



# 津波評価小委員会の活動報告

---

土木学会 津波評価小委員会  
幹事長 松山昌史(電力中央研究所)

津波研究に関連する最新の話題(その1) at 弘済会館 2015/1/22

②津波評価小委員会の活動報告



## 概要

---

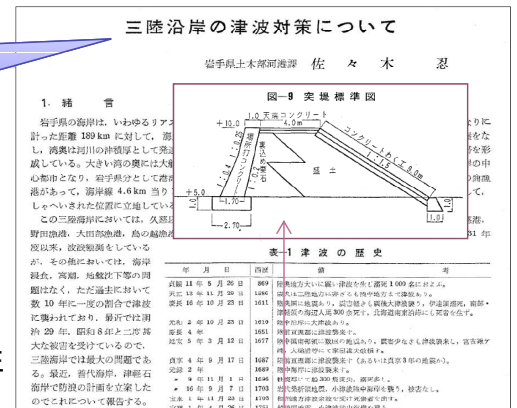
- 津波評価小委員会(旧津波評価部会)のこれまでの活動
- 「原子力発電所の津波評価技術」の改訂について

# 1950～1990の海岸工学における津波

歴史津波調査、  
津波挙動調査、  
理論解析

## ■ 海岸工学

- 三陸沿岸の津波対策について(1954)
  - 岩手県佐々木, 第6回
  - 普代と津軽石の津波防潮堤設計
  - 「津波現象の不明解」に言及
    - 堤防背後を空地に, 津波予警報の必要性
- 「設計津波」の波源域(1973)
  - 東北大岩崎
  - 費用と便益の関係で設計津波を設定
- 津波の「数値解析」(1970～1990)
  - 相田, 首藤, 後藤, 藤間, 今村, 佐竹
- 津波のデータベース
  - 羽鳥, 渡辺, 都司



