平成２６年１２月９日

日本原子力発電株式会社

茨城県原子力安全対策委員会
東海第二発電所安全性検討ワーキングチーム（第２回）
ご説明資料

新たな安全対策のうち，自然現象対策（地震，津波，火山，竜巻等）

１．地質・地質構造	今回ご説明
２．地震動	今回ご説明
３．耐震裕度向上	次回以降ご説明
４．安定性評価	次回以降ご説明
５．津波の評価	今回ご説明
６．耐津波設計	今回ご説明
（１）　防潮堤高さの検討	今回ご説明
（２）　その他の防護対策	次回以降ご説明
７．火山の影響評価	評価の考え方について今回ご説明
８．竜巻の評価	評価の考え方について今回ご説明
９．森林火災等の評価	今回ご説明

1．【地質・地質構造】対象審査ガイド「敷地内及び敷地周辺の地質・地質構造調査に係る審査ガイド」（平成 25 年 6 月 19 日　原子力規制委員会）

新規制基準の項目		主な要求事項の内容	①従来の評価・主な安全対策（2011 年 3 月以前）	②2011 年 3 月以降の新規制基準等を踏まえた評価の考え方※	③評価結果及び対策	④規制委員会適合性確認審査における論点
設計基準への対応	地震による損傷の防止／設計基準対象施設の地盤	最新の知見を踏まえ，適切な基準地震動が策定されていること	耐震設計審査指針の見直し(2006 年)を踏まえた耐震バックチェックにおける評価 (敷地周辺及び近傍) ①棚倉破砕帯西縁断層（の一部）　13km ⑥Ｆ３，Ｆ４断層　16km ⑩関谷断層　40km ⑪関東平野北西縁断層帯　82km 2011 年 3 月以前の調査 ・文献調査 ・変動地形学的調査 空中写真判読 航空レーザー測量 ・地球物理学的調査 陸域：反射法地震探査 海域：海上音波探査 ・地質調査 地表地質調査 ボーリング調査 トレンチ調査 (敷地内) ボーリング調査の結果によると，久米層は敷地全体にわたって標高 7m～-400m 以深に分布し，南北方向では南方に 2°程度，東西方向では東方に 2°程度傾斜する同斜構造を示している。久米層中の鍵層は連続して分布することから，久米層中に断層は存在しないものと判断した。	2011 年東北地方太平洋沖地震とそれに関連する事象から得られた知見を，可能な限り反映 2011 年東北地方太平洋沖地震に伴い，地殻変動による顕著なひずみの変化及び地震発生状況の顕著な変化が敷地を含む広い範囲において認められた。 ○地殻変動による顕著なひずみの変化（C） 「東北地方太平洋沖地震（M9.0）による地殻変動」（国土交通省国土地理院） ○地震発生状況の顕著な変化（B） 「地震年報」（気象庁）より「2011 年東北地方太平洋沖地震発生前後の M4.0 以下の地震の震央分布図(20km 以浅)」 を作成 これらの状況を踏まえて，2011 年 3 月以前の調査結果に加え，下記に該当する断層を安全評価上，耐震設計において考慮する断層として取り扱うこととした。 ○上載地層法*1で明確に後期更新世以降の活動が否定できない断層を評価対象とした。（B） ○当該断層近傍で地震が集中して発生しているものは評価対象とした。（B） ○近いものは同時活動を考慮して，つないで評価するものとした。（B，C） ＊１：破砕帯を覆う地層（上載地層）の年代を特定することにより，破砕帯の活動時期を判断する方法を上載地層法と呼んでいる。	(敷地周辺及び近傍) １．同時活動を考慮して長さを延長 ①棚倉破砕帯東縁付近の推定活断層*2，棚倉破砕帯西縁断層（の一部）（中染付近，西染付近のリニアメント*2を含む）　42km ＊２：新たに考慮した断層 ２．新たに考慮 ②関ロ－米平リニアメント　6km ③竪破山リニアメント　4km ④宮田町リニアメント　1km ⑤Ｆ１断層，北方陸域の断層　44km ⑦Ｆ８断層　26km ⑧Ｆ１６断層　26km ⑨Ａ－１背斜　20km ３．変更なし ⑥Ｆ３断層，Ｆ４断層　16km ⑩関谷断層　40km ⑪関東平野北西縁断層帯　82km (敷地内) ボーリング調査の結果によると，久米層は敷地全体にわたって標高 7m～-400m 以深に分布し，南北方向では南方に 2°程度，東西方向では東方に 2°程度傾斜する同斜構造を示している。久米層中の各鍵層は連続して分布し，これらの鍵層の連続性は良好である。以上より，敷地に将来活動する可能性のある断層等は存在しない。	・敷地内破砕帯について，その活動性の評価に係る詳細な調査結果を提示すること。 ・敷地周辺陸域の断層の評価において，破砕帯の固結のみで活動性否定の根拠としている場合は，異なる手法による活動性否定の根拠も示すこと。 ・Ｆ１断層と北方陸域の断層の同時活動性を考慮するに当たり，2011 年東北地方太平洋沖地震の影響を踏まえたＦ１断層の再評価の内容及び断層両端の止めに関する評価結果を提示すること。

