

日本語翻訳版

IAEA 安全基準

人と環境を防護するために

施設と活動に対する 安全評価

全般的な安全要件 第4編

No. GSR Part4

国際原子力機関

2010年11月

独立行政法人 原子力安全基盤機構

注 意

- A. 非売品
- B. 本図書は、「Safety Assessment for Facilities and Activities, Safety Standards Series No. GSR Part 4」© International Atomic Energy Agency, (2009)の翻訳である。

本翻訳は、独立行政法人原子力安全基盤機構により作成されたものである。本安全基準の正式版は、国際原子力機関又はその正規代理人により配布された英語版である。国際原子力機関は、本翻訳及び発行物に係る正確さ、品質、正当性又は仕上がりに関して何らの保証もせず、責任を持つものではない。また、本翻訳の利用から直接的に又は間接的に生じるいかなる損失又は損害、結果的に発生しうること等のいかなることに對しても何らの責任を負うものではない。

- C. 著作権に関する注意：本刊行物に含まれる情報の複製又は翻訳の許可に関しては、オーストリア国ウィーン市 A-1400 ヴァグラマー通 5 番地（私書箱 100）を所在地とする国際原子力機関に書面連絡を要する。

Disclaimer

- A. NOT FOR SALE
- B. This is translation of the “Safety Assessment for Facilities and Activities, Safety Standards Series No. GSR Part 4” © International Atomic Energy Agency, (2009).
This translation has been prepared by Japan Nuclear Energy Safety Organization. The authentic version of this material is the English language version distributed by the IAEA or on behalf of the IAEA by duly authorized persons. The IAEA makes no warranty and assumes no responsibility for the accuracy or quality or authenticity or workmanship of this translation and its publication and accepts no liability for any loss or damage, consequential or otherwise, arising directly or indirectly from the use of this translation.
- C. COPYRIGHT NOTICE: Permission to reproduce or translate the information contained in this publication may be obtained by writing to the International Atomic Energy Agency, Wagramer Strasse 5, P. O. Box 100, A-1400 Vienna, Austria.

本邦訳版発行に当たっての注記事項

1. 全般

- (1) 本邦訳は、国際原子力機関（IAEA）で策定する IAEA 安全基準の利用者の理解促進、知見活用のため、独立行政法人原子力安全基盤機構（以下、「機構」という）が IAEA との契約行為に基づき発行するものである。
- (2) 翻訳文については、(1)項に示すとおり利用者の理解促進、IAEA 安全基準の知見活用を目的としていることから、文法的な厳密さを追求することで難解な訳文となるものは、わかり易さを優先して、本来の意味を誤解することのない範囲での意識を行っている箇所もある。
- (3) 本邦訳版は、機構のウェブサイトで公開されるほか、印刷物としても刊行されるが、刊行後、誤記等の修正があった場合には、正誤表と合わせてウェブサイトにて改訂版を公開するものとする。

2. 責任

- (1) 本邦訳版は機構により作成されたものであるが、IAEA 又はその正規代理人により配布された英語版を正式版とするものである。IAEA 安全基準の原文の内容については、機構は一切の責任を負うものではない。
- (2) 機構は本図書の翻訳の完全性、正確性を期するものではあるが、これを保証するものではなく、また本図書の利用から直接又は間接的に生じる、いかなる損失又は損害、結果的に発生しうること等のいかなることに對しても何らの責任を負うものではない。

独立行政法人 原子力安全基盤機構

翻訳版について

(1) 翻訳の実施

本翻訳は、独立行政法人原子力安全基盤機構（以下、「機構」という）との請負契約により、財団法人・原子力安全研究協会に設置された国際安全基準調査に係る専門委員会・設計分科会で策定された草案に基づき、機構に設置された IAEA 安全基準邦訳ワーキンググループで審議して作成したものである。

(2) 翻訳用語について

a) “graded approach”については、「等級別扱い」と訳す。尚、IAEA が発行している用語集には、以下の用語説明がある。(IAEA Safety Glossary 2007 Edition の 133 頁から引用)

1. For a system of control, such as a regulatory system or a safety system, a process or method in which the stringency of the control measures and conditions to be applied is commensurate, to the extent practicable, with the likelihood and possible consequences of, and the level of risk associated with, a loss of control.
 2. An application of safety requirements that is commensurate with the characteristics of the practice or source and with the magnitude and likelihood of the exposures.
- 1 規制体系あるいは安全系のような管理又は制御するシステムに対し、適用される管理又は制御上の手段や条件の厳格さが、管理又は制御の喪失の起こり易さと起こりうる影響、及び管理又は制御の喪失に係るリスクのレベルと、実行可能な範囲で釣り合っていること。
 - 2 行為あるいは線源の特性、及び被ばくの大きさや起こり易さに見合った安全要件を適用すること。

b) “treatment”及び“conditioning”については、「処理」及び「コンディショニング」と訳す。尚、IAEA が発行している用語集には、以下の用語説明がある。(IAEA Safety Glossary 2007 Edition の 216、217 頁から引用)

conditioning. Those operations that produce a waste package suitable for handling, transport, storage and/or disposal. Conditioning may include the conversion of the waste to a solid waste form, enclosure of the waste in containers and, if necessary, providing an overpack.

コンディショニング. 取扱い、輸送、貯蔵及び／又は処分に適した廃棄物パッケージを生成する操作。コンディショニングには、廃棄物の固化体への転換、廃棄物の容器への封入及び、必要な場合はオーバーパックを施すことが含まれることがある。

treatment. Operations intended to benefit *safety* and/or *economy* by changing the characteristics of the *waste*. Three basic *treatment* objectives are:

- (a) *Volume reduction*;
- (b) Removal of radionuclides from the *waste*;
- (c) Change of composition.

Treatment may result in an appropriate *waste form*.

処理. 廃棄物の性質を変えることによって安全上及び／又は経済上の利益を得ることが意図された操作。処理には次の３つの基本的な目的がある：

- (a) 減容
- (b) 放射性核種の廃棄物からの除去
- (c) 組成の変更

処理の結果として、廃棄物は適切な廃棄物形態になることがある。

独立行政法人 原子力安全基盤機構

施設と活動に対する 安全評価

安全基準の調査

I A E Aはコメントを歓迎する。以下を参照。
<http://www-ns.iaea.org/standards/feedback.htm>

IAEA安全基準シリーズ No. GSR Part 4

施設と活動に対する 安全評価

安全要件

国際原子力機関
ウィーン、2009年

著作権の告知

全ての IAEA の科学的、技術的出版物は、1952 年にベルンで採択され、1972 年パリで改訂された「万国著作権条約」の条項で保護されている。それ以来、著作権には電子的著作権や実質上の知的財産も含めるように、ジュネーブの「世界知的所有権機関」において拡張されてきた。IAEA 出版物もしくは電子媒体に含まれるテキストの全文もしくは一部を使用するには、許可を取得しなければならず、通常は著作権使用料の協定書に従わなければならない。非営利目的の複製、翻訳の提案は歓迎され、ケースバイケースで考慮される。問合せは IAEA 出版部に e メール sales.publications@iaea.org か、以下に郵送で送られたい。

Sales and Promotion, Publishing Section
International Atomic Energy Agency
Wagramer Strasse 5
P.O. Box 100
A-1400 Vienna, Austria
fax: +43 1 2600 29302
tel.: +43 1 2600 22417
email: sales.publications@iaea.org
<http://www.iaea.org/books>

© IAEA, 2009

Printed by the IAEA in Austria
May 2009
STI/PUB/1375

IAEA Library Cataloguing in Publication Data

Safety Assessment for facilities and activities : general safety requirements.

— Vienna : International Atomic Energy Agency, 2008.

p. ; 24 cm. — (IAEA safety standards series, ISSN 1020-525X ;
no. GSR part 4)

STI/PUB/1375

ISBN 978-92-0-112808-9

Includes bibliographical references.

1. Nuclear power plants — Safety measures. 2. Nuclear power plants
— Risk assessment. 3. Industrial safety. I. International Atomic
Energy Agency. II. Series.

IAEAL

09-00563

序文

モハメド・エルバラダイ事務局長

IAEA憲章は、IAEAが、健康を守り、生命と財産に対する危険を最小化するため安全基準を策定する権限を定めている。この安全基準については、IAEAは自身の活動の中で使用することが定められており、各国は原子力と放射線安全に対する規制規定に取り入れることにより適用することができる。定期的な検討に基づく安全基準の包括的な体系が、それらの適用におけるIAEAの支援と相まって、世界的安全体制の中で重要な要素になってきている。

1990年代中頃に、IAEA安全基準プログラムの大規模な見直しが、基準を担当する委員会構成の改正及び基準全体の改訂への系統的取り組みとともに開始された。この結果作成された新しい基準は、高い品質のもので、加盟国の最善事例を反映している。安全基準委員会の支援を受けて、IAEAはその安全基準の世界的な受け入れと使用を促進するために活動している。

しかし、安全基準に関する業務は、それらが適切に実際に適用されているときにのみ有効なものである。IAEAの安全に関する業務は、(設計、建設等の)工学上の安全、運転上の安全並びに放射線、輸送及び廃棄物の安全から、規制に係る問題や安全文化にいたる範囲のものがあ、加盟国が基準を適用することを支援し、それらの有効性を調査している。これらの安全に関する業務により、価値のある知見を共有することができる。そして、私は、加盟国すべてにIAEAのこれらの業務を活用するように強く要請し続ける。

原子力と放射線の安全を規制することはそれぞれの国の責任であり、また、多くの加盟国が、IAEA安全基準をその国の規制で使用のため採用することを決定した。さまざまな国際安全条約の締約国に対して、IAEA基準は、条約による義務の効果的な遂行を確実にするために、整合性があり、信頼できる手段を提供している。基準は、また、発電、医療、産業、農業、研究及び教育における原子力と放射線の安全を増強するために、世界中の設計者、製造者及び事業者によって適用されている。

IAEAは、あらゆる分野の利用者及び規制者のために、真剣に持続的な挑戦をしている。その挑戦は、世界中の核物質及び放射線源の使用において安全レベルが高いことを確実にするものである。人類の利益のためにそれらの継続的な使用は、安全に管理されなければならないし、また、IAEA安全基準は、その目標の達成を推し進めることを意図して作成されている。

IAEA 安全基準

背景

放射線の放出は自然現象であり、また、自然に存在する放射線源は環境の持つ特性と言える。放射線及び放射性物質は、発電から医療、産業及び農業まで広い分野において広く有益に活用されている。作業者と公衆及び環境がこれらの活用から受けると思われる放射線リスクは評価され、必要に応じて管理されなければならない。

したがって、放射線の医療利用、原子炉等施設の運転、放射性物質の製造、輸送と使用、及び放射性廃棄物の管理のような活動は、安全基準に従わなければならない。

安全の規制はそれぞれの国の責任である。しかし、放射線リスクが国境を越えることもあることから、国際協力、すなわち、危険の管理、事故の防止、緊急時への対応及びそのすべての有害な影響の緩和のため、経験に関する情報の交換と能力の向上が、広く安全確保の推進、強化に役立っている。

各国は、真摯な実行と注意義務の責務を有し、自国及び国際間の約束及び責務を履行することが期待される。

国際安全基準は、環境保護に関するもののような国際法の一般原則に基づいて各国がその責務を果たすことを支援する。国際安全基準は、また、安全に係る信頼を高め、保証し、国際通商と貿易を促進する。

世界規模の原子力安全体制が設けられ、継続的に改善されている。IAEA安全基準は、拘束力のある国際文書及び国の安全基盤の実現を支援するものであり、この世界体制の基礎である。IAEA安全基準は、これらの国際条約の下で、締約国がその実績を評価する有用な手段を定めている。

IAEA安全基準

IAEA安全基準の位置付けはIAEA憲章に由来しており、憲章はIAEAに、国連の適格な機関及び関係のある専門機関と協議し、必要な場合は協力して、健康を守り生命と財産に対する危険を最小化するための安全に対する基準を制定し、あるいは採用すること及びそれらの適用のために提供する権限を与えている。

電離放射線の悪影響から人と環境を確実に守るため、IAEA安全基準は基本的な安全原則や安全要件及び手段を確立し、それらは、人の放射線被ばく及び環境への放射性物質の放出を管理し、原子炉の炉心、核連鎖反応、放射性線源またはその他の放射線源に関する制御の喪失に至ると思われる事象の可能性を制限し、万一それらが生じた場合その結果を緩和することを目的としている。また、この基準は、原子炉等施設及び放射線と放射線源の使用、放射性物質の輸送及び放射性廃棄物の管理を含む、放射線リスクをもたらす施設と活動に適用する。

