

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書
(2号発電用原子炉施設の変更)

【添付六の内「6. 津波」前後対比表】

令和元年9月27日

東北電力株式会社

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p style="text-align: center;">目次</p> <p>6. 津波</p> <p>6.1 評価概要</p> <p>6.2 文献調査</p> <p>6.2.1 既往津波</p> <p>(1) 近地津波</p> <p>(2) 遠地津波</p> <p>6.2.2 津波堆積物</p> <p>6.2.3 潮位条件</p> <p>6.3 既往津波の再現性の確認</p> <p>6.3.1 対象津波</p> <p>6.3.2 再現性の評価方法</p> <p>6.3.3 再現性の評価結果</p> <p>6.4 地震に起因する津波の検討</p> <p>6.4.1 対象とする地震</p> <p>6.4.2 数値シミュレーションの手法</p> <p>6.4.3 プレート間地震に起因する津波の検討</p> <p>(1) <u>基準断層モデル</u></p>	<p style="text-align: center;">目次</p> <p>6. 津波</p> <p>6.1 評価概要</p> <p>6.2 文献調査</p> <p>6.2.1 既往津波</p> <p>(1) 近地津波</p> <p>(2) 遠地津波</p> <p>6.2.2 津波堆積物</p> <p>6.2.3 潮位条件</p> <p>6.3 既往津波の再現性の確認</p> <p>6.3.1 対象津波</p> <p>6.3.2 再現性の評価方法</p> <p>6.3.3 再現性の評価結果</p> <p>6.4 地震に起因する津波の検討</p> <p>6.4.1 対象とする地震</p> <p>6.4.2 数値シミュレーションの手法</p> <p>6.4.3 プレート間地震に起因する津波の検討</p>	<p style="text-align: center;">備考</p> <p style="color: red;">記載の適正化（章構成の見直し：東北地方太平洋沖型の地震と津波</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>(2) <u>不確かさを考慮したケース</u></p> <p>a. <u>女川再現モデル</u></p> <p>b. <u>内閣府モデル</u></p> <p>c. <u>既往津波の組合せモデル</u></p> <p>d. <u>特性化モデル</u></p> <p>e. <u>津波地震</u></p>	<p><u>6.4.3.1 東北地方太平洋沖型の地震に起因する津波の検討</u></p> <p>(1) <u>想定波源域及び地震規模</u></p> <p>a. <u>検討方針</u></p> <p>b. <u>地震調査研究推進本部の評価</u></p> <p>c. <u>日本海溝沿いのテクトニクス的背景</u></p> <p>d. <u>M9クラスの巨大地震を発生させる固着域に関する分析</u></p> <p>e. <u>破壊伝播の検討</u></p> <p>f. <u>世界の巨大地震との比較</u></p> <p>g. <u>想定波源域及び地震規模の設定</u></p> <p>(2) <u>基準断層モデル</u></p> <p>a. <u>設定方針</u></p> <p>b. <u>広域の津波特性を考慮した特性化モデル</u></p> <p>c. <u>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</u></p> <p>(3) <u>不確かさを考慮したケース</u></p>	<p>地震に係る記載を分割)</p> <p>記載の適正化(章構成の見直し:東北地方太平洋沖型の地震と津波</p> <p>地震に係る記載を分割)</p> <p>削除(審査資料に基づき,女川再現モデル,内閣府モデル,既往津波の組合せモデルに係る説明を削除)</p> <p>記載の適正化(章構成の見直し:「6.4.3.1(3)」に移動)</p> <p>記載の適正化(章構成の見直し:「6.4.3.2(3)」に移動)</p> <p>記載の適正化(章構成の見直し)</p> <p>記載の充実(審査資料に基づき,想定波源域等に係る説明を充実)</p> <p>記載の適正化(章番号の変更)</p> <p>記載の充実(審査資料に基づき,設定方針に係る説明を充実)</p> <p>評価の追加(審査資料に基づき,特性化モデルを追加)</p> <p>評価方針の変更(審査資料に基づき,特性化モデルの位置付けを変更),記載の適正化(章番号の変更)</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>6.4.3.2 津波地震に起因する津波の検討</p> <p>(1) 地震規模</p> <p>(2) 基準断層モデル</p> <p>(3) 不確かさを考慮したケース</p> <p>6.4.4 海洋プレート内地震に起因する津波の検討</p> <p>(1) 基準断層モデル</p> <p>(2) 不確かさを考慮したケース</p> <p>6.4.5 海域の活断層による地殻内地震に起因する津波の検討</p> <p>(1) 対象断層の選定</p> <p>(2) 津波高さの検討</p> <p>6.4.6 最高水位及び最低水位</p> <p>6.5 地すべり等に起因する津波の検討</p> <p>6.6 火山現象に起因する津波の検討</p>	<p>6.4.3.2 津波地震に起因する津波の検討</p> <p>(1) 地震規模</p> <p>(2) 基準断層モデル</p> <p>(3) 不確かさを考慮したケース</p> <p>6.4.4 海洋プレート内地震に起因する津波の検討</p> <p>(1) 地震規模</p> <p>(2) 基準断層モデル</p> <p>(3) 不確かさを考慮したケース</p> <p>6.4.5 海域の活断層による地殻内地震に起因する津波の検討</p> <p>(1) 対象断層の選定</p> <p>(2) 津波高さの検討</p> <p>6.5 地すべり等に起因する津波の検討</p> <p>6.6 火山現象に起因する津波の検討</p> <p>6.7 津波発生要因の組み合わせの検討</p>	<p>記載の適正化（章構成の見直し）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、地震規模に係る説明を充実）</p> <p>記載の適正化（章番号の変更）</p> <p>記載の適正化（章番号の変更）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、地震規模に係る説明を充実）</p> <p>記載の適正化（章番号の変更）</p> <p>記載の適正化（章番号の変更）</p> <p>記載の適正化（章構成の見直し：「6.10.1」に移動）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、津波発生要因の組み合わせの検討に係る説明を充実）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
6.7 入力津波及び基準津波の評価	6.8 基準津波の評価	記載の適正化（章番号の変更，入力津波評価に関する内容は「耐津波設計」に記載）
6.7.1 入力津波	6.8.1 基準津波の津波波源の選定	記載の充実（章番号の変更，審査資料に基づき，説明を充実）
6.7.2 基準津波	6.8.2 基準津波の策定	記載の適正化（章番号の変更，表現の統一）
6.8 超過確率の参照	6.9 基準津波の年超過確率の参照	
6.8.1 検討手法	6.9.1 検討手法	記載の適正化（章番号の変更，表現の統一）
6.8.2 検討結果	6.9.2 検討結果	記載の適正化（章番号の変更）
	6.10 基準津波に対する安全性	記載の適正化（章構成の見直し）
	6.10.1 基準津波による最高水位及び最低水位	記載の充実（審査資料に基づき，最高水位等に係る説明を充実）
6.9 津波による海底地形変化の評価	6.10.2 基準津波による海底地形変化	記載の適正化（章番号の変更，表現の統一）
6.9.1 海底地形変化の数値シミュレーションの手法		記載の適正化（章構成の見直し：「6.10.2」に移動）
6.9.2 評価結果		記載の適正化（章構成の見直し：「6.10.2」に移動）
	6.10.3 基準津波による海水ポンプ室における砂の堆積	評価の追加（審査資料に基づき，海水ポンプ室における砂の堆積に係る評価を追加）
6.10 津波による取水設備の水理特性を考慮した水位変動の評価		記載の適正化（入力津波評価に関する内容は「耐津波設計」に記載）
6.10.1 取水路内水位変動の数値シミュレーションの手法		
6.10.2 評価結果		
6.11 参考文献	6.11 参考文献	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備 考
<p>6. 津 波</p> <p>6.1 評価概要</p> <p>基準津波及び入力津波は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものとして策定する。また、基準津波及び入力津波は、地震による津波の他、地すべりによる津波等、地震以外の要因及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して<u>数値解析</u>を実施し、策定する。</p> <p>なお、津波評価にあたっては平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（以下、「2011年東北地方太平洋沖地震」という。）に伴う地殻変動*による影響を考慮する。</p> <p>※敷地が一様に約1m沈下（その後継続的に隆起）</p> <p>6.2 文献調査</p> <p>6.2.1 既往津波</p> <p>敷地に影響を及ぼしたと考えられる既往津波について、宇佐美ほか（2013）⁽¹⁾、渡辺（1998）⁽²⁾、気象庁の発表等⁽³⁾⁻⁽²⁰⁾により、文献調査を行った。</p> <p>(1) 近地津波</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波以前において、東北地方北部の太平洋沖沿岸に影響を及ぼしたと考えられる津波規</p>	<p>6. 津 波</p> <p>6.1 評価概要</p> <p><u>基準津波</u>は、最新の科学的・技術的知見を踏まえ、波源海域から敷地周辺までの海底地形、地質構造及び地震活動性等の地震学的見地から想定することが適切なものとして策定する。また、基準津波は、地震による津波の他、地すべりによる津波等、地震以外の要因及びこれらの組合せによるものを複数選定し、不確かさを考慮して<u>数値シミュレーション</u>を実施し、策定する。</p> <p>なお、津波評価にあたっては平成23年（2011年）東北地方太平洋沖地震（以下、「2011年東北地方太平洋沖地震」という。）に伴う地殻変動*による影響を考慮する。</p> <p>※敷地が一様に約1m沈下（その後継続的に隆起）</p> <p>6.2 文献調査</p> <p>6.2.1 既往津波</p> <p>敷地に影響を及ぼしたと考えられる既往津波について、宇佐美ほか（2013）⁽¹⁾、渡辺（1998）⁽²⁾、気象庁の発表等⁽³⁾⁻⁽²⁰⁾により、文献調査を行った。</p> <p>(1) 近地津波</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波以前において、東北地方北部の太平洋沖沿岸に影響を及ぼしたと考えられる津波規</p>	<p>記載の適正化（入力津波評価に関する説明は「耐津波設計」に記載）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>模m（宇佐美ほか（2013）⁽¹⁾）が2以上の<u>近地津波</u>を第6.2-1表に、三陸南部沿岸から福島県北部沿岸における主な既往の津波高を第6.2-2表に示す。また、敷地付近での記録が多く存在する1896年明治三陸地震津波及び1933年昭和三陸地震津波について、敷地付近における津波高を第6.2-3表に示す。</p> <p>これらより、敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる主要な津波として、津波の大きさ、波源からの伝播距離及び津波による被害の大きさを考慮すると、1611年の津波、1896年明治三陸地震津波及び1933年昭和三陸地震津波の3つの津波が抽出できる。</p> <p>なお、869年の津波は、敷地付近において明確な記録はないが、仙台平野や石巻平野での浸水域は2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波と同規模（宍倉ほか（2011）⁽¹⁴⁾）である。これらの津波の波源域を第6.2-1図に示す。</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波以前において、敷地付近で観測されている津波の最大は、第6.2-3表から1933年昭和三陸地震津波の小屋取での2.8～3.3mである。また、<u>本発電所</u>に隣接している小屋取で、過去の津波及び高潮について、聞き込み調査を行った結果によると、1896年明治三陸地震津波では被害がなく、1933年昭和三陸地震津波では平均海水面から約3.6mあがったといわれている。</p>	<p>模 m（宇佐美ほか（2013））が2以上の<u>主な既往の近地津波</u>を第6.2-1表に、三陸南部沿岸から福島県北部沿岸における主な既往の近地津波の津波高を第6.2-2表に示す。また、敷地付近での記録が多く存在する1896年明治三陸地震津波及び1933年昭和三陸地震津波について、敷地付近における津波高を第6.2-3表に示す。</p> <p>これらより、敷地周辺に影響を及ぼしたと考えられる主要な津波として、津波の大きさ、波源からの伝播距離及び津波による被害の大きさを考慮すると、1611年の津波、1896年明治三陸地震津波及び1933年昭和三陸地震津波の3つの津波が抽出できる。</p> <p>なお、869年の津波は、敷地付近において明確な記録はないが、仙台平野や石巻平野での浸水域は2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波と同規模（宍倉ほか（2011）⁽¹⁴⁾）である。これらの津波の波源域を第6.2-1図に示す。</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波以前において、敷地付近で観測されている津波の最大は、第6.2-3表から1933年昭和三陸地震津波の小屋取での2.8～3.3mである。また、<u>発電所</u>に隣接している小屋取で、過去の津波及び高潮について、聞き込み調査を行った結果によると、1896年明治三陸地震津波では被害がなく、1933年昭和三陸地震津波では平均海水面から約3.6mあがったといわれている。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波について、敷地付近における津波高を第6.2-4表に示す。</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波において、<u>女川原子力発電所</u>の潮位計で観測された津波の最高水位は、O.P.約+13m（東北電力（2011）⁽¹⁶⁾）である。</p> <p>以上より、敷地付近で観測されている最高水位は、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波のO.P.約+13m（東北電力（2011）⁽¹⁶⁾）である。</p> <p>(2) 遠地津波</p> <p>宮城県沿岸に影響を及ぼした主な既往の遠地津波を第6.2-5表に、敷地周辺における主な既往の遠地津波の津波高を第6.2-6表に示す。過去、敷地周辺に来襲した遠地津波の中では、1960年チリ地震津波の高さ6.1mが三陸沿岸で最大である。</p> <p>1960年チリ地震津波の敷地周辺における高さは、鳴浜でT.P.+3.3mが記録されている。</p> <p>このことから、遠地津波で最大と考えられる1960年チリ地震津波における敷地への影響は、既往最大の近地津波である2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の津波高さを上回るもので</p>	<p>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波について、敷地付近における津波高を第6.2-4表に示す。</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波において、<u>発電所</u>の潮位計で観測された津波の最高水位は、O.P.約+13m（東北電力（2011）⁽¹⁶⁾）である。</p> <p><u>千島海溝沿いで発生している超巨大地震（17世紀型）のうち17世紀に発生した巨大地震について、内閣府中央防災会議（2005）⁽²¹⁾による数値シミュレーション結果によれば、敷地周辺の津波高さは3m以下である。</u></p> <p>以上から、敷地付近で観測されている最高水位は、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波のO.P.約+13m（東北電力（2011））である。</p> <p>(2) 遠地津波</p> <p>宮城県沿岸に影響を及ぼした主な既往の遠地津波を第6.2-5表に、敷地周辺における主な既往の遠地津波の津波高を第6.2-6表に示す。過去、敷地周辺に来襲した遠地津波の中では、1960年チリ地震津波の高さ6.1mが三陸沿岸で最大である。</p> <p>1960年チリ地震津波の敷地周辺における高さは、鳴浜でT.P.+3.3mが記録されている。</p> <p>このことから、遠地津波で最大と考えられる1960年チリ地震津波における敷地への影響は、既往最大の近地津波である2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の津波高さを上回るもので</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、千島海溝沿いの既往津波に係る説明を充実）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>はないと評価される。</p> <p>6.2.2 津波堆積物</p> <p>津波堆積物調査については、仙台平野及び石巻平野では数多く報告されている。ここでは、前述の既往津波の文献調査を踏まえ、869年の津波と2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波を対象に調査した。</p> <p>869年の津波の津波堆積物に関する調査としては、阿部ほか(1990)⁽⁵⁾、澤井ほか(2007)⁽²¹⁾、澤井ほか(2008)⁽²²⁾、宍倉ほか(2007)⁽²³⁾がある。</p> <p>阿部ほか(1990)⁽⁵⁾は、869年の津波の津波堆積物をはじめて発見し、考古学的所見及び堆積学的検討に基づく手法により、869年の津波の痕跡高が仙台平野の一般部で2.5～3m、浸水域は現在の海岸線から3kmぐらいの範囲であったことを示した。</p> <p>また、その数値が日本三代実録の記述と矛盾していないことを示した。</p> <p>澤井ほか(2007)⁽²¹⁾は、十和田a火山灰直下の砂層を微化石記録、歴史記録及び堆積学的な特徴から869年の津波によるものであることを示した。この津波堆積物は、仙台市～名取市において現在の海岸線より3kmほど内陸まで観察することができることを示した。</p> <p>澤井ほか(2008)⁽²²⁾は、澤井ほか(2007)⁽²¹⁾からさらに調査を行い、869年の津波について、仙台市測線では当時の海岸線が</p>	<p>はないと評価した。</p> <p>6.2.2 津波堆積物</p> <p>津波堆積物調査については、仙台平野及び石巻平野では数多く報告されている。ここでは、前述の既往津波の文献調査を踏まえ、869年の津波と2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波を対象に調査した。</p> <p>869年の津波の津波堆積物に関する調査としては、阿部ほか(1990)⁽⁵⁾、澤井ほか(2007)⁽²²⁾、澤井ほか(2008)⁽²³⁾、宍倉ほか(2007)⁽²⁴⁾がある。</p> <p>阿部ほか(1990)は、869年の津波の津波堆積物をはじめて発見し、考古学的所見及び堆積学的検討に基づく手法により、869年の津波の痕跡高が仙台平野部で2.5～3m、浸水域は現在の海岸線から3kmぐらいの範囲であったとしている。また、その数値が日本三代実録の記述と矛盾していないとしている。</p> <p>澤井ほか(2007)は、十和田a火山灰直下の砂層を微化石記録、歴史記録及び堆積学的な特徴から869年の津波によるものであるとしている。また、この津波堆積物は、仙台市～名取市において現在の海岸線より3kmほど内陸まで観察することができるとしている。</p> <p>澤井ほか(2008)は、澤井ほか(2007)からさらに調査を行い、869年の津波について、仙台市測線では当時の海岸線が現在の海</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（文献番号の変更）</p> <p>記載の適正化（文献番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成 25 年 12 月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備 考
<p>現在の海岸線より 0.5 ～1.0km 程度内陸に位置すると想定され遡上距離は少なくとも 1 km であること、名取市測線では当時の海岸線が同様に 0.5 ～1.0km 程度内陸に位置すると想定され遡上距離は少なくとも 4 km であること、亙理町測線では当時の海岸線が同様に 1～1.5km 程度内陸に位置すると想定され遡上距離は約 2.5km であること及び山元町測線では当時の海岸線が同様に 1～1.5km 程度内陸に位置すると想定され遡上距離は約 1.5km であることを示した。</p> <p>宍倉ほか(2007)⁽²³⁾は、石巻平野の津波堆積物について調査を行い、十和田 a <u>火山灰の直下</u>の砂層を 869 年の津波の津波堆積物であるとして、869 年の津波当時の海岸線は現在の海岸線から内陸 0.8 ～1.3km 付近であり、浸水域が平野西部では当時の海岸線から内陸約 3km まで、及び平野東部では内陸約 2.5km まで達していたことを示した。</p> <p>2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の津波堆積物に関する調査としては、宍倉ほか(2012)⁽²⁴⁾がある。</p> <p>宍倉ほか(2012)⁽²⁴⁾は、2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の津波堆積物について石巻平野 6 測線と仙台平野 9 測線の調査を行い、石巻平野では津波堆積物の分布限界が海岸線から 1.87km、並びに浸水限界が海岸線から 2.55km であり、仙台平野では津波堆積物の分布限界が海岸線から 2.71 ～3.40km、並びに浸水限界が海岸線から 3.72 ～5.14km であることを示した。</p>	<p>岸線より 0.5～1.0km 程度内陸に位置すると想定され遡上距離は少なくとも 1 km であること、名取市測線では当時の海岸線が同様に 0.5 ～1.0km 程度内陸に位置すると想定され遡上距離は少なくとも 4 km であること、亙理町測線では当時の海岸線が同様に 1～1.5km 程度内陸に位置すると想定され遡上距離は約 2.5km であること、<u>並びに</u>山元町測線では当時の海岸線が同様に 1～1.5km 程度内陸に位置すると想定され遡上距離は約 1.5km であることを示している。</p> <p>宍倉ほか(2007)は、石巻平野の津波堆積物について調査を行い、十和田 a <u>火山灰直下</u>の砂層を 869 年の津波の津波堆積物であるとして、869 年の津波当時の海岸線は現在の海岸線から内陸 0.8～1.3km 付近であり、浸水域が平野西部では当時の海岸線から内陸約 3 km まで、及び平野東部では内陸約 2.5km まで達していた<u>としている</u>。</p> <p>2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の津波堆積物に関する調査としては、宍倉ほか(2012)⁽²⁵⁾がある。</p> <p>宍倉ほか(2012)は、2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の津波堆積物について石巻平野 6 測線と仙台平野 9 測線の調査を行い、石巻平野では津波堆積物の分布限界が海岸線から 1.87km、並びに浸水限界が海岸線から 2.55km であり、仙台平野では津波堆積物の分布限界が海岸線から 2.71～3.40km、並びに浸水限界が海岸線から 3.72～5.14km である<u>としている</u>。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（文献番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>869年の津波と2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の津波堆積物の到達限界を比較すると、第6.2-7表に示すように、ほぼ同規模である。</p> <p>一方、菅原ほか(2013)⁽²⁷⁾は、菅原ほか(2011)⁽²⁸⁾の仙台平野における869年の津波の津波堆積物と浸食痕の分布状況の調査結果から、津波堆積物の到達距離と浸水距離の乖離を考慮した数値シミュレーションにより浸水域を推定し、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の浸水域と比較して両者がほとんど重なることを示した。本結果を第6.2-2図に示す。また、869年の津波の当時の海岸線は現在より約1km内陸に位置していたことから、869年の津波よりも2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波は規模が大きいと言えることを示した。</p> <p>以上より、仙台平野及び石巻平野において、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波は869年の津波とほぼ同等、もしくは上回っていると考えられる。</p> <p>6.2.3 潮位条件</p> <p>当地点近傍における潮位の観測は、敷地南方約11kmに位置する気象庁鮎川検潮所で実施されており、潮位は下記のとおりである。6.ではこの条件を適用する。</p> <p>(1943年から1990年までの記録による。ただし、朔望平均満潮位、平均潮位及び朔望平均干潮位は、1986年から1990年までの記録による。)</p>	<p>869年の津波と2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の津波堆積物の到達限界を比較すると、第6.2-7表に示すように、ほぼ同規模である。</p> <p>一方、菅原ほか(2013)⁽²⁸⁾は、菅原ほか(2011)⁽²⁹⁾の仙台平野における869年の津波の津波堆積物と浸食痕の分布状況の調査結果から、津波堆積物の到達距離と浸水距離の乖離を考慮した数値シミュレーションにより浸水域を推定し、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の浸水域と比較して両者がほとんど重なる<u>としている</u>。本結果を第6.2-2図に示す。また、869年の津波の当時の海岸線は現在より約1km内陸に位置していたことから、869年の津波よりも2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波は規模が大きいと言える<u>としている</u>。</p> <p>以上<u>から</u>、仙台平野及び石巻平野において、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波は869年の津波とほぼ同等、もしくは上回っていると<u>評価した</u>。</p> <p>6.2.3 潮位条件</p> <p><u>発電所</u>近傍における潮位の観測は、敷地南方約11kmに位置する気象庁鮎川検潮所で実施されており、潮位は下記のとおりである。<u>「6.津波」</u>ではこの条件を適用する。</p> <p>(1943年から1990年までの記録による。ただし、朔望平均満潮位、平均潮位及び朔望平均干潮位は、1986年から1990年までの記録による。)</p>	<p>記載の適正化（文献番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成 25 年 12 月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備 考
<p>最高潮位 (H. H. W. L.) O. P. +3. 22m (1960 年 5 月 24 日, チリ地震津波)</p> <p>朔望平均満潮位 (H. W. L.) O. P. +1. 43m</p> <p>平均潮位 (M. W. L.) O. P. +0. 77m</p> <p>朔望平均干潮位 (L. W. L.) O. P. -0. 14m</p> <p>最低潮位 (L. L. W. L.) O. P. -2. 96m (1960 年 5 月 24 日, チリ地震津波)</p>	<p>最高潮位 (H. H. W. L.) O. P. +3. 22m (1960 年 5 月 24 日, チリ地震津波)</p> <p>朔望平均満潮位 (H. W. L.) O. P. +1. 43m</p> <p>平均潮位 (M. W. L.) O. P. +0. 77m</p> <p>朔望平均干潮位 (L. W. L.) O. P. -0. 14m</p> <p>最低潮位 (L. L. W. L.) O. P. -2. 96m (1960 年 5 月 24 日, チリ地震津波)</p>	
<p>6.3 既往津波の再現性の確認</p> <p>6.3.1 対象津波</p> <p>敷地に与える影響が大きいと想定される地震に起因する津波を対象とすることとし, 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波に加え, 1611 年の津波, 1896 年明治三陸地震津波及び 1933 年昭和三陸地震津波を選定した。</p> <p>1611 年の津波についてはプレート間地震における津波地震と海洋プレート内地震における正断層型の地震の波源モデルが提案されていることから, 両方について検討を行うこととした。これらの波源モデルの位置及び諸元を第 6.3-1 図に示す。</p> <p>6.3.2 再現性の評価方法</p> <p>数値シミュレーションにおける主な計算条件を第 6.3-1 表に示す。</p> <p>海底地形のモデル化にあたっては, 日本水路協会 (2006)⁽³²⁾ に</p>	<p>6.3 既往津波の再現性の確認</p> <p>6.3.1 対象津波</p> <p>敷地に与える影響が大きいと想定される地震に起因する津波を対象とすることとし, 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波に加え, 1611 年の津波, 1896 年明治三陸地震津波及び 1933 年昭和三陸地震津波を選定した。</p> <p>1611 年の津波についてはプレート間地震における津波地震と海洋プレート内地震における正断層型の地震の波源モデルが提案されていることから, 両方について検討を行うこととした。これらの波源モデルの位置及び諸元を第 6.3-1 図に示す。</p> <p>6.3.2 再現性の評価方法</p> <p>数値シミュレーションにおける主な計算条件を第 6.3-1 表に示す。</p> <p>海底地形のモデル化にあたっては, 日本水路協会 (2006)⁽³²⁾ に</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>よる地形データ等を用いて、<u>土木学会 (2002) ⁽³¹⁾</u>を参考とし、水深と津波の周期から推定される津波の波長を基に、計算格子分割を設定した。数値シミュレーションに用いた計算領域とその水深及び格子分割を第6.3-2図に、敷地周辺の計算領域とその水深を第6.3-3図に示す。</p> <p>数値シミュレーションによる津波の再現性の評価に際しては、各地点における既往津波高と数値シミュレーションによる津波高を比較する。</p> <p>再現性の評価の指標としては、相田 (1977)⁽³³⁾による既往津波高と数値シミュレーションにより計算された津波高との比から求める幾何平均値K及びばらつきを表す指標κを用いる。</p> <p>なお、K及びκについては、<u>土木学会 (2002) ⁽³¹⁾</u>により「$0.95 < K < 1.05$, $\kappa < 1.45$」が再現性の目安とされている。</p> <p>6.3.3 再現性の評価結果</p> <p>既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さの比較を第6.3-4図に示す。</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波において、<u>東北電力 (2011) ⁽¹⁶⁾</u>のモデル（以下、「女川再現モデル」という。）では $K=1.00$, $\kappa=1.04$ (n=14), 1611年の津波（津波地震）においては $K=0.98$, $\kappa=1.30$ (n=13), 1611年の津波（正断層型の地震）においては $K=1.01$, $\kappa=1.28$ (n=13), 1896年明治三陸地震津波においては $K=1.00$, $\kappa=1.44$ (n=246) 及び</p>	<p>よる地形データ等を用いて、<u>土木学会 (2016) ⁽³³⁾</u>を参考とし、水深と津波の周期から推定される津波の波長を基に、計算格子分割を設定した。数値シミュレーションに用いた計算領域とその水深及び格子分割を第6.3-2図に、敷地周辺の計算領域とその水深を第6.3-3図に示す。</p> <p>数値シミュレーションによる津波の再現性の評価に際しては、各地点における既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さを比較する。</p> <p>再現性の評価の指標としては、相田 (1977) ⁽³⁴⁾による既往津波高と数値シミュレーションにより計算された津波高さとの比から求める幾何平均値K及びばらつきを表す指標κを用いる。</p> <p>なお、K及びκについては、<u>土木学会 (2016)</u>により「$0.95 < K < 1.05$, $\kappa < 1.45$」が再現性の目安とされている。</p> <p>6.3.3 再現性の評価結果</p> <p>既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さの比較を第6.3-4図に示す。</p> <p>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波において、<u>杉野ほか (2014) ⁽³⁵⁾</u>を参考に設定した特性化モデルでは $K=0.98$, $\kappa=1.39$ (n=2,686), 1611年の津波（津波地震）においては $K=0.98$, $\kappa=1.30$ (n=13), 1611年の津波（正断層型の地震）においては $K=1.01$, $\kappa=1.28$ (n=13), 1896年明治三陸地震津波においては $K=1.00$, $\kappa=1.44$ (n=246) 及び1933年昭</p>	<p>文献の更新</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（文献番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>文献の更新</p> <p>評価方針の変更（審査資料に基づき、再現解析に用いるモデルを女川再現モデルから広域の津波特性を考慮した特性化モデルに変更）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>1933年昭和三陸地震津波においては$K=1.00$, $\kappa=1.43$ ($n=553$) が得られ, <u>土木学会 (2002)</u> ⁽³¹⁾ の目安を満足していることから良好な再現性を確認した。</p> <p>以上より, 数値シミュレーションの手法が妥当であることを確認した。</p> <p>6.4 地震に起因する津波の検討</p> <p>6.4.1 対象とする地震</p> <p>敷地に影響を与える可能性がある地震に起因する津波の波源として, プレート間地震, 海洋プレート内地震及び海域の活断層による地殻内地震について検討する。</p> <p>6.4.2 数値シミュレーションの手法</p> <p>数値シミュレーションにおける主な計算条件を第6.4-1表に示す。</p> <p>海底地形のモデル化にあたっては, 既往津波の再現性の確認と同様に, 計算格子分割を設定した。数値シミュレーションに用いた計算領域とその水深及び格子分割を第6.4-1図に, 敷地周辺の計算領域とその水深を第6.4-2図に示す。</p> <p>また, 設定した波源モデルにより, 第6.4-3図に示す評価位置における水位変化を検討し, 潮位条件を考慮した津波高さを算定する。</p>	<p>和三陸地震津波においては$K=1.00$, $\kappa=1.43$ ($n=553$) が得られ, <u>土木学会 (2016)</u> の目安を満足していることから良好な再現性を確認した。</p> <p>以上から, 数値シミュレーションの手法が妥当であることを確認した。</p> <p>6.4 地震に起因する津波の検討</p> <p>6.4.1 対象とする地震</p> <p>敷地に影響を与える可能性がある地震に起因する津波の波源として, プレート間地震, 海洋プレート内地震及び海域の活断層による地殻内地震について検討する。</p> <p>6.4.2 数値シミュレーションの手法</p> <p>数値シミュレーションにおける主な計算条件を第6.4-1表に示す。</p> <p>海底地形のモデル化にあたっては, 既往津波の再現性の確認と同様に, 計算格子分割を設定した。数値シミュレーションに用いた計算領域とその水深及び格子分割を第6.4-1図に, 敷地周辺の計算領域とその水深を第6.4-2図に示す。</p> <p>また, 設定した波源モデルにより, 第6.4-3図に示す評価位置における水位変化を検討し, 潮位条件を考慮した津波高さを算定する。</p>	<p>文献の更新</p> <p>記載の適正化 (表現の統一)</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>6.4.3 プレート間地震に起因する津波の検討</p> <p>プレート間地震は、地震調査研究推進本部（2012）⁽³⁴⁾で示されている東北地方太平洋沖型の地震（以下、「東北地方太平洋沖型地震」という。）及び津波地震について検討する。</p> <p>(1) 基準断層モデル</p> <p>東北地方太平洋沖型地震の波源モデルは、女川再現モデル、内閣府（2012）⁽³⁵⁾のモデル（以下、「内閣府モデル」という。）、既往津波の組合せモデル及び特性化モデルを設定した。</p> <p>女川再現モデルは、2011年東北地方太平洋沖地震における発電所敷地での痕跡高及び観測記録を良好に再現できる波源モデルである。それに対し広域の痕跡高を再現できるモデルが、内閣府モデルである。</p> <p>また、2011年東北地方太平洋沖地震で得られた知見を踏まえ、土木学会（2002）⁽³¹⁾等で示されている既往津波の波源モデルを組合せたモデルが、既往津波の組合せモデルである。女川再現モデルの位置及び諸元は第6.3-1図に示したとおりである。内閣府モデルの位置及び諸元を第6.4-4図に、既往津波の組合せモデルの位置及び諸元を第6.4-5図に示す。</p> <p>特性化モデルは、内閣府モデル等の知見を踏まえ、プレート境界浅部のすべり量が大きくなるとの不均質性を単純化した波源モデルである。特性化モデルの位置及び諸元を第6.4-6図に示す。</p>	<p>6.4.3 プレート間地震に起因する津波の検討</p>	<p>削除（章構成の見直し：東北地方太平洋沖型の地震と津波地震に係る記載の分割に伴う削除）</p> <p>記載の適正化（章構成の見直し：東北地方太平洋沖型の地震と津波地震に係る記載を分割）</p> <p>削除（審査資料に基づき女川再現モデル、内閣府モデル、既往津波の組合せモデルに係る説明を削除）</p> <p>評価方針の変更（審査資料に基づき特性化モデルを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に位置付けを変更）</p> <p>記載の適正化（章構成の見直し：特性化モデルに係る説明を「6.4.3.1(2)」に移動）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p><u>数値シミュレーションの結果、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-2表に示す。</u></p> <p><u>津波地震の波源モデルは、1896年明治三陸地震津波の断層モデルを土木学会(2002)⁽³¹⁾を参考に既往最大のMw8.3にスケールリングして設定した。波源モデル及び諸元を第6.4-7図に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-3表に示す。</u></p> <p><u>(2) 不確かさを考慮したケース</u></p> <p><u>東北地方太平洋沖型地震については、女川再現モデル、内閣府モデル、既往津波の組合せモデル及び特性化モデルの波源特性の不確かさを考慮した検討を行った。</u></p> <p><u>a. 女川再現モデル</u></p> <p><u>女川再現モデルの波源特性の不確かさとして、波源位置を変動させた検討を行った。</u></p> <p><u>波源位置については、北へ約50km移動させたケース及び南へ約50km移動させたケースを設定した。</u></p> <p><u>敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-4表に示す。</u></p> <p><u>b. 内閣府モデル</u></p> <p><u>内閣府モデルの波源特性の不確かさとして、波源位置を変動</u></p>		<p>記載の適正化（章構成の見直し：「6.4.3.2(2)」に移動）</p> <p>記載の適正化（章構成の見直し：東北地方太平洋沖型の地震と津波地震に係る記載を分割）</p> <p>削除（審査資料に基づき、女川再現モデルに係る説明を削除）</p> <p>削除（審査資料に基づき、内閣府モデルに係る説明を削除）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p><u>させた検討を行った。