

2012年5月10日

## 原発・再エネの選択、経済影響はCO<sub>2</sub>目標次第に —事故リスク対応費用、60~120兆円が原発維持のメド—

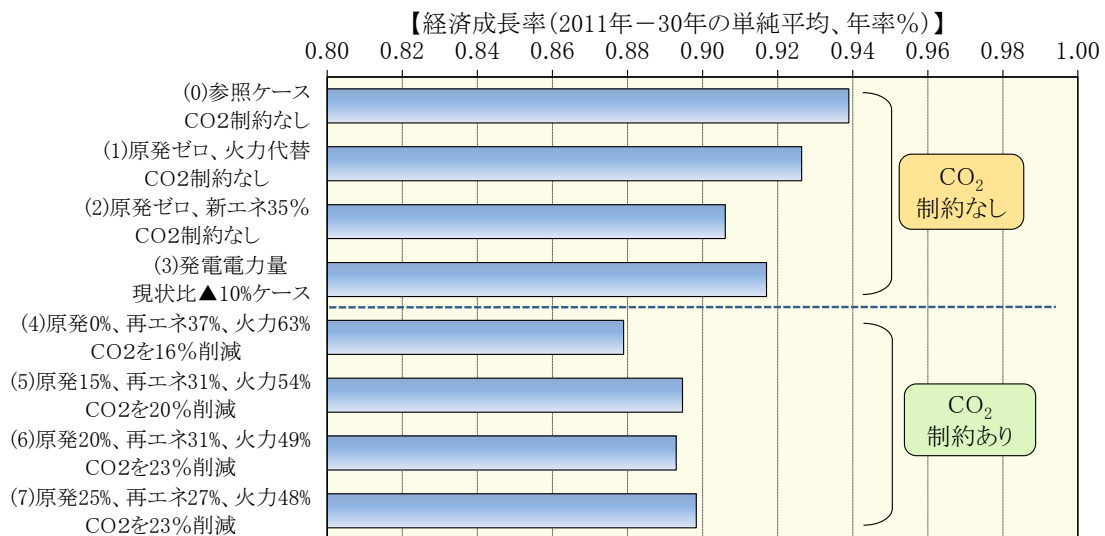
日本経済研究センター研究本部\*

福島第一原子力発電所の重大事故の影響で、国内のすべての原発が停止に追い込まれた。当センターは4月25日に資源エネルギー庁が公表した今後の電源構成の選択肢や温暖化ガス削減目標（詳細は文末参照）などに基づき、独自に環境・エネルギー政策の選択によって、長期的な経済影響がどのように異なるかを試算した。

### <ポイント>

1. 温暖化防止対策を考慮せず、二酸化炭素（CO<sub>2</sub>）排出量に制約を設けなければ、原発を火力発電で代替しても、経済にほとんど影響はない。温暖化への対応策をどのように選択するかで、経済影響が異なる。
2. 温暖化ガスの排出削減を進めようとする場合、再生可能エネルギーを活用しても、原発を利用しても、経済には影響が及ぶ。
3. その経済影響は、国内総生産（GDP）を20年間で1%強押し下げ、同・平均成長率を0.1%弱押し下げる程度である。社会全体で支払うべき費用として大きいか、小さいか議論が必要である。
4. 今回の試算（原発事故リスク対応費用6兆円、0.5円/kWh、原発コストは同8.9円）では原発が有利だが、CO<sub>2</sub>制約を設けない前提では、対応費用が2倍強に膨らむとエネルギー源として経済的に有利と言いくくなる。またCO<sub>2</sub>制約（1990年比20%削減）があると、事故リスク対応費用が60~120兆円に膨らむと、「原発は40年廃炉、新設せず（脱原発依存）」の道を選んだ方が有利になる。

