

研究報告

定着した原発ゼロの電力需給

－ 電力小売全面自由化後のピーク電力需給の評価 －

2016年6月30日

認定 NPO 法人環境エネルギー政策研究所

## 定着した原発ゼロの電力需給 – 電力小売全面自由化後のピーク電力需給の評価

### 要約

- **再稼働は無用**

福島第一原発事故から6年目の夏を迎えるが、原発稼働ゼロを前提とする電力需給が全国的に定着しており、原発稼働ゼロでも、関西電力・四国電力・九州電力をはじめとする全ての電力会社で2016年夏のピーク需要時の電気は十分に足りると評価される。電力需給の観点からは、川内原発も高浜・伊方・玄海原発もいずれも再稼働を急ぐ必要はない。

- **太陽光発電がピーク時7%・1300万kW以上を担う**

昨(2015)年夏は、約2600万kWの太陽光発電がピーク時に7%・約1000万kWを担ったと推計された。今(2016)年夏にはおよそ3500万kWの太陽光発電が導入される見通しから、およそ1300万kWものピーク削減効果を期待できる。

- **供給の過小評価・需要の過大評価を続ける国**

経産省の電力需給検証小委員会での2016年夏の電力需給検証は、これまでの考え方を前提にピーク需要を過大に評価し、揚水発電や再生可能エネルギー等の供給力を過小に評価している。しかし、九州電力の川内原発以外の原発の再稼働は想定していなくてもピーク需要時の供給予備力は十分に確保されることが示されており、ピーク時でも電力需給を十分に確保することができる。

- **節電政策・需要側管理をサボタージュする国**

政府からの節電要請は行われていない。拡大してきた太陽光発電に加え、定着してきた節電効果をさらに強化するために、経産省や各電力会社がこれまで取り組んでいない「現実的な対策」や節電政策により、いっそうの深掘りができるはずだが、国はサボタージュしている。

- **原発稼働停止は化石燃料輸入費増大の真因ではない**

経産省の電力需給検証では、原発稼働停止に伴う電力会社の化石燃料費用の増大を過度に強調している。化石燃料費用の増加分の7割は円安や化石燃料価格の上昇によるものであり、昨年までの減少傾向は、原油価格の下落による影響が大きい。経産省や電力会社が経済や経営への影響を懸念して原発の再稼働に固執し、原発に依存しないエネルギー政策や電力システム改革を迅速に進めてこなかったことが、化石燃料費用の追加負担が継続している真因である。

- **国は原発・環境エネルギー政策の方向転換を！**

政府は時代錯誤のエネルギー基本計画や2030年のエネルギーミックスではなく、東京電力福島第一原発事故の教訓に真摯に学び、世界的な気候変動問題や原発の限界を踏まえて、自然エネルギー・エネルギー効率化・地域分散型を「3本柱」とする統合的なエネルギー政策を目指すべきである。

キーワード：原発ゼロ、電力需給、ピーク需要、太陽光発電

# Stabilized electricity demand-supply without nuclear: Assessment of the peak time electricity demand-supply after the retail electricity market liberalization

## English Summary

- **No need for the restarting of nuclear power plants**

6 years since Fukushima nuclear accident, ISEP assessed the peak electricity demand and supply in the summer of 2016. The result shows that all major electric utilities including Kansai Electric Power, Shikoku Electric Power and Kyushu Electric Power would sufficiently manage the peak demand without restarting of nuclear power plants. From the demand-supply point of view, there is no hurry to restart Sendai, Takahama, Ikata and Genkai nuclear power plants.

- **Solar PV will cover 13GW, 7% of the peak electricity demand**

In 2015 it was estimated that solar PV covered 10GW of the peak electricity demand in the summer which corresponds to 7% of total installed capacity 26GW. In 2016 Japan is expected to reach ca. 35GW solar PV by the summer, then ca. 13GW of the peak demand will be covered by solar PV.

- **Continued overestimated demand and underestimated supply**

The electricity supply-demand investigation 2016 under METI's committee overestimated the peak electricity demand based on the outdated concept and underestimated the supply capacity of pumped-hydro and renewables. The result of this report shows that the supply reserve capacity is sufficiently secured at the peak demand time, then other nuclear plants than Sendai, the only restarted one, need not to be restarted.

- **Neglected energy saving and demand side management**

There is no electricity saving request from the government. In addition to the solar PV development, we can expect further energy saving effects with the "realistic measures" or energy efficiency measures which METI and electric utilities have not worked on. However, the government has neglected those measures.

- **Stop of nuclear is not the true cause of the increase of fossil fuel import cost**

METI's electricity demand-supply investigation has excessively emphasized the major electric utilities' cost increase of fossil fuel import. 70% of the increased import cost of fossil fuel came from the depreciation of the yen and the price rise of fossil fuel, and the decreasing trend by last year was largely due to the price fall of oil. The true cause of the increasing additional burden for the fossil fuel cost is METI and electric utilities' inaction to the nuclear free energy policy and electric system reform, and the persistence of the restarting nuclear power plants with the fear for the effect on economy and management.

- **Need for the changing direction of nuclear and sustainable energy policies!**

The government should change the direction to the integrated energy policy based on the three pillars of renewable energy, energy efficiency and distributed communities with the lessons of Fukushima nuclear accident and considering global climate issue and the limitation of nuclear rather than outdated Basic Energy Plan or Energy Mix for 2030.

Keyword: nuclear free, electricity demand-supply, peak demand, solar PV

本レポートの引用：

環境エネルギー政策研究所（2016）「定着した原発ゼロの電力需給—電力小売全面自由化後のピーク電力需給の評価」ISEP 研究報告.

Citation:

Institute for Sustainable Energy Policies, 2016, Stabilized electricity demand-supply without nuclear: Assessment of the peak time electricity demand-supply after the retail electricity market liberalization (Tokyo: ISEP).

© 2016 Institute for Sustainable Energy Policies. All rights reserved.

## 目次

1. はじめに	5
2. 原発稼働ゼロでの電力需給の実績と予測	8
(1) 節電に対する無策	13
(2) 太陽光および風力の供給力の過小評価	16
(3) 揚水発電の供給力の過小評価	17
(4) 火力定期検査等、他の供給力の過小評価	17
(5) ISEP 予測と政府予測との電力需給の差	18
3. 中西日本・関西電力・四国電力・九州電力の電力需給	19
(1) 中西日本 6 社	19
(2) 関西電力	20
(3) 四国電力	21
(4) 九州電力	22
4. 原発稼働ゼロの経済的影響	24
(1) 化石燃料の購入費用増大の約 7 割は円安と原油高が要因	24
(2) 2014 年～2015 年の化石燃料費用は下落	24
(3) 化石燃料輸入費用は原発依存が生んだ構造的な問題	25
(4) 現実を直視した原発のコストとリスク評価が必要	26
(5) 省エネルギー、再生可能エネルギーこそがもっとも経済的で持続的な選択	27
5. 東電福島第一原発事故の教訓を踏まえた現実的なエネルギー政策を	28

## 1. はじめに

2011年3月の福島第一原発事故後、電力不足および大量エネルギー消費への反省もあり、2011年夏から2015年夏まで5年連続でピーク需要で2010年比11～14%の節電を維持、日本全体で節電や省電力が定着、節電が進みつつある。また、再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度の導入により太陽光発電設備が増加、2015年夏のピークには最大電力の約7%（1000万W）を太陽光発電が担った。太陽光発電設備は、2015年の1年間で約1000万kWが導入され、2016年夏には3500万kW以上に達すると予想されている。

2011年以降全国の原発が相次ぎ停止し、2014年と2015年は原発稼働ゼロの状況で夏の需要ピークの時期を迎えたが、こうした節電や省電力と再生可能エネルギーの両面の進展により、原発依存度が高かった関西電力、四国電力、九州電力においても供給力に余裕があり、さらに周辺の中部・北陸・中国の各電力には電力の融通余力があった。

2016年4月から家庭や中小企業などの小口需要家を含め電力小売全面自由化が実施され、旧来の電力会社10社以外の小売電気事業者（300社以上が登録済）も電力供給を担うこととなった。すでに旧来の電力会社（一般電気事業者）の他に多くの新電力が業務用の電力小売に参入しており、そのシェアは9%近くに達している（2016年3月時点）。一方、小売全面自由化後の小売電気事業者への乗り換え（スイッチング）も大都市圏を中心に進んでいるが、未だ一般家庭の全契約数の1.4%程度に留まる（2016年5月現在）。

2016年4月中旬に熊本県、大分県などの震源で発生した2016年熊本地震では、九州などの西日本でも地震発生が予想される多くの活断層があることを改めて示し、またそれらの活断層等が連動してさらに広域での地震発生リスクを示唆している。また、この熊本地震では過去に例のない2度の強震があり、建造物の耐震性評価等も再検討を迫るものとなった。中規模の水力発電所の被害以外は、大規模電源の被害は報告されていないが、震源域に近い川内原発が稼働を続けており、リスクの大きな原子力発電所の規制や安全対策のありかた、広域の避難計画等のありかたについて抜本の見直しを警告するものとなった。

一方、政府（経産省）の電力需給検証小委員会において2016年4月末に発表された報告書<sup>1</sup>では、2016年夏のピーク需要予測について、前年の節電の一部しか継続できないことを前提として5年

