

「エネルギーミックスの選択枝の原案」の策定に向けて（改訂版）（溶け込み版）

平成24年5月14日

総合資源エネルギー調査会は、エネルギー・環境会議の方針を踏まえ、「エネルギーミックスの選択枝の原案」を策定することとされている。エネルギー・環境会議は、原子力委員会や中央環境審議会等で検討されている原子力政策や地球温暖化対策の選択枝の原案と合わせて取りまとめ、今春を目途に「エネルギー・環境戦略に関する選択枝」を統一的に提示し、国民的な議論を進めることとなる。総合資源エネルギー調査会としては、選択枝の原案を取りまとめた後は、国民的議論の動向も踏まえながら、今夏を目途に策定する新しい「エネルギー基本計画」に向け、検討を進めることとなる。

以上を前提として、総合資源エネルギー調査会として、どのようにエネルギーミックスの選択枝の原案を取りまとめ、エネルギー・環境会議に報告すべきかの御議論の材料としていただくため、敢えてこれまでの議論などを大まかに整理すれば、以下のとおりである。

1. これまでの議論の大まかな集約

(1) 検討の背景

東日本大震災を契機とした東京電力福島第一原子力発電所における事故により、国民の生活、地域経済、環境に対して甚大な被害を与えたことに対する深い反省を踏まえ、現行のエネルギー基本計画をゼロベースで見直し、新たなエネルギーミックスとその実現のための方策を含む新たな計画を策定すべく、昨年10月から議論

に着手した。

(2) エネルギー基本計画の見直しに求められる視点

今後のエネルギー政策に求められる基本的視点についての議論を深めた結果、今後のエネルギー政策については、「国民の安全の確保」を最優先とした上で、以下の視点をより重視して推進することについて、概ね意見の一致を見た。

①国民が安心できる持続可能なエネルギー政策

(国民の信頼の回復)

②「需要サイド」を重視したエネルギー政策

(電源等の「選択肢」、省エネ・節電等の適切なインセンティブの付与を通じた需要構造の改革、デマンドサイドから供給構造を改革)

③「消費者」・「生活者」や「地域」を重視したエネルギー政策

(「消費者」・「生活者」や「地域」の主体的参加、未利用エネルギーの活用を通じた地域活性化)

④国力を支え、世界に貢献するエネルギー政策

(産業競争力の維持・強化、エネルギー安全保障の確保、安定的かつ低廉なエネルギー供給、国際エネルギー情勢等を踏まえた我が国の責任、強靱なエネルギー政策)

⑤多様な電源・エネルギー源を活用するエネルギー政策

(大規模集中型の電力システムの脆弱性の克服、市場全体での効率的利用)

(3) エネルギーミックスの基本的方向性

以上の視点を踏まえ、エネルギーミックスの基本的方向性については、以下を出発点として本格的な議論に入ることとなった。

- ①需要家の行動様式や社会インフラの変革をも視野に入れ、省エネルギー・節電対策を抜本的に強化する。
- ②再生可能エネルギーの開発・利用を最大限加速化する。
- ③天然ガスシフトを始め、環境負荷に最大限配慮しながら、化石燃料を有効活用する（化石燃料のクリーン利用）。
- ④原子力発電への依存度を出来る限り低減させる。

(4) エネルギー源毎の議論

以上の方向性を出発点として、個別のエネルギー源の中長期的な位置付けについての本格的な議論を深めた。

①原子力発電

- a) 原子力発電の中長期的な位置付けについては、そのリスク、安全性、使用済燃料の最終処分等に対する見方の違いを背景として、以下のように意見が分かれた。

i) 早期にゼロを目指すべきとの意見

- ア) 原発事故の甚大な被害、我が国が直面する地震や津波のリスクを直視し、原発をできるだけ早く（2020年又は2030年を目途に）ゼロとすべき。問題が多すぎて、原子力発電を持続可能なエネルギーと考えることはできない。今回の事故で市民生活や経済産業活動には多大な影響が生じており、原子力発電の活用が本当にエネルギー安全保障の確保に繋がるのかが問われるべきである。

