



東北電力株式会社 女川原子力発電所の 原子炉の設置変更（3号原子炉施設の変更） に係る安全審査について

平成22年1月31日

原子力安全委員会事務局

目 次

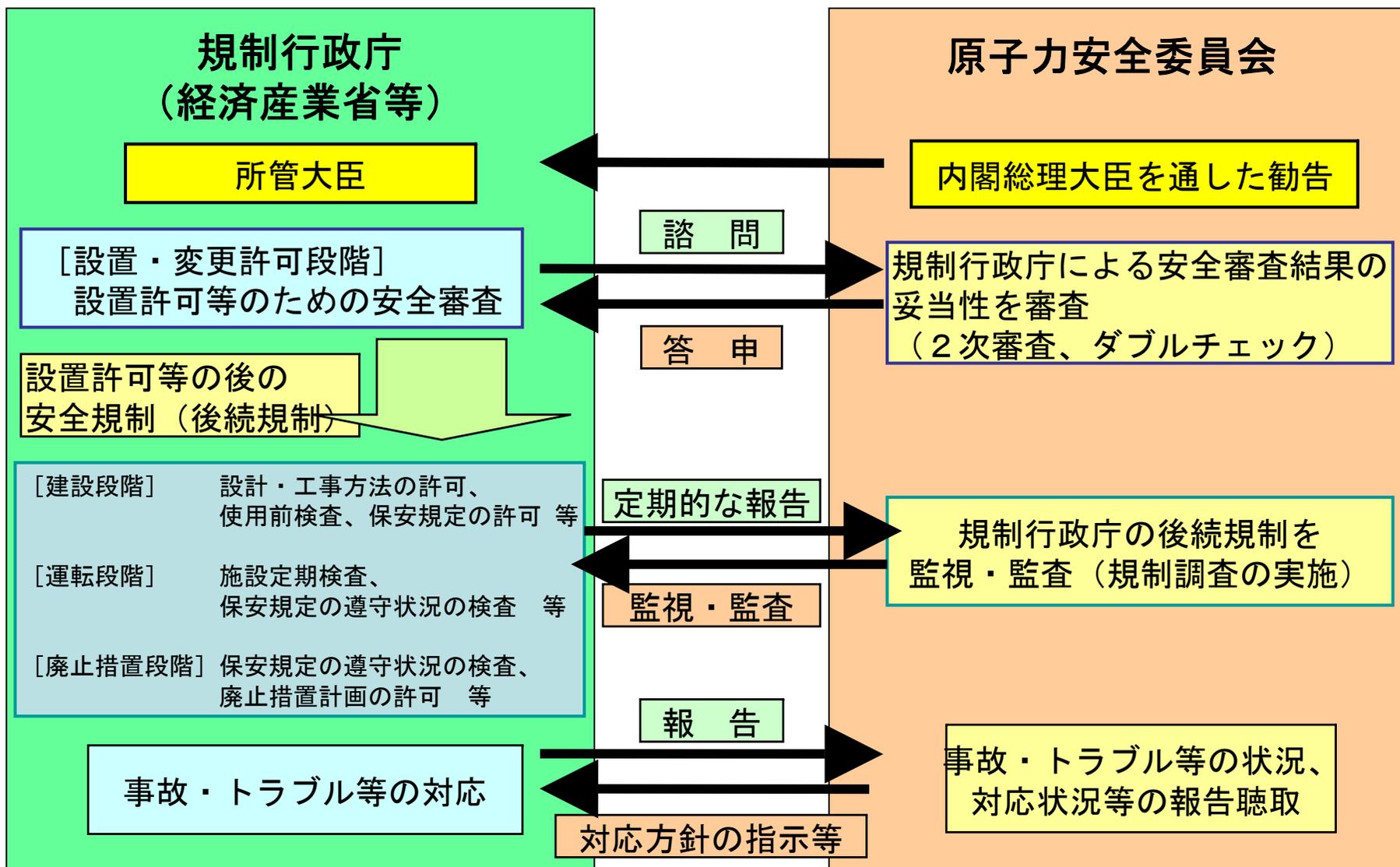
1. 原子力安全委員会の役割
2. 原子力安全委員会の位置付け
3. MOX燃料の利用に関する主な安全審査指針類
4. 女川原子力発電所3号炉のMOX燃料の基本仕様
5. 女川原子力発電所3号炉に係る安全審査の体制
6. MOX燃料を装荷する原子炉施設に係る主な安全審査のポイント
7. 結 論



