

敦賀発電所2号機の安全性に関する総合評価に係る報告書の提出について

当社は、平成23年7月22日付、原子力安全・保安院（以下、「保安院」という）の指示文書「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）」に基づき、敦賀発電所2号機の安全性に関する一次評価結果を取りまとめ、本日、保安院に報告しました。

評価の結果、安全上重要な施設・機器等は、設計上の想定を超える事象（地震・津波等）に対する安全裕度を十分に有しており、また東京電力福島第一原子力発電所の事故を踏まえて、これまでに実施した緊急安全対策等によって、さらに安全裕度が向上していることを確認しました。

当社は、今後も東北地方太平洋沖地震により得られた知見について、迅速かつ的確に必要な対策を追加し、発電所の安全確保に万全を期してまいります。

※【平成23年7月22日付 原子力安全・保安院からの指示（抜粋）】

平成23年7月6日、原子力安全委員会委員長班目春樹より経済産業大臣海江田万里に対し、「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に関する報告について」（平成23年7月6日付け23安委決第7号）により、既設の発電用原子炉施設について、設計上の想定を超える外部事象に対する頑健性に関して、総合的に評価を行うことが要請され、また、原子力委員会及び原子力安全委員会設置法第25条の規定に基づき、このための総合的な評価手法及び実施計画を作成し、原子力安全委員会（以下「安全委員会」という）に対して報告するよう要請があった。

また、同月11日には、内閣官房長官枝野幸男、経済産業大臣海江田万里及び内閣府特命担当大臣細野豪志の連名により、「我が国原子力発電所の安全性の確認について」が公表され、安全性に関する総合評価は一次評価と二次評価により行うこととされたところである。

これらを受けて、原子力安全・保安院（以下「当院」という。）は、安全委員会に対し、同月15日と昨日の二度にわたり評価手法及び実施計画案を報告し、昨日安全委員会の了承を得た。

については、貴社に対して、「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に関する評価手法及び実施計画」に基づき、発電用原子炉施設の安全性に関する総合評価を行い、その結果について、当院に対して報告することを求める。

なお、当院は報告内容を確認した後、安全委員会に報告し、その妥当性の確認を求めるとしている。

添付資料：敦賀発電所2号機の安全性に関する総合評価（ストレステスト）の一次評価結果について
以上

問合せ先：日本原子力発電株式会社
広報室 荻野・浦上
TEL：03-6371-7300

敦賀発電所2号機の安全性に関する総合評価(ストレステスト)の一次評価結果について

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)」(指示文書)が発出され、当社の発電所に対して設計上の想定を超える外部事象に対する頑健性に関する総合的な評価(いわゆる「**ストレステスト**」)を行うよう指示を受けました。

上記の指示文書に基づき、当社は敦賀発電所2号機に対するストレステスト(一次評価)を実施し、今回、その評価結果を以下のとおり取りまとめました。

1. ストレステスト導入の経緯

平成23年7月6日、原子力安全委員会委員長より経済産業大臣に対し、原子力発電所に対するストレステストを行うこと等が要請されました。また、同月11日には、内閣官房長官、経済産業大臣及び内閣府特命担当大臣によりストレステストに関する政府の統一見解が公表され、13日には内閣総理大臣の記者会見が行われました。これらを受けて、原子力安全・保安院より前述の指示文書が発出されることとなりました。

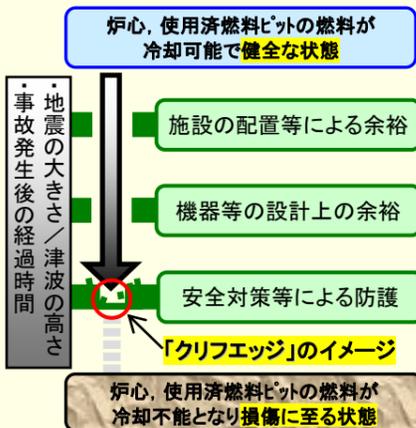
ストレステストの目的: 原子力発電所の更なる安全性の向上と安全性についての国民・住民の方々の安心・信頼の確保のため、欧州諸国で導入されたストレステストを参考に安全評価を行う。

