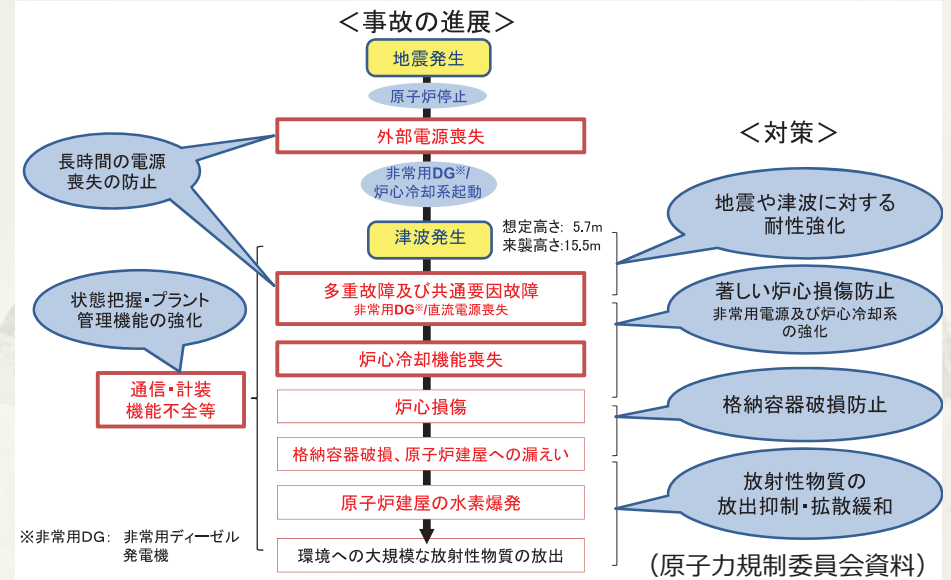


原子力発電施設の設計基準とシビアアクシデント基準

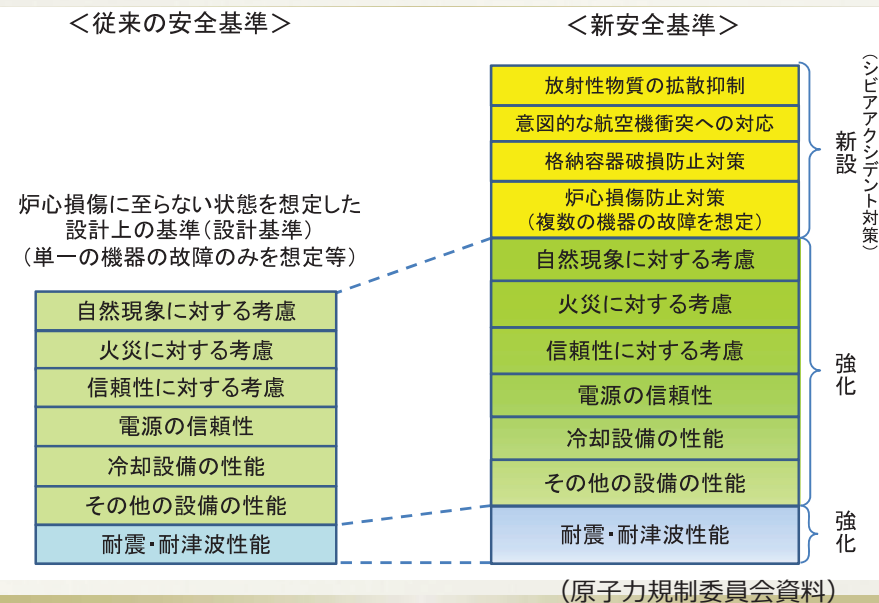
2013年3月13日

山口 彰 (大阪大学)

福島第一原子力発電所事故の進展と対策の方向性



新安全基準の全体像



シビアアクシデントとは?

