

原子力の燃料供給安定性の定量的評価

背景

総合資源エネルギー調査会・電気事業分科会・原子力部会報告書「原子力立国計画」において、地球温暖化対策に資するというメリットに加えて、『原子力発電の「供給安定性に優れるというメリット」の可視化』の必要性が提唱され、その後の同部会における議論においても課題とされた。しかし、原子力が保有するそのような外部経済は、これまであまり明確に定量化されてこなかった。

目的

日本のエネルギー・電源構成を前提に、原子力が持つ供給安定性の外部経済を定量的に明示し、個別エネルギー源及び一次エネルギー供給全体の「実力」についての理解の促進に資する。

主な成果

エネルギー部門で想定すべき燃料供給における不安定性を整理した上で、それら不安定性への耐性として定義される原子力の持つ供給安定性として特徴的な3点を抽出し、それぞれについて定量的な分析を行い、以下の結果を得た。

1. 経済的安定性

最適電源構成モデルを用いて分析した結果、化石燃料の輸入価格が高騰した場合、発電コストの上昇幅は2倍高騰時で2030年度に2.3、3.5円/kWh（今後の原子力新規設置が現行の電力供給計画のとおり13基の場合、および建設・着工準備中の3基に留まる場合）、5倍高騰時で2030年度に9.4、13.8円/kWh（同）となる。これを一般家庭（電気使用量を300kWh/月と想定）の電気料金に換算すると（図1）、原子力新規設置10基の積み増しにより、化石燃料価格高騰時の世帯・月あたりの追加負担を3割程度緩和できる。

2. 資源調達安定性

エネルギー資源調達の安定性を、世界の資源埋蔵の集中度や、日本の燃料調達先の集中度や政情安定度などから定量的に評価した結果、原子力（ウラン）の調達リスクは石油に対して1/3程度と低く、石炭と並んで安定性に優れている。この結果を用いて日本の一次エネルギー供給構成の推移について分析した結果、日本のエネルギー資源調達の安定性は、原子力などによる石油代替の着実な進展により、1970年代の石油危機当時から大きく改善した（図2）。

3. 潜在的備蓄効果

原子力システムがランニングストックの形で具備している潜在的備蓄は現状で約2.35年分に相当し、その間の再処理からの回収ウラン・プルトニウムを再利用することにより追加的効果が期待できる。長期的には、使用済燃料のリサイクル利用により、燃料供給の不安定性に対する耐性は飛躍的に拡大する（図3）。

今後の展開

ウラン濃縮など個別かつ重要な市場について、状況変化ある毎に分析と見直しを加える必要がある。また、エネルギー安全保障の概念についてはより深く分析を加え、新たな評価指標の開発を図る。

