

セッションテーマ “外部ハザードにかかる学協会規格の整備をどう進めるか？”

## (4) 外部ハザード学協会規格が備えるべき事項

---

2019年9月12日

成宮祥介

原子力学会標準委員会原子力安全検討会  
外的事象安全分科会 副主査

(原子力安全推進協会)

## 目次

- ◆外部ハザード学協会規格の現状
- ◆外部ハザードへの対処のあるべき姿
- ◆今後の外部ハザード学協会規格が備えるべき事項
  - ◆各ステップにおける必要な事項
  - ◆共通的に必要な事項
- ◆まとめ

## 外部ハザード学協会規格の現状

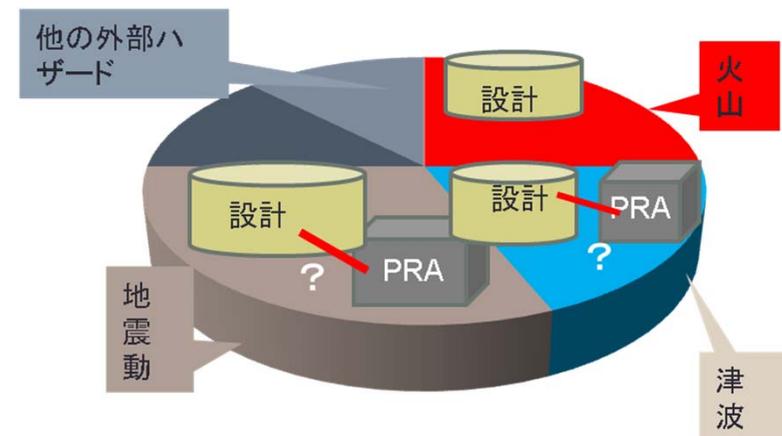
外部ハザード(自然ハザード, 人為ハザード)に対する原子力安全のための学協会規格については、外部ハザードごとに、設計とPRAに関する学協会規格が整備されている。

### 【日本原子力学会】

- 地震PRA標準 AESJ-SC-P006-2015
- 津波PRA標準 AESJ-SC-RK004-2016
- 外部ハザードリスク評価方法選定標準 AESJ-SC-RK003-2014

