

伊方発電所2号機の安全性に関する総合評価（ストレステスト）一次評価結果について

（参考資料1）

平成23年7月22日、原子力安全・保安院から当社に対し、「東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故を踏まえた既設の発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価の実施について（指示）」が発出され、このたび、伊方2号機について平成24年8月17日時点における施設と管理状態を対象に、安全性に関する総合評価(ストレステスト)のうち一次評価についてその結果を取りまとめました。

1. はじめに

原子炉施設の安全性評価は、原子力発電所の安全性の更なる向上についての国民・住民の方々の安心・信頼の確保のため、欧州諸国で導入されたストレステストを参考に、新たな手続き、ルールに基づく安全評価として実施するものです。ストレステストの評価は、

- ・定期検査中で起動準備の整った原子力発電所について順次、安全上重要な施設・機器等が設計上の想定を超える事象に対し、どの程度の安全裕度を有するかについて評価する**一次評価**（図-1参照）
- ・欧州諸国のストレステストの実施状況、事故調査・検証委員会の検討状況も踏まえ、稼働中の発電所、一次評価の対象となった発電所も含めた全ての原子力発電所を対象に、総合的な安全評価を実施する**二次評価**に分けて行うこととなっています。

2. ストレステストとは

原子力発電所に、例えば設計時の想定を超える地震や津波（＝発電所にとってのストレス）が発生した場合に、

- ・「どのような安全設備が設けられているか、また、それらの設備の安全性にどの位の裕度があるか」
- ・「ストレスの度合いが大きくなっていった時、どのような大きさを境に**事象の進展**が大きくなるか」ということについて評価を行うものです。

また、ストレステストにおいては、上記の“事象の進展が大きくなる”境を「クリフェッジ」と称しています。

3. 評価手順の概要

基本的なストレステストの評価手順（①→②→③→④→⑤）は以下のとおりです。

I；評価対象設備の選定

- ①地震や津波等を起因として安全性を確保するために設けられている設備の安全裕度が失われ、燃料の重大な損傷に至る複数のシナリオ（例；外部電源喪失，主給水喪失）を特定
- ②シナリオに関係する評価対象設備（構築物や機器）を全て抽出（例；海水系配管，直流電源装置）

II；対象設備の裕度評価

- ③評価対象設備について安全裕度を定量的に評価（例；地震であれば基準地震動に対する裕度）

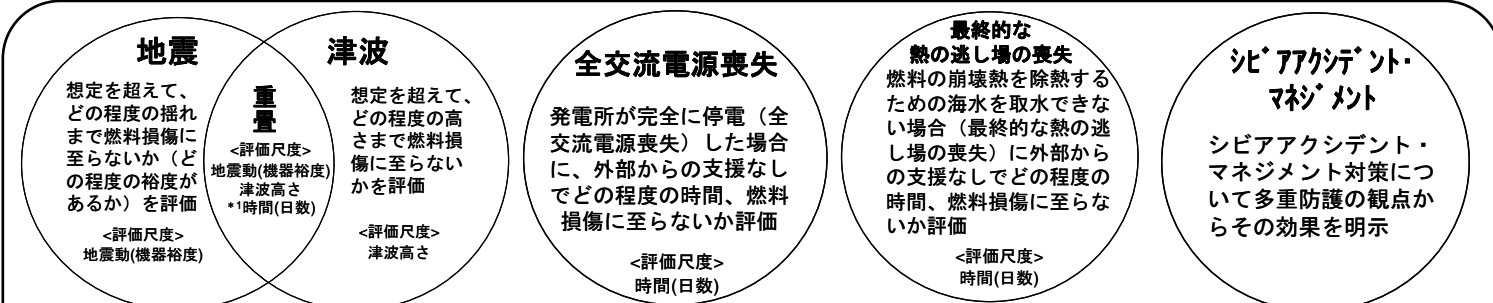
III；プラント全体の裕度評価と緊急安全対策等の効果の確認

- ④燃料の重大な損傷に至るそれぞれのシナリオでの安全裕度を評価し、その中で最も安全裕度の小さいシナリオ、およびその安全裕度を決定付ける設備を特定する。（クリフェッジの特定）
- ⑤特定されたクリフェッジへの対応を含め、燃料の重大な損傷に至る事象の過程の進展を防止するための措置（緊急安全対策等）について、多重防護の観点から、その効果を示す。

