

WWFジャパン

# 脱炭素社会に向けた エネルギーシナリオ提案 〈費用算定編〉

WWFジャパン委託研究

2013年3月  
(株)システム技術研究所

著作：株式会社 システム技術研究所  
題名：脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案〈費用算定編〉  
発行者：WWFジャパン（公益財団法人 世界自然保護基金ジャパン）  
発行年月：2013年3月  
デザイン制作：荒川俊児

Author: Research Institute for Systems Technology  
Title: Energy Scenario Proposal for Decarbonizing Japan <Cost Analysis>  
Publisher: WWF Japan  
Publishing Date: March 2013  
Cover Design and Layout: Shunji Arakawa

Copyright 2013 © WWF Japan. All rights reserved.

**本報告書の内容に関するお問い合わせ先：**

**WWFジャパン 気候変動・エネルギーグループ**

Tel: 03-3769-3509 Fax: 03-3769-1717

URL: <http://www.wwf.or.jp/>

Email: [climatechange@wwf.or.jp](mailto:climatechange@wwf.or.jp)

WWFジャパン

# 脱炭素社会に向けた エネルギーシナリオ提案 〈費用算定編〉

WWFジャパン委託研究

2013年3月

(株)システム技術研究所

# 脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案〈費用算定編〉

## 目次

概 要 .....	3
第1章 エネルギー価格と費用算定の方法 .....	7
1.1 エネルギー価格 .....	7
1.2 将来の電力価格 .....	8
1.3 費用算定の方法 .....	9
1.4 費用算定の対象 .....	10
第2章 省エネルギーの費用 .....	13
2.1 産業部門の省エネルギー費用 .....	13
2.2 家庭部門の省エネルギー費用 .....	15
2.3 業務部門の省エネルギー費用 .....	20
2.4 運輸部門の省エネルギー費用 .....	23
第3章 自然エネルギーの費用算定 .....	25
3.1 太陽光発電の費用 .....	26
3.2 風力発電の費用 .....	27
3.3 地熱発電の費用 .....	30
3.4 水力発電の費用 .....	31
3.5 太陽熱の費用 .....	32
3.6 バイオマスの費用 .....	33
第4章 費用算定のまとめ .....	35
計算資料 .....	39
参考文献 .....	64

単位について：1000TOE=1000トン石油換算、MTOE=百万トン石油換算

1 TOE= 1万1630kWh

本報告では最終用途エネルギーに注目して1次エネルギーは扱っていない。ただし、自然エネルギーからの電力を燃料に転換するときに生じる損失は含めている。

本報告で扱った各種エネルギーの設備投資には、水素生産装置、蓄電池、送電線の費用などが含まれていない。これらは次回報告予定のシステムに関する検討を行うときに扱う予定である。

※本文中で特に断りのない図表はすべて（出典）システム技術研究所作成

## 概 要

本報告は、2011年に作成した「脱炭素社会に向けたエネルギーシナリオ提案」の「第一部 省エネルギー」および「第二部 100%自然エネルギー」の内容のフォローアップ作業として、このシナリオ実現のために必要な「費用算定」に関する報告である。

本報告は上記シナリオの「省エネルギー」報告において推定した技術について、2010年から2050年までの1年ごとの設備投資（CapEx）、運転費用（OpEx）、正味費用（Net）を計算し、省エネルギーの導入に必要な費用を検討している。同様の方法を、「100%自然エネルギー」報告にある自然エネルギー技術の導入費用についても適用している。

### 1) エネルギー価格

石炭、石油、天然ガスの価格は2013年のEIA（米国エネルギー省情報局）の想定を用いて、これをBAUエネルギー価格とした。この想定は、エネルギー価格が2050年に向かって上昇してゆくものとしている。

これに対してWWFシナリオでは、化石燃料の価格が上がる中で自然エネルギーの割合が大きくなっていくため、総合電力価格\*は2030年ごろまでは上昇するが、2050年ごろには低下してゆくことが示されている。

省エネルギーと自然エネルギーの費用計算には、BAUエネルギー価格をシナリオの対照評価用を使用している。

### 2) 省エネルギー費用

費用の推定は、産業、家庭、業務、運輸部門における代表的なエネルギー最終用途についてWWFシナリオの省エネルギー技術の費用を検討した。省エネルギー費用の計算にあたっては、シナリオを実現するために必要な総費用ではなく、BAUシナリオと比較してどれだけの追加費用が必要かに着目して計算した。

産業部門では各種の省エネルギー技術があるが、その多くはエネルギー価格の上昇によ

\* 本報告で言う「総合電力価格」とは、各電源の価格に対して、電源ごとのシェアで重み付けを与えて加重平均した電力価格である。

って自然な発展で進められるものである。個別の技術の2050年までの発展と費用について想定をおくのは困難であるため、特定の技術の導入をとくに取り上げなかった。産業界では、省エネルギーの設備投資の資金の回収期間が3年を超えると投資しないといわれていることをヒントに、どのような投資が産業部門全体として行われなければならないかに着目した。

日本経団連の「自主行動計画」のフォローアップ報告を検討すると、1989～2012年の期間に行われた省エネルギー設備投資と、これにより生じたエネルギー消費の減少との関係を得ることができた。そこでWWFシナリオでは、この計算を基に、2050年までに産業分野のエネルギー利用効率を向上させる設備投資が全体としてどれくらいの規模で行われるべきか、その結果として省エネでどれくらいのエネルギー費用が節約されるかを検討し、産業部門全体としての省エネルギー投資の収支を推計した。省エネルギー技術の寿命は10年として、10年ごとに更新する費用を含めた。

家庭部門では、代表的な対策・技術として、住宅の断熱性を向上する「省エネルギー基準」を適用することにより、省エネルギーが進展する様子とそれに伴う費用を計算した。また、同じく代表的な技術である照明技術の普及については、白熱電球と蛍光灯が高効率のLED電球に交代し、LED電球は寿命10年で順次交代してゆく様子をシミュレーションした。さらに、効率の高いエアコンの普及を検討した。

業務部門では、家庭部門と同様の方法で、効率の高いオフィスビルと照明技術の浸透をシミュレーションし、費用を計算した。

運輸部門では、乗用車は現状ではガソリンを燃料としているが、WWFシナリオでは、自然エネルギーの供給増加に対応して、主要なエネルギー源は電力になり、自動車の形態はバッテリー駆動の電気自動車（EV）と燃料電池車（FCV）への代替が進むと想定した。また、乗用車の走行用電力のおよそ30%を「車上太陽光」としてルーフトップに設置した太陽光パネルから得ることを計算した。FCVには太陽光や風力発電の変動によって生じる余剰電力を水素に変換して利用する。

BAUシナリオでは、ガソリン車とハイブリッド車（HV）が普及して効率が高まることを想定した。WWFシナリオのケースと、BAUケースの両者を計算して比較することにより、必要となる設備投資、運転費用の差を求めている。

### 3) 自然エネルギーの費用

自然エネルギーとして、太陽光発電、風力発電、地熱発電、水力発電、太陽熱、バイオマスについてその費用を算定した。現在、日本の自然エネルギーは、水力を除けば電力の1%程度、一次エネルギーの4%程度にしかすぎない。自然エネルギー100%を目指す

WWFシナリオにおける挑戦を適切に描くため、本報告の費用計算ではエネルギー供給構成が現状のままであることをBAUとし、それとの差を費用として計算している。

自然エネルギーの中でも、太陽光および風力は、今後非常に大きく導入が進展すると予想されている。そのコスト低下の様子を学習曲線により計算した。進歩指数（累積生産量が2倍になるときのコスト低下割合）は、過去のコスト低下の分析から得られている数値を想定した。

太陽光と風力については、燃料製造用の電力として、純粋電力用の発電設備のほぼ2倍の設備を想定している。このため累積生産量の計算にあたっては、燃料製造用の発電設備を含めている。これらの技術の製品は海外への輸出が想定でき、これにより累積生産量が增大するのでさらにコスト低下が考えられるが、ここでは考慮しなかった。

この自然エネルギーの発電プラントは、寿命20～40年で順次交代してゆくとしている。風力発電については、陸上風力と洋上風力があり、そのコスト構成が異なるので区分して扱っている。

太陽光、風力、水力、地熱の自然エネルギーによる発電に加えて、既存のエネルギー源である石炭、石油、天然ガス、原子力による発電も含めて、2010年から2050年までの各年の発電構成から、総合電力価格を算出して、BAU価格との比較評価を行った。BAU総合電力価格は、2010年における発電構成を将来に延長して電力価格を算出している。

#### 4) 費用算定のまとめ

2010年から2050年にいたる40年間の設備投資、運転費用、正味費用について省エネルギーと自然エネルギーの費用算定を検討した。省エネルギーについてはBAUシナリオとの差を、自然エネルギーについてはその建設費用をとりまとめた。

BAUシナリオと比較すると、効率の高い省エネルギー技術の導入によってエネルギー消費の削減が生じ、運転費用はマイナスになる。また自然エネルギーの導入によって、価格が上昇する既存燃料の代替が進展する。省エネルギーと自然エネルギーの導入によって正味費用はマイナスになり利益が生じてくる。この様子を計算により示した。

BAUシナリオとの差として必要な40年間の設備投資は、省エネルギーに210兆円、自然エネルギーに232兆円、合計で442兆円であり、正味費用は省エネルギーで-188兆円、自然エネルギーで-43兆円、合計-232兆円となった。つまり、WWFシナリオにおいて必要とされる設備投資は、省エネや自然エネルギーの普及によって削減されるエネルギー費用によって、正味では大きな便益をもたらすといえる。

設備投資に対する正味費用の割合は、省エネルギーで-90%、自然エネルギーで-19%となっている。省エネルギーの導入がきわめて有効であることを示している。

WWFシナリオを実現するために必要な追加的な設備投資は、GDPに対してどれくらいの規模になるのか。GDPは2008年の544兆円から2050年の851兆円に1.56倍に増大する。40年間の平均GDPは697兆円である。WWFシナリオのエネルギー設備投資は40年間の累計で442兆円、年間に直すと11兆円となり、これは40年間の平均のGDPに対して1.6%に相当する。

本報告は、WWFシナリオに必要となる費用の主要部分を扱ったが、すべての費用を分析したものではない。しかし、省エネルギーと自然エネルギーにかかる費用は、GDP比でおよそ2%程度になるものと推定される。

# 第1章 エネルギー価格と費用算定の方法

本報告は、省エネルギー技術と自然エネルギーの費用を検討することを目的としている。検討の対象にしたのは、産業、家庭、業務、運輸部門における代表的な省エネルギー技術と、太陽光、風力、地熱、水力などの自然エネルギー技術である。その費用を評価するために、まず将来のエネルギー価格を検討する。

## 1.1 エネルギー価格

2010年の日本における実際のエネルギー価格は表1.1のようになっている。

将来のエネルギー価格の見通しについては、米国エネルギー省エネルギー情報局(EIA)が毎年発行している将来見通し*Annual Energy Outlook 2013*(以下AEO 2013)(US EIA 2013)<sup>4)</sup>を参照することとした。AEO 2013は、2040年までのエネルギー価格を、図1.1のように、2010年の価格を100とする指数で表示している。いずれのエネルギーも価格が上昇することが予想されている。本報告では、2040年から2050年においては世界の人口増加と途上国の経済成長がゆるやかになることを想定して、この期間のエネルギー価格をやや穏やかな上昇と推定して補っている。

表1.1 2010年におけるエネルギー価格

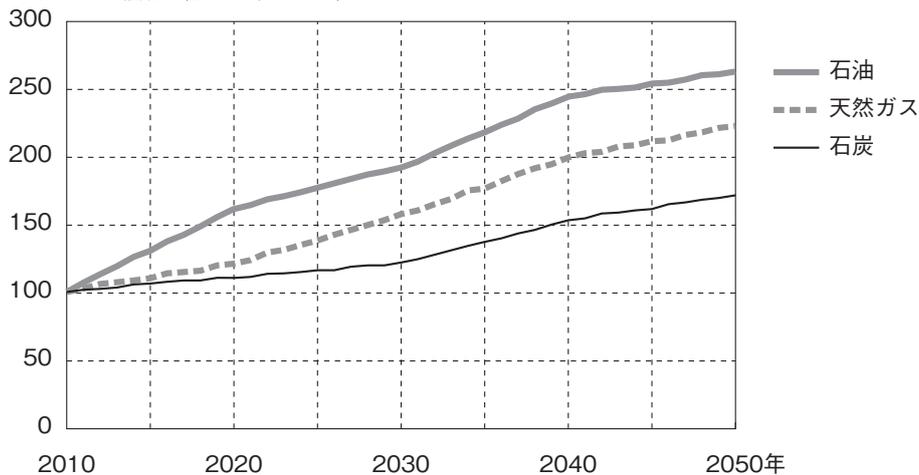
	卸売り価格 2010年 (円/1000kcal)
ガソリン	14.63
灯油	7.79
軽油	11.1
A重油	5.02
C重油	4.49
都市ガス(大手3社)	7.73
電力(総合単価)	16.66
電灯・電力総合単価	19.42
原料炭(輸入価格)	2.17
一般炭(輸入価格)	1.59

(出典) 日本エネルギー経済研究所<sup>12)</sup>より筆者作成

本報告では、表1.1の日本の2010年のエネルギー価格を基準にして、図1.1の指数によって将来のエネルギー価格が推移するものと想定した。

図1.1 エネルギー価格 (AEO 2013 High Oil Priceシナリオ)

エネルギー価格 (2010年=100)



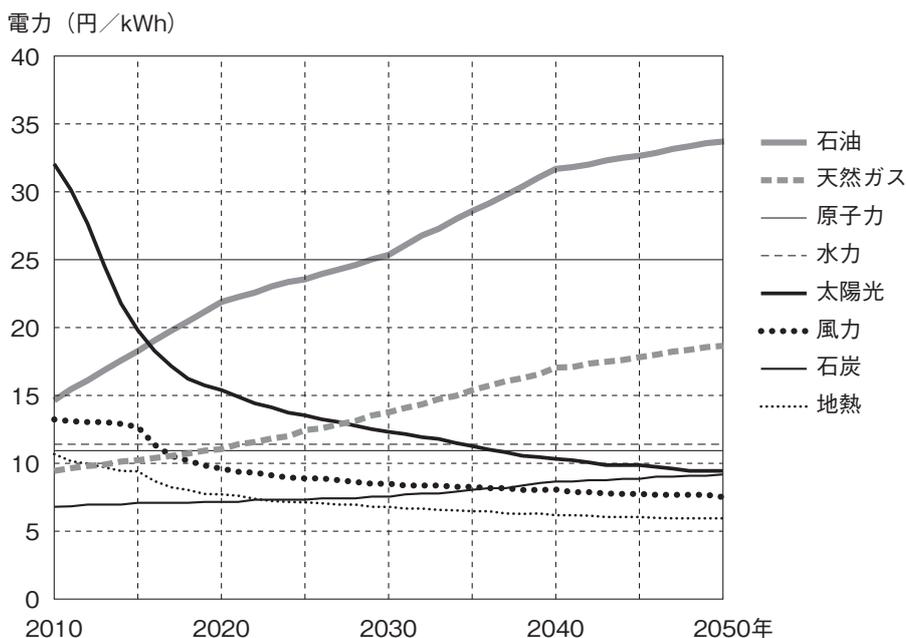
(出典) US EIA<sup>4)</sup> より筆者作成

## 1.2 将来の電力価格

本報告では、2050年までに自然エネルギーが大量に普及してゆくことを想定している。将来のWWFシナリオの電力価格を以下のように推定した。

まず、自然エネルギーの将来価格は、第3章に示すように、固定価格買取制度（2012年7月開始）の価格<sup>5)</sup>と国立環境研究所<sup>6)</sup>、コスト等検証委員会<sup>7)</sup>を参考にして、学習曲線を利用して計算している。

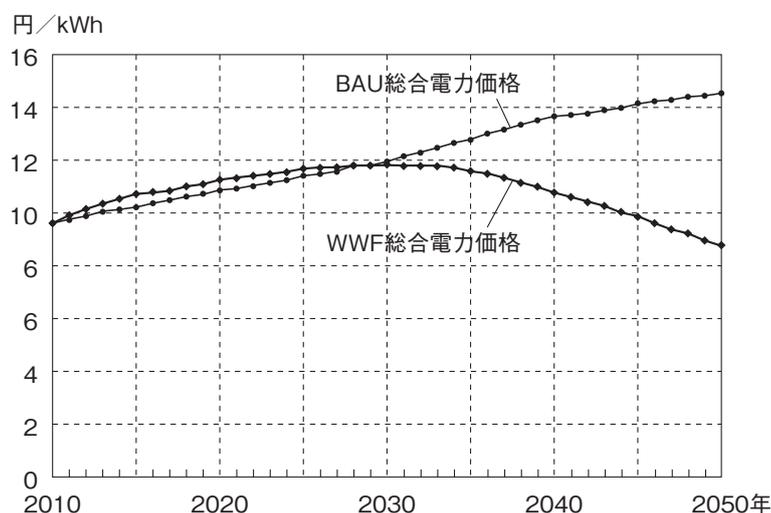
図1.2 WWFシナリオの電力価格 (各エネルギー源の発電電力価格)



(出典) コスト等検証委員会<sup>7)</sup>などを参照し、筆者作成

発電設備建設費（初期投資）、燃料費、固定資産税、発電効率などを用いて、各種エネルギー源による発電価格をもとめて、図1.2に示した。石油、天然ガスの発電価格は2050年まで上昇してゆき、太陽光、風力発電は価格が低下してゆく。

図1.3 将来の総合電力価格（BAU電力価格とWWF電力価格）



BAU総合電力価格は、2010年の発電燃料構成を固定して将来の発電価格を計算したものであり、化石燃料の価格上昇によって2030年ごろから上昇してゆき、WWFシナリオの発電価格に比較すると大きなものになってゆく。このBAU総合電力価格を、自然エネルギーによる発電の代替を評価するために使用した。具体的には運転費用の計算のためには、運転を維持する費用から、省エネまたは代替されるエネルギー費用によって回収される費用を差し引く。省エネ、あるいは代替されるエネルギーのうちの発電分にBAU電力価格を用いた。

### 1.3 費用算定の方法

本報告は、2011年に作成した「脱炭素社会へ向けたエネルギーシナリオ提案」の「第一部 省エネルギー」報告<sup>2)</sup>、「第二部 100%自然エネルギー」報告<sup>3)</sup>により推定したエネルギー最終消費について、以下のような方法でWWFシナリオのケースの省エネルギー費用と自然エネルギーの費用を検討している。

- ① 設備投資（CapEx）
- ② 運転費用（運転維持費用－省エネまたは代替エネルギーにより回収される金額）（OpEx）
- ③ 正味費用（設備投資金額＋運転費用）（Net）

設備投資は、BAUシナリオの省エネルギーに対する追加の省エネルギー費用、および太陽光発電などの初期投資の費用を意味している。

運転費用には、まず省エネ設備や自然エネルギー設備の運転に必要な運転維持費用がある。これから、省エネルギーや自然エネルギー（太陽光や風力発電など）によって削減または代替される化石燃料などの費用をさしひいたものである。これは比較する対象のBAUシナリオの運転費用に相当する。なお金利は考慮していない。

各年について、正味費用を以下のように計算する。

**正味費用（Net）＝設備投資（CapEx）＋運転費用（OpEx）** である。

設備投資はプラスの数値であるが、運転費用は省エネルギーまたは自然エネルギーでのエネルギー費用代替により回収される金額を差し引くため、多くの場合はマイナスになる。したがって、一般に投資が適切なものであれば、正味費用は初期の設備投資のため当初はプラスの値であるが、次第に減少してゆき、2050年に至る以前にマイナスの値になる。これは、設備投資が回収されるだけでなく、利益となることを意味している。

## 1.4 費用算定の対象

本報告では、利用可能なデータの制限から、WWFシナリオの実現に必要な費用を、個別技術ごとにすべて積み上げて算定するというアプローチは採っていない。各部門において、代表的な対策・技術の費用を算定することによって、当該部門の費用を推計するというアプローチを採っている。

こうした費用算定に関する既存の研究例として、国立環境研究所が2012年の政府「革新的エネルギー・環境戦略」に関する議論の中で行った試算がある。同研究所の「対策導入量等の根拠資料」<sup>6)</sup>には、2030年までの省エネルギーと自然エネルギーの対策の費用が、概数でまとめられている。

表1.2～1.3にそれを示した。

費用の計算は、2011～2020年と、2011～2030年の期間に区分されている。産業部門では、エネルギー多消費産業が検討されている。家庭部門、業務部門については、断熱化・照明・電気製品などが検討対象になっている。自動車については、効率の向上を主眼としており、EVやFCVは対象にしていない。

表1.4に下線で示した項目が、本報告の省エネルギーの費用算定項目である。

産業部門については、省エネルギーの投資と回収期間を用いて、計算している。

家庭部門については、最終用途のうち住宅の断熱化、エアコン、照明について計算している。厨房、温水のエネルギー需要は計算に含めていない。また、動力（電気を使用する

**表1.2 省エネルギーの費用の検討  
(兆円)**

省エネルギー	対象	2011～ 2020	2011～ 2030
産業部門	エネルギー 多消費産業	1.6	3.2
家庭部門	エアコン	2	4
	給湯器	3～4	8～14
	照明	2	7
	家電製品	1～2	2～4
	断熱化	3～8	8～20
業務部門	照明	1	3～4
	空調動力	1	2～3
	断熱化	2～3	3～6
自動車の効率 向上	ガソリン車	6.4～8	19.9～ 23.8

(出典) 国立環境研究所<sup>6)</sup>より抜粋。費用は期間内の投資総額

**表1.3 自然エネルギーの費用の検討  
(兆円)**

自然エネルギー	対象	2011～ 2020	2011～ 2030
住宅用太陽光	低位	330万kW	330万kW
		2	4.1
	高位	1400万kW	2800万kW
		5	7.5
住宅用太陽熱	太陽熱温水	2～4	3～5
非住宅太陽光 (メガソーラー など)	低位	1200万kW	3800万kW
		3	7
	高位	3800万kW	7300万kW
		9	15

(出典) 国立環境研究所<sup>6)</sup>より抜粋。費用は期間内の投資総額。

**表1.4 本報告の省エネルギーの費用算定項目**

エネルギー最終用途	費用計算の対象	エネルギー需要2050年 (1000TOE)	
		WWFシナリオ	BAUシナリオ
産業部門	鉄鋼・化学・紙パルプ、その他の産業の省エネ投資	<b>87,764</b>	136,499
家庭部門		24,262	43,228
家庭部門	断熱性の高い住宅 エアコン効率向上 照明効率向上	<b>9,495</b>	16,917
	厨房・温水および「照明以外の動力」は扱わない		
業務部門		22,592	43,805
業務部門	効率の高いオフィス 照明効率向上	<b>9,559</b>	18,534
	厨房・温水および「照明以外の動力」は扱わない		
運輸部門		25,262	46,910
旅客輸送	旅客輸送	16,624	25,262
	乗用車のEV・FCVへの転換	<b>7,792</b>	22,842
	バス・鉄道・海運・航空は扱わない		
貨物輸送	貨物輸送	9,196	21,654
	貨物輸送は扱わない		

(下線をひいた数値は、本報告で算定対象としたものを示している)

もの)については照明のみを計算に含めている。

業務部門については効率の高いオフィスと照明について検討している。

運輸部門については、乗用車のみを費用算定項目としており、そのほかの旅客輸送や貨物輸送は算定の対象に含めていない。

表1.5には自然エネルギーについては、すべてのエネルギー供給について費用算定を行った対象を示している。なお、バイオマスについては本来は発電も含むが、熱・燃料用途が主であるため、すべて熱・燃料供給用とみなして計算した。

**表1.5 本報告の自然エネルギーの費用算定項目**

自然エネルギー供給	費用計算の対象	2050年の規模 (万kW)	エネルギー供給量 2050年 (1000TOE)
太陽光発電	純粋電力+燃料供給用 を含む	47,705	45,052
風力発電 (陸上)		5,456	11,263
風力発電 (洋上)		5,456	11,263
地熱発電	発電用	1,419	7,482
水力発電		2,760	9,546
太陽熱利用	熱供給用	—	18,468
バイオマス	熱・燃料供給用	—	55,813

## 第2章 省エネルギーの費用

以下は、産業、家庭、業務、運輸の各部門における代表的な技術について、その省エネルギー費用を算定したものである。

### 2.1 産業部門の省エネルギー費用

本報告では利用可能なデータの制限から、個別の技術対策費用を積み上げる方式ではなく、産業部門全体の設備投資額を推計する方式を採用している。

産業部門におけるこれまでの省エネルギーへの投資規模は年間2兆円程度である（経済産業省「企業金融調査」<sup>18)</sup> から推計）。ただし、これには関連費用が含まれており、省エネルギーといっても、古い設備の更新時に設置されることが多いため、設備投資のうち純粋に省エネルギーに貢献する設備投資を切り離して扱うことは難しい面がある。

1997～2010年における日本経団連の自主行動計画<sup>11)</sup> を分析すると、表2.1のように省エネルギー投資とその費用回収期間を知ることができる。年間1 TOEの省エネルギーを得るために必要な投資額は、どの業界でもほぼ同様に12～16万円になっている。その省エネの結果として得られる電力・燃料費節約額より投資回収期間を計算すると、回収期間は2.42～5.25年であり、省エネ投資は3～4年以内の回収期間であるという通説とほぼ合致する形になっている。

表2.1 産業部門の省エネルギー設備投資と回収期間

産業	開始年	終了年	累計省エネ投資 合計 (億円)	省エネ量 万TOE/年	投資額/省エネ量 万円/(TOE/年)	平均エネ価格 万円/TOE	回収期間年
紙・パルプ	1997	2010	2,499	201	12.44	5.141	2.42
化学	1997	2010	5,084	407	12.49	3.938	3.17
鉄鋼	1997	2010	6,182	459	13.47	2.563	5.25
製造業	1997	2010	26,990	1,697	15.90	5.398	2.95

(計算式：回収期間＝省エネ投資/省エネ量/平均エネ価格)

(出典) 日本経済団体連合会<sup>11)</sup>、日本エネルギー経済研究所<sup>12)</sup>、経済産業省<sup>18)</sup> より筆者作成

鉄鋼業と製造業の累積省エネ投資額は、経済産業省の企業金融調査<sup>18)</sup> における環境への投資という分類であり、省エネ投資以外の費用が含まれている。紙・パルプと化学の累

積投資額と年間省エネルギー量は、自主行動計画の報告に明示的に示されている。製造業の数値には、紙・パルプ、化学、鉄鋼の数値が含まれている。

費用回収期間が長い省エネルギー設備は敬遠されているが、エネルギー価格が上昇することを予想すると、さらに長期の費用回収期間をもつ省エネルギー技術が導入されるはずである。

