

## ブリーフィングペーパー

## 「系統連系問題と自然エネルギー本格的導入のための方策」

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所

2014年10月2日

自然エネルギーの本格的な普及に向け2012年7月1日に施行された固定価格買取制度（以下、「FIT制度」という）が、運用開始から3年目を迎え、大きな成果と共に様々な課題が見えて来ている。その中でも本FIT制度の中でも重要な前提条件となっている「接続義務」について、電力会社（一般電気事業者）が所有・運用する送配電網の電力系統（以下、「系統」という）への接続が困難になる状況が発生している地域が全国各地で出始めている。2014年9月24日には九州電力<sup>1</sup>から、9月30日には東北電力<sup>2</sup>、北海道電力<sup>3</sup>、四国電力<sup>4</sup>から相次いで自然エネルギー発電設備に対する連系接続申込みに対する回答の保留に関する発表が行われ、すでに実施されている。各電力会社が回答を保留する理由は、FIT制度により設備認定された主に太陽光発電の設備容量が各電力会社の想定していた連系可能量を大幅に超えているためであり、系統の運用や従来からの電力システムに関する制度の改革が迫られている。系統が完全に独立している沖縄電力では、すでに2014年7月の時点で一時的に回答の保留が行われ、その後、太陽光の連系可能量が設定されたが<sup>5</sup>、9月30日に接続可能量の上限の超過を発表した<sup>6</sup>。

その結果、太陽光発電を中心とした大量の設備認定に伴う接続申込みへの回答が一時的に中断する事態になっているが、この「系統連系問題」については当事者の電力会社だけではなく、多くのステークホルダーが参加して自然エネルギーの本格的な普及に向けて公平かつ透明性を持った検討が必要である。さらに、今後の検討により明らかにされる問題点を解決する短期的な対策だけではなく、中長期的な方向性や目標を踏まえた電力システムの改革やエネルギー政策の見直しをして行くことが重要である。そこで本ペーパーでは以下のとおり、この「系統連系問題」の分析から自然エネルギーの本格的導入のための方策への検討を行う。

## (1) 自然エネルギー発電設備の設備認定および導入状況

2012年7月にスタートしたFIT制度による自然エネルギー発電設備の導入は、太陽光発電を中心に進み2014年6月末時点の新規導入量は、設備容量で1100万kWを超えた。この新規に導入された設備容量の98%は太陽光発電であり、設備認定された設備容量の約16%に過ぎない。一方、経産省により新規に設備認定された設備容量は7100万kWを超えているが、その96%が太陽光発電であり、53%が出力1MW以上のメガソーラーである。設備認定された発電設備はその後、正式な接続申込みが行われて買取価格が確定するが、50kW以上の高圧設備の場合、事前のアクセス検討が行われる。2012年度に設備認定された発

1 九州電力「九州本土の再生可能エネルギー発電設備に対する接続申込みの回答保留について」（2014年9月24日）

[http://www.kyuden.co.jp/press\\_h140924-1.html](http://www.kyuden.co.jp/press_h140924-1.html)

2 東北電力「東北電力系統への再生可能エネルギー発電設備の連系申込み（特別高圧・高圧連系）に対する回答の保留について」（2014年9月30日）[http://www.tohoku-epco.co.jp/news/normal/1188271\\_1049.html](http://www.tohoku-epco.co.jp/news/normal/1188271_1049.html)

3 北海道電力「当社への再生可能エネルギー発電設備の系統連系申込みに対する回答保留について」（2014年9月30日）

[http://www.hepco.co.jp/info/2014/1189736\\_1635.html](http://www.hepco.co.jp/info/2014/1189736_1635.html)

4 四国電力「再生可能エネルギー発電設備に対する契約申込みの取扱いについて」（2014年9月30日）

[http://www.vonden.co.jp/energy/n\\_ene\\_kounvu/renewable/page\\_03c.html](http://www.vonden.co.jp/energy/n_ene_kounvu/renewable/page_03c.html)

5 沖縄電力「沖縄本島系統における再生可能エネルギー接続について」（2014年7月31日）

[http://www.okiden.co.jp/shared/pdf/news\\_release/2014/140731\\_01.pdf](http://www.okiden.co.jp/shared/pdf/news_release/2014/140731_01.pdf)

