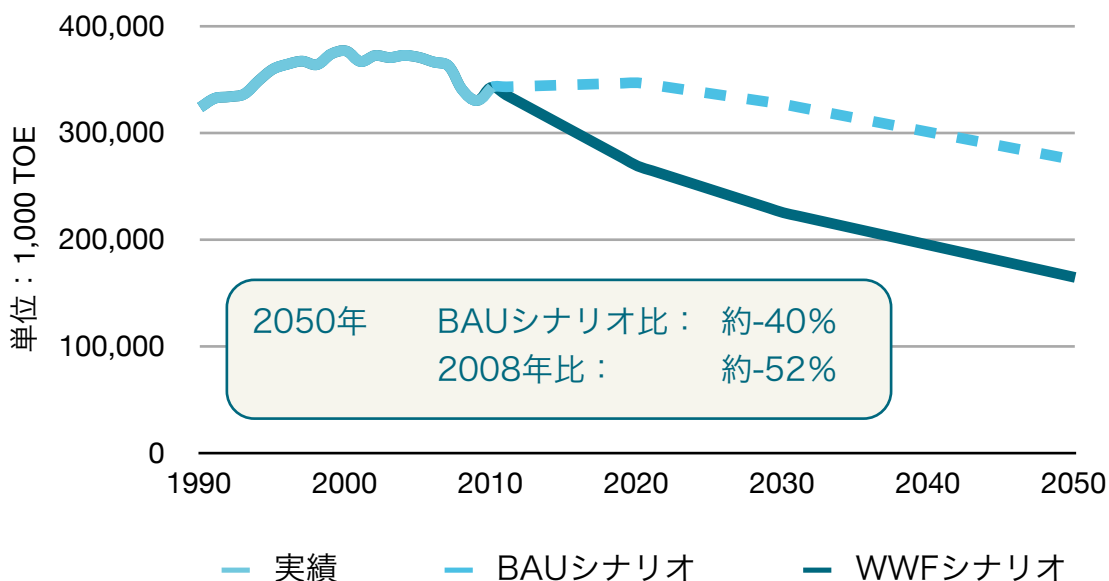




# 脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ ＜第一部 省エネルギー＞ 概要版

## 2050年までにエネルギー消費量を半減

WWFシナリオでの最終エネルギー消費の推移



※本概要版は『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ ＜第一部 省エネルギー＞』をベースにWWFジャパンの責任においてまとめたものである。また、本シナリオの発表後、第二部「100%自然エネルギー」を作成していく過程で、一部数字の修正を行った。この概要版ではその修正を反映している。このため、一部本体報告書記載の数字と異なる部分がある。

## 目的と概要

東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所の事故をうけ、日本のエネルギー政策の見直しが始まっています。今回のエネルギー政策の見直しは、日本にとって、今まで以上に重要な機会になることは間違いありません。

その見直しの中では、日本が今後、どのようなエネルギーシステムを目指していくべきか、中長期的な視点から、その道筋を描くことも重要な課題となるでしょう。

WWFインターナショナルは、2011年2月に、世界レベルで100%自然エネルギーが可能であることを示す報告書を発表しました。そして今回、この「100%自然エネルギー」の可能性を、日本についても検討することにしました。その第一歩として、省エネルギー対策・技術によって、どれくらいエネルギー消費量を減らしていけるのかを検討したのが、今回の『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案 ＜第一部 省エネルギー＞』（以下「WWF省エネルギーシナリオ」）です。

試算の結果、省エネルギー対策・技術によって、日本のエネルギー消費量は、2050年までに現状（2008年）と比較して約半分（-52%）減らすことができることが解りました。この「エネルギー消費量半減」を達成するために必要な対策・技術は、無理な我慢を強いるようなものではなく、現時点で十分想定ができるものばかりです。

無論、このシナリオに書かれている中身を達成することは、大きな挑戦となります。しかし、それができない理由ばかりをあげつらうのではなく、どうすればできるのかを考えることによって、日本にとっての新しいエネルギーの将来の選択肢をつかみ取る議論につなげていくべきです。そのために、本概要版の最後においては、WWF省エネルギーシナリオを実現するために必要な政策提言も行っています。

## WWF省エネルギーシナリオの基本的な考え方

WWFシナリオ全体の基本的な考え方として、1) 省エネルギーによってできる限りエネルギー消費量をおさえる、2) 原発の段階的な廃止を想定する、そして、3) 残ったエネルギー需要を自然エネルギーで供給することを検討する、という3つのステップを踏んでいます。この3つのステップのうち、1つ目にあたるのが、今回のWWF省エネルギーシナリオです。