- イ) 地震の活動期に入ったと言われる中、原子力の安全性の確保の方策について、国民が納得できる説明が乏しい。東京電力福島第一原子力発電所における事故においても、地震の影響が無かったとまでは断言できない。
- ロ) 原発ゼロの社会を実現し、将来世代に手渡すことは現世代の責任である。安全・危機管理、廃棄物処理、事故収束、廃炉のための対策の確立と技術開発を早急に進めるべきである。
- ハ) 原子力は、核燃料サイクルの破綻、高レベル廃棄物処分の実現不可能性、地域での対立など現実の障壁にぶち当たっている。東京電力福島第一原発の事故で、日本の原子力の安全規制や危機管理能力に大きな課題があることが世界中に露呈したという現実から出発すべきである。電力各社に過酷事故時の責任能力（賠償を含めた対応）がないことも明らかになった。安全神話に立脚し続けることは許されない。事故は起きるという前提に立って、原子力発電からは撤退する必要がある。
- ニ) 日本の原発技術は、直接・間接的な補助金で可能になったものであり、これまで膨大な国費が費やされてきた。市場経済下で税金を投入しないと成立しないようなごく小さな産業の延命に固執すべきではない。世界市場も、原子力よりも再生可能エネルギー産業や省エネ産業の方が遥かに大きい。
- ホ) 原子力発電所が作り出した放射性廃棄物が将来外部へ漏出し、影響を及ぼすおそれがある。使用済燃料の処分方法は、技術的にも政策的にも本質的に未解決の課題であり、後世に影響が出かねないものを進めることは倫理的にもおかしいのではないか。最終処分地が決まっていない中、使用済燃料をこれ以上増やすべきではない。廃棄物をこれ以上出さないことをはっきりさせなければ、最終処分地を見つけることも難しいのではないか。

- ホ) 脱原発を国民が求めていることが世論調査結果や消費者団体へのアンケートによって明らかであり、原子力発電の新增設やリプレイスは、今の状況から見て実現可能性が乏しい。
- ク) 民間が行っている原発事業と国防の議論は関係がない。仮に安全保障上必要であっても、研究開発として考えていくべきであり、民間と国防の議論は切り離して考えるべきである。
- ケ) 原子力技術の維持・向上にどうして原子力開発の現場を確保することが必要なのか。極めて飛躍した論理で、きちんと論理的に説明されないと、それらがリンケージするとは思えない。日本は福島の実験を元に廃炉技術を磨き、これを外国での廃炉に応用することによって国際貢献や産業振興をすべき。
- コ) これまでの原子力開発政策は、いわゆる「原子力村」と呼ばれる利害関係者で決定されてきた。この構造を無くし、利害関係者の政策決定への関与を制限しなければ、むやみな原子力開発が今後も継続される危険性がある。規制の内容も問題であるが、安全神話から決別するには、政策決定メカニズムや当局の人員の構成を変える必要がある。
- ii) 依存度を低減させるが、活用すべきとの意見
- ア) 資源小国という現実や不確実な国際情勢等を踏まえ、多様な電源構成の維持によるエネルギー安全保障の確保、経済活力や雇用の維持、地球温暖化対策等の観点から我が国として原子力発電は活用すべき。原子力は「技術」を有すれば、「資源」が決定的な制約にならず、利用の持続・拡大が可能である。資源を巡る政治的、経済的な影響を受けない。
- イ) 原子力のベースロードとしての重要性（備蓄効果を含むエネルギー安全保

障、国際技術貢献、コスト等)に鑑み、安全基準や規制体制の見直しを前提に、新增設も含め、原子力発電を最大限活用すべき。

- ウ) 東京電力福島第一原発の事故後、緊急安全対策等を講じてきたことで、原子力発電所の安全性は格段に向上している。安全対策を正しく評価する仕組みが必要である。また、福島第一原発の事故原因、特に同発電所の固有の原因によるものか否かの検証を徹底し、新たな原子力規制体制の下で、リスクと正面から向き合い、過酷事故対策の充実を含め、安全対策の不断の向上を確保すべき。現在までの検証では地震の影響は無かったとされており、日本の耐震技術にもっと自信を持つべき。
- エ) 一定の安全基準を満たす既存炉の活用、安全性の高い新たな炉の新增設及びリプレース、国際水準並の稼働率の実現、出力向上、新たな技術（小型原発、トリウム型原発）の活用等により、一定の原子力発電比率の実現は可能である。
- カ) 今回の福島の事故の経験と教訓を活かし、安全性の格段に優れた世界最高水準の原発技術を開発し、我が国の将来の重要電源の一つとして位置付けるとともに、諸外国にも普及させ、世界のエネルギー問題の解決に貢献すべき。
- キ) 高レベル放射性廃棄物の処分は地層処分が廃棄物を人間の生活環境から安全に隔離できる最も現実的な方法であることが世界各国の共通の考え方である。スウェーデンやフィンランドの先行事例に倣い、我が国も国民の理解拡大に努め、全日本的観点でサイト選定作業を加速する必要がある。
- ク) 技術進歩と共に歩んできた人類の文明論的自覚の下、原子力技術の制御に真摯に立ち向かうべきである。

ク) 技術は単純に保存することはできない。一定規模の産業を維持することが必須である。一度失うと簡単に取り戻せない。原子力技術の維持・向上に必要な現場の確保等の対策のほか、技術者がこの分野において夢や希望、誇りをもてる環境を確保することが必要である。

ケ) 多大な外交努力による周辺諸国との信頼醸成の積み重ねや国境を越えた送電網の確保ができたドイツと我が国の事情とは違う。米国の核の傘の下で「日米原子力共同体」というべき構造に身をおく日本として、脱原発は現実的選択肢たりえない。