---

<sup>1</sup> 経産省「電力需給検証小委員会の報告書を取りまとめました」（2016年4月）

<http://www.meti.go.jp/press/2016/04/20160428010/20160428010.html>

続けて節電を過小評価した上で、節電を確実にする需要側の制度や政策の検討は極めて不十分なままである。また、固定価格買取制度導入後急激に増加して夏のピーク時にも供給力が増加している太陽光についても、予測される導入設備容量3500万kWに対して約700万kWという出力比率20%程度の低い供給力想定を行っている（2015年夏の実績では40%以上）。そのため、この小委員会の報告書では、夏のピーク時において既に稼働している九州電力川内原発（出力178万kW）以外は原発稼働ゼロの想定をするものの、火力発電の故障リスク等の供給リスクによる電力需給のリスクを強調している。しかし、結果的には政府の検討会<sup>2</sup>が発表した2016年夏季の電力需給対策では、経済的影響などに配慮して企業などになる節電目標の設定は見送られる一方、電力需給ひっ迫時の電力広域的運営推進機関（OCCTO）による広域融通や電力会社によるデマンドレスポンス等の需要側対策、企業や家庭への省エネのキャンペーンを要請するにとどまり、原発稼働ゼロの電力需給はすっかり定着しているように見える。一方で、経産省や電力会社および産業界は原発停止に伴う化石燃料調達費用の増大をことさら強調しているが、本来、この調達費用の増大には原発停止と無関係な円安や原油市場に連動した化石燃料輸入価格の上昇分が含まれており、3.11以降の省電力分を含まない過大な試算を行っている。そもそも政府や電力会社および経済界の原発再稼働への固執が、省エネや再生可能エネルギー導入の先送りや電力システム改革の遅れ等につながっており、年間3兆円を超える経済的な負担を結果的に招いていると言える。

本ペーパーでは、2016年夏の電力需要ピーク時に、九州電力川内原発を停止し、日本全国の原発の再稼働が全くない原発稼働ゼロの電力需給を前提に、政府の電力需給検証よりもさらに電力の需給について一定の余裕が十分にあることを各電力会社毎の詳細な分析により示す。

特に、現在2基の原発が再稼働している九州電力と、再稼働準備中と伝えられる関西電力、四国電力について、原発ゼロでも夏の電力需要ピーク時の電力需給に一定の余裕が十分にあることを示す。

福島第一原発事故の教訓を踏まえて、事故以降住民避難やエネルギー政策について「自ら考え意見を言う」周辺自治体の増加、原子力規制委員会による原子力発電の規制強化、そして最近の熊本地震からの警鐘および避難計画実行の困難さなどが明らかになってきている。そのため、原子力発電の様々なリスクや安全性を大前提にすれば、原発の再稼働は非常に困難な状況である。その一方で、電力会社の原発再稼働への固執により省エネルギーや再生可能エネルギー本格普及への対策の遅れや一部対策の後退により、2011年度以降、電力会社による化石燃料調達費用の増大を結果的に招いている。本ペーパーではこれらの問題点にも言及している。

以上のように巨額の原発事故リスク対応費用、原発維持に固執することにより結果的に発生する原

---

<sup>2</sup> 電力需給に関する検討会合 [http://www.kantei.go.jp/jp/singi/electricity\\_supply/](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/electricity_supply/)

発代替のコスト、原発の維持コストや安全対策費用などを考えれば、速やかに原発ゼロを前提としたエネルギー政策に移行することが望ましい。これまでの実績や制約を踏まえれば、中長期的なエネルギーミックスや気候変動目標も原発ゼロを前提として策定されるべきである。化石燃料の消費量を抑制する省エネルギー（節電を含む）やエネルギー効率化（熱利用の推進）、将来の様々な便益（メリット）を見据えた再生可能エネルギーの本格的な導入こそが化石燃料調達費用の削減や地球温暖化対策につながる。



## 2. 原発稼働ゼロでの電力需給の実績と予測

省エネと太陽光で2010年夏最大電力の2割に

東電福島第一原発事故後、2011年夏には半分以上の原発、2012～2013年には関西電力の2基以外の原発、そして2014年夏と2015年夏は全ての原発が稼働を停止した<sup>3</sup>。この原発事故後の第一の変化は、企業および家庭の節電への取組みが継続・強化され、夏のピーク電力需要は全国で2010年比で1860～2530万kW（100万kW級大型発電19～25基分）の削減量になり、ピーク電力に対する削減率として10～14%の削減がみられた（図1）。今後、原発稼働ゼロでも、夏のピーク時の電力需給を十分に満たせることは、2011年～2015年夏のピーク時の電力需給の実績から立証されており、原発稼働ゼロの電力需給が全国的に定着していると考えられる。

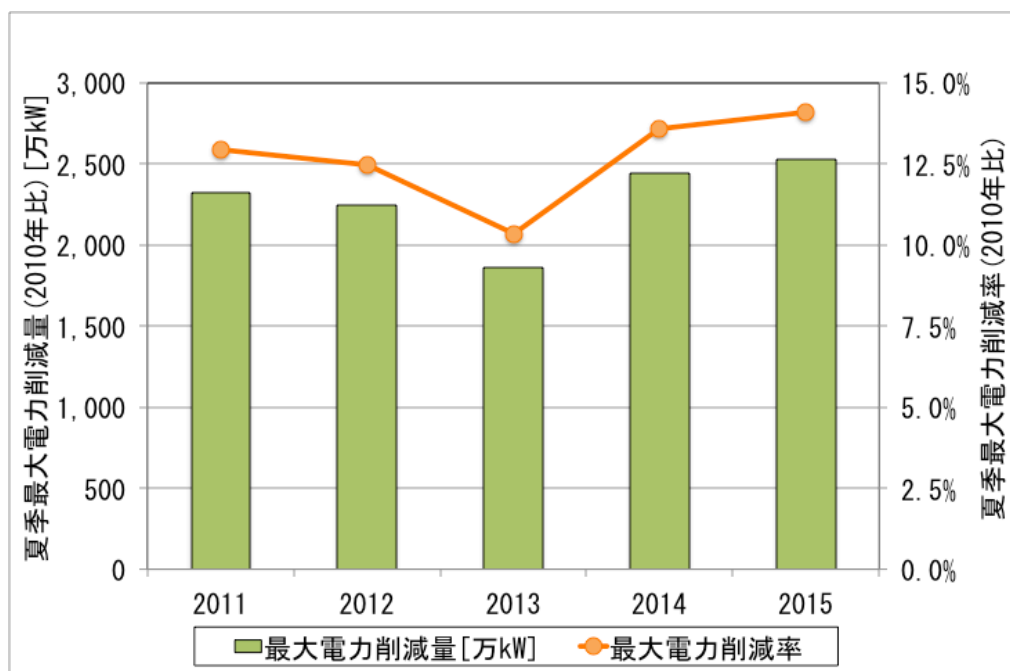


図 1. 9電力会社の最大電力の削減量・削減率（2010年夏比）

第二の変化として、再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度が2012年に導入されたことにより特に太陽光発電設備が急増したことがある。2015年夏には沖縄電力を除く全国9電力管内に合計で約2600万kWの太陽光発電設備が導入されており、ピーク時に1093万kWの供給力があり、ピーク電力の約7%を太陽光発電が担った（図2）。