* きわめて確率の低い**プラント状態**であって、設計基準事故条件を超えたもの。安全系の多重故障により生起し、重大な**炉心損傷**に至り、放射性物質放出の**障壁の多くまたは全ての脅威**となる可能性のあるもの

* 出典: Severe Accident Management, IAEA

* シビアアクシデント. 設計基準事故よりも苛酷で重大な炉心の劣化・変質を伴う事故状態

* 出典: IAEA SAFETY GLOSSARY, Terminology Used in Nuclear Safety and Radiation Protection, 2007 Edition

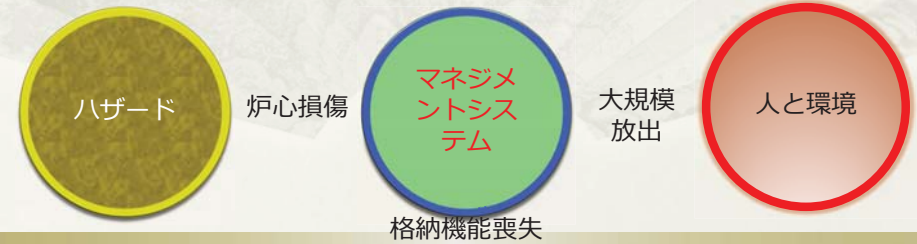
性能目標の設定

	<目的>	<現状の目標>※2	<今後の目標>
人の保護※1 環境の保護	炉心損傷防止	炉心損傷頻度 (CDF) 10 ⁻⁴ /炉年程度	同 左
	格納容器機能喪失防止	格納容器機能喪失頻度 (CFF) 10 ⁻⁵ /炉年程度	同 左
	放射性物質の大規模な放出防止	設定なし	放射性物質の大規模な放出防止の観点からの性能目標の設定が必要 大規模放出頻度 (頻度、放出量)

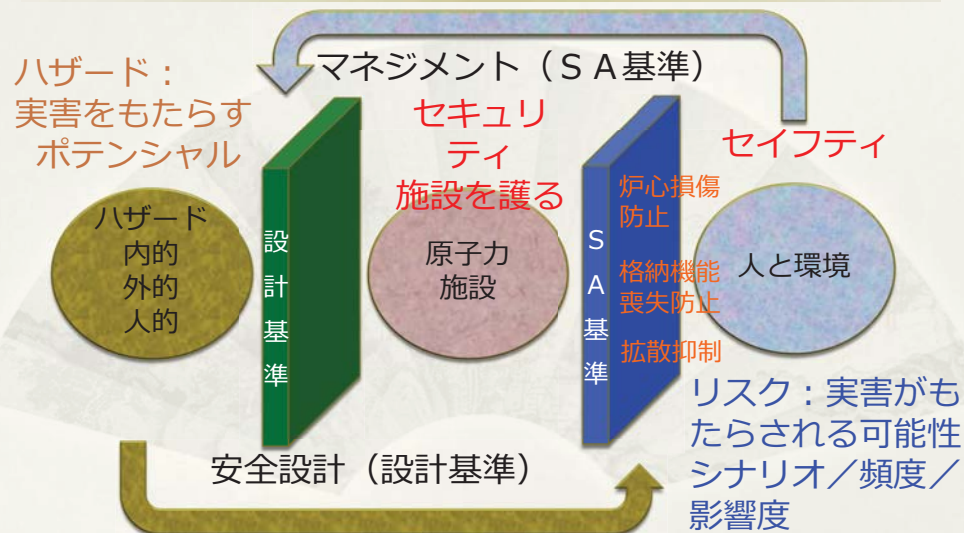
※1 公衆の個人死リスク ※2 出典: 発電用軽水型原子炉施設の性能目標について(平成18年4月原子力安全委員会安全目標専門部会)

深層防護とは 目的を達成するための“概念”

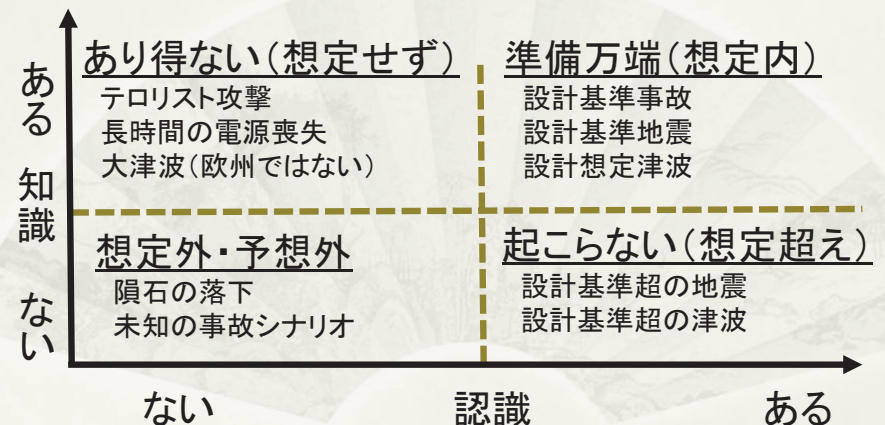
- * ハザードは何か?
 - * 放射性物質
- * 何を護るのか?
 - * 公衆の健康と財産、環境
- * ハザードが公衆に実害を及ぼさないようにマネッジする
 - * 立地 } 設計基準
 - * 安全設計 } 設計基準
 - * リスク管理 } シビアアクシデント基準 (自主的活動)
 - * アクシデントマネジement } シビアアクシデント基準 (自主的活動)