コ) 近隣のアジアの原子炉で問題が起こったときに、日本サイドに専門性の高い人材と技術の基盤をしっかりと維持していないと、日本の体験を発言するにも、影響を与えるにも、その基盤を失う。核不拡散等の分野で国際貢献するにしても、非核国で唯一核燃料サイクルを国際社会から許容されている我が国として、平和利用に徹した原子力技術の蓄積・維持が重要な基盤となる。

iii) エネルギーミックスは、社会的コストを負担する仕組みの中で需要家が選ぶべきものであるとの意見

ア) 事業者がきちんとコストを負担するのが原則であり、負担しないのであれば原発を使うべきでない。

イ) 新設をするのであれば、安全性の確保の条件は、フィルターベントや免震棟のような当たり前の担保があることと、無限責任とは言わないが、少なくとも福島で起きた規模の損害に対しては民間の損害賠償保険がかけられることが条件である。

ウ) 原発を保有する事業者に事故時の賠償リスクの一部について民間保険への加入を義務付け、個々の原子力発電所のリスクを民間保険会社に算定させる仕組みを整備すべき。これにより、客観的に原発のリスクが明らかになってリスクの高い原発は停止せざるを得なくなるため、事業者は安全性の向上のために更に努力するようになる。

イ) 現在の原子力損害賠償支援機構法の相互扶助の仕組みでは、政府が仮に一時的に援助したとしても、その額については最終的にはすべて原子力事業者によって負担されるため、この原則が維持される限り、事業者が利益だけを得て、リスクの部分を政府などの第三者につけ回すということはないと理解している。

b) また、上記 i) や ii) の双方の立場から、原子炉等規制法案における新しい規制の考え方や、新增設がない又は極めて限定されるという前提の下で、中長期的な原子力の比率を考えるケースも併せて検討すべきではないかという意見が提起された。

さらに、「原子力のウェイトは、省エネルギー、再生可能エネルギー、化石燃料のクリーン利用を最大限進めた上で、「引き算」で考えるべき」、「事故原因の究明、安全規制・体制の再構築等の進捗や再エネ、省エネに向けた努力や技術革新の成果等を見極めた上で判断すべきであり、性急にどちらかの結論を出すべきではない」といった問題提起もなされた。

②再生可能エネルギー

a) 震災を踏まえ、エネルギー安全保障を確保する上でも再生可能エネルギー

の重要性が高まっており、その導入拡大の必要性や必要な対策（系統運用の広域化、立地規制の大幅な改革、技術開発の加速化、バックアップ電源の確保、地域との共生を可能とする仕組みの整備等）については概ね意見の一致を見た。

b) 一方で、どこまで導入ポテンシャルがあるか、その導入拡大のため、どこまで国民負担や不確実性を許容すべきかについては、以下のように意見が分かれた。

i) 大幅な導入拡大を目指すべきとの意見

ア) 再生可能エネルギーは短期的には価格が高いが、長期的には価格低下が見込まれている。一定の国民負担が当分の間生じるとしても、負担への理解を得て、最大限の導入を目指すべきである。（これまで原発がそうであったように）国策として優先的に普及させるという国の強い意思や明確な方針が必要である。

イ) 制約は将来に向けて十分に解決可能であり、再生可能エネルギーはその膨大な導入ポテンシャルから、日本のエネルギー自給率を高める最も有効な手段である。

ウ) 国全体での広域連系、大規模導入による平滑化効果、火力に加え、揚水、地熱、バイオマス、コジェネ等でのバックアップで相当導入が見込める。将来は、蓄電池を含むスマートグリッドが実用段階に入り、更に韓国との国際連系も進めれば、大幅な導入拡大は十分に実現性がある。

エ) 再生可能エネルギーには、原発にみられる大規模な突然停止（中越沖地震、

東日本大震災など)のような不安定さがなく、何より「安全」な電源である。

カ)再生可能エネルギーは、地域再生・地域活性化と密接に繋がっており、地域の未利用資源や自然環境を徹底活用し、地域の活力の創出に資する事業システムの構築等を通じ、大幅な導入が必要である。

カ)欧州では固定価格買取制度により、飛躍的に導入が進み、雇用創出効果も大きい。買取制度の見直しの議論が出ていても、制度そのものは存続している。

カ)スペイン等では調整電源・気象予測、広域での系統制御等により、最大時間帯で風力が50%以上を占める状況を実現している。

ii) 国民負担や不確実性を踏まえ過大な導入の想定は望ましくないとの意見

ア)国民負担、技術開発、系統安定化対策、立地制約の解決等の不確実性等を考慮し、現実的な目標設定と下振れをも想定した代替電源の確保が必要である。

イ)実現性の乏しい期待値をベースにエネルギー政策を組み立てれば、将来大きな禍根を残しかねない。

ウ)過大な目標の設定や政府の支援は、財政資金に群がるレントシーキング発生の原因となり、税金の非効率・不適切な利用に繋がる恐れがある。

エ)太陽光と風力は不安定性が大きく、火力や揚水等の調整電源確保や蓄電のコスト、送電網、立地規制等の制約を考えると2030年の電源構成比率では25%が導入可能量の限界に近い。無理に増やすと割高の電源になる。

