



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 技術レポート

2013 年 6 月

一般社団法人 日本原子力学会

第 I 編の公開にあたって

平成 23 年 9 月から日本原子力学会標準委員会の傘下に原子力安全検討会、原子力安全分科会を設け基本的考え方の検討を開始した。標準委員会は標準の制改定をその任務としているが、標準委員会発足当時から、「安全原則（基本理念）も整備されるべき」との活動方針を明示してきた。また、標準の策定の検討は、原子力安全の意味や目的などを常に念頭に置いて行うべきと考えて活動している。そこで、これを明文化し、活動の拠り所とすべきと考え、本「原子力安全の基本的考え方について」を策定することとした。

検討の方法は、IAEA の基本安全原則などの内容と位置付けを充分理解した上で、福島第一原子力発電所事故からの教訓を反映しつつ、我が国として必要な「原子力安全の基本的考え方」を取り纏めるべく検討している。

今回の第 I 編の報告は、「原子力安全の目的」、及び「基本原則」を記載したものである。今後は、基本原則を具現化するための第 II 編「原子力安全確保のための基本的な技術要件」、並びに日本原子力学会として目指すべき標準体系について検討を進めて行く予定である。また、この技術要件は省令、指針などにおける性能規定事項の全体像に相当し、これらの技術的要件に適合するための仕様規定事項は各学会の関連の標準・規格として整備されることを前提としている。

本書の各編の成果は標準委員会での整備すべき標準の策定計画、及び原子力事業者等における具体的活動への展開に資する。

また、福島第一原子力発電所事故以降、昨今の原子力を取巻く情勢は国内外とも極めて厳しいものがあり、上述のより一層の充実、強化された原子力安全の標準の体系を整備するのみでなく、福島第一原子力発電所事故を起こした当事国の学会として、原子力に携わる者全員が拠って立つ安全原則（基本理念）を策定して国内外に発信していかなければならない。

具体的には、第 I 編の原子力安全の目的、基本原則に係わる部分の策定にあたっては、関係学協会との意見交換を行って、日本原子力学会及び関係学協会、ひいては国内外の原子力に携わる者全員が守るべき「安全原則（基本理念）」として制定することを提案していくとともに、更に、シンポジウム等を通して国内に広く意見を聞いて反映した。また、今後は国際的にも発信し、福島第一原子力発電所事故を起こした当事国の学会として国際的な原子力安全の向上に貢献していくこととしたい。

平成 25 年 3 月

一般社団法人 日本原子力学会
標準委員会
委員長 宮野 廣

原子力安全検討会
主査 田中 知

我が国でもつべき原子力安全の目的と基本原則

原子力安全は社会との関係なくしては意味を持たない。原子力安全にこれでよいという到達点はないからである。どの水準までの安全が用意されれば受容すると決めるのかを、社会と合意しなければならない。ここに、原子力安全の目的と基本原則を制定する意義、必要性を考えた。

原子力基本法には、「原子力利用の目的は、将来におけるエネルギー資源を確保し、学術の進歩と産業の振興とを図り、もって人類社会の福祉と国民生活の水準向上とに寄与すること」とある。そして「原子力利用は安全の確保を旨とすること、安全の確保については確立された国際的な基準を踏まえ、国民の生命、健康及び財産の保護、環境の保全並びに我が国の安全保障に資することを目的とすること」が述べられている。

福島第一原子力発電所事故の後、従来シビアアクシデント規制が事業者の自主努力とされ、深層防護のシビアアクシデントマネジメントと緊急時の対応・措置が欠落していたと指摘されている。しかし、よく考えなければならない問題は、なぜそうであったのか、であると思う。

第一に、安全の責任を果たすに必要な制度、組織、体制、それらの相互関係の理解が未成熟であったからである。第二に、原子力利用をするという覚悟、それと同時に、リスクを受けもつという決断が無かったからである。第三に、安全確保において、深層防護をその根幹とするが、何を防護するのかの対象を明確に意識できていなかったからである。

本報告では、これら三つの問題点に呼応して3つのカテゴリーを設定している。第一のカテゴリーに「責任とマネジメント」を置き、安全の責任を果たす組織や個人、安全文化に係る原則とした。第二のカテゴリーで「人及び環境の防護」を置いてリスクを受け容れる理由である正当性と原子力安全の考え方の原則を示した。第三のカテゴリーでは「放射線リスク源を閉じ込めること」を何より大切であると考え、それを達成するための基本思想である深層防護に関する原則とした。

原子力安全において護るべきものは、放射性物質を内包する炉心健全性、放射性物質を閉じ込める格納機能、そして原子力基本法に述べる国民と環境である。上に述べた三つの問題点が故に、深層防護では炉心を護ることのみが強調され、リスクを受け容れるという覚悟が無かったから、安全目標が必要とされなかった。リスクの管理と抑制を、責任を持って行う仕組みを適切に設計できなかったのである。

安全目標は社会・国民との約束事である。安全確保の達成度は絶対的尺度を持って示すことはできないし、安全に最終到達点はない。安全を最優先としてあらゆる活動を行い、リスクの抑制水準を丁寧に説明して、社会から了解をいただくものである。ゆえに、安全確保の説明や、社会から了解とリスクの容認をいただくには基本原則が必要なのである。ここに示した基本原則はそのようなものであり、かつ、国際的な考え方と調和していなければならないと考えた。この原則のひとつひとつが必要である理由を徹底的に議論して、正確にご理解いただけるよう丁寧な解釈や説明を心がけて記載した。

平成 25 年 3 月
原子力安全分科会
主査 山口 彰

目 次
(第 I 編 原子力安全の目的と基本原則)

| | |
|--|-----|
| 1. 背景とねらい | 1 |
| 2. 構成 | 2 |
| 3. 適用範囲と適用方法 | 4 |
| 4. 原子力安全の目的 | 6 |
| 5. 原子力安全の基本原則 | 7 |
| (1) カテゴリー1：責任とマネジメント | 7 |
| (2) カテゴリー2：人及び環境の防護 | 14 |
| (3) カテゴリー3：放射線リスク源の閉じ込め | 17 |
| 6. 解説 | 21 |
| 7. 用語の説明 | 83 |
| 参考文献 | 86 |
| 付録 1. 分科会, 検討会, 標準委員会 委員名簿 | 91 |
| 付録 2. 会合と報告会等の予実績 | 94 |
| 添付表 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 | |
| IAEA SF-1, INSAG-12 対比表 | 96 |
| あとがき | 123 |

解 説

| | |
|---|----|
| 解説 1 : 本書を作成するにあたって | 21 |
| 解説 2 : 原子力安全の目的から基本原則への展開 | 25 |
| 解説 3 : 「原子力の安全」と「原子力安全」 | 28 |
| 解説 4 : リスクについてのフレームワーク | 30 |
| 解説 5 : 原子力安全の安全目標について | 33 |
| 解説 6 : 「卓越した安全性 (Excellence in Safety)」 / 「最高水準の原子力安全 (the highest standards of nuclear safety)」について | 35 |
| 解説 7 : ALARA (合理的に達成可能な限り低く) と ALARP (合理的に実行 可能な限り低く) の考え方について | 38 |
| 解説 8 : 原子力安全で放射線の影響のみを考える理由 | 41 |
| 解説 9 : 施設と活動の具体的な範囲 | 42 |
| 解説 10 : 原子力安全と核セキュリティとの関係 | 43 |
| 解説 11 : 原子力施設への基本原則の適用 | 51 |
| 解説 12 : 「人」と「環境」を防護対象とする意味 | 53 |
| 解説 13 : 安全に対する責務と責任について | 57 |
| 解説 14 : 独立した規制機関 | 59 |
| 解説 15 : 安全文化の組織並びに個人との関係について | 62 |
| 解説 16 : 安全文化の醸成について | 67 |
| 解説 17 : 原子力の施設と活動の全プロセスにおいて, 便益とリスクに対して大きな 影響を与える全ての因子について | 72 |
| 解説 18 : 放射線リスク抑制とその継続的取り組みについて | 74 |
| 解説 19 : 廃棄物埋設処理施設におけるライフサイクルについて | 74 |
| 解説 20 : 「深層防護 (Defence-in-Depth)」について | 75 |
| 解説 21 : 原子力の防災の複合災害への備えとリスクコミュニケーションについて | 78 |

1. 背景とねらい

原子力¹の技術は、放射能という潜在的リスクを内包するものを扱う技術であるという特徴を有しており、また原子力発電システムは現在において利用可能な他のエネルギーの技術より複雑なものである。原子力安全を確保しつつ原子力の平和利用を進めてゆくには、原子力の施設において多岐にわたる安全対策が施されるが、これらの安全対策は細目に渡り相互に関連している。このため原子力の施設とそれに係る活動においては、安全性の向上のため一貫性のある考え方にに基づき、科学的・合理的なバランスのとれた継続的な取り組み²が必要である。

従来、このような一貫した原子力安全³の基本的考え方は、必ずしも明示されたものではなく、そこから安全対策（安全管理も含む）に至る取り組みへの繋がりも、合理性、一貫性という点では必ずしも十分なものではなかった。原子力安全確保を確実なものにするためには、まず、この基本的考え方を確立し、共有する必要がある。そこで、本書においては、原子力に携わる者を始めとする、原子力の施設とそれに係る活動に携わる人々が理解すべき、施設と活動をつかさどる基本的考え方として、「原子力安全の目的と基本原則」を策定することとした。

「原子力安全の目的と基本原則」は、原子力安全の目的を明示し、それを達成するために必要な基本原則を取り纏めている。その考え方の中核は、原子力に携わる者が卓越した安全性を絶え間なく追求する姿勢である。即ち、原子力施設とそれに係る活動のリスクを合理的に実行可能な低いレベルにまで低減するよう、常に注意を払い、継続的な安全性の改善を図る姿勢が必要である。「原子力安全の目的と基本原則」は、原子力に関係する全ての活動に携わる人々に行き渡り、原子力の施設における全ての活動に浸透しなければならない。原子力に携わる者は、原子力の施設と活動の安全に係る、この基本原則並びにその相互関係を理解し、施設と活動に展開し、適切に適用することが必要である。

「原子力安全の目的と基本原則」は、原子力安全を確保するための行動の規範ともなりうるものである。システムや設備の設計・運転につながる原則だけでなく、安全を最優先とする組織文化、すなわち原子力に携わる全ての者の行動、思考、意思決定などの基礎となる「安全文化」の浸透において重要な役割を担うものとなることを期待している。

原子力の施設と活動に伴うリスクが完全に排除されるものではないが、この「原子力安全の目的と基本原則」が十分かつ適切に適用されるならば、原子力の施設と活動の安全性を向上するために大きな力となると考える。

¹ 「原子力」とは、原子核変換の過程において原子核から放出される全ての種類のエネルギーをいう。（原子力基本法の定義を参照）

² 「科学的・合理的なバランスのとれた取り組み」として「合理的に達成可能な最高水準の安全の達成」を目指したALARAの原則（解説7に詳述）に基づく取り組みがある。

³ 「原子力安全（nuclear safety）」の定義はIAEAの安全基準文書や改正原子力基本法（平成24年法律第47号）の目的に現れる定義を勘案しつつ、その概念を明確にするための定義としている。（「重要な用語」及び「用語の説明」参照）。

本書の策定にあたっては、国際的な考え方であるIAEAの基本安全原則 (Fundamental Safety Principles) SF-1の内容と調和し、福島第一原子力発電所事故を経験した我が国が、その教訓を反映し、今後の原子力安全の確保のために基本となる原則であることを目指した(解説1参照)。

今後、原子力に携わる全ての関係者の共通理解として使用されていく中で、その経験や社会の価値観、要請の変化、及び新たな知見を取り込んでいくことにより、原子力安全のための、より実効的な基本原則へと成熟させていくことを期待している。

2. 構成

(1) 本書の構成

第3章では原子力安全の目的と基本原則の適用範囲を明確にし、第4章では基本的な原子力安全の目的について説明し、第5章として原子力安全の目的を達成するために護るべき事柄を10項目の原則として記載した。

