

再エネが導く豊かな時代へ
～金融アシストによる新市場開拓～

弘前大学人文学部金融論ゼミナール三年

竹内麻友	尾崎優衣
佐瀬美和	松浦彪馬
田中健介	新岡早紀
村井聖人	横山凌太

2017 年 9 月

要 旨

本提言は、将来的なエネルギー生産の世界的変化とそれに伴う産業の変革を見据えて、再生可能エネルギーに関する新たな組織制度である「新・再エネ協会」を提案するものである。これは再生可能エネルギーの普及に至るまでの金融上の障害を取り除き、長期的な産業振興によって金融上の果実を拡大しようという試みである。

私たちは、エネルギー自給率が 6% というエネルギー輸入国に生まれた。今現在、輸入した石炭や石油、天然ガスといったエネルギーは私たちのインフラの支えとなっている。しかし、エネルギー輸入国である日本はいつの時代もエネルギーの輸出先である他国の情勢に左右されやすい。再生可能エネルギーは自国でのエネルギー産出が可能で問題を解決する手段になるが、その普及はなかなか思うように進んではいない。

一方で、日本同様の産業立国であるドイツでは、すでに再生可能エネルギーによる発電比率を 30% 以上に高めている。再生可能エネルギーはイニシャルコストが高いのだが、それを地域・市民で負担して資金を集め、現在の姿になっている。今後は再生可能エネルギーのコストが低減するにつれ、同エネルギーを動力源・熱源として賢く活用した新しい産業社会と変革していくことが予想される。

日本の金融機関は豊富な資金と産業育成の経験を活かして、再生可能エネルギーに関する金融上の障害を取り除き、産業変革を後押しして未来志向の産業振興を図るべきではないのか。私たちはこのような問題意識から、金融機関の機能を補完・補助するような、再生可能エネルギー事業者を対象とした新たな協会システムを考案した。これを「新・再エネ協会」と名付け、①融資・出資の円滑化や②契約交渉の改善、③知識・ノウハウの蓄積などの機能を持たせる。ポイントは再生可能エネルギー事業に関わる主体間の「連携」である。

このシステムは、事業者に経営の安定と事業目的の達成（再生可能エネルギーの普及と持続可能な環境の回復）を、金融機関に融資・出資リスクの低減（短期的効果）と市場拡大（長期的効果）をもたらす。消費者は安価で持続可能なエネルギーと、さらには他国情勢に左右されにくい社会を手に入れることができる。このように、本提言は、国民全体の厚生を拡充する第一歩を踏み出すという目的のために主張されている。

1. 提言の背景

1-1. 問題意識

私たちは、近年エネルギー生産の世界的な潮流になりつつある再生可能エネルギー¹（以下、再エネと呼ぶ）に関連した、金融機関を補完・補助するシステムを提言する。以下、その背景を述べる。

近年、日本の貿易収支²の現状はあまり芳しくない。原因の一つは海外からのエネルギー調達費用が高まっているためである。一方、同じく石炭や石油の産出量が少ない先進国である、ドイツの貿易収支は毎年安定している。その原因は様々考えられるが、同じような産業立国であり少子化問題を共に抱えていることを考えると、ドイツのエネルギー自給率が高いこと³が理由の一つとして考えられる。ドイツでは再エネの発電が電力生産の約 30%を占めており⁴、資源の他国依存が少ない。両国の現状を踏まえると、この先さらに差が拡大してもおかしくない。

資源エネルギー庁の試算によれば、2014 年の日本ですでに、太陽光発電のエネルギーコストは石油火力より低い。同じ試算で 2030 年には石炭火力や LNG 火力より安価になる見込みである⁵。世界的に見れば再エネ生産の好適地（日照、風に恵まれている国）ではもっと安価であり、今後は安価な再エネにマッチした動力源・熱源の機器が拡大し、産業の大きな変革が起こるものと考えられる⁶。

このような現状で日本だけが石油・石炭を使い続けるのだろうか。日本はかつて、再エネの技術力を世界に誇っていた。また太陽光発電の導入量においては世界的にも劣るものでなくなった現状もある。これまでとは別の道を歩み、再エネを利用しつつ、より安価にする技術開発を行い、産業変革を果たすことはできないだろうか。

1-2. ドイツの経験と日本の現状

再エネ普及の最大の障害は設備費のイニシャルコストの高さである⁷。ドイツではこのコストを外部資本ではなく地域の人々が負担しオーナーシップを持って活用促進する考え方をとっている（「コミュニティパワー⁸」と呼ばれる）。代表例が各地域の市民によって立ち上げられたエネルギー協同組合の存在⁹である。この組合は地域密着型の組織である。そしてドイツ政府は「再生可能エネルギー 100%地域プログラム」など、地域の競争心を使いながら着実に後押ししようとしている。再エネの環境面・産業面の外部性を認識して生産の補正を積極的に行っているように見える¹⁰。

日本でも北海道浜頓別町の「市民風車（2001 年～）」、長野県飯田市の「おひ

さま進歩エネルギー（2004 年～）」など、同様のコンセプトをもつ事業者もみられる。しかしごく一部の地域に留まるために、再エネ比率は低いままである。政府の姿勢も FIT 制度¹¹を用いて再エネの供給を増加させる一方で、接続問題の対処では再エネを最優先とするドイツとは対照的な対応を取るなど、いまひとつ定まっていないように見受けられる¹²。

2. 提言に至るまでのプロセス

イニシャルコストの調達金融の問題である。情報の非対称性を回避しながら、円滑に資金調達ができるシステムを、私たちは模索した。

当初は、再エネ設備の担保価値に注目して ABL¹³による融資促進策や、クラウドファンディング¹⁴による資金調達コスト低減策などを考えていた。しかし各再エネ事業者を全国的に、よりの確により安価に審査するシステムを構築することに気づき、「再エネ協会」として組織化することへと提言を移していった。この協会は設備の共同購入なども行い、規模の経済や交渉力の強化の恩恵をもたらすものである。

以上が第二段階だが、先進事業者と先進金融機関にヒアリング¹⁵に行き、意見をうかがう中で提案内容の修正を行った。第二段階の提言は、協会による保険の提供など、(重要なことではあるが)機能を欲張りすぎていると思い至った。

そこで従来の金融機関でも実施可能な機能はそちらに任せ、むしろ金融機関を補充する機能に絞る方向へと軌道修正した。そしてそれぞれの機能を精査・強化した。これが第三段階で、これから提言する「新・再エネ協会」である。

3. 提言

3-1. 提言の具体的内容

私たちが提言する「新・再エネ協会」は、持続可能で安価なエネルギー生産と利用を後押しすること¹⁶を目的とする。全国組織の「共助」による金融円滑化、設備や知識の「共有」による生産コストの低減、環境との「共生」を可能にする未来志向の産業振興を目指す、新しい協会組織¹⁷である。そのポイントは再エネ関連事業者の「連携」である（「協会」という組織が重要なのではなく、「連携」という本質をなすための形が「協会」である）。

A. 共助による金融円滑化機能

再エネ事業者の「審査・格付け」や「倒産時の資産買取り仲介」などを行い、金融の円滑化を可能にする。

①事業審査・格付け

協会に、新規に加入する事業者は¹⁸、事業者会員として加入する際に必ず審査¹⁹を受ける。その審査内容は事業者の収益性や人脈といった人的要素を測る「事業項目」、CO2削減予想といった環境的要素を測る「環境項目」という2つがある。また、加入後も、発電地域でどの程度雇用を創出したのかなどを測る「地域項目」や、後述するコーチ制を利用した他事業者への知識共助の貢献の「ピアレビュー²⁰」評価によって総合的に評価を続け、4項目で事業者格付けを行なう。評価結果は銀行融資やファンド出資の際の信頼性に直結する。また、保険加入の際も加入者が良質であることを間接的に示すものになる²¹。

②倒産時の資産買取りの仲介

ABLは、不動産担保の少ない事業者が銀行融資を受けやすくなる仕組みである²²。これを強化するため、協会は「倒産時の資産買い取りの仲介」を行なう。各事業者は保存する設備を、オークション方式²³で他の加入事業者に価値付けてもらう。そして、事業者が倒産した場合には、オークションで競り落とした事業者（もしくはそれを上回る価格を新たに提示する事業者）が設備を購入することにする。倒産時であっても融資金が返済されることが可能になり、銀行は担保価値リスクを一層軽減できる。

B. 共有機能による生産コスト低減

地域の再エネ事業者が全国的に集結して資材や知識を共有することで「規模の経済」と「交渉力」を働かせる。

①資材の共同購入・保有

協会加入事業者の資材購入を一括化する。また、部品等の在庫を共同保有する。規模の経済の働きによってコスト低下を促す²⁴。また、協会によって購入単位を大きくすることで再エネ資材市場に交渉力を持つことを可能にする。日本の環境に適した資材の開発に向けた交渉力の保持も可能になる²⁵。

②コーチ制度

協会加入事業者は、知識・ノウハウも共有する。加入事業者はマッチング理論²⁶を使いながらチームを編成する。成熟した再エネ事業者が新規参入事業者や中堅事業者が成熟した事業者に育てること²⁷をイメージしており、「コーチ制²⁸」と呼ぶ。技術面、経営面、地域活動面での実際的な知識を共有する。ここでの貢献はピアレビューで評価され、また協会全体での発表・評価会での評価にも加味して格付けされる。貢献の大きな事業者は、仲間からの「尊敬」と高評価を活かした融資・出資上の「好条件」を得ることができる。この機能によって、多くの新規事業者や中堅事業者が地域に根ざした経営を長期的に行っ

ていくことが可能になる。

③中古品買取り仲介

協会は使用年数が経過し効率の落ちた設備の売買仲介役となり、リユース機能も提供する²⁹。将来的に大量の再エネ資材が廃棄されると言う見方があり、それに対応するものである。協会が一括して情報発信と仲介を行い、効率は低下するものの、十分その機能を果たせる³⁰中古資材を活用し低コストな再エネ生産に役立てる。

C. 環境社会共生のための普及・産業振興

再エネ利用の全国的促進や関連産業の振興は、個別事業者の力では難しい。協会の力でこれを推し進める。

①公共施設利用の格付け

各地の公共施設が使用電力のうちどれだけを再エネで賄っているかを格付けし、インターネット公開する。まずは先進自治体に声をかけて協力を仰ぎ、情報を入手する。地図上で「星の数」で示し、情報のない施設はゼロ表示とする。一般・賛助会員の協力によって格付けと公開を広げる。これによって再エネ事業に対する市民の協力意識を高め、地域需要の創設と社会との共生を目指していく。

②再エネ関連産業・事業者との連携協力

再エネを動力源・熱源とする機器の開発と普及を関連産業と提携して進める。ここで金融機関は、提携先の関連産業・企業情報の提供や利息の調整で協力できる。また広報を兼ねて、再エネを賢く利用したシステムのコンペを行う³¹。その他、企業が事業を行うなかで出てくるであろうアイデアを使った広報活動も行う。

3-2. 関係者の利益

協会発足の利益を、再エネ事業者と金融機関について言及する。新・再エネ協会の機能は、審査・格付けなどによって参加事業者の資金調達を容易にし、資材と知識の共有によって事業コストを下げる。また長期的に再エネ利用を広げることで、事業を安定化させる。多くの再エネ事業者が目指す再エネの普及と持続可能な環境社会の回復を可能にする。

また、金融機関に対しても融資・出資のリスク低減を可能にし、良質な運用先を提供する。長期的には関連産業が拡大することで、さらに大きな運用先が生まれる。

同種の協会組織は現存しないものの、新たに発足させることでどちらの主体

にとっても大きな利益が見込める。

3-3. 既存の制度との異同

(1) ドイツ型の組合との異同

先述の通り、ドイツでは市民主導の協同組合が再エネ普及の要となっている。この組合も本提言も、共同して再エネを普及させると言う考え方は共通である。一方、組織の構成と内容が異なっている。ドイツ型の組合は再エネの個々の事業を行うための制度である。市民のコスト負担による資金調達を行い、収益を分配している。他方、私たちの提案する「新・再エネ協会」は、再エネ事業者が共同して資金調達の円滑化や事業コストの低減などを図る組織である。

(2) 日本の再生可能エネルギー協会との異同

日本には現在、JCRE³²や全国ご当地エネルギー協会³³といった再生可能エネルギーに関する協会が存在する。これらも本提言も、再エネ事業を促すと言う考え方では共通である。しかし活動内容が異なり、先行する協会の多くは、定期的なフォーラムの開催や政策会議などを行い、定期的に情報交換を行うことを目的としている。対して、私たちの提案する「新・再エネ協会」は再エネ事業の実務上の具体的な後押しを目指している。資金調達や事業コスト、関連産業の拡大などの具体的に課題に取り組むものである。

