

女川原子力発電所第2号機 工事計画審査資料	
資料番号	02-他-F-24-0010_改0
提出年月日	2021年6月2日

## 先行プラントとの差異に係る概要リスト

(波及的影響評価)

## 目 次

1. 第 1 号機排気筒	1-1
2. 前面護岸	2-1
3. 第 1 号機取水路	3-1
4. 第 3 号機取水路	4-1
5. 北側排水路	5-1
6. アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））	6-1

先行プラントとの差異に係る概要リスト（波及的影響評価）

1. 第1号機排気筒

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 サービス建屋（添付書類）*	女川原子力発電所第2号機 第1号機排気筒（添付書類）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
1. 概要	1. 概要	○	波及的影響を考慮する観点の相違 女川は、第1号機排気筒が斜面上に位置していることから、第1号機排気筒を支持している斜面の崩壊による影響について、斜面の安定性評価を別紙1で確認している。また、第1号機排気筒の主要な構造部材が構造健全性を有することを確認している。 柏崎は、下位クラス施設がサービス建屋であることから、地盤の不等沈下による影響について、サービス建屋の地盤の支持性能の評価を行うとともに、施設の損傷、転倒及び落下等による影響について、サービス建屋の構造物全体としての変形性能の評価を行っている。また、建屋間の相対変位による影響について、コントロール建屋への衝突の有無を確認している。
2. 基本方針	2. 基本方針	/	(2.1～2.4に示す。)
2.1 位置	2.1 位置	－	－
2.2 構造概要	2.2 構造概要	○	波及的影響を考慮する観点の相違 柏崎は、下位クラス施設がサービス建屋であることから、地盤の不等沈下による影響、建屋間の相対変位による影響を確認するため、支持地盤の設置状況、コントロール建屋とのクリアランスを記載している。
2.3 評価方針	2.3 評価方針	○	波及的影響を考慮する観点の相違 女川は、第1号機排気筒が斜面上に位置していることから、斜面の安定性評価を別紙1で確認することで、斜面の崩壊に伴う第1号機排気筒の転倒による、排気筒への衝突の有無を確認している。また、主要な構造部材の耐震評価を行うことで、排気筒への衝突の有無を確認している。 柏崎は、下位クラス施設がサービス建屋であることから、地盤の不等沈下による影響について、サービス建屋の地盤の支持性能の評価を行うとともに、施設の損傷、転倒及び落下等による影響について、サービス建屋の構造物全体としての変形性能の評価を行っている。また、建屋間の相対変位による影響について、コントロール建屋への衝突の有無を確認している。
2.4 適用規格・基準等	2.4 適用規格・基準等	○	女川の第1号機排気筒と柏崎のサービス建屋は構造が異なることから、適用規格・基準等が異なる。
3. 地震応答解析	3. 評価方法	/	(3.1～3.8（女川）に示す。)

注記\*：先行プラントの波及的影響評価に同種の施設が無い場合、柏崎刈羽原子力発電所第7号機サービス建屋に対する比較とし、評価内容は同発電所の主排気筒とも比較する。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 サービス建屋（添付書類）*	女川原子力発電所第2号機 第1号機排気筒（添付書類）	差異の有無 （○：有） （—：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.1 評価対象部位及び評価方針	3.1 評価対象部位及び評価方針	○	波及的影響を考慮する観点及び構造の相違 女川は、筒身、鉄塔、脚部の耐震評価を行うことで、排気筒への衝突の有無を確認している。 柏崎は、地盤の支持性能の評価について、古安田層の極限支持力を超えないことを確認している。構造物全体としての変形性能の評価について、層間変形角が許容限界を超えないことを確認している。コントロール建屋との相対変位による評価について、両建屋の最大応答変位の絶対値和と建屋間のクリアランスの大小関係により、隣接するコントロール建屋への衝突の有無を確認している。
3.2 設計用模擬地震波	3.2 評価に用いる地震波	—	タイトルは異なるが、どちらも基準地震動S <sub>s</sub> を用いる。
3.3 荷重及び荷重の組合せ	3.3 荷重及び荷重の組合せ	○	構造の相違 女川は、風の影響を受けやすい鉄塔構造のため、固定荷重、地震荷重に加えて、風荷重を組み合わせている。また、支柱材に作用する軸力の影響を考慮するため、0°方向に加えて、斜め45°方向の荷重を入力している。 柏崎は、固定荷重、地震荷重に加えて、プラントの運転状態における運転荷重を組み合わせている。 なお、柏崎の主排気筒との差異について、女川は、地震と風を重畳させているのに対し、柏崎は、風との重畳に影響検討としている。荷重の作用方向について、女川は45°方向の荷重を入力して支柱材に作用する軸力の影響を考慮しているのに対し、柏崎は、水平2方向評価にて影響検討を行っている。
	3.3.1 荷重		
3.4 許容限界	3.4 許容限界	○	波及的影響を考慮する観点及び構造の相違 女川は、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に対する評価として、筒身、鉄塔部、脚部の許容限界に対し、鋼材の弾性限強度を用い、評価を行っている。 柏崎は、設計基準対象施設及び重大事故等対処施設に対する評価として、地盤の許容限界は極限支持力を、耐震壁付きの柱・はりのフレームの許容限界は層間変形角を、建屋間変位の許容限界は相対変位を用い、評価を行っている。 なお、柏崎の主排気筒との差異について、女川の第1号機排気筒は、波及的影響評価のため、排気筒の倒壊に影響のある上部構造、脚部の評価を行い、柏崎は、耐震重要施設のため、基礎の評価を行っている。
	3.4 許容限界		

注記\*：先行プラントの波及的影響評価に同種の施設が無い場合、柏崎刈羽原子力発電所第7号機サービス建屋に対する比較とし、評価内容は同発電所の主排気筒とも比較する。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 サービス建屋（添付書類）*	女川原子力発電所第2号機 第1号機排気筒（添付書類）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要																													
	3.5 使用材料及び材料の許容応力度	△	構造の相違 女川は、構造部材の断面算定及び脚部評価を行うため、使用材料及びコンクリートの許容限界を記載。 なお、柏崎の主排気筒との差異は無い。																													
	3.6 断面の評価方法		(3.6.1～3.6.2（女川）に示す。)																													
	3.6.1 筒身	△	構造の相違 女川は、筒身の断面算定を行うため記載している。 なお、柏崎の主排気筒との差異は無い。																													
	3.6.2 鉄塔部	△	構造の相違 女川は、鉄塔部の断面算定を行うため記載している。 なお、柏崎の主排気筒との差異は無い。																													
3.5 解析方法	3.7 地震応答解析		(3.7.1～3.7.3（女川）に示す。)																													
3.5.1 地震応答解析モデル	3.7.1 地震応答解析モデル	○	構造の相違 女川と柏崎（サービス建屋、主排気筒）のモデルの差を以下に示す。 <table border="1" data-bbox="1352 780 2116 1176"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="2">女川</th> <th colspan="2">柏崎</th> </tr> <tr> <th>第1号機排気筒</th> <th>サービス建屋</th> <th>主排気筒</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>解析手法</td> <td>線形解析</td> <td>弾塑性解析</td> <td>線形解析</td> <td></td> </tr> <tr> <td>地盤ばね</td> <td>スウェイ・ロッキングばね</td> <td>スウェイ・ロッキングばね (基礎浮上りによる幾何学的非線形性考慮)</td> <td>無し</td> <td></td> </tr> <tr> <td>側方地盤ばね</td> <td>無し</td> <td>NOVAK</td> <td>無し</td> <td></td> </tr> <tr> <td>コンクリート強度</td> <td>設計基準強度</td> <td>実強度</td> <td>実強度</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		女川		柏崎		第1号機排気筒	サービス建屋	主排気筒		解析手法	線形解析	弾塑性解析	線形解析		地盤ばね	スウェイ・ロッキングばね	スウェイ・ロッキングばね (基礎浮上りによる幾何学的非線形性考慮)	無し		側方地盤ばね	無し	NOVAK	無し		コンクリート強度	設計基準強度	実強度	実強度	
	女川		柏崎																													
	第1号機排気筒	サービス建屋	主排気筒																													
解析手法	線形解析	弾塑性解析	線形解析																													
地盤ばね	スウェイ・ロッキングばね	スウェイ・ロッキングばね (基礎浮上りによる幾何学的非線形性考慮)	無し																													
側方地盤ばね	無し	NOVAK	無し																													
コンクリート強度	設計基準強度	実強度	実強度																													
3.5.2 解析方法	3.7.2 解析方法	－	－																													
3.5.3 地震応答解析モデル		○	構造の相違 女川は、線形解析のため、復元力特性等の設定をしている。 なお、柏崎の主排気筒との差異は無い。																													

