

福島第一原子力発電所事故の教訓を 反映しての原子力規制

原子力安全部会夏期セミナー

平成28年8月22日

@いわき・吹の湯旅館

原子力規制庁技術参与

阿部 清治

お断り

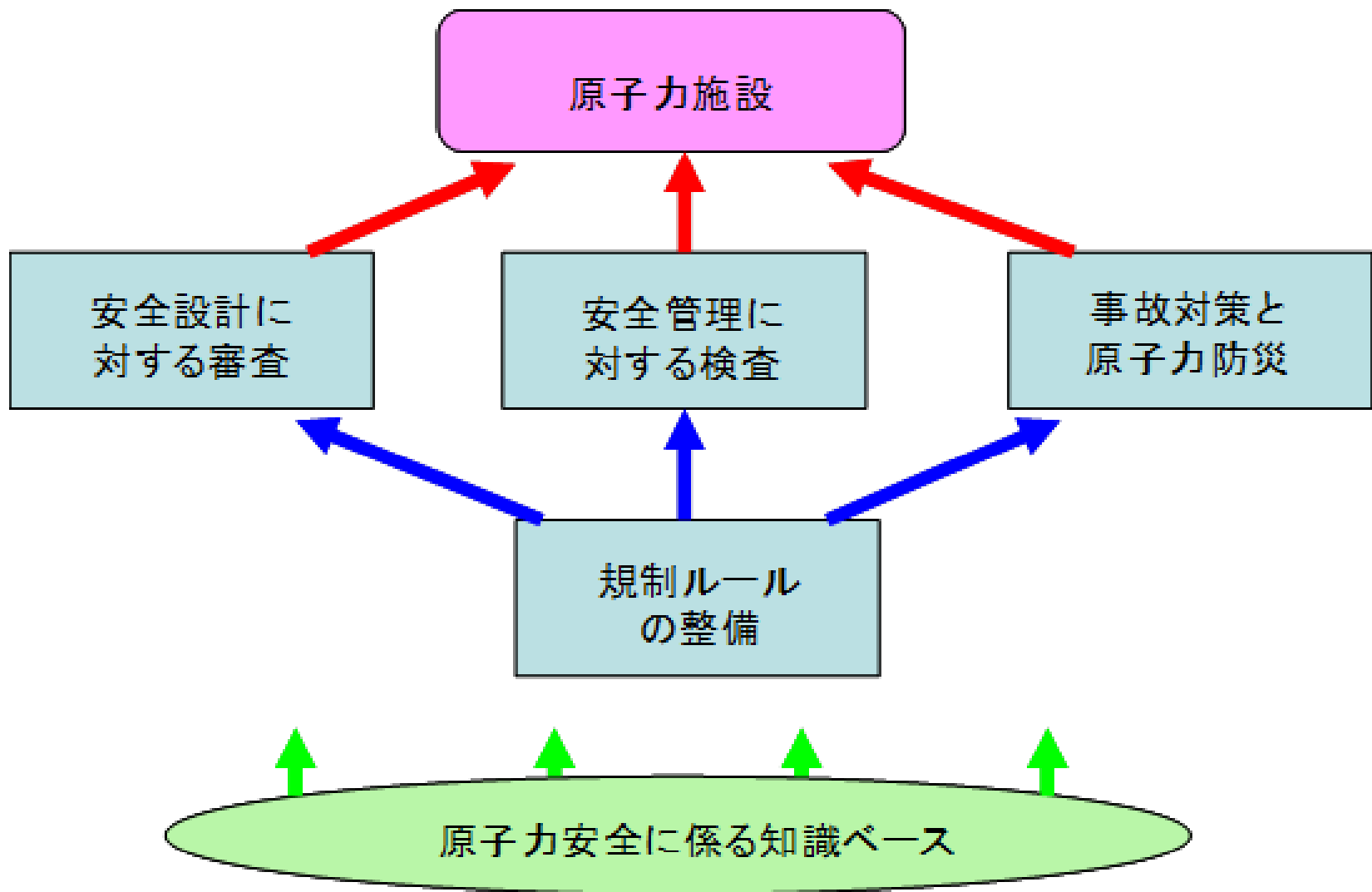
- ここでの説明は、決して規制委・規制庁の公式見解ではない。私個人の意見や解釈が入っている。
- ファクトは可能な限り正確に述べるが、むしろ、我々原子力関係者が福島第一原子力発電所事故（以下、「事故」と記述）を防げなかったことについての、私個人の反省と怒りを、どう規制基準の改訂につなげようとしたかを述べるものである。
- 特に断らないが、多くの記述を自著「原子力のリスクと安全規制」（第一法規、2015年3月）から抜き出している。
- 本説明に係わる私の ①職歴、②福島第一原子力発電所事故分析、③新規制基準策定との関係は、本資料の末尾に記載。

