

第1提案

エネルギー

= 原発依存から（小規模・地域・低炭素）自然（再生可能）エネルギーへ

○提案者 「エネルギー」WGより

山岸 尚之（WWF ジャパン）

平田 仁子（気候ネットワーク）

小林 幸治（市民がつくる政策調査会）

○進 行 菅原 敏夫（地方自治総合研究所／日本希望製作所）

脱原発・エネルギーシフトの基本方針

2011年12月8日（木）

はじめに

東日本大震災および東京電力福島第一原子力発電所事故を受けて、日本のエネルギー政策の見直しが政府で始まっています。

これまで、エネルギー政策は人々の生活に大きな影響を与えるものでありながら、ごく一部の人の間で決められてきました。しかし、今回の未曾有の悲劇を受け、日本がエネルギーについてどのような選択をするべきなのか、多くの人々が真剣に考え始めています。「このままではいけない」と、多くの人々が真剣に感じています。

これから日本政府がエネルギー政策の今後について行う決定は、人々のそのような気持ちを受け止め、反映させるものでなければなりません。

私たち eシフト・市民委員会は、エネルギー問題について様々な形で関わってきた市民団体・研究者・NGO等が集まったグループです。これから、日本がどのような決定をするべきか、市民の立場から検討し、その考えを1つの案としてここに取りまとめました。これは、総合資源エネルギー調査会基本問題委員会がとりまとめようとしている基本方針に対するオルタナティブ（代替案）として提示するものです。市民の立場から、多くの市民が感じている、エネルギー政策の「シフト」のあり方を、具体的な案としてまとめました。

「エネルギー政策は知らぬ間に決められていた」のではなく、人々が、より明るいエネルギーの将来を選び取るための案として、この「脱原発・エネルギーシフトの基本方針」が役に立つことを切に願っています。

この基本方針案は、まず、今後のエネルギー政策を考える際に鍵となる国内と世界に関する現状認識についての説明から入ります。そして、その2つを受けて、10の「原則」と7つの「柱」を提示しています。

今後、政府が検討する「エネルギー基本計画」の代替案を検討していくに当たっても、これらの「原則」と「柱」を基礎として、検討をしていきます。

1. 現状認識（1）東日本大震災および原発事故が明らかにしたもの

1-1. 原子力発電所のリスク

東日本大震災と原発事故は、まず何よりも、原子力発電所の安全神話を根本から突き崩すものでした。地震による原子炉へのダメージ、津波による非常用電源の喪失というハード面での不備だけでなく、その後の対応においても事態を悪化させてしまったというソフト面での不備もあり、原子力というエネルギー源に頼ることのリスクを不幸な形で明確にしました。原発一般の危険に加えて、とりわけ、地震国日本における原発の危険性も明らかにしました。さらに、原発で日常的に働く人々に被曝を強いているという現状も、改めて認識されるようになりました。

1-2. 放射能汚染の拡大

原子力発電事故によって広がった放射能汚染により、周辺住民は日常生活を奪われ避難を強いられることとなりました。また、放射性物質は、食品・水、海洋・土壌の汚染という形で日本中に拡散し、経済活動・健康的な日常生活を脅かす問題に拡大しています。現在も続く被害状況が

ら、原子力発電はひとたび事故が起こると大惨事を招き、持続可能な社会の構築を根底から壊してしまうものとなるということを知らされることになりました。

1-3. 既存エネルギー・システムの脆弱性

原発事故以降、もう1つ明らかになったのは、電力を始めとする日本のエネルギー・システムが、意外なほど脆いという事実でした。

地域独占体制の下で地域間の連携が軽視された結果、系統が分断され、地域間の電力の融通に限度があること、巨大電源への依存によりその電源が失われた時の影響が広範囲に渡ること、非常時に代替となるようなエネルギー源の確保に時間がかかることなど、エネルギー・システムの脆弱性の観点から多くの教訓を残しました。

1-4. 技術万能主義の失敗

これまでのエネルギーに対する考え方は、「技術の発展によって、問題は常に乗り越えていける」といういわば技術万能主義でした。技術が発達すれば、原子力の安全性は確保され、化石燃料の問題も解決されると信ずる一方で、エネルギーを大量に消費することが前提となる社会構造が省みられることが少なかったといえます。その結果として、私たちは、環境問題や原子力に関連する様々な問題を引き起こしてしまいました。技術の発展が重要であることは変わりませんが、全ての問題について「いずれ技術が解決してくれる」という考え方の危険性が、徐々に明らかになってきました。

1-5. 情報公開の遅延・情報の不透明性・伝達方法の問題

エネルギーをめぐる情報の公開性やその公開・普及のあり方についての問題が浮き彫りになりました。まず、エネルギーをめぐる情報が、驚くほどに公開されていません。エネルギーの消費実態が統計としてそもそも整備されていないところもあれば（例：業務部門）、たとえ整備されていたとしても、その公開が阻まれているケースが多くあります（例：工場等のエネルギー消費）。また、政策を講じるために必要なエネルギー関連情報が共有・公開されていないことも明らかになりました。原子力に関する情報は、極めて不透明な形でしか情報が公開されてきませんでした。

さらに、仮に公開がされたとしても、必要なタイミングでは公開されなかったり、極めて解り難い形での公開であったり、その中身の正確性に問題があったりします。震災直後の計画停電に関連した情報の伝え方は、大きな混乱を巻き起こしました。

多くの国民が、エネルギーのあり方を議論するにあたって必要となる情報が、適切な形で公開されていないことが解ってきました。

1-6. さらなる省エネルギーの可能性

震災・原発事故によって引き起こされた電力供給不安は、節電に関する取組みを促しました。一方では緊急的かつ無理に実施されたものもありましたが、他方で、人々の生活や企業の生産活動の中にあつた無駄な電力消費に改めて目を向けるきっかけにもなりました。

今回の危機の中で見いだされた節電および省エネルギーの可能性を、中長期の取組みにつなげていくことが重要です。

2. 現状認識（2）：世界の潮流

2-1. 自然エネルギーの台頭

2008年のリーマンショック以降、世界経済は混迷の様相を強めています。多くの先進国各国の経済状況は悪く、経済の加速度的な成長を見せていた新興国においても、一部その成長の鈍化が

見られます。

しかしそのような中であっても、近年、自然エネルギーは世界的に急速な勢いで拡大しています。REN21の世界自然エネルギー白書（*Global Status Report 2011*）によれば、2009年の時点で、自然エネルギーは世界の最終エネルギー消費の16%を占めています。また、2010年中に増えた世界全体の発電設備194GWのうち、約半分が自然エネルギーの増加であったと報告されています。

この自然エネルギーの急激な伸びは、ビジネスや雇用の拡大にも繋がっています。自然エネルギーに投資された金額は、2009年の1,600億ドルから2010年の2,110億ドルへと伸びています。2004年の220億ドルと比較すれば、わずか7年の間に10倍近く市場が成長したことになります。

自然エネルギーは、新たなエネルギー源として成長をしつつ、世界経済の重要なけん引役でもあるといえます。

2-2. 化石燃料依存の限界

「安い石油の時代は終わった」と国際エネルギー機関（IEA）も2010年の報告書において認め、いまや、多くの研究者の間で、石油を始めとする化石燃料の枯渇へ向けてのプロセスが始まっていることが認識されています。これに呼応するように、非在来型の化石燃料の活用が広がっていますが、他方で、そうした非在来型の化石燃料はコストが高い上に、その開発や利用が自然環境に与える懸念も広がっています。

2-3. 緊急性を増す気候変動対策

CO₂を始めとする温室効果ガスの排出量は世界的に増え続けています。北極海での夏期の解氷面積の劇的な減少や、世界的な異常気象の多発、大陸氷河の減少による淡水資源の減少、生態系への影響など、事態は深刻化しています。こうした気候変動による影響は、単なる環境の変化にとどまらず途上国の発展の足かせとなり、また、先進国経済にも悪影響を与え得るものです。

