

地震リスクを考慮したレベル 2PRA 評価手法の開発

Study on Development of Level 2 PRA Methodology Considering Seismic Impact

*宮下 幹央¹, 牟田 仁¹, 村松 健¹

¹東京都市大学大学院

本研究では、地震の影響を考慮したレベル 2PRA の評価手法の開発を行う。評価モデル及び計算モデルを構築し、地震の影響を考慮した格納容器破損頻度及び格納容器破損に対する機器毎の重要度評価を行うことで AM 策及び防災計画に役立つ知見を提供する。

キーワード：地震の影響を考慮したレベル 2PRA, 格納容器イベントツリー, DQFM 法, 統合フォールトツリー

1. 緒言

福島第一原子力発電所の事故以降、地震・津波によるリスクが重要視されている。地震起因によるレベル 2PRA の評価は、内的起因の評価とは事故進展が異なる可能性があると考えられるため、独自に評価手法を構築する必要がある。本研究では、地震によって格納容器破損に至る事故シナリオをモデル化し、原子力プラントの安全性向上に寄与することを目的とする。

2. 研究概論

本研究において、事故シーケンス評価から格納容器破損論理の構築にあたり課題を以下に述べる。また、本研究では定量評価に SECOM2-DQFM を使用する。SECOM2-DQFM では事故シーケンス評価において格納容器破損論理をフォールトツリー(FT)で表し、定量化を行う。従って、これらの課題を解決するために FT 上で定量化モデルを検討する。

2-1. 物理現象の時系列を考慮したヘディングの順序付け

事故シーケンス評価では、格納容器破損に至る論理に従いヘディングの順序を定義するが、論理演算において事象発生の時系列を考慮するのは難しい。そこで、格納容器破損論理上の論理積に条件を付与するモデルを構築した。具体的には、論理積に付属する事象の発生はヘディングの選定で定義した順序でカットセットを選定し、論理演算するように条件付けるという手法である。

2-2. 格納容器破損論理における成功事象の定義

格納容器破損頻度は基本的に失敗事象の確率を集計していくことで算出されるが、破損モード毎に格納容器破損頻度を算出する際には、未発生の物理現象を含む事故シーケンスが発生するため、成功事象の発生確率を考慮する必要がある。このように、構築したイベントツリーで抽出したミニマルカットセットを使用することで成功事象を適切に考慮することが可能となる。図 1 に格納容器破損論理における成功事象の定義の概念図を示す。

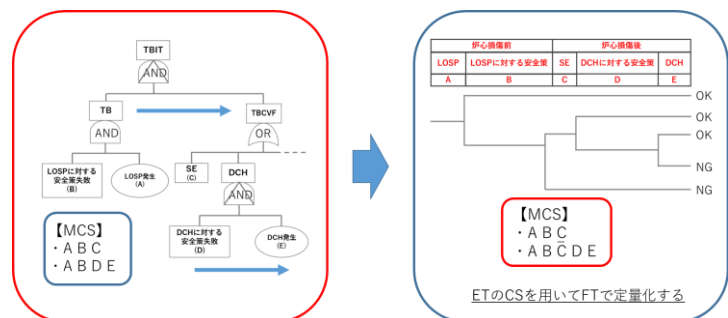


図 1 格納容器破損論理における成功事象の定義の概念図

3. 結論

物理現象の時系列の考慮と成功事象を定義し、地震によって格納容器破損に至る事故シーケンス評価モデルを構築した。今後、構築したモデルの妥当性と検証を行う予定である。

*Motohisa Miyashita¹, Hitoshi Muta¹ and Ken Mutamatsu¹

¹Tokyo City University Graduate Division.