

原子力安全目標にかかる
論点の分析と今後への提言
(2024 年度活動報告)
案

2025 年 3 月
日本原子力学会 リスク部会・原子力安全部会
安全目標検討合同 WG

目 次

1. 本WGの活動趣旨
2. 論点と対応方針
 - 2.1 必要性と目的
 - 2.2 位置づけと対象範囲
 - 2.3 目標・指標の種類と論理構造
 - 2.4 指標の判断基準
 - 2.5 活用形態とその効用
 - 2.6 社会受容・合意形成及び実装に向けた課題
3. 今後の検討への提案

付録1：WG名簿

付録2：WG会合日時

付録3：原子力安全委員会安全目標専門部会での議論概要

付録4：原子力規制委員会での議論概要

付録5：原子力学会での議論概要

付録6：IAEA TECDOC1874の概要

付録7：欧米各国の安全目標

付録8：安全目標関係の文献

1. 本WGの活動趣旨

WG設置の経緯を記載し、WGが目指すことを記載。趣旨書やいままでのWG活動を下記の記載に追記する。【下記の文案は見直し予定】

我が国においては20年以上にわたり、安全目標の議論が原子力安全委員会、原子力規制委員会、原子力学会などで行われてきている。2000年に原子力安全委員会が安全目標専門部会を設置し幅広い視点からの調査審議を行い、安全目標中間取りまとめと性能目標の報告書が発行されたこと、東京電力福島第一原子力発電所事故後の2013年に原子力規制委員会からいままでの議論に関する意見が出され2018年には炉安審・燃安審からの意見が出されていること、そして2021年に継続的な安全性向上に関する検討チームの議論において取り上げられたこと、といういくつかの議論の波があった。議論が継続されていることは安全目標の重要性が認識されていることと考えられるが、法的な位置づけによる制定にはなっていない。

2022年に原子力学会の学会事故調提言フォロー活用タスクフォースから出された「事故調提言フォローを基盤とした未来の日本原子力学会の活動への提言」には、原子力学会として関係機関と今後の進め方についての議論を行うことが必要との提言が出されている。リスク部会と原子力安全部会は、この提言を具体的に展開するために、合同のWGを設置した。

日本における安全目標にかかるいままでの議論を振り返り分析し、海外の安全目標の位置づけと使い方を丁寧に掘り下げ、そこで議論されてきたことを論点として整理した。そのうえで、安全目標がどのような形態でどういう策定形式であることが我が国にとって理想であるのかを、安全目標の要否から始めて考察した。そこから、安全目標の必要性、位置づけ（制定の形態）、定量・定性的安全目標の内容、性能目標・管理目標との関係、規制や事業者の使い方、について学会WGとしての意見をまとめた。特に、安全目標が必要な理由、規制上の位置づけ、対象とする原子力の活動・状態、安全目標の構成、指標とその妥当性、安全目標活用法、社会の見解との関係などをあらためて問いかけ議論した。今後の我が国の原子力安全目標にかかる検討に役立つこととともに、国としての正式な見解の提示につながることを期待する。

2. 論点と対応方針

論点整理の結果を箇条書きでまとめた。そして原安委、規制庁、弥生研究会論文、IAEATECDOC、欧米安全目標からその回答、方針を抽出して記載した。「原子力発電所」だけでなくバックエンド施設等も含めた「原子力施設」とすることを議論し決定する必要がある。

2.1 必要性と目的：

2.1.1 必要性：必要な理由を記載。

- 安全目標が必要な理由
 - ✓ 社会（全ての国民）が原子力を利用し便益を得るため。
 - ✓ 原子力安全の目的である「人と環境を守る」について詳細で技術的な要件と基準を定めるため。
 - ✓ 「どれくらい安全なら十分安全といえるのか？」（"How safe is safe enough?"）という問いかけに対して技術と社会の両面から答えるため。
- 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
- 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。
- 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。

2.1.2 目的：安全目標の存在が狙うこと、それにより得られる利得について記載。安全目標の制定形態・活用法は様々なのでここでは制定や活用の形態も含めて「安全目標の存在」とした。

