

地震 PSA 実施手順の標準化 (4) 事故シーケンス評価手順の概要

Development of Seismic PSA Standard

(4) Overview of procedures for accident sequence analysis

原研 ○ 村松 健 東大 越塚 誠一 東電 田南 達也
MURAMATSU KEN KOSHIZUKA SEIICHI TAMINAMI TATSUYA

事故シーケンス評価作業会は、炉心損傷に至る事故シーケンスを同定するとともに、地震ハザード及び建屋・機器の脆弱性の評価結果等を用いて各事故シーケンスの発生頻度及び炉心損傷頻度等の定量化を行い、事故発生頻度への重要な寄与因子を同定する手法をとりまとめている。

キーワード：事故シーケンス、起因事象、炉心損傷頻度、重要度解析、不確実さ、損傷の相関、人間信頼性解析

1. まえがき

事故シーケンス評価では、炉心損傷に至る事故シーケンスを同定するとともに、地震ハザード及び建屋・機器の脆弱性の評価結果を用いて各事故シーケンスの発生頻度を評価し、リスクの観点で重要な事故シナリオ、機器損傷、人的過誤等を同定する。事故シーケンス評価作業会では、標準委員会にて整備済み又は整備中の内的事象に関する PSA の標準とも整合性をとりつつ、地震起因の事故シーケンスの特質を反映できる手法の整備を進めた。

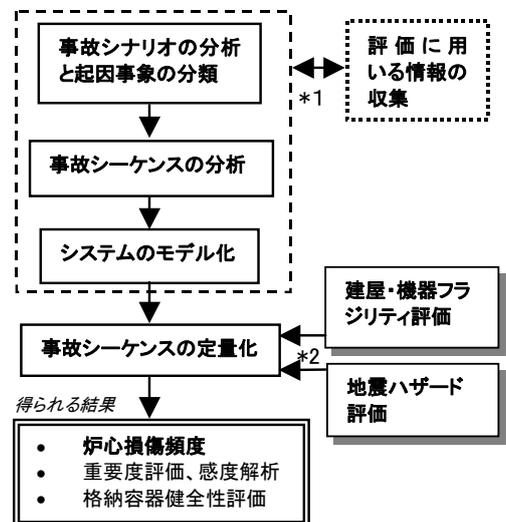
2. 事故シーケンス評価作業会の活動

地震 PSA 分科会の審議に基づき、平成 16 年 7 月に事故シーケンス評価作業会を設置した。作業会においては、国内外の事故シーケンス評価手法及び標準の調査を行い、その結果に基づいて、本標準の作成方針、目次構成、記載項目を定め、本文並びに解説の文案を作成した。

3. 事故シーケンス評価手順の概要

(1) **構成** 事故シーケンス評価の作業の流れを図 1 に示す。標準の記載は、6 個の節で構成され、1 節では、評価の大まかな流れを述べる。2 節では、評価対象の事故シナリオを地震時に特有の影響を考慮しながら分析し、起因事象を分類する考え方について示す。3 節では、炉心損傷防止に必要な機能およびそれらの組み合わせの選定と、事故シーケンスの定量評価手法としてイベントツリーの構築について述べる。4 節では、上記の炉心損傷防止に必要な機能の地震時信頼性の定量評価手法としてフォールトツリー等によるシステムのモデル化の手法を記す。以上を経て、5 節では、人間信頼性解析や相関性の考慮を含めて、個々の事故シーケンスの発生頻度および炉心損傷頻度の評価手法、及び、結果に影響を与える因子やその寄与割合の把握のための、重要度評価、不確実さ解析、感度解析の手法、考え方を示す。6 節では、今後のレベル 2 PSA の実施に備えて、格納容器健全性の評価において地震時の PSA で考慮すべき格納容器機能喪失のシナリオについて述べる。

(2) **特徴** 地震時の PSA でも、事故シーケンスを起因事象と緩和機能失敗の組み合わせとして表現する枠組みは内的事象の PSA と共通であり、実際に現れる炉心損傷事故シーケンスもシステムの機能の観点では、内的事象 PSA と共通な点が多い。このため、本標準では、地震 PSA の前に内的事象 PSA を実施するものと想定しており、手法の記述でも内的事象の標準の記載と共通の部分も少なくない。一方、地震時には地震動という全機器共通の損傷要因の存在や建屋や静的機器の損傷可能性が高くなること等のため、起因事象の分類等、種々の面で特別の取り扱いが必要となり、内的事象 PSA との相違を明示しつつ手法を記述している。さらに、システムのモデル化における機器損傷の相関性の考慮や緩和操作を行う人間へのストレスの考慮などについては、評価手法は存在するものの定量化のためのデータが必ずしも十分でないといった課題がある。これらについては、設計や安全規制において不確実さを考慮した意思決定が可能なよう、感度解析により PSA 評価結果への影響を把握する手法を示すこととしている。



*1: シーケンスの分析等の作業結果を情報の収集に活用
*2: 事故シーケンス定量化に脆弱性、ハザードの評価結果を適用

図 1 事故シーケンス評価の流れ