注記\*：先行プラントの波及的影響評価に同種の施設が無いため、柏崎刈羽原子力発電所第7号機サービス建屋に対する比較とし、評価内容は同発電所の主排気筒とも比較する。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 サービス建屋（添付書類）*	女川原子力発電所第2号機 第1号機排気筒（添付書類）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.5.4 材料物性の不確かさ	3.7.3 地盤物性及び材料物性の不確かさ	○	設計方針の相違 女川は、設計基準強度を基本とし、地盤の±1σ及びコンクリートの実強度による剛性の不確かさを考慮している。 柏崎は、コンクリートの実強度を基本とし、建屋・地盤剛性+1σ、建屋・地盤剛性-1σ、コア平均実強度及び建屋剛性-2σを考慮している。 柏崎の主排気筒は、原子炉建屋のコンクリートの実強度を基本とし、建屋・地盤剛性+1σ、建屋・地盤剛性-1σ、コア平均実強度、建屋剛性-2σ及び回転ばねの低減を考慮している。
3.6 評価方法			波及的影響を考慮する観点の相違
3.6.1 地盤の支持性能の評価方法		○	女川は、構造健全性を有することの確認により波及的影響の検討を行っており、柏崎は、地盤の不等沈下による影響が無いこと、構造物全体としての変形性能を満たすこと、建屋間の相対変位によるコントロール建屋への衝突がないことを確認し、波及的影響の検討を行っている。
3.6.2 構造物全体としての変形性能の評価方法			
3.6.3 相対変位による評価方法			
	3.8 解析結果		(3.8.1~3.8.2 (女川) に示す。)
	3.8.1 固有値解析結果	△	設計方針の相違 女川は、添付書類に固有値解析結果を記載。 柏崎は、補足説明資料に固有値解析結果を記載。 なお、柏崎の主排気筒との差異は無い。
	3.8.2 地震応答解析結果	△	設計方針及び構造の相違 女川は、添付書類に最大応答加速度、最大応答軸力及び最大応答曲げモーメント分布図を記載。 柏崎は、補足説明資料に最大応答加速度、最大応答変位、最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大層間変形角を記載。 なお、柏崎の主排気筒は、添付書類に最大応答加速度、最大応答軸力、最大応答変位及び最大応答曲げモーメント分布図を記載。
4. 評価結果	4. 評価結果		(4.1 (女川) に示す。)
4.1 地盤の支持性能の評価結果		○	(別紙1 (女川) に示す。) 波及的影響を考慮する観点の相違 女川は、第1号機排気筒が斜面上に位置していることから、第1号機排気筒を支持している斜面の崩壊による第1号機排気筒の転倒の可能性があるため、斜面の安定性を確認することで、地盤の支持性能を確認している。 柏崎は、地盤の不等沈下による影響について、古安田層の極限支持力を超えないことを確認することで、地盤の支持性能を確認している。
4.2 構造物全体としての変形性能	4.1 耐震性能の評価結果	○	設計方針の相違

注記\*：先行プラントの波及的影響評価に同種の施設が無いため、柏崎刈羽原子力発電所第7号機サービス建屋に対する比較とし、評価内容は同発電所の主排気筒とも比較する。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 サービス建屋（添付書類）*	女川原子力発電所第2号機 第1号機排気筒（添付書類）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
の評価結果			女川は、筒身、鉄塔の断面算定を行うことで、構造健全性を有することを確認している。 柏崎は、層間変形角による評価を行うことで、構造物全体としての変形性能を確認している。 なお、柏崎の主排気筒との差異は無い。
4.3 相対変位による評価結果			波及的影響を考慮する観点の相違 女川は、相対変位による評価は行っていない。
	5. 脚部の断面評価 5.1 評価方法 5.1.1 概要 5.2 アンカーボルトに対する検討 5.2.1 アンカーボルトの引張応力度に対する検討 5.2.2 アンカーボルトのせん断応力度に対する検討 5.2.3 引張力とせん断力を同時に受けるアンカーボルトの引張応力度に対する検討 5.2.4 コンクリートのコーン状破壊に対する検討 5.3 ベースプレートに対する検討 5.3.1 コンクリートの圧縮応力度に対する検討 5.3.2 ベースプレートのコンクリート圧縮による面外曲げに対する検討（鉄塔脚部） 5.3.3 ベースプレートのコンクリート	△	構造の相違 女川は、筒身及び鉄塔部の脚部の損傷により第1号機排気筒の倒壊の可能性があることから、脚部のアンカーボルト、ベースプレート、フランジプレート、リブプレート、コーン破壊の評価を行っている。 なお、柏崎の主排気筒も同様に脚部のアンカーボルトの評価を行っている。

注記\*：先行プラントの波及的影響評価に同種の施設が無い場合、柏崎刈羽原子力発電所第7号機サービス建屋に対する比較とし、評価内容は同発電所の主排気筒とも比較する。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 サービス建屋（添付書類）*	女川原子力発電所第2号機 第1号機排気筒（添付書類）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
	ト圧縮による面外曲げに対する検討（筒身脚部） 5.3.4 ベースプレートのアンカーボルト引張力による面外曲げに対する検討（筒身脚部） 5.4 フランジプレートに対する検討（鉄塔脚部） 5.4.1 フランジプレートの面外曲げに対する検討 5.5 リブプレートに対する検討 5.5.1 リブプレートの圧縮応力度に対する検討 5.5.2 リブプレートのせん断応力度に対する検討 5.6 評価結果		
	別紙1 第1号機排気筒斜面の耐震性についての計算書	△	波及的影響を考慮する観点の相違 女川は、第1号機排気筒が斜面上に位置しており、第1号機排気筒を支持している斜面の崩壊による第1号機排気筒の転倒の可能性があるため、斜面の安定性を確認している。

注記\*：先行プラントの波及的影響評価に同種の施設が無いため、柏崎刈羽原子力発電所第7号機サービス建屋に対する比較とし、評価内容は同発電所の主排気筒とも比較する。



柏崎刈羽原子力発電所第7号機 サービス建屋（補足説明資料）*		女川原子力発電所第2号機 第1号機排気筒（補足説明資料）		差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
別紙1	サービス建屋の耐震補強計画について	別紙1	既工認と今回工認の解析モデル及び手法の比較	○	設計方針の相違 女川は、既工認と今回工認の解析モデルの違いについて説明している。柏崎は、耐震補強を行っていることから、耐震補強計画について説明している。
別紙1-1	サービス建屋の建設時の構造計画概要				
別紙1-2	サービス建屋の地震応答解析モデルに用いる復元力特性の設定方法について	別紙2	第1号機排気筒の地震応答解析におけるモデル化、境界条件及び拘束条件の考え方	○	女川の第1号機排気筒と柏崎のサービス建屋は構造が異なることから、主排気筒と比較を以下に示す。 ・モデル化範囲、対象部材 女川は制振装置（オイルダンパー）が無いが、柏崎の主排気筒は制振装置（オイルダンパー）があるためモデル化している。 ・使用要素 女川は斜材をはり要素と記載しており、柏崎の主排気筒はトラス要素と記載しているが、両端ピン接合の表現の違いによる。 女川はSRモデルを用いるため、底面に地盤ばねを設置しているが、柏崎は基部固定モデルのため、地盤ばねを用いていない。 ・荷重の入力方法 女川は一次元重複反射理論により得られた入力地震動により評価を行っているが、柏崎の主排気筒は原子炉建屋の屋上に設置されていることから、原子炉建屋屋上レベルの応答値を入力地震動として評価を行っている。
別紙1-3	サービス建屋の側面地盤ばねの考え方について				設計方針の相違 女川は、側方地盤ばねを用いていない。
別紙1-4	建屋間に配置された発泡ポリエチレン板の影響について				構造の相違 女川は、発泡ポリエチレン板を用いていない。
別紙2	サービス建屋の地震応答解析結果について			○	「3.8 解析結果」に同じ。
別紙3	地震応答解析における材料物性の不確かさに関する検討	別紙3	第1号機排気筒の地震応答解析における地盤物性及び材料	○	設計方針及び構造の相違 女川は、設計基準強度を基本とし、地盤の $\pm 1\sigma$ 、コンクリートの実強