安全対策とセキュリティ対策は¹、共に、人の生命と健康及び環境の防護を目標にしている。安全対策及びセキュリティ対策は、セキュリティ対策が安全を損なわないように、また、安全対策がセキュリティを損なわないように統合的な方法で計画され、実施されねばならない。

IAEA安全基準は、電離放射線の悪影響から人と環境を防護するための高水準の安全を定める事項についての国際的な合意を反映する。それらはIAEA安全基準シリーズの中で発行され、3種類に分類される。（図1を参照）

安全原則

安全原則は、基本的な安全の目的と、防護と安全の原則を示し、安全要件のための基礎を提示する。

安全要件

統合され一貫性のある安全要件シリーズは、現在と将来において人と環境の防護を確保するために満たされなければならない要件を制定する。要件は、安全原則の目的及び原則の下に定められている。これらの要件が満たされない場合には、安全の必要な水準を達成する、あるいは回復するための手段が講じられなければならない。要件の書式とスタイルは、調和の取れた方法で国の規制の枠組みを確立するため、使いやすくしている。安全要件は、満た

¹ 原子力セキュリティシリーズも参照のこと

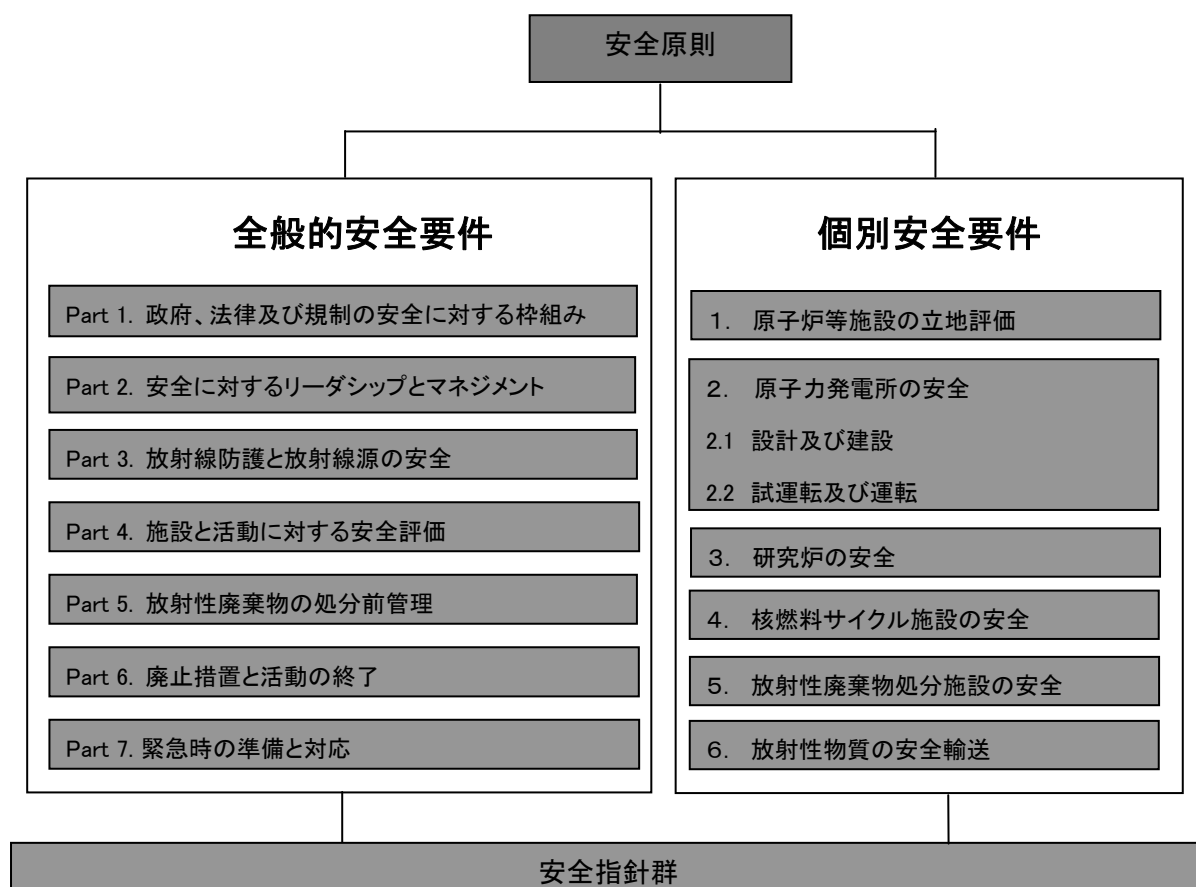


図1 IAEA 安全基準シリーズの長期的構成

されるべき関連する条件とともに「shall 文（ねばならない）」を使用する。多くの要件は、ある一つの特定の当事者に対して向けられたものではなく、適切な当事者がそれら要件に適合することの責任を負うものである。

安全指針

安全指針は、安全要件を遵守する方法についての推奨や手引きを提示しており、また、推奨された手段（又は等価な代替的手段）を取ることが必要であるという国際的合意を示している。安全指針は国際的な良好事例を提示しており、また、さらに高水準の安全を達成するために努力する利用者を助けるための最良事例を反映する。安全指針の中で提示される推奨事項は「should 文（すべきである）」として表現される。

IAEA 安全基準の適用

IAEA 加盟国における安全基準の主要な使用者は規制機関及び他の関連した国の機関である。IAEA 安全基準は、また、共同作業組織及び、原子力施設を設計、建設、運転する多く

の組織、また、放射線及び放射線源を使用する組織で使用されている。IAEA 安全基準は、平和目的のために使用されるすべての施設及び活動 ―既存及び新規― の全存続期間を通して適切に適用でき、また、既存の放射線リスクを減らすための防護活動に利用される。基準は、施設と活動に関して各国の規制における参考として、加盟国で使用されることができ

る。IAEA 憲章は、安全基準を IAEA 自身の活動に関して IAEA を拘束するものとし、また IAEA によって支援される活動に係る加盟国をも拘束するものとしている。

IAEA 安全基準は、さらにすべての IAEA の安全レビューサービスの基礎を形成すると共に、教育カリキュラム及び訓練コースの開発を含めた能力構築の支援のために IAEA によって使用される。

国際条約は、IAEA 安全基準と同様な要件を含んでおり、その要件により締約当事者を拘束するものとしている。IAEA 安全基準は、国際条約、業界基準及び詳細な国の要件で補われて人と環境を防護する一貫した根拠を定める。国レベルで評価される必要のある複数の安全の特別な側面もまたある。例えば、IAEA 安全基準の多く、特に計画又は設計における安全全面を扱うものは、主として新しい施設と活動への適用を意図している。IAEA 安全基準の中で確立された要件は、初期の基準で建造された幾つかの既存の施設では完全には満たされないことがある。IAEA 安全基準がそのような施設に適用される方法は個々の加盟国での決定事項である。

IAEA 安全基準の基礎をなす科学的考察は、安全に関する決定のための客観的な基礎を提供するが、意思決定者は、更に、その適用に応じた詳しい情報に基づいた判断を行わなければならない。措置あるいは活動の有益さと、それに付随する放射線リスク及びその措置により発生するその他の有害な影響に対してどのように最善に均衡を図るか決定しなければならない。

IAEA 安全基準の開発プロセス

安全基準の策定及び審議は、IAEA 事務局及び4つの安全基準委員会、すなわち、原子力安全 (NUSSC)、放射線安全 (RASSC)、放射性廃棄物安全 (WASSC) 及び放射性物質の安全輸送 (TRANSSC) の分野に関する安全基準委員会、さらに IAEA 安全基準策定計画を監督する安全基準委員会 (CSS) によって実施される。(図2を参照)

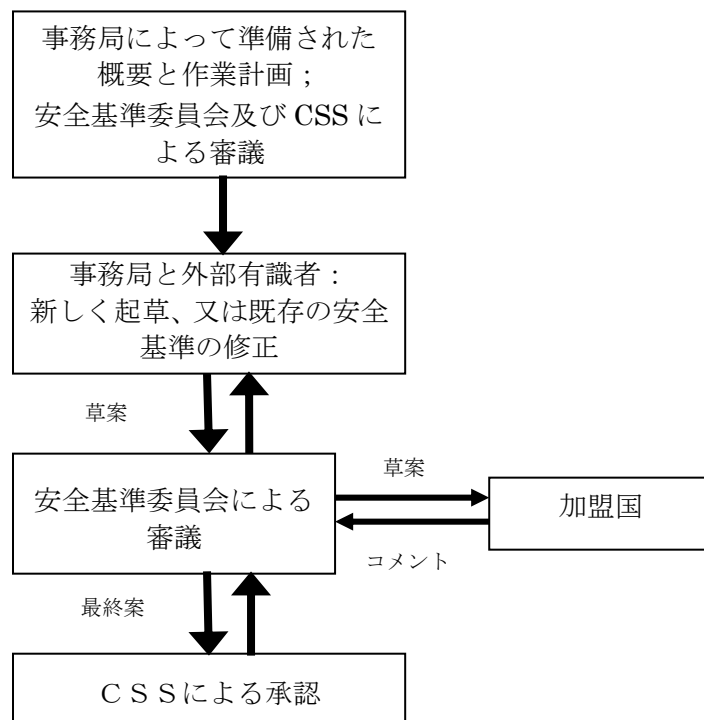


図2 新しい安全基準の策定、又は既存のものの改訂プロセス

全ての IAEA 加盟国は安全基準委員会のために専門家を推薦することができ、基準案に対してコメントを提出することができる。安全基準委員会の委員は事務局長によって任命され、国内基準制定に責任を有する政府高官を含んでいる。

IAEA 安全基準を計画し、策定し、審議し、改訂し、確立するプロセスに対する管理システムが確立されてきた。それは、IAEA の権限、安全基準の将来の適用のための見解、政策及び戦略、並びに対応する機能や責任を、明確に述べるものである。

他の国際組織との関係

放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR) の新知見及び国際的専門家団体、特に国際放射線防護委員会 (ICRP) の勧告は、IAEA 安全基準を策定する際に考慮される。いくつかの安全基準は、国連食糧農業機関、国連環境計画、国際労働機関、OECD 原子力機関、全米保健機構及び世界保健機構を含む国連組織体系中の他の団体又は他の専門機関と協力して策定されている。

テキストの解釈

安全関連用語は、IAEA 安全用語集 (<http://www-ns.iaea.org/standards/safety-glossary.htm>) の定義により解釈されることになっている。そうでない場合、用語は Concise Oxford 辞書の最新版による綴りと意味による。安全指針については英語版文書が公式版である。

IAEA 安全基準シリーズの各基準の背景及び前後関係並びにその目的、範囲及び構成は、各刊行物の「第 1 章. はじめに」で説明される。

本文に適切な場所がない資料 (例えば補足又は別資料であり、本文中の記述を支援するために含まれるもの、又は計算の手法、手順又は制限及び条件について記述するもの) は付属書又は添付資料の中で示されることもある。

付属書が含まれる場合、これは安全基準の不可欠な部分を形成すると考えられる。付属書の中の資料は本文と同じ位置付けであり、IAEA はその原作者となる。本文に対する添付資料及び脚注は、これが含まれていた場合、実際的な事例又は追加の情報もしくは説明を提示するために使用される。添付資料と脚注は本文の不可欠な部分ではない。IAEA によって発行された添付の資料は、必ずしもその原作物として発行されるものではなく、他の原作者の下にある資料が安全基準の添付資料で示されることもある。添付資料で提示される外来の資料は、一般的に有用であるように必要に応じて抜粋され、適応されている。

目 次

1. はじめに	1
背景 (1. 1-1. 2)	1
目的 (1. 3-1. 5)	1
範囲 (1. 6-1. 9)	2
構成 (1. 10)	4
2. 安全評価を要求する根拠 (2. 1-2. 7)	5
3. 安全評価のための等級別扱い.....	7
要件 1 等級別扱い (3. 1-3. 7)	7
4. 安全評価	9
全般要件 (4. 1-4. 15)	9
要件 2 安全評価の範囲 (4)	9
要件 3 安全評価の責任 (4. 1-4. 2)	9
要件 4 安全評価の目的 (4. 3-4. 15)	9
具体的要件 (4. 16-4. 44)	12
要件 5 安全評価の準備 (4. 18)	14
要件 6 潜在的な放射線リスクの評価 (4. 19)	14
要件 7 安全機能の評価 (4. 20-4. 21)	15
要件 8 敷地特性の評価 (4. 22-4. 23)	16
要件 9 放射線防護のための対策の評価 (4. 24-4. 26)	17
要件 1 0 工学的側面の評価 (4. 27-4. 37)	17
要件 1 1 人的因子の評価 (4. 38-4. 41)	19
要件 1 2 施設又は活動の存続期間にわたる安全評価 (4. 42-4. 44)	20
深層防護と安全裕度 (4. 45-4. 48)	21
要件 1 3 深層防護の評価 (4. 45-4. 48)	21
安全解析 (4. 49-4. 61)	22
要件 1 4 安全解析の範囲 (4. 49-4. 52)	22