2050年におけるBAUシナリオの産業用エネルギー消費は、1億3649万TOEであり、WWFシナリオでは、これを8776万TOEまで削減する。削減幅は、36%であり、そのエネルギー相当金額は、2010年のエネルギー総合価格で26兆3267億円に相当する。

そこで、本報告では、2010～2050年において毎年の必要な省エネルギー量から投資額を計算した。WWFシナリオにおける省エネルギー投資は、BAUで実施される省エネルギー投資に追加するものと想定した。上記の通り、WWFシナリオは、BAUシナリオに対して、2050年で36%の省エネルギーを達成する。この省エネルギー量を達成するために必要な投資額を、上記の自主行動計画分析から得られた単位あたりの投資額（1 TOEあたり12～16万円であるため、15万円と想定）から求める。ただし、WWFシナリオで必要になる省エネルギーの技術レベルは、BAUシナリオより高度化することを考慮して、これまでの2倍の費用、1 TOEあたり30万円の費用がかかるものとした。

省エネルギーに必要な設備は、一度導入したら2050年までもつというわけではなく、寿命が来れば更新しなければならない。一般に生産設備の寿命は7～20年になると推定されるが、ここでは保守的にみて平均的な寿命を10年として、設備の更新費用の計算を含めている。

結果として得られる省エネルギーによる電力・燃料費の節約額を計算するための平均工

**表2.2 産業部門の設備投資と正味費用**

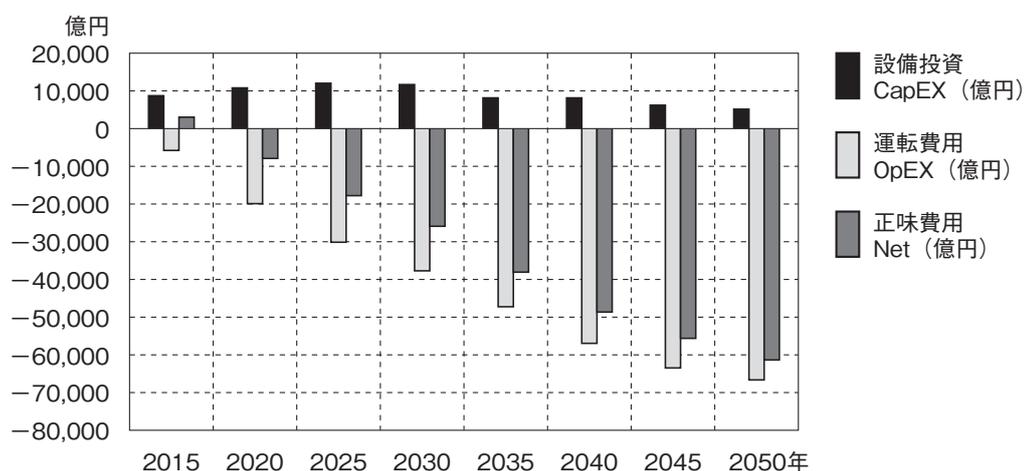
年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	8,892	-5,858	3,034
2020	10,671	-19,143	-8,473
2025	12,164	-30,072	-17,907
2030	11,694	-38,156	-26,461
2035	8,441	-47,159	-38,718
2040	8,271	-57,075	-48,803
2045	6,252	-63,370	-57,118
2050	5,448	-66,965	-61,516
計 (40年)	359,174	-1,638,988	-1,279,814

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

エネルギー価格については、2010年には表2.1における製造業の5.4万円／TOE とし、BAU 石油価格指数を用いて将来の価格を計算している。

計算結果をみると、40年間で35.9兆円の追加の設備投資、運転費用は－163.9兆円となり、正味費用は－128.0兆円になっている（表2.2・図2.1）。

図2.1 産業部門の設備投資と正味費用（5年ごとの年平均値）



## 2.2 家庭部門の省エネルギー費用

家庭部門の省エネルギーとしては、住宅の断熱化、照明、エアコンを取り上げて検討した。

### 1) 住宅の断熱化の費用

住宅の断熱化に必要な費用は、新築・改築の際に住宅の省エネルギー基準にしたがう住宅の戸数によって推定できる。住宅の戸数は、戸建住宅と集合住宅を合計した戸数で表している。両者の暖冷房のエネルギー消費は異なっているが、構成比を考慮したうえで合計して扱っている。

BAUシナリオでは、表2.3のように断熱化の進展はゆっくりしている。

これに対して、WWFシナリオでは、表2.4のように新築住宅の多くが次世代基準へ急速に移行していき、2050年にはすべての住宅が次世代省エネ基準相当となっていることを想定している。

表2.3 BAUシナリオにおける断熱化の進展（住宅戸数；単位：万戸）

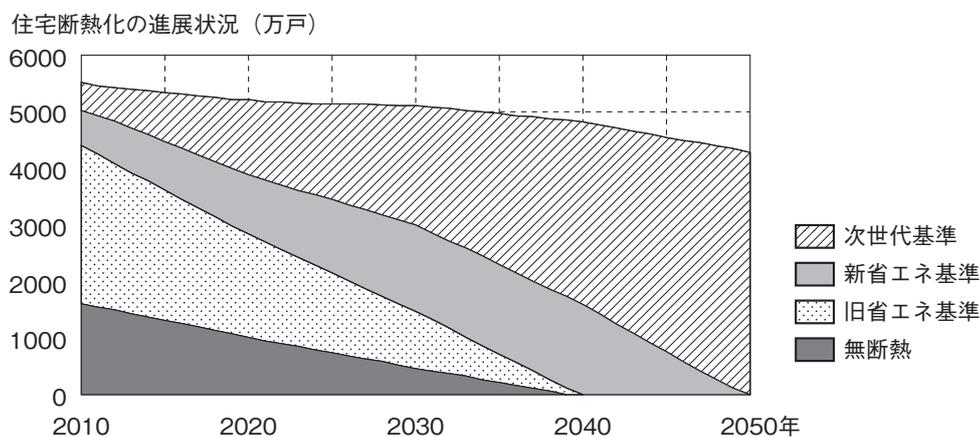
BAU	無断熱	旧省エネ基準	新省エネ基準	次世代基準	合計戸数
2005	2,300	2,700	300	20	5,320
2008	1,900	2,900	500	200	5,500
2020	1,326	2,755	714	408	5,204
2030	888	2,369	1,234	543	5,034
2040	561	2,057	1,496	561	4,676
2050	264	1,762	1,674	617	4,318

表2.4 WWFシナリオにおける住宅の断熱化の進展（住宅戸数；単位：万戸）

WWF	無断熱	旧省エネ基準	新省エネ基準	次世代基準	合計戸数
2005	2,022	2,660	479	160	5,320
2010	1,650	2,750	660	440	5,500
2020	1,041	1,821	1,041	1,301	5,204
2030	503	1,007	1,510	2,014	5,034
2040	0	0	1,637	3,039	4,676
2050	0	0	0	4,318	4,318

図2.2には、無断熱の住宅から、旧省エネ基準の住宅へ、さらに新省エネ基準の住宅へ、そして次世代基準の住宅へと移行してゆく様子を示している。

図2.2 戸建住宅と集合住宅の省エネルギー基準の達成の様子（住宅戸数）



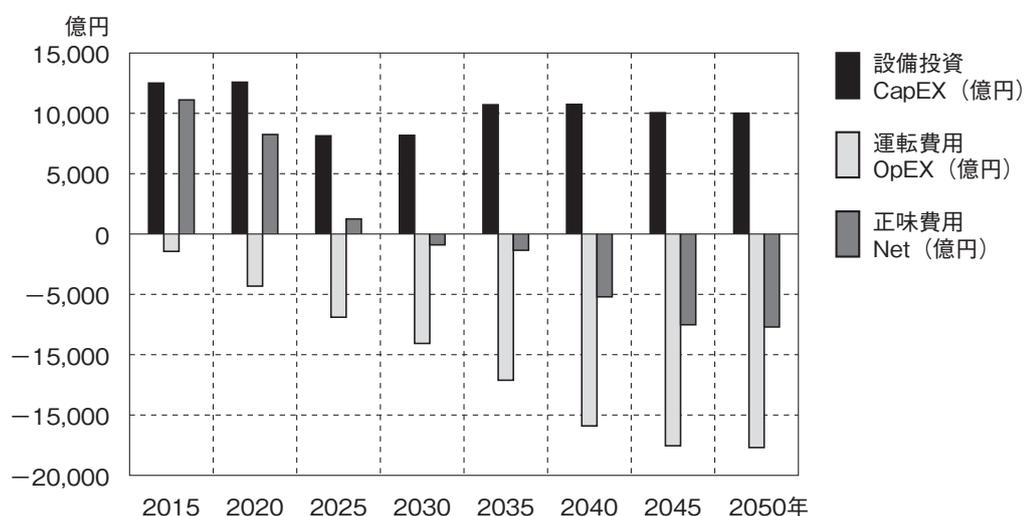
省エネルギー基準を満たすための追加費用は、新築時に55万円／戸、既存住宅の場合にはリフォームとして250万円／戸と推定されており<sup>6)</sup>、これを利用して計算を行った。新省エネ基準や次世代省エネ基準に住宅を切り替えるような新築・改築が年間120万戸程度行われていくと想定し、既存住宅の断熱改築は、新築・改築需要の全体の30%と想定した。

**表2.5 住宅の設備投資と正味費用**

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	12,621	-1,442	11,179
2020	12,621	-4,382	8,239
2025	8,127	-6,910	1,217
2030	8,127	-9,101	-975
2035	10,748	-12,119	-1,370
2040	10,748	-15,901	-5,153
2045	10,033	-17,544	-7,510
2050	10,033	-17,669	-7,636
計 (40年)	415,297	-425,340	-10,044

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

**図2.3 住宅の設備投資と正味費用 (5年ごとの年平均値)**



計算の結果(表2.5・図2.3)、住宅の断熱化は、2010～2050年の40年間に、設備投資41.5兆円、運転費用-42.5兆円、正味費用は-1.0兆円となっている。正味費用はほとんどゼロであり、投資額と同額のリターンになっている。図には見えないが、実際には、2050年以降に投資効果が表れてくる。

## 2) 住宅における高効率照明の費用

住宅における照明の効率化は、白熱電球と蛍光灯がLED電球に交代することを検討し、その交代に伴う費用を計算した。WWFシナリオでは早いペースでの交代が起こり、BAUシナリオではあまり交代が起こらないと想定している。

現状では、同じ明るさを得るために、白熱電球60WをLEDにすると7Wになり、蛍光灯20Wを、LEDにすると12Wになる。この後、LEDの効率は向上してゆき、2050年には3倍になるものと想定した。

白熱電球と蛍光灯の寿命、年間使用時間、価格は以下のようにになっている。使用時間を考慮すると、寿命は白熱灯が2年、蛍光灯は10年である。LEDの寿命は数万時間に達するものもあるが、実際上の扱いを考慮して10年とした（表2.6）。

**表2.6 白熱電球と蛍光灯（使用時間と寿命）**

	W数		寿命（時間）	年間使用時間	寿命（年）	価格〔円〕
白熱灯	60		1,000	500	2	140〔固定〕
蛍光灯		20	12,000	1,200	10	760→350
LED	7	12	12,000	1,200	10	400→100（円/W）

家庭の電力消費として統計に表れる照明・動力のうちの22%が照明用である。また、2010年の照明用電力のうち白熱灯用電力の割合は9%である。

WWFシナリオでは白熱灯は2020年までにすべて代替されるものとした。蛍光灯はLEDに代替されてゆき、2050年にはすべての照明灯がLEDあるいはLEDと同等の効率の照明器具に代替するものとした。

60Wの白熱灯の価格は140円で不変とした。2050年までに、大量生産効果により20Wの蛍光灯の価格は、760円から350円になり、7W相当のLEDは効率を上げながら1Wあたり400円から100円に低下するものと想定した。費用構成は表2.7および図2.4のようになった。

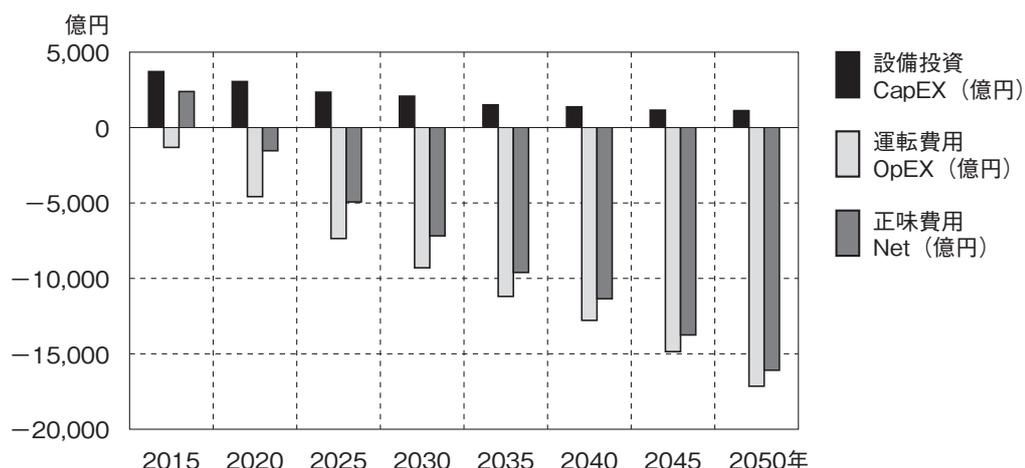
**表2.7 住宅における高効率照明の設備投資と正味費用**

年	設備投資 CapEX（億円）	運転費用 OpEX（億円）	正味費用 Net（億円）
2015	3,762	-1,349	2,413
2020	3,067	-4,617	-1,550
2025	2,349	-7,358	-5,008
2030	2,119	-9,350	-7,232
2035	1,514	-11,136	-9,622
2040	1,310	-12,806	-11,496
2045	1,087	-14,827	-13,740
2050	1,069	-17,116	-16,046
計（40年）	81,388	-392,799	-311,411

注）各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

2010年から2050年までに、この高効率照明への転換の設備投資金額は8.1兆円、運転費用が-39.3兆円になることで、正味費用は-31.1兆円になる。LEDが主流になるにつれて設備投資は減少してゆき、2040年代には小さくなってゆくのが特徴的である。

図2.4 住宅における高効率照明の設備投資と正味費用（5年ごとの年平均値）



### 3) 住宅におけるエアコンの省エネルギー費用

次に、住宅においてエアコンが高効率のものに転換されていくために必要な費用を計算した。

現状では、5500万戸の1年間の家庭の電力消費は5187kWh／戸に相当する。エアコンの電力消費は、家庭部門の電力の25%を占めており、1296kWh／戸になる。一方で、住宅の断熱性能は向上してゆき、必要な暖冷房需要は2050年には現在の需要の31%に低下する。これは402kWh／戸になる。

エアコンのCOP効率は改善されてゆき、2050年に効率2倍になり、各戸で402kWhの電力需要を半減する。このために必要な既存エアコンとの価格差＝追加投資は1.5万円／台とした<sup>6)</sup>。2050年の住宅戸数は4300万戸としている。エアコンの寿命は10年として、10年使用したあとでは更新されてゆくものとしている。

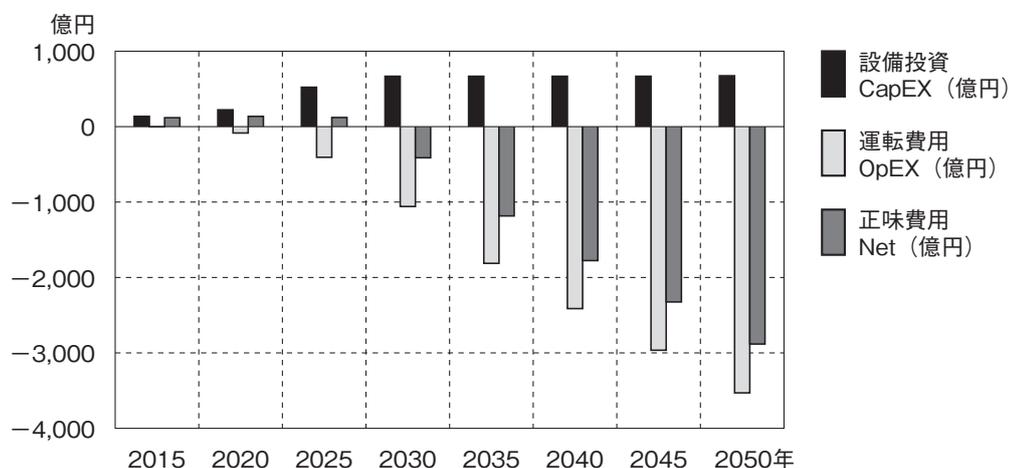
表2.8 エアコンの設備投資と正味費用

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	105	-13	92
2020	216	-103	113
2025	510	-403	107
2030	645	-1,064	-419
2035	645	-1,819	-1,174
2040	645	-2,410	-1,765
2045	645	-2,968	-2,323
2050	645	-3,522	-2,877
計 (40年)	20,280	-61,510	-41,230

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

2010年から2050年までに、この高効率エアコンへの転換の設備投資金額は2.0兆円、運転費用は-6.2兆円、正味費用は-4.1兆円になる（表2.8・図2.5）。設備投資は2030年まで増大してゆくがその後はほぼ一定になる。

図2.5 エアコンの設備投資と正味費用（5年ごとの年平均値）



## 2.3 業務部門の省エネルギー費用

業務部門については、建物の断熱化と照明を取り上げて検討した。

### 1) 省エネビル

WWFシナリオでは、建築物のすべてが現状の次世代省エネ基準相当の省エネを達成すると想定している。そこで、建物の断熱化を中心とするビルの省エネ化に係る追加費用を算定した。

業務用ビルの暖冷房消費は、断熱化や様々な工夫により削減できることが知られている。

その省エネルギー技術の内容は、建築のプランニング、衛生動力の低減、換気動力の低減、熱負荷の低減、断熱・日射遮蔽・通風、搬送動力の低減、照明電力の低減、効率向上、アクティブソーラーなどである。

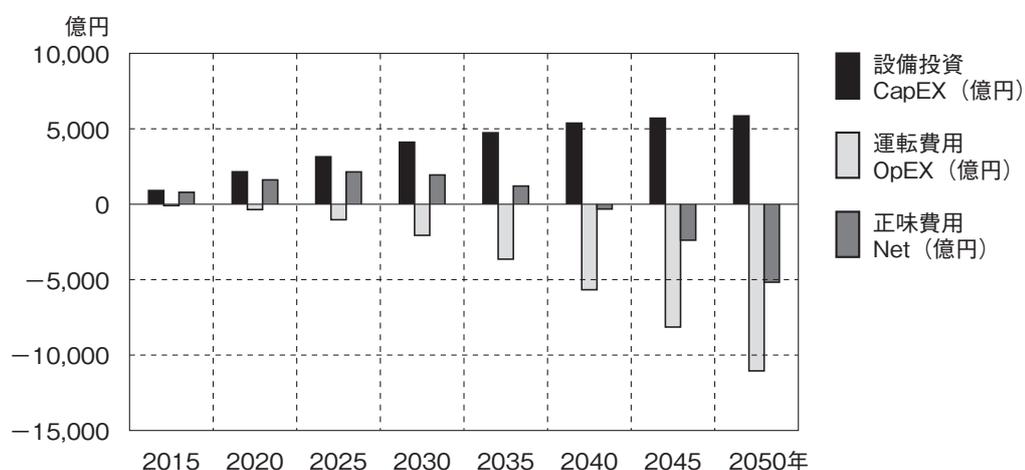
業務用ビルの省エネ化に必要な費用を計算するために、単位床面積あたりの追加費用を求めるため、大林組の技術研究所のビルについて行われた分析を参照した。この事例では、当該ビルの延床面積は3775m<sup>2</sup>であり、一次エネルギー消費は378Mcal / m<sup>2</sup>から100Mcal / m<sup>2</sup>に減少している。イニシャルコストの増加分 1 億2000万円に対して、ランニングコストの減少分が1300万円 / 年としている。床面積あたりに直すと、イニシャルコストの増加分は3.1万円 / m<sup>2</sup>、運転費用の減少は0.3万円 / m<sup>2</sup>年である<sup>13)</sup>。これを本シナリオの計算に利用している。

**表2.9 省エネビルの設備投資と正味費用**

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	919	-86	833
2020	2,143	-429	1,714
2025	3,202	-1,088	2,114
2030	4,095	-2,108	1,986
2035	4,817	-3,595	1,222
2040	5,365	-5,638	-273
2045	5,737	-8,127	-2,390
2050	5,928	-11,064	-5,135
計 (40年)	161,027	-160,673	354

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

**図2.6 省エネビルの設備投資と正味費用 (5年ごとの年平均値)**



この大林組の例には照明電力負荷の削減が含まれているが、2001年の発表当時は、LEDは含まれていないので、本シナリオでは、ビルの照明器具をLEDに代替することは別に扱っている。

業務用ビルの更新は、毎年全延床面積のうちの1/50が新築・改築されるものとした。そしてさらに、新築・改築ビルのうち、当初は1% (2010年) のみに、徐々に増えて将来的には100% (2050年) に、省エネ技術が適用されるものとした。

2050年までの40年間の設備投資は16.1兆円、運転費用は-16.1兆円、正味費用はほぼゼロ (0.04兆円) になっている (表2.9・図2.6)。

## 2) 業務用ビルの高効率照明

業務用ビルにおける照明が、高効率なものに転換されるために必要な費用を計算した。WWFシナリオでは、BAUシナリオよりも早いペースで転換が行われる。

業務用ビルのエネルギー最終用途のうち、動力として統計にある電力の中で、28%が照明用電力である。このうち、2010年の白熱灯用電力の割合は9%である。

WWFシナリオでは白熱灯は2020年までにすべて代替されるものとした。

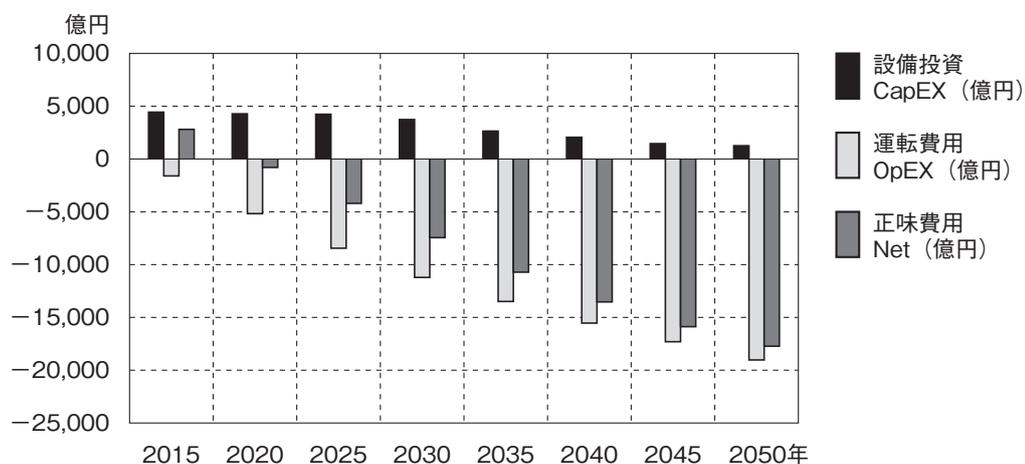
2010年には、白熱電球60WをLEDに代替すると7Wになり、蛍光灯40WをLEDに代替すると20Wになる。このLEDの効率は向上してゆき、2050年には3倍になるものとした。

**表2.10 業務用ビルの高効率照明の投資と正味費用**

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	4,409	-1,576	2,833
2020	4,329	-5,153	-825
2025	4,204	-8,395	-4,190
2030	3,656	-11,093	-7,437
2035	2,656	-13,399	-10,743
2040	2,013	-15,465	-13,452
2045	1,465	-17,339	-15,873
2050	1,322	-19,077	-17,755
計 (40年)	120,272	-457,488	-337,217

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

**図2.7 業務用ビルの高効率照明の投資と正味費用 (5年ごとの年平均値)**



業務用ビルの照明の高効率化に必要な費用は、2010～2050年の40年間に設備投資が12.0兆円、運転費用が-45.7兆円、正味費用は-33.7兆円になっている (表2.10・図2.7)。

## 2.4 運輸部門の省エネルギー費用

ここでは運輸部門でエネルギー消費の大きな乗用車の省エネルギー費用を算定する。

乗用車は、BAUシナリオではガソリン車からハイブリッド車へ、WWFシナリオではさらに電気自動車（EV）、燃料電池車（FCV）への転換が進むと想定している。

ガソリン価格の上昇はエネルギー価格の指数からもとめている。BAUシナリオでは、ガソリン車の実際の燃費は2010年に1リットルあたり10.4kmであり、ハイブリッド化が進展して、2050年には実際の燃費として1リットルあたり20kmに、現状のおよそ2倍の効率に進化すると想定した。

WWFシナリオでは、新規自動車（EV、FCV）が2050年には100%普及するものとした。

2010年の乗用車走行台数は5559万台であり、2050年には4892万台が走行するものとした。WWFシナリオでは、2050年のEVとFCVとの台数は同数とし2446万台である。

2010年における既存ガソリン車の価格を180万円、EVを250万円とした。FCVは2016年の普及開始時に300万円とした。2030年にはいずれの自動車も180万円の価格に一致するものと想定した。各自動車の寿命は15年を想定した。

WWFシナリオでは、さらに車上太陽光の導入も想定している。これについては、車上太陽光は1台あたり600Wであり、その費用は太陽光発電コスト結果を利用している<sup>16)</sup>。

EVやFCVの効率について、現状の日産の電気自動車リーフを参考にして検討すると、2010年時点の段階では技術がまだ開発される余地が残っている。充電や水素製造をふくめた電力供給側からみた効率は、EVは2010年に280Wh / kmとし、FCVは2016年の実用化走行開始時に500Wh / kmと想定した。

EVとFCVは走行状態での燃費は、ともに2050年までに改善されてゆき195Wh / kmになるものとした。このとき、2050年の実際の効率は、EVは充電効率90%を加味して、217Wh / km、FCVは水素製造効率90%、燃料電池の発電効率60%を考慮して、361Wh / kmと想定した。これが電力供給側からみたエネルギー需要になっている。