オ)再生可能エネルギーはエネルギー密度が低く、エネルギー自給率向上への量的な寄与度は限定されざるを得ない。

か) 立地制約、コスト負担等から太陽光発電に偏した政策は是正すべきであり、再生可能エネルギーの導入を進める際には、安定電源（地熱、バイオマス、水力等）と不安定電源（太陽光、風力）のバランスに留意し、コスト最小化を目指すべきである。

キ) ドイツや欧州では太陽光発電事業者の倒産が増加し、海外からの輸入品に代替されており、風力発電も中国の企業に買収されている。大きな財政支援で推進してきた米国のグリーンニューディールも、関連企業の倒産等により、ブレーキがかかっている。再生可能エネルギー産業による雇用に期待しすぎることはできない。

③火力発電及び化石燃料

a) i) 原子力発電への依存度の低減を図るためには、再生可能エネルギーや省エネルギーの中長期的な技術革新に依存する面が大きく、当面はある程度火力発電に依存せざるを得ないこと、ii) その場合には、コジェネを含む天然ガス発電の利用を拡大すべきであり、そのために調達先多様化、コスト削減、国内の供給ネットワークの強化等の取組を併せて進めるべきであること、の二点については、概ね意見が一致した。

b) 一方で、天然ガス発電の利用拡大の程度については、化石燃料がもたらす環境負荷や、価格変動や供給に関するリスクへの見方を背景として以下のように意見が分かれた。

i) 天然ガス発電の大幅な利用拡大を図るべきとの意見

ア) 温暖化の観点から、石炭火力発電は一刻も早く高効率のガス火力などに切り

替えていくべきである。

1) シェールガス革命により天然ガス価格の低下も見込めるので、積極的に天然ガスの利用拡大を進めるべき。米加豪から輸入できるようになる上、ロシアからのパイプラインを作れば供給先を多様化できる。

2) 余剰電力を系統で有効活用する仕組みの整備等により、コージェネレーションシステムの大幅な普及拡大を図るべきである。

ii) 天然ガス発電の利用拡大にも限界があるとの意見

7) 我が国が輸入する天然ガスの価格は米国等に比して非常に高く、生産国の余剰生産能力や国内在庫も限られ、ホルムズ海峡を含む地政学リスク等による価格変動や需給逼迫も懸念される。安全保障やコスト等の観点からガスに大きく依存する状況は危険である。

1) 東京・大阪間又は東京・博多間のような需要稠密地帯ですら高圧ガスパイプライン網が繋がっていない現実を考え、ガスシフトの議論の際には国内災害時を含めたセキュリティーの視点が不可欠である。

2) 原子力が担ってきたベース電源の代替としては、価格がより安価かつ安定しており、供給リスクが総体的に小さく、クリーン利用の技術も進んでいる石炭火力も活用すべきである。

3) 石炭（ベース）、天然ガス（ベース、ミドル、ピーク）、石油（ピーク、緊急時）といった燃料特性を踏まえ、コスト、供給安定性、環境負荷の観点からバランスのとれた燃料構成を確保する必要がある。

④省エネルギー・節電対策

a) 省エネルギーや節電対策を抜本的に強化するためには、「需要を所与」として供給能力を確保することに主眼を置いたこれまでのシステムを抜本的に見直し、価格を通じて需要を効果的に抑制するシステムに転換する必要があり、これを可能とする卸電力市場の整備、料金メニューの拡充、スマートメータの早期普及等の重要性について概ね意見の一致を見た。

また、季節や時間帯毎の電力の使用実態に関する分析を踏まえ、ピークカットの視点を盛り込んだ省エネ政策を強化することや、HEMS・BEMSの導入加速化や断熱性能の向上した建材や住宅・ビルの普及、スマートコミュニティの普及、きめ細かい情報提供などを通じて、省エネ余地の大きい民生部門の対策を強化することについて概ね意見の一致を見た。

さらに、省エネの徹底のためには、社会全体として排熱等を有効活用することや電気と熱を一体利用することが重要であり、コージェネレーションシステムや燃料電池の普及、街区における未利用熱の活用・融通のためのインフラ整備や関連する規制改革の必要性について概ね意見の一致を見た。

b) 一方で、節電や省エネルギーのポテンシャルについては、意見の対立が残っている。「現行のエネルギー基本計画に織り込まれている対策ですら難易度が高く、その実現に向けた対策の具体化を先ず行うべき」、「常識的に考えるとベースラインから20%超も削減される想定はエネルギー価格が2倍以上になるといったことでもなければ達成不可能」といった意見が出た一方で、昨夏の節電実績や、産業部門、転換部門の対策強化、既築住宅対策等の民生部門の対策の上積みの可能性を勘案すれば、更なる大幅な省エネが可能であると

