

## 資料 1 - 1

平成 31 年 3 月 12 日

東北電力株式会社

女川原子力発電所 2 号炉 指摘事項に対する回答一覧表  
(耐津波設計方針)

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
1	指摘事項	取放水路の管路解析において、管路区間にも開水路モデル（スロットモデル）を適用することの妥当性及び保守性を整理して提示すること。	H30. 7. 17	（本日回答） 管路区間に開水路モデル（スロットモデル）を適用することの妥当性を確認するため、大谷ほか（1998）による水理模型実験と計算値の比較内容とともに、各取水設備を対象とした管路流れの一次元不定流解析結果を追記した。 ・【資料 1-4】 p. 6～10 ・【資料 1-5】 別添 1 添付資料 6
2	指摘事項	敷地の沈下の影響を検討する際に用いる地下水位の設定について、地下水位低下設備の効果を期待することの考え方を提示すること。	H30. 7. 17	（H30. 10. 23 回答済み） 津波遡上解析における敷地（防潮堤より海側）の沈下の影響を検討する際に用いる地下水位としては、HWL（朔望平均満潮位）としており、地下水位低下設備の効果を期待しないことを追記した。 ・【資料 1-1-2】 ・【資料 1-1-3】 別添 1 添付資料 4
3	指摘事項	鮎川検潮所と女川原子力発電所での潮位観測記録の潮位差について、考察を加えた上で、入力津波の設定における扱い（反映の要否）を整理し、提示すること。	H30. 7. 17	（H30. 10. 23 回答済み） 鮎川検潮所の観測基準面標高が 2003 年に見直されており、その差を考慮すると鮎川検潮所と女川原子力発電所での潮位に有意な差はなく、評価への反映が必要ないと判断したことを追記した。 ・【資料 1-1-2】 ・【資料 1-1-3】 別添 1 1.5 ・【資料 1-1-3】 別添 1 添付資料 7
4	指摘事項	津波防護対象設備について、主要な建屋・区間間のダクト等も含めて、網羅的に提示すること。	H30. 7. 17	（H30. 10. 23 回答済み） 津波防護対象設備を内包する区画として、原子炉建屋と接続するトレンチ等を本文、発電所敷地図に追記した。 ・【資料 1-1-2】 ・【資料 1-1-3】 別添 1 添付資料 2

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
5	指摘事項	2号炉海水ポンプ室等の周囲に設置する防潮壁のうち鋼製遮水壁（車両進入箇所）について、津波到達時までの閉止運用及びその妥当性、閉止する際に用いる設備等を提示すること。	H30.7.17	(H30.10.23回答済み) 車両進入路部については、人力で開閉可能な鋼製扉を設置することに変更し、原則閉止運用とすることを追記した。 ・【資料1-1-2】 ・【資料1-1-3】別添1 2.2
6	指摘事項	3号炉海水熱交換器建屋取水立坑に設置する防潮壁の設計方針を提示すること。	H30.7.17	(H30.10.23回答済み) 耐津波設計方針に記載の3号炉海水熱交換器建屋取水立坑の防潮壁について、詳細を追記した。 ・【資料1-1-2】 ・【資料1-1-3】別添1 4.1 ・【資料1-1-3】別添1 添付資料30
7	指摘事項	1号炉放水路内に設置する流路縮小工について、流路抵抗が増大することにより、1号炉の補機冷却系運転時に放水立坑の水位が上昇し、溢水して2号炉へ影響を与えることはないか、整理して提示すること。	H30.7.17	(本日回答) 管路解析の結果として、1号炉の補機冷却系運転時に放水立坑水位が放水立坑の高さを上回ることなく、溢水して2号炉へ影響を与えることはないことを追記した。また、流路縮小工の流路抵抗の詳細について追記した。 ・【資料1-4】p.11~12 ・【資料1-5】別添1 添付資料28
8	指摘事項	防潮堤に設けられている今後閉塞予定の既設排水路について、防潮堤下部を地盤改良することも踏まえて、確実に閉塞できることを提示すること。	H30.7.17	(H30.10.23回答済み) 排水路の閉塞について、暗渠管はモルタルを充填すること、海側は防潮堤の沈下対策の一環としてセメント改良土に置き換わることから、確実に閉塞できることを追記した。 ・【資料1-1-2】 ・【資料1-1-3】別添1 2.2 ・【資料1-1-3】別添1 添付資料29
9	指摘事項	内郭防護における屋内の溢水への対策について、設計及び運用の基準地震動 $S_s$ に対する機能要求を整理し、提示すること。	H30.7.17	(本日回答) 内郭防護における溢水対策として、基準地震動 $S_s$ に対する設計の機能要求及び運用を整理し追記した。 ・【資料1-4】p.13~17 ・【資料1-5】別添1 2.4 ・【資料1-5】別添1 添付資料27