2. ストレステストについて

ストレステストとは、原子力発電所に設計上の想定を超える地震、津波や電源喪失等の事故が発生したことを仮定し、発電所の機器等の設計や安全対策等により、発電所全体として炉心の損傷や使用済燃料ピットの燃料の損傷に至るまでに、**安全上の余裕がどの程度あるか**を評価するものです。

評価では、上記の安全上の余裕を示す指標として、炉心や使用済燃料ピットの燃料の冷却に寄与する機器等が機能喪失し、**炉心や燃料の損傷が回避できなくなる限界の地震の大きさや津波の高さを、又は、炉心や燃料の損傷が回避できなくなるまでの限界の時間を、「クリフエッジ」として評価**します。

なお、ストレステストには、定期検査中で起動準備が整った原子炉を対象とする「一次評価」と、全ての原子力発電所を対象とする「二次評価」がありますが、今回実施した敦賀発電所2号機に対するストレステストは「一次評価」に該当するものです。



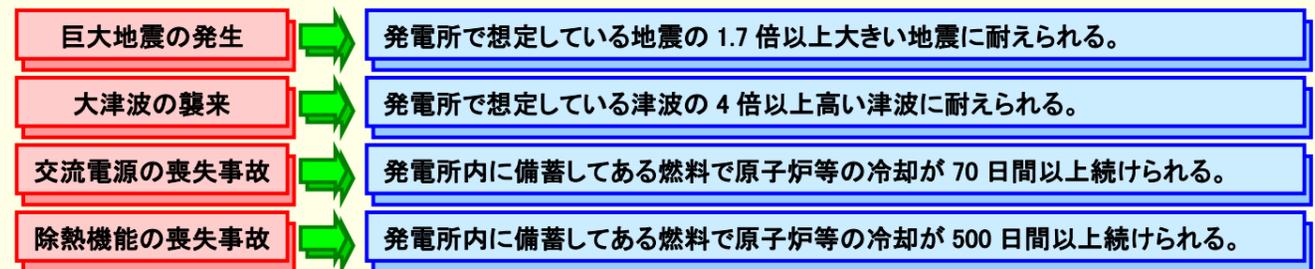
3. ストレステスト(一次評価)の評価対象事象

ストレステスト(一次評価)の評価項目として、以下を対象に具体的な評価を行いました。

評価対象事象	評価の内容
①地震	・設計上の想定を超える大きな地震の発生を仮定した場合に、炉心や使用済燃料ピットの燃料の冷却維持が可能な 地震動の大きさの限界(クリフエッジ) を評価
②津波	・設計上の想定を超える高さの津波の発生を仮定した場合に、炉心や使用済燃料ピットの燃料の冷却維持が可能な 津波高さの限界(クリフエッジ) を評価
③地震と津波との重畳	・①と②の同時発生を仮定した場合に、炉心や使用済燃料ピットの燃料の冷却維持が可能な 地震動の大きさと津波高さの限界(クリフエッジ) を評価
④全交流電源喪失	・発電所内の交流電源が失われたと仮定し、外部からの支援がない条件で、炉心や使用済燃料ピットの燃料の 冷却手段が確保できなくなるまでの期間(クリフエッジ) を評価
⑤最終ヒートシンク喪失	・海水系ポンプの故障等により燃料の崩壊熱等を最終ヒートシンクである海水を通して冷却できなくなったと仮定し、外部からの支援がない条件で、炉心や使用済燃料ピットの燃料の 冷却手段が確保できなくなるまでの期間(クリフエッジ) を評価
⑥シビアアクシデント・マネジメント	・整備済みのシビアアクシデント・マネジメント対策について、燃料の重大な損傷や放射性物質の大規模な放出に関して、 多重防護の観点からその効果 を示す。