</u></p> <p><u>波源位置については、北へ約50km移動させたケース及び南へ約50km移動させたケースを設定した。</u></p> <p><u>敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-5表に示す。</u></p> <p><u>c. 既往津波の組合せモデル</u></p> <p><u>既往津波の組合せモデルの波源特性の不確かさとして、走向を変動させた検討を行った。</u></p> <p><u>走向の変動範囲を第6.4-6表に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-7表に示す。</u></p> <p><u>走向を変動させた検討において水位上昇量及び水位下降量が最大となるケースについて、傾斜角及びすべり角を変動させた検討を行った。</u></p> <p><u>傾斜角及びすべり角の変動範囲を第6.4-8表に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-9表に示す。</u></p> <p><u>d. 特性化モデル</u></p> <p><u>特性化モデルの波源特性の不確かさとして、すべり量の不確かさを考慮したすべり量割増モデル及びすべり分布の不確かさを考慮した海溝側強調モデルを設定した。</u></p>		<p>削除（審査資料に基づき、既往津波の組合せモデルに係る説明を削除）</p> <p>評価方針の変更（特性化モデルを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を基準断層モデル②、海溝側強調モデルを基準断層モデル③に位置付けを変更）</p> <p>記載の適正化（章構成の見直し：「6.4.3.1(3)」に移動）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p><u>これらの波源位置及び諸元を第6.4-8図に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-10表に示す。</u></p> <p><u>また、波源位置及び破壊開始点を変動させた検討を行った。</u></p> <p><u>波源位置については、北へ約50km移動させたケース、南へ約50km及び約100km移動させたケースを設定した。</u></p> <p><u>敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-11表に示す。</u></p> <p><u>破壊開始点については、波源位置を変動させた検討において水位上昇量及び水位下降量が最大となるケースについて、内閣府モデル等を参考に複数設定した。</u></p> <p><u>破壊開始点の位置を第6.4-9図に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-12表に示す。</u></p> <p><u>e. 津波地震</u></p> <p><u>津波地震の波源特性の不確かさとして、土木学会(2002)⁽³¹⁾を参考に波源位置及び走向を変動させた検討を行った。</u></p> <p><u>波源位置及び走向の変動範囲を第6.4-13表に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-14表に示す。</u></p> <p><u>波源位置及び走向を変動させた検討において水位上昇量及び</u></p>		<p>記載の適正化（章構成の見直し：「6.4.3.2(3)」に移動）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>水位下降量が最大となるケースについて、<u>土木学会(2002)⁽³¹⁾</u>を参考に傾斜角及びすべり角を変動させた検討を行った。</p> <p>傾斜角及びすべり角の変動範囲を第6.4-15表に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに<u>取水口前面</u>における最大水位下降量を第6.4-16表に示す。</p>	<p><u>6.4.3.1 東北地方太平洋沖型の地震に起因する津波の検討</u></p> <p><u>(1) 想定波源域及び地震規模</u></p> <p><u>a. 検討方針</u></p> <p><u>2011年東北地方太平洋沖地震、世界のプレート境界で発生しているM9クラスの巨大地震に係る地震学的・地質学的・測地学的知見を収集・分析し、その科学的・技術的知見に基づき、想定波源域及び地震規模を設定する。</u></p> <p><u>b. 地震調査研究推進本部の評価</u></p> <p><u>地震調査研究推進本部(2019)⁽³⁶⁾は、過去に発生した地震等を根拠に、青森県東方沖から房総沖にかけての評価対象領域を複数に区分し、地震活動の長期評価を実施している。震源域については、最新の活動である2011年東北地方太平洋沖地震の知見から、宮城県沖を必ず含み、隣接する領域(岩手県沖南部または福島県沖)の少なくとも一方にまたがり、場合によっては茨城県沖まで破壊が及ぶと評価している。また、将来発生する地震の規模については、2011年東北地方太平洋沖地震を代表値としてM9.0程度と評価している。地震調査研究推進本部(2014a)⁽³⁷⁾は、想</u></p>	<p>記載の適正化(章構成の見直し)</p> <p>記載の充実(審査資料に基づき、想定波源域及び地震規模に関する説明を充実)</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>定波源域を岩手県沖南部から茨城県沖，その地震規模をMw9.0として，地震ハザードを評価している。</u></p> <p><u>c. 日本海溝沿いのテクトニクス背景</u></p> <p><u>地震調査研究推進本部（2014b）⁽³⁸⁾は，日本列島は，主に陸のプレートである北米プレートとユーラシアプレートに位置し，太平洋プレートは東南東の方向から年間約8cmの速さで千島海溝，日本海溝，伊豆・小笠原海溝から沈み込み，フィリピン海プレートは，ほぼ南東の方向から年間3～5cm程度の速さで南海トラフ，南西諸島海溝から沈み込んでいるとしている。また，長谷川ほか（2010）⁽³⁹⁾は，日本海溝の南端にあたる房総沖は，陸側のプレートの下にフィリピン海プレートが，さらに下方には太平洋プレートが沈み込んでおり，日本海溝における他領域とテクトニクス背景に大きな違いがあるとしている。</u></p> <p><u>d. M9クラスの巨大地震を発生させる固着域に関する分析</u></p> <p><u>M9クラスの巨大地震を発生させる固着域について，東京大学地震研究所（2013）⁽⁴⁰⁾は，世界のプレート境界面では複数の領域を震源域とするM9クラスの巨大地震が，数百年から1000年間隔で繰り返し発生しているとしている。Ozawa et al.（2011）⁽⁴¹⁾は，宮城県沖のすべり欠損速度が日本海溝沿いの他領域と比較して大きく固着が強い傾向にあるとしている。また，西村（2013）⁽⁴²⁾は，固着が強いプレート境界と20世紀以降の巨大地震の発生域の関係を整理し，M9クラスの巨大地震は全てカッ</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>プリング係数が中程度以上の特定の領域で発生しているとして</u> <u>いる。以上の知見から、世界のプレート境界面には、数百年間隔</u> <u>で繰り返しM9クラスの巨大地震を発生させる特定の固着域が</u> <u>存在し、日本海溝沿いでは宮城県沖に存在すると評価した。</u></p> <p><u>M9クラスの巨大地震を発生させる宮城県沖の固着域で蓄積</u> <u>する歪みの量について、Hasegawa et al. (2012)⁽⁴³⁾は、地震前</u> <u>後のCMT解等の結果から、2011年東北地方太平洋沖地震の発</u> <u>生により、宮城県沖に蓄積された歪みはほぼ解放されたと考え</u> <u>られるとしている。菅原ほか(2011)、菅原ほか(2013)は、東</u> <u>北地方太平洋沖型の地震のうち869年の津波と2011年東北地方</u> <u>太平洋沖地震の仙台平野における浸水域は殆ど重なるとしてい</u> <u>る。また、佐竹(2011a, 2011b)⁽⁴⁴⁾⁽⁴⁵⁾は、2011年東北地方太平</u> <u>洋沖地震のすべり量分布と地震調査研究推進本部(2002)⁽⁴⁶⁾が想</u> <u>定していた固有地震(宮城県沖、三陸沖南部海溝寄り)の平均発</u> <u>生間隔及びすべり量の関係から、固有地震のすべり残しがプレ</u> <u>ート間の固着として蓄積され、より長い間隔で超巨大地震とし</u> <u>て解放され则认为ると、宮城県沖や三陸沖では従来の地震サ</u> <u>イクルの上に、より長い周期のサイクル(スーパーサイクル)が</u> <u>あるとしている。以上の知見から、M9クラスの巨大地震を発生</u> <u>させる宮城県沖の固着域で蓄積する歪みの量には限度があり、</u> <u>2011年東北地方太平洋沖地震に伴う大きなすべり量は最大規模</u> <u>と評価した。</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>宮城県沖の固着域で蓄積する歪みの量に関する評価の妥当性を確認するため、世界のプレート境界面で発生しているM9クラスの巨大地震の地震発生履歴から検討を行った。プレート境界面で発生したM9クラスの巨大地震のすべり（歪み）の蓄積量について、南米チリ沖、カムチャッカ沖、スマトラ島沖、カスケード沖及びアラスカ・アリューシャン沖のプレート境界毎に、巨大地震の平均発生間隔⁽⁴⁰⁾⁽⁴⁷⁾⁻⁽⁵⁰⁾及び既往地震のすべり量⁽⁵¹⁾⁻⁽⁵⁵⁾の関係と McCaffrey (2008)⁽⁵⁶⁾による各プレートの沈み込み速度及び Scholz and Campos (2012)⁽⁵⁷⁾によるカップリング係数から算定されるすべり（歪み）の蓄積量を比較した結果、両者には調和的な関係がある。また、Rajendran (2013)⁽⁴⁹⁾は、M9クラスの各巨大地震の発生領域は互いに重複せず、プレート境界面の限定的な領域において数百年間隔で繰り返し発生していることを示している。以上の知見から、世界のプレート境界面で発生しているM9クラスの巨大地震はそれぞれ限定的な領域で発生し、各固着域で蓄積する歪みの量には限度があり、宮城県沖の固着域で蓄積する歪みの量に関する評価と整合することを確認した。</u></p> <p><u>e. 破壊伝播の検討</u></p> <p><u>2011年東北地方太平洋沖地震の破壊過程について、文部科学省(2013, 2014)⁽⁵⁸⁾⁽⁵⁹⁾は、本震で大きなすべりを生じた宮城県沖周辺において、本震前に様々な非地震性すべりが見られたと</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>ともに、前震に伴う地震時すべり、それに引き続く余効すべりが発生した後に破壊に至ったとしている。また、文部科学省(2014)は、本震前後のプレート境界地震の発生レートから、2011年東北地方太平洋沖地震の破壊の北端は岩手県沖南部、南端は茨城県沖と推定している。</u></p> <p><u>前述した地震調査研究推進本部の評価、日本海溝沿いにおけるテクトニクス的背景、宮城県沖の固着域及び2011年東北地方太平洋沖地震の破壊過程に関する知見を踏まえ、日本海溝沿いにおける宮城県沖以外の領域の固着等に関する分析を実施し、宮城県沖の固着域を起点とする破壊の伝播範囲（北端・南端）について検討する。</u></p> <p><u>青森県東方沖及び岩手県沖北部の固着について、Yamanaka and Kikuchi (2004)⁽⁶⁰⁾、永井ほか(2001)⁽⁶¹⁾は、アスペリティ分布の解析から、1968年の地震と1994年の地震の共通アスペリティのカップリング率はほぼ100%に近いとしている。また、個々のアスペリティが単独で動けばM7クラスの地震を、連動するとM8クラスの地震を引き起こすとしている。地震調査研究推進本部(2012)⁽⁶²⁾は、2011年東北地方太平洋沖地震の破壊が、青森県東方沖及び岩手県沖北部の手前で止まったのは、この領域では過去の大地震で歪みをほとんど解放してしまったためと考えれば説明可能としている。以上の知見から、青森県東方沖及び岩手県沖北部の固着は宮城県沖よりも小さいと評価した。</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>岩手県沖南部の固着について、Ye et al. (2012)⁽⁶³⁾は、過去の地震発生履歴、すべり欠損分布及び2011年東北地方太平洋沖地震後の余震分布等の分析から、非地震性のすべりにより歪みが解放される低地震活動域が存在するとしている。また、Uchida and Matsuzawa (2011)⁽⁶⁴⁾は、小繰り返し地震データ等を用いて、2011年東北地方太平洋沖地震の震源域におけるカップリング率及びアスペリティの階層構造について分析を行い、岩手県沖南部のカップリングは、福島県沖及び茨城県沖のカップリングよりも弱いとしている。以上の知見から、岩手県沖南部の固着は宮城県沖、青森県東方沖及び岩手県沖北部、福島県沖、並びに茨城県沖よりも小さいと評価した。</u></p> <p><u>福島県沖及び茨城県沖の固着等について、気象庁(2009)⁽⁶⁵⁾は、1938年、1987年にM6～7クラスの地震が群発地震として発生したとしている。地震調査研究推進本部(2019)は、過去400年間で青森県東方沖及び岩手県沖北部で見られるようなM8クラスの地震が発生した記録はないとしている。西村(2012)⁽⁶⁶⁾は、GPSによって観測された地殻変動から推定されるすべり欠損分布から、2000年代後半に見られた福島県沖の固着の剥がれは、2011年東北地方太平洋沖地震に至る一連のプロセスとして発生していたと捉えることができるとし、Ozawa et al. (2012)⁽⁶⁷⁾は、GPSデータの測地インバージョンから、2003年以降に発生した5つのM7クラスの地震すべりが、2011年東北地方太</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>平洋沖地震の震源域での固着の剥がれを生じさせた可能性がある</u> <u>としている。また, Yokota and Koketsu (2015) ⁽⁶⁸⁾は, GPS</u> <u>による地殻変動データの分析から, 福島県沖から宮城県沖にか</u> <u>けての深部領域で 2002 年から 2011 年東北地方太平洋沖地震発</u> <u>生前までの約9年間, 長期的なスロースリップが発生しており,</u> <u>これが 2011 年東北地方太平洋沖地震の発生に至る1つのイベン</u> <u>トであった可能性があるとしている。以上の知見から, 福島県沖</u> <u>及び茨城県沖のプレート境界深部で発生する長期的な非地震性</u> <u>すべりは東北地方太平洋沖型の地震の発生に至る一連のプロセ</u> <u>スと考えられ, 固着については, 前述した Uchida and Matsuzawa</u> <u>(2011) による固着の程度に関する知見から, 同じプレート境界</u> <u>深部に低地震活動域が存在する岩手県沖南部よりも大きいと評</u> <u>価した。</u></p> <p><u>房総沖の固着等について, Uchida et al. (2009) ⁽⁶⁹⁾は, 地震</u> <u>学的見地から, 太平洋プレートの上盤側をなすプレートの違い</u> <u>によってカップリング率が大きく異なるとし, 茨城県沖よりも</u> <u>固着が弱いとしている。Shinohara et al. (2011) ⁽⁷⁰⁾は, 2011 年</u> <u>東北地方太平洋沖地震の余震分布に関する分析から, フィリピ</u> <u>ン海プレートは, 破壊伝播のバリアとして作用する重要な役割</u> <u>を果たす可能性があるとしている。以上の知見から, 房総沖の固</u> <u>着は, 宮城県沖, 青森県東方沖及び岩手県沖北部, 福島県沖, 並</u> <u>びに茨城県沖よりも小さいとともに, テクトニクスの背景から</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>フィリピン海プレートの北東端が隣接する領域からの破壊伝播のバリアになると評価した。</u></p> <p><u>以上の宮城県沖以外の領域の固着等に関する分析から、宮城県沖の固着域を起点とする破壊伝播の北端は岩手県沖南部、南端は茨城県沖と評価した。青森県東方沖から房総沖にかけての固着及び破壊伝播に関する検討結果を第6.4-2表に示す。</u></p> <p><u>f. 世界の巨大地震との比較</u></p> <p><u>宮城県沖の固着域を起点とする破壊伝播範囲に関する評価の妥当性を確認するため、世界のプレート境界で発生しているM9クラスの巨大地震と日本海溝沿いで発生する巨大地震のテクトニクス的背景、地震学的・測地学的見地等の比較から検討を行う。</u></p> <p><u>宮城県沖の固着域を起点とする破壊伝播の南端を茨城県沖と評価することの妥当性について、世界のプレート境界で発生しているM9クラスの巨大地震の破壊のバリアに関する知見を収集して、茨城県沖と房総沖に想定した破壊のバリアとの共通性から検討した。なお、検討にあたっては、多くの知見が蓄積されている南米チリ沖、スマトラ島沖を対象とした。</u></p> <p><u>南米チリ沖で発生している巨大地震について、宍倉(2013)⁽⁴⁷⁾は、津波堆積物調査の結果から、1960年チリ地震の発生領域では約300年間隔で繰り返し巨大地震が発生しているとし、Rajendran(2013)は、1960年チリ地震の破壊領域と過去の地震</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>の破壊領域の北端は概ね一致するとしている。また, Melnick et al. (2009) ⁽⁷¹⁾は, 1960年チリ地震発生領域付近では, アラウコ半島を境に, バルディビアセグメントとバルパライソセグメントに分かれるが, バルディビアセグメントの陸のプレートは, チロエマイクロプレートの形成により, 横ずれ断層に沿って移動し, アラウコ地域の内部に部分的に沈み込んでいるとしている。</u></p> <p><u>また, このテクトニクス的背景と1960年チリ地震発生領域で発生する地震の境界は一致するため, これが破壊のバリアとして作用する可能性があるとしている。スマトラ島沖で発生している巨大地震について, Rajendran (2013)は, 津波堆積物調査の結果から, 2004年スマトラ～アンダマン地震の発生領域では約500年間隔で繰り返し巨大地震が発生しており, その破壊領域の南端は概ね一致するとしている。Tang et al. (2013) ⁽⁷²⁾は, 2004年スマトラ～アンダマン地震の発生領域と2005年の地震の発生領域の境界部の地下構造について, 地震波トモグラフィによる分析を行い, 当該範囲には厚い海洋性地殻が存在し, これが破壊のバリアとして作用する可能性があるとしている。以上の南米チリ沖, スマトラ島沖で発生している巨大地震の破壊領域に関する知見から, 同一のプレート境界面でも, 地下構造に不連続性が認められる場合, それが破壊のバリアとして作用すると考えられ, 2011年東北地方太平洋沖地震の破壊伝播範囲の南端が太平洋プレートにフィリピン海プレートが接触している付近で</u></p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>停止したことと共通性が見られる。以上から、宮城県沖の固着域を起点とする破壊伝播の南端を茨城県沖に設定することは妥当と評価した。</u></p> <p><u>2004年スマトラ～アンダマン地震はスマトラ島沖を震源として、アンダマン諸島沖へ3つのセグメントに渡って破壊が伝播したMw9.1～9.3の巨大地震であったことを踏まえ(Lay et al. (2005)⁽⁷³⁾), 同様の破壊伝播が日本海溝沿いで発生する可能性について、両海域のテクトニクス的背景、地震学的・測地学的見地及び地震発生様式の分類の観点から検討し、宮城県沖の固着域を起点とする破壊伝播の北端を岩手県沖南部と評価することの妥当性を確認した。</u></p> <p><u>スマトラ島～アンダマン諸島沖のテクトニクス的背景について、木村(2002)⁽⁷⁴⁾は、インド・オーストラリアプレートがユーラシアプレートに斜めに沈み込むことにより、火山列に沿うスマトラ断層(右横ずれ断層)、前弧海盆の島列、前弧スリバーの移動による背弧海盆が形成されているとしている。Bilek(2010)⁽⁷⁵⁾は、スマトラ島～アンダマン諸島沖は、M9クラスの巨大地震が発生している南米チリ沖、カスケード沖、アラスカ・アリューシャン沖と同様に付加体が発達している海域であるのに対し、日本海溝沿いは造構性浸食作用が卓越し付加体が未発達な海域であるとしている。以上の知見から、スマトラ島～アンダマン諸島沖と日本海溝沿いのテクトニクス的背景には大きな違いがあ</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>る。スマトラ島～アンダマン諸島沖の固着について, Rajendran (2013) は, 全域に亘ってM8クラスの地震が発生しており, 2004年スマトラ～アンダマン地震の発生領域では約500年間隔で繰り返し連動型の巨大地震が発生しているとしている。また, 西村(2013) は, スマトラ島～アンダマン諸島沖の平均的なカップリング係数は1に近く, 日本海溝は中程度であるとしている。</u></p> <p><u>以上の知見から, スマトラ島～アンダマン諸島沖と日本海溝沿いの固着のばらつき及びカップリング率には大きな違いがある。世界のM9クラスの巨大地震の破壊様式について, Koyama et al. (2012)⁽⁷⁶⁾, 小山ほか(2012)⁽⁷⁷⁾は, 国内外でM9クラスの巨大地震が発生している各海域の地震活動, メカニズム解, 破壊パターン及びテクトニクス背景から, 巨大地震の破壊様式を1960年チリ型, 1964年アラスカ型, 2004年スマトラ型, 2011年東北沖型に分類され, スマトラ島～アンダマン諸島沖と日本海溝沿いで発生する巨大地震の破壊様式は異なるとしている。以上のスマトラ島～アンダマン諸島沖と日本海溝沿いのテクトニクス背景, 地震学的・測地学的見地及び地震発生様式の分類の比較から, 日本海溝沿いで2004年スマトラ～アンダマン地震と同様の破壊現象が生じる可能性は低く, 宮城県沖の固着域を起点とする破壊伝播の北端を岩手県沖南部に設定することは妥当と評価した。</u></p> <p><u>g. 想定波源域及び地震規模の設定</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>以上から、東北地方太平洋沖型の地震の想定波源域は岩手県沖南部から茨城県沖とし、その地震規模はMw 9に設定した。なお、2011年東北地方太平洋沖地震の地震特性を再現する各種の震源断層モデルのすべり領域は岩手県沖南部から茨城県沖であるのに対して、広域の津波特性を再現する津波波源モデルのすべり領域は青森県東方沖及び岩手県沖北部から茨城県沖であり、両者に違いが見られることを踏まえ、基準断層モデルの巨視的波源特性は、広域の津波特性を考慮した波源領域（青森県東方沖及び岩手県沖北部～茨城県沖）と宮城県沖の大すべり域の破壊特性を考慮した波源領域（岩手県沖南部～茨城県沖）を設定した。</u></p> <p><u>(2) 基準断層モデル</u></p> <p><u>a. 設定方針</u></p> <p><u>基準断層モデルは、2011年東北地方太平洋沖地震の津波特性を再現する津波波源モデルと地震特性を再現する震源モデルの断層面積に違いが見られることを考慮し、「広域の津波特性を考慮した特性化モデル」及び「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」を設定した上で、次の地震が2011年東北地方太平洋沖地震と同様の破壊形態で発生するとは限らないことを踏まえ、発電所の津波高さに与える影響が大きい宮城県沖の大すべり域の破壊位置にゆらぎが存在する可能性を考慮して設定した。</u></p>	<p>記載の充実（審査資料に基づき、設定方針に係る説明を充実）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>b. 広域の津波特性を考慮した特性化モデル</u></p> <p><u>想定波源域は、広域の津波特性を反映する観点から、2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の再現モデルのうち津波波形等をインバージョンした内閣府（2012a）⁽⁷⁸⁾、Satake et al.（2013）⁽⁷⁹⁾及び杉野ほか（2013）⁽⁸⁰⁾による各波源モデルを参考に青森県東方沖及び岩手県沖北部～茨城県沖に設定した。平均すべり量については、地震の規模に関するスケーリング則と地震モーメントの定義式から算定した。その際の平均応力降下量については、杉野ほか（2014）の知見を踏まえ、剛性率については、土木学会（2016）の知見を踏まえて設定した。大すべり域・超大すべり域については、広域の津波特性（痕跡高）を考慮するため、内閣府（2012b）⁽⁸¹⁾で示されている大すべり域・超大すべり域の面積よりも大きい面積を示している杉野ほか（2014）を参考に設定した。設定した特性化モデルの位置及び諸元を第6.4-4図に示す。</u></p> <p><u>設定した特性化モデルは、土木学会（2016）による再現性の目安を満足する（$K=0.98$，$\kappa=1.39$，$n=2,686$）とともに、敷地を含む宮城県周辺（北緯39°～北緯38°）については、痕跡高に対して計算値の方が大きく（$K=0.86$，$\kappa=1.36$，$n=836$）、保守的なモデルになっていることを確認した。</u></p> <p><u>この特性化モデルを基に、宮城県沖に設定した超大すべり域の位置を南北約10km単位で移動させた検討を行い、発電所の水</u></p>	<p>評価の追加（審査資料に基づき、「広域の津波特性を考慮した特性化モデル」を追加）</p> <p>評価方針の変更（超大すべり域の位置の不確かさを50km単位から10km単位に変更）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>位上昇側の津波高さに与える影響が大きい超大すべり域の位置を北へ約30km移動させたモデルを基準断層モデル①-1, 発電所の水位下降側の津波高さに与える影響が大きい超大すべり域の位置を南へ約60km移動させたモデルを基準断層モデル①-2として設定した。基準断層モデル①を第6.4-5図に示す。</u></p> <p><u>c. 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</u></p> <p><u>想定波源域は, 宮城県沖の大すべり域の破壊特性(地震特性)を反映する観点から, 地震調査研究推進本部(2012, 2014a, 2019)と同様に岩手県沖南部~茨城県沖に設定した。平均すべり量については, 地震の規模に関するスケーリング則と地震モーメントの定義式から算定した。その際の平均応力降下量については, 内閣府(2012b)の知見を踏まえ, 剛性率については, 土木学会(2016)の知見を踏まえて設定した。大すべり域・超大すべり域は, 国内外の巨大地震の解析事例の調査に基づき大すべり域・超大すべり域のすべり量及び全体面積に占める面積比率を示している内閣府(2012b)を参考に設定した。大すべり域・超大すべり域の面積は, 震源の全体的な破壊の動きを捉えていると考えられる長周期観測地震動に基づいて推定された Wu et al. (2012)⁽⁸²⁾による震源断層モデルのすべり分布を参考に, 杉野ほか(2013), 内閣府(2012b)に示されている面積比率よりも大きく設定した。また, 大すべり域・超大すべり域を設定することによる地震モーメントの調整は, 宮城県沖の大すべり域の破壊</u></p>	<p>評価方針の変更(審査資料に基づき, 申請時の特性化モデルを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を基準断層モデル②, 海溝側強調モデルを基準断層モデル③に位置付けを変更)</p> <p>評価方針の変更(超大すべり域の位置の不確かさを50km単位から10km単位に変更)</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>特性を反映するため基本すべり域を含めた波源全体で調整した。設定した特性化モデルの位置及び諸元を第6.4-6図に示す。</u></p> <p><u>設定した特性化モデルは、破壊特性が現れる2011年東北地方太平洋沖地震の地殻変動量、沖合いの観測波形及び発電所の津波水位を良好に再現しており、宮城県沖の大すべり域の破壊特性を適切に考慮していることを確認した。各項目の再現性の評価結果を第6.4-7図に示す。</u></p> <p><u>この特性化モデルを基に、宮城県沖に設定した大すべり域・超大すべり域の位置を南北約10km単位で移動させた検討を行った結果、発電所の津波高さに与える影響が大きい大すべり域・超大すべり域の位置について、水位上昇側では基準位置であり、水位下降側では南へ約40km移動させた位置であった。</u></p> <p><u>基準断層モデルは、2011年東北地方太平洋沖地震の津波特性を再現するモデルの断層面積が、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の断層面積よりも大きいことを考慮し、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の断層面積を保持した上で、発電所の津波高さに与える影響が大きい、大すべり域・超大すべり域のすべり量を約20%割増したモデルを基準断層モデル②として設定し、前述した大すべり域・超大すべり域の位置の検討結果を踏まえ、水位上昇側の大すべり域・超大すべり域の位置（基準位置）のモデルを基準断層モデル②-1、水位下降側の大すべり域・超大すべり域の位置</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>(南へ40km移動)のモデルを基準断層モデル②-2として設定した。基準断層モデル②を第6.4-8図に示す。</u></p> <p><u>基準断層モデル②を基本として、杉野ほか(2013)の知見を参考に、短周期の波を発生させる要因と考えられる未知なる分岐断層や海底地すべり等が存在する可能性を考慮するため、海溝側のすべりを強調したモデルを基準断層モデル③として設定し、前述した大すべり域・超大すべり域の位置の検討結果を踏まえ、水位上昇側の大すべり域・超大すべり域の位置(基準位置)のモデルを基準断層モデル③-1、水位下降側の大すべり域・超大すべり域の位置(南へ40km移動)のモデルを基準断層モデル③-2として設定した。基準断層モデル③を第6.4-9図に示す。</u></p> <p><u>各基準断層モデルの数値シミュレーションの結果、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに2号炉取水口前面における最大水位下降量を第6.4-3表に示す。</u></p> <p><u>(3) 不確かさを考慮したケース</u></p> <p><u>各基準断層モデルについて、波源特性の不確かさを考慮した検討を行った。波源特性の不確かさの考慮について、国内外で発生した巨大地震の破壊伝播特性に関する知見を収集するとともに、波源特性の不確かさが発電所の津波高さに与える影響を踏まえ、破壊開始点及び破壊伝播速度の不確かさを考慮した。</u></p> <p><u>破壊開始点については、地震調査研究推進本部(2009)⁽⁸³⁾を参考として、プレート間地震発生領域における大すべり域・超大す</u></p>	<p>記載の充実(審査資料に基づき、不確かさ考慮方法に係る説明を充実)</p> <p>評価の追加(破壊開始点の不確かさを追加)</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>べり域を囲むように複数設定した。破壊伝播速度については、国内外で発生した巨大地震の津波波形等のインバージョン解析結果等の知見（内閣府（2012a）、Satake et al.（2013）、杉野ほか（2013）、Fujii and Satake（2007）⁽⁸⁴⁾及びLorito et al.（2011）⁽⁸⁵⁾）を考慮して、1.0km/s～2.5km/sの範囲で変動させて検討を行った。</u></p> <p><u>各基準断層モデルの破壊開始点の位置を第6.4-10図に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに2号炉取水口前面における最大水位下降量を第6.4-4表に示す。</u></p> <p><u>破壊伝播速度については、破壊開始点を変動させた検討において水位上昇量及び水位下降量が最大となるケースについて検討を行った。敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに2号炉取水口前面における最大水位下降量を第6.4-5表に示す。</u></p> <p><u>6.4.3.2 津波地震に起因する津波の検討</u></p> <p><u>(1) 地震規模</u></p> <p><u>地震調査研究推進本部（2012、2019）は、次に発生すると考えられる津波地震の地震規模を1896年明治三陸地震津波の規模と評価している。Polet and Kanamori（2009）⁽⁸⁶⁾は、国内外で発生した津波地震の地震規模を整理し、1896年明治三陸地震津波が</u></p>	<p>記載の適正化（章構成の見直し）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、地震規模に係る説明を充実）</p> <p>評価の変更（審査資料に基づき、基準断層モデルの地震規模をMw8.3からMw8.5に変更）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>国内外で発生した最大規模であることを示している。地震規模の分布幅について、土木学会(2009)⁽⁸⁷⁾は、日本付近ではほぼ同じ領域が破壊したと考えられる過去の固有地震の規模範囲を整理し、マグニチュード幅は0.3~0.6程度の範囲に分布するとしている。また、Murotani et al.(2013)⁽⁸⁸⁾は、M7~9クラスまでに適用可能なスケーリング則から、マグニチュード幅は±0.2の範囲に分布するとしている。以上から、地震規模は、国内外で発生した最大規模の1896年明治三陸地震津波の再現モデル(Mw8.28)に地震規模の分布幅を考慮し、Mw8.5に設定する。</u></p> <p><u>(2) 基準断層モデル</u></p> <p><u>基準断層モデルは、1896年明治三陸地震津波の再現モデル及び内閣府中央防災会議(2005)の断層モデルのすべり分布を参考に、土木学会(2016)に示されるMwに関連する断層パラメータのスケーリング則を適用して設定した。波源位置は、地震調査研究推進本部(2014a)による津波地震の断層面の設定方法として、発電所に与える影響が大きい位置に設定した。基準断層モデルの位置及び諸元を第6.4-11図に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに2号炉取水口前面における最大水位下降量を第6.4-6表に示す。</u></p> <p><u>(3) 不確かさを考慮したケース</u></p> <p><u>波源特性の不確かさとして、土木学会(2002, 2016)⁽⁸⁹⁾⁽³³⁾を参考に波源位置及び走向を変動させた検討を行った。</u></p>	<p>記載の適正化（章番号の変更）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、基準断層モデルの設定内容に係る記載を充実）</p> <p>記載の適正化（図番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表番号の変更）</p> <p>記載の適正化（章番号の変更）</p> <p>記載の適正化（文献番号の変更）、文献の更新</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>6.4.4 海洋プレート内地震に起因する津波の検討</p> <p>海洋プレート内地震は、地震調査研究推進本部（2012）⁽³⁴⁾で示されている正断層型の地震について検討する。</p>	<p>波源位置及び走向の変動範囲を第6.4-7表に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに2号炉取水口前面における最大水位下降量を第6.4-8表に示す。</p> <p>波源位置及び走向を変動させた検討において水位上昇量及び水位下降量が最大となるケースについて、土木学会（2002, 2016）を参考に傾斜角及びすべり角を変動させた検討を行った。</p> <p>傾斜角及びすべり角の変動範囲を第6.4-9表に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに2号炉取水口前面における最大水位下降量を第6.4-10表に示す。</p> <p>6.4.4 海洋プレート内地震に起因する津波の検討</p> <p>(1) 地震規模</p> <p>地震調査研究推進本部（2012, 2019）は、次に発生すると考えられる海洋プレート内地震の地震規模を1933年昭和三陸地震津波の規模と評価している。また、地震調査研究推進本部（2012）は、次の地震規模の信頼度を「B」と評価している。Alvarez-Gomez et al.（2012）⁽⁹⁰⁾は、国内外における海溝外縁隆起帯で発生した海洋プレート内地震の地震規模を整理し、1933年昭和三陸地震津波が国内外で発生した最大規模であることを示している。Lay et al.（2011）⁽⁹¹⁾は日本海溝沿い及び千島海溝沿いでは、プレート間地震発生に伴う歪み解放後に、海溝外縁隆起帯で正断層型の海洋プレート内地震が発生しており、2011年東北地</p>	<p>記載の適正化（表番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表番号の変更）</p> <p>文献の更新</p> <p>記載の適正化（表番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表番号の変更）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、地震規模に係る説明を充実）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>(1) 基準断層モデル</p> <p>海洋プレート内地震において、正断層型の地震の波源モデルは、1933年昭和三陸地震津波を土木学会（2002）⁽³¹⁾を参考に既往最大のMw8.6にスケーリングして設定した。</p> <p>波源モデルの位置及び諸元を第6.4-10図に示す。数値シミュレーションの結果、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-17表に示す。</p> <p>(2) 不確かさを考慮したケース</p> <p>正断層型の地震の波源特性の不確かさとして、土木学会（2002）⁽³¹⁾を参考に波源位置及び走向を変動させた検討を行った。</p>	<p>方太平洋沖地震の発生に伴い宮城県沖の固着域にこれまで蓄積された歪みがほぼ解放したことを踏まえると、今後、正断層型の海洋プレート内地震の発生可能性が懸念されるとしている。</p> <p>地震調査研究推進本部（2012，2019）の評価及び2011年東北地方太平洋地震の発生に伴い、これまで蓄積された大きな歪みが解放されたことを踏まえ、地震規模の設定にあたって保守性を考慮することとし、基準断層モデルの地震規模は、国内外で発生した最大規模の1933年昭和三陸地震津波の再現モデル（Mw8.35）を上回るMw8.6に設定する。</p> <p>(2) 基準断層モデル</p> <p>基準断層モデルは、1933年昭和三陸地震津波の再現モデルを参考に、土木学会（2016）で示されるMwに関連する断層パラメータのスケーリング則を適用して設定した。波源位置は、土木学会（2016）を参考として、基準断層モデルの南端が北緯約38°付近となるように設定した。基準断層モデルの位置及び諸元を第6.4-12図に示す。数値シミュレーションの結果、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに2号炉取水口前面における最大水位下降量を第6.4-11表に示す。</p> <p>(3) 不確かさを考慮したケース</p> <p>波源特性の不確かさとして、土木学会（2002，2016）及び地震調査研究推進本部（2014a）を参考に、波源位置（南北方向，東西方向），走向及び断層の傾斜方向を変動させた検討を行った。</p>	<p>記載の適正化（章番号の変更）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、基準断層モデルの設定内容に係る記載を充実）</p> <p>文献の更新</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（図番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表番号の変更）</p> <p>記載の適正化（章番号の変更）</p> <p>文献の更新，文献の追加</p> <p>評価の追加（波源の位置（東西方向），断層の傾斜方向の不確かさを追加）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>波源位置及び走向の変動範囲を第6.4-18表に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-19表に示す。</p> <p>波源位置及び走向を変動させた検討において水位上昇量及び水位下降量が最大となるケースについて、土木学会(2002)⁽³¹⁾を参考に傾斜角及び断層上縁深さを変動させた検討を行った。</p> <p>傾斜角及び断層上縁深さの変動範囲を第6.4-20表に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-21表に示す。</p>	<p>なお、波源位置（東西方向）及び断層の傾斜方向の不確かさについては、波源位置（南北方向）を変動させた検討において水位上昇量及び水位下降量が最大となるケースについて検討を行った。</p> <p>波源位置、走向及び断層の傾斜方向の変動範囲を第6.4-12表に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに2号炉取水口前面における最大水位下降量を第6.4-13表に示す。</p> <p>波源位置、走向及び断層の傾斜方向を変動させた検討において水位上昇量及び水位下降量が最大となるケースについて、土木学会(2012, 2016)を参考に傾斜角及び断層上縁深さを変動させた検討を行った。</p> <p>傾斜角及び断層上縁深さの変動範囲を第6.4-14表に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに2号炉取水口前面における最大水位下降量を第6.4-15表に示す。</p>	<p>評価の追加（断層の傾斜方向に係る不確かさの追加）、記載の適正化（表番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一、表番号の変更）</p> <p>評価の追加（断層の傾斜方向に係る不確かさの追加）</p> <p>文献の更新</p> <p>記載の適正化（表番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一、表番号の変更）</p>