4. 結論と展望

以上が私たちの提言である。再エネ事業振興面の可能性を見据えて、日本の金融機関の豊富な資金と産業育成の経験を活かすことのできる補完システムを提案した。資金調達や事業コスト、関連産業の拡大などの課題に応えるものである。本提言は再エネ事業を対象に行われたものであるが、将来的には他の産業巻き込み³⁴日本が再生可能エネルギー利用の世界的なトップランナーになることを展望している。

この提言によって事業者や金融機関は勿論、消費者も大きな利益を得る。安価なエネルギー、新産業からの所得、CO2 排出の少ない生産活動による持続可能な自然環境³⁵、他国情勢に左右されにくい低リスクな社会³⁶を手に入れることができる。

脚注

¹ 再生可能エネルギー（サステナブルエネルギー）とは、「エネルギー源として永続的に利用できると認められたもの」であり、一般に、太陽光、風力、水力、地熱、太陽熱、大気中の熱その他の自然界に存する熱、バイオマスが規定されている。近年、枯渇の恐れが少なく、環境への負荷が少ない再生可能エネルギーの導入が先進国をはじめ各国で進められているのは、次のような事情があるものと考えられる。第1に、新興国の経済発展などを背景として世界的にエネルギー需要が増加しており、また化石燃料の市場価格が乱高下するなどエネルギー市場の不安定化がみられること。第2に、化石燃料の利用に伴って発生する温室効果ガスを削減することが世界的な重要課題になっていることである。

² 2011年以降は赤字も発生しており、ここ数年は黒字に転換しているものの、昔と比べ黒字が小さくなっている。参考資料1を参照。

³ 一次エネルギー自給率は、ドイツ 39.1%、日本 6.0%（2014年）である。参考資料2を参照。

⁴ 参考資料3を参照。

⁵ 試算においては、耐用年数の改善（20年間から30年間に長期化）などが大きい。集積回路における「ムーアの法則」と同様に、太陽光電池の価格が業界の生産能力の拡大とともに低下する傾向（スワンソンの法則）がみられる（リフキン（2015））こと、また、地震国日本では建設費が現状で高いのだが、設置の仕様を工夫することで、これも圧縮できること、このような背景があり、さらに低下する可能性が考えられる。参考資料4を参照。

⁶ 再エネ社会では天候による「電気の作りすぎ」が問題になる。そこで充電して動力源として使うという意味で電気自動車（EV）は相性が良いが、最適は水素を動力源とする燃料電池車（FCV）である。余剰電力で水素を生産して貯蔵できるからである。そしてFCVは日本のメーカーがすでに市販する一方、ドイツメーカーは2018年の市販予定で、日本に優位がみられる点を注目に値する。

⁷ 将来的にはイニシャルコストを加味しても安価になる（先の注で述べた資源エネルギー庁の試算にはもちろん含まれている）が、それでもランニングコストと比較して相対で見れば高い。

⁸ 2011年に世界風力エネルギー協会が、1地域の利害関係者がプロジェクトの大半もしくはすべてを所有している、2プロジェクトの意思決定はコミュニティに基礎を置く組織によって行われる、3社会的・経済的便益の大半、もしくはすべては地域に分配される、といった3つの原則を定め、このうち2つ以上を満たすものはコミュニティパワーとして定義づけている。

⁹ 参考資料5を参照。

¹⁰ 現在、再生可能エネルギーの大きな障害となっているのが電力会社の接続の問題である。例えば、風力発電を見たときに北海道電力に187万kw買い取り申請があったのにも関わらず買い取り枠は20万kwであり、また、東北電力の買い取り枠は30万kwだが、324万kwの申請があった。事業者からは、政府や民間事業者によって再エネに対し資金や時間が投入されているのに、大手電力会社側の都合によって、買い取り枠以上の電力売買が拒否されているとみられている。参考資料6を参照。

¹¹ 2012年に開始し、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスについて電気事業者が国が定めた調達価格・調達期間内で、固定価格で購入することを義務づける制度。調達期間にわたり固定価格で再生可能エネルギー電気を電気事業者に販売することが出来る。当初にかかる多額の投資費用を、償却期間内で安定的

に回収できるように保証することで再生可能エネルギー発電への投資を広げるのが狙い。その効果を参考資料 7 に示す。

¹² 再エネの環境面・産業面の外部性を認識して政策的後押しすることの理論的説明を参考資料 10 で行なう。均衡で社会厚生が最大化されないことと、後押しにより厚生が上昇することが描かれている。

¹³ 不動産担保融資に代わる、新たな金融手法の 1 つである。在庫や売掛債権など事業に係る資産を担保とする点で、資金調達の多様化や事業者の資産の有効活用を図ることが可能となる。また、在庫や売掛債権などの情報を把握することを通し、金融機関は融資先の事業戦略や収益構造をより理解することができるため、財務状況だけでなく事業性もふまえた融資が促進されると期待される。農林畜産業や漁業、酒造の分野においても導入されている。その状況と再エネ関連の事例を参考資料 8 に示す。

¹⁴ 不特定多数の人が通常インターネット経由で人々や組織に財源提供を行うこと。目的、必要額などの情報をプロジェクトとしてクラウドファンディングサービスのサイト上に掲載する。金銭的リターンのない「寄付型」、金銭的リターンが伴う「投資型」、プロジェクトが提供する何らかの権利や物品を購入することで支援を行う「購入型」の三種類に大別される。

¹⁵ ヒアリング調査概要を参考資料 8 と 9 に掲載する。

¹⁶ 再エネ生産に関する経済理論を参考資料 10 で述べる。

¹⁷ 協会の仕組みを表にしたものを参考資料 11 で示す。

¹⁸ 協会の会員は事業者会員（審査を経た再エネ事業者を会員とする）と一般・賛助会員（協会の趣旨に賛同する会員とする）に区分する。

¹⁹ 審査項目について参考資料 12 で示す。

²⁰ ピアレビューとは専門家仲間が研究内容を吟味すること。科学者などの間で、研究の成果などの情実なしに公正に評価するために行われることが多い。

²¹ その後の展開として再エネ事業者に適した保険創出もあり得る。協会の交渉力を使って促してゆく。保険加入に関して、設備メンテナンスとあわせて参考資料 13 に掲載した。

²² 参考資料 9 で示した先進事業者のヒアリングによる。

²³ オークション方式とは金融市場での取引方法の 1 つで、条件が合った売り注文と買い注文を連続して約定させていく方式のこと。

²⁴ 在庫については日本政策投資銀行で受けた示唆をもとにしている。参考資料 8 を参照。そこでは風力発電を例として、故障に備えて在庫が必要であること、そしてこの共同システムを使えばコスト低減が可能かもしれないことを教示された。

²⁵ 資源エネルギー庁の試算でも日本は他国よりも、太陽光発電の建設費が高いことが示されている。現状の世界共通仕様では耐震性に問題があるようだがこれを設計段階で改善することで、広くコスト引き下げが可能になるかもしれない。

²⁶ マッチングは双方の希望をとり、「ゲール＝シャプレーのアルゴリズム」を使って行う。

²⁷ 先進事業者のヒアリングでも、後進への知識共有は積極的であった。

²⁸ 新興事業者と先進事業者でチームを作るという独自の視点に、ドイツで行われている「100%再生可能エネルギー地域」の報奨体系を参考に加えたものである。この「100%再生可能エネルギー地域」の仕組みは、再生可能エネルギーの導入量や実績の高い地域を表彰して、上位地域には専門家からの具体的な改善案や、イベント・会議の場を設けてもらえるというものであり、事業の努力改善やノウハウの共有を促す側面をもつ。参考資料 14 参照。

²⁹ 参考資料 1 5 を参照。

³⁰ 先進事業者のヒアリングでも、十分使えるとの回答であった。

³¹ 参考資料 1 6 に具体的な一例を示した。

³² 特定非営利活動法人再生可能エネルギー協議会。参考資料 1 7 を参照。

³³ 同じく参考資料 1 7 を参照。

³⁴ 現状の関連産業の状況を参考資料 1 8 に示した。

³⁵ 地球温暖化は日本にも集中豪雨被害などを通じて大きな影響もたらす。

³⁶ 原子力や大規模火力による発電は国際的サイバーテロに狙われやすいリスクがある。リフキン（2015）を参照。再エネはそのリスクが低い。

参考資料 1 日本とドイツの貿易収支と経常収支

震災のあった 2011 年以降、日本は貿易収支が赤字に転換し、それとともに経常収支の伸びが抑えられている。近年は貿易収支が黒字に転換しているものの、昔と比べ相対的に低くなっている。一方ドイツの貿易収支と経常収支は年々増加傾向にある。

【月別】 日本の貿易収支 推移 （単位：円）



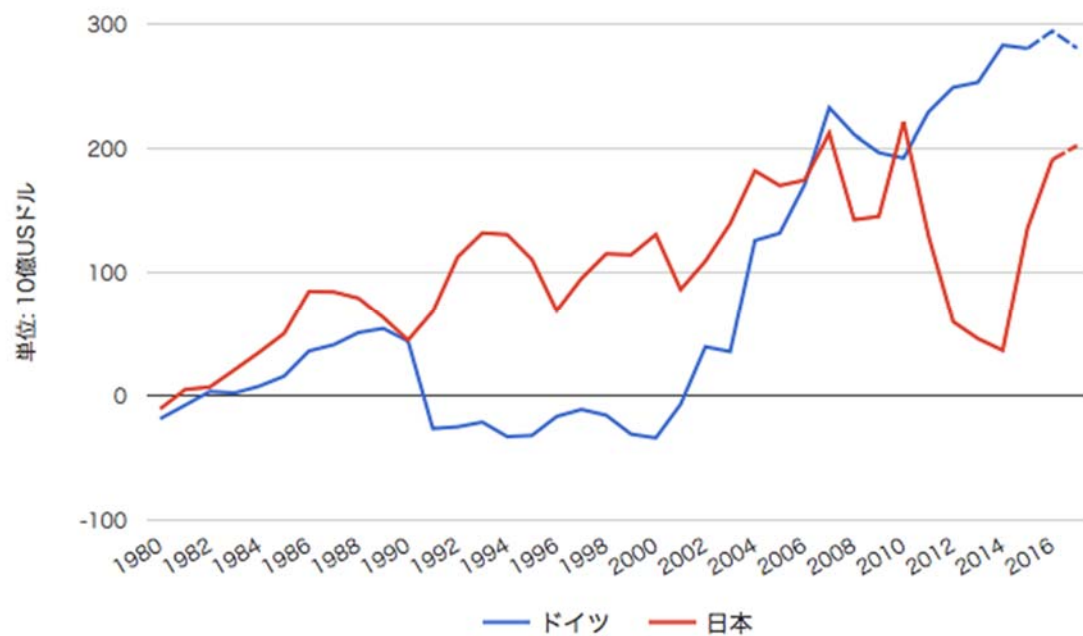
出所：HighCharts Frequent 「日本の貿易収支の推移をグラフ化」より引用

