

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>7. 津波</p> <p>7.1 敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波</p> <p>7.2 基準津波の策定</p> <p>7.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件</p> <p>7.2.2 地震に起因する津波</p> <p>7.2.2.1 評価方法</p> <p>7.2.2.2 既往津波の再現性の確認</p> <p>7.2.2.3 検討対象波源の選定</p> <p>7.2.2.4 検討対象波源による津波の評価</p> <p>7.2.2.5 行政機関の波源モデルによる津波</p> <p>7.2.3 地震以外に起因する津波</p> <p>7.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価</p> <p>(1) 検討対象となる海底地すべりの抽出</p> <p>(2) 評価対象とする海底地すべりの選定</p> <p>(3) 海底地すべりによる地形変化の算出</p> <p>(4) 海底地すべりによる津波の評価方法</p> <p>(5) 海底地すべりによる津波の評価結果</p> <p>7.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価</p> <p>7.2.3.3 火山現象に起因する津波評価</p> <p>7.2.4 津波発生要因の組み合わせに関する検討</p> <p>7.2.4.1 地震に起因する津波と海底地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>7.2.4.2 地震に起因する津波と陸上地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>7.2.5 基準津波の選定</p>	<p>7. 津波</p> <p>7.1 敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波</p> <p>7.2 基準津波の策定</p> <p>7.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件</p> <p>7.2.2 地震に起因する津波</p> <p>7.2.2.1 評価方法</p> <p>7.2.2.2 既往津波の再現性の確認</p> <p>7.2.2.3 検討対象波源の選定</p> <p>7.2.2.4 検討対象波源による津波の評価</p> <p>7.2.2.5 行政機関の波源モデルによる津波</p> <p>7.2.3 地震以外に起因する津波</p> <p>7.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価</p> <p>(1) 検討対象となる海底地すべりの抽出</p> <p>(2) 評価対象とする海底地すべりの選定</p> <p>(3) 海底地すべりによる地形変化の算出</p> <p>(4) 海底地すべりによる津波の評価方法</p> <p>(5) 海底地すべりによる津波の評価結果</p> <p>(6) 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認</p> <p>7.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価</p> <p>7.2.3.3 火山現象に起因する津波評価</p> <p>7.2.4 津波発生要因の組み合わせに関する検討</p> <p>7.2.4.1 地震に起因する津波と海底地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>7.2.4.2 地震に起因する津波と陸上地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>7.2.5 基準津波の選定</p> <p>7.2.5.1 基準津波の選定方針</p> <p>7.2.5.2 基準津波の選定結果（警報が発表されない場合を除く）</p> <p>7.2.5.3 警報が発表されない場合の基準津波の選定結果</p>	<p>7. 津波</p> <p>7.1 敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波</p> <p>7.2 基準津波の策定</p> <p>7.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件</p> <p>7.2.2 地震に起因する津波</p> <p>7.2.2.1 評価方法</p> <p>7.2.2.2 既往津波の再現性の確認</p> <p>7.2.2.3 検討対象波源の選定</p> <p>7.2.2.4 検討対象波源による津波の評価</p> <p>7.2.2.5 行政機関の波源モデルによる津波</p> <p>7.2.3 地震以外に起因する津波</p> <p>7.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価</p> <p>(1) 検討対象となる海底地すべりの抽出</p> <p>(2) 評価対象とする海底地すべりの選定</p> <p>(3) 海底地すべりによる地形変化の算出</p> <p>(4) 海底地すべりによる津波の評価方法</p> <p>(5) 海底地すべりによる津波の評価結果</p> <p>(6) 海底地すべりのうち敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認</p> <p>7.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価</p> <p>7.2.3.3 火山現象に起因する津波評価</p> <p>7.2.4 津波発生要因の組み合わせに関する検討</p> <p>7.2.4.1 地震に起因する津波と海底地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>7.2.4.2 地震に起因する津波と陸上地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>7.2.5 基準津波の選定</p> <p>7.2.5.1 基準津波の選定方針</p> <p>7.2.5.2 基準津波の選定結果（津波警報等が発表されない場合を除く）</p> <p>7.2.5.3 津波警報等が発表されない場合の基準津波の選定結果</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

※当初申請書及び補正申請書の欄はいずれも既許可からの変更箇所を明示している

<p>7.2.6 基準津波の超過確率の参照 7.2.6.1 検討対象波源の設定 7.2.6.2 ロジックツリーの作成 7.2.6.3 津波ハザード評価結果</p> <p>7.3 津波に対する安全性</p> <p>7.4 参考文献</p>	<p>7.2.5.4 基準津波の策定</p> <p>7.2.6 基準津波の超過確率の参照 7.2.6.1 検討対象波源の設定 7.2.6.2 ロジックツリーの作成 7.2.6.3 津波ハザード評価結果</p> <p>7.3 津波に対する安全性</p> <p>7.4 参考文献</p>	<p>7.2.5.4 基準津波の策定</p> <p>7.2.6 基準津波の超過確率の参照 7.2.6.1 検討対象波源の設定 7.2.6.2 ロジックツリーの作成 7.2.6.3 津波ハザード評価結果</p> <p>7.3 津波に対する安全性</p> <p>7.4 参考文献</p>	
---	---	---	--

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>7. 津波</p> <p>7.1 敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波</p> <p>敷地周辺の既往津波及び痕跡高について文献調査を実施した。既往津波に関する主要な文献としては、羽鳥(1984)⁽¹⁾、国立天文台(2014)⁽²⁾、宇佐美他(2013)⁽³⁾、羽鳥(2010)⁽⁴⁾、渡辺(1998)⁽⁵⁾、気象庁(2007)⁽⁶⁾等がある。既往津波の一覧とその概要を第7.1.1表に示す。文献調査によると、敷地周辺に影響を与えたと考えられる津波には、1983年日本海中部地震津波及び1993年北海道南西沖地震津波がある。また、地震以外を要因とする日本海における津波の記録としては、火山現象に伴う山体崩壊を要因とする1741年渡島沖の津波があるものの、その他に海底地すべり、陸上の斜面崩壊（地すべり）、火山現象等、地震以外の要因による津波の記録は認められなかった。</p> <p>さらに、第7.1.1図に示す若狭湾沿岸の三方五湖周辺、久々子湖東方陸域及び猪ヶ池において実施した津波堆積物調査⁽⁷⁾によっても、完新世において、発電所の安全性に影響を与えるような津波の痕跡は認められなかった。</p> <p>7.2 基準津波の策定</p> <p>7.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件</p> <p>津波に伴う水位変動の評価は、非線形長波理論に基づき、差分スキームとして Staggered Leap-frog 法を採用した平面二次元モデルによる津波シミュレーションプログラムを用いて実施した。</p> <p>津波シミュレーションに用いる敷地沿岸域及び海底地形については、海上保安庁等による海底地形図、海上音波探査記録及び深淺測量結果を用いた。また、敷地の形状及び標高については、発電所の竣工図を用いた。さらに、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は、各海水ポンプ室までの水理特性を考慮した詳細格子分割の数値計算モデル（以下「詳細</p>	<p>7. 津波</p> <p>7.1 敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波</p> <p style="text-align: center;">（変更なし）</p> <p>7.2 基準津波の策定</p> <p>7.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件</p> <p>津波に伴う水位変動の評価は、非線形長波理論に基づき、差分スキームとして Staggered Leap-frog 法を採用した平面二次元モデルによる津波シミュレーションプログラムを用いて実施した。</p> <p>津波シミュレーションに用いる敷地沿岸域及び海底地形については、海上保安庁等による海底地形図、海上音波探査記録及び深淺測量結果を用いた。また、敷地の形状及び標高については、発電所の竣工図を用いた。さらに、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は、各海水ポンプ室までの水理特性を考慮した詳細格子分割の数値計算モデル（以下「詳細</p>	<p>7. 津波</p> <p>7.1 敷地周辺に影響を及ぼした過去の津波</p> <p style="text-align: center;">（変更なし）</p> <p>7.2 基準津波の策定</p> <p>7.2.1 津波伝播計算手法及び計算条件</p> <p>津波に伴う水位変動の評価は、非線形長波理論に基づき、差分スキームとして Staggered Leap-frog 法を採用した平面二次元モデルによる津波シミュレーションプログラムを用いて実施した。</p> <p>津波シミュレーションに用いる敷地沿岸域及び海底地形については、海上保安庁等による海底地形図、海上音波探査記録及び深淺測量結果を用いた。また、敷地の形状及び標高については、発電所の竣工図を用いた。さらに、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は、各海水ポンプ室までの水理特性を考慮した詳細格子分割の数値計算モデル（以下「詳細</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>数値計算モデル」という。)を基本とし、パラメータスタディや津波ハザード評価の計算には、取水口及び放水口の前面で完全反射条件とした概略数値計算モデルを用いた。計算上考慮している水深分布図を第7.2.1図に、概略数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第7.2.1表と第7.2.2図に、詳細数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第7.2.2表と第7.2.3図に示す。また、津波シミュレーションによる津波水位評価点の位置を第7.2.4図に示す。</p> <p>ここで、詳細数値計算モデルによる検討に当たっては、潮位条件（朔望平均満潮位 T.P.+0.49m、朔望平均干潮位 T.P.-0.01m：気象庁・舞鶴検潮所の2007年1月～2011年12月の5ヵ年の記録による）に加えて、水位上昇に関する検討では1～4号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプの稼働をすべて停止した条件を、水位下降に関する検討では海水ポンプをすべて稼働した条件及び断層活動に伴う地盤変動を考慮した。</p> <p>また、取水路内に設置した1号、2号、3号及び4号炉取水路防潮ゲート（以下「取水路防潮ゲート」という。）及び放水路付近の敷地を囲むように設置した1号、2号、3号及び4号炉放水口側防潮堤（以下「放水口側防潮堤」という。）を計算モデルに反映したほか、取水口及び放水口付近の陸側境界条件について陸上遡上を考慮し、取水口及び放水口のカーテンウォールについては、本間公式及び土木研究所(1996)⁽¹¹⁾による計算式から、越流量及び開口部通過流量を計算した。</p> <p>さらに、取水路防潮ゲートについては、遠隔操作によるゲート閉止に必要な時間を考慮して、閉止時間前に第1波のピークが到達する津波に対しては「開」の条件とし、それ以外の津波については「閉」の条件を設定した。なお、取水路防潮ゲート「開」時の開口部</p>	<p>数値計算モデル」という。)を基本とし、パラメータスタディや津波ハザード評価の計算には、取水口及び放水口の前面で完全反射条件とした概略数値計算モデルを用いた。計算上考慮している水深分布図を第7.2.1図に、概略数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第7.2.1表と第7.2.2図に、詳細数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第7.2.2表と第7.2.3図に示す。また、津波シミュレーションによる津波水位評価点の位置を第7.2.4図に示す。</p> <p>ここで、詳細数値計算モデルによる検討に当たっては、潮位条件（朔望平均満潮位 T.P.+0.49m、朔望平均干潮位 T.P.-0.01m：気象庁・舞鶴検潮所の2007年1月～2011年12月の5ヵ年の記録による）に加えて、水位上昇に関する検討では1～4号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプの稼働をすべて停止した条件を、水位下降に関する検討では海水ポンプをすべて稼働した条件及び断層活動に伴う地盤変動を考慮した。ただし、警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の水位下降に関する検討では、1～4号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプをすべて稼働した条件を考慮した。</p> <p>また、取水路内に設置した1号、2号、3号及び4号炉取水路防潮ゲート（以下「取水路防潮ゲート」という。）及び放水路付近の敷地を囲むように設置した1号、2号、3号及び4号炉放水口側防潮堤（以下「放水口側防潮堤」という。）を計算モデルに反映したほか、取水口及び放水口付近の陸側境界条件について陸上遡上を考慮し、取水口及び放水口のカーテンウォールについては、本間公式及び土木研究所(1996)⁽¹¹⁾による計算式から、越流量及び開口部通過流量を計算した。</p> <p>さらに、取水路防潮ゲートについては、遠隔操作によるゲート閉止に必要な時間を考慮して、閉止時間前に第1波のピークが到達する津波に対しては「開」の条件とし、それ以外の津波については「閉」の条件を設定した。ただし、警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾で</p>	<p>数値計算モデル」という。)を基本とし、パラメータスタディや津波ハザード評価の計算には、取水口及び放水口の前面で完全反射条件とした概略数値計算モデルを用いた。計算上考慮している水深分布図を第7.2.1図に、概略数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第7.2.1表と第7.2.2図に、詳細数値計算モデルの計算条件及び計算モデルを第7.2.2表と第7.2.3図に示す。また、津波シミュレーションによる津波水位評価点の位置を第7.2.4図に示す。</p> <p>ここで、詳細数値計算モデルによる検討に当たっては、潮位条件（朔望平均満潮位 T.P.+0.49m、朔望平均干潮位 T.P.-0.01m：気象庁・舞鶴検潮所の2007年1月～2011年12月の5ヵ年の記録による）に加えて、水位上昇に関する検討では1～4号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプの稼働をすべて停止した条件を、水位下降に関する検討では海水ポンプをすべて稼働した条件及び断層活動に伴う地盤変動を考慮した。ただし、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の水位下降に関する検討では、1～4号炉までの循環水ポンプ及び海水ポンプをすべて稼働した条件を考慮した。</p> <p>また、取水路内に設置した1号、2号、3号及び4号炉取水路防潮ゲート（以下「取水路防潮ゲート」という。）及び放水路付近の敷地を囲むように設置した1号、2号、3号及び4号炉放水口側防潮堤（以下「放水口側防潮堤」という。）を計算モデルに反映したほか、取水口及び放水口付近の陸側境界条件について陸上遡上を考慮し、取水口及び放水口のカーテンウォールについては、本間公式及び土木研究所(1996)⁽¹¹⁾による計算式から、越流量及び開口部通過流量を計算した。</p> <p>さらに、取水路防潮ゲートについては、遠隔操作によるゲート閉止に必要な時間を考慮して、閉止時間前に第1波のピークが到達する津波に対しては「開」の条件とし、それ以外の津波については「閉」の条件を設定した。ただし、津波警報等が発表されない場合</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>より上部については、計算上カーテンウォールとして取り扱った。</p> <p>1号炉及び2号炉海水ポンプ室の取水経路である1号及び2号炉非常用海水路、3号及び4号炉海水ポンプ室（以下「3，4号炉海水ポンプ室」という。）の取水経路である3号及び4号炉海水取水トンネル並びに海水路については、平面二次元モデルによる津波シミュレーションに仮想スロットモデルによる一次元不定流計算を接続して検討を行った。</p> <p>7.2.2 地震に起因する津波 7.2.2.1 評価方法 地震に起因する津波に伴う水位変動の評価は、土木学会(2002)⁽⁶⁾に基づき実施した。 まず、既往津波について津波シミュレーションを行い、計算結果と実際の津波痕跡高との比較による既往津波の再現性の検討を行い、数値計算モデル及び計算方法の妥当性確認を行った。 次に、文献調査及び敷地周辺の地質調査結果から検討対象となる海域活断層を抽出し、パラメータスタディを行うことにより、敷地への影響が最も大きくなるような検討対象波源を選定した。さらに、選定された検討対象波源により第7.2.4図に示す評価点における水位変動を検討し、潮位条件を考慮した津波水位を算出した。</p> <p>7.2.2.2 既往津波の再現性の確認 過去に、敷地周辺に比較的大きな水位変動を与えたと考えられる津波には、日本海東縁部を波源とする1983年日本海中部地震津波及び1993年北海道南西沖地震津波があり、発電所において、1983年日本海中部地震津波では0.85mの振幅を、1993年北海道南西沖地震津波ではT.P.-0.02m～T.P.+0.67m（T.P.は</p>	<p>は、取水路防潮ゲートを閉止できないことから、取水路防潮ゲートについては「開」の条件を設定した。なお、取水路防潮ゲート「開」時の開口部より上部については、計算上カーテンウォールとして取り扱った。</p> <p>1号炉及び2号炉海水ポンプ室の取水経路である1号及び2号炉非常用海水路、3号及び4号炉海水ポンプ室（以下「3，4号炉海水ポンプ室」という。）の取水経路である3号及び4号炉海水取水トンネル並びに海水路については、平面二次元モデルによる津波シミュレーションに仮想スロットモデルによる一次元不定流計算を接続して検討を行った。