

スケーリングによる原子力艦の 応急対応範囲の評価

2016年3月4日

公益財団法人 原子力安全技術センター

スケーリングによる試算方法の特徴

- 原子力艦と商用原子力発電所の潜在的な危険性を比較
 - 運転に伴う放射性物質の炉内蓄積量に基づく評価
 - 事故想定に依存しない評価が可能

- 原子力規制委員会のPAZ、UPZの目安となる距離と比較
 - 国際原子力機関(IAEA)の安全基準に規定されるPAZ、UPZの設定理由を考慮(GS-G-2.1、2007)
 - 福島事故の経験を反映

試算条件

- 比較対照としては、福島第1原子力発電所を選定(1～3号機)
 - 原子力規制委員会の目安が福島事故の影響を考慮している
 - 炉内蓄積量はJAEA - Data/Code2012-018を用いる
- 原子力艦について
 - 平均出力15%(25年間)に加え、入港前4日間における100%出力運転を考慮
 - 【100%出力で6時間運転し、その後は出力15%で18時間運転する】を4日間に渡って行うと想定
 - 入港し接岸した時点で事故が発生し、その直後に環境放出が始まると想定
 - 空母(600MW×2基)、潜水艦(160MW×1基)を想定
- 影響の大きな放射性ヨウ素で炉内蓄積量を比較
- 大気安定度F、風速1m/s

事故時炉内蓄積量計算結果

| | 炉内蓄積量Bq | 福島に対する炉内蓄積量の比 ρ |
|-----------|------------------------|-----------------|
| 原子力空母 | 3.394×10^{17} | 0.04538 |
| 原子力潜水艦 | 5.962×10^{16} | 0.00605 |
| 福島(1～3号機) | 7.479×10^{18} | 1.0 |

- ① 放射性ヨウ素としては、I-131、I-132、I-133、I-134、I-135を考慮した。
- ② 炉内蓄積量は、胎児甲状腺吸収線量変換係数で重みづけを行いその和をとったものである。
- ③ 原子力空母の炉内蓄積量は2基分(600MW×2基)の値である。

スケーリングの結果

(1) スケーリングの式

相対濃度 χ/Q に関する以下の式を満足する距離を求める。

$$\chi/Q(x) = \chi/Q(5,000m) \times \frac{1}{\rho}$$

上式はPAZに対するものであり、5,000mを30,000mとすれば、UPZに対するものとなる。

(2) スケーリングの結果

原子力規制委員会が目安として示すPAZ及びUPZの範囲を、スケーリングで原子力艦に適用した結果は以下の通りとなる。

| | 避難を実施する範囲 | 屋内退避を実施する範囲 |
|--------|-----------|-------------|
| 原子力空母 | 644.9m | 2846.5m |
| 原子力潜水艦 | 194.8m | 764.7m |

上表において、原子力空母は600MW×2基としての計算結果である。