

時間進展不確かさを考慮した内部洪水シナリオ評価手法に関する研究

Study on Evaluation Method of Internal Flooding Scenario Considering Time Uncertainty

*仲井 翔平¹, 竹田 敏¹, 北田 孝典¹

¹大阪大学

内部洪水シナリオは機器起動時間の不確かさに依存しているため、それを考慮して内部洪水シナリオの時間進展を評価することは事故対策を検討するうえで重要であると考えられる。そこで内部洪水モデルの時間進展に機器起動時間の不確かさを導入し、炉心損傷確率への影響を考察した。

キーワード：不確かさ、内部洪水

1. 緒言

内部洪水はプラント内のタンクや配管の破断により原子炉施設に水が流入する事象である。その際の水位の上昇によって安全上重要な機器が水没し、その機能が喪失するリスクがある。機器の機能喪失は水没する時間に依存するため、事故対策の為に水没までの時間進展を把握することが重要である。また事故緩和機器が期待された時間に機能しなければ、事故シナリオは変化する可能性がある。そのため機器の起動時間の不確かさを考慮することも重要である。しかし、時間進展の不確かさを考慮した評価手法はまだ確立されていない。そこで本研究では内部洪水シナリオ^[1]に機器起動時間の不確かさを導入した。

2. 不確かさを考慮した手法

空冷式非常用発電装置^[2]について起動時間の不確かさを考慮する。解析開始と同時に空冷式非常用発電装置の起動準備を開始することとし、起動時間は正規分布に従うと仮定して不確かさを表現した。この正規分布は平均値 1800、標準偏差 180 の分布であり、モンテカルロ法により起動時間を得る。そして 100 サンプルの計算を行った。この結果から、炉心損傷確率(CDP)への不確かさの影響を評価する。

3. 不確かさを組み込んだ手法の検証

図 1 より、時間進展の中で機器起動時間の不確かさが CDP に与える影響が表現されている。また、この不確かさを考慮することで、他の機器の機能喪失による CDP の変化を表現できることが確認できる。本研究では解析開始と同時に空冷式非常用発電装置の起動準備を始めており、非常用ディーゼル発電機(EDG)の成功時にも空冷式非常用発電装置による CDP の低減が示される。より現実的な評価をするためには、EDG の失敗判定を行う必要がある。

4. 結論

機器起動時間の不確かさを内部洪水シナリオに導入した。今後、EDG の失敗判定が可能なモデルへの改良を予定している。

参考文献

[1] 松田高志他,原子力学会 2014 年春の年会,N21,2014.

[2] 関西電力株式会社,高浜 3 号炉及び 4 号炉「実用発電用原子炉に係る発電用原子炉設置者の重大事故の発生及び拡大の防止に必要な措置を実施するために必要な技術的能力に係る審査基準」に係る適合状況説明資料,2014

*Shohei NAKAI¹, Satoshi TAKEDA² and Takanori KITADA^{1,2}

¹Osaka University

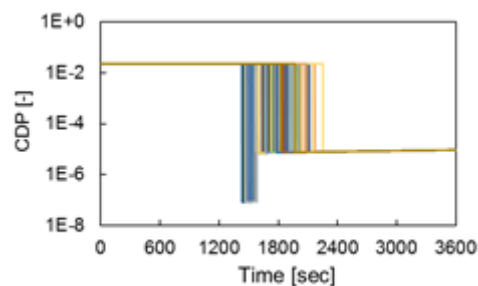


図 1 不確かさを考慮した CDP