<sup>3</sup> 九州電力川内原発が2015年途中から川内原発1号を再稼働したが、需要ピーク日にはまにあわなかった。

2016年夏にはさらに大きな供給力が期待される。政府予測でも、2016年夏の太陽光発電の設備容量は2015年夏より35%増加することが予想されている。

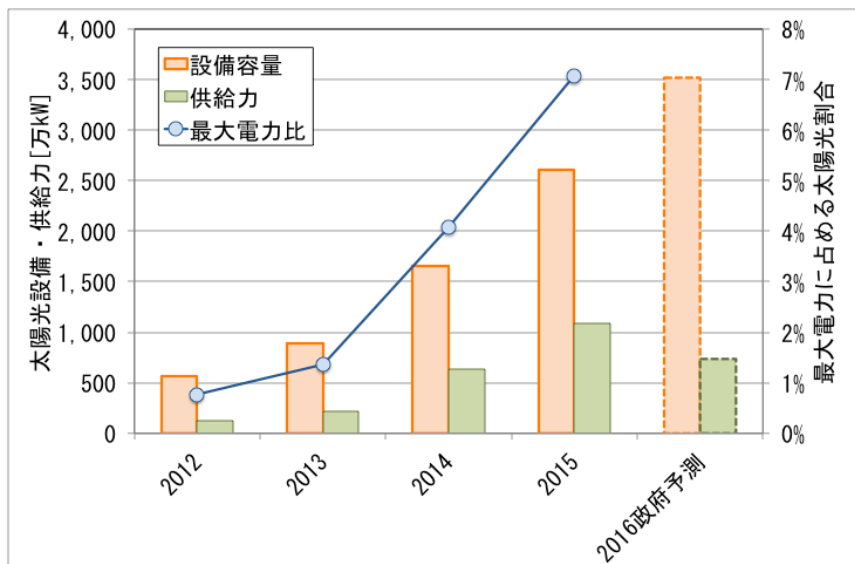
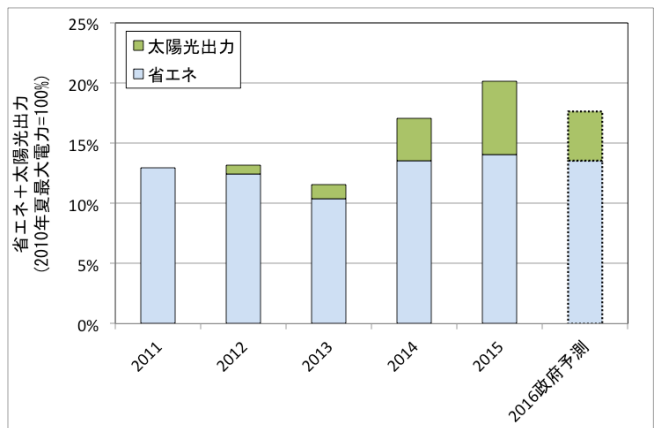
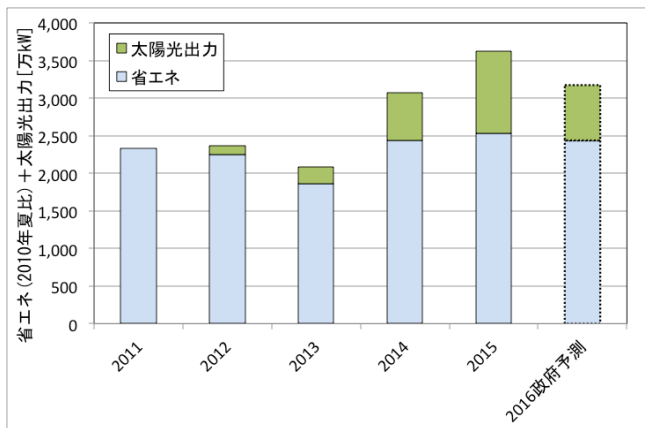


図 2. 太陽光発電の設備容量とピーク電力時の供給力、各年夏のピーク電力に占める割合

節電と再生可能エネルギーについて、特に太陽光発電について以下のとおり整理することができる。2011年つまり東電福島第一原発事故以降のピーク電力削減（節電）とピーク電力発生時の太陽光発電の供給力を図3に示す。左が絶対値（万kW）、右が2010年夏のピーク電力に対する比率である。

図3(a)のように、2015年夏には2010年夏比の節電で2,530万kW（100万kW級大型発電所25基分）を「賄った」ことになる。それに太陽光の供給力が1,093万kW（100万kW級大型発電所11基分）が加わった。つまりピーク電力で見ると節電と太陽光で100万kW級大型発電所36基分を賄ったことに相当する。図3(b)には2010年夏のピーク電力との比率を示す。2015年夏には2010年夏比でピーク電力を約14%削減し、かつ太陽光発電の供給力が2010年ピーク電力の6%にまで増加し、節電と太陽光あわせてピーク電力の20%を担うに至ったと考えられる。

原発との関係で言えば、節電と太陽光発電の供給力を合わせて、東電福島第一原発事故前の原発設備容量の約7割に達した。後述のように節電は政策次第でさらに増加する可能性があり、また太陽光発電の設備認定は2015年末の設備容量3500万kWの2倍以上の7000万kWに達しており、早晚、節電と太陽光発電の供給力でかつての原発の設備容量を抜くであろう。日本も、原発事故の大きな犠牲を踏まえ、節電と固定価格買取制度への取組みを経て、福島第一原発事故前の電力大量消費や原発などの大規模電源中心の2010年夏とは全く異なるステージに入ったと言える。



(a) 最大電力の節電・太陽光絶対値

(b) 比率 (2010年夏最大電力比)

図3. 最大電力削減 (2010年夏比) + 太陽光供給力の推移

### 原発稼働ゼロで夏のピーク時も一定の余裕

政府 (経済産業省) の電力需給検証小委員会 (総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会) は、2016年夏季の電力需給見通しを含む「電力需給検証小委員会報告書」を2016年4月に公表した (以下、「政府予測」とする)。この政府予測の中では、2016年夏のピーク時の電力需給について、猛暑を前提に昨年2015年夏の節電が「ある程度定着」し、九州電力川内原発以外の全ての原発が稼働しないことを前提に、沖縄電力を除く全国9電力で8月に9.1%の予備率 (ピーク時の供給力から需要を引いたもの) が確保できるとした。中西日本6電力 (中部、北陸、関西、中国、四国、九州の各電力) でも9.4%、関西電力でも原発なしに8.2%、四国電力でも原発なしに5.8%の予備率が確保できるとしている。九州電力の予備率は政府予測では13.9%だが、川内原発を停止すると8月の予備率は2.7%になり、政府予測、政府想定の方策のままでは最低限必要な予備率3%を下まわる。しかし、九州電力の隣の中国電力は8月の予備率が13%あり、中西日本全体では川内原発2基分を除いて予備率が7% (川内原発を含み9.4%) ある。そのため政府予測とおりとして、川内原発を停止することで九州電力で需給逼迫の状況が発生する可能性があるとしても、中西日本6電力の広域運用により供給余力は十分にある。政府予測による電力需給の見通しでも、ピーク電力需給の面からも原発の稼働はまったく必要ないとしている。

基本的に、これらの政府予測は需要想定が大きく、供給力については、真夏の保守点検工事が多く見込まれており、火力の供給力想定が引き下げられ、揚水発電の予測も定格出力に対して小さく、太陽光の供給力の予測も小さい。これについては【政府予測が過大需要・過小供給となる要因】の項で詳しく後述する。

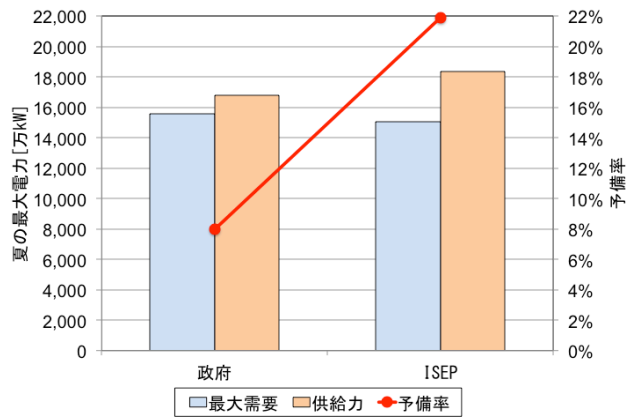
東電福島第一原発事故以降に進み始めた節電への取組みをさらに進めれば、例えば電力会社がピーク時に節電を促す電気料金などの各種のインセンティブのしくみを設けたり、アグリゲーターを活

用することにより、2016年夏に昨年なみの省エネをスマートに実施できる<sup>【注1】</sup>。さらに、発電設備の点検時期などを再検討して夏の工事時期をずらし<sup>【注2】</sup>、揚水発電所もフルに活用し<sup>【注3】</sup>、地域間連系線も活用し、供給力をさらに見直すことができる。

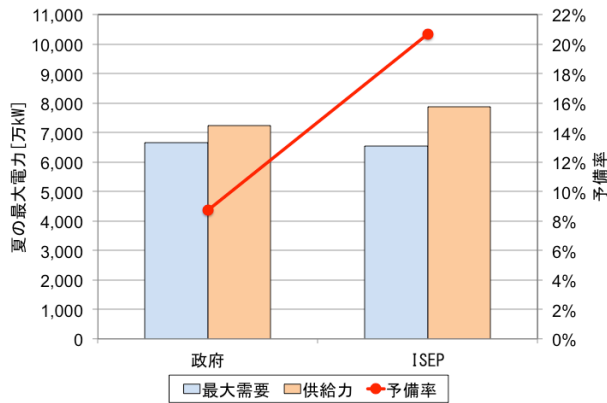
本レポートでは、これらの対策を具体化し、表1のように想定し、9電力会社それぞれについて夏のピーク時の電力需給について、需要を減らし、供給を増やす手段は多様にあるが、その中で限定的に表1の想定において電力需給を試算した。

表 1. 夏のピーク時の需給両面の各種対策想定

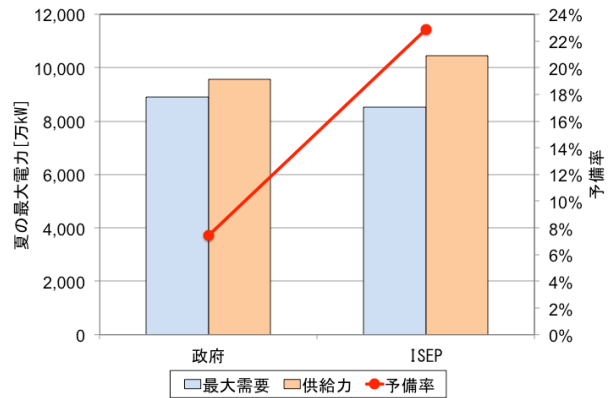
		想定	備考
需 要 削 減	節電	昨年の最大電力なみの節電（最大電力削減）を想定	最大電力は政策で変化
	需要離脱	新電力への乗り換えによる需要離脱を想定。 政府予測で昨年夏に比べて全国9電力で453万kWの乗り換えが発生するとしているので、この分だけ最大電力がさらに減ると想定。	
供 給	原発	再稼働なし。九州電力川内原発も停止。	
	夏の工事回避	定期検査、補修工事は原則として7～8月を避け、真夏の発電所運転停止を避ける。1年以上の長期の工事を予定する発電所、長期計画停止中の発電所の運転は想定しない。	全国で50の火力発電所が真夏に停止予定。
	揚水発電	揚水発電の柔軟な運転で、最大電力発生時にフル稼働を想定。	
	太陽光	太陽光発電の出力比（設備容量に対する供給力）を昨年実績なみ、東日本3電力は昨年の全国9電力平均（設備容量の約40%）、中西日本6電力は昨年の中西日本6電力平均（設備容量の約36%）を想定。設備容量は政府予測3519万kWを利用。	



