



まとめ

- ・ MOX燃料の採用による経年劣化への影響は軽微であり、30年目の高経年化技術評価結果に変更すべきものはない
- ・ MOX燃料の採用により現在策定されている長期保守管理方針に追加すべき項目はない
- ・ 今後とも、現状保全及び長期保守管理方針が確実に実施されていくことを確認していく

参考資料集

1. 30年目の高経年化技術評価の概要

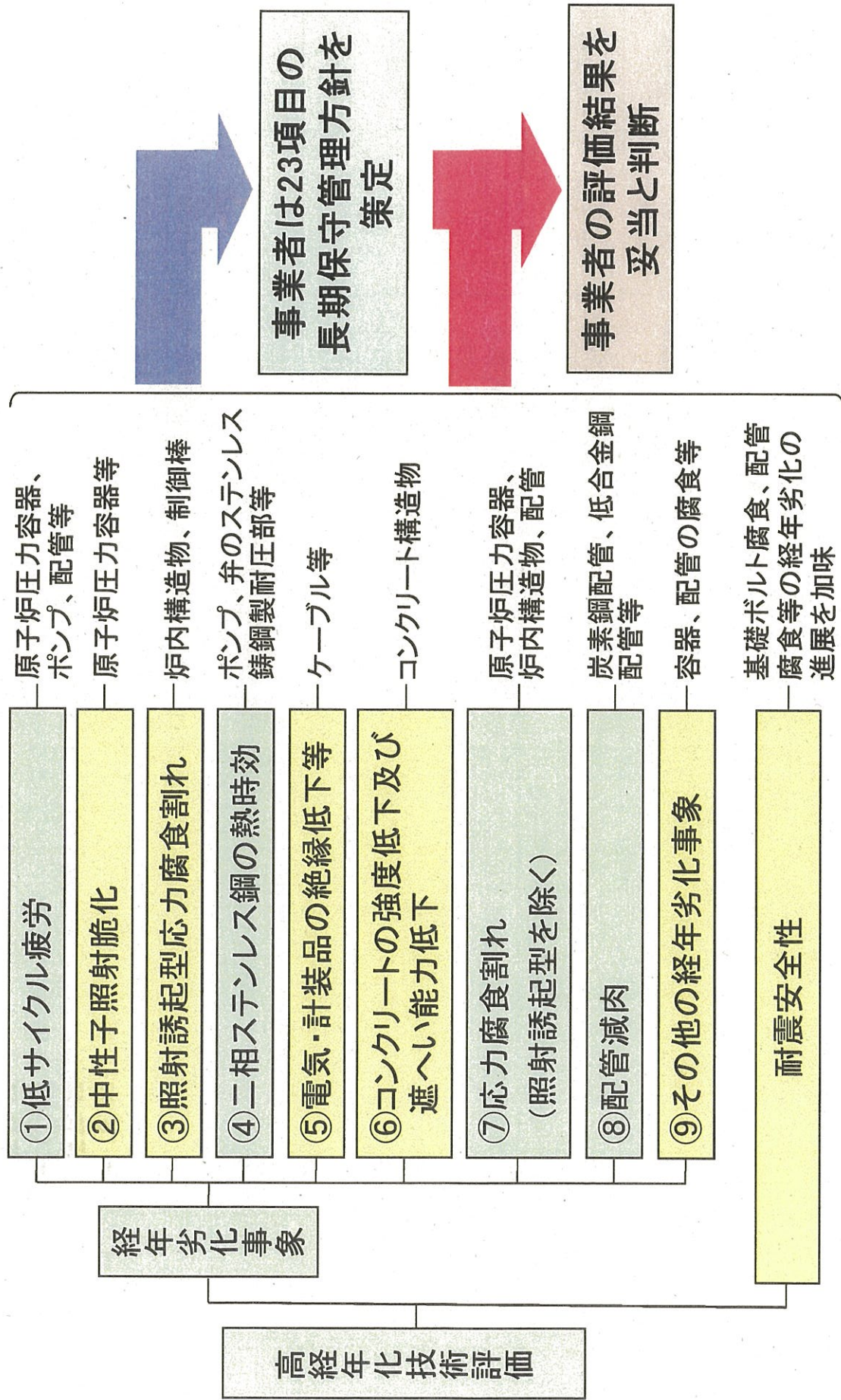
- (1) 30年目の高経年化技術評価の審査結果
- (2) 30年目の長期保守管理方針

2. 経年劣化事象ごとの技術評価結果

- (1) 原子炉圧力容器の中性子照射脆化
- (2) 炉内構造物の照射誘起型応力腐食割れ
- (3) 電気・計装品の絶縁低下等
- (4) コンクリートの放射線照射による強度低下
- (5) 耐震安全性

1. 30年目の高経年化技術評価の概要

(1) 30年目の高経年化技術評価の審査結果



(注): □ はMOX燃料採用に伴う影響評価の対象としたもの。

(2)30年目の長期保守管理方針(福島第一原子力発電所の保安規定より抜粋)

番号	長期保守管理方針	実施時期	実施状況
1	原子炉再循環ポンプ等の疲労割れについては、実過渡回数に基づく疲労評価を実施する。	中長期	未実施
2	主蒸気隔離弁の弁箱の疲労割れについては、評価に必要な部位の寸法測定を計画し、実過渡回数に基づく疲労評価を実施する。	短期(終了は中長期) ^{※1}	未実施
3	原子炉圧力容器の照射脆化については、最新の脆化予測式による評価を実施する。また、その結果を踏まえ、確立した使用済試験片の再生技術の早期適用による追加試験の実施の要否を判断し、要の場合はそれを反映した取出計画を策定する	中長期	未実施
4	炉内構造物の中性子照射による脆性低下については、火力原子力発電技術協会「BWR炉内構造物点検評価ガイドライン」、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格 JSME S NA1-2004」又は原子力安全・保安院指示文書「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について(内規)」(平成20年7月11日付け平成20・07・04 原院第1号)に基づく点検を実施する。また、点検結果及びオーステナイトステンレス鋼の中性子照射による脆性低下に関する安全基盤研究の成果が得られた場合には、保全への反映の要否を判断し、要の場合は実施計画を策定する。	中長期	継続 実施中
5	原子炉圧力容器等の粒界型応力腐食割れについては、火力原子力発電技術協会「BWR炉内構造物点検評価ガイドライン」、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格 JSME S NA1-2004」又は原子力安全・保安院指示文書「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について(内規)」(平成20年7月11日付け平成20・07・04 原院第1号)に基づく点検を実施する。また、点検結果及び粒界型応力腐食割れ発生に関する安全基盤研究の成果が得られた場合には、保全への要否を判断し、要の場合は実施計画を策定する。	中長期	継続 実施中
6	炉内構造物のシュラウドサポートの粒界型応力腐食割れについては、代表部位の目視点検を定期的に実施するとともに、近接可能な範囲について目視点検を実施する。 気体廃棄物処理系排ガス余熱器等の粒界型応力腐食割れについては、耐圧部の溶接部について超音波探傷検査による点検を実施する。	短期	継続 実施中

※1:実施時期の分類上は、「中長期」として取り扱った。
(注): は実施時期が「短期」のもの。

〔参考資料集〕 1. 30年目の高経年化技術評価の概要
 (2) 30年目の長期保守管理方針

長期保守管理方針		実施時期	実施状況
7	炉内構造物の照射誘起型応力腐食割れについては、火力原子力発電技術協会「BWR炉内構造物点検評価ガイドライン」、日本機械学会「発電用原子力設備規格 維持規格 JSME S NA1-2004」又は原子力安全・保安院指示文書「発電用原子力設備における破壊を引き起こすき裂その他の欠陥の解釈について(内規)」(平成20年7月11日付け平成20-07-04 原院第1号)に基づく点検を実施する。また、点検結果及び照射誘起型応力腐食割れ発生に関する安全基盤研究の成果が得られた場合には、保全への反映の要否を判断し、要の場合は実施計画を策定する。	中長期	継続 実施中
8	制御棒(ボロン・カーバイド型及び hafnium 板型)の照射誘起型応力腐食割れについては、制御棒の点検を実施し、蓄積した点検データに基づき、保全への反映の要否を判断し、要の場合は予防保全措置の実施計画を策定する。なお、hafnium 板型制御棒のひび事象への対応として、原子力安全・保安院指示文書「沸騰水型原子力発電所における hafnium 板型制御棒の使用について」(平成18年5月31日付け平成18-05-31 原院第1号)に基づく点検を実施する。	中長期	継続 実施中
9	高圧タービン等の応力腐食割れについては、超音波探傷検査を実施する。 タービン駆動原子炉給水ポンプ駆動タービンの翼・車軸接合部の応力腐食割れについては、高圧タービン等の検査結果に基づき、保全への反映の要否を判断し、要の場合は実施計画を策定する。	中長期	継続 実施中
10	原子炉格納容器のドライウエルスプレイヘッド及びサブプレッションチェンバースプレイヘッドの腐食については、内面の目視点検を実施する。	短期	未実施
11	原子炉格納容器等の腐食については、肉厚測定を実施する。	短期	継続 実施中
12	気体廃棄物処理系炭素鋼配管の外表面腐食については、地中埋設部の代表部位の目視点検を実施する。	中長期	未実施
13	可燃性ガス濃度制御系設備等の腐食については、肉厚測定を実施する。	短期	未実施