6 沖縄電力「沖縄本島における再生可能エネルギーの接続について」（2014年9月30日）

[http://www.okiden.co.jp/shared/pdf/news\\_release/2014/140930.pdf](http://www.okiden.co.jp/shared/pdf/news_release/2014/140930.pdf)

電設備のうちすでに1割程度は土地や設備の確保ができずに取消や廃止が行われているが、今後、これが増える可能性がある。

この設備認定の状況を電力会社の管内毎に整理したものを図1に示す(2014年6月末現在、移行認定分を含む)。電力会社の中で、九州電力では移行認定を含めてすでに約2000万kWが設備認定されている。これは九州電力が保有する全発電設備(2012年度末時点)の約98%に達し、年間の最大電力(2013年度実績)の約120%に相当する。この様に最大電力の100%を超える高い比率で設備認定が行われている電力会社は他にはないが、東北電力でも全発電設備の約70%に達している(最大電力の90%)。一方で、電力需要が集中している関東や中部、関西では最大電力の20~40%程度に留まっている。ただし、会社間連系線で接続され従来から電力融通を行っている東日本および中西日本毎にみると、自然エネルギーの割合は最大電力の50%程度となることがわかる。

実際に2014年6月末までに導入された自然エネルギーの発電設備の設備容量を電力会社の管内毎に整理したものを図2に示す。最大電力に対する比率が最も高い地域は九州電力の管内で、23%に達するが、その他の地域は概ね8~17%程度となっている。さらに東日本や中西日本の広域での比率はそれぞれ10%、14%程度に過ぎない。

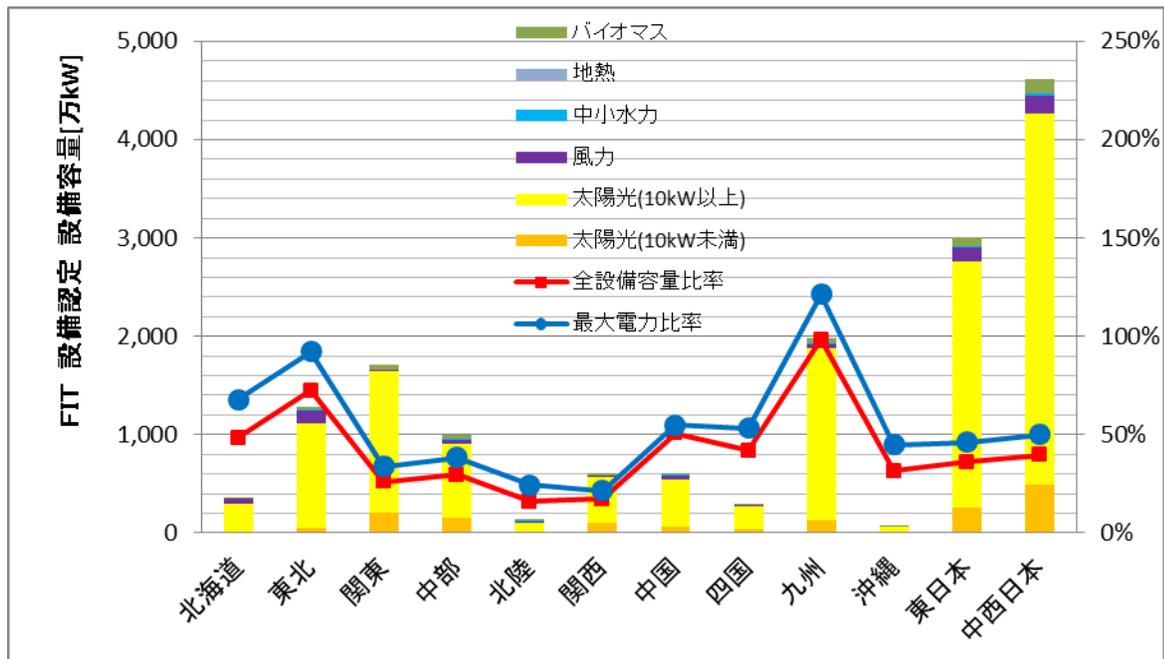


図1：地域別のFIT制度により設備認定された設備容量(移行認定分を含む)