【月別】 ドイツの貿易収支 推移 （単位：10 億ドル）



出所：「Investing.com」より引用

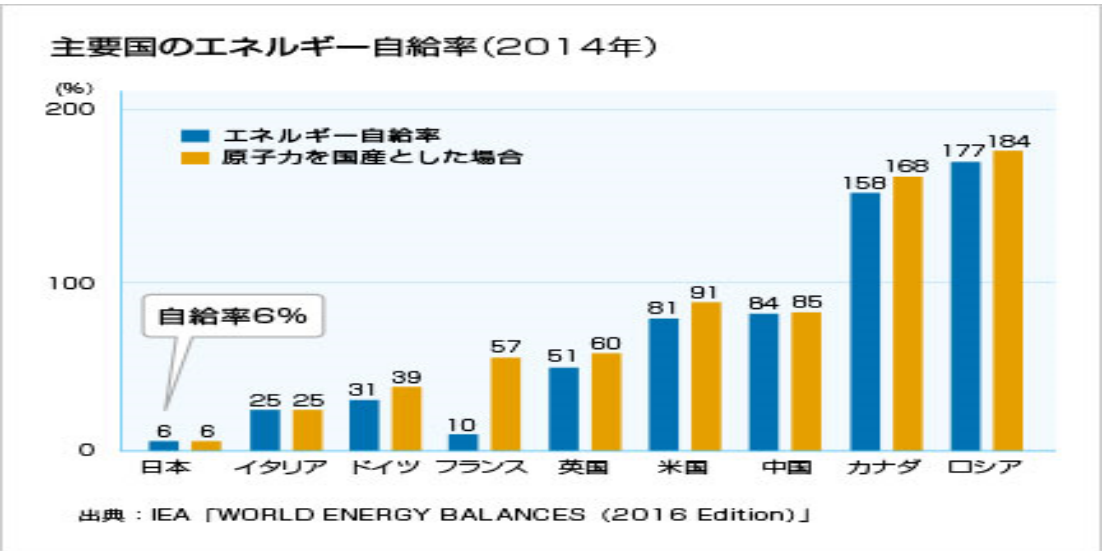
日本とドイツの経常収支比較



出所：世界経済のネタ帳 「経常収支の推移」より引用

参考資料 2 日本とドイツの一次エネルギー自給率

下の図のように、一次エネルギー自給率は、日本が 6.0%、ドイツが 39.1%である。

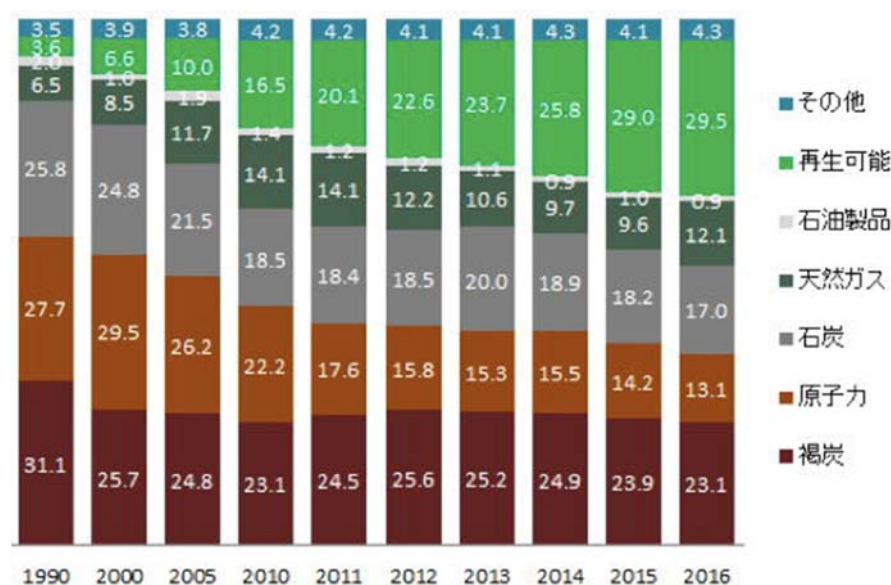


出所：関西電力 「日本のエネルギー事情」より引用

参考資料 3 ドイツと日本のエネルギー源別割合

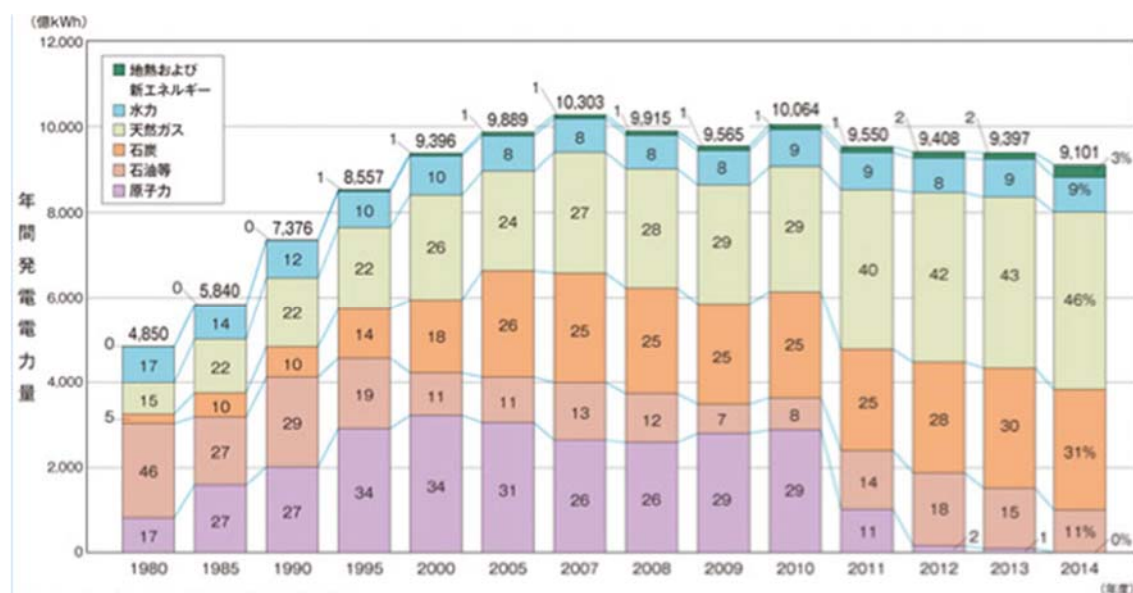
ドイツは毎年再エネの比率が高くなっているが、日本は思ったように伸びていないことがわかる。なお、ドイツの図はグラフの上から二番目の項目、日本の図はグラフの一番上の項目が再エネを表している

・ドイツのエネルギー源別割合



出所：ドレスデン情報ファイル 「ドイツのエネルギー源別割合」 より引用

・日本のエネルギー源別割合



出所：四国電力 HP 「電力構成の変化・日本のエネルギー事情・エネルギーを考える」 「原子力・エネルギー図面集 2016」 より引用より引用

参考資料 4 将来の発電コスト低減

以下の図は、太陽光発電のコスト低減の考え方と2014年、2030年のエネルギーコスト試算である。長期的な目で見ると、イニシャルコスト・ランニングコストの低下、パネルの耐久性の向上が見込まれるため、結果的に発電コストの低下が予想される。2030年の試算によれば、太陽光発電のエネルギーコストは、石炭火力やLNG火力より安価になることが見込まれる。

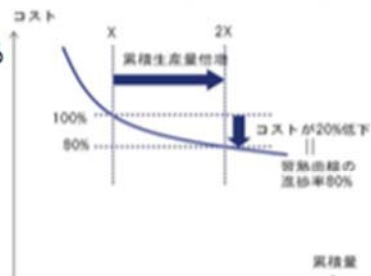
太陽光発電のコスト低減の考え方

○太陽光のコスト低減は、最新の導入見通し等を用いて、2011年コスト等検証委員会と同様の手法で試算した。

①建設費のうち、設備費用の低下

○建設費の低下については、2011年コスト等検証委員会と同様、太陽光発電の設備部分(発電モジュール、インバータ、それ以外の付属機器)は国際機関等による累積生産量の見通しに沿って、進捗率80%でコスト低下が続くと想定した。なお、設置工事費は、低減の可能性がある一方、人件費等を中心に上昇する可能性があるため一定と置いた。

○累積生産量の見通しについては、IEAのシナリオのうち、各国で実行中又は検討中の政策等をもとに見込まれる導入量を積み上げた数字を利用することとした。(温室効果ガス排出基準や再生可能エネルギー導入目標を基に、その目標値からバックキャストして得られた累積生産量は変数としない。)



②発電モジュールの耐久性の向上

○将来のモデルプラントの稼働年数については、NEDOの太陽光発電開発戦略を踏まえ30年を上限とした。

③運転維持費の低下

○10kW未満の太陽光発電設備の運転維持費は、主に定期点検費用(4年ごとに1回以上、一回当たり2万円程度)とパワコンの交換費用(20年の間に一度は交換され、その費用は平均20万円)からなる。費用の大半を占めるパワコン交換費用について量産効果等によるコスト低減が見込まれることから、運転維持費については建設費と同程度のコスト低減を見込んだ。

○10kW以上の太陽光発電設備の運転維持費には、修繕費、諸費、一般管理費、人件費、保険料等が含まれる。調達価格等算定委員会が想定されている運転維持費は年々低下していることから、人件費(電気主任技術者)相当分については一定とし、その他の経費(修繕費等)については建設費と同程度のコスト低減を見込んだ。

出典	概要	2013年(実績)	2020年(推計)	2030年(推計)
World Energy Outlook 2014 (IEA) 現行政策シナリオ	2014年中ごろにおいて、既に採用されている政策を考慮したシナリオ	1億4,000万kW (IEA TRENDS IN PHOTOVOLTAIC APPLICATIONS Survey 2014)	3億3,300万kW	4億9,500万kW
World Energy Outlook 2014 (IEA) 新政策シナリオ	2014年中ごろにおいて、各国が採用・提案している政策を考慮したシナリオ		3億6,400万kW	6億4,700万kW
World Energy Outlook 2014 (IEA) 450 シナリオ(●●●)	温室効果ガス濃度を450ppm以内に抑えるシナリオ		3億7,100万kW	8億5,800万kW
Energy Technology Perspective 2014 (IEA) Technology Roadmap Solar Photovoltaic Energy 2DS High-Renewable シナリオ(●●●)	世界の平均気温上昇を2度以下に押さえる可能性が50%となるエネルギーシステムのうち、再生可能エネルギーの役割を拡張したシナリオ		7億9,100万kW	17億2,100万kW

2014年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要(案)

電源	原子力	石炭 火力	LNG 火力	風力 (陸上)	地熱	一般 水力	小水力 80万円/kW	小水力 100万円/kW	バイオマス (専焼)	バイオマス (混焼)	石油 火力	太陽光 (小)	太陽光 (住宅)	ガス コジェ	石油 コジェ
設備利用率 稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	20% 20年	83% 40年	45% 40年	60% 40年	60% 40年	87% 40年	70% 40年	30・10% 40年	14% 20年	12% 20年	70% 30年	40% 30年
発電コスト 円/kWh	10.1~ (8.8~)	12.3 (12.2)	13.7 (13.7)	21.9 (15.6)	19.2 (10.9)	11.0 (10.8)	23.3 (20.4)	27.1 (23.6)	29.7 (28.1)	12.6 (12.2)	30.6 ~43.4 (30.6 ~43.3)	24.3 (21.0)	29.4 (27.3)	13.8 ~15.0 (13.8 ~15.0)	24.0 ~27.9 (24.0 ~27.8)
2011コスト 等検証委	8.9~ (7.8~)	9.5 (9.5)	10.7 (10.7)	9.9~ 17.3	9.2~ 11.6	10.6 (10.5)	19.1 ~22.0	19.1 ~22.0	17.4 ~32.2	9.5 ~9.8	22.1 ~36.1 (22.1 ~36.1)	30.1~ 45.8	33.4~ 38.3	0.6 (0.6)	17.1 (17.1)

2030年モデルプラント試算結果概要、並びに感度分析の概要(案)

電源	原子力	石炭 火力	LNG 火力	風力 (陸上)	風力 (洋上)	地熱	一般 水力	小水力 80万円/kW	小水力 100万円/kW	バイオマス (専焼)	バイオマス (混焼)	石油 火力	太陽光 (小)	太陽光 (住宅)	ガス コジェ	石油 コジェ
設備利用率 稼働年数	70% 40年	70% 40年	70% 40年	20・23% 20年	30% 20年	83% 40年	45% 40年	60% 40年	60% 40年	87% 40年	70% 40年	30・10% 40年	14% 30年	12% 30年	70% 30年	40% 30年
発電コスト 円/kWh	10.1~ (8.8~)	12.9 (12.9)	13.4 (13.4)	13.9 ~21.9 (9.8 ~15.6)	28.7 ~33.1 (20.2 ~23.2)	19.2 (10.9)	11.0 (10.8)	23.3 (20.4)	27.1 (23.6)	29.7 (28.1)	13.3 (12.9)	28.9 ~41.6 (28.9 ~41.6)	12.7 ~15.5 (11.0 ~13.4)	12.5 ~16.4 (12.3 ~16.2)	14.4 ~15.6 (14.4 ~15.6)	27.2 ~31.1 (27.1 ~31.1)
2011コスト 等検証委	8.9~ (7.8~)	10.3	10.9	8.8~ 17.3	8.6~ 23.1	9.2~ 11.6	10.6	19.1 ~22.0	19.1 ~22.0	17.4 ~32.2	9.5 ~9.8	25.1~ 38.9	12.1~ 26.4	9.9~ 20.0	11.5	19.6

出所：経済産業省 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 「発電コスト検証ワーキンググループ」より引用

※特に関係のある部分を赤枠で囲った。

参考資料 5 ドイツの既存のエネルギー関係組合

ドイツの 2 通りのエネルギー関係組合の特徴を述べる。

① 市民エネルギー協同組合

再エネが普及する欧米では、地域のエネルギーは外部資本ではなく地域の人びとがオーナーシップをもち、活用を促進する「コミュニティパワー」という考えのもとに活用が行われている。