1. 原子力安全委員会の役割

- ・ 安全に係る科学的判断をより確実にを行うため、保安院などの規制行政庁とは別に原子力安全委員会が設置されている。
専門的・中立的な立場から議論を尽くし、自ら判断する。
- ・ 規制行政庁に対し、あらかじめ検討に当たって考慮すべき点を提示し、検討に不足がないようにする。
また、検討・報告内容をチェックし、意見を表明し、必要あれば勧告や報告聴取を行う。
- ・ 検討の過程は公開し、判断の透明性を確保する。

2. 原子力安全委員会の位置付け





3. MOX燃料の利用に関する 主な安全審査指針類

「発電用軽水型原子炉に用いられる混合酸化物燃料について」
平成7年6月 原子力安全委員会了承（「1／3MOX報告書」）

○目的

- MOX燃料を装荷する原子炉の安全審査の際の指標作成

○適用範囲

- ペレットの核分裂性プルトニウム富化度は 約8%以下
- ペレットのプルトニウム含有率は 約13%以下
- 燃料集合体の最高燃焼度は 45,000MWd/t
- MOX燃料の炉心装荷率は 1／3程度まで

検討結果

国内外の実験結果等を踏まえた検討の結果、

☆MOX燃料の特性、挙動は、ウラン燃料と大きな差はなく、MOX燃料及びその装荷炉心は従来のウラン燃料炉心と同様の設計が可能。

☆従来ウラン燃料炉心に用いている判断基準、MOX燃料の特性を適切に取り込んだ安全設計手法、安全評価手法を適用することは差し支えない。



4. 女川原子力発電所3号炉の

MOX燃料の基本仕様

- 燃料集合体の装荷体数 560体
 - うちMOX燃料の装荷体数 (最大)228体
 - 炉内の全金属の初期重量に対するMOX燃料棒に含まれる全金属の初期重量の比は1/3以下。
- MOX燃料
 - 核分裂性プルトニウム富化度(ペレット) 6wt%以下
(燃料集合体平均ウラン235濃縮度 約3.0wt%相当以下)
 - プルトニウム含有率(ペレット) 10wt%以下
 - 燃料集合体平均燃焼度 33,000MWd/t
 - 燃料集合体最高燃焼度 40,000MWd/t
- (参考)9×9燃料集合体(A型及びB型)
 - 燃料集合体平均ウラン235濃縮度 約3.7~3.8wt%
 - 燃焼集合体平均燃焼度 45,000MWd/t
 - 燃料集合体最高燃焼度 55,000MWd/t



