

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(土木耐震)

No.	指摘日	図書種別、 図書番号	図書名称	該当頁	コメント内容	回答内容	資料等への 反映箇所	回答状況	備考
申	設置変更許可審査からの 申送り事項 No.41 【C-1】	設置基準 条文 4条	p13~p15 (参考)1-11	—	ディーブビーム的な破壊形態が想定される部材へのCCb工法の適用性の補足確認として、ディーブビームを対象とした実験を行い、その結果は詳細設計段階で示す。	ディーブビームを対象とした模型実験を行い、実験から得られるせん断耐力が、CCbのせん断耐力の補強効果を示す有効率(β_{aw})を考慮した棒部材式から算定されるせん断耐力を上回ることを確認した。 また、せん断スパン比がディーブビーム式で想定する破壊形態の範囲内でも、同じ棒部材式により評価することの保守性を確認した。	補足610-20(O2-補-E-19-0610-20_改2)参考資料6	2021/2/1 回答済	設置変更許可審査からの申送り事項であるため、コメント内容欄には事業者の対応方針を示す
申	設置変更許可審査からの 申送り事項 No.42 【2-7】	設置基準 条文 4条		—	面内荷重と面外荷重が作用する部材へのCCb工法の適用性の補足確認として、数値解析(静的材料非線形解析)を行い、その結果は詳細設計段階で示す。	三次元非線形ソリッド要素で面部材をモデル化し、面外荷重として等分布荷重を作用させた場合のCCbの状態が、更に面内せん断変形を作用させた時においても変化が生じず、面内荷重はCCbには影響のないことを確認した。	補足610-20(O2-補-E-19-0610-20_改2)参考資料6	2021/2/1 回答済	設置変更許可審査からの申送り事項であるため、コメント内容欄には事業者の対応方針を示す
申	設置変更許可審査からの 申送り事項 No.56 【C-2】	設置基準 条文 4条	耐震設計 (解析手法 及び解析モデルの精 緻化)	—	止水機能が要求される部材のひび割れによる影響評価方法について、詳細設計段階では面外荷重に加え、水平2方向同時入力の影響検討において、面内荷重も考慮して評価する。	止水機能が要求される海水ポンプ室の補足説明資料(資料9 海水ポンプ室の耐震安全性評価)にて、水平2方向同時入力時の影響評価(漏水量評価)について、別途ご説明いたします。		次回以降回答	設置変更許可審査からの申送り事項であるため、コメント内容欄には事業者の対応方針を示す
申	設置変更許可審査からの 申送り事項 No.57 【C-2】	設置基準 条文 4条	耐震設計 (解析手法 及び解析モデルの精 緻化)	—	止水機能が要求される部材のひび割れによる影響評価方法について、試計算として部材の一部をモデル化して評価するが、詳細設計段階では海水ポンプ室全体の三次元モデルにより評価する。	止水機能が要求される海水ポンプ室の補足説明資料(資料9 海水ポンプ室の耐震安全性評価)にて、水平2方向同時入力時の影響評価(漏水量評価)について、別途ご説明いたします。		次回以降回答	設置変更許可審査からの申送り事項であるため、コメント内容欄には事業者の対応方針を示す

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(土木耐震)

