
ストレステストの概要

平成23年9月8日

東京電力株式会社

柏崎刈羽原子力発電所

「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、

○「設備の安全性にどの位の余裕があるか」

○「ストレスの度合いが大きくなっていった時、ある大きさを境に事象の進展が大きくなることはないか」

ということについて評価を行うもの。

国内ストレステストの目的と概要

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、新たな手続き、ルールに基づく安全評価を実施する。

概要

○一次評価:

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。

○二次評価:

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。

出典:原子力安全・保安院資料「発電用原子炉施設の安全性に関する総合的評価の概要」(H23年7月22日)

ストレステスト評価の流れ

I 評価対象設備の選定

- ① 地震や津波等を起因として燃料の重大な損傷に至る(複数の)シナリオを特定
- ② シナリオに関係する設備(構築物や機器)を抽出

II 対象設備の裕度評価

- ③ 評価対象設備について、安全余裕を評価(例:地震であれば基準地震動(S_s)に対する裕度、津波であれば想定津波高さに対する裕度)

III プラント全体の裕度評価と回避策の提示

- ④ 燃料の重大な損傷に至る各シナリオが発生するまでの安全余裕を評価し、その中で最も安全余裕の小さいシナリオ、及びその安全余裕を決定付ける設備を特定する。(クリフエッジの特定)
- ⑤ 多重防護の観点から、クリフエッジを回避するための措置(緊急安全対策、追加対策等)と、その効果を示す。

評価手法の概要(地震の例)

シナリオ	当該シナリオが発生するまでの裕度
燃料損傷1	基準地震動(S_s)に対して●倍の余裕
燃料損傷2	基準地震動(S_s)に対して▲倍の余裕
⋮	⋮
燃料損傷m	基準地震動(S_s)に対してC倍の余裕
燃料損傷n	基準地震動(S_s)に対してD倍の余裕
⋮	⋮

耐震裕度が最小の燃料損傷に至るシナリオを抽出



燃料損傷に至る最小の耐震裕度をクリフエッジとして特定

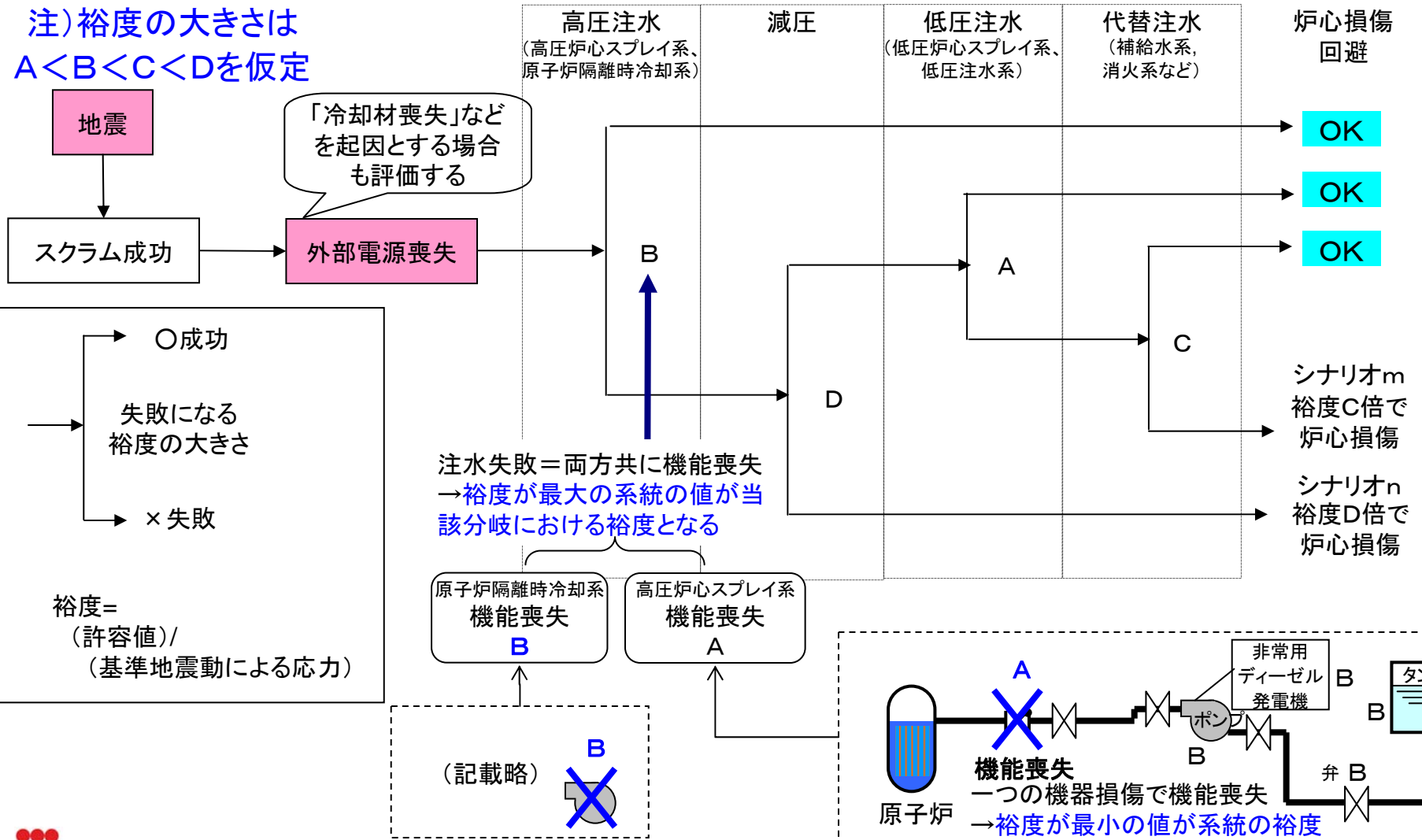


クリフエッジを回避するための措置と、その効果を提示

イベントツリーのイメージ(地震の例)