下線　：2011 年 3 月の前後で変更／対比される評価・安全対策等
※反映した知見，評価等の理由　　Ａ：新規制基準対応　，　Ｂ：東二サイトに係る 3.11 地震の検証　，　Ｃ：国内外の知見　，　Ｄ：自主保安　，　Ｅ：その他

２．【地震動】対象審査ガイド「基準地震動及び耐震設計方針に係る審査ガイド」（平成 25 年 6 月 19 日　原子力規制委員会）

新規制基準の項目		主な要求事項の内容	①従来の評価・主な安全対策（2011 年 3 月以前）	②2011 年 3 月以降の新規制基準等を踏まえた評価の考え方※	③評価結果及び対策	④規制委員会適合性確認審査における論点
設計基準への対応	地震による損傷の防止／設計基準対象施設の地盤	最新の知見を踏まえ，適切な基準地震動が策定されていること	１．検討用地震 敷地周辺の断層や地震発生状況等に基づき，敷地に大きな影響を及ぼす地震（検討用地震）を地震発生様式毎に下記のとおり選定した。 ①内陸地殻内地震 （Ｆ３断層，Ｆ４断層の連動）　M6.8 ②プレート間地震 （1896年鹿島灘の地震）　M7.3 ③海洋プレート内地震 （中央防災会議　茨城県南部の地震）M7.3 ２．基準地震動 ①応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 （震源を特定して策定する地震動として敷地への影響が最大となるのは「1896年鹿島灘の地震」であり，これと「震源を特定せず策定する地震動」を上回るものとして設定） Ｓｓ－ＤＨ　600ガル Ｓｓ－ＤＶ　400ガル ②断層モデルを用いた手法による基準地震動 （震源を特定して策定する地震動） Ｓｓ－１Ｈ①　516ガル Ｓｓ－１Ｈ②　475ガル Ｓｓ－１Ｖ　375ガル	地質調査や 2011 年東北地方太平洋沖地震などの知見を踏まえ，基準地震動を見直した。 ○地質・地質構造調査で得られた断層を反映（Ｂ） ○敷地での観測記録（解放基盤*3）を上回るよう基準地震動を作成（Ｂ） ○震源を特定せず策定する地震動の評価において，審査ガイドで示された内陸地殻内地震（16 地震）を評価（Ａ） ＊３：基準地震動を定義している岩盤より上の柔らかい地層の影響を取り除き，基準地震動と直接比較できる状態にするための解析処理を施した観測記録をここでは解放基盤波と呼んでいる。	１．検討用地震 敷地周辺の断層や地震発生状況等に基づき，敷地に大きな影響を及ぼす地震（検討用地震）を地震発生様式毎に下記のとおり選定した。 ①内陸地殻内地震 （F1断層，北方陸域の断層の連動による地震）M7.6 ②プレート間地震 （2011年東北地方太平洋沖地震）　Mw9.0 ③海洋プレート内地震 （中央防災会議　茨城県南部の地震）　M7.3 ２．基準地震動 ① 応答スペクトルに基づく手法による基準地震動 （震源を特定して策定する地震動として内陸地殻内地震，プレート間地震，海洋プレート内地震及び震源を特定せず策定する地震動を包絡させて設定） S_S-D_H　700ガル S_S-D_V　420ガル ②断層モデルを用いた手法による基準地震動（震源を特定して策定する地震動） 内陸地殻内地震　S_S-1_{NS}　788ガル S_S-1_{EW}　728ガル S_S-1_{UD}　563ガル プレート間地震　S_S-2_{NS}　901ガル S_S-2_{EW}　887ガル S_S-2_{UD}　620ガル	・敷地の地下構造を把握するのに実施した調査・分析について，特異な傾向の有無を確認するため，全ての評価結果を提示すること。 ・基準地震動Ｓｓ－Ｄについては，具体的な設定根拠を示すこと。 ・プレート間地震について，地震規模，震源領域等の設定に関わる検討内容を示すこと。 ・プレート内地震について，ディレクティビティ効果等を考慮した不確かさに関する検討内容を示すこと。 ・2011 年東北地方太平洋沖地震による敷地におけるはぎとり波の応答スペクトルは，一部の周期帯で基準地震動を上回ったことを踏まえ，基準地震動や耐震設計の策定にあたり，どのような考慮がなされたか示すこと。 ・「震源を特定せず策定する地震動」に関して，基準地震動評価ガイドにある地震観測記録収集対象事例の16 地震について，観測記録等の分析・評価を実施すること。