▶ 特徴

- ・ 2000 年の FIT 制度の導入により、地域の再エネを活用しエネルギー事業を行うエネルギー協同組合設立の動きが活発になる。
- ・ 「組合法」を設立根拠とし、目的、組合規則等を定めた定款を持ち、自己資本は組合員の出資により形成。
- ・ 議決権は出資額に関係なく 1 人 1 票

以下はその状況を表す図である。

図 1 ドイツにおける市民エネルギー協同組合数の推移

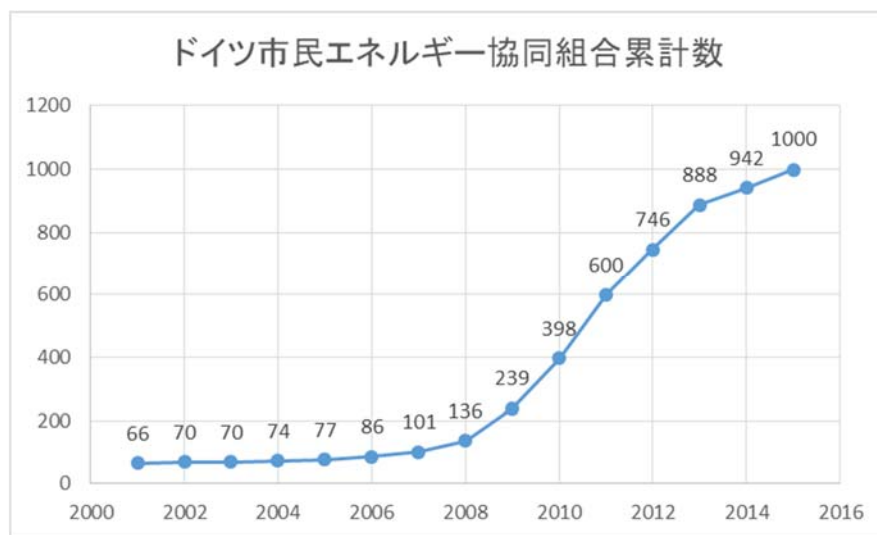
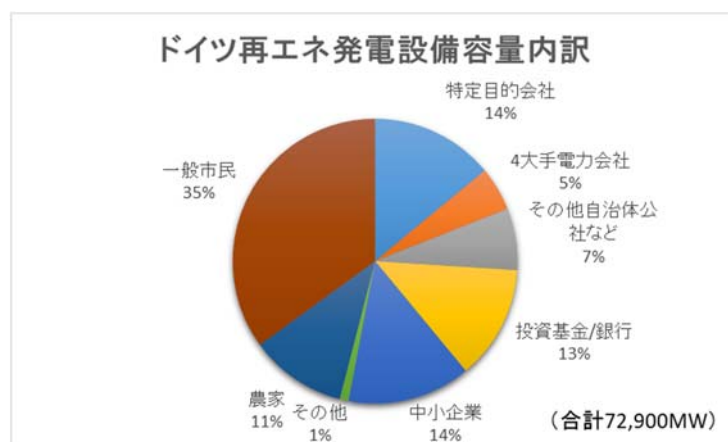


図 2 ドイツ全土の再エネ発電設備の保有者構成



出所：公益財団法人 東京財団 HP 「地域エネルギーの持続的活用に向けて」

より引用

図 1. 2 より、2015 年には市民エネルギー協同組合の数は 1000 件に達しており、再エネ発電設備の所有者はその 35%が一般市民であり、7%を以下で述べる自治体公社が占めていることが分かる。

②シュタットベルケ

市民エネルギー協同組合と共に、地域に利益を還元することを目的にした再エネ事業主体としてシュタットベルケがある。

▶特徴

- ・再エネ事業だけではなく、ガス事業や熱供給事業、水道事業など様々な公共サービスを幅広く行っている。
- ・主に自治体の出資で設立されるが、自治体からは独立している。
- ・100%自治体出資によるものや自治体と地域の住民・企業の共同出資によるものなどがある。
- ・地域の自治体、住民、企業など地域の人間が出資者であり利用者でもある。
- ・ドイツにおよそ 900 社存在し、電力市場に占めるシェアは自己電源ベースの小売りシェアが 20%程度、市場調達を含む小売り全体では 50%弱を占めている。

参考資料 6 日本と欧州の広域運用と系統接続の比較

以下の表は、日本と欧州の広域運用と系統接続について比較したものである。日本と欧州では運用容量と系統接続について違いがある。以下の表にまとめる。

	日本	欧州
広域運用	<ul style="list-style-type: none"> ・運用容量の大部分が従来型発電に利用 ・現状は空容量不足で太陽光発電や風力発電の広域運用が困難 	<ul style="list-style-type: none"> ・19の国の市場が連結し、前日スポット市場を通じた広域の電力取引 ・連系線の運用容量の大部分を間接オークション方式 ・自然エネルギーを含めたベストな電源が選択される。
系統接続	<ul style="list-style-type: none"> ・FIT制度により自然エネルギー発電設備の系統の接続義務あり。 ・実際は出力抑制を条件とした系統接続 ・先着優先の考え方 	<ul style="list-style-type: none"> ・自然エネルギーの優先接続を実施している国がある。 ・ドイツでは出力抑制と同時に「再給電」運用

出所：公益財団法人 自然エネルギー財団 HP より引用

間接オークション方式・・・連結した広域の前日スポット市場取引の中で、より安価な電源から取引が成立するのに伴って取引に連系線の運用容量が割り当てられていく。

先着優先・・・新たな発電設備の系統アクセスの際は、既存の設備の存在を前提として、既存契約分に制約が出ないようにすること。

再給電・・・ドイツでは自然エネルギーの増加に伴い、系統混雑が課題の1つであった。

例えばA地点からB地点への送電量が系統の運用容量を上回る場合、A点側の火力発電所の出力を抑制し、B点側の火力発電の出力を増加させる（再給電）を行うことで、地域全体の需給を持しながらA点とB点間の系統の混雑を解消している。この系統混雑の解消方法は再給電のコストを要する。A点側で抑制を行った発電所が自然エネルギー発電所であった場合95%が補償される。そしてB点側で出力を増加した発電所には、追加的な発に要した費用が補償される。

日本の系統網は空き容量が不足している問題があるが、欧州は前日オークション方式で自然エネルギーを含めた取引がされている。系統接続について日本は先着優先の考え方によって従来のエネルギーの接続を優先しているが、ドイツなどでは自然エネルギーを優先的に接続している。

参考資料 7 再生可能エネルギー等による設備容量の推移

以下のグラフは、再生可能エネルギー等による設備容量の推移を表している。RPS 制度導入後、余剰電力買取制度導入後の設備容量の年平均伸び率は、それぞれ 5%、9%となっているが、固定価格買取制度導入後の設備容量の前年度比は 32%と大幅に拡大している。



出所：経済産業省 資源エネルギー庁 HP 「再生可能エネルギーを巡る現状と課題」より引用

参考資料 8 再生可能エネルギーにおける ABL の現状と先行事例

以下のグラフは、ABL の融資実行額と融資件数それぞれの推移を表したもの（図 1）と担保種の主な内訳である。これから言えることは、ABL は、融資実行額や融資件数が増加していること、そのなかでも担保として再生可能エネルギーの 1 つ、「太陽光」を用いた発電設備が最も多く設定されているという 2 点である。

図 1: ABL の融資実行額と件数の推

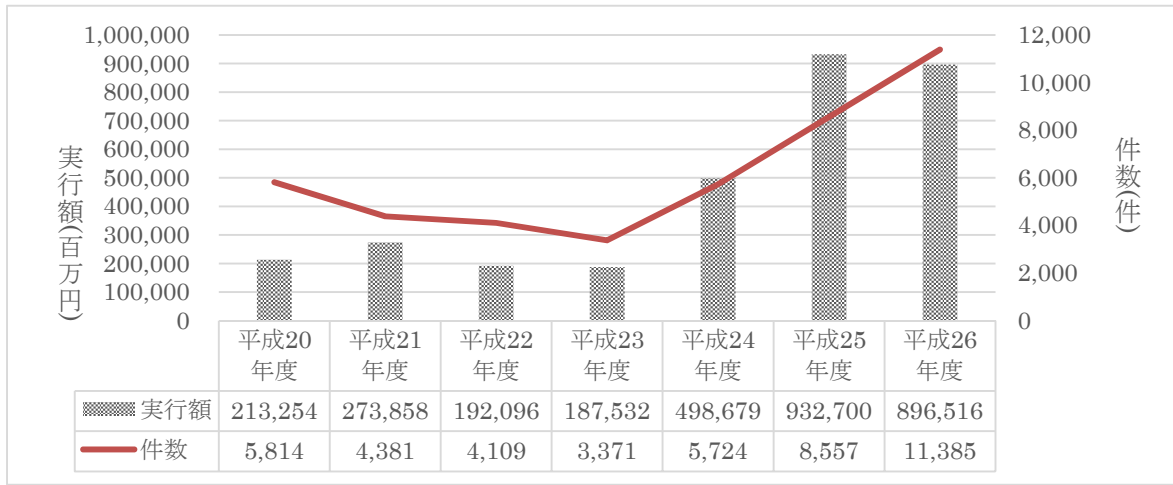
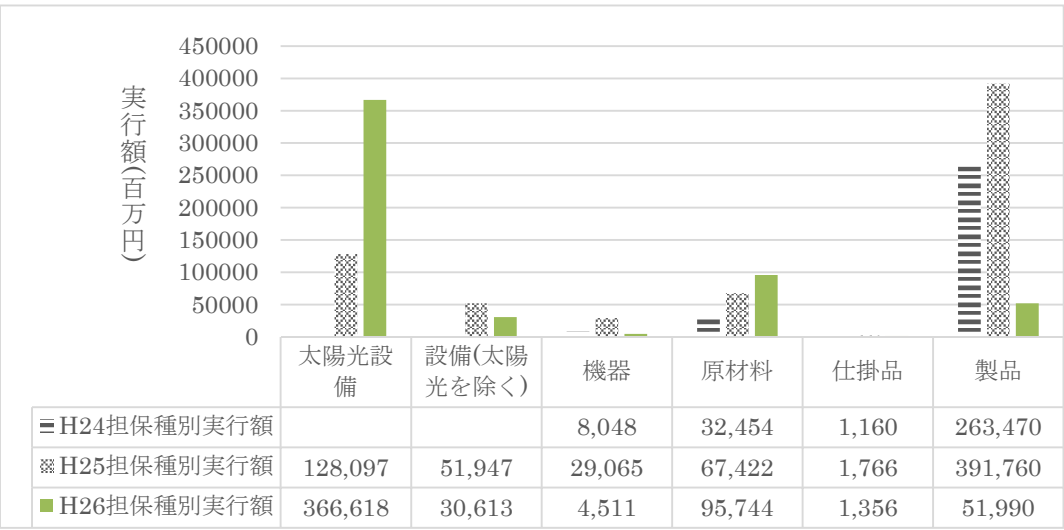


図 2: 太陽光設備担保実行額とその他の担保種との比較

※H24 年度は、太陽光設備とその他設備について未



出所：株式会社三菱総合研究所 HP 「平成 27 年度産業経済研究委託事業報告書」より引用

また以下に、再エネ関連の ABL 先行事例として、十六銀行と広島銀行の取組を紹介する。

事例 1 十六銀行（岐阜県）「再生可能エネルギー ABL」としての商品化

- 概要

平成 24 年 10 月から提供が開始された。当時は全国的にも商品として提供することが珍しかった。同行では環境問題を強く意識していたことから環境格付け融資や環境私募債などにも取り組んでいたが、新たに ABL 商品も取り入れるようになった背景には、固定価格買取制度により太陽光発電への注目度が増したことと、財務諸表の他に発電量などの事業データを把握・監視することで融資先とのつながりを強化した融資のあり方を志向した経緯がある。

- 成果

2013 年では、融資件数は 300 件で融資額は 200 億円にも及ぶ。そして、その 9 割が太陽光発電事業で占められている。また、その実績も寄与して「事業化検証セミナー」などを開催し、さらなる再生可能エネルギー事業の拡大へ取り組まれている。

事例 2 広島銀行における ABL の活用

- 概要

広島銀行では、固定価格買取制度の開始に伴う太陽光発電事業者の参入増加を見越し、ニーズの高い中小規模設備案件に対して環境関連商品の拡充に取り組んでいる。

- 成果

太陽光発電・メガソーラー事業者向けの融資は、2012～2013 年にかけて 112 件、総融資額は 107 億円に達しているが、ABL での融資は 18 件、67 億円にのぼる。