世界的に、気候変動問題への対策が急務となっており、危険な水準での進行を食い止めるために残された時間はあまりありません。このような状況を受け、既に世界各国で気候変動問題への対策が進んでいます。

2-4. 原子力ルネッサンスの頓挫

福島原発事故以降、いくつかの先進国が原子力政策を転換しました。ドイツでは、2009年以降、脱原発政策を見直す流れが強まっていたことが、福島原発事故以降、再度その方向を転換し、2022年の全廃を決めました。また、スイスでも、2034年を目処とした脱原発の方向性が打ち出され、イタリアにおいても国民投票で原発政策が否定されました。原発には前向きと言われるアメリカにおいても、実質的には原発の建設はほとんど進んでおらず、推進国フランスにおいてすら、原発政策を問う動きがでてきています。最近の研究では、原子力発電所は作れば作るほど、高コストになっていく構造があきらかになってきたことも背景にあると考えられます。少なくとも先進国に関しては、原子力のルネッサンスと言われた潮流は頓挫しています。

2-5. 新興国の台頭

世界全体としてみれば、エネルギー需要拡大の傾向は止まることなく、今後も増え続けることが予測されています。人口が70億人を超え、90億人へと近づいていく世界の中で、持続可能な経済社会を築きながら、エネルギー消費を減らしていくことは、世界の一層大きな課題となっていくでしょう。特に途上国では、新興国を中心に、今後も大きな需要増加が予測されています。

そのような状況の中、途上国では、中国やインドなどの新興国における原発建設計画がありますが、それらの国々においてすら、本当に原発が計画通りに建設されるかどうかは不透明です。さらに、途上国の中にも、改めて見直そうという動きがあります。

3. エネルギーシフト実現に向けた 10 の基本原則

以上の課題および世界の潮流を踏まえ、今後作成されるエネルギー基本計画は、以下の原則に基づくものとするべきです。

1) 安全・安心の確保

エネルギーの供給や消費によって、人々の生活や健康が損なわれることがないようにしなければなりません。また、危険の存在によって、人々に不安を与え続けることがないようにしなければなりません。これからのエネルギー・システムは、自然災害への耐性も強く、大規模な災害が起きた際にも、人々が生活を営む上で最低限のニーズを満たすことが必要です。

2) 持続可能性の達成

地球規模および世界各地での環境、貧困・開発問題は、多くの地域・分野で悪化しています。有限な資源および環境の中で、現在世代および将来世代にとっての公平性を維持しつつ、多様な価値を尊重した社会経済活動を営むことが必要です。新しいエネルギー社会のあり方は、それらの問題を悪化させず、解決へと向かわせるものでなければなりません。

3) 真の自給の追求

日本の国土は自然資源に恵まれています。途上国が急速に発展をしており、エネルギーの安全保障は重要な課題です。国内の自然資源を有効に活かし、日本に必要なエネルギーの大部分を国内で自給できる体制をつくる必要があります。

4) 気候変動の抑制

ますます深刻化している気候変動問題に対処することは緊急かつ重要な課題です。電気や熱等のエネルギーの供給側だけでなく、消費側のシステムも温室効果ガスの排出量を最小にするものでなければなりません。

5) 地域資源を活かした地域社会の活性化

災害対策や地域活性化のためには、一ヶ所に集中して依存する従来のエネルギー・システムを改め、分散型で、地域の自然資源等を活かしたエネルギー・システムを構築することが必要です。また、その活用を通じて、地域社会の活性化がはかられるべきです。

6) 世界のエネルギー貧困解決への貢献

世界には、未だに 14 億人もの人々が、電気にアクセスできていないという「エネルギー貧困」が存在しています。日本におけるエネルギー技術や産業の発展は、こうした問題の解決につながるものでなければなりません。

7) 経済成長の再考

これまでの日本のエネルギー供給計画は、従来型の経済成長を前提に考えられていました。これからは、持続可能な豊かさを追求する中で、経済発展とエネルギー供給の関係を見直す必要があります。成長ではない「満足度」の指標が求められています。

8) 核不拡散

日本の原子力政策は、再処理や高速増殖炉など世界の核不拡散戦略に抜け道をつくりかねないプルトニウム利用政策です。大量の核兵器保有にも通じるようなプルトニウム保有を前提とした原子力政策は改められなければなりません。被爆国であり非核三原則を有する立場からも、核の

拡散につながるような政策は断じて避けなければなりません。

9) 国際平和

エネルギー資源をめぐる権益の争いは、しばしば国際紛争の直接的・間接的原因となってきました。地下資源ではなく、地表の太陽光や風、水、森林等を活用することで、技術協力や人材交流を進め、むしろ、国際平和の希求に役立つエネルギー利用とならねばなりません。

10) 情報および政策決定へのアクセス

これからのエネルギー政策は、市民・国民が全員で議論し立案して行くようなものとなるべきです。市民・国民が積極的にエネルギーに関係する意思決定に参画するためには、まず広くエネルギー関係情報が公開され、誰でも政策決定プロセスへのアクセスができるよう、保障されなければなりません。

4. エネルギーシフト実現に向けた具体的な7つの柱

(1) 自然エネルギーを飛躍させ、分散型エネルギー社会を構築する

- ・ **野心的な普及目標の設定**：自然エネルギーの大幅な拡大に向けた、野心的な目標を設定することが必要です。少なくとも、2020年・2030年・2050年のそれぞれの時点について、一次エネルギー供給／電力／熱に自然エネルギーが占める割合についての目標を設定する必要があります。
- ・ **固定価格買取制度の充実**：2011年8月に成立した固定価格買取制度は、自然エネルギー普及へ向けた第一歩と言えます。しかし、肝心の買取価格が未設定であることや運用において課徴金上限の設定可能性が残っているなど、実際の制度運用の中で解決すべき課題もあります。上記の目標達成手段として充実させていく必要があります。
- ・ **導入支援策**：自然エネルギーの導入には、初期において費用が高くなるが多いため、支援が必要です。補助金、ファンド、特別な融資など、各地域やエネルギー源の特性にもあわせた支援策が必要です。
- ・ **持続可能性基準の設定**：自然エネルギーの推進が、無秩序な開発を招き、自然環境や人々に悪影響を与えるものとならないように、必要に応じて自然エネルギー源に関する持続可能性基準を設定することが必要です。
- ・ **優先接続・発送電分離の実現・総括原価方式の廃止**：既存の電力システムを改め、地域分散型のエネルギー・システムを作り、さらに各地域間の連携を強化することが必要です。需給のバランスをとれるスマートグリッド、自然エネルギーの優先接続、発送電分離・電力自由化も推し進めるべきです。膨大な原発建設費用や広告宣伝費、寄付金等も含めた電力会社のコストを電力料金に転嫁する総括原価方式は廃止するべきです。
- ・ **地域主体のエネルギー社会構築**：地域が、地域の自然資源を有効に活用し、その地域の特性に合ったエネルギー源の開発・利用をできるような体制（権限・財源・人材等）を整備することが必要です。たとえば、地域の農林水産業の発展と相乗効果を生み出すことも検討されるべきです。また、自然エネルギーからの「熱」を有効に活用できる体制・街作りも検討されなければなりません。

(2) エネルギー大量消費社会からの脱却

- ・ **「足るを知る」省エネへ**：これまでの省エネは、その先に「更なるエネルギーの大量消費」が前提とされていました。それは、エネルギーを大量に消費するような社会のあり方が「豊かな社会」だと考えられていたからです。エネルギー消費は人々の生活を支え、

便利にする重要な要素ではありつつも、それを徒に増やし続けることが、必ずしも幸せで健康的な社会に繋がるわけではないことに、多くの人々は既に気がつき始めています。これからは、本当に必要なエネルギー消費の水準はどれくらいなのかを見据えながらの省エネ、つまり、「足るを知る」省エネが必要です。