No.	指摘日	図書種別、 図書番号	図書名称	該当頁	コメント内容	回答内容	資料等への 反映箇所	回答状況	備考
申	設置変更許可審査からの 申送り事項 No.59 【2-1】	設置基準 条文 4条	耐震設計 (耐震評価 における断 面選定の考 え方)	—	屋外重要土木構造物等及び津波防護施設の断面選定の考え方について、耐震評価候補断面の整理と評価対象断面の選定結果については、詳細設計段階で説明する。	屋外重要土木構造物等の断面選定の考え方について、先行プラント同様に、構造的特徴及び周辺地盤状況を考慮して断面選定のフローを作成し、フローに基づき定性的に断面選定を実施しました。排気筒連絡ダクトの断面選定結果については、補足として一次元地震応答解析を実施し、定量的にも断面選定の妥当性を確認しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「4. 屋外重要土木構造物等の耐震評価における断面選定及び解析手法選定」(p13~143), 「参考資料3 地震応答解析による断面選定の確認」	今回回答	設置変更許可審査からの申送り事項であるため、コメント内容欄には事業者の対応方針を示す
1	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	全般	今回提出された資料における、立てた方針や設定した根拠などについて、結論に至る過程の説明ロジックが抜けている箇所が多い。再度、資料を全般的にチェックし、説明を補強すること。 柏崎刈羽7号の補足説明資料との差異を網羅し、その差異の理由について明確な説明をすること。さらに、柏崎刈羽7号以外の既認可プラントとも異なるものや実績のないものについては、女川特有の事項をとらえたうえで、その差異について明確な説明をすること。差異の説明は、補足説明資料においてそのリストと該当ページを記載した上で、その差異の説明(又は概要の説明)をすること。	「4. 屋外重要土木構造物等の耐震評価における断面選定及び解析手法選定」について、柏崎刈羽7号の補足説明資料を参考に、全体構成を見直し改めて整理しました。 具体的には、先行プラント同様の断面選定フローを作成し、フローに基づき断面選定を実施しました。また、解析手法についても選定フローを作成し、フローに基づき各構造物の解析手法を選定しました。その他、隣接構造物のモデル化方針は独立した章立てとしました。 また、補足説明資料全体に対して、目次毎に柏崎刈羽7号との差異項目を整理し、明確化しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「4. 屋外重要土木構造物等の耐震評価における断面選定及び解析手法選定」(p13~143) ・O2-他-F-01-0040_改0, 「先行プラントとの差異に係る概要リスト(屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について)」	今回回答	
2	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p14	屋外重要土木構造物(線状構造物, 箱型構造物)の断面選定について、具体的な選定プロセスとスクリーニングの考え方, 判断基準を明確にして説明すること。	断面選定は、柏崎刈羽7号同様、構造的特徴や周辺地盤状況に応じて定性的に選定するフローを作成して、定性的に実施することとしました。また、一次元地震応答解析による断面選定は、フローによる選定結果を確認する位置付けとして参考資料に整理しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「4.1 断面選定の方針」(p13~15)	今回回答	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(土木耐震)

No.	指摘日	図書種別、 図書番号	図書名称	該当頁	コメント内容	回答内容	資料等への 反映箇所	回答状況	備考
3	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p16	断面選定と解析手法選定、また隣接構造物のモデル化方針について、内容を混在させずに整理して説明すること。	断面選定は上記(No.2)のとおり、選定フローにより整理しました。解析手法については、施設周辺の地盤状況、地下水位等を踏まえ液状化発生の有無を考慮し、全応力解析と有効応力解析を選定するフローを新たに作成し、選定することとしました。また、各構造物の章においては、断面選定と解析手法の選定を切り分けて整理しました。隣接構造物のモデル化方針については、章立てを独立させて整理しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3、屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「4.1 断面選定の方針」(p13~15)、「4.3 解析手法選定の方針」(p18)、「8. 隣接構造物のモデル化方針」(p182~183)	今回回答	
4	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p20	地下水位との関係を踏まえて、液状化や繰り返し軟化による施設への影響を確認し、明確に判断できない場合には、液状化による影響も想定し、説明ロジックを構築すること。	O.P.+14.8m盤に分布する液状化検討対象層の液状化特性について、液状化試験結果や解析結果等を整理し、盛土及び旧表土に基準地震動 S_s が作用した際の設計上の液状化の見通しをつけたうえで、液状化による影響が懸念される場合を選定するフローチャートを作成し、全応力解析と有効応力解析から保守的な解析手法を選定するよう整理しました。また、評価フロー(定性的評価)による選定が正しいことを確認するため、定量的評価(解析)を実施する対象構造物を整理しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3、屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「4.3 解析手法選定の方針」(p18)、「参考資料1 O.P.14.8m 盤に分布する盛土・旧表土の液状化特性について」 O2-補-F-19-0012_改0、屋外重要土木構造物の解析手法の選定フローについて	今回回答	
5	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p17	施設周辺の地盤状況や支配的な地震時応答を整理して、断面選定における1次元解析の適用性を説明すること。	構造的特徴や施設周辺の地盤状況を踏まえて、定性的に断面選定するフローチャートに変更しました。排気筒連絡ダクトについては、耐震性に支配的な要因(土圧)を二次元解析結果を基に考察し、一次元解析により断面選定を行う場合、土圧に関連のあるせん断応力を指標に選定できることを整理のうえ、フローチャートで選定した断面との整合性について確認しました。なお、全応力解析と有効応力解析の比較を行い、定性的に評価がしづらく、定量的に解析手法を選定する場合は、二次元解析により行うこととし、一次元解析は参考資料の位置づけとしました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3、屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「4.1 断面選定の方針」(p13~15)、「参考資料2 地中構造物の耐震性に支配的な要因」、「参考資料3 地震応答解析による断面選定の確認」	今回回答	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(土木耐震)