10の基本原則は3カテゴリーに分類し、原子力安全の基盤となる「責任とマネジメント」に関する原則をカテゴリー1、人及び環境へのリスクの制限と抑制を示す「人及び環境の防護」に関する原則をカテゴリー2、事故の防止と影響の抑制を示す「放射線リスク源の閉じ込め」に関する原則をカテゴリー3としている(解説2参照)。

それぞれの基本原則は、タイトルと主文並びに細則から成る。原則主文に続けて記載されている。1.1などの文章を細則と呼び、基本原則の意図と重要性、期待されている事柄、対象の範囲、そして、それらを明確に理解するために必要となる具体的に実施すべき内容を記述している。この細則は、単なる解説ではなく、目的や基本原則そのものと同程度に重要である。また用語の定義やその意味するところやその適用にあたっての考え方の理解を進めるために脚注や解説を付している。

(2) 重要な用語

本書には、原子力の施設とそれに係る活動において、その基本となる考え方を説明するために原子力の技術に係わる様々な用語が用いられている。この基本の考え方を理解する上では、少なくとも下記の用語への理解が重要である。その他、本書を理解する上で、定義を必要とする用語については巻末の第8章「用語の説明」に記載している。

1) 「原子力安全」(解説3, 4, 5参照)

「原子力安全」という用語は「原子力分野における安全」、「原子力技術の安全」というような広義の産業活動における安全も含む概念というより、原子力特有の危険源である放射線に係る危険源からの安全という意味で用いている。(解説1に

詳述)

また、「安全」は「原子力安全」と同義語として用いている。(「用語の説明」参照)

2) 「卓越した安全性」(解説 6, 7 参照)

「卓越した安全性」という言葉は, “IAEA Action Plan on Nuclear Safety” (2011年 9 月 IAEA 理事会) における “the highest standards of nuclear safety” (最高水準の原子力安全) に相当する言葉である。

3) 「原子力施設」

核原料物質, 核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律 (以下「原子炉等規制法」という。) に掲げる原子炉並びにこれらの附属施設及び, 製錬施設, 加工施設, 使用済燃料貯蔵施設, 再処理施設並びに廃棄物埋設施設及び廃棄物管理施設をいう。

4) 「施設と活動」

「平和目的に使用される (既存と新規の) 原子力の施設とそれに係る活動」をいう。これは, 自然起源又は人工線源から生じる放射線リスクに人が曝される可能性がある全ての状況を包含するものである。

5) 「リスク」

リスク⁴は, 一般的には, 「生命の安全や健康, 資産や環境に, 危険や障害など望ましくない事象を発生させる確率, ないしは期待損失」と定義される。本書で用いる「リスク」とは原子力の「施設と活動」により生じるリスクを意味し, 原子力の「施設と活動」により便益を得るあらゆる段階 (廃止措置後も含む) から生じるリスクである。また, 本書では社会的関心事項に係わるリスク (社会的リスク) を含む原子力の「施設と活動」により生じるリスクを対象とし, 放射線リスクに限定されるものではない。多くの場合, 「リスク」は「放射線リスク」と同じ意味で用いる。(「用語の説明」参照)

6) 「放射線リスク」

放射線被ばくの健康への有害な影響, 直接的な影響として発生すると思われるその他の安全関連のリスクを念頭に一般的な意味で使用している。(「用語の説明」参照) 「放射線」とは, 「電離放射線」をいう。

7) 「核セキュリティ」

核物質, その他の放射性物質, 関連施設に関する盗取, 妨害破壊行為, 許可を得ていないアクセス, 不法な移転その他の不正行為の防止, 検知及び対応をいう。(「用語の説明」参照)

⁴ 米国 NRC のリスクの概念は, 事故の確率 (probability of accident) とその事故の影響 (consequences of that accident) の組み合わせで, (1) What can go wrong?, (2) How likely is it?, (3) What its consequences might be? を考慮する 3 つの質問に対する総体としての回答としている。これらの 3 つの質問は NRC が, リスクが有意な (risk-significant) シナリオを同定するのに用いられる, ありうる結果 (likely outcomes), 感度 (sensitivities), 重要な領域 (area of importance), システムの相互作用 (systemu interactions), 不確かさの領域 (area of uncertainty) を理解するためのものであるとしている。(US.NRC Glossary 参照)

3. 適用範囲と適用方法

(1) 「原子力安全の目的と基本原則」の適用範囲

原子力安全の目的は、放射線リスクを生じる原子力の施設とそれに係る活動の全ての状況において達成されるべきものである。この原子力安全の基本原則は、原子力の「施設と活動」の計画立案、立地、設計、製造、建設、試運転及び運転、更には廃止措置（解体から施設の閉鎖までを含む）までの原子力の施設又は放射線源の存続期間の全ての段階（これには、関連する放射性物質の輸送及び放射性廃棄物の管理を含む）、また現存する放射線リスクを低減するための防護活動に適用される。

「原子力安全（安全⁵）」とは、原子力の施設の安全、放射線安全、放射性廃棄物管理の安全及び放射性物質の輸送の安全を含んだものであり、放射線の関連しないものは含めない（解説 8 参照）。

「施設と活動」とは、平和の目的に限られる核原料物質、核燃料物質及び原子炉の利用と、製錬、加工、貯蔵、再処理及び廃棄の事業並びに原子炉の設置及び運転等に関するほか、原子力の研究、開発及び利用に関する条約その他の国際約束を実施するために、国際規制物資の使用等という「平和目的に使用される（既存及び新規の）全ての原子力の施設とそれに係わる活動」としている⁶（解説 9 参照）。

放射性廃棄物の最終処分の問題は、この基本原則の対象とはしていない。これは、重要な安全問題ではあるが、単に原子力安全の観点からのみでは完結しない問題である。放射性廃棄物の管理や最終処分は将来世代をも放射線リスクから防護するように措置を講じる必要がある。

核セキュリティそのものの問題も同様であり、この基本原則の対象とはしないが、その対策が原子力安全の対策と相補的な場合には範囲とする。即ち、核セキュリティについては、その対策が原子力安全を損なわないものであるという観点、また、原子力安全のための対策が核セキュリティを損なわないものであるという観点からのみ検討する。原子力安全のための対策と核セキュリティのための対策は、ともに、人の生命と健康及び環境の防護を目標にしている。そのため原子力安全の基本原則では、例えば、次のような原子力安全対策と核セキュリティ対策との両方に当てはまる範囲において、核セキュリティにも関係するものと考えている。

⁵ 安全は、通常的环境における放射線リスク並びに原子炉の炉心、核連鎖反応、放射性線源又はその他の放射線発生源の制御の喪失などによる直接的な結果と、異常事象の結果として発生する放射線リスクの両者に関係するものである。従って、安全を確保するための方策には、異常事象を防止する活動、及び異常事象が万一発生した場合にその影響を緩和するために行われる方策を含んでいる。「異常事象（Incidents）」には、起因事象、事故前兆、ヒヤリハット、事故及び権限を与えられていない行為（悪意ある及び悪意のない行為を含む）を含んでいる。

⁶ 医療、産業、研究及びその他の目的のための照射施設・照射装置の設置及び運転、放射線源の生産、利用、輸出入は、今回は、対象としていないが、それらの「施設と活動」に起因する放射線リスクに対する防護についての基本的な考え方は同じである。これらについては、引き続き逐次改訂において検討、追加して行く。

- － 原子力の施設及び他の施設の設計と建設において核セキュリティに係る設備
- － 放射性物質の紛失並びに許可を得ない除却，所有，移動（移転）及び使用を防止するための原子力の施設及び他の施設への出入管理
- － 事故又は故障の影響を緩和するための措置であるが，放射線リスクを生じるような核セキュリティ破綻に対する対策でもあるもの。
- － 放射線源と放射性物質の管理面の核セキュリティ対策

しかし，原子力安全のための対策と核セキュリティのための対策とは，相補的な面と相反的な場合がある。このため，原子力安全の対策を計画，実施する場合には，これらの二面性な面を考慮し，これらの 2 つの分野が相乗効果を産み出すように，また，セキュリティ対策が安全対策を，安全対策がセキュリティ対策を損なわないように統合的な対策として取り組まなければならない（解説 10 参照）。

(2) 「原子力安全の目的と基本原則」の適用方法

この「原子力安全の目的と基本原則」は，放射線リスクに対する人と環境の防護のため，並びに，放射線リスクを引き起こす原子力の施設とその活動（特に原子力の施設及び放射線と放射線源の利用，放射性物質の輸送及び放射性廃棄物の管理）の安全のための要件と対策の根拠となるものである。

この基本原則は原子力安全に係わる包括的なものとなっているが，この原子力安全の目的と基本原則，及び個々の細則は相互に関連性があるため，全体として捉える必要があり，単独で個別に適用すべきものではない。そのため，実際の適用に際しては，その個別の状況に応じて，それに対する個々の原則の重要度を考慮し，関連する全ての原則を適切に適用することが必要である。

また，この基本原則においては，原子力施設の種類や運用段階のような多様性について特段の区別を行わず，普遍性を考慮したものとなっている。しかし，新設の原子炉施設と既設のそれでは，それぞれの安全のための具体的な方策に多様性があることは必然である。基本原則の具体的な適用において，区別して適用することが必要となる場合には，原子力安全の目的に沿ってここに説明されている基本原則をどのように適用するかを検討し，基本原則の本旨に沿った適切な適用を心がけなければならない（解説 11 参照）。

4. 原子力安全の目的

原子力安全の目的は、人と環境を、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防護することである。

「人」と「環境」の定義及びその含意は、時代とともに、社会の変化とともに変遷してきているものと捉えるべきである。原子力利用の便益を享受しつつ、「人」の生命と健康、並びに「人」の生存環境への放射線あるいは放射線源によるリスクを合理的な範囲で可能な限り抑制して、社会総体として持続的な発展を図るということは、どのような生活を望むかという社会の価値観に大きく依存する。その観点から、本原則において、固定的な定義、具体的な意味を与えることよりも、「人」と「環境」を防護するために、リスクに対して適切な防護措置を講じ、それを継続的に改善することが重要なことである、という考え方をとる（解説 12 参照）。

「放射線の有害な影響」は、原子力の「施設と活動」に携わる人と公衆への放射線による有害な健康影響や土地、空気、水並びに食物などの放射能汚染による間接的な影響を意味し、産業活動に伴い発生する放射線以外の危険源からの影響は含まない。放射線以外の危険源に対する防護の取り組みは、産業活動の結果として既に社会に受け容れられている。個人、社会及び環境がさらされるいかなる健康又は他の損害へのリスクに対し、「放射線の有害な影響」が有意なリスクの増加をもたらさなければ問題ない。

原子力安全の目的が達成された場合は、原子力施設によるリスクのレベルが他の産業活動によるリスクのレベルを上回ることはない。例えば、原子力発電の場合には一般的には、代替エネルギー源のリスクより低くなる。このような原子力の技術を活用して、効果的にリスクを抑制し、原子力安全の目的を達成するには、安全の程度を示す「安全目標」が重要となる（解説 3,4,5 参照）。

5. 原子力安全の基本原則

(1) カテゴリー1：責任とマネジメント

原則1 安全に対する責務

放射線リスクを生じる施設と活動，あるいは放射線被ばくを低減させる活動に係わる⁷個人又は組織は，安全に対する全ての責務を果たさなければならない。

- 1.1 放射線リスクを生じる施設と活動，あるいは放射線被ばくを低減させる活動に責任を負う個人又は組織は，安全に対する最も重要な（第一義的な）責務を有する（**解説 13** 参照）。このため安全確保や安全性向上並びにそれらに継続的に取り組む責務があるとともに，それらについて国民に説明する責任を負う。
- 1.2 施設の運転又は活動を実施するための許認可は，国民の負託を受けた政府機関によって，施設の運転又は活動を実施するための許認可が発給され，許認可取得者（licensee）となる⁸。
- 1.3 施設と活動の存続期間⁹全体を通して安全に対する最も重要な（第一義的な）責務は許認可取得者にあり，この責務は委任・委譲することはできない。設計者，製造者や建設関係者等の許認可取得者ではないが関連するその他の個人又は組織も，安全に対して法的，専門的あるいは職務上の責務を有する（**解説 13** 参照）。