図表1 環境・エネルギー政策の選択によって異なる経済影響（経済成長率への影響）



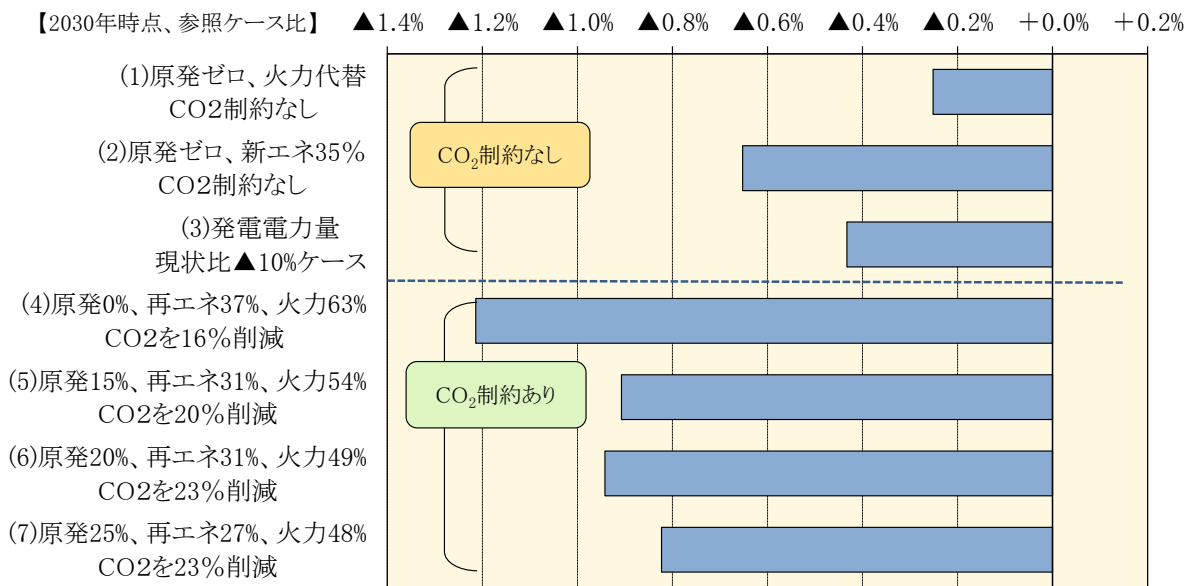
\* 理事長・岩田一政、主任研究員・小林辰男、副主任研究員・落合勝昭、研究員・舘祐太が担当した。モデルについては京都産業大学経済学部の武田史郎教授から多くの指導・助言を得た。

### 1. 成長への影響は脱原発よりCO<sub>2</sub>制約が大きい

資源エネルギー庁が提示した電源構成の選択肢などによると、温暖化ガスであるエネルギー起源の二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)の排出量削減目標を、2030年時点で1990年比16、20、23%、28%削減などに設定している。そのうち当センターでは、16-23%削減のケースについて試算した。28%削減では30年時点で原発が電源に占める構成比が35%(2010年度以前は25%程度)に増大する計算になっており、福島第一原発事故後の情勢を考慮すると、実現可能性が低いと考え試算していない。

応用一般均衡(CGE)モデル<sup>1</sup>で試算した2030年時点の実質国内総生産(GDP)への影響は、CO<sub>2</sub>排出量に制約を設けるかどうかで大きく2つに分かれる。温暖化ガス削減を課さない場合、30年時点で原発をゼロにしても経済に大きな影響はない。例えば原発をすべて火力発電で代替しても(図表2の(1))、2030年ではGDPは参照ケース比▲0.2%強(▲はマイナス)にとどまる。2011-30年の平均経済成長率(図表1)では、参照ケースに比べて0.01ポイントの低下(0.94%成長から0.93%成長)になる。景気変動に比べて極めて小さな影響で、ほとんどない影響がないといえる。一方、CO<sub>2</sub>制約を課すと、経済への下押し圧力は、明確に表れる。原発を活用せず、太陽光や風力など再生可能エネルギーの活用を含めてCO<sub>2</sub>を16%削減しようとする(図表2の(4))、▲1.2%になる。原発の発電量を現状に保ち、再エネを27%程度活用しても▲0.8%の影響は避けられない(同(7))。