<p>6.4.5 海域の活断層による地殻内地震に起因する津波の検討</p> <p>(1) 対象断層の選定</p> <p>敷地周辺の地質・地質構造において、後期更新世以降の活動を考慮している断層を選定した。</p>	<p>6.4.5 海域の活断層による地殻内地震に起因する津波の検討</p> <p>(1) 対象断層の選定</p> <p>敷地周辺海域の地質・地質構造において、後期更新世以降の活動性を考慮している断層を選定した。後述する津波高さの検討は、選定した断層のうち発電所と断層の位置関係、断層長さ及び</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、対象断層の選定に係る説明を充実）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>海域の活断層の分布を第6.4-11図に示す。</p> <p>(2) 津波高さの検討</p> <p>海域の活断層による地殻内地震に伴う津波については、阿部(1989)⁽³⁷⁾の簡易予測式により推定津波高を検討した。簡易予測式による推定津波高を第6.4-22表に示す。海域の活断層による地殻内地震に伴う推定津波高は1.2mであり、プレート間地震に起因する津波及び海洋プレート内地震に起因する津波を上回るものではない。</p> <p>6.4.6 最高水位及び最低水位</p> <p>プレート間地震に起因する津波及び海洋プレート内地震に起因する津波について、敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量、並びに取水口前面における最大水位下降量を第6.4-23表に示す。</p> <p>敷地前面、取水口前面及び放水口前面において水位上昇量が最大となるケース、並びに取水口前面における水位下降量が最大となるケースについて、港湾部の防波堤の効果が無い場合についても検討を行った。</p> <p>敷地前面における最大水位上昇量は21.58mであり、最高水位</p>	<p>敷地からの距離を考慮しF-2断層・F-4断層、F-5断層、F-6断層～F-9断層、Ⅲ断層、Ⅳ断層を対象に実施した。選定した活断層の分布を第6.4-13図に示す。</p> <p>(2) 津波高さの検討</p> <p>推定津波高は、活断層の長さに応じて、武村(1998)⁽⁹²⁾の関係もしくは、活断層の剛性率により地震モーメントを算定し、その地震モーメントから得られるMwを用いて、阿部(1989)⁽⁹³⁾の簡易予測式を用いて検討した。簡易予測式による推定津波高を第6.4-16表に示す。海域の活断層による地殻内地震に伴う推定津波高は1.2mであり、プレート間地震に起因する津波及び海洋プレート内地震に起因する津波を上回るものではない。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一、図番号の変更）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、推定津波高の算定方法に係る説明を充実）</p> <p>記載の適正化（文献番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一、表番号の変更）</p> <p>記載の適正化（章構成の見直し：「6.10.1」に移動）</p> <p>評価の変更（審査資料に基づき、防波堤の影響の有無の検討は、基準津波水位評価用ではなく、大すべり域位置の妥当性確認用に位置付けを変更）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>は、<u>朔望平均満潮位（O.P. +1.43m）を考慮すると O.P. +23.1m である。</u></p> <p><u>同様に、1号取水口前面の最高水位は O.P. +20.3m、2号取水口前面の最高水位は O.P. +21.0m、3号取水口前面の最高水位は O.P. +21.3m、1号放水口前面の最高水位は O.P. +19.3m 及び2・3号放水口前面の最高水位は O.P. +18.7m である。</u></p> <p><u>また、2号取水口前面における最大水位下降量は 10.86m であり、最低水位は、朔望平均干潮位（O.P. -0.14m）を考慮すると O.P. -11.0m である。</u></p>	<p>6.5 地すべり等に起因する津波の検討</p> <p><u>文献調査⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾によると、敷地周辺における陸上及び海底の地すべり、並びに斜面崩壊による歴史津波の記録は知られていない。また、敷地周辺陸域の地すべりについて、海岸付近における大規模な地すべり地形及び斜面崩壊地形は抽出されない（防災科学技術研究所（2009）⁽⁹⁴⁾、日本地すべり学会東北支部（1992）⁽⁹⁵⁾）。</u></p> <p><u>敷地周辺海域の海底地すべりについて、徳山ほか（2001）⁽⁹⁶⁾による地質構造を用いて敷地前面海域における海底地すべり地形の有無を確認した上で（広域的概査）、日本水路協会（2006）による地形データを用いて海底地形判読調査を実施した（局所的精査）。海底地形判読調査の調査範囲を第6.5-1図に示す。地形</u></p>	<p>記載の充実（文献調査に引用した文献に係る説明を充実）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（文献番号の変更）、文献の充実</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき海底地形判読調査に係る説明を充実）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、海底地すべり地形に係る記載を充</p>
<p>6.5 地すべり等に起因する津波の検討</p> <p><u>文献調査によると、敷地周辺における陸上及び海底の地すべり、並びに斜面崩壊による歴史津波の記録は知られていない。また、敷地周辺陸域の地形について、海岸付近における大規模な地すべり地形は抽出されない（防災科学技術研究所（2009）⁽³⁸⁾）。</u></p> <p><u>一方、敷地周辺海域の海底地形調査を実施した結果、明瞭な地</u></p>	<p>6.5 地すべり等に起因する津波の検討</p> <p><u>文献調査⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾によると、敷地周辺における陸上及び海底の地すべり、並びに斜面崩壊による歴史津波の記録は知られていない。また、敷地周辺陸域の地すべりについて、海岸付近における大規模な地すべり地形及び斜面崩壊地形は抽出されない（防災科学技術研究所（2009）⁽⁹⁴⁾、日本地すべり学会東北支部（1992）⁽⁹⁵⁾）。</u></p> <p><u>敷地周辺海域の海底地すべりについて、徳山ほか（2001）⁽⁹⁶⁾による地質構造を用いて敷地前面海域における海底地すべり地形の有無を確認した上で（広域的概査）、日本水路協会（2006）による地形データを用いて海底地形判読調査を実施した（局所的精査）。海底地形判読調査の調査範囲を第6.5-1図に示す。地形</u></p>	<p>記載の充実（文献調査に引用した文献に係る説明を充実）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（文献番号の変更）、文献の充実</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき海底地形判読調査に係る説明を充実）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、海底地すべり地形に係る記載を充</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>すべり地形は認められなかった。調査範囲を第6.5-1図に示す。</p>	<p><u>判読調査の結果、海底地すべり地形の特徴である明瞭な馬蹄形を呈する地形は認められなかった。</u></p> <p><u>前述した広域的概査で確認した徳山ほか(2001)が示している福島県沖の海底地すべりについて、徳山ほか(2001)、産業技術総合研究所(2013a)⁽⁹⁷⁾、JAMSTEC(2014)⁽⁹⁸⁾による音波探査記録を用いて、海底地すべり地形の精査を実施した。その結果、表層部の分解能や調査密度が低いことから、海底地すべり地形を精査することはできなかった。そこで、日本水路協会(2006)による地形データを用いて海底地すべり地形判読調査を実施した結果、海底地すべり地形は判読されなかった。地形判読調査結果を第6.5-2図に示す。以上から、徳山ほか(2001)が示している位置に海底地すべりはないものと評価した。</u></p> <p><u>日本海溝付近の海底地すべりについて、小平ほか(2012)⁽⁹⁹⁾は、宮城県沖で取得した2011年東北地方太平洋沖地震前後のマルチナロービーム音響測深機による海底地形データの比較から、2011年東北地方太平洋沖地震において海底地すべりが発生していたことを示していることを踏まえ、藤本(2005)⁽¹⁰⁰⁾、JAMSTEC(2011)⁽¹⁰¹⁾による2011年東北地方太平洋沖地震前後の海底地形データを用いて海底地すべり地形を検討し、Watts et al.(2005)⁽¹⁰²⁾の予測式により算定される初期水位分布を用いて数値シミュレーションを行った。検討した海底地すべり地形を第6.5-3図に、Watts et al.(2005)の予測式により算定</u></p>	<p>実)</p> <p>評価の追加(審査資料に基づき、福島県沖の海底地すべりに係る評価を追加)</p> <p>評価の追加(審査資料に基づき、日本海溝付近の海底地すべりに係る評価を追加)</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>される初期水位分布を第6.5-4図に示す。敷地前面，取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量，並びに2号炉取水口前面における最大水位下降量を第6.5-1表に示す。日本海溝付近の海底地すべりに伴う敷地前面の最大水位上昇量は0.4m程度であり，プレート間地震に起因する津波及び海洋プレート内地震に起因する津波を上回るものではない。</u></p> <p><u>日本海溝付近における海山付近の海底地すべりについて，渡邊ほか（2007）⁽¹⁰³⁾は，日本海溝と伊豆・小笠原海溝の会合部付近に第1鹿島海山が存在し，その背後には，香取海山，第2～5鹿島海山，岩城海山といった一連の海山列が北東側へ続くとしている。また，日本海溝と千島海溝の島弧会合部付近には襟裳海山が存在し，その東側に広がる深海平坦面には拓洋第1海山，凌風第2海山等が分布するとしている。第1鹿島海山について，大島ほか（1985）⁽¹⁰⁴⁾，藤岡・平（1987）⁽¹⁰⁵⁾は，断層の活動に伴う小規模な崩壊地形が存在するが，大規模な海底地すべりは確認されないとしている。以上から，日本海溝付近における海山付近の海底地すべりが発電所に与える影響は小さいと評価した。</u></p> <p><u>ハワイ付近の海底地すべりについて，Moore et al.（1989）⁽¹⁰⁶⁾は，ハワイ諸島では過去に複数の海底地すべりが発生したことを示している。過去に発生した海底地すべりの中から，後期更新世以降に生じた地すべりのうち，巨大津波を伴った可能性があり，面積が大きいハワイ島西部のAlika-2地すべりを評価対象</u></p>	<p>評価の追加（審査資料に基づき，日本海溝付近における海山付近の海底地すべりに係る評価を追加）</p> <p>評価の追加（審査資料に基づき，ハワイ付近の海底地すべりに係る評価を追加）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>以上より、地すべり等に起因する津波は考慮しない。</p>	<p><u>として選定した。選定した地すべりについて、ハワイ大学マノア校海洋地球科学技術学部(SOEST)による地形デジタルデータ(50mグリッド)を使用し、地すべり規模(体積)を算出した。検討した海底地すべり地形を、第6.5-5図に示す。Papadopoulos and Kortekaas (2003)⁽¹⁰⁷⁾に示されている地すべり体積と津波水位の関係をを用いて日本沿岸における津波水位を推定した結果、津波水位は3.8m程度であり、プレート間地震に起因する津波及び海洋プレート内地震に起因する津波を上回るものではないことを確認した。</u></p> <p>以上から、地すべり等に起因する津波の影響は小さいと評価した。</p>	<p>記載の適正化（表現の統一）</p>
<p>6.6 火山現象に起因する津波の検討</p> <p>敷地周辺において、火山現象による歴史津波の記録は知られておらず、海底火山の存在も認められない（例えば、海上保安庁(2013)⁽³⁹⁾）。</p> <p>以上より、火山現象に起因する津波は考慮しない。</p>	<p>6.6 火山現象に起因する津波の検討</p> <p><u>文献調査⁽¹⁾⁻⁽⁴⁾によると、敷地周辺において、火山現象による歴史津波の記録は知られていない。また、海上保安庁⁽¹⁰⁸⁾及び産業技術総合研究所(2013b)⁽¹⁰⁹⁾によれば、敷地周辺及び敷地前面海域に海底火山は認められない。</u></p> <p>以上から、火山現象に起因する津波の影響は極めて小さいと評価した。</p> <p>6.7 津波発生要因の組み合わせの検討</p> <p><u>「6.4 地震に起因する津波の検討」、 「6.5 地すべり等に起</u></p>	<p>記載の充実（文献調査に引用した文献に係る説明を充実）</p> <p>文献の更新、文献の追加、記載の適正化（文献番号の変更、表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、津波発生要因の組み合わせの検討に係る説明を充実）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>6.7 入力津波及び基準津波の評価</p> <p>6.7.1 入力津波</p> <p>入力津波は、敷地前面、取水口前面及び放水口前面において最高水位となる津波、並びに取水口前面において最低水位となる津波とし、各ケースでの最高水位及び最低水位を第6.7-1表に、時刻歴波形を第6.7-1図に示す。</p> <p>最高水位は、それぞれ敷地前面ではO.P. +23.1m、1号取水口前面ではO.P. +20.3m、2号取水口前面ではO.P. +21.0m、3号取水口前面ではO.P. +21.3m、1号放水口前面ではO.P. +19.3m及び2・3号放水口前面ではO.P. +18.7mである。</p> <p>また、最低水位は、2号取水口前面ではO.P. -11.0mである。</p>	<p><u>因する津波の検討」及び「6.6 火山現象に起因する津波の検討」の評価を踏まえ、津波発生要因の組み合わせについて検討した。</u></p> <p><u>地震以外に起因する津波について敷地への影響は小さいことから、地震に起因する津波と地震以外に起因する津波の組み合わせの必要はないと評価した。</u></p> <p>6.8 基準津波の評価</p> <p>6.8.1 基準津波の津波波源の選定</p> <p><u>基準津波（水位上昇側）について、重要な安全機能を有する施設の設置された敷地への基準津波の到達、流入を防止するため、津波防護施設を設置する。敷地前面、取水口前面及び放水口前面における最大水位上昇量の評価に加え、地震に伴う沈下量を考</u></p>	<p>記載の適正化（章構成の見直し）</p> <p>記載の適正化（入力津波評価に関する内容は「耐津波設計」に記載）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、基準津波の津波波源の選定に係る説明を充実）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>慮した最大となるケースを基準津波（水位上昇側）とした。</u></p> <p><u>地震に起因する津波，地震以外に起因する津波の最大ケースを第6.8-1表に示す。基準津波（水位上昇側）の津波波源は，東北地方太平洋沖型の地震（基準断層モデル③）の大すべり域・超大すべり域の位置：基準，破壊開始点：基準（同時破壊）である。基準津波（水位上昇側）の波源モデルを第6.8-1図に，最大水位上昇量分布及び各取放水口前面における水位時刻歴波形を第6.8-2図に示す。また，東北地方太平洋沖型の地震，津波地震及び海洋プレート内地震の敷地前面最大ケース（水位上昇側）の比較を第6.8-3図に示す。</u></p> <p><u>基準津波（水位下降側）について，2号炉貯留堰を下回る場合における非常用海水ポンプの取水に必要な海水の貯留容量に関する評価，津波による水位変動に伴う砂の移動・堆積及び漂流物に対する取水路の通水性を評価する。2号炉取水口前面における最大水位下降量の評価に加え，地震に伴う隆起量を考慮した最大となるケースを基準津波（水位下降側）とした。</u></p> <p><u>地震に起因する津波，地震以外に起因する津波の最大ケースを第6.8-2表に示す。基準津波（水位下降側）の津波波源は，東北地方太平洋沖型の地震（基準断層モデル②）の大すべり域・超大すべり域の位置：基準，破壊開始点：P5，破壊伝播速度：1.0km/sである。基準津波（水位下降側）の波源モデルを第6.8-4図に，最大水位下降量分布及び2号炉取水口前面における水</u></p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>6.7.2 基準津波</p> <p><u>基準津波は、入力津波と同様に、敷地前面、取水口前面及び放水口前面において最高水位となる津波、並びに取水口前面において最低水位となる津波を策定する。</u></p> <p>基準津波の策定位置は、敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が減少となるよう、敷地から沖合へ約10km離れた位置（水深100m）とした。基準津波の策定位置を第6.7-2図に、基準津波の策定位置での時刻歴波形を第6.7-3図に示す。</p> <p><u>敷地前面、取水口前面及び放水口前面において最高水位となる基準津波の最大水位上昇量は8.63mであり、最高水位は朔望平均満潮位（O.P.+1.43m）を考慮するとO.P.+10.1mである。</u></p> <p>最大水位下降量は<u>3.57m</u>であり、最低水位は朔望平均干潮位（O.P.-0.14m）を考慮すると<u>0.P.-3.8m</u>である。</p> <p><u>取水口前面において最低水位となる基準津波の最大水位上昇量は7.09mであり、最高水位は朔望平均満潮位（O.P.+1.43m）を考慮するとO.P.+8.6mである。最大水位下降量は3.55mであり、最低水位は朔望平均干潮位（O.P.-0.14m）を考慮するとO.P.</u></p>	<p><u>位時刻歴波形を第6.8-5図に示す。また、東北地方太平洋沖型の地震、津波地震及び海洋プレート内地震の2号炉取水口前面最大ケース（水位下降側）の比較を第6.8-6図に示す。</u></p> <p>6.8.2 基準津波の策定</p> <p>基準津波の策定位置は、敷地前面海域の海底地形の特徴を踏まえ、時刻歴波形に対して施設からの反射波の影響が減少となるよう、敷地から沖合へ約10km離れた位置（水深100m）とした。基準津波の策定位置を第6.8-7図に、基準津波の策定位置での時刻歴波形を第6.8-8図に示す。</p> <p><u>基準津波（水位上昇側）</u>の最大水位上昇量は8.63mであり、最高水位は朔望平均満潮位（O.P.+1.43m）を考慮するとO.P.+10.1mである。</p> <p><u>基準津波（水位下降側）</u>の最大水位下降量は<u>-3.55m</u>であり、最低水位は朔望平均干潮位（O.P.-0.14m）を考慮すると<u>0.P.-3.7m</u>である。</p>	<p>記載の適正化（章構成の見直し、表現の統一）</p> <p>記載の適正化（入力津波評価に関する内容は「耐津波設計」に記載）</p> <p>記載の適正化（図番号の変更）</p> <p>記載の適正化（図番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）、評価の変更（審査資料に基づき、水位下降側の評価値を変更）</p> <p>記載の適正化（入力津波評価に関する内容は「耐津波設計」に記載）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>−3.7mである。</p> <p>6.8 超過確率の参照</p> <p>6.8.1 検討手法</p> <p>日本原子力学会標準（日本原子力学会（2011）⁽⁴⁰⁾）に示された手順及び2011年東北地方太平洋沖地震から得られた知見等を踏まえて、確率論的津波ハザード解析を実施する。</p>	<p>6.9 基準津波の年超過確率の参照</p> <p>確率論的津波ハザード評価を行い、「6.8 基準津波の評価」において設定した基準津波の年超過確率を参照した。</p> <p>6.9.1 検討手法</p> <p>日本原子力学会（2012）⁽¹¹⁰⁾、土木学会（2011, 2016）⁽¹¹¹⁾⁽³³⁾に示された手順及び2011年東北地方太平洋沖地震から得られた知見等を踏まえて、確率論的津波ハザード評価を行った。また、2011年東北地方太平洋沖地震の発生に伴い、当該地震の発生領域に蓄積していた歪みはほぼ解消し、今後数百年オーダーの期間にプレート境界部で2011年東北地方太平洋沖地震と同程度の規模のすべりが発生する可能性が小さい（地震調査研究推進本部（2012, 2019））ことを考慮した。</p> <p>認識論的不確実さは、波源モデル、地震の発生パターン、地震規模及び平均発生間隔等を考慮した津波発生モデルのロジックツリーとして表現した。偶然的不確実さは、数値計算法、誤差の対数標準偏差及び対数正規分布の打ち切り範囲を考慮した津波高さ推定に関するロジックツリーとして表現した。ロジックツリーの作成にあたっては、2011年東北地方太平洋沖地震の発生に伴い分岐の項目、重み配分等について専門家意見が分かれることが想定されるため、日本原子力学会（2012）に示される専門</p>	<p>記載の適正化（章構成の見直し、表現の統一）</p> <p>記載の充実（検討方針に係る説明を充実）</p> <p>記載の適正化（章番号の変更）</p> <p>文献の更新、文献の追加</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、評価方法等に係る説明を充実）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>6.8.2 検討結果</p>	<p><u>家活用水準のうち専門家活用水準2を採用した。また、分岐の重み配分については、日本原子力学会（2012）、土木学会（2011）の分岐を流用するものについては、土木学会（2009）や、土木学会（2011）による正規分布に対する分岐設定方法の重みを用い、新たに追加した分岐や修正した分岐の重みについては、関連情報を収集のうえ設定した。</u></p> <p><u>津波発生モデルのロジックツリーは、2011年東北地方太平洋沖地震の知見を反映し、これまで発生した記録、知見がない津波発生領域の連動を考慮した。津波発生領域を第6.9-1図に示す。検討対象とした津波発生領域は、概略検討により各津波発生領域が年超過確率に与える影響を確認し、基準津波の年超過確率に与える影響が大きい領域として、津波地震、海洋プレート内地震、十勝沖・根室沖の連動地震、三陸沖北部の連動地震及び十勝沖・根室沖から三陸沖北部の連動地震を選定した。ロジックツリーは、地震の発生パターン、地震規模及び平均発生間隔等に係る関連情報を収集して作成した。作成した各ロジックツリーを第6.9-2図に示す。</u></p> <p><u>津波高さ推定に関するロジックツリーは、日本原子力学会（2012）、土木学会（2011）、土木学会（2016）及び誤差の対数標準偏差等に係る関連情報を収集して作成した。作成した各ロジックツリーを第6.9-3図に示す。</u></p> <p>6.9.2 検討結果</p>	<p>記載の適正化（章番号の変更）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>津波ハザード曲線は、<u>基準津波の策定位置、敷地前面及び2号取水口前面について作成した。各津波ハザード曲線を第6.8-1図に示す。</u></p> <p>基準津波の策定位置における最高水位 O.P. +10.1m の<u>1年あたりの超過確率は$10^{-4} \sim 10^{-5}$程度</u>、並びに最低水位 O.P. -3.7m の<u>1年あたりの超過確率は$10^{-3} \sim 10^{-4}$程度</u>である。</p> <p><u>敷地前面における最高水位 O.P. +23.1m の1年あたりの超過確率は10^{-4}程度</u>、また、2号取水口前面における最低水位 O.P. -11.0m の<u>1年あたりの超過確率は$10^{-3} \sim 10^{-4}$程度</u>である。</p>	<p>津波ハザード曲線は、<u>モンテカルロ法により算定した。また、津波ハザード曲線の算定にあたり考慮する潮位の確率密度分布については、気象庁鮎川検潮所における1970年～2010年の観測記録を用いた。基準津波の策定位置における波源別ハザード曲線を第6.9-4図に、フラクタルハザード曲線を第6.9-5図に示す。</u></p> <p>基準津波の策定位置における最高水位 O.P. +10.1m の<u>年超過確率は$10^{-6} \sim 10^{-7}$程度</u>、並びに最低水位 O.P. -3.7m の<u>年超過確率は$10^{-3} \sim 10^{-4}$程度</u>である。</p> <p><u>6.10 基準津波に対する安全性</u></p> <p><u>6.10.1 基準津波による最高水位及び最低水位</u></p> <p><u>基準津波による敷地前面における最高水位は、第6.8-1表に示す最大水位上昇量21.58mに、朔望平均満潮位(O.P. +1.43m)を考慮したO.P. +23.1mである。重要な安全機能を有する設備を内包する建屋はO.P. +13.8mの敷地に設置されているが、O.P. +29mの防潮堤を設置するため、十分な裕度があり、基準津波による遡上波に対して影響を受けるおそれはない。</u></p> <p><u>基準津波による2号炉取水口前面における最低水位は、第6.8-2表に示す最大水位下降量-10.38mに、朔望平均干潮位(O.P.</u></p>	<p>記載の充実（審査資料に基づき、津波ハザード曲線の算定方法に係る説明を充実）</p> <p>記載の適正化（表現の統一）</p> <p>評価の変更（審査資料に基づき、水位上昇側の評価値を変更）</p> <p>記載の適正化（章構成の見直し）</p> <p>記載の充実（審査資料に基づき、最高水位及び最低水位に対する安全性に係る説明を充実）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>6.9 津波による海底地形変化の評価</p> <p>基準津波により砂が移動した場合の影響について数値シミュレーションにより検討する。</p> <p>6.9.1 海底地形変化の数値シミュレーションの手法</p> <p>数値シミュレーションは、藤井ほか(1998)⁽⁴¹⁾、高橋ほか(2011)⁽⁴²⁾の手法に基づき、津波の挙動とそれに伴う砂移動を同時に計算し、その結果変化した地形を用いて次のステップの流れと水位を計算した。</p> <p>海底地形変化の数値シミュレーションの手法及び計算条件を第6.9-1表に示す。</p> <p>6.9.2 評価結果</p> <p>基準津波を対象とした海底地形変化の数値シミュレーションを実施した結果を第6.9-2表に示す。2号取水口前面における砂の堆積は最大でも0.2m程度である。</p>	<p>-0.14m) を考慮した O.P. -10.6m であり、貯留堰の天端高さ (O.P. -6.3m) を下回る時間は約3分である。非常用海水ポンプ 運転可能継続時間は約26分であるため、十分な裕度があり、基準津波による水位低下に対して非常用海水ポンプの取水に影響を受けるおそれはない。</p> <p>6.10.2 基準津波による海底地形変化</p> <p>基準津波に伴う砂移動により取水口が閉塞しないことを確認するため、藤井ほか(1998)⁽¹¹³⁾及び高橋ほか(1999)⁽¹¹⁴⁾の手法を用いて、数値シミュレーションを実施した。数値シミュレーションの手法を第6.10-1表に、計算条件を第6.10-2表、第6.10-1図に示す。</p> <p>数値シミュレーションを実施した結果を第6.10-3表、第6.10-2図に示す。取水口前面における砂の堆積は最大でも0.3m程度であり、取水口が閉塞することはない。</p> <p>6.10.3 基準津波による海水ポンプ室における砂の堆積</p> <p>非常用海水ポンプの取水に影響がないことを確認するため、「6.10.2 基準津波による海底地形変化」の検討において、取水</p>	<p>記載の適正化（章番号の変更，表現の統一）</p> <p>記載の適正化（海底地形変化の数値シミュレーション及び評価結果に係る記載を統一），評価方針の変更（審査資料に基づき，高橋ほか（2011）の手法から高橋ほか（1999）の手法に変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一，表番号，図番号の変更）</p> <p>記載の適正化（表現の統一），評価の変更（審査資料に基づき最大堆積高の評価値を変更）</p> <p>評価の追加（審査資料に基づき海水ポンプ室内における砂の堆積に係る評価を追加）</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>6.10 津波による取水設備の水理特性を考慮した水位変動の評価</p> <p><u>基準津波による取水設備の水理特性を考慮した水位変動について、数値シミュレーションにより検討する。</u></p> <p>6.10.1 取水路内水位変動の数値シミュレーションの手法</p> <p><u>数値シミュレーションは、取水口から取水路、海水ポンプ室に至る取水設備の水位変動について計算した。</u></p> <p><u>数値シミュレーションの計算条件を第6.10-1表に示す。</u></p> <p>6.10.2 評価結果</p> <p><u>入力津波を対象とした取水設備の水理特性を考慮した水位変動の数値シミュレーションを実施した結果、2号海水ポンプ室内における最低水位はO.P. -6.2mである。</u></p>	<p><u>口前面における砂の堆積高さが最も大きくなる高橋ほか（1999）の手法による取水口前面の浮遊砂上限濃度1%を境界条件とした数値シミュレーションにより、海水ポンプ室における砂の堆積高さを算定した。なお、取水設備内の流量及び流速は、取水設備の水理特性を考慮した数値シミュレーションにより算定した。取水設備の水理特性を考慮した数値シミュレーションの手法及び計算条件を第6.10-4表に示す。</u></p> <p><u>数値シミュレーションを実施した結果を第6.10-5表に示す。</u></p> <p><u>海水ポンプ室内における砂の堆積は最大でも0.1m程度であり、非常用海水ポンプの取水に影響を及ぼすことはない。</u></p>	<p>記載の適正化（入力津波評価に関する内容は「耐津波設計」に記載）</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>6.11 参考文献</p> <p>(1) 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>(2) 渡辺偉夫（1998）：日本被害津波総覧 [第2版]，東京大学出版会</p> <p>(3) 気象庁（1951～2010）：<u>地震月報</u>ほか</p> <p>(4) <u>国立天文台編（2013）：理科年表，平成25年，丸善</u></p> <p>(5) 阿部壽・菅野喜貞・千釜章（1990）：仙台平野における貞観11年（869年）三陸津波の痕跡高の推定，地震第2輯，第43巻 pp.513-525</p> <p>(6) 羽鳥徳太郎（2000）：三陸沖歴史津波の規模の再検討，津波工学研究報告17，pp.39-48</p> <p>(7) 中央气象台（1933）：昭和八年三月三日三陸沖強震及津浪報告，験震時報，Vol.7，No.2別刷</p> <p>(8) 伊木常誠（1897）：三陸地方津浪実況取調報告，震災予防調査会報告，第11号，pp.5-34</p> <p>(9) 松尾春雄（1933）：三陸津浪調査報告，内務省土木試験所報告，第24号，pp.83-112</p> <p>(10) 地震研究所（1934）：昭和8年3月3日三陸地方津浪に関する論文及報告，東京帝国大学地震研究所彙報，別冊第1号</p>	<p>6.11 参考文献</p> <p>(1) 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>(2) 渡辺偉夫（1998）：日本被害津波総覧 [第2版]，東京大学出版会</p> <p>(3) 気象庁（1951～2017）：<u>地震月報</u></p> <p>(4) <u>国立天文台（2019）：理科年表2019，平成31年，第92冊，丸善出版</u></p> <p>(5) 阿部壽・菅野喜貞・千釜章（1990）：仙台平野における貞観11年（869年）三陸津波の痕跡高の推定，地震第2輯，第43巻 pp.513-525</p> <p>(6) 羽鳥徳太郎（2000）：三陸沖歴史津波の規模の再検討，津波工学研究報告17，pp.39-48</p> <p>(7) 中央气象台（1933）：昭和八年三月三日三陸沖強震及津浪報告，験震時報，第7巻，第2号別刷</p> <p>(8) 伊木常誠（1897）：三陸地方津浪実況取調報告，震災予防調査会報告，第11号，pp.5-34</p> <p>(9) 松尾春雄（1933）：三陸津浪調査報告，内務省土木試験所報告，第24号，pp.83-112</p> <p>(10) 地震研究所（1934）：昭和8年3月3日三陸地方津浪に関する論文及報告，東京帝国大学地震研究所彙報，別冊第1号</p>	<p>文献の更新</p> <p>文献の更新</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
(11) 岸力（1969）：1968年十勝沖地震調査報告，津波—北海道東北沿岸一，1968年十勝沖地震調査委員会編『1968年十勝沖地震調査報告』，pp. 207—256	(11) 岸力（1969）：1968年十勝沖地震調査報告 津波—北海道東北沿岸一，1968年十勝沖地震調査委員会編『1968年十勝沖地震調査報告』，pp. 207—256	
(12) 今村明恒（1899）：三陸津浪取調報告，震災予防調査会報告，vol. 29，pp. 17—32	(12) 今村明恒（1899）：三陸津浪取調報告，震災予防調査会報告，Vol. 29，pp. 17—32	
(13) 東北大学工学部災害制御研究センター（1995）：1995年北海道東方沖地震津波の痕跡高，津波工学研究報告，第12号，第2編	(13) 東北大学工学部災害制御研究センター（1995）：1995年北海道東方沖地震津波の痕跡高，津波工学研究報告，第12号，第2編	
(14) 宍倉正展・澤井祐紀・行谷佑一・藤原治・谷川晃一郎・楳原京子・木村治夫・岡村行信・宮下由香里・小松原純子・藤井雄士郎・奥田泰雄（2011）：産総研による日本海溝沿いの津波痕跡調査，東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会，2011年7月	(14) 宍倉正展・澤井祐紀・行谷佑一・藤原治・谷川晃一郎・楳原京子・木村治夫・岡村行信・宮下由香里・小松原純子・藤井雄士郎・奥田泰雄（2011）：産総研による日本海溝沿いの津波痕跡調査，東北地方太平洋沖地震津波に関する合同調査報告会，2011年7月	
(15) <u>東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループによるデータ</u> (http://www.coastal.jp/ttjt/)，2012/12/29	(15) <u>東北地方太平洋沖地震津波合同調査グループ</u> (http://www.coastal.jp/ttjt/)，2012/12/29	記載の適正化
(16) 東北電力株式会社（2011）：女川原子力発電所における平成23年東北地方太平洋沖地震により発生した津波の調査結果に係る報告書，2011年7月	(16) 東北電力株式会社（2011）：女川原子力発電所における平成23年東北地方太平洋沖地震により発生した津波の調査結果に係る報告書，2011年7月	
(17) 今村文彦・高橋重雄・藤間功司・富田孝史・有川太郎 (2010)：2010年チリ地震津波の被害調査報告，土木学会震災報告デジタルアーカイブ， (http://www.jsce.or.jp/library/eq_repo/Vol13/13/Chil	(17) 今村文彦・高橋重雄・藤間功司・富田孝史・有川太郎 (2010)：2010年チリ地震津波の被害調査報告，土木学会震災報告デジタルアーカイブ (http://www.jsce.or.jp/library/eq_repo/Vol13/13/Chil	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>e.html)</p> <p>(18) 都司嘉宣・大年邦雄・中野晋・西村裕一・藤間功司・今村文彦・柿沼太郎・中村有吾・今井健太郎・後藤和久・行谷佑一・鈴木進吾・城下英行・松崎義孝（2010）：2010年チリ中部地震による日本での津波被害に関する広域現地調査，土木学会論文集B2（海岸工学），Vol.66，No.1，2010，1346－1350</p>	<p>e.html)</p> <p>(18) 都司嘉宣・大年邦雄・中野晋・西村裕一・藤間功司・今村文彦・柿沼太郎・中村有吾・今井健太郎・後藤和久・行谷佑一・鈴木進吾・城下英行・松崎義孝（2010）：2010年チリ中部地震による日本での津波被害に関する広域現地調査，土木学会論文集B2（海岸工学），Vol.66，No.1，pp.1346－1350</p>	
<p>(19) 羽鳥徳太郎（1991）：<u>チリ・ペルー津波による日本の被災頻度</u>，津波工学研究報告，第10号，pp.133－144</p>	<p>(19) 羽鳥徳太郎（1991）：<u>チリ・ペルー津波による日本の被災頻度－宝暦元年（1751）・天保8年（1837）チリ津波の新資料－</u>，津波工学研究報告，第8号，pp.133－144</p>	<p>記載の適正化</p>
<p>(20) チリ津波合同調査班（1961）：1960年5月24日チリ地震津波に関する論文及び報告，丸善</p>	<p>(20) チリ津波合同調査班（1961）：1960年5月24日チリ地震津波に関する論文及び報告，丸善</p>	
<p>(21) 澤井祐紀・宍倉正展・岡村行信・高田圭太・松浦旅人・Than Tin Aung・小松原純子・藤井雄士郎・藤原治・佐竹健治・鎌滝孝信・佐藤伸枝（2007）：ハンディジオスライサーを用いた宮城県仙台平野（仙台市・名取市・岩沼市・亘理町・山元町）における古津波痕跡調査，活断層・古地震研究報告，No.7，pp.47－80</p>	<p>(21) <u>内閣府中央防災会議（2005）：強振動及び津波高さの推定について</u>，中央防災会議「日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会」第10回，資料1</p> <p>(22) 澤井祐紀・宍倉正展・岡村行信・高田圭太・松浦旅人・Than Tin Aung・小松原純子・藤井雄士郎・藤原治・佐竹健治・鎌滝孝信・佐藤伸枝（2007）：ハンディジオスライサーを用いた宮城県仙台平野（仙台市・名取市・岩沼市・亘理町・山元町）における古津波痕跡調査，活断層・古地震研究報告，No.7，pp.47－80</p>	<p>文献の追加</p>
<p>(22) 澤井祐紀・宍倉正展・小松原純子（2008）：ハンドコアラ</p>	<p>(23) 澤井祐紀・宍倉正展・小松原純子（2008）：ハンドコアラ</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>一を用いた宮城県仙台平野（仙台市・名取市・岩沼市・亶理町・山元町）における古津波痕跡調査，活断層・古地震研究報告，No. 8，pp. 17－70</p> <p>(23) 宍倉正展・澤井祐紀・岡村行信・小松原純子・Than Tin Aung・石山達也・藤原治・藤野滋弘（2007）：石巻平野における津波堆積物の分布と年代，活断層・古地震研究報告，No. 7，pp. 31－46</p> <p>(24) 宍倉正展・藤原治・澤井祐紀・行谷佑一・谷川晃一郎（2012）：2011年東北地方太平洋沖地震による津波堆積物の仙台・石巻平野における分布限界，活断層・古地震研究報告，No. 12，pp. 45－61</p> <p>(25) 佐竹健治・行谷佑一・山木滋（2008）：石巻・仙台平野における869年貞観津波の数値シミュレーション，活断層・古地震研究報告，No. 8，pp. 71－89</p> <p>(26) 行谷佑一・佐竹健治・山木滋（2010）：宮城県石巻・仙台平野および福島県請戸川河口低地における869年貞観地震津波の数値シミュレーション，活断層・古地震研究報告，No. 10，pp. 1－21</p> <p>(27) 菅原大助・今村文彦・松本秀明・後藤和久・箕浦幸治（2013）：貞観津波と東日本大震災の津波，東日本大震災を分析する2震災と人間・まち・記録，明石書店，pp. 179－188</p>	<p>一を用いた宮城県仙台平野（仙台市・名取市・岩沼市・亶理町・山元町）における古津波痕跡調査，活断層・古地震研究報告，No. 8，pp. 17－70</p> <p>(24) 宍倉正展・澤井祐紀・岡村行信・小松原純子・Than Tin Aung・石山達也・藤原治・藤野滋弘（2007）：石巻平野における津波堆積物の分布と年代，活断層・古地震研究報告，No. 7，pp. 31－46</p> <p>(25) 宍倉正展・藤原治・澤井祐紀・行谷佑一・谷川晃一郎（2012）：2011年東北地方太平洋沖地震による津波堆積物の仙台・石巻平野における分布限界，活断層・古地震研究報告，No. 12，pp. 45－61</p> <p>(26) 佐竹健治・行谷佑一・山木滋（2008）：石巻・仙台平野における869年貞観津波の数値シミュレーション，活断層・古地震研究報告，No. 8，pp. 71－89</p> <p>(27) 行谷佑一・佐竹健治・山木滋（2010）：宮城県石巻・仙台平野および福島県請戸川河口低地における869年貞観地震津波の数値シミュレーション，活断層・古地震研究報告，No. 10，pp. 1－21</p> <p>(28) 菅原大助・今村文彦・松本秀明・後藤和久・箕浦幸治（2013）：貞観津波と東日本大震災の津波，東日本大震災を分析する2震災と人間・まち・記録，明石書店，pp. 179－188</p>	

