

原子燃料の安定供給への取組み

Approach to Securing of Stable Nuclear Fuel Supplies

小池 邦久 今村 功 野田 哲也

■ KOIKE Kunihisa ■ IMAMURA Isao ■ NODA Tetsuya

地球温暖化防止及びエネルギー安定供給の観点から世界各国で原子力発電プラントの建設が計画されており、東芝はウェスチングハウス社 (Westinghouse Electric Company: WEC) とともに沸騰水型原子炉 (BWR) 及び加圧水型原子炉 (PWR) 両型を持つメーカーとして各地域、顧客のニーズに対応した活動を展開している。原子力発電プラントの建設に伴い今後需要が拡大する原子燃料を安定的に供給するために、当社及び WEC は、ウラン(U) 生産、転換、濃縮、及び燃料成型加工のサプライチェーンの強化と拡充に取り組んでいる。

With the dual objectives of not only ensuring stable electric power supplies but also preventing global warming, the construction of new nuclear power plants is being planned in many countries throughout the world.

Toshiba and Westinghouse Electric Company (WEC), a member of the Toshiba Group, are capable of supplying both boiling water reactor (BWR) and pressurized water reactor (PWR) plants to satisfy a broad range of customer requirements. Furthermore, to meet the growing demand for the securing of nuclear fuel supplies, Toshiba and WEC have been promoting the strengthening and further expansion of supply chains in the fields of uranium production, uranium hexafluoride (UF₆) conversion, uranium enrichment, and fuel fabrication.

1 まえがき

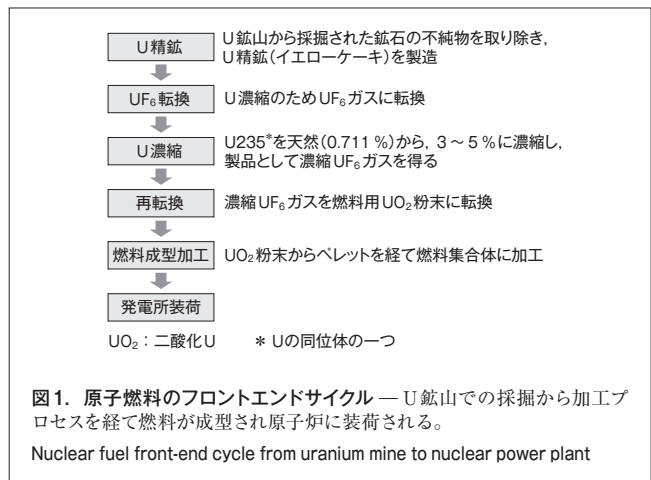
二酸化炭素 (CO₂) を排出しない発電に対する世界的な需要の伸びを受け、原子力発電プラントの増加に伴って原子燃料の需要も確実に増大する。このため東芝グループでは、新規プラントの顧客が原子燃料を確保できるように、サプライチェーンの強化に積極的に取り組んでいる。ここでは、この取組みについて紹介する。

2 原子燃料の需給見通し

原子燃料は、図1のとおり、U鉱山で採掘の後、U精鉱 (イエローケーキ)、六フッ化U (UF₆) への転換、U濃縮、再転換、燃料成型加工の工程を経て、燃料集合体となり、原子炉へ装荷される。

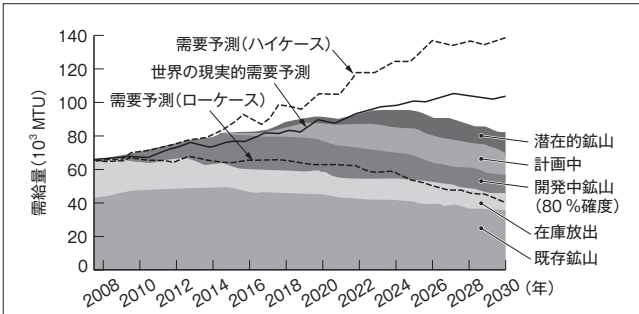
原子燃料需要は運転中の原子力発電プラントの出力で決まることから、将来の新規プラントの建設進ちょく状況がもっとも重要な要素となる。2009年末現在、世界で稼働中の原子力発電プラントの総出力は370 GWである。これに対し、WNA (世界原子力協会) は、参照ケースとして2030年に600 GWを予測し、IEA (国際エネルギー機関) は、ブルーマップシナリオ (大気中のCO₂濃度を450 ppmに安定化させるためのシナリオ) として2050年に1,200 GWを想定している。

WNAの予想達成には、改良型BWR (ABWR) 換算で毎年10基の新規プラント建設が必要であり、ブルーマップシナリオ



の場合は、既存の老朽プラントの更新も必要になり、同換算で毎年20基以上の建設が必要な計算になる。WNAの予想で伸びると、毎年3,000 MTU (メトリック トン ウラン) 程度のUの需要が追加され、2~3年ごとに世界最大のカナダ マッカーサーリバー鉱山 (2009年の生産数量7,300 MTU) が新たに必要になる計算である。IEAのブルーマップシナリオに至っては、ほぼ1~2年で新たなマッカーサーリバー級の鉱山の操業開始が必要になる。これは生産・供給者の観点からは、極めて高い目標である。