### 【日本電気協会】

- 耐震設計技術規程JEAC4601  
/技術指針JEAG4601
- 耐津波設計技術規程JEAC4629
- 火山影響評価技術指針JEAG4625



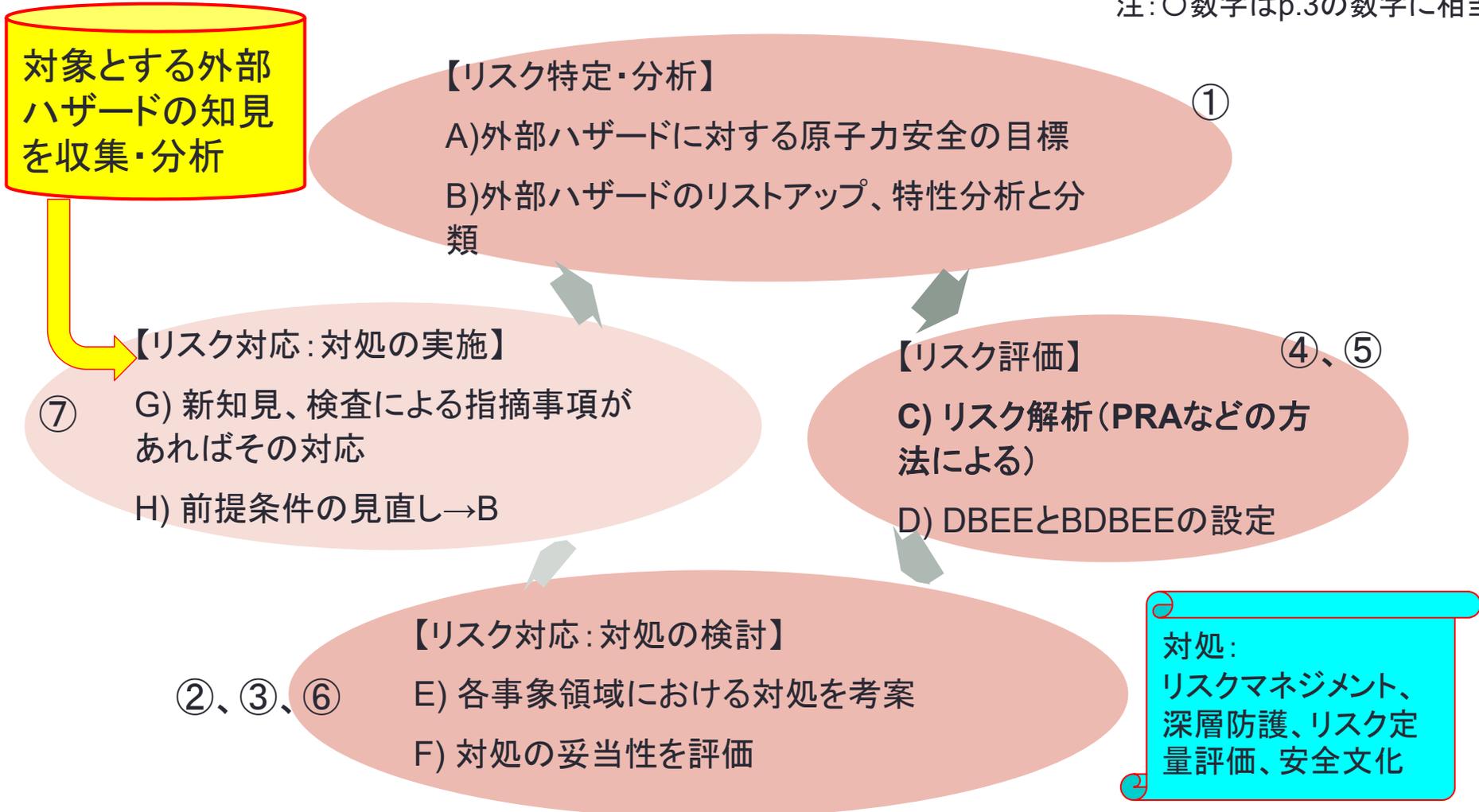
## 外部ハザード学協会規格の現状

- 外部ハザード関係の学協会規格に関して、気になる点
  - ① 外部ハザードの調査、分析についての規格がない。
  - ② 既往最大の作用に対し耐えられる設計が中心。設計を超える領域は？
  - ③ BDBEEを具体的に描く必要があるのではないか？単に作用が大きい事象状態とは限らないのでは？外部ハザードの大きさが頭打ちになっても、他のハザードや事象の複雑化から対策失敗も含んだ「複合事象」もBDBEEとみなすべきでは？
  - ④ 外部ハザードPRA標準は、結果がもつ不確実さの大きさ故にリスク情報活用には使われていない。「不確かさ」の扱いを規定した規格が必要？
  - ⑤ すべての外部ハザードにPRA標準が可能か？
  - ⑥ 地震、津波、火山と外部ハザードごとに設計規格を策定することは、対策実施の視点から効率的か？重複あるいは関連する対策もあるのではないか？(外部ハザード)×(活動)のすべての組み合わせの学協会規格が必要か？
  - ⑦ 実行可能な対策を決め継続できるための、システム・設備の劣化(陳腐化も)防止、人材育成、の規格は？