図2.8には、ガソリン車がEVとFCVに移行してゆく様子を示した。

計算結果は表2.11のようになっている。

図2.8 乗用車の高効率化（電気自動車と燃料電池車への移行台数）

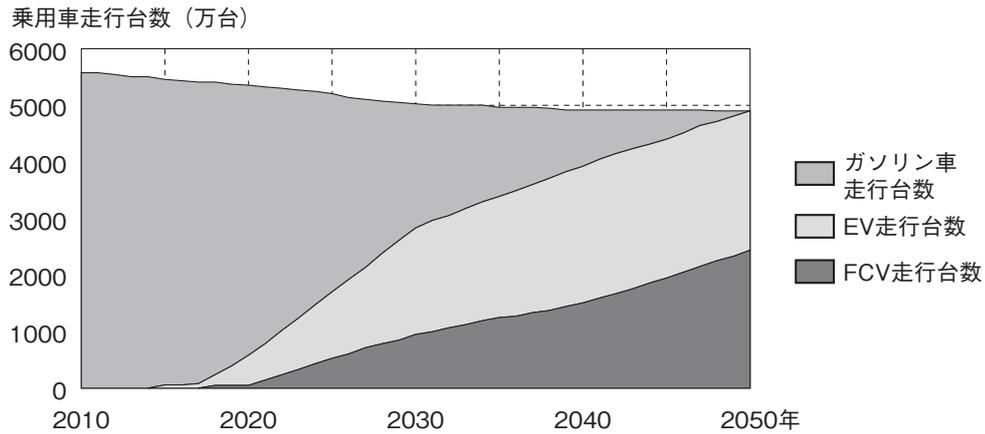


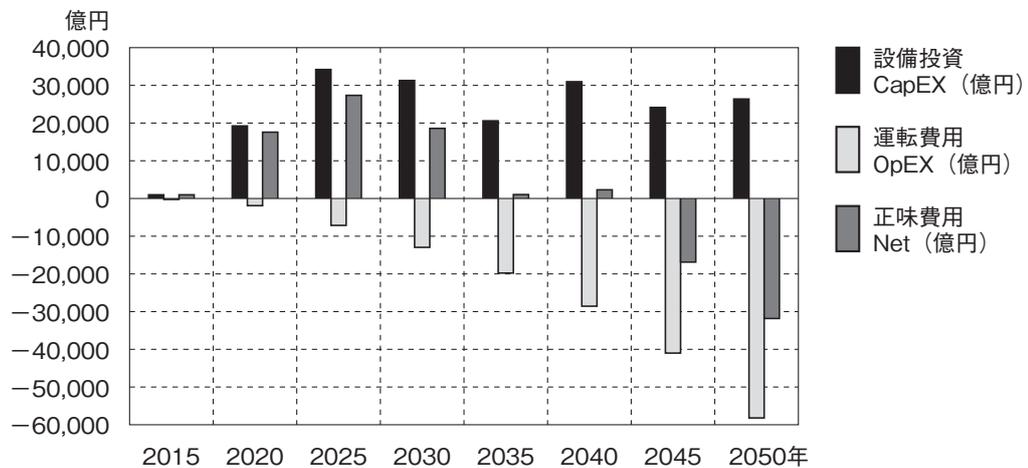
表2.11 乗用車の設備投資と正味費用

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	1,003	-81	923
2020	19,336	-1,724	17,613
2025	34,306	-6,964	27,342
2030	31,455	-12,887	18,569
2035	20,614	-19,599	1,015
2040	30,981	-28,537	2,444
2045	24,258	-41,001	-16,743
2050	26,330	-58,192	-31,862
計（40年）	941,422	-844,918	96,504

注）各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

EVとFCVへの転換による乗用車の効率化は、2010～2050年の40年間に設備投資が94.1兆円、運転費用が-84.5兆円、正味費用は9.7兆円になる。

図2.9 乗用車の設備投資と正味費用（5年ごとの年平均値）



### 第3章 自然エネルギーの費用算定

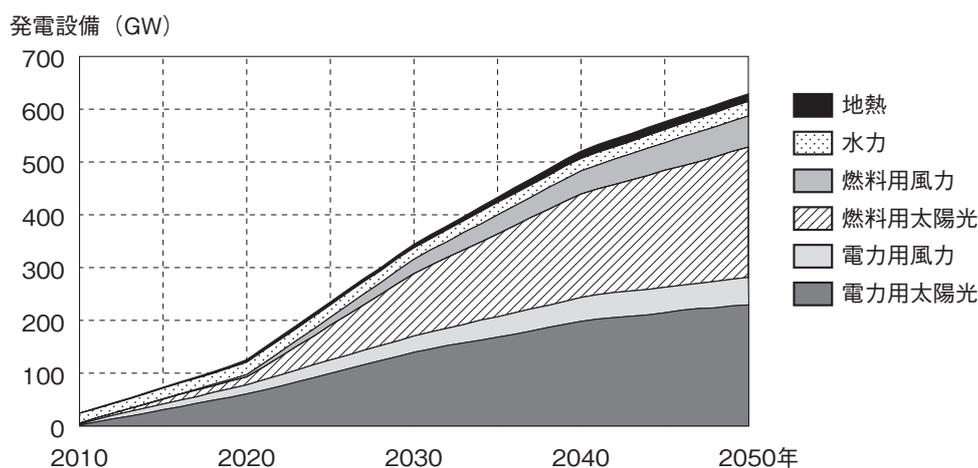
自然エネルギーとして、太陽光発電、風力発電、地熱発電、水力発電を取り上げて、その費用を算定した。各電源費用の算定にあたっては、コスト等検証委員会<sup>7)</sup>や固定価格買取制度に関する調達価格等算定委員会<sup>5)</sup>の資料を参照した。各自然エネルギーの規模は以下のようにになっている。

表3.1 WWFシナリオの自然エネルギー発電の規模 (GW)

自然エネルギー発電設備 (GW)

設備容量 (GW)	2008	2020	2030	2040	2050	設備利用率
純粋電力						
電力用太陽光	2.0	61.9	137.2	198.2	229.6	12%
電力用風力	1.3	14.2	31.4	45.3	52.5	27%
燃料むけ電力						
燃料用太陽光	0.0	17.9	116.4	193.6	245.0	
燃料用風力	0.0	4.1	26.6	44.3	56.0	
水力	20.6	22.3	24.1	26.2	27.5	46%
地熱	0.5	3.9	7.4	11.5	14.2	70%
合計	24.5	124.4	343.1	519.0	624.9	

図3.1 WWFシナリオの自然エネルギー発電設備の規模 (GW)



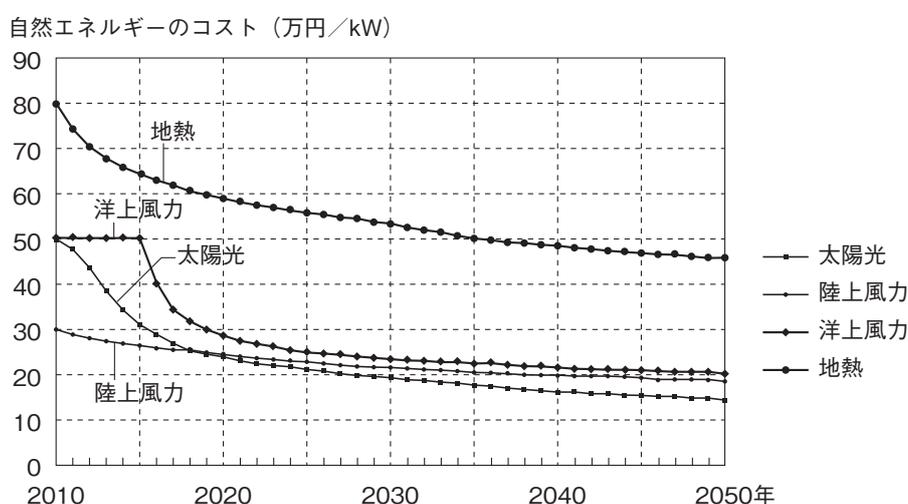
太陽光および風力は、非常に大きく導入が進展すると予想されている。そのコスト低下の様子を学習曲線により計算した。進歩指数（累積生産量が2倍になるときのコスト低下

割合)は、過去のコスト低下の分析から得られている数値が今後も続くものとして、太陽光で82%、風力で90%に低下すると想定した。

以下の太陽光と風力に関する計算は、「純粋電力用」について計算している\*。同じ規模の出力の燃料生産用の太陽光と風力を含めるとほぼ2倍になる。

累積生産量(設備容量)の計算にあたっては、燃料製造用の太陽光と風力の発電設備を含めている。これらの技術の製品は海外への輸出が想定でき、これにより累積生産量が増大するのでさらに費用低下が考えられるが、ここでは考慮しなかった。

図3.2 自然エネルギーのコスト(学習曲線による計算値)



注) 洋上風力の費用は2016年以前は不明のため一定値になっている  
(出典) コスト等検証委員会<sup>7)</sup>を基に筆者作成

図3.2には、以上の計算で使用した各種の自然エネルギーの設備費用の2050年までの時間的変化を示している。この費用は累積生産量をベースにして学習曲線による計算を行ったものである。

### 3.1 太陽光発電の費用

太陽光発電は追尾式のような高度技術を想定せず、すでに実用化されている固定式を想定している。設備の寿命は20年、設備利用率は12%、年間運転費として1kWあたり0.5万円の費用を見込んでいる。年間発電金額として化石燃料ベースのBAU総合電力価格を用いて発電量を評価した。これが運転費用(節約額)となる。2050年までに寿命20年で設備

\* WWFシナリオでは、将来の熱・燃料需要の一部は、電化されるか、もしくは余剰電力から作られた水素によって供給されると想定している。このため、純粋な電力需要を満たすための電力量を「純粋電力用」と呼び、熱・燃料需要を満たすための電力量を「燃料製造用」と呼んでいる。

の交代が生じてゆく過程をシミュレーションで検討している（表3.2）。

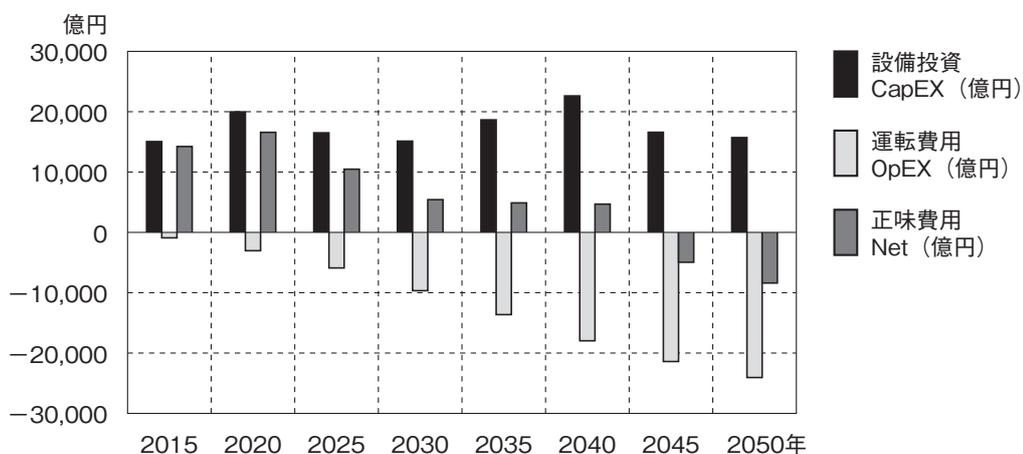
**表3.2 太陽光発電の設備投資と正味費用**

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	14,819	-726	14,090
2020	19,643	-3,193	16,450
2025	16,464	-6,110	10,354
2030	14,895	-9,567	5,328
2035	18,509	-13,453	5,056
2040	22,501	-17,870	4,631
2045	16,430	-21,301	-4,871
2050	15,712	-23,948	-8,236
計 (40年)	694,858	-480,841	214,017

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

純粋電力用の太陽光発電は、2010～2050年の40年間に設備投資が69.5兆円、運転費用が48.1兆円、正味費用は21.4兆円になっている。投資額に対するリターンは2030年台になると大きくなり、2050年以降に運転費用が小さくなる形になっている（表3.2・図3.3）。

**図3.3 太陽光発電の設備投資と正味費用（5年ごとの年平均値）**



## 3.2 風力発電の費用

風力発電は陸上風力と洋上風力があり、これを区分して扱った。風力発電の設備の寿命は20年、学習曲線の進歩指数は90%であり、コスト低下の余地を見込んだ。

設備利用率は27%、年間運転費として1kWあたり0.6万円の費用を見込んでいる。年間発電金額として化石燃料ベースのBAU総合電力価格を用いて発電量を評価した。これが、運転費用（節約額）となる。

## 1) 陸上風力発電の費用

陸上風力発電の1kWあたり建設コストは、2010年に30万円とし、学習効果により低下してゆくものとした。

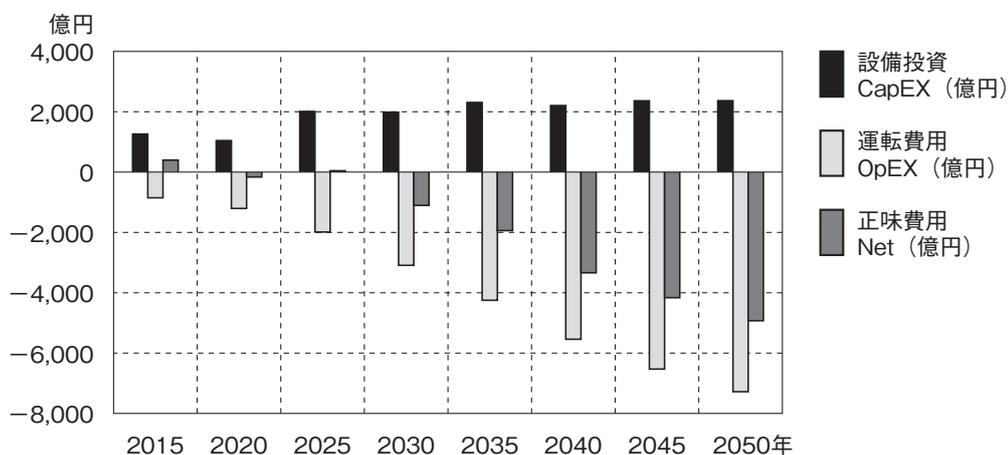
**表3.3 陸上風力発電の設備投資と正味費用**

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	1,122	-763	360
2020	1,028	-1,218	-190
2025	2,001	-2,013	-12
2030	1,958	-3,094	-1,136
2035	2,279	-4,258	-1,978
2040	2,187	-5,538	-3,352
2045	2,333	-6,522	-4,189
2050	2,339	-7,275	-4,935
計 (40年)	76,236	-153,402	-77,166

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

純粋電力用の陸上風力は、2010～2050年の40年間に設備投資が7.6兆円、運転費用が-15.3兆円、正味費用は-7.7兆円になっている(表3.3・図3.4)。

**図3.4 陸上風力発電の設備投資と正味費用 (5年ごとの年平均値)**



## 2) 洋上風力発電の費用

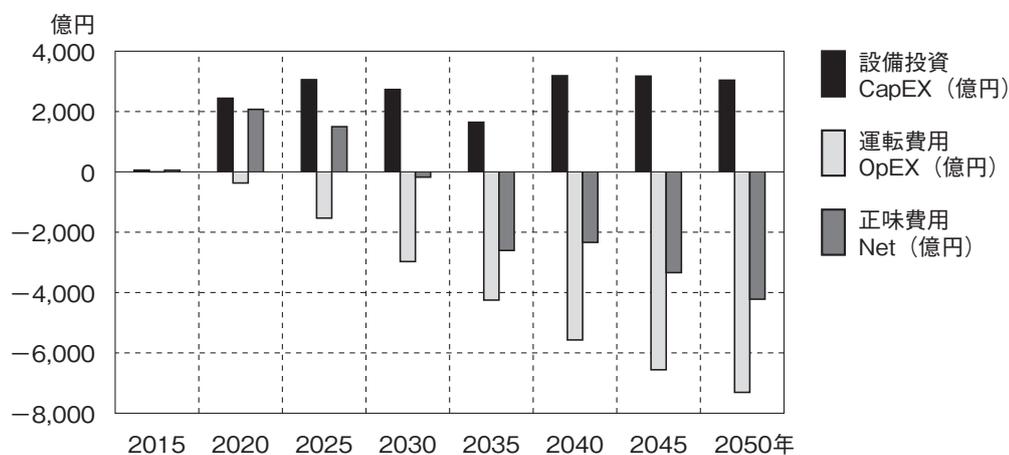
洋上風力は陸上より風況がよいので設備利用率は大きくなるはずだが、詳細な気象データがないため陸上と同じ条件とした。したがって以下の計算結果は、節約される費用の観点からは控えめなものになっている。

**表3.4 洋上風力の設備投資と正味費用**

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	100	-4	96
2020	2,466	-417	2,049
2025	3,045	-1,566	1,479
2030	2,782	-2,959	-178
2035	1,631	-4,258	-2,627
2040	3,218	-5,538	-2,320
2045	3,192	-6,522	-3,330
2050	3,087	-7,275	-4,187
計 (40年)	97,605	-142,693	-45,088

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

**図3.5 洋上風力の設備投資と正味費用 (5年ごとの年平均値)**



洋上風力発電の年間運転費は0.6万円/kWを計上している。ただし、1kWあたりの建設コストは、2010年に50万円としているが、すぐに学習効果により低下してゆくことがわかる。

純粋電力用の洋上風力は、2010～2050年の40年間に設備投資が9.8兆円、運転費用が-14.3兆円、正味費用は-4.5兆円になっている(表3.4・図3.5)。投資額に対するリターンは陸上風力より小さいが、洋上の気象データが入手できればこの数値は大きく改善されるものと考えられる。

### 3.3 地熱発電の費用

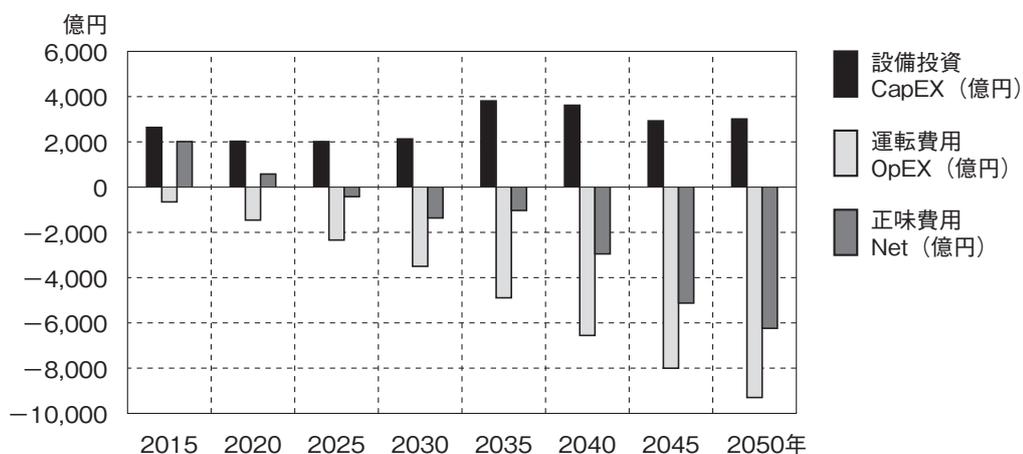
地熱発電の設備の寿命は20年、学習曲線の進歩指数は90%としてコスト低下の余地を見込んだ。設備利用率は70%、年間運転費として1kWあたり2万円の費用を見込んでいる。年間発電金額として化石燃料ベースのBAU総合電力価格を用いて運転費用を評価した。

表3.5 地熱発電の設備投資と正味費用

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	2,316	-634	1,682
2020	2,053	-1,442	611
2025	1,990	-2,384	-394
2030	2,111	-3,452	-1,341
2035	3,831	-4,843	-1,012
2040	3,646	-6,562	-2,916
2045	2,922	-8,010	-5,089
2050	3,029	-9,242	-6,213
計 (40年)	109,483	-182,847	-73,365

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

図3.6 地熱発電の設備投資と正味費用 (5年ごとの年平均値)



地熱発電は、2010～2050年の40年間に設備投資が10.9兆円、運転費用が-18.3兆円、正味費用は-7.3兆円になっている(表3.5・図3.6)。投資額に対するリターンは自然エネルギーのなかでは大きいほうである。

### 3.4 水力発電の費用

水力発電の年間設備利用率は、46%程度であり、太陽光発電の12%、風力発電の27%と比較するとかなり高いものである。

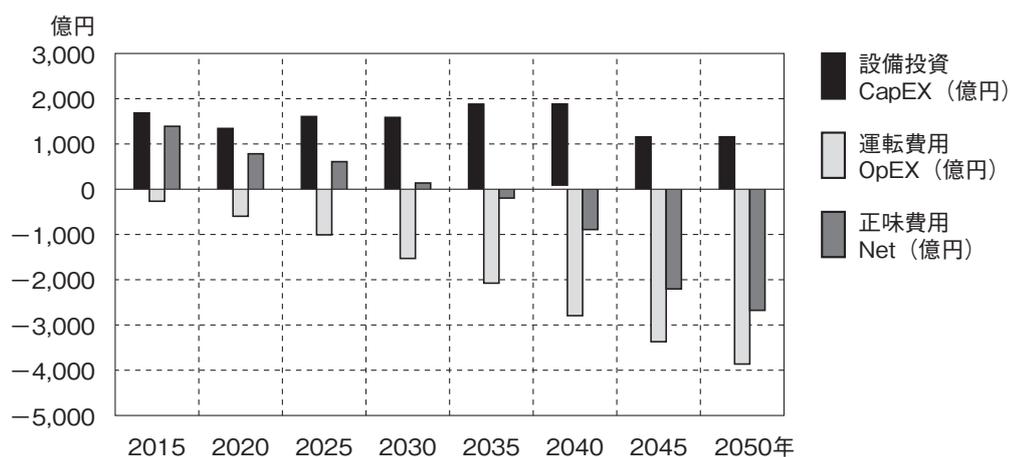
WWFシナリオでは今後建設する水力発電は中小水力のみと見込んでいる。水力発電設備の寿命は40年、1kWあたり建設コストは平均して90万円とした。学習曲線の進歩指数は100であり、これ以上のコスト低下はないものとした。年間発電金額（＝運転費用）として化石燃料ベースのBAU総合電力価格を用いて発電量を評価した。

表3.6 水力発電の設備投資と正味費用

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	1,377	-254	1,123
2020	1,377	-593	784
2025	1,620	-1,004	616
2030	1,620	-1,476	144
2035	1,890	-2,066	-176
2040	1,890	-2,772	-882
2045	1,170	-3,349	-2,179
2050	1,170	-3,825	-2,655
計 (40年)	60,570	-76,691	-16,121

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

図3.7 水力発電の設備投資と正味費用（5年ごとの年平均値）



水力発電は、2010～2050年の40年間に設備投資が6.1兆円、運転費用が-7.7兆円、正味費用は-1.6兆円になっている（表3.6・図3.7）。

### 3.5 太陽熱の費用

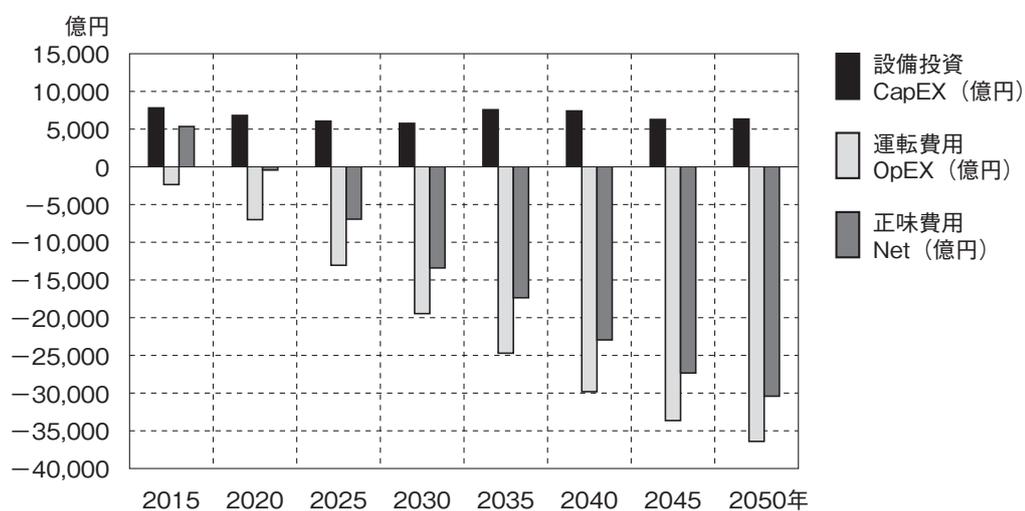
太陽熱については、年間太陽輻射の40%を吸収して利用可能としている。1 m<sup>2</sup>あたりの年間捕獲熱量は、41.9kgOEに相当する。太陽熱コレクタの価格は、1 m<sup>2</sup>あたり2010年に5.7万円であり、大量生産が進展するとき進歩指数90%を想定した。2050年には2.9万円に低下する。太陽熱によって代替されるエネルギーとしては、灯油を想定した。参照したBAU灯油価格は、2010年に7.8万円／TOEであり、2050年には2.61倍に達している。

表3.6 太陽熱の設備投資と正味費用

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	7,779	-2,502	5,277
2020	6,724	-7,354	-630
2025	5,994	-13,058	-7,064
2030	5,737	-19,244	-13,507
2035	7,457	-24,789	-17,332
2040	7,189	-29,903	-22,714
2045	6,217	-33,621	-27,404
2050	6,094	-36,305	-30,211
計 (40年)	265,954	-833,880	-567,926

注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

図3.8 太陽熱の設備投資と正味費用 (5年ごとの年平均値)



2010年から2050年までの設備投資は26.6兆円、運転費用は-83.4兆円、正味費用は-56.8兆円になっている (表3.6・図3.8)。

### 3.6 バイオマスの費用

バイオマスに関する費用の算定が他の自然エネルギーと異なる点は、燃料費用の想定が必要な点である。しかし、現状では、バイオマス燃料に関する価格データは、見通しはよろか実績ですらほとんど整備が進んでいない。そこで、バイオマス燃料が代替することになる化石燃料の費用に着目した。もし、バイオマスが普及するとすれば、代替する化石燃料の価格が参照点となると考えられるからである。

バイオマスは、家庭用、業務用、産業用、輸送用の各種の利用を想定している。それぞれの用途において、バイオマスが代替することになるBAUにおける燃料（灯油、A重油、ガソリン）に対応して、2010年には、表3.7のようにバイオマスの価格を2倍に想定している。

**表3.7 エネルギー価格とバイオマスの価格の想定**

エネルギー価格万円/TOE (2010)

	BAU		WWF	
	燃料	価格	燃料	価格
民生用燃料	灯油	7.8	バイオマス	16
産業用燃料	A重油	5.02	バイオマス	10
輸送用燃料	ガソリン	15	バイオマス	30

