

事故の教訓と 原子力安全の考え方

2011年9月19日

岡本孝司(東京大学)

原子力安全の鍵

- 目的を明確化「**人と環境**を守る」
- 深層防護の徹底
 - 4層の拡充、環境を守るための深層防護
- 安全の一義的責任は事業者にある事の徹底
- 継続的**改善**の仕組み
 - 国の規制システムの維持と改善
 - 事業者マネジメントシステムの維持と改善
- **人**のクォリティー確保
 - 技術士、品質保証
- Safety Culture and SAHARA

(Safety as high as reasonably achievable)

by A. Vuorinen <<http://www.janus.co.jp/essays/postfukushima/vuorinen-e.html>>

IAEA Safety Fundamentals

- 原子力安全の目的は、電離放射線の有害な影響から人と環境を守ること

原則1：安全の一義的責任は事業者にある

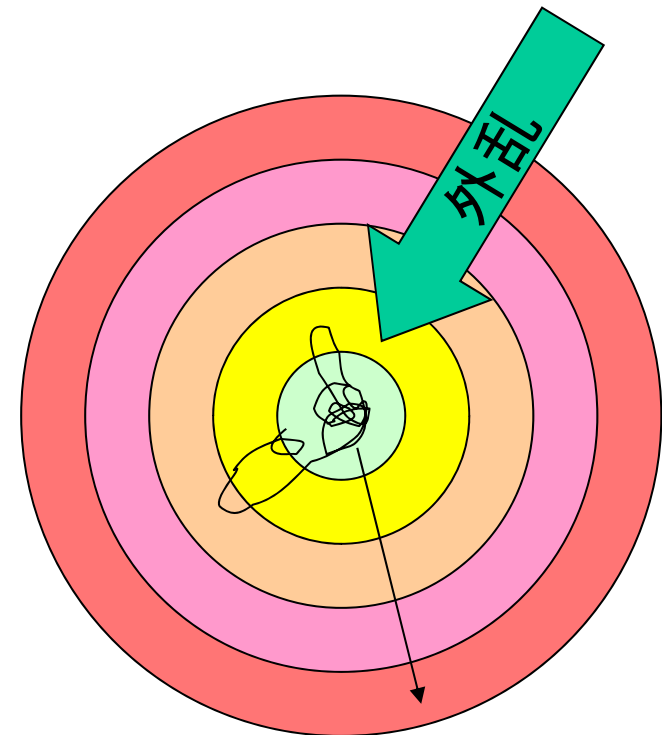
原則2：政府は独立した規制機関を含む法令・組織を定めこれを維持すること

原則3：安全のためのマネジメントを確立し維持すること

以下、原則10まで続く(省略)

安全を担保する考え方 (多重防護／深層防護)