</p> <p>7.2.2 地震に起因する津波 7.2.2.1 評価方法 地震に起因する津波に伴う水位変動の評価は、土木学会(2016)⁽⁶⁾に基づき実施した。 まず、既往津波について津波シミュレーションを行い、計算結果と実際の津波痕跡高との比較による既往津波の再現性の検討を行い、数値計算モデル及び計算方法の妥当性確認を行った。 次に、文献調査及び敷地周辺の地質調査結果から検討対象となる海域活断層を抽出し、パラメータスタディを行うことにより、敷地への影響が最も大きくなるような検討対象波源を選定した。さらに、選定された検討対象波源により第7.2.4図に示す評価点における水位変動を検討し、潮位条件を考慮した津波水位を算出した。</p> <p>7.2.2.2 既往津波の再現性の確認 (変更なし)</p>	<p>⁽⁶⁾では、取水路防潮ゲートを閉止できないことから、取水路防潮ゲートについては「開」の条件を設定した。なお、取水路防潮ゲート「開」時の開口部より上部については、計算上カーテンウォールとして取り扱った。</p> <p>1号炉及び2号炉海水ポンプ室の取水経路である1号及び2号炉非常用海水路、3号及び4号炉海水ポンプ室（以下「3，4号炉海水ポンプ室」という。）の取水経路である3号及び4号炉海水取水トンネル並びに海水路については、平面二次元モデルによる津波シミュレーションに仮想スロットモデルによる一次元不定流計算を接続して検討を行った。</p> <p>7.2.2 地震に起因する津波 7.2.2.1 評価方法 地震に起因する津波に伴う水位変動の評価は、土木学会(2016)⁽⁶⁾に基づき実施した。 まず、既往津波について津波シミュレーションを行い、計算結果と実際の津波痕跡高との比較による既往津波の再現性の検討を行い、数値計算モデル及び計算方法の妥当性確認を行った。 次に、文献調査及び敷地周辺の地質調査結果から検討対象となる海域活断層を抽出し、パラメータスタディを行うことにより、敷地への影響が最も大きくなるような検討対象波源を選定した。さらに、選定された検討対象波源により第7.2.4図に示す評価点における水位変動を検討し、潮位条件を考慮した津波水位を算出した。</p> <p>7.2.2.2 既往津波の再現性の確認 (変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>東京湾平均海面）の水位変動を記録している。両地震津波による発電所周辺の津波痕跡高^{(12)~(16)}を第7.2.5図及び第7.2.6図に示す。これらの知見等を踏まえ、上記津波を対象とした津波シミュレーションを実施し、計算結果と敷地周辺及び日本海沿岸における津波痕跡高との比較により再現性の評価を行い、数値計算モデル及び計算手法の妥当性を確認した。結果を第7.2.7図に示す。</p> <p>7.2.2.3 検討対象波源の選定 文献調査及び敷地周辺の地質調査結果を踏まえ、発電所へ大きな水位変動を及ぼす津波波源となる可能性のある敷地周辺の海域活断層と日本海東縁部の断層について、以下の検討を行った。 なお、太平洋側に想定されるプレート間地震及び海洋プレート内地震による津波については、発電所の安全性に影響を与えるような津波の痕跡が認められず、日本海側には影響しないと考えられることから検討対象波源として選定しなかった。</p> <p>(1) 検討対象断層の選定 a. 海域活断層 検討対象断層は、敷地前面海域及び敷地周辺海域において後期更新世以降の活動が否定できない断層とした。 これらの断層について、武村(1998)⁽¹⁷⁾及びKanamori (1977)⁽¹⁸⁾の手法で算出した地震モーメントに基づき阿部(1989)⁽¹⁹⁾の簡易予測式により推定津波水位を算定し、パラメータスタディを実施する断層を抽出した。簡易予測式による推定津波水位の算定フローを第7.2.8図に、簡易予測式による推定津波水位を第7.2.3表に示す。 その結果、推定津波水位が1m以上となる安島岬沖～和布一干飯崎沖～甲楽城断層、甲楽城沖～浦底～池河内～柳ヶ瀬山断層、大陸棚外縁～B～野坂断層、三方断層及びF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の</p>	<p>7.2.2.3 検討対象波源の選定 (変更なし)</p> <p>(1) 検討対象断層の選定 (変更なし)</p>	<p>7.2.2.3 検討対象波源の選定 (変更なし)</p> <p>(1) 検討対象断層の選定 (変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>計5断層を検討対象の海域活断層として抽出した。抽出された断層を第7.2.9図に示す。</p> <p>b. 日本海東縁部の断層</p> <p>日本海東縁部の検討対象断層として、北海道沖から新潟県沖までの広範囲な海域にモーメントマグニチュード $M_w=7.85$ の基準波源モデルを設定した。日本海東縁部における検討対象断層を第7.2.10図に示す。</p> <p>(2) パラメータスタディ</p> <p>海域活断層及び日本海東縁部の各断層について、土木学会(2002)⁽⁶⁾に基づき、不確実性が存在する因子のうち、広域応力場、断層の位置、傾斜、走向等を合理的と考えられる範囲で変化させた概略数値計算モデルによるパラメータスタディを実施し、波源モデルの選定を行った。各波源において水位変動量が最大となったケースの断層パラメータ及び水位変動量を第7.2.4表に示す。</p> <p>(3) 検討対象波源の選定</p> <p>パラメータスタディの検討結果より、水位変動量の大きい大陸棚外縁～B～野坂断層及びF O-A～F O-B～熊川断層を詳細数値計算モデルによる検討対象波源として選定した。</p> <p>なお、日本海東縁部の断層については、パラメータスタディの結果、海域活断層に比べて水位変動量が小さいことから、詳細数値計算モデルによる検討対象波源として選定していない。</p> <p>7.2.2.4 検討対象波源による津波の評価</p> <p>前節までの検討で選定した波源に対して、詳細数値計算モデルによる津波シミュレーションを実施し、津波水位を算出した。津波シミュレーションに用いた詳細なパラメータ及び水位評価結果を、第7.2.5表に示す。</p> <p>津波水位評価の結果、水位上昇側において最も影響</p>	<p>(2) パラメータスタディ</p> <p>海域活断層及び日本海東縁部の各断層について、土木学会(2016)⁽⁶⁾に基づき、不確実性が存在する因子のうち、広域応力場、断層の位置、傾斜、走向等を合理的と考えられる範囲で変化させた概略数値計算モデルによるパラメータスタディを実施し、波源モデルの選定を行った。各波源において水位変動量が最大となったケースの断層パラメータ及び水位変動量を第7.2.4表に示す。</p> <p>(3) 検討対象波源の選定</p> <p>(変更なし)</p> <p>7.2.2.4 検討対象波源による津波の評価</p> <p>(変更なし)</p>	<p>(2) パラメータスタディ</p> <p>海域活断層及び日本海東縁部の各断層について、土木学会(2016)⁽⁶⁾に基づき、不確実性が存在する因子のうち、広域応力場、断層の位置、傾斜、走向等を合理的と考えられる範囲で変化させた概略数値計算モデルによるパラメータスタディを実施し、波源モデルの選定を行った。各波源において水位変動量が最大となったケースの断層パラメータ及び水位変動量を第7.2.4表に示す。</p> <p>(3) 検討対象波源の選定</p> <p>(変更なし)</p> <p>7.2.2.4 検討対象波源による津波の評価</p> <p>(変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>が大きい波源は、取水路防潮ゲート前面で大陸棚外縁～B～野坂断層であり、それ以外の評価点ではF〇-A～F〇-B～熊川断層であった。また、水位下降側において最も影響が大きい波源は、F〇-A～F〇-B～熊川断層であった。</p> <p>7.2.2.5 行政機関の波源モデルによる津波 国土交通省等及び日本海に位置する各自自治体では、様々な波源モデルを用いて津波シミュレーションを実施しており、当社が検討した波源モデルと異なることから、影響を検討した。行政機関の波源モデルの中でも発電所へ比較的大きな水位変動を与える可能性のある波源モデルとして、福井県(2012)⁽²⁰⁾で想定されている若狭海丘列付近断層、秋田県(2012)⁽²¹⁾で想定されている日本海東縁部の波源及び「日本海における大規模地震に関する調査検討会（以下「検討会」という。）」(国土交通省(2014)⁽²²⁾で想定されている若狭海丘列付近断層(F-49)及びF〇-A～F〇-B～熊川断層(F-53)を対象に検討を実施した。</p> <p>(1) 福井県の波源モデル 若狭海丘列付近断層について、文献調査及び海上音波探査記録の再解析を行い、当該断層の位置及び長さの評価を行った。 若狭海丘列付近断層周辺には、第 1.3.158 図に示すとおり、活断層研究会編(1991)⁽²³⁾に示される2条の断層（F_{AR}21、F_{AR}22）、及び脇田他(1992)⁽²⁴⁾に示される断層（F_{GA}12）がある。F_{AR}22とF_{GA}12はほぼ同じ位置に示されている。 これらの断層について、地質調査所及び石油公団の海上音波探査記録等に基づき評価した結果を第7.2.11図に示す。 F_{AR}21について海上音波探査記録を再解析した結果、活断層研究会編(1991)⁽²³⁾が示すF_{AR}21の位置には断層が認められないが、北西側に数条の断層（F_{AR}21（西部・中央・東部）断層）が認められたこと</p>	<p>7.2.2.5 行政機関の波源モデルによる津波 (変更なし)</p> <p>(1) 福井県の波源モデル (変更なし)</p>	<p>7.2.2.5 行政機関の波源モデルによる津波 (変更なし)</p> <p>(1) 福井県の波源モデル (変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>から、F_{AR}21（西部・中央・東部）断層の長さを約38kmと評価する。</p> <p>F_{AR}22について海上音波探査記録を再解析した結果、活断層研究会編(1991)⁽²³⁾が示すF_{AR}22の位置には断層が認められないが、北西側に2条の断層（F_{AR}22（西部・東部）断層）が認められた。F_{AR}22東部断層については、後期更新世以降の地層に断層による変位・変形が認められないことから、震源として考慮する活断層ではないと評価する。また、F_{AR}22西部断層の東西両端部の記録に後期更新世以降の地層に断層による変位・変形が認められないことから、F_{AR}22西部断層の長さを約12kmと評価する。</p> <p>以上より、若狭海丘列付近断層は、F_{AR}21（西部・中央・東部）断層（断層長さ約38km）及びF_{AR}22西部断層（断層長さ約12km）からなり、両断層の離隔距離は約26kmと評価したが、福井県が想定した断層長さ90kmの波源モデルの影響検討を行うため、福井県が想定した波源モデルを用いた津波シミュレーションを実施した。福井県が想定した波源モデルを第7.2.12図に、津波水位評価の結果を第7.2.6表に示す。</p> <p>(2) 秋田県の波源モデル</p> <p>日本海東縁部付近の波源については、秋田県、福井県等の複数の自治体で設定しており、波源の断層長さも約130km～約350kmと様々である。このうち、最も断層長さが長い波源は秋田県の想定であり、断層長さを350km、地震発生層下端の深さを46kmと設定している。秋田県が想定した波源モデルを第7.2.13図に示す。</p> <p>一方、日本海側の地質構造については、平成19年度～平成24年度にかけて独立行政法人防災科学技術研究所(2014)⁽²⁵⁾によりひずみ集中帯の重点的調査観測・研究が実施されている。これによれば、日本海東縁の地質構造は主に3つのタイプ（島弧地殻、</p>	<p>(2) 秋田県の波源モデル</p> <p>(変更なし)</p>	<p>(2) 秋田県の波源モデル</p> <p>(変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>遷移地殻及び海洋地殻）に分けられ、島弧地殻の地殻厚さは厚いところで25km程度、海洋地殻の地殻厚さは10km程度、遷移地殻はその中間的な性質をもつ地殻に対応しているとされている。</p> <p>以上より、秋田県が想定した波源モデルの地震発生層下端は日本海東縁部の地質構造から推定される地殻厚さとは異なるが、秋田県が想定した断層長さ350kmの波源モデルの影響検討を行うため、秋田県が想定した波源モデルを用いた津波シミュレーションを実施した。津波水位評価の結果を第7.2.7表に示す。</p> <p>(3) 検討会の波源モデル</p> <p>検討会においては、日本海における最大クラスの津波断層モデル等の設定に関する検討を行っている。上述したこれまでの検討においては断層が一樣にすべるモデル（以下「一樣すべりモデル」という。）であったが、検討会においては、大すべり域及び背景領域を別々に設定した不均質な波源モデルを設定している。検討会の波源位置を第7.2.14図に、設定条件を第7.2.8表に示す。</p> <p>本検討では、検討会の波源のうち発電所へ比較的大きな水位変動を与える可能性のある波源（若狭海丘列付近断層及びFO-A～FO-B～熊川断層）による津波シミュレーションを実施した。なお、検討会の波源のうち、日本海東縁部の波源については、いずれも日本海東縁部の波源（秋田県モデル）よりも規模が小さいため、検討対象としなかった。</p> <p>検討にあたっては、まず概略数値計算モデルを用いて津波シミュレーションを実施し、一樣すべりモデルの計算結果と同等以上となるものについては、さらに詳細数値計算モデルで検討を行なった。概略及び詳細数値計算モデルによる津波水位評価結果を、第7.2.9表に示す。</p> <p>この結果、検討会の波源モデルについては、津波水位がいずれも同じ波源の一樣すべりモデルよりも</p>	<p>(3) 検討会の波源モデル</p> <p>(変更なし)</p>	<p>(3) 検討会の波源モデル</p> <p>(変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>小さい評価結果となった。</p> <p>(4) 行政機関の波源モデルによる津波の評価 前節までの検討による津波水位評価の結果、水位上昇側において最も影響が大きい波源は、取水路防潮ゲート前面、放水口前面及び放水路（奥）で福井県モデル（若狭海丘列付近断層）であり、それ以外の評価点で最も影響が大きい波源は、秋田県モデル（日本海東縁部付近の断層）であった。また、水位下降側において最も影響が大きい波源は、秋田県モデル（日本海東縁部付近の断層）であった。</p> <p>以上より、前節の検討対象波源に加えて、上記の2波源及び詳細計算モデルによる検討を行った検討会モデル（若狭海丘列付近断層）の3波源の行政機関の波源モデルについて、基準津波の選定に考慮する。</p> <p>7.2.3 地震以外に起因する津波 地震以外に起因する津波として、海底地すべり、陸上の斜面崩壊（地すべり）（以下「陸上地すべり」という。）及び火山現象に起因する津波の検討を実施した。</p> <p>7.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価 (1) 検討対象となる海底地すべりの抽出 徳山他(2001)⁽²⁶⁾によれば、日本海側に存在する海底地すべり地形として、隠岐トラフ付近に分布する海底地すべり地形群が示されているほか、地質調査所が作成した海底地質図^{(27)~(30)}にも隠岐トラフ付近に広範囲に海底地すべり跡と考えられる崩落崖の記載が多数ある。これらと地質調査所が作成した表層堆積図^{(31)~(34)}の層相区分図及び池原他(1990)⁽³⁵⁾を元に、高分解能海上音波探査記録（3.5kHz サブボトムプロファイラー：SBP）の再解析結果を用いて図面間の整合性の確認や図幅が整理されていない部分の追記を行い、第7.2.15図に示すとおり海底地すべり</p>	<p>(4) 行政機関の波源モデルによる津波の評価 (変更なし)</p> <p>7.2.3 地震以外に起因する津波 (変更なし)</p> <p>7.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価 (1) 検討対象となる海底地すべりの抽出 (変更なし)</p>	<p>(4) 行政機関の波源モデルによる津波の評価 (変更なし)</p> <p>7.2.3 地震以外に起因する津波 (変更なし)</p> <p>7.2.3.1 海底地すべりによる津波の評価 (1) 検討対象となる海底地すべりの抽出 (変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>位置図及び海底の層相区分図を作成した。作成した層相区分図の範囲内すべての高分解能海上音波探査記録について、海底地すべり地形の有無を詳細に確認した結果、隠岐トラフの南東側及び南西側の水深約500m～約1,000m付近の大陸斜面に38の海底地すべり跡を抽出した。</p> <p>(2) 評価対象とする海底地すべりの選定 検討対象として抽出した38の海底地すべり跡について、位置及び向きにより、大きく3つのエリア（エリアA～C）に分けた。検討対象として抽出した海底地すべり跡の位置及びエリア区分を第7.2.16図に示す。</p> <p>ここで、ゲンタツ瀬北方の海底地すべりに関して、山本(1991)⁽³⁶⁾によると、「この海底地すべりは2度の斜面崩壊により形成された。また崩壊時期は最終氷期の海面低下時であり、崩壊の原因としては背斜による傾斜角の増大と堆積物の斜面域への供給増加が考えられる。」とされており、現在の環境を踏まえると、隠岐トラフ周辺で将来発生する海底地すべりの想定は困難であることから、検討対象として抽出した過去の海底地すべり跡のうち、各エリアで最大規模のものが将来発生したと仮定した場合の影響を考慮することとした。</p> <p>津波水位評価においては、鉛直方向の水位変動による影響が大きいことから、海底地すべり跡を横断する高分解能海上音波探査記録より崩壊部の鉛直断面積を概算し、エリアごとに最も断面積が大きい海底地すべりを最大規模の海底地すべりとした。断面積による規模評価結果を第7.2.10表に示す。</p> <p>なお、断面積の規模評価の妥当性については、崩落崖の投影面積に高分解能海上音波探査記録より読み取った最大の厚さを乗じて算出した崩壊部の概算体積の比較によっても、評価結果に影響がないことを確認している。</p> <p>これらに基づき、評価対象とする海底地すべりと</p>	<p>(2) 評価対象とする海底地すべりの選定 (変更なし)</p>	<p>(2) 評価対象とする海底地すべりの選定 (変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>して、エリアごとに最大規模となる、エリアAの Es-G3、エリアBの Es-K5、エリアCの Es-T2 を選定した。</p> <p>(3) 海底地すべりによる地形変化の算出 地すべりによる海底地形変化については、津波水位に直接影響することから精度よく算出する必要があり、山本(1991)⁽³⁶⁾に準じて、高分解能海上音波探査記録を用いて、次の手順で海底地形変化を算出した。</p> <p>① 高分解能海上音波探査記録の再解析を実施し、海底地すべり地形を通る複数の高分解能海上音波探査記録の層相の特徴等から、崩壊部や堆積部の幅、長さ、標高等を判読する。</p> <p>② 崩壊前の地形の復元に当たっては、崩壊端部の地形を延長して滑らかに接続させ、測線同士でのクロスチェックを行い、復元した地形が三次元的にも不自然でないことを確認する。</p> <p>③ 崩壊量と堆積量のバランスを確認しながら海底地形変化量分布図を作成する。 山本(1991)⁽³⁶⁾が判読した海底地すべり（エリアAの Es-G3）について上記手順を適用したところ、崩壊前の復元地形、海底地形変化量分布及び崩壊体積が論文とほぼ一致し、手順が妥当であることを確認したことから、エリアB及びCについても上記手順を適用して海底地形変化を算出した。作成した海底地形変化量分布図を第7.2.17図に示す。</p> <p>(4) 海底地すべりによる津波の評価方法 海底地すべりによる津波の評価では、崩壊前後の海底地すべり地形を元に初期水位波形を設定し、津波シミュレーションを実施した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Watts 他(2005)⁽³⁷⁾⁽³⁸⁾による予測式（以下「Watts 他の予測式」という。）及び佐竹他(2002)⁽³⁹⁾による運動学的地すべりモデル（以下「Kinematic モデル」と</p>	<p>(3) 海底地すべりによる地形変化の算出 (変更なし)</p> <p>(4) 海底地すべりによる津波の評価方法 海底地すべりによる津波の評価では、崩壊前後の海底地すべり地形を元に初期水位波形を設定し、津波シミュレーションを実施した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、<u>Grilli and Watts(2005)⁽³⁷⁾及びWatts et al.(2005)⁽³⁸⁾</u>による予測式（以下「Watts 他の予測式」という。）