下線　：2011 年 3 月の前後で変更／対比される評価・安全対策等
※反映した知見，評価等の理由　　Ａ：新規制基準対応　，　Ｂ：東二サイトに係る 3.11 地震の検証　，　Ｃ：国内外の知見　，　Ｄ：自主保安　，　Ｅ：その他

５．【津波の評価】対象審査ガイド「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（平成 25 年 6 月 19 日　原子力規制委員会）

新規制基準の項目		主な要求事項の内容	①従来の評価・主な安全対策（2011 年 3 月以前）	②2011 年 3 月以降の新規制基準等を踏まえた評価の考え方※	③評価結果及び対策	④規制委員会適合性確認審査における論点
設計基準への対応	津波による損傷の防止	最新の知見を踏まえ，適切な基準津波が策定されていること	東北地方太平洋沖地震以前の最新の知見を踏まえ，複数の波源のうち敷地への影響が最大となる茨城県が実施した津波評価の波源（1677 年延宝房総沖地震(M8.3)）を用いて，当社で実施した津波の評価 ○海水ポンプ室位置：T.P.＋5.72m	○地質・地質構造で得られた断層を反映（B） ○2011年東北地方太平洋沖地震の知見などを踏まえ①陸側と海洋のプレート間地震，②プレート内地震，③海域断層の地震等　について発電所に到達する最大の津波を評価し，敷地への影響はプレート間地震が最大となった。（B） ○地震規模Mwは，2011年東北地方太平洋沖地震の「割れ残り領域」の大きさからMw8.7と設定（B）（地震調査研究推進本部地震調査委員会（2011）では，「2011年東北地方太平洋沖地震で大きくすべった範囲については，これまでの歪みを解放した状態と考えられる」としている。） ○すべり量は，地震規模をMw8.7とし，中央防災会議（2012）の方法に基づきすべり量を設定（B） • 津波断層面上には，津波断層の平均すべり量の２倍以上のすべり量の「大すべり域」があり，2011 年東北地方太平洋沖地震では津波断層面の比較的浅い側に位置する。 • 「大すべり域」のなかの更に浅いトラフ沿い（或いは海溝沿い）の領域は，津波地震を発生させる可能性のある領域で，津波断層の平均すべり量の４倍程度のすべり量の「超大すべり域」となる場合がある。 • 「大すべり域」の面積は，全体面積の20%程度で，その数は１～２箇所である。 • 「超大すべり域」の面積は，2011 年東北地方太平洋沖地震では，全体面積の約５%である。 ○破壊開始点，破壊伝播速度及び立ち上がり時間の不確かさの影響を考慮（B） ○プレート間地震は遠地津波として 1960 年チリ地震津波等を考慮（B，C）	プレート間地震（2011年東北地方太平洋沖地震）を用いて，当社で実施した津波の評価 ○海洋プレート内地震及び海域活断層による内陸地殻内地震はプレート間地震を上回ることはない。 ○津波水位 取水口前面での最高水位：T.P.+14.3m 防潮堤位置での最高水位：T.P.+17.2m （取水口前面水位は防潮堤による跳上りを考慮） 取水口前面での最低水位：T.P.－ 5.3m	・津波の評価について，波源の位置，波源の特性等の設定に関わる検討内容を示すこと。 ・2011 年東北地方太平洋沖地震に伴う津波により，施設が大きな損傷を受けたことを踏まえ，基準津波や耐津波設計の策定に当たり，どのような考慮がなされたか示すこと。 ・プレート間地震の波源として，2011 年東北地方太平洋沖地震によって，宮城沖～福島沖の領域を含めないこととした検討内容を詳細に説明すること。

