

島根原子力発電所2号機 新規制基準への 適合性審査の状況等について

平成28年3月29日
中国電力株式会社

審査の全体像

- 平成25年12月25日，島根2号機の新規制基準への適合性確認を申請。平成28年3月28日までに，71回の審査会合が開催されている。
- 審査される分野は，大きく①地震・地盤・津波といった外部要因に関するものと②プラント関係の2分野に分かれる。
- 事前にヒアリングを実施し，その後，審査会合が公開の場で開催されている。

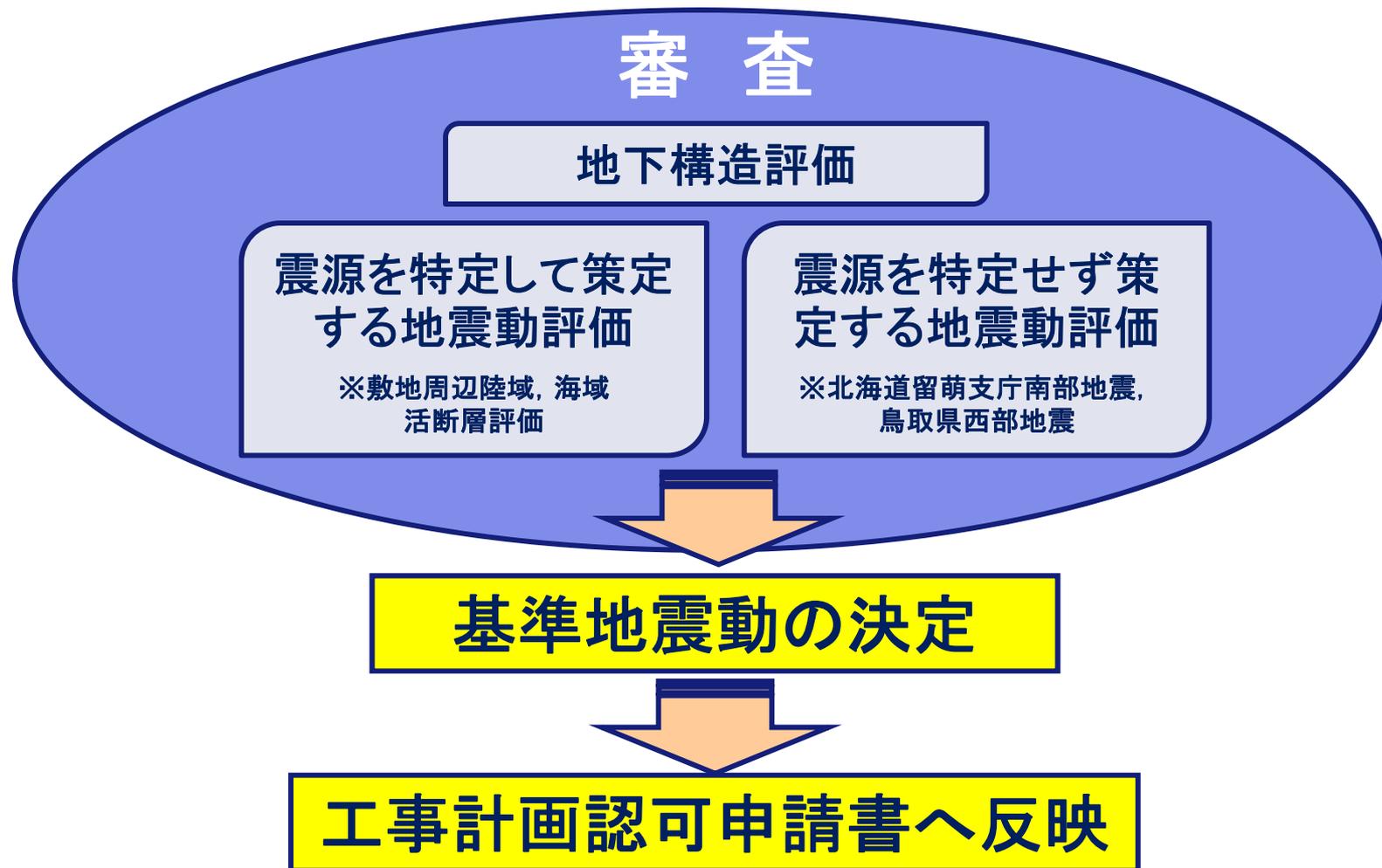


審査状況

①地震・地盤・津波関係

審査の流れ(①地震・地盤・津波関係)