対応する化石燃料価格は2050年まで上昇してゆくが、バイオマス価格は変わらないものとした。このため、2030年ごろには価格の逆転が生じる。

バイオマス利用においては、燃焼ボイラーの設備投資額を熱量1kWあたり9万円とした。

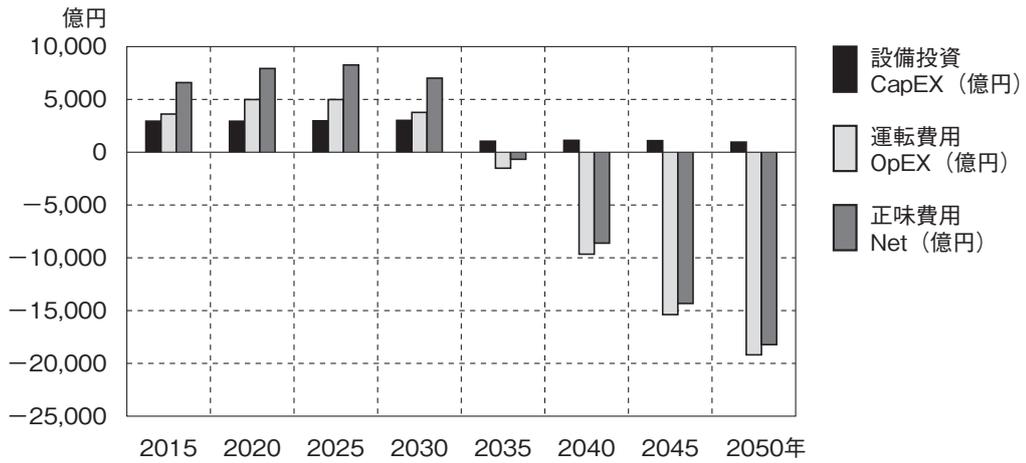
バイオマスの設備投資は、40年間で8.4兆円、運転費用は-14.3兆円、正味費用は-5.9兆円となっている（表3.8・図3.9）。

**表3.8 バイオマスの設備投資と正味費用**

年	設備投資 CapEX (億円)	運転費用 OpEX (億円)	正味費用 Net (億円)
2015	3,059	3,430	6,489
2020	3,059	4,848	7,907
2025	3,236	5,033	8,269
2030	3,236	3,883	7,119
2035	1,052	-1,597	-544
2040	1,052	-9,657	-8,605
2045	1,052	-15,299	-14,247
2050	1,052	-19,196	-18,144
計 (40年)	83,998	-142,773	-58,775

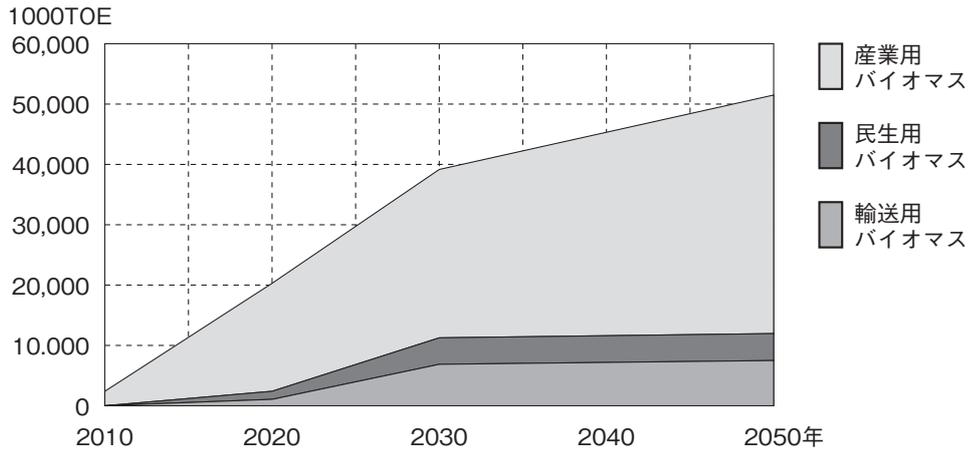
注) 各年の数値は5年間の年平均値、合計は40年間の合計

図3.9 バイオマスの設備投資と正味費用（5年ごとの年平均値）



バイオマスの部門別供給量は、図3.10に示すように、産業用が大きく、輸送用がこれに続いている。

図3.10 バイオマスの部門別供給量



## 第4章 費用算定のまとめ

ここでは、以上の費用計算についてとりまとめ、GDPに対する割合を検討した。

### 1) WWFシナリオの各種費用の合計

WWFシナリオの費用を、省エネルギーと自然エネルギーについてまとめると表4.1のようになった。

2010年から2050年までの40年間の設備投資は、省エネルギーに210兆円、自然エネルギーに232兆円、合計で442兆円であり、運転費用は省エネルギー－398兆円、自然エネルギーが－275兆円、合計で－673兆円である。

表4.1 WWFシナリオの40年間の省エネと自然エネルギー費用の合計

項目	A	B	C	C/A
	設備投資 CapEX (兆円)	運転費用 OpEX (兆円)	正味費用 Net (兆円)	(%)
産業部門省エネ	35.9	－163.9	－128.0	－356
家庭部門 断熱化	41.5	－42.5	－1.0	－2
照明	8.1	－39.3	－31.1	－383
エアコン	2.0	－6.2	－4.1	－202
業務部門 省エネビル	16.1	－16.1	0.0	0
照明	12.0	－45.7	－33.7	－280
乗用車	94.1	－84.5	9.7	10
省エネ合計	209.9	－398.2	－188.3	－90
純電力用 太陽光	69.5	－48.1	21.4	31
陸上風力	7.6	－15.3	－7.7	－101
洋上風力	9.8	－14.3	－4.5	－46
燃料用電力	92.8	－73.6	19.2	21
太陽熱	26.6	－83.4	－56.8	－214
地熱	10.9	－18.3	－7.3	－67
水力	6.1	－7.7	－1.6	－27
バイオマス	8.4	－14.3	－5.9	－70
自然エネルギー合計	231.6	－274.9	－43.3	－19
合計	441.5	－673.1	－231.6	－52
年間平均	11.0	－16.8	－5.8	－52

正味費用は省エネルギー—188兆円、自然エネルギー—43兆円、合計—232兆円となった。省エネルギーの導入がきわめて有効であることを示している。

上記の計算における太陽光と風力発電の費用については、純粹電力の部分のみを詳細に計算したが、燃料用電力の供給には、ほぼ同量の太陽光と風力発電が必要であり、この部分を加えている。

設備投資金額に対する正味費用の割合は、投資の有効性を示しており、省エネルギーで—90%、自然エネルギーで—19%となっている。化石燃料の価格が増大していくとき、ここでも、省エネルギーの導入がきわめて有効であることを示している。

図4.1および図4.2は、それぞれ省エネルギーおよび自然エネルギー分野での40年間の設備投資額を、対策・技術やエネルギー源ごとにまとめている。省エネルギー分野では、乗用車の切り替えが最も大きな投資を要し、続いて、住宅の断熱化、産業の省エネに大きな投資が必要であることがわかる。自然エネルギーについては、太陽光が圧倒的に大きな投資を要していることがわかる。

2010～2050年における省エネルギーと自然エネルギーの合計費用を、1年間の平均値としてまとめると表4.2および図4.3のようになる。設備投資は年間11兆円、運転費用は—17兆円、正味費用は—6兆円になっている。

図4.1 各種の省エネルギー設備投資

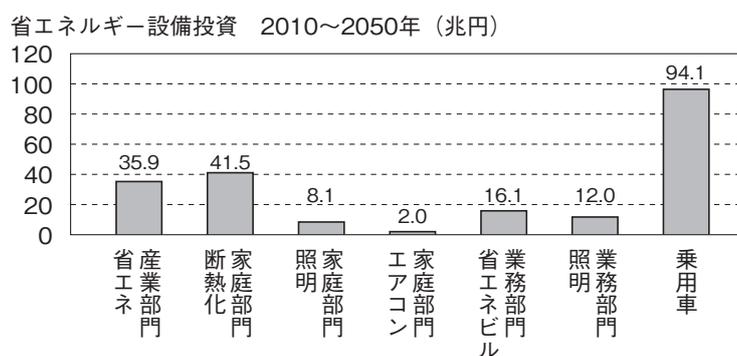
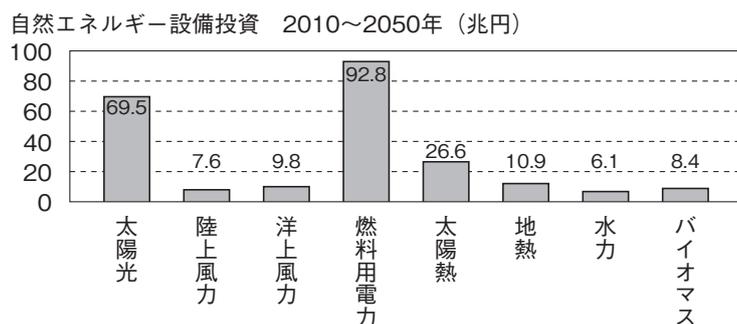


図4.2 各種の自然エネルギーの設備投資

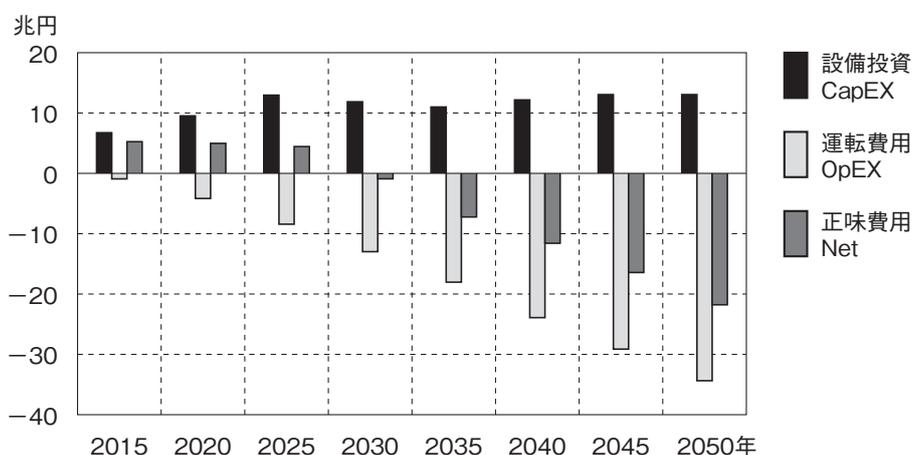


**表4.2 設備投資と正味費用のまとめ（省エネルギー＋自然エネルギー）**

5年ごとの年平均値 総計（兆円／年）

年	設備投資	運転費用	正味費用
2015	6.2	-1.2	5.0
2020	10.0	-4.6	5.4
2025	12.6	-8.7	3.9
2030	11.9	-13.1	-1.2
2035	10.4	-18.2	-7.8
2040	12.5	-24.1	-11.6
2045	12.4	-29.6	-17.2
2050	12.3	-35.1	-22.8
40年間平均	11.0	-16.8	-5.8

**図4.3 すべての設備投資、運転費用、正味費用の合計（5年ごとの年平均値）  
（省エネルギー＋自然エネルギー）**



## 2) GDPに対する割合

WWFシナリオではBAUシナリオと同様に、GDPは2008年の544兆円から2050年の851兆円に1.56倍に増大する。40年間の平均GDPは697兆円であり、エネルギー設備投資は40年間で442兆円、1年間に平均11兆円となり、これは40年間の平均の年間GDPに対して1.6%に相当する。

表4.3には、40年間の各年における各費用のGDPに対する割合を示している。

GDPに対するそれぞれの費用の割合は、図4.4に示すように、設備投資がほぼ毎年

**表4.3 GDPに対する各費用の割合**

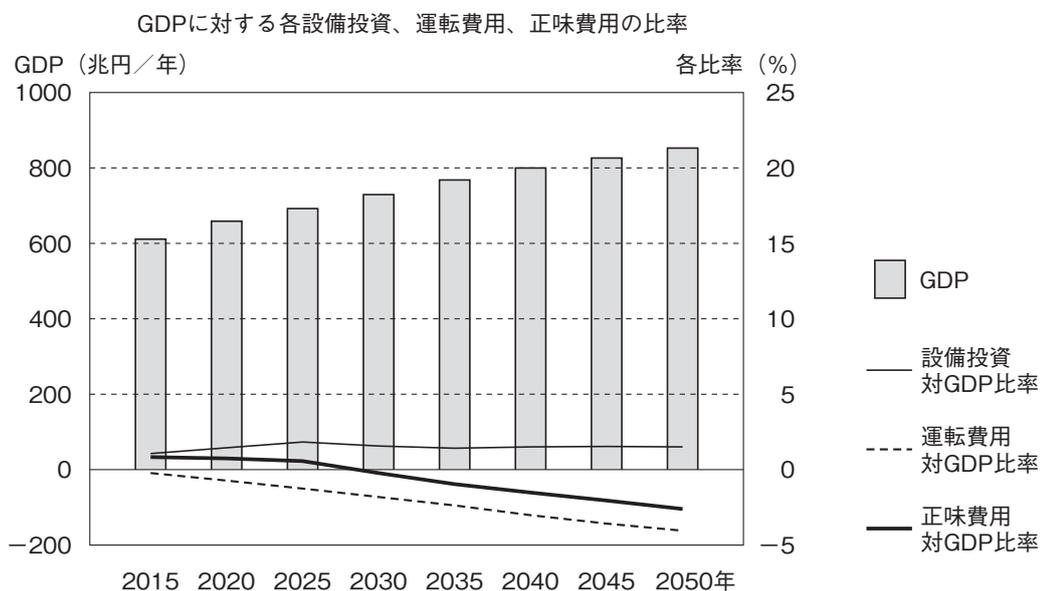
GDPに対する各値の比率

年	設備投資 CapEX (%)	運転費用 OpEX (%)	正味費用 Net (%)
2015	1.02	-0.19	0.83
2020	1.53	-0.70	0.83
2025	1.82	-1.26	0.56
2030	1.62	-1.79	-0.17
2035	1.35	-2.37	-1.02
2040	1.57	-3.03	-1.46
2045	1.51	-3.60	-2.09
2050	1.44	-4.12	-2.68

注) 5年ごとの年平均値／該当年のGDP

一定であるのに対して、運転費用はマイナスで次第に減少してゆくことがわかる。そして、正味費用は2030年を過ぎるとマイナスに転じて減少してゆく。

図4.4 GDPに対する各費用の割合（5年ごとの年平均値／該当年のGDP）



本報告ではすべての最終用途の省エネルギーについて検討できなかったが、省エネルギーと自然エネルギーの年間費用の割合は、GDPのおおよそ2%程度と推定される。

つまり、WWFシナリオにおいては、毎年GDPの約1~2%程度の追加的な設備投資が必要とされるが、省エネルギーや自然エネルギーの普及によって削減されるエネルギー費用によって、2030年ごろからは正味では便益に転じる。さらに2050年に向かって運転費用が大幅に減少していくことによって、正味では大きな便益をもたらすといえる。

## 計算資料

以下に示すのは、本報告作成のために使用したエネルギー価格、省エネルギー、自然エネルギーの計算の2010～2050年の各年の数値データである。

### 1) エネルギー価格指数と発電プラント建設費

年	EIA2013 High Oil Price				WWFケース				
	エネルギー価格 (指数)				発電プラント建設費 (万円/kW)				
	石炭	石油	天然ガス	ガソリン(円/L)推定	水力	太陽光	陸上風力	洋上風力	地熱
2010	100.0	100.0	100.0	120.0	90.0	50.0	30.0	50.0	80.0
2011	101.0	106.0	102.0	127.2	90.0	47.3	28.9	50.0	74.1
2012	102.0	112.0	104.0	134.4	90.0	43.5	28.1	50.0	70.5
2013	103.0	118.0	106.0	141.6	90.0	38.6	27.4	50.0	67.9
2014	104.0	124.0	108.0	148.8	90.0	34.3	26.8	50.0	65.8
2015	105.0	130.0	110.0	156.0	90.0	30.8	26.3	50.0	64.2
2016	106.0	136.0	112.0	163.2	90.0	28.5	25.9	40.5	62.8
2017	107.0	142.0	114.0	170.4	90.0	26.7	25.5	34.3	61.7
2018	108.0	148.0	116.0	177.6	90.0	25.2	25.2	31.7	60.6
2019	109.0	154.0	118.0	184.8	90.0	24.5	24.9	29.8	59.7
2020	110.0	160.0	120.0	192.0	90.0	23.8	24.6	28.5	58.9
2021	111.0	163.0	123.5	195.6	90.0	23.0	24.0	27.4	58.1
2022	112.0	166.0	127.0	199.2	90.0	22.4	23.6	26.6	57.4
2023	113.0	169.0	130.5	202.8	90.0	21.8	23.2	25.9	56.8
2024	114.0	172.0	134.0	206.4	90.0	21.3	22.8	25.4	56.2
2025	115.0	175.0	137.5	210.0	90.0	20.8	22.5	24.9	55.7
2026	116.0	178.0	141.0	213.6	90.0	20.4	22.2	24.5	55.2
2027	117.0	181.0	144.5	217.2	90.0	20.0	22.0	24.1	54.7
2028	118.0	184.0	148.0	220.8	90.0	19.7	21.7	23.8	54.2
2029	119.0	187.0	151.5	224.4	90.0	19.3	21.5	23.5	53.8
2030	120.0	190.0	155.0	228.0	90.0	19.0	21.3	23.2	53.2
2031	123.1	195.2	159.2	234.2	90.0	18.7	21.0	23.0	52.5
2032	126.2	200.4	163.4	240.5	90.0	18.5	20.8	22.9	51.8
2033	129.3	205.6	167.6	246.7	90.0	18.1	20.6	22.7	51.2
2034	132.4	210.8	171.8	253.0	90.0	17.8	20.4	22.6	50.6
2035	135.5	216.0	176.0	259.2	90.0	17.4	20.2	22.5	50.1
2036	138.6	221.2	180.2	265.4	90.0	17.0	20.1	22.3	49.6
2037	141.7	226.4	184.4	271.7	90.0	16.7	19.9	22.1	49.1
2038	144.8	231.6	188.6	277.9	90.0	16.4	19.8	21.8	48.7
2039	147.9	236.8	192.8	284.2	90.0	16.1	19.6	21.6	48.3
2040	151.0	242.0	197.0	290.4	90.0	15.9	19.5	21.4	48.0
2041	152.9	243.8	199.3	292.6	90.0	15.7	19.4	21.2	47.7
2042	154.8	245.6	201.6	294.7	90.0	15.6	19.2	21.0	47.4
2043	156.7	247.4	203.9	296.9	90.0	15.4	19.1	20.9	47.1
2044	158.6	249.2	206.2	299.0	90.0	15.2	19.0	20.7	46.9
2045	160.5	251.0	208.5	301.2	90.0	15.1	18.9	20.6	46.6
2046	162.4	252.8	210.8	303.4	90.0	14.9	18.8	20.5	46.4
2047	164.3	254.6	213.1	305.5	90.0	14.8	18.7	20.3	46.1
2048	166.2	256.4	215.4	307.7	90.0	14.7	18.6	20.2	45.9
2049	168.1	258.2	217.7	309.8	90.0	14.5	18.5	20.1	45.7
2050	170.0	260.0	220.0	312.0	90.0	14.4	18.4	20.0	45.4

## WWFシナリオのエネルギー供給構成と電力価格

年	WWFシナリオの供給構成割合 (TWh)								WWFシナリオの電力価格 (円/kWh)											
	石炭	石油	天然ガス	原子力	水力	太陽光	風力	地熱	石炭	石油	天然ガス	原子力	水力	太陽光	風力	地熱	MMY総合電力価格	比	業務用電力価格	家庭用電力価格
2010	322.0	107.0	233.0	258.0	83.0	2.0	3.0	3.0	6.6	14.5	9.3	10.8	11.3	32.1	13.2	10.6	9.6	100.0	19.2	28.8
2011	311.8	104.8	228.7	241.1	83.7	8.6	6.1	5.1	6.6	15.2	9.5	10.8	11.3	30.4	13.0	10.1	9.9	102.8	19.7	29.6
2012	301.6	102.6	224.4	224.2	84.4	15.2	9.2	7.2	6.7	16.0	9.6	10.8	11.3	27.9	12.9	9.8	10.1	105.3	20.2	30.3
2013	291.4	100.4	220.1	207.3	85.1	21.8	12.3	9.3	6.7	16.7	9.8	10.8	11.3	24.8	12.7	9.6	10.3	107.3	20.6	30.9
2014	281.2	98.2	215.8	190.4	85.8	28.4	15.4	11.4	6.7	17.4	9.9	10.8	11.3	22.0	12.7	9.4	10.5	109.0	20.9	31.4
2015	271.0	96.0	211.5	173.5	86.5	35.0	18.5	13.5	6.8	18.1	10.1	10.8	11.3	19.8	12.6	9.3	10.6	110.5	21.2	31.8
2016	260.8	93.8	207.2	156.6	87.2	41.6	21.6	15.6	6.8	18.8	10.2	10.8	11.3	18.3	10.9	8.4	10.7	111.5	21.4	32.1
2017	250.6	91.6	202.9	139.7	87.9	48.2	24.7	17.7	6.8	19.6	10.4	10.8	11.3	17.1	9.8	7.8	10.8	112.5	21.6	32.4
2018	240.4	89.4	198.6	122.8	88.6	54.8	27.8	19.8	6.9	20.3	10.6	10.8	11.3	16.2	9.4	7.5	10.9	113.6	21.8	32.7
2019	230.2	87.2	194.3	105.9	89.3	61.4	30.9	21.9	6.9	21.0	10.7	10.8	11.3	15.7	9.0	7.3	11.0	114.9	22.1	33.1
2020	220.0	85.0	190.0	89.0	90.0	68.0	34.0	24.0	6.9	21.7	10.9	10.8	11.3	15.3	8.7	7.1	11.2	116.2	22.3	33.5
2021	212.0	83.5	182.0	82.4	90.7	76.3	38.2	26.1	7.0	22.1	11.1	10.8	11.3	14.8	8.5	7.0	11.2	117.2	22.5	33.7
2022	204.0	82.0	174.0	75.8	91.4	84.6	42.4	28.2	7.0	22.4	11.4	10.8	11.3	14.4	8.3	6.8	11.3	118.0	22.7	34.0
2023	196.0	80.5	166.0	69.2	92.1	92.9	46.6	30.3	7.0	22.8	11.7	10.8	11.3	14.0	8.1	6.7	11.4	118.8	22.8	34.2
2024	188.0	79.0	158.0	62.6	92.8	101.2	50.8	32.4	7.1	23.2	12.0	10.8	11.3	13.7	7.9	6.6	11.5	119.5	22.9	34.4
2025	180.0	77.5	150.0	56.0	93.5	109.5	55.0	34.5	7.1	23.5	12.2	10.8	11.3	13.4	7.8	6.5	11.5	120.1	23.1	34.6
2026	172.0	76.0	142.0	49.4	94.2	117.8	59.2	36.6	7.1	23.9	12.5	10.8	11.3	13.1	7.7	6.5	11.6	120.6	23.2	34.7
2027	164.0	74.5	134.0	42.8	94.9	126.1	63.4	38.7	7.2	24.2	12.8	10.8	11.3	12.8	7.6	6.4	11.6	121.0	23.2	34.9
2028	156.0	73.0	126.0	36.2	95.6	134.4	67.6	40.8	7.2	24.6	13.0	10.8	11.3	12.6	7.5	6.3	11.6	121.3	23.3	34.9
2029	148.0	71.5	118.0	29.6	96.3	142.7	71.8	42.9	7.2	25.0	13.3	10.8	11.3	12.4	7.4	6.3	11.7	121.5	23.3	35.0
2030	140.0	70.0	110.0	23.0	97.0	151.0	76.0	45.0	7.3	25.3	13.6	10.8	11.3	12.2	7.3	6.2	11.7	121.6	23.3	35.0
2031	131.6	65.8	103.4	20.7	97.8	157.8	79.3	47.5	7.4	25.9	13.9	10.8	11.3	12.0	7.3	6.1	11.7	121.6	23.3	35.0
2032	123.2	61.6	96.8	18.4	98.6	164.6	82.6	50.0	7.5	26.6	14.2	10.8	11.3	11.8	7.2	6.1	11.6	121.3	23.3	34.9
2033	114.8	57.4	90.2	16.1	99.4	171.4	85.9	52.5	7.6	27.2	14.6	10.8	11.3	11.6	7.1	6.0	11.6	120.7	23.2	34.8
2034	106.4	53.2	83.6	13.8	100.2	178.2	89.2	55.0	7.7	27.8	14.9	10.8	11.3	11.4	7.1	6.0	11.5	119.9	23.0	34.5
2035	98.0	49.0	77.0	11.5	101.0	185.0	92.5	57.5	7.8	28.4	15.2	10.8	11.3	11.1	7.0	5.9	11.4	118.7	22.8	34.2
2036	89.6	44.8	70.4	9.2	101.8	191.8	95.8	60.0	7.9	29.1	15.5	10.8	11.3	10.9	7.0	5.8	11.3	117.3	22.5	33.8
2037	81.2	40.6	63.8	6.9	102.6	198.6	99.1	62.5	8.0	29.7	15.9	10.8	11.3	10.7	6.9	5.8	11.1	115.7	22.2	33.3
2038	72.8	36.4	57.2	4.6	103.4	205.4	102.4	65.0	8.1	30.3	16.2	10.8	11.3	10.5	6.9	5.7	10.9	113.9	21.9	32.8
2039	64.4	32.2	50.6	2.3	104.2	212.2	105.7	67.5	8.2	30.9	16.5	10.8	11.3	10.3	6.8	5.7	10.7	111.9	21.5	32.2
2040	56.0	28.0	44.0	0.0	105.0	219.0	109.0	70.0	8.3	31.6	16.8	10.8	11.3	10.2	6.7	5.6	10.5	109.7	21.1	31.6
2041	50.4	25.2	39.6	0.0	105.6	222.4	110.8	71.7	8.4	31.8	17.0	10.8	11.3	10.1	6.7	5.6	10.4	107.9	20.7	31.1
2042	44.8	22.4	35.2	0.0	106.2	225.8	112.6	73.4	8.5	32.0	17.2	10.8	11.3	10.0	6.6	5.6	10.2	106.0	20.4	30.5
2043	39.2	19.6	30.8	0.0	106.8	229.2	114.4	75.1	8.5	32.2	17.4	10.8	11.3	9.9	6.6	5.5	10.0	104.1	20.0	30.0
2044	33.6	16.8	26.4	0.0	107.4	232.6	116.2	76.8	8.6	32.4	17.6	10.8	11.3	9.8	6.5	5.5	9.8	102.0	19.6	29.4
2045	28.0	14.0	22.0	0.0	108.0	236.0	118.0	78.5	8.7	32.6	17.7	10.8	11.3	9.7	6.5	5.5	9.6	99.8	19.2	28.7
2046	22.4	11.2	17.6	0.0	108.6	239.4	119.8	80.2	8.7	32.9	17.9	10.8	11.3	9.6	6.5	5.4	9.4	97.6	18.7	28.1
2047	16.8	8.4	13.2	0.0	109.2	242.8	121.6	81.9	8.8	33.1	18.1	10.8	11.3	9.5	6.4	5.4	9.1	95.3	18.3	27.4
2048	11.2	5.6	8.8	0.0	109.8	246.2	123.4	83.6	8.9	33.3	18.3	10.8	11.3	9.4	6.4	5.4	8.9	92.8	17.8	26.7
2049	5.6	2.8	4.4	0.0	110.4	249.6	125.2	85.3	8.9	33.5	18.5	10.8	11.3	9.3	6.3	5.3	8.7	90.3	17.3	26.0
2050	0.0	0.0	0.0	0.0	111.0	253.0	127.0	87.0	9.0	33.7	18.6	10.8	11.3	9.2	6.3	5.3	8.4	87.6	16.8	25.2