要件 1 5	決定論的方式と確率論的方式 (4. 53－4. 56)	24
要件 1 6	安全を判断するための基準 (4. 57)	25
要件 1 7	不確実さ解析及び感度解析 (4. 58－4. 59)	25
要件 1 8	計算コードの使用 (4. 60)	26
要件 1 9	運転経験データの使用 (4. 61)	27
文書化	(4. 62－4. 65)	27
要件 2 0	安全評価の文書化 (4. 62－4. 65)	27
独立検証	(4. 66－4. 71)	28
要件 2 1	独立検証 (4. 66－4. 71)	28
5. 安全評価の管理、使用及び維持		30
要件 2 2	安全評価の管理 (5)	30
要件 2 3	安全評価の使用 (5)	30
要件 2 4	安全評価の維持 (5. 1－5. 10)	30
参考文献		33
基準案の作成と査読の協力者		35
安全基準の是認のための組織		37

1. はじめに

背景

1.1. 安全原則出版物「基本安全原則」[1] は、電離放射線による有害な影響から、現在及び将来の作業員、公衆及び環境の防護を確実なものとするための原則を制定している。これらの原則は、電離放射線（以下、単に「放射線」という）への被ばく又は被ばくの可能性を伴うすべての状況に適用される。

1.2. 安全評価¹は、全ての施設と活動に対する安全要件への遵守（及びそれによる基本安全原則の適用）を評価する手段として行われるものであり、また、安全を確実にするために必要な措置を決定するものである。安全評価は、施設を運転し、あるいは活動を実施する責任を有する組織によって実行、文書化されるものであり、独立した検証が行われるものであり、また、許認可プロセスの一環として規制当局に提出されるものである。

目的

1.3. この「安全要件」出版物の目的は、施設及び活動に対する安全評価において満たされるべき全般的に適用可能な要件を定めることであり、その際、深層防護、定量的解析並びに扱われる広範囲の施設及び活動に対する等級別扱いの適用に特に注意を払うこととする。この出版物は、安全評価の作成者と利用者によって実施される必要がある安全評価に対する独立検証も扱う。この出版物は、すべての施設及び活動にわたる安全評価の首尾一貫した明瞭な基礎を示すことが目的であり、このことは、安全評価を実施する組織間における良好事例の共有を促進することになり、また、施設と活動に対して高いレベルで安全が達成されていることをすべての関心を有する関係者が確信することになる。

¹ 一般的に、安全評価は、防護と安全に関わる行為のあらゆる側面の評価である。認可施設では、施設の立地、設計及び運転を含む。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ていることを確実なものとするために、施設や活動の存続期間を通して行われる体系的プロセスである。安全評価は、公式の安全解析を含むが、それに限られるものではない。

1.4. この出版物で定められた一連の要件（太字による連番のついた「しなければならない」表記の文章及び満足することを求められる付帯文章の両者を指す）は、特定の種類の施設及び活動の安全評価や安全解析に関する特定の側面について、より詳細な手引き文書により補足されることになる。この出版物は、首尾一貫した用語の確立並びに異なる種類の施設及び活動に対する要件の間の相違を特定することを目的としている。

1.5. この「安全要件」出版物で定められた包括的な一連の要件を実施することは、すべての安全関連の課題が検討されていることを確実なものとするようになる。しかし、柔軟性を備えるために、要件の実施において等級別扱いが採られていなければならない。このため、ここで規定されるすべての安全要件に従っていることが予想されるとしても、必要な安全評価の実施において適用される業務のレベルは、施設又は活動に伴う潜在的放射線リスク及びその不確実さと釣り合うことが必要であると認識される。

範囲

1.6. 本要件は、基本安全原則 [1] に由来しており、人に対する放射線リスク²、すなわち、以下の施設と活動³から生じる放射線リスクに曝されることになるあらゆる人の活動に関連する。

² 「放射線リスク」は以下を意味する。

- 放射線被ばくの有害な健康影響（このような影響の発生の可能性を含む）。
- その他のあらゆる安全リスク（環境における生態系へのリスクを含む）であって、下記のものの直接的な影響として生じうるもの。
 - ・ 放射線の被ばく
 - ・ 放射性物質（放射性廃棄物を含む）の存在あるいはその環境への放出
 - ・ 原子炉炉心、核連鎖反応、放射線源あるいは他の放射線源の制御の喪失

³ ここで与えられている施設及び活動の項目は「基本安全原則」[1]及び安全要件出版物「原子力、放射線、放射性廃棄物及び輸送安全のための法令上及び行政上の基盤」[2]に示されている項目からまとめられている。

「施設」には以下のものがある。

- (a) 原子力発電所
- (b) その他の原子炉（たとえば、研究炉、臨界実験装置）
- (c) 濃縮施設及び燃料加工施設
- (d) UF_6 を生産するために利用される転換施設
- (e) 照射済燃料の貯蔵及び再処理施設
- (f) 放射性廃棄物管理施設（放射性廃棄物が処理、コンディショニング、貯蔵又は処分される施設）
- (g) 放射性物質が製造、処理、使用、取り扱い、貯蔵されるその他のあらゆる場所
- (h) 医療、産業、研究及びその他の目的のための照射施設及び放射線発生器が設置されているあらゆる場所
- (i) （ウラン鉱石やトリウム鉱石のような）放射性鉱石の採鉱及び処理が行われる施設

「活動」には以下のものがある。

- (a) 産業、研究、医療及びその他の目的のための放射線源の生産、利用、輸入及び輸出
- (b) 放射性物質の輸送
- (c) 施設の廃止措置及び解体措置並びに放射性廃棄物処分場の閉鎖
- (d) 放射性鉱石の採鉱と処理が行われた施設の閉鎖
- (e) 放射性廃棄物管理のための活動（廃液の放出等）
- (f) 過去の活動からの残留物により影響を受けた敷地の修復

1.7. 安全評価は、施設あるいは活動の存続期間にわたり、設計者、建設者、製造者、運転組織又は規制当局によって安全上の課題に関する決定が行われる時はいつでも重要な役割を担う。安全評価の最初の作成と利用は、関連する安全要件の遵守を実証するために必要な情報の取得のための、また、施設あるいは活動の存続期間にわたる安全評価の展開と維持のための枠組みを提供する。

1.8. 施設あるいは活動の存続期間中の諸段階では、安全評価が、設計者、運転組織及び規制当局によって実施され、最新化され、使用される。これらの諸段階では、以下を含む。

- (a) 施設又は活動⁴のための立地評価
- (b) 設計の展開
- (c) 施設の建設又は活動の実施
- (d) 施設又は活動の試運転
- (e) 施設の運転の開始又は活動の実施
- (f) 施設の通常運転又は活動の通常実施
- (g) 設計又は運転の変更
- (h) 定期安全レビュー
- (i) 当初の設計寿命を超えた施設の寿命延長
- (j) 施設の所有者又は管理者の変更
- (k) 施設の廃止措置又は解体措置
- (l) 放射性廃棄物の処分のための処分場の閉鎖とその後の段階
- (m) 敷地の修復と規制管理の解除

1.9. 多くの施設及び活動においては、建設又は実施を始める前に環境影響評価及び放射線以外のリスク評価が要求されることになる。これらの側面の評価は、一般に、関連する放射線リスクに対応するために行われる安全評価と多くの共通点を持つことになる。これらの異なる評価は、資源を節約するとともに、結果の信頼性と容認性を高めるために組み合わせてもよい。しかしながら、本「安全要件」出版物は、そのような組み合わせの評価に関する要件を規定するものではなく、あるいは、放射線以外の危険性の評価方法についての推奨事項を定めるものではない。

構成

1.10. 第2章は、基本安全原則[1]に由来しており、安全評価の実施を要求する根拠を提供する。第3章は、異なる施設や活動の安全評価に対する要件の実施のための等級別扱いを記す。第4章は、安全評価についての包括的な要件と、安全関連の特質の評価に関連する特定の要件を規定する。第4章は、また、深層防護や安全裕度を扱い、安全解析を行い、安全評価を文書化し、及び独立検証を実行するための要件も規定する。第5章は、安全評価の管理、利用及び維持についての要件を規定する。

⁴ 輸送に関連した活動に対する要件は参考文献[3]で規定されている。

2. 安全評価を要求する根拠

2.1. 基本安全原則 [1] は、「基本安全目的は、人と環境を電離放射線の有害な影響から防護することである」と述べている。この目的は、第 1 章で記載されたすべての施設及び活動に適用されるものであり、それらの存続期間のすべての段階で技術の適用を過度に制限することなしに達成されなければならない。

2.2. 基本安全原則 [1] は、この基本的安全目的を達成するのに適用される 10 カ条の原則を定めている。これが、なにかんずく、実施されるべき安全評価に対する要件を導いている。

2.3. 安全に対するリーダーシップとマネジメントに関する原則 3 に付随する文章では、次のように述べている。

「3.15 全ての施設と活動に対して、等級別扱いの安全評価をしなければならない。安全評価では、通常運転とその影響、故障が生じると思われる道筋とその影響を系統的に解析する必要がある。安全評価は、危険を管理するために必要な安全手段の評価を行い、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。管理手段又は運転員の行動が安全の維持のために要求される場合、最初の安全評価は、なされる措置が堅牢で信頼できるものであることを実証するために実施されなければならない。最初の安全評価により、提案された安全手段が妥当であることが実証され、規制当局の満足のいくものである場合に初めて、施設の建設と試運転をしてもよいし、また、活動については開始してもよい。」(参考文献 [1])

2.4. 原則 3 は、さらに、次のように述べている。

「3.16 施設と活動のための安全評価のプロセスは、変化した周囲状況（たとえば、新しい基準の適用あるいは科学や技術の発展）、運転経験のフィードバック、改造及び経年変化を考慮に入れるため、運転実施の後、必要に応じて、全部又は一部が繰り返される。長期間にわたって運転を継続する場合、評価の再審査が必要に応じて繰り返し実施される。このように運転を継続するには、これらの再評価により安全手段が引き続き妥当であることを規制当局が満足のいくよう示すことが必要である。」(参考文献 [1])

2.5. 防護の最適化に関する原則 5 は以下のようにするための等級別扱いの必要性を認めている。

「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とならない場合は、規制上の管理は必要とされない。」

等級別扱いの概念は、要求される安全評価の範囲及び詳しさの程度を含めて、安全評価のすべての側面に適用される。これについては第3章で扱う。

2.6. 安全評価は、また、以下のような他の基本原則の適用に対する入力情報を与える。

- (a) 施設と活動の正当化に関する原則 4。これは、施設又は活動によってもたらされる便益により補償されなければならない放射線リスクを特定するためのものである。
- (b) 防護の最適化に関する原則 5。これは、施設又は活動から生じる放射線リスクが、経済的及び社会的要因を考慮した場合に合理的に達成できる限り低いレベルまで低減されているかどうかを決定するためのものである。
- (c) 個人のリスクの制限に関する原則 6。これは、適用可能な線量限度及びリスク限界が満たされているかどうかを決定するためのものである。
- (d) 現存及び将来の世代の防護に関する原則 7。これは、現在及び将来において、その地域の住民ばかりでなく施設と活動から地理的に離れた住民及び環境のために妥当な防護が準備されているかどうかを決定するためのものである。安全評価はすべての必要な環境影響評価に入力情報を提供することになる。
- (e) 事故の防止に関する原則 8。これは、放射線リスクを生じさせ得る、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源に関する制御の喪失を防止するために実行可能なすべての取り組みが行われているかどうかを決定するためのものである。
- (f) 緊急事態の準備と対応に関する原則 9。これは、緊急事態の準備と対応の検討が必要とされる予見可能な事象の完全な範囲を特定するためのものである。

(g) 現存又は規制されていない放射線リスクの低減に関する原則 10。これは、現存又は規制されていないリスクの大きさを決定するため、また、提案された防護措置が正当化されるかどうかの決定への入力情報を与えるためのものである。

2.7. 事故の防止に関する原則 8 は、また、高い安全のレベルを確実なものとするための主要な手段は、深層防護を適用することであるとも述べている。このやり方は、多くの連続で独立したレベルの防護又は物理的障壁が用意され、仮にひとつのレベルの防護又は障壁が機能し損なっても、次のレベル又は障壁を利用できるようにする。深層防護の安全評価についての要件は、本書の 4.45～4.48 項で規定する。

3. 安全評価のための等級別扱い

要件 1 等級別扱い

等級別扱いは、個々の加盟国において、どのような個々の施設又は活動に対しても行われる安全評価の範囲及び詳しさの程度を、施設又は活動から生ずる潜在的な放射線リスクの大きさに応じて決める際に、使用されなければならない。

