

会員座談会

日時 2012年7月19日(木) 16時15分～18時  
場所 原子力技術協会 会議室  
司会 金氏 顕

[講演1]

「東日本大震災を踏まえたエネルギー需給構造のあり方」

(財) エネルギー総合工学研究所理事 松井一秋氏

I. (財) エネルギー総合工学研究所「ポスト 311 戦略検討チーム」で検討した中長期のエネルギー需給構造のあり方、およびその実現に向けた技術戦略の概要についての紹介

1. 2030年までのエネルギー需給分析

(1)省エネの進展度合いについては次の2つのケースを想定

努力継続ケース 効率改善努力と入替えに伴う機器導入効果を反映。

最大導入ケース 法的規制一歩手前の普及政策までを考慮。

(2)電源構成について

・原子力については震災前の計画からの減少は避けがたい。再生可能エネルギーの導入促進が期待されるが原子力代替となる規模での普及は期待できない。

従って原子力の減少分は主に火力発電で代替することになる。

・2030年の原子力発電容量は既設炉の寿命を何年にするかによって大きな差が出る。

原子力維持ケース 炉の寿命 60年、新設は凍結のケース

段階的廃止ケース 炉の寿命 40年、新設無しのケース

(3)省エネの進展と電源構成の変化を考慮した影響評価

・2030年のCO2排出量

原子力「維持ケース」と「段階的廃止ケース」とではCO2排出量は、0.5～1億t-CO2の差が出ると考えられる。また省エネについては、「最大導入ケース」と「努力継続ケース」とではCO2排出量に約2億トンの差が出ると考えられる。

・化石燃料消費量の違い(原子力減少分をLNGのみで代替とした場合の試算値)

	原子力維持ケース	原子力段階的廃止ケース
省エネ努力継続	2005年の1.4倍	2005年の1.7倍
省エネ最大導入	2005年の1.1倍	2005年の1.3倍

・火力発電の発電設備容量の問題

ベース電源である原子力が減少すると、ある程度まではLNG火力の設備利用率の向上で対応、それ以上になると短期的には石油火力の利用、中長期的にはLNG火力、石炭火力の増強が必要。

原子力を段階的に廃止するケースで、原子力の減少分を天然ガスで代替とした場合には、2030年までに20GW程度の天然ガス発電所の新增設が必要となる。

2. 2050年までのエネルギー需給分析

(1)2050年においては、再生可能エネルギーならびに省エネルギー技術の大規模導入を想定することが可能で、技術選択の自由度が大きくなる。

一方原子力の社会からの不受容、地球温暖化影響の顕在化、化石燃料の需給ひっ迫や価格の高騰などのエネルギーリスクも大きくなる。

- ・太陽光発電を原子力の代替となる程度に、大幅な規模で導入した場合の課題  
太陽光発電は稼働率が低いので総電力量の数10%以上供給しようとした場合、ピーク電力を大幅に上回る発電容量が必要となる。従って蓄電設備の活用が必須となる。
- ・脱原子力シナリオの試算  
脱原子力シナリオで、再生可能エネルギーと省エネがともに進展しないシナリオでは、火力に強く依存するシナリオとなる。
- ・CO<sub>2</sub>を徹底削減するシナリオ（地球温暖化顕在化）  
CO<sub>2</sub>を1990年のレベルの半減とする目標を達成するためには、省エネの徹底に加え、「原子力＋再生可能エネルギー」の最大限の活用が必須となる。

(2)2050年に向けたシナリオ分析から得られる示唆

原子力の社会不受容、地球温暖化顕在化、石油・LNG調達困難に対応するには、下記の技術が重要である

- ・再生可能エネルギーと省エネの技術開発と普及。
- ・原子力技術基盤の維持；再生可能エネルギーや省エネは導入規模に不確定性が大きいので、原子力は保持すべきオプションである。
- ・幅の広い技術開発；CO<sub>2</sub>フリー水素利用、CCS、石炭高度利用、バイオマス等も重要。

