



資料2

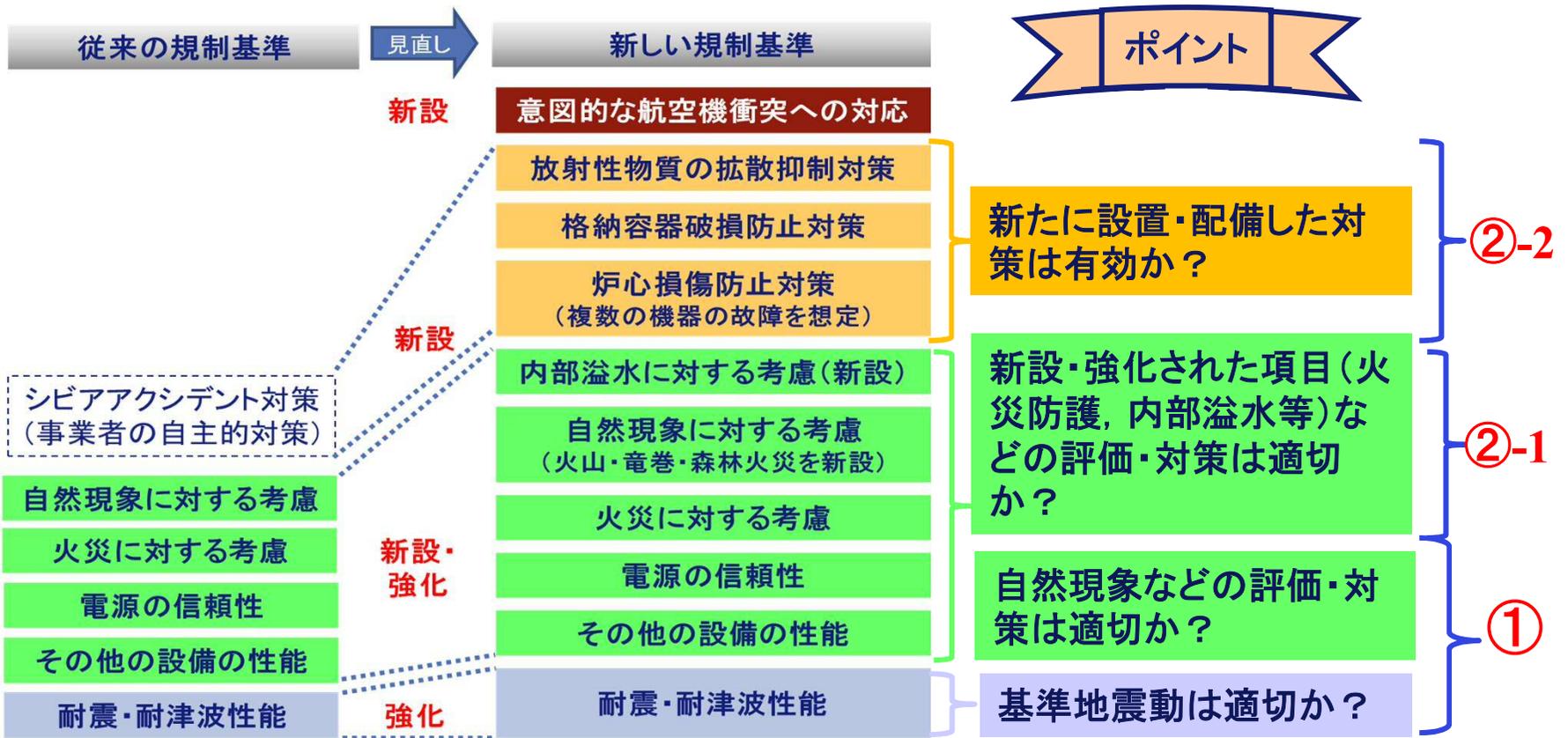
島根原子力発電所2号機 新規制基準への適合性確認審査の状況について

平成27年3月23日

中国電力株式会社

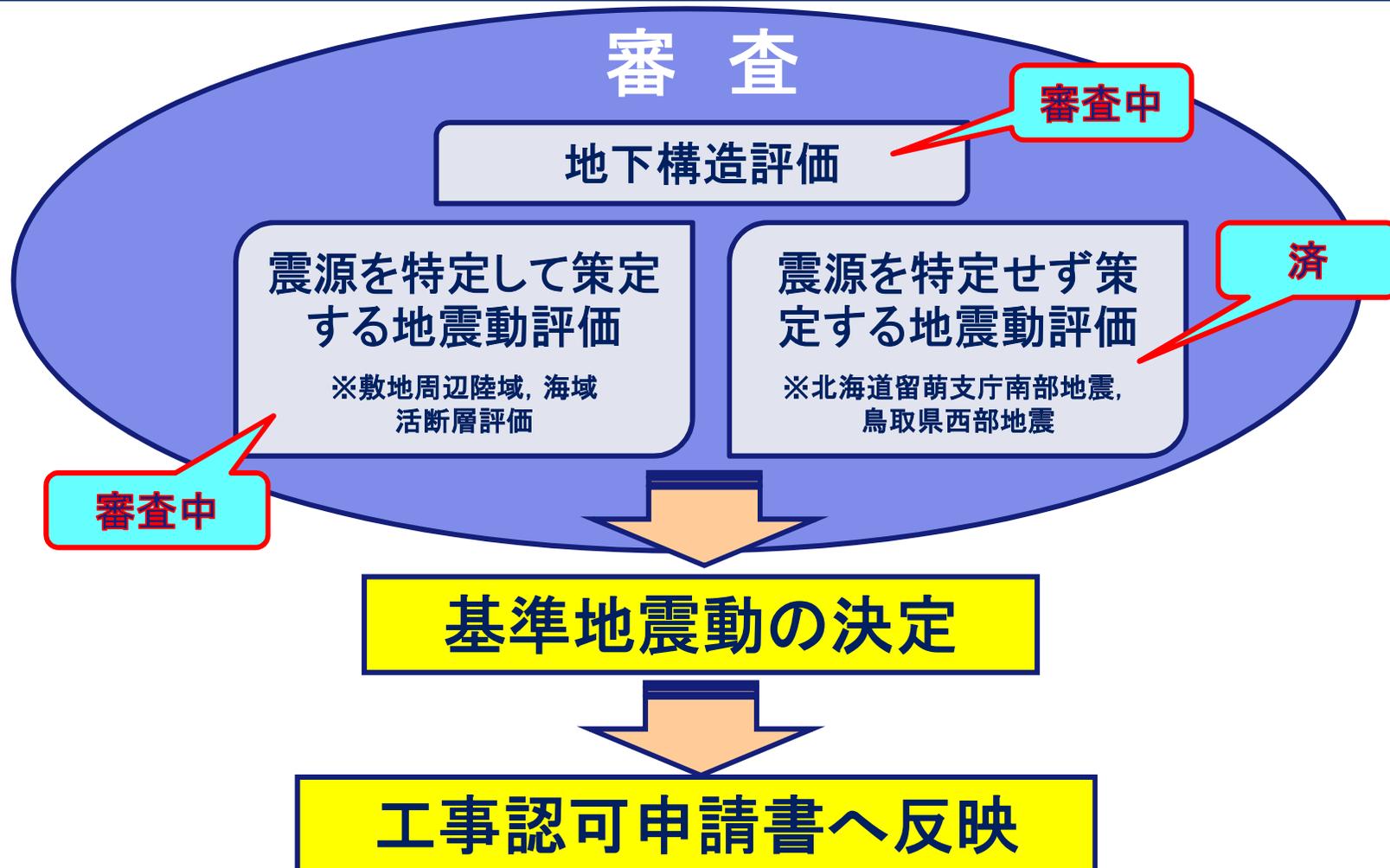
審査の全体像

- ・審査される分野は、大きく①地震・地盤・自然現象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。



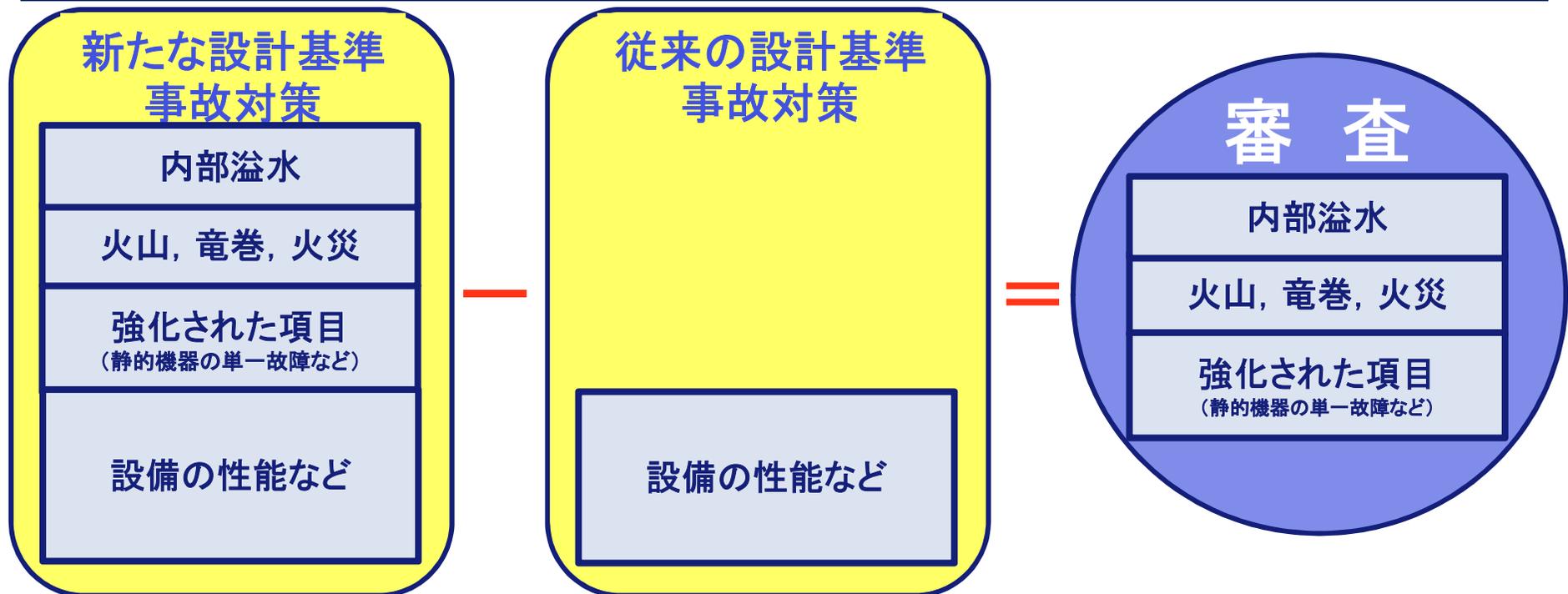
審査の流れ(①地震・地盤・自然現象)

- ・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。



審査の流れ(プラント関係(②-1設計基準事故対策))

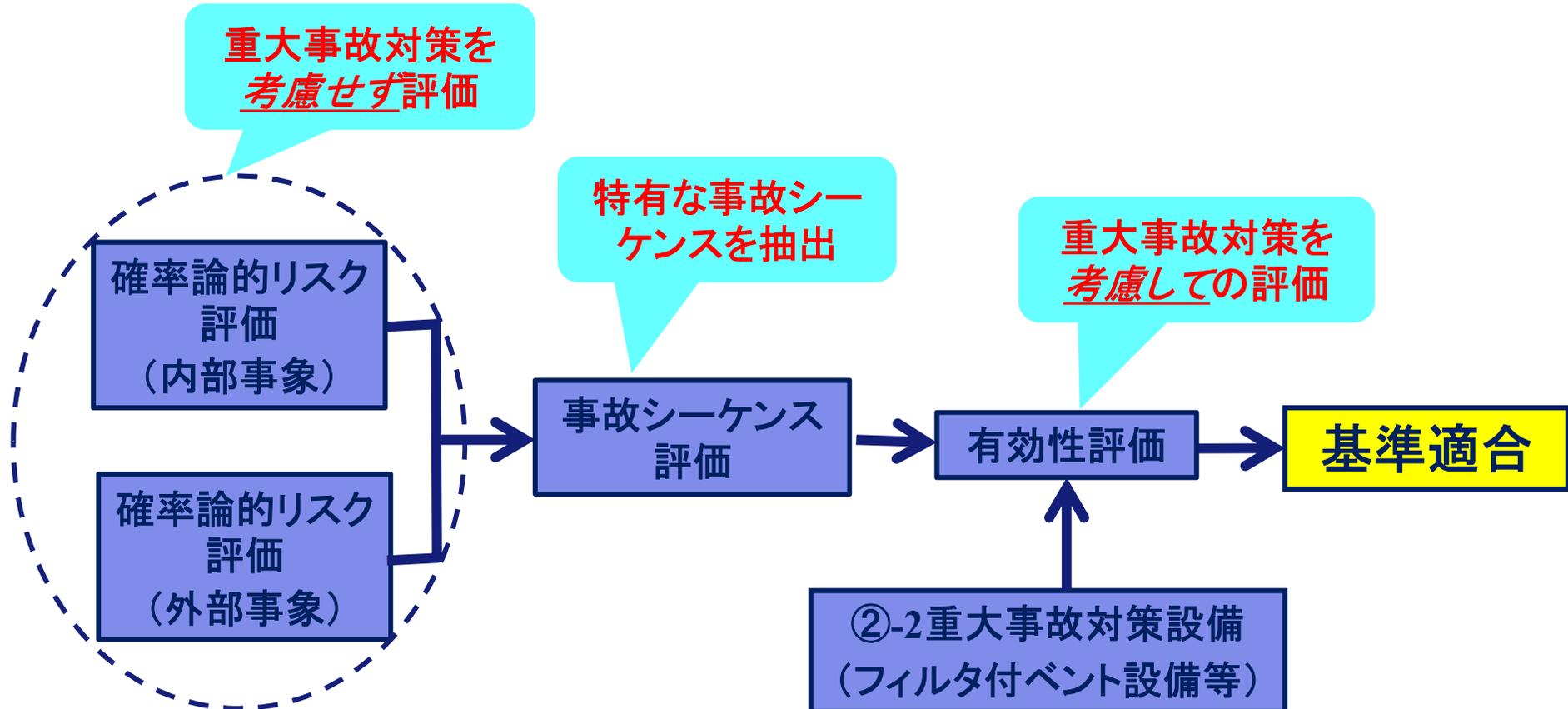
- ・プラント関係の審査は、大きく「設計基準事故対策(事故を起こさない対策)」と「重大事故対策(事故が起こった場合の対策)」に分別される。
- ・「設計基準事故対策」は、従来の基準から強化された項目及び新たに新設された自然現象といった外部要因に対する影響評価・対策について審査される。
代表例： 火災防護対策の強化
火山(影響評価, 対策), 竜巻(影響評価, 対策)
内部溢水



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式設備
フィルタ付ベント設備
緊急時対策所



島根2号機 適合性確認審査会合主要な審査項目の実施状況(1/2)

- 平成26年1月16日から審査会合が始まり, 平成27年3月13日現在36回開催されている。
- 平成26年9月10日に九州電力川内原子力発電所が許可を受けたことに伴い, BWRの審査会合も本格化している。
- 主な審査項目は, 下表のとおり。なお, 第2回(平成26年1月28日第73回)の審査会合にて原子力規制委員会から申請内容に係る主要な論点が24項目示されたが, それぞれの審査項目内で詳細な説明を行う。

主要な審査項目		審査状況	該当ページ	
審査の申請概要, 主要な論点について		実施中	11	
地震関係	地震	敷地及び敷地周辺の地下構造	実施中	13~15
		震源を特定して策定する地震動	実施中	16~25
		震源を特定せず策定する地震動	実施済	26~28
		基準地震動	未実施	
		耐震設計方針	未実施	
		敷地内の破砕帯	未実施	
