

## 審査の結果の要旨

氏名 井口幸弘

我が国で稼働中の原子力発電所 54 基のうち 7 基の運転期間が 35 年を超え、経済的ないし技術的理由により廃止措置に移行するものが今後は増加すると予測されている。本論文は、原子力施設の廃止措置時のリスクを評価する手法を開発し、その結果等に基づき作業の重要度を分類し、廃止措置の進捗に応じて階層別に対応する手法を検討・評価したものである。

第 1 章は序論で、まず、廃止措置の国内外の動向と今後の課題をまとめている。原子力の社会的受容のためにも、廃止措置時のリスクを評価し、規制の適正化が重要だと述べている。さらに、過去のトラブル等の知見、研究成果、リスク評価結果を総合した上で、リスク情報の活用、重要度に応じた検討、廃止措置の進捗別の整理、規制手段の階層別に対応、の 4 つのアプローチで整理し、それに基づいたリスクレベルの評価から合理的な廃止措置の安全性向上方策を立案するという論文の全体構成を説明している。

第 2 章では、廃止措置経験の知見の反映を図るべく、過去のトラブル事例や国際機関で指摘されている留意点をまとめ、リスクレベルに応じた規制の検討に取り込めるように整理している。

第 3 章では、これまで実施された環境影響評価試験の結果をリスク評価手法に反映すべく、その整理を行っている。廃止措置時の主要な被ばくリスクはプラント中の汚染物の放射能に由来するもので、平常時のサイト外の公衆被ばく線量は評価式で計算できる。その影響因子をまとめている。環境影響評価試験としては一連のものが実施されているが、特に東海発電所での試験と他の 3 件のホット試験については概要を記述し、結果を整理している。

第 4 章では、平常時だけでなく事故も考慮に入れた廃止措置時のリスク評価手法の提案をしている。事故時のリスクは、放射エネルギー、作業環境への移行率、閉じ込めシステムで除去されない率、実効線量係数、事故発生頻度の 5 つの数値の積の総和で表される。BWR、PWR、GCR、ATR、ウラン濃縮施設、再処理施設のそれぞれに対し、事故時と平常時双方についてリスクを評価する。事故については、火災、爆発、落下、衝突、機能停止、誤開閉、異常切断、外電喪失といった起因事象を仮定し、イベントツリーを展開する。評価に必要なパラメータ等を整備して計算した結果、まず平常の被ばく量は最大でも数  $\mu\text{Sv}$  と

非常に小さいことが示された。事故時については被ばく量と発生頻度との関係が求まるが、十分許容できる領域にあることが明らかとなった。

第5章は廃止措置における規制手段の状況の整理と今後のあり方の提案である。廃止措置時のリスクレベルに応じた管理が望まれること、そのためにリスク要因を整理し、設備と作業の重要度を定量化することが大切として、まずその考え方を述べている。安全規制への反映には廃止措置計画・保安規定・保安検査といった規制手段の階層ごとに重要度別の対応がなされるべきで、これについても具体案を提示している。

第6章は結論で、以上述べてきた内容をまとめるとともに、今後に残された課題を整理している。

以上のように本論文は、原子力施設の廃止措置を対象にリスク評価手法を構築するとともに、安全規制への反映策を示したもので、工学の進展に寄与するところが少なくない。

よって本論文は博士（工学）の学位請求論文として合格と認められる。