					
						<p>・評価結果の相違 【柏崎6/7】</p>																																							

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																												
		<p data-bbox="1774 300 2463 331"><u>第2.5-3表 漂流物評価結果（発電所構内海域（輪谷湾））</u></p> <table border="1" data-bbox="1944 346 2309 1444"> <thead> <tr> <th rowspan="3">No.</th> <th rowspan="3">分類</th> <th rowspan="3">名称</th> <th rowspan="3">質量</th> <th colspan="2">Step1 (漂流する可能性)</th> <th rowspan="3">Step2 (到達する可能性)</th> <th rowspan="3">Step3 (到達する可能性)</th> <th rowspan="3">評価</th> </tr> <tr> <th colspan="2">漂流</th> </tr> <tr> <th>検出結果</th> <th>比重</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">③</td> <td rowspan="3">漂</td> <td>消波ブロック</td> <td>12.5t</td> <td rowspan="3">【判断基準①】 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。</td> <td>コンクリート比重 【2.37】</td> <td rowspan="3">【判断基準②】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、当該設備の安全流速はそれぞれ、6.3m/s、4.3m/s、2.2m/s以上であることから、漂流する。</td> <td rowspan="3">-</td> <td rowspan="3">Ⅲ</td> </tr> <tr> <td>被覆石</td> <td>1.5t</td> <td>石材比重 【2.29】</td> </tr> <tr> <td>積石</td> <td>30kg以上</td> <td>石材比重 【2.29】</td> </tr> </tbody> </table> <p data-bbox="2309 373 2338 1155">※コンクリートの比重は道橋橋示方書・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。</p>	No.	分類	名称	質量	Step1 (漂流する可能性)		Step2 (到達する可能性)	Step3 (到達する可能性)	評価	漂流		検出結果	比重	③	漂	消波ブロック	12.5t	【判断基準①】 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 【2.37】	【判断基準②】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、当該設備の安全流速はそれぞれ、6.3m/s、4.3m/s、2.2m/s以上であることから、漂流する。	-	Ⅲ	被覆石	1.5t	石材比重 【2.29】	積石	30kg以上	石材比重 【2.29】	<p data-bbox="2537 300 2745 373">・評価結果の相違 【柏崎6/7】</p>
No.	分類	名称					質量	Step1 (漂流する可能性)				Step2 (到達する可能性)	Step3 (到達する可能性)	評価																	
								漂流																							
			検出結果	比重																											
③	漂	消波ブロック	12.5t	【判断基準①】 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 【2.37】	【判断基準②】 発電所近傍の最大流速10.0m/sに対して、当該設備の安全流速はそれぞれ、6.3m/s、4.3m/s、2.2m/s以上であることから、漂流する。	-	Ⅲ																							
		被覆石	1.5t		石材比重 【2.29】																										
		積石	30kg以上		石材比重 【2.29】																										

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
<p><u>分類B (構内・陸域)</u></p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>①発電所敷地内における人工建造物の調査結果(調査分類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, 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は0. P. +13. 8mの敷地に設置されており, 敷地前面に防潮堤を設置することから, 防潮堤区画内に基準津波による遡上波が直接到達, 流入することはない。</p> <p>一方, 防潮堤の海側となる防潮堤区画外は津波の遡上域となる(図2. 5-23)。</p> <p>これら遡上域で確認された施設・設備を図2. 5-24に, 主な諸元を表2. 5-10に示す。</p>	<p>ii. 発電所構内陸域における評価</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>・評価範囲の相違 【柏崎6/7, 女川2】 津波遡上域の相違</p>

第2.5-4表 漂流物となる可能性のある施設・設備等の分類

種類		備考
①	建屋 鉄筋コンクリート建屋	-
②	建屋 鉄骨造建屋、補強コンクリートブロック造建屋	-
③	機器類 タンク	-
④	機器類 タンク以外	-
⑤	車両	-
⑥	資機材	一時的に持ち込む可能性がある資機材を含む
⑦	その他一般構築物、植生	マンホール、グレーチング、チェッカープレート、外灯、監視カメラ、フェンス、シルトフェンス固定治具等の金属鋼材を主な材料とする一般構築物、樹木等

第2.5-4表 荷揚場にある漂流物となる可能性のある施設・設備等の分類

分類		漂流物となる可能性のある施設・設備
No.	種類	
①	鉄骨造建物	荷揚場詰所 デリッククレーン巻上装置建物
②	機器類	キャスク取扱収納庫
		デリッククレーン
		デリッククレーン荷重試験用品①
		デリッククレーン荷重試験用品②
		デリッククレーン荷重試験用品③
		デリッククレーン荷重試験用ウエイト
		オイルフェンスドラム・オイルフェンス
③	その他漂流物になり得る物	変圧器盤・ポンプ制御盤①
		変圧器盤・ポンプ制御盤②
		変圧器盤・ポンプ制御盤③
		防舷材(フォーム式)
		防舷材(空気式)
		エアコン室外機
		電柱・電灯
		枕木
		H型鋼
		廃材箱
フェンス		
案内板		

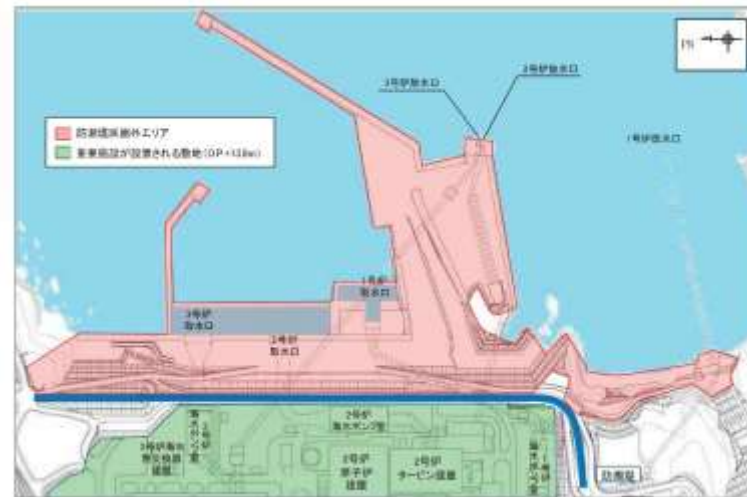


図2.5-23 調査分類Aの範囲(防潮堤区画外)

・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7】

・資料構成の相違【女川2】
島根2号炉は第2.5-18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
	<div data-bbox="1020 306 1665 722" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="973 743 1709 827" data-label="Caption"> <p>図2.5-24(1) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の配置概要図</p> </div>		

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																												
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1020 260 1216 520"></td> <td data-bbox="1216 260 1412 520"></td> <td data-bbox="1412 260 1608 520"></td> <td data-bbox="1608 260 1673 520"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1020 520 1216 781"></td> <td data-bbox="1216 520 1412 781"></td> <td data-bbox="1412 520 1608 781"></td> <td data-bbox="1608 520 1673 781"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1020 781 1216 1041"></td> <td data-bbox="1216 781 1412 1041"></td> <td data-bbox="1412 781 1608 1041"></td> <td data-bbox="1608 781 1673 1041"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1020 1041 1216 1302"></td> <td data-bbox="1216 1041 1412 1302"></td> <td data-bbox="1412 1041 1608 1302"></td> <td data-bbox="1608 1041 1673 1302"></td> </tr> </table> <p data-bbox="1003 1373 1679 1407">図2.5-24(2) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)</p>																	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1875 260 2071 520"></td> <td data-bbox="2071 260 2267 520"></td> <td data-bbox="2267 260 2374 520"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1875 520 2071 781"></td> <td data-bbox="2071 520 2267 781"></td> <td data-bbox="2267 520 2374 781"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1875 781 2071 1041"></td> <td data-bbox="2071 781 2267 1041"></td> <td data-bbox="2267 781 2374 1041"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1875 1041 2071 1302"></td> <td data-bbox="2071 1041 2267 1302"></td> <td data-bbox="2267 1041 2374 1302"></td> </tr> </table> <p data-bbox="1745 1373 2499 1453">第2.5-26-1 図 荷揚場周辺にある漂流物となる可能性のある施設・設備</p>													<p data-bbox="2534 1373 2813 1453">・漂流物調査結果の相違【女川2】</p>

No. 13 2号炉カーテンウォール(PC版) No. 14 3号炉カーテンウォール(伊型鋼) No. 15 2号炉カーテンウォール(上部コンクリート)	No. 16 1号炉及び2・3号炉カーテンウォール(PC版) No. 17 1号炉及び2・3号炉カーテンウォール(鋼制トラス) No. 18 1号炉及び2・3号炉カーテンウォール(上部コンクリート)		
No. 20 屋外中継室	No. 21 南上レーダー中継室	No. 22 南側設備分電盤	No. 23 電気中継室

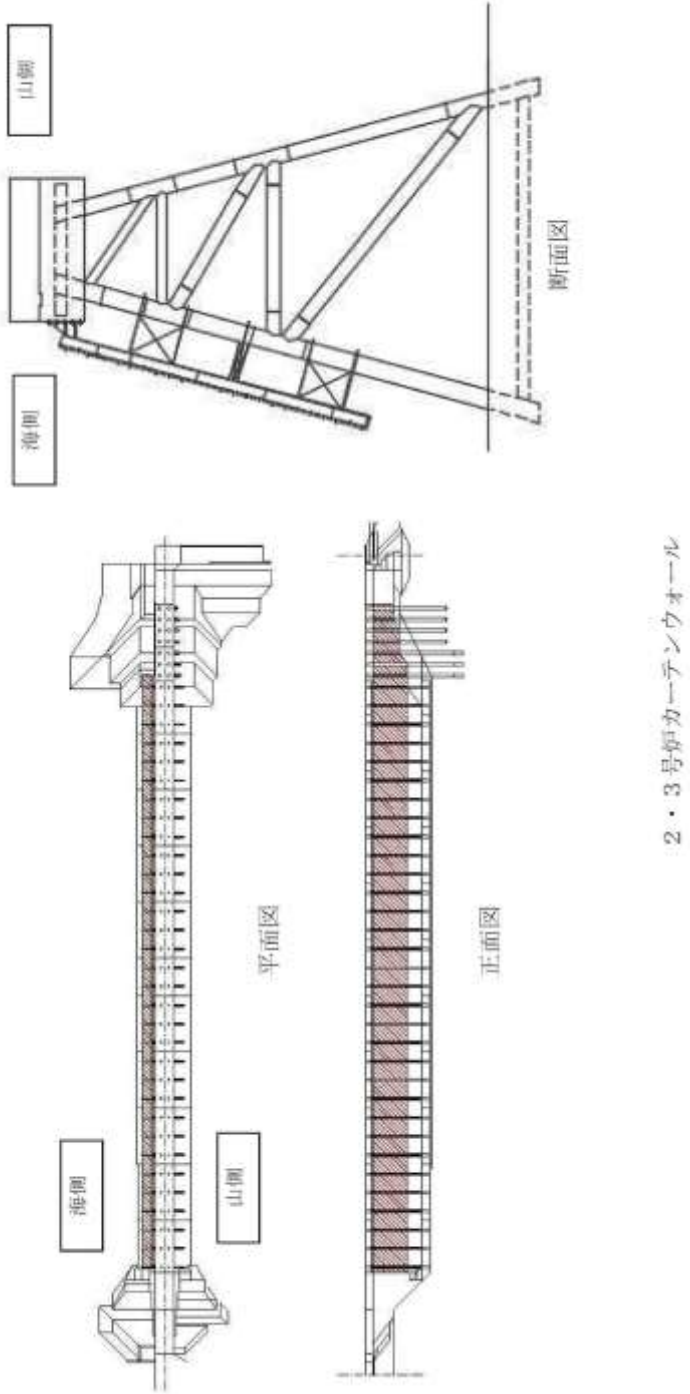
図2.5-24(3) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)

防蔽材(フォーム式)	防蔽材(空気式)	エアコン室外機	電柱・電灯

第2.5-26-2図 荷揚場周辺にある漂流物となる可能性のある施設・設備

・漂流物調査結果の相違【女川2】

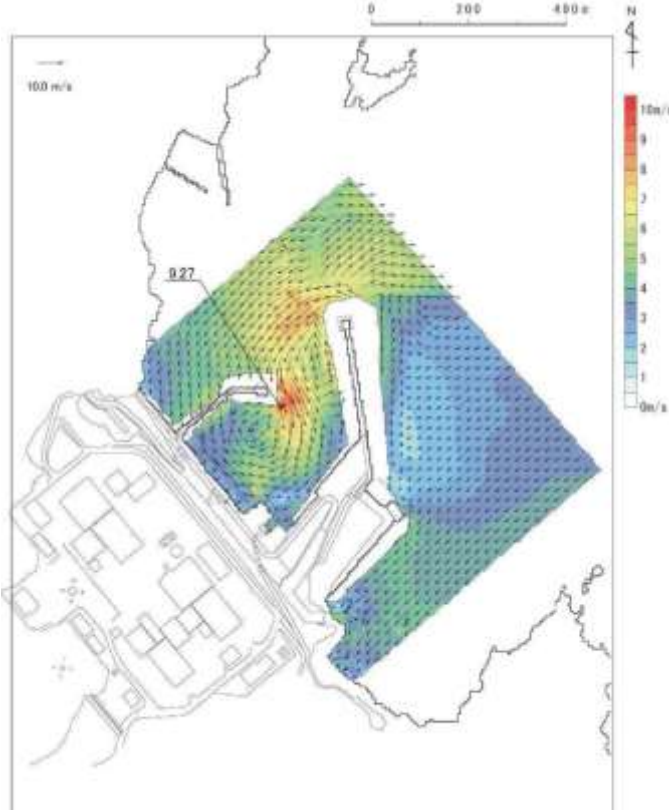
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																						
	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1032 275 1205 512"></td> <td data-bbox="1240 275 1412 512"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1032 537 1205 774"></td> <td data-bbox="1240 537 1412 774"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1032 800 1205 1037"></td> <td data-bbox="1240 800 1412 1037"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1032 1062 1205 1299"></td> <td data-bbox="1240 1062 1412 1299"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1448 275 1620 722"></td> <td data-bbox="1448 800 1620 1037"></td> </tr> <tr> <td data-bbox="1448 1062 1620 1299"></td> <td></td> </tr> </table> <p data-bbox="1003 1373 1685 1415">図2.5-24(4) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)</p>													<table border="1"> <tr> <td data-bbox="1872 264 2089 533"></td> <td data-bbox="2089 264 2125 533">フェンス</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1872 537 2089 806"></td> <td data-bbox="2089 537 2125 806">廃材箱</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1872 810 2089 1037"></td> <td data-bbox="2089 810 2125 1037">H型鋼</td> </tr> <tr> <td data-bbox="1872 1062 2089 1352"></td> <td data-bbox="2089 1062 2125 1352">枕木</td> </tr> <tr> <td data-bbox="2125 1062 2362 1352"></td> <td data-bbox="2125 1062 2362 1352">案内板</td> </tr> </table> <p data-bbox="1792 1373 2496 1457">第 2.5-26-3 図 荷揚場周辺にある漂流物となる可能性のある施設・設備</p>		フェンス		廃材箱		H型鋼		枕木		案内板	<p data-bbox="2534 1373 2810 1457">・漂流物調査結果の相違【女川2】</p>
	フェンス																								
	廃材箱																								
	H型鋼																								
	枕木																								
	案内板																								

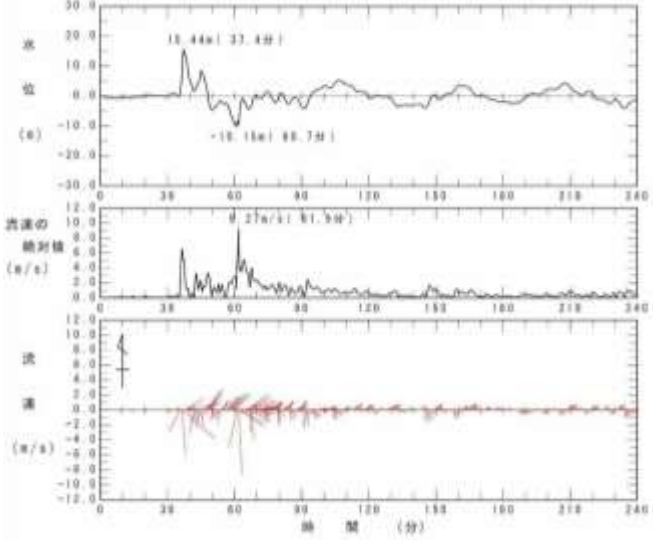
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p data-bbox="1003 1690 1676 1722">図2.5-24(5) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)</p>		<p data-bbox="2537 1690 2804 1764">・漂流物調査結果の相違 【女川2】</p>

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																																																																																														
	<p>表2.5-10(1) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の 主な諸元</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>名(称)</th> <th>設置レベル</th> <th>形状*</th> <th>材料</th> <th>重量</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>定置用貯蔵庫 管理用設備</td> <td>0.0~0.3m 0.0~2.3m</td> <td>約3m×約3m 約13m×約8m</td> <td>鋼材</td> <td>約5.5t 約5.2t</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>集塵機用台</td> <td>0.0~0.3m</td> <td>11.0m×約0.5m</td> <td>鉄板</td> <td>約30t</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2号炉取水ポンプリアジド機組</td> <td>0.0~0.0m</td> <td>3.9m×7.131m、平屋建機組</td> <td>鉄板(鋼筋)</td> <td>約20t</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>2号炉取水ポンプ機組</td> <td>0.0~0.3m</td> <td>4.41m×6.532m、平屋建機組</td> <td>鉄板(鋼筋)</td> <td>約20t</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>2号炉取水ポンプ機組用台</td> <td>0.0~0.0m</td> <td>3.3m×2.81m、平屋建機組</td> <td>鉄板(鋼筋)</td> <td>約10t</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>1号炉取水ポンプリアジド機組(取水機用設備)</td> <td>0.0~0.3m</td> <td>3.9m×7.131m、平屋建機組</td> <td>鉄板(鋼筋)</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>1号炉取水ポンプ機組</td> <td>0.0~0.3m</td> <td>4.25m×5.61m、平屋建機組</td> <td>鉄板(鋼筋)</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>2号炉取水ポンプ機組</td> <td>0.0~0.3m</td> <td>7.75m×3.423m、2号機機組</td> <td>鋼材(鋼筋)</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>2号炉取水ポンプ機組用台</td> <td>0.0~0.3m</td> <td>3.33m×2.817m、平屋建機組</td> <td>鋼材(鋼筋)</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>2号炉取水ポンプ機組用台</td> <td>0.0~0.3m</td> <td>13.0m×9.612m、平屋建機組</td> <td>鋼材(鋼筋)</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>貯蔵庫</td> <td>0.0~2.3m以上</td> <td>約3m×約3m</td> <td>鋼材</td> <td>約50t/1基</td> <td>複数</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：最大重量の単位を記載</p>	No.	名(称)	設置レベル	形状*	材料	重量	数量	1	定置用貯蔵庫 管理用設備	0.0~0.3m 0.0~2.3m	約3m×約3m 約13m×約8m	鋼材	約5.5t 約5.2t	2	2	集塵機用台	0.0~0.3m	11.0m×約0.5m	鉄板	約30t	1	3	2号炉取水ポンプリアジド機組	0.0~0.0m	3.9m×7.131m、平屋建機組	鉄板(鋼筋)	約20t	1	4	2号炉取水ポンプ機組	0.0~0.3m	4.41m×6.532m、平屋建機組	鉄板(鋼筋)	約20t	1	5	2号炉取水ポンプ機組用台	0.0~0.0m	3.3m×2.81m、平屋建機組	鉄板(鋼筋)	約10t	1	6	1号炉取水ポンプリアジド機組(取水機用設備)	0.0~0.3m	3.9m×7.131m、平屋建機組	鉄板(鋼筋)	—	1	7	1号炉取水ポンプ機組	0.0~0.3m	4.25m×5.61m、平屋建機組	鉄板(鋼筋)	—	1	8	2号炉取水ポンプ機組	0.0~0.3m	7.75m×3.423m、2号機機組	鋼材(鋼筋)	—	1	9	2号炉取水ポンプ機組用台	0.0~0.3m	3.33m×2.817m、平屋建機組	鋼材(鋼筋)	—	1	10	2号炉取水ポンプ機組用台	0.0~0.3m	13.0m×9.612m、平屋建機組	鋼材(鋼筋)	—	1	11	貯蔵庫	0.0~2.3m以上	約3m×約3m	鋼材	約50t/1基	複数		<p>・漂流物調査結果の相違 【女川2】</p>										
No.	名(称)	設置レベル	形状*	材料	重量	数量																																																																																											
1	定置用貯蔵庫 管理用設備	0.0~0.3m 0.0~2.3m	約3m×約3m 約13m×約8m	鋼材	約5.5t 約5.2t	2																																																																																											
2	集塵機用台	0.0~0.3m	11.0m×約0.5m	鉄板	約30t	1																																																																																											
3	2号炉取水ポンプリアジド機組	0.0~0.0m	3.9m×7.131m、平屋建機組	鉄板(鋼筋)	約20t	1																																																																																											
4	2号炉取水ポンプ機組	0.0~0.3m	4.41m×6.532m、平屋建機組	鉄板(鋼筋)	約20t	1																																																																																											
5	2号炉取水ポンプ機組用台	0.0~0.0m	3.3m×2.81m、平屋建機組	鉄板(鋼筋)	約10t	1																																																																																											
6	1号炉取水ポンプリアジド機組(取水機用設備)	0.0~0.3m	3.9m×7.131m、平屋建機組	鉄板(鋼筋)	—	1																																																																																											
7	1号炉取水ポンプ機組	0.0~0.3m	4.25m×5.61m、平屋建機組	鉄板(鋼筋)	—	1																																																																																											
8	2号炉取水ポンプ機組	0.0~0.3m	7.75m×3.423m、2号機機組	鋼材(鋼筋)	—	1																																																																																											
9	2号炉取水ポンプ機組用台	0.0~0.3m	3.33m×2.817m、平屋建機組	鋼材(鋼筋)	—	1																																																																																											
10	2号炉取水ポンプ機組用台	0.0~0.3m	13.0m×9.612m、平屋建機組	鋼材(鋼筋)	—	1																																																																																											
11	貯蔵庫	0.0~2.3m以上	約3m×約3m	鋼材	約50t/1基	複数																																																																																											
	<p>表2.5-10(2) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の主 な諸元</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>名(称)</th> <th>設置レベル</th> <th>形状*</th> <th>材料</th> <th>重量</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>12</td> <td>貯蔵庫</td> <td>0.0~2.3m以上</td> <td>約11.2m×約3m×約3m</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>2号炉タービンホール (貯蔵庫)</td> <td rowspan="5">0.0~1.3m~ 0.0~11.3m</td> <td>2.98m×2.22m×0.22m</td> <td>FC</td> <td>約30t</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>14</td> <td>2号炉タービンホール (貯蔵庫)</td> <td>0.40m×0.41m×0.4m</td> <td>鋼材</td> <td>約1.5t</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>15</td> <td>2号炉タービンホール (上層コンクリート)</td> <td>2m×2m×2m</td> <td>コンクリート</td> <td>約15t</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>2号炉タービンホール(貯蔵庫)</td> <td>3.3m×2.22m×0.22m</td> <td>FC</td> <td>約30t</td> <td>104</td> </tr> <tr> <td>17</td> <td>2号炉タービンホール(貯蔵庫)</td> <td>2.98m×2.22m×0.22m</td> <td>鋼材</td> <td>約100t</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>18</td> <td>2号炉タービンホール(貯蔵庫)</td> <td>0.0~1.3m以上</td> <td>4.0m×1.3m×1.3m</td> <td>コンクリート</td> <td>約15t</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>19</td> <td>2号炉タービンホール</td> <td>0.0~11.3m以上</td> <td>1.3m×1.3m×1.3m</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>2号炉タービンホール</td> <td>0.0~11.3m以上</td> <td>2.8m×2.8m×0.7m</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>21</td> <td>2号炉タービンホール</td> <td>0.0~11.3m</td> <td>2.3m×1.3m×0.3m</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>2号炉タービンホール</td> <td>0.0~11.3m</td> <td>2.3m×1.3m×0.3m</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>23</td> <td>2号炉タービンホール</td> <td>0.0~11.3m</td> <td>2.3m×1.3m×0.3m</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>2号炉タービンホール</td> <td>0.0~11.3m以上</td> <td>1.3m×1.3m×0.3m</td> <td>FC</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：最大重量の単位を記載</p>	No.	名(称)	設置レベル	形状*	材料	重量	数量	12	貯蔵庫	0.0~2.3m以上	約11.2m×約3m×約3m	鋼材	—	—	13	2号炉タービンホール (貯蔵庫)	0.0~1.3m~ 0.0~11.3m	2.98m×2.22m×0.22m	FC	約30t	30	14	2号炉タービンホール (貯蔵庫)	0.40m×0.41m×0.4m	鋼材	約1.5t	10	15	2号炉タービンホール (上層コンクリート)	2m×2m×2m	コンクリート	約15t	1	16	2号炉タービンホール(貯蔵庫)	3.3m×2.22m×0.22m	FC	約30t	104	17	2号炉タービンホール(貯蔵庫)	2.98m×2.22m×0.22m	鋼材	約100t	11	18	2号炉タービンホール(貯蔵庫)	0.0~1.3m以上	4.0m×1.3m×1.3m	コンクリート	約15t	1	19	2号炉タービンホール	0.0~11.3m以上	1.3m×1.3m×1.3m	鋼材	—	1	20	2号炉タービンホール	0.0~11.3m以上	2.8m×2.8m×0.7m	鋼材	—	1	21	2号炉タービンホール	0.0~11.3m	2.3m×1.3m×0.3m	鋼材	—	1	22	2号炉タービンホール	0.0~11.3m	2.3m×1.3m×0.3m	鋼材	—	1	23	2号炉タービンホール	0.0~11.3m	2.3m×1.3m×0.3m	鋼材	—	1	24	2号炉タービンホール	0.0~11.3m以上	1.3m×1.3m×0.3m	FC	—	1		<p>・漂流物調査結果の相違 【女川2】</p>
No.	名(称)	設置レベル	形状*	材料	重量	数量																																																																																											
12	貯蔵庫	0.0~2.3m以上	約11.2m×約3m×約3m	鋼材	—	—																																																																																											
13	2号炉タービンホール (貯蔵庫)	0.0~1.3m~ 0.0~11.3m	2.98m×2.22m×0.22m	FC	約30t	30																																																																																											
14	2号炉タービンホール (貯蔵庫)		0.40m×0.41m×0.4m	鋼材	約1.5t	10																																																																																											
15	2号炉タービンホール (上層コンクリート)		2m×2m×2m	コンクリート	約15t	1																																																																																											
16	2号炉タービンホール(貯蔵庫)		3.3m×2.22m×0.22m	FC	約30t	104																																																																																											
17	2号炉タービンホール(貯蔵庫)		2.98m×2.22m×0.22m	鋼材	約100t	11																																																																																											
18	2号炉タービンホール(貯蔵庫)	0.0~1.3m以上	4.0m×1.3m×1.3m	コンクリート	約15t	1																																																																																											
19	2号炉タービンホール	0.0~11.3m以上	1.3m×1.3m×1.3m	鋼材	—	1																																																																																											
20	2号炉タービンホール	0.0~11.3m以上	2.8m×2.8m×0.7m	鋼材	—	1																																																																																											
21	2号炉タービンホール	0.0~11.3m	2.3m×1.3m×0.3m	鋼材	—	1																																																																																											
22	2号炉タービンホール	0.0~11.3m	2.3m×1.3m×0.3m	鋼材	—	1																																																																																											
23	2号炉タービンホール	0.0~11.3m	2.3m×1.3m×0.3m	鋼材	—	1																																																																																											
24	2号炉タービンホール	0.0~11.3m以上	1.3m×1.3m×0.3m	FC	—	1																																																																																											


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																																																																																											
	<p>表2.5-10(3) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の主な諸元</p> <table border="1" data-bbox="964 403 1688 793"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>名 称</th> <th>設置レベル</th> <th>形状*</th> <th>主材料</th> <th>重量</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>25</td> <td>基礎防振液ドレナージ管</td> <td>0.00~0.30</td> <td>2.00×1.00×2.00</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>掘上レーダー支柱</td> <td>0.00~0.30</td> <td>12.00×φ100</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>27</td> <td>鋼製ゲート</td> <td>0.00~0.50以上</td> <td>—</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>28</td> <td>警備用カメラ支柱</td> <td>0.00~0.30</td> <td>φ150×φ100</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>29</td> <td>排水路アクリルシート設置</td> <td>0.00~0.50以上</td> <td>—</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>レーダー支柱</td> <td>0.00~0.50以上</td> <td>φ150×φ100</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>監視支柱</td> <td>0.00~0.50以上</td> <td>φ100×φ100</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>主入射口防護壁</td> <td>0.00~0.50以上</td> <td>2.500×φ100</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>多数</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>コンクリート</td> <td>0.00~0.50以上</td> <td>—</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>多数</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>フェーシング</td> <td>0.00~0.50以上</td> <td>—</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>多数</td> </tr> <tr> <td>35</td> <td>バッチャーアブリメント (コンクリート製防護壁)</td> <td>0.00~0.30</td> <td>—</td> <td>鋼材</td> <td>—</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>36</td> <td>工業用設備物及び埋物</td> <td>0.00~0.50以上</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>—</td> <td>多数</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：最大規模の形状を記載。</p>	No.	名 称	設置レベル	形状*	主材料	重量	数量	25	基礎防振液ドレナージ管	0.00~0.30	2.00×1.00×2.00	鋼材	—	1	26	掘上レーダー支柱	0.00~0.30	12.00×φ100	鋼材	—	1	27	鋼製ゲート	0.00~0.50以上	—	鋼材	—	0	28	警備用カメラ支柱	0.00~0.30	φ150×φ100	鋼材	—	0	29	排水路アクリルシート設置	0.00~0.50以上	—	鋼材	—	2	30	レーダー支柱	0.00~0.50以上	φ150×φ100	鋼材	—	0	31	監視支柱	0.00~0.50以上	φ100×φ100	鋼材	—	0	32	主入射口防護壁	0.00~0.50以上	2.500×φ100	鋼材	—	多数	33	コンクリート	0.00~0.50以上	—	鋼材	—	多数	34	フェーシング	0.00~0.50以上	—	鋼材	—	多数	35	バッチャーアブリメント (コンクリート製防護壁)	0.00~0.30	—	鋼材	—	1	36	工業用設備物及び埋物	0.00~0.50以上	—	—	—	多数		<p>・漂流物調査結果の相違【女川2】</p>
No.	名 称	設置レベル	形状*	主材料	重量	数量																																																																																								
25	基礎防振液ドレナージ管	0.00~0.30	2.00×1.00×2.00	鋼材	—	1																																																																																								
26	掘上レーダー支柱	0.00~0.30	12.00×φ100	鋼材	—	1																																																																																								
27	鋼製ゲート	0.00~0.50以上	—	鋼材	—	0																																																																																								
28	警備用カメラ支柱	0.00~0.30	φ150×φ100	鋼材	—	0																																																																																								
29	排水路アクリルシート設置	0.00~0.50以上	—	鋼材	—	2																																																																																								
30	レーダー支柱	0.00~0.50以上	φ150×φ100	鋼材	—	0																																																																																								
31	監視支柱	0.00~0.50以上	φ100×φ100	鋼材	—	0																																																																																								
32	主入射口防護壁	0.00~0.50以上	2.500×φ100	鋼材	—	多数																																																																																								
33	コンクリート	0.00~0.50以上	—	鋼材	—	多数																																																																																								
34	フェーシング	0.00~0.50以上	—	鋼材	—	多数																																																																																								
35	バッチャーアブリメント (コンクリート製防護壁)	0.00~0.30	—	鋼材	—	1																																																																																								
36	工業用設備物及び埋物	0.00~0.50以上	—	—	—	多数																																																																																								
	<p>表2.5-10(4) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の主な諸元</p> <table border="1" data-bbox="964 976 1688 1157"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>名 称</th> <th>設置レベル</th> <th>形状*</th> <th>主材料</th> <th>重量</th> <th>数量</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>37</td> <td>防護壁 (フェーシング)</td> <td rowspan="5">0.00~1.50~ 0.00~0.30</td> <td>1.00×0.50×0.30</td> <td>コンクリート</td> <td>約3.00t</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>38</td> <td>防護壁 (土留フェーシング)</td> <td>1.00×0.50</td> <td>コンクリート</td> <td>約1.00t</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>39</td> <td>防護壁 (防振ブロッカー)</td> <td>0.00~0.30</td> <td>コンクリート</td> <td>約0.50t</td> <td>多数</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>防護壁 (防振石)</td> <td>—</td> <td>石材</td> <td>約0.50t以上</td> <td>多数</td> </tr> <tr> <td>41</td> <td>防護壁 (防振口)</td> <td>—</td> <td>石材</td> <td>約1.00t以上</td> <td>多数</td> </tr> </tbody> </table> <p>※：最大規模の形状を記載。</p>	No.	名 称	設置レベル	形状*	主材料	重量	数量	37	防護壁 (フェーシング)	0.00~1.50~ 0.00~0.30	1.00×0.50×0.30	コンクリート	約3.00t	21	38	防護壁 (土留フェーシング)	1.00×0.50	コンクリート	約1.00t	1	39	防護壁 (防振ブロッカー)	0.00~0.30	コンクリート	約0.50t	多数	40	防護壁 (防振石)	—	石材	約0.50t以上	多数	41	防護壁 (防振口)	—	石材	約1.00t以上	多数		<p>・漂流物調査結果の相違【女川2】</p>																																																					
No.	名 称	設置レベル	形状*	主材料	重量	数量																																																																																								
37	防護壁 (フェーシング)	0.00~1.50~ 0.00~0.30	1.00×0.50×0.30	コンクリート	約3.00t	21																																																																																								
38	防護壁 (土留フェーシング)		1.00×0.50	コンクリート	約1.00t	1																																																																																								
39	防護壁 (防振ブロッカー)		0.00~0.30	コンクリート	約0.50t	多数																																																																																								
40	防護壁 (防振石)		—	石材	約0.50t以上	多数																																																																																								
41	防護壁 (防振口)		—	石材	約1.00t以上	多数																																																																																								

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
<p>■分類B-1：大湊側護岸部</p> <p>大湊側護岸部における評価対象(第2.5-14-2図)について、第2.5-4表に示した施設・設備等の分類ごとに第2.5-16図に示したフローにより影響評価を実施した。結果を以下に示す。</p>	<p>検討対象施設・設備として抽出されたものについて、図2.5-22に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、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、取水性への影響を評価した。</p> <p>なお、調査分類Aについては、発電所敷地内の設備であることから、漂流する可能性(Step1)において、滑動する可能性の検討を行った。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、<u>発電所の港湾内最大流速</u>とする(図2.5-25)。また、評価にあたっては、「<u>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)</u>」に準じて、<u>イスバッシュ式</u>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堀を防止するための捨石質量として示したものであり、水に対する被覆材の安定質量を求めるものであることから、津波来襲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。イスバッシュ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。</p> <p>「<u>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)</u>」のイスバッシュ式</p> $M_d = \frac{\pi \rho_r U_d^6}{48 g^3 (y_d)^6 (S_r - 1)^3 (\cos \theta - \sin \theta)^3}$ <p> M_d 捨石等の安定質量(t) ρ_r 捨石等の密度(t/m³) U_d 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) y_d イスバッシュ(Isbash)の定数 (埋め込まれた石は1.2,露出した石は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(°) </p> <p>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、遡上解析による流速が安定流速以下であることを確認する。遡上解析による流速が</p>	<p>漂流物となる可能性のある施設・設備等として抽出されたもののうち、第2.5-18図に示す漂流物の選定・確認影響フローに従って、<u>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、取水性への影響を評価した。</u></p> <p>なお、調査範囲(発電所構内陸域)については、漂流する可能性(Step1)において、滑動する可能性の検討を実施する。滑動する可能性を検討する上で用いる流速は、荷揚場における最大流速11.9m/sとする(添付資料31参照)。また、評価にあたっては、<u>発電所構内(海域)における評価において示したイスバッシュ式</u>を用いた。</p>	<p>・評価範囲の相違 【柏崎6/7】 津波遡上域の相違</p> <p>・評価条件の相違 【女川2】 設定する流速の相違</p> <p>・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉では、「i. 発電所構内(海域)における評価」に記載</p>

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
	<p data-bbox="943 252 1706 367">安定流速を上回る場合には、上回る継続時間を確認し滑動の移動距離を評価することで2号炉取水口前面に到達する可能性を評価した。安定流速は以下の式により算出される。</p> $U_{ds} = \sqrt{\frac{6 \cdot 48Mg^3(y_d)^6(S_r - 1)^3(\cos\theta - \sin\theta)^3}{\pi\rho_r}}$  <p data-bbox="1068 1417 1617 1449">図2.5-25(1) 発電所の港湾内最大流速分布図</p>		<p data-bbox="2537 1417 2804 1627">・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉は荷揚場における流速について、添付資料31に記載</p>

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
	 <p data-bbox="973 793 1709 865">図2.5-25(2) 発電所の港湾内最大流速地点における水位・絶対流速・流向の時刻歴波形(下降側基準津波)</p>		<p data-bbox="2534 793 2807 1003">・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉は荷揚場における流速について、添付資料31に記載</p>

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
<p><u>①鉄筋コンクリート建屋</u></p> <p><u>鉄筋コンクリート建屋は、被災地調査に関する報告書等による</u> <u>と新耐震基準（昭和56年6月1日に導入された耐震基準）で設計さ</u> <u>れた建物は、津波による主体構造の被害はほとんどないことが確</u> <u>認されているが、仮に波力、あるいは津波の原因となる地震によ</u> <u>り損壊した場合でも、水密性がなく大きな浮力が発生することが</u> <u>ないため、建屋の形で漂流物となることはないと考えられる。【結</u> <u>果Ⅰ】</u></p> <p><u>また、大湊側護岸部については6号及び7号炉の取水口の近傍で</u> <u>あることから、損壊により生じたコンクリート片や鉄筋等が引き</u> <u>波時に流圧力により滑動、転動し、取水口前面に到達する可能性</u> <u>が考えられるが、次頁に示す安定質量の評価より、滑動、転動が</u> <u>生じ得る限界重量はコンクリートで約160kg、鋼材で約4kgであり、</u> <u>取水口前面に堆積し得るものは、これと同程度以下のものに限ら</u> <u>れる。同程度の小片については仮に取水口前面に堆積した場合で</u> <u>も、「分類A（構内・海域）」の「③その他作業船」に前述した</u> <u>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</u> <u>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</u> <u>はないものと考えられる。【結果Ⅲ】</u></p> <p><u>以上より、鉄筋コンクリート建屋は非常用海水冷却系に必要な6</u> <u>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</u> <u>にならないものと評価する。</u></p>	<p>【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）」の記載について、一部並び替えを実施】</p> <p><u>東防波堤灯台(No.2)、3号炉放水路サンプリング建屋(No.3)、2号</u> <u>炉放水ロモニタ建屋(No.4)、2号炉放流管真空ポンプ室(No.5)、1号</u> <u>炉放水路サンプリング室(排水路試料採取室)(No.6)及び1号炉放</u> <u>水ロモニタ建屋(No.7)については、いずれもRC造の建物で、扉や窓</u> <u>等の開口部が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、</u> <u>施設内部に津波が流入すると考えられるが、東北地方太平洋沖地</u> <u>震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部上端から天井までの空間は</u> <u>空気の層が残り、浮力として作用することを考慮する(図2.5-26)。</u> <u>一方、東防波堤灯台(No.2)は開口部上端から天井までの空間がほ</u> <u>とんどなく、1号炉放水路サンプリング室(排水路試料採取</u> <u>室)(No.6)及び1号炉放水ロモニタ建屋(No.7)は津波の流況や2号</u> <u>炉取水口との位置関係(図2.5-27)を踏まえ、3号炉放水路サンプリ</u> <u>ング建屋(No.3)、2号炉放水ロモニタ建屋(No.4)及び2号炉放流管</u> <u>真空ポンプ室(No.5)の3棟を代表に漂流する可能性の評価を行っ</u> <u>た。これら3棟の開口部から天井までの空間を含めた施設体積をも</u> <u>とにした比重(1.16~1.34)は海水の比重(1.03)を上回っているこ</u> <u>とから、漂流しない評価となる(表2.5-11)。また、滑動する可能性</u> <u>については、これらの施設が直接基礎又は杭基礎構造であること</u> <u>から、滑動しにくいと考えられるものの、東北地方太平洋沖地震に</u> <u>伴う津波の事例では、4階建てのRC造の建物が約70m移動したとの</u> <u>報告があることを踏まえ、滑動することを考慮する。ただし、これ</u> <u>らの施設が滑動する経路上の地面の段差や発電所の港湾内に沈む</u> <u>過程において施設が傾いたり転倒することで、開口部上端から天</u> <u>井までの空気の層は失われ、主材料であるコンクリートの比重に</u> <u>なると考えられる。そのため、主材料であるコンクリートの比重</u> <u>(2.34)とそれぞれの施設重量から算出される安定流速(9.4~</u> <u>10.2m/s)(表2.5-11)と港湾内の最大流速(9.3m/s)を比較した。そ</u> <u>の結果、設置位置からは滑動するものの、発電所の港湾内に沈んだ</u> <u>後には滑動しないため、2号炉取水口前面に到達する可能性はない</u> <u>と評価した。</u></p>		<p>・漂流物調査結果の相違 【柏崎6/7, 女川2】 島根2号炉の漂流物調査において、鉄筋コンクリート建物は抽出されていない</p>

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
	 <p data-bbox="943 793 1709 867">図2.5-26 開口部が破損して建物内部に津波が流入しても内空として考慮する空間の例(2号炉放流管真空ポンプ室(No.5)の例)</p>  <p data-bbox="1003 1465 1665 1539">図2.5-27 2号炉取水口と防潮堤区画外のRC造の建物の位置関係</p>		

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																												
	<p>表2.5-11 開口部上端から天井までの空間を内空として考慮した場合の比重</p> <table border="1" data-bbox="967 359 1694 663"> <thead> <tr> <th>施設名称</th> <th>寸法</th> <th>①重量 (kN)</th> <th>②躯体体積 (コンクリート) (m³)</th> <th>③開口部上部体積 (m³)</th> <th>比重 (①/g)/(②+③)</th> <th>安定式速^{※1} (m/s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3号炉放水路 サンプリング建屋</td> <td>4.8m×71.51m²</td> <td>1,824</td> <td>79.51</td> <td>58.87</td> <td>1.34</td> <td>9.9</td> </tr> <tr> <td>2号炉放水口 モニタ建屋</td> <td>4.813m×65.82m²</td> <td>2,205</td> <td>96.91</td> <td>97.29</td> <td>1.18</td> <td>10.2</td> </tr> <tr> <td>2号炉放風管 真空ポンプ室</td> <td>4.2m×38.05m²</td> <td>1,336</td> <td>58.09</td> <td>50.78</td> <td>1.25</td> <td>9.4</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 g=重力加速度 (9.80665m/s²) ※2 開口部上端から天井までの空気の層が滑動中に失われるため、主材料であるコンクリート比重から算出</p>	施設名称	寸法	①重量 (kN)	②躯体体積 (コンクリート) (m ³)	③開口部上部体積 (m ³)	比重 (①/g)/(②+③)	安定式速 ^{※1} (m/s)	3号炉放水路 サンプリング建屋	4.8m×71.51m ²	1,824	79.51	58.87	1.34	9.9	2号炉放水口 モニタ建屋	4.813m×65.82m ²	2,205	96.91	97.29	1.18	10.2	2号炉放風管 真空ポンプ室	4.2m×38.05m ²	1,336	58.09	50.78	1.25	9.4		
施設名称	寸法	①重量 (kN)	②躯体体積 (コンクリート) (m ³)	③開口部上部体積 (m ³)	比重 (①/g)/(②+③)	安定式速 ^{※1} (m/s)																									
3号炉放水路 サンプリング建屋	4.8m×71.51m ²	1,824	79.51	58.87	1.34	9.9																									
2号炉放水口 モニタ建屋	4.813m×65.82m ²	2,205	96.91	97.29	1.18	10.2																									
2号炉放風管 真空ポンプ室	4.2m×38.05m ²	1,336	58.09	50.78	1.25	9.4																									

＜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、大湊側護岸部で想定される引き波時の津波流速の条件(第2.5-28図より3m/s未満)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、コンクリート塊であれば160kg程度、鋼材であれば4kg程度で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雄屋の破損片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 流れに対する護岸及びブロックの所要質量

(1)一般

水の流れに対するブロックの所要質量は、一般に、港の土木工学実験又は式によって算定することができる。式においては、記号yにその係数に関する部分係数であり、記号x及びyはそれぞれ特殊状況及び設計用値を示す。

$$M_s = \frac{\rho x U^2}{4g(y-1)^2 \cos \theta} \quad (1.7.10)$$

ここに、

- M: 所要質量 (kg)
- ρ : 塊の密度 (t/m³)
- U: 水の流速 (m/s)
- g: 重力加速度 (m/s²)
- y: イスパッシュの定数(塊の形状等によって1.20~1.50、また、またによって0.86)
- x: 水の流れに対する係数
- θ : 斜面の傾角の勾配 (°)

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

材料	ρ (t/m ³)	Sr (= $\rho/1.03$)	M (kg)
コンクリート	2.3	2.23	154.9
SS, SUS	7.9	7.67	3.4

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.

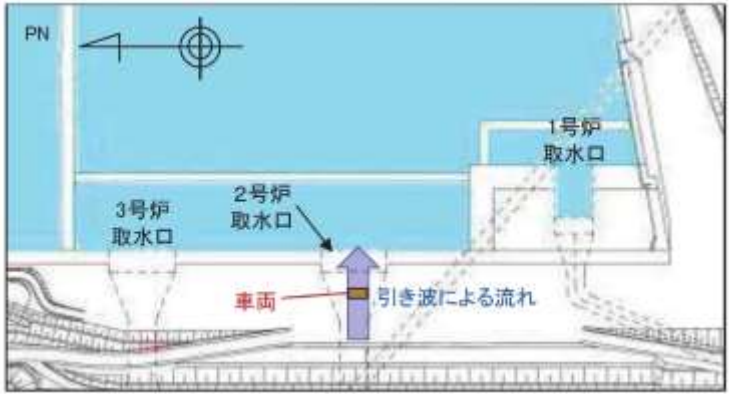

2) 三井物産株式会社: イスパッシュ式の津波対策と防波堤を越流する津波への適用性, 土木学会論文集, [海防工学], Vol.71, No.2, pp.1106-1108, 2015.

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
 <p>第2.5-28図 大湊側護岸部における海域方向最大流速</p> <p>②鉄骨造建屋 鉄骨造建屋は津波の原因となる地震もしくは津波による波力で損壊する可能性が考えられるが、水密性がなく大きな浮力が発生することがないため、建屋の形で漂流物となることはないと考えられる。【結果 I】 損壊により生じ得る鉄骨についても、その重量から津波に流されることはなく、その場に留まるものと考えられるが、建屋外装材については、浮力あるいは滑动により漂流物となる可能性が考えられる。しかしながら、6号及び7号炉の取水口周辺に配置され</p>	<p>港湾作業管理詰所(No. 8)、オイルフェンス格納倉庫(No. 9)及び屋外電動機等点検建屋(No. 10)については、いずれも鉄骨造の建物で、扉や窓等の開口部及び壁材が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入すると考えられる。また、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の実績から、鉄骨造の建物は津波波力により壁材等が施設本体から分離して漂流物となったが建物自体は漂流していないこと、主材料である鋼材の比重(7.85)が海水の比重(1.03)を上回っていることから、施設本体</p>	<p>①鉄骨造建物 荷揚場詰所及びデリッククレーン巻上装置建物は、鉄骨造の建物で、扉や窓等の開口部及び壁材は地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入すると考えられる。また、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の実績から、鉄骨造の建物は津波波力により壁材等が施設本体から分離して漂流物となったが建物自体は漂流していないこと、主材料である鋼材の比重(7.85)が海水の比重(1.03)を上回っていることから、施設本体は漂流物とはならないと評価した。また、施設本体の滑</p>	<p>・資料構成の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は荷揚場における流速について、添付資料 31 に記載</p> <p>・漂流物調査結果の相違 【柏崎 6/7, 女川 2】</p>

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
<p>ている鉄骨造建屋は第2.5-14-2図に示したとおり「K6/7スクリーン点検用テントハウス」のみであり、この外装材である基布は、鉄骨に堅固に固縛されていることから、津波により鉄骨と分離することはなく、漂流物となることはないと考えられる。【結果I】</p> <p>なお、「K6/7スクリーン点検用テントハウス」の建屋内包物に対する評価は「⑥資機材」に分類し説明する。</p> <p>以上より、鉄骨造建屋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にならないものと評価する。</p> <p>③機器類 (タンク)</p> <p>大湊側護岸部には本分類に該当する機器類は存在しない。</p> <p>④機器類 (タンク以外)</p> <p>大湊側護岸部にある機器類としてはクレーン、電気・制御盤、避雷鉄塔等がある。これらについては津波の原因となる地震もしくは津波による波力による破損・変形等の可能性が考えられるが、いずれも金属製であり、水密性もなく大きな浮力が発生することもないため、漂流物となることはないと考えられる。【結果I】</p> <p>なお、機器類のうち除塵装置については「(b)取水スクリーンの破損による通水性への影響」において説明する。</p>	<p>は漂流物とはならないと評価した。また、施設本体の滑動についても、施設本体が鉄骨であり、津波波力を受けにくい構造であること、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の実績でも鉄骨造の建物本体が漂流していないことから、滑動しないと評価した。なお、港湾内に沈んだ後、滑動することを保守的に想定したとしても、2号炉取水口は港湾内よりも約4m高い位置にあることから、2号炉取水口前面には到達しない。</p> <p>一方、施設本体から分離した壁材等についてはがれき化して漂流物となること、さらに2号炉取水口前面に到達することを考慮するが、想定しているがれきは壁材等で軽量物(比重1.03以下)であり、水面に浮遊することから、取水口を閉塞することはないと評価した。</p> <p>鋼製ゲート(No.27)については、主材料である鋼材の比重(7.85)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、当該設備が格子状であり、津波波力を受けにくい構造であ</p>	<p>動についても、施設本体が鉄骨であり、津波の波力を受けにくい構造であること、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の実績でも鉄骨造の建物本体が漂流していないことから、滑動しないと評価した。</p> <p>一方、施設本体から分離した壁材等については、がれき化して漂流物となる可能性があるが、比重が海水比重を下回る物は、取水口上部の水面に留まることから、水中にある取水口に到達することはないと評価した。比重が海水比重を上回る物は、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。</p> <p>②機器類</p> <p>キャスク取扱収納庫については、定盤部は、重量物であり気密性もなく、コンクリート基礎部にアンカーボルトで固定されていることから漂流物とならないが、カバー部は、中が空洞であり、気密性を有するため、漂流するものとして評価した。ただし、気密性があり漂流物となる設備は、取水口上部の水面に留まることから、水中にある取水口に到達することはないと考える。万一、取水口呑口上部で沈降したとしても、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キャスク取扱収納庫の寸法(長さ約8m、高さ約4.5m、幅約4.5m)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路の通水性に影響を及ぼさないと考えられる。</p> <p>デリッククレーン及びデリッククレーン荷重試験用品①～③については、主材料である鋼材の比重(7.85)と海水比重(1.03)</p>	<p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p>

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
<p>以上より、機器類のうちタンク以外について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にならないものと評価する。</p>	<p><u>ることから、滑動しないと評価した。</u></p> <p><u>屋外キュービクル(No.19)、屋外中継盤(No.20)、海上レーダー中継盤(No.21)、海側設備分電盤(No.22)及び電気中継盤(No.23)については、いずれも扉等の開口部が地震又は津波波力により破損して設備内部に津波が流入し、内部を構成する部材が設備本体から分離してがれき化したものが漂流して、2号炉取水口前面に到達することを考慮するが、想定しているがれきは軽量物(比重1.03以下)であり、水面に浮遊することから、取水口を閉塞することはないと評価した。一方、設備本体については、鋼材の比重(7.85)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が、同種材料である車両で代表させ、滑動すること及び2号炉取水口に到達することを考慮した。ただし、当該設備本体の最大形状(電気中継盤:2.3m×4.7m×1.3m)に対して、2号炉取水口の取水面積(7.8m×4m,6口)は十分大きいことから、取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p>	<p><u>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ならないと評価した。また、滑動については、当該設備は線状構造であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。</u></p> <p><u>デリッククレーン荷重試験用ウエイトについては、主材料であるコンクリートの比重(2.34)と海水比重(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ならないと評価した。また、滑動については、荷揚場における最大流速11.9m/sに対し、安定流速が6.9m/sであったことから、滑動すると評価した。ただし、滑動し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、本設備の形状(高さ約1.5m×長さ約3m×幅1.25m)を考慮すると取水口に到達することはないと評価した。</u></p> <p><u>オイルフェンスドラム・オイルフェンスについては、主材料である鋼材の比重(7.85)と海水比重(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ならないと評価した。また、滑動については、当該設備は格子状の構造であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。</u></p> <p><u>変圧器盤・ポンプ制御盤①～③については、主材料である鋼材の比重(7.85)と海水比重(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ならないと評価した。また、滑動については、軽量物であることから、滑動すると評価した。ただし、滑動した場合においても、港湾内に沈むため、海底面から取水口呑口下端まで5.5mの高さを有する取水口に到達することはないと評価した。</u></p>	<p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7,女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7,女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7,女川2】</p>

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
<p>⑤車両</p> <p>車両のうち、普通乗用車や軽自動車、軽量なトラック等は漂流物となる可能性があるが、取水設備の点検作業等の際に車両を乗り入れる場合においては、大津波警報により退避する手順を定めており、その実効性についても確認を行っている(添付資料24)。このため、津波により車両が漂流物となることはないと考えられる。【結果I】</p> <p>以上より、車両について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にならないものと評価する。</p>	<p>車両(No.12)については、巡視点検用車両(軽・普通乗用車、ワンボックス、吸引車等)、車両系重機(ダンプトラック、バックホウ、ラフタークレーン等)及び燃料等輸送車両(使用済燃料輸送車両、LLW輸送車両)に分類して評価を行った。これらの車両は、地震又は津波波力を受けた後も車内の内空は保持されると考えられるため、車内の内空を含めた当該設備の比重を算出した結果、巡視点検用車両は0.2~0.95、車両系重機は1.11~3.36、燃料等輸送車両は1.25~1.36であったことから、巡視点検用車両について漂流物として評価するとともに、2号炉取水口前面に到達する可能性も考慮した。一方、車両系重機及び燃料等輸送車両は、漂流しない評価となった(発電所敷地前面海域の海岸線付近は岩礁域となっており、沿岸部は岩、礫及び砂が堆積していることを踏まえ、基準津波時における上限浮遊砂体積濃度(1%)(参考資料1)を考慮した海水比重1.05(通常時の海水の密度1.03g/cm³×100%+敷地前面海域の底質土砂の密度2.716g/cm³×1%より算出)を適用したとしても、最小の比重は1.11(車両系重機)であることから、評価結果には影響しない)。車両系重機及び燃料等輸送車両の滑動評価に当たっては、これらの車両が津波襲来時において防潮堤の海側エリアのどの地点で駐停車又は移動中であるか確定できないことから、安全側の評価となるよう、2号炉取水口付近に駐停車又は移動中であることを想定した。2号炉取水口付近での流速は、引き波時(防潮堤から外海に向かう方向)で1~2m/s程度であるのに対して、車両系重機及び燃料等輸送車両の安定流速は、取水口閉塞の観点から、最も形状の大きい車両として使用済燃料輸送車両を想定すると、約4.1m/s(津波の流体力によって滑動する可能性について、「港湾の施設の技術上の基準・同解説」の流れに対するブロックの所要質量の評価手法に基づき評価)である。したがって、図2.5-28のように2号炉取水口前面へ滑動することは考えにくい、車両は地盤に固定されていないことを踏まえ、安全側の評価となるよう、滑動すること及び2号炉取水口前面に到達することを考慮する。以上から、すべての車両について、閉塞する可能性を検討する必要があるが、車両形状が最大である燃料輸送車両を代表に検討を行った。その結果、燃料輸送車両の最大投影面積(約15.2m×約3m)に対して、2号炉取水口の取水面積(7.8m×4m,6口)は十分大きいことから、取</p>		<p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7,女川2】 島根2号炉では「ii.発電所構内(陸域)における評価」に記載</p>

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
	<p data-bbox="943 254 1709 422">水口を閉塞することはないと評価した(図2.5-29)。なお、東北地方太平洋沖地震に伴う津波で遡上域にある駐車場に停車中の車両が漂流したことを踏まえ、現在は防潮堤区画内に駐車場を移設し、防潮堤区画外には駐車場を整備していない。</p>  <p data-bbox="982 835 1700 915">図2.5-28 引き波によって車両が2号炉取水口に沈む場合の概念図</p>  <p data-bbox="973 1241 1656 1272">図2.5-29 2号炉取水口前面に車両が沈んだ場合の概念図</p> <p data-bbox="943 1331 1709 1499">2号炉カーテンウォール(No.13~15)については、PC板、H型鋼及び上部コンクリートで構成されているが、いずれも安全対策工事完了時まで撤去する予定であることから、漂流物とはならず、滑動もしない。</p> <p data-bbox="943 1514 1709 1856">1号炉及び2・3号炉カーテンウォール(No.16~18)については、図2.5-30に示すとおりPC板、鋼製トラス及び上部コンクリートで構成されており、いずれの設備も主材料の比重(PC:2.49、鋼材:7.85、コンクリート:2.34)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、鋼製トラスは線状構造であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。一方、PC板及び上部コンクリートは、港湾内の最大流速</p>		<p data-bbox="2534 1331 2807 1409">・漂流物調査結果の相違 【柏崎6/7, 女川2】</p>

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
	<p>(9.3m/s)に対して、それぞれの安定流速が約6.2m/s及び10.4m/sであったことから、PC板は滑動し、上部コンクリートは滑動しないと評価した。また、港湾内の最大流速となる位置での時刻歴波形からPC板の安定流速を超える時間を確認した結果(図2.5-31)、PC板の滑動距離は約450mとなる。カーテンウォール設置位置と2号炉取水口前面の離隔距離は約40m(図2.5-32)であることから、PC板は2号炉取水口に到達すると評価した。ただし、PC板の形状(4.9m×2.33m×0.3m)に対して、2号炉取水口の取水面積(7.8m×4m,6口)は十分大きいことから、取水口を閉塞することはないと評価した。</p> <div data-bbox="1032 772 1635 1333" data-label="Diagram"> </div> <p>図2.5-30 2・3号炉カーテンウォール断面図</p>		

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
----------------------------------	--------------------------	--------------	----

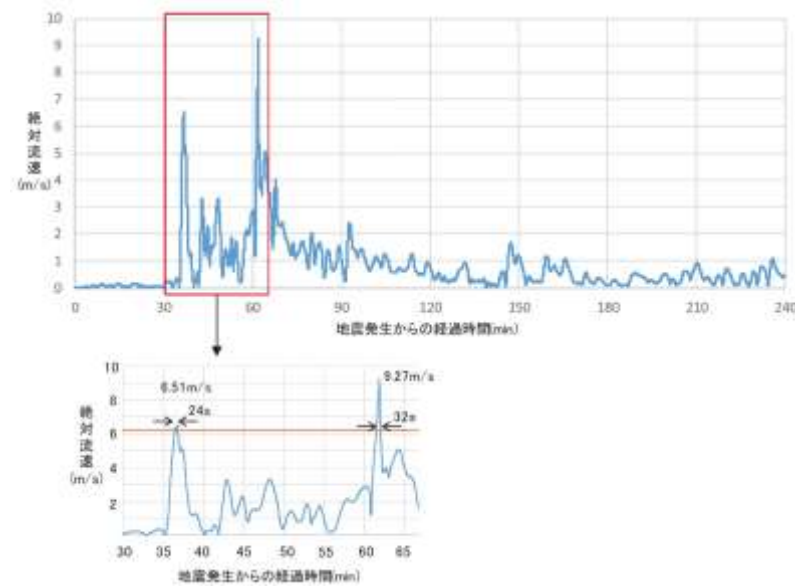


図2.5-31 発電所港湾内の最大流速が生じる位置での絶対流速の時刻歴波形(地震発生30分後から65分後)

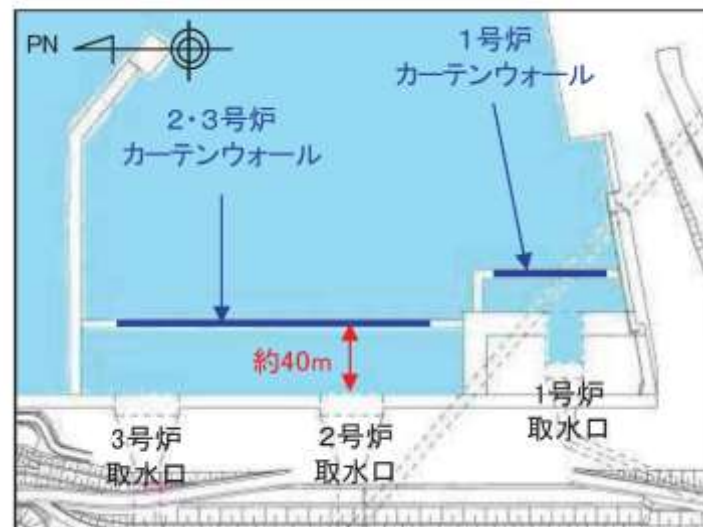


図2.5-32 2・3号炉カーテンウォールと2号炉取水口の離隔

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
<p>⑥資機材</p> <p>資機材としては現場に常時保管されているものと一時的に持ち込む可能性があるものがあるが、前者のうちスクリーンやスクリーン点検架台・治具、角落とし、また後者のうち発電機や動力盤など、鋼製あるいはコンクリート製の物品については重量物であり、漂流物となることはない。【結果Ⅰ】</p> <p>一方、軽量な（比重が小さく浮く、あるいは滑動、転動し得る）資機材としては仮設ハウス類や足場板等があり、これらについても固縛する運用とするため漂流物となる可能性は小さいと考えられるが、番線固縛等において品質が一定でない可能性も考慮し、ここでは保守的に、津波により固縛部が損傷し、仮設ハウス等自体あるいはその内包物が漂流物化することを想定するものとする。</p> <p>大湊側護岸部について、常時保管されている、あるいは一時的に持ち込む可能性のある資機材（重量物を含む）の詳細を示すと第2.5-29図及び第2.5-5表のとおりとなり、このうち漂流物化する可能性がある軽量物を抽出すると第2.5-6表となる。</p>	<p>配電柱(No.11)については、主材料であるコンクリートの比重(2.34)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、当該設備が細長い円筒形であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。</p>	<p>③その他漂流物になり得る物品</p> <p>防舷材（フォーム式及び空気式）については、重量が比較的軽く気密性があるため、漂流物となると評価した。ただし、気密性があり漂流物となるものは、取水口上部の水面に留まるため、取水口に到達することはないと評価した。</p> <p>エアコン室外機については、主材料である鋼材の比重（7.85）と海水比重（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、漂流物とならないと評価した。また、滑動については、軽量物であることから、滑動すると評価した。ただし、滑動した場合においても、港湾内に沈むため、海底面から取水口呑口下端まで5.5mの高さを有する取水口に到達することはないと評価した。</p> <p>電柱、電灯等については、主材料であるコンクリートの比重（2.34）と海水比重（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ならないと評価した。また、滑動については、当該設備は細長い円筒形の構造であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。</p> <p>枕木については、主材料である木の比重（1以下）と海水比重（1.03）を比較した結果、漂流物となると評価した。ただし、漂流物した場合においても、取水口上部の水面に留まるため、取水口に到達することはないと評価した。</p> <p>H型鋼については、主材料である鋼材の比重（7.85）と海水比重（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、漂流物とならないと評価した。また、滑動については、軽量</p>	<p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p>

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
 <p>大湊側護岸部(第2.5-14-2図より抜粋)</p> <p>大湊側護岸部拡大図</p> <p>重量物であり漂流物とならない 漂流物となる可能性がある</p> <p>第2.5-29図 大湊側護岸部における資機材の詳細</p>	<p><u>立入制限区域柵(No. 32)及びグレーチング(No. 34)については、主材料である鋼材の比重(7.85)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、当該設備が格子状であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。</u></p> <p><u>北防波堤導標・敷地側導標(No. 1)については、主材料である鋼材の比重(7.85)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、当該設備が細長い円筒形であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。</u></p> <p><u>角落し(No. 24)については、主材料であるPCの比重(2.49)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が、同種設備である1号炉及び2・3号炉カーテンウォールPC板で代表させ、滑動すること及び2号炉取水口に到達することを考慮した。ただし、当該設備の最大形状(15m×4.94m×0.3m)に対して、2号炉取水口の取水面積(7.8m×4m、6口)は十分大きいことから、取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>3号炉放水ロモニタリング架台(No. 25)については主材料である鋼材の比重(7.85)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が、同種材料である車両で代表させ、滑動すること及び2号炉取水口に到達することを考慮した。ただし、3号炉放水ロモニタリング架台の形状(2.5m×1.2m×2.5m)に対して、取水口の取水面積の方が大きいことから、取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>海上レーダー支柱(No. 26)については、主材料である鋼材の比重(7.85)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、当該設備が細長い円筒形であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。</u></p> <p><u>警備用カメラ支柱(No. 28)については、主材料である鋼材の比重(7.85)と海水の比重(1.03)を比較した結果、当該設備の比重の方</u></p>	<p>物であることから、滑動すると評価した。ただし、滑動した場合においても、港湾内に沈むため、海底面から取水口呑口下端まで5.5mの高さを有する取水口に到達することはないと評価した。</p> <p>廃材箱については、上部は開口しているが、気密性を有した形状で漂流物になる可能性があることから、漂流すると評価した。ただし、漂流した場合においても、取水口上部の水面に留まる場合は取水口に到達せず、港湾内に沈む場合は海底面から取水口呑口下端まで5.5mの高さを有する取水口に到達することはないと評価した。</p> <p>フェンスについては、主材料である鋼材の比重(7.85)と海水比重(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、漂流物とならないと評価した。また、滑動については、当該設備は格子状の構造であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。</p> <p>案内板については、主材料であるコンクリートの比重(2.34)と海水比重(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ならないと評価した。また、滑動については、当該設備は線状構造であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。</p>	<p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【女川2】</p>

第2.5-5表 大湊側護岸部における資機材の詳細

製造番号	項目	数量	材質	備考
31	防波堤ハブス	3	鋼製	
32	防波堤ハブス	~100	鋼製	
33	防波堤ハブス	~90	アルミ	
34	防波堤ハブス	3	鋼製	
35	防波堤ハブス	1	鋼製	
36	防波堤ハブス	~10	鋼製	
37	防波堤ハブス	2	鋼製	
38	防波堤ハブス	2	鋼製	
39	防波堤ハブス	2	鋼製	
40	防波堤ハブス	2	鋼製	
41	防波堤ハブス	2	鋼製	
42	防波堤ハブス	2	鋼製	
43	防波堤ハブス	2	鋼製	
44	防波堤ハブス	2	鋼製	
45	防波堤ハブス	2	鋼製	
46	防波堤ハブス	2	鋼製	
47	防波堤ハブス	2	鋼製	
48	防波堤ハブス	2	鋼製	
49	防波堤ハブス	2	鋼製	
50	防波堤ハブス	2	鋼製	
51	防波堤ハブス	2	鋼製	
52	防波堤ハブス	2	鋼製	
53	防波堤ハブス	2	鋼製	
54	防波堤ハブス	2	鋼製	
55	防波堤ハブス	2	鋼製	
56	防波堤ハブス	2	鋼製	
57	防波堤ハブス	2	鋼製	
58	防波堤ハブス	2	鋼製	
59	防波堤ハブス	2	鋼製	
60	防波堤ハブス	2	鋼製	
61	防波堤ハブス	2	鋼製	
62	防波堤ハブス	2	鋼製	
63	防波堤ハブス	2	鋼製	
64	防波堤ハブス	2	鋼製	
65	防波堤ハブス	2	鋼製	
66	防波堤ハブス	2	鋼製	
67	防波堤ハブス	2	鋼製	
68	防波堤ハブス	2	鋼製	
69	防波堤ハブス	2	鋼製	
70	防波堤ハブス	2	鋼製	
71	防波堤ハブス	2	鋼製	
72	防波堤ハブス	2	鋼製	
73	防波堤ハブス	2	鋼製	
74	防波堤ハブス	2	鋼製	
75	防波堤ハブス	2	鋼製	
76	防波堤ハブス	2	鋼製	
77	防波堤ハブス	2	鋼製	
78	防波堤ハブス	2	鋼製	
79	防波堤ハブス	2	鋼製	
80	防波堤ハブス	2	鋼製	
81	防波堤ハブス	2	鋼製	
82	防波堤ハブス	2	鋼製	
83	防波堤ハブス	2	鋼製	
84	防波堤ハブス	2	鋼製	
85	防波堤ハブス	2	鋼製	
86	防波堤ハブス	2	鋼製	
87	防波堤ハブス	2	鋼製	
88	防波堤ハブス	2	鋼製	
89	防波堤ハブス	2	鋼製	
90	防波堤ハブス	2	鋼製	
91	防波堤ハブス	2	鋼製	
92	防波堤ハブス	2	鋼製	
93	防波堤ハブス	2	鋼製	
94	防波堤ハブス	2	鋼製	
95	防波堤ハブス	2	鋼製	
96	防波堤ハブス	2	鋼製	
97	防波堤ハブス	2	鋼製	
98	防波堤ハブス	2	鋼製	
99	防波堤ハブス	2	鋼製	
100	防波堤ハブス	2	鋼製	

製造番号	項目	数量	材質	備考
1	防波堤ハブス	1	鋼製	
2	防波堤ハブス	2	鋼製	
3	防波堤ハブス	1	鋼製	
4	防波堤ハブス	2	鋼製	
5	防波堤ハブス	~10	鋼製	
6	防波堤ハブス	18	鋼製	
7	防波堤ハブス	2	鋼製	
8	防波堤ハブス	37	鋼製	
9	防波堤ハブス	1	鋼製	
10	防波堤ハブス	1	鋼製	
11	防波堤ハブス	1	鋼製	
12	防波堤ハブス	1	鋼製	
13	防波堤ハブス	1	鋼製	
14	防波堤ハブス	1	鋼製	
15	防波堤ハブス	~50	鋼製	
16	防波堤ハブス	1	鋼製	
17	防波堤ハブス	~100	鋼製	
18	防波堤ハブス	~100	鋼製	
19	防波堤ハブス	1	鋼製	
20	防波堤ハブス	1	鋼製	
21	防波堤ハブス	1	鋼製	
22	防波堤ハブス	1	鋼製	
23	防波堤ハブス	1	鋼製	
24	防波堤ハブス	1	鋼製	
25	防波堤ハブス	1	鋼製	
26	防波堤ハブス	1	鋼製	
27	防波堤ハブス	1	鋼製	
28	防波堤ハブス	1	鋼製	
29	防波堤ハブス	1	鋼製	
30	防波堤ハブス	1	鋼製	
31	防波堤ハブス	2	鋼製	

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、当該設備が細長い円筒形であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。

排水路フラップゲート巡視路(No. 29)については、主材料である鋼材の比重(7.85)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、当該設備が細長い円筒形で格子状に設置されており、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。

ページング支柱(No. 30)及び照明柱(No. 31)については、主材料である鋼材の比重(7.85)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、当該設備が細長い円筒形であり、津波波力を受けにくい構造であることから、滑動しないと評価した。

マンホール(No. 33)については、主材料である鋼材の比重(7.85)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、当該設備が地面に設置されており、津波波力を受けにくいことから、滑動しないと評価した。

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。

第2.5-6表 大湊側における軽量資機材一覧

番号	項目	数量	材質	寸法 (長さ×幅×高さm)	質量 (kg)	備考
5	角パイプ	~30	鋼製	-	-	
	角材	~30	木製	-	-	
6	角材	16	木製	-	-	
11	仮設ハウス	2	-	5.44×2.30×2.60	1000	工具類、机・イス等を収納
		1	-	3.60×1.84×2.60	800	
13	工具収納棚	1	-	1.00×1.80×1.70	300	工具類を収納
		1	-	5.44×2.30×2.60	1000	
14	角材	~50	木製	-	-	工具類を収納
		~150	鋼製	-	-	
16	足場板	~50	アルミ	-	-	工具類、机・イス等を収納
		~50	鋼製	-	-	
30	洗浄機	2	-	1.05×0.60×0.80	150	工具類、机・イス等を収納
		5	-	4.63×2.46×2.14	840	
32	仮設ハウス	~100	鋼製	-	-	工具類、机・イス等を収納
		~50	アルミ	-	-	
35	排水用ホース	2	-	-	-	工具類、机・イス等を収納
		4	-	-	-	
39	水中ポンプ (投げ込み)	~4	-	1.05×0.60×0.80	150	工具類、机・イス等を収納
		~20	鋼製	-	-	
その他	脚立	~10	アルミ	-	-	工具類、机・イス等を収納
		~10	アルミ	-	-	

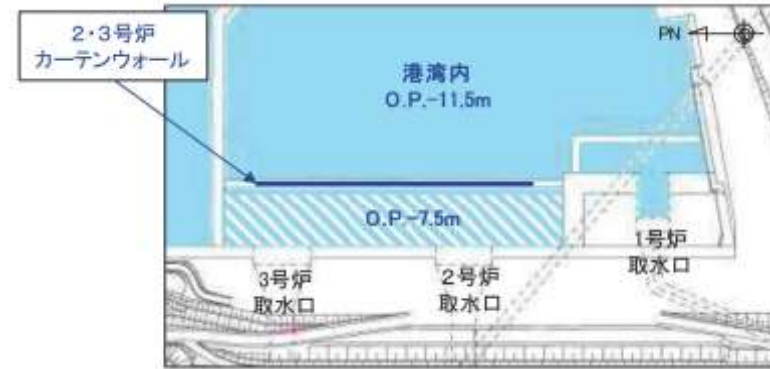


図2.5-33 2号及び3号炉取水口前面と港湾内の高低差

以上のことから、調査分類Aとして抽出されたものについては、いずれも取水性への影響はないことを確認した。
調査分類Aの各施設・設備の評価結果を表2.5-12に示す。

以上の評価を第2.5-5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)	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
<p><u>漂流物化し6号及び7号炉の取水口前面に堆積した場合における通水性に与える影響は、容積（水面下断面積）の大きさに依存して大きくなることから、第2.5-6表より、通水性に対する主要な影響因子は仮設ハウス類であることが分かる。第2.5-29図に示した配置より、これらが漂流物化した際に一箇所に集中して堆積することはないものと考えられるが、保守的な想定として6号炉取水口付近の計5個、あるいは7号炉取水口付近の計5個の仮設ハウス類がすべて各取水口前面に選択的に集中して堆積することを仮定しても、第2.5-26図に示した取水口呑口の断面積より、取水口が閉塞することはない。したがって、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量を考慮すると、これらの堆積により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。なお、仮設ハウス類が破損した場合にはその内包物である工具類等が流出することになるが、この場合には比重が大きいものは沈降し、また小さいものは取水口上部の海面に浮遊するため、取水口に対する閉塞効果は、仮設ハウス類が形状を保ち取水口前面に堆積するとした上記の条件に包含される。また、仮設ハウス類以外の資機材についても同様であり、その閉塞効果は、積算的な効果も含め、上記の仮設ハウス類が「選択的に集中する」とした保守的な想定に包含される。【結果Ⅲ】</u></p> <p><u>以上より、資機材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にならないものと評価する。</u></p> <p><u>⑦その他一般構築物、植生</u></p> <p><u>その他一般構築物のうち、マンホール、チェッカープレート、鋼製階段等は重量物であり漂流物となることはないと考えられる。【結果Ⅰ】</u></p> <p><u>他には監視カメラや拡声器、標識類等があり、これらも基礎等に設置されている、あるいは固縛されているが、津波の原因となる地震や津波の波力により損壊あるいは転倒し、分離して漂流物となる可能性が考えられる。しかしながら、これらが漂流物化した場合でも、引き波時に6号及び7号炉の取水口付近に接近するものは同取水口周辺に設置されたものに限られ、かついずれも容積</u></p>			<p>・資料構成の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉では取水口前面に堆積した場合における通水性について、「(c) 漂流物に対する取水性への影響評価」に記載</p> <p>・漂流物調査結果の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉では「②機器類」及び「③その他漂流物になり得る物品」に記載</p>

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
<p><u>(断面積)が小さいことから、その評価は「⑥資機材」における仮設ハウス類が「選択的に集中する」とした保守的な想定に包含される。【結果Ⅲ】</u></p> <p><u>なお、大湊側護岸部を含め、6号及び7号炉の周辺には植生はないため、津波により通水性に影響を及ぼす程度の多量の流木が6号及び7号炉の取水口に到達することはないものと考えられる。【結果Ⅱ】</u></p> <p><u>以上より、その他一般構築物、植生について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にならないものと評価する。</u></p>			

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
<p>■分類B-2：荒浜側護岸部</p> <p><u>荒浜側護岸部における評価対象（第2.5-14-3図）のうち、種類や設置・運用状況において、前項で示した大湊側護岸部における評価対象に包含されないものとしては次の三点が挙げられる。</u></p> <p>②鉄骨造建屋及び補強コンクリートブロック造建屋</p> <p><u>大湊側護岸部にある鉄骨造建屋は堅固に固縛した基布を外装材としたもののみであるが、荒浜側護岸部にある鉄骨造建屋には耐酸アクリル被覆鋼板等の金属板を外装材としたものがある。また、大湊側護岸部には補強コンクリートブロック造建屋は存在しないが、荒浜側護岸部には同構造の市水道用ポンプ室がある。</u></p> <p>③機器類（タンク）</p> <p><u>大湊側護岸部には該当する機器類が存在しないが、荒浜側護岸部には重油貯蔵タンク2基が設置されている。</u></p> <p>⑤車両</p> <p><u>大湊側護岸部では作業等で乗り入れる車両は津波時には退避するが、荒浜側護岸部では、物揚場における作業等において一定期間、駐車され得る車両が存在する。</u></p> <p><u>このうち、鉄骨造建屋の金属製の外装材（津波の原因となる地震や津波の波力による損壊により生じ得る分離片）については、津波により滑動する可能性はあるが、重量（比重）より沈降するため、荒浜側の護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物となることはない。また、補強コンクリートブロック造の建屋については、津波により損壊し、損壊により生じたコンクリート片が津波により滑動する可能性はあるが、これらのコンクリート片は重量（比重）より沈降するため、荒浜側の護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物となることはない。</u></p> <p><u>重油貯蔵タンク2基については、いずれも運用を停止し空状態で保管されており、6号及び7号炉の起動前に撤去する計画としているため、非常用海水冷却系に必要な取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼす漂流物となることはない。一方、車両については、漂流物となる可能性が考えられる。</u></p>			<p>・評価範囲の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>津波遡上域の相違</p>

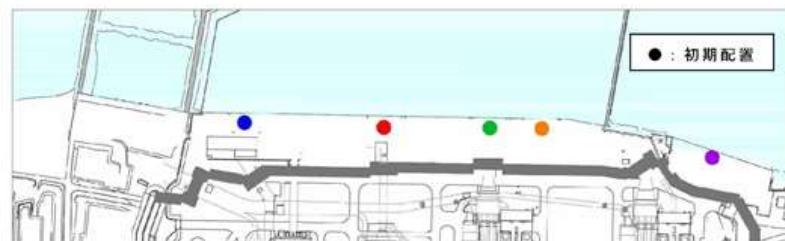
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																													
<p><u>上記の三点以外については、第2.5-4表に示した①～⑦のいずれの分類の施設、設備等についても、前項で示した大湊側護岸部における種類や設置・運用状況に包含される。</u></p> <p><u>これより、荒浜側護岸部において漂流物化する可能性がある施設、設備等を整理すると、第2.5-7表となる。</u></p> <p><u>第2.5-7表 漂流物化する可能性のある施設、設備等（荒浜側護岸部）</u></p> <table border="1" data-bbox="172 617 896 1037"> <thead> <tr> <th colspan="2">種類</th> <th>漂流物化する可能性のある施設、設備等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">①</td> <td rowspan="2">建屋</td> <td>鉄筋コンクリート建屋</td> <td>なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量（比重）より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない</td> </tr> <tr> <td>鉄骨造建屋、補強コンクリートブロック造建屋</td> <td>なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量（比重）より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>機器類</td> <td>タンク</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td></td> <td>タンク以外</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>車両</td> <td></td> <td>車両</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>資機材</td> <td></td> <td>仮設ハウス類、角材、カラーコーン等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る</td> </tr> <tr> <td>⑦</td> <td>その他一般構築物、植生</td> <td></td> <td>監視カメラ、拡声器、標識類等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>これらの施設、設備等のうち、比較的容積（水面下断面積）が大きい仮設ハウス類及び車両については、6号及び7号炉の取水口に到達した場合には、取水口・取水路の通水性に影響を及ぼす可能性があるが、これらについてはある程度の水密性を有する車両であっても海域に流出すると10分程度で浸水が生じ沈降する1)。</u></p> <p><u>このため、取水口まで700mを超える距離があること及び第2.5-9図に示される津波襲来下における港湾内の流向・流速（流況）において荒浜側から大湊側に向かう継続した流れが生じていないことを考慮すると、仮設ハウス類や車両は取水口に到達することなく水没するものと考えられる。</u></p> <p><u>これを確認するため、保守的な想定として、これらが60分間水没せずに漂流し続けるとした上で、その際の挙動の軌跡シミュレーション評価を実施した。評価条件を第2.5-8表の条件とし、第2.5-30図に示す護岸部の複数位置を初期配置とした際の軌跡のシミュレーションを実施したところ第2.5-31図の結果となった。</u></p>	種類		漂流物化する可能性のある施設、設備等	①	建屋	鉄筋コンクリート建屋	なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量（比重）より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない	鉄骨造建屋、補強コンクリートブロック造建屋	なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量（比重）より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない	③	機器類	タンク	なし	④		タンク以外	なし	⑤	車両		車両	⑥	資機材		仮設ハウス類、角材、カラーコーン等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る	⑦	その他一般構築物、植生		監視カメラ、拡声器、標識類等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る			
種類		漂流物化する可能性のある施設、設備等																														
①	建屋	鉄筋コンクリート建屋	なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量（比重）より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない																													
		鉄骨造建屋、補強コンクリートブロック造建屋	なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量（比重）より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない																													
③	機器類	タンク	なし																													
④		タンク以外	なし																													
⑤	車両		車両																													
⑥	資機材		仮設ハウス類、角材、カラーコーン等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る																													
⑦	その他一般構築物、植生		監視カメラ、拡声器、標識類等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る																													

第2.5-8表 軌跡シミュレーションの評価条件 (荒浜側護岸部)

項目	評価条件	備考
評価時間	地震発生から120分間	○到達までに時間を要する基準津波 1.2 の第一波到達時間(地震発生から約40分)と保守的に想定した漂流継続時間60分にさらに裕度を加味して設定。
漂流開始条件	浸水深10cm時点	○普通乗用車の場合であれば浸水深50cm以上で車体が漂流する可能性があることが確認されている ²⁾ など、実際は浸水深がある程度の深さにならないと漂流は開始しないが、保守的に、わずかでも浸水が生じた時点(解析上の取り扱いとして浸水深10cm)で漂流が開始するものとする。
地形モデル	斜面崩壊・地盤変状	健全状態
	荒浜側防潮堤	健全状態
	防波堤	健全状態

参考文献

- 1) 野島和也、櫻庭雅明、小園裕司：未没を考慮した実務的な津波漂流物による被害リスク算定、土木学会論文集B2(海岸工学)、Vol.70, No.2, pp.1-261-1_265, 2014.
- 2) 戸田圭一、石垣素輔、尾崎平、西田知洋、高垣裕彦：氾濫時の車の漂流に関する水理実験、河川技術論文集、第18巻、pp.499-504, 2012.