		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	

島根2号機 適合性確認審査会合主要な審査項目の実施状況(2/2)

		主要な審査項目	審査状況	該当ページ
プラント関係	重大事故対策	確率論的リスク評価	実施中	31
		事故シーケンスの選定	実施中	32
		有効性評価	実施中	33～36
		解析コード	未実施	
		制御室	未実施	
		緊急時対策所	実施中	37
		フィルタ付ベント設備	実施中	38～39
	設計基準事故対策	内部溢水	実施中	40
		火災	実施中	41～42
		竜巻(影響評価・対策)	実施中	43
		火山(影響評価・対策)	未実施	
		静的機器単一故障	実施中	44～45
		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	46
		冷却材圧力バウンダリ	実施中	47
		通信連絡設備	未実施	

島根2号機 適合性確認審査会合の開催状況(1/3)

○これまでに計36回の審査会合が開催(平成27年3月13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

島根2号機 適合性確認審査会合の開催状況(2/3)

	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

島根2号機 適合性確認審査会合の開催状況(3/3)

	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	原子炉格納容器の限界温度・圧力に関する評価結果
34	平成27年 3月 3日	重大事故等対策の有効性評価
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)



審査会合の概要

(申請概要等)

「申請概要」および「主要な論点」に係る審査会合

○「島根原子力発電所2号機に係る申請の概要について」(第1回目)

- 当社から、設計基準対応※1、重大事故等対策※2、重大事故等対策の有効性評価結果について概要説明。

※1 「設計基準対応」

耐震・耐津波，自然現象（火山，竜巻等）に対する考慮，火災等に対する考慮，電源の信頼性等

※2 「重大事故等対策」

炉心損傷防止対策，格納容器破損防止対策，放射性物質の拡散抑制対策，水・電気供給機能，緊急時対策所機能等

- 原子力規制委員会から、フィルタ付ベント設備の性能，地震・津波の評価などについて質問。

○「島根原子力発電所2号機の申請内容に係る主要な論点について」(第2回目)

