

安全目標検討合同 WG

活動経過報告書

2024 年度

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	1
2. 論点	2
2.1 安全目標の目的	2
2.1.1 安全目標の目的にかかる論点	2
2.1.2 論点検討の参考	3
2.2 安全目標の構成	19
2.2.1 安全目標の構成にかかる論点	19
2.2.2 論点検討の参考	23
2.3 安全目標の適用	34
2.3.1 安全目標・性能目標の適用に係る論点	34
2.3.2 論点検討の参考	36
2.4 社会とのコミュニケーション	40
2.4.1 社会とのコミュニケーションにかかる論点	40
2.4.2 論点検討の参考	40
3. 海外動向	44
3.1 調査結果の要点	44
3.2 各国の活動	46
3.2.1 米国の活動	46
3.2.2 英国の活動	46
3.2.3 フランスの活動	47
3.2.4 フィンランドの活動	48
3.2.5 スウェーデンの活動	48
3.2.6 韓国の活動	48
3.3 IAEA TECDOC-1874	50
3.4 論点の分類項目毎の情報	53
3.5 IAEA TECDOC-1874, 2019 の概要	65
3.6 フランスの安全目標に対する取り組み	78
3.6.1 規制と事業者の取り組み	78
3.6.2 ASN と EDF の調整の過去の経緯	78
3.6.3 現在のASN の PRA 活用の位置づけ	78
3.6.4 フランスの原子力安全に関する体系	79
3.6.5 フランスの研究機関が投稿した規制と産業界の関係に関する過去の経緯	80
3.6.6 OECD/NEA/CSNI/R(2009)16 に記載のフランス取り組み	80
4. 今後の検討	82
付録1：WG名簿	83
付録2：WG会合日時	83
付録3：安全目標関係の文献	84

1. 本 WG の活動趣旨

我が国においては 1900 年代後半から 20 年以上にわたり、安全目標の議論が旧原子力安全委員会、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 年に旧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見解が出され、2018 年には原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会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はあり、都度、内容は公開されてきた。また、原子力学会においても、2016 年に原子力安全部会夏期セミナー開催、2018 年に弥生研究会安全目標に関する研究会から文書発行、そしてリスク部会シンポジウム開催、2019 年にはリスク部会・東大・電力中央研究所 NRRC のシンポジウム開催があり、安全目標が議論されてきた。2024 年に東京大学と日本原子力研究開発機構による国研連携講座「原子力安全マネジメント学講座」の一環として「安全目標に関する検討委員会」が設置され、議論が進められている。このように、断続的ではあるが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。

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、この提言を踏まえて 2024 年から安全目標検討合同WGを設置し議論を開始した。

WG は、我が国の安全目標が最終的に正式に制定されることを目指して、多くの関係機関が原子力安全目標にかかる議論に参加できる基盤的な WG とする。この WG を契機にして、原子力学会主催で、関係機関（規制、事業者、メーカー、研究機関、他学協会など）、学会技術部会にも声をかけた専門委員会に発展していけるような会議体を目指したい。過去の検討や海外の検討を調査しまとめることも含むが、それは情報の共有を目的とするものであり、勉強会や意見交換会に留めず、その先の制定につながる活動にすることを目指して開始した。

本 WG 報告書は、2024 年度に WG で議論してきたことを活動経緯としてまとめ、2025 来年度以降の活動に資するために策定した。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調査し、そこで議論されてきたことと、1F 事故後の原子力安全の取り組みを踏まえて、将来の安全目標の議論に資する論点として整理した。加えて、国内での過去の議論における資料や議事録などが体系的に調査できるような付録も整備した。

本 WG は、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、国としての正式な見解の提示につながることを期待して議論を継続したい。

2 論点

2.1 安全目標の目的

2.1.1 安全目標の目的にかかる論点

論点2.1 ① 安全目標を定めることにより、規制機関、事業者それぞれで得られるメリットは何か？
それらは安全目標を策定する目的となり得るか？安全目標を策定しなかった場合、どのような問題が生じるか？現時点までの安全目標の策定にかかる内容で出来ないことは何か？

【WGでの意見】

- (1) 旧原子力安全委員会安全目標専門部会『安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ』（以下「旧原安委中間とりまとめ」という。）では、安全目標を定めることにより、国は規制活動をより合理的に実施でき、国民との対話をより効果的に行え、事業者はリスク管理活動の指標にできるとしている¹。この位置づけは本WGにおいて議論を進める上での基盤となる。
- (2) 東京電力福島第一原子力発電所事故の教訓を踏まえて、旧原安委中間とりまとめにおける安全目標の位置づけに追加すべき観点はあるかを検討することが重要である。
- (3) 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ことを、安全目標を定める目的の一つとして明確に位置付けるか検討することが重要である。
- (4) 仏国のように安全目標を社会とのコミュニケーション手段として活用せず、規制当局や事業者が内部的に使用するものとした場合、そのメリット・デメリットを検討すること、また、日本においてこの方式を採用した場合、どのような問題が生じるかを検討することが重要である。

論点2.1 ② 安全目標と継続的安全性向上との関係をどのように捉えるか？安全目標の策定が安全性向上の停滞を招かないようにするにはどうすればよいか？

【WGでの意見】

- (1) 安全目標を定める目的は合理的に達成可能な限り安全性を向上するためである。一方、安全目標と合理的に達成可能な限り安全性を向上するという概念は両立しない、あるいは独立なのでは、との議論もあった。
- (2) 安全確保対策における重要な欠けを積極的に特定するインセンティブを与えること、また、継続的な安全性向上の評価において優先的に取り組むべき課題の選定に資することが、安全目標の重要な効用である。
- (3) 英国におけるALARP (As Low As Reasonably Practicable) 原則のように、リスクレベルにかかわらず、事業者に対してリスクを合理的に実行可能な限り低減する義務を課す制度などの導入も含めて検討する必要がある。

論点2.1 ③ 安全目標は原子力利用の正当化に資するものか、放射線の悪影響からの人と環境の防護と安全への取り組みの最適化に資するものか？

【WGでの意見】

安全目標の役割を「原子力利用の正当化に資するもの」とするか、「放射線の悪影響からの人と環境の防護と安全への取り組みの最適化に資するもの」とするかを整理することが重要である。但し、これらの概念は国や規制当局、事業者など、安全目標を定める主体によって解釈が異なり得るため、単純な二分論ではなく、それぞれの位置づけや相互の関係を適切に示す必要がある。

論点2.1 ④ 安全目標によって示されるリスクの抑制水準が、規制・防災・損害賠償・司法などどのように関連するか？その際、社会のリスク認知や要求をどのように反映すべきか？

【WGでの意見】

- (1) 国際原子力機関（IAEA）基本安全原則 2や原子力安全の基本的考え方 3などの基本原則との関係を含めて議論することが重要である。
- (2) 安全目標（性能目標等の実務指標を含む）によって示されるリスクの抑制水準は、規制機関が事業者に対して求める最低限の水準を示すものか、あるいは努力目標としてより高い水準を示すものか、といった観点を含めて、安全目標と規制の関係を整理する必要がある。

論点2.1 ⑤ 安全目標の対象範囲（施設、事象、リスクの種類など）をどのように定義することが、安全目標策定の目的と整合するか？

検討における考慮事項として、以下のものが挙げられる：

- | | |
|-------------|--------------------|
| (1) 将来炉 | (4) 外的事象（破局的事象も含む） |
| (2) マルチユニット | (5) 通常運転 |
| (3) 発電施設以外 | (6) 施設従事者 |

【WGでの意見】

- (1) 安全目標の対象範囲は技術の進展によって変わるものであるため、社会のあり方や技術のあり方によって安全目標の対象範囲が変わっていくことに対する考え方も議論する必要がある。
- (2) 内的事象・外的事象の対象範囲について、戦争やテロは検討対象外と考えられるが、自然災害、例えば破局的噴火等をどう扱うかという点は論点となり得る。
- (3) 外的事象の場合は、シングルかマルチか、マルチの場合でもサイトかエリアかといった考え方が出てくる。炉当たりなのか、サイト当たりなのか、エリア当たりなのかを明確にするべきである。このためにマルチユニットなどPRAの技術を確認する議論を行う必要がある。
- (4) ユニットかサイトかについては、CDFならユニット、LERFならサイトという議論を設計への依存を考慮して整理することが必要である。

論点2.1 ⑥ 安全目標の「適用」とは何を指すのか？その概念をどのように定義すべきか？

【WGでの意見】

安全目標の「適用」という概念が明確に定義されておらず、議論の前提が曖昧になっている。

2.1.2 論点検討の参考

論点2.1 ① 安全目標を定めることにより、規制機関、事業者それぞれで得られるメリットは何か？
それらは安全目標を策定する目的となり得るか？安全目標を策定しなかった場合、どのような問題が生じるか？現時点までの安全目標の策定にかかる内容で出来ないことは何か？

旧原子力安全委員会安全目標専門部会¹

旧原安委中間とりまとめでは以下のように記載している。

本専門部会が提案する「安全目標」は、国の安全規制活動が事業者に対してどの程度発生確率の低いリスクまで管理を求めるのかという、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するものである。そして、この「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。

- (1) このような安全目標を策定することには、次のような利益があると考えられる。国は、従来から、危険が顕在化する可能性を十分小さく抑制するため、合理的に考えて実行可能な限りの安全確保活動の実施を事業者に求め、その実施状況を確認してきている。「安全目標」は、こうした規制活動に一層の透明性、予見性を与えると同時に、その内容をより効果的で効率的なものにすることや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することを可能にし、これらをより合理的なものとし、相互に整合性のあるものとすることに寄与する。
- (2) 近年、国には、国が行う規制活動等における意思決定に国民の意見を反映することが求められるようになってきているが、公衆のリスクを尺度とする「安全目標」の存在は、指針や基準の策定など国の原子力規制活動のあり方に関しての国と国民の意見交換を、より効果的かつ効率的に行うことを可能とする。
- (3) 事業者は、自らが行うリスク管理活動を「安全目標」を参照して計画・評価することにより、規制当局の期待に応える活動をより効果的かつ効率的に実施することができる。

原子力規制委員会⁴

以下のように位置づけている。

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。

原子力規制委員会原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会⁵

以下のように位置づけている。

安全の目標は、福島第一原子力発電所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ものであり、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る。

原子力規制委員会継続的な安全性向上に関する検討チーム⁶

振り返りでは以下のように記載されている。

- (1) 定性的安全目標と性能目標のいずれについても、それを定めることは、ある種の Tolerability (受忍限度又は容認限度) を定めようとする営みとすることができる。そのような受忍限度、容認限度を定めるための議論をすることは、結果として欠けのうち何が重要であるかを論ずることにもつながり、この問いに対して有益な示唆を与える。
- (2) 何が重要な欠けであるか、特にリスク評価と欠けの重要性との関係を論じるために、安全目標の議論を進めていくことが必要。
- (3) 安全目標は、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と関連する問題でもあることからⁱ、国民や事業者における自由な議論を促す観点で規制機関が継続的に議論していくことに意義があるものと考えられる(なお、議論を継続することに意義があるのであって、必ずしも安全目標を定めることに価値があるわけではないことに留意する必要がある。)

ⁱなお、原子力規制委員会は原子力利用の正当化には関与してはならないことから、議論の際には注意する必要がある。

米国原子力規制委員会 (Nuclear Regulatory Commission: NRC)⁷

現在の規制実務は、基本的な法的要件である適切な防護が満たされていると考えられている。しかしながら、現行および新たに提案される規制要件の妥当性と必要性をよりの確に検証する手段を提供するために、現在の規制実務は改善できる可能性がある。委員会は、このような改善によって、原子力発電所に関する規制がより整合性と一貫性をもち、規制プロセスがより予見可能となり、NRC が適用する規制基準に対する公衆の理解が深まり、運転中の発電所の安全性に対する公衆の信頼が高まると考えている。本声明は、原子力産業が原子力発電所において、公衆の健康と安全の面で達成すべきリスク水準についての委員会の見解を示すものである。

Current regulatory practices are believed to ensure that the basic statutory requirement, adequate protection of the public, is met. Nevertheless, current practices could be improved to provide a better means for testing the adequacy of and need for current and proposed regulatory requirements. The Commission believes that such improvement could lead to a more coherent and consistent regulation of nuclear power plants, a more predictable regulatory process, a public understanding of the regulatory criteria that the NRC applies, and public confidence in the safety of operating plants. This statement of NRC safety policy expresses the Commission's views on the level of risks to public health and safety that the industry should strive for in its nuclear power plants.

本節では、放射線に関する危険性が十分に管理され、リスクが ALARP (合理的に達成可能な限り低いレベル) まで低減されているかどうかを判断ⁱⁱする際に、査察官が補助的な指針として用いる数値目標について説明する。これらの目標は ONR のリスク方針を定量化したものであり、リスクや危害が最も大きい領域に資源を重点的に配分し、規制上の判断をバランスよく行うために設定されている。より具体的には、これらの数値目標は、追加的な安全対策の検討が必要となる可能性のある箇所を査察官に示す指針であり、許可に関する判断においては、リスクが許容可能かどうかを判断する助けとなる。

This section describes the numerical targets that inspectors should use as an aid to judgement when considering whether radiological hazards are being adequately controlled and risks reduced to ALARP. The targets quantify ONR's risk policy, and have been set to assist us in making proportionate regulatory decisions and targeting our resources to where the risks and hazards are greatest. More specifically, the targets are guides to inspectors to indicate where additional safety measures may need to be considered and, in the case of permissioning decisions, to help judge whether risks are tolerable.

これらの目標の構造は、TOR (Tolerability of Risk) フレームワークに基づいており、R2P2 (Reducing Risk, Protecting People) によって拡張されたものである。原子力施設の安全性を評価するにあたり、査察官は安全ケースを検証し、これらの目標がどの程度達成されているかを判断しなければならない。その際、一部の目標は法的制限にも相当することに留意すべきである。数値目標のなかには線量レベルとして設定されているものもあれば、頻度やリスクとして表されているものもある。各目標には Basic Safety Level (BSL) と Basic Safety Objective (BSO) が設定されており、これらは付録 2 で説明されているように、TOR (R2P2) のリスク方針の枠組みを具体化するために用いられている。なお、BSO は R2P2 で示される「広く受容可能な」リスク水準の開始点を示す。

ⁱⁱ 筆者補足：ALARP はリスク水準と関係なく事業者に課される義務であることに注意が必要である。『ONR Technical Assessment Guide Regulating duties to reduce risks to ALARP』では次の通り説明されている：注意すべき重要な点として、事業者 (dutyholders) に課される「リスクを ALARP まで低減する」という法的義務は、TOR (Tolerability of Risk) の概念とは独立している。リスクの水準が規制当局によって許容可能か否かと判断されるかどうかにかかわらず、事業者は法的に、リスクを ALARP まで低減することを求められている。たとえ事業者が、リスクをその規模にもかかわらず ALARP 水準まで低減するという法的義務を果たしたとしても、そのリスクが社会全体から見て深刻であり、最も高いレベルの規制上の注意を要するという意味で、「受容不可能 (unacceptable)」とみなされる可能性は十分にある。同様に、リスクが「広く受容可能 (broadly acceptable)」な水準で、特に大きな規制上の注意を引かない場合であっても、事業者がリスクを ALARP まで低減していることをまだ証明できていない、あるいは実際に低減していない可能性もある。

The structure of the targets is based on the TOR framework, which was extended in R2P2. In assessing the safety of nuclear facilities, inspectors should examine the safety case to judge the extent to which the targets are achieved, noting that some are also legal limits. Some of the targets are in the form of dose levels; others are expressed as frequencies or risks. Each is set in terms of a Basic Safety Level (BSL) and a Basic Safety Objective (BSO); these have been used to translate the TOR (R2P2) risk policy framework as described in Annex 2. The BSO marks the start of the broadly acceptable level in R2P2.

通常運転、設計基準故障シーケンス、個別リスク、事故頻度、そして社会的リスクに対して、それぞれ独立した数値目標が定義されている。ほとんどの目標は法的に義務付けられたものではないが、BSLのうち2つはIRR17 (Ionising Radiations Regulations 2017) に規定された法的線量限度に該当し、以下ではBSL(LL)と記載して強調している。

Separate targets are defined for normal operations, design basis fault sequences, individual risks, accident frequencies and societal risk. Although most targets are not mandatory, two of the BSLs are legal dose limits in IRR17; these are highlighted below as BSL(LL).

論点2.1 ② 安全目標と継続的安全性向上との関係をどのように捉えるか？安全目標の策定が安全性向上の停滞を招かないようにするにはどうすればよいか？

旧原子力安全委員会安全目標専門部会¹

旧原安委中間とりまとめでは以下のように記載している。

本専門部会が提案する「安全目標」は、国の安全規制活動が事業者に対してどの程度発生確率の低いリスクまで管理を求めるのかという、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するものである。そして、この「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。

原子力規制委員会⁴

以下のように位置付けている。

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。

原子力規制委員会原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会⁵

以下のように位置付けている。

安全の目標は、福島第一原子力発電所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ものであり、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る。

原子力規制委員会継続的な安全性向上に関する検討チーム⁶

以下のように記載している。

- (1) 定性的安全目標と性能目標のいずれについても、それを定めることは、ある種の Tolerability (受忍限度又は容認限度) を定めようとする営みとすることができる。そのような受忍限度、容認限度を定めるための議論をすることは、結果として欠けのうち何が重要であるかを論ずることにもつながり、この問いに対して有益な示唆を与える。
- (2) 何が重要な欠けであるか、特にリスク評価と欠けの重要性との関係を論じるために、安全目標の議論を進めていくことが必要。

論点2.1 ③ 安全目標は原子力利用の正当化に資するものか、放射線の悪影響からの人と環境の防護と安全への取り組みの最適化に資するものか？

旧原子力安全委員会安全目標専門部会¹

以下のように記載している。

本専門部会が提案する「安全目標」は、国の安全規制活動が事業者に対してどの程度発生確率の低いリスクまで管理を求めるのかという、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するものである。そして、この「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。

原子力規制委員会⁴

以下のように位置付けている。

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。

原子力規制委員会原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会⁵

以下のように位置付けている。

安全の目標は、福島第一原子力発電所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ものであり、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る。

原子力規制委員会継続的な安全性向上に関する検討チーム⁶

以下のように記載している。

安全目標は、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と関連する問題でもあることから、国民や事業者における自由な議論を促す観点で規制機関が継続的に議論していくことに意義があるものと考えられる。

NRC⁷

現在の規制実務は、基本的な法的要件である適切な防護が満たされていると考えられている。しかしながら、現行および新たに提案される規制要件の妥当性と必要性をよりの確に検証する手段を提供するために、現在の規制実務は改善できる可能性がある。委員会は、このような改善によって、原子力発電所に関する規制がより整合性と一貫性をもち、規制プロセスがより予見可能となり、NRC が適用する規制基準に対する公衆の理解が深まり、運転中の発電所の安全性に対する公衆の信頼が高まると考えている。本声明は、原子力産業が原子力発電所において、公衆の健康と安全の面で達成すべきリスク水準についての委員会の見解を示すものである。

Current regulatory practices are believed to ensure that the basic statutory requirement, adequate protection of the public, is met. Nevertheless, current practices could be improved to provide a better means for testing the adequacy of and need for current and proposed regulatory requirements. The Commission believes that such improvement could lead to a more coherent and consistent regulation of nuclear power plants, a more predictable regulatory process, a public understanding of the regulatory criteria that the NRC applies, and public confidence in the safety of operating plants. This statement of NRC safety policy expresses the Commission's views on the level of risks to public health and safety that the industry should strive for in its nuclear power plants.

IAEA 基本安全原則 SF-1²

原則 4：施設と活動の正当化

放射線リスクを生じる施設と活動は、正味の便益をもたらすものでなければならない。

Principle 4: Justification of facilities and activities

Facilities and activities that give rise to radiation risks must yield an overall benefit.

3.18.

施設と活動が正当であると考えられる為には、それらが生み出す便益が、それらが生み出す放射線リスクを上回っていなければならない。便益とリスクを評価するために、施設の運転や活動の実施による全ての有意な影響を考慮しなければならない。

For facilities and activities to be considered justified, the benefits that they yield must outweigh the radiation risks to which they give rise. For the purposes of assessing benefit and risk, all significant consequences of the operation of facilities and the conduct of activities have to be taken into account.

3.19.

多くの場合、便益とリスクに関する判断は、原子力発電計画の着手が国によって決定されるように、政府の最高レベルで行われる。他の場合では、提案された施設と活動が正当化されるかどうかを規制機関が決定する。

In many cases, decisions relating to benefit and risk are taken at the highest levels of government, such as a decision by a State to embark on a nuclear power programme. In other cases, the regulatory body may determine whether proposed facilities and activities are justified.

3.20.

患者の医療被ばく（診断または治療のどちらかによるもの）は、主として患者が便益を得る特別な例である。したがって、そのような被ばくの正当化は、まず最初に、使用する特定の手順に関して検討され、次に患者ごとに検討される。正当か否かは、ある特定の診断または治療行為が有益かどうかに関する臨床的判断による。そのような臨床的判断は主として医療実施者に係る事項である。このため、医療実施者は放射線防護に関する適切な訓練を受けなければならない。

Medical radiation exposure of patients — whether for diagnosis or treatment — is a special case, in that the benefit is primarily to the patient. The justification for such exposure is therefore considered first with regard to the specific procedure to be used and then on a patient by patient basis. The justification relies on clinical judgement as to whether a diagnostic or therapeutic procedure would be beneficial. Such clinical judgement is mainly a matter for medical practitioners. For this reason, medical practitioners must be properly trained in radiation protection.

原則 5：防護の最適化

合理的に達成できる最高レベルの安全を実現するよう防護を最適化しなければならない。

Principle 5: Optimization of protection

Protection must be optimized to provide the highest level of safety that can reasonably be achieved.

3.21.

放射線リスクを生じる施設と活動に適用される安全手段は、施設の利用または活動を過度に制限することなく、その存続期間全体を通して合理的に達成できる最高レベルの安全を提供するとき、最適化されていると考えられる。

The safety measures that are applied to facilities and activities that give rise to radiation risks are considered optimized if they provide the highest level of safety that can reasonably be achieved throughout the lifetime of the facility or activity, without unduly limiting its utilization.

3.22.

放射線リスクが合理的に達成できる限り低いかどうかを判断するために、通常運転もしくは異常又は事故状態から生じる全てのリスクを事前に（グレーデッドアプローチを用いて）評価するとともに、施設と活動の存続期間全体を通して定期的に再評価しなければならない。（施設と活動の存続期間の異なる段階に対して、異なるグループが受けるリスクに対して、または放射性廃棄物管理の異なる段階に対して）関連する行為間またはそれらに付随するリスク間に相互依存性がある場合、これらの相互依存性も検討しなければならない。また、知識の不確かさも考慮しなければならない。

To determine whether radiation risks are as low as reasonably achievable, all such risks, whether arising from normal operations or from abnormal or accident conditions, must be assessed (using a graded approach) a priori and periodically reassessed throughout the lifetime of facilities and activities. Where there are interdependences between related actions or between their associated risks (e.g. for different stages of the lifetime of facilities

and activities, for risks to different groups or for different steps in radioactive waste management), these must also be considered. Account also has to be taken of uncertainties in knowledge.

3.23.

防護を最適化するには、次の事項を含むさまざまな因子間の相対的重要性に関する判断が要求される。

- 放射線に被ばくする可能性がある人（作業者と公衆）の数
- それらの者が被ばくする可能性
- 各人が受ける線量の大きさと分布
- 予見できる事象から生じる放射線リスク
- 経済的、社会的及び環境上の要因

The optimization of protection requires judgements to be made about the relative significance of various factors, including:

- The number of people (workers and the public) who may be exposed to radiation;*
- The likelihood of their incurring exposures;*
- The magnitude and distribution of radiation doses received;*
- Radiation risks arising from foreseeable events;*
- Economic, social and environmental factors.*

防護の最適化は、放射線リスクを避けるために、日々の活動で実施できる範囲で、良好な慣行を実行し常識を働かせることも意味する。

The optimization of protection also means using good practices and common sense to avoid radiation risks as far as is practical in day to day activities.

3.24.

許認可取得者が安全のために投入する資源及び規制の範囲と厳格さ並びにその適用は、放射線リスクの程度及びそれらの実用的な管理のしやすさに見合ったものでなければならない。放射線リスクの程度によって許認可対象にならない場合は、規制上の管理は必要とされない。

The resources devoted to safety by the licensee, and the scope and stringency of regulations and their application, have to be commensurate with the magnitude of the radiation risks and their amenability to control. Regulatory control may not be needed where this is not warranted by the magnitude of the radiation risks.

論点2.1④ 安全目標によって示されるリスクの抑制水準が、規制・防災・損害賠償・司法などどのように関連するか？その際、社会のリスク認知や要求をどのように反映すべきか？

旧原子力安全委員会安全目標専門部会¹

以下のように記載している。

本専門部会が提案する「安全目標」は、国の安全規制活動が事業者に対してどの程度発生確率の低いリスクまで管理を求めるのかという、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するものである。そして、この「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。

NRC⁷

現在の規制実務は、基本的な法的要件である適切な防護が満たされていると考えられている。しかしながら、現行および新たに提案される規制要件の妥当性と必要性をよりの確に検証する手段を提供するために、現在の規制実務は改善できる可能性がある。委員会は、このような改善によって、原子力発電所に関する規制がより整合性と一貫性をもち、規制プロセスがより予見可能となり、NRC が適用する規制基準に対する公衆の理解が深まり、運転中の発電所の安全性に対する公衆の信頼が高まると考えている。本声明は、原子力産業が原子力発電所において、公衆の健康と安全の面で達成すべきリスク水準についての委員会の見解を示すものである。

Current regulatory practices are believed to ensure that the basic statutory requirement, adequate protection of the public, is met. Nevertheless, current practices could be improved to provide a better means for testing the adequacy of and need for current and proposed regulatory requirements. The Commission believes that such improvement could lead to a more coherent and consistent regulation of nuclear power plants, a more predictable regulatory process, a public understanding of the regulatory criteria that the NRC applies, and public confidence in the safety of operating plants. This statement of NRC safety policy expresses the Commission's views on the level of risks to public health and safety that the industry should strive for in its nuclear power plants.