(a) 全国9電力（原発のない沖縄電力を除く）



(b) 東日本3電力



(c) 中西日本6電力

図4. 夏のピーク時の需給予測の比較（政府予測およびISEP予測）

注：政府予測についても九州電力川内原発は停止とにおいて計算。

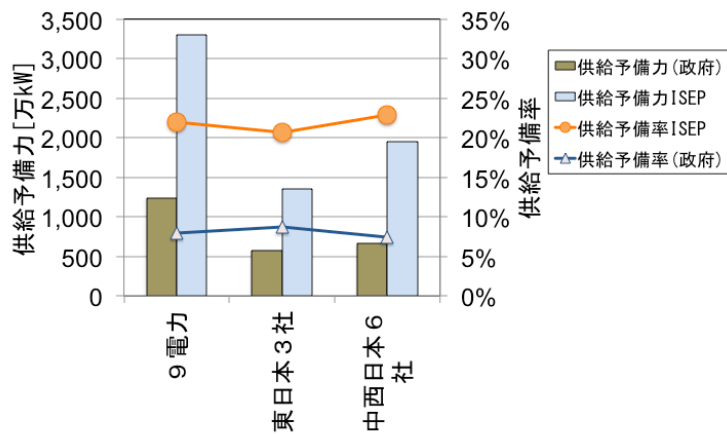


図5 夏のピーク時の供給予備力および予備率の比較（政府予測および ISEP 予測）

注：政府予測についても九州電力川内原発は停止とおいて計算。

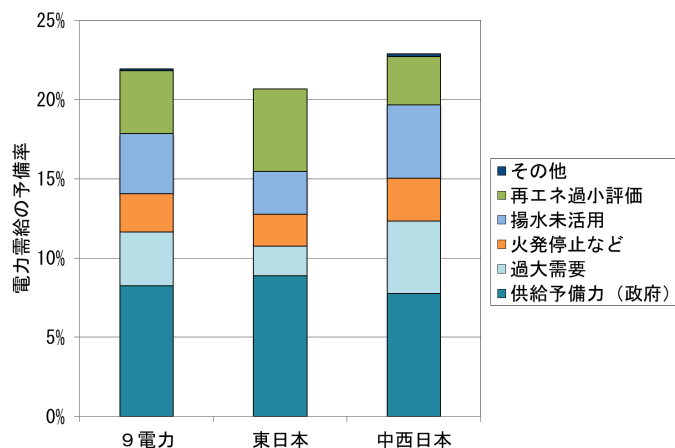


図6 2016年夏の電力需給の予備率における政府予測と ISEP 予測との比較

注：政府予測についても九州電力川内原発は停止とおいて計算

表1の追加対策により、2016年夏に九電川内原発を含む全原発を停止させたまま、夏の電力ピーク時にもさらに余裕をもった電力需給にすることが可能である（図4、図5）。その結果、保守的な想定でも全国9電力で22%、東日本3電力で21%、中西日本6電力で23%の電力需給の予備率を確保できると本レポートでは試算している（図5、図6）。

さらに、需要側の対策として、エネルギー管理の根本的見直しや投資回収可能な省エネ投資等など、節電をスマートな方法で実施したり、電力会社がピーク時に節電を促す各種のインセンティブのしくみを設けたり、アグリゲーターに委託することにより、ピーク時の電力需要をさらに抑えることが考えられる。夏のピークでは再生可能エネルギーとしてとりわけ太陽光発電を優先給電し、電力システムの運用でも再生可能エネルギー優先のルールを定めることで供給力を増加できるはずである。

#### 政府予測が過大需要・過小供給となる要因

政府予測での夏の電力ピーク時の電力需給見通しでは、報告徴収により各電力会社から提出されたデータを基礎にしているため、電力需要は大きめに、電力供給は小さめに試算されている。このように政府予測が過大な需要、過小な供給となる要因について、以下に示す。

#### (1) 節電に対する無策

政府予測の電力需要では、前年実績分の中で節電の「定着」が何%程度あるかと想定（今年は節電を継続するかのアンケート結果を採用）、節電は前年実績より常に小さく予測されてきた（図7）。一方、経済拡大、猛暑、など需要拡大要因は幅広く想定された。

安全側にみて節電の想定は保守的に小さい方が良いという考え方を政府予測では採用している。しかし、政府予測では、政策手法や電気料金制度などによって需要は大きく変わりうるという視点が欠けており、昨年実現した省エネを後押ししてさらに拡大する実効的な節電の政策手法の具体化の検討も遅れている。それどころか、これまで実施されてきた需要抑制対策さえ後退している。例えば需給調整契約のうち計画調整契約は、2012年夏の529万kWから2016年夏には420万kWと109万kWの減少、随時調整契約（需給逼迫時に停止する）は、2012年の511万kWから2016年夏には486万kWへ25万kW減、あわせて134万kWが対策として実施されていない（図8）。

表 2. 電力会社からの報告徴収に基づく政府予測

大分類	項目	従来最高実績	2015 年実績	2016 年夏の政府予測	備考
需要側	節電	これまで 2015 年 が最大	2015 年比 2533 万 kW の削減	昨年実績の 82 (大口) ~ 87% (家庭) を想定	昨年実現した節電は今年は全 部は実現できないという想定。
	大口向け需給調整契 約のうち計画調整契 約	2012 年が最高 529 万 kW (1040 万 kW)	464 万 kW (977 万 kW)	420 万 kW (906 万 kW)	2012 年より 100 万 kW 以上後 退。 ( ) は随時調整契約も含む
	離脱影響		602 万 kW (2010 年比)	1055 万 kW (2010 年比)	9 電力から新電力などに乗り換 えた分
	真夏の火力発電所定 期検査・工事			7~8 月に工事を行う火力 発電所が 9 社 50 基	
供給側	火力発電所廃止・長期 計画停止追加			昨年から長期停止する分 4 社 10 サイト 885 万 kW	
	緊急設置電源	2012 年 289 万 kW	77.4 万 kW	77.4 万 kW	2012 年の約 4 分の 1 に減少
	自家発火力の購入	2012 年 311 万 kW	209 万 kW	156 万 kW	2012 年の約半分に減少
	火力増出力、吸気冷却 による増出力		140.5 万 kW	131.4 万 kW	減少傾向
	揚水発電活用	2015 年 2231 万 kW	2231 万 kW	予想 2056 万 kW (設備容量は 2747 万 kW)	
	太陽光出力想定	2015 年 1093.2 万 kW	想定 509.8 万 kW 実績 1093.2 万 kW	736.6 万 kW (想定設備容 量 3519.3 万 kW)	出力想定は昨年実績より約 3 割小さい。
	風力発電の出力想定	2014 年 38.3 万 kW	想定 2.4 万 kW 実績 19.8 万 kW	想定出力 3.2 万 kW (想定 設備容量 321.2 万 kW) 想定出力比率は 1%。	想定出力比率は昨年実績より 遙かに小さい。