注記\*：先行プラントの波及的影響評価に同種の施設が無い場合、柏崎刈羽原子力発電所第7号機サービス建屋に対する比較とし、評価内容は同発電所の主排気筒とも比較する。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 サービス建屋（補足説明資料）*	女川原子力発電所第2号機 第1号機排気筒（補足説明資料）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
別紙3-1 材料物性の不確かさを考慮した検討に用いる地震動の選定について	物性の不確かさに関する検討		<p>度及び初期剛性低下による剛性の不確かさを考慮している。不確かさの影響は、最大応答加速度、最大応答軸力及び最大応答曲げモーメント分布図を比較し、各解析ケースでおおむね同等であることを確認している。不確かさの検討に用いる地震動は、基本ケースにおける断面算定結果から選定している。</p> <p>柏崎は、コンクリートの実強度を基本とし、建屋・地盤剛性+1<math>\sigma</math>、建屋・地盤剛性-1<math>\sigma</math>、コア平均実強度、建屋剛性-2<math>\sigma</math>を考慮している。不確かさの影響確認は、固有値解析結果、最大応答加速度、最大応答変位、最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大層間変形角を記載している。不確かさの検討に用いる地震動は、基本ケースにおける建屋応答から選定している。</p> <p>なお、柏崎の主排気筒は、建屋のコンクリートの実強度を基本とし、建屋・地盤剛性+1<math>\sigma</math>、建屋・地盤剛性-1<math>\sigma</math>、コア平均実強度、建屋剛性-2<math>\sigma</math>及び回転ばねの低減を考慮している。不確かさの影響確認は、固有値解析結果、最大応答加速度、最大応答変位、最大応答せん断力、最大応答曲げモーメント及び最大層間変形角を記載している。不確かさの検討に用いる地震動は、基本ケースにおける建屋応答から選定している。</p>
別紙4 サービス建屋のNS方向の地震応答解析結果について		○	<p>構造の相違</p> <p>女川は、NS断面、EW断面で同一の構造となり、各方向での違いが無いことから記載していない。</p> <p>柏崎は、EW方向を評価対象方向としており、NS断面、EW断面で構造に違いがあり、各方向で応答が異なることから、NS方向についての評価を行っている。</p>
別紙5 古安田層の極限支持力度の設定について		○	<p>波及的影響を考慮する観点の相違</p> <p>女川は、地盤の支持性能の評価を行っていない。</p>
	別紙4 第1号機排気筒の接合部の耐震性について	△	<p>構造の相違</p> <p>女川は、接合部の損傷により第1号機排気筒の倒壊の可能性があることから、支柱材のフランジ継手、斜材及び水平材の十字継手の評価を行っている。</p> <p>なお、柏崎の主排気筒も女川と同様に支柱材のフランジ継手、斜材及び水平材の十字継手の評価を行っている。</p>
	別紙5 第1号機排気筒の斜面による地震動の増幅について	△	<p>周辺地盤の相違</p> <p>女川は、構造物が斜面上に位置していることから、斜面による地震動の増幅の有無を確認している。</p>

注記\*：先行プラントの波及的影響評価に同種の施設が無い場合、柏崎刈羽原子力発電所第7号機サービス建屋に対する比較とし、評価内容は同発電所の主排気筒とも比較する。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 サービス建屋（補足説明資料）*	女川原子力発電所第2号機 第1号機排気筒（補足説明資料）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
	別紙6 第1号機排気筒斜面の安定性評価における第1号機排気筒のモデル化について	△	「添付書類 別紙1 第1号機排気筒斜面の耐震性についての計算書」に同じ。
	別紙7 第1号機排気筒斜面の安定性評価におけるすべり面の設定について	△	「添付書類 別紙1 第1号機排気筒斜面の耐震性についての計算書」に同じ。

注記\*：先行プラントの波及的影響評価に同種の施設が無い場合、柏崎刈羽原子力発電所第7号機サービス建屋に対する比較とし、評価内容は同発電所の主排気筒とも比較する。