論点2.1 ⑤ 安全目標の対象範囲（施設、事象、リスクの種類など）をどのように定義することが、安全目標策定の目的と整合するか？

旧原子力安全委員会安全目標専門部会¹

以下のように記載している。

2. 安全目標案

2.1 対象とする原子力利用活動

安全目標は、公衆に放射線被ばくによる悪影響を及ぼす可能性のある原子力利用活動を広く対象として定めるものとする。しかしながら、制定した安全目標をあらゆる原子力利用活動に同時に適用することを当然とはしない。例えば、長期にわたるリスク管理が求められる高レベル廃棄物処分事業などへの適用については、それぞれのリスクの特性やリスク評価技術の成熟度を見極めた後、期間を定めて適用を試行してから開始時期を決定するのが適切である。
(解説 2)

2.2 安全目標の構成

安全目標は、原子力安全規制活動の下で事業者が達成すべき、事故によるリスクの抑制水準

を示す定性的目標と、その具体的水準を示す定量的目標で構成するものとし、発電用原子炉施設について線量目標値が定められている平常運転時のリスクは対象としない。(解説3)

中略

定量的目標の指標は、安全の水準を示す上で重要であるので、客観的であり、健康被害が生じる可能性が完全には否定できない様々な活動に伴うリスクに共通するものであることが望ましいことから、これらの条件を満たす、公衆の個人死亡リスクを用いることとする。(解説4, 5, 6)

定量的目標が対象とする事故による影響の発生の可能性の原因事象としては、機器のランダムな故障や運転・保守要員の人的ミス等、いわゆる内的事象と、地震及び津波・洪水や航空機落下等、いわゆる外的事象の両者を対象とする。ただし、産業破壊活動等の意図的な人為事象は対象外とする。(解説7)

解説

2. 安全目標の対象とする原子力利用活動 (本文中 2.1 関係)

安全目標は、原子力発電分野というリスク評価手法が確立している活動領域に限定して定めるべきという意見もあるが、本報告書では、種々の指針等との整合性を確保することや、国と国民との意見交換をより効果的かつ効率的に行うといった、安全目標策定の狙いを考慮し、直ちに一律に適用するものではないとしつつも、公衆に放射線被ばくによる影響を及ぼす可能性のある原子力利用活動を広く対象とする方針を提案している。

3. 平常時のリスク管理目標との関係 (本文中 2.2 関係)

原子力施設の平常運転時に係る公衆の被ばく線量は、法令に定める限度(例えば1 mSv/年)を超えないように制限されるのはもちろんのこと、合理的に達成できる限り低く抑えられるべきとされている。具体的な目標値の決定には被ばく線量低減策の実現可能性の検討が重要であることから、知見が豊富な発電用軽水型原子炉施設に関して具体的な目標値が定められ、発電用軽水型原子炉施設以外の施設に対する目標値については、別途必要に応じ、各々の実現可能性の難易度をもとに設定されるべきとされて今日に至っている。このような事情で、提案する定量的目標は事故リスクに対する目標に限定している。

4. 定量的目標の指標 (本文中 2.2 関係)

定量的目標の対象とする被害の様態としては、公衆の個人及び集団、あるいは施設の従事者に対する健康影響(放射線被ばくによる、急性死亡、晩発性死亡、がん等の傷害の発生、遺伝的影響等)や、周辺社会への経済的影響(土地の放射能汚染等)が考えられる。従って、本来リスクの抑制を図ることは、こうした様々な様態の被害それぞれの発生可能性を適切に抑制することでなければならない。しかしながら、あらゆる様態の被害に対応できる安全目標の議論が可能になるまで相当の期間をかけた検討が必要である。また、公衆の個人に対するリスクを抑制することにより、その他のリスクも、抑制の水準が妥当であるかどうかは別としても、

おのずから抑制される。こうしたことを考慮し、まずは安全上重要でリスク抑制の水準についても比較的議論が進んでおり、かつリスク評価技術が進展している公衆の個人の死亡に対して、先行的に安全目標案の検討を進め、その他の様態の被害に対しては順次考えていくのが合理的である。

5. 集団の健康リスク（本文中 2.2 関係）

定量的安全目標として、公衆の個人リスクの抑制水準に加えて、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も取り上げている国がある。これは大きな被害をもたらす事故の発生確率は被害の規模に応じて抑制されるべきであり、施設特性や施設の立地条件にこの方針を反映させるべきとの考えから取り上げられているものである。本報告書の示す安全目標案は、個人のリスクに限定して策定されているから、直接この方針に沿ったものではないが、ある範囲の公衆の平均個人リスクに定量的目標を与えることによっても、広範囲に被害をもたらすある規模以上の事故の発生確率を抑制する効果がある。

6. 社会的リスク（本文中 2.2 関係）

大きな事故が発生した際に生ずる影響には、放射性物質の放散による、集団への健康影響のほかに、土地が汚染して人々の生活空間が制限されるなどの影響があり、これを社会的影響という。この社会的影響は、事故による公衆の個人の健康に対する放射線影響という直接的な影響と比べて、定量化が困難である上に、目標とすべきリスクの抑制水準についての議論が進んでいない。そこで、今回の案ではこれを属性とする目標は定めていない。このことは勿論、本専門部会がそうした影響の考察が重要でないとは判断した結果ではない。検討過程では、社会的影響の一部を貨幣価値換算した研究例を調査し、健康リスクを抑制することにより社会的リスクが抑制される効果があることが確認されたが、同時に、様々な社会的リスクのうちどの範囲までを評価して規制に関する意思決定に反映するべきかについてはさらなる研究の進展が必要であるとされた。

7. 意図的人為事象（本文中 2.2 関係）

安全目標案では、原子力利用活動の安全を脅かす可能性のある事象のうち、産業破壊活動等の意図的な人為事象によるリスクについては、安全目標の対象外としている。これは、我が国ではまだ意図的な人為事象によるリスクの定量評価がなされていないことに加えて、意図的な人為事象に対しての防護の水準はどれ程であるべきか、それは各産業で共通であるべきか等について十分な議論がなされていないためである。しかし、安全目標の対象に産業破壊活動等の意図的な人為事象を含めないからといって、それに対する適切な防護が不要というわけではない。こうした脅威に対しては、その影響や発生可能性を念頭に起きつつ適切な防護がなされることが必要であり、実際に核物質防護の観点からの配慮がなされている。今後、このリスクの定量化技術が開発されることにより、この種のリスクに対する防護活動への合理的な資源配分のあり方に関する議論が可能になることが期待される。

「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べきもの」としつつ、複数基の発電炉が立地するサイトの取扱い、新設炉と既設炉で目標値を分けるべきか否か、核燃料サイクル施設等の取扱いを論点として挙げている。

論点 2.1⑥ 安全目標の「適用」とは何を指すのか？その概念をどのように定義すべきか

旧原子力安全委員会安全目標専門部会¹

以下のように記載している。

3. 今後の取り組み

3.1 安全目標の適用

すでに発電用原子炉施設の安全目標をもつ米国では、個別の施設の許認可に際しても安全目標を参照して決定するプロセスが用いられている。具体的には、事業者による個別施設の許認可ベース（運転認可などに当たって申請書に記載し、許認可時の条件となっている事項。例えば、供用期間中試験・検査、技術仕様書など）の変更申請を審査するガイドが定められているが、このガイドでは、当該の変更による炉心損傷の発生確率の変化の大きさ等について評価することを推奨し、その結果が安全目標と整合するものであるかを検討し、多重防護が維持され、変更後の影響が適切にモニタされるかどうかといった事項とあわせて総合的にその妥当性を判断することになっている。

しかしながら、これまで安全目標を活用した経験がない我が国としては、安全目標はリスク評価技術の成熟度を考慮しつつ、許認可処分等の安全規制活動の包括的評価や、許認可に係る審査指針や技術基準類の整備・改訂、定期的な規制検査計画のあり方の検討など、規制活動の合理性、整合性といった各種規制活動の全体にわたる判断の参考とすることから適用するのが適当である。また、安全目標の適用を開始するに当たっては、適用に際しての課題を抽出、解決するために、試行を実施すべきである。なお、個別の施設に対する規制等、より踏み込んだ適用を行うのは、こうした適用作業を通じて事業者側、規制側ともに経験を積んだ段階で着手するのが適切である。（解説14）

なお、安全目標は、社会のリスク水準に関係して定められるべきものであるから、一度策定した後も、原子力利用活動の規模や社会の安全水準の動向を踏まえて適宜、見直しを行っていくべきである。

解説

14. 安全目標の適用（本文中3.1関係）

安全目標は、まずは規制活動の合理性、整合性といった各種規制活動の全体にわたる判断の参考として適用し、個別の施設に対する規制等、より踏み込んだ適用は、安全目標適用の経験を積んだ段階で着手するのが適切としている。これは、米国における初期の安全目標適用の考え方と同様であり、リスク評価に不確実さが伴うことへの対処である。ある施設は安全目標を満足しており、他の施設は満足していないといった結果が出てきた時、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、規制の何処に不適当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ことになる。

将来、安全目標の適用経験が積まれ、かつ、リスク評価結果に対する信頼性が一層高まれば、個別施設の安全性を安全目標に照らして判断するような利用や、さらには、原子力施設の設計手法において安全目標が活用されることもあり得ると考えられる。

NRC⁷

V. 規制の実施に関するガイドライン

委員会は、規制の意思決定プロセスで定量的健康影響目標を使用することを含む、定性的安全目標の使用を承認している。委員会は、安全目標が規制の妥当性や規制の変更に関する規制の意思決定の妥当性を判断するための有用なツールを提供できると認識している。同様に、安全目標は、過去および現在の規制に準拠して設計、建設、および運転された既存の発電所が安全目標政策の意図に適合しているかどうかを評価するというはるかに困難な課題においても有益である。

V. Guidelines For Regulatory Implementation

The Commission approves use of the qualitative safety goals, including use of the quantitative health effects objectives in the regulatory decision-making process. The Commission recognizes that the safety goal can provide a useful tool by which the adequacy of regulations or regulatory decisions regarding changes to the regulations can be judged. Likewise, the safety goals could be of benefit in the much more difficult task of assessing whether existing plants, designed, constructed and operated to comply with past and current regulations, conform adequately with the intent of the safety goal policy.

しかし、これを行うためには、スタッフが、発電所に割り当てられた安全レベルが安全目標政策と一致するかどうかを判断するための基準として使用する具体的なガイドラインを必要とする。別途、委員会は、そのような決定に関するスタッフへのガイダンスをレビューし、承認する意図がある。このガイダンスは、発電所のパフォーマンスガイドライン、運転パフォーマンスの指標、及び費用便益分析の実施ガイドラインなどの事項を扱うことが現在想定されている。このガイダンスは、スタッフが実施した追加の研究から得られたものであり、委員会への勧告として結果をもたらすものである。ガイダンスは、委員会がさらなるスタッフの検討を求める以下の一般的なパフォーマンスガイドラインに基づくものである。すなわち、深層防護アプローチおよび格納システムの信頼性の高いパフォーマンスを必要とする事故緩和哲学に一致して、原子炉事故から環境への大量の放射性物質の放出の全体的な平均頻度は、原子炉運転年あたり 100 万分の 1 未満であるべきである。

However, in order to do this, the staff will require specific guidelines to use as a basis for determining whether a level of safety ascribed to a plant is consistent with the safety goal policy. As a separate matter, the Commission intends to review and approve guidance to the staff regarding such determinations. It is currently envisioned that this guidance would address matters such as plant performance guidelines, indicators for operational performance, and guidelines for conduct of cost-benefit analyses. This guidance would be derived from additional studies conducted by the staff and resulting in recommendations to the Commission. The guidance would be based on the following

general performance guideline which is proposed by the Commission for further staff examination— Consistent with the traditional defense-in-depth approach and the accident mitigation philosophy requiring reliable performance of containment systems, the overall mean frequency of a large release of radioactive materials to the environment from a reactor accident should be less than 1 in 1,000,000 per year of reactor operation.

公衆の健康と安全の適切な防護を提供するために、現在の NRC の規則は、原子力発電所の設計、建設、試験、運転、及び保守において保守性を要求している。事故の発生を防ぎ、その影響を緩和するために、深層防護アプローチが義務付けられている。人口の少ない地域への立地が強調されている。さらに、緊急時対応能力が義務付けられており、周囲の人口に対する追加の深層防護を提供している。

To provide adequate protection of the public health and safety, current NRC regulations require conservatism in design, construction, testing, operation and maintenance of nuclear power plants. A defense-in-depth approach has been mandated in order to prevent accidents from happening and to mitigate their consequences. Siting in less populated areas is emphasized. Furthermore, emergency response capabilities are mandated to provide additional defense-in-depth protection to the surrounding population.

これらの安全目標およびこれらの実施ガイドラインは、NRC の規則の代替を意図したものではなく、原子力発電所の許可およびライセンス保有者が規則に準拠することを免除するものではない。また、安全目標およびこれらの実施ガイドラインは、それ自体がライセンス決定の唯一の基準として機能することを意図したものでもない。しかし、これらのガイドラインに従って、特定のライセンス決定に適用される情報が作成された場合、それはライセンス決定の 1 つの要因として考慮される可能性がある。

These safety goals and these implementation guidelines are not meant as a substitute for NRC's regulations and do not relieve nuclear power plant permittees and licensees from complying with regulations. Nor are the safety goals and these implementation guidelines in and of themselves meant to serve as a sole basis for licensing decisions. However, if pursuant to these guidelines, information is developed that is applicable to a particular licensing decision, it may be considered as one factor in the licensing decision.

参考文献

- 1 原子力安全委員会安全目標専門部会, 安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ, 平成 15 年 12 月.
- 2 International Atomic Energy Agency, IAEA Safety Standards Fundamental Safety Principles, Safety Fundamentals No. SF-1, 2006.
- 3 日本原子力学会, 原子力安全の基本的考え方について 第 I 編原子力安全の目的と基本原則 標準委員会レポート, 2013 年 6 月.
- 4 原子力規制委員会原子力規制庁, 安全目標に関し前回委員会 (平成 25 年 4 月 3 日) までに議論された主な事項, 平成 25 年 4 月 10 日.
- 5 原子力規制委員会原子炉安全専門審査会核燃料安全専門審査会, 原子力規制委員会を目指す安全の目標と、新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 (国民に対するわかりやすい説明方法等) について (平成 29 年 2 月 1 日付の指示に対する回答), 平成 30 年 4 月 5 日.
- 6 継続的な安全性向上に関する検討チーム 議論の振り返り、令和 3 年 7 月 30 日.
- 7 U.S. Nuclear Regulatory Commission, “Safety Goals for the Operation of Nuclear Power Plants,” Final Policy Statement, published in the Federal Register on August 21, 1986 (51 FR 30028).
- 8 Office for Nuclear Regulation, Safety Assessment Principles for Nuclear Facilities, 2014 Edition, Revision 1, January 2020.

2.2. 安全目標の構成

2.2.1 安全目標の構成にかかる論点

論点2.2① 安全目標を階層構造にすることの利点は何か？ 適用性、理解し易さの点から階層構造にすると何が問題か？その問題を解決するための課題は何か？階層構造をとる場合、上位の指標と下位の実務分野の指標との関係性の点から利点と課題は何か？

【WGでの意見】

- (1) 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と解釈できる。
- (2) 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。

論点2.2② 論理構造について、国内外の過去の安全目標およびその議論を踏まえて考慮すべきことは何か？個々の論理構造から特に定性的目標と定量的目標の点、ALARP/ALARA の概念の点、英国のBSL/BSOの考え方、に着目して、学ぶべきこと、参考とすべきことは何か？

【WGでの意見】

- (1) 安全目標の構成をどうするか（米国のように定性と定量とすべきか、英国のようにALARP/ALARA の概念を取り入れるべきか）

論点2.2③ 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を採用する場合は、

- (1) 各層の特徴は何か？
- (2) 階層構造の各層の策定責任組織はどこか？
- (3) 各層間はどのような関係か？
- (4) 階層構造を策定する際、注意すべきことは何か？

【WGでの意見】

- (1) 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。
- (2) 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基準との整合性、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。

論点2.2④ 安全目標・性能目標の指標の種類について、どのような考え方からどのようなことに注意して設定するか？

- (1) 定性的目標の範囲と設定方法はどうか？
- (2) 具体的な定量的目標はどのような指標になるべきか？
 - a. 死亡リスク、がん死亡リスク
 - b. 社会的影響

【WGでの意見】

- (1) 安全目標には、定性的目標と定量的目標の二つが含まれるものとする。それらの関係性についても議論の必要があるのではないか？
- (2) 定性と定量の関係について、安全目標＝定性的目標、定量的目標は IRIDM の判断根拠の 1 つとすることも考えるべき。
- (3) 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。
- (4) 複数の知見が同等のリスク（頻度×結果）を示すときは、重大な結果に繋がらうる低頻度・高影響な知見を、重要な欠けとしてより重視すべき。
- (5) 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。
- (6) 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、検討すべき。
- (7) 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。
- (8) 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、土壌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なければいけない。
- (9) 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のか？
- (10) 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。1F 事故の Cs 放出量が約 10PBq（10,000TBq）のため、その百分の 1。百分の 1 は、フィルタメントの DF が最低 100 は取れるだろうという判断に基づいている。
- (11) 人の死亡リスクだけでなく、社会的影響などの様々なリスク指標、それによって導かれる性能指標を検討すべき。
- (12) 死亡リスクを頂上目標とするなら、設定することの必要性を検討することが必要。
- (13) 安全目標は健康影響だけでなく、社会生活の水準や幸福度も検討すべき。
- (14) 定性的安全目標のターゲットの設定方法。健康、環境、社会活動への影響（汚染による活動停止など）も含めて検討すべき。
- (15) 過去の議論で年当たり 10^{-6} の死亡リスクを採用するといった点に疑念があった。これで良いか議論すべき。

論点2.2⑤ 定量的安全目標、性能目標、実務管理指標の基準値をどのように導出・設定し、基準への適合の考え方はどうするか？被ばくによる健康影響によるもの以外の定量的安全目標値を決めるとすれば、どうすればよいか？

【WGでの意見】

- (1) 指標値の導出とその演算方法について、定量的安全目標から性能目標の導出方法を検討すべき。そのプロセスにおける他の注意点として、リスクアバージョンの取り扱いや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議論する必要性が挙げられる。
- (2) 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？
- (3) 施設別の性能目標について、例えば、使用済み核燃料プール（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。
- (4) 定量的な安全目標（性能目標等の実務指標）の水準は規制要求として原子力発電所の運転時に達成すべき基準ではなく、英国のBSOと同等な位置づけであるかを検討すべきである。その上で、性能目標の設定方法や根拠を明確にしつつ（性能目標を決める論理と（健康リスクに関する）定量的な安全目標を決める論理の整合性を確保すること）、性能目標を「範囲」で示すべきかどうかについても検討する必要がある。
- (5) 安全目標と英国のBSL・BSOとの対応関係の議論について、コンセンサスがなく、見解として、性能目標はBSLを最低限満たすべきもの、BSOは目指して向上していくものと考えべきではないか。定量的な安全目標（性能目標等の実務指標）の水準は、BSLとBSOの間に設定するという考え方によって、継続的な安全性向上への動機を失わずに対応できるのではないか。

論点2.2⑥ リスク評価の妥当性・信頼性（指標水準と評価結果の比較）について、注意すべきことは何か？安全目標の策定および活用の視点から注意すべきことは何か？

- (1) リスク評価結果と目標値の比較（その是非も）とその方法
- (2) 不確かさに対する対応

【WGでの意見】

- (1) 基準値の設定とその適合の考え方について、性能目標とリスク評価結果を比較する方法（中央値比較、信頼区間上限との比較など）を検討すべき。
- (2) 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。
- (3) 確率論的リスク評価結果の絶対値（点推定値）のみを用いて、定量的な安全目標（性能目標等の実務指標）などと比較することで施設の安全性を判断することは適切ではないか？
- (4) 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、定量的な安全目標（性能目標等の実務指標）などと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不確かさの観点から適切ではない。その上で、「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」との旧原子力安全委員会安全目標専門部会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、「百万分の2以下」と決めることが妥当ではなく、総合的な判断の考え方を

決めていくのを検討していく必要がある。特に、不確かさが大きい外的事象に対する定量的な安全目標（性能目標等の実務指標）の適用方法については、不確かさが大きい外的事象を含むリスク評価において、性能目標をどのように使用するのかについて、検討が必要であり、ガイドラインなどの形で使用方法を整理する必要がある。

- (5) 不確かさの定義、つまり偶然的な不確かさと認識論的な不確かさのどちらかによって、取り扱いが変わる。認識論的な不確かさの場合、SSHAC 評価手法を用いて、専門家活用によって、フラクタイル地震ハザード曲線を求める。このフラクタイル中の信頼度を、例えば、5%・50%・95%・平均%として定量評価し、基準地震動の策定に活用される。外的事象のハザード評価結果を活用して意思決定する際には、信頼度がどの程度か、またその要因別に分けて考える必要がある。
- (6) 不確かさを持った数値を判断に使うときに、補償措置との関係もありガイドが必要である。偶然的と認識論的という2つの不確かさについて、両方の違いを踏まえた対策の違いの分析が必要。
- (7) 定量的な安全目標（性能目標等の実務指標）の活用においては、リスク評価の妥当性と信頼性をどのように確保するかについて広いコンセンサスを確立することが必要。
- (8) 決定論的アプローチにおける不確かさについても議論すべきかどうかを判断する必要がある。決定論的アプローチにおける不確かさの取扱いについても併せて検討されるべきである。

2.2.2 論点検討の参考

論点2.2① 階層構造の安全目標の利点は何か？ 適用性、理解し易さの点から階層構造にすると何が問題か？課題は何か？上位の指標と実務分野の指標との関係も含めての利点と課題は何か？

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。

- (1) 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。
- (2) 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。

- (1) 原子力施設の詳細かつ体系的な安全を確保するため、安全目標は、具体的な数値や指標を用いて、目指すべき安全レベル或いはリスクレベルを明確に示し、羅針盤のような役割を果たす。しかし、その妥当性と正当性が常に問われ、現在の安全目標には、単純な数値や指標だけではなく、複雑な論理構造と様々な指標を持つこととの特徴がある。その論理構造を正しく作れば、基本安全原則と原子力の法律に基づく最上位の目標から具体的な実務に用いるリスク管理までを繋げ、安全目標の説明性を高める。また、その論理構造を用い、一般的な定性的安全目標から定量的な指標へ展開でき、安全目標を規制者や事業者のリスク管理へ着実に活用することを期待できる。それにより、原子力施設を設計・建設・運転・規制するために、安全目標の具現化するプロセスが不可欠である。

論点2.2② 論理構造について、過去の安全目標から導入すべきことは何か？個々の論理構造から特に定性的目標と定量的目標の点、ALARP/ALARA の概念の点、英国のBSL/BSO の考え方、に着目して、学ぶべきこと、参考とすべきことは何か？

- (1) IAEA-TECDOC-1874 における論理構造

国際原子力機関（IAEA：International Atomic Energy Agency）は、安全目標を制定しようとする加盟国を念頭に、安全目標の論理構造（枠組み）を提案した¹。各国の状況や原子力施設の種類に応じて安全目標をカスタマイズすることができ、TECDOC-1874 の枠組みは、柔軟的な階層構造を取っている。その階層構造について、下記の国と組織の規制機関とプロジェクトの経験を反映し、策定された。

- a. カナダ、ドイツ、英国、米国
- b. 西欧原子力規制機関協会（WENRA：Western European Nuclear Regulators Association）
- c. Multinational Design Evaluation Project (MDEP)
- d. Nordic PSA Group (NPSAG)

図 2.2-1 に示すように、提案された階層構造に、従来の決定論的な規制要求、深層防護や安全裕度等に対する要求も含めており、技術と施設に依らなく、汎用性がある広義

的な安全目標体系が定められた。具体的に、安全目標の階層には社会（Society）とサイト（Site）のレベルから施設（Facility）のレベル、技術に依らないレベル（Technology-neutral）から技術に固有のレベル（Technology-specific）、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に特徴がある。

TECDOC ではあるが、安全目標体系（定性的な安全目標と定量的な指標（定量的安全目標、性能目標、管理指標など））を関係づける論理的な考え方が、安全目標の適用に際し有用だと考えたことから、WG としてはこの階層構造を参照することとする。

- e. 最上位目標（Top level, Primary safety goal）：放射線による災害から人や環境を保護する。
- f. 上位目標（Upper level, Adequate protection）：全ての状態において、敷地内の全ての施設及び設備に対して適切な防護を確保する。
- g. 中位目標（Intermediate level, General safety provisions）：適切な保護を確保するため、実証済みの手法と優れた運用に基づいた技術的および組織的な対策を含み、一般的な安全規定を設ける。
- h. 下位目標（Low level, Specific safety provisions）：敷地内の各施設および設備に対して、適切な保護を確保するため、具体的な安全規定を定める。

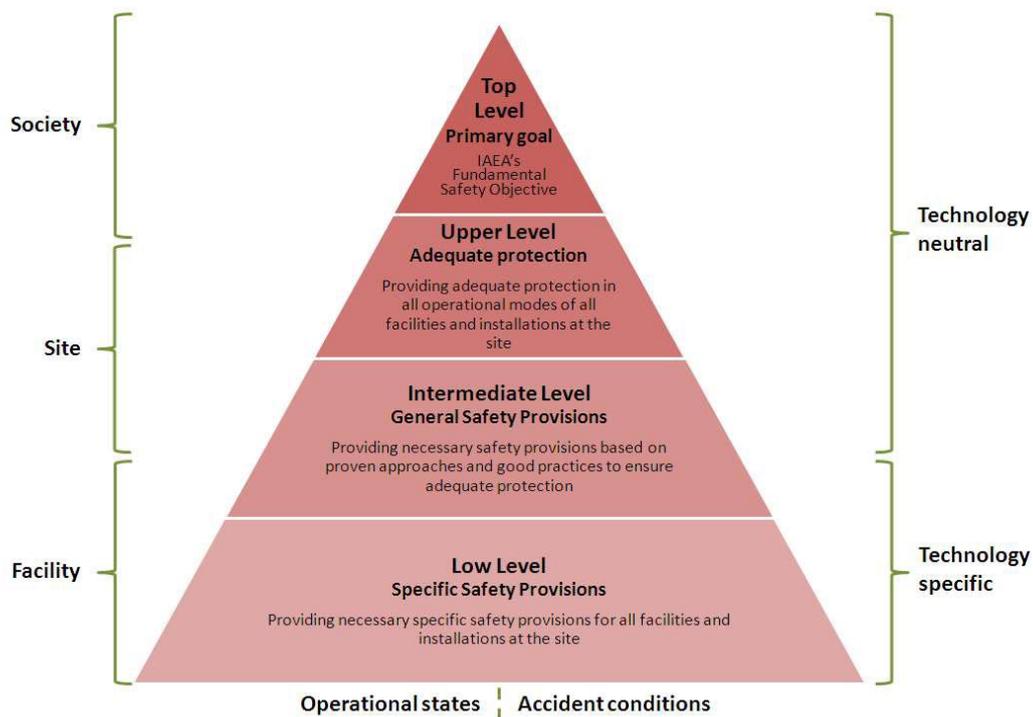


図 2.2-1 IAEA-TECDOC-1874 の安全目標の階層構造

(2) 他の論理構造の例

a. 英国安全目標の論理構造

安全目標で示される安全確保活動の充足性、或いは、「受容できるとできないリスクの水準」について、英国(HSE: Health and Safety Executive)が提示するリスク管理の枠組みが安全目標の論理構造の議論に資する²。

図 2.2-2 に示すように、社会との関係におけるリスクの受容性について Unacceptable region (上), The ALARP or Tolerability region (中), Broadly acceptable region (下) の3つの領域が存在するとしている。リスクは受容 (Acceptable) できないとする上限(上と中の境界、BSLs: Basic Safety Levels)と、それ以下のレベルであれば広く受容される下限(中と下の境界、BSOs: Basic Safety Objectives)の二種類を規定し、その間は”As low as reasonably practicable (ALARP)” の考え方によって耐容 (Tolerable) レベルが決まる。ALARP によるとは、リスクを耐容することに正当性があると合理的な説明ができることであり、多様な形態である便益とリスクの比較衡量によるとしている。安全目標の階層構造の論理性の解釈と安全性向上活動の位置づけを説明するため、BSLs と BSOs に対応する目標値を含め、英国のリスク管理枠組みは哲学的な根拠になる。

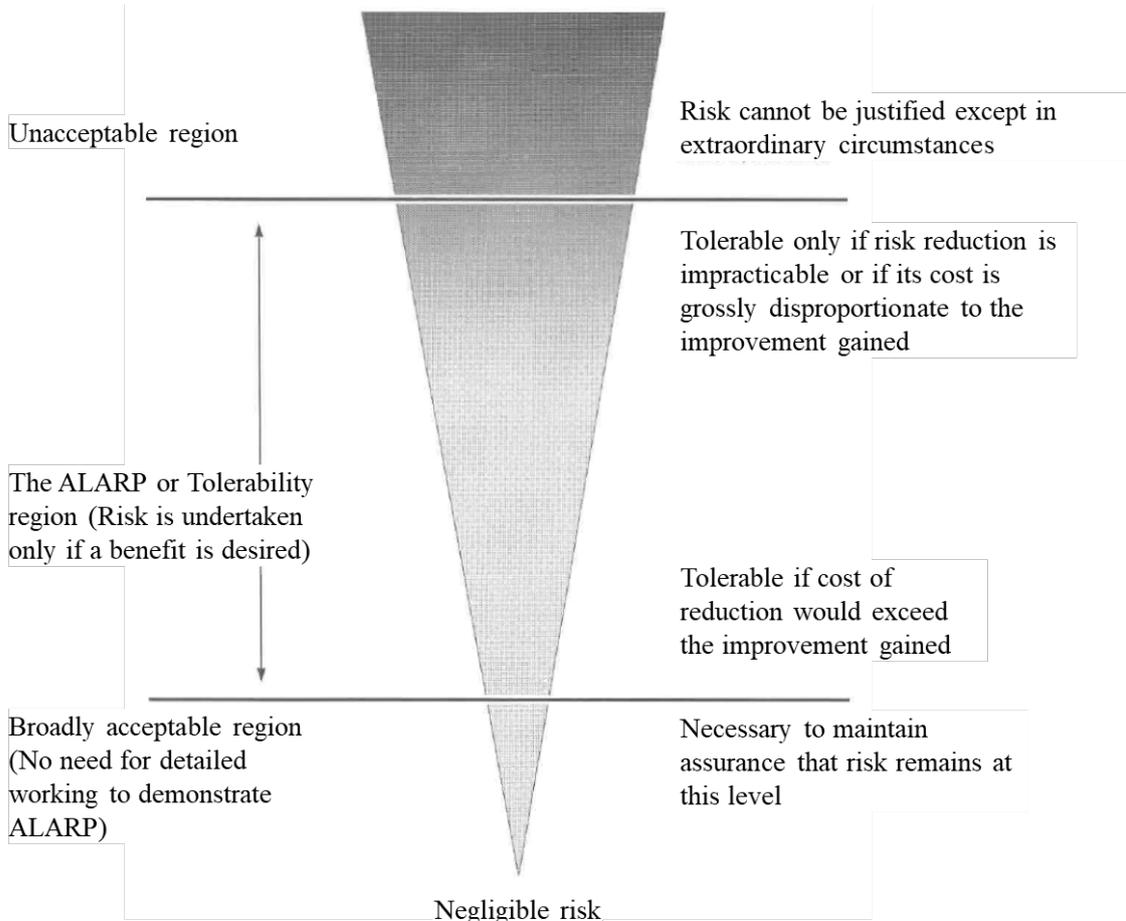


図 2.2-2 英国のリスク受容性及び安全目標に関する枠組み

(3) 米国の安全目標の論理構造

米国原子力規制委員会(NRC)は、過去に英国流の枠組みの必要性を検討しているが、BSLに相当するレベルについては、決定論的規制基準で担保するとしての“ Adequate Protection ” (米国1954年原子力法:Section 182, the AEA of 1954)と称している³。“ Adequate Protection ”の意味と定義について、バックフィットルールの策定に經由し、解明され、決定論的規制基準を満足した上で、規制当局が case-by-case の判断で“ Adequate Protection ”の達成を評価する⁴。また、福島第一原子力発電所事故以降、NRC が安全性向上するための要求を発令し⁵、“ Adequate Protection ”を満足するための規制要件が拡大された。“ Adequate Protection ”を超え、安全目標を上回る領域(原子力法 Section 161i)については、Value/Impact 評価(Cost/Benefit 評価)⁶と称して、規制をかけるか否かの正当性をリスクの低減効果とそれにかかるコストの面から判断することとしている。このように、事業者に対して“ Adequate ”を超える安全対策を求める権限(自由裁量の権限)が委員会に付与される。そして、米国NRCの安全目標の論理構造⁷について、“ Adequate Protection ”、定性的安全目標と定量的安全目標との階層構造になると考えられる。

(4) 弥生研究会の提案

IAEA-TECDOC-1874 の階層構造を参照し、弥生研究会が検討した階層構造の試案を図2.2-3に示す⁸。最上位は国内外で定着している「原子力安全の目的」とし、「人と環境を防護」から上位目標(2段目)右側の社会的リスクに対する目標をも導き得るとされた。原子力発電所の中下位目標(定量的目標および性能目標)と上位目標との関係も図中に例示され、重大事故時の目標のみならず通常運転時や設計基準事象に係る決定論的安全(規制)基準も、「適切な安全の姿」を具体化する構成要素との整理で安全目標体系の一部に位置付けされた。

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/CFR 目標)		性能目標 (CDF/CFR 目標, Cs ¹³⁷ 放出量 100 TBq 超頻度 < 10 ⁻⁶ /炉年)

図 2.2-3 弥生研究会による安全目標の階層構造の提案⁹

論点2.2③ 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を採用する場合は、

- (1) 各層の特徴は何か？
- (2) 階層構造の各層の策定責任者は誰か？
- (3) 各層間はどのような関係か？
- (4) 階層構造を策定する際、注意すべきことは何か？

(1) IAEA-TECDOC-1874 には各層の特徴として次のようにあげられている。

- a. 頂上目標：人と環境を守る。国の法律で定められるもの。
- b. 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。
- c. 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。
- d. 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。

(2) IAEA-TECDOC-1874 には、各層の策定責任者について、下記のように挙げられている。

- a. 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。

(3) IAEA-TECDOC-1874 には、各層の間関係について、下記のように挙げられている。

- a. 安全目標の階層構造の層間関係について、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。

論点2.2④ 安全目標・性能目標の指標の種類について、どのような考え方からどのようなことに注意して設定するか？

- (1) 定性的目標の範囲と設定方法はどうか？
- (2) 具体的な定量的目標はどのような指標になるべきか？
 - a. 死亡リスク、がん死亡リスク
 - b. 社会的影響

(1) IAEA-TECDOC-1874 における目標・指標の分類は、下記になる。

- (1) 頂上目標：国家の法令や規制によって定められ、基本的安全目標および社会レベルの安全目標。このレベルの安全目標は、社会全体に共通するものであり、技術の種類に依存しない。このレベルの目標は、数値目標だけでなく、より幅広い安全性の確保を目的としている。
- (2) 上層目標：リスクとの概念を導入し、通常運転と事故条件を包括する“Adequate Protection”を決定する要件。
- (3) 中間目標：防護の最適化やリスクの制限に係る技術的な安全要件であり、例えば、
 - a. 通常運転時の放射線防護 (Radiation Protection Safety Goals for Normal Operation)
 - b. 有効な深層防護 (Effective Defense-in-Depth)
 - c. 十分な多重性と多様性 (Sufficient Redundancy and Diversity)
 - d. 独立性、バリアの防護、安全機能
(Independence, Protection of Barriers, and Safety Functions)
 - e. 有効なバリア (Effective Barriers)
 - f. 下位目標：上位の安全目標達成にすため、技術および施設固有の安全目標である。複数の決定論的な安全目標と定量的な安全目標が利用される。
 - g. 決定論的な安全目標 (Deterministic safety goals)、例：
 - ①. 安全保護系の系統数 (required number of trains in safety systems)
 - ②. 被覆管の最高温度 (maximum fuel clad temperature)
 - ③. 内部と外部ハザードを防ぐための設計要件
(design requirements against internal hazards and external hazards)
 - h. 確率論的な安全目標 (Probabilistic safety goals)、例えば、下記に係る頻度
 - ①. オフサイトの影響レベル
(Off-site consequence level, could correspond to PSA Level 3)
 - ②. 放射性物質の放出
(Radioactive release from plant level, could correspond to PSA Level 2)
 - ③. 炉心や燃料の損傷のレベル
(Core or fuel damage level, could correspond to PSA Level 1)
 - ④. 技術的なクライテリア (Lower technical criteria)、例えば、バリアの強度、安全に係る機能とシステム
(numerous possibilities exist; barrier strength, safety function, safety system, etc.)