及び<u>佐竹・加藤(2002)⁽³⁹⁾</u>による運動学的地すべりモ</p>	<p>(3) 海底地すべりによる地形変化の算出 (変更なし)</p> <p>(4) 海底地すべりによる津波の評価方法 海底地すべりによる津波の評価では、崩壊前後の海底地すべり地形を元に初期水位波形を設定し、津波シミュレーションを実施した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、<u>Grilli and Watts(2005)⁽³⁷⁾及びWatts et al.(2005)⁽³⁸⁾</u>による予測式（以下「Watts 他の予測式」という。）及び<u>佐竹・加藤(2002)⁽³⁹⁾</u>による運動学的地すべりモ</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>いう。)による予測方法を用いた。Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第 7.2.18 図に示す。また、Kinematic モデルによる計算条件を第 7.2.19 図に示す。</p> <p>なお、Kinematic モデルに用いる地形データについては、津波計算に用いる海底地形図（水深メッシュデータ）と、高分解能海上音波探査記録を用いて算出した海底地形変化のデータ精度が異なるため、海底地形図に海底地形変化量分布を加えても復元地形（崩壊前の地形）とは一致せず、むしろ現行の海底地形図が復元地形と一致していることから、現行の海底地形図を崩壊前の地形とみなすこととした。なお、これによる津波水位評価結果への影響が小さいことを確認している。</p> <p>Kinematic モデルに用いるパラメータのうち、海底地すべりの速度（破壊伝播速度）や破壊継続時間を明確に定めることができる知見はまだ十分ではないため、本検討において、破壊伝播速度については、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値(Umax)を基本とした。また、破壊継続時間については、地形変化が合理的と考えられる範囲で最速となるように設定した。</p>	<p>デル（以下「Kinematic モデル」という。）による予測方法を用いた。Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第 7.2.18 図に示す。また、Kinematic モデルによる計算条件を第 7.2.19 図に示す。</p> <p>なお、Kinematic モデルに用いる地形データについては、津波計算に用いる海底地形図（水深メッシュデータ）と、高分解能海上音波探査記録を用いて算出した海底地形変化のデータ精度が異なるため、海底地形図に海底地形変化量分布を加えても復元地形（崩壊前の地形）とは一致せず、むしろ現行の海底地形図が復元地形と一致していることから、現行の海底地形図を崩壊前の地形とみなすこととした。なお、これによる津波水位評価結果への影響が小さいことを確認している。</p> <p><u>高分解能海上音波探査記録から判読した海底地すべり地形は、(2)で引用した山本(1991)⁽³⁶⁾のように、実際には複数回の斜面崩壊によって形成された可能性がある。しかし、本検討で Kinematic モデルに用いるパラメータとしての崩壊規模は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度にすべて崩壊するものとして設定した。</u></p> <p><u>また、Kinematic モデルに用いるパラメータのうち、海底地すべりの速度（破壊伝播速度）や破壊継続時間を明確に定めることができる知見はまだ十分ではないため、本検討において、破壊伝播速度については、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値(Umax)を基本とした。破壊継続時間については、地形変化が合理的と考えられる範囲で最速となるように設定した。</u></p> <p><u>海底地すべりによる津波の評価における取水路防潮ゲートの設定は、取水路防潮ゲート閉止時間前に第 1 波のピークが到達しないことを踏まえた「閉」条件と、警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾としての「開」条件を、それぞれ考慮した。</u></p>	<p>デル（以下「Kinematic モデル」という。）による予測方法を用いた。Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第 7.2.18 図に示す。また、Kinematic モデルによる計算条件を第 7.2.19 図に示す。</p> <p>なお、Kinematic モデルに用いる地形データについては、津波計算に用いる海底地形図（水深メッシュデータ）と、高分解能海上音波探査記録を用いて算出した海底地形変化のデータ精度が異なるため、海底地形図に海底地形変化量分布を加えても復元地形（崩壊前の地形）とは一致せず、むしろ現行の海底地形図が復元地形と一致していることから、現行の海底地形図を崩壊前の地形とみなすこととした。なお、これによる津波水位評価結果への影響が小さいことを確認している。</p> <p><u>高分解能海上音波探査記録から判読した海底地すべり地形は、(2)で引用した山本(1991)⁽³⁶⁾のように、実際には複数回の斜面崩壊によって形成された可能性がある。しかし、本検討で海底地すべりによる津波の初期水位形状の算出に用いるパラメータとしての崩壊規模は、判読した海底地すべり地形の崩壊部が一度にすべて崩壊するものとして設定した。</u></p> <p><u>また、Kinematic モデルに用いるパラメータのうち、海底地すべりの速度（破壊伝播速度）や破壊継続時間を明確に定めることができる知見はまだ十分ではないため、本検討において、破壊伝播速度については、Watts 他の予測式から求まる海底地すべりの速度の最大値(Umax)を基本とした。破壊継続時間については、地形変化が合理的と考えられる範囲で最速となるように設定した。</u></p> <p><u>海底地すべりによる津波の評価における取水路防潮ゲートの設定は、取水路防潮ゲート閉止時間前に第 1 波のピークが到達しないことを踏まえた「閉」条件と、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾としての「開」条件を、それぞれ考慮した。</u></p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>(5) 海底地すべりによる津波の評価結果</p> <p>津波水位評価の結果を第7.2.11表に示す。これによると、評価手法についてはいずれのケースにおいても Kinematic モデルによる方法の影響が大きい結果となった。また、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、エリアBの Es-K5 となり、水位下降側において最も影響が大きい波源は、1号炉及び2号炉海水ポンプ室でエリアBの Es-K5、3，4号炉海水ポンプ室でエリアCの Es-T2 となった。</p> <p>なお、周期特性が変化することによる影響を検討するため、破壊伝播速度、破壊継続時間についてパラメータスタディを実施し、いずれの評価点においても湾の固有周期との共振による影響がないことを確認した。</p>	<p>(5) 海底地すべりによる津波の評価結果</p> <p>津波水位評価の結果を第7.2.11表に示す。これによると、評価手法についてはいずれのケースにおいても Kinematic モデルによる方法の影響が大きい結果となった。</p> <p>また、取水路防潮ゲートが「閉」の条件では、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、エリアBの Es-K5 となり、水位下降側において最も影響が大きい波源は、1号炉及び2号炉海水ポンプ室でエリアBの Es-K5、3，4号炉海水ポンプ室でエリアCの Es-T2 となった。</p> <p>一方、警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾として取水路防潮ゲートが「開」の条件では、水位上昇側・水位下降側ともに、各評価点で最も影響が大きい波源はエリアBの Es-K5 となった。津波水位に関しては、エリアBの Es-K5 による津波では、水位上昇側においてすべての海水ポンプ室及び循環水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位、水位下降側においてすべての海水ポンプ室で海水ポンプの取水可能水位 (1号炉及び2号炉海水ポンプ: 約 T.P.-3.2m、3，4号炉海水ポンプ: 約 T.P.-3.5m) を下回る水位となった。また、エリアCの Es-T2 による津波では、水位上昇側において3，4号炉海水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位となった。</p> <p>なお、周期特性が変化することによる影響を検討するため、破壊伝播速度、破壊継続時間についてパラメータスタディを実施し、いずれの評価点においても湾の固有周期との共振による影響がないことを確認した。</p>	<p>(5) 海底地すべりによる津波の評価結果</p> <p>津波水位評価の結果を第7.2.11表に示す。これによると、評価手法についてはいずれのケースにおいても Kinematic モデルによる方法の影響が大きい結果となった。</p> <p>また、取水路防潮ゲートが「閉」の条件では、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、エリアBの Es-K5 となり、水位下降側において最も影響が大きい波源は、1号炉及び2号炉海水ポンプ室でエリアBの Es-K5、3，4号炉海水ポンプ室でエリアCの Es-T2 となった。</p> <p>一方、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾として取水路防潮ゲートが「開」の条件では、水位上昇側・水位下降側ともに、各評価点で最も影響が大きい波源はエリアBの Es-K5 となった。津波水位に関しては、エリアBの Es-K5 による津波では、水位上昇側においてすべての海水ポンプ室及び循環水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位、水位下降側においてすべての海水ポンプ室で海水ポンプの取水可能水位 (1号炉及び2号炉海水ポンプ: 約 T.P.-3.2m、3，4号炉海水ポンプ: 約 T.P.-3.5m) を下回る水位となった。また、エリアCの Es-T2 による津波では、水位上昇側において3，4号炉海水ポンプ室で敷地高さ (T.P.+3.5m) を上回る水位となった。</p> <p>なお、湾の固有周期との共振によって評価点における水位変動が大きくなる可能性があることから、津波の周期特性が変化することによる影響を検討するため、破壊伝播速度及び破壊継続時間についてパラメータスタディを実施した。その結果、これらのパラメータスタディでは津波の振幅及び周期が変化することが確認されたが、いずれの評価点においても、(4)で設定した破壊伝播速度及び破壊継続時間の場合に最も水位変動が大きくなることが確認された。したがって、湾の固有周期との共振による影響を考慮しても、海底地すべりによる津波の評価</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の充実化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
	<p>(6) 海底地すべりのうち施設影響が生じる波源の確認</p> <p>警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾では、エリアB及びエリアCの最大規模の波源として抽出した海底地すべりによる津波の水位が、敷地高さを上回る、または、海水ポンプの取水可能水位を下回る結果となった。このため、各エリアで規模が2位以下の海底地すべりも対象とした上で、警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾において施設影響が生じる波源の確認を行った。</p> <p>施設影響が生じる波源の確認においては、耐津波設計で考慮される潮位のばらつき（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）と高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を津波水位計算結果に加味した値を、敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位と比較した。</p> <p>施設影響が生じる波源の確認は、以下の①～③の手順で実施した。</p> <p>① 隠岐トラフ海底地すべりを位置・向きによりエリアA～Cに分類し、各エリアで規模が1位～3位のものを選定する。</p> <p>② 隠岐トラフ海底地すべりのうち、エリアに関わらず、発電所方向に崩壊するものを選定する。</p> <p>③ ①及び②で選定した海底地すべりによる津波の計算結果から、施設影響が生じる波源を確認する。</p> <p>まず、①では、②の断面積による規模評価結果を参照し、エリアA～Cで最大規模の海底地すべりに加えて、エリアBで規模が2位及び3位の海底地す</p>	<p>結果に影響がないことを確認した。</p> <p>(6) 海底地すべりのうち敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認</p> <p>津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾では、エリアB及びエリアCの最大規模の波源として抽出した海底地すべりによる津波の水位が、敷地高さを上回る、または、海水ポンプの取水可能水位を下回る結果となった。このため、各エリアで規模が2位以下の海底地すべりも対象とした上で、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾において敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認を行った。</p> <p>敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認においては、耐津波設計で考慮される潮位のバラツキ（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）と高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を津波水位計算結果に加味した値を、敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位と比較した。</p> <p>敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認は、以下の①～③の手順で実施した。</p> <p>① 隠岐トラフ海底地すべりを位置・向きによりエリアA～Cに分類し、各エリアで規模が1位～3位のものを選定する。</p> <p>② 隠岐トラフ海底地すべりのうち、エリアに関わらず、発電所方向に崩壊するものを選定する。</p> <p>③ ①及び②で選定した海底地すべりによる津波の計算結果から、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源を確認する。</p> <p>まず、①では、②の断面積による規模評価結果を参照し、エリアA～Cで最大規模の海底地すべりに加えて、エリアBで規模が2位及び3位の海底地す</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化 記載の適正化</p> <p>記載の適正化 記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>7.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価</p> <p>(1) 検討対象となる陸上の斜面崩壊（地すべり）の選定</p> <p>独立行政法人防災科学技術研究所による地すべり地形分布図データベースを基に、発電所から半径約</p>	<p>べりとして Es-K7 及び Es-K6 を、エリアCで規模が2位及び3位の海底地すべりとして Es-T8 及び Es-T13 を、それぞれ選定した。エリアAについては、最大規模の Es-G3 による津波でも施設影響が生じないことから、規模が2位及び3位の海底地すべりは選定しないこととした。</p> <p>②では、隠岐トラフの海底地すべりはほとんどが発電所から遠ざかる方向に崩壊する形状となっている中で、崩壊の傾向が異なる海底地すべりとして、崩壊方向が発電所方向に近いものを選定した。その結果、②ではエリアAの Es-G101、エリアCの Es-T13 及び Es-T14 を選定した。</p> <p>①及び②で選定した海底地すべりについて、(3)の手順で算出した海底地形変化量分布図を第7.2.20図に、Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第7.2.21図に、Kinematic モデルによる計算条件を第7.2.22図に示す。また、①及び②で選定した海底地すべりによる津波水位計算結果を第7.2.12表に、各波源の津波水位計算結果に潮位のばらつき及び高潮の裕度を加味した値と敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位を比較した結果を第7.2.23図に示す。第7.2.23図より、施設影響が生じる波源は、水位上昇側ではエリアBの Es-K5 (Kinematic モデル)とエリアCの Es-T2 (Kinematic モデル)、水位下降側ではエリアBの Es-K5 (Kinematic モデル)であることを確認した。</p> <p>7.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価</p> <p>(1) 検討対象となる陸上の斜面崩壊（地すべり）の選定</p> <p>独立行政法人防災科学技術研究所による地すべり地形分布図データベースを基に、発電所から半径</p>	<p>べりとして Es-K7 及び Es-K6 を、エリアCで規模が2位及び3位の海底地すべりとして Es-T8 及び Es-T13 を、それぞれ選定した。エリアAについては、最大規模の Es-G3 による津波でも敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがないことから、規模が2位及び3位の海底地すべりは選定しないこととした。</p> <p>②では、隠岐トラフの海底地すべりはほとんどが発電所から遠ざかる方向に崩壊する形状となっている中で、崩壊の傾向が異なる海底地すべりとして、崩壊方向が発電所方向に近いものを選定した。その結果、②ではエリアAの Es-G101、エリアCの Es-T13 及び Es-T14 を選定した。</p> <p>①及び②で選定した海底地すべりについて、(3)の手順で算出した海底地形変化量分布図を第7.2.20図に、Watts 他の予測式の初期水位波形及び計算条件を第7.2.21図に、Kinematic モデルによる計算条件を第7.2.22図に示す。また、①及び②で選定した海底地すべりによる津波水位計算結果を第7.2.12表に、各波源の津波水位計算結果に潮位のバラツキ及び高潮の裕度を加味した値と敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位を比較した結果を第7.2.23図に示す。第7.2.23図より、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源は、水位上昇側ではエリアBの Es-K5 (Kinematic モデル)とエリアCの Es-T2 (Kinematic モデル)、水位下降側ではエリアBの Es-K5 (Kinematic モデル)であることを確認した。</p> <p>7.2.3.2 陸上の斜面崩壊（地すべり）に起因する津波評価</p> <p>(1) 検討対象となる陸上の斜面崩壊（地すべり）の選定</p> <p>独立行政法人防災科学技術研究所による地すべり地形分布図データベースを基に、発電所から半径</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>10km 以内にある地すべり地形のうち、地すべりの規模と発電所との位置関係等から、発電所に影響のある津波を発生させる陸上地すべりが存在すると考えられる3つのエリア（内浦湾東方、内浦湾南方及び大島半島西方）を抽出した。次に、抽出した対象エリアについて、空中写真・航空レーザー測量結果による地形判読及び現地踏査を実施し、地すべり地形を抽出した。