

## 審査の結果の要旨

氏名 塩谷洋樹

高速増殖炉（FBR）の導入は経済的にも大きなメリットがあるが、実用化までには多くの研究開発課題があり、開発の成否には不確実性が存在する。本論文は、その不確実性を考慮した上での経済性やその他の影響の評価手法の開発と、その手法を用いて行ったFBR導入効果の評価結果について述べたものである。

第1章は序論で、現在我が国で進められているFBR開発プロジェクトについて、技術開発リスクなどの不確実性を考慮した経済性等の評価の必要性について述べている。

第2章では、FBR開発における不確実性要因を整理するとともに、それらがFBRの導入効果にどのように影響するか分析している。不確実性要因としては、エネルギー需要、FBR自体の技術開発や経済性、FBRの前に実用化される次世代軽水炉、化石燃料・再生可能エネルギーという競合技術、エネルギーセキュリティ面、原子力の社会的受容性、原子力インフラ技術、国際情勢、電源運用技術、地球環境、資源制約の関連で54項目を取り上げ、マネジメント可能か否か、定量化可能か否かという観点で整理している。不確実性に様々なものがあることから、その特性に合わせた評価手法が必要で、このための手法の整理も行っている。

第3章はFBRの経済性評価手法の開発と、それを用いた評価結果について述べている。技術開発課題ごとにその成否の確率と資本費、運転費、燃料費への影響を与え、FBR導入効果がどのような確率分布をするかの試算を行っている。さらにサプライチェーンマネジメントの考え方を採用し、時間的に変化する核燃料サイクルスキーム・シナリオに対応した形で評価するモデルを作成し、シナリオごとの評価を実施している。その結果、研究開発を実施することにより安価で信頼できる核燃料サイクルを実現できれば、従来高価であると言われてきた燃料リサイクルが経済面でもワンスルーと比肩できる可能性があることなどを示している。

第4章はFBR導入の経済性だけでなく社会全体への影響評価のための手法の開発と、それを用いた評価結果について述べている。これは、動学化した応

用一般均衡モデルと最適化型のエネルギーシステムモデルを連携して、FBRを含むエネルギーシステムに関する超長期の動学計算を実施するものである。まず改良したエネルギーシステムモデルによりエネルギー供給構造およびエネルギー供給コストを決定する。次いでこのエネルギー供給コストを前提として、要求される人口・GDP・エネルギー需要の時間変化を満たすよう各産業の生産・需給構造を決定する。ここで代表的な不確定性要因に着目し、それらがどうなるかによるエネルギーシステムや社会経済がどう変化するかの感度解析を行う。すなわちエネルギーシステムモデルで基準シナリオからの変化率を求め、これを動学的な一般均衡モデルに入力して基準シナリオからのエネルギー需要・GDP・経済厚生の変化を求める。実施した評価の結果として、安価なFBRシステムが実現し導入された場合、エネルギー利用における電力需要の増大やFBR利用の拡大が起こり、大きな経済効果等をもたらされる可能性があることなどを明らかにしている。

第5章では、開発されたFBR導入効果評価手法の活用策を述べるとともに、今後の課題を整理し、総合的な結論をまとめている。

以上のように本論文は、技術開発リスクなどの不確実性を考慮したFBRの経済性を含む導入影響評価手法の開発と、それを用いた評価結果について述べたもので、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。