

これからの日本のエネルギー政策・需給とCO₂数値目標 について

杉山大志*

電力中央研究所 社会経済研究所

小松秀徳

電力中央研究所 システム技術研究所

作成日 (2012年4月16日)

要約:

現在、エネルギー・環境会議をはじめとして様々な場でエネルギー政策が議論されている。しかし、短期的な対策と長期的な対策、未熟な技術と成熟した技術などが区別されておらず、議論は混沌としているものも多い。本稿では、①短期的な対策は実は限られていること、そして②長期的には多様な将来像があることを示し、③それらに備えるものとしての現在の政策パッケージと、④CO₂数値目標の立て方、について提案する。

免責事項

本ディスカッションペーパー中、意見にかかる部分は筆者のものであり、電力中央研究所又はその他機関の見解を示すものではない。

Disclaimer

The views expressed in this paper are solely those of the author(s), and do not necessarily reflect the views of CRIEPI or other organizations.

* Corresponding author. [e-mail: sugiyama@criepi.denken.or.jp]

■ この論文は、<http://criepi.denken.or.jp/serc/discussion/index.html> からダウンロードできます。

目次

1.	短期的な対策は実は限られている	2
2.	長期的には様々な将来像がある	3
3.	多様な将来に備える現在の政策	3
4.	将来の政策展開	4
5.	「結果としての」定量的シナリオ	4
6.	温暖化対策の数値目標について	7

1. 短期的な対策は実は限られている

現在、震災を受けて電力供給不足が生じている。これに対応することが今後1、2年といった短期的な喫緊の政策課題である。

確かに2011年夏には節電によって一定程度の電力消費削減ができたものの、コスト的に見合う節電はおもに家庭・業務部門で余剰気味であった照明・空調需要に相当する部分だけであり、産業部門においては自家発の購入・運転などの高コストの対策が多かった(木村 2012, 西尾 2012)。今後、家庭・業務で最大で10%程度の節電は定着するかもしれないが、それ以上はかなりのコストをかけること無しには望めない。

電力供給不足の解消のためには、原子力発電の再稼働、火力・水力発電の増強、需給調整契約の活用が重要であり、これについてはおおむね国の方針にもなっているようである。原子力発電の再稼働が無い場合、2012年の夏を停電無しで乗り切ることができるかどうかは予断を許さない厳しい状況である。また来夏以降についても、もしも原子力発電の再稼働が社会的情勢により困難な場合には、火力のいっそうの増強しか事実上の選択肢はない。節電を強制することは企業活動を阻害し経済に悪影響が強いと思われる。

火力の増強という場合、既存のものに加えて、短期的に増強できる設備であれば、燃料や規模を問う余裕はあまりない。LNG、石油、石炭など、あらゆる燃料を利用する方向性について、幅広く検討し、すみやかに電力不足解消に向けて増強しなければならない。CO₂の問題は後で修正をかければよい。いまは需給の安定を優先すべきである。

新規に発表される見える化機器などの省エネ技術の多くは、政府補助による実証が進められている段階であり、どの程度の普及に至るかは未知数である。このため国全体のエネルギー需給計画に織り込める段階にない。¹

省エネルギーの推進については、省エネ法に基づくエネルギー管理の徹底がもっとも費用対効果が優れており、また量的な寄与も大きいと思われるが、これは中長期的なエネルギー管理体制整備によって実現していくものであるため、短期的な需給対策ではない。

省エネ家電・機器への買い替え促進については、サービスあたりのエネルギー効率を上げることは間違いなく、費用対効果はもちろんその都度検証すべきであるものの、中期的にみた場合には適切な省エネルギー政策といえる。しかし、これが短期的に、総量としての節電になり、それが需給対策にどの程度寄与するかは未検証であり、どうなるか予想がつかない。買い換え促進には、効率は向上するがサービス量を増やす側面もあるため、総量としての節電効果は少ないかもしれない。例えばテレビも冷蔵庫も最近のものは効率は高いが、画面サイズも容量も大きい。

¹ そのような実証を補助する政策としては、例えば平成23年度エネルギー管理システム導入促進事業費補助金(HEMS導入事業) http://sii.or.jp/energy_system_hems/?archives=6 がある。