# 外部ハザードへの対処のあるべき姿

外部ハザードに対する原子力安全確保・向上のためのプロセス

注: ○数字はp.3の数字に相当



## 今後の外部ハザード学協会規格が備えるべき事項

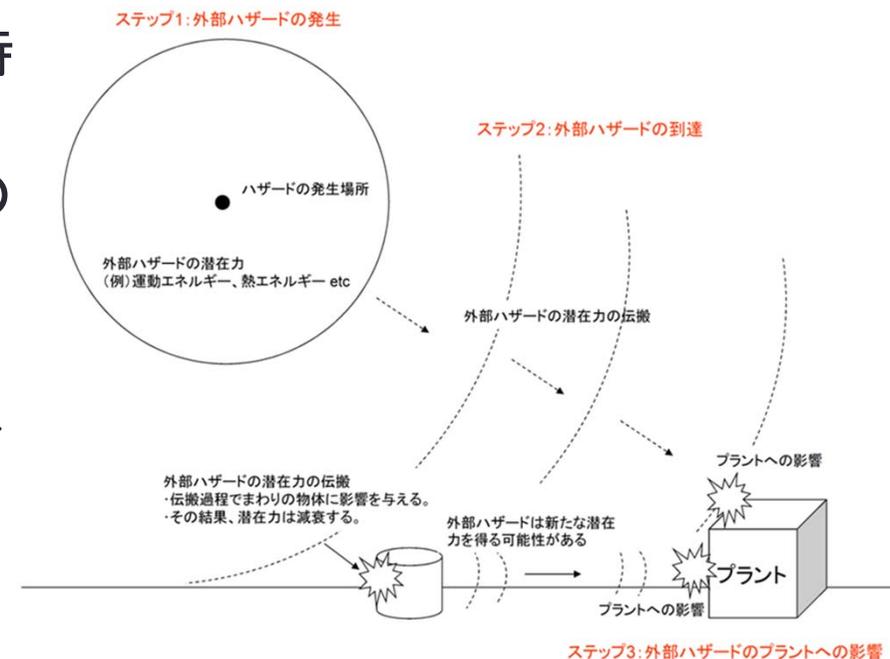
### 【リスク特定・分析】

#### A) 外部ハザードに対する原子力安全の目標

- 