- 敷地内の地下構造評価, 震源を特定して策定する地震動および震源を特定せず策定する地震動をそれぞれ評価・審査された上で, 基準地震動が決定される。基準地震動が決まれば, 設備の詳細設計(工事計画認可申請)に反映。



①地震・地盤・津波関係の審査状況

- 地下構造評価，震源を特定せず策定する地震動，敷地の地質・地質構造に関する審査は終了。
- 敷地周辺陸域・海域の活断層評価結果を踏まえて，今後，基準地震動や耐震設計方針に関する審査が行われる。

地下構造評価 【審査済】

- 地震観測記録および物理探査等にもとづき，敷地内の地下構造評価を行い，基準地震動評価に用いる地下構造モデルを設定したことを説明。

震源を特定せず 策定する地震動 【審査済】

- 国が検討対象としてガイドラインで示している過去に起きた16地震のうち，2000年鳥取県西部地震，2004年北海道留萌支庁南部地震による揺れを考慮することを説明。

震源を特定して 策定する地震動 【審査中】

- 敷地周辺陸域および海域で実施した追加地質調査結果等を踏まえた活断層の評価結果を説明。
(宍道断層については評価長さを見直し[P5～6参照])

敷地の地質・ 地質構造 【審査済】

- 敷地内のシーム(薄い粘土層)について，少なくとも後期更新世(約12, 13万年前)以降活動していないことを説明。

当社は、審査会合における原子力規制委員会からの指摘事項を踏まえ、「古浦西方の西側」としている宍道断層の西端評価について、発電所の安全性に万全を期す観点から、陸海境界の調査結果の不確かさを考慮し、「古浦西方の西側」と比較して、精度や信頼性のより高い調査結果が得られている「女島」を西端として評価するとともに、その評価長さについて約22kmから約25kmに見直すことについて説明しました。(H28.1.29 第71回目審査会合)

原子力規制委員会からは、今回の説明内容について、十分な回答が得られたと評価されました。また、今後は、敷地周辺陸域の活断層評価のまとめ資料を作成するとともに、地震動に関する審議に入る意向が示されました。



【参考】 宍道断層に係る主な審査対応状況

H26年5月

(追加地質調査)

↓ ~H26年10月

H27年1月

H27年2月

(追加地質調査)

↓ ~H27年6月

H27年7月

H27年10月

H27年12月

H28年1月

- 審査会合でのコメントを踏まえ、敷地周辺陸域(宍道断層)に関するデータ拡充に向けた追加地質調査を計画・実施

宍道断層の両端付近および西方延長海域における地表地質踏査, ボーリング調査, 海上音波探査, 海底面調査等

- 追加地質調査結果を審査会合にて説明

- 原子力規制委員会による現地調査(第1回)

- 現地調査等でのコメントを踏まえ、宍道断層両端部付近において、更なる追加地質調査を計画・実施

宍道断層の東端付近(下宇部尾東), 西端付近(女島)における追加ボーリング調査等

- 更なる追加地質調査結果を審査会合にて説明

- 原子力規制委員会による現地調査(第2回)