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
(28) 菅原大助・今村文彦・松本秀明・後藤和久・箕浦幸治 (2011)：地質学的データを用いた西暦869年貞観地震津波の復元について，自然災害科学，29-4，pp.501-516	(29) 菅原大助・今村文彦・松本秀明・後藤和久・箕浦幸治 (2011)：地質学的データを用いた西暦869年貞観地震津波の復元について，自然災害科学，29-4，pp.501-516	
(29) 小谷美佐・今村文彦・首藤伸夫（1998）：GISを利用した津波遡上計算と被害推定法，海岸工学論文集，第45巻，pp.356-360	(30) 小谷美佐・今村文彦・首藤伸夫（1998）：GISを利用した津波遡上計算と被害推定法，海岸工学論文集，第45巻，pp.356-360	
(30) Mansinha, L. and D.E. Smylie (1971) : The displacement fields of inclined faults, <u>Bull. Seism. Soc. Am.</u> , Vol. 61, No. 5, pp. 1433-1440	(31) Mansinha, L. and D. E. Smylie (1971) : The displacement fields of inclined faults, <u>Bulletin of the Seismological Society of America</u> , Vol. 61, No. 5, pp. 1433-1440	記載の適正化
(32) 財団法人日本水路協会（2006）：海底地形デジタルデータM7000シリーズ	(32) 財団法人日本水路協会（2006）：海底地形デジタルデータM7000シリーズ	
(33) 相田勇（1977）：三陸沖の古い津波のシミュレーション， <u>東京大学地震研究所彙報</u> ，Vol. 52，pp. 71-101	(34) 相田勇（1977）：三陸沖の古い津波のシミュレーション， <u>地震研究所彙報</u> ，Vol. 52，pp. 71-101	記載の適正化
	(35) <u>公益社団法人土木学会原子力土木委員会津波評価小委員会（2016）：原子力発電所の津波評価技術2016</u> <u>田弘行・今村文彦（2014）：プレート間地震による津波の特性化波源モデルの提案，日本地震工学会論文集，第14巻，第5号</u>	文献の更新 文献の追加
	(36) <u>地震調査研究推進本部地震調査委員会（2019）：日本海溝沿いの地震活動の長期評価</u>	文献の追加