(注): □ は実施時期が「短期」のもの。

〔参考資料集〕 1. 30年目の高経年化技術評価の概要
(2) 30年目の長期保守管理方針

番号	長期保守管理方針	実施時期	実施状況
14	炭素鋼配管及び低合金鋼配管内面のエロージョン・コーロージョン及びエロージョンについては、エロージョン・コーロージョン及びエロージョンに関する日本機械学会「発電用原子力設備規格 沸騰水型原子力発電所配管減肉管理に関する技術規格 JSME S NH1-2006」を踏まえつつ、安全基盤研究の成果が得られた場合には、保全への反映の要否を判断し、要の場合は社内指針を改定する。また、肉厚測定による実測データに基づき耐震安全性評価を実施した炭素鋼配管は、今後の減肉進展のデータを踏まえ、耐震安全性評価の要否を判断し、要の場合は実施計画を策定する。	中長期	未実施
15	後打ちケミカルアンカの樹脂の劣化については、類似環境下にある機器の取替が行われる場合、調査を実施する。	中長期	未実施
16	機器付基礎ボルト・変圧器等の腐食については、機器の取替が行われる場合、調査を実施する。	中長期	継続 実施中
17	可燃性ガス濃度制御系設備の加熱管、再結合器、冷却器及び配管のクリープについては、代表機器の内部の目視点検を実施する。	中長期	未実施
18	高圧難燃CVケーブル等の絶縁体の絶縁特性低下については、原子力安全基盤機構による安全研究「原子力プラントのケーブル経年変化評価技術調査研究」の成果を反映し、長期健全性の再評価を実施する。 高圧CVケーブル等の絶縁体の絶縁特性低下については、60年間の運転期間及び事故時雰囲気による劣化を想定した長期健全性試験を実施し、長期健全性の再評価を実施する。この再評価結果に基づき、保全への反映の要否を判断し、要の場合は実施計画を策定する。	中長期	未実施
19	端子台等の絶縁体の絶縁特性低下については、60年間の運転期間及び事故時雰囲気による劣化を想定した長期健全性試験を実施し、長期健全性の再評価を実施する。この再評価結果に基づき、保全への反映の要否を判断し、要の場合は実施計画を策定する。	短期	継続 実施中
20	計測装置のうち圧力伝送器／差圧伝送器(ダイヤフラム式)等の特性変化及び温度検出器(熱電対式、測温抵抗体式)の絶縁特性低下については、事故時雰囲気における動作が要求される場合、供用期間の経年変化を考慮した事故時耐環境性能評価に関して、日本電気協会の「原子力発電所の安全系電気・計装品の耐環境性能の検証に関する指針」を考慮した試験を実施する。この試験結果に基づき、保全への反映の要否を判断し、要の場合は実施計画を策定する。	中長期	未実施

(注): は実施時期が「短期」のもの。

〔参考資料集〕 1. 30年目の高経年化技術評価の概要
 (2) 30年目の長期保守管理方針

番号	長期保守管理方針	実施時期	実施状況
21	原子炉格納容器内の電動(交流)弁用駆動部の絶縁特性低下については、60年間の運転期間における熱、放射線、機械的作用及び事故時雰囲気による劣化を想定した評価を実施する。	中長期	未実施
22	原子炉格納容器外の電動(交流・直流)弁用駆動部の絶縁特性低下については、60年間の運転期間における熱、機械的作用及び事故時雰囲気による劣化を想定した評価を実施する。	中長期	未実施
23	原子炉格納容器の電気ペネトレーション(キャパシタ型及びモジュール型)の絶縁特性低下及び気密性低下については、60年間の運転期間及び事故時雰囲気による劣化を想定した長期健全性試験を実施する。この試験結果に基づき、保全への反映の要否を判断し、要の場合は実施計画を策定する。	中長期	未実施

2. 経年劣化事象ごとの技術評価結果

(1) 原子炉圧力容器の中性子照射脆化(中性子照射により脆くなる影響)

事業者による技術評価

【評価対象部位】 原子炉圧力容器

【評価方法】

原子炉内に取付けた監視用の試験材を定期的に取出し試験した結果に基づき、運転開始後60年時点までの関連温度(材料が脆くなる温度)及び上部棚吸収エネルギー(高温での材料の粘り強さ)を予測

【30年目の技術評価結果】

関連温度を基に余裕を持って、最低使用温度が適切に設定されており、かつ60年の運転を仮定しても上部棚吸収エネルギーが68J以上となるので、健全性を維持できると評価

【MOX燃料採用時の技術評価結果】

MOX燃料を採用することにより高速中性子の量が2%増加するとしても、それによる関連温度の増加は約0.3℃となり、最低使用温度への影響は十分に小さく、運転管理上問題とはならないと評価

30年目評価時期：運転開始後60年時点		
関連温度	上部棚 吸収エネルギー	上部棚吸収エネルギー スクリーニング値※
56℃	72J	≥68J

※ 68J未満になった場合にはJEAC4206に定められている方法で評価を行い、健全性を評価する。

国の具体的な確認内容

- ・ MOX燃料を採用することにより中性子照射量が2%増加したとしても、60年時点の関連温度に及ぼす影響は、56℃が約56.3℃となる程度であり十分小さいことを確認
- ・ これまでも、最低使用温度等については、運転中の中性子照射量実績を反映して定期検査ごとに見直されており、的確な運転管理対応が行われることを確認 (注：平成21年8月(第23回定期検査)時の関連温度は48℃であり、最低使用温度は69℃に設定されている)
- ・ 上部棚吸収エネルギーについては、60年時点までの照射量が2%増加したとして、最新の予測式により評価しても68J以上となり、健全であるとの30年目の評価を変更する必要がないことを確認

事業者の
評価結果を
妥当と判断

(2) 炉内構造物の照射誘起型応力腐食割れ (中性子の照射によりひび割れが発生しやすくなる影響)

事業者による技術評価

【評価対象部位】 炉内構造物(燃料廻りの構造物)

【評価方法】

運転開始後60年時点までの中性子照射量を予測し、ひび割れが発生しやすくなる部位を特定

【30年目の技術評価結果】

運転開始後60年時点までの中性子照射量が、ひび割れが発生しやすくなる照射量以上となるのは、上部格子板だけであり、計画的な目視点検により健全性の確認は可能と評価

【MOX燃料採用時の技術評価結果】

MOX燃料を採用することにより高速中性子の量が2%増加するとともに、運転開始後60年時点までの中性子照射量がひび割れが発生しやすくなる照射量以上となるのは、上部格子板(照射量 $9.7 \times 10^{21}n/cm^2$)だけであることは変わりなく、計画的な目視点検を継続することにより健全性の確認は可能と評価

ひび割れが発生しやすくなる 中性子照射量	$1.0 \times 10^{21}n/cm^2$
60年時点までの 上部格子板の 中性子照射量	$9.5 \times 10^{21}n/cm^2$
	MOX燃料 採用時 $9.7 \times 10^{21}n/cm^2$

国の具体的な確認内容

- ・MOX燃料を採用することにより中性子照射量が2%増加したとしても、60年時点までの照射量がひび割れが発生しやすくなる照射量以上となる新たな部位はないことを確認
- ・今後とも計画的な目視点検がなされることとなり、30年目の長期保守管理方針に追加すべき保全項目がないことを確認

事業者の評価結果を
妥当と判断

(3) 電気・計装品の絶縁低下等(放射線の照射等により絶縁が劣化する影響)

事業者による技術評価

【評価対象部位】 原子炉格納容器内の電気・計装品(電気ペネトレーション、電動弁用駆動モータ、ケーブル、端子台、温度検出器の樹脂充てん部等)

【評価方法】

通常運転中及び事故時の熱や放射線等による劣化を模擬した試験(長期健全性試験)の結果により健全性を評価

【30年目の技術評価結果】及び【MOX燃料採用時の技術評価結果】

評価対象部位	【30年目の技術評価結果】	【MOX燃料採用時の技術評価結果】
電気ペネトレーション	運転開始から40年間健全性を維持※1	左欄の年数は、熱と放射線との試験条件の影響を受けるが、すべての部位について熱による劣化で年数が決まっており、MOX燃料を採用することによりガンマ線照射量が2%増加するとしても、30年目の技術評価結果への影響はないと評価
電動弁駆動モータ	運転開始から40年間健全性を維持※1	
ケーブル	運転開始から60年間健全性を維持※1	
端子台	運転開始から36年間健全性を維持※2	
温度検出器の樹脂充てん部	取替から15年間健全性を維持	