(2040年以降には、原子力発電からの電力供給量はゼロである)

## 発電価格の計算条件と計算例

発電価格の計算法（第2～13行の項目の条件で計算を行った）

項目	単位	石炭火力	石油火力	LNG火力	原子力	水力	太陽	風力	地熱
建設費	万円/kW	23	19	12	35	90	35	30	80
稼働年数	年	40	40	40	40	40	20	20	20
設備利用率	%	70	70	70	70	45	12	27	80
固定資産税	建設費の %/年	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.4	1.4
人件費		0.24	0.24	0.24	0.7	0	0	0	0.12
諸費		1.5	1.2	0.9	1.9	0.2	0	0	0.8
修繕費		1.5	1.7	2	2.2	0.5	0	1	2.2
一般管理費	直接費の%	14	14	14	13.4	14	14	14	14
効率	%	42	39	51	100	100	100	100	100
燃料価格	円/MJ	0.4	1.3	1.1	1.4	0	0	0	0
燃料所内率	%	6.2	4.5	2	4	0.4	0	0	10
発電価格	円/kWh	6.6	14.5	9.3	10.8	11.3	22.5	9.9	13.0

（出典）コスト等検証委員会より作成

データは「コスト等検証委員会報告書」<sup>7)</sup>を参考にした。

最下段の発電価格は、第2行の建設費を与えた場合に、第3～13行の項目の条件で計算したものである。本報告では、第3章に示すように、自然エネルギーの建設費は、学習曲線によってコスト低下が生じることを計算している。

産業部門の省エネルギー費用の計算にはこの総合電力価格を使用した。現状では、この総合電力価格に対して業務用電力価格は2倍に、家庭用電力価格は3倍になっているため、この比率で業務用と家庭用の電力価格をもとめて各部門の省エネルギー費用の計算を行っている。

BAUシナリオの電力価格（この価格を自然エネルギーの評価用に利用している）

年	BAUシナリオの電力価格（円/kWh）											
	石炭	石油	天然ガス	原子力	水力	太陽光	風力	地熱	BAU総合電力価格	比	業務用電力価格	家庭用電力価格
2010	6.6	14.5	9.3	10.8	11.3	32.1	13.2	10.6	9.6	100.0	19.2	28.8
2011	6.6	15.2	9.5	10.8	11.3	30.4	13.0	10.1	9.7	101.2	19.4	29.1
2012	6.7	16.0	9.6	10.8	11.3	27.9	12.9	9.8	9.8	102.4	19.7	29.5
2013	6.7	16.7	9.8	10.8	11.3	24.8	12.7	9.6	9.9	103.6	19.9	29.8
2014	6.7	17.4	9.9	10.8	11.3	22.0	12.7	9.4	10.1	104.9	20.1	30.2
2015	6.8	18.1	10.1	10.8	11.3	19.8	12.6	9.3	10.2	106.1	20.4	30.5
2016	6.8	18.8	10.2	10.8	11.3	18.3	10.9	8.4	10.3	107.3	20.6	30.9
2017	6.8	19.6	10.4	10.8	11.3	17.1	9.8	7.8	10.4	108.5	20.8	31.2
2018	6.9	20.3	10.6	10.8	11.3	16.2	9.4	7.5	10.5	109.7	21.1	31.6
2019	6.9	21.0	10.7	10.8	11.3	15.7	9.0	7.3	10.6	111.0	21.3	31.9
2020	6.9	21.7	10.9	10.8	11.3	15.3	8.7	7.1	10.8	112.2	21.5	32.3
2021	7.0	22.1	11.1	10.8	11.3	14.8	8.5	7.0	10.9	113.4	21.8	32.6
2022	7.0	22.4	11.4	10.8	11.3	14.4	8.3	6.8	11.0	114.5	22.0	33.0
2023	7.0	22.8	11.7	10.8	11.3	14.0	8.1	6.7	11.1	115.6	22.2	33.3
2024	7.1	23.2	12.0	10.8	11.3	13.7	7.9	6.6	11.2	116.8	22.4	33.6
2025	7.1	23.5	12.2	10.8	11.3	13.4	7.8	6.5	11.3	117.9	22.6	34.0
2026	7.1	23.9	12.5	10.8	11.3	13.1	7.7	6.5	11.4	119.1	22.9	34.3
2027	7.2	24.2	12.8	10.8	11.3	12.8	7.6	6.4	11.5	120.3	23.1	34.6
2028	7.2	24.6	13.0	10.8	11.3	12.6	7.5	6.3	11.7	121.4	23.3	35.0
2029	7.2	25.0	13.3	10.8	11.3	12.4	7.4	6.3	11.8	122.6	23.5	35.3
2030	7.3	25.3	13.6	10.8	11.3	12.2	7.3	6.2	11.9	123.7	23.7	35.6
2031	7.4	25.9	13.9	10.8	11.3	12.0	7.3	6.1	12.0	125.5	24.1	36.1
2032	7.5	26.6	14.2	10.8	11.3	11.8	7.2	6.1	12.2	127.3	24.4	36.7
2033	7.6	27.2	14.6	10.8	11.3	11.6	7.1	6.0	12.4	129.2	24.8	37.2
2034	7.7	27.8	14.9	10.8	11.3	11.4	7.1	6.0	12.6	131.0	25.1	37.7
2035	7.8	28.4	15.2	10.8	11.3	11.1	7.0	5.9	12.7	132.8	25.5	38.2
2036	7.9	29.1	15.5	10.8	11.3	10.9	7.0	5.8	12.9	134.6	25.8	38.8
2037	8.0	29.7	15.9	10.8	11.3	10.7	6.9	5.8	13.1	136.4	26.2	39.3
2038	8.1	30.3	16.2	10.8	11.3	10.5	6.9	5.7	13.3	138.2	26.5	39.8
2039	8.2	30.9	16.5	10.8	11.3	10.3	6.8	5.7	13.4	140.1	26.9	40.3
2040	8.3	31.6	16.8	10.8	11.3	10.2	6.7	5.6	13.6	141.9	27.2	40.9
2041	8.4	31.8	17.0	10.8	11.3	10.1	6.7	5.6	13.7	142.8	27.4	41.1
2042	8.5	32.0	17.2	10.8	11.3	10.0	6.6	5.6	13.8	143.6	27.6	41.4
2043	8.5	32.2	17.4	10.8	11.3	9.9	6.6	5.5	13.9	144.5	27.7	41.6
2044	8.6	32.4	17.6	10.8	11.3	9.8	6.5	5.5	14.0	145.4	27.9	41.9
2045	8.7	32.6	17.7	10.8	11.3	9.7	6.5	5.5	14.0	146.3	28.1	42.1
2046	8.7	32.9	17.9	10.8	11.3	9.6	6.5	5.4	14.1	147.1	28.2	42.4
2047	8.8	33.1	18.1	10.8	11.3	9.5	6.4	5.4	14.2	148.0	28.4	42.6
2048	8.9	33.3	18.3	10.8	11.3	9.4	6.4	5.4	14.3	148.9	28.6	42.9
2049	8.9	33.5	18.5	10.8	11.3	9.3	6.3	5.3	14.4	149.8	28.8	43.1
2050	9.0	33.7	18.6	10.8	11.3	9.2	6.3	5.3	14.5	150.7	28.9	43.4

## 2) 産業部門の省エネルギー

1997～2010年における産業部門のエネルギー価格は、以下のようにになっている。鉄鋼・紙パルプ・化学のエネルギー多消費産業と、製造業全体に区分して示している。

産業部門のエネルギー価格

(円/1000kcal=万円/TOE)

年	エネルギー輸入価格			国内供給価格	
	原料炭	一般炭	原油	工業用ガス	大口電力
1997	0.88	0.88	1.57	4.7	15.60
1998	0.83	0.81	1.11	4.39	14.64
1999	0.61	0.63	1.57	4.88	14.00
2000	0.62	0.6	2.15	4.88	13.08
2001	0.77	0.77	2.04	4.94	13.42
2002	0.74	0.69	2.3	4.51	12.60
2003	0.7	0.65	2.3	4.46	12.37
2004	1.03	0.94	2.87	4.24	12.09
2005	1.6	1.18	4.35	4.42	11.96
2006	1.52	1.21	5.11	5.07	12.12
2007	1.48	1.43	6.18	5.35	12.32
2008	3.13	2.24	6.42	6.74	14.20
2009	1.95	1.48	4.43	5.29	12.47
2010	2.17	1.59	4.97	5.57	12.48
鉄鋼・紙パ・化学	1.32	1.09	3.52	4.98	7.00
製造業平均値	1.32	1.09	3.52	4.98	13.10

(出典) 日本エネルギー経済研究所<sup>12)</sup> より作成

産業におけるエネルギー消費構成(2010年)に応じて、合成したエネルギー価格を計算した。得られた合成エネルギー価格は2.5～5.4万円/TOEである。

産業部門のエネルギー使用構成(1000TOE、2010年)と合成価格(万円/TOE)

	原料炭	一般炭	原油	工業用ガス	大口電力	合成価格	期間
紙パルプ		809	873	828	2,592	5.141	1997～2010
化学		1,330	39,600	3,359	5,451	3.938	1997～2010
鉄鋼	19,076	9,106	1,879	2,061	6,835	2.563	1997～2010
産業全体	20,051	15,663	64,602	17,192	36,118	5.398	1997～2010
構成比%(産業全体)	13.1	10.2	42.1	11.2	23.5		

(出典) 日本エネルギー経済研究所<sup>12)</sup> より作成

日本経団連の自主行動計画に示されている省エネルギーデータから省エネ投資の回収期間を検討すると以下ようになった。

## 省エネルギー投資と回収期間

産業	開始年	終了年	累計省エネ投資 合計（億円）	省エネ量 万TOE／年	投資額／省エネ量 万円／（TOE／年）	平均エネ価格 万円／TOE	回収期間 年
紙・パルプ	1997	2010	2,499	201	12.44	5.141	2.42
化学	1997	2010	5,084	407	12.49	3.938	3.17
鉄鋼	1997	2010	6,182	459	13.47	2.563	5.25
製造業	1997	2010	26,990	1,697	15.90	5.398	2.95

（出典）日本経済団体連合会<sup>11)</sup>、日本エネルギー経済研究所<sup>12)</sup>、経済産業省<sup>18)</sup>より作成

**紙・パルプ**：期間中の合計投資額2499億円、合計の省エネルギー量 8万4172TJ=201万TOE（1 TOE=0.041868TJ）これは2499万円／201TOEの投資であり、12.4万円／TOEに相当する。

**化学**：5084億円の投資で、合計440万kL（407万TOE）の削減、これは5084／407=12.49万円／TOEの投資である。

**鉄鋼**：1998～2010年度までに6182億円の投資である。エネルギー消費は、1997～1999年の3年間の平均6044万kLから、2008～2010年の3年間の平均5548万kLに減少している。これで削減したのは496万kL（459万TOE）であり、これは8.2%の減少である。1 TOEあたりのコストは6182／459=13.47万円／TOEになる

**製造業全体**：1997～2010年における自主行動計画に示された製造業全体の省エネルギーは1億7397万kL（1億6092万TOE）から1億5562万kL（1億4395万TOE）へ、9.76%の削減である。この省エネ費用は2兆6990億円であり、1697万TOEの削減である。TOEあたりでは15.9万円になる。

## 産業の省エネルギー投資

省エネ投資単価（万円／TOE）は、現在では12～15万円／TOEであるが、さらなる省エネルギーを目指して2倍の30万円／TOEの費用を見込む。設備の寿命は10年とし、10年ごとに設備更新を行っているとして想定。

当初の回収期間は30／5.4=5.5年間である。省エネ金額は現状の5.4万円／TOEから始まり、BAU石油価格の指数に比例するエネルギー価格で計算している。

産業部門の追加的省エネルギー

EIA 石油 価格 指数	年	BAUシナリオ	WFシナリオ	省エネルギー量	省エネ投資単価	省エネ金額単価	累積投資額	年間設備投資金額	更新設備投資(1)	更新設備投資(2)	更新設備投資(3)	CapEX (C)	OpEX (B)	正味 (A)	
		エネルギー消費 1000 TOE	エネルギー消費 1000 TOE	1000 TOE	万円 / TOE	万円 / TOE	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円	正味費用
		億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円	億円
100	2010	155,988	155,988	0	30.0	5.4	0	0				0	0	0	
106	2011	157,020	154,056	2,964	30.0	5.7	8,892	8892				8892	-1,697	7,196	
112	2012	158,052	152,124	5,928	30.0	6.0	17,785	8892				8892	-3,585	5,307	
118	2013	159,084	150,192	8,892	30.0	6.4	26,677	8892				8892	-5,666	3,226	
124	2014	160,116	148,260	11,856	30.0	6.7	35,569	8892				8892	-7,939	953	
130	2015	161,149	146,328	14,821	30.0	7.0	44,462	8892				8892	-10,404	-1,512	
136	2016	162,181	144,396	17,785	30.0	7.3	53,354	8892				8892	-13,061	-4,169	
142	2017	163,213	142,464	20,749	30.0	7.7	62,246	8892				8892	-15,910	-7,018	
148	2018	164,245	140,532	23,713	30.0	8.0	71,138	8892				8892	-18,951	-10,059	
154	2019	165,277	138,600	26,677	30.0	8.3	80,031	8892				8892	-22,185	-13,292	
160	2020	166,309	136,668	29,641	30.0	8.6	88,923	8892	8892			17785	-25,610	-7,825	
163	2021	165,551	134,820	30,732	30.0	8.8	92,195	3272	8892			12164	-27,050	-14,886	
166	2022	164,794	132,971	31,822	30.0	9.0	95,467	3272	8892			12164	-28,525	-16,361	
169	2023	164,036	131,123	32,913	30.0	9.1	98,738	3272	8892			12164	-30,036	-17,872	
172	2024	163,278	129,275	34,003	30.0	9.3	102,010	3272	8892			12164	-31,582	-19,418	
175	2025	162,521	127,427	35,094	30.0	9.5	105,282	3272	8892			12164	-33,164	-21,000	
178	2026	161,763	125,578	36,185	30.0	9.6	108,554	3272	8892			12164	-34,781	-22,617	
181	2027	161,005	123,730	37,275	30.0	9.8	111,826	3272	8892			12164	-36,433	-24,269	
184	2028	160,247	121,882	38,366	30.0	9.9	115,097	3272	8892			12164	-38,120	-25,956	
187	2029	159,490	120,033	39,456	30.0	10.1	118,369	3272	8892			12164	-39,843	-27,679	
190	2030	158,732	118,185	40,547	30.0	10.3	121,641	3272	3272	3272		9815	-41,601	-31,786	
195	2031	158,358	117,179	41,180	30.0	10.5	123,539	1898	3272	3272		8441	-43,407	-34,965	
200	2032	157,985	116,173	41,812	30.0	10.8	125,437	1898	3272	3272		8441	-45,248	-36,806	
206	2033	157,611	115,166	42,445	30.0	11.1	127,334	1898	3272	3272		8441	-47,124	-38,683	
211	2034	157,238	114,160	43,077	30.0	11.4	129,232	1898	3272	3272		8441	-49,036	-40,594	
216	2035	156,864	113,154	43,710	30.0	11.7	131,130	1898	3272	3272		8441	-50,983	-42,542	
221	2036	156,491	112,148	44,343	30.0	11.9	133,028	1898	3272	3272		8441	-52,966	-44,525	
226	2037	156,117	111,142	44,975	30.0	12.2	134,926	1898	3272	3272		8441	-54,985	-46,544	
232	2038	155,743	110,136	45,608	30.0	12.5	136,824	1898	3272	3272		8441	-57,039	-48,598	
237	2039	155,370	109,129	46,240	30.0	12.8	138,721	1898	3272	3272		8441	-59,129	-50,687	
242	2040	154,996	108,123	46,873	30.0	13.1	140,619	1898	1898	1898	1898	7591	-61,254	-53,662	
244	2041	153,147	106,087	47,059	30.0	13.2	141,178	559	1898	1898	1898	6252	-61,954	-55,702	
246	2042	151,297	104,051	47,245	30.0	13.3	141,736	559	1898	1898	1898	6252	-62,659	-56,407	
247	2043	149,447	102,015	47,432	30.0	13.4	142,295	559	1898	1898	1898	6252	-63,367	-57,115	
249	2044	147,597	99,980	47,618	30.0	13.5	142,853	559	1898	1898	1898	6252	-64,078	-57,826	
251	2045	145,748	97,944	47,804	30.0	13.6	143,412	559	1898	1898	1898	6252	-64,794	-58,542	
253	2046	143,898	95,908	47,990	30.0	13.7	143,971	559	1898	1898	1898	6252	-65,512	-59,260	
255	2047	142,048	93,872	48,176	30.0	13.7	144,529	559	1898	1898	1898	6252	-66,235	-59,983	
256	2048	140,198	91,836	48,363	30.0	13.8	145,088	559	1898	1898	1898	6252	-66,961	-60,709	
258	2049	138,349	89,800	48,549	30.0	13.9	145,646	559	1898	1898	1898	6252	-67,691	-61,439	
260	2050	136,499	87,764	48,735	30.0	14.0	146,205	559	559	559	559	2234	-68,424	-66,190	

### 3) 家庭部門の断熱住宅、照明、エアコンの省エネルギー

#### 断熱住宅

戸建+集合住宅の省エネ

年	WWFシナリオ (単位: 万戸)									BAUシナリオ			
	無断熱		旧省エネ基準		新省エネ基準		次世代基準		新築・改築追加費用	無断熱		旧省エネ基準	
	戸数	増加分	戸数	増加分	戸数	増加分	戸数	増加分	億円	戸数	増加分	戸数	増加分
2010	1,650		2,750		660		440			1,650		2,750	
2011	1,589	-61	2,657	-93	698	38	526	86	14,085	1,618	-32	2,751	0.5
2012	1,528	-61	2,564	-93	736	38	612	86	14,085	1,585	-32	2,751	0.5
2013	1,467	-61	2,471	-93	774	38	698	86	14,085	1,553	-32	2,752	0.5
2014	1,406	-61	2,378	-93	812	38	784	86	14,085	1,520	-32	2,752	0.5
2015	1,346	-61	2,286	-93	851	38	870	86	14,085	1,488	-32	2,753	0.5
2016	1,285	-61	2,193	-93	889	38	956	86	14,085	1,456	-32	2,753	0.5
2017	1,224	-61	2,100	-93	927	38	1,042	86	14,085	1,423	-32	2,754	0.5
2018	1,163	-61	2,007	-93	965	38	1,128	86	14,085	1,391	-32	2,754	0.5
2019	1,102	-61	1,914	-93	1,003	38	1,214	86	14,085	1,358	-32	2,755	0.5
2020	1,041	-61	1,821	-93	1,041	38	1,300	86	14,085	1,326	-32	2,755	0.5
2021	987	-54	1,740	-81	1,088	47	1,380	80	14,403	1,282	-44	2,716	-38.6
2022	933	-54	1,658	-81	1,135	47	1,460	80	14,403	1,238	-44	2,678	-38.6
2023	880	-54	1,577	-81	1,182	47	1,540	80	14,403	1,195	-44	2,639	-38.6
2024	826	-54	1,495	-81	1,229	47	1,620	80	14,403	1,151	-44	2,601	-38.6
2025	772	-54	1,414	-81	1,276	47	1,700	80	14,403	1,107	-44	2,562	-38.6
2026	718	-54	1,333	-81	1,322	47	1,780	80	14,403	1,063	-44	2,523	-38.6
2027	664	-54	1,251	-81	1,369	47	1,860	80	14,403	1,019	-44	2,485	-38.6
2028	611	-54	1,170	-81	1,416	47	1,940	80	14,403	976	-44	2,446	-38.6
2029	557	-54	1,088	-81	1,463	47	2,020	80	14,403	932	-44	2,408	-38.6
2030	503	-54	1,007	-81	1,510	47	2,100	80	14,403	888	-44	2,369	-38.6
2031	453	-50	906	-101	1,523	13	2,210	110	13,926	855	-33	2,338	-31.2
2032	402	-50	806	-101	1,535	13	2,320	110	13,926	823	-33	2,307	-31.2
2033	352	-50	705	-101	1,548	13	2,430	110	13,926	790	-33	2,275	-31.2
2034	302	-50	604	-101	1,561	13	2,540	110	13,926	757	-33	2,244	-31.2
2035	252	-50	504	-101	1,574	13	2,650	110	13,926	725	-33	2,213	-31.2
2036	201	-50	403	-101	1,586	13	2,760	110	13,926	692	-33	2,182	-31.2
2037	151	-50	302	-101	1,599	13	2,870	110	13,926	659	-33	2,151	-31.2
2038	101	-50	201	-101	1,612	13	2,980	110	13,926	626	-33	2,119	-31.2
2039	50	-50	101	-101	1,624	13	3,090	110	13,926	594	-33	2,088	-31.2
2040	0	-50	0	-101	1,637	13	3,200	110	13,926	561	-33	2,057	-31.2
2041	0	0	0	0	1,473	-164	3,312	112	12,689	531	-30	2,028	-29.5
2042	0	0	0	0	1,310	-164	3,424	112	12,689	502	-30	1,998	-29.5
2043	0	0	0	0	1,146	-164	3,535	112	12,689	472	-30	1,969	-29.5
2044	0	0	0	0	982	-164	3,647	112	12,689	442	-30	1,939	-29.5
2045	0	0	0	0	819	-164	3,759	112	12,689	413	-30	1,910	-29.5
2046	0	0	0	0	655	-164	3,871	112	12,689	383	-30	1,880	-29.5
2047	0	0	0	0	491	-164	3,983	112	12,689	353	-30	1,851	-29.5
2048	0	0	0	0	327	-164	4,094	112	12,689	323	-30	1,821	-29.5
2049	0	0	0	0	164	-164	4,206	112	12,689	294	-30	1,792	-29.5
2050	0	0	0	0	0	-164	4,318	112	12,689	264	-30	1,762	-29.5

(単位：万戸)				新築・改築追加費用	CapEX (C)	年間省エネ量		家庭用電力価格	OpEX (B)	Net (A)
新省エネ基準		次世代基準		新築・改築追加費用	設備投資金額の差	WWFケース 暖房指数	BAUケース 暖房指数		年間省エネ金額	正味費用
戸数	増加分	戸数	増加分	億円	億円	—	—	円/kWh	億円	億円
660		440						28.8		
665	5.4	447	7.0	1,464	12,621	46.4	46.4	29.1	0	12,621
671	5.4	454	7.0	1,464	12,621	45.6	46.7	29.5	-1,003	11,618
676	5.4	461	7.0	1,464	12,621	44.9	46.5	29.8	-1,526	11,095
682	5.4	468	7.0	1,464	12,621	44.1	46.3	30.2	-2,064	10,557
687	5.4	475	7.0	1,464	12,621	43.4	46.1	30.5	-2,617	10,004
692	5.4	482	7.0	1,464	12,621	42.6	45.9	30.9	-3,184	9,437
698	5.4	489	7.0	1,464	12,621	41.8	45.7	31.2	-3,767	8,855
703	5.4	496	7.0	1,464	12,621	41.0	45.5	31.6	-4,366	8,256
709	5.4	503	7.0	1,464	12,621	40.2	45.3	31.9	-4,981	7,640
714	5.4	510	7.0	1,464	12,621	39.4	45.0	32.3	-5,613	7,008
766	52.0	513	3.3	6,277	8,127	38.6	44.7	32.6	-6,042	2,084
818	52.0	517	3.3	6,277	8,127	37.9	44.3	33.0	-6,474	1,653
870	52.0	520	3.3	6,277	8,127	37.1	43.9	33.3	-6,908	1,219
922	52.0	523	3.3	6,277	8,127	36.3	43.6	33.6	-7,343	783
974	52.0	527	3.3	6,277	8,127	35.6	43.2	34.0	-7,781	346
1,026	52.0	530	3.3	6,277	8,127	34.8	42.8	34.3	-8,219	-93
1,078	52.0	533	3.3	6,277	8,127	34.0	42.4	34.6	-8,659	-533
1,130	52.0	536	3.3	6,277	8,127	33.2	42.1	35.0	-9,100	-974
1,182	52.0	540	3.3	6,277	8,127	32.5	41.7	35.3	-9,542	-1,416
1,234	52.0	543	3.3	6,277	8,127	31.7	41.3	35.6	-9,985	-1,858
1,260	26.2	545	1.8	3,178	10,748	30.8	41.0	36.1	-10,679	69
1,286	26.2	547	1.8	3,178	10,748	30.0	40.7	36.7	-11,386	-638
1,313	26.2	548	1.8	3,178	10,748	29.1	40.5	37.2	-12,106	-1,358
1,339	26.2	550	1.8	3,178	10,748	28.2	40.2	37.7	-12,839	-2,090
1,365	26.2	552	1.8	3,178	10,748	27.3	39.9	38.2	-13,583	-2,835
1,391	26.2	554	1.8	3,178	10,748	26.4	39.6	38.8	-14,340	-3,592
1,417	26.2	556	1.8	3,178	10,748	25.5	39.3	39.3	-15,109	-4,361
1,444	26.2	557	1.8	3,178	10,748	24.5	39.0	39.8	-15,890	-5,141
1,470	26.2	559	1.8	3,178	10,748	23.6	38.7	40.3	-16,682	-5,934
1,496	26.2	561	1.8	3,178	10,748	22.6	38.4	40.9	-17,486	-6,737
1,514	17.8	567	5.6	2,656	10,033	22.3	38.1	41.1	-17,503	-7,470
1,532	17.8	572	5.6	2,656	10,033	22.0	37.8	41.4	-17,522	-7,489
1,549	17.8	578	5.6	2,656	10,033	21.6	37.5	41.6	-17,542	-7,509
1,567	17.8	583	5.6	2,656	10,033	21.3	37.2	41.9	-17,564	-7,530
1,585	17.8	589	5.6	2,656	10,033	20.9	36.9	42.1	-17,587	-7,553
1,603	17.8	595	5.6	2,656	10,033	20.6	36.6	42.4	-17,612	-7,578
1,621	17.8	600	5.6	2,656	10,033	20.2	36.3	42.6	-17,638	-7,605
1,638	17.8	606	5.6	2,656	10,033	19.8	36.0	42.9	-17,667	-7,634
1,656	17.8	611	5.6	2,656	10,033	19.4	35.7	43.1	-17,698	-7,664
1,674	17.8	617	5.6	2,656	10,033	19.0	35.3	43.4	-17,731	-7,698

