

エネルギー問題

～どうする!?日本のエネルギー～

目次

- 1、初めに
- 2、日本のエネルギー環境
- 3、発電方式の役割の違い
- 4、発電方式のコストと設備利用率
- 5、次世代の発電方式の必要条件
- 6、期待されている発電方式
- 7、再生可能・新エネルギー導入促進策(対コスト)
- 8、世界各国の再生可能・新エネルギー導入促進策
- 9、論点
- 10、参考資料

1、初めに

1 年前、3 月 11 日に起こった東日本大震災は未曾有の被害を日本にもたらした。その地震の津波によっていわゆる福島原発事故が発生したことは、記憶にも新しい。原発の安全性に対する不安は、定期点検中の原発の再稼働を困難化させた。その中で、再生可能エネルギーを初めとした、電気エネルギー獲得手段に関する議論が活発化している。

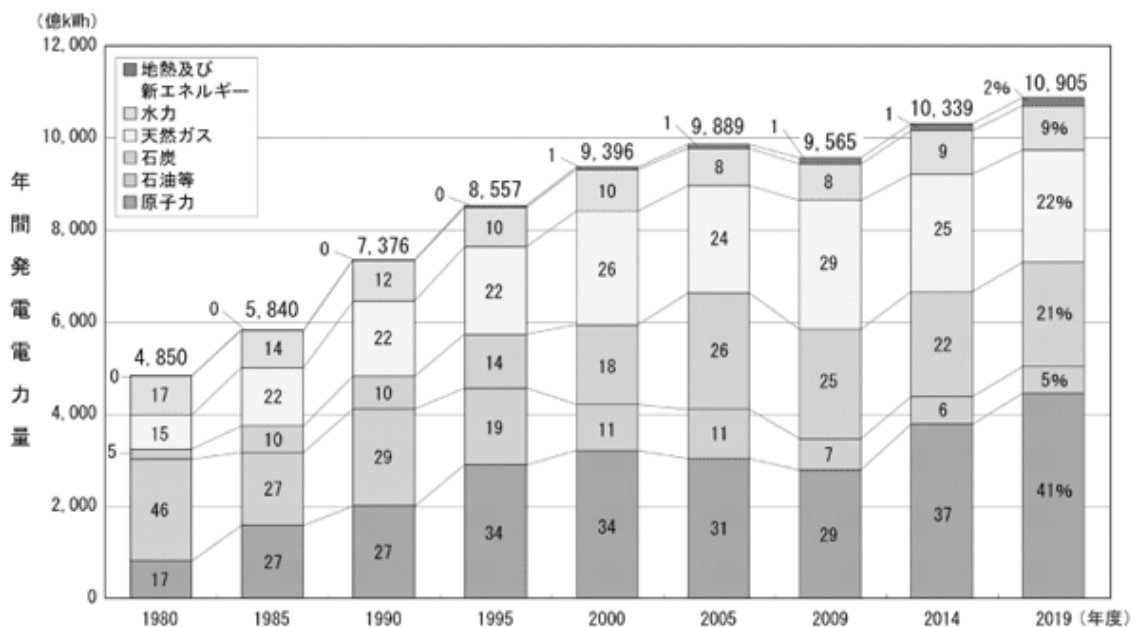
現状、原発の全国的停止に伴うエネルギー不安は企業の工場海外移転など直近の問題を生み出している。火力発電による一時的代替は高騰する燃料費の影響で疲弊する電力会社に更なる打撃を与えている。また、火力発電設備の老朽化による緊急停止も相次いでおり、火力頼みの歪みが露呈し始めている。

このような状況において、もはや「如何にして電気エネルギーを得ていくか」といった問題から目を背けることは難しい。そこで、今回の SPD では現在の日本のエネルギー環境とその問題、期待されるエネルギーの特徴について説明したうえで、この「如何にして電気エネルギーを得ていくか」という問題について考え、議論を深めてほしい。