論点2.2⑤ 定量的安全目標、性能目標、実務管理指標の基準値をどのように導出・設定し、基準への適合の考え方はどうするか？被ばくによる健康影響によるもの以外の定量的安全目標値を決めるとすれば、どうすればよいか？

(1) 国内の見解

旧原子力安全委員会安全目標専門部会、原子力規制委員会における定量的な安全目標の指標値の水準設定やその考え方に関する見解を以下に示す。

旧原子力安全委員会安全目標専門部会¹⁰における見解

定性的目標と定量的目標それぞれについて、目標水準案が示されている。特に定量的目標案は「原子力施設の事故に起因する放射線被ばくによる、施設の敷地境界付近の公衆の個人の平均急性死亡リスクは、年あたり百万分の1程度を超えないように抑制されるべきである。原子力施設の事故に起因する放射線被ばくによって生じ得るがんによる、施設からある範囲の距離にある公衆の個人の平均死亡リスクは、年あたり百万分の1程度を超えないように抑制されるべきである。」とされている。

なお、健康影響リスクの観点と比較して、社会的影響（放射性物質の放散による、集団への健康影響のほかに、土地が汚染して人々の生活空間が制限されるなどの影響）は、「事故による公衆の個人の健康に対する放射線影響という直接的な影響と比べて、定量化が困難である上に、目標とすべきリスクの抑制水準についての議論が進んでいない」として、様々な社会的リスクのうちどの範囲までを評価して規制に関する意思決定に反映すべきかについてはさらなる研究の進展が必要としている。また、産業破壊活動等の意図的な人為事象によるリスクについても、「リスクの定量評価がなされていない」、「防護の水準はどれ程であるべきか、それは各産業で共通であるべきか等について十分な議論がなされていない」としている。

原子力規制委員会¹¹における見解

原子力規制委員会は、放射性物質による環境への汚染に関するリスクの取り扱いの考え方について、「東京電力福島第一原子力発電所事故を踏まえ、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。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Cs-137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、追加すべきであること。福島第一原子力発電所事故で放出された放射性物質の総量を100分の1に減じることができたら、大体100テラベクレル。長期的に対処が必要となるエリアは、敷地境界あるいはやや上回る程度であって、非常に小さな区域に閉じ込めることができる。100テラベクレルは、各国が放出量の総量を定めている値と合致する。各国ともに長期的な影響が残るのは敷地境界内にとどめようという意識。」としている。

(2) 海外の見解

英国の安全目標（一部、弥生研究会論文¹²におけるとりまとめ内容を含む）

安全目標における「受容できる/できないリスクの水準」について考える上で、英国（HSE：Health and Safety Executive）が提示するリスク管理の枠組みが参考となる。英国のキャロットダイアグラム図 2.2-2 では、Unacceptable region（①）、Tolerable region（②）、Broadly acceptable region（③）の3つの領域が定義されている。これらの領域は、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、BSL と言う）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、BSO という）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している。

なお、以下の点に留意が必要である。

- a. 英国において、キャロットダイアグラムと ALARP は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されている。なお、ALARP の概念では、可能な限り安全を高める取組み(Low)、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)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。
- b. 英国 HSE における意思決定プロセスについて記述した、HSE's decision-making process では、「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。」¹³と示されている。

NEA/CSNI/R(94)15 において、英国の許容可能なリスクの考え方として「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、通常のコスト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。」¹⁴と示されている。

フィンランドの安全目標

フィンランドの原子力エネルギー法令（Nuclear Energy Decree）では、想定される（postulated）クラス 1 の事故の場合、一般公衆の個人の年間線量限度は 1mSv、想定されるクラス 2 の事故の場合は 5mSv、想定される拡張事故（the event of an extension of a postulated accident）の場合 20mSv と定めている¹⁵。また、同国の YVL A.7 では、原子力発電所の設計要件として、セシウム 137（Cs-137）の大気中への放出が 100 TBq を超える個別の事故の頻度の平均値が 5×10^{-7} /年未満と定めている¹⁶。なお、同国の放射線法（Radiation Act）では、「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。」¹⁷と示されている。

論点2.2⑥ リスク評価の妥当性・信頼性（指標水準と評価結果の比較）について、注意すべきことは何か？リスク評価の妥当性・信頼性（指標水準と評価結果の比較）について、安全目標の設定および活用の視点から注意すべきことは何か？

- (1) リスク評価結果と目標値の比較（その是非も）とその方法
- (2) 不確かさに対する対応

- (1) 旧原子力安全委員会安全目標専門部会、原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会、並びに継続的な安全性向上に関する検討チームにおけるリスク評価の妥当性・信頼性や指標値の水準と結果の比較方法等に関する見解を以下に示す。

旧原子力安全委員会安全目標専門部会

安全目標の活用の観点において「これまで安全目標を活用した経験がない我が国としては、安全目標はリスク評価技術の成熟度を考慮しつつ（中略）規制活動の合理性、整合性といった各種規制活動の全体にわたる判断の参考とすることから適用するのが適当である。」としている。その上で、指標の水準と結果の比較判断に関しては、「定量的安全目標値と実際を厳格に適用するのではなく、リスク評価値が年当たり百万分の1を超えていても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」としている。ただし、「この2というファクターの妥当性については、今後の適用試行を通じて検証されるべきものである。」としている。

原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会¹⁸

安全目標と新規規制基準への適合により達成される安全の水準との比較評価の観点について、「原子力規制委員会が示す安全の目標と、規制基準への適合によって達成される安全の水準を、確率という尺度のみを用いて直接に比較評価し、説明することは現状できないし、行うべきものではない。」としている。加えて、確率論的リスク評価の有効性の観点において、「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、安全の目標などと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。」としている。

また、安全目標と規制基準との関係性に関しては、「確率という尺度を用いて安全の目標と規制基準の要求事項により達成される安全の水準を単純に比較し、両者の乖離を議論することはできない。両者の関係は、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。」としている。

定量的な安全目標値との評価結果の比較の観点について、「安全目標を定めたとしても、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必要がある。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捨象されてしまうことなどのためである。また、費用便益分析により複数の欠けや対処法を相対的に比較したとしても、安全性（死亡リスク）と経済性という別種の価値をどう比較すべきかについて結論を得ることは難しい。」としている。さらに、「地震、津波等の自然現象に起因する外的事象に対する安全性については、①基準となる事象を適切に設定してもそれを超える事象の発生を否定できない、②火災、斜面崩壊などとの重畳・複合事象を考慮する必要がある、③被災が空間的に同時に発生する、などの理由から不確かさが大きく、特に我が国において重要な部分であると言える。そのような外的事象による低頻度・高影響事象に対する継続的な安全性向上の在り方について、検討を継続していくべきである。」としている。

参考文献

- 1 IAEA-TECDOC-1874 (2019), Hierarchical structure of safety goals for nuclear installations
- 2 Health & Safety Executive (1992), The tolerability of risk from nuclear power stations.
- 3 Atomic Energy Act of 1954 (1954). Public law 83-703, 68 Stat. 919.
- 4 USNRC (1988). Revision of backfitting process for power reactors, 10 CFR 50.109. Federal Register 54(108): 20603-20611.
- 5 USNRC. Safety enhancements after Fukushima.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1835/ML18355A806.pdf>
- 6 USNRC (2004), NUREG/BR-0058, “Regulatory Analysis Guidelines of the U.S. Nuclear Regulatory Commission,” Revision 4
- 7 USNRC (1986), Safety goals for the operations of nuclear power plants, policy statement, 51 Federal Register 30028
- 8 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
- 9 山口彰ら (2020), 「安全目標」再考我が国でのあり方を問う, 日本原子力学会誌, Vol.62, No.3.
- 10 原子力安全委員会安全目標専門部会, 安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ(平成15年12月), <https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000691?contents=NRA001000691-002-012#pdf=NRA001000691-002-012>
- 11 原子力規制委員会, 実用発電用原子炉に係る新規制基準の考え方について (令和4年12月14日改訂), <https://www.nra.go.jp/data/000155788.pdf>
- 12 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? -, <https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Ronbun.pdf>
- 13 HSE, HSE’s decision-making process, <https://www.hse.gov.uk/enforce/assets/docs/r2p2.pdf>

-
- 14 OECD/NEA, The Use of Quantitative Safety Guidelines in Member Countries,
https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_16008
 - 15 STUK, Nuclear Energy Decree 12.2.1988/161, <https://www.stuklex.fi/en/ls/19880161>
 - 16 STUK, Probabilistic risk assessment and risk management of a nuclear power plant, 15.2.2019,
<https://www.stuklex.fi/en/ohje/YVLA-7>
 - 17 FINLEX, Radiation Act (859/2018),
https://www.finlex.fi/fi/laki/kaannokset/2018/en20180859_20231080.pdf
 - 18 原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会, 原子力規制委員会が目指す安全の目標と、新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（国民に対するわかりやすい説明方法等）について（平成29年2月1日付の指示に対する回答）, 平成30年4月5日,
<https://www.da.nsr.go.jp/view/NRA001001381?contents=NRA001001381-002-002#pdf=NRA001001381-002-002>
 - 19 原子力規制委員会, 継続的な安全性向上に関する検討チーム 議論の振り返り（令和3年7月30日）, <https://www.nra.go.jp/data/000361353.pdf>

2.3 安全目標・性能目標の適用

2.3.1 安全目標・性能目標の適用に係る論点

論点 2.3① リスク情報活用の多くの対象活動について安全目標の具体的な適用方法はどのようなものか？たとえば次のような活用活動を参照して考えるとどうか？

- (1) 安全評価（プラント全体の安全性の評価、サイトハザードに対する DID(Defense In Depth)の度合い及び安全裕度の解析)
- (2) 設計評価（設計時意思決定、設計の許認可、ハザードや共通原因故障に対する保護の最適化、装置の信頼性目標値の設定、設計のための R&D の特定)
- (3) 運用（保守管理、事故緩和及び緊急時計画、運転員の手順及び訓練、作業員の訓練、コンフィギュレーションコントロール、リスクモニタ)
- (4) 改善（プラントの変更、技術仕様の変更、品質保証、ハザード防護、是正措置の評価)
- (5) 監督活動（検査、事故事象の評価)

【WGでの意見】

- (1) 規制機関、事業者での具体的な適用方法はどのようなものか？新設炉に用いる際にも同じ適用方法でよいか？
- (2) IAEA TECDOC-1874¹でコミュニケーションの共通言語として活用されることが期待されるとされているが、コミュニケーションに用いる安全目標は、規制機関・事業者で用いる安全目標と同じか？また、その際の適用方法はどのようなものか？

論点 2.3② 安全目標・性能目標を適用する際の留意点はどのようなものか？

- (1) 不確かさの扱い
- (2) 定性的目標の扱い
- (3) 満足しない場合の対処

【WGでの意見】

- (1) 定量的目標と定性的目標の関係はどのように考えるか？定量的目標を設定すると、それを満足することだけに主眼が置かれぬか？
- (2) 安全目標・性能目標を定めると、それを満足したら終わり、と外部から見られかねないが、そうではなく、合理的に達成可能な限り安全性を向上するということではないか？
- (3) 規制機関・事業者の取組の妥当性確認をどのように行うべきか？旧原子力安全委員会中間とりまとめ²では、「ある施設は安全目標を満足しており、他の施設は満足していないといった結果が出てきた時、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、規制の何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。」とされているが、どのように規制の見直しを行っていくべきか？その際、規制の効率化を図ることも目指すべきか？

- a. “自然現象の不確かさは大きく”に係る次のような意見があった。
- b. “地震の不確かさが大きい”における不確かさに関して定義を明確にし、地震の不確かさが大きいとは、物理的にどのようなこと指しているかを具体的に明記し共通認識とすることが重要である。定義をせずに不確かさが大きいとだとの認識が地震 PRA の活用・実践の阻害の 1 つとなっているので、明確にして正しい認識にすべきであり、必須要件である。
- c. 不確かさの定義は、U.S.NRC の SSHAC において「不確かさの定義は、偶然的な不確かさと認識論的不確かさの要因に大別される。前者は、現象自体のランダム性に起因する要因であり、自然現象のランダムな特性から評価手法が進展しても、不確かさを小さくできないものである。後者は、知識・データ不足に起因する要因であり、評価手法の進展・データの蓄積によって、不確かさを小さくしえるものである。」と明記され、IAEA 等国際機関で認知されていると共に、日本原子力学会地震 PRA 実施基準でも採用されているので、定義の明確な記載は必要である。

論点 2.3③ 安全目標の適用までの段取りとして、どのような項目を検討すべきで、そのように進めていくべきか。

- (1) 試行
- (2) 体制
- (3) 実施に必要な規格/ガイド類

【WGでの意見】

- (1) リスク情報活用と安全目標に係る標準類が作成されるべき。これらの実践が動機づけるべき。実装のためのガイダンスの整備。
- (2) 必要なガイド類はどのようなものか？ IRIDM 標準や NRRC 他の産業界のガイドラインでカバーできるか？

2.3.2 論点検討の参考

論点 2.3① リスク情報活用の多くの対象活動について安全目標の具体的な適用方法はどのようなものか？たとえば次のような活用活動を参照して考えるとどうか？

原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会³では、以下のように記載されている。

原子力規制委員会は、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べきである。

弥生研究会⁴では、以下のように記載されている。

これらの定量性をもつパラメータをリスク管理に活用することにより、原子力事業者は安全性を合理的に高め、設備の運用に対する改善等のフィードバックを客観的に行うことが可能となる。また、第三者による客観的な評価結果に基づいて、一次的なリスク評価者とは別の立場からもその妥当性を評価することが可能になる。これらの意思決定や妥当性の評価においては、確率論による定量的代替目標（以後、単に定量的安全目標と呼ぶ）をその判断目安として活用することができる。

IAEA TECDOC-1874¹では、以下のように記載されている。

リスク管理者が果たすべきリスク管理抑制水準の設定のために活用。」とされており、規制と許認可申請への活用例として、「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。

フランス⁵においては、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。

- (1) 定期安全レビュー
- (2) Design Extension Condition の設定
- (3) Tec. Specs. の SSC の分類、AOT の延長の判断
- (4) 運転事象の分析
 - a. 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。
 - b. 条件付き炉心損傷確率が 10^{-4} を超過する事象は、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。
- (5) 事故時手順書、過酷事故手順書の最適化

IAEA TECDOC-1874¹では、以下のように記載されている。

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。

論点 2.3② 安全目標を適用する際の留意点はどのようなものか？

- ・ 不確かさの扱い

原子力規制委員会の継続的安全性向上に関する検討チーム⁶では、以下のように記載されている。

安全目標を定めたとしても、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必要がある。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捨象されてしまうことなどのためである。

IAEA TECDOC-1874¹では、以下のように記載されている。

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。

NUREG-1855⁷では、以下のように記載されている。

NRC による RIDM における不確かさの取り扱いが示されており、「The justification needed to demonstrate the acceptability of a given risk-informed application is largely dictated by the proximity of the risk results to the acceptance guidelines. (機械翻訳：特定のリスク情報に基づくアプリケーションの受け入れ可能性を証明するために必要な正当性は、リスク結果が受け入れガイドラインにどれだけ近いかにによって大きく左右されます。)」として、Figure9-1 が示されている。

なお、本文献においては、「This NUREG focuses on epistemic uncertainty (i.e., uncertainties related to the lack of knowledge) and the guidance provided herein includes acceptable methods of identifying and characterizing the different types of epistemic uncertainty and the ways that those uncertainties are treated. The different types of epistemic uncertainty are completeness, parameter, and model uncertainty. (機械翻訳：この NUREG は認識論的不確か性（つまり、知識不足に関連する不確か性）に焦点を当てており、ここで提供されるガイダンスには、さまざまな種類の認識論的不確か性を識別および特徴付ける許容可能な方法と、それらの不確か性を処理する方法が含まれています。認識論的不確か性には、完全性、パラメーター、およびモデルの不確か性があります。)」とされており、認識論的不確かさに焦点が当てられている。

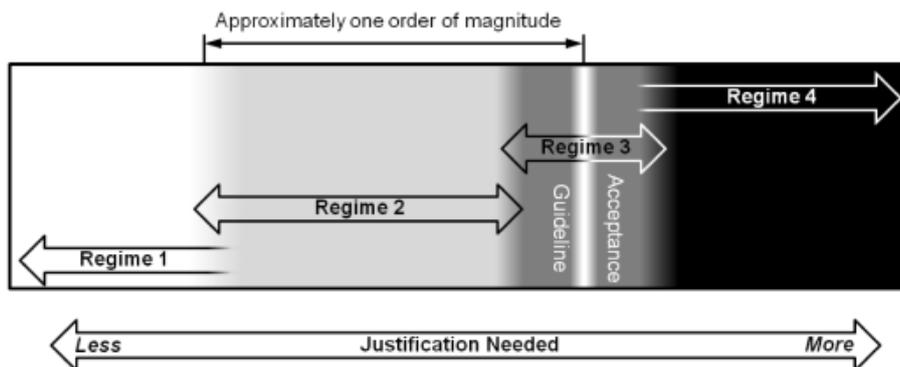


Figure 9-1 Relationship of the comparison regimes to the acceptance guidelines

(1) 定性的目標の扱い

原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会³では、「確率という尺度を用いて安全の目標と規制基準の要求事項により達成される安全の水準を単純に比較し、両者の乖離を議論することはできない。両者の関係は、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。」とされている。

(2) 満足しない場合の対処

旧原子力安全委員会 中間とりまとめ²では、「ある施設は安全目標を満足しており、他の施設は満足していないといった結果が出てきた時、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、規制の何処に不相当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ことになる。」とされている。

論点 2.3③ 旧原子力安全委員会 中間とりまとめ²では、安全目標は試行をして開始時期を決定するのが適切とされているが、現時点での安全目標の適用をどのように進めていくべきか。

旧原子力安全委員会 中間とりまとめ²では、以下のように記載されている。

安全目標は、公衆に放射線被ばくによる悪影響を及ぼす可能性のある原子力利用活動を広く対象として定めるものとする。」とされている。一方で、「制定した安全目標をあらゆる原子力利用活動に同時に適用することは当然とはしない。例えば、長期にわたるリスク管理が求められる高レベル廃棄物処分事業などへの適用については、それぞれのリスクの特性やリスク評価技術の成熟度を見極めた後、期間を定めて適用を試行してから開始時期を決定するのが適切である。

安全目標案を提示した段階で、実際の適用に先立って試行を行うべきと指摘したが、この間に、所要の品質を有する、様々な原子力利用活動のリスク評価を可能にするリスク評価実施マニュアル、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になる。

参考文献

- 1 IAEA, Hierarchical Structure of Safety Goals for Nuclear Installations, IAEA-TECDOC-1874, 2019
- 2 原子力安全委員会安全目標専門部会, 安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ, 平成 15 年 12 月
- 3 原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会, 原子力規制委員会が目指す安全の目標と、新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（国民に対するわかりやすい説明方法等）について（平成 29 年 2 月 1 日付の指示に対する回答）, 平成 30 年 4 月 5 日
- 4 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？－, 2018 年 3 月
- 5 NEA/CSNI/R(2019)10, Use and Development of Probabilistic Safety Assessments at Nuclear Facilities, September 2020
- 6 原子力規制委員会 継続的な安全性向上に関する検討チーム, 継続的な安全性向上に関する検討チーム 議論の振り返り, 令和 3 年 7 月 30 日
- 7 US NRC, NUREG-1855 Revision1 Guidance on the Treatment of Uncertainties Associated with PRAs in Risk-Informed Decisionmaking, March 2017

2.4 社会とのコミュニケーション

2.4.1. 社会とのコミュニケーションにかかる論点

論点 2.4① 安全目標と社会との関係性はいかにあるべきか？

- ・安全目標を社会と約束する必要性とその理由は何か？
- ・安全目標の策定に関して社会と対話を行う必要性とその理由は何か？
- ・社会と対話を行う具体的な取り組みとは何か？社会との対話の達成条件は何か？

【WGでの意見】

- ・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言えるもの。
- ・米国では一般公衆に対しての説明会をするなど、積極的にコミュニケーションを取っているが、フランスについては、社会との関係に関する情報は見つけられていない。社会とのコミュニケーションは重視していないのではないか。このように国によって事情が異なるのではないか。
- ・社会との関係という意味では、リスクに関するリテラシーの議論は不可避だと考えるが、一方安全目標が規制の効率化や妥当性のような形で使われるようなものであれば、ここは押さえるべきポイントというものを記載することはできるのではないか。

論点 2.4② 安全目標は社会との約束であるべきか？

- ・安全目標を社会と約束する必要性とその理由は何か？(①再掲)
- ・社会と約束できたと言える状況はどのようなものか？
- ・約束できたと言える状況を達成するためにはどのような取り組みが必要なのか？
- ・約束できたと言える状況の達成条件は何か？達成条件はどのように判断できるか？

論点 2.4③ 安全目標は社会が求めるリスク水準と整合しているか？

- ・社会が求めるリスク水準と整合しているかどうかは、どのような主体がどのように確かめれば良
いか？

2.4.2. 論点検討の参考

論点 2.4① 安全目標と社会との関係性はいかにあるべきか？

- ・安全目標を社会と約束する必要性とその理由は何か？
- ・安全目標の策定に関して社会と対話を行う必要性とその理由は何か？
- ・社会と対話を行う具体的な取り組みとは何か？社会との対話の達成条件は何か？

旧原子力安全委員会安全目標専門部会¹

- ・社会における様々な事業活動のなかには、非常に有益な成果をもたらすが、他方で周囲の人々の健康や社会・環境に影響を及ぼす潜在的危険性（リスク）を伴うものがある。このような事業を行う者を含む関係者には、事業のリスクに関する知見に基づき、効果的にリスクを抑制することが求められる。
- ・一層効果的な安全確保活動を可能とすることを目的に、国の安全規制活動が事業者に対してどの程度発生確率の低いリスクまで管理を求めるのかという、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するもの。
- ・安全目標は、社会のリスク水準に関係して定められるべきものであるから、一度策定した後も、原子力利用活動の規模や社会の安全水準の動向を踏まえて適宜、見直しを行っていくべきである。
- ・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。
- ・リスク評価の根拠や考え方をわかりやすくまとめた資料を用意するなど十分に国民に説明し、理解を得ていく努力が必要。
- ・安全目標案の提示、実際の適用に先立っての試行を経て、安全目標の策定及び適用に至る各段階で、安全目標の目的や内容、適用法等について、広く社会と対話を続けていくこと。

弥生研究会論文²

- ・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」とも言うものであり、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。
- ・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はじめて、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。
- ・リスクを測る物差しによるリスクの程度が「十分に安全である」と考えるに足るほど小さいかどうかは、社会の「価値判断」を含む。
- ・安全目標とは、原子力の利用による便益ならびに放射線の有害な影響を受ける可能性のある全ての者のためにある。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」といえる。
- ・安全目標は、不確実な未来においてより良く生きたいという目的や希望と、その不確実さとしてのリスクに対して議論・思考・検討・対処する意思を持った者により、これらの一連の取り組みを確実に行うという意味を持った者同士がリスクに真摯に向き合うためのリテラシーを向上させるためにあり、かつ安全目標を活用する者はそうあるべきものと思料する。

- ・原子力規制委員会が示す安全の目標は、安全性に満足するための目安ではなく、福島第一原子力発電所事故のような重大な事故を再び起こさないとの信念の下、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ものであり、国民を守ることにつながるものとの説明が必要である。
- ・安全の目標について、公開の場で議論することが透明性を高め、また、国民への説明性向上につながる。
- ・規制基準は、個別の対策について、1(適合)か0(不適合)かで判断するものである。一方で、そのような対策が行われた施設にも必ずリスクが残る。残ったリスクはどの程度なのか、どの程度低減できたのか(言い換えると、施設全体としてどの程度信頼度が向上したのか)を陽に示すために、確率論的リスク評価に基づく確率的な指標を活用することができる。そうすることで、安全神話に陥ることなく、更なる安全性向上のための議論を継続できる。
- ・規制基準の積み上げのみでプラントの安全を説明することは難しい。規制基準に基づく個別の対策の積み上げに加え、リスクが隠されたままに出来ないようにするための審査、検査の仕組みや100TBqを越える事故への対処についても、規制プロセスの透明性を確保しつつ説明がなされることが重要である。また、残されたリスクが小さいと評価される場合でも、深層防護の考え方にに基づき、防災対策を講じていることも説明が必要である。

論点 2.4② 安全目標は社会との約束であるべきか？

- ・社会と約束する必要性、約束できたと言える状況はどのようなものか？
- ・約束できたと言える状況を達成するためにはどのような取り組みが必要なのか？
- ・約束できたと言える状況の達成条件は何か？達成条件はどのように判断できるか？

弥生研究会論文

- ・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。

論点 2.4③ 安全目標は社会が求めるリスク水準と整合しているか？

- ・社会が求めるリスク水準と整合しているかどうかは、どのような主体がどのように確かめれば良いか？

継続的な安全性向上に関する検討チーム⁴

- ・安全目標は、定性的安全目標と性能目標のいずれについても、それを定めることは、ある種の Tolerability（受忍限度又は容認限度）を定めようとする営みとすることができる。
- ・世の中にゼロリスクは存在せず、規制機関が基準適合性を認定してもリスクは残る。また、規制機関の知見にも欠けはあり、判断に誤りは生じ得る。規制機関が 100%の安全を保証するかのような無謬性神話は否定すべきである。しかし、無謬性神話の否定が、新たな神話を生みかねないことにも留意すべきである。
- ・社会的に又は個人として、受容可能なリスクとはどのようなものか。神話の世界で眠るのをやめた人々は、新たな神話にとらわれることなく、リスクについて、覚めた議論を始める必要がある。
- ・安全目標は、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と関連する問題でもあることから、国民や事業者における自由な議論を促す観点で規制機関が継続的に議論していくことに意義があるものと考えられる。

弥生研究会論文

- ・もう一つは社会通念として過剰な要求と考えると良いような、いわば「滑稽な安全の姿」。安全性の向上を目指して様々な対策をしても、あるところからは不確かさが大きくなりすぎたり、かえって逆効果になったりすることが懸念されるような領域で無闇に多くの資源を投じることが後者。「これ以上の安全を求めるにはその代償（不確かな悪影響）が大きすぎるような安全の程度はどのようなものか？」と表現できる。3領域構造と対比させると、BSO を下回っていると知りつつなお、むやみに過剰投資を続けるゼロリスク追求の呪縛から抜けられない状態といえる。

- 1 原子力安全委員会安全目標専門部会，安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ(平成 15 年 12 月), <https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000691?contents=NRA001000691-002-012#pdf=NRA001000691-002-012>
- 2 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?-, <https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Ronbun.pdf>
- 3 原子炉安全専門審査会・核燃労安全専門審査会, 第 8 回原子力規制委員会 臨時会議 資料 1_原子力規制委員会が目指す安全の目標と、新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（国民に対するわかりやすい説明方法等）について（平成 29 年 2 月 1 日付の指示に対する回答）, <https://www.da.nsr.go.jp/view/NRA001001381?contents=NRA001001381-002-002#pdf=NRA001001381-002-002>
- 4 原子力規制委員会, 継続的な安全性向上に関する検討チーム 議論の振り返り（令和 3 年 7 月 30 日）, <https://www.nra.go.jp/data/000361353.pdf>

3. 海外動向

3.1 調査結果の要点

安全目標の必要性と目的、位置づけと対象範囲、指標の判断基準、活用形態とその効果、社会受容・合意形成及び実装に向けた課題、構造、用途について IAEA TECDOC-1874, 2019 及海外動向の調査から得られた要点を以下に示す。海外動向の調査対象は米国、英国、フランス、フィンランド、スウェーデン、韓国とした。これらの国は安全目標の位置づけ、活用に関し以下の特徴がある。