- ・ **総量目標の設定**：これまで、省エネルギーに関する目標といえば「GDP当たりの最終消費エネルギー」などの形での目標が掲げられることが多くありました。こうした「原単位目標」は重要ではありますが、同時に、エネルギー大量消費社会そのものから脱していくための、総量での目標（エネルギー消費量）も設定していくべきです。
- ・ **環境政策強化による雇用確保へ**：日本ではエネルギー多消費産業による温室効果ガス排出が全体の3分の2を占めています。しかし一方で、この産業が占めるGDPと雇用は1%以下です。こうしたエネルギー多消費産業でCO2総量削減義務や経済的インセンティブを導入し、かつ再エネ固定価格買取制度などを導入すれば、対策投資発注が他の産業に出て、雇用の確保にもつながります。しかもエネルギー多消費産業もエネルギーコストを削減できることになり、国際競争力の強化につながります。日本全体としてのエネルギー大量消費を減らし、エネルギーリスクを軽減させ、国内産業強化と雇用確保のためにも、エネルギー多消費産業を中心とした排出削減政策、対策需要を引き出す政策が必要です。
- ・ **省エネ政策の一層の強化**：省エネ法やそれに基づくトップランナー基準など、これまでの省エネ政策は、一定の成果を挙げてきました。しかし、今後の日本が置かれる状況や世界のニーズを考えれば、これまでの成果に安穏とせずさらなる省エネ促進が必要であることは明らかです。そのためには、省エネ政策の強化が必要であり、特に、トップランナー基準の拡大・深化、住宅・建築物の省エネ基準の義務化、経済的手法の導入、省エネルギー機器導入時の財政支援策の拡充、工場・事業所等のエネルギー消費量等の公開、スマートグリッドの活用、街づくり等での効率的な交通機関の整備を奨励、素材を通じた省エネルギー対策の強化などが必要です。
- ・ **個別機器や対象にとられない全体的な省エネ**：これまでの省エネは、個別機器の技術や対象機器が偏重されるあまり、地域全体やシステム全体としての効率性がないがしろにされてしまってきた傾向がありました。たとえば、家庭の中の個々の機器の省エネ性能が上がっても、結果としてよりエネルギーの浪費を促すような状況になってしまっている意味がありません。これは、地域や部門といった単位でも同様です。全体的に見て、省エネが達成される仕組みづくりが必要です。

(3) 原子力発電所を全廃する

- ・ **原子力発電所の全廃方針を明確化**：福島原発事故のもたらした損害と影響を見れば、もはや原子力発電に依存する選択肢はあり得ません。原子力発電をエネルギーの選択肢から外し、このまま全廃していくことを明確にするべきです。
- ・ **既存原発の運転停止および廃炉プロセスの管理**：運転停止をした原子力発電所の使用済核燃料の取り出し、中間貯蔵などの方針を明確にし、核廃棄物となる建屋や部品の放射線レベル低減のために時間をかけ、作業員の被曝を減らし、安全に廃炉へと持っていく工程表を準備するべきです。
- ・ **核燃料サイクルの廃止と共に、適切な使用済み核燃料の管理**：既に破綻している核燃料サイクル政策は廃止し、六ヶ所村の再処理施設への使用済み核燃料持ち込みは中止すべきです。また、原子炉建屋上部のプールでの使用済核燃料保管は非常に危険です。せめて、敷地内での冷却保管、さらに乾式貯蔵へと切り替えていくことが必要です。
- ・ **核廃棄物の処理**：今後は原発の運転を停止し、核廃棄物を発生させないことが重要であ

る一方、既存の原発から発生してしまった核廃棄物については、適切な管理の下に処理を行う方法を決定していかねばなりません。その際には、海外に押し付けたり、特定の地域に負担を押し付けたりすることがないようにしなければなりません。

- ・ **原発輸出の禁止**：自国内での安全すら確保できない技術を、他国でのエネルギー需要増に乗じて輸出する政策はやめなければなりません。安全でコントロールしやすい自然エネルギーの輸出、技術協力に切り換えるべきです。

(4) 化石燃料依存から脱却する

- ・ **化石燃料依存からの脱却を前提とした政策**：各分野での脱炭素化を進めるとともに、化石燃料の調達方針にあたって、この方針を前提とするべきです。
- ・ **非在来型化石燃料には頼らない**：非在来型化石燃料として台頭してきているメタンハイドレート、シェールガス、タールサンド等には依存するべきではありません。

(5) 産業としてのクリーンエネルギー技術を育成・輸出し、同時に雇用を創出する

- ・ **研究開発支援**：現状、原子力偏重である研究開発予算等を、自然エネルギー重視に変えていくべきです。
- ・ **自然エネルギーおよび省エネルギー技術海外普及へ向けての体制整備**：海外での技術ニーズを把握し、ハード面だけでなく、ソフト面も含めた総合的なパッケージを提供できるような体制を整えるべきです。
- ・ **自然エネルギーや省エネルギー普及のための人材育成体制**：これからの自然エネルギー普及や省エネルギーの社会的な実施に備え、人材の育成に国内外で取り組むべきです。

(6) 政策決定プロセスに市民がより参画できるようにする

- ・ **政策決定プロセスの透明化**：政策決定に関する情報を、その根拠も含め、前もって一般に公開し、人々が参画しやすい環境を確保するべきです。また、インターネットを活用し、議論自体をオープンかつ多くの人が参加できるようにするべきです。
- ・ **データ公開（各種統計など）**：政策決定に使われる政府が有する情報・データ等、及び、事業者が保有する情報・データ等については市民に対して、アクセスしやすい形で公開がされるべきです。

(7) 社会の豊かさを重視したエネルギー・システムを目指す

- ・ **経済成長とエネルギー消費の分離**：これまで、経済の成長とエネルギー消費は連動するものと考えられてきました。これが、エネルギー大量消費を生み出す一因となってきました。大量消費を改めるためにも、経済成長とエネルギー消費を明確に分離することを、政策目標として掲げるべきです。このためには、消費されるエネルギーの確保を目的化するのではなく、エネルギー消費によって何を達成したいのか、つまり、どのようなエネルギーサービスを期待するのかの見定めも必要です。
- ・ **社会問題の解決の文脈におけるエネルギーの役割の確認**：これまで、日本や世界に存在する様々な社会問題（地域社会の衰退・過疎化、格差の拡大、農業の衰退等）とエネルギー政策は、互いに独立しているかのように議論がされてきました。しかし、持続可能な社会を形成していくためには、エネルギー政策でも、明示的に、「社会問題の解決に役に立つのか」を問うていくことが必要です。

参考資料

<エネルギー>

- 2030年のエネルギー需給の姿
(資源エネルギー庁：2010年6月8日総合資源エネルギー調査会)
- 平成22年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査概要 (環境省)
- 各省のポテンシャル調査の相違点の電源別整理 (国家戦略室)

などから抜粋

供給側の絵姿①（一次エネルギー供給）

転換部門

○再生可能エネルギー

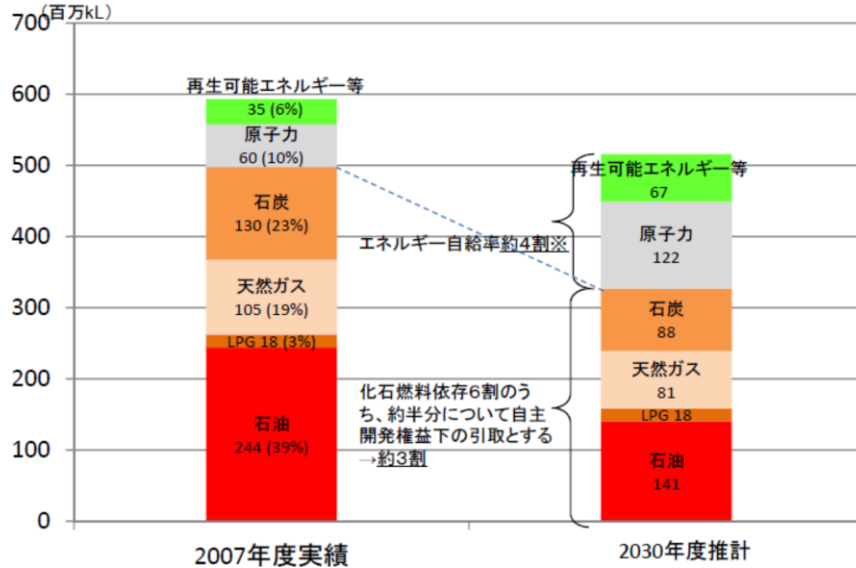
全量買取制度の実施(制度設計に依存)

