

エネ研モデル分析についての要点説明

2009年3月27日

内藤 正久

I. エネ研に与えられた役割の確認

- 1) 世界経済 Model 分析で示された「国際的公平性」に基づく選択肢の「実現可能性」を検討する複数の scenarios を提案することにあると理解している。
- 2) そのためには、
 - a) 世界のエネルギー有識者の常識となっている手法を取り入れることである。即ち「経済理論・モデル分析」と合わせて、時間軸も考慮した「技術導入」scenario について専門家の知見を一体的に検討すること。
 - b) 実現可能性を実行に移すには「広い国民的合意」に基づく「政治的政策決定」で設定される「政策手段」が不可欠である。そのためにここで出来る事は、国民が判断する参考となる「情報を発信」すること。
 - c) ここでの実現可能性 scenario の検討は、「国環研 AIM/End use [Japan] Model の検討結果」と「エネ研 Model の検討結果」を比較して、情報提供することが有意義と考える。
 - d) その場合、特に念頭に置いたのは、
 - ① 3E（環境、経済、エネルギー）の balance を取ること。
 - ② あわせて地球温暖化政策について、日本が世界に半歩先行することで、日本の「国際的地位の確立」と「低炭素技術産業の振興」を図ること。
 - ③ 日本の持続的経済成長を可能にするためには既存の歴史的、文化的、技術的強みに根ざした「産業構造・貿易構造の尊重」と「財政規律」に十分配慮すること。

II. CO2 削減可能量積上げの比較検討

A) 「▲25%ケース」の評価 (P22)

まず、25%削減ケースであるが、これは国環研も認めている通り、炭素税等の導入による経済・生産活動の縮小が必要である。これは、産業構造・貿易構造の大幅な改変となり、また国民にも我慢を強いるものとなり、非現実的である。

高い炭素税の賦課は、重厚長大産業を中心に海外流出が起こり、産業の空洞化を招くことになる。「ものづくり」「低炭素化技術志向」の日本の強みを維持しなければ、今後の日本経済の持続的成長は見込めないと考えている。すなわち、経済活動や国民生活が犠牲になって低炭素社会が成立しても意味がなく、低炭素社会への移行に際しては、経済と環境が両立する必要がある。

また、我が国の産業が、海外のエネルギー効率の低い産業にとって代わられることになれば、地球全体では CO2 の増加を招くことになる。地球温暖化は全人類共通の問題であり、国際的視野を常に考えることが必要である。

国環研さんも、我々と同じように積上げに苦労しておられるなと感じる。

B) 次に「技術・活動量」の積上げの△16% (CO2 only) ケースのエネ研と国環研の分析結果を比較すると次の違いがある。

「▲16%ケース CO2 only 13%」の技術導入を全体的に比較すると、国環研は太陽光、自動車等で弊所より幾分緩い想定を置いているように見えるが、その分、風力、水力、交通流対策、BEMS、HEMS 等での削減を上積みしており、実現可能性から見て極めて困難であることは双方基本的には同じである。

例えば、

●太陽光は、「▲7%ケース」ではエネ研、国環研とも現状の 10 倍 1400 万 kW である。「▲16%ケース」では、エネ研は閣議決定された「低炭素社会づくり行動計画」で示された 2030 年の目標を 10 年前倒し、現状の 40 倍 (5600 万 KW) と極めて意欲的な想定しているが、国環研では、現状の 26 倍の 3700 万 KW とエネ研よりはやや小さな数値 を想定しているものの、その拡大幅から見て実現困難性においては変わりはない。

●この分の違いは、国環研では洋上風力発電の追加、小水力発電の大幅な導入、トラックの自営転換等で対応している。しかし、

①風力等の最大限導入には、国立公園利用許可の大幅拡大、洋上風力設置のための漁業権問題解決、バードストライク・低周波音等立地問題の解決、地熱拡

大のための掘削許可申請の規制緩和等がすべて必要になると考えている。

②2030年までの水力発電量の増加ポテンシャルは70億kWh。「水力発電に関する研究会」中間報告によると、技術的に開発可能な小水力（未利用落差）のポテンシャルは560地点、電力量にして約6億kWhに過ぎない。国環境の100億kWhと大幅に違う。また、農業用水確保のため、国交省で水利権の利用限定の動き（水利権許可期間30年→20年へ）があり、農業対策とのバランスからも過大な拡大は無理。水力利用の拡大努力は必要なものの実現策は限定的と見られる。