先行プラントとの差異に係る概要リスト（波及的影響評価）

2. 前面護岸

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水護岸（添付書類）	女川原子力発電所第2号機 前面護岸（添付書類）	差異の有無 （○：有） （—：無） （△：女川のみ）	差異の概要
1. 概要	1. 概要	○	女川の前面護岸は、上位クラス施設である取水口及び貯留堰に対する波及的影響の評価として、取水口の設計に適用する基準地震動Ssに対する耐震評価を行っている。 柏崎の取水護岸は、基準地震動Ssに対して十分な構造強度及び止水性を確認するために、構造部材の健全性及び構造物の変形評価を行っている。
2. 基本方針	2. 基本方針	—	—
2.1 位置	2.1 位置	—	—
2.2 構造概要	2.2 構造概要	○	女川の前面護岸は、タイロッド式矢板護岸であり、取水口の側面（護岸背面）に改良地盤及びコンクリート置換工（以下「置換工」という。）が配置されている。 柏崎の取水護岸は、海水貯留堰の止水ゴム取付部鋼材と、それと接続する前面鋼矢板で構成される。
2.3 評価方針	2.3 評価方針	○	女川は、前面護岸背面に位置する改良地盤及び置換工の健全性評価（すべり安全率）を行っている。 前面護岸背面の土砂流出については、仮に流出したとしても、「補足 600-4 下位クラス施設の波及的影響の検討について」により、通水断面の閉塞は生じないことを確認している。 柏崎は、前面鋼矢板に対して健全性評価（曲げモーメントが降伏モーメント以下であること）を、前面護岸と海水貯留堰の変形量に対して、変形性評価（海水貯留堰との離隔が確保されることを確認した変形量以下であること）を行っている。
2.4 適用基準	2.4 適用基準	○	女川と柏崎では、評価方針が異なることから適用基準が異なる。
3. 耐震評価	3. 耐震評価	—	—
3.1 評価対象断面	3.1 評価対象断面	○	女川は、構造的特徴及び周辺状況を踏まえ取水口の南側に選定している。 柏崎は、取水護岸が海水貯留堰の間接支持構造物である観点から、海水貯留堰との接続部を通る断面を選定している。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水護岸（添付書類）	女川原子力発電所第2号機 前面護岸（添付書類）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.2 解析手法	3.2 解析手法	○	解析手法について、女川は、改良地盤及び置換工のすべり安定性は、周辺の盛土・旧表土から作用する土圧による影響が支配的であることを考慮し、土圧の影響が大きく評価される全応力解析としている。柏崎は、有効応力解析としている。 地盤の非線形性について、女川は、修正 GHE モデル又は H-D モデルを用いている。柏崎は H-D モデルを用いている。
3.2.1 構造部材			女川は改良地盤及び置換工のすべり安定性に対する評価である。
3.2.2 地盤	3.2.1 地盤物性のばらつき	－	女川は、全応力解析において地盤物性のばらつき（平均値、 $\pm 1\sigma$ ）を考慮している。柏崎は、有効応力解析において、地盤物性のばらつき（平均値、 $\pm 1\sigma$ ）と液状化強度特性のばらつき（ $-1\sigma$ 、非液状化パラメータ）を考慮している。
3.2.3 減衰定数	3.2.2 減衰定数	－	女川は、全応力解析においては、1次と2次の固有振動数において、盛土・旧表土の微小ひずみの減衰定数を下回るように Rayleigh 減衰を設定している。 柏崎は、有効応力解析に適用する Rayleigh 減衰について、新潟県中越沖地震の再現解析から $\alpha = 0$ 、 $\beta = 0.005$ と設定している。
3.2.4 地震応答解析の解析ケースの選定	3.2.3 地震応答解析の解析ケースの選定	○	女川は、全応力解析により耐震評価を行っており、基本ケース（地盤物性：平均値）において、最も厳しい地震動を用いてばらつき評価を実施している。 柏崎は、有効応力解析により耐震評価を行っており、液状化を前提とした基本ケース（地盤物性：平均値、液状化強度特性： $-1\sigma$ ）を設定し、最も厳しい地震動を用いてばらつき評価を実施している。
3.3 荷重及び荷重の組合せ	3.3 荷重及び荷重の組合せ		(3.3.1~3.3.3 (女川) に示す。)
3.3.1 耐震評価上考慮する状態	3.3.1 耐震評価上考慮する状態	○	女川は、積雪を考慮している。改良地盤及び置換工は埋設されているため風の影響は考慮しない。なお、防潮堤（鋼管式鉛直壁）は風の影響を考慮している。 柏崎は、積雪及び風を考慮していない。
3.3.2 荷重	3.3.2 荷重	○	女川は、積載荷重（積雪荷重含む）を地表面に考慮している。
3.3.3 荷重の組合せ	3.3.3 荷重の組合せ		柏崎は、雪荷重を考慮していない。
3.4 入力地震動	3.4 入力地震動	－	－
3.5 解析モデル及び諸元	3.5 解析モデル及び諸元	－	－
3.5.2 使用材料及び材料の物性値	3.5.2 使用材料及び材料の物性値	○	女川と柏崎は、使用材料が異なる（女川はコンクリート物性、柏崎は、鋼矢板及び鋼管矢板の物性）。
3.5.3 地盤及び地盤改良体の物性値	3.5.3 地盤の物性値	－	－
3.5.4 地下水位	3.5.4 地下水位	○	女川は朔望平均満潮位（O.P.+2.43m）、柏崎は地表面（T.M.S.L. 3.0m）を考慮している。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水護岸（添付書類）	女川原子力発電所第2号機 前面護岸（添付書類）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.6 評価対象部位			女川は、構造部材（鋼矢板及び鋼管矢板）の評価は行っていない。
3.6.1 構造部材の健全性評価			
3.6.2 構造物の変形性評価			
3.7 許容限界	3.6 許容限界		（3.6.1～3.6.2（女川）に示す。）
3.7.1 構造部材の健全性に対する許容限界			女川は、改良地盤及び置換工の健全性評価（すべり安全率）を行っており、構造部材（鋼矢板及び鋼管矢板）の許容限界は設定していない。
3.7.2 構造物の変形性に対する許容限界			
	3.6.1 改良地盤	△	女川の前面護岸は、改良地盤及び置換工のすべり安全率1.2を許容限界としている。
	3.6.2 置換工		
3.8 評価方法	3.7 評価方法		（3.7.1～3.7.2（女川）に示す。）
3.8.1 構造部材の健全性評価			女川は、構造部材（鋼矢板及び鋼管矢板）の評価は行っていない。
3.8.2 構造物の変形性評価			
	3.7.1 改良地盤の健全性評価	△	女川の前面護岸は、改良地盤を通るすべり線のすべり安全率が許容限界（すべり安全率1.2）以上であることを確認している。 また、改良地盤の強度特性のばらつきを考慮した評価（平均値-1σ強度）についても実施し、許容限界以上であることを確認している。
	3.7.2 置換工の健全性評価	△	
4. 耐震評価結果	4. 耐震評価結果		（4.1～4.2（女川）に示す。）
4.1 構造部材の健全性に対する評価結果			女川は、構造部材（鋼矢板及び鋼管矢板）の評価は行っていない。
4.2 構造物の変形性に対する評価結果			
	4.1 改良地盤	△	女川は、改良地盤の最小すべり安全率が、改良地盤の健全性に対する許容限界（すべり安全率1.2）以上であることを確認している。 また、ケース①（基本ケース）において、地盤強度を-1σ低減させたケースにおいてもすべり安全率が許容限界以上であることを確認している。
	4.2 置換工	△	

先行プラントとの差異に係る概要リスト（波及的影響評価）

3. 第1号機取水路

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 第1号機取水路（補足説明資料）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.1 評価方法	1. 評価方法 4.2 許容限界	○	構造部材の健全性評価について、女川は層間変形角、曲げモーメント及びせん断力、柏崎は層間変形角及びせん断力に関して許容限界を設定している。 基礎地盤の支持性能評価については、柏崎と差異無し。 （許容限界の詳細は4.2に記載）
3.2 評価条件（部材非線形解析）	2. 評価条件		（2.1～2.8（女川）に示す。）
3.2.1 適用規格		－	女川は「2.8」に記載。
3.2.2 耐震評価フロー		－	女川は「2.7」に記載。
3.2.3 評価対象断面の方向		－	－
3.2.4 評価対象断面の選定	2.2 評価対象断面の選定	○	女川、柏崎共に構造的特徴及び周辺状況を踏まえ選定しているが、構造的特徴及び周辺状況が異なる。
3.2.5 使用材料及び材料定数	2.3 使用材料及び材料の物性値	○	女川は、コンクリートのばらつき評価として、実強度に基づくヤング係数を設定している。
3.2.6 地盤、マンメイドロック及び地盤改良体の物性値	2.4 地盤物性値	－	－
3.2.7 評価構造物諸元	2.5 評価構造物諸元	○	評価構造物の仕様（部材厚）が異なる。
3.2.8 地下水位	2.6 地下水位	○	女川は、浸透流解析に基づき、上位クラスである防潮堤（鋼管式鉛直壁）一般部と同様（朔望平均満潮位）の設定としている。 柏崎は、観測水位を基に設定している。
	2.7 耐震評価フロー	－	柏崎は「3.2.2」に記載。
	2.8 適用規格	－	柏崎は「3.2.1」に記載。
	3. 地震応答解析		（3.1～3.5（女川）に示す。）
3.2.9 地震応答解析手法	3.1 地震応答解析手法	○	解析手法について、女川は解析手法の選定フローに基づき、上位クラスである防潮堤（鋼管式鉛直壁）一般部と同様の有効応力解析としており、柏崎は有効応力解析としている。
3.2.10 地震応答解析モデルの設定	3.2 地震応答解析モデルの設定		（3.2.1～3.2.6（女川）に示す。）
(1) 解析モデル領域	3.2.1 解析モデル領域	－	－
(2) 境界条件	3.2.2 境界条件	－	－
(3) 構造物のモデル化	3.2.3 構造物のモデル化	－	－
(4) 地盤及びマンメイドロックのモデル化		○	女川は、D級を除く岩盤は線形の平面ひずみ要素でモデル化している。 盛土、旧表土、改良地盤及びD級岩盤は、マルチスプリングモデル及び間隙水要素を考慮した平面ひずみ要素でモデル化している。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 第1号機取水路（補足説明資料）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
(5) 地盤改良体のモデル化			（モデル化の詳細は3.1に記載） 柏崎は、地盤及びマンメイドロックはマルチスプリング要素及び間隙水要素でモデル化し、地盤改良体（無筋コンクリート）は線形平面要素によりモデル化している。
	3.2.4 隣接構造物のモデル化	△	女川では、隣接構造物として防潮堤（鋼管式鉛直壁）について、鋼管杭は線形はり要素（ビーム要素）、背面補強工及び置換コンクリートは線形の平面ひずみ要素（ソリッド要素）でモデル化している。
(6) ジョイント要素の設定	3.2.5 ジョイント要素の設定	○	ジョイント要素のばね定数（圧縮剛性、せん断剛性）について、女川は松本らの方法に従い、盛土： $1.0 \times 10^6 \text{ kN/m}^3$ 、岩盤： $1.0 \times 10^7 \text{ kN/m}^3$ として設定している。柏崎は、港湾構造物設計事例集（上巻）に従い、全て $1.0 \times 10^6 \text{ kN/m}^3$ に設定している。 要素間の付着力及び摩擦力の強度の設定においては、女川は隣り合う要素の小さい値を採用し、柏崎は道路橋示方書を参考としている。
(7) 材料特性の設定	3.2.6 材料特性の設定	－	－
3.2.11 減衰定数	3.3 減衰定数	○	女川は、有効応力解析は、「FLIP 研究会 14年間の検討成果のまとめ「理論編」」を基に、 $\alpha = 0$ 、 $\beta = 0.002$ と設定している。 柏崎は、有効応力解析に適用する Rayleigh 減衰について、新潟県中越沖地震の再現解析から $\alpha = 0$ 、 $\beta = 0.005$ と設定している。
3.2.12 荷量の組合せ	3.4 荷量の組合せ	○	女川は、積載荷重（積雪荷重含む）を地表面に考慮している。 柏崎は、雪荷重を考慮していない。
(1) 外水圧	3.4.1 外水圧	－	－
(2) 内水圧	3.4.2 内水圧	○	女川は朔望平均満潮位（O.P. +2.43m）、柏崎は朔望平均満潮位（T.M.S.L. 0.49m）に対して保守的に設定した（T.M.S.L. 1.0m）を考慮している。
(3) 動水圧		－	女川は「3.4」の表中に記載。
	3.4.3 積載荷量	△	「3.4 荷量の組合せ」に同じ。
3.2.13 耐震評価における解析ケース	3.5 耐震評価における解析ケース	○	女川は、有効応力解析において地盤物性のばらつき（平均値、 $\pm 1\sigma$ ）及び材料物性のばらつき（設計基準強度、実強度）を考慮している。柏崎は、有効応力解析において、地盤物性のばらつき（平均値、 $\pm 1\sigma$ ）と液状化強度特性のばらつき（ $-1\sigma$ 、非液状化パラメータ）を考慮している。
	3.5.1 地盤物性のばらつきを考慮した解析ケース		
	3.5.2 材料物性のばらつきを考慮した解析ケース		



柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 第1号機取水路（補足説明資料）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
	3.5.3 耐震評価における解析ケースの組合せ		なお、女川では液状化強度特性を下限値として設定しているため、液状化強度特性のばらつきは考慮していない。
3.3 評価内容（部材非線形解析）	4. 評価内容		（4.1～4.2（女川）に示す。）
3.3.1 入力地震動の設定	4.1 入力地震動の設定	—	—
3.3.2 許容限界の設定	4.2 許容限界の設定		（4.2.1～4.2.4（女川）に示す。）
(1) 通水機能を要求する部材の許容限界		○	女川の第1号機取水路は、通水機能に対する要求がないことから記載していないが、構造強度を有することの確認に対する許容限界を「4.2.1」に記載している。
a 曲げに対する許容限界	4.2.1 曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界	○	女川は、限界層間変形角（構造強度）を許容限界としている。また、後施工せん断補強工法（以下「CCb工法」という。）を適用する部材については、降伏曲げモーメントを下回ることを適用範囲として設定している。 柏崎は、限界層間変形角（通水機能）を許容限界としている。 なお、女川と柏崎の限界層間変形角に対する許容限界は同一である。
b せん断に対する許容限界	4.2.2 せん断破壊に対する許容限界	○	女川では、CCb工法を適用するため、CCbによりせん断補強された部材のせん断耐力式を記載している。
(2) 基礎地盤の支持性能に対する許容限界	4.2.3 基礎地盤の支持性能に対する許容限界	○	女川は、基礎地盤（狐崎部層）の極限支持力を許容限界としている。柏崎は、基礎地盤（MMR）の極限支持力を許容限界としている（MMRは西山層と同等以上の力学的特性を有することから、西山層の岩盤試験値を採用している）。
(3) 貯水機能を要求する鉄筋コンクリート部材の許容限界		○	女川の第1号機取水路は、貯水機能に対する要求がないことから記載していない。柏崎は、降伏曲げモーメントを許容限界としている。
3.4 評価結果（部材非線形解析）	5. 評価結果		（5.1～5.3（女川）に示す。）
3.4.1 地震応答解析結果	5.1 地震応答解析結果		（5.1.1～5.1.4（女川）に示す。）
(1) 解析ケースと照査値	5.1.1 解析ケースと照査値	○	女川は、有効応力解析により耐震評価を行っており、基本ケース（地盤物性：平均値）において、最も厳しい地震動を用いてばらつき評価を実施している。 柏崎は、有効応力解析により耐震評価を行っており、液状化を前提とした基本ケース（地盤物性：平均値、液状化強度特性： $-1\sigma$ ）を設定し、最も厳しい地震動を用いてばらつき評価を実施している。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 第1号機取水路（補足説明資料）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
(2) 層間変形角時刻歴波形	5.1.2 層間変形角時刻歴波形（曲げ・軸力系の破壊に対する照査）	－	－
(3) 断面力分布（せん断力照査）	5.1.3 断面力分布（せん断破壊に対する照査）	－	－
(4) 最大せん断ひずみ分布	5.1.4 最大せん断ひずみ分布	－	－
(5) 最大過剰間隙水圧比分布	5.1.5 過剰間隙水圧比分布	－	－
(6) 最大接地圧分布		－	女川は「5.3」に記載。
3.4.2 構造部材の健全性に対する評価結果	5.2 構造部材の健全性に対する評価結果	/	(5.2.1～5.2.2に示す。)
(1) 構造部材の曲げ軸力に対する評価結果	5.2.1 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果		○
(2) せん断力に対する評価結果（部材非線形解析）	5.2.2 せん断破壊に対する評価結果	○	女川は、全部材で照査用せん断力がせん断耐力を下回ることを確認している。柏崎は、一部の断面でせん断耐力式により求まるせん断耐力を上回る結果となったことから、以降、材料非線形解析を実施している。
3.4.3 基礎地盤の支持性能に対する支持性能評価	5.3 基礎地盤の支持性能に対する評価結果	○	女川は、基礎地盤に発生する接地圧が極限支持力を下回ることを確認している。柏崎は、基礎地盤に発生する鉛直力・接地圧が極限支持力を下回ることを確認している。
3.5 評価条件（材料非線形解析）	/	/	女川の第1号機取水路は、材料非線形解析を実施していない。
3.5.1 適用基準			
3.5.2 評価対象部材			
3.5.3 材料定数			
3.5.4 解析モデルの設定			
3.6 評価内容（材料非線形解析）			
3.6.1 耐震評価フロー			

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 第1号機取水路（補足説明資料）	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.6.2 荷重の設定			
3.6.3 せん断耐力			
3.6.4 安全係数の設定			
3.7 評価内容（材料非線形解析）			
3.7.1 A-A断面（隔壁）の評価結果			
3.7.2 C-C断面（隔壁）の評価結果			
3.7.3 せん断力に対する評価結果			
3.8 まとめ	6. まとめ	—	—

先行プラントとの差異に係る概要リスト（波及的影響評価）

4. 第3号機取水路

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 第3号機取水路	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.1 評価方法	1. 評価方法	○	構造部材の健全性評価について、女川は層間変形角、曲げモーメント及びせん断力、柏崎は層間変形角及びせん断力に関して許容限界を設定している。 基礎地盤の支持性能評価について、女川では、基礎地盤の極限支持力、マンメイドロック（以下「MMR」という。）の支圧強度を許容限界とするとともに、MMRの健全性を確認している。柏崎では、基礎地盤の極限支持力を許容限界としている。
3.2 評価条件（部材非線形解析）	2. 評価条件		（2.1～2.8（女川）に示す。）
3.2.1 適用規格		－	女川は「2.8」に記載。
3.2.2 耐震評価フロー		－	女川は「2.7」に記載。
3.2.3 評価対象断面の方向	2.1 評価対象断面の方向	－	－
3.2.4 評価対象断面の選定	2.2 評価対象断面の選定	○	女川、柏崎共に構造的特徴及び周辺状況を踏まえ選定しているが、構造的特徴及び周辺状況が異なる。
3.2.5 使用材料及び材料定数	2.3 使用材料及び材料の物性値	○	女川は、コンクリートのばらつき評価として、実強度に基づくヤング係数を設定している。
3.2.6 地盤、マンメイドロック及び地盤改良体の物性値	2.4 地盤物性値	－	－
3.2.7 評価構造物諸元	2.5 評価構造物諸元	○	評価構造物の仕様（部材厚）が異なる。
3.2.8 地下水位	2.6 地下水位	○	女川は、浸透流解析に基づき、設定している。 柏崎は、観測水位を基に地表面に設定している。
	2.7 耐震評価フロー	－	柏崎は「3.2.2」に記載。
	2.8 適用規格	－	柏崎は「3.2.1」に記載。
	3. 地震応答解析		（3.1～3.5（女川）に示す。）
3.2.9 地震応答解析手法	3.1 地震応答解析手法	○	解析手法について、女川は解析手法の選定フローに基づき、周囲に液化化検討対象層が存在することから、全応力解析及び有効応力解析としており、柏崎は有効応力解析としている。 地盤の非線形性について、女川は、全応力解析では修正 GHE モデル又は H-D モデルを、有効応力解析では H-D モデルを用いている。柏崎は H-D モデルを用いている。
3.2.10 地震応答解析モデルの設定	3.2 地震応答解析モデルの設定		（3.2.1～3.2.6（女川）に示す。）
(1) 解析モデル領域	3.2.1 解析モデル領域	－	－
(2) 境界条件	3.2.2 境界条件	－	－
(3) 構造物のモデル化	3.2.3 構造物のモデル化	－	－