(出典：資源エネルギー庁データ等より ISEP 作成)

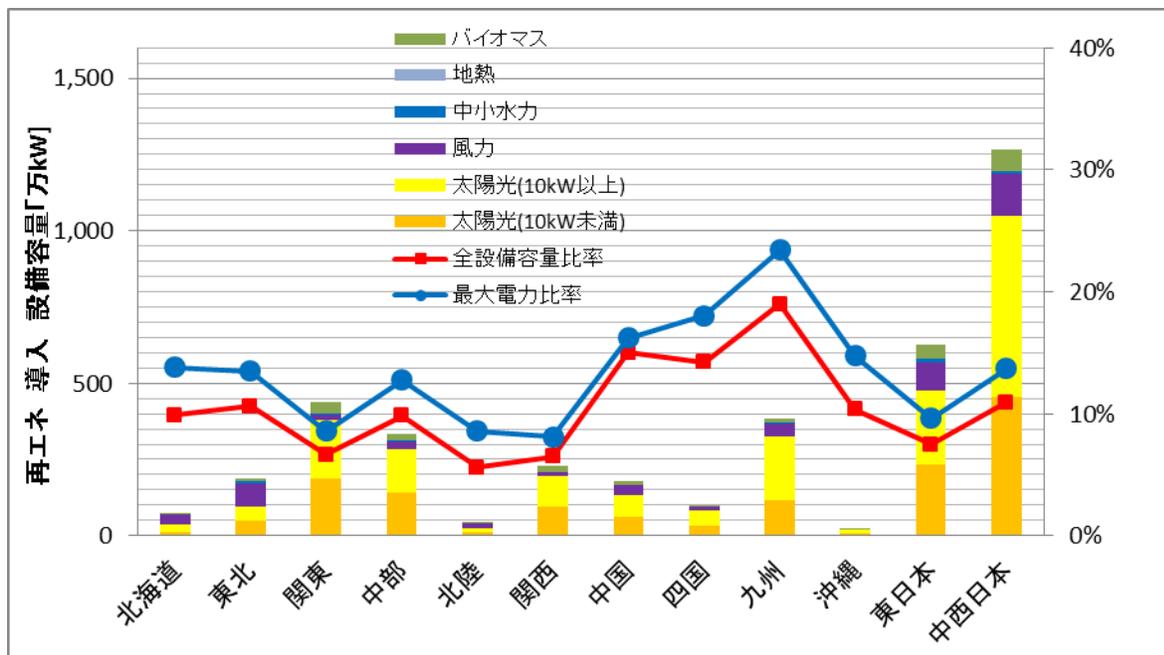


図2：地域別のFIT制度により導入された設備容量(移行認定分を含む)  
 (出典：資源エネルギー庁データ等より ISEP 作成)

表1：地域別のFIT制度により設備認定および導入量の比率 (単位：万kW)

電力会社	全設備容量 (2012年度末)	最大電力 (2013年度)	設備認定 (2014年6月末)	比率	導入量 (2014年6月末)	比率
北海道	755	540	367	68%	75	14%
東北	1,777	1,395	1,288	92%	188	13%
関東	6,558	5,093	1,715	34%	436	9%
中部	3,403	2,623	1,004	38%	334	13%
北陸	806	526	129	25%	45	9%
関西	3,496	2,816	605	22%	227	8%
中国	1,199	1,112	609	55%	180	16%
四国	696	549	293	53%	99	18%
九州	2,014	1,634	1,981	121%	382	23%
沖縄	218	153	69	45%	23	15%
東日本*1	8,335	6,488	3,002	46%	624	10%
中西日本*2	11,614	9,261	4,621	50%	1,268	14%
合計	20,922	16,442	8,059	49%	1,990	12%