2. 長期的には様々な将来像がある

当面の電力不足が解消した後の、2030年、2050年といった長期であれば、様々な将来像がありうる。

原子力が再び信任されて拡大するかもしれない。

太陽電池技術が飛躍的に発展して基幹電源に加わるかもしれない。蓄電池技術も飛躍的に安価になるかもしれない。

見える化機器やHEMS／BEMSが大幅な省エネを可能にするかもしれない。あるいは、エネルギー管理体制が徹底していくことによって、特段の機器やソフトを政府が支援することなくとも、かなりの省エネ・節電が進行するかもしれない。

コジェネ・自家発が拡大するかもしれない。ただし、これについては、これまででもっとも効果的に熱需要を満たせる部分についてはすでに普及済みであること、また、今後、コジェネに対する支援策を政府が実施するにしても、過去においてコジェネを導入したものの、その後、高コスト等の理由によって撤退した事例も存在することから、どの程度企業がこれを受け入れていくかは分からない。

経済は停滞するかもしれないし、高い経済成長が始まるかもしれない。産業空洞化が一層進行するかもしれないが、あるいは、製造業も活発化するかもしれない。

東アジア、中東の緊張が高まり、エネルギー安全保障事情が悪化するかもしれない。あるいは、この緊張が解け好転するかもしれない。

シェールガス革命が進行しLNG供給が安価かつ安定したものになるかもしれない。あるいは、環境問題や技術的問題によりシェールガス革命が頓挫し、LNG市場は硬直的なままかもしれない。

3. 多様な将来に備える現在の政策

上述のように将来の姿は様々在りうるし、また不確実性も多いので、将来像を一つに決め打ちした政策というのは失敗する可能性が高くなる。多様な将来像に備えたロバストな現在の政策を考えねばならない。

長期的なエネルギー需給対策としての現在の政策については、①環境・経済・安全保障（3E）のバランスをとること、②技術の成熟段階に応じた政策をとること、の2点が肝要である。

3Eのバランスについては、費用対効果の成立する範囲で省エネルギー・再生可能エネルギーを推進すること、原子力発電を一定程度確保すること、化石燃料の多様性としてLNGと石炭火力発電を一定程度確保すること、が必要である。現在の日本のエネルギー安全保障状況においては、脱原子力も脱石炭も不適切である。

技術の成熟段階に応じた政策とは、以下の3つである。

1. 研究開発段階にあるものは大学や政府助成による研究開発を推進する。
2. 実証段階にあるものは政府による実証試験を推進する。
3. 普及段階にあるものは、外部性の内部化以上には政府は関与しない。

最近発表されている見える化機器、HEMSなどは1, 2に属するものである。これらについては、予算規模が過大にならないように注意しなければならない。現在の政府予算はこれらについては10億円程度から最大で数百億円程度であるようだから、基礎研究から実証にかけての技術に対する政策として予算規模としては妥当な範囲内であると思われる。

要注意なのは再生可能エネルギーの全量買取制度である。これを普及段階の政策に位置づけるのであれば、買取価格は低く抑えなければ、経済負担が兆円規模と過大になってしまう。そうではなく、研究開発・実証に位置づけるのであれば、技術に応じて高い価格を設定してもよいが、その場合には対象を限定して、すでに量産されている既存技術に対する普及補助となって総額が膨むことのないようにすべきだろう。

4. 将来の政策展開

さて当面は上記のような手堅い政策をとるのであるが、将来、例えば2020年時点までの技術進歩やエネルギー安全保障状況の変化によっては、大胆なCO2削減に向けて、大きく舵を切ることが可能になるかもしれない。

技術進歩次第で、安価な再生可能エネルギー、大規模な省エネなどの大量導入もありうるかもしれない。CCSが安価になり、実用化が視野に入ってくるかもしれない。東アジアの政治状況が好転し、中東が安定化し、シェールガス革命が成功して、LNGと石油供給が十分に安定するかもしれない。このときは、原子力と石炭の役割りは相対的に重要でなくなるだろう。

あるいは逆の展開もありうる。資源価格が高止まりし、エネルギー安全保障状況は悪化して、この結果として、原子力と石炭のエネルギー安全保障上の価値が再評価されるかもしれない。

5. 「結果としての」定量的シナリオ

このような、手堅い政策に発するものの、2020年以降といった将来におきる諸状況の変化に対応して政策変更を行うことで、様々な将来像が生まれ、これに対応する仕上がりないし結果としての定量的なシナリオを描くことができる。将来シナリオはこのようにして検討すべきだろう。

