

この5年間の原子力規制を踏まえて
-原子力安全部会の認識-
(3) 実効的・効率的な規制となっているか

守屋公三明
原子力安全部会副部長
(日立GE)

新規制と旧規制との比較

(1) 新規制で何を変えたか

- 民間自主で対応していたSA対策を規制要件に追加
- 地震だけでなく竜巻や火山噴火など自然災害への対応及び共通原因故障の強化
- 規制組織が推進側組織(経産省)から独立

(2) 新規制で何が変わったか(この5年間の個人的な印象)

- 設計基準事故設備とSA対応との区別が不明確になっているのではないか？
- 自然災害の対策が設備対策に偏りすぎているのではないか？
- 産学との連携や協調が弱くなったのではないか？
- 審査期間の長期化と審査物量が膨大になりすぎているか？

(3) 新規制が実効的・効果的な安全規制となっているか …… 4つの論点を指摘

- **規制要求と自主的安全向上活動の住み分け**
- **新知見の取り込みに対する対応**
- **規制における安全研究と学協会との連携**
- **審査の効率化、迅速化**

論点1; 規制要求と自主的安全向上活動の住み分け

実効的な安全の確保は「厳しい審査」だけで確保できないことは明らかであり、事業者の不断のリスク管理と福島事故で明らかになった外的誘因事象に対する危機管理の強化が重要である。この5年の審査は厳しい半面で事業者の自主的な安全向上活動を阻害または萎縮させているのではないか？

(1) 厳格な規制要求に対する対応と実施上の課題

厳格な規制要求に対する対応

- 申請する前に信頼性の高いデータの取得、確実な根拠が必要
- 安全審査、工事認可、保安規定などの多くの手続きに従って実施
- 膨大な図書の提出、厳重な品質チェックを必要とするため、事業者、メーカーなどの机上での作業負担が膨大
- 大きな設計余裕と高い信頼性を要求

実施上の課題

- 申請までの時間、自然災害などの不確かさの大きな事象への対策の遅れの可能性
- 実施までに時間がかかり、変更も容易ではないため、現場に即した適正な対策や訓練などを反映した改善活動が困難となる可能性
- 現場の実情から乖離した対策、教条的な対応を招く可能性
- 設備の運用性や柔軟性が失われる可能性

外的誘因事象への対応の難しさ

福島事故の経験から得た教訓は、

- 内的誘因事象と外的誘因事象の深層防護設計の相違
 - 外的誘因事象のリスクは、機器のランダム故障に支配されているのではなく、その発生頻度と災害のレベルで支配(ストレステスト的)
 - 設計の想定を超えた瞬間に共通原因故障を誘発(安全レベルは設備の多重化に比例しない)
- 外的誘因事象に対する防護レベルの設定の難しさ
 - 防護レベルの設定(歴史的な経験データによる設定、テロの想定など)
 - 複合的な被害の想定(地震に伴う津波、航空機衝突に伴う燃料火災など)
 - プラントへの被害の程度、範囲の想定(建屋・構造物の崩壊や変形、漂流物による衝突など)
- プラント全体或いはサイト全体の被災によるAM実行上の困難さ
 - 共通原因故障を想定したAMは複合的(SBO+LUHなど)
 - アクセスやコミュニケーションの問題(瓦礫、障害物、火災など)



- 発生頻度は低いが大きな被害を及ぼす自然災害に対しては、設備を頑健にするだけではリスクを管理することは難しく、プラント外部からの多種多様な手段によるAMによる回復操作を講じなければならない。

外的誘因事象に対するAM設備の要件とは何か？

福島事故のようにサイト全域が甚大な被害を受けた場合にプラントの安全機能を回復させるためには、

■ 機動性

- 想定される最悪の条件下(サイト全域が被害を蒙った状態)で所定の時間内に必要な機能を果たす機動性
 - 特に、早期(初動)対応に必要とされる機動性を優先(保守性を排して小型軽量化)

■ 運用性(操作性)