- 当社が提出した原子炉設置変更許可申請書に関し，原子力規制委員会から審査における主要論点(24項目)提示。



審査会合の概要 (地震関係)

「敷地及び敷地周辺の地下構造」に係る審査会合(1/3)

- ◆ 新規制基準では、発電所敷地の地下構造を詳細に調査し、地震波の伝わり方を把握したうえで、敷地の地震動評価を行うことが求められている。

○「島根原子力発電所 地下構造評価について」(第6回目)

〔当社からの説明〕

- 地震観測記録および物理探査等に基づき、島根原子力発電所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※¹を設定したことを説明。
 - ✓ 地盤の増幅特性※²は2号機と3号機でほぼ同程度であるが、安全側に評価するため、地震動評価に用いる地下構造モデルには、増幅特性が若干大きい3号機の値を用いること。
 - ✓ 敷地内地下浅部の揺れの衰え方(振れ幅の減少度合い(減衰定数))についても、安全側に設定したモデルを用いて評価すること。

※¹ 「地下構造モデル」
敷地直下の地盤構造(岩盤の硬さや、揺れの衰え方等)を表すモデル

※² 「地盤の増幅特性」
敷地直下の深い岩盤から敷地表層の岩盤までの、揺れの増幅を表す特性

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 地震動評価に用いる地下構造モデルの妥当性等について詳細に説明するようコメント。

「敷地及び敷地周辺の地下構造」に係る審査会合(2/3)

○「島根原子力発電所 地下構造評価について(コメント回答)」(第12回目)

〔当社からの説明〕

- 第6回目の審査会合における原子力規制委員会からのコメントを踏まえ、基準地震動評価に用いる地下構造モデルの妥当性と地下浅部の揺れの衰え方(減衰定数)の算出について詳細に説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 発電所敷地内の地震波の伝わり方をどのように評価するかは基準地震動を策定する上で重要なものであるため、敷地内の地下構造について、より詳細に説明するようコメント。

○「島根原子力発電所 地下構造評価に関するコメント回答(その2)」(第23回目)

〔当社からの説明〕

- 第12回目の審査会合における原子力規制委員会からのコメントを踏まえ、敷地内の地下構造についてより詳細に説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 地震動評価に用いる地下構造モデルの設定について、これまでの詳細検討結果を取りまとめた資料について説明すること等コメント。

「敷地及び敷地周辺の地下構造」に係る審査会合(3/3)

○「島根原子力発電所 地下構造評価に関するコメント回答(その3)」(第36回目)

〔当社からの説明〕

- これまでの敷地および敷地周辺の地下構造評価に関する審査会合(第6回目 および第23回目)での原子力規制委員会からのコメントを踏まえ、地震動評価の前提となる地下構造評価に関する全体像を示したうえで、敷地内の地下構造についてより詳細に説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 地下構造評価について必要な検討がなされているとまとめられた。なお、評価の前提となった考え方などについて補足説明するようコメント。

「震源を特定して策定する地震動」に係る審査会合(1/6)

- ◆ 新規制基準では、考えられる最大の地震動である「基準地震動」を策定した上で、原子力発電所の安全設計や安全対策を行うよう求められている。
- ◆ この基準地震動は、「震源を特定して策定する地震動」と「震源を特定せず策定する地震動」を評価した上で策定することとされている。

○「島根原子力発電所 敷地周辺陸域の活断層評価について」(第3回目)

〔当社からの説明〕

- 島根原子力発電所敷地周辺陸域の宍道断層等の活断層について、文献調査、変動地形学的調査(変位地形・リニアメント※)、地質調査結果などに基づく評価を説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 宍道断層の西端及び東端付近の調査結果について次回以降、より詳細に説明するようコメント。

※「変位地形・リニアメント」断層運動に起因する可能性がある地表面の起伏、谷や尾根の横ずれ地形等が連続して認められるもの



■宍道断層のうち、後期更新世以降の活動が認められるのは、廻谷～上本庄町である。

■宍道断層の評価長さとして、不確かさを考慮して、古浦西方の西側から下宇部尾東までの約22kmと評価した。

「震源を特定して策定する地震動」に係る審査会合(2/6)

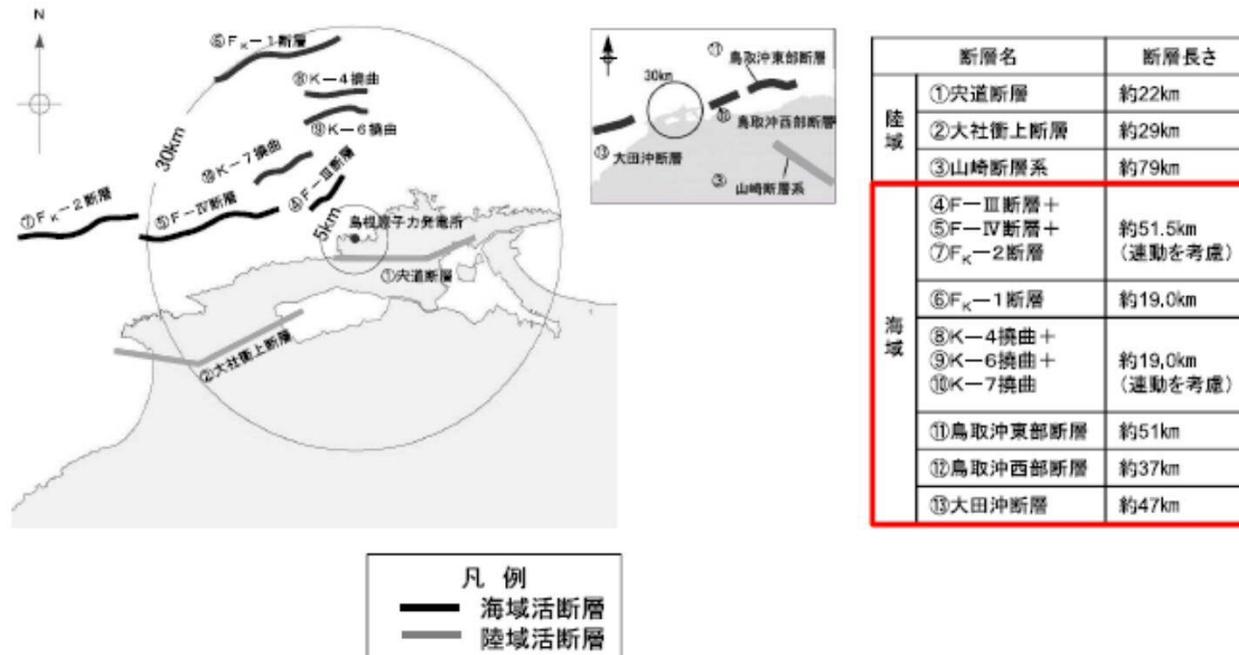
○「島根原子力発電所 敷地周辺海域の活断層評価について」(第4回目)

[当社からの説明]

- 島根原子力発電所敷地周辺海域の活断層評価について説明。

[原子力規制委員会からのコメント]

- 鳥取沖西部断層の西端や前面海域にある断層等のデータを拡充するようコメント。



「震源を特定して策定する地震動」に係る審査会合(3/6)

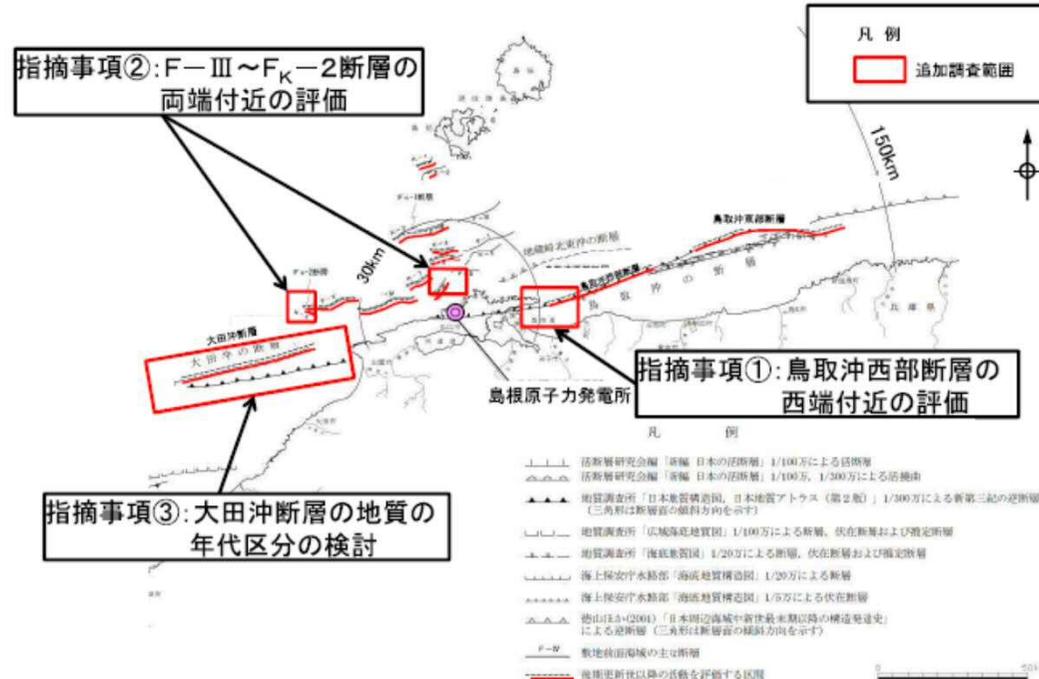
○「島根原子力発電所 敷地周辺海域の活断層評価について(コメント回答)」 (第5回目)