の意見も出た。これを踏まえ、節電や省エネルギーのポテンシャルや必要な対策については、専門的見地からの検証を行い、これを踏まえて議論することになった。

また、省エネや節電のポテンシャルを考えるためには、「節電」と「省エネ」とを区別した議論が不可欠であるといった指摘や、我が国として遅れているエネルギー需要構造に関するデータベースの整備を急ぐべきとの問題提起がなされた。

(5) 横断的な事項に関する議論

各エネルギー源に関する議論と並行して、それらに共通するテーマについての議論を深めた。

① エネルギーシステムの改革について

エネルギーミックスは、エネルギーシステムの設計と深く関わっており、エネルギー需給構造を大きく変えるためには、電力システム等の抜本的な改革を進める必要があるとの点で概ね意見の一致を見た。特に「消費者に多様な選択肢を与えて競争メカニズムを導入し、消費者の選択によって理想のエネルギーが選ばれるようなシステム」、「需給逼迫時を含め価格を通じて需要が効果的に制御され、エネルギー需給の安定性や効率性が確保されるシステム」、「再生可能エネルギー、コジェネ、自家発電などの多様な電源を市場で活用することにより、リスク分散と効率性を実現するシステム」の実現が急務であり、これを可能とするため、電力市場の更なる自由化、卸電力市場の改革、送配電ネットワークの強化・広域化や送電部門の中立性の確保が必要であることについて概ね意見が一致した。また、

電力やガスの国際ネットワーク形成についても中長期的課題として検討すべきとの意見が少なくなかった。

②地球温暖化対策との関係について

a) エネルギーミックスの変革を行う際には、地球温暖化問題への対応を併せて考慮することの重要性については概ね意見が一致した。

b) 一方で、地球温暖化問題への対応をどの程度重視すべきかや、国内対策と海外対策への力点の置き方については、様々な意見が出た。

i) 国内対策に関する意見

ア) 長期目標（2050年に先進国における温室効果ガスを80%削減）に賛同してきた日本として、高いCO₂削減目標（2030年で温室効果ガス削減25%以上）を掲げ、世界に発信すべきである。

イ) 歴史的な責任論や一人当たり排出量を踏まえ、安易な海外削減に頼るべきでなく、日本自らCO₂を削減することを第一義とすべき。脱原発のロードマップを明確にすることにより、原発依存で全面先送りだった省エネ、再生可能エネルギー、燃料転換政策を本気で実施することができる。脱石炭の技術と省エネ、再生可能エネルギー普及により、CO₂の大幅削減（1990年比25%以上）とエネルギーセキュリティ向上が可能である。但し、長期目標は堅持するものの、当面は安定供給の方が重要であり、2020年に向けた中期目標はモラトリアムとすべきではないか。

ウ) 現行のエネルギー基本計画が掲げる目標（2030年にエネルギー起源CO₂を1990年比3割削減又はゼロエミッション電源比率7割）を堅持する方向でエネルギーミックスを考えるべきである。

エ) グローバルな削減に対応するとしても、CDMや二国間クレジット等はいずれにしてもコストがかかることを忘れてはならない。

ii) 海外での削減に関する意見

ア) CO₂の問題は、地球全体での外部不経済の問題である。日本国内のみで解決する対応ではなく、最も熱効率の良い日本の石炭火力技術を世界に出し、グローバルで解決すべきである。

イ) 二国間クレジットやCDM等を活用し、我が国の省エネ技術などの海外移転を促進する仕組みを整備すべきである。

③ 経済への影響について

ア) エネルギーミックスを変革する際には、経済、雇用への影響や家計への負担を考慮する必要があることについては概ね一致したが、エネルギーミックスの選択が経済に及ぼす影響をどう捉えるかについては、以下のように意見が対立した。

i) 企業や家計への負担への理解を得て、変革を進めるべきとの意見

ア) エネルギーミックスの転換には、電力価格の大幅な上昇など一定の移行コストが避けられないが、新たな社会の実現に必要なものとして国民の理解を得るべき。

イ) 国民負担を抑制するためにも、電力市場の全面自由化、徹底した発送電分離などのエネルギーシステムの抜本的な改革を進め、競争メカニズムを活用すべきである。

ii) 企業や家計への負担に十分な配慮が必要との意見

ア) 国際競争に晒されている企業のためには、低廉かつ安定的な電力の供給が不

可欠である。これが損なわれると、産業空洞化に拍車がかかり、国内の雇用問題に直結する。

1) 仮に電気料金が 10%増加したとしても、家庭にとっては年間で 1 万数千円、エネルギー全体で 2～3 万円の負担増となり、普通感覚で受け入れられる水準ではない。

2) シェールガスでエネルギー価格の低下が見込まれる米国への企業流出の動きが目立っており、今後の米国や中国とのエネルギーコストの比較を視界に入れないと我が国が産業空洞化の進行による「緩慢なる衰亡」に至りかねない。