参考資料 8 ヒアリングの概要（１）：日本政策投資銀行

1. 調査概要

1)調査日時：2017年9月6日(水)13:30～14:30

2)調査場所：日本政策投資銀行

〒100-8178 東京都千代田区大手町一丁目9番6号

3)インフォーマント：本社企業金融第五部 課長、副調査役

2. 調査結果

1)事前調査の概要

①再生可能エネルギー事業への融資について

前身である日本開発銀行及び北海道東北開発公庫の時代から、エネルギー分野への金融支援は行っており、実績があった。主に政府出資銀行として、リスクが高い案件についてはその事業性を加味しつつリスクの高い部分を日本政策投資銀行が取り、比較的リスクの小さい部分を地域金融機関に受け持ってもらうことで地域金融を支えている。この取り組みの先には、融資先の企業の利益拡大だけでなく、エネルギー開発に伴う地域雇用・観光資源の創出など地域活性化を見据えており、再生可能エネルギーの利点・可能性を最大限に発揮させることにも軸を置いている。

②認証型融資「環境格付け融資」について

2004年から開始され、現在（2016年3月末時点）の融資実績は525件、総額約9500億円に及ぶ。日本政策投資銀行が独自に開発した評価システムに基づき、財務状況だけでなく「環境」に対して取り組む企業の姿勢そのものを融資条件に反映させたものである。これにより、企業の金融機会を拡大させることに加え、マーケットに発信することを通し、当該企業の社会的価値を高め、さらに環境への取り組みが促進・波及されることが期待される。具体的な評価項目は、経営全般事項・事業関連事項・環境パフォーマンス事項の三つからなる。

2)インフォーマントのお話

(1)再生可能エネルギーへ融資する際の「視点」について

融資が求められるのは、多くが発電所稼働前の建設時であり、その際は、実際の発電量がどれほど確保できるのかが肝心となる。しかし、自然に左

右されやすいため、その点で事前に風況量や日射量は十分得られるのかを見極めることが難しい。

(2)地域金融との関わり

地域金融機関においては、長期融資などの比較的リスクの高い案件に対しては及び腰になることが想定される。そこで、日本政策投資銀行ではハイリスクハイリターンの部分を取ることで、地銀の参加を拡大・促進している。

(3)再生可能エネルギーに係る構造的な問題に対する働きかけについて

案件ごとに個別に行うことはしていないが、「社会」への働きかけという形では取り組みは検討される。

(4)「地域に根差した」開発のため、融資の際に配慮された点

主に二点あり、一つは地銀への声掛けであり、もう一つは発電所の近くに事務所を置いているかという点である。前者は、地域の預金が地域のために還元されることで、好循環が期待されるためである。そして、後者は緊急事態に迅速な初期対応を実現することができるためである。また、建設時には雇用創出効果が大きいことから、地域内で雇用が確保されていることも望ましい点の一つである。

(5)「環境格付け融資」について

①日本政策投資銀行では、すでに高度経済成長期に公害対策への「投融資」を行っており、その経験から「環境」はなじみのある分野であった。

しかし、環境に対する企業の努力水準を測るという点においては相応の知識が必要となるため、アドバイザリーボードを設置し、専門家の方から頂いた評価シートの体系や設問項目に関する意見をふまえて、毎年評価の質を向上させるよう努めている。

②スクリーニングシステム項目において、評価の軸は「目標が設定されており、それに対する実績があること」に置かれる。そして、実績については、総量だけでなく原単位でも見ることで、いかに効率的な運用ができるようになっていくかどうかを見ている。また、一年ごとの記録だけではなく直近3期の動きを見ることで、不測の変化をふまえた推移を把握するようにしている。

③定性的なデータについては、ヒアリング調査を通してポイントの加減により評価する。

(6)「再エネ協会」について

①保証金給付制度について

モラルハザードの可能性が拭いきれない。

積立金を継続的に納めることが事業者ができるのか。その点では、自治体単位で積みたてさせる方がよいのでは。

②組織化について

会員の利害を一致させることはできるのかという点については、難しい部分があるだろう。しかし、資金の貸し手にとってはグループ単位での貸し出しが可能となるなら、リスクが分散されるため利点はある。加えて、事業者にとってもグループ内でメンテナンスコストや維持費を分担できるため、コスト低下につながるだろう。

※ 本提言に特に関係する項目に下線を引いた。

参考資料 9 ヒアリング概要（２）：おひさま進歩エネルギー株式会社

1.調査概要

(1)調査日時 2017 年 9 月 5 日 9:30-11:30

(2)調査場所 〒395-0027 長野県飯田市馬場町 3 丁目 411

(3)インフォーマント 代表取締役

2.調査結果

(1)おひさま進歩エネルギーの事前調査の概要

おひさま進歩エネルギーとは市民共同出資を取り入れた日本でも有数な民間始動のエネルギー事業の株式会社である。環境問題解決を図る市民運動に端を発した「NPO 法人南信州おひさま進歩」を前身にして、NPO 南信州おひさま進歩を母体とする「おひさま進歩エネルギー有限公司」が 2004 年 12 月に設立された。

独自で取り組んでいる市民ファンド「おひさまファンド」では設立から 13 年間で出資者延人数 2699 人、出資総額 20 億 3830 万といった成果をあげている。現在、このような市民ファンドのほかにも事業者育成のための自然エネルギー大学の運営など幅広い事業に取り組んでいる。ファンド等による現在までの資金調達状況は次の通りである。以下で 3 つの事業内容を紹介する。

震災以降、再エネ事業に注目が集まったことに伴い、おひさま進歩エネルギーのビジネスモデルは持続可能な再生可能エネルギーの模範モデルとなっている。

① ‘共感’が‘普及’につながる「おひさまファンド」

再エネ事業に共感する不特定多数の出資者からのファンドへの出資金を元に、自然エネルギー事業への出資を行い、事業の収益及び出資の分配金から、出資者に元本の返済と利益を還元する仕組みである。

「地元企業への取り組みを応援することで地域活性化にも貢献できたら嬉しい」といった飯田市民や、「環境にやさしい事業でお金の行先も明確」「ファンドを通じて社会貢献できるのでは」といった市外の出資者の共感の声があがっており、全国各地から出資金が集まっているようだ。

②地域資金循環構造を取り入れた「おひさま 0 円システム」

これは一般家庭に向けたサービスである。利用者は 9 年間定額料金を支払う

ことにより初期費用ゼロで太陽光パネルを利用することができる。10年目以降は余剰電力の売電収入のすべてが利用者のものとなる。

初期費用の一時負担は地元金融機関の「飯田信用金庫」が低金利で融資する。その後9年間の利用者からのおひさま進歩への支払いを原資として貸付金の元利償還を受けるといった仕組みである。

この仕組みは市民の初期費用負担を緩和するだけでなく、飯田信金を通じて地元で集められた資金を太陽光発電事業に投じることで後に利子を伴って資金が再び地元に戻ってくる。また、2012年の再エネの買い取り制度の開始を受け、このスキームを非住宅用太陽光発電に応用した「メガさんぽプロジェクト」を始業している。

③普及を拡大させる‘人格’を育成「飯田自然エネルギー大学」

太陽光発電や小水力発電、バイオマスなど、エネルギーを地産地消する地域主導型自然エネルギー事業に取り組む起業者の育成を目的に設立。

地域主導型自然エネルギー事業を軌道に乗せるために必要な、自然エネルギーの専門知識、経営や税務、資金調達などの知識、また、住民や行政、企業など地域の様々な人々と関わり、意見をまとめていくといった実戦力を養成する。このような起業者の人格育成により日本各地での地域主導型エネルギー事業のさらなる普及を目指す。

(2)インフォーマントのお話

①先行事例が少数であったなかの資金調達

決算書や担保が無い中での銀行からの融資は難しく、最初の費用は国の補助金とファンドによる市民出資でまかなっていた。3年目の0円システムの事業開始時に銀行からの融資を得ることができた。事業を進めていくうえでの財務諸表などのデータをもとに2010年には4500万円の融資を得た。

②市民への共感の促し

公共施設への導入に焦点を当てた説明会の実施、ネットやマスコミを使った売り出し、4大都市でセミナーを行った。そのなかでも、新聞記事として掲載されたものの反響が大きかった。2度目以降はリピーターによる出資が多く、1億円はすぐに集まるようになった。出資者の声によると、自分のお金が社会問題を解決しているという感覚が投資のインセンティブとなっており、リターンはその次だという。ただ一方で、着実に分配を実施しており、預金しておく

よりずっと良い、という声もあるとのこと。

③接続拒否について

事業開始当初は問題なかったが、中山間地域でも生じてくるようになった。この問題に関しては、電力会社の事情把握が形式的に困難であり情報開示が十分でないため、個人事業者が太刀打ちできる問題ではない。これから事業者としてどのように動いていくかが大切であり、設備認定はされるものの未稼働の物がでることは予想できていた。このため真面目な事業者を育てていかないといけないと言える。また、電力会社との兼ね合いは考えなければならない。

④太陽光パネルの使用年数と発電効率について

設立から長年が経過したが、発電効率は低下するものの、低下したとしても一般的に十分に使用でき、問題ではない。

⑤全国規模での普及拡大のために

制度や仕組みは作ることができるし、知識や能力も重要だが、最も必要なことは「人物」「人格」、つまり、地域と協働していける力が必要であり、そのような人材を育てたい。また、「地域内でのお金の循環を意識する」ことは大切であり、利益が戻ってくるなら多少高くても導入する。

現在のおひさま進歩エネルギーの取り組みとして、自らの知見を他の地域に活かすなどとしてコンサルティングを通して支援している。また、今後、ファンドに関しては取り扱いに資格が必要であるため、その面でも手を貸していきたい。また、知識・能力面のノウハウを伝えるだけでなく、飯田市に招き、地域の経験や思いを直接聞いてもらうことで、「人格」を育てていきたい。

※ 本提言に特に関係のあるものに下線を引いた。

参考資料 10 再生可能エネルギー生産の経済理論：均衡生産と社会厚生

日引、庫川（2013,RIETI ディスカッション・ペーパー）の論文をもとに、そこに再エネ生産の外部経済を付与するモデルを提示する。既存エネ生産の外部不経済は CO_2 の排出を意味し、外部経済は技術開発による発電設備コストの低下を意味する。

分析を通じて次を示す。

- ・再エネの生産は、電力産業の競争不足と技術的外部性の問題（外部経済）によって、社会厚生最大化の場合の生産量と比較して、過少になる。
- ・既存大手電力会社が再エネ生産の拡大を阻もうとするのは、自事業の利潤を追求するためである。
- ・政策介入によって再エネ生産を拡大することは、基本的に社会厚生を拡大させる。

1、モデル

モデルは次の通りである。文字で次のように表す。

エネルギー需要量： $a - bQ$ 全体の生産量： $Q = X + Y$

既存事業者： L

既存エネ生産量： X

既存エネの費用関数： $1/2cX^2$

外部不経済（ CO_2 排出）： dX

再エネ事業者： R

再エネ生産量： Y

再エネの費用関数： $1/2eY^2$

外部経済（技術開発によるコスト低減、関連産業の活性化など）： fY

既存事業者の生産が社会に損失を与えることと、再エネ事業者の生産が社会的便益を与えることを、それぞれの事業者は考慮せずに自ら生産を決定する。

ここで両事業者は、クールノー競争を行う。

それぞれ以下の式のように、利潤最大化を行う。

$$\text{既存事業者} \quad \pi_L = \{a - b(X + Y)\} X - 1/2cX^2$$

$$\text{再エネ事業者} \quad \pi_R = \{a - b(X + Y)\} Y - 1/2eY^2$$

2、社会厚生最大化

社会厚生は次式のようになる。

$$W = \int_0^{X+Y} (a - bQ) dQ - \frac{1}{2}cX^2 - \frac{1}{2}eY^2 - dX + fY$$

最大化の一階の条件は、

$$\frac{\partial W}{\partial X} = 0 \quad : \quad a - b(X+Y) - cX - d = 0 \quad (1)$$

$$\frac{\partial W}{\partial Y} = 0 \quad : \quad a - b(X+Y) - eY + f = 0 \quad (2)$$

であり、これを解くと次の通りである。

$$X^{**} = \frac{ae - bd - bf - de}{bc + be + ce} \quad Y^{**} = \frac{ac + bd + bf + cf}{bc + be + ce}$$