下線　：2011 年 3 月の前後で変更／対比される評価・安全対策等
※反映した知見，評価等の理由　　Ａ：新規制基準対応　，　Ｂ：東二サイトに係る 3.11 地震の検証　，　Ｃ：国内外の知見　，　Ｄ：自主保安　，　Ｅ：その他

６．【耐津波設計】対象審査ガイド「基準津波及び耐津波設計方針に係る審査ガイド」（平成 25 年 6 月 19 日　原子力規制委員会）

新規制基準の項目		主な要求事項の内容	①従来の評価・主な安全対策（2011 年 3 月以前）	②2011 年 3 月以降の新規制基準等を踏まえた評価の考え方※	③評価結果及び対策	④規制委員会適合性確認審査における論点
設計基準への対応	津波による損傷の防止	基準津波に対して，安全機能が損なわれるおそれがないものであること	津波の評価結果を踏まえた対策の実施 ○海水ポンプ室防護壁の嵩上げ対策：T.P.＋6.1m	基準津波に対して，耐津波設計上重要な施設の安全機能が損なわれることがないように設計する。（A） ○耐津波設計上重要な施設を設置する敷地において，基準津波による遡上波を地上部から到達又は流入させない。また，海と連接する取水口，放水路等の経路から，同敷地及び耐津波設計上重要な施設を内包する建屋に流入させない。	○【外郭防護１】津波の敷地への流入防止 • 基準津波による遡上波が地上部から敷地内に流入することを防止するために敷地全体を囲む形で防潮堤を設置する。 防潮堤高さ：T.P.＋20m（海岸側）～T.P.＋18m（敷地側･背面） 先行プラントの適合性確認審査等を踏まえて，東海第二の防潮堤位置の遡上高さ T.P.＋17.2m に以下の不確かさ等*4を考慮して海岸側防潮堤を T.P.＋20m と設定した。 ＊４：防潮堤高さの設定に考慮した不確かさとして，朔望平均満潮位のばらつき，高潮の重畳による潮位上昇量を約 0.9m と評価し，これに基準地震動Ｓｓによる地盤沈下量やその他設計上の余裕を確保して，2m 程度の高さを確保した。 （T.P.+17.2m+0.9m+2.0m≒T.P.+20m） 敷地側面および背面部分についても，同様の不確かさ等を考慮して T.P.+18m とした。 • また，取水路，放水路等の地下部からの津波の流入を防止するための対策を講じる。	
				○取水・放水施設，地下部等において，漏水する可能性を考慮の上，漏水による浸水範囲を限定して，重要な安全機能への影響を防止する。	○【外郭防護２】漏水による安全機能への影響防止対策 • 海水ポンプグランド冷却水ドレン配管等からの逆流防止対策を講じる。	
				○上記の他，耐津波設計上重要な施設は，浸水防護をすることにより，津波による影響等から隔離する。	○【内郭防護】原子炉建屋扉の水密化対策 • タービン建屋に浸水した津波が原子炉建屋に流入することを防ぐため，原子炉建屋境界扉を水密扉に取り替えた。 • 上記の他，内部溢水対応の観点から，原子炉建屋大物搬入口の扉や建屋内の安全上重要な設備（非常用炉心冷却系ポンプ，電気室など）を設置した部屋の扉についても水密扉に取り替えた。	