主担当者 社会経済研究所 エネルギー技術政策領域 上席研究員 長野 浩司

関連報告書 「原子力の燃料供給安定性の定量的評価」電力中央研究所報告：Y07008（2008年2月）

5. 原子力発電／社会・経営リスクマネジメント

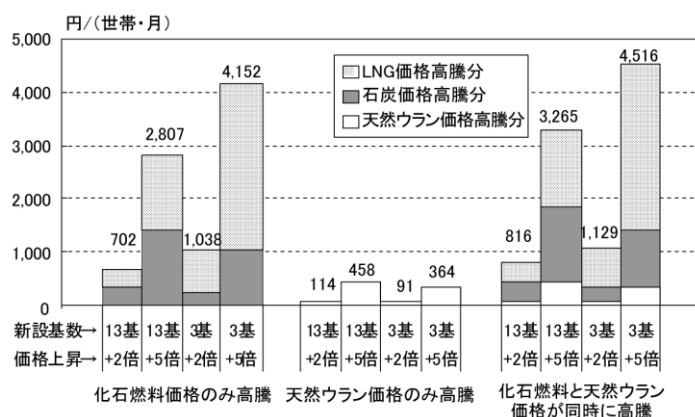


図1 燃料価格変動が及ぼす一般家庭の電気料金への影響（2030年度）

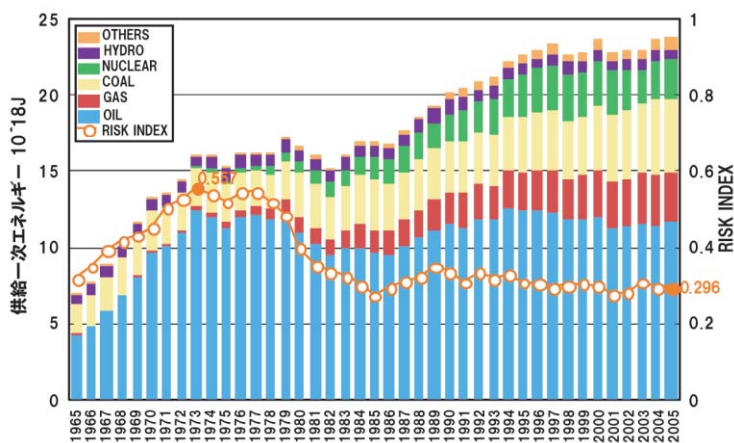


図2 日本の一次エネルギー供給構成と資源調達不安定度指標の推移

資源調達不安定度指標（RISK INDEX）：世界の資源埋蔵量の偏在度、輸出国の偏在度と政情安定度、日本の輸入構成から定まる資源の調達リスク係数と、日本の一次エネルギー供給構成から算出した、エネルギー供給構成の不安定度の指標。一次エネルギー供給を全て輸入石油に頼る場合に不安定度指標の値は1（最大）に、一次エネルギー供給を全て調達リスクが0のエネルギー（水力など）で賄う場合に不安定度指標の値は0（最小）になる。

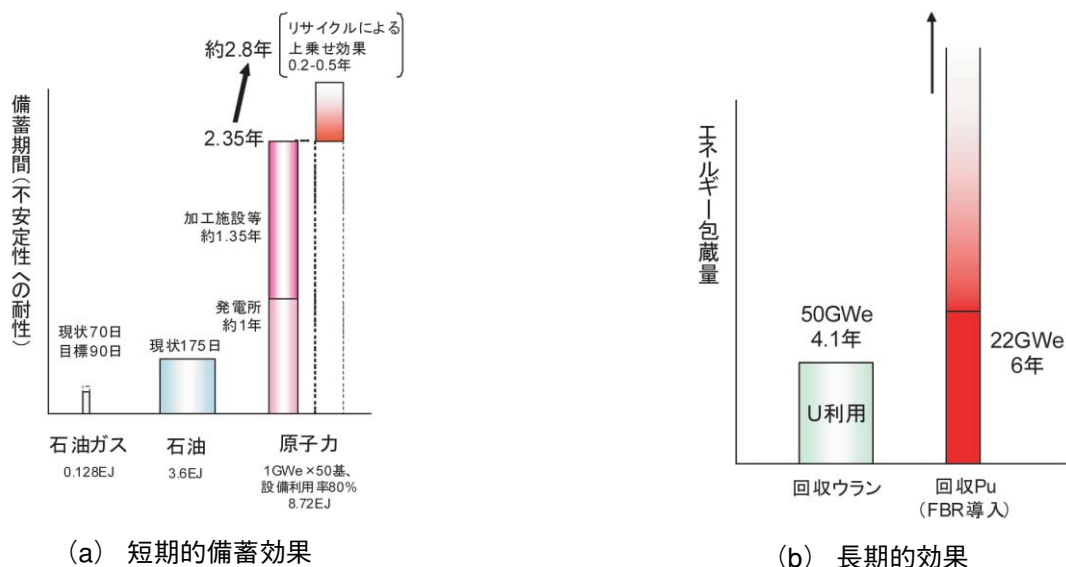


図3 原子力システムに具備される潜在的備蓄効果：包蔵エネルギー量の比較