○原子力

新增設14基、設備利用率90%

(試算結果)

○従来のエネルギー自給率(現状18%)が倍増する。加えて、自主開発権益下の化石燃料の引取量(現状26%)を倍増させることにより、自主エネルギー比率は約70%(現状38%)となる。



エネルギー自給率約4割 + 化石燃料の自主開発権益下の引取 約3割 = 自主エネルギー比率 約70%

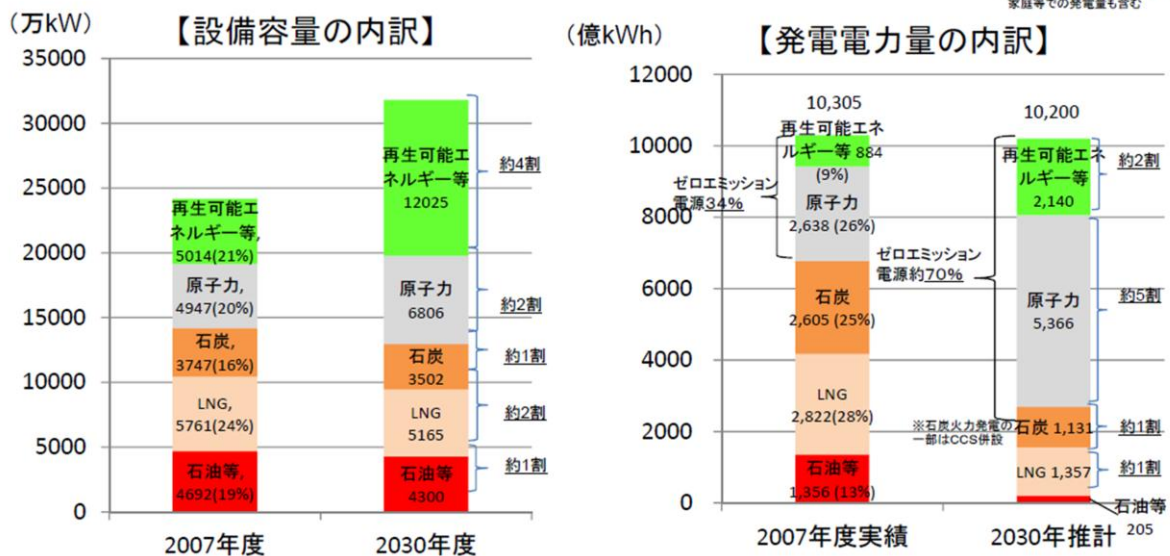
※エネルギー自給率には、再生可能エネルギー等、原子力の他、国内で産出される化石燃料も含む
※「再生エネ等」には、給湯・空調等による空気熱は含んでいない。

7

供給側の絵姿②（電源構成）

○電源構成の内訳は以下の通り。

○ゼロ・エミッション電源比率は約70%程度となる※。(現状34%)



※大規模な省エネルギーや、立地地域を始めとした国民の理解及び信頼を得つつ、安全の確保を大前提とした原子力の新增設(少なくとも14基以上)及び設備利用率の引き上げ(約90%)、並びに再生可能エネルギーの最大限の導入が前提であり、電力システムの安定度については別途の検討が必要である。
※石炭火力については、商用化を受けて、リプレース時には全てCCSを併設すると想定。今後の技術開発やCO2の貯留地点の確保等によって変動しうる点に留意が必要。
※ゼロエミッション電源約70%には、再生可能エネルギー等のうち、廃棄物発電及び揚水発電を除く。
※2007年度実績の発電電力量は、卸売電力取引所における取引等の電源種別が不明な▲66億kWhを差し引いていない値

8

3. 各省調査の導入ポテンシャルと導入可能量の整理

(詳細については、5. 参照)

		既設	導入ポテンシャル (既設+新增設)		導入可能量(新增設)	
太陽光	住宅	263万kW	戸建住宅・集合住宅の屋根・屋上 6500万kW	戸建住宅・集合住宅の屋根・屋上・側壁 9100万kW	自家消費が中心で、発電事業の観点からの普及の過程にあることから、実績を積み重ねた段階での試算が望ましい。	
	非住宅	260万kW	公共系建物・業務分野・産業分野の屋根・屋上 2030万kW	公共系建物・業務分野・産業分野 最終処分場・交通・運輸分野・耕作放棄地等にできる限り設置(壁面を含む。) 1億5000万kW	FITの導入を前提とした試算例 (48円/kWh×20年、事業収益率8%) 0kW 発電事業としての検討・実績事例が少ないことから、個別の検討等が進んだ段階でのさらなる試算が望ましい。	
風力	陸上	244万kW	2億8000万kW / 2億9000万kW (自然公園2・3種地域・普通地域・国有林も開発不可とした場合 1億5000万kW)		20円/kWh×15年 事業収益率8%と仮定した場合 1億kW / 1億kW	左記仮定の下での試算に、自治体の導入意欲係数(52%)と社会的受容性係数(75%)を乗じた場合 3900万kW (さらに、自然公園2・3種地域・普通地域・国有林も開発不可とした場合 2300万kW)
	洋上		15億kW / 16億kW (共同漁業権区域のみ設置可とした場合 4億kW)		20円/kWh×15年 事業収益率8%と仮定した場合 17万kW / 4500万kW 水深50mでは 水深50mでは 59万円/kWh 45万円/kWh	左記仮定の下での試算に、自治体の導入意欲係数(52%)と社会的受容性係数(75%)を乗じた場合 1300万kW (さらに、共同漁業権区域のみ設置可とした場合 600万kW)
中小水力		960万kW (550億kWh)	1400万kW / 2000万kW 建設単価の高い地点を除外		20円/kWh×20年 事業収益率8%と仮定した場合 0万kW	石油火力の経費以下となる地点 (事業収益率を見込んでいない) 250万kW
地熱	熱水資源開発	53万kW	150℃以上 国立・国定公園の特別保護地区・特別地域を除く。 430万kW	53℃以上 左記区域を除きつつ、国立・国定公園等の外縁部から内側1.5kmの地下も対象 1400万kW	NEDO調査を基に資源量密度の高い地域に絞り込んだ試算(2009年当時補助金下での発電原価9.2~21.7円/kWh×15年 事業収益率0%) 95万kW	20円/kWh×15年 事業収益率8% 国立・国定公園等の外縁部から内側1.5kmの地下も対象と仮定した場合 360万kW
	温泉	0万kW	72万kW		20円/kWh×15年 事業収益率8%と仮定した場合 68万kW	
バイオマス		154万kW	林地残材・家畜排せつ物・農産物非食用部・食品廃棄物 73万kW		発電事業としての実績事例が少ないことから、個別の検討等が進んだ段階で、試算が行われることが望ましい。	

※表の数字のうち赤字は環境省調査、青字は経産省調査、緑字は農水省試算より引用。これらの数字は、前提の異なる各省の調査結果の一部を引用したものであり、単純に比較することはできないが、分かりやすさの観点から、各省横断的視点で再整理したもの。

5-1-1. 太陽光発電(住宅)