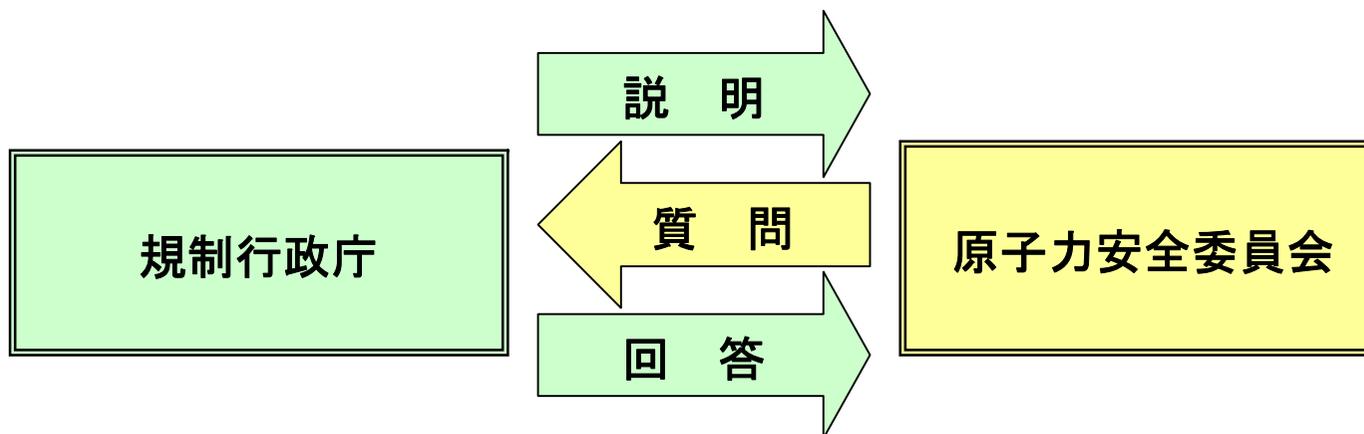
5. 女川原子力発電所3号炉に係る 安全審査の体制

今回の女川3号機に係る安全審査の場合（合計 8名）

○早田委員長代理、久住委員、小山田委員、久木田委員

○外部の専門家 4名

- ・阿部 豊 （国）筑波大学大学院 システム情報工学研究科
構造エネルギー工学専攻 教授
- ・木口 高志 （独）原子力安全基盤機構 技術参与
- ・永瀬 文久 （独）日本原子力研究開発機構 安全研究センター
燃料安全評価研究グループ 研究主幹
- ・廣瀬 勝己 上智大学 理工学部 物質生命理工学科 客員教授



6. MOX燃料を装荷する原子炉施設に係る 主な安全審査のポイント（1/2）

ウラン燃料と比較したMOX燃料の核的特性の特徴

主な特徴	安全上の課題	安全委員会の確認
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 熱中性子を吸収しやすい 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 制御棒の効き方の低下 	<p>MOX炉心の原子炉停止余裕について、ウラン燃料と同様に十分な余裕があり、従来のウラン炉心が有する設計余裕の範囲内で十分対応できることを確認。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 燃焼に伴う反応度低下割合が小さい 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ ペレット周辺部の発熱割合の上昇 	<p>運転時の異常な過渡変化時にあっても、燃料破損を生じる発熱量にならないことを確認。</p>
<ul style="list-style-type: none"> ❖ 遅発中性子の寿命が短く、その割合が減る 	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 燃焼が進んだ時点で出力が高くなりやすい 	<p>MOX燃料でもウラン燃料と同様に、原子炉運転全期を通して設計の範囲内で運転できることを確認。</p>
	<ul style="list-style-type: none"> ❖ 急激な出力上昇の速度増加 	<p>MOX炉心でもウラン炉心と同様に、出力の急激な変動が抑えられ、安定した出力で運転できることを確認。</p>

6. MOX燃料を装荷する原子炉施設に係る 主な安全審査のポイント（2/2）

ウラン燃料と比較したMOX燃料の物性・照射挙動の特徴

主な特徴	安全上の課題	安全委員会の確認
❖ 融点及び熱伝導度が低い	❖ 燃料の融点の低下	MOX燃料の融点に対する余裕は確保でき、異常時においても燃料が溶けることはなく、その健全性が保たれることを確認。
❖ 核分裂生成（FP）ガスの放出率が高い	❖ 燃料棒内圧が上昇	MOX燃料棒をウラン燃料棒に比べて内圧の上昇抑制するように設計することで、その健全性が保たれることを確認。
❖ プルトニウムスポットの存在の可能性	❖ 局所的燃焼や発熱の発生の可能性	生じる可能性のある程度のプルトニウムスポットによる燃料の破損は無く、その健全性が保たれることを確認。

7. 結 論

災害防止に係る以上の調査審議の結果から、本原子炉の設置変更後においても原子炉施設の安全性は確保し得るものと判断する。