

# 発電用原子炉施設の安全性に関する 総合的評価の概要

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を評価

平成23年7月  
原子力安全・保安院

# 安全性に関する総合的評価の目的と概要

## 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。

「我が国原子力発電所の安全性の確認について」(7月11日)

# 評価対象施設と実施計画

## 評価対象施設

全ての既設の発電用原子炉施設を対象とし、建設中のものを含める。ただし、東京電力福島第一原子力発電所、福島第二原子力発電所及び廃止措置中であって燃料が発電所内に存在しないものは除く。

また、核燃料サイクル施設については別途実施を検討する。

## 実施計画

### ○一次評価:

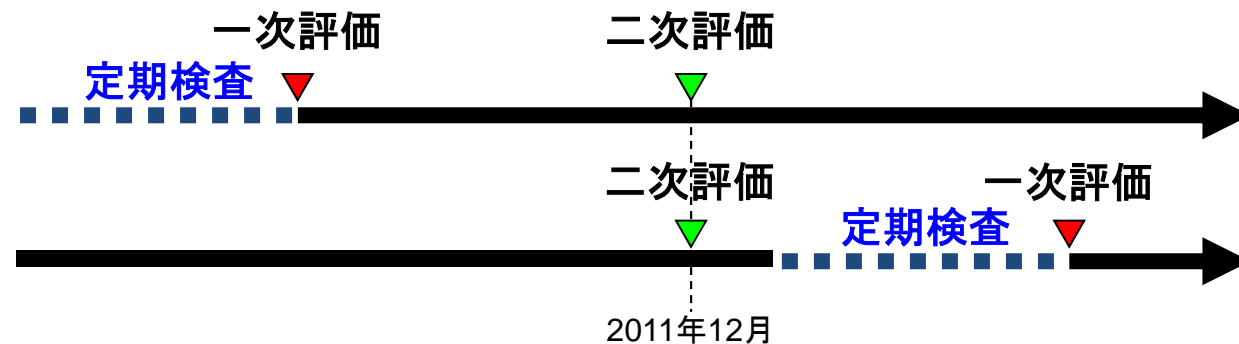
定期検査中で、**起動準備の整った原子炉**に対して順次実施する。

### ○二次評価:

評価対象となる全ての発電用原子炉施設に対して実施する。事業者からの報告の時期は**本年内を目処**とするが、欧州諸国における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を踏まえ、必要に応じて見直す。