4. ストレステスト(一次評価)の評価結果

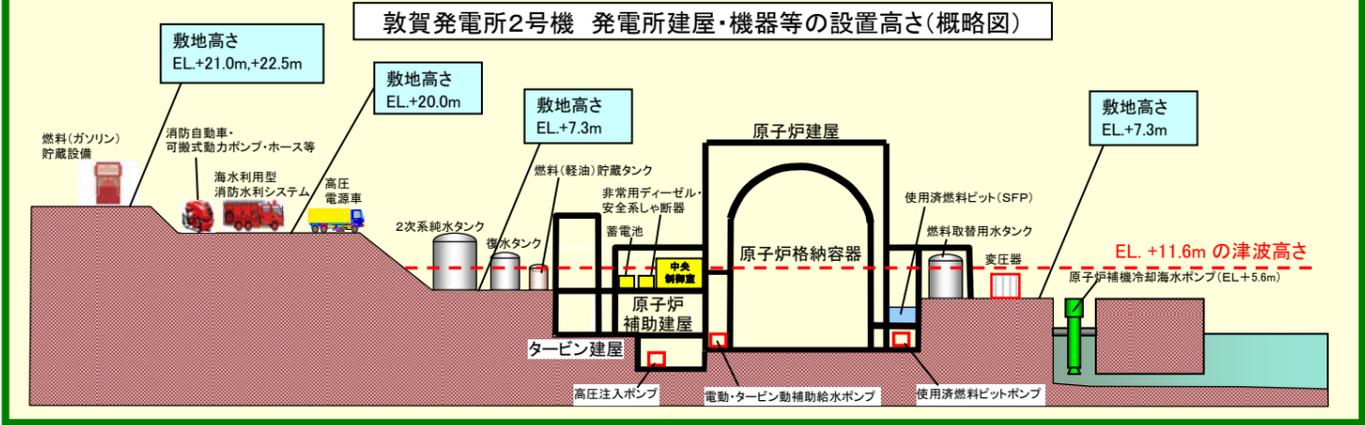
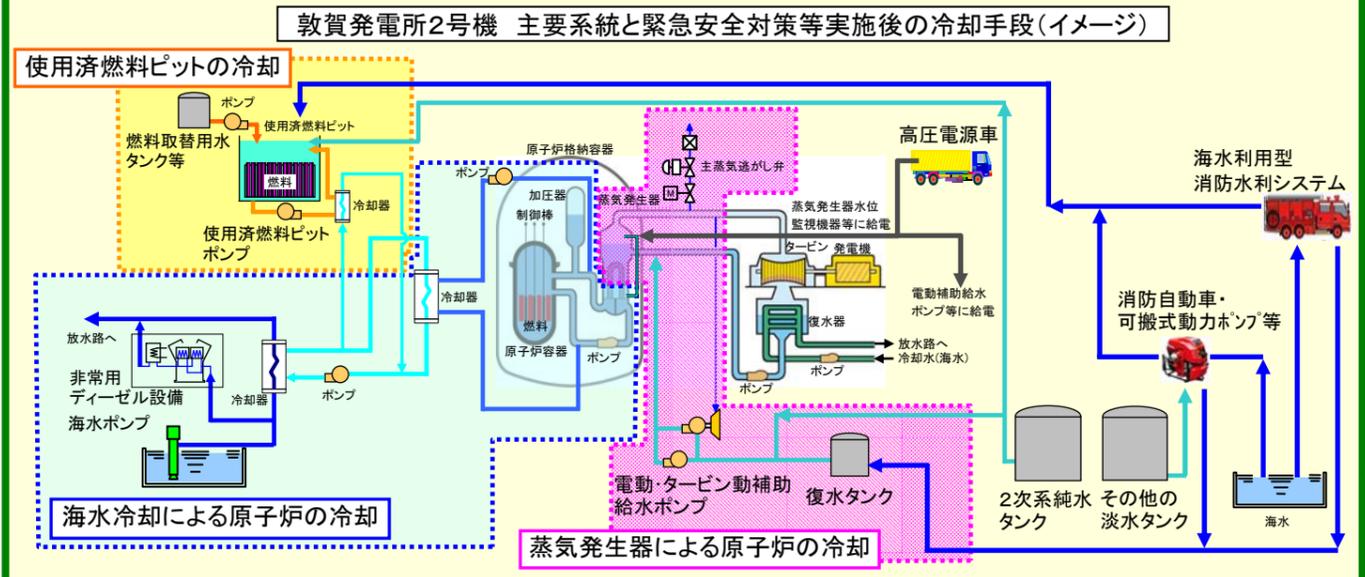
- 評価の結果、敦賀発電所2号機の安全上重要な施設・機器等は、**設計上の想定を超える事象(地震、津波等)に対する安全裕度を十分に有していること**が確認できました。
- また、福島第一原子力発電所の事故を踏まえ、**これまでに実施した緊急安全対策等によって、更に安全裕度が向上していること**が確認できました。



