

「原子力安全に対する学術の役割・責任」 に関するパネル討論

コーディネーター: 亀田弘行 (京都大学名誉教授)

パネリスト: 新田隆司 (日本原子力発電株式会社)

森田 深 (原子力規制庁)

増山 智 (日本放送協会)

中村隆夫 (大阪大学)

香月 智 (防衛大学校)

高田毅士 (東京大学)

1

パネル討論資料

主旨説明 亀田弘行(京都大学名誉教授)

- | | |
|----------------------|------|
| 1) 電気事業者から学に期待すること | 新田隆司 |
| 2) 規制側からの期待 | 森田 深 |
| 3) メディアから見た学術 | 増山 智 |
| 4) 安全のロジックと学の役割 | 中村隆夫 |
| 5) 土木工学(一品生産産業分野)の視点 | 香月 智 |
| 6) 地震工学の立場から | 高田毅士 |

2

* 委員会の目的

- 1) 原子力発電所の津波防御のための工学技術の体系化
- 2) リスク論に基づく原子力発電所の地震・津波安全評価体系の明確化
- 3) 地震工学、津波工学、原子力安全工学の分野横断的討議をふまえた総合的視野の構築
- 4) 以上を包含する地震・津波に対する原子力安全実現の枠組みを「耐津波工学」として体系化する

* 委員会における討議の要点

- ・「事実」と「論理的整合性」を重んずる科学的な視点
- ・国際的視点
- ・規制・設計の基準は認識:ただし、制約条件としない

3

* パネル討論の目的

- ・本シンポジウムでは、学術の使命との認識のもとに、行ってきた委員会活動の状況を報告した。
- ・工学は社会に貢献してはじめて意味がある。
- ・原子力安全に関する学(学会、研究者)の役割・責任への注文・提言をいただきたい。

* PDの進め方

- ・パネリスト、フロアのからの問題提起
- ・委員会として受け止め
- ・幹事会でまとめ／課題抽出／委員会で討議
- ・報告書(総説、第11章)に反映

4

新田 「原子力安全全般」に関すること

- ◆ 専門分野の研究の推進
 - ・ 外的誘因事象に対する深層防護、過酷事故のリスク評価
- ◆ 研究成果の活用
 - ・ 実設計への応用、運用・マネジメントの改善、安全規制、規格・基準類への反映
- ◆ 異なる専門分野間の交流促進
 - ・ 研究会、シンポジウム、セミナー等の開催
- ◆ 産官学の対話の促進とそれへの積極的参加
 - ・ 民間規格策定活動への参加と提言
- ◆ 人材育成
 - ・ 専門分野に加えシステム安全の専門家も必要

日本地震工学会「原子力安全のための耐津波工学に関するシンポジウム 2014.3.20

5

「外的誘因事象に関する防護設計」に関すること

合理的に達成可能で、将来にわたり有効性が継続すべき対応策が必要

- ◆ 不確実さへの対処
 - ・ 地震動や津波波源の評価には、不確実さが包含されることは当然。しかし、原子力発電所は工学で作られる施設。工学的視点から、津波の影響(発生、伝播、作用)における不確実さをどのように判断して処理すればよいか？
- ◆ 津波にかかる新知見
 - ・ 新知見の条件は？事業者以外の学会などの専門的第三者から毎年提示するなどの仕組みは？
- ◆ 「津波対策のあるべき姿」は如何なるものとするか？
 - ・ ドライサイト(=一滴たりとも敷地内に浸水させないこと)が絶対必要か？安全と津波対策とのバランスは？
- ◆ 関連する専門家間の議論
 - ・ 地震工学会、原子力学会、土木学会の三学会合同で工学的視点からの議論が進められていることは歓迎。更に、地震動や津波波源を評価される理学分野の専門家との連携をどう進めるか？

日本地震工学会「原子力安全のための耐津波工学に関するシンポジウム 2014.3.20

6

森田 新規制基準 設計基準の津波対策

- ・ 津波ハザード
 - 波源
 - ・ プレート内、プレート間地震
 - ・ 陸上及び海底地すべり
 - ・ 火山
- ・ 防護の段階
 - ドライサイトコンセプト又は外郭防護
 - ・ 外郭防護1:津波防護施設
 - さらに漏水の可能性を検討し浸水想定範囲を定める
 - ・ 外郭防護2:防水区画、排水設備
 - 重要安全機能を有する区域:浸水防護重点化範囲を定める
 - ・ 内郭防護:経路の特定、浸水対策
 - 非常用海水冷却系の取水性、漂流物影響