④技術革新（イノベーション）について

a) 省エネルギー・節電の徹底や再生可能エネルギーの大幅な導入、化石燃料のクリーン利用等を進めるためには、技術開発を強化し、技術や社会システムのイノベーションを起こすことの重要性については、概ね意見の一致を見た。

b) 一方で、技術革新にはコストや不確実性を伴うものであり、技術革新に期待して過大な見通しを設定すべきではないとの問題提起があった。また、コスト削減のためには技術革新よりも普及（deployment）への支援が重要であるとの意見もあった。

⑤国際情勢を視野に入れた対応

あるべきエネルギーミックスを検討する際には、中東諸国を始めとする地政学リスクや新興国の台頭によるエネルギー需給の逼迫、国際的な再生可能エネルギーや原子力発電に関する動向、地球温暖化問題など、エネルギーを巡る国際的な情勢

を踏まえる必要がある、我が国のエネルギー政策がアジアを始め他国にも大きな影響を及ぼすことを忘れるべきではない、エネルギーや環境などに関する国際的課題の解決に貢献する必要がある、国際社会の中で我が国の強靱性をいかに確保すべきかという視点が重要である、といった問題提起があった。

⑥不確実性を踏まえた見直しについて

国際情勢や経済動向、技術革新やエネルギーシステム改革の進展、再生可能エネルギー導入等による国民負担の状況、地球温暖化防止の国際枠組みなどについては、現時点では不確実な要素が少なくないことから、拘束性の強い目標等の提示は最小限に止め、幅を持った想定を行うべきことや、施策の進捗に応じて定期的な見直しを行うことの必要性については、概ね意見の一致を見た。

2. エネルギーミックスの選択肢の候補に関する議論

(1) 議論の経過

以上のような議論を踏まえ、エネルギー・環境会議に報告するエネルギーミックスの選択肢の原案を策定すべく、「2030年の望ましいエネルギー構成の姿」について委員への意見照会を経て、一定の類型化・集約が進められた。

委員からは、エネルギーミックスは市場において、需要家が判断すべきものであり、政府が特定の定量的な姿を提示すべきではないとの意見も提起された。

また、「数字の選択肢はエネルギー政策の選択肢ではない」、「目指すべき社会像や戦略、政策の方針などの定性的な要素を選択肢とすべき」という意見も提起された。

一方で「国民に具体的に考えてもらうためには、必要な対策と合わせて定量的なイメージが必要である」、「長期の政策的対応の指針となるものとして一定の定量的

な目安が必要である」、「CO₂排出量やコストなどの評価指標を算出するにはある程度の仮置きの数値が必要」といった意見も出された。

こうした議論を経て、エネルギーミックスの選択肢の候補は、「定量的なイメージ」と「必要な対策」の双方をパッケージとして含むものであり、双方について更に議論を深めることで意見が概ね一致した。また、暫定的に以下のA～Eをエネルギーミックスの選択肢の原案の候補とし、原案の策定に向けた検討の一助とするため、B～Eに「参考ケース」を加えたエネルギーミックスの定量的な組み合わせについて、経済影響分析にかけることとなった。

《エネルギーミックスの選択肢の原案に関する定量的イメージ（2030年）の候補》

A 社会的に最適なエネルギーミックスは、社会的コストを負担する仕組みの下で、最終需要家が市場で選択することで実現される。					【参考】 エネルギー 起源 CO2 排出量 (1990年比、 事務局試算)
B 原子力発電所事故の甚大な被害や地震国という現実を直視し、原子力発電比率をできるだけ早くゼロにするとともに、エネルギー安全保障、地球温暖化対策の観点等から、再生可能エネルギーを基幹エネルギーとして活用する社会を実現する。					
原子力発電	再生可能 エネルギー	火力発電	コージェネ・ 自家発※1	省エネ (節電)※2	
0%	35%	50%	15%	▲約2割 (▲約1割)	▲16%
【参考ケース】原子炉等規制法改正案における新しい規制や新增設は行わないあるいは極めて限定されるという想定の下で、原子力発電比率の比率を仮置きしたケース。					
原子力発電	再生可能 エネルギー	火力発電	コージェネ・ 自家発	省エネ (節電)	
15%	30%	40%	15%	▲約2割 (▲約1割)	▲20%
C 地域資源の活用の観点を踏まえ、再生可能エネルギーの利用を大幅に拡大させつつ、原子力発電の安全基準や規制体制の再構築を行った上で原子力発電への依存度を低減させるが、					
① 資源小国という立場、代替電源の確保の見込み、国民生活や経済活動への影響等を踏まえ、当面は原子力発電という選択肢を安易に放棄すべきではない。					
② 電源の多様な選択肢によるエネルギー安全保障の確保、原子力平和利用国としての責任や人材・技術基盤の確保等の観点から、一定の原子力発電比率を維持する。					
原子力発電	再生可能 エネルギー	火力発電	コージェネ・ 自家発	省エネ (節電)	
20%	30%	35%	15%	▲約2割 (▲約1割)	▲23%