(1) 米国

大統領令を契機に NRC が安全目標を制定し、規制要件の適切性や必要性を検証する事を想定し、様々なリスク情報活用の活動に関するガイドラインを制定し、公衆への理解を求める活動を行っている。事業者は、NRC のガイドラインを参照し、リスク情報を活用した活動を推進している。

(2) 英国

規制機関の ONR の SAP に Basic Safety Level と Basic Safety Objective を規定し、リスクが ALARP 迄低減されているかを検討する補助する数値目標として活用している。BSO を下回るリスクに対する規制の関与は不要と SAP に記載しているが、事業者は BSO に関わらず合理的に実行可能な限りリスクを軽減する事が求められている。ONR は SAP の制定にあたり公衆の意見を収集している。

(3) フランス

規制機関の ASN のガイドラインに新設プラントに対する PRA を用いた定量的な制限値を記載している。既設プラントについては PRA に基づく目標値を事業者が設定する事を Basic Safety Rule に記載している。事業者は既設プラントに対する安全目標を独自に設定し、リスク情報を活用した様々な活動に取り組んでいる。

(4) フィンランド

規制機関の STUK の Decree(省令に相当する)にセシウムの大規模放出等の可能性が極めて低い事を要求している。更に、STUK のガイドラインに新設プラントに対する PRA を用いた定量的な制限値を記載しており、これらの制限値は運転中のプラントに対してターゲットとして考慮すると記載ある。事業者は独自の目標値を設定し、リスク情報を活用した様々な活動に取り組んでいる。

(5) スウェーデン

規制機関の SSM の規則は確率論的安全目標を規定していない。しかしながら、事業者が PRA の結果の評価基準を定義し、その根拠を SSM に提示する事を要求している。SSM の Regulation に事象のクラス分類に応じた発生頻度に関する許容基準を規定しており、フィルターベンドの設計において Cs-137 の大規模放出の頻度等の制限値を定めている。事業者は独自に安全目標を設定し、リスク情報を活用した様々な活動に取り組んでいる。

(6) 韓国

韓国の安全目標は、2016 年の原子力安全法 (Nuclear Safety Act) 改正により法的に定められており、実質的に制限値として厳格に適用されている。米国 NRC の安全目標政策声明と同じ 0.1%ルールを採用しつつ、Cs-137 100 TBq の放出頻度の目標値を新設・既設の双方の原子力発電所に適用している。この厳格な適用により、リスク情報活用の実施が困難となっている。

各国の取組みの要点を表 1 に示す。

表1 各国の安全目標に関する論点毎の取組み

	米国	英国	フランス	フィンランド	スウェーデン	韓国
1. 必要性と目的						
関連する法規、ガイドライン	大統領勧告、政策声明、ガイドライン	SAPs、HSE 報告書	Basic Safety Rule (BSL), Technical guidelines	ACT, Decree, YVL(ガイドライン)	SSMFS (放射線安全局による規制とアドバイス)	原子力安全法
2. 位置づけと対象範囲						
指標の規制上の扱い	目標値を政策声明に記載している Adequate Protection に基づく規制判断を優先	目標値を SAPs に記載している ALARP に基づく事業者による改善活動を要求	既設:PRA に基づく目標値を事業者が設定するという要求をBSLに記載	Decree に Cs137 大規模放出頻度の定性的な目標を記載	PRA に基づく目標値を事業者が設定するというアドバイスをSSMFSに記載	原子力安全法において目標値が法的に定められており、厳格に適用される制限値として機能
4. 指標の判断基準						
規制の定量的目標値	政策声明に記載	SAPs に記載	新設: CDF の目標値を記載	新設: CDF, CS137 大規模放出頻度の目標値を記載	なし	新設・既設の双方に対して、米国の目標値(0.1%ルール)に加え、Cs-137 100 TBq の放出頻度の目標値を記載
事業者の目標値	政策声明の指標を使用	SAPs の指標を使用	独自に指標を設定	独自に指標を設定	独自に指標を設定	原子力安全法で定められた目標値を使用
定量的目標値設定の考え方	政策声明に記載	HSE 報告書に記載	記載する資料はなしと考えられる	上位法規との関連の記載あるが技術的な考え方の説明なし	なし	0.1%ルールは米国と同じ根拠に基づくが、Cs-137 100 TBq の放出頻度には明確な技術的根拠が示されていない
5. 活用形態とその効用						
リスク情報の活用	実績あり	実績あり	実績あり	実績あり	実績あり	リスク情報の活用には課題がある。特にCs-137 100 TBq の制約が厳格に適用されるため、リスク情報活用が制限される。
6. 受容・合意形成及び実装に向けた課題						
公衆への説明	安全目標に関する説明会、パブリックコメント収集	SAPs に対するパブリックコメント収集	なしと考えられる	なしと考えられる	なし	不明

3.2 各国の活動

3.2.1 米国の活動

- (1) 規制の枠組みにおける安全目標の位置づけを示す規制文書を多数発行している。規制の追加の際に、**Adequate protection** 以外の要求に対し、コストの観点でリスクへの対応が適正であることを規制が確認することを求めている。
 - a. 大統領勸告(Executive Order 12291)に対応するため、NRC は、政策声明(51FR28044/51FR30028)により、安全コストのトレードオフの役割に関する 2 つの定量的目的によってサポートされる 2 つの定性的安全目標を設定した。安全目標及びこれらの実施指針は、それ自体が許認可決定の唯一の根拠となることを意図したものではないが、特定の許認可の決定に適用可能な情報が作成された場合には、それは許認可の決定における 1 つの要素とみなすことができると述べている。
 - b. 原子力発電事業者に対する新たな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、安全目標と補助的な数値目標は不確実性を適切に考慮して使用されるべきであると政策声明(60FR42622)で述べている。
 - c. 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と **SECY-89-102** で述べている。
- (2) 高位の安全目標から代替目標に展開する過程の議論が行われている
 - a. 1986 年の安全目標方針声明にて定めた二つの定性的な **safety goals** と 2 つの **QHOs**(即時死亡と、晩発性がん死亡) が定量手的な代替目標(**CDF, LERF**)に繋がる迄に様々な検討が実施された。検討の要点が **SECY-19-0029** にまとめられている。
 - b. 炉心損傷事故の防止に関する定性的な目標を政策声明の **Safety Goals** に格上げしようとしたスタッフの提案(**Secy-00-0077**, 課題 2 のオプション 1)を委員会は承認しなかった(**SECY-01-0009**)。
- (3) リスク情報の活用に関する多数のガイドライン(**NUREG-1.174** 等)を規制が発行している
- (4) 安全目標制定迄に公衆を含む多くのステークホルダーとの議論を積み重ねている
 - a. **60FR42622** に 17 通のパブリックコメントに対し回答を記載している
 - b. 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記載した **NUREG-0880** を発行し、この図書に対するパブリックコメントへの回答も公開している

3.2.2. 英国の活動

- (1) リスク情報の活用、**Basic Safety Level(BSL)**, **Basic Safety Objective(BSO)**を設定し、規制の図書にそれらの位置づけ、活用方法を記載し、規制の活動に適用している
- (2) **SAPs**(項目 10)に法的制限として定められている **BSL** は 2 つあり、それらは線量限度である。それ以外の **BSL** は、安全性に対する追加的な改善が合理的に実行可能である可能性が高いと検査官が判断するために用いられる。
- (3) **BSO** は、安全性を更に高めるための活動に **ONR** のリソースを使用する事が合理的ではないレベルと認識することに使われる。一方、事業者は **BSO** に到達したとしても、安全性を更に高めることが合理的に実行可能である場合、対策を実施する必要があると **SAPs**(項目 701)に記載ある。

- (4) リスクの規制に関する決定がどのように行われるかについての図書が公開され、多くのコメントが寄せられた。図書のバージョン更新の時に反映する事により公衆とのコミュニケーションを実体化している(UK HSE's decision-making process: Preface)

3.2.3 フランスの活動

定量的な安全目標を基準規則に記載していない。しかしながら、確率論的リスク評価を用いた参照値を設定し、重要な事象への対応策を検討する事を要求している。定量的な安全目標を適用しないのは事業者(EDF)との調整を踏まえた結果だが、事業者はリスク情報を様々な活動に適用している。フランスのリスク情報検討の概要を 3.3 節に示す。

(1) ASN の取組み

- a. 既設プラントについては、確率論的な安全目標を規制において定義していないが、PRAの結果の分析のための基準値を設定するよう定めている。また、事象の条件付き炉心損傷確率を用いて *événement précurseur* (前兆事象)を選定し、重要な事象に対する対策を検討することを求めている。意思決定プロセスにおいて PRAの結果の分析に用いられる参照値(Reference values)はオーダーとして考慮されなければならないと *Basic safety rule 2002-1 of 26th December 2002* に記載ある。
- b. 新設プラントについては、不確かさとすべての種類の故障とハザードを考慮したうえで CDF を目標値(10^{-5} /炉年)未満にすることを要求していると *Technical guidelines for the design and construction of the EPR* に記載ある。
- c. *Basic safety rule* と *guidelines* は法的な拘束力がない(Non-binding)

(2) EDF の取組み

- a. 事象のスクリーニングのために確率論的な基準値を定め(ASN と非公式な調整の結果の可能性あり)、前兆事象(Precursor)を選び、顕著な事象は PRA を用いて劣化シナリオを検討し、その結果に応じ、対応を ASN に報告している [NEA/CSNI/R(2009)16, NEA/CSNI/R(2019)10 を参考に記載した]

(3) ASN と EDF の過去の経緯

- a. 1980 年頃に産業省が官報に記載されない、一般に非公開の指針書を用いて、安全目標の確率値の採用について非公式に EDF と議論したが、EDF の反対により採用を見送り、決定論的アプローチが安全評価の基礎となった。その後、EDF は既設プラントの運用管理に確率論的な目標値を利用しているが、これらは、規制要求ではなく、参照値/指標値として EDF と規制が非公式に協議し、設定したものと推定される。
- b. このような仕組みが作られた背景として、同じ学校で教育を受け、共通の文化を持つ規制と産業界の専門家が原子炉プロジェクトで一緒に働き、「小さな世界」を形成している事が影響していると考えられる

[フランス政府機関(IMT)が発行する学術誌(*Annales des Mines*)に掲載された論文 (*Réguler les risques nucléaires par la souplesse : genèse d' une singularité française (1960-1985)*)を参考に記載した]

3.2.4 フィンランドの活動

新設プラントに対する炉心損傷と Cs-137 大規模放出の頻度に関する制限が The Radiation and Nuclear Safety Authority's (STUK)のガイドラインに記載されている。運転中のプラントに対してはこれらの制限値をターゲットとして考慮し、継続的な安全性向上に取り組むことを STUK のガイドラインが要求している。事業者は独自に PRA に基づく目標値を設定し、リスク情報を活用した様々な活動に取り組んでいる。

- (1) STUK の Decree において、公衆への年間放出限度、事故時のセシウム放出量の限度を超える可能性が極めて低い事を要求している
- (2) ガイドライン YVL にて、リスク評価の実施と年間線量限度が 1mSv のクラス 1 事象の頻度が 100 年から 1000 年の運転期間中 1 回、年間線量限度が 20mSv のクラス 2 事象の頻度が 1000 年の運転期間中 1 回未満と想定している
- (3) 新設プラントについては、ガイドライン YVL にて、炉心損傷頻度の平均値が $10^{-5}/\text{year}$ 未満、Cs-137 の大気中への放出が 100TBq を超える個々の事故の頻度の平均値が $5 \times 10^{-7}/\text{年}$ 未満にしなければならないと要求している。既設プラントは上記要求値をターゲットとして考慮し、継続的な安全性向上に取り組んでいる。
- (4) 事業者は独自に安全目標を設定している。安全対策の正当性評価(justification)のための経済的な指標も有している発電所もある。

3.2.5 スウェーデンの活動

Swedish Radiation Safety Authority (SSM)は、確率論的安全目標を規定していないが、事業者が PRA の結果の評価基準を定義し、その根拠を示す事を要求している。SSM は事象のクラス分類(H1~H5, 残余のリスク)に応じて、実効線量、Cs-137 の放出量、発生頻度に関する許容基準を設定している。事業者は独自に PRA に基づく目標値を設定し、リスク情報を活用した様々な活動に取り組んでいる。

- (1) SSM の規則(Regulation)には、フィルターベント(通称 FILTRA)の設計基準として、事象クラス H5 が割り当てられており、H5 の炉心損傷頻度は $10^{-5}/\text{ry}$ 未満、大規模放出頻度 (Cs-137 100 TBq 以上) は $10^{-7}/\text{ry}$ 未満と記載ある

3.2.6 韓国の活動

韓国の安全目標は、2016 年の原子力安全法改正により導入され、法的に規定されている。この安全目標は以下の 2 つの目標で構成されている：

- (1) 0.1%ルール (米国 NRC の安全目標と同一)
 - a. 米国の NRC が採用している 0.1%ルールに基づき、原子力発電所の運転による追加リスクが、一般的なリスクの 0.1%以下であることを求める。
 - b. 具体的には、急性死亡のリスクとがん死亡のリスクをそれぞれ 0.1%以下に抑えることを目標としている。
- (2) Cs-137 放出頻度に関する安全目標
 - a. 100 TBq 以上の Cs-137 が放出される事故の年間発生頻度を $1.0E-6$ 以下に抑えるという目標を設定している。

- b. これは、フィンランドやカナダの目標と類似しているが、新設のみならず既設の原子力発電所にも適用される点で異なる。このため、韓国の安全目標は、他国と比較してより厳しい目標値となっている。

以上の安全目標は実質的な制限値として厳格に適用されている。

韓国の安全目標に関して以下の課題が指摘されている。

(3) 一貫性の問題

- a. 韓国では、LERF と Cs-137 放出量に関する目標が同時に適用されるが、Cs-137 放出量に関する目標は環境保護を目的としており、LERF の目的（急性死亡リスクの低減）とは異なる。LERF を満たしていても、Cs-137 放出量の目標値を満たさないケースが発生する可能性がある。一部の原子力発電所では Cs-137 の放出量が 100 TBq を超えるが、放出の影響が限定的な場合でも目標値を逸脱する可能性がある。
- b. Cs-137 放出量に関する目標値は 100 TBq で設定されているが、リスク（頻度×影響）としての整合性がない。一部の原子力発電所は Cs-137 の放出量に関する目標値を満たせても、よりリスクの高い原子力発電所が基準を満たしてしまう可能性がある。
- c. 韓国の Cs-137 放出量に関する目標値は、明確な技術的根拠が示されていない。フィンランドでは、100 TBq という数値の正当性について説明されているが、韓国ではそのような説明が不足している。

(4) 評価フレームワークの問題

- a. 韓国では Cs-137 放出量に関する目標値を適用するために後期大規模放出（Large Late Release Frequency: LLRF）の評価が必要だが、PRA で LLRF を適切に評価する標準が存在しない。米国の PRA 標準は CDF と LERF のみが評価対象であり、LLRF に関する標準がないため、韓国独自の PRA 標準を確立する必要がある。
- b. Cs-137 放出量の評価には、シビアアクシデント解析が不可欠であり、評価の不確かさが大きい。特に不確かさの大きい LLRF の評価結果を、厳格な制限値として適用することが適切かどうか疑問視される。
- c. 放出が短時間で発生するケースと、長時間にわたって継続的に放出されるケースが同じ目標値として扱われるため、リスク評価において適切ではない可能性がある。

(5) 実際の適用における問題

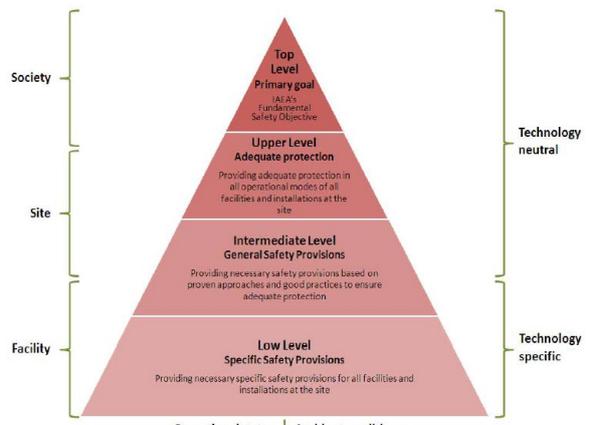
- a. 韓国では Cs-137 100 TBq の制限が厳格に適用されるため、リスク情報活用がほぼ不可能。米国ではリスク情報活用のガイドラインが整備され、リスク評価結果を基に柔軟な規制適用が可能だが、韓国では規制が制約として機能してしまう。
- b. 内の事象 PRA と外的事象 PRA のリスク集約の方法が明確に定められていない。不確かさの大きい評価結果を単純に合算すると、誤ったリスク判断を招く可能性がある。
- c. 韓国では安全目標が実質的な制限値として機能するが、違反時の対応方針が明確ではない。

[Yang, J.E. NET, 57[3], 103231, 2005 を参考に記載した]

3.3. IAEA TECDOC-1874

IAEA-TECDOC-1874 から抽出した論点を下記の分類で整理する

論点の分類	論点
1. 必要性と目的	<p>(1) 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</p> <p>a. 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</p> <p>(2) 安全目標を策定する責任者</p> <p>a. 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</p> <p>(3) 安全目標のステークホルダーを明確に</p> <p>a. 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」</p>
2. 位置づけ・活用方法とその効用	<p>(1) 安全目標を活用するための課題と留意事項</p> <p>a. 活用の方針を明確に示すこと</p> <p>b. 指針・標準類を整備すること</p> <p>c. 活用の実績を積み重ねること</p> <p>d. 評価の不確かさを踏まえること</p> <p>e. 評価技術を深化・拡張すること</p> <p>(2) 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</p> <p>a. 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</p> <p>b. 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</p> <p>(3) IRIDM への活用</p> <p>(4) 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</p>

論点の分類	論点																					
<p>3. 全体検討プロセス</p>	<p>(1) 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)</p> <p style="text-align: center;">安全目標の階層構造の設計例</p>  <table border="1" data-bbox="430 784 1356 1097"> <tr> <td>最上位目標 (原子力安全の目的)</td> <td colspan="5">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</td> </tr> <tr> <td>上位目標</td> <td colspan="2">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</td> <td colspan="3">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現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</td> </tr> <tr> <td>中位目標</td> <td rowspan="2">通常運転時安全基準</td> <td rowspan="2">設計基準事象に対する安全基準</td> <td>重大事故時の健康リスクに対する確率論的定量目標</td> <td>重大事故に対する安全基準 (Cs¹³⁷放出量 100 TBq 未満)</td> <td>重大事故時の社会的リスクに対する確率論的定量目標</td> </tr> <tr> <td>下位目標 (Surrogate)</td> <td>性能目標 (CDF/CFR 目標)</td> <td>性能目標 (CDF/CFR 目標, Cs¹³⁷放出量 100 TBq 超頻度 < 10⁻⁶/年)</td> </tr> </table> <p>(2) 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)</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 <ol style="list-style-type: none"> 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 <p>(3) スコープの設定について</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 	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現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/CFR 目標)	性能目標 (CDF/CFR 目標, Cs ¹³⁷ 放出量 100 TBq 超頻度 < 10 ⁻⁶ /年)
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現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/CFR 目標)	性能目標 (CDF/CFR 目標, Cs ¹³⁷ 放出量 100 TBq 超頻度 < 10 ⁻⁶ /年)																		

論点の分類	論点
4. 目標・指標の種類と論理構造	(1) 頂上目標：一般的に、人と環境を守る (2) 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 (3) 中間目標：防護の最適化、リスクの限界 (4) 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
5. 指標の判断基準と妥当性確認方法	(1) 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。 (2) 各国の安全目標の階層構造の比較 a. USNRC の安全目標と UK HSE のキャロットモデルとの比較
6. 社会受容合意形成及び実装に向けた課題	(1) 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 a. 階層構造の汎用性 b. IAEA 基本安全原則及び安全標準との整合性 c. 深層防護との一貫性 d. 下位の層を詳細化 e. 各層の安全目標の一貫性 f. 上位の安全目標が Technology-neutral、下位の安全目標が Technology-specific g. 定性と定量的安全目標が同時に存在する h. 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

3.4 論点の分類項目毎の情報

論点ごとに関連する海外動向の調査結果を以下に示す。

項目	得られた情報	出典
1. 必要性和目的	<p>USA 大統領勅告 Executive Order 12291</p> <p>第2節 一般要件。新規規制の公布、既存規制の見直し、規制に関する立法提案の作成において、すべての機関は、法律で認められる範囲で、以下の要件を遵守しなければならない。</p> <p>(1) 行政上の決定は、提案された政府の行動の必要性和結果に関する適切な情報に基づいて行われなければならない。</p> <p>(2) 規制措置は、規制による社会への潜在的利益が社会への潜在的費用を上回らない限り、講じられてはならない。</p> <p>(3) 規制の目的は、社会への純利益を最大化するように選択されなければならない。</p> <p>(4) ある規制目標に対する複数の代替アプローチがある場合、社会への純費用が最も少ない代替案が選択されなければならない。</p> <p>(5) 各機関は、規制の影響を受ける特定の産業の状態、国民経済の状態、将来想定されるその他の規制措置を考慮に入れ、社会への総純利益を最大化する目的で、規制の優先順位を設定しなければならない。</p>	24
	<p>USA 安全目標政策声明(51FR28044/51FR30028):</p> <p>(1) (Summary) 大統領の勅告(Executive Order 12291)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。委員会は、2つの定量的目的によってサポートされる2つの定性的安全目標を設定した。</p> <p>(2) (A. Purpose and Scope 第2パラグラフ) 現在の規制手法は、公衆の適切な防護という基本的な法的要件が満たされていると考えられている。それにもかかわらず、現行および提案されている規制要件の適切性や必要性をより適切に検証する方法を提供するために、現行の手法を改善することが可能である。委員会は、このような改善が、原子力発電所に対するより合理的で一貫性のある規制、より予測可能な規制プロセス、NRCが適用する規制基準に対する公衆の理解、そして運転中の発電所の安全性に対する公衆の信頼につながると考えている。このNRC安全政策の声明は、原子力発電所において業界が目指すべき公衆の健康と安全に対するリスクの水準について、委員会の見解を表明している。</p>	13
	<p>USA 政策声明(60FR42622):</p> <p>(1) (III) 決定論と確率論の規制への適用</p> <p>安全目標の達成のために、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。</p>	8

項目	得られた情報	出典
	<p>(2) <u>(IV)</u> 規制委員会の政策</p> <p>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。</p>	
	<p>UK HSE's decision-making process: <u>Purpose of this document</u></p> <p>リスクに関する決定に影響を与える要因を透明化し、それが規制やガイドラインの形式や内容にどのように影響するかを示す。例えば、関連するリスクに関する科学的知識、リスクを制御するために利用できる技術、リスクに対する国民の態度、リスクを生じさせるプロセスやイベントなどが発生することによって生じる利益などがどのように考慮されるか。</p>	3
	<p>英国 ONR SAP:</p> <p><u>(項目 695)</u> 放射線の危険性が適切に管理され、リスクが ALARP まで低減されているかどうかを検討する際に、検査官が判断の補助として使用するべき数値目標。目標は ONR のリスクポリシーを定量化するもので、適切な規制上の決定を下し、リスクと危険性が最も高い場所にリソースを集中させるのに役立つように設定されている。具体的には、目標は検査官が追加の安全対策を検討する必要がある場所を示し、許可決定の場合はリスクが許容できるかどうかを判断するのに使われる。</p> <p><u>(項目 696)</u> これらの目標の構造は、TOR (Tolerability of Risk) フレームワークに基づいており、R2P2 (Reducing Risk, Protecting People) によって拡張されたものである。原子力施設の安全性を評価するにあたり、査察官は安全ケースを検証し、これらの目標がどの程度達成されているかを判断しなければならない。その際、一部の目標は法的制限にも相当することに留意すべきである。数値目標のなかには線量レベルとして設定されているものもあれば、頻度やリスクとして表されているものもある。各目標には Basic Safety Level (BSL) と Basic Safety Objective (BSO) が設定されており、これらは付録 2 で説明されているように、TOR (R2P2) のリスク方針の枠組みを具体化するために用いられている。なお、BSO は R2P2 で示される「広く受容可能な」リスク水準の開始点を示す。</p>	23
	<p>フランス規制当局 (ASN) 数値目標に関する考え方 (<u>Page 109</u>)</p> <p>(1) 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である。</p> <p>a. 確率論的な目標への遵守を証明するのは非常に難しい</p> <p>b. 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</p>	1

項目	得られた情報	出典
	(2) 確率論的な目標は方向性を示す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。	
	フィンランド Finland Nuclear Energy Decree (Section 22b, page 18, 19) 住民個人の年間線量限度は、クラス 1 の想定事故の場合は 1 mSv、クラス 2 の想定事故の場合は 5 mSv、想定事故の拡大の場合は 20 mSv となる。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。	19
	スウェーデン 放射線安全庁 PSAM17 投稿予稿 Page2 現在のスウェーデンの規制では、確率的安全目標は規定されていない。要件は、ライセンス所有者が確率的分析の結果の評価基準を定義し、その根拠を示すことである。	25
2. 位置づけと対象範囲	各国: 階層構造を有した安全目標の設定が推奨される。提案されている階層化された安全目標は、事業者間、規制当局、公衆との効果的なコミュニケーションを役立つ。(TECDOC-1874 4.5)	15
	各国: 下記の国が一般的にフルスコープ(内的・外的事象、全出力時・停止時)の PRA の実施を目指している。 ベルギー、カナダ、フィンランド、フランス、ハンガリー、韓国、スロベキア、スイス、スウェーデン、台湾、英国、米国。(OECD/NEA/CSNI/R(2009)16 3.1.4)	22
	USA 安全目標政策声明(51FR28044/51FR30028):_ (V. Guidelines For Regulatory Implementation) (1) 規制委員会は、安全目標が、規制の妥当性又は規制の変更に関する規制上の決定を判断するための有用な手段となり得ることを認識している。 (2) これらの安全目標とこれらの実施指針は、NRC の規制の代替として意図されたものではなく、許認可取得者を規制遵守から解放するものではない。また、安全目標及びこれらの実施指針は、それ自体が許認可決定の唯一の根拠となることを意図したものではない。しかしながら、本ガイドラインに従って、特定の許認可の決定に適用可能な情報が作成された場合には、それは許認可の決定における 1 つの要素とみなすことができる。	13
	USA NEA/CSNI/R(94)15: Page 12 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。	2
	USA SECY-89-102: 8) 適用される規制と規制慣行の全体的な見直しを行う作業は、大規模で資	6

項目	得られた情報	出典
	源集約的な努力であると思われる。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: 2.2 安全目標評価は、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。	9
	USA NUREG/KM-0009: Page 4-23 定量的リスク評価手法の深層防護への適用は、現在のものよりも詳細なレベルで適用可能なリスク許容基準が利用可能になれば、かなり容易になるであろう。	7
	USA SECY-13-0029: (Purpose) 新規原子炉へのリスク情報活用に関する規制の枠組みの検討のために、委員会が LRF の使用と検討の歴史をまとめるよう指示し、スタッフが作成した資料。 (Summary) 1986 年の安全目標方針声明にて、NRC は、二つの定性的な safety goals と 2 つの QHOs を定め、二つの定量的 QHO は、即時死亡と、晩発性がん死亡) と定めた。その後、即時死亡 QHO により着目した大規模放出の定義策定が進められたが、1993 年に実用的ではないと判断され、作業は中止された。その代わりに、確率論的リスク評価 (PRA) の活用が進み、実用原子炉においては、大規模早期放出頻度 (LERF : 10^{-5} /炉年) が即時死亡 QHO の、炉心損傷頻度 (CDF : 10^{-4} /炉年) が晩発性がん死亡 QHO の代替指標として使用されるようになった。これらの指標は委員会の承認を得て、様々な場面で活用されている。	10
	USA NUREG-1.174 他: リスク情報活用に係る多数のガイドの説明。	—
	UK Safety Assessment Principles (SAPs) (Preface) 免許保有者には合理的に実行可能な限りリスクを軽減するという法的義務があり、これがこれらの SAP の使用に影響を与える。 (項目 10) 合理的に実行可能な限りリスクを軽減する法的義務 (SFAIRP) は、あらゆるレベルのリスクに適用され、広く受け入れられるレベルを下回るレベルにも適用される。	23
	フランス Basic safety rule 2002-1 of 26th December 2002 : (II.1.3) 既設プラントについては、確率論的な安全目標を規制において定義していないが、PRA の結果の分析に基準値を設定し、基準値は厳密な制限値としてではなくガイドラインの値としてとして考慮しなければならない。 (II.2.1) PRA のスコープは、内部事象(機器故障、ヒューマンエラー、内部火災、溢水)と外部事象(地震、外部火災、洪水、竜巻など)を含む。	20

項目	得られた情報	出典
	フランス Technical guidelines for the design and construction of the EPR: (A.1.1) 新設プラントについては、Technical Guide に、不確かさとすべての種類の故障とハザードを考慮したうえで CDF を目標値(10^{-5} /(炉年))未満にすることを要求している。	21
	フランス NEA/CSNI/R(2019)10: (page 115 Section 7)既設プラントを対象として、事業者は定期安全審査、Design Extension Condition の設定、Tech. Specs.の分類、AOT(Allowed Outage Time の延長の判断、前兆事象解析、事故時手順書、過酷事故手順書の最適化に PRA を用いている。	1
	フィンランド YVL A.7: (項目 305, 306)新設プラントは定量的安全目標を規制ガイド YVL A.7(15.2.2019)に記載している。 (項目 328-332) 既設プラントについては、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。設備の改造の必要性の検討、保守・燃料交換停止・運転状態の遷移のリスク評価、運転制限の変更/免除の申請、ISI/IST/予防保全プログラムの開発、緊急時手順の策定に使用しなければならない。	16
	フィンランド STUK-B 120 / AUGUST 2010: Page 37, 38 に同様の記載	17
	フィンランド NEA/CSNI/R(2019)10 Page 91 新設プラントには炉心損傷頻度と Cs-137 の大規模放出事象の頻度の制限値が接設定されるが、既設プラントについては、要求がターゲットとして考慮され、継続的な改善の原則が適用される	1
	フィンランド Fortum, Risk-Informed Methodology of New ISI Program for Unit 1 of Loviisa NPP, Oct. 2007: (ABSTRACT) ASME XI Supplement R を参考にして、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、STUK の承認を取得し、Loviisa プラントに適用した。	18
	スウェーデン 放射線安全庁 PSAM17 予稿 FILTRA 設計基準に由来する 100 TBq セシウム 137 基準は、暗黙のうちに PRA 基準として解釈することができる。	25
	スウェーデン 放射線安全庁 SSMFS 2021:5 2章2節 特定された事象および条件を事象クラス H1 から H6 に割り当てることによって実施されるものとする。 発生頻度に基づいて配分を行う場合、不確実性を考慮した現実的な方法を適用できる場合には、その評価を実施しなければならない。	26
	USA NEI 18-04: 将来炉のリスク情報活用の説明	11
	NEA/CSNI/R(2019)10: 各国の新設炉/既設炉の目標	1
	各国: 規制に関する安全目標の位置づけ	1

