

# 地震・津波の同時または連続発生を考慮した確率論的リスク評価手法の構築

## その1：SSCの機能喪失モデル

Development of PRA Methodology Considering Integration of Seismic-Tsunami Event

Part 1: SSC Model for Loss of Function

\*大鳥 靖樹, 牟田 仁

東京都市大学

本稿は、地震と津波の重畳を考慮したリスク評価法を構築する一環として、システム解析に組込む SSC (Structure, System and Component)の機能喪失判定のモデル化について検討を行った結果を報告している。

**キーワード**：地震, 津波, 確率論的リスク評価, フラジリティ, システム解析, SSC

### 1. はじめに

311の福島第一原子力発電所での事故を契機に、地震・津波の重畳を考慮した確率論的リスク評価法の構築が喫緊の課題となっており、実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイドにも今後検討していく課題の一つとして挙げられている。本稿では、地震・津波の重畳を考慮したリスク評価法構築の一環として、システム解析に組込む SSC の基事象のモデル化について検討を行ったのでその結果を報告する。

### 2. 地震・津波による機能喪失判定モデル

地震または津波の単独事象に対する確率論的リスク評価では、SSCの機能喪失判定を、選定された損傷指標で作成されたフラジリティ曲線を用いて行っている。地震と津波の重畳を考慮したリスク評価においては、地震と津波の両方の荷重効果に対して SSC への影響を検討する必要があるため、単独事象とは異なり複数の照査パターンが考えられる。そこで、安全上重要な SSC を分類・整理し、機能喪失判定のための照査パターンを検討した。その結果、表1に示す個別値照査型、累積値照査型、統合値照査型の3つに分類した。個別値照査型は、地震と津波で損傷モード・損傷指標が異なっているため、それぞれの荷重効果に対して別々に照査を行い“ORゲート”を用いて機能喪失の判定を行う。累積値照査型は、地震と津波に対する損傷部位、損傷モードが同じでかつ、損傷指標が疲労のように累積効果のある SSC が対象である。統合値照査型は、地震と津波の両方の荷重効果が組合せて機能喪失が起こるため、両者を説明変数とした関数（フラジリティ曲面）で機能喪失のクライテリアを定義することになる。例えば、津波防護施設の場合、地震による津波の防護・浸水防止機能の低下を評価した上で、津波の影響を評価することになる。すなわち、地震の大小によって津波に対する耐力が変化することになる。

### 3. まとめ

本稿では、地震・津波の重畳を考慮したリスク評価法を構築するための一環として、SSCの機能喪失判定を行うために3つの照査タイプを提案した。今後は、この分類に基づき、新たにシステム解析コードを構築していく予定である。

謝辞：本稿の内容は、大成学術財団の研究助成を受けて実施した研究成果の一部である。

### 参考文献

[1] 原子力規制庁、実用発電用原子炉の安全性向上評価に関する運用ガイド

表1 SSCの機能喪失判定のための照査の種類

種類	概要	SSCの例
個別値照査型	地震と津波の荷重効果を個別に照査して、システム解析上"OR"回路で基事象の生起判定を行う。	動的機器、電氣的機器等
累積値照査型	地震と津波による荷重効果の累積値で照査した結果を用いて基事象の生起判定を行う。	機器・配管や支持構造物等の疲労
統合値照査型	地震と津波による荷重効果を合わせて基事象の生起判定を行う。	防潮堤、水密扉等

\*Yasuki Ohtori, Hitoshi Muta

Tokyo City University