### 3. 結論～ロバストな需給構造の実現に向けて

- ・省エネルギー；あらゆるリスクの対策となるため、着実な推進が必要。
- ・再生可能エネルギー；将来の有望なエネルギー源であり、技術開発を推進。総発電量のシェアが15～20%を超える場合、蓄電技術が鍵。技術的・経済的な見通しが立つ前の無理な普及は非経済的。
- ・原子力；化石燃料高騰や環境制約などのリスク顕在化に対し、原子力は必須の対策。原子力の技術基盤の維持は極めて重要。安全性を高めた次世代の原子炉開発を進める。
- ・火力；原子力の減少分は火力発電を中心に代替。発電効率向上はCO<sub>2</sub>削減や化石燃料消費量低減の観点から重要。再生可能エネルギーのバックアップ、原子力事故対応の観点から今後も現状程度の発電容量は維持していくべき。

## II. 原子力エネルギーの今後(講師の私見)

- ・原子力エネルギーの立ち位置；  
原子力は安全について社会的に信頼喪失している。日本では当面回復できそうにない。世界は維持回復に努めているが、日本が足を引っ張っている。経済性は多分廃炉、除染費用を含めても、日本では圧倒的ではないにしても有利。
- ・将来シナリオ；  
2030年頃までは、需給ギャップの調整として、いくつかの原子力発電プラントは運転再開となっているか。その間社会・産業構造がエネルギー多消費構造からの決別を達成

しているだろうか。それでも原子力の本質的存在理由は揺るがない筈。

・終わりに；

人々は原子力の根源的な危険性に対して恐れをいんでいる。逃げ出して生活が成り立たなくなるという恐れを払しょくする必要がある。

数年にわたる既存技術のより一層の安全性向上を実施する。さらに、本質的安全、例えば退避不要なる、イノベティブ・コンセプトを同時に追求する必要があるのではない  
か。再生可能エネルギーと原子力は、異なる理由で当てにならないとすると、化石プラ  
トの半端でない増強を図る必要がある。

## 【講演 2】

「世界のエネルギー情勢」～我が国が認識すべきこと～

元(株)三井物産 小野章昌氏

世界のエネルギー情勢について、近年米国において注目を浴びているシェールガス、シェールオイルの生産動向について最初に触れ、次いで最近における世界の石油生産の動向、そして欧州の再生可能エネルギーを巡る動向のうち、特に注目を浴びているドイツ、スペインの動向を紹介、最後に日本におけるエネルギー基本計画の見直しを巡る検討内容とその問題点を指摘した。

### 1. 米国におけるシェールガス・シェールオイルの生産動向

・シェールオイル生産の実態

バッケン油田の例では 3,200 の生産井により、50 万バレル/日の生産を行っており、1 孔当たりの生産量は 1 日 150 バレルに過ぎない。一方メキシコ湾最大の生産井では 1 日 25 万バレルの生産を行っており、その差は大きい。生産井の減衰も激しく、次々と生産井を掘る必要があるが、1 本当たり 700～1000 万ドルとコストがかかる。

・シェールガス生産の実態

米国におけるシェールガスの生産は最近では横ばいから下がる傾向が見えてきている。水圧破碎用に大量の水と化学剤を注入する。それにより地表水の環境汚染をもたらす懸念があり、操業規制を招いている州もある。

在来型資源の減衰を補っているのが現状であり、今後生産量が増え続けることは無い。

エネルギー収支比 (EPR) は低いと考えられ、どの企業も赤字となっている。

石炭火力からガス火力への転換が加速されることにより、ガス価格の再騰も考えられる。

#### 認識 1

非在来型資源は EPR が低いのが欠点。回収にコストがかかり時間を要する。従って大きな生産量を望むことは無理である。

米国は大消費国。国内市場価格が上がれば、議会が輸出制限をかけることが容易に予想される。シェールガスは我が国の救世主にはなりえない。

### 2. 世界の石油生産

原油生産量は 7,500 万バレル/日で頭打ち。増えているのは天然ガス液とバイオ燃料。天然ガス液は天然ガス生産時の副産物液体であるが、ガソリン製造には不向きである。バイオ

燃料には自ずと限度がある。

## 認識 2

ピーク後の油田は毎年 6.7%の生産減退。既存油田平均で年間 4.1%(300 万バレル/日)生産減退である。(生産維持のためにはサウジアラビアが 3 年に 1 つ必要。)

イージーオイル(安い石油)の時代は終わった。深海・重質油等の非在来型資源を加えても 2010 年代に生産は下がり始め、2050 年には現在の半分程度、2100 年には 15%程度になると思われる。(オーストラリア政府の 2011 年レポート)