下線　：2011 年 3 月の前後で変更／対比される評価・安全対策等
※反映した知見，評価等の理由　　Ａ：新規制基準対応　，　Ｂ：東二サイトに係る 3.11 地震の検証　，　Ｃ：国内外の知見　，　Ｄ：自主保安　，　Ｅ：その他

7．【火山の影響評価】対象審査ガイド「原子力発電所の火山影響評価ガイド」（平成 25 年 6 月 19 日　原子力規制委員会）

新規制基準の項目		主な要求事項の内容	①従来の評価・主な安全対策（2011 年 3 月以前）	②2011 年 3 月以降の新規制基準等を踏まえた評価の考え方※	③評価結果及び対策	④規制委員会適合性確認審査における論点
設計基準への対応	外部からの衝撃による損傷の防止	火山，竜巻，森林火災等により安全施設の安全機能が損なわれないこと	－	（設計対応不可能な火山事象の有無を評価） ○敷地を中心とする半径 160km の範囲に位置する第四紀火山（約 258 万年前以降に活動した火山）から，将来の活動可能性が否定できない 12 火山を抽出（Ａ） ○設計対応不可能な火山事象として，下記の 5 事象について発電所への影響の有無を検討（Ａ） ① 火砕物密度流 噴出中心と原子力発電所の距離が 160 kmより短ければ，影響を受ける可能性があるものとする。 ②溶岩流 噴出中心と原子力発電所の距離が 50 kmより短ければ，影響を受ける可能性があるものとする。 ③岩屑なだれ，地滑り及び斜面崩壊 噴出中心と原子力発電所の距離が 50 kmより短ければ，影響を受ける可能性があるものとする。 ④新しい火口の開口 原子力発電所の運用期間中に，新火口の開口の可能性を検討する。 ⑤地殻変動 原子力発電所との位置関係によらず，検討する。	○将来の活動可能性が否定できない火山として，下記 12 火山を抽出。 高原山（栃木） 那須岳（栃木/福島） 男体・女峰火山群（栃木） 日光白根山（群馬/栃木） 赤城山（群馬） 燧ケ岳（福島） 安達太良山（福島） 磐梯山（福島） 沼沢（福島） 子持山（群馬） 吾妻山（福島/山形） 榛名山（群馬） ①～⑤の 5 事象が発電所に影響を及ぼす可能性はないと評価した。（設計対応が不可能な火山事象はない） ①は影響を及ぼす可能性はない 敷地周辺において火砕物密度流の痕跡は認められない ②，③は評価対象外 最も近い高原山でも敷地から約 90km 離れている ④，⑤の影響を受けない 発電所は火口分布範囲及びその近傍に位置していない	・敷地への降下火砕物等の堆積量に関して，詳細な評価結果を提示すること。

下線　：2011 年 3 月の前後で変更／対比される評価・安全対策等
※反映した知見，評価等の理由　　Ａ：新規制基準対応　，　Ｂ：東二サイトに係る 3.11 地震の検証　，　Ｃ：国内外の知見　，　Ｄ：自主保安　，　Ｅ：その他