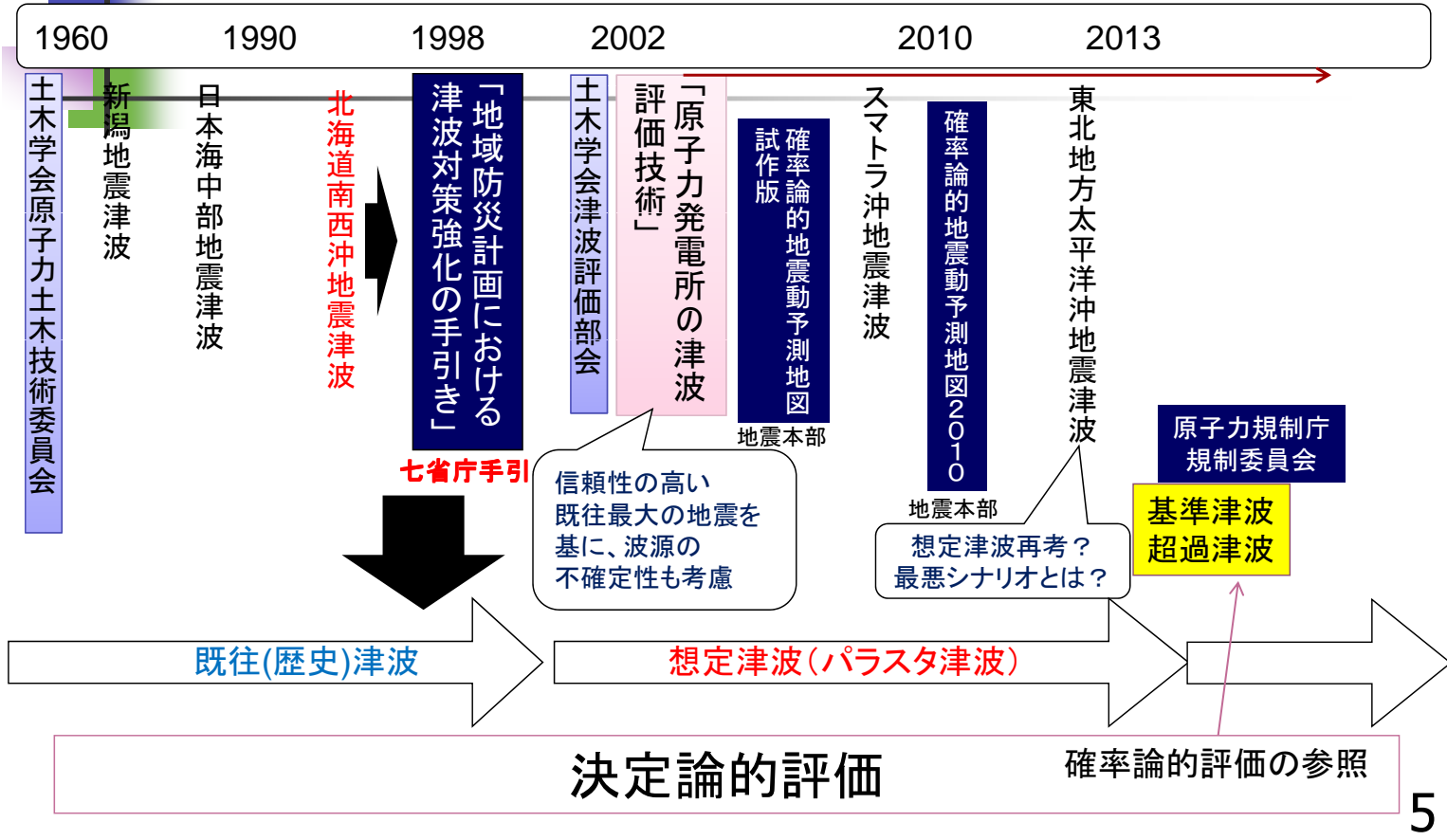
岩手県 普代の堤体断面図

# 津波評価部会(現 津波評価小委員会)

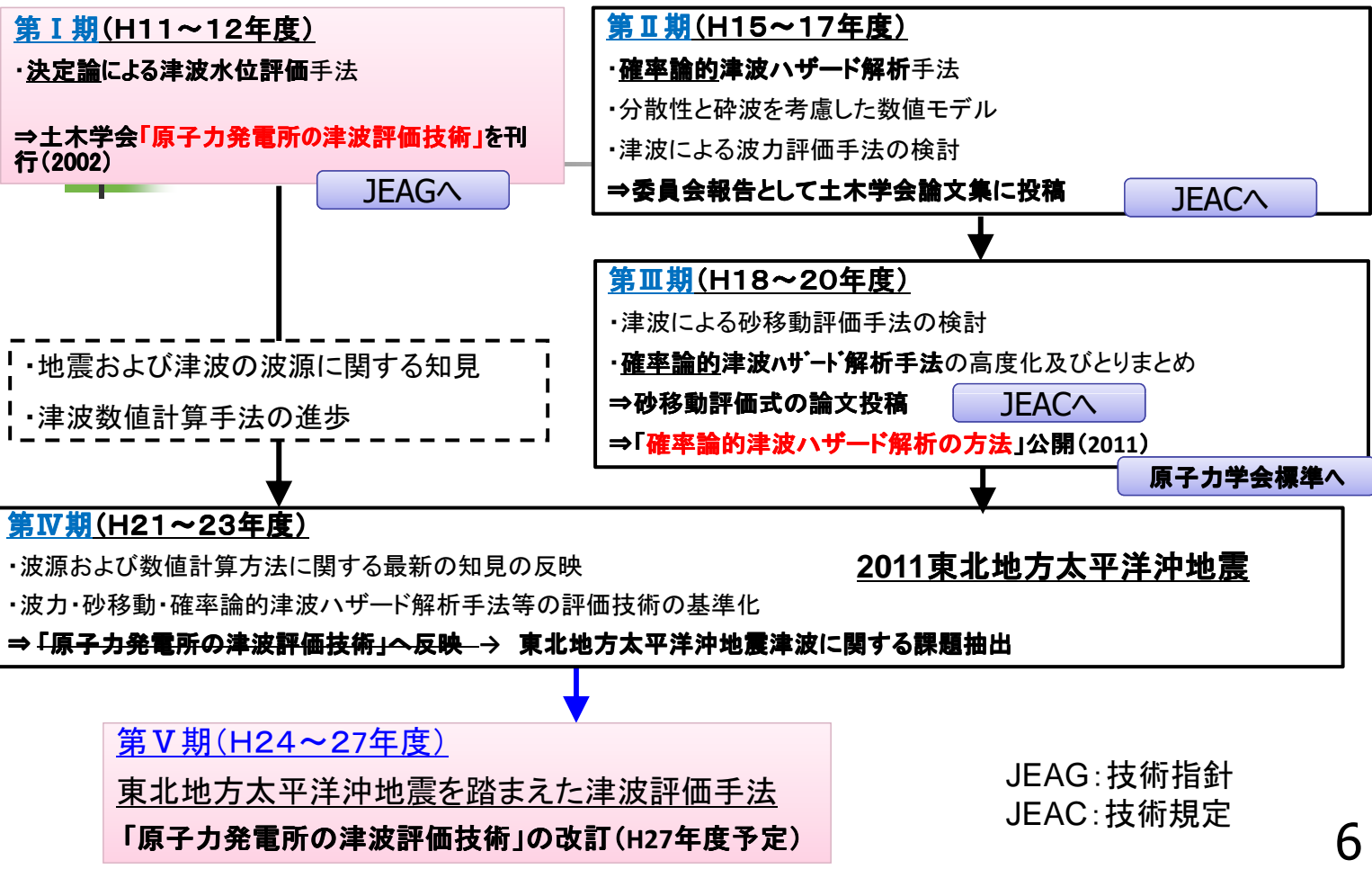
- 1999年～現在
- 目的
  - 津波評価手法の整備
  - 津波の想定方法
    - 「地域防災計画における津波対策強化の手引き(1998, 七省庁)」への対応

「原子力発電所の津波評価技術」(2002)  
「確率論的津波ハザード解析の方法(2011)」

# 原子力発電所:津波評価



## 津波評価小委員会(旧津波評価部会)



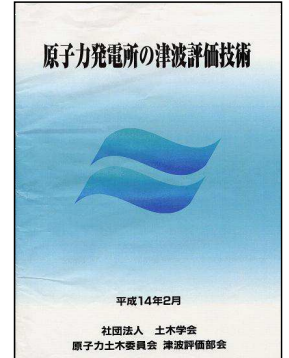
# 「原子力発電所の津波評価技術」(2002)