3.1. 基本安全原則[1]の原則 5 では、許認可取得者によって安全に割り当てられる資源、及び規則とその適用の範囲と厳正さが、潜在的な放射線リスクの大きさと管理のし易さに相応しているものでなければならないことを述べている。この原則を適用するためには、第 1 章で記載された広い範囲にわたる施設と活動についての安全評価を行う際に、施設と活動に付随する潜在的な放射線リスクのレベルが極めて多様であることから等級別扱いが採られる必要がある。これにより、施設の運転又は活動の実施を過度に制約することなく、放射線リスクを評価し管理する方法に柔軟性が生ずる。

3.2. 等級別扱いは、個々の加盟国において、どのような個々の施設又は活動に対しても行われる安全評価の範囲及び詳しさの程度、並びにそれに向けられるべき資源を決める際に、使用されるものである。

3.3. 等級別扱いを適用する場合に考慮されるべき主要な要素は、安全評価は施設又は活動から発生し得る放射線リスクの大きさにつり合ったものでなければならない、ということである。この扱いにおいてさらに考慮に入れるものは、通常運転時のすべての放射性物質の放出、予期される運転時の事象及び起こり得る事故時の潜在的な影響、並びに潜在的に大きな影響をもつ非常に低い確率で起きる事象の発生の可能性である。

3.4. 安全評価に対する等級別扱いには、施設又は活動の成熟度又は複雑度のような他の関連要素も又、考慮に入れられることになる。成熟度を考慮することは、実証された慣行と手順の使用、実証された設計の使用、類似の施設又は活動の運転実績に関するデータの使用、施設又は活動の実績の不確実さ、及び経験を積んだ製造業者と建設業者の継続性と将来の利用可能性に関連している。複雑度については、ある施設の建設又はある活動の実行に必要な努力の範囲と難しさ、管理を必要とする関連プロセスの数、放射性物質を取り扱わなければならない範囲、放射性物質の寿命、系統及び機器の信頼性と複雑度、並びに保守、検査、試験及び修理のための接近性に関連している。

3.5. 安全評価を開始する前に、施設又は活動に対する安全評価の範囲と詳しさの程度及びそれに向けられるべき資源に関して、判断がなされなければならない、また、これは規制当局と合意されなければならない。

3.6. 等級別扱いの適用は、安全評価が進行するに伴い、また、施設又は活動から生ずる放射線リスクの更なる理解が得られるに従い、再評価を受ける必要がある。安全評価の範囲と詳しさの程度は、必要に応じて改訂され、また、適用される資源の大きさはそれに応じて調整される。

3.7. 等級別扱いは、安全評価の最新化に関する要件の適用においても採られることになる（5.10 項参照）。

4. 安全評価

全般要件

要件 2 安全評価の範囲

安全評価は放射線リスクを生じさせる技術のすべての適用について、すなわち、すべての種類の施設及び活動について実施されなければならない。

要件 3 安全評価の責任

安全評価を実施する責任は、責務を有する法人、すなわち、施設及び活動に責任を有する人又は組織になければならない。

4.1. 基本安全原則（参考資料[1] 3.15 項、3.16 項）で定められた原則を実施するにあたり、安全評価は放射線リスクを生じさせる技術のすべての適用について、すなわち、第 1 章に記載されたすべての種類の施設及び活動に対して実施されることになる。

4.2. 安全評価を実施する責任は、責任を有する法人、すなわち、施設又は活動に対する責任を負う人又は組織にある。これは、一般的には、施設の運転又は活動の実施を認可された（許可された又は登録された）人又は組織である。運転組織は、安全評価の実施方法及びその結果の品質に責任を持つ。運転組織が変わった場合、安全評価に対する責任は、新しい運転組織に移転されなければならない。安全評価は、対象となる特定の施設又は活動に適用できる安全評価と安全解析のすべての側面についての知識があり、適切な資格を有し経験のある人で構成されるチームによって実施されなければならない。

要件 4 安全評価の目的

安全評価の主要な目的は、施設又は活動に対して妥当な安全レベルが達成されたかどうかを決定することだけでなく、また、「電離放射線に対する防護と放射線源の安全のための国際基本安全基準」[4] に定められたような防護及び安全に対する要件に従って、設計者、運転組織及び規制当局によって定められた基本安全目的及び安全判断基準が達成されているかどうかを決定するものでなければならない。

4.3. 要件には、作業者及び公衆の放射線被ばくについての防護要件、及び施設又は活動の安全を確実なものとするための他のあらゆる要件を含んでいる。

4.4. 安全評価は、放射線リスクが指定された制限及び拘束値内に管理されているかどうか、また、それらが合理的に達成できる限り低いレベルまで低減されているかどうかを決定するために、放射線防護のために適所にとられている対策の評価を含んでいなければならない。これは、第2章に示したように、他の基本安全原則を適用する際の入力情報を提供することにもなる。

4.5. 安全評価は、通常運転（すなわち、施設が通常に運転されているとき又は活動が通常に実施されているとき）、並びに予期される運転時の事象及び事故状態（施設又は活動の安全を脅かす故障あるいは内部又は外部の事象の発生時）から生じるすべての放射線リスクを扱わなければならない。予期される運転時の事象及び事故状態に対する安全評価は、起こりうる故障及びあらゆる故障の影響も又、扱わなければならない。

4.6. 安全評価は、新しい施設又は活動の設計段階で、あるいは既存の施設又は活動の存続期間中の可能な限り早期に実施しなければならない。長期にわたり継続している施設及び活動に対しては、安全評価は、施設又は活動の存続期間の諸段階を通して必要に応じて最新化される必要があり、その際には、起こり得る周囲状況の変化（新しい基準の適用や科学的及び技術的な発展など）、敷地特性の変化、設計又は運転の変更及び経年変化の影響を考慮に入れるようにする。

4.7. 安全評価の最新化では、施設又は活動そのもの及び類似の施設又は活動の両者に対して、予期される運転時の事象及び事故状態並びに事故の前兆に関するデータを含め、運転経験も考慮に入れなければならない。

4.8. 安全評価が最新化されることになる頻度は、施設又は活動に付随する放射線リスク及び施設又は活動に対してなされる変更の程度と関連している。安全評価は、最低限、規制要件に従って予め規定された間隔で実施される定期安全レビューにおいて最新化されることになる。このような施設の運転又はこのような活動の実施の継続は、安全対策が適切に維持されていることを、運転組織と規制当局の満足のいくよう再評価において実証できることが前提となる。

4.9. 安全評価では、放射線リスクを容認可能なレベルに管理するために適切な安全対策が取られているかどうか決定される。設計に組み込まれた構築物、系統、機器及び障壁がそれらに要求された安全機能を満たすかどうか決定される。予期される運転時の事象及び事故状態を防止するために適切な対策が取られているかどうか、及び万一事故が発生しても放射線の影響を緩和できるかどうかも又、決定される。

4.10. 安全評価は、施設の運転又は活動の実施から生じる、個人及び住民集団に対するすべての放射線リスクを扱わなければならない。これには、地域住民ばかりでなく放射線リスクを生じさせる施設又は活動から地理的に離れた住民集団、並びに、適宜、他の加盟国の住民集団も含む。

4.11. 安全評価は、現在における及び長期にわたる放射線リスクを扱わなければならない。これは、その影響が何世代にも及び得る、放射性廃棄物の管理などの活動においては特に重要である。

4.12. 安全評価では、複数の防護層（例えば、物理的障壁、障壁を保護するための系統及び管理手順）の組み合わせを通して、十分な深層防護が適切に備えられているかどうか決定されなければならない。これらの防護層の組み合わせは、万一機能し損ねた場合あるいはバイパスされた場合に始めて、人又は環境に対して何らかの影響が発生し得るものである。

4.13. 安全評価は、決定論的手法ばかりでなく確率論的手法による安全解析を含まなければならない。この安全解析は、さまざまな運転状態、予期される運転時の事象及び事故状態における安全を脅かす問題を評価しかつ査定するための一連の異なる定量的解析からなる。安全解析の範囲及び詳しさの程度は、第3章で記述するような等級別扱いを使って決定される。安全解析の範囲及び詳しさの程度の決定は、安全評価の不可欠な部分である。

4.14. 安全解析を実施するために使用される計算モデル及び計算コードは、それらの使用及び意図された応用に対する適切性への確信を培うため、検証、試験及び比較評価されなければならない。これは、文書の中に示される裏付けとなる証拠の一部となる。また、マネジメントシステムの一部として、運転組織及び規制当局は利用される手法及びデータの改善を追求しなければならない。

4.15. 安全評価の結果は、施設の設計及び運転又は活動の実施に対する適切な安全関連の改善を決定するために使用される。これらの結果は、修復されなかった欠点又は計画されていた改修の安全上の重要性の評価を可能とし、改修の優先順位を決めるために使用されてもよい。これらの結果は、継続的な施設の運転又は活動の実施を許可するための根拠を与えるためにも又、使用されてもよい。

具体的要件

4.16. 図1は安全評価と検証のためのプロセスの主要な要素を示している。これは安全に関連する施設又は活動のすべての特質の体系的な評価が行われることを要求しており、下記を含むものである。

- (a) 作業の実施に必要な専門知識、手法及び情報を集めるという観点からの、安全評価のための準備。
- (b) 通常運転、予期される運転時の事象又は事故状態の結果による、潜在的な放射線リスクの特定。
- (c) 包括的な一連の安全機能の特定と評価。
- (d) 潜在的な放射線リスクに関連する敷地特性の評価。
- (e) 放射線防護対策の評価。
- (f) 施設又は活動に関連する設計安全要件が満たされているかどうかを決めるための、工学的側面の評価。
- (g) 施設の設計と運転又は活動の立案と実施における、人的因子に係る側面の評価。
- (h) 経年変化の影響が進展し、安全裕度、施設の廃止措置及び解体措置並びに放射性廃棄物処分場の閉鎖に影響を与えるようなときに特に問題となる長期的な安全の評価。

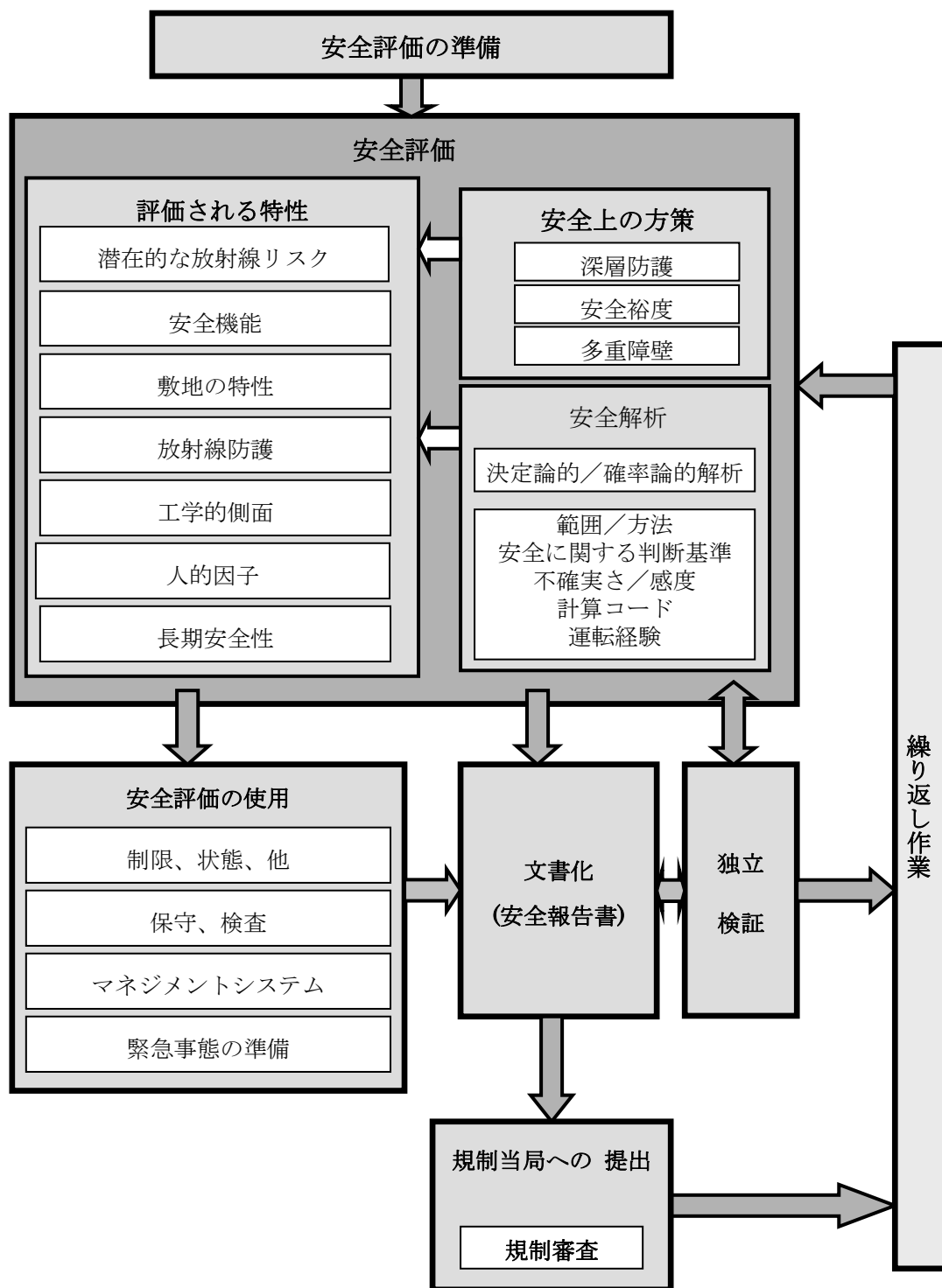


図 1. 安全評価プロセスの全体図

安全評価と検証の主要要素に付随する要件は本章(4.17～4.44項)に規定されている。

4.17. 本章で規定されるすべての要件は、施設又は活動の複雑性及び付随する放射線リスクについての関連で適用される。安全評価は、1.5項に示され第3章で記述されるように、これらの考慮事項を反映した等級別扱いを組み込んでいる。