経産省調査の導入ポテンシャル及び導入可能量

		導入ポテンシャル※2 (既設+新增設の設備容量)		導入可能量 (新增設)
		屋根・屋上	屋根・屋上に側壁を加えた合計	
経産省	戸建住宅※1	4900万kW	—	(試算なし)
	集合住宅	1600万kW	4200万kW	(試算なし)
	合計	6500万kW	9100万kW	(試算なし)

※1: 戸当たり導入量として、現在の戸建て住宅の平均的な導入量(4kW/戸)を想定

※2: 物理的制約(屋根・屋上等への設置可能比率、戸建住宅の屋根形状)のほか、耐震基準適否や戸建て住宅の空室率を考慮

※表中の赤字の数字は、7月29日付け第2回エネルギー・環境会議資料の表中に示された数字(以下、同じ)。

5-1-2. 太陽光発電(非住宅)

(1) 経産省・環境省・農水省調査の導入ポテンシャル(既設+新增設)

		公共系建物 その他業務分野 産業分野	低・未利用地 (最終処分場、 交通・運輸分野など)	耕作放棄地等	合計
経産省	側壁なし※1	2030万kW	(1800~3900万kW)	(300~1億400万kW)※5	—
	側壁あり※2	4400万kW			—
環境省	レベル1※3	2400万kW (220億kWh)	160万kW (15億kWh)	3300万kW※6 (300億kWh)	5900万kW (540億kWh)
	レベル3※4	5200万kW (440億kWh)	2700万kW (240億kWh)	7000万kW※6 (640億kWh)	1億5000万kW (1300億kWh)
農水省		—	—	5500万kW※7 (580億kWh)	—

※1: 屋根面積のみ(冷却塔・給水塔・保安スペース等を除くため、屋根面積に50%を乗じたもの)。

※2: 側壁(窓・出入り口・近隣建物隣接を除くため、壁面面積に50%を乗じたもの)を含む。

※3: 設置しやすいところ(例: 公共系建築物等の屋根のうち150m²以上のもの、低・未利用地の管理施設屋根、荒廃した耕作放棄地等のうち1500m²以上の「赤」(※6参照)にのみ設置する場合)。

※4: できる限り(例: 公共系建築物等の屋根、壁面及び窓のうち10m²以上のもの、低未利用地の管理施設屋根、壁面及び窓並びに未利用部分、荒廃した耕作放棄地等のうち全ての「赤」(1050km²、※6参照)設置する場合)。

※5: 耕けい畔、耕作放棄地、ビニルハウス・ガラス室、既存用途との競合や系統アクセスの有無などの制約要因を定量的に考慮することが困難なため、既存調査に示された比率を適用した場合の最小・最大の値として推計。

※6: 平成20年度耕作放棄地全体調査(平成21年4月)において、「赤」(森林化・原野化している等、農地に復元して利用することが不可能な土地(農地に復元するための物理的な条件整備が著しく困難な場合等))に区分された土地を対象。

※7: 2010年農林業センサス(平成22年2月現在)及び平成21年度の荒廃した耕作放棄地の状況調査(平成22年9月)に基づき、荒廃した耕作放棄地等のうち農地として利用すべき部分を除いた面積の2/3程度(1100km²)を太陽光発電に活用すると仮定して算出。

5-2-1. 風力発電(陸上風力)

環境省・経産省調査の導入ポテンシャル及び導入可能量

		導入 ポテンシャル (既設+新增設)	導入可能量(新增設。税引き前収益率8%)			
			FITシナリオ 20円×15年	左記に自治体の 導入意欲係数 (52%)、社会 的受容性係 数(75%)を乗 じた場合	FITシナリオ 20円×20年	左記に自治体の 導入意欲係数 (52%)、社会 的受容性係 数(75%)を乗 じた場合
環境省	※開発不可地 を除く。	2億8000万kW (5900億kWh)	1億kW (2100億kWh)	—	1億4000万kW (2900億kWh)	—
経産省	※開発不可地 を除く。	2億9000万kW (7000億kWh)	9900万kW	3900万kW	1億1000万kW	4200万kW
	自然公園第2種・ 3種特別地域及び 普通地域並びに 国有林も開発不 可とした場合。	1億5000万kW (3500億kWh)	5800万kW	2300万kW	6300万kW	2500万kW

※開発不可地: 自然条件(風速5.5m/s未満、標高1000m以上、最大傾斜角20度以上)、
法規制(自然公園(特別保護地区、第1種特別地域))、原生自然環境保全地域、自然環境保全地域、
鳥獣保護区のうち特別保護地区、世界自然遺産地域、保安林)
土地利用等(市街化区域、田、建物用地、幹線交通用地、その他用地、河川・湖沼、海岸域、ゴルフ場、
居住地から500m未満。経産省調査では送電線から40km以上)

※事業収支シナリオとして、環境省調査では、設備利用率24%(風速6.5m/sの場合。風速によって異なる。)、面積当たり
出力1万kW/km²、風車システム装置・工事費25万/kW、道路設備費85百万円/km(直線距離×2を想定)、送電線敷
設費(55百万円/km)、調査・設計費等470百万円を想定。

経産省調査では、建設コストは「新エネルギー等事業者支援対策事業」から「標高」「傾斜」「道路からの距離」「送電
線からの距離」のパラメータでモデル化したもの、運転保守費6,000円/kW、金利4%、原価償却期間17年、正味年間発
電量(kWh)は年平均風速からレーレ分布と仮定して算出、プロジェクトIRRは税引前8%に加え、税引後3.3%も想定。

※7月29日付け資料には、農水省による陸上風力のポテンシャル(8000万kW)も示している。この値は、風車が全国の中山間地域に散在する荒廃した耕作放棄地等(のうち農地として利用すべき部分を除いた面積の1/3)に設置されることを前提に、風車の物理的な占有面積に着目して設定した面積当たり出力(13.3万kW/km²)に基づく試算であり、風車の相互干渉等を考慮した面積当たり出力(1万kW/km²)に基づく環境省及び経産省による試算とは前提が異なることから、上記の比較表には含めていない。

5-2-2. 風力発電(洋上風力)

環境省・経産省調査の導入ポテンシャル及び導入可能量

		導入ポテンシャル (既設+新增設)	導入可能量(新增設。税引き前収益率8%)			
			FITシナリオ 20年×15年	左記に自治体等の導入意欲係数(52%)、社会的受容性係数(75%)を乗じた場合	FITシナリオ 20年×20年	左記に自治体等の導入意欲係数(52%)、社会的受容性係数(75%)を乗じた場合
環境省	※開発不可地を除く。	16億kW (4兆3000億kWh)	17万kW (4億6000万kWh)		300万kW	
経産省	※開発不可地を除く。	15億kW (4兆4000億kWh)	4500万kW	1300万kW	6600万kW	2000万kW
	漁業権が設定されていない区域も開発不可とした場合。	4億kW (1兆2000億kWh)	2000万kW	600万kW	3600万kW	1100万kW

※開発不可地：自然条件(風速6.5m/s未満、陸上から30km以上、水深200m以上)、法規制(経産省調査では、自然公園(特別保護地区、第1種特別地域、海中公園地区))、原生自然環境保全地域、自然環境保全地域、鳥獣保護区のうち特別保護地区、世界自然地域、区画漁業権区域。環境省調査では、国立・国定公園(海域公園))
水域利用等(経産省調査では送電線から40km以上)

5-3. 中小水力

環境省・経産省調査の導入ポテンシャル及び導入可能量

	導入ポテンシャル(既設+新增設)	導入可能量(新增設)
環境省	1400万kW (820億kWh)	FITシナリオ 20年×15年、20年×20年 税引き前プロジェクト内部収益率8% ※1 0kW (0kWh)
経産省	2000万kW※2 (910億kWh)	250万kW※3 (100億kWh)