図表2 実質GDPの低下率(2030年時点)



(注) 参照ケースの電源構成比は火力65%、原発25%、水力など10%

### 2. 電気料金は10-50%の引き上げに

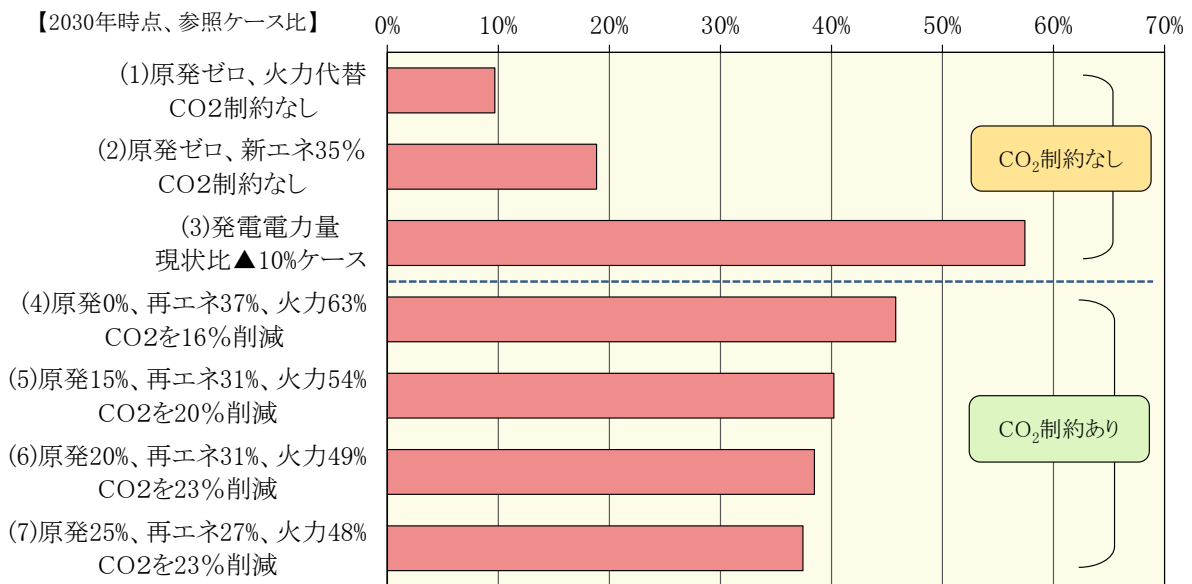
では環境・エネルギーの選択肢によって電気料金はどの程度、上昇する可能性があるのだろうか。再生可能エネルギーを導入するための固定価格買い取り制度(太陽光や風力などを発電コストに見合う形で電力会社に購入を義務づける制度。買い取りコストは利用者

<sup>1</sup> 応用一般均衡(CGE)モデルは環境・エネルギー制約の長期的な経済影響を分析するのによく用いられるモデル(詳しくは文末のBOXに)。

の電気料金に上乘せされる)やCO<sub>2</sub>削減のために導入・強化される環境税(炭素税、あるいは排出量取引による化石燃料の調達コストの上昇)が電気料金に転嫁されることで上昇は避けられない。ただ電気料金についてもCO<sub>2</sub>制約を考えず、火力代替するケースは(図表3の(1))、参照ケースに比べて2030年までに1割程度の上昇にとどまる。逆に原発ゼロでCO<sub>2</sub>の16%削減を達成しようとする、環境税や固定価格の買い取り制度のコストなどが料金に上乘せされ、4割強上昇する(同(4))。またCO<sub>2</sub>制約を課さなくとも、2010年より10%の節電を促す政策(例えば電気の消費量に比例する電気税を課す)をとると6割弱の値上げが予測できる。