要件5 安全評価の準備

安全評価を実施する第一段階は、安全上の判断基準の他に、必要な資源、情報、データ、解析手法が特定され、利用できることを確実なものとするものでなければならない。

4.18. 下記の事項を確実なものとするため必要な準備が行われなければならない。

- (a) 作業を実施するため必要な技能及び専門知識を有する十分な数の人が利用できること並びに十分な資金が利用できること。
- (b) 施設又は活動の場所、設計、建設、試運転、運転、廃止措置及び解体措置に関する背景情報が、安全評価を支援するために要求される他のあらゆる証拠とともに利用できること。
- (c) 安全評価の実施に必要な手法が利用可能なこと。これには安全解析の実施に必要な計算コードも含まれる。
- (d) 施設又は活動の安全が適切であるかどうかを判断するために使用される、国の規制で定められているか又は規制当局によって承認された安全上の判断基準が特定されていること。これには、産業界の安全基準及び関連の判断基準⁵が含まれることがある。

要件6 潜在的な放射線リスクの評価

施設又は活動に付随する潜在的な放射線リスクが特定され、評価されなければならない。

⁵ 事例としては米国機械学会の規格がある。

4. 19. 施設又は活動に付随する潜在的な放射線リスク⁶には、作業者及び公衆の放射線被ばく並びに環境に対する放射性物質の潜在的な放出のレベルと可能性を含んでいる。これらの潜在的な放射線リスクは、原子炉炉心、核連鎖反応、放射線源あるいは他の放射線源の制御の喪失に至る予期される運転時の事象又は事故に付随したものである。

要件 7 安全機能の評価

施設又は活動に付随するすべての安全機能は特定され、評価されなければならない。

4. 20. 施設又は活動に付随するすべての安全機能⁷は、特定され評価されることになる。これには、工学的な構築物、系統及び機器に付随する安全機能、あらゆる物理的障壁又は天然障壁及び該当する場合には固有の安全特性、並びに施設又は活動の安全を確実にものとするのに必要なあらゆる人的行動を含んでいる。これは、評価の重要な側面であり、深層防護の適用の評価（4. 45～4. 48 項参照）にとって極めて重要である。すべての通常運転モード（適宜、起動及び停止を含む）、考慮に入れる必要があるすべての予期される運転時の事象及び事故状態において安全機能が達成されうるかどうか決定するために、評価が行われる。これらの事故状態は、設計基準事故及び設計基準を超える事故（シビアアクシデントを含む）を含む。

4. 21. 安全機能の評価においては、安全機能が等級別扱い（第 3 章参照）と矛盾無く十分な信頼性のレベルをもって遂行されるかどうか決定されなければならない。安全評価では、安全機能を遂行するために設備された構築物、系統、機器又は障壁が、適切なレベルの信頼性、多重性、多様性、分離性、隔離性、独立性及び設備の認証を必要に応じて有しているかどうか、また、潜在的な脆弱性が特定され排除されているかどうか決定されなければならない。

⁶ 「潜在的な放射線リスク」という用語は、放射性物質が施設からあるいは活動において放出された場合、これを防止するために設置されている安全系又は防護手段の安全上の保証が取られない状態で起こりうる最大の放射線影響の可能性に関連している。

⁷ 安全機能は、通常運転、予期される運転時の事象及び事故状態の放射線の影響を防止又は緩和するために、施設又は活動に対して果たされる必要のある機能である。これらの機能には、施設又は活動の特性に応じて、反応度の制御、放射性物質からの熱の除去、放射性物質の閉じこめ及び遮へいがある。

要件 8 敷地特性の評価

施設又は活動の安全に関連する敷地特性の評価が実施されなければならない。

4. 22. 施設又は活動の安全に関連する敷地特性⁸の評価は、以下の事項を包含しなければならない。

- (a) 物理的、化学的及び放射線上の特性。これらは、通常運転時に、あるいは予期される運転時の事象又は事故状態の結果として放出された、放射性物質の広がり又は移行に影響することになる。
- (b) その地域の外部自然事象及び外部人為事象の特定。これらは、施設及び活動の安全に影響を及ぼす可能性があるものであり、施設及び活動に付随する潜在的な放射線リスクに応じて、(極端な悪天候、地震及び洪水のような) 外部自然事象及び(航空機落下並びに輸送及び産業活動に起因する災害のような) 外部人為事象を含むことがある。
- (c) 敷地周辺の人口の分布及びその特性。これらは、加盟国のあらゆる立地政策、近隣加盟国に対する影響の可能性、及び緊急時計画を策定するための必要条件に関連している。

4. 23. 敷地評価の範囲及び詳しさの程度は、施設又は活動に付随する潜在的な放射線リスク、運転される施設又は実施される活動の種別並びに評価の目的に一致していなければならない。これらは、例えば、新しい敷地が施設又は活動のため適切であるかどうかの決定、既存の敷地の安全の評価あるいは廃棄物処分のための敷地の長期的な適用性の評価を行うためのものである。敷地評価は、施設又は活動の存続期間にわたり定期的に審査されることになる (5. 10 項参照)。

⁸ 「敷地」は、施設の場所又は活動が行われる場所を意味するために用いられる。

要件 9 放射線防護のための対策の評価

施設又は活動に対する安全評価において、電離放射線の有害な影響から人及び環境を防護するために十分な対策が取られているかどうか決定されなければならない。

4. 24. 施設又は活動に対する安全評価では、基本安全目的 [1] が要求するように、電離放射線の有害な影響から人及び環境を防護するために、十分な対策が取られているかどうか決定されなければならない。

4. 25. 安全評価では、作業員及び公衆の放射線被ばくに関連する線量限度以内に管理するために十分な対策が取られているかどうか（原則 6 [1] による要求）が決定され、個人線量の大きさ、被ばく者の数及び被ばくの可能性が、経済的、社会的要素を考慮に入れて、合理的に達成可能な限り最小限になるように防護が最適化されているかどうか（原則 5 [1] 参照）が決定されなければならない。

4. 26. 放射線防護のための対策の安全評価においては、施設又は活動の通常運転、予期される運転時の事象及び事故状態が取り扱われていなければならない。

要件 10 工学的側面の評価

安全評価では、施設又は活動が、実行可能な限り、頑丈かつ実証済みの設計による構築物、系統及び機器を使用しているかどうか決定されなければならない。

4. 27. 運転時の事象、事故及び適切な場合は事故の前兆についての根本原因分析の結果と共に、関連する運転経験が考慮されなければならない。

4. 28. 施設に適用されてきた設計原則が安全評価において特定され、これらの原則が満たされているかどうか、決定されなければならない。適用される設計原則は、施設の種類の依存するであろうが、しかし、深層防護、放射性物質の放出に対する多重障壁及び安全裕度を組み込むための、並びに安全系の設計において多重性、多様性及び設備認証を与えるための、要求事項を生じさせることがある。

4. 29. 現行の慣行を超える革新的な改善が設計に組み入れられた場合、研究、解析及び試験の適切な実施計画によって、並びにそれらの運転中の監視による補完を受けて、安全要件への適合性が実証されているかどうか、安全評価で決定されなければならない。

4. 30. 安全評価では、適切な安全分類体系が定式化されているかどうか、構築物、系統及び機器に適用されているかどうか決定されなければならない。安全分類体系は、構築物、系統及び機器の安全上の重要度、それらの損傷の影響の重大さ、予期される運転時の事象及び事故状態においてそれらが利用可能であることの要請度及びそれらが適切に認証されている必要性を十分に反映しているかどうか決定されなければならない。安全評価では、その分類体系が、工学的施設の設計、製造、建設及び検査において、手順の策定において並びに施設又は活動のマネジメントシステムにおいて、適用される必要がある適切な工業規格と基準及び規制要件を特定するものであるかどうか、又、決定されなければならない。

4. 31. 施設又は活動に対して生じうる外部事象が安全評価において取り扱われなければならない、また、その影響に対して十分なレベルの防護が準備されているかどうか決定されなければならない。これには、施設又は活動に付随する潜在的な放射線リスクに依存して、極端な天候条件のような外部自然事象及び航空機落下のような人為事象を含むことがある。該当する場合、施設が耐えることができることを要求される外部事象（設計基準外部事象と呼ばれることもある）の大きさは、外部自然事象に対しては敷地の過去のデータに基づいて、人為事象については敷地及び周辺区域の調査に基づいて、それぞれの型の外部事象について定められなければならない。2つ以上の施設又は活動が同じ場所にある場合、安全評価において、地震又は洪水のような単一の外部事象によるすべての施設及び活動への影響、及びそれぞれの施設又は活動から他のものに与えられる潜在的危険性の影響を考慮しなければならない。

4. 32. 安全評価では、施設に対して生じうる内部事象が取り扱われなければならない、また、構築物、系統及び機器が、その施設の設計において明示的に考慮される通常運転、予期される運転時の事象及び事故状態によって引き起こされる荷重の下でその安全機能を果たすことができるかどうか実証されなければならない。これは、施設や活動に付随する放射線リスクに依存して、配管破断、衝撃力、内部溢水及び噴霧、内部飛来物、荷物の落下、内部の爆発や火災のような内部事象の結果として、構築物及び機器が受け

る特定の荷重及び荷重の組み合わせ並びに環境条件（例えば、温度、圧力、湿度及び放射線レベル）の考慮を含むこともある。

4. 33. 安全評価では、使用される材料が、設計で指定された基準に関してその材料の目的に適しているかどうか、また、施設又は活動の設計において明示的に考慮された、通常運転時並びに予期される運転時の事象又は事故の後に生じる運転状態に対して、その材料が適しているかどうか決定されなければならない。

4. 34. 安全評価では、フェイルセーフ設計に対する優位性が与えられているかどうか、あるいは、フェイルセーフ設計が現実的でない場合、発生する故障を検知する有効な手段が適切などころにはすべて組み込まれているかどうか決定されなければならない。

4. 35. 安全評価では、経年変化や損耗のような時間に関わるいかなる側面、あるいは累積疲労、脆化、腐食、化学分解及び放射線誘発損傷のような寿命制限因子が、十分に取られているかどうか決定されなければならない。これには、原子力施設に対する経年変化管理計画の評価を含む。

4. 36. 安全評価では、安全に不可欠な設備が、通常運転時、並びに設計において考慮された予期される運転時の事象及び事故の後に直面することになる状態で、また、設計で考慮されている外部事象の結果として起こりうる状態で、安全機能を果たすことができるだけの十分高いレベルまで認証されているかどうか決定されなければならない。

4. 37. 施設の廃止措置及び解体措置又は放射性廃棄物処分のための処分場の閉鎖のための対策が定められなければならない、安全評価ではそれらが適切かどうか決定されなければならない。

要件 1 1 人的因子の評価

人と施設又は活動との相互作用は、安全評価で扱われなければならない、また、すべての通常の運転上の活動に対して規定されている手順や安全対策、特に運転上の制限及び条件の実施のため必要なもの並びに予期される運転時の事象や事故に対応して要求されるものが、安全の十分なレベルを確実なものとしているかどうか決定されなければならない。

