

柏崎刈羽原子力発電所6号及び7号炉 指摘事項に対する回答一覧表
 (4条 耐震設計方針 建屋及び原子炉の地震応答解析モデル関連)

No.	審査日	指摘事項	回答			
			回答状況	回答日	回答資料	回答
1	2016/3/8	既工認と異なるモデル等を用いる場合の安全裕度と既工認における安全裕度の関係及びその妥当性について明確にすること。	本日回答		資料1-1-3	「4. 地震応答解析モデルの保守性と不確かさへの対応方針」にて、今回の詳細化モデルが有する保守性や不確かさについて整理するとともに、それらの設計への反映方針について説明する。
2	2016/3/8	建屋評価モデルのシミュレーション解析結果が中越沖地震以外の地震でも再現性があるのかについて説明すること。	本日回答		資料1-1-3	参考資料-5にて、中越沖地震の最大余震によるシミュレーション解析を実施し、詳細化項目を反映した建屋動解モデルが中越沖地震本震以外の地震でも再現性があることを確認した。
3	2016/3/8	Ssレベルの地震に対する建屋側面地盤の回転バネの有効性等を含め、建屋近外壁と地盤の境界面に防水処置を実施した場合の回転バネの妥当性及び適用性について説明すること。また、回転ばね等の各モデル変更点が中越沖地震時のシミュレーション解析結果に及ぼす影響度を提示すること。	本日回答		資料1-1-3	・別紙3にて、側面回転ばねを採用するにあたっての論点を整理し、基準地震動Ssレベルに対する有効性や建屋外壁と地盤境界面の防水層の影響についての検討を実施し、側面回転ばねの妥当性及び適用性について説明する。 ・参考資料-4にて、モデルの詳細項目のそれぞれが中越沖地震時のシミュレーション解析結果に及ぼす影響度を説明する。
4	2016/3/8	回転ばね等の各モデル変更点による影響及びコンクリート実剛性のばらつき評価を考慮して機器・配管系の設計用床応答への影響評価の方針を提示すること。	本日回答		資料1-1-3	「4. 地震応答解析モデルの保守性と不確かさへの対応方針」にて、地震応答解析モデルの不確かさへの対応方針について説明する。
5	2016/5/26	保守性の確保の方針において、実測値のばらつき設定や下限値で、機器配管への影響を把握した上で設定すると考えるが、事業者の考え方を説明すること。なお、各高度化の組み合わせや実測値を踏まえて、説明すること。	本日回答		資料1-1-3	「4. 地震応答解析モデルの保守性と不確かさへの対応方針」にて、地震応答解析モデルの不確かさへの設計への反映方針について説明する。
6	2016/5/26	線形解析に対する裕度の考え方と、非線形解析に対する裕度の考え方は異なることに留意して、今後保守性の説明を行うこと。	本日回答		資料1-1-3	「4. 地震応答解析モデルの保守性と不確かさへの対応方針」にて、今回の詳細化モデルが有する保守性や不確かさについて整理するとともに、それらの設計への反映方針について説明する。
7	2016/5/26	今回の高度化により解析精度が向上したため、過度の保守性は不要になった等の説明をすること。	本日回答		資料1-1-3	「4. 地震応答解析モデルの保守性と不確かさへの対応方針」にて、今回の詳細化モデルが有する保守性や不確かさについて整理するとともに、それらの設計への反映方針について説明する。
8	2016/6/30	地盤物性値は平均値だけでなく、マイナス側にも“ばらつく”地盤も存在するので、プラスマイナスの両方を考慮することの必要性の有無を含めて、建屋の応答値や機器・配管系の設計用振幅床スペクトルへの影響が無いことを、説明すること。	本日回答		資料1-1-3	「4. 地震応答解析モデルの保守性と不確かさへの対応方針」にて、地震応答解析モデルの不確かさへの設計への反映方針について説明する。
9	2016/6/30	地盤物性値の“ばらつき”も含めて評価した応答スペクトルが、機器・配管系の床設計用の振幅スペクトルを超過している場合、その機器の耐震性(裕度)を確認し説明すること。	本日回答		資料1-1-3	「4. 地震応答解析モデルの保守性と不確かさへの対応方針」にて、地震応答解析モデルの不確かさへの設計への反映方針について説明する。