説明内容

1. はじめに:規制とは何か(加えて、用語の説明)
2. 「深層防護」等、安全確保の基本的考え方
3. 現行規制基準の要点
 - A) 個別誘因事象対策
 - B) 重大事故対策
4. 技術の現状を踏まえての規制
 - C) リスク情報の適切な活用
 - D) 計算コードに依存する防災からの脱却
 - E) 制度的管理を前提としての廃棄物埋設
5. 今後の規制基準の改善
6. まとめ

1. はじめに: 規制とは何か

- 原子力施設の安全についての第一義的な責任は事業者にある(IAEA安全基本原則、原則1)。
- 規制はOversight(監督、監視)。
- 規制の第一義的な役割は、法令遵守(コンプライアンス)の確認。
 - 施設設備は規制基準の要求を満足しているか
 - 事業者の安全管理活動は保安規定の約束どおりに実施されているか
- 加えて、事業者が一層の安全性を求めて自主的な保安活動を行うことを奨励。
- 事業者責任と監督責任は安全達成のための車の両輪。一方が他に取って代わることはできない(佐藤一男、安全部会主催「原子力安全の論理」セミナー。2010年2月)。



規制とは 一 審査をし、検査をし、何かあったら対応。
そして、そのための基準。

用語(その1):「実質安全」と「形式安全」

- 実質安全: 施設・活動が実際に安全であること。
例) FBRの設計及び管理は安全上十分か?
- 形式安全: 安全を説明あるいは証明すること。
例) 裁判、規制、安全評価
- 実質安全でないのに形式安全を主張したらペテンでしかない。
- 形式安全の不正は実質安全を損ねる。
例) 本質的に不確実さの大きい問題で不確実さを無視した結論を出したら危険きわまりない。

用語(その2):「PSA」と「PRA」

- “PSA” は「確率論的安全評価 (Probabilistic Safety Assessment)」の略。“PRA” は「確率論的リスク評価 (Probabilistic Risk Assessment)」の略。
- 両者は全く同義。本講義では “PSA” を用いる。

(参考)

- 「リスク」は定量化できるが、「安全」は定量化できない。「リスク」が十分小さいことを「安全」という。
- 慣例として、リスクやコンシケンス(悪影響)を計算することを「安全解析」という。類似例は;
 - 決定論的安全解析: コンシケンスの計算
 - システム信頼性解析: アンアベイラビリティの計算

用語(その3)「内の事象」と「外的事象」

- 「内の事象」、「外的事象」は2重定義。「内」、「外」が、機器の内外なのか、施設の内外なのかの違い。
- PRA Procedure Guide(米国で作成された最初のPSA教科書)では、機器の故障はランダムに起きると仮定するPSAは内の事象PSA。機器の故障は機器の外部からの特定の誘因がもたらす衝撃(地震動、津波、航空機落下、施設内火災、施設内浸水等)によって起きるとするPSAは外的事象PSA。
- 現在のIAEAや米国NRCの定義では、誘因が施設の内部か外部かで内の事象PSA、外的事象PSA。
- 故障がランダムに起きると考えるのか、特定誘因で起きると考えるかで、対処の仕方が著しく異なる。

