

自然事象に対する 原子力発電所の 安全性に関する 最近の学术界の取組み

糸井達哉（東京大学）

原子力安全における外的事象の位置づけ

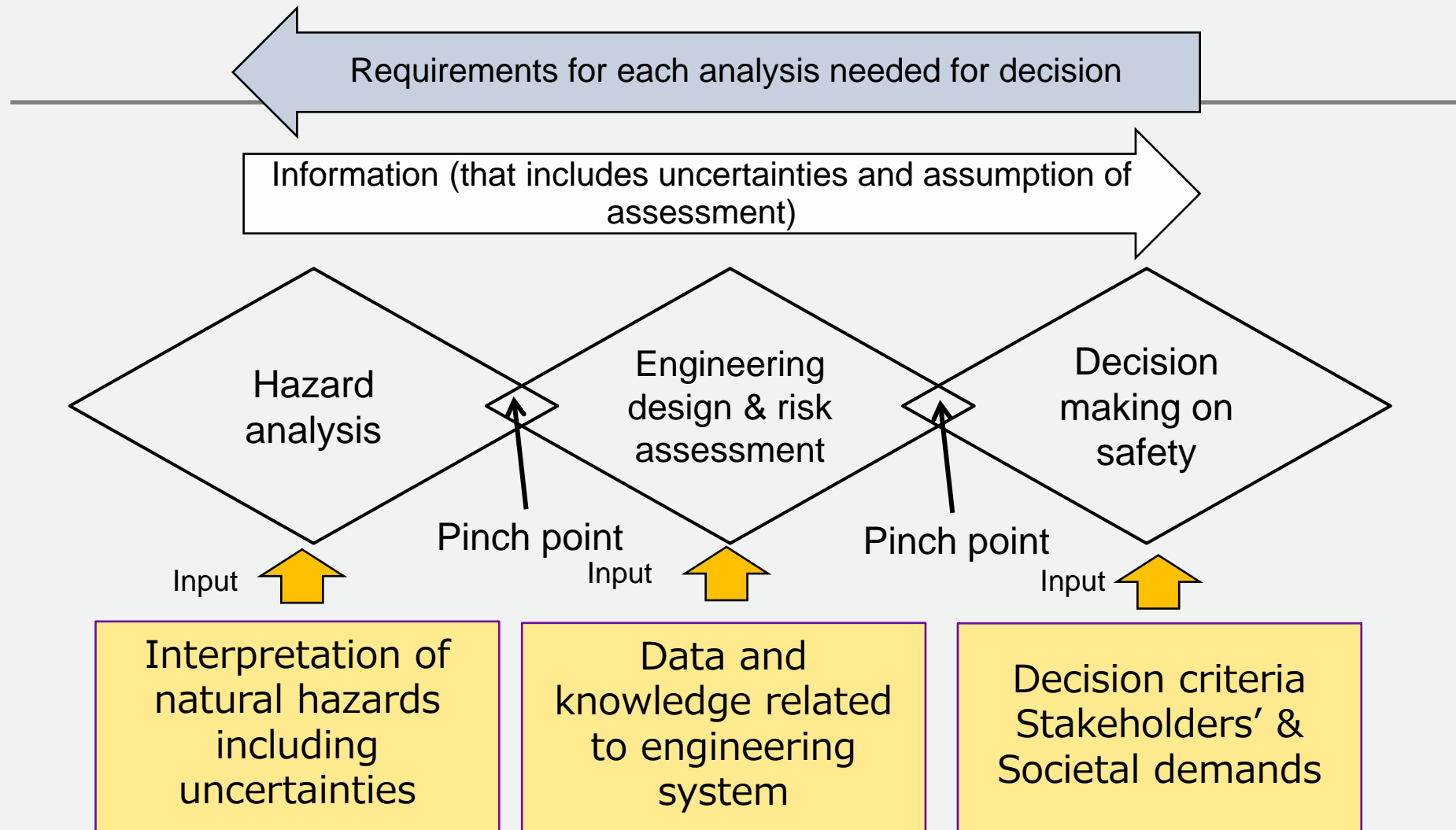
- わが国の原子力施設は、欧州等の諸外国と比較して**地震・強風・火山などの過酷な自然環境下**にあり、一般の構造物と同様、**自然起因を含む外的事象が事故の主要な誘因**