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
10	指摘事項	内郭防護における屋外の溢水への対応について、敷地に溢れ出た水の排水の考え方を整理し、提示すること。	H30. 7. 17	(H30. 12. 18 回答済み) 溢水評価については、排水を考慮しなくても浸水防護重点範囲に溢水が流入しないと評価している。 自主的な配慮として、敷地に溢れ出た水が、地震により構内の支線排水路の一部が損傷したとしても排水可能となる対策を行うことを提示した。 ・【資料 3-1-2】 p. 5～13 ・【資料 3-1-3】 添付資料 29
11	指摘事項	東北地方太平洋沖地震に伴う津波による女川原子力発電所における被害状況及びそれを踏まえた対策について、提示すること。	H30. 7. 17	(H30. 10. 23 回答済み) 東北地方太平洋沖地震に伴う津波による被害として水位計貫通部より海水が浸水し建屋に流入したことを記載し、その対策と耐津波設計方針への反映状況について追記した。 ・【資料 1-1-2】 ・【資料 1-1-3】 別添 1 添付資料 26
12	指摘事項	取水口の敷高について、非常用冷却海水系の取水性確保において期待していることを踏まえて、設置許可段階での申請上の位置づけを提示すること。	H30. 7. 17	(H30. 10. 23 回答済み) 非常用冷却海水系の取水性確保という役割を踏まえ、津波防護施設として位置づけることで整理し追記した。 ・【資料 1-1-2】 ・【資料 1-1-3】 別添 1 2. 1 ・【資料 1-1-3】 別添 1 添付資料 8
13	指摘事項	非常用冷却海水系の取水性確保について、津波起因の場合の循環水ポンプの停止手順及び関連する設備の設計方針を整理し、提示すること。	H30. 7. 17	(H30. 10. 23 回答済み) 循環水ポンプの停止手順及び関連する設備の設計方針を整理し追記した。 ・【資料 1-1-2】 ・【資料 1-1-3】 別添 1 2. 5 ・【資料 1-1-3】 別添 1 添付資料 19
14	指摘事項	漂流物の調査範囲の設定根拠及び漂流物として検討する人工構造物等の網羅性を整理し、提示すること。	H30. 7. 17	(H30. 10. 23 回答済み) 漂流物の設定根拠を再整理した上で調査範囲を見直し、漂流物として検討する人工構造物等を網羅的に整理し追記した。 ・【資料 1-1-2】 ・【資料 1-1-3】 別添 1 2. 5 ・【資料 1-1-3】 別添 1 添付資料 14