新規制基準の項目		主な要求事項の内容	①従来の評価・主な安全対策（2011 年 3 月以前）	②2011 年 3 月以降の新規制基準等を踏まえた評価の考え方※	③評価結果及び対策	④規制委員会適合性確認審査における論点
				（発電所に影響を与える可能性のある火山事象を評価） ○発電所敷地に到達する可能性のある火山事象として，降下火砕物，火山性土石流，火山から発生する飛来物，火山ガス，静振，大気現象，火山性地震，熱水系及び地下水の異常について，発電所への影響を検討（A）	○降下火砕物については，文献調査結果等から，敷地における降下火砕物の堆積厚さを 40cm（赤城山）と評価した。 • 160km 以遠の第四紀火山も含め，文献調査を実施した結果，敷地での赤城山の降下火砕物（赤城鹿沼テフラ）の層厚は 10cm～40cm である。 • 敷地近傍のボーリング調査結果では，同降下火砕物は約 20cm の厚さで確認された。 ○火山性土石流については，敷地の西方約 20km の那珂川に沿う瓜連丘陵に火山性土石流堆積物が分布するが，那珂川の流下方向は敷地へ向かっておらず，那珂川と敷地の間には台地が分布している。また，本堆積物以外には火山性土石流堆積物は認められないことから，発電所への影響はないと判断される。 ○その他の事象については，最も近い火山でも敷地から約 90km と十分離れていることから，発電所への影響はないと判断される。	
				（降下火砕物の影響を評価） ○原子炉建屋，海水系等の安全施設について，降下火砕物の影響（堆積荷重，機器の閉塞，化学的影響等）を評価（B）	＜直接的影響＞ ○原子炉建屋，使用済燃料乾式貯蔵建屋，復水貯蔵タンク，海水ポンプ等の安全施設の影響評価の結果，必要な対策を施すことで以下のいずれの影響に対しても健全性等を確保することを確認した。 • 降下火砕物による静的荷重影響 • 降下火砕物による化学的影響 • 降下火砕物による閉塞 • 降下火砕物が換気系の外気取入口に侵入 ＜間接的影響＞ ○降下火砕物により広範囲において送電網が損傷することで，外部電源が喪失した場合でも，原子炉停止及び停止後の原子炉及び使用済燃料プールの冷却に係る電力供給が 7 日間に渡り継続可能であることを確認した。	・降下火砕物の性状を踏まえた建物，機器への影響を説明すること。

下線 ：2011 年 3 月の前後で変更／対比される評価・安全対策等
※反映した知見，評価等の理由　　A：新規制基準対応　，　B：東二サイトに係る 3.11 地震の検証　，　C：国内外の知見　，　D：自主保安　，　E：その他

