

東通原子力発電所1号機の安全性に関する総合評価(ストレステスト)一次評価結果の概要について

平成23年7月22日、当社は原子力安全・保安院から「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)」を受領し、東通原子力発電所1号機において総合評価(以下、「ストレステスト」)の一次評価を実施してきました。このたび、その評価結果を取りまとめ、原子力安全・保安院に報告しました。

1. はじめに

ストレステストは、原子力発電所の更なる安全性の向上と安全性についての国民・住民の方々の安心・信頼の確保のために、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性に関する総合評価として実施するものです。
 ストレステストは、以下のとおり一次評価と二次評価とがあり、今回は東通原子力発電所1号機の一次評価について実施・報告しました。
 ○ 一次評価： 定期検査中で起動準備の整った原子力発電所を対象に、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を実施
 ○ 二次評価： 全ての原子力発電所を対象に、総合的な安全評価を実施

2. 一次評価の内容

評価項目		評価内容
自然現象	地震	想定を超える地震や津波に対して、どのような安全機能で、どの程度の大きさまで、燃料の重大な損傷を防止できるか
	津波	
	地震・津波の重畳	
機能喪失	全交流電源喪失	発電所が完全に停電した事象(全交流電源喪失)に対して、どのような安全機能で、どのくらいの期間まで、燃料の重大な損傷を防止できるか
	最終的な熱の逃し場(最終ヒートシンク)喪失	原子炉或使用済燃料プールの冷却機能が完全に停止した事象(最終ヒートシンク喪失)に対して、どのような安全機能で、どのくらいの期間まで、燃料の重大な損傷を防止できるか
シビアアクシデント・マネジメント		燃料の重大な損傷とそれに引き続き起こる放射性物質の大規模な外部への放出に対して、多重防護の観点から、どのような防護対策がとられているか

3. 評価の流れ

I 評価対象設備の選定

① 地震や津波等を起因とした燃料の重大な損傷を防止する複数のシナリオを特定
 ② 各シナリオの安全機能を担う設備を評価対象設備として抽出

II 対象設備の裕度評価

③ 評価対象設備の安全裕度を定量的に評価

III クリフエッジの評価

④ 燃料の重大な損傷を防止する各シナリオが機能できなくなるまでの安全裕度を評価し、最終的に発電所全体としてどこまで耐えられるかを特定(クリフエッジ評価)
 ⑤ 多重防護の観点から、燃料の重大な損傷を防止するための措置(緊急安全対策等)と、その効果を示す

地震：基準地震動Ssによる力の何倍まで耐えられるか
 津波：想定津波の高さ(設計津波高さ)を越えて何mまで耐えられるか
 全交流電源喪失・最終ヒートシンク喪失：
 発電所外部からの支援なしに燃料冷却機能がどのくらいの期間まで維持できるか

4. 一次評価結果の概要

○十分な安全裕度があることを確認
 設計上の想定を超える事象が発生した場合でも、安全上重要な施設・機器等は十分な安全裕度を有していることを確認しました。

○緊急安全対策等の有効性を定量的に確認
 福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、これまで実施してきた緊急安全対策等により、安全裕度や安全機能の多重性・多様性が向上していることを確認しました。

評価事象	クリフエッジ評価の指標	クリフエッジの値(クリフエッジとなる設備)	緊急安全対策前	緊急安全対策等の効果
地震	基準地震動Ss(450ガル)での耐震裕度	炉心 (主蒸気逃がし安全弁) 2.00	2.00 (主蒸気逃がし安全弁)	多重性・多様性向上(※)
		使用済燃料プール 2.00 (消防車)	耐震裕度評価対象外設備	耐震裕度向上 多重性・多様性向上(※)
津波	設計津波高さ(8m)を上回る高さ	炉心 15.0(+6.2)m (原子炉建屋内機器)	13.3(+4.5)m (海水熱交換器建屋内機器)	津波裕度向上 多重性・多様性向上(※)
		使用済燃料プール 23.0(+14.2)m (消防車)	13.3(+4.5)m (海水熱交換器建屋内機器)	津波裕度向上 多重性・多様性向上(※)
地震・津波の重畳	上記、地震、津波の指標のとおりに	炉心 地震：2.00 津波：15.0(+6.2)m	地震：2.00 津波：13.3(+4.5)m	地震、津波の評価のとおりに
		使用済燃料プール 地震：2.00 津波：23.0(+14.2)m	地震：耐震裕度評価対象外設備 津波：13.3(+4.5)m	
全交流電源喪失	発電所外部からの支援なしに燃料冷却機能が維持できる期間	炉心 約15日：大容量電源装置 約56日：電源車(電源装置用燃料(軽油))	約8時間(直流電源)	約45倍向上
		使用済燃料プール 約15日：大容量電源装置 約56日：電源車(電源装置用燃料(軽油))	約0.2日(プール水温100℃に到達するまで)	約75倍向上
最終ヒートシンク喪失		炉心 約167日(消防車用燃料(軽油))	約1.9日(復水貯蔵槽、純水タンク、ろ過タンク)	約87倍向上
		使用済燃料プール 約166日(消防車用燃料(軽油))	約1.0日(復水貯蔵槽、純水タンク)	約166倍向上
その他シビアアクシデントマネジメント		・炉心損傷および原子炉格納容器の損傷に至る事象進展シナリオをイベントツリーにより確認 ・これまで整備してきたアクシデントマネジメント策、福島第一原子力発電所の事故を踏まえ整備した緊急安全対策等について、「止める・冷やす・閉じ込める」の安全上重要な機能毎に整理 ・発電所全体として、各機能毎に対策が網羅的かつ多重・多様なものとなっていることを確認		

※燃料の重大な損傷を防止するための冷却手段が増加(炉心：4手段⇒13手段、使用済燃料プール：2手段⇒6手段)

5. 今後の取り組み

○緊急安全対策等の有効性をより確実なものとしていくため、様々なリスクを想定した条件を取り入れた訓練の実施などにより、継続的に手順や資機材等の改善を図っていき、更なる安全性の向上に向けて、代替非常用海水ポンプの配備、防潮堤・防潮壁の設置、建屋水密化等の中長期の安全対策を着実に実施してまいります。

○今回のストレステストの評価結果は十分保守的な条件で評価したものであり、実際には、更に安全余裕を有していることから、引き続き、安全裕度評価の精度向上に取り組んでまいります。

○また、今後とも、福島第一原子力発電所の事故や地震、津波に対して、知見の収集を行い、必要な対応をしていくことで、より一層の安全性向上に努めてまいります。

