

IAEA TECDOC-1874の論点

第2回 安全目標検討合同WG

令和6年6月20日(木)

はじめに

- IAEA-TECDOC-1874から抽出した論点を報告する。
- 参考した資料
 - IAEA-TECDOC-1874 (2019), Hierarchical structure of safety goals for nuclear installations
 - IAEA/SF-1 (2006), Fundamental safety principles
 - IAEA/GSR Part 4 (2016), Safety assessment for facilities and activities, Rev.1
 - IAEA/INSAG-12 (1999), Basic safety principles for nuclear power plants 75-INSAG-3 Rev. 1
 - 山口彰（2023）， 外的事象に対する原子力安全の基本的考え方の実効的な取り組み(2) 安全目標の役割と普及， 原子力学会2023年春の年会， 2C_PL02
 - USNRC (1986), Safety goals for the operations of nuclear power plants, policy statement, 51 Federal Register 30028
 - 弥生研究会 安全目標に関する研究会， 「安全目標」再考 - なぜ安全目標を必要とするのか? -， UTNL-R-497， 2018年3月

1. 必要性と目的

- 安全とリスクを判断する指標値として、安全目標の適切性
 - 人と環境を守るため、安全目標として詳細な技術的な要件と基準を定めることが必要である
 - IAEA/SF-1 Principle 6: Limitation of risks to individuals
 - IAEA General Safety Requirements (No. GSR Part 4) Requirement 16: Criteria for judging safety
- 安全目標を策定する責任者
 - 最上位の安全目標の策定責任者は国の政府と機関、その下の層の策定に規制当局の役割が重大で、下層の安全目標の策定に原子力事業者の役割も重要
- 安全目標のステークホルダーを明確に
 - 安全目標は「全ての国民のためのもの」ということであり、「全ての国民が安全目標のステークホルダー」

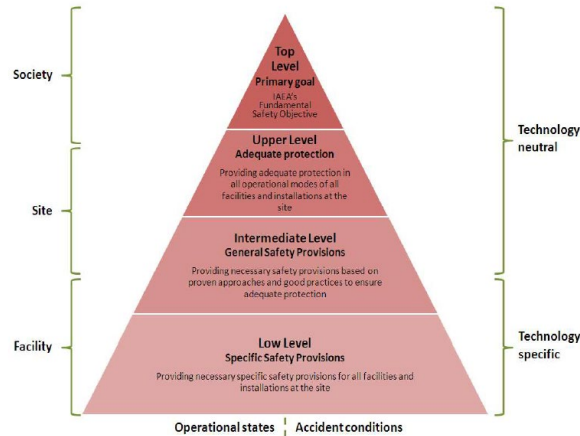
2. 位置づけ・活用方法とその効用

- 安全目標を活用するための課題と留意事項
 - ・ 活用の方針を明確に示すこと
 - ・ 指針・標準類を整備すること
 - ・ 活用の実績を積み重ねること
 - ・ 評価の不確かさを踏まえること
 - ・ 評価技術を深化・拡張すること
- コンプライアンス評価に、責任の明確に示すことを含め、上記の方針・指針・標準を系統的に整備する
 - ・ 定量的安全目標に対するコンプライアンス評価は、決定論的や確率論的な手法を用いて評価する。平均値と基準値を比較して合否を判定する場合、不確かさを考えないといけない
 - ・ 規制と許認可申請への活用例：設計、運転、改定、メンテナンス、サイトレベルの要件確認、緊急時防災計画、定期安全レビュー
- IRIDMへの活用
- 適切なリスク管理の実施には、これらリスク管理者の組織内で、リスク管理者間で、またリスク管理者と公衆の間において、リスク情報とリスク認識とを共有することが不可欠であり、安全目標はそのコミュニケーションにおける共通言語として活用されることが期待される