下図の実線(1)(2)の交点がその解に対応する。

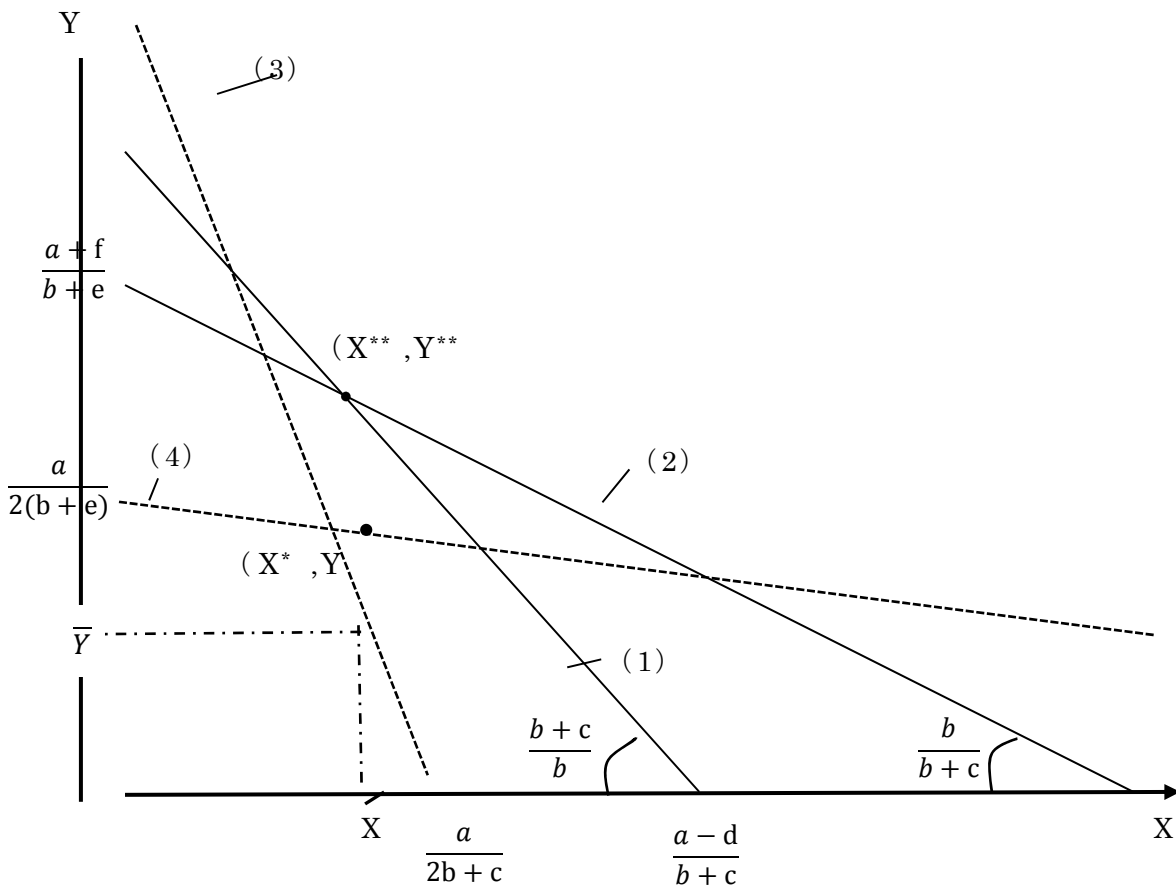


図 1. 社会厚生最大化、利潤最大化、現実下での各エネルギーの生産量

3、均衡

最大化の一階の条件は次の通りである。

$$\text{既存事業者} \quad \frac{\partial \pi_L}{\partial X} = 0 \quad : a - b(X+Y) - bX - cX = 0 \quad (3)$$

$$\text{再エネ事業者} \quad \frac{\partial \pi_R}{\partial Y} = 0 \quad : a - b(X+Y) - bY - eY = 0 \quad (4)$$

(1)式と(4)式を比較すると、(4)式に、+fが入っていない一方で、 $-bY$ が付加されている。これは再エネ生産増加のインセンティブが弱いため、過少生産になっていることを表している。既存事業者は、外部性を考慮しない一方で、生産による電力価格下落を考慮している。

また、(1)式と(3)式を比較すると、既存エネルギー生産 X は、(外部不経済が考慮されないため) 過大となることと、(寡占によって) 過少になることの両方が起こりうることがわかる。

(3)、(4)式を解くと、

$$X^* = \frac{a(b+e)}{3b^2+2bc+2be+ce} \quad Y^* = \frac{a(b+e)}{3b^2+2bc+2be+ce}$$

図示すると、図 1 の破線の(3)(4)の交点がその解に対応する。

4、既存事業者が再エネ生産量を決定できる場合

政策介入による再エネ生産量 \bar{Y} で表す。ここで、既存事業者がこれ以上であれば(Y^* での範囲で)任意に生産量 Y を決定できる状況を考える。これは、いわゆる「接続拒否」の問題を想定している。 \bar{Y} までは再エネは生産されるが、それ以上は既存事業者がカットできる。

既存事業者の利潤最大化を考えると、

$$\pi_L = \{a - b(X+Y)\} X - 1/2cX^2 \quad (\text{ただし } Y \geq \bar{Y})$$

である。これを解くと、

$$X^+ = \frac{a-b\bar{Y}}{2b+c} \quad Y^+ = \bar{Y}$$

と表すことができる。

上記の式から、政策介入によって、 \bar{Y} を増加させると再生エネルギー生産量が増加することがわかる。これらを図示すると、図の一点鎖線部のうち水平線が \bar{Y} の制約、右下がりの線が既存事業者が好ましいと考える領域を表す。この交点が解である。

ここで、 \bar{Y} の増加政策は、社会厚生にどのような影響を与えるのかを考える。過少生産を緩和することで、社会厚生を拡大することが考えられるが、これを数式で分析する。

$$\begin{aligned} \frac{dW(x^+(\bar{Y}), \bar{Y})}{dY} &= \frac{\partial W}{\partial X} \frac{dx^+}{dX} + \frac{\partial W}{\partial Y} \\ &= \{a - b(X+Y) - cX - d\} \left(-\frac{b}{2b+c}\right) + \{a - b(X+Y) - eY + f\} \quad (5) \end{aligned}$$

計算すると、 $e \leq b + 3C + \frac{C^2}{b}$ であれば（十分条件）、(5) 式の符号はプラスになることがわかる。

つまり、再生エネルギーの限界費用が極度に高くない限り、再生可能エネルギーの拡大を政策介入するにつれて、社会厚生は拡大する。ここで、再生可能エネルギー生産量と社会厚生の関係を図によって示すと、以下の通りである。

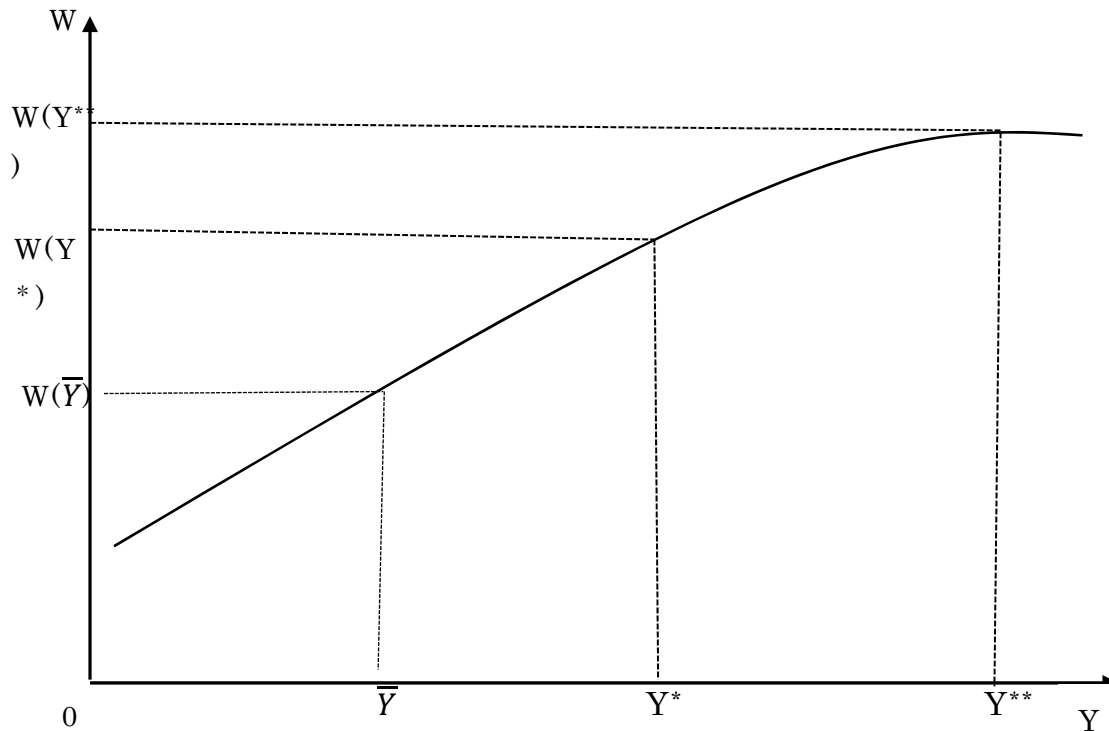


図 2. 再生可能エネルギー生産量と社会厚生の関係

図 2 は、「接続拒否」の問題がある場合 \bar{Y} と、既存事業者が利潤最大化を行う場合 Y^* 、また社会厚生を最大化する場合 Y^{**} の、再生可能エネルギー生産量 Y が社会厚生 W とどのような関係にあるのかを表したものである。

この図から既存事業者が接続拒否を行っている状況から再エネ生産を（政策的に）増加させると、社会厚生が上昇していくことがわかる。再エネ事業者の利潤最大化を考えると、図 2 の縦軸 0 から $W(Y^*)$ が実現可能な社会厚生領域と言える。しかし、FIT 制度のような制度によってさらに再エネ生産のインセンティブを加えることで、社会厚生最大化 $W(Y^{**})$ 点までの厚生改善が可能である。

参考資料 1 1 新・再エネ協会の仕組み

「持続可能で安価なエネルギーの生産と利用」を目的とする「新・再エネ協会」は、「共助」「共有」「共生」の三つの理念をもとに構築されており、これに伴ったそれぞれの機能を保持している。

私たちの提言のポイントは、事業に関わるさまざまな主体同士の連携である。それによって、“安価”なエネルギーを実現し、再生可能エネルギーを地域で普及させる。

これまでの事業者や支援者の努力を底流にして、日本の現状にある「目詰まり」を取り除くことで、日本のエネルギー利用の流れも再生可能エネルギーに向けて流れはじめると考えている。

● 「新・再エネ協会」

連携は、事業者間、対金融機関、対メーカー、対支援者、対地域市民・自治体などである。そして、連携を支援・調整する役割をもった新しい再生可能エネルギーの協会を、研究内で「新・再エネ協会」と呼び、そのあり方を検討している。私たちは三つの目的に沿い、七つの機能を有する協会組織を構想している。

三つの目的とは、①融資・出資の円滑化、②契約交渉の改善や知識・ノウハウの蓄積、③市民や外部団体への働きかけである。これにより、事業者は再生可能エネルギーの普及と持続可能な環境の回復を、消費者は安価で持続可能なエネルギーを、地域は流出していた所得の回復を手に入れることができる。

