

資料4-2-2 海外情報から得られた論点(修正版)

第4回 安全目標検討合同WG

2024年11月7日

1. 必要性和目的 (1/2)

☆ 必要性

- **USA 安全目標政策声明(51FR280044/51FR30028):** TMI事故に対する大統領の勧告に対し、NRCの安全に関する決定における**安全哲学と安全コストのトレードオフの役割**に関する明確な政策声明。
 - 既存および今後提案される**規制要求の妥当性・必要性を確認する手法を提示**することで、下記の促進を期待。
 - ✓ 一貫性があり調和した規制の整備
 - ✓ 予測可能な規制プロセス
 - ✓ 規制当局が使用する判断基準についての公衆理解
 - ✓ プラントの安全運転に対する公衆の確信
 - 委員会は、**2つの定性的安全目標とそれを支持する2つの定量的目的を設定した。**
- **UK HSE's decision-making process:** リスクの規制と管理方法に関する**決定に影響を与える要因(リスクをコントロールするために利用可能な技術、決定を採用することによる資源への影響等)を透明化する。**

1. 必要性和目的 (2/2)

- フランス規制当局(ASN)数値目標に関する考え方※

- ASNの方策は、安全性を維持するだけでなく、定期的に安全性を高めること。その目的のためには、確率論的な安全目標を定義することには反対の立場。
 - ✓ 確率論的な目標への遵守を証明するのは非常に難しい
 - ✓ 一度目標が達成された場合、例えば安全性向上が低コストで可能であったとしても、その組みが制限されるという負の効果が生じる可能性がある
- 確率論的な目標は方向性を示し値として使用できるが、規制における制限(limit)としては使用できない。

☆ 目的

- USA 政策声明(60FR42622):

- (III) 決定論と確率論の規制への適用
安全目標の実施のために、炉心損傷に関する補助的な数値目標が頻度と格納容器で設定されている。安全目標は、プラントリスクがそれ以上の規制措置を必要としないほど十分に低い場合の指針を提供する。
- (IV) 規制委員会の政策
安全目標と補助的な数値目標は、プラントの原子力発電事業者に対する新たな包括的要件を提案しバックフィットする必要性に関する規制上の判断を行う際に、不確実性を適切に考慮して使用されるべきである。

※: 第4回WGにて追加

2. 位置づけと対象範囲

- ・ 活用方法とその効用

☆ 位置づけ

- **USA NEA/CSNI/R(94)15**: バックフィット規則の下で提案されたバックフィットを正当化する際に、一般的な安全上の問題が実際に存在し、提案されたバックフィットがその問題に効果的に対処し、かつ費用便益的な方法で実質的な安全性の改善をもたらすことを積極的に示す責任は**NRCスタッフ**にある。
- **USA SECY-89-102**: **NRCスタッフ**は、規則と安全目標との整合性を評価し、不必要な要求事項を特定し、場合によっては排除し、不適切な要求事項を修正するための計画を、具体的な詳細とともに記述すべきである。
- **USA NUREG/BR-0058, Revision 5**: **規制要件**が原子力発電所に一般的に課されるべきではないほど、残存リスクが既に許容可能なほど低いかどうかを決定することを意図している
- **Finland YVL A.7**: 新設プラントは**定量的な安全目標**を**規制ガイドYVL A.7(15.2.2019)**に記載。既設プラントについては、**定量的指標**は定められていないが、**PRA**を使用し安全性を向上する事を**規制ガイドYVL A.7**で要求している。
- **Finland STUK-B 120 / AUGUST 2010**: 既存の**PRA**を活用した既設プラントの**RI-ISI**の手法を開発し、**事業者**は**STUK**の承認を取得し、**Loviisa**プラントに適用した。

☆ 対象

- USA R.G. 1.174: 認可済みプラントのリスク情報活用。安全目標から導かれた性能目標 CDF 10^{-4} /年、LERF 10^{-5} を基準としたリスク変化(Δ CDF、 Δ LERF)の許容基準を用いて変更申請の妥当性を判断。
- USA NUREG/BR-0058: 認可済みプラントに対する規制要件の追加の合理性を判断する際、そのスクリーニング基準として安全目標を考慮して設定した Δ CDF及び条件付き早期放出確率を使用。
- USA SRM-SECY-90-016: 新型軽水炉(ALWR)の性能目標として CDF 10^{-4} /年、LRF 10^{-6} を設定。
- USA R.G. 1.206: 新設炉の基本設計及び建設・運転一括認可時の性能目標として、CDF 10^{-4} /年、LRF 10^{-6} を設定。なお、燃料初装荷後は、既設炉と同じ性能指標・目標が適用される(SRM-SECY-12-0081)。
- USA R.G. 1.233, NEI 18-04: 将来炉のリスク情報活用。許認可対象とするシビアアクシデント事象に関わる被ばくリスクの判断基準を設定。
- NEA/CSNI/R(2019)10 3 November 2020: 各国の新設炉/既設炉の目標(表1 参照)

