

東海第二発電所 新規制基準適合性審査 審査会合指摘事項に対する回答一覧表 (防潮堤構造成立性)

No.	日付	第三条	第四条	第五条	項目分類	コメント内容	回答			備考
							回答状況	回答資料	回答(概要)	
1	2017/4/13				防潮堤	【資料1-1-1】防潮堤に係る「セメント固化盛土構造」の「鋼管杭鉄筋コンクリート壁構造」への変更について 高浜の審査実績を参考に、東二の敷地特性を踏まえて、想定される種々の事象を抽出し、網羅的に検討すること。	回答済 2017/6/29	資料1-1-3 資料1-1-4	東二特有事項及び先行電力実績を踏まえ、鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計項目を網羅的に抽出し、設計方針として取りまとめた。	
2	2017/4/13				防潮堤	【資料1-1-1】防潮堤に係る「セメント固化盛土構造」の「鋼管杭鉄筋コンクリート壁構造」への変更について 液状化および流動化した場合、防潮堤への影響について、要求機能に対する損傷モードや、それに対応した性能目標水準についての考え方、並びに地盤改良等の補強対策の有効性・評価方針等について詳細を説明すること。 また、地盤改良等の補強対策の種類や対策範囲が施設の要求機能の損傷モードに影響を及ぼすことも踏まえて、工認への見通しをどのようにつけるかを説明すること。			[今後の対応方針] 今後、抽出した設計項目に対し、防潮堤の浸水防護性能の詳細を説明する。	
3	2017/4/13				防潮堤	【資料1-1-1】防潮堤に係る「セメント固化盛土構造」の「鋼管杭鉄筋コンクリート壁構造」への変更について 今回の変更の壁体の実現のための必要な根拠が、どれだけ準備できているのか、今後の種々の検討工程を明確に示すこと。	回答済 2017/6/8	資料1	各検討工程及び説明スケジュールをH29.6.8審査会合(第473回)において説明した。	
4	2017/4/13				防潮堤	【資料1-1-1】防潮堤に係る「セメント固化盛土構造」の「鋼管杭鉄筋コンクリート壁構造」への変更について 防潮堤が長いことを考慮し、地盤物性値のばらつき、漂流物の対策等の不確実性を踏まえて、浸水防護対策等を工学的(科学的、技術的、定量的)に説明すること。	回答済 2017/6/29	資料1-1-3 資料1-1-4	防潮堤の設計においては、地盤物性値のばらつきを踏まえた鋼管杭の応答が上部工に与える影響を考慮した。 土木構造物の耐震性評価の見通しの検討に用いる液状化強度試験データについては、原地盤に基づく保守的な液状化強度特性及び豊浦標準砂による非常に保守的な液状化強度特性を用いる。	
5	2017/4/13				防潮堤	【資料1-1-1】防潮堤に係る「セメント固化盛土構造」の「鋼管杭鉄筋コンクリート壁構造」への変更について 防潮堤の隅角部について、水平2方向の基準地震動による地盤の三次元的変位に対する防潮堤の安全機能を保持できることを示すこと。	ヒアリングにて継続確認中 2017/8/8 一部説明 本日説明	PD-2-10 改9 5条 添付 (25)-44~57  PD-2-10 改10 添付(25)-53	ジョイント部については、2次元有効応力解析等にて、最大相対変位を各方向について求め、追従可能な構造とする方針とする。  隅角部についてコメントを踏まえた検討方針を示した。 各解析の目的、インプット、アウトプット、流れ、受け渡し、相互作用、条件設定の考え方を詳しく記載すると共に、説明資料の全体構成を整理した。	ヒアリングコメント No. -1と対応
6	2017/4/13				防潮堤	【資料1-1-1】防潮堤に係る「セメント固化盛土構造」の「鋼管杭鉄筋コンクリート壁構造」への変更について 鋼管杭の集合体がバラバラに挙動して一体性が確保できないと、浸水防護として安全機能が保持できないため、異なる挙動をする杭をどのように束ねて機能を維持するのかを示すこと。 また、巻きたてコンクリートで成立するのか、その設計方法、指針、基準、荷重想定を明確にすること。	回答済 2017/6/29	資料1-1-3 資料1-1-4	地盤物性値のばらつきを踏まえた鋼管杭の応答が上部工に与える影響を考慮した設計方針とする。 地震時においては、下部工の鋼管杭の応答変位により各杭間に生じる相対変位から発生する荷重に対して、鋼管杭鉄筋コンクリート(SRC造)間を結んでいる鉄筋コンクリート梁壁により抵抗する。鉄筋コンクリート梁壁には、せん断耐力筋が密に配置されており、梁壁のせん断抵抗力により構造物全体の健全性を確保することができる。また、鋼管杭と鉄筋コンクリート構造との合成構造については、建築では多くの実績がある。また、土木においては、橋梁の橋脚の曲げ及びせん断耐力改善のため、鋼管RC合成構造を適用し、多くの高速道路等の高架橋で採用されている実績がある。	