D 原発事故の教訓を活かし、我が国の原子力発電技術の安全性を格段に高め、エネルギー安全保障や地球温暖化対策の観点から原子力発電を重要電源の一つと位置付け、世界のエネルギー問題の解決に貢献する。

再生可能エネルギーはコストや技術動向等の不確実性を踏まえ、より現実的な見通しの下で最大限推進し、バランスの取れたエネルギー構成を実現。

原子力発電	再生可能エネルギー	火力発電	コジェネ・自家発	省エネ(節電)	
25%	25%	35%	15%	▲約2割 (▲約1割)	▲23%

E エネルギー安全保障と経済成長を両立させつつ、低炭素社会の実現を目指すため、国民から信頼される安全規制体制を確立し、現状程度の原発の設備容量を維持するとともに、再生可能エネルギーを最大限活用。

原子力発電	再生可能エネルギー	火力発電	コジェネ・自家発	省エネ(節電)	
35%	25%	25%	15%	▲約2割 (▲約1割)	▲28%

現行計画(2010年度策定)

45%※3	20%	23%	12%	-	▲31%
-------	-----	-----	-----	---	------

2010年度

26% ※4	11%	57%	6%	-	+6%
--------	-----	-----	----	---	-----

※1 コジェネには家庭用燃料電池を含む。ここでの自家発には自己消費のみを含み売電分は含まない。

※2 省エネルギー及び節電の数字は、2010年度比。

※3 現行計画では、コジェネ・自家発を含まない発電電力量に占める割合(想定)を示しており、その値は、原子力：53%、再生可能エネルギー：21%、火力：26%である。

※4 2010年度の稼働率は67%。仮に稼働率が80%だった場合、電源構成に占める原子力発電の比率は31%と推定。

(2) エネルギーミックスの選択肢の原案の定量的なイメージの前提

① 発電電力量の見通しについて

- a) エネルギーミックスの選択肢の原案については、今回の見直しではいかに原子力発電への依存度を低減させるかが問われていることを踏まえ、「電源構成」

についていくつかのパターンを選択肢として提示する方向で意見集約が行われた。また、国民から見て選択肢間の比較がし易くなるよう、2030年時点の発電電力量については、経済影響分析にかける段階では、共通の想定を設けることとした。その重要な要素となる経済成長率については、多くの民間調査機関等の経済見通しにも近い、「財政運営戦略」（平成22年6月閣議決定）における「慎重ケース」に基づき、実質成長率について2020年代は1.1%、2020年代は0.8%を想定することとした。

b) 一方で、より高い成長を見込むべきとの意見や、生産年齢人口や資本ストックの減少が始まっている実態を踏まえ低い成長率が現実的であるといった意見もあったことから、「成長戦略ケース（「日本再生の基本戦略」（平成23年12月閣議決定）に示された施策が着実に実施されるケース。実質成長率は2010年代は1.8%、2020年代は1.2%）」と、委員から提案のあった「一人当たりGDP成長率（注）が過去のトレンドで推移するケース」（2000年～2010年の一人当たりGDP成長率（0.65%）が2030年まで続くと仮定。実質成長率は2010年代は0.3%、2020年代は0%）についても、感度分析として発電電力量の見通しを提示することとした。

（注）総人口当たりではなく、生産性の概念と関係する指標（例えば生産年齢人口）で見べきとの指摘を踏まえ、精査中。

c) 省電力対策については、現行のエネルギー基本計画に掲げる対策に加え、HEMSとスマートメータの導入及び柔軟な料金制度の拡充並びに住宅・建築物の省エネ性能の抜本強化等の追加対策の効果も見込み、対策を講じない場合の発電電力量（約1.2兆kWh）から約2割（2010年度実績比約1割）で暫定的に統一することとした。

d) 但し、「産業部門における省エネは更に深掘りできる」といった意見が出た一

方で、「データに限られる中で、1割の節電を超えて信憑性のある対策を積み上げることは困難」といった意見も出され、1(4)④b)で述べたとおり、専門的な検証を経て、最終的に省エネ・節電のポテンシャルを確定させることとした。

e) なお、人口・世帯数、交通需要、資源価格などは公的機関による統計を用い、主要産業の生産指標や省エネ対策量については、過去のトレンドやマクロ経済指標から推計したデータを業界団体へのヒアリングで検証した上で、使用した。

②コジェネ・自家発

a) 熱の有効活用や分散型電源の普及を加速化させるべきとの点で委員の意見が概ね一致していることから、コジェネ（燃料電池を含む）・自家発の導入割合は一律15%を想定することとした。

b) 一方で、コジェネは更なる導入が可能ではないかとの意見や、排熱の有効利用に資するコジェネと自家発は性格が異なるので「コジェネ」の項目を独立させ、「自家発」は火力発電に含めるべきとの意見が出たことから、専門的な検証を行い、その上で議論を行うこととなった。