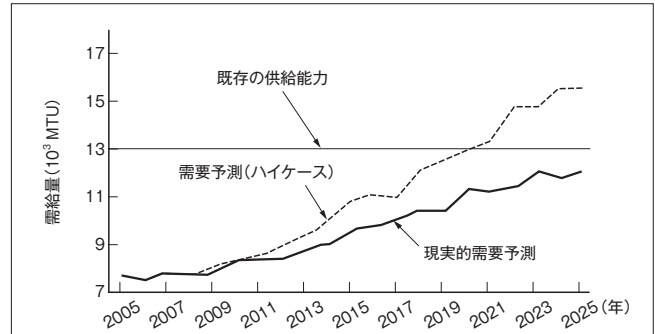
増大する需要に対して、原子燃料を安定して供給するためには、各サプライチェーンでの十分な量の供給が不可欠である。以下に、各プロセスでの需給見通しについて述べる。



出典：WNA「The Global Nuclear Fuel Market : Supply and Demand 2009-2030」^[1]

図2. U精鉱の需給見通し — WNAの現実的需要予測に対して需給はほぼバランスするが、ハイケースの場合は供給が不足する。

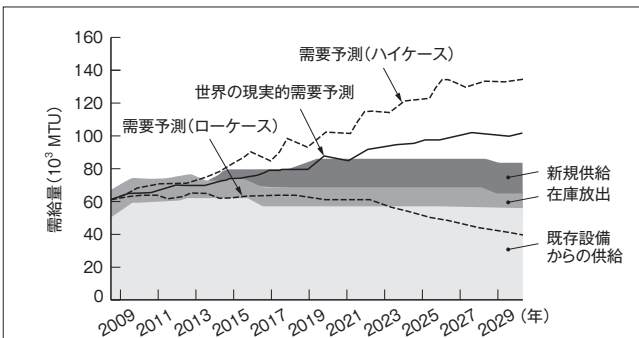
Uranium supply and demand forecast



出典：WNA「The Global Nuclear Fuel Market : Supply and Demand 2009-2030」^[1]

図5. 燃料成型加工の需給見通し — WNAの現実的需要予測に対して十分な供給能力があるが、ハイケースの場合は2020年ごろ供給不足になる。

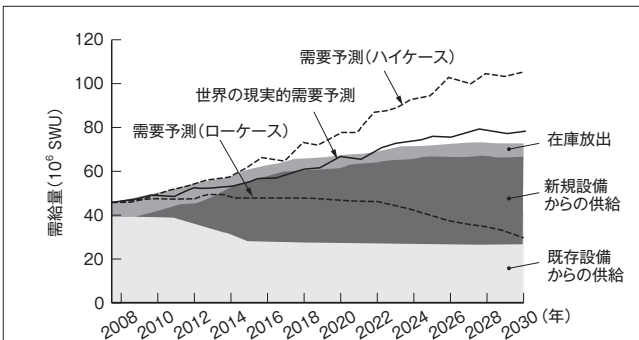
Fuel fabrication service supply and demand forecast



出典：WNA「The Global Nuclear Fuel Market : Supply and Demand 2009-2030」^[1]

図3. UF₆転換の需給見通し — WNAの現実的需要予測に対して需給はほぼバランスし、ハイケースの場合も既存施設の拡張でバランスできる。

UF₆ conversion service supply and demand forecast



SWU：分離作業単位 (U濃縮に必要な仕事量の単位)

出典：WNA「The Global Nuclear Fuel Market : Supply and Demand 2009-2030」^[1]

図4. U濃縮の需給見通し — WNAの現実的需要予測に対して需給はほぼバランスするが、ハイケースの場合は供給が不足する。

Uranium enrichment service supply and demand forecast

2.1 U精鉱

U精鉱の需給見通しでは、図2に示すように、開発中あるいは計画中のものがほぼ予定どおり生産に移行できれば、WNAの現実的需要予測での需給はバランスするが、新規プラントの建設ペースが上回るハイケースの場合は供給が十分で

ない。U鉱山の開発には10年単位の期間を要することから、需要の伸びに応じた供給確保が課題である。

2.2 UF₆転換

転換需給の見通しは、図3のとおりであるが、転換施設は、比較的拡張が容易であり、新規プラントの建設が予想より多く推移する場合も、既存施設の拡張により、需給がバランスすると見込まれる。

2.3 U濃縮

U濃縮の分野では、新規の供給施設が予定どおり生産を開始すれば、図4に示す現実的需要予測のとおり、ほぼ需給がバランスする見通しである。しかし、新規の濃縮施設の拡張が予定どおり進まない場合あるいは原子力発電プラントが予想以上に建設されるハイケースの場合は供給が十分でない。

2.4 原子燃料成型加工

燃料成型加工の需要は、燃料高燃焼度化や長期サイクル運転などにより影響されるが、従来は図5に示すように、需要に対して十分な供給容量があった。今後の需要見通しでは、新規プラントの建設が予想以上の場合には、2020年ごろに供給不足となる可能性がある。

3 東芝グループによる供給安定化への取り組み

当社は、2006年にWECが東芝グループの一員となったのを皮切りに、フロントエンドのサプライチェーンの安定化を目的として、フロントエンド各事業の展開を図ってきた。

3.1 U精鉱

日本政府は、世界第2位のU埋蔵量を誇るカザフスタン共和国との協力を推進しており、2007年4月には経済産業大臣を筆頭とする官民ミッションが派遣された。当社は、官民ミッションに参加し、政府公社であるカザトンプロム社との間で原子力産業分野の相互協力推進に関する覚書を締結した。また、同年8月には、ハラサンU鉱山プロジェクトに参画した。ほぼ同時