\* 新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング、メモ(HPアップ)記載コメント

\* 新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング、ホワイトボード記載コメント

\* 新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング、事前指摘事項等( , 以外のコメント)

東海第二発電所 新規制基準適合性審査 審査会合指摘事項に対する回答一覧表(防潮堤構造成立性)

No.	日付	第三条	第四条	第五条	項目分類	コメント内容	回答			備考
							回答状況	回答資料	回答(概要)	
7	2017/4/13				耐津波設計方針	<b>【資料1-1-2】耐津波設計に係る新規制基準への適合のための対応方針について</b> 先行プラントの審査状況を確認し、防潮堤がすり付く地山の洗掘、液状化への対応を示すこと。	ヒアリングにて継続確認中 2017/8/8 一部説明  本日説明	PD-2-10 改9 5条 添付 (25)-70  PD-2-10 改10 添付(25)-64,65	鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁と南西部の斜面とのすり付け部において、津波による洗掘対策として表層地盤の地盤改良を実施する方針を記載。  敷地南側の寄り付き部について、津波防護施設の機能要求を考慮し、地盤改良範囲の見直しを行った。	ヒアリングコメント No. -5と対応
8		-	-	-	外部事象	<b>【その他】外部事象関連</b> 外部事象(竜巻・火災)における防潮堤の評価について示すこと。			[対応方針]竜巻及び外部火災による防潮堤への影響について評価し説明する。	
9	2017/6/29				防潮堤	<b>【資料1-1-3】鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計方針について</b> 粘性土層の下方に砂質土層が分布し、その砂質土層に液状化の可能性がある場合において、保守的に砂質土層の摩擦力をゼロとするだけで、上方の粘性土層中の摩擦杭に及ぼす影響(支持力の低下、粘性土の沈下による荷重の作用)の設計の考え方は十分であるか	回答済 2017/7/13	資料1-1-2	鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁は、敷地北側において摩擦杭を計画していたが、これを岩着支持杭に変更し、岩着支持部のみでも十分な支持力を有する設計とする。	
10	2017/6/29				防潮堤	<b>【資料1-1-3】鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計方針について</b> 本構造では5本の杭を1ユニットとする構造であるが、これが総延長2kmにも及ぶことから、場所によって液状化、側方流動並びに地層の不陸等による杭や防潮堤への影響(防潮堤間の目開きや衝突等)に対する設計・対策工として配慮方法が必要ではないか	ヒアリングにて継続確認中 2017/8/8 一部説明  本日説明	PD-2-10 改9 5条 添付 (25)-35 ~ 39  PD-2-10 改10 添付(25)-10 ~ 12	防潮堤設置位置全体の地質断面全長より基礎岩盤の傾斜分布を整理し検討用傾斜角を設定し、防潮堤縦断解析モデルを用いて構造成立性への影響を確認する方針とした。  各解析の目的、インプット、アウトプット、流れ、受け渡し、相互作用、条件設定の考え方を詳しく記載すると共に、説明資料の全体構成を整理した。	ヒアリングコメント No. -1と対応
11	2017/6/29				防潮堤	<b>【資料1-1-3】鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計方針について</b> 鋼管杭の相対変位、漂流物の衝突荷重等によるコンクリートの破壊、地震や津波の繰り返し後の襲来後の再使用性。上記に基づいた防潮堤の性能目標に応じた設計手法とその根拠となる規格、基準類及びその適用性の確認が必要	ヒアリングにて継続確認中 2017/8/8 一部説明  本日説明	PD-2-10 改9 5条 添付(25)  PD-2-10 改10 添付(25)全般	鋼管杭の相対変位、漂流物の衝突荷重等によるコンクリートの破壊、地震や津波の繰り返しの襲来後の再使用性に基づいた防潮堤の性能目標に応じた設計手法とその根拠となる規格、基準類及びその適用性について記載。  各解析の目的、インプット、アウトプット、流れ、受け渡し、相互作用、条件設定の考え方を詳しく記載すると共に、説明資料の全体構成を整理した。	ヒアリングコメント No. -1と対応
12	2017/6/29				防潮堤	<b>【資料1-1-3】鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の設計方針について</b> 各部位の断面設計の条件、方法、結果等を含め、構造成立性、設計手法の妥当性を確認するのに十分な内容を早急に示すこと	ヒアリングにて継続確認中 2017/8/8 一部説明  本日説明	PD-2-10 改9 5条 添付(25)  PD-2-10 改10 添付(25)全般	各部位の断面設計の条件、方法を記載。  各解析の目的、インプット、アウトプット、流れ、受け渡し、相互作用、条件設定の考え方を詳しく記載すると共に、説明資料の全体構成を整理した。	