2. 「深層防護」等、安全確保の基本的考え方 深層防護とは

- 原子力安全確保の基本となる考え方は「深層防護」(Defense in Depth)。
- 深層防護とは、トラブルが起きてもそれが拡大しないように多段の安全対策を用意しておくことと、各段の安全対策を考える時には他の段で安全対策が採られることを忘れ、当該の段だけで安全を確保するとの意識(「前段否定、後段否定」)
- 立地、設計、運転、防災という各分野で多段の安全策。
- ちなみに、PSAは深層防護を逆に考える。即ち、あるトラブルが発生した時に安全設備が機能しない場合に大きな事故になると。

IAEA基本的な安全原則での「深層防護」の記述

- 事故の影響を防止し緩和する主たる手段は「深層防護」である。深層防護は、多くの連続かつ独立の複数レベルの防護—ひとつひとつの防護は人や環境への有害な影響の防止に失敗し得る—を組み合わせることで履行(implement)されるものである。
- 万一あるレベルの防護あるいは障壁が失敗あるいは喪失したとしても、次のレベルの防護あるいは障壁がある。適切に履行されさえすれば、深層防護は、いかなる単一の技術的、人的、組織的失敗も有害な影響につながらないこと、また、有意な有害影響につながるような複数の失敗の組み合わせが起きる確率を極めて低くすることを、保証するものである。

基本的な安全原則での「深層防護」の記述(続き)

- 異なるレベルの防護が独立の有効性を有することは深層防護における欠くべからざる要素である。
- これ、外的事象についても成立するか？
- PSAでの常識：
 - ある誘因によって複数の機器が同時故障するとき、これらの故障は従属故障である。
 - 地震や津波といった「自然現象」や、航空機落下などの「人為事象」は典型的な共通原因故障である。
 - ひょっとして、空集合を求めているのではないか？

事故後の「深層防護」についての議論

- (1) JNESの福島第一原子力発電所事故分析グループ
 - ・深層防護の重要性が再認識された。
 - ・深層防護各段の具体的な対応が不十分であれば、深層防護は何の役にも立たない。
- (2) 安全部会・福島第一原子力事故に関するセミナー
 - ・安全の確保に関し、従来から大事と言われてきた原則的考え方は、事故の後でもやはり大事である。
 - ・「深層防護」については、国際的にもその重要性が再認識されている。
 - ・他に重要なものとして、継続的改善、リスク情報の活用、運転 経験の反映、産学官の協力と規制の独立性など。

事故後の「深層防護」についての国際共通理解

OECD/NEAの福島事故分析報告書の記述 (CNRA STG-FUKUの結論を反映した内容)

- The concepts that form the foundation of nuclear safety principles - such as DiD, diversity, continuous improvement and operational experience feedback - were considered important before the accident, and remain so after the accident.

(深層防護、多様性、継続的改善、運転経験の反映といった、原子力安全原則の基盤を形成する考え方は、事故以前から大事と考えられており、事故の後でもやはり大事である。)

まとめ:「原子力のリスクと安全規制」での記述

- 個別誘因事象に対する安全の問題を考えるに当たって、従来通り深層防護の枠組みを用いるのは、どうもしっくり来ない。
- ただ、今のところ深層防護に代わるアプローチは確立していないし、国際社会も「深層防護の考え方そのものは事故の後でも有効である。問題は深層防護の適用のあり方である。」でとどまっている。
- 規制委・更田委員は次のように述べている。「層間の独立性は深層防護の重要な精神(要素)そのものではあるが、ここで、各層の“完全な独立”はあり得ない。(中略)知識、データがより限られている低頻度高影響事象に対してこそ、深層防護はより重要な戦略である。」

3. 現行規制基準の要点

<http://www.nsr.go.jp/data/000070101.pdf>

- 現行規制基準の、旧基準からの特に重要な変更は次の2点。(いずれも「実質安全」に深く関わる。)
 - A) 従来の規制は、種々の誘因事象への対処は求められていたものの、ランダム故障への対処の妥当性を確認することが中心だった。現行規制は、誘因事象それぞれについての対処の妥当性を確認する。
 - B) 従来の規制は、炉心損傷を起こさないための設計の妥当性を確認することが中心だった。現行規制は、炉心が損傷する事故(重大事故)の防止・緩和のための対処策(設計及びマネジメント)の妥当性も確認する。