第2.5-30図 漂流物軌跡評価の初期配置 (荒浜側護岸部)

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				
護岸部 2m沈下																
基本ケース				基本ケース				基本ケース								
荒浜側防潮堤 なし				荒浜側防潮堤 なし				荒浜側防潮堤 なし								
防波堤損傷 2m沈降				防波堤損傷 2m沈降				防波堤損傷 2m沈降								
なし				なし				なし								
1m沈降				1m沈降				1m沈降								
2m沈下				2m沈下				2m沈下								
標準津波 1				標準津波 2				標準津波 3								

第2.5-31図 荒浜側護岸部で発生した漂流物の挙動

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 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>以上の結果において、いずれのケースにおいても軌跡が6号及び7号炉の取水口に到達する様子は見られておらず、これより荒浜側護岸部で漂流物化した仮設ハウス類、車両が大湊側の6号及び7号炉の取水口に到達し、取水口前面に堆積することはないものと考えられる。【結果Ⅱ】</p> <p>なお、以上の評価において、荒浜側防潮堤については護岸部に置かれた施設、設備等の海域への流出という観点で保守側の効果を持つと考えられるが、第2.5-31図に示した防潮堤の損傷を模擬した条件（防潮堤がない条件）における評価結果より、結論が変わるものではないことを確認している。また、津波の原因となる地震により防波堤が損傷する可能性も考慮し、防波堤の損傷を模擬した条件（1m沈降、2m沈降及び防波堤がない条件）における影響評価及び液状化等による地盤の沈下の可能性も考慮し、これを模擬した条件（2m沈下）における影響評価も実施しており、その結果を第2.5-31図に示している。同図より、これらの影響を考慮しても結論が変わるものではないことを確認している。</p> <p>一方、第2.5-7表に示した荒浜側護岸部で漂流物化する可能性のある施設、設備等のうち、容積（水面下断面積）が小さいものの中には角材やカラーコーン等、仮設ハウス類や車両とは異なり、沈降せずに漂流を続けるものがある可能性が考えられる。しかしながら、これらについても第2.5-9図に示した港湾内の流向・流速（流況）より、基準津波襲来下において一様で大湊側の6号及び7号炉の取水口に向かうことは考え難い。第2.5-31図に示した軌跡シミュレーション結果においても、120分間の評価時間より長い時間を考慮すると6号及び7号炉の取水口に接近するものがあることは考えられるが、軌跡が一様に取水口に向かうような傾向は見られていない。よって、仮に取水口に到達するものがある場合でもその量は限定的であり、評価は「分類B-1：大湊側（護岸部）」の「⑥資機材」における仮設ハウス類が「選択的に集中する」とした保守的な想定に包含されるものと考えられる。【結果Ⅲ】</p> <p>以上より、荒浜側護岸部における漂流物となる可能性のある施設・設備等については、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にならないものと評価する。</p> <p>なお、以上の評価において、沈降しない漂流物については、基準津波の主要波が過ぎた後も港湾内で漂流を続ける可能性がある</p>			

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
<p><u>ため、津波後の中長期的な対応までを考えたときは、前述の大湊側護岸部（分類B-1）、また後述の荒浜側防潮堤内敷地（分類B-3）で発生するものがあることも踏まえると、徐々に6号及び7号炉の取水口前面に集積が進み、時間とともに通水性を悪化させる可能性が考えられる。</u></p> <p><u>この場合でも、これらの漂流物は取水口上部の海面に浮遊するため、取水口を閉塞させることはないと考えられるが、非常用海水冷却系の取水性を安定的に確保する観点から、津波が襲来した後には、補機取水槽の水位の変動傾向や現場状況に基づき、必要な場合には取水口前面の集積物の除去を行う運用を定めることとする。</u></p> <p>■分類B-3：荒浜側防潮堤内敷地</p> <p><u>荒浜側防潮堤内敷地における評価対象（第2.5-14-4図）のうち、種類や設置・運用状況において、前項までに示した大湊側護岸部、荒浜側護岸部における評価対象に包含されないものとしては次の点が挙げられる。</u></p> <p>③機器類（タンク）</p> <p><u>大湊側護岸部、荒浜側護岸部には、今後も継続して置かれる該当機器類が存在しないが、荒浜側防潮堤内敷地には次の機器類が存在する。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・1号～4号炉軽油タンク（各2基）</u> <u>・1号～4号炉泡原液貯蔵タンク（泡消火設備）</u> <u>・1号～4号炉NSD収集タンク（NSD収集処理装置）</u> <u>・SPHサージタンク</u> <u>・液化窒素貯槽（窒素ガス供給装置）</u> <u>・液化酸素タンク</u> <p>⑤車両</p> <p><u>大湊側護岸部、荒浜側護岸部には駐車場はないが、荒浜側防潮堤内敷地には駐車場があり、津波襲来時にも駐車されている車両が存在し得る。</u></p> <p><u>これらについては、漂流物となる可能性が考えられる。</u></p> <p><u>一方、上記以外については、第2.5-4表に示した①～⑦のいずれ</u></p>			<p>・評価範囲の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>津波遡上域の相違</p>

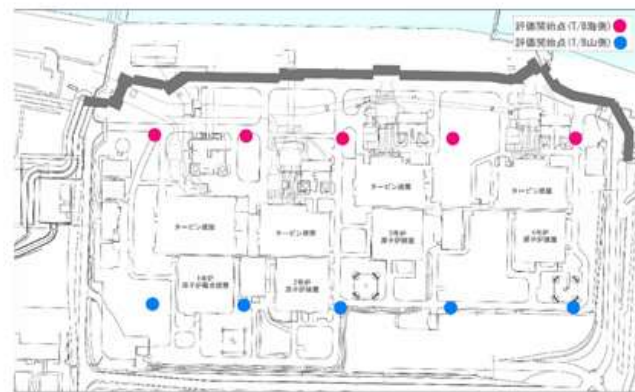
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																								
<p><u>の分類の施設、設備等についても、前項までに示した大湊側護岸部、荒浜側護岸部における種類や設置・運用状況に包含される。</u></p> <p><u>これより、荒浜側防潮堤内敷地において漂流物化する可能性がある施設、設備等を整理すると、第2.5-9表となる。</u></p> <p><u>第2.5-9表 漂流物化する可能性のある施設、設備等</u></p> <table border="1" data-bbox="178 535 905 976"> <thead> <tr> <th colspan="2">種類</th> <th>漂流物化する可能性のある施設、設備等</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">①</td> <td rowspan="2">建屋</td> <td>鉄筋コンクリート建屋</td> <td>なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量(比重)より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない</td> </tr> <tr> <td>鉄骨造建屋、補強コンクリートブロック造建屋</td> <td>なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量(比重)より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">③</td> <td rowspan="2">機器類</td> <td>タンク</td> <td>軽油タンク、泡原液貯蔵タンク、NSD収集タンク、SPHサージタンク、液化窒素貯槽、液化酸素タンク</td> </tr> <tr> <td>タンク以外</td> <td>なし</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>車両</td> <td>車両</td> </tr> <tr> <td>⑥</td> <td>資機材</td> <td>仮設ハウス類、角材、カラーコーン等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る</td> </tr> <tr> <td>⑦</td> <td>その他一般構築物、植生</td> <td>監視カメラ、拡声器、標識類等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る</td> </tr> </tbody> </table> <p><u>荒浜側防潮堤内敷地については、地震により荒浜側防潮堤の津波防護機能が喪失し津波が流入するような状況でも、現実的には重量物である同防潮堤の上部工等が津波により流されて大きく位置を変えるようなことは生じない(添付資料4)。このため、仮に敷地内で漂流物化するものがあつた場合でも、護岸部との境界に残存する防潮堤が障害となり海域に流出することは考え難い。</u></p> <p><u>また、6号及び7号炉の取水口・取水路の通水性の観点で影響が大きい比較的容積が大きい軽油タンクやSPHサージタンクについては、内包物を含めた自重や据付ボルト類、堰や遮蔽壁等の周辺状況より、漂流物化することはないものと考えられる。加えて、仮に漂流物化し海域に流出するものがあると仮定した場合でも、その後の挙動は分類B-2の荒浜側護岸部に対する評価で示されたのと同様の傾向を示すと考えられ、評価も分類B-2に対する評価に包含されると考えられる。</u></p> <p><u>以上より、荒浜側防潮堤内敷地における漂流物となる可能性のある施設・設備等については、6号及び7号炉の取水口に到達することは考え難く、非常用海水冷却系に必要な取水口及び取水路の通水性に影響を及ぼす漂流物にならないものと評価する。【結果I、II】</u></p>	種類		漂流物化する可能性のある施設、設備等	①	建屋	鉄筋コンクリート建屋	なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量(比重)より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない	鉄骨造建屋、補強コンクリートブロック造建屋	なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量(比重)より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない	③	機器類	タンク	軽油タンク、泡原液貯蔵タンク、NSD収集タンク、SPHサージタンク、液化窒素貯槽、液化酸素タンク	タンク以外	なし	⑤	車両	車両	⑥	資機材	仮設ハウス類、角材、カラーコーン等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る	⑦	その他一般構築物、植生	監視カメラ、拡声器、標識類等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る			
種類		漂流物化する可能性のある施設、設備等																									
①	建屋	鉄筋コンクリート建屋	なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量(比重)より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない																								
		鉄骨造建屋、補強コンクリートブロック造建屋	なし ※地震・津波による損壊により生じ得るコンクリート片等は重量(比重)より沈降するため、荒浜側護岸部から大湊側の6号及び7号炉取水口に到達するような漂流物とならない																								
③	機器類	タンク	軽油タンク、泡原液貯蔵タンク、NSD収集タンク、SPHサージタンク、液化窒素貯槽、液化酸素タンク																								
		タンク以外	なし																								
⑤	車両	車両																									
⑥	資機材	仮設ハウス類、角材、カラーコーン等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る																									
⑦	その他一般構築物、植生	監視カメラ、拡声器、標識類等 ※自重よりも浮力が大きいものに限る																									

なお、以下では参考として、荒浜側防潮堤内敷地上における漂流物の挙動の把握を目的として、第2.5-10表に示す保守的な条件により軌跡のシミュレーション評価を実施した。

第2.5-10表 軌跡シミュレーションの評価条件

項目	評価条件	備考
漂流開始条件	浸水深 10cm 時点	○施設、設備等の設置状況や周辺状況（ボルトによる固定、堰の存在等）に依らず、保守的に、わずかでも浸水が生じた時点（解析上の取り扱いとして浸水深 10cm）で漂流が開始するものとする。
地形モデル	斜面崩壊・地盤変状	○地盤変状（2m 沈下）が敷地における浸水範囲、浸水深を増大させ、引き波時の海域への流出を促すと考えられるため、評価条件として地盤変状を考慮する。
	荒浜側防潮堤	○海域への流出にあたり障害となる防潮堤の存在は考慮しない。
	荒浜側敷地建屋	○建屋の存在が漂流物の海域への流出の阻害要因となる可能性を考慮し、主要建屋（1～4号炉原子炉建屋、タービン建屋）のみを考慮する。
	防波堤	○損傷状態について、影響評価として確認する。

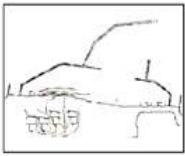

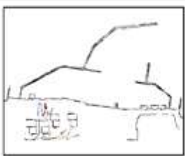
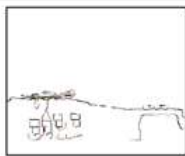
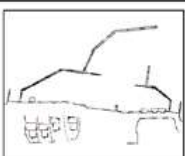
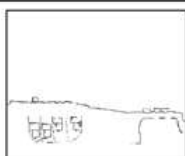
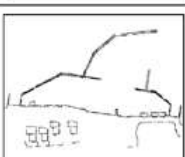
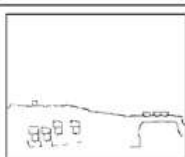
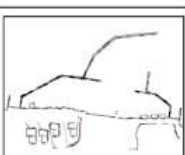
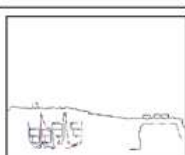
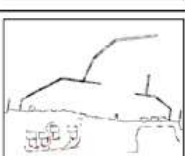
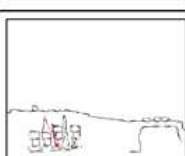
第2.5-32図に示す敷地部のタービン建屋（T/B）の海側と山側の複数位置を初期配置として、地震発生から120分間の軌跡のシミュレーションを実施したところ第2.5-33図の結果となった。



第2.5-32図 漂流物軌跡評価の初期配置（荒浜側防潮堤内敷地）

この結果において、ほとんどのケースにおいて軌跡は海域に流出してない。また、津波の原因となる地震により防波堤が損傷する可能性も考慮し、防波堤の損傷を模擬した条件（防波堤がない条件）における影響を評価した結果を第2.5-33図に合わせて示す

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
<p><u>が、これについても結論が変わるものではないことを確認している。</u></p> <p><u>これより、荒浜側防潮堤内敷地における漂流物となる可能性のある施設・設備等については、漂流物化や海域への流出に関して保守的な仮定をおいた場合でも、海域に流出する可能性は低いものと考えられる。</u></p>			

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	漂流開始点	防波堤状態			
		健全	なし		
基準津波 1	T/B 海側				
	T/B 山側				
基準津波 2	T/B 海側				
	T/B 山側				
基準津波 3	T/B 海側				
	T/B 山側				

第2.5-33図 荒浜側防潮堤内敷地で発生した漂流物の挙動

第2.5-11表 漂流物評価結果(調査分類B:構内・陸域) (1/5)

評価番号	場所	種類	名称	状態	仕様		数量	評価結果
					主要構造/材質	寸法・容量		
①	建屋		6/7号機取水電源室	設置	鉄筋コンクリート建屋	建築面積約182m ²	1	I, III
			5号機取水電源室	設置		建築面積約84m ²		
			5号機取水口オリング建屋	設置		建築面積約53m ²		
②			大液面少量危険物保管庫	設置	鉄骨造建屋	建築面積約59m ²	1	I
			K6/7スクリーン点検用テントハウス	設置		建築面積約250m ²		
④	大森側護岸部	機器類 (タンク以外)	スクリーン装置用門型クレーン(5号炉用)	設置	鉄骨構造	スパン20.5m/リフト23m	多数	I
			スクリーン装置用門型クレーン(6号及び7号炉用)	設置		スパン20.5m/リフト23m		
			電気制御盤	設置		—		
			海水放射能モニタ(5号~7号炉用)	設置		高さ149.5m		
③		車両	除塵装置(5号~7号炉用)	設置	鋼材	—	1/炉	※(b)取水スクリーン等の破損による濁水性への影響)で説明
⑥		資機材	車両	—	鋼材・鋼板、コンクリート	—	—	I
			スクリーン本体・予備機、スクリーン点検用平台、角盛とし、角ホルダー、クレーン点検用荷重等、仮設電源・動力・分電盤等	設置・直置き		—		
⑦		その他 一般構築物、植生	仮設ハウス、工具収納棚、単管パイプ、足場板等	固定・固縛	—	—	—	III
			マンホール、グレーチング、チェッカープレート、外灯、フェンス、コンクリート蓋等	設置・固定・固縛		—		
⑧		監視カメラ、拡声器、標識等	監視カメラ	固定・固縛	—	—	多数	I
			拡声器	固定・固縛		—		
⑨		樹木(灌木等)	樹木	—	—	—	—	II
			—	—		—		

表2.5-12(1) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の評価結果(Step1)

No.	名称	主材料	重量	Step1 (漂流する可能性)		評価 ^{※1}		
				漂流	滑動			
		検討結果 ^{※2}	比重 ^{※3}	設置場所	検討結果 ^{※4}			
1	北防波堤構造物 監視カメラ等	鋼材	約0.5t 約0.2t	【判断基準:b】 当該設備の自重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。	鋼材比重 【7.85】	発電所 敷地内	【判断基準:c】 細長い円筒形の構造物であり、津波波力を受けにくいため、滑動しない。	II
2	車防波堤灯台	RC	約30t	【判断基準:b】 No.3~5の施設を代表して評価を行った。車や窓等の開口部が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。ただし、3.11地震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部上端から天井までの空間を空めた施設体積を算出し、当該設備の自重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。	(3.11地震に伴う津波の実績を踏まえ、開口部上端から天井までの空間を空めた施設体積と重量から算出) 【1.16~1.34】	発電所 敷地内	これらの施設は直設基礎又は杭基礎構造であることから、滑動しにくいと考えられる。が、3.11地震に伴う津波の事例では、4階建ての配達の建物が約7m移動したとの報告があることから、滑動することを考慮する。	Step2 (滑動)
8	港湾作業管理施設	鋼材(鉄骨造) 石膏ボード	—	【判断基準:b,c】 車や窓等の開口部及び壁材が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。このことを踏まえ、施設本体については主材料である鋼材の比重から漂流物とはならない。一方、地震又は津波波力により施設本体から分離した壁材等については軽量化して漂流物となる。	《施設本体》 鋼材比重 【7.85】	発電所 敷地内	【判断基準:c,e】 施設本体(鉄骨のみ)は、津波波力を受けにくい構造であるとともに、3.11地震に伴う津波の実績から滑動しない。	II
9	オイルファンズ格納倉庫	鋼材(鉄骨造) 石膏ボード	—	【判断基準:b,c】 車や窓等の開口部及び壁材等が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。施設本体については主材料である鋼材の比重から漂流物とはならない。一方、地震又は津波波力により施設本体から分離した壁材等については軽量化して漂流物となる。	《施設本体以外》 石膏ボード比重 【0.65】	発電所 敷地内	【判断基準:e】 施設本体(鉄骨のみ)は、津波波力を受けにくい構造であるとともに、3.11地震に伴う津波の事例では、4階建ての配達の建物が約7m移動したとの報告があることから、滑動することを考慮する。	Step2 (滑動)
10	屋外電動機等点検建屋	鋼材(鉄骨造) 石膏ボード	—	【判断基準:b,c】 車や窓等の開口部及び壁材等が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。施設本体については主材料である鋼材の比重から漂流物とはならない。一方、地震又は津波波力により施設本体から分離した壁材等については軽量化して漂流物となる。	《施設本体以外》 ALC板比重 【0.65】	発電所 敷地内	【判断基準:e】 施設本体(鉄骨のみ)は、津波波力を受けにくい構造であるとともに、3.11地震に伴う津波の事例では、4階建ての配達の建物が約7m移動したとの報告があることから、滑動することを考慮する。	II

※1:判断基準(b)の場合)及び評価については図2.5-22を参照。
 ※2:鋼材及びコンクリートの比重は道路橋示方書・同解説より設定、石膏ボードの比重はJIS A6901より設定。

第2.5-5表(1) 漂流物評価結果(発電所構内陸域)(Step1)

No.	評価分類	種類	名称	主材料	質量	Step1		評価
						漂流	滑動	
		検討結果	比重	設置場所	検討結果			
1	鉄骨造 建物	荷揚場 詰所	施設本体 (鋼材) 壁材(ALC板)	—	《施設本体》 鋼材比重 【7.85】	【判断基準:b,c】 車や窓等の開口部及び壁材等が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入する。施設本体については、主材料である鋼材の比重から漂流物とはならない。また、壁材(スレート)は海水の比重と比較した結果、漂流物とはならない。一方、海水比重を下回る壁材(ALC板)については漂流する可能性がある。	《施設本体以外》 ALC板比重 【0.65】	II
2	鉄骨造 建物	デリック クレーン 巻上装置 建物	施設本体 (鋼材) 壁材 (スレート)	—	《施設本体以外》 ALC板比重 【0.65】	【判断基準:e】 津波波力を受けにくい構造であることから、3.11地震に伴う津波の事例では、4階建ての配達の建物が約7m移動したとの報告があることから、滑動することを考慮する。	《施設本体以外》 ALC板比重 【0.65】	II

・漂流物調査結果の相違
【柏崎6/7, 女川2】

第2.5-11表 漂流物評価結果(調査分類B:構内・陸域) (2/5)

評価番号	場所	種類	名称	状態	仕様	寸法・容量	数量	評価結果				
①	建屋	機器類	海象観測小屋	設置	鉄骨造	建築面積約21m ²	1	I				
			海水放射能モニター建屋	設置	鉄骨造	建築面積約18m ²	1					
			電気放射能モニタ建屋	設置	鉄骨造	建築面積約83m ²	1					
			電気放射能モニタ建屋	設置	鉄骨造	建築面積約79m ²	1					
			1/2号機取水電線室	設置	鉄骨造	建築面積約137m ²	1					
			1号機取水電線室	設置	鉄骨造	建築面積約174m ²	1					
			3/4号機取水電線室	設置	鉄骨造	建築面積約140m ²	1					
			物置場重電室	設置	鉄骨造	建築面積約48m ²	1					
			市水道用ポンプ室	設置	補強コンクリート ブロック建屋	建築面積約25m ²	1					
			②	建屋	機器類	海水放射能モニター建屋(屋外放射線装置VCF用シールド)	設置		鉄骨造建屋	建築面積約7m ²	1	I
1号機高圧水ポンプ建屋	設置	鉄骨造建屋				建築面積約1,301m ²	1					
自処理大型機器点検用建屋	設置	鉄骨造建屋				建築面積約1,173m ²	1					
重油移送ポンプ室	設置	鋼板				3000kL	1					
No.1重油貯蔵タンク	設置	鋼板				320kL	1					
No.2重油貯蔵タンク	設置	鋼板				320kL	1					
スクリーン装置用門型クレーン(1号及び2号炉用)	設置	鉄骨構造				スパン20.5m/ リフト23m	1					
スクリーン装置用門型クレーン(3号及び4号炉用)	設置	鉄骨構造				スパン20.5m/ リフト23m	1					
物置場(岸壁)150tデリッククレーン	設置	鉄骨構造				規格(作業半径 15m時、20.85m)	1					
③	機器類(タンク)	機器類				電気・潤滑油	設置	鋼材・鋼板	—	多量	I	
			重油貯蔵タンク	設置	鉄骨構造	—	1/炉					
			海水放射能モニター(1号~4号炉用)	設置	鋼材	高さ149.5m	1					
			除塵装置(1号~4号炉用)	設置	鋼材	—	一式/炉					
			④	機器類(タンク以外)	機器類	除塵装置(1号~4号炉用)	設置	鋼材	—	一式/炉		II
						車庫	設置	—	—	—		

表2.5-12(2) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の評価結果(Step1)

No.	名称	主材料	重量	Step1 (漂流する可能性)		評価
				漂流	積載	
11	配電柱	コンクリート	390kg/本	【判断基準:b】 コンクリート比重大 【2.34】 細長い円筒形の構造であり、津波力を受けにくい。滑動しない。	発電所敷地内	II
12	車庫	高圧点検用車庫等	約0.7~15.3t	【判断基準:b】 軽・普通車用車、ワンボックス、吸引車等を想定し、重量と体積から算出【0.2~0.95】	発電所敷地内	Step2 (漂流)
		車庫	約2.7~41.2t	【判断基準:b】 地震又は津波力を受けた後も内空は保持されるため、内空を含めた当該設備の比重を算出し、海水の比重と比較した結果、漂流物とはならない。	発電所敷地内	Step2 (積載)
		燃料等輸送車庫	約9.7~31t	【判断基準:b】 当該設備の最大形状の車両として使用済燃料輸送車両を代表とする。車両は地震等に固定されていないことから、滑動を考慮する。	発電所敷地内	Step2 (積載)
13	2号炉カーテンウォール(PC板)	PC	約6t	【判断基準:a】 PC比重【2.40】	発電所敷地内	II
14	2号炉カーテンウォール(B型鋼)	鋼材	約2.5t	【判断基準:a】 鋼材比重【7.85】	発電所敷地内	II
15	2号炉カーテンウォール(上部コンクリート)	コンクリート	約9t/m	【判断基準:a】 コンクリート比重【2.34】	発電所敷地内	II

※1:判断基準 (Noの場合) 及び詳細については図2.5-22を参照。
 ※2:鋼材、コンクリート及びPCの比重は道路橋示方書・同解説より設定。
 ※3:漂流物評価において、基準評価時における上流浮遊物体積濃度(1%) (参考資料1) を考慮した海水比重1.05を適用した場合においても、「漂流物とはならない」と評価したもののうち、最小の比重は1.11(車両重機)であることから、評価結果には影響しない。

第2.5-5表(2) 漂流物評価結果(発電所構内陸域)(Step1)

No.	評価分類	種類	名称	主材料	質量	Step1		評価	
						漂流	積載		
3	②	機器類	キャスク取扱収納庫	鋼材	カバ一部: 約4.9t 定盤部: 約7.9t	—	発電所敷地内	Step2 (漂流)	
4									デリッククレーン
5			試験用品①	鋼材	約6.2t	【判断基準:b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。	発電所敷地内	II	
6			試験用品②	鋼材	約11t	【判断基準:b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。	発電所敷地内	II	
7			試験用品③	—	—	【判断基準:e】 積載構造であり、津波力を受けにくい。滑動しない。	発電所敷地内	II	
8			試験用ウエイト	コンクリート	約22t	【判断基準:b】 当該設備の比重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【2.34】	発電所敷地内	Step2 (積載)

・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】

第2.5-11表 漂流物評価結果(調査分類B:構内・陸域) (3/5)

評価番号	場所	種類	名称	状態	仕様		評価結果
					主要構造/材質	寸法・容量	
⑥	配電盤 制御室 岸部 (物揚場を含む)	資機材	スクリーン本体・予備機、スクリーン点検用薬台、角落とし、角出ルダラー、クレーン点検用荷重等、仮設電源・動力・分電盤等	設置・直置き	鋼材・鋼板、コンクリート	—	I
			仮設ハックス、工具取納機、車管パイプ、足場板等	固定・吊掛	—	—	—
⑦		その他 一般構築物、 植生	マンホール、グレーチング、チェッカープレート、外灯、フェンス、コンクリート蓋等	設置・固定・吊掛	—	—	I
			監視カメラ、拡声器、標識等	固定・吊掛	—	—	II, III
			樹木(流水等)	—	—	—	II

表2.5-12(3) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の評価結果(Step1)

No.	名称	主材料	重量	Step1 (漂流する可能性)		評価 ^{※1}
				漂流	滑動	
16	1号炉及び2・3号炉カーテンウォール(PC板)	PC	約8t	PC比重【2.49】	発電所の構造内の最大流速は3m/sに對して、当該設備の安定流速は6.2m/sであることから、滑動する。	Step2 (滑動)
17	1号炉及び2・3号炉カーテンウォール(鋼製トラス)	鋼材	約40~60t	鋼材比重【7.85】	【判断基準:e】 発電所の構造内であり、陸域敷力を受けていないため、滑動しない。	II
18	1号炉及び2・3号炉カーテンウォール(上部コンクリート)	コンクリート	約17t/部	コンクリート比重【2.34】	【判断基準:f】 発電所の構造内の最大流速は9.3m/sに對して、当該設備の安定流速は10.4m/sであることから、滑動しない。	II
19	屋外キュービクル	鋼材	—	<設備本体> 鋼材比重【7.85】	主材料が同じ(鋼材)であるため、(車庫系)重機及び(燃料等)輸送車(西)で代表させ、滑動することを考慮する。	Step2 (滑動)
20	屋外中継盤	鋼材	—	<設備本体以外> 漂流することを考慮	—	Step2 (滑動)
21	海上レーダー中継盤	鋼材	—	【判断基準:b】 屋等の開口部が地盤又は車道敷方により破損して施設内部に津波が侵入し、内部を構成する部材が設備本体から分離して漂流物となる。一方、設備本体については鋼材の比重から漂流物とはならない。	—	—
22	陸側設備分電盤	鋼材	—	—	—	—
23	屋外中継盤	鋼材	—	—	—	—

※1:判断基準 (No.の場合) 及び評価については図2.5-22を参照。
※2:鋼材、コンクリート及びPCの比重は運送指示書・同解説より設定。

第2.5-5表(3) 漂流物評価結果(発電所構内陸域)(Step1)

No.	評価分類	種類	名称	主材料	質量	Step1			評価
						漂流	鋼材比重	滑動	
9			オイルフェンス・ドラム・オイルフェンス	鋼材	約3.8t	【判断基準:b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。	鋼材比重【7.85】	発電所敷地内	II
10		機器類	変圧器・ポンプ制御盤①	鋼材	約0.1t	【判断基準:b】 当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。	鋼材比重【7.85】	発電所敷地内	Step2 (滑動)
11	③		変圧器・ポンプ制御盤②	鋼材	—	重量が比較的軽く、気密性があるため、漂流する可能性があるとして評価。	—	発電所敷地内	Step2 (漂流)
12			変圧器・ポンプ制御盤③	鋼材	約0.04t	重量が比較的軽く、気密性があるため、漂流する可能性があるとして評価。	—	発電所敷地内	—
13		その他漂流物となり得る物	防犯材(フォーム式)	ゴム	約1t	重量が比較的軽く、気密性があるため、漂流する可能性があるとして評価。	—	発電所敷地内	—
14			防犯材(空気式)	ゴム	約0.5t	重量が比較的軽く、気密性があるため、漂流する可能性があるとして評価。	—	発電所敷地内	—

・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】

第2.5-11表 漂流物評価結果(調査分類B:構内・陸域) (4/5)

評価番号	場所	種類	名称	状態	主要構成/材質	仕様	数量	評価結果
①	発電所構内敷地	建屋	ポンベ建屋(1号~4号炉用)	設置		建築面積約144m ²	6	I
			自然海水ポンプ室	設置		建築面積約96m ²	1	
			1号機海水ポンプ室	設置		建築面積約64m ²	1	
			海水浄水化装置制御室(汽液固分離器制御設備建屋(汽液側))	設置		1号機海水機器建屋を含む	1	
			気液側洗滌設備建屋	設置		建築面積約1,142m ²	1	
			田出入り管理所	設置		建築面積約1,018m ²	1	
			主排気モニタールーム(1号~4号炉用)	設置		建築面積約344m ²	1	
			第二無線局	設置		建築面積約61~180m ²	3	
			連絡通路	設置		建築面積約177m ²	1	
			3/4号炉サービス建屋車庫	設置		建築面積約46m ²	1	
②	発電所構内敷地	建屋	自衛消防センター	設置		建築面積約503m ²	1	I
			防護本館建屋	設置		建築面積約1507m ²	1	
			電気計装室・敷水ポンプ室	設置		建築面積約32m ²	1	
			使用済燃料容器(キヤスク)保管施設	設置		建築面積約2187m ²	1	
			1号機海水機器建屋	設置		建築面積約743~870m ²	1/炉	
			海水熱交換器建屋(2号~4号炉用)	設置		建築面積約739~805m ²	1/炉	
			循環水ポンプ建屋(2号~4号炉用)	設置		建築面積約238~242m ²	1/炉	
			ボール捕集ピット上屋(2号~4号炉用)	設置		建築面積約797~1,411m ²	2	
			ボイラー建屋	設置		建築面積約343~345m ²	2	
			気液側直良車庫	設置		建築面積約331m ²	1	
水素トレーラ建屋	設置		建築面積約136m ²	1				
感酸タンク建屋	設置							

表2.5-12(4) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の評価結果(Step1)

No.	名称	主材料	重量	Step1 (漂流する可能性)		評価 ^①
				漂流	漂流	
24	角落し	PC	-	比重 ^② PC比重 【2.49】	設置場所 発電所敷地内	Step2 (滑動)
25	3号炉放水ロモニタリング架台	鋼材	-	鋼材比重 【7.85】	発電所敷地内	Step2 (滑動)
26	海上レーダー支柱	コナリート	-	コナリート比重 【2.34】	発電所敷地内	II
27	網製ゲート	鋼材	-	鋼材比重 【7.85】	発電所敷地内	II
28	警備用カメラ支柱	鋼材	-	鋼材比重 【7.85】	発電所敷地内	II
29	排水路フラップゲート監視路	鋼材	-	鋼材比重 【7.85】	発電所敷地内	II

※1: 判断基準 (No.の場合) 及び評価については図2.5-22を参照。
 ※2: 鋼材、コナリート及びPCの比重は道路橋示方書・同解説より設定。

第2.5-5表(4) 漂流物評価結果(発電所構内陸域)(Step1)

No.	評価分類	種類	名称	主材料	質量	Step1		評価
						漂流	滑動	
15	③	その他漂流物となり得る物	エアコン室外機	鋼製	約0.2t	鋼材比重 【7.85】	発電所敷地内	Step2 (滑動)
16			電柱・電灯	コナリート	約0.1t	コナリート比重 【2.34】	発電所敷地内	II
17			枕木	木	約12kg	木材比重 【1以下】	発電所敷地内	Step2 (漂流)
18	③	その他漂流物となり得る物	H型钢	鋼製	約0.4t	鋼材比重 【7.85】	発電所敷地内	Step2 (滑動)
19			廃材箱	鋼製	約0.9t	鋼材比重 【7.85】	発電所敷地内	Step2 (漂流)

・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】

第2.5-11表 漂流物評価結果(調査分類B:構内・陸域) (5/5)

評価番号	場所	種類	名称	状態	仕様	数量	評価結果
③	島根防備内敷地	機器類 (タンク)	SPHサージタンク	設置	鋼材・鋼板	1	I, II
			NSD収集処理装置(1号~4号 取組)	設置	FRP・鋼材	4	
			軽油タンク	設置	鋼材・鋼板	2/多数	
			窒素ガス供給装置	設置	鋼材・鋼板	1	
④	島根防備内敷地	機器類 (タンク以外)	消防火設備	設置	鋼材・鋼板	1/多数	I
			酸化硫黄タンク	設置	鋼材・鋼板	1	
⑤	島根防備内敷地	車両	所内ポイラー排気筒	設置	鋼材, 耐火物	1	II
			変圧器	設置	鋼材・鋼板	多数	
⑥	島根防備内敷地	資機材	チラー設備	設置	鋼材・鋼板	多数	I
			電気・制御盤	設置	鋼材・鋼板	多数	
⑦	島根防備内敷地	その他 一般構築物, 植生	計測機器	設置	鋼材・鋼板	多数	II
			車両	—	—	—	
⑧	島根防備内敷地	資機材	角落とし・角ホルダー、仮発電 源・動力・発電機、バックホー 等	設置・直置き	鋼材・鋼板, コンクリート	—	I
			仮設ハウス、工具収納棚、車 パイプ、足場板、サイロ、コン プレッサー等	固定・固縛	—	—	
⑨	島根防備内敷地	その他 一般構築物, 植生	マンホール、グレーチング、チ ェンカー、フレート、外灯、フェ ンス、コンクリート蓋等	設置・固定・ 固縛	—	多数	I
			監視カメラ、拡声器、標識等 樹木(植生等)	固定・固縛	—	—	

表2.5-12(5) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の
評価結果(Step1)

No.	名称	主材料	重量	Step1 (漂流する可能性)		評価
				漂流	滑動	
30	ベリング支柱	鋼材	—	比重 鋼材比重 【7.85】	設置場所 発電所 敷地内	II
31	照明支柱	鋼材	—	鋼材比重 【7.85】	発電所 敷地内	II
32	立入制限区威嚇	鋼材	—	鋼材比重 【7.85】	発電所 敷地内	II
33	マンホール	鋼材	—	鋼材比重 【7.85】	発電所 敷地内	II
34	グレーチング	鋼材	—	鋼材比重 【7.85】	発電所 敷地内	II
35	パッチャープレート (コンクリート製造設備)	鋼材	—	鋼材比重 【7.85】	発電所 敷地内	II
36	工事用仮設物及び建物	—	—	—	発電所 敷地内	II

※1: 判断基準 (No.の場合) 及び評価については図2.5-22を参照。

※2: 鋼材の比重は道路種示方書・同解説より設定。

第2.5-5表(5) 漂流物評価結果(発電所構内陸域) (Step1)

No.	評価 分類	種類	名称	主材料	質量	Step1		評価
						漂流	滑動	
20	③	その他 漂流物 となり 得る物	フェンス	鋼製	約 10kg	【判断基準-b】 当該設備の比重と海水の比重を比 較した結果、漂流物とはならない。	【判断基準-e】 格子状の構造であ り、津波波力を受け にくいいため、滑動し ない。	II
						鋼材比重 【7.85】	発電所 敷地内	
21			案内板	コンク リート	約 60 kg	【判断基準-b】 当該設備の比重と海水の比重を比 較した結果、漂流物とはならない。	【判断基準-e】 線状構造であり、津 波波力を受けにくい ため、滑動しない。	II
				コンクリート 【2.34】		鋼材比重 【7.85】	発電所 敷地内	

・漂流物調査結果の相違
【柏崎6/7, 女川2】

表2.5-12(6) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の
評価結果(Step1)

No.	名称	主材料	重量	Step1 (漂着する可能性)		評価
				漂流	滑動	
37	防波堤(ケーソン)	コンクリート	約3,000t	地割結果 ^{a)} コンクリート比重 【2.34】	設置場所 発電所 敷地内 【判断基準：f】 発電所の港湾内の最大流速9.3m/s に対して、当該設備の安定流速は 15.7m/sであることから、滑動しな い。	II
38	防波堤(上部コンクリート)	コンクリート	約100t/m	コンクリート比重 【2.34】	発電所 敷地内 【判断基準：f】 発電所の港湾内の最大流速9.3m/s に対して、当該設備の安定流速は 13.1m/sであることから、滑動しな い。	II
39	防波堤(灌漑ブロック)	コンクリート	30t	【判断基準：b】 当該設備の比重と海水の比 重を比較した結果、漂流物 とはならない。	発電所 敷地内 【判断基準：f】 発電所の港湾内の最大流速9.3m/s に対して、当該設備の安定流速は 5.2~7.3m/sであることから、滑動 する。	Step2 (滑動)
40	防波堤(散置石)	石	500kg/個以上	石材比重 【2.29】	発電所 敷地内 【判断基準：f】 発電所の港湾内の最大流速9.3m/s に対して、当該設備の安定流速は 3.6m/sであることから、滑動す る。	Step2 (滑動)
41	防波堤(積石)	石	5~100kg/個	石材比重 【2.29】	発電所 敷地内 【判断基準：f】 発電所の港湾内の最大流速9.3m/s に対して、当該設備の安定流速は 1.6~2.7m/sであることから、滑動 する。	Step2 (滑動)

※1：判断基準 (No.の場合) 及び評価については図2.5-22を参照。

※2：コンクリートの比重は道橋橋示方書・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 (2007)」より設定。

・漂流物調査結果の相違
【柏崎6/7, 女川2】

表2.5-12(7) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の評価結果(Step2~3)

No.	名称	主材料	重量	Step1の結果	Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
2	照明設置灯台	RC	約30t				
3	3号炉放水ポンプリアンダリング建屋	RC (RC造)	-				
4	4号炉放水ロモニタ建屋	RC (RC造)	-				
5	2号炉放水ポンプリアンダリング建屋	RC (RC造)	-				
6	1号炉放水ポンプリアンダリング建屋 (排水箱材料採取用)	RC (RC造)	-				
7	1号炉放水ロモニタ建屋	RC (RC造)	-				
8	燃料作業管理施設	鋼材 (鉄骨造) 石膏ボード	-				
9	オイルパンプエレンス格納倉庫	鋼材 (鉄骨造) 石膏ボード	-				
10	屋外電動機等点検建屋	鋼材 (鉄骨造) 石膏ボード	-				
12	車庫	高圧点検用車庫等	約0.7~15.3t	内容を含めた当該設備の比重と海水の比重の関係から、漂流する。	到達を考慮する。		
		車両用車庫	約2.7~41.2t	最大形状の使用燃料輸送車両を代表して評価した。上記車両の安定流速は4.1m/sであり、車両は地震等に固定されていないため、漂流する。	当該設備は、防滴性の海面エリア全域で停車又は移動していることから、保守的に取水口前面に到達し、漂流することを想定するため、到達を考慮する。		
		燃料等輸送車両	約9.7~34t				

※: 判断基準 (No.の場合) 及び評価については表2.5-22を参照。

第2.5-5表(6) 漂流物評価結果 (発電所構内陸域) (Step2~3)

No.	評価分類	種類	名称	主材料	Step1の結果	Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
2	(1)	鉄骨造建物	荷揚場 詰所	施設本体 (鋼材) 壁材 (ALC板)	地震又は津波波力により施設本体から分離した海水比重を下回る壁材については、がれきり化して漂流物となる。定数は、がれきり化して漂流物となる。	【判断基準b】 想定する壁材については、がれきり化して漂流物となる可能性があるが、取水口上面に留まることから、水中にある取水口に到達しない。		III
3	(2)	機器類	キャスク 取扱収納庫	鋼材	定数は、重積物であり気密性もなく、コンクリート基礎部にアンカーボルトで固定されていることから漂流物とならないが、カバー部は、中が空洞であり、気密性を有するため、漂流する可能性がある。	【判断基準b】 気密性があり漂流物となる設備は、取水口上面の水面に留まるため、取水口に到達しない。	【判断基準j】 万一、取水口唇口上部で沈降したとしても、取水口唇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キャスク取扱収納庫の寸法から、その接近により取水口が閉塞しない。	III (IV)
8			デリッククレーン試験用ウエイト	コンクリート	新揚場における最大流速11.9m/sに対して、当該設備の安定流速は6.9m/sであることから、漂流する。	【判断基準b】 新揚場内には沈んだ場合においても、海成面から5.5mの高さがある取水口に到達することはない。		III

・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】

表2.5-12(8) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の
評価結果(Step2~3)

No.	名称	主材料	重量	Step1の結果	Step2(到達する可能性) ⁱⁱ⁾	Step3(閉塞する可能性) ⁱⁱⁱ⁾	評価 ^{iv)}
16	1号炉及び2・3号炉 カーテンウォール(PC板)	PC	約8t	当該設備の安定流速0.2m/sと発電 所内構内の最大流速0.3m/sを比 較した結果、滑動する。	当該設備と2号炉取水口前面の障 碍は約40mであるのに対して、安 定流速が構内内の最大流速を超え る時間から算出される滑動距離は 約450mであることから、到達を 考慮する。	【判断基準:i】 PC板の形状に対して、取水口の取水面 積の方が十分大きいことから、取水口を 閉塞することはない。	II
19	屋外キュービクル	鋼材	-	<施設本体> 主材料が同じ(鋼材)である車両(車 両系重機及び(燃料等輸送車両)で 代表させ、滑動することを考慮す る。	<施設本体> 東西(車両系重機及び(燃料等輸 送車両)と同様に到達を考慮する。	<施設本体> 【判断基準:i】 当該設備本体の形状(2.3m×4.7m×1.3m) に対して、取水口の取水面積の方が十分 大きいことから、取水口を閉塞すること はない。	IV
20	屋外中継盤	鋼材	-	<施設本体以外> 内部を構成する部材が設備本体か ら分離して漂流物となる。	<施設本体以外> 到達を考慮する。	<施設本体以外> 【判断基準:i】 想定しているがれき(内部を構成する部 材)は、軽量物であり、水面に浮遊するこ とから、取水口を閉塞することはない。	IV
21	海上レーダー中継盤	鋼材	-				
22	船舶設備分電盤	鋼材	-				
23	電気中継盤	鋼材	-				
24	角高し	PC	-	同種設備であるカーテンウォール のPC板で代表させ、滑動すること を考慮する。	カーテンウォールのPC板と同様 に到達を考慮する。	【判断基準:i】 角高しの形状(15m×4.9m×0.3m)に対 して、取水口の取水面積の方が十分大 きいことから、取水口を閉塞すること はない。	IV

※:判断基準(No.の場合)及び評価については図2.5-22を参照。

第2.5-5表(7) 漂流物評価結果(発電所構内陸域)(Step2~3)

No.	評価分類	種類	名称	主材料	Step1の結果	Step2(到達する可能性)	Step3(閉塞する可能性)	評価
10	②	機器類	変圧器・ボン ブ制御盤①	鋼材	軽量であり、滑動すると して評価。	【判断基準:i】 滑動し港湾内に沈んだ場合に おいても、海底面から5.5mの 高さを有する取水口に到達す ることはない。	-	III
11			変圧器・ボン ブ制御盤②					
12			変圧器・ボン ブ制御盤③					
13	③	その他 漂流物 となり 得る物	防眩材 (フォーム 式)	ゴム	重量が比較的軽く、気密 性があるため、漂流する 可能性があるものとし て評価。	【判断基準:i】 気密性があり漂流物となる設 備は、取水口上部の水面に留 まるため、取水口に到達しな い。	-	III
14			防眩材 (空気式)					
15			エアコン 室外機					

・漂流物調査結果の相違
【柏崎6/7, 女川2】

表2.5-12(9) 発電所構内における人工構造物(調査分類A)の
評価結果(Step2~3)

No.	名称	主材料	重量	Step1の結果	Step2(到達する可能性)	Step3(閉塞する可能性)	評価
25	3号伊放水口モニタリング架台	鋼材	—	主材料が同じ(鋼材)である車両(車両系重機及び(燃料等輸送車両)で代表させ、滑動することを考慮する。	車両(車両系重機及び(燃料等輸送車両)と同様に到達を考慮する。	【判断基準:1】 3号伊放水口モニタリング架台の形状(2.5m×1.2m×2.5m)に対して、取水口の取水面積の方が十分大きいことから、取水口を閉塞することはない。	IV
39	防波堤(消波ブロック)	コンクリート	30t	各設備の安定流況と発電所の港湾内の最大流速(9.3m/s)を比較した結果、滑動する。	【判断基準:1】 各設備は滑動するもの、2号伊取水口は発電所港湾内に比べ、約4m高い位置にあることから、到達しない。	—	III
40	防波堤(波礫石)	石材	500kg/個以上				
41	防波堤(積石)	石材	5~100kg/個				

※:判断基準 (No.の場合) 及び評価については図2.5-22を参照。

第2.5-5表(8) 漂流物評価結果(発電所構内陸域)(Step2~3)

No.	評価分類	種類	名称	主材料	Step1の結果	Step2(到達する可能性)	Step3(閉塞する可能性)	評価
17			枕木	木	当該設備の比重と海水の比重を比較した結果、漂流する可能性があるものとして評価。	【判断基準 i】 取水口上部の水面に留まるため、取水口に到達しない。	—	III
18			H型鋼	鋼製	軽量であり、滑動するものとして評価。	【判断基準 i】 滑動し港湾内に沈んだ場合においても、海底面から5.5mの高さを有する取水口に到達することはない。	—	III
19	③	その他漂流物となり得る物	廃材箱	鋼製	気密性を有した形状で漂流物となる可能性があることから、漂流するものとして評価。	【判断基準 i】 気密性を有した状態で漂流する場合は、取水口上部の水面に留まるため、取水口に到達しない。 また、気密性を有さない状態で滑動し、港湾内に沈んだ場合においても、海底面から5.5mの高さを有する取水口に到達することはない。	—	III

・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
<p>分類C (構外・海域)</p> <p>調査範囲内にある港湾施設としては、<u>6号及び7号炉の取水口の南方約3kmに荒浜漁港がある。同漁港には、防波堤、棧橋が整備されており、小型の漁船及びプレジャーボート (総トン数5t未満) が約30隻停泊している。</u></p> <p>この他に調査範囲内に来航し得る船舶としては<u>海上保安庁の巡視船 (総トン数約3,000t) がある。</u></p> <p>一方、調査範囲内には定置網等の固定式漁具、浮筏、浮棧橋、浮体式標識灯等の海上設置物はない。</p> <p>なお、発電所周辺の海域を航行する定期船としては<u>直江津と小木、寺泊と赤泊、新潟と敦賀との間を就航する旅客船等があるが、航路上の最も近接する位置でも発電所から<u>30km程度</u>の距離があり、調査範囲内を航行するものはない。</u></p> <p>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<u>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。評価結果を以下に示す。また評価結果の一覧を第2.5-12表に示す。</u></p>	<p>【以下、比較のため「③海上に設置された人工構造物の抽出(c)」を記載】</p> <p><u>③海上に設置された人工構造物の抽出(調査分類C)</u></p> <p><u>調査分類Cの調査範囲を図2.5-36に示す。</u></p> <p><u>調査分類Cについては、聞き取り調査のほかに、机上調査として、女川町のホームページ、農林水産省のホームページ、国土交通省のホームページ、海上保安庁海洋情報部の沿岸海域環境保全情報(CeisNet)等により、調査対象範囲内の係留漁船及び養殖漁業施設並びに発電所港湾関係設備(標識ブイ等)等を調査した。</u></p> <div data-bbox="1032 751 1644 1264" data-label="Figure"> </div> <p><u>図2.5-36 海上設置物(調査分類C)の調査範囲</u></p> <p><u>調査分類Cで確認された施設・設備を表2.5-16及び図2.5-37に示す。また、これらの施設・設備の主な諸元を表2.5-17に示す。</u></p> <p><u>なお、発電所から最も近い漁港である小屋取漁港及び養殖漁業施設について、写真2.5-2と写真2.5-3に示す。</u></p>	<p>(b) 発電所構外における評価</p> <p>i. 発電所構外海域における評価</p> <p>調査範囲内にある港湾施設としては、<u>発電所西方1km程度に片匂(かたぐ)漁港、発電所西方2km程度に手結(たゆ)漁港、南西2km程度に恵(え)曇(とも)漁港、東方3km及び4km程度に御津(みづ)漁港、大芦(おわし)漁港があり、漁船が停泊している。</u></p> <p><u>また、発電所から2kmから3km程度離れた位置に定置網の設置海域がある。</u></p> <p><u>この他に調査範囲内を航行し得る船舶として発電所から3.5km以内に漁船等の総トン数30トン程度の比較的小型な船舶が、3.5km以遠に巡視船、引き船、タンカー、貨物船等の総トン数100トンを超える比較的大型な船舶が挙げられた。</u></p> <p><u>さらに、(a) i. 発電所構内海域(輪谷湾)における評価で抽出したその他作業船についても、輪谷湾外でも作業を実施することから、ここでも抽出した。</u></p> <p><u>抽出された発電所構外海域の船舶等を第2.5-6表に、周辺漁港への聞き取り調査により確認した発電所沿岸で操業する漁船とその操業エリアを第2.5-7表及び第2.5-27図に、発電所沖合で操業する漁船(総トン数10トン以上)とその位置を第2.5-8表及び第2.5-28図に示す。発電所沿岸で操業する漁船は、以下の理由から施設護岸から約500m以内と以遠の2つに区分した。</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・水深が深くなるにつれ、流速が小さくなる傾向があり、施設護岸から50m以内(水深20m程度)で比較的速い5m/s程度の流速が確認され、施設護岸から500m程度(水深40m程度)の位置では流速が1m/s程度となっている(添付資料34)。</u> <p><u>2号炉の取水口及び取水路の通水性に与える影響を、第2.5-18図に示すフローにより評価した。また、発電所周辺の漁港の船舶については、漁港に停泊する場合、発電所沿岸及び沖合で操業する場合、各々について津波が発生した場合の影響を評価した。</u></p> <p><u>なお、潜戸(くけど)に観光遊覧船航路があるが、航路上の最も接近する位置でも発電所から5km以上の距離があり、調査範囲内を航行するものではない。</u></p>	<p>・資料構成の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>島根2号炉は漂流物調査範囲について第2.5-18図に記載</p> <p>・立地及び評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>・資料構成の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>島根2号炉は漂流物調査範囲について第2.5-18図に記載</p>

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																																																																																																																																
	<p align="center"><u>表2.5-16 海上設置物(調査分類C)の抽出結果</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>No.</th> <th>名称</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">女川発電所港湾関係</td> <td>1</td> <td>漁業権消滅範囲標識ブイ</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>航路標識ブイ</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>海水温度観測用浮標</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>海水温度観測铁塔</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">係留漁船</td> <td>5</td> <td>係留小型漁船(発電所敷地前面海域, 発電所敷地前面海域以外)</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>係留大型漁船(女川港のみ)</td> </tr> <tr> <td>養殖漁業施設</td> <td>7</td> <td>養殖筏</td> </tr> <tr> <td>その他</td> <td>8</td> <td>標識ブイ</td> </tr> </tbody> </table>	分類	No.	名称	女川発電所港湾関係	1	漁業権消滅範囲標識ブイ	2	航路標識ブイ	3	海水温度観測用浮標	4	海水温度観測铁塔	係留漁船	5	係留小型漁船(発電所敷地前面海域, 発電所敷地前面海域以外)	6	係留大型漁船(女川港のみ)	養殖漁業施設	7	養殖筏	その他	8	標識ブイ	<p align="center"><u>第2.5-6表 発電所構外海域における漂流物調査結果</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>名称</th> <th>種類</th> <th>設置箇所</th> <th>発電所からの距離</th> <th>総トン数</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">①</td> <td rowspan="5">船舶(漁船等)</td> <td rowspan="5">船舶</td> <td>片匂漁港(停泊)</td> <td>西方約1km</td> <td>最大約13トン</td> </tr> <tr> <td>手結漁港(停泊)</td> <td>西方約2km</td> <td>最大約10トン</td> </tr> <tr> <td>恵曇漁港(停泊)</td> <td>南西約2km</td> <td>最大約19トン</td> </tr> <tr> <td>御津漁港(停泊)</td> <td>東方約3km</td> <td>最大約12トン</td> </tr> <tr> <td>大芦漁港(停泊)</td> <td>東方約4km</td> <td>最大約3トン</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">②^{※1}</td> <td rowspan="7">漁船</td> <td rowspan="7">船舶</td> <td rowspan="7">前面海域(航行)</td> <td>3.5km以内</td> <td>約30トン^{※2}</td> </tr> <tr> <td>プレジャーボート</td> <td>約30トン^{※2}</td> </tr> <tr> <td>巡視船</td> <td>約2,000トン^{※3}</td> </tr> <tr> <td>引き船</td> <td>約200トン^{※3}</td> </tr> <tr> <td>タンカー</td> <td>約1000~2000トン^{※4}</td> </tr> <tr> <td>貨物船</td> <td>約500~2500トン^{※4}</td> </tr> <tr> <td>帆船</td> <td>約100トン^{※4}</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">③</td> <td rowspan="2">定置網</td> <td rowspan="2">漁具</td> <td rowspan="2">前面海域</td> <td>西方約2km</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>東方約3km</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>その他作業船^{※4}</td> <td>船舶</td> <td>港湾外周辺</td> <td>-</td> <td>最大約10トン</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 海上保安庁への関取調査結果(平成30年1月~平成30年12月実績)を含む。</p> <p>※2 船種・船体長から「漁港、漁場の施設の設計参考図書」に基づき算定する。なお、プレジャーボートについては、船体長が不明であることから、同設計図書に示される最大排水トン数とした。</p> <p>※3 船種・船体長から「港湾の施設の技術上の基準・同解説」に基づき算定する。</p> <p>※4 発電所構内海域(輪谷湾)における評価で抽出したその他作業船と同じである。</p> <p align="center"><u>第2.5-7表 発電所沿岸で操業する漁船</u></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>名称</th> <th>施設護岸からの距離</th> <th>目的</th> <th>漁港</th> <th>総トン数(質量)</th> <th>数量(隻)</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="9">漁船</td> <td rowspan="5">約500m以内</td> <td>サザエ網・カナギ漁</td> <td>片匂漁港</td> <td>1トン未満(3t未満)</td> <td>13</td> <td>輪谷湾内で4隻(0.4~0.7トン(5回/年))が操業</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">サザエ網・採貝藻漁</td> <td rowspan="2">御津漁港</td> <td>1トン未満(3t未満)</td> <td>18</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2トン未満(6t未満)</td> <td>6</td> <td></td> </tr> <tr> <td>一本釣り漁</td> <td>御津漁港</td> <td>1トン未満(3t未満)</td> <td>13</td> <td></td> </tr> <tr> <td>かご漁</td> <td></td> <td>3トン未満(9t未満)</td> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="4">約500m以遠</td> <td>わかめ養殖</td> <td>片匂漁港</td> <td>1トン未満(3t未満)</td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td rowspan="3">イカ釣り漁</td> <td rowspan="3">片匂漁港</td> <td>5トン未満(15t未満)</td> <td>7</td> <td></td> </tr> <tr> <td>8トン未満(24t未満)</td> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>10トン未満(30t未満)</td> <td>3</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No.	名称	種類	設置箇所	発電所からの距離	総トン数	①	船舶(漁船等)	船舶	片匂漁港(停泊)	西方約1km	最大約13トン	手結漁港(停泊)	西方約2km	最大約10トン	恵曇漁港(停泊)	南西約2km	最大約19トン	御津漁港(停泊)	東方約3km	最大約12トン	大芦漁港(停泊)	東方約4km	最大約3トン	② ^{※1}	漁船	船舶	前面海域(航行)	3.5km以内	約30トン ^{※2}	プレジャーボート	約30トン ^{※2}	巡視船	約2,000トン ^{※3}	引き船	約200トン ^{※3}	タンカー	約1000~2000トン ^{※4}	貨物船	約500~2500トン ^{※4}	帆船	約100トン ^{※4}	③	定置網	漁具	前面海域	西方約2km	-	東方約3km	-	④	その他作業船 ^{※4}	船舶	港湾外周辺	-	最大約10トン	名称	施設護岸からの距離	目的	漁港	総トン数(質量)	数量(隻)	備考	漁船	約500m以内	サザエ網・カナギ漁	片匂漁港	1トン未満(3t未満)	13	輪谷湾内で4隻(0.4~0.7トン(5回/年))が操業	サザエ網・採貝藻漁	御津漁港	1トン未満(3t未満)	18		2トン未満(6t未満)	6		一本釣り漁	御津漁港	1トン未満(3t未満)	13		かご漁		3トン未満(9t未満)	1		約500m以遠	わかめ養殖	片匂漁港	1トン未満(3t未満)	7		イカ釣り漁	片匂漁港	5トン未満(15t未満)	7		8トン未満(24t未満)	3		10トン未満(30t未満)	3		<p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】</p>
分類	No.	名称																																																																																																																																	
女川発電所港湾関係	1	漁業権消滅範囲標識ブイ																																																																																																																																	
	2	航路標識ブイ																																																																																																																																	
	3	海水温度観測用浮標																																																																																																																																	
	4	海水温度観測铁塔																																																																																																																																	
係留漁船	5	係留小型漁船(発電所敷地前面海域, 発電所敷地前面海域以外)																																																																																																																																	
	6	係留大型漁船(女川港のみ)																																																																																																																																	
養殖漁業施設	7	養殖筏																																																																																																																																	
その他	8	標識ブイ																																																																																																																																	
No.	名称	種類	設置箇所	発電所からの距離	総トン数																																																																																																																														
①	船舶(漁船等)	船舶	片匂漁港(停泊)	西方約1km	最大約13トン																																																																																																																														
			手結漁港(停泊)	西方約2km	最大約10トン																																																																																																																														
			恵曇漁港(停泊)	南西約2km	最大約19トン																																																																																																																														
			御津漁港(停泊)	東方約3km	最大約12トン																																																																																																																														
			大芦漁港(停泊)	東方約4km	最大約3トン																																																																																																																														
② ^{※1}	漁船	船舶	前面海域(航行)	3.5km以内	約30トン ^{※2}																																																																																																																														
				プレジャーボート	約30トン ^{※2}																																																																																																																														
				巡視船	約2,000トン ^{※3}																																																																																																																														
				引き船	約200トン ^{※3}																																																																																																																														
				タンカー	約1000~2000トン ^{※4}																																																																																																																														
				貨物船	約500~2500トン ^{※4}																																																																																																																														
				帆船	約100トン ^{※4}																																																																																																																														
③	定置網	漁具	前面海域	西方約2km	-																																																																																																																														
				東方約3km	-																																																																																																																														
④	その他作業船 ^{※4}	船舶	港湾外周辺	-	最大約10トン																																																																																																																														
名称	施設護岸からの距離	目的	漁港	総トン数(質量)	数量(隻)	備考																																																																																																																													
漁船	約500m以内	サザエ網・カナギ漁	片匂漁港	1トン未満(3t未満)	13	輪谷湾内で4隻(0.4~0.7トン(5回/年))が操業																																																																																																																													
		サザエ網・採貝藻漁	御津漁港	1トン未満(3t未満)	18																																																																																																																														
				2トン未満(6t未満)	6																																																																																																																														
		一本釣り漁	御津漁港	1トン未満(3t未満)	13																																																																																																																														
		かご漁		3トン未満(9t未満)	1																																																																																																																														
	約500m以遠	わかめ養殖	片匂漁港	1トン未満(3t未満)	7																																																																																																																														
		イカ釣り漁	片匂漁港	5トン未満(15t未満)	7																																																																																																																														
				8トン未満(24t未満)	3																																																																																																																														
				10トン未満(30t未満)	3																																																																																																																														

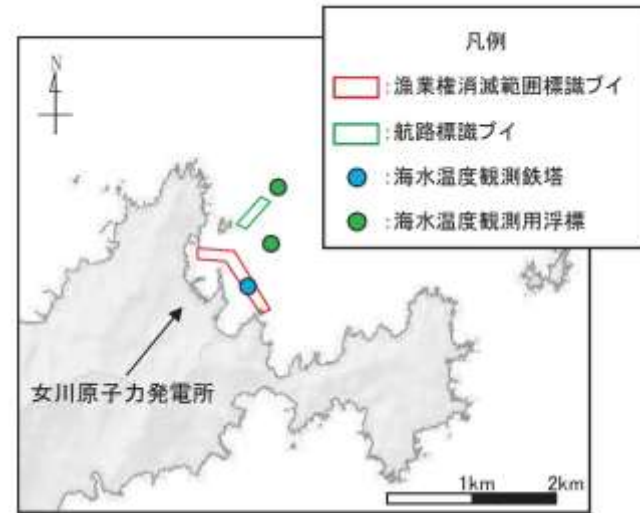
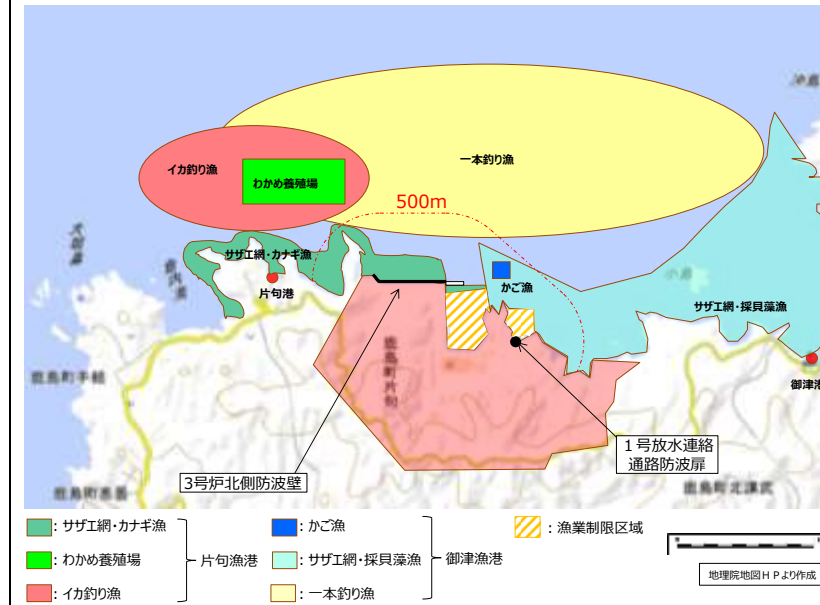


図2.5-37(1) 海上設置物(調査分類C:発電所前面海域)の配置概要図



図2.5-37(2) 海上設置物(調査分類C)の配置概要図



第2.5-27図 発電所沿岸で操業する漁船の操業エリア

第2.5-8表 発電所沖合で操業する漁船(総トン数10トン以上)

名称	施設護岸からの距離	目的	漁港	総トン数(質量)	数量(隻)
漁船	約13~23km	イカ釣り漁	恵曇漁港	約10トン(約30t)	1
			御津漁港	約19トン(約57t)	2
	約6~25km	底引き網漁	恵曇漁港	約10トン(約30t)	1
			片匂漁港	約13トン(約39t)	1
	約7~17km	一本釣り漁	片匂漁港	約15トン(約45t)	2
	約3km~10km	定置網漁①	恵曇漁港	約10トン(約30t)	1
御津漁港			約19トン(約57t)	1	
約2km	定置網漁②	御津漁港	約12トン(約36t)	1	

- ・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】
- ・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
		 <p data-bbox="1736 966 2493 1050">第 2.5-28 図 発電所沖合で操業する漁船 (総トン数 10 トン以上) の操業エリア</p>	<p data-bbox="2522 966 2804 1050">・漂流物調査結果の相違【柏崎 6/7, 女川 2】</p>

表2.5-17 海上設置物(調査分類C)の主な諸元

分類	No.	名称	形状*	主材料	重量	数量
女川発電所港湾関係	1	漁業権消滅範囲標識ブイ	φ0.76m (球体)	FRP	1t 未満	5
	2	航路標識ブイ	33.56m × φ0.914m	鋼材	5t 未満	4
	3	海水温度観測用浮標	26.63m × φ0.914m	鋼材	5t 未満	1
	4	海水温度観測鉄塔	約 22m × 11m × 11m	鋼材	—	1
係留漁船	5	係留小型漁船	—	FRP	発電所敷地前面海域 : 約 5t (総トン数) 発電所敷地前面海域以外 : 約 19t (総トン数)	多数
	6	係留大型漁船 (女川港のみ)	—	鋼材	約 3,000 t (重量トン数)	—
養殖漁業施設	7	養殖筏	—	70-100-70 木材	1t 未満	多数
その他	8	標識ブイ	—	FRP (想定)	—	多数

*: 最大規模の形状を記載

・資料構成の相違
【女川2】
島根2号炉は、第2.5-6表に諸元を合せて記載

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
	<div data-bbox="973 254 1665 825" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1202 835 1484 867" style="text-align: center;"><u>写真2.5-2 小屋取漁港</u></p>		<p data-bbox="2531 835 2810 913">・漂流物調査結果の相違 【女川2】</p>

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
	<div data-bbox="982 264 1694 1224" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1136 1241 1546 1272" style="text-align: center;">写真2.5-3 養殖漁業施設概要写真</p> <p data-bbox="943 1331 1715 1499">調査分類Cから抽出されたものについて、図2.5-22に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、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、取水性への影響を評価した。</p> <p data-bbox="943 1514 1715 1766">漁業権消滅範囲標識ブイ(No.1)については、アンカー等で係留されているが、津波の波力によりアンカー等が破断・破損するおそれがあることから、漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。ただし、想定する漂流物はFRPを主材料とするものであり、水面に浮遊することから、取水口を閉塞することはないと評価した。</p> <p data-bbox="943 1780 1715 1854">航路標識ブイ(No.2)及び海水温度観測用浮標(No.3)については、アンカー等で係留されているが、津波の波力によりアンカー等</p>		<p data-bbox="2534 1241 2807 1314">・漂流物調査結果の相違【女川2】</p> <p data-bbox="2534 1514 2807 1587">・漂流物調査結果の相違【女川2】</p>


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
	<p><u>が破断・破損し、浮標部の気密性も喪失する。そのため、設備本体については主材料である鋼材の比重(7.85)と海水の比重(1.03)を比較した結果、漂流物とはならないと評価した。一方、上部の軽量物が漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。ただし、想定する漂流物は軽量物であり、水面に浮遊することから、取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>海水温度観測鉄塔(No.4)については、津波の波力により部分的に破損するおそれがあるが、主材料である鋼材の比重(7.85)と海水の比重(1.03)を比較した結果、漂流物とはならないと評価した。</u></p> <p><u>係留小型漁船(No.5)については、係留索により係留されているが、津波波力により係留索が破損することで、漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。ただし、係留小型漁船のうち最大規模は約19t(総トン数)であり、その形状は「漁港・漁場の施設的设计参考図書(水産庁,2015年版)」から、喫水深約2m、船体長さ約20m、幅約5mであるに対して、2号炉取水口の取水面積(7.8m×4m,6口)は十分大きいことから、取水口を閉塞することはないと評価した(図2.5-38)。</u></p> <p><u>係留大型漁船(No.6)については、女川港にのみ確認されており、女川港を船籍港としている最大規模の船舶は約499t(総トン数)の漁船であるが、女川港の岸壁は約3,000重量トン級であることから、今後寄港して係留する可能性のある最大の船舶として、約3,000重量トンの大型船舶を想定する。この係留大型船舶は、係留索により係留されているが、津波波力により係留索が破損することで、漂流物となることを想定する。到達する可能性に関しては、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の特徴から、大型船舶が津波の襲来により被災するパターンとしては、①押し波による陸上への乗り上げ、②引き波による水位低下に伴う転覆・座礁・沈没することが考えられる。そのため、基準津波の第一波の寄せ波によって陸上へ乗り上げおそれがあり、発電所には到達しない。</u></p> <p><u>また、陸上へ乗り上げなかった場合については、引き波による水位低下に伴い転覆・座礁・沈没するおそれがあるため、発電所には到達しない。仮に女川港湾内に漂流したとしても女川港には湾口防波堤があり、港外へ漂流しにくい構造となっていること、港外へ</u></p>		<p>・資料構成の相違</p> <p>【女川2】</p> <p>島根2号炉では、係留小型漁船について「①船舶(漁船等)」に記載</p>