〔当社からの説明〕

- 第4回目の審査会合における原子力規制委員会からのコメントを踏まえ、当社からより精度の高い音波探査による追加調査の計画について説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 周辺海域における音波探査範囲の追加と地層年代区分を確認するための試料採取の検討についてコメント。また、陸域の宍道断層端部評価のデータ拡充についてもコメント。



「震源を特定して策定する地震動」に係る審査会合(4/6)

○「島根原子力発電所 敷地周辺陸域・海域の活断層評価について(コメント回答)」 (第7回目)(1/2)

〔当社からの説明〕

- これまでの原子力規制委員会からのコメントを踏まえ、敷地周辺陸域(宍道断層)および敷地周辺海域に関するデータの拡充に向けた追加地質調査計画について次のとおり説明。

＜周辺陸域について＞

評価の妥当性を確認するため、宍道断層の両端部、西端付近から大田沖断層までの沿岸部におけるボーリング調査や音波探査等による追加調査計画の概要を説明。



「震源を特定して策定する地震動」に係る審査会合(5/6)

○「島根原子力発電所 敷地周辺陸域・海域の活断層評価について(コメント回答)」 (第7回目)(2/2)

＜敷地周辺海域について＞

審査会合における活断層評価に係る追加調査計画に対するコメントを踏まえ、敷地前面海域の音波探査範囲を追加すること、大田沖断層において地質年代を測定するための試料採取を実施すること等を説明。



〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 詳細なデータに基づき評価できるよう、調査エリア、方法等について調査計画にこだわることなく、幅広い範囲で丁寧に調査するようコメント。

「震源を特定して策定する地震動」に係る審査会合(6/6)

○「島根原子力発電所 敷地周辺陸域の活断層評価について(コメント回答)」 (第27回目)

〔当社からの説明〕

- 原子力規制委員会からのコメントを踏まえ実施した敷地周辺陸域(宍道断層)の追加地質調査結果から、宍道断層の東端、西端の評価は妥当であると考えられることを説明。



〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 調査結果について、より詳細なデータにより説明するようコメント。

＜参考＞ 既往評価 宍道断層評価結果の概要



・宍道断層のうち、後期更新世以降の活動が認められるのは、廻谷～上本庄町である。

・宍道断層の評価長さとして、不確かさを考慮して、古浦西方の西側から下宇部尾東までの約22kmと評価した。

＜参考＞審査会合での指摘事項および追加調査項目・結果

地点	指摘事項	追加調査項目	追加調査結果
央道断層東端付近	下宇部尾東	<ul style="list-style-type: none"> ボーリング調査 はぎ取り調査 	<ul style="list-style-type: none"> 北東の谷に向かう断層は認められない。 地質分布に不連続はなく、断層は認められない。
	森山	<ul style="list-style-type: none"> 露頭観察 ボーリング調査 トレンチ調査他 	<ul style="list-style-type: none"> 断層に後期更新世以降の活動は認められない。
央道断層西端付近他	古浦沖	<ul style="list-style-type: none"> 音波探査 (マルチチャンネル) 地表地質踏査 潜水調査 海底面調査 	<ul style="list-style-type: none"> 海陸境界付近に断層は認められない。
	男島～女島	<ul style="list-style-type: none"> 地表地質踏査 ボーリング調査 	<ul style="list-style-type: none"> 断層は認められない。
	古浦沖～大田沖断層	<ul style="list-style-type: none"> 音波探査 (マルチチャンネル) 	<ul style="list-style-type: none"> 断層活動を示唆する反射面は確認されない。

＜参考＞地質調査に係る用語説明

1. 海上音波探査

調査船で発振器(エアガン※1, ウォーターガン※2およびブーマー※3)と受振器を曳航し, 音波の発振後に地層境界面等で反射して戻ってくる音波を受振して, 地質・地質構造を把握する調査

- ※1「エアガン」 : 深部(地下数千m)探査用音源で, 高圧空気の放出により音波を発生させる機器
※2「ウォーターガン」 : 中深部(地下数百m)探査用音源で, 水の放出により音波を発生させる機器
※3「ブーマー」 : 浅部(地下数十m)探査用音源で, 金属板の振動により音波を発生させる機器

2. 採泥調査

採泥器により海底付近の地層を採取するもので, これを分析することにより, 海底地質の状況を把握する調査

3. ボーリング調査

ボーリング機械により地層を棒状のコアとして連続的に採取し, これを観察することにより, 地質・地質構造を把握する調査

4. ピット調査

地表から小規模な溝を掘削し, 掘削した地層面を直接観察することにより, 地質・地質構造を把握する調査

5. はぎ取り調査

地表の草や表土を取り除き, 新鮮な地層面を露出させ, これを観察することにより, 地表の地質・地質構造を把握する調査

6. 地表地質踏査

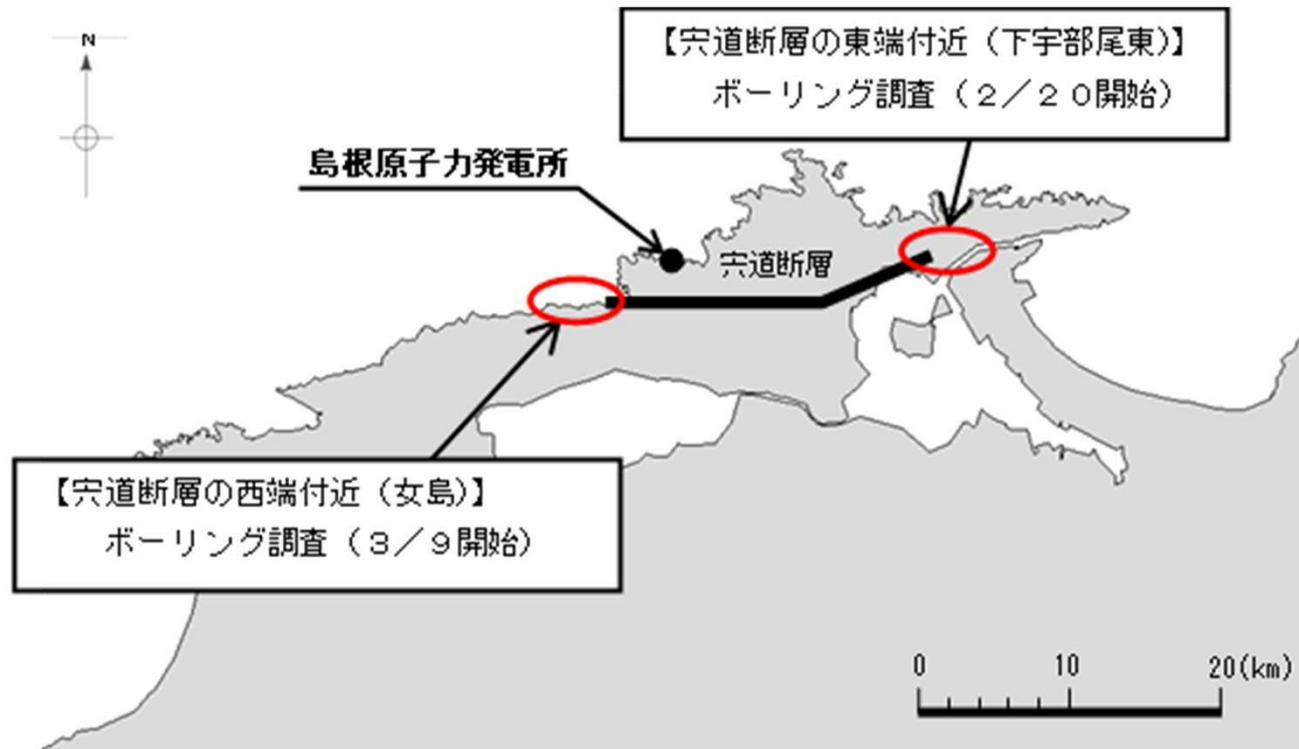
地表の露頭等を確認することにより, 周辺の地質・地質構造を把握する調査

7. 海底面調査

調査船で送受振器を曳航し, 音波の発振後に海底面で反射して戻ってくる音波の強弱を受振して, 海底面の状況を把握する調査

＜参考＞宍道断層に係る地質調査の追加実施の概要

地点	コメント内容	対応方針
下宇部尾東	下宇部尾東のはぎ取り調査のうち、貫入岩付近の調査結果について、貫入岩の性状および堆積岩との接触関係について詳細な説明を行うこと。	ボーリング調査により、堆積岩と貫入岩の接触面から試料採取し、貫入岩の性状および堆積岩との接触関係を確認する。
男島以西	女島地点において、現時点のボーリング調査のみでは断層の存在が否定できないことから、追加のボーリング調査を検討すること。	複数のボーリング調査により、地層の急傾斜部および貫入岩と母岩の接触部において、断層の存否を確認する。