※1：事業収支に関するシナリオとして、設備利用率65%、発電設備(新エネ財団「中小水力発電ガイドブック」に記載されている算出方法)、道路整備50百万円/km(直線距離×2を想定)、送電線敷設費(低圧線)5百万円/kmを仮定。既設を含めた導入可能量が既設の設備容量を下回ったため、新增設の導入可能量はゼロとした。

※2：平成22年度末における出力3万kW未満の既設+工事中+未開発地点の計画出力(1000万kW)の合計。
未開発地点の計画出力は、第5次発電力調査(昭和61年6月)の未開発分から22年度末までに開発された地点分を差し引いたもの。

※3：導入ポテンシャルの未開発分のうち、中小水力発電所の計画地点での年経費が、当該計画地点で同等の電力を供給することができる石油火力の年経費以下となる計画地点の出力合計値。

5-4-1. 地熱発電（熱水資源開発）

		導入ポテンシャル (既設+新增設)		導入可能量 (新增設)	
		国立・国定公園の特別保護地区・特別地域等を除く。※1		国立・国定公園の特別保護地区・特別地域等を除く。※1	
		国立・国定公園等の外縁部から1.5kmの地下を傾斜掘削により開発可能とする。		国立・国定公園等の外縁部から1.5kmの地下を傾斜掘削により開発可能とする。	
		NEDO調査により抽出した資源密度の高い地点(傾斜掘削を想定し特別地域の内側1kmを一部含む。)の開発可能量。2009年当時の補助条件での発電原価は9.2~21.7円×15年税引き前収益率0% ※3		FITシナリオ 20円×15年 税引き前収益率8% ※4	
		FITシナリオ 20円×20年 税引き前収益率8% ※4			
経産省	150℃以上	430万kW (260億kWh)	—	95万kW (58億kWh)	—
環境省	150℃以上	220万kW※2 (140億kWh)	640万kW (420億kWh)	—	360万kW (230億kWh)
	53~150℃	760万kW※2 (500億kWh)	780万kW (520億kWh)	—	0kW (0kWh)
	計	980万kW※2 (650億kWh)	1400万kW (930億kWh)	—	360万kW (230億kWh)
					410万kW (270億kWh)

(参考)既設分は、53万kW。(2009年時点)

- ※1: 経産省調査では除外している国立・国定公園の特別保護地区・特別地域に加え、環境省調査では都道府県立自然公園の特別地域、鳥獣保護区、居住地からの距離、土地利用区分も考慮している。
- ※2: 平成21年度再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査より。ここでは、都道府県立自然公園の特別地域は除外していない。
- ※3: 資源エネルギー庁「地熱発電に関する研究会」中間報告(2009年6月9日)より。具体的には、2001年にNEDOが実施した「地熱開発促進調査(戦略的全国調査)」より抽出した資源量密度の高い重点地域(傾斜掘削を想定し特別地域の内側1kmの範囲を一部含む。)の開発資源量見込みの合計出力。当該地域の発電原価は、2009年当時の調査井補助金(補助率50%。成功償還あり。償還率100%)及び開発費補助金(補助率20%(バイナリーは33%))を前提条件に試算すると、9.2円~21.7円/kWh(運転開始から15年の平均。事業収益率0%以上)となる。
- ※4: 設備利用率(5千kW未満の場合は70%、2万kW以上の場合は80%)、水平偏距(コントロール掘削)最大1.5km、地熱資源調査35億円^注、生産井・還元井掘削費131億円^注、輸送管設備費61億円^注、発電施設20万円/kW、用地取得造成費等23億円^注(注:5万kWの場合のデータであり、個々に想定される発電容量に応じて設定。傾斜掘削による生産井の掘削単価は1.5倍(30万円/m)で試算)

5-4-2. 地熱発電（温泉）

環境省調査の導入ポテンシャル及び導入可能量

	導入ポテンシャル (既設+新增設) ※1	導入可能量(新增設) ※2	
		FITシナリオ 20円×15年 税引き前収益率8%	FITシナリオ 20円×20年 税引き前収益率8%
環境省	72万kW (57億kWh)	68万kW (54億kWh)	68万kW (54億kWh)

※1: カリーナサイクル発電によって30kW以上の発電が開発可能と考えられる温泉を試算した、「2050年自然エネルギービジョンにおける地熱エネルギーの貢献」(2008)の数値を引用。なお、温泉発電は53℃~120℃の低温域を活用したバイナリー発電の一部であるため、熱水資源の導入ポテンシャルの内数である。

※2: 事業収支に関するシナリオとして、設備利用率90%、発電設備費50万円/kW(100kWクラス。事業規模によりコスト低減を加味。)、送電線敷設費2百万円、配湯管1.6百万円を仮定。

5-5. バイオマス

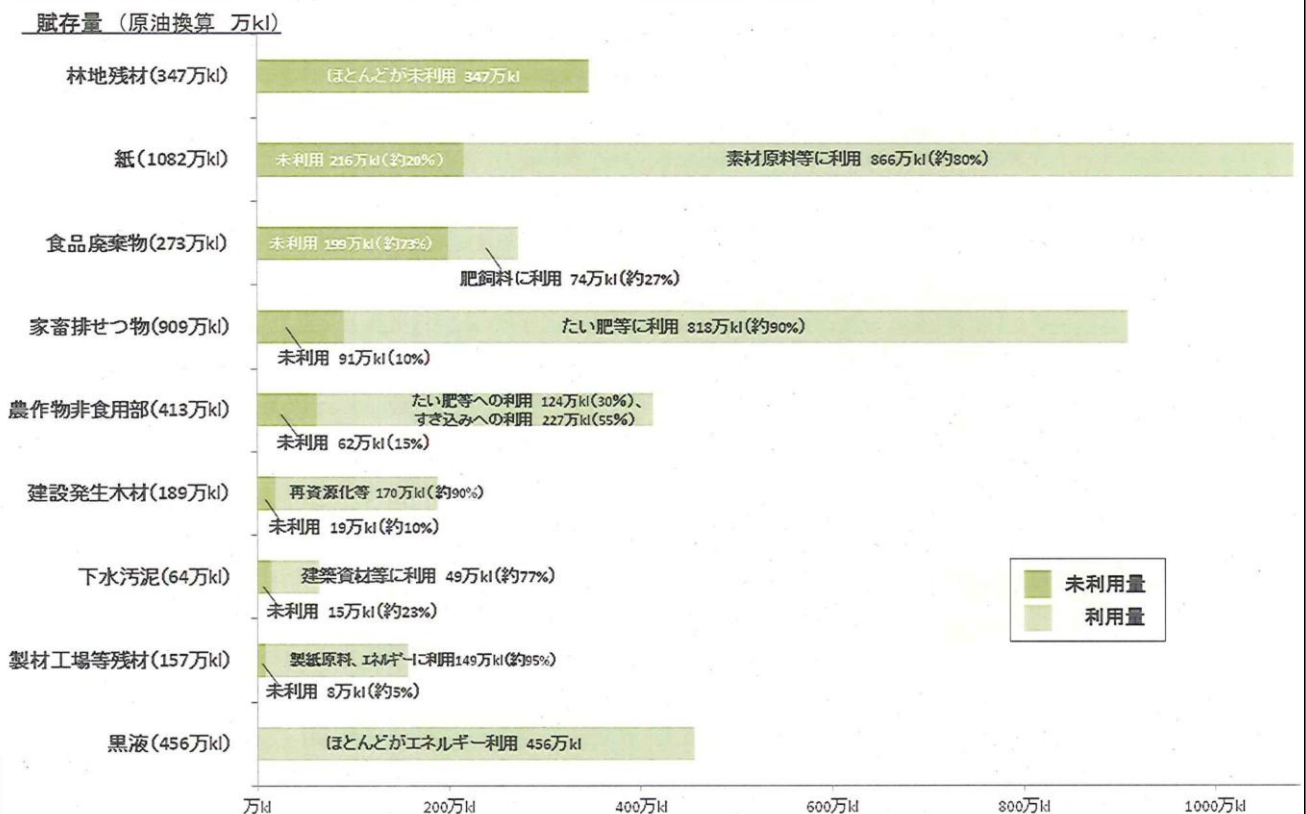
農水省試算の導入ポテンシャル及び導入可能量

	導入ポテンシャル(既設+新增設)	導入可能量
農水省	73万kW ※ (45億kWh)	(試算なし)