抽出された地すべり地形に対して、Huber 他(1997)⁽⁴⁰⁾による水位予測式を用いて、詳細検討を実施する地すべり地形として内浦湾南方の No.1,10 及び大島半島西方の No.14 を選定した。選定結果を第 7.2.12 表に、選定した地すべり地形の位置図を第 7.2.20 図に示す。</p> <p>(2) 陸上の斜面崩壊（地すべり）の津波評価方法 選定された地すべり地形について、詳細な地形判読及び現地踏査を行い、地すべり範囲を推定するとともに、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況より崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。また、内浦湾南方の No.1 の地すべりについては、周囲の No.2,3 エリアが古い地すべりと考えられたが、地すべりの明確な新旧区分が困難であったため、No.1,2,3 を一体とした陸上地すべりを想定した。また、当該エリアの一部で実施されている福井県による地すべり調査結果も参考に、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況から崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。</p> <p>想定した地すべり地形を用いて斜面崩壊シミュレーションを実施し、地すべりが海面に突入する際の挙動を計算した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Fritz 他(2009)⁽⁴¹⁾による波源振幅予測式を用いた Watts 他(2005)⁽³⁷⁾⁽³⁸⁾による予測式（以下「Watts 他による方法」という。）及び佐竹他(2002)⁽³⁹⁾を参考にした運動学的モデルによる予測方法（以下「運動学的手法」</p>	<p>約 10km 以内にある地すべり地形のうち、地すべりの規模と発電所との位置関係等から、発電所に影響のある津波を発生させる陸上地すべりが存在すると考えられる3つのエリア（内浦湾東方、内浦湾南方及び大島半島西方）を抽出した。次に、抽出した対象エリアについて、空中写真・航空レーザー測量結果による地形判読及び現地踏査を実施し、地すべり地形を抽出した。抽出された地すべり地形に対して、Huber and Hager(1997)⁽⁴⁰⁾による水位予測式を用いて、詳細検討を実施する地すべり地形として内浦湾南方の No.1,10 及び大島半島西方の No.14 を選定した。選定結果を第 7.2.13 表に、選定した地すべり地形の位置図を第 7.2.24 図に示す。</p> <p>(2) 陸上の斜面崩壊（地すべり）の津波評価方法 選定された地すべり地形について、詳細な地形判読及び現地踏査を行い、地すべり範囲を推定するとともに、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況より崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。また、内浦湾南方の No.1 の地すべりについては、周囲の No.2,3 エリアが古い地すべりと考えられたが、地すべりの明確な新旧区分が困難であったため、No.1,2,3 を一体とした陸上地すべりを想定した。また、当該エリアの一部で実施されている福井県による地すべり調査結果も参考に、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況から崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。</p> <p>想定した地すべり地形を用いて斜面崩壊シミュレーションを実施し、地すべりが海面に突入する際の挙動を計算した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Fritz et al.(2009)⁽⁴¹⁾による波源振幅予測式を用いた Grilli and Watts(2005)⁽³⁷⁾及び Watts et al.(2005)⁽³⁸⁾による予測式（以下「Watts 他による方法」という。）及び佐竹・加藤(2002)⁽³⁹⁾を参考にした運動学的モデ</p>	<p>約 10km 以内にある地すべり地形のうち、地すべりの規模と発電所との位置関係等から、発電所に影響のある津波を発生させる陸上地すべりが存在すると考えられる3つのエリア（内浦湾東方、内浦湾南方及び大島半島西方）を抽出した。次に、抽出した対象エリアについて、空中写真・航空レーザー測量結果による地形判読及び現地踏査を実施し、地すべり地形を抽出した。抽出された地すべり地形に対して、Huber and Hager(1997)⁽⁴⁰⁾による水位予測式を用いて、詳細検討を実施する地すべり地形として内浦湾南方の No.1,10 及び大島半島西方の No.14 を選定した。選定結果を第 7.2.13 表に、選定した地すべり地形の位置図を第 7.2.24 図に示す。</p> <p>(2) 陸上の斜面崩壊（地すべり）の津波評価方法 選定された地すべり地形について、詳細な地形判読及び現地踏査を行い、地すべり範囲を推定するとともに、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況より崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。また、内浦湾南方の No.1 の地すべりについては、周囲の No.2,3 エリアが古い地すべりと考えられたが、地すべりの明確な新旧区分が困難であったため、No.1,2,3 を一体とした陸上地すべりを想定した。また、当該エリアの一部で実施されている福井県による地すべり調査結果も参考に、既往の地すべりの幅と厚さの関係、周辺地形及び現地状況から崩壊土砂の厚さを推定し、崩壊土砂量を想定した。</p> <p>想定した地すべり地形を用いて斜面崩壊シミュレーションを実施し、地すべりが海面に突入する際の挙動を計算した。初期水位形状の算出に際しては、複数の手法により行うこととし、Fritz et al.(2009)⁽⁴¹⁾による波源振幅予測式を用いた Grilli and Watts(2005)⁽³⁷⁾及び Watts et al.(2005)⁽³⁸⁾による予測式（以下「Watts 他による方法」という。）及び佐竹・加藤(2002)⁽³⁹⁾を参考にした運動学的モデ</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>という。)を用いた。Watts 他による方法の初期水位波形及び計算条件を第 7.2.21 図に示す。また、運動学的手法による計算条件を第 7.2.22 図に示す。</p> <p>(3) 陸上の斜面崩壊（地すべり）による津波評価結果 津波水位評価の結果を第 7.2.13 表に示す。これによると、評価手法については、いずれのケースにおいても運動学的手法の影響が概ね大きい結果となった。また、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、放水口前面及び放水路（奥）においては、陸上地すべり(No.1,2,3)となり、それ以外の評価点においては、陸上地すべり(No.14)となった。また、水位下降側において最も影響が大きい波源は、陸上地すべり(No.14)となった。</p> <p>7.2.3.3 火山現象に起因する津波評価 日本海で認められる活火山⁽⁴²⁾としては、渡島大島、利尻島及び鬱陵島があるが、若狭湾沿岸における津波堆積物調査⁽⁷⁾の結果から、発電所の安全性に影響を与えるような津波の痕跡は認められなかった。 一方、中野他(2013)⁽⁴²⁾や西来他(2012)⁽⁴³⁾に示されるその他の第四紀火山として隠岐島後があるが、噴火形態は溶岩流であること、また最大活動休止期間よりも最新噴火年から現在に至る期間の方が長く、将来の活動性が低いと考えられることから、火山現象に起因する津波により、発電所の安全性は影響を受けるおそれはないと評価する。</p> <p>7.2.4 津波発生要因の組み合わせに関する検討 地震に起因する津波及び地震以外に起因する津波の検討結果を踏まえ、因果関係が考えられる津波発生要因の組み合わせとして、地震と海底地すべりの組み合わせとなる「若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり」、地震と陸上地すべりの組み合わせとなる「FO-A～FO-B～熊川断層と陸上地すべり</p>	<p>ルによる予測方法（以下「運動学的手法」という。）を用いた。Watts 他による方法の初期水位波形及び計算条件を第 7.2.25 図に示す。また、運動学的手法による計算条件を第 7.2.26 図に示す。</p> <p>(3) 陸上の斜面崩壊（地すべり）による津波評価結果 (変更なし)</p> <p>7.2.3.3 火山現象に起因する津波評価 (変更なし)</p> <p>7.2.4 津波発生要因の組み合わせに関する検討 (変更なし)</p>	<p>ルによる予測方法（以下「運動学的手法」という。）を用いた。Watts 他による方法の初期水位波形及び計算条件を第 7.2.25 図に示す。また、運動学的手法による計算条件を第 7.2.26 図に示す。</p> <p>(3) 陸上の斜面崩壊（地すべり）による津波評価結果 (変更なし)</p> <p>7.2.3.3 火山現象に起因する津波評価 (変更なし)</p> <p>7.2.4 津波発生要因の組み合わせに関する検討 (変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>(No.14)及び「F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層と陸上地すべり(No.1,2,3)」を選定し、津波発生要因の組み合わせに関する検討を実施した。</p> <p>津波発生要因の組み合わせの検討に当たっては、地震に起因する津波と、それに組み合わせる地震以外に起因する津波の計算を個別に行い、個々の津波水位評価結果を足し合わせて最も厳しい組み合わせケースを抽出した。ここで、津波水位評価結果の足し合わせにおいては、発生時間の不確かさを考慮した。</p> <p>7.2.4.1 地震に起因する津波と海底地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>隠岐トラフ付近に分布するエリア毎の最大規模の海底地すべり地形である、エリアAの Es-G3、エリアBの Es-K5、エリアCの Es-T2 について、若狭海丘列付近断層（福井県モデル）との組み合わせの検討を行った。</p> <p>なお、海底地すべりによる津波評価には、水位への影響が大きかった Kinematic モデルによる方法を用いた。</p> <p>また、海底地すべりの発生時間の不確かさについては、若狭海丘列付近断層の地震が発生し、地震動の継続する時間内のいずれかのタイミングで海底地すべりが発生すると仮定し、検討を行った。ここで、地震動の継続する時間については、断層と各海底地すべりまでの等価震源距離(Xeq)及び若狭海丘列付近断層の地震規模(M8.1)から、Jennings 型の包絡線関数により算出し、エリアAの Es-G3 では 87 秒間、エリアBの Es-K5 では 81 秒間、エリアCの Es-T2 では 102 秒間とした。</p> <p>津波水位評価の結果、第 7.2.14 表に示すとおり、水位上昇側において、いずれの評価点においてもエリアBの Es-K5 との組み合わせが影響が最も大きい結果となった。また、水位下降側において、1号炉海水ポンプ室においてはエリアBの Es-K5 とエリアCの Es-T2 との組み合わせが同等の結果となり、2号炉</p>	<p>7.2.4.1 地震に起因する津波と海底地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>(変更なし)</p>	<p>7.2.4.1 地震に起因する津波と海底地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>(変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>海水ポンプ室においてはエリアCのEs-T2との組み合わせが影響が最も大きい結果となり、また、3，4号炉海水ポンプ室においてはエリアBのEs-K5とエリアCのEs-T2との組み合わせが同等の結果となった。</p> <p>7.2.4.2 地震に起因する津波と陸上地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>放水口側及び取水口側で最も影響のある内浦湾南方の陸上地すべり(No.1,2,3)及び大島半島西側に位置する陸上地すべり(No.14)と、近接する主要な断層波源であるFO-A～FO-B～熊川断層との組み合わせの検討を行った。</p> <p>(1) 陸上地すべり(No.1,2,3)との組み合わせ</p> <p>発電所放水口側に位置する陸上地すべり(No.1,2,3)との組み合わせについて検討を行った。</p> <p>ここで、組み合わせる陸上地すべりによる津波水位評価には、水位への影響が大きかった運動学的手法を用いた。また、陸上地すべりの発生時間の不確かさについては、FO-A～FO-B～熊川断層の地震が発生し、地震動の継続する時間内のいずれかのタイミングで陸上地すべりが発生すると仮定し、検討を行った。ここで、地震動の継続する時間については、断層と陸上地すべりまでの等価震源距離(Xeq)及びFO-A～FO-B～熊川断層の地震規模(M7.8)から、Jennings型の包絡線関数により算出し、57秒間とした。</p> <p>津波水位評価の結果を第7.2.15表に示す。</p> <p>なお、取水口側への影響は小さいため、水位下降側については評価対象外とした。</p> <p>(2) 陸上地すべり(No.14)との組み合わせ</p> <p>発電所取水口の対岸となる大島半島西側に位置する陸上地すべり(No.14)との組み合わせについて検討を行った。</p>	<p>7.2.4.2 地震に起因する津波と陸上地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>(変更なし)</p> <p>(1) 陸上地すべり(No.1,2,3)との組み合わせ</p> <p>(変更なし)</p> <p>(2) 陸上地すべり(No.14)との組み合わせ</p> <p>(変更なし)</p>	<p>7.2.4.2 地震に起因する津波と陸上地すべりによる津波の組み合わせ</p> <p>(変更なし)</p> <p>(1) 陸上地すべり(No.1,2,3)との組み合わせ</p> <p>(変更なし)</p> <p>(2) 陸上地すべり(No.14)との組み合わせ</p> <p>(変更なし)</p>	

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>ここで、組み合わせる陸上地すべりによる津波水位評価には、運動学的手法を用いた。また、陸上地すべりの発生時間の不確かさについては、F O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の地震が発生し、地震動の継続する時間内のいずれかのタイミングで陸上地すべりが発生すると仮定し、検討を行った。ここで、地震動の継続する時間については、断層と陸上地すべりまでの等価震源距離(Xeq)及びF O - A ~ F O - B ~ 熊川断層の地震規模(M7.8)から、Jennings 型の包絡線関数により算出し、54 秒間とした。</p> <p>津波水位評価の結果を第 7.2.15 表に示す。これによると、水位上昇側において各評価点で最も影響が大きい波源は、放水口前面及び放水路（奥）で陸上地すべり(No.1,2,3)との組み合わせとなり、それ以外の評価点では陸上地すべり(No.14)との組み合わせとなった。また、水位下降側において最も影響が大きい波源は、陸上地すべり(No.14)との組み合わせとなった。</p> <p>7.2.5 基準津波の選定</p>	<p>7.2.5 基準津波の選定</p> <p><u>7.2.5.1 基準津波の選定方針</u></p>	<p>7.2.5 基準津波の選定</p> <p><u>7.2.5.1 基準津波の選定方針</u></p> <p>津波警報等に基づいて取水路防潮ゲートを閉止する場合に対して、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾では津波警報等に基づく取水路防潮ゲート閉止ができないことから、これらの2つの場合についてはそれぞれに基準津波を選定する必要がある。</p> <p>また、津波警報等に基づいて取水路防潮ゲートを閉止する場合のうち、取水路防潮ゲートが閉止された後に津波の第1波が到達する場合（取水路防潮ゲート「閉」で評価）と、取水路防潮ゲートが閉止される前に津波の第1波が到達する場合（取水路防潮ゲート「開」で評価）では、評価条件が異なることから、これら2つの場合についてもそれぞれに基準津波を選定する必要がある。</p> <p>取水路側の各評価点（取水路防潮ゲート前面及び各ポンプ室）は、取水路防潮ゲートの「開」「閉」の連</p>	<p>審査の反映（基準津波の選定を行う際の3つのカテゴリについて記載を追加）</p> <p>審査の反映（ゲート開閉による評価点の重</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
	<p>敷地遡上の防止及び海水ポンプの取水性確保の観点から、各評価点において発電所への影響が大きい波源を基準津波として選定することとし、具体的には以下の①～③の方針とした。</p> <p>なお、施設影響が生じる波源の確認では、耐津波設計で考慮される潮位のばらつき（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）と高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を津波水位計算結果に加味した値を、敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位と比較することとした。</p> <p>① 施設影響が生じる波源がない場合の選定方針</p> <p>施設影響が生じる波源がない場合には、各評価点において最高水位・最低水位となる波源を基準津波として選定する。ただし、同一の評価点における最高水位・最低水位が同程度のケースが複数ある場合は、基準津波としては、他の評価点における最高水位・最低水位の影響が大きなケースを代表として選定する。</p>	<p>いによって敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響の観点で重視すべき度合が異なることから、基準津波の選定においてはこれを考慮する。具体的には、取水路防潮ゲートが「閉」の場合には、越流による津波浸入の有無の観点から取水路防潮ゲート前面は評価点として重視する必要があるが、取水路からの津波浸入がないことで水位変動が比較的小さくなる各ポンプ室を評価点として重視する必要はない。一方、取水路防潮ゲート「開」の場合には、水位の高低に関わらず津波が浸入する取水路防潮ゲート前面を評価点として重視する必要はないが、取水路からの津波浸入によって水位変動が比較的大きくなる各ポンプ室は評価点として重視する必要がある。</p> <p>上記を前提とした上で、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響の観点から、各評価点において発電所への影響が大きい波源を基準津波として選定することとし、具体的には以下の①～③の方針とした。</p> <p>なお、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認では、耐津波設計で考慮される潮位のバラツキ（水位上昇側：+0.15m、水位下降側：-0.17m）と高潮の裕度（水位上昇側：+0.49m）を津波水位計算結果に加味した値を、敷地高さ及び海水ポンプの取水可能水位と比較することとした。</p> <p>① 敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源がない場合の選定方針</p> <p>敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源がない場合には、各評価点において最高水位・最低水位となる波源を基準津波として選定する。ただし、同一の評価点における最高水位・最低水位が同程度のケースが複数ある場合は、基準津波としては、他の評価点における最高水位・最低水位の影響が大きなケースを代表として選定する。</p>	<p>要度の違いについて記載を追加)</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