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	(37) 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2014a）：全国地震動予測地図 2014年版～全国の地震動ハザードを概観して～ 付録-1	文献の追加
	(38) 地震調査研究推進本部（2014b）：地震がわかる！	文献の追加
	(39) 長谷川昭・中島淳一・内田直希・弘瀬冬樹・北佐枝子・松澤暢（2010）：日本列島下のスラブの三次元構造と地震活動，地学雑誌，第119巻，第2号，pp.190-204	文献の追加
	(40) 東京大学地震研究所（2013）：カスケード沈み込み帯における巨大地震の発生履歴の研究史，地震予知連絡会会報，第89巻，pp.421-424	文献の追加
	(41) Ozawa, S., T. Nishimura, H. Suito, T. Kobayashi, M. Tobita and T. Imakiire（2011）：Coseismic and postseismic slip of the 2011 magnitude-9 Tohoku-Oki earthquake, Nature, Vol.475, pp.373-376	文献の追加
	(42) 西村卓也（2013）：測地データから推定された環太平洋地域のプレート間カップリング，地震予知連絡会会報，第89巻，pp.453-456	文献の追加
	(43) Hasegawa, A., K. Yoshida, Y. Asano, T. Okada, T. Iinuma, and Y. Ito（2012）：Change in stress field after the 2011 great Tohoku-Oki earthquake, Earth and Planetary Science Letters 355-356, pp.231-243	文献の追加
	(44) 佐竹健治（2011a）：日本海溝の巨大地震のスーパーサイク	文献の追加

