

事故炉廃止措置の実施方法に関する検討

(2) 事故炉廃止措置時におけるリスク管理の考え方について

Study on Potential Ways of Performing the Decommissioning of Accident-damaged Nuclear Power Plants
(2) Conceptual Idea of Risk Management for Accident-damaged Nuclear Power Plants

*青木 孝行¹

¹ 東北大学 大学院工学研究科(兼)原子炉廃止措置基盤研究センター

事故炉廃止措置は高放射線量率等に起因する困難や不明な点等を数多く抱えながら有限なリソースの下で活動を安全かつ着実に進めていく必要がある。そのためには、事故炉廃止措置時における安全リスクだけでなく、同時に経済リスクも適切に管理する必要がある。ここではその管理の考え方について検討する。

キーワード：事故炉、燃料デブリ、廃止措置、安全機能、安全リスク、設備保全、経済リスク

1. 緒言

事故炉廃止措置は、高放射線量率のため原子炉建屋内へ容易に立ち入ることができない等の理由から、不明な点や問題等を数多く抱えながら前へ進めて行かざるを得ない。このため、そのような困難を乗り越えて安全かつ確実に廃止措置を前へ進めるには、主要設備が担う基本安全機能の低下あるいは劣化等によって放射性物質が外部へ追加放出される可能性（安全リスク）と、投入できるリソースは有限であり経済的な破綻で廃止措置活動が実施できなくなる可能性（経済リスク）を同時に、しかも同じ土俵の上で評価・管理していくことが重要である。

2. 検討

ここでは、安全リスクと経済リスクを如何に管理していくべきか、その考え方について検討する。

2-1. 安全リスク

事故炉廃止措置は、安全リスクを現状の比較的高い状態から安全に管理できる状態、さらには管理しなくてもよい状態へ低減する事業であり、その安全リスク管理の基本原則は、下記のようなものであるべき。

(1) 安全リスクの時間総和の最小化

- ・安全リスクを合理的に実施可能な限り早期かつ大幅に低減することを追求する。そのため、低減効果の大きい対策を優先実施する戦略を基本とするが、それを待たずに準備できた対策を順次実施。
- ・事故炉廃止措置は不明な点等を残したまま **step by step** で進めざるを得ず、想定外の現実に遭遇する可能性があるため、現場作業工程の遅延による安全リスクの時間総和が増大することのないよう複数選択肢の準備とやり直しのきく方法の採用等に配慮する。
- ・同様にライセンシングや社会への説明等の遅れで現場作業工程の遅延が生じることによって安全リスクの時間総和が増大することのないように周到な準備を実施する。
- ・基本安全機能を有する主要設備の経年劣化は安全リスクの有意な上昇をもたらす可能性があり、その保全活動は不明な点等を残したまま実施せざるを得ない場合が想定されるので、戦略的で効率的・効果的な方法を導入する必要がある[1]。

(2) 安全リスクの一時的な上昇の許容とその最小化（上限値設定と上昇量抑制）

- ・燃料デブリ取出し作業等の廃止措置を進めていく上で不可欠な人為的擾乱による安全リスクの一時的な上昇は、上昇量と継続時間を合理的に実施可能な限り低減することを前提に許容する。

2-2. 経済リスク

多大なリソースを要することが想定されるので、投入できるリソースは有限であるとの認識に立ち、経済的な観点からの経済リスク管理を実施すべきである。その基本原則は下記のようなものとすべきである。

(1) 廃止措置期間中の経済リスク総和の最小化（総コストの抑制）

- ・シーリング管理、優先度評価（緊急度/重要度）に基づき実施事項を絞込み、優先度の高い事項を実施する。
- ・現場作業工程の遅延は安全リスクだけでなく、経済リスク（コスト）も上昇させるので、合理的に実施可能な限り低減できる手法を採用する。
- ・時間の経過とともに経済リスクの有意な上昇をもたらす可能性のある原子炉冷却水等の汚染の処理、すなわち二次廃棄物の発生等は合理的に実施可能な限り低減できる方法を早期に採用する。

(2) 実施が必要不可欠な緊急工事による経済リスク上昇の許容とその最小化（上限値設定とコスト抑制）

2-3. 安全リスクと経済リスクの関係

有限なリソースの下では、経済性の低下・破綻（予算削減等）は安全リスク低減対策のタイムリーな実施を阻害し安全リスクを増大させかねない。すなわち、安全リスクと経済リスクの間には強い関係があり、適切に管理する必要がある。

3. 結論

事故炉の廃止措置は、生産活動ではないが、投入できるリソースは有限であるので、生産活動を行う事業と同様、安全リスクのみでなく、経済リスクの管理も適切に実施する必要がある。

参考文献

[1] 青木孝行、“事故炉廃止措置時における機器材料のリスク管理技術の検討（1）事故炉廃止措置のために今後検討すべきこと、実施すべきこと”、日本原子力学会 2017年秋の大会 材料部会企画セッション 2I_PL01

*Takayuki Aoki¹

¹Tohoku Univ.