- 安全目標の存在が達成する目的は次の2点。
 - ✓ どのような価値をどのような害から守るべきかを社会と約束する正当化の論理を達

成すること

- ✓ 資源配分を最適化でき、より安全上バランスのよいプラントの実現を可能とすること
- 規制の安全目標の目的は、原子力利用活動に対して求めるリスクの抑制の程度を定量的に明らかにし、どの程度の危険性であれば原子力施設の設置を許容するかという、いわゆる原子力利用の正当化である。規制活動に透明性、予見性を与え、内容をより効果的で効率的なものにすること、様々な原子力利用活動分野に対する規制活動を横断的に評価し、合理的で相互に整合性のあるものにすること、に寄与することが安全目標の存在の目的である。【社会からの要求を記載する必要はないか？】
- 事業者の安全目標の目的は、安全目標を参照して計画・評価することにより、規制当局の要求に応える活動の実施だけでなく自主的な取り組みにより安全性を向上させることを効果的かつ効率的に継続的に実現することである。【安全性を向上させる、という表現の活用範囲は？】
- 安全目標の存在により次のことが可能となる。【これは活用のところに記載すべきか？】
 - ✓ 規制活動や事業者の安全確保活動にかかる国民との意見交換を効果的・効率的に行うことができる
 - ✓ 安全目標を定めることはある種の Tolerability を定めようとする営みであり、結果として欠けのうち何が重要であるかを論じ対処することができる
- 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。

2.2 位置づけと対象範囲

2.2.1 位置づけ

- 安全目標は、1F事故のような重大な事故を再び起こさないとの決意の下、安全神話に陥ることなく、不断に安全性向上を図るとの姿勢に基づく位置づけである。【これは規制、事業者に関わらず共通で持つべき位置づけでよいか？】
- “原子力安全の目的”を、より効果的に達成できるよう適切にリスク管理を行っていくには、「共通の目標」を設定し、その目標を達成するためのツールとして、「共通の物差し、共通の言語」を用いることを担うのが安全目標。
- 安全目標は、規制・防災・損害賠償・司法との関係、社会のリスク認知との関係について議論し、それらとの関係における位置づけを明確にすべき。

- ✓ 安全目標は、原子力規制委員会が原子力施設の規制を進めていく上で達成を目指す目標との位置づけでよいか？安全目標の規制上の位置づけ、使い方が示されるべき。規制体系上でどのように位置付けられるか、定量的目標の位置づけ（BSO なのか BSL なのか）について共通認識を得るべき。
- ✓ 安全目標は社会情勢に応じて変わり得るものであるが、原子力規制委員会が規制基準の策定などに当たり参照すべき位置づけでよいか？
- 安全目標という水準を定めることは、継続的安全性向上と矛盾しないのかを理由とともに明確にすべき。【安全目標と安全性向上、にて議論必要】
- 安全目標によって示す「リスクの抑制水準は、現在の規制の枠組みの中で達成し得るもの」であり、現状とかけ離れた高い努力目標ではない。【BSL を満たす範囲で事業者の ALARP が行われることから、この表現は適切と考えてよいか？ただリスク抑制は規制要件だけでは達成できない、自主的な安全性向上取り組みを継続することにより達成できるので、表現は変えたほうがよいと考えるが、どうか？】
- 米国で TMI 以降、安全目標が作成され PRA の政策声明がなされたように、リスク情報活用と安全目標に係る規制基準や学会標準類が作成され、安全目標の汎用性および実用のための分かりやすさを確保すべき。これらの実践が動機づけられるべき。【位置づけのカテゴリではなく実践のための必要事項。規制文書だけに頼らず規格なども含めて安全目標とその実践を進める文書が必要との趣旨。】
- 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。【海外の安全目標の分析は付録だが本文に入れたほうが良いか？】
- 日本の原子力規制委員会では、2013 年に次の決定をした。
 - ✓ 旧原安委安全目標専門部会の詳細な検討結果は原子力規制委員会が安全目標を議論する上で十分に議論の基礎となる。
 - ✓ 安全目標は、原子力規制委員会が原子力施設の規制を進めていく上で達成を目指す目標である。
 - ✓ 原子力安全委員会安全目標専門部会において詳細な検討が行われていた「CDF 10-4/年程度」「CFF 10-5/年程度」といった検討結果は原子力規制委員会が安全目標を議論する上で十分に議論の基礎となる。
 - ✓ ただし、東電 1F 事故を踏まえ、発電用原子炉については、事故時の Cs137 の放出量が 100TBq を超えるような事故の発生頻度は、テロ等によるものを除き 100 万炉年に 1 回程度を超えないように抑制されるべきであることを追加する。
- さらに原子力規制委員会は原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会に対して「原子力規制委員会が目指す安全の目標と、新規規制基準への適合によって達成される安全の水準との比較評価」を指示し、炉安審・燃安審からは次の回答が 2018 年 5 月に行われている。
 - ✓ 安全の目標は、原子力規制委員会が規制基準の策定などに当たり参照すべきものであり、社会情勢に応じて変わり得るもの。