	<p>② 施設影響が生じる波源がある場合の選定方針</p> <p>耐津波設計における津波防護の観点では、施設影響が生じるすべてのケースに対して安全機能を損なわないことが求められる。耐津波設計では基準津波を用いて検討を行うことから、施設影響が生じる波源がある場合は、それらをすべて基準津波として選定する。</p> <p>③ 警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の留意点</p> <p>警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾には警報に基づく取水路防潮ゲート閉止ができないため、耐津波設計においては、ゲート内への津波の浸入を前提としながら施設の安全性を損なわない設計とする必要がある。したがって、耐津波設計において施設影響が生じる津波波形を網羅的に確認できるように基準津波を策定する必要がある。</p> <p>具体的には、警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の対象波源である海底地すべりでは、施設影響を確認する際の津波水位計算で設定した崩壊規模及び破壊伝播速度に対して部分的な崩壊や遅い崩壊となる可能性があり、その場合でも施設影響が生じる津波は発生し得る。このため、②に基づいて施設影響が生じる波源を基準津波として選定する場合には、基準津波の波源としては、施設影響が生じるすべての海底地すべりを選定した上で、それぞれの海底地すべりにおける崩壊規模及び破壊伝播速度の値は固定しないこととする。</p>	<p>② 敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源がある場合の選定方針</p> <p>耐津波設計における津波防護の観点では、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがあるすべてのケースに対して安全機能を損なわないことが求められる。耐津波設計では基準津波を用いて検討を行うことから、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源がある場合は、それらをすべて基準津波として選定する。</p> <p>③ 津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の留意点</p> <p>津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾には津波警報等に基づく取水路防潮ゲート閉止ができないため、耐津波設計においては、ゲート内への津波の浸入を前提としながら施設の安全性を損なわない設計とする必要がある。したがって、耐津波設計において敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波波形を網羅的に確認できるように基準津波を策定する必要がある。</p> <p>具体的には、津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の対象波源である海底地すべりでは、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源を確認する際の津波水位計算で設定した崩壊規模及び破壊伝播速度に対して部分的な崩壊や遅い崩壊となる可能性があり、その場合でも敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波は発生し得る。このため、②に基づいて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源を基準津波として選定する場合には、基準津波の波源としては、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがあるすべての海底地すべりを選定した上で、それぞれの海底地すべりにおける崩壊規模及び破壊伝播速度の値は固定しないこととする。</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>各波源及びそれらの組み合わせ（以下「単体組み合わせ」という。）による津波水位評価結果を第 7.2.16 表及び第 7.2.17 表に示す。</p> <p>単体組み合わせによる津波水位評価結果を踏まえ、各評価点で最も水位の影響が大きい波源（7ケース）を対象に、断層と地すべりによる初期水位を同一の伝播計算上で考慮した津波シミュレーション（以下「一体計算」という。）を実施した。その結果を第 7.2.18 表に示す。</p> <p>一体計算による津波水位評価の結果、発電所への影響が大きい「若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり（エリアB）の組み合わせ」を基準津波1、「F O-A～F O-B～熊川断層と陸上地すべり（No.14）の組み合わせ」を基準津波2として選定した。ここで、水位下降側の評価においては、同じ波源の時間ずれであるケース④、⑥、⑦が僅差で並ぶ結果であったが、評価対象水位にも余裕があることから、基準津波としては水位上昇側にも影響があるケース⑦を代表として選定した。</p> <p>また、選定した基準津波は、福井県による既往評価や他の行政機関の波源モデルを用いた評価結果よりも大きな水位となっていることを確認した。</p>	<p>7.2.5.2 基準津波の選定結果（警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾を除く）</p> <p>各波源及びそれらの組み合わせ（以下「単体組み合わせ」という。）による津波水位評価結果を第 7.2.17 表及び第 7.2.18 表に示す。</p> <p>単体組み合わせによる津波水位評価結果を踏まえ、各評価点で最も水位の影響が大きい波源（7ケース）を対象に、断層と地すべりによる初期水位を同一の伝播計算上で考慮した津波シミュレーション（以下「一体計算」という。）を実施した。その結果を第 7.2.19 表に示す。</p> <p>一体計算による津波水位評価の結果、発電所への影響が大きい「若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり（エリアB）の組み合わせ」を基準津波1、「F O-A～F O-B～熊川断層と陸上地すべり（No.14）の組み合わせ」を基準津波2として選定した。ここで、水位下降側の評価においては、同じ波源の時間ずれであるケース④、⑥、⑦が僅差で並ぶ結果であったが、評価対象水位にも余裕があることから、基準津波としては水位上昇側にも影響があるケース⑦を代表として選定した。</p> <p>また、選定した基準津波は、福井県による既往評価や他の行政機関の波源モデルを用いた評価結果よりも大きな水位となっていることを確認した。</p> <p>各波源及び一体計算による津波水位評価結果に基づく施設影響の確認結果を第 7.2.20 表に示す。警報に基づく取水路防潮ゲート閉止を前提とした検討においては、施設影響が生じる波源はなかった。なお、津波到達に対して取水路防潮ゲート閉止が間に合わない波源に対しては取水路防潮ゲート「開」条件で評価を実施したが、その場合でも施設影響は生じないことを確認した。</p>	<p>7.2.5.2 基準津波の選定結果（津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾を除く）</p> <p>各波源及びそれらの組み合わせ（以下「単体組み合わせ」という。）による津波水位評価結果を第 7.2.17 表及び第 7.2.18 表に示す。</p> <p>単体組み合わせによる津波水位評価結果を踏まえ、各評価点で最も水位の影響が大きい波源（7ケース）を対象に、断層と地すべりによる初期水位を同一の伝播計算上で考慮した津波シミュレーション（以下「一体計算」という。）を実施した。その結果を第 7.2.19 表に示す。</p> <p>各波源及び一体計算による津波水位評価の結果から、取水路防潮ゲート「閉」条件で評価した波源のうち、取水路防潮ゲート前面、放水口前面及び放水路（奥）で最高水位となった「若狭海丘列付近断層と隠岐トラフ海底地すべり（エリアB）の組み合わせ」を基準津波1、取水路防潮ゲート「開」条件で評価した波源のうち、各ポンプ室で最高水位・最低水位となった「F O-A～F O-B～熊川断層と陸上地すべり（No.14）の組み合わせ」を基準津波2として選定した。ここで、水位下降側の評価においては、同じ波源の時間ずれであるケース④、⑥、⑦が僅差で並ぶ結果であったが、評価対象水位にも余裕があることから、基準津波としては水位上昇側にも影響があるケース⑦を代表として選定した。</p> <p>また、選定した基準津波は、福井県による既往評価や他の行政機関の波源モデルを用いた評価結果よりも大きな水位となっていることを確認した。</p> <p>各波源及び一体計算による津波水位評価結果に基づく敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認結果を第 7.2.20 表に示す。確認の結果、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源はなかった。なお、津波到達に対して取水路防潮ゲート閉止が間に合わない波源に対しては取水路防潮ゲート「開」条件で評価を実施したが、その場合</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>7.2.5.3 警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の基準津波の選定結果</p> <p>警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の津波水位計算結果及び施設影響の確認結果を第7.2.21表に示す。警報に基づく取水路防潮ゲート閉止ができない前提で評価した結果、施設影響が生じる波源は「海底地すべりエリアB（Es-K5、Kinematicモデル）」及び「海底地すべりエリアC（Es-T2、Kinematicモデル）」であった。このため、これらをそれぞれ基準津波3及び基準津波4として選定した。</p> <p>施設影響が生じる波源の確認における津波水位計算では、水位変動が最も大きくなるように、Kinematicモデルに用いるパラメータのうち、崩壊規模及び破壊伝播速度を保守的に最大値で設定した。選定方針の③に基づき、基準津波の波源としては、施設影響が生じるケースをすべて包含する波源とするために、基準津波3及び基準津波4は、「海底地すべりエリアB（Es-K5、Kinematicモデル）」及び「海底地すべりエリアC（Es-T2、Kinematicモデル）」において崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定することとした。ただし、崩壊規模及び破壊伝播速度は、施設影響が生じる波源の確認において用いた値を上限とすることとした。</p> <p>7.2.5.4 基準津波の策定</p> <p>なお、基準津波は時刻歴波形に対して施設からの</p>	<p>7.2.5.3 警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の基準津波の選定結果</p> <p>警報が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の津波水位計算結果及び施設影響の確認結果を第7.2.21表に示す。警報に基づく取水路防潮ゲート閉止ができない前提で評価した結果、施設影響が生じる波源は「海底地すべりエリアB（Es-K5、Kinematicモデル）」及び「海底地すべりエリアC（Es-T2、Kinematicモデル）」であった。このため、これらをそれぞれ基準津波3及び基準津波4として選定した。</p> <p>施設影響が生じる波源の確認における津波水位計算では、水位変動が最も大きくなるように、Kinematicモデルに用いるパラメータのうち、崩壊規模及び破壊伝播速度を保守的に最大値で設定した。選定方針の③に基づき、基準津波の波源としては、施設影響が生じるケースをすべて包含する波源とするために、基準津波3及び基準津波4は、「海底地すべりエリアB（Es-K5、Kinematicモデル）」及び「海底地すべりエリアC（Es-T2、Kinematicモデル）」において崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定することとした。ただし、崩壊規模及び破壊伝播速度は、施設影響が生じる波源の確認において用いた値を上限とすることとした。</p> <p>7.2.5.4 基準津波の策定</p> <p>_____基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの</p>	<p>でも敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがないことを確認した。</p> <p>7.2.5.3 津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の基準津波の選定結果</p> <p>津波警報等が発表されない場合⁽⁶⁶⁾の津波水位計算結果及び敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認結果を第7.2.21表に示す。津波警報等に基づく取水路防潮ゲート閉止ができない前提で評価した結果、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源は「海底地すべりエリアB（Es-K5、Kinematicモデル）」及び「海底地すべりエリアC（Es-T2、Kinematicモデル）」であった。このため、これらをそれぞれ基準津波3及び基準津波4として選定した。</p> <p>敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認における津波水位計算では、水位変動が最も大きくなるように、海底地すべりによる津波の初期水位形状の算出に用いるパラメータのうち、崩壊規模及び破壊伝播速度を保守的に最大値で設定した。選定方針の③に基づき、基準津波の波源としては、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがあるケースをすべて包含する波源とするために、基準津波3及び基準津波4は、「海底地すべりエリアB（Es-K5、Kinematicモデル）」及び「海底地すべりエリアC（Es-T2、Kinematicモデル）」において崩壊規模及び破壊伝播速度の値を固定しない波源として策定することとした。ただし、崩壊規模及び破壊伝播速度は、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある波源の確認において用いた値を上限とすることとした。</p> <p>7.2.5.4 基準津波の策定</p> <p>_____基準津波は、時刻歴波形に対して施設からの</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>射波の影響が微小となるよう、音海半島から北方に約2km離れた海域で定義した。その位置を第7.2.23図に示す。</p> <p>各基準津波の基準津波定義位置における時刻歴波形を第7.2.24図に示す。</p>	<p>反射波の影響が微小となるよう、音海半島から北方に約2km離れた海域で定義した。その位置を第7.2.27図に、各基準津波の基準津波定義位置における時刻歴波形を第7.2.28図に示す。ただし、基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。</p> <p>なお、基準津波3及び基準津波4では施設影響が生じることから、耐津波設計において対策を講じる。具体的には、若狭湾内の伝播特性により高浜発電所の取水路から海水ポンプ室に至る経路では襲来する津波の第1波より第2波以降の振幅が大きくなること、及び、基準津波3及び基準津波4では第2波以降の水位変動で施設影響が生じる結果となっていることを踏まえ、発電所構内の潮位計（防護用）で取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）となる水位変動量を検知した場合に、取水路防潮ゲートを閉止し、施設影響が生じる後続波の浸入を防止することで施設影響を回避する。よって、安全設計上、施設影響が生じるケースをすべて検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）の設定が必須である。そこで、耐津波設計では、基準津波3及び基準津波4を用いて施設影響が生じる津波をすべて検知できるように取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）を設定する。海底地すべりを波源とする津波は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。基準津波3及び基準津波4は崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、これらのパラメータスタディによって施設影響が生じる津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）を設定する。</p>	<p>反射波の影響が微小となるよう、音海半島から北方に約2km離れた海域で定義した。その位置を第7.2.27図に、各基準津波の基準津波定義位置における時刻歴波形を第7.2.28図に示す。ただし、基準津波3及び基準津波4は、崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、施設への影響が最も大きくなる崩壊規模及び破壊伝播速度を適用した場合の時刻歴波形を示す。</p> <p>なお、基準津波3及び基準津波4では敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがあることから、耐津波設計において対策を講じる。具体的には、基準津波3及び基準津波4については、若狭湾における津波の伝播特性により、取水路から海水ポンプ室に至る経路において第1波より第2波以降の水位変動量が大きくなること並びに津波の第1波の押し波が敷地へ遡上しないこと及び第1波の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できること並びに第2波以降の押し波が敷地に遡上するおそれがあること及び第2波以降の引き波による水位の低下に対して海水ポンプが機能保持できないおそれがあることを踏まえ、潮位計（防護用）により観測された津波の第1波の水位変動量が、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できるように設定する津波襲来の判断基準（以下「取水路防潮ゲートの閉止判断基準」という。）となった場合に、循環水ポンプ停止後、取水路防潮ゲートを閉止することにより第2波以降の浸入を防止することで敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を回避する。よって、安全設計上、敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがあるケースをすべて検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準の設定が必須である。そこで、耐津波設計では、基準津波3及び基準津波4を用いて敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波をすべて検知できるように取水路</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>7.2.6 基準津波の超過確率の参照</p> <p>日本原子力学会(2012)⁽⁴⁴⁾及び土木学会(2011)⁽⁴⁵⁾を参考に、地震に起因する津波を対象とした確率論的津波ハザード評価を行い、基準津波による津波水位の年超過確率を算出した。</p> <p>なお、海底地すべり及び陸上地すべりによる津波については、発生頻度を設定することが難しいため、評価に含めていない。</p> <p>7.2.6.1 検討対象波源の設定 検討対象波源を以下に示す。</p> <p>(1) 日本海東縁部の断層による津波 地震の発生履歴や地質学的知見、地震調査研究推進本部(2003)⁽⁴⁶⁾「日本海東縁部の地震活動の長期評価」等の知見をもとに活動域区分を設定する。</p> <p>(2) 海域活断層による津波 発電所敷地前面海域及び敷地周辺海域において、後期更新世以降の活動を考慮する断層のうち、発電所に影響が大きいと考えられるものを検討対象断層とする。</p> <p>(3) 領域震源（背景的地震）による津波 海域活断層として特定されていない震源により津波が生じる場合を想定し、領域震源（背景的地震）</p>	<p>7.2.6 基準津波の超過確率の参照</p> <p>(変更なし)</p> <p>7.2.6.1 検討対象波源の設定</p> <p>(変更なし)</p>	<p>防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。海底地すべりを波源とする津波は、崩壊規模が小さくなると振幅が小さくなり、破壊伝播速度が小さくなると振幅が小さくなって周期が長くなる。基準津波3及び基準津波4は崩壊規模及び破壊伝播速度を固定値としないことから、これらのパラメータスタディによって敷地への遡上若しくは水位の低下による海水ポンプへの影響のおそれがある津波を網羅的に検知できる取水路防潮ゲートの閉止判断基準を設定する。