注) 静岡県の再エネ発電設備は中部電力に割当。東日本には北海道は含まず。設備認定および導入量には移行認定分を含む。比率は最大電力に対するもの。

(2) 系統連系可能量の考え方

FIT制度が始まる以前にも風力発電については、表2のような「連系可能量」が東京、中部および関西以

外の電力会社により設定されており、その合計は564万kWとなっている<sup>7</sup>。FIT制度の開始以降、風力発電の累積導入量は270万kW程度に留まっているが、全国で太陽光発電の導入が急速に進み累計で1,582万kWに達した(2014年6月末時点、移行認定分を含む)。太陽光発電の導入が進んだ北海道電力では、管内での連系可能量の観点から一定規模(500kW)以上の太陽光発電を対象に系統接続時の出力抑制の強化という措置が取られてきた。2014年7月上旬には、沖縄電力において接続申込みの回答の保留が行われたが、沖縄本島での系統接続に対しては接続申込みへの回答が7月末には再開され、太陽光の連系可能量が31万kWと設定されたが、その後、9月30日にはこの連系可能量の上限を超えたと発表された。今回、接続申込み等への回答の保留を行っている電力会社では、すでにこれまでの風力発電の連系可能量を超える太陽光発電が導入されており、今後の検討により太陽光の連系可能量(上限値)を定める可能性がある。

それぞれの電力会社がこの連系可能量を算定する際に使われる根拠として、軽負荷期の電力需要がある。今回、回答保留を行った北海道、東北、四国、九州の太陽光および風力の設備認定の設備容量は、それぞれの電力会社の軽負荷期の需要電力を上回っているとされた。しかし、軽負荷期の電力需要に対して会社間連系線および揚水発電の容量を加えることにより、導入量に対する比率(導入率)は九州電力で28%となる(図3)。この軽負荷期の電力需要に対する導入率は北海道電力では19%、東北電力9%、四国電力16%となっており、すでに軽負荷期の導入率(国家間の連系線を含む)が50%~120%に達している欧州各国と比べるとまだ低いレベルに留まっている<sup>8</sup>。実際に、欧州各国では図4に示す様に、軽負荷期の電力需要に国家間の連系線の設備容量を加えたものに対する太陽光および風力発電の導入率は50%を超え、国際的な連系線の容量が小さいスペインでもすでに120%近くに達している(2011年データ)。これに対して、日本全体の導入率は2014年6月の導入量でもまだ約20%の導入率である(揚水発電を含む)。ただし、軽負荷時の電力需要に対する設備認定の容量の比率(会社間連系線および揚水発電<sup>9</sup>の容量を含む)では、九州電力は147%とスペインと同レベルの比率となり、北海道電力で93%、東北電力で68%、四国電力で49%と欧州各国並みの比率となる(ここで、会社間連系線の容量は送電時の運用容量を用いている<sup>10</sup>)。

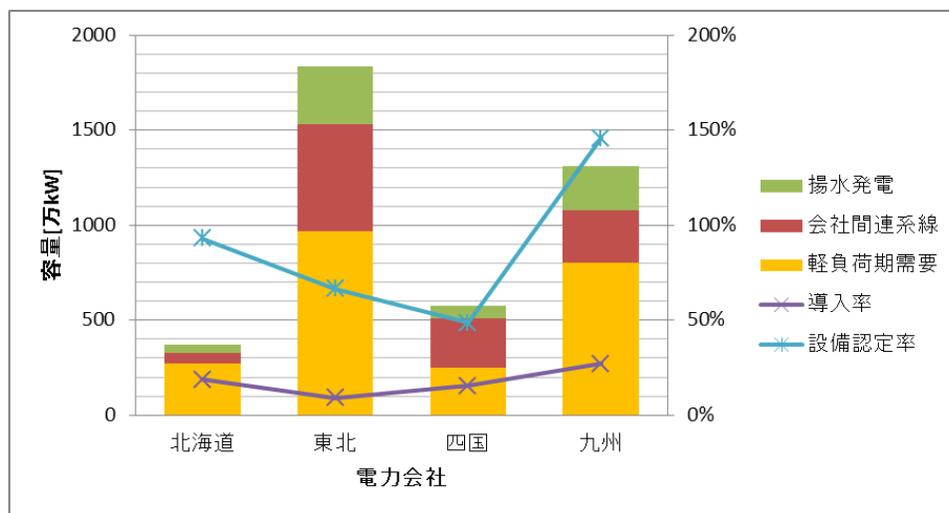


図3：軽負荷期の電力需要に対する導入率および設備認定の比率(会社間連系線および揚水発電を含む場合)