- ✓ 安全の目標と安全の水準の関係は、確率論的リスク評価の結果に加え、安全余裕、決定論的手法による深層防護の有効性評価の結果、運転経験、組織的要因など、安全に関連する多面的な尺度を用いて議論する必要がある。
 - ✓ リスクとの整合の取れたグレーデッドアプローチに基づく規制体系の構築に向けて努力を続けるべき。
 - ✓ バックフィット規制の導入の趣旨に鑑み、現状では安全目標は全ての発電用原子炉に区別無く適用するべきもの。
 - ✓ 安全の目標については、原子炉だけでなく、核燃料サイクル施設なども含めて議論することが必要である。
- 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。

2.2.2 対象

- 対象とする施設について考え方と根拠を明確にすること
 - ✓ 全ての発電用原子炉に区別無く適用する
 - ✓ 将来炉の安全目標は炉型により大きく異なる可能性を考慮する必要がある
 - ✓ 核燃料サイクル施設なども含めて議論することが必要である
- 対象の範囲の事象・施設状態に関して、次の点について考え方と根拠を明確にすること
 - ✓ 内の事象だけでなく外的事象も含む
 - ✓ 外的事象の重畳はどう扱うか
 - ✓ マルチユニットの場合、号機レベルの性能目標なのか、あるいはサイトレベルなのか
 - ✓ 戦争や産業破壊活動等の意図的な人為事象は対象外
 - ✓ 自然災害、例えば破局的噴火等
 - ✓ 線量目標値が定められている発電用原子炉施設平常運転時のリスクは対象か

- ✓ 施設の従事者の安全確保は、放射線障害防止法、労働安全衛生法により適切になされているが安全目標の対象か
- 我が国を取り巻く地震・津波・火山などの自然現象の不確かさは大きく定量的なリスク評価は不完全であること、リスク評価の前提にないことは取捨されてしまうことなどのためとされて、指標に入れることが回避されていると思われるが、外的事象リスク評価は重要であり得ることが多いので、自然ハザードの大きな不確かさと定量的安全目標との関係を考える。指標の議論に入れるべき。
- 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。

2.3 目標・指標の種類と論理構造

2.3.1 構造

- IAEA TECDOC 1874 には安全目標の階層構造の理由として次の 2 つがあげられている。
 - ✓ 単一の安全目標を用いて施設のすべての安全を評価することはできない。そこで一連の安全目標が必要であるとした。
 - ✓ 安全目標内の相互関係を示すことが可能になる。これは、原子力施設に適用する際に、異なる安全目標が一貫した答えを出すために重要である。
- 安全目標体系の中には、定性的な目標、法令で定められる定量的な規制 (制限値)、推奨項目、事業者の自主的な目標値などが含まれ、体系的で整合性のある階層構造が有効である。
- 定性的と定量的目標を統合した一貫性をもつ安全目標の階層構造の各層の概要は以下の通り。
 - 頂上目標：人と環境を守る。国の法律で定められるもの。
 - 上層目標：最上位の目標を具体化するため、リスクの概念を導入し、Adequate Protection の要件を決定する。この層は、安全目標階層構造の実現可能性と受容性にとって重要。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。深層防護、安全裕度の関係を明確にする必要がある。
- 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。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を検討する必要がある。
- 各層の責任：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。下層の安全目標の策定は原子力事業者の役割が重要。
- 安全目標の階層構造の層間の関係について、頂上から下層への Top-Down で展開することにより、実務の指標が用いられる下層レベルと上層レベルとの関係が定量/定性的に明確になる。これは設備レベルのマネジメントと社会や国との繋がりを示すことになる。
- 階層構造を検討する際に、日本の各組織の所掌範囲（緊急時避難計画など）を踏まえた取り扱いも検討する必要がある。
- 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べき。具体的に、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、各層の安全目標の一貫性、安全目標の分かりやすさと使いやすさ、コミュニケーションの容易度を考慮すべき。