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 第3号機取水路	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
(4) 地盤及びマンメイドロックのモデル化	3.2.4 地盤及びMMRのモデル化	○	女川は、D級を除く岩盤は線形の平面ひずみ要素でモデル化している。盛土、旧表土、改良地盤及びD級岩盤は、全応力解析ではマルチスプリングモデルで非線形性を考慮した平面ひずみ要素でモデル化しており、有効応力解析ではマルチスプリングモデル及び間隙水要素を考慮した平面ひずみ要素でモデル化している。 柏崎は、地盤及びマンメイドロックはマルチスプリング要素及び間隙水要素でモデル化し、地盤改良体（無筋コンクリート）は線形平面要素によりモデル化している。
(5) 地盤改良体のモデル化			
(7) 材料特性の設定	3.2.6 材料特性の設定	－	－
3.2.11 減衰定数	3.3 減衰定数	○	女川は、全応力解析においては、1次と2次の固有振動数において、盛土・旧表土の微小ひずみの減衰定数を下回るようにRayleigh減衰を設定している。有効応力解析は、「FLIP研究会14年間の検討成果のまとめ「理論編」」を基に、 $\alpha=0$ 、 $\beta=0.002$ と設定している。 柏崎は、有効応力解析に適用するRayleigh減衰について、新潟県中越沖地震の再現解析から $\alpha=0$ 、 $\beta=0.005$ と設定している。
3.2.12 荷量の組合せ	3.4 荷量の組合せ	○	女川は、積載荷重（積雪荷重含む）を地表面に考慮している。 柏崎は、雪荷重を考慮していない。
(1) 外水圧	3.4.1 外水圧	－	－
(2) 内水圧	3.4.2 内水圧	○	女川は朔望平均満潮位（O.P. +2.43m）、柏崎は朔望平均満潮位（T.M.S.L. 0.49m）に対して保守的に設定した（T.M.S.L. 1.0m）を考慮している。
(3) 動水圧		－	女川は「3.4」の表中に記載。
	3.4.3 積載荷量	△	「3.4 荷重の組合せ」に同じ。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 第3号機取水路	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.2.13 耐震評価における解析ケース	3.5 耐震評価における解析ケース 3.5.1 地盤物性のばらつきを考慮した解析ケース 3.5.2 材料物性のばらつきを考慮した解析ケース 3.5.3 耐震評価における解析ケースの組合せ	○	女川は、全応力解析において地盤物性のばらつき（平均値、 $\pm 1\sigma$ ）と材料物性のばらつき（実強度）を、有効応力解析において地盤物性のばらつき（平均値、 $\pm 1\sigma$ ）を考慮している。柏崎は、有効応力解析において、地盤物性のばらつき（平均値、 $\pm 1\sigma$ ）と液状化強度特性のばらつき（ $-1\sigma$ 、非液状化パラメータ）を考慮している。
3.3 評価内容（部材非線形解析）	4. 評価内容		（4.1～4.2（女川）に示す。）
3.3.1 入力地震動の設定	4.1 入力地震動の設定	－	－
3.3.2 許容限界の設定	4.2 許容限界の設定		（4.2.1～4.2.4（女川）に示す。）
(1) 通水機能を要求する部材の許容限界		○	女川の第3号機取水路は、波及的影響評価を行う構造物であり、通水機能に対する要求がないことから記載していないが、構造強度を有することの確認に対する許容限界を「4.2.1」に記載している。
a 曲げに対する許容限界	4.2.1 曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界	○	女川は、限界層間変形角（構造強度）を許容限界としている。また、後施工せん断補強工法（以下「CCb工法」という。）を適用する部材については、降伏曲げモーメントを下回ることを適用範囲として設定している。 柏崎は、限界層間変形角（通水機能）を許容限界としている。 なお、女川と柏崎の限界層間変形角に対する許容限界は同一である。
b せん断に対する許容限界	4.2.2 せん断破壊に対する許容限界	○	女川では、CCb工法を適用するため、CCbによりせん断補強された部材のせん断耐力式を記載している。
(2) 基礎地盤の支持性能に対する許容限界	4.2.3 基礎地盤の支持性能に対する許容限界	○	女川は、基礎地盤（牧の浜部層）の極限支持力、MMRの支圧強度、MMRの健全性（せん断強度・引張強度）を許容限界としている。 柏崎では、基礎地盤の極限支持力（基礎地盤に直接設置されている場合は道路橋示方書の式、MMRに設置されている場合は試験値（西山層））を許容限界としている。
(3) 貯水機能を要求する鉄筋コンクリート部材の許容限界		○	女川の第3号機取水路は、波及的影響評価を行う構造物であり、貯水機能に対する要求がないことから記載していない。柏崎は、降伏曲げモーメントを許容限界としている。
3.4 評価結果（部材非線形解析）	5. 評価結果		（5.1～5.3（女川）に示す。）
3.4.1 地震応答解析結果	5.1 地震応答解析結果		（5.1.1～5.1.4（女川）に示す。）

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 第3号機取水路	差異の有無 （○：有） （—：無） （△：女川のみ）	差異の概要
(1) 解析ケースと照査値	5.1.1 解析ケースと照査値	○	女川は、全応力解析及び有効応力解析により耐震評価を行うことから、基本ケース（地盤物性：平均値，材料物性：設計基準強度）をそれぞれの手法で設定し、両手法において、最も厳しい地震動を用いてばらつき評価を実施している。 柏崎は、有効応力解析により耐震評価を行っており、液状化を前提とした基本ケース（地盤物性：平均値，液状化強度特性： $-1\sigma$ ）を設定し、最も厳しい地震動を用いてばらつき評価を実施している。
(2) 層間変形角時刻歴波形	5.1.2 層間変形角時刻歴波形（曲げ・軸力系の破壊に対する照査）	—	—
(3) 断面力分布（せん断力照査）	5.1.3 断面力分布（せん断破壊に対する照査）	—	—
(4) 最大せん断ひずみ分布	5.1.4 最大せん断ひずみ分布	—	—
(5) 最大過剰間隙水圧比分布		○	女川の最大過剰間隙水圧比分布は別途示す。
(6) 最大接地圧分布		—	女川は「5.3」に記載。
3.4.2 構造部材の健全性に対する評価結果	5.2 構造部材の健全性に対する評価結果	/	(5.2.1～5.2.2に示す。)
(1) 構造部材の曲げ軸力に対する評価結果	5.2.1 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果		○
(2) せん断力に対する評価結果（部材非線形解析）	5.2.2 せん断破壊に対する評価結果	○	女川は、全部材で照査用せん断力がせん断耐力を下回ることを確認している。 柏崎は、一部の断面でせん断耐力式により求まるせん断耐力を上回る結果となったことから、以降、材料非線形解析を実施している。
3.4.3 基礎地盤の支持性能に対する支持性能評価	5.3 基礎地盤の支持性能に対する評価結果	○	女川は、基礎地盤に発生する接地圧が極限支持力を下回ること、MMRに発生する接地圧が支圧強度を下回ること、及びMMRの健全性（せん断破壊・引張破壊）を確認している。 柏崎は、基礎地盤に発生する鉛直力・接地圧が極限支持力を下回ることを確認している。
	5.3.1 基礎地盤（牧の浜部署）		
	5.3.2 MMR（既設）		