- これまでの審査会合, 現地調査でのコメントを踏まえた宍道断層の評価結果を審査会合にて説明

原子力規制委員会から、陸海境界付近の評価が難しいことから、宍道断層西端の評価を再度検討するようコメント

- 宍道断層の評価長さの見直しを審査会合にて説明

原子力規制委員会からは、今回の説明内容について、十分な回答が得られたと評価されました

①地震・地盤・津波関係 主要項目の審査状況

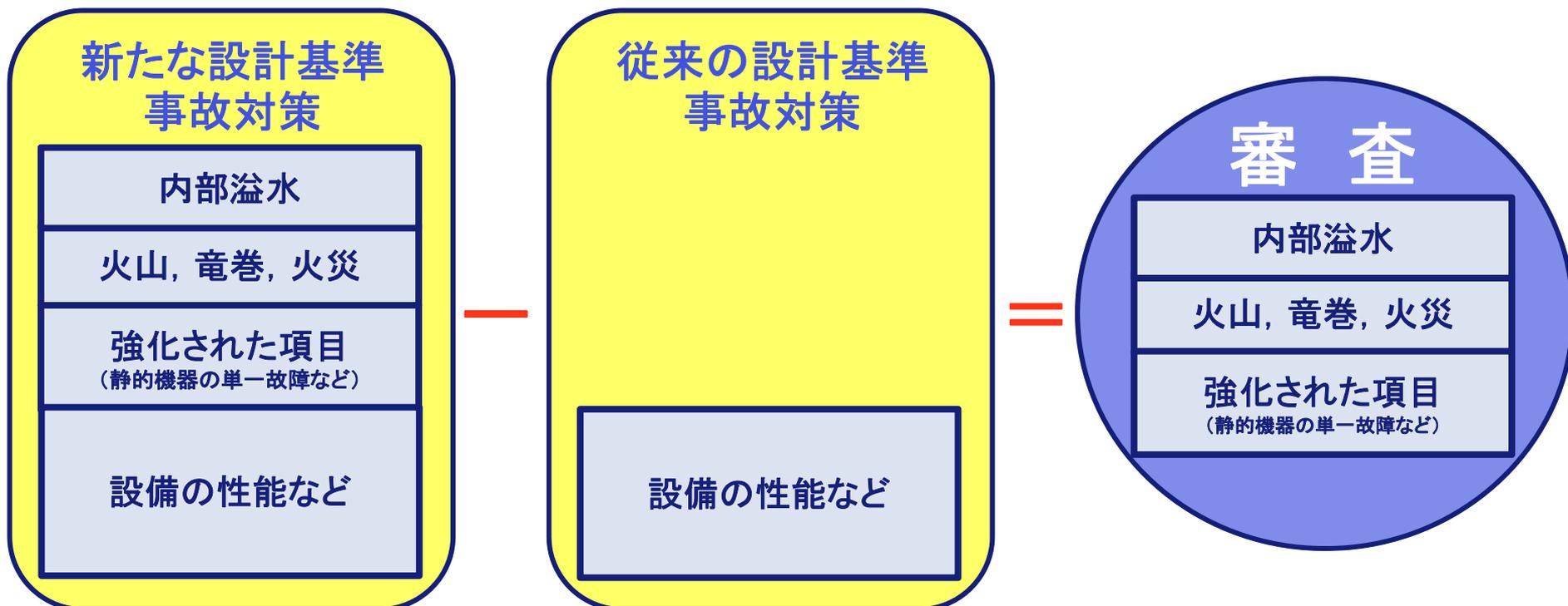
		主要な審査項目	審査状況
地震・ 津波 関係	地震	敷地及び敷地周辺の地下構造	実施済
		震源を特定して策定する地震動	実施中
		震源を特定せず策定する地震動	実施済
		基準地震動	未実施
		耐震設計方針	未実施
		敷地の地質・地質構造	実施済
		地盤・斜面の安定性	未実施
	津波	基準津波	未実施
		耐津波設計方針	未実施

審査状況

②プラント関係

審査の流れ(プラント関係 ②-1. 設計基準事故対策)

- プラント関係の審査は、大きく「**設計基準事故対策(事故を起こさない対策)**」と「**重大事故対策(事故が起こった場合の対策)**」に分別される。
- 「**設計基準事故対策**」は、従来の基準から強化された項目及び新たに新設された自然現象といった外部要因に対する影響評価・対策について審査される。
 代表例：火災防護対策の強化
 火山(影響評価, 対策), 竜巻(影響評価, 対策)
 内部溢水