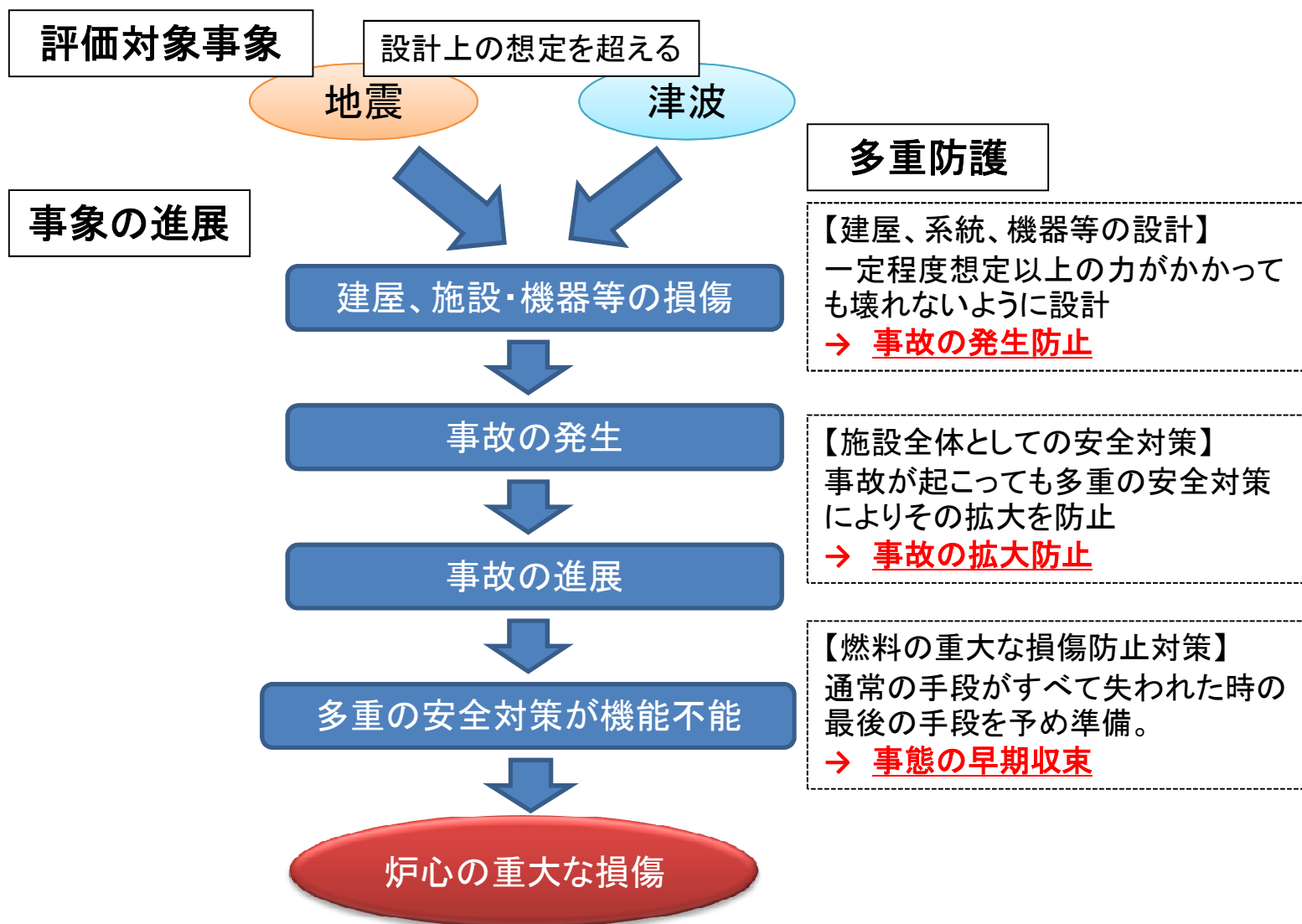
現在定期検査で停止中/  
現在稼働中で年内に定期検査終了予定のもの

現在稼働中で年明け以降に  
定期検査終了予定のもの



# 評価対象事象と安全裕度の評価の流れ

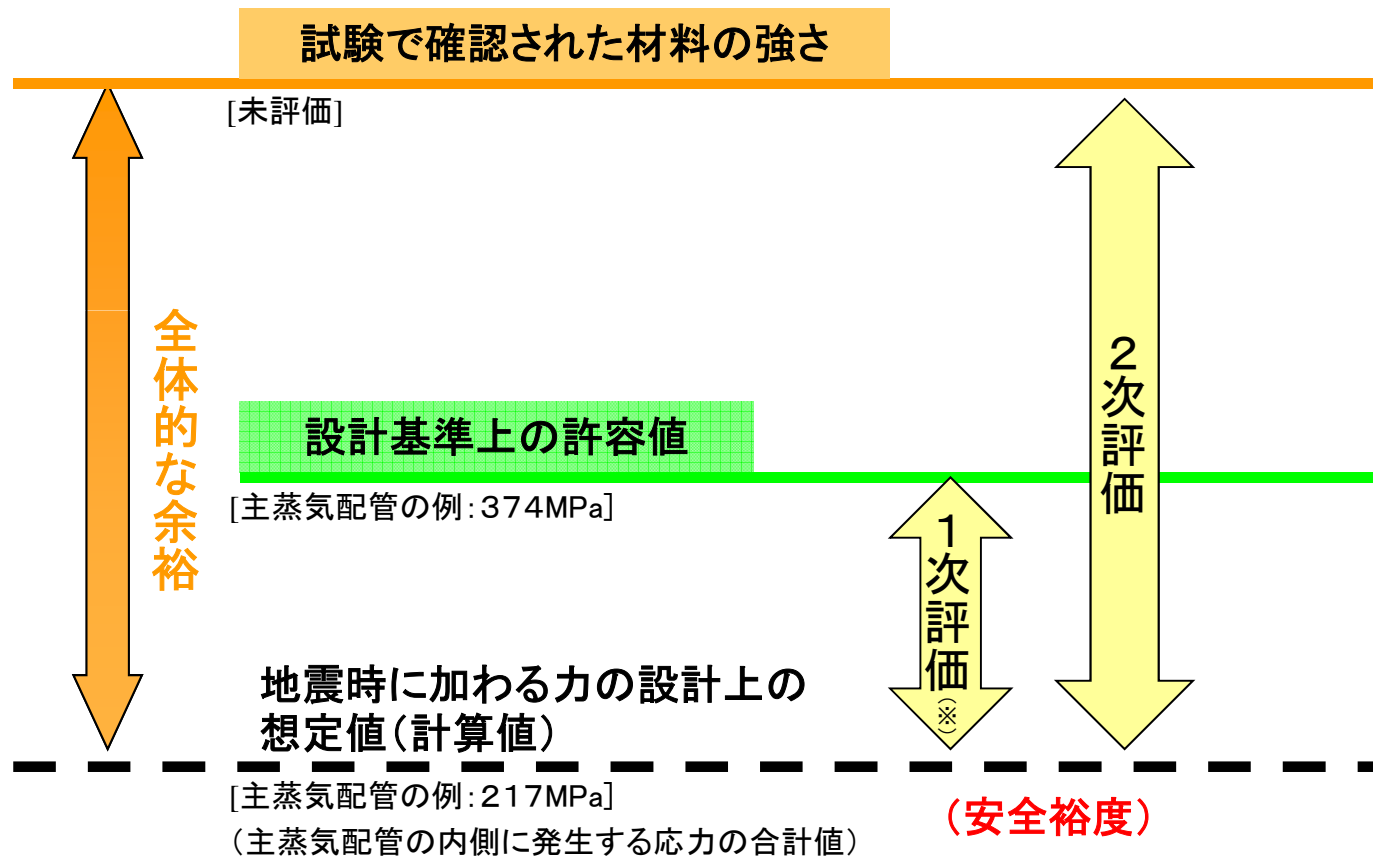