2、日本のエネルギー環境

現在、日本はどのようなエネルギー環境に置かれているか。また、その状況を踏まえ、何を考える必要があるかを説明する。

電源別発電電力量の実績および見通し



出典：「原子力・エネルギー」図面集 2011

◆ このグラフから分かることは？

- ・ 日本の電力供給に於いて、大きな役割を果たしているのは原子力と火力である。
- ・ 地熱及び新エネルギー(所謂再生可能エネルギー)が占める割合は僅か1%(2009年時点)
- ・ 今後は、火力発電を減らし、原子力発電の比率を上げていく見通しを立てている。

原子力発電と火力発電、それぞれの問題

◆ 原子力発電

- ・ 現在、稼働しているのは54機中、北電・泊原発3号機の1機のみ(24月4月中旬時点)
- ・ 再稼働にはストレステストと地元自治体の合意が必要
- ・ 原則40年廃炉を定める法案が閣議決定された(現時点で54機中2機が40年越え)
- ・ 放射性廃棄物が発生する
- ・ 現状環境下(福島事故後)に於いて、新規建設は極めて困難

◆ 火力発電

- ・ 原発停止の影響で火力依存度が 90.3%になっている(24年1月期、前年同月は 66.0%)
- ・ 発電所のトラブルによる停止が頻発している(23年12月~24年2月までに10件)
- ・ 資源の多くを輸入に頼っており、エネルギー安全保障上不安がある
- ・ CO2を排出する(日本は米中の加わらない京都議定書単純延長に反対している手前、政治的にもCO2の排出は押さえない)

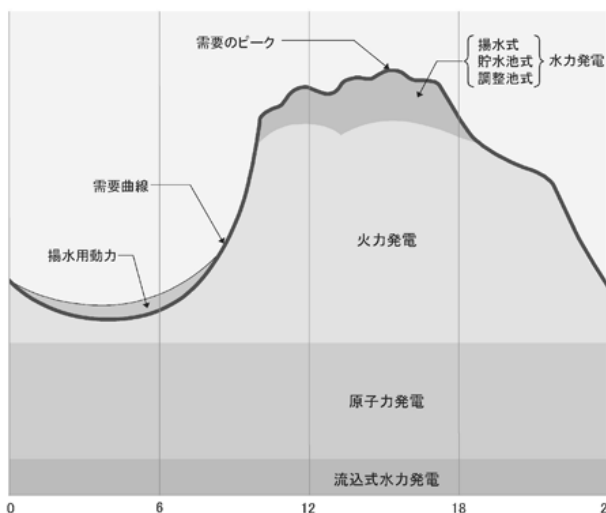
◆ まとめると…

- ・ 原子力発電は今後縮小せざるを得ない状況にある
- ・ 火力発電は、老朽化、資源、CO2排出等の観点からその代替案にはなり得ない
- ・ これらの発電方式を代替する or 補う発電手段が必要
↓そこで↓
再生可能・新エネルギーが注目されている

3、発電方式の役割の違い

原子力発電、火力発電を代替、補填する発電方式を考えるうえで、重要なのが、発電方式ごとの役割の違いを理解することである。役割の違いは大きく3つに分けられる。

- ◆ ピーク供給力： つくる電気の量を調整しやすい電源
(石油火力、揚水式水力、調整池式・貯水池式水力)
- ◆ ベース供給力： 一定量の電気を安定的に供給する電源(原子力、流れ込み式水力)
- ◆ ミドル供給力： ピーク電力とベース電力の2つの特徴をもつ電源
(天然ガス火力、石炭火力)



出典：「原子力・エネルギー」図面集 2011

基本的に出力調整に長けている、運転コストが高いという特徴を持った発電手段がピーク供給力に、運転コストが安い、資源供給が安定している、出力調整に長けていない、初期コストが高いといった特徴を持った発電手段がベース供給力として用いられている。

4、発電方式のコストと設備利用率

発電方式を考えるうえで、そこにかかるコストも重要な問題の一つである。その基準として、現在日本で主に用いられている発電方式のコストを紹介する。また、その発電方式が、1年間にどれだけ本来発電できる能力に対し発電できているかの基準である、設備利用率も発電方式ごとに紹介する。

発電方式	発電単価(円/kWh)	設備利用率(%)
原子力	4.8~6.2	70~85
石炭	5.0~6.5	70~80
LNG(液化天然ガス)	5.8~7.1	60~80
水力	8.2~13.3	45
風力	10~14	20
石油	10.0~17.3	30~80
太陽光	46	12

