

プール型試験研究炉の仮想的な事故条件での大気拡散解析

Analysis of atmospheric dispersion under hypothetical accident conditions of a pool-type research reactor

*津村 貴史¹, 木村 仁宣¹, 中塚 亨¹, 与能本 泰介¹

¹ 日本原子力研究開発機構

抄録 事故時における施設内外での放射線影響の定量化のため、試験研究炉 JRR-3 を対象とし OSCAAR コードを用いて設計基準を超える仮想的な事故条件での放射性物質の大気拡散挙動を解析し、従来の仮想事故評価等と比較し整合性を確認するとともに、種々のパラメータの影響を検討した。

キーワード : pool-type reactor, graded approach, source term, PRA, OSCAAR

1. 緒言

試験研究炉の潜在リスクを明確にし、グレーデッドアプローチを適切に適用するために、事故時の施設内外での最大放射線影響を定量評価することは極めて重要である^[1]。このため、試験研究炉 JRR-3 を例として設計基準を超える厳しい事象の事故進展挙動の解析を進めている。これまでの検討では、炉停止機能と強制循環冷却機能を同時に喪失するような設計基準を超える事故であっても JRR-3 固有の安全特性により、炉心は大きく損傷すること無く、冷却が維持される可能性が示されている^[2]。本報では、プール冠水機能の喪失等の理由により多量の放射性物質を放出するような仮想的な事故における放射線影響を、確率的環境影響評価コード OSCAAR^[3]を用いて解析した。

2. 評価条件

解析では、仮想的な事故シナリオの一例として、希ガス 100%及び 60%のヨウ素が原子炉建家から非常用排気設備を経て排気筒から大気中へ放出される条件 (CASE1) と、非常用排気設備が作動失敗し、原子炉建家の漏えい率 4%で地上から大気中へ放出される条件 (CASE2) を用いた。ただし今回の解析は種々の解析を効率的に行うための予備解析と位置づけ放出継続期間を仮想事故評価としては短めの約 1 週間とする。

3. 結果

CASE1 及び CASE2 において気象条件の累積出現頻度 50%値、95%値における放射性プルームからの直接線による外部全身被ばく線量を図 1 に示す。規制委員会では極端な気象条件の想定を回避するため 95%値の使用を例として挙げている^[4]。非常用排気設備の機能 (HEPA フィルタ、ヨウ素除去フィルタ) により、CASE1 は CASE2 より敷地境界付近の被ばく線量を抑えることができるが、10km 以上遠方では排気筒高さの影響により、地上放出される CASE2 より被ばく線量は大きくなる。講演では、これらの結果の妥当性や他の条件での評価結果について報告する。

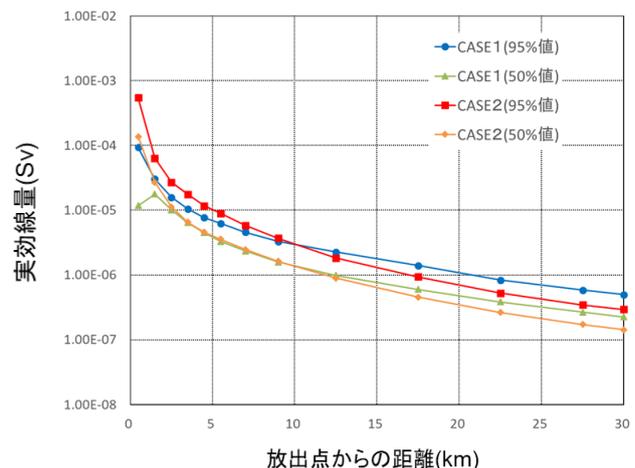


図1 CASE1とCASE2における被ばく線量の比較

参考文献

- [1] 与能本ら、2019年春の年会、1N10, [2] 津村ら、2020年春の年会、1H01
 [3] 本間俊充ら、軽水炉モデルプラントの広範な事故シナリオに対する環境影響評価、JAERI-Research 2000-060
 [4] 原子力災害事前対策の策定において参照すべき線量のめやすについて、原子力規制委員会、平成30年10月17日

* Takashi Tsumura¹, Masanori Kimura¹, Toru Nakatsuka¹ and Taisuke Yonomoto¹ ¹Japan Atomic Energy Agency