許認可取得者の責務

- 1.4 許認可取得者は，次の事項に責務を負う。
 - －必要な能力の確立と維持
 - －適切な訓練

⁷ 本原則では，その所在や対象となる行為が明らかであり，結果責任が明確なものに対しては“責任”を用いている。一方，“責務”はそれを果たすために必要な取り組みを行う義務及びその取り組みに対する責任であり，必ずしも結果責任を含んではない意図で用いた。この原則の考え方は，放射線リスクを生じる施設と活動に係る「個人と組織」が安全に対する全ての責務を持つ（つまり役割責任のある responsible である）ものであり，特に施設と活動に責任を負う「個人と組織」が安全に対し最も重要な責務（prime responsibility）を持つことである。また，“prime”という言葉は，「一義的」や「第一義的」の「一つの意味にしか解釈できないさま」，「まず第一に考えなければならないさま」という意味ではなく，「最も重要な」の意味と理解しなければならない（**解説 13** に詳述）。

⁸ 原子力の利用については（そのリスクが大きいので），許認可取得者（Licensee）は，国民の付託を受けた政府機関（Licensor）によって，施設を持つ，若しくはその施設に関する活動を行う権限を授与（許可，grant）された者であり，その権限の範囲，責任限度は，法によって規定され，規制される。しかし，安全に対する責務は，これにより限定されるものでなく，放射線リスクを生じる全ての施設と活動，あるいは放射線被ばくを低減させる活動を実行する以上，「個人又は組織」が本源的に持つ責務（responsibility）である（**解説 13** に詳述）。

⁹ この「存続期間」は，原子力の「施設と活動」による便益を得る期間，つまり施設の建設が計画され廃止されるまでの「施設と活動」の期間を指すが（「用語の説明」参照），安全に対する責務は，放射性廃棄物の管理のように原子力の「施設と活動」による便益とリスクが時間的な広がりを持ち（**解説 13** 参照），施設の廃止措置後においても放射線リスクが存在するため，廃止措置の終了をもって，その責を免除されるものでもない。許認可取得者は，現在の「施設と活動」の安全に対する責務のみでなく，その「施設と活動」によって生じた放射性廃棄物のような生成物の管理に対しても，将来，「施設と活動」の運用主体が異なる場合も含めて運用に係る許認可取得者が安全に対する責務を果たせるように責務の継続性や資金等の経営資源を確保する措置を講じる責務を免れない。

- －放射線リスクを生じる施設に関する情報の提供
- －施設と活動の安全を維持するための手順と取り決め
- －施設と活動及びそれらに関係する設備の適切な設計及び適切な品質の保証
- －異常事態発生時にも安全を確保するための枠組み（組織内及び関係機関との連携含む）の確立，維持及び改善
- －使用，生産，貯蔵又は輸送される全ての放射性物質の安全管理
- －生成された全ての放射性廃棄物の安全管理

これらの責務は，規制機関が定める規制上の枠組み及び規制機関が定め又は承認して適用される安全の目的及び要件に従い，完全に果たされ，その達成は，マネジメントシステムの効果的な運用を通して確実にされる。

- 1.5 許認可取得者は，安全確保に関する活動及び安全性の継続的改善により，残存する放射線リスクを自主的に低減させるよう努力しなければならない。
- 1.6 放射性廃棄物の管理は多くの世代にわたって行なわれる可能性があるため，許認可取得者（及び規制当局）は，現在はもちろん将来の運用に係る安全に対する責務¹⁰を完全に果たすための検討を行い，適切な措置を講じなければならない。

原則 2 政府の役割¹¹

政府は，独立した規制機関を含む安全のための実効的¹²な法令上及び行政上の枠組みを定め，維持しなければならない。

- 2.1 政府（及び立法府）は，安全のための実効的な法律・規則及びその他の基準と手段（枠組み）を定めなければならない。その枠組みは平常時及び異常事態発生時並びにその復旧時において，関係機関が果たすべき内容・役割が定められていなければならない。更に，放射線リスクを生じる施設と活動の規制及び明確な責任の所在を規定し，国内の責任及び国際的な義務を効果的に果たすものでなければならない。

¹⁰ 許認可取得者（及び規制機関）の安全に対する責務には，長期的に当該責務を継続するため，人員，設備，資金等の経営資源を調達し，必要な準備を行う責務を含む。

¹¹ 平常時だけでなく異常時においても政府と規制機関が担う役割は異なる。両者の責務を明確にするため，政府の役割と規制機関の役割は別の原則としている。また，地方自治体等の役割は，法律の規定及び政府の委任に基づくものである。なお，許認可取得者（原子力事業者）は，原子力災害の発生の防止に関し万全の措置を講ずるとともに，原子力災害（原子力災害が生ずる蓋然性を含む。）の拡大の防止及び原子力災害の復旧に関し，誠意をもって必要な措置を講ずる責務を有する。また，政府及び規制機関は，原子力事業者の原子力災害予防対策（原子力災害の発生を未然に防止するため実施すべき対策），緊急事態応急対策（緊急事態宣言があった時から解除宣言があるまでの間において，原子力災害の拡大の防止を図るため実施すべき応急の対策）及び原子力災害事後対策（緊急事態解除宣言があった時以後において，原子力災害の拡大の防止又は原子力災害の復旧を図るため実施すべき対策）の実施が円滑に行われるように，当該原子力事業者に対し，指導し，助言し，その他適切な措置をとらなければならない。（原子力災害対策特別措置法参照）

¹² 「実効的」とは，それによって人（個人及び集団），社会及び環境を，現在及び将来において放射線リスクから防護するために実際に現れる効力や効果が明確であることを意味する。これには，適切な安全のための原則や要件，適用範囲，関係する部署の役割と責任が明確に定義され，その責務の実行が明快で，効果的に作用し，また関係者に容易に理解でき，かつ科学的合理的な根拠にもとづくものであることが必要である。（IAEA 安全基準 GSR Part 1 参照）

- 2.2 政府（及び立法府）は、定められた法令上及び行政上の枠組みを維持するだけでなく、新たな知見を取り入れ、安全のためのより実効的な法令上及び行政上の枠組みへと継続的に改善しなければならない。
- 2.3 政府は、政府及び規制対象となる組織から独立した規制機関を設置しなければならない。独立した規制機関の設置及びその維持に関して、政府は責任を負わなければならない（**解説 14** 参照）。政府（及び立法府）は、規制機関がその役割を果たすために必要な法的権限を授与し、責務を履行するための人的及び資金的資源を付与しなければならない（**原則 3** に詳述）。
- 2.4 政府は、緊急時の活動を迅速かつ効果的に遂行するため、その持てる能力を発揮し支援をしなければならない。政府は、緊急事態発生の際の国内外の関係機関に対する支援要請並びに放射線リスク低減のための計画を事前に準備し、実行しなければならない。政府は、国内外並びに関係機関及び住民への適切な情報発信を行い、迅速かつ実効的な住民避難を支援しなければならない（**原則 9** 参照）。
- 2.5 政府は、自然放射線源、身元不明放射線源¹³や過去の施設と活動から生じた放射性残渣のような、他の組織が責務をもたない放射線発生源について管理を行わなければならない（**原則 10** 参照）。

原則 3 規制機関の役割

国民の負託を受けた規制機関は、放射線リスクから人の健康と環境を保護するため、施設と活動に関して合理的な規制の戦略並びにそれに基づく枠組みを定め、実行しなければならない。¹⁴

- 3.1 規制機関は、以下を満足するものでなければならない。
- 人間の健康と環境を放射線リスクから保護するための規則及び基準を定め、自らの責任においてそれを運用する。このため、適切な法的権能、技術及び管理の能力、並びに人的、資金的資源を有する。
 - 利害関係者から不当な圧力を受けることなく公正な規制活動を実施できるよう、全ての機関から実効的に独立な体制を有する（**解説 14** 参照）。
 - 施設と活動の安全性（健康と環境の側面を含む）と規制手続きについて、周囲の団体、公衆、利害関係者及び情報メディアに伝達する適切な手段を有する。

¹³ 「身元不明放射線源 (orphan source)」とは、規制上の管理に入っていないこと、あるいは、放棄、紛失、置き違い、窃盗、さもなければ適切な許認可無しに移管されたこと、等のいずれかの理由から規制上の管理下でない放射線源である。

¹⁴ 政府（及び立法府）によって設立された規制機関は、定められた安全に関する法令及び規則並びに国の基準並びに、政策の実行を担当する。このため規制機関は、そのような法令や政策などの実施に向けて規制戦略を策定し、必要な規則及び基準を定める。また、規制機関は、安全や緊急時の準備や対応に関して政府（及び立法府）によって定められた責任と機能をもつ他の関連する政府機関との実効的な協調がなされ、全体として統合された運用がなされるような枠組み（及び体制）を確立しなければならない。

- －透明かつ誰でも参加しやすいプロセスにより，周囲の団体，公衆及び他の利害関係者の意見を求める。
 - －自らの行動の根拠や理由に関し周囲の団体，公衆，利害関係者及び情報メディアに対し論理的に説明責任を果たす。
 - －最新の知見を継続的に取り入れ，品質が高く効果的な規制活動を正当な理由なく滞らせない。
- 3.2 許認可プロセスは明瞭性が確保されなければならない。規制要件は，一貫性があり，かつ，不当並びに不合理な修正が排除され，また，適切に適用されなければならない。
- 3.3 政府のある部門が，それ自身，認可された施設の運転及び認可された活動を行う部門（許認可取得者）である場合には，規制機関は，この部門から分離され実効的に独立していなければならない。
- 3.4 規制機関は，国民の負託を受けて許認可取得者を監督し，許認可取得者の自発的な活動を促す責任と，その結果を国民に説明する責任を負わなければならない。

原則 4 安全に対するリーダーシップとマネジメント¹⁵

放射線リスクに関係する組織並びに放射線リスクを生じる施設と活動においては，安全に対する効果的なリーダーシップとマネジメントを確立し，維持しなければならない。

- 4.1 組織の最高経営層（最高管理職位）は，安全を最優先するためのコミットメント¹⁶を明確にし，それを実践しなければならない。また，組織の各層は，その求められる役割と責任に基づき，安全のためのリーダーシップを発揮するとともに，マネジメントを効果的なものにし，安全を最優先する意識を高め，それに基づいた行動が日常的に組織内で実践されるよう努めなければならない。また，全ての原子力の施設と活動について安全評価（Safety Assessment）¹⁷を行い，安全をより確実なものとしなければならない。

¹⁵ これは、「安全のためのリーダーシップ（Leadership for Safety）」と「安全のためのマネジメント（Management for Safety）」を指し，それぞれの定義については「用語の説明」を参照。いずれも目的は原子力安全の達成であるが，そのためのプロセスには違いがある。マネジメントは，目標達成のための機能であり，リーダーシップは安全最優先の意識や行動を集団に敷衍し集団をよい方向に導くための人と人との関係を表す。

¹⁶ コミットメントには，組織としての，個人としてのものがある。組織としてのコミットメントは公表され，周知されるもので，社会的責任に関連して組織経営層のスタンスを明示し，そして組織の意思として安全に係る事柄に透明性をもつことを表明するものである。個人としてのコミットメントを示すために最高経営層に必要とされるものは，組織としてのコミットメントの率先した実践のみでなく，原子力安全に係るプロセスの定期的なレビューにおいて，そこに提起された原子力安全又は製品品質に関する疑問点に直接的な関心を持ち，また，従業員とのコミュニケーションにおいて安全や品質の重要性について幾度も言及し，従業員の注意を喚起することである。

