

審査の結果の要旨

氏名 山田英司

我が国にとってエネルギーの確保は最重要課題の一つである。本論文は、我が国のエネルギーセキュリティを定量的・総合的に評価する新しい手法を提案するとともに、原子力開発利用を取り巻くリスク要因の中から影響の大きなものをシナリオドライバーとする数種のシナリオを設定し、望ましいシナリオを実現させて原子力がエネルギーセキュリティ向上へ寄与するには何が大切かを分析したものである。

第1章では研究の目的等について述べている。エネルギーセキュリティの概念が時代とともに変化し、現在では安定供給や経済性のほか環境保全などグローバルな視点での要請も重視されることから、それを踏まえた評価手法が必要であるとしている。また、原子力は多様なリスク要因を有していることから、あらゆる事態に備えて各種のシナリオを想定し、それぞれのシナリオにおけるセキュリティレベルを評価しておくべきことが述べられている。

第2章では我が国のエネルギーセキュリティを定量的・総合的に評価する手法を提案している。石油、地球環境、原子力の各分野の現状を分析した上で、エネルギー需給に係るリスクを列挙・考察し、エネルギー利用効率、調達の脆弱性、供給源の多様性、消費に係る二酸化炭素排出、経済への影響の5つを評価指標とすることが適切と結論している。その上で、それぞれの指標について定量的な算出法を提案している。この評価手法を用いた結果によると、我が国のエネルギー供給は調達脆弱性や供給源多様性では近年改善が見られるものの、二酸化炭素排出ではやや悪化しており、非資源国の中でもフランス、ドイツに劣る。しかし電力供給のセキュリティレベルは高いことなど、我が国のエネルギー供給構造の特徴を他の主要国と対比させた考察を行っている。

第3章ではリスク要因を踏まえた原子力開発シナリオの分析を行っている。主要なリスク要因を5つ抽出し、それらをシナリオドライバーとして時間軸に沿った分岐シナリオを作成すると、先進主要国の現状はそのシナリオ上に当てはめることができる。原子力開発シナリオ上でもっとも進んでいるのはフランスであり、我が国はその次の位置にいる。その他の諸国はいずれかのリスク要因のため原子力開発進展シナリオから分岐してしまっている。この分岐シナリ

オはリスク要因の理解に有用である。

第4章では我が国が辿りそうな3つのシナリオについて、第2章の手法を用いてセキュリティレベルがどのようになるかを分析している。その結果として、原子力減速シナリオではセキュリティレベルが大きく低下すること、原子力発電比率維持シナリオは原子力発電基数維持シナリオに比べ他の指標では優位性を示すが、多様性指標が悪化するので留意が必要なことなどを述べている。

第5章では、以上を踏まえて我が国の原子力の今後のあり方に関する考察を行っている。セキュリティレベルを最大とするシナリオの実現のためには、FBRや次世代軽水炉の導入、核燃料サイクル等によるウラン資源制約への対応、使用済燃料の中間貯蔵施設の容量確保が大切なことを定量的に示している。

第6章は結論で、以上述べてきたことをまとめている。

以上のように、本論文は我が国のエネルギーセキュリティを定量的・総合的に評価する手法を提案するとともに、原子力開発に係る数種のシナリオを設定し、原子力のセキュリティ向上への寄与のあり方を分析したもので、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。