\*「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング」メモ(HPアップ)記載コメント

「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング」ホワイトボード記載コメント

\*「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング、事前指摘事項等( , 以外のコメント)

東海第二発電所 新規制基準適合性審査 審査会合指摘事項に対する回答一覧表(防潮堤構造成立性)

No.	日付	第三条	第四条	第五条	項目分類	コメント内容	回答			備考
							回答状況	回答資料	回答(概要)	
13	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 防潮堤の摩擦杭の使用区間の粘土層の分布(範囲及び厚さ)については、詳細に把握できておらず、精度を高めた評価が必要であることから、防潮堤の延長方向のボーリングデータ、土質試験データ等の追加採取計画を示すこと。	回答済 2017/7/13	資料1-1-3	防潮堤の設置予定位置及びその周辺のボーリングデータについて資料に記載するとともに、ボーリングの離隔の考え方を示した。詳細設計用基礎データ採取のための追加調査計画を示した。	
14	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 有効応力解析の代表断面を決定するためには、防潮堤の設置予定地及び周辺のより密なボーリングデータ、土質試験データが必要であることから、既存の調査データを速やかに提示すること。				
15	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 審査で必要となる調査・試験等のエビデンスが十分に示されていないことから、現時点のエビデンスを早急に示すこと。				
16	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 敷地北側の粘土層・砂層・砂礫層が水平方向に一様に連続していることについて詳細に説明すること(全ての地質断面図にボーリング位置を示し、投影する距離の議論を含めてボーリングデータの十分性を示すこと、東西方向の地質断面図等)				
17	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> As層等のばらつきが大きいことから、層を細分化して整理できるか検討すること。	回答済 2017/7/13	資料1-1-3	ばらつきを考慮し、As層を含むすべての液状化検討対象層について非常に保守的な豊浦標準砂の液状化強度特性を仮定した解析を行うことにより構造成立性を確認する方針とした。	
18	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 有効応力解析のコード(FLIP)については、既工認では、液状化等の変状が施設に及ぼす影響を評価するために用いられてきたが、専ら液状化判定に用いるのであれば本敷地又はその周辺の液状化履歴の再現による検証を行い、解析に用いる試験データ及びパラメータの妥当性を検証すること。				
19	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 防潮堤の表層地盤は砂層、粘土層、砂礫層等の互層を形成し、液状化の可能性が高い箇所(N値0~10)が敷地内に分布しているため、液状化データの信頼性(代表性、網羅性)の確認が必要である。特に、N値が極端に低い箇所が散見されるが、その位置について平面図、断面図上に示すこと。	回答済 2017/7/13	資料1-1-3	各土質について、N値が低い平面位置と深度、および細粒分含有率の分布を示し、N値が低い箇所の液状化強度が全液状化強度試験データのどこに位置づけられるかを確認するとともに、全ての試験データを十分に保守側で包含するFLIPの液状化強度特性を用いた有効応力解析もを行い、耐震評価を実施した。	
20	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 当該サイトへの液状化強度試験の適用条件として、拘束圧、最大ひずみ、等価繰り返し回数等を示し、当該試験結果が本サイトに適用できることを説明すること。	回答済 2017/7/13	資料1-1-3	累積損傷度理論に基づく評価を行い、基準地震動Ssに対する液状化強度試験結果のサイトへの適用性を確認した。	
21	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 液状化検討対象層の抽出において、粘土、シルト及びローム層を一括して対象外としているが兵庫県南部地震や3.11地震以降、低粗性・細粒物を多く含む砂層や条件によっては砂礫層まで液状化することが認識されていることから、粘土層等については、外観だけではなく内部も含めた層相と何本かのボーリングによる連続する土質データ(粘土組成、細粒分含有率等)を用いて、詳細に性状を説明すること。	回答済 2017/7/13	資料1-1-3	各層についてボーリングコアの層相を示すとともに、物理特性を示した。各層の物理特性を元に、道路橋示方書に基づき、液状化検討対象層の該当有無の根拠を記載。代表的な粘土層であるAc層について液状化強度特性を記載。	