¹⁷ 安全評価（Safety Assessment）は，防護と安全に係る活動の全ての面（許可された施設についての立地，設計及び運転）の評価である。安全評価は，全ての関連する安全要件が，提案された（又は，実際の）設計によって満たされることを確実なものとするために，設計プロセスを通して行われる体系的なプロセスである。安全評価は，安全解析を含むが，それに限定されるものではない。（IAEA Glossary の定義より）

マネジメントシステム

- 4.2 安全は、効果的なマネジメントシステムにより達成され、維持されなければならない。組織の最高及び各階層の経営層（管理職位）は、安全のためのマネジメントシステムを構築し、実施し、維持するとともに、その有効性を継続的に改善しなければならない¹⁸。また、その取り組みについて、国民への説明責任を果たさなければならない。
- 4.3 効果的なマネジメントシステムは、安全に対する要件が明確にされ、安全以外の要件（人のパフォーマンス、品質並びにセキュリティに関するものを含む）と矛盾なく適用され、また、安全がその他の要件あるいは要求と妥協することなく確保されるように、マネジメントの全ての要素を統合したものでなければならない¹⁹。
- 更に、マネジメントシステムは、安全実績に関する定期的な評価や運転経験からの教訓が確実に反映されるものとしなければならない。また、このシステムは継続的に改善が行われるよう構築されなければならない。
- 4.4 マネジメントシステムは、組織文化²⁰に影響を及ぼし、かつそれによって影響を受ける。このためマネジメントシステムと組織文化との関係が組織の全員に理解されることが重要である。安全文化（原則 5 を参照）は、関係する全ての組織と個人の安全に対する姿勢と振る舞いに影響を及ぼす組織文化の最も重要な要素であり、マネジメントシステムは、この安全文化を強固なものにし、浸透させ、それを促進するような方法や枠組みを組み込んだものでなければならない。
- 4.5 マネジメントシステムにおいては、あらゆる階層において個人と技術、並びに個人と組織との全ての相互作用を認識しておくことが大切である。人と組織の失敗を防止するために、ヒューマン・ファクターを考慮し、優れた業務遂行と良い慣行が奨励されなければならない。
- 4.6 常に安全の向上を意識し、教訓を学び、共有し、それに基づいて行動できるように、起因事象、事故の前兆、ヒヤリハット、事故及び許認可対象外行為等の

¹⁸ マネジメントシステムは、PDCAを回すことを基本に考えるべきであり、これにより失敗を改善につなげることができる。効果的なマネジメントを達成する有効な手段の一つとして、「グレード別取り扱い (graded approach)」が考えられる。これにより安全確保上重要な項目に効果的に資源を集中させることができる。全体を考えずに個々のゼロデッドインパクトを求めることはリソースのアンバランスな配分に繋がり、結果として安全性の阻害要因となり得ることに留意すべきである。

¹⁹ マネジメントの全ての要素の統合は、必ずしもひとつのマネジメントシステムに統合すること（統合マネジメントシステム）を意味しているわけではなく、複数のマネジメントシステムを運用していたとしても、それぞれのマネジメントシステムの中で、安全が何物にも優先するということが明確にされ、それを実現するための仕組みが組み込まれていればよい。

²⁰ 「組織文化」(organizational culture) は、全ての組織のその組織に固有な特性を与える組織構成員間で共有化された考え方、価値観や組織全体の行動原理・様式や思考様式の混合物であるとされている。「安全文化」はそれ自身、この組織風土（組織文化）の一部であり、単純な言い方をすれば、『安全を第一 (Safety First) と考え、日々行動する行動様式 (way)』となるものである。

全ての運転経験のフィードバックと分析とを継続的に行うためのプロセス²¹をマネジメントシステムに組み込まなければならない。

- 4.7 事故が起きたことを想定し、事故進展の防止や事故影響の緩和に関する方策を具体化しマネジメントシステムに組み込まなければならない。また、事故により放射性物質が放出された、あるいは放出される可能性があるような緊急事態発生時の対応（避難等）についても、許認可取得者及び政府の役割を明確にして、その連携手段をマネジメントシステムに組み込まなければならない。

安全評価

- 4.8 原子力又は放射線の異常事象の理解にもとづき、全ての施設と活動が（不確かさを考慮した上で）妥当なものであることを確認するため、安全評価を行わなければならない。

－安全評価には、通常運転とその効果、及び故障が起きる道筋、並びにその故障の結果生じる影響の系統的な解析・評価を含む。その際、事象を適切に評価するために必要な安全手段を確立し、設計と工学的安全施設がそれぞれに要求される安全機能を満足することを実証するための評価を行う。

－安全評価では、ハザードに対して必要となる安全方策を含み、設計と工学的安全施設がそれぞれに要求される安全機能を満足することを検証する。

－安全を維持するために管理手段又は運転操作が要求される場合、当初設計段階で実施される安全評価において、これらの措置が堅牢で信頼できるものであることを検証する²²。

－当初実施される安全評価により、講じられる安全を維持するための方策が妥当であることが証明され、規制機関があらかじめ定めた合理的に達成可能な基準に適合する場合に初めて、施設の建設と試運転が許され、また、施設の運用が開始できる。

- 4.9 施設と活動についての安全評価のプロセスでは、変化する周辺状況（新基準の適用、科学や技術の発展）、運転経験のフィードバック、改造及び経年効果を考慮するため、運転開始の後、適切な期間及び評価の範囲を定めて、全部又は一部の安全評価を定期的に行わなければならない。当初想定した期間を超えて施設の運用を継続する場合には、再評価により規制要件に照らして安全を確保するための方策が引き続き妥当であることを示すことが必要である。

²¹ 全ての対策に万全を期したとしても、事故が起こる可能性はゼロではない。事故の前兆を安全上の重要度に応じて特定し分析するとともに、事故の再発を防止するための措置を講じなければならない。自らの施設と活動の運用経験だけでなく、関連性がある場合は他の施設と活動の運用経験も含め、そのフィードバックは、安全性を強化するための重要な手段となる。

²² 設計段階の安全評価（Safety Assessment）は、なされる措置が頑健（robust）で信頼できる（reliable）ものであることが前提であり、安全評価では、なされる措置により設置される設備に頑健性（robustness）があり、信頼性（reliability）のあるものであることが要求される。したがって、その信頼性を確保するための品質保証活動も安全評価の範囲に含まれる。

原則 5 安全文化の醸成

放射線リスクを生じる施設に係る活動に責任を負う全ての組織及び個人は、安全を最優先とする行動とその相互の連携した働きができるよう、強固で浸透した安全文化を醸成させなければならない。

5.1 組織及び個人の安全にかかわる活動の質は、安全文化に大きな影響を受けるため、安全確保の活動それ自身のみでなく、安全意識を向上させる環境が重要である（解説 15 参照）。正しい安全確保の活動とその持つ意味を理解し、その実践を確実にするための方針を確立し、実行する必要がある。これを繰り返し実践することにより、その価値が組織内で認識され、安全文化として定着する。

教育・訓練は、安全に関する個人的な能力の向上の重要性又は能力の不足の影響の重大性とそれが安全へ与える影響、及び個人と組織の関連性、並びに確立された安全方策の根拠の理解に重点を置いて実施される必要がある。

5.2 プラントの運転に直接携わる従事者は、その全ての職位において、プラント及び装置の基本的な理解と知識の観点から個々の業務と原子力安全との関連を認識することに力点が置かれた訓練を受けることが必要である。その訓練では、とりわけ安全限界の根拠及びそれを逸脱した場合の安全への影響に重点がおかれることが必要である。プラント安全に関する情報が限定されずに伝えられるよう、従事者の率直な姿勢と、誤りがあった場合に自ら言い出せる環境が必要である。

5.3 原子力の施設の安全に係わる活動に従事する全ての個人及び組織は、安全意識の向上を伴った安全確保活動を実践するため、安全文化を醸成しなければならない。良好な安全文化の特性として以下が挙げられる（解説 16 参照）。

- －安全と品質を最優先 (Safety & Quality First) とする作業プロセスの実践
- －常に安全に対する問題提起が奨励される環境
- －常に安全に関心を持ち、問いかける個人及び組織の姿勢
- －根本原因の把握及び最善の解決策の検討に重点を置く姿勢
- －安全確保に関する活動に対する説明責任の履行
- －安全への積極的な姿勢を強固にする方針の策定と実践
- －安全に関する効果的なコミュニケーションの維持
- －継続的な安全性向上の効果的な実践
- －学習する組織の確立の促進並びに安全を確実にする方法を学ぶ機会の提供と常に学習する態度
- －あらゆる機会での個人及び組織の誠実な対応

なお、安全文化は日々醸成されるものであり、上記を含め醸成に必要とされる取り組みを実践しなければならない。

- 5.4 原子力の施設の安全に係わる活動に従事する全ての組織は、原子力安全の向上に資するコンセンサスを得るための健全なコミュニケーションを確立しなければならない。

(2) カテゴリー2：人及び環境の防護

原則6：原子力の施設と活動の正当性の説明

原子力の施設とそれに係る活動に伴うリスクは、その活動が生み出す便益を下回っていないなければならない。

- 6.1 施設と活動の全プロセスにおいて便益とリスクの評価に大きな影響を与える全ての因子を考慮しなければならない（解説17参照）。
- 6.2 原子力施設の建設あるいは活動の実施前にそれらの正当性について検討し、その正当性が合理的に説明されなければならない。
- 6.3 施設と活動により現在及び将来の世代並びに原子力施設が立地する地域及び地理的に離れた地域の人が享受する便益と被るリスクを総合的に検討し、その正当性が合理的に説明されなければならない。^{23,24}

原則7：人及び環境へのリスク抑制とその継続的取り組み

原子力の施設と活動に起因するリスクを社会から受容される範囲に制限するとともに、リスク抑制の取り組みが継続的になされなければならない。

- 7.1 現在及び将来にわたって原子力の施設と活動に起因する放射線から人及び環境が受けるリスクは、社会から受容される範囲に制限されなければならない。
- 7.2 施設と活動のリスクの制限は、その安全上、達成すべきものであるが、様々な状況下において合理的に達成可能な最良の防護を必ずしも保証するものではない。そのため、リスク抑制の取り組みは望ましい安全レベルを達成するために必要なものである（解説18参照）。
- 7.3 施設と活動に起因するリスクは、時間と空間にわたる広がりを持つことに留意

²³ 原子力の施設と活動の正当性について説明する場合、例えば原子力発電については、便益として電源の確保に加えて、他の発電方式と比較したエネルギーセキュリティ、温室効果ガス削減等について考慮する必要がある。また、原子力安全は、人及び環境に対する放射線によるリスクを抑制することが目的であるが、原子力施設の正当性を説明するための評価としては、リスクとして放射線リスク以外についても考慮すべきと考えられる。例えば、労働安全などのリスクも対象となり得る。

²⁴ 例えば、原子力発電の開始にあたっては、国のエネルギー政策に基づいて決定されることでその便益とリスクが考慮される。

しなければならない。従って、リスクの制限にあたっては、現在の原子力の施設と活動に起因する放射線から現在及び将来の人が受けるリスクを考慮しなければならない。放射性廃棄物を生み出す世代は、廃止措置後に残存する放射線源によるリスクをも考慮し、廃棄物の安全な長期的管理のために、そのリスクを許容できる範囲に制限する措置を講じなければならない（解説 19 参照）。また、考慮すべき人には、原子力施設が立地する地域の人及び原子力施設と活動から地理的に離れた人も含まれる。

