

福島第一原子力発電所の 事故の教訓と規制の課題

2013年2月26日

東京大学大学院 教授

岡本孝司

okamoto@n.t.u-tokyo.ac.jp

IAEA 基本安全原則 (SF-1)

基本安全目的は、**人及び環境**を電離放射線の有害な影響から防護することである

原則1: 安全に対する責任

原則2: 政府の役割

原則3: 安全に対するリーダーシップとマネジメント

原則4: 施設と活動の正当化

原則5: 防護の最適化

原則6: 個人のリスクの制限

原則7: 現在及び将来の世代の防護

原則8: 事故の防止

原則9: 緊急時の準備と対応

原則10: 現存又は規制されていない放射線リスクの低減
のための防護対策

IAEA 基本安全原則 (SF-1)

原則1: 安全に対する責任

安全のための一義的な責任は、放射線リスクを生じる施設と活動に責任を負う個人または組織が負わなければならない。

原則2: 政府の役割

独立した規制機関を含む安全のための効果的な法令上及び行政上の枠組みが定められ、維持されなければならない。

原則3: 安全に対するリーダーシップとマネジメント

放射線リスクに関係する組織並びに放射線リスクを生じる施設と活動では、安全に対する効果的なリーダーシップとマネジメントが確立され、維持されなければならない。

IAEA 原子力プラントの安全 (SSR-2/1)

深層防護思想

独立の効果

1. 異常状態の防止

設計、運転、保守...

2. 事故の拡大防止

異常な過渡、事故事象

3. 重大事故への発展防止

設計基準事故(DB)

4. 過酷事故影響緩和

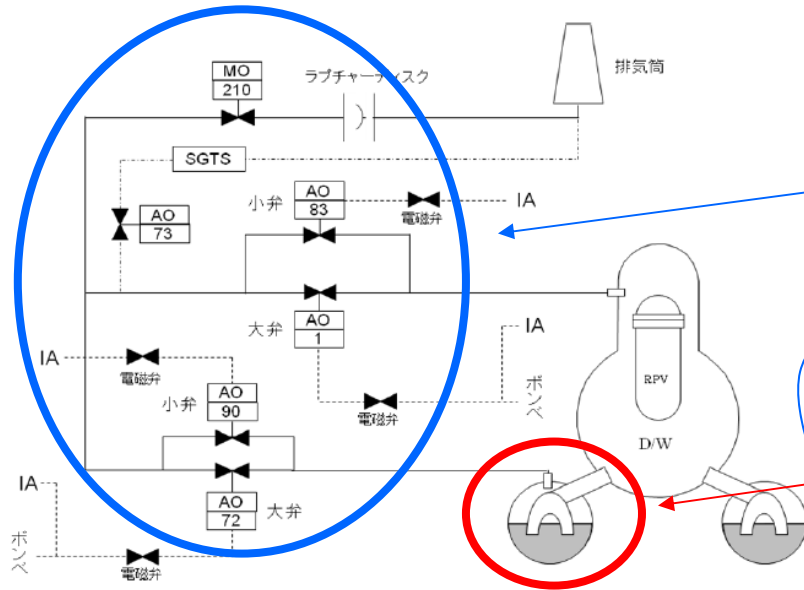
アクシデントマネジメント

5. 放射線障害影響緩和

緊急時対策

規制に対する福島第一事故の教訓

- 緊急時マネージメントの失敗
 - 緊急事態に政府の強い介入(狭い視野)
 - あらかじめ広い視野から対応を準備しておく必要性
 - 専門家の活用が不十分
- 原子力安全規制の失敗
 - 原子力安全を目標としていなかった(法律遵守ばかり)
 - リスクの低い、もしくはリスクとは関係ないものに規制資源を投入
 - 過去との連続性を重視し、リスクを避ける規制
 - 規制のやりやすさからハードウェア重視
 - 総合的なリスク判断の欠如



図IV-2-13 PCV ベント設備概要 (1号機)

福島第一1号機

緊急時ベント

耐圧ベント

フィルターベント(FCVS)