項目	得られた情報	出典
4. 指標の判断基準	<p>英国 Safety Assessment Principles (SAPs): <u>(項目 10) Reducing Risks, Protecting People(R2P2): HSE’s Decision-Making Process’</u>, および Tolerability of Risks(TOR) で規定された全体的なリスク レベルは、SAP 内の特定の数値目標に変換されている。SAP の数値目標の導出と根拠については、付録 2 に記載されている。 (項目 697) 通常運転、設計基準故障シーケンス、個別リスク、事故頻度、そして社会的リスクに対して、それぞれ独立した数値目標が定義されている。ほとんどの目標は必須ではないが、BSL のうち 2 つは IRR17 で法的線量限度として定められており、BSL(LL) として強調表示されている。 BSL(LL)は、平常時の放射性物質に係る作業従事者被ばく 20mSv とサイト外の住民の実効線量 1mSv の 2 つ。 (項目 698) BSL が満たされていても、リスクが ALARP ではない場合がある。そのような場合、事業者はリスクをさらに低減する必要がある。</p>	23
	<p>英国 NEA/CSNI/R(94)15: <u>(page 15)</u> コストが伴う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</p>	2
	<p>英国 HSE's decision-making process: <u>(page 58)</u> 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。</p>	3
	<p>英国 Safety Assessment Principles (SAPs): <u>(項目 698)</u> BSL が満たされていても、リスクが ALARP ではない場合がある。そのような場合、事業者はリスクをさらに低減する必要がある。リスクレベルが ALARP であるかどうかを判断するには、事業者がケースバイケースで正当化する必要がある。 <u>(項目 699)</u> (1) BSL が法定制限である場合、事業者はコンプライアンスを回復するための措置を講じる必要があり、検査官は適切な強制措置を検討する必要がある。その他の BSL については、ALARP 考慮においてアンバランスが大きいはずであるという ONR の方針があり、検査官は安全性に対する追加的な改善が合理的に実行可能であることが証明される可能性が高いと想定する必要がある。 (2) BSL を超えた場合は、施設を閉鎖するか、活動を禁止または縮小する規制措置を検討する必要がある。 <u>(項目 700)</u> BSL を適用する際には、TOR2 フレームワーク自体には法的位置づけがないため、検査官に特定の措置を推奨する根拠を提供しないことに留意する必要がある。</p>	23

項目	得られた情報	出典
	<p>(項目 701) BSO は、安全性を更に高めるためにリソースを適用することの利点と比較して、ONR のリソースの合理的な使用ではないレベルがあることを認識している。したがって、検査官は事業者にさらなる改善を求める必要はなく、提示された議論の妥当性を評価することに専念できる。ただし、事業者がこのレベルで停止するオプションは与えられていない。ALARP の考慮事項により、事業者が BSO に到達する前に停止することが正当化される場合があるが、安全性を更に高めることが合理的に実行可能である場合、事業者は法律に対応する必要がある</p>	
	<p>USA SECY-13-0029: 安全目標の定量的な指標導出の検討</p>	10
	<p>フィンランド Nuclear Energy Decree: <u>(Section 22b, page 18, 19)</u> 住民個人の年間線量限度は、クラス 1 の想定事故の場合は 1 mSv、クラス 2 の想定事故の場合は 5 mSv、想定事故の拡大の場合は 20 mSv となる。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。 <u>(Section 1 19)</u> a) クラス 1 想定事故。100 年から 1000 年の運転期間中に少なくとも 1 回は発生すると想定される。 b) クラス 2 想定事故。1,000 年の運転期間中に 1 回未満しか発生しないと想定される。 [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。]</p>	19
	<p>フィンランド YVL A.7: 新設プラントへの要求 (項目 305) 炉心損傷頻度の平均値が $10^{-5}/\text{year}$ 未満になるように設計しなければならない。 (項目 306) セシウム 137 (Cs-137) の大気中への放出が 100 TBq を超える個々の事故の頻度の平均値が $5 \times 10^{-7}/\text{year}$ 未満にしなければならない</p>	16
	<p>フィンランド 事業者の取組み 3.2.2 項 Olkiluoto 事業者が PRA ガイドを設定。設計変更の目安は CDF の増分が 1%以内。目標値は 10^{-5} per year, $5 \cdot 10^{-7}$ per year 3.2.3 項 Loviisa 事業者が設定した目標値は CDF が $10^{-4}/\text{ry}$, LRF が $10^{-5}/\text{ry}$。 更に、安全対策の正当性評価(justification)のための経済的な指標も有している。</p>	27
	<p>スウェーデン 放射線安全庁 PSAM17 投稿 Page 9 Barsebäck の FILTRA(フィルターベント) 設計基準に関する 100 TBq セシウム 137 基準は、事業者が独自に設定した炉心損傷</p>	25

項目	得られた情報	出典
	<p>頻度 $10^{-5}/\text{ry}$ 未満、大規模放出 (100 TBq 以上) 頻度 $10^{-7}/\text{ry}$ 未満に包含される。</p> <p>(訳者注記: スウェーデンは事象クラス毎に発生頻度のバンドを規定しており、フィルターベントの要件として事象クラス H5 Very unlikely が割り当てられた)</p>	
	<p>スウェーデン 放射線安全庁 SSMFS 2021:5</p> <p><u>2章9節</u> イベントクラス H5 - 非常に起こりにくいイベントと状況</p> <p>通常動作の特定の条件と制限を超える特定のイベントと条件は、次の場合にイベントクラス H5 に割り当てられるものとする。</p> <p>1. 発生頻度が年間 10^{-6} 未満であり、イベントクラス H6 が割り当てられていない。</p> <p><u>付録 3</u></p> <p>確率的リスク評価の結果を評価する際に適用した基準を提示する事を要求している。</p>	26
	<p>スウェーデン 事業者の取組み</p> <p><u>3.3.3 項 Oskarshamn</u></p> <p>事業者の安全方針に記載される安全目標は、CDF: 10^{-5}, 放射性物質の放出は CDF より大幅に小さいと規定。</p> <p>社内規定:</p> <p>CDF > 10^{-3}: ただちにプラント停止</p> <p>10^{-3} > CDF > 10^{-4}, 次回定検で改善</p> <p>10^{-4} > CDF > 10^{-5} 長期計画で対応</p> <p><u>3.3.4 節 Ringhals and Forsmark</u></p> <p>事業者の安全政策に記載される Safety Goals は、CDF: 10^{-5}, 0.1% Core inventory release の頻度 10^{-7}。</p> <p>Ringhals の追加の基準。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ CDF > 10^{-4}, ただちに修正を実施 ・ 10^{-5} < CDF < 10^{-4}, 限定した期間は運転継続可能 ・ CDF < 10^{-5} 長期安全性向上計画で対応する 	27
5.活用形態とその効用	<p>英国 リスク情報の活用 <u>Annex 14 4 章</u></p> <p>許認可用 PRA を費用便益/ALARP の正当化(justification)と Tech. Specs の改善の両方に活用した。主な活用事例を以下に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ プラント改造工事の解析 ✓ Tech. Specs の修正 ✓ 手順書の修正 ✓ 保守の最適化 	28
	<p>フランス リスク情報の活用: (page 109 2 Numerical Safety Criteria) ASN</p> <p>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</p>	(1) 1

項目	得られた情報	出典
	<p>の有効性は認識している。</p> <p><u>(page 115 Section 7)</u> フランスにおける PRA の活用例を次に示す。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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 	
	<p>フィンランド リスク情報の活用 <u>page 102</u></p> <p>運転中のプラントでの PRA の活用を以下に示す。PRA の活用の多くは STUK が始めたパイロット研究で検証されている。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ リスクの寄与度が大きい機能、システム、機器、ヒューマンエラーの特定と改善 ✓ バックフィットのための設計選択に対するサポート情報の提供 ✓ リスク情報を活用した ISI, IST ✓ Tech Specs の評価 ✓ 保守計画 ✓ 運転員訓練 ✓ 事故時手順書の改善 ✓ 停止時の計画 ✓ Graded QA ✓ セキュリティ PRA ✓ 運転中の事象の分析 ✓ 戦略的な過酷事故対応の計画 ✓ デコミッションのリスク評価 	(2) 1
	<p>スウェーデン リスク情報の活用 <u>page 309</u></p> <p>事業者が以下の活動に PRA を活用している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ リスクの寄与度が大きい機能、システム、機器、ヒューマンエラーの特定と改善 ✓ バックフィットのための設計選択に対するサポート情報の提供 ✓ 停止時の計画 ✓ 運転中の事象の分析 ✓ リスク情報を活用した ISI, IST ✓ 決定論的な要求の検証 ✓ Tech Specs の評価 	(3) 1

項目	得られた情報	出典
6. 社会受容・合意形成及び実装に向けた課題	<p>USA: NRC, NUREG-0880: (page 44 F. Highlights of Future Staff Actions) 安全目標を用いた活動の準備の計画</p> <p>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。</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ 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。 ✓ 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。 ✓ 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。 ✓ 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。 ✓ 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。 ✓ 安全目標を評価する 	12
	<p>USA NUREG-0880: 1982 発行の NUREG-0880 Safety Goals for the Operation of Nuclear Power Plants に記載ある政策声明案に対するパブリックコメントに対する回答</p>	4
	<p>USA 政策声明(60FR42622): (II Summary of Public Comments and NRC Responses) パブリックコメントと NRC 回答の要約</p> <p>1995年1月と2月に、NRCは「原子力規制活動における確率論的リスク評価手法の利用」に関する政策声明案についてコメントする17通の書簡を受け取った。これらのコメントは、以下の組織からのものである:6つの公益事業体、3つの州規制当局、2つの業界団体、2つのエンジニアリング会社、カリフォルニア大学ロサンゼルス校;責任あるエネルギーを求めるオハイオ市民;Winston and Strawn、原子力発電所バックフィット・改革グループ顧問;とエネルギー省。</p>	8
	<p>USA FISCHHOFF, 1978: (Abstract) 「十分安全とはどのくらい安全なのか?」。チョーンシー・スターは、経済データを使用して、許容可能なリスク・ベネフィットのトレードオフのパターンを明らかにすることを提案している。</p>	5
	<p>USA: NRC, SECY-01-0009 Background: Policy Statement 1986 で Objective と記載されていたが定量的な目標値を、Safety Goals に格上げしようとした提案への回答。委員会は、SECY-00-0077 に記述されて</p>	14

項目	得られた情報	出典
	<p>いる原子炉安全目標方針書 (RSGPS) を修正するためのスタッフの勧告を部分的に承認した。委員会は、過酷な炉心損傷事故の防止に関する定性的な記述を定性的な安全目標に引き上げるという変更案(SECY-00-0077 課題 2 のオプション 1)を過去の経緯を考慮して承認しなかった。委員会はまた、この政策声明 (第 8 号) に「環境に悪影響を及ぼすことはない」という文言を含めるという職員の勧告を却下した。スタッフは、安全目標は「目標」であり制限ではないという委員会の方針を RSGPS に組み込むべきと記載すべき。</p> <p>Secy-97-0208, SECY-00-0077, Reactor Safety Goal Policy Statement(April 17, 2000), NUREG-1860 等</p>	
	<p>英国 HSE's decision-making process: Preface</p> <p>牛海綿状脳症 (BSE)、鉄道の安全性、食品の安全性などの問題に対する国民の関心が高まり、リスクの規制に関する決定がどのように行われるかについての公開を求める声が高まっていた。また、リスクのない活動はほとんどないことから、リスクを排除または制御するために導入される健康および安全対策と、対策の導入時に発生するコストまたは失われる利益との間にバランスがなければならぬことを国民はより深く認識している。そのため、そのバランスがどこにあるかについて活発な議論が行われている。題記図書には大きな関心が寄せられた。この図書は、印刷物とポータブル形式の電子版の両方で広く配布された。150 件を超えるコメントが寄せられ、その多くは複数の関係者からの統合された回答であり、インターネット サイトには約 10,000 回のアクセスがあった。新しいバージョンではそれらのコメントが考慮されている。</p>	3

1. NEA/CSNI/R(2019)10 3 November 2020, Use and Development of Probabilistic Safety Assessments at Nuclear Facilities
2. NEA/CSNI/R(94)15 29 June 1994, The Use of Quantitative Safety Guidelines in Member Countries, Addendum to CSNI Report No 177 Consideration of Quantitative Safety Guidelines in Member Countries, June 1994
3. UK HSE, Reducing risks, protecting people HSE's decision-making process
4. NRC, NUREG-0880 Safety Goals for Nuclear Power Plant Operation Revision 1 for comment
5. FISCHHOFF, 1978, How Safe is Safe Enough? A Psychometric Study of Attitudes Towards Technological Risks and Benefits
6. US NRC SECY-89-102 - Implementation of the Safety Goals
7. NUREG/KM-0009 Historical Review and Observations of Defense-in-Depth
8. US NRC 60FR42622, Use of Probabilistic Risk Assessment Methods in Nuclear Regulatory Activities: Final Policy Statement
9. NUREG/BR-0058, Revision 5 Regulatory Analysis Guidelines of the U.S. Nuclear Regulatory Commission

10. SECY-13-0029, History of the Use and Consideration of the Large Release Frequency Metric by the U.S. Nuclear Regulatory Commission
11. NEI 18-04, Risk-Informed Performance-Based Technology Inclusive Guidance for Non-Light Water Reactor Licensing Basis Development rev.1, August 2019
12. NRC, NUREG-0880 Safety Goals for Nuclear Power Plant Operation (1983)
13. NRC, 51FR28044/51FR30028 Safety Goals for the Operations of Nuclear Power Plants; Policy Statement; Republication
14. NRC, SECY-01-0009 Modified Reactor Safety Goal Policy Statement
15. IAEA-TECDOC-1874, Hierarchical Structure of Safety Goals for Nuclear Installations, June 2019
16. STUK, YVL A.7 Probabilistic risk assessment and risk management of a nuclear power plant, 15.2.2019
17. STUK, STUK-B 120 / AUGUST 2010 Finnish report on nuclear safety
18. Fortum, Risk-Informed Methodology of New ISI Program for Unit 1 of Loviisa NPP, Oct. 2007, 6th International Conference on NDE in Relation to Structural Integrity for Nuclear and Pressurized Components
19. Finland, Nuclear Energy Decree 12.2.1988/161 12.2.1988
20. ASN, Basic safety rule 2002-1 of 26th December 2002
21. ASN, Technical guidelines for the design and construction of the EPR
22. OECD/NEA/CSNI/R (2009)16 Probabilistic Risk Criteria and Safety Goals
23. ONR, Safety assessment principles for nuclear facilities 2014 edition, revision 1 (January 2020)
24. USA Executive Order 12291--Federal regulation
25. "Review of Probabilistic Acceptance Criteria and their Relation to Radiological Acceptance Criteria", PSAM17, Swedish Radiation Safety Authority
26. SSMFS 2021:5 The Radiation Safety Authority's regulations and general advice on evaluation and reporting of radiation safety for nuclear power reactor (Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om värdering och redovisning av strålsäkerhet för kärnkraftsreaktorer, (in Swedish), SSM, 2021.
27. NKS-153 Probabilistic Safety Goal Phase 1 - Status and Experiences in Sweden and Finland, March 2007
28. IAEA TECDOC-1290 Improving economics and safety of water cooled reactors Proven means and new approaches Annex 14, May 2002

3.5 IAEA TECDOC-1874, 2019 の概要

「IAEA, Hierarchical Structure of Safety Goals for Nuclear Installations, IAEA-TECDOC-1874, 2019」の本文および付録の記載から、重要な点（下線）を抽出し、訳文（【...】）を記載。

本文

第1章 概要

第1節 背景

- (1) 【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】 It is an important and at the same time challenging task to determine a set of safety requirements and criteria that would aid in answering the question, How safe is safe enough? In order to achieve the fundamental safety objective of protecting people and the environment from harmful effects of ionizing radiation, a set of detailed technical requirements and criteria, both qualitative and quantitative, can be formulated as safety goals.
- (2) 【安全性とリスクを判断する指標値が必須】 Criteria
 - a. IAEA/SF-1¹ Principle 6: Limitation of risks to individuals. Measures for controlling radiation risks must ensure that no individual bears an unacceptable risk of harm. Criteria for what constitutes an ‘unacceptable risk’ need to be established.
 - b. IAEA General Safety Requirements (No. GSR Part 4)² Requirement 16: Criteria for judging safety. Criteria for judging safety shall be defined for the safety analysis.
 - c. 【一部の国は INSAG-12³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する必要がある】 Several countries refer to the INSAG-12 report, as a basis for their national set of quantitative safety goals. The growing importance of establishing a consistent and coherent hierarchy of safety goals for NPPs and other nuclear installations on the basis of the consideration of both quantitative and qualitative concepts has been widely recognized.
- (3) 【論点抽出】
 - a. 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
 - b. 日本の安全目標の階層構造の設計（例 1:本 TECDOC の Page 16,17, 例 2:Table 1）

Table 1 安全目標の階層構造の設計例⁴

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を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/CFR 目標)		性能目標 (CDF/CFR 目標, Cs ¹³⁷ 放出量 100 TBq 超頻度 < 10 ⁻⁶ /炉年)

- a. 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）

第2節 【目的：安全目標の確立（階層化）、活用（コンプライアンス評価、規制と許認可申請、IRIDM と安全コミュニケーション）】 Objectives

- (1) The primary objective of this TECDOC is to assist in creating a greater understanding of the establishment, use and communication of safety goals for nuclear installations in Member States.
- (2) This TECDOC sets out the advantages and benefits of developing a hierarchical organization of safety goals. It provides practical guidance and examples on establishing a consistent and coherent hierarchical set of safety goals for nuclear installations.
- (3) The TECDOC provides practical guidance on the safety goals that are needed for use in an integrated risk-informed decision making (IRIDM) process. The use of safety goals for communicating with stakeholders and other purposes is also discussed.
- (4) 【用語について、当初は枠組み（Framework、フレームワーク）を利用したが、現在階層構造（Hierarchy、ヒエラルキー）に統一した】
- (5) 【本 TECDOC は階層構造の利点のみを紹介するが、具体的な安全目標の策定の責任者が各国の機関である】 This TECDOC discusses the advantages of a hierarchical structure of safety goals and their use but does not recommend any particular set of safety goals because it is the responsibility of each Member State to determine how nuclear safety is assured.
- (6) 【論点抽出】
 - a. 安全目標の活用先
 - b. 安全目標を策定する責任者

第3節 Scope

- (1) The scope of this TECDOC is concerned only with radiation and nuclear safety.
- (2) 【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⁵⁾】
- (3) 【論点抽出】
 - a. スコープの設定について

第2章 【安全目標の階層化】 A General Hierarchy of Safety Goals

第1節 Approaches

- (1) 【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】 The hierarchical approach covers the entire range of levels, from the highest (society) to the lowest (technology and facility specific) level, referring three examples of safety goals hierarchies developed by WENRA (Western European Nuclear Regulators Association), MDEP (Multinational Design Evaluation Project) and NPSAG (The Nordic PSA Group).

第2節 Types of safety goals

- (1) 【定性的、定量的、決定論的、確率論的安全目標が階層構造に存在する。上位目標が施設の運転期間や具体的な施設と関連しなく、下位目標が運転期間に依存する場合もある】 The highest level safety goal would be expected to remain unchanged over all life cycle phases, while lower level safety goals may be different for different life cycle phases, and may also change during the lifetime of an installation. Both operational states and accident conditions need to be considered.



Figure 1 Types of safety goals and field of application

第3節 Hierarchical approach to safety goals

- (1) 【階層構造の汎用性】 The hierarchy is to be applicable to all types of nuclear installations. The hierarchy is to be applicable to all relevant lifetime stages. The hierarchy is to cover the applicable states of the installation, e.g., operational states and accident conditions.
- (2) 【IAEA 基本安全原則及び安全標準との整合性】 The hierarchy is to complement and be in agreement with the structure of the IAEA Fundamental Safety Principles and Safety Standards.
- (3) 【深層防護との一貫性】 The hierarchy is to be consistent with the structure and intents of defense-in-depth and support its implementation.
- (4) 【下位の層を詳細化】 The Top Level safety goals express overall requirements on society level, while lower levels will successively detail the top level goals.
- (5) 【各層の安全目標の一貫性】 Safety goals on different levels are to be consistent and traceable, allowing to derive lower level goals from higher level ones.
- (6) 【上位の安全目標が Technology-neutral、下位の安全目標が Technology-specific】 Higher level safety goals are as far as possible to be technology neutral, while lower level goals are expected to be increasingly technology specific.
- (7) 【定性と定量的安全目標が同時に存在する】 The hierarchy is to include qualitative as well as quantitative safety goals.
- (8) 【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】 The structure is to be clearly and unambiguously defined, making it easy to understand, implement and communicate.

第1項 【IAEA の階安全目標階層構造概念】 Proposed hierarchy of safety goals

- (1) IAEA の提案にもあるように、安全目標は、最上階層に広く社会に理解・受容される一般的な高位目標を据えたうえで、多面的な観点でそれらを下階層の具体的な活動に係る目標に展開していく必要がある。即ち最上階層の目標は、個々の技術に依らず、工学システム全体を見据えて社会全体として目指すべく設定される。そして、最上階層目標から下層目標へ展開するプロセスは多様であるが、それぞれが最終的には具体的かつ実行可能な行動に落とし込まれ、目標を具現化するものとならねばならない⁶。

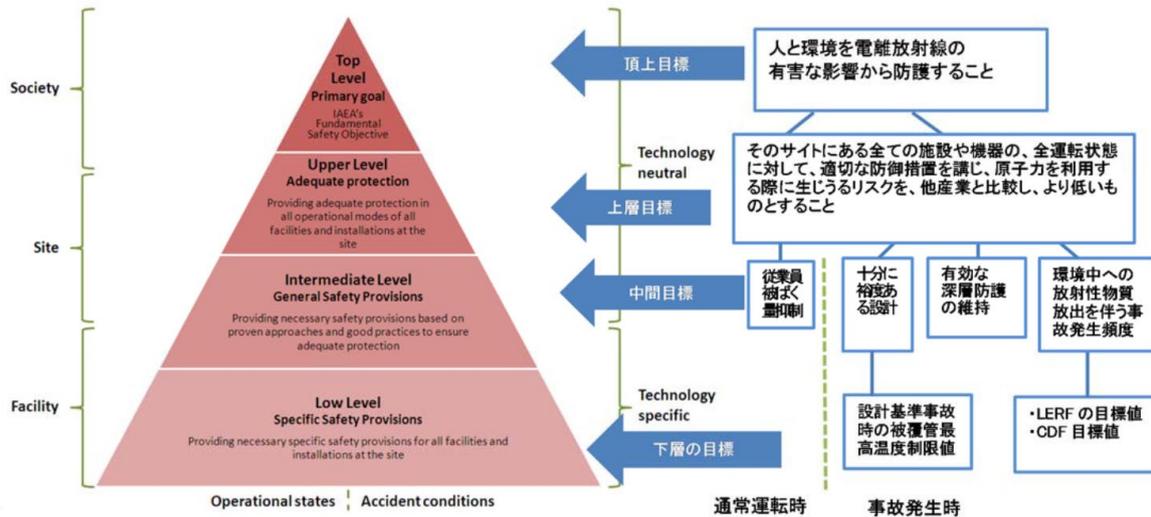


Figure 2 Proposed hierarchy of safety goals ⁷

第2項 【最上位の安全目標は、原子力基本法で定義されることが普通だが、規制当局により策定されることもある（例えば、原子力規制委員会の使命 ⁸, USNRC の Mission ⁹）】

Top level safety goals

- (1) In many countries, nuclear safety is ultimately governed by qualitative safety goals at the society level, which are often defined in nuclear legislation but may also be issued by regulatory authorities. These safety goals may have a wider scope than nuclear.

第3項 Upper level safety goals

- (1) Upper Level safety goals are expressed in more detail than the Top Level safety goals, providing a bridge to the more detailed technical safety goals at the Intermediate and Low Levels. Upper Level safety goals are typically technology neutral and have a site-wide scope thus providing a basis for Intermediate and Low Level safety goals

第4項 Intermediate level safety goals

- (1) Intermediate Level safety goals are normally to a large extent technology neutral but can include the highest level safety goals for application to specific technologies. Intermediate Level safety goals are aimed to cover crucial general safety principles and provisions such as defense-in-depth, safety margins, physical barriers (including considerations related to independence and protection of barriers), and redundancy and independence.

第5項 Low level safety goals

- (1) The Low Level safety goals are technical and aim at assuring the nuclear installation meets the higher level safety goals, by addressing siting, design and operational aspects of a nuclear installation. Quantitative deterministic safety goals may relate to maximum or minimum values of crucial parameters, such as fuel temperature, pressure or water levels. Quantitative probabilistic safety goals are expressed as frequencies or probabilities of unacceptable states or consequences. Low level safety goals can constitute requirements or acceptance criteria for design and operation.

(2) 【論点抽出】

- a. 中間レベルの安全目標と深層防護、安全裕度の関係
- b. 下位の決定論的と確率論的安全目標

第3章 【安全目標の導出と定義】 Derivation of Safety Goals

第1節 【Top-Down 的な方法】 Derivation

- (1) These higher-level safety goals could be qualitative and/or quantitative, and aim at helping in making the assessment that nuclear installations have achieved an acceptable level of safety for individuals and society in general. The determination of Intermediate and Low Level safety goals makes possible the coherent use of a set of safety goals at the organizational and technical level that relates to the established safety goals on higher levels.
- (2) Although safety goals on Top and Upper Levels are less likely to be changed (particularly if legally established), safety goals on the lower levels may be changed more frequently.

第2節 【安全目標の定義にステークホルダーの役割】 The roles of stakeholders involved in the definition of safety goals

- (1) 【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】 Safety goals are intended to reflect the interests of the public, not only those who are directly involved in nuclear safety.
- (2) 【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】 At the higher levels (mostly Top and Upper levels), it is the responsibility of Government, or one of its agencies, to define what constitutes an acceptable level of risk. These safety goals will be enshrined in legal or other mandatory documents.
- (3) At levels below the Top Level, as the goals become more technology and facility specific (mostly Intermediate and Low Levels), the role of the regulatory body becomes more important.
- (4) The input of various expert technical organizations and the licensee becomes more significant in the definition of the two lower level safety goals. The input of various expert technical organizations and the licensee becomes more significant in the definition of the two lower level safety goals. In some countries, Low Level safety goals may be defined by the licensees and approved or accepted by the regulatory body.
- (5) This progression is outlined in the IAEA Safety Fundamentals which states “The government is responsible for the adoption within its national legal system of such legislation, regulations, and other standards and measures as may be necessary ...” and “Governments and regulatory bodies thus have an important responsibility in establishing standards ...” The Safety Fundamentals also states that the licensee must fulfil its “responsibilities ... in accordance with applicable safety objectives and requirements as established or approved by the regulatory body”. Further statements include, “In addition, detailed criteria may be developed to assist in assessing compliance with these higher level objectives, principles and requirements, including risk criteria that relate to the likelihood of anticipated operational occurrences or the likelihood of accidents occurring that give rise to significant radiation risks.”
- (6) 【論点抽出】
 - a. 安全目標のステークホルダーを明確に
 - b. 各層の安全目標の策定にその責任者と関係者を明確に

第3節 【定義と各層間の相関関係】 Safety goals within the hierarchy

第1項 Top level safety goals

第2項 Upper level safety goals

- (1) 【頂上目標：一般的に、人と環境を守る】 The definition of Upper Level safety goals determines the requirements for adequate protection. This interpretation is an important and key step for the feasibility and acceptability of the hierarchical structure of safety goals.
- (2) 【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】 The Upper Level safety goals imply that justification of the facility or activity in terms of providing an overall benefit is required before a facility can operate or an activity is performed. This justification is generally made at a government or regulatory body level depending on the nature of the facility or activity. Justification requires assessment of the benefit and whether it can be achieved by the facility or activity in a way that does not outweigh the radiation risks.

第3項 【中間目標：防護の最適化、リスクの限界】 Intermediate safety goals

- (1) Intermediate Level safety goals cover crucial technical safety provisions relating to optimization of protection and limitation of risks such that general safety principles are addressed e.g. defense-in-depth, safety margins, physical barriers (including considerations related to independence and protection of barriers), and redundancy and independence. Safety goals on Intermediate Level also include site level requirements, e.g. related to risk of total releases from the site rather than from individual facilities on the site (e.g. overall LRF or LERF for the site), or site level requirements related to the capability to handle external hazards (e.g. design of site protective features, effects on shared resources or systems or on emergency preparedness in cases where several facilities are subject to the same event).
- (2) 【放射線被ばくの防護が十分】 Radiation Protection Safety Goals for Normal Operations
Intermediate Level safety goals for limitation of risks are usually expressed as dose limits (which are based on the recommendations of the ICRP) that are not to be exceeded but with the requirement to reduce doses below these levels as low as reasonably achievable (ALARA) taking account of societal and economic factors.
- (3) 【深層防護が十分】 Effective Defense-in-Depth
- (4) 【冗長性と多様性が十分】 Sufficient Redundancy and Diversity
- (5) 【バリアの機能の防護と独立性、安全機能】 Independence, Protection of Barriers, and Safety Functions
- (6) 【バリアの有効性】 Effective Barriers: the fuel matrix, the fuel cladding, the boundary of the reactor coolant system and the containment structure.