「震源を特定せず策定する地震動」に係る審査会合

- ◆ 新規制基準では、考えられる最大の地震動である「基準地震動」を策定した上で、原子力発電所の安全設計や安全対策を行うよう求められている。
- ◆ この基準地震動は、「震源を特定して策定する地震動」と「震源を特定せず策定する地震動」を評価した上で策定することとされている。

○「島根原子力発電所 震源を特定せず策定する地震動について」(第8回目)

〔当社からの説明〕

- 国が定めるガイドラインでは、震源を特定せず策定する地震動の検討対象として、過去に起きた16の地震が示されており、震源近傍での観測記録を収集し、検討することが求められている。
- 当社は、原子力規制委員会に対し、検討の結果、16の地震のうち2000年鳥取県西部地震と2004年北海道留萌(るもい)支庁南部地震による揺れを、震源を特定せず策定する地震動として考慮することを説明。

	平成25年12月25日 設置変更許可申請書	平成26年6月27日 審査会合での説明
2004年北海道留萌支庁南部地震	水平585ガル, 鉛直296ガルと設定	水平620ガル, 鉛直320ガルに見直し
2000年鳥取県西部地震	震源を特定できると考え, 過去の地震(震源を特定して策定する地震動)として考慮(既往Ss-1の600ガルに包絡)	水平531ガル, 鉛直485ガルと設定

当社として、基準地震動Ssの設定については、今後、審査される震源を特定して策定する地震動(央道断層および前面海域断層によるもの)の検討結果も考慮して総合的に判断する考えであり、現時点でSsの変更等は決まっていない。

＜参考＞収集対象となる内陸地殻内地震の例

○国が収集対象として例示しているのは、以下の16地震。

○当社として、2000年鳥取県西部地震および2004年北海道留萌支庁南部地震以外の14地震については、観測地点の地盤状況や観測記録の分析等を行い、その中から2013年栃木県北部地震、2011年和歌山県北部地震、2011年茨城県北部地震および2011年長野県北部地震の4地震を検討対象地震として選定している。

この4地震については、現時点の知見では信頼性のある評価が困難なことから、今後、更なる知見の収集、はざと解析等の検討を進め、信頼性の高い評価を行う予定。

No	地震名	日時	規模
1	2008年岩手・宮城内陸地震	2008/06/14, 08:43	Mw6.9
2	2000年鳥取県西部地震	2000/10/06, 13:30	Mw6.6
3	2011年長野県北部地震	2011/03/12, 03:59	Mw6.2
4	1997年3月鹿児島県北西部地震	1997/03/26, 17:31	Mw6.1
5	2003年宮城県北部地震	2003/07/26, 07:13	Mw6.1
6	1996年宮城県北部(鬼首)地震	1996/08/11, 03:12	Mw6.0
7	1997年5月鹿児島県北西部地震	1997/05/13, 14:38	Mw6.0
8	1998年岩手県内陸北部地震	1998/09/03, 16:58	Mw5.9
9	2011年静岡県東部地震	2011/03/15, 22:31	Mw5.9
10	1997年山口県北部地震	1997/06/25, 18:50	Mw5.8
11	2011年茨城県北部地震	2011/03/19, 18:56	Mw5.8
12	2013年栃木県北部地震	2013/02/25, 16:23	Mw5.8
13	2004北海道留萌支庁南部地震	2004/12/14, 14:56	Mw5.7
14	2005年福岡県西方沖地震の最大余震	2005/04/20, 06:11	Mw5.4
15	2012年茨城県北部地震	2012/03/10, 02:25	Mw5.2
16	2011年和歌山県北部地震	2011/07/05, 19:18	Mw5.0

＜参考＞地震動に係る用語説明

1. 基準地震動

敷地周辺の地質・地質構造並びに地震活動性等の地震学及び地震工学的見地から施設の供用期間中に極めて希ではあるが発生する可能性があり、施設に大きな影響を与えるおそれがあると想定することが適切なものとして策定する地震動。

2. 震源を特定せず策定する地震動

敷地周辺の状況等を十分考慮した詳細な調査を実施してもなお、敷地近傍において発生する可能性のある内陸地殻内地震のすべてを事前に評価し得るとは言い切れないことから、敷地近傍における詳細な調査の結果にかかわらず、全ての原子力サイトにおいて共通的に考慮すべき地震動。

3. 敷地ごとに震源を特定して策定する地震動

内陸地殻内地震、プレート間地震及び海洋プレート内地震について、敷地に大きな影響を与えると予想される地震(検討用地震)を複数選定し、選定した検討用地震ごとに不確かさを考慮して評価する地震動。

4. はぎとり解析

地中のある深さよりも浅部の地盤の影響を除去した基盤上の地震波を解析すること。

島根2号機 現地調査概要

- 日 時 : 2月5日(木) 8:10~16:30
6日(金) 8:10~15:00
- 目 的 : 島根2号機が新規制基準に適合しているか否かを
原子力規制庁が現地で直接確認するもの
- 対 象 : 地震・津波関係
- 調査実施メンバー
: 石渡委員, 櫻田原子力規制部長,
小林安全規制管理官, 森田安全規制調整官ほか計15名
- 内 容 : 敷地周辺における追加調査状況の確認
敷地周辺及び敷地内のボーリングコア観察, 既往調査結果の確認
- 主な調査項目
 - ・下宇部尾東地点(ボーリング調査, はぎ取り調査)
 - ・森山地点(ボーリング調査, トレンチ調査, 露頭観察, はぎ取り調査)
 - ・古浦沖以西の調査地点等
 - ・敷地周辺及び敷地内のボーリングコア
 - ・敷地内(はぎ取り調査等)



審査会合の概要 (プラント関係)

「確率論的リスク評価」に係る審査会合

- ◆ 新規制基準では、福島第一原子力発電所事故を踏まえて実施してきた重大事故等対策の有効性を評価するため、
 - ① 重大事故等対策が実施されていない状態を仮定して、内部事象（機器故障・人的ミス等）や外部事象（地震・津波）が原因となって重大事故に至る確率を評価（確率論的リスク評価：PRA）することが求められている。

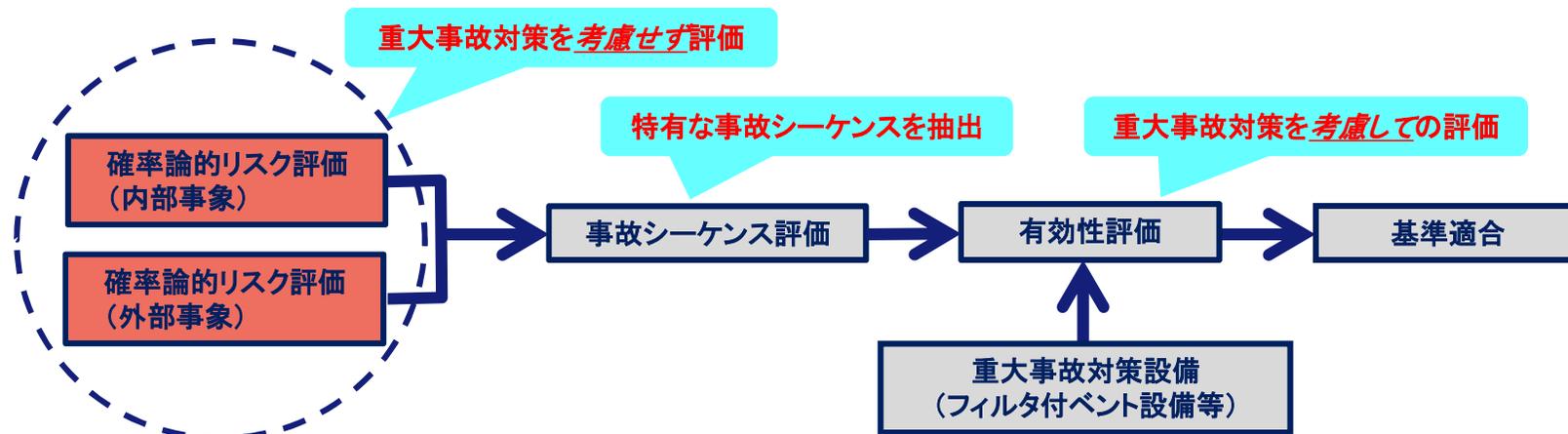
○「島根原子力発電所2号機 確率論的リスク評価(PRA)について」

〔当社からの説明〕

- 機器故障や人的要因等、プラント内部の原因によって引き起こされる事象を対象とした内部事象PRAについて説明。（第9回目）
- 地震・津波といったプラント外部の原因によって起こる事象を対象とした外部事象（地震・津波）PRAについて説明。（第14回目）

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 想定する事象の網羅性や評価手法の妥当性等に対して説明するようコメント。



