

地震随伴津波 PRA 手法に関する検討

(1) DQFM 法を用いた地震随伴津波事象の評価

Study on PRA Methodology for Seismic Induced Tsunami Event

(1) Evaluation of Seismic Induced Tsunami Event Using DQFM Method

*山川 裕久¹, 牟田 仁¹, 村松 健¹, 亀子 湧生¹

諏訪 秀和², 根岸 孝行², 池田 敦生², 松本 裕人²,

¹東京都市大学, ²原電エンジニアリング

本研究では、地震随伴津波を対象とした確率論的リスク評価手法を提案、MCS 法と DQFM 法を用いて試評価を行い、結果の比較により両手法による評価の妥当性を確認する。

キーワード：確率論的リスク評価，地震，津波，MCS 法, DQFM 法

1. 緒言

昨今、原子力施設における安全性の向上は大きな課題となっており、中でも地震随伴津波事象をはじめとした複合事象の PRA 手法の整備は大きな課題となっている。地震随伴津波のリスク評価手法については、日本原子力学会の地震 PRA 実施基準、付属書 BE に概要が記載されている。また、「DQFM 法を用いた地震及び津波の重畳事象の事故シーケンス評価手法の提案」^[1]に DQFM 法を用いた地震随伴津波事象シーケンス評価手法が提案されているが、具体的な評価とその分析に基づく妥当性の検討例は未だない。

本研究では、地震随伴津波事象について DQFM 法を用いた具体的な評価手法を構築し、試解析により手法の適用性について確認し、産業界で一般的に用いられている MCS 法による評価との比較を行うことにより、DQFM 法及び MCS 法による評価の妥当性を確認することを目的とする。

2. 研究概要

DQFM 法は、モンテカルロ法を用いた手法であり、炉心損傷を頂上事象とする統合フォールトツリー(統合 FT)を用い、各試行でそれを構成している各事象に対し損傷の有無を判定し、FT の論理演算で頂上事象に至る回数をサンプリング回数で除することにより炉心損傷確率を算出する。地震随伴津波の評価では、そのサンプリングを地震と津波で二重に行うことにより評価を行う。

本研究の次報(2)で実施する DQFM 法と MCS 法による評価結果の比較のために、BWR プラントを対象とした大規模配管破断事故(大 LOCA)シーケンスを対象として試解析を行った。なお、地震-津波のマルチハザードは考慮せず、津波高さは代表点を選定し、条件付炉心損傷確率 CCDP の試算を行った。DQFM 法による地震随伴津波事象の評価結果の一例を図 1 に示す。

3. 結果

BWR プラントの大 LOCA シーケンスに対する DQFM 法を用いた試解析により、DQFM 法による評価手法の適用性について確認した。次報(2)で紹介する、MCS 法による評価結果との比較を行うことにより、それぞれの手法による評価結果の相違点、結果にもたらす影響について確認し、妥当性を検証する。

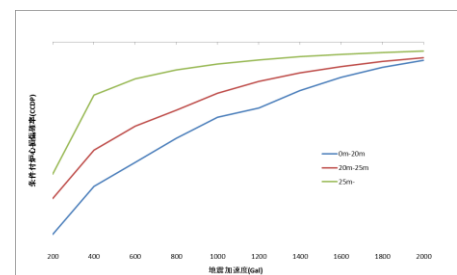


図 1. 評価結果

参考文献

[1] 牟田 仁, 村松 健「DQFM 法を用いた地震及び津波の重畳事象の事故シーケンス評価手法の提案」日本原子力学会和文論文誌, 2017 年 4 月.

*Hirohisa Yamakawa¹, Hitoshi Muta¹, Ken Muramatsu¹, Yuki Kameko¹,
Hidekazu Suwa², Takayuki Negishi², Atsuo Ikeda², Hiroto Matsumoto²