A) ランダム故障対策から個別誘因事象対策へ

① 事故以前の状況：旧原安委設計指針

- 「設計指針」の以下の指針はすべて個別誘因事象対策：
 - 指針2. 自然現象に対する設計上の考慮
 - 指針3. 外部人為事象に対する設計上の考慮
 - 指針4. 内部発生飛来物に対する設計上の考慮
 - 指針5. 火災に対する設計上の考慮
- 自然現象のうち地震については「耐震指針」を用意。津波については耐震指針の末尾に極めて短い要求事項。
- 航空機落下については旧保安院が「航空機落下評価指針」を策定。

旧規制基準(原安委指針)の問題点

- 各誘因事象に対する防護が必要という一般的要求は示されていたが、「有意なすべての誘因事象」についての具体的な規制基準はなかった。
- 低頻度の誘因事象については設計基準ハザードが過小評価になるものがあった。
- 設計指針の指針2の「解説」:「自然現象のうち最も苛酷と考えられる条件」とは、対象となる自然現象に対応して、過去の記録の信頼性を考慮の上、少なくともこれを下回らない苛酷なものであって、かつ、統計的に妥当とみなされるものをいう。
- 津波想定のための土木学会の手法:「歴史津波」に基づき、それぞれの領域の断層は別個に動くと仮定。

A) ランダム故障対策から個別誘因事象対策へ

② 事故で露呈した問題

- 福島第一原子力発電所は歴史津波データ(過去の記録)をはるかに上回る津波に襲われ、建屋の深部に置かれていた非常用ディーゼル発電機や蓄電池が水に浸かって喪失した。

A) ランダム故障対策から個別誘因事象対策へ

③ 現行規制基準の内容

- 地震や津波等の自然現象、航空機落下等の施設外人為事象、施設内での火災や浸水などの施設内事象など、それぞれの誘因事象への具体的な対策の強化を求めている。
- 以下のような誘因事象に対して規制委ガイド作成。
基準地震動及び耐震設計、基準津波及び耐津波設計、火山、竜巻、外部火災、内部溢水（正しくは「内部浸水」）、内部火災など。
- 自然現象については特に、ハザードの評価を厳重かつ保守的に行う。

「外的事象対策の原則と具体化」に係る発言

原子力学会・原子力安全部会主催フォローアップセミナー(2015年10月)から

<http://www.aesj.or.jp/~safety/>

- (更田) 外的事象をひとまとめにするのではなく、各現象の特徴に応じた頑健性を持たせるべき。
- (阿部) 外的事象対策を一般論で済まさないこと。それぞれの外的事象が施設にどのような影響を及ぼし得るかを個別に考えて、それをどう防ぐかを具体的に考えること。
- (関村) 今のIAEAの基本原則はランダムな事象を想定しているとしか思えない書き方になっている。
- (更田) 地震に関しての安全対策等は日本がリードすべき。海外での対策は参考にはなるかもしれないが、IAEAがこういっているからと引用しては、とても間に合わない。

B) 事業者の重大事故対策に対する審査

① 事故以前の状況

- 1992年の原安委勧告により、我が国のすべての軽水型発電炉でアクシデントマネジメント(AM)を整備。
- しかし、規制の対象はあくまで「設計基準事象(DBE)」であり、シビアアクシデント対策は事業者の自主保安という位置づけであった。

B) 事業者の重大事故対策に対する審査

② 事故で露呈した問題

- 地震動による「外部交流電源の喪失」という発端事象と、津波による「非常用交流電源の喪失」という安全機能の喪失が重なった結果として、発電所停電事故（SBO）が起き、更には「最終ヒートシンクの喪失」が同時に起きてしまっていて、一層厳しい事故状態になった。
- 加えて、号機によっては、バッテリーが水に浸かってしまっていて、「直流電源の喪失」まで起きてしまい、プラントの状態把握や制御が著しく困難になった。
- 用意されていたアクシデントマネジメント（AM）策の幾つかは、実際のシビアアクシデントの条件下で、実施できなかった、あるいは実施困難であった。