新規制基準 設計基準を超える津波対策

- ・ 設置許可・設置変更許可
 - 設計基準を超える津波の発生頻度を想定し、外的事象PRAにより炉心損傷シーケンス、格納容器破損モードの追加検討を行う。
- ・ 供用期間中の定期的な安全向上評価(届出)
 - 地震・津波等に関する評価 …… ハザードの評価について最新文献や調査から得られた知見に基づき評価の見直しの要否、防護措置の妥当性について確認する
 - レベル1PRA及びレベル2PRAを内部事象及び外部事象を対象に実施する。対象とする事象はPRA手法の成熟状況に応じ段階的に拡張していく。(地震と津波の重畳、地震津波以外の外部事象、多数機で同時に発生する事象)

増山

メディアから見た学術① / NHK報道局科学文化部 増山智

1. 3年前の原発事故を振り返ると

○ 国民の最大の不満は何か？

→「最も知りたいことを、知りたい時に教えてくれずに、隠していた」
(事故の進展、放射性物質の放出、メルトダウン等)

○ 背景にあるのは何か？

→「原発は安全」と言い続けてきた歴史
→原子力は五感で感じない / 事故時は、情報が命 / 放射線は理屈を超える

2. 311から3年経って

○ 信頼は回復したのか？

→していない、しかも「まったく」

○ 信頼回復につながった取り組みとは？

→2011年4月 原子力の研究者16人が緊急提言で陳謝(反省)
→田中俊一氏が福島県で除染ボランティア(汗をかく)
→2012年9月 日本学術会議が核のゴミで新提言(改善)

9

メディアから見た学術② / NHK報道局科学文化部 増山智

3. 学術に問う

○ 本当に、社会に貢献しているのか？

→「工学的な役割・責任」とともに「社会に理解してもらう必要」も

○ 社会に理解してもらう努力をしているのか？

→注目したくなる情報発信はない

○ 受けての立場に立った情報発信をしているのか？

→社会の関心は何か？ / なぜ今なのか？
→わかりにくい(一方で「安易なわかりやすさ」もだめ)

4. 未来に向けて

○ かけ算が大事

→「火山防災は、学術と役所と報道の3つの掛け算が大切」
→原子力も一緒、連携が欠かせない

○ 信頼回復と社会を意識した取り組みを

10

- 地震・津波・竜巻・火山噴火など自然現象は不確かさが大きい
 - 設計上の想定に余裕を持たせる(決定論)
 - 設計想定を超えるリスクを評価し低く抑える(確率論)

- 設計想定内であれば深層防護が成立し、事故の発生は防止
 - 設計想定を超えるとどうなるか
(設計想定を超える津波が来たらどうなるか)
 - どこまでなら安全と言えるか
(安全のロジックが重要)

- 規制側も事業者も、科学的根拠なく安全であるとは言えない
 - 科学的根拠を提供するのが「学」の役割 それだけか？

11

- 「学」の役割 何を提供できるか？
 - 科学的根拠
 - 科学の成果を社会に活かす道筋・・「工学の役割」
 - 国民の立場に立った解決策(総合的視点)
 - 原子力に最も重要な「安全」確保のロジック ,etc.

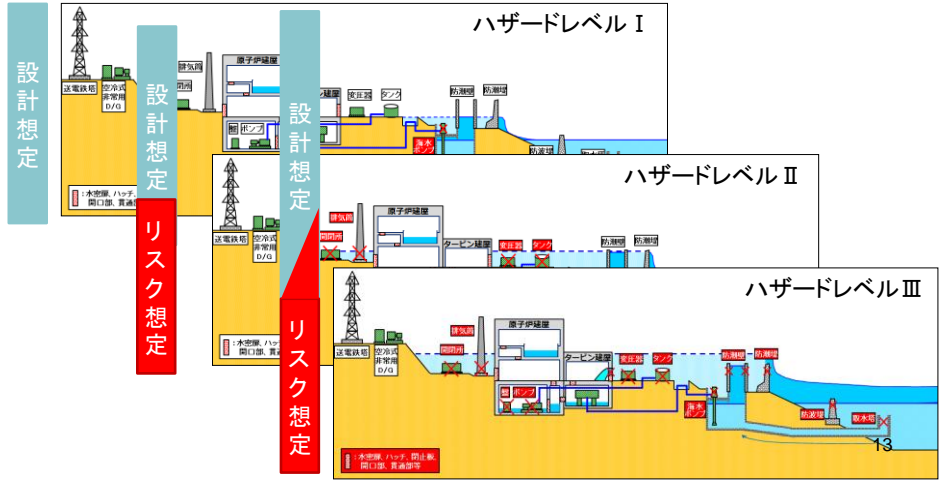
- 「学」の課題 何ができていないか？
 - 自然現象を相手にした場合の、専門分野間の連携
土木分野、建築分野、機械分野、電気分野、原子力分野
 - 工学の体系化の重要性
「リスク」管理の視点から総合的な活用を図る
ハード重視に陥らない柔軟な対策を目指す
 - 国民とのコミュニケーション
シンポジウムなど様々な場を活用した情報発信
リスクコミュニケーションの重要性 ,etc.