今夏にも、原発停止による化石燃料輸入の増加分が上乘せされ、電気料金の引き上げが懸念されているが、これはあくまで短期の話である。長期的に原発が廃止され、徐々に火力発電へ置き換えていっても、値上がりは限定的であることを示している。

図表3 温暖化対策、電源構成によって異なる電気料金の引き上げ



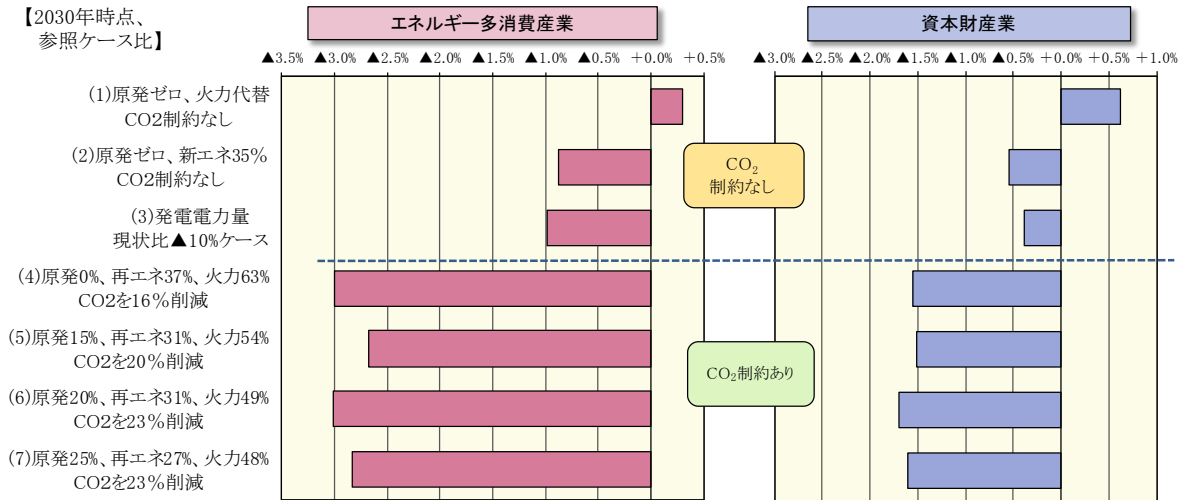
### 3. 個別産業も、電源構成より温暖化対策の影響大

経済成長全体だけでなく、個別産業への影響も温暖化対策が大きく左右する。図表4はエネルギー多消費型産業(鉄や化学、セメントなど)と資本財型産業(一般機械、輸送機械など)への影響を示している。どちらも原発ゼロ、火力代替、CO<sub>2</sub>制約なしのケースでは、2030年の生産は参照ケースを上回る姿になる(同(1))。電力業界は直撃を受けるが、機械産業などは省エネ投資や火力発電所への投資などによって需要が拡大する面もある。

