

# 深層防護の考え方 概要報告

## 原子力安全の基本的考え方について

### 第I編 別冊 深層防護の考え方

### 標準委員会 技術レポート

大阪大学 高田 孝



# 別冊 深層防護の考え方

- 章構成

1. はじめに

2. 深層防護の考え方とは何か

深層防護の考え方に関する論点、課題の抽出に先立ち、全体的な認識を共有

3. 深層防護の概念の具体的な適用と論点

抽出された論点に関連する事項を整理し  
論点に関する考え方、方向性、課題等を  
抽出

本日のWS  
で詳細を  
議論

4. まとめ

5. 解説



# 深層防護の考え方とは何か

## 【構成】

- 深層防護の概念
- 原子力安全のための深層防護
- 防護レベルの設定の考え方



# 深層防護の概念

安全に対する脅威から人を守ることを目的として、ある目標をもったいくつかの障壁（防護レベル<sup>\*</sup>）を用意して、あるレベルの防護に失敗したら次のレベルで防護する

<sup>\*</sup>我が国では深層防護の層（第1層等）と使われる例もあるが、国際的な表記に基づき報告書（別冊）では「レベル」で統一する



# 原子力安全のための深層防護(1)

- 原子力安全の目的、目標

目的: 原子力の施設や活動に起因する放射線の有害な影響から人と環境を防護する

目標: 人や環境に放射線の有害な影響を与えるような事故の可能性を確実にきわめて低いものとする

- 原子力安全のための深層防護

人と環境に影響を与えるまでの諸現象や対策、その対策の効果には**不確かさが存在**

⇒ 一つの対策では防げないという不確かさを考慮して放射線リスクから人と環境を護るための防護策全体の実効性を高めるために適用されるもの



# 原子力安全のための深層防護(2)

- 防護策の実効性を高めるための考え方

目指すべき**リスクの抑制水準(安全目標)**やこれを**満たすための性能目標**といった**指標をもとに**対策の多層化を行う

(例えば)

想定の中の対策(設計基準事象)

+

不確かさに対する備え(シビアアクシデント対策)

それぞれの原子力施設に共通した原子力安全を確保するための普遍的な考え方



# 防護レベルの設定の考え方(1)

- 各防護レベルの信頼性
  - それぞれのレベルで最善を尽くすことで、初めて全体としての効果が期待される
  - 設備(ハード面)と運用(ソフト面)の両面からの取り組みが必要
  - 確固たる安全文化、継続的改善活動、運転経験に学ぶ活動



# 防護レベルの設定の考え方(2)

- 各防護レベルの独立性
  - 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する(従属的な機能失敗とならないこと)
  - 全く異なる取り組み(例えば、ハード面でなくソフト面)が有効
  - 防護レベルの設定の仕方によっては、独立な効果を発揮できなくなる場合がある





# 防護レベルの設定の考え方(3)

- 防護レベルのバランス
  - 各レベルが適切な厚みを持ち、各レベルの防護策がバランスよく講じられ、あるレベルの防護策に負荷が集中しないことが重要
- 防護レベルでの不確かさへの対処
  - 人と環境への放射線リスクを完全にゼロにすることはできず、さらに、リスクを完全に把握して厳密に定量化することは不可能
  - 想定する条件に対して裕度を確保することによって、想定を超える条件に対しても頑健性が期待できるようにする



# 防護レベルの設定の考え方(4)

- その他の留意すべき事項
  - 「深層防護」とは**基本的な考え方**であり、個別のハードウェアと直接的に対応するものではない
  - リスクへの寄与が小さいことが明らかでない限り放置せず、リスク定量化のための努力を継続し、合理的に実行可能な対策を検討することが重要である
  - 施設の特性に加えてリスクの内容や程度など、施設に想定される脅威や程度によって、防護レベルの分け方や内容を設定することが適切である



# おわりに

深層防護の考え方に対する共通認識が各ステークホルダー間で必要

⇒ 共通認識として取りまとめたものを提示  
(今後、共通認識も見直すことも視野)

⇒ 具体的な適用に関する論点、課題を様々な立場の視点からWSで議論、原子力安全の継続的な向上に資する



### 3. 深層防護の概念の具体的な適用と論点 章構成(ご参考) (1/2)

#### 3.1 深層防護の概念の適用と関連事項の整理

3.1.1 防護レベルの設定に関する適用とこれまでの認識

3.1.2 各防護レベルの信頼性に関する適用とこれまでの認識

3.1.3 関連事項の整理

3.1.4 論点とする項目のまとめ



### 3. 深層防護の概念の具体的な適用と論点 章構成(ご参考) (2/2)

#### 3.2 深層防護の概念の理解のための論点

3.2.1 設計要求範囲と設計評価に関する整理

3.2.2 DEC\*の持つ意義とは何か

3.2.3 各防護レベルの有効性が独立であることの一考察

3.2.4 設計基準を超える外的ハザードに対する取組み

3.2.5 深層防護の有効性評価

3.2.6 原子力安全規制の中で深層防護をどのように考えるか

\* Design Extension Conditions