総合資源エネルギー調査会電力需給検証小委員会報告書より作成



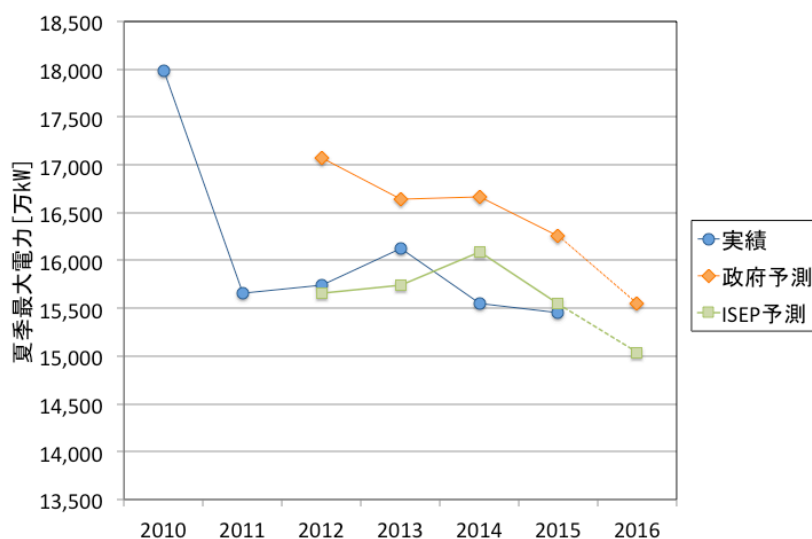


図7. 夏の最大電力の政府予測と実績

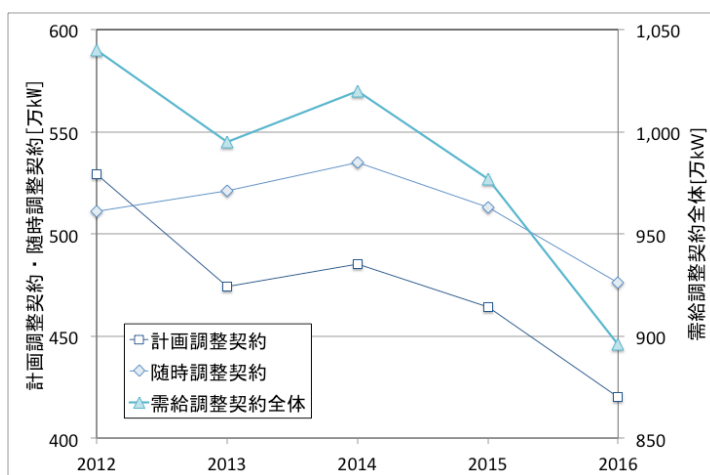


図8. 需給調整契約の推移（9電力）

注：需給調整契約は計画調整契約と随時調整契約からなる。変化を見るために縦軸は基点をずらしている。

## （2）太陽光および風力の供給力の過小評価

2015年夏の実績で、太陽光発電の供給力が最大電力全体の7%に成長したことを示したが、政府予測では太陽光、風力の供給力について過小評価されている。2015年夏の実績では全国の太陽光発電の設備容量2603万kWに対して、その4割を超える1093万kWの供給力があつたが、政府予測ではその半分の510万kWしか見込まなかつた。

2016年夏には全国の太陽光発電の設備容量は前年比35%増の3519万kWとなる見込みだが、政府は2016年夏の供給力を設備容量の約2割に相当する737万kWしか見込まない（図9）。特に北海道電力では夕方にピークが発生するとし、太陽光の供給力はゼロと最も極端に想定しているが、

北海道電力の2015年夏の実績では最大電力の1割に迫る41万kW、設備容量比で55%の供給力が得られた。

風力発電についても、2015年夏の実績では全国の設備容量292万kWに対し、その約7%にあたる19万kWの供給力があつた。しかし2016年夏には設備容量が約10%増加し321万kWになる見込みだが、政府は供給力を設備容量の約1%しか見込んでいない。

よって、太陽光および風力の供給力も、過小評価といわざるを得ない。また、太陽光の昼間の出力ピークを活かした需要側対策なども検討されていない。

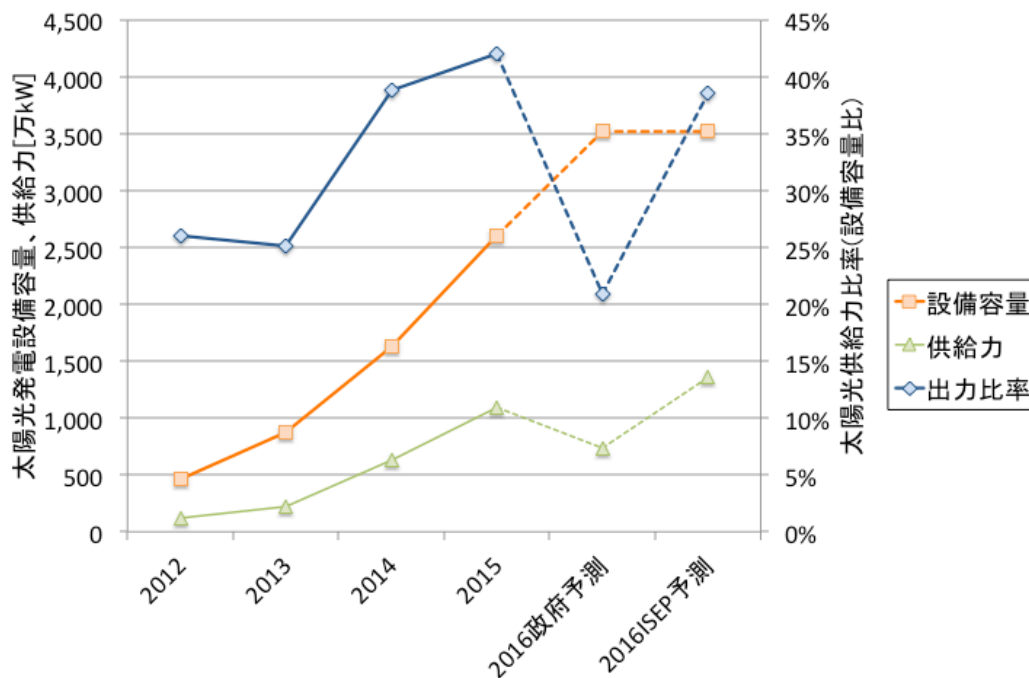


図9. 太陽光発電の設備容量および供給力の実績と予測

### (3) 揚水発電の供給力の過小評価

政府予測の電力供給では、揚水発電の供給力を、昼間の発電時間の長さなどを理由に、設備容量と比べた供給力を8割程度、昨年最高電力時の実績と比較しても175万kWも小さく想定している。これは昼間の揚水発電の運転を出力一定とするなど柔軟性のない運用を想定していることによる。

### (4) 火力定期検査等、他の供給力の過小評価

政府予測の電力供給では、火力発電などの夏季の定期検査等の実施（7～8月にかかるものは9社

50 基、7～8 月全休となるのは 6 基) を容認し、真夏の火力発電供給力を小さくしている。

また、2016 年夏の需給の余裕を反映してか、旧型火力発電の長期計画停止が東京電力と中部電力で 365 万 kW、これと別に 4 電力で火力と揚水をあわせて 548 万 kW が廃止または長期計画停止になった。自家発電買取も最も多かった 2012 年の 311 万 kW の約半分にあたる 155 万 kW に減少すると見込んでいる。緊急設置電源も最も多かった 2012 年の 289 万 kW の約 4 分の 1 の 77 万 kW に減少すると見込んでいる。

## (5) ISEP 予測と政府予測との電力需給の差

本レポートで示した ISEP 予測と政府予測との電力需給の差を予備率(供給力と需要の差)で示したものが図 6 である。差の多くは、政府予測における需要の過大想定(節電対策の過小評価)、火力発電所による供給の過小予測(主に真夏の定期検査や工事による)、揚水発電の供給力の過小想定、再生可能エネルギー供給力の過小想定(4 点)である。追加的な対策などでこれらの想定を見直すことで、図 4 および図 5 で ISEP 予測が示すような余裕をもった 2016 年夏季のピーク時の電力需給を実現できる。

さらに、再生可能エネルギー(主に太陽光)の増加、需給調整契約のさらなる活用など表 2 に示された対策の実施により、需要と供給の両面での追加対策が可能である。これらの対策により、このまま原発を再稼働しない原発稼働ゼロを前提としても、これまでのスマートな節電で、全ての電力会社の管内で 2016 年夏のピーク時の電力需要を賄うことが可能である。

【注1】 需要は単なる「予測」ではなく政策の変数である。2013 年は記録的猛暑でかつ政策も乏しかったので、平年なみに抑える対策・政策を前提にすればもっと削減することも可能である。

【注2】 夏に定期検査や工事を実施する火力発電所 51 機が電力需給検証小委員会では示されている。工事を実施する電力会社側の理由も紹介されているが、一部を除き工事を夏季の 7～8 月に実施しなければならない理由は示されていない。

【注3】 揚水発電は放水量をコントロールできるので、不足 kW の小さい時間は放水も小さく、ピーク近くでは大きくすれば、極端に放水時間が長い事態でなければピーク時には容量通りの発電が可能である。電力需給検証小委員会では、設備容量と供給力の差、すなわちあえて設備容量通りの供給力を見込まない電力会社側の理由を紹介しているが、ピーク時に見込めない理由は示されていない。また、実際の対策は、デマンドレスポンス、ピーク料金、随時調整等を活用した需要減と揚水発電活用等供給増を機動的にくみあわせればさらに余裕が増すことになる。

### 3. 中西日本・関西電力・四国電力・九州電力の電力需給

中西日本の電力会社6電力（中部、北陸、関西、中国、四国、九州）のうち、九州電力が川内原発を再稼働し、立地場所の近くで発生して多くの被害がみられた熊本地震後も停止することなく運転を継続中である。さらに、関西電力の高浜原発や四国電力の伊方原発の再稼働を準備中と伝えられる。そこで、中西日本6電力と関西電力、四国電力、九州電力について、それぞれ夏のピーク時の電力需給を以下のとおり分析する。

#### (1) 中西日本6社

中西日本6社は、節電が2014年以降進み、2015年夏には最大電力が2010年夏に比べて約13%低下した。また、太陽光発電設備の増加とともに太陽光の供給力も増加、2015年には2010年夏の最大電力に比較して約6%を太陽光発電が担い、2015年には2010年最大電力比で節電による最大電力減少分と太陽光発電で19%を占めた（図10）。2016年はさらにこれらが増加すると予測され、こうした構造変化により、原発稼働ゼロでも電力需給に一定の余裕が十分得られる。2016年夏には、本レポートの予測では、こうした節電と太陽光発電設備の導入を反映し、供給予備力1947万kW、予備率23%となった（図4c）。

供給予備力1947万kWは関西電力で予測される夏の最大電力の8割に相当、また四国電力と九州電力の夏の最大電力予測の和に匹敵する。これにより、仮に関西電力、四国電力、九州電力で需給がやや厳しくなることがあったとしても、広域での電力融通が可能である。