No.	指摘日	図書種別、図書番号	図書名称	該当頁	コメント内容	回答内容	資料等への反映箇所	回答状況	備考
6	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p12	せん断耐力評価式のうち、せん断補強筋寄与分の部材係数1.1のCCbにおける取扱いについて、妥当性を含めて説明すること。	CCbが施工された部材のせん断耐力算出時におけるせん断補強筋に対する部材係数1.1の設定について、建設技術審査証明報告書を参照し記載しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「3. 安全係数」(p12)	今回回答	
7	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p29	2次元FEMの地震応答解析における各構造物の等価剛性モデルの設定方法を整理して説明すること。	等価剛性モデルの設定方法を新たに章立てしました。内容として、等価剛性モデルを作成する構造物を整理し、構造の単純なガスタービン発電設備軽油タンク室を代表に等価剛性モデルの設定方針について追記しました。また、構造物毎の詳細な等価剛性モデルについては、各構造物の補足説明資料に記載する旨を記載しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「11. 等価剛性モデルの設定方針」(p192~195)	今回回答	
8	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p32	排気筒連絡ダクトについて、岩盤部と土砂部の施工方法、断面形状の相違による設計方法の違い・断面選定への影響について説明すること。また、配管重量等の違いによる断面選定への影響についても説明すること。	岩盤部と土砂部それぞれについて、構造が同一であること、施工方法が同一であること、機器・配管系の敷設状況が同一であることを追記しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「4.5 排気筒連絡ダクト」(p30~31)	今回回答	
9	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p12	せん断破壊の照査における、鉄筋コンクリートの材料係数、部材係数について、適用基準と設定の考え方、先行サイトとの違いを整理して説明すること。	耐震評価に用いる各安全係数の値について各種規格・基準の設定の考え方及び柏崎刈羽7号での設定状況を踏まえ、女川の工認段階で適用する評価内容に見直しを行いました。見直しにより、柏崎刈羽7号と同一の安全係数となっております。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「3. 安全係数」(p10~p12)	今回回答	
10	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p45	床応答の観点での断面選定に際し、応答加速度や応答変位など、必要となる応答値について整理すること。	床応答の観点で断面選定を行う排気筒連絡ダクトについて、必要な応答値(応答加速度)について整理しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「4.5 排気筒連絡ダクト」(p33)	今回回答	
11	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p45	機器・配管系の床応答の評価にあたり、躯体の耐震評価の観点で選定された断面を評価対象として選定しないことの方考え方を説明すること。	機器・配管系の床応答の評価断面は躯体の耐震評価を行う断面について行うことを基本とし、それに加えて加速度の観点から評価断面を追加することを記載しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「4.5 排気筒連絡ダクト」(p33,36~37)	今回回答	

女川2号工認 指摘事項に対する回答整理表(土木耐震)