七省庁手引(1998)の課題

- ✓ 「既往最大に因われず最新の研究成果から最大規模の津波も計算して対象津波を選定する」

概要

1. 既往津波データから津波を想定する手法提案
2. これまでの津波の推計方法の体系化
  - 当時の既往地震等の資料
  - 数値解析手法
  - 今後の課題



一般防災との違い: 対象となる沿岸距離

原子力発電所 → 狭い: 沿岸1~2km  
 一般防災 → 広い: 沿岸全般

教科書的な内容  
 ハザードマップ作成にも適用

7

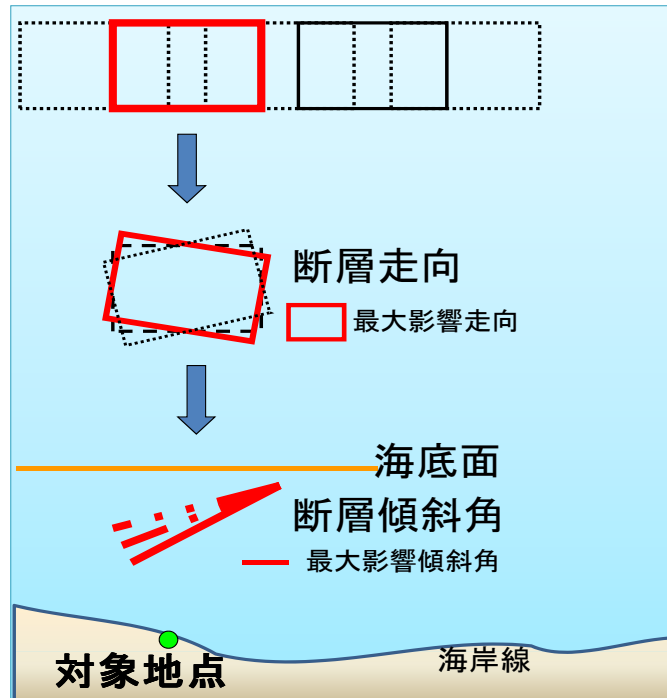
# 「原子力発電所の津波評価技術」(2002)

- 東日本大震災後の批判
  - メンバー構成: 民間規格活用2002\*
  - 津波高さ: 安全率
- 土木学会の声明
  - 2011年5月(会長声明)
  - 2012年8月(会長声明)
  - 2015年1月(原子力土木委員会委員長)

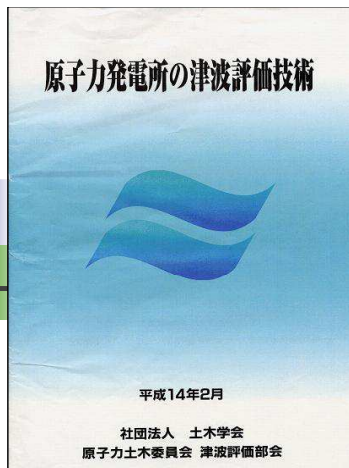
# 「原子力発電所の津波評価技術」(2002) 既往津波から想定津波をどのように考えるのか。

各々の地震発生領域において

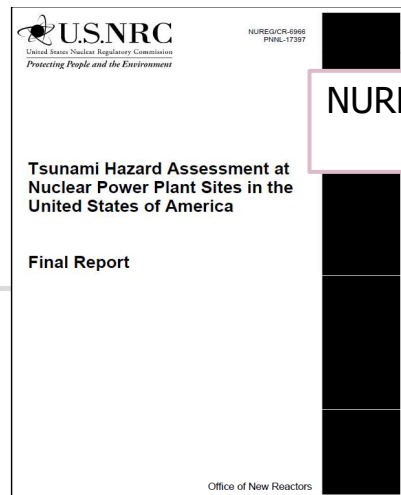
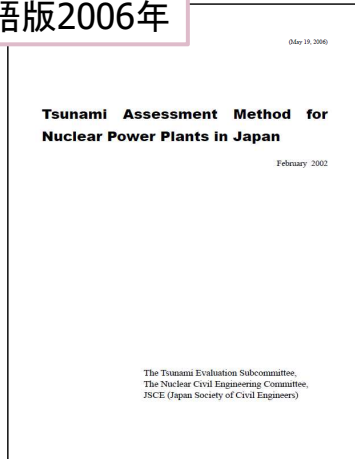
1. 既往最大Mwを基にした断層モデルを設定
2. 断層パラメータのパラメータスタディ



既往最大の海洋性地震 + 波源の不確定性を考慮する手法：提案



英語版2006年



活動報告

NUREG/CR-6966  
(2008)

**6.1 Introduction**  
This section presents a review of accepted international practices for tsunami hazard assessment at nuclear power plant sites.

**6.2 Japan**  
Tsunami-hazard assessment is a necessity for nuclear power plant sites in Japan. Consequently, Japanese tsunami-hazard-assessment approaches are some of the most advanced in the world. The assessment method for the tsunami hazard at Japanese nuclear power plants is described by the Japanese Society of Civil Engineers (JSCE) (2002).