- 想定される最悪の条件下(サイト全域が被害を蒙った状態)で必要な時間で操作できる運用性(操作性)
 - 容易なアクセス、簡単な操作

■ 柔軟性

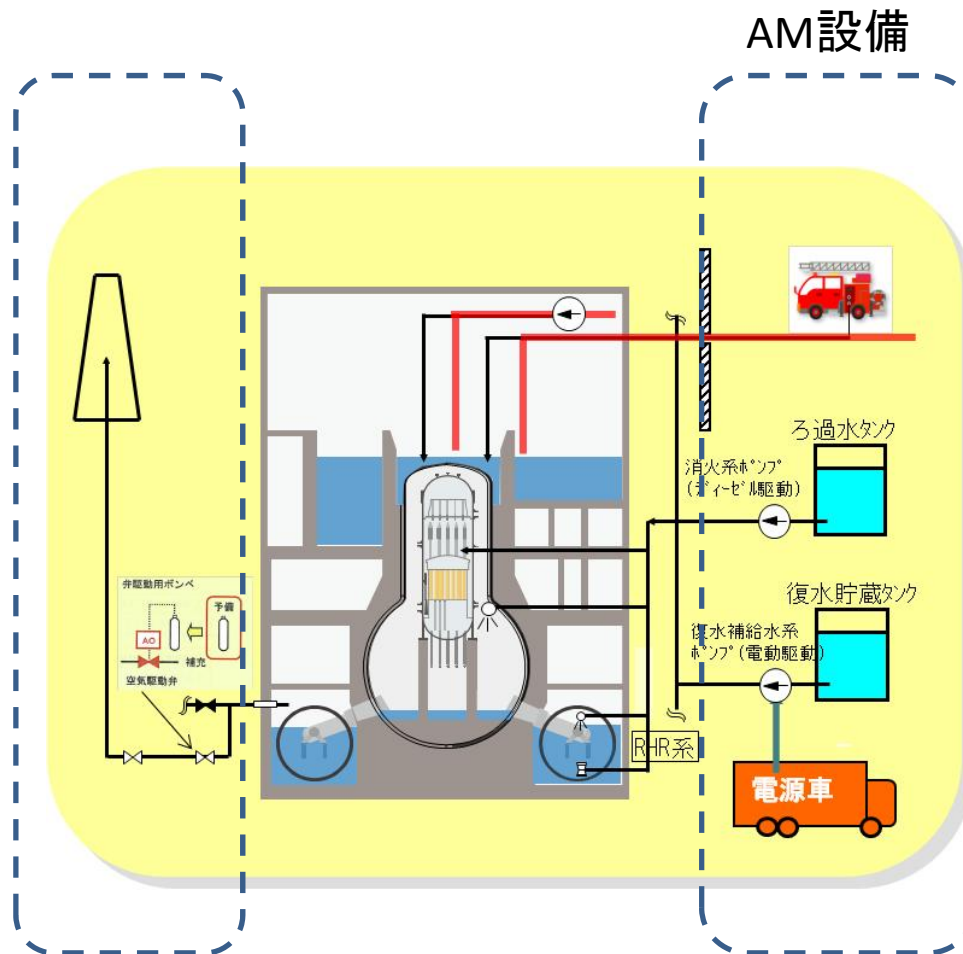
- 状況の刻々の変化に対して臨機応変の対応ができる柔軟性
 - 外部注水ラインの多様化と運用方法の整備
 - 恒設、仮設、可搬式など運用手段の多様化



これらの要件は、レベル3までの安全設備設計とは異なって、サイトの条件、AMの訓練を通して最適化する方が効果的

(2) 外的誘因事象に対して何処まで規制要求をして行くことが適切か？

- 事故シナリオが多岐なSA、サイト条件の依存性が高く不確かさが大きい自然災害などへの対応には、厳格な規制要求よりも事業者の自主的安全向上活動を主体にした方が有効であり、規制側は事業者の活動の督励と監視を主体にすべきではないか。



- 緊急時体制や訓練を通して、
 - 可搬式のAM設備の台数、置き場所、運用方法を継続的に改善
 - 恒設のAM設備も手動操作方法やその為の弁の設置場所などを継続的に改善
- 事業者の活動に応じて、監視の強化あるいは緩和