具体的には、以下のような過程で省エネルギーの可能性を検討しました。

1. 産業・家庭・業務・運輸という各部門の中で、代表的な省エネルギー対策・技術によるエネルギー効率改善の度合いを検討する（例：LED電球の高性能化と大量普及）。
2. 個々の省エネルギー対策・技術が、各部門の用途別（例：家庭の中の照明）のエネルギー消費量を引き下げることにどれくらい貢献し、結果としてどの位のエネルギー需要になるかを、以下の計算式で計算する。

各最終用途エネルギー需要

= 2008年の各最終用途エネルギー需要 ×

各部門の活動量の変化 × 省エネルギーによる効率向上度合い

3. 各部門・各分野のエネルギー消費量を足し合わせ、全体のエネルギー消費量を求める。

こうした検討を行う当たり、前提としたいいくつかのポイントがあります。

- ・ 省エネルギー対策および技術は、現時点で既にある程度想定できるものに限定した。
- ・ このままだりゆきで経済・エネルギーが推移した場合のシナリオ、つまり Business As Usual (BAU) シナリオとして、日本エネルギー経済研究所の「アジア／世界エネルギーアウトック2010」のレファレンス・ケースを使用した。
- ・ 活動量の変化（例：GDPや粗鋼生産量の変化）については、一部を除き、レファレンス・ケースと同じにした。
- ・ エネルギー統計のうち、特に最終エネルギー消費を基礎として計算した（つまり、一次エネルギー供給（消費）量ではない）。

## 計算結果

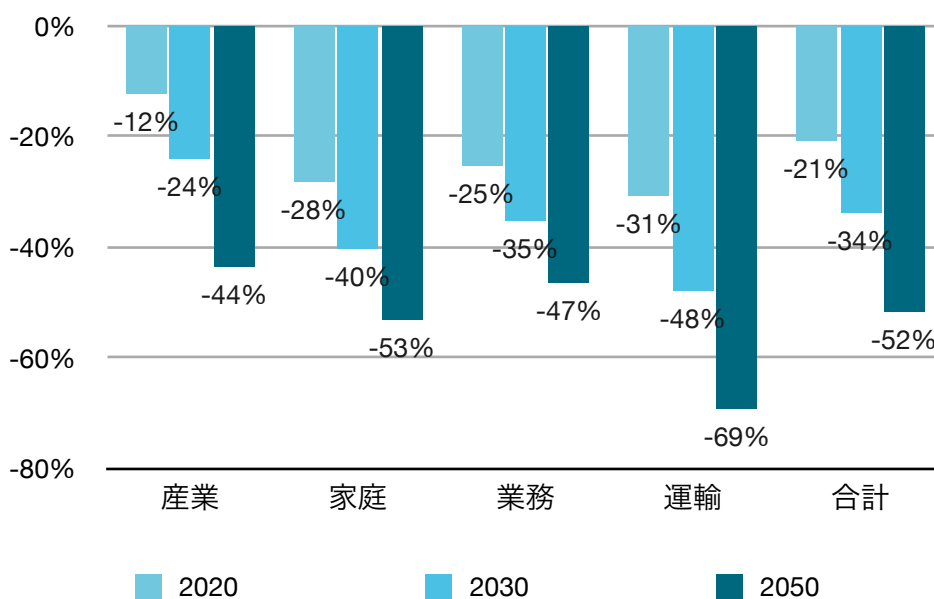
### 1. 全体のエネルギー消費量の推移とその内訳

各部門の様々な省エネルギー対策・技術を全て盛り込んだ全体としてのエネルギー消費量の推移を示したのが下の表およびグラフです。

WWFシナリオにおける部門毎のエネルギー消費量（単位：1,000 TOE；％は2008年比）

|        | 2008    | 2020    | 2030    | 2040    | 2050    |
|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| 産業     | 155,988 | 136,668 | 118,185 | 102,974 | 87,764  |
| 家庭     | 51,902  | 37,211  | 30,940  | 27,601  | 24,262  |
| 業務     | 42,338  | 31,548  | 27,367  | 24,980  | 22,592  |
| 運輸     | 84,255  | 58,271  | 43,824  | 34,822  | 25,820  |
| 非エネルギー | 4,465   | 4,175   | 3,834   | 3,454   | 3,074   |
| 合計     | 338,948 | 267,874 | 224,149 | 193,831 | 163,512 |

#### 部門毎のエネルギー消費量減少率



省エネルギー対策および技術を通じて、WWF省エネルギーシナリオの最終エネルギー消費量は、2008年比で、2020年に21％、2030年に34％、そして2050年には52％減少します。部門毎に見れば、運輸部門における削減率が一番高く、次に家庭、業務、産業部門が続きます。