「事故シーケンスの選定」に係る審査会合

- ◆ 新規制基準では、福島第一原子力発電所事故を踏まえて実施してきた重大事故等対策の有効性を評価するため、
 - ① 重大事故等対策が実施されていない状態を仮定して、内部事象（機器故障・人的ミス等）や外部事象（地震・津波）が原因となって重大事故に至る確率を評価（確率論的リスク評価：PRA）
 - ② ①の評価結果を踏まえ、重大事故が進展するシナリオ（事故シーケンス）を選定することが求められている。

○「島根原子力発電所2号機 事故シーケンス等の選定について」（第15回目）

〔当社からの説明〕

- 確率論的リスク評価（内部事象，外部事象）の結果を踏まえ、対策の有効性を確認するための事故進展シナリオ（事故シーケンス）等の選定について説明。選定したシーケンス数は以下のとおり。
 炉心損傷防止対策：7，格納容器破損防止対策：6，燃料プール2，運転停止中：4

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- シナリオ選定の考え方や選定理由等について、詳細に説明するようコメント。



「有効性評価」に係る審査会合(1/4)

- ◆ 新規制基準では、福島第一原子力発電所事故を踏まえて実施してきた重大事故等対策の有効性を評価するため、
 - ① 重大事故等対策が実施されていない状態を仮定して、内部事象(機器故障・人的ミス等)や外部事象(地震・津波)が原因となって重大事故に至る確率を評価(確率論的リスク評価:PRA)
 - ② ①の評価結果を踏まえ、重大事故が進展するシナリオ(事故シーケンス)を選定
 - ③ 実施されている重大事故等対策が有効に機能するかを評価(有効性評価)することが求められている。

○「島根原子力発電所2号機 重大事故等対策の有効性評価」

〔当社からの説明〕

- 「事故シーケンスの選定」で選定した事故進展シナリオについて、代替注水機能や代替電源などの重大事故対策が有効に機能することを説明。

炉心損傷防止対策

- (1) 高圧・低圧注水機能喪失(第16回目)
- (2) 高圧注水・減圧機能喪失(第17回目)
- (3) 全交流動力電源喪失(第17回目)
- (4) 崩壊熱除去機能喪失(第22回目)
- (5) 原子炉停止機能喪失(制御棒の挿入失敗)(第22回目)
- (6) LOCA時注水機能喪失(第26回目)
- (7) 格納容器バイパス(第26回目)

「有効性評価」に係る審査会合(2/4)

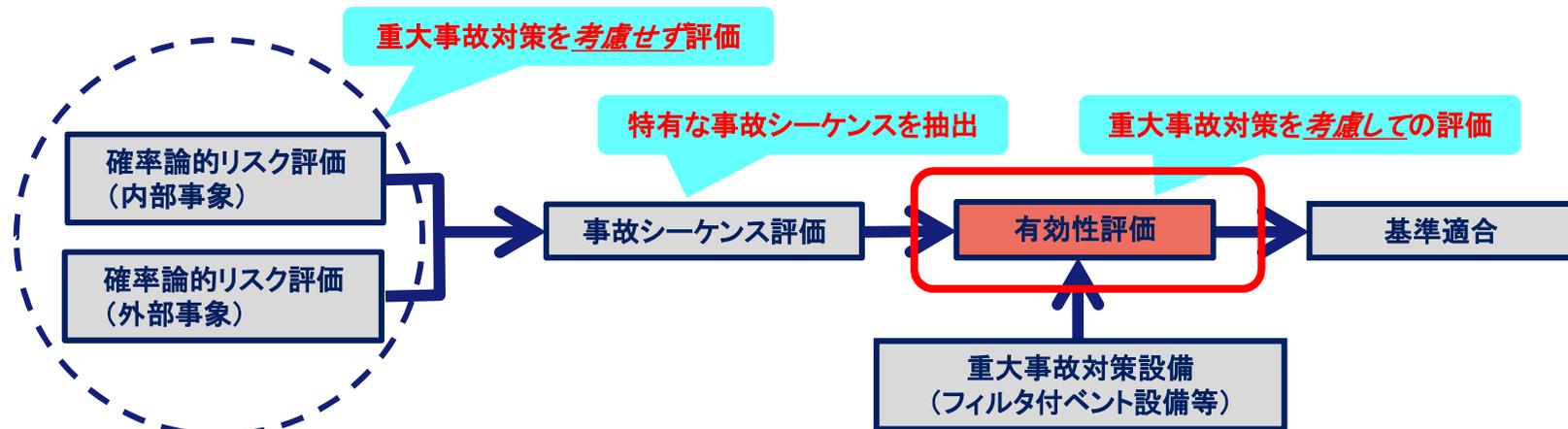
格納容器破損防止対策

- (1) 雰囲気圧力・温度による静的負荷(格納容器過圧・過温破損)(第25回目)
- (2) 高圧溶融物放出/格納容器雰囲気直接加熱(第26回目)
- (3) 原子炉圧力容器外の溶融燃料－冷却材相互作用(第26回目)
- (4) 格納容器直接接触(シェルアタック)(第26回目)
- (5) 溶融炉心・コンクリート相互作用(第26回目)
- (6) 水素燃焼(第28回目)

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 事故発生後の対応手順等について、より詳細に説明するようコメント。
- 対策の操作手順や評価の前提条件の考え方等について詳細に説明するようコメント。

〔参考〕第16, 17, 22, 25, 26, 28回目の審査会合は、下図の「有効性評価」に関する審査会合



「有効性評価」に係る審査会合(3/4)

○「島根原子力発電所2号機 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」(第21回目)

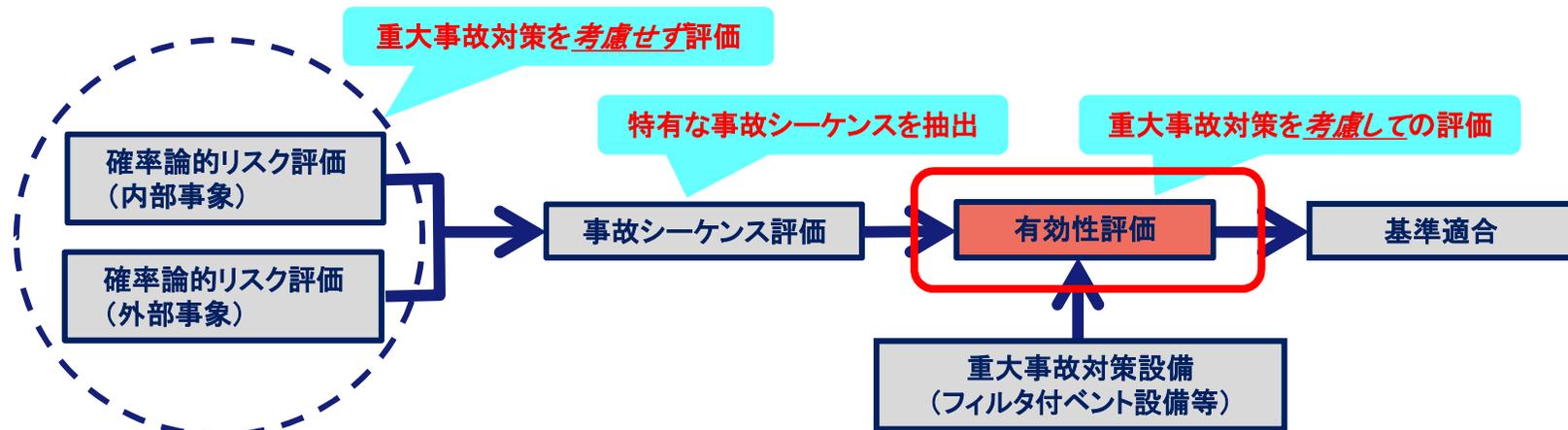
〔当社からの説明〕

- 可搬型重大事故等対処設備は、複数配備されており、かつ、これらを分散配備した上で実効性のあるアクセスルートを複数確保していることから、地震や津波などの自然現象が発生した場合でも、設備が有効に機能することを説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 重大事故発生時の対応の全体像が把握できるよう、自主対策を含め、説明するようコメント。

〔参考〕第21回目の審査会合は、下図の「有効性評価」に関する審査会合



「有効性評価」に係る審査会合(4/4)

○「島根原子力発電所2号機 原子炉格納容器の限界温度・圧力※に関する評価結果」(第34回目)

〔当社からの説明〕

- 既往の研究や福島第一事故の知見を踏まえて設定した格納容器の限界温度・圧力に対して、格納容器構造物が十分な強度を有しており、格納容器の閉じ込め機能が確保できることを説明。