本レポートでの予測と政府予測との差を図11に示す。主に過大需要、夏の工事等による火発停止、揚水未活用、太陽光発電供給力過小評価（図では再エネ過小評価）の是正により、政府予測より大きな予備率が得られる。

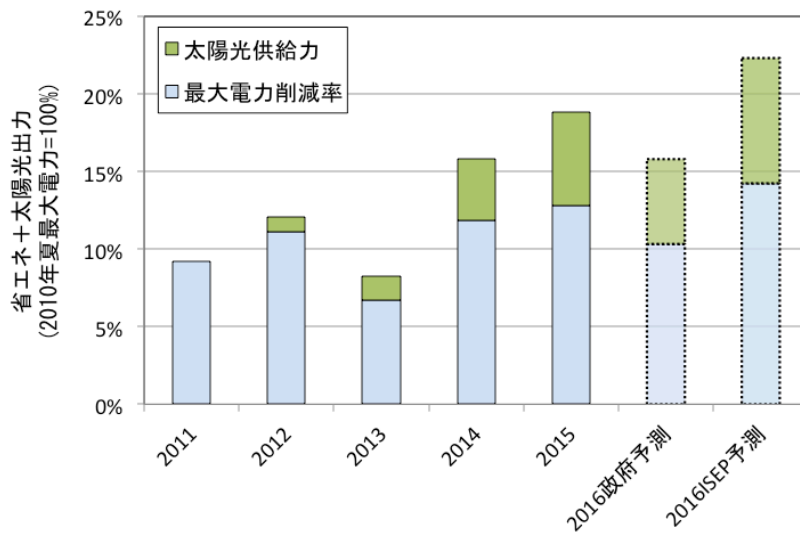


図 10. 節電と太陽光発電供給力の推移 (中西日本6社)

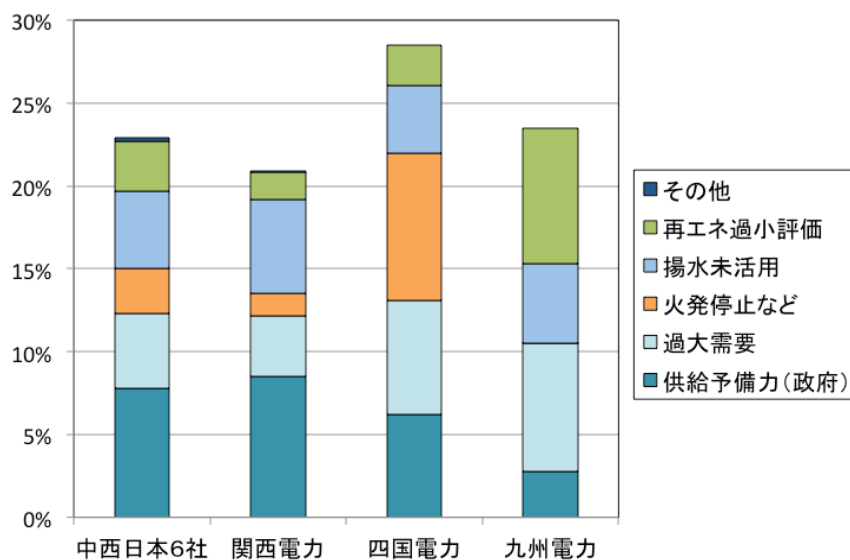


図 11. 2016年夏の電力需給の予備率に関する政府予測と ISEP 予測との比較

注：政府予測についても九州電力川内原発は停止とにおいて計算。

## (2) 関西電力

関西電力は高浜原発は2016年1月に3号機を再稼働したが、安全性の観点から多くの議論があり、関西電力は説明責任を果たしていないとして周辺地域の住民の訴えを認めて大津地裁が差し止め仮処分決定を下したため、2016年3月に再び停止した。なお2月に再稼働した高浜原発4号機は、再稼働直後の不具合で緊急停止した後、この仮処分の決定を受けている。

一方、原発稼働ゼロの状況で、関西電力でも節電が進み、2015年夏には最大電力が2010年夏に比べて約17%低下した。また、太陽光発電設備の増加とともに太陽光の供給力も増加、2015年には2010年夏の最大電力に比較して約2%を太陽光が担い、2015年には2010年最大電力比で、節電による最大電力低減と太陽光発電とを合わせて19%を占めた(図12)。2016年夏はこれらの増加が予測され、こうした構造変化により、本レポートの予測では、節電と太陽光発電で2010年最大電力の約25%を賄い、原発稼働ゼロでも供給予備力516万kW、予備率21%と十分な電力需給の余裕を得られる(図13)。

図11に示す政府予測との比較の通り、主に過大需要、夏の工事等による火発停止、揚水未活用、太陽光発電供給力過小評価(図では再エネ過小評価)の是正により、原発稼働ゼロでも政府予測より大きな予備率が得られる。

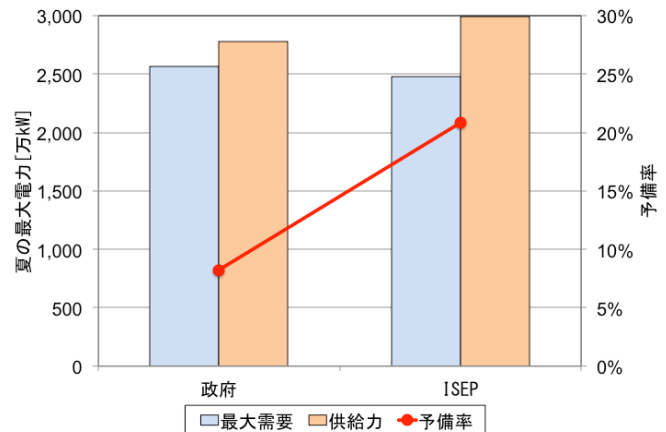
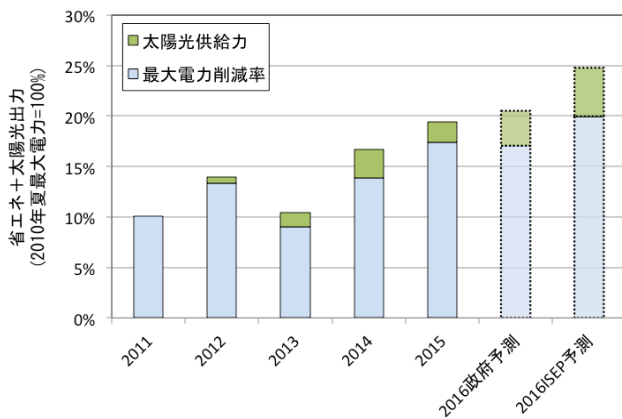


図12.節電と太陽光発電供給力の推移(関西電力) 図13.2016年夏の電力需給の予測(関西電力)

### (3) 四国電力

四国電力は伊方原発3号の再稼働を進めようとしている。この原発は巨大地震発生が懸念される中央構造線断層帯に近い。佐田岬半島の付け根に原発があり、地震などで事故トラブルが発生した際の避難計画は他にも増して困難を極める。

一方、原発稼働ゼロの状況で、四国電力でも節電が進み、2015年夏には最大電力が2010年夏に比べて14%低下した。また、太陽光発電設備の増加とともに太陽光の供給力も増加、2015年には2010年夏の最大電力に比較して約7%を太陽光が担い、節電と太陽光発電で2010年最大電力の21%を占めた(図14)。2016年夏はこれらの増加が予測され、こうした構造変化により、原発稼働ゼロでも需給に十分な余裕が得られる。

2016年夏には、本レポートの予測では、節電と太陽光発電で2010年最大電力の約26%を賄い、原発稼働無しに供給予備力145万kW、予備率28%とさらに十分な余裕が得られる（図15）。

本レポートと政府予測との差は図11に示した通りで、主に過大需要、夏の工事等による火発停止、揚水未活用、太陽光発電供給力過小評価（図では再エネ過小評価）の是正により、原発稼働ゼロでも政府予測よりさらに十分な予備率が得られる。

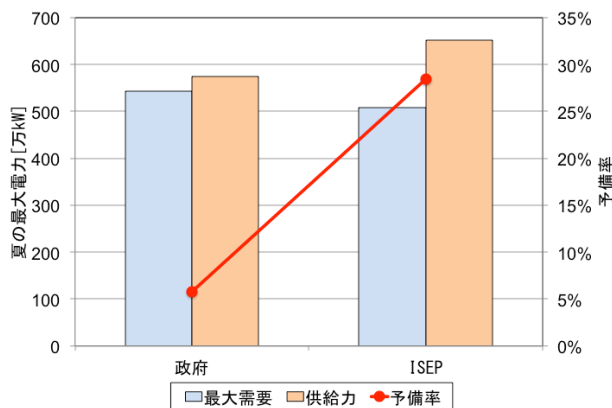
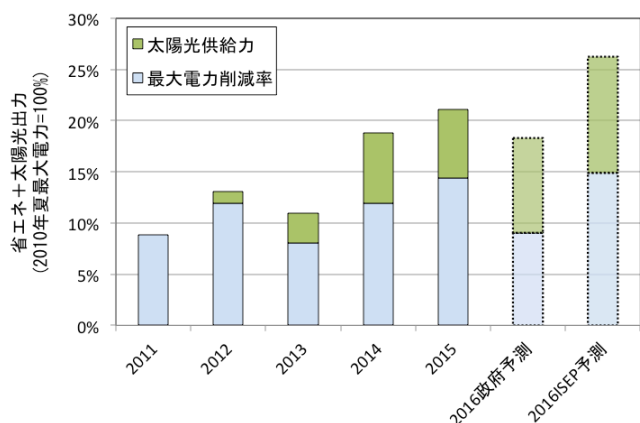