プラント関係 ②-1. 設計基準事故対策の主な審査状況

- ほとんどの項目が審査中。いずれも規制委員会からのコメントを踏まえ、順次、より詳細な説明(コメント回答)を行っているところ。

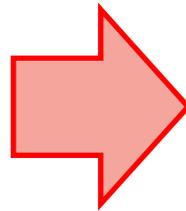
<p>内部溢水 【審査中】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 原子炉施設内で溢水が発生した場合でも、防護対策により、安全上重要な設備に影響しないことを説明。
<p>火山・竜巻・火災 【審査中】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 敷地において考慮する火山灰等の降下火砕物の堆積厚さ等について説明。 ■ 基準竜巻, 設計竜巻の妥当性, 竜巻影響評価に用いるモデルの妥当性について説明。 ■ 発電所外部および内部の設備(重大事故対策を除く)による火災の影響評価について、安全上重要な設備に影響を及ぼさないことを説明。
<p>強化された項目 (静的機器の単一故障等) 【審査中】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 静的機器の単一故障や原子炉冷却材圧力バウンダリ, 共用設備等のテーマについて、安全機能や健全性を維持できることを説明。 ■ 通信連絡設備や監視測定設備について、事故発生時にも多様化や代替設備の配備により対応できることを説明。 ■ 運転員の誤操作防止対策や、事故に備えた避難通路確保の考え方等を説明。

当社は、第53回目の審査会合(H27.6.12 島根原子力発電所の火山影響評価)において、火砕流、溶岩流等が敷地に到達しないことや、敷地において考慮する火山灰等の降下火砕物の堆積厚さについて、三瓶山と大山の火山活動等の不確かさを十分考慮し、新規規制基準適合性確認申請時の2cmから30cmに見直すことを説明しました。

【敷地において考慮する降下火砕物の堆積厚さ】

申請時の評価結果

三瓶山、大山については、現在の活動様式における噴火において、火山灰が敷地まで到達していないことから、敷地への影響はないと評価。
施設の安全性に影響が大きい降下火砕物は韓国 鬱陵[うつりょう]島火山(発電所の北西約290km)であるとし、敷地において考慮する火山灰等の降下火砕物の堆積厚さを2cmと評価。



見直し後の評価結果

三瓶山、大山については、「発電所の運用期間中に巨大噴火を起こす可能性は極めて低い」と評価しているが、先行プラントの審査状況等を踏まえ、火山の活動様式および風向きの不確かさを十分考慮し、敷地において考慮する火山灰等の降下火砕物の堆積厚さを30cmと評価。

審査の流れ(プラント関係 ②-2. 重大事故対策)

- 「重大事故対策」は、主に福島第一の事故後に新たに配備・設置した設備や手順が有効に機能するかが審査される。

代表例： 送水車, 高圧発電機車などの可搬型設備
 フィルタ付ベント設備
 緊急時対策所

重大事故対策を
考慮せず評価

特有な事故シー
 ケンスを抽出

重大事故対策を
考慮しての評価

確率論的リスク
 評価
 (内部事象)