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
15	指摘事項	津波襲来時の燃料等輸送船の退避について、基準津波以外の津波の到達時間も踏まえて、退避に要する時間を整理し、提示すること。	H30.7.17	(H30.10.23 回答済み) 基準津波以外の津波の到達時間と燃料等輸送船の退避に要する時間を整理し追記した。 ・【資料 1-1-2】 ・【資料 1-1-3】 別添 1 2.5
16	指摘事項	津波監視カメラの監視範囲及び夜間も含めた監視能力の妥当性を提示すること。	H30.7.17	(H30.10.23 回答済み) 津波監視カメラと同等のカメラによる赤外線監視イメージ及び発電所周辺の地形も含めた津波監視範囲を追記した。 ・【資料 1-1-2】 ・【資料 1-1-3】 別添 1 4.3
17	指摘事項	津波波圧の評価について、地形、流況、東北地方太平洋沖地震に伴う津波の状況等を踏まえて水理実験に必要な検討項目を抽出した上で、数値解析と模型実験に対して、設計に必要な項目及び対応方針を提示すること。	H30.7.17	(H30.10.23 回答済み) 津波波圧の評価について、地点における津波の特性を踏まえ、数値解析と実験の目的や位置付けを整理した上で、設計に使用する波圧の対応方針を追記した。 ・【資料 1-1-2】 ・【資料 1-1-3】 添付資料 21
18	指摘事項	鮎川検潮所の観測基準面の見直しの経緯について、過去の経緯を調査した上で、説明の充実化を図るとともに、女川原子力発電所で基準面を見直さなかった理由を提示すること。	H30.10.23	(H30.12.18 回答済み) 鮎川検潮所の観測基準面の過去の見直し経緯と、女川原子力発電所で基準面を見直さなかった理由として、発電所で観測している潮位は、発電所の運用管理上、敷地・施設に対する相対的な関係を確認することを目的としていることを記載した。 ・【資料 3-1-3】 添付資料 7
19	指摘事項	鋼製遮水壁（車両進入箇所）の鋼製扉の閉止運用について、積雪、風等の様々な環境条件下でも確実に閉止できることとするための配慮事項及び設備の保守・点検の方針を提示すること。	H30.10.23	(H30.12.18 回答済み) 車両進入路部は常時閉運用としており人員の出入りは昇降設備を使用すること、閉止が困難となる可能性がある環境条件下では開操作を行わない運用を定めること、人力で確実に閉止ができるようするための配慮事項として油圧装置を検討すること、鋼製扉の保守点検については動作を確認する点検を実施すること、保守点検中に鋼製扉が連続して開放状態にならないよう代替品を準備することを記載した。 ・【資料 3-1-2】 p. 14～15

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
20	指摘事項	入力津波高さの設定について、様々なばらつきや不確かさの組合せの検討プロセスを整理して提示するとともに、それらの結果を提示すること。	H30.10.23	(H30.12.18 回答済み) 入力津波高さの設定について、様々なばらつきや不確かさとして、地震による地形変化(防波堤の損傷、敷地の沈下)、潮位変動(朔望平均潮位、潮位のばらつき)、地震による地殻変動、貝付着の考慮及びスクリーン損失の考慮を検討しており、その組合せをどのように検討したかを結果とともに提示した。 ・【資料 3-1-2】 p.16~31 ・【資料 3-1-3】 添付資料 4, 6
21	指摘事項	漂流物の調査範囲について、継続時間を長くとした場合の流速及び流況を考慮しても現状の調査範囲が妥当であることを説明すること。	H30.10.23	(H30.12.18 回答済み) 漂流物の調査範囲について、流向を重視し、流速にはよらず広範囲に設定していること、継続時間を長くとした場合の影響として、3.11の実績から調査範囲外からの漂流物の可能性があることも踏まえて調査範囲の妥当性を提示した。
22	指摘事項	漂流物の評価フローの各項目の判断基準を明確にするとともに、南三陸町等の周辺地域における3.11の津波被害状況を踏まえて、調査対象とする漂流物の妥当性を提示すること。	H30.10.23	また、漂流物の評価フローの各項目の判断根拠について提示した。 ・【資料 3-1-2】 p.41~44, 72~74, 78 ・【資料 3-1-3】 別添 1 2.5
23	指摘事項	漂流物調査対象範囲内の漁港に入港またはその周辺を航行する可能性のある大型漁船及び大型船舶の運航ルート及び緊急退避ルートと女川原子力発電所との離隔距離を調査した上で、津波の継続時間等を考慮した大型漁船等に係る漂流物の評価結果を提示すること。	H30.10.23	(H30.12.18 回答済み) 津波警報後は女川原子力発電所の沖合に退避船舶が一時的に密集することを想定し、漁船を含めた大型船舶の運航ルート及び緊急退避ルートと女川原子力発電所の離隔距離や津波の継続時間を考慮した軌跡解析を実施し、その評価結果から大型船舶を漂流物として考慮しないことを提示した。 ・【資料 3-1-2】 p.63~68 ・【資料 3-1-3】 別添 1 2.5
24	指摘事項	漂流物として抽出している車両について、どのようなものを想定しているか具体的に提示すること。	H30.10.23	(H30.12.18 回答済み) 取水性を評価する上で漂流物として想定している車両について具体的に提示した。 ・【資料 3-1-2】 p.48 ・【資料 3-1-3】 別添 1 2.5 ・【資料 3-1-3】 添付資料 31