4.38. 施設及び活動の安全は、運転要員によって行われる活動に依存しており、そのような人と施設又は活動との相互作用が評価されることになる。

4.39. 安全評価では、要員の力量、関連する訓練計画及び安全を維持するための規定された最低限の要員レベルが十分であるかどうかが評価されなければならない。

4.40. 安全評価では、施設の設計及び運転において、また、活動が行われる方法において、人的因子に関係する要件が扱われていたかどうかが決まなければならない。これには、すべての分野における人間工学的設計、及び活動が行われるときの人と機械のインターフェースに関連した人的因子を含む。

4.41. 既存の施設と活動に対しては、安全評価には、適宜、安全文化の側面を含まなければならない。

要件 1 2 施設又は活動の存続期間にわたる安全評価

安全評価は、潜在的な放射線リスクがある施設又は活動の存続期間のすべての段階を包含しなければならない。

4.42. 安全評価は、新しい施設又は活動の設計段階で実施される。安全評価は、潜在的な放射線リスクがある施設又は活動の存続期間のすべての段階を包含しなければならない（1.8 項参照）。評価には、施設の廃止措置や解体措置、放射性廃棄物の長期間貯蔵、大量の放射性廃棄物の処分場の閉鎖後の段階における活動及びこのような活動が実施される時点（すなわち、それらが早期に行われるか、放射線レベルが低くなったときまで延期されるかどうか）のような、長期にわたり実施される活動を含んでいる。

4.43. 大量の放射性廃棄物の処分場の場合、放射線リスクは閉鎖後の段階に対して考慮されなければならない。処分場の閉鎖後の放射線リスクは、障壁の劣化などの漸進的なプロセスから生じることもあり、また、人の不注意な侵入又は地質状態の不意の変化のような、廃棄物の隔離に影響を及ぼしうる個別の事象から生じることもある。

4.44. 安全要件出版物「放射性廃棄物の地層処分」[5] は、事象を予測することにつきものの不確実さの視点で、長期的な危険性に関連する安全要件の遵守の合理的な保証は、多層的な論証を行うことにより達成されると要求している。安全要件を遵守することの合理的な保証は、処分場性能の定量的な評価を、処分場が設計どおりに廃棄物を隔離するという定性的な証拠で補うことによって得られる。

深層防護と安全裕度

要件 1 3 深層防護の評価

深層防護の評価では、深層防護のそれぞれのレベルにおいて十分な対策が取られているかどうか決定されなければならない。

4.45. 深層防護の評価では、深層防護のそれぞれのレベルにおいて十分な対策が取られているかどうか決定されなければならない。これは、施設に責任を有する法人が以下のことができることを確実なものとするために行われる。

- (a) 通常運転からの逸脱を扱うこと。あるいは、処分場の場合は、長期間の間に予想される進展からの逸脱を扱うこと。
- (b) 通常運転及び長期間の間に予想される進展からの安全に関わる逸脱が万一発生した場合に、逸脱を検知し終息させること。
- (c) 設計で定められた限度内に事故を管理すること。
- (d) 設計限度を超える事故の影響を緩和するための対策を特定すること。
- (e) 潜在的な放射性物質の放出に付随する放射線リスクを緩和すること。

4.46. 安全評価では、放射性物質を指定の場所に閉じ込めるための物理的障壁を含めた必要な防護層及び深層防護を達成するため、必要な支援を行う運営管理が特定されなければならない。これには、以下の事項の特定を含む。

- (a) 果たされなければならない安全機能
- (b) これらの安全機能を潜在的に脅かす問題
- (c) これらの安全を脅かす問題の発生メカニズム及びそれらへの必要な対応
- (d) これらの発生メカニズムを防止するための対策

- (e) 現実的であれば、これらの発生メカニズムに起因する劣化を特定又は監視するために行われる対策
- (f) 安全機能が働かなかった場合、影響を緩和するための対策

4. 47. 深層防護が十分に実施されているかどうかを決定するため、安全評価では以下のことが決定されなければならない。

- (a) 防護層及び物理的障壁の健全性を脅かす問題の数の低減、脅かされた場合の障壁の機能喪失又はバイパスの防止、一つの障壁の機能喪失から次の障壁の機能喪失への波及の防止、障壁の機能喪失が発生した場合の放射性物質の重大な放出の防止に、それぞれ優先度が与えられること。
- (b) 防護層及び物理的障壁が現実的な限り互いに独立していること
- (c) 一つ以上の障壁に同時に悪影響を及ぼすか又は安全系の同時故障を引き起こす可能性がある内部事象及び外部事象に特別な注意が払われていること。
- (d) 要求された防護レベルの信頼性及び有効性を確実なものとするための具体的な手段が用意されていること。

4. 48. 安全評価では、通常運転中及び予期される運転時の事象又は事故状態の下で、十分な安全裕度が施設の設計と運転又は活動の実施において存在するかどうか決定されなければならない。これは、予期される運転時の事象のあらゆるもの又はあらゆる事故状態において、いかなる構築物、系統又は機器の故障に対しても大幅な裕度が存在するようにするためである。安全裕度は、一般に、規格及び基準の中で特定され、また、規制当局により指定される。安全評価では、安全解析の各側面に対する許容基準が、十分な安全裕度が確保されているようなものであるかどうか決定されなければならない。

安全解析

要件 1 4 安全解析の範囲

安全解析では、すべての運転状態及び必要に応じて運転終了後の段階において、施設又は活動の実績が評価されなければならない。

4. 49. 安全解析⁹では、施設又は活動が関連する安全要件及び規制要件を遵守しているかどうか決定されなければならない。

4. 50. 安全解析では、すべての通常運転状態（適宜、起動及び停止を含む）から生じる影響並びにすべての予期される運転時の事象及び事故状態の頻度及び影響が扱われなければならない。これには、設計で考慮される事故（設計基準事故）、並びに放射線リスクが高い施設及び活動に対して設計基準を超える事故（シビアアクシデントを含む）を含む。この解析は、施設又は活動に付随する放射線リスクの大きさ、解析に含まれる事象の頻度、施設又は活動の複雑さ、及び解析が対象としているプロセスに固有の不確実さに着目して、これらに相応する範囲と詳しさの程度で実施されなければならない。

4. 51. 安全解析では、安全を脅かす予期される運転時の事象及び事故状態が特定されることになる。これには、放射性物質を閉じ込める物理的障壁に対する影響を及ぼす、又はそうでない放射線リスクを生じさせる、すべての内部及び外部の事象並びにプロセスを含む¹⁰。安全解析において考慮すべき特性、事象及びプロセスは、体系的、論理的かつ構造化された方法に基づき選択されることになり、安全に関連するすべてのシナリオの特定が十分に包括的であるとの正当化が与えられなければならない¹¹。この解析は、事象及びプロセスの適切な類別化及び範囲化に基づかねばならず、また、完全な機能喪失と共に、機器又は障壁の部分的な機能喪失が考慮されなければならない。

⁹ 「安全解析」は、施設又は活動に付随する潜在的な危険性の評価である。これは、全ての関連する安全要求事項が、提案される（又は実際の）設計で満たされることを確実にするため、全設計プロセスを通して実施される系統的处理である。安全解析は、全体にわたる安全評価の一部である。

¹⁰ 異なる種類の施設と活動においては、内部及び外部の事象並びにプロセスに関して異なる用語が使用されることに留意すべきである。例えば、原子炉においては、「想定起因事象」という用語が使用されるが、放射性廃棄物安全においては、通常使用される用語は、「特徴、事象及びプロセス」である。

¹¹ 「シナリオ」という用語は、「想定又は仮定された一組の条件及び／又は事象」を意味している。

4.52. 安全解析では、関係する運転経験が考慮されなければならない。これには、実際の施設又は活動による運転経験及び利用可能であれば類似の施設及び活動による運転経験を含む。また、施設の運転中又は活動の実施中に生じた予期される運転時の事象及び事故状態を考慮することを含む。その目的は、予期される運転時の事象又は事故状態の原因、それらの潜在的影響、それらの重大性、及び提案された是正措置の有効性を決定するためである。

要件 1 5 決定論的方法と確率論的方法

決定論的方法と確率論的方法の両者が安全解析に含まなければならない。

4.53. 決定論的方法及び確率論的方法は互いに補完することが示されてきており、総合的意思決定プロセスへの入力情報を提供するため共に使用される。施設又は活動に対して実施される決定論的解析及び確率論的解析の範囲は、等級別扱いと一致したものでなければならない。

4.54. 決定論的方法の目的は、施設の設計と運転又は活動の立案と実施に対する、一連の保守的で決定論的な規則と要求事項を特定し、適用することである。これらの規則と要求事項が満たされたとき、施設又は活動から生じる作業員及び公衆に対する放射線リスクのレベルが容認可能な程度に低いという高い信頼度を与えることが期待される。この保守的方法は、大きな安全裕度を与えることにより、設備の性能と要員の能力における不確実さを補償する方法を提供する。

4.55. 確率論的安全解析の目的は、施設又は活動から生じる放射線リスクに対するすべての重要な寄与因子を決定すること、また、全体の設計がうまく釣り合いがとられ、確率論的安全判断基準が定められている場合はそれらを満たしている程度を評価することである。原子炉安全の分野では、確率論的安全解析は、損傷シナリオを特定するため包括的かつ構造的方法を使用する。それは、リスクの数値的な推定値を導き出すための概念的で数学的な手法となる。確率論的安全の方法は、可能な場合にはいつでも、現実的な仮定を利用し、多数の不確実さを明示的に扱うための枠組みを提供している。確率論的方法は、決定論的方法からは導き出すことができないかもしれないシステムの性能、信頼性、設計における相互作用及び弱点、深層防護の適用、及びリスクに対する知見を提供するであろう。

4.56. 安全解析に対する包括的な進め方の改善により、決定論的方法と確率論的方法の一層の統合ができるようになってきた。モデル及びデータの質の向上によって、一層現実的な決定論的解析を展開し、事故シナリオの選択において確率論的情報を利用することが可能である。決定論的安全判断基準の遵守はどのように実証されるかを、確率論的に明らかにすることがますます強調されている。これは、例えば、信頼性区間及び安全裕度はどのように特定されるかを、明らかにすることによりなされる。

要件 1 6 安全を判断するための基準

安全を判断するための基準が安全解析に関して明確化されなければならない。

4.57. 設計者、運転組織および規制当局の要求事項を満たすことはもちろん、基本安全目的を満たし、参考文献 [1] で定められる基本安全原則を適用するために、十分な安全を判断するための基準が、安全解析に関して明確化されなければならない。加えるに、重大な放射線リスクを生じさせる予期される運転時の事象の可能性、あるいは事故発生の可能性に関係するリスク上の判断基準を含めて、より高いレベルの目的、原則及び要件への適合性を評価する際の支援とするため、詳細な基準が策定されることもある。

要件 1 7 不確実さ解析及び感度解析

不確実さ解析及び感度解析が行われなければならない、また、安全解析の結果及びそこから導かれる結論において考慮されなければならない。

4.58. 安全解析は、施設又は活動の運転中又は運転終了後の段階において支配的な状況の予測をさまざまな程度で組み入れている。施設又は活動の特性及び安全解析の複雑

さに依存するそのような予測には常に不確実さ¹²が伴うことになる。これらの不確実さは、安全解析の結果及びそこから導かれる結論において考慮されなければならない。

4. 59. 安全解析における不確実さは、定量的な手法、専門的な判断又はその両方を用いて、その原因、性質及び程度について特徴づけられなければならない。安全解析の成果及びそれに基づいて行われる意思決定に対して意味合いを持つかもしれない不確実さは、不確実さ解析及び感度解析で扱われることになる。不確実さ解析が主としてデータにおける不確実さの統計的な組み合わせ及び伝播に関係するのに対して、感度解析は、パラメーター、シナリオ又はモデル化に関する重要な仮定に対する結果の感度に関係する。

要件 1 8 計算コードの使用

安全解析において使用されるあらゆる計算手法及び計算コードは、検証及び妥当性確認を受けなければならない

4. 60. 安全解析において使用されるあらゆる計算手法と計算コードは、十分な程度まで検証及び妥当性確認を受けなければならない。モデル検証は、計算モデルが意図する概念モデル又は数学モデルを正しく実現していることを決定するプロセスである。すなわち、支配的な物理方程式とデータが、正しく計算コードに変換されているかどうかである。システムコードの検証は、システムコード文書の記載に関連するソースコードの確認である。モデルの妥当性確認は、モデルによる予測値を実システムの観測値又は実験データと比較することにより、数学モデルがモデル化される実際のシステムを適切に表現しているかどうかを決定するプロセスである。システムコードの妥当性確認は、発生が予想される重要な現象についての、適切な実験データに対するシステムコードによ

