



女川原子力発電所2号機における 新規制基準への適合性審査の状況について

平成27年2月19日

東北電力株式会社

1. 新規制基準適合性審査・現地調査実績 (1/2)

凡例:
 : ヒアリング実施
 : 審査会合

H27.1.23
 現地調査

【平成27年2月10日現在】

▼H25.12.27申請

▼

主な審査対象項目		H26.1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	H27.1月	2月		
申請の概要・論点整理(全体)		■	■														
原子炉設置変更許可	設計基準対象施設 自然現象等	1. 地震 ・敷地周辺の活断層評価 ・敷地内の地質・地質構造及び断層評価 ・敷地地盤の振動特性 ・基準地震動(震源を特定する) ・基準地震動(震源を特定しない) ・耐震設計方針	■ 第1回	■ 第2回										■ 第18回	■ 第21回		
		2. 津波 ・基準津波 ・耐津波設計方針														■ 第24回	
		3. その他 ・竜巻(影響評価, 対策) ・火山(影響評価, 対策) ・外部火災 他													■ 第15回	■ 第17回	■ 第25回
	4. 内部火災													■ 第16回	■	■	
	5. 内部溢水																
	6. 外部電源																
	7. その他(静的機器, 通信設備, モニタリング設備等)																
	重大事故等対処施設	8. 重大事故対策 ・確率論的リスク評価(PRA) ・炉心損傷防止(有効性評価含む) ・格納容器破損防止(有効性評価含む) ・使用済燃料プール, 運転停止中の原子炉における燃料損傷防止(有効性評価含む) ・放射性物質の拡散抑制															
		9. 事故対応の基盤整備 ・制御室 ・緊急時対策所															
工事計画認可																	
保安規定変更認可																	

前回報告から追加

1. 新規制基準適合性審査・現地調査実績 (2/2)

回数	開催日	審査項目
1	H26.1.16	適合性申請の概要
2	" 1.28	規制庁より、「女川2号機の申請内容に係る主要な論点」の提示
3	" 3.26	敷地周辺陸域の活断層評価について
4	" 4.16	敷地周辺海域の活断層評価について
5	" 7.22	確率論的リスク評価(PRA)について
6	" 8. 1	敷地の地質・地質構造及び地盤の振動特性について
7	" 8. 5	静的機器の単一故障に係る設計上の考慮について
8	" 8.28	原子炉格納容器圧力逃がし装置(原子炉格納容器フィルタベント系)について
9	" 9.11	原子炉格納容器圧力逃がし装置(原子炉格納容器フィルタベント系)について
10	" 9.12	敷地周辺の活断層評価について
11	" 9.30	確率論的リスク評価(PRA)について
12	" 10. 7	事故シーケンスグループ及び重要事故シーケンス等の選定について
13	" 10.17	基準地震動(震源を特定する)の策定, 基準地震動策定のうちプレート間地震について
14	" 10.21	重大事故等対策の有効性評価(成立性確認)について
15	" 10.23	外部火災影響評価について
16	" 10.30	内部溢水の影響評価について
17	" 11. 6	外部火災影響評価について
18	" 11.14	敷地周辺の活断層評価について
19	" 11.18	可搬型重大事故等対処設備保管場所及びアクセスルートについて
20	H27. 1. 8	火災防護について
21	" . 1. 9	基準地震動の策定のうち海洋プレート内地震について
22	" . 1.13	重大事故等対策の有効性評価(成立性確認)について
23	" . 1.20	重大事故等対策の有効性評価(成立性確認)について
24	" . 1.23	基準津波の策定, 基準津波の策定のうち「東北地方太平洋沖型の地震」に起因する津波の評価について
—	" . 1.23	現地調査
25	" . 1.30	火山影響評価について
26	" . 2. 3	竜巻影響評価について
27	" . 2.10	緊急時対策所について

今回説明

前回までに
概要を説明

今回説明

：前回以降に開催された審査会合, 現地調査

2. 審査会合(第20回)の概要

火災防護について<全体概要>

安全機能を有する構築物, 系統および機器を火災から防護するため, 火災発生防止, 火災の感知および消火, 火災の影響軽減のそれぞれを考慮した火災防護対策を実施。

項目	内容	例
①火災の発生防止	<ul style="list-style-type: none"> ・発火性物質等の漏えい・拡大防止, 設備の配置, 換気等の考慮 ・不燃性, 難燃性材料の使用 ・絶縁油を使用しない乾式の変圧器, しゃ断器の使用等 	 <p>絶縁油を使用しないしゃ断器</p>
②火災の感知および消火	<ul style="list-style-type: none"> ・環境条件(取付面高さ等), 火災の性質を考慮に加え, 異なる種類の火災感知器(例: 煙と熱)を設置 ・消火困難箇所への自動消火設備の設置等 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>(参考)煙感知器</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>(参考)熱感知器</p> </div> </div> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  <p>自動消火設備</p> </div>
③火災の影響軽減	<ul style="list-style-type: none"> ・火災防護対象機器およびケーブルに対して離隔, 隔壁等による分離 ・原子炉施設内のいかなる火災によっても原子炉が安全に停止できることを火災影響評価により確認等 	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>制御建屋</p>  </div> <div style="text-align: center;"> <p>原子炉建屋</p>  </div> </div>