4. 伊方2号機の一次評価結果の概要

- 各事象においてクリフェッジを評価した結果、**安全上重要な施設・機器等は十分な安全裕度を有し、仮に設計を一定程度超える事象に遭遇したとしても安全性が確保されることが確認できました。**
- 東京電力(株)福島第一原子力発電所事故以降に**緊急安全対策として実施した措置の安全裕度向上に対する効果を示すことができました。**（表-1参照）
- なお、これらの評価結果は、一定の仮定に基づき健全性を評価したもので、これを超えた場合、直ちに燃料の健全性が損なわれるものではありません。

以上



*1：地震と津波との重畳時における炉心および使用済燃料ピットの除熱継続時間

図-1 一次評価項目

- 基準を超えても、ある程度の裕度（定量的）をもってプラントの安全性は確保されているのか？
- 燃料の損傷を防ぐための多段の手段等が機能し、プラントの安全性は確保されるのか？

表-1 伊方2号機一次評価結果の概要

項目	クリフェッジ評価結果			緊急安全対策前	
	評価の基準	対象となる設備	クリフェッジ		
地震	基準地震動Sa (570gal)の倍数	炉心	原子炉コントロールセンタ	1.80×基準地震動	1.66×基準地震動 (海水ポンプ)
		SFP ⁽¹⁾	SFP	2.00×基準地震動	1.66×基準地震動 (海水ポンプ)
津波	想定津波高さ (T.P. ⁽²⁾ +4.28m)を上回る高さ	炉心	タービン動補助給水ポンプ等	T.P. ⁽²⁾ +13.8m	T.P. ⁽²⁾ +10.2m (海水ポンプ等)
		SFP	—	— ⁽³⁾	T.P. ⁽²⁾ +10.2m (海水ポンプ等)
地震と津波との重畳	上記2事象の重畳	炉心	個別事象を合わせたものであることを確認 ⁽⁹⁾	—	—
全交流電源喪失 (SBO)	外部からの支援がない状態で燃料の冷却手段が尽きるまでの時間	炉心	電源車燃料(重油)	⁽⁴⁾ 約17.4日	約5時間 (蓄電池)
		SFP	消防自動車燃料(軽油)	⁽⁵⁾ 約43.0日(運転時)	約55時間 (ヒット水100°C到達)
			消防自動車燃料(軽油)	⁽⁶⁾ 約40.3日(停止時)	約15時間 (ヒット水100°C到達)
最終的な熱の逃し場の喪失 (LUHS)	—	炉心	—	— ⁽⁷⁾	約4日(2次系純水タンク)
		SFP	消防自動車燃料(軽油)	約60.5日(運転時)	約4日(2次系純水タンク)
シビアアクシデント・マネジメント	—	—	— ⁽⁸⁾ (停止時)	約6日(2次系純水タンク)	—
ストレステストの評価過程において、想定できない事故に遭遇した場合の備えとして整備済みのアクシデントマネジメント対策や緊急時安全対策がソフト・ハードの両面から機能し、燃料の損傷を防ぐ多段の手段が機能することが確認できた。					

- *1：SFPは使用済燃料ピットの略 *2：東京湾平均海面
- *3：クリフェッジ設備が津波の影響を受けない高台（標高32m）に設置又は保管されているため燃料損傷に至らないとして評価
- *4：電源車により余熱除去冷却系に給電し燃料を冷却
- *5：プラント運転中は炉心冷却を優先することからSFPへの冷却は消防自動車による。
- *6：プラント停止時は電源車によるSFP浄化冷却系を用いたSFP冷却を実施。重油の枯渇後は消防自動車によるSFP冷却へ切替える。
- *7：海水取水用水中ポンプを用いることで、余熱除去系を用いた継続的な炉心の冷却が可能
- *8：海水取水用水中ポンプを用いることで、SFP浄化冷却系を用いた継続的なSFPの冷却が可能
- *9：地震と津波の重畳を起因として、SBOとLUHSが重畳した状態を想定し、燃料の除熱継続時間を評価した場合、炉心は約14.6日間、SFPは約21.3日間(プラント停止時は約19.4日間)となる。