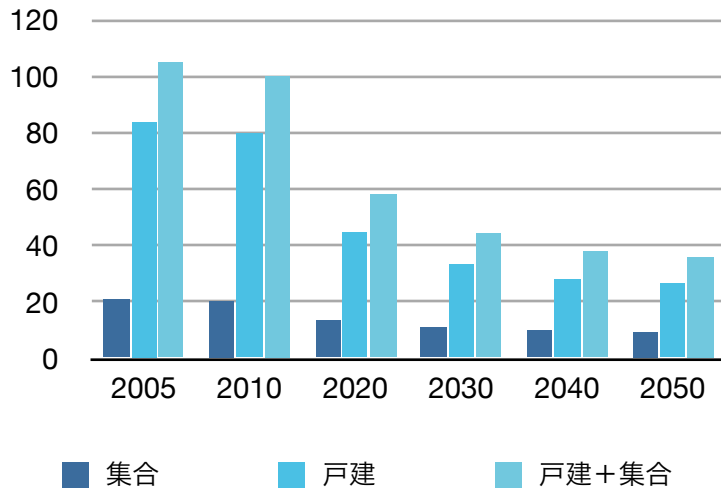
### 2. 部門毎の想定の特徴

産業部門については、エネルギー消費量の多い鉄鋼において、電炉化や鉄鋼リサイクルが進展することが想定されています。その他のエネルギー多消費産業でも、それぞれに特徴的な技術が普及することで、2050年までに全般的に30％の効率改善が果たされると想定しています。

家庭部門については、住宅の断熱能力向上、高効率給湯器、性能のよい冷暖房機器等の徹底した普及を想定し、これらからの省エネルギー量が多く見込まれています。その他、LED等の高効率照明の普及も想定しています。

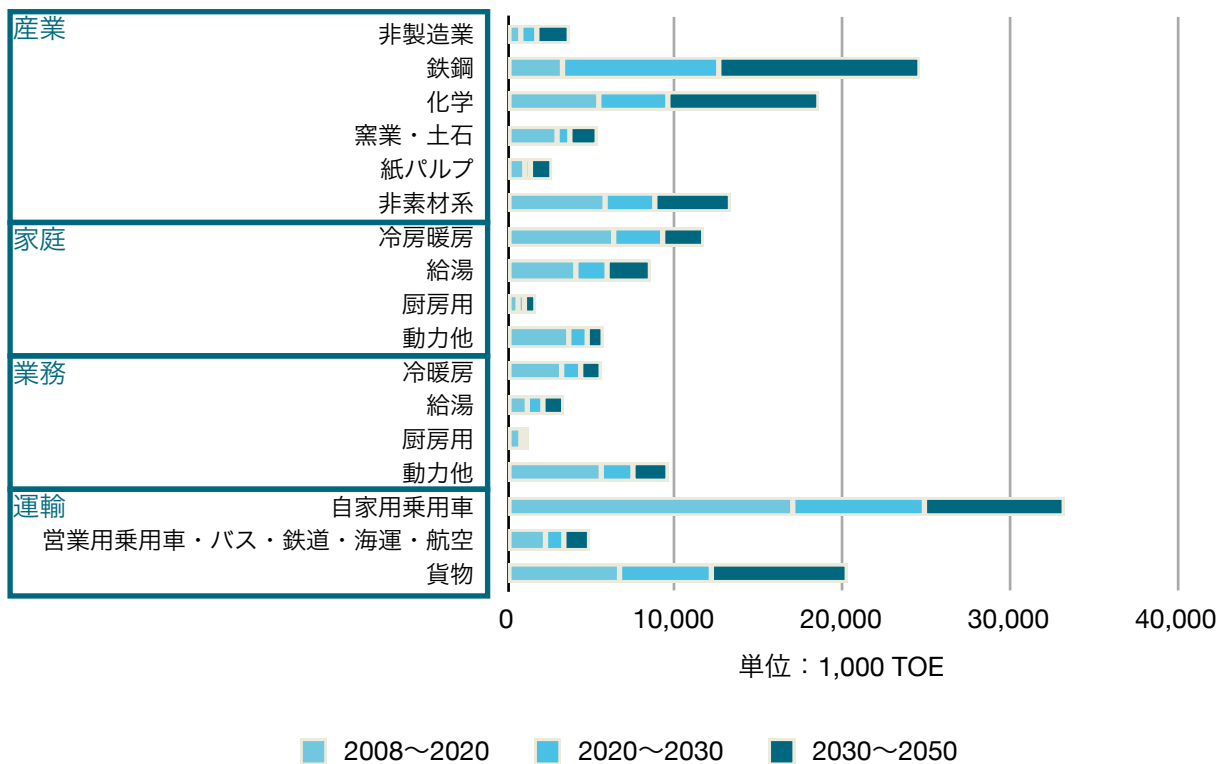
業務部門については、家庭部門と同様に、断熱の向上や高効率照明の普及等を想定しています。また、家庭部門・業務部門共に、2050年までに全ての住宅や建築物が現行の次世代省エネ基準に適合することが想定されています。