</p> <p>7.2.6 基準津波の超過確率の参照</p> <p>(変更なし)</p> <p>7.2.6.1 検討対象波源の設定</p> <p>(変更なし)</p>	<p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p> <p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>を考慮する。 領域震源の活動域の区分は、萩原(1991)⁽⁴⁷⁾及び垣見他(2003)⁽⁴⁸⁾による領域区分を用いる。</p> <p>7.2.6.2 ロジックツリーの作成 ロジックツリーについては、波源ごとに、地震発生モデル、津波高推定モデル及び津波推定値のばらつき の分岐を考慮して設定した。設定したロジックツリー を第 7.2.25 図に示す。</p> <p>7.2.6.3 津波ハザード評価結果 基準津波定義位置における平均ハザード曲線を第 7.2.26 図に示す。基準津波による水位上昇側の水位の 年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度、水位下降側の水位の 年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度である。また、10%ご とのフラクタル曲線を第 7.2.27 図に示す。</p> <p>7.3 津波に対する安全性 策定した2つの基準津波による各評価点での時刻 歴波形を第 7.3.1 図及び第 7.3.2 図に示す。また、基 準津波による発電所周辺の最高及び最低水位分布図 を第 7.3.3 図及び第 7.3.4 図に示す。</p> <p>津波による水位上昇に対して、重要な安全機能を有 する施設を内包する建屋及び原子炉補機冷却系の海 水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さは T.P.+3.5m で あるが、取水路内に取水路防潮ゲートを設置してい ること、放水路付近の敷地を囲むように放水口側防潮 堤を設置していることから、地盤変動を考慮しても、敷</p>	<p>7.2.6.2 ロジックツリーの作成 (変更なし)</p> <p>7.2.6.3 津波ハザード評価結果 基準津波定義位置における平均ハザード曲線を第 7.2.30 図に示す。基準津波による水位上昇側の水位の 年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度、水位下降側の水位の 年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度である。また、10%ご とのフラクタル曲線を第 7.2.31 図に示す。</p> <p>なお、基準津波3及び基準津波4については、海底 地すべりによる津波であることから水位の年超過確 率を求めることはできないが、基準津波3及び基準津 波4による水位は、第 7.2.30 図の平均ハザード曲線 上では水位上昇側・水位下降側ともに年超過確率 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度に相当する。</p> <p>7.3 津波に対する安全性 策定した4つの基準津波による各評価点での時刻 歴波形を第 7.3.1 図、第 7.3.2 図、第 7.3.3 図及び第 7.3.4 図に示す。また、基準津波による発電所周辺の 最高及び最低水位分布図を第 7.3.5 図、第 7.3.6 図、 第 7.3.7 図及び第 7.3.8 図に示す。</p> <p>基準津波1及び基準津波2による水位上昇に対 して、重要な安全機能を有する施設を内包する建屋及 び原子炉補機冷却系の海水ポンプ設置エリアの周辺敷 地高さは T.P.+3.5m であるが、取水路内に取水路防 潮ゲートを設置していること、放水路付近の敷地を 囲むように放水口側防潮堤を設置していることから、地</p>	<p>7.2.6.2 ロジックツリーの作成 (変更なし)</p> <p>7.2.6.3 津波ハザード評価結果 基準津波定義位置における平均ハザード曲線を第 7.2.30 図に示す。基準津波1及び基準津波2による水 位上昇側の水位の年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度、水 位下降側の水位の年超過確率は $10^{-4} \sim 10^{-6}$ 程度であ る。また、10%ごとのフラクタル曲線を第 7.2.31 図に示す。</p> <p>なお、基準津波3及び基準津波4については、海底 地すべりによる津波であることから水位の年超過確 率を求めることはできないが、基準津波3及び基準津 波4による水位は、第 7.2.30 図の平均ハザード曲線 上では水位上昇側・水位下降側ともに年超過確率 $10^{-4} \sim 10^{-5}$ 程度に相当する。</p> <p>7.3 津波に対する安全性 策定した4つの基準津波による各評価点での時刻 歴波形を第 7.3.1 図、第 7.3.2 図、第 7.3.3 図及び第 7.3.4 図に示す。また、基準津波による発電所周辺の 最高及び最低水位分布図を第 7.3.5 図、第 7.3.6 図、 第 7.3.7 図及び第 7.3.8 図に示す。</p> <p>基準津波1及び基準津波2による水位上昇に対 して、重要な安全機能を有する施設を内包する建屋及 び原子炉補機冷却系の海水ポンプ設置エリアの周辺敷 地高さは T.P.+3.5m であるが、取水路内に取水路防 潮ゲートを設置していること、放水路付近の敷地を 囲むように放水口側防潮堤を設置していることから、地</p>	<p>記載の適正化</p>

高浜3，4号炉 既許可申請書（2016.4.20許可）	高浜3，4号炉 補正申請書（2020.8.20申請）	高浜3，4号炉 再補正申請書（2020.9.3申請）	8.20申請からの変更理由
<p>地に津波が遡上することはない。</p> <p>また、津波による水位低下は、地盤変動を考慮しても原子炉補機冷却系の海水ポンプの取水可能水位約 T.P.-3.5m を上回ることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。</p> <p>基準津波について、藤井他(1998) 等^{(49)~(65)}を参考に実施した砂移動に関する数値シミュレーションによれば、基準津波による砂移動に伴う砂の堆積量は3号及び4号炉海水取水トンネルの取水口において最大0.02m程度であり、3号及び4号炉海水取水トンネルの取水口は底版から1.0m高い位置に設置され、取水口の開口部が2.5mであることから、砂の堆積による通水への影響はない。</p> <p>砂移動に関する数値計算条件を第7.3.1表に、敷地周辺における砂移動による地形変化量を第7.3.5図及び第7.3.6図に示す。</p> <p>さらに、3号炉及び4号炉海水ポンプ位置の砂の堆積厚を評価するため、3号及び4号炉海水取水トンネル部、3号及び4号炉海水ポンプ室部、海水路部並びに3号及び4号炉循環水ポンプ室前部を別途1次元でモデル化した。3号炉及び4号炉海水ポンプ位置での砂の堆積量を評価した結果、海水ポンプ下端から底</p>	<p>盤変動を考慮しても、敷地に津波が遡上することはない。</p> <p>また、基準津波1及び基準津波2による水位は、地盤変動を考慮しても原子炉補機冷却系の海水ポンプの取水可能水位約 T.P.-3.5m を上回ることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。</p> <p>一方、基準津波3及び基準津波4による水位は、水位上昇において海水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さを上回る。また、基準津波3による水位は、水位下降において海水ポンプの取水可能水位を下回る。ただし、基準津波3及び基準津波4に対しては、耐津波設計において、発電所構内の潮位計（防護用）で取水路防潮ゲートの閉止判断基準（トリガー）となる水位変動量を検知した場合に取水路防潮ゲートを閉止することで施設影響を回避する設計とすることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。</p> <p>津波による砂移動に関して藤井他(1998)⁽⁴⁹⁾及び高橋他(1999)⁽⁵¹⁾等^{(50), (52)~(65)}を参考に実施した砂移動に関する数値シミュレーションによれば、津波による砂移動に伴う砂の堆積量は、3号及び4号炉海水取水トンネルの取水口において最大0.03m程度であり、3号及び4号炉海水取水トンネルの取水口は底版から1.0m高い位置に設置され、取水口の開口部が高さ2.5mであることから、砂の堆積による通水への影響はない。</p> <p>砂移動に関する数値計算条件を第7.3.1表に、敷地周辺における砂移動による地形変化量を第7.3.9図、第7.3.10図、第7.3.11図及び第7.3.12図に示す。</p> <p>さらに、3号炉及び4号炉海水ポンプ位置の砂の堆積厚を評価するため、3号及び4号炉海水取水トンネル部、3号及び4号炉海水ポンプ室部、海水路部並びに3号及び4号炉循環水ポンプ室前部を別途1次元でモデル化した。3号炉及び4号炉海水ポンプ位置での砂の堆積量を評価した結果、海水ポンプ下端から底</p>	<p>盤変動を考慮しても、敷地に津波が遡上することはない。</p> <p>また、基準津波1及び基準津波2による水位は、地盤変動を考慮しても原子炉補機冷却系の海水ポンプの取水可能水位約 T.P.-3.5m を上回ることから、原子炉施設の安全性が津波によって影響を受けることはない。</p> <p>一方、基準津波3及び基準津波4による水位は、水位上昇において海水ポンプ設置エリアの周辺敷地高さを上回る。また、基準津波3による水位は、水位下降において海水ポンプの取水可能水位を下回る。ただし、基準津波3及び基準津波4に対しては、耐津波設計において、敷地への遡上及び水位の低下による海水ポンプへの影響を回避する設計とする。</p> <p>津波による砂移動に関して藤井他(1998)⁽⁴⁹⁾及び高橋他(1999)⁽⁵¹⁾等^{(50), (52)~(65)}を参考に実施した砂移動に関する数値シミュレーションによれば、津波による砂移動に伴う砂の堆積量は、3号及び4号炉海水取水トンネルの取水口において最大0.03m程度であり、3号及び4号炉海水取水トンネルの取水口は底版から1.0m高い位置に設置され、取水口の開口部が高さ2.5mであることから、砂の堆積による通水への影響はない。</p> <p>砂移動に関する数値計算条件を第7.3.1表に、敷地周辺における砂移動による地形変化量を第7.3.9図、第7.3.10図、第7.3.11図及び第7.3.12図に示す。</p> <p>さらに、3号炉及び4号炉海水ポンプ位置の砂の堆積厚を評価するため、3号及び4号炉海水取水トンネル部、3号及び4号炉海水ポンプ室部、海水路部並びに3号及び4号炉循環水ポンプ室前部を別途1次元でモデル化した。3号炉及び4号炉海水ポンプ位置での砂の堆積量を評価した結果、海水ポンプ下端から底</p>	<p>記載の適正化</p>

高浜3, 4号炉 既許可申請書 (2016.4.20許可)	高浜3, 4号炉 補正申請書 (2020.8.20申請)	高浜3, 4号炉 再補正申請書 (2020.9.3申請)	8.20申請からの変更理由
<p>版までの距離 1.25m に対して最大で 0.32m 程度であることから砂の堆積に伴って閉塞することはない、原子炉補機冷却系の取水に支障が生じないことを確認した。</p> <p>以上のことから、原子炉施設の安全性が、津波により影響を受けるおそれはない。</p> <p>7.4 参考文献</p> <p>(1) 羽鳥徳太郎(1984) : 日本海の歴史津波,月刊海洋科学,Vol.16,No.9</p> <p>(2) 国立天文台(2014) : 理科年表 平成 27 年,丸善</p> <p>(3) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013) : 「日本被害地震総覧 599 - 2012」,東京大学出版会</p> <p>(4) 羽鳥徳太郎(2010) : 歴史津波からみた若狭湾岸の津波の挙動,歴史地震,第 25 号,p.75-80</p> <p>(5) 渡辺偉夫(1998) : 日本被害津波総覧〔第 2 版〕</p> <p>(6) 気象庁(2007) : 平成 19 年 8 月 地震・火山月報 (防災編) ,第 1 号,p.41-42</p> <p>(7) 関西電力(株)(2012) : 平成 23 年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち完新世に関する津波堆積物調査の結果について</p> <p>(8) 土木学会(2012) : 原子力発電所の津波評価技術</p> <p>(9) 後藤智明・小川由信(1982) : Leap-frog 法を用いた津波の数値計算法,東北大学土木工学科資料,1982</p> <p>(10) Mansinha,L.and D.E.Smylie(1971) : The displacement field of inclined faults , Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.61, No.5, p.1433-1440</p> <p>(11) 土木研究所(1996) : 氾濫シミュレーションマニュアル(案)ーシミュレーションの手引き及び新モデルの検証ー,土木研究所資料第 3400</p>	<p>版までの距離 1.25m に対して最大で 0.32m 程度であることから砂の堆積に伴って閉塞することはない、原子炉補機冷却系の取水に支障が生じないことを確認した。</p> <p>以上のことから、原子炉施設の安全性が、津波により影響を受けるおそれはない。</p> <p>7.4 参考文献</p> <p>(1) 羽鳥徳太郎(1984) : 日本海の歴史津波,月刊海洋科学,Vol.16,No.9</p> <p>(2) 国立天文台(2014) : 理科年表 平成 27 年,丸善</p> <p>(3) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013) : 「日本被害地震総覧 599 - 2012」,東京大学出版会</p> <p>(4) 羽鳥徳太郎(2010) : 歴史津波からみた若狭湾岸の津波の挙動,歴史地震,第 25 号,p.75-80</p> <p>(5) 渡辺偉夫(1998) : 日本被害津波総覧〔第 2 版〕</p> <p>(6) 気象庁(2007) : 平成 19 年 8 月 地震・火山月報 (防災編) ,第 1 号,p.41-42</p> <p>(7) 関西電力(株)(2012) : 平成 23 年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち完新世に関する津波堆積物調査の結果について</p> <p>(8) 土木学会(2016) : 原子力発電所の津波評価技術 2016</p> <p>(9) 後藤智明・小川由信(1982) : Leap-frog 法を用いた津波の数値計算法,東北大学土木工学科資料,1982</p> <p>(10) Mansinha,L.and D.E.Smylie(1971) : The displacement field of inclined faults , Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.61, No.5, p.1433-1440</p> <p>(11) 土木研究所(1996) : 氾濫シミュレーションマニュアル(案)ーシミュレーションの手引き及び新モデルの検証ー,土木研究所資料第 3400</p>	<p>版までの距離 1.25m に対して最大で 0.32m 程度であることから砂の堆積に伴って閉塞することはない、原子炉補機冷却系の取水に支障が生じないことを確認した。</p> <p>以上のことから、原子炉施設の安全性が、津波により影響を受けるおそれはない。</p> <p>7.4 参考文献</p> <p>(1) 羽鳥徳太郎(1984) : 日本海の歴史津波,月刊海洋科学,Vol.16,No.9</p> <p>(2) 国立天文台(2014) : 理科年表 平成 27 年,丸善</p> <p>(3) 宇佐美龍夫・石井寿・今村隆正・武村雅之・松浦律子(2013) : 「日本被害地震総覧 599 - 2012」,東京大学出版会</p> <p>(4) 羽鳥徳太郎(2010) : 歴史津波からみた若狭湾岸の津波の挙動,歴史地震,第 25 号,p.75-80</p> <p>(5) 渡辺偉夫(1998) : 日本被害津波総覧〔第 2 版〕</p> <p>(6) 気象庁(2007) : 平成 19 年 8 月 地震・火山月報 (防災編) ,第 1 号,p.41-42</p> <p>(7) 関西電力(株)(2012) : 平成 23 年東北地方太平洋沖地震の知見等を踏まえた原子力施設への地震動及び津波の影響に関する安全性評価のうち完新世に関する津波堆積物調査の結果について</p> <p>(8) 土木学会(2016) : 原子力発電所の津波評価技術 2016</p> <p>(9) 後藤智明・小川由信(1982) : Leap-frog 法を用いた津波の数値計算法,東北大学土木工学科資料,1982</p> <p>(10) Mansinha,L.and D.E.Smylie(1971) : The displacement field of inclined faults , Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.61, No.5, p.1433-1440</p> <p>(11) 土木研究所(1996) : 氾濫シミュレーションマニュアル(案)ーシミュレーションの手引き及び新モデルの検証ー,土木研究所資料第 3400</p>	

高浜3, 4号炉 既許可申請書 (2016.4.20許可)	高浜3, 4号炉 補正申請書 (2020.8.20申請)	高浜3, 4号炉 再補正申請書 (2020.9.3申請)	8.20申請からの変更理由