原子力発電所の全生涯を通じて、**外部ハザードの生起**に伴い生じ得る影響に関する**“受容できないリスク”が無い状態**でなければならない

#### B) 外部ハザードのリストアップ、特性分析と分類

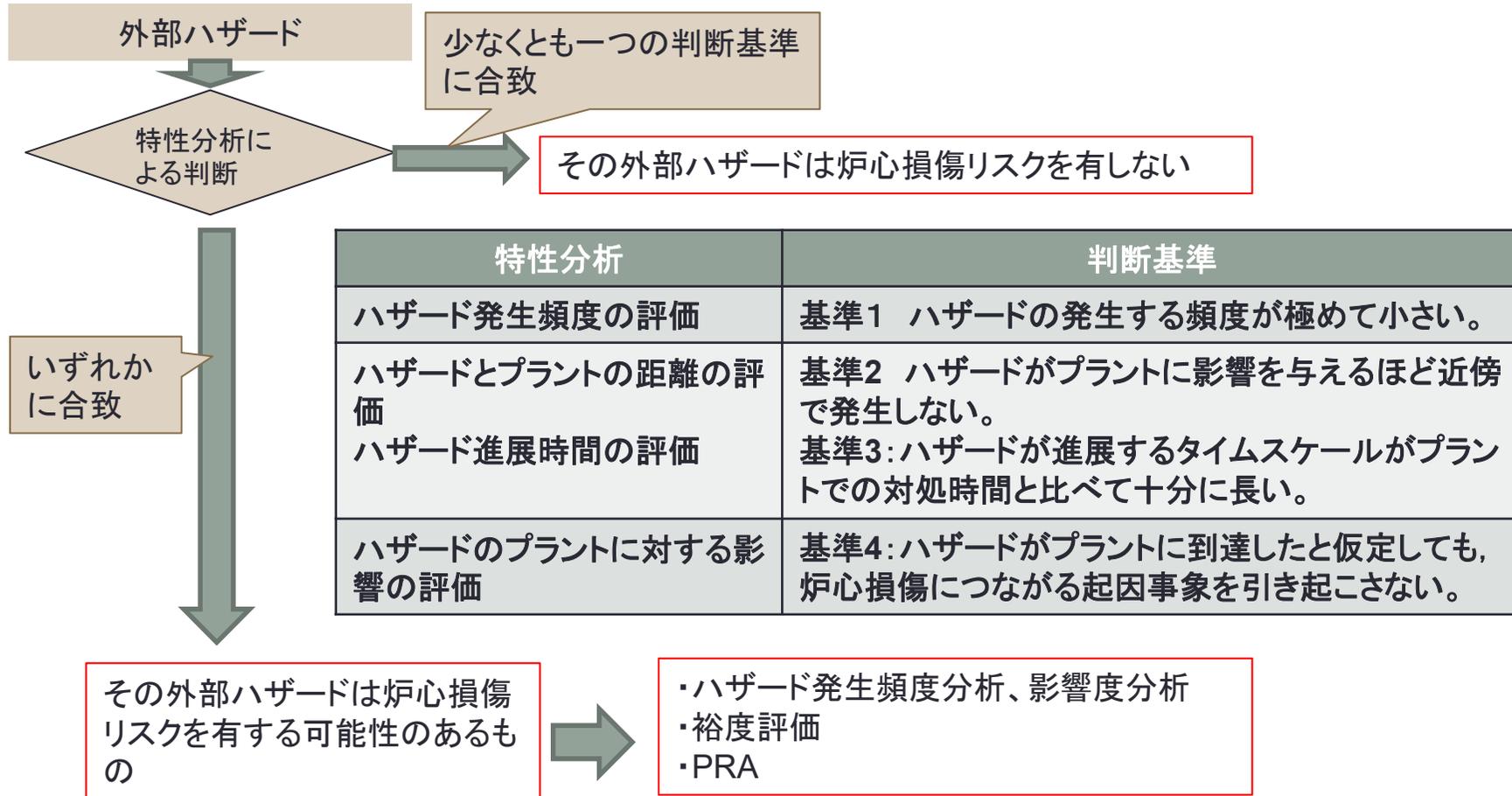
- サイトに影響を及ぼすすべての外部ハザードを列挙する。
- 外部ハザードの**発生・伝播・作用**の局面における特性を調査、解析等から把握。