論点2: 新知見の取り込みに対する対応

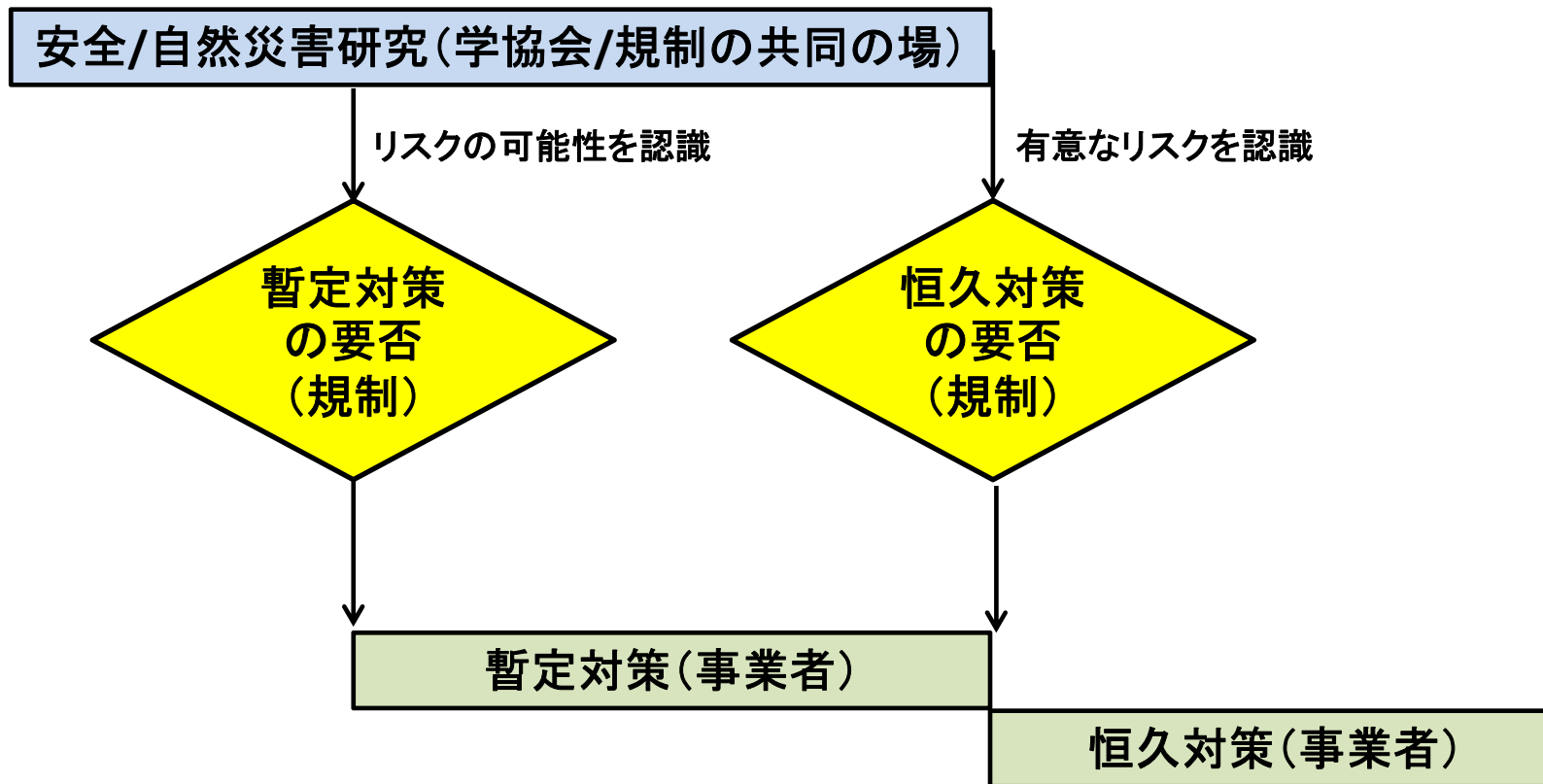
不断の安全確保を行う中で、新知見に対して継続的に目を光らせ、迅速に対応をする必要があるが、現状は事業者が申請をしなければ具体化しない仕組みになっており、対応の遅れが懸念される。上記の自主的安全向上活動と連携させた迅速な対応の仕組みが必要ではないか？