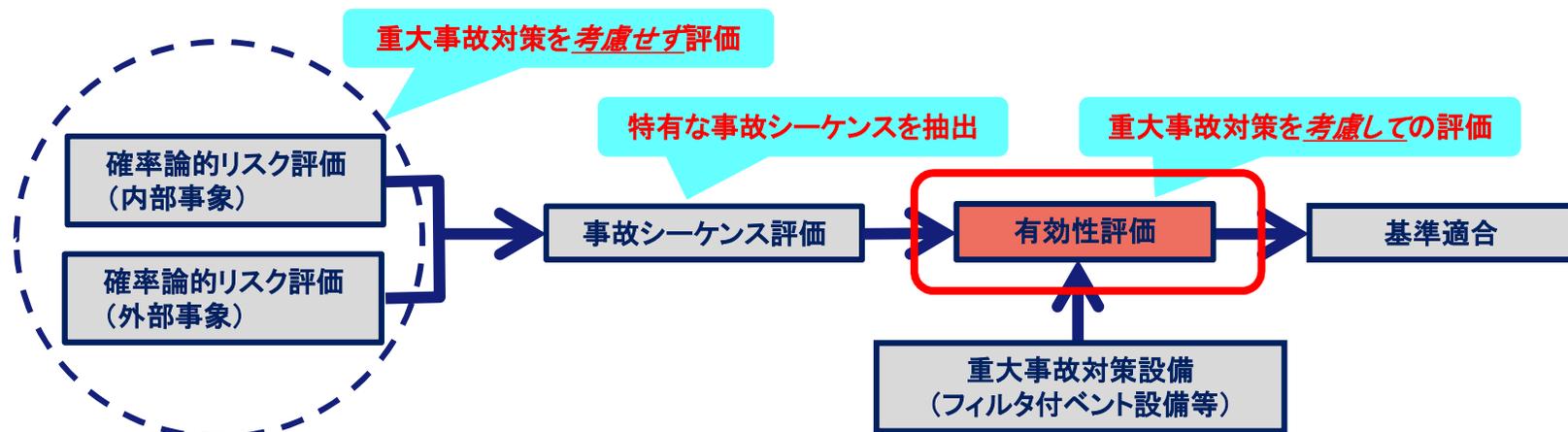
〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 評価の前提条件や妥当性について、より詳細に説明するようコメント。

※「原子炉格納容器の限界温度・圧力」

重大事故が発生した場合における格納容器の「放射性物質を閉じ込める」機能を確保できる温度・圧力

〔参考〕第34回目の審査会合は、下図の「有効性評価」に関する審査会合



「緊急時対策所※」に係る審査会合

- ◆ 新規制基準では、万一の事故発生時に適切な措置をとるため、緊急時対策所を中央制御室のある建物から独立した建物に設置することが求められている。

○「島根原子力発電所2号機 緊急時対策所について」(第30回目)

〔当社からの説明〕

- 万一の事故発生時に適切な措置をとるための施設である「緊急時対策所」について、有効に機能することを説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 「緊急時対策所」の設備や運用について、説明資料の記載を充実するようコメント。

※「緊急時対策所」

万一の事故発生時に適切な措置をとるため、免震構造の免震重要棟を発電所構内の高台（海拔50m）に建設した。免震重要棟は災害時に最大300名の緊急時対策要員が活動することを想定し、外部からの支援がなくても1週間対応するために必要な資機材を配置するとともに、対策要員の放射線被ばくを低減するための遮へい設計としている。

「フィルタ付ベント設備」に係る審査会合(1/2)

- ◆ 新規基準では、万一の炉心損傷を伴う事故発生時に、原子炉格納容器が破損しないよう、原子炉格納容器内の圧力や温度を低下させるための対策が求められている。

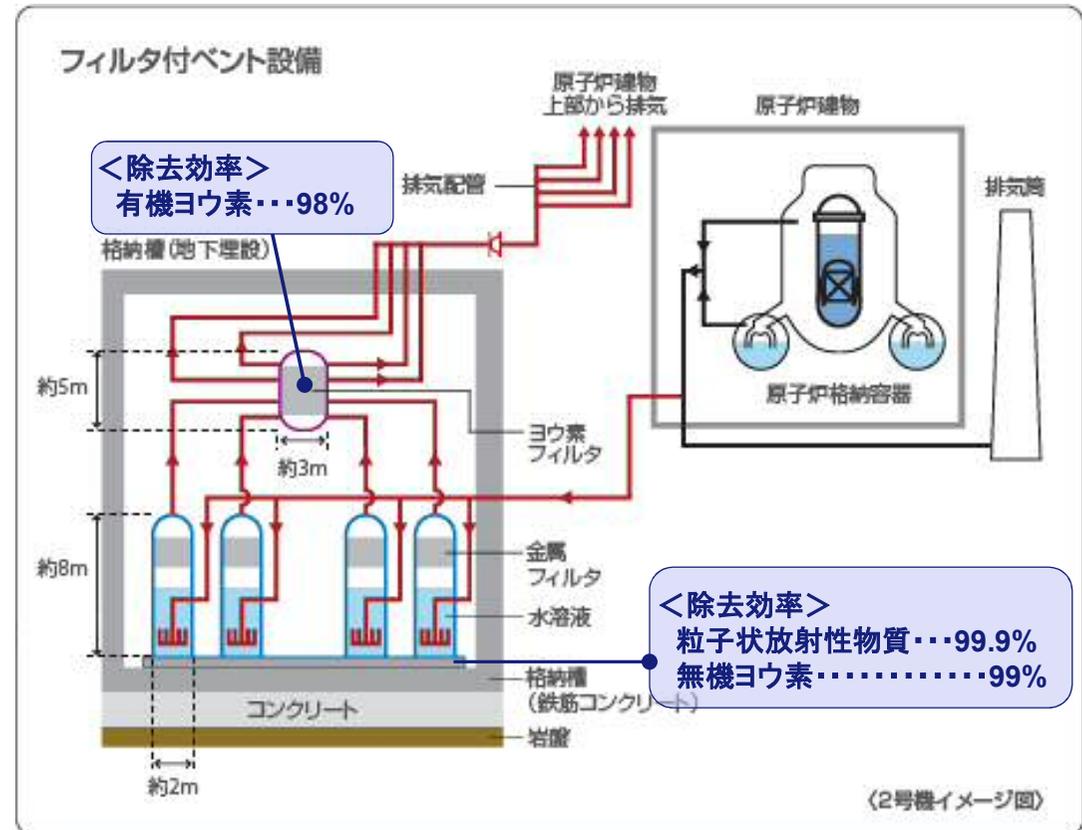
○「島根原子力発電所2号機 格納容器フィルタベント系について」(第11回目)

〔当社からの説明〕

- 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、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ている。
- 第11回目の審査会合では、フィルタ付ベント設備の概要、設計方針と仕様、性能について説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 地下格納槽からの放射性物質の漏えい対策や放出口を原子炉建物上部とした理由などについて、より詳細に説明するようコメント。



「フィルタ付ベント設備」に係る審査会合(2/2)

○「島根原子力発電所2号機 格納容器フィルタベント系の運用方法および指摘事項への回答について」(第13回目)

〔当社からの説明〕

- 第11回目の審査会合に引き続きフィルタ付ベント設備の運用方法などについて説明および第11回目の審査会合におけるコメントに対する回答を実施。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- フィルタ付ベント設備は重大事故が発生した際に使用する重要な設備であるため、より分かりやすく資料を整理した上で、改めて説明するようコメント。

○「島根原子力発電所2号機 格納容器フィルタベント系(主ライン・弁の構成)について」(第33回目)

〔当社からの説明〕

- 原子炉格納容器からフィルタ付ベント設備につながる配管の弁の配置などについて、その妥当性を説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- フィルタ付ベント設備の弁動作の信頼性確保について、詳細に説明するようコメント。

「内部溢水※」に係る審査会合

- ◆ 福島第一原子力発電所の事故では、津波により建物内の重要な設備が浸水した。これを踏まえ、新規制基準では、地震による配管破断や、津波による浸水、消火活動における放水等により、原子炉施設内部で漏水事象が発生した場合においても、安全上重要な設備の機能が損なわれないよう、新たに内部溢水に関する規制が盛り込まれた。

○「島根原子力発電所2号機 内部溢水の影響評価について」(第19回目)

〔当社からの説明〕

- 新規制基準では、地震による配管破断や、津波による浸水、消火活動における放水等により、原子炉施設内部で漏水事象が発生した場合においても、安全上重要な設備の機能が損なわれないよう、新たに内部溢水に関する規制が盛り込まれた。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を及ぼさないことについて説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 内部溢水が発生した場合の影響や、必要な防護対策が網羅されているかを確認するため、防護の考え方等をより詳細に説明するようコメント。

※「内部溢水（ないぶいっすい）」

発電所の建物等に設置される機器・配管の破損による漏水や消火設備の作動による放水などによって建物内にあふれ出る水。

「火災」に係る審査会合(1/2)

- ◆ 新規制基準では、発電所建物の内部・外部で起こりうる火災を考慮し、火災防護対策の強化が求められている。

○「島根原子力発電所2号機 外部火災の影響評価について」

〔当社からの説明〕

- 発電所敷地内及び敷地外で「森林火災」が発生した場合でも、防護対策により、原子炉施設に影響を及ぼさないことについて説明。(第18回目)
- 「近隣の産業施設(石油コンビナート等)の火災・爆発」「航空機墜落による火災」「火災により発生するばい煙及び有毒ガスによる影響」について評価し、発電所の安全上重要な施設へ影響を及ぼさないことを説明。(第20回目)