☞ 福島第一原子力発電所事故後は、原子力安全部会においても主要な課題のひとつ

- 原子力施設の安全性
 - 想定する**自然ハザードの大きさ**に対する**余裕**
 - **工学的対応**（設計、製造、緊急時対応も含む）の**余裕**

☞ これらの有効性は、PRA等により評価し、安全性向上に関わる対策の判断

外的事象リスクの分野横断性



外的事象（特に自然事象）の安全上の特徴

- **技術災害**も含めた他の事象の**誘因**となる可能性
- **共通原因故障／損傷**
 - 深層防護のレベル間の独立性
 - 空間的に**広範囲に同時被害**
- **地域／プラント固有**の特徴
- 事象ごとに異なる適切な対処法
- **不確かさ**（特に発生頻度が小さく規模が大きい事象）
 - **専門家間の意見の違い**といった形で顕在化
- 大きな**社会的関心**

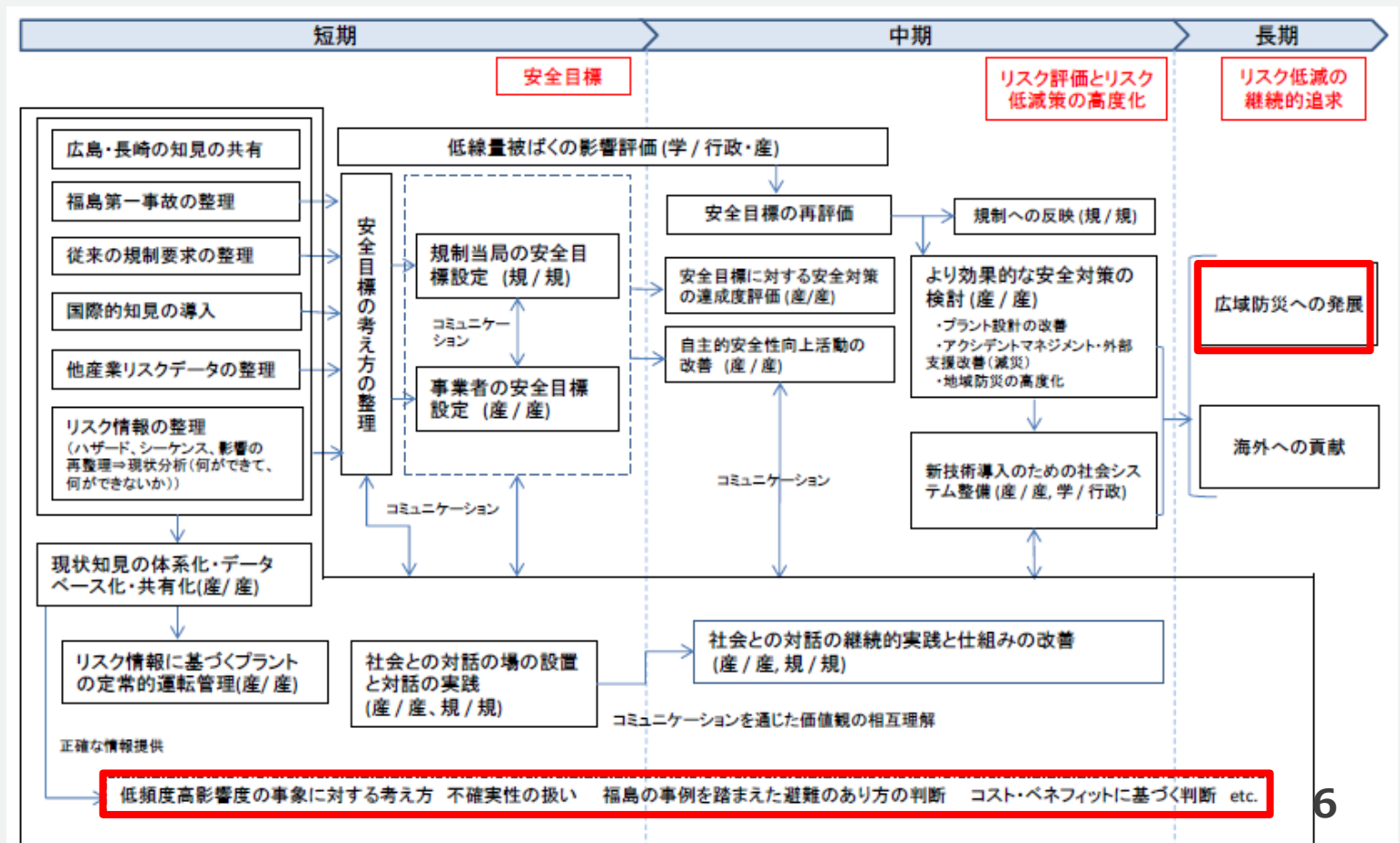
福島第一原子力発電所事故以降の原子力安全部会 における検討の経緯

- 福島第一原子力発電所事故に関するセミナー（2012年）とセミナー報告書
- 2013年秋の大会企画セッション 「外的事象に対する深層防護」
- 2015年春の年会企画セッション「原子力安全分野におけるリスク情報の活用の現状と課題」
- 2015年秋の大会企画セッション「外的事象対策の原則と具体化」
- 2016年春の年会特別セッション「東電福島第一事故から5年を経て -学会活動の総括と課題-
- 2018年春の年会企画セッション「外的事象に対する包括的な安全確保の体系の現状と課題」

（講演資料・議事録等は原子力安全部会のホームページに公開。また、適宜日本原子力学会誌（ATOMOS）解説記事として投稿）

資源エネルギー庁における軽水炉安全技術・人材 ロードマップ（2015年、日本原子力学会特別専門委員会において検討）

- 「資工庁 自主的安全性向上・技術・人材WG」による国民視点からの課題提示
- 「日本原子力学会」による軽水炉安全にかかわる課題の全体像と各要素課題、優先順位の提示



(課題調査票の例) 「福島第一原子力発電所事故を踏まえた安全目標の設定とリスク認知」に記載された課題検討の流れ

日本原子力学会標準委員会における外的事象リスク評価に関わる標準／技術レポート（一例）

外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準：2014（AESJ-SC-RK008：2014）

原子力発電所に対する地震を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2015（AESJ-SC-P006:2015）（改定作業中）

原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2016（AESJ-SC-RK004:2016）（2012年版の改定）

原子力発電所の出力運転状態を対象とした確率論的リスク評価に関する実施基準（レベル 2 PRA 編）：2020（制定済）