- 7.4 大量の放射性物質の放散により、人に対する健康影響のほかに、土地の汚染により人の生活空間が制限される等の影響がある。従って、原子力施設からの許容されない結果をもたらす放射性物質の放出を制限²⁵しなければならない。
- 7.5 原子力の施設と活動のリスク抑制の取り組みは継続的になされなければならない。その取り組みの具体的な施策は以下を満足しなければならない。
- 科学的根拠に基づく効果的なものでなければならない。
 - 最新知見を取り入れつつ、あらゆる改善の取り組みが行わなければならない²⁶。
 - 原子力施設に起因するリスク評価では、知識の不確かさなど種々の要因に基づく不確かさが存在することを考慮しなければならない。
 - 原子力の施設の計画立案、立地、設計、製造、建設、試運転、運転、維持管理や保守、更には廃止措置（解体と施設の閉鎖までを含む）に至る全ての段階、全ての活動を通じて現れる種々の状態（通常運転状態、過渡状態、事故状態を含む）において、生じうるリスクを科学的演繹手法など適切な方法によって評価しなければならない。
 - 施設と活動の存続期間全体を通して定期的に施策の有効性を再評価しなければならない。
 - リスクを抑制する種々の行為に相互作用がある場合²⁷には、これを考慮しなければならない。
- 7.6 施設と活動のリスクの抑制に投入できる資源は有限である。リスク抑制のための施策は効果的になされなければならない。従って、放射線影響にさらされる人の数、環境の範囲、被ばく線量、経済・社会的因子などを含む様々な因子の

²⁵ 解説 12（「人」と「環境」を防護対象とする意味）で示されているように、放出された放射性物質に起因する被ばくによる放射線リスクに加えて、土地汚染によって発生する可能性のある居住制限による地域コミュニティ崩壊などの社会的リスク（「用語の説明」参照）を抑制するために、居住できない土地の発生を防止することは重要である。これを達成するためには、例えば、原子力施設からの放射性物質の放出量を制限することが考えられる。フランス、カナダ、フィンランドにおいては、性能目標として、CDF や CFF などの放射性物質の放出頻度に加えて、放出量の目標指標を設定している。

²⁶ 合理的に達成できる安全の最高レベルは技術の進展により変化する。達成可能なレベルが上がった場合は、合理的に達成できる範囲において安全性の更なる向上に努めなければならない。このため、新たに建設される原子力施設等においては、既設の原子力施設等では合理的に達成できない安全対策を講じることも想定される。

²⁷ シビアアクシデント対策として、原子炉圧力容器の減圧機能を強化することを考える。この場合、アクシデントマネジメントが失敗するリスクを低減できるが、減圧機能の誤作動などにより、意図しない減圧が発生するリスクが増大する。

相対的重要性に関する判断が要求される。

- 7.7 施設と活動のリスク抑制のために投入する資源並びに規制の範囲，及び厳格さは，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。そのリスクが制限される範囲とならない場合は，規制上の管理は必要とされない。
- 7.8 施設と活動のリスク抑制のための施策は，施設の利用又は活動を科学的根拠に基づく合理的な理由なく制限するものであってはならない。
- 7.9 原子力の施設と活動に起因する放射線による個人への健康影響は，所定の制限の範囲内²⁸としなければならない。また，その影響は，それによって人が負う実害に応じて定量的に評価されなければならない。

²⁸ 所定の制限の範囲内とは，法的及び規制当局により定められる制限値の範囲内を示している。

(3) カテゴリー3：放射線リスク源の閉じ込め

原則 8：事故の発生防止と影響緩和

原子力事故，放射線事故の発生防止及び影響緩和のために，実行可能なあらゆる努力を払わなければならない。

- 8.1 施設と活動から生じる最も有害な影響は，原子炉施設及び燃料貯蔵施設，再処理施設等の原子力施設において，核連鎖反応，放射性線源又はその他の放射線発生源に対する制御の喪失から生じる（特に敷地内に複数ユニットを持つ原子炉施設では，相互作用による有害な影響が生じる可能性がある）。したがって，有害な結果をもたらす事故²⁹の可能性を確実に極めて低いものとするために，次の措置を講じなければならない。
- －そのような制御の喪失をもたらす可能性がある故障又は異常な状態（セキュリティの破綻を含む）の発生防止
 - －発生した何らかの故障又は異常な状態の拡大防止
 - －放射性線源又はその他の放射線発生源の紛失あるいは制御の喪失防止
- 8.2 事故の発生防止と影響緩和に有効な手段を講じるには「深層防護」概念^{30,31}が重要である。深層防護は，複数の独立した防護レベルを組み合わせることによって実現され，それらが全て機能しなかったときに，人あるいは環境に対する有害な影響を引き起こされる。深層防護に不可欠な要素は，異なる防護レベルが，各々独立して有効に機能することである。そのため，ある防護レベルにおける設計，機能，対策等が，他の防護レベルのそれらにとって障害とならないようにしなければならない³²（解説 20 参照）。
- 8.3 この「深層防護」は，以下の要素が適切に結びつくことにより達成される。
- ・安全に対する経営層の強力な意思表示とコミットメント並びに強固な安全文化をとめないトップダウンにより安全確保を強力に推進するような効果的なマネジメントシステム

²⁹ 原子炉施設においては，設計上の想定を超える事態が起これば，安全設計の評価上想定された手段では適切な炉心の冷却又は反応度の制御ができない状態になり，炉心熔融又は原子炉格納容器破損に至る事象。過酷事故，シビアアクシデント。

³⁰ 原則 8 の 8.1 の 3 つのレベルの防護措置が機能し，安全性が十分に確保されていれば，人や環境に放射線の有害な影響を与えるような過酷事故が発生する可能性は小さい。しかしながら，発電用軽水型原子炉施設においては，3 つのレベルの防護措置が破られることを仮定し，シビアアクシデントの防止・緩和対策をとることが継続的安全性の改善努力の一環として求められる。アクシデントマネジメントを含むシビアアクシデント対策は，3 つのレベルの防護措置を超えるものであり，その発生頻度は十分に小さくなっていることから，3 つのレベルの防護措置に支障をきたさないことを確認した上で，合理的に取り組むべきである。

³¹ 深層防護が適切に機能すれば，単一の技術的故障，又は人的過誤若しくは組織上の機能不全だけでは有害な影響につながる可能性は小さく，また，故障や機能不全が重なって重大な有害影響が生ずる確率も非常に低くなることを確実にする。

事故の発生防止と影響緩和への備えについては，様々な内的事象及び外的事象を十分に想定して対策を考慮しておく必要がある。しかし十分な想定であってもそれを超えてしまう可能性（不確かさ）があるために，深層防護原則により，当該対策が無効となった場合の更なる対策を考える。そして，その後得られる技術の進歩や新しい知見を，新しく対策に反映させることが重要である（解説 20 参照）。

³² 例えば，設計を越えた事故が生じた場合のアクシデントマネジメントを実施する際に，設計基準の範囲で有効な設備や機能が，アクシデントマネジメント策の障害とならないように，制御や操作ができるようにすること。

- ・適切な立地選定及び敷地内の設備の配置並びに以下の手段により安全裕度，独立性，多様性又は多重性を実現する優れた設計と工学的機能の組み込みと保全活動。

- －高い品質と信頼性を持った設計，技術及び材料
- －制御，制限及び保護の系統並びにサーベイランス機能
- －固有の安全機能と工学的安全施設の適切な組み合わせ
- －保守の管理

- ・全てを網羅した運転手順（アクシデントマネジメント手順を含む）とその実行（並びに訓練）

8.4 アクシデントマネジメント手順をあらかじめ策定し，原子炉の炉心，核連鎖反応又はその他の放射線源に対する制御機能が喪失した場合にそれらの制御機能を回復するための手段，いかなる有害な影響をも緩和するための手段，及び事故時の対応環境を確保するための手段を確立しなければならない。敷地内複数ユニット立地の場合は，同時に事故が起こり得ることも考慮する必要がある。³³

8.5 「深層防護」を成立させるためには，十分な設計基準における想定に対する対策により安全性を確保するとともに，設計基準における想定を超える事象に対して，制御機能を回復又は有害な影響を緩和するためのアクシデントマネジメント策を講じておくことが必要である。「想定」の不完全さ，不確かさに起因する「設計上の想定を超える可能性」に備え，用意することが重要である。³⁴

原則 9：緊急時の準備と対応

原子力又は放射線の異常事象に係わる緊急事態に備えて，社会基盤や公的機関が被る複合的な影響も考慮した緊急時の計画と対応の取り決めを行い，それらが確実に機能するように準備しなければならない。

9.1 原子力又は放射線に係わる緊急事態に対する準備と対応は，次の事項を主な目標とすることが必要である（解説 19 参照）。

- ・原子力又は放射線の緊急時に対する，現場及び必要に応じて地域，地方，国及び国際間のレベルでの効果的な対応を行うための措置を確実なものにすること。
- ・合理的³⁵に予測可能な異常事象に対して，放射線リスクが確実に軽微なものと

³³ 敷地内の複数ユニットの立地の場合は，その立地状況及びユニット間で設備を共用する状況についても考慮した上で，事故の発生防止と影響緩和の手段を確立しなければならない。

³⁴ 深層防護には，様々な安全確保対策になお内在する不確かさへの備えという側面がある。どのような不確かさがあるのかは明確に特定されないため，柔軟な対応が求められる。具体的対策を決める上では事故シナリオを想定することは必要であるが，その想定シナリオのみを前提にして，対策を講じることは深層防護の上記の趣旨に反するので注意しなければならない。

³⁵ 「合理的」とは，「理由(reason)の上に成り立っている（科学的，技術的に確認されたもの）」という意味で用いる。

なるようにすること。

- ・発生する何らかの異常事象に対して、人の生命、健康及び環境に対するいかなる影響も緩和できるよう実施可能な手段³⁶を講じること。

9.2 許認可取得者、事業者、規制機関及び適切な政府の関係部門は、原子力又は放射線の緊急時に対する準備と対応の取り決めを、現場、地域、地方及び国のレベル、並びに諸外国との間で合意されている場合は国際間のレベルで、あらかじめ確立しておかなければならない。

9.3 緊急時の準備と対応のために事前に整えるべき準備や調整については、次の事項を反映させなければならない。

- ・原子力又は放射線に係わる緊急事態の発生の可能性及び起こりうる影響
- ・放射線リスクの特性
- ・施設と活動の特質と、場所（敷地内の原子炉等の施設の立地や配置の状況）
- ・緊急時対応資材の管理と調達能力

上記の取り決めには次の事項を含む。

- ・異なる防護策の実行時期を決定するためにあらかじめ定めた基準
- ・緊急時において、現場の要員及び公衆を防護するとともに、これらの人々に情報を提供する措置を講じる能力³⁷

9.4 緊急時対応の取り決めを定める際には、合理的に予測可能なあらゆる事象を考慮しなければならない。緊急時計画は定期的に訓練を行い、緊急時対応を担当する組織の準備を確実なものにしなければならない³⁸。

9.5 緊急時において緊急の防護措置を即座に取らねばならないような時は、緊急時の作業者は、十分な説明に基づく同意を条件に、通常の職業線量限度を超える線量を被ばくすることが許容される。ただし、この受けることが許容される線量は、あらかじめ規定されたものでなければならない。

原則 10：現存する放射線リスク又は規制されていない放射線リスクの低減のための防護措置

現存する放射線リスク又は規制されていない放射線リスクの低減のための防護措置は、その措置が理に適っていることかつ最も効率よく実行可能であることを示す必要がある³⁹。

（「用語の説明」参照）

³⁶ 災害時に周辺住民の被ばくを低減するための防災措置を効率的に行うために、防災の「被害軽減」（「用語の説明」参照）の考え方に沿って異常事態の発生を想定しその影響の及ぶ可能性のある範囲を十分な安全余裕を持たせて定め、そこに重点をおいて原子力防災の対策を講じておくことが重要である。

³⁷ 緊急時の準備と対応として、的確に放射性物質放出の影響を把握又は予測する能力を有することが重要である。

³⁸ 災害発生時における国・自治体・事業者の役割を明確化し、その役割に基づいて三者一体となって防災訓練を実施する必要がある。また、訓練が形骸化しないよう、定期的な訓練のたびに是正すべき点を抽出し、継続的な改善を図っていくことが極めて重要である。

³⁹ 「防護の最適化（optimization of protection）」は、防護及び安全のレベルを決定する際に、被ばく及び潜在被ばく

10.1 放射線リスクは、施設と活動が規制上の管理下でない状況においても生じる可能性がある。そのような状況においては、放射線リスクが比較的高ければ、放射線被ばくの低減のため、また望ましくない状態の修復のため、防護措置が合理的に実施できるかを熟慮しなければならない。そのような状況は、自然放射線、規制上の管理対象になっていないもの、管理されない放出の3種のケースに分類できる。