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
	<p><u>漂流したとしても、基準津波の流向の特徴から、女川港から沖側への流れは西から東に向かう流れが卓越していることから、発電所には到達しない。以上のことから、係留大型漁船については、漂流したとしても発電所には到達しないと評価した。</u></p> <p><u>養殖筏(No.7)及び標識ブイ(No.8)については、アンカー等で係留されているが、津波の波力によりアンカー等が破断・破損するおそれがあることから、当該設備が損傷して木片等のがれきが漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。ただし、想定する漂流物は軽量物であり、水面に浮遊することから、取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>以上のことから、調査分類Cとして抽出されたものについては、いずれも取水性への影響はないことを確認した。</u></p> <p><u>調査分類Cの各施設・設備の評価結果を表2.5-18に示す。</u></p> <div data-bbox="985 894 1694 1129" style="border: 1px solid black; height: 112px; width: 239px; margin: 10px auto;"></div> <p>図2.5-38 2号炉取水口前面形状と係留漁船の関係</p>		

表 2.5-18(1)海上設置物(調査分類C)の評価結果

No.	名称	主材料	重量	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
				漂流距離 ^a	比重			
1	漁業権内域範囲標識ブイ	FRP	1t未満	アンカー等で係留されているが、津波波力によりアンカー等が破断・破損おそれがあることから、漂流物となる。	—	到達を考慮する。	【判断基準：】想定しているがれき(FRP材)は、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはない。	IV
2	航路標識ブイ	鋼材	1t未満	【判断基準：b】アンカー等で係留されているが、津波波力によりアンカー等が破断・破損し、浮標部の気密性も喪失する。このことを踏まえ、設備本体については主材料の比重と浮標水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。一方、上部の重量物が漂流物となる可能性がある。	≪設備本体≫ 鋼材比重 【1.40】	—	—	I
3	潜水温度観測用浮標	鋼材	1t未満	【判断基準：b】津波波力により部分的に損傷するおそれがあるが、鋼材を主材料とした重量物であるため、漂流物とならない。	上部材 を考慮すること を考慮。	上部材について、到達を考慮する。	【判断基準：】想定しているがれきは、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはない。	IV
4	潜水温度観測浮標	鋼材	—	【判断基準：b】津波波力により部分的に損傷するおそれがあるが、鋼材を主材料とした重量物であるため、漂流物とならない。	鋼材比重 【1.40】	—	—	I
7	漁業権	コーロ フ・木材	1t未満	アンカー等で係留されているが、津波波力によりアンカー等が破断・破損おそれがあるが、当該設備が傾倒して木片等のがれきが漂流物となる。	—	木片等のがれきについて、到達を考慮する。	【判断基準：】想定しているがれき(木片等)は、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはない。	IV
8	標識ブイ	FRP (想定)	—	—	—	—	—	—

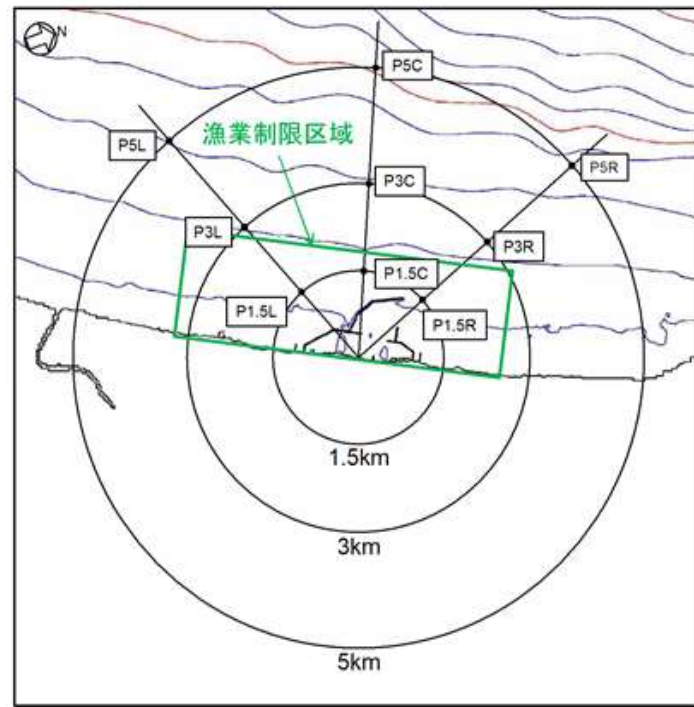
※：判断基準 (No.の場合) 及び評価については図 2.5-22 を参照。

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																													
<p>①漁船、プレジャーボート</p>	<p>【以下、比較のため「④-1船舶（定期航路船舶等）」を記載】</p> <p>④-1船舶(定期航路船舶等) <u>発電所周辺5km圏内及び沖合約12kmに定期船舶の航路が存在する。該当する定期航路船舶を表2.5-19に示し、調査分類Dの範囲及び運航航路を図2.5-39に示す。</u></p> <p><u>なお、東北地方太平洋沖地震に伴う津波では、「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。「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。「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。</u></p> <p>また、女川湾を航行中の大型船舶についても評価を行った。</p> <p style="text-align: center;">表 2.5-19 定期航路船舶一覧</p> <table border="1" data-bbox="979 1144 1691 1354"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>所属船名</th> <th>航路</th> <th>総トン数</th> <th>運航会社</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ベガ</td> <td rowspan="2">①女川～金華山</td> <td>19</td> <td rowspan="2">潮プランニング</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>アルティア</td> <td>19</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>しまなぎ</td> <td>②女川～出島・江ノ島</td> <td>62</td> <td>シーバル女川汽船</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>いしかり</td> <td rowspan="3">③仙台～苫小牧</td> <td>15,762</td> <td rowspan="3">太平洋フェリー</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>きそ</td> <td>15,795</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>きたかみ</td> <td>13,694</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">図 2.5-39 調査範囲及び運航航路</p> 	No.	所属船名	航路	総トン数	運航会社	1	ベガ	①女川～金華山	19	潮プランニング	2	アルティア	19	3	しまなぎ	②女川～出島・江ノ島	62	シーバル女川汽船	4	いしかり	③仙台～苫小牧	15,762	太平洋フェリー	5	きそ	15,795	6	きたかみ	13,694	<p>①船舶（漁船）</p>	<p>・評価内容の相違 【女川2】 女川は東日本太平洋沖地震に伴う津波漂流物の実績等を反映</p> <p>・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉は、第2.5-6表に記載</p>
No.	所属船名	航路	総トン数	運航会社																												
1	ベガ	①女川～金華山	19	潮プランニング																												
2	アルティア		19																													
3	しまなぎ	②女川～出島・江ノ島	62	シーバル女川汽船																												
4	いしかり	③仙台～苫小牧	15,762	太平洋フェリー																												
5	きそ		15,795																													
6	きたかみ		13,694																													

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
	<p><u>調査分類Dから抽出されたものについて、図2.5-22に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、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、取水性への影響を評価した。</u></p> <p><u>定期航路船舶(ベガ, アルティア, しまなぎ, いしかり, きそ, またかみ) (No.1~6)については、各運行会社への聞き取り調査の結果、常時津波警報等の情報収集を可能とする無線・電話等を搭載しており、津波警報発令時等には、退避措置が明確であり、安全な海域に速やかに退避する予定であることを確認した。よって、これら定期船舶は漂流物とはならない。</u></p> <p><u>航行中の大型船舶については、女川港を船籍港としていないが、一時的に女川港に寄港する可能性のある船舶として、貨物船や復興工事関係の船舶が考えられることから、貨物船及び復興工事関連の船舶について、女川港の入港実績を聞き取り調査を行った。その結果、最大750t(総トン数)の貨物船が2018年7月に入港した実績を確認した。ただし、女川港の岸壁は約3,000重量トン級であることから、今後寄港する可能性のある最大の船舶は、約3,000重量トンの大型船舶であることが想定される。以上を踏まえ、航行中の大型船舶については、この約3,000重量トンの大型船舶を想定し、検討を行った。</u></p> <p><u>通常時、発電所よりも西側の港から出港した船舶(大型船舶を含む)は、海上衝突予防法により船舶は右側通行が義務付けられていることを踏まえると、多くの船舶が発電所に近い南側(発電所からの離隔は約2km)を通過して太平洋側へ航行することが想定され、女川から金華山の定期航路船舶の航路と同様のルートを行くと考えられる(図2.5-40)。なお、この南側のルートよりも更に南側では、大名計礁付近で水深が浅くなっていることや、寄磯崎と二股島間の早崎水道により流れが速くなっていることから、船舶の航行にはあまり適していないことを確認した(図2.5-40)。</u></p> <p><u>また、津波警報時においては、津波による被害を避けるために沖合へ退避する船舶が極めて多くなると考えられ、発電所前面海域では一時的に大型船舶を含めた船舶が密集することが懸念される。その際、発電所に最も近いルートは通常時のルートと同様(発電所からの離隔は約2km)であると考えられる。仮に、この発電所に近いルートを航行していたとしても、航行中であれば、津波襲来</u></p>		<p>・漂流物調査結果の相違【女川2】</p>

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
<p>第2.5-9図に示したとおり敷地周辺の流向ベクトルは数分～数十分ごとに変化しており、発電所に向かう連続的な流れは生じていない。荒浜漁港に停泊する漁船及びプレジャーボートについては係留されているため漂流物化する可能性は小さいと考えられるが、仮に漂流物化したとしても、距離、地形及び以上に示した津波の流向から発電所に対する漂流物となることはないと考えられる。【結果Ⅱ】</p> <p>また、航行中の漁船等の船舶については退避可能と考えられるが、保守的な想定として発電所近傍で航行不能となることも考慮し、その際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。柏崎刈羽原子力発電所の漁業制限区域は発電所沖約1.7km、幅約5.8kmの範囲であることからこの境界までは船舶が近づき得るものとし、第2.5-34図に示す発電所沖1.5kmの地点並びに参考として3km及び5kmの地点を初期配置とし、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2.5-35図の結果となった。</p>	<p><u>前に沖合への退避が十分可能であることから、航行中においても漂流物とはならない。</u></p> <p><u>さらに、航行中に故障により操船ができなくなる可能性もあるが、総トン数20トン以上の大型船舶については、国土交通省による検査(定期検査、中間検査、臨時検査及び臨時航行検査)が義務付けられていることから、航行中に故障等により操船できなくなることは考えにくい。</u></p> <p><u>以上のことから、約3,000重量トンの大型船舶が発電所の前面を航行中であつたとしても、漂流物とはならないと考えられる。ただし、漂流する可能性については、完全に否定することは困難であるため、到達する可能性についても検討も踏まえて評価した。</u></p> <p><u>到達する可能性については、発電所前面海域を航行中の船舶を対象に、津波警報時の退避ルート及びその南側のルート上での流向、流速から評価するため、水粒子の動きを把握する方向として有効な軌跡解析を実施した。</u></p> <p><u>まず、津波警報時の退避ルート上を想定した場合、軌跡解析の初期位置として、5つの位置(航路1~5)を設定(図2.5-40)するとともに、さらに南側の発電所に近いルート(図2.5-41)を想定し、大名計礁の南側及び早崎水道付近の2地点(航路6~7)を設定した。また、解析時間は流速の影響がほとんどなくなる地震発生から24時間とした。</u></p> <p><u>その結果、津波警報時の退避ルートを想定した場合、いずれの点でも第一波の寄せ波と引き波でほぼ東西方向に移動し、その後の</u></p>	<p><u>発電所周辺の漁港の船舶は、発電所沿岸及び沖合で操業する場合と漁港に停泊する場合、各々について評価を実施した。</u></p> <p><u>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、発電所沿岸及び沖合で操業する漁船は、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、沖合に退避すると考えられるが、航行不能となり漂流する可能性を考慮し、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から想定される地震による津波の各々に対して、施設護岸及び輪谷湾に到達する可能性を評価した。その結果を、第2.5-9表に示す。</u></p> <p><u>施設護岸から500m以内で操業する漁船は、添付資料36に示すとおり、施設護岸に到達する可能性が否定できず、施設護岸に到達すると評価した。一方、施設護岸から500m以遠で操業する漁船は、施設護岸に到達しないと評価した。また、輪谷湾に設置する取水口に対する到達可能性については、輪谷湾はその形状から、押し波後はすぐに引き波に転じることから、取水口に到達する可能性はないと評価した。</u></p> <p><u>周辺漁港に停泊する漁船については、発電所から最も近くても1km離れており、上述したとおり施設護岸及び輪谷湾に到達する可能性はないと評価した。</u></p>	<p>・資料構成の相違 【柏崎6/7、女川2】 島根2号炉は、軌跡解析の初期位置について、添付資料36に記載</p> <p>・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉は、津波時</p>

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														
	<p><u>流速が遅くなった状況では、西側(航路4,5)では大貝崎の影響を受けながら女川湾内をゆっくりと移動し、東側(航路1,2)では早崎水道の影響を受けて沖合へ移動する特徴がある。一方、航路3では、両者の影響をそれほど受けず、発電所前面海域をゆっくりと移動する特徴があることを確認した。ルート上の5点がいずれも第一波で東西方向に移動する特徴は、退避ルートが津波の襲来方向と同じであることが要因である。また、その後の流速が遅くなってからは、周辺地形の影響を受けて、おおよそ3パターンの特徴があるが、発電所に漂流するような特徴がないことを確認した(図2.5-42, 図2.5-43, 図2.5-45)。</u></p> <p><u>また、南側(発電所に近い側)のルートを想定した場合、2点(航路6,7)ともに、津波警報時の退避ルートの航路1~5と同様に津波の第一波で東西方向に移動する。その後、航路6は周辺地形の影響をあまり受けずに女川湾内を漂い、航路7は早崎水道に近いことからその影響を強く受けて沖合へ移動する特徴を確認した。ただし、発電所に漂流するような流れの特徴は確認されなかった(図2.5-44, 図2.5-46)。</u></p> <p>以上のことから、<u>調査分類Dのうち定期航路船舶等として抽出されたものについては、いずれも取水性への影響はないことを確認した。</u></p> <p><u>調査分類Dのうち定期航路船舶等の各施設・設備の評価結果を表2.5-20に示す。</u></p>	<p>第2.5-9表 発電所沿岸及び沖合で操業する漁船等の発電所への到達可能性</p> <table border="1" data-bbox="1745 1102 2487 1507"> <thead> <tr> <th rowspan="2">漁船の種類</th> <th colspan="2">発電所に到達する可能性</th> </tr> <tr> <th>日本海東縁部に想定される地震による津波</th> <th>海域活断層から想定される地震による津波</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>周辺漁港で停泊している漁船</td> <td>基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。</td> <td>基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。</td> </tr> <tr> <td>500m以遠で操業する漁船</td> <td>基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。</td> <td>基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。</td> </tr> <tr> <td>500m以内で操業する漁船</td> <td>外海に面する施設護岸に到達する可能性がある(輪谷湾には到達しない)。</td> <td>入力津波高さはEL4.2mであり、外海に面する津波防護施設のEL4.2m以下の部位に到達する可能性がある(輪谷湾には到達しない)。</td> </tr> </tbody> </table>	漁船の種類	発電所に到達する可能性		日本海東縁部に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	周辺漁港で停泊している漁船	基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。	基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。	500m以遠で操業する漁船	基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。	基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。	500m以内で操業する漁船	外海に面する施設護岸に到達する可能性がある(輪谷湾には到達しない)。	入力津波高さはEL4.2mであり、外海に面する津波防護施設のEL4.2m以下の部位に到達する可能性がある(輪谷湾には到達しない)。	<p>の取水口への到達可能性の具体的内容について、添付資料36に記載</p>
漁船の種類	発電所に到達する可能性																
	日本海東縁部に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															
周辺漁港で停泊している漁船	基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。	基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。															
500m以遠で操業する漁船	基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。	基準津波の流向・流速ベクトルの評価の結果、発電所に到達しない(添付資料36参照)。															
500m以内で操業する漁船	外海に面する施設護岸に到達する可能性がある(輪谷湾には到達しない)。	入力津波高さはEL4.2mであり、外海に面する津波防護施設のEL4.2m以下の部位に到達する可能性がある(輪谷湾には到達しない)。															



第2.5-34図 航行不能船舶軌跡シミュレーションの初期配置



図2.5-40 津波警報時に想定される退避ルート及び軌跡解析の初期位置



図2.5-41 想定される発電所側の退避ルート及び軌跡解析の初期位置

・資料構成の相違
 【柏崎6/7, 女川2】
 島根2号炉は, 軌跡解析の初期位置について, 添付資料36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
<div data-bbox="305 317 629 636" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="685 415 721 527" data-label="Caption"> <p>基準津波 3</p> </div> <div data-bbox="305 688 629 1008" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="685 787 721 898" data-label="Caption"> <p>基準津波 2</p> </div> <div data-bbox="305 1060 629 1379" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="685 1159 721 1270" data-label="Caption"> <p>基準津波 1</p> </div> <div data-bbox="240 1417 831 1453" data-label="Caption"> <p>第2.5-35図 基準津波による航行不能船舶の軌跡</p> </div>	<div data-bbox="982 451 1676 903" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="982 945 1676 1396" data-label="Figure"> </div> <div data-bbox="1003 1417 1676 1501" data-label="Caption"> <p>図 2.5-42 津波警報時に想定される退避ルート上からの軌跡解析結果(上昇側基準津波)</p> </div>		<ul style="list-style-type: none"> 資料構成の相違 【柏崎 6/7, 女川 2】 島根 2号炉は, 軌跡解析の結果について, 添付資料 36 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
<p>この結果、初期配置がP1.5C及びP1.5R以外のケースについては発電所の港湾内に侵入しないが、P1.5C及びP1.5Rのケースに該当するような港湾口のごく近傍で航行不能となる場合には港湾内に侵入する可能性が示された。</p> <p>なお、以上の評価については、津波の原因となる地震により防波堤が損傷する可能性を考慮し、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ケース）を模擬した影響評価を行い、結論が変わるものではないことを確認している（第2.5-36図）。</p> <div data-bbox="252 793 834 1665"> </div> <p>第2.5-36図 防波堤の地震等による損傷を考慮した影響評価</p>			<p>・評価条件の相違</p> <p>【柏崎6/7】</p> <p>島根2号炉では、防波堤無しについても入力津波として設定</p>

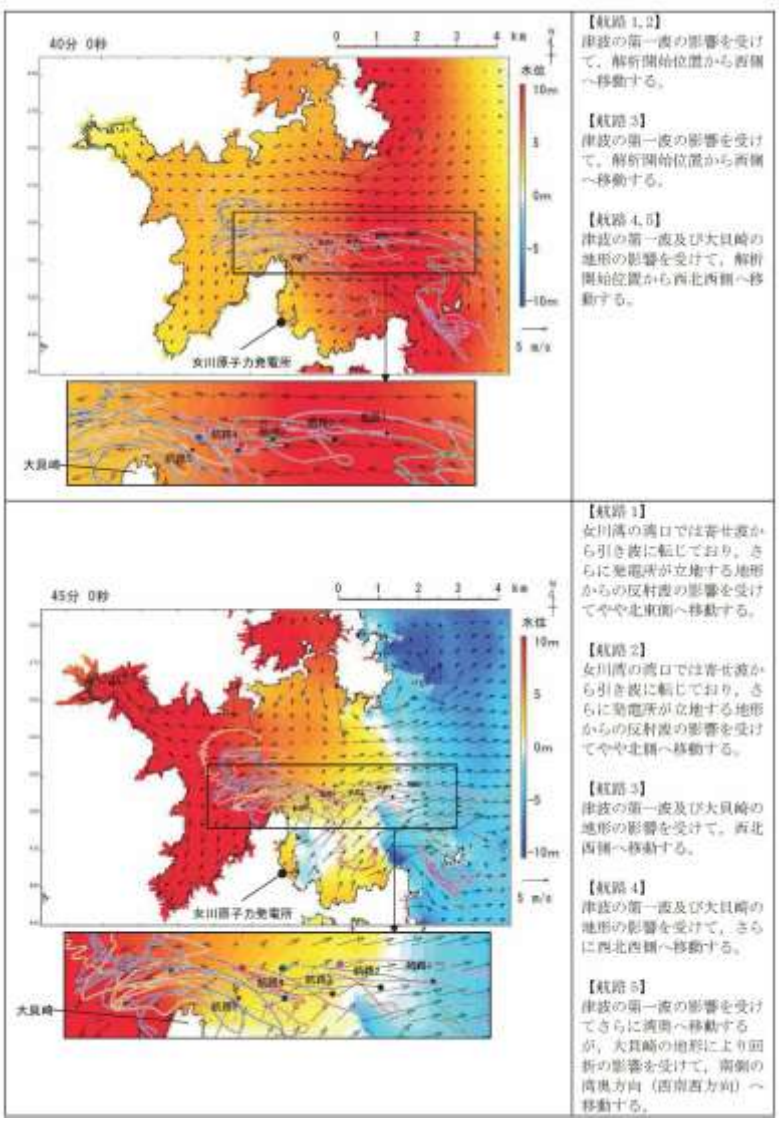
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p>40分 0秒</p> <p>45分 0秒</p> <p>【軌路1,2】 津波の第一波の影響を受けて、解析開始位置から西側へ移動する。</p> <p>【軌路3】 津波の第一波の影響を受けて、解析開始位置から西側へ移動する。</p> <p>【軌路4,5】 津波の第一波及び大貝崎の地形の影響を受けて、解析開始位置から西北西側へ移動する。</p> <p>【軌路1】 女川湾の湾口では寄世波から引き波に転じており、さらに発電所が立地する地形からの反射波の影響を受けてやや北東側へ移動する。</p> <p>【軌路2】 女川湾の湾口では寄世波から引き波に転じており、さらに発電所が立地する地形からの反射波の影響を受けてやや北側へ移動する。</p> <p>【軌路3】 津波の第一波及び大貝崎の地形の影響を受けて、西北西側へ移動する。</p> <p>【軌路4】 津波の第一波及び大貝崎の地形の影響を受けて、さらに西北西側へ移動する。</p> <p>【軌路5】 津波の第一波の影響を受けてさらに南側へ移動するが、大貝崎の地形により回折の影響を受けて、南側の南東方向（西南西方向）へ移動する。</p>		<p>・資料構成の相違</p> <p>【女川2】 島根2号炉は、津波時の取水口への到達可能性の具体的内容について、添付資料36に記載</p>

図 2.5-45(1) 津波警報時に想定される退避ルート上からの軌跡解析結果の詳細(上昇側基準津波)

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
<p>発電所の港湾口近傍で航行不能となり港湾内に侵入する船舶については、仮に6号炉あるいは7号炉の取水口に接近するものがあった場合でも、その仕様（総トン数5t未満）が「分類A（構内・海域）」における「③その他作業船」と同等であることから、その評価は、同船舶（「分類A（構内・海域）」における「③その他作業船」）の評価に包含される。すなわち、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量と船舶の寸法とから、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】</p> <p>以上より、漁船及びプレジャーボート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にならないものと評価する。</p> <p>②巡視船</p> <p>巡視船については津波襲来時には退避可能と考えられることから、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にならないものと評価する。【結果Ⅰ】</p>	<p>【以下、比較のため「④-1船舶（定期航路船舶等）」の一部を記載】</p> <p><u>また、津波警報時においては、津波による被害を避けるために沖合へ退避する船舶が極めて多くなると考えられ、発電所前面海域では一時的に大型船舶を含めた船舶が密集することが懸念される。その際、発電所に最も近いルートは通常時のルートと同様（発電所からの離隔は約2km）であると考えられる。仮に、この発電所に近いルートを航行していたとしても、航行中であれば、津波襲来前に沖合への退避が十分可能であることから、航行中においても漂流物とはならない。</u></p> <p><u>さらに、航行中に故障により操船ができなくなる可能性もあるが、総トン数20トン以上の大型船舶については、国土交通省による検査（定期検査、中間検査、臨時検査及び臨時航行検査）が義務付けられていることから、航行中に故障等により操船できなくなることは考えにくい。</u></p>	<p>②船舶（発電所前面海域を航行する船舶）</p> <p>発電所前面海域を航行する船舶としては、発電所から3.5km以内において漁船、プレジャーボート（総トン数30トン程度の比較的小型の船舶）が、発電所から3.5km以遠において巡視船、引き船、タンカー、貨物船、帆船（総トン数100トン以上の比較的大型の船舶）が確認された。海上保安庁への聞取調査結果により、発電所から3.5km以内を航行する漁船、プレジャーボートについても、発電所から約2km離れた沖合を航行していることを確認した。</p> <p>基準津波による水位変動については、基準津波の策定位置（発電所沖合2.5km程度）において、2m程度の水位変動であり、第2.5-14-1~4図に示す3km、5kmの地点4~9の軌跡解析結果からも、3km以遠を航行する船舶は、津波によりほぼ移動しないことが確認される。これらの航行中の船舶は、津波襲来への対応が可能であり、漂流物にならないと考えられるが、施設護岸及び輪谷湾へ到達する可能性について評価した。基準津波の流向・流速等の分析を踏まえ評価した結果を、添付資料36に示す。発電所沖合から発電所方向への連続的な流れはなく、発電所前面海域を航行中の船舶が、施設護岸及び輪谷湾に到達することはないと考えられる。</p>	<p>・立地条件の相違 【女川2】</p> <p>・評価内容の相違 【女川2】</p> <p>島根2号炉の前面海域を航行する船舶は発電所から約2km離れた沖合を航行しており、約2.5km程度における水変動が2m程度であることから、津波により航行不能となる可能性は小さい。</p>

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
		<p><u>③定置網</u> <u>基準津波の流向・流速等の分析を踏まえ評価した上述の結果から、定置網を設置した海域から発電所方向への連続的な流れはなく、定置網が施設護岸及び輪谷湾へ到達することはないと考えられる。</u></p> <p><u>④その他作業船</u> (a) i. ②<u>その他作業船における評価に示したとおり、日本海東縁部に想定される地震による津波に対しては、緊急退避に係る手順を整備し、緊急退避の実効性を確認するが、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漂流する可能性があるため、施設護岸及び輪谷湾に到達する可能性を評価した。</u> <u>①船舶（漁船）に示したとおり、その他作業船は港湾外周辺で作業することから、施設護岸に到達すると評価した。また、輪谷湾に設置する取水口に対する到達可能性については、輪谷湾はその形状から、押し波後はすぐに引き波に転じることから、取水口に到達する可能性はないと評価した。</u></p> <p>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結果を第2.5-10表に示す。</p>	<p>・漂流物調査結果の相違 【柏崎6/7, 女川2】</p>

第2.5-12表 漂流物調査結果(調査分類C:構外・海域)

評価番号	分類	内容	状況	場所	数量	総トン数	結果
①	船舶	・漁船 ・プレジャーボート(小型動力船、手漕ぎボート)	停泊	荒浜漁港	約30	5t未満	II
			航行	発電所周辺			II, III
②		・巡視船	航行/停泊	発電所周辺	1	約3,000t	I

表2.5-20(1) 定期航路船舶等(調査分類D)の評価結果

No.	名 称	主材料	重量 (総トン数)	Step1 (漂着する可能性)*	Step2 (到達する可能性)*	Step3 (閉塞する可能性)*	評価*
1	ベガ	鋼材	19	<p>【判断基準:d】 津波警報等の情報収集を可能とする無線・電話等を搭載しており、津波警報発令時等の迅速措置が期待でき、安全な海域に遭やがに退避する予定であることとを確認した。よって、これら定期航路は漂流物とはならない。 また、定期航路船舶は、東北地方太平洋沖地震に伴う津波時には、神台への退避等を行い、津波による被害を免れていることを確認した。</p>	-	-	I
2	アルティア	鋼材	19				
3	しまなぎ	鋼材	62				
4	いしかり	鋼材	15,762				
5	きそ	鋼材	15,796				
6	きたかみ	鋼材	13,694				

※:判断基準 (No.の場合) 及び評価については図2.5-22を参照。

第2.5-10表(1) 漂流物評価結果(発電所構外海域)

No.	分類	名称	設置箇所	Step1 (漂着する可能性)	Step2 (到達する可能性)	Step3 (閉塞する可能性)	評価
①	船舶	漁船	片岡漁港(停泊)	<p>漂着する可能性があるものとして、施設護岸及び輸送機に到達する可能性について評価する。</p> <p>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、神台に退避すると記載されており、津波発生まで時間的に余裕のある日本海東部部に滞在される地域による津波に対して、神台に退避すると考えられるが、航行不能になることを想定し、漂着する可能性が低いものとして、施設護岸及び輸送機に到達する可能性について評価する。</p>	<p>【判断基準:e】 流河・流速ベクトルから発電所方向への連続的な流れははたなく、施設護岸及び輸送機に到達しない。なお、港内にはその形状から、押し波はすぐに引き波に転じることから、発電所の港内内に設置する取水口に到達しないと評価。</p>	-	III
			手結漁港(停泊)				
恵曇漁港(停泊)							
御津漁港(停泊)							
大井漁港(停泊)							
施設護岸から500m以内(操業)	<p>施設護岸から500m以内(操業)</p>						
施設護岸から500m以上(操業)	<p>施設護岸から500m以上(操業)</p>						

・評価結果の相違
【柏崎6/7, 女川2】

表 2.5-20(2) 定期航路船舶等(調査分類D)の評価結果

No.	名称	主材料	重量	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
7	大型船舶 (航行中)	鋼材	約3,000t (重量トン数) 女川港を避難港としている 最大規模の船舶は約400t (総トン数)の漁船である が、女川港の岸壁は約3,000 重量トン級であることか ら、今後寄港して係留する 可能性のある最大の船舶と して、約3,000重量トンの 大型船舶を想定する。	発電所との距離が最短で約2kmの沖合 を航行している状況を想定するが、航 行中であれば、津波襲来前に沖合への 退避が十分可能である。さらに、総ト ン数20トン以上の大型船舶について は、国土交通省による検査(定期検 査、中間検査、臨時検査及び臨時航行 検査)が義務付けられており、故障等 により離脱できないと考えることか ら、漂流する可能性は低いと 考えられる。 ただし、漂流する可能性を完全に否定 することはできないため、Step2(到 達する可能性)の検討も踏まえて評価 する。	【判断基準:d】 通常の避難ルート上からの船舶解析を 行い、発電所に到達するような特異的 な流れがないことを確認した。 また、発電所に近いルートを航行する ことを想定し、両側の船舶解析を行っ たが、発電所に到達するような特異的 な流れがないことを確認した。 以上から、発電所に到達しない。	—	Ⅲ

※：判断基準 (No.の場合) 及び評価については図 2.5-22 を参照。

【こけ舟】

第 2.5-10 表(2) 漂流物評価結果(発電所構外海域)

No.	分類	名称	設置箇所	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
②	船舶	漁船 ブレイヤーボート 遊覧船 引き船 タンカー 貨物船 輕船	前面海域(航行)	海上保安庁への調査結果より発電所から約 2km以上離れた沖合を航行しており、基準津波の第 一位置(発電所沖合2.5km程度)において、2m程 度の水位変動である。 津波襲来への対応が可能であり、漂流物とならない と考えられるが、施設周辺及び輸送路に到達する可 能性について評価する。	【判断基準:g】 南向・北東ベクトルから発電所西方向への連続的な流 れはなく、施設周辺及び輸送路に到達しない。なお、 港内はその形状から、押し波後はすぐに引き波に 転じることから、発電所の港内に設置する取水口 に到達しないと評価。	—	Ⅲ
③	漁具	定置網	前面海域	漂流する可能性があるものとして、施設周辺及び輸 送路に到達する可能性について評価する。	【判断基準:g】 南向・北東ベクトルから発電所西方向への連続的な流 れはなく、施設周辺及び輸送路に到達しない。なお、 港内はその形状から、押し波後はすぐに引き波に 転じることから、発電所の港内に設置する取水口 に到達しないと評価。	—	Ⅲ
④	船舶	その他 作業船	港湾外周辺	日本海軍艦隊に想定される地震による津波に対し ては、緊急避難に係る手順を確立し、緊急避難の完 成性を確認する。 一方、前記活動所前想定される地震による津波に対 しては、緊急避難できず、漂流する可能性があるこ とから、施設周辺及び輸送路に到達する可能性につ いて評価する。	【判断基準:g】 港内はその形状から、押し波後はすぐに引き波に 転じることから、発電所の港内に設置する取水口 に到達しないと評価。	—	Ⅲ

・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
<p><u>分類D (構外・陸域)</u></p> <p><u>調査範囲内には発電所の南側に集落として荒浜地区及び松波地区が、また北側に大湊地区、宮川地区及び椎谷地区があり、家屋や倉庫等の建築物、フェンスや電柱等の構築物、乗用車等の車両がある。また、他には6号及び7号炉の取水口の南方約2.5kmに研究施設があり、事務所等の建築物、タンクや貯槽等の構築物がある。これらについて、第2.5-16図に示したフローにより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。</u></p> <p><u>なお、調査においては上記(具体的には第2.5-2表)に示すもの他に、浜辺に保管されたプレジャーボート類や植生も確認されたが、これらについては分類C (構外・海域)における船舶や分類B (構内・陸域)における植生に対する評価に包含されると考えられるため、記載を割愛した。</u></p>	<p><u>②漁港・集落・海岸線の人工建造物の調査結果(調査分類B)調査分類Bの調査範囲を図2.5-34に示す。</u></p> <p><u>調査分類Bについては、現地確認のほかに、机上調査として東北地方太平洋沖地震発生前及び発生後の国土地理院の地形図により、漁港・集落として寺間地区、竹浦地区、桐ヶ崎地区、石浜地区、女川地区、小乗浜地区、高白浜地区、横浦地区、大石原浜地区、野々浜地区、飯子浜地区、塚浜地区及び小屋取地区が存在することを確認した。また、女川町のホームページ、国土地理院の地理院地図(Web)、海上保安庁海洋情報部の沿岸海域環境保全情報(CeisNet)等についても調査を行った。</u></p>  <p><u>図2.5-34 漁港・集落・海岸線の人工建造物(調査分類B)の調査範囲</u></p> <p><u>これらの調査の結果、調査分類Bで確認された施設・設備を表2.5-13及び図2.5-35に示す。また、これらの施設・設備の主な諸元を表2.5-14に示す。</u></p>	<p>ii. 発電所構外陸域における評価</p> <p><u>調査範囲内にある港湾施設として挙げられた片句(かたく)漁港、手結(たゆ)漁港、恵(え)曇(とも)漁港、御津(みつ)漁港周辺及び大芦(おわし)漁港に家屋、車両等が確認された。</u></p> <p>発電所構外陸域における漂流物調査結果を第2.5-11表、第2.5-29図に示す。</p>	<p>・立地条件の相違 【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉は調査範囲について第2.5-18図に記載</p>

表2.5-13 漁港・集落・海岸線における人工構造物(調査分類B)の調査結果

No.	名称	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
1	堤防	○																					
2	コンクリート・コンクリートハラス																						
3	防波柵(縦溝・重積タンク)																						
4	漁具																						
5	工事用資機材																						
6	排水処理施設																						
7	家屋																						
8	ガソリンスタンド																						
9	商業施設																						
10	工業施設(倉庫・倉庫・水産加工施設等)																						
11	船舶施設																						
12	砕石プラント																						
13	病院																						
14	学校																						
15	駅舎																						
16	その他公衆施設																						
17	けいねん施設・防波堤・護岸																						
18	敷地クレーン																						
19	遮断柱・柵柱・柵																						
20	通信用設備																						
21	灯台・航路標識																						

○：机上調査・現地調査により設置が確認されたもの
 (○の中の数字は確認できた数値を示す)
 ー：机上調査・現地調査により設置が確認されなかったもの

第2.5-11表 漂流物調査結果

漁港周辺	漂流物調査結果*
かたぐ 片匂漁港周辺	・家屋：94戸 ・車両：約17台 ・工場
たぐ 手結漁港周辺	・家屋：174戸 ・車両：約40台 ・灯台
えと 恵曇漁港周辺	・家屋：525戸 ・車両：約241台 ・灯台 ・工場 ・タンク
みつ 御津漁港周辺	・家屋：152戸 ・車両：約133台
おとし 大芦漁港周辺	・家屋：271戸 ・車両：約215台

※ 家屋については、世帯数を記載。
 車両については、漁港周辺への駐車可能台数を記載。

・漂流物調査結果の相違【女川2】



図2.5-35(1) 漁港・集落・海岸線における人工構造物 (調査分類B)



第 2.5-29 図 発電所構外陸域における漂流物調査結果

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																																								
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td data-bbox="982 262 1145 493"></td> <td data-bbox="1145 262 1196 493">No. 12 砂子プラント (小串地区)</td> <td data-bbox="1196 262 1359 493"></td> <td data-bbox="1359 262 1409 493">No. 13 病院 (女川地区)</td> <td data-bbox="1409 262 1573 493"></td> <td data-bbox="1573 262 1653 493">No. 14 学校 (女川地区)</td> <td data-bbox="1653 262 1816 493"></td> <td data-bbox="1816 262 1896 493">No. 15 歌番 (女川地区)</td> <td data-bbox="1896 262 2059 493"></td> <td data-bbox="2059 262 2139 493">No. 16 その他の公共施設 (女川地区: 女川町役場)</td> <td data-bbox="2139 262 2303 493"></td> <td data-bbox="2303 262 2383 493">No. 17 仮留施設・防波堤・護岸 (小串地区: 仮留施設・護岸)</td> <td data-bbox="2383 262 2546 493"></td> <td data-bbox="2546 262 2626 493">No. 18 物揚クレーン (竹浦地区)</td> <td data-bbox="2626 262 2789 493"></td> <td data-bbox="2789 262 2870 493">No. 19 配電柱・変圧・信号機 (小串地区)</td> <td data-bbox="2870 262 2968 493"></td> <td data-bbox="3033 262 2968 493">No. 20 通信用灯塔 (小串地区)</td> <td data-bbox="3113 262 2968 493"></td> <td data-bbox="3276 262 2968 493">No. 21 灯台・航路標識 (女川港口防波堤灯台)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="982 493 1145 724"></td> <td data-bbox="1145 493 1196 724">No. 12 砂子プラント (小串地区)</td> <td data-bbox="1196 493 1359 724"></td> <td data-bbox="1359 493 1409 724">No. 13 病院 (女川地区)</td> <td data-bbox="1409 493 1573 724"></td> <td data-bbox="1573 493 1653 724">No. 14 学校 (女川地区)</td> <td data-bbox="1653 493 1816 724"></td> <td data-bbox="1816 493 1896 724">No. 15 歌番 (女川地区)</td> <td data-bbox="1896 493 2059 724"></td> <td data-bbox="2059 493 2139 724">No. 16 その他の公共施設 (女川地区: 女川町役場)</td> <td data-bbox="2139 493 2303 724"></td> <td data-bbox="2303 493 2383 724">No. 17 仮留施設・防波堤・護岸 (小串地区: 仮留施設・護岸)</td> <td data-bbox="2383 493 2546 724"></td> <td data-bbox="2546 493 2626 724">No. 18 物揚クレーン (竹浦地区)</td> <td data-bbox="2626 493 2789 724"></td> <td data-bbox="2789 493 2870 724">No. 19 配電柱・変圧・信号機 (小串地区)</td> <td data-bbox="2870 493 2968 724"></td> <td data-bbox="3033 493 2968 724">No. 20 通信用灯塔 (小串地区)</td> <td data-bbox="3113 493 2968 724"></td> <td data-bbox="3276 493 2968 724">No. 21 灯台・航路標識 (女川港口防波堤灯台)</td> </tr> </tbody> </table>		No. 12 砂子プラント (小串地区)		No. 13 病院 (女川地区)		No. 14 学校 (女川地区)		No. 15 歌番 (女川地区)		No. 16 その他の公共施設 (女川地区: 女川町役場)		No. 17 仮留施設・防波堤・護岸 (小串地区: 仮留施設・護岸)		No. 18 物揚クレーン (竹浦地区)		No. 19 配電柱・変圧・信号機 (小串地区)		No. 20 通信用灯塔 (小串地区)		No. 21 灯台・航路標識 (女川港口防波堤灯台)		No. 12 砂子プラント (小串地区)		No. 13 病院 (女川地区)		No. 14 学校 (女川地区)		No. 15 歌番 (女川地区)		No. 16 その他の公共施設 (女川地区: 女川町役場)		No. 17 仮留施設・防波堤・護岸 (小串地区: 仮留施設・護岸)		No. 18 物揚クレーン (竹浦地区)		No. 19 配電柱・変圧・信号機 (小串地区)		No. 20 通信用灯塔 (小串地区)		No. 21 灯台・航路標識 (女川港口防波堤灯台)		
	No. 12 砂子プラント (小串地区)		No. 13 病院 (女川地区)		No. 14 学校 (女川地区)		No. 15 歌番 (女川地区)		No. 16 その他の公共施設 (女川地区: 女川町役場)		No. 17 仮留施設・防波堤・護岸 (小串地区: 仮留施設・護岸)		No. 18 物揚クレーン (竹浦地区)		No. 19 配電柱・変圧・信号機 (小串地区)		No. 20 通信用灯塔 (小串地区)		No. 21 灯台・航路標識 (女川港口防波堤灯台)																								
	No. 12 砂子プラント (小串地区)		No. 13 病院 (女川地区)		No. 14 学校 (女川地区)		No. 15 歌番 (女川地区)		No. 16 その他の公共施設 (女川地区: 女川町役場)		No. 17 仮留施設・防波堤・護岸 (小串地区: 仮留施設・護岸)		No. 18 物揚クレーン (竹浦地区)		No. 19 配電柱・変圧・信号機 (小串地区)		No. 20 通信用灯塔 (小串地区)		No. 21 灯台・航路標識 (女川港口防波堤灯台)																								
<p>図2.5-35(2) 漁港・集落・海岸線における人工構造物 (調査分類B)</p>																																											

表2.5-14(1)漁港・集落・海岸線における人工構造物(調査分類B)の主な諸元

No.	名称	形状等	主材料	重量	数量
1	車庫	—	鋼材	—	多数
2	コンテナ・ユニットハウス	—	鋼材等	約30t	多数
3	油槽所(軽油・重油タンク)	容量20kL	鋼材	—	1
4	漁具	—	—	—	多数
5	工車用資機材	—	—	—	多数
6	排水処理施設	延床面積:約550㎡	RC(RC造)	—	1
7	家屋	—	—	—	多数
8	ガソリンスタンド	敷地面積:約500㎡	RC(RC造)	—	1
9	商業施設	—	RC, 鋼材を想定	—	多数
10	工業施設(魚市場・水産加工施設等)	—	RC, 鋼材を想定	—	多数
11	貯油施設	約18㎡/棟	RC, 鋼材を想定	約7t/棟	2
12	砕石プラント	—	鋼材	—	1
13	病院	—	RC, 鋼材(RC造, 一部鉄骨造)	—	1
14	学校	敷地面積:約5,500㎡	RC(RC造)	—	2
15	駅舎	—	鋼材(鉄骨造)	—	1
16	その他公共施設(町役場を想定)	—	鋼材, RC(鉄骨造, RC造)	—	多数

※:最大規模の形状を記載

表2.5-14(2)漁港・集落・海岸線における人工構造物(調査分類
B)の主な諸元

No.	名称	形状等*	主材料	重量	数量
17	けい留施設・防波堤・護岸	—	コンクリート、鋼材	—	多数
18	物揚クレーン	—	鋼材	—	多数
19	配電柱・街灯・信号機	—	鋼材、コンクリート	約1.6t/基	多数
20	通信用鉄塔	—	鋼材	—	1
21	灯台・航路標識	—	R.C.、鋼材	約60t/基	多数

*：最大規模の形状を記載

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
<p>結果は第2.5-13表に示すとおりであり、設置方法や重量等により多くは海域に流出し漂流物化することはないと考えられるが、<u>建屋の外装材等の軽量な（比重が小さい）ものの中に漂流物化するものがあつた場合でも、設置位置を考慮すると、第2.5-9図に示した津波の流向及び第2.5-35図に示した基準津波下における航行不能船舶の挙動より、発電所に対する漂流物にはならないと考えられる。よって、発電所構外の陸域における施設・設備等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にならないものと評価する。【結果Ⅰ、Ⅱ】</u></p>	<p><u>調査分類Bから抽出されたものについて、図2.5-22に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、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、取水口への影響を評価した。</u></p> <p><u>車両(No.1)については、地震又は津波波力を受けた後も車内の内空は保持されるため、漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。ただし、調査分類Aの車両の最大形状である使用済燃料輸送車両(全長:約15.2m,全幅:約3m)と同等の車両を想定したとしても、取水口の取水面積の方が十分大きいことから、取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>コンテナ・ユニットハウス(No.2)については、地震又は津波波力を受けた後も内空は保持されるため、漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。ただし、想定するコンテナの形状(12.2m×2.5m×2.9m)に対して、取水口の取水面積の方が十分大きいことから、取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>油槽所(軽油・重油タンク)(No.3)については、地震又は津波波力を受けた後も内空は保持されるため、漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。なお、女川湾と類似した地形を有する気仙沼市の漂流物の特徴を踏まえ、女川地区で抽出されたものの最大規模(200k1)を考慮する。ただし、タンク形状は円形であるのに対して、取水口は平面状となっていることから、タンクが取水口を完全に閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>漁具(No.4)及び工所用資機材(No.5)については、地震又は津波波力によって、当該設備は損傷すると考えられ、損傷で生じた木片、廃プラスチック類等のがれきが漂流物となり、2号炉取水口前</u></p>	<p>①家屋・車両等 <u>家屋・車両等は漁港周辺に存在しており、津波が遡上して仮に漂流物となった場合においても、i.発電所構外海域における評価の①船舶(漁船等)に示したとおり、基準津波の流向・流速を踏まえると、施設護岸及び輪谷湾に到達する漂流物とはならないと評価する(添付資料36参照)。</u> <u>これより、基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備等について、非常用海水冷却系に必要な取水口及び取水路の通水性に影響を与えることがないことを確認した。</u></p> <p><u>第2.5-12表に評価結果を示す。</u></p>	<p>・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7,女川2】</p>

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
	<p>面に到達することを想定する。ただし、想定しているがれき(木片、<u>廃プラスチック類等</u>)は、<u>軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはないと評価した。</u>一方、<u>コンクリート及び鋼材を主材料とするものについては、それぞれの比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならないと評価した。</u></p> <p><u>排水処理施設(No.6)については、扉や窓等の開口部が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入すると考えられる。このことを踏まえ、施設本体については主材料であるコンクリートの比重(2.34)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。</u>また、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の事例では、4階建てのRC造の建物が約70m移動したとの報告があるが、当該施設は女川地区にあり、発電所までの距離は十分離れていることから、<u>漂流物とはならないと評価した。</u></p> <p><u>一方、地震又は津波波力により施設本体から分離したものががれき化して漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する可能性があるが、想定しているがれきは、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>家屋(No.7)については、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の特徴を踏まえ、地震又は津波波力によって、当該設備は損傷すると考えられるため、建物の形状を維持したまま漂流物となることはない</u>と評価した。また、<u>損傷で生じたコンクリート及び鋼材を主材料とするものについては、それぞれの比重(2.34, 7.85)と海水の比重(1.03)を比較した結果、漂流物とはならないと評価した。</u></p> <p><u>一方、木片、壁材等についてはがれき化して漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する可能性があるが、想定しているがれき(木片、廃プラスチック類等)は、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>ガソリンスタンド(No.8)、商業施設(No.9)、工業施設(魚市場、水産加工施設等)(No.10)、宿泊施設(No.11)、砕石プラント(No.12)、病院(No.13)、学校(No.14)、駅舎(No.15)及びその他公共施設(No.16)については、扉や窓等の開口部が地震又は津波波力により破損して気密性が喪失し、施設内部に津波が流入すると考えられる。このことを踏まえ、施設本体については主材料であるコンクリートの比重(2.34)又は鋼材の比重(7.85)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</u></p>		

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
	<p><u>らないと評価した。また、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の事例では、4階建てのRC造の建物が約70m移動したとの報告があるが、当該施設から発電所までの距離は十分離れていることから、漂流物とはならないと評価した。また、鉄骨造の建物は津波波力により壁材等が施設本体から分離して漂流物となったことが報告されていることを踏まえ、壁材等が漂流し、2号炉取水口前面に到達することを想定する可能性があるが、想定しているがれきは、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>けい留施設・防波堤・護岸(No.17)、物揚クレーン(No.18)、配電柱・街灯・信号機(No.19)、通信用鉄塔(No.20)及び灯台・航路標識(No.21)については、当該施設の比重(コンクリート:2.34、鋼材:7.85)と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならないと評価した。</u></p> <p><u>以上のことから、調査分類Bとして抽出されたものについては、いずれも取水性への影響はないことを確認した。</u></p> <p><u>調査分類Bの各施設・設備の評価結果を表2.5-15に示す。</u></p>		

第2.5-13表 漂流物調査結果(調査分類D:構外・陸域)

場所	内容	状況	重量	結果
・荒浜地区(荒浜漁港) ・松波地区 ・大湊地区 ・宮川地区 ・椎谷地区	・家屋等建築物 ・フェンス、電柱等構築物	設置	-	I, II
	・乗用車等車両	駐車	-	I, II
・海洋生物環境研究所	・事務所等建築物 ・タンク、貯槽等構築物	設置	-	I, II
	・乗用車等車両	駐車	-	I, II

以上に述べたこれより、基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備等について、非常用海水冷却系に必要な取水口及び取水路の通水性に影響を与えることがないことを確認した。

表2.5-15(1)漁港・集落・海岸線における人工構造物(調査分類B)の評価結果

No	名称	主材料	重量	Step1 (漂流する可能性) 検討結果*		Step2 (到達する可能性)*	Step3 (閉塞する可能性)*	評価
				比重	到達を考慮する。			
1	車庫	鋼材	-	-	地盤又は津波波力を受けた後も内装は保持されるため、漂流物となることを想定する。	-	【判断基準: I】調査分類Aの車庫で最も形状の大きい使用済燃料輸送車両(全長:約15.2m, 全幅:約2m)と同等を想定したとしても、取水口の取水面積の方が十分大きいことから、取水口を閉塞することはない。	IV
2	コンテナ・ユニットハウス	鋼材等	約30t	-	内装又は津波波力を受けた後も内装は保持されるため、漂流物となることを想定する。なお、周辺地形からの検討結果から最大規模を考慮する。	到達を考慮する。	【判断基準: I】想定しているコンテナの形状(12.2m×2.5m×2.9m)に対して、取水口の取水面積の方が十分大きいことから、取水口を閉塞することはない。	IV
3	倉庫等(軽油・重油タンク)	鋼材	容量約200t	-	内装又は津波波力を受けた後も内装は保持されるため、漂流物となることを想定する。なお、周辺地形からの検討結果から最大規模を考慮する。	到達を考慮する。	【判断基準: I】タンク周囲は平面的な形状であるのに対して、取水口は平面状となっており、タンクが取水口を完全に閉塞することはない。	IV
4	漁具	-	-	-	【判断基準: II】地盤又は津波波力によって、当該設備は損傷すると考えられ、損傷等が認められる場合は、当該材料と同等のものについては、それぞれ比重と浮力との比較を行った結果、漂流物とはならない。	-	【判断基準: I】想定しているがれき(木片、破プラスチック類等)は、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはない。	IV
5	工事事務機材	RC	-	-	コンクリート比重【2.4】鋼材比重【7.85】	到達を考慮する。	【判断基準: I】想定しているがれき(木片、破プラスチック類等)は、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはない。	IV

※: 判断基準 (No.の場合) 及び評価については同表より参照。

第2.5-12表 漂流物評価結果(発電所構外陸域)

No.	分類	名称	設置箇所	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
①	家屋・車両等	・家屋 ・車両 ・工場 ・タンク	片倉漁港 周辺 手結漁港 周辺 恵曇漁港 周辺 御津漁港 周辺 大芦漁港 周辺	津波が遡上することを仮定し、漂流する可能性のあるものとして、施設護岸及び輪谷湾に到達する可能性について評価する。	【判断基準: I】 流向・流速ベクトルから発電所方への連続的な流れはなく、施設護岸及び輪谷湾に到達しない。なお、港湾部はその形状から、押し波後はすぐに引き波に転じることから、発電所の港湾内に設置する取水口に到達しないと評価。	I	III

・漂流物調査結果の相違【柏崎6/7, 女川2】

表2.5-15(2)漁港・集落・海岸線における人工構造物
(調査分類B)の評価結果

No.	名称	主材料	重量	Step1 (漂流する可能性) 検討結果 ^{a)}		Step2 (知達する可能性) ^{b)}	Step3 (閉塞する可能性) ^{c)}	評価 ^{d)}
				【判断基準：a, c】 風や悪等の開口部が破壊又は津波 波力により破損して気密性が喪失 し、施設内部に津波が浸入する。こ のことも踏まえ、施設本体につい ては主材料の比重から漂流物とは ならない。 一方、地盤又は津波波力により施 設本体から分離したものが流れき りして漂流物となる。	比重			
6	排水処理施設	R.C. (RC造)	延床面積 約 850㎡	【判断基準：a, c】 風や悪等の開口部が破壊又は津波 波力により破損して気密性が喪失 し、施設内部に津波が浸入する。こ のことも踏まえ、施設本体につい ては主材料の比重から漂流物とは ならない。 一方、地盤又は津波波力により施 設本体から分離したものが流れき りして漂流物となる。	【判断基準：a, c】 風や悪等の開口部が破壊又は津波 波力により破損して気密性が喪失 し、施設内部に津波が浸入する。こ のことも踏まえ、施設本体につい ては主材料の比重から漂流物とは ならない。 一方、地盤又は津波波力により施 設本体から分離したものが流れき りして漂流物となる。	—	—	I
7	家屋	—	—	【判断基準：b】 地震又は津波波力によって、当該 設備は損傷すると考えられるた め、建物の形状を維持した主要 部材となることではない。 ただし、損傷で生じたコンクリー ト及び鋼材を主材料とするものに ついては、それぞれの比重と海水 の比重を比較したが、木片、壁材等につ いては比重化して漂流物となる。	【判断基準：b】 地震又は津波波力によって、当該 設備は損傷すると考えられるた め、建物の形状を維持した主要 部材となることではない。 ただし、損傷で生じたコンクリー ト及び鋼材を主材料とするものに ついては、それぞれの比重と海水 の比重を比較したが、木片、壁材等につ いては比重化して漂流物となる。	木片、壁材等のが れきについて、現 状を考慮する。	【判断基準：j】 想定しているがれき(木片、壁材 等)は、軽微物であり、水面に浮 遊することから取水口を閉塞する ことはない。	IV

※：判断基準 (No.の場合) 及び評価については図 2.5-22 を参照。

・漂流物調査結果の相違
【柏崎 6/7, 女川 2】

表2.5-15(3)漁港・集落・海岸線における人工構造物
(調査分類B)の評価結果

No.	名 称	主材料	重量	Step1 (漂流する可能性)		Step2 (到達する可能性) ^{a)}	Step3 (閉塞する可能性) ^{a)}	評価 ^{b)}
				検討結果 ^{a)}	比重			
8	ガソリンスタンド	RC	敷地面積 約 500㎡		<施設本体>	<施設本体>	<施設本体>	<施設本体> I
9	商業施設	RC、鋼材を想定 (RC造、鉄骨造)			<施設本体>	<施設本体以外> 【判断基準：】 想定しているおれき (RC造等)は、軽量物 であり、水面に浮遊す ることから敷水口を 閉塞することはない。	<施設本体以外> IV	
10	工業施設 (魚市場、 水産加工施設等)	RC、鋼材を想定 (RC造、鉄骨造)			<施設本体> 【判断基準：b,e】 扉や窓等の開口部及び壁 材が地盤又は津波波力に より破損して気密性が喪 失し、施設内部に津波が流 入する。このことを踏ま え、施設本体については主 材料の比重から漂流物と はならない。 一方、地盤又は津波波力に より施設本体から分離し た壁材等の軽量物につい てはがれおれきとして漂流物 となる。	<施設本体以外>		
11	宿泊施設	RC、鋼材を想定 (RC造、鉄骨造)	約 7t/棟		<施設本体> 鋼材比重【7.85】	<施設本体以外>		
12	砕石プラント	鋼材			<施設本体以外>			
13	病院	RC、鋼材 (RC造、 一部鉄骨造)			<施設本体以外>			
14	学校	RC (RC造)	敷地面積 約 5,500㎡		<施設本体以外>			
15	駅舎	鋼材 (鉄骨造)			<施設本体以外>			
16	その他公共施設 (町役場を想定)	RC、鋼材 (RC造、 一部鉄骨造)			<施設本体以外>			

注：判断基準 (No.の場合) 及び評価については図 2.5-22 を参照。

・漂流物調査結果の相違
【柏崎 6/7, 女川 2】

表2.5-15(4)漁港・集落・海岸線における人工構造物
(調査分類B)の評価結果

No.	名称	主材料	重量	Step1 (構成する可能性) 検討結果#		Step2 (到達する可能性) #	Step3 (到達する可能性) #	評価
				比重	鋼材比重			
17	けい留施設・助成堤・護岸	コンクリート 鋼材	—	—	—	—	—	—
18	物置クレーン	鋼材	—	—	—	—	—	—
19	配電柱・渡り・信号機	鋼材 コンクリート	約1.5t/基	【判断基準：b】 当該施設の比重と相対的比重 を比較した結果、漂流物とは ならない。	20/17→比重 【2.34】 鋼材比重 【7.85】	—	—	—
20	通信用鉄塔	鋼材	—	—	—	—	—	—
21	灯台・航路標識	R.C.、鋼材	約60t/基	—	—	—	—	—

※：判断基準 (No. の場合) 及び評価については図2.5-22を参照。

・漂流物調査結果の相違
【柏崎6/7, 女川2】

第2.5-14表 漂流物調査結果(まとめ) (2/3)

調査 区分	調査 場所	区分・項目	内容・名称・種類等	数量 (個・トン数)	結果	漂流物への漂流の可能性 (個別)の可能性評価 (O/N/A)
B 発電所 燃料	島根県東部 (調査場所含む)	燃料コンクリート貯蔵 タンク	燃料コンクリート貯蔵	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
			燃料コンクリート貯蔵	4	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
		燃焼室(タンク)	燃焼室	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
			燃焼室	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
		燃焼室(タンク以外)	燃焼室	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
			燃焼室	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
		庫内	庫内	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
			庫内	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
		燃料貯蔵庫	燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
			燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
		その他一部燃料貯蔵	その他一部燃料貯蔵	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
			その他一部燃料貯蔵	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
		燃料貯蔵庫	燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
			燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
		燃料貯蔵庫	燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
			燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
		燃料貯蔵庫	燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A
燃料貯蔵庫	1		漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A		
燃料貯蔵庫	燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A		
	燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A		
燃料貯蔵庫	燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A		
	燃料貯蔵庫	1	漂流物であり漂流物ではない。	O/N/A		

・資料構成の相違
【柏崎 6/7】
柏崎 6/7 は評価結果
のまとめを再掲

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
	<p>③海上に設置された人工建造物の抽出(調査分類C) <u>調査分類Cの調査範囲を図2.5-36に示す。</u> <u>調査分類Cについては、聞き取り調査のほかに、机上調査として、女川町のホームページ、農林水産省のホームページ、国土交通省のホームページ、海上保安庁海洋情報部の沿岸海域環境保全情報(CeisNet)等により、調査対象範囲内の係留漁船及び養殖漁業施設並びに発電所港湾関係設備(標識ブイ等)等を調査した。</u></p> <div data-bbox="1032 659 1644 1176" data-label="Figure"> <p>■ 調査分類C(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)</p> </div> <p>図2.5-36 海上設置物(調査分類C)の調査範囲</p> <p><u>調査分類Cで確認された施設・設備を表2.5-16及び図2.5-37に示す。また、これらの施設・設備の主な諸元を表2.5-17に示す。</u> <u>なお、発電所から最も近い漁港である小屋取漁港及び養殖漁業施設について、写真2.5-2と写真2.5-3に示す。</u></p>		<p>・資料構成の相違 【女川2】 島根2号炉は「(b)発電所構外における評価」に記載</p>

表2.5-16 海上設置物(調査分類C)の抽出結果

分類	No.	名称
女川発電所港湾関係	1	漁業権消滅範囲標識ブイ
	2	航路標識ブイ
	3	海水温度観測用浮標
	4	海水温度観測鉄塔
係留漁船	5	係留小型漁船(発電所敷地前面海域, 発電所敷地前面海域以外)
	6	係留大型漁船(女川港のみ)
養殖漁業施設	7	養殖筏
その他	8	標識ブイ

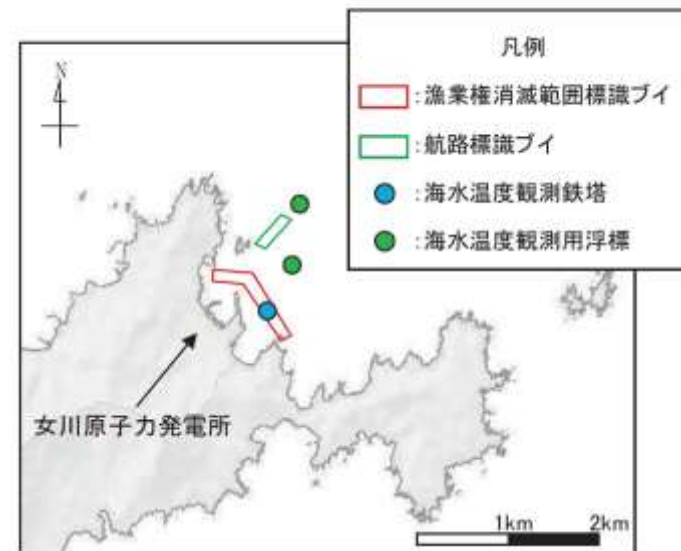


図2.5-37(1) 海上設置物(調査分類C:発電所前面海域)の配置概要図



図2.5-37(2) 海上設置物(調査分類C)の配置概要図

表2.5-17 海上設置物(調査分類C)の主な諸元

分類	No.	名称	形状*	主材料	重量	数量
女川発電所港湾関係	1	漁業権消滅範囲標識ブイ	φ0.76m (球体)	FRP	1t 未満	5
	2	航路標識ブイ	33.56m × φ0.914m	鋼材	5t 未満	4
	3	海水温度観測用浮標	26.63m × φ0.914m	鋼材	5t 未満	1
	4	海水温度観測鉄塔	約 22m × 11m × 11m	鋼材	—	1
係留漁船	5	係留小型漁船	—	FRP	発電所敷地前面海域 : 約 5t (総トン数) 発電所敷地前面海域以外 : 約 19t (総トン数)	多数
	6	係留大型漁船 (女川港のみ)	—	鋼材	約 3,000 t (重量トン数)	—
養殖漁業施設	7	養殖筏	—	70-トナリ 木材	1t 未満	多数
その他	8	標識ブイ	—	FRP (想定)	—	多数

*: 最大規模の形状を記載

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
	<div data-bbox="973 254 1665 825" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1199 835 1478 867">写真2.5-2 小屋取漁港</p>		

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
	<div data-bbox="982 264 1694 1224" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1130 1241 1546 1272" style="text-align: center;">写真2.5-3 養殖漁業施設概要写真</p> <p data-bbox="943 1331 1709 1497">調査分類Cから抽出されたものについて、図2.5-22に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、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、取水性への影響を評価した。</p> <p data-bbox="943 1514 1709 1766">漁業権消滅範囲標識ブイ(No.1)については、アンカー等で係留されているが、津波の波力によりアンカー等が破断・破損するおそれがあることから、漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。ただし、想定する漂流物はFRPを主材料とするものであり、水面に浮遊することから、取水口を閉塞することはないと評価した。</p> <p data-bbox="943 1782 1709 1854">航路標識ブイ(No.2)及び海水温度観測用浮標(No.3)については、アンカー等で係留されているが、津波の波力によりアンカー等</p>		

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
	<p><u>が破断・破損し、浮標部の気密性も喪失する。そのため、設備本体については主材料である鋼材の比重(7.85)と海水の比重(1.03)を比較した結果、漂流物とはならないと評価した。一方、上部の軽量物が漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。ただし、想定する漂流物は軽量物であり、水面に浮遊することから、取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>海水温度観測鉄塔(No.4)については、津波の波力により部分的に破損するおそれがあるが、主材料である鋼材の比重(7.85)と海水の比重(1.03)を比較した結果、漂流物とはならないと評価した。</u></p> <p><u>係留小型漁船(No.5)については、係留索により係留されているが、津波波力により係留索が破損することで、漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。ただし、係留小型漁船のうち最大規模は約19t(総トン数)であり、その形状は「漁港・漁場の施設の設計参考図書(水産庁,2015年版)」から、喫水深約2m、船体長さ約20m、幅約5mであるに対して、2号炉取水口の取水面積(7.8m×4m,6口)は十分大きいことから、取水口を閉塞することはないと評価した(図2.5-38)。</u></p> <p><u>係留大型漁船(No.6)については、女川港にのみ確認されており、女川港を船籍港としている最大規模の船舶は約499t(総トン数)の漁船であるが、女川港の岸壁は約3,000重量トン級であることから、今後寄港して係留する可能性のある最大の船舶として、約3,000重量トンの大型船舶を想定する。この係留大型船舶は、係留索により係留されているが、津波波力により係留索が破損することで、漂流物となることを想定する。到達する可能性に関しては、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の漂流物の特徴から、大型船舶が津波の襲来により被災するパターンとしては、①押し波による陸上への乗り上げ、②引き波による水位低下に伴う転覆・座礁・沈没することが考えられる。そのため、基準津波の第一波の寄せ波によって陸上へ乗り上げるおそれがあり、発電所には到達しない。</u></p> <p><u>また、陸上へ乗り上げなかった場合については、引き波による水位低下に伴い転覆・座礁・沈没するおそれがあるため、発電所には到達しない。仮に女川港湾内に漂流したとしても女川港には湾口防波堤があり、港外へ漂流しにくい構造となっていること、港外へ漂流したとしても、基準津波の流向の特徴から、女川港から沖側への流れは西から東に向かう流れが卓越していることから、発電所には到達しない。以上のことから、係留大型漁船については、漂流</u></p>		

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
	<p><u>したとしても発電所には到達しないと評価した。</u></p> <p><u>養殖筏(No.7)及び標識ブイ(No.8)については、アンカー等で係留されているが、津波の波力によりアンカー等が破断・破損するおそれがあることから、当該設備が損傷して木片等のがれきが漂流物となり、2号炉取水口前面に到達することを想定する。ただし、想定する漂流物は軽量物であり、水面に浮遊することから、取水口を閉塞することはないと評価した。</u></p> <p><u>以上のことから、調査分類Cとして抽出されたものについては、いずれも取水性への影響はないことを確認した。</u></p> <p><u>調査分類Cの各施設・設備の評価結果を表2.5-18に示す。</u></p> <div data-bbox="988 758 1694 995" style="border: 1px solid black; height: 113px; width: 238px; margin: 10px auto;"></div> <p><u>図2.5-38 2号炉取水口前面形状と係留漁船の関係</u></p>		

表 2.5-18(1)海上設置物(調査分類C)の評価結果

No	名称	主材料	重量	Step1 (漂流する可能性)		Step2 (漂流する可能性)*	Step3 (閉塞する可能性)*	評価*
				検討結果*	比重			
1	漁業種別監視装置浮標ブイ	FRP	1t未満	アンカー等で係留されているが、津波波力によりアンカー等が破断・破損おそれがあることから、漂流物となる。	-	漂流を考慮する。	【判断基準：J】想定しているがれき(浮標材)は、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはない。	IV
2	航路標識ブイ	鋼材	1t未満	【判断基準：b】アンカー等で係留されているが、津波波力によりアンカー等が破断・破損し、浮標面の気密性も喪失する。このことを踏まえ、設備本体については主材料の比重と海水の比重を比較した結果、漂流物とはならない。一方、上部の軽量物が漂流物となる可能性がある。	<設備本体> 鋼材比重 【7.85】	-	-	I
3	海水温度観測用浮標	鋼材	1t未満	【判断基準：b】津波波力により部分的に損傷するおそれがあるが、鋼材を主材料とした重量物であるため、漂流物とならない。	上部材 上部材について、漂流物を考慮すること	上部材について、漂流物を考慮する。	【判断基準：J】想定しているがれきは、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはない。	IV
4	海水温度観測装置	鋼材	-	【判断基準：b】津波波力により部分的に損傷するおそれがあるが、鋼材を主材料とした重量物であるため、漂流物とならない。	鋼材比重 【7.85】	-	-	I
5	養殖筏	70-100 ア、木材	1t未満	アンカー等で係留されているが、津波波力によりアンカー等が破断・破損おそれがあるが、当該設備が損傷して木材等のがれきが漂流物となる。	-	木材等のがれきについて、漂流を考慮する。	【判断基準：J】想定しているがれき(木材等)は、軽量物であり、水面に浮遊することから取水口を閉塞することはない。	IV
6	標識ブイ	FRP (想定)	-	-	-	-	-	-

※：判断基準 (No) の場合) 及び評価については図 2.5-22 を参照。

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。

また、女川湾を航行中の大型船舶についても評価を行った。

表 2.5-19 定期航路船舶一覧

No.	所属船名	航路	総トン数	運航会社
1	ベガ	①女川～金華山	19	潮プランニング
2	アルティア		19	
3	しまなぎ	②女川～出島・江ノ島	62	シーバル女川汽船
4	いしかり		15,762	
5	きそ	③仙台～苫小牧	15,795	太平洋フェリー
6	きたかみ		13,694	



図 2.5-39 調査範囲及び運航航路

調査分類 D から抽出されたものについて、図 2.5-22 に示す漂流物の選定・影響確認フローに従って、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、取水性への影響を評価した。

定期航路船舶(ベガ, アルティア, しまなぎ, いしかり, きそ, きたかみ)(No. 1~6)については、各運行会社への聞き取り調査の結果、常時津波警報等の情報収集を可能とする無線・電話等を搭載しており、津波警報発令時等には、退避措置が明確であり、安全な海域に速やかに退避する予定であることを確認した。よって、これら定期船舶は漂流物とはならない。

航行中の大型船舶については、女川港を船籍港としていないが、一時的に女川港に寄港する可能性のある船舶として、貨物船や復

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
	<p><u>興工事関係の船舶が考えられることから、貨物船及び復興工事関連の船舶について、女川港の入港実績を聞き取り調査を行った。その結果、最大750t(総トン数)の貨物船が2018年7月に入港した実績を確認した。ただし、女川港の岸壁は約3,000重量トン級であることから、今後寄港する可能性のある最大の船舶は、約3,000重量トンの大型船舶であることが想定される。以上を踏まえ、航行中の大型船舶については、この約3,000重量トンの大型船舶を想定し、検討を行った。</u></p> <p><u>通常時、発電所よりも西側の港から出港した船舶(大型船舶を含む)は、海上衝突予防法により船舶は右側通行が義務付けられていることを踏まえると、多くの船舶が発電所に近い南側(発電所からの離隔は約2km)を通過して太平洋側へ航行することが想定され、女川から金華山の定期航路船舶の航路と同様のルートを行くことが考えられる(図2.5-40)。なお、この南側のルートよりも更に南側では、大名計礁付近で水深が浅くなっていることや、寄磯崎と二股島の間の早崎水道により流れが速くなっていることから、船舶の航行にはあまり適していないことを確認した(図2.5-40)。</u></p> <p><u>また、津波警報時においては、津波による被害を避けるために沖合へ退避する船舶が極めて多くなると考えられ、発電所前面海域では一時的に大型船舶を含めた船舶が密集することが懸念される。その際、発電所に最も近いルートは通常時のルートと同様(発電所からの離隔は約2km)であると考えられる。仮に、この発電所に近いルートを航行していたとしても、航行中であれば、津波襲来前に沖合への退避が十分可能であることから、航行中においても漂流物とはならない。</u></p> <p><u>さらに、航行中に故障により操船ができなくなる可能性もあるが、総トン数20トン以上の大型船舶については、国土交通省による検査(定期検査、中間検査、臨時検査及び臨時航行検査)が義務付けられていることから、航行中に故障等により操船できなくなることは考えにくい。</u></p> <p><u>以上のことから、約3,000重量トンの大型船舶が発電所の前面を航行中であつたとしても、漂流物とはならないと考えられる。ただし、漂流する可能性については、完全に否定することは困難であるため、到達する可能性についても検討も踏まえて評価した。</u></p> <p><u>到達する可能性については、発電所前面海域を航行中の船舶を対象に、津波警報時の退避ルート及びその南側のルート上での流</u></p>		

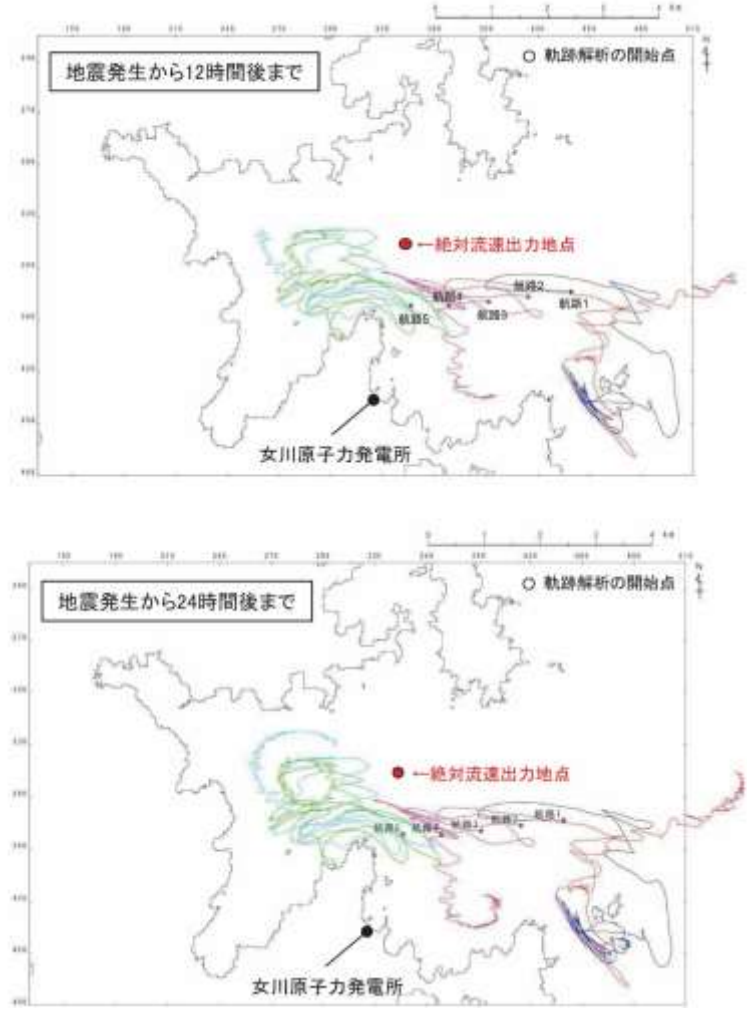
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>向,流速から評価するため,水粒子の動きを把握する方向として有効な軌跡解析を実施した。</u></p> <p><u>まず,津波警報時の退避ルート上を想定した場合,軌跡解析の初期位置として,5つの位置(航路1~5)を設定(図2.5-40)するとともに,さらに南側の発電所に近いルートを想定(図2.5-41)し,大名計礁の南側及び早崎水道付近の2地点(航路6~7)を設定した。また,解析時間は流速の影響がほとんどなくなる地震発生から24時間とした。</u></p> <p><u>その結果,津波警報時の退避ルートを想定した場合,いずれの点でも第一波の寄せ波と引き波でほぼ東西方向に移動し,その後の流速が遅くなった状況では,西側(航路4,5)では大貝崎の影響を受けながら女川湾内をゆっくりと移動し,東側(航路1,2)では早崎水道の影響を受けて沖合へ移動する特徴がある。一方,航路3では,両者の影響をそれほど受けず,発電所前面海域をゆっくりと移動する特徴があることを確認した。ルート上の5点がいずれも第一波で東西方向に移動する特徴は,退避ルートが津波の襲来方向と同じであることが要因である。また,その後の流速が遅くなってからは,周辺地形の影響を受けて,おおよそ3パターンの特徴があるが,発電所に漂流するような特徴がないことを確認した(図2.5-42,図2.5-43,図2.5-45)。</u></p> <p><u>また,南側(発電所に近い側)のルートを想定した場合,2点(航路6,7)ともに,津波警報時の退避ルートの航路1~5と同様に津波の第一波で東西方向に移動する。その後,航路6は周辺地形の影響をあまり受けずに女川湾内を漂い,航路7は早崎水道に近いことからその影響を強く受けて沖合へ移動する特徴を確認した。ただし,発電所に漂流するような流れの特徴は確認されなかった(図2.5-44,図2.5-46)。</u></p> <p><u>以上のことから,調査分類Dのうち定期航路船舶等として抽出されたものについては,いずれも取水性への影響はないことを確認した。</u></p> <p><u>調査分類Dのうち定期航路船舶等の各施設・設備の評価結果を表2.5-20に示す。</u></p>		