※農山漁村におけるバイオマスとして、以下の4種類のポテンシャルの合計。

- ①林地残材(年間発生量:約400万炭素トン/現在の利用率:ほとんど未利用)
ほとんど利用されていない林地残材のうち、将来的には約3割がエネルギー利用可能として試算。
- ②家畜排せつ物(年間発生量:約530万炭素トン/現在の利用率:約90%(堆肥等))
ほとんど(約90%)が堆肥等として利用されているが、将来的には全体の約25%程度がメタンガスの回収等によりエネルギー利用した上で、残さを肥料として利用する多段階利用が可能として試算。
- ③農作物非食用部(年間発生量:約500万炭素トン/現在の利用率:約30%(飼料等))(※すき込み利用を含めると約85%)
飼料利用等としての利用を推進するとともに、すき込み利用について地力増進効果等への影響に留意しつつ、将来的には全体の約15%がエネルギー利用可能として試算。
- ④食品廃棄物(年間発生量:約80万炭素トン/現在の利用率:約27%(飼料など))
飼料等としての利用を推進しつつ、飼料利用等が困難なものについて将来的には全体の約25%がエネルギー利用可能として試算。

(参考)主なバイオマスの賦存量



※ 素材原料等への利用は、一部海外への輸出分も含む。

※ 賦存量(原油換算万kl)は、バイオマス活用推進専門家会議のデータを基に資源エネルギー庁が試算。

2030年までの試算（民生部門）

○エネルギー基本計画で掲げられた以下の民生部門対策を反映しつつ、業務床面積や世帯数等について一定の前提を置いて試算

主な削減対策

2030年の絵姿

民生部門

- 住宅・建築物の省エネ
- 高効率給湯器（家庭用）
- 高効率照明
- IT機器の省エネ（グリーンIT）
- その他省エネ家電等

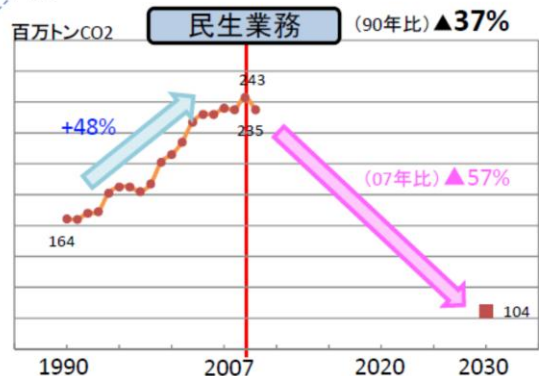
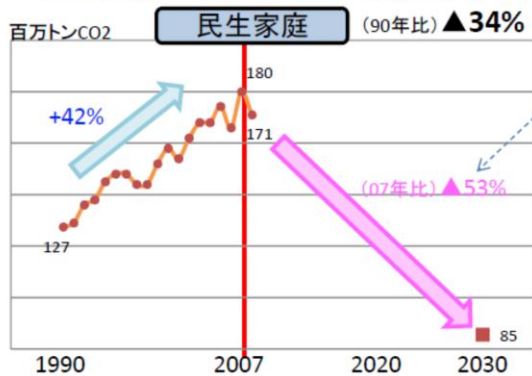
新築住宅の平均でZEHを実現、新築建築物の平均でZEBを実現
 全世帯の8~9割に導入
 普及率100%（ストックベース）
 普及率100%（2020年までに実現）

【その他の主な前提】

業務床面積：07年17.9億平米 → 30年19.2億平米
 世帯数：07年5171万世帯 → 30年5242万世帯

（試算結果）

○「暮らし」のエネルギー消費から発生するCO2が現状から半減



2030年までの試算（産業・運輸部門）

○エネルギー基本計画で掲げられた以下の産業・運輸部門対策を反映しつつ、マクロフレーム等につき一定の前提を置いて試算

主な削減対策

2030年の絵姿

産業部門

- 製造部門の省エネ
- 革新的技術開発
- ガス転換

設備更新時に最先端技術を最大限導入
 ・次世代コークス炉13基導入 等
 水素還元製鉄・高炉ガスCO2分離回収技術等の実用化
 燃料消費に占めるガスの比率を倍増

運輸部門

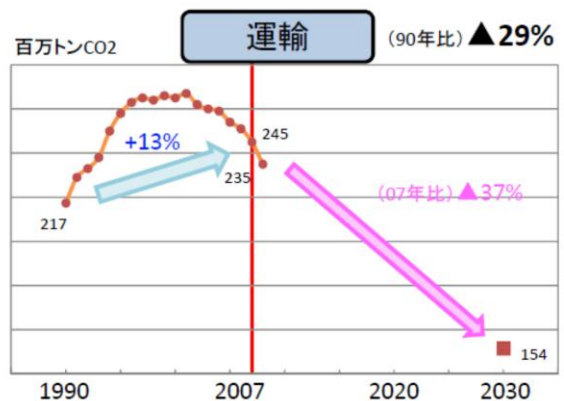
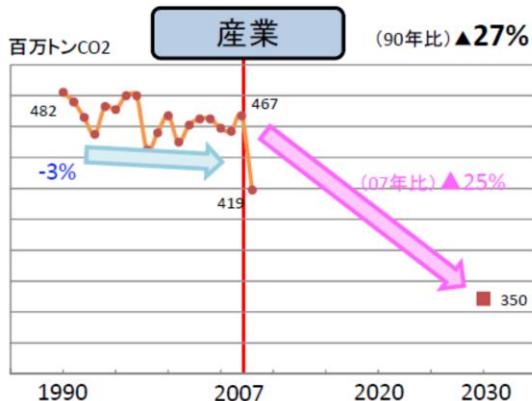
- 次世代自動車の普及・燃費向上
- バイオ燃料
- 交通流対策・モーダルシフト等

新車の最大7割が次世代自動車
※現状10%程度（エコカー補助実施後の09年実績推計）
 輸送用燃料への最大限の導入拡大
 中長距離輸送に占める鉄道・内航海運比率の向上 等