出典: 原子力学会標準「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」

# 今後の外部ハザード学協会規格が備えるべき事項

## B) 外部ハザードのリストアップ、特性分析と分類

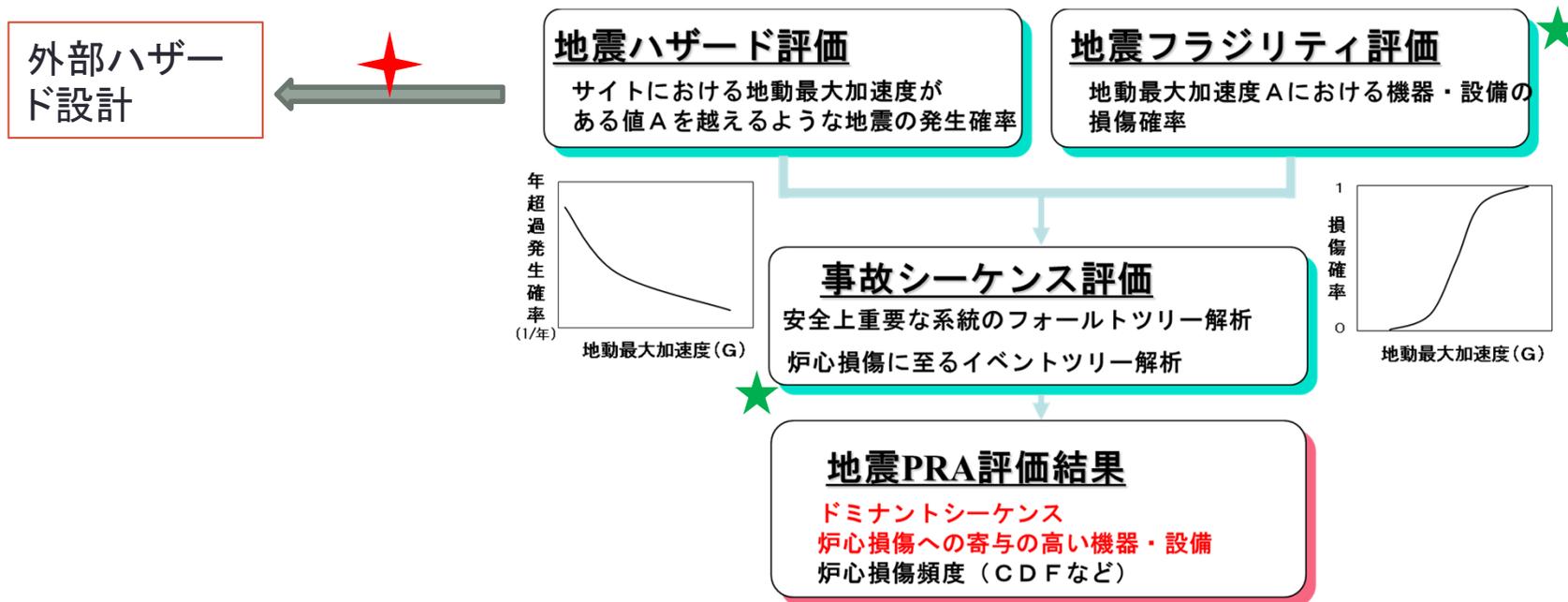


出典:原子力学会標準「外部ハザードに対するリスク評価方法の選定に関する実施基準:2014」より作成

# 今後の外部ハザード学協会規格が備えるべき事項

## C) リスク解析 (PRA他)

- ⇒★外部ハザードPRAは、モデル構築、パラメータ設定において「保守的」にならないように留意すべき。
- ⇒★設計用のハザードを決める場合に基準を決めるべきだが、フラジリティ、シーケンスも考慮すべき。



図例 地震PRA手順フロー(概念)

## 今後の外部ハザード学協会規格が備えるべき事項

- 外部ハザードPRA標準：標準委員会・リスク専門部会の取組み
  - PRAの活用のためにPRA標準の階層化(基準、指針、技術レポート(事例))
  - 広く国内外の関係者の意見を傾聴(リスク評価標準の英訳, 国際会議での発表, ASME/ANSのJCNRMとの意見交換, など)
  - PRA実務者の理解促進・負担低減のため, 標準に関する講習会の定期的な開催, PRA初心者向けの教科書の発行, など
  - 地震随件事象、L2PRA標準への拡張
  - PRA標準実施の意見を標準の改良へフィードバック
- ⇒不確実さの改善の努力(ハザード解析、フラジリティ解析、事故シーケンス解析における保守性の排除)を目指すこと
- ⇒外部ハザードPRAの実施と活用の推進

## 今後の外部ハザード学協会規格が備えるべき事項

### D) DBEEとBDBEEの設定

- これら2つの事象は、外部ハザードに対する原子力安全に必要なSSCsの設計、運用そしてその評価のために設定する。
- DBEEの想定条件を決めること。対象とするSSCとその操作の範囲を決めること。外部ハザードの特性に依るが「耐外部ハザード防護設備」と「緩和設備・操作」が対象。
- BDBEE: 設計基準外部事象は、BDEEを超える事象を想定する。ただしBDBEEを想定せずPRAで判断する外部ハザードもある。

## 今後の外部ハザード学協会規格が備えるべき事項

### E)各事象領域における対処を考案

- DBEE領域では、「耐外部ハザード防護設備」と「緩和設備・操作」を決める。外部ハザードによっては、防護だけで済むものもある。
- BDBEE領域は、DBEE領域の設備が機能を発揮することを期待できる領域と、さらに厳しい広範な被害になっている場合にはAM設備等も用意する必要がある。

### F)対処の妥当性を評価

- DBEE領域の対策設備については、想定条件による評価により、当該設備の機能喪失が回避されている、ことを確認する。
- BDBEE領域については、外部ハザードPRAを行い、判断基準と比較し対処の妥当性を確認する。
- 不確かさのため即決が難しい。当座対策と恒久対策の二段構えも効果がある。