B) 事業者の重大事故対策に対する審査

③ 現行規制基準の内容

- 重大事故対処に関しては、
 - a) 安全設備の故障により、そのままだと重大事故に至る可能性がある場合に、故障した安全設備に代えて代替の設備を用いることにより、炉心損傷を防止できるか（「重大事故発生防止対策の有効性評価」）、
 - b) 上記の事故が進展して炉心が損傷してしまった場合に、格納容器破損が防止できるか（「格納容器破損防止対策の有効性評価」）
 - c) a)、b)の対処に必要な設備が、その作動を要求される状況下で十分な信頼性を有する設計であるか、また、重大事故等対処に必要な手順や体制が整備されるか、という観点で申請者の方針を確認。

炉心損傷防止対策の有効性評価

- 炉心損傷防止対策の妥当性確認では、従来のPSAの結果を背景として、「設置許可基準規則解釈」に、「必ず想定する事故シーケンスグループ」を規定。また、事業者は個別プラントのPSA (IPE: Individual Plant Examination) を実施して「有意な事故シーケンスグループ」があれば追加。
- これらの事故シーケンスグループについて、炉心損傷防止対策の有効性評価の結果を審査。その中核は、評価対象事故シーケンスの定義において「故障」とされた機器以外の機器を用いて事故状態を切り抜けられるかの確認。

格納容器破損防止対策の有効性評価

- 重大事故が発生した場合の格納容器破損防止対策の妥当性確認でも、従来のPSAの結果を背景として、「設置許可基準規則解釈」に、「必ず想定する格納容器破損モード」を規定。また、個別プラント評価IPEを実施して、「有意な格納容器破損モード」があれば追加。
- これらの格納容器破損モードについて、格納容器破損防止対策の有効性評価の結果を審査。ここでもその中核は、評価対象事故シーケンスの定義において「故障」とされた機器以外の機器を用いて事故状態を切り抜けられるかの確認。
- 加えて、計算コードによる事故解析により、評価項目を「概ね満足することを確認」。

4. 技術の現状を踏まえての規制

- 従前から私は、以下の3項を目指してきた。

(いずれも「形式安全」に係わるもの)

C) リスク情報の規制への「適切な」利用

D) 計算コードに依存する防災からの脱却

E) 制度的管理を前提とした廃棄物処分

これらは現行規制基準で実現した。

技術の現状を踏まえての規制(続き)

- この3項には、従来、共通の問題があった。いずれも、「ものを考えることの放棄」あるいは、「自分が知らない分野の無視」である。
- C)、D)の問題は事故で顕在化した。規制委はその教訓に基づいて規制を改善した。
- E)はそうした流れの延長の中で改善された。

C) リスク情報の適切な活用

① 事故以前の状況

- 従来は、規制を知らない、あるいは規制に興味のない PSAの専門家が、たとえば耐震指針の改訂において、「地震リスク評価結果としての絶対値を性能目標と比べてマルバツをつける」といった提案をしていた。単に、2つの数字の大小比較である。「リスク情報活用」がこんなものだったら、簡単至極である。
- 実際には、PSAの結果には、大きな、しかも一様でない不確実さがある。こんな対応でいいはずがない。
- 原安委の「安全目標中間とりまとめ」(2003年12月)に示したように、「リスク評価結果を参考にして決定論的な規制基準を改訂する」ははるかに難しい問題だし、リスク評価に係る知識以上に規制に係る知識が必要。

C) リスク情報の適切な活用

② 事故で露呈した問題

- 事故後にJNES耐震部が公表した資料によれば、想定津波水位(約5.7m)を超える頻度は:
 - 3.11以前の情報に基づけば、 3.0×10^{-3} 程度
 - 3.11津波を考慮しての評価なら、 8.0×10^{-3} 程度。データが1つ加われば、結果が著しく異なる。
- 原安委基準部会での専門家の言:「要するに地震規模、マグニチュード9を超えるような地震というのは、これまで起こったのは全て史上初だったんです。」
- 少なくとも現状の知見では、PSAの絶対値が十分な精度で求まることはない。
- 加えて、「原子炉建屋内での水素爆発」など、従来のPSAで想定していなかった事象も生じた。