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 第3号機取水路	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.5 評価条件（材料非線形解析）		/	女川の第3号機取水路は、材料非線形解析を実施していない。
3.5.1 適用基準			
3.5.2 評価対象部材			
3.5.3 材料定数			
3.5.4 解析モデルの設定			
3.6 評価内容（材料非線形解析）			
3.6.1 耐震評価フロー			
3.6.2 荷重の設定			
3.6.3 せん断耐力			
3.6.4 安全係数の設定			
3.7 評価内容（材料非線形解析）			
3.7.1 A-A断面（隔壁）の評価結果			
3.7.2 C-C断面（隔壁）の評価結果			
3.7.3 せん断力に対する評価結果			
3.8 まとめ	6. まとめ	－	－



先行プラントとの差異に係る概要リスト（波及的影響評価）

5. 北側排水路

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 北側排水路	差異の有無 （○：有） （—：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.1 評価方法	1. 評価方法	○	構造部材の健全性評価について、女川は許容応力度、柏崎は層間変形角及びせん断力に関して許容限界を設定している。 基礎地盤の支持性能評価について、女川では、防潮堤（盛土堤防）のセメント改良土の支圧強度を許容限界としている。柏崎では、基礎地盤の極限支持力を許容限界としている。 （許容限界の詳細は4.2に記載）
3.2 評価条件（部材非線形解析）	2. 評価条件		（2.1～2.8（女川）に示す。）
3.2.1 適用規格		—	女川は「2.8」に記載。
3.2.2 耐震評価フロー		—	女川は「2.7」に記載。
3.2.3 評価対象断面の方向	2.1 評価対象断面の方向	—	—
3.2.4 評価対象断面の選定	2.2 評価対象断面の選定	○	女川、柏崎共に構造的特徴及び周辺状況を踏まえ選定しているが、構造的特徴及び周辺状況が異なる。
3.2.5 使用材料及び材料定数	2.3 使用材料及び材料の物性値	○	コンクリート（構造部材）の設計基準強度が異なる
3.2.6 地盤、マンメイドロック及び地盤改良体の物性値	2.4 地盤物性値	—	—
3.2.7 評価構造物諸元	2.5 評価構造物諸元	○	評価構造物の仕様（部材厚）が異なる。
3.2.8 地下水位	2.6 地下水位	○	女川は、浸透流解析に基づき、上位クラスである防潮堤（盛土堤防）と同様の設定（O.P.+13.8m）としている。 柏崎は、観測水位を基に地表面に設定している。
	2.7 耐震評価フロー	—	柏崎は「3.2.2」に記載。
	2.8 適用規格	—	柏崎は「3.2.1」に記載。
	3. 地震応答解析		（3.1～3.5（女川）に示す。）
3.2.9 地震応答解析手法	3.1 地震応答解析手法	○	解析手法について、女川は解析手法の選定フローに基づき全応力解析、柏崎は有効応力解析としている。
3.2.10 地震応答解析モデルの設定	3.2 地震応答解析モデルの設定		（3.2.1～3.2.6（女川）に示す。）
(1) 解析モデル領域	3.2.1 解析モデル領域	—	—
(2) 境界条件	3.2.2 境界条件	—	—
(3) 構造物のモデル化	3.2.3 構造物のモデル化	—	—

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 北側排水路	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
(4) 地盤及びマンメイドロックのモデル化		○	女川は、D級を除く岩盤は線形の平面ひずみ要素でモデル化している。盛土、旧表土、改良地盤及びD級岩盤は、マルチスプリングモデルで非線形性を考慮した平面ひずみ要素でモデル化している。 （モデル化の詳細は3.1に示す） 柏崎は、地盤及びマンメイドロックはマルチスプリング要素及び間隙水要素でモデル化し、地盤改良体（無筋コンクリート）は線形平面要素によりモデル化している。
(5) 地盤改良体のモデル化			
	3.2.4 隣接構造物のモデル化	△	女川では、隣接構造物として、防潮堤（盛土堤防）については、セメント改良土をマルチスプリングモデルで非線形性を考慮した平面ひずみ要素でモデル化、防潮堤（鋼管式鉛直壁）については、鋼管杭を線形はり要素（ビーム要素）、背面補強工及び置換コンクリートを線形の平面ひずみ要素（ソリッド要素）でモデル化している。
(6) ジョイント要素の設定	3.2.5 ジョイント要素の設定	○	ジョイント要素のばね定数（圧縮剛性、せん断剛性）について、女川は松本らの方法に従い、盛土： $1.0 \times 10^6 \text{ kN/m}^3$ 、岩盤： $1.0 \times 10^7 \text{ kN/m}^3$ として設定している。柏崎は、港湾構造物設計事例集（上巻）に従い、全て $1.0 \times 10^6 \text{ kN/m}^3$ に設定している。 要素間の付着力及び摩擦力の強度の設定においては、女川は隣り合う要素の小さい値を採用し、柏崎は道路橋示方書を参考としている。
(7) 材料特性の設定	3.2.6 材料特性の設定	－	－
3.2.11 減衰定数	3.3 減衰定数	○	女川は、「FLIP 研究会 14年間の検討成果のまとめ「理論編」」を基に、 $\alpha = 0$ 、 $\beta = 0.002$ と設定している。 柏崎は、有効応力解析に適用する Rayleigh 減衰について、新潟県中越沖地震の再現解析から $\alpha = 0$ 、 $\beta = 0.005$ と設定している。
3.2.12 荷量の組合せ	3.4 荷量の組合せ	○	女川は、積載荷重（積雪荷重含む）を地表面に考慮している。 柏崎は、雪荷重を考慮していない。
(1) 外水圧	3.4.1 外水圧	－	－
(2) 内水圧	3.4.2 内水圧	○	女川は常時内水がある状態ではないことを踏まえ、内水圧を考慮していない。柏崎は朔望平均満潮位（T.M.S.L. 0.49m）に対して保守的に設定した（T.M.S.L. 1.0m）を考慮している。
(3) 動水圧		○	女川は内水を考慮しないことから、動水圧を考慮しない。

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 北側排水路	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
	3.4.3 積載荷量	△	「3.4 荷重の組合せ」に同じ。
3.2.13 耐震評価における解析ケース	3.5 耐震評価における解析ケース 3.5.1 地盤物性のばらつきを考慮した解析ケース 3.5.2 材料物性のばらつきを考慮した解析ケース 3.5.3 耐震評価における解析ケースの組合せ	○	女川は、全応力解析において、地盤物性のばらつき（平均値、 $\pm 1\sigma$ ）を考慮している。柏崎は、有効応力解析において、地盤物性のばらつき（平均値、 $\pm 1\sigma$ ）と液状化強度特性のばらつき（ $-1\sigma$ 、非液状化パラメータ）を考慮している。
3.3 評価内容（部材非線形解析）	4. 評価内容		（4.1～4.2（女川）に示す。）
3.3.1 入力地震動の設定	4.1 入力地震動の設定	－	－
3.3.2 許容限界の設定	4.2 許容限界の設定		（4.2.1～4.2.4（女川）に示す。）
(1) 通水機能を要求する部材の許容限界		○	女川は、通水機能に対する要求がないことから記載していないが、構造強度を有することの確認に対する許容限界を「4.2.1」に記載している。
a 曲げに対する許容限界	4.2.1 曲げ・軸力系の破壊に対する許容限界	○	女川は、短期許容応力度を許容限界としている。柏崎は、限界層間変形角（通水機能）を許容限界としている。
b せん断に対する許容限界	4.2.2 せん断破壊に対する許容限界	○	女川は、短期許容応力度を許容限界としている。柏崎は、棒部材式とディープビーム式から求まるせん断耐力のうち、大きい方のせん断耐力を許容限界としている。
(2) 基礎地盤の支持性能に対する許容限界	4.2.3 基礎地盤の支持性能に対する許容限界	○	女川は、防潮堤（盛土堤防）のセメント改良土における支圧強度を許容限界としている。柏崎は、基礎地盤（MMR）の極限支持力を許容限界としている（MMRは西山層と同等以上の力学的特性を有することから、西山層の岩盤試験値を採用している）。
(3) 貯水機能を要求する鉄筋コンクリート部材の許容限界		○	女川は、貯水機能に対する要求がないことから記載していない。柏崎は、降伏曲げモーメントを許容限界としている。
3.4 評価結果（部材非線形解析）	5. 評価結果		（5.1～5.3（女川）に示す。）