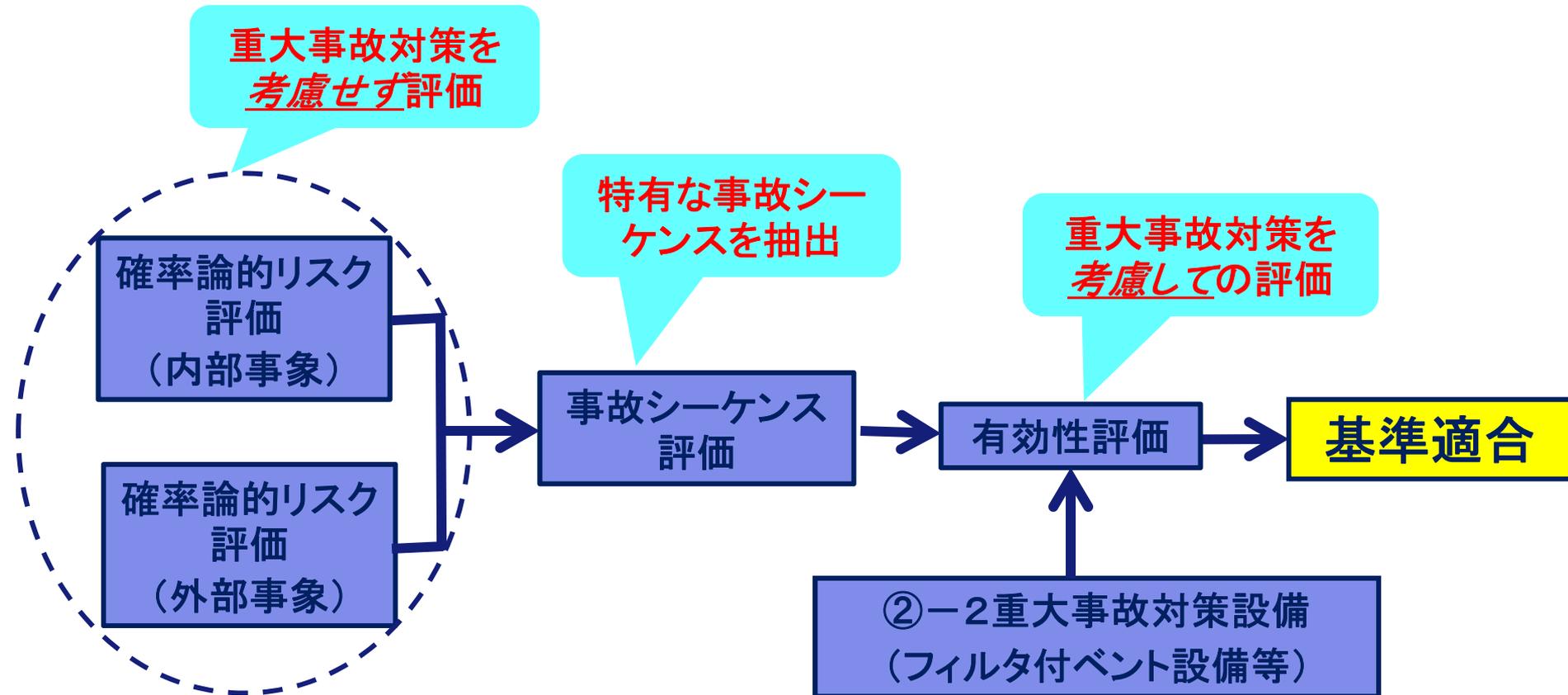
確率論的リスク
 評価
 (外部事象)

事故シーケンス
 評価

有効性評価

基準適合

②-2重大事故対策設備
 (フィルタ付ベント設備等)



プラント関係 ②-2. 重大事故対策の主な審査状況

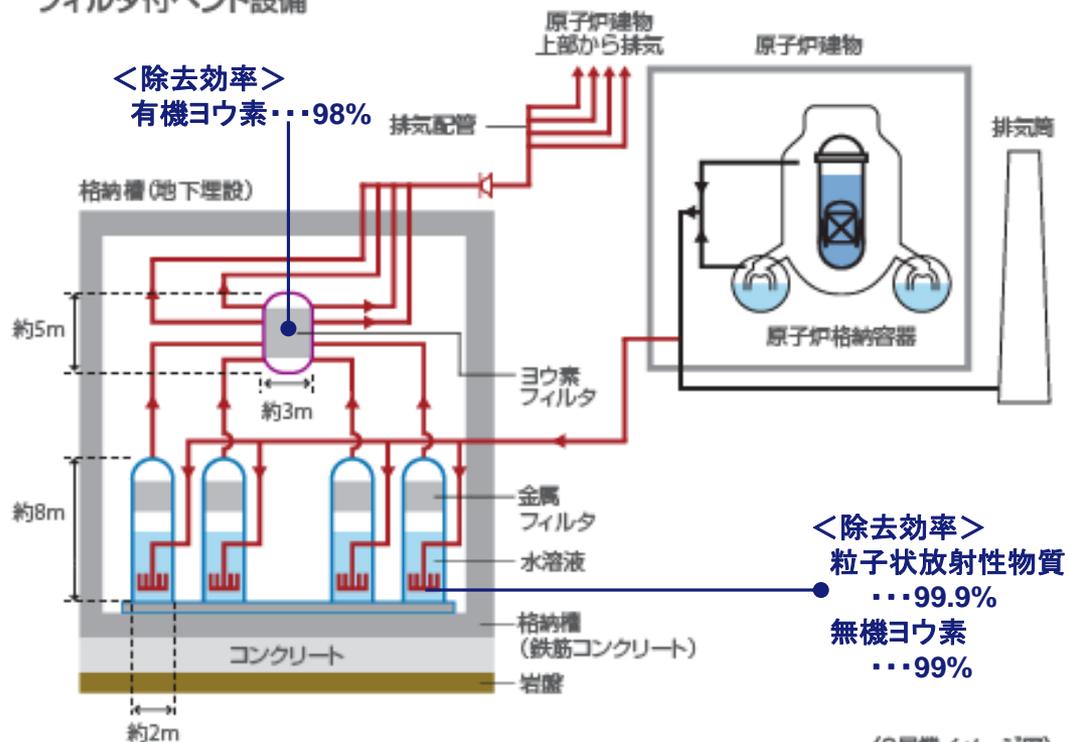
- すべての項目が審査中。いずれも規制委員会からのコメントを踏まえ、順次、より詳細な説明(コメント回答)を行っているところ。