**個別分野での省エネの事例：住宅断熱基準による暖房需要総量の変化（2010年を100としている）**



運輸部門では、自家用自動車全てが電気自動車もしくは燃料電池車に切り替わっていくと想定したことに特徴があります。その他、カーシェアリングの進展や自動車から公共交通機関へのモーダルシフトも想定しています。

**分野毎の省エネルギー量（2008年からのエネルギー消費の減少量）**



## 実現するために必要な政策

---

### 1. 明確な省エネルギー目標の設定

省エネルギーは、個別の対策・技術の積み重ねも重要ではありますが、日本が全体として、どれくらいの省エネルギーを達成していくのかを明確に示すことも重要です。WWFシナリオの計算結果を参照するなら、たとえば、以下のような目標が必要です。

|                                    | 2020  | 2030  | 2040  | 2050  |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|
| 2008年比省エネルギー目標<br>(最終エネルギー消費量削減目標) | 20%削減 | 30%削減 | 40%削減 | 50%削減 |

### 2. 工場への義務的な省エネルギー政策

WWF省エネルギーシナリオで想定されているような急速な省エネルギーが産業部門で進展するためには、既存の省エネルギー法による原単位改善の努力義務だけでなく、より強力な省エネルギー推進政策が必要です。

気候変動（温暖化）対策でもあるキャップ&トレード型の排出量取引制度の導入が、最も効果的かつ確実に省エネルギーと気候変動対策を達成していく政策として考えられます。

キャップ&トレード以外では、たとえば、工場について業種別のトップランナー制度を導入すること等が考えられます。

### 3. 住宅・建築物への省エネ基準の義務化

日本では、住宅や建築物を新築する際の省エネ基準は義務化されていませんが、既に義務となっている先進国は多く存在します。さらに一部の国では、既存建築物の義務的な省エネ化の方策すら議論されているところもあります。日本において、WWF省エネルギーシナリオが想定しているように、住宅や建築物の全てが省エネ基準相当の性能を2050年に持つためには、少なくとも早期に新築については義務化をし、既存建築物の省エネ改修についても、段階的に義務的政策を導入することが必要です。

### 4. 都市計画への省エネルギー（気候変動対策）の組み込み

WWF省エネルギーシナリオが想定しているような運輸部門での電気自動車や燃料電池車の普及およびモーダルシフトの普及のためには、そもそも、各地域でのまちづくりや都市計画の中に、省エネルギーの視点が（他の気候変動対策と共に）組み込まれていなければなりません。今後、日本社会がインフラの転換期を迎える中で、それを実現していくことが必要です。

以上の提言は、本シナリオ実現のために必要な条件のほんの一部ではありますが、同時に、これらなくして達成は不可能といえる重要な要素です。WWFジャパンでは、今後も、このシナリオが示すビジョン実現のために必要な要素について、提言を続けていきます。

## 参考URL

---

- ◆ WWFインターナショナル/Ecofys 『エネルギー・レポート』  
[http://www.wwf.or.jp/re100\\_global](http://www.wwf.or.jp/re100_global)
- ◆ 『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案』  
<http://www.wwf.or.jp/re100>
- ◆ 『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案 <第一部 省エネルギー>』  
[http://www.wwf.or.jp/re100\\_ee/](http://www.wwf.or.jp/re100_ee/)
- ◆ 『脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案 <第二部 100%自然エネルギー>』  
[http://www.wwf.or.jp/re100\\_re/](http://www.wwf.or.jp/re100_re/)