第4項 Low level safety goals

- (1) For operational states, Low Level safety goals are in general related to the performance of SSCs and the provision of the operational requirements, e.g. operating procedures for normal operation and for anticipated operational occurrences. Whilst safety goals related to external hazards at the site level are included in the Intermediate Level safety goals, detailed requirements in the form

of Low Level safety goals may be included within the design basis (e.g. seismic fragility-related requirements for SSCs). The Low Level safety goals may include detailed specification of the safety margins. These margins may be dependent on the technical specifications of SSCs, properties of materials used and production processes, etc. Thus, Low level safety goals are often defined on one or more of the following headings for an installation or facility:

- (2) As part of the Low Level safety goals, there may be multiple sub-levels of safety goals, defining subsidiary (or surrogate) goals. These also need to be consistently defined, e.g. regarding safety goals addressing LRF and CDF.
- (3) Deterministic safety goals may include:
 - a. Required number of trains in safety systems
 - b. Maximum fuel clad temperature
 - c. Design requirements against internal hazards and external hazards
- (4) Probabilistic safety goals, i.e. quantitative safety goals specifying the frequency of a specific consequence, may include:
 - a. Off-site consequence level (could correspond to PSA Level 3)
 - b. Radioactive release from plant level (could correspond to PSA Level 2)
 - c. Core or fuel damage level (could correspond to PSA Level 1)
 - d. Lower technical criteria; numerous possibilities exist (barrier strength, safety function, safety system, etc.)
- (5) 【論点抽出】
 - a. 階層構造を用いた安全目標の導出は Top-Down 方法
 - b. 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
 - c. 頂上目標と中間目標の策定に、規制当局の責任が重大で、規制の一貫性
 - d. 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
 - e. 下層目標の策定方法

第4章 【安全目標の活用方法】 Applications of a Hierarchy of Safety Goals

第1節 【リスク管理者によるコンプライアンス評価：リスク管理者が果たすべきリスク管理抑制水準の設定のために活用。上位の安全目標の達成度を確認するのが困難だが、下位の目標に対して技術的な検証を実施できるので、コンプライアンス評価が可能。】

Compliance assessment: Assessing whether the overall objectives of safety goals are met through assessment of safety cases and on-site inspection.

- (1) The general approach for assessing compliance with the hierarchical structure of safety goals is a bottom-up process.
- (2) Compliance with top level and upper level safety goals: It is not expected that licensees are required to demonstrate compliance directly at these levels. Due to their very general statements, qualitative safety goals are not directly enforceable. Therefore, they have to be translated into numerical objectives that can be compared with experience and with analytical predictions.
- (3) Compliance with intermediate level safety goals: This set of safety goals allows explicit assessment of compliance of a site's safety performance. Generally, demonstration of compliance

at this level is provided by the licensee when seeking approval or renewing an operating license from the regulatory body.

- (4) 【規制当局が、標準、検査、解析手法等を用いて下位安全目標のコンプライアンス評価を実施する】 Compliance with low level safety goals: Technology specific safety goals are related to safety objectives of SSCs, and are partially defined in national and international industrial standards, or national and international nuclear safety standards.
 - a. Compliance with many Low Level safety goals requires the use of analytical techniques (e.g. thermal hydraulic analysis or PSA). These analyses are to be carried out by the licensee and used in the safety management of the facility or activity. The compliance assessment is reviewed by the regulatory body.
- (5) 【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】 Compliance with quantitative safety goals: Quantitative safety goals are defined mainly on the lower levels of the hierarchical structure of safety goals. Examples of quantitative values that can be subject to safety goals are probability/frequency figures for various types of risks or conditions that may result in risk (core damage frequency, barrier strength, release frequencies etc.) and requirements related to different plant states.
- (6) 【規制当局が、事業者の安全評価報告書等をレビューすることにより、定性的な安全目標のコンプライアンス評価を行う】 Compliance with qualitative safety goals: Demonstrating compliance with qualitative safety goals is not as straightforward as for quantitative safety goals. Concepts such as, effective DiD features, operating procedures including Severe Accident Management Guidelines (SAMG), radioactive waste management policies, and overall requirements for management of safety are important factors. These concepts describe generally accepted practices that, when followed, permit nuclear sites to meet the qualitative safety goals. Assessment of compliance with these goals may be achieved by a review of the licensee's safety analysis, including organizational safety policies that have been established.
- (7) Trade-off and integrated compliance

第2節 【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】 Regulatory and licensing applications

第1項 Application of safety goals in design

- (1) The hierarchy of safety goals, as an intrinsic part of the design approach, also allows engineering, management and quality assurance processes to be used in demonstrating compliance with safety goal requirements.

第2項 Application of safety goals during operations

- (1) Operating limits and conditions
 - a. The hierarchical structure of safety goals can assist in determining how to handle these situations, e.g. supporting the development of allowed outage times addressing the requirement to control risk increase due to equipment unavailability.
- (2) Control of modifications
 - a. When undertaking modifications to the facility or operational procedures during its lifecycle, safety goals can be used for ensuring that safety is maintained.

- (3) Maintenance planning
 - a. Safety goals can be used to assist in planning maintenance activities to ensure that safety is maintained when SSCs important to safety are taken out of service.
- (4) Site wide considerations for multi-facility sites
 - a. In a hierarchy of safety goals, the identification of safety requirements for a site and the individual facilities on the site allows better understanding of the relative risk posed by each of these facilities.
- (5) Emergency preparedness
 - a. The structure of safety goals can provide the basis for developing this program by setting both high level societal goals and detailed technology requirements.
- (6) Periodic safety review
 - a. When a periodic safety review (PSR) is performed, the safety goals can be used as a baseline, against which to review the current safety provisions and past operating performance.

第3節 【IRIDM への活用】 Use of safety goals in integrated risk informed decision making (IRIDM)

- (1) The main goal of the IRIDM process is to define the most balanced decision among several possible options by considering different key elements (e.g. mandatory requirements, deterministic, probabilistic, economical, security considerations). One of the major factors that has to be taken into consideration in the IRIDM process (typically falling in the mandatory requirements considerations) is the level of compliance with existing safety goals. The weighted approach employed in the IRIDM process allows assignment of different importance to the specific levels of safety goals being considered in the decision making.

第4節 【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】 Safety communication

- (1) Communication between the regulatory body and the public
 - a. IAEA recommends that all countries should create and implement instruments that enhance transparency, openness and participation of the interested parties considering the guidance provided by IAEA Safety Standards Series No.GSG-6. In this context, the use of safety goals could be an invaluable aid to developing understanding the way in which the risks from ionizing radiation are being managed.
- (2) 【規範的な規制制度や Performance-based 規制制度においても、安全目標は有効的である】 Communication between the regulatory body and the licensee/license applicant
 - a. The licensee needs to understand the regulatory requirements to be complied with and how they assure that the higher level safety goals are achieved.
 - b. In a prescriptive regime, the regulatory body may also set the lower level goals for the license application. The structure of safety goals may help demonstrate to the licensee that the goals are both necessary and sufficient to assure safety.

- c. In a goal-setting regime, the licensee may be responsible for defining the lower level requirements. Therefore, the structure of safety goals provides an important tool to demonstrate that the lower level goals will satisfy the higher level goals.
- (3) Communication between the operating organization and the public
- a. An adequate level of safety in terms that are understandable and meaningful to the public (the Top and Upper Level goals can assist this);
 - b. A structure for implementation at the technical level which gives confidence that all elements of safety provision are adequately covered.
- (4) 【課題抽出】
- a. 安全目標を活用するための課題と留意事項¹⁰
 - 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
 - b. 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

第5章 The structure starts from the overarching requirements for safety, that are detailed further in a hierarchical top-down way. A description of the structure and the general features of safety goals at various levels within the suggested four-level hierarchy have been provided.

- (1) For countries which are in the beginning of development of their nuclear power programs, the approach described in this TECDOC may assist in developing a consistent and coherent view of the safety goals to be pursued.
 - (2) For countries with developed nuclear power programs, this TECDOC may be useful in benchmarking the existing safety goals for consistency and coherence in covering all aspects important to nuclear safety.
- (3) 【論点の分類】
- a. 安全目標の定義
 - b. 安全目標の確立（階層化）
 - c. 安全目標の活用

付録

第6章 【各国の安全目標の紹介を省略】 Safety Goals in Different Countries

- (1) Canada
- (2) Germany
- (3) Sweden
- (4) UK
- (5) US

第7章 【参考した階層構造の例を省略】 Examples of Safety Goals Hierarchies

- (1) WENRA
- (2) MDEP
- (3) NPSAG

第8章 Example of an Approach for Defining Low Level Probabilistic Safety Goals (Objectives)

第1節 Main constituents of a probabilistic safety goal 【4つの要素】

- (1) Definition
- (2) Scope
- (3) Target
- (4) The application of the safety goal

第2節 【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】 Definition of a probabilistic safety goal: a consequence, a metric for the consequence, a risk metric, and acceptance level of the risk metric

第3節 Off-site consequence level (could correspond to PSA Level 3)

Concept	Definition	Example
Consequence	Defines the health effects and the individual/group to which the safety goal applies.	Accident resulting in a dose to individuals off-site.
Metric	Qualifies the consequence (in this case "health effect") in terms of a measurable magnitude.	Dose received in the interval 10 to 100 mSv
Risk metric	Defines how the risk is to be expressed.	Frequency of achieving a dose rate in the interval defined.
Frequency/probability	Defines specific levels related to the frequency/probability.	The UK approach involves the definition of a basic safety limit (BSL) not to be exceeded (except in exceptional circumstances), and a basic safety objective (BSO), below which the risk is considered to be broadly acceptable. BSL: $1 \times E-4$ / year BSO: $1 \times E-6$ / year

第 4 節 Radioactive release from plant level (could correspond to PSA Level 2)

Concept	Definition	Example
Consequence	Defines the consequence related to the release.	Unacceptable release with respect to long-term ground contamination.
Consequence measure	Qualifies the consequence (in this case “release causing long-term ground contamination”) in terms of a measurable magnitude.	Sweden: Release of Cs-137 in excess of an amount corresponding to 0.1% of the core inventory in a 1800 MWt reactor (equivalent to about 103 TBq of Cs-137). Finland: Release of > 100 TBq of Cs-137.
Risk metric	Defines how the risk of exceeding the specified consequences is to be expressed.	Sweden: No risk metric has been defined by SSM. However, it is stated that a release exceeding the limit shall be “extremely unlikely”, indicating consideration of an occurrence frequency. Finland: Frequency of exceeding the release limit.
Frequency/probability	Defines specific levels related to the frequency/probability.	Sweden: “Extremely unlikely” has been interpreted to indicate a limit between 10^{-6} and 10^{-7} per year. Finland: The criterion is defined as a frequency limit, which is set to $5 \cdot 10^{-7}$ per year.

第 5 節 Core or fuel damage level (could correspond to PSA level 1)

Concept	Definition	Example
Consequence	Defines the consequence related to the fuel overheating.	Severe core damage
Metric	Qualifies the consequence (in this case “severe core damage”) in terms of a measurable magnitude.	“Severe” is not qualified, but previous versions of the safety policy have referred to 10 CFR 50.46 (local fuel temperature above 1204 °C).
Risk metric	Defines how the risk is to be expressed.	Frequency of exceeding the limit. <i>Note: As long as “severe” is not defined, there is some vagueness in the definition of the risk metric.</i>
Frequency/probability	Defines specific levels related to the frequency/probability.	The criterion is defined as a frequency target, which is set to $1 \cdot 10^{-5}$ per reactor year.

第 6 節 Lower technical criteria (SSC Level); numerous possibilities exist in terms of PSA and/or non-PSA criteria (barrier strength, reliability of safety function, reliability of safety system, etc.)

Concept	Definition	Example
Consequence	Defines the consequence related to the fuel overheating.	Loss of containment integrity (resulting in an unacceptable release) after core damage has occurred.
Metric	Qualifies the consequence (in this case “loss of containment integrity”) in terms of a measurable magnitude.	Must be based on the metric already defined for the criteria on the levels of core damage and release.
Risk metric	Defines how the risk is to be expressed.	Probability of exceeding the metric related to the release criterion, after the metric related to the core damage criterion has been exceeded.
Frequency/probability	Defines specific levels related to the frequency/probability.	The criterion is defined as a conditional probability, with a limit set to 0.1. <i>Note: This criterion can be used both if the higher level criteria are defined as single criteria and if they are ALARP criteria with a limit and an objective.</i>

-
- ¹ IAEA/SF-1 (2006), Fundamental safety principles, Page 11.
 - ² IAEA/GSR Part 4 (2016), Safety assessment for facilities and activities, Rev.1, Page 25.
 - ³ IAEA/INSAG-12 (1999), Basic safety principles for nuclear power plants 75-INSAG-3 Rev. 1. General objective: To protect individuals, society and the environment by establishing and maintaining in nuclear power plants an effective defense against radiological hazard. Radiation protection objective: To ensure in normal operation that radiation exposure within the plant and due to any release of radioactive material from the plant is as low as reasonably achievable, economic and social factors being taken into account, and below prescribed limits, and to ensure mitigation of the extent of radiation exposure due to accidents. Technical safety objective: prevent with high confidence accidents in nuclear plants; to ensure that, for all accidents taken into account in the design of the plant, even those of very low probability, radiological consequences, if any, would be minor; and to ensure that the likelihood of severe accidents with serious radiological consequences is extremely small. The target for existing nuclear power plants consistent with the technical safety objective is a frequency of occurrence of severe core damage that is below about 10–4 events per plant operating year.
 - ⁴ 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
 - ⁵ USNRC (1986), Safety goals for the operations of nuclear power plants, policy statement, 51 Federal Register 30028. This policy statement focuses on the risk to the public from nuclear power plant operation. These are the risks from release of radioactive materials from the reactor to the environment from normal operations as well as from accidents. The Commission will refer to these risks as the risks of nuclear power plant operation. The risks from the nuclear fuel cycle are not included in the safety goals. These fuel cycle risks have been considered in their own right and determined to be quite small. The possible effects of sabotage or diversion of nuclear material are also not presently included in the safety goals. At present there is no basis on which to provide a measure of risk on these matters.
 - ⁶ 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? -, 7 ページ, UTNL-R-497, 2018 年 3 月
 - ⁷ 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? -, 11 ページ, UTNL-R-497, 2018 年 3 月
 - ⁸ 原子力規制委員会, 使命: 原子力に対する確かな規制を通じて、人と環境を守ることが原子力規制委員会の使命である, <https://www.nra.go.jp/nra/gaiyou/idea.html>
 - ⁹ USNRC, Mission: The NRC licenses and regulates the Nation's civilian use of radioactive materials to provide reasonable assurance of adequate protection of public health and safety and to promote the common defense and security and to protect the environment. <https://www.nrc.gov/about-nrc.html>
 - ¹⁰ 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? -, 20 ページ, UTNL-R-497, 2018 年 3 月

3.6 フランスの安全目標に対する取り組み

フランスの規制(ASN)、事業者(EDF)の安全目標に対する取り組み、PRAの活用について調査した結果を示す。なお、フランスでは確率論的リスク評価をPSAと記載するが、日本での表現に合わせPRAと記載する。

3.6.1 規制と事業者の取り組み

(1) ASNの取り組み

- a. 既設プラントについては、確率論的な安全目標を規制において定義していないが、PRAの結果の分析に基準値を設定するよう安全規則に定めている。また、事象の条件付き炉心損傷確率を用いて *événement précurseur* (前兆事象)を選定し、重要な事象に対する対策を検討することを求めている。意思決定プロセスにおいてPRAの結果の分析に用いられる参照値(Reference values)はオーダーとして考慮されなければならない。

[Basic safety rule 2002-1 of 26th December 2002]。

- b. 新設プラントについては、Technical Guide に、不確かさとすべての種類の故障とハザードを考慮したうえでCDFを目標値(10^{-5} (炉年))未満にすることを要求している。

[Technical guidelines for the design and construction of the EPR]。

- c. Basic safety rule と guidelines は法的な拘束力がない(Non-binding)。

(2) EDFの取り組み

- a. 事象のスクリーニングのために確率論的な基準値を定め(ASNと非公式な調整の結果の可能性あり)、前兆事象(Precursor)を選び、顕著な事象はPRAを用いて劣化シナリオを検討し、その結果に応じ、対応をASNに報告している [NEA/CSNI/R(2009)16, NEA/CSNI/R(2019)10を参考に記載]。

3.6.2 ASNとEDFの調整の過去の経緯

- (1) 1980年頃に産業省が官報に記載されない、一般に非公開の指針書を用いて、安全目標の確率値の採用について非公式にEDFと議論したが、EDFの反対により採用を見送り、決定論的アプローチが安全評価の基礎となった。その後、EDFは既設プラントの運用管理に確率論的な目標値を利用しているが、これらは、規制要求ではなく、参照値/指標値としてEDFと規制が非公式に協議し、設定したものと推定される。
- (2) このような仕組みが作られた背景として、同じ学校で教育を受け、共通の文化を持つ規制と産業界の専門家が原子炉プロジェクトで一緒に働き、「小さな世界」を形成している事が影響していると考えられる[フランス政府機関の研究所の論文(本資料の3ページ目)]。

3.6.3 現在のASNのPRA活用の位置づけ

(1) 考え方

- a. 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である。
 - ① 確率論的な目標への遵守を証明するのは非常に難しい
 - ② 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ても、その取り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
- b. 確率論的な目標は方向性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
- c. 安全性向上の観点で効果的な設計・運用改善を特定する事や、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

[NEA/CSNI/R(2019)10 を参考に記載]

- (2) 既設プラントの Safety rules
 - a. ASN の website の La réglementation (規制)という項目の Règles fondamentales de sûreté (RFS, 基本的な安全ルール)に記載あり
 - b. 全体的な CDF は改善点を評価するための要素であり、基準値(Reference values)は PRA の結果を分析するために使用され、基準値はオーダーで考慮し、結果を評価する唯一の手段であってはならない
 - c. ある事象に関する条件付き CDF が基準値(Reference value: 10^{-6} /(炉年))よりも大きい場合は、その事象は前兆事象(événement précurseur)とする

[Basic safety rule 2002-1 of 26th December 2002 を参考に記載]

- (3) 新設プラントの Safety rules
 - a. CDF を目標値(10^{-5} /(炉年))未満にすることを要求している。
[Technical guidelines for the design and construction of the EPR を参考に記載]
- (4) PRA の活用について EDF と IRSN が詳細な技術的な議論を実施している。

- (5) PRA の活用例
 - a. 定期安全審査
 - b. Tec. Specs. の SSC の分類、AOT の延長の判断
 - c. 運転事象の分析 1993 年以降、体系的な PRA に基づく” Precursor event” プログラムを実施してきた。条件付き炉心損傷確率が 10^{-6} より高い事象を前兆事象(Precursor)とみなす、 10^{-4} を超過しうる事象は規制当局が短期的な是正措置の設定とそれによるリスク軽減の評価を要求する。PRA は上記スクリーニングに用いられた後、劣化シナリオの推定と評価に用いられる
 - d. 事故時手順書、過酷事故手順書の最適化

[NEA/CSNI/R(2019)10 を参考に記載]

3.6.4 フランスの原子力安全に関する体系

[内閣府調査報告平成 29 年度諸外国における原子力安全制度の整備状況等に関する調査から抜粋]

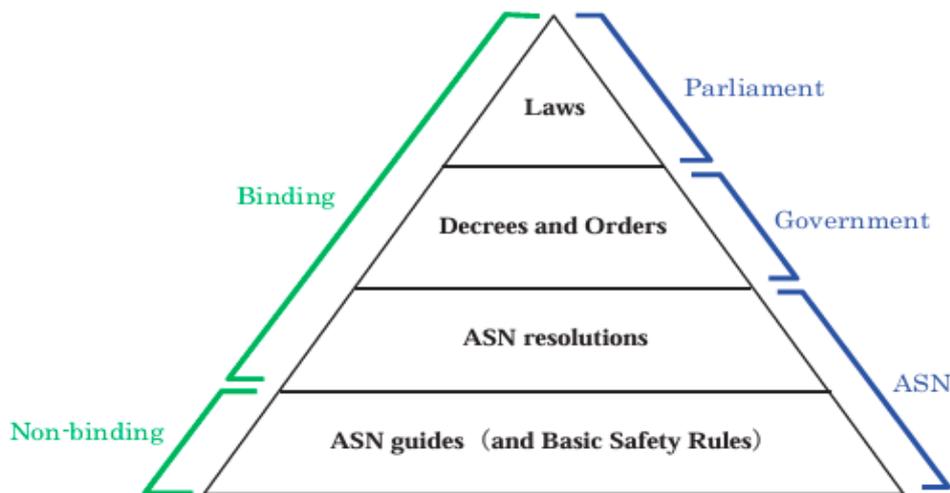


図 1-2 仏国の原子力規制の法体系図

(注) ASN REPORT on the state of nuclear safety and radiation protection in France in 2016, ML15173A250 - Operating Experience for Fuel Cycle Facilities in France for FCIX 2015 を基に作成。

3.6.5 フランスの研究機関が投稿した規制と産業界の関係に関する過去の経緯

- (1) 同じ学校で教育を受け、共通の文化を持つ CEA(原子力庁)と EDF の専門家たちは原子炉プロジェクトで一緒に働き、フランスにおける「小さな世界」を形成した。
- (2) 多くのフランスの専門家にとって、リスク分析を数値だけに頼ることは、専門家間の「技術的対話」を放棄することになり、安全性評価の基礎を失うことを意味する
- (3) 1977 年か 1984 年にかけて、官報に記載されない、一般に非公開の指針書を用いて、産業省原子力施設安全課(SCSIN)が、安全性評価に確率論的な目標値を使用し、「発電所の 1 ユニットが許容できない結果を引き起こす全体的な確率は年間 10^{-6} を超えてはならない」とするよう EDF に推奨したが、EDF は異議を唱え、議論の結果、産業省は推奨を強制しない事になった。
- (4) これ以降、確率論的な目標は技術的リスク分析の指針としてのみ使用され、受け入れ可能な限界として明示されることはなくなった。専門家間の対話と結びついた決定論的アプローチが、安全性評価の基礎になった。

[フランスの政府機関である Institut Mines-Télécom (IMT)が発行する「Annales des Mines」という学術誌の論文: Réguler les risques nucléaires par la souplesse : genèse d' une singularité française (1960-1985)を参考に記載]

3.6.6 OECD/NEA/CSNI/R(2009)16 に記載のフランス取組み

- (1) 原則として、フランス原子力安全機関 (ASN) は、確率論的リスク基準値をいかなる規制文書でも定義する必要はないと考えている。その主な理由は、ASN の目的は常に安全性を向上させることであり (安全性を維持することだけではない)、確率論的基準に適合していることが実証された場合、補足的な安全性向上に対するモチベーションが低下する可能性があるからである。
- (2) 1977 年に 1300MWe プラントの主な技術的オプションの検討中に、ASN は全体的な確率論的目標(許容できない事象の確率は $10^{-6}/\text{year}$ 等)を設定した。[報告者註: 1977 年の産業省原子力施設安全課と EDF の議論と関係あると推定される] 補足情報として以下を記載。
 - a. 全体的な目標(overall objective)は「容認できない結果」という観点から規定されているが、この「容認できない結果」は法律や規則では規定されていない。
 - b. 10^{-6} 値は PWR プラントの「目標」であるが、EDF はこの目標が達成されたことを示す必要はない。
- (3) PRA の活用において、正式な基準に基づくものではないが、電力提案の可否はケースバイケースで、いくつかの指標値(orientation value) (相対的または絶対的)を示すことができる。例えば
 - a. 停止時に関し、確率論的なターゲットとして炉心損傷頻度 $10^{-6}/\text{炉年}$ が ASN によって設定された
 - b. 前兆事象の選定に関する確率論的な閾値
- (4) これらの目標を達成するために、有用な指針を与える指標値(orientation value)として確率論的安全目標を事業者が提案しているが、これは厳密な限界値ではなく、安全当局の要求には対応していない。
- (5) 一般的に言って、フランス安全局 (ASN) は、PRA を有益なツールとみなしている。特に、設計や運転の修正に値する箇所を特定することによってフランス PWR の安全性

を向上させたり、問題を重要度の高い順にランク付けしたりするのに有効である。しかし、確率論的基準の設定には賛成していない。

4. 今後の検討

安全目標検討合同 WG では、1年間の議論を活動の経過報告としてまとめた。安全目標の必要性、位置づけ、定量・定性的安全目標の内容、性能目標・管理目標との関係、規制や事業者での使い方、そして社会とのコミュニケーションについて、今後の安全目標の検討に必要と考える論点をまとめた。

2025年度も WG 活動を継続することとし、挙げられた論点に対して議論を深めていくこととしたい。事業者や規制機関などの関係機関との意見交換、さらにシンポジウムの開催、東京大学と日本原子力研究開発機構の国研連携講座「原子力安全マネジメント学講座」の一環として設置された「安全目標に関する検討委員会」との連携も検討していきたい。

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	原子力安全推進協会
		山本 章夫	名古屋大学
委員	1	蛭沢 勝三	元・東京都市大学
	2	小野寺 将規	三菱総合研究所
	3	河合 勝則	MHI NS エンジニアリング
	4	沼田 健*1	関西電力
	5	白井 孝治	電力中央研究所
	6	高田 毅士	日本原子力研究開発機構
	7	鄭 嘯宇	日本原子力研究開発機構
	8	成川 隆文	東京大学
	9	更田 豊志	原子力損害賠償・廃炉等支援機構/東京大学
	10	本間 俊充	元・日本原子力研究開発機構
	11	丸山 結	日本原子力研究開発機構
	12	村松 健	日本原子力研究開発機構/元・東京都市大学
	13	山中 康慎	原子力損害賠償・廃炉等支援機構
旧委員		国政 武史*2	関西電力
オブザーバ		田中 太	三菱重工業
		山岡 功	原子力安全推進協会

*1：2024年9月6日から

*2：2024年9月6日まで

付録2：WG会合の実績

- 第1回 2024年 4月 30日
- 第2回 2024年 6月 20日
- 第3回 2024年 9月 6日
- 第4回 2024年 11月 7日
- 第5回 2024年 12月 18日
- 第6回 2025年 3月 4日

目次

1. 本報告書の脚注に記載の文献
 - 2.1 安全目標の目的（脚注）
 - 2.2 安全目標の構成（脚注）
 - 2.3 安全目標の適用（脚注）
 - 2.4 社会とのコミュニケーション（脚注）
 - 3.2.6 論点の分類項目毎の情報（文献）
 - 3.4 論点の分類項目毎の情報
 - 3.5 IAEA TECDOC-1874, 2019 の概要（脚注）
 - 3.6 フランスの安全目標に対する取り組み
2. 原子力規制委員会
 - 2.1 安全目標関連審議
 - (1) 第 31 回原子力規制委員会（2013 年 02 月 27 日）
 - (2) 第 1 回原子力規制委員会（2013 年 04 月 03 日）
 - (3) 第 59 回原子力規制委員会（2017 年 02 月 01 日）
 - (4) 第 8 回原子力規制委員会 臨時会議（2018 年 05 月 09 日）
 - (5) 第 21 回原子力規制委員会（2024 年 07 月 24 日）
3. 原子力規制庁
 - 3.1 継続的な安全性向上に関する検討チーム
 - (1) 第 1 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/08/03)
 - (2) 第 2 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/09/10)
 - (3) 第 3 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/09/28)
 - (4) 第 4 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/10/16)
 - (5) 第 5 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/11/10)
 - (6) 第 6 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/12/04)
 - (7) 第 7 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/01/15)
 - (8) 第 8 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/03/05)
 - (9) 第 9 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/03/30)
 - (10) 第 10 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/04/23)
 - (11) 第 11 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/05/28)
 - (12) 第 12 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/06/25)
 - (13) 第 13 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/07/19)
 - (14) 継続的な安全性向上に関する検討チーム 議論の振り返り(2021/08/05)
4. 原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会
 - (1) 第 15 回原子炉安全専門審査会・第 14 回核燃料安全専門審査会（2017 年 02 月 02 日）
 - (2) 第 1 回原子炉安全基本部会・第 16 回核燃料安全専門審査会（2017 年 08 月 07 日）
 - (3) 第 2 回原子炉安全基本部会・第 17 回核燃料安全専門審査会（2017 年 10 月 19 日）
 - (4) 第 3 回原子炉安全基本部会・第 18 回核燃料安全専門審査会（2018 年 01 月 29 日）
 - (5) 第 17 回原子炉安全専門審査会・第 19 回核燃料安全専門審査会（2018 年 03 月 30 日）

5. 原子力学会原子力安全部会
活動内容 過去の企画セッション
2016 秋の大会企画セッション「安全目標の活用にかかる現状と課題」
6. 原子力学会リスク部会
 - 6.1 JFY2022 日本原子力学会「2023 年春の年会」 企画セッション
 - (1) 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(2023 年 3 月 14 日)
 - (2) 議事メモ
 - (3) 外的事象に対する原子力安全の基本的考え方 2021 の概要
 - (4) 安全目標の役割と普及
 - (5) 地震・津波重畳による事故シナリオ
 - (6) 地震起因の内部溢水による事故シナリオ
 - (7) 原子力土木委員会との連携活動（リスコミ、原子力地震複合防災）
 - (8) リスクコミュニケーション・原子力防災等に関するコメント
 - 6.2 JFY2019「安全目標」再考 -なぜ安全目標を必要とするのか?-Part2(2019 年 11 月 9 日)
 - (1) 講演 1 安全目標の欠如がもたらすリスク
 - (2) 講演 2 米国で安全目標が根付いた理由
 - (3) 講演 3 安全目標に期待すること
 - (4) 座談会 日米の違いに着目した安全目標
 - (5) 講演 4 差止訴訟から見た安全目標
 - (6) 講演 5 安全目標と『社会』
 - (7) 総合討論 講演 1～5 のテーマについて
 - 6.3 JFY2018 シンポジウム
 - (1) 『安全目標』再考 -なぜ安全目標を必要とするのか?-
 - (2) 弥生研究会 安全目標に関する研究会 UTNL-R-497
 - (3) 資料 1：(講演 1) 安全目標がなぜ今必要なのか
 - (4) 資料 2：(講演 2) 安全目標を事業者がどのように活用するか
 - (5) 資料 3：(講演 3) 安全目標と社会とのかかわり
 - (6) 資料 4：(講演 4) 安全目標をめぐる日本の経緯と「構造災」
 - (7) 講演の議事メモ
 - (8) 総合討論の議事メモ