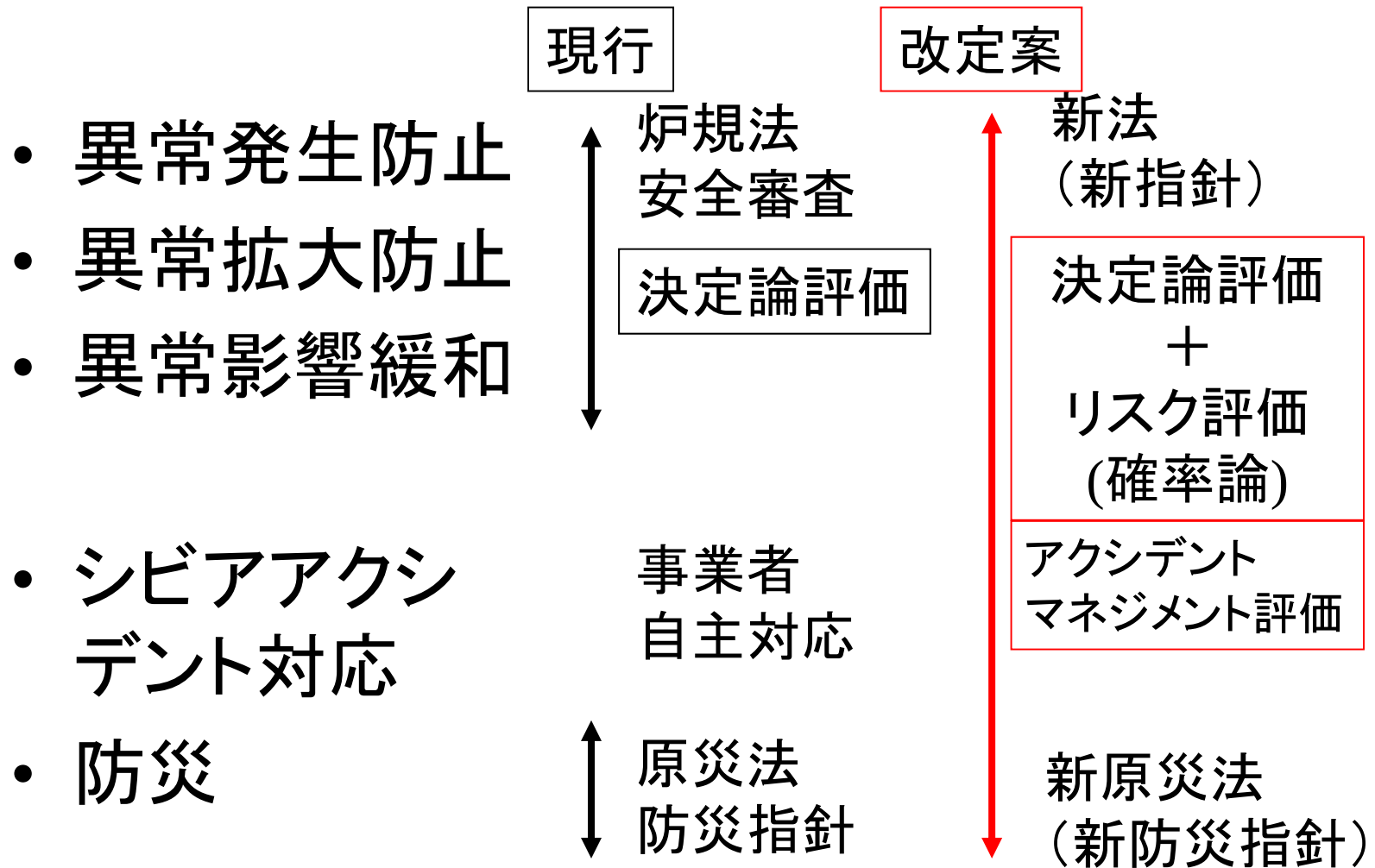
1. 異常の発生を防止する
2. 異常が発生しても、その拡大を防止する
3. 異常が拡大しても、その影響を緩和する
4. 異常が緩和できなくても、対応できるようにする
5. 異常に対応できなくても、人を守る



5層の深層防護
(Defense in Depth : IAEA)

原子力安全の考え方

(IAEA / 5層の深層防護)



新原子力安全の基本的考え方(岡本試案)

1. 人と環境を放射線の有害な影響から守ることを目的とする
2. 原子力ライフサイクルの全体について、1項の目的を合理的に達成する
3. 2項を達成するために、放射性物質インベントリ等を参照し、リスクに応じた深層防護の徹底を図る。
具体的には下記手法を単独もしくは適切に組み合わせて用いること
 - 3-1. 決定論的手法
技術的見地から見て最悪の場合には起こるかもしれないと考えられる設計基準事故の発生を仮定しても、周辺の公衆および環境に放射線障害を与えないこと
 - 3-2. 確率論的手法
設計基準事故を超える事故を含め、炉心損傷もしくは放射性物質放出に至るリスクが実質上無いこと
 - 3-3. シビアアクシデント評価
炉心損傷もしくは放射性物質放出に至る可能性のある事故が発生した場合でも、その事故を収束、もしくは事故の影響を緩和するための措置があらかじめ取られていること
 - 3-4. 防災の確立
原子力施設、及びその周辺地域においては、必要に応じて公衆に対して適切な措置を講じうる環境にあり、その措置が確立していること
4. 原子力の安全を確保する責任は事業者にある。このために、事業者は、原子力安全に関するマネジメントを確立するとともに、維持し、継続的な改善を行わなくてはならない
5. 国は、原子力安全を確保するため、独立した規制機関により、1項の目的が達成されていることを、継続的に監督しなければならない。そのために、国は法律を制定するとともに、行政上の枠組みを定め、これを維持するとともに、継続的に改善すること。
6. 技術者倫理と安全文化
原子力技術にかかる個人は、誠実を旨とし、技術者倫理を理解していること。また、組織は安全文化を重視する姿勢が必須である。組織には規制機関も含む