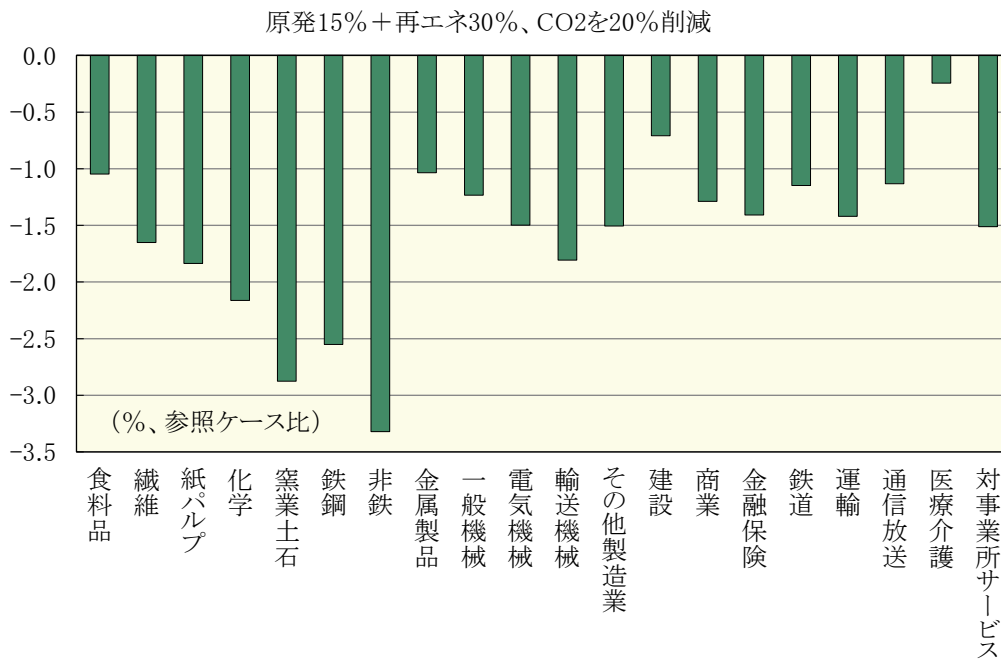
CO<sub>2</sub>制約なしで再エネを35%入れる場合は、コストが高くなるため、マイナス影響が表れる(同(2))。このことは、温暖化ガスの排出抑制という目標なしに、再エネを導入する意味は、ほとんどないことを示している。

一方、経済全体と同様、温暖化ガスの排出抑制に取り組む場合には、個別産業にマイナス影響は避けられない。特にエネルギー多消費産業は排出抑制によって生産レベルが資本財産業よりも低下する。

図表4 産業別の影響（2030年時点）



図表5 温暖化ガスの排出抑制、機械産業などへの影響は比較的小さい



(注) ただし、試算には再生可能エネルギー普及の産業波及効果は織り込めていない

4. 原発の事故リスク対応費用、経済性保てる金額は？

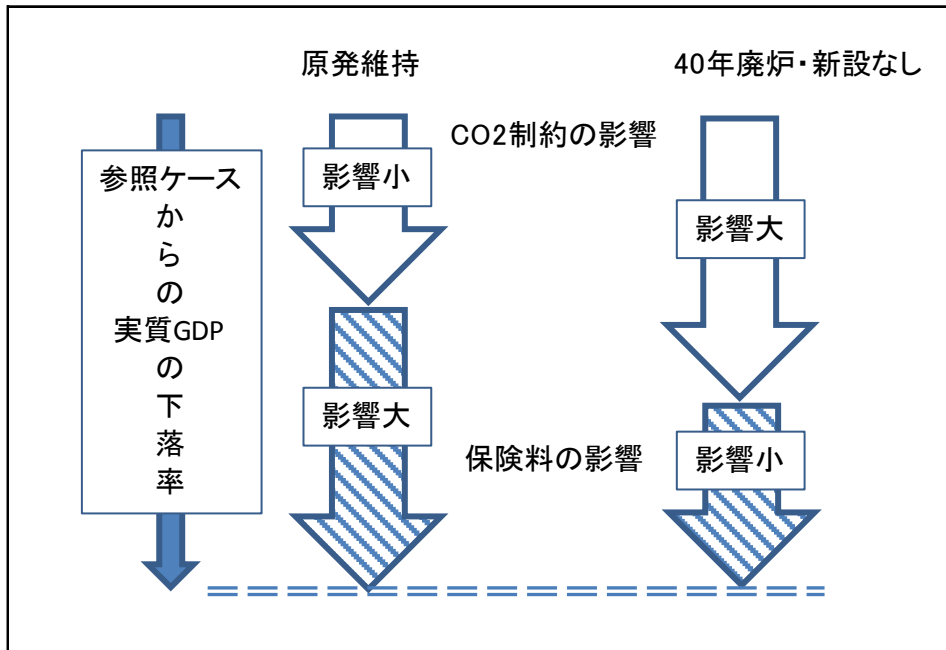
今回の試算では、電源コストについて政府のコスト等検証委員会が2011年12月に公表した試算値をベースにしている。同委員会は、原発の事故リスクへの対応費用（保険料）を1kWh当たり0.5円（総額6兆円）と見込み、原発の発電コストを8.9円としている。ただ6兆円は下限としており、福島第一原発事故への賠償、廃炉、除染などの費用が明らかになれば、このコストは膨らんでいく。