【その他の主な前提】

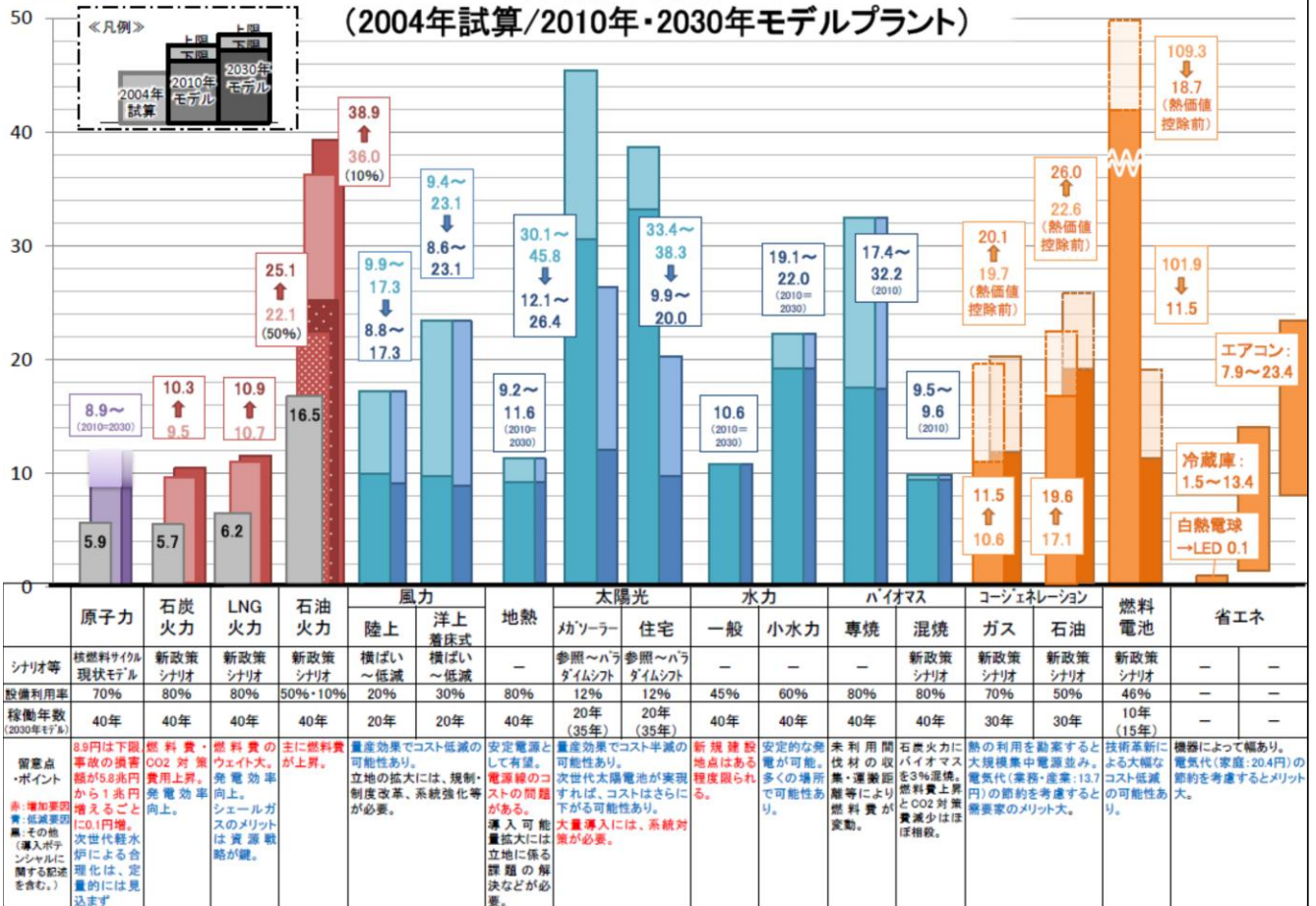
粗鋼生産量：07年12151億トン → 30年11925億トン
 交通需要量：07年13072億人キロ → 30年13036億人キロ

（試算結果）



〔円/kWh〕

各電源の発電コスト (2004年試算/2010年・2030年モデルプラント)



○原子力の事故費用:最新の情報が得られ次第、数字を見直し。○技術革新や量産効果によるコスト低下:技術革新の進捗や普及の動向に応じて、試算結果の見直しや試算への組み込み。
○系統安定化対策:エネルギーミックスのシナリオが固まった段階でシナリオ毎に試算。○経済効果:エネルギーミックスのシナリオが決まった段階でマクロ的な効果として分析・試算。

(参考) 累積投資総額の試算

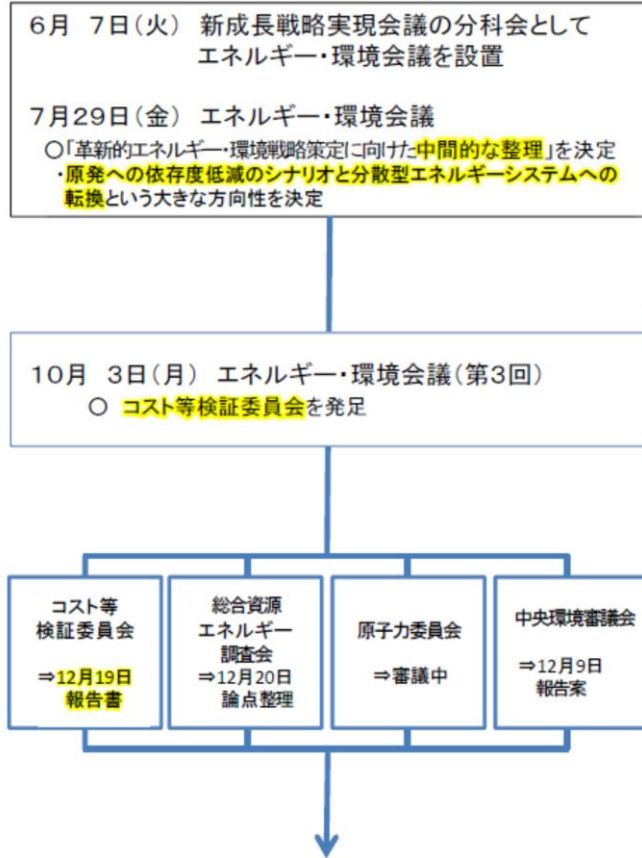
主な削減対策	削減量	投資総額
○住宅・建築物の省エネ	約59百万t	50.3兆円
○高効率給湯器(家庭用)	約19百万t	4.6兆円
○高効率照明	約28百万t	4.2兆円
○IT機器の省エネ(グリーンIT)	約30百万t	6.0兆円
○その他	約30百万t	11.4兆円
民生部門		
○製造部門の省エネ		
○革新的技術開発	約39百万t	6.6兆円
○ガス転換		
産業部門		
○次世代自動車の普及・燃費向上	約54百万t	13.6兆円
○バイオ燃料		
運輸部門		
○再生可能エネルギー ※太陽光、風力、中小水力、地熱、バイオマス	約60百万t	26.1兆円
○原子力発電	約160百万t	5.6兆円
○火力発電の高効率化	約25百万t	2.5兆円
転換部門		

計 1 3 1 兆円

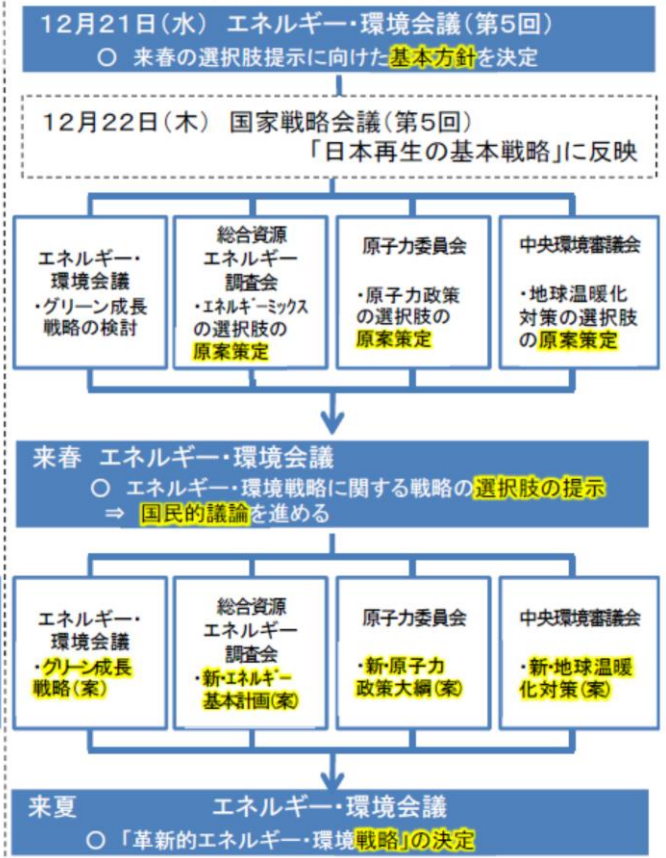
省エネメリットを差し引いた場合:
6 2 兆円

※2030年までに必要な投資総額を粗々に試算したもの(既存製品との価格差の累積額。ただし、価格差は原則として逦減すると仮定)。

【これまでの経緯】



【今後の進め方】



エネルギー政策関連の政府内における主な検討の場 参考資料3