安全規制上の問題

- 規制機関が独立していない(IAEA)
 - 政治の影響を受ける
 - 安全の一義的責任は事業者であるが、日本では国(規制機関)が負っている？
- 新知見の反映をしにくい日本の制度
 - 民主党マニフェストにある規制委員会が2年間全く動いていなかった
 - 立地指針は50年近く改訂されていない
 - 阪神淡路地震のあと10年以上経って耐震指針改訂
 - 未だに40年前のコードを安全解析で利用
 - リスクの規制への取り込みが10年以上遅れている
 - 安全目標も中間報告のまま10年近く止まっている
 - シビアアクシデント規制も時間が掛かっている

安全規制の解決策

- 規制機関を独立させる
 - 専門職とし、人事・予算は独立化する。
 - NRCは専門職であり、高いモチベーションを持つ
 - 韓国は専門職機関(KINS)が規制を担う
- 法律・指針を機能性化し、民間規格を活用
 - 考え方を法律・指針に示し、解釈、解説、判断基準等は安全庁内規、トピカルレポート、民間規格等とする
 - これらの文書は5年毎の改訂を義務付ける
 - バックフィットルールを明確化する
 - 包括的安全解析書(FSAR)を導入し、常に最新のプラント状態がわかる文書を用意する

原子力安全の鍵

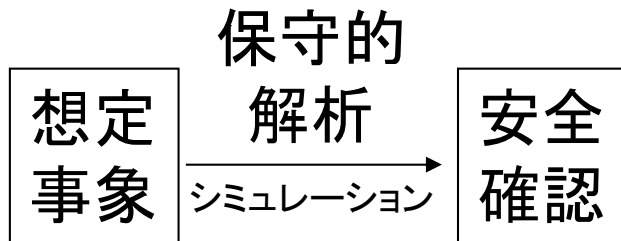
- 目的を明確化「**人と環境**を守る」
- 深層防護の徹底
 - 4層の拡充、環境を守るための深層防護
- 安全の一義的責任は事業者にある事の徹底
- 継続的**改善**の仕組み
 - 国の規制システムの維持と改善
 - 事業者マネジメントシステムの維持と改善
- **人**のクォリティー確保
 - 技術士、品質保証
- Safety Culture and SAHARA

(Safety as high as reasonably achievable)

by A. Vuorinen <<http://www.janus.co.jp/essays/postfukushima/vuorinen-e.html>>

原子力安全の考え方

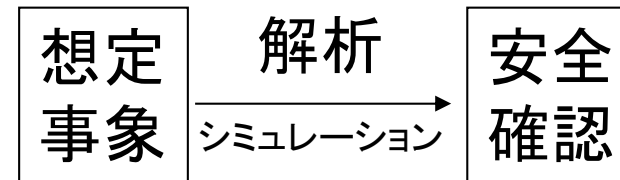
現行



保守的想定

保守的評価

改定案



保守的想定

保守的評価

定量的リスク評価

(想定を超えるリスクを含め、
全体のリスクを十分に下げる)

リスクはゼロでは無い

シビアアクシデント対策

(事故が起きても過酷事故に
至らせない + 過酷事故を緩和)

安全とは

- 人間を守る (生命を損なわない) 事が安全の第1の目的
- 財産、環境を守る事につながる
- 全ての人工物システム (車、発電所等) は、**安全**を保つことが必須
- その上で、人類に便益を提供する

危険とは

- 人間の生命を損う可能性が高い状態
- 財産・環境を損なう可能性が高い状態

異常事態

- 便益を得ると同時に、危険 (異常事態) をどのように回避すべきか



安全設計