

過去の審査資料からの主な変更箇所について

■OM1-CA182-R02 「大間原子力発電所 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち内陸地殻内地震について(コメント回答 その3) (F-14 断層, 及び奥尻3連動による地震の地震動評価)」

➤ 2023.8.3 ヒアリング資料(OM1-CA182-R01)からの主な変更箇所について示す。

変更箇所 (編, 章等)	変更箇所(頁等)		種別	変更点	変更内容
	2023.8.3 ヒアリング資料	2023.9.25 ヒアリング資料			
I	P.(3)	P.(3)	変更	第 1073 回審査会合の記載	●2023.8.3 ヒアリング資料…アスペリティ位置が偶然的な不確かさに分類されることから, 基本ケース①-1 の震源モデルの設定を取り止めて, …。 ○2023.9.25 ヒアリング資料…アスペリティ位置が偶然的な不確かさに分類されることから, 基本ケース①-1 の震源モデルの設定を再整理し, …。
I, 4.2	P.(6), P.75, 82	P.(6), P.75, 82	変更	奥尻3連動の破壊開始点の設定方針	●2023.8.3 ヒアリング資料…当該断層には3つのアスペリティがあることから, 複数のアスペリティからの地震波の主要動が重なって敷地に到達することが考えられることを踏まえ, アスペリティ中央下端の他, アスペリティ下端及び断層下端に複数ケースを設定していた。 ○2023.9.25 ヒアリング資料…立地特性からは破壊開始点の位置の違いによるディレクティブティ効果は考えにくい, 断層長さが 137 kmと長く, 3つのセグメントから構成されるため, セグメントごとにアスペリティ中央下端の他, アスペリティ端部下端及びセグメント端部下端に複数ケースを設定した。
I, 4.2	P.(6), P.80, 81	P.(6), P.80, 81	変更	奥尻3連動の破壊開始点設定にて立地特性が地震動に与える影響	●2023.8.3 ヒアリング資料…(ディレクティブティ効果による地震動の増幅は考えにくい。一方で,)断層長さが 137km の断層面に3つのアスペリティを配置しており, それぞれのアスペリティからの地震波の主要動が重なって敷地に到達することが考えられるとしていた。 ○2023.9.25 ヒアリング資料…(ディレクティブティ効果による地震動の増幅は考えにくい。このため,)断層傾斜方向・断層走向方向の破壊開始点位置の違いにより, 敷地の地震動に有意な差は生じないものと考えられる。なお, 断層走向方向には, 3つのアスペリティを配置しており, 複数のアスペリティからの地震波の主要動部が重なって敷地に到達することが考えられるため, 到達状況を破壊開始点ごとに確認することとした。
II, 3.2	P.(9), P.20	P.(9), P.20	変更	事前検討モデルの設定理由の記載	●2023.8.3 ヒアリング資料…基本ケースの震源モデルの設定に先立ち, 地表の断層長さが短く震源断層の設定に自由度があることから, 地質調査結果に基づく地表の断層の midpoint を基準として断層面及びアスペリティを左右均等に配置した事前検討モデルを設定する。 ○2023.9.25 ヒアリング資料…孤立した短い活断層として震源モデルを設定するにあたり, 地表の断層長さが約 3.4 kmと短く, 震源断層の設定が一義的に決まらないことを踏まえ, 基本ケースの設定に先立ち, 基本的な配置を決める必要があることから, 地質調査結果に基づく地表の断層の midpoint を基準として断層面及びアスペリティを左右均等に配置した事前検討モデルを設定する。
II, 3.4, 4.4	P.(10), (13), P.38, 41, P.93, 96	P.(10), (13), P.38, 41, P.93, 96	変更	グラフの凡例, 表の記載	応答スペクトルに基づく地震動評価において, F-14 断層による地震の④短周期レベルの不確かさケースが①基本ケースと同じ評価になること(P.(10), P.38, 41), 奥尻3連動による地震の③短周期レベルの不確かさケース及び④破壊伝播速度の不確かさケースが①基本ケースと同じ評価になること(P.(13), P.93, 96)が分かるように, それぞれのグラフの凡例, 表の記載を見直した。
II 4.2	P.(12) P.76	P.(12) P.76	追加	断層最短距離	断面図に断層最短距離の数字「70 km」を追記した。
II	P.(13), (15)	P.(13), (15)	変更	鉛直成分の扱いに係る注釈	奥尻3連動による地震の応答スペクトルに基づく地震動評価における鉛直成分の扱いに係る注釈について, 以下のとおり記載を適正化した。 ●2023.8.3 ヒアリング資料…鉛直成分は, 用いた距離減衰式の適用対象外。 ○2023.9.25 ヒアリング資料…地震動評価に用いた距離減衰式は水平成分のみを評価対象としており, 鉛直成分は適用対象外。

