

津波 PRA に関する技術基盤の構築

その3：津波波圧に対する水密扉のフラジリティ評価手法の提案 (評価手法の概要)

Construction of the technical basis for tsunami PRA

Part 3: Fragility Evaluation Method of the Watertight Door for the Tsunami Pressure
- Evaluation Method -

*綿貫 理研¹, 松山 昌史¹, 木原 直人¹, 甲斐田 秀樹¹, 美原 義徳²,
北折 智規³, 尾之内 厚志³
¹電中研, ²鹿島建設, ³中部電力

津波波圧に対する水密扉のフラジリティを反映した津波 PRA の実施に向け、実機水密扉水圧試験結果を踏まえた開口部からの漏水量のフラジリティ評価手法を提案する。

キーワード：津波 PRA、フラジリティ評価、津波波圧、水密扉

1. 緒言

開口部を介した建屋内津波浸水の防止を目的に設置される水密扉は、原子力発電所の津波に対する安全性向上に寄与する。津波作用に対する水密扉のフラジリティ評価は、津波 PRA の適切な実施に不可欠である。本報では、津波波圧の作用を受ける水密扉について、漏水量を指標とするフラジリティ評価手法の概要を示す。また後報において、提案した手法の一般開口部・大開口部への適用例を示す^{[1][2]}。

2. 水密扉のフラジリティ評価手法の概要

実機水密扉を対象とした既往の耐水圧試験結果において確認された漏水量 Q —扉中央変形量 δ 関係(図-1)から、扉周長・水圧試験結果に基づく扉固有の漏水パラメータからなる漏水量推定モデルを提案した。

次に、一般開口部に設置される水密扉の有限要素モデルに一樣水圧を載荷する静的弾塑性解析により、 Q —相当塑性ひずみ μ の関係から、 Q — μ 関係が概ね線形となる領域 A・両者の関係が非線形となり扉体本体の損傷が顕著となる領域 B・扉全体の破壊を仮定した領域 C を規定した。本シリーズ^{[1][2]}においては領域 A・B を検討の対象とし、扉体のみをモデル化した有限要素モデル(漏水推定モデル A)・躯体周辺および扉体—躯体間の構造を反映した有限要素モデル(漏水推定モデル B)をそれぞれ用いた弾塑性応答解析を実施する。

提案した漏水量推定モデルと弾塑性解析結果を組み合わせることにより対象扉の漏水量を推定することができ、認識論的・偶然的不確かさを設定することによって、漏水量を指標とする水密扉のフラジリティを評価することができる。

謝辞 本研究は、資源エネルギー庁委託事業「平成 30 年度原子力の安全性向上に資する共通基盤整備のための技術開発事業(原子力発電所のリスク評価、研究に係る基盤整備)」として実施したものである。

参考文献[1] 甲斐田ら (AESJ2019 秋の大会, 2019.9) [2] 美原ら (AESJ2019 秋の大会, 2019.9)

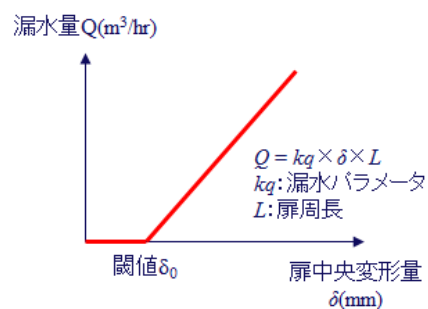


図-1 漏水量推定モデルの概念図

* Yoshiaki Watanuki¹, Masafumi Matsuyama¹, Naoto Kihara¹, Hideki Kaida¹, Yoshinori Mihara², Tomonori Kitaori³ and Atsushi Onouchi³

¹CRIEPI, ²Kajima Corp, ³Chubu Electric Power