

原子力発電比率 20～22%を維持するための 国内の軽水炉・高速炉導入シナリオ検討

Study on the deployment scenario of LWRs and FBRs
for achieving the FY 2030 target share of nuclear power generation

*辻 晃慶, 竹澤 宏樹, 高木 直行

東京都市大学

政府が長期エネルギー需給見通しにおいて掲げた「2030年時点における原子力発電比率 20～22%」が達成され、かつ同出力の電力需要が将来にわたって維持されると仮定し、ウラン資源が枯渇する前にFBRに移行するためのLWR・FBR導入シナリオの検討を行った。

キーワード: 導入シナリオ FBR

1. 緒言

政府、経済産業省は長期エネルギー需給見通しにおいて、諸々の政府目標を達成する中で、原子力発電は東日本大震災前に約3割を占めていた発電比率を、2030年度に20%～22%程度へと大きく低減するとした。また、ウラン資源は有限であり、将来枯渇することが予期されるため、FBRへの移行は必須である。

そこで、政府目標を達成しウラン資源が枯渇する前にFBRに移行するためのLWR・FBR導入シナリオの検討を行った。

2. 本論

本研究では、我が国の実績より、設備利用率は80%を想定し、原子力発電設備が2030年度の電源構成比20～22%、即ち、約33GWeを割らないように設定し、以後一定の需要であるとした。

図1に示す、原子炉設備容量を約33GWeで一定とするよう導入量を調整する「充足設置」とは別に、3,4ヵ年に1基、新規FBRを設置する図2に示す「定期設置」の2つのシナリオを想定した。

パラメータとして、FBRの増殖比を1.10と1.03の2つ、FBR使用済燃料の再処理を全量、半量の2つを設定した。

また、分離済みPu量に対して、保有量100tの上限を定めるシナリオを設定した、この基準を超える際は再処理を停止し、新たに分離済みPuが生産されないことを以て、過剰生産に対処するものである。図1,2のシナリオにおいて、ORIGEN2を用いPu収支を評価した。

図1において定めた充足設置では、既存LWRが一律60年運転と設定したため、2030年時点における原子力発電比率目標は達成されるが、2070年からの33ヵ年、新規の原子炉の建設が行われない期間が存在し、技術継承の観点から懸念が生じる。

充足設置ではFBRの導入が全設備容量の1/3に抑えられ、全設備容量は33GWeで一定に保たれるが、分離Puの蓄積が膨大となる。一方、FBRを定期的に導入する定期設置では全設備容量が一時50GWeに達するが、Pu蓄積量が少なく済むメリットがある。

3. 結論

以上より、2030年次における政策目標を達成するためには、既存炉のうち34基以上を運転し複数の炉に運転延長の措置をとることが不可欠である。

定期設置を行い再処理量の調整を行えばFBRへの移行の際の必要Pu量はLWRの使用済燃料再処理で得られるPu(約100ton)で賄うことができ、FBRへの移行の際、FBRの更新の際に低い増殖比のFBRで移行できる可能性が示唆された。

本シナリオにおいてウラン鉱石の消費量は究極資源量の10%程度である。しかし、これらは新設したLWRをUO₂燃料で使用し続けた場合の消費量であり、今回は再処理量の調整により、過剰な分離済みPuを抱えないと設定したが、MOX-LWRの導入により、さらに削減できる可能性がある。

参考文献

[1]経済産業省 長期エネルギー需給見通し 平成27年7月 [2]Uranium2014 OECD/NEA [3]FBRサイクルの実用化戦略調査研究 フェーズII技術検討書 JAEA-Research 2006-042 [4]JENDL-4.0に基づくORIGEN2用断面積ライブラリセット :ORLIBJ40 JAEA-Data/Code 2012-032 [5]FBR移行期サイクル諸量に対する諸パラメータの影響度評価 電力中央研究所 L08004 平成20年11月

*Akiyoshi Tsuji, Hiroki Takezawa, Naoyuki Takaki
Tokyo City Univ.



図1：設備容量の推移 “充足設置”

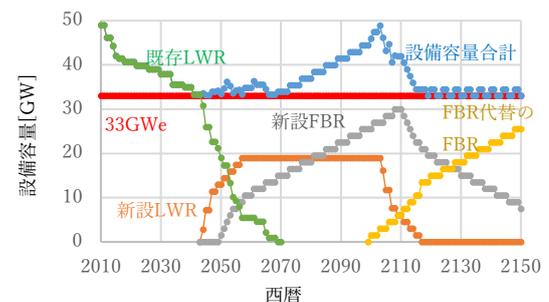


図2：設備容量の推移 “定期設置”

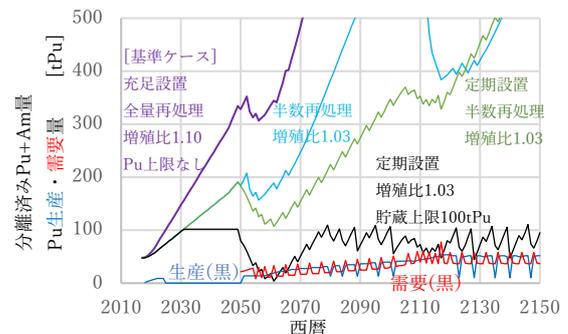


図3：分離済みPu+Am収支