<p>確率論的リスク 評価(PRA)・ 事故シーケンスの 選定 【審査中】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ プラント内部の原因(機器故障や人的要因等)および外部の原因(地震・津波等)によって引き起こる事象を対象としたPRAについて説明。 ■ PRAの結果を踏まえ、重大事故対策の有効性を確認するために選定した事故シーケンスを説明。
<p>有効性評価 【審査中】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 選定した事故シーケンス(運転中, 停止中, 燃料プールにおける事故シナリオ)について, 重大事故等対策が有効に機能することを説明。 ■ 有効性評価に用いている6種類の解析コードが妥当であることを説明。
<p>重大事故 対処設備 【審査中】</p>	<ul style="list-style-type: none"> ■ フィルタ付ベント設備の概要(設計方針, 仕様, 性能等)や運用方法(ベント実施の判断基準等)について説明。 ■ 緊急時対策所が万一の事故発生時にも有効に機能することを説明。 ■ 中央制御室について, 必要な資機材の配備や放射線防護装置等の設置により, 一定期間対応可能なことを説明。

当社は、事故により原子炉格納容器内の気体を大気へ放出(ベント)する必要が生じた場合に、フィルタを通すことで放射性物質を大幅に低減させたくて、圧力を下げる「フィルタ付ベント設備」を設置することとし、工事を進めています。

審査会合では、設備の設計方針や仕様、性能のほか、設備の運用方法などについて審査が行われています。

フィルタ付ベント設備



フィルタ装置



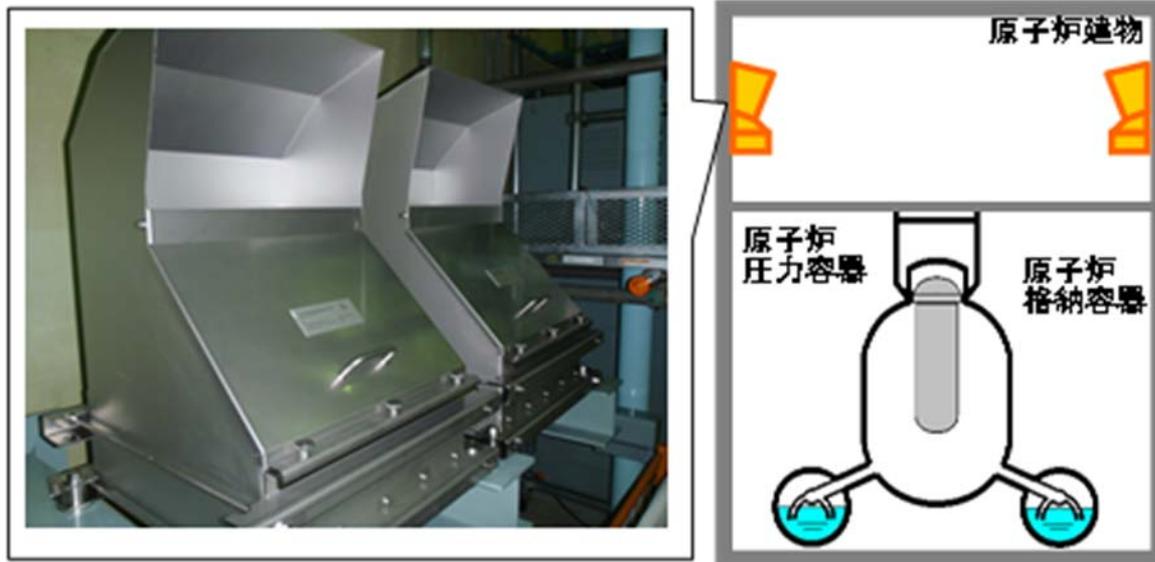
よう素フィルタ装置の吊り込みの様子
(平成27年4月)