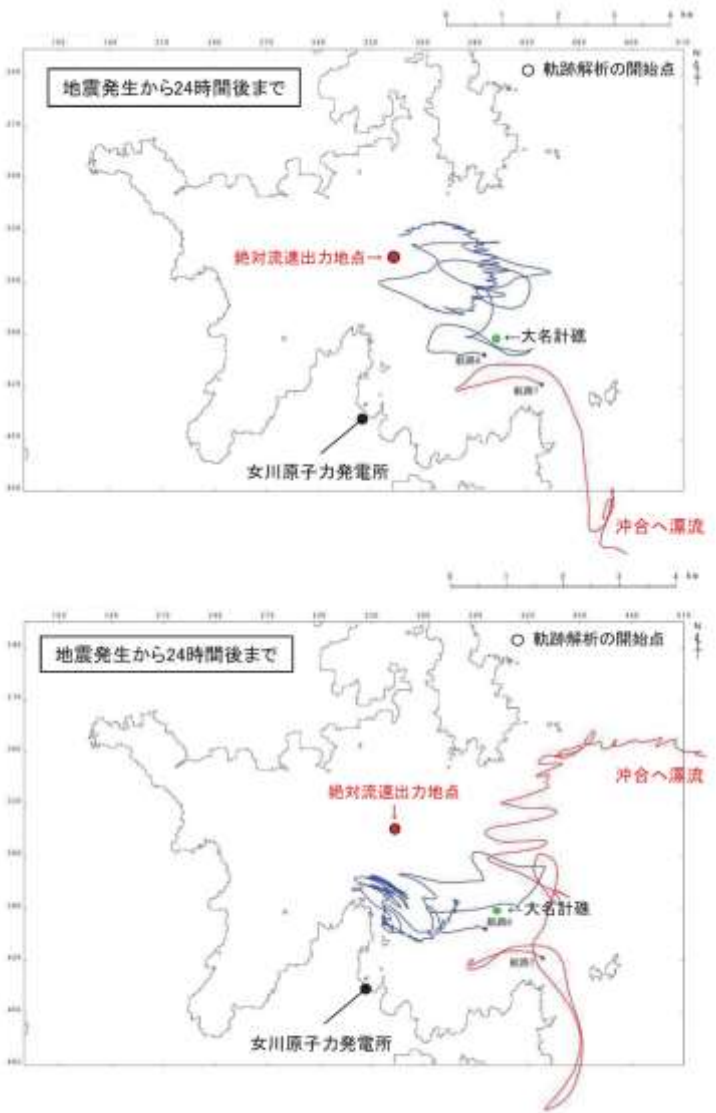
図 2.5-40 津波警報時に想定される退避ルート及び軌跡解析の初期位置



図 2.5-41 想定される発電所側の退避ルート及び軌跡解析の初期位置

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
	 <p data-bbox="994 1239 1676 1323">図 2.5-42 津波警報時に想定される退避ルート上からの軌跡解析結果(上昇側基準津波)</p>		

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
	<p>図 2.5-43 津波警報時に想定される退避ルート上からの軌跡解析結果(下降側基準津波)</p>		

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
	 <p data-bbox="1023 1333 1662 1407">図 2.5-44 南側の退避ルート上からの軌跡解析結果 (南側ルート)(上:上昇側基準津波,下:下降側基準津波)</p>		

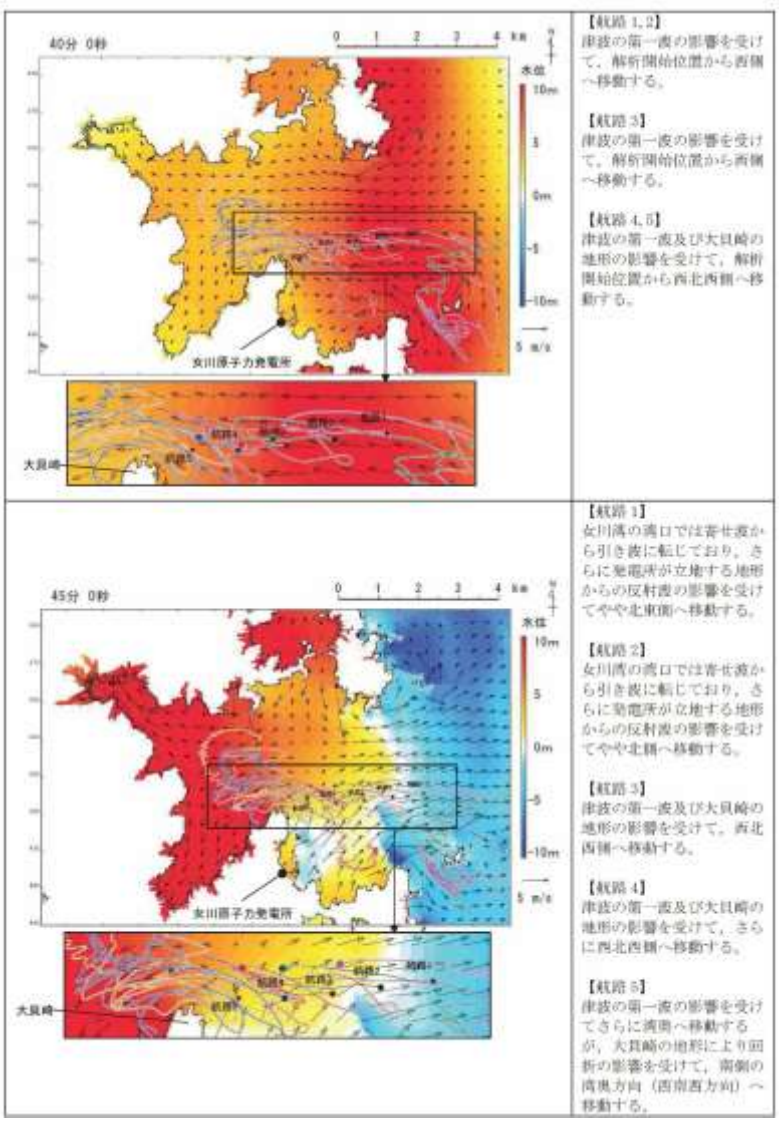
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	 <p>40分 0秒</p> <p>45分 0秒</p> <p>【軌跡1,2】 津波の第一波の影響を受けて、解析開始位置から西側へ移動する。</p> <p>【軌跡3】 津波の第一波の影響を受けて、解析開始位置から西側へ移動する。</p> <p>【軌跡4,5】 津波の第一波及び大貝崎の地形の影響を受けて、解析開始位置から西北西側へ移動する。</p> <p>【軌跡1】 女川湾の湾口では寄世波から引き波に転じており、さらに発電所が立地する地形からの反射波の影響を受けてやや北東側へ移動する。</p> <p>【軌跡2】 女川湾の湾口では寄世波から引き波に転じており、さらに発電所が立地する地形からの反射波の影響を受けてやや北側へ移動する。</p> <p>【軌跡3】 津波の第一波及び大貝崎の地形の影響を受けて、西北西側へ移動する。</p> <p>【軌跡4】 津波の第一波及び大貝崎の地形の影響を受けて、さらに西北西側へ移動する。</p> <p>【軌跡5】 津波の第一波の影響を受けてさらに南側へ移動するが、大貝崎の地形により回折の影響を受けて、南側の南東方向（西南西方向）へ移動する。</p>		

図 2.5-45(1) 津波警報時に想定される退避ルート上からの軌跡解析結果の詳細(上昇側基準津波)

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
	<p>50分 0秒</p> <p>【軌路1,2】引き波の影響を強く受けて東側へ移動する。</p> <p>【軌路3】大貝崎の地形の影響により東南東方向の引き波を強く受けて東南東側へ移動する。</p> <p>【軌路4】大貝崎の地形の影響を受けた引き波によって東北東側へ移動する。</p> <p>【軌路5】南側の高気圧からの引き波の影響を受けて、東北東側へ移動する。</p> <p>55分 0秒</p> <p>【軌路1,2,3】引き波の影響を強く受けて東側へ移動する。</p> <p>【軌路4】大貝崎の地形の影響を受けた引き波によって南東側へ移動する。</p> <p>【軌路5】大貝崎の地形の影響を受けた引き波によって東南東側へ移動する。</p>		

図 2.5-45(2) 津波警報時に想定される退避ルート上からの軌跡解析結果の詳細(上昇側基準津波)

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
	<p>【航路6】 津波の第一波の影響を受けて、解新開始位置から西側へ移動する。</p> <p>【航路7】 早崎水道から襲来する津波の第一波の影響を受けて真西よりはやや北側に移動する。また、早崎水道を渡る深度が浅いため、航路6よりも移動距離が長い。</p> <p>【航路6】 女川湾の湾口では寄せ波から引き波に転じており、さらに発電所が立地する地形からの反射波の影響を受けて真北よりはやや東側へ移動する。</p> <p>【航路7】 女川湾の湾口では寄せ波から引き波に転じており、さらに発電所が立地する地形からの反射波の影響を受けて北東側へ移動する。</p>		

図 2.5-46(1) 南側の退避ルート上からの軌跡解析結果の詳細
(上昇側基準津波)

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
	<p>50分 0秒</p> <p>55分 0秒</p> <p>【軌路6】 女川湾全体で引き波に転じており、湾奥からの引き波の影響により、東側へ移動する。</p> <p>【軌路7】 女川湾全体で引き波に転じており、湾奥からの引き波の影響により、東側へ移動する。</p> <p>【軌路6】 女川湾全体で引き波に転じており、湾奥からの引き波の影響により、東側へ移動する。</p> <p>【軌路7】 引き波が津波来潮時とは逆方向に早稲本道を流れており、その影響を強く受けて、南へ移動する。</p>		

図 2.5-46(2) 南側の退避ルート上からの軌跡解析結果の詳細
(上昇側基準津波)

表 2.5-20(1) 定期航路船舶等(調査分類D)の評価結果

No.	名 称	主材料	重量 (総トン数)	Step1 (漂着する可能性) *	Step2 (到達する可能性) **	Step3 (閉塞する可能性) **	評価	
1	ベガ	鋼材	19	【判断基準：d】 津波警報等の情報収集を可能とする漂 検・電話等を搭載しており、津波警報発 令時等の迅速措置が可能であり、安全な 海域に速やかに避難する予定であるこ とを確認した。よって、これら定期航路 は漂流物とはならない。 また、定期航路船舶は、東北地方太平洋 沖地震に伴う津波時には、船台への退 避等を行い、津波による被災を免れてい ることを確認した。	-	-	1	
2	アルテティア	鋼材	19		-	-	-	-
3	しまなぎ	鋼材	62		-	-	-	-
4	いしかり	鋼材	15,762		-	-	-	-
5	きそ	鋼材	15,795		-	-	-	-
6	きたかみ	鋼材	13,694		-	-	-	-

※：判断基準 (No.の場合) 及び評価については図 2.5-22 を参照。

表 2.5-20(2) 定期航路船舶等(調査分類D)の評価結果

No.	名称	主材料	重量	Step1 (達成する可能性)※	Step2 (達成する可能性)※	Step3 (達成する可能性)※	評価※
7	大型漁船 (航行中)	鋼材	約3,000t (重量トン数) 女川港を船種として 最大規模の船舶は約3,000 (総トン数)の漁船である が、女川港の岸壁は約3,000 重量トン級であることか ら、今後寄港して滞留する 可能性のある最大の船舶と して、約3,000重量トンの 大型船舶を想定する。	発電所との間隔が最短で約2kmの場合 を航行している状況を想定するが、航 行中であれば、津波襲来前に着合への 退避が十分可能である。さらに、総ト ン数20トン以上の大型船舶について は、国土交通省による検査(定期検 査、中間検査、臨時検査及び臨時航行 検査)が義務付けられており、故障等 により航行できなくなるとは考えにく いことから、漂着する可能性は低いと 考えられる。 ただし、漂着する可能性を完全に否定 することはできないため、Step2(到 達する可能性)の検討も踏まえて評価 する。	【判断基準：H】 通常の遠征フェート上からの船舶解析を 行い、発電所に漂着するような断片的 な流れがないことを確認した。 また、発電所に近いフェートを航行する ことを想定し、同様の船舶解析を行っ たが、発電所に漂着するような断片的 な流れがないことを確認した。 以上から、発電所に到達しない。	—	Ⅲ

※：判断基準 (No.の場合) 及び評価については図 2.5-22 を参照。

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
	<p>④-2 船舶(燃料等輸送船)</p> <p>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。</p> <p>図 2.5-47 燃料等輸送船の主な輸送に係る工程</p> <p>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。</p> <p>図 2.5-48 船舶の緊急退避フロー図</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>		

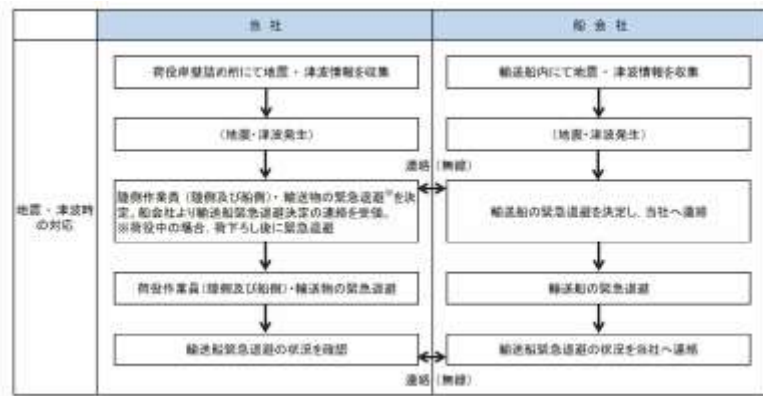


図 2.5-49 輸送船緊急退避時の当社と船会社の運用の関係性

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。

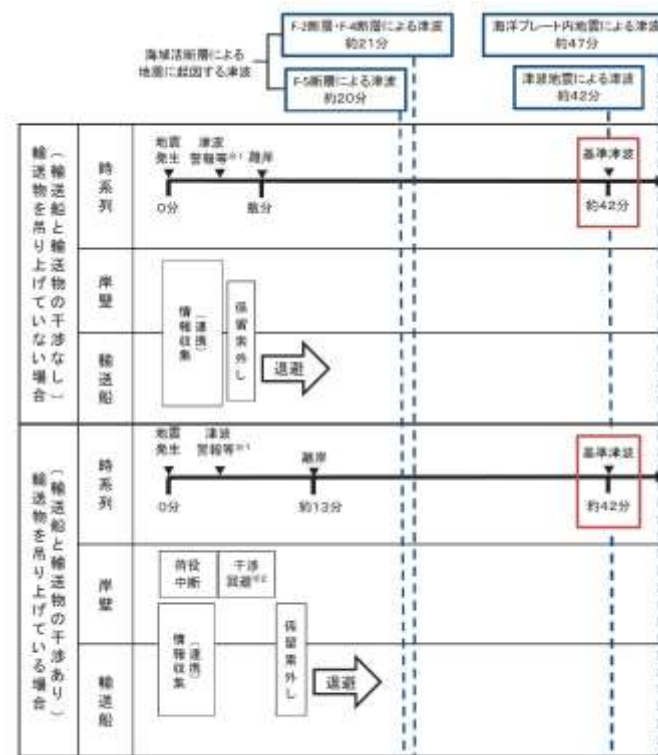
また、基準津波以外の「津波地震による津波」及び「海洋プレート内地震による津波」は、いずれも波源位置が日本海溝近傍であり、津波の到達時間が基準津波よりも遅いため、緊急退避が可能である。

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。



※1 地震発生後3分後(気象庁HPに記載の発表目標時間)に津波警報が発令される
 ※2 (燃料輸送の場合)輸送物が船倉へ落下し中の場合も、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)輸送物が陸側へ落下し中の場合も、原則として、輸送物を巻上げて陸側に移動する

図 2.5-50 津波襲来と緊急退避時間(輸送船)

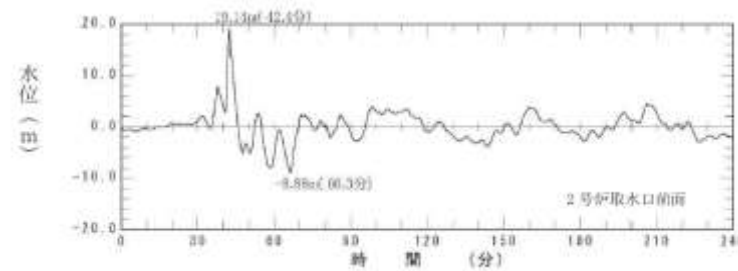


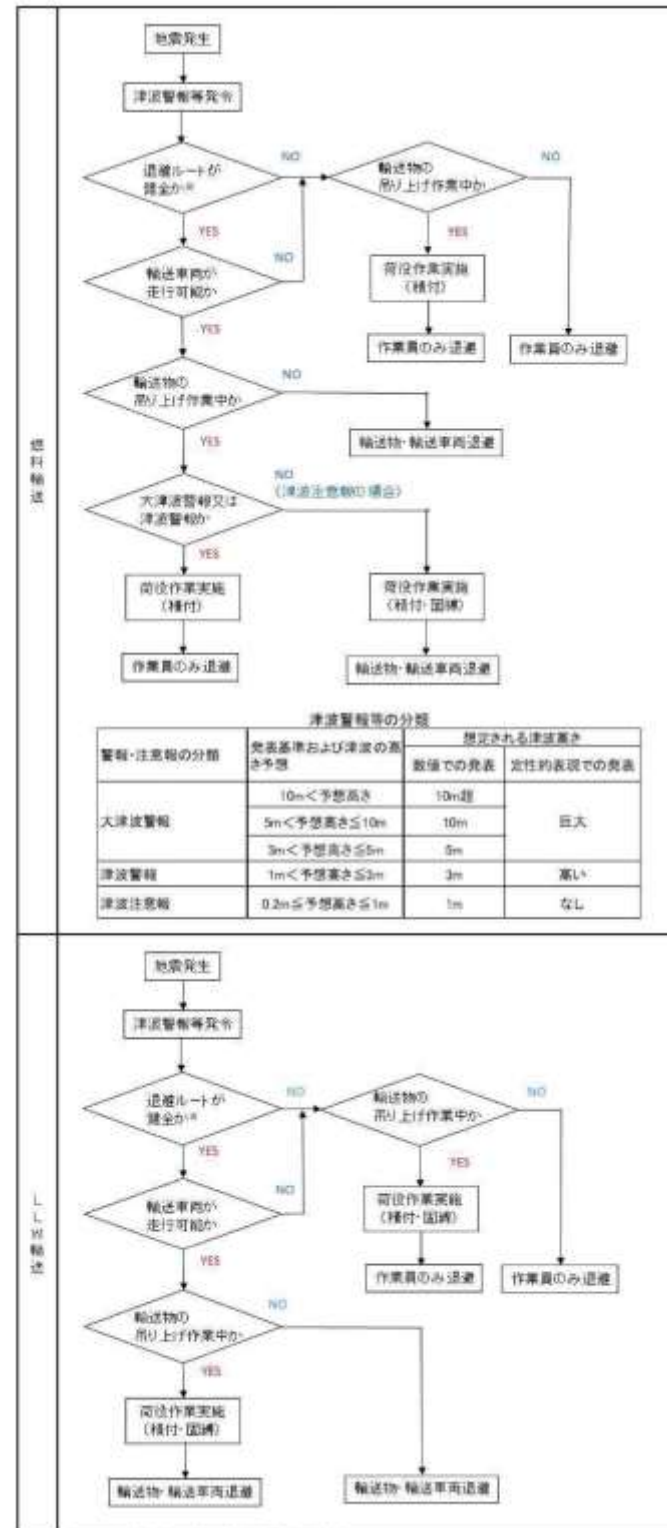
図 2.5-51 基準津波(水位上昇側)の
 水位時刻歴波形(2号炉取水口前面)

また、津波警報等が発令された場合は、陸側にある輸送物は原則として、輸送車両とともに、当社敷地内の津波が到達しない場所へ

・資料構成の相違
 【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
	<p><u>退避する。輸送物には、使用済燃料(以下「燃料」という。)と低レベル放射性廃棄物(以下「LLW」という。)があり、図 2.5-52 に津波襲来時の陸側にある輸送物の退避の考え方を示す。</u></p> <p><u>輸送車両の退避の考え方については、退避ルートが、基準地震動 Ss に対する耐震性が確保されていないことを踏まえ、発電所震度 5 弱以上*の地震時においては、退避ルートは健全でないと判断し、輸送車両の退避は行わない。</u></p> <p><u>※発電所の震度情報については、原子力発電所に保安確認用の地震計を設置していることから、速やかに情報を入手することが可能である。女川原子力発電所では、震度 5 弱以上の地震で地震後のパトロールを実施しており、過去最大規模の東北地方太平洋沖地震(震度 6 弱)でも、車両の通行に支障をきたすような道路の段差等は発生していないことを確認しているが、保守的に震度 5 弱を退避ルートの健全性の判断基準とした。</u></p> <p><u>発電所震度 5 弱未満の地震時においては、退避ルート上に配置される誘導員が、地震発生後速やかに、車両の通行の支障となり得る 10cm を超える段差等が発生していないことを確認し、車両の通行可否について判断する。誘導員は車両の通行可否を、岸壁の作業責任者へ携帯する通信連絡設備により報告する。また、輸送車両についても、運転者が表 2.5-21 のとおり車両の状態確認を実施し、走行の可否について作業責任者に報告する。なお、女川原子力発電所において、東北地方太平洋沖地震(震度 6 弱)の際、輸送車両について走行に支障をきたす異常はなかったことを確認している。</u></p> <p><u>燃料輸送車両は、地震等により退避ルートが健全でないと判断した場合の他、輸送物の吊り上げ作業中に津波警報又は大津波警報が発令された場合は、基準津波より早い津波(寄せ波高さ 0. P. +3. 05m)が燃料輸送車両発進とほぼ同時刻に到達し、岸壁高さ(0. P. +3. 5m)を超えることはないが退避ルートの一部(0. P. +2. 5m)が浸水する可能性があること及び退避ルートの途中で津波防護施設が隣接していることを踏まえ、輸送物及び燃料輸送車両は退避しない。津波注意報が発令された場合は、津波の高さ予想は 1m 以下であり、退避ルートを浸水することはないことから、輸送車両は退避が可能である。</u></p> <p><u>LLW 輸送車両は、輸送物の吊り上げ作業中でも約 15 分で LLW 輸送車両の退避が完了することから、基準津波より到達が早い津波</u></p>		<p>島根 2 号炉は「ii. 発電所構内(陸域)における評価」に記載</p>

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
	<p><u>が到達するまでに退避時間に余裕があるため、退避ルートが健全であれば退避が可能である。</u></p> <p><u>図 2.5-53 に津波襲来時の輸送車両等の緊急退避時間を示す。</u></p> <p><u>退避できない場合でも、燃料の輸送容器(約 80t:空状態)及び輸送車両(約 34.0t)は、重量物であり、津波を受けても、漂流物とはならない(輸送容器の浮力は 24.9t、輸送車両の浮力は 25.7t)。</u></p> <p><u>LLW 輸送車両は漂流物とはならないが、最も浮力が大きくなる LLW 輸送容器の空容器を 2 個積載した場合、車両総重量(約 12t)に対し、浮力(約 20t)の方が大きい。また、廃棄体を収納した LLW 輸送容器を LLW 輸送車両へ積載した場合においても、車両総重量に対し浮力の方が大きくなることもある。このため、作業員のみが退避する場合は、LLW 輸送容器を LLW 輸送車両に固縛し、浮力を上回るようウェイトを積載する対策を実施することで、漂流物とはしない方針とする。評価の詳細について、添付資料 31 に示す。</u></p>		



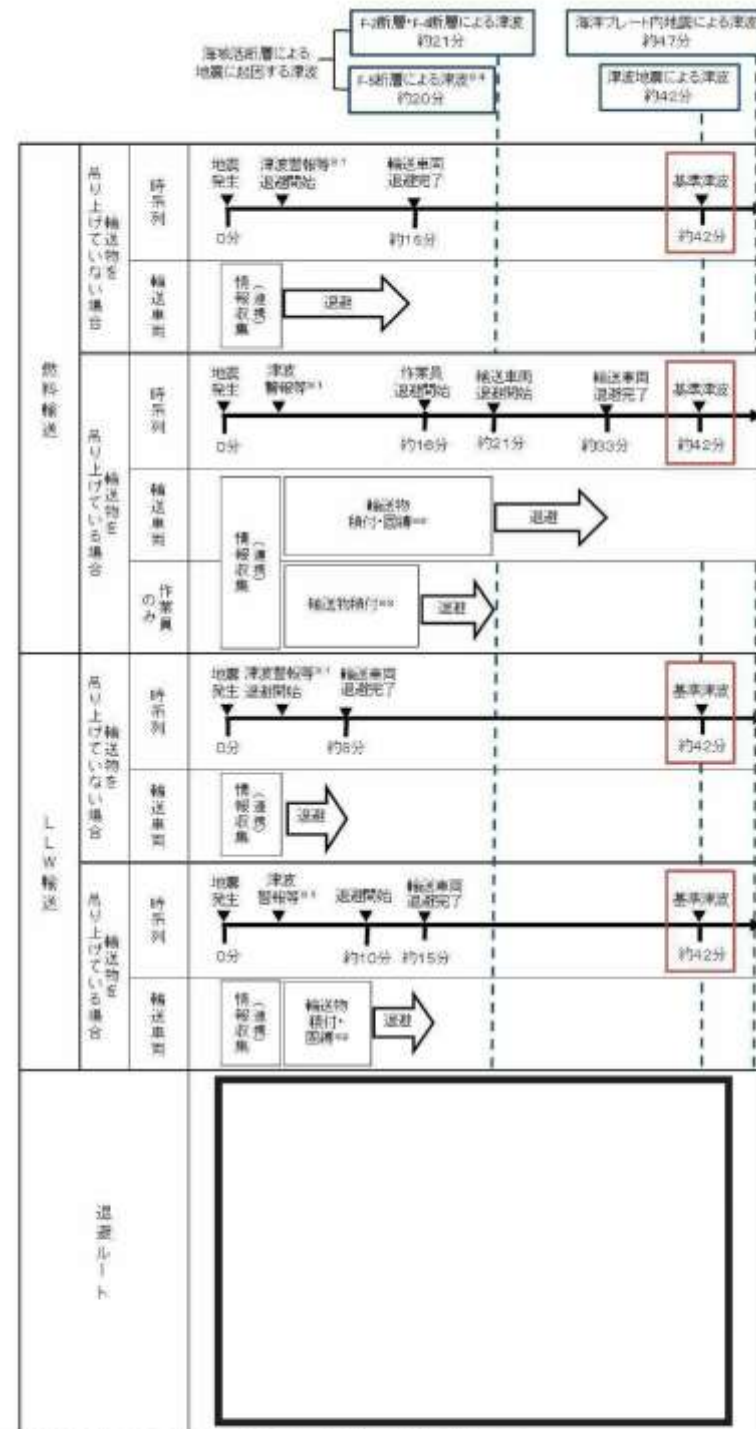
津波警報等の分類

警報・注意報の分類	発表基準および津波の高さ予想	想定される津波高さ	
		数値での発表	定性的表現での発表
大津波警報	10m < 予想高さ	10m超	巨大
	5m < 予想高さ ≤ 10m	10m	
	3m < 予想高さ ≤ 5m	5m	
津波警報	1m < 予想高さ ≤ 3m	3m	高い
津波注意報	0.2m ≤ 予想高さ ≤ 1m	1m	なし

※ 避難ルートが健全でないと判定する基準
 発電所直度5m以上の場合または発電所直度5m未満において道路に10cmを超える段差等を確認した場合

図 2.5-52 陸側にある輸送物の退避の考え方

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										
	<p style="text-align: center;">表 2.5-21 地震時の輸送車両の確認項目</p> <table border="1" data-bbox="976 310 1679 669"> <thead> <tr> <th data-bbox="976 310 1160 365">確認箇所</th> <th data-bbox="1160 310 1679 365">確認内容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="976 365 1160 464">車両全般</td> <td data-bbox="1160 365 1679 464"> <ul style="list-style-type: none"> ・構造部の損傷・亀裂・変形 ・油漏れ </td> </tr> <tr> <td data-bbox="976 464 1160 518">走行装置</td> <td data-bbox="1160 464 1679 518"> <ul style="list-style-type: none"> ・タイヤのパンクの有無 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="976 518 1160 573">原動機</td> <td data-bbox="1160 518 1679 573"> <ul style="list-style-type: none"> ・エンジンが始動するか </td> </tr> <tr> <td data-bbox="976 573 1160 669">制動装置</td> <td data-bbox="1160 573 1679 669"> <ul style="list-style-type: none"> ・空気圧力の確認 ・ブレーキペダルの踏みしろの確認 </td> </tr> </tbody> </table>	確認箇所	確認内容	車両全般	<ul style="list-style-type: none"> ・構造部の損傷・亀裂・変形 ・油漏れ 	走行装置	<ul style="list-style-type: none"> ・タイヤのパンクの有無 	原動機	<ul style="list-style-type: none"> ・エンジンが始動するか 	制動装置	<ul style="list-style-type: none"> ・空気圧力の確認 ・ブレーキペダルの踏みしろの確認 		
確認箇所	確認内容												
車両全般	<ul style="list-style-type: none"> ・構造部の損傷・亀裂・変形 ・油漏れ 												
走行装置	<ul style="list-style-type: none"> ・タイヤのパンクの有無 												
原動機	<ul style="list-style-type: none"> ・エンジンが始動するか 												
制動装置	<ul style="list-style-type: none"> ・空気圧力の確認 ・ブレーキペダルの踏みしろの確認 												



※1:地震発生0分後(気象庁HPに記載の発表目標時間)に津波警報等が発令する
 ※2:燃料搬送の場合)吊り上げ作業実施中は、原則として、輸送物を管上りして陸地に移動し積付・回轉する(作業時間10分)
 (L/W搬送の場合)吊り上げ作業実施中は、原則として、輸送物を管上りして船頭に移動し積付・回轉する(作業時間7分)
 ※3:F=2断層+F=4断層による津波が退避ルート(OP=25m)に到達する前に、作業員は輸送物の積付(作業時間10分)を行い、退避する。
 ※4:F=5断層による津波は退避ルート(OP=25m)を超えることはない。

図 2.5-53 津波襲来と緊急退避時間(輸送車両等)

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
	<p><u>④-3 船舶(作業船,貨物船等)</u> <u>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。</u></p> <p>(d) 漂流物に対する取水性への影響評価</p> <p>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,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。</p> <p>さらに,2号炉の非常用系取水設備である取水口は,循環水ポンプの取水路を兼ねており,全体流量に対する海水ポンプ流量の比(約2%)から,漂流物により通水面積の約98%が閉塞されない限り,取水機能が失われることはないため,複数の漂流物が同時に漂着しないことを確認する必要がある。確認した結果を以下に示す。</p> <p><u>津波は流向を有していることから,漂流物がすべて取水口前面に到達する可能性は低いと考える。万が一,漂流物のすべてが取水口前面に集約された場合を想定しても,漂流物が隙間なく整列することは考えにくい。また,漂流物の形状から取水口に密着することは考えにくく,取水口を完全に閉塞させることはないと考えられるため,非常用海水ポンプの取水は可能である。</u></p> <p><u>また,これらの漂流物が設置されている場所は女川地区をはじめとする広範囲に分散されているため,漂流物が同時に取水口前面に到達することはないと考える。万が一,漂流物のすべてが取水</u></p>	<p>(c) 漂流物に対する取水性への影響評価</p> <p>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号炉取水口が閉塞する可能性についてそれぞれ検討を行い,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。</p> <p>さらに,2号炉の非常用取水設備である取水口は,循環水ポンプの取水路を兼ねており,全体流量に対する非常用海水系ポンプ流量の比(5%未満)から,漂流物により通水面積の約95%以上が閉塞されない限り,取水機能が失われることはない。敷地周辺沿岸域の林木等が中長期的に漂流し輪谷湾に到達した場合を考慮しても,<u>2号炉の取水口は深層取水方式であり,取水口呑口が水面から約9.5m低く,水面上を漂流する林木等は取水口に到達しないため,取水性に影響はない。</u></p>	<p>・資料構成の相違 【女川2】 比較については,記載の引用により実施済</p> <p>・資料構成の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は漂流物に対する取水性への影響評価まとめを記載(以下,女川との比較を示す)</p> <p>・設備の相違 【女川2】 島根2号炉の取水口は深層取水方式を採用</p> <p>・設備の相違 【女川2】 島根2号炉の取水口は深層取水方式であることによる想定する事象の相違</p> <p>・立地条件の相違 【女川2】</p>

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
<p>なお、漂流物による影響としては前述のとおり他に「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）」があり、6号及び7号炉における同影響を考慮すべき津波防護施設及び浸水防止設備としては、基準津波が到達する範囲内に設置される海水貯留堰が挙げられる。</p> <p>この海水貯留堰に対して衝突による影響評価を行う対象漂流物及びその衝突速度は、本項における「取水口及び取水路の通水性に与える影響」の評価プロセスを踏まえ、それぞれ次のとおり設定する。第2.5-14表には、この設定結果も合わせて示している。</p> <p>●対象漂流物 影響評価のプロセスにおいて、6号及び7号炉の取水口に到達し得るとされたものを対象とし、この中で最も重量の大きい総トン数10tの船舶を代表とする。</p>	<p><u>口前面に集約された場合を想定しても、漂流物が隙間なく整列することは考えにくい。また、漂流物の形状から取水口に密着することは考えにくく、取水口を完全に閉塞させることはないと考えられるため、非常用海水ポンプの取水は可能である。</u></p> <p>なお、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の実績を踏まえ、津波襲来後には必要に応じて漂流物を撤去する方針であることから、非常用海水ポンプの取水は可能である。</p> <p>以上より、漂流物による取水性の影響はなく、検討対象漂流物の漂流防止対策は不要である。</p> <p>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」のほかに、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。<u>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。</u></p>	<p>なお、津波襲来後、巡視点検等により取水口を設置する輪谷湾内に漂流物が確認される場合には、必要に応じて漂流物を撤去する方針であることから、非常用海水ポンプの取水は可能である。</p> <p>以上より、漂流物による取水性への影響はなく、検討対象漂流物の漂流防止対策は不要である。</p> <p>e. 防波壁等に対する漂流物の選定</p> <p>漂流物による影響としては、取水性への影響の他に「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）」があり、2号炉における同影響を考慮すべき津波防護施設及び浸水防止設備としては、基準津波が到達する範囲内に設置される防波壁、防波壁通路防波扉及び1号放水連絡通路防波扉が挙げられる。</p> <p>本設備に対して衝突による影響評価を行う対象漂流物及びその衝突速度は、「d. 通水性に与える影響の評価」における「取水口及び取水路の通水性に与える影響」の評価プロセス、津波の特性、施設・設備の設置位置を踏まえ、それぞれ次のとおり設定する。</p> <p>・対象漂流物 「d. 通水性に与える影響の評価」における「取水口及び取水路の通水性に与える影響」の評価プロセスにおいて抽出された施設護岸又は輪谷湾に到達する可能性のある漂流物及び以下に示す漁船の漂流物評価の不確かさを踏まえ、対象漂流物を第2.5-13表の通り設定する。</p> <p>・漁船の操業エリアの不確かさ ・将来的に操業する漁船が変更される不確かさ</p> <p>また、発電所沖合で操業する漁船(最大:総トン数19トン)は、漂流物となった場合においても津波防護施設に到達しないものの、周辺漁港の漁船であることを踏まえ、保守的に500m以遠から津波防護施設に衝突する漂流物として考慮する。</p> <p>漂流物衝突荷重については、詳細設計段階において漁船の位置</p>	<p>・資料構成の相違 【女川2】</p> <p>・評価条件の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は、漁船の漂流物評価の不確かさを踏まえて対象漂流物を設定</p>

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											
<p>●衝突速度 海水貯留堰の設置位置における津波流速に基づき6m/sとする (添付資料25)。</p>		<p><u>や津波の流況等に応じて適切な漂流物衝突荷重の算定式を選定のうえ設定する。</u></p> <p>・衝突速度</p> <p>a. 日本海東縁部に想定される地震による津波 津波防護施設及び浸水防止設備の設置位置における津波流速に基づき、施設護岸(港湾外)では9.0m/s、施設護岸(港湾内)では9.0m/s、1号放水連絡通路前では9.8m/sであるため、10.0m/sとする。また、荷揚場周辺の遡上時に最大流速11.9m/sが確認されたことから、遡上する津波の継続時間や流向等を考慮し、最大流速が発生する荷揚場周辺の津波防護施設においては11.9m/sとする(添付資料18参照)。</p> <p>b. 海域活断層から想定される地震による津波 津波防護施設及び浸水防止設備の設置位置における津波流速に基づき、施設護岸(港湾外)では3.3m/s、施設護岸(港湾内)では2.4m/sであるため、4.0m/sとする(添付資料18参照。)</p> <p style="text-align: center;"><u>第2.5-13表 対象漂流物</u></p> <table border="1" data-bbox="1745 1100 2472 1493"> <thead> <tr> <th rowspan="2">津波防護施設</th> <th colspan="2">対象漂流物</th> </tr> <tr> <th>日本海東縁</th> <th>海域活断層</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>輪谷湾内に面する津波防護施設</td> <td>キャスク取扱収納庫及び漁船^{※1}(総トン数3トン)</td> <td>作業船(総トン数10トン)及び漁船^{※1}(総トン数3トン)</td> </tr> <tr> <td>外海に面する津波防護施設</td> <td>漁船^{※2}(総トン数10トン)</td> <td>作業船(総トン数10トン)及び漁船^{※2}(総トン数10トン)</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 輪谷湾内で操業する漁船(総トン数0.7トン)であるが、輪谷湾に面する津波防護施設から500m以内にかご漁船(総トン数3トン)の操業エリアがあることを踏まえ設定</p> <p>※2 施設護岸から500m以内で操業する漁船(総トン数3トン)であるが、施設護岸から500m付近にイカ釣り漁船(総トン数10トン)の操業エリアがあることを踏まえ設定</p>	津波防護施設	対象漂流物		日本海東縁	海域活断層	輪谷湾内に面する津波防護施設	キャスク取扱収納庫及び漁船 ^{※1} (総トン数3トン)	作業船(総トン数10トン)及び漁船 ^{※1} (総トン数3トン)	外海に面する津波防護施設	漁船 ^{※2} (総トン数10トン)	作業船(総トン数10トン)及び漁船 ^{※2} (総トン数10トン)	<p>・評価条件の相違 【柏崎 6/7】 津波解析結果の相違</p> <p>・基準津波の相違 【柏崎 6/7】</p> <p>・評価条件の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は、漁船の漂流物評価の不確かさを踏まえて対象漂流物を設定</p>
津波防護施設	対象漂流物													
	日本海東縁	海域活断層												
輪谷湾内に面する津波防護施設	キャスク取扱収納庫及び漁船 ^{※1} (総トン数3トン)	作業船(総トン数10トン)及び漁船 ^{※1} (総トン数3トン)												
外海に面する津波防護施設	漁船 ^{※2} (総トン数10トン)	作業船(総トン数10トン)及び漁船 ^{※2} (総トン数10トン)												

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
<p>(b)取水スクリーンの破損による通水性への影響</p> <p>海水中の塵芥を除去するために設置されている除塵装置(固定式バースクリーン、バー回転式スクリーン及びトラベリングスクリーン)については、異物の混入を防止する効果が期待できるが、津波時に破損して、それ自体が漂流物となる可能性がある。この場合には、破損・分離し漂流物化した構成部材等が取水路を閉塞させることにより、取水路の通水性に影響を与えることが考えられるため、その可能性について確認を行った。また、除塵装置については他に、低耐震クラス(Cクラス)設備であることから津波の原因となる地震による破損の可能性、また津波に伴う漂流物の衝突による破損の可能性が考えられることから、これらの影響についても合わせて考察を行った。</p> <p>結果は以下に示すとおりであり、除塵装置はいずれの場合において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と評価する。</p>	<p>(e)取水スクリーンの破損による通水性への影響</p> <p>図2.5-54に取水口の概要図、図2.5-55に取水路の構造を示す。図のとおり貯留堰高さはO.P.-6.3mであり、前面海底面との比高差が1.2mとなっており、塵芥等が混入しにくい構造であるとともに、取水口の固定式バースクリーンにより一定の塵芥混入防止が期待できる。また、海水ポンプ室前面においても、同様の効果をも有するトラベリングスクリーンを設置している。</p> <p>トラベリングスクリーン(図2.5-56、写真2.5-4)は、基準津波時の発生水位差が設計水位差以下であり、損傷しないことから、漂流物とならない(表2.5-22)。</p> <p>また、固定式バースクリーンは鋼材を溶接接合した構造となっており、仮に津波により変形するようなことがあっても個々の鋼材が分離し漂流物化する可能性はないと考えられるため、評価の対象はトラベリングスクリーンとした。</p> <div data-bbox="1062 1203 1614 1625" style="text-align: center;"> </div> <p>図2.5-54 2号炉取水口概要図(単位:m)</p>	<p>(4)取水スクリーンの破損による通水性への影響</p> <p>海水中の塵芥を除去するために設置されている除塵装置については、異物の混入を防止する効果が期待できるが、津波時に破損して、それ自体が漂流物となる可能性がある。この場合には、破損・分離し漂流物化した構成部材等が取水路を閉塞させることにより、取水路の通水性に影響を与えることが考えられるため、その可能性について確認を行った。また、除塵装置については、低耐震クラス(Cクラス)設備であることから地震により破損した後に、津波により移動した場合、長尺化を実施した非常用海水ポンプへの波及的影響が考えられることから、これらの影響についても合わせて考察を行った。</p> <p>結果は以下に示すとおりであり、除塵装置はいずれの場合において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と評価する。</p>	<p>備考</p> <p>・評価内容の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は取水口呑口内に漂流物は侵入しない</p>

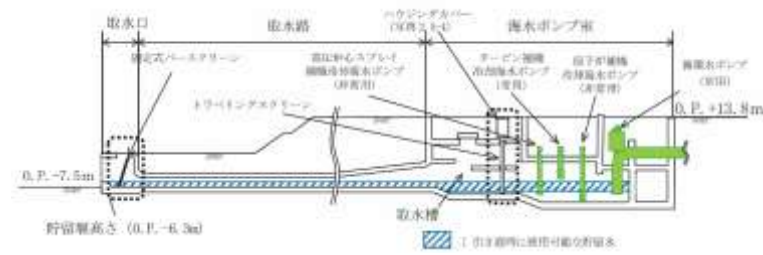


図 2.5-55 2号炉取水路の構造(概略図)

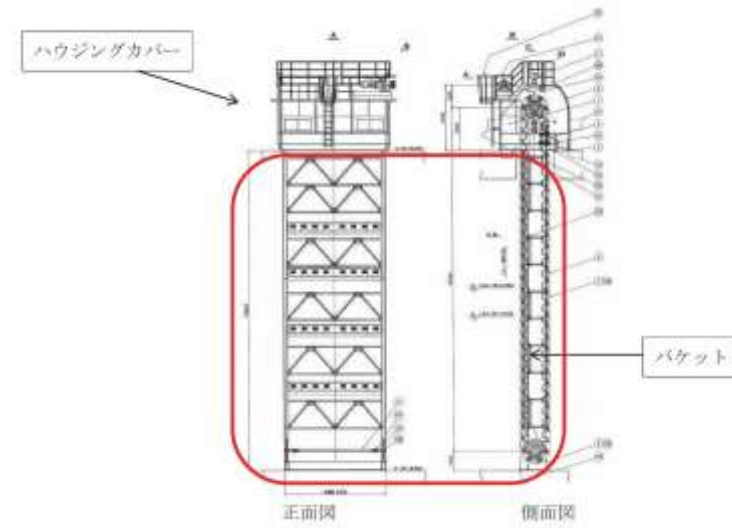


図 2.5-56 除塵装置(トラベリングスクリーン)

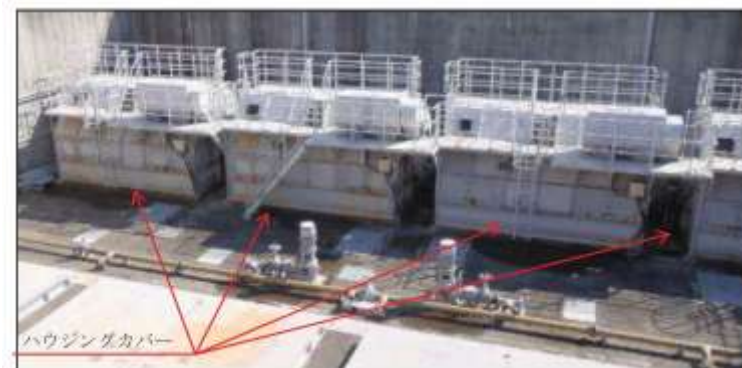
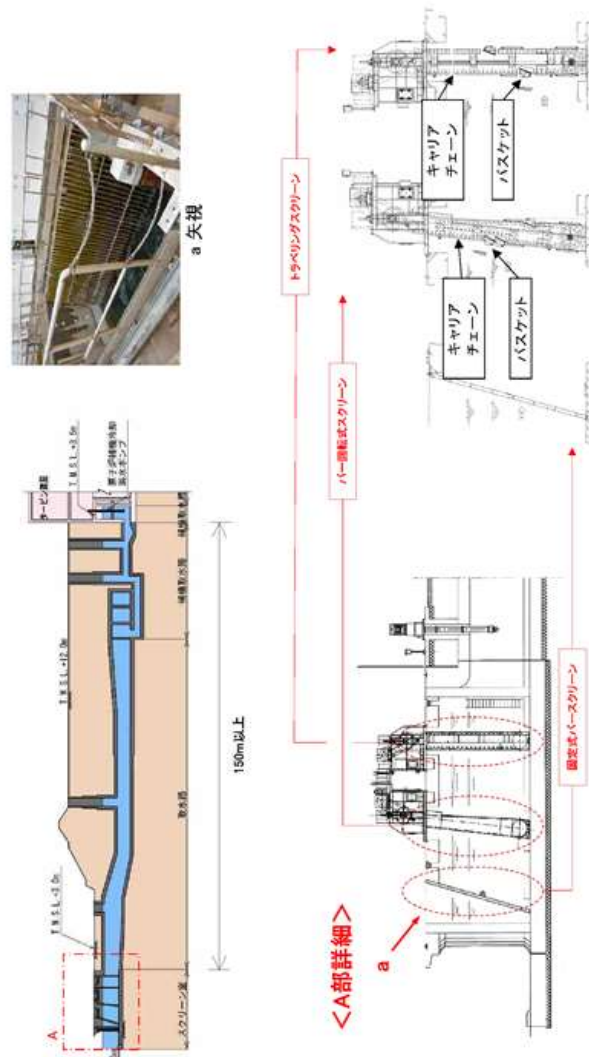
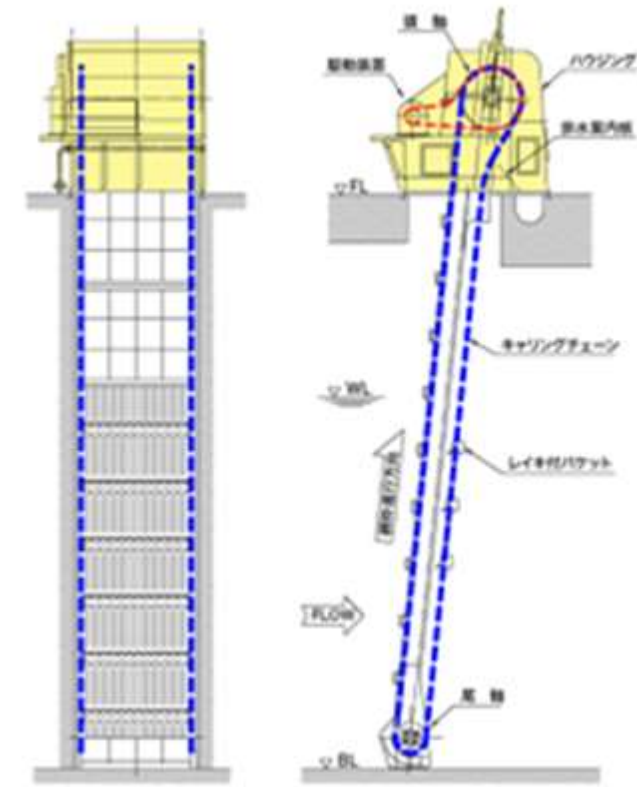


写真 2.5-4 除塵装置(トラベリングスクリーン)

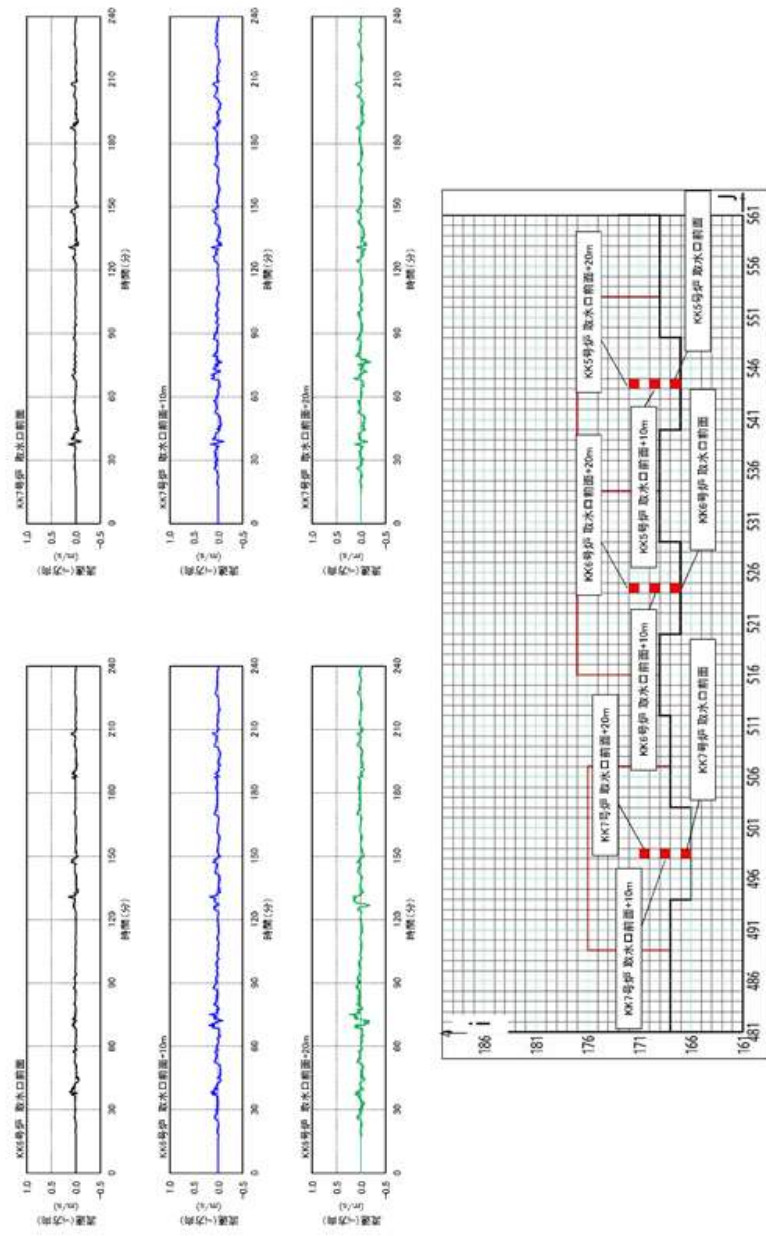
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>i. 津波による破損に対する評価</p> <p>確認方法 除塵装置の概要は第2.5-37図に示すとおりであり、<u>バー回転式スクリーン及びトラベリングスクリーンはいずれも多数のバスケットがキャリアチェーンにより接合される構造となっている。</u>このため、入力津波の流速により生じるスクリーン部の水位差（損失水頭）により、<u>キャリアチェーン及びバスケットが破損し、バスケットが分離して漂流物化する可能性について確認する。</u></p> <p><u>確認条件（津波流速）は、第2.5-38図に示すとおり基準津波の遡上解析により算出した、6号及び7号炉の海水貯留堰内（取水口前面）流速の評価結果を踏まえ、0.5m/sとする。</u></p> <p><u>なお、固定式バースクリーンは鋼材を溶接接合した構造となっており、仮に津波により変形するようなことがあっても個々の鋼材が分離し漂流物化する可能性はないと考えられるため、評価の対象は上記の二種類のスクリーンとした（第2.5-37図a部）。</u></p>	<p>[確認条件]</p> <ul style="list-style-type: none"> ・最大流速:トラベリングスクリーン付近 1.6m/s ・確認方法:設計時に各部材応力を算出し許容値との比較を行っていることから、スクリーン前後の設計水位差に対し、<u>基準津波による設計水位差以下であることを確認する。</u> 	<p>i. 津波による破損に対する評価</p> <p>a. 確認方法 除塵装置の概要は第2.5-30図に示すとおりであり、<u>除塵装置はいずれも多数のバスケットがキャリアチェーンにより接合される構造となっている。</u>このため、入力津波の流速により生じるスクリーン部の水位差（損失水頭）により、<u>キャリアチェーン及びバスケットが破損し、バスケットが分離して漂流物化する可能性について確認する。</u></p> <p><u>確認条件（津波流速）の算出位置を第2.5-31図、算出位置における流速評価結果を第2.5-32図に示す。算出位置における最大流速は1.93m/sとなるが、除塵装置が破損しないことは流速2.4m/sまで確認しており、ここでは、2.4m/sにおける確認結果を示す。</u></p>	<p>・評価条件の相違 【柏崎6/7, 女川2】 津波解析結果の相違</p>



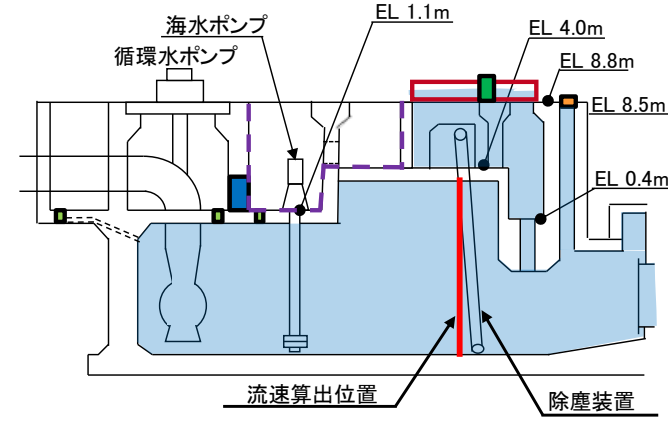
第2.5-37図 除塵装置の概要



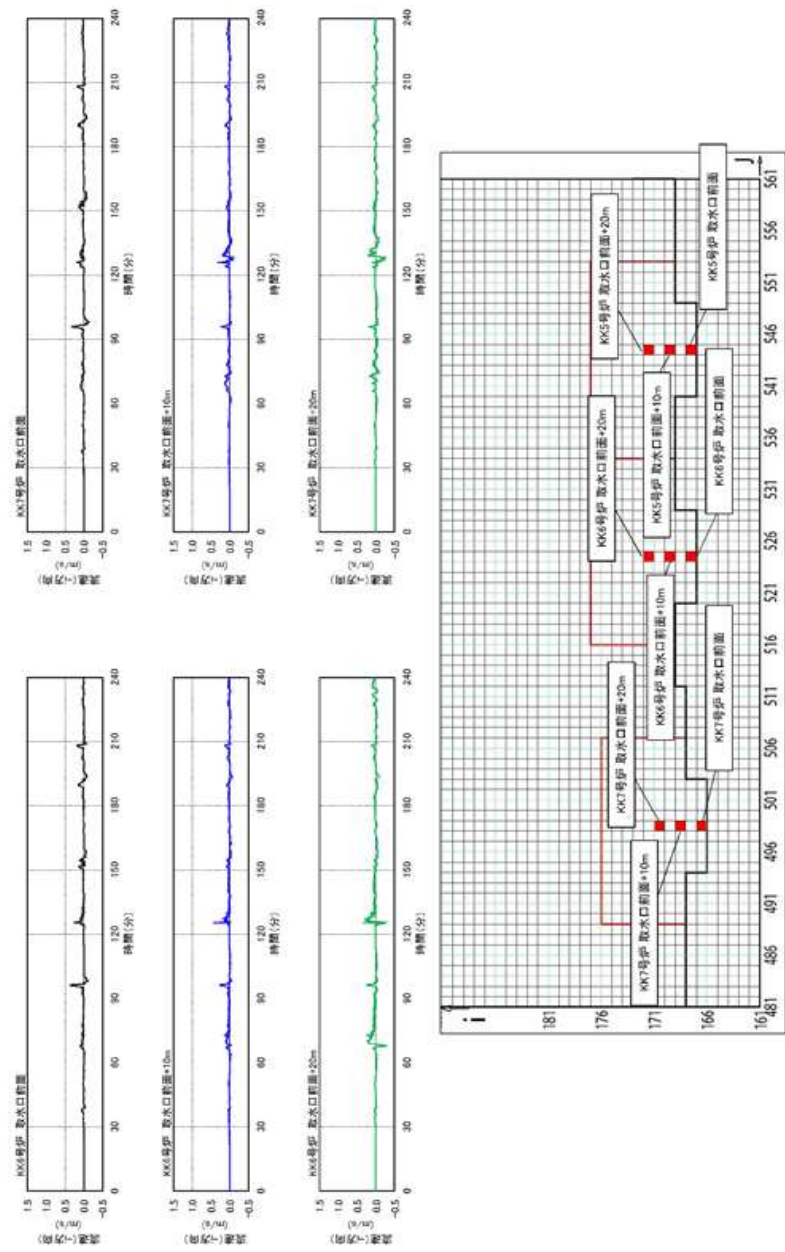
第 2.5-30 図 除塵装置の概要



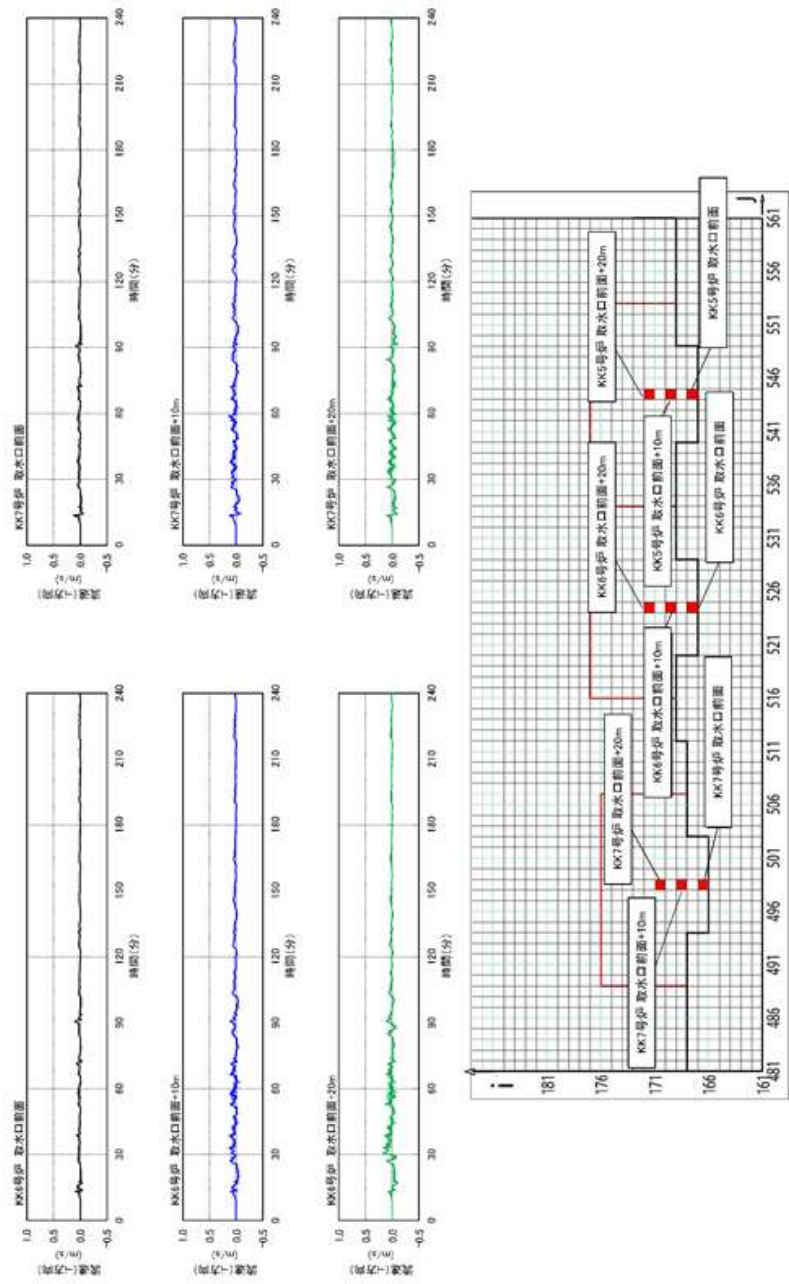
第2.5-38-1図 除塵装置部津波流速(基準津波1)



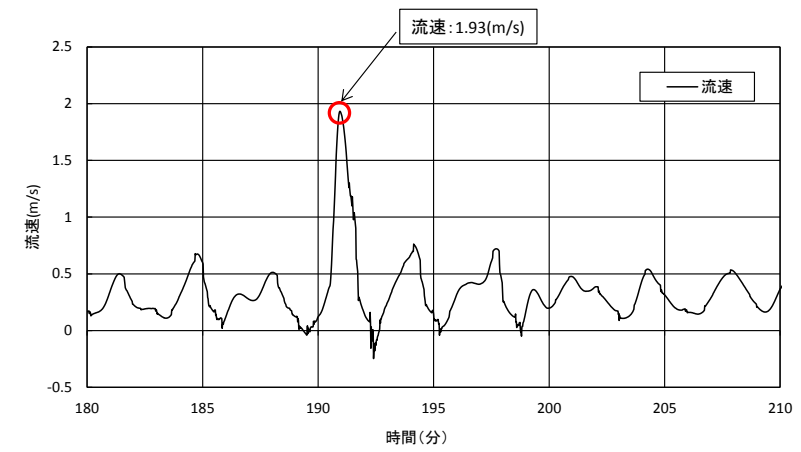
第2.5-31図 流速算出位置



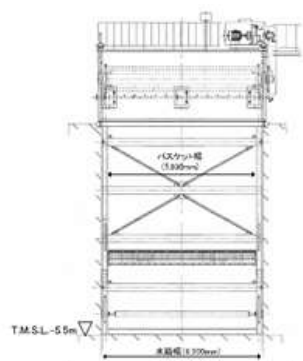
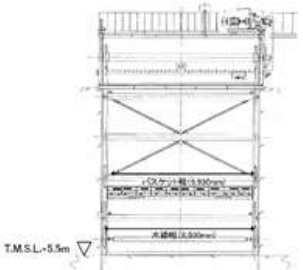
第2.5-38-2図 除塵装置部津波流速(基準津波2)



第2.5-38-3図 除塵装置部津波流速(基準津波3)



第2.5-32図 流速評価結果(入力津波6)

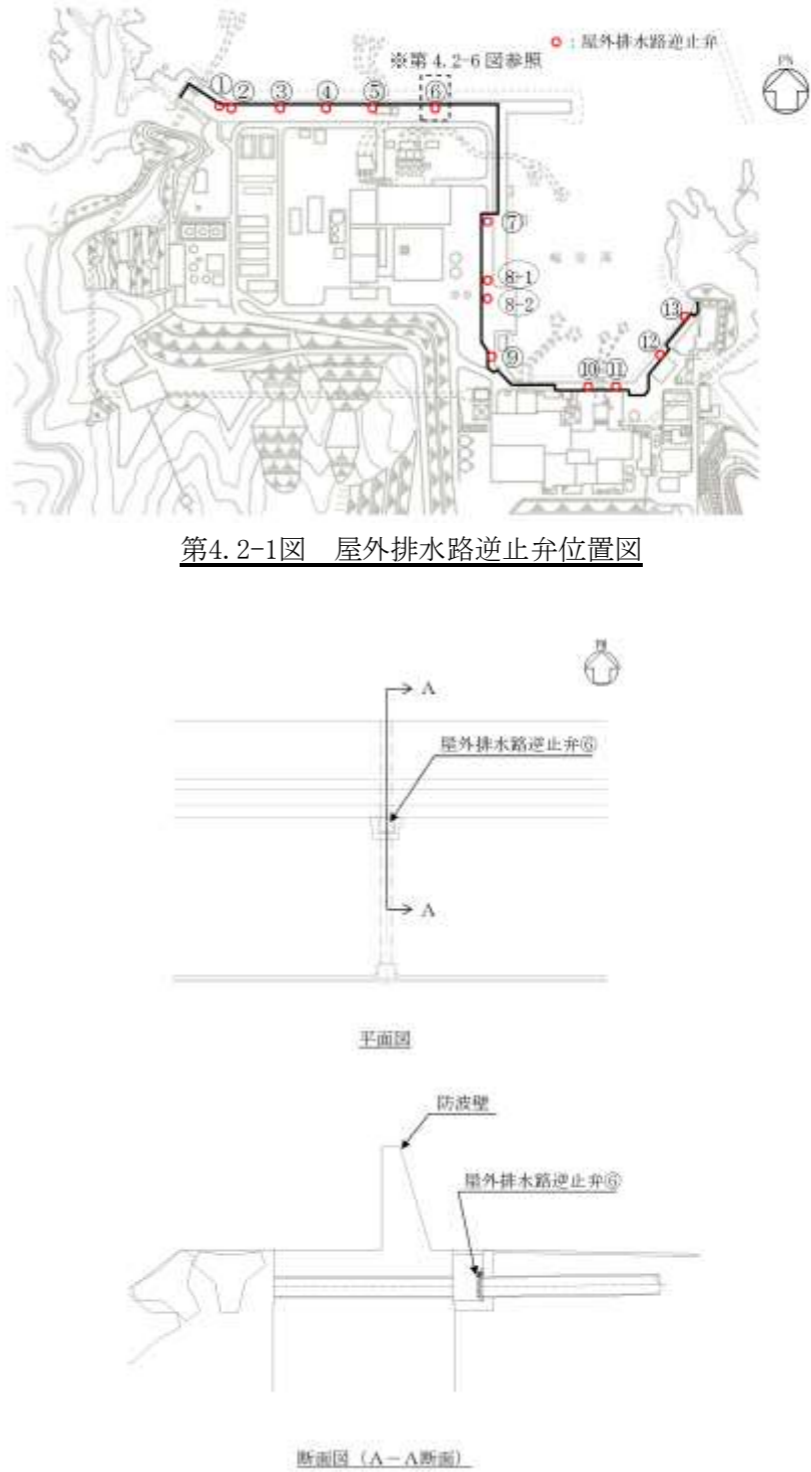
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>確認結果</p> <p>津波流速によって生じるバー回転式スクリーン及びトラベリングスクリーン部の水位差（損失水頭）をそれぞれ第2.5-39図のとおり算出した。</p> <div data-bbox="252 472 816 976">  <p>ベルヌーイの式より、スクリーン前後のエネルギー保存は以下の式で表される。</p> $\frac{1}{2}V_{in}^2 + gH = \frac{1}{2}V^2 + g(H-h) + \Delta P \quad \text{①}$ <p>ΔPは、実際の流体性状、スクリーン形状等を考慮して実験的に求められ、①の式を簡略・簡素化し、以下の式に整理される。</p> $h = \frac{V^2 - V_{in}^2}{C} \quad \text{②}$ $V = \frac{Q}{B \cdot (H - 0.25) \cdot R1 \cdot R2} \quad \text{③}$ $Q = V_{out} \cdot W \cdot H \quad \text{④}$ <p>$V_{MAX} = 0.5 \text{ m/s}$とすると、③④式より</p> $V = 0.74 + \frac{0.18}{H - 0.25}$ <p>Hが低い方が保守側なので、H=貯留層高さとする</p> $V = 0.795$ <p>②に代入して</p> $h = 0.10 \text{ m}$ <p>バー回転式スクリーン</p> </div> <div data-bbox="252 1039 816 1501">  <p>ベルヌーイの式より、スクリーン前後のエネルギー保存は以下の式で表される。</p> $\frac{1}{2}V_{in}^2 + gH = \frac{1}{2}V^2 + g(H-h) + \Delta P \quad \text{①}$ <p>ΔPは、実際の流体性状、スクリーン形状等を考慮して実験的に求められ、①の式を簡略・簡素化し、以下の式に整理される。</p> $h = \frac{V^2 - V_{in}^2}{C} \quad \text{②}$ $V = \frac{Q}{B \cdot (H - 0.2) \cdot R1 \cdot R2} \quad \text{③}$ $Q = V_{out} \cdot W \cdot H \quad \text{④}$ <p>$V_{MAX} = 0.5 \text{ m/s}$とすると、③④式より</p> $V = 0.96 + \frac{0.19}{H - 0.2}$ <p>Hが低い方が保守側なので、H=貯留層高さとする</p> $V = 1.018$ <p>②に代入して</p> $h = 0.10 \text{ m}$ <p>トラベリングスクリーン</p> </div>		<p>b. 確認結果</p>	<p>・評価内容の相違</p> <p>【柏崎 6/7】</p> <p>島根 2号炉はメーカーの計算式により導出</p>
<p>第2.5-39図 津波流速により生じるスクリーン部水位差</p>			

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																																									
<p>これを各部材の設計水位差と比較して示すと第2.5-15表に示すとおりとなる。</p> <p>これより、いずれの設備においても確認条件の津波流速0.5m/sにより発生する水位差は設計水位差内であることから、津波により設備が破損し漂流物化することはなく、取水性に影響を及ぼすものでないことを確認した。</p> <p>第2.5-15表 除塵装置の強度確認結果</p> <table border="1" data-bbox="172 613 902 997"> <thead> <tr> <th>設備</th> <th>部材</th> <th>設計水位差</th> <th>流速 0.5m/s時の 水位差</th> <th>(参考) 設計水位差における 発生値/許容値 (発生応力/許容応力)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">バー回転式 スクリーン</td> <td>バスケット</td> <td>2.0m</td> <td rowspan="2">0.10m</td> <td>147 N/mm² / 240 N/mm²</td> </tr> <tr> <td>キャリア チェーン</td> <td>1.5m</td> <td>98.4 kN / 588 kN (張力/破壊強度)</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">トラベリング スクリーン</td> <td>バスケット</td> <td>2.0m</td> <td rowspan="2">0.10m</td> <td>157 N/mm² / 240 N/mm² (発生応力/許容応力)</td> </tr> <tr> <td>キャリア チェーン</td> <td>1.5m</td> <td>94.7 kN / 588 kN (張力/破壊強度)</td> </tr> </tbody> </table> <p>ii. 地震、漂流物による破損に対する評価</p> <p>除塵装置は低耐震クラス (Cクラス) であることから津波の原因となる地震に対して健全性は保証されておらず、また、前項で示したとおり津波時には除塵装置部に総トン数10t程度の船舶が漂流物として到達する可能性があるが、この衝突にs対しても健全性が保障されているものではない。しかしながら、地震あるいは漂流物の衝突により除塵装置が破損し、変形あるいは分離・脱落し取水路内で堆積した場合でも、除塵装置は本来、通水を前提とした設備であり、主たる構成要素であるバスケットが隙間の多い構造であることから、取水路を閉塞させることはないものと考えられる。</p> <p>したがって、前項で述べ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量を考慮すると、除塵装置の変形や分離による堆積により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。</p> <p>また、分離・脱落した構成部材が非常用海水冷却系のポンプ等の機器に影響を与える可能性については、6号及び7号炉では第2.5-37図に示したとおり除塵装置と補機取水槽との間に約150m</p>	設備	部材	設計水位差	流速 0.5m/s時の 水位差	(参考) 設計水位差における 発生値/許容値 (発生応力/許容応力)	バー回転式 スクリーン	バスケット	2.0m	0.10m	147 N/mm ² / 240 N/mm ²	キャリア チェーン	1.5m	98.4 kN / 588 kN (張力/破壊強度)	トラベリング スクリーン	バスケット	2.0m	0.10m	157 N/mm ² / 240 N/mm ² (発生応力/許容応力)	キャリア チェーン	1.5m	94.7 kN / 588 kN (張力/破壊強度)	<p>[確認結果]</p> <p>表 2.5-22 除塵装置の健全性確認結果</p> <table border="1" data-bbox="976 665 1685 854"> <thead> <tr> <th>設備</th> <th>部材</th> <th>【水位差評価】 発生水位差/設計水位差 (m)</th> <th>判定</th> <th>(参考) 設計水位差の際の 評価発生値/許容値 (N/mm²)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>トラベリング スクリーン</td> <td>バスケット</td> <td>約 0.9 / 1.5</td> <td>○</td> <td>52 / 98</td> </tr> </tbody> </table>	設備	部材	【水位差評価】 発生水位差/設計水位差 (m)	判定	(参考) 設計水位差の際の 評価発生値/許容値 (N/mm ²)	トラベリング スクリーン	バスケット	約 0.9 / 1.5	○	52 / 98	<p>津波流速が作用した際の各部材における発生値と許容値の比較結果を第2.5-14表に示す。2.5-14表より、2.4m/s時の発生水位差における各部材に発生する最大応力が許容応力を下回っていることから、設備が漂流物化することはなく、取水性に影響を及ぼすものでないことを確認した。</p> <p>第2.5-14表 津波流速が作用した際の各部材における発生値と許容値の比較</p> <table border="1" data-bbox="1762 648 2472 829"> <thead> <tr> <th>設備</th> <th>部材</th> <th>2.4m/s時の 発生水位差</th> <th>発生水位差における 発生値/許容値</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">除塵機</td> <td>キャリング チェーン</td> <td rowspan="2">5.8m</td> <td>142739 (MPa) / 617000 (MPa) (最大応力/許容応力)</td> </tr> <tr> <td>バスケット</td> <td>225 (MPa) / 246 (MPa) (最大応力/許容応力)</td> </tr> </tbody> </table> <p>ii. 地震による破損に対する評価</p> <p>除塵装置 (耐震Cクラス) は、基準地震動 Ss による地震力に対して、機器が破損し漂流しない設計とする。</p>	設備	部材	2.4m/s時の 発生水位差	発生水位差における 発生値/許容値	除塵機	キャリング チェーン	5.8m	142739 (MPa) / 617000 (MPa) (最大応力/許容応力)	バスケット	225 (MPa) / 246 (MPa) (最大応力/許容応力)	<p>・評価内容の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は取水口呑口内に漂流物は侵入しない</p> <p>・評価結果の相違 【柏崎 6/7】 島根 2号炉は設計方針を記載</p>
設備	部材	設計水位差	流速 0.5m/s時の 水位差	(参考) 設計水位差における 発生値/許容値 (発生応力/許容応力)																																								
バー回転式 スクリーン	バスケット	2.0m	0.10m	147 N/mm ² / 240 N/mm ²																																								
	キャリア チェーン	1.5m		98.4 kN / 588 kN (張力/破壊強度)																																								
トラベリング スクリーン	バスケット	2.0m	0.10m	157 N/mm ² / 240 N/mm ² (発生応力/許容応力)																																								
	キャリア チェーン	1.5m		94.7 kN / 588 kN (張力/破壊強度)																																								
設備	部材	【水位差評価】 発生水位差/設計水位差 (m)	判定	(参考) 設計水位差の際の 評価発生値/許容値 (N/mm ²)																																								
トラベリング スクリーン	バスケット	約 0.9 / 1.5	○	52 / 98																																								
設備	部材	2.4m/s時の 発生水位差	発生水位差における 発生値/許容値																																									
除塵機	キャリング チェーン	5.8m	142739 (MPa) / 617000 (MPa) (最大応力/許容応力)																																									
	バスケット		225 (MPa) / 246 (MPa) (最大応力/許容応力)																																									