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
25	指摘事項	3. 1 1 の復旧工事及び今後の改修工事による敷地周辺の地形改変等について、基本設計段階で想定する状態を明確化した上で遡上解析及び漂流物評価の結果を提示するとともに、今後の復旧・改修工事の計画に対して基本設計段階以降での対応方針を提示すること。	H30. 10. 23	(本日回答) 発電所周辺における地形改変を伴う復旧・改修工事計画を反映した地形を用いた検討を実施し、入力津波評価及び漂流物評価に与える影響を解析的に示すとともに、基本設計段階以降における復旧・改修工事計画への対応方針について追記した。 ・【資料 1-4】 p. 18～38 ・【資料 1-5】 別添 1 添付資料 32
26	指摘事項	2 号炉取水口を監視するために設置するカメラについて、防護対象である非常用取水設備周辺における漂流物の状況を継続的に監視することを踏まえ、設備の位置づけを再検討し、その結果を提示すること。	H30. 10. 23	(本日回答) 津波襲来後の 2 号炉取水口周辺の漂流物状況等を監視するため、防潮堤北側エリアにも津波監視設備（津波監視カメラ）を設置し、状況を確認できる設計とすることを追記した。 ・【資料 1-4】 p. 39 ・【資料 1-5】 別添 1 2. 6, 4. 3
27	指摘事項	基準地震動 $S_s$ による被害を想定した輸送車両の退避ルート及び退避に係る所要時間を提示すること。	H30. 10. 23	(H30. 12. 18 回答済み) 輸送車両の退避ルートが使用できない場合を想定し、使用済燃料（燃料）輸送と低レベル放射性廃棄物（LLW）輸送の輸送車両の退避に係る所要時間を整理した上で、輸送車両の退避の考え方を提示した。 ・【資料 3-1-2】 p. 79～84 ・【資料 3-1-3】 別添 1 2. 5 ・【資料 3-1-3】 添付資料 31
28	指摘事項	水理模型実験の条件設定が、女川原子力発電所のサイト特性に対して保守性を有していることを検討フロー等でわかりやすく説明すること。	H30. 10. 23	(H30. 12. 18 回答済み) 発電所の地形特性、構造物（防潮堤）特性、津波特性の観点から津波波圧に影響するサイト特性を整理し、水理模型実験の条件設定が保守性を有していることを条件設定フロー、サイト特性の整理結果及び実験条件への反映結果により提示した。 ・【資料 3-1-2】 p. 85～93 ・【資料 3-1-3】 添付資料 21

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
29	指摘事項	津波波圧評価における不確かさやばらつきを網羅的に整理した上で、既往式に対して保守性を有していることを説明すること。	H30. 10. 23	(H30. 12. 18 回答済み) 津波波圧評価に影響を与える項目を網羅的に抽出・整理し、影響の大きい項目に対して不確かさやばらつきを考慮した検討を行っていること、数値流体解析及び水理模型実験から得られた津波波圧を既往の津波波圧算定式と比較した上で、保守的に評価結果を包含するような設計用津波波圧を設定していることを提示した。 ・【資料 3-1-2】 p. 85～93 ・【資料 3-1-3】 添付資料 21
30	指摘事項	津波波圧評価について、不確かさケースを考慮しても衝撃圧が生じない要因並びに実験及び解析においてソリトン分裂波が生じない要因の考察を提示すること。	H30. 12. 18	(本日回答) 津波波圧評価における不確かさを考慮して検討した結果、いずれのケースにおいても分裂波や衝撃圧が発生せず、津波波圧への影響が小さいことを確認したが、この要因として、基準津波については周期の長い二段型波形が特徴となっており水面全体が緩やかに上昇するような津波が作用すること、また、周期の短い単峰型津波を考慮した場合においても津波の浸水深が大きいことでフルード数が小さい穏やかな流れとなり津波波圧への影響が小さくなったと考えられることを追記した。 ・【資料 1-4】 p. 40～42 ・【資料 1-5】 別添 1 添付資料 21
31	指摘事項	管路解析に用いる水位について、代表位置の抽出の考え方及びその妥当性を整理して提示すること。	H30. 12. 18	(本日回答) 管路解析で用いる水位時刻歴波形は、各取放水口前面の中央位置を代表位置として抽出しており、基準津波評価で設定している水位評価範囲の最高・最低水位とは一致していないこと、最高・最低水位位置の水位時刻歴波形を用いた管路解析を実施し、水位時刻歴波形の抽出位置の違いが入力津波評価に及ぼす影響が小さいことから抽出位置の妥当性を確認したことを追記した。 ・【資料 1-4】 p. 43～47 ・【資料 1-5】 別添 1 添付資料 6