## 高効率照明

WWFシナリオでは白熱灯は2020年までにすべて代替される

年	BAU照 明電力需 要 (MWh)	WWF照 明電力需 要 (MWh)	省エネ量 =BAUと WWFの差 (MWh)	各年の代 替導入量 (MWh)	白熱灯 からの 代替量 (MW)	蛍光灯 からの 代替量 (MW)	WWFシナリオ					
							白熱灯からLEDへ代替			蛍光灯からLEDへ代替		
							60Wを 代替す るLED (W)	導入する LED台数 (百万)	寿命のき たLEDの 代替数 (百万)	20Wの 蛍光灯を 代替する LEDの W数	導入する LED台数 (百万)	寿命のき たLEDの 代替数 (百万)
2010	47,973,750	47,973,750	0	0	0	0	7.0	0.0		12.0	0.0	
2011	48,967,510	47,472,098	1,495,412	1,495,412	864	886	6.7	16.2		11.4	103	
2012	49,961,270	46,970,446	2,990,824	1,495,412	864	886	6.3	16.1		10.8	96	
2013	50,955,031	46,468,794	4,486,236	1,495,412	864	886	6.0	16.0		10.2	90	
2014	51,948,791	45,967,142	5,981,649	1,495,412	864	886	5.6	15.9		9.6	85	
2015	52,942,551	45,465,490	7,477,061	1,495,412	864	886	5.3	15.8		9.0	81	
2016	53,936,311	44,097,829	9,838,482	2,361,421	864	1,608	4.9	15.7		8.4	139	
2017	54,930,072	42,730,168	12,199,904	2,361,421	864	1,608	4.6	15.6		7.8	132	
2018	55,923,832	41,362,507	14,561,325	2,361,421	864	1,608	4.2	15.5		7.2	126	
2019	56,917,592	39,994,845	16,922,747	2,361,421	864	1,608	3.9	15.4		6.6	120	
2020	57,911,352	38,627,184	19,284,168	2,361,421	864	1,608	3.5	15.3		6	115	
2021	58,560,213	38,345,226	20,214,987	930,819	0	776	3.4	0	16.2	5.9	55	103
2022	59,209,074	38,063,269	21,145,806	930,819	0	776	3.4	0	16.1	5.8	55	96
2023	59,857,935	37,781,311	22,076,624	930,819	0	776	3.3	0	16.0	5.7	54	90
2024	60,506,796	37,499,353	23,007,443	930,819	0	776	3.3	0	15.9	5.6	54	85
2025	61,155,657	37,217,396	23,938,262	930,819	0	776	3.2	0	15.8	5.5	53	81
2026	61,804,518	36,935,438	24,869,080	930,819	0	776	3.2	0	15.7	5.4	53	139
2027	62,453,379	36,653,480	25,799,899	930,819	0	776	3.1	0	15.6	5.3	53	132
2028	63,102,240	36,371,522	26,730,718	930,819	0	776	3.0	0	15.5	5.2	52	126
2029	63,751,101	36,089,565	27,661,536	930,819	0	776	3.0	0	15.4	5.1	52	120
2030	64,399,962	35,807,607	28,592,355	930,819	0	776	2.9	0	15.3	5.0	52	115
2031	64,724,392	35,685,946	29,038,447	446,092	0	372	2.9	0	16.2	5.0	25	158
2032	65,048,823	35,564,284	29,484,539	446,092	0	372	2.9	0	16.1	4.9	25	151
2033	65,373,253	35,442,623	29,930,631	446,092	0	372	2.8	0	16.0	4.9	25	145
2034	65,697,684	35,320,961	30,376,723	446,092	0	372	2.8	0	15.9	4.8	24	139
2035	66,022,114	35,199,300	30,822,815	446,092	0	372	2.8	0	15.8	4.8	24	134
2036	66,346,545	35,077,638	31,268,906	446,092	0	372	2.7	0	15.7	4.7	24	192
2037	66,670,975	34,955,977	31,714,998	446,092	0	372	2.7	0	15.6	4.7	24	185
2038	66,995,406	34,834,316	32,161,090	446,092	0	372	2.7	0	15.5	4.6	24	178
2039	67,319,836	34,712,654	32,607,182	446,092	0	372	2.7	0	15.4	4.6	24	172
2040	67,644,267	34,590,993	33,053,274	446,092	0	372	2.6	0	15.3	4.5	24	167
2041	68,379,608	34,469,331	33,910,277	857,003	0	714	2.6	0	16.2	4.5	46	183
2042	69,114,950	34,347,670	34,767,280	857,003	0	714	2.6	0	16.1	4.4	46	176
2043	69,850,292	34,226,008	35,624,283	857,003	0	714	2.5	0	16.0	4.4	46	169
2044	70,585,633	34,104,347	36,481,286	857,003	0	714	2.5	0	15.9	4.3	45	164
2045	71,320,975	33,982,686	37,338,289	857,003	0	714	2.5	0	15.8	4.3	45	158
2046	72,056,317	33,861,024	38,195,293	857,003	0	714	2.5	0	15.7	4.2	45	216
2047	72,791,658	33,739,363	39,052,296	857,003	0	714	2.4	0	15.6	4.2	45	209
2048	73,527,000	33,617,701	39,909,299	857,003	0	714	2.4	0	15.5	4.1	45	202
2049	74,262,342	33,496,040	40,766,302	857,003	0	714	2.4	0	15.4	4.1	45	196
2050	74,997,683	33,374,378	41,623,305	857,003	0	714	2.3	0	15.3	4.0	45	191

		BAUシナリオ (代替しない場合)						CapEX (C)			OpEX (B)	正味 (A)	
費用		白熱灯		蛍光灯			費用	設備投資 金額	年間 省エネ量	エネ価格	年間省エ ネ金額	正味費用	
代替する LED単価 (円/W)	年間導 入費用 (億円)	白熱電 球60W 換算個 数 (百万)	年間代 替+追 加数 (百万)	蛍光灯 20W換 算個数 (百万)	年間代 替+追 加数 (百万)	20W 蛍光灯 価格 (円)	白熱灯 +蛍光 灯の設 備費用 (億円)	WWFケース -BAUケース (設備費用の 差 億円)	MWh	電力価格 (円/kWh)	億円	億円	
	400	0	0.0	0.0	0	0	760	0	0	0	28.8	0	0
	390	5,002	16.2	8.1	103.1	10	750	89	4,914	1,495,412	29.1	-436	4,478
	380	4,339	16.1	8.0	96.3	10	740	83	4,256	2,990,824	29.5	-882	3,374
	370	3,765	16.0	8.0	90.4	9	729	77	3,688	4,486,236	29.8	-1,339	2,349
	360	3,266	15.9	7.9	85.2	9	719	72	3,193	5,981,649	30.2	-1,806	1,387
	350	2,828	15.8	7.9	80.6	8	709	68	2,760	7,477,061	30.5	-2,284	476
	340	4,220	15.7	7.8	138.6	14	699	108	4,112	9,838,482	30.9	-3,039	1,074
	330	3,627	15.6	7.8	131.8	13	688	102	3,525	12,199,904	31.2	-3,810	-285
	320	3,102	15.5	7.7	125.6	13	678	96	3,006	14,561,325	31.6	-4,600	-1,593
	310	2,639	15.4	7.7	120.0	12	668	91	2,548	16,922,747	31.9	-5,407	-2,859
	300	2,228	15.3	7.6	114.9	11	658	86	2,142	19,284,168	32.3	-6,231	-4,089
	290	2,866	15.3	7.6	55.0	6	647	46	2,820	20,214,987	32.6	-6,598	-3,778
	280	2,604	15.3	7.6	54.6	5	637	45	2,559	21,145,806	33.0	-6,971	-4,413
	270	2,370	15.3	7.6	54.2	5	627	45	2,326	22,076,624	33.3	-7,351	-5,026
	260	2,160	15.3	7.6	53.9	5	617	44	2,116	23,007,443	33.6	-7,737	-5,621
	250	1,970	15.3	7.6	53.5	5	606	43	1,927	23,938,262	34.0	-8,130	-6,203
	240	2,604	15.3	7.6	53.1	5	596	42	2,561	24,869,080	34.3	-8,528	-5,967
	230	2,361	15.3	7.6	52.8	5	586	42	2,319	25,799,899	34.6	-8,933	-6,614
	220	2,140	15.3	7.6	52.4	5	576	41	2,099	26,730,718	35.0	-9,344	-7,245
	210	1,939	15.3	7.6	52.1	5	565	40	1,899	27,661,536	35.3	-9,762	-7,863
	200	1,755	15.3	7.6	51.7	5	555	39	1,715	28,592,355	35.6	-10,185	-8,470
	192	1,827	15.3	7.6	24.7	2	545	24	1,803	29,038,447	36.1	-10,496	-8,693
	184	1,668	15.3	7.6	24.6	2	535	24	1,644	29,484,539	36.7	-10,811	-9,167
	176	1,524	15.3	7.6	24.5	2	524	24	1,501	29,930,631	37.2	-11,131	-9,631
	168	1,394	15.3	7.6	24.5	2	514	23	1,370	30,376,723	37.7	-11,456	-10,086
	160	1,274	15.3	7.6	24.4	2	504	23	1,251	30,822,815	38.2	-11,785	-10,534
	152	1,609	15.3	7.6	24.3	2	494	23	1,586	31,268,906	38.8	-12,119	-10,533
	144	1,459	15.3	7.6	24.2	2	483	22	1,437	31,714,998	39.3	-12,458	-11,022
	136	1,321	15.3	7.6	24.1	2	473	22	1,299	32,161,090	39.8	-12,802	-11,502
	128	1,194	15.3	7.6	24.1	2	463	22	1,173	32,607,182	40.3	-13,150	-11,977
	120	1,077	15.3	7.6	24.0	2	453	22	1,056	33,053,274	40.9	-13,503	-12,447
	118	1,251	15.3	7.6	45.9	5	442	31	1,220	33,910,277	41.1	-13,938	-12,719
	116	1,178	15.3	7.6	45.8	5	432	30	1,147	34,767,280	41.4	-14,379	-13,231
	114	1,112	15.3	7.6	45.6	5	422	30	1,082	35,624,283	41.6	-14,823	-13,741
	112	1,051	15.3	7.6	45.5	5	412	29	1,022	36,481,286	41.9	-15,272	-14,250
	110	996	15.3	7.6	45.3	5	401	29	967	37,338,289	42.1	-15,725	-14,758
	108	1,227	15.3	7.6	45.2	5	391	28	1,198	38,195,293	42.4	-16,183	-14,985
	106	1,157	15.3	7.6	45.1	5	381	28	1,129	39,052,296	42.6	-16,645	-15,516
	104	1,092	15.3	7.6	44.9	4	371	27	1,065	39,909,299	42.9	-17,111	-16,046
	102	1,032	15.3	7.6	44.8	4	360	27	1,005	40,766,302	43.1	-17,582	-16,577
	100	976	15	8	44.6	4	350	26	950	41,623,305	43.4	-18,057	-17,107

## 住宅用エアコンの高効率化

### エアコン

年	年間導入 台数	年間廃棄数	使用台数	設備投資金額	CapEX (C)		OpEX (B)	正味 (A)
					年間省工 ネ量/台	家庭用電力 価格	年間省エネ 金額	正味費用
	万台	寿命10年	万台	既存エアコン との差(億円)	kWh/台	円/kWh	億円	億円
2010	40	0	40	60	0	28.8	0	60
2011	50	0	90	75	5	29.1	-1	74
2012	60	0	150	90	10	29.5	-4	86
2013	70	0	220	105	15	29.8	-10	95
2014	80	0	300	120	20	30.2	-18	102
2015	90	0	390	135	25	30.5	-30	105
2016	100	0	490	150	30	30.9	-46	104
2017	120	0	610	180	35	31.2	-67	113
2018	140	0	750	210	40	31.6	-95	115
2019	160	0	910	240	45	31.9	-131	109
2020	200	40	1070	300	50	32.3	-174	126
2021	240	50	1260	360	55	32.6	-227	133
2022	280	60	1480	420	60	33.0	-294	126
2023	350	70	1760	525	65	33.3	-383	142
2024	400	80	2080	600	70	33.6	-492	108
2025	430	90	2420	645	75	34.0	-619	26
2026	430	100	2750	645	80	34.3	-758	-113
2027	430	120	3060	645	85	34.6	-905	-260
2028	430	140	3350	645	90	35.0	-1,059	-414
2029	430	160	3620	645	95	35.3	-1,220	-575
2030	430	200	3850	645	101	35.6	-1,378	-733
2031	430	240	4040	645	106	36.1	-1,541	-896
2032	430	280	4190	645	111	36.7	-1,698	-1,053
2033	430	350	4270	645	116	37.2	-1,835	-1,190
2034	430	400	4300	645	121	37.7	-1,956	-1,311
2035	430	430	4300	645	126	38.2	-2,065	-1,420
2036	430	430	4300	645	131	38.8	-2,177	-1,532
2037	430	430	4300	645	136	39.3	-2,292	-1,647
2038	430	430	4300	645	141	39.8	-2,408	-1,763
2039	430	430	4300	645	146	40.3	-2,527	-1,882
2040	430	430	4300	645	151	40.9	-2,648	-2,003
2041	430	430	4300	645	156	41.1	-2,753	-2,108
2042	430	430	4300	645	161	41.4	-2,860	-2,215
2043	430	430	4300	645	166	41.6	-2,967	-2,322
2044	430	430	4300	645	171	41.9	-3,075	-2,430
2045	430	430	4300	645	176	42.1	-3,185	-2,540
2046	430	430	4300	645	181	42.4	-3,296	-2,651
2047	430	430	4300	645	186	42.6	-3,408	-2,763
2048	430	430	4300	645	191	42.9	-3,520	-2,875
2049	430	430	4300	645	196	43.1	-3,634	-2,989
2050	430	430	4300	645	201	43.4	-3,749	-3,104

### 3) 業務部門の高効率オフィス

#### 業務用ビル

年	全床面積	WWFシナリオ (万m <sup>2</sup> )						CapEX	年間省エネ量	業務用エネ価格	OpEX	Net
		増加床面積	新築ビル床面積	新築ビルへの導入率	実際の年間設置床面積	実際の累計設置床面積	追加投資費用単価	追加投資			年間省エネ金額	正味費用
		万m <sup>2</sup>	純増分	全床面積の1/50ずつ	(%)	=新築面積*導入割合	累積	万円/m <sup>2</sup> 40年間で半分に低下			億円	万kWh
2010	183,383	0	3,668	1.0	37	37	3.1	114	-2,000	19.20	-4	0
2011	183,606	223	3,672	3.5	128	164	3.06	391	-8,960	19.43	-17	373
2012	183,829	223	3,677	6.0	219	383	3.02	661	-20,891	19.66	-41	620
2013	184,052	223	3,681	8.4	310	693	2.98	925	-37,805	19.90	-75	850
2014	184,275	223	3,685	10.9	402	1,095	2.95	1,183	-59,715	20.13	-120	1,063
2015	184,498	223	3,690	13.4	494	1,588	2.91	1,434	-86,632	20.36	-176	1,258
2016	184,721	223	3,694	15.9	586	2,174	2.87	1,679	-118,569	20.59	-244	1,435
2017	184,943	223	3,699	18.3	678	2,852	2.83	1,917	-155,537	20.82	-324	1,594
2018	185,166	223	3,703	20.8	770	3,622	2.79	2,149	-197,549	21.06	-416	1,733
2019	185,389	223	3,708	23.3	863	4,485	2.75	2,374	-244,616	21.30	-521	1,853
2020	185,612	223	3,712	25.8	956	5,441	2.71	2,593	-296,751	21.54	-639	1,954
2021	185,835	223	3,717	28.2	1,049	6,490	2.67	2,805	-353,966	21.76	-770	2,035
2022	186,058	223	3,721	30.7	1,142	7,632	2.64	3,010	-416,272	21.98	-915	2,095
2023	186,281	223	3,726	33.2	1,236	8,868	2.60	3,209	-483,682	22.20	-1,074	2,135
2024	186,504	223	3,730	35.7	1,330	10,198	2.56	3,401	-556,208	22.42	-1,247	2,154
2025	186,727	223	3,735	38.1	1,424	11,622	2.52	3,586	-633,862	22.64	-1,435	2,151
2026	186,950	223	3,739	40.6	1,518	13,140	2.48	3,765	-716,655	22.86	-1,638	2,126
2027	187,173	223	3,743	43.1	1,612	14,752	2.44	3,936	-804,600	23.08	-1,857	2,079
2028	187,396	223	3,748	45.6	1,707	16,460	2.40	4,101	-897,710	23.30	-2,092	2,009
2029	187,619	223	3,752	48.0	1,802	18,262	2.36	4,260	-995,995	23.53	-2,343	1,916
2030	187,842	223	3,757	50.5	1,897	20,159	2.33	4,411	-1,099,468	23.75	-2,611	1,800
2031	188,064	223	3,761	53.0	1,993	22,151	2.29	4,555	-1,208,141	24.10	-2,911	1,644
2032	188,287	223	3,766	55.5	2,088	24,240	2.25	4,693	-1,322,027	24.44	-3,232	1,461
2033	188,510	223	3,770	57.9	2,184	26,423	2.21	4,824	-1,441,136	24.79	-3,573	1,251
2034	188,733	223	3,775	60.4	2,280	28,703	2.17	4,947	-1,565,482	25.14	-3,936	1,011
2035	188,956	223	3,779	62.9	2,376	31,079	2.13	5,064	-1,695,076	25.49	-4,321	743
2036	189,179	223	3,784	65.4	2,473	33,552	2.09	5,174	-1,829,930	25.84	-4,728	445
2037	189,402	223	3,788	67.8	2,569	36,121	2.05	5,277	-1,970,056	26.19	-5,159	117
2038	189,625	223	3,792	70.3	2,666	38,787	2.02	5,372	-2,115,466	26.54	-5,614	-241
2039	189,848	223	3,797	72.8	2,763	41,551	1.98	5,461	-2,266,173	26.89	-6,093	-632
2040	190,071	223	3,801	75.3	2,861	44,411	1.94	5,542	-2,422,188	27.23	-6,597	-1,054
2041	190,294	223	3,806	77.7	2,958	47,369	1.90	5,617	-2,583,524	27.40	-7,080	-1,463
2042	190,517	223	3,810	80.2	3,056	50,425	1.86	5,684	-2,750,192	27.57	-7,583	-1,899
2043	190,740	223	3,815	82.7	3,154	53,579	1.82	5,744	-2,922,205	27.74	-8,106	-2,362
2044	190,962	223	3,819	85.2	3,252	56,831	1.78	5,797	-3,099,574	27.91	-8,650	-2,854
2045	191,185	223	3,824	87.6	3,351	60,182	1.74	5,842	-3,282,311	28.08	-9,216	-3,373
2046	191,408	223	3,828	90.1	3,449	63,631	1.71	5,881	-3,470,429	28.25	-9,803	-3,922
2047	191,631	223	3,833	92.6	3,548	67,179	1.67	5,912	-3,663,940	28.41	-10,411	-4,499
2048	191,854	223	3,837	95.1	3,647	70,826	1.63	5,936	-3,862,855	28.58	-11,041	-5,106
2049	192,077	223	3,842	97.5	3,746	74,573	1.59	5,952	-4,067,188	28.75	-11,694	-5,742
2050	192,300	223	3,846	100.0	3,846	78,419	1.55	5,961	-4,276,948	28.92	-12,369	-6,408

## 業務部門の照明

WWFシナリオでは白熱灯は2020年までにすべて代替される

年	BAU照明 用電力需要 (MWh)	WWF照明 用電力需要 (MWh)	省エネ量 =BAUと WWFの差 (MWh)	各年の代 替導入量 (MWh)	白熱灯 からの 代替量 (MW)	蛍光灯 からの 代替量 (MW)	WWFケース						
							白熱灯からLEDへ代替			蛍光灯からLEDへ代替			
							60Wの 白熱灯を 代替する LEDの W数	導入する LED台数 (百万)	寿命のき たLEDの 代替数 (百万)	40Wの 蛍光灯を 代替する LEDのW 数	導入する LED台数 (百万)	寿命のき たLEDの 代替数 (百万)	
2010	66,085,382	66,085,382	0	0	0	0	7.0	0.0		23.0	0.0		
2011	67,454,047	64,833,524	2,620,523	2,620,523	1,190	1,013	13.1	25.4		22.5	57.9		
2012	68,822,711	63,581,666	5,241,046	2,620,523	1,190	1,013	12.8	25.2		22.0	56.3		
2013	70,191,376	62,329,808	7,861,568	2,620,523	1,190	1,013	12.5	25.1		21.5	54.8		
2014	71,560,041	61,077,950	10,482,091	2,620,523	1,190	1,013	12.3	24.9		21.0	53.3		
2015	72,928,706	59,826,092	13,102,614	2,620,523	1,190	1,013	12.0	24.8		20.5	51.9		
2016	74,297,371	57,434,690	16,862,681	3,760,067	1,190	1,583	11.7	24.6		20.0	79.1		
2017	75,666,036	55,043,287	20,622,749	3,760,067	1,190	1,583	11.4	24.5		19.5	77.2		
2018	77,034,701	52,651,885	24,382,816	3,760,067	1,190	1,583	11.1	24.3		19.0	75.4		
2019	78,403,366	50,260,482	28,142,883	3,760,067	1,190	1,583	10.8	24.2		18.5	73.6		
2020	79,772,031	47,869,080	31,902,951	3,760,067	1,190	1,583	10.5	24.0		18.0	71.9		
2021	81,113,016	47,252,643	33,860,373	1,957,422	0	979	10.2	0	25.4	17.5	43.5	58	
2022	82,454,002	46,636,207	35,817,795	1,957,422	0	979	9.9	0	25.2	17.0	42.6	56	
2023	83,794,987	46,019,770	37,775,217	1,957,422	0	979	9.6	0	25.1	16.5	41.6	55	
2024	85,135,973	45,403,334	39,732,639	1,957,422	0	979	9.3	0	24.9	16.0	40.8	53	
2025	86,476,958	44,786,897	41,690,061	1,957,422	0	979	9.0	0	24.8	15.5	39.9	52	
2026	87,817,944	44,170,461	43,647,483	1,957,422	0	979	8.8	0	24.6	15.0	39.1	79	
2027	89,158,929	43,554,024	45,604,905	1,957,422	0	979	8.5	0	24.5	14.5	38.4	77	
2028	90,499,915	42,937,588	47,562,327	1,957,422	0	979	8.2	0	24.3	14.0	37.6	75	
2029	91,840,900	42,321,151	49,519,749	1,957,422	0	979	7.9	0	24.2	13.5	36.9	74	
2030	93,181,886	41,704,715	51,477,171	1,957,422	0	979	7.6	0	24.0	13.0	36.2	72	
2031	93,688,256	41,363,607	52,324,649	847,478	0	424	7.4	0	25.4	12.7	15.5	101	
2032	94,194,626	41,022,499	53,172,127	847,478	0	424	7.2	0	25.2	12.4	15.4	99	
2033	94,700,997	40,681,391	54,019,606	847,478	0	424	7.1	0	25.1	12.1	15.2	96	
2034	95,207,367	40,340,283	54,867,084	847,478	0	424	6.9	0	24.9	11.8	15.0	94	
2035	95,713,737	39,999,175	55,714,562	847,478	0	424	6.7	0	24.8	11.5	14.9	92	
2036	96,220,107	39,658,067	56,562,040	847,478	0	424	6.5	0	24.6	11.2	14.7	118	
2037	96,726,477	39,316,960	57,409,518	847,478	0	424	6.4	0	24.5	10.9	14.6	116	
2038	97,232,848	38,975,852	58,256,996	847,478	0	424	6.2	0	24.3	10.6	14.4	113	
2039	97,739,218	38,634,744	59,104,474	847,478	0	424	6.0	0	24.2	10.3	14.3	111	
2040	98,245,588	38,293,636	59,951,952	847,478	0	424	5.8	0	24.0	10.0	14.1	108	
2041	98,751,958	37,952,528	60,799,430	847,478	0	424	5.7	0	25.4	9.8	14.0	117	
2042	99,258,328	37,611,420	61,646,908	847,478	0	424	5.6	0	25.2	9.6	13.9	114	
2043	99,764,699	37,270,312	62,494,387	847,478	0	424	5.5	0	25.1	9.4	13.8	112	
2044	100,271,069	36,929,204	63,341,865	847,478	0	424	5.4	0	24.9	9.2	13.8	109	
2045	100,777,439	36,588,096	64,189,343	847,478	0	424	5.3	0	24.8	9.0	13.7	107	
2046	101,283,809	36,246,988	65,036,821	847,478	0	424	5.1	0	24.6	8.8	13.6	133	
2047	101,790,179	35,905,881	65,884,299	847,478	0	424	5.0	0	24.5	8.6	13.5	130	
2048	102,296,550	35,564,773	66,731,777	847,478	0	424	4.9	0	24.3	8.4	13.4	127	
2049	102,802,920	35,223,665	67,579,255	847,478	0	424	4.8	0	24.2	8.2	13.3	125	
2050	103,309,290	34,882,557	68,426,733	847,478	0	424	4.7	0	24.0	8.0	13.2	122	