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>ル, 地震予知連絡会会報, 第86巻, pp.112-115</u></p> <p>(45) <u>佐竹健治 (2011b) : 東北地方太平洋沖地震の断層モデルと巨大地震発生のスーパーサイクル, 科学, Vol.81, No.10</u></p> <p>(46) <u>地震調査研究推進本部地震調査委員会 (2002) : 三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について</u></p> <p>(47) <u>宍倉正展 (2013) : 1960年チリ地震 (Mw9.5) の履歴と余効変動, 地震予知連絡会会報, 第89巻, pp.417-420</u></p> <p>(48) <u>谷岡勇市郎 (2013) : アラスカ・アリューシャン・カムチャッカ沈む込み帯の巨大地震について, 地震予知連絡会会報, 第89巻, pp.425-428</u></p> <p>(49) <u>Rajendran, K. (2013) : On the recurrence of great subduction zone earthquakes, Current Science, Vol.104, No.7, pp.880-892</u></p> <p>(50) <u>Shennan, I., A. Long, and N. Barlow (2007) : Recurrent Holocene Paleoseismicity and Associated Land/Sea Level Changes in South Central Alaska, I Shennan, AJ Long and N Barlow</u></p> <p>(51) <u>FUJII, Y. and K. SATAKE (2013) : Slip Distribution and Seismic Moment of the 2010 and 1960 Chilean Earthquakes Inferred from Tsunami Waveforms and Coastal Geodetic Data, Pure and Applied Geophysics, Vol.170, pp.1493-1509</u></p>	<p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p>(52) <u>Johnson, J. H. and K. Satake (1999) : Asperity Distribution of the 1952 Great Kamchatka Earthquake and its Relation to Future Earthquake Potential in Kamchatka, Pure and Applied Geophysics, pp.541-553</u></p> <p>(53) <u>Tanioka, Y., Yudhicara, T. Kususose, S. Kathioli, Y. Nishimura, S. Iwasaki, and K. Satake (2006) : Rupture process of the 2004 great Sumatra-Andaman earthquake estimated from tsunami waveforms, Earth Planets Space, Vol.58, pp.203-209</u></p> <p>(54) <u>Satake, K., K. Wang, and B. F. Atwater (2003) : Fault slip and seismic moment of the 1700 Cascadia earthquake inferred from Japanese tsunami descriptions, Journal of Geophysical Research : Solid Earth, Vol.108, Issue B11</u></p> <p>(55) <u>Johnson, J. M., K. Satake, S. R. Holdahl, and J. Sauber (1996) : The 1964 Prince William Sound earthquake: Joint inversion of tsunami and geodetic data, Journal of Geophysical Research, Vol.101, No. B1, pp. 523-532</u></p> <p>(56) <u>McCaffrey, R. (2008) : Global frequency of magnitude 9 earthquakes, Geology, Vol.36, No.3, pp.263-266</u></p> <p>(57) <u>Scholz, C. H. and J. Campos (2012) : The seismic</u></p>	<p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>(34) 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2012）：三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価（第二版）について</p>	<p><u>coupling of subduction zones revisited, Journal of Geophysical Research, Vol.117</u></p>	
	<p>(58) <u>文部科学省測地学分科会（2013）：「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」平成24年度年次報告（成果の概要）</u></p>	<p>文献の追加</p>
	<p>(59) <u>文部科学省測地学分科会（2014）：「地震及び火山噴火予知のための観測研究計画」平成25年度年次報告（成果の概要）</u></p>	<p>文献の追加</p>
	<p>(60) <u>Yamanaka, Y. and M. Kikuchi (2004) : Asperity map along the subduction zone in northeastern Japan inferred from regional seismic data, Journal of Geophysical Research, Vol.109</u></p>	<p>文献の追加</p>
	<p>(61) <u>永井理子・菊地正幸・山中佳子（2001）：三陸沖における再来大地震の震源過程の比較研究－1968年十勝沖地震と1994年三陸はるか沖地震の比較－, 地震第2輯, 第54巻, pp.267-280</u></p>	<p>文献の追加</p>
	<p>(62) 地震調査研究推進本部地震調査委員会（2012）：三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価（第二版）について</p>	
	<p>(63) <u>Ye, L., T. Lay, and H. Kanamori (2012) : The Sanriku-Oki low-seismicity region on the northern margin of the great 2011 Tohoku-Oki earthquake</u></p>	<p>文献の追加</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>rupture, Journal of Geophysical Research, Vol.117</u></p> <p>(64) <u>Uchida, N. and T. Matsuzawa (2011) : Coupling coefficient, hierarchical structure, and earthquake cycle for the source area of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku earthquake inferred from small repeating earthquake data, Earth Planets Space, Vol.63, pp.675-679</u></p> <p>(65) <u>気象庁 (2009) : 2008年7月19日福島県沖の地震 (M6.9) について, 地震予知連絡会会報, 第81巻, pp.199-207</u></p> <p>(66) <u>西村卓也 (2012) : 測地観測データに基づく東北日本の最近120年間の地殻変動, 地質学雑誌, 第118巻, 第5号, pp.278-293</u></p> <p>(67) <u>Ozawa, S., T. Nishimura, H. Munekane, H. Suito, T. Kobayashi, M. Tobita, and T. Imakiire (2012) : Preceding, coseismic and postseismic slips of the 2011 Tohoku earthquake, Japan, Journal of Geophysical Research, Vol.117</u></p> <p>(68) <u>Yokota, Y. and K. Koketsu (2015) : A very long-term transient event preceding the 2011 Tohoku earthquake, Nature Communications</u></p> <p>(69) <u>Uchida, N., J. Nakajima, A. Hasegawa, and T. Matsuzawa (2009) : What controls interplate</u></p>	<p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>coupling?: Evidence for abrupt change in coupling across a border between two overlying plates in the NE Japan subduction zone, Earth and Planetary Science Letters 283, pp.111-121</u></p> <p>(70) <u>Shinohara, M., T. Yamada, K. Nakahigashi, S. Sakai, K. Mochizuki, K. Uehira, Y. Ito, R. Azuma, Y. Kaiho, T. No, H. Shiobara, R. Hino, Y. Murai, H. Yakiwara, T. Sato, Y. Machida, T. Shinbo, T. Isse, H. Miyamachi, K. Obana, N. Takahashi, S. Kodaira, Y. Kaneda, K. Hirata, S. Yoshikawa, K. Obara, T. Iwasaki, and N. Hirata (2011) : Aftershock observation of the 2011 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake by using ocean bottom seismometer network, Earth Planets Space, Vol.63, pp.835-840</u></p> <p>(71) <u>Melnick, D., B. Bookhagen, M. R. Strecker, and H. P. Echtler (2009) : Segmentation of megathrust rupture zones from fore-arc deformation patterns over hundreds to millions of years, Arauco peninsula, Chile, Journal of Geophysical Research, Vol.114</u></p> <p>(72) <u>Tang, G., P. J. Barton, L. C. McNeill, T. J. Henstock, F. Tilmann, S. M. Dean, M. D. Jusuf, Y. S. Djajadihardja, H. Permana, F. Klingelhoefer, and H.</u></p>	<p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>Kopp (2013) : 3-D active source tomography around Simeulue Island offshore Sumatra: Thick crustal zone responsible for earthquake segment boundary, Geophysical Research Letters, Vol. 40, pp. 48-53</u></p> <p>(73) <u>Lay, T., H. Kanamori, C. J. Ammon, M. Nettles, S. N. Ward, R. C. Aster, S. L. Beck, S. L. Bilek, M. R. Brudzinski, R. Butler, H. R. DeShon, G. Ekstrom, K. Satake, and S. Sipkin (2005) : The Great Sumatra-Andaman Earthquake of 26 December 2004, Science, Vol. 308, pp. 1127-1133</u></p> <p>(74) <u>木村学 (2002) : プレート収束帯のテクトニクス学, 東京大学出版会</u></p> <p>(75) <u>Bilek, S. L. (2010) : The role of subduction erosion on seismicity, Geology, Vol. 38, pp. 479-480</u></p> <p>(76) <u>Koyama, J., K. Yoshizawa, K. Yomogida, and M. Tsuzuki (2012) : Variability of megathrust earthquakes in the world revealed by the 2011 Tohoku-oki Earthquake, Earth Planets Space, Vol. 64, pp. 1189-1198</u></p> <p>(77) <u>小山順二・都筑基博・蓬田清 (2012) : 斜め衝突帯の巨大地震 (1) 相模トラフ, 北海道大学地球物理学研究報告, No. 75, pp. 161-174</u></p>	<p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p>(78) 内閣府 (2012a) : 平成 23 年(2011 年)東北地方太平洋沖地震の津波断層モデルについて, 南海トラフの巨大地震モデル検討会第 12 会合, 参考資料 1</p> <p>(79) Satake, K., Y. Fujii, T. Harada, and Y. Namegaya (2013) : Time and Space Distribution of Coseismic Slip of the 2011 Tohoku Earthquake as Inferred from Tsunami Waveform Data, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.103, No.2B, pp.1473-1492</p> <p>(80) 杉野英治・呉長江・是永真理子・根本信・岩渕洋子・蛭沢勝三 (2013) : 原子力サイトにおける 2011 東北地震津波の検証, 日本地震工学会論文集, 第 13 巻, 第 2 号 (特集号), pp.2_2-2_21</p>	<p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p>
<p>(35) 内閣府 (2012) : 南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について (第一次報告) 巻末資料, 南海トラフの巨大地震モデル検討会</p>	<p>(81) 内閣府 (2012b) : 南海トラフの巨大地震による震度分布・津波高について (第一次報告), 南海トラフの巨大地震モデル検討会</p>	<p>記載の適正化</p>
<p>(36) 佐藤良輔・阿部勝征・岡田義光・島崎邦彦・鈴木保典 (1989) : 日本の地震断層パラメター・ハンドブック, 鹿島出版会</p>		<p>削除</p>
	<p>(82) Wu, C., H. Tsutsumi, H. Si, and Y. Saijo (2012) : Rupture Process of the 2011 Mw9.0 Tohoku Earthquake And Strong Motion Simulation from the Viewpoint of NPP Seismic Design, 15th World Conference on</p>	<p>文献の追加</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>Earthquake Engineering</u></p> <p>(83) <u>地震調査研究推進本部(2009):付録3 震源断層を特定した地震の強震動予測手法(「レシピ」)</u></p> <p>(84) <u>Fujii, Y. and K. Satake(2007):Tsunami Source of the 2004 Sumatra-Andaman Earthquake Inferred from Tide Gauge and Satellite Data, Bulletin of the Seismological Society of America, Vol.97, No.1A, pp.S192-S207</u></p> <p>(85) <u>Lorito, S., F. Romano, S. Atzori, X. Tong, A. Avallone, J. McCloskey, M. Cocco, E. Boschi, and A. Piatanesi (2011):Limited overlap between the seismic gap and coseismic slip of the great 2010 Chile earthquake, Nature Geoscience, Vol.4, pp.173-177</u></p> <p>(86) <u>Polet, J. and H. Kanamori(2009):Tsunami Earthquakes, Encyclopedia of Complexity and Systems Science</u></p> <p>(87) <u>社団法人土木学会原子力土木委員会津波評価部会(2009):確率論的津波ハザード解析の方法(案)</u></p> <p>(88) <u>Murotani, S., K. Satake, and Y. Fujii (2013):Scaling relations of seismic moment, rupture area, average slip, and asperity size for M~9 subduction-</u></p>	<p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>(31) 社団法人土木学会原子力土木委員会津波評価部会 (2002)：原子力発電所の津波評価技術</p>	<p>(89) 社団法人土木学会原子力土木委員会津波評価部会 (2002)：原子力発電所の津波評価技術</p> <p>(90) zone earthquakes, Geophysical Research Letters, Vol.40, pp.1-5</p> <p>(91) Alvarez-Gomez, J., O. Q. Gutierrez Gutierrez, I. Aniel-Quiroga, and M. Gonzalez (2012) : Tsunamigenic potential of outer-rise normal faults at the Middle America trench in Central America, Tectonophysics 574-575, pp.133-143</p> <p>(92) Lay, T., C. J. Ammon, H. Kanamori, M. J. Kim, and L. Xue (2011) : Outer trench-slope faulting and the 2011 Mw 9.0 off the Pacific coast of Tohoku Earthquake, Earth Planets Space, Vol.63, pp.713-718</p> <p>(93) 武村雅之 (1998) : 日本列島における地殻内地震のスケールリング則—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, pp.211-228</p> <p>(94) 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, 地震研究所彙報, Vol.64, pp.51-69</p> <p>(95) 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, 地震研究所彙報, Vol.64, pp.51-69</p> <p>(96) 防災科学技術研究所 (2009)：地すべり地形分布図 第40集「一関・石巻」, 防災科学技術研究所研究資料, 第325号</p> <p>(97) 防災科学技術研究所 (2009)：地すべり地形分布図 第40集「一関・石巻」, 防災科学技術研究所研究資料, 第325号</p>	<p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>文献の追加</p> <p>記載の適正化</p>

