

津波 PRA におけるフラジリティ評価手法の開発

Development of a fragility evaluation methodology for the Tsunami PRA

*富樫 貴紀¹, 国政 武史¹, 前原 啓吾¹, 原口 龍将²

¹関西電力株式会社, ²三菱重工業株式会社

2011年の東北地方太平洋沖地震により発生した過酷事故を踏まえ、原子力発電所の安全性向上に向けた取組みの一環として津波 PRA により津波リスクを定量化し、その取組みに資することが重要である。津波 PRA のうち、特にフラジリティ評価手法については、国内外で知見が少ないことから、評価手法の開発を行った。

キーワード: 確率論的リスク評価, 津波, フラジリティ, PRA, 安全性向上評価, リスク

1. 緒言

我が国においては、2011年の東北地方太平洋沖地震で発生した津波により過酷事故が引き起こされたことから、外的事象として津波事象への注目が高くなった。日本原子力学会においては、2012年に津波 PRA の概念、要求、手法を記載した津波 PRA 実施基準^[1]を制定している。これを踏まえ、事業者として、津波 PRA により津波リスクを定量化することで、今後の安全性向上への取組みに資することが重要である。

2. 津波フラジリティ評価手法の開発

これまで災害としての観点から津波の発生や被害に関して研究が行われてきた。しかしながら、津波リスクの定量的な評価手法の確定には至っていない。このような状況から、津波 PRA 手法の一環としての津波フラジリティ評価手法の開発を行った。手法開発に際しては、損傷要因に着目し、右記の表のとおり検討・整理を行った。表のうち①被水・没水については安全係数法（機器耐力に関する係数、機器応答に関する係数、遡上応答に関する係数）として構築した（右記の図参照）また、表のうち②波力、③漂流物衝突については、詳細法として構築した。これらの評価手法は、津波特有の不確かさを考慮したうえで、各損傷要因について津波波高をパラメータとして定量的にフラジリティを算出することができ、保守的・簡易的な箇所も含むものの、津波フラジリティ評価一式を完遂させることができる手法である。

3. 結論

この手法を開発したことにより、事故シーケンス評価のインプットとして必要となる機器フラジリティの定量化が可能となり、津波による CDF/CFR を算出する体系的な手法整備に資することができた。

参考文献

[1] 原子力発電所に対する津波を起因とした確率論的リスク評価に関する実施基準：2011(AESJ-SC-RK004:2011)

*Takanori Togashi¹, Takeshi Kunimasa¹, Keigo Maehara¹ and Ryusuke Haraguchi²

¹THE KANSAI ELECTRIC POWER CO.,INC., ²Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.

表 損傷要因、考慮すべき指標、対象設備について

| 損傷要因 | 指標 | 代表プラントにおける対象設備 |
|--------|--------------------|--|
| ①被水・没水 | 津波高さ | 屋外の動的機器(電気・電動機器) |
| | 静水圧 | 屋内の動的機器(電気・電動機器) ⇒静水圧で建屋シールが損傷し建屋内に浸水することで損傷する。 |
| ②波力 | 波自体が衝突して発生する応力 | 屋外の静的機器(タンク類など) |
| ③漂流物衝突 | 波により漂流物が衝突して発生する応力 | 屋外の静的機器(タンク類など) |
| ④洗掘 | 洗掘深さ | 対象なし |
| ⑤海底砂移動 | 砂堆積量 | 対象なし |

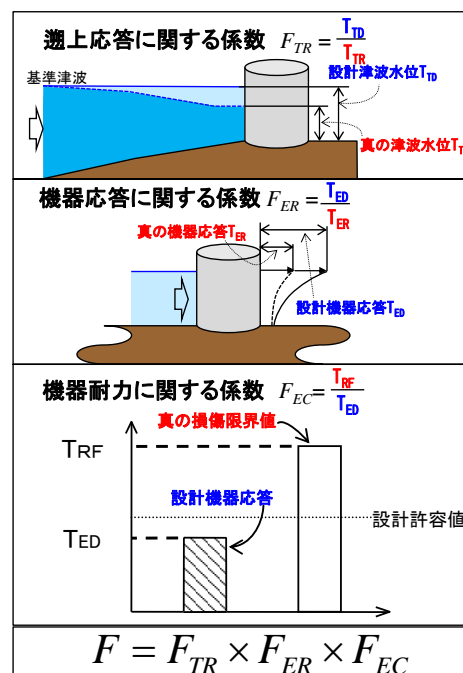


図 今回構築した安全係数について