		BAUケース（代替しない場合）						CapEX (C)			OpEX (B)	正味 (A)	
費用		白熱灯		蛍光灯		費用	設備投資 金額	年間 省エネ量		年間省エ ネ金額	正味費用		
代替する LED単価 (円/W)	年間導 入費用 (億円)	白熱電球 60W換 算個数 (百万)	年間代替 +追加数 (百万)	蛍光灯 40W換 算個数 (百万)	年間代替 +追加数 (百万)	40W 蛍光灯 価格 (円)	白熱灯+ 蛍光灯の 設備費用 (億円)	WWFケー ス-BAU ケース（設 備費用の差 億円)	MWh	業務用 電力価格 (円/kWh)	億円	億円	
	330	0	0	0	0	1,500	0	0	0	19	0	0	
	322	5,266	25.4	13	58	12	1,480	189	5,077	2,620,523	19.4	-509	4,568
	314	4,903	25.2	13	56	11	1,460	182	4,722	5,241,046	19.7	-1,031	3,691
	306	4,564	25.1	13	55	11	1,440	175	4,389	7,861,568	19.9	-1,564	2,825
	298	4,246	24.9	12	53	11	1,420	169	4,077	10,482,091	20.1	-2,110	1,967
	290	3,947	24.8	12	52	10	1,400	163	3,784	13,102,614	20.4	-2,668	1,116
	282	5,273	24.6	12	79	16	1,380	236	5,037	16,862,681	20.6	-3,472	1,565
	274	4,887	24.5	12	77	15	1,360	227	4,660	20,622,749	20.8	-4,294	366
	266	4,526	24.3	12	75	15	1,340	219	4,307	24,382,816	21.1	-5,135	-828
	258	4,187	24.2	12	74	15	1,320	211	3,975	28,142,883	21.3	-5,994	-2,019
	250	3,868	24.0	12	72	14	1,300	204	3,664	31,902,951	21.5	-6,872	-3,208
	245	4,981	24.0	12	43	9	1,280	128	4,853	33,860,373	21.8	-7,368	-2,515
	240	4,632	24.0	12	43	9	1,260	124	4,508	35,817,795	22.0	-7,872	-3,364
	235	4,305	24.0	12	42	8	1,240	120	4,185	37,775,217	22.2	-8,386	-4,201
	230	3,997	24.0	12	41	8	1,220	116	3,881	39,732,639	22.4	-8,908	-5,027
	225	3,708	24.0	12	40	8	1,200	113	3,596	41,690,061	22.6	-9,439	-5,843
	220	4,377	24.0	12	39	8	1,180	109	4,268	43,647,483	22.9	-9,979	-5,711
	215	4,048	24.0	12	38	8	1,160	106	3,942	45,604,905	23.1	-10,527	-6,585
	210	3,739	24.0	12	38	8	1,140	103	3,637	47,562,327	23.3	-11,084	-7,447
	205	3,450	24.0	12	37	7	1,120	100	3,350	49,519,749	23.5	-11,650	-8,300
	200	3,177	24.0	12	36	7	1,100	97	3,081	51,477,171	23.7	-12,225	-9,144
	192	3,211	24.0	12	16	3	1,080	50	3,161	52,324,649	24.1	-12,608	-9,447
	184	2,941	24.0	12	15	3	1,060	49	2,891	53,172,127	24.4	-12,998	-10,107
	176	2,688	24.0	12	15	3	1,040	48	2,639	54,019,606	24.8	-13,393	-10,754
	168	2,451	24.0	12	15	3	1,020	47	2,404	54,867,084	25.1	-13,795	-11,391
	160	2,230	24.0	12	15	3	1,000	47	2,184	55,714,562	25.5	-14,202	-12,018
	152	2,508	24.0	12	15	3	980	46	2,463	56,562,040	25.8	-14,615	-12,152
	144	2,267	24.0	12	15	3	960	45	2,222	57,409,518	26.2	-15,034	-12,812
	136	2,041	24.0	12	14	3	940	44	1,997	58,256,996	26.5	-15,459	-13,462
	128	1,831	24.0	12	14	3	920	43	1,788	59,104,474	26.9	-15,890	-14,102
	120	1,636	24.0	12	14	3	900	42	1,594	59,951,952	27.2	-16,327	-14,734
	118	1,685	24.0	12	14	3	880	42	1,644	60,799,430	27.4	-16,661	-15,017
	116	1,591	24.0	12	14	3	860	41	1,550	61,646,908	27.6	-16,997	-15,447
	114	1,501	24.0	12	14	3	840	40	1,461	62,494,387	27.7	-17,336	-15,875
	112	1,416	24.0	12	14	3	820	39	1,376	63,341,865	27.9	-17,678	-16,301
	110	1,335	24.0	12	14	3	800	39	1,297	64,189,343	28.1	-18,023	-16,726
	108	1,529	24.0	12	14	3	780	38	1,491	65,036,821	28.2	-18,370	-16,879
	106	1,440	24.0	12	13	3	760	37	1,402	65,884,299	28.4	-18,721	-17,319
	104	1,354	24.0	12	13	3	740	37	1,318	66,731,777	28.6	-19,074	-17,757
	102	1,273	24.0	12	13	3	720	36	1,237	67,579,255	28.8	-19,431	-18,193
	100	1,197	24.0	12	13	3	700	35	1,161	68,426,733	28.9	-19,790	-18,629

#### 4) 輸送部門 乗用車の省エネルギー

乗用車

年	WWFシナリオ														
	ガソリン車				EV				FCV			集計			
	年間導入台数	年間廃車台数	走行台数	燃費	年間導入台数	年間廃車台数	走行台数	燃費	年間導入台数	年間廃車台数	走行台数	燃費	車上太陽光	設備投資金額	
	万台	万台	万台	km/L	万台	万台	万台	Wh/km	万台	万台	万台	Wh/km	万KW	億円	
2010	388	390	5557	10.4	1	0	2	280	0	0	0		0	70,090	
2011	386	409	5535	10.9	2	0	3	278	0	0	0		0	70,054	
2012	385	408	5512	11.3	3	0	5	277	0	0	0		0	69,998	
2013	383	409	5485	11.8	4	0	10	275	0	0	0		0	69,898	
2014	381	407	5459	12.2	5	0	15	274	0	0	0		0	69,791	
2015	379	415	5423	12.7	10	0	30	272	0	0	0		0	70,481	
2016	376	419	5380	13.2	20	0	50	271	2	0	2	500	0	72,793	
2017	370	445	5306	13.6	50	0	100	269	3	0	5	496	0	78,830	
2018	360	516	5149	14.1	80	0	220	267	15	0	20	492	0	86,720	
2019	347	523	4973	14.5	135	0	355	266	20	0	40	488	0	97,486	
2020	334	529	4778	15.0	141	1	495	264	34	0	74	484	0	99,399	
2021	315	577	4516	15.3	142	2	635	263	87	0	161	480	14	109,401	
2022	297	559	4255	15.6	143	3	774	261	87	0	248	475	28	105,379	
2023	279	540	3993	15.9	144	4	914	260	87	0	335	471	42	101,337	
2024	261	522	3731	16.2	145	5	1053	258	87	0	422	467	56	97,279	
2025	242	504	3470	16.5	150	10	1193	256	87	0	510	463	71	94,019	
2026	224	486	3208	16.8	160	20	1332	255	89	2	597	459	89	92,177	
2027	206	467	2946	17.1	190	50	1472	253	90	3	684	455	117	94,011	
2028	187	449	2684	17.4	220	80	1611	252	102	15	771	451	154	97,946	
2029	169	431	2423	17.7	275	135	1751	250	107	20	858	447	206	104,997	
2030	151	413	2161	18.0	281	141	1890	249	121	34	945	443	241	104,028	
2031	143	260	2044	18.2	195	142	1944	247	143	87	1001	439	203	90,330	
2032	135	252	1927	18.4	196	143	1998	245	143	87	1056	435	203	88,992	
2033	126	243	1810	18.6	197	144	2052	244	143	87	1112	431	204	87,645	
2034	118	235	1693	18.8	198	145	2106	242	143	87	1167	426	205	86,291	
2035	110	227	1576	19.0	203	150	2160	241	143	87	1223	422	208	85,694	
2036	102	219	1459	19.2	213	160	2213	239	145	89	1278	418	215	86,433	
2037	94	211	1342	19.4	243	190	2267	237	146	90	1334	414	233	90,779	
2038	86	203	1225	19.6	273	220	2321	236	158	102	1389	410	259	97,207	
2039	77	194	1108	19.8	328	275	2375	234	163	107	1445	406	295	107,057	
2040	69	186	991	20.0	334	281	2429	233	177	121	1500	402	307	109,314	
2041	62	161	892	19.7	197	195	2431	231	237	143	1595	398	261	93,482	
2042	55	154	793	19.4	198	196	2432	230	237	143	1689	394	261	92,381	
2043	48	148	694	19.1	199	197	2434	228	237	143	1784	390	262	91,281	
2044	42	141	595	18.8	200	198	2436	226	237	143	1878	386	262	90,184	
2045	35	134	496	18.5	205	203	2438	225	237	143	1973	381	265	89,844	
2046	28	127	396	18.2	215	213	2439	223	239	145	2068	377	273	90,828	
2047	21	120	297	17.9	245	243	2441	222	240	146	2162	373	291	95,400	
2048	14	113	198	17.6	275	273	2443	220	252	158	2257	369	316	102,045	
2049	7	106	99	17.3	330	328	2444	219	257	163	2351	365	352	112,083	
2050	0	99	0	17.0	336	334	2446	217	271	177	2446	361	364	114,566	

		BAUシナリオ					WWFとBAUの比較					EV 価格	FCV 価格
年間 燃料代	年間導 入台数	年間廃 車台数	走行 台数	燃費	年間 燃料代	CapEX (C)	WWF業務 電力価格	ガソリ ン価格	OpEX (B)	NET (A)			
						設備投資 金額の差			(WWF－ BAU) 年間省エネ 金額	正味費用			
億円	万台	万台	万台	km/L	億円	WWF－BAU (億円)	円/kWh	円/L	億円	億円	万円	万円	
64,068	388	390	5559	10.4	64,081	250	19.2	120	-12	238	250		
64,790	387	408	5538	10.9	64,809	480	19.7	127	-19	462	246.5		
65,420	385	406	5517	11.3	65,451	691	20.2	134	-31	660	243		
65,954	384	405	5495	11.8	66,018	857	20.6	142	-63	794	239.5		
66,420	382	403	5474	12.2	66,516	1,016	20.9	149	-96	920	236		
66,760	381	402	5453	12.7	66,955	1,973	21.2	156	-195	1,777	232.5		
67,007	379	400	5432	13.2	67,340	4,551	21.4	163	-334	4,217	229	300	
66,998	378	399	5411	13.6	67,677	10,854	21.6	170	-679	10,175	225.5	291	
66,441	376	397	5389	14.1	67,970	19,011	21.8	178	-1,529	17,482	222	283	
65,716	375	396	5368	14.5	68,224	30,043	22.1	185	-2,508	27,535	218.5	274	
64,874	373	394	5347	15.0	68,442	32,222	22.3	192	-3,568	28,655	215	266	
63,210	373	408	5312	15.3	67,909	42,224	22.5	196	-4,699	37,525	211.5	257	
61,553	373	408	5277	15.6	67,381	38,202	22.7	199	-5,827	32,375	208	249	
59,899	373	408	5242	15.9	66,856	34,161	22.8	203	-6,957	27,204	204.5	240	
58,242	373	408	5207	16.2	66,336	30,102	22.9	206	-8,094	22,008	201	231	
56,576	373	408	5172	16.5	65,819	26,843	23.1	210	-9,243	17,600	197.5	223	
54,894	373	408	5136	16.8	65,306	25,000	23.2	214	-10,412	14,588	194	214	
53,183	373	408	5101	17.1	64,795	26,834	23.2	217	-11,612	15,222	190.5	206	
51,441	373	408	5066	17.4	64,288	30,770	23.3	221	-12,847	17,922	187	197.	
49,655	373	408	5031	17.7	63,784	37,821	23.3	224	-14,129	23,692	183.5	189	
47,850	373	408	4996	18.0	63,283	36,852	23.3	228	-15,433	21,419	180	180	
47,536	373	381	4988	18.2	64,202	23,153	23.3	234	-16,666	6,487	180	180	
47,069	373	381	4981	18.4	65,097	21,816	23.3	240	-18,028	3,787	180	180	
46,474	373	381	4973	18.6	65,967	20,469	23.2	247	-19,493	976	180	180	
45,750	373	381	4966	18.8	66,814	19,114	23.0	253	-21,063	-1,949	180	180	
44,892	373	381	4958	19.0	67,638	18,517	22.8	259	-22,746	-4,229	180	180	
43,911	373	381	4950	19.2	68,439	19,256	22.5	265	-24,528	-5,272	180	180	
42,787	373	381	4943	19.4	69,220	23,602	22.2	272	-26,433	-2,831	180	180	
41,534	373	381	4935	19.6	69,979	30,030	21.9	278	-28,446	1,585	180	180	
40,172	373	381	4928	19.8	70,719	39,881	21.5	284	-30,546	9,334	180	180	
38,706	373	381	4920	20.0	71,438	42,137	21.1	290	-32,732	9,405	180	180	
37,785	373	376	4917	19.7	73,024	26,306	20.7	293	-35,240	-8,934	180	180	
36,707	373	376	4914	19.4	74,658	25,204	20.4	295	-37,951	-12,747	180	180	
35,515	373	376	4912	19.1	76,343	24,105	20.0	297	-40,828	-16,723	180	180	
34,204	373	376	4909	18.8	78,081	23,007	19.6	299	-43,877	-20,870	180	180	
32,767	373	376	4906	18.5	79,875	22,667	19.2	301	-47,108	-24,440	180	180	
31,200	373	376	4903	18.2	81,727	23,651	18.7	303	-50,528	-26,876	180	180	
29,491	373	376	4900	17.9	83,641	28,223	18.3	306	-54,150	-25,927	180	180	
27,640	373	376	4898	17.6	85,619	34,869	17.8	308	-57,979	-23,110	180	180	
25,640	373	376	4895	17.3	87,665	44,906	17.3	310	-62,025	-17,119	180	180	
23,507	373	376	4892	17.0	89,783	0	16.8	312	-66,276	-66,276	180	180	

## 5) 太陽光発電

年	寿命20年			学習曲線		CapEX (C)	年間 発電量 (1100h)	BAU総合 電力価格	OpEX (B)	NET (A)
	年間導入 GW	年間廃プ ラント GW	実動プラ ントGW	累積生産 量GW	ユニット コスト 万円/kW	設備投資 金額			年間発電 金額	正味費用
						億円	GWh	円/kWh	運転費 含む (億円)	億円
2010	0.2	0	3.0	9.5	50.0	1,000	3,300	9.6	-167	833
2011	1.0	0	4.0	11.5	47.3	4,734	4,400	9.7	-227	4,506
2012	2.0	0	6.0	15.5	43.5	8,692	6,600	9.8	-349	8,343
2013	4.0	0	10.0	23.5	38.6	15,432	11,000	9.9	-594	14,837
2014	6.0	0	16.0	35.5	34.3	20,569	17,600	10.1	-971	19,598
2015	8.0	0	24.0	51.5	30.8	24,654	26,400	10.2	-1,488	23,166
2016	8.0	0	32.0	67.5	28.5	22,816	35,200	10.3	-2,024	20,793
2017	9.0	0	41.0	85.5	26.7	23,989	45,100	10.4	-2,645	21,344
2018	9.1	0	50.1	103.7	25.2	22,999	55,132	10.5	-3,299	19,700
2019	5.9	0	56.0	115.5	24.5	14,403	61,611	10.6	-3,761	10,643
2020	5.9	0	61.9	127.3	23.8	14,008	68,090	10.8	-4,238	9,770
2021	7.5	0	69.4	142.4	23.0	17,345	76,373	10.9	-4,838	12,507
2022	7.5	0	77.0	157.4	22.4	16,852	84,656	11.0	-5,455	11,397
2023	7.5	0	84.5	172.5	21.8	16,417	92,939	11.1	-6,091	10,326
2024	7.5	0	92.0	187.5	21.3	16,029	101,222	11.2	-6,746	9,283
2025	7.5	0	99.6	202.6	20.8	15,678	109,505	11.3	-7,419	8,259
2026	7.5	0	107.1	217.7	20.4	15,359	117,788	11.4	-8,110	7,249
2027	7.5	0	114.6	232.7	20.0	15,068	126,071	11.5	-8,820	6,248
2028	7.5	0	122.1	247.8	19.7	14,800	134,354	11.7	-9,548	5,252
2029	7.5	0	129.7	262.8	19.3	14,552	142,637	11.8	-10,295	4,257
2030	7.7	0.2	137.2	278.3	19.0	14,696	150,920	11.9	-11,060	3,636
2031	7.1	1.0	143.3	292.5	18.7	13,307	157,630	12.0	-11,827	1,481
2032	8.1	2.0	149.4	308.7	18.5	14,949	164,340	12.2	-12,616	2,333
2033	10.1	4.0	155.5	328.9	18.1	18,305	171,050	12.4	-13,430	4,875
2034	12.1	6.0	161.6	353.1	17.8	21,489	177,760	12.6	-14,266	7,222
2035	14.1	8.0	167.7	381.3	17.4	24,496	184,470	12.7	-15,126	9,369
2036	14.1	8.0	173.8	409.5	17.0	24,000	191,180	12.9	-16,010	7,991
2037	15.1	9.0	179.9	439.7	16.7	25,184	197,890	13.1	-16,916	8,268
2038	15.2	9.1	186.0	470.1	16.4	24,902	204,600	13.3	-17,847	7,056
2039	12.0	5.9	192.1	494.1	16.1	19,340	211,310	13.4	-18,800	540
2040	12.0	5.9	198.2	518.1	15.9	19,080	218,020	13.6	-19,778	-698
2041	10.7	7.5	201.3	539.4	15.7	16,784	221,474	13.7	-20,278	-3,494
2042	10.7	7.5	204.5	560.8	15.6	16,599	224,928	13.8	-20,784	-4,185
2043	10.7	7.5	207.6	582.1	15.4	16,422	228,382	13.9	-21,295	-4,873
2044	10.7	7.5	210.8	603.5	15.2	16,254	231,836	14.0	-21,813	-5,559
2045	10.7	7.5	213.9	624.8	15.1	16,093	235,290	14.0	-22,336	-6,244
2046	10.7	7.5	217.0	646.1	14.9	15,939	238,744	14.1	-22,866	-6,927
2047	10.7	7.5	220.2	667.5	14.8	15,791	242,198	14.2	-23,401	-7,610
2048	10.7	7.5	223.3	688.8	14.7	15,649	245,652	14.3	-23,942	-8,292
2049	10.7	7.5	226.5	710.2	14.5	15,513	249,106	14.4	-24,489	-8,976
2050	10.9	7.7	229.6	731.9	14.4	15,668	252,560	14.5	-25,042	-9,373

## 6) 風力発電

### 陸上風力

年	陸上風力発電プラント			学習曲線		CapEX (C)	年間 発電量 (2413h)	BAU総合 電力価格	OpEX (B)	NET (A)
	年間導入 GW	年間廃 プラント GW	実動プラ ントGW	累積生産 量GW	ユニット コスト 万円/kW	設備投資 金額			年間発電 金額	正味費用
						億円	GWh	円/kWh	運転費 含む (億円)	億円
2010	0.2	0	3.0	3.0	30.0	600	7,239	9.6	-515	85
2011	0.4	0	3.4	3.8	28.9	1,180	8,224	9.7	-594	586
2012	0.4	0	3.8	4.6	28.1	1,146	9,208	9.8	-676	469
2013	0.4	0	4.2	5.4	27.4	1,118	10,193	9.9	-761	357
2014	0.4	0	4.6	6.3	26.8	1,094	11,177	10.1	-847	247
2015	0.4	0	5.0	7.1	26.3	1,074	12,162	10.2	-936	138
2016	0.4	0	5.4	7.9	25.9	1,057	13,146	10.3	-1,027	30
2017	0.4	0	5.9	8.7	25.5	1,041	14,131	10.4	-1,120	-79
2018	0.4	0	6.3	9.5	25.2	1,027	15,115	10.5	-1,216	-189
2019	0.4	0	6.7	10.3	24.9	1,014	16,100	10.6	-1,314	-300
2020	0.4	0	7.1	11.2	24.6	1,002	17,084	10.8	-1,415	-413
2021	0.9	0	7.9	12.9	24.0	2,070	19,162	10.9	-1,608	462
2022	0.9	0	8.8	14.6	23.6	2,031	21,239	11.0	-1,806	225
2023	0.9	0	9.7	16.3	23.2	1,997	23,317	11.1	-2,008	-12
2024	0.9	0	10.5	18.0	22.8	1,966	25,394	11.2	-2,215	-249
2025	0.9	0	11.4	19.8	22.5	1,939	27,472	11.3	-2,427	-487
2026	0.9	0	12.2	21.5	22.2	1,915	29,550	11.4	-2,643	-728
2027	0.9	0	13.1	23.2	22.0	1,893	31,627	11.5	-2,864	-971
2028	0.9	0	14.0	24.9	21.7	1,872	33,705	11.7	-3,089	-1,217
2029	0.9	0	14.8	26.7	21.5	1,853	35,782	11.8	-3,319	-1,466
2030	1.1	0.2	15.7	28.8	21.3	2,257	37,860	11.9	-3,554	-1,297
2031	1.1	0.4	16.4	31.0	21.0	2,325	39,542	12.0	-3,781	-1,456
2032	1.1	0.4	17.1	33.2	20.8	2,300	41,224	12.2	-4,014	-1,713
2033	1.1	0.4	17.8	35.4	20.6	2,278	42,906	12.4	-4,252	-1,974
2034	1.1	0.4	18.5	37.6	20.4	2,257	44,587	12.6	-4,496	-2,239
2035	1.1	0.4	19.2	39.8	20.2	2,238	46,269	12.7	-4,747	-2,509
2036	1.1	0.4	19.9	42.0	20.1	2,219	47,951	12.9	-5,003	-2,784
2037	1.1	0.4	20.6	44.3	19.9	2,202	49,633	13.1	-5,265	-3,063
2038	1.1	0.4	21.3	46.5	19.8	2,186	51,315	13.3	-5,533	-3,347
2039	1.1	0.4	22.0	48.7	19.6	2,170	52,997	13.4	-5,806	-3,636
2040	1.1	0.4	22.7	50.9	19.5	2,156	54,679	13.6	-6,086	-3,930
2041	1.2	0.9	23.0	53.3	19.4	2,363	55,545	13.7	-6,229	-3,866
2042	1.2	0.9	23.4	55.8	19.2	2,347	56,411	13.8	-6,374	-4,027
2043	1.2	0.9	23.7	58.2	19.1	2,332	57,277	13.9	-6,520	-4,188
2044	1.2	0.9	24.1	60.6	19.0	2,318	58,144	14.0	-6,668	-4,350
2045	1.2	0.9	24.5	63.1	18.9	2,304	59,010	14.0	-6,817	-4,513
2046	1.2	0.9	24.8	65.5	18.8	2,290	59,876	14.1	-6,967	-4,677
2047	1.2	0.9	25.2	68.0	18.7	2,278	60,742	14.2	-7,120	-4,842
2048	1.2	0.9	25.5	70.4	18.6	2,266	61,609	14.3	-7,273	-5,008
2049	1.2	0.9	25.9	72.8	18.5	2,254	62,475	14.4	-7,428	-5,174
2050	1.4	1.1	26.3	75.7	18.4	2,608	63,341	14.5	-7,585	-4,976

## 洋上風力

年	洋上風力プラント			学習曲線		CapEX (C)	年間 発電量 (2413h)	BAU総合 電力価格	OpEX (B)	NET (A)
						設備投資 金額			年間 発電金額	正味費用
	年間導入 GW	年間廃プ ラント GW	実動プラ ントGW	累積生産 量GW	ユニット コスト 万円/kW	億円	GWh	円/kWh	運転費 含む (億円)	億円
2010	0	0	0.0	0.0	50.0	0	0	9.6	0	0
2011	0.0	0	0.0	0.0	50.0	0	0	9.7	0	0
2012	0.0	0	0.0	0.0	50.0	0	0	9.8	0	0
2013	0.0	0	0.0	0.0	50.0	0	0	9.9	0	0
2014	0.0	0	0.0	0.0	50.0	0	0	10.1	0	0
2015	0.1	0	0.1	0.2	50.0	500	241	10.2	-19	481
2016	0.3	0	0.4	0.8	40.5	1,215	965	10.3	-75	1,140
2017	0.8	0	1.2	2.4	34.3	2,742	2,896	10.4	-229	2,512
2018	0.8	0	2.0	4.0	31.7	2,537	4,826	10.5	-388	2,149
2019	1.0	0	3.0	6.0	29.8	2,982	7,239	10.6	-591	2,391
2020	1.0	0	4.0	8.0	28.5	2,854	9,652	10.8	-800	2,054
2021	1.2	0	5.2	10.3	27.4	3,209	12,473	10.9	-1,047	2,162
2022	1.2	0	6.3	12.7	26.6	3,111	15,294	11.0	-1,300	1,810
2023	1.2	0	7.5	15.0	25.9	3,032	18,114	11.1	-1,560	1,472
2024	1.2	0	8.7	17.4	25.4	2,966	20,935	11.2	-1,826	1,140
2025	1.2	0	9.8	19.7	24.9	2,909	23,756	11.3	-2,099	811
2026	1.2	0	11.0	22.0	24.5	2,860	26,577	11.4	-2,377	483
2027	1.2	0	12.2	24.4	24.1	2,817	29,398	11.5	-2,662	155
2028	1.2	0	13.4	26.7	23.8	2,778	32,218	11.7	-2,953	-175
2029	1.2	0	14.5	29.0	23.5	2,743	35,039	11.8	-3,250	-508
2030	1.2	0	15.7	31.4	23.2	2,710	37,860	11.9	-3,554	-844
2031	0.7	0	16.4	32.8	23.0	1,605	39,542	12.0	-3,781	-2,175
2032	0.7	0	17.1	34.2	22.9	1,595	41,224	12.2	-4,014	-2,418
2033	0.7	0	17.8	35.6	22.7	1,586	42,906	12.4	-4,252	-2,666
2034	0.7	0	18.5	37.0	22.6	1,576	44,587	12.6	-4,496	-2,920
2035	0.8	0.1	19.2	38.6	22.5	1,791	46,269	12.7	-4,747	-2,956
2036	1.0	0.3	19.9	40.5	22.3	2,223	47,951	12.9	-5,003	-2,779
2037	1.5	0.8	20.6	43.5	22.1	3,302	49,633	13.1	-5,265	-1,962
2038	1.5	0.8	21.3	46.5	21.8	3,269	51,315	13.3	-5,533	-2,263
2039	1.7	1.0	22.0	49.9	21.6	3,667	52,997	13.4	-5,806	-2,140
2040	1.7	1.0	22.7	53.3	21.4	3,630	54,679	13.6	-6,086	-2,456
2041	1.5	1.2	23.0	56.4	21.2	3,241	55,545	13.7	-6,229	-2,988
2042	1.5	1.2	23.4	59.4	21.0	3,215	56,411	13.8	-6,374	-3,159
2043	1.5	1.2	23.7	62.5	20.9	3,191	57,277	13.9	-6,520	-3,329
2044	1.5	1.2	24.1	65.5	20.7	3,168	58,144	14.0	-6,668	-3,500
2045	1.5	1.2	24.5	68.6	20.6	3,146	59,010	14.0	-6,817	-3,671
2046	1.5	1.2	24.8	71.7	20.5	3,125	59,876	14.1	-6,967	-3,842
2047	1.5	1.2	25.2	74.7	20.3	3,105	60,742	14.2	-7,120	-4,014
2048	1.5	1.2	25.5	77.8	20.2	3,086	61,609	14.3	-7,273	-4,187
2049	1.5	1.2	25.9	80.8	20.1	3,068	62,475	14.4	-7,428	-4,360
2050	1.5	1.2	26.3	83.9	20.0	3,051	63,341	14.5	-7,585	-4,533