出典：経済産業省「エネルギー白書 2008 年度版」

◆ まとめと…

- ・ 原子力は発電にかかるコストが安いというメリットがある
- ・ 原子力、火力は共に設備利用率が高い
- ・ 再生可能エネルギー(水力、風力、太陽光)は総じて設備利用率が低い
- ・ 風力、太陽光といった新エネルギーの発電コストは高い

5、次世代の発電方式の必要条件

これまでの説明をまとめて、原子力発電、火力発電を代替、補填する発電方式に求められる条件を列記する。

◆ 原子力発電代替、補填

- ・ 運転コストが安い(コスト的条件)
- ・ 資源供給が安定している(資源的条件)
- ・ 設備利用率が高い(設備利用率的条件)

- ◆ 火力発電代替、補填
 - ・ 出力調整に長けている(調整的条件)
 - ・ 設備利用率が高い(設備利用率的条件)

6、期待されている発電方式

これからの発電方式を考えていくうえで、期待されている7つの発電方式について、原子力発電、火力発電との代替、補填という観点からメリット、デメリットを説明する。

① 太陽光発電

- ◆ メリット
 - ・ 規模によらず発電効率が一定で、設置場所を選ばない(資源的メリット)
- ◆ デメリット
 - ・ 発電コストが高い(46円程度)(コスト的デメリット)
 - ・ 発電効率、設備利用率が低い(設備利用率的デメリット)
- ◆ 展望
 - ・ 現在主流のシリコン式以外にも化合物系、有機系があり、開発の余地がある
(シャープは2011年に化合物3結合型太陽電池で世界最高の変換効率36.9%を達成)

② 風力発電

- ◆ メリット
 - ・ 他の再生可能エネルギーに比べ、発電コストが安い(10~14円程度)(コスト的メリット)
- ◆ デメリット
 - ・ エネルギーが風速の3乗に比例するため、出力変動が激しい(設備利用率的デメリット)

③ 洋上風力発電

- ◆ メリット
 - ・ 日本には長い海岸線があり、資源が豊富(資源的メリット)
- ◆ デメリット
 - ・ 電力輸送費用が高くなる(コスト的デメリット)

④ 地熱発電

- ◆ メリット
 - ・ 設備利用率が高い(70%程度)(設備利用率的メリット)
 - ・ 日本が豊富に持つ資源(世界3位)で、2%しか利用されていない(資源的メリット)

◆ デメリット

- ・ 初期投資額が高額で、リスクが大きい(コスト的デメリット)

⑤ 流れ込み式水力発電

◆ メリット

- ・ 耐用期間が長く経済的で、他の水力発電より建設コストが低い(コスト的メリット)
- ・ 未開発の包蔵水力が豊富(開発済みは約 4 割)(資源的メリット)

◆ デメリット

- ・ 気候の影響を受け、年を通じた安定供給が困難(設備利用率デメリット)

⑥ 波力発電

◆ メリット

- ・ エネルギー密度が高い(太陽光の約 30 倍、風力の 5 倍)(資源的メリット)

◆ デメリット

- ・ 発電コストが高い(風力の 5 倍以上、60 円以上)(コスト的デメリット)

◆ 課題・展望

- ・ 三井造船、三菱重工が新型システムを開発するなど、技術革新の余地がある

⑦ 海洋温度差発電

◆ メリット

- ・ 同じ季節の中では安定した発電が可能(設備利用率的メリット)

◆ デメリット

- ・ 発電コストが高い(40~60 円/kWh)(コスト的デメリット)
- ・ 季節が供給力に大きく影響する(沖縄では冬は夏の 1/2)(設備利用率的デメリット)

◆ 課題・展望

- ・ 海洋深層水販売とセットにすることでコスト削減が可能(沖縄県のモデルケースでは発電コストを 20~25 円にまで削減成功)

7、再生可能・新エネルギー導入促進策(対コスト)

期待されている再生可能・新エネルギーの多くはコストが高いという問題を抱えている。その為、市場経済に任せると導入が進まず、導入拡大の為には政策的支援が必要となる。その支援の方式は、大きく補助金制度、RPS 制度と FIT の 3 つに区分される。