※1:40年目までに再評価を実施

※2:35年目までに再評価を実施

国の具体的な確認内容

・MOX燃料を採用することにより各機器のガンマ線照射量が2%増加したとしても、試験で照射したガンマ線量に包含されることを各機器ごとに確認

[例えば、電気ペネトレーションの40年間の通常運転中と事故時を合わせたガンマ線照射量は3.859 $\times 10^5$ Gyであり、これが2%増加すると3.94 $\times 10^5$ Gy となるが、試験条件の8.0 $\times 10^5$ Gyに包含される]

事業者の評価結果を
妥当と判断

(4) コンクリートの放射線照射による強度低下

事業者による技術評価

【評価対象部位】 原子炉ペデスタル(原子炉圧力容器の基礎部)

【評価方法】

運転開始後60年時点までの照射量が基準値を超えないことを確認するとともに、サンプリングによって強度を確認

【30年目の技術評価結果】

・運転開始後60年時点までの中性子照射量及びガンマ線照射量は、いずれも基準値を超えないことから、コンクリート強度への影響はないと評価

・原子炉ペデスタルコンクリートからサンプリングした供試体の破壊試験を行った結果(38.8N/mm²)が、設計基準強度(22.1N/mm²)を十分上回っていたと評価

【MOX燃料採用時の技術評価結果】

MOX燃料を採用することによりコンクリートへの照射量が2%増加するとしても、予想される放射線照射量は、基準値を超えないことから、30年目の技術評価への影響はないと評価

	中性子照射量	ガンマ線照射量
基準値	$1.0 \times 10^{20} \text{n/cm}^2$	$2.0 \times 10^{10} \text{rad}$
30年目 評価	$1.59 \times 10^{20} \text{n/cm}^2$	$2.22 \times 10^7 \text{rad}$
MOX燃料 採用時	$1.63 \times 10^{20} \text{n/cm}^2$	$2.27 \times 10^7 \text{rad}$

* 基準値は、Hilsdorfの文献より設定

国の具体的な確認内容

- ・MOX燃料を採用することによりコンクリートへの照射量が2%増加したとしても、中性子照射量は $1.63 \times 10^{20} \text{n/cm}^2$ 程度、ガンマ線照射量は $2.27 \times 10^7 \text{rad}$ 程度であることを確認
- ・照射量が基準値を超えないことから、コンクリート強度への影響はないことを確認

事業者の評価結果を
妥当と判断

(5) 耐震安全性

事業者による技術評価

【評価対象部位】 原子炉圧力容器、炉内構造物

【評価方法】

中性子照射による材料強度の劣化を考慮して耐震安全性を評価

【30年目の技術評価結果】

中性子照射による材料強度の劣化を想定しても、地震に対する耐震安全性は確保されていると評価

【MOX燃料採用時の技術評価結果】

MOX燃料を採用することにより中性子照射量が2%増加するとしても、耐震安全性評価に与える影響はなく、30年目の評価結果は変わらないと評価※1

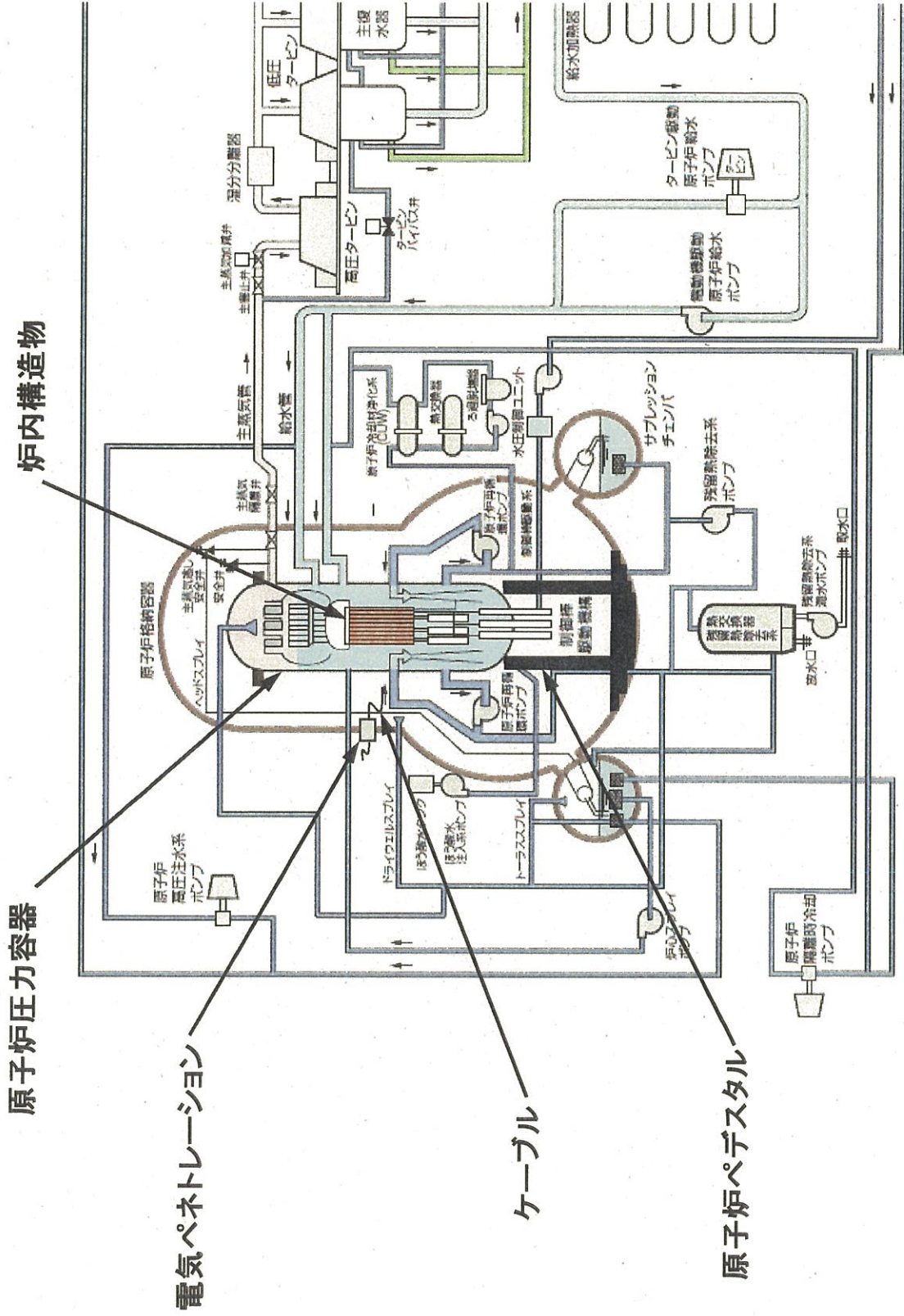
※1: 事業者は、腐食等の影響を想定して、耐震バックアップの中間報告機器を対象とした基準地震動Ssに対する評価結果も参考提出