原子力発電所に対する断層変位を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：202X（公衆審査中）

リスク評価の理解のために：2020（AESJ-SC-TR011：2020）

日本地震工学会等他学協会との協働



原子力発電所の地震安全に関する
地震工学分野の研究ロードマップ

2011年3月(第I部)
2011年10月(第II部)

一般社団法人 日本地震工学会

原子力発電所の地震安全問題に関する調査委員会



原子力安全のための耐津波工学
—地震・津波防御の総合技術体系を目指して—
Tsunami Resistant Engineering for Nuclear Safety
—Toward an Integrated Framework for Earthquake-Tsunami Protection—

2015年3月
March 2015

(編纂)
公益社団法人 日本地震工学会
原子力安全のための耐津波工学の体系化に関する調査委員会

(協力機関)
一般社団法人 日本原子力学会 標準委員会

Compiled by
Committee on Tsunami Resistant Engineering for Nuclear Safety,
Japan Association for Earthquake Engineering (JAEE)
In cooperation with
Standards Committee, Atomic Energy Society of Japan (AESJ)

原子力安全のための耐津波工学の体系化に関する調査委員会 報告書

東日本大震災合同調査報告 Report on the Great East Japan Earthquake Disaster

原子力編
Nuclear Engineering Volume

東日本大震災合同調査報告書編集委員会
Joint Editorial Committee for the Report on the Great East Japan Earthquake Disaster

日本地震工学会
日本原子力学会
土木学会
日本機械学会
日本建築学会
日本地震学会
地盤工学会
日本都市計画学会



原子力発電所の地震安全の原則

～地震安全の基本的な考え方と
その実践による継続的安全性向上～

2019年9月

公益社団法人 日本地震工学会
原子力発電所の地震安全の基本原則に関わる研究委員会

一般社団法人 日本原子力学会
標準委員会

(参考) 外的事象 (External event) とは

- 原子力施設の敷地外，又は，敷地境界内において原子力施設の運転に直接関わらない部分に端を発し，事故の誘因となる可能性がある事象
 - “自然事象”と“人為事象”に分類
 - 事故の危険源としてとらえ、外部ハザード（英語ではExternal hazard）と呼ぶことも
- 施設の内部において発生する溢水（浸水）や火災など，原子力施設に与える作用（荷重）の特徴が類似している事象を含めて外的事象と分類することも