８．【竜巻の評価】対象審査ガイド「原子力発電所の竜巻影響評価ガイド」（平成25年6月19日，　改定 平成26年9月17日　原子力規制委員会）

新規制基準の項目		主な要求事項の内容	①従来の評価・主な安全対策（2011 年 3 月以前）	②2011 年 3 月以降の新規制基準等を踏まえた評価の考え方※	③評価結果及び対策	④規制委員会適合性確認審査における論点
設計基準への対応	外部からの衝撃による損傷の防止	火山，竜巻，森林火災等により安全施設の安全機能が損なわれないこと	－	（竜巻検討地域の設定） ○発電所が海岸線付近に立地するため，海岸線から陸側及び海側それぞれ5kmの範囲を目安に竜巻検討地域を設定（Ａ） （基準竜巻の設定） ○基準竜巻の最大風速は，竜巻検討地域において，過去に発生した竜巻の規模や発生頻度，最大風速の年超過確率等を考慮して適切に設定（Ａ） （基準竜巻の最大風速） ○過去に発生した竜巻による最大風速と竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速のうちの大きな風速とする（Ａ） （設計竜巻の最大風速） ○発電所近傍の地形効果を考慮し，サイト近傍での竜巻風速の増加の可能性を確認（Ａ） （影響評価） ○原子炉建屋，海水系等の安全施設について，影響評価（風荷重，気圧差による荷重及び飛来物の衝撃荷重の考慮，並びに飛来物の貫通評価）を実施（影響評価に用いる最大風速は，保守性を考慮した 100m/s）（Ａ） ○設計飛来物として鋼製パイプ（2×0.05m，8.4kg）鋼製材（4.2×0.3×0.2m，135kg）等を設定（Ａ）	○竜巻検討地域における過去最大の竜巻の風速は藤田スケール F3：92m/s ○ハザード 10^{-5}/年に相当する竜巻風速は 80m/s ○基準竜巻の最大風速は 92m/s と設定 ○設計竜巻の最大風速は 92m/s 既往の研究を参照した結果，竜巻の増幅が考えられる地形に当てはまらず，地形効果による割り増しは不要と判断 ○安全施設の機能を確保するため，資機材が飛ばないよう固定する対策や，竜巻の風圧や飛来物から屋外の施設（海水ポンプなど）を守る対策を行う 風荷重対策：排気筒の補強 飛来物対策：防護ネット等の設置 飛散防止対策：竜巻飛来物になり得る構内物品の固縛，固定	・竜巻影響評価に関し，飛来物への防護策に関する妥当性等を説明すること。

下線　：2011 年 3 月の前後で変更／対比される評価・安全対策等
※反映した知見，評価等の理由　　Ａ：新規制基準対応　，　Ｂ：東二サイトに係る 3.11 地震の検証　，　Ｃ：国内外の知見　，　Ｄ：自主保安　，　Ｅ：その他

９．【森林火災等の評価】対象審査ガイド「原子力発電所の外部火災影響評価ガイド」（平成 25 年 6 月 19 日　原子力規制委員会）

新規制基準の項目		主な要求事項の内容	①従来の評価・主な安全対策（2011 年 3 月以前）	②2011 年 3 月以降の新規制基準等を踏まえた評価の考え方※	③評価結果及び対策	④規制委員会適合性確認審査における論点
設計基準への対応	外部からの衝撃による損傷の防止	火山，竜巻，森林火災等により安全施設の安全機能が損なわれないこと	・火災に対応した自衛消防隊の配備及び訓練実施 ・新潟県中越沖地震を踏まえた自衛消防体制の強化（自衛消防隊の増員，水槽付消防車の追加配備，中央制御室への消防機関との専用回線設置，等） ・国からの指示に基づく発電所への航空機落下確率評価の実施	森林火災等の評価事象について，熱，爆風，ばい煙等による影響評価を実施 〇森林火災 発電所から 10km 圏内で出火し，延焼する森林火災	・ 延焼防止対策としての防火帯（21.0m）を設定した。 ・ 防火帯の外縁から原子炉建屋等の間に，必要となる離隔距離を有すること及び評価対象施設の表面温度が許容温度を下回ることを確認した。 ・ 火炎到達時間以内に，火災の覚知及び発電所に24時間常駐している初期消火活動要員による散水活動が可能であることを確認した。	・ 防火帯の設定範囲と重なっている防潮堤について，火災による影響評価を行うこと。 ・ 発火点設定の考え方について，発電所周辺の特徴を考慮した結果（他社敷地内の危険物タンクの選定等）を踏まえて説明すること。
				〇近隣産業施設等の火災 発電所から 10km 圏内にある産業施設等での火災・爆発（石油ｺﾝﾋﾞﾅｰﾄ等の産業施設，危険物タンク，燃料輸送車両，漂流船舶）	・ 発電所に火災・爆発影響を及ぼす石油コンビナート等の産業施設は，約 50km 遠方であり，10km 圏内に無いことを確認した。 ・ 石油類貯蔵施設について，法令の貯蔵制限より火災時熱影響が最大（1.4km）となる仮想的タンク（n-ヘキサン 10 万 kL）の評価に基づき，発電所敷地から 1.4km 以内の危険物タンクを調査・抽出し，抽出されたタンクに対して火災影響評価を行い，評価対象施設に影響を及ぼす危険距離に対して，必要な離隔距離を有することを確認した。 ・ 高圧ガス貯蔵施設について，10km 圏内最大の高圧ガス貯蔵施設（発電所より 1.5km）の爆風圧影響評価を行い，評価対象施設に影響を及ぼす危険限界距離に対して，必要な離隔距離を有することを確認した。 ・ 発電所近隣の国道 245 号線を走る燃料輸送車両と発電所近郊を航海する船舶について、火災・爆風圧影響評価を行い，危険距離・危険限界距離に対して，必要な離隔距離が有することを確認した。 ・ 高圧ガス貯蔵施設・燃料輸送車両・船舶の爆発飛来物影響評価を行い，評価対象施設に影響を及ぼす飛散距離に対して，必要なりっかう距離を有することを確認した。 ・ 敷地内危険物タンクについて，評価対象施設の表面温度が許容温度を下回ることを確認した。また，高圧ガス貯蔵施設について，評価対象施設に影響を及ぼす危険限界距離に対して十分な離隔距離を確保していることを確認した。	・ 爆発飛来物の評価において LNG 等低温貯蔵型は BLEVE が発生し難いため評価不要としていることについて，BLEVE 以外の形態の爆発形態も考慮して評価を行うこと。また，結果として竜巻影響評価に包絡されているという説明であれば，それがわかるように記載を充実すること。