変更箇所 (編, 章等)	変更箇所(頁等)		種別	変更点	変更内容
	2023.8.3 ヒアリング資料	2023.9.25 ヒアリング資料			
2.1	P.5	P.5	変更	3連動を想定するプロセスの記載	活断層の連動を考慮した地震として、2連動も挙げた上で最終的に3連動を想定することに至ったプロセスが分かるように記載を充実した。 ●2023.8.3 ヒアリング資料・・・このため、隣接する活断層の連動を考慮した地震として、下表に示す3地震を想定する。 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・このため、活断層の連動を考慮した地震として、隣接する2つの活断層の連動を考慮することに加え、国交省(2014)では3つの活断層をF18断層として一連の断層として評価していることを踏まえて、3つの活断層の連動を考慮し、下表に示す3地震を想定する。
2.1	P.5	P.5	変更	F18断層の図	活断層の位置図中で、F18断層が明確に分かるように図を改めた。
3. 3.2	P.11, P.20	P.11, P.20	変更	震源モデルの設定フローの説明書き	「②事前検討モデルの設定」及び「③基本ケースの震源モデルの設定」の右側の説明書きについて、それぞれ以下のとおり記載を充実した。 「②事前検討モデルの設定」の右側の記載・・・孤立した短い活断層として震源モデルを設定するに当たり、地表の断層長さが約 3.4 kmと短く、震源断層の設定が一義的に決まらないことから、基本ケースの設定に先立ち、地質調査結果等から事前検討モデルを設定する。 「③基本ケースの震源モデルの設定」の右側の記載・・・事前検討モデルに対して偶然的な不確かさであるアスペリティ位置の不確かさをあらかじめ考慮し、基本ケースの震源モデルを設定する。
3.2 4.2	P.28 P.84	P.28 P.84	変更	不確かさの表現	不確かさの考慮の整理において、「基本ケースの震源モデルの段階で既に設定している。」を「基本ケースの震源モデルの段階であらかじめ設定している。」に記載を適正化した。(F-14断層による地震はP.28の表中4箇所。奥尻3連動による地震はP.84の表中4箇所。)
3.3	P.37	P.37	変更	ハイブリッド合成法の表現	●2023.8.3 ヒアリング資料・・・統計的グリーン関数法及び理論的手法によるハイブリッド合成法 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・ハイブリッド合成法(統計的グリーン関数法と理論的手法のハイブリッド合成)
4.2	P.75	P.75	追加	アスペリティの配置の考え方	・アスペリティの平面位置:敷地と各アスペリティの間の距離が最短となるように配置 ・アスペリティの深さ:敷地に最も近くなる断層下端に配置
			変更	破壊開始点の設定の考え方	●2023.8.3 ヒアリング資料・・・強震動予測レンジ等の破壊開始点に関する知見を重視し、断層下端及びアスペリティ下端に複数設定していた。 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・強震動予測レンジ、内陸地殻内地震の知見及び立地特性を考慮のうえ、以下のとおり設定した。 断層傾斜方向:立地特性からは破壊開始点の位置の違いによるディレクティブティ効果は考えにくいいため、内陸地殻内地震の発生過程に関する知見を重視し断層下端に設定 断層走向方向:立地特性からは破壊開始点の位置の違いによるディレクティブティ効果は考えにくいだが、断層長さが137 kmと長く、3つのセグメントから構成されているため、セグメントごとにアスペリティ中央下端の他、アスペリティ端部下端及びセグメント端部下端に複数ケースを設定
	変更	アスペリティの平面位置の考え方	アスペリティの平面位置の考え方について、以下のとおり記載を充実した。 ・アスペリティの平面位置は、敷地に最も近づくように、敷地と各アスペリティの間の距離が最短となるように配置する。具体的には、北部セグメントではセグメント南端に、南部セグメントではセグメント北端に配置する。中央セグメントでは、敷地に最も近づくように、敷地とアスペリティ中心を結ぶ線分が、走向に直交するように配置する。		
	P.79, 81	P.79, 81	変更	内陸地殻内地震の発生過程に関する知見の記載	●2023.8.3 ヒアリング資料・・・内陸地殻内地震の発生過程に関する知見からは、当該断層のような断層幅、さらにはすべり量も飽和した第3ステージの大地震では、下部地殻を伝達した広域応力場が地震発生層の下限付近に作用して破壊を開始させる傾向が強いとされているため、破壊開始点は断層下端に設定することが妥当と考える。 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・内陸地殻内地震の発生過程に関する知見からは、規模が大きい地震は上部マントルや下部地殻を伝達した広域応力場が地震発生層の下限付近に作用して、破壊を開始させる傾向が強いとされており、当該断層は、断層幅、さらにはすべり量も飽和した第3ステージの大地震であることを踏まえ、破壊開始点は断層下端に設定することが妥当と考える。