—第一の状況は、元来の自然放射線源に係るものである。そのような状況には、例えば住居や作業場所のラドンガスからの被ばくなどがあり、必要であれば、改善措置をとることができる。しかしながら、多くの状況において、自然放射線源からの被ばく低減のために実行可能な措置はほとんどない。

—第二の状況は、過去規制管理下に無かった頃の人為活動に起因する被ばく、あるいは、管理がさほど厳格ではなかった頃の人為的活動に起因する被ばくに係るものである。例えば、過去の採鉱操業によって放射性残渣が残っているような状況である。

—第三の状況は、放射性核種が管理されないまま環境中に放出された場合に採られる除染及び復旧対策のような防護措置に係るものである。

10.2 これら全てのケースにおいて、考慮される防護措置には、経済的、社会的及び場合によっては環境的なコスト（負担や損失）が予想される。また、幾らかの放射線リスク（例えば、そのような措置を行う作業員に対して）を負わせる場合もある。防護措置は、それらを行うことに伴う放射線リスクとその他の損害を上回る十分な便益をもたらさなければ、正しいやり方とは見なされない。更に、防護措置は、そのコストに関して合理的に達成できる最も大きい便益を生み出すように最適化しなければならない。

の可能性や程度を ALARA の原則に基づいて、可能な限り最低のレベルに減少させるプロセスを意味する。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含まれる。

6. 解説

解説1：本書を作成するにあたって

本書は、原子力安全の目的を明示し、それを達成するために必要な基本原則を取り纏めたものであるが、策定にあたっては国際的な考え方であるIAEAの基本安全原則(Fundamental Safety Principles) SF-1の内容と調和し、福島第一原子力発電所事故を経験した我が国が、その教訓を反映し、今後の原子力安全の確保のために基本となる原則であることを目指した。

そのため、IAEA SF-1の基盤となる考え方の理解のために原子力安全並びに放射線防護に関するInternational Nuclear Safety Group (INSAG)の報告書や安全基準を参照し、また、英国HSE (Health and Safety Executive)や欧州WENRA (Western European Nuclear Regulator's Association)、米国NRC (The U.S. Nuclear Regulatory Commission)の規制基準や公開書簡等におけるリスクや安全文化、保層防護等の考え方を斟酌しつつ、この「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」を取り纏めている。

解説の閲覧をご希望の場合は、本書のご購入をお願いいたします。

- a. 今回の東日本大震災とそれに伴う福島第一原子力発電所事故の教訓には様々なものがあるが、最も重要なものはリスクの再認識と原子力利用についていかにして社会の信頼を獲得するかということと考えている。原子力の技術は、目に見えない放射線に係わる潜在的リスクを内包するがゆえに、社会の信頼を獲得するには、具体的なその安全を確保する一貫した取り組みと安全性を継続的に改善する姿勢、それに関する説明責任が重要なものとなる。
- b. 原子力安全の確保においては、その放射線リスクによって生じる人と環境（人の生存環境）への悪影響を防護することがその目的となる。これは、INSAG-12（INSAG-3の改訂版）やSF-1などのIAEAの文書において合意されたものであり、我が国の原子力基本法の（基本方針）でもある。しかし、「人と環境を防護」するということは、具体的に何を護ることなのか、この意味は、人が現在から将来にわたりどのような社会において、どのような社会生活を営むべきかという社会の価値観に大きく依存する。SF-1やIAEA/ICRP文書においては、特に「環境」については人間環境の生態系を防護するという考え方をとっているが、ICRPの議論においても、未だ明確な意味づけ、具体的な方法論の設定がなされたとは言い難い。また、社会生活に係る社会リスクについてもどの程度考慮すべきか、も議論の余地がある。従って、この「原子力安全の目的と基本原則」においては、「人と環境を防護」することの意味づけは、その時代その時代の社会の価値観によって決定されるものとして本書では明確な定義はせず、それを説明することで社会の議論に委ねる考え方をとっている。
- c. SF-1は、INSAG-12の考え方を踏襲し、原子力施設において、放射線による有害な影響に対する効果的な防護を確立・維持することによって、個人、社会、そして環

7. 用語の説明

1) 「放射線リスク (radiation risk)」

「放射線リスクを生じさせる施設」などの表現で用いる。人と環境に影響を与えるものは放射線リスクである。放射線リスクとは、原子力の「施設と活動」に伴う「放射線により発生するリスク」と「放射線源に起因するリスク」である。放射線リスクは、以下を念頭に、一般的な意味で使用している。

－放射線被ばく（そのような影響が発生する可能性を含む）の健康への有害な影響
－以下の直接的な影響として発生すると思われるその他の安全関連のリスク（環境中の生態系に対するものを含む）

- ・放射線被ばく
- ・(放射性廃棄物を含む) 放射性物質の存在又は環境への放出
- ・原子炉の炉心、連鎖核反応、放射性線源又はその他の放射線源に関する制御の喪失

2) 「社会的リスク (Societal Risk)」

一般的には、テロ・脅迫など企業の経営上重大なリスクをもたらすものから、風評被害・不買運動・法制度の変化・スキャンダルなど、様々な社会的リスクが想定される。ただし、災害リスクとは違い、事前に十分な対応をすることである程度回避できるものと思われる。本原則では、社会的リスクについては、事故時には放散される放射性物質による健康影響に加え、土地が汚染して人々の生活空間が制限されるといった社会的影響や健康回復措置への支出、土地・建物の喪失といった経済的喪失をも含んだものと捉える。

3) 「リスク (risk)」

「リスク」とは、原子力の「施設と活動」により生じるリスクを意味し、原子力の「施設と活動」により便益を得るあらゆる段階（廃止措置後も含む）から生じるリスクである。

- ✓ 本原則は、社会的関心事項に係わるリスク（社会的リスク）を含む原子力の「施設と活動」により生じるリスクを対象とし、放射線リスクに限定されるものではない。多くの場合、「リスク」は「放射線リスク」と同じ意味で用いるが、状況によっては例えば風評被害なども本原則のリスクの範疇と捉える。
- ✓ 便益と比較するのは、原子力の「施設と活動」により生じる「リスク」である。

本原則では、「リスク」という用語を一般的に用いる。ただし、人や環境への影響ということが明確な場合は「放射線リスク」を用いる。このことは、「原子力安全」とは、狭義には「放射線安全」を意味するという理解（労働安全は、広義には原子力の「施設と活動」に係わる安全、つまり「原子力の安全」に含まれるが、本原則では、基本的には「原子力安全」には含まない）と整合する。

4) 「防止（予防）（prevention）」

安全に対する脅威の顕在化を防ぐとき、防止（予防）を用いる。脅威の顕在化とは炉心燃料に閉じ込められていた放射性物質が圧力バウンダリ中に大規模に放出されること、著しい炉心損傷の状態をいう。つまり、脅威の顕在化を予防することである。

5) 「影響緩和（mitigation）」

顕在化した脅威が拡大したときその影響を緩和し、放射性物質の格納機能を健全に維持し、人と環境に対して有意な重大放出を防止することを抑制という。つまり、脅威が顕在化（災害誘因が発生）しても、それによる被害・損失の発生を防止することである。

6) 「被害軽減」

被害が発生してしまった、あるいは発生がほぼ確実である場合に、それによる損失を極小化することをいう。住民避難や生命の危険にさらされている人々をいち早く救出する、食料の配給する、途絶したライフラインをいち早く復旧させる、危険地区を適切に隔離、立ち入りを制限するなどがこれにあたる。

7) 「放射線リスク源の閉じ込め」

人と環境に対して電離放射線または放射性物質の有意な重大放出の可能性があるときに、リスク源から十分な距離、時間猶予、物理障壁などを用いて人と環境を護ること。ハザード（危害（harm）の発生源・発生原因）、損失などを回避若しくは、それらの低減をはかることである。

8) 「原子力安全（nuclear safety）」：

原子力特有の危険源からの安全（解説 1 に詳述）。原子力特有の危険源である放射線に係る危険源、つまり「施設と活動」に起因する放射線リスクに対して、人及び環境が、現在から将来にわたり、防護された状態が達成されていること、及び放射線リスクを引き起こす原子力の施設とその活動が適正な状態に維持されていることを意味する。

ここにおける「防護（protection）」とは、電離放射線又は放射性物質への被ばくに対する人の防護（「放射線防護（radiation protection）」）を意味し、「安全（safety）」とは放射線発生源からの「安全」である。更に、これが達成されている状態（適切な運転状態）を維持するための方策、事故を防止し、事故の影響を緩和する方策を含むものである。「安全」は、一義的には、発生源の制御（管理）を維持することが目的であり、一方、「放射線防護」は、一義的には、放射線及びその効果を制御（管理）することが目的であるため、明らかに両者は密接に関係している。「放射線防護」は、問題となる線源が制御（管理）されていれば非常に単純となり、それ故、「安全」は必然的に「防護」に寄与するものとなる。「防護」は、通常、「放射線防護」を指す。

9) 「放射線（radiation）」：

アルファ線、重陽子線及び陽子線その他の重荷電粒子線、ベータ線及び電子線、中性子線、並びにガンマ線及びエックス線の粒子線又は電磁波、いわゆる、「電離放射線

(ionized radiation)」をいう。(原子力基本法並びに電離放射線障害防止規則を参照)

10) 「核セキュリティ(nuclear security)」:

核物質, その他の放射性物質, 関連施設に関する盗取, 妨害破壊行為, 許可を得ていないアクセス, 不法な移転その他の不正行為の防止, 検知及び対応をいう。

これには, それに限定されないが, 核物質, その他の放射性物質(物質の性質の知識があるに係わらず), 関連施設に関する盗取, 妨害破壊行為, その他の不正行為, 不正取引及び許可されていない移転の防止, 検知及び対応を含む。保証すべき放射線影響への対応は, 原子力安全の一部として考慮する(解説9参照)。

11) 「施設と活動の存続期間(lifetime of facilities and activities)」:

原子力の「施設と活動」の供用期間。施設の建設が計画され廃止されるまでの「施設と活動」の期間を指す。

12) 「安全のためのマネジメント(Management for Safety)」

安全に関して組織の目標を定め, 資源を効果的・効率的に使用して目標を達成するための機能をいう。安全のためのマネジメントの目的は(原子力)安全を達成することである。

13) 「安全のためのリーダーシップ(Leadership for Safety)」

「リーダーシップ(leadership)」とは, 目標を設定し, 組織としてその目標を達成する力であり, リーダーとしての素質等と言った精神的な意味に加え, リーダーがリーダーとして振舞える環境(地位, 権限及びそれに伴う義務)と言った具体的な事項もその意味に含まれる。ここにおける「リーダーシップ」は, 一般的な意味でのリーダーシップではなく「安全のためのリーダーシップ」である。

マネジメントが機能であるのに対し, リーダーシップは人と人との関係である。個人及び集団に安全の重要性を理解させ, 安全行動を定着化し, 安全文化の醸成を促すために集団をよい方向に導く力をいう。具体的には, 集団の全員参加で, プロセスの成果やマネジメントの成果に基づき, 安全の達成という意味で成果を上げられた, あるいは上げられなかった要因を分析し, 安全を達成するために効果的な行動を見出し, それを継続的に実践することにより, 個人に安全の重要性を認識させ, 安全確保のための行動を理解させ, ひいては安全文化の醸成を促す。

14) 「合理的(reasonable)」:

reasonableの本来の意味, すなわち「理に適っている, 理由(reason)の上に成り立っている(科学的, 技術的に確認されたもの)」という意味で用いる。