C) リスク情報の適切な活用

③ 現行規制基準の内容

- 現行規制基準では、PSAを「限界を考えながら」適用。PSAの結果以上に、PSAの考え方を反映。
- 「外的事象に対する規制の強化」では、有意な、あらゆる外的事象を対象として、ランダム故障PSAではなく特定誘因事象PSAの概念に基づいて基準を整備。

現行規制基準の内容(続き)

- 「重大事故対策の規制要件化」ではより直接的にPSAの結果を反映。前述のように、PSAの結果を参考にして「重大事故発生防止対策の有効性評価」と「格納容器破損防止対策の有効性評価」を実施。
- かつ、重大事故の解析は十分高い精度ではできないから、厳密な判断基準は置かず、幾つかの評価項目を「概ね満足することを確認」。
- この他、各所に「グレーデッド・アプローチ」の考え方を採用。例えば、
 - 再処理施設等では安全重要度分類を申請者が提案し、それを規制委が審査。
 - 研究炉に対する規制要求は発電炉よりも緩やか。

D) 計算コードに依存する防災からの脱却

① 事故以前の状況

- SPEEDIの開発者は、「事故の最中にソースターム（施設から環境に放出される放射能の量、核種、タイミング）が推定できる」と仮定し、かつ、「かなりの精度で気象予測ができる」と仮定して、線量を計算するだけ。ソースターム評価の困難さも防災の実務も知らなくてよい。
- 一方で、防災の担当者は、「SPEEDIがあるから退避・避難の判断ができる」と言っていればよい。

事故以前の状況(続き)

- しかし、実際の事故は解析屋の思い通りには進まない。情報は届かないし、短時間に精度よくソースタームを推定するのは技術的に無理。
- IAEA国際基準における記述：
 - 「計算モデルは、放出の大きさとタイミング(ソースターム)、プルームの移行、沈着とその結果としての被ばくを、緊急時に初期のただちの防護措置を定める上での唯一の根拠とするに十分なほど、迅速かつ正確に予測することはできない。」
- 計算コードに依存する防災は、「技術的に論外、国際通念ともかけ離れている」ものだった。

D) 計算コードに依存する防災からの脱却

② 事故で露呈した問題

- BWR 格納容器からのリークパスがドライウェル経由か圧力抑制室経由かで、ソースタームは大まかには2桁違う。(圧力抑制室経由だと、プール水によるスクラビング除去が期待できる。)
- 現在では、ソースタームに最大の寄与をしたのは2号機からの放出だと推定されている。
- しかし、事故後1ヶ月以上、ほとんどの関係者は2号機では圧力抑制室が破れたと思っていた。
- 事故解析コードは、ひとつのデータ(リークパス)を間違えただけで、ソースタームを2桁小さく計算する。それを SPEEDI に入れて予測線量を計算し、それに基づいて避難・退避を決めていたらどうなったか。

D) 計算コードに依存する防災からの脱却

③ 現行規制基準の内容

- 規制委は2014年10月8日の委員会で、SPEEDIの運用をやめることを決定。そこでは以下のように表明。
<http://www.nsr.go.jp/data/000048181.pdf>
- 「福島第一原子力発電所事故の教訓として、原子力災害発生時に、いつどの程度の放出があるか等を把握すること及び気象予測の持つ不確かさを排除することはいずれも不可能であることから、SPEEDIによる計算結果に基づいて防護措置の判断を行うことは被ばくのリスクを高めかねないとの判断によるものである。」