③一次エネルギー供給及び最終エネルギー消費

非電力部門のエネルギー供給の2030年の見通しについては、現行のエネルギー基本計画が掲げる省エネ対策の効果を最新データに基づき更新することを中心として推計作業を行い、これを電源構成に関する選択肢の原案の候補に暫定的に共通して適用することとした。同様の考え方で最終エネルギー消費についての試算も行った。なお、各選択肢の候補についてのエネルギー起源CO₂の排出量見通しについては、以上の考え方に基づく1次エネルギー供給の推計値

に基づいて試算したものである。

※「(3) エネルギーミックスの選択肢の原案の候補に関して残された論点」は削除。

(3) 各々の選択肢の実現に必要な政策について

各々の選択肢の実現に必要な政策については、以下のような共通点や差異があると考えられる。精粗についてある程度揃える必要があると考えられるが、どのように整理すべきか。各々の選択肢について政策のプライオリティを明らかにすべきとの指摘があったがどう考えるか。

- a) 横断的な政策としては、選択肢の原案の候補Aは、i) 地球温暖化対策のための炭素税の導入、ii) ピーク時の節電促進のため、給電司令所が大口ユーザから調整電力をリアルタイムで購入する「調整電力入札制度」の創設、iii) エネルギー安全保障のための自由な電力市場の構築と公共財の整備などの政策の選択肢を用意すべきとしている。また、選択肢の候補Bは、炭素税や排出量取引制度の導入、電力システムの抜本改革（全面自由化、発送電分離、再エネ中心のシステムの実現）を挙げている。
- b) 原子力に関する政策は、その中長期的な位置付けに対する意見の違いから、以下の二つに大別されるのではないかと。
 - i) 早期にゼロを目指す観点からの政策
 - ア) 一定期間での強制的な原発の廃止
 - イ) 新增設計画の中止

- ウ) 使用済燃料の総量規制の導入
- エ) 損害賠償等の外部費用の内部化
- オ) エネルギー行財政改革の実施
- ii) 依存度を低減させるが、活用する（又は再エネ、省エネの進捗等を考えれば当面活用すべき）という観点からの政策
 - ア) 事故原因の検証結果を踏まえた安全規制・体制の確立
 - イ) リスクコミュニケーションの強化
 - ウ) 劣化状況など科学的な基準に基づく原発の廃止
 - エ) 安全性に優れた新型の原子力発電設備へのリプレース及び新增設
 - オ) 国際水準並みの稼働率での運転や既存原発の出力の増強
 - カ) 新たな原子力技術（小型原発、トリウム型原発等）の開発・活用
 - キ) 国と事業者の責任分担、国と地方の協力、開かれた原子力推進体制への移行などの総合的対応
- c) 再生可能エネルギーについては、以下の対策については選択肢B～Eの間では概ね共有しうると考えられるが、導入ポテンシャルやその実現可能性をどう見るか、どの程度のコストやリスクを許容すべきかについて意見が分かれているのではないかと。
<主に利用促進のための対策>
 - ア) 固定価格買取制度の適用（屋根貸し制度を含む）
 - イ) 優先接続、優先給電
 - ウ) 立地規制の抜本見直し
 - エ) 系統能力の増強への支援

カ) 地域との共生を可能とする仕組みの構築

＜主に安定供給のための対策＞

カ) 国内電力市場の統合（系統網の全国一体運用等）による変動吸収

キ) バックアップ電源の確保（火力、揚水等）＜主にコスト削減等のための対策＞

ク) 技術開発（コスト削減、蓄電池、双方向送配電ネットワーク等）

以上のほか、潮流を反映した送電料金を設計（需要地近接地では安く、需要地遠隔地では高く設定）することにより、再生可能エネルギーの需要地近接地での立地が促進されるのではないかと問題提起もなされた。

d) 火力発電については、以下の点については選択肢間で概ね共有しうると考えられるが、コストやエネルギー安全保障（国内災害時を含む）をある程度犠牲にして、どこまで天然ガスシフトを進めうるかの見方に違いが見られるのではないかと。

＜主に効率性向上のための対策＞

ア) ガスコンバインドサイクル発電の推進

イ) 高効率発電技術の開発

＜主に安定供給確保のための対策＞

ウ) メタンハイドレートの技術開発

エ) ガスパイプラインの拡充や石油供給ネットワークの確保への支援

オ) シェールガス権益の確保等を通じたガス価格の低減と供給源多様化

＜主に環境負荷低減のための対策＞

カ) バイオマス・廃棄物混焼の拡大

キ) クリーンコールテクノロジー、CO₂ 回収・貯留・利用技術（CCS、CCU）等の開発

e) コージェネの普及については、余剰電力を系統で有効活用する仕組みの整備も含め、導入拡大策を強化すべきとの点では、概ね選択肢間で一致しているのではないか。