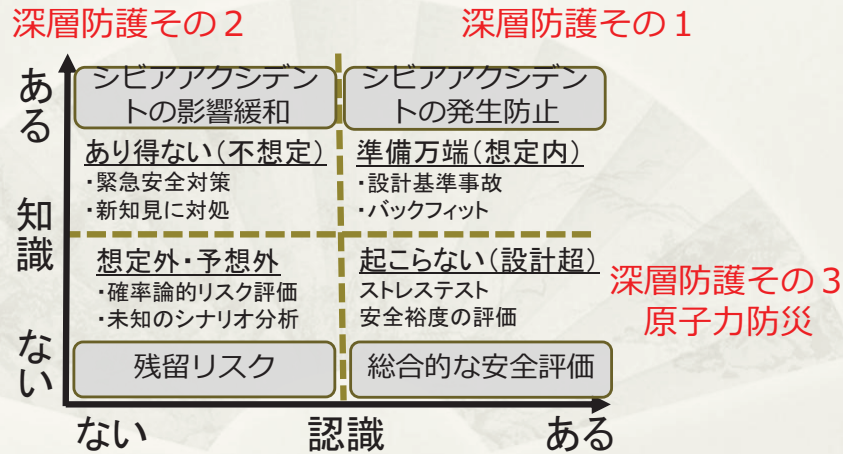
安全の確保とリスクの抑制



原子力安全は“想定外”に備え



PRA: 想定外への備え 深層防護とは不確かさへの備え



極端事象にも備える

B.5.b Phase 2 & 3 Submittal Guideline

- * プラントの損傷状態やプラントの挙動の予測は不可能である。
- * 包絡条件の設定はほとんど意味がない
- * 取りうる損傷状態の重ね合わせや順序を議論することは評価に値しない
- * 可能な損傷シナリオいくつかは、人的要因あるい制御室の機能喪失により通常時の指揮命令システムに影響を及ぼす
- * 柔軟な対応能力は必要である。これは産業界に対して極端事象に対する実力を増加させる
- * お金をかけてハードウェアを備えても、役に立つかはわからない。それは、損傷状態は、既存の対応能力だけでなくあらゆる新たに付け加えた対応能力も簡単に喪失させうるからである。
- * 必要とされた対応能力は、想定しうるあらゆる損傷状態でうまく機能するとは限らない

NE106-12より引用

設計基準 シビアアクシデント基準

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> * ハザードからの施設の防護が目的 * 想定すべき事象 <ul style="list-style-type: none"> * 設計基準事象 * 高い信頼性 <ul style="list-style-type: none"> * 単一故障基準、恒設 * 冗長性 * コントローラブル * 確実性 <ul style="list-style-type: none"> * 包絡性と保守性 * 安全評価 | <ul style="list-style-type: none"> * 公衆と環境のリスクを抑制が目的 * 想定される状態 <ul style="list-style-type: none"> * シビアアクシデント * 柔軟性と修復性 <ul style="list-style-type: none"> * 対応能力、可搬 * 多様性 * マネジャブル * 実効性 <ul style="list-style-type: none"> * 最確シナリオと不確かさ * 有効性評価とリスク評価 |
|---|---|

まとめ

- * 活断層（破碎帯）の判断は、原子炉の安全設計とリスク管理がいかになされるかとの関係で設定されるべきである
 - * 許容される荷重はいかほどか
 - * それによるリスクはいかほどか
 - * 原子力の安全目標は、社会リスクとの関係で設定されるのが国際コンセンサス
- * 工学・理学分野の縦割り
 - * 原子力安全の専門家は、地震動はその専門家から与えられる境界条件であるという認識（中越沖地震）
 - * 土木学会の津波評価に原子力安全の専門家が深く関わってこなかったのではないか（東日本大震災）
 - * 地震動と活断層、津波工学、原子力安全とシステム工学の専門家の連携の場を機能させることこそ原子力規制委員会の使命