変更箇所 (編, 章等)	変更箇所(頁等)		種別	変更点	変更内容
	2023.8.3 ヒアリング資料	2023.9.25 ヒアリング資料			
補足説明資料					
(補足3)	P.117	P117	変更	横ずれ断層の事例	横ずれ断層の地震の断層傾斜角の検討において、東北地方及びその周辺だけでなく、北海道側を加えた陸域で発生したマグニチュード 5 以上、震源深さ 30km以浅の地震を検討対象とした上で、横ずれ断層の地震を抽出するプロセスに変更した。

■OM1-CA199-R00 「大間原子力発電所 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動のうち内陸地殻内地震について(コメント回答 その3)
(大間付近の隆起域を考慮した仮想的な断層による地震の地震動評価方針)」

▶ 2022.12.22 ヒアリング資料(OM1-CA183-R00)*からの主な変更箇所を示す。

変更箇所 (編, 章等)	変更箇所(頁等)		種別	変更点	変更内容
	2022.12.22** ヒアリング資料	2023.9.25 ヒアリング資料			
全般	—	—	変更	地震の名称	検討用地震の名称を「隆起再現断層による地震」から「大間付近の隆起域を考慮した仮想的な断層による地震」に変更した。
I.	P.(2)	P.(3)	変更	主な変更点	本編の内容に合わせて主な変更点の記載を変更した。
II.	—	P.(4)~(12)	追加	検討概要	本編の内容に合わせて検討概要を追加した。
2.	—	P.3~6	追加	検討用地震の選定	仮想的な断層の想定領域内に複数の地表トレースを想定し、Noda et al.(2002)の方法により応答スペクトルの評価を行った結果、敷地に及ぼす影響が大きいことから、内陸地殻内地震の検討用地震として「仮想的な断層による地震」を選定するプロセスを追加した。
5. 5.3	P.5, P.8	P.9, P.12	変更	震源モデルの設定手順	●2022.12.22 ヒアリング資料・・・震源モデルの設定手順に、大間付近の隆起域での地形発達過程の説明性を確認する手順を入れていた。また、震源モデルの断層パラメータの設定についても、評価方針の資料に含めることとしていた。 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・震源モデルの設定手順に、大間付近の隆起域での地形発達過程の説明性を確認する手順を含まないこととした。また、震源モデルの断層パラメータの設定は、今回の地震動評価でのご説明とし、今回の評価方針の資料には含めないこととした。
5.3	P.13~16	P.14, 15	変更	震源モデル候補の地表トレースの設定	●2022.12.22 ヒアリング資料・・・古い地質構造に基づき3条の屈曲した地表トレースを設定し、その中から敷地に及ぼす影響の観点から2条を抽出する。その上で、屈曲した地表トレースを直線状に置き換えた上で、隆起再現断層の想定領域に対する網羅性の観点から1条の地表トレースを加え、合計3条の直線状の地表トレースを震源モデル候補の地表トレースとして設定していた。 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・古い地質構造に基づき基本となる3条の屈曲した地表トレースを設定した。その上で、仮想的な断層の想定領域における網羅性の観点から、補間する地表トレース5条を加え、合計8条の屈曲した地表トレースを震源モデル候補の地表トレースとして設定した。
	P.17	P.16	変更	断層傾斜角 60° の設定根拠	●2022.12.22 ヒアリング資料・・・下北半島を含む東北日本弧の活断層は正断層のインバージョンが主体であることから、高角な逆断層が卓越する。大間付近の隆起域に唯一認められる震源として考慮する活断層である F-14 断層の断層傾斜角は、地質調査によると鉛直または高角である。強震動予測レシビでは高角な断層の場合、断層傾斜角を 60° 以上としている。以上の地質構造の特徴等を踏まえ、60° に設定していた。 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・大間付近の隆起域付近に分布する逆断層は、高角が卓越するため、高角な断層として設定した。断層傾斜角は、強震動予測レシビでは高角な逆断層の場合 60° 以上とされていることから、敷地に近づくように 60° として設定した。