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
<p><u>の距離があることから、構成部材は補機取水槽に到達する前に沈降し、ポンプ等の機器に影響を与えることはないものと考えられる。</u></p>			

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
<p>4.2浸水防止設備の設計</p> <p>【規制基準における要求事項等】</p> <p>浸水防止設備については、浸水想定範囲における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計すること。</p> <p>【検討方針】</p> <p>浸水防止設備(取水槽閉止板、水密扉、止水ハッチ、貫通部止水処置、床ドレンライン浸水防止治具、浸水防止ダクト及びダクト閉止板)については、基準地震動による地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。また、浸水時の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。</p> <p>【検討結果】</p> <p>浸水防止設備としては、「2.2敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「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及び区画に取水路、放水路等の経路から津波が流入及び漏水することがないように、各号炉のタービン建屋地下の補機取水槽上部床面に設けられた点検口に取水槽閉止板を設置する。</p> <p>また、「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)」に示したとおり安全側に想定した浸水範囲に対して、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する浸水防護重点化範囲内が浸水することがないように、タービン建屋内の浸水防護重点化範囲の境界にある扉、開口部、貫通口等に、水密扉、止水ハッチ、床ドレンライン浸水防止治具、浸水防止ダクト及びダクト閉止板の設置並びに貫通部止水処置を実施する。</p> <p>浸水防止設備の種類と設置位置を整理し、第4.2-1表に示す。各浸水防止設備の設計方針を以下に示す。</p>	<p>4.2浸水防止設備の設計</p> <p>【規制基準における要求事項等】</p> <p>浸水防止設備については、浸水想定範囲における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐陸等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計すること。</p> <p>【検討方針】</p> <p>浸水防止設備(逆流防止設備、水密扉、浸水防止蓋、浸水防止壁、貫通部止水処置、逆止弁付ファンネル)については、基準地震動S_sによる地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。また、浸水時の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。</p> <p>【検討結果】</p> <p>浸水防止設備としては、「2.設計基準対象施設の津波防護の基本方針」に示したとおり、設計基準対象施設の津波防護対象設備を内包する建屋及び区画に取水路、放水路等の経路から津波が流入及び漏水することがないように、防潮堤・防潮壁の横断部に、逆流防止設備を設置する。</p> <p>また、浸水防護重点化範囲の境界にある開口部、貫通部、床ドレン排出口に対して、水密扉、浸水防止蓋、浸水防止壁、貫通部止水処置及び逆止弁付ファンネルの設置等の浸水対策を実施する。</p> <p>浸水防止設備の種類と設置位置を表4.2-1に示す。各浸水防止設備の設計方針を以下に示す。</p>	<p>4.2 浸水防止設備の設計</p> <p>【規制基準における要求事項等】</p> <p>浸水防止設備については、浸水想定範囲における浸水時及び冠水後の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計すること。</p> <p>【検討方針】</p> <p>浸水防止設備(屋外排水路逆止弁、防水壁、水密扉、床ドレン逆止弁、隔離弁、ポンプ及び配管並びに貫通部止水処置)については、基準地震動S_sによる地震力に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。また、浸水時の波圧等に対する耐性等を評価し、越流時の耐性にも配慮した上で、入力津波に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう設計する。</p> <p>【検討結果】</p> <p>浸水防止設備としては、「2.2敷地への浸水防止(外郭防護1)」及び「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物及び区画に津波を地上部から到達、流入させないように、また、取水槽、放水槽等の経路から津波が流入及び漏水することがないように、屋外排水路逆止弁、防水壁、水密扉及び床ドレン逆止弁を設置し、貫通部止水処置を実施する。</p> <p>また、「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)」に示したとおり安全側に想定した浸水範囲に対して、浸水防護重点化範囲内が浸水することがないように、浸水防護重点化範囲の境界にある扉、開口部、貫通口等に、防水壁、水密扉、床ドレン逆止弁及び隔離弁を設置し、貫通部止水処置を実施する。さらに、浸水防護重点化範囲内に設置する海域に接続する低耐震クラスのポンプ及び配管のうち、破損した場合に津波の流入経路となるポンプ及び配管については、基準地震動S_s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。</p> <p>浸水防止設備の種類と設置位置を整理し、第4.2-1表に示す。各浸水防止設備の設計方針を以下に示す。</p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>津波に対する防護対策の相違(以下, ①の相違)</p> <p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>①の相違</p> <p>・津波防護対策の相違</p> <p>【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>①の相違及び島根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があるため、それらの対策について記載</p>

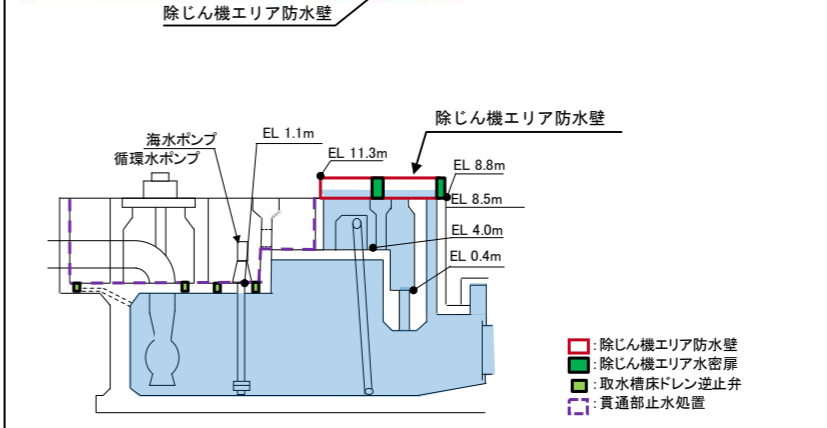
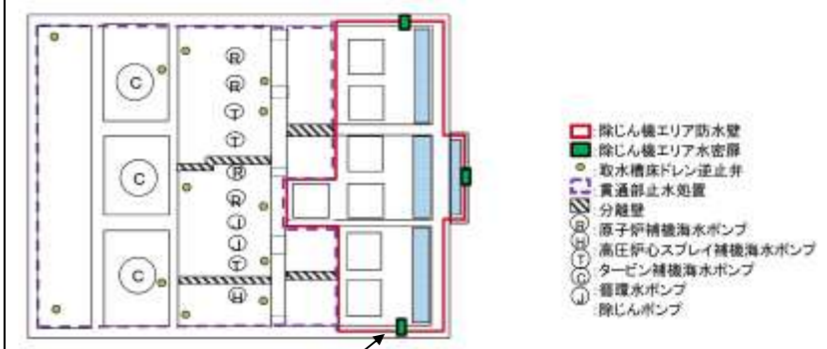
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考																																																																																																																							
<p align="center">第4.2-1表 浸水防止設備の種類と設置位置</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>種類</th> <th>設置位置</th> <th>箇所数 (参考)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">外郭防護に係る 浸水防止設備</td> <td>取水槽閉止板</td> <td>6号及び7号炉 タービン建屋地下 補機取水槽上部床面</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>水密扉</td> <td rowspan="6">6号及び7号炉 タービン建屋内 浸水防護重点化範囲 境界</td> <td>33</td> </tr> <tr> <td>止水ハッチ</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">内郭防護に係る 浸水防止設備</td> <td>貫通部止水処置</td> <td>約1,600</td> </tr> <tr> <td>床ドレンライン 浸水防止治具</td> <td>約230</td> </tr> <tr> <td>浸水防止ダクト</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>ダクト閉止板</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>	分類	種類	設置位置	箇所数 (参考)	外郭防護に係る 浸水防止設備	取水槽閉止板	6号及び7号炉 タービン建屋地下 補機取水槽上部床面	9	水密扉	6号及び7号炉 タービン建屋内 浸水防護重点化範囲 境界	33	止水ハッチ	3	内郭防護に係る 浸水防止設備	貫通部止水処置	約1,600	床ドレンライン 浸水防止治具	約230	浸水防止ダクト	1	ダクト閉止板	2	<p align="center">表4.2-1 浸水防止設備の種類と設置位置</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>分類</th> <th>種類</th> <th>設置位置</th> <th>箇所数 (参考)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="10">外郭防護に係る 浸水防止設備</td> <td rowspan="2">遮断扉・扉類</td> <td>防制扉・扉類 (屋外排水路)</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>防制扉・扉類 (立上り設備内排水路)</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">水密扉</td> <td>注号あり</td> <td>取水槽交換器建屋 補機ポンプエリア</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>注号なし</td> <td>取水槽内, 補機心室等</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">浸水防止蓋</td> <td>注号あり</td> <td>取水槽交換器建屋補機ポンプ エリア</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>注号なし</td> <td>補機心室等放水ダクト, 取水槽内</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">貫通部止水処置</td> <td>注号あり</td> <td>防制扉・扉類 (放水立坑側)</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>注号あり</td> <td>防制扉・扉類 (取水ポンプ室側)</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>注号なし</td> <td>防制扉・扉類 (放水立坑側)</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>注号なし</td> <td>防制扉・扉類 (取水ポンプ室側)</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">床ドレンライン 止水装置</td> <td>注号あり</td> <td>取水ポンプ交換機ポンプ エリア</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>注号なし</td> <td>取水槽交換器建屋補機ポンプ エリア</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">内郭防護に係る 浸水防止設備</td> <td>注号あり</td> <td>取水ポンプ交換機ポンプ エリア</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>注号なし</td> <td>軽油タンクエリア</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>注号あり</td> <td>原子炉建屋, 燃料建屋</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>注号なし</td> <td>原子炉建屋, 燃料建屋, 軽油 タンクエリア</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 内郭浸水に対する防備設備と兼用</p>	分類	種類	設置位置	箇所数 (参考)	外郭防護に係る 浸水防止設備	遮断扉・扉類	防制扉・扉類 (屋外排水路)	8	防制扉・扉類 (立上り設備内排水路)	2	水密扉	注号あり	取水槽交換器建屋 補機ポンプエリア	2	注号なし	取水槽内, 補機心室等	1	浸水防止蓋	注号あり	取水槽交換器建屋補機ポンプ エリア	1	注号なし	補機心室等放水ダクト, 取水槽内	1	貫通部止水処置	注号あり	防制扉・扉類 (放水立坑側)	8	注号あり	防制扉・扉類 (取水ポンプ室側)	8	注号なし	防制扉・扉類 (放水立坑側)	9	注号なし	防制扉・扉類 (取水ポンプ室側)	8	床ドレンライン 止水装置	注号あり	取水ポンプ交換機ポンプ エリア	11	注号なし	取水槽交換器建屋補機ポンプ エリア	9	内郭防護に係る 浸水防止設備	注号あり	取水ポンプ交換機ポンプ エリア	1	注号なし	軽油タンクエリア	3	注号あり	原子炉建屋, 燃料建屋	11	注号なし	原子炉建屋, 燃料建屋, 軽油 タンクエリア	1	<p align="center">第4.2-1表 浸水防止設備の種類と設置位置</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>種類</th> <th>設置位置</th> <th>箇所数 (参考)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="5">外郭防護に 係る浸水 防止設備</td> <td>屋外排水路逆止弁</td> <td>屋外排水路</td> <td>一式</td> </tr> <tr> <td>防水壁</td> <td>取水槽除じん機エリア</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>水密扉</td> <td>取水槽除じん機エリア</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>貫通部止水処置</td> <td>取水槽除じん機エリア</td> <td>一式</td> </tr> <tr> <td>床ドレン逆止弁</td> <td>取水槽</td> <td>一式</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">内郭防護に 係る浸水 防止設備</td> <td>防水壁</td> <td rowspan="3">タービン建物(復水器を設置するエリア)とター ビン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエ リア)との境界</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>水密扉</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>床ドレン逆止弁</td> <td>一式</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">隔離弁</td> <td>電動弁</td> <td>取水路とタービン建物(耐震Sクラスの設備を 設置するエリア)との境界</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>逆止弁</td> <td>放水路とタービン建物(耐震Sクラスの設備を 設置するエリア)との境界</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>ポンプ及び配管</td> <td>取水槽海水ポンプエリア, 取水槽循環水ポンプ エリア及びタービン建物(耐震Sクラスの設備 を設置するエリア)</td> <td>一式</td> </tr> <tr> <td>貫通部止水処置</td> <td>タービン建物(復水器を設置するエリア)と原 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 リアとの境界</td> <td>一式</td> </tr> </tbody> </table> <p>4.2.1 土木・建築構造物</p> <p>(1) 屋外排水路逆止弁</p> <p><u>施設護岸における入力津波高さに対して, 屋外排水路出口からの敷地への津波の到達, 流入を防止するため, 屋外排水路出口の排水樹に屋外排水路逆止弁を設置する。</u></p> <p><u>屋外排水路逆止弁は津波荷重や地震荷重等に対して浸水防止機能が十分に保持できるよう以下の方針により設計する。</u></p> <p>a. 構造</p> <p><u>屋外排水路逆止弁は, 板材, 補強材等の鋼製部材により構成し, 排水樹に固定する。</u></p> <p><u>屋外排水路逆止弁の位置図を第4.2-1図に, 配置図を第4.2-2図に, 構造例を第4.2-3図に示す。</u></p>	種類	設置位置	箇所数 (参考)	外郭防護に 係る浸水 防止設備	屋外排水路逆止弁	屋外排水路	一式	防水壁	取水槽除じん機エリア	1	水密扉	取水槽除じん機エリア	3	貫通部止水処置	取水槽除じん機エリア	一式	床ドレン逆止弁	取水槽	一式	内郭防護に 係る浸水 防止設備	防水壁	タービン建物(復水器を設置するエリア)とター ビン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエ リア)との境界	1	水密扉	5	床ドレン逆止弁	一式	隔離弁	電動弁	取水路とタービン建物(耐震Sクラスの設備を 設置するエリア)との境界	4	逆止弁	放水路とタービン建物(耐震Sクラスの設備を 設置するエリア)との境界	2	ポンプ及び配管	取水槽海水ポンプエリア, 取水槽循環水ポンプ エリア及びタービン建物(耐震Sクラスの設備 を設置するエリア)	一式	貫通部止水処置	タービン建物(復水器を設置するエリア)と原 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 リアとの境界	一式	<p>・設備の相違 【柏崎6/7, 女川2】 ①の相違</p>
分類	種類	設置位置	箇所数 (参考)																																																																																																																							
外郭防護に係る 浸水防止設備	取水槽閉止板	6号及び7号炉 タービン建屋地下 補機取水槽上部床面	9																																																																																																																							
	水密扉	6号及び7号炉 タービン建屋内 浸水防護重点化範囲 境界	33																																																																																																																							
止水ハッチ	3																																																																																																																									
内郭防護に係る 浸水防止設備	貫通部止水処置		約1,600																																																																																																																							
	床ドレンライン 浸水防止治具		約230																																																																																																																							
	浸水防止ダクト		1																																																																																																																							
	ダクト閉止板		2																																																																																																																							
分類	種類	設置位置	箇所数 (参考)																																																																																																																							
外郭防護に係る 浸水防止設備	遮断扉・扉類	防制扉・扉類 (屋外排水路)	8																																																																																																																							
		防制扉・扉類 (立上り設備内排水路)	2																																																																																																																							
	水密扉	注号あり	取水槽交換器建屋 補機ポンプエリア	2																																																																																																																						
		注号なし	取水槽内, 補機心室等	1																																																																																																																						
	浸水防止蓋	注号あり	取水槽交換器建屋補機ポンプ エリア	1																																																																																																																						
		注号なし	補機心室等放水ダクト, 取水槽内	1																																																																																																																						
	貫通部止水処置	注号あり	防制扉・扉類 (放水立坑側)	8																																																																																																																						
		注号あり	防制扉・扉類 (取水ポンプ室側)	8																																																																																																																						
		注号なし	防制扉・扉類 (放水立坑側)	9																																																																																																																						
		注号なし	防制扉・扉類 (取水ポンプ室側)	8																																																																																																																						
床ドレンライン 止水装置	注号あり	取水ポンプ交換機ポンプ エリア	11																																																																																																																							
	注号なし	取水槽交換器建屋補機ポンプ エリア	9																																																																																																																							
内郭防護に係る 浸水防止設備	注号あり	取水ポンプ交換機ポンプ エリア	1																																																																																																																							
	注号なし	軽油タンクエリア	3																																																																																																																							
	注号あり	原子炉建屋, 燃料建屋	11																																																																																																																							
	注号なし	原子炉建屋, 燃料建屋, 軽油 タンクエリア	1																																																																																																																							
種類	設置位置	箇所数 (参考)																																																																																																																								
外郭防護に 係る浸水 防止設備	屋外排水路逆止弁	屋外排水路	一式																																																																																																																							
	防水壁	取水槽除じん機エリア	1																																																																																																																							
	水密扉	取水槽除じん機エリア	3																																																																																																																							
	貫通部止水処置	取水槽除じん機エリア	一式																																																																																																																							
	床ドレン逆止弁	取水槽	一式																																																																																																																							
内郭防護に 係る浸水 防止設備	防水壁	タービン建物(復水器を設置するエリア)とター ビン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエ リア)との境界	1																																																																																																																							
	水密扉		5																																																																																																																							
	床ドレン逆止弁		一式																																																																																																																							
	隔離弁	電動弁	取水路とタービン建物(耐震Sクラスの設備を 設置するエリア)との境界	4																																																																																																																						
		逆止弁	放水路とタービン建物(耐震Sクラスの設備を 設置するエリア)との境界	2																																																																																																																						
	ポンプ及び配管	取水槽海水ポンプエリア, 取水槽循環水ポンプ エリア及びタービン建物(耐震Sクラスの設備 を設置するエリア)	一式																																																																																																																							
	貫通部止水処置	タービン建物(復水器を設置するエリア)と原 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 リアとの境界	一式																																																																																																																							

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
		 <p>第4.2-1図 屋外排水路逆止弁位置図</p> <p>第4.2-2図 屋外排水路逆止弁⑥配置図</p>	<p>・設備の相違 【柏崎6/7, 女川2】 ①の相違</p>

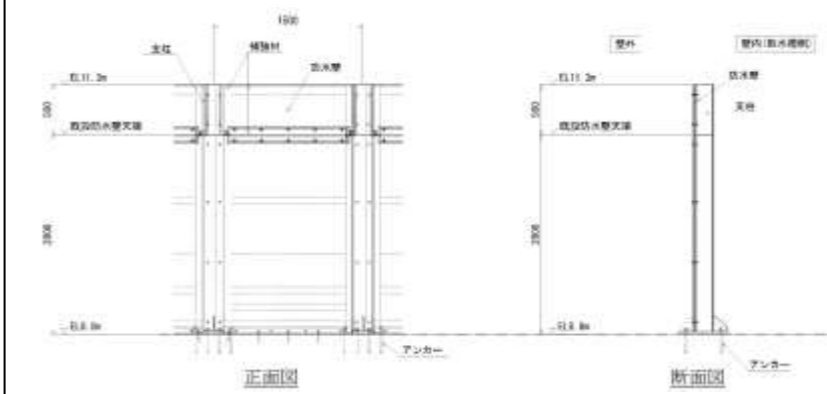
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<div data-bbox="1780 294 2433 714" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1893 745 2338 777">第4.2-3図 屋外排水路逆止弁構造例</p> <p data-bbox="1745 835 1923 867"><u>b. 荷重組合せ</u></p> <p data-bbox="1730 877 2499 955"><u>屋外排水路逆止弁の設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</u></p> <ul data-bbox="1745 970 2145 1092" style="list-style-type: none"> <u>・常時荷重+地震荷重</u> <u>・常時荷重+津波荷重</u> <u>・常時荷重+津波荷重+余震荷重</u> <p data-bbox="1730 1102 2499 1180"><u>また、設計に当たっては、その他自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料20参照）。</u></p> <p data-bbox="1745 1192 1923 1224"><u>c. 荷重の設定</u></p> <p data-bbox="1730 1234 2499 1312"><u>屋外排水路逆止弁の設計において考慮する荷重は、以下のよう</u> <u>に設定する。</u></p> <p data-bbox="1745 1327 1908 1358"><u>(a) 常時荷重</u></p> <p data-bbox="1745 1369 1982 1400"><u>自重等を考慮する。</u></p> <p data-bbox="1745 1413 1908 1444"><u>(b) 地震荷重</u></p> <p data-bbox="1745 1455 2056 1486"><u>基準地震動S_sを考慮する。</u></p> <p data-bbox="1745 1499 1908 1530"><u>(c) 津波荷重</u></p> <p data-bbox="1730 1541 2499 1619"><u>設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</u></p> <p data-bbox="1745 1631 1908 1663"><u>(d) 余震荷重</u></p> <p data-bbox="1730 1673 2499 1852"><u>余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動S_dを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料22に示す。</u></p>	

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
	<p><u>(4) 浸水防止壁</u></p>	<p><u>d. 許容限界</u> <u>浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを確認する。</u> <u>なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</u></p> <p><u>(2) 防水壁</u> <u>a. 除じん機エリア防水壁</u> <u>除じん機エリアに設置する防水壁は、2号炉取水槽での入力津波高さに対して、取水路から敷地への津波の到達、流入を防止し、津波防護対象設備が機能喪失しないようにするために2号炉取水槽に設置するものであり、入力津波高さに対して十分な高さを確保している。</u> <u>除じん機エリア防水壁は津波荷重や地震荷重に対して津波防護機能が十分に保持できるように以下の方針により設計する。(詳細な設計方針及び構造成立性の見通しについては、添付資料 30 参照)</u> <u>(a) 構造</u> <u>除じん機エリア防水壁は鋼製壁で構成し、基礎ボルトにより取水槽躯体に固定する。</u> <u>除じん機エリア防水壁の配置図を第4.2-4図に、構造図を第4.2-5図に示す。</u></p>	

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4.2-4図 除じん機エリア防水壁配置図



第4.2-5図 除じん機エリア防水壁構造図


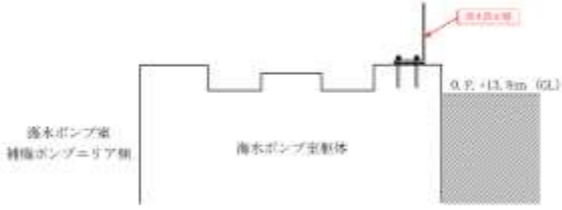
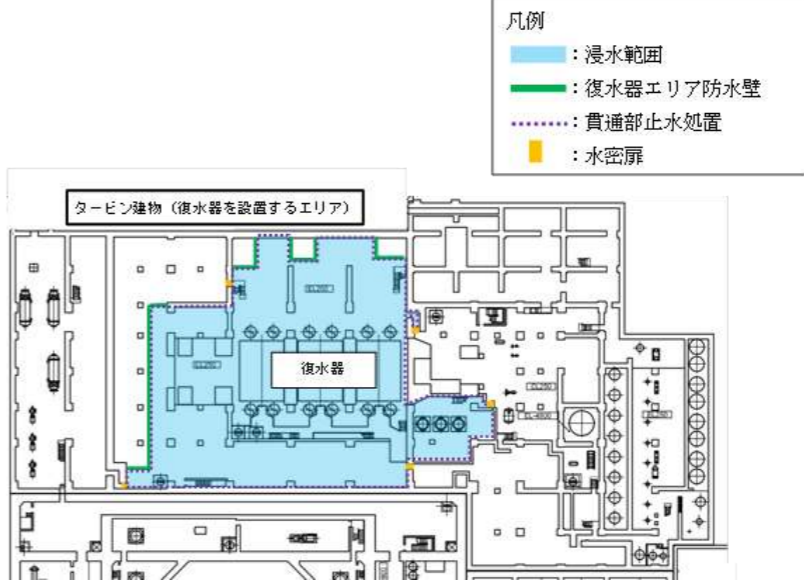
(b) 荷重組合せ

除じん機エリア防水壁は防波壁内側の敷地にある2号炉取水槽の天端に設置するものであることから、設計においてはその設置状況を考慮し、以下に示す常時荷重、地震荷重、津波荷重の組合せを考慮する。

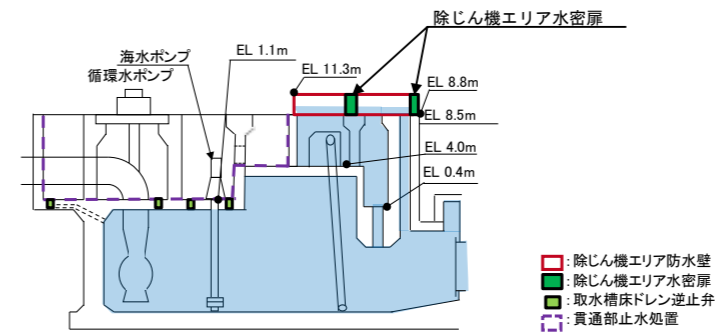
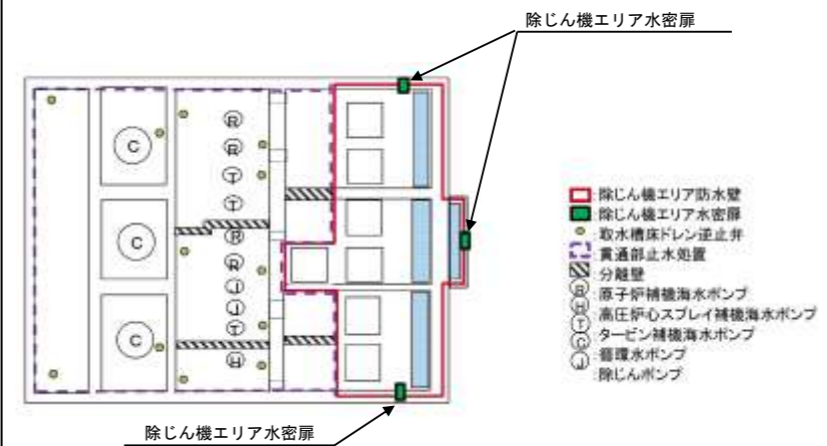
- ・常時荷重+地震荷重
- ・常時荷重+津波荷重

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
	<p>「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示す浸水防護重点化範囲への浸水防止を目的に浸水防止壁を設置する。設置位置は、2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリアである。2号炉海水ポンプ室浸水防止壁の設置位置を図4.2-10, 図4.2-11に示す。</p> <p>浸水防止壁は津波荷重や地震荷重等に対して、浸水防止機能が十分保持できるよう以下の方針により設計する。</p>	<p>また、設計に当たっては、<u>その他自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料20参照）。</u></p> <p><u>(c) 荷重の設定</u> <u>除じん機エリア防水壁の設計において考慮する荷重は、以下のよう</u> <u>に設定する。</u></p> <p><u>i 常時荷重</u> <u>自重等を考慮する。</u></p> <p><u>ii 地震荷重</u> <u>基準地震動Ssを考慮する。</u></p> <p><u>iii 津波荷重</u> <u>設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮</u> <u>する。</u></p> <p><u>iv 余震荷重</u> <u>海域活断層に想定される地震による津波の影響を受けないため、</u> <u>余震荷重を考慮しない。</u></p> <p><u>(d). 許容限界</u> <u>津波防護機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再</u> <u>使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の変形</u> <u>能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内</u> <u>に収まることを基本として、津波防護機能を保持していることを</u> <u>確認する。</u></p> <p><u>b. 復水器エリア防水壁</u> 「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示す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した際に、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）への浸水を防止するため、タービン建物（復水器を設置するエリア）とタービン建物（耐震Sクラスの設備を設置するエリア）の境界に復水器エリア防水壁を設置する。<u>復水器エリア防水壁の設置位置を第4.2-6図に示す。</u></p> <p>復水器エリア防水壁は津波荷重や地震荷重に対して浸水防止機能が十分に保持できるように以下の方針により設計する。</p>	<p>・設備の相違 【柏崎6/7, 女川2】 ①の相違</p>

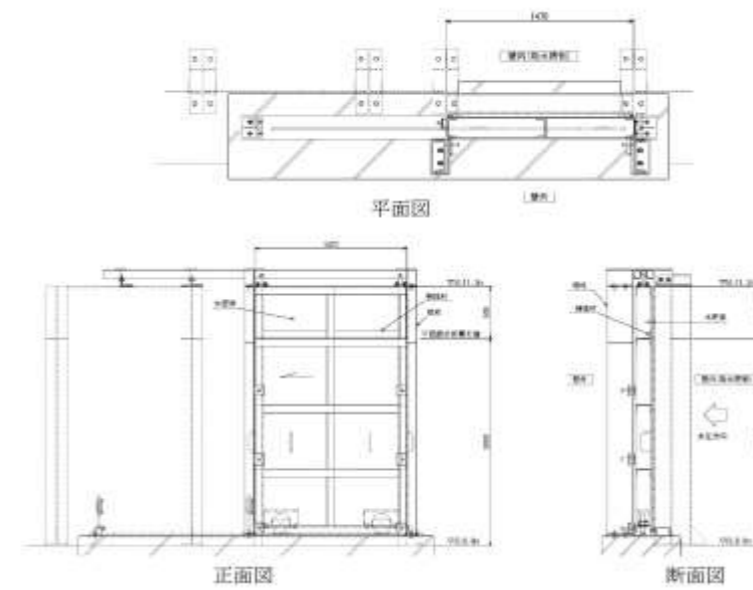
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>a. 構造 構造については、今後詳細な検討を行い設定する。</p> <p>b. 荷重組合せ 浸水防止壁の設計においては以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組み合わせて設計を行う。</p> <p>①常時荷重+地震荷重 ②常時荷重+津波荷重 ③常時荷重+津波荷重+余震荷重</p> <p>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料20 参照）。</p> <p>c. 荷重の設定 浸水防止壁の設計において考慮する荷重は以下のように設定する。</p> <p>①常時荷重 自重等を考慮する。</p> <p>②地震荷重 基準地震動S_s を考慮する。</p> <p>③津波荷重 設置位置における津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</p> <p>④余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動S_d を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料23に示す。</p> <p>d. 許容限界 浸水防止設備に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰返し作用を想定し、当該構造物全体の变形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域</p>	<p>(a)構造 復水器エリア防水壁は鋼製壁で構成し、アンカーボルトによりタービン建物躯体に固定する。</p> <p>(b) 荷重組合せ 復水器エリア防水壁の設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時荷重+地震荷重 ・常時荷重+津波荷重 ・常時荷重+津波荷重+余震荷重 <p>なお、復水器エリア防水壁は、建物内に設置することから、その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない。（添付資料 20 参照）。</p> <p>(c) 荷重の設定 復水器エリア防水壁の設計において考慮する荷重は、以下のよう に設定する。</p> <p>i 常時荷重 自重等を考慮する。</p> <p>ii 地震荷重 基準地震動 S_s を考慮する。</p> <p>iii 津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</p> <p>iv 余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には、余震による地震動として弾性設計用地震動 S_d を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用にあたっての考え方を添付資料 22に示す。</p> <p>(d) 許容限界 浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰返し作用を想定し、当該構造物全体の变形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域</p>	

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
<p>(2) 水密扉</p>	<p>に収まることを基本として、浸水防止機能を保持していることを確認する。</p> <p>なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p>  <p>図4.2-10 2号炉海水ポンプ室浸水防止壁設置位置 (平面図)</p>  <p>図4.2-11 2号炉海水ポンプ室浸水防止壁設置位置 (A-A断面図)</p> <p>(2) 水密扉</p>	<p>内に収まることを基本として、浸水防止機能を保持していることを確認する。</p> <p>なお、止水性能については、耐圧・漏水試験で確認する。</p>  <p>第 4.2-6 図 復水器エリア防水壁 設置位置</p> <p>(3) 水密扉</p> <p>a. 除じん機エリア水密扉</p> <p><u>除じん機エリア水密扉は、2号炉取水槽での入力津波高さに対して、敷地への津波の到達、流入を防止するため、2号炉取水槽に設置するものであり、入力津波高さに対して十分な高さを確保している。</u></p> <p><u>除じん機エリア水密扉は津波荷重や地震荷重等に対して浸水防止機能が十分に保持できるように以下の方針により設計する。(詳細な設計方針及び構造成立性の見通しについては、添付資料30参照)</u></p> <p><u>なお、水密扉の運用管理については添付資料23に示す。</u></p> <p>(a) 構造</p> <p><u>除じん機エリア水密扉は鋼製部材により構成し、扉枠は基礎ボルトにより取水槽躯体に固定する。また、扉体又は扉枠に止水ゴム等を取り付けることで浸水を防止する構造とする。</u></p> <p><u>除じん機エリア水密扉の配置図を第 4.2-7 図に、構造例を第</u></p>	<p>備考</p> <p>・設備の相違 【女川2】 ①の相違</p>

4.2-8 図に示す。




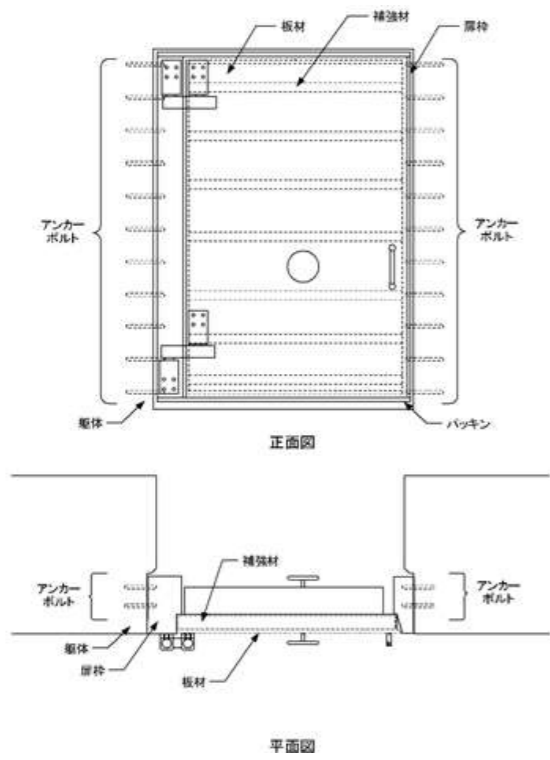
第 4.2-7 図 除じん機エリア水密扉配置図



第 4.2-8 図 除じん機エリア水密扉構造例

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 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)」に示す浸水防護重点化範囲への浸水経路、浸水口となり得る扉部に対して、浸水防止設備として水密扉を設置する。 水密扉の設置位置は添付資料14に示す。</p> <p>水密扉は津波荷重や地震荷重等に対して浸水防止機能が十分に</p>	<p>取放水路を流入経路とした津波により浸水する区画と設計基準対象施設の津波防護対象施設を内包する建屋及び区画とを接続する経路上に浸水防止設備として水密扉を設置する。設置位置は、3号炉海水熱交換器建屋補機ポンプエリアから3号炉海水熱交換器建屋取水立坑へのアクセス用入口である。3号炉海水熱交換器建屋取水立坑入口水密扉設置位置を図4.2-4に示す。</p> <p>水密扉は津波荷重や地震荷重等に対して、浸水防止機能が十分に</p>	<p>(b) 荷重組合せ 除じん機エリア水密扉の設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重及び津波荷重を適切に組合せて設計を行う。 ・常時荷重+地震荷重 ・常時荷重+津波荷重 また、設計に当たっては、その他自然現象との組合せを適切に考慮する(添付資料20参照)。</p> <p>(c) 荷重の設定 除じん機エリア水密扉の設計において考慮する荷重は、以下のよう に設定する。 i 常時荷重 自重等を考慮する。 ii 地震荷重 基準地震動Ssを考慮する。 iii 津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。 iv 余震荷重 海域活断層に想定される地震による津波の影響を受けないため、余震荷重を考慮しない。</p> <p>(d) 許容限界 浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを確認する。 なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p> <p>b. 復水器エリア水密扉 「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)」に示す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した際に、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)への浸水を防止するため、タービン建物(復水器を設置するエリア)とタービン建物(耐震Sクラスの設備を設置するエリア)の境界に復水器エリア水密扉を設置する。 復水器エリア水密扉の設置位置を第4.2-9図に示す。 復水器エリア水密扉は津波荷重や地震荷重に対して浸水防止機</p>	<p>・設備の相違 【柏崎6/7, 女川2】 ①の相違</p>

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
<p>保持できるように以下の方針により設計する。 <u>なお、水密扉の運用管理については添付資料33に示す。</u></p> <p>a. 構造 水密扉は、板材、補強材、扉枠等の鋼製部材により構成し、扉枠はアンカーボルトにより建屋躯体に固定する。また、扉枠にパッキンを取り付けることで浸水を防止する構造とする。 水密扉の構造例を第4.2-3図に示す。</p>	<p>保持できるように以下の方針により設計する、</p> <p>なお、水密扉の運用管理については添付資料25に示す。</p> <p>a. 構造 水密扉は、扉板、補強材、扉枠、<u>カンヌキ</u>、<u>ヒンジ</u>等の鋼製部材により構成し、扉枠はアンカーボルトにより建屋躯体に固定する。また、扉枠にパッキンを取り付けることで浸水を防止する構造とする。水密扉構造例を図4.2-5に示す。</p> <div data-bbox="1041 926 1614 1402" data-label="Image"> </div> <p>図4.2-4 3号炉海水熱交換器建屋取水立坑入口水密扉設置位置 </p>	<p>能が十分に保持できるように以下の方針により設計する。</p> <p>なお、水密扉の運用管理については、添付資料 23 に示す。</p> <p>(a) 構造 復水器エリア水密扉は板材、補強材、扉枠等の鋼製部材により構成し、扉枠はアンカーボルトにより建物躯体等に固定する。また、扉枠にパッキンを取りつけることで浸水を防止する構造とする。水密扉の構造例を第4.2-10図に示す。</p> <div data-bbox="1745 863 2496 1409" data-label="Diagram"> </div> <p>第4.2-9図 復水器エリア水密扉 設置位置</p>	



第4.2-3図 水密扉の構造例

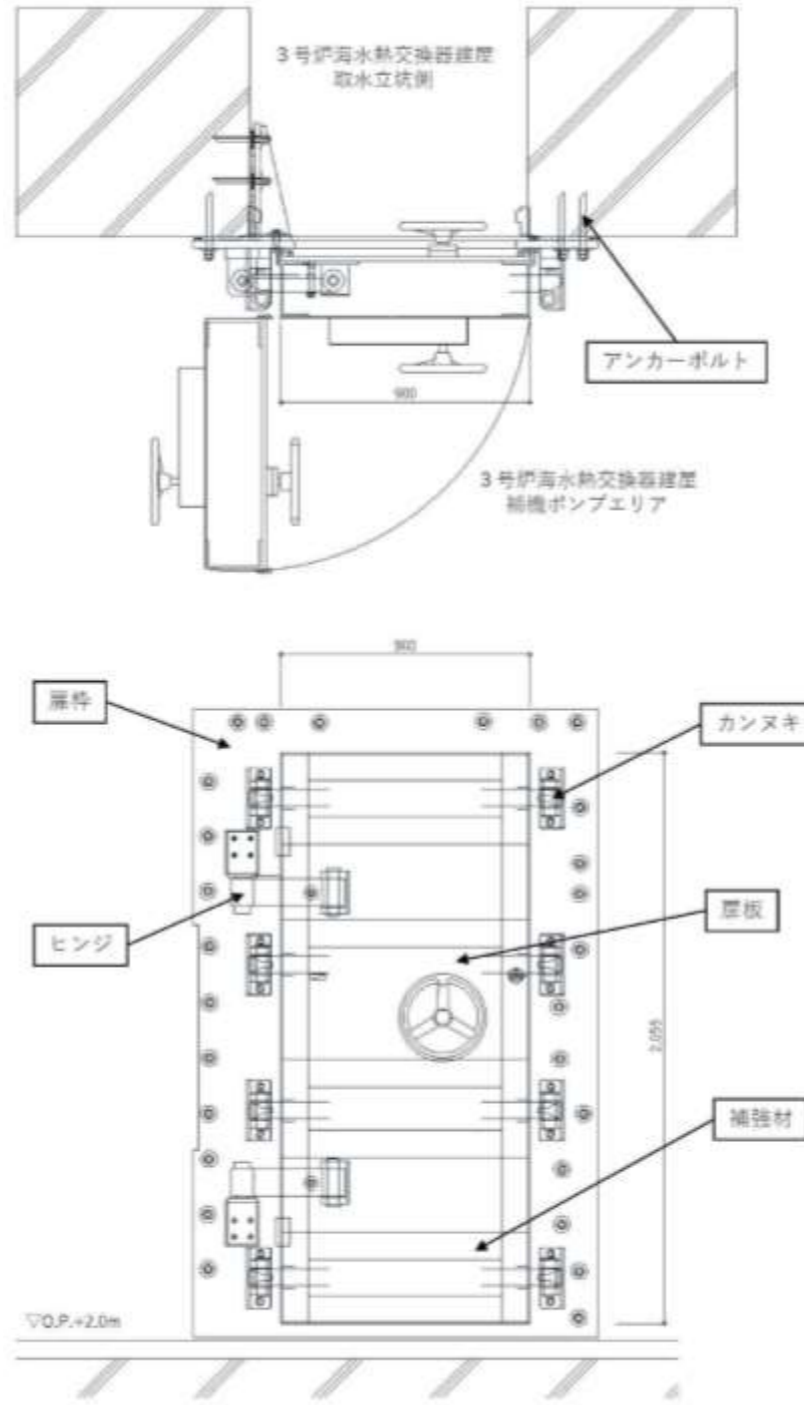
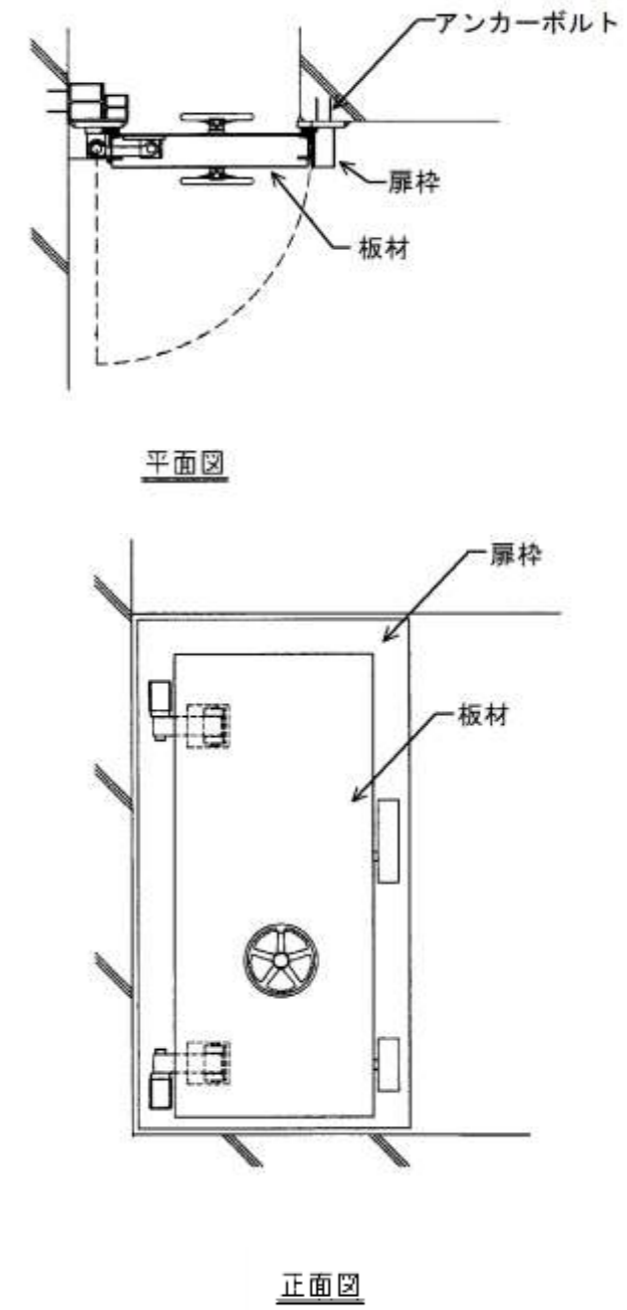
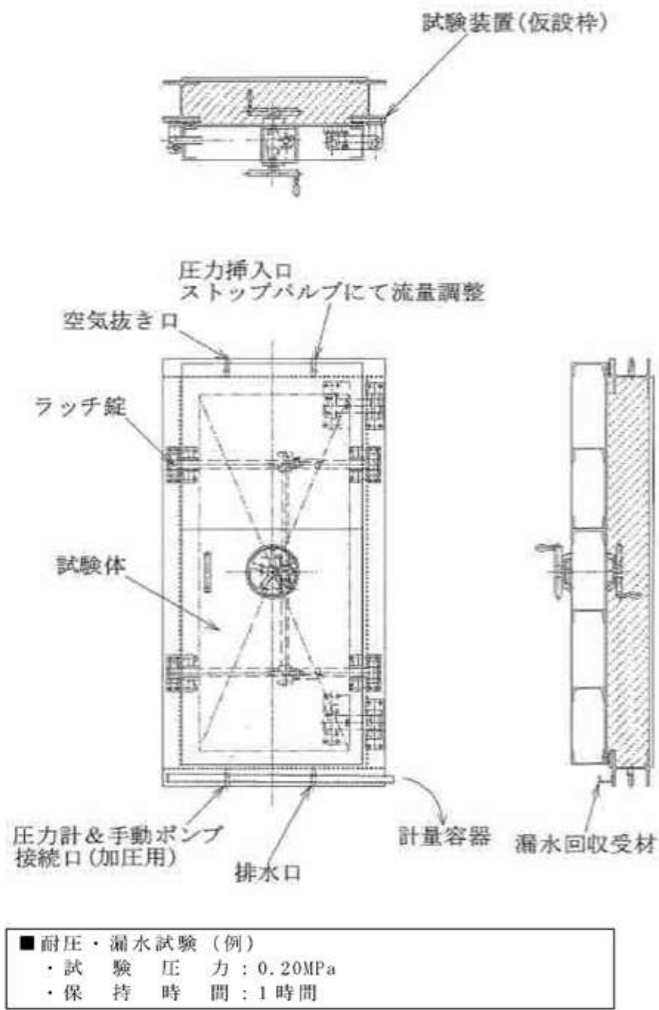


図4.2-5水密扉構造例



第4.2-10図 水密扉の構造例

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 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>b. 荷重組合せ</p> <p>水密扉の設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重+地震荷重 ②常時荷重+津波荷重 ③常時荷重+津波荷重+余震荷重 <p>なお、水密扉は、建屋内に設置することから、その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない。(添付資料27参照)</p> <p>c. 荷重の設定</p> <p>水密扉の設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○常時荷重 自重等を考慮する。 ○地震荷重 基準地震動Ssを考慮する。 ○津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。 ○余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動Sdを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料30に示す。 <p>d. 許容限界</p> <p>浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の变形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを確認する。</p> <p>なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p>	<p>b. 荷重組合せ</p> <p>3号炉海水熱交換器建屋水密扉の設計においては以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組み合わせ設計を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重+地震荷重 ②常時荷重+津波荷重 ③常時荷重+津波荷重+余震荷重 <p>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する(添付資料20参照)。</p> <p>c. 荷重の設定</p> <p>水密扉の設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ①常時荷重 自重等を考慮する。 ②地震荷重 基準地震動Ssを考慮する、 ③津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。 ④余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動Sdを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料23に示す。 <p>d. 許容限界</p> <p>浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の变形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを基本として、浸水防止機能を保持していることを確認する。</p> <p>なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p>	<p>(b) 荷重組合せ</p> <p>復水器エリア水密扉の設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・常時荷重+地震荷重 ・常時荷重+津波荷重 ・常時荷重+津波荷重+余震荷重 <p>なお、復水器エリア水密扉は、建物内に設置することから、その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない。(添付資料20参照)。</p> <p>(c) 荷重の設定</p> <p>復水器エリア水密扉の設計において考慮する荷重は、以下のよう設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> i 常時荷重 自重等を考慮する。 ii 地震荷重 基準地震動 Ss を考慮する。 iii 津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。 iv 余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には、余震による地震動として弾性設計用地震動 Sd を適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用にあたっての考え方を添付資料 22 に示す。 <p>(d) 許容限界</p> <p>浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後、津波後の再使用性や、津波の繰り返し作用を想定し、当該構造物全体の变形能力に対して十分な余裕を有するよう、構成する部材が弾性域内に収まることを基本として、浸水防止機能を保持していることを確認する。</p> <p>なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p>	

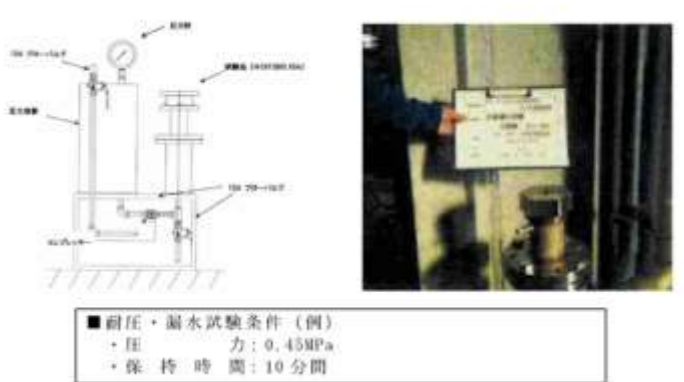
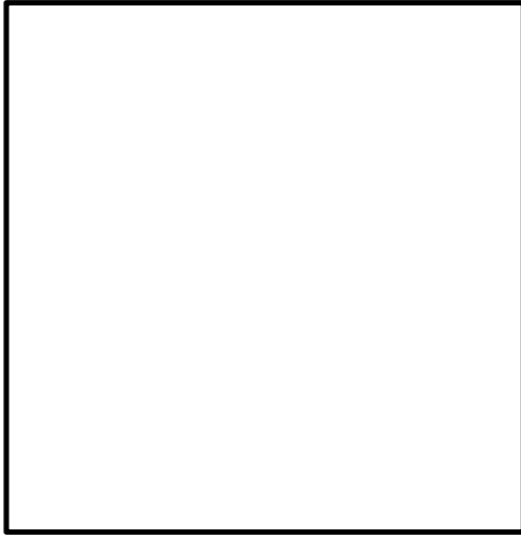
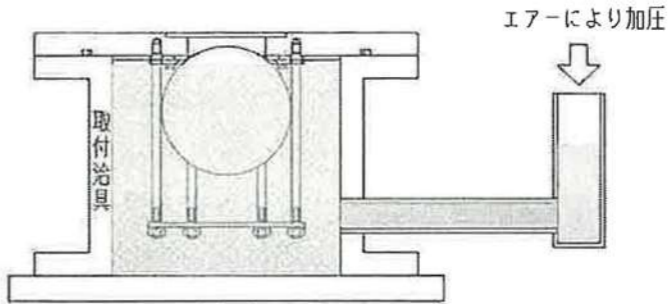


第4.2-4図 水密扉の耐圧・漏水試験例

【ここまで】

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 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(5) <u>床ドレンライン浸水防止治具</u></p> <p>「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示す浸水防護重点化範囲への浸水経路，浸水口となり得る床ドレンライン部に対して，浸水防止設備として床ドレンライン浸水防止治具を設置する。<u>床ドレンライン浸水防止治具の実施範囲は添付資料14に示す。</u></p> <p><u>床ドレンライン浸水防止治具は閉止治具（閉止キャップ及び閉止栓），フロート式止水治具及び逆止弁式止水治具に分類でき，床ドレンラインの要求事項（排水機能の要否等）により適切な治具を選択し設置する。</u></p> <p>これらの浸水防止治具の設計においては，以下のとおり，常時荷重，地震荷重，津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <p>①常時荷重＋地震荷重 ②常時荷重＋津波荷重 ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重</p> <p><u>なお，床ドレンライン浸水防止治具は，建屋内に設置することから，その他自然現象の影響が及ばないため，その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない。（添付資料27参照）</u></p> <p>ここで，<u>床ドレンライン浸水防止治具の設計において考慮する荷重は，以下のように設定する。</u></p> <p>○常時荷重 自重等を考慮する。</p> <p>○地震荷重 基準地震動Ssを考慮する。</p> <p>○津波荷重 設置位置における，入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</p>	<p>(6) <u>逆止弁付ファンネル</u></p> <p><u>設計基準対象施設の津波防護対象施設の設置エリアである，2号炉海水ポンプ室補機ポンプエリア床面に11箇所，3号炉海水熱交換器建屋補機ポプエリア床面に9箇所設置する。</u></p> <p>逆止弁付ファンネルの設計においては以下のとおり，常時荷重，地震荷重，津波荷重及び余震荷重を適切に組み合わせて設計を行う。</p> <p>①常時荷重＋地震荷重 ②常時荷重＋津波荷重 ③常時荷重＋津波荷重＋余震荷重</p> <p>また，設計に当たっては，地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料20参照）。</p> <p>逆止弁付ファンネルの設計において考慮する荷重は，以下のよう に設定する。</p> <p>①常時荷重 自重等を考慮する。</p> <p>②地震荷重 基準地震動Ssを考慮する。</p> <p>③津波荷重 設置位置における，入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</p>	<p>(4) <u>床ドレン逆止弁</u></p> <p><u>津波防護対象設備を設置する区画である取水槽の床面高さEL1.1mに対し，取水槽の入力津波高さがEL10.6mであることから，取水槽海水ポンプエリア及び循環水ポンプエリアへの津波の流入を防止するため，浸水防止設備として逆止弁を設置する。</u></p> <p>また，「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示す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した際に，<u>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）への浸水を防止するため，浸水防護重点化範囲への浸水経路，浸水口となり得る床ドレンライン部に対して，浸水防止設備として逆止弁を設置する。</u></p> <p>床ドレン逆止弁の設計においては，以下のとおり，常時荷重，地震荷重，津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <p>・常時荷重＋地震荷重 ・常時荷重＋津波荷重 ・常時荷重＋津波荷重＋余震荷重</p> <p><u>また，設計にあたっては，その他自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料20参照）。</u></p> <p>床ドレン逆止弁の設計において考慮する荷重は，以下のよう に設定する。</p> <p>i 常時荷重 自重等を考慮する。</p> <p>ii 地震荷重 基準地震動Ssを考慮する。</p> <p>iii 津波荷重 設置位置における，入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</p>	<p>・設備の相違 【柏崎6/7，女川2】 ①の相違</p> <p>・設備の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉は，フロート式逆止弁のみを採用</p> <p>・設備の設置箇所の相違 【柏崎6/7】 島根2号炉の逆止弁設置箇所は屋内・屋外にあるため，屋外については，自然現象を考慮する</p>

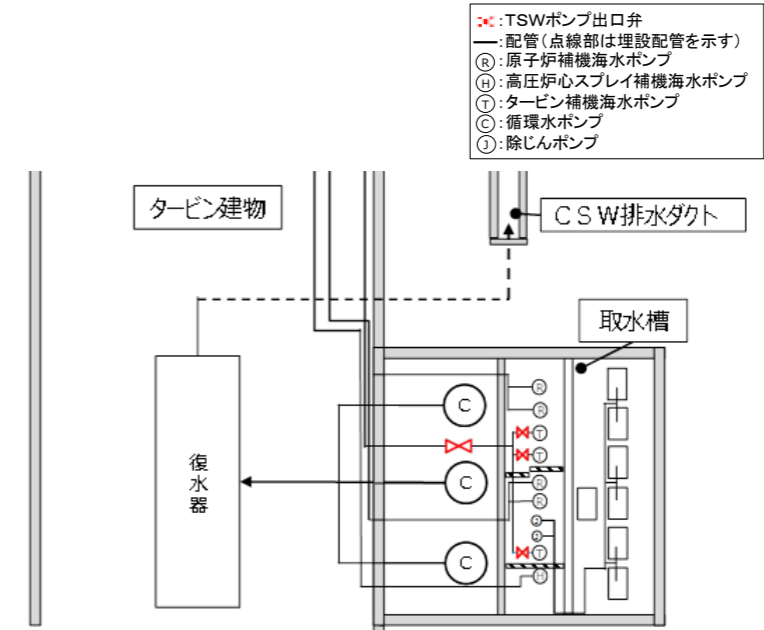
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>○余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には、余震による地震動として弾性設計用地震動Sdを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料30に示す。</p> <p>また、上記荷重の組合せに対して、各浸水防止治具の浸水防止機能が十分保持できるよう、それぞれ以下の方針により設計する。</p> <p>b. フロート式止水治具 フロート式止水治具は、逆流方向に対して浸水防止要求があり、溢水発生時に排水を期待するファンネルに対して適用する。 同治具は、以下のとおり設計する。</p> <p>(a)構造 フロート式止水治具は、フロートを内包した鋼製の治具であり、フロートが水の浮力により上昇し、開口部を閉鎖することで床ドレンラインからの逆流を防止する構造とする。 フロート式止水治具の外観及び構造例を第4.2-17図に示す。</p> <div data-bbox="296 1470 831 1701" data-label="Image"> </div> <p>第4.2-17図 フロート式止水治具の外観及び構造例</p>	<p>④余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動Sdを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料23に示す。</p> <p>また、上記荷重の組合せに対して、各止水構造の浸水防止機能が十分に保持できるよう、それぞれ以下の方針により設計する。</p> <p>a. 形状(寸法)、材質、構造 逆止弁付ファンネルの構造を図4-2-22に示す。また、逆止弁付ファンネルの仕様を表4.2-5に示す。</p> <div data-bbox="1098 1386 1528 1680" data-label="Image"> </div> <p>図4.2-22 逆止弁付ファンネルの構造</p>	<p>iv 余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には、余震による地震動として弾性設計用地震動Sdを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用にあたっての考え方を添付資料22に示す。</p> <p>また、上記荷重の組合せに対して、床ドレン逆止弁の浸水防止機能が十分に保持できるよう、それぞれ以下の方針により設計する。</p> <p>a. 構造 床ドレン逆止弁は、鋼製の構造物であり、フロートが水の浮力により上昇し、開口部を閉鎖することで津波の流入を防止する構造とする。 構造例を第4.2-11図に示す。</p> <div data-bbox="1869 1281 2344 1680" data-label="Image"> </div> <p>第4.2-11図 床ドレン逆止弁の構造の例</p>	

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
<p>(b) 耐圧性及び水密性</p> <p>設置箇所想定される浸水に対して、浸水防止機能が保持できることを、実機を模擬した耐圧・漏水試験により確認する。 実機模擬試験の例を第4. 2-18図に示す。</p>  <p>第4. 2-18図 実機模擬耐圧・漏水試験例 (フロート式止水治具)</p>	 <p>表4. 2-5 逆止弁付ファンネルの仕様</p> <p>b. 水密性</p> <p>床面下部からの流入に対しては弁体が押し上げられ、弁座に密着することで漏水を防止する。なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</p>	<p>b. 耐圧性及び水密性</p> <p>床ドレン逆止弁は、床面下部からの流入に対してフロートが押し上げられ、弁座に密着することで漏水を防止する。 また、溢水時には溢水を当該エリア外へ排出する。逆止弁が十分な水密性をもっていることを試験で確認する。試験概要を第4. 2-12図に示す。</p>  <p>第4. 2-12 図 逆止弁の試験概要</p>	

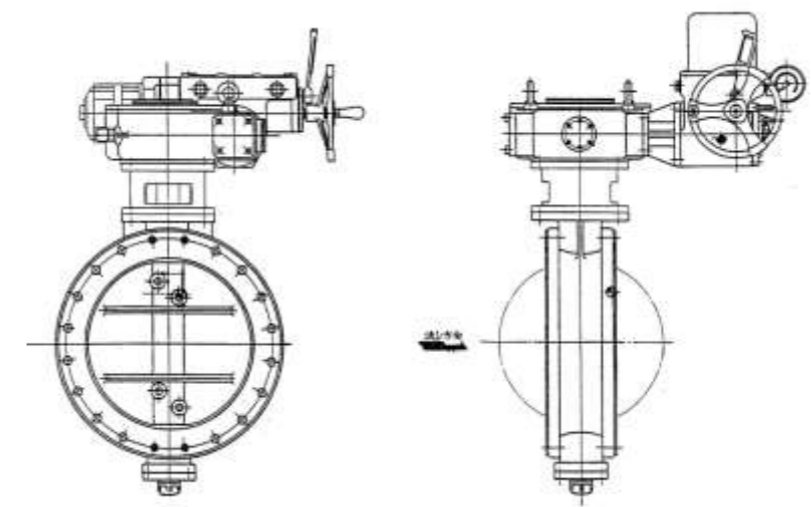
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>(c)耐震性 基準地震動Ssに対して、浸水防止機能が保持できることを評価または加振試験により確認する。 加振試験の例を第4.2-19図に示す。</p> <div data-bbox="246 947 813 1199" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="261 1241 839 1388" data-label="List-Group"> <p>■加振試験条件(例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水平方向振動周波数 : 20Hz ・水平方向加速度 : 6.0G ・鉛直方向振動周波数 : 20Hz ・鉛直方向加速度 : 6.0G ・加振時間 : 5分間 </div> <p>第4.2-19図 加振試験例 (フロート式止水治具)</p>	<p>c. 耐震性 基準地震動Ss に対して、浸水防止機能が保持できることを評価または加震試験により確認する。</p>	<p>c. 耐震性 基準地震動Ssに対して、浸水防止機能が保持できることを評価または加振試験により確認する。 加振試験の例を第4.2-13図に示す。</p> <div data-bbox="1813 898 2401 1157" data-label="Image"> </div> <div data-bbox="1849 1188 2415 1392" data-label="List-Group"> <p>■加振試験条件</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水平方向振動周波数 : 20Hz ・水平方向加速度 : 6.0G ・鉛直方向振動周波数 : 20Hz ・鉛直方向加速度 : 6.0G ・加振時間 : 5分間 </div> <p>第4.2-13図 加振試験例 (逆止弁)</p>	

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
		<p>4.2.2 機器・配管等の設備</p> <p>(1) 隔離弁</p> <p>a. 電動弁</p> <p><u>「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示す地震による配管損傷後に、浸水防護重点化範囲への浸水経路となり得るタービン補機海水ポンプ出口に電動弁（以下「タービン補機海水ポンプ出口弁」という。）を設置する。電動弁は、インターロックの動作による自動閉とし、インターロックに係る設備は、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。</u></p> <p><u>タービン補機海水ポンプ出口弁は津波荷重や地震荷重に対して浸水防止機能が十分に保持できるように以下の方針により設計する。</u></p> <p>(a) 構造</p> <p><u>タービン補機海水ポンプ出口弁は、当該配管損傷後、取水路から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）に津波が浸水することを防止するため、タービン補機海水ポンプ出口に設置する。設置位置及び構造例を第4.2-14図及び第4.2-15図に示す。</u></p>	<p>・設備の相違</p> <p>【柏崎6/7, 女川2】</p> <p>①の相違</p>

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 4.2-14 図 タービン補機海水ポンプ出口弁 設置位置



第4.2-15図 タービン補機海水ポンプ出口弁 構造例

(b) 荷重組合せ

タービン補機海水ポンプ出口弁の設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。

- ・常時荷重+地震荷重

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
		<p><u>・常時荷重+津波荷重</u> <u>・常時荷重+津波荷重+余震荷重</u> <u>また、設計に当たっては、その他自然現象との組合せを適切に考慮する(添付資料20参照)。</u></p> <p><u>(c) 荷重の設定</u> <u>タービン補機海水ポンプ出口弁の設計において考慮する荷重は、以下のとおり設定する。</u></p> <p><u>i 常時荷重</u> <u>自重等を考慮する。</u></p> <p><u>ii 地震荷重</u> <u>基準地震動Ssを考慮する。</u></p> <p><u>iii 津波荷重</u> <u>設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</u></p> <p><u>iv 余震荷重</u> <u>余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動Sdを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料22に示す。</u></p> <p><u>(d) 許容限界</u> <u>地震荷重に対しては、浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後の再使用性を考慮し、当該設備全体の変形能力に対して十分な裕度を有するよう、塑性ひずみが生じる場合であってもその量が小さなレベルにとどまることを基本とし、浸水防止機能を保持していることを確認する(添付資料40参照)。</u> <u>津波荷重(余震荷重含む)に対しては、浸水防止機能に対する機能保持限界として、津波後の再使用性や、津波の繰返し作用を想定し、止水性の面も踏まえることにより、当該設備全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、各施設・設備を構成する材料が弾性域内に収まることを基本とし、浸水防止機能を保持していることを確認する。なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</u></p> <p><u>b. 逆止弁</u></p>	

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
		<p>「2.4 重量な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示す地震による配管損傷後に、浸水防護重点化範囲への浸水経路となり得るタービン補機系放水配管及び液体廃棄物処理系排水配管に浸水防止設備として逆止弁を設置する。</p> <p>タービン補機系放水配管及び液体廃棄物処理系配管逆止弁は津波荷重や地震荷重に対して浸水防止機能が十分に保持できるように以下の方針により設計する。</p> <p>(a) 構造</p> <p>タービン補機系放水配管及び液体廃棄物処理系配管逆止弁は、当該配管損傷後、放水路から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）に津波が浸水することを防止するため、タービン補機海水系放水配管及び液体廃棄物処理系排水配管に設置する。設置位置及び構造例を第4.2-16図及び第4.2-17図に示す。</p> <p>第4.2-16図 タービン補機海水系放水配管逆止弁及び液体廃棄物処理系配管逆止弁 設置位置</p>	

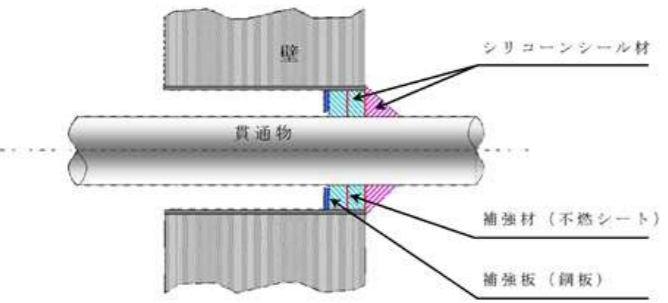


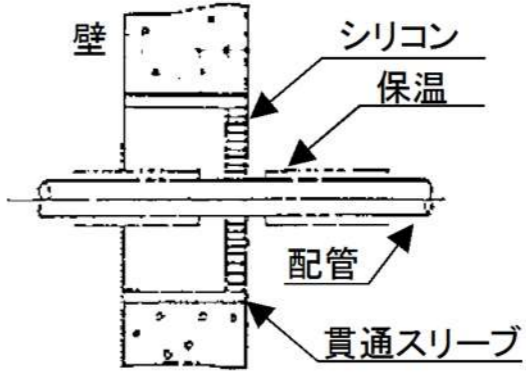
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017. 12. 20 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2019. 9. 19 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<div data-bbox="1762 279 2466 579" data-label="Image"> </div> <p data-bbox="1762 611 2466 646">第4.2-17図 タービン補機海水系放水配管逆止弁 構造例</p> <p data-bbox="1733 701 1923 737">(b) 荷重組合せ</p> <p data-bbox="1733 747 2504 869">タービン補機海水系放水配管及び液体廃棄物処理系配管逆止弁の設計においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <ul data-bbox="1733 884 2131 1003" style="list-style-type: none"> ・常時荷重＋地震荷重 ・常時荷重＋津波荷重 ・常時荷重＋津波荷重＋余震荷重 <p data-bbox="1733 1016 2504 1094">また、設計に当たっては、その他自然現象との組合せを適切に考慮する（添付資料20参照）。</p> <p data-bbox="1733 1150 1923 1186">(c) 荷重の設定</p> <p data-bbox="1733 1197 2504 1274">タービン補機海水系放水配管及び液体廃棄物処理系配管逆止弁の設計において考慮する荷重は、以下のとおり設定する。</p> <ul data-bbox="1733 1331 2504 1856" style="list-style-type: none"> i 常時荷重 自重等を考慮する。 ii 地震荷重 基準地震動S_sを考慮する。 iii 津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。 iv 余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動S_dを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料22に示す。 	




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 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p><u>(d) 許容限界</u> <u>地震荷重に対しては、浸水防止機能に対する機能保持限界として、地震後の再使用性を考慮し、塑性ひずみが生じる場合であってもその量が小さなレベルにとどまることを基本とし、浸水防止機能を保持していることを確認する(添付資料40参照)。</u> <u>津波荷重(余震荷重含む)に対しては、浸水防止機能に対する機能保持限界として、津波後の再使用性や、津波の繰返し作用を想定し、止水性の面も踏まえることにより、当該設備全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう、各施設・設備を構成する材料が弾性域内に収まることを基本とし、浸水防止機能を保持していることを確認する。</u> <u>なお、止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</u></p> <p><u>(2) ポンプ及び配管</u> <u>「2.4 重要な安全機能を有する施設の隔離(内郭防護)」に示す地震による配管損傷後に、浸水防護重点化範囲への浸水経路となり得る循環水ポンプ及び配管、タービン補機海水ポンプ及び配管、除じんポンプ及び配管、原子炉補機海水配管(放水配管)及び高圧炉心スプレイ補機海水配管(放水配管)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。</u></p> <p><u>(a) 荷重組合せ</u> <u>ポンプ・配管においては、以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</u> <u>・常時荷重+地震荷重</u> <u>・常時荷重+津波荷重</u> <u>・常時荷重+津波荷重+余震荷重</u> <u>また、設計に当たっては、その他自然現象との組合せを適切に考慮する(添付資料20参照)。</u></p> <p><u>(b) 荷重の設定</u> <u>ポンプ・配管の設計において考慮する荷重は、以下のとおり設定する。</u></p> <p><u>i 常時荷重</u></p>	<p>・設備の相違 【柏崎6/7, 女川2】 ①の相違</p>

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
<p>(4)貫通部止水処置</p> <p>「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示す浸水防護重点化範囲への浸水経路，浸水口となり得る貫通口部等に対して，浸水防止設備として貫通部止水処置を実施する。貫通部止水処置の実施範囲及び実施例は添付資料14に示す。</p>	<p>(5)貫通部止水処置</p> <p>津波防護施設である防潮壁の設置エリアに津波が流入した場合に，敷地及び海水ポンプ室補機ポンプエリアが浸水しないよう防潮壁下部の貫通部に貫通部止水処置を実施する。図4.2-12～図4.2-15に貫通部止水処置の実施箇所を示す。</p> <p>また，地震による海水系機器等の損傷による溢水が2号炉原子炉建屋，2号炉制御建屋及び2号炉軽油タンクエリアに流入することを防止するため，浸水防護重点化範囲の境界に浸水防止設備として貫通部止水処置を実施する。2号炉原子炉建屋，2号炉制御建屋及び2号炉軽油タンクエリアの貫通部止水処置実施箇所を添付資料26に示す。</p>	<p><u>自重等を考慮する。</u></p> <p><u>ii 地震荷重</u> <u>基準地震動Ssを考慮する。</u></p> <p><u>iii 津波荷重</u> <u>設置位置における，入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</u></p> <p><u>iv 余震荷重</u> <u>余震による地震動について検討し，余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動Sdを適用し，これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料22に示す。</u></p> <p>(c) <u>許容限界</u> <u>地震荷重に対しては，浸水防止機能に対する機能保持限界として，地震後の再使用性を考慮し，塑性ひずみが生じる場合であってもその量が小さなレベルにとどまることを基本とし，浸水防止機能を保持していることを確認する（添付資料40参照）。</u></p> <p><u>津波荷重（余震荷重含む）に対しては，浸水防止機能に対する機能保持限界として，津波後の再使用性や，津波の繰返し作用を想定し，止水性の面も踏まえることにより，当該設備全体の変形能力に対して十分な余裕を有するよう，各施設・設備を構成する材料が弾性域内に収まることを基本とし，浸水防止機能を保持していることを確認する。なお，止水性能については耐圧・漏水試験で確認する。</u></p> <p>(3)貫通部止水処置 <u>2号炉取水槽での入力津波高さに対して，敷地への津波の到達，流入を防止するため，津波防護対象設備を設置する区画への浸水経路，浸水口となり得る貫通口部等に対して，浸水防止設備として貫通部止水処置を実施する。</u></p> <p>また，「2.4重要な安全機能を有する施設の隔離（内郭防護）」に示す浸水防護重点化範囲への浸水経路，浸水口となり得る貫通口部等に対して，浸水防止設備として貫通部止水処置を実施する。貫通部止水処置の実施範囲及び実施例は添付資料11に示す。</p> <p>貫通部止水処置は，第4.2-2表に示す充てん構造（シリコン），</p>	<p>備考</p> <p>・設備の相違 【柏崎 6/7】 ①の相違</p>

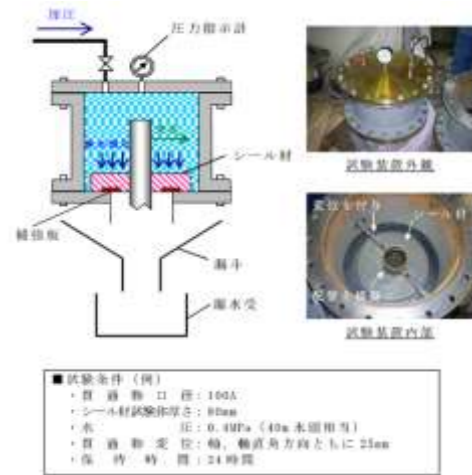
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>貫通部止水処置は、第4.2-2表に示す<u>止水構造</u>に分類でき、貫通部の形状等に応じて適切な止水構造を選択し実施する。</p> <p>これらの止水処置の設計においては、以下に示すとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <p>①常時荷重+地震荷重 ②常時荷重+津波荷重 ③常時荷重+津波荷重+余震荷重</p> <p>なお、<u>貫通部止水処置は建屋内の貫通部等</u>に実施することから、<u>その他自然現象の影響が及ばないため、その他自然現象による荷重との組合せは考慮しない(添付資料27参照)。</u></p> <p>ここで、<u>貫通部止水処置の設計において考慮する荷重は</u>、以下のように設定する。</p> <p>○常時荷重 自重等を考慮する。</p> <p>○地震荷重 基準地震動S_sを考慮する。</p> <p>○津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</p> <p>○余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動S_dを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料30に示す。</p> <p>また、上記荷重の組合せに対して、各止水構造の浸水防止機能が十分に保持できるよう、それぞれ以下の方針により設計する。</p>	<p>貫通部止水処置の設計においては以下のとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組み合わせる設計を行う。</p> <p>①常時荷重+地震荷重 ②常時荷重+津波荷重 ③常時荷重+津波荷重+余震荷重</p> <p>また、設計に当たっては、地震及び津波以外の自然現象との組合せを適切に考慮する(添付資料20参照)。</p> <p>貫通部止水処置の設計において考慮する荷重は、以下のように設定する。</p> <p>①常時荷重 自重等を考慮する。</p> <p>②地震荷重 基準地震動S_sを考慮する。</p> <p>③津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</p> <p>④余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動S_dを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料23に示す。</p> <p>また、上記荷重の組合せに対して、各止水構造の浸水防止機能が十分に保持できるよう、それぞれ以下の方針により設計する。</p> <div data-bbox="952 1476 1605 1770" style="border: 1px solid black; height: 140px; width: 100%;"></div> <p>図4.2-12 2号炉海水ポンプ室側貫通部止水処置の実施箇所</p>	<p><u>ブーツ構造(ラバーブーツ)</u>、及び<u>充てん構造(モルタル)</u>に分類でき、貫通部の形状等に応じて適切な止水構造を選択し実施する。</p> <p>これらの止水処置の設計においては、以下に示すとおり、常時荷重、地震荷重、津波荷重及び余震荷重を適切に組合せて設計を行う。</p> <p>・常時荷重+地震荷重 ・常時荷重+津波荷重 ・常時荷重+津波荷重+余震荷重</p> <p>また、設計に当たっては、<u>その他自然現象との組合せを適切に考慮する。(添付資料20参照)</u></p> <p>ここで、<u>貫通部止水処置の設計において考慮する荷重は</u>、以下のように設定する。</p> <p>(a)常時荷重 自重等を考慮する。</p> <p>(b)地震荷重 基準地震動S_sを考慮する。</p> <p>(c)津波荷重 設置位置における、入力津波高さに基づき算定される水圧を考慮する。</p> <p>(d)余震荷重 余震による地震動について検討し、余震荷重を設定する。具体的には余震による地震動として弾性設計用地震動S_dを適用し、これによる荷重を余震荷重として設定する。適用に当たっての考え方を添付資料22に示す。</p> <p>また、上記荷重の組合せに対して、各止水構造の浸水防止機能が十分に保持できるよう、それぞれ以下の方針により設計する。</p>	

