

エネルギー転換における最適化コンセプトの意義

一般財団法人 日本エネルギー経済研究所
専務理事 首席研究員
小山 堅

カーボンニュートラルの実現やエネルギー安全保障の強化を目指して、エネルギー需給構造の抜本的な変革を推し進める取り組みが世界各国で行われようとしている。現在のエネルギー需給構造や、それを支えるインフラ・供給チェーン全体を変革し、全く異なる姿に変えることでカーボンニュートラルやエネルギー安全保障問題に対応しようとしているのである。この変革、「エネルギー転換」はまさに世界にとっての巨大な挑戦である。

エネルギー転換の「出発点」としての、現在のエネルギー需給構造を考えると、国・地域によって様々な差異はあるものの、総じていえば、エネルギー供給の約8割は石油、石炭、天然ガスなど化石燃料に依存している。再生可能エネルギーや原子力などの非化石エネルギーのシェアは残りの2割弱というのが現実である。こうした現実の姿は、今日に至るまでの、世界全体での消費・流通・輸送・生産・開発などの段階において、関係するステークホルダーが意思決定をしてきた積み重ねの結果でもある。全てのステークホルダーの選択・決定が現在のエネルギー需給構造を形成し、その構造を支えるインフラ・供給チェーンの総体を作り上げてきたのである。これらインフラや供給チェーンの「長寿命性」や「ストック効果」を考えると、そもそもエネルギー転換が容易ならざる挑戦であることは自明である。

また、もう一つ重要な視点は、各ステークホルダーの選択・決定の積み重ねが現在の需給構造とインフラ・供給チェーンを形成してきた中で、その選択・決定に重要な影響を与えた最大の要因は、競争力・経済性・利便性といった点での総合的な「魅力」の大小・多寡ということである。魅力のある選択肢が選ばれ、結果的に現在の総体的な姿を形作った、ということである。その意味で、今後、世界がカーボンニュートラルに向かい、エネルギー安全保障を抜本的に強化していくエネルギー転換を目指す場合、いわゆる自然体での選択に任せておいて、それが実現できるのかどうか、という大きな問題がある。

気候変動への対応も、エネルギー安全保障問題への対処も、いわば市場の「外部性 (Externalities)」にどう向き合うか、という問題であり、本質的に自然体で放置しておいて問題が解決されるようなものではない。むしろ、自然体から、意識的・戦略的な乖離を起こし、それによって「望ましい」将来像に向けての方向転換を図る、という性質を持つ。従って、こうしたエネルギー転換には、自然体のままの場合よりも追加的なコストが掛かることになるのが通常である。追加的なコストが掛かったとしても、それを「良し」として、望ましい将来に向けた変革を進める、ということであろう。

とはいいいながら、今回のウクライナ危機において明確になったのは、例え先進国であってもさえもエネルギーコストの上昇には社会・経済・政治が脆弱であり、コスト上昇を放置することはできない、ということであった。エネルギー補助金の導入や拡大、様々な介入的な措置が取られる事例が先進国でも顕在化したのである。より所得水準の低い途上国などにとっては、エネルギーコスト上昇はより深刻な問題となることは明らかである。そこで重要になるのは、如何にコストを(あるいはコスト上昇を)抑制するか、最小化するか、という問題になる。「望ましい世界」を作ることの重要性は誰もが認めるところだが、その

ために必要なコストを最小化することこそが、最も重要なポイントとなっているのである。ここで「コスト最小化」という形での最適化を通してエネルギー転換を進めることの意義がクローズアップされることになる。

エネルギー転換に関わるコスト最小化を巡る議論において、最も基本的な要因として取り上げられることが多いのが発電コストに関わる問題であろう。脱炭素化を進める上では、電力化を進め、発電部門をゼロエミッション化する、というのが基本的処方箋であり、その中で電力の重要性は今後ますます高まる一方であるため、そこでの重要なコスト要因、発電コストの問題が注目され、重視されるのは当然である。

電源選択の場合には、短期的な変動費・限界費用だけでなく、むしろ建設などの資本費、運転維持費、燃料費などを総合的に勘案した均等化発電原価（Levelized Cost of Electricity : LCOE）などが重視される場合が多い。LCOE の観点で、よりコスト優位性を持つ電源が選択されていく方向に向かうのはある意味で自然である。もちろん、環境負荷や社会受容性など他の重要な要因が選択に影響を及ぼすことも言うまでもない。こうした中で、最近に至るまでの再生可能エネルギーの発電コストの低下は極めて著しいものがあり、国・地域によっては、既に極めて高い競争力を、LCOE を含む発電コスト面において確立している場合も多数顕在化しているとされる。発電時点で CO₂ を排出せず、国産エネルギーである再生可能エネルギーが発電コストの競争力の面でも優位に立つ場合には、その拡大が加速するのは当然であろう。

他方、最適化という問題をより広い観点で捉えることの重要性も高まっている。例えば、太陽光や風力のような供給間歇性を有するエネルギーの場合には、それを補って電力システム安定化を維持するための追加的措置が必要になる。蓄電システムの整備、火力発電による補完、電力連系線増強などであり、これらは「統合コスト」あるいは「システムコスト」などと称される。供給間歇性のあるエネルギーのシェアが大きくなればなるほど、当然のことながら「統合コスト」は大きく増大する。電力システム全体の観点からは、LCOE など発電コストだけでなく、「統合コスト」も加味した最適化が重要になるのである。

また、最近ではさらにその最適化の対象範囲を広くとる視点が注目されるようになっていく。すなわち、特定のエネルギーオプションの選択が、エネルギー財そのものを超え、関連資源や原材料の分野での安全保障上の「コスト」につながる、という見方がそれである。これは、特に最近世界の関心事項となっている稀少鉱物問題において典型的に見られ、バッテリーや電気自動車、再生可能エネルギーなどの推進が一気に加速した場合に起こりうる関連稀少鉱物の需給逼迫・価格高騰、さらには特定供給源への依存問題が注目されるに至っているのである。これは、まさに経済安全保障上の「コスト」に直結するものであり、「西側」にとっては、稀少鉱物の分野で存在感を高める中国の問題を意識させるものとなる。戦略的に重要な物資を特定供給源に大きく依存することのリスクは、50 年前の石油危機や今回のウクライナ危機から学ぶべき重要な教訓となっている、といえよう。こうした、経済安全保障上の「コスト」問題を意識した最適化の重要性は、世界の分断が深刻化する現在、決して無視しえない問題となっている。

いわゆる「エネルギーベストミックス」追求に当たって、「ベスト」の意味は最適化されたもの、と見ることが出来る。日本での検討に当たっては「3E」を全体として最適化することが最終的に求められる。そこでは表面的な「コスト」だけでなく、エネルギー安全保障や気候変動対策という外部性に伴う「コスト」を勘案することも重視されようが、世界の分断という現実の中で経済安全保障に関わる「コスト」などが加味される、より広義の最適化が重視される可能性もある。これからのエネルギー転換を導く重要な道標の一つとして、最適化のコンセプトをどう整理するか、が世界的にも重要な論点になるだろう。

以上