ここでは、そのような将来像について、定量的なイメージを掴むために、簡単な計算を試みよう。経済成長率、エネルギーの最終需要構造、発電部門の電源構成の3つについ

て、下記のように計算の前提を振ると、**図1**のように、2050年時点でのCO2排出量の分布が得られる。

計算の前提

- 経済成長率: 0.3-1.3% (0.2%刻み)
- 最終エネルギー需要のGDP弾性値、エネルギー機器・設備の効率改善率: 部門ごと、用途ごとに過去のトレンドをもとに設定(固定)²
- 最終需要構造: 最終エネルギー需要における電気と非電気の比を、「現状固定」および「電化進行」の2パターン計算する。³
- 発電部門⁴
 - ・ゼロエミッション発電: 10-70% (10%刻み)
 - ・石炭火力発電: 10-50% (10%刻み)
 - ・ガス火力発電: 10-50%
 - ・石油火力発電: 6% (固定)

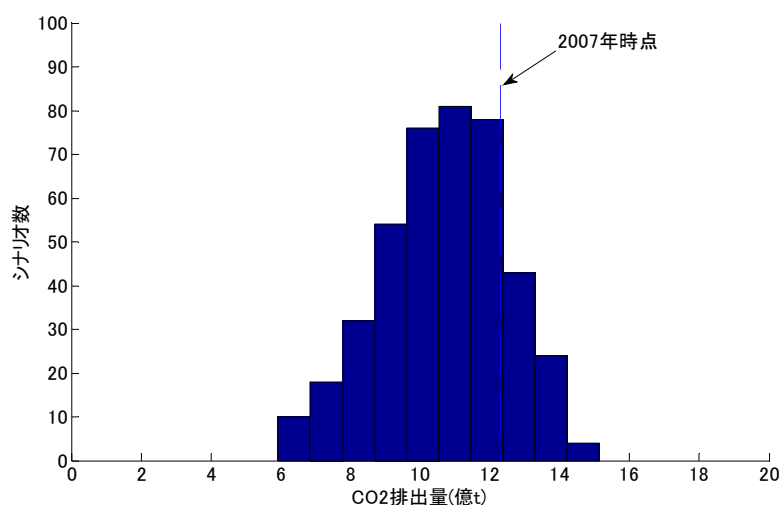


図1 2050年時点でのCO2排出量の分布。将来にありうるCO2排出量の不確実性の幅について、定量的なイメージを掴むために簡単な計算をしたもの。詳細な予測値ではないこと、および、縦軸はシナリオ数の頻度に過ぎず、確率分布ではないことに留意されたい。

² ここでは、産業部門が空洞化するようなシナリオは想定していない。産業の空洞化は日本国内の排出量減少にはなるが、貿易に体化したCO2を考慮すると、地球全体での排出量削減にはならない(星野 2008)ため、試算から除外している。近年、日本と西欧の排出量は、生産量ベースではほぼ横ばいに推移してきたが、消費量ベースでは増加し続けている。今後、経済がサービス化や産業空洞化をすると一見CO2排出量が減るように見えるが、じつはCO2原単位の高い新興国からの輸入を増やすことで、地球規模のCO2は増加してしまう。

³ 現状固定の場合、最終エネルギー需要の電化率は部門ごと、用途ごとに設定した。

⁴ 電源構成は以下の手順で決定した。1) 石油火力発電を6%とする。2) 石炭火力発電比率を10-50%の中で決定する。3) ゼロエミッション電源を10-70%の中で決定するが、石油・石炭火力との合計が90%を超える場合には、90%以下になるようにゼロエミッション電源を減らす。4) 残りはガス火力とする。

ここでは3つの項目の数値しか振っていないが、それでも、将来のCO₂排出量はきわめて大きく変動しうる事が分かる。さらに、組み合わせ次第では、将来のCO₂排出量はもっと多くなることもありうる。

なおこの分布のうちで、CO₂排出量が最大になる場合は、以下の組み合わせによるものだった。

- CO₂ 排出量: 15.1 億 t (2007 年比で+23%)
- GDP 成長率: 1.3%/年
- ゼロエミッション電源: 10%
- 発電部門における石炭火力の割合: 50%

