

まえがき

臨界安全管理の基本事項:200〇は、(社)日本原子力学会が標準委員会原子燃料サイクル 専門部会臨界安全管理分科会、同専門部会、同委員会での審議を経て制定したもので、核 燃料物質を取り扱う施設を設置、運転する者が臨界事故発生防止の観点から実施する臨界 安全管理の基本事項、即ち未臨界の確保に必要な手順の事前評価及びその検証、さらにそ

臨界安全管理を必要とする施設の基本設計は、ウラン加工施設安全審査指針、再処理施設安全審査指針等に基づき厳格に審査されます。この臨界安全設計を安全審査指針に沿って具体的に進める際の基本的考え方及びこれに必要な基本データ類は、臨界安全ハンドブック及びそのデータ集にまとめられ、科学技術庁監修の初版はにつかん書房から1988年に、その改訂2版は日本原子力研究所の報告書として1999年に公開されています。さらに臨界安全管理の実務においては、諸外国のハンドブック及び米国のANSIレポートが活用されています。

安全審査指針、臨界安全ハンドブック、諸外国のレポートに加えて、本標準を初めとして今後新たに一連の標準をまとめる意図は次の2点にあります。

(1) 未臨界の確保を具体化する施設の設計作業及び運転中の施設を未臨界に維持する目的で行う一連の管理作業の両者に対する臨界安全管理の方法を、合理的かつ明確に整理して、設計者や運用者に役立つ資料を作成すること。

(2) 臨界安全管理の範囲とそれを貫く基本概念を提示することにより、臨界安全管理の本質を設計者、運用者、管理者に対して明確化し、ウラン加工施設事故のような臨界事故の再発防止に役立てること。

上記の意図を達成するために、まず臨界安全管理の基本事項に関する本標準をまとめました。本標準では、核燃料物質を取り扱う施設・設備を設置、運転する者が、設計、製作、据付、さらには貯蔵等の静的状態を含む広い意味の運転を経て廃止に至るまでの全段階を通して、一貫した考え方に基づき臨界安全管理をより一層確実に実施できるよう、「臨界安全管理の基本的考え方と要件」で全体の考え方と要件を述べ、**附属書1(規定)「臨界バリアの設定と信頼性の評価」**及び**附属書2(規定)「臨界バリアの確認と信頼性の維持」**において各段階における考え方及び手順を示す構成としています。

本標準で臨界防止のための手段として新たに提示した“臨界バリア”は、“主たるバリア”と“補助的なバリア”からなっています。“主たるバリア”は臨界安全ハンドブックに“これを超えた機器の製作並びに平常時における運転条件の設定は許されない”と規定されている“核的制限値”を維持するための手段です。また“補助的なバリア”は“運転管理上の基準値”を維持することにより、臨界安全管理を直接の目的とせず設置されていても結果的に未臨界維持機能を高める働きをする手段を意味します。

この標準は、臨界安全管理を必要とする諸機関において、臨界安全管理を確実に達成するために、部分的あるいは無意識的に既に実施されていた一連の作業内容を、新たに“臨界バリア”として体系化し明示することにより、標準作成の意図で言及したように、臨界安全管理を一貫した作業の中に位置付ける事を狙っています。従って、この臨界バリアに基づく未臨界維持機能の確保作業を、施設の全段階において、自主的かつ意識的に実施することで臨界事故発生防止に大きく貢献できると考えています。

本標準制定の動機の一つが、尊い人命を失う事態に至ったウラン加工施設事故のような臨界事故を決して起こしてはならない、という決意にあることを考えると、臨界安全管理に係る一連の作業を行う場合には、絶えず本標準の基本的考え方に立ち戻って吟味することは、意義深いものと思います。

AESJ-SC-F00〇には、次に示す附属書がある。

附属書1(規定) 臨界バリアの設定と信頼性の評価

附属書2(規定) 臨界バリアの確認と信頼性の維持

附属書3(参考) 臨界安全管理の基本事項の構成と位置付け

附属書4(参考) 体系の増倍率限度と未臨界限度の設定

附属書5(参考) 臨界バリアと核的制限値の設定の具体例

附属書6(参考) 臨界バリア等の設定に係る国内外の文献の紹介

附属書7(参考) 臨界バリアの機能

附属書8(参考) 臨界バリアの信頼性の評価方法

附属書9(参考) 臨界バリア（物的な手段と人的な手段）の対応

Fundamental Procedures for Controlling Nuclear Criticality Safety: 2000

This consensus standard was established by the Atomic Energy Society of Japan after the deliberations of the Division on Nuclear Criticality Safety Control, the Nuclear Fuel Cycle Technical Committee and the Consensus Standard Committee. This document describes a basic concept of nuclear criticality safety control from the viewpoint of the prevention of nuclear criticality accidents. The nuclear criticality safety control means various procedures for maintaining subcriticality of facilities handling nuclear fuel materials. The procedures cover a wide range: from the pre-evaluation of their functions to their verification and maintenance.