設計上の想定を超える事象(地震、津波)が発生した場合に、個別機器等の設計、施設全体の安全対策、及び燃料の重大な損傷の防止対策により、全体として炉心損傷に至るまでの安全上の余裕がどの程度あるかについて評価する。



# 地震に対する安全裕度の評価方法(機器等)

一次評価では、安全裕度の比較対象として規制に用いる基準上の許容値を適用。  
二次評価では、構造健全性や機能が実際に失われる値を適用。

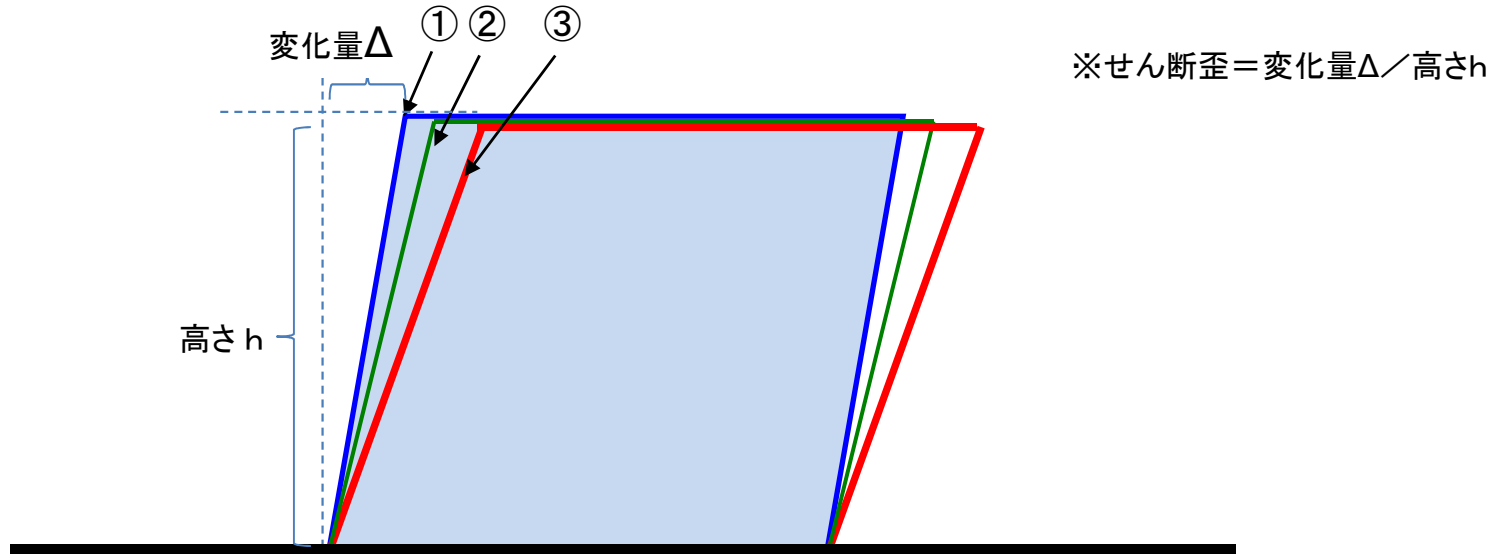
## 機器、配管類の構造健全性に関する余裕の考え方(概要)