<sup>7</sup> 電気事業連合会「太陽光・風力発電の連系可能量」 [http://www.fepec.or.jp/environment/new\\_energy/renkei/](http://www.fepec.or.jp/environment/new_energy/renkei/)

<sup>8</sup> 安田陽「再生可能エネルギーの大量導入のための電力系統の設計と運用」分散型電力供給システムのあり方に関する研究会(2014年4月24日) [http://ider-project.jp/feature/00000068/event\\_68-1.pdf](http://ider-project.jp/feature/00000068/event_68-1.pdf)

<sup>9</sup> 電気事業連合会「電気事業便覧 平成25年版」

<sup>10</sup> 資源エネルギー庁「平成19年度における会社間連系線の整備状況および連系線の運用容量」エネルギー白書2011

表2：電力会社毎の連系可能量と自然エネルギー設備容量との比較

電力会社	風力連系可能量 [万 kW]	太陽光連系可能量 [万 kW]	風力太陽光導入量 [万 kW]	風力太陽光設備認定 [万 kW]	軽負荷期需要 [万 kW]	会社間連系線容量 [万 kW]	揚水発電 [万 kW]	軽負荷期導入率	軽負荷期設備認定率
北海道	56		70	301	270	60	40	19%	93%
東北	200		167	1,103	970	560	306	9%	67%
関東			378	1,647		210	820		
中部			296	902		250	449		
北陸	45		39	101		190	22		
関西			203	563		790	523		
中国	100		160	549		550	212		
四国	60		90	263	250	260	69	15%	49%
九州	100		355	1,868	800	278	235	27%	146%
沖縄	2.5	31	21	66		0	0		
東日本	200		545	2,750		160	1,127		
中西日本	305		1,144	4,246		100	1,510		
合計	564	1000	1,779	7,364	6,430	0	2,676		

注) 静岡県の再エネ発電設備は中部電力に割当。東日本には北海道は含まず。設備認定および導入量には移行認定分を含む。

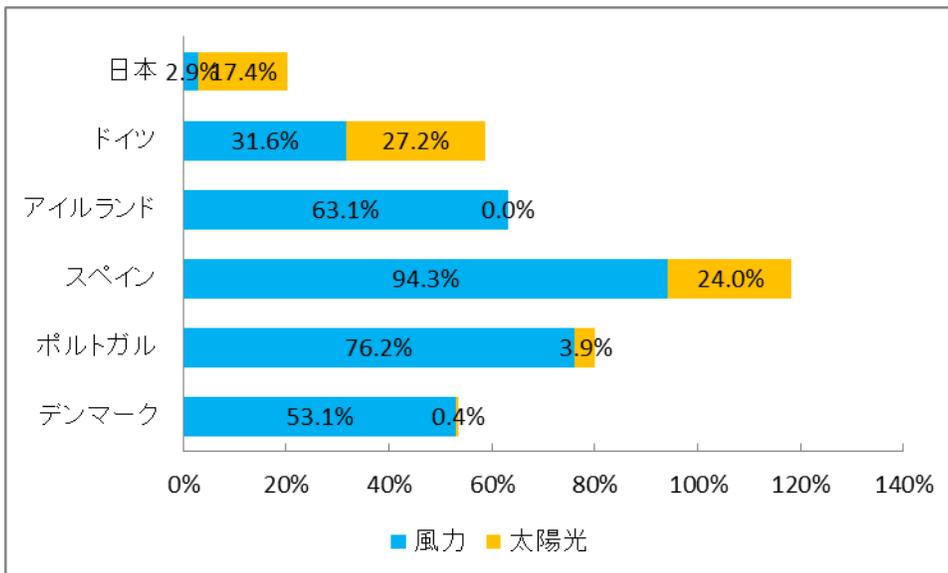


図4：欧州各国及び日本の風力・太陽光発電の導入率の比較

(軽負荷時、連系線を含む、欧州は2011年、日本は2014年6月現在で揚水を含む)

(出典：安田陽「再生可能エネルギーの大量導入のための電力系統の設計と運用」<sup>8</sup>より ISEP 作成)