変更箇所 (編, 章等)	変更箇所(頁等)		種別	変更点	変更内容
	2022.12.22* ヒアリング資料	2023.9.25 ヒアリング資料			
5.3	P.20, 21	P.16	変更	アスペリティの 数, 位置	●2022.12.22 ヒアリング資料・・・隆起再現断層の想定領域に想定される地震規模を踏まえて, Somerville et al.(1999)等の知見に基づき, アスペリティの数は1つとし, 大間付近の隆起域に唯一認められる活断層であるF-14断層の位置の上端に設定していた。 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・強震動予測レシビに従い, 西部断層と東部断層にそれぞれ1つずつアスペリティを配置した。西部断層のアスペリティはF-14断層の位置の断層上端深さに設定した。東部断層のアスペリティは深さ方向を断層中段深さとし, 水平方向を設定した断層深さに対し, 敷地に最も近い位置に設定した。
	P.18, 23	P.17	変更	震源モデル候補	●2022.12.22 ヒアリング資料・・・規模最大トレース, 中間トレース, 距離最短トレースの3条を震源モデル候補として設定していた。 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・北限屈曲, 北限補間, 中央補間①,②,③, 中央屈曲, 南限補間, 南限屈曲の8条を震源モデルとして設定した。
	P.24, 25	P.18～21, 24	変更	基本ケースの 震源モデルの 選定及び設定	●2022.12.22 ヒアリング資料・・・3つの基本ケースの震源モデル候補について, 断層モデルによる地震動評価を実施し, 地震動の敷地に及ぼす影響を検討した結果, 3つの震源モデル候補の地震動レベルが同程度であることから, 3つ全てを基本ケースの震源モデルとして選定していた。 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・8つの震源モデルについて, 短周期地震動への影響が大きいアスペリティに着目し, 【個々のアスペリティの敷地に及ぼす影響の傾向分析】及び【2つのアスペリティを考慮した敷地に及ぼす影響の傾向分析】の結果から, 敷地に及ぼす影響が大きい北限補間, 中央補間③及び南限屈曲の3つの地表トレースを, 基本となる地表トレースとして選定した。これらの3つの地表トレースに対し, それぞれ基本ケースの震源モデルを設定した。
	P.19, 22	P.22, 23	変更	巨視的, 微視的 パラメータ	巨視的パラメータの考え方の変更(断層位置, 断層傾斜角, 地震規模), 微視的パラメータの考え方の変更(アスペリティの数, 位置)を表に反映した。
	P.26, 27	—	削除	地形発達過程 の説明性確認	震源モデルの設定手順に, 地形発達過程の説明性を確認する手順を含めないこととしたため, 削除した。
	P.29～33	P.25～27	変更	不確かさケース の震源モデル, 検討ケース一覧	●2022.12.22 ヒアリング資料・・・基本ケースの震源モデル(規模最大トレース, 中間トレース, 距離最短トレース)に対し不確かさを考慮するパラメータとして, 断層傾斜角, 地震規模, アスペリティの短周期レベル及びアスペリティ数を考慮していた。 ○2023.9.25 ヒアリング資料・・・基本ケースの震源モデル(北限補間, 中間補間③, 南限屈曲)に対し不確かさを考慮するパラメータとして, 断層傾斜角及びアスペリティの短周期レベルを考慮した。
	P.34	—	削除	断層パラメータ の設定	断層パラメータの設定については, 次回の地震動評価でのご説明とし, 今回の評価方針の資料には含めないこととしたため, 削除した。
補足説明資料					
(補足1)	P.9～11	P.29～32	移動	古い地質構造	仮想的な断層の想定領域の設定根拠とした古い地質構造を示す資料のうち, ブーゲー重力異常図, 更新統中の傾斜不連続部の平面分布及びE層(中新統)上面等深線図については, 本編から補足説明資料に移動した。
(補足2)	—	P.33, 34	追加	逆断層の傾斜 に関する事例	仮想的な断層の傾斜を設定するにあたり参照した, 仮想的な断層の想定領域付近における逆断層センスの活断層の傾斜に関する事例を追加した。
(補足3)	—	P.35, 36	追加	主な断層諸元	各地表トレースに対する震源モデルの主な断層諸元を追加した。
(補足4)	—	P.37, 38	追加	等価震源距離 の算定方法	震源モデルの傾向分析に用いた, アスペリティのみを考慮した等価震源距離の算定方法についての説明を追加した。

※:提出年月日は2022年12月8日, ヒアリング実施日は2022年12月22日。

以 上