2.3.2 目標・指標の種類

- 階層構造でみる指標について：安全に関連する多面的な尺度を用いて議論する必要がある。多面的とは、包絡的な上位指標と複数の分野特化の指標の組み合わせ。
- 定量的目標の指標として第一の指標は、原子力施設の敷地境界付近の公衆の平均急性死亡リスクとし、敷地境界からある距離の範囲の公衆の平均がん死亡リスクを第二の指標とすることについて。
 - ✓ 健康被害の発生確率の抑制水準として公衆の個人死亡リスクを用いる。健康被害の可能性を抑制するために行うべき活動の深さや広さを共通の指標で示すことができることがあげられるが、他の理由も考えるべき
 - ✓ 定量的目標の指標としては、被ばくによる健康影響だけでは不十分であり、土壤汚染や防護措置が与える副次的被害、社会生活の水準や幸福度などについても議論を進めるべき。社会的影響を検討対象とするか否かという点については、1F の場合、健康影響のみで考えてしまうと影響度ゼロということになるため、土地汚染の話など含め扱っていかねばいけない。
 - ✓ 一定数を超える人々が同時に有害な影響を受ける状況が発生する可能性の抑制水準（集団の健康リスク）は対象としないことでよいか？
- 定性的安全目標のターゲットの設定方法と範囲を考えるべき。健康、環境、社会影響、その他。
- 原子力規制委員会では、1F 事故を踏まえ、放射性物質による環境への汚染の視点も安全目

標の中に取り込み、万一の事故の場合でも環境への影響をできるだけ小さくとどめる必要があるとし、具体的には、世界各国の例も参考に、発電用原子炉については、事故時の Cs137 の放出量が 100TBq を超えるような事故の発生頻度は、100 万炉年に 1 回程度を超えないように抑制されるべきである（テロ等によるものを除く）ことを追加した。

- 複数の知見が同等のリスク（頻度×結果）を示すときは、重大な結果に繋がりうる低頻度・高影響な知見を、重要な欠けとしてより重視すべき。
- 定量的リスク評価値は有益な情報ではあるが、それだけですべてを表すことはできず、また不確かさ、不完全さを内包している。BSL について一元的な見方で可否を判断するような基準の提示は、規制行政や司法判断に大きな影響を及ぼすと考えられるため、慎重さが求められる。