No.	指摘日	図書種別, 図書番号	図書名称	該当頁	コメント内容	回答内容	資料等への 反映箇所	回答状況	備考
12	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p163	機器・配管系の耐震安全性評価に適用する解析ケースについて、地震動の位相の反転を行わないことの考え方を説明すること。	機器・配管系の耐震安全性評価として、地震動の位相反転の影響を確認することを追記しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「5.3 機器・配管系の耐震安全性評価に適用する解析ケース」(p152~p155)	今回回答	
13	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p160	耐震安全性評価における解析ケースについて、コンクリートの材料物性に対する地盤物性のばらつきの考え方が土木構造物と建屋で異なることから、双方の考え方を整理して説明すること。	土木構造物については、耐震評価上、コンクリートの剛性低下が危険側の評価になること、また設置環境や点検結果から乾燥収縮による有害なひび割れが健在化していないことから、耐震性評価においてはコンクリートの剛性低下ケースは除くことを記載しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「5.1 耐震安全性評価における解析ケース」(p145)	今回回答	
14	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p188	ジョイント要素設定に関する具体的な方針(設定箇所, 境界条件, 保守性の考え方等)を整理して説明すること。	ジョイント要素の設定における、各物性の強度特性, 設定箇所及び境界条件について、表形式により整理しました。 また、MMRのせん断強度を大きく設定することの保守性について整理しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「7. ジョイント要素のばね設定」(p176~181)	今回回答	
15	2020/11/11	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	p195	レイリー減衰, 減衰定数について、設定プロセスと保守性の考え方を説明すること。	レイリー減衰の設定プロセスへの説明を補足し、2次固有振動数を簡易に1次固有振動数の3倍とする考え方及び保守性について整理しました。	・O2-補-E-19-0610-20_改3, 屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について、「9. 地震応答解析における構造物の減衰定数」(p184~p187)	今回回答	

女川2号工認 記載適正化箇所(土木耐震)

No.	図書種別, 図書番号	図書名称	該当頁	適正化内容	完了年月日	備考
1	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	資料1(P13~P15), 参考資料1	先行プラント同様の断面選定フローを追記し、定性的な判断が行えるように記載内容を見直しました。また、解析手法については、O.P.14.8m盤の盛土・旧表土の基準地震動Ssに対する液状化状況を推測のうえ、解析手法の選定フローを作成しました。	2021/2/3	
2	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	参考資料4	断層の影響評価において、構造物と断層の関係を整理のうえ、水平・深度方向への延長が短い独立したOF-4断層を除く断層に接する全ての構造物(軽油タンク室, 軽油タンク室(H), 排気筒連絡ダクト(土砂部), 排気筒連絡ダクト(岩盤部))について、影響評価する方針を記載しました。	2021/2/3	
3	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	資料1(P145)	機器・配管系の耐震評価において、コンクリートの材料物性のばらつきとして、初期剛性低下による影響確認を実施する考えを追記しました。	2021/2/3	
4	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	資料1(P155)	機器・配管系に対する弾性設計用地震動Sdによる評価の解析ケースとして、地盤物性のばらつきおよび材料物性のばらつきを実施するケースを追記しました。	2021/2/3	
5	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	資料1(P2~P6)	支持機能等の設計クライテリアにおける、概ね弾性範囲を意図する限界ひずみと降伏曲げモーメントの使い分けについて、部材のモデル化に応じていずれかを使う旨、記載しました。また、コンクリート圧縮ひずみ等を総称して限界ひずみとしていることについて、上位図書から下位文書までの説明が流れるように、部材降伏に対する限界ひずみとして、コンクリートの圧縮ひずみと鉄筋のひずみを定義しました。	2021/2/3	
6	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	資料1(P1)	非常用取水設備である取水口、貯留堰は、常設重大事故緩和設備に該当する旨、適正化しました。	2021/2/3	
7	補足-610-20	屋外重要土木構造物の耐震安全性評価について	資料1(P14, P15)	断面選定の前提条件として、岩盤上面コンターと地下水位コンターを追記しました。	2021/2/3	