日本の津波推計技術の国際的な展開

## 「原子力発電所の津波評価技術」の改訂(H27年度予定)

## 改定方針

- ① 津波の想定に関連する要素技術を取りまとめる。
  - 引用した他学協会等の安全性向上の考え方に従い、原子力発電所の安全性評価のための津波評価を行う際の要素技術を織込んだ技術参考書
- ② 敷地浸水も考慮し、波力等に関する各種評価手法についても取りまとめる。
  - 設備に対する津波の作用(浸水深や波力等)評価に有用な要素技術を記述
  - 原子力発電所全体の安全性を検討するには広範囲の専門家の知見が必要

## 原子力発電所の津波推計技術(仮称)

## 【目次案】

- 第1章 まえがき
- 第2章 津波推計の概要
  - 2.1 東北地方太平洋沖地震の教訓
  - 2.2 全体方針
  - 2.3 津波の発生要因
  - 2.4 津波の発生要因の組み合わせ
  - 2.5 評価対象とする津波による現象
  - 2.6 用語の定義
- 第3章 津波推計に必要な調査
- 第4章 決定論的津波評価手法
- 第5章 確率論的津波評価手法
- 第6章 数値計算手法

# 東日本大震災の教訓

- 中央防災会議
  - 既往の地震規模以上の津波波源を想定していなかった。
- 土木学会原子力安全土木技術特定テーマ委員会
  - 設計津波水位を越える津波に対する備えが不十分
  - 基準地震動・津波を超えた事象などに対処するためには「危機耐性」の確保が重要である。
- 原子力学会
  - 深層防護:IAEAでは5層に分類
  - ある目標をもったいくつかの障壁(以下「防護レベル」)を用意して、あるレベルの防護に失敗したら次のレベルで防護するという概念
- 防波堤の耐津波設計のガイドライン
  - 二つのレベルの津波を踏まえる。:発生頻度の高い津波、最大クラス津波
  - 背後の建造物の重要度に応じて設計津波を決める。