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	(95) 日本地すべり学会東北支部（1992）：東北の地すべり・地すべり地形	文献の追加
	(96) 徳山英一・本座栄一・木村政昭・倉木真一・芦寿一郎・岡村行信・荒戸裕之・伊藤康人・徐垣・日野亮太・野原壮・阿部寛信・坂井眞一・向山建二郎（2001）：日本周辺海域中新世最末期以降の構造発達史，海洋調査技術，Vol. 13（1），pp. 27-53	文献の追加
	(97) 産業技術総合研究所（2013a）：高分解能音波探査断面データベース（3.5kHz SBP），宮城・福島沖（GH812, 813）（https://gbank.gsj.jp/sbp_db/812-3html/PAGES/812-3.html）	文献の追加
	(98) JAMSTEC（2014）：データ検索ポータル（http://www.godac.jamstec.go.jp/dataportal/）	文献の追加
	(99) 小平秀一・富士原敏也・中村武史（2012）：2011年東北地方太平洋沖地震：海底地形データから明らかにされた海底変動，地質学雑誌，第118巻，第9号，pp. 530-534	文献の追加
	(100) 藤本博巳（2005）：深海調査研究船「かいれい」KR05-07調査航海三陸沖日本海溝周辺海域クルーズレポート	文献の追加
	(101) JAMSTEC（2011）：R/V Kairei Cruise Report KR11-05 Leg2, Seismic study in the Nihon kaiko region	文献の追加
	(102) Watts, P., S. T. Grilli, M. ASCE, D. R. Tappin and	文献の追加

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>G. J. Fryer (2005) : Tsunami Generation by Submarine Mass Failure. II: Predictive Equations and Case Studies, Journal of Waterway, Port, Coastal, and Ocean Engineering, pp.298-310</u></p>	
	<p>(103) <u>渡邊奈保子・田賀傑・西下厚志・河原木一・及川光弘・倉持幸志・泉紀明 (2007) : 第1鹿島海山および襟裳海山周辺海域における精密地殻構造探査 : DKr 1 および ERr 1 測線, 海洋情報部技報, Vol. 25, pp. 40-50</u></p>	文献の追加
	<p>(104) <u>大島章一・荻野卓司・桂忠彦・池田清・内田摩利夫・永野真男・林田政和・宗田賢二・春日茂・谷伸 (1985) : 第1鹿島海山の日本海溝陸側海溝斜面へのもぐり込み現象, 海上保安庁, 水路部研究報告, 第20号, pp. 25-46</u></p>	文献の追加
	<p>(105) <u>藤岡換太郎・平朝彦 (1987) : 海山・島弧の衝突と付加テクトニクスー第一鹿島海山の衝突・付加一, 月刊海洋科学, Vol. 19, No. 7</u></p>	文献の追加
	<p>(106) <u>Moore, J. G., D. A. Clague, R. T. Holcomb, P. W. Lipman, W. R. Normark, and M. E. Torresan(1989) : Prodigious Submarine Landslides on the Hawaiian Ridge, Journal of Geophysical Research, Vol. 94, No. B12, pp. 17465-17484</u></p>	文献の追加
	<p>(107) <u>Papadopoulos, G. A. and S. Kortekaas (2003) : Characteristics of Landslide Generated Tsunamis from</u></p>	文献の追加

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>(39) <u>海上保安庁（2013）：海域火山データベース，海洋情報部</u> (http://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiiki/DB/list-2.html)</p>	<p><u>Observational Data, Submarine Mass Movements and Their Consequences, Vol. 19, pp. 367-374</u> (108) <u>海上保安庁：海域火山データベース</u> (http://www1.kaiho.mlit.go.jp/GIJUTSUKOKUSAI/kaiiki/DB/list-2.html)</p>	<p>文献の更新</p>
<p>(40) 一般社団法人日本原子力学会（2012）：日本原子力学会標準 原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2011</p>	<p>(109) <u>産業技術総合研究所（2013b）：日本の火山（第3版）</u> (110) 一般社団法人日本原子力学会（2012）：日本原子力学会標準 原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2011</p>	<p>文献の追加</p>
<p>(41) 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，第45巻，pp. 376-380</p>	<p>(111) <u>社団法人土木学会原子力土木委員会津波評価部会（2011）：確率論的津波ハザード解析の方法</u> (112) <u>独立行政法人原子力安全基盤機構（2014）：確率論的手法に基づく基準津波策定手引き</u> (113) 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，第45巻，pp. 376-380</p>	<p>文献の追加</p>
<p>(42) <u>高橋智幸・黒川貴博・藤田将孝・島田広昭（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, No.2, 2011, I_231-I_235</u></p>	<p>(114) <u>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</u></p>	<p>削除</p>
		<p>文献の追加</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>(43) 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，第43巻，pp.691－695</p> <p>(45) 千秋信一（1967）：発電水力演習，学献社</p> <p>(44) 社団法人土木学会（1999）：水理公式集〔平成11年版〕</p>	<p><u>の開発，海岸工学論文集，第46巻，pp.606－610</u></p> <p>(115) 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，第43巻，pp.691－695</p> <p>(116) 千秋信一（1967）：発電水力演習，学献社</p> <p>(117) 社団法人土木学会（1999）：水理公式集〔平成11年版〕</p> <p>(118) <u>社団法人電力土木技術協会（1995）：火力・原子力発電所 土木構造物の設計－増補改訂版－</u></p>	<p>文献の追加</p>