7. 学術関連

7.1 原子力学会誌

- (1) 米国における「安全目標」の動向とその意義
- (2) 「安全目標」再考 我が国でのあり方を問う
- (3) 連載講座 よくわかる PRA～うまくリスクを使えるために～第 4 回安全目標の現状と今後の課題
- (4) 座談会 1F 事故をふりかえり、今後を展望する
- (5) 座談会 どうする？安全目標
- (6) Column もう少し重く考える必要がありそうだ
- (7) 時論 安全目標は理念を語れ

7.2 電力中央研究所

- (1) 原子力リスクにおける「安全目標」の意義と活用はどうあるべきか
- (2) 『原子力リスク研究センターシンポジウム 2015』概要報告
- (3) 『原子力リスク研究センターシンポジウム 2015』
- (4) 我が国の原子力分野における安全目標の活用－2003 年安全目標案の背景とその実際から学ぶ－

7.3 学術会議

工学システムに対する社会の安全目標

8. 原子力安全委員会

8.1 原子力安全委員会 安全目標関連資料の掲載箇所情報

- (1) 原子力安全委員会 HP トップページ
- (2) 安全目標関連
- (3) 安全目標について (2006/4/7)
- (4) 専門部会等における調査審議

8.2 原子力安全委員会での安全目標関連の審議

- (1) 2000 年 9 月 28 日 第 68 回 原子力安全委員会臨時会議
- (2) 2003 年 8 月 4 日 第 50 回 原子力安全委員会定例会議
- (3) 2003 年 9 月 1 日 第 56 回 原子力安全委員会定例会議
- (4) 2003 年 9 月 4 日 第 57 回 原子力安全委員会臨時会議
- (5) 2003 年 12 月 12 日 第 78 回 原子力安全委員会臨時会議

URL リンクリスト

安全目標関連の文献 URL リンクを以下の分類で示した。(重複, Rev 数が異なるものが含まれている。)

1. 本報告書の脚注に記載の文献

2.1 安全目標の目的 (脚注)

1. 原子力安全委員会安全目標専門部会, 安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ, 平成 15 年 12 月.
<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo019/siryo2.pdf>
2. International Atomic Energy Agency, IAEA Safety Standards Fundamental Safety Principles, Safety Fundamentals No. SF-1, 2006.
https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1273_web.pdf
IAEA 安全基準 基本安全原則日本語翻訳版：
<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/10207746/www.nsr.go.jp/archive/jnes/content/000013228.pdf>
3. 日本原子力学会, 原子力安全の基本的考え方について 第 I 編原子力安全の目的と基本原則 標準委員会レポート, 2013 年 6 月.
<https://www.aesj.net/publish-1221>
4. 原子力規制委員会原子力規制庁, 安全目標に関し前回委員会 (平成 25 年 4 月 3 日) までに議論された主な事項, 平成 25 年 4 月 10 日.
<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000684?contents=NRA001000684-002-008#pdf=NRA001000684-002-008>
5. 原子力規制委員会原子炉安全専門審査会核燃料安全専門審査会, 原子力規制委員会が目指す安全の目標と、新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 (国民に対するわかりやすい説明方法等) について (平成 29 年 2 月 1 日付の指示に対する回答), 平成 30 年 4 月 5 日.
<https://www.da.nsr.go.jp/view/NRA001001381?contents=NRA001001381-002-002#pdf=NRA001001381-002-002>
6. 継続的な安全性向上に関する検討チーム 議論の振り返り、令和 3 年 7 月 30 日.
<https://www.nra.go.jp/data/000361353.pdf>
7. U.S. Nuclear Regulatory Commission, “Safety Goals for the Operation of Nuclear Power Plants,” Final Policy Statement, published in the Federal Register on August 21, 1986 (51 FR 30028).
<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/commission/policy/51fr30028.pdf>
8. Office for Nuclear Regulation, Safety Assessment Principles for Nuclear Facilities, 2014 Edition, Revision 1, January 2020.
<https://onr.org.uk/media/pobf24xm/saps2014.pdf>
9. ALARP はリスク水準と関係なく事業者に課される義務であることに注意が必要である。『ONR Technical Assessment Guide Regulating duties to reduce risks to ALARP』では次の通り説明されている：注意すべき重要な点として、事業者 (dutyholders) に課される「リスクを ALARP まで低減する」という法的義務は、TOR (Tolerability of Risk) の概念とは独立している。リスクの水準が規制当局によって許容可能か否かと判断されるかどうかにかかわらず、事業者は法的に、リスクを ALARP まで低減することを求められている。たとえ事業者が、リスクをその規模にもかかわらず ALARP 水準まで低減するという法的義務を果たしたとしても、そのリスクが社会全体から見て深刻であり、最も高いレベルの規制上の注意を要するという意味で、「受容不可能 (unacceptable)」とみなされる可能性は十分にある。同様に、リスクが「広く受容可能 (broadly acceptable)」な水準で、特に大きな規制上の注意を引かない場合であっても、事業者がリスクを ALARP まで低減していることをまだ証明できていない、あるいは実際に低減していない可能性もある。
<https://www.onr.org.uk/publications/regulatory-guidance/regulatory-assessment-and-permissioning/safety-assessment-principles-saps/>

2.2 安全目標の構成（脚注）

1. IAEA-TECDOC-1874 (2019), Hierarchical structure of safety goals for nuclear installations
<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1874web.pdf>
2. Health & Safety Executive (1992), The tolerability of risk from nuclear power stations.
<https://www.onr.org.uk/media/v1vi3v21/tolerability.pdf>
3. Atomic Energy Act of 1954 (1954). Public law 83-703, 68 Stat. 919.
<https://www.congress.gov/83/statute/STATUTE-68/STATUTE-68-Pg919.pdf>
4. USNRC (1988). Revision of backfitting process for power reactors, 10 CFR 50.109. Federal Register 54(108): 20603-20611.<https://www.nrc.gov/docs/ML2019/ML20195D939.pdf>
5. USNRC. Safety enhancements after Fukushima.
<https://www.nrc.gov/docs/ML1835/ML18355A806.pdf>
6. USNRC (2004), NUREG/BR-0058, “Regulatory Analysis Guidelines of the U.S. Nuclear Regulatory Commission,” Revision 4
<https://www.nrc.gov/docs/ML0428/ML042820192.pdf>
7. USNRC (1986), Safety goals for the operations of nuclear power plants, policy statement, 51 Federal Register 30028
<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/commission/policy/51fr30028.pdf>
8. 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
<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Ronbun.pdf>
9. 山口彰ら (2020), 「安全目標」再考我が国でのあり方を問う, 日本原子力学会誌, Vol.62, No.3.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/62/3/62_147/_pdf
10. 原子力安全委員会安全目標専門部会, 安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ(平成 15 年 12 月), <https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000691?contents=NRA001000691-002-012#pdf=NRA001000691-002-012>
11. 原子力規制委員会, 実用発電用原子炉に係る新規規制基準の考え方について (令和 4 年 1 2 月 1 4 日改訂), <https://www.nra.go.jp/data/000155788.pdf>
12. 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?
<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Ronbun.pdf>
13. HSE, HSE’s decision-making process, <https://www.hse.gov.uk/enforce/assets/docs/r2p2.pdf>
14. OECD/NEA, The Use of Quantitative Safety Guidelines in Member Countries, https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_16008
15. STUK, Nuclear Energy Decree 12.2.1988/161, <https://www.stuklex.fi/en/ls/19880161>
16. STUK, Probabilistic risk assessment and risk management of a nuclear power plant, 15.2.2019,
<https://www.stuklex.fi/en/ohje/YVLA-7>
17. FINLEX, Radiation Act (859/2018),
https://www.finlex.fi/fi/laki/kaannokset/2018/en20180859_20231080.pdf
18. 原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会, 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 (国民に対するわかりやすい説明方法等) について (平成 2 9 年 2 月 1 日付の指示に対する回答), 平成 30 年 4 月 5 日,
<https://www.da.nsr.go.jp/view/NRA001001381?contents=NRA001001381-002-002#pdf=NRA001001381-002-002>
19. 原子力規制委員会, 継続的な安全性向上に関する検討チーム 議論の振り返り (令和 3 年 7 月 30 日), <https://www.nra.go.jp/data/000361353.pdf>

2.3 安全目標の適用（脚注）

1. IAEA, Hierarchical Structure of Safety Goals for Nuclear Installations, IAEA-TECDOC-1874, 2019
<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1874web.pdf>
2. 原子力安全委員会安全目標専門部会, 安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ, 平成 15 年 12 月
<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo019/siryo2.pdf>
3. 原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会, 原子力規制委員会が目指す安全の目標と、新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（国民に対するわかりやすい説明方法等）について（平成 29 年 2 月 1 日付の指示に対する回答）, 平成 30 年 4 月 5 日
<https://www.da.nsr.go.jp/view/NRA001001381?contents=NRA001001381-002-002#pdf=NRA001001381-002-002>
4. 弥生研究会 安全目標に関する研究会, 「安全目標」再考ーなぜ安全目標を必要とするのか?ー, 2018 年 3 月
<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Ronbun.pdf>
5. NEA/CSNI/R(2019)10, Use and Development of Probabilistic Safety Assessments at Nuclear Facilities, September 2020
<https://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2019/csni-r2019-10.pdf>
6. 原子力規制委員会 継続的な安全性向上に関する検討チーム, 継続的な安全性向上に関する検討チーム 議論の振り返り, 令和 3 年 7 月 30 日
<https://www.nra.go.jp/data/000361353.pdf>
7. US NRC, NUREG-1855 Revision1 Guidance on the Treatment of Uncertainties Associated with PRAs in Risk-Informed Decisionmaking, March 2017
<https://www.nrc.gov/docs/ML1706/ML17062A466.pdf>

2.4 社会とのコミュニケーション（脚注）

1. 原子力安全委員会安全目標専門部会, 安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ(平成 15 年 12 月), <https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000691?contents=NRA001000691-002-012#pdf=NRA001000691-002-012>
2. 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?-, <https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Ronbun.pdf>
3. 原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会, 第 8 回原子力規制委員会 臨時会議 資料 1_原子力規制委員会が目指す安全の目標と、新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（国民に対するわかりやすい説明方法等）について（平成 29 年 2 月 1 日付の指示に対する回答）, <https://www.da.nsr.go.jp/view/NRA001001381?contents=NRA001001381-002-002#pdf=NRA001001381-002-002>
4. 原子力規制委員会, 継続的な安全性向上に関する検討チーム 議論の振り返り(令和 3 年 7 月 30 日), <https://www.nra.go.jp/data/000361353.pdf>

3.2 各国の活動

3.2.6 韓国の活動

Development of an integrated framework to implement the nuclear safety goals with various safety criteria, Nuclear Engineering and Technology, Volume 57, Issue 3, 2025, 103231

<https://doi.org/10.1016/j.net.2024.09.034>

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1738573324004807?via%3Dihub>

3.4 論点の分類項目毎の情報（文献）

1. NEA/CSNI/R(2019)10 3 November 2020, Use and Development of Probabilistic Safety Assessments at Nuclear Facilities
<https://www.oecd-nea.org/nsd/docs/2019/csni-r2019-10.pdf>
2. NEA/CSNI/R(94)15 29 June 1994, The Use of Quantitative Safety Guidelines in Member Countries, Addendum to CSNI Report No 177 Consideration of Quantitative Safety Guidelines in Member Countries, June 1994
<https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2021-12/csni-r1994-15-rev1.pdf>
3. UK HSE, Reducing risks, protecting people HSE's decision-making process
<https://www.hse.gov.uk/enforce/assets/docs/r2p2.pdf>
4. NRC, NUREG-0880 Safety Goals for Nuclear Power Plant Operation Revision 1 for comment
<https://www.nrc.gov/docs/ML0717/ML071770230.pdf>
5. FISCHHOFF, 1978, How Safe is Safe Enough? A Psychometric Study of Attitudes Towards Technological Risks and Benefits
<https://www.cmu.edu/epp/people/faculty/research/PS%20FSLRC%20HowSafe.pdf>
6. US NRC SECY-89-102 - Implementation of the Safety Goals
<https://www.nrc.gov/docs/ML0037/ML003707881.pdf>
7. NUREG/KM-0009 Historical Review and Observations of Defense-in-Depth
<https://www.nrc.gov/docs/ML1610/ML16104A071.pdf>
8. US NRC 60FR42622, Use of Probabilistic Risk Assessment Methods in Nuclear Regulatory Activities; Final Policy Statement
<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/commission/policy/60fr42622.pdf>
9. NUREG/BR-0058, Revision 5 Regulatory Analysis Guidelines of the U.S. Nuclear Regulatory Commission
<https://www.nrc.gov/docs/ML1722/ML17221A005.pdf>
10. SECY-13-0029, History of the Use and Consideration of the Large Release Frequency Metric by the U.S. Nuclear Regulatory Commission
<https://www.nrc.gov/docs/ML1302/ML13022A207.pdf>
11. NEI 18-04, Risk-Informed Performance-Based Technology Inclusive Guidance for Non-Light Water Reactor Licensing Basis Development rev.1, August 2019
<https://www.nrc.gov/docs/ML1924/ML19241A472.pdf>
12. NRC, NUREG-0880 Safety Goals for Nuclear Power Plant Operation (1983)
<https://www.nrc.gov/docs/ML0717/ML071770230.pdf>
13. NRC, 51FR28044/51FR30028 Safety Goals for the Operations of Nuclear Power Plants; Policy Statement; Republication
<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/commission/policy/51fr30028.pdf>
14. NRC, SECY-01-0009 Modified Reactor Safety Goal Policy Statement
<https://www.nrc.gov/docs/ml0037/ML003779058.pdf>
15. IAEA-TECDOC-1874, Hierarchical Structure of Safety Goals for Nuclear Installations, June 2019
<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/TE-1874web.pdf>
16. STUK, YVL A.7 Probabilistic risk assessment and risk management of a nuclear power plant, 15.2.2019
<https://www.stuklex.fi/en/ohje/YVLA-7>
https://www.finlex.fi/data/normit/41813-YVL_A.7e.pdf
17. STUK, STUK-B 120 / AUGUST 2010 Finnish report on nuclear safety
<https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/124368/stuk-b120.pdf?sequence=1>
18. Fortum, Risk-Informed Methodology of New ISI Program for Unit 1 of Loviisa NPP, Oct. 2007, 6th International Conference on NDE in Relation to Structural Integrity for Nuclear and Pressurized Components
<https://www.ndt.net/search/docs.php3?id=7013>
https://www.ndt.net/article/jrc-nde2007/papers/07_13-21.pdf
19. Finland, Nuclear Energy Decree 12.2.1988/161 12.2.1988
<https://www.stuklex.fi/en/ls/19880161>
https://www.finlex.fi/en/laki/kaannokset/1988/en19880161_20201039.pdf

20. ASN, Basic safety rule 2002-1 of 26th December 2002
<https://www.french-nuclear-safety.fr/regulation/safety-rules/basic-safety-rule-2002-1-of-26th-december-2002>
<https://www.french-nuclear-safety.fr/content/download/85483/file/Basic%20safety%20rule%202002-1.pdf>
21. ASN, Technical guidelines for the design and construction of the EPR
<https://www.french-nuclear-safety.fr/inspection/oversight-of-the-flamanville-epr-reactor/resources/technical-guidelines-for-the-design-and-construction-of-the-epr>
https://www.french-nuclear-safety.fr/content/download/85429/file/technical_guidelines_design_construction.pdf
22. OECD/NEA/CSNI/R (2009)16 Probabilistic Risk Criteria and Safety Goals
https://www.oecd-nea.org/jcms/pl_18870/probabilistic-risk-criteria-and-safety-goals?details=true
<https://www.oecd-nea.org/upload/docs/application/pdf/2021-12/csni-r2009-16.pdf>
23. ONR, Safety assessment principles for nuclear facilities 2014 edition, revision 1 (January 2020)
<https://onr.org.uk/media/pobf24xm/saps2014.pdf>
24. USA Executive Order 12291--Federal regulation
<https://www.archives.gov/federal-register/codification/executive-order/12291.html>
<https://www.govinfo.gov/content/pkg/FR-1981-02-19/pdf/FR-1981-02-19.pdf>
 P233_P238
25. “Review of Probabilistic Acceptance Criteria and their Relation to Radiological Acceptance Criteria”, PSAM17, Swedish Radiation Safety Authority
26. SSMFS 2021:5 The Radiation Safety Authority's regulations and general advice on evaluation and reporting of radiation safety for nuclear power reactor (Strålsäkerhetsmyndighetens föreskrifter och allmänna råd om värdering och redovisning av strålsäkerhet för kärnkraftsreaktorer, (in Swedish), SSM, 2021.
<https://www.stralsakerhetsmyndigheten.se/contentassets/838113dadbbe49778664f5a4f2f305f2/vagledning-med-bakgrund-och-motiv-till-stralsakerhetsmyndighetens-foreskrifter-ssmfs-20215-och-allmanna-rad-om-vardering-och-redovisning-av-stralsakerhet-for-karnkraftsreaktorer.pdf>
27. NKS-153 Probabilistic Safety Goal Phase 1 - Status and Experiences in Sweden and Finland, March 2007
<https://www.google.co.jp/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjSmfWomeOLAxVJm68BHbDhEukQFnoECBMQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.nks.org%2Fscripts%2Fgetdocument.php%3Ffile%3D111010111120049&usg=AOvVawIqXvUhO4dd7EXo9kJaiK30&opi=89978449>
28. IAEA TECDOC-1290 Improving economics and safety of water cooled reactors Proven means and new approaches Annex 14, May 2002
https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/te_1290_prn.pdf

3.5 IAEA TECDOC-1874, 2019 の概要（脚注）

1. IAEA/SF-1 (2006), Fundamental safety principles, Page 11.
https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1273_web.pdf
2. IAEA/GSR Part 4 (2016), Safety assessment for facilities and activities, Rev.1, Page 25.
<https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/Pub1714web-7976998.pdf>
3. IAEA/INSAG-12 (1999), Basic safety principles for nuclear power plants 75-INSAG-3 Rev. 1. General objective: To protect individuals, society and the environment by establishing and maintaining in nuclear power plants an effective defense against radiological hazard. Radiation protection objective: To ensure in normal operation that radiation exposure within the plant and due to any release of radioactive material from the plant is as low as reasonably achievable, economic and social factors being taken into account, and below prescribed limits, and to ensure mitigation of the extent of radiation exposure due to accidents. Technical safety objective: prevent with high confidence accidents in nuclear plants; to ensure that, for all accidents taken into account in the design of the plant, even those of very low probability, radiological consequences, if any, would be minor; and to ensure that the likelihood of severe accidents with serious radiological consequences is extremely small. The target for existing nuclear power plants consistent with the technical safety objective is a frequency of occurrence of severe core damage that is below about 10–4 events per plant operating year.
https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/P082_scr.pdf
4. 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
https://confit.atlas.jp/guide/event-img/aesj2023s/2C_PL02/public/pdf?type=in
<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/seminar.html>
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-\(0\)Program.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-(0)Program.pdf)
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-\(2\)Yamaguchi.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-(2)Yamaguchi.pdf)
5. USNRC (1986), Safety goals for the operations of nuclear power plants, policy statement, 51 Federal Register 30028. This policy statement focuses on the risk to the public from nuclear power plant operation. These are the risks from release of radioactive materials from the reactor to the environment from normal operations as well as from accidents. The Commission will refer to these risks as the risks of nuclear power plant operation. The risks from the nuclear fuel cycle are not included in the safety goals. These fuel cycle risks have been considered in their own right and determined to be quite small. The possible effects of sabotage or diversion of nuclear material are also not presently included in the safety goals. At present there is no basis on which to provide a measure of risk on these matters.
<https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/commission/policy/51fr30028.pdf>
6. 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?-, 7 ページ, UTNL-R-497, 2018 年 3 月
<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Ronbun.pdf>
7. 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?-, 11 ページ, UTNL-R-497, 2018 年 3 月
<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Ronbun.pdf>
8. 原子力規制委員会, 使命：原子力に対する確かな規制を通じて、人と環境を守ることが原子力規制委員会の使命である, <https://www.nra.go.jp/nra/gaiyou/idea.html>
9. USNRC, Mission: The NRC licenses and regulates the Nation's civilian use of radioactive materials to provide reasonable assurance of adequate protection of public health and safety and to promote the common defense and security and to protect the environment. <https://www.nrc.gov/about-nrc.html>
10. 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?-, 20 ページ, UTNL-R-497, 2018 年 3 月
<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Ronbun.pdf>

3.6 フランスの安全目標に対する取り組み

1. ASN Report on the state of nuclear safety and radiation protection in France in 2016
<https://www.french-nuclear-safety.fr/information/publications/asnr-s-annual-reports/asn-report-on-the-state-of-nuclear-safety-and-radiation-protection-in-france-in-2016>

2. 原子力規制委員会

2.1 安全目標関連審議

(1) 第 31 回原子力規制委員会 (2013 年 02 月 27 日)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA001000691>

議題 8 : 安全目標について

資料 8-1:安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000691?contents=NRA001000691-002-012>

資料 8-2:発電用軽水型原子炉施設の性能目標について

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000691?contents=NRA001000691-002-013>

資料 8-3:安全目標・性能目標について (国内の検討経緯の概要)

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000691?contents=NRA001000691-002-014>

資料 8-4:安全目標・性能目標について (海外の主な制度の概要)

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000691?contents=NRA001000691-002-015>

議事録,<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000691?contents=NRA001000691-004-001>

(2) 第 1 回原子力規制委員会 (2013 年 04 月 03 日)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA001000651>

議題 6 : 安全目標について

資料 6-1 : 安全目標に関する原子力委員会近藤委員長への訪問の結果について

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000651?contents=NRA001000651-002-011>

資料 6-2 : 放射性物質放出量と発生頻度との関係 (概念図)

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000651?contents=NRA001000651-002-012>

議事録,<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001000651?contents=NRA001000651-004-001>

(3) 第 59 回原子力規制委員会 (2017 年 02 月 01 日)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA001001478>

議題 4 : 原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会における新たな調査審議事項について

資料 4 : 原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会における新たな調査審議事項について

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001001478?contents=NRA001001478-002-005>

議事録,<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001001478?contents=NRA001001478-004-001>

(4) 第 8 回原子力規制委員会 臨時会議 (2018 年 05 月 09 日)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA001001381>

議題 : 原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会会長との意見交換 (安全の目標と新規制基準に係る指示への回答)

資料 1 : 原子力規制委員会が目指す安全の目標と、新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 (国民に対するわかりやすい説明方法等) について (平成 29 年 2 月 1 日付の指示に対する回答)

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001001381?contents=NRA001001381-002-002>

参考 1 : 原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会等の最近の開催状況及び審議内容について

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001001381?contents=NRA001001381-002-003>

参考 2 : これまでに原子力規制委員会から原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会に対し指示した調査審議事項

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001001381?contents=NRA001001381-002-004>

議事録,<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA001001381?contents=NRA001001381-004-001>

(5) 第 21 回原子力規制委員会 (2024 年 07 月 24 日)

議題 1 : 原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会会長との意見交換

資料 1 : 原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会会長との意見交換

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA100003795?contents=NRA100003795-004-002>

議事録,<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA100003795?contents=NRA100003795-006-001>

3. 原子力規制庁

3.1 継続的な安全性向上に関する検討チーム

<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/index.html>

継続的な安全性向上に関する検討チーム(2024 年 3 月 8 日以降)N-ADRES

https://www.da.nra.go.jp/search?fuse=1&q=group_id+eq+%27%22%E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E8%A6%8F%E5%88%B6%E5%A7%94%E5%93%A1%E4%BC%9A%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6%22%27&ftxt=1&f.gi=M003_015

継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021 年 10 月以前)

<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/2021.html>

(1) 第 1 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/08/03)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000044>

https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/20200727_01.html

(2) 第 2 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/09/10)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000032>

<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/03000000002.html>

(3) 第 3 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/09/28)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000033>

<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/03000000003.html>

(4) 第 4 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/10/16)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000034>

<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/03000000004.html>

(5) 第 5 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/11/10)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000035>

<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/03000000006.html>

(6) 第 6 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2020/12/04)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000036>

<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/03000000007.html>

(7) 第 7 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/01/15)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000037>

<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/03000000008.html>

(8) 第 8 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/03/05)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000038>

<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/yuushikisya/AnzenKojo/03000000010.html>

資料 2 : アクシデントマネジメント・確率論的リスク評価に係る日米の主要な時系列

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA007000038?contents=NRA007000038-002-003>

- (9) 第 9 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/03/30)
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000039>
<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/youushikisya/AnzenKojo/03000000011.html>
- (10) 第 10 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/04/23)
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000040>
<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/youushikisya/AnzenKojo/03000000012.html>
- (11) 第 11 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/05/28)
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000041>
<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/youushikisya/AnzenKojo/03000000013.html>
- (12) 第 12 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/06/25)
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000042>
<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/youushikisya/AnzenKojo/03000000014.html>
- (13) 第 13 回継続的な安全性向上に関する検討チーム(2021/07/19)
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000043>
<https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/youushikisya/AnzenKojo/03000000015.html>
- (14) 継続的な安全性向上に関する検討チーム 議論の振り返り(2021/08/05)
<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA007000045>
<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA007000045?contents=NRA007000045-001-001>
<https://www.nra.go.jp/data/000361353.pdf>

4. 原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会

原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会(2024年3月8日以降) N-ADRES

https://www.da.nra.go.jp/search?fuse=1&q=group_id+eq+%27%22E5%8E%9F%E5%AD%90%E5%8A%9B%E8%A6%8F%E5%88%B6%E5%A7%94%E5%93%A1%E4%BC%9A%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6%22%27&ftxt=1&f.gi=M003_004

原子炉安全専門審査会・核燃料安全専門審査会(2021年10月以前)

https://www.nra.go.jp/disclosure/committee/roanshin_kakunen/2021.html

- (1) 第 15 回原子炉安全専門審査会・第 14 回核燃料安全専門審査会(2017年02月02日)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA004000026>

議題 1: 原子力規制委員会と原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会会長との意見交換の結果について

議題 2: 原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会における新たな調査審議事項について

資料 2: 原子炉安全専門審査会及び核燃料安全専門審査会における新たな調査審議事項について

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000026?contents=NRA004000026-002-004>

議事録,<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000026?contents=NRA004000026-004-001>

- (2) 第 1 回原子炉安全基本部会・第 16 回核燃料安全専門審査会(2017年08月07日)

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA004000029>

議題 2: 安全目標と新規制基準について

資料 2: 安全目標と新規制基準について(議論用メモ)

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000029?contents=NRA004000029-002-003>

議事録,<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000029?contents=NRA004000029-004-001>

- (3) 第2回原子炉安全基本部会・第17回核燃料安全専門審査会（2017年10月19日）

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA004000030>

議題2：安全目標と新規制基準について

資料2：第1回原子炉安全基本部会・第16回核燃料安全専門審査会での安全目標と新規制基準に関する論点メモ

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000030?contents=NRA004000030-002-005>

議事録,<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000030?contents=NRA004000030-004-001>

- (4) 第3回原子炉安全基本部会・第18回核燃料安全専門審査会（2018年01月29日）

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA004000031>

議題3：安全目標と新規制基準について

資料3-1：安全目標と規制基準に関するご意見サマリー（案）

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000031?contents=NRA004000031-002-010>

資料3-2：これまでの議論の要約（案）

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000031?contents=NRA004000031-002-011>

議事録,<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000031?contents=NRA004000031-004-001>

- (5) 第17回原子炉安全専門審査会・第19回核燃料安全専門審査会（2018年03月30日）

<https://www.da.nra.go.jp/detail/NRA004000032>

議題6：安全の目標と新規制基準について

資料6：原子力規制委員会が目指す安全の目標と、新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（国民に対するわかりやすい説明方法等）について（平成29年2月1日付の指示に対する回答）（案）

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000032?contents=NRA004000032-002-014>

原子力規制委員会が目指す安全の目標と、新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（国民に対するわかりやすい説明方法等）について（平成29年2月1日付の指示に対する回答）（2018年04月05日）

<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000032?contents=NRA004000032-002-015>

議事録,<https://www.da.nra.go.jp/view/NRA004000032?contents=NRA004000032-004-001>

5. 原子力学会原子力安全部会

活動内容 過去の企画セッション

http://www.aesj.or.jp/~safety/event_session.html

2016秋の大会企画セッション「安全目標の活用にかかる現状と課題」

9月18日（金）13:00～14:30, E会場 座長（東大）関村直人

(1) 安全目標の設定と活用に関するこれまでの経緯

http://www.aesj.or.jp/~safety/pdf/eventsession/2016_0908_sugawara.pdf

(2) 工学システムにおける安全目標の考え方（宇都宮大）松岡猛

http://www.aesj.or.jp/~safety/pdf/eventsession/2016_0908_matsuoka.pdf

(3) 討論 司会：（規制庁）阿部清治

http://www.aesj.or.jp/~safety/pdf/eventsession/2016_0908_abe.pdf

6. 原子力学会リスク部会

<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/index.html>

会議・セミナー

<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/seminar.html>

6.1 JFY2022 日本原子力学会「2023 年春の年会」 企画セッション

https://confit.atlas.jp/guide/event-img/aesj2023s/2C_PL02/public/pdf?type=in

- (1) 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(2023 年 3 月 14 日)
プログラム

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-\(0\)Program.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-(0)Program.pdf)

- (2) 議事メモ

https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-GijiMemo.pdf

- (3) 外的事象に対する原子力安全の基本的考え方 2021 の概要 (成宮 祥介; 原安進)

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-\(1\)Narumiya.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-(1)Narumiya.pdf)

- (4) 安全目標の役割と普及 (山口 彰; 原安協)

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-\(2\)Yamaguchi.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-(2)Yamaguchi.pdf)

- (5) 地震・津波重畳による事故シナリオ (桐本 順広; 電中研)

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-\(3\)Kirimoto.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-(3)Kirimoto.pdf)

- (6) 地震起因の内部溢水による事故シナリオ (白井 孝治; 電中研)

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-\(4\)Shirai.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-(4)Shirai.pdf)

- (7) 原子力土木委員会との連携活動 (リスコミ、原子力地震複合防災) (蛭沢 勝三; 土木学会)

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-\(5\)Ebisawa.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-(5)Ebisawa.pdf)

- (8) リスクコミュニケーション・原子力防災等に関するコメント (岡 芳明; 東京大学名誉教授)

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-\(6\)Oka.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20230314-2C_PL-(6)Oka.pdf)