評価対象事象	クリフエッジ評価の指標	クリフエッジ等の評価結果		
		対象燃料	緊急安全対策等実施後(下段;対象設備)	緊急安全対策実施前(下段;対象設備)
①地震	基準地震動Ss(800gal)との比較	炉心	1.77倍 (復水タンク)	1.64倍 (高圧注入ポンプ)
		使用済燃料ピット	2倍 (使用済燃料ピット躯体)	1.70倍 (使用済燃料ピットポンプ)
②津波	想定津波高さ(2.8m)との比較	炉心	約4.1倍(11.6m) (タービン動補助給水ポンプ、蓄電池、中央制御盤、燃料(軽油)貯蔵タンク)	約2.0倍(5.6m) (原子炉補機冷却海水ポンプ)
		使用済燃料ピット	約4.1倍(11.6m) (燃料(軽油)貯蔵タンク)	約2.0倍(5.6m) (原子炉補機冷却海水ポンプ)
③地震と津波との重畳	地震と津波との重畳による評価結果は、地震に関するクリフエッジの評価結果(①)と津波に関するクリフエッジの評価結果(②)をそれぞれ合わせたものと同じ。			
④全交流電源喪失	発電所外部からの支援がない条件で、燃料の冷却手段が確保できなくなるまでの時間(④、⑤共通)	炉心	約71日後 (高圧電源車及び海水利用型消防水利システムの燃料枯渇)	約5時間後 (蓄電池の枯渇)
		使用済燃料ピット	約71日後 (海水利用型消防水利システムの燃料枯渇)	約15日後(運転時) 約5日後(停止時) (ピット給水用淡水タンク枯渇)
⑤最終ヒートシンク喪失	⑤では、外部電源が使用可能な条件で評価	炉心	約560日後 (海水利用型消防水利システムの燃料枯渇)	約3日後 (蒸気発生器給水用淡水タンク枯渇)
		使用済燃料ピット	約560日後 (海水利用型消防水利システムの燃料枯渇)	約15日後(運転時) 約5日後(停止時) (ピット給水用淡水タンク枯渇)
⑥シビアアクシデント・マネジメント	—	これまでに整備したシビアアクシデント・マネジメント対策が、燃料の重大な損傷や放射性物質の大規模な放出を防止する措置として、多重防護の観点から、有効に整備されていることを確認した。		

敦賀発電所2号機の安全性に関する総合評価(ストレステスト)の一次評価結果について(詳細版)