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
<p>a. 充てん構造 (シリコンシール材)</p> <p>充てん構造 (シリコンシール材) は、一定の変位追従性を有するものであり、貫通物の温度 (内包流体温度等) がシール材の使用制限温度以下で、かつ大きな熱変位が生じない低温配管部であり、地震による躯体と貫通物間の相対変位が小さい箇所 (具体的には、貫通物である配管等の地震相対変位及び熱変位の合計が25mm以下となる箇所) に適用する。</p> <p>同構造は、以下のとおり設計する。</p> <p>(a) 構造</p> <p>充てん構造 (シリコンシール材) は貫通口と貫通物の間の隙間に、鋼板による補強板を設けた上でシリコンシール材を充てんあるいは貼り付けることにより止水する構造とする。</p> <p>本構造の標準的な構造の概要を第4.2-7図に示す。</p>	 <p>図4.2-15 3号炉放水立坑側貫通部止水処置の実施箇所</p> <p>a. 種類, 構造, 性能</p> <p>貫通部の止水対策としては、シール材施工及びブーツラバー施工を実施することとしており、これらの止水対策が所定の耐水圧性能を有することを確認している。</p> <p>① シール材施工 (シリコンシールタイプ)</p> <p>シリコンシールの場合、シリコンシール厚さ、押さえ板の有無により以下のとおり区分している。シリコンシールの耐水圧性能を表4.2-2、表4.2-3、構造例を図4.2-16、図4.2-17に示す。</p> <p>表4.2-2 シリコンシールの耐水圧性能 (押さえ板有り)</p> <div data-bbox="946 1383 1685 1659" style="border: 1px solid black; height: 130px; width: 249px;"></div>	<p>a. 充てん構造 (シリコン)</p> <p>(a) 構造</p> <p>充てん構造 (シリコン) は貫通口と貫通物の間の隙間に、鋼板による補強板を設けた上でシリコンを充てんすることにより止水する構造である。</p> <p>本構造の概要を第4.2-18図に示す。</p>	

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
 <p>第4.2-7図 充てん構造 (シリコンシール材) の概要</p>	 <p>図4.2-16 シリコンシールの構造例 (押さえ板有り)</p> <p>表4.2-3 シリコンシールの耐水圧性能 (押さえ板無し)</p>  <p>図4.2-17 シリコンシールの構造例 (押さえ板無し)</p> <p>②ブーツラバー施工 <u>ブーツラバーの場合、貫通孔スリーブ径ごとに、以下のとおり区分している。</u> <u>なお、ブーツラバーについては、熱変位のある高温配管 (運転温度120℃を超えるもの) に設置することとしている。ブーツラバーの耐水圧性能を表4.2-4、構造例を図4.2-18 に示す。</u></p>	 <p>第4.2-18図 充てん構造 (シリコン) の概要</p>	

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
<p>(b) 耐圧性及び水密性</p> <p>耐圧性は補強板及びシリコンシール材が担い、シリコンシール材により水密性を確保することを基本としており、設置箇所 で想定される浸水に対して、浸水防止機能が保持できることを、 実機を模擬した耐圧・漏水試験により確認する。 実機模擬試験の例を第4.2-8図に示す。</p>	<p>表4.2-4 ブーツラバーの耐水圧性能</p>   <p>図4.2-18 ブーツラバーの構造例</p> <p>b. 施工</p> <p>①水密性</p> <p>貫通部止水処置を実施している箇所については、直接津波波力 (水平力)を受ける位置に設置されていない。このため、静的荷 重(静水頭圧)に対する水密性を確保する。</p> <p>耐水圧性能を確保するため、静的荷重(静水頭圧を想定)を用 いた耐水圧試験を実施することにより、想定する浸水に対し、耐 水圧性能を有する施工条件の確認を行い、実機施工時にはその結 果を踏まえた施工を実施する。なお、ブーツラバーについては、 止水性を有する材料を使用することとしている。</p> <p>○シリコンシールの耐水圧試験について</p> <p>図4.2-19(図A, B, C)に示す試験を実施した結果、</p> 	<p>(b) 水密性</p> <p>耐圧性は補強板及びシリコンが担い、シリコンにより水密性を 確保することを基本としており、設置箇所 で想定される浸水に対 して、浸水防止機能が保持できることを、実機を模擬した耐圧・ 漏水試験により確認する。 実機模擬試験の例を第4.2-19図に示す。</p>	

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
<p>(c)耐震性</p> <p>壁貫通口等を通る配管等の貫通物が同一建屋内に設置される支持構造物により拘束されており、地震時に建屋と配管等が連動した振動となっている場合、シール材への地震の影響は軽微と考えられる。本構造はこのような箇所に適用するものであり、地震に対して浸水防止機能を維持できることは、(b)に記載する実機模擬試験において熱変位及び地震相対変位を模擬した変位を付与した状態で耐圧・漏水試験を行うことにより確認する。(第4.2-8図参照)</p>	<div data-bbox="946 262 1673 470" style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <p>図4.2-19 シリコンシールの耐水圧試験概要図</p> <p>○ブーツラバーの耐水圧試験について</p> <p>図4.2-20 に示す試験を実施した結果、</p> <div data-bbox="946 667 1673 875" style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <div data-bbox="946 892 1673 1100" style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div> <p>図4.2-20 ブーツラバーの耐水圧試験概要図</p> <p>② 耐震性</p> <p>壁貫通部を通る配管等の貫通物は、図4.2-21 のとおり、同一建屋内の支持構造物により拘束されており、地震時は建屋と配管等が連動した振動となることから、シール材への影響は軽微であり、健全性が損なわれることはないと考えている。</p>	<div data-bbox="1795 262 2478 598" style="text-align: center;"> </div> <p>【試験体寸法】</p> <p>スリーブ径 [A] 50, 150, 250</p> <p>施工幅 [mm] 40, 150</p> <p>【試験体数】</p> <p>各組合せ6体</p> <p>【試験方法】</p> <p>試験装置に注水後、水により加圧 試験圧力 (0.11MPa), 保持時間15分</p> <p>第 4.2-19 図 実機模擬試験例</p> <p>(c) 耐震性</p> <p>シリコンは伸縮性に優れたシール材であり、配管の貫通部に適用するシール材の耐震性を満足させるために、貫通部近傍に支持構造物を設置することとしており、配管等の変位追従性に優れた構造となっていることから、地震によりシリコンの健全性が損なわれることはない。</p>	



第4.2-8図 実機模擬耐圧・漏水試験例

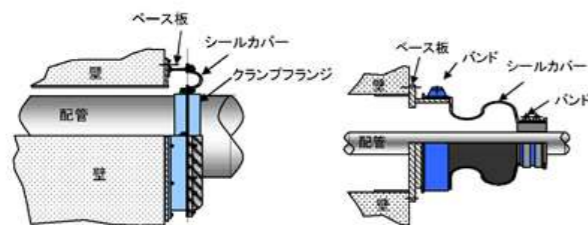
b. ブーツ構造

ブーツ構造は変位追従性に優れるため、配管等の貫通部のうち、地震による躯体と貫通物間の相対変位が大きい箇所、高温配管で配管の熱移動が生じる箇所（具体的には、貫通物である配管等の地震相対変位及び熱変位の合計が25mmを超える箇所）に適用する。同構造は、以下のとおり設計する。

(a) 構造

ブーツ構造は貫通口と貫通物の間の隙間に、ラバーブーツ（シールカバー）を設置することにより止水する構造とする。

本構造の標準的な構造の概要を第4.2-9図に示す。



第4.2-9図 ブーツ構造の概要

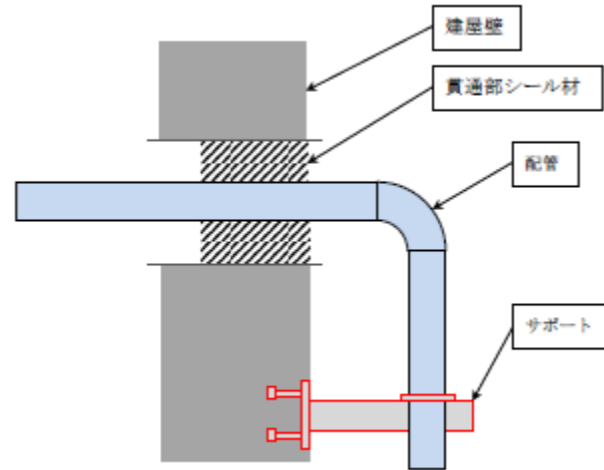


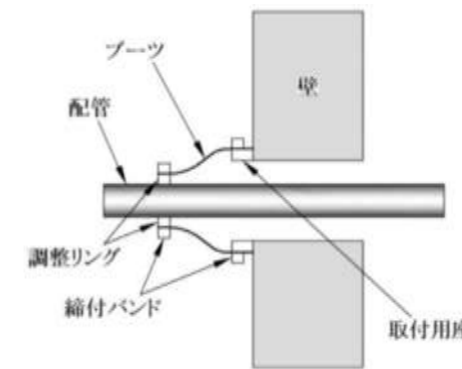
図4.2-21 貫通止水処置近傍のサポート設置イメージ

b. ブーツ構造 (ラバーブーツ)


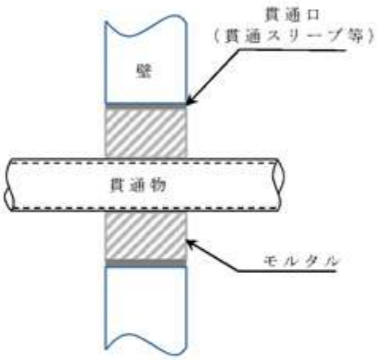
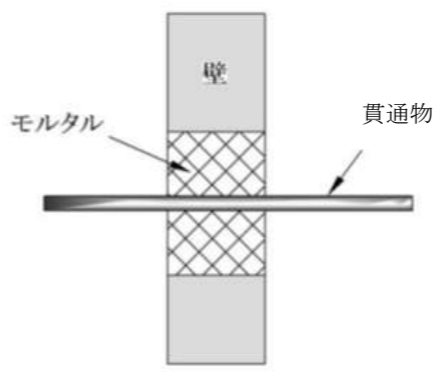
(a) 構造

ブーツ構造 (ラバーブーツ) はブーツと締付バンドにて構成され、高温配管等の熱膨張変位及び地震時の変位を吸収できるように伸縮性ゴムを用い、壁面に溶接した取付用座と配管に締付バンドにて締結する。

本構造の概要を第4.2-20図に示す。



第4.2-20図 ブーツ構造の概要

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 (2019.9.19版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>4.2-10図参照)。</p>  <p>第4.2-10図 実機模擬耐圧・漏水試験例 (ブーツ構造)</p> <p>c. 充てん構造 (モルタル)</p> <p>充てん構造 (モルタル) は、剛性が高く、高い拘束力を有するため変位追従性がないことから、配管等の貫通部のうち、<u>躯体と貫通物間との相対変位が生じない箇所 (具体的には、地震相対変位がなく、配管の運転温度が66℃以下であり、熱変位の影響が軽微と評価できる箇所) に適用する。</u></p> <p>同構造は、以下のとおり設計する。</p> <p>(a) 構造</p> <p>充てん構造 (モルタル) は貫通口内あるいは貫通口と貫通物の間の隙間にモルタルを充てんすることにより止水する構造とする。</p> <p>本構造の標準的な構造の概要を第4.2-11図に示す。</p>  <p>第4.2-11図 充てん構造 (モルタル) の概要</p>		<p>c. 充てん構造 (モルタル)</p> <p>(a) 構造</p> <p>モルタルは、貫通口と貫通物の間の隙間にモルタルを充てんすることにより止水する構造とし、<u>充てん硬化後は、貫通部内面、配管等の外面と一定の付着力によって結合される。</u></p> <p>本構造の概要を第4.2-22図に示す。</p>  <p>第4.2-22図 充てん構造 (モルタル) の概要</p>	

(b) 耐圧性及び水密性

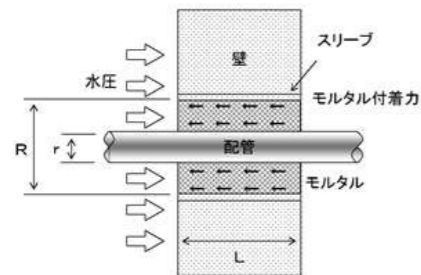
貫通部のモルタル充てんに無収縮モルタルを使用することにより、隙間が生じにくい設計とすることで水密性を確保することを基本とする。

また、モルタルは基本的に壁・床面と同等の強度を有し、圧縮強度や付着強度も高いため、耐圧性は十分にあるものと考えられる。

代表ケースに対して、耐圧性について以下に示す内容で評価を実施した。この評価結果により、実機で想定される条件（浸水深及び貫通口寸法）においては、必要な耐圧性を有するものと判断する。

○評価条件

評価条件			備考
スリーブ径	mm	R	
モルタル充てん深さ	mm	L	
配管径	mm	r	
モルタル付着強度	N/mm ²	1	「コンクリート標準示方書(2007年制定)」による
静水頭圧	N/mm ²	0.2	20m相当静水頭圧



第4.2-12図 充てん構造(モルタル)の評価モデル

○評価方法

①モルタル部分に作用する水圧荷重 (P1)

静水頭圧がモルタル部分に作用したときに生じる荷重は以下のとおり。

$$P1 [N] = 0.2 [N/mm^2] \times (\pi / 4 \times R^2) [mm^2]$$

②モルタルの許容付着荷重 (P2)

静水頭圧がモルタル部分に作用したときに、モルタルが耐える限界の付着荷重は以下のとおり。

$$P2 [N] = 1 [N/mm^2] \times (\pi \times (R+r) \times L) [mm^2]$$

(b) 水密性

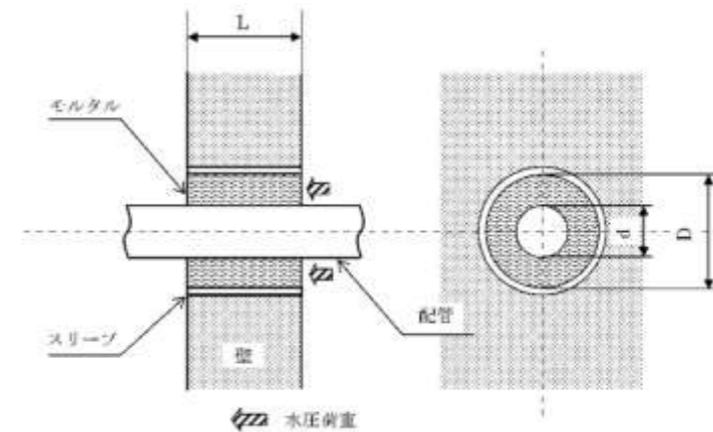
貫通部の止水処置として使用するモルタルについて、性能試験等により、止水性能を確認した。

貫通部の止水処置に用いるモルタルについては、以下のとおり静水圧に対し十分な耐性を有していることを確認している。モルタルの評価概要を第4.2-23図に示す。

【検討条件】

- ・スリーブ径 : D [mm]
- ・モルタルの充填深さ : L [mm]
- ・配管径 : d [mm]
- ・モルタル許容付着強度* : 2.0 [N/mm²]
- ・静水圧 : 0.2 [N/mm²] (保守的に20m相当の静水圧を想定)

*「鉄筋コンクリート構造計算基準・同解説 2010」による。



第4.2-23図 モルタル評価概要図

○評価方法

①モルタル部分に作用する水圧荷重 (P1)

静水圧がモルタル部分に作用したときに生じる荷重は以下のとおり。

$$P1 [N] = 0.2 [N/mm^2] \times (\pi \times (D^2 - d^2) / 4) [mm^2]$$

②モルタルの許容付着荷重 (P2)

静水圧がモルタル部分に作用したときに、モルタルが耐える限界の付着荷重は以下のとおり。


$$P2 [N] = 2.0 [N/mm^2] \times (\pi \times (D+d) \times L) [mm^2]$$

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. 9. 19 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p>モルタルの付着強度は付着面積に比例するため、最も保守的な条件として貫通物がない状態 (r=0) を想定すると、許容付着荷重 (P2) は次のとおりとなる。</p> $P2[N] = 1[N/mm^2] \times (\pi \times R \times L) [mm^2]$ <p>静水頭圧に対する耐性を確保するためには、$P1 < P2$である必要があるため、以上より耐性の確保可否の評価方法 (判定基準) は以下のとおり整理できる。</p> $0.05 \times R [mm] < L [mm]$ <p>○評価結果</p> <p>上式より、充てん構造 (モルタル) が静水頭圧に対する耐圧性を確保するためには、貫通スリーブ径の5%を超える深さのモルタル充てんが必要であることがわかる。</p> <p>ここで、実機に存在する主要なスリーブの径は100A~600A程度であり、600Aのスリーブに対して必要充てん深さを評価すると約30mmとなる。一方、貫通部止水処置の施工対象とする壁は30mm程度以上の厚さを有しており、モルタルの充てんは壁厚と同程度の深さの施工がされる。</p> <p>以上より、実機の条件を考慮すると、本構造は必要な水圧に対する耐圧性を有するものと評価できる。</p> <p>なお、本構造では貫通口寸法が大きくなるに従い耐圧性を確保することが困難となるため、第4.2-2表に示したとおり、大開口に対しては、本構造ではなく閉止構造等を適用することとする。</p> <p>(c)耐震性</p> <p>基準地震動S_sに対して、浸水防止機能が保持できることを評価により確認する。</p>		<p>モルタルの付着強度は、付着面積及び充填深さに比例するため、ここでは、保守的に貫通部に配管がない状態 (d=0) を想定し評価を行った。</p> <p>静水圧に対して止水性能を確保するためには、$P1 \leq P2$であるため、以下のように整理できる。</p> $0.03 \times D [mm] \leq L [mm]$ <p>上式より、モルタル施工個所が止水性能を発揮するためには、貫通スリーブ径の3%以上の充填深さが必要である。</p> <p>例えば400mmの貫通スリーブに対して、約12mm以上の充填深さが必要であるが、実機における対象貫通部の最小厚さ200mmに対し、モルタルは壁厚と同程度の厚さで充填されていることを踏まえると、止水性能は十分に確保できる。</p> <p>(c)耐震性</p> <p>貫通口内に貫通部が存在する構造では、基準地震動S_sによりモルタル充てん部に発生する配管反力がモルタルの許容圧縮強度及び許容付着強度以下であることを確認する。</p>	

実線・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表 [第5条 津波による損傷の防止 別添1 添付資料15]

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
<p style="text-align: center;">添付資料20</p> <p style="text-align: center;">津波漂流物の調査要領について</p> <p>20.1 はじめに 「<u>実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（平成25年7月8日施行）</u>」の第五条において，<u>基準津波に対して設計基準対象施設が安全機能を損なわれるおそれがないことが求められており，同解釈の別記3において，基準津波による水位変動に伴う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が要求されている。</u> 本書は，同要求に対する適合性を示すに当たり実施した「<u>基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備等</u>」の調査の，<u>調査要領を示すものである。</u></p> <p>20.2 調査要領 (1) 調査範囲 <u>調査範囲は，海域については基準津波の流向及び流速より，発電所周辺5km圏内とし，陸域については，基準津波の遡上域を考慮し，5km圏内における海岸線に沿った標高10m以下の範囲とする。調査範囲の概要を別紙1に示す。</u></p> <p>(2) 調査方法 <u>調査は上記の調査範囲を発電所構内・構外，海域・陸域により四つに分類し実施する。分類ごとの調査対象，調査方法を添付第20-1表に示す。</u></p> <p>(3) 記録方法 <u>調査結果記録は，別紙2に示す定義，考え方等に基づき，具体的に記録する。</u></p>	<p style="text-align: center;">添付資料16</p> <p style="text-align: center;">津波漂流物の調査要領について</p> <p>1. はじめに <u>東海第二発電所において基準津波による水位変動に伴う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が要求されている。</u> <u>このため，同要求に対して適合性を確認する「基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備等」の調査要領を示す。</u></p> <p>2. 調査要領 (1) 調査範囲 <u>調査範囲は，基準津波の流向，流速及び継続時間より，東海第二発電所の取水口から半径5km内の海域及び陸域とする。なお，陸域については，標高，地形を考慮し，基準津波の遡上域を包絡した範囲とする。調査範囲を第1図に示す。</u></p> <p>(2) 調査方法 <u>調査は上記の調査範囲を発電所敷地内・敷地外又は陸域・海域に区別し，4つに分類して実施する。分類ごとの調査対象及び調査方法を第1表に示す。</u></p>	<p style="text-align: center;">添付資料15</p> <p style="text-align: center;">津波漂流物の調査要領について</p> <p>1. はじめに 「<u>実用発電用原子炉及びその附属施設の位置，構造及び設備の基準に関する規則（平成25年7月8日施行）</u>」の第五条において，<u>基準津波に対して設計基準対象施設が安全機能を損なわれるおそれがないことが求められており，同解釈の別記3において，基準津波による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が要求されている。</u> <u>本書は，同要求に対する適合性を示すに当たり実施した「基準津波により漂流物となる可能性がある施設・設備等」の調査要領を示すものである。</u></p> <p>2. 調査要領 (1) 調査範囲 <u>調査範囲は，発電所構内については，防波壁外側の荷揚場とし，発電所構外については，基準津波の流向及び流速により発電所周辺5km圏内の海岸線に沿った範囲とする。調査範囲の概要を別紙1に示す。</u></p> <p>(2) 調査方法 <u>調査は上記の調査範囲を発電所構内・構外，海域・陸域の四つに分類し実施する。分類毎の調査対象，調査方法を表1に示す。</u></p> <p>(3) 記録方法 <u>調査結果の記録は，「(2)調査方法」で示した各調査対象について定義や考え方に基づき，具体的に記録する。調査方法を別紙2に示す。また，人工構造物等の状況を考慮した継続的な調査方針を別紙3に示す。</u></p>	<p>・資料構成の相違 【柏崎6/7，東海第二】 島根2号炉は，継続的な調査の方針について記載</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
	 <p data-bbox="1276 1270 1676 1302">調査範囲 (標準津波の遡上域を包絡した範囲)</p> <p data-bbox="1142 1323 1513 1365"><u>第1図 漂流物調査範囲概要</u></p>		<p data-bbox="2522 1323 2804 1501"> ・資料構成の相違 【東海第二】 島根2号炉は、別紙1 に記載 </p>

添付第20-1表 「漂流物となる可能性がある施設・設備等」の調査方法

調査分類	調査範囲		調査対象	調査方法
	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 以下の資料を調査し、港湾内に定例業務により来航する船舶を抽出 ✓ 港湾施設使用届 ✓ 工事用及び調査用船舶 港湾区域内作業届 ・聞き取り調査 社内関係者への聞き取り調査により対象を抽出 ・現場調査 現場調査により対象を抽出
B				陸域
		海域	・船舶 ・海上設置物	
陸域				・人工構造物 ・可動・可搬物品 ・植生等

第1表 「漂流物の可能性がある施設・設備等」の調査方法の概要

調査範囲	調査対象	調査方法	
		方法	概要
発電所敷地内	海域	・船舶	資料調査 資料を調査し、船舶を抽出する。
		・海上設置物	資料調査 設備図書等を調査し、海上設置物を抽出する。 現場調査 現場を調査し、海上設置物を抽出する。
	陸域	・建物・構築物 ・その他建物等 ・機器 ・車両	資料調査 設備図書等を調査し、建物・構築物、その他建物等、機器、車両を抽出する。 現場調査 現場を調査し、建物・構築物、その他建物等、機器、車両を抽出する。
		・資機材等 ・その他物品等	現場調査 現場を調査し、資機材等、その他物品等を抽出する。
発電所敷地外	海域	・船舶	資料調査 資料を調査し、船舶を抽出する。 聞き取り調査 関係者からの聞き取り調査を実施し、船舶を抽出する。
		・海上設置物	資料調査 地図等の資料により、集落、工業地域、対象の有無等を確認する。 現場調査 現場を調査し、海上設置物を抽出する。 聞き取り調査 関係者からの聞き取り調査を実施し、海上設置物を抽出する。
	陸域	・建物・構築物 ・その他建物等 ・車両 ・その他物品等	資料調査 地図等の資料により、集落、工業地域、対象の有無等を確認する。 現場調査 現場を調査し、建物・構築物、その他建物等、車両、その他物品等を抽出する。 聞き取り調査 関係者からの聞き取り調査を実施し、建物・構築物、その他建物等、車両、その他物品等を抽出する。

表1 漂流物となる可能性がある施設・設備等の調査方法

調査範囲	調査対象	調査方法	
		方法	概要
発電所構内・構外	海域	・船舶等	資料調査 船舶証明書を調査し、港湾内に定例業務により来航する船舶を抽出 聞き取り調査 社内関係者への聞き取り調査により対象を抽出
		人工構造物 可動・可搬物品等	聞き取り調査 社内関係者への聞き取り調査により対象を抽出 現場調査 現場調査（海上、陸上）により対象を抽出
	陸域	・船舶等	聞き取り調査 漁協、自治体関係者への聞き取り調査 現場調査 現場調査（海上、陸上）により調査対象を抽出
		人工構造物 可動・可搬物品等	現場調査 現場調査（海上、陸上）により対象を抽出

3. 別紙

- 別紙1：調査範囲の概要
- 別紙2：調査時の記録方法

以上

3. 別紙

- 別紙1：調査範囲の概要
- 別紙2：調査時の記録方法
- 別紙3：人工構造物等の継続的な調査方針

・資料構成の相違
【柏崎6/7，東海第二】
島根2号炉は、継続的な調査の方針について記載

別紙1(1/2)

別紙1

調査範囲の概要

調査範囲の概要

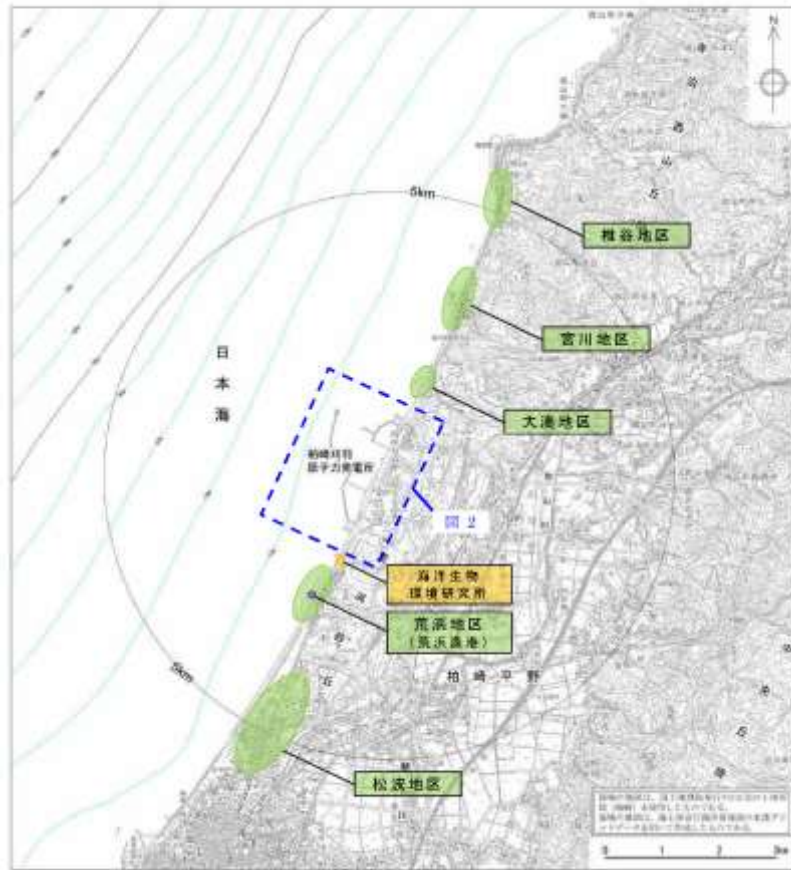


図1 漂流物調査範囲概要 (発電所構外)

図1 漂流物調査範囲概要 (発電所構外)



図2 漂流物調査範囲概要 (発電所構内)

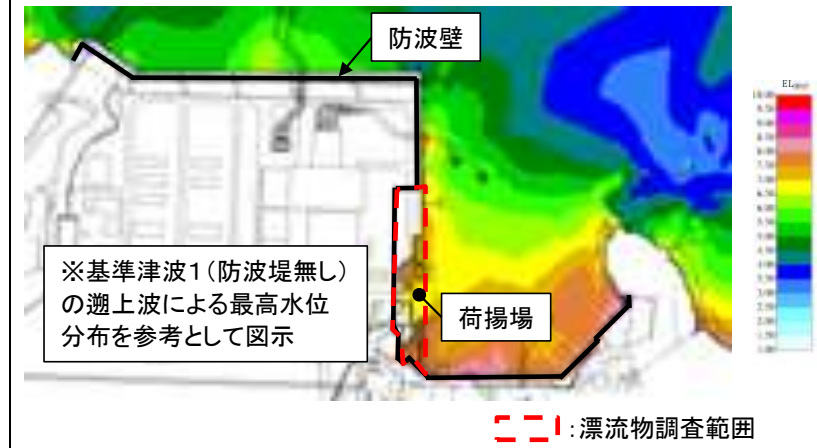


図2 漂流物調査範囲概要 (発電所構内)

別紙2

(3)調査の実施

調査の実施方法については、「(2)調査方法」で示した調査対象及び調査方法について、第2表に示すように考え方、手順、記録項目等を具体化し、調査を実施する。

別紙2

調査時の記録方法

調査対象	調査範囲	調査項目	調査方法		
			具体的な定義、考え方、例	記録方法	
発電所構内	海域	船舶	—	1)以下の資料を調査し、港湾内に定例業務により来航する船舶を抽出し、記録する。 ・乗務員名簿 ・工場及び関係機関船舶関係業務作業票 2)社内関係者への聞き取り調査により上記以外の対象を抽出する。	船名、船種(寸法、総トン数、喫水)
		海上設置物	港湾内に設置されている人工構造物(浮体式発電機(浮体式発電機)及び浮体式発電機設置用浮体)及び浮体式発電機設置用浮体等に関する人工構造物	1)現場調査により上記以外の対象を抽出する。 2)社内関係者への聞き取り調査により上記以外の対象を抽出する。	名称、仕様(寸法、質量、材質)、数量、設置場所
		構築物	土地に定着している建物	1)以下の資料を調査し、調査範囲内にある定着している建物(倉庫等)及び構築物等を抽出する。 2)現場調査により上記以外の対象を抽出する。	名称、仕様(寸法、構造(形式))、設置場所
		機器類	基礎等に据え付けられた機器類(発電機、変圧機、ポンプ、コンプレッサ、冷却機、配電盤、制御盤)	1)以下の資料を調査し、調査範囲内にある定着している機器類(発電機、変圧機、ポンプ、コンプレッサ、冷却機、配電盤、制御盤)等を抽出する。 2)現場調査により上記以外の対象を抽出する。	名称、仕様(寸法、質量、材質、構造(形式))、設置場所
		資機材等	工場内関係者からの聞き取り調査によるもの(資機材等)及び現場で発見されたもの(資機材等)	1)現場調査により上記以外の対象を抽出する。 2)社内関係者への聞き取り調査により上記以外の対象を抽出する。	名称、仕様(寸法、質量、材質、構造(形式))、設置場所
	陸域	船舶	—	1)現場調査(海上及び陸上)により調査対象を抽出する。 2)現場調査により上記以外の対象を抽出する。	船名、状態(停泊の有無、停泊場所)、数量、属性(重量)換算目的、換算エリア*
		海上設置物	人工構造物及び植生 ・コンクリート造・鉄骨造・鋼骨鉄筋コンクリート造・鋼骨鉄筋コンクリート造・コンクリート造・鉄骨造・鋼骨鉄筋コンクリート造・コンクリート造・鉄骨造・鋼骨鉄筋コンクリート造	1)現場調査(海上及び陸上)により調査対象を抽出する。 2)現場調査により上記以外の対象を抽出する。	名称を記載
		構築物	—	1)現場調査(海上及び陸上)により調査対象を抽出する。 2)現場調査により上記以外の対象を抽出する。	名称を記載
		機器類	乗用車、大型車、二輪車等	1)現場調査(海上及び陸上)により調査対象を抽出する。 2)現場調査により上記以外の対象を抽出する。	名称を記載
		その他一般構築物、植生	人工構造物及び植生 ・コンクリート ・コンクリート ・コンクリート ・コンクリート	1)現場調査(海上及び陸上)により調査対象を抽出する。 2)現場調査により上記以外の対象を抽出する。	名称を記載

第2表 調査の実施方法 (1/2)

調査範囲	分類	調査対象		調査方法	
		具体的な定義、考え方、例	調査内容	記録項目	
発電所敷地内	船舶	—	東海第二発電所内に来航する船舶 ・燃料等輸送船 ・貨物	「東海第二発電所施設使用許可書」により、船舶を抽出し、記録する。	名称、仕様(寸法、総トン数、喫水)
		海上設置物	海上に設置された機器類、構築物等	設備図等により、機器類、構築物等を抽出し、記録する。 現場のワークダウンにより、機器類、構築物等を抽出し、記録する。	名称、仕様(寸法、質量、材質)、数量、設置場所
	建物等	建物・構築物	土地に定着している建築物等	設備図等により、建物・構築物等を抽出し、記録する。 現場のワークダウンにより、建物・構築物等を抽出し、記録する。	名称、仕様(寸法、構造(形式))、設置場所
		その他建物等	土地に定着していない建築物等	設備図等により、建物・構築物等を抽出し、記録する。 現場のワークダウンにより、建物・構築物等を抽出し、記録する。	名称、仕様(寸法、構造(形式))、設置場所
	機器類	機器	基礎等に据え付けられた機器類(発電機、変圧機、ポンプ、コンプレッサ、冷却機、配電盤、制御盤)	設備図等により、機器類を抽出し、記録する。 現場のワークダウンにより、機器類を抽出し、記録する。	名称、仕様(寸法、質量、材質、構造(形式))、設置場所
		資機材等	発電所敷地内に定着している機器類(発電機、変圧機、ポンプ、コンプレッサ、冷却機、配電盤、制御盤)及び現場で発見されたもの(資機材等)	設備図等により、機器類を抽出し、記録する。 現場のワークダウンにより、機器類を抽出し、記録する。	名称、仕様(寸法、質量、材質、構造(形式))、設置場所
	設備等	車両	発電所敷地内に定着している車両	設備図等により、調査範囲内にある車両、駐車場等を抽出し、記録する。 現場のワークダウンにより、車両を抽出し、記録する。	車両の種類、数量、駐車場所
		その他物品等	発電所敷地内に定着している機器類(発電機、変圧機、ポンプ、コンプレッサ、冷却機、配電盤、制御盤)及び現場で発見されたもの(資機材等)	設備図等により、機器類を抽出し、記録する。 現場のワークダウンにより、機器類を抽出し、記録する。	名称、仕様(寸法、質量、材質、構造(形式))、設置場所

調査時の記録方法

調査範囲	調査対象	調査方法				
		具体的な定義、考え方、例	記録方法			
発電所構内	海域/陸域	項目	調査方法	記録方法		
	発電所構内	海域	船舶	1)以下の資料を調査し、港湾内に定例業務により来航する船舶を抽出し、「船舶証明書」 2)社内関係者への聞き取り調査により上記以外の対象を抽出	入溝頻度、船舶名、総トン数、寸法、状態(係留方法、位置)	
		陸域	建物	土地に定着している建物	1)社内関係者への聞き取り調査により上記以外の対象を抽出	名称、仕様(寸法等)、数量を記録
			機器類	基礎等に据え付けられた本設の機器 <例> ・クレーン ・タンク ・配電盤、分電盤、制御盤	2)現場調査により上記以外の対象を抽出	名称を記載、仕様(寸法等)、数量を記録
			その他漂流物になり得る物	人工構築物等	現場調査により調査対象を抽出	名称を記載、仕様(寸法等)、数量を記録
		発電所構外	海域	船舶	1)現場調査(海上、陸上)により調査対象を抽出 2)漁協、自治体関係者への聞き取り調査により上記以外の対象を抽出	船舶名、状態(停泊の有無、停泊場所)、数量、属性(重量)換算目的、換算エリア*
	海上設置物			人工構築物 <例> ・定置網 ・浮筏 ・浮桟橋	名称を記載	
	陸域		家屋類	—	1)現場調査(海上、陸上)により対象を抽出	名称を記載
			車両	乗用車、大型車、二輪車等		
			その他一般構築物	人工構築物、植生 <例> ・フェンス ・電柱		

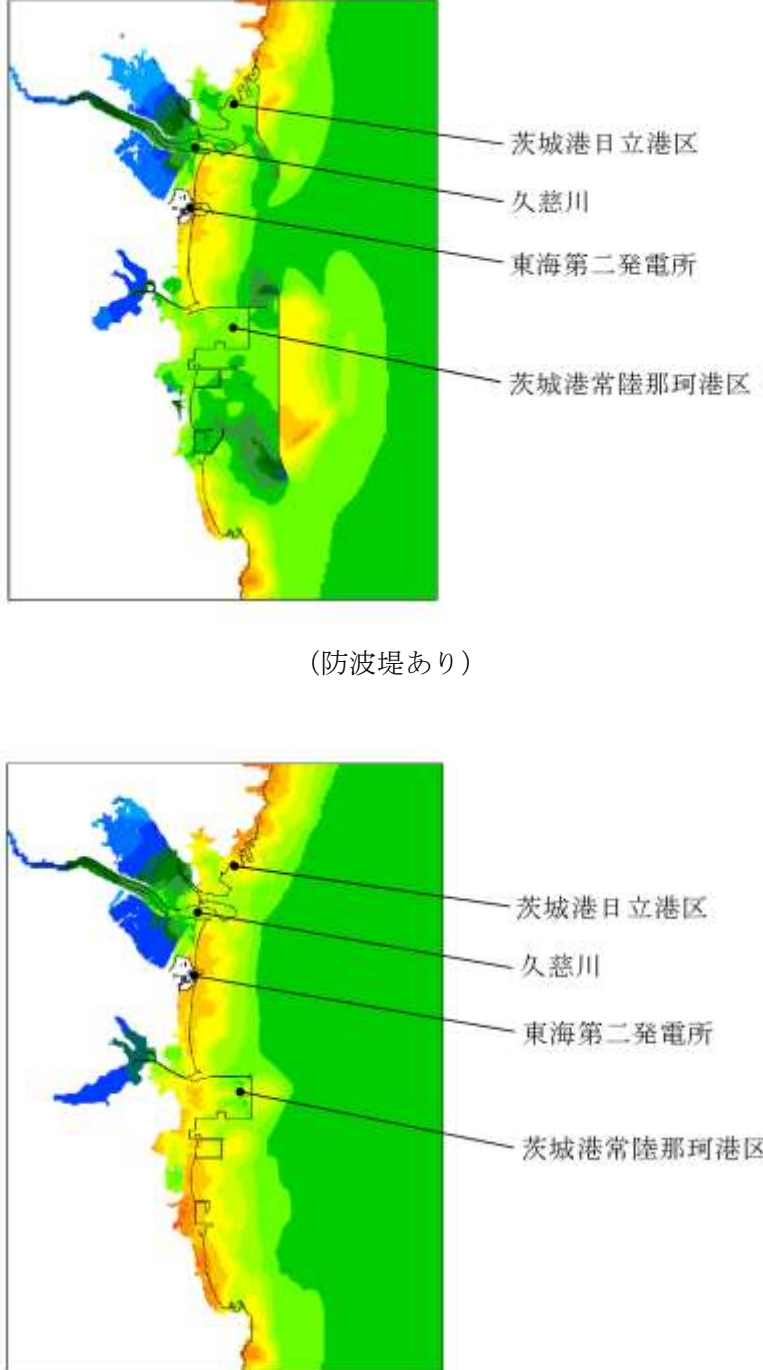
※ 操業目的、操業エリアについては、発電所沿岸で操業する漁船及び発電所沖合で操業する漁船(総トン数10トン以上)に対して調査を実施

第2表 調査の実施方法 (2/2)

調査範囲	調査対象			調査方法	
	分類	具体的な考え方	例	調査内容	記録項目
海域	船舶	調査範囲内を航行する船舶等	<ul style="list-style-type: none"> ・貨物船 ・漁船 	資料により、船舶を抽出し、記録する。関係者からの聞き取りにより、船舶を抽出し、記録する。(関係者から提供された資料の確認を含む)	名称、仕様(寸法、総トン数、喫水)
	設備類等	海上設置物	海上に設置された機器、施設等	<ul style="list-style-type: none"> ・標識ブイ ・浮桟橋 ・定置網 	地図等*の資料により、箇所、工業地帯、対象の有無等を確認する。現場のワークダウンにより、海上設置物を抽出し、記録する。
発電所敷地内	建物類等	建物・構築物	<ul style="list-style-type: none"> ・家屋 ・公共施設、大型商業施設等 ・棧橋 	地図等*の資料により、箇所、工業地帯、対象の有無等を確認する。現場のワークダウンにより、建物・構築物等を抽出し、記録する。	名称、数量、設置場所
	その他	土地に定着していない建物等	<ul style="list-style-type: none"> ・倉庫(物置タイプ) ・仮設ハウス 		
陸域	設備類等	車庫	<ul style="list-style-type: none"> ・乗用車、大型車等 	地図等*の資料より調査範囲内に多数の車両が駐車する可能性のある施設を確認する。現場のワークダウンにより、車両を抽出し、記録する。	車両の種類、数量、駐車場所
	その他	車庫以外の人工構造物、植生	<ul style="list-style-type: none"> ・設備、構築物 ・出荷持ち製品 ・自動販売機 ・街灯 ・橋 ・防砂林 	地図等*の資料により、箇所、工業地帯、対象の有無等を確認する。現場のワークダウンにより、その他物品等を抽出し、記録する。	名称、数量、設置状況、設置場所

* 国土地理院発行の地図、インターネット地図・空中写真等

柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>3. 人工構造物等の状況を考慮した継続的な調査方針</p> <p>人工構造物^{*1}の位置、形状等に変化が生じた場合又は隣接事業所において工事・作業等により設置されうる仮設物等について従来からの設置状況に変更が生じた場合には、漂流物調査結果に影響を及ぼす可能性がある。</p> <p>このため、人工構造物については自治体、地域の連絡会・協定等の情報を活用し、定期的（1[回/年]以上）に状況^{*2}を確認するとともに、隣接事業所において工事・作業等により設置されうる仮設物等については設置状況に変更が生じる可能性がある場合に適時情報入手できるよう文書の取り交わしにより情報共有手段を構築し、仮設物の設置状況を確認する。設置状況の確認結果により必要に応じて「2. 調査要領」に示した要領にて漂流物調査を実施する方針とする。また、発電所の施設・設備の改造や追加設置^{*3}を行う場合においても、その都度、津波防護施設等の健全性又は取水機能を有する安全設備等の取水性への影響評価を行う。</p> <p>これら調査・評価方針については、保安規定において規定化し管理する。なお、隣接事業所における仮設物等の設置状況の確認に関する具体的な運用手順として、津波防護施設等の健全性、取水機能を有する安全設備等の取水性に対する既往の漂流物評価に影響を及ぼす可能性のある仮設物の設置状況の変更が確認される場合には、必要な情報を入手できるよう運用手順を定める方針である。</p> <p>※1：港湾施設、河川堤防、海岸線の防波堤、防潮堤等、海上設置物、津波遡上域の建物・構築物、敷地前面海域における通過船舶等</p> <p>※2：既往の調査結果に含まれる民家、電柱、マンホールの増加等評価に影響しないものは除く。</p> <p>※3：「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」第43条の3の9（工事の計画の認可）及び第43条の3の10（工事の計画の届出）に基づき申請する工事のうち、「改造の工事」又は「修理であって性能又は強度に影響を及ぼす工事」を含む。</p>	<p style="text-align: right;"><u>別紙3</u></p> <p style="text-align: center;"><u>人工構造物等の状況を考慮した継続的な調査方針</u></p> <p>漂流物調査範囲内の人工構造物の位置、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。</p> <p>このため、漂流物調査範囲内の人工構造物については、設置状況を定期的に確認するとともに、「2.5.2(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」の第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する。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>・資料構成の相違</p> <p>【柏崎6/7】 島根2号炉は、人工構造物等の状況を考慮した継続的な調査の方針について記載</p> <p>・立地の相違</p> <p>【東海第二】 島根2号炉周辺に大規模な隣接事業所はない</p> <p>・継続的な調査の頻度の相違</p> <p>【東海第二】 島根2号炉は、継続的な調査の頻度についてQMS文書にて定める。</p> <p>・立地の相違</p> <p>【東海第二】 島根2号炉周辺に大規模な隣接事業所はない</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
	<p style="text-align: right;">(参考)</p>  <p style="text-align: center;">(防波堤あり)</p> <p style="text-align: center;">(防波堤なし)</p> <p style="text-align: center;">参考図 東海第二発電所周辺の遡上範囲図</p>		

実線・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・記載表現，設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表 [第5条 津波による損傷の防止 別添1 添付資料21]

東海第二発電所（2018.9.12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
<p style="text-align: right;">添付資料 29</p> <p>各種基準類における衝突荷重の算定式及び衝突荷重について</p> <p>1. はじめに 東海第二発電所において考慮する漂流物の衝突荷重の算定に当たり，既往の算定式について調査し，適用する算定式について検討すると共に，基準津波による津波シミュレーションから算定した津波流速に基づき，漂流物の衝突荷重を設定した。</p> <p>2. 基準類における衝突荷重算定式について 「耐津波設計に係る工認審査ガイド」において，記載されている参考規格・基準類のうち，漂流物の衝突荷重又は衝突エネルギーについて記載されているものは，「道路橋示方書・同解説 I 共通編（（社）日本道路協会，平成14年3月）」及び「津波漂流物対策設計ガイドライン（案）（財）沿岸技術研究センター，（社）寒地港湾技術研究センター（平成21年）」であり，それぞれ以下のように適用範囲・考え方，算定式を示している。</p> <p>2.1 道路橋示方書・同解説 I 共通編</p> <p>(1) 適用範囲・考え方 流木その他の流送物の衝突のおそれがある場合の衝突荷重を算定する式を示している。</p> <p>(2) 算定式 衝突力 $P = 0.1 \times W \times v$ ここで，P：衝突力（kN） W：流送物の重量（kN） v：表面流速（m/s）</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 22</p> <p>基準類における衝突荷重算定式について</p> <p>1. はじめに 女川原子力発電所において考慮する漂流物の衝突荷重の算定に当たり，既往の算定式について調査し，適用する算定式について検討した。</p> <p>2. 基準類における衝突荷重算定式について 「耐津波設計に係る工認審査ガイド」において，記載されている参考規格・基準類のうち，漂流物の衝突荷重又は衝突エネルギーについて記載されているものは，「道路橋示方書・同解説 I 共通編（（社）日本道路協会，平成14年3月）」及び「津波漂流物対策施設設計ガイドライン（案）（財）沿岸技術研究センター，（社）寒地港湾技術研究センター（平成21年）」であり，それぞれ以下のように適用範囲・考え方，算定式を示している。</p> <p>(1) 道路橋示方書・同解説 I 共通編</p> <p>a. 適用範囲・考え方 流木その他の流送物の衝突のおそれがある場合の衝突荷重を算定する式を示している。</p> <p>b. 算定式 衝突力 $P = 0.1 \times W \times v$ ここで，P：衝突力（kN） W：流送物の重量（kN） v：表面流速（m/s） <u>これは，衝突荷重として，基準に示される唯一の算定式である。</u></p>	<p style="text-align: right;">添付資料 21</p> <p>基準類における衝突荷重算定式及び衝突荷重について</p> <p>1. はじめに <u>島根原子力発電所において考慮する漂流物の衝突荷重の算定に当たり，島根原子力発電所における基準津波の津波特性を平面二次元津波シミュレーションより確認し，「2.5.2 (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」に示す取水口に対する漂流物の影響の評価プロセスより，漂流物衝突荷重の設定に考慮する漂流物を抽出するとともに，既往の衝突荷重の算定式とその根拠について整理した。</u></p> <p>2. 基準類における衝突荷重算定式について 耐津波設計に係る工認審査ガイドにおいて挙げられている参考規格・基準類のうち，漂流物の衝突荷重又は衝突エネルギーについて記載されているものは，「道路橋示方書・同解説 I 共通編（平成14年3月）」と「津波漂流物対策施設設計ガイドライン（平成26年）」であり，それぞれ以下のように適用範囲・考え方，算定式を示している。</p> <p>①道路橋示方書・同解説 I 共通編（（社）日本道路協会，平成14年3月）</p> <p>○適用範囲・考え方： <u>橋（橋脚）に自動車，流木あるいは船舶等が衝突する場合の衝突荷重を算定する式である。</u></p> <p>○算定式： 衝突力 $P = 0.1 \times W \times v$ ここに，P：衝突力（kN） W：流送物の重量（kN） v：表面流速（m/s）</p>	<p>・検討方針の相違による記載内容の相違 【東海第二，女川2】</p>

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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
<p>2.2 津波漂流物対策設計ガイドライン (案)</p> <p>(1) 適用範囲・考え方 「漁港・漁場の施設の設計の手引き (全国漁港漁場協会 2003 年版)」の接岸エネルギーの算定方法に準じて設定されたもので、漁船のほか、車両、流木、コンテナにも適用される。支柱及び漂流物捕捉スクリーンの変形でエネルギーを吸収させることにより、漂流物の侵入を防ぐための津波漂流物対策施設の設計に適用される式を示している。</p> <p>(2) 算定式 船舶の衝突エネルギー $E = E_0 = W \times v^2 / 2g$ ※船の回転により衝突エネルギーが消費される (1/4 点衝突) の場合： $E = E' = W \times v^2 / 4g$ ここで、$W = W_0 + W' = W_0 + (\pi / 4) \times D^2 L \gamma_w$ W : 仮想重量 (kN) W₀ : 排水トン数 (kN) W' : 付加重量 (kN) D : 喫水 (m) L : 横付けの場合は船の長さ、縦付けの場合は船の幅 (m) γ_w : 海水の単位体積重量 (kN/m³)</p> <p>3. 漂流物の衝突荷重算定式の適用事例 安藤ら (2006) ^{*1}によれば、南海地震津波による被害を想定して、高知港を対象に平面二次元津波シミュレーション結果に基づいた被害予測手法の検討を行い、特に漂流物の衝突による構造物の被害、道路交通網等アクセス手段の途絶について検討を行い、港湾全体における脆弱性評価手法を検討している。この中で、荷役設備・海岸施設の漂流物による被害を検討するに当たって、漂流物の衝突力を算定しており、船舶については道路橋示方書による式を選定している (下表参照)。 ※1 : 地震津波に関する脆弱性評価手法の検討, 沿岸技術研究センター論文集 No. 6 (2006)</p>	<p>(2) 津波漂流物対策施設設計ガイドライン (案)</p> <p>a. 適用範囲・考え方 「漁港・漁場の施設の設計の手引き (全国漁港漁場協会 2003 年版)」の接岸エネルギーの算定方法に準じて設定されたもので、漁船のほか、車両、流木、コンテナにも適用される。支柱及び漂流物捕捉スクリーンの変形でエネルギーを吸収させることにより、漂流物の侵入を防ぐための津波漂流物対策施設の設計に適用される式を示している。</p> <p>b. 算定式 船舶の衝突エネルギー $E = E_0 = W \times v^2 / 2g$ ※船の回転により衝突エネルギーが消費される (1/4 点衝突) の場合： $E = E' = W \times v^2 / 4g$ ここで、$W = W_0 + W' = W_0 + (\pi / 4) \times D^2 L \gamma_w$ W : 仮想重量 (kN) W₀ : 排水トン数 (kN) W' : 付加重量 (kN) D : 喫水 (m) L : 横付けの場合は船の長さ、縦付けの場合は船の幅 (m) γ_w : 海水の単位体積重量 (kN/m³) これは、鋼管杭等の支柱の変形及びワイヤーロープの伸びにより衝突エネルギーを吸収する考え方であり、弾性設計には適さないものである。</p> <p>3. 漂流物の衝突荷重算定式の適用事例 安藤ら (2006) [*]によれば、南海地震津波による被害を想定して、高知港を対象に平面二次元津波シミュレーション結果に基づいた被害予測手法の検討を行い、特に漂流物の衝突による構造物の被害、道路交通網等アクセス手段の途絶について検討を行い、港湾全体における脆弱性評価手法を検討している。この中で、荷役設備・海岸施設の漂流物による被害を検討するに当たって、漂流物の衝突力を算定しており、船舶については道路橋示方書による式を選定している (表 1 参照)。 ※ : 地震津波に関する脆弱性評価手法の検討, 沿岸技術研究センター論文集 No. 6 (2006)</p>	<p>②津波漂流物対策施設設計ガイドライン (沿岸技術研究センター、寒地研究センター、平成 26 年)</p> <p>○適用範囲・考え方： 「漁港・漁場の施設の設計の手引き (全国漁港漁場協会 2003 年版)」の接岸エネルギーの算定方法に準じて設定されたものであり、漁船の他、車両・流木・コンテナにも適用されるが、支柱及び漂流物捕捉スクリーンの変形でエネルギーを吸収させることにより漂流物の進入を防ぐための津波漂流物対策施設の設計に適用される式である。</p> <p>○算定式： 船舶の衝突エネルギー $E = E_0 = W \times V^2 / (2g)$ (船の回転により衝突エネルギーが消費される (1/4 点衝突) 場合 $E = E' = W \times V^2 / (4g)$ ここに、$W = W_0 + W' = W_0 + (\pi / 4) \times (D^2 L \gamma_w)$ W : 仮想重量 (kN) W₀ : 排水トン数 (kN) W' : 付加重量 (kN) D : 喫水 (m) L : 横付けの場合は船の長さ、縦付けの場合は船の幅 (m) γ_w : 海水の単位体積重量 (kN/m³) <u>これは、鋼管杭等の支柱の変形及びワイヤーロープの伸びにより衝突エネルギーを吸収する考え方であり、弾性設計には適さないものである。</u></p> <p>3. 漂流物の衝突荷重算定式の適用事例 安藤ら (2006) ^{*1}によれば、南海地震津波による被害を想定して高知港を対象に、平面二次元津波数値シミュレーション結果に基づいた被害予測手法の検討を行い、特に漂流物の衝突による構造物の被害、道路交通網等アクセス手段の途絶について検討を行い、港湾全体における脆弱性評価手法を検討している。この中で荷役設備・海岸施設の漂流物による被害を検討するに当たって、漂流物の衝突力を算定しており、船舶に対しては道路橋示方書を採用している。 ※1 地震津波に関する脆弱性評価手法の検討, 沿岸技術研究センター論文集, No. 6 (2006)</p>	

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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-1 各施設の許容漂流速度					表 1 各施設の許容漂流速度					表-1 各施設の許容漂流速度								
		選定式	対象施設					対象施設					対象施設					
			クレーン	水門	倉庫			クレーン	水門	倉庫			クレーン	水門	倉庫			
車両		陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.8 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s	車両		陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.8 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s	車両		陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.8 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s	<p>・検討方針の相違による記載内容の相違 【東海第二, 女川2】</p>
コンテナ	20ft	陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.9 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s	コンテナ	20ft	陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.9 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s	コンテナ	20ft	陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.9 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s	
	40ft	陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.7 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s		40ft	陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.7 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s		40ft	陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	4.7 m/s	1.5 m/s	1.5 m/s	
船舶	小型	衝突荷重 (道路橋示方書)	5.0m/s超	5.0m/s超	5.0m/s超	船舶	小型	衝突荷重 (道路橋示方書)	5.0m/s超	5.0m/s超	5.0m/s超	船舶	小型	衝突荷重 (道路橋示方書)	5.0m/s超	5.0m/s超	5.0m/s超	
	大型	衝突荷重 (道路橋示方書)	5.0m/s超	1.8 m/s	1.8 m/s		大型	衝突荷重 (道路橋示方書)	5.0m/s超	1.8 m/s	1.8 m/s		大型	衝突荷重 (道路橋示方書)	5.0m/s超	1.8 m/s	1.8 m/s	
木材		陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	5.0m/s超	1.7 m/s	1.7 m/s	木材		陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	5.0m/s超	1.7 m/s	1.7 m/s	木材		陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究 ⁴⁾	5.0m/s超	1.7 m/s	1.7 m/s	

また、船舶による衝突荷重の算出においては、(財) 沿岸技術研究センター及び国土交通省国土技術政策総合研究所による研究においても、道路橋示方書に示される算定式が採用されている。

4. 漂流物による衝突力算定式に関する既往の研究論文

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」中間報告 その2 (平成 23 年 10 月 東京大学生産技術研究所) では、漂流物が建築物に及ぼす影響の評価について研究途上の段階であり、断片的な知見に留まっている。この内容は建築物を対象としており、対象構造物が異なることから参考として扱う。また、漂流物が建築物に衝突する際に瞬間的に作用する衝突力に関する既往の研究を示しているが、「対象としている漂流物は(a), (b), (d), (e)が流木, (c), (d), (e)がコンテナである ((e)は任意の漂流物を対象としているものの実質流木とコンテナしか算定できない。）」としている。一方、東海第二発電所における漂流物としては、漁船を想定していることから評価式((a)~(e))については、今後その他の衝突荷重の算定式の適用性も踏まえて今後検討する。

また、船舶による衝突荷重の算出においては、(財) 沿岸技術研究センター及び国土交通省国土技術政策総合研究所による研究においても、道路橋示方書に示される算定式が採用されており、船舶による漂流荷重に対する適用性が示されている。

4. 漂流物による衝突力算定式に関する既往の研究論文

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」中間報告 その2 (平成 23 年 10 月 東京大学生産技術研究所) では、「漂流物が建築物に及ぼす影響の評価について研究途上の段階であり、断片的な知見が得られているのみである。また、建築物に被害をもたらした漂流物の詳細情報は被害調査から得られず、既往の知見は検証できなかった」としている。また、漂流物が建築物に衝突する際に瞬間的に作用する衝突力に関する既往の研究を示しているが、「対象としている漂流物は(a), (b), (d), (e)が流木, (c), (d), (e)がコンテナである ((e)は任意の漂流物を対象としているものの実質流木とコンテナしか算定できない。）」としている。それぞれの評価式 ((a)~(e)) の概要を表 2 に示す。

道路橋示方書等の基準類以外でも、漂流物による衝突力評価に対する研究が複数存在している。以下に、これらの研究概要を例示するが、木材やコンテナ等を対象とした事例が多く、船舶の衝突を考慮した事例は少ない。

○適用範囲・考え方：

「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」(東京大学生産技術研究所 (2011)) では、「漂流物の衝突による建築物への影響の評価については、研究途上の段階であり、また、被害調査においても、被害をもたらした漂流物の詳細な情報を得ることは難しいため、既往の知見の検証は困難であった」としている。また、津波による漂流物が建築物に衝突する際の衝突力に関する研究を以下に示しているが、「対象としている漂流物は (a), (b), (d), (e)」が流木, (c), (d), (e) がコンテナである ((e) は任意の漂流物を対象としているものの実質流木とコンテナしか算定できない。) としている。

島根原子力発電所における漂流物としては、船舶を想定していることから評価式(a)~(e)については、その他の衝突荷重の算定式の適用性も踏まえて今後検討する。

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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																
漂流物による衝突力評価式に関する既往の研究論文 (1/2)																			
<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">既往の評価式</th> <th style="width: 80%;">内 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="172 304 341 693"> (a) 松富の評価式 [1] 松富英夫：流木衝突力の実用的な評価式と変化特性，土木学会論文集，No. 621，pp. 111-127，1999. 5 </td> <td data-bbox="341 304 902 693"> 松富[1]は，津波による流木の衝突力を次式の通り提案している。本式は，円柱形状の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力評価式である。 $\frac{F_m}{\gamma D^2 L} = 1.6 C_{MA} \left\{ \frac{v_{A0}}{(gD)^{0.5}} \right\}^{1.2} \left(\frac{\sigma_f}{\gamma L} \right)^{0.4}$ ここで，F_m：衝突力 C_{MA}：見かけの質量係数（段波，サージでは1.7，定常流では1.9） v_{A0}：流木の衝突速度 D：流木の直径 L：流木の長さ σ_f：流木の降伏応力 γ：流木の単位体積重量 g：重力加速度 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 693 341 1081"> (b) 池野らの評価式 [2] 池野正明・田中寛好：陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究，海岸工学論文集，第50巻，pp. 721-725，2003 </td> <td data-bbox="341 693 902 1081"> 池野ら[2]は，円柱以外にも角柱，球の形状をした木材による衝突力を次式の通り提案している。 $\frac{F_H}{gM} = S \cdot C_{MA} \left\{ \frac{V_H}{(g^{0.5} D^{0.25} L^{0.25})} \right\}^{2.5}$ ここで，F_H：漂流物の衝突力 S：係数（5.0） C_{MA}：付加質量係数（円柱横向き：2.0（2次元），1.5（3次元），角柱横向き：2.0～4.0（2次元），1.5（3次元），円柱縦向き：2.0程度，球：0.8程度） V_H：段波波速 D：漂流物の代表高さ L：漂流物の代表長さ M：漂流物の質量 g：重力加速度 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="172 1081 341 1381"> (c) 水谷らの評価式 [3] 水谷法美ら：エプロン上のコンテナに作用する津波力と漂流衝突力に関する研究，海岸工学論文集，第52巻pp. 741-745，2005 </td> <td data-bbox="341 1081 902 1381"> 水谷ら[3]は，津波により漂流するコンテナの衝突力を次式の通り提案している。 $F_m = 2\rho_w \eta_m B_c V_x^2 + \frac{WV_x}{gdt}$ ここで，F_m：漂流衝突力 dt：衝突時間 m：最大遡上水位 w：水の密度 B_c：コンテナ幅 V_x：コンテナの漂流速度 W：コンテナ重量 g：重力加速度 </td> </tr> </tbody> </table>	既往の評価式	内 容	(a) 松富の評価式 [1] 松富英夫：流木衝突力の実用的な評価式と変化特性，土木学会論文集，No. 621，pp. 111-127，1999. 5	松富[1]は，津波による流木の衝突力を次式の通り提案している。本式は，円柱形状の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力評価式である。 $\frac{F_m}{\gamma D^2 L} = 1.6 C_{MA} \left\{ \frac{v_{A0}}{(gD)^{0.5}} \right\}^{1.2} \left(\frac{\sigma_f}{\gamma L} \right)^{0.4}$ ここで，F _m ：衝突力 C _{MA} ：見かけの質量係数（段波，サージでは1.7，定常流では1.9） v _{A0} ：流木の衝突速度 D：流木の直径 L：流木の長さ σ _f ：流木の降伏応力 γ：流木の単位体積重量 g：重力加速度	(b) 池野らの評価式 [2] 池野正明・田中寛好：陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究，海岸工学論文集，第50巻，pp. 721-725，2003	池野ら[2]は，円柱以外にも角柱，球の形状をした木材による衝突力を次式の通り提案している。 $\frac{F_H}{gM} = S \cdot C_{MA} \left\{ \frac{V_H}{(g^{0.5} D^{0.25} L^{0.25})} \right\}^{2.5}$ ここで，F _H ：漂流物の衝突力 S：係数（5.0） C _{MA} ：付加質量係数（円柱横向き：2.0（2次元），1.5（3次元），角柱横向き：2.0～4.0（2次元），1.5（3次元），円柱縦向き：2.0程度，球：0.8程度） V _H ：段波波速 D：漂流物の代表高さ L：漂流物の代表長さ M：漂流物の質量 g：重力加速度	(c) 水谷らの評価式 [3] 水谷法美ら：エプロン上のコンテナに作用する津波力と漂流衝突力に関する研究，海岸工学論文集，第52巻pp. 741-745，2005	水谷ら[3]は，津波により漂流するコンテナの衝突力を次式の通り提案している。 $F_m = 2\rho_w \eta_m B_c V_x^2 + \frac{WV_x}{gdt}$ ここで，F _m ：漂流衝突力 dt：衝突時間 m：最大遡上水位 w：水の密度 B _c ：コンテナ幅 V _x ：コンテナの漂流速度 W：コンテナ重量 g：重力加速度	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">既往の評価式</th> <th style="width: 80%;">内 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="961 304 1130 588"> (a) 松富の評価式 [1] 松富英夫：流木衝突力の実用的な評価式と変化特性，土木学会論文集，No. 621，pp. 111-127，1999. 5 </td> <td data-bbox="1130 304 1694 588"> 松富[1]は，津波による流木の衝突力を次式のとおり提案している。本式は，円柱形状の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力評価式である。 $\frac{F_m}{\gamma D^2 L} = 1.6 C_{MA} \left\{ \frac{v_{A0}}{(gD)^{0.5}} \right\}^{1.2} \left(\frac{\sigma_f}{\gamma L} \right)^{0.4}$ ここで，F_m：衝突力 C_{MA}：見かけの質量係数（段波，サージでは1.7，定常流では1.9） v_{A0}：流木の衝突速度 D：流木の直径 L：流木の長さ σ_f：流木の降伏応力 γ：流木の単位体積重量 g：重力加速度 被衝突体を縦スリット型の受圧壁とし，津波の遡上を許容しつつ流木の浸入を防ぐことを想定している。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="961 588 1130 955"> (b) 池野らの評価式 [2] 池野正明・田中寛好：陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究，海岸工学論文集，第50巻，pp. 721-725，2003 </td> <td data-bbox="1130 588 1694 955"> 池野ら[2]は，円柱以外にも角柱，球の形状をした木材による衝突力を次式のとおり提案している。 $\frac{F_H}{gM} = S \cdot C_{MA} \left\{ \frac{V_H}{(g^{0.5} D^{0.25} L^{0.25})} \right\}^{2.5}$ ここで，F_H：漂流物の衝突力 S：係数（5.0） C_{MA}：付加質量係数（円柱横向き：2.0（2次元），1.5（3次元），角柱横向き：2.0～4.0（2次元），1.5（3次元），円柱縦向き：2.0程度，球：0.8程度） V_H：段波波速 D：漂流物の代表高さ L：漂流物の代表長さ M：漂流物の質量 g：重力加速度 各種形状の漂流物（横向きと縦向き配置の円柱と角柱及び球）の衝突について，付加質量係数を変化させて検証しているが，船舶の形状までは検証されていない。 </td> </tr> <tr> <td data-bbox="961 955 1130 1381"> (c) 水谷らの評価式 [3] 水谷法美ら：エプロン上のコンテナに作用する津波力と漂流衝突力に関する研究，海岸工学論文集，第52巻pp. 741-745，2005 </td> <td data-bbox="1130 955 1694 1381"> 水谷ら[3]は，津波により漂流するコンテナの衝突力を次式のとおり提案している。 $F_m = 2\rho_w \eta_m B_c V_x^2 + \frac{WV_x}{gdt}$ ここで，F_m：漂流衝突力 dt：衝突時間 m：最大遡上水位 w：水の密度 B_c：コンテナ幅 V_x：コンテナの漂流速度 W：コンテナ重量 g：重力加速度 陸上に設置されたコンテナにより堰き止められる水塊の重量（付加質量）に基づき衝突力を評価している。 </td> </tr> </tbody> </table>	既往の評価式	内 容	(a) 松富の評価式 [1] 松富英夫：流木衝突力の実用的な評価式と変化特性，土木学会論文集，No. 621，pp. 111-127，1999. 5	松富[1]は，津波による流木の衝突力を次式のとおり提案している。本式は，円柱形状の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力評価式である。 $\frac{F_m}{\gamma D^2 L} = 1.6 C_{MA} \left\{ \frac{v_{A0}}{(gD)^{0.5}} \right\}^{1.2} \left(\frac{\sigma_f}{\gamma L} \right)^{0.4}$ ここで，F _m ：衝突力 C _{MA} ：見かけの質量係数（段波，サージでは1.7，定常流では1.9） v _{A0} ：流木の衝突速度 D：流木の直径 L：流木の長さ σ _f ：流木の降伏応力 γ：流木の単位体積重量 g：重力加速度 被衝突体を縦スリット型の受圧壁とし，津波の遡上を許容しつつ流木の浸入を防ぐことを想定している。	(b) 池野らの評価式 [2] 池野正明・田中寛好：陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究，海岸工学論文集，第50巻，pp. 721-725，2003	池野ら[2]は，円柱以外にも角柱，球の形状をした木材による衝突力を次式のとおり提案している。 $\frac{F_H}{gM} = S \cdot C_{MA} \left\{ \frac{V_H}{(g^{0.5} D^{0.25} L^{0.25})} \right\}^{2.5}$ ここで，F _H ：漂流物の衝突力 S：係数（5.0） C _{MA} ：付加質量係数（円柱横向き：2.0（2次元），1.5（3次元），角柱横向き：2.0～4.0（2次元），1.5（3次元），円柱縦向き：2.0程度，球：0.8程度） V _H ：段波波速 D：漂流物の代表高さ L：漂流物の代表長さ M：漂流物の質量 g：重力加速度 各種形状の漂流物（横向きと縦向き配置の円柱と角柱及び球）の衝突について，付加質量係数を変化させて検証しているが，船舶の形状までは検証されていない。	(c) 水谷らの評価式 [3] 水谷法美ら：エプロン上のコンテナに作用する津波力と漂流衝突力に関する研究，海岸工学論文集，第52巻pp. 741-745，2005	水谷ら[3]は，津波により漂流するコンテナの衝突力を次式のとおり提案している。 $F_m = 2\rho_w \eta_m B_c V_x^2 + \frac{WV_x}{gdt}$ ここで，F _m ：漂流衝突力 dt：衝突時間 m：最大遡上水位 w：水の密度 B _c ：コンテナ幅 V _x ：コンテナの漂流速度 W：コンテナ重量 g：重力加速度 陸上に設置されたコンテナにより堰き止められる水塊の重量（付加質量）に基づき衝突力を評価している。	<p>○算定式(a)：</p> <p>(a) 松富の評価式^{※2}</p> <p style="text-align: center;">津波による円柱形上の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力を次式のとおり提案している。</p> $F_m = 1.6 \cdot C_{MA} \cdot \left\{ \frac{v_{A0}}{(gD)^{0.5}} \right\}^{1.2} \cdot \left(\frac{\sigma_f}{\gamma L} \right)^{0.4} \cdot (\gamma D^2 L)$ <p>ここに，C_{MA}：見かけの質量係数 （段波・サージでは1.7，定常流では1.9）</p> <p>v_{A0}：流木の衝突速度 D：流木の直径 L：流木の長さ σ_f：流木の降伏応力 γ：流木の単位体積重量 g：重力加速度</p> <p>※2 松富英夫(1999) 流木衝突力の実用的な評価式と変化特性，土木学会論文集，No621，pp. 111-127</p> <p>○算定式(b)：</p> <p>(b) 池野らの評価式^{※3}</p> <p style="text-align: center;">円柱以外にも角柱，球の形状をした木材による衝突力を次式のとおり提案している。</p> $F_H = S \cdot C_{MA} \cdot \left\{ \frac{V_H}{(g^{0.5} D^{0.25} L^{0.25})} \right\}^{2.5} \cdot (gM)$ <p>ここに，F_H：漂流物の衝突力 (kN) S：係数（5.0） C_{MA}：見かけの質量係数 （円柱横向き：2.0（2次元），1.5（3次元）， 角柱横向き：2.0～4.0（2次元），1.5（3次元）， 円柱縦向き：2.0程度，球：0.8程度） V_H：漂流物移動速度 (m/s) D：漂流物の代表高さ (m) L：漂流物の代表長さ (m) M：漂流物の質量 (t) g：重力加速度</p> <p>※3 池野正明・田中寛好(2003) 陸上遡上波と漂流物の衝突力に関する実験的研究，海岸工学論文集，第50巻，pp. 721-725</p>	
既往の評価式	内 容																		
(a) 松富の評価式 [1] 松富英夫：流木衝突力の実用的な評価式と変化特性，土木学会論文集，No. 621，pp. 111-127，1999. 5	松富[1]は，津波による流木の衝突力を次式の通り提案している。本式は，円柱形状の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力評価式である。 $\frac{F_m}{\gamma D^2 L} = 1.6 C_{MA} \left\{ \frac{v_{A0}}{(gD)^{0.5}} \right\}^{1.2} \left(\frac{\sigma_f}{\gamma L} \right)^{0.4}$ ここで，F _m ：衝突力 C _{MA} ：見かけの質量係数（段波，サージでは1.7，定常流では1.9） v _{A0} ：流木の衝突速度 D：流木の直径 L：流木の長さ σ _f ：流木の降伏応力 γ：流木の単位体積重量 g：重力加速度																		
(b) 池野らの評価式 [2] 池野正明・田中寛好：陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究，海岸工学論文集，第50巻，pp. 721-725，2003	池野ら[2]は，円柱以外にも角柱，球の形状をした木材による衝突力を次式の通り提案している。 $\frac{F_H}{gM} = S \cdot C_{MA} \left\{ \frac{V_H}{(g^{0.5} D^{0.25} L^{0.25})} \right\}^{2.5}$ ここで，F _H ：漂流物の衝突力 S：係数（5.0） C _{MA} ：付加質量係数（円柱横向き：2.0（2次元），1.5（3次元），角柱横向き：2.0～4.0（2次元），1.5（3次元），円柱縦向き：2.0程度，球：0.8程度） V _H ：段波波速 D：漂流物の代表高さ L：漂流物の代表長さ M：漂流物の質量 g：重力加速度																		
(c) 水谷らの評価式 [3] 水谷法美ら：エプロン上のコンテナに作用する津波力と漂流衝突力に関する研究，海岸工学論文集，第52巻pp. 741-745，2005	水谷ら[3]は，津波により漂流するコンテナの衝突力を次式の通り提案している。 $F_m = 2\rho_w \eta_m B_c V_x^2 + \frac{WV_x}{gdt}$ ここで，F _m ：漂流衝突力 dt：衝突時間 m：最大遡上水位 w：水の密度 B _c ：コンテナ幅 V _x ：コンテナの漂流速度 W：コンテナ重量 g：重力加速度																		
既往の評価式	内 容																		
(a) 松富の評価式 [1] 松富英夫：流木衝突力の実用的な評価式と変化特性，土木学会論文集，No. 621，pp. 111-127，1999. 5	松富[1]は，津波による流木の衝突力を次式のとおり提案している。本式は，円柱形状の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力評価式である。 $\frac{F_m}{\gamma D^2 L} = 1.6 C_{MA} \left\{ \frac{v_{A0}}{(gD)^{0.5}} \right\}^{1.2} \left(\frac{\sigma_f}{\gamma L} \right)^{0.4}$ ここで，F _m ：衝突力 C _{MA} ：見かけの質量係数（段波，サージでは1.7，定常流では1.9） v _{A0} ：流木の衝突速度 D：流木の直径 L：流木の長さ σ _f ：流木の降伏応力 γ：流木の単位体積重量 g：重力加速度 被衝突体を縦スリット型の受圧壁とし，津波の遡上を許容しつつ流木の浸入を防ぐことを想定している。																		
(b) 池野らの評価式 [2] 池野正明・田中寛好：陸上遡上津波と漂流物の衝突力に関する実験的研究，海岸工学論文集，第50巻，pp. 721-725，2003	池野ら[2]は，円柱以外にも角柱，球の形状をした木材による衝突力を次式のとおり提案している。 $\frac{F_H}{gM} = S \cdot C_{MA} \left\{ \frac{V_H}{(g^{0.5} D^{0.25} L^{0.25})} \right\}^{2.5}$ ここで，F _H ：漂流物の衝突力 S：係数（5.0） C _{MA} ：付加質量係数（円柱横向き：2.0（2次元），1.5（3次元），角柱横向き：2.0～4.0（2次元），1.5（3次元），円柱縦向き：2.0程度，球：0.8程度） V _H ：段波波速 D：漂流物の代表高さ L：漂流物の代表長さ M：漂流物の質量 g：重力加速度 各種形状の漂流物（横向きと縦向き配置の円柱と角柱及び球）の衝突について，付加質量係数を変化させて検証しているが，船舶の形状までは検証されていない。																		
(c) 水谷らの評価式 [3] 水谷法美ら：エプロン上のコンテナに作用する津波力と漂流衝突力に関する研究，海岸工学論文集，第52巻pp. 741-745，2005	水谷ら[3]は，津波により漂流するコンテナの衝突力を次式のとおり提案している。 $F_m = 2\rho_w \eta_m B_c V_x^2 + \frac{WV_x}{gdt}$ ここで，F _m ：漂流衝突力 dt：衝突時間 m：最大遡上水位 w：水の密度 B _c ：コンテナ幅 V _x ：コンテナの漂流速度 W：コンテナ重量 g：重力加速度 陸上に設置されたコンテナにより堰き止められる水塊の重量（付加質量）に基づき衝突力を評価している。																		

漂流物による衝突力評価式に関する既往の研究論文 (2/2)

既往の評価式	内 容															
(d) 有川らの評価式	有川ら[4]は、コンクリート構造物に鋼製構造物(コンテナ等)が漂流衝突する際の衝突力を次式の通り提案している。 $F = \gamma_p \chi^{2/5} \left(\frac{5}{4} \bar{m} \right)^{3/5} v^{6/5}$ $\chi = \frac{4\sqrt{a}}{3\pi} \frac{1}{k_1 + k_2}, \quad k = \frac{1-v^2}{\pi E}, \quad \bar{m} = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$															
[4] 有川太郎ら：遡上津波によるコンテナ漂流力に関する大規模実験、海岸工学論文集、第54巻、pp. 846-850, 2007																
[5] 有川太郎ら：津波による漂流木のコンクリート壁面破壊に関する大規模実験、土木学会論文集B2, Vol. 66, No. 1, pp. 781-785, 2010																
(e) FEMA の評価式	FEMA P646[6]では、漂流物による衝突力を正確に評価するのは困難としながら、以下の式を一例として示している。 $F_i = C_m u_{max} \sqrt{km}$ <p>ここで、F_i：衝突力 C_m：付加質量係数 (2.0 を推奨) u_{max}：最大流速 m：漂流物の質量 k：漂流物の有効剛性 漂流物の質量・有効剛性は主要な漂流物について表3.1の通り概略値が与えられているが、それ以外の漂流物については設計において評価することとなっている。</p> <table border="1"> <caption>表 3.1 漂流物の質量と有効剛性</caption> <thead> <tr> <th>漂流物</th> <th>質量 m [kg]</th> <th>有効剛性 k [N/m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>材木・丸太</td> <td>450</td> <td>2.4×10^6</td> </tr> <tr> <td>40ft コンテナ</td> <td>3,800 (空載)</td> <td>6.5×10^8</td> </tr> <tr> <td>20ft コンテナ</td> <td>2,200 (空載)</td> <td>1.5×10^9</td> </tr> <tr> <td>20ft 重量コンテナ</td> <td>2,400 (空載)</td> <td>1.7×10^9</td> </tr> </tbody> </table>	漂流物	質量 m [kg]	有効剛性 k [N/m]	材木・丸太	450	2.4×10^6	40ft コンテナ	3,800 (空載)	6.5×10^8	20ft コンテナ	2,200 (空載)	1.5×10^9	20ft 重量コンテナ	2,400 (空載)	1.7×10^9
漂流物	質量 m [kg]	有効剛性 k [N/m]														
材木・丸太	450	2.4×10^6														
40ft コンテナ	3,800 (空載)	6.5×10^8														
20ft コンテナ	2,200 (空載)	1.5×10^9														
20ft 重量コンテナ	2,400 (空載)	1.7×10^9														
[6] FEMA, Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis, FEMA P646.																