補助金制度

設備導入時に費用の一部を負担する方式。経済産業省の「新エネルギー等導入支援対策事業」(新エネルギー法対象の設備導入の際、費用の 1/3~1/2 を補助、2010 年廃止)が代表的。

RPS(Renewable Portfolio Standard)制度

電気事業者に対し年間の販売電力量に応じた一定割合の新エネルギー発電電力を自前発電、または購入することを義務づける制度。配電事業者に導入義務を課すという方式のため、発電側にはリスクがあり、コストの高いもの(太陽光など)は普及しにくい。英国、豪州、米国(29州)で主流。日本では 2003 年に導入され、2011 年廃止。

FIT(Feed-in Tariff)

一定期間、一定価格での購入を保証する制度。発電事業者の長期的売電収入が確定し、事業計画を立てやすいというメリットがある。しかし、原則全量買い取りの為、歯止めがきかずコスト負担が大きくなる可能性がある。欧州大陸で主流。日本でも 2012 年から導入。

8、世界各国の再生可能・新エネルギー導入促進策

ドイツ

再生可能エネルギーを積極的に導入中。1990 年から 2009 年までの再生可能エネルギー導入年平均伸び率は世界最高レベルの 9.5%(OECD 欧州諸国の平均は 2.6%、日本は-0.5%) FIT を有効利用し^(註)、太陽光発電の導入推進に成功(2010 年の年間導入量は日本の約 2 倍)^(註)買い取り価格を家庭用電力料金の 3~4 倍に設定し、毎年 5%ずつ引き下げることで、早期設置のインセンティブを与えつつ、設備メーカーの価格低下を促す効果を生み出した。

スペイン

FIT を導入。市場価格の 9~10 倍での買い取りという好条件を出し、投機熱を高めることに成功。07~08 年の 2 年間で太陽光発電設備容量は 23 倍にまで増加。しかし、08 年 10 月、10 年 11 月に買い取り価格値下げが発表されたことで一転、投機熱は急激にしぼみ、太陽電池業界に深刻な打撃を与える結果に終わった。

デンマーク

消費電力の約 20%を風力発電でまかなっている。2012 年までに風力発電供給比率を 30%以上、2025 年までに 50%以上にする計画を発表している。住民主導で導入が進んだ歴史があり、風車の総設備容量の 8 割が住民による個人・共同所有。電力買取制度と設置補助制度を併用し、住民による導入を国が支えた。所有者を設置地域の居住者に限定することで、地域住民が恩恵を得られる形を整え、90%という高い風力発電への支持を生んでいる。

9、論点

ここまで、日本のエネルギー環境、発電方式の特性を説明したうえで原子力、火力を代替、補填するためのものとして、期待されるエネルギー＝再生可能・新エネルギーの特徴について説明して来た。また、それらのエネルギーの欠点を補うために導入された策について、コスト対策と海外の事例から説明した。

これらを踏まえたうえで

- ① 原子力、火力を代替、補填するためにどの再生可能・新エネルギーを導入すればよいか
- ② 導入の為に、どのようにその発電方式のデメリットを払拭すればよいか

について議論してもらいたい。

10、参考文献

『再生可能エネルギーがわかる』西脇文男、日本経済新聞出版社、2012年1月

『拡大する世界の再生可能エネルギー』和田武、木村啓二、世界思想社、2011年10月

『地球環境・資源エネルギー論』西山孝、別所昌彦、丸善出版、2011年4月

『原子力・エネルギー図面集 2011』電気事業連合会、2012年3月閲覧

<<http://www.fepc.or.jp/library/publication/pamphlet/nuclear/zumenshu/>>

『電気事業の今』電気事業連合会、2012年3月閲覧

<<http://www.fepc.or.jp/present/index.html>>

『ヨミダス歴史館』読売新聞

<<http://www.lib.meiji.ac.jp/db/exdb/login/yomidasu.html>>

『日経テレコン 21』日本経済新聞

<<http://www.lib.meiji.ac.jp/db/exdb/login/telecom21.html>>