3. 審査会合(第24回)の概要

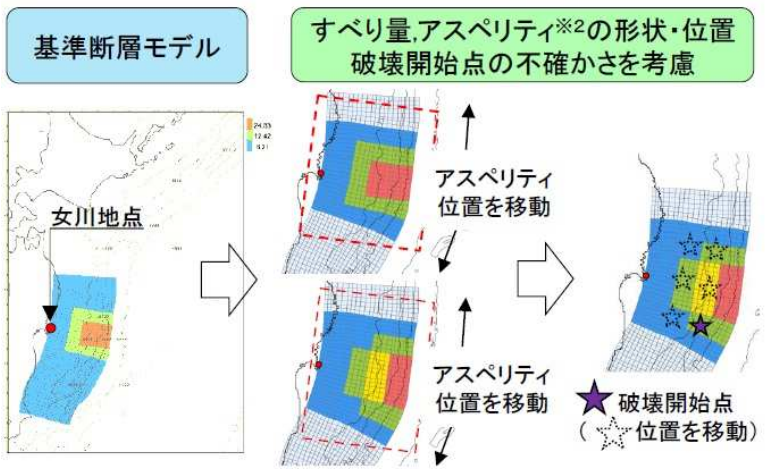
基準津波の策定について<全体概要>

基準津波による最高水位は、地震の発生様式を踏まえた基準断層モデルを設定し、波源特性の不確かさを考慮した評価の結果、O.P.+23.1mに設定。(従来はO.P.+13.6m※¹)

想定した津波波源

発生様式	津波波源(主な既往津波)	地震規模
プレート間地震	東北地方太平洋沖型の地震 (3.11地震)	Mw9.04
	津波地震 (1896年明治三陸地震)	Mw8.3
海洋プレート内地震	正断層型地震 (1933年昭和三陸地震)	Mw8.6
海域の活断層による地震	F-2断層・F-4断層, F-5断層, F-6断層～F-9断層	Mw6.2 ～7.0

今回説明



波源特性の不確かさの考慮 (3.11型地震による津波の例)

(注)「O.P.」とは、女川の工事用基準面のこと。O.P.±0.0mは東京湾平均海面(T.P.)-0.74mに相当。

※1 2002年土木学会手法に基づく想定

※2 すべり量の大きな領域

4. 審査会合(第25回)の概要

火山影響評価について<全体概要>

発電所から半径160km圏内の第四紀火山※¹(31火山)を調査し、発電所に影響を及ぼし得る火山(10火山)について、火山活動に関する個別評価および発電所に影響を及ぼし得る火山事象の抽出を実施。

【発電所に影響を及ぼし得る火山の火山活動に関する個別評価】

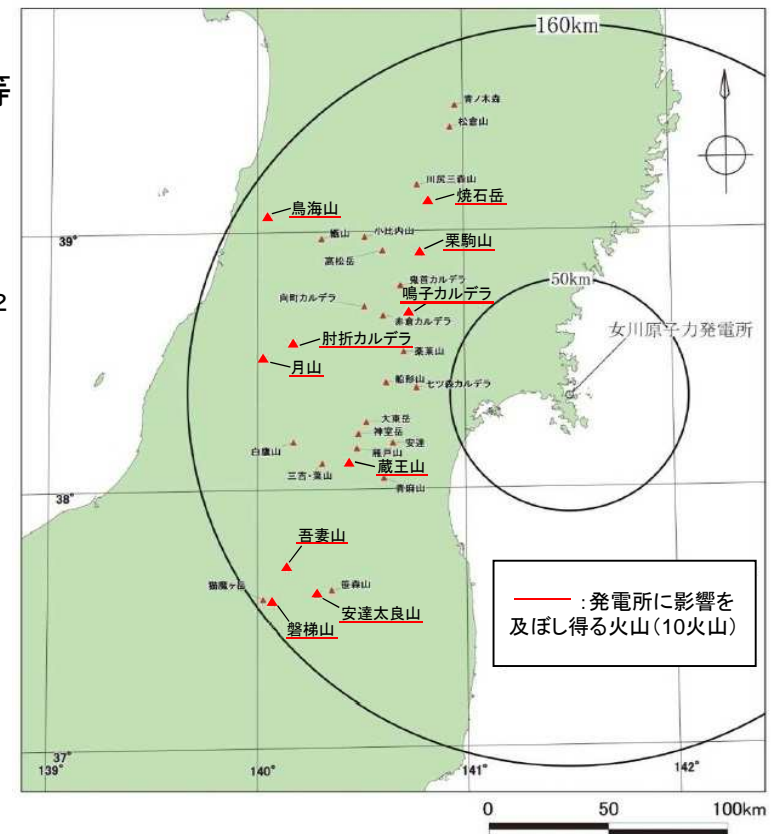
- 設計対応が不可能な火山事象については、敷地との位置関係等から、発電所に影響を及ぼさないと判断。