表 2 (2) 漂流物による衝突力評価式に関する既往の研究論文 (2/2)

既往の評価式	内 容															
(d) 有川らの評価式	有川ら[4]は、コンクリート構造物に鋼製構造物(コンテナ等)が漂流衝突する際の衝突力を次式の通り提案している。 $F = \gamma_p \chi^{2/5} \left(\frac{5}{4} \bar{m} \right)^{3/5} v^{6/5}$ $\chi = \frac{4\sqrt{a}}{3\pi} \frac{1}{k_1 + k_2}, \quad k = \frac{1-v^2}{\pi E}, \quad \bar{m} = \frac{m_1 m_2}{m_1 + m_2}$															
[4] 有川太郎ら：遡上津波によるコンテナ漂流力に関する大規模実験、海岸工学論文集、第54巻、pp. 846-850, 2007																
[5] 有川太郎ら：津波による漂流木のコンクリート壁面破壊に関する大規模実験、土木学会論文集B2, Vol. 66, No. 1, pp. 781-785, 2010																
(e) FEMA の評価式	FEMA P646[6]では、漂流物による衝突力を正確に評価するのは困難としながら、以下の式を一例として示している。 $F_i = C_m u_{max} \sqrt{km}$ <p>ここで、F_i：衝突力 C_m：付加質量係数 (2.0 を推奨) u_{max}：最大流速 m：漂流物の質量 k：漂流物の有効剛性 漂流物の質量・有効剛性は主要な漂流物について表3.1の通り概略値が与えられているが、それ以外の漂流物については設計において評価することとなっている。</p> <table border="1"> <caption>表 3.1 漂流物の質量と有効剛性</caption> <thead> <tr> <th>漂流物</th> <th>質量 m [kg]</th> <th>有効剛性 k [N/m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>材木・丸太</td> <td>450</td> <td>2.4×10^6</td> </tr> <tr> <td>40ft コンテナ</td> <td>3,800 (空載)</td> <td>6.5×10^8</td> </tr> <tr> <td>20ft コンテナ</td> <td>2,200 (空載)</td> <td>1.5×10^9</td> </tr> <tr> <td>20ft 重量コンテナ</td> <td>2,400 (空載)</td> <td>1.7×10^9</td> </tr> </tbody> </table>	漂流物	質量 m [kg]	有効剛性 k [N/m]	材木・丸太	450	2.4×10^6	40ft コンテナ	3,800 (空載)	6.5×10^8	20ft コンテナ	2,200 (空載)	1.5×10^9	20ft 重量コンテナ	2,400 (空載)	1.7×10^9
漂流物	質量 m [kg]	有効剛性 k [N/m]														
材木・丸太	450	2.4×10^6														
40ft コンテナ	3,800 (空載)	6.5×10^8														
20ft コンテナ	2,200 (空載)	1.5×10^9														
20ft 重量コンテナ	2,400 (空載)	1.7×10^9														
[6] FEMA, Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation from Tsunamis, FEMA P646																

○算定式(c) :

(c) 水谷らの評価式^{※4}
 津波により漂流するコンテナの衝突力を次式のとおりに提案している。

$$F_m = 2 \rho_w \eta_m B_c V_x^2 + (WV_x / gdt)$$
 ここに、 F_m ：漂流衝突力 (kN)
 dt ：衝突時間 (s)
 η_m ：最大遡上水位 (m)
 ρ_w ：水の密度 (t/m³)
 B_c ：コンテナ幅 (m)
 V_x ：コンテナの漂流速度 (m/s)
 W ：コンテナ重量 (kN)
 g ：重力加速度
 ※4 水谷法美・高木祐介・白石和睦・宮島正悟・富田孝史 (2005) エプロン上のコンテナに作用する津波波力と漂流衝突力に関する研究, 海岸工学論文集, 第 52 巻, pp. 741-745

○算定式(d) :

(d) 有川らの評価式^{※5}
 コンクリート構造物に鋼製構造物(コンテナ等)が漂流衝突する際の衝突力を次式のとおりに提案している。

$$F = \gamma_p \chi^{2/5} \left\{ (5/4)m \right\}^{3/5} v^{6/5}$$

$$\chi = \left\{ 4\sqrt{a} / 3\pi \right\} \left\{ 1 / (k_1 + k_2) \right\}$$

$$k = (1 - v^2) / (\pi E)$$

$$m = (m_1 m_2) / (m_1 + m_2)$$
 ここに、 a ：衝突面半径の 1/2
 (コンテナ衝突面の縦横長さの平均の 1/4)
 E ：ヤング率 (コンクリート板)
 v ：ポアソン比
 m ：質量
 v ：衝突速度
 γ_p ：塑性によるエネルギー減衰効果 (0.25)
 m や k の添え字は衝突体と被衝突体を示す。
 ※5 有川太郎・大坪大輔・中野史丈・下迫健一郎・石川信隆 (2007) 遡上津波によるコンテナ漂流力に関する大規模実験, 海岸工学論文集, 第 54 巻, pp. 846-850

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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
	<p>5. 評価すべき漂流物の設定</p> <p>各津波防護施設の漂流物の衝突荷重として考慮する漂流物及び衝突速度については、各津波防護施設の構造や設置位置、さらに基準津波の流向・流速等の特徴を適切に考慮した上で、津波防護施設ごとに設定するものとする。非常用海水ポンプの取水性では、取水口の開口部の標高が海水面よりも下降にあることを踏まえ、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のある施設・設備を抽出し、取水口の閉塞の可能性を検討したが、漂流物の衝突荷重を検討する際には、漂流速度と流れの向きが荷重に大きく影響することを踏まえ、改めて発電所周辺での流速・流向を確認し、衝突対象とする漂流物を抽出することとする。</p> <p>具体的には、以下の事項を考慮して、発電所敷地内及び敷地前面海域に設置されている施設・設備の中から適切に衝突対象とする漂流物を抽出する方針である。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 基準津波は、第一波の水位が高く、流速も大きいことから、第一波により漂流したものが被衝突物（津波防護施設等）へ与える影響（荷重）が大きい。 	<p>○算定式(e)：</p> <p>(e) FEMA の評価式^{※6}</p> <p>漂流物による衝突力を正確に評価するのは困難としながら、以下の式を一例として示している。</p> $F_i = 1.3u_{max}\sqrt{\{km(1+c)\}}$ <p>ここに、F_i：衝突力 (kN)</p> <p>u_{max}：最大流速 (m/s)</p> <p>m：漂流物の質量</p> <p>c：付加質量係数</p> <p>k：漂流物の有効剛性 (kN/m²)</p> <p>※6 FEMA (2012) Guidelines for Design of Structures for Vertical Evacuation fromTsunamis Second Edition, FEMA P-646.</p> <p>5. 基準津波の特性(流向・流速)</p> <p><u>漂流物の衝突荷重算定に用いる流速は、津波の流速に支配されることから、漂流物の漂流速度として津波の流速を用いる。</u></p> <p><u>平面二次元津波シミュレーション結果より、島根原子力発電所の津波防護施設に対して、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から想定される地震による津波における津波高さ及び流況（流向・流速）を確認した。</u></p> <p><u>日本海東縁部に想定される地震による津波に対して入力津波高さはEL. +11.9m、海域活断層から想定される地震による津波に対して入力津波高さはEL. +4.2mである。</u></p> <p><u>ここで、施設護岸港湾内及び港湾外の防波壁前面、並びに1号放水連絡通路防波扉前面における、最大流速発生時の流況確認結果を表-2に示す。なお、1号放水連絡通路防波扉の設置高さはEL. +5.0mであり、海域活断層から想定される地震による津波は到達しないため、検討から除外する。</u></p>	<p>・検討方針の相違による記載内容の相違</p> <p>【女川2】</p>

表-2 最大流速発生時の流況

	対象箇所 ^{※1}	基準津波 ^{※1}	流向 ^{※1}	最大流速 ^{※1}	発生時刻
日本海東縁部に想定される地震による津波	施設護岸港湾外防波堤前面	基準津波1 (防波堤あり)	南	9.0m/s	181分27.10秒
	施設護岸港湾内防波堤前面	基準津波1 (防波堤なし)	南東	9.0m/s	192分40.85秒
	1号放水連絡通路防波堤前面	基準津波1 (防波堤なし)	南西	9.8m/s	192分55.35秒
海域活断層から想定される地震による津波	施設護岸港湾外防波堤前面	基準津波4 (防波堤あり)	南西	3.3m/s	5分47.25秒
	施設護岸港湾内防波堤前面	基準津波4 (防波堤なし)	東・南東 ^{※2}	2.4m/s	7分22.30秒

※1 5条-別添1-添付18「漂流物の評価において考慮する津波の流速・流向について」参照
 ※2 代表として流向が東のケースについて、水位分布と流向・流速ベクトル図及び流速分布図を示す。

表-2に示す各対象箇所の最大流速発生時刻近傍(最大時刻, 最大時刻前後30秒)における水位分布と流向・流速ベクトル図, 及び最大流速発生時刻における流速分布図を図-1~20に示す。

【基準津波1(防波堤あり)施設護岸港湾外防波堤前面】

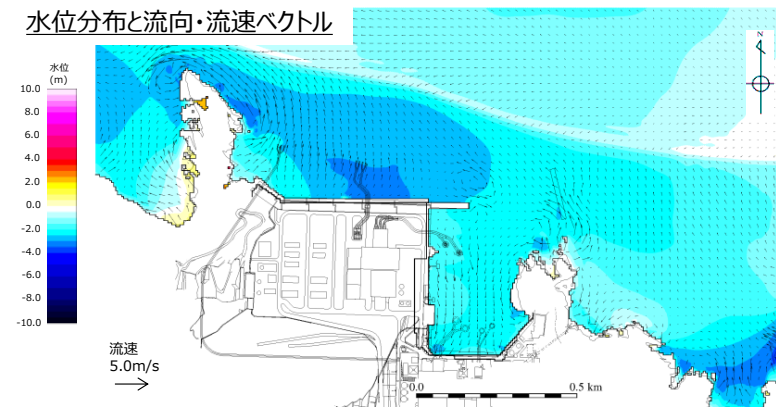


図-1 水位分布と流向・流速ベクトル(180分57.10秒: 最大流速発生時刻-30秒)

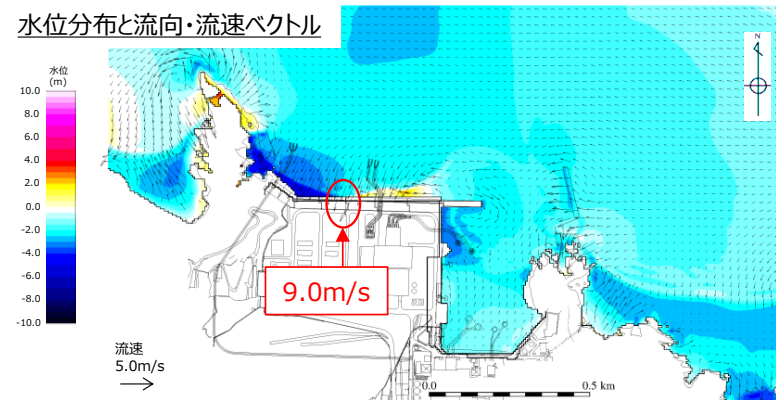


図-2 水位分布と流向・流速ベクトル(181分27.10秒: 最大流速発生時刻)

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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

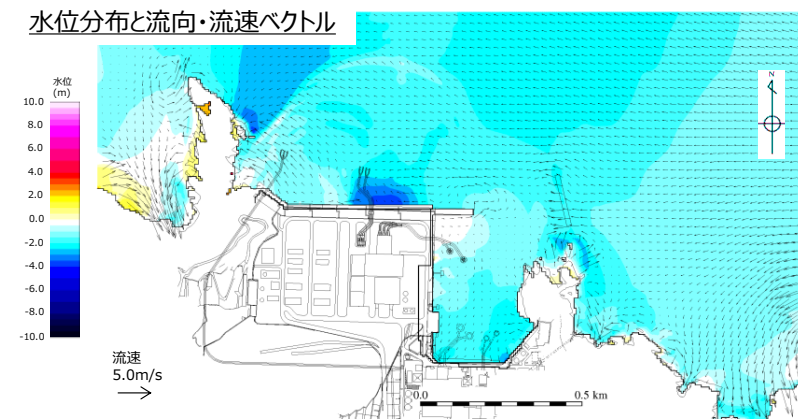


図-3 水位分布と流向・流速ベクトル(181分57.10秒:最大流速発生時刻+30秒)

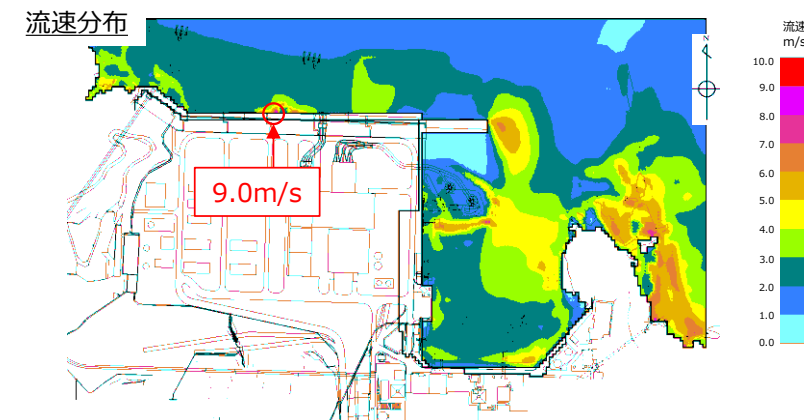


図-4 流速分布_南方向(181分27.10秒:最大流速発生時刻)

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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

【基準津波 1 (防波堤なし) 施設護岸港湾内防波壁前面】

水位分布と流向・流速ベクトル

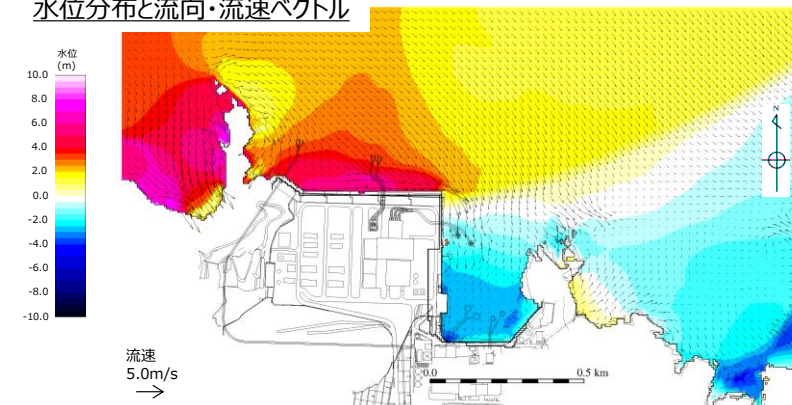


図-5 水位分布と流向・流速ベクトル(192分 10.85秒:最大流速発生時刻-30秒)

水位分布と流向・流速ベクトル

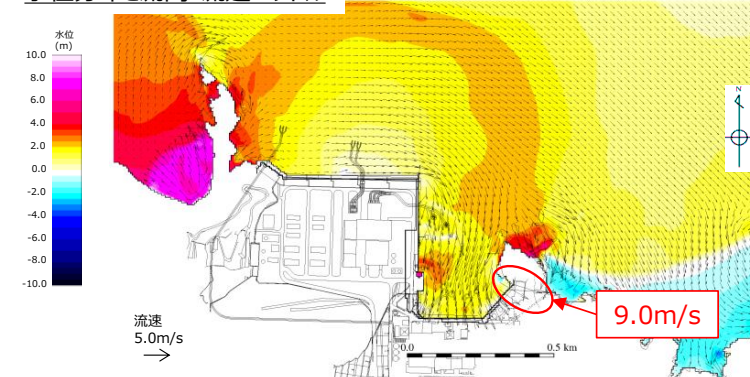


図-6 水位分布と流向・流速ベクトル(192分 40.85秒:最大流速発生時刻)

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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

水位分布と流向・流速ベクトル

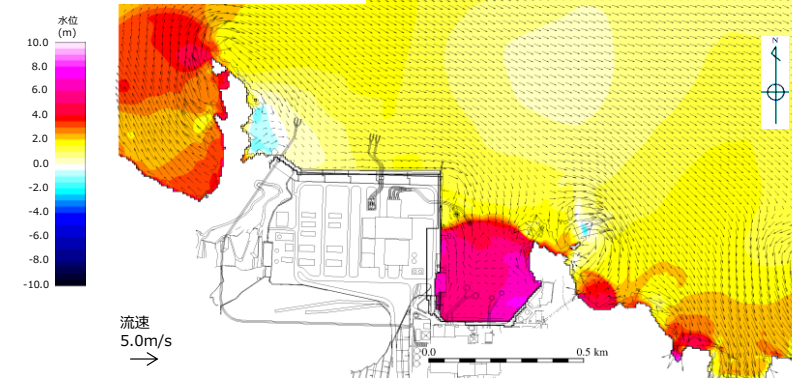


図-7 水位分布と流向・流速ベクトル(193分 10.85秒:最大流速発生時刻+30秒)

流速分布

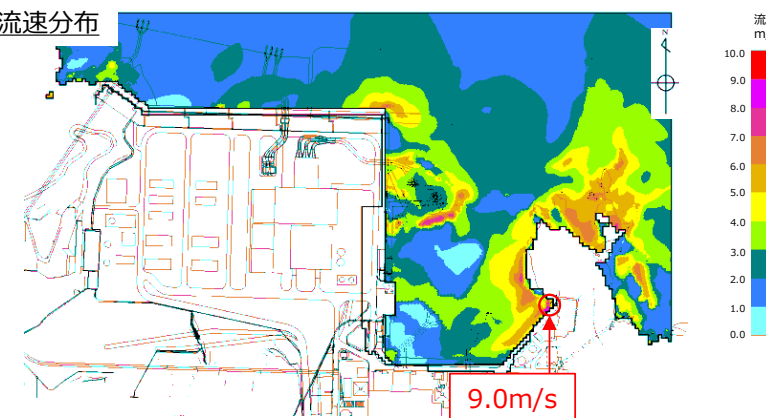


図-8 流速分布_南東方向(192分 40.85秒:最大流速発生時刻)

【基準津波 1(防波堤なし) 1号放水連絡通路防波扉前面】

水位分布と流向・流速ベクトル

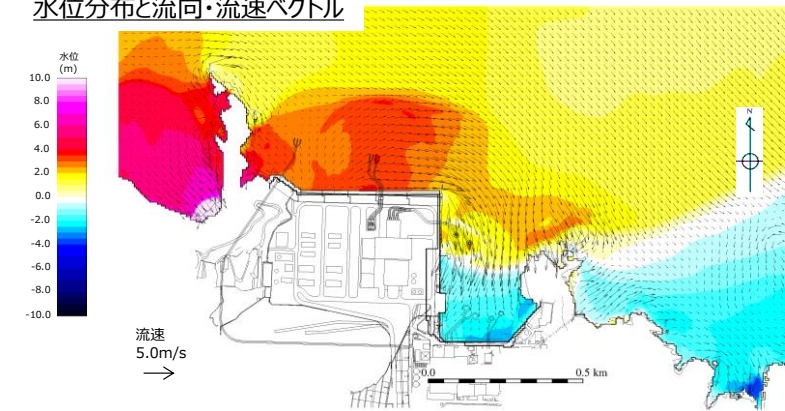


図-9 水位分布と流向・流速ベクトル(192分 25.35秒:最大流速発生時刻-30秒)

水位分布と流向・流速ベクトル

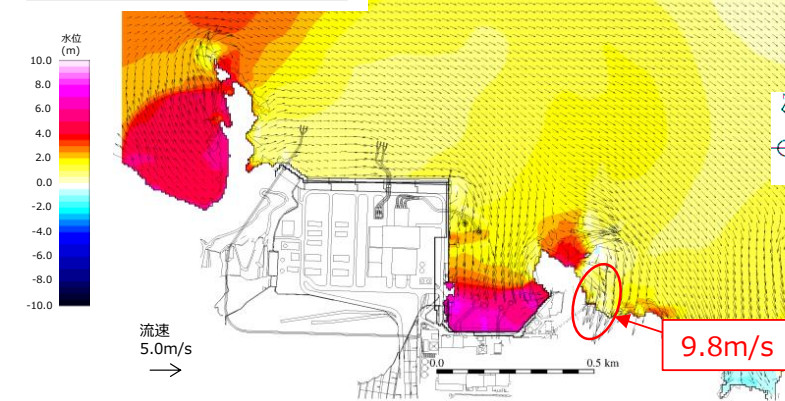


図-10 水位分布と流向・流速ベクトル(192分 55.35秒:最大流速発生時刻)

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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

水位分布と流向・流速ベクトル

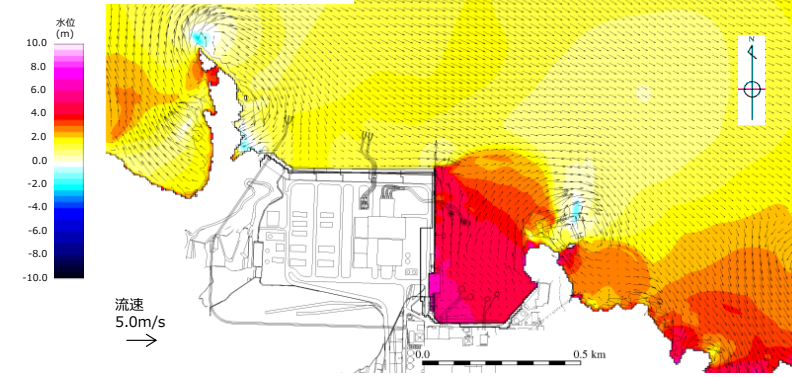


図-1 1 水位分布と流向・流速ベクトル(193分 25.35秒:最大流速発生時刻+30秒)

流速分布

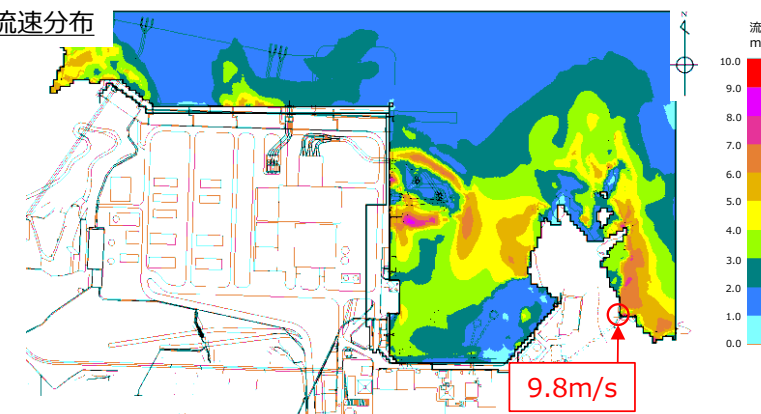


図-1 2 流速分布_南西方向(192分 55.35秒:最大流速発生時刻)

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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

【基準津波4(防波堤あり)施設護岸港湾外防波壁前面】

水位分布と流向・流速ベクトル

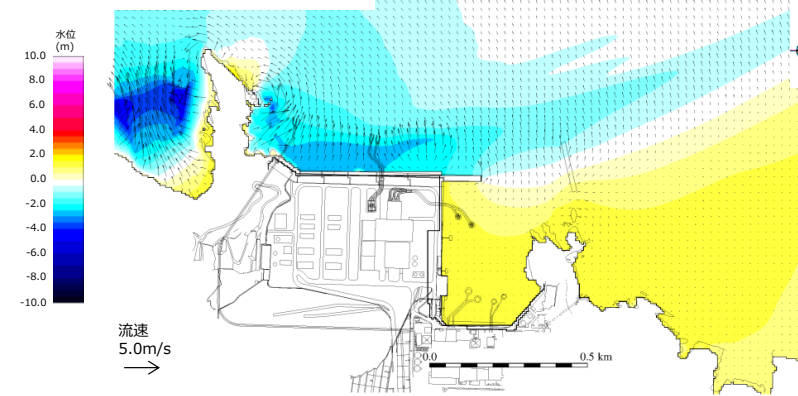


図-13 水位分布と流向・流速ベクトル(5分17.25秒:最大流速発生時刻-30秒)

水位分布と流向・流速ベクトル

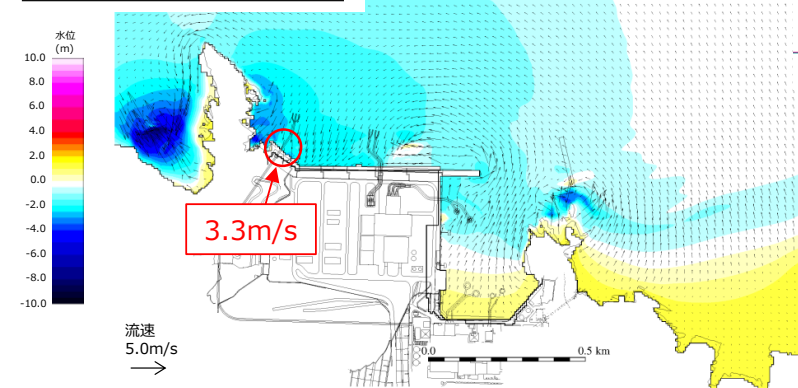


図-14 水位分布と流向・流速ベクトル(5分47.25秒:最大流速発生時刻)

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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

水位分布と流向・流速ベクトル

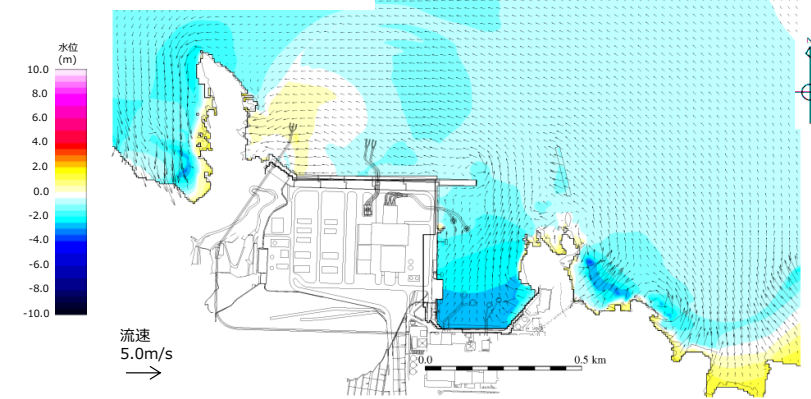


図-15 水位分布と流向・流速ベクトル(6分17.25秒:最大流速発生時刻+30秒)

流速分布

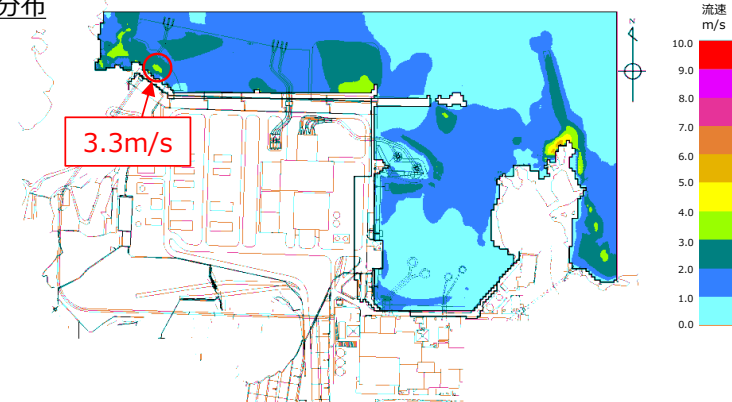


図-16 流速分布_南西方向(5分47.25秒:最大流速発生時刻)

【基準津波 4(防波堤なし) 施設護岸港湾内防波壁前面】

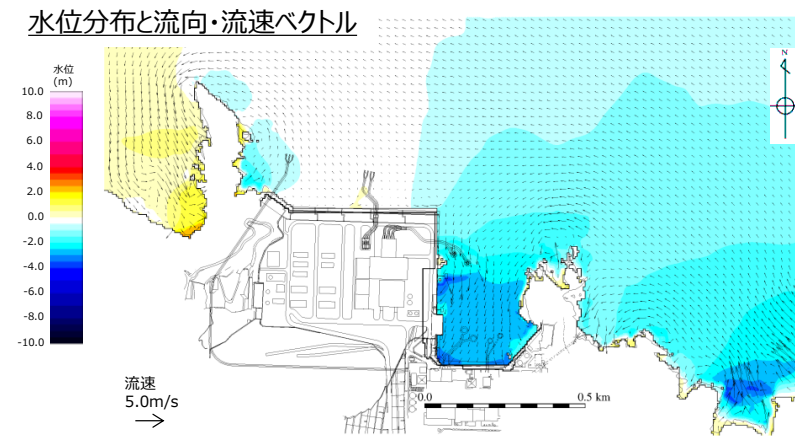


図-17 水位分布と流向・流速ベクトル(6分 52.30秒:最大流速発生時刻-30秒)

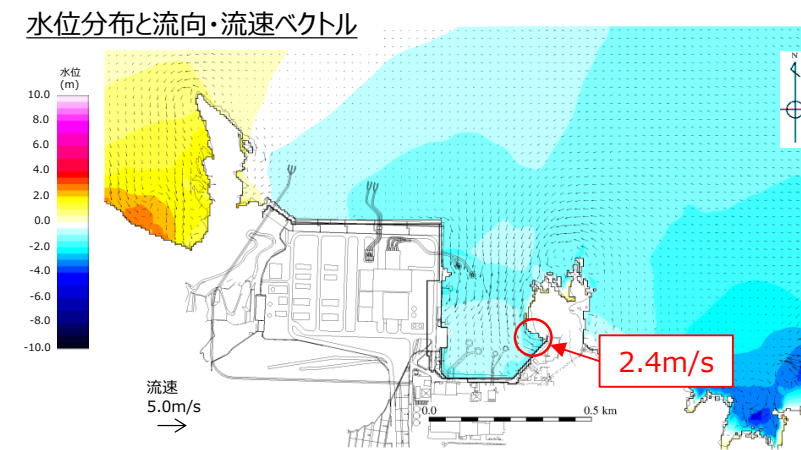


図-18 水位分布と流向・流速ベクトル(7分 22.30秒:最大流速発生時刻)

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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

水位分布と流向・流速ベクトル

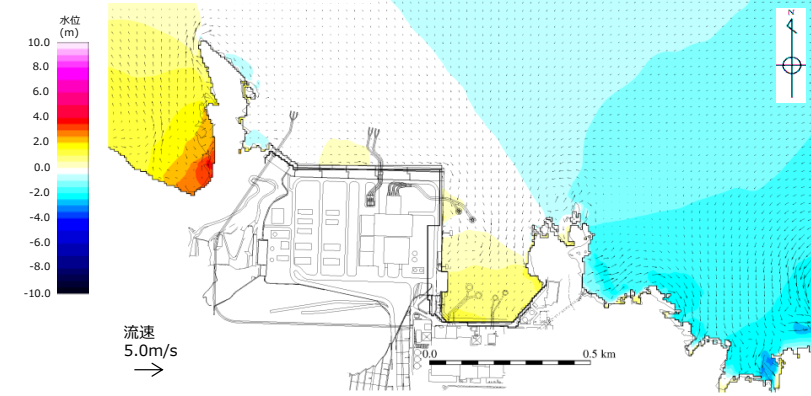


図-19 水位分布と流向・流速ベクトル(7分 52.30秒:最大流速発生時刻+30秒)

流速分布

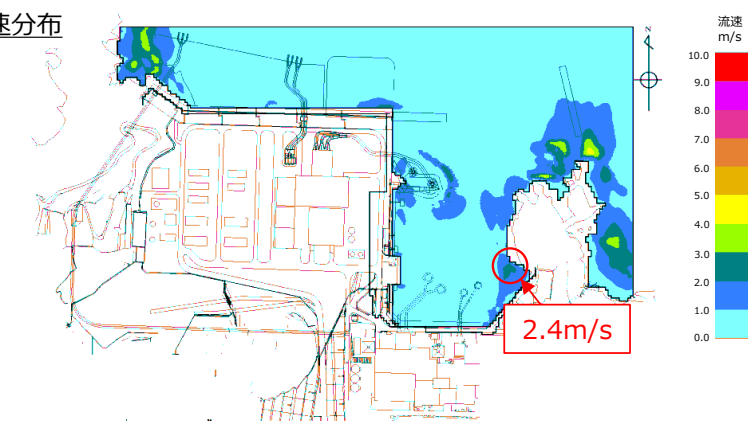


図-20 流速分布 東方向(7分 22.30秒:最大流速発生時刻)

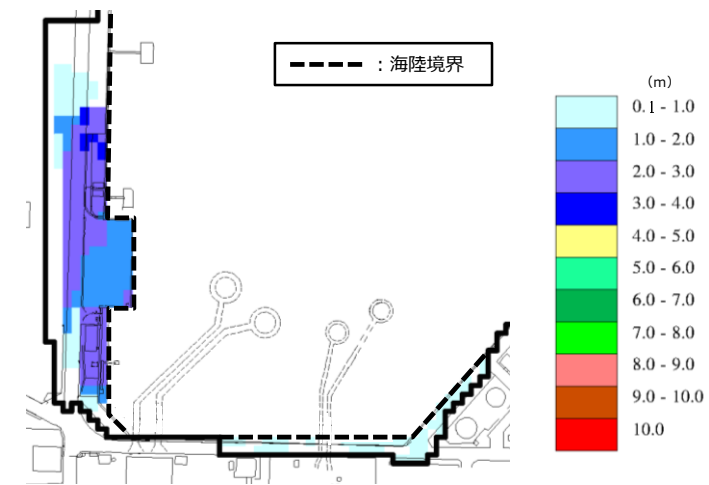
また、日本海東縁部に想定される地震による津波に対して、保守的に荷揚場周辺を沈下（防波壁前面を一律1m沈下させる）させた場合の荷揚場付近の最大浸水深分布[※]を図-21に示す。

荷揚場周辺における流速評価結果を表-3に示しており、遡上域における最大流速を示す地点における8.0m/sを超える時間は極めて短い（1秒以下である）が、最大流速は11.9m/s[※]が確認された。

※ 5条-別添1-添付31「施設護岸の漂流物評価における遡上域の範囲及び流速について」参照

・検討方針の相違による記載内容の相違

【東海第二，女川2】

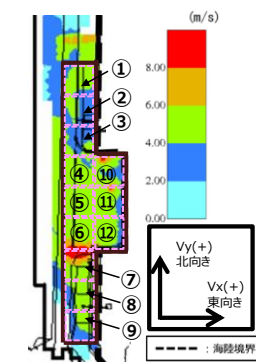


基準津波1（防波堤無し）

図-21 荷揚場付近の最大浸水深分布

表-3 荷揚場周辺における流速評価結果

地点	Vx方向 最大流速 (m/s)	Vy方向 最大流速 (m/s)	全方向最大流速(m/s)		
			Vx方向 流速	Vy方向 流速	全方向流速 ($\sqrt{Vx^2+Vy^2}$)
1	-4.2	2.1	-4.2	1.9	4.6
2	-4.0	2.5	-4.0	1.4	4.2
3	-6.7	2.1	-6.7	-0.8	6.8
4	-3.6	3.7	-3.2	3.4	4.6
5	-3.6	3.8	-3.6	3.7	5.1
6	-5.5	4.1	-5.5	2.7	6.1
7	-11.8	3.4	-11.8	1.1	11.9
8	-5.3	1.5	-5.3	1.3	5.4
9	-5.9	1.9	-5.9	1.6	6.1
10	4.8	-7.6	4.8	-7.6	9.0
11	-8.9	2.5	-8.9	-1.2	9.0
12	-2.7	5.1	-1.4	5.1	5.3



(切上げの関係で値があわない場合がある)

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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												
		<p>6. 漂流物の配置位置及び種類等</p> <p>津波防護施設に考慮する漂流物について、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から想定される地震による津波、各々について、漂流物の津波防護施設への到達可能性評価を踏まえ選定した対象漂流物とその配置及び船舶の作業エリアを表-4、図-22及び図-23に示す。また、津波防護施設における漂流物配置を図-24に示す。</p> <p>発電所沖合で作業する漁船(総トン数19トン)については、漂流物となった場合においても津波防護施設に到達しないもの、周辺漁港の漁船であることを踏まえ、保守的に500m以遠から津波防護施設に衝突する漂流物として考慮する。</p> <p>漂流物の津波防護施設への到達可能性については、「2.5.2(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」参照。</p> <p style="text-align: center;"><u>表-4 津波防護施設に考慮する漂流物について</u></p> <table border="1" data-bbox="2024 970 2199 1814"> <thead> <tr> <th></th> <th>日本海東縁部に想定される地震による津波</th> <th>加越前沖合から想定される地震による津波</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>聯合管内に属する津波防護施設 (取水口、取水設備、多量貯留式構造物、防波岸)</td> <td>対象：キヤク取波(約300m) 種類：鋼製構造物(鋼製)、船舶(FRP製) 質量：約30t、約5t</td> <td>対象：0.1>作業船、1.1>漁船 種類：船舶(FRP製) 質量：約30t、約5t</td> <td>日本海東縁部に想定される地震による津波については、有明海断層のうち、最大であるキヤク取波(約300m)及び約31>の船舶を選定し、津波防護施設から想定される地震による津波については、聯合管内で作業する総トン数10トンの作業船及び約30トンの船舶を選定した。</td> </tr> <tr> <td>外海に属する津波防護施設 (取水口、取水設備、多量貯留式構造物、防波岸)</td> <td>対象：1.0>作業船、1.0>漁船 種類：船舶(FRP製) 質量：約30t</td> <td>対象：1.0>作業船、1.0>漁船 種類：船舶(FRP製) 質量：約30t</td> <td>日本海東縁部に想定される地震による津波については、総トン数10トンの作業船及び約30トンの船舶を選定した。 注：右欄に示す対象は確認済</td> </tr> </tbody> </table>		日本海東縁部に想定される地震による津波	加越前沖合から想定される地震による津波	備考	聯合管内に属する津波防護施設 (取水口、取水設備、多量貯留式構造物、防波岸)	対象：キヤク取波(約300m) 種類：鋼製構造物(鋼製)、船舶(FRP製) 質量：約30t、約5t	対象：0.1>作業船、1.1>漁船 種類：船舶(FRP製) 質量：約30t、約5t	日本海東縁部に想定される地震による津波については、有明海断層のうち、最大であるキヤク取波(約300m)及び約31>の船舶を選定し、津波防護施設から想定される地震による津波については、聯合管内で作業する総トン数10トンの作業船及び約30トンの船舶を選定した。	外海に属する津波防護施設 (取水口、取水設備、多量貯留式構造物、防波岸)	対象：1.0>作業船、1.0>漁船 種類：船舶(FRP製) 質量：約30t	対象：1.0>作業船、1.0>漁船 種類：船舶(FRP製) 質量：約30t	日本海東縁部に想定される地震による津波については、総トン数10トンの作業船及び約30トンの船舶を選定した。 注：右欄に示す対象は確認済	<p>・検討方針の相違による記載内容の相違 【東海第二、女川2】</p>
	日本海東縁部に想定される地震による津波	加越前沖合から想定される地震による津波	備考												
聯合管内に属する津波防護施設 (取水口、取水設備、多量貯留式構造物、防波岸)	対象：キヤク取波(約300m) 種類：鋼製構造物(鋼製)、船舶(FRP製) 質量：約30t、約5t	対象：0.1>作業船、1.1>漁船 種類：船舶(FRP製) 質量：約30t、約5t	日本海東縁部に想定される地震による津波については、有明海断層のうち、最大であるキヤク取波(約300m)及び約31>の船舶を選定し、津波防護施設から想定される地震による津波については、聯合管内で作業する総トン数10トンの作業船及び約30トンの船舶を選定した。												
外海に属する津波防護施設 (取水口、取水設備、多量貯留式構造物、防波岸)	対象：1.0>作業船、1.0>漁船 種類：船舶(FRP製) 質量：約30t	対象：1.0>作業船、1.0>漁船 種類：船舶(FRP製) 質量：約30t	日本海東縁部に想定される地震による津波については、総トン数10トンの作業船及び約30トンの船舶を選定した。 注：右欄に示す対象は確認済												

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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

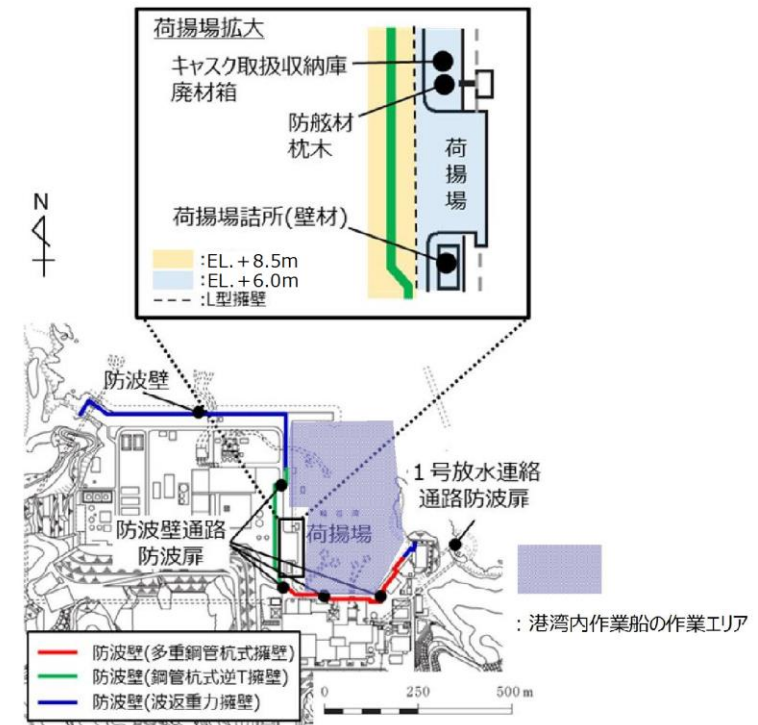


図-2.2 漂流物の配置
(港湾内に面する津波防護施設に考慮する)

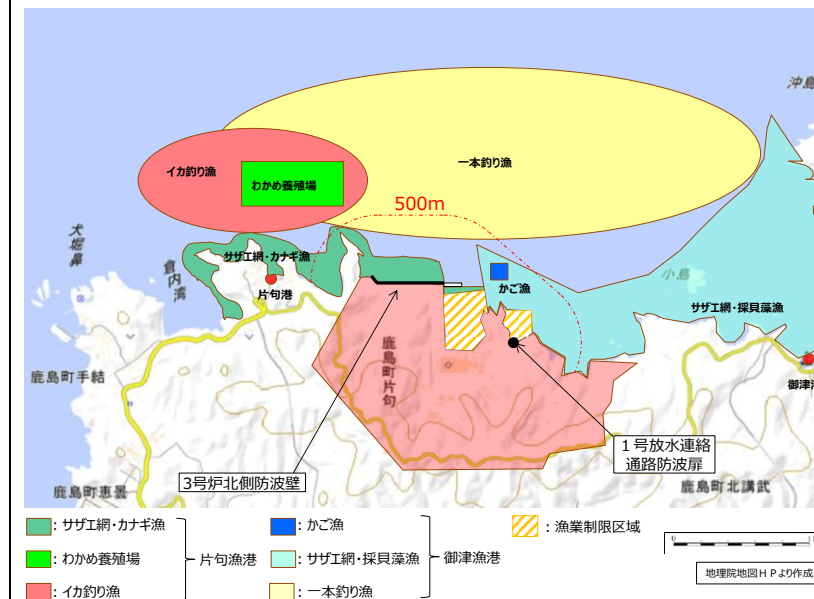


図-2.3 (1) 発電所沿岸で操業する漁船の操業エリア

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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

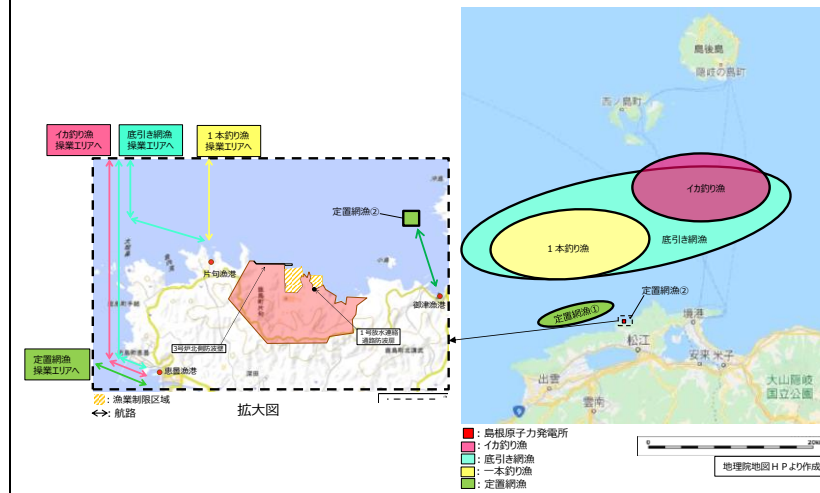


図-23 (2) 発電所沖合で操業する漁船
(総トン数10トン以上)の操業エリア

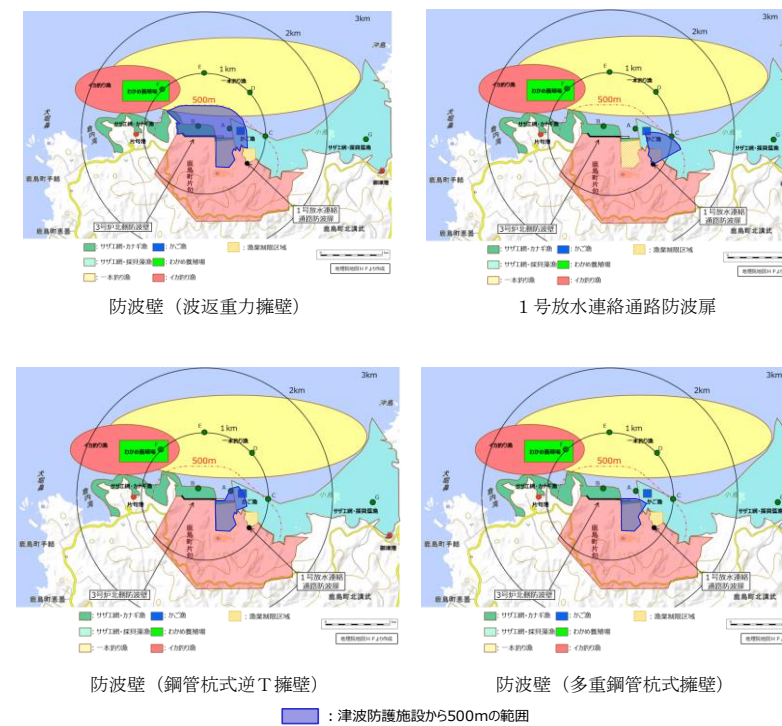
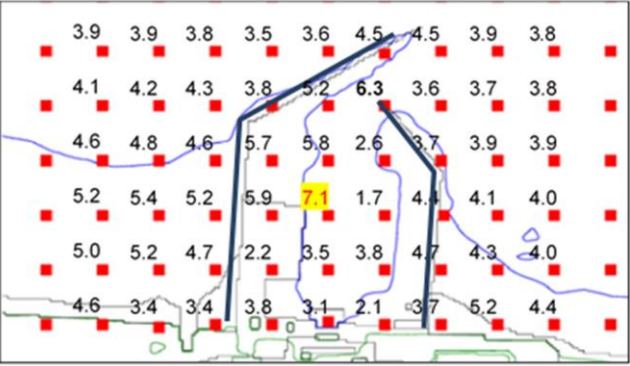
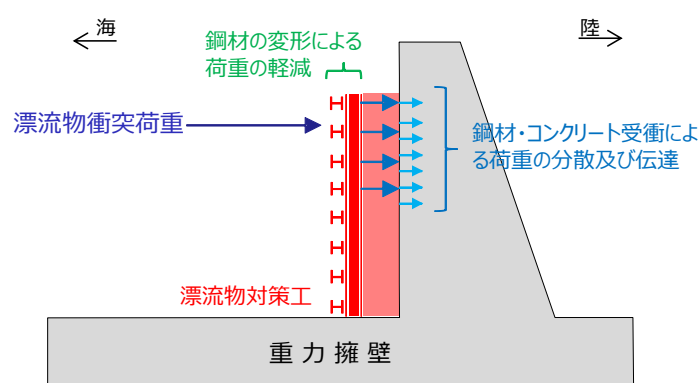


図-24 津波防護施設における漂流物配置

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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																																
<p>5. 漂流物の衝突荷重算定式の選定</p> <p>既往の知見によると、さまざまな漂流物の衝突力算定式が提案されていることから、今後その他の衝突荷重の算定式の適用性についても検討し、詳細設計に反映する。</p> <p>ここでは、(財)沿岸技術研究センター及び国土交通省による検討においても、漁船の衝突荷重の算定については「耐津波設計に係る工認審査ガイド」に記載されている参考規格・基準類のうち、道路橋示方書に示される算定式を採用していることから、道路橋示方書による方法で算定した例について次項より示す。</p> <p>6. 漂流物の評価に考慮する津波の流速</p> <p>津波による漂流物の漂流速度は、津波の流速に支配されることから、漂流速度として津波の流速を用いることとし、流速は津波シミュレーションにより算定する。</p> <p>基準津波に対して、防波堤があるモデル、防波堤がないモデル及び防波堤の耐震評価結果から防波堤を1m沈下させたモデルを用いて津波シミュレーションを実施し、敷地前面海域における表面流速を評価した。それぞれのケースにおける前面海域の最大流速分布を第1図に示す。</p>  <p>(防波堤ありモデル)</p>	<p>6. 漂流物荷重の評価式</p> <p>女川原子力発電所における地形・津波等の特徴、流速や段波・砕波の発生状況、漂流物の性状等から式の適用性を判断した上で評価を実施する。</p>	<p>7. 既往の漂流物荷重算定式の整理</p> <p>漂流物荷重算定式は、運動量理論に基づく推定式や実験に基づく推定式等があり、対象漂流物の種類や仕様により適用性が異なるため、既往の荷重算定式を整理した。ここで、表-5に算定式のまとめ一覧を示す。</p> <p>表-5 漂流物荷重算定式のまとめ</p> <table border="1" data-bbox="1789 577 2472 1801"> <thead> <tr> <th>出典</th> <th>種類</th> <th>概要</th> <th>算定式の根拠 (実験条件)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>① 松倉ほか (1999)</td> <td>流木</td> <td>津波による流木の衝突力を提案している。本式は円柱形状の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力評価式である。</td> <td>「実験に基づく推定式」 ・見かけの質量係数に関する水路実験 ・衝突荷重に関する空中での実験 ・水理模型実験及び空中衝突実験において、流木(植生林ではない丸木)を被衝突体の前面(2.5m以内)に設置した状態で衝突させている。</td> </tr> <tr> <td>② 池野・田中 (2003)</td> <td>流木</td> <td>円柱以外にも角柱、球の形状をした木材による衝突力を提案している。</td> <td>「実験に基づく推定式」(縮尺1/100の模型実験)受圧板を陸上構造物と想定し、衝突体を受圧板前面80cm(現地換算80m)離れた位置に設置した状態で衝突させた実験である。模型縮尺(1/100)を考慮した場合、現地換算で直径2.6~8mの仮定となる。</td> </tr> <tr> <td>③ 道路橋示方書 (2002)</td> <td>流木等</td> <td>橋(橋脚)に自動車、流木あるいは船舶等が衝突する場合の衝突力を定めている。</td> <td>漂流物が落下(漂流)してきた場合に表面流速(津波流速)を与えることで漂流流速に対する荷重を算定できる。</td> </tr> <tr> <td>④ 津波漂流物対策施設設計ガイドライン (2014)</td> <td>漁船等</td> <td>漁船の仮想重量と漂流物流速から衝突エネルギーを提案している。</td> <td>「海港・漁場の施設の設計の手引」(2003)に記載されている、接岸工ネルギーの算定式に対し、接岸速度を漂流物速度とすることで、衝突工ネルギーを算定。</td> </tr> <tr> <td>⑤ FEMA (2012)</td> <td>流木・コンテナ</td> <td>漂流物による衝突力を正確に評価するのは困難としながら、一例として評価式を示している。</td> <td>「運動方程式に基づく衝突力方程式」非減衰系の振動方程式に基づいており、衝突体及び被衝突体の両方とも完全弾性体としている。</td> </tr> <tr> <td>⑥ 水谷ほか (2005)</td> <td>コンテナ</td> <td>津波により漂流するコンテナの衝突力を提案している。</td> <td>「実験に基づく推定式」(縮尺1/75の模型実験)使用コンテナ:長さ20ftと40ft,コンテナ重量:0.2N~1.3N程度 遡上流速:1.0m/s以下,材質:アクリル</td> </tr> <tr> <td>⑦ 有川ほか (2007)</td> <td>流木・コンテナ</td> <td>コンクリート構造物に鋼製構造物(コンテナ等)が漂流衝突する際の衝突力を提案している。</td> <td>「接触理論に基づく推定式」(縮尺1/5の模型実験)使用コンテナ:長さ1.21m,高さ0.52m,幅0.49m 衝突速度:1.0~2.5m/s程度,材質:鋼製</td> </tr> </tbody> </table>	出典	種類	概要	算定式の根拠 (実験条件)	① 松倉ほか (1999)	流木	津波による流木の衝突力を提案している。本式は円柱形状の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力評価式である。	「実験に基づく推定式」 ・見かけの質量係数に関する水路実験 ・衝突荷重に関する空中での実験 ・水理模型実験及び空中衝突実験において、流木(植生林ではない丸木)を被衝突体の前面(2.5m以内)に設置した状態で衝突させている。	② 池野・田中 (2003)	流木	円柱以外にも角柱、球の形状をした木材による衝突力を提案している。	「実験に基づく推定式」(縮尺1/100の模型実験)受圧板を陸上構造物と想定し、衝突体を受圧板前面80cm(現地換算80m)離れた位置に設置した状態で衝突させた実験である。模型縮尺(1/100)を考慮した場合、現地換算で直径2.6~8mの仮定となる。	③ 道路橋示方書 (2002)	流木等	橋(橋脚)に自動車、流木あるいは船舶等が衝突する場合の衝突力を定めている。	漂流物が落下(漂流)してきた場合に表面流速(津波流速)を与えることで漂流流速に対する荷重を算定できる。	④ 津波漂流物対策施設設計ガイドライン (2014)	漁船等	漁船の仮想重量と漂流物流速から衝突エネルギーを提案している。	「海港・漁場の施設の設計の手引」(2003)に記載されている、接岸工ネルギーの算定式に対し、接岸速度を漂流物速度とすることで、衝突工ネルギーを算定。	⑤ FEMA (2012)	流木・コンテナ	漂流物による衝突力を正確に評価するのは困難としながら、一例として評価式を示している。	「運動方程式に基づく衝突力方程式」非減衰系の振動方程式に基づいており、衝突体及び被衝突体の両方とも完全弾性体としている。	⑥ 水谷ほか (2005)	コンテナ	津波により漂流するコンテナの衝突力を提案している。	「実験に基づく推定式」(縮尺1/75の模型実験)使用コンテナ:長さ20ftと40ft,コンテナ重量:0.2N~1.3N程度 遡上流速:1.0m/s以下,材質:アクリル	⑦ 有川ほか (2007)	流木・コンテナ	コンクリート構造物に鋼製構造物(コンテナ等)が漂流衝突する際の衝突力を提案している。	「接触理論に基づく推定式」(縮尺1/5の模型実験)使用コンテナ:長さ1.21m,高さ0.52m,幅0.49m 衝突速度:1.0~2.5m/s程度,材質:鋼製	<p>・検討方針の相違による記載内容の相違 【東海第二, 女川2】</p>
出典	種類	概要	算定式の根拠 (実験条件)																																
① 松倉ほか (1999)	流木	津波による流木の衝突力を提案している。本式は円柱形状の流木が縦向きに衝突する場合の衝突力評価式である。	「実験に基づく推定式」 ・見かけの質量係数に関する水路実験 ・衝突荷重に関する空中での実験 ・水理模型実験及び空中衝突実験において、流木(植生林ではない丸木)を被衝突体の前面(2.5m以内)に設置した状態で衝突させている。																																
② 池野・田中 (2003)	流木	円柱以外にも角柱、球の形状をした木材による衝突力を提案している。	「実験に基づく推定式」(縮尺1/100の模型実験)受圧板を陸上構造物と想定し、衝突体を受圧板前面80cm(現地換算80m)離れた位置に設置した状態で衝突させた実験である。模型縮尺(1/100)を考慮した場合、現地換算で直径2.6~8mの仮定となる。																																
③ 道路橋示方書 (2002)	流木等	橋(橋脚)に自動車、流木あるいは船舶等が衝突する場合の衝突力を定めている。	漂流物が落下(漂流)してきた場合に表面流速(津波流速)を与えることで漂流流速に対する荷重を算定できる。																																
④ 津波漂流物対策施設設計ガイドライン (2014)	漁船等	漁船の仮想重量と漂流物流速から衝突エネルギーを提案している。	「海港・漁場の施設の設計の手引」(2003)に記載されている、接岸工ネルギーの算定式に対し、接岸速度を漂流物速度とすることで、衝突工ネルギーを算定。																																
⑤ FEMA (2012)	流木・コンテナ	漂流物による衝突力を正確に評価するのは困難としながら、一例として評価式を示している。	「運動方程式に基づく衝突力方程式」非減衰系の振動方程式に基づいており、衝突体及び被衝突体の両方とも完全弾性体としている。																																
⑥ 水谷ほか (2005)	コンテナ	津波により漂流するコンテナの衝突力を提案している。	「実験に基づく推定式」(縮尺1/75の模型実験)使用コンテナ:長さ20ftと40ft,コンテナ重量:0.2N~1.3N程度 遡上流速:1.0m/s以下,材質:アクリル																																
⑦ 有川ほか (2007)	流木・コンテナ	コンクリート構造物に鋼製構造物(コンテナ等)が漂流衝突する際の衝突力を提案している。	「接触理論に基づく推定式」(縮尺1/5の模型実験)使用コンテナ:長さ1.21m,高さ0.52m,幅0.49m 衝突速度:1.0~2.5m/s程度,材質:鋼製																																

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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
<div data-bbox="252 262 816 588" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="415 609 652 640">(防波堤なしモデル)</p> <div data-bbox="252 703 816 1029" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="385 1060 682 1092">(防波堤 1 m 沈下モデル)</p> <p data-bbox="311 1102 742 1134">第 1 図 前面海域の最大流速分布図</p> <p data-bbox="148 1186 920 1228">7. 防潮堤に想定する漂流物の衝突荷重 (道路橋示方書の例)</p> <p data-bbox="192 1239 920 1354">津波シミュレーションの結果より、前面海域の最大流速は防波堤ありモデルにおいて 7.1m/s、防波堤なしモデルにおいて 6.6m/s、防波堤 1 m 沈下モデルにおいて 6.9m/s であった。</p> <p data-bbox="192 1365 920 1449">上記の最大流速は 7.1m/s であるが、漂流物の評価に考慮する津波の流速は、安全側の設定とし、10m/s とする。</p> <p data-bbox="192 1459 920 1543">また、東海第二発電所で想定する漂流物の最大重量は、15t (排水トン数) の漁船とする。</p> <p data-bbox="192 1554 920 1627">漂流物の衝突荷重については、道路橋示方書による方法の場合は以下の通りとなる。</p> <p data-bbox="237 1638 845 1680">漂流物の衝突荷重 $P = 0.1 \times 15 \times 9.8 \times 10 = 147$ (kN)</p>		<p data-bbox="1736 252 2270 283">8. 漂流物衝突荷重の設定方針と漂流物対策</p> <p data-bbox="1751 294 2507 420">漂流物衝突荷重については、<u>漂流物の質量や漂流物が津波と遭遇する位置が衝突荷重の大きさに関係することから、詳細設計段階において以下のとおり検討する。</u></p> <ul data-bbox="1780 430 2507 913" style="list-style-type: none"> ・津波防護施設において対象とする漂流物は、<u>漂流物調査結果及び対策等を踏まえて決定する。</u> ・漂流物衝突荷重の算定に当たっては、<u>漂流物の位置やソリトン分裂波・砕波の発生の有無等に応じて、漂流物衝突荷重の算定式や試験結果に基づく非線形構造解析を適切に選定する。</u> ・漂流物衝突位置は防波壁の設計に用いる津波高さ (入力津波高さに高潮ハザードの裕度を加えた高さ) を基本とするが、<u>海域活断層から想定される地震による津波においては防波壁の設計に用いる津波高さ以下の防波壁の部位においても漂流物が衝突するものとして照査を実施する。</u> <p data-bbox="1751 924 2507 1050"><u>漂流物衝突荷重の影響を踏まえ、津波防護施設の各部位の照査の結果、津波防護施設本体の性能目標を維持することを確認し、維持できない場合は漂流物対策を講じる。</u></p> <p data-bbox="1751 1060 2507 1228">日本海東縁部に想定される地震による津波における漂流物対策として、<u>漂流物衝突荷重を軽減・分散させること、又は漂流物衝突荷重を受け持つこと等が可能な漂流物対策工を設置する。</u></p> <p data-bbox="1751 1239 2507 1449"><u>漂流物対策工に期待する効果及び効果を発揮するためのメカニズムを表-6、図-25に示しており、漂流物対策工は、漂流物衝突荷重を踏まえて、各部材を適切に組み合わせて漂流物対策工の仕様を決定する (1号放水連絡通路防波扉については、連絡通路の閉塞を含めて検討する)。</u></p>	<p data-bbox="2522 252 2804 325">・検討方針の相違による記載内容の相違</p> <p data-bbox="2522 336 2775 367">【東海第二、女川2】</p>

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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												
		<p data-bbox="1736 294 2493 367"><u>表-6 漂流物対策工に期待する効果及び効果を発揮するためのメカニズム</u></p> <table border="1" data-bbox="1736 388 2493 546"> <thead> <tr> <th>期待する効果</th> <th>効果を発揮するためのメカニズム</th> <th>部材 (材質)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>・漂流物の衝突荷重を軽減する。</td> <td>・漂流物が衝突した際に、変形することにより衝突エネルギーを吸収する。</td> <td>鋼材</td> </tr> <tr> <td>・漂流物衝突荷重を受け持つ、又は分散して伝達する。</td> <td>・漂流物衝突荷重を漂流物対策工の各部位が受衝することで、衝突荷重を受け持つ、又は背面部位に分散した荷重を伝達する。</td> <td>鋼材 コンクリート</td> </tr> <tr> <td>・漂流物衝突による津波防護施設の局所的な損傷を防止する。</td> <td>・漂流物を漂流物対策工が受衝することで、津波防護施設まで到達・貫入しない。</td> <td>鋼材 コンクリート</td> </tr> </tbody> </table>  <p data-bbox="1884 1008 2344 1092"><u>図-2.5 防波壁 (波返重力擁壁) の漂流物対策工における荷重図</u></p>	期待する効果	効果を発揮するためのメカニズム	部材 (材質)	・漂流物の衝突荷重を軽減する。	・漂流物が衝突した際に、変形することにより衝突エネルギーを吸収する。	鋼材	・漂流物衝突荷重を受け持つ、又は分散して伝達する。	・漂流物衝突荷重を漂流物対策工の各部位が受衝することで、衝突荷重を受け持つ、又は背面部位に分散した荷重を伝達する。	鋼材 コンクリート	・漂流物衝突による津波防護施設の局所的な損傷を防止する。	・漂流物を漂流物対策工が受衝することで、津波防護施設まで到達・貫入しない。	鋼材 コンクリート	<p data-bbox="2522 252 2804 378">・検討方針の相違による記載内容の相違 【東海第二, 女川2】</p>
期待する効果	効果を発揮するためのメカニズム	部材 (材質)													
・漂流物の衝突荷重を軽減する。	・漂流物が衝突した際に、変形することにより衝突エネルギーを吸収する。	鋼材													
・漂流物衝突荷重を受け持つ、又は分散して伝達する。	・漂流物衝突荷重を漂流物対策工の各部位が受衝することで、衝突荷重を受け持つ、又は背面部位に分散した荷重を伝達する。	鋼材 コンクリート													
・漂流物衝突による津波防護施設の局所的な損傷を防止する。	・漂流物を漂流物対策工が受衝することで、津波防護施設まで到達・貫入しない。	鋼材 コンクリート													

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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								
		<p>漂流物対策工の役割及び設計方針概要を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> 津波防護施設本体の性能目標である「概ね弾性状態に留まること」を確保するため、漂流物対策工に表-7に記載の効果を期待することとし、漂流物対策工を津波防護施設の一部として位置づける。 鋼材の性能目標として鋼材が破断しないこと、またコンクリートの性能目標としてコンクリート全体がせん断破壊しないこととする。 検討ケースは、荷重の組合せを考慮し、表-6のとおり実施する。 <p style="text-align: center;">表-7 漂流物対策工の検討ケース</p> <table border="1" data-bbox="1774 793 2442 1119"> <thead> <tr> <th>検討ケース</th> <th>荷重の組合せ※</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>地震時</td> <td>常時荷重 + 地震荷重</td> </tr> <tr> <td>津波時</td> <td>常時荷重 + 津波荷重 + 漂流物衝突荷重 (海域活断層から想定される地震による津波においては入力津波高さ以上の防波壁の部位においても漂流物が衝突するものとして照査を実施する。)</td> </tr> <tr> <td>重畳時 (津波 + 余震時)</td> <td>常時荷重 + 津波荷重 + 余震荷重 (海域活断層から想定される地震による津波が到達する防波壁(波返重力擁壁)のケーソン等については、海域活断層から想定される地震による津波に対する評価を実施する)</td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">※自然現象による荷重(風荷重及び積雪荷重)は設備の設置状況、構造(形状)等の条件を含めて適切に組み合わせを考慮する</p> <ul style="list-style-type: none"> 詳細設計段階において、津波防護施設本体の性能目標を維持できるように、漂流物衝突荷重を踏まえて漂流物対策工の仕様を決定する。 <p>津波防護施設に対して漂流物自身の剛性が小さい漂流物(例:FRP等)は、津波防護施設への衝突時には、自らの衝突エネルギーにより損壊することで、津波防護施設に伝達する衝突荷重が緩和される。また、漂流物対策工は、漂流物衝突荷重の軽減に期待することから、これらの構造的特徴に応じた衝突荷重や津波防護施設への影響を精緻に評価するため、3次元FEMモデルによる漂流物衝突評価を実施する。</p> <p>3次元FEMモデルによる漂流物衝突評価の適用性について、審査実績を有する先行サイト(伊方3号炉、美浜3号炉)における衝突評価との比較を行った結果、表-8に示すとおり、</p>	検討ケース	荷重の組合せ※	地震時	常時荷重 + 地震荷重	津波時	常時荷重 + 津波荷重 + 漂流物衝突荷重 (海域活断層から想定される地震による津波においては入力津波高さ以上の防波壁の部位においても漂流物が衝突するものとして照査を実施する。)	重畳時 (津波 + 余震時)	常時荷重 + 津波荷重 + 余震荷重 (海域活断層から想定される地震による津波が到達する防波壁(波返重力擁壁)のケーソン等については、海域活断層から想定される地震による津波に対する評価を実施する)	<p>・検討方針の相違による記載内容の相違 【東海第二、女川2】</p>
検討ケース	荷重の組合せ※										
地震時	常時荷重 + 地震荷重										
津波時	常時荷重 + 津波荷重 + 漂流物衝突荷重 (海域活断層から想定される地震による津波においては入力津波高さ以上の防波壁の部位においても漂流物が衝突するものとして照査を実施する。)										
重畳時 (津波 + 余震時)	常時荷重 + 津波荷重 + 余震荷重 (海域活断層から想定される地震による津波が到達する防波壁(波返重力擁壁)のケーソン等については、海域活断層から想定される地震による津波に対する評価を実施する)										

東海第二発電所 (2018. 9. 12 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

解析手法及び衝突物の質量等に有意な差異はないことから、適用性があると判断する。

・検討方針の相違による記載内容の相違
【東海第二，女川2】

表-8 先行サイトとの比較結果

項目	島根2号炉 漂流物対策工	伊方3号炉 重油タンク	美浜3号炉 海水ポンプエリア 止水壁	先行サイトと島根2号炉との差異 及び島根2号炉への適用性	
				先行サイトと島根2号炉との差異	適用性
対象とする事象	津波時における 漂流物衝突検討	竜巻時における飛来 物衝突検討	地震時における移動 式クレーンブーム折損 による衝突検討	事象は異なるものの、衝突荷重による影響検討のため、差異はない。	○
解析手法	非線形構造解析	非線形構造解析 (LS-DYNA)	非線形構造解析 (LS-DYNA)	同様な解析手法を用いるため、差異はない。	○
被衝突物	津波防護施設 及び漂流物対策工 (鋼製及びコンクリート)	重油タンク (鋼製)	止水壁架橋 (鋼製)	被衝突物の材質が一部異なるものの、使用する解析手法は、鋼材だけでなくコンクリートにも適用性があることから、島根2号炉への適用性はあると判断する。	○
衝突物	船舶 (FRP)	鋼製材 (SS400)	クレーンブーム (WEL- TEN950RE)	衝突物の材質は異なるものの、使用する解析手法は、鋼材だけでなく樹脂にも適用性があることから、島根2号炉への適用性はあると判断する。	○
衝突物の質量	約30t	135kg	36.2t	審査実績を有する衝突物の質量の範囲内に収まっており、島根2号炉への適用性はあると判断する。	○
衝突物の速度	10m/s	57m/s, 38m/s	約30m/s	審査実績を有する衝突物の速度の範囲内に収まっており、島根2号炉への適用性はあると判断する。	○

※先行サイトの情報に係る記載内容については、会社資料等をもとに弊社の責任において独自に解釈したものです。

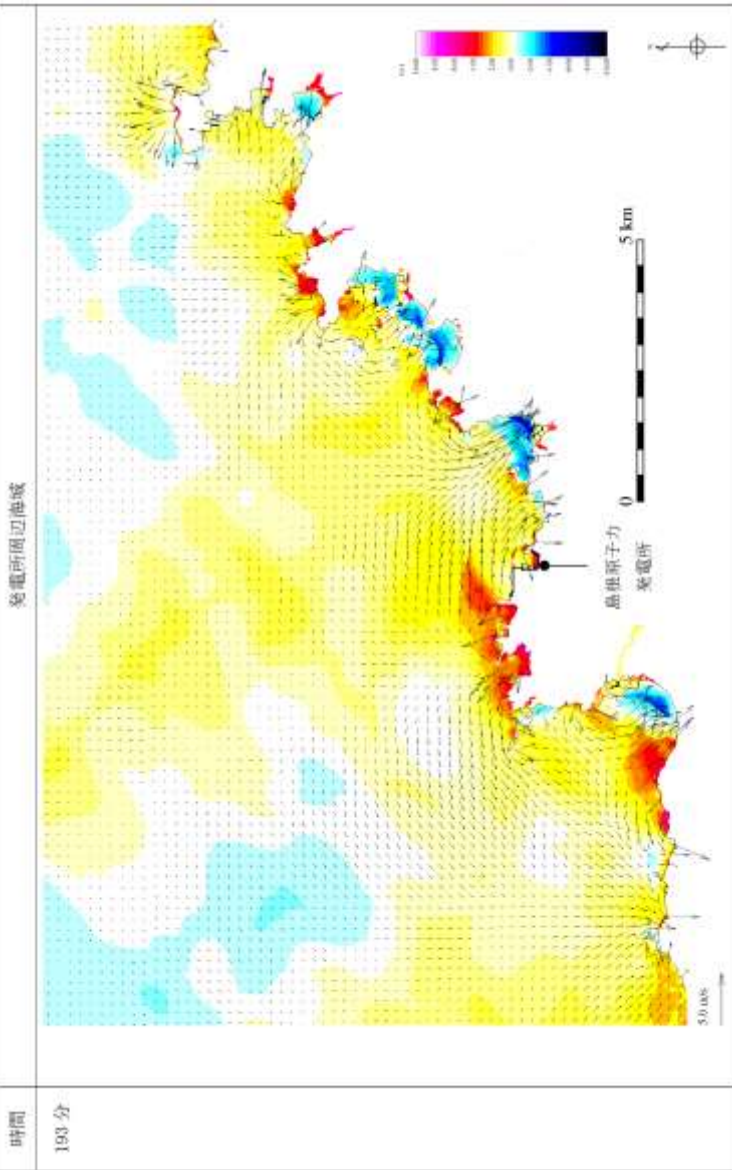
東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2019. 11. 6 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>津波防護施設に対して漂流物自身の剛性が小さい漂流物が選定された場合、又は漂流物対策工を設置する場合は、3次元FEMモデルによる漂流物衝突評価から得られた軽減・分散された漂流物衝突荷重を用いて、津波時における静的解析により津波防護施設の照査を実施する。防波壁（波返重力擁壁）における津波防護施設的设计フロー（例）を図-26に示す。</p> <p>なお、漂流物対策工は、基準地震動S_sに対して、構造強度を有することを確認する。</p> <p>図-26 防波壁（波返重力擁壁）における津波防護施設的设计フロー（例）</p>	<p>・検討方針の相違による記載内容の相違 【東海第二，女川2】</p>