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 評価の前提条件や内容等を、より詳細に説明するようコメント。

「火災」に係る審査会合(2/2)

○「島根原子力発電所2号機 火災防護について」(内部火災)

〔当社からの説明〕

- 発電所内部の設備(重大事故対策設備を除く※)から火災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を及ぼさないことを説明。(第24回目)

※「重大事故対策設備を除く」

重大事故対策設備から発生する火災の影響評価および防護対策については、別途、審査が行われる。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 火災防護対策の考え方などについて、整理して説明するようコメント。

「竜巻(影響評価・対策)」に係る審査会合

- ◆ 新規制基準では、自然現象のうち、竜巻への対策が新設され、基準竜巻※1、設計竜巻※2を設定し、施設の安全性評価を行うことが求められている。

○「島根原子力発電所2号機 竜巻影響評価について」(第29回目)

〔当社からの説明〕

- 竜巻については、「基準竜巻」「設計竜巻」ともに、最大風速を69m/sと評価し、新規制基準適合性申請を行ったが、竜巻風速評価の不確実性を考慮し、「基準竜巻」「設計竜巻」いずれも92m/sに見直した。施設の安全性評価にあたっては、「設計竜巻」の最大風速を切り上げた100m/sを用いることとし、これらの考え方について説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 竜巻の防護対策を必要とする設備の選定に漏れがないことや、統計的評価における不確実性等について、より詳細に説明するようコメント。

※1 「基準竜巻」

設計対象施設の供用期間中にきわめてまれではあるが発生する可能性があり、設計対象施設の安全性に影響を与えるおそれがある竜巻

※2 「設計竜巻」

原子力発電所が立地する地域の特性(地形効果による竜巻の増幅特性等)等を考慮して、科学的見地等から基準竜巻に対して最大風速の割り増し等を行った竜巻

「静的機器※単一故障」に係る審査会合(1/2)

- ◆ 新規制基準では、配管やフィルタ等事故後も長期間使用する静的機器の故障を仮定したとしても、その系統が安全機能を維持できる設計とするよう考え方が明確化された。

○「島根原子力発電所2号機 静的機器の単一故障に係る設計について」 (第10回目)

〔当社からの説明〕

- 島根2号機の全ての系統・機器を対象に、安全機能が要求される静的機器を抽出し、これらの機器の故障の要因、故障による影響評価、機器の修復性などを検討した結果、安全機能を維持できることについて説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 機器の抽出方法の妥当性や、故障の規模による被ばく評価への影響等について詳細に説明するようコメント。

※「静的機器」

作動要素がない機器、配管等。なお、これに対して、ポンプ、弁、モータ等の作動要素を含む機器を動的機器という。

「静的機器単一故障」に係る審査会合(2/2)

○「島根原子力発電所2号機 静的機器の単一故障に係る設計について(指摘事項回答)」(第35回目)

〔当社からの説明〕

- 第10回目の審査会合における原子力規制委員会からのコメントを踏まえ、機器の抽出方法の妥当性などについて説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 機器が故障した場合の復旧作業の訓練実績などを資料に記載するようコメント。

「誤操作防止，安全避難通路，安全保護回路」に係る審査会合

- ◆ 新規制基準では，運転員の誤操作防止対策や，万一の事故発生時に適切な措置がとれるよう，避難通路の確保の考え方などが明確化され，
 - (1)運転員の誤操作防止のために操作や識別のしやすいものであること
 - (2)電源が喪失した場合でも適切な措置が行えるよう，避難通路に加え事故対応用の照明を確保すること
 - (3)原子炉を安全に停止する機能を持つ回路に不正アクセスされない対策を講じることが新たに追加された。

○「島根原子力発電所2号機 誤操作の防止，安全避難通路等，安全保護回路について」（第31回目）

〔当社からの説明〕

- 中央制御室の制御盤などについては，操作や識別のしやすい設計とし，運転員の誤操作を防止していることを説明。
- 電源が喪失した場合でも移動ルートや事故対応用の照明および専用の電源を確保していることを説明。
- 原子炉の安全停止機能については，アナログ回路で構成されているためネットワークを介した不正アクセスを防止できることを説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 事故対応用の懐中電灯など可搬型照明の配備数の考え方などについて，説明するようコメント。

「原子炉冷却材圧力バウンダリ※」に係る審査会合

- ◆ 新規制基準では「原子炉冷却材圧力バウンダリ」について、これまでよりも考慮する設備の範囲を広げて安全対策を講じるよう求めている。

○「島根原子力発電所2号機 原子炉冷却材圧力バウンダリについて」(第32回目)

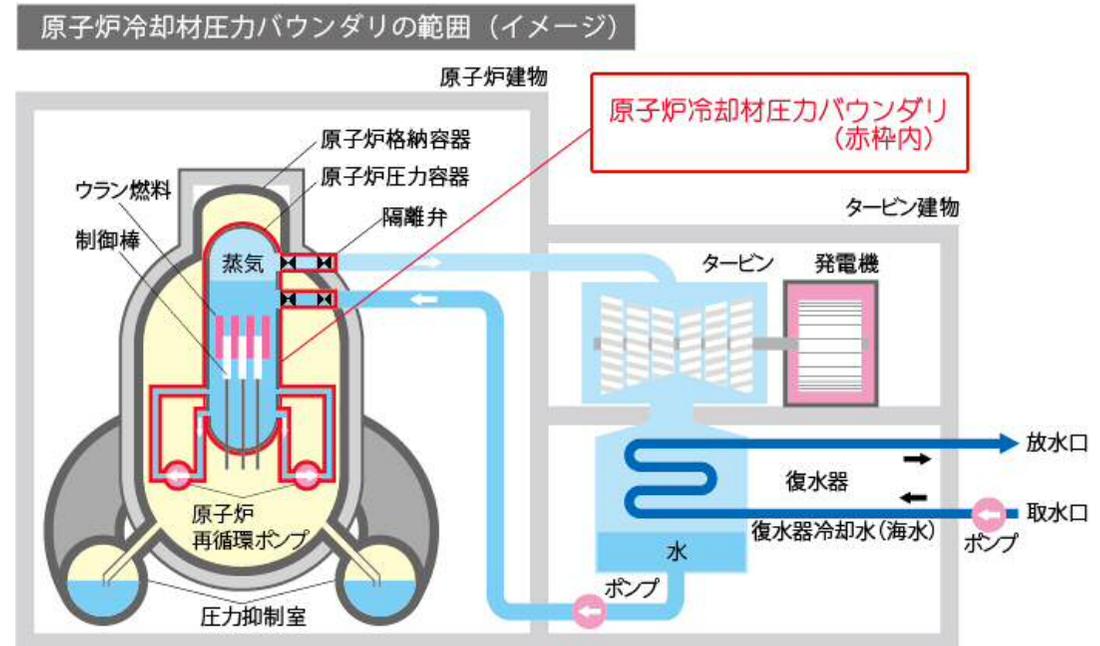
〔当社からの説明〕

- 原子炉冷却材圧力バウンダリについて、その範囲設定に関する考え方と、範囲内の設備の健全性について説明。

〔原子力規制委員会からのコメント〕

- 原子炉冷却材圧力バウンダリに含まれる設備の抽出方法や、設備の健全性の評価方法についてより詳細に説明するようコメント。

※ 「原子炉冷却材圧力バウンダリ」
原子炉圧力容器に接続する配管や隔離弁などは、運転時に原子炉から発生する蒸気によって原子炉圧力容器と同じ圧力がかかっている範囲。この範囲内の設備については、破損して原子炉内の水（原子炉冷却材）が漏えいすると安全性に大きな影響があり、状況によっては事故に進展することになるため、高い信頼性を持った設計としている。



(注) 実際の原子炉圧力容器には、上図で示された以外にも様々な配管が接続しており、それぞれの配管について「原子炉冷却材圧力バウンダリ」の範囲を設定します。

島根2号機 現地調査概要

- 日時：12月19日(金) 9:30～16:30
- 目的：島根2号機が新規制基準に適合しているか否かを原子力規制庁が現地で直接確認するもの
- 対象：プラント(機械・電気)関連対策
- 調査実施メンバー
：更田委員長代理, 櫻田原子力規制部長,
山形安全規制管理官, 審査チーム(Dチーム)ほか計25名
- 内容：設計基準事故(DB), 重大事故(SA)対策等について,
3班(更田委員長代理班, DB班, SA班)に分かれ, 規制庁
確認ポイント(事前にBWR電力に提示済)に従い, 主要な
DB,SA対処設備などの対応状況を確認
- 主な調査項目
竜巻対策, 外部・内部火災対策, 内部溢水対策, 静的機器(単一設計部分),
代替注水系, 代替原子炉補機冷却系, フィルタ付ベント設備, 水源,
代替電源設備, 水素濃度監視・制御設備, 緊急時対策所等
- 安全対策設備の実演
調査の他, ガスタービン発電機車の起動操作も実施