¹² 不確実さには、偶発的な（確率論的な）不確実さと認識的な不確実さの2面がある。偶発的な不確実さは、機器の偶発故障のように偶発的に生じる事象や現象に関係する。これらの不確実さの側面は、確率論的モデルの論理構造に固有なものである。認識的な不確実さは、考慮対象の問題に関連する知識の状態に関係する。物理現象のいかなる解析又は解析モデルにおいても、単純化及び仮定が行われる。比較的単純な問題に対してさえ、結果に重要でないと思なされるいくつかの側面をモデルから除外することがある。さらに、関連する科学的及び工学的分野の現状の知識は不完全であるかもしれない。単純化と知識の不完全さは、該当する問題の成果の予測において不確実さを引き起こす。

る予測値の正確さの評価である。不確実さ、モデルによる近似、モデルとそのデータ基盤の欠点及び安全解析におけるこれらの考慮のされ方、これらすべてが、妥当性確認のプロセスで特定され、明確化されなければならない。さらに加えて、コードの使用者は解析される施設又は活動の種類に対する適用において十分な経験を持っていることが、確実にされなければならない。

要件 19 運転経験データの使用

運転上の安全実績に関するデータが収集され、評価されなければならない。

4.61. 施設又は活動に付随した潜在的な放射線リスクが正当とされる場合、人的過誤などの事象、安全系の性能、放射線量並びに放射性廃棄物及び排出物の発生についての記録を含めて、運転時の安全実績に関するデータが収集され、評価されなければならない。施設及び活動に対して収集されるべきデータの範囲は、等級別扱いに従っていなければならない。複雑な施設の場合は、その施設について設定された一連の安全実績指標に基づき、データは収集されることとなる。運転経験に関するデータは、安全評価の最新化及びマネジメントシステムの審査のために、適宜、利用されることとなる。これについてはさらに第5章で述べる。

文書化

要件 20 安全評価の文書化

安全評価の結果及び知見は、文書化されなければならない。

4.62. 安全評価の結果と知見は、適宜、施設又は活動の複雑さとそれに付随する放射線リスクを反映した安全報告書の形で文書化されることになる。安全報告書は、施設又は活動が、基本安全原則、安全要件出版物で定められた要件及び国の法令及び規制で定められたその他のすべての安全要件を遵守していることを立証する目的で実施されてきた評価及び解析を提示する。

4. 63. 安全評価の定量的及び定性的な結果は、安全報告書の基礎を形成する。安全評価の結果は、適切ならば、システムの中の個々の構成要素の性能に関する情報も含めて、安全評価とその仮定の頑強性と信頼性について支持する証拠及び推論によって追補される。

4. 64. 安全報告書は、到達した結論を支持するため、また、独立検証及び規制側の審査に適切な入力情報を提供するため、十分な範囲及び詳しさの程度で安全評価を文書化する必要がある。安全報告書は以下を含む。

- (a) 解析で考慮した予期される運転時の事象及び事故の選択の正当化
- (b) データの収集、モデル化、計算コード及びなされた仮定についての概要及び必要な詳細
- (c) モデル化の結果の評価に用いられた判断基準
- (d) 施設又は活動の実績、生じる放射線リスク及び内在する不確実さの考察を含む解析結果
- (e) 達成された安全のレベルの容認可能性並びに必要な改善点と追加対策の特定に関する結論

4. 65. 安全報告書は必要に応じて最新化されるべきである。この安全報告書は施設が完全に廃止及び解体されるまで、あるいは活動が終結され規制管理から開放されるまで保存されなければならない。放射性廃棄物の処分場の場合、安全報告書は処分場の閉鎖後の長期間にわたり保存されなければならない。

独立検証

要件 2 1 独立検証

運転組織は、安全評価が運転組織によって使用される前、又は規制当局に提出される前に、安全評価の独立検証を行わなければならない。

4. 66. 運転組織は、安全評価が運転組織で使用される前に、又は規制当局に提出される前に、安全評価に対する信頼度を高めるために独立検証を行うこととなる。

4.67. 独立検証は、安全評価を実施した人々とは別の、適切に認定され経験を有した個人又はグループによって行われる。独立検証の目的は、安全評価が容認可能な方法で実行されているかどうかを決定することである。

4.68. 独立検証の範囲と詳しさの程度についての決定は、独立検証そのものの中で審査がされなければならない。これは、それらが等級別扱いと首尾一貫しており、また、施設又は活動に付随する潜在的な放射線リスク及びその成熟度と複雑度（3.4項参照）を反映していることを確実にしなければならない。

4.69. 独立検証は、実施された安全評価が包括的なものであるかどうかを決定するため、施設又は活動から生じる放射線リスクに最大の影響を有する安全評価の側面に焦点を合わせた、より詳細な確認が行われる個別確認と総合的な審査を組み合わせなければならない。独立検証では、これまでに考慮されてこなかった放射線リスクへ、いかなる寄与があるのかも又、考慮されなければならない。

4.70. 独立検証では、使用したモデルとデータが施設の設計と運転又は活動の立案と実施を正確に表現するものであるかどうか決定されなければならない。

4.71. 加えて、規制当局は、安全評価が容認可能であることを自身で確信するため、また、法的要件及び規制要件が満たされているかどうかの適切な立証を提供しているかどうかを決定するために、別の独立検証を実施しなければならない¹³。規制当局による検証は、運転組織によるプロセスの一部ではなく、又、運転組織によりその独立検証の一部として使用もしくは要求されるものではない。

¹³ 規制当局により実施される独立検証の範囲と程度は各加盟国の裁量によることが容認されている。

5. 安全評価の管理、使用及び維持

要件 2 2 安全評価の管理

安全評価が行なわれるプロセスは、計画され、組織化され、申請され、監査され、審査されなければならない。

要件 2 3 安全評価の使用

安全評価の結果は、保守、試験及び検査の実施計画を明確にするために、安全上重要なすべての運転上の活動の手順と、予期される運転時の事象及び事故対応の手順が実施されることを明確にするために、施設又は活動に係わる職員の必要な力量を明確にするために、また、総合的でリスク情報を活用した方法で意思決定をするために、使用されなければならない。

要件 2 4 安全評価の維持

安全評価は、定期的に審査され、最新化されなければならない。

5.1. 安全評価は、運転組織が施設及び活動を安全に管理することを可能にするために重要なことである。これは、規制要件を遵守していることを実証するために必要な安全報告書において、極めて重要な入力情報でもある。

5.2. 安全評価は、それ自体で安全を達成することができない。安全は、入力された仮定事項が妥当であり、得られた制限及び条件が実施、維持され、また、その評価がいかなる時点でも施設又は活動があるがままに反映しているものである場合にのみ達成できる。施設及び活動は、その存続期間（例えば、建設、試運転、運転、廃止措置及び解体措置又は閉鎖）にわたり、変更、改善及び経年変化に伴って、進展している。知識と理解も時間と経験とともに進化している。安全評価は、そのような変化を反映し、また、引き続き妥当なものとするために最新化されなければならない。安全評価を最新化することは、監視データ及び実績指標の将来の評価に対する基礎を提供するためにも重要であり、また、放射性廃棄物の貯蔵と処分のための施設に対しては、敷地の将来的利用に関する参照用の適切な記録を提供するためにも重要である。

5.3. 安全評価は、入力仮定事項を特定するために審査されなければならない、その入力仮定事項は、安全管理に対する適切な管理により遵守されていることを確実にするものとする。

5.4. 安全評価は、適切な手順と管理により実行されるべき制限と条件を明確化することへの入力の一つを提供している。これらの手順と管理は、制限と条件が常に遵守されていることを確実なものとするための監視手段を含まなければならない。

5.5. 安全評価の結果は、設定されるべき保守、試験及び検査の実施計画を明確に定めるために使用されなければならない、その実施計画では以下を確実なものとするため、監査可能な手順と管理が用いられる。

(a) すべての必要な条件が維持されること

(b) すべての構築物、系統及び機器は所要の寿命期間にわたりその健全性及び機能的能力を維持すること

5.6. 安全評価の結果は、安全上重要なすべての運転活動において、また、予期される運転時の事象及び事故への対応において、実行されるべき手順を明確に定めるために使用されなければならない。安全評価は、また、敷地内外の緊急時対応及びアクシデントマネジメントに対する企画への入力情報として使用されるべきである。

5.7. 安全評価の結果は、施設又は活動に関与する職員に対して必要な力量を明確にするため使用されなければならない、これらは、職員の訓練、管理及び監督に情報を与えるために使用される。

5.8. 安全評価の結果は、総合的なリスク情報を活用した方法による意思決定をするために利用されなければならない。この方法によって、決定論的評価及び確率論的評価による結果と洞察、並びにその他のあらゆる要求事項が、施設又は活動に関連する安全事項についての意思決定において結合される。

5.9. 安全評価は、施設及び活動のマネジメントシステムに対して、このような重要な入力情報を提供するものである、安全評価が行われるプロセスは、等級別扱いに従った方法で、計画され、組織化され、申請され、監査され、審査されなければならない。安全評価による結果及び知見が、設計者、運転組織、規制当局及びその他専門家を含む、広い範囲の利害関係者に最も良く伝達されうる方法も又、考慮されるべきである。利害

関係者への安全評価の結果の伝達は、施設又は活動から生じる潜在的な放射線リスク及び使用されるモデルと手法の複雑性と釣り合ったものでなければならない。

5.10. 安全評価は、規制要件に従って所定の間隔で定期的に審査され、最新化されなければならない。定期的な審査は、以下を考慮するため頻度をより高めて実施される必要があるかもしれない。

- (a) 施設又は活動の安全に顕著に影響を与えるかもしれないあらゆる変更
- (b) 知識及び理解の重要な進展（研究又は運転経験から生じる進展のようなもの）
- (c) 規制側の関与又は重大な事象により浮上した安全上の脅威
- (d) 計算コードへの安全上重要な修正、又は安全解析で使用された入力データにおける変更

参考文献

- [1] EUROPEAN ATOMIC ENERGY COMMUNITY, FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANIZATION, INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME, WORLD HEALTH ORGANIZATION, Fundamental Safety Principles, IAEA Safety Standards Series No. SF-1, IAEA, Vienna (2006).
- [2] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Legal and Governmental Infrastructure for Nuclear, Radiation, Radioactive Waste and Transport Safety, IAEA Safety Standards Series No. GS-R-1, IAEA, Vienna (2000).
- [3] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Regulations for the Safe Transport of Radioactive Material, 2005 Edition, IAEA Safety Standards Series No. TS-R-1, IAEA, Vienna (2005).
- [4] FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, INTERNATIONAL LABOUR ORGANISATION, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, PAN AMERICAN HEALTH ORGANIZATION, WORLD HEALTH ORGANIZATION, International Basic Safety Standards for Protection against Ionizing Radiation and for the Safety of Radiation Sources, IAEA Safety Series No. 115, IAEA, Vienna (1996).
- [5] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, OECD NUCLEAR ENERGY AGENCY, Geological Disposal of Radioactive Waste, IAEA Safety Standards Series No. WS-R-4, IAEA, Vienna (2006).
- [6] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, IAEA Safety Glossary: Terminology Used in Nuclear Safety and Radiation Protection, 2007 Edition, IAEA, Vienna (2007).

基準案の作成と査読の協力者

Aeberli, W.	Swiss Nuclear Safety Inspectorate (HSK), Switzerland
Bester, P.J.	National Nuclear Regulatory Body, South Africa
De Monk, P.J.	Ministry of Housing, Spatial Planning and the Environment, Netherlands
El-Shanawany, M.	International Atomic Energy Agency
Goldammer, W.	Consultant, Germany
Kanwar, R.	Bhabha Atomic Research Centre, India
Kondo, S.	Japan Nuclear Energy Safety Organization, Japan
Mayfield, M.	Nuclear Regulatory Commission, United States of America
Niehaus, F.	Consultant, Germany
Ogiso, Z.	Japan Nuclear Energy Safety Organization, Japan
Prasad, S.S.	Bhabha Atomic Research Centre, India
Raze-ur-Rehman, X.	Pakistan Atomic Energy Commission, Pakistan
Saint Raymond, P.	Nuclear Installations Safety Directorate (DSIN), France
Sajaroff, P.M.	Nuclear Regulatory Authority, Argentina
Sallit, G.	Department for Transport, United Kingdom
Sharma, D.N.	Bhabha Atomic Research Centre, India
Shepherd, C.H.	Corporate Risk Associates, United Kingdom
Vaughan, G.J.	Nuclear Installations Inspectorate, United Kingdom
Waker, C.H.	Nuclear Installations Inspectorate, United Kingdom

安全基準の是認のための組織

An asterisk denotes a corresponding member. Corresponding members receive drafts for comment and other documentation but they do not generally participate in meetings. Two asterisks denote an alternate.