<p>号,p.15</p> <p>(12) 東北大学工学部津波防災実験所(1984): 昭和 58 年 5 月 26 日 日本海中部地震津波に関する論文及び調査報告,第 1 号,p.91-266</p> <p>(13) 後藤章夫・高橋浩晃・宇津木充・小野忍・西田泰典・大島弘光・笠原稔・竹中博士・斉田智治(1994): 北海道南西沖地震に伴う津波—小樽から礼文島まで—, 月刊海洋, 号外 No.7,p.153-158</p> <p>(14) 東北大学工学部災害制御研究センター(1994): 1993 年北海道南西沖地震津波の痕跡高調査資料,津波工学研究報告,11 号,第 2 編,p.1-120</p> <p>(15) 首藤伸夫・明田定満・都司嘉宣・松富英夫(1997): 「1993 年北海道南西沖地震震害調査報告 4.津波」,1993 年北海道南西沖地震震害調査報告,土木学会,p.76-106</p> <p>(16) 阿部邦昭・泉宮尊司・砂子浩・石橋邦彦(1994): 北海道南西沖地震津波の新潟県における浸水高の分布,東京大学地震研究所彙報、第 69 号、第 3 冊、p.159-175</p> <p>(17) 武村雅之(1998): 「日本列島における地殻内地震動のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害との関連—」,地震第 2 輯,第 51 巻,p.211-228</p> <p>(18) Kanamori, H. (1977): The energy release in great earthquakes, J.Geophys,Res.,Vol.82,No.20,p.2981-2987</p> <p>(19) 阿部勝征(1989): 地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測,東京大学地震研究所彙報,Vol.64,p.51-69</p> <p>(20) 福井県(2012): 福井県における津波シミュレーション結果について 平成 24 年 9 月 3 日,福井県 危機対策・防災課</p> <p>(21) 秋田県(2012): 秋田県地震被害想定調査業務委託「津波浸水シミュレーション」参考資料,平成 24 年 12 月 28 日</p>	<p>号,p.15</p> <p>(12) 東北大学工学部津波防災実験所(1984): 昭和 58 年 5 月 26 日 日本海中部地震津波に関する論文及び調査報告,第 1 号,p.91-266</p> <p>(13) 後藤章夫・高橋浩晃・宇津木充・小野忍・西田泰典・大島弘光・笠原稔・竹中博士・斉田智治(1994): 北海道南西沖地震に伴う津波—小樽から礼文島まで—, 月刊海洋, 号外 No.7,p.153-158</p> <p>(14) 東北大学工学部災害制御研究センター(1994): 1993 年北海道南西沖地震津波の痕跡高調査資料,津波工学研究報告,11 号,第 2 編,p.1-120</p> <p>(15) 首藤伸夫・明田定満・都司嘉宣・松富英夫(1997): 「1993 年北海道南西沖地震震害調査報告 4.津波」,1993 年北海道南西沖地震震害調査報告,土木学会,p.76-106</p> <p>(16) 阿部邦昭・泉宮尊司・砂子浩・石橋邦彦(1994): 北海道南西沖地震津波の新潟県における浸水高の分布,東京大学地震研究所彙報、第 69 号、第 3 冊、p.159-175</p> <p>(17) 武村雅之(1998): 「日本列島における地殻内地震動のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害との関連—」,地震第 2 輯,第 51 巻,p.211-228</p> <p>(18) Kanamori, H. (1977): The energy release in great earthquakes, J.Geophys,Res.,Vol.82,No.20,p.2981-2987</p> <p>(19) 阿部勝征(1989): 地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測,東京大学地震研究所彙報,Vol.64,p.51-69</p> <p>(20) 福井県(2012): 福井県における津波シミュレーション結果について 平成 24 年 9 月 3 日,福井県 危機対策・防災課</p> <p>(21) 秋田県(2012): 秋田県地震被害想定調査業務委託「津波浸水シミュレーション」参考資料,平成 24 年 12 月 28 日</p>	<p>号,p.15</p> <p>(12) 東北大学工学部津波防災実験所(1984): 昭和 58 年 5 月 26 日 日本海中部地震津波に関する論文及び調査報告,第 1 号,p.91-266</p> <p>(13) 後藤章夫・高橋浩晃・宇津木充・小野忍・西田泰典・大島弘光・笠原稔・竹中博士・斉田智治(1994): 北海道南西沖地震に伴う津波—小樽から礼文島まで—, 月刊海洋, 号外 No.7,p.153-158</p> <p>(14) 東北大学工学部災害制御研究センター(1994): 1993 年北海道南西沖地震津波の痕跡高調査資料,津波工学研究報告,11 号,第 2 編,p.1-120</p> <p>(15) 首藤伸夫・明田定満・都司嘉宣・松富英夫(1997): 「1993 年北海道南西沖地震震害調査報告 4.津波」,1993 年北海道南西沖地震震害調査報告,土木学会,p.76-106</p> <p>(16) 阿部邦昭・泉宮尊司・砂子浩・石橋邦彦(1994): 北海道南西沖地震津波の新潟県における浸水高の分布,東京大学地震研究所彙報、第 69 号、第 3 冊、p.159-175</p> <p>(17) 武村雅之(1998): 「日本列島における地殻内地震動のスケーリング則—地震断層の影響および地震被害との関連—」,地震第 2 輯,第 51 巻,p.211-228</p> <p>(18) Kanamori, H. (1977): The energy release in great earthquakes, J.Geophys,Res.,Vol.82,No.20,p.2981-2987</p> <p>(19) 阿部勝征(1989): 地震と津波のマグニチュードに基づく津波高の予測,東京大学地震研究所彙報,Vol.64,p.51-69</p> <p>(20) 福井県(2012): 福井県における津波シミュレーション結果について 平成 24 年 9 月 3 日,福井県 危機対策・防災課</p> <p>(21) 秋田県(2012): 秋田県地震被害想定調査業務委託「津波浸水シミュレーション」参考資料,平成 24 年 12 月 28 日</p>	

高浜3, 4号炉 既許可申請書 (2016.4.20許可)	高浜3, 4号炉 補正申請書 (2020.8.20申請)	高浜3, 4号炉 再補正申請書 (2020.9.3申請)	8.20申請からの変更理由
<p>(22) 国土交通省(2014): 日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書,平成26年9月</p> <p>(23) 活断層研究会編(1991): 新編日本の活断層 分布図と資料,東京大学出版会</p> <p>(24) 脇田浩二・岡村行信・栗田泰夫(1992): 300万分の1日本地質構造図,日本地質アトラス(第2版),地質調査所編,朝倉書店</p> <p>(25) 防災科学技術研究所(2014): 「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」成果の概要,ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究プロジェクト</p> <p>(26) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壯・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001): 日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史(200万分の1)及び同説明書,海洋調査技術学会海域地質構造マップワーキンググループ</p> <p>(27) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1989): 鳥取沖海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,35号,地質調査所</p> <p>(28) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1993): 経ヶ岬沖海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,40号,地質調査所</p> <p>(29) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000): ゲンタツ瀬海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,50号,地質調査所</p> <p>(30) 岡村行信(2007): 能登半島西方海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,61号,産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(31) 池原研・片山肇・佐藤幹夫(1990): 鳥取沖表層堆積図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,36号,地質調査所</p> <p>(32) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(1993): 経ヶ岬沖表層堆積図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,38号,地質調査所</p> <p>(33) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(2000): ゲンタツ瀬</p>	<p>(22) 国土交通省(2014): 日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書,平成26年9月</p> <p>(23) 活断層研究会編(1991): 新編日本の活断層 分布図と資料,東京大学出版会</p> <p>(24) 脇田浩二・岡村行信・栗田泰夫(1992): 300万分の1日本地質構造図,日本地質アトラス(第2版),地質調査所編,朝倉書店</p> <p>(25) 防災科学技術研究所(2014): 「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」成果の概要,ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究プロジェクト</p> <p>(26) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壯・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001): 日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史(200万分の1)及び同説明書,海洋調査技術学会海域地質構造マップワーキンググループ</p> <p>(27) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1989): 鳥取沖海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,35号,地質調査所</p> <p>(28) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1993): 経ヶ岬沖海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,40号,地質調査所</p> <p>(29) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000): ゲンタツ瀬海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,50号,地質調査所</p> <p>(30) 岡村行信(2007): 能登半島西方海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,61号,産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(31) 池原研・片山肇・佐藤幹夫(1990): 鳥取沖表層堆積図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,36号,地質調査所</p> <p>(32) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(1993): 経ヶ岬沖表層堆積図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,38号,地質調査所</p> <p>(33) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(2000): ゲンタツ瀬</p>	<p>(22) 国土交通省(2014): 日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書,平成26年9月</p> <p>(23) 活断層研究会編(1991): 新編日本の活断層 分布図と資料,東京大学出版会</p> <p>(24) 脇田浩二・岡村行信・栗田泰夫(1992): 300万分の1日本地質構造図,日本地質アトラス(第2版),地質調査所編,朝倉書店</p> <p>(25) 防災科学技術研究所(2014): 「ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究」成果の概要,ひずみ集中帯の重点的調査観測・研究プロジェクト</p> <p>(26) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉本真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壯・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎(2001): 日本周辺海域の中新世最末期以降の構造発達史(200万分の1)及び同説明書,海洋調査技術学会海域地質構造マップワーキンググループ</p> <p>(27) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1989): 鳥取沖海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,35号,地質調査所</p> <p>(28) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(1993): 経ヶ岬沖海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,40号,地質調査所</p> <p>(29) 山本博文・上嶋正人・岸本清行(2000): ゲンタツ瀬海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,50号,地質調査所</p> <p>(30) 岡村行信(2007): 能登半島西方海底地質図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,61号,産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(31) 池原研・片山肇・佐藤幹夫(1990): 鳥取沖表層堆積図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,36号,地質調査所</p> <p>(32) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(1993): 経ヶ岬沖表層堆積図(20万分の1)及び同説明書,海洋地質図,38号,地質調査所</p> <p>(33) 片山肇・佐藤幹夫・池原研(2000): ゲンタツ瀬</p>	

高浜3, 4号炉 既許可申請書 (2016.4.20許可)	高浜3, 4号炉 補正申請書 (2020.8.20申請)	高浜3, 4号炉 再補正申請書 (2020.9.3申請)	8.20申請からの変更理由
<p>表層堆積図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,53号,地質調査所</p> <p>(34) 片山肇・池原研(2001): 能登半島西方表層堆積図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,57号,地質調査所</p> <p>(35) 池原研・佐藤幹夫・山本博文(1990): 高分解能音波探査記録からみた隠岐トラフの堆積作用,地質学雑誌,96巻,p.37-49</p> <p>(36) 山本博文(1991): 福井沖大陸斜面の海底地すべり,地質調査所月報,第42巻,第5号,p.221-232</p> <p>(37) Grilli, S.T., and P. Watts (2005): Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. I: Modeling, Experimental Validation, and Sensitivity Analysis, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.283-297</p> <p>(38) Watts, P., S.T. Grilli, D.R. Tappin, and G.J. Fryer (2005): Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. II: Predictive Equations and Case Studies, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.298-310</p> <p>(39) 佐竹健治・加藤幸弘(2002): 1741年寛保津波は渡島大島の山体崩壊によって生じた,月刊海洋/号外 No.28,p.150-160</p> <p>(40) Huber, A. and W.H.Hager (1997): Forecasting impulse waves in reservoirs. Dix-neuvième Congrès des Grands Barrages C31, p993-1005 Florence, Italy. Commission International des Grands Barrages, Paris</p> <p>(41) Fritz, H. M., Mohammed, F. and J. Yoo (2009): Lituya Bay Landslide Impact Generated Mega-Tsunami 50th Anniversary, Pure and Applied Geophysics, Vol.166, p.153-175</p> <p>(42) 中野俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜</p>	<p>表層堆積図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,53号,地質調査所</p> <p>(34) 片山肇・池原研(2001): 能登半島西方表層堆積図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,57号,地質調査所</p> <p>(35) 池原研・佐藤幹夫・山本博文(1990): 高分解能音波探査記録からみた隠岐トラフの堆積作用,地質学雑誌,96巻,p.37-49</p> <p>(36) 山本博文(1991): 福井沖大陸斜面の海底地すべり,地質調査所月報,第42巻,第5号,p.221-232</p> <p>(37) Grilli, S.T., and P. Watts (2005): Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. I: Modeling, Experimental Validation, and Sensitivity Analysis, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.283-297</p> <p>(38) Watts, P., S.T. Grilli, D.R. Tappin, and G.J. Fryer (2005): Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. II: Predictive Equations and Case Studies, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.298-310</p> <p>(39) 佐竹健治・加藤幸弘(2002): 1741年寛保津波は渡島大島の山体崩壊によって生じた,月刊海洋/号外 No.28,p.150-160</p> <p>(40) Huber, A. and W.H.Hager (1997): Forecasting impulse waves in reservoirs. Dix-neuvième Congrès des Grands Barrages C31, p993-1005 Florence, Italy. Commission International des Grands Barrages, Paris</p> <p>(41) Fritz, H. M., Mohammed, F. and J. Yoo (2009): Lituya Bay Landslide Impact Generated Mega-Tsunami 50th Anniversary, Pure and Applied Geophysics, Vol.166, p.153-175</p> <p>(42) 中野俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜</p>	<p>表層堆積図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,53号,地質調査所</p> <p>(34) 片山肇・池原研(2001): 能登半島西方表層堆積図 (20 万分の 1) 及び同説明書,海洋地質図,57号,地質調査所</p> <p>(35) 池原研・佐藤幹夫・山本博文(1990): 高分解能音波探査記録からみた隠岐トラフの堆積作用,地質学雑誌,96巻,p.37-49</p> <p>(36) 山本博文(1991): 福井沖大陸斜面の海底地すべり,地質調査所月報,第42巻,第5号,p.221-232</p> <p>(37) Grilli, S.T., and P. Watts (2005): Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. I: Modeling, Experimental Validation, and Sensitivity Analysis, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.283-297</p> <p>(38) Watts, P., S.T. Grilli, D.R. Tappin, and G.J. Fryer (2005): Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. II: Predictive Equations and Case Studies, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, ASCE, p.298-310</p> <p>(39) 佐竹健治・加藤幸弘(2002): 1741年寛保津波は渡島大島の山体崩壊によって生じた,月刊海洋/号外 No.28,p.150-160</p> <p>(40) Huber, A. and W.H.Hager (1997): Forecasting impulse waves in reservoirs. Dix-neuvième Congrès des Grands Barrages C31, p993-1005 Florence, Italy. Commission International des Grands Barrages, Paris</p> <p>(41) Fritz, H. M., Mohammed, F. and J. Yoo (2009): Lituya Bay Landslide Impact Generated Mega-Tsunami 50th Anniversary, Pure and Applied Geophysics, Vol.166, p.153-175</p> <p>(42) 中野俊・西来邦章・宝田晋治・星住英夫・石塚吉浩・伊藤順一・川辺禎久・及川輝樹・古川竜</p>	