※一次評価において、構造健全性、機能の維持を技術的に示すことが可能であれば許容値を超える値も適用可とする。

# 地震に対する安全裕度の評価方法(建屋)

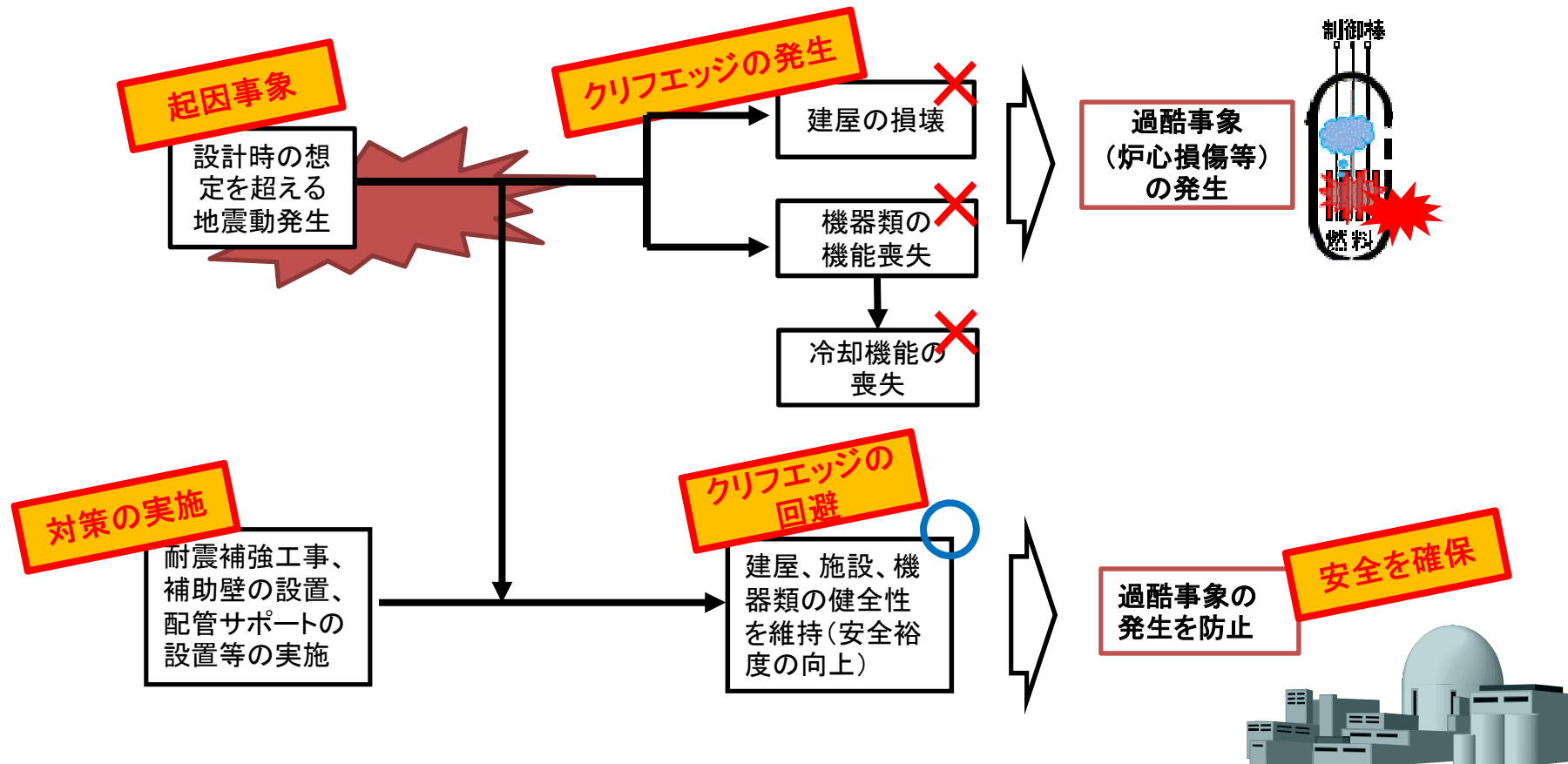
## 建物の構造健全性に関する余裕の考え方



- 全体的な余裕**
- ① 設計上想定される地震動に対する最大の変形量の例 [せん断歪  $0.5 \times 10^{-3}$ ]
- ② 変形はするが、機能維持に問題のない変形量(設計段階の変形の許容値)  
[せん断歪  $2 \times 10^{-3}$ ]
- ③ それ以上になれば倒壊するなど、機能を維持する限界の変形量  
[せん断歪  $4 \times 10^{-3}$ ]
- (安全裕度)
- 一次評価
- 二次評価