国の具体的な確認内容

- MOX燃料を採用することにより中性子照射量が2%増加したとしても、30年時点に想定した経年劣化に対する保守的な評価条件の範囲内にあることを確認

事業者の評価結果を
妥当と判断

MOX燃料採用により放射線の影響を考慮する必要がある主な機器



東京電力(株)福島第一原子力発電所3号機において長期保管したMOX新燃料の健全性に係る確認結果について

平成22年7月

原子力安全・保安院



1. プルサーマル計画の経緯

2. 確認方針

3. 確認項目の抽出

4. 確認内容

- ・燃料の組成変化による影響に係る確認
- ・環境及びその他の影響に係る確認

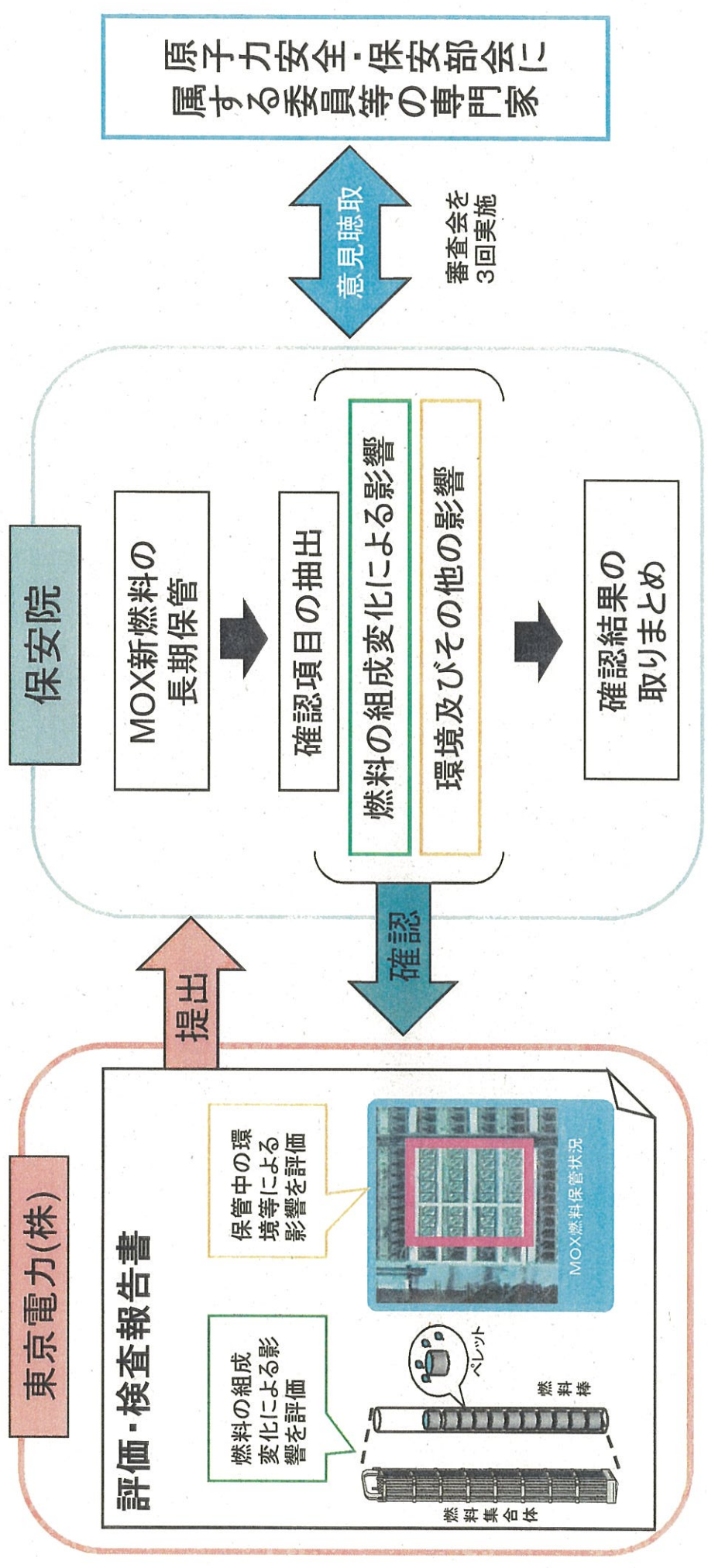
5. まとめ

プルサーマル計画の経緯

- 平成10年11月 原子炉設置変更許可申請
(全炉心燃料548体中、MOX燃料を最大240体装荷)
- 平成11年 7月 原子炉設置変更許可
- 平成11年 8月 MOX輸入燃料体検査申請
- 平成11年 9月 工事計画認可申請
- 平成11年 9月 MOX燃料32体が発電所に搬入
- 平成11年11月 工事計画認可
- 平成12年 8月 MOX輸入燃料体検査合格
- 平成22年 5月 東京電力が保安院に「評価・検査報告書」を提出
- 平成22年 6月3日、4日 保安院は健全性確認等のため立入検査を実施
- 平成22年 7月 保安院が確認結果を取りまとめ

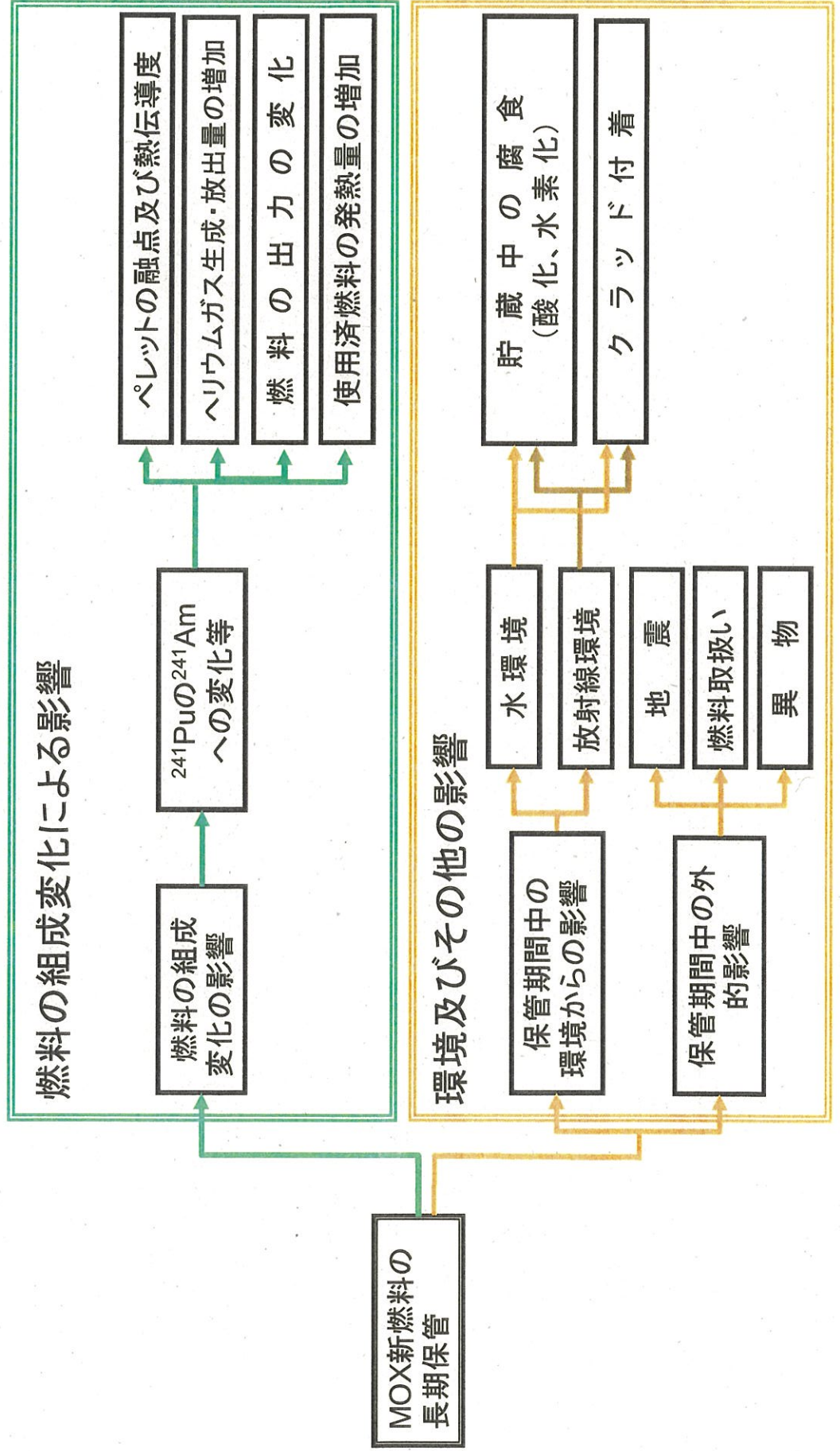
確認方針

長期保管したMOX新燃料の健全性が確保され、これを使用しても、原子炉の安全運転に支障を来さないことを確認



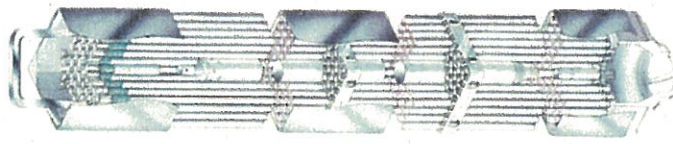
確認項目の抽出

＜長期保管したMOX新燃料に想定される影響＞

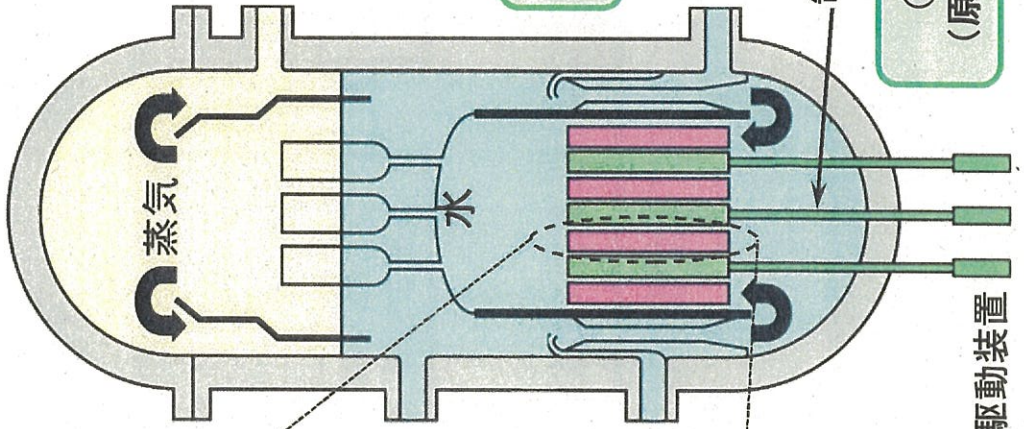


燃料の組成変化による影響に係る確認ポイント

燃料集合体



原子炉圧力容器



制御棒

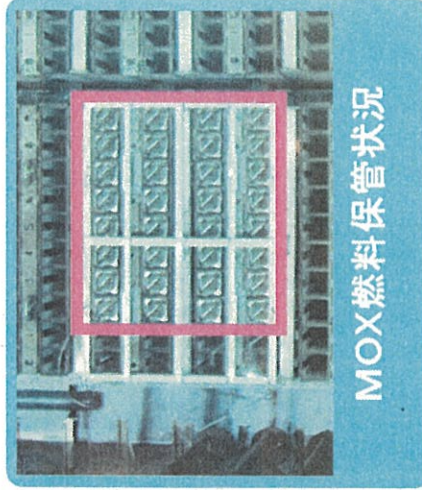
制御棒駆動装置

①燃料設計
(燃料棒の健全性)