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 北側排水路	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.4.1 地震応答解析結果	5.1 地震応答解析結果	/	(5.1.1～5.1.4（女川）に示す。)
(1) 解析ケースと照査値	5.1.1 解析ケースと照査値	○	女川は、全応力解析により耐震評価を行っており、基本ケース（地盤物性：平均値）において、最も厳しい地震動を用いてばらつき評価を実施している。 柏崎は、有効応力解析により耐震評価を行っており、液状化を前提とした基本ケース（地盤物性：平均値、液状化強度特性： $-1\sigma$ ）を設定し、最も厳しい地震動を用いてばらつき評価を実施している。
(2) 層間変形角時刻歴波形	5.1.2 層間変形角時刻歴波形（曲げ・軸力系の破壊に対する照査）	－	－
(3) 断面力分布（せん断力照査）	5.1.3 断面力分布（せん断破壊に対する照査）	－	－
(4) 最大せん断ひずみ分布	5.1.4 最大せん断ひずみ分布	－	－
(5) 最大過剰間隙水圧比分布		/	女川の地震応答解析手法は全応力解析のため、記載していない。
(6) 最大接地圧分布		－	女川は「5.3」に記載。
3.4.2 構造部材の健全性に対する評価結果	5.2 構造部材の健全性に対する評価結果	/	(5.2.1～5.2.2に示す。)
(1) 構造部材の曲げ軸力に対する評価結果	5.2.1 曲げ・軸力系の破壊に対する評価結果	○	女川は、短期許容応力度に対する照査結果を示している。 柏崎は、限界層間変形角（通水機能）及び降伏曲げモーメント（貯水機能）を下回ることを確認している。
(2) せん断力に対する評価結果（部材非線形解析）	5.2.2 せん断破壊に対する評価結果	○	女川は、短期許容応力度に対する照査結果を示している。 柏崎は、一部の断面でせん断耐方式により求まるせん断耐力を上回る結果となったことから、以降、材料非線形解析を実施している。
3.4.3 基礎地盤の支持性能に対する支持性能評価	5.2.3 基礎地盤の支持性能に対する評価結果	○	女川は、防潮堤（盛土堤防）のセメント改良土に発生する接地圧が支圧強度を下回ることを確認している。 柏崎は、基礎地盤に発生する鉛直力・接地圧が極限支持力を下回ることを確認している。
3.5 評価条件（材料非線形解析）		/	
3.5.1 適用基準			女川の北側排水路は、材料非線形解析を実施していない。
3.5.2 評価対象部材			

柏崎刈羽原子力発電所第7号機 取水路（補足説明資料）	女川原子力発電所第2号機 北側排水路	差異の有無 （○：有） （－：無） （△：女川のみ）	差異の概要
3.5.3 材料定数			
3.5.4 解析モデルの設定			
3.6 評価内容（材料非線形解析）			
3.6.1 耐震評価フロー			
3.6.2 荷重の設定			
3.6.3 せん断耐力			
3.6.4 安全係数の設定			
3.7 評価内容（材料非線形解析）			
3.7.1 A-A断面（隔壁）の評価結果			
3.7.2 C-C断面（隔壁）の評価結果			
3.7.3 せん断力に対する評価結果			
3.8 まとめ	6. まとめ	—	—

先行プラントとの差異に係る概要リスト（波及的影響評価）

6. アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））

女川原子力発電所第2号機 防潮堤（盛土堤防）* （添付書類（耐震計算書））	女川原子力発電所第2号機 アクセスルート（防潮堤（盛土堤防）） （添付書類）	差異の有無 （○：有） （－：無）	差異の概要
1. 概要	1. 評価方法	○	防潮堤（盛土堤防）は構造部材の健全性評価及び基礎地盤の支持性能評価を行うこととしている。 アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））は、構造部材の健全性評価を行うこととしている。
2. 基本方針	2. 基本方針	－	－
2.1 位置	2.1 位置	○	アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））の位置を記載している。
2.2 構造概要	2.2 構造概要	○	アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））は、幅約6mの道路であり、防潮堤（盛土堤防）と一体構造であることを記載している。
2.3 評価方針	2.3 評価方針	○	アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））は、セメント改良土のすべり安全率が許容限界を満足することを確認することとしている。 防潮堤（盛土堤防）は、構成されるセメント改良土、置換コンクリート及び改良地盤のすべり安全率が許容限界を満足することを確認するとともに、基礎地盤の支持性能について、発生する接地圧が極限支持力以下であることを確認することとしている。
2.4 適用基準	2.4 適用基準	○	防潮堤（盛土堤防）は、置換コンクリートのすべり安全率評価のために、コンクリート標準示方書（ダムコンクリート編）を適用している。
3. 耐震評価	3. 耐震評価	－	－
3.1 評価対象断面	3.1 評価対象断面	－	－
		－	－
3.2 解析方法	3.2 解析方法	－	－
3.2.1 地震応答解析手法	3.2.1 地震応答解析手法	－	－
3.2.2 施設	3.2.2 施設	－	－
3.2.3 材料物性及び地盤物性のばらつき	3.2.3 材料物性及び地盤物性のばらつき	－	－
3.2.4 減衰定数	3.2.4 減衰定数	－	－
3.2.5 解析ケース	3.2.5 解析ケース	－	－
3.3 荷重及び荷重の組合せ	3.3 荷重及び荷重の組合せ	－	－
3.3.1 耐震評価上考慮する状態	3.3.1 耐震評価上考慮する状態	－	－
3.3.2 荷重	3.3.2 荷重	－	－
3.3.3 荷重の組合せ	3.3.3 荷重の組合せ	－	－
3.4 入力地震動	3.4 入力地震動	－	－
3.5 解析モデル及び諸元	3.5 解析モデル及び諸元	－	－

注記\*：先行プラントに同種の施設が無いため、女川原子力発電所第2号機防潮堤（盛土堤防）と比較する。

女川原子力発電所第2号機 防潮堤（盛土堤防）* （添付書類（耐震計算書））	女川原子力発電所第2号機 アクセスルート（防潮堤（盛土堤防）） （添付書類）	差異の有無 （○：有） （－：無）	差異の概要
3.5.1 解析モデル	3.5.1 解析モデル	－	－
3.5.2 使用材料及び材料の物性値	3.5.2 使用材料及び材料の物性値	－	－
3.5.3 地盤の物性値	3.5.3 地盤の物性値	－	－
3.5.4 地下水位	3.5.4 地下水位	－	－
3.6 評価対象部位	3.6 評価対象部位	○	アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））は、セメント改良土を評価対象としている。 防潮堤（盛土堤防）は、セメント改良土、置換コンクリート及び改良地盤並びに基礎地盤の支持性能を評価対象としている。
3.7 許容限界	3.7 許容限界	－	－
3.7.1 セメント改良土	3.7.1 セメント改良土	－	－
3.7.2 置換コンクリート	/	/	アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））では、評価対象としていない。
3.7.3 改良地盤			
3.7.4 基礎地盤			
3.8 評価方法			
3.8.1 セメント改良土	3.8.1 セメント改良土	－	－
3.8.2 置換コンクリート	/	/	アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））では、評価対象としていない。
3.8.3 改良地盤			
3.8.4 基礎地盤			
4. 耐震評価結果			
4.1 セメント改良土	4.1 セメント改良土	－	－
4.2 置換コンクリート	/	/	アクセスルート（防潮堤（盛土堤防））では、評価対象としていない。
4.3 改良地盤			
4.4 基礎地盤			

注記\*：先行プラントに同種の施設が無い場合、女川原子力発電所第2号機防潮堤（盛土堤防）と比較する。