【発電所に影響を及ぼし得る火山事象の抽出】

- 発電所に影響を及ぼし得る火山事象については、降下火砕物※²を抽出。
- 敷地における降下火砕物の層厚は、文献・地質調査結果およびシミュレーションの結果から10cmと評価。

※¹ 約258万年前以降に活動した火山

※² 降下火砕物については、半径160km以遠の火山も調査



敷地を中心とする半径160kmの範囲の第四紀火山

5. 審査会合(第26回)の概要

竜巻影響評価について<全体概要>

竜巻検討地域における過去最大竜巻, ハザード曲線による最大風速および周辺地域の気象の類似性を踏まえて基準竜巻を69m/sと設定し, 発電所の地形特性を考慮して設計竜巻を69m/sに設定。

<竜巻影響評価の流れ>

【今回説明】

竜巻検討地域の
設定

- 発電所から半径180km(10万km²)の範囲内の太平洋側海岸線に沿った陸側, 海側5kmの範囲を設定し, 周辺地域との気象の類似性を確認

基準竜巻の
最大風速の設定

- 評価対象とした地域における過去最大の竜巻と竜巻最大風速のハザード曲線による最大風速から, 基準竜巻の最大風速を69m/sに設定

設計竜巻の
最大風速の設定

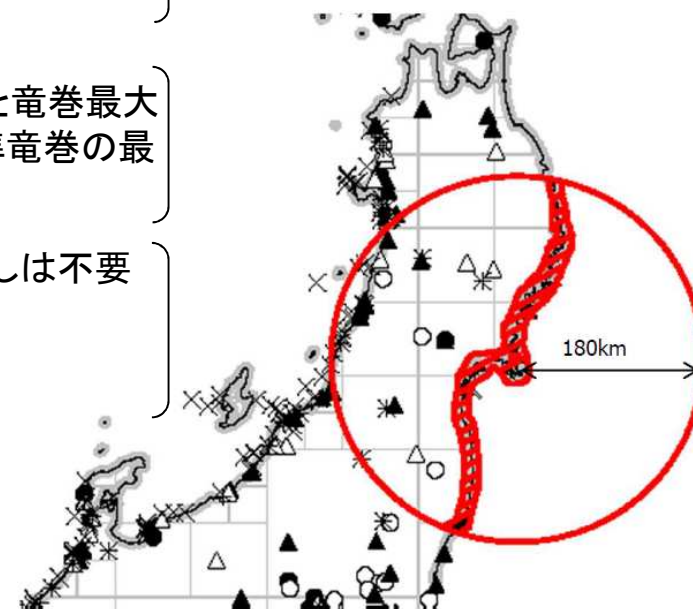
- 地形特性による基準竜巻の最大風速の割り増しは不要
⇒**設計竜巻の最大風速を69m/sに設定**
- 設計竜巻の最大風速等に基づいて移動速度, 最大気圧低下量等の特性を設定

設計竜巻荷重の
設定

- 風圧力荷重, 気圧差荷重, 飛来物の衝撃荷重を設定

施設の構造健全性
等の確認

- 設計竜巻荷重に対して, 構造健全性等が維持され, 安全施設の安全機能を損なうおそれがない設計
- 竜巻防護施設に影響を与える可能性のある飛来物に対しては, 防護ネットの設置や飛来物の固縛等実施の方針



竜巻検討地域

6. 審査会合(第27回)の概要(1/2)