③燃料の冷却性
(燃料からの除熱)

②原子炉の特性
(原子炉の停止能力)

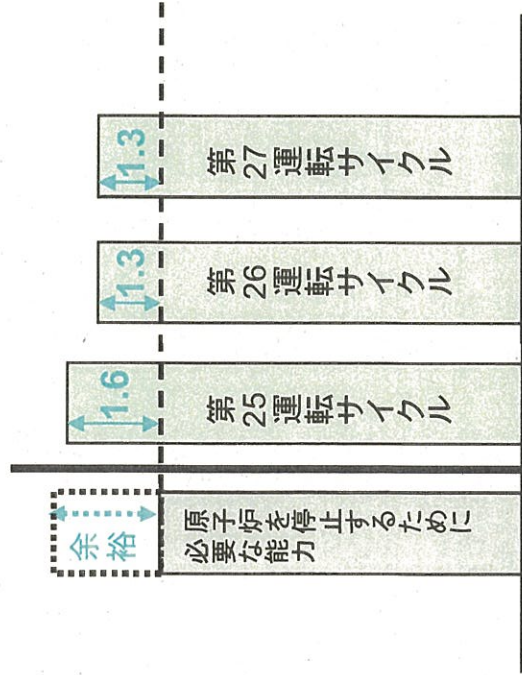
④燃料貯蔵時の安全性
(使用済燃料貯蔵時の
未臨界性・冷却性)



⑤安全評価
(事故時等の影響)

燃料の組成変化による影響に係る確認内容

原子炉の停止能力の確認



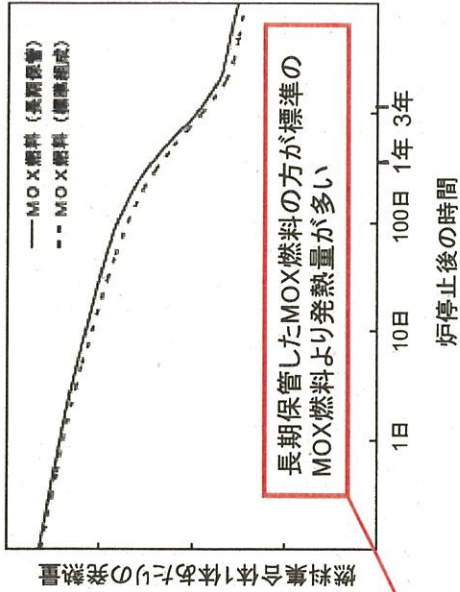
長期保管したMOX燃料を使用する予定の第25から27運転サイクルについて、原子炉を停止するための能力を評価した結果、最も停止能力の大きい制御棒1本が挿入できない場合でも、原子炉を停止させる能力が十分であることを確認。

停止余裕は、燃料交換毎に確認される。

使用済燃料貯蔵時の冷却性の確認

長期保管したMOX燃料が使用済燃料となり、使用済燃料プールで貯蔵した場合の冷却性を評価

評価の際、設置変更許可時の評価の保守性はそのまま長期保管されたMOX燃料の崩壊熱を考慮



評価結果は、基準を満足することを確認。

厳しい状態を仮定した評価	今回の評価	設置変更許可解析	評価基準
62.8℃	62.3℃	65℃以下	

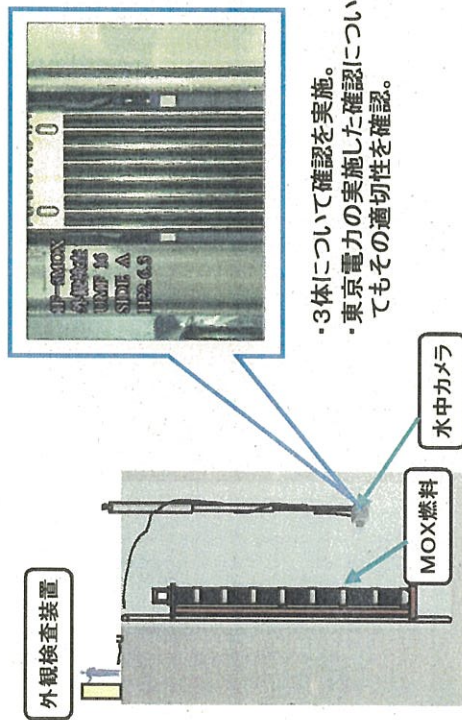
使用済燃料プール水温は、常時監視される。

環境による影響及びその他の影響に係る確認内容

保安院による確認結果(本年6月3日、4日に実施した立入検査等で確認)

外観確認

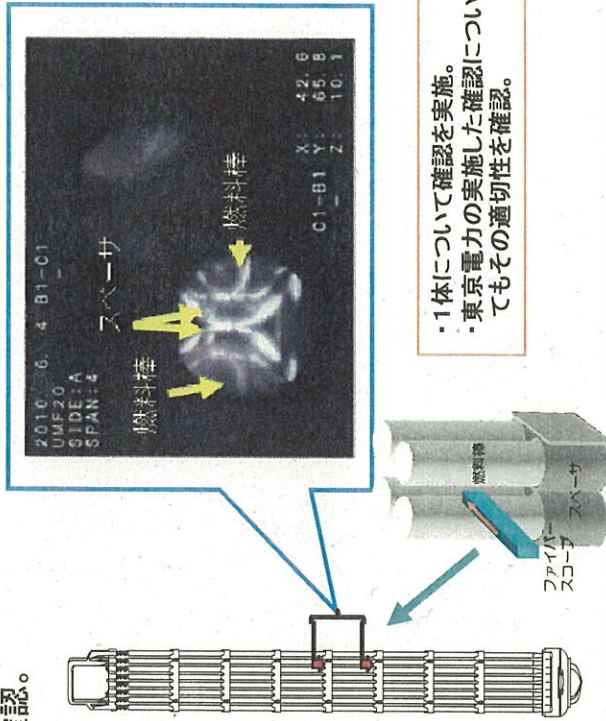
MOX燃料の腐食、外力による変形等について、水中カメラを用いて異常が無いことを確認。



- ・3体について確認を実施。
- ・東京電力の実施した確認についてもその適切性を確認。

ファイバースコープによる確認

ファイバースコープにより、健全性に影響を及ぼす異物が無いことを確認。



- ・1体について確認を実施。
- ・東京電力の実施した確認についてもその適切性を確認。

水質管理他の確認

- MOX燃料保管中の使用済燃料プールの水質管理等が適切に実施されていたことを確認。
- 燃料取扱いは地震時にMOX燃料に異常が無かったことを確認。

まとめ

- ◆ 長期間保管されていたMOX燃料の健全性及びそれを使用しても原子炉の安全運転に支障がないことについて、東京電力の評価結果を確認。
- ◆ 確認に当たっては、立入検査による保管状況の確認の他、審査会において、専門家による意見の聴取を実施。

確認結果

東京電力の評価結果は妥当であり、MOX燃料の健全性及びそれを使用した原子炉の安全運転に支障がないと判断。

今後の対応

保安院は、使用前検査及び保安検査等を通じ、長期保管したMOX燃料の使用に係る安全性について継続して確認して行く。

事務連絡

平成22年7月28日

福島第一原子力保安検査官事務所
原子力発電立地対策・広報室
原子力発電安全審査課

横田所長 様
宇根室長補佐様
氏原企画班長様

福島県原子力安全対策課
技連関係事務担当 片寄
(024-521-7253)

先日はありがとうございました。

早速ですが8月4日の準備の関係で、以下の点についてよろしく御願いたします。

1 タイムスケジュールについて

担当案は以下のようなイメージです。質疑が多いときは20分程度延長して15:00終了となります。

テーマ毎の説明の後に事前質問への回答も説明いただきたいと思います。全体の時間内でテーマ毎の説明時間は調整可能です。

11:00 開会、県生活環境部次長挨拶

11:03 専門委員、説明者紹介

11:05 国説明者代表挨拶

○耐震安全性説明・事前質問への回答(40分程度)

○質疑(15分程度)

12:00 昼食休憩

13:00 ○高経年化対策説明・事前質問への回答(30分程度)

○質疑(10分程度)

13:40 ○MOX燃料健全性説明・事前質問への回答(40分程度)