③また、トラックの自営転換は既に飽和に達しており、トラック協会のヒアリング結果からもわかるように、経路や到着時間を自ら管理する事業者も存在するため、これ以上の積み増しは困難である。

④HEMS（省エネナビ）のような見える化を促す機器は、導入によって直接的に削減効果を発揮するものではなく、国民の行動の変化が伴って初めて効果を発揮するものであるため、技術の効果であると明示的には言いがたく、確実な効果を見込むことは難しい。また、永続的に省エネ行動が続くともいいがたい。「▲16%ケース」の試算では1台あたり約4万円の省エネナビによって、1軒あたり約100万円かかる住宅断熱の2倍の効果を見込んでおり、過大に評価していると考えられる。

●自動車については、次世代自動車の導入はエネ研よりも見かけ上少ない導入量であるが、自動車全体の保有燃費は大幅に改善されており、両者ほぼ同水準である。これは、従来車の燃費改善を次世代車並と想定していると同義であり、この意味では、従来車でこのような想定は非現実的である（この場合次世代車と区別することに意味がない）。

●発電部門の低炭素化については、国環研・エネ研双方ともに「▲7%ケース」から「▲16%ケース」にかけて大きく積み増しを行っている。エネ研は原子力発電の設備利用率を90%まで向上させることにより低炭素化を行っているのに対して、国環研はLNGへの転換、石炭火力の縮小によって行っている。後で述べるように、エネルギー・セキュリティの観点から、過度なLNG火力への依存は適切ではない。

以上のようにメニューの強度、考え方に若干の相違はあるものの「▲16%ケース」の達成には大きな困難の克服が必要であることに両機関の大きな違いはない。

C) 電源構成改変の可能性の検討

一次エネルギー供給の中で 45%のシェア（38%電気事業+7%IPP）を占める電力供給については、電源構成改変可能性を問うことが特に重要である。Power Point P 1 0～P 1 1に具体的に説明してあるので、この page を使って説明したい。なお、風力・地熱、水力については、先に述べたので省略する。

① ガス火力発電

LNG 利用によるガス転換は日本が世界に先行して実施済み。例えば東京電力は、ガス発電の利用で世界一位。

LNG の購入に当たっては、長期引き取り契約（テイク・オア・ペイ）が必要となるが、資源国の安定性、供給ソースの分散等の「安全保障対策」が大前提。日本は既に世界の LNG 購入で圧倒的シェアを有しており、電力安定供給からみて、LNG 発電導入の更なる拡大の余地は少ない。また、LNG 確保には天然ガスのパイプライン輸送が行われている国とは異なり、サプライチェーン全体（液化～輸送～ガス化）への大幅・体系的なインフラ投資が必要である。

高効率ガス火力発電への転換も進められており、高度利用に対する一層の努力は必要である。しかし、日本において更なる大幅な導入の拡大は非現実的。

- 天然ガス発電を維持しつつ石炭発電を減らす場合、以下のような問題が生じる
- 太陽光、風力等ゼロエミッション電源の比率を高めた上で、電力供給の安定性を維持するには、少ない火力発電で需要の変動に対応する必要。
 - エネルギー安全保障の維持のためには燃料間のバランスが必要であり、石炭を過度に減らし、LNG のみに依存する電源構成は適切ではない。
 - 天然ガスについては、資源ナショナリズムの動きが強まりつつある。一方、石炭については、世界各国に賦存する安定的で経済的な燃料源。ただし石炭についても、中期や長期の調達が増加する傾向にあり、天然ガスが調達困難となったからといって、すぐに石炭の必要量が調達できるものではない。

② バイオマス発電

バイオマス発電は、石炭火力での混焼が経済的であるが、「最大導入ケース」で想定している 393 万 kl で既に上限の 3%の混焼率を超えており、更なる積み増しは困難と考える。バイオマス専焼火力発電については、設置数は増加するが発電量の増加は限定的と見られる。ちなみに、当所で実施する「グリーン電力認証」の実績では、平成 20 年 4 月から 21 年 1 月の発電量は 1, 541 万 kWh にと