新規制基準では、原子炉建物や原子炉格納容器が、水素爆発によって損傷し、放射性物質が漏えいすることを防ぐために必要な設備を設けることが求められています。

当社は、水素爆発防止対策として設置する、電源を必要としない水素処理装置や水素濃度監視装置などについて説明しました。(H27.8.4 第64回目審査会合)

【静的触媒式水素処理装置の設置について】

原子炉建物に水素が滞留した場合に、水素濃度を低減するため、原子炉建物内に水素処理装置を設置します。



↑ 静的触媒式水素処理装置

…電源を必要とせず、触媒による化学反応によって水素を水に変える装置

②プラント関係 主要項目の審査状況

		主要な審査項目	審査状況
プラント関係	重大事故対策	確率論的リスク評価	実施中
		事故シーケンスの選定	実施中
		有効性評価	実施中
		解析コード	実施中
		制御室	実施中
		緊急時対策所	実施中
		フィルタ付ベント設備	実施中
		水素爆発防止対策	実施中
	設計基準 事故対策	内部溢水	実施中
		火災	実施中
		竜巻(影響評価・対策)	実施中
		火山(影響評価・対策)	実施中
		外部事象	実施中
		静的機器単一故障	実施中
		保安電源設備	未実施
		誤操作防止, 安全避難通路, 安全保護設備	実施中
		原子炉冷却材圧力バウンダリ	実施中
		通信連絡設備	実施中
		監視測定設備	実施中
		共用設備	実施中



〈参考〉 審査会合の開催実績

島根2号機 審査会合の開催実績（1）

○ これまでに計71回の審査会合が開催（平成28年3月28日現在）

	開催年月日	議 題
1	平成26年 1月16日	申請の概要について
2	平成26年 1月28日	申請内容に係る主要な論点について
3	平成26年 2月20日	敷地周辺陸域の活断層評価について
4	平成26年 3月19日	敷地周辺海域の活断層評価について
5	平成26年 4月 9日	敷地周辺海域の活断層評価について(コメント回答)
6	平成26年 4月16日	地下構造評価について
7	平成26年 5月 1日	敷地周辺陸域・海域の活断層評価について(コメント回答)
8	平成26年 6月27日	震源を特定せず策定する地震動について
9	平成26年 7月22日	確率論的リスク評価(PRA)について
10	平成26年 8月 5日	静的機器の単一故障に係る設計について
11	平成26年 8月28日	格納容器フィルタベント系について
12	平成26年 9月 5日	地下構造評価について(コメント回答)
13	平成26年 9月11日	格納容器フィルタベント系について
14	平成26年 9月30日	確率論的リスク評価について
15	平成26年10月 2日	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

	開催年月日	議 題
16	平成26年10月14日	重大事故等対策の有効性評価
17	平成26年10月16日	重大事故等対策の有効性評価
18	平成26年10月23日	外部火災の影響評価について
19	平成26年10月30日	内部溢水の影響評価について
20	平成26年11月 6日	外部火災の影響評価について
21	平成26年11月13日	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
22	平成26年11月20日	重大事故等対策の有効性評価
23	平成26年11月21日	地下構造評価について(コメント回答)
24	平成26年12月 4日	火災防護について
25	平成26年12月 9日	重大事故等対策の有効性評価
26	平成27年 1月15日	重大事故等対策の有効性評価
27	平成27年 1月16日	敷地周辺陸域の活断層評価について(コメント回答)
28	平成27年 1月27日	重大事故等対策の有効性評価
29	平成27年 2月 3日	竜巻影響評価について
30	平成27年 2月10日	緊急時対策所について