2.4 指標の判断基準

- 次の点について考える必要がある。
 - ✓ 定性的安全目標に対する判断基準(定量的安全目標)の設定方法・根拠を考えるべき。
 - ✓ 安全目標とリスク評価結果の比較の方法（平均値比較、信頼区間上限との比較など）を議論すべき。
 - ✓ 性能目標をどのように示すか（範囲で示すべきではないか）について議論すべき
 - ✓ リスク評価の妥当性と信頼性、そもそも性能目標と評価結果を比較できるのか、といった点を議論すべき。
 - ✓ 性能目標を決める論理と（健康リスクの）安全目標を決める論理が乖離してしまうのではないか？ 安全目標は最低限と考えるのか？
 - ✓ 不確かさが大きい外的事象に対する安全目標の適用の考え方が示されていない
 - ✓ 決定論の不確かさについては、議論する必要はないか？
- 「信頼性や有効性の高い対策が計画実施されている場合には、年当たり百万分の 2 以下であれば、原則として安全目標を満足すると判断することが妥当」との原安委中間取りまとめでの記載については、リスク評価の不確かさ研究の実績と今後の進展を考慮して、「2」と決めることの妥当性を考える必要がある。また、判断の基準との比較だけで適合性を結論すること、補償措置も含めて判断条件とする RIDM/IRIDM の考え方から「基準への適合」ではなく、リスク情報を活用した意思決定として、どのように指標を扱うか、を考えると、を議論すべき。
- Unacceptable region(①), Tolerable region(②), Broadly acceptable region (③) の 3 つの領域があるとしている英国のキャロットダイアグラムについて、いかなる事情があってもそれ以上のリスクは受容できないとする上限(①と②の境界)と、それ以下のレベルであれば広く受容される下限(②と③の境界)の二種類を規定し、その間は“As low as reasonably practicable (ALARP)” の考え方によって受容レベルが決まる、という理解をきちんと共有した上で取り込みを議論すべき。英国 HSE のキャロットモデルと ALARP が独立にデューティーホルダーに適用されるものであるという点はよく理解しておくべき。

- ALARP は、可能な限り安全を高める取組み(Low)と、不確かさに適切且つ実際的に対処すること(Practicable)、不確かさを減ずる努力の十分性を問い続けること(Reasonable)とを求めている。BSL と BSO の間の幅をもった構造そのものを念頭にリスク管理活動を行うこと自体が上位概念としての定性的安全目標である。
- 性能目標についてBSLが最低限満たされるべきもの、BSOは目指して向上していくもの、と考えるべき。
- (TECDOCにおいて、安全目標をBSLとBSOの間に設定することについて)一つの考えとして、BSOを達成できれば規制側の追加要求はなく、安全目標をBSLとBSOの間に設定しておくことで、継続的な安全性向上に取り組む動機が失われないためであると理解しているが、よいか。
- 確率論的リスク評価結果の絶対値(点推定値)のみを算出し、これを直接的に用いて、安全の目標など一対一に大小を照らし合わせることで施設の安全性を判断することは適切ではない。不確かさをきちんと理解、分類して進めるべき。
- SFPの性能目標については、防災を考慮すると時間余裕のファクターも考慮すべき。
- 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(106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-137の放出(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。

2.5 活用形態とその効用

2.5.1 安全目標の適用について

- ✓ 安全目標のRIDM/IRIDMへの活用
- ✓ 安全の目標やリスク情報を活用し、リスクとの整合の取れたグレーデッドアプローチに基づく規制体系の構築に向けて努力を続ける。
- ✓ 安全目標は、安全確保のために行うべき活動の深さと広さを定めることに活用される

ものであり、活用例として、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、定期安全レビューがある。

- ✓ 適切なリスク管理の実施には、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。
- ✓ 原子力事業者の客観的判断や第三者による評価などの意思決定や妥当性評価において、定量的安全目標をその判断目安として活用する。
- ✓ 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

2.5.2 安全目標を使う際の留意点について

- ✓ 安全目標をリスク情報と単純に比較することは不適切ということに留意すること
- ✓ 国の規制活動や事業者のリスク管理活動の検証が必要。
- ✓ 定量的目標を満足することだけに主眼が置かれすぎる傾向がある
- ✓ 安全目標を満足していない施設は不安全と直ちに結論付けることはせず、なぜそのような違いが生じたか、規制の対処に不適當なところがあったかという見直しが行われることになる。個別の施設が安全か否かの判断は、こうして見直された規制体系に基づいてなされる。加えて規制要件の妥当性を検討する。加えて、事業者の自主的な取り組みも見直すところがないかをチェックすることが必要ではないか。
- ✓ 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。
 - ✓ 安全目標の適用のために次のことを行う。
 1. 活用の方針を明確に示すこと
 2. 指針・標準類を整備すること
 3. 活用の実績を積み重ねること