地震に起因する事象において、炉心損傷にいたるシナリオの内、裕度が最小のものを確認する

注) 裕度の大きさは
A < B < C < Dを仮定



評価手法の概要（津波の例）

シナリオ	当該シナリオが発生するまでの裕度
燃料損傷1	設計基準津波に対して●mの余裕
燃料損傷2	設計基準津波に対して▲mの余裕
⋮	⋮
燃料損傷m	設計基準津波に対してDmの余裕
燃料損傷n	設計基準津波に対してEmの余裕
⋮	⋮

津波裕度が最小の燃料損傷に至るシナリオを抽出



燃料損傷に至る最小の津波裕度をクリフエッジとして特定

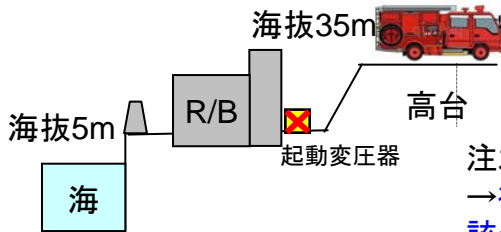
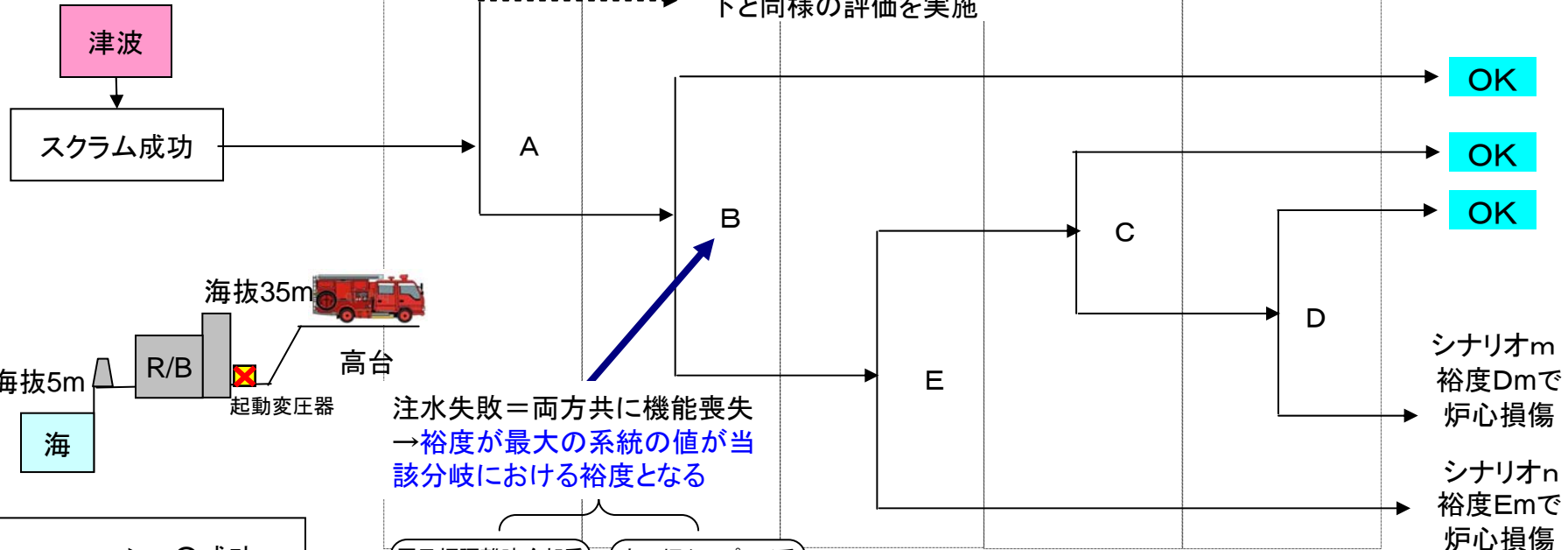


クリフエッジを回避するための措置と、その効果を提示

イベントツリーのイメージ(津波の例)

津波に起因する事象において、炉心損傷にいたるシナリオの内、裕度が最小のものを確認する

注) 裕度の大きさは
 $A < B < C < D < E$
 を仮定



注水失敗 = 両方共に機能喪失
 → 裕度が最大の系統の値が当該分岐における裕度となる

原子炉隔離時冷却系機能喪失 B

高圧炉心スプレイ系機能喪失 A

(記載略)