# 地震に対する安全裕度の評価方法(施設全体)

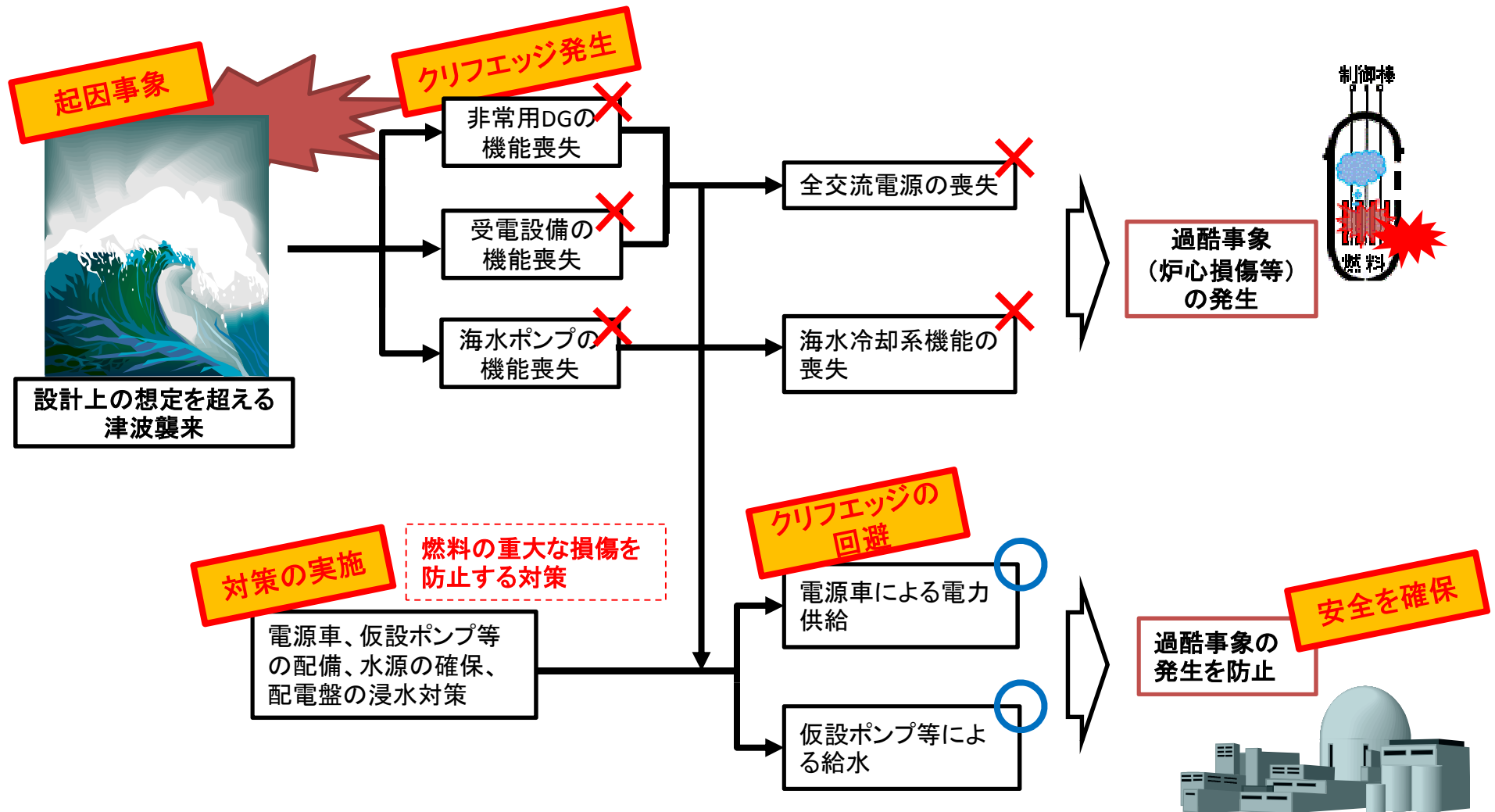
地震によって建屋、施設、機器類等が損壊・損傷し、機能喪失に至った場合、炉心損傷等の事態が発生するが、耐震補強等の対策を実施することで、こうした事態を回避することが可能。



クリフエッジとは、例えば、設計時の想定を超える地震・津波により機器類の損傷、浸水等が生じ、燃料損傷等を引き起こす安全上重要な機器等の一連の機能喪失が生じること。

# 津波に対する安全裕度の評価方法

津波により、海水ポンプによる冷却機能、非常用DG、及び配電盤などの電気系統の機能が失われた場合、原子炉の冷却ができず、炉心損傷に至るが、浸水対策などを実施することで、こうした事態を回避し、安定的な冷却が可能となる。





# 一次評価と二次評価の比較について

	一次評価	二次評価
対象設備	安全上重要な施設・機器等	燃料の重大な損傷の原因や防止に関する施設・機器等
建屋、系統、機器等の評価	地震や津波によって建屋、系統、機器等に対して加わる力などと設計基準上の許容値との比較による安全余裕を評価	地震や津波によって建屋、系統、機器等に対して加わる力などこれらが機能喪失に至る実際の値との比較による安全余裕を評価  (どの程度設計上の想定を超えた場合に、建屋、系統、機器等が機能喪失に至るかについて評価)
施設全体としての安全対策の評価	建屋、系統、機器等がどの範囲まで損傷、機能喪失すれば、燃料の重大な損傷に至るかについて評価	建屋、系統、機器等がどの範囲まで損傷、機能喪失すれば、燃料の重大な損傷に至るかについて評価
燃料の重大な損傷の防止対策の評価	燃料の重大な損傷を防止するため対策の有効性を評価	燃料の重大な損傷を防止するため対策の有効性を評価

## まとめ

○想定以上の地震や津波に対する各原子炉施設の安全裕度を定量的に評価することができる。(主として一次評価)



原子力施設の安全性について、より一層の安心を提供する。

○燃料の重大な損傷に至る事象の過程を明らかにし、潜在的な脆弱性を有する施設・機器類等を特定し、改善すべき点を明らかにすることができる。(主として二次評価)



効果的な安全確保対策を実施し、継続的な安全性の向上を図る。