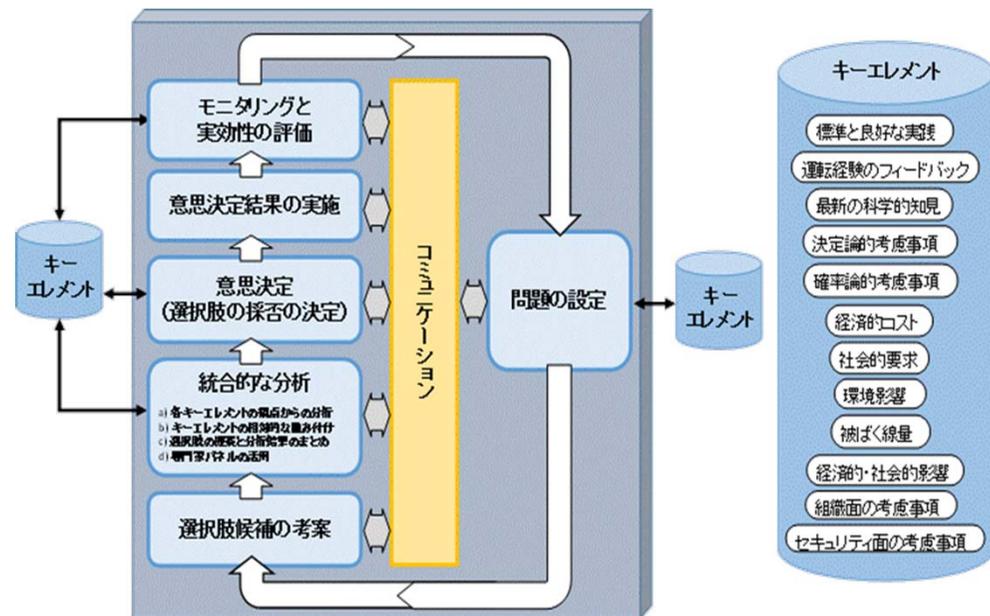
## 今後の外部ハザード学協会規格が備えるべき事項

G) 検査による指摘事項があればその対応

- 規制要件、事業者の対処の両面から、見直すことを検討。
- この検討でも、リスク情報は有効。

H) 前提条件の見直し、対処の見直しがあれば、プロセスを廻す

\* 以上のプロセスのステップにおいてリスク情報を活用した意思決定を行う場合には、原子力学会標準委員会で策定中の“原子力発電所の継続的な安全性向上のためのリスク情報を活用した統合的意思決定に関する実施基準：201X”（IRIDM標準）が適用できる。回部ハザードにかかる科学的知見、運転経験、社会における災害から、予見性をもって対策を実施。



## 今後の外部ハザード学協会規格が備えるべき事項

### 共通事項 1:

#### 対象とする外部ハザードの知見を収集・分析

- 災害の発生状況の調査、観測結果、などの知見に関する情報を収集。適時、分析し反映の要否を判断する。考慮していなかったハザード、作用モード、影響範囲、継続時間、などが見出された場合には、リスク情報を考慮して反映を検討する。