Commission on Safety Standards

Argentina: González, A.J.; Australia: Loy, J.; Belgium: Samain, J.-P.; Brazil: Vinhas, L.A.; Canada: Jammal, R.; China: Liu Hua; Egypt: Barakat, M.; Finland: Laaksonen, J.; France: Lacoste, A.-C. (Chairperson); Germany: Majer, D.; India: Sharma, S.K.; Israel: Levanon, I.; Japan: Fukushima, A.; Korea, Republic of: Choul-Ho Yun; Lithuania: Maksimovas, G.; Pakistan: Rahman, M.S.; Russian Federation: Adamchik, S.; South Africa: Magugumela, M.T.; Spain: Barceló Vernet, J.; Sweden: Larsson, C.M.; Ukraine: Mykolaichuk, O.; United Kingdom: Weightman, M.; United States of America: Virgilio, M.; Vietnam: Le-chi Dung; IAEA: Delattre, D. (Coordinator); Advisory Group on Nuclear Security: Hashmi, J.A.; European Commission: Faross, P.; International Nuclear Safety Group: Meserve, R.; International Commission on Radiological Protection: Holm, L.-E.; OECD Nuclear Energy Agency: Yoshimura, U.; Safety Standards Committee Chairpersons: Brach, E.W. (TRANSSC); Magnusson, S. (RASSC); Pather, T. (WASSC); Vaughan, G.J. (NUSSC).

Nuclear Safety Standards Committee

*Algeria: Merrouche, D.; Argentina: Waldman, R.; Australia: Le Cann, G.; Austria: Sholly, S.; Belgium: De Boeck, B.; Brazil: Gromann, A.; *Bulgaria: Gledachev, Y.; Canada: Rzentkowski, G.; China: Jingxi Li; Croatia: Valčić, I.; *Cyprus: Demetriades, P.; Czech Republic: Šváb, M.; Egypt: Ibrahim, M.; Finland: Järvinen, M.-L.; France: Feron, F.; Germany: Wassilew, C.; Ghana: Emi-Reynolds, G.; *Greece: Camarinopoulos, L.; Hungary: Adorján, F.; India: Vaze, K.; Indonesia: Antariksawan, A.; Iran, Islamic Republic of: Asgharizadeh, F.; Israel: Hirshfeld, H.; Italy: Bava, G.; Japan: Kanda, T.; Korea, Republic of: Hyun-Koon Kim; Libyan Arab Jamahiriya: Abuzid, O.; Lithuania: Demčenko, M.; Malaysia: Azlina Mohammed Jais; Mexico: Carrera, A.; Morocco: Soufi, I.; Netherlands: van der Wiel, L.; Pakistan: Habib, M.A.; Poland: Jurkowski, M.; Romania: Biro, L.; Russian Federation: Baranaev, Y.; Slovakia: Uhrik, P.; Slovenia: Vojnovič, D.; South Africa: Leotwane, W.; Spain: Zarzuela, J.; Sweden: Hallman, A.; Switzerland: Flury, P.; Tunisia: Baccouche, S.; Turkey: Bezdegumeli, U.; Ukraine: Shumkova, N.; United*

Kingdom: Vaughan, G.J. (Chairperson); *United States of America*: Mayfield, M.; *Uruguay*: Nader, A.; *European Commission*: Vigne, S.; *FORATOM*: Fourest, B.; *IAEA*: Feige, G. (Coordinator); *International Electrotechnical Commission*: Bouard, J.-P.; *International Organization for Standardization*: Sevestre, B.; *OECD Nuclear Energy Agency*: Reig, J.; * *World Nuclear Association*: Borysova, I.

Radiation Safety Standards Committee

**Algeria*: Chelbani, S.; *Argentina*: Massera, G.; *Australia*: Melbourne, A.; **Austria*: Karg, V.; *Belgium*: van Bladel, L.; *Brazil*: Rodriguez Rochedo, E.R.; **Bulgaria*: Katzarska, L.; *Canada*: Clement, C.; *China*: Huating Yang; *Croatia*: Kralik, I.; **Cuba*: Betancourt Hernandez, L.; **Cyprus*: Demetriades, P.; *Czech Republic*: Petrova, K.; *Denmark*: Øhlenschläger, M.; *Egypt*: Hassib, G.M.; *Estonia*: Lust, M.; *Finland*: Markkanen, M.; *France*: Godet, J.-L.; *Germany*: Helming, M.; *Ghana*: Amoako, J.; **Greece*: Kamenopoulou, V.; *Hungary*: Koblinger, L.; *Iceland*: Magnusson, S. (Chairperson); *India*: Sharma, D.N.; *Indonesia*: Widodo, S.; *Iran, Islamic Republic of*: Kardan, M.R.; *Ireland*: Colgan, T.; *Israel*: Koch, J.; *Italy*: Bologna, L.; *Japan*: Kiryu, Y.; *Korea, Republic of*: Byung-Soo Lee; **Latvia*: Salmins, A.; *Libyan Arab Jamahiriya*: Busitta, M.; *Lithuania*: Mastauskas, A.; *Malaysia*: Hamrah, M.A.; *Mexico*: Delgado Guardado, J.; *Morocco*: Tazi, S.; *Netherlands*: Zuur, C.; *Norway*: Saxebol, G.; *Pakistan*: Ali, M.; *Paraguay*: Romero de Gonzalez, V.; *Philippines*: Valdezco, E.; *Poland*: Merta, A.; *Portugal*: Dias de Oliveira, A.M.; *Romania*: Rodna, A.; *Russian Federation*: Savkin, M.; *Slovakia*: Jurina, V.; *Slovenia*: Sutej, T.; *South Africa*: Olivier, J.H.I.; *Spain*: Amor Calvo, I.; *Sweden*: Almen, A.; *Switzerland*: Piller, G.; **Thailand*: Suntarapai, P.; *Tunisia*: Chékir, Z.; *Turkey*: Okyar, H.B.; *Ukraine*: Pavlenko, T.; *United Kingdom*: Robinson, I.; *United States of America*: Lewis, R.; **Uruguay*: Nader, A.; *European Commission*: Janssens, A.; *Food and Agriculture Organization of the United Nations*: Byron, D.; *IAEA*: Boal, T. (Coordinator); *International Commission on Radiological Protection*: Valentin, J.; *International Electrotechnical Commission*: Thompson, I.; *International Labour Office*: Niu, S.; *International Organization for Standardization*: Rannou, A.; *International Source Suppliers and Producers Association*: Fasten, W.; *OECD Nuclear Energy Agency*: Lazo, T.E.; *Pan American Health Organization*: Jiménez, P.; *United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation*: Crick, M.; *World Health Organization*: Carr, Z.; *World Nuclear Association*: Saint-Pierre, S.

Transport Safety Standards Committee

Argentina: López Vietri, J.; ***Capadonia*, N.M.; *Australia*: Sarkar, S.; *Austria*: Kirchnawy, F.; *Belgium*: Cottens, E.; *Brazil*: Xavier, A.M.; *Bulgaria*: Bakalova, A.; *Canada*: Régimbald, A.; *China*: Xiaoqing Li; *Croatia*: Belamarić, N.; **Cuba*: Quevedo Garcia, J.R.; **Cyprus*: Demetriades, P.; *Czech Republic*: Ducháček, V.; *Denmark*: Breddam, K.; *Egypt*: El-Shinawy, R.M.K.; *Finland*: Lahkola, A.; *France*: Landier, D.; *Germany*: Rein, H.; **Nitsche*, F.; ***Alter*, U.; *Ghana*: Emi-Reynolds, G.; **Greece*: Vogiatzi, S.; *Hungary*: Sáfár, J.; *India*: Agarwal, S.P.; *Indonesia*: Wisnubroto, D.; *Iran, Islamic Republic of*: Eshraghi, A.; **Emamjomeh*, A.; *Ireland*: Duffy, J.; *Israel*: Koch, J.; *Italy*: Trivelloni, S.; ***Orsini*, A.; *Japan*: Hanaki, I.; *Korea, Republic of*: Dae-Hyung Cho; *Libyan Arab Jamahiriya*: Kekli, A.T.; *Lithuania*: Statkus, V.; *Malaysia*: Sobari, M.P.M.; ***Husain*, Z.A.; *Mexico*: Bautista Arteaga, D.M.; ***Delgado Guardado*, J.L.; **Morocco*: Allach, A.; *Netherlands*: Ter Morshuizen, M.; **New Zealand*: Ardouin, C.; *Norway*: Hornkjøl, S.; *Pakistan*: Rashid, M.; **Paraguay*: More Torres, L.E.; *Poland*: Dziubiak, T.; *Portugal*: Buxo da Trindade, R.; *Russian Federation*: Buchelnikov, A.E.; *South Africa*: Hinrichsen, P.; *Spain*: Zamora Martin, F.; *Sweden*: Häggblom, E.; ***Svahn*, B.; *Switzerland*: Krietsch, T.; *Thailand*: Jerachanchai, S.; *Turkey*: Ertürk, K.; *Ukraine*: Lopatin, S.; *United Kingdom*: Sallit, G.; *United States of America*: Boyle, R.W.; Brach, E.W. (Chairperson); *Uruguay*: Nader, A.; **Cabral*, W.; *European Commission*: Binet, J.; *IAEA*: Stewart, J.T. (Coordinator); *International Air Transport Association*: Brennan, D.; *International Civil Aviation Organization*: Rooney, K.; *International Federation of Air Line Pilots' Associations*: Tisdall, A.; ***Gessl*, M.; *International Maritime Organization*: Rahim, I.; *International Organization for Standardization*: Malesys, P.; *International Source Supplies and Producers Association*: Miller, J.J.; ***Roughan*, K.; *United Nations Economic Commission for Europe*: Kervella, O.; *Universal Postal Union*: Bowers, D.G.; *World Nuclear Association*: Gorlin, S.; *World Nuclear Transport Institute*: Green, L.

Waste Safety Standards Committee

Algeria: Abdenacer, G.; *Argentina*: Biaggio, A.; *Australia*: Williams, G.; **Austria*: Fischer, H.; *Belgium*: Blommaert, W.; *Brazil*: Tostes, M.; **Bulgaria*: Simeonov, G.; *Canada*: Howard, D.; *China*: Zhimin Qu; *Croatia*: Trifunovic, D.; *Cuba*: Fernandez, A.; *Cyprus*: Demetriades, P.; *Czech Republic*: Lietava, P.; *Denmark*: Nielsen, C.; *Egypt*: Mohamed, Y.; *Estonia*: Lust, M.; *Finland*: Hutri, K.; *France*: Rieu, J.; *Germany*: Götz, C.; *Ghana*: Faanu, A.; *Greece*: Tzika, F.; *Hungary*: Czoch, I.; *India*: Rana, D.; *Indonesia*: Wisnubroto, D.; *Iran, Islamic Republic of*: Assadi, M.; **Zarghami*, R.; *Iraq*: Abbas, H.; *Israel*: Dody, A.; *Italy*: Dionisi, M.; *Japan*: Matsuo,

H.; *Korea, Republic of*: Won-Jae Park; **Latvia*: Salmins, A.; *Libyan Arab Jamahiriya*: Elfawares, A.; *Lithuania*: Paulikas, V.; *Malaysia*: Sudin, M.; *Mexico*: Aguirre Gómez, J.; **Morocco*: Barkouch, R.; *Netherlands*: van der Shaaf, M.; *Pakistan*: Mannan, A.; **Paraguay*: Idoyaga Navarro, M.; *Poland*: Wlodarski, J.; *Portugal*: Flausino de Paiva, M.; *Slovakia*: Homola, J.; *Slovenia*: Mele, I.; *South Africa*: Pather, T. (Chairperson); *Spain*: Sanz Aludan, M.; *Sweden*: Frise, L.; *Switzerland*: Wanner, H.; **Thailand*: Supaokit, P.; *Tunisia*: Bousselmi, M.; *Turkey*: Özdemir, T.; *Ukraine*: Makarovska, O.; *United Kingdom*: Chandler, S.; *United States of America*: Camper, L.; **Uruguay*: Nader, A.; *European Commission*: Necheva, C.; *European Nuclear Installations Safety Standards*: Lorenz, B.; **European Nuclear Installations Safety Standards*: Zaiss, W.; *IAEA*: Siraky, G. (Coordinator); *International Organization for Standardization*: Hutson, G.; *International Source Suppliers and Producers Association*: Fasten, W.; *OECD Nuclear Energy Agency*: Riotte, H.; *World Nuclear Association*: Saint-Pierre, S.

国際基準による安全

IAEA基準は、原子力と放射線に関連した技術の有益な利用のために、世界安全体制の中で不可欠な要素になってきている。

IAEA安全基準は、人及び環境の適切な防護を確保するため、原子力発電並びに医療、産業、農業、研究及び教育に適用されている。

モハメド エルバラダイ
IAEA 事務局長