その後の動き

- 2015年7月、全国知事会の提言：「実効性のある防護対策のために、緊急時モニタリングの実測値だけでなく、原子力発電所の状態やSPEEDI等の放射性物質の大気中拡散予測に関する情報も活用し、住民の被ばくを避けるための具体的活用方法を明示すること」
- 2016年3月11日、原子力関係閣僚会議決定：「国は、自治体が、・・・自らの判断と責任により大気中放射性物質の拡散計算を参考情報として活用することは妨げない。」
http://www.cas.go.jp/jp/seisaku/genshiryoku_kakuryo_kaigi/pdf/h280311_siryou.pdf
- 2016年3月16日、規制委：「原子力関係閣僚会議決定を受けて一原子力災害発生時の防護措置の考え方」
<http://www.nsr.go.jp/data/000143650.pdf>

規制委はSPEEDI不使用を再確認

- 原子力災害発生時において、プルームの放出時期を事前に予測することは不可能である。事前に推定した放出源情報による場合であれ、単位量放出を仮定した場合であれ、そこから得られた拡散計算の結果に信頼性はない。
- 原子力災害発生時に、予測に基づいて特定のプルームの方向を示すことは、かえって避難行動を混乱させ、被ばくの危険性を増大させることとなる。さらに、避難行動中に、避難先や避難経路を状況の変化に応じて変えるということは不可能であり、避難自体を非常に困難なものにする。
- したがって、放射性物質の放出前の避難については、同心円的に事前に決められた方法で行うべきである。

E) 制度的管理を前提としての廃棄物埋設

① 事故以前の状況

- 廃棄物処分についても、掘削技術の進歩などを考えれば、本来一番大事なのは超長期の安全管理(あるいは制度的管理)のはず。それを、「制度的管理に依ってはいけない」などという理屈を作ってしまったって、研究者は実際の安全と関係なく、土の物性ばかり研究していた。
- 国際の間ではIAEAの安全基準委員会(CSS)とその下部組織である廃棄物安全基準委員会(WASSC)の間で、国内では保安院と原安委の間で、意見が異なっていた。
- 米国は直接処分(「プルトニウム鉱山問題」が生じる)だから当然永久管理。英国はCSSで「地層処分という言葉でなく地層中管理」と呼ぼうと主張。仏国は可逆性と再取り出しを前提とした規制を確立。

E) 制度的管理を前提としての廃棄物埋設

② 事故で露呈した問題

- 事故は、放射性廃棄物の浅地中あるいは地層中への埋設に直接は関係しない。
- しかし、かなりの長期間、容器に入っていない高、中、低レベルの廃棄物を地上保管することを余儀なくされている。(2016年7月12日の廃炉廃棄物規制検討会合での私自身の発言。
<https://www.youtube.com/watch?v=hu3HO2nNUMc>)
- どのような放射性廃棄物でも、少なくとも、かなりの長期間、「管理によって安全を担保する」ことが必要。
- 廃棄物埋設に係る安全確保の考え方も、福島第一原子力発電所の廃棄物まで含めて考えなければならない。

E) 制度的管理を前提としての廃棄物埋設

③ 規制基準案の内容

- 2015年12月10日の廃炉廃棄物規制検討会合で以下の考え方が示された。その後、規制委も了承。
<http://www.nsr.go.jp/data/000132748.pdf>
- 廃棄物中の放射性物質が人もしくは人の住む社会に接近するプロセスは、大別すれば2つ。
- 自然のプロセスによる廃棄物の接近(地下水シナリオ等)については、これまでに得られた知見により、不確かさはあるにしても、技術的に評価可能。
- 人為的プロセスによる接近を評価しようとするれば、将来の人の掘削技術が前提になるが、そうした推定などできようがない。土地の利用制限・掘削制限等を行うことにより、接近そのものを防止するしかない。即ち、「制度的管理が前提」。

廃棄物埋設基準案に対する公衆のコメント

http://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/hairo_kisei/00000012.html

- 一方で、次のような意見があった：
 - 地層処分すれば安全だというのは幻想です。
 - 地中への埋設という基本方針をまず撤回し、・・・汚染物は敷地内で永続的に安全に管理すべし。
 - 地層処分をして適当な年数で管理を終わりにしようとする考え方には反対である。
- 他方で、次のような意見もあった：
 - 放射性廃棄物の処分で考慮すべき人為事象（人間侵入）については、偶発的に生じるものを対象としており、意図的な侵入については考慮する必要はない。
- 掘削技術は時とともに進展し、テロは世界的な脅威になっているとき、後者の意見はあまりにも無責任ではないか。

