

マイクロ炉の安全目標に関する予備的検討

An exploratory study on safety goals of microreactor

*菅原 慎悦¹, 大槻 昇平², 淀 忠勝², 蒲原 寛²

¹関西大学, ²MHI

本研究では、1MWt 程度の出力を持つ可搬式のマイクロ炉を念頭に、従来の大型軽水炉との異同を踏まえ、マイクロ炉の安全目標に求められる特徴や検討課題等について考察を行う。

キーワード：マイクロ炉, 安全目標, 階層構造

1. 緒言

安全目標に係る近年の議論では、炉型を問わず適用される上位目標と、炉の特徴に応じて個別具体的に設定される補助目標とを、階層構造の中で整合的に結びつける考え方が国際的に共有されつつある。原子力安全の基本目的として確立されている最上位目標（「電離放射線の有害な影響から人と環境を守る」）は、原則としてマイクロ炉にも適用されると考えられるが、その妥当性や補助目標に係る具体的な議論は未だ少ない。本報告では以下、大型軽水炉との差が特に大きいと考えられる2点について、予備的な検討結果を述べる。

2. 人為事象の扱い

原子力施設の安全は施設や活動と人間社会との相関によって形作られ、両者の相関をいかにして弱めるかが重要な考慮事項となってきた^[1]。大型軽水炉は大量の放射性物質を内蔵することから、これと人間社会との相関を弱めるべく、立地における地理的な離隔や、格納容器など堅固な防護層の追加等が行われてきた。一方、マイクロ炉では革新的な安全機構の採用や放射能インベントリの小ささから、人口密集地への設置等も含め、原子炉と人間社会との相関のありようが質的に異なるものとなりうる。例えば、機器故障等による過酷事故以上に、テロによる放射性物質の放散や原子炉自体の盗取、それらを防止するための厳重な監視体制に伴う社会的・心理的圧迫感等、従来は陽に議論されていない事項が明示的な考慮対象となる可能性がある。

3. 目標の活用主体

従来の性能目標の検討では「原子炉施設の性能をよく代表していること」が重視され^[2]、さらに福島事故後は事業者の自主的安全性向上を促す文脈で安全目標が語られている。その背景には、原子力安全を原子炉側の性能に着目して規定し、設計者にその目安を示すことに加え、運転者のリスク管理に資することが念頭に置かれている。マイクロ炉の場合、原子炉自体の性能や品質の担保もむろん重要ではあるが、可搬型ゆえの特性を考慮すると、炉の「設置」場所（可搬型マイクロ炉がトラックで輸送されて一定期間「滞在」する場所）の治安状況等が原子炉のリスクに大きく影響しうるが、当該地域の治安維持等は炉の設計者・製造者の努力を大きく超える。また、マイクロ炉は遠隔制御技術により現場での操作をほとんど必要とせず、運転者の役割は限定的となる。そのため安全目標の活用主体として運転者の役割は後景化する一方、設計者・製造者に加え、「滞在」計画地や輸送に係る治安当局者やコミュニティ関係者が安全目標を活用すると想定されうる。このようにマイクロ炉の目標では、原子炉の性能に加え、「原子炉とそれが置かれる地域の状況との相互作用の性質をよく代表していること」が求められ、そうした指標の開発が今後の検討課題と位置付けられる。

参考文献

[1] 佐藤一男, 改訂原子力安全の論理, 日刊工業新聞社, 2006.

[2] 原子力安全委員会安全目標専門部会, 発電用軽水型原子炉施設の性能目標について, 平成18年3月28日.

*Shin-etsu Sugawara¹, Shohei Otsuki², Tadakatsu Yodo², and Satoru Kamohara²

¹Kansai Univ., ²MHI