参 考 文 献

1. 全般

- 1) IAEA Safety Standards, Safety Fundamentals No. SF-1, “Fundamental Safety Principles” Vienna, (2006)
- 2) IAEA Safety Series No.75-INSAG-4 “Safety Culture” Vienna, (1991)
- 3) IAEA INSAG-10, “Defence in Depth in Nuclear Safety” Vienna, (1996)
- 4) IAEA INSAG-12, “Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants, 75-INSAG-3 Rev.1” Vienna, (1999)
- 5) IAEA INSAG-15, “Key Practical Issues in Strengthening Safety Culture” Vienna, (2002)
- 6) IAEA INSAG-24, “The Interface between Safety and Security at Nuclear Power Plants Vienna, (2010)
- 7) IAEA Safety Standards, Specific Safety Requirements, No.SSR-2/1 “Safety of Nuclear Power Plants: Design” Vienna, (2012)
- 8) IAEA Safety Series No.115, “International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources” Vienna, (2012)
- 9) IAEA Safety Standards, General Safety Requirements Part 3, No.GSR Part 3 (Interim), “Radiation Protection and Safety of Radiation Sources: International Basic Safety Standards (Interim Edition) ” Vienna, (2011)

2. 解説

① 解説3：「原子力の安全」と「原子力安全」

- 10) 第8回原子力委員会資料 第2号, “「原子力の安全を問う」シリーズセミナーまとめ”, (財) エネルギー工学総合研究所 (平成24年1月25日)
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/iinkai/teirei/siryo2012/siryo08/siryo2.pdf>
- 11) 日本学術会議 人間と工学研究連絡委員会安全工学専門委員会報告：「安全・安心な社会構築への安全工学の果たすべき役割」(平成17年8月31日)
<http://www.scj.go.jp/ja/info/kohyo/pdf/kohyo-19-t1034-1.pdf>
- 12) 向殿政男：「システムの安全性と安全目標」, 電子情報通信学会全国総合大会, 電子情報通信学会, pp. ss5-ss6 ,(2004)
- 13) 文部科学省：「安全・安心な社会の構築に資する科学技術政策に関する懇談会」報告書, (2004),
http://www.mext.go.jp/a_menu/kagaku/anzen/houkoku/04042302.htm

② **解説4：リスクについてのフレームワーク**

- 14) Government Policy on the Management of Risk Volume I : Report, 5th Report of Session 2005-06, Select Committee on Economic Affairs, HL Paper 183- I , HOUSE OF LORDS, United Kingdom, (2006)
- 15) Reducing Risks, Protecting People, HSE’s Decision-Making Process, Health and Safety Executive, United Kingdom, (2011)
- 16) 平成14年度原子力安全白書, 第4編 原子力安全確保のための諸活動 – 第3章「安全目標について」, 原子力安全委員会, (2002)

③ **解説5：原子力安全の安全目標について**

- 17) 「安全目標に関する調査審議状況の中間とりまとめ」, 原子力安全委員会安全目標専門部会報告書, 平成15年12月
- 18) 「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－」, 原子力安全委員会安全目標専門部会報告書, 平成18年3月

④ **解説6：「卓越した安全性 (Excellence in Safety)」／「最高水準の原子力安全 (the highest standards of nuclear safety)」について**

- 19) “Draft IAEA Action Plan on Nuclear Safety”, GOV/2011/59-GC(55)/14, 5 September 2011 ,
<http://www.iaea.org/About/Policy/GC/GC55/Documents/gc55-14.pdf>
- 20) 平成23年9月22日原子力安全及び核セキュリティに関する国連ハイレベル会合 野田総理大臣スピーチ,
<http://www.kantei.go.jp/jp/noda/statement/2011/0922speech.html>
- 21) IAEA Homepage “Nuclear Safety & Security/Safety & Security Publications / Safety Standards”, <http://www-ns.iaea.org/standards/>
- 22) WENRA Reactor Safety Reference Levels, January 2008
- 23) IAEA TECDOC 905 ”Approaches to the Safety of Future Nuclear Power Plants” Vienne, (1995)

⑤ **解説7：ALARA（合理的に達成可能な限り低く）とALARP（合理的に実行可能な限り低く）の考え方について**

- 24) 原子力発電所の安全規制における「リスク情報」活用の基本ガイドライン（試行版）, 原子力安全・保安院（平成18年4月）
- 25) U. S. NRC 10CFR 20.1003 Definitions.
- 26) The Health Physics Society Homepage, Policy, Guidelines, and Regulations, <http://hps.org/publicinformation/ate/cat37.html>, U.S
- 27) “ALARP”, <http://en.wikipedia.org/wiki/ALARP>
- 28) “ALARP”, <http://ja.wikipedia.org/wiki/ALARP>
- 29) ONR Guidance on the Demonstration of ALARP (As Low As Reasonably

Practicable), T/AST/005 - Issue 004 - Rev 1, Health and Safety Executive, United Kingdom, 2013-01-20

- 30) Numerical Targets and Legal Limits in Safety Assessment Principles for Nuclear Facilities, An explanatory Note, Health and Safety Executive, United Kingdom, (2006)
- 31) IAEA Safety Series No.115, “International Basic Safety Standards for Protection Against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources” Vienne, (1996)

⑥ 解説9：施設と活動の具体的な範囲

- 32) IAEA Safety Standards, General Safety Requirements, No. GSR Part 4 “Safety Assessment for Facilities and Activities” Vienna, (2009)

⑦ 解説10：原子力安全と核セキュリティとの関係

- 33) 原子力委員会 原子力防護専門部会「我が国の核セキュリティ対策の強化について」（平成 24 年 3 月 9 日）
- 34) 「核セキュリティの確保に対する基本的考え方」平成 23 年 9 月 13 日原子力委員会決定
- 35) IAEA INSAG-24, “The Interface Between Safety and Security at Nuclear Power Plants” Vienna, (2010)
- 36) IAEA Nuclear Security Series 13, “Nuclear Security Recommendations on Physical Protection of Nuclear Material and Nuclear Facilities (INFCIRC/225/Revision 5)” Vienna, (2011) 「核物質及び原子力施設の物理的防護に関する核セキュリティ勧告」
- 37) IAEA Nuclear Security Series 14, “Nuclear Security Recommendations on Radioactive Material and Associated Facilities,” Vienna, (2011) 「放射性物質及び関連施設に関する核セキュリティ勧告」
- 38) IAEA Nuclear Security Series 15, “Nuclear Security Recommendations on Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control” Vienna, (2011) 「規制上の管理を外れた核物質及びその他の放射性物質に関する核セキュリティ勧告」
- 39) IAEA Nuclear Security Series 7, “Nuclear Security Culture: Implementing Guide” Vienna (2008)

⑧ 解説13：安全に対する責務と責任について

- 40) 奥田孝之「技術者の責任と倫理」, 技術士 2012年4月号, pp. 4-7

⑨ 解説14：独立した規制機関

- 41) IAEA Safety Standards, General Safety Requirements Part1, No. GSR Part1, “Governmental, Legal and Regulatory Framework for Safety”

Vienna, (2010)

- 42) U.S. NRC Homepage, Principles of Good Regulation,
<http://www.nrc.gov/about-nrc/values.html>
- 43) 鈴木達治郎, 城山英明, 武井撰夫 “安全規制における「独立性」と社会的信頼—米国原子力規制委員会を素材として”, 社会技術研究論文集,
Vol.4, pp.161-168, (2006)

⑩ 解説15：安全文化の組織並びに個人との関係について

- 44) IAEA Safety Series No.75-INSAG-4 “Safety Culture” Vienna, (1991)
- 45) IAEA INSAG-12 “Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants,
75-INSAG-3 Rev.1” Vienna, (1999)
- 46) IAEA INSAG-15 “Key Practical Issues in Strengthening Safety Culture”
Vienna, (2002)
- 47) IAEA Safety Standards, Safety Requirements No. GS-R-3, “The
Management System for Facilities and Activities” Vienna, (2006)
- 48) IAEA Safety Standards under development, General Safety Requirements
No. DS456 (GSR Part 2), “Leadership and Management for Safety”
Revision of No.GS-R-3
- 49) NPO法人科学技術倫理フォーラム / 公益社団法人 日本技術士会(登録)技術
者倫理研究会, WEBセミナー「IAEA安全文化の解明」, (2011)
<http://homepage3.nifty.com/eethicsforum/>

⑪ 解説16：安全文化の醸成について

- 50) IAEA Safety Series No.75-INSAG-4 “Safety Culture” Vienna, (1991)
- 51) IAEA INSAG-12 “Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants,
75-INSAG-3 Rev.1” Vienna, (1999)
- 52) IAEA INSAG-15 “Key Practical Issues in Strengthening Safety Culture”
Vienna, (2002)
- 53) “Freedom of Employees in the Nuclear Industry to Raise Safety Concerns
Without Fear of Retaliation” 61FR24336), Federal Register / Vol. 61, No. 94
/ Tuesday, May 14, 1996 / Notices
- 54) NRC-2010-0282 “Final Safety Culture Policy Statement” 76FR34773,
Federal Register /Vol. 76, No. 114 /Tuesday, June 14, 2011 /Notices
- 55) U.S. NRC “SAFETY CULTURE Policy Statement” NUREG/BR-0500,
(2011)
- 56) 平成17年度原子力安全白書, 第1編安全文化の醸成, 原子力安全委員会,(2005)

⑫ 解説20：「深層防護 (Defence-in-Depth)」について

- 57) IAEA INSAG-10, “Defence in Depth in Nuclear Safety” Vienna, (1996)

- 58) IAEA Safety Standards, Specific Safety Requirements, No. SSR-2/1, “Safety of Nuclear Power Plants:Design” Vienna, (2012)
- 59) IAEA Safety Report Series No.46 “Assessment of Defence in Depth for Nuclear Power Plants” Vienna(2005)
- 60) U.S. NRC, “Perspectives on Reactor Safety” 1.1.5 “Defense in Depth” NUREG/CR-6042, SAND 93-0971, Revision.2, (2002) ”
- 61) U.S. NRC, “Feasibility Study for a Risk-Informed and Performance-Based Regulatory Structure for Future Plant Licensing, Volumes 1 and 2” NUREG-1860, (2007)
- 62) WENRA Reactor Harmonization Working Group, “Safety Objectives for New Power Reactors” (2009)
- 63) 「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策－多重防護の考え方について－」及び「発電用軽水型原子炉施設におけるシビアアクシデント対策－多重防護の考え方について－（概要）」平成 24 年 9 月 10 日原子力安全委員会決定
- 64) N.J. Diaz, “The 3rd Annual Homeland Security Summit Session on, “The Best-Laid Plans: A Case Study in Preparedness Planning ” The Very Best-Laid Plans(the NRC’s Defense-in Depth Philosophy)” NRC NEWS, No.S-04-009, June 3, 2004
- 65) U.S.NRC, “An Approach for Using Probabilistic Risk Assessment in Risk-Informed Decisions on Plant-Specific Changes to the Licensing Basis” Draft Regulatory Guide DG-1285, ML12012A006, (2012)
<http://pbadupws.nrc.gov/docs/ML1201/ML12012A006.pdf>
- ⑬ **解説21：原子力の防災の複合災害への備えとリスクコミュニケーションについて**
- 66) 原子力安全委員会 原子力施設等防災専門部会防災指針検討ワーキンググループ『「原子力施設等の防災対策について」の見直しに関する考え方について 中間とりまとめ 』（平成24年3月22日）
- 67) 東京電力福島原子力発電所における事故調査・検証委員会 最終報告書（平成24年7月23日）
- 68) 大西輝明「科学技術のリスクコミュニケーション（9）」（クライシスコミュニケーションと危機管理とは），ESI-NEWS Vol.24 N05 2006，電子科学研究所，安全安心科学アカデミー，
<http://homepage3.nifty.com/anshin-kagaku/sub061127ohnishi.html>