下線　：2011 年 3 月の前後で変更／対比される評価・安全対策等
※反映した知見，評価等の理由　　Ａ：新規制基準対応　，　Ｂ：東二サイトに係る 3.11 地震の検証　，　Ｃ：国内外の知見　，　Ｄ：自主保安　，　Ｅ：その他

新規制基準の項目		主な要求事項の内容	①従来の評価・主な安全対策（2011 年 3 月以前）	②2011 年 3 月以降の新規制基準等を踏まえた評価の考え方※	③評価結果及び対策	④規制委員会適合性確認審査における論点
				○航空機墜落による火災 落下確率 10^{-7} 回／炉年となる位置に墜落した航空機による火災	・ 各対象航空機の落下地点の離隔距離に基づき火災影響評価を行い，評価対象施設の表面温度が許容温度を下回ることを確認した。また，所内の危険物タンク火災との重畳を考慮しても許容温度を下回ることを確認した。	・ 落下実績の無い航空機墜落事故の評価について，PRA の説明では 0.5 件とし，今回の評価ではχ2 乗分布としていることの非整合について，考え方を整理し説明すること。許可申請書で落下実績の無い航空機の落下確率を評価した際に，落下事故率をどのように設定したかを含めて落下事故率の設定根拠を記載すること。 ・ 航空機墜落事故等により一部の安全機能を有する系統が破損するとしているが，外部火災により安全機能を有する構築物，系統及び機器は安全機能を失ってはならないため，防護対象の評価の考え方を見直すこと。
				○二次的影響の評価 ばい煙や有毒ガス発生による評価対象施設や中央制御室の居住環境への影響	・ ばい煙の粒子による設備の狭隘部の閉塞の影響評価，有毒ガス発生時の中央制御室の居住性の評価を実施し，ばい煙や有毒ガスの影響を受けないことを確認した。	・ 航空機落下による二次的影響評価として，使用済燃料乾式貯蔵建屋の使用済燃料の除熱，閉じ込め機能の監視に影響を与えないことを説明すること。 ・ 研究施設から引き継いだウランを含む放射性廃棄物について，これらの火災が生じウランが飛散することにより，発電所側に悪影響が生じる可能性が無いか説明すること。

下線 ：2011 年 3 月の前後で変更／対比される評価・安全対策等
※反映した知見，評価等の理由　　Ａ：新規制基準対応　，　Ｂ：東二サイトに係る 3.11 地震の検証　，　Ｃ：国内外の知見　，　Ｄ：自主保安　，　Ｅ：その他