## 参考資料（WWF省エネルギーシナリオで想定している技術・対策）

|                                   | 分野     | 技術・対策   | シナリオ内での効果                               |
|-----------------------------------|--------|---|---|
| 産業                                | 共通     | インバータ制御モータの普及   | たとえば、非鉄金属分野では効率20%向上、金属機械分野で効率30%向上     |
|                                   | 鉄鋼     | 電炉化・鉄鋼リサイクル率の向上。また、コークス炉の更新、廃棄プラスチックの高炉への投入、製鉄プロセスの高度化              | リサイクル率70%<br>→エネルギー消費量は現状の半分程度          |
|                                   | 窯業・土石  | セメント産業が、廃棄物の徹底的な処理産業となる。廃棄物の処理熱による生産中心に。                            | 30%の効率向上                                |
|                                   | 紙・パルプ  | 紙の再資源化率（現状60%超）をさらに引き上げ。黒液以外で現状使用している石炭をすべてバイオマスに代替。                | 30%の効率向上                                |
|                                   | 化学     | ゼロエミッション化によりエネルギー損失を低下/ガスタービンを利用したコプロダクション（熱と電力の発生）を推進              | 30%の効率向上                                |
|                                   | 全製造業共通 | 工業炉に、循環型バーナーにより排気ガス中の熱をリサイクルさせる方式等の採用（高性能工業炉）                       | 30%の効率向上                                |
| 家庭                                | 照明     | LED電球の高性能化（80ルーメン/Wから2020年には200ルーメン/W）と大量普及                         | 照明用電力消費が現在の4分の1になる                      |
|                                   | 冷暖房    | 住宅の断熱性能を2050年までに全ての住宅が次世代省エネ基準相当に                                   | 住宅の冷暖房需要は2010年の36%に低下                   |
|                                   |        | ヒートポンプの性能向上と普及（現在の平均がCOP3~4→2050年時点で7~8）                            | 上記の断熱性能向上と合わせて、電力消費を半分（18%）まで低下         |
|                                   | 給湯     | 高効率給湯器の更なる高効率化（現在平均COP3→2050年平均6~8）と普及                              | 給湯分野での効率が倍に                             |
|                                   | 動力他    | テレビ等の電気製品の性能向上。しかし、大型化等で全体としての消費量は変わらない。半導体関連の回路電力の消費量は、2050年には半減する | 左記全てを合わせることで、家庭における照明以外の電力用途の効率が50%向上する |
| HEMSとスマートメーターの普及（電力消費の10%程度削減の効果） |        |   |   |
| 待機電力を各家庭の電力消費の1%以下まで削減            |        |   |   |

|            | 分野         | 技術・対策  | シナリオ内での効果                    |
|------------|------------|--|------------------------------|
| 業務         | 冷暖房        | 断熱基準強化により全ての建物が次世代省エネルギー基準相当に                              | 現状に比較してエネルギー消費が75%になる        |
|            |            | ヒートポンプの高効率化（平均3~4→平均7~8）                                   | 上記の断熱化合わせて、必要なエネルギーは37.5%に低下 |
|            |            | 遮熱・断熱フィルムの利用   | データがなく、効果を見込んでいない            |
|            |            | 空調機器の効率向上（現在の平均3→2050年に平均6程度）                              | 効率が2倍になる                     |
|            |            | 都市の緑化  | 2割程度の建物に25%の冷房減              |
|            |            | クールビズ、ウォームビズ   | 冷暖房用需要を8%低減                  |
|            | 照明         | 照明のLED化により、4倍の効率化<br>他に、人感センサーの導入、タスクライティング、自然光の利用等        | 照明用電力（全体の10%）は4分の1に          |
|            | 動力他        | BEMS導入の促進による10%程度の省エネルギー                                   | 10%程度の省エネ効果                  |
| OA機器の効率化   |            | エネルギー消費量が50%に低下  |                              |
| 運輸         | 自家用・営業用自動車 | カーシェアリングの普及によって、1台当たりの利用度を増やしつつも、全体の交通需要を減らす               | 全体としての効率70%向上に寄与             |
|            |            | エコドライブの普及：自家用・営業用自動車全体の5%に15%の燃費改善効果／貨物自動車全体の40%に6%の燃費改善効果 | 全体としての効率70%向上に寄与             |
|            |            | FRP（繊維強化プラスチック）や高張力鋼板の利用による軽量化／全ての自動車のEV／FCV化              | エネルギー消費は現状の30%に              |
|            | 鉄道         | 照明のLED化／車体の軽量化／回生ブレーキ／ハイブリッド化                              | 効率20%向上                      |
|            | 自家用・営業用自動車 | 内燃機関を利用した従来型自動車の燃費改善20%                                    | 2050年までの途中において効率向上を加速        |
|            | 貨物自動車      | モーダルシフト：トラック輸送の15%が鉄道・船舶輸送への移行                             | 貨物自動車の15%減少（鉄道・船舶への移行）       |
|            | 航空機        | 機体の軽量化、ジェットエンジンの効率改善、省エネルギー飛行航路の選択                         | 効率30%向上                      |
| ITの利用、TV会議 |            | 航空機の10%を代替<br>業務部門の負荷は増大                                   |                              |