従来の「連系可能量」の計算においては、揚水発電や会社間連系線はほとんど考慮されておらず、欧州各国の例から、これらを考慮することにより自然エネルギーの導入量を増やすことが可能である。さらに、これまで検討されてこなかった既存の「ベースロード電源」(石炭火力や稼働を停止している原子力発電など)の調整についても視野に入れる必要がある。

### (3) 系統の増強費用の負担のあり方

電力会社管内で太陽光発電の系統接続が集中した地域においてはローカルな送電線の熱容量の問題から、系統接続が困難になる状況が発生している。地域によっては上位の特別高圧系統において容量不足となるケースが発生し、現在の接続ルール(原因者負担)においては、最初に系統接続を行う発電事業者が工事費の全額を負担することが求められ、接続負担金が非常に高額(数億円規模)になる事例が出ている。その後、3年以内に複数の発電事業者が増強した系統設備を共用する場合、増強費用を適切に按分して負担することになっており、最初の増強時にどの程度の発電事業者が系統接続するかは非常に不明確なため、投資額に関する事業の予見性が低下して事業が困難となる可能性が高い。

本来、送電網を「公共財」と考える欧州では、発電事業者への系統接続の負担を最小限に抑え、公共性のある送電網は送電事業者(TSO)や配電事業者(DSO)が負担して、総括原価方式で託送料金から広く薄く長期的に回収する仕組みが一般的である。それに対して日本では送電系統への接続費用は原因者負担の原則に基づき全て発電事業者が負担をするため、上記の様な事例が発生し、事実上の「接続拒否」となるケースが生まれている。短期的な対応としては同じ地域の複数の発電事業者が共同で送電線の増強費用を負担するスキームや東京電力が実施している入札方式<sup>11</sup>などが考えられるが、根本的な解決には程遠い。欧州ではすでにEU指令により各国で送電分離が法制化されており、広域の電力市場の整備や電力自由化が達成されている。日本においても、現在進められている電力システム改革を実効的なものとして送電分離を前倒しで進め、送配電事業者が計画的に送配電網を整備できる仕組みを早急にする必要がある。

#### 【おわりに】

この自然エネルギーの系統連系問題は、今後の電力システム改革の制度設計や実施段階においても試金石になると考えられる。さらに、国民に開かれた場でのFIT制度の見直しや電力システム改革の制度設計などで、さらなる情報公開と多くのステークホルダーが参加した公平な議論が必要である。

FIT制度の開始から2年以上が経過し、制度上の様々な課題が見えてくる中、総合資源エネルギー調査会省エネルギー・新エネルギー分科会新エネルギー小委員会でFIT制度の見直しの検討が経産省の主導で進んでいる。今回の事態を受けて系統ワーキンググループが開催されることになったが、問題の解決に向けて本質的な検討が透明性をもって進むことが期待される。FIT制度に関して審議する正式な第三者機関としては、調達価格等算定委員会がすでにあり、調達価格の見直しとの密接な連携が求められる。一方で、電力システム改革の制度設計が具体的に進む中、電力自由化を睨んで多くの発電事業者や小売事業者が新規に参入しているが、本格的な電力市場の設計や送電分離への道筋は未だ見えていない。FIT制度や電力システム改革の本来の目的と実態を踏まえた制度の見直しを、多くの国民に開かれた場で行い、持続可能なエネルギーとして自然エネルギーを中長期的に本格的な導入を実現する制度や政策を、着実に構築する必要がある。

#### 【このブリーフィングペーパーに関するお問い合わせ】

認定NPO法人 環境エネルギー政策研究所 (ISEP)

お問い合わせ: [https://www.isep.or.jp/about\\_contact](https://www.isep.or.jp/about_contact)

TEL: 03-5942-8937, FAX: 03-5942-8938

担当: 松原

<sup>11</sup> 東京電力「群馬県北部エリアにおける再生可能エネルギー等発電設備による当社電力系統への連系に関する入札募集の実施について」(2014年7月24日) [http://www.tepco.co.jp/cc/press/2014/1239545\\_5851.html](http://www.tepco.co.jp/cc/press/2014/1239545_5851.html)