	開催年月日	議 題
31	平成27年 2月19日	誤操作の防止, 安全避難通路等, 安全保護回路について
32	平成27年 2月24日	原子炉冷却材圧力バウンダリ
33	平成27年 2月26日	格納容器フィルタベント系(主ライン・弁構成)について
34	平成27年 3月 3日	原子炉格納容器の限界温度・圧力に関する評価結果
35	平成27年 3月 5日	静的機器の単一故障に係る設計について(コメント回答)
36	平成27年 3月 6日	地下構造評価について(コメント回答)
37	平成27年 3月17日	重大事故等対策の有効性評価
38	平成27年 3月19日	外部火災の影響評価について(コメント回答)
39	平成27年 3月24日	通信連絡設備について
40	平成27年 3月31日	竜巻影響評価について(コメント回答)
41	平成27年 4月 2日	監視設備および監視測定設備について
42	平成27年 4月 7日	格納容器フィルタベント系(主ライン・弁構成・運用方法等)について
43	平成27年 4月 9日	竜巻影響評価(フジタモデルの適用)について
44	平成27年 4月21日	共用に関する設計上の考慮について
45	平成27年 4月24日	敷地の地質・地質構造, 現地調査(敷地の地質・地質構造)(コメント回答)

	開催年月日	議 題
46	平成27年 5月12日	重大事故等対策の有効性評価に係るシビアアクシデント解析コードについて
47	平成27年 5月15日	敷地周辺海域の活断層評価について(コメント回答)
48	平成27年 5月21日	内部溢水の影響評価について(コメント回答)
49	平成27年 5月28日	格納容器フィルタベント系について(コメント回答)
50	平成27年 6月 2日	誤操作の防止, 安全避難通路等, 安全保護回路について(コメント回答)
51	平成27年 6月 9日	重大事故等対策の有効性評価に係るシビアアクシデント解析コードについて
52	平成27年 6月11日	中央制御室について
53	平成27年 6月12日	火山影響評価について
54	平成27年 6月19日	敷地周辺陸域の活断層評価について(コメント回答)
55	平成27年 6月23日	重大事故等対策の有効性評価に係るシビアアクシデント解析コードについて
56	平成27年 6月30日	確率論的リスク評価について(コメント回答)
57	平成27年 7月 2日	確率論的リスク評価について(コメント回答)
58	平成27年 7月 9日	外部事象の考慮について
59	平成27年 7月14日	確率論的リスク評価について(コメント回答)
60	平成27年 7月16日	確率論的リスク評価について(コメント回答)

	開催年月日	議 題
61	平成27年 7月21日	格納容器フィルタベント系について(コメント回答)
62	平成27年 7月28日	内部火災の防護について(コメント回答)
63	平成27年 7月31日	敷地周辺陸域および海域の活断層評価について(コメント回答)
64	平成27年 8月 4日	水素爆発防止対策について
65	平成27年 8月 6日	内部火災の防護について(コメント回答)
66	平成27年 9月 9日	敷地周辺陸域の活断層評価について(コメント回答, 宍道断層)
67	平成27年10月15日	重大事故等対策の有効性評価に係るシビアアクシデント解析コードについて(コメント回答)
68	平成27年11月20日	敷地周辺海域の活断層評価 (「日本海における大規模地震に関する調査検討会報告書」を踏まえた評価)
69	平成27年12月16日	敷地周辺陸域の活断層評価(コメント回答, 宍道断層西端の評価)
70	平成28年 1月15日	敷地の地質・地質構造について(コメント回答)
71	平成28年 1月29日	敷地周辺陸域の活断層評価(コメント回答)
72		
73		
74		
75		