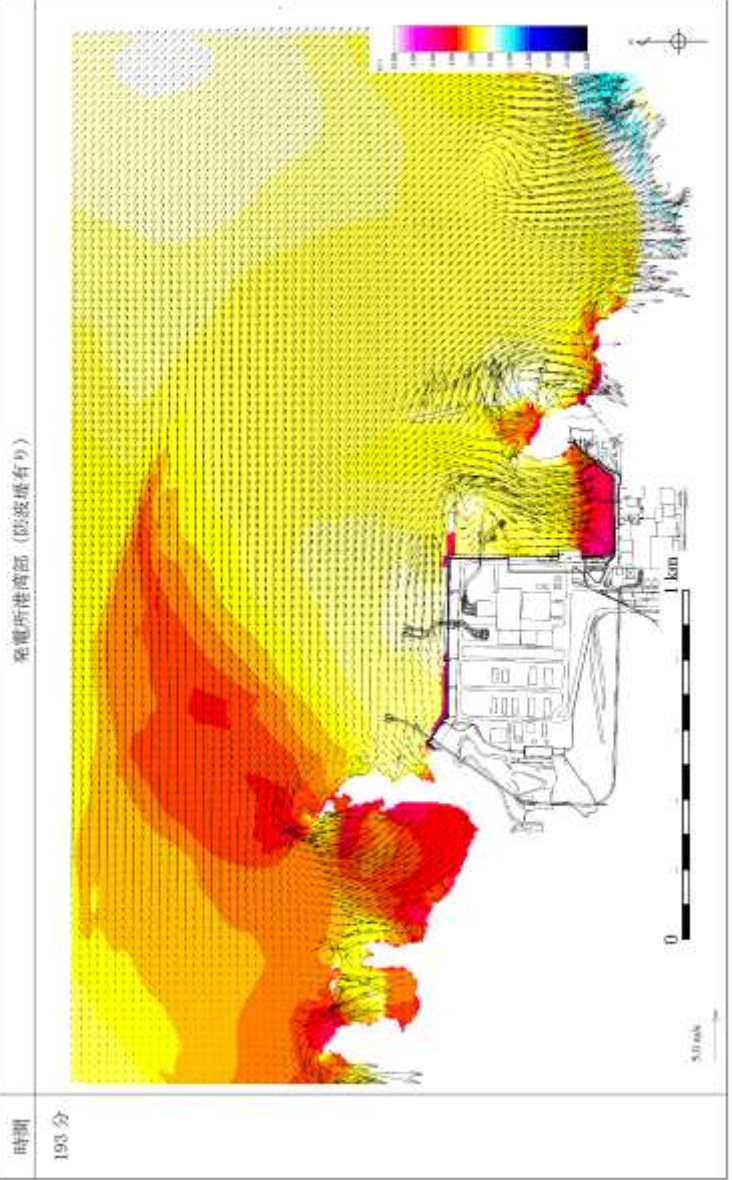
東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2019. 11. 6 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>9. 漂流物衝突荷重の設定方針の整理</p> <p>設置変更許可段階においては、島根原子力発電所における基準津波の津波特性を流況解析結果より確認し、漂流物衝突荷重の設定に考慮する漂流物を抽出するとともに、道路橋示方書を含む既往の様々な衝突荷重の算定式とその根拠について整理した。</p> <p>津波防護施設に対して考慮する漂流物について、外海に面する津波防護施設に対しては作業船(総トン数10トン)及び漁船(総トン数10トン)を、輪谷湾内に面する津波防護施設に対しては、入力津波高さを考慮し、荷揚場設備(キャスク取扱収納庫約4.3t)、作業船(総トン数10トン)及び漁船(総トン数3トン)を選定した。また、発電所沖合で操業する漁船(最大:総トン数19トン)については、漂流物となった場合においても津波防護施設に到達しないものの、周辺漁港の漁船であることを踏まえ、保守的に500m以遠から津波防護施設に衝突する漂流物として考慮する。</p> <p>日本海東縁部に想定される地震による津波の津波特性として施設護岸港湾内及び港湾外の防波壁前面で最大流速9.0m/s(流向:南東・南)、1号放水連絡通路防波扉前面で最大流速9.8m/s(流向:南西)となることを確認した。以上より、津波防護施設における津波による漂流物衝突荷重の評価には、安全側に流速10.0m/sを用いる。また、荷揚場周辺の遡上時に最大流速11.9m/sが確認されたことから、遡上する津波の継続時間や流向等を考慮し、最大流速が発生する荷揚場周辺の津波防護施設における漂流物衝突荷重の評価には、流速11.9m/sを用いる。</p> <p>海域活断層から想定される地震による津波の津波特性として、施設護岸港湾内の防波壁前面で最大流速2.4m/s(流向:東・南東)、港湾外の防波壁前面で最大流速3.3m/s(流向:南西)となることを確認した。以上より、津波防護施設における津波による漂流物衝突荷重の評価には、安全側に流速4.0m/sを用いる。</p> <p>漂流物衝突荷重について、道路橋示方書を含む既往の算定式とその根拠について整理した。詳細設計段階において、選定した対象漂流物について、漂流物衝突荷重の算定式等の適用性を検討し、必要に応じ対策等も踏まえ漂流物衝突荷重を設定する。</p> <p>漂流物衝突荷重の影響を踏まえ、津波防護施設の各部位の照</p>	<p>・検討方針の相違による記載内容の相違</p> <p>【東海第二, 女川2】</p>

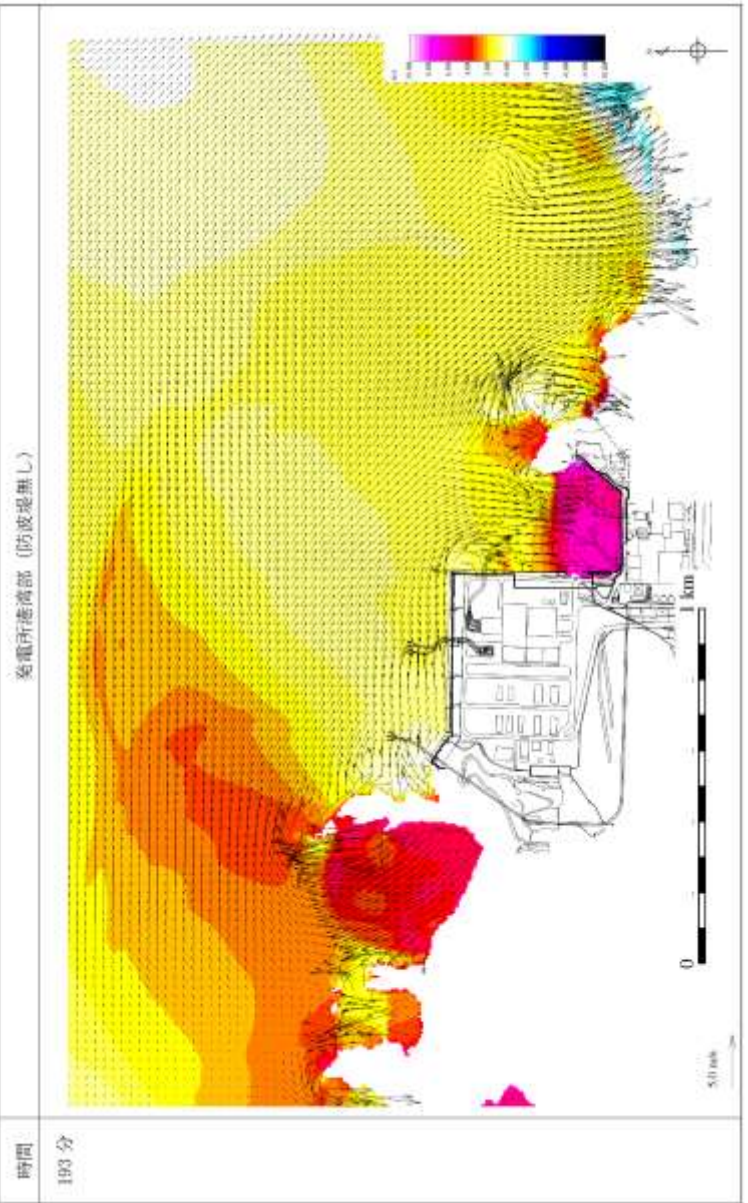
東海第二発電所 (2018. 9. 12 版)	女川原子力発電所 2号炉 (2019. 11. 6 版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p>査の結果、<u>津波防護施設本体の性能目標を維持することを確認し、津波防護施設本体の性能目標を維持できない場合は漂流物対策を講じる。</u></p> <p><u>津波防護施設に対して漂流物自身の剛性が小さい漂流物及び漂流物対策工は、その構造的特徴等を踏まえ、3次元FEMモデルによる漂流物衝突評価を実施し、軽減・分散された漂流物衝突荷重を用いて、津波時における静的解析により津波防護施設の照査を実施する。</u></p> <p><u>漂流物調査範囲内の人工構造物については、設置状況を定期的に確認するとともに津波防護施設等の健全性又は取水機能を有する安全設備等の取水性への影響評価をし、必要に応じて、対策を実施する。</u></p>	<p>・検討方針の相違による記載内容の相違</p> <p>【東海第二，女川2】</p>

実線・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表 [第5条 津波による損傷の防止 別添1 添付資料34]

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
		<p style="text-align: right;">添付資料 34</p> <p style="text-align: center;"><u>水位変動・流向ベクトルについて</u></p> <p><u>1. 概要</u> 島根原子力発電所の基準津波1～6による水位変動・流向ベクトル図について、第1図～第6図に示す。 また、水位変動・流向ベクトルの拡大図を参考図【第1図(187) 基準津波1の水位変動・流向ベクトル】の例に示す。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: right;">参考図【第1図(187) 基準津波1の水位変動・流向ベクトル】の例</p>	<p>・資料構成の相違 【柏崎6/7, 女川2】 柏崎6/7, 女川2は、水位変動・流向ベクトルについて、別添1 2.5章に記載</p>

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
		 <p>参考図【第1図(187) 基準津波1の水位変動・流向ベクトル】の例</p>	

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
		 <p>参考図【第1図(187) 基準津波1の水位変動・流向ベクトル】の例</p>	

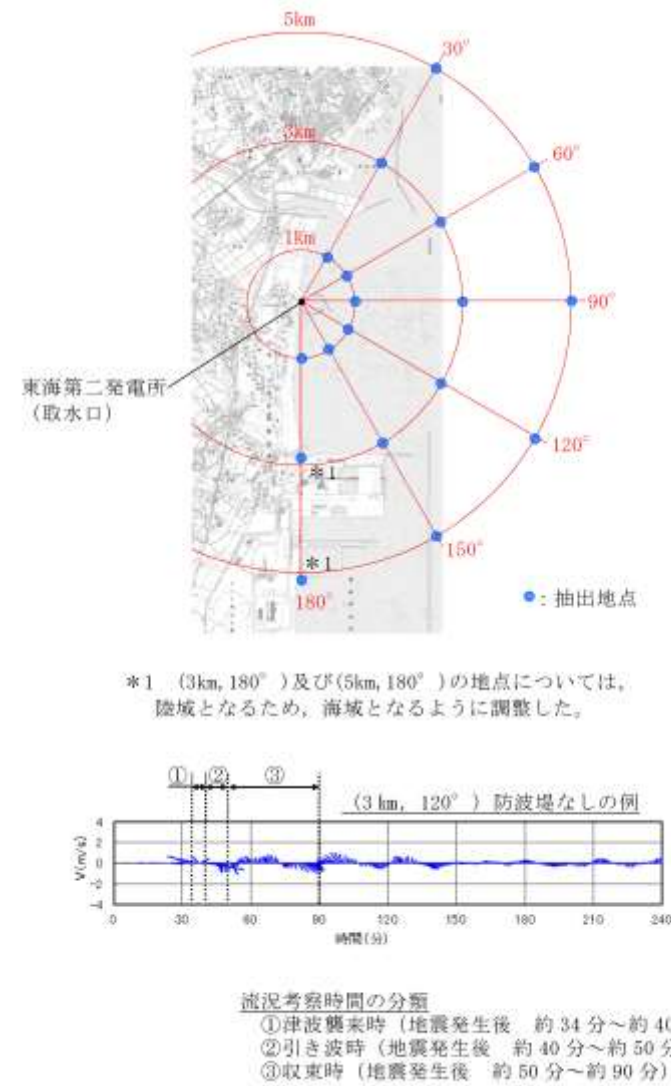
柏崎刈羽原子力発電所 6 / 7号炉 (2017.12.20版)	女川原子力発電所 2号炉(2020.2.7版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<div data-bbox="1804 310 2457 1264" data-label="Figure"> </div> <p data-bbox="1834 1285 2433 1318">第1図(1) 基準津波1の水位変動・流向ベクトル</p>	<p data-bbox="2528 1285 2798 1360">(以降, 同様な図であり記載を省略する。)</p>

実線・・・設備運用又は体制等の相違（設計方針の相違）
 波線・・・記載表現、設備名称の相違（実質的な相違なし）

まとめ資料比較表 [第5条 津波による損傷の防止 別添1 添付資料36]

柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉(2017.12.20版)	東海第二発電所 (2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p style="text-align: right;">添付資料 17</p> <p>津波の流況を踏まえた漂流物の津波防護施設等及び取水口への到達可能性評価について</p> <p>1. はじめに</p> <p>「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」における評価のひとつとして、基準津波に伴う漂流物が津波防護施設等の健全性及び非常用海水ポンプの取水性に及ぼす影響を確認するために、漂流物となる可能性のある施設・設備を「第2.5-11図 漂流物評価フロー」に基づき評価している。</p> <p>漂流物評価フローにおいて示される「津波防護施設等、取水機能を有する安全設備等に対する漂流物となる可能性」の具体的な考え方について、以下に示す。</p> <p>2. 「津波防護施設等、取水機能を有する安全設備等に対する漂流物となる可能性」について</p> <p>津波防護施設等、取水機能を有する安全設備等に対する漂流物となる可能性について、津波の流況を踏まえて、東海第二発電所の津波防護施設等及び取水口に対する漂流物の動向を確認することにより評価する。</p> <p>2.1 津波流況の考察</p> <p>(1) 流況考察時間の分類</p> <p>東海第二発電所敷地内及び敷地外における津波襲来時の流況について整理した。津波流向の時刻歴を確認した結果、津波が襲来する時間帯（以下流況の評価においては「津波襲来時」という。）である地震発生後約34分～約40分及び引き波の時間帯（以下流況の評価においては「引き波時」という。）である地震発生後約40分～約50分に大きな速度を有する一定方向の流向が継続しており、引き波後は継続的でない流向を示す傾向にあった。漂流物の動向に影響を与える流況としては、大きな速度を有する継続的な一定方向の流向が支配的</p>	<p style="text-align: right;">添付資料 36</p> <p>構外海域の漂流物が施設護岸及び取水口へ到達する可能性について</p> <p>1. はじめに</p> <p>構外海域の漂流物となる可能性のある施設・設備が、施設護岸及び取水口に到達する可能性について、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、津波の流況を踏まえて評価する。</p> <p>2. 津波流況の考察</p> <p>(1) 流況考察時間の分類</p> <p>島根原子力発電所構内及び構外における津波襲来時の流況について考察した。考察に当たっては、流況考察時間を最大水位・流速を示す時間帯とその前後の3区分に分類する。</p> <p>日本海東縁部に想定される地震による津波（基準津波1）は、最大水位・流速を示す時間帯が地震発生後約180分～200分であり、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、最大水位・流速を示す時間帯が地震発生後約5分～7分であるため、各々以下のとおり分類した。第1図に流況考察時間の分類例を示す。</p>	<p>備考</p> <p>・基準津波の相違 【東海第二】 島根2号炉は基準津波の特性として、津波周期が短く敷地周辺及び港湾内の流向が短時間に変化することから、最大流速・水位を示す時間</p>

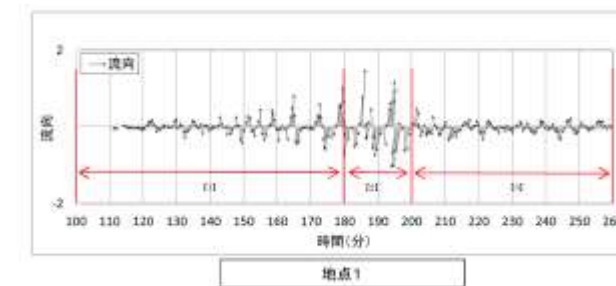
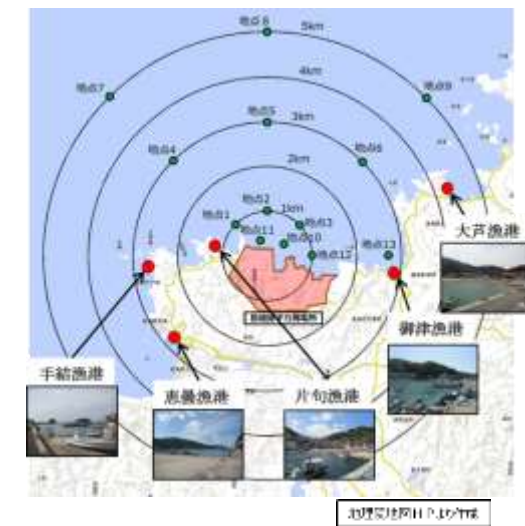
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉(2017.12.20版)	東海第二発電所(2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p>であると考えられるが、ここでは保守的に引き波後の流況についても把握することを目的とし、津波による流況が収束しつつある時間帯(以下流況の評価においては「収束時」という。)である地震発生後約50分～約90分についても整理した。第1図に流況考察時間の分類を示す。</p>	<p>日本海東縁部に想定される地震による津波(基準津波1)</p> <p><u>【1】最大水位・流速を示す時間帯以前(地震発生後約100分～180分)</u></p> <p><u>【2】最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約180分～200分)</u></p> <p><u>【3】最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約200分～360分)</u></p> <p>海域活断層に想定する地震による津波(基準津波4)</p> <p><u>【1】最大水位・流速を示す時間帯以前(地震発生後約0分～5分)</u></p> <p><u>【2】最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約5分～7分)</u></p> <p><u>【3】最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約7分～30分)</u></p>	<p>帯とそれ以外に分類</p>



第1図 流況考察時間の分類

(2) 津波流況の考察

第2図に発電所周辺海域及び発電所敷地前面海域の流向ベクトル(防波堤ありの場合)を示す。また、防波堤ありの場合における流況の考察の詳細を以下に示す。



第1図 流況考察時間の分類例(基準津波1における地点1)

(2) 基準津波1の流況の考察

基準津波1の水位変動・流向ベクトルを、添付資料34の第1図に示す。この図に基づく、流況の考察の詳細を以下に示す。なお、[...]内は添付資料34の図番号を示す。

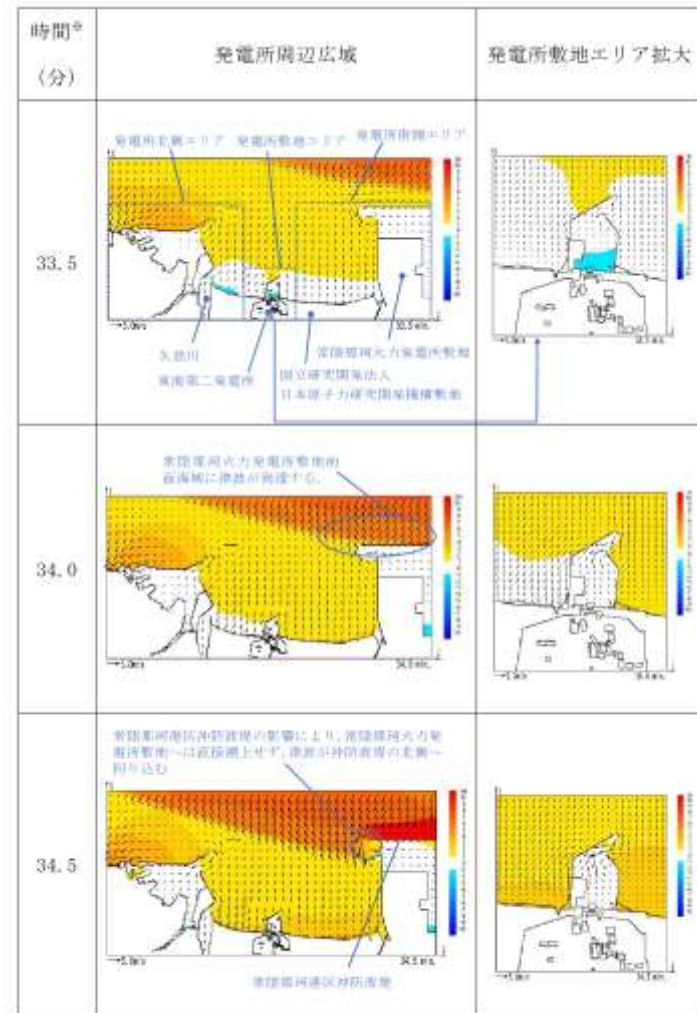
・基準津波の相違
【東海第二】
 島根は基準津波が複数あることによる相違
 ・資料構成の相違
【東海第二】
 島根2号炉は、水位変動・流向ベクトルを添付資料34に示す

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
	<p>a. 防波堤あり</p> <p><u>(a) 津波襲来時 (地震発生後 約 34 分～約 40 分)</u></p> <p><u>i) 発電所敷地エリア</u> 東方より北西向きの流向を主流として襲来し、地震発生から約 35 分後に敷地前面に到達する。地震発生から約 37 分後には敷地への遡上が始まり、第 2 図 (4/11) の地震発生から 38 分後における発電所敷地エリア拡大図のように、取水口以北では防潮堤の敷地前面東側から敷地側面北側に沿うように遡上し、取水口以南では防潮堤の敷地前面東側から敷地側面南側に沿うように遡上する。地震発生から約 40 分後には引き波となる。</p> <p><u>ii) 発電所北側エリア</u> 東方より北西向きの流向を主流として襲来し、地震発生から約 35 分後に発電所北側エリア前面の海域に到達する。地震発生から約 37 分後には北西向きの流向を主流として発電所北側エリアの陸域及び久慈川へ遡上し、第 2 図 (5/11) の地震発生から 40 分後における発電所周辺広域図のように、発電所敷地エリアでは引き波へと転じる地震発生から約 40 分後においても、発電所北側エリアの陸域及び久慈川では津波の遡上が続く (地震発生から約 43 分後まで遡上が継続する)。</p> <p><u>iii) 発電所南側エリア</u> 東方より北西向きの流向を主流として襲来し、地震発生から約 34 分後に発電所南側エリア前面の海域に到達する。前面海域に到達した津波は常陸那珂港区沖防波堤の影響により、常陸那珂火力発電所敷地へは直接遡上せず、沖防波堤の北側に回り込む。地震発生から約 36 分後には常陸那珂港区沖防波堤の北側に回り込んだ津波が常陸那珂火力発電所敷地の北側から遡上を始める。第 2 図 (3/11) の地震発生から 37.5 分後における発電所</p>	<p>a. 防波堤有り</p> <p><u>(a) 最大水位・流速を示す時間帯以前 (地震発生後約 100 分～180 分) [第 1 図(1)～(160)]</u></p> <p><u>i) 構外海域</u> 約 109 分では、津波の第 1 波が敷地の東側から沿岸に沿うように襲来する [第 1 図(19)]。また、約 113 分 30 秒では、敷地の北西側から津波が襲来する [第 1 図(28)]。構外海域において流速は小さく、水位変動も 1m 程度である。その後、約 180 分まで主に敷地の北西側からの押し波、引き波により、短い周期で北西方向と南東方向の流れを繰り返す。いずれの時間帯においても流速は 1m/s 未満である。</p> <p><u>ii) 構内海域 (輪谷湾)</u> 約 116 分 30 秒では、津波の第 1 波が輪谷湾に到達する。水位が 1m 程度上昇し、0.5m/s 程度の流速が防波堤付近で発生する [第 1 図(34)]。その後、約 180 分まで、短い周期で輪谷湾内と湾外への流れを繰り返す。水位変動は最大でも 3m 程度で、流速は最大でも 3m/s 程度である [第 1 図(157)～(160)]。 <u>流れの特徴としては、押し波時、引き波時とも防波堤を回り込む流れが生じ、港湾内のうち防波堤を回り込む流れによる流速が比較的速い。</u></p>	<p>・基準津波の相違 【東海第二】 基準津波の違いによる考察結果の相違 (以下、同様)</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
	<p><u>周辺広域図のように、常陸那珂火力発電所敷地の北側からは南向きの流向を主流とした津波が陸域へ遡上し、常陸那珂火力発電所敷地の南側からは北向きの流向を主流とした津波が陸域へ遡上するが、地震発生から約40分後には引き波となる。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構敷地では地震発生から約37分後に西向きの流向を主流とした津波が陸域へ遡上するが、地震発生から約39分後には引き波となる。</u></p> <p><u>(b) 引き波時(地震発生後 約40分～約50分)</u></p> <p><u>i) 発電所敷地エリア</u> 地震発生から約40分後に引き波へと転じ、敷地前面東側から外海へ向かう流況となる。引き波時は津波襲来時のように防潮堤に沿うような流況は示さず、第2図(5/11)の地震発生から40分後における発電所敷地エリア拡大図のように、敷地前面東側の一部を除き、直接外海へ向かう流況となっている。また、第2図(7/11)の地震発生から43分後における発電所敷地エリア拡大図のように、防波堤の間隔が狭いため、引き波方向に大きな流速が出ていることが確認される。引き波の流況は地震発生から約50分後まで継続する。</p> <p><u>ii) 発電所北側エリア</u> 地震発生から約40分後以降においても久慈川及び久慈川周辺陸域については遡上を続けるが、地震発生から約43分後には引き波へ転じ始め、陸域から外海へ向かう流向を主流とした流況となる。この流況は地震発生から約50分後以降も継続する。なお、防波堤より敷地側の海域では比較的穏やかな流況となる(防波堤より敷地側の海域では穏やかな流況が地震発生から90分後まで続く)。また、第2図(6/11)の地震発生から41.5分後における発電所周辺広域図のように、日立港区沖防波堤の北側又は南側に回り込みながら波が引いていく流況となる。さらに、第2図(8/11)の地震発生から45分後における発電所周辺広域図のように、日立港区東防波堤及び南防波堤の間隔が狭いため、引き波方向に大き</p>	<p><u>(b) 最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約180分～200分) [第1図(161)～(201)]</u></p> <p><u>i) 構外海域</u> 約180分では、敷地の北西側から引き波が襲来する。引き波の影響により北西方向の流れとなり1m/s程度の流れが確認できる[第1図(161)]。約183分では、敷地の北西側から押し波が襲来し、押し波の影響により南東方向の流れとなり、引き波の流速と同様1m/s流れが確認できる[第1図(166)]。 約187分では、敷地の北西側から引き波が襲来し[第1図(175)]、約191分では、水位変動が3m程度の大きい押し波が襲来し2m/s程度の流れが確認できる[第1図(183)]。その後も、敷地の北西側から押し波、引き波が約200分まで交互に襲来する。</p> <p><u>ii) 構内海域(輪谷湾)</u> 約184分では、敷地の北西側から押し波が襲来し、流速5m/s程度の防波堤を回り込む流れが発生する[第1図(169)]。約184分30秒では、輪谷湾内水位が5m程度上昇し、構外海域では押し波傾向であるが、輪谷湾水位が高いため、輪谷湾内への流れは2m/s程度となる[第1図(170)]。その直後には輪谷湾外へ向かう流れとなる[第1図(171)]。約192分30秒では、輪谷湾の水位が低い状態において、敷地の北西側から押し波が襲来する。最大流速が発生する時間帯であり、防波堤を回り込む5m/s程度の流れが発生する[第1図(186)]。その1分後の約193分30秒では、構外海域は押し波傾向であるが、輪谷湾水位が高いため、輪谷湾に向かう流れはない[第1図</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 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
	<p><u>な流速が出ていることが確認される。発電所北側エリアの前面海域については地震発生から約40分後には引き波へと転じ、外海へ向かう流況となる。この流況は地震発生から約43分後まで継続する。</u></p> <p><u>iii) 発電所南側エリア</u></p> <p><u>発電所南側エリアの常陸那珂火力発電所敷地では、地震発生約40分後から約45分後にかけて引き波となる。第2図(6/11)の地震発生から42分後における発電所周辺広域図のように、常陸那珂港区沖防波堤の北側に回り込みながら波が引いていく流況を示し、第2図(7/11)の地震発生から43分後における発電所周辺広域図のように、旋回する流況が確認される。旋回する流況は地震発生後約55分まで継続する。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構敷地前面海域では地震発生約40分後から約50分後にかけて引き波となり、外海へ向う流向を主流とした流況となる。</u></p> <p><u>(c) 収束時(地震発生後 約50分～約90分)</u></p> <p><u>i) 発電所敷地エリア</u></p> <p><u>敷地前面海域において、第2図(9/11)の地震発生から55分後における発電所周辺広域図のように、旋回する流況が確認される(旋回する流況は地震発生後約75分まで継続する)。また、第2図(9/11)の地震発生から60分後における発電所敷地エリア拡大図のように、東海港の防波堤付近にて旋回する流況となるが、継続的な流況とはならない。地震発生約65分後から約75分後にかけては一部旋回する流況となるものの、穏やかな流況が継続する。第2図(11/11)の地震発生から80分後における発電所敷地エリア拡大図のように、地震発生から約80分後に西向きの流向で津波が襲来し、物揚岸壁及び敷地前面東側の一部に津波が遡上するが、この流況が継続することはなく、地震発生から約85分後には引き波へと転じ、地震発生から約90分後には一部で引き波及び旋回する流況が確認されるものの比較的穏やかな流況となる。</u></p>	<p><u>(188)]。その後、約200分まで、短い周期で輪谷湾内と輪谷湾外への流れを繰り返す。</u></p> <p><u>(c) 最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約200分～360分) [第1図(202)～(281)]</u></p> <p><u>i) 構外海域</u></p> <p><u>約201分では、南東方向の流れとなり、流速は1m/s程度である[第1図(203)]。約204分では、流れは逆向きとなる[第1図(209)]。その後、敷地北西側からの押し波、引き波により短い周期で北西方向と南東方向の流れを繰り返す。また、流速は速くても1m/s程度である。</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 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
	<p><u>ii) 発電所北側エリア</u> <u>地震発生から約55分後までは陸域から外海へ向かう</u> <u>流向を主流とした流況が継続する。地震発生約65分</u> <u>後から約80分後にかけては穏やかな流況が継続する。</u> <u>地震発生約85分後から約90分後では引き波となり、</u> <u>外海へ向う流向を主流とした流況となる。</u></p> <p><u>iii) 発電所南側エリア</u> <u>地震発生約60分後から約80分後にかけては穏やか</u> <u>な流況が継続する。地震発生から約85分後に引き波へ</u> <u>と転じ、地震発生から約90分後には再び穏やかな流況</u> <u>となる。</u></p>	<p><u>ii) 構内海域(輪谷湾)</u> <u>約201分では、輪谷湾外への流れとなり、流速は1m/s</u> <u>程度である[第1図(203)]。約205分では、押し波が襲</u> <u>来し、輪谷湾内への流れとなり、流速は1m/s程度となる</u> <u>[第1図(211)]。</u> <u>流れの特徴としては、押し波時、引き波時とも防波堤</u> <u>を回り込む流れが生じ、港湾内の流速のうち防波堤を回</u> <u>り込む流れによる流速が比較的速い。</u></p>	



※：津波の原因となる地震発生後の経過時間

第2図 発電所周辺海域及び発電所敷地前面海域の流向ベクトル
(防波堤ありの場合) (1/11)

第3図に発電所周辺海域及び発電所敷地前面海域の流向ベクトル
(防波堤なしの場合)を示す。また、防波堤なしの場合における流況の考察の詳細を以下に示す。

・資料構成の相違
【東海第二】
島根2号炉は、軌跡解析の傾向も踏まえ、第3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
	<p><u>b. 防波堤なし</u></p> <p><u>(a) 津波襲来時 (地震発生後 約 34 分～約 40 分)</u></p> <p><u>i) 発電所敷地エリア</u> 東方より北西向きの流向を主流として襲来し、地震発生から約 35 分後に敷地前面に到達する。地震発生から約 37 分後には敷地への遡上が始まり、第 3 図 (4/11) の地震発生から 38 分後における発電所敷地エリア拡大図のように、取水口以北では防潮堤の敷地前面東側から敷地側面北側に沿うように遡上し、取水口以南では防潮堤の敷地前面東側から敷地側面南側に沿うように遡上する。地震発生から約 40 分後には引き波となる。</p> <p><u>ii) 発電所敷地エリア</u> 東方より北西向きの流向を主流として襲来し、地震発生から約 35 分後に発電所北側エリア前面の海域に到達する。地震発生から約 37 分後には北西向きの流向を主流として発電所北側エリアの陸域及び久慈川へ遡上し、第 3 図 (5/11) の地震発生から 40 分後における発電所周辺広域図のように、発電所敷地エリアでは引き波へと転じる地震発生から約 40 分後においても、発電所北側エリアの陸域及び久慈川では津波の遡上が続く (地震発生から約 43 分後まで遡上が継続する)。</p> <p><u>iii) 発電所南側エリア</u> 東方より北西向きの流向を主流として襲来し、地震発生から約 34 分後に発電所南側エリア前面の海域に到達する。地震発生から約 35 分後には北西向きの流向を主流として常陸那珂火力発電所敷地へ遡上し始め、第 3 図 (3/11) の地震発生から 37.5 分後における発電所周辺広域図のように、常陸那珂火力発電所敷地の北側からは南西向きの流向を主流とした津波が陸域へ遡上し、常陸那珂火力発電所敷地の南側からは北西向きの流向を主流とした津波が陸域へ遡上するが、地震発生から約 40 分後には引き波となる。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構敷地では地震発生から約 37 分後に西向き</p>	<p><u>b. 防波堤無し</u></p> <p><u>(a) 最大水位・流速を示す時間帯以前 (地震発生後 100 分～180 分) [第 1 図(1)～(160)]</u></p> <p><u>i) 構外海域</u> 「a. 防波堤有り」に記載した内容と同じ。</p> <p><u>ii) 構内海域 (輪谷湾)</u> 約 116 分 30 秒では、津波の第 1 波が輪谷湾に到達する。水位が 1m 程度上昇するが、流速の変化は小さい [第 1 図 (34)]。その後、約 180 分まで、短い周期で輪谷湾内と輪谷湾外への流れを繰り返す。水位変動は最大でも 3m 程度で、流速は最大でも 3m/s 程度である [第 1 図(151)～(160)]。</p>	

柏崎刈羽原子力発電所 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
	<p><u>流向を主流とした津波が陸域へ遡上するが、地震発生から約39分後には引き波となる。</u></p> <p><u>(b) 引き波時(地震発生後 約40分～約50分)</u></p> <p><u>i) 発電所敷地エリア</u> <u>地震発生から約40分後に引き波へと転じ、敷地前面東側から外海へ向かう流況となる。引き波時は津波襲来時のように防潮堤に沿うような流況は示さず、第3図(5/11)の地震発生から40分後における発電所敷地エリア拡大図のように、敷地前面東側の一部を除き、直接外海へ向かう流況となっている。この流況は地震発生から約50分後まで継続する。</u></p> <p><u>ii) 発電所敷地エリア</u> <u>地震発生から約40分後以降においても久慈川及び久慈川周辺陸域については遡上を続けるが、地震発生から約43分後には引き波へ転じ始め、陸域から外海へ向かう流向を主流とした流況となる。この流況は地震発生から約50分後以降も継続する。発電所北側エリアの前面海域については地震発生から約40分後には引き波へと転じ、外海へ向かう流況となる。この流況は地震発生から約50分後以降も継続する(地震発生から約55分後まで引き波が継続する)。</u></p> <p><u>iii) 発電所南側エリア</u> <u>発電所南側エリアの常陸那珂火力発電所敷地では、地震発生約40分後から約45分後にかけて引き波となり、第3図(7/11)及び(8/11)の発電所周辺広域図のように、地震発生から約42分後から約45分後にかけて常陸那珂火力発電所敷地前面海域にて巡回する流況となるものの、おおむね遡上時とは逆の流向を主流とした流況となる。地震発生から約50分後には常陸那珂火力発電所敷地前面海域にて南向きの流向を主流とした流況となる。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構敷地前面海域では地震発生約40分後から約50分後にかけて引き波となり、外海へ向う流向を主流とした流況となる。</u></p>	<p><u>(b) 最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約180分～200分) 第1図(161)～(201)]</u></p> <p><u>i) 構外海域</u> <u>「a.防波堤有り」に記載した内容と同じ。</u></p> <p><u>ii) 構内海域(輪谷湾)</u> <u>約183分30秒では、敷地の北西側から押し波が襲来し、輪谷湾内における流速は3m/s程度である[第1図(168)]。約184分30秒では、輪谷湾内水位が6m程度上昇し、構外海域では押し波傾向であるが、輪谷湾水位が高いため、輪谷湾内への流れはない[第1図(170)]。その直後には輪谷湾外へ向かう流れとなる[第1図(171)]。約192分30秒では、輪谷湾の水位が低い状態において、敷地の北西側から大きい押し波が襲来する。最大流速が発生する時間帯であり、9m/s程度の流れが発生する[第1図(186)]。約193分30秒では、構外海域は押し波傾向であるが、輪谷湾水位が高いため、輪谷湾外への流れとなる[第1図(188)]。その後、約200分まで、短い周期で輪谷湾内と輪谷湾外への流れを繰り返す。</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 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
	<p><u>(c) 収束時(地震発生後 約50分～約90分)</u></p> <p><u>i) 発電所敷地エリア</u> 敷地前面海域において、地震発生から約55分後には南向きの流況となり、地震発生から約65分後には北向きの流況となるが、いずれも継続的な流況とはならず、地震発生の約65分後から約75分後にかけては穏やかな流況が継続する。第3図(11/11)の地震発生から80分後における発電所敷地エリア拡大図のように、地震発生から約80分後に西向きの流向で津波が襲来し、物揚岸壁及び敷地前面東側の一部に津波が遡上するが、この流況が継続することなく、地震発生から約85分後には引き波へと転じ、地震発生から約90分後には一部で引き津波が継続するものの比較的穏やかな流況となる。</p> <p><u>ii) 発電所敷地エリア</u> 地震発生から約55分後までは陸域から外海へ向かう流向を主流とした流況が継続する。地震発生から約60分後には北西へ向かう流向を主流とした流況となるが、継続的な流況とはならず、地震発生の約65分後から約80分後にかけては穏やかな流況が継続する。地震発生の約85分後から約90分後では引き波となり、外海へ向う流向を主流とした流況となる。</p> <p><u>iii) 発電所南側エリア</u> 地震発生から約55分後にて西向きの流向を主流とした流況となるが、継続的な流況とはならず、地震発生の約60分後から約80分後にかけては穏やかな流況が継続する。地震発生から約85分後に引き波へと転じ、地震発生から約90分後には再び穏やかな流況となる。</p>	<p><u>(c) 最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約200分～360分) [第1図(202)～(281)]</u></p> <p><u>i) 構外海域</u> <u>「a.防波堤有り」に記載した内容と同じ。</u></p> <p><u>ii) 構内海域(輪谷湾)</u> 約201分では、輪谷湾外への流れとなり、流速は1m/s程度である[第1図(203)]。約205分では、押し波が襲来し、輪谷湾内への流れとなり、流速は1m/s程度となる[第1図(211)]。</p> <p><u>(3) 基準津波4の流況の考察</u> <u>基準津波4の水位変動・流向ベクトルを、添付資料34の第4図に示す。この図に基づく、流況の考察の詳細を以下に示す。</u> <u>なお、[]内は添付資料34の図番号を示す。</u></p> <p><u>a. 防波堤有り</u> <u>(a) 最大水位・流速を示す時間帯以前(地震発生後約0分～5分) [第4図(1)～(11)]</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 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
		<p><u>i) 構外海域</u> 約2分では、津波の第1波が敷地の北西側から押し波として襲来する。水位も低く流速の変化は小さい〔第4図(5)〕。約4分では、北西側への大きい引き波により、北西方向の流れとなる〔第4図(9)〕が、いずれも1m/s以上の流速は確認されない。</p> <p><u>ii) 構内海域(輪谷湾)</u> 約3分では、津波の第1波が輪谷湾に押し波として襲来する。水位も低く流速の変化は小さい〔第4図(7)〕。</p> <p><u>(b) 最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約5分～7分)〔第4図(12)～(15)〕</u></p> <p><u>i) 構外海域</u> 約5分では、敷地の北西側への大きい引き波により北西方向の流れが継続する〔第4図(11)〕。</p> <p><u>ii) 構内海域(輪谷湾)</u> 約6分では、大きい引き波により輪谷湾外への流れとなり、3m/s程度の流速となる〔第4図(13)〕。</p> <p><u>(c) 最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約7分～30分)〔第4図(16)～(61)〕</u></p> <p><u>i) 構外海域</u> 約7分では、敷地の北西側への引き波が継続しており、北西方向の流れが継続する〔第4図(15)〕。約9分では、敷地北西側から押し波が襲来し、南東方向の流れとなる〔第4図(19)〕。いずれも、1m/s以上の流速は確認されず、以降も、1m/sを超える流速はない。</p> <p><u>ii) 構内海域(輪谷湾)</u> 約7分では、輪谷湾内への、約9分では、輪谷湾外への流れとなる〔第4図(15)、(19)〕。湾内のうち防波堤を回り込む流速が比較的速く2m/s程度の流速が確認できる〔第4図(17)〕。以降、輪谷湾内と輪谷湾外への流向が短い周期で変化するが、流速は1m/s程度である。</p> <p><u>b. 防波堤無し</u></p> <p><u>(a) 最大水位・流速を示す時間帯以前(地震発生後約0分</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 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												
	<div data-bbox="979 625 1662 1627"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>時間[※] (分)</th> <th>発電所周辺広域</th> <th>発電所敷地エリア拡大</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>33.5</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>34.0</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>34.5</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;">※：津波の原因となる地震発生後の経過時間</p> </div> <p data-bbox="943 1690 1706 1764">第3図 発電所周辺海域及び発電所敷地前面海域の流向ベクトル (防波堤なしの場合) (1/11)</p>	時間 [※] (分)	発電所周辺広域	発電所敷地エリア拡大	33.5			34.0			34.5			<p data-bbox="1780 252 2122 283">～5分) [第4図(1)～(11)]</p> <p data-bbox="1810 294 1988 325">i) 構外海域</p> <p data-bbox="1840 336 2329 367">「a. 防波堤有り」に記載した内容と同じ。</p> <p data-bbox="1810 430 2107 462">ii) 構内海域(輪谷湾)</p> <p data-bbox="1780 472 2507 556">約3分では、津波の第1波が輪谷湾に押し波として襲来する。水位も低く流速の変化は小さい [第4図(7)]。</p> <p data-bbox="1780 609 2507 693">(b) 最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約5分～7分) [第4図(12)～(15)]</p> <p data-bbox="1810 703 1988 735">i) 構外海域</p> <p data-bbox="1840 745 2329 777">「a. 防波堤有り」に記載した内容と同じ。</p> <p data-bbox="1810 829 2107 861">ii) 構内海域(輪谷湾)</p> <p data-bbox="1780 871 2507 997">約6分では、大きい引き波により輪谷湾外への流れとなり、3m/s程度の流速となる [第4図(13)]。約7分では、輪谷湾内への流向となり、2m/s程度の流速となる [第4図(15)]。</p> <p data-bbox="1780 1008 2507 1092">(c) 最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約7分～30分) [第4図(16)～(61)]</p> <p data-bbox="1810 1102 1988 1134">i) 構外海域</p> <p data-bbox="1840 1144 2329 1176">「a. 防波堤有り」に記載した内容と同じ。</p> <p data-bbox="1810 1228 2107 1260">ii) 構内海域(輪谷湾)</p> <p data-bbox="1780 1270 2507 1449">約7分では、輪谷湾内への流れとなる [第4図(15)]。約9分では、輪谷湾外への流れとなるが、流速は2m/s程度である [第4図(19)]。以降、輪谷湾内への流れ、輪谷湾外への流れが短い周期で変化するが、流速は1m/s程度である。</p>	<p data-bbox="2537 1648 2804 1858">・資料構成の相違 【東海第二】 島根2号炉は、軌跡解析の傾向も踏まえ、第3図に記載</p>
時間 [※] (分)	発電所周辺広域	発電所敷地エリア拡大													
33.5															
34.0															
34.5															

柏崎刈羽原子力発電所 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
	<p>2.2 漂流物の津波防護施設等及び取水口への到達可能性評価</p> <p><u>津波流況の考察より、以下のとおり時間分類毎に漂流物の津波防護施設等及び取水口への到達可能性について評価を実施した。</u></p> <p><u>(1) 津波襲来時（地震発生後 約34分～約40分）</u></p> <p><u>発電所敷地エリアについては、津波襲来時の流況から、取水口以北の漂流物は敷地前面東側から敷地側面北側へ防潮堤に沿うように移動し、取水口以南の漂流物は敷地前面東側から敷地側面南側へ防潮堤に沿うように移動すると考えられる。</u></p> <p><u>発電所北側エリアについては、津波襲来時の流況から、当該エリアの漂流物は北西方向へ移動すると考えられ、発電所敷地エリアでは引き波へと転じる時間においても当該エリアの漂流物は津波の遡上方向である北西へ移動すると考えられる。</u></p> <p><u>発電所南側エリアのうち常陸那珂火力発電所敷地については、津波襲来時の流況から、常陸那珂火力発電所の敷地における漂流物のうち北側に存在するものは南方向へ移動し、南側にあるものは北方向へ移動すると考えられる。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構敷地については、津波襲来時の流況から、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構敷地に存在する施設・設備は津波の遡上方向である西へ移動すると考えられる。しかしながら、発電所南側エリアの一部については東海第二発電所の敷地に隣接していることから、漂流物が津波防護施設である防潮堤の敷地前面東側及び敷地側面南側、取水口へ向かうことを否定できない。</u></p> <p>以上より、漂流物の津波防護施設等及び取水口への到達可能性について以下のとおり整理した。</p>	<p>2.2 構外海域の漂流物の施設護岸及び取水口への到達可能性評価</p> <p><u>日本海東縁部に想定される地震による津波（基準津波1）と海域活断層から想定される地震による津波（基準津波4）の流況の考察結果から、発電所方向への継続的な流向がないことが確認された。</u></p> <p><u>このため、施設護岸及び取水口への到達可能性評価に当たっては、漂流物となる可能性のある施設・設備のうち、発電所沿岸にある漁船に着目して評価を行う。到達可能性評価は、津波流況の考察結果に加え仮想的な浮遊物の動きを把握する方法として有効な軌跡解析の結果も踏まえて行う。</u></p> <p><u>発電所沿岸の漁港、漁船の操業エリア及び軌跡解析の初期位置を第2図に示す。発電所沿岸部では、3号北側施設護岸付近及び輪谷湾でサザエ網・カナギ漁の漁船、発電所北東施設護岸付近でかご漁及びカナギ漁・採貝藻漁の漁船、施設護岸から北側500m付近で一本釣り漁の漁船、施設護岸から北西600m付近でイカ釣り漁及びわかめ養殖の漁船が操業する。</u></p> <p><u>軌跡解析の初期位置としては、輪谷湾入口付近に1点（地点A）、サザエ網・カナギ漁の操業エリア内の3号炉北岸付近に1点（地点B）、サザエ網・採貝藻漁及びかご漁の操業エリア付近に1点（地点C）、一本釣り漁エリア内に2点（地点D,E）、わかめ養殖場、イカ釣り漁の操業エリア付近1点（地点F）、御津漁港近傍に1点（地点G）、計7地点設定した。軌跡解析結果を第3図に示す。また、流向・流速ベクトル及び軌跡解析の考察結果を第4、5図に示す。流向・流速ベクトル及び軌跡解析の考察結果より、構外海域にある漂流物には以下の移動傾向が確認された。</u></p> <p><u>【漂流物の移動傾向】</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <u>・最大水位・流速を示す時間帯以前、以降においては、流速が小さく、移動量も小さい</u> <u>・いずれの時間帯も主に北西・南東方向の移動を繰り返す傾向がある。</u> <p><u>日本海東縁部に想定される地震による津波と海域活断層から</u></p>	<p>・評価方法及び資料構成の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>島根2号炉は、流況の考察に加え軌跡解析の結果も踏まえ評価を実施</p> <p>・基準津波の相違</p> <p>【東海第二】</p> <p>基準津波の特性の違いによる評価結果の相違（以下、同様）</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
	<p><u>a. 津波防護施設等への到達可能性評価</u></p> <p><u>発電所敷地エリアについては漂流物が津波防護施設である防潮堤の敷地前面東側、敷地側面北側及び敷地側面南側へ向かう可能性があるため、津波防護施設等へ向かう可能性があるものと評価した。なお、漂流物の衝突力が大きいと考えられる津波襲来時の流況として、敷地前面東側においては防潮堤の軸直交方向に津波が襲来し、敷地側面北側及び敷地側面南側においては防潮堤に沿うように軸方向に津波が襲来することから、漂流物の衝突による影響が大きくなるのは敷地前面東側であると考えられる。</u></p> <p><u>発電所南側エリアについては漂流物が津波防護施設である防潮堤の敷地前面東側及び敷地側面南側へ向かう可能性があるため、津波防護施設等へ向かう可能性があるものと評価した。</u></p> <p><u>発電所北側エリアについては漂流物が津波の遡上方向である北西へ移動すると考えられることから津波防護施設等へ向かわないと評価した。</u></p> <p><u>b. 取水口への到達可能性評価</u></p> <p><u>発電所南側エリアについては漂流物が取水口へ向かう可能性があるものと評価した。</u></p> <p><u>その他のエリアにおける漂流物は陸域側又は久慈川上流へ移動すると考えられることから、取水口へ向かわないと評価した。</u></p> <p><u>(2) 引き波時(地震発生後 約40分～約50分)</u></p> <p><u>発電所敷地エリアについては、引き波時の流況から、漂流物が津波襲来時に敷地側面北側及び敷地側面南側へ移動した後に外海方向へ移動すると考えられるが、津波襲来時に敷地前面東側に漂流物が留まった場合、引き波時において漂流物が貯留堰、取水口へ向かうことを否定できない。</u></p> <p><u>発電所北側エリアについては、引き波時の流況から、漂流物が外海方向へ移動すると考えられる。</u></p>	<p><u>想定される地震による津波による漂流物の施設護岸及び取水口への到達可能性評価を、各々以下に示す。日本海東縁部に想定される地震による津波は、発電所到達まで110分程度あり、沖合等への退避が可能であると考えられるが、航行不能となることも考慮し、操業エリアで津波が襲来すると想定して、評価を行う。また、海域活断層から想定される地震による津波は、発電所到達まで3分程度であり、操業エリアで津波が襲来すると想定して評価を行う。</u></p> <p><u>(1) 日本海東縁部に想定される地震による津波</u></p> <p><u>日本海東縁部に想定される地震による津波について、添付資料34第1図に示す基準津波1の流向・流速・軌跡の特徴を評価した結果を以下に示す。なお、[]内は添付資料34の図番号を示す。</u></p> <p><u>a. 施設護岸への到達可能性評価</u></p> <p><u>i) 施設護岸から500m以遠で操業する漁船</u></p> <p><u>敷地護岸から500m以遠で操業する漁船としては、敷地護岸から北西約600mにおいてイカ釣り漁及びわかめ養殖の漁船がある。これらの漁船に対し、施設護岸及び輪谷湾への到達可能性を評価した。</u></p> <p><u>(a) 最大水位・流速を示す時間帯以前(地震発生後約100分～180分) [第1図(1)～(160)]</u></p> <p><u>約180分までは、全体的に流速が約1m/s未満と小さい。また、流向は主に北西・南東方向に変化しており、漂流物は北西、南東方向に移動すると考えられ、発電所に対する連続的な流れもないため、施設護岸から500m以遠で操業する漁船は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(b) 最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約180分～200分) [第1図(161)～(201)]</u></p> <p><u>発電所北西の半島沿岸において、約183分で、流速5m/s程度の半島を回り込み発電所に向かうような流れが確認される [第1図(167)] が、流向は短い間隔で主に北西・南東方向に変化しており、発電所に対する連続的な流れもないため、施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。その他の海域においても、流速は速くて2m/s程度 [第1図(167)] であり、</u></p>	

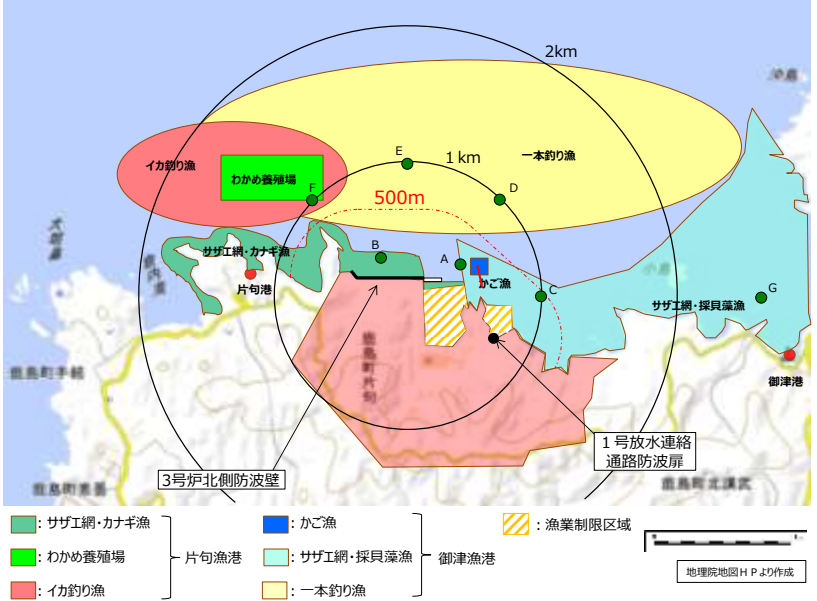
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉(2017.12.20版)	東海第二発電所(2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>発電所南側エリアのうち常陸那珂火力発電所敷地については、引き波時の流況から、漂流物が外海へ移動すると考えられる。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構敷地については、引き波時の流況から、漂流物が外海へ移動すると考えられる。</u></p> <p><u>以上より、漂流物の津波防護施設等及び取水口への到達可能性について以下のとおり整理した。</u></p> <p><u>a. 津波防護施設等への到達可能性評価</u></p> <p><u>発電所敷地エリアについては、津波襲来時に防潮堤の敷地側面北側及び敷地側面南側へ到達した漂流物が、引き波時に津波防護施設である貯留堰へ向かう可能性があるため、津波防護施設等へ向かう可能性があるものと評価した。</u></p> <p><u>その他のエリアにおける漂流物は継続的に外海方向へ移動すると考えられることから津波防護施設等へ向かわないと評価した。</u></p> <p><u>b. 取水口への到達可能性評価</u></p> <p><u>発電所敷地エリアについては漂流物が取水口へ向かう可能性がある。</u></p> <p><u>その他のエリアにおける漂流物は継続的に外海方向へ移動すると考えられることから、取水口へ向かわないと評価した。</u></p> <p><u>(3) 収束時(地震発生後 約50分～約90分)</u></p> <p><u>発電所敷地エリアについては、収束時の流況から、発電所敷地前面の漂流物は一時的に外海へ移動すると考えられるが、比較的穏やかな流況が継続することから、漂流物は大きな移動を伴わないと考えられる。</u></p> <p><u>発電所北側エリアについては、収束時の流況から、当該エリアの漂流物は一時的に外海へ移動すると考えられるが、比較的穏やかな流況が継続することから、漂流物は</u></p>	<p><u>発電所に対する連続的な流れもないため、施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(c) 最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約200分～360分) [第1図(202)～(281)]</u></p> <p><u>約200分以降は、全体的に流速が小さい。また、流向は主に北西・南東方向に変化しており、漂流物は北西、南東方向に移動すると考えられる。流速が小さく発電所に対する連続的な流れもないため、施設護岸から500m以遠で操業する漁船は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(a)～(c)より、施設護岸から500m以遠を操業する漁船については、流向が短い間隔で主に北西・南東方向に変化しており、発電所に対する連続的な流れもないため、施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。また、イカ釣り漁及びわかめ養殖場の操業エリアの近傍である地点Fにおける軌跡解析の結果からも、軌跡は発電所から遠ざかる方向に移動しており、施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる(第4-1～27図)。</u></p> <p><u>ii) 敷地護岸から500m以内で操業する漁船</u></p> <p><u>施設護岸から約500m以内で操業する漁船としては、3号北側沿岸部において、サザエ網漁及びカナギ漁の漁船、発電所北東沿岸部においてかご漁、カナギ漁及び採貝藻漁の漁船、発電所北側500m程度のエリアで一本釣り漁の漁船がある。これらの漁船に対し、施設護岸及び輪谷湾への到達可能性を評価した。</u></p> <p><u>(a) 最大水位・流速を示す時間帯以前(地震発生後約100分～180分) [第1図(1)～(160)]</u></p> <p><u>約180分までは、全体的に流速が小さい。また、流向は主に北西・南東方向に変化しており、漂流物は北西、南東方向に移動すると考えられる。流速は2m/s程度 [第1図(155)]であり、発電所に対する連続的な流れもないため、敷地護岸から500m以内で操業する漁船は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。</u></p>	

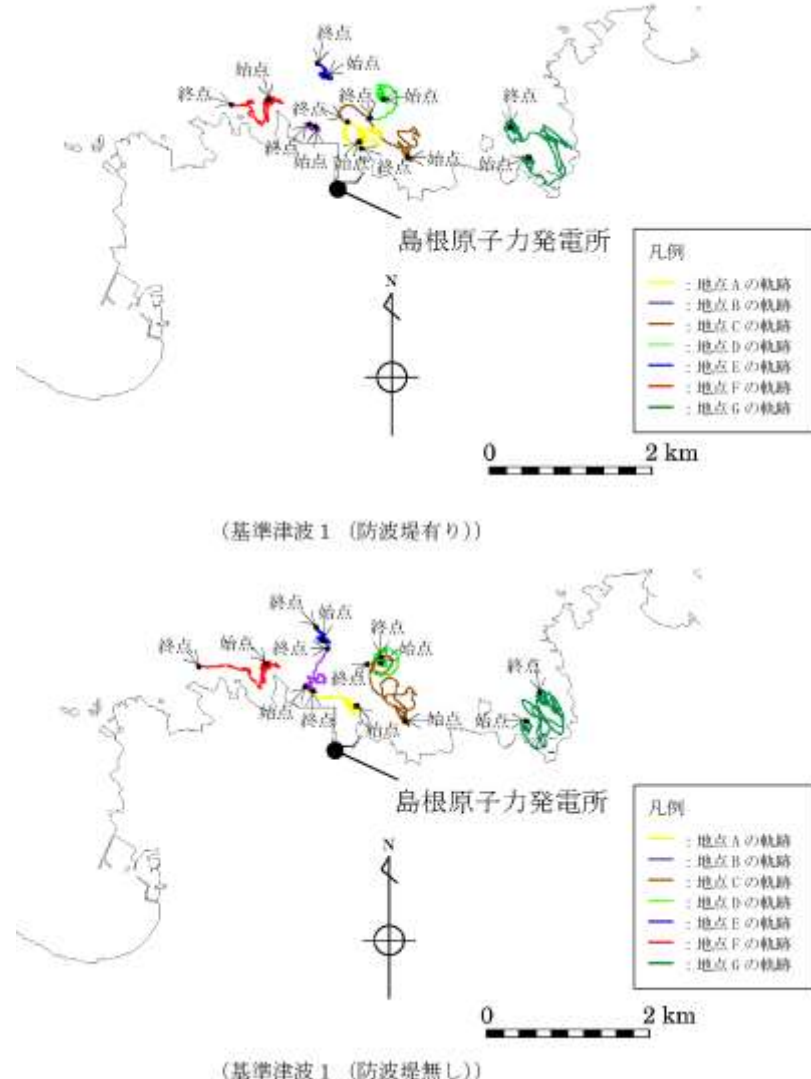
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉(2017.12.20版)	東海第二発電所(2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
	<p><u>きな移動を伴わないと考えられる。</u></p> <p><u>発電所南側エリアについては、収束時の流況から、当該エリアの漂流物は一時的に外海へ移動すると考えられるが、比較的穏やかな流況が継続することから、漂流物は大きな移動を伴わないと考えられる。</u></p> <p><u>以上より、漂流物の津波防護施設等及び取水口への到達可能性について以下のとおり整理した。</u></p> <p><u>a. 津波防護施設等への到達可能性評価</u></p> <p><u>各エリアにおける漂流物は大きな移動を伴わないと考えられることから、津波防護施設等へは向かわないと評価した。</u></p> <p><u>b. 取水口への到達可能性評価</u></p> <p><u>各エリアにおける漂流物は大きな移動を伴わないと考えられることから、取水口へ向かわないと評価した。</u></p>	<p><u>(b) 最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約180分～200分) [第1図(161)～(201)]</u></p> <p><u>(a)と同様に、流向は短い間隔で主に北西・南東方向に変化しており、発電所に対する連続的な流れもないため、敷地護岸から500m以内で操業する漁船は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられるが、3号北側防波壁及び1号放水連絡通路防波扉から約50m以内の水深が約20mの浅い位置において、5m/s以上の流速が確認される [第1図(164), (187)] ことから、敷地護岸から500m以内で操業する漁船は、当該位置に接近することを考慮し、施設護岸に到達する可能性がある」と評価した。</u></p> <p><u>(c) 最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約200分～360分) [第1図(202)～(281)]</u></p> <p><u>約200分以降は、流速が小さい。また、流向は主に北西・南東方向に変化しており、漂流物は北西、南東方向に移動すると考えられる。流速が小さく発電所に対する連続的な流れもないため、敷地護岸から500m以内で操業する漁船は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(a)～(c)より、最大水位・流速を示す時間帯において、3号北側防波壁及び1号放水連絡通路防波扉から約50m以内の水深が約20mの浅い位置で、5m/s以上の流速が確認された。</u></p> <p><u>一方、上記以外の範囲においては、流向が短い間隔で主に北西・南東方向に変化しており、発電所に対する連続的な流れもない。また、サザエ網、カナギ漁及び一本釣り漁の操業エリアの近傍の地点Bにおける軌跡解析の結果からも、軌跡は北西方向と南東方向に移動を繰り返している(第4-1～27図)。</u></p> <p><u>以上より、敷地護岸から500m以内で操業する漁船については、3号北側防波壁及び1号放水連絡通路防波扉から約50m以内の水深が約20mの浅い位置に接近することを考慮し、施設護岸に到達する可能性がある」と評価した。</u></p> <p><u>b. 取水口への到達可能性評価</u></p> <p><u>a. i), ii)より、発電所沿岸部で操業する漁船は漂流物と</u></p>	

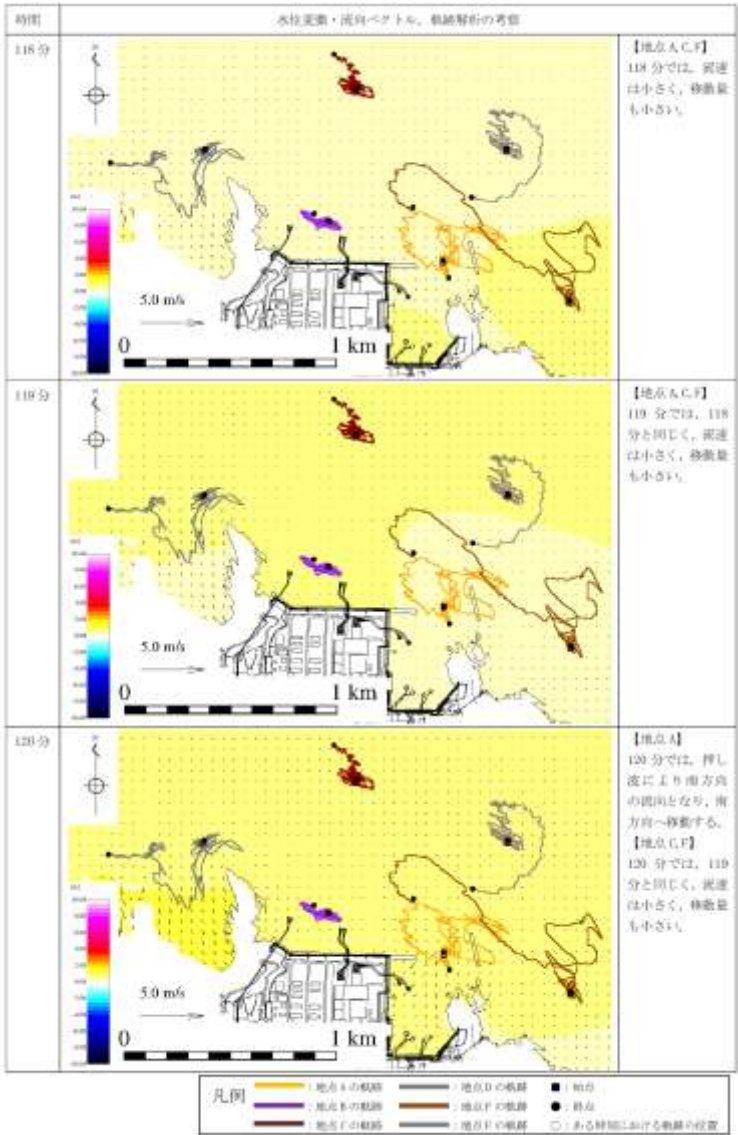
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉(2017.12.20版)	東海第二発電所(2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p><u>なった場合においても輪谷湾に到達しないと評価したが、構内海域(輪谷湾)の流況から到達の可能性を評価した。</u></p> <p><u>(a) 最大水位・流速を示す時間帯以前(地震発生後約100分～180分) [第1図(1)～(160)]</u> <u>構内海域(輪谷湾)においては、約180分までは、流速が小さく移動量は小さい。また、港湾部はその形状から、押し波後はすぐに引き波に転じることから、構内海域(輪谷湾)に漂流物は到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(b) 最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約100分～180分) [第1図(161)～(201)]</u> <u>構内海域(輪谷湾)においては、約180～200分では、流速は最大9m/s程度と速いが、港湾部はその形状から、押し波後はすぐに引き波に転じることから、構内海域(輪谷湾)に漂流物は到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(c) 最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約200分～360分) [第1図(202)～(281)]</u> <u>構内海域(輪谷湾)においては、約200分以降は、流速が遅く移動量は小さい。また、港湾部はその形状から、押し波後はすぐに引き波に転じることから、構内海域(輪谷湾)に漂流物は到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(a)～(c)より、最大水位・流速を示す時間帯において、最大9m/s程度の速い流速が確認されたが、港湾部はその形状から、押し波後はすぐに引き波に転じることから、構内海域(輪谷湾)に漂流物は到達しないと考えられる。また、輪谷湾近傍の地点Aの軌跡解析の結果から、軌跡は北西方向と南東方向に移動を繰り返しており、輪谷湾に到達しないと考えられる。(第4-1～27図)</u></p> <p><u>(2) 海域活断層から想定される地震による津波</u> <u>海域活断層から想定される地震による津波について、添付資料34第4図に示す基準津波4の流向・流速・軌跡の特徴を評価した結果を以下に示す。</u></p>	

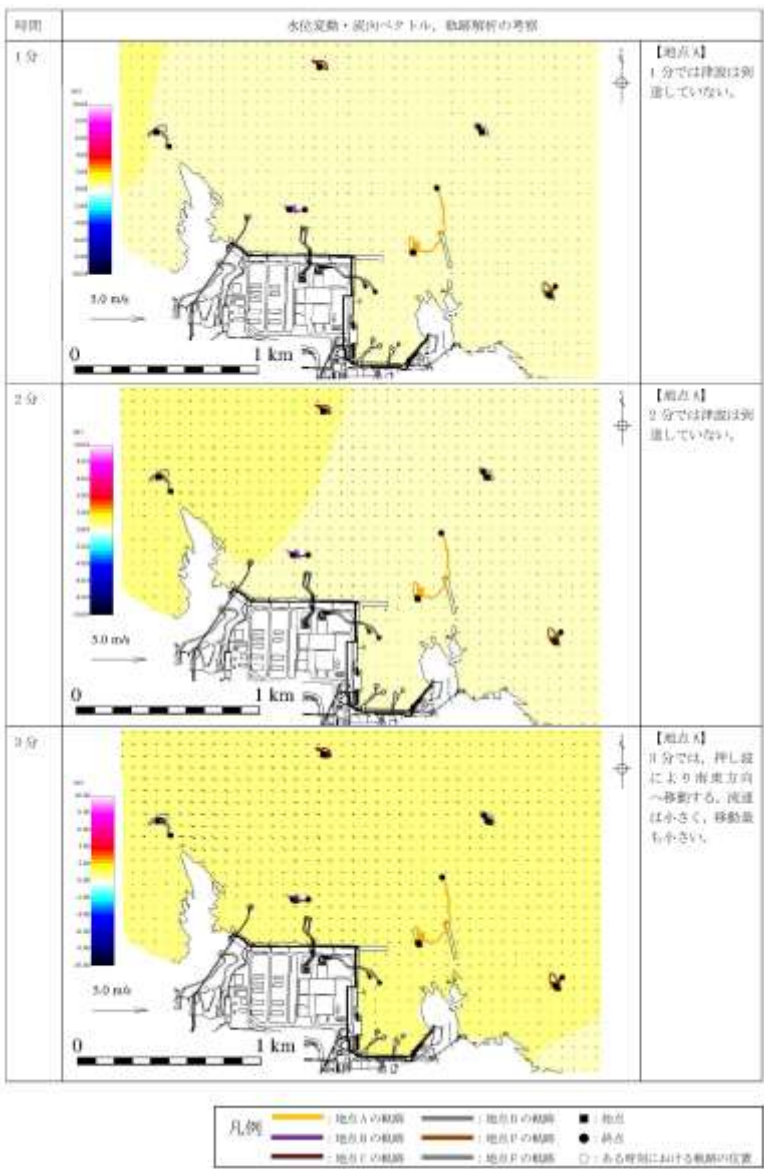
柏崎刈羽原子力発電所 6/7号炉(2017.12.20版)	東海第二発電所(2018.9.12版)	島根原子力発電所 2号炉	備考
		<p><u>a. 施設護岸への到達可能性</u></p> <p><u>i) 敷地護岸から500m以遠で操業する漁船</u></p> <p><u>(a) 最大水位・流速を示す時間帯以前(地震発生後約0分～5分) [第4図(1)～(11)]</u></p> <p><u>約0分から約5分まで流速は約1m/s未満と小さく、流向は短い間隔で変化することから、敷地護岸から500m以遠で操業する漁船は施設護岸に到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(b) 最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約5分～7分) [第4図(12)～(15)]</u></p> <p><u>流速は速くても1m/s程度(第4図(15))であり、流向は短い間隔で変化することから、敷地護岸から500m以遠で操業する漁船は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(c) 最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約7分～30分) [第4図(16)～(61)]</u></p> <p><u>7分以降も流速は約1m/s未満と小さく、流向は短い間隔で変化することから、敷地護岸から500m以遠で操業する漁船は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(a)～(c)より、いずれの時間帯も流速が小さく、かつ、最大水位・流速を示す時間帯も2分(地震発生後5分～7分)と短いことから、施設護岸に到達しないと評価した。また、軌跡解析の結果より、施設護岸から500m以遠の地点(C～F)において、初期位置から移動していないことから、漂流物は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる(第5-1～10図)。</u></p> <p><u>ii) 施設護岸から500m以内で操業する漁船</u></p> <p><u>(a) 最大水位・流速を示す時間帯以前(地震発生後約0分～5分) [第4図(1)～(11)]</u></p> <p><u>約0分から約5分まで流速は約1m/s未満と小さく、流向は短い間隔で変化することから、敷地護岸から500m以内で操業する漁船は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 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
		<p><u>(b) 最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約5分～7分) [第4図(12)～(15)]</u></p> <p><u>(a)と同様に、流向は短い間隔で変化することから、漂流物は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられるが、3号北側防波壁から約50m以内の水深が約20mの浅い位置において、2m/s程度の流速が確認される[第4図(13)]。当該位置で漁船が航行不能であった場合には、施設護岸に到達する可能性があると考えられる。</u></p> <p><u>(c) 最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約7分～30分) [第4図(16)～(61)]</u></p> <p><u>7分以降も流速は約1m/s未満と小さく、流向は短い間隔で変化することから、敷地護岸から500m以内で操業する漁船は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(a)～(c)より、流向は短い間隔で変化することから、漂流物は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる。また、サザエ網、カナギ漁及び一本釣り漁の操業エリアの近傍の地点Bにおける軌跡解析の結果からも、軌跡はほとんど移動していないことから、漂流物は施設護岸及び輪谷湾に到達しないと考えられる(第5-1～10図)。一方、3号北側防波壁から約50m以内の水深が約20mの浅い位置において、2m/s程度の流速が確認されることから、当該位置で漁船が航行不能であった場合は、施設護岸に到達する可能性がある」と評価した。</u></p> <p><u>b. 取水口への到達可能性評価</u></p> <p><u>a. i), ii)より、発電所沿岸部で操業する漁船は漂流物となった場合においても輪谷湾に到達しないと評価したが、構内海域(輪谷湾)の流況から到達の可能性を評価した。</u></p> <p><u>(a) 最大水位・流速を示す時間帯以前(地震発生後約0分～5分) [第4図(1)～(11)]</u></p> <p><u>0分から5分まで流速は約1m/s未満と小さく、流向は短い間隔で変化することから、構内海域(輪谷湾)に漂流物は到達しないと考えられる。</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 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
		<p>(b) <u>最大水位・流速を示す時間帯(地震発生後約5分～7分) [第4図(12)～(15)]</u> <u>流速は速くて3m/s程度であるが、輪谷湾外へ向かう流向であり[第4図(13)],輪谷湾に向かう流速は小さい[第4図(11)]ことから、構内海域(輪谷湾)に漂流物は到達しないと考えられる。</u></p> <p>(c) <u>最大水位・流速を示す時間帯以降(地震発生後約7分～30分) [第4図(16)～(61)]</u> <u>7分以降も流速は約1m/s未満と小さく、流向は短い間隔で変化することから、構内海域(輪谷湾)に漂流物は到達しないと考えられる。</u></p> <p><u>(a)～(c)より、いずれの時間帯も流速が小さく、かつ、最大水位・流速を示す時間帯も2分(地震発生後5分～7分)と短いことから、輪谷湾に到達しないと評価した。また、輪谷湾近傍の地点Aの軌跡解析の結果から、軌跡は輪谷湾から離れる方向に移動しており、輪谷湾に到達しないと考えられる(第5-1～10図)。</u></p>  <p><u>第2図 発電所沿岸の漁港、漁船の操業エリア及び軌跡解析の初期位置</u></p>	

柏崎刈羽原子力発電所 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
		 <p data-bbox="1929 1417 2285 1459">第3-1図 軌跡解析結果</p>	<p data-bbox="2522 1417 2804 1680"> ・資料構成の相違 【東海第二】 島根2号炉は、本資料に軌跡解析結果を記載（以降、同様な図であり記載を省略する） </p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
		 <p>第4-1図 水位変動・流向ベクトル、軌跡解析の評価結果（基準津波1）</p>	<p>・評価内容の相違 【東海第二】 島根2号炉は、水位変動・流向ベクトルに加え、軌跡解析の傾向も踏まえ評価を実施 （以降、同様な図であり記載を省略する）</p>

柏崎刈羽原子力発電所 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
		 <p>第5-1図 水位変動・流向ベクトル，軌跡解析の評価結果（基準津波4）</p>	<p>・評価内容の相違 【東海第二】 島根2号炉は、水位変動・流向ベクトルに加え、軌跡解析の傾向も踏まえ評価を実施 （以降、同様な図であり記載を省略する）</p>