No.	審査日	指摘事項	回答			
			回答状況	回答日	回答資料	回答
10	2016/6/30	原子炉建屋建設時のコンクリート91日強度データを、地震応答解析のコンクリート実剛性として用いて設計する場合、品質保証システムに則って得られたデータであることを説明すること。	本日回答		資料1-1-3	別紙1において、6,7号炉の建築工事が、日本建築学会「建築工事標準仕様書・同解説（原子力発電所施設における鉄筋コンクリート工事）」（JASS5N）に基づく品質管理が実施されており、実剛性の検討に使用した建設時の91日強度のデータがJASS5Nで定められた方法及び頻度により得られた試験結果に基づくものであることを記載した。
11	2016/6/30	これまで耐震壁とはしていなかった補助壁を規制上の耐震壁とすることに関し、継続的に耐震性を確保するための維持管理について、工事計画認可、保安規定認可の各規制プロセスでの対応を整理し説明すること。	本日回答		資料1-1-3	別紙2の参考資料として補助壁の維持管理についての説明資料を追加した。
12	2016/9/13	スケール影響の考察については、実験結果も踏まえた上で、詳細に説明すること。	本日回答		資料1-1-3	別紙3の「3.4スケール影響試験」に試験結果に対する考察を充実させると共に、試験後の供試体の状況についても写真を追加した。
13	2016/9/13	2次元FEM解析と埋め込みSRモデルの側面地盤反力の差異について、底面地盤反力及び地震入力平行方向の2側面の拘束効果との関係性等も踏まえてより詳細に考察し、説明すること。	本日回答		資料1-1-3	・別紙3の「4.2.2側面地盤反力に関する検討」の検討結果の考察として、地盤反力には差異はあるものの、両者は同様に建屋を拘束する効果を与えているという記載を追加した。 ・「4.5まとめ」に地盤反力で見られた傾向を踏まえ、今回工認においては接地率の評価において保守的に、側面回転ばねの値を半減させた場合についても検討するという方針を追記した。
14	2016/9/13	2次元FEMの結果と観測記録の比較において、短周期側で非保守的な結果となっていることを踏まえて、埋め込みSRモデルの適用性を説明すること。	本日回答		資料1-1-3	・別紙3の添付資料2に、2DFEMによるシミュレーション解析の位置づけが、地震時の建屋地盤の挙動と地盤の建屋への拘束効果の確認であることを記載した。 ・SRモデルの妥当性については、「1.建屋及び原子炉の地震応答解析モデルの詳細化について、添付資料-1今回工認モデルの地震応答解析に対する3次元FEMモデルによる妥当性の検証」において、建屋3次元FEMによる検討を実施することにより確認することを記載した。
15	2016/9/13	全体としてどこに不確かさがあり、どこに保守性があるのか示すこと。	本日回答		資料1-1-3	「4.地震応答解析モデルの保守性と不確かさへの対応方針」にて、今回の詳細化モデルが有する保守性や不確かさについて整理するとともに、それらの設計への反映方針について説明する。
16	2016/9/13	回転ばねの剛性が変わっても建屋の地震応答に影響がないことについて物理的意味合いを説明すること。	本日回答		資料1-1-3	・別紙3の添付資料4として、せん断ばねのせん断応力の時刻歴やせん断応力-せん断変位関係を示して動摩擦耐力における垂直圧の依存性の影響について考察を行うとともに、せん断ばねの剛性を変動させた場合でも、建屋応答には大きな影響が無かった理由についての考察を追加した。
17	2016/9/13	図3.5.1について、建屋地下外壁と側面地盤の間のせん断ばねの動摩擦耐力における垂直圧の依存性の影響について（非線形性のループ特性も含めて）詳細に説明すること。	本日回答		資料1-1-3	・別紙3の添付資料4として、せん断ばねのせん断応力の時刻歴やせん断応力-せん断変位関係を示して動摩擦耐力における垂直圧の依存性の影響について考察を行うとともに、せん断ばねの剛性を変動させた場合でも、建屋応答には大きな影響が無かった理由についての考察を追加した。