○質疑(全体も含め、20分程度)

14:40 休憩(国説明者退席)

2 説明資料について

説明・随行者の所属・職氏名をご連絡願います。会議レイアウトイメージは別紙のとおりです。

当日の説明・配付資料の一覧をお送り願います。必要部数は委員用70部(カラー版、予備含む)、マスコミ・傍聴者用50部(白黒印刷)必要です。

3つの評価書が資料になるのであれば、説明の順にそれぞれ、資料-1、資料-2、資料-3とか、表紙右肩につけていただければと思います。

評価書以外にパワーポイントで説明される場合は当該資料にも資料番号を付け、配付も願います。

資料は後日、県HPにアップしますので、電子データをいただきたいと思います。(今週も土日出勤になりますので、31日まで電子データをいただけるものについては、当方で印刷可能です。)

3 説明場所・昼食等について

開催場所は別紙のとおり福島駅から徒歩15分の所です。5階南会議室を控え室として準備しています。昼食休憩時間が短いので飲食店での食事は無理かと思います。千円程度となりますが弁当を注文しておいてよろしいでしょうか。

国説明・質疑終了後、休憩に入りますので、その際マスコミ取材の可能性あります。

4 その他

事前質問への回答については、当日、公文書で回答をいただきたいと考えているわけではありませんが、QAの形で文書化しているものをご説明いただければと考えます。

これまでの技連での質疑は、別紙のとおり、その要旨をコメント回答集として整理しています。

次第の担当案は別紙のとおりですが、国説明部分の議事については、テーマ別に分けた方がよければ、そのように変更いたします。

進行シナリオ等、極力早くご連絡するよう努めますが、いろいろな方面からの対外対応等も急増しており、会議の準備に専念できない状況から、何かとご迷惑をおかけしますが、円滑な会議運営のためご協力方よろしく御願いたします。

福島県技術連絡会対応について

平成 22 年 8 月 3 日
原子力安全・保安院

1. 日時・場所

平成 22 年 8 月 4 日 (水) 11 時 00 分～
ふくしま中町会館 7 階 大会議室

2. 議事進行 (概要)

- 11:00 開会、県生活環境部次長挨拶
専門委員、説明者紹介
- 11:05 国説明者代表挨拶
耐震安全性説明・事前質問への回答 (40分程度)
質疑 (15分程度)
- 12:00 昼食休憩
- 13:00 高経年化対策説明・事前質問への回答 (30分程度)
質疑 (10分程度)
- 13:40 MOX 燃料健全性説明・事前質問への回答 (40分程度)
質疑 (全体も含め、20分程度)
- 14:40 (最大延長 15:00) 休憩 (国説明者退席)
- 15:20 審議結果とりまとめ

3. 出席者

資源エネルギー庁

原子力立地・核燃料サイクル産業課長 森本英雄

原子力立地・核燃料サイクル産業課 原子力発電立地対策・広報室 室長補佐

宇根 寛

原子力立地・核燃料サイクル産業課 福島双葉地域担当官事務所長 鈴木 茂雄

原子力安全保安院

原子力発電安全審査課 耐震安全審査室長 小林 勝

原子力発電検査課 高経年化対策室長 石垣 宏毅

原子力発電安全審査課 統括安全審査官 黒村 晋三

福島第一原子力保安検査官事務所 所長 横田 一磨

原子力発電安全審査課 安全審査官 名倉 繁樹

原子力発電安全審査課 安全審査官 片岸 信一

原子力発電検査課 施設検査係長 百瀬孝文

(独)原子力安全基盤機構 原子力安全システム部 次長 大崎徹

1 F 3 耐震バックチェックの中間評価に係る想定Q & A
(安全委員会側)

平成 22 年 7 月 7 日

Q 1. 安全委員会側では評価しないのか。

A 1. 保安院と同様に、代表号機以外については、最終報告で評価を行うことを基本としている。

Q 2. 保安院では評価しているではないか。

A 2. 保安院では特例で評価したと聞いている。

Q 3. 安全委員会でも特例で評価すべきではないか。

A 3. 地元からの要望がない。

Q 4. 安全委員会の役割を放棄しているのではないか。

A 4.。保安院から報告が無いので、安全委員会では評価できない。

(これを踏まえた保安院側Q & A)

Q 1. 安全委員会は、保安院から報告がないから評価できないと言っているが。

A 1.。

ご説明案件

平成22年4月28日
資源エネルギー庁

1. 福島第一原子力発電所のプルサーマル実施
について

福島第一原子力発電所プルサーマル実施に関する

福島県要望への対応について

平成22年4月28日

資源エネルギー庁

1. 福島県要望の具体的内容

福島県知事は、3月29日に直嶋経済産業大臣を訪ね、福島第一発電所3号機でのプルサーマル実施に同意するに当たって、必要不可欠な3つの技術的条件として、同発電所の耐震安全性、MOX燃料の健全性及び高経年化対策の確認を挙げ、これらの確認を行うよう要望した。これらについて、その後、福島県との間で具体的内容について調整してきたところ、

- ①耐震安全性については、既に耐震バックチェックに係る中間報告の評価を行った福島第一5号機と同様の評価、すなわち「止める」、「冷やす」、「閉じこめる」の3つの重要な機能にかかる主要な施設の耐震安全性の国（原子力安全・保安院）による評価
- ②燃料健全性及び高経年化対策については、燃料の外観検査、高経年化対策等の事業者の取組みを国（原子力安全・保安院）が確認
- ③これらの国（原子力安全・保安院）の確認結果を、県が設置する原子力発電所安全確保技術連絡会等において説明との趣旨であることが確認された。

なお、福島県は、耐震安全性の評価について現時点では原子力安全委員会の評価を求めているが、明確に不要であるとしたものではなく、今後、原子力安全委員会の評価を求めることもあり得るとの姿勢を取っている。

2. 事業者の要請

東京電力㈱は、耐震安全性評価として、福島第一発電所の代表号機として5号機の評価を要請し、国の評価を終了しているところ。

今般、福島第一発電所3号機でのプルサーマル実施は同社の経営上重要事項として強く希望するものであり、事業者の取組に加え、福島県が要望する技術的3条件の実現に国の協力を求める旨、直嶋大臣に要望したいとの意向。

3. 福島県要望への対応（案）

以上の状況を踏まえ、また、国としても核燃料サイクルを含む原子力の利用を進める上で、同発電所のプルサーマル計画を推進することが重要であることにかんがみ、経済産業省として、福島県から要望のあった3つの技術的条件に関し、以下の対応を行うこととする。

- ①耐震安全性については、原子力安全・保安院は、福島第一発電所の代表号機として5号機の耐震バックチェックの中間報告の評価を終えているところであるが、さらに3号機についても、耐震安全性評価作業の特別な扱いとして、東京電力から既に提出されている「中間報告書」の評価作業に着手する。
- ②高経年化対策については、同号機の30年目の高経年化技術評価結果を反映した保全計画に基づく対応がなされているが、原子力安全・保安院としても定期検査や保安検査等により、引き続きその対応状況を確認していく。
- ③MOX燃料健全性については、東京電力が行う点検確認と健全性評価確認に対して原子力安全・保安院としても必要な確認・評価を行う。

1. プルサーマルと耐震バックチェックについて

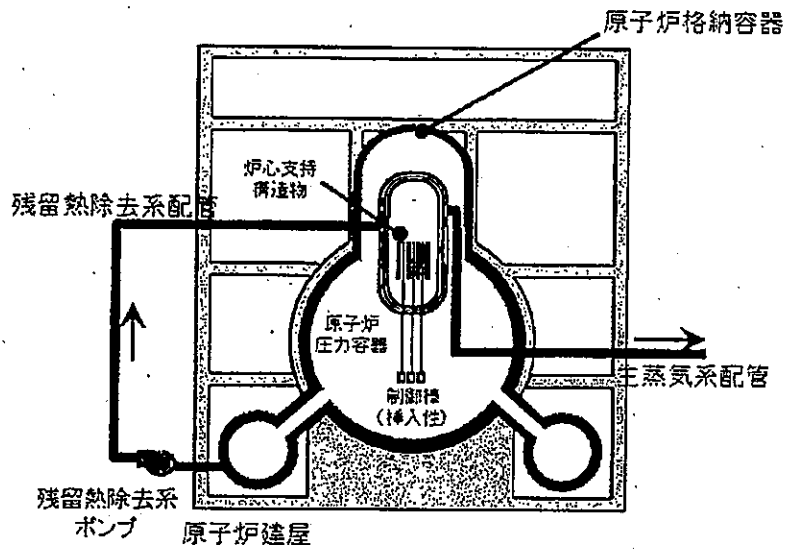
- プルサーマルの実施に当たっては、原子炉施設の構造や設備など耐震安全性に係る変更が行われるものではなく、プルサーマルの実施（MOX燃料の採用）は、耐震安全性に影響を与えるものではない。
- しかしながら、耐震安全性については自治体の関心が高く、一部の自治体においては、国による耐震バックチェック評価の終了がプルサーマル実施にあたっての条件とされたケースもある。

