プルトニウム燃焼高温ガス炉を実現するセキュリティ強化型安全燃料開発 (15) プルトニウム高温ガス炉に係る枢要区域同定解析

Development of Security and Safety Fuel for Pu-burner HTGR
(15) Vital Area Identification Analysis concerning Pu-burner HTGR

*出町 和之[1]、 陳 実[1]、岡本 孝司[1]
[1]東京大学

プルトニウム高温ガス炉に係る核燃料製造工程およびプルトニウム燃焼高温ガス炉プラントを対象に枢要区域同定（VAI: Vital Area Identification）解析を行い、各ターゲットの定性的リスクの試評価を行った。

キーワード：高温ガス炉、プルトニウム、核セキュリティ、枢要区域同定

1. 緒言

原子力施設の枢要区域同定手法として一般的なのはIAEAによる核セキュリティガイドライン:Technical Guidance(TG)のひとつである、IAEA Nuclear Security Series No.16, "Identification of Vital Areas at Nuclear Facilities"[1]である。このTGは、妨害破壊行為者が想定以上の放射性物質の放出を起こさせるシナリオを実現させるために原子力施設に侵入して機器等を損傷させる場合、最小限で何処を破壊すれば想定以上の放射性物質の放出に至らしめることができるかを分析することを推奨している。逆に言えば、何処を防御できさえすれば、想定以上の放射性物質の放出を阻止することが可能かを求めることが出来る。ここではVAIを、プルトニウム核燃料製作ラインからのプルトニウムを含む核燃料物質の盗取に対して適用した。

2. プルトニウム核燃料製作ラインへのVAI解析

平成28年度秋の大会で提案した燃料分配・燃料精製・燃料粒子製造－被覆工程から成るプルトニウム核燃料製作ラインにおける10のターゲットセットに対し、VAIを用いてその盗取を数式化することで、ミニマルカットセットを抽出した。抽出されたミニマルカットセットを評価することで、対象とする施設の核セキュリティ上の接近性・脆弱性を同定することができる。ここでは同定された接近性・脆弱性に基づき提案したプルトニウム核燃料製作ラインの改善を行い、さらに改善後のプルトニウム核燃料製作ラインに対してVAI解析を行うことで、ターゲットセットへの接近性・脆弱性に対する改善効果を可視化することができた。

3. 結言

VAI 解析は、プルトニウム核燃料製作ラインにおける核セキュリティ上の接近性・脆弱性の同定、および改善後の接近性・脆弱性対策の向上の可視化のために、有効な手法であることが示された。

本研究は、文部科学省原子力システム研究開発事業により実施された「プルトニウム燃焼高温ガス炉を実現するセキュリティ強化型安全燃料開発」の 成果である。

参考文献

[1] IAEA Nuclear Security Series No. 11, “Nuclear Security Recommendations on Nuclear and Other Radioactive Material out of Regulatory Control.”

*Kazuyuki Demachi[1], Shi Chen[1] and Koji Okamoto[1]
[1]The University of Tokyo