付録 1. 分科会, 検討会, 標準委員会 委員名簿

1. 原子力安全分科会 委員名簿

(H25.3.8 現在)

| No. | | 氏名 (敬称略) | 所属 |
|-----|--------------------|----------|-----------------------------|
| 1. | 主査 | 山口 彰 | 大阪大学 |
| 2. | 委員 | 岩田 裕一 | 東京電力 (株) |
| 3. | 委員 | 宇井 淳 | (独) 原子力安全基盤機構 |
| 4. | 委員 | 加納 充浩 | 三菱重工 (株) |
| 5. | 幹事 | 河井 忠比古 | (一社) 原子力安全推進協会 |
| 6. | 委員 | 北田 孝典 | 大阪大学 |
| 7. | 委員 | 桑江 良明 | (公社) 日本技術士会 原子力・放射線部会 (部会長) |
| 8. | 委員 | 坂本 一信 | (独) 原子力安全基盤機構 |
| 9. | 委員 | 杉山 直紀 | (株) 三菱総合研究所 |
| 10. | 委員 | 鈴木 嘉章 | 三菱原子燃料 (株) |
| 11. | 委員 | 高田 孝 | 大阪大学 |
| 12. | 委員 | 田畑 雅之 | 関西電力 (株) |
| 13. | 委員 | 出町 和之 | 東京大学 |
| 14. | 幹事 | 成宮 祥介 | 関西電力 (株) |
| 15. | 委員 | 西田 浩二 | 日立 GE ニュークリア・エナジー (株) |
| 16. | 委員 | 濱崎 亮一 | (株) 東芝 |
| 17. | 委員 | 平川 博將 | (一社) 原子力安全推進協会 |
| 18. | 委員 | 福山 智 | 日本原子力発電 (株) |
| 19. | 委員 | 前田 敏克 | (独) 日本原子力研究開発機構 |
| 20. | 委員 | 松本 和之 | 中部電力 (株) |
| 21. | 委員 | 望月 正人 | 大阪大学 |
| 22. | 委員 | 山本 章夫 | 名古屋大学 |
| 23. | 委員 | 吉田 智朗 | (一財) 電力中央研究所 |
| 24. | 旧委員 (H24.12 まで) | 橋本 和典 | (株) 東芝 |

2. 原子力安全検討会 委員名簿

(H25.3.8 現在)

| | 役職 | 氏名 | 所属 |
|----|-----|-------|------|
| 1. | 主査 | 田中 知 | 東京大学 |
| 2. | 副主査 | 関村 直人 | 東京大学 |

| | | | |
|-----|-------------------|--------|----------------------|
| 3. | 委員 | 飯倉 隆彦 | (株)東芝 |
| 4. | 委員 | 岡本 孝司 | 東京大学 |
| 5. | 幹事 | 河井 忠比古 | (一社)原子力安全推進協会 |
| 6. | 委員 | 千種 直樹 | 関西電力(株) |
| 7. | 委員 | 中村 隆夫 | 大阪大学 |
| 8. | 委員 | 中村 武彦 | (独)日本原子力研究開発機構 |
| 9. | 幹事 | 成宮 祥介 | 関西電力(株) |
| 10. | 委員 | 宮田 浩一 | 東京電力(株) |
| 11. | 委員 | 宮野 廣 | 法政大学 |
| 12. | 委員 | 守屋 公三明 | 日立 GE ニュークリア・エナジー(株) |
| 13. | 委員 | 山岸 誠 | 三菱重工業(株) |
| 14. | 委員 | 山口 彰 | 大阪大学 |
| 15. | 委員 | 山下 正弘 | (独)原子力安全基盤機構 |
| | 旧委員 (H24.9 まで) | 更田 豊志 | (独)日本原子力研究開発機構 |
| | 旧委員 (H25.2 まで) | 河合 勝則 | 三菱重工業(株) |

3. 原子力安全分科会常時参加者名簿 (H25.3.8 現在)

| No. | | 氏名 (敬称略) | 所属 |
|-----|-------|----------|----------------------|
| 1. | 常時参加者 | 石井 公也 | 日本原子力発電(株) |
| 2. | 常時参加者 | 大田 貴之 | 関西電力(株) |
| 3. | 常時参加者 | 窪小谷 隆 | (一社)原子力安全推進協会 |
| 4. | 常時参加者 | 竹山 弘恭 | 中部電力(株) |
| 5. | 常時参加者 | 谷口 大輔 | 日立 GE ニュークリア・エナジー(株) |
| 6. | 常時参加者 | 橋本 和典 | (一社)原子力安全推進協会 |
| 7. | 常時参加者 | 久持 康平 | 日立 GE ニュークリア・エナジー(株) |

4. 標準委員会 委員名簿 (H25.3.8 現在)

| No. | | 氏名 (敬称略) | 所属 |
|-----|------|----------|--------|
| 1. | 委員長 | 宮野 廣 | 法政大学 |
| 2. | 副委員長 | 有富 正憲 | 東京工業大学 |
| 3. | 副委員長 | 関村 直人 | 東京大学 |
| 4. | 幹事 | 岡本 孝司 | 東京大学 |
| 5. | 幹事 | 山口 彰 | 大阪大学 |

| | | | |
|-----|----|--------|--------------------------------|
| 6. | 委員 | 青柳 春樹 | 日本原燃（株） |
| 7. | 委員 | 姉川 尚史 | 東京電力（株） |
| 8. | 委員 | 井口 哲夫 | 名古屋大学 |
| 9. | 委員 | 伊藤 裕之 | （一社）原子力安全推進協会 |
| 10. | 委員 | 岩田 修一 | 事業構想大学院大学 |
| 11. | 委員 | 梅澤 成光 | 三菱重工（株） |
| 12. | 委員 | 岡本 太志 | 富士電機（株） |
| 13. | 委員 | 小原 徹 | 東京工業大学 |
| 14. | 委員 | 笠野 博之 | 九州電力（株） |
| 15. | 委員 | 川崎 邦裕 | （独）原子力安全基盤機構 |
| 16. | 委員 | 喜多尾 憲助 | ISO/TC85・IEC/TC45 国内委員会 |
| 17. | 委員 | 三枝 利有 | （一財）電力中央研究所 |
| 18. | 委員 | 谷川 尚司 | 日立 GE ニュークリア・エナジー（株） |
| 19. | 委員 | 谷本 亮二 | 三菱マテリアル（株） |
| 20. | 委員 | 千種 直樹 | 関西電力（株） |
| 21. | 委員 | 常松 睦生 | ウェスティングハウス・エレクトリック・ ジャパン（株） |
| 22. | 委員 | 津山 雅樹 | （一社）日本電機工業会 |
| 23. | 委員 | 鶴来 俊弘 | 中部電力（株） |
| 24. | 委員 | 中井 良大 | （独）日本原子力研究開発機構 |
| 25. | 委員 | 西岡 周二 | 日本原子力保険プール |
| 26. | 委員 | 西脇 由弘 | 東京工業大学 |
| 27. | 委員 | 本間 俊充 | （独）日本原子力研究開発機構 |
| 28. | 委員 | 渡邊 宏 | 日揮（株） |

付録 2. 会合と報告会等の予実績

1. 分科会，検討会の開催実績

○原子力安全分科会

- 第 1 回 2011 年 10 月 17 日
- 第 2 回 2011 年 11 月 7 日
- 第 3 回 2011 年 12 月 1 日
- 第 4 回 2012 年 1 月 10 日
- 第 5 回 2012 年 2 月 10 日
- 第 6 回 2012 年 3 月 13 日
- 第 7 回 2012 年 4 月 23 日
- 第 8 回 2012 年 5 月 23 日
- 第 9 回 2012 年 6 月 6 日
- 第 10 回 2012 年 7 月 18 日
- 第 11 回 2012 年 8 月 7 日
- 第 12 回 2012 年 9 月 24 日
- 第 13 回 2012 年 10 月 29 日
- 第 14 回 2012 年 11 月 20 日
- 第 15 回 2012 年 12 月 20 日
- 第 16 回 2013 年 1 月 30 日
- 第 17 回 2013 年 2 月 12 日

○原子力安全検討会

- 第 1 回 2012 年 2 月 24 日
- 第 2 回 2012 年 5 月 31 日
- 第 3 回 2012 年 9 月 3 日
- 第 4 回 2012 年 11 月 28 日
- 第 5 回 2013 年 2 月 26 日

2. 標準委員会の開催実績

- 第 46 回 2011 年 9 月 9 日
- 第 47 回 2011 年 12 月 14 日
- 第 48 回 2012 年 3 月 9 日
- 第 49 回 2012 年 6 月 15 日
- 第 50 回 2012 年 9 月 14 日
- 第 51 回 2012 年 12 月 4 日
- 第 52 回 2013 年 3 月 8 日

3. 報告会等の外部発表の実績

- 日本原子力学会 2012 年春の年会 企画セッション(2012 年 3 月 20 日, 福井大学)
『原子力安全』は如何にあるべきか, その基本的考え方と今後の活動について」
 - ・原子力安全に関する今後の活動について—安全の基本的考え方を含む—
- 日本原子力学会 2012 年秋の大会 企画セッション(2012 年 9 月 19 日, 広島大学)
「将来の我が国の原子力安全を考える」
 - ・原子力安全検討会、分科会の活動(原子力安全の基本的考え方の検討) 中間報告
- 日本原子力学会 原子力安全シンポジウム(2013 年 2 月 5 日, 東京大学)

4. 報告会等の外部発表の実績

- 日本原子力学会 2013 年春の年会 企画セッション(2013 年 3 月 26～28 日, 近畿大学)「原子力安全の基本的考え方」

5. 原子力安全の基本的考え方 第 I 編 原子力安全の目的と基本原則 (AESJ-SC-TR-005) への意見募集の実績

- 標準委員会、システム安全専門部会
2012 年 12 月 17 日～2013 年 1 月 16 日
- 保健物理・環境科学部会、3 学協会規格類協議会
2012 年 12 月 19 日～2013 年 1 月 16 日
- 倫理委員会
2012 年 12 月 20 日～2013 年 1 月 16 日

添付表

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
IAEA SF-1, INSAG-12 対比表

添付表の閲覧をご希望の場合は、本書のご購入をお願いいたします。

あとがき

国際的に原子力の平和利用が進められ、その原子力安全が諸外国の原子力安全に直接的、間接的に影響を与える状況においては、我が国のみの孤立した原子力安全に関する常識は存在しない。本書の原子力安全の基本の考え方は、IAEAにおける考え方と基本的に調和するものであり、また、今回の福島第一原子力発電所事故の当事国として、それからくみ取れる教訓をできるだけ反映することを目指して、原子力安全の基本の考え方を作成した。

本書で示した原子力安全の目的を達成するため、原子力と放射線の安全を確保することは原子力に携わる者の責任である。国もまた、国民の負託を受けて、国民が原子力と放射線の便益を安全に享受できるように原子力の施設と活動をより良いものに規制する責任を有する。

本書は、国民の利益のために原子力と放射線を利用することに真剣に挑戦しているあらゆる分野の技術者及び規制者に、原子力安全のための基本的な考え方を提供することを意図して作成されたものである。核物質及び放射線源の使用において最高水準の安全を確保することを確実にすることを狙っている。原子力発電、放射線利用を始め原子力に係る分野の、原子力と放射線の安全を確固たるものにするために、原子力に携わる技術者及び規制者には、この基本的な考え方のもとに具体的な安全基準を展開し、それを具体化する安全の方策を確立することが求められる。また、我が国の原子力に携わる者には、これを広く国際社会へ発信し、世界の原子力平和利用の安全に貢献することが求められる。

本書の内容は、現在において最良の考え方と考えられるものであるが、今後、社会の価値観、要請の変化、及び新たな知見や経験を取り込み、より実効的な基本原則へと成熟させて行かなければならない。

AESJ-SC-TR005:2012

日本原子力学会標準委員会 技術レポート

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

2013年6月4日 初版 第1刷発行

定価（本体 5,952 円＋税）

発行所 一般社団法人日本原子力学会
（〒105-0004）東京都港区新橋 2-3-7
（新橋第二中ビル 3 階）

電話 (03)3508-1263；FAX (03)3581-6128

振替 00130-5-55932 番

印刷 富士リプロ株式会社
（〒101-0048）東京都千代田区神田司町 2 丁目 14 番地

©2013 Atomic Energy Society of Japan
ISBN 978-4-89047-369-4 C3058 ¥5952E