当センターでは、どの程度までこの費用が膨らむと、原発を維持する場合に比べ「脱原発依存」が経済的に有利になるかを試算した。原発から徐々に脱却する場合は、将来の事故に備えた保険料は少なくなる半面、CO<sub>2</sub>制約を満たすための費用が大きくなる。逆に原

発を稼働させた場合は、発電量に比例して、保険料が必要になるが、原子力発電はCO<sub>2</sub>を出さないため、温暖化対策に要する費用は少なくなる。(図表7)。

「脱原発依存」のシナリオを、①今後原発の新設なし、②稼働から40年を経た炉から廃炉、③電源に占める原発依存度は2050年にはゼロとなると仮定し、2030年段階では15%、温暖化ガスの排出削減目標を2030年時点で1990年比20%削減と設定した——。そのうえで、「原発維持」と「脱原発依存」の影響が同等になる、原発の保険費用水準を探った。

図表7 試算のイメージ



図表8 2050年脱原発が有利になる境目はどこに？

想定			試算結果	
ケース	CO <sub>2</sub> 制約 (2030年の1990年比)	再生可能エネ比率 (2030年)	原発維持と脱原発依存が同等になる事故リスク対応費用 (保険料、向こう40年間)	
ア	20%削減	10%	120兆円	
イ	同	30%	60兆円	
ウ	なし	—	12兆円(現状は6兆円)	

(注) 原発の発電構成比は現状が25%、2050年脱原発のケースは30年時点では15%。制約がなくても一定のCO<sub>2</sub>対策は必要と考え、石炭火力のコストは9.5-9.7円/kWhで試算

試算によると、CO<sub>2</sub>を20%削減する場合には、向こう40年間の原発の事故リスク対応費用が120兆円を超えると、2050年脱原発を選んだ方が経済的に優位になる(図表8のア)。コスト等検証委員会の原発の事故リスク対応費用の試算をベースにした場合、本ケースの原発コストは1kWh当たり12円程度上がる場合に相当する。経済影響は2030年時点で参照ケース比▲1.2%となる。ただ原発コストがここまで跳ね上がると、CO<sub>2</sub>制約下では再生

可能エネルギーの導入が自然に促進されることが考えられる。そこで、再エネを2030年時点で30%導入することになると、原発維持にかけられる対応費用は60兆円に低下する可能性がある（同イ）。経済性の境目となる費用が低下するのは、再エネでCO<sub>2</sub>制約を満たすため、原発のメリットが薄れるためだ<sup>2</sup>。

当センターは、昨年12月と今年3月に公表した第38回中期経済予測<sup>3</sup>のそれぞれ中間報告と最終報告の中で、今後の事故リスクへの対応費用は、80兆円程度との試算を公表している。

当センターの試算は事故の発生確率をコスト委よりも4倍程度高く見積もっていることには留意する必要があるが、廃炉や賠償の費用については、「東京電力に関する経営・財務調査委員会報告」に基づいており、過小評価になっている可能性が高い（廃炉や賠償は現状で見込まれているものしか考慮していない）。これらを総合的に勘案すると60–120兆円という金額は、あり得ない話ではない（注：事故リスクとは別に、原発の発電量を維持しようとする電源立地交付金や使用済み核燃料の処理費用が大幅に増加する可能性が別途ある）。