次の表は、この協会の仕組みをまとめたものである。

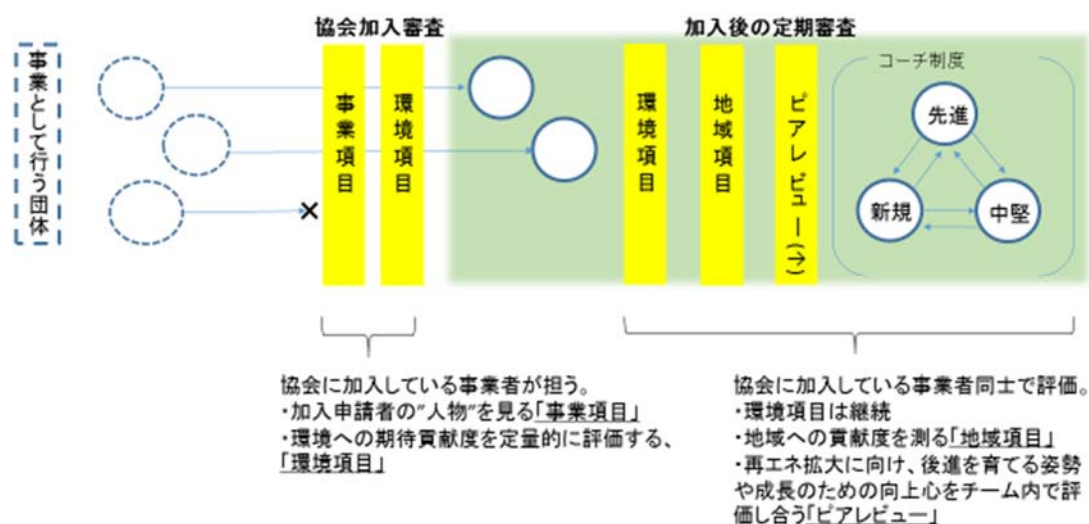
理念	目的	機能とその効果
「共助」	金融円滑化	(1)事業審査・格付け (2)倒産時の資産の買取の仲介機能
		・相互評価により事業者の透明性が向上、これによって金融機能の利用（融資・保険提供）が円滑化 ・倒産・経営困難時のリスク緩和
「共有」	安価な生産	(1)共同購入・資材保有 (2)コーチ制度 (3)中古品買取仲介機能
		・規模の経済による資材購入、保有のコスト低下、再エネ資材市場への交渉力取得 ・知識、ノウハウの共有を通じた学習効果によるコスト削減 ・安価な資材活用
「共生」	普及の拡大	(1)公共施設利用の格付け (2)関連事業との連携活動、広報
		・地域の再エネ利用を促進 ・需要創出により、普及拡大

● 七つの機能について

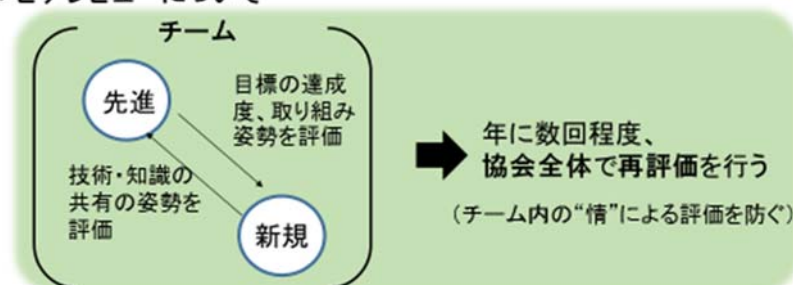
① 事業審査・格付け

…新たな評価項目を設けることで、金融機会の拡大(好条件な融資額・利子率)を図る。

- 審査の流れ



* ピアレビューについて



この流れを経て総合的に評価された事業者には、その得点ごとにランク付けがなされる。

→これを協会のネットで公開することで投資家の社会的投資の判断材料として提供し、また融資交渉の際にもその事業性や社会的意義などを広く評価してもらう。

- 各審査項目の内容

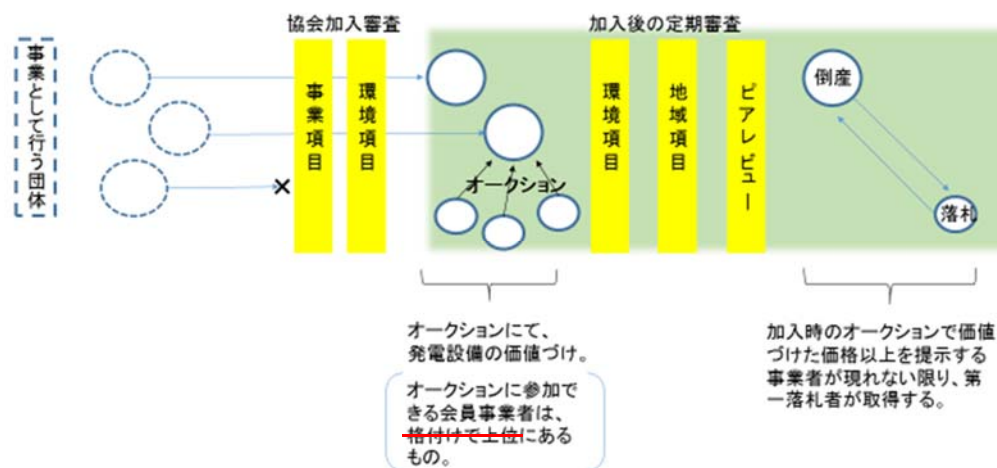
	内容
事業項目	<ul style="list-style-type: none"> ・ 損益、設備・在庫等の動産、事業計画等といった経営能力 ・ 経営者の人脈・社交性

環 境 項 目	<ul style="list-style-type: none"> ・発電量を、化石燃料を用いた火力発電に置き換え、その際に想定される排出 CO2 量の前回評価時からの変化量 ・設備メンテナンス時の CO2 量 <p>といった定量的データから環境への貢献度を測る</p>
地 域 項 目	<ul style="list-style-type: none"> ・地域の公共施設や企業への電力供給の比率 ・周辺地域市民の人口対比雇用数 <p>などから地域内循環への寄与を測る</p>
ピアレビュー	<ul style="list-style-type: none"> ・他事業者への知識の提供 ・他事業者からの知識の吸収 ・地域に対する働きかけ ・再エネ拡大のための活動・貢献 ・事業の総合的な意義・将来性 <p>などにより自己の利益だけでなく、再エネ普及に伴う社会的な利益を志向する姿勢をみる。</p>

◎協会…加入申請の窓口、加入審査会の招集、定期審査に係るデータの徴収・管理・公開。

②倒産時の資産買取り仲介

→発電設備を“専門家”の目から価値づけてもらう。そして、事業者倒産後の設備をオークション落札者が買い取ることで設備の有効活用と、金融機関の担保価値リスクを軽減。



◎協会…オークションの開催・運営、倒産申請の窓口、第二落札者の募集

③資材の共同購入・保有

→全国の事業者が連携することによる「規模の経済」を上手く働かせ、個々の事業者の購入単価・ランニングコストの低減をねらう。



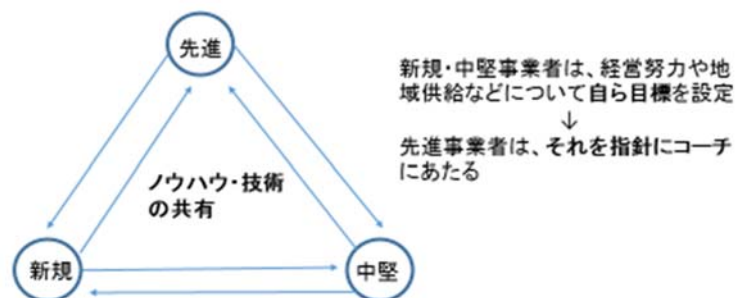
◎協会…メーカーとの交渉、共同購入の募集、注文

※将来的にはメーカーとの共同開発も

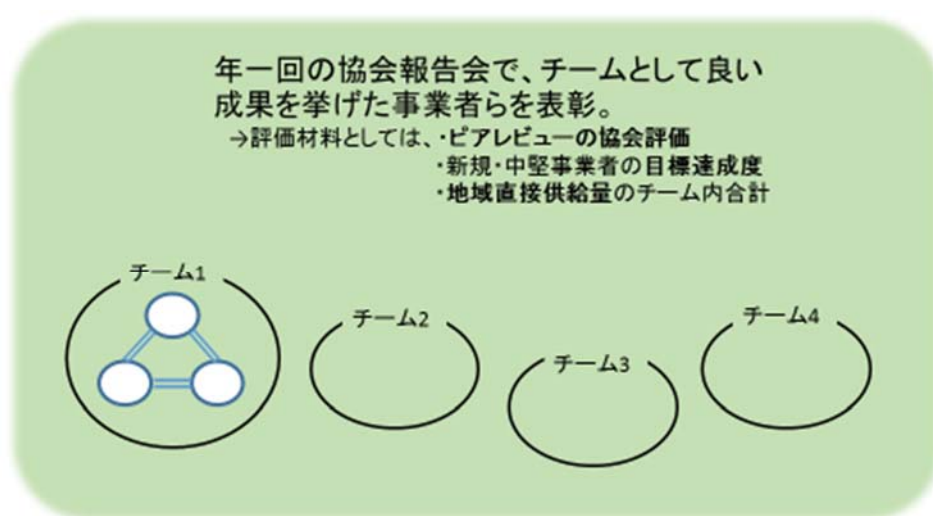
④コーチ制度

→事業者間の結びつきを強化、一層のノウハウ共有・技術移転の促進を図る。

＜チーム内の相互関係（右図）＞



＜チーム同士・協会との関係＞



◎協会…経営年数に応じて「先進・中堅・新規」の三つに分け、マッチングを行いチームを編成。各事業者の情報照会への対応。

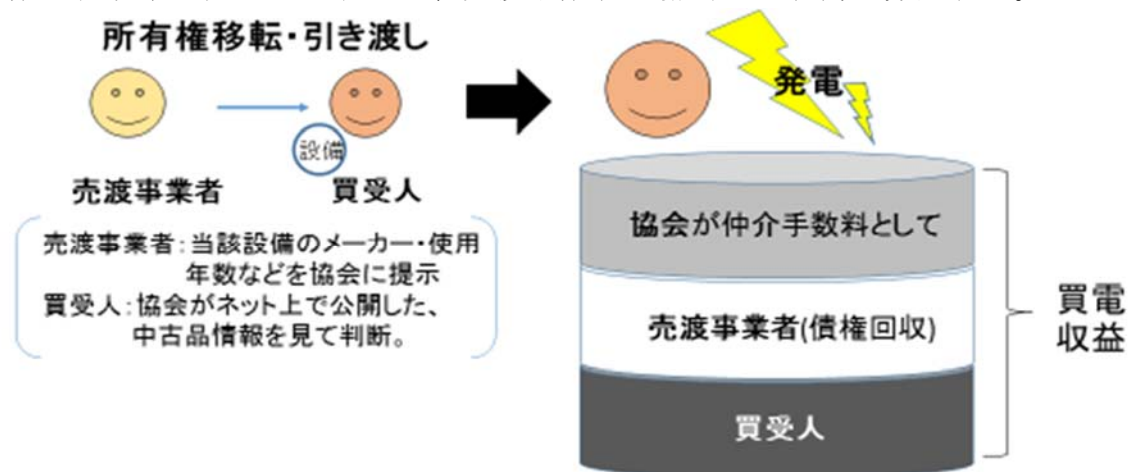
⑤中古品買取り仲介

→設備のリサイクル率の向上

i) チーム内で星の数で価値づけ。価格設定は協会が行う。

→適正・中立な価格の実現

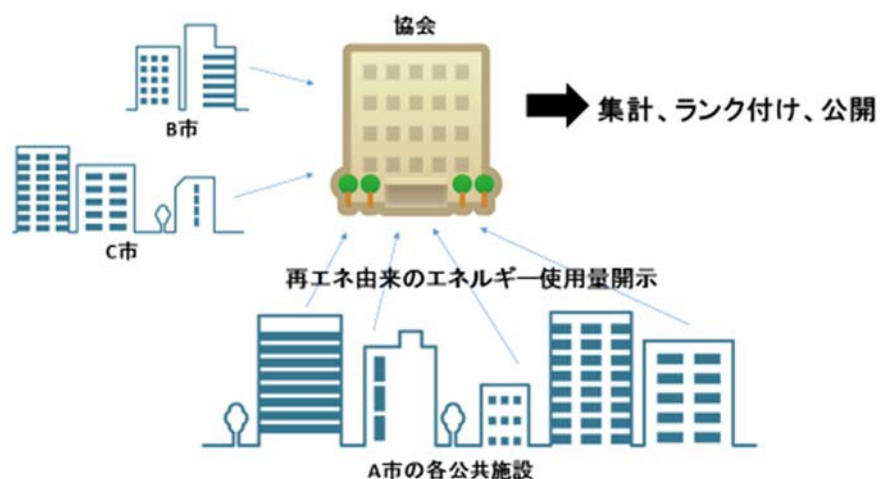
ii) 所有権を移転、買受人に設備が引き渡される。新たな事業者として発電事業を行う中で発生した収益を、売渡事業者と協会の三者間で分配する。



◎協会…中古品情報の窓口・発信、買受申請、取引サポート

⑥公共施設の格付け

→人々の競争心を刺激し、地域での再生可能エネルギー需要を創出。



⑦再エネ関連産業と事業者との連携・協力

- 事業者同士のネットワークを広げるだけでなく、関連の産業も巻き込むことで構造的問題への交渉力を拡大させるとともに、支援者の輪を広げる。

将来的にも化石燃料よりも安価な動力源・熱源を供給することができるため、これを産業界を巻き込む手段として活用する。

このようにして再エネの利用が産業界を中心に拡大することにより、再生可能エネルギーの「安価」という特徴が社会に向けてさらに発信され、より一層の生産・利用の呼び水となることを見据えている。