### 3. 欧州の再生可能エネルギー

#### ・ドイツの FIT (固定価格買取制度)

FIT の発電量と買取費用が急激に増加している。消費者の負担も重くなってきている。

ドイツの FIT による買取費用は年間 1.7 兆円(2011 年)にのぼり、今止めても将来 20 年間の負担債務は 34 兆円程度に上ることとなる。

ドイツ政府は今年 4 月に太陽光発電買取価格を大幅に引下げた。また 1 万 kW 以上のメガソーラーを買取対象から外した。FIT を終息に向かわせる意向がうかがえる。

原子力の代わりは石炭火力を指向しており、建設中の火力発電所 1,200 万 kW に加えて、さらに 2020 年までに 1,000 万 kW を建設する計画がある。

#### ・スペインの FIT

FIT によって風力発電 2,100 万 kW、太陽光発電 500 万 kW (合わせて全発電容量の 25%) に増加したが、しわ寄せが電力会社にいった。FIT 購入価格と販売価格の差による電力会社の赤字が 2 兆 3,000 億円に達し、2012 年 1 月には FIT による新規買取を中止した。その結果風力・太陽光の新規建設は殆ど望めなくなり、関連産業は窮地に立たされている。

ガス火力の稼働率は 23%に落ちている。

ピーク需要 4,400 万 kW に対し、全発電容量は 1 億 kW となり、これ以上の風力・太陽光発電は必要なくなっている。

## 認識 3

ドイツ、スペインともに、FIT は終焉間近となっている。いずれも消費者側の負担が大きくなりすぎているためである。

風力・太陽光はスペインでは発電量の 20%程度、ドイツでは 10%程度を賄うことができるが、バックアップ用の別電源が欠かせない。FIT は結果として二重投資とコスト増をもたらす。

### 4. 我が国計画は無理な前提に立つ

- ・我が国新計画では 2030 年、再生可能電力 30%~35%を前提にしている。現在の 3 倍以上にするもので、この拡大の根拠は見いだせない。

電力消費を省エネで 1 割、節約で 1 割削減することを前提としているが、省エネの主力は電化(電気自動車、ヒートポンプ)であり、その普及と共に電力消費は増えるはず。

コジェネは 15%が前提とされていて、ガスコジェネ、燃料電池が想定されているが、パイプライン不足のわが国で果たして可能だろうか。また LNG 供給は可能だろうか。

- ・現実を無視した計画

新計画では 2030 年の太陽光発電、風力発電を現行の 20 倍前後に増加する計画としており

設置スペースや系統の接続可能性等を見越した計画となっている。

#### 2030年

	2010年		再生可能 30%	再生可能 35%
太陽光発電量	38 億 kWh	→	666 億 kWh	721 億 kWh
太陽光発電容量	330 万 kW (90 万戸)	→	6,300 万 kW (1,000 万戸)	6,800 万 kW (1,200 万戸)
風力発電量	43 億 kWh	→	663 億 kWh	903 億 kWh
風力発電容量	244 万 kW	→	3,500 万 kW	5,100 万 kW

法律による強制は無理があり、太陽光パネルを 1,000 万戸の屋根に付ける方法が無い。

メガソーラーは FIT 買取り価格が下がれば誰も建設しない。

風力発電は「従来の系統接続可能量を考慮すると、1,000 万 kW (170 億 kWh) 程度が限度」との調査報告がある。(経産省平成 22 年度委託調査)

- ・ 中小水力発電を 5 割増しで拡大 (2030 年 1,400 万 kW 増) となっているが無理。FIT による可能量は 110 万 kW~300 万 kW との調査がある。(環境省 H22 ポテンシャル調査)。  
地熱発電を現在の 10 倍の 550 万 kW に拡大する計画となっているが FIT による可能量は 110 万 kW~480 万 kW までとの調査がある。(環境省 H22 ポテンシャル調査)。  
バイオマス発電を現行の 4 割増しとしているが、バイオ資源の乏しい我が国では困難。

#### 認識 4

我が国の FIT は非合理的な前提の下で設計されている。買取り価格の急激な低下があれば導入は進まない。全ての再生可能エネルギー導入量が現実性のあるものから程遠く、新計画は実現不可能なシナリオである。

再生可能エネルギーのメリットは燃料費の節約であるが、一方では火力発電所の稼働率が下がり、結果的に二重投資になり、インセンティブが無い。

以上 (記: 佐藤祥次)