4. 指標の判断基準

- **UK NEA/CSNI/R(94)15:** コストが伴う標準の更なる改善を検討することが合理的ではないリスクのレベルは、通常の生命のリスクに伴う非常に小さな追加を念頭に置いて、年間100万分の1 (10^6 分の1) と考える
- **UK HSE 's decision-making process:** 達成されるべき目標またはターゲットは、「合理的な実行可能性」によって限定されることが多く、したがって、**規制当局と事業者**の双方に、リスクへの対応と便益に対するコストのマッチングが求められる
- **Finland Nuclear Energy Decree:** 仮想事故の場合は20 mSvでなければならない。
長期的な影響を制限するために、セシウム137の雰囲気放出限度を100テラベクレルとする。限度を超える可能性が極めて小さいこと。
[法令(Act)に「公衆被ばくは、合理的に達成可能な限り低く維持されなければならない。」と記載あり。]
- **Finland YVL A.7 :** プラント原子力発電所は、原子力法 (Decree, 161/1988) のセクション22 bに定める原則に従って、100 TBqを超えるセシウム-放出 (Cs-137) の大気中への事故時のプラントからの放射性物質の放出の頻度の平均値が 5×10^{-7} /年未満となるように設計されなければならない。

5. 活用形態とその効用

- フランスにおけるリスク情報の活用: ASNは、安全性向上の観点で効果的な設計・運用改善を特定するためことや、重要性に応じて問題事項をランキングするためのツールとしてのPRAの有効性は認識している。フランスにおけるPRAの活用例を次に示す。
 - ✓ 定期安全レビュー
 - ✓ Design Extension Conditionの設定
 - ✓ Tec. Specs. のSSCの分類、AOTの延長の判断
 - ✓ 運転事象の分析。
 - ✓ 条件付き炉心損傷確率が 10^{-6} より高い事象は「前兆事象」とみなされる。
 - ✓ 条件付き炉心損傷確率が 10^{-4} を超過するえる事象は、最も重要な事象と位置づけられ、規制当局は EDF に対し、短期的な是正措置の設定とそれによるリスク軽減を評価することを要求している。
 - ✓ 事故時手順書、過酷事故手順書の最適化

注: 本ページの記載は第4回WGにて追加

6. 社会受容・合意形成及び実装に向けた課題

☆ 実装に向けた課題

- USA: NRC, NUREG-0880: 安全目標を用いた活動の準備の計画

安全目標を評価し、評価期間中に改善された技術的实施ガイダンスを作成するために必要なNRCスタッフの活動項目を要約する。

1. 評価計画案に対して寄せられたパブリックコメントに関する委員会への報告書を作成する。
2. スタッフは、原子力発電所の運転と、実行可能な競合技術による発電のリスクとの比較研究を実施することについて他の組織や政府機関を調査する。
3. 支配的な事故シーケンス等を評価するため、既存のPRAを評価する文書を作成する。
4. 参考文書、パブリックコメントの評価など、安全目標の評価に関する適切な報告書を委員会に提出する。
5. PRAのレビュー計画、あらゆる種類の格納容器の性能を評価する方法論に関するコンセンサス、及び外部事象のリスク評価に関するガイダンスを策定することにより、PRAの質とレビューを改善する。
6. 安全目標を評価する

表1 NEA/CSNI/R(2019)10 3 November 2020 からの抜粋

国名	規制		事業者
	新設	既設	
カナダ	Limit	—	Limit/Objective
台湾	—	—	Limit
チェコ	—	— [INSAG-12準拠を推奨]	Objective
フィンランド	Objective	Target (page 91)	— (注)
フランス	Objective	—	—
イタリア	Objective	Objective	—
ハンガリー	Limit	Limit	—
韓国	Objective	Objective	—
オランダ	Limit	Limit	—
スロバキア	Objective	Objective	—
スロベニア	Objective	Objective	—
スウェーデン	—	—	Objective
スイス	—	Limit	—
英国	Limit	Limit	—
米国	Objective	Objective	—
日本	Objective	Objective	—

(注:) FORTUM, TVOTは独自のSafety Goalの数値目標を設定している(NEA/CSNI/R(2009)16)。