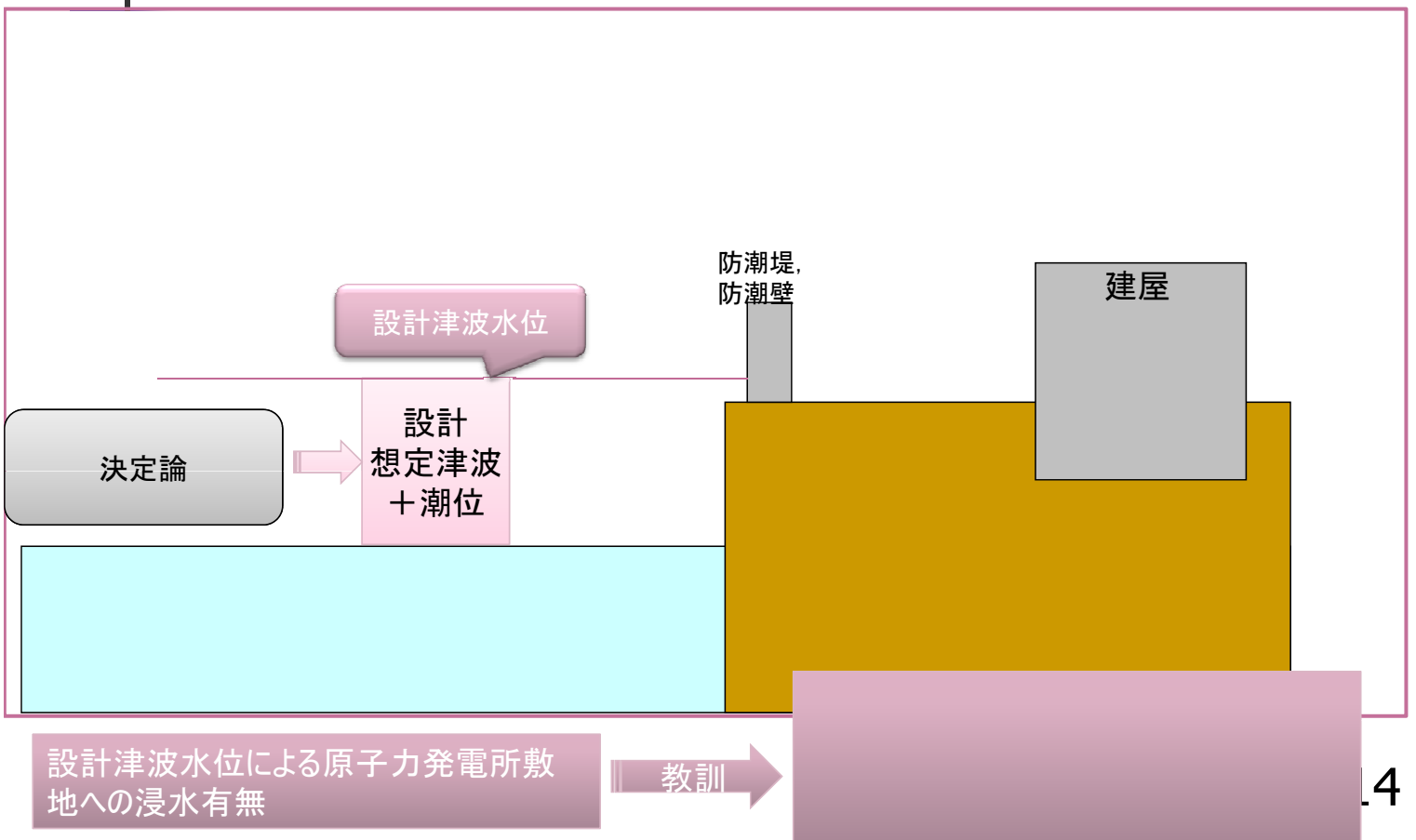
基準以上の外部事象の想定  
基準そのものの見直し



継続的な見直し

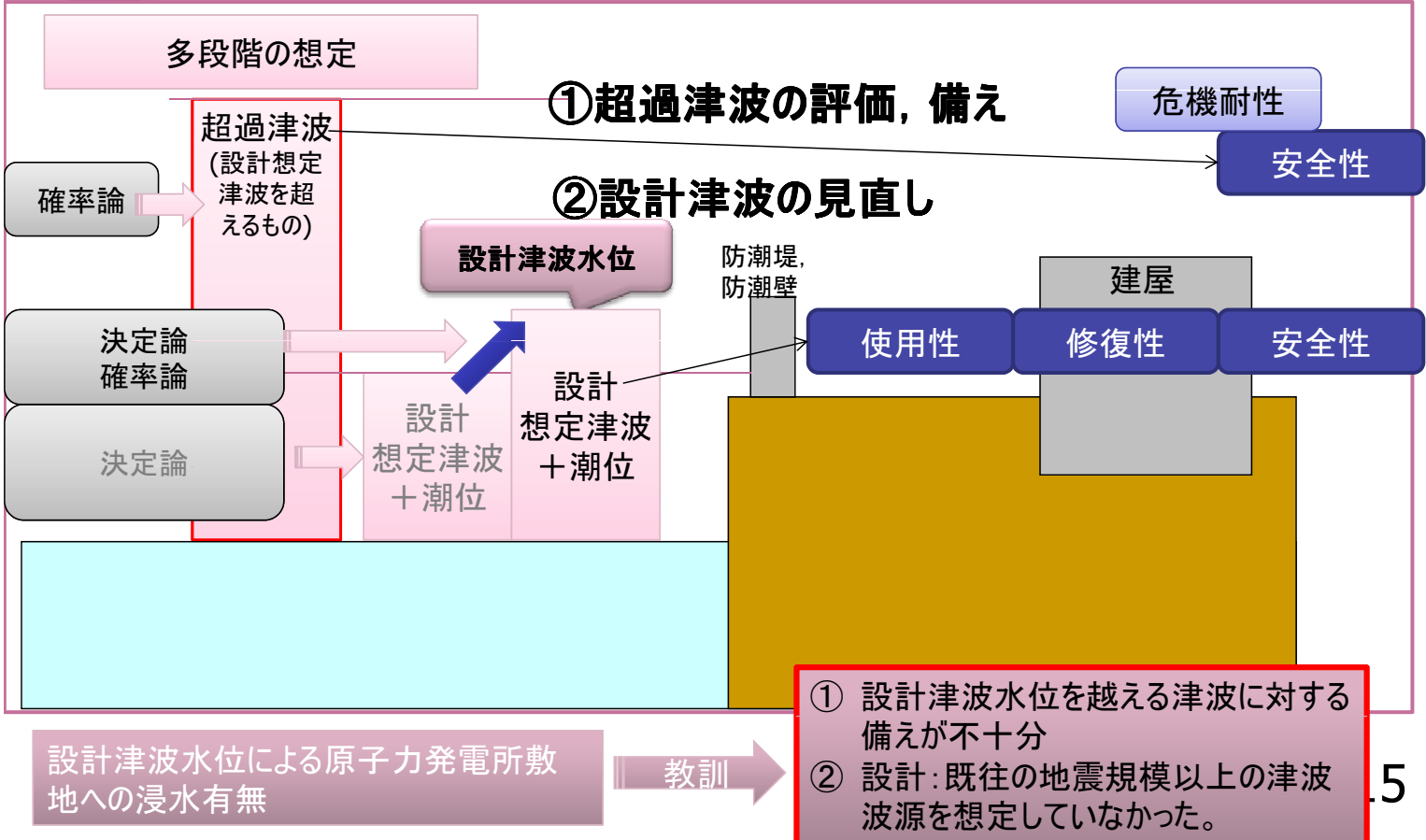
13

# 東日本大震災前の津波防護の考え方



4

# 今後の津波防護の考え方



## 「全体の方針」方向性

■ 2段階の津波レベルに対してそれぞれに要求性能を確保するという方針

- 教訓の反映
  - 深層防護の概念と調和
  - 一般防災の考え方と整合
- 設計用の津波を超過する津波(超過津波)
  - 深層防護の第4層で対応
  - 修復性・安全性の確保: **危機耐性**
  - 確率論で主に検討か
  - 設備・機器に対する津波影響, その他
- 設計用の津波(設計想定津波)
  - 深層防護の第3層で対応
  - 使用性の確保
  - 確率論, 決定論, 地震以外の要因の津波, 津波の組み合わせ

反映

① 設計津波水位を越える津波に対する備えが不十分

反映

② 設計: 既往の地震規模以上の津波波源を想定していなかった。

これまで以上に多くの要素技術が必要



## 「原子力発電所の津波評価技術」の改訂(H27年度予定)

# 改定方針

- 津波評価を実施する上で必要な要素技術をまとめる
  - 安全確保の考え方・手法の進化・変化に対応
- ① 津波の想定に関連する要素技術
- ② 敷地浸水も考慮し、波力等に関する各種評価手法

17

## 原子力発電所の津波推計技術(仮称)

### 【目次案】

- 第1章 まえがき
- 第2章 津波推計の概要
  - 2.1 東北地方太平洋沖地震の教訓
  - 2.2 全体方針
  - 2.3 津波の発生要因
  - 2.4 津波の発生要因の組み合わせ
  - 2.5 評価対象とする津波による現象
  - 2.6 用語の定義
- 第3章 津波推計に必要な調査
- 第4章 決定論的津波評価手法
- 第5章 確率論的津波評価手法
- 第6章 数値計算手法

2015年度内に完成予定

18