一方、制約をかけない場合は、あと6兆円も増えるならば、2050年脱原発を選択した方が経済的に合理的になる（同ウ）。制約がないので、中長期には安価な石炭火力発電所に置き換えることが可能で、この場合、経済へのマイナス影響はほとんどない。

## 5. 最後に

今夏の電力不足を懸念し、原発の再稼働問題が注目されている。しかし再稼働が今年の電力不足を乗り切るためなのか、それとも中長期の再稼働を考慮するものか、はっきりとしていない。中長期の温暖化の環境リスクと原発事故のリスクの比較については、もう一段の検証が必要であろう。

ただ原発を維持・継続をしようが、脱原発依存を進めようが、経済的な負担増は、地球環境問題への対応を断念しない限り、避けられない。日本は、エネルギーコスト増を踏まえた産業構造、ビジネスモデルの転換に直面することになる。

<sup>2</sup> 本分析では集められた保険料は適切に運用されると仮定しており、経済への影響は主に電力料金の値上がりによる。しかし、実際に原発事故が発生した場合の保険料の支出は市場での運用よりも経済にマイナスの影響を与える。除染などの原状回復の費用に当てられ、資本ストックの蓄積が阻害されるなどの効果により、経済へのマイナスの影響は大きくなる可能性がある。

<sup>3</sup> <http://www.jcer.or.jp/research/middle/detail4300.html>

**BOX CGEモデルとは**

応用一般均衡（CGE）モデルは、経済にショックが加わった場合の影響を、（1）家計の効用最大化行動や企業の利潤最大化行動によって需要の膨らむ産業に労働力（人）や資本（工場）が移動、（2）財、労働力、資本などの各市場には価格調整が働いて、新たに需給が一致する、といった前提で試算する。失業や設備の遊休化は生じず（いわゆる需給ギャップを想定していない）、経済原理に基づく調整が行き着いた状態の消費や投資、産業構造などを描く。

今回の試算は、1期間1年として2005年から2030年までを繰り返して解く「逐次動学」型であり、通常は産業構造の変化に時間を要するため、「中長期」の影響を示したものと解釈できる。また、経常収支も基準時の水準で一定という制約を置いており、化石燃料の輸入が増える場合、それを賄うだけの輸出が伸びるという結果になっている。

**《参考》資源エネルギー庁の前提**

参照ケース（現在のトレンドで技術革新が継続する）

- ・ 経済成長率は年平均で2011-20年が1.1%、20-30年が0.8%
- ・ その際の2030年での電源構成は火力65%（石炭26%、天然ガス32%、石油7%）、原子力24%、再生可能エネルギー10%（既存水力を含む）
- ・ CO<sub>2</sub>の削減量は1990年比▲6%（▲はマイナスを示す）

参照ケースに政府から示された下記の条件を入れ、経済モデルで試算した。

1. 2030年に原子力を0%にし、37%を再エネ、残りを火力。CO<sub>2</sub>を90年比▲16%にする。
2. 2030年に原子力の比率を15%、再エネを31%とし、CO<sub>2</sub>を90年比▲20%にする。
3. 2030年に原子力の比率を20%、再エネを31%とし、CO<sub>2</sub>を90年比▲23%にする。
4. 2030年に原子力の比率を25%、再エネを27%とし、CO<sub>2</sub>を90年比▲23%にする。

詳しくは総合資源エネルギー調査会基本委員会資料参照（2012年5月9日など）

本稿の問い合わせは、研究本部（TEL：03-6256-7740）まで

※本稿の無断転載を禁じます。詳細は総務・事業本部までご照会ください。

公益社団法人 日本経済研究センター

〒100-8066 東京都千代田区大手町1-3-7 日本経済新聞社東京本社ビル11階  
TEL:03-6256-7710 / FAX:03-6256-7924