図14. 節電と太陽光発電供給力の推移（四国電力）

図15. 2016年夏の電力需給の予測（四国電力）

#### （4）九州電力

九州電力は川内原発1号および2号を2015年8月と10月にそれぞれ再稼働し、2016年4月に発生した最大震度7の熊本地震に対しても、川内原発は熊本地震で動いたと考えられる日奈久断層帯から南西にある幾つかの断層帯が交差する地点にあると指摘されているにも関わらず、運転を続けている。

一方、これまで原発に依存しない状況だった九州電力でも節電が進み、2015年夏には最大電力が2010年夏に比べて14%低下した。また、太陽光発電設備の増加とともに太陽光の供給力も増加、2015年には2010年夏の最大電力に比較して約9%を太陽光が担い、節電と太陽光で2010年の最大電力の23%を占めた（図16）。2016年夏はこれらの増加が予測され、こうした構造変化により、原発稼働ゼロでも本レポートの予測では、節電と太陽光発電で2010年最大電力の約31%を賄い、供給予備力340万kW、予備率23%と十分な余裕が得られる（図17）。

図11に示した本レポートの予測と政府予測との比較では、主に過大需要、夏の工事等による火発

停止、揚水未活用、太陽光発電供給力過小評価（図では再エネ過小評価）の是正により、原発稼働ゼロでも政府予測より大きな予備率が得られると考えられる。

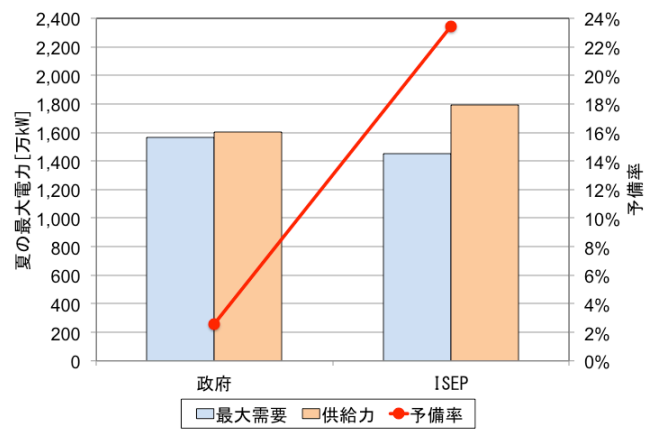
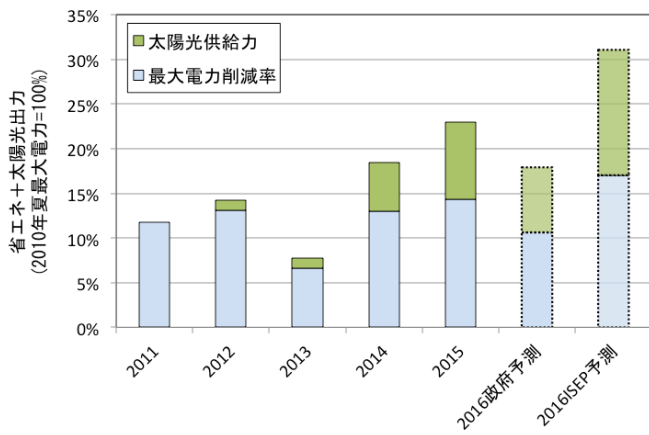


図 16. 節電と太陽光発電供給力の推移 (九州電力)

図 17. 2016年夏の電力需給の予測 (九州電力)



## 4. 原発稼働ゼロの経済的影響

2015年度は10電力会社の火力発電による化石燃料購入費は推定で総額約4兆円、2010年度比0.8兆円、26%増になった(図17)。化石燃料使用量の増加は2010年度比約22%である。2014年度後半からの原油安により、化石燃料の変動単価の場合の燃料総額と単価一定とした場合の燃料総額の差はほぼ無くなった(図18)。

### (1) 化石燃料の購入費用増大の約7割は円安と原油高が要因

2013年度や2014年度の原油価格高騰時においては、化石燃料の購入費総額の増加分の要因の大半(約7割)は円安や原油価格上昇であった。しかし、政府のエネルギー基本計画や電力需給検証小委員会では、原発稼働ゼロの経済的影響として2011年度以降の原発停止に伴う化石燃料費用の増大を過度に強調し、意図的に誤解を与える説明をしていた。円安や原油価格上昇までも原発停止に伴う化石燃料費用増大の原因としていたことになる。

例えば、原油価格が最も高騰した2013年度は、化石燃料の購入費総額は7.3兆円と推定されたが、購入単価一定であったとすれば、化石燃料購入費は4.6兆円(2010年度は3.2兆円と推定され、その差で原発停止に伴う燃料費増加は1.4兆円)にとどまったと推定される。図17、18のように4兆円超の化石燃料の購入費総額の増加の大半(2.7兆円・3分の2)は円安や原油価格上昇による購入単価の上昇によるものであった。

### (2) 2014年～2015年の化石燃料費用は下落

2014年度の火力発電向けの化石燃料の購入費用は減少し、2015年度後半にはさらに購入単価が2010年度よりも下がった。これにより火力発電向け化石燃料の購入費用は2010年度比の約2割増まで落ち着いた。しかし、これは原油価格の一時的な下落によるものにすぎず、化石燃料価格は世界市場や為替相場に左右されるため、先行きは楽観はできない。

これまでの化石燃料の購入費用の増加は、政府や電力会社が原発再稼働に固執し、電力構造の転換を怠ってきたことが結果的に招いたことが根本的な原因である。原発稼働ゼロの現状を踏まえたエネルギー政策を迅速に進めてこなかったことが、電気料金上昇や電力会社の経営問題などの経済的影響の大きな要因であり、それに円安や化石燃料価格の国際的な上昇が拍車をかける結果となっている。

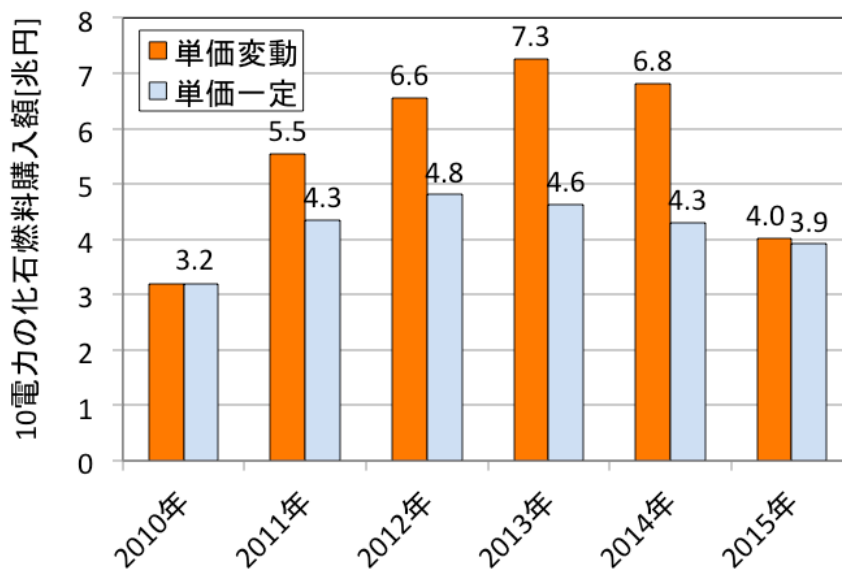


図 18. 火力発電の燃料購入量と燃料購入費

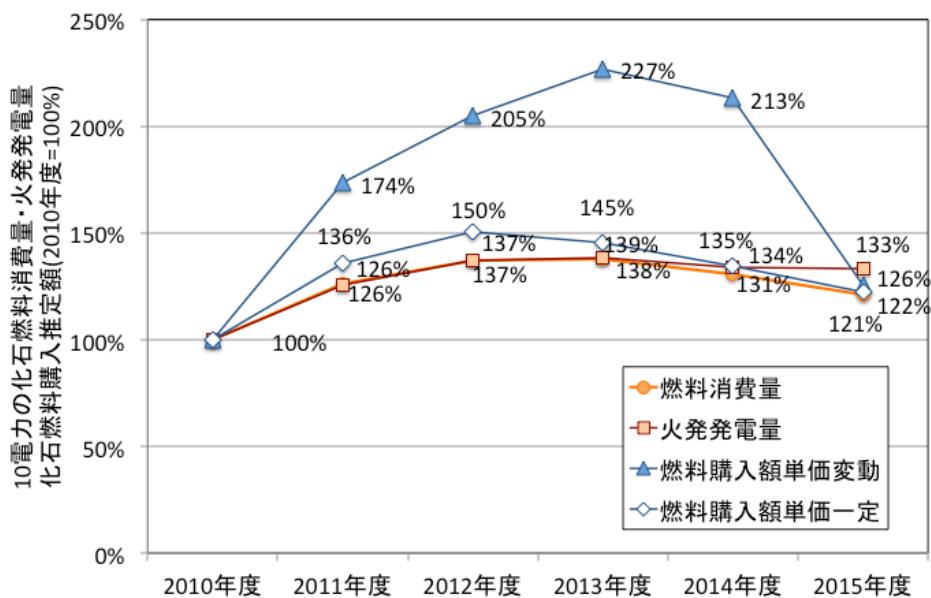


図 19. 火力発電燃料購入費（単価変動と単価一定）

### (3) 化石燃料輸入費用は原発依存が生んだ構造的な問題

東電福島第一原発事故の以前から、日本は、抜本的な省エネルギー・エネルギー効率の向上や再生可能エネルギー普及をエネルギー政策の中心に据えて行うべきであった。しかし、政府や電力会社は長年にわたって原発・化石燃料を中心に据え、省エネルギー・エネルギー効率の向上や再生可能エネルギー普及を軽視して、大胆なエネルギーシフトを促す政策が先送り・後回しにしてきた。その帰結として、稼働を停止した原発のピーク時の代替電源が、石油火力と旧型 LNG 火力になった