No.	分類	項目	審査 会合日	回答
32	指摘事項	漂流物評価フローについて、評価を構成する判断（Step）の順序の考え方、滑動評価の位置付け及びStep 3の判断基準の設定の考え方を整理して提示すること。	H30. 12. 18	（本日回答） 設置場所と遡上波の到達に関しては評価フローの前段での確認項目として整理し、漂流の可能性については気密性が失われることの説明及び滑動評価を加えて提示した。また、漂流物検討対象選定では取水口へ到達する可能性と取水口が閉塞する可能性に分けて詳細を提示した。 ・【資料 1-4】 p. 61, 66 ・【資料 1-5】 別添 1 2. 5
33	指摘事項	津波の流体力による重量物の滑動評価について、先行プラントの評価事例及び女川町等の 3. 1 1 の被災事例を踏まえて、評価方法及び評価結果を整理して提示すること。	H30. 12. 18	（本日回答） 重量物の滑動評価については、イスバッシュ式を用いて滑動の有無を確認した上で、滑動するものについてはその移動量を算定し、取水口との離隔から到達する可能性の評価結果を示した。また、建物については、3. 1 1 の被災事例を参考に滑動の可能性を考慮した評価結果を示した。 ・【資料 1-4】 p. 69～78 ・【資料 1-5】 別添 1 2. 5
34	指摘事項	大型船舶の漂流物評価について、軌跡解析の位置付け及び軌跡解析の結果を踏まえた考察を加え、漂流物とならないことの論理を充実させ提示すること。	H30. 12. 18	（本日回答） 軌跡解析については、平面二次元解析により求まる流向・流速から水粒子の動きを確認しているため、大型船舶が漂流物となった場合の漂流パターン又は特徴を捉えているという位置付けであることとともに、軌跡解析を踏まえた基準津波の流況の特徴を考察し、発電所に漂流しないことを追記した。 ・【資料 1-4】 p. 88～93 ・【資料 1-5】 別添 1 2. 5
35	指摘事項	漂流物抽出範囲外からの影響検討について、検討の位置付け及び女川原子力発電所における漂流物評価への反映方針を提示すること。	H30. 12. 18	（本日回答） 漂流物抽出範囲としている女川湾と類似した地形を有する気仙沼市と南三陸町を対象に、3. 1 1 津波で漂流したものとしなかったものを整理した上で、女川湾で抽出された漂流物の種類と比較し、漂流物評価に反映することを追記した。 ・【資料 1-4】 p. 49, 64 ・【資料 1-5】 別添 1 2. 5



No.	分類	項目	審査 会合日	回答
36	指摘事項	輸送車両の退避並びに漂流物評価における輸送車両及び固縛材について、耐震性及び浮力に対する強度を踏まえて説明を充実させ提示すること。	H30.12.18	<p>(本日回答)</p> <p>震度5弱未満の地震発生時における輸送車両の確認内容について示し、運行可否判断を追記した。また、低レベル放射性廃棄物輸送車両の固縛材の耐震性及び浮力に対する強度について示し、漂流物とならないことを追記した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・【資料1-4】 p.95～97</li> <li>・【資料1-5】 別添1 2.5</li> <li>・【資料1-5】 別添1 添付資料31</li> </ul>