「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング」メモ(HPアップ)記載コメント

「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング」ホワイトボード記載コメント

\*「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング」事前指摘事項等( , 以外のコメント)

東海第二発電所 新規制基準適合性審査 審査会合指摘事項に対する回答一覧表(防潮堤構造成立性)

No.	日付	第三条	第四条	第五条	項目分類	コメント内容	回答			備考
							回答状況	回答資料	回答(概要)	
22	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 有効応力解析による液状化判定については、地下水位設定等の解析条件、解析対象断面及びすべての基準地震動Ssによる検討結果等について、今後詳細に説明すること。 地下水位設定については、その保守性を示すこと。	回答済 2017/7/13	資料1-1-3	地下水位設定のエビデンスデータ及びその保守性を示した。解析対象断面及びその選定の考え方を示した。位相反転も含めた基準地震動Ss全波の検討結果の状況が分かる記載とした。	
23	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-2】東北地方太平洋沖地震における地盤の被災状況について</b> 3.11の地震による当該敷地における地盤及び施設の変状が液状化によるものではないとの判断根拠は何か、また、当該の設計における入力地震動Ssは、3.11の地震のものより遥かに大きいことから、地盤及び施設の変状はこれ以上のものを想定する必要がある。	回答済 2017/7/13	資料1-1-3	基準地震動Ssは3.11の地震よりも大きい地震動であることを考慮し、液状化影響に関する検討においては、非常に保守的な液状化強度特性(豊浦標準砂)を設定し、構造成立性を確認する方針とした。	
24	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 有効応力解析結果について、色分けを見やすくすること。	回答済 2017/7/13	資料1-1-2	有効応力解析結果の色分けを見やすく修正した。	
25	2017/6/29				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 有効応力解析結果について、過剰間隙水圧比だけでなく、変位量、歪量も示すこと。	回答済 2017/7/13	資料1-1-2	変位量、歪量等を記載した。	
26	2017/7/13				防潮堤	[その他]検討工程について 地盤の構造、有効応力解析等、個々の論点については今後の審査スケジュールについて、優先順位をつけて整理すること。また、今回の審査会合において何が提示できるかのスケジュールを示すこと。特に地質情報の信頼性を確認する計画を優先に、審査スケジュールに優先順位をつけて整理すること。	回答済 2017/7/20	資料3-1	今後の説明スケジュールを示した。	
28	2017/7/13				防潮堤	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 地盤データのばらつき・不確かさへの対応として、追加調査でデータを確認して対応するのか、解析評価において保守性を見込んで対応するのか方針を示すこと。	ヒアリングにて説明済 2017/8/8	PD-2-10 改9 5条 添付 (25)-14 - 18	今後、地質情報については更に精度を高め設計・施工に反映させるため追加ボーリング調査を行う。構造成立性の確認のための解析評価については保守性を見込んだ対応とする。	
29	2017/7/13				防潮堤	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> 液状化を前提とする場合としない場合で、杭の部位に与える影響が異なってくるため、影響する要因を定性的に考える必要がある。したがって、代表断面を選定する際は、粘性土の振動特性、岩盤の深度・傾斜、地質分布の不確かさ、剛性が大きく異なる地層構成、地震時や津波時のケース、上部工・下部工等の部位の目的等を考慮し、最も厳しい条件となる断面を選定すること。	本日説明	PD-2-10 改10 添付(25)-11,12	鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁は敷地の全域に渡り設置することから、岩盤の深度や地質分布の不確かさを考慮し、種々の保守的な解析条件で評価を行う。敷地の地質・地質構造の特徴や遡上津波の特性等を踏まえ、考慮が必要な着目点を抽出し、それらを網羅的に考慮した断面選定及び解析モデルの設定を行う。	
30	2017/7/13				防潮堤	<b>【資料1-1-2】鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の杭構造形式及び設置ルートの変更について</b> 地盤改良範囲を決定する有効応力解析を実施する際は、地盤改良により防潮堤内の地下水位が上がる可能性を考慮し、可能な範囲で地下水位を保守的に設定すること。	本日説明	PD-2-10 改10 添付(25)-66,67	防潮壁底部の地盤根入れ長の設計において、防潮壁の堤外側、堤内側には地盤改良を実施しているため、地震による表層地盤の沈下は軽微であると考えられるが、保守的に地下水位を原地表面高さとした有効応力解析により残留沈下量を算出する方針とした。	