4. 評価の不確かさを踏まえること
5. 評価技術を深化・拡張すること

2.6 社会受容・合意形成及び実装に向けた課題

2.6.1 社会受容・合意形成

- 安全目標とは原子力のリスク管理に係る「社会との約束事」とも言えるものであり、その設定・活用においては社会との相互作用が必然的に要請される。どのような状況であれば、社会と約束できたことになるのか。
- 安全目標の設定が安全性向上を阻害しないか、といった疑問に対して社会に説明すべき。
- 様々なリスク指標について、社会における許容可能なリスク水準はどの程度かを検討する
- 社会が認める理想の姿は原子力の安全目標になるのか。
- 原安委報告書を提示し安全目標について議論し幅広く展開し、深めていくために国民との対話を行い、原子力利用活動に伴う公衆の健康リスクを合理的に実行可能な限り低くする努力の重要性を国民に説明する必要がある。【原安委報告書だけでなくほかの文献なども含めて国民が認識し理解する必要がある。説明だけでなく公開の場で議論するコミュニケーション。】
- 原子力に携わる全ての人に浸透させること、そして広く情報を発信し、安全目標を定めるべく実施する活動が社会から尊重されること、それがリスク・コミュニケーションの第一歩である。
- 科学的・技術的な知見に立脚しつつも、「我々が求める『原子力安全』とはどのような姿なのか」を自ら定義づける作業であり、それは社会との相互作用なしには為し得ない。
- 「科学」と「価値」とを橋渡しする困難な作業に正面から取り組んで始めて、公衆は、リスク管理者が自分たちの意見をまじめに取り合ってくれようとすると感じる。

2.6.2 実装に向けた課題

- 適用に際しての課題を抽出、解決するために、試行を実施すべき、と原安委中間取りまとめには記載があるが、現段階では活用分野によっては試行ではなく具体的実行となる。
- 不確かさの下での目標適合性判断のためのガイド等の整備が必要。 IRIDM 標準、そのガイドライン（NRRC で計画中）によりカバーできる。
- 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

3. 今後の検討への提案

- 2025年度におけるWG活動の継続
- 規制機関、事業者とのWG活動に関する意見交換
- 性能目標にかかる検討
- セミナーの開催（広く意見交換）

付録1：WG名簿（五十音順、敬称略）

役割		氏名	所属
共同主査		成宮 祥介	JANSI
		山本 章夫	名古屋大
委員	1	蛭沢 勝三	元・東京都市大
	2	小野寺 将規	MRI
	3	河合 勝則	MHI NS エンジニアリング
	4	沼田 健	関電
	5	白井 孝治	電中研
	6	高田 毅士	JAEA
	7	鄭 嘯宇	JAEA
	8	成川 隆文	東大
	9	更田 豊志	NDF/東大
	10	本間 俊充	NRA
	11	丸山 結	JAEA
	12	村松 健	JAEA/元・東京都市大
	13	山中 康慎	NDF
オブザーバ		田中 太	MHI
		山岡 功	JANSI

付録2：WG会合日時

- 第1回
- 第2回
- 第3回
- 第4回
- 第5回

付録3：原子力安全委員会安全目標専門部会での議論概要

第2回 WG 資料 SGWG2-3-2「原子力安全委員会安全目標中間とりまとめ報告書の概要」を掲載。「発電用軽水型原子炉施設の性能目標について」は概要掲載。解説も含めた分析は来年度。

付録4：原子力規制員会での議論概要

第2回 WG 資料 SGWG2-4-2「規制委員会での議論まとめと炉安審・燃安審の意見まとめ」を掲載。

付録5：原子力学会での議論概要

第3回 WG 資料 SGWG3-5「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? —」の分析を掲載。

2021年学会誌座談会「どうする?安全目標」の要約は時間があれば記載。

付録6：IAEA TECDOC1874 の概要

第2回 WG 資料 SGWG2-5-2「IAEA TECDOC-1874 の概要」を記載。

付録7：欧米各国の安全目標

SGWG3-4の表2とフランスの記載を使って米国、英国、スウェーデンそしてフランスの概要を記載。

付録8：安全目標関係の文献

原安委、規制委員会、原子力学会など、さらに海外の文献をリストアップし、文献のURLを示し検察の容易化を図る。