3. 全体検討プロセス

- 安全目標の階層構造の設計（例1:本TECDOCのPage 16,17, 例2:下記の図と表）

山口, 2023年春の年会, 2C_PL02



最上位目標 (原子力安全の目的)	原子力の施設と活動に起因する放射線の有害な影響から人と環境を防護する				
上位目標	放射線の放射や放射性物質の拡散による公衆の健康リスクは、公衆の日常生活において現存する健康リスクの合計を有意に増加させない水準に抑制されるべきである		放射線の放射や放射性物質の拡散により環境を害し、或いは広範囲にわたる社会的混乱をもたらすリスクは、他の原因による事故や自然事象がもたらす同様のリスクの合計を有意に増加させない水準に抑制されるべきである		
中位目標	通常運転時 安全基準	設計基準事 象に対する 安全基準	重大事故時の健康リスク に対する確率論的定量目 標	重大事故に対す る安全基準 (Cs ¹³⁷ 放出量 100 TBq 未満)	重大事故時の社会的リスクに対す る確率論的定量目標
下位目標 (Surrogate)			性能目標 (CDF/CFE 目標)	性能目標 (CDF/CFE 目標, Cs ¹³⁷ 放出量 100 TBq 超頻度 < 10 ⁻⁶ /炉年)	

- 安全目標における一貫性の定義（層と層の一貫性、異なる施設間の一貫性、安全目標と深層防護の一貫性、など）
 - 一部の国はINSAG-12 を参考したが、定性的と定量的目標を統合した一貫性がある安全目標の階層構造を確立必要がある
 - WENRA、MDEPとNPSAGの階層構造を参考し、安全目標の階層には、社会のレベルから施設のレベル、技術に依らないレベルから技術に固有のレベル、基本的安全目標のレベルから個別安全対応のレベルと複数種類の階層を関連づけたことである
 - 中間レベルの安全目標と深層防護、安全裕度の関係
- 階層構造を用いた安全目標の導出はTop-Down方法
- 頂上目標は国の法律で定められることで、上層目標の設計がその法律(Adequate protection from Atomic Energy Act of 1954, etc.)の施行に重要であり、リスクの概念を適切に利用する必要がある
- 決定論的目標と確率論的目標を含めた下層目標の多様性とその策定方法

4. 対象範囲

- スコープの設定について
 - 1986年USNRC安全目標政策声明について、原子力発電所の運転が対象で、燃料サイクルのリスクなどが対象外
- 規範的な（Prescriptive）規制制度（独、仏）やGoal-setting (Risk-informed, Performance-based)規制制度（英、米、加）においても、安全目標は有効的である

5. 目標・指標の種類と論理構造

- 頂上目標：一般的に、人と環境を守る
- 上層目標：最上位の目標を一層具体化するため、リスクとの概念（明確や曖昧的に）を導入し、Adequate Protectionの要件を決定する。この層は、安全目標の可用性と受容性を強く影響する。例えば、キーワードとして、放射線被ばく、Public perceptionとしての土地汚染と癌発生リスク、緊急時避難計画、施設運用のリスク便益分析
- 中間目標：防護の最適化、リスクの限界
- 下位の安全目標の構成に4つの要素が必要、影響の定義、影響の指標、リスク指標、リスク指標の許容値

6. 指標の判断基準と妥当性確認方法

- 安全目標の階層構造は、国の特性を反映した（Country-specific）リスク指標（下位の決定論的と確率論的安全目標）を利用することに親和性がある。
- 各国の安全目標の階層構造の比較
 - USNRCの安全目標とUK HSEのキャロットモデルとの比較

7. 社会受容・合意形成及び実装に向けた課題

- 日本の規制制度を反映し、分かりやすい安全目標の階層構造を設計する必要がある
 - 階層構造の汎用性
 - IAEA基本安全原則及び安全標準との整合性
 - 深層防護との一貫性
 - 下位の層を詳細化
 - 各層の安全目標の一貫性
 - 上位の安全目標がTechnology-neutral、下位の安全目標がTechnology-specific
 - 定性と定量的安全目標が同時に存在する
 - 分かりやすさ、使いやすさ、コミュニケーションの容易度を考慮