プラント構成と緊急安全対策等による安全確保手段

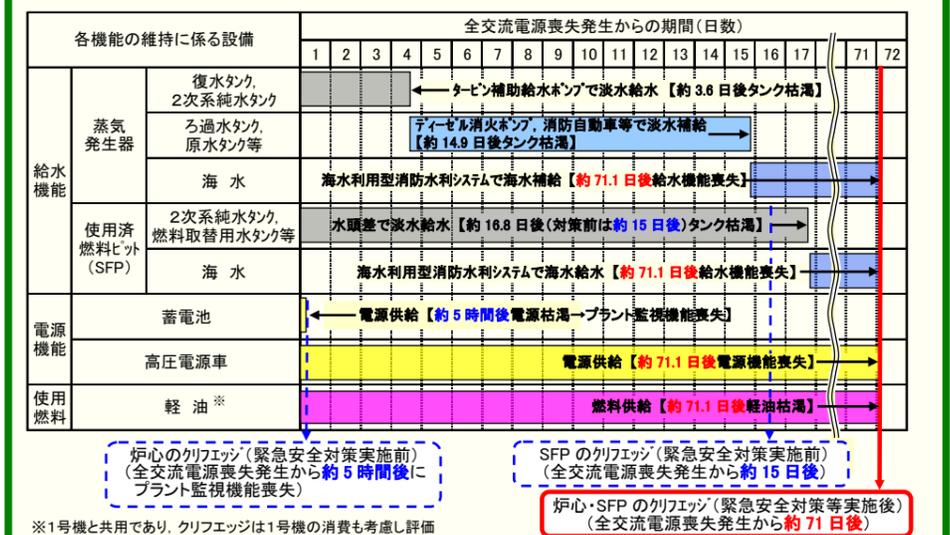


地震・津波の評価結果(①、②)

	炉 心	使用済燃料ピット(SFP)
① 地震の評価結果	<p>基準地震動の倍数</p> <p>1.77 → クリフエッジ (復水タンク損傷による冷却水源の機能喪失)</p> <p>緊急安全対策等による冷却 (蒸気発生器による原子炉の冷却)</p> <ul style="list-style-type: none"> タービン動補助給水ポンプによる注水 仮設ポンプ等による注水 高圧電源車の接続 <p>1.64 → 高圧注入ポンプ損傷による原子炉への注水機能喪失 (緊急安全対策前のクリフエッジ)</p> <p>想定地震: 1.0 (800gal)</p> <p>海水冷却による原子炉の冷却</p>	<p>基準地震動の倍数</p> <p>2.0 → クリフエッジ (使用済燃料ピット損傷による冷却水の喪失)</p> <p>緊急安全対策等による冷却 (仮設ポンプ等による注水)</p> <p>1.70 → 使用済燃料ピットポンプ損傷による冷却機能喪失 (緊急安全対策前のクリフエッジ)</p> <p>使用済燃料ピットの冷却</p> <p>想定地震: 1.0 (800gal)</p>
	<p>津波の高さ</p> <p>11.6m → クリフエッジ (タービン動補助給水ポンプ, 中央制御室, 蓄電池, 燃料(軽油)貯蔵タンク被水による機能喪失, 仮設ポンプ等の燃料枯渇)</p> <p>緊急安全対策等による冷却 (蒸気発生器による原子炉の冷却)</p> <ul style="list-style-type: none"> タービン動補助給水ポンプによる注水 仮設ポンプ等による注水 高圧電源車の接続 <p>5.6m → 海水ポンプ(原子炉補機冷却海水ポンプ)被水による機能喪失 (緊急安全対策前のクリフエッジ)</p> <p>想定津波高さ: 2.8m</p> <p>海水冷却による原子炉の冷却</p>	<p>津波の高さ</p> <p>11.6m → クリフエッジ (燃料(軽油)貯蔵タンク被水による機能喪失, 仮設ポンプ等の燃料枯渇)</p> <p>緊急安全対策等による冷却 (仮設ポンプ等による注水)</p> <p>5.6m → 海水ポンプ(原子炉補機冷却海水ポンプ)被水による機能喪失 (緊急安全対策前のクリフエッジ)</p> <p>想定津波高さ: 2.8m</p> <p>使用済燃料ピットの冷却</p>