このような将来像が起きる政治経済的背景は、原子力の社会的受容性が低くほぼ無くなり、他方で再生可能エネルギーの技術が進歩せず、また石油・LNGをめぐってはペルシャ湾やシーレーンなどのエネルギー安全保障上の懸念が大きく残ることから、石炭に大きく依存した電源構成が選択される、というものである。

他方で、CO₂ 排出量が最小になる場合は、以下のようであった。

- CO₂ 排出量: 5.9 億 t (2007 年比で△52%)
- GDP 成長率: 0.3%/年
- ゼロエミッション電源: 70%
- 発電部門における石炭火力の割合: 10%

このような将来像が起きうる政治経済的背景は、原子力の社会的受容性が高くなり、大幅な普及が進むこと、あるいは再生可能エネルギーの技術が進歩して大幅に普及すること、ないしはその両方が同時に起こること、である。

このようにしてみると、将来像の幅は広く、しかもそれは現時点ではきわめて不確実性の高い要素に支配されることが分かる。CO₂排出量の幅としては、+23%になることも、△52%になることもありうる。そして、どちらの場合についても、一定の政治経済的背景を前提とするならば、それなりの蓋然性（もっともらしさ）があることが分かった。現時点においては、どのような政治経済的背景になるかは予言できず、畢竟、CO₂排出量についても、どうなると当てることもできない。と同時に、どのような数値目標であれ、温暖化対策を目的とした政策努力をしたら、それが確実に達成できるという類のものでもない。

往々にして、エネルギー需給見通しやCO₂排出量見通しは、足下の経済状況や政治状況に大きく影響を受けたメンタルモデルないし政治的願望を投影したものに落ち着いてしまうことが多い。

しかし、**図 1** で示唆したような多様な将来像について、その可能性があることに留意す

ることが、適切な政策決定においては不可欠である。

なぜならば、もしも現在の政治的願望に沿うように無理につじつまを合わせようとする
と、例えば、再生可能エネルギーについて過大な見通しを立てることになり、そのような
見通しは、何でもありの政策総動員、すなわちその推進のための政策はすべて実施する、
という考え方につながり易い。しかしそのような考え方は、例えば未熟な太陽電池技術の
大量普及補助といった形で、政策全体の費用対効果を大きく損なう危険がある。

6. 温暖化対策の数値目標について

温暖化対策の数値目標としては、国際交渉においては2020年と2050年が意識さ
れている。しかしこれらは今のところ法的拘束力のあるものとなる予定はない。

日本の置かれている状況に鑑みると、原子力の先行きが不透明になった以上、大幅な
CO2削減を国際的に約束できる状況にはない。従って、法的拘束力のある目標にコミットす
べきではない。

当面は、一定の数値目標を持ちつつも、その位置づけとしては国際的にも国内的にも法
的拘束力のない努力目標とすべきであり、ただし、上記のような戦略のもとで、特に3に
示した形で政策を実施していくことを国際的に約束すべきである。このような考え方はカ
ンクン合意で方向性が決められたプレッジ・アンド・レビュー方式の国際枠組みに完全に
合致する。

具体的な数値目標としては、上記5で様々な将来像を描いたうちで、比較的楽観的な場
合の数字を努力目標として採用することが良からう。図1の計算で示唆したように、きわ
めて楽観的な前提を多くおけば、高めの経済成長のもとでも2050年までにCO2を半
減することも、机上では成立する。ただし、これは現在の原子力発電の置かれている社会
的状況や、あるいは再生可能エネルギーの技術の現状に照らすと、楽観的に過ぎるだろう。
国の目標として掲げる以上、たとえ努力目標であってもあまりにも野心的な数字にすべ
きではない。CO2の半減やそれを超える数値を掲げることはおそらく止めるべきであり、
それよりは削減幅は小さい数字にせざるを得ないのではなかろうか。

参考文献

木村宰, 西尾健一郎, 山口順之, 野田冬彦 (2012), 2011年夏の節電実態に関する事業所アン
ケート調査 ―東日本地域の集計結果―, 電力中央研究所報告 (近刊予定)

西尾健一郎, 大藤建太 (2012), 家庭における2011年夏の節電の実態, 電力中央研究所報告
Y11014

星野優子, 杉山大志, 上野貴弘 (2008), 貿易に体化した CO2排出量 ―日本・中国・米国・
英国の国際比較―, 電力中央研究所報告 Y08028