どまっている。

③太陽光発電

太陽光を 1,300 万 kW 以上導入すると、年間の需要端境期（5 月等）には、原子力、水力、地熱、太陽光等の新エネルギー及び出力調整に最低限必要な火力だけで供給が需要を上回ってしまう。需要を上回る供給力の調整は、蓄電池による対応のみではなく、太陽光、原子力の出力調整制御が必要となる。また、季節・月間変動に応じた新たな負荷調整システムの構築が必要であり、電力系統安定化のためスマート・グリッドの開発と設置等の大幅な投資が必要となる。

④原子力発電

設備利用率 90%の達成のためには、制度の見直し（定期検査間隔を 18 ヶ月まで延長、定期検査期間を 2 ヶ月まで短縮）のみならず、地元の「安心感」の定着と定期検査の効率化（新検査制度の的確な運用、オンラインメンテナンスの導入等を含む）が必要である。とりわけ、地元の「安心感」は、事業者の万全を期した長期に渡る「安全対策」が不可欠であり、一朝一夕に得られるものではない。また、事業者任せではなく、国・地方公共団体が主体となって地域対策を行っていくことが不可欠となる。

⑤石炭・石油火力発電

石炭・石油火力発電は、エネルギー・セキュリティーの観点から不可欠である。しかし、更なるクリーン化の徹底も必要。

Ⅲ. 政策手段の考え方

Power Point 12-15 をご覧いただきたい

①カーボン・プライシング

CO2 に価格をつけることは、外部不経済要因である CO2 排出を価格メカニズムに取込む方法として有意義であり、日本も更なる検討が必要である。そのための具体的手法については、

- 1) 炭素税
- 2) Cap & Trade
- 3) フィードイン・タリフ

があり、世界的に多様な論議がある。世界を見渡すと ICAP 等の動向が注目される。これらの評価については Power Point 13 ページを参照いただきたい。

②規制措置

●「▲16%ケース」では、今まで CO2 排出を増加させてきた民生・運輸部門における削減の実効性をあげるためには、太陽光発電、家庭機器、自動車、住宅などに対して設置義務または販売規制が行なわれることになる。このためには、各種関連法案の改正を伴うが、これには「国民的合意」が必要不可欠である。広く国民に対して、法改正の意義と、それに伴う利便性の制約（消費者選択の制限など）やコスト負担（高額な省エネ機器への買い替えなど）を誤解なく理解してもらわなければならない。

●また、既存住宅の改築や太陽光設置などは財産権にも踏み込む措置であり、国民の合意を得るのは非常に難しいと考える。

③財源措置

●規制に伴うコスト負担については、補助金などの助成措置も合わせて考える必要がある。こうした助成制度については、それを担保する財源が必要であり、現状の財政状態を考えれば、その財源は必然的に炭素税なり、消費税なりの増税となる（炭素税と考えるのが合理的）。

●すなわち、規制に対する「国民的合意」だけにとどまらず、増税に対しても国民の理解が不可欠となる。また、規制の意義から考えて炭素税が候補に挙げられると考えられるが、これによりエネルギー価格が上昇すれば、低所得者層への負担が大きくなる。増税にあたっては、結果としての公平性の確保など様々な配慮が不可欠である。

●「▲16%ケース」の補助金規模は省エネメリットを考慮した上で半額補助を仮定すると 7～8 兆円となるが、炭素価格で考えると 100\$/tCO2 に相当する。

国際的相場の CDM 購入価格を大幅に上回る非合理的な価格設定をせざるを得ない。

IV. 結論

Power Point page 29 をご覧いただきたい
繰り返しを避けて 3 点のみに触れておきたい。

●2020 年までのタイムスパンを考慮すると、「最大導入ケース」(△7%) が CO2 削減の限界であると考えられるが、日本が世界の常に半歩先を歩み続けることが、「日本の国際的地位の確保」、「日本産業の持続的発展」のために重要であるので、更なる可能性を求めて国を挙げての努力が必要。しかし、90 年比 16%削減については、国民に厳しい負担を求めざるを得ないことから合意が得られるかどうかは疑問。

●3E の達成と国際的視野に立った CO2 削減国際協力が必要。特に、中国・インド等アジア諸国を中心に日本の体験とビジネス能力の活用が重要である。地球温暖化対策は、全人類に課せられた、今後長期にわたる新たな risk-management であるので、常に世界的視野を注視すべき。

●最後に、中期目標の設定にあたっては理想論に走りすぎてはならない。何故ならば、その国際的合意が、後世代に対して条約による法的義務を課することになるので、現実性のある見通しを踏まえて検討することが不可欠である。現世代の責任は重いと考える。