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
<p>現モデル，波源位置を変動させた検討結果)</p> <p>第6.4-5表 最大水位変化（東北地方太平洋沖型地震・内閣府</p>		削除
<p>モデル，波源位置を変動させた検討結果)</p> <p>第6.4-6表 走向の変動範囲（東北地方太平洋沖型地震・既往</p>		削除
<p>津波の組合せモデル)</p> <p>第6.4-7表 最大水位変化（東北地方太平洋沖型地震・既往津</p>		削除
<p>波の組合せモデル，走向を変動させた検討結果)</p> <p>第6.4-8表 傾斜角及びすべり角の変動範囲（東北地方太平洋</p>		削除
<p>沖型地震・既往津波の組合せモデル)</p> <p>第6.4-9表 最大水位変化（東北地方太平洋沖型地震・既往津</p>		削除
<p>波の組合せモデル，傾斜角及びすべり角を変動さ</p> <p>せた検討結果)</p> <p>第6.4-10表 最大水位変化（東北地方太平洋沖型地震・特性化</p>		削除
<p>モデル，基準位置における検討結果)</p> <p>第6.4-11表 最大水位変化（東北地方太平洋沖型地震・特性化</p>		削除
<p>モデル，波源位置を変動させた検討結果)</p> <p>第6.4-12表 最大水位変化（東北地方太平洋沖型地震・特性化</p>	<p>第6.4-4表(1) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基</p>	記載の適正化
<p>モデル，破壊開始点を変動させた検討結果)</p>	<p>準断層モデル①-1：破壊開始点の不確かさ)</p>	
	<p>第6.4-4表(2) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基</p>	表の追加
	<p>準断層モデル②-1：破壊開始点の不確かさ)</p>	
	<p>第6.4-4表(3) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基</p>	表の追加
	<p>準断層モデル②-1：破壊開始点の不確かさ)</p>	

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>第6.4-4表(4) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基準断層モデル②-2：破壊開始点の不確かさ）</u></p>	表の追加
	<p><u>第6.4-4表(5) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基準断層モデル③-1：破壊開始点の不確かさ）</u></p>	表の追加
	<p><u>第6.4-4表(6) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基準断層モデル③-2：破壊開始点の不確かさ）</u></p>	表の追加
	<p><u>第6.4-5表(1) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基準断層モデル①-1：破壊伝播速度の不確かさ）</u></p>	表の追加
	<p><u>第6.4-5表(2) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基準断層モデル①-2：破壊伝播速度の不確かさ）</u></p>	表の追加
	<p><u>第6.4-5表(3) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基準断層モデル②-1：破壊伝播速度の不確かさ）</u></p>	表の追加
	<p><u>第6.4-5表(4) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基準断層モデル②-2：破壊伝播速度の不確かさ）</u></p>	表の追加
	<p><u>第6.4-5表(5) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基準断層モデル③-1：破壊伝播速度の不確かさ）</u></p>	表の追加
	<p><u>第6.4-5表(6) 最大水位変化（東北地方太平洋沖型の地震，基準断層モデル③-2：破壊伝播速度の不確かさ）</u></p>	表の追加

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
第6.4-3表 最大水位変化（津波地震，基準断層モデル）	<p style="text-align: center;"><u>準断層モデル③-2：破壊伝播速度の不確かさ</u></p> <p>第6.4-6表 最大水位変化（津波地震，基準断層モデル）</p>	記載の適正化
第6.4-13表 波源位置及び走向の変動範囲（津波地震）	第6.4-7表 波源位置及び走向の変動範囲（津波地震）	記載の適正化
第6.4-14表 最大水位変化（津波地震，波源位置及び走向を変動させた検討結果）	第6.4-8表 最大水位変化（津波地震，波源位置及び走向を変動させた検討結果）	記載の適正化
第6.4-15表 傾斜角及びすべり角の変動範囲（津波地震）	第6.4-9表 傾斜角及びすべり角の変動範囲（津波地震）	記載の適正化
第6.4-16表 最大水位変化（津波地震，傾斜角及びすべり角を変動させた検討結果）	第6.4-10表 最大水位変化（津波地震，傾斜角及びすべり角を変動させた検討結果）	記載の適正化
第6.4-17表 最大水位変化（ <u>正断層型の地震</u> ，基準断層モデル）	第6.4-11表 最大水位変化（ <u>海洋プレート内地震（正断層型の地震）</u> ，基準断層モデル）	記載の適正化
第6.4-18表 波源位置及び走向の変動範囲（ <u>正断層型の地震</u> ）	第6.4-12表 波源位置，走向及び断層の傾斜の変動範囲（ <u>海洋プレート内地震（正断層型の地震）</u> ）	記載の適正化
第6.4-19表 最大水位変化（ <u>正断層型の地震</u> ，波源位置及び走向を変動させた検討結果）	第6.4-13表 最大水位変化（ <u>海洋プレート内地震（正断層型の地震）</u> ，波源位置，走向及び断層の傾斜を変動させた検討結果）	記載の適正化
第6.4-20表 傾斜角及び断層上縁深さの変動範囲（ <u>正断層型の地震</u> ）	第6.4-14表 傾斜角及び断層上縁深さの変動範囲（ <u>海洋プレート内地震（正断層型の地震）</u> ）	記載の適正化
第6.4-21表 最大水位変化（ <u>正断層型の地震</u> ，傾斜角及び断層上縁深さを変動させた検討結果）	第6.4-15表 最大水位変化（ <u>海洋プレート内地震（正断層型の地震）</u> ，傾斜角及び断層上縁深さを変動させた検討結果）	記載の適正化
第6.4-22表 海域の活断層による地震に伴う推定津波高	第6.4-16表 海域の活断層による地震に伴う推定津波高	記載の適正化

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
第6.4-23表(1) 最高水位及び最低水位（地震に起因する津波）		削除
第6.4-23表(2) 最高水位及び最低水位（地震に起因する津波）		削除
第6.7-1表 入力津波の最高水位及び最低水位	<p>第6.5-1表 最大水位変化（日本海溝付近の海底地すべり）</p> <p>第6.8-1表 最大水位変化（地震に起因する津波，地震以外に起因する津波，地震と地震以外に起因する津波の組合せ）</p> <p>第6.8-2表 最大水位変化（地震に起因する津波，地震以外に起因する津波，地震と地震以外に起因する津波の組合せ）</p>	<p>表の追加</p> <p>記載の適正化</p> <p>表の追加</p>
第6.9-1表 海底地形変化の数値シミュレーションの手法及び計算条件	第6.10-1表 海底地形変化の数値シミュレーションの手法及び計算条件	記載の適正化
第6.9-2表 海底地形変化の数値シミュレーション結果	第6.10-2表 主な計算条件	表の追加
第6.9-2表 海底地形変化の数値シミュレーション結果	第6.10-3表 海底地形変化の数値シミュレーション結果	記載の適正化
第6.9-2表 海底地形変化の数値シミュレーション結果	第6.10-4表 海水ポンプ室における砂の堆積の数値シミュレーションの手法及び計算条件	表の追加
第6.9-2表 海底地形変化の数値シミュレーション結果	第6.10-5表 海水ポンプ室における砂の堆積の数値シミュレーション結果	表の追加
第6.10-1表 水位変動の数値シミュレーションの計算条件		削除

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
【図一覧】	【図一覧】	
第6.2-1図 三陸沖周辺で発生した主な津波の波源域（地震調査研究推進本部(2012) ⁽³⁴⁾ の図に加筆）	第6.2-1図 三陸沖周辺で発生した主な津波の波源域（地震調査研究推進本部(2012) ⁽⁶²⁾ の図に加筆）	
第6.2-2図 津波堆積物調査 文献調査結果図（菅原ほか(2013) ⁽²⁷⁾ ）	第6.2-2図 <u>津波堆積物調査に基づく869年の津波と2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の浸水域の比較</u> （菅原ほか(2013) ⁽²⁸⁾ ）	記載の適正化
第6.3-1図(1) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデルの位置及び諸元	第6.3-1図(1) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデル <u>(2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波)</u>	記載の適正化
第6.3-1図(2) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデルの位置及び諸元	第6.3-1図(2) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデル <u>(1611年の津波(津波地震))</u>	記載の適正化
第6.3-1図(3) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデルの位置及び諸元	第6.3-1図(3) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデル <u>(1611年の津波(正断層型の地震))</u>	記載の適正化
第6.3-1図(4) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデルの位置及び諸元	第6.3-1図(4) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデル <u>(1896年明治三陸地震津波)</u>	記載の適正化
第6.3-1図(5) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデルの位置及び諸元	第6.3-1図(5) 既往津波の再現性の確認に用いた波源モデル <u>(1933年昭和三陸地震津波)</u>	記載の適正化
第6.3-2図(2) 計算領域とその水深及び格子分割	第6.3-2図(1) 計算領域とその水深及び格子分割 <u>(2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の再現解析用)</u>	記載の適正化
第6.3-2図(1) 計算領域とその水深及び格子分割	第6.3-2図(2) 計算領域とその水深及び格子分割 <u>(1611年の津波(津波地震, 正断層型の地震), 1896年明治三陸地震津波, 1933年昭和三陸地震津波の再現解析用)</u>	記載の適正化

女川原子力発電所 発電用原子炉設置変更許可申請書（2号発電用原子炉施設の変更） 添付六の内「6. 津波」前後対比表（対平成25年12月申請）

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
第6.3-3図(2) 敷地周辺の計算領域とその水深	第6.3-3図(1) 敷地周辺の計算領域とその水深 <u>(2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波の再現解析用)</u>	記載の適正化
第6.3-3図(1) 敷地周辺の計算領域とその水深	第6.3-3図(2) 敷地周辺の計算領域とその水深 <u>(1611年の津波(津波地震, 正断層型の地震), 1896年明治三陸地震津波, 1933年昭和三陸地震津波の再現解析用)</u>	記載の適正化
第6.3-4図(1) 既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さの比較	第6.3-4図(1) 既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さの比較 <u>(2011年東北地方太平洋沖地震に伴う津波)</u>	記載の適正化
第6.3-4図(2) 既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さの比較	第6.3-4図(2) 既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さの比較	
第6.3-4図(3) 既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さの比較	第6.3-4図(3) 既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さの比較 <u>(1896年明治三陸地震津波)</u>	記載の適正化
第6.3-4図(4) 既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さの比較	第6.3-4図(4) 既往津波高と数値シミュレーションによる津波高さの比較 <u>(1933年昭和三陸地震津波)</u>	記載の適正化
第6.4-1図 計算領域とその水深及び格子分割	第6.4-1図 計算領域とその水深及び格子分割	
第6.4-2図 敷地周辺の計算領域とその水深	第6.4-2図 敷地周辺の計算領域とその水深	
第6.4-3図 津波水位の評価位置	第6.4-3図 津波水位の評価位置	
第6.4-4図 <u>東北地方太平洋沖型の地震の波源モデルの位置及び諸元(内閣府モデル)</u>		削除
第6.4-5図 <u>東北地方太平洋沖型の地震の波源モデルの位置及び諸元(既往津波の組合せモデル)</u>		削除

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
第6.4-6図 東北地方太平洋沖型の地震の波源モデルの位置及び諸元（特性化モデル）		削除
第6.4-8図(1) 東北地方太平洋沖型の地震の波源モデルの位置及び諸元（特性化モデル（すべり量割増モデル））		削除
第6.4-8図(2) 東北地方太平洋沖型の地震の波源モデルの位置及び諸元（特性化モデル（海溝側強調モデル））		削除
	第6.4-4図 東北地方太平洋沖型の地震の波源モデルの位置及び諸元（広域の津波特性を考慮した特性化モデル）	図の追加
	第6.4-5図 東北地方太平洋沖型の地震の基準断層モデル①（広域の津波特性を考慮した特性化モデル）	図の追加
	第6.4-6図 東北地方太平洋沖型の地震の波源モデルの位置及び諸元（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）	図の追加
	第6.4-7図 2011年東北地方太平洋沖地震の地殻変動量、沖合の観測波形及び発電所の津波水位の再現性（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）	図の追加
	第6.4-8図 東北地方太平洋沖型の地震の基準断層モデル②（宮城県沖の大すべり域の破壊特性を考慮した特	図の追加

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p style="text-align: center;"><u>性化モデル)</u></p> <p>第6.4-9 図 <u>東北地方太平洋沖型の地震の基準断層モデル③</u> <u>(宮城県沖の大すべり域の破壊特性を考慮した特</u> <u>性化モデル)</u></p>	図の追加
第6.4-9 図 破壊開始点の位置	第6.4-10 図(1) 破壊開始点の位置 <u>(基準断層モデル①)</u>	記載の適正化
	第6.4-10 図(2) 破壊開始点の位置 <u>(基準断層モデル②)</u>	図の追加
	第6.4-10 図(3) 破壊開始点の位置 <u>(基準断層モデル③)</u>	図の追加
第6.4-7 図 津波地震の <u>波源モデル</u> の位置及び諸元	第6.4-11 図 津波地震の <u>基準断層モデル</u> の位置及び諸元	記載の適正化
第6.4-10 図 海洋プレート内地震の <u>波源モデル</u> の位置及び諸元 (正断層型の地震)	第6.4-12 図 海洋プレート内地震の <u>基準断層モデル</u> の位置及び 諸元 (正断層型の地震)	記載の適正化
第6.4-11 図 敷地周辺海域の活断層分布	第6.4-13 図 敷地周辺海域の活断層分布	
第6.5-1 図 <u>海底地形調査</u> の調査範囲	第6.5-1 図 <u>敷地周辺海域における海底地形判読調査</u> の調査範 囲	記載の適正化
	第6.5-2 図 <u>福島県沖の海底地すべり地形判読調査結果</u>	図の追加
	第6.5-3 図 <u>日本海溝付近の海底地すべり地形</u>	図の追加
	第6.5-4 図 <u>日本海溝付近の海底地すべりの初期水位分布</u>	図の追加
	第6.5-5 図 <u>ハワイ付近の海底地すべり地形判読調査結果</u> <u>(Alika-2)</u>	図の追加
第6.7-1 図(1) <u>入力津波の時刻歴波形 (水位上昇側最大ケー</u> <u>ス)</u>		削除
第6.7-1 図(2) <u>入力津波の時刻歴波形 (水位下降側最大ケー</u> <u>ス)</u>		削除

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	第6.8-1図 <u>基準津波（水位上昇側）の波源モデル</u>	図の追加
	第6.8-2図 <u>基準津波（水位上昇側）の最大水位上昇量分布及び各取放水口前面における水位時刻歴波形</u>	図の追加
	第6.8-3図 <u>敷地前面最大ケース（水位上昇側）の比較</u>	図の追加
	第6.8-4図 <u>基準津波（水位下降側）の波源モデル</u>	図の追加
	第6.8-5図 <u>基準津波（水位下降側）の最大水位下降量分布及び2号炉取水口前面における水位時刻歴波形</u>	図の追加
	第6.8-6図 <u>2号炉取水口前面最大ケース（水位下降側）の比較</u>	図の追加
第6.7-2図 <u>基準津波の策定位置</u>	第6.8-7図 <u>基準津波の策定位置</u>	記載の適正化
第6.7-3図(1) <u>基準津波の時刻歴波形（水位上昇側最大ケース）</u>	第6.8-8図(1) <u>基準津波（水位上昇側）の時刻歴波形</u>	記載の適正化
第6.7-3図(2) <u>基準津波の時刻歴波形（水位下降側最大ケース）</u>	第6.8-8図(2) <u>基準津波（水位下降側）の時刻歴波形</u>	記載の適正化
	第6.9-1図 <u>検討対象とした津波発生領域</u>	図の追加
	第6.9-2図(1) <u>津波発生モデルのロジックツリー（津波地震：JTT）</u>	図の追加
	第6.9-2図(2) <u>津波発生モデルのロジックツリー（海洋プレート内の正断層型地震：JTNR）</u>	図の追加
	第6.9-2図(3) <u>津波発生モデルのロジックツリー（十勝沖・根室沖の連動地震：①単独）</u>	図の追加

申請時(H25.12.27)	補正申請書(案)	備考
	<p><u>第6.9-2 図(4) 津波発生モデルのロジックツリー（三陸沖北部の連動地震：②単独）</u></p>	<p>図の追加</p>
	<p><u>第6.9-2 図(5) 津波発生モデルのロジックツリー（十勝沖・根室沖から三陸沖北部の連動地震：①+②）</u></p>	<p>図の追加</p>
	<p><u>第6.9-2 図(6) 津波発生領域の連動パターンに関するロジックツリー</u></p>	<p>図の追加</p>
	<p><u>第6.9-2 図(7) 地震の組合せに関するロジックツリー</u></p>	<p>図の追加</p>
	<p><u>第6.9-3 図 津波高さ推定に関するロジックツリー</u></p>	<p>図の追加</p>
<p><u>第6.8-1 図(1) 基準津波の策定位置におけるハザード曲線</u></p>	<p><u>第6.9-4 図 波源別ハザード曲線</u></p>	<p>記載の適正化</p>
	<p><u>第6.9-5 図 フラクタイルハザード曲線</u></p>	<p>図の追加</p>
<p><u>第6.8-1 図(2) 敷地前面位置におけるハザード曲線</u></p>		<p>削除</p>
<p><u>第6.8-1 図(3) 2号取水口前面位置におけるハザード曲線</u></p>		<p>削除</p>
	<p><u>第6.10-1 図(1) 計算領域の水深と沖側境界条件の設定位置</u></p>	<p>図の追加</p>
	<p><u>第6.10-1 図(2) 初期砂層厚分布</u></p>	<p>図の追加</p>
	<p><u>第6.10-2 図(1) 砂移動評価結果（基準津波（水位上昇側），高橋ほか（1999）⁽¹¹⁴⁾の手法，浮遊砂濃度上限値1％）</u></p>	<p>図の追加</p>
	<p><u>第6.10-2 図(2) 砂移動評価結果（基準津波（水位下降側），高橋ほか（1999）⁽¹¹⁴⁾の手法，浮遊砂濃度上限値1％）</u></p>	<p>図の追加</p>