In Japan, basic designs for facilities requiring nuclear criticality safety control are rigorously examined based on the safety (examination) guidelines, such as the Guideline for the Uranium Manufacturing Facilities and the Guideline for the Nuclear Fuel Reprocessing Facilities, by the Committee on Examination of Nuclear Fuel Safety in Nuclear Safety Commission of Japan. The fundamental procedures and various data needed for the basic designs have been compiled as the Nuclear Criticality Safety Handbook of Japan and the data collection combined with it. The first version, compiled by the former Science and Technology Agency of Japan, was published by Nikkan-shobou in 1988, and the second version was released as a report of the Japan Atomic Energy Research Institute in 1999. Foreign handbooks and ANSI reports of the USA were also referenced in the practice of nuclear criticality safety control.

In addition to all these documents mentioned above, the Atomic Energy Society of Japan decided to compile a series of consensus standards on nuclear criticality safety control with the following two intentions:

- (1) By organizing reasonably and clearly the procedures for nuclear criticality safety control that had been adopted for design works of new facilities and control works of facilities in operation, we compile a useful document for both designers and operators of nuclear facilities.
- (2) By presenting a basic concept on nuclear criticality safety control, we show the essence of various procedures in nuclear criticality safety control to all the staffs engaged in nuclear facilities, such as the designers, operators and managers, in order to prevent a nuclear criticality accident, such as the serious accident occurred at the Uranium Fabrication Plant in Tokai-mura.

To accomplish the objective, we first compiled this consensus standard on fundamental procedures for controlling nuclear criticality safety. It should be useful for those who install and operate the facilities handling nuclear fuel material in accomplishing criticality safety control in a consistent way throughout the life cycle of facility from design, construction, installation, operation, and to decommission. The consensus standard describes the overall concepts and requirements in “Basic concepts and requirements in nuclear criticality safety control,” and the basic concepts and procedures for each stage in “**Appendix 1 (rule):** Identification of BAC and evaluation of its reliability ” and “**Appendix 2 (rule):** Confirmation of Barriers Against Criticality and maintenance of its reliability.”

The “Barriers Against Criticality” (BAC) introduced in this consensus standard consists of two barriers, namely the main barriers and the supplementary ones. The main barriers are the means to maintain “*criticality limits*” which are defined in the Nuclear Criticality Safety Handbook of Japan. The Handbook states that “*Equipment shall not be manufactured with values exceeding these values (criticality limits), and normal operating conditions exceeding these values (criticality limits). shall not be set up* ” The auxiliary barriers, on the other hand, mean the barriers which are not set up for the direct purpose of criticality safety, but result in enhancing nuclear criticality safety.

In this consensus standard, various procedures on the nuclear criticality safety control that have been adopted unsystematically or unconsciously in many organizations are integrated into BAC.

Therefore, by accomplishing voluntarily and consciously the maintenance works of subcriticality based on BAC throughout the life cycle of nuclear facility, the standard is considered to be very useful in prevention of nuclear criticality accidents.

One of our motivations for compiling the consensus standard was our strong will to prevent a nuclear criticality accident, such as the serious accident occurred at the Uranium Fabrication Plant in Tokai-mura. Therefore it is meaningful for us to confirm criticality safety at every step of our procedures on the basis of this consensus standard.

There are nine appendices for this consensus standard, AESJ-SC-F000:

- Appendix 1 (rule)** Identification of BAC and evaluation of its reliability
- Appendix 2 (rule)** Confirmation of BAC and maintenance of its reliability
- Appendix 3 (reference)** Contents of the consensus standard and its position
- Appendix 4 (reference)** Establishment of subcritical multiplication factor and limits
- Appendix 5 (reference)** Examples of BAC and Criticality limits
- Appendix 6 (reference)** Introductory review of domestic and foreign references on establishing BAC and others
- Appendix 7 (reference)** Functions of BAC
- Appendix 8 (reference)** Methods for evaluating reliability of BAC
- Appendix 9 (reference)** Correlation between engineerd and administrative means as BAC