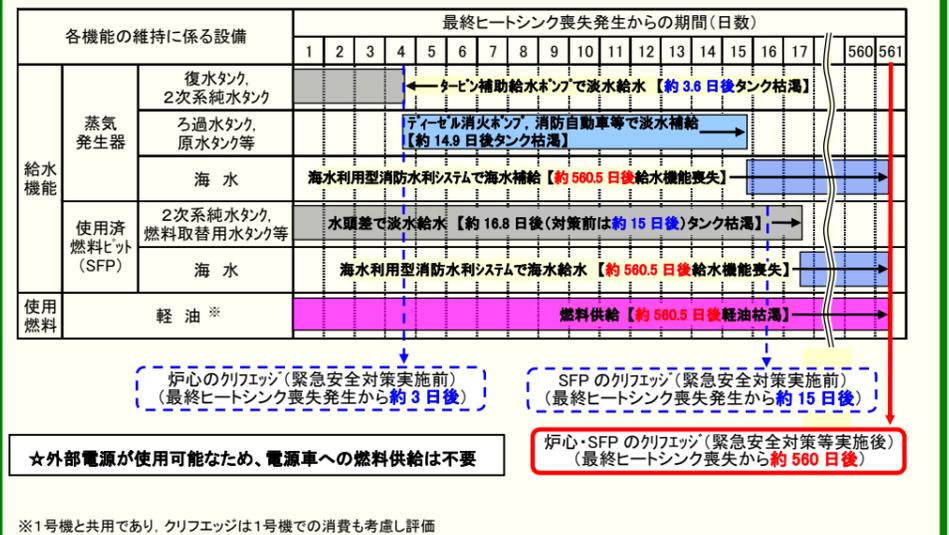
全交流電源喪失の評価結果(④)(運転時)

全交流電源喪失発生から冷却に必要な給水機能及びプラント監視機能等に必要な電源機能が燃料(軽油)枯渇により維持できなくなるのは約71日後となり、クリフエッジとなる。



最終ヒートシンク喪失の評価結果(⑤)(運転時)

最終ヒートシンク喪失発生から冷却に必要な給水機能が燃料(軽油)枯渇により維持できなくなるのは約560日後となり、クリフエッジとなる。



シビアアクシデント・マネジメントの評価結果(⑥)

これまでに整備したシビアアクシデント・マネジメント対策が、燃料の重大な損傷及び放射性物質の大規模な放出を防止する措置として、多重防護の観点から有効に整備されていることを確認した。

- <確認内容>
- 設備, 組織, 体制, 手順書, 訓練等の有効性も含めて以下のことを確認
- 原子炉の停止機能, 炉心冷却機能, 放射性物質の閉じ込め機能, 安全機能のサポート機能のそれぞれについて, 防護措置が多重性又は多様性を持って整備されていることを確認
 - 緊急安全対策等で整備した高圧電源車による緊急時の電源確保は, 従来, 電源の復旧や号機間電源融通といった防護措置が整備されていた安全機能のサポート機能の信頼性向上に寄与していることを確認
 - シビアアクシデントへの対応に関する措置として整備した防護措置は, 中央制御室の作業環境の確保や水素爆発防止対策等, 炉心損傷後の防護措置実施にあたり, 信頼性を高めることを確認

※1号機と共用であり、クリフエッジは1号機の消費も考慮し評価

※1号機と共用であり、クリフエッジは1号機での消費も考慮し評価

《 参 考 資 料 》

【参考資料 1 : 概要説明版】

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

【参考資料 2 : 報告書】

- ① 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
敦賀発電所 2 号機の安全性に関する総合評価（一次評価）の結果について
- ② 略語集
- ③ 添付資料リスト
- ④ 添付 4. 1
- ⑤ 添付 4. 4
- ⑥ 添付 5. 1
- ⑦ 添付 5. 2
- ⑧ 添付 5. 3
- ⑨ 添付 5. 4
- ⑩ 添付 5. 5
- ⑪ 添付 5. 6