\*「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング」メモ(HPアップ)記載コメント

\*「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング」ホワイトボード記載コメント

\*「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング」事前指摘事項等( , 以外のコメント)

東海第二発電所 新規制基準適合性審査 審査会合指摘事項に対する回答一覧表(防潮堤構造成立性)

No.	日付	第三条	第四条	第五条	項目分類	コメント内容	回答			備考
							回答状況	回答資料	回答(概要)	
31	2017/7/13				液状化関係	<b>【資料1-1-1】液状化に関する可能性の検討方針について(現状における検討結果を含む)</b> N値や細粒物含有率の大小と液状化強度との関係については、N値が小さい既往ボーリングデータを用いて道路橋示方書の式から液状化強度を算定し、液状化強度試験による液状化強度と比較する等をして整理すること。				
32	2017/7/13				防潮堤	<b>【資料1-1-2】鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の杭構造形式及び設置ルートの変更について</b> 杭の構造強度、周辺地盤の安定性等に与える悪影響を考慮して、地盤改良等の対策の構造仕様の設定する方針について説明すること。	ヒアリングにて継続確認中 2017/8/8 一部説明  本日説明	PD-2-10 改9 5条 添付 (25)-41～43  PD-2-10 改10 添付(25)-57～ 59	杭の構造強度、周辺地盤の安定性等に与える影響を考慮した地盤改良の設定方針を記載。  各解析の目的、インプット、アウトプット、流れ、受け渡し、相互作用、条件設定の考え方を詳しく記載すると共に、説明資料の全体構成を整理した。	ヒアリングコメント No. -1と対応
33	2017/7/13				地震動	<b>【資料1-1-2】鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の杭構造形式及び設置ルートの変更について</b> 第四系基盤面の等高線図からすると、海水ポンプエリア等の位置では傾斜の緩急等複雑な基底面の形状であることが認識できるため、地震動の増幅特性について検討し説明すること。また、敷地の西側で第四系基盤面が防潮堤と交差する位置での基底面の形状について考察し、解析に考慮する等の検討を実施し提示すること。				
34	2017/8/8				基準津波	<b>【資料1-1-2】鋼管杭鉄筋コンクリート防潮壁の杭構造形式及び設置ルートの変更について</b> 防潮堤のルート変更による基準津波への影響について説明すること。			[対応方針] 地震・津波側審査にて説明を行う。	

「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング」メモ(HPアップ)記載コメント

「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング」ホワイトボード記載コメント

\* 「新規制基準適合性審査に関する事業者ヒアリング、事前指摘事項等( )、以外コメント)