⇒いままでより大きなハザードが起きたことだけで、知見反映とするのは短絡的対応。プラントの機能全体を見てリスクで判断すべき。

- 規制要件の見直しも必要な場合がある。

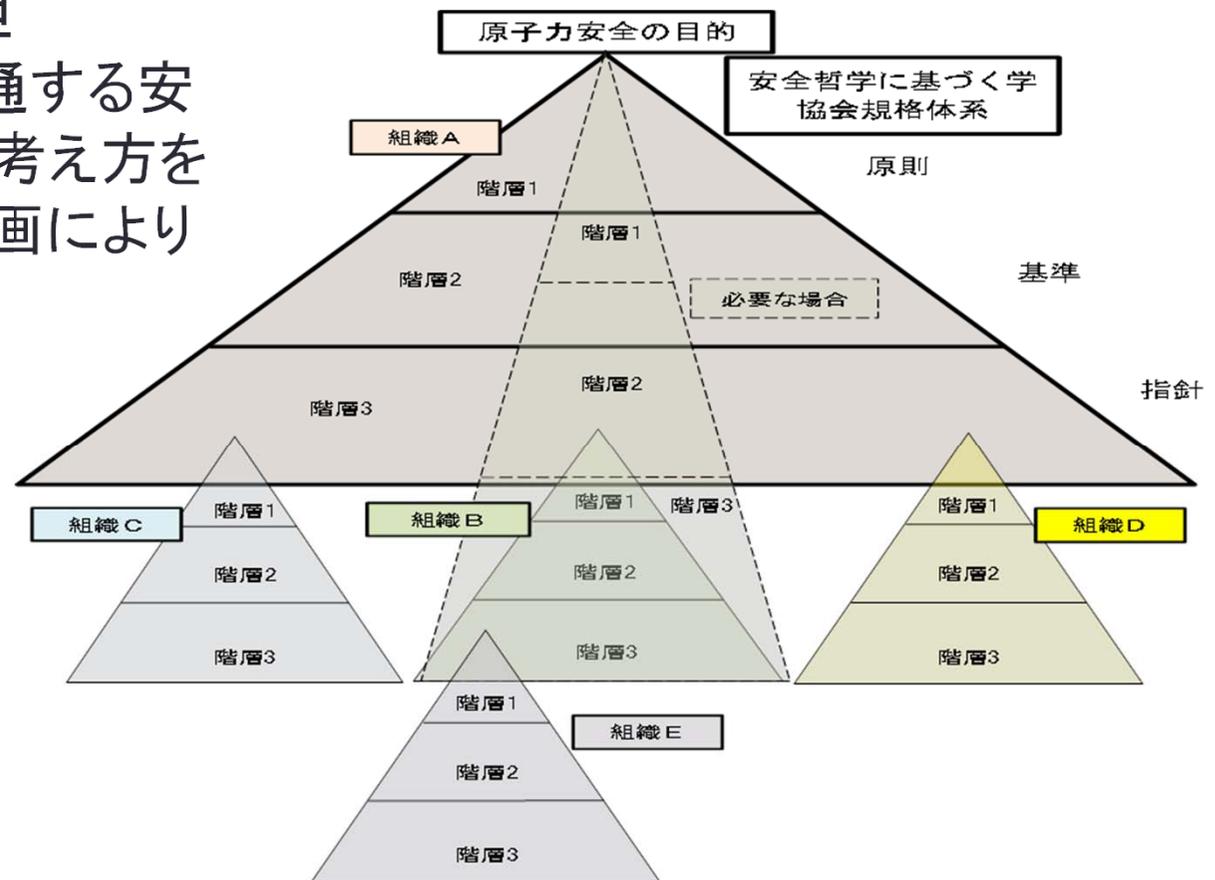
⇒規制、事業者が共通に外部ハザードの知見を共有でき、反映を判断できる場が必要。外部ハザードはサイト固有で判断すべきだが、被害情報や対応などは世界共通で知見共有すべき。

## 今後の外部ハザード学協会規格が備えるべき事項

### 共通事項2:

#### 規格間の整合と分担

- 外部ハザードに共通する安全確保の基本的な考え方を関係者すべての参画により確立
- それをベースにして、各外部ハザードにかかる、各活動段階における規格類の構築
- 規格間での前提条件、想定状況、などの整合



## まとめ

- 外部ハザードの学協会規格に関して、課題候補となる点を列挙し、リスクマネジメントをベースにしたプロセスを概記。
- 重要となるPRAとその適用については、単にPRAの結果で設計の妥当性・十分性を「事後確認」するのではなく、外部ハザード選定の段階からリスク論を基本にした適用を行うこと。
- そのプロセス実行のために、今後取り組むべき事項を記載。
- 外部ハザードを扱っている学協会個々の検討も必要だが、原子力関連学協会規格類協議会で、方向性の整合、協働すべき点の把握と分担、の議論が必要。すでに傘下のWGで検討中であるが、将来に向けて構想を実現していくべき。