6.2 JFY2019「安全目標」再考 -なぜ安全目標を必要とするのか?- Part2(2019 年 11 月 9 日)

原子力安全目標について 2019 年リスク部会安全目標シンポジウム講演に加筆したもの近藤駿介

<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20201127-KondoReport.pdf>

- (1) 講演 1 安全目標の欠如がもたらすリスク: 山口彰 (教授、東京大学)

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-\(1\)Yamaguchi.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-(1)Yamaguchi.pdf)

<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-GijiMemo1.pdf>

- (2) 講演 2 米国で安全目標が根付いた理由: ジョージ・アポストラキス

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-\(2\)Apostolakis.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-(2)Apostolakis.pdf)

<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-GijiMemo2.pdf>

- (3) 講演 3 安全目標に期待すること: 近藤駿介 (理事長、NUMO)

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-\(3\)Kondoh.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-(3)Kondoh.pdf)

<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-GijiMemo3.pdf>

- (4) 座談会 日米の違いに着目した安全目標: 近藤駿介、ジョージ・アポストラキス、山口彰

<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-GijiMemo4.pdf>

- (5) 講演 4 差止訴訟から見た安全目標: 豊永晋輔 (弁護士、大知法律事務所)

[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-\(4\)Toyonaga.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-(4)Toyonaga.pdf)

<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-GijiMemo5.pdf>

- (6) 講演 5 安全目標と『社会』：菅原慎悦（准教授、関西大学）
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-\(5\)Sugawara.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-(5)Sugawara.pdf)
<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-GijiMemo6.pdf>
- (7) 総合討論 講演 1～5 のテーマについて
<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-GijiMemo7.pdf>
パネリスト：山口彰、豊永晋輔、菅原慎悦、山本章夫(教授、名古屋大学)、前原啓吾(関西電力)
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-\(6\)Yamamoto.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-(6)Yamamoto.pdf)
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-\(7\)Maehara.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20191109-(7)Maehara.pdf)
- 6.3 JFY2018 シンポジウム
- (1) 『安全目標』再考－なぜ安全目標を必要とするのか？－（2018年8月26日）
プレスリリース,<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Annai.pdf>
- (2) 弥生研究会 安全目標に関する研究会 UTNL-R-497
<https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-Ronbun.pdf>
- (3) 資料 1：(講演 1) 安全目標がなぜ今必要なのか：山口彰（リスク部会長、東京大学）
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-\(1\)Yamaguchi.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-(1)Yamaguchi.pdf)
- (4) 資料 2：(講演 2) 安全目標を事業者がどのように活用するか：浦田茂（原子力エンジニアリング）
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-\(2\)Urata.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-(2)Urata.pdf)
- (5) 資料 3：(講演 3) 安全目標と社会とのかかわり：菅原慎悦（電力中央研究所）
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-\(3\)sugawara.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-(3)sugawara.pdf)
- (6) 資料 4：(講演 4) 安全目標をめぐる日本の経緯と「構造災」：寿楽浩太（東京電機大学）
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-\(4\)Juraku.pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-(4)Juraku.pdf)
- (7) 講演の議事メモ
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-GijiMemo\(1\).pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-GijiMemo(1).pdf)
- (8) 総合討論の議事メモ
[https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-GijiMemo\(2\).pdf](https://risk-div-aesj.sakura.ne.jp/documents/seminar/20180826-GijiMemo(2).pdf)

7. 学術関連

7.1 原子力学会誌

- (1) 米国における「安全目標」の動向とその意義 日本原子力学会誌 Vol. 25, No. 4 (1983)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesj1959/25/4/25_4_253/_pdf/-char/ja
- (2) 「安全目標」再考 我が国でのあり方を問う 日本原子力学会誌, Vol.62, No.3 (2020)
東京大学 山口 彰, 関西大学 菅原 慎悦, MHI NS エンジニアリング 佐治 悦郎
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/62/3/62_147/_pdf/-char/ja
- (3) 連載講座 よくわかる PRA ～うまくリスクを使えるために～
第4回安全目標の現状と今後の課題 日本原子力学会誌, Vol.62, No.9 (2020)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/62/9/62_522/_pdf/-char/ja
- (4) 座談会 1F 事故をふりかえり, 今後を展望する 日本原子力学会誌, Vol.62, No.11 (2020)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/62/11/62_614/_pdf
- (5) 座談会 どうする?安全目標 日本原子力学会誌, Vol.63, No.1 (2021)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/63/1/63_25/_pdf/-char/ja
- (6) Column もう少し重く考える必要がありそうだ 本会理事 佐治 悦郎
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/64/11/64_642_2/_pdf/-char/ja
- (7) 時論 安全目標は理念を語れ 佐治 悦郎 日本原子力学会誌, Vol.66, No.6 (2024)
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jaesjb/66/6/66_276/_pdf/-char/ja

7.2 電力中央研究所

- (1) 原子力リスクにおける「安全目標」の意義と活用はどうあるべきか 菅原慎悦
電気新聞 (2016年5月16日)
<https://criepi.denken.or.jp/jp/serc/denki/pdf/20160516.pdf>
- (2) 『原子力リスク研究センターシンポジウム2015』概要報告
https://criepi.denken.or.jp/jp/nrrc/event/pdf/sympo2015_outline.pdf
- (3) 『原子力リスク研究センターシンポジウム2015』
<https://criepi.denken.or.jp/jp/nrrc/event/sympo2015.html>
- (4) 我が国の原子力分野における安全目標の活用－2003年安全目標案の背景とその実際から学ぶ－
<https://criepi.denken.or.jp/hokokusho/pb/reportDownload?reportNoUkCode=Y15016&tenpuTypeCode=30&seqNo=1&reportId=8633>

7.3 学術会議

工学システムに対する社会の安全目標

<https://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-22-h140917-2.pdf>

8. 原子力安全委員会

8.1 原子力安全委員会 安全目標関連資料の掲載箇所情報

原子力安全委員会 HP に掲載されていた情報は、原子力規制庁 HP に移管先（国会図書館サーバー）が表示されている。安全目標関連資料は「分野別の取組」⇒「安全目標関連」で辿れる。

(1) 原子力安全委員会 HP トップページ

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9483636/www.nsr.go.jp/archive/nsc/>

分野別の取組



分野別の取組

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/bunya.htm>

(2) 安全目標関連



安全目標関連

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/mokuhyo/index.htm>

(3) 安全目標について (2006/4/7) 報告書



報告書

発電用軽水型原子炉施設の性能目標について－安全目標案に対応する性能目標について－

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2006/genan023/siry01.pdf>

安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/mokuhyo/h1512.pdf>

(国民からの意見募集結果に対する回答はこちら)

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/mokuhyo/h1512qa.pdf>

安全目標の調査審議状況：安全目標の調査審議状況（資料全文）

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/mokuhyo/h1410/main.htm>

(4) 専門部会等における調査審議



専門部会等における調査審議

安全目標専門部会（資料，速記録）22 回開催

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo.htm>

性能目標検討分科会（資料，速記録）：12 回開催

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku.htm>

パネル討論会：3 回開催

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/taiwa/panel.htm>

上記に掲載されている資料の全 URL リンクリスト次頁以降に示す。

8.2 原子力安全委員会での安全目標関連の審議

(1) 2000 年 9 月 28 日 第 68 回 原子力安全委員会臨時会議

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2000/genan068/genan-si068.htm>

議題 2：専門部会の再編成について 資料 2：

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2000/genan068/siry02.htm>

速記録， https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/soki/soki2000/genan_so68.htm

(2) 2003 年 8 月 4 日 第 50 回 原子力安全委員会定例会議

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2003/genan050/genan-si050.htm>

議題 1：「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」について 資料 1-1，資料 1-2

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2003/genan050/siry011.htm>

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2003/genan050/siry012.htm>

速記録， https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/soki/soki2003/genan_so50.htm

(3) 2003 年 9 月 1 日 第 56 回 原子力安全委員会定例会議

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2003/genan056/genan-si056.htm>

議題 5：「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」について 資料 5

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2003/genan056/siry05.htm>

速記録， https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/soki/soki2003/genan_so56.htm

(4) 2003 年 9 月 4 日 第 57 回 原子力安全委員会臨時会議

議題 3：「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」に対する意見募集について 資料 3

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2003/genan057/siry03.htm>

速記録， https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/soki/soki2003/genan_so57.htm

(5) 2003 年 12 月 12 日 第 78 回 原子力安全委員会臨時会議

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2003/genan078/genan-si078.htm>

議題 2：意見募集結果「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」に関する意見について

資料 2-1：意見募集結果について 安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2003/genan078/siry021.pdf>

資料 2-2：「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」に関する意見について（指示）（案）

<https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/shidai/genan2003/genan078/siry022.pdf>

速記録， https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/anzen/soki/soki2003/genan_so78.htm

原子力安全委員会		リンク	URL
A001	原子力安全委員会トップページ	1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/9483636/www.nsr.go.jp/archive/hsc/
A002	分野別の取組	2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/bunya.htm
A003	安全目標関連	3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/index.htm
A004	発電用軽水型原子炉施設の性能目標について－安全目標案に対応する性能目標について－	4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/anzen/shidai/genan2006/genan023/siry01.pdf
A005	安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ	5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1512.pdf
A006	(国民からの意見募集結果に対する回答はこちら)	6	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1512qa.pdf
A007	安全目標の調査審議状況⇒安全目標の調査審議状況 (資料全文) ↗	7	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1410/main.htm
A008	安全目標の調査審議状況 (資料全文)	8	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1410/siry0-zentai.pdf
A009	調査審議状況の整理にあたって	9	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1410/siry01.pdf
A010	1. 社会のリスク/リスク管理の状況	10	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1410/siry02.pdf
A011	2. 原子力利用活動のリスク/リスク管理	11	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1410/siry03.pdf
A012	3. 部会意見の中間とりまとめ	12	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1410/siry04.pdf
A013	4. 安全目標のケーススタディ	13	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1410/siry05.pdf
A014	5. 今後の調査審議方針	14	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1410/siry06.pdf
A015	添付資料・参考資料	15	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/mokuhyo/h1410/siry07.pdf
A016	安全目標専門部会 (資料, 速記録)	16	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo.htm
A017	性能目標検討分科会 (資料, 速記録)	17	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/seimoku.htm
A018	パネル討論会	18	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/aiwa/panel.htm
A019	放射線影響に関する討論会「私たちの健康と放射線被ばく－低線量の放射線影響を考える」の結果について	19	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/anzen/sonota/touron.htm
A020	パネル討論会「リスク社会で安全を得る－原子力は特別なのか－」の結果について	20	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/anzen/sonota/panel/panel001/panel001.htm
A021	パネル討論会「リスクと、どうつきあうか－原子力安全委員会は語りあいたい－」の結果について	21	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/anzen/sonota/panel/panel002/panel002.htm
安全目標専門部会		リンク	URL
B001	第1回合会議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/mokuhyo-si001.htm
B002	第1回安全目標専門部会速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so01.htm
B003	専門部会の再編成について	1-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/siry01.htm
B004	原子力安全委員会の組織	1-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/siry02.htm
B005	安全目標専門部会構成員	1-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/siry03.htm
B006	安全目標の策定と安全委員会の取組みについて	1-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/siry04.htm
B007	原子力安全委員会専門部会運営規程	1-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/siry05.htm
B008	安全目標専門部会運営要領の策定について	1-6	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/siry06.htm
B009	安全目標専門部会の進め方について (案)	1-7	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/siry07.htm
B010	平成10年版原子力安全白書 (抜粋)	参考1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/siry08.htm
B011	第33回原子力安全研究総合発表会の概要 (抜粋)	参考2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/siry09.htm
B012	BASIC SAFETY PRINCIPLES FOR NUCLEAR POWER PLANTS 75-INSAG-3 Rev.1 INSAG-12 (抜粋)	参考3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo001/siry010.htm
B013	第2回合会議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo002/mokuhyo-si002.htm
B014	第2回安全目標専門部会速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/hsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so02.htm

B015	今後の意見開陳の進め方について	2-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo002/siry01.htm
B016	諸外国における安全目標と検討課題	2-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo002/siry02.htm
B017	安全目標について	2-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo002/siry03.htm
B018	確率論的安全評価の概要と安全目標設定に係る検討課題	2-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo002/siry04.htm
B019	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo003/mokuhyo-si003.htm
B020	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so03.htm
B021	安全目標専門部会構成員	3-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo003/siry01.htm
B022	安全目標専門部会で提示された意見等について	3-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo003/siry02.htm
B023	安全目標について	3-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo003/siry03.htm
B024	安全目標についての個人的見解	3-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo003/siry04.htm
B025	放射線防護から見た安全目標の考え	3-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo003/siry05.htm
B026	放射線の安全基準の変遷と放射性廃棄物の放射線安全の考え方	3-5-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo003/siry051.htm
B027	放射性廃棄物の処分に対する放射線防護の方策	3-5-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo003/siry052.htm
B028	長寿命放射性固体廃棄物の処分に適用する放射線防護原則と公衆の防護	3-5-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo003/siry053.htm
B029	集団線量の考え方	3-5-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo003/siry054.htm
B030	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo004/mokuhyo-si004.htm
B031	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so04.htm
B032	これまでの安全目標専門部会で提示された意見等について	4-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo004/siry01.htm
B033	A perspective on safety goals for nuclear power plants	4-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo004/siry02.htm
B034	放射性廃棄物処分の安全目標について	4-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo004/siry03.htm
B035	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo005/mokuhyo-si005.htm
B036	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so05.htm
B037	これまでの安全目標専門部会で提示された意見等について	5-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo005/siry01.htm
B038	有害化学物質における健康リスク評価の考え方	5-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo005/siry02.htm
B039	－原子力施設における－耐震設計の安全目標について	5-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo005/siry03.htm
B040	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo006/mokuhyo-si006.htm
B041	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so06.htm
B042	これまでの安全目標専門部会で提示された意見等について	6-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo006/siry01.htm
B043	社会的リスクの法的比較－原子力安全目標策定に向けて－	6-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo006/siry02.htm
B044	機械安全における安全目標	6-3-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo006/siry03.htm
B045	リスク認識と安全目標	6-3-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo006/siry04.htm
B046	リスクコミュニケーションについて	6-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo006/siry05.htm
B047	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo007/mokuhyo-si007.htm
B048	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so07.htm
B049	これまでの安全目標専門部会で提示された意見等について	7-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo007/siry01.htm

B050	化学物質のフィジカルリスク	7-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo007/siry02.htm
B051	化学プラントのリスク評価、リスク軽減	7-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo007/siry03.htm
B052	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo008/mokuhyo-si008.htm
B053	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so08.htm
B054	これまでの安全目標専門部会で提示された意見等について	8-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo008/siry01.htm
B055	安全目標策定にあたって考慮すべき事項について	8-2-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo008/siry02.htm
B056	安全目標策定において考慮すべき事項	8-2-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo008/siry03.htm
B057	研究用資料 リスク・コミュニケーション規制業務ガイド	8-2-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo008/siry04.htm
B058	社会から見た原子力安全－論点整理－	8-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo008/siry05.htm
B059	「安全目標」の策定に関する感想と意見	8-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo008/siry06.htm
B060	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo009/mokuhyo-si009.htm
B061	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so09.htm
B062	安全目標についての私見	9-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo009/siry01.htm
B063	我が国における個人リスクと社会リスクの統計データ	9-2-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo009/siry02.htm
B064	産業界の安全目標の現状	9-2-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo009/siry03.htm
B065	諸外国の原子力施設に対する安全目標の調査結果について	9-2-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo009/siry04.htm
B066	安全目標専門部会中間とりまとめ検討ワークシート（案）	9-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo009/siry05.htm
B067	安全目標専門部会報告－中間とりまとめ－の構成（案）	9-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo009/siry06.htm
B068	安全目標専門部会の今後の進め方（案）	9-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo009/siry07.htm
B069	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo010/mokuhyo-si010.htm
B070	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so10.htm
B071	自動車の安全対策について－目標及び規制の概要－	10-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo010/siry01.htm
B072	安全目標ケーススタディ（その1）	10-2-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo010/siry02.htm
B073	安全目標ケーススタディ（その2）	10-2-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo010/siry03.htm
B074	安全委員会指針類からみた定量的安全目標のイメージ	10-2-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo010/siry04.htm
B075	（案）安全目標専門部会の調査審議状況	10-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo010/siry05.htm
B076	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo011/mokuhyo-si011.htm
B077	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so11.htm
B078	安全目標専門部会の調査審議状況	11-1-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo011/siry01.htm
B079	「安全目標専門部会の調査審議状況」についての意見	11-1-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo011/siry02.htm
B080	安全目標専門部会の今後の進め方（案）	11-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo011/siry03.htm
B081	定性的安全目標の検討にあたっての論点について－これまでの安全目標専門部会における意見より－	11-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo011/siry04.htm
B082	安全目標に求められる基本的属性に照らしたリスクレベル	11-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo011/siry05.htm
B083	安全目標設定の一つのアプローチ	11-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo011/siry06.htm
B084	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo012/mokuhyo-si012.htm

B085	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so12.htm
B086	安全目標専門部会の調査審議状況	12-1-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo012/siry01.htm
B087	「原子力は、どれくらい安全なら、十分なのか」	12-1-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo012/siry02.htm
B088	安全目標の姿の検討に関する論点等の整理について（案）	12-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo012/siry03.htm
B089	放射性廃棄物処分に関わる課題について	12-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo012/siry04.htm
B090	「安全目標専門部会の調査審議状況」についての意見	12-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo012/siry05.htm
B091	リスクの比較について	12-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo012/siry06.htm
B092	Korean Severe Accident Policy For Nuclear Power Plants	参考資料	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo012/siry07.htm
B093	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo013/mokuhyo-si013.htm
B094	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so13.htm
B095	軽水炉モデルプラントのレベル3 P S A の知見－代表的ソースタームの環境影響－	13-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo013/siry01.htm
B096	安全目標の姿の検討に関する論点等の整理について（案）	13-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo013/siry02.htm
B097	安全目標に関する第1回パネル討論会の結果概要について	13-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo013/siry03.htm
B098	「安全目標に関する第1回パネル討論会開催に関する企画立案、運営、分析報告」調査報告書	参考資料	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo013/siry04.htm
B099	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo014/mokuhyo-si014.htm
B100	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so14.htm
B101	安全目標の姿に関する検討の方向性について（案）	14-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo014/siry01.htm
B102	安全目標の性格について	14-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo014/siry02.htm
B103	安全目標策定に係る当面の進め方（案）	14-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo014/siry03.htm
B104	安全目標に関する第2回パネル討論会の結果概要について	14-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo014/siry04.htm
B105	原子力発電施設における自主点検記録の不正等に対する対応について	14-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo014/siry05.htm
B106	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/mokuhyo-si015.htm
B107	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so15.htm
B108	安全目標専門部会構成員	15-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry01.htm
B109	安全目標案に関する考え方の整理と検討状況について	15-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry02.htm
B110	松原専門委員（東京大学教授）からの意見	15-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry03.htm
B111	安全目標案に係る今後の検討の進め方（案）	15-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry04.htm
B112	原子力利用の現状について	資料1-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry11.htm
B113	原子力利用活動に対する安全規制	資料1-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry12.htm
B114	原子力利用における安全確保策について	資料1-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry13.htm
B115	我々を取り巻くリスクについて	資料2-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry021.htm
B116	我が国における不慮の事故及びガンによる個人死亡リスクについて	資料2-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry022.htm
B117	我が国の緒分野におけるリスク管理目標の状況	資料2-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry023.htm
B118	諸外国における原子力利用活動に関する安全目標策定の取組み	資料2-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry024.htm

B119	放射線によるリスクについて	資料3-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry031.htm
B120	ICRPによる放射線防護体系について	資料3-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo015/siry032.htm
B121	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo016/mokuhyo-si016.htm
B122	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so16.htm
B123	発電システムの外部性評価からみた安全目標の評価（谷口委員説明資料）	16-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo016/siry01.htm
B124	安全目標に係る第二次提案について	16-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo016/siry02.htm
B125	専門委員からの意見	16-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo016/siry03.htm
B126	我が国における大気環境分野のリスク管理目標について	資料1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo016/siry01s.htm
B127	原子力利用活動の確率的な安全評価手法の開発、適用状況について	資料2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo016/siry02s.htm
B128	コスト－便益に関する判断指標について	資料3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo016/siry03s.htm
B129	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo017/mokuhyo-si017.htm
B130	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so17.htm
B131	第16回会合で出された主な意見に関する論点の整理（案）	17-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo017/siry01.htm
B132	安全目標に関する調査審議状況の中間報告について（素案）	17-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo017/siry02.htm
B133	リスクを考える個人の位置範囲について（日本原子力研究所・本間主任研究員説明資料）	17-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo017/siry03.htm
B134	専門委員からの意見	17-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo017/siry04.htm
B135	諸外国の安全目標	参考資料	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo017/siry05.htm
B136	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo018/mokuhyo-si018.htm
B137	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so18.htm
B138	安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ（案）	18-1-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo018/siry011.htm
B139	安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ（案）（主な変更箇所アンダーライン）	18-1-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo018/siry012.htm
B140	第17回会合で出された主な意見に関する論点の整理（案）	18-1-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo018/siry013.htm
B141	安全目標専門部会の今後の実施事項等について（案）	18-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo018/siry02.htm
B142	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo019/mokuhyo-si019.htm
B143	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so19.htm
B144	安全目標専門部会構成員	19-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo019/siry01.pdf
B145	安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ	19-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo019/siry02.pdf
B146	「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」に関する意見について（指示）	19-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo019/siry03.pdf
B147	「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」に関する意見について（回答）（案）	19-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo019/siry04.pdf
B148	「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」新旧対照表	19-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo019/siry05.pdf
B149	「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」に関する意見について（回答）（案）（安全目標専門部会報告）	19-6	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo019/siry06.pdf
B150	リスク情報を活用した原子力安全規制の導入に関する基本方針について（平成15年11月10日 原子力安全委員会決定）	19-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo019/siry01s.pdf
B151	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/mokuhyo-si020.htm

B152	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so20.htm
B153	安全目標専門部会構成員	20-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/siry01.pdf
B154	安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ（平成15年12月 安全目標専門部会）	20-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/siry02.pdf
B155	安全目標専門部会における今後の検討事項について	20-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/siry03.pdf
B156	安全目標に係る今後の取組みについて（「安全目標に関する調査審議状況について」）	20-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/siry04.pdf
B157	確率論的安全評価手法の整備状況について（平成16年6月 原子力安全保安部会資料抜粋）	20-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/siry05.pdf
B158	性能目標検討分科会の設置について（案）	20-6	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/siry06.pdf
B159	全目標に関する説明用資料（試案）	20-7	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/siry07.pdf
B160	専門部会の構成の変更について（平成16年4月1日 原子力安全委員会決定）	201	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/siry01s.pdf
B161	原子力安全委員会専門部会運営規程の一部改正について（平成16年5月17日 原子力安全委員会決定）	20-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/siry02s.pdf
B162	安全目標専門部会運営要領（案）	20-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo020/siry03s.pdf
B163	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo021/mokuhyo-si021.htm
B164	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so21.pdf
B165	発電用軽水型原子炉施設の性能目標について	21-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo021/siry01.pdf
B166	リスク情報を活用した安全規制の導入に関する今後の課題－ 調査審議状況の中間とりまとめ	21-1-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo021/siry021.pdf
B167	リスク情報に係る原子力安全シンポジウムの開催実績について	21-2-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo021/siry022.pdf
B168	性能目標検討分科会における審議資料一覧	21-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo021/ssiry01.pdf
B169	リスク情報を活用した安全規制の導入に関する今後の課題と方向性（調査審議状況の中間とりまとめ）	21-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo021/siry02.pdf
B170	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo022/mokuhyo-si022.htm
B171	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/mokuhyo/mokuhyo_so22.pdf
B172	「発電用軽水型原子炉施設の性能目標について－安全目標案に対する性能目標について－」に対する意見募集の結果について（案）	22-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo022/siry01.pdf
B173	平均個人リスクを評価する距離範囲	22-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo022/siry02.pdf
B174	発電用軽水型原子炉施設の性能目標について－安全目標案に対する性能目標について－（案）	22-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo022/siry03.pdf
B175	性能目標検討分科会の設置について（目専第20-6号）	22-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/mokuhyo/mokuhyo022/ssiry01.pdf
	性能目標検討分科会	リンク	URL
C001	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku001/seimoku-si001.htm
C002	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so01.htm
C003	性能目標検討分科会の設置について（安全目標専門部会第20回会合資料 目専第20-6号）	1-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku001/siry01.pdf
C004	性能目標検討分科会の当面の調査審議事項（案）	1-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku001/siry02.pdf
C005	我が国における安全目標、性能目標の活用のあり方	1-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku001/siry03.pdf
C006	O E C D / N E A 加盟国の安全目標	1-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku001/siry04.pdf

C007	米国の安全目標の策定及び活用状況	1-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku001/siry05.pdf
C008	安全目標専門部会運営要領	1-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku001/siry01s.pdf
C009	安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ（平成15年12月 安全目標専門部会）	1-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku001/siry02s.pdf
C010	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku002/seimoku-si002.htm
C011	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so02.htm
C012	安全目標、性能目標の活用と考え方（分科会委員の意見とりまとめ）（案）	2-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku002/siry021.pdf
C013	確率論的安全評価手法の学会標準の整備状況	2-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku002/siry022.pdf
C014	原研におけるP S A手法に関わる研究の状況	2-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku002/siry023.pdf
C015	確率論的安全評価の研究の状況－J N E Sの取り組み－	2-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku002/siry024.pdf
C016	確率論的安全評価（P S A）レベル1、レベル2 P S A	2-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku002/siry025.pdf
C017	電気事業者におけるリスク情報の活用について	2-6	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku002/siry026.pdf
C018	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku003/seimoku-si003.htm
C019	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so03.htm
C020	我が国における安全目標、性能目標の活用のあり方（分科会委員の意見とりまとめ）（案）	3-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku003/siry031.pdf
C021	安全目標専門部会で提示された意見等について	3-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku003/siry032.pdf
C022	レベル3 P S Aについて	3-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku003/siry033.pdf
C023	メーカーにおけるP S Aの活用例	3-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku003/siry034.pdf
C024	核燃料サイクル開発機構におけるP S A手法の研究及び活用状況	3-5	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku003/siry035.pdf
C025	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku004/seimoku-si004.htm
C026	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so04.htm
C027	発電用軽水型原子炉施設の性能目標の指標に関する検討の進め方	4-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku004/siry01.pdf
C028	性能目標の安全規制への活用	4-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku004/siry02.pdf
C029	安全目標、性能目標の活用と考え方（分科会委員の意見とりまとめ）	4-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku004/siry03.pdf
C030	発電用軽水型原子炉施設を対象とした性能目標の指標（案）	4-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku004/siry04.pdf
C031	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku005/seimoku-si005.htm
C032	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so05.htm
C033	発電用軽水型原子炉施設を対象とした性能目標の指標（案）	5-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku005/siry01.pdf
C034	レベル2 P S Aにおける事故シナリオとソースタームに関する知見について	5-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku005/siry02.pdf
C035	性能目標の指標の検討について（格納容器破損モードと頻度）	5-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku005/siry03.pdf
C036	原子力安全規制におけるリスク情報活用に関するワークショップについて	5-4	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku005/siry04.pdf
C037	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku006/seimoku-si006.htm
C038	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so06.htm
C039	性能目標検討分科会論点整理（分科会における意見）	6-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku006/siry01.pdf
C040	性能目標の指標について	6-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku006/siry02.pdf

C041	性能目標の指標について（L E R Fの利点・問題点・代替案）	6-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku006/siry03.pdf
C042	発電用軽水型原子炉施設を対象とした性能目標の指標（案）	6-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku006/ssiry01.pdf
C043	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku007/seimoku-si007.htm
C044	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so07.htm
C045	原子力発電所の性能目標について	7-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku007/siry01.pdf
C046	性能目標の指標値の検討	7-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku007/siry02.pdf
C047	性能目標指標値と技術的課題の検討	7-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku007/siry03.pdf
C048	発電用軽水型原子炉施設を対象とした性能目標の指標（案）	7-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku007/ssiry01.pdf
C049	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku008/seimoku-si008.htm
C050	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so08.htm
C051	原子力安全委員会のリスクに係るワークショップにおける安全目標等に関する討議の紹介	8-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku008/siry01.pdf
C052	P S A 結果の国際比較について	8-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku008/siry02.pdf
C053	性能目標に関する調査審議内容のとりまとめ構成（案）	8-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku008/siry03.pdf
C054	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku009/seimoku-si009.htm
C055	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so09.htm
C056	性能目標に関する調査審議状況のとりまとめ骨子案	8-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku009/siry01.pdf
C057	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku010/seimoku-si010.htm
C058	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so10.htm
C059	性能目標に関する調査審議状況のとりまとめ（案）	10-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku010/siry01.pdf
C060	性能目標検討分科会第9回会合における分科会委員の意見・コメント等	10-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku010/siry02.pdf
C061	各分科会委員のコメント等	10-3	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku010/siry03.pdf
C062	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku011/seimoku-si011.htm
C063	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so11.htm
C064	地震P S A手法について	11-1-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku011/siry011.pdf
C065	地震P S Aの主な結果について	11-1-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku011/siry012.pdf
C066	性能目標案について（論点整理）	11-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku011/siry02.pdf
C067	発電用軽水型原子炉施設の性能目標について（案）	11-3-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku011/siry031.pdf
C068	発電用軽水型原子炉施設の性能目標について（案）（本文の見え消し）	11-3-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku011/siry032.pdf
C069	I A E A I N S A G 3における安全目標及びシビアアクシデントに関する記述	11-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku011/ssiry01.pdf
C070	発電用軽水型原子炉施設の性能目標について（案）	11-2	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku011/ssiry02.pdf
C071	議事次第	議事次第	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku012/seimoku-si012.htm
C072	速記録	速記録	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/soki/seimoku/seimoku_so12.htm
C073	発電用軽水型原子炉施設の性能目標について（案）	12-1	https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/8422832/www.nsr.go.jp/archive/nsc/senmon/shidai/seimoku/seimoku012/siry01.pdf