5. 今後の規制基準の改善

- 規制委の発足時からの旗印は継続的改善。
- 規制基準についても、次のような分野で改善が必要。
 - 検査
 - 立地評価（特に、人口密集地の排除）
 - 安全重要度分類と耐震重要度分類
 - 全基準の体系的整理
 - バックフィット基準
 - 炉規法以外の問題への対処
（例：廃棄物埋設に係る国による制度的管理）

6. まとめ

- 現行規制は、大きな事故は施設内外の誘因事象による共通原因故障で起きるとの考えの下、それぞれの誘因事象の特徴を踏まえた強固な対策を求めている。
- 現行規制は、設計基準内の事故への対応だけでなく、重大事故対策（炉心損傷防止、格納容器破損防止）も求めている。
- リスク情報の活用、防災、廃棄物埋設の分野において、技術の現状を踏まえた規制がなされるようになった。

まとめ(続き)

- これからの人には、自分の分野の専門性を高めると共に、隣の分野を理解することを期待。例えば、
 - 安全研究者には規制を理解して欲しい。
 - 防災関係者には施設内での事故進展を理解して欲しい。
- 既成の概念や知識を表面だけで理解するのではなく、なぜそうなのか、本当にそれでいいのか、自分として考えて欲しい。
- 技術者・研究者は特に、できることとできないことを明瞭に示して欲しい。できないことをできるというのは倫理にもとることである。

以下、自己紹介 ① 職歴

- 1970年4月～2003年11月：
日本原子力研究所(原研)職員。専ら安全研究に従事。
 - ・ECCS性能評価コードの開発
 - ・シビアアクシデント解析コードの開発
 - ・地震リスク評価コードの開発
- 1990年4月：リスク評価解析研究室長
- 1998年11月：原子炉安全工学部長
- 2002年4月：安全性試験研究センター長
- 1991年：通産省原子力発電技術顧問
 - ・安全審査、AM、PSRなど
- 1992年：原子力安全委員会専門委員
 - ・安全目標、耐震指針、指針体系化など

① 職歴(続き)

- 2000年12月:原子力安全・保安部会委員
 - ・航空機落下評価基準など
- 2003年11月～2007年3月:保安院審議官
 - ・IAEA安全基準、安全条約、IRRSなど国際対応
 - ・安全研究、規制へのリスク情報活用など。
- 2007年4月～2014年2月:JNES職員。総括参事等
 - ・ドイツ、フランスIRRSレビューワーなど。
 - ・学会原子力安全部会の設立とそこでの活動
- 2011年3月:福島第一原子力発電所事故
 - ・CNRA STG-FUKU等で国際社会に説明
 - ・JNES事故報告書、安全部会事故報告書
- 2014年3月～現在:原子力規制庁技術参与

② 3度の福島第一原子力発電所事故分析報告書

JNES「福島第一原子力発電所
事故分析グループ」とりまとめ
2011年5月末時点の事故分析。
課題を深層防護に沿って整理。

2011年6月の、
日本国からIAEAに報告した
最初の報告書に反映

原子力安全部会
福島事故セミナー報告書
2013年3月刊。当事者による分析：
設計(日立), 運転(東電), 規制(阿部)

2014年3月刊の
原子力学会の報告書に
ほぼそのまま転載

阿部、「原子力のリスクと
安全規制」第2部
2015年3月刊。
個人の責任でまとめた事故分析

③ 規制委における現行規制基準策定への関与

- 2012年10月から:「発電用軽水型原子炉の新規制基準に関する検討チーム」に参加。

http://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/shin_ankenkiyun/index.html

- 2013年4月から:「核燃料施設等の新規制基準に関する検討チーム」に参加。

http://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/kaku_shinkisei/index.html

- 2015年1月から:「廃炉等に伴う放射性廃棄物の規制に関する検討チーム」に参加。

http://www.nsr.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/hairo_kisei/index.html