12

香月

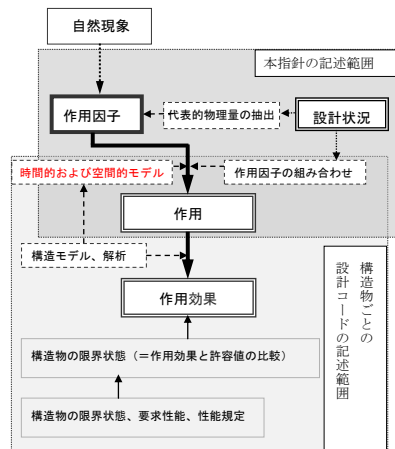
土木工学による具体策の概念

- 津波を侵入させない、近づけない。
- (入った)津波作用を減勢する、迅速に吐き出す。

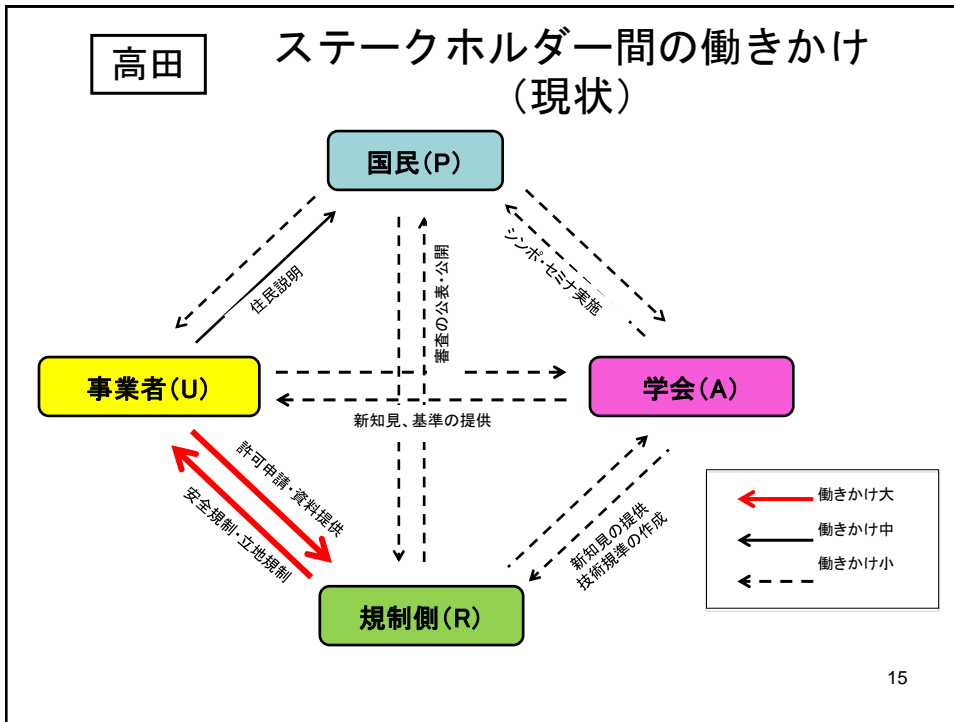


津波作用の設計想定(土木学会作用の指針)

- 構造物を「設計」するには、森羅万象を単純モデル化する必要がある。
- 「モデル化」によって棄却された事象の影響評価を忘れてはならない。→リスク評価



- モデル化(棄却): 量(作用の大きさ)と質(多様性)
- モデル化→残(官の規制)、失(学術の検討・更新)



各ステークホルダーに対する学術の役割・責任

学術(専門家個人、学会、あるいは広く学術界?)
学術には 理学(Science)のみならず工学(Engineering)も含む

- 規制側に対して**
 - 1) 技術基準の策定及び提供
 - 2) 新発見の提供
 - 3) 技術的サポート
 - 1) 技術的問題の解説、説明
 - 2) 理学・工学の視点からの助言
 - 3) 専門知識の提供 (review, walkdown)
 - 4) 審査の公開から工学的知見の公開
- 事業者に対して**
 - 1) 新発見・技術基準の提供
 - 2) 技術的サポート
 - 1) 学会相互の連携促進
 - 2) 海外情報の収集・提供
- 国民に対して**
 - 1) セミナー実施
 - 2) メディアを通じた解説
 - 1) 技術課題のわかりやすい解説・説明
 - 2) 審査の解説など

学術の課題: 細分化専門領域から統合化へ、分野連携、トータルの視点、

16