2. 福島第一発電所における耐震評価

- 福島第一発電所については、既にその5号機の耐震安全性について中間評価を実施。なおこの際、今後、「貞観の地震」（869年）に関し、津波評価等について調査研究の成果に応じて適切な対応を取るべきとの指摘があった。
- 保安院として中間報告の評価を行う場合、安全上重要な「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」機能を有する主要な施設の耐震安全性評価は完了することになる。なお、福島第一原子力発電所の基準地震動の妥当性については、既に同発電所の代表プラントである5号機の中間報告で評価が終了し、福島県にも説明済み。
- 東京電力は現在、定期検査期間に耐震補強工事を行っており、工事は今秋段階では完了しない見込み。

【参考】中間報告と最終報告の評価項目

	評価項目
中間報告 の評価	・安全上重要な「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」機能を有する主要な施設の耐震安全性評価（原子炉建屋及び主要7設備）
最終報告 の評価	・基準地震動の再確認（新知見対応など） ・安全上重要な全ての施設の耐震安全性評価（建物・構築物6施設程度、機器・配管系100設備程度） ・津波等の地震随件事象に対する安全性 ・主要施設の地盤安定性



中間評価の対象設備

○評価実施のスケジュール

福島第一3号機の評価作業については、順調に進んでも3ヶ月程度を要するため、燃料装荷（8月）までに中間評価作業を終えられるかどうかは予断を許さない状況。

審議の場となる構造サブWGにおいて、現在、泊、東通、東海第二の中間評価が未了であるが、東通、東海第二についてはほぼ審議が終了。泊については5月中旬に終了予定の追加調査待ちの状況にあり、その前に福島第一3号の評価作業を開始することで、他への影響を避けるようにする。

「もんじゅ」試運転再開の地元了解について

平成 22 年 4 月 28 日

- もんじゅ関連協議会(4/26)において、西川福井県知事から「試運転再開について遅滞なく前向きに判断する」旨発言。
- 昨日(27日)、ナトリウム漏えい検出器の故障のトラブルが発生したが同日復旧。本件について文科省研究開発局長より西川福井県知事に対して状況説明
- その後、西川福井県知事と河瀬敦賀市長が会談を行い、「もんじゅ」の試運転再開について前向きな議論が行われた。
- 本日(28日)、川端文部科学大臣が福井県を訪問し、西川福井県知事、河瀬敦賀市長との会談を行った後に、原子力機構に対して、「もんじゅ」試運転再開の地元了解がなされる予定。

<スケジュール>

- 15:15~15:30 文科大臣と福井県知事との会談
- 16:00~ 地元了解(福井県)
- 16:45~17:00 文科大臣と敦賀市長との会談
- 17:10~ 地元了解(敦賀市)

●今後のスケジュール(対外秘)

- 4月30日 ・原子力機構が試験計画工程の変更について公表(午前)
- ・保安院による立入検査実施についてプレス発表(午後)

取扱注意

5月3日 保安院による立入検査開始
5月6日 もんじゅ試運転再開【P】
5月8日 原子炉臨界達成予定【P】

直嶋大臣レク概要

日時：4月28日（水） 16：10～16：25

当方：（エネ庁）石田長官、横尾電ガ部長、森本サイクル産業課長、上田原政課企画官
（保安院）原山もんじゅ室長

1. 福島第一3号機プルサーマルの実施

長官：福島第一3号機のプルサーマル実施については、県から3つの条件が付されている。大臣にも知事から要請があったところだが、その後、具体的要望内容を事務的に調整した結果、特に耐震安全性については、「5号機と同じような評価を」ということとなっている。これは、安全上重要な主要施設に関する国の評価、中間評価のことを言っている。最終的な報告の評価まで、ということになれば間違いに時間がかかることもあり、県もそこまでは求めていない。

また、若干残っている部分は安全委員会の評価が必要かどうか。この部分は県は不要とは明示していない。今の段階で知事に確認すると、「だったら（原安委も）やってくれ」ということになるので、副知事まで相談しての判断として、今はここまで（要否を明確に確認しない）としている。100%の約束はできないが、今知事まで上げるのは得策ではないということ。一抹の不安は残るが、今の段階ではっきりさせるのは避けている。

大臣：…まあそうしとくか。

長官：東京電力としても、3号機の耐震安全性評価を要望したいということなので、もし大臣にお受けいただけるなら連休明けに要請に来る。対応としては、5号機に加えての「特別な扱い」として実施することとしたい。

大臣：この方向でやると、（プルサーマル開始は）いつになるのか。

長官：燃料装荷作業は8月の予定。定検の最後に燃料の取替えを行うのだが、定検の最後のタイミングまでに間に合わないと、次の定検のときなので、1年後になる。

大臣：厳しいんだな。

部長：然り。保安院は、中間評価作業に3ヶ月程度要すると言っている。評価結果を県に説明することと等も考えるとスケジュール的には厳しい。

長官：大臣からご指示いただければ、作業を開始する。

大臣：そうしょうか。（※非常に小さい声で正確には聞き取れませんでした。少なくとも否定はしていないと思います。）

2. もんじゅ（今後の予定）

長官：26日に出ていただいた「もんじゅ関連協議会」を経て、本日にも、福井県と敦賀市の了解が出る予定。30日には試験工程の変更が出るが、これは保安院から。

原山室長：機構が行う試験計画が2ヶ月から2ヶ月半に変更される。

大臣：試運転が延びるということ？

原山室長：試運転ではない。試験とは別途、設備点検があるのだが、当初の予定より試験開始が遅れたため、点検作業と試験が重なる時期は生じ、これにより試験が延びたもの。

大臣：7月半ばまでか。

原山室長：中下旬ということになるだろう。

大臣：試運転再開は6日ね。了解。

東京電力福島第一原子力発電所3号機の耐震バックチェックについて

(NISA)

平成22年4月6日

1. プルサーマルと耐震バックチェックについて

- プルサーマルの実施に当たっては、原子炉施設の構造や設備など耐震安全性に係る変更が行われるものではなく、また、MOX燃料集合体についても、基本的な構造はウラン燃料と同一であることなどから、プルサーマルの実施(MOX燃料の採用)は、耐震安全性に影響を与えるものではない。
- 一方、耐震バックチェックは、新しい耐震指針に基づいて、既設の原子力発電所等の耐震安全性のより一層の向上を図るために実施しているものであり、プルサーマルと直接関係するものではない。
- しかしながら、耐震安全性については自治体の関心が高く、一部の自治体においては、国による耐震バックチェック評価の終了がプルサーマル実施にあたっての条件とされていた。

2. 福島第一原子力発電所3号機の耐震バックチェックを行う条件整備

仮に保安院が耐震バックチェックの評価結果について見解を取りまとめる場合の前提条件等は以下のとおり。なお、国の評価作業状況を説明する対象、時期等は、下記の条件が整理以降の検討課題。現時点において検討しても生産的ではない。

①県、事業者によるプルサーマル推進の要請を受けての省としての意思表示

耐震バックチェックについては、中間評価は各発電所の代表号機とし、他の号機については、中間評価を経ずに最終評価で完了させることが、安心を求める立地地域や作業の合理性との関係で、最適と思料しているところ、3号機中間評価作業は、この例外扱いとなる。例外とする説明は「プルサーマル推進というエネルギー政策遂行のため」という省(大臣)としての意思表示が不可欠。なお、この意思表示と分離論との関係を十分認識しておかなければならない。

②県による耐震安全性の確認条件の設定

仮に評価作業を開始した場合、その後の作業工程は別紙のとおり。このどの段階で条件が満たされたと判断するかは、もとより条件を付した福島県次第。例外扱いの作業をするということに加え、生産的な作業を進めるためには、県の意向が作業開始段階で確定しているべき。

なお、その際でも保安院として受け入れ得る選択肢は中間報告の評価又は最終報告の評価の2通りのみであることに留意すべき（次表参照）。これ以外にプルサーマル実施のため、保安院が特別に耐震安全性の確認を行うという選択肢はない※）。

※）中間報告又は最終報告の評価以外にホールドポイントを設けることについては、①中間報告でさえ、保安院としては評価対象設備について何らコミットはしておらず、事業者の判断に委ねられていること、②プルサーマルを契機として新たなホールドポイントを設けることは、プルサーマルと耐震安全性に無関係とのスタンスに反するとともに、このポイントが今後の他サイトでのプルサーマル実施の際にも条件化されるおそれが高く、採り得ない。

【参考】中間報告と最終報告の評価項目

	評価項目
中間報告 の評価	・安全上重要な「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」機能を有する 主要な施設の耐震安全性評価（原子炉建屋及び主要7設備）
最終報告 の評価	・基準地震動の再確認（新知見対応など） ・安全上重要な全ての施設の耐震安全性評価（建物・構築物6施設 程度、機器・配管系100設備程度） ・津波等の地震随件事象に対する安全性 ・主要施設の地盤安定性