- (1) 新知見が見出された際に、事業者が対策を申請できるまでの期間のリスクをどのように管理するか？
 - ① 安全研究や自然災害の研究で新知見の可能性を認識してから確定するまでの期間
 - ② 事業者が申請をして審査が終了するまでの期間
 - ③ 対策を実行するまでの期間

- (2) 新知見のリスクを放置しないために、①の段階でのリスクの重大さの判断と、重要なリスクへの暫定対策の判断が必要ではないか。
 - 学協会の間を活用して、規制と産学が新知見とそのリスクの重要性を共有する仕組み
 - 恒久的な対策をするまでの短期対策あるいは暫定対策を判断する仕組み

新知見によるリスクの認識から対策までの流れ(案)

- 継続的に最新の安全/自然災害の研究成果を見つめ
- 適切な時期を逃がすことなくリスクを低減する体制



論点3; 規制における安全研究と学協会との連携

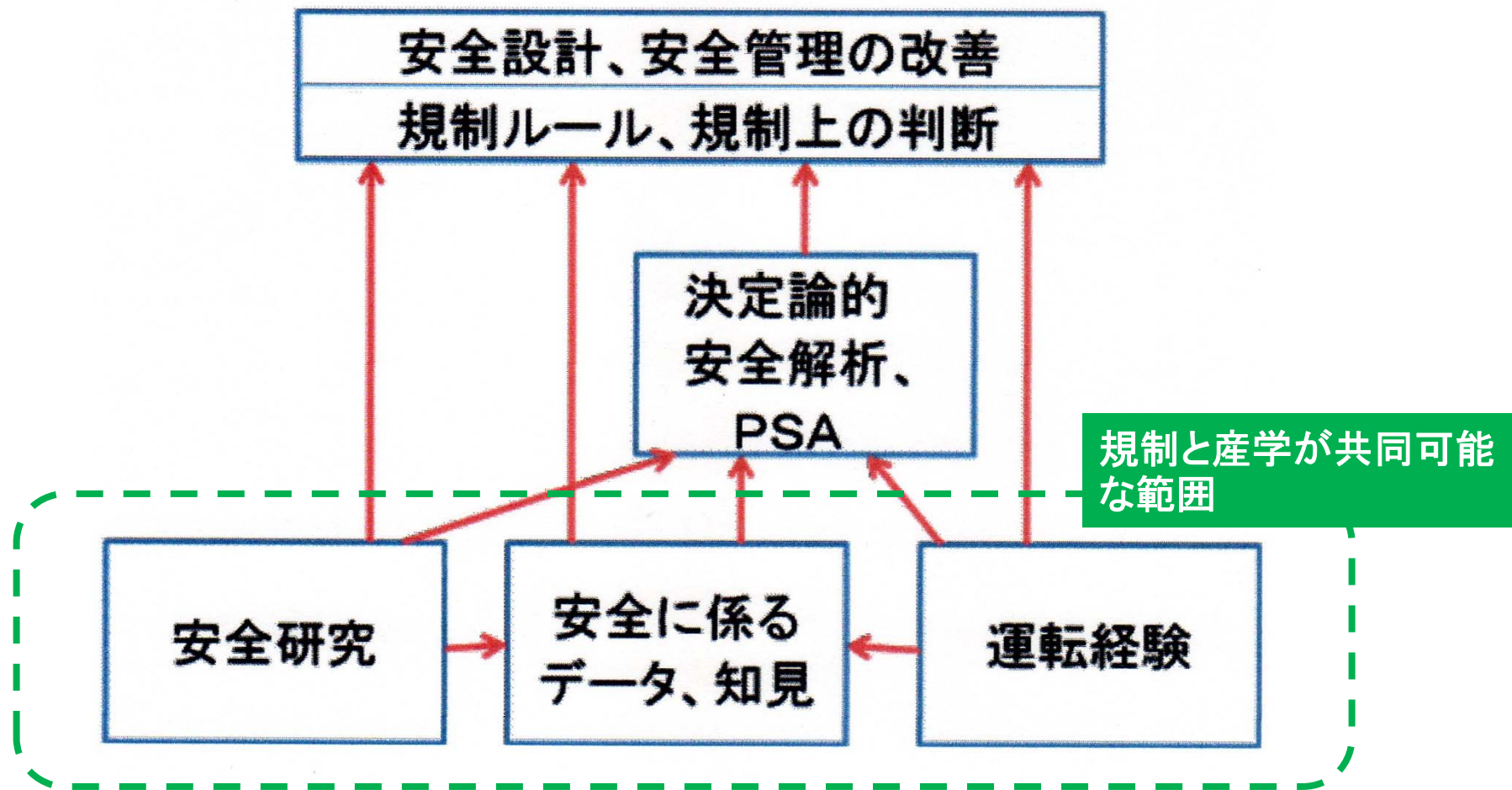
中立、独立の立場で規制が安全研究を続けることは、新知見を取り込む上でも重要な活動である。しかしながら、安全研究の成果は実際の現場に展開されてこそ意義があることを考えると、事業者あるいは原子力関連機関、企業との強い連携なくしては実効性に疑念がある。規制の判断は中立、独立であるべきだが、規制側も学協会での議論に積極的に参加することで、安全確保の深化、重層化を図るべきではないか？