緊急時対策所について<全体概要>

重大事故等が発生した場合に適切な措置をとるため、緊急時対策所を設置。

【緊急時対策所】

- ・設置場所:3号機中央制御室に隣接した部屋※(O. P. 22. 5m以上)
⇒基準地震動, 基準津波に対し機能を喪失しない

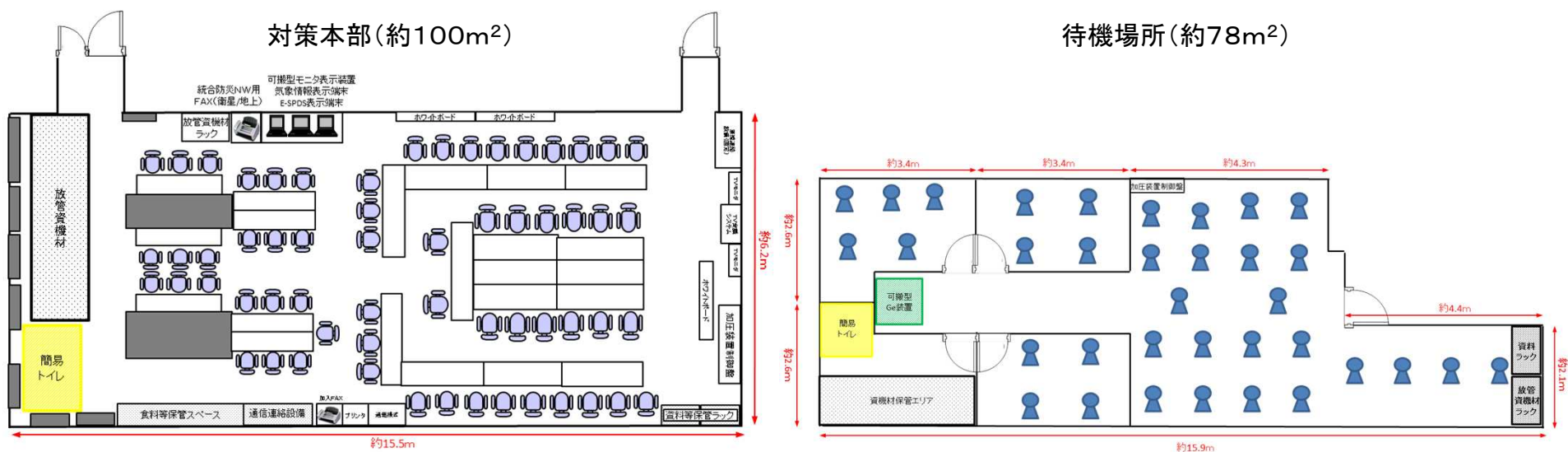
※2号機炉心から約216m

・建物・収容人数:

対策本部:37名(重大事故等の対処に必要な指示を行う要員)

待機場所:35名(発電所外への放射性物質の拡散抑制対策の対処に必要な要員)

《緊急時対策所レイアウト》



(注)本レイアウトは今後変更となる場合がある。

6. 審査会合(第27回)の概要(2/2)

緊急時対策所について<全体概要>

緊急時対策所には、重大事故等が発生した場合に適切な措置をとるために必要な居住性、設備、資機材等を確保。

項目	対応状況
電源設備	<ul style="list-style-type: none">・非常用所内電源から受電・電源車(2台)を配備
生体遮へい装置	<ul style="list-style-type: none">・天井、壁および床へ十分な厚さの遮蔽(コンクリート)
換気設備等	<ul style="list-style-type: none">・高性能エアフィルタ、チャコールフィルタを設置した可搬型空気浄化設備を配備・プルーム通過中の対策として、空気ポンベにより緊急時対策所内を加圧し、希ガス等の流入を防止(空気ポンベは約10時間加圧に必要な数量を設置)
被ばく評価	<ul style="list-style-type: none">・対策要員の実効線量が7日間で100mSvを超えないことを確認(約62mSv/7日間)
チェンジングエリア	<ul style="list-style-type: none">・緊急時対策所の外側が放射性物質により汚染した場合、汚染の持ち込みを防止するため、作業服等の着替えを行う区画を入口付近に設置
必要な情報を把握できる設備	<ul style="list-style-type: none">・2号機制御建屋に耐震型の安全パラメータ(原子炉水位、圧力、モニタリングポスト等)表示・伝送システムを設置し、緊急時対策所に表示装置を設置・データ伝送は、複数の有線(光ケーブル)の専用回線により多重化、無線回線により多様化。
通信連絡設備	<ul style="list-style-type: none">・発電所内外への通信連絡設備を設置し多様化(衛星電話、トランシーバー、テレビ会議システム等)
資機材等の配備	<ul style="list-style-type: none">・少なくとも外部からの支援なしに7日間の活動を可能とする資機材等を配備(防護具、線量計、サーベイメータ、食料等)