参考資料 1 2 審査・評価項目

以下では、協会加入時に行う審査と協会加入後の行う評価の項目を列挙する。ここでの審査・評価の目的は、金融機関にとって審査するのが困難なことを協会が補完することである。特に、再エネを地域で生産する際に必要となる人脈・社交性については経験の持つ事業者の方が適している面がある。協会が補完することで、金融機関・協会両者にとってより正確な情報が入手できる。

1、事業項目

まず、収益、損失、在庫や設備等の動産、投資・資産計画等の事業計画などの基本情報がある。加えて、経営者の「人物」を審査する。経歴や資格、知識と技術、従業員への指導力、企業内の課題・問題点等の経営リスクの認識、地域に貢献しようとする思いの強さ、経営者の人脈、人脈を築く社交性などである。特に、人脈と社交性には重きを置く。幅広い人脈の形成は、協力者を確保し、市民と多くの関わりを持ち、市民からの理解を得ることにつながるからである。また、その人脈を築く社交性も重要である。

2、環境・地域項目

以下のような例が考えられる。

・環境項目として、

- ① 発電量を、化石燃料を用いた火力発電に置き換え、その際想定される排出 CO2 量の前回評価時からの変化量
- ② 設備メンテナンス時の CO2 量

・地域項目として、

- ③ 地域の公共施設や企業への電力供給の比率
- ④ 周辺地域市民の人口対比雇用数

3、ピアレビュー

各事業者が他事業者に知識を提供し、再エネ拡大に真摯であるかをチーム制を利用して評価する。協会内で公開・共有することで事業者の向上心を高める。事業者の姿勢を外部の人間も確認できる。評価はチーム内で行い、コーチ→被コーチ、被コーチ→コーチの2方向から行う。

評価の際には、匿名にする。協会全体で発表・評価会を行い、そこでの評価も加味して点数化（星印表示）する。

項目は以下のものが考えられる。

- ① 他事業者への知識の提供
- ② 他事業者からの知識の吸収
- ③ 地域に対する働きかけ
- ④ 再エネ拡大のための活動・貢献
- ⑤ 事業の総合的な意義・将来性

以下の表は、審査・評価するタイミングと項目を一覧にしたものである。

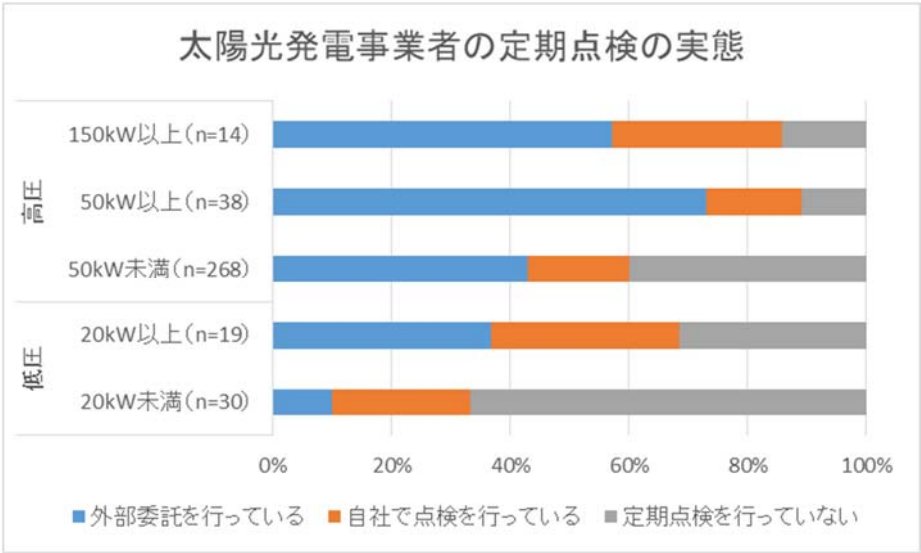
	審査タイミング	内容
事業項目	加入時	<ul style="list-style-type: none">・ 損益、設備・在庫等の動産、事業計画等・ 経営者の人脈・社交性
環境項目	加入時 加入後	<ul style="list-style-type: none">・ 発電量を、化石燃料を用いた火力発電に置き換え、その際想定される排出 CO2 量の前回評価時からの変化量・ 設備メンテナンス時の CO2 量
地域項目	加入後	<ul style="list-style-type: none">・ 地域の公共施設や企業への電力供給の比率・ 周辺地域市民の人口対比雇用数
ピアレビュー	加入後	<ul style="list-style-type: none">・ 他事業者への知識の提供・ 他事業者からの知識の吸収・ 地域に対する働きかけ・ 再エネ拡大のための活動・貢献・ 事業の総合的な意義・将来性 など

参考資料 1 3 事業者のメンテナンスに関する意識調査、保険等の現状

以下は、再エネ事業者の定期点検に関する実態調査、保険加入状況、既存の再エネ事業者に対する保険商品の例を示す。

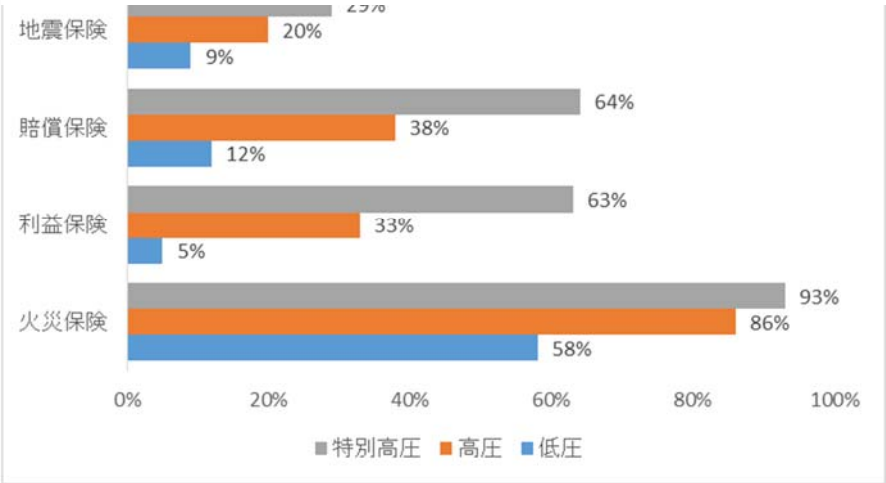
経産省が平成 23 年度 5 月に行った太陽光発電新技術フィールドテスト事業に関する運転データ分析から、事業者の定期点検に対する実態がわかる。特に低圧や高圧の出力数が低い事業所ではメンテナンスが行っていないところが多い。

図 3 定期点検に関するアンケート調査



保険加入については、以下の図から、低圧から特別高圧に変化するごとに加入率は上がっているが、数値が低い種別もある。事故、故障の費用について協会やチームで共有して、協会内の事業者に対し日頃からメンテナンスの習慣をつけてもらう。協会の審査を通過した事業者はその信頼性のもとで協会が保険を紹介して保険料を安くして加入出来るようにしたい（保険会社と一括で交渉する）。

図 4 発電設備の保険への加入状況（低圧 n=168,高圧 n=255,特別高圧 n=70）



出所：株式会社三菱総合研究所 「平成27年度新エネルギー等導入促進基礎調査

（再生可能エネルギーの長期安定自立化に向けた調査）」より作成

以下では、既存の保険商品の例を示す。

図 5 既存の保険再生可能エネルギーに関する保険商品の例

会社名	再エネ	補償内容
東京海上日動	地熱	地熱開発中、近隣温泉地で湯量減少や泉質変化が生じた場合、原因調査の費用、温泉事業者側の逸失利益などを補償
損保ジャパン日本興亜	風力	東大などが陸上・風力発電所のリスク評価モデルを開発
三井住友海上あいおいニッセイ	バイオマス	財物損害、利益損失、賠償責任、燃料の輸送などに生じるリスクを包括補償

東京海上日動は地熱発電事業者向けに、地表調査から操業までの賠償責任を引き受ける保険を発売した。地熱の開発中に近隣温泉地の湯量減少などが生じ

た際、原因調査費用や温泉事業者側に生じた逸失利益の損害賠償額を補償する。

風力発電は風車の大型化、洋上風力発電の開発が進んでいる。ただ、事故の損害額は高額な上、リスクの定量的な評価が難しいことが事業者の悩みとなっている。損保ジャパン日本興亜は東大、英子会社SOMPOキャノピウスと共同で風力発電において、自然災害などによる損害額、発電停止中の逸失利益を推定するモデルを開発した。

三井住友海上火災保険とあいおいニッセイ同和損害保険は、バイオマス発電事業者向けに、発電設備などへの財物損害や第三者への賠償責任などのリスクを包括的に補償する保険を投入した。

参考資料 1 4 「コーチ制」のイメージ

コーチ制は協会内の事業者間に適用される。先進事業者がコーチとなり、新規事業者や中堅事業者はそのコーチの下に連なって、ノウハウの享受や事業を進めていく上での相談をすることができる。

各グループは、協会全体の発表・評価会によって横のつながりを持つ。協会全体で知識共有をはかる。

参考資料 1 5 太陽光発電のパネルのリユースについて

以下では、太陽光発電事業者の廃棄費用積立の実態を述べ、それをふまえた本提案の太陽光パネルのリユース事業の流れを示す。

経済産業省と環境省が共同で実施した検討会によると、太陽光パネルの排出見込量はパネルの寿命を 25 年とした場合、2020 年度に約 3000 トン、2030 年度に約 3 万トン、2040 年度に約 80 万トンに上ると試算されている。この検討会で発電事業者アンケート調査を実施しているが、廃棄・リサイクルにかかるコストを事業計画時点で想定していた事業者は、10～80%程度と発電事業規模によってばらつきが見られた。特に、低圧においては想定している割合が 20%以下と低い傾向となっている。一方で、実際に廃棄・リサイクル費用を積み立てている事業者の割合は、数%～20 数%程度 となっており、想定はするが、実際の費用が積み立てられているケースを少ないことも明らかになっている。

図 1 事業計画時の廃棄・リサイクル費用の想定の実態

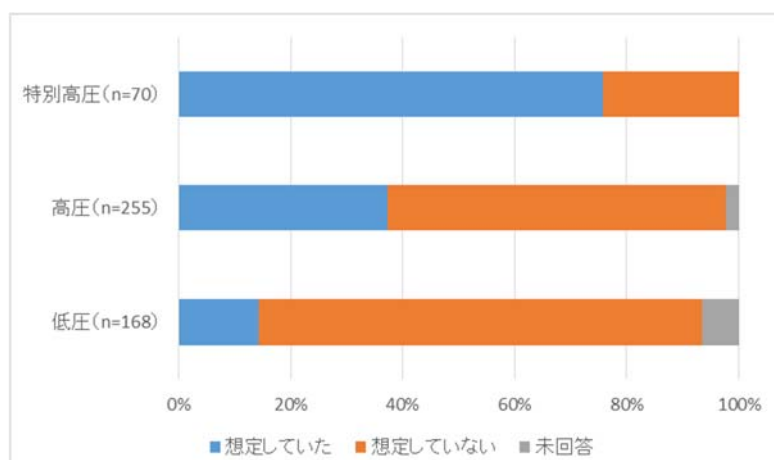
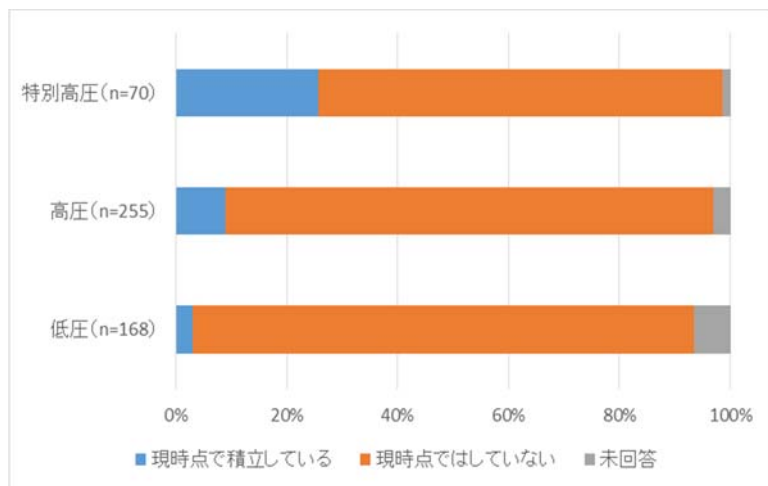