(1) 安全研究を規制側と学協会が共同して行うことの利点

- ① 安全研究の重複の排除による研究資源の有効活用
- ② 研究段階から規制側と事業者などの関係者が議論をすることで、迅速な対応が可能

(2) 一方で、規制側が事業者に影響されずに中立で独立な判断をする仕組みが重要

- 研究成果として、規制側と事業者の見解の違いなどを併記する仕組み
- 規制側と事業者の議論の透明性の確保



PSA、運転経験、安全研究の活用プロセス⁴⁾

2017年安全部会夏期セミナー阿部清治氏の講演資料「研究が規制基準になるまで」より抜粋

論点4; 審査の効率化、迅速化

新規制の再稼動審査は、初めてのこともあって5年近くを要したが、今後の審査で長期化が続くと、上記で指摘した新知見の迅速な取り込みや事業者の自主的な安全向上活動を萎縮させる恐れがある。審査内容を充実させながら審査期間を短縮させるために学協会基準のエンドースやトピカルレポート審査などを積極的に取り入れて、申請後の審査物量を軽減する必要があるのではないか？

(1) 学協会基準のエンドースやトピカルレポート制度の利点

- ① 安全審査の長期化を軽減
- ② 新知見の迅速な取り込み
- ③ プラント審査の予見性

(2) 一方で、学協会基準やトピカルレポートの信頼性、信憑性、内容の最新化が重要

- 定期的な改定作業による記載内容の最新化の努力
- 批判的な意見や広範なコメントを真摯に受け入れる努力

まとめ

新規制庁が、福島事故後の原子力規制の立て直しを背負って、透明性、独立性、中立性を確保しながら厳格な審査をしていることを高く評価する一方で、この5年間の原子力規制を踏まえ、実効的で効果的な規制となっているかという視点で問題の指摘と改善の提案を行った。

- (1) SAでは予め想定したシナリオを超える事象の可能性もあるため、AMを主体とした戦略に転換する方が有効であり、事業者の自主的安全向上活動を積極的に促すような規制とすべきではないか。
- (2) 新知見に遅滞無く適正に対応するために、常日頃から規制と産学との情報共有と議論並びに共同の研究の場を持つことは重要であり、学協会などの中立的な場を活用すべきではないか。
- (3) 迅速で効率的な安全研究、自然災害の研究を推進するために、規制における安全研究と学協会との連携を強化すべきではないか。
- (4) 審査の効率化、迅速化をはかるために、学協会基準のエンドース、トピカルレポート制度の導入をすべきではないか。