③上記条件の設定スケジュール

福島第一の評価作業（開始）については、審議の場となる構造サブWGにおいて、福島第一に加え、福島第二、志賀、伊方、女川、泊、東通、東海第二を対象としているところ。現在、泊、東通、東海第二の中間評価が未了であるが、東通、東海第二についてはほぼ審議が終了し、泊については5月中旬に終了予定の追加調査待ちの状況にあるので、4月中に開始できるように、①及び②の環境が整うのであれば、割込みをしたとの批判は回避されうる。

3. 福島第一原子力発電所3号機の耐震バックチェック中間報告の評価を行う場合

- 保安院として中間報告の評価を行う場合、安全上重要な「止める」、「冷やす」、「閉じ込める」機能を有する主要な施設の耐震安全性評価は完了することになる。なお、福島第一原子力発電所の基準地震動の妥当性については、既に5号機の中間報告で評価が終了し、福島県にも説明済み。
- 但し、中間報告の評価を行う場合、最終報告の対象設備に対して行われる予定の耐震強化工事(格納容器内配管の耐震工事等)は評価対象外であることについて、福島県が了解する必要がある。

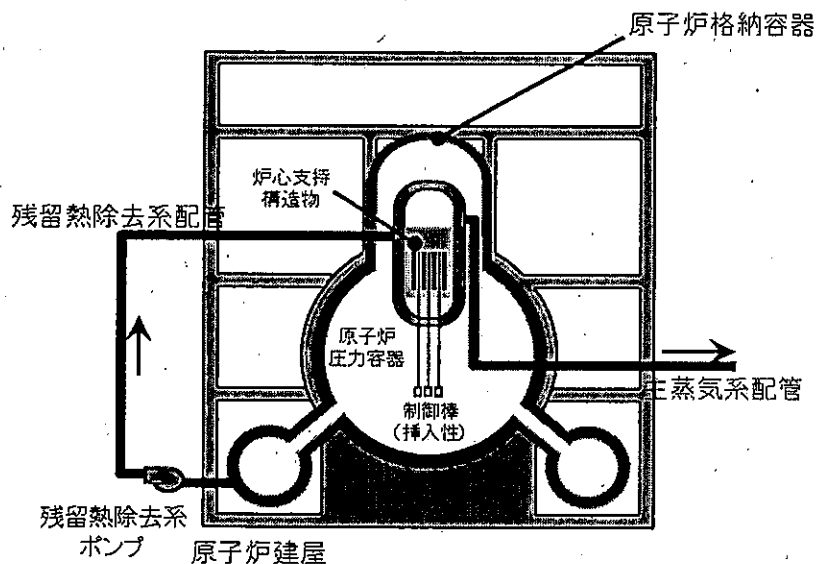


図 中間評価の対象設備

4. 他サイトの事例

プルサーマル実施に当たって、耐震バックチェックに対する地元自治体の要請のパターンは類型化すると以下の4とおり。但し、いずれの場合も、最終報告の評価まで求めてはならず、自治体が事前に了解の条件についてコミットしている。

①保安院及び原安委の耐震バックチェック評価終了が条件とされた事例【伊方3号機】

(注:途中状態の印象を与える「中間報告」という言葉はあえて使用されなかった)

愛媛県が、18年10月のプルサーマル実施の事前了解の際、国に対して、「新しい耐震設計審査指針に基づく再評価の指示をされているところですが、伊方発電所3号機へのMOX燃料初装荷までには、再評価結果を国において確認」するように要請があった。具体的内容については、昨年度の燃料装荷に当たり、愛媛県議会で議論がなされ、知事が「プル

サーマル実施に当たりましては、県民の安心の醸成のため、新指針で想定される最大の地震に対しても、止める、冷やす、閉じ込めるという基本機能が確保されていることが必要と考えておりまして、原子力安全・保安院及び原子力安全委員会において、これが確認されれば、(中略)プルサーマル実施についての判断をしたいと考えております」と見解を述べた。

なお、伊方町は耐震バックチェックを条件には付さなかった。

②保安院の耐震バックチェック評価終了が条件とされた事例【島根2号機】

松江市が、プルサーマル実施の事前了解(原子炉設置許可変更申請の了解)に当たって、国に対して「「発電用原子炉設備に関する耐震設計審査指針」に基づく基準地震動を想定した場合においても、原子炉の緊急停止を確実に行うことが可能か、制御棒の挿入等の原子炉停止系の機能が確保されるかご説明いただきたい。また、プルサーマル実施原子力発電の原子炉特性等について、上記の基準地震動を想定した場合に影響がないかご説明いただきたい。」との要請があった。このため、松江市においては、平成21年3月の地元了解の際に、保安院が取りまとめた中間報告の評価について確認がなされ、「国においては慎重かつ厳正な審査が行われたものであり、耐震安全性に係る中間報告の評価結果は妥当と判断する」との見解が取りまとめられた。

なお、島根県は耐震バックチェックを条件には付さなかった。

③他号機の耐震バックチェック評価で判断した事例【女川3号機】

プルサーマル実施の了解に当たり、地元自治体(宮城県、石巻市、女川町)が、平成22年2月に取りまとめた見解において、耐震安全性については、「女川原子力発電所3号機の耐震安全性は新耐震指針に照らし、問題はないと考えられることのほか、MOX燃料の採用は耐震安全性に影響を与えるものではないこと。」とされている。なお、地元自治体では、保安院が評価した女川原子力発電所1号機の間接評価(基準地震動の妥当性及び主要な施設の耐震安全性評価)及び事業者が実施した女川3号機の間接報告(保安院の評価は未了)により、上記の見解を取りまとめている。

④耐震バックチェック評価が条件とされなかった事例【玄海3号機】

プルサーマル実施に当たって、地元自治体は耐震バックチェック評価を条件としなかった。実際、玄海3号機の間接報告に対する耐震バックチェック結果を取りまとめたのは、プルサーマル営業運転後である。

【参考】耐震バックチェック評価の進め方

- 新潟県中越沖地震を踏まえ、保安院は電力会社に対し、早期の評価完了を指示。
- 電力会社は各サイトで1基以上を選定し、バックチェックの中間報告書等を平成20年3月までに提出。（※各サイトの基準地震動の早期確定の必要性等）
- 各サイトの代表号機の中間報告等に対する評価を実施し、現在、10サイト12基の評価を終了。引き続き、残りのサイト（8サイト）の中間報告書に対する評価を優先的に実施（6月頃を目途に終了予定）。
- 中間報告の評価が終了したサイトについては、最終報告の提出状況を踏まえ、5月頃から最終報告書の審議を開始予定。（代表号機以外については、中間報告書の評価は行わない）



1F3バックチェック(貞観の地震)

moriyama-yoshinori 宛先: naito-hiroyuki, noguchi-tetsuo,
oasada-kaoru, nagura-shigeki,
kobayashi-masaru

2010/03/24 20:06

各位 ← 森山

1F3の耐震バックチェックでは、貞観の地震による津波評価が最大の不確定要素である旨、院長、次長、黒木審議官に話しておきました。私の理解が不正確な部分もあると思いますが、以下のように伝えています。

- ・最近貞観の地震についての研究が進んできた。
- ・耐震バックチェックWGでも、貞観の地震に関する論文を考慮し検討すべきとの専門家の指摘を受け、地震動評価を実施している。
- ・また、保安院の報告書には、今後、津波評価、地震動評価の観点から調査研究成果に応じた適切な対応を取るべきと書いており、と宿題になっている。
- ・貞観の地震については、地震動による被害より、津波による被害が大きかったのではないかと考えもある。
- ・貞観の地震についての研究は、もっぱら仙台平野の津波堆積物を基に実施されているが、この波源をそのまま使うと、福島に対する影響は大きいと思われる。
- ・福島は、敷地があまり高くなく、もともと津波に対しては注意が必要な地点だが、貞観の地震は敷地高を大きく超えるおそれがある。
- ・東電は、WGでの指摘も踏まえ、福島での津波堆積物の調査を実施しているようだ。
- ・貞観の地震についての佐竹他の研究は、多分今年度が最終年度で、今後、地震本部での検討に移ると思われる。そうすれば、今年の夏から来年にかけて、貞観の地震についての評価がある程度固まってくる可能性は高い。
- ・ただし、貞観の地震による津波の評価結果は、原子力よりも一般防災へのインパクトが大きいので、地震本部での評価も慎重になる可能性もある。
- ・1F3について、仮に中間報告に対する保安院の評価が求められたとしても、一方で貞観の地震についての検討が進んでいる中で、はたして津波に対して評価をせずにするのかは疑問。
- ・津波の問題に議論が発展すると、厳しい結果が予想されるので評価にかなりの時間を要する可能性は高く、また、結果的に対策が必要になる可能性も十二分にある。
- ・東電は、役員クラスも貞観の地震による津波は認識している。

というわけで、バックチェックの評価をやれと言われても、何が起こるかわかりませんよ、という趣旨のことを伝えておきました。