## 7) 地熱発電

年	地熱発電プラント			学習曲線		CapEX (C)	年間 発電量 (6132h)	電力価 格	OpEX (B)	NET (A)
	年間導入 GW	年間廃プ ラント GW	実動プラ ントGW	累積生産 量GW	ユニット コスト 万円/kW	設備投資 金額			年間発電 金額	正味費用
						億円	GWh	円/kWh	運転費 含む (億円)	億円
2010	0.20	0.00	0.52	0.5	80.0	1,600	3,189	9.6	-202	1,398
2011	0.34	0.00	0.86	0.9	74.1	2,506	5,261	9.7	-340	2,166
2012	0.34	0.00	1.20	1.2	70.5	2,382	7,334	9.8	-482	1,901
2013	0.34	0.00	1.53	1.5	67.9	2,294	9,406	9.9	-629	1,665
2014	0.34	0.00	1.87	1.9	65.8	2,226	11,479	10.1	-781	1,445
2015	0.34	0.00	2.21	2.2	64.2	2,170	13,552	10.2	-938	1,232
2016	0.34	0.00	2.55	2.5	62.8	2,124	15,624	10.3	-1,099	1,025
2017	0.34	0.00	2.89	2.9	61.7	2,084	17,697	10.4	-1,265	819
2018	0.34	0.00	3.22	3.2	60.6	2,049	19,770	10.5	-1,437	612
2019	0.34	0.00	3.56	3.6	59.7	2,018	21,842	10.6	-1,614	405
2020	0.34	0.00	3.90	3.9	58.9	1,991	23,915	10.8	-1,796	195
2021	0.35	0.00	4.25	4.3	58.1	2,035	26,061	10.9	-1,985	49
2022	0.35	0.00	4.60	4.6	57.4	2,010	28,207	11.0	-2,180	-170
2023	0.35	0.00	4.95	5.0	56.8	1,988	30,353	11.1	-2,379	-391
2024	0.35	0.00	5.30	5.3	56.2	1,967	32,500	11.2	-2,583	-616
2025	0.35	0.00	5.65	5.7	55.7	1,948	34,646	11.3	-2,792	-844
2026	0.35	0.00	6.00	6.0	55.2	1,931	36,792	11.4	-3,006	-1,075
2027	0.35	0.00	6.35	6.4	54.7	1,914	38,938	11.5	-3,224	-1,310
2028	0.35	0.00	6.70	6.7	54.2	1,899	41,084	11.7	-3,447	-1,549
2029	0.35	0.00	7.05	7.1	53.8	1,884	43,231	11.8	-3,675	-1,791
2030	0.55	0.20	7.40	7.6	53.2	2,927	45,377	11.9	-3,908	-981
2031	0.75	0.34	7.81	8.3	52.5	3,924	47,891	12.0	-4,208	-284
2032	0.75	0.34	8.22	9.1	51.8	3,873	50,405	12.2	-4,517	-643
2033	0.75	0.34	8.63	9.8	51.2	3,827	52,919	12.4	-4,834	-1,007
2034	0.75	0.34	9.04	10.6	50.6	3,785	55,433	12.6	-5,161	-1,376
2035	0.75	0.34	9.45	11.3	50.1	3,746	57,947	12.7	-5,496	-1,750
2036	0.75	0.34	9.86	12.1	49.6	3,709	60,462	12.9	-5,839	-2,130
2037	0.75	0.34	10.27	12.8	49.1	3,676	62,976	13.1	-6,192	-2,516
2038	0.75	0.34	10.68	13.6	48.7	3,644	65,490	13.3	-6,553	-2,909
2039	0.75	0.34	11.09	14.3	48.3	3,615	68,004	13.4	-6,923	-3,309
2040	0.75	0.34	11.50	15.1	48.0	3,587	70,518	13.6	-7,302	-3,716
2041	0.62	0.35	11.77	15.7	47.7	2,955	72,174	13.7	-7,535	-4,580
2042	0.62	0.35	12.04	16.3	47.4	2,937	73,829	13.8	-7,770	-4,832
2043	0.62	0.35	12.31	16.9	47.1	2,921	75,485	13.9	-8,008	-5,087
2044	0.62	0.35	12.58	17.6	46.9	2,905	77,141	14.0	-8,248	-5,343
2045	0.62	0.35	12.85	18.2	46.6	2,890	78,796	14.0	-8,492	-5,602
2046	0.62	0.35	13.12	18.8	46.4	2,875	80,452	14.1	-8,738	-5,863
2047	0.62	0.35	13.39	19.4	46.1	2,861	82,107	14.2	-8,987	-6,126
2048	0.62	0.35	13.66	20.0	45.9	2,847	83,763	14.3	-9,239	-6,392
2049	0.62	0.35	13.93	20.7	45.7	2,834	85,419	14.4	-9,494	-6,660
2050	0.82	0.55	14.20	21.5	45.4	3,726	87,074	14.5	-9,751	-6,025

## 8) 水力発電

年	追加した水力発電プラント			学習曲線		CapEX (C)	年間 発電量 (46%)	BAU総合 電力価格	OpEX (B)	NET (A)
	年間導入 GW	年間廃プ ラント GW	追加した 実動プ ラントGW	累積生産 量GW	ユニット コスト 万円/kW	設備投資 金額			年間発電 金額	正味費用
						億円	GWh	円/kWh	億円	億円
2010	0.17	0.00	0.17	20.6	90.0	1,530	685	9.6	-66	1,464
2011	0.15	0.00	0.32	20.8	90.0	1,377	1,302	9.7	-126	1,251
2012	0.15	0.00	0.48	20.9	90.0	1,377	1,918	9.8	-189	1,188
2013	0.15	0.00	0.63	21.1	90.0	1,377	2,535	9.9	-252	1,125
2014	0.15	0.00	0.78	21.2	90.0	1,377	3,151	10.1	-317	1,060
2015	0.15	0.00	0.94	21.4	90.0	1,377	3,768	10.2	-384	993
2016	0.15	0.00	1.09	21.5	90.0	1,377	4,384	10.3	-451	926
2017	0.15	0.00	1.24	21.7	90.0	1,377	5,001	10.4	-521	856
2018	0.15	0.00	1.39	21.8	90.0	1,377	5,617	10.5	-591	786
2019	0.15	0.00	1.55	22.0	90.0	1,377	6,234	10.6	-664	713
2020	0.15	0.00	1.70	22.1	90.0	1,377	6,850	10.8	-738	639
2021	0.18	0.00	1.88	22.3	90.0	1,620	7,576	10.9	-824	796
2022	0.18	0.00	2.06	22.5	90.0	1,620	8,301	11.0	-912	708
2023	0.18	0.00	2.24	22.7	90.0	1,620	9,026	11.1	-1,002	618
2024	0.18	0.00	2.42	22.9	90.0	1,620	9,752	11.2	-1,093	527
2025	0.18	0.00	2.60	23.0	90.0	1,620	10,477	11.3	-1,186	434
2026	0.18	0.00	2.78	23.2	90.0	1,620	11,202	11.4	-1,281	339
2027	0.18	0.00	2.96	23.4	90.0	1,620	11,928	11.5	-1,377	243
2028	0.18	0.00	3.14	23.6	90.0	1,620	12,653	11.7	-1,474	146
2029	0.18	0.00	3.32	23.8	90.0	1,620	13,378	11.8	-1,574	46
2030	0.18	0.00	3.50	23.9	90.0	1,620	14,104	11.9	-1,675	-55
2031	0.21	0.00	3.71	24.1	90.0	1,890	14,950	12.0	-1,801	89
2032	0.21	0.00	3.92	24.4	90.0	1,890	15,796	12.2	-1,931	-41
2033	0.21	0.00	4.13	24.6	90.0	1,890	16,642	12.4	-2,063	-173
2034	0.21	0.00	4.34	24.8	90.0	1,890	17,488	12.6	-2,198	-308
2035	0.21	0.00	4.55	25.0	90.0	1,890	18,335	12.7	-2,337	-447
2036	0.21	0.00	4.76	25.2	90.0	1,890	19,181	12.9	-2,478	-588
2037	0.21	0.00	4.97	25.4	90.0	1,890	20,027	13.1	-2,622	-732
2038	0.21	0.00	5.18	25.6	90.0	1,890	20,873	13.3	-2,769	-879
2039	0.21	0.00	5.39	25.8	90.0	1,890	21,720	13.4	-2,920	-1,030
2040	0.21	0.00	5.60	26.0	90.0	1,890	22,566	13.6	-3,073	-1,183
2041	0.13	0.00	5.73	26.2	90.0	1,170	23,090	13.7	-3,164	-1,994
2042	0.13	0.00	5.86	26.3	90.0	1,170	23,613	13.8	-3,255	-2,085
2043	0.13	0.00	5.99	26.4	90.0	1,170	24,137	13.9	-3,348	-2,178
2044	0.13	0.00	6.12	26.6	90.0	1,170	24,661	14.0	-3,441	-2,271
2045	0.13	0.00	6.25	26.7	90.0	1,170	25,185	14.0	-3,536	-2,366
2046	0.13	0.00	6.38	26.8	90.0	1,170	25,709	14.1	-3,631	-2,461
2047	0.13	0.00	6.51	26.9	90.0	1,170	26,233	14.2	-3,727	-2,557
2048	0.13	0.00	6.64	27.1	90.0	1,170	26,757	14.3	-3,824	-2,654
2049	0.13	0.00	6.77	27.2	90.0	1,170	27,280	14.4	-3,922	-2,752
2050	0.13	0.00	6.90	27.3	90.0	1,170	27,804	14.5	-4,021	-2,851

## 9) 太陽熱

年	設置容量寿命20年 (1000TOE/年)			学習曲線		CapEX (C)	熱供給量 1000TOE/年	灯油BAU 価格指数	OpEX (B)	NET (A)
	年間 導入	年間廃 プラント	実動プラ ント	累積生産量 (1000m <sup>2</sup> )	設備コス ト万円/m <sup>2</sup>	設備投資 金額 億円			年間維持 運転費用 億円	正味費用 億円
2010	10	0	444	10,597	5.73	137	444	100.0	-346	-209
2011	734	0	1,178	28,124	4.94	8,658	1,178	106.0	-973.1	7,685
2012	734	0	1,913	45,652	4.59	8,044	1,913	112.0	-1,668.9	6,375
2013	734	0	2,647	63,179	4.37	7,656	2,647	118.0	-2,433.4	5,223
2014	734	0	3,382	80,706	4.21	7,376	3,382	124.0	-3,266.5	4,110
2015	734	0	4,116	98,234	4.08	7,159	4,116	130.0	-4,168.3	2,991
2016	734	0	4,850	115,761	3.98	6,983	4,850	136.0	-5,138.7	1,844
2017	734	0	5,585	133,289	3.90	6,835	5,585	142.0	-6,177.8	657
2018	734	0	6,319	150,816	3.83	6,708	6,319	148.0	-7,285.5	-578
2019	734	0	7,054	168,344	3.76	6,596	7,054	154.0	-8,461.9	-1,865
2020	734	0	7,788	185,871	3.71	6,498	7,788	160.0	-9,707.0	-3,209
2021	702	0	8,490	202,623	3.66	6,129	8,490	163.0	-10,780.2	-4,651
2022	702	0	9,192	219,375	3.62	6,056	9,192	166.0	-11,886.3	-5,830
2023	702	0	9,894	236,126	3.57	5,989	9,894	169.0	-13,025.2	-7,037
2024	702	0	10,596	252,878	3.54	5,926	10,596	172.0	-14,196.8	-8,270
2025	702	0	11,298	269,630	3.50	5,869	11,298	175.0	-15,401.3	-9,532
2026	702	0	11,999	286,382	3.47	5,815	11,999	178.0	-16,638.6	-10,823
2027	702	0	12,701	303,134	3.44	5,765	12,701	181.0	-17,908.7	-12,143
2028	702	0	13,403	319,885	3.41	5,718	13,403	184.0	-19,211.6	-13,493
2029	702	0	14,105	336,637	3.39	5,674	14,105	187.0	-20,547.3	-14,873
2030	712	10	14,807	353,628	3.36	5,712	14,807	190.0	-21,915.8	-16,204
2031	954	734	15,027	376,399	3.33	7,583	15,027	195.2	-22,849.7	-15,266
2032	954	734	15,246	399,169	3.30	7,516	15,246	200.4	-23,801.4	-16,286
2033	954	734	15,466	421,940	3.27	7,453	15,466	205.6	-24,770.9	-17,318
2034	954	734	15,686	444,711	3.25	7,393	15,686	210.8	-25,758.2	-18,365
2035	954	734	15,906	467,482	3.22	7,338	15,906	216.0	-26,763.2	-19,426
2036	954	734	16,125	490,253	3.20	7,285	16,125	221.2	-27,786.1	-20,501
2037	954	734	16,345	513,024	3.18	7,235	16,345	226.4	-28,826.8	-21,592
2038	954	734	16,565	535,795	3.16	7,187	16,565	231.6	-29,885.3	-22,698
2039	954	734	16,784	558,566	3.14	7,142	16,784	236.8	-30,961.5	-23,820
2040	954	734	17,004	581,337	3.12	7,098	17,004	242.0	-32,055.6	-24,957
2041	848	702	17,150	601,580	3.10	6,278	17,150	243.8	-32,571.9	-26,294
2042	848	702	17,297	621,823	3.09	6,246	17,297	245.6	-33,092.3	-26,846
2043	848	702	17,443	642,067	3.07	6,216	17,443	247.4	-33,616.8	-27,401
2044	848	702	17,589	662,310	3.06	6,187	17,589	249.2	-34,145.4	-27,959
2045	848	702	17,736	682,554	3.04	6,158	17,736	251.0	-34,678.0	-28,520
2046	848	702	17,882	702,797	3.03	6,131	17,882	252.8	-35,214.8	-29,084
2047	848	702	18,028	723,041	3.02	6,105	18,028	254.6	-35,755.7	-29,651
2048	848	702	18,174	743,284	3.00	6,079	18,174	256.4	-36,300.7	-30,222
2049	848	702	18,321	763,527	2.99	6,054	18,321	258.2	-36,849.9	-30,795
2050	858	712	18,467	784,010	2.98	6,101	18,467	260.0	-37,403.1	-31,302

## 10) バイオマス

バイオマスの価格は、2010年には石油価格の2倍であるが、2030年ころに逆転する。

年	民生用燃料			産業用燃料			輸送用	
	バイオマス消費 量 (1000TOE)	バイオマス価格 (億円)	対応化石燃料 費用 (億円)	バイオマス消費 量 (1000TOE)	バイオマス価格 (億円)	対応化石燃料 費用 (億円)	バイオマス消費 量 (1000TOE)	
2010	0	0	0	2,395	2,395	1,202	0	
2011	123	197	102	3,947	3,947	2,100	117	
2012	246	394	215	5,500	5,500	3,092	233	
2013	369	590	340	7,052	7,052	4,177	350	
2014	492	787	476	8,604	8,604	5,356	467	
2015	615	984	624	10,157	10,157	6,628	583	
2016	738	1,181	783	11,709	11,709	7,994	700	
2017	861	1,377	953	13,262	13,262	9,453	816	
2018	984	1,574	1,136	14,814	14,814	11,006	933	
2019	1,107	1,771	1,330	16,366	16,366	12,652	1,050	
2020	1,230	1,968	1,535	17,919	17,919	14,392	1,166	
2021	1,542	2,467	1,961	18,928	18,928	15,488	1,740	
2022	1,854	2,967	2,401	19,938	19,938	16,615	2,314	
2023	2,167	3,467	2,856	20,947	20,947	17,771	2,887	
2024	2,479	3,967	3,326	21,957	21,957	18,958	3,461	
2025	2,792	4,466	3,810	22,966	22,966	20,176	4,034	
2026	3,104	4,966	4,309	23,976	23,976	21,424	4,608	
2027	3,416	5,466	4,823	24,985	24,985	22,702	5,182	
2028	3,729	5,966	5,351	25,995	25,995	24,011	5,755	
2029	4,041	6,466	5,894	27,005	27,005	25,350	6,329	
2030	4,353	6,965	6,452	28,014	28,014	26,720	6,903	
2031	4,354	6,966	6,629	28,593	28,593	28,018	6,940	
2032	4,355	6,967	6,807	29,171	29,171	29,346	6,977	
2033	4,355	6,968	6,984	29,750	29,750	30,705	7,014	
2034	4,356	6,969	7,162	30,328	30,328	32,094	7,051	
2035	4,357	6,971	7,340	30,907	30,907	33,513	7,088	
2036	4,357	6,972	7,518	31,485	31,485	34,962	7,125	
2037	4,358	6,973	7,696	32,063	32,063	36,441	7,162	
2038	4,359	6,974	7,874	32,642	32,642	37,951	7,199	
2039	4,359	6,975	8,052	33,220	33,220	39,490	7,236	
2040	4,360	6,976	8,230	33,799	33,799	41,060	7,273	
2041	4,360	6,977	8,292	34,377	34,377	42,074	7,310	
2042	4,361	6,978	8,355	34,956	34,956	43,098	7,348	
2043	4,362	6,979	8,417	35,534	35,534	44,132	7,385	
2044	4,362	6,980	8,480	36,113	36,113	45,177	7,422	
2045	4,363	6,981	8,542	36,691	36,691	46,232	7,459	
2046	4,364	6,982	8,605	37,270	37,270	47,298	7,496	
2047	4,364	6,983	8,667	37,848	37,848	48,374	7,533	
2048	4,365	6,984	8,730	38,427	38,427	49,460	7,570	
2049	4,366	6,985	8,792	39,005	39,005	50,557	7,607	
2050	4,366	6,986	8,855	39,584	39,584	51,665	7,644	

燃料		年間燃料消費量 1000TOE	CapEX (C)	BAU総合燃料価格 万円/TOE	OpEX (B)	NET (A)
			設備投資金額 億円		年間維持費用 億円	正味費用 億円
バイオマス価格 (億円)	対応化石燃料 費用 (億円)					
0	0	2,395	0	9.6	1,193	1,193
350	185	4,187	3,059	9.7	2,106	5,166
700	392	5,979	3,059	9.8	2,894	5,954
1,050	619	7,771	3,059	9.9	3,556	6,615
1,400	868	9,563	3,059	10.1	4,091	7,151
1,749	1,137	11,355	3,059	10.2	4,501	7,561
2,099	1,428	13,147	3,059	10.3	4,785	7,844
2,449	1,739	14,939	3,059	10.4	4,942	8,002
2,799	2,071	16,731	3,059	10.5	4,974	8,033
3,149	2,425	18,523	3,059	10.6	4,880	7,939
3,499	2,799	20,315	3,059	10.8	4,659	7,719
5,220	4,254	22,210	3,236	10.9	4,912	8,149
6,941	5,761	24,106	3,236	11.0	5,069	8,305
8,662	7,319	26,001	3,236	11.1	5,129	8,365
10,382	8,929	27,897	3,236	11.2	5,093	8,329
12,103	10,590	29,792	3,236	11.3	4,959	8,196
13,824	12,304	31,688	3,236	11.4	4,729	7,966
15,545	14,068	33,583	3,236	11.5	4,403	7,639
17,266	15,885	35,479	3,236	11.7	3,980	7,216
18,987	17,753	37,374	3,236	11.8	3,460	6,696
20,708	19,672	39,270	3,236	11.9	2,843	6,080
20,819	20,319	39,886	1,052	12.0	1,411	2,463
20,930	20,972	40,502	1,052	12.2	-57	996
21,041	21,631	41,119	1,052	12.4	-1,561	-508
21,153	22,295	41,735	1,052	12.6	-3,101	-2,048
21,264	22,965	42,351	1,052	12.7	-4,677	-3,625
21,375	23,641	42,967	1,052	12.9	-6,289	-5,237
21,486	24,323	43,583	1,052	13.1	-7,937	-6,885
21,598	25,010	44,200	1,052	13.3	-9,621	-8,569
21,709	25,703	44,816	1,052	13.4	-11,341	-10,289
21,820	26,402	45,432	1,052	13.6	-13,097	-12,045
21,931	26,734	46,048	1,052	13.7	-13,815	-12,762
22,043	27,068	46,665	1,052	13.8	-14,544	-13,492
22,154	27,404	47,281	1,052	13.9	-15,286	-14,234
22,265	27,742	47,897	1,052	14.0	-16,041	-14,989
22,376	28,082	48,513	1,052	14.0	-16,808	-15,755
22,487	28,424	49,129	1,052	14.1	-17,587	-16,535
22,599	28,768	49,746	1,052	14.2	-18,379	-17,327
22,710	29,114	50,362	1,052	14.3	-19,183	-18,131
22,821	29,462	50,978	1,052	14.4	-20,000	-18,948
22,932	29,812	51,594	1,052	14.5	-20,829	-19,777

## 参考文献

- 1) WWF International (2011) *The Energy Report:100% Renewable Energy by 2050*. WWF International.
- 2) WWFジャパン (2011) 『脱炭素社会へ向けたエネルギーシナリオ提案 <第一部 省エネルギー>』 WWFジャパン  
[ダウンロード：[http://www.wwf.or.jp/re100\\_ee](http://www.wwf.or.jp/re100_ee) (2013年2月28日)]
- 3) WWFジャパン (2011) 『脱炭素社会へ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>』 WWFジャパン  
[ダウンロード：[http://www.wwf.or.jp/re100\\_re](http://www.wwf.or.jp/re100_re) (2013年2月28日)]
- 4) US EIA (2013) *Annual Energy Outlook 2013* (Early Release) . US EIA.  
[Retrieved from [http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/early\\_prices.cfm](http://www.eia.gov/forecasts/aeo/er/early_prices.cfm) (28 February 2013)]
- 5) 経済産業省 (2012) 調達価格等算定委員会 『平成24年度調達価格および調達期間に関する意見』  
[ダウンロード：[http://www.meti.go.jp/committee/chotatsu\\_kakaku/pdf/report\\_001\\_01\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/chotatsu_kakaku/pdf/report_001_01_00.pdf) (2013年2月28日)]
- 6) 国立環境研究所 (2012) 「対策導入量等の根拠資料」(環境省 中央環境審議会 地球環境部会「2013年以降の対策・施策に関する報告書」参考資料;2013年6月13日/9月12日改訂)  
[ダウンロード：[http://www-iam.nies.go.jp/aim/prov/middle\\_report.htm](http://www-iam.nies.go.jp/aim/prov/middle_report.htm) (2013年2月28日)]
- 7) コスト等検証委員会 (2011) 『コスト等検証委員会報告書』 エネルギー・環境会議  
[ダウンロード：<http://www.npu.go.jp/policy/policy09/archive02.html> (2013年2月28日)]
- 8) 環境省 (2010) 「地球温暖化対策に係わる中長期ロードマップ エネルギー供給WG 現時点でのとりまとめ案 説明資料」(環境省 中央環境審議会 地球環境部会 第92回会合 配布資料 2010年12月28日)  
[ダウンロード：<http://www.env.go.jp/council/06earth/y060-92.html> (2013年2月28日)]
- 9) 環境省 (2012) 「エネルギー供給WG 現時点でのとりまとめ」(環境省 中央環境審議会 地球環境部会 2013年以降の対策・施策に関する検討委員会 第11回会合 配布資料 2012年3月2日)  
[ダウンロード：<http://www.env.go.jp/council/06earth/y0613-11.html> (2013年2月28日)]
- 10) 環境省 (2011) 『平成22年度 再生可能エネルギー導入ポテンシャル調査報告書』  
[ダウンロード：<http://www.env.go.jp/earth/report/h23-03/index.html> (2013年2月28日)]
- 11) 日本経済団体連合会 (2012) 「環境自主行動計画 2011年度フォローアップ結果<2010年実績> 温暖化対策編 個別業種版」  
[ダウンロード：<http://www.keidanren.or.jp/policy/vape.html> (2013年2月28日)]
- 12) 日本エネルギー経済研究所 (2012) 『エネルギー・経済統計要覧』 省エネルギーセンター
- 13) 省エネルギー建築ガイド編集委員会/編 (2001) 『Invisible Flow：省エネルギー建築ガイド』 建築環境・省エネルギー機構
- 14) 池上貴志 他 (2008) 『わが国における自然/分散型エネルギー導入戦略への提言』 地球環境

センター／国立環境研究所

- 15) 槌屋治紀（1999）「新エネルギーコストの学習曲線による分析」『太陽エネルギー』（日本太陽エネルギー学会誌）25（6）：37-41
- 16) 槌屋治紀（2006）「ソーラーアシスト・ビークルの設計」『太陽エネルギー』（日本太陽エネルギー学会誌）32（3）：57-62
- 17) 槌屋治紀（2011）「日本における再生可能エネルギーによる電力供給法」『太陽エネルギー』（日本太陽エネルギー学会誌）37（6）：49-54
- 18) 経済産業省（1999-2012）「企業金融調査（旧・設備投資調査）」  
[ダウンロード：<http://www.meti.go.jp/statistics/san/setubi/index.html>（2013年2月13日）]

# WWF エネルギーシナリオ 費用算定編

## 100%

2050年に自然エネルギー100%の社会は世界的にも日本においても可能

## -50%

既存の省エネルギー技術の急速な普及で2050年のエネルギー消費量は1990年比の約50%に減少



## CO<sub>2</sub>ゼロ

2050年に向かって地球温暖化の進行を抑える社会を次世代に残せる

## トータルではプラス

40年間で必要な投資は442兆円  
しかしエネルギー削減で673兆円浮く  
トータルでは、232兆円の便益



私たちはWWFです  
人と自然が調和して生きられる未来を目指して、地球環境の悪化をくい止めるさまざまな活動を実践しています。

[www.wwf.or.jp](http://www.wwf.or.jp)