高浜3, 4号炉 既許可申請書 (2016.4.20許可)	高浜3, 4号炉 補正申請書 (2020.8.20申請)	高浜3, 4号炉 再補正申請書 (2020.9.3申請)	8.20申請からの変更理由
<p>太・下司信夫・石塚治・山元孝弘・岸本清行 (2013): 日本の火山 (第3版) 概要及び付表, 200万分の1地質編集図, no.11, 産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(43) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之 (2012): 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース, 地質調査総合センター速報, no.60, 産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(44) 日本原子力学会(2012): 日本原子力学会標準原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準: 2011</p> <p>(45) 土木学会(2011): 確率論的津波ハザード解析の方法, 津波評価部会, 原子力土木委員会</p> <p>(46) 地震調査研究推進本部(2003): 日本海東縁部の地震活動の長期評価について, 地震調査研究推進本部, 地震調査委員会</p> <p>(47) 萩原尊禮編 (1991): 日本列島の地震, 鹿島出版会</p> <p>(48) 垣見俊弘・松田時彦・相田勇・衣笠善博(2003): 日本列島と周辺海域の地震地体構造区分, 地震第2輯, 第55巻, p.389-406</p> <p>(49) 藤井直樹・大森政則・高尾誠・金山進・大谷英夫(1998): 津波による海底地形変化に関する研究, 海岸工学論文集, vol.45, p.376-380</p> <p>(50) 小林昭男・織田幸伸・東江隆夫・高尾誠・藤井直樹(1996): 津波による砂移動に関する研究, 海岸工学論文集, vol.43, p.691-695</p> <p>(51) 高橋智幸・首藤伸夫・今村文彦・浅井大輔(1999): 掃流砂層・浮遊砂層間の交換砂量を考慮した津波移動床モデルの開発, 海岸工学論文集, vol.46, p.606-610</p> <p>(52) 藤田尚毅・稲垣和男・藤井直樹・高尾誠・金戸俊道(2010): 津波による海底地形変化評価モデルの現地適用性に関する研究, 海洋開発論文集, vol.26, p.213-218</p> <p>(53) 高橋智幸・黒川貴博・藤田将孝・島田広昭</p>	<p>太・下司信夫・石塚治・山元孝弘・岸本清行 (2013): 日本の火山 (第3版) 概要及び付表, 200万分の1地質編集図, no.11, 産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(43) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之 (2012): 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース, 地質調査総合センター速報, no.60, 産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(44) 日本原子力学会(2012): 日本原子力学会標準原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準: 2011</p> <p>(45) 土木学会(2011): 確率論的津波ハザード解析の方法, 津波評価部会, 原子力土木委員会</p> <p>(46) 地震調査研究推進本部(2003): 日本海東縁部の地震活動の長期評価について, 地震調査研究推進本部, 地震調査委員会</p> <p>(47) 萩原尊禮編 (1991): 日本列島の地震, 鹿島出版会</p> <p>(48) 垣見俊弘・松田時彦・相田勇・衣笠善博(2003): 日本列島と周辺海域の地震地体構造区分, 地震第2輯, 第55巻, p.389-406</p> <p>(49) 藤井直樹・大森政則・高尾誠・金山進・大谷英夫(1998): 津波による海底地形変化に関する研究, 海岸工学論文集, vol.45, p.376-380</p> <p>(50) 小林昭男・織田幸伸・東江隆夫・高尾誠・藤井直樹(1996): 津波による砂移動に関する研究, 海岸工学論文集, vol.43, p.691-695</p> <p>(51) 高橋智幸・首藤伸夫・今村文彦・浅井大輔(1999): 掃流砂層・浮遊砂層間の交換砂量を考慮した津波移動床モデルの開発, 海岸工学論文集, vol.46, p.606-610</p> <p>(52) 藤田尚毅・稲垣和男・藤井直樹・高尾誠・金戸俊道(2010): 津波による海底地形変化評価モデルの現地適用性に関する研究, 海洋開発論文集, vol.26, p.213-218</p> <p>(53) 高橋智幸・黒川貴博・藤田将孝・島田広昭</p>	<p>太・下司信夫・石塚治・山元孝弘・岸本清行 (2013): 日本の火山 (第3版) 概要及び付表, 200万分の1地質編集図, no.11, 産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(43) 西来邦章・伊藤順一・上野龍之 (2012): 第四紀火山岩体・貫入岩体データベース, 地質調査総合センター速報, no.60, 産業技術総合研究所地質調査総合センター</p> <p>(44) 日本原子力学会(2012): 日本原子力学会標準原子力発電所の地震を起因とした確率論的安全評価実施基準: 2011</p> <p>(45) 土木学会(2011): 確率論的津波ハザード解析の方法, 津波評価部会, 原子力土木委員会</p> <p>(46) 地震調査研究推進本部(2003): 日本海東縁部の地震活動の長期評価について, 地震調査研究推進本部, 地震調査委員会</p> <p>(47) 萩原尊禮編 (1991): 日本列島の地震, 鹿島出版会</p> <p>(48) 垣見俊弘・松田時彦・相田勇・衣笠善博(2003): 日本列島と周辺海域の地震地体構造区分, 地震第2輯, 第55巻, p.389-406</p> <p>(49) 藤井直樹・大森政則・高尾誠・金山進・大谷英夫(1998): 津波による海底地形変化に関する研究, 海岸工学論文集, vol.45, p.376-380</p> <p>(50) 小林昭男・織田幸伸・東江隆夫・高尾誠・藤井直樹(1996): 津波による砂移動に関する研究, 海岸工学論文集, vol.43, p.691-695</p> <p>(51) 高橋智幸・首藤伸夫・今村文彦・浅井大輔(1999): 掃流砂層・浮遊砂層間の交換砂量を考慮した津波移動床モデルの開発, 海岸工学論文集, vol.46, p.606-610</p> <p>(52) 藤田尚毅・稲垣和男・藤井直樹・高尾誠・金戸俊道(2010): 津波による海底地形変化評価モデルの現地適用性に関する研究, 海洋開発論文集, vol.26, p.213-218</p> <p>(53) 高橋智幸・黒川貴博・藤田将孝・島田広昭</p>	

高浜3, 4号炉 既許可申請書 (2016.4.20許可)	高浜3, 4号炉 補正申請書 (2020.8.20申請)	高浜3, 4号炉 再補正申請書 (2020.9.3申請)	8.20申請からの変更理由
<p>(2011):津波による土砂移動の粒径依存性に関する水理実験,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.67,p.231-235</p> <p>(54) 高橋智幸(2012):津波による砂移動に関する数値シミュレーションの現状と課題,堆積学研究,第71巻,第2号,p.149-155</p> <p>(55) 玉田崇・田村保・高橋智幸・佐々木元(2009):河川での津波防災検討における津波移動床モデルの適用性に関する研究,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.B2-65,No.1,p.301-305</p> <p>(56) 近藤武司・森本徹・藤本典子・殿最浩司・志方建仁(2012):港湾での津波による土砂移動計算の再現性評価,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.68,No.2, I_396- I_400</p> <p>(57) 高橋智幸(1998):津波による土砂移動に関する研究,東北大学博士論文</p> <p>(58) Sugawara, D. and T. Takahashi(2014-a): Numerical Simulation of Coastal Sediment Transport by the 2011 Tohoku-Oki Earthquake Tsunami, Tsunami Event and Lessons Learned Environmental and Societal Significance, Y.A.Kontar V. Santiago-Fandiño T.Takahashi Editors, p.99-112</p> <p>(59) 高橋智幸・今村文彦・首藤伸夫(1992):土砂移動を伴う津波計算法の開発,海岸工学論文集,vol.39,p.231-235</p> <p>(60) 芦田和男,道上正規(1972):移動床流れの抵抗と掃流砂量に関する基礎的研究,土木学会論文集,第206号,p.59-69</p> <p>(61) 今井健太郎・菅原大助・高橋智幸・岩間俊二・田中仁(2015):2011年東北津波における北上川河口部の大規模洗掘・堆積に関する数値的検討,土木学会論文集 B2(海岸工学),Vol.71,No.2, I_247- I_252</p> <p>(62) Itakura, T. and Kishi T.(1980): Open channel</p>	<p>(2011):津波による土砂移動の粒径依存性に関する水理実験,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.67,p.231-235</p> <p>(54) 高橋智幸(2012):津波による砂移動に関する数値シミュレーションの現状と課題,堆積学研究,第71巻,第2号,p.149-155</p> <p>(55) 玉田崇・田村保・高橋智幸・佐々木元(2009):河川での津波防災検討における津波移動床モデルの適用性に関する研究,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.B2-65,No.1,p.301-305</p> <p>(56) 近藤武司・森本徹・藤本典子・殿最浩司・志方建仁(2012):港湾での津波による土砂移動計算の再現性評価,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.68,No.2, I_396- I_400</p> <p>(57) 高橋智幸(1998):津波による土砂移動に関する研究,東北大学博士論文</p> <p>(58) Sugawara, D. and T. Takahashi(2014-a): Numerical Simulation of Coastal Sediment Transport by the 2011 Tohoku-Oki Earthquake Tsunami, Tsunami Event and Lessons Learned Environmental and Societal Significance, Y.A.Kontar V. Santiago-Fandiño T.Takahashi Editors, p.99-112</p> <p>(59) 高橋智幸・今村文彦・首藤伸夫(1992):土砂移動を伴う津波計算法の開発,海岸工学論文集,vol.39,p.231-235</p> <p>(60) 芦田和男,道上正規(1972):移動床流れの抵抗と掃流砂量に関する基礎的研究,土木学会論文集,第206号,p.59-69</p> <p>(61) 今井健太郎・菅原大助・高橋智幸・岩間俊二・田中仁(2015):2011年東北津波における北上川河口部の大規模洗掘・堆積に関する数値的検討,土木学会論文集 B2(海岸工学),Vol.71,No.2, I_247- I_252</p> <p>(62) Itakura, T. and Kishi T.(1980): Open channel</p>	<p>(2011):津波による土砂移動の粒径依存性に関する水理実験,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.67,p.231-235</p> <p>(54) 高橋智幸(2012):津波による砂移動に関する数値シミュレーションの現状と課題,堆積学研究,第71巻,第2号,p.149-155</p> <p>(55) 玉田崇・田村保・高橋智幸・佐々木元(2009):河川での津波防災検討における津波移動床モデルの適用性に関する研究,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.B2-65,No.1,p.301-305</p> <p>(56) 近藤武司・森本徹・藤本典子・殿最浩司・志方建仁(2012):港湾での津波による土砂移動計算の再現性評価,土木学会論文集 B2 (海岸工学),vol.68,No.2, I_396- I_400</p> <p>(57) 高橋智幸(1998):津波による土砂移動に関する研究,東北大学博士論文</p> <p>(58) Sugawara, D. and T. Takahashi(2014-a): Numerical Simulation of Coastal Sediment Transport by the 2011 Tohoku-Oki Earthquake Tsunami, Tsunami Event and Lessons Learned Environmental and Societal Significance, Y.A.Kontar V. Santiago-Fandiño T.Takahashi Editors, p.99-112</p> <p>(59) 高橋智幸・今村文彦・首藤伸夫(1992):土砂移動を伴う津波計算法の開発,海岸工学論文集,vol.39,p.231-235</p> <p>(60) 芦田和男,道上正規(1972):移動床流れの抵抗と掃流砂量に関する基礎的研究,土木学会論文集,第206号,p.59-69</p> <p>(61) 今井健太郎・菅原大助・高橋智幸・岩間俊二・田中仁(2015):2011年東北津波における北上川河口部の大規模洗掘・堆積に関する数値的検討,土木学会論文集 B2(海岸工学),Vol.71,No.2, I_247- I_252</p> <p>(62) Itakura, T. and Kishi T.(1980): Open channel</p>	

高浜3, 4号炉 既許可申請書 (2016.4.20許可)	高浜3, 4号炉 補正申請書 (2020.8.20申請)	高浜3, 4号炉 再補正申請書 (2020.9.3申請)	8.20申請からの変更理由
<p>flow with suspended sediments., Journal of the Hydraulics Division, Vol.106,No.8,p.1325-1343</p> <p>(63) 森下祐・高橋智幸(2014): 2011年東北地方太平洋沖地震津波来襲時の気仙沼湾を対象とした津波移動床モデルの再現性向上,土木学会論文集 B2 (海岸工学),Vol.70,No.2, I_491- I_495</p> <p>(64) Sugawara, D., T. Takahashi and F. Imamura(2014-b): Sediment transport due to the 2011 Tohoku-oki tsunami at Sendai: Result from numerical modeling, Marine Geology 358, http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.05.005, p.18-37</p> <p>(65) 山下啓・菅原大助・高橋智幸・今村文彦・齋藤友一・今任嘉幸・甲斐恭・上原均・加藤季広・中田一人・坂良太郎・西川朝雄(2015): 岩手県陸前高田市における2011年東北地方太平洋沖地震津波による大規模土砂移動の再現計算,土木学会論文集 B2 (海岸工学),Vol.71,No.2, I_499- I_504</p>	<p>flow with suspended sediments., Journal of the Hydraulics Division, Vol.106,No.8,p.1325-1343</p> <p>(63) 森下祐・高橋智幸(2014): 2011年東北地方太平洋沖地震津波来襲時の気仙沼湾を対象とした津波移動床モデルの再現性向上,土木学会論文集 B2 (海岸工学),Vol.70,No.2, I_491- I_495</p> <p>(64) Sugawara, D., T. Takahashi and F. Imamura(2014-b): Sediment transport due to the 2011 Tohoku-oki tsunami at Sendai: Result from numerical modeling, Marine Geology 358, http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.05.005, p.18-37</p> <p>(65) 山下啓・菅原大助・高橋智幸・今村文彦・齋藤友一・今任嘉幸・甲斐恭・上原均・加藤季広・中田一人・坂良太郎・西川朝雄(2015): 岩手県陸前高田市における2011年東北地方太平洋沖地震津波による大規模土砂移動の再現計算,土木学会論文集 B2 (海岸工学),Vol.71,No.2, I_499- I_504</p> <p>(66) 原子力規制庁(2019): 津波警報が発表されない可能性のある津波への対応について(インドネシア・スダ海峡で発生した火山現象による津波に関連して),平成31年1月16日 第53回原子力規制委員会</p>	<p>flow with suspended sediments., Journal of the Hydraulics Division, Vol.106,No.8,p.1325-1343</p> <p>(63) 森下祐・高橋智幸(2014): 2011年東北地方太平洋沖地震津波来襲時の気仙沼湾を対象とした津波移動床モデルの再現性向上,土木学会論文集 B2 (海岸工学),Vol.70,No.2, I_491- I_495</p> <p>(64) Sugawara, D., T. Takahashi and F. Imamura(2014-b): Sediment transport due to the 2011 Tohoku-oki tsunami at Sendai: Result from numerical modeling, Marine Geology 358, http://dx.doi.org/10.1016/j.margeo.2014.05.005, p.18-37</p> <p>(65) 山下啓・菅原大助・高橋智幸・今村文彦・齋藤友一・今任嘉幸・甲斐恭・上原均・加藤季広・中田一人・坂良太郎・西川朝雄(2015): 岩手県陸前高田市における2011年東北地方太平洋沖地震津波による大規模土砂移動の再現計算,土木学会論文集 B2 (海岸工学),Vol.71,No.2, I_499- I_504</p> <p>(66) 原子力規制庁(2019): 津波警報が発表されない可能性のある津波への対応について(インドネシア・スダ海峡で発生した火山現象による津波に関連して),平成31年1月16日 第53回原子力規制委員会</p>	