

# 原子力プラントの包括的安全性向上のための地震時クリフエッジ回避技術の開発 その4: 機器・システムのクリフエッジ評価モデルの検討

Development of Seismic Counter Measures against Cliff Edges  
for Enhancement of Comprehensive Safety of Nuclear Power Plants

Part 4: Cliff Edge Assessment Model of Systems and Components for Nuclear Power Plant

\*牟田 仁<sup>1</sup>, 村松 健<sup>1</sup>, 高田 毅士<sup>2</sup>, 糸井 達哉<sup>2</sup>

<sup>1</sup>東京都市大学, <sup>2</sup>東京大学

原子力プラントの地震時クリフエッジ回避技術の開発研究の一部として、地震時の原子力関連施設を対象としたクリフエッジの評価指標、深層防護の各レベルにおける要求性能及び地震発生時のクリフエッジ回避技術の有効性を評価する論理モデルに関する検討結果を報告する。

**キーワード:** クリフエッジ, 評価指標, 要求性能, 回避技術, 論理モデル

## 1. 緒言

2011年の福島第一原子力発電所過酷事故は、強い地震動と大津波の襲来を原因として発生したが、プラント全体がいわゆるクリフエッジ状態となって大事故に発展したものである。本研究は、原子力発電プラントをトータルシステムと考え、リスク概念と深層防護の考え方にに基づき、様々なクリフエッジ状態の特定と、それらの回避技術を、機器、システムを対象として検討し提案するものである。

## 2. 機器・システムのモデル化とクリフエッジ回避技術

### 2-1. 要求性能の定義とクリフエッジとの関係

本研究では、要求性能を「ある設備がある特定の目的を果たすための機能に要求される性能」と定義し、炉心損傷リスク等を指標とするものとする。まずは、プラントシステム全体の構成要素と要求性能との関係を明確化するために、深層防護のレベル毎に、構築物、システム、機器及び人間系(SSCH)を整理した。

### 2-2. 機器・システムのモデル化

次に、前節の整理結果を基に、原子炉施設の地震時の要求性能の機能達成条件を明確化し、各構成要素のクリフエッジ、更にクリフエッジ回避技術の有効性を評価するための論理モデルを検討した。

### 2-3. SSCHの論理モデル

地震発生時の要求性能に対する各クリフエッジと事故シナリオ・回避技術の関係を明確化するために要求性能に対するSSCHの論理モデルを構築した。

## 3. 今後の方向性

従来、レベル1地震PRAで対象としてきた炉心損傷頻度で表すリスクだけではなく、地震に対する様々な要求性能を考慮するため、プラント全体を対象として、より幅広く構築物、系統、機器及び人間系(SSCH)をモデル化し、更に他技術のクリフエッジ回避技術の考慮を可能とすることを旨とする。

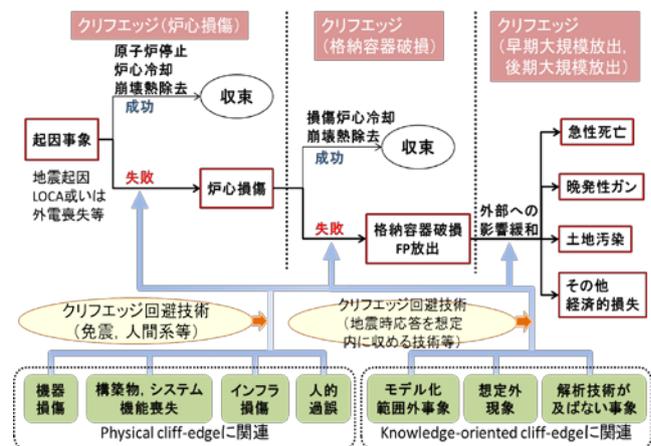


図 論理モデルイメージ

\*Hitoshi Muta<sup>1</sup>, Ken Muramatsu<sup>1</sup>, Tsuyoshi Takada<sup>2</sup> and Tatsuya Itoi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Tokyo City Univ., <sup>2</sup>The University of Tokyo.