経緯がある。

すなわち、発電コストの高い石油火力の再使用が増加した原因は、過去の原発優先、および今日の原発の再稼働優先、大型電源優先の電力会社の姿勢と、それを後押ししてきている政府のエネルギー政策の間違いにほかならない。今後も原発維持・再稼働優先を続け、省エネルギーや再生可能エネルギーの本格的な導入を先送りし、さらに原発や既存電源を優先して電力系統への接続などで再生可能エネルギーを制限するような電力システムの運用を続ければ、これまでどおり原発や化石燃料へ依存することになる。

2013年度の3～4兆円の化石燃料の購入費用負担が、将来にわたって化石燃料単価の高騰や円安でさらに膨らむ恐れがある。

#### (4) 現実を直視した原発のコストとリスク評価が必要

事故を起こした東電福島第一原発の6基と、日本原電敦賀1号や四国電力伊方1号など旧型6基の廃炉が決まっている。その他の原発については根本的な安全性の確保、実効的な避難計画策定、損害賠償制度の確立が再稼働の大前提のはずである。原発を再稼働するには、根本的な安全性の確保には疑問が残る新規制基準に適合するための安全対策工事だけでも巨額の費用がかかる（政府試算でも1基平均で約600億円だが、浜岡原発は堤防建設だけでそれ以上）。その他に、電力会社がそのまま原発の費用として負担しない社会的費用として、原発事故・災害への損害賠償費用、避難計画や体制整備などの巨額の行政コストがかかり、国民が知らないうちに税金や電気料金につけ回しされている。

さらに、原発には福島第一原発の損害賠償で示されているように数十兆円規模の巨額の原子力災害リスクもあり、現状ではそれを共済方式で原子力損害賠償・廃炉等支援機構を通じて9電力会社が長期に渡り負担することになっている。本来、民間保険にしてコストの「見える化」を図ると原発への保険料はkWhあたり最大8000円になるとの試算もある<sup>4</sup>。「原発を停止するとコストがかかる」と言われるのは福島第一原発事故以前の状況に戻ることを前提としており、現実には原発ゼロの状況をベースラインと考えることが必要である。電力会社にとって原子力の燃料費だけで安価に原発が運転できるというのは幻想である。

---

<sup>4</sup> ライプチヒ保険フォーラムによる原発事故に対する保険料の試算にもとづく

## (5) 省エネルギー、再生可能エネルギーこそがもっとも経済的で持続的な選択

基本的に省エネルギー、再生可能エネルギー普及を本格的にエネルギー政策の中心として進めれば、火力発電の発電量は減少し、化石燃料購入費の大幅な削減となり、温暖化対策・エネルギー安全保障を両立させることができる。新規制基準に適合するための安全対策で、仮に全ての原発が再稼働を目指すと政府試算でも約2兆円の追加の安全対策コストが必要になり、実際にはこの数倍になる可能性がある。原発維持を優先するエネルギー政策は、原発の安全対策コストおよび維持費と、原発再稼働するまでの石油火力や旧型 LNG 火力を使う燃料購入費とのダブルの負担を国民に強いるものでもある。しかし、原発ゼロをエネルギー政策として決定し、全ての原発を停止して廃炉を決定することにより、原発の維持費用や余分な安全対策コストが不要となるだけでなく、再生可能エネルギーや省エネルギーを促進するエネルギー政策を本格的に進めることが可能となる。

省エネルギーに関しては、これまでの節電効果や省電力で控えめに見ても年間1兆円の化石燃料節約に貢献している。これをいっそう加速することで、輸入する化石燃料の総費用を継続的に削減できる。

再生可能エネルギーによる電力の普及により、水力発電や地熱発電だけではなく、世界的に陸上風力や太陽光でも、火力発電より安い発電単価を実現しつつある。それでも再生可能エネルギー電力に関し、短期的なコスト高を批判する声がある。そうした批判は、もっとも重要なメリットを見逃している。一つは、再生可能エネルギーの費用は主に国内に投資されて経済的なプラス効果があり、経済に直接マイナスとなる化石燃料輸入とはお金の流れが真逆であることである。もう一つは、再生可能エネルギーへの投資は長期的にみれば、普及するにしたがって低コストが進み、将来的には追加的な費用を負担せずに普及して、持続不可能な化石燃料の消費どんどん削減してゆけることである。

## 5. 東電福島第一原発事故の教訓を踏まえた現実的なエネルギー政策を

2016年4月からの電力小売全面自由化により、消費者は電力会社を選択できるようになったはずであるが、現状では電気料金の比較しかできない状況である。原発ゼロや自然エネルギーの電気を選べるようにするためには根本的なエネルギー政策の転換が必要である。原発に依存する電力会社の経営問題、行き場のない使用済み核燃料、現実的な廃炉プログラムを踏まえた上で、省エネルギーや再生可能エネルギーを中心とした中長期的なエネルギーミックス、COP21「パリ協定」を踏まえた国際的な義務を果たし得る気候変動（地球温暖化）対策、待ったなしの真の電力システム改革を一体的に実現してゆく「統合エネルギー政策」が不可欠である。

経産省の総合資源エネルギー調査会の長期エネルギー需給見通し小委員会<sup>5</sup>では、2030年のエネルギーミックス（電源構成）として、「ベースロード電源」比率を6割以上とし、原発を20%以上維持しつつ自然エネルギーを24%未満に抑え込む「長期エネルギー需給見通し」が経産省により2015年7月に決定された。この経産省のエネルギーミックスは、福島第一原発事故の教訓からいっさい学んでないばかりか、グローバルに進みつつあるエネルギーの歴史的な大転換に対して完全に逆行している。これに対し、3.11直後から「エネルギーシフト」の国論をリードしてきた環境エネルギー政策研究所（ISEP）として、日本が目指すべきエネルギーシフトの方向性を以下の項目の様に提言している<sup>6</sup>。

### 「歴史的な流れに従ったエネルギー大転換を」～エネルギーミックスへの政策提言

- (1) 自然エネルギー・エネルギー効率化・地域主導を「3本柱」に
- (2) 省エネ・効率化の深掘りとトリプル・デカップリング（切り離し戦略）
- (3) 自然エネルギーを基幹エネルギーに位置づけるべき
- (4) 地域主導・分散ネットワーク型エネルギーへの大転換
- (5) 「3.11 福島第一原発事故」の教訓を踏まえた現実的な脱原発政策を
- (6) 気候変動問題への国際的な責任を果たすエネルギー転換を
- (7) 国民参加の開かれた議論の場の必要性
- (8) 長期的に自然エネルギー100%を目指す

<sup>5</sup> 総合資源エネルギー調査会 長期エネルギー需給見通し小委員会

[http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic\\_policy\\_subcommittee/#mitoshi](http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/#mitoshi)

<sup>6</sup> ISEP 政策提言「歴史的な流れに従ったエネルギー大転換を」（2015年4月28日）

<http://www.isep.or.jp/library/7557>

この中で、福島第一原発事故の教訓を踏まえた原子力政策の根底からの見直しは、今後のエネルギー政策の大前提となるとして、原発を「重要なベースロード電源」と位置付けた国のエネルギー基本計画は、福島第一原発事故以前の「原発神話」をそのまま復活させたものでしかない。今なお混沌とした状況の続く福島第一原発事故の処理は、半永久的に続くおそれが大きい。本来必要な水準の原子力損害賠償措置への見直しを踏まえれば、原発ゼロこそがもっとも経済的で現実的な選択肢であることは明らかである。原発ゼロを前提に、廃炉や核のゴミ、実質的に破たんしている核燃料サイクルの後始末など原発が直面している難題に向き合っ、国民的な対話で合意と改善を目指す必要がある。

以上

## 協力

本報告書の作成は、環境エネルギー政策研究所の会員、サポーターの皆様からのご支援によって可能になりました。持続可能なエネルギー政策を実現するための研究や政策提言を続けていくために、みなさまのご支援・ご寄付をお待ちしています。

認定 NPO 法人

**環境エネルギー政策研究所**

---

〒164-0001 東京都中野区中野4-7-3

TEL : 03-5942-8937

FAX : 03-5942-8938

URL : [www.isep.or.jp](http://www.isep.or.jp)