7. 適合性審査に関する現地調査(1/23)の概要

適合性審査の一環として、原子力規制委員会による現地調査が行なわれ、防潮堤のかさ上げ工事の状況等を確認。



<参考> 適合性審査での論点 (1/2)

凡例 ■: これまでの審査会合で説明

分類		No.	論点		
原子炉設置変更許可	設計基準対象施設	自然現象等	地震	1	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。
				2	策定している基準地震動の妥当性等を検証するため、1～3号機の原子炉建屋基礎版上で得られた地震観測記録を号機間毎に比較すること。
				3	敷地内破砕帯について、評価対象としている破砕帯(TF-1断層)に関わる調査・評価のデータのみならず、その代表性が適切であることを判断するため、全ての破砕帯の調査・評価のデータも提示すること。
				4	敷地外において、敷地内破砕帯と同系統・同性状の断層を対象とし、上載地層により活動年代を評価できるか検討すること。
				5	敷地内破砕帯の断層内物質中の石英粒子の変形微細構造を用いた古応力場解析の仮定条件やプロセスを示すこと。
				6	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。
				7	プレート内地震について、ディレクティブ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。さらに東北日本弧において1994年北海道東方沖の地震(M8.2)のような「沈み込んだ海洋プレート内のやや浅い地震」が発生する可能性を否定する根拠を提示すること。
				8	2005年8月16日宮城県沖の地震、2011年東北地方太平洋沖地震及び2011年4月7日宮城県沖の地震により基準地震動を上回る記録が敷地で観測されたことを踏まえ、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。
			津波	9	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。
				10	2011年東北地方太平洋沖地震により、想定を上回る津波が敷地に到来したことを踏まえ、基準津波や耐津波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。
			その他	11	敷地への火砕流等の到達の有無に関して、詳細な地形・地質調査結果を提示すること。
				12	竜巻影響評価に関し、基準竜巻設定の信頼性(考慮している地域等)や飛来物への防護策に関する妥当性等を説明すること。
				13	降下物(火山灰)の性状を踏まえた建物、機器への影響を説明すること。また、積雪との重畳について説明すること。
			内部火災	14	火災防護対策の区画設定、火災感知設備、消火設備等の妥当性を説明すること。
			内部溢水	15	溢水量の想定等の評価の妥当性について説明すること。

出所: 第2回審査会合(平成26年1月28日)において原子力規制庁から示された論点
(審査会合では、上記論点以外にも、申請内容全般について審査される。)

<参考> 適合性審査での論点 (2/2)

凡例 : これまでの審査会合で説明

分類		No.	論点
原子炉設置変更許可	重大事故対策	16	確率論的リスク評価(PRA)の手法及び実施結果について、説明すること。
		17	PRAの実施結果を踏まえ、重大事故等対策の有効性評価における事故シーケンスグループ抽出等の妥当性、格納容器破損モード等に関する評価の十分性、対策に用いられる資機材や体制整備・手順等に関する妥当性について、プラントの特徴を踏まえて検討の上、説明すること。
		18	重要事故シーケンス及び評価事故シーケンスに対する対策等のシナリオ(事故状態、使用できる設備等)を想定する際の深層防護の考え方について説明すること。
		19	可搬型重大事故等対処設備の台数及びその配置場所の考え方について説明すること。
		20	格納容器圧力逃がし装置(フィルタベント)の基本性能(除染係数、排気を妨げる要因がないこと等)の根拠となる実験データ等を説明すること。
		21	格納容器圧力逃がし装置の運用方法、各運用方法に応じた放射性物質除去性能、作業環境、操作性等の成立性を説明すること。事故後の周辺作業環境等復旧作業を制約する要因がないことを説明すること。
		22	格納容器圧力逃がし装置使用時の一般公衆の被ばくをできる限り低減する方策が取られていることを説明すること。特に、水で除去が困難なガス状放射性物質の低減対策について検討の上、説明すること。
	23	大規模損壊時等の対策に用いられる資機材や体制整備・手順等に関する妥当性について、プラントの特徴を踏まえて検討の上、説明すること。	
	事故対応の基盤整備	24	プルーム通過中に中央制御室内の待避所に避難している間、プラントの運転操作ができなくても支障がないことを説明すること。
		25	3号炉に設けられる緊急時対策所のスペース、居住性、運用方法、被ばく評価、配備機材等の妥当性を説明すること。
保安規定変更認可		26	安全を確保・向上させるための原子炉主任技術者等の権限・体制、協力会社を含め全社的体制を説明すること。

出所：第2回審査会合(平成26年1月28日)において原子力規制庁から示された論点
(審査会合では、上記論点以外にも、申請内容全般について審査される。)