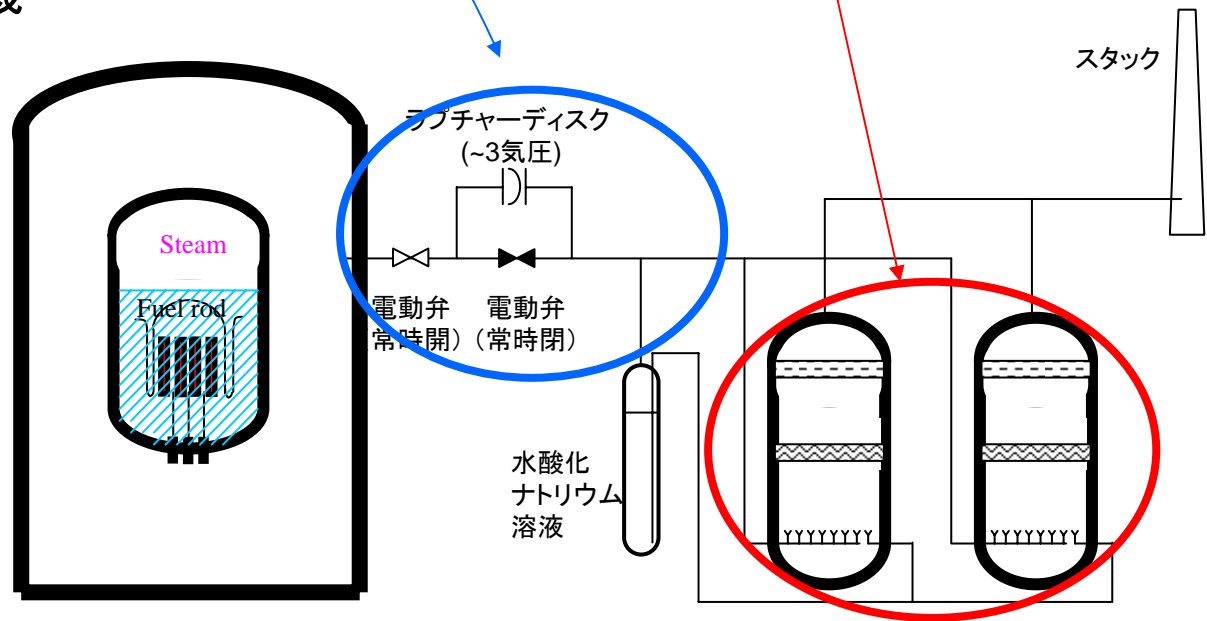
放射性物質除去

S/C スクラビング

フィルターベント(FCVS)

個別要素では同等
システムとしては
全く異なる

総合的システム
としての視点



スイス ラプシュタット発電所

原子力安全は総合的リスクを低減する事

フィルタードベント

欧州：格納容器から別系統でベントを引き中間にフィルターを設置。
過酷事故環境下での動作を前提とした設計対応

日本：フィルターはS/Cスクラビング、ベントは耐圧ベント
電源がある事、マネジメントで対応する事が前提

何が違うのか

要素： フィルター、ベントそれぞれの要素は同等
(ハードウェアがあれば良いと考えていた)

システム： 過酷事故時システムとしては全く異なる

システムとして全体を俯瞰できる人材が必須
ハードウェア(個別機能)有無での判断は無意味

リスクを考えない規制は危険

- リスクを大きく下げる規制・指導に注力すべき
 - 電源、水などの増強、予備・バックアップの充実
 - アクシデントマネジメント策の充実
 - 継続的改善(事業者も規制側も)
 - 規制側の人材育成
- リスクをほとんど下げない物に注力する事は危険(リスクを逆に増大させる可能性)
 - 書類の誤字チェック、判子チェックは逆のメッセージ(本質で無いチェックにコストが割かれ、リスク増大)
 - ルーチン化した細かな書類チェックの検査(重要な部分のチェックミスなどを誘発)

米国NRCの規制

- リスク上重要なものに注力

What is Risk significant?

- FSAR(最終安全解析レポート)により常に現在のプラント状況を把握
- CAP(是正措置データベース)によりリスク上重要な課題の共有と改善
- 現地検査官は事業者の活動をリスクを物差しとして評価。フリーアクセス。

- パフォーマンスベースの規制

- 本質的に安全なプラントは稼働率向上

- 専門家集団

- 原則プロパー、人材育成を重視

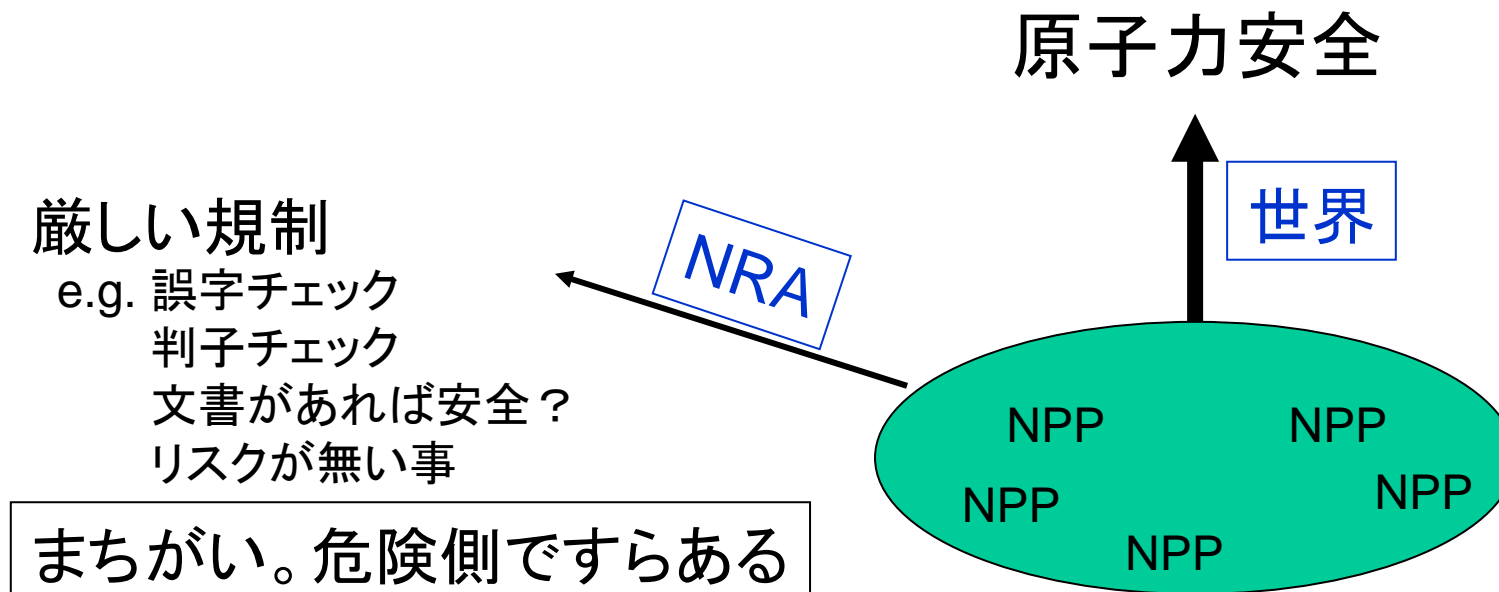
We trust licensee,
but verify them

原子力安全が目標

原子力規制委員会委員長の挨拶

(<http://www.nsr.go.jp/nra/gaiyou/profile01.html>)

すべての規制について不断の改善を行い、日本の
原子力規制を常に世界で最も厳しいレベルのもの
に維持して参ります。



日本の規制は国際的に間違い

- 国内向けの間違った規制の考え方を直ちに改め、世界トップクラスの規制を目指すこと
- 事業者と規制側のコミュニケーションをとること
 - 規制はIndependentであるべきであるが、Isolationでは間違い。
(海外有識者からも指摘されているが改善する気は無い様である)
- リスクを中心とした規制とする事
 - リスクに敏感な活動への集中的な規制資源投入
- 総合的なリスクを最小化する事に立脚
 - 対マスコミのリスクに立脚してはいけない
 - 俯瞰的な視野が重要
- 人材不足
 - 日本の規制は現場を知らない。専門家が居ない

新安全基準のあるべき姿

- 深層防護にのっとり、設計基準事象を超えた状態(第4層)におけるマネジメントを評価する
- 事業者、規制当局の対応能力(マネジメント能力)が備わっていることが重要
 - 必要な能力を持った組織が常に構成されていること
 - 想定外事象に対応できる人材、プラントの隅々まで知っている人材、緊急時のマネジメントが可能な人材など
 - あらかじめ緊急時の対策(facility and activity)が用意されているとともに、想定を超える場合にも対応できるような訓練と教育がつまれていること
 - 上記対応に必要なハードウェアが準備されていること

規制委員会新安全基準は不合格

- ハードウェア中心の規制(福島前と同じ)
 - ハードを揃えるだけではだめである旨の委員指摘に対して、規制できないのと言う意味の回答(Youtube)
 - ハードの有無であれば小学生でも判断出来る
 - 規制当局にマネジメントで判断する実力が無い
 - 事業者は、規制当局に言われたとおりにやっておけば良いと思っていて、自分で考えろといわれると困る
- 深層防護思想を逸脱している
 - 第3層と同じ考え方で規制しているので深層防護の意味が無い
 - いくら想定しても想定外がある。この想定外に対処する事が重要
- リスクを考えていない
 - 小さなリスクを低減する対策は、別の場所に大きなリスクを導入

新安全基準が事故を誘発する

日本原子力学会

シビアアクシデントマネジメント標準

- 規制委員会の思想が間違っているなので、それをオーバーレイして正す必要がある
- マネジメント能力の維持、向上を重視した標準
 - リスクの同定(大きなリスクを抽出し対策する)
 - 想定外リスクへの対応(緊急時マネジメント能力の保持)
 - 24時間緊急対応が可能な人材確保と組織
 - 人材育成を含む教育とライセンス
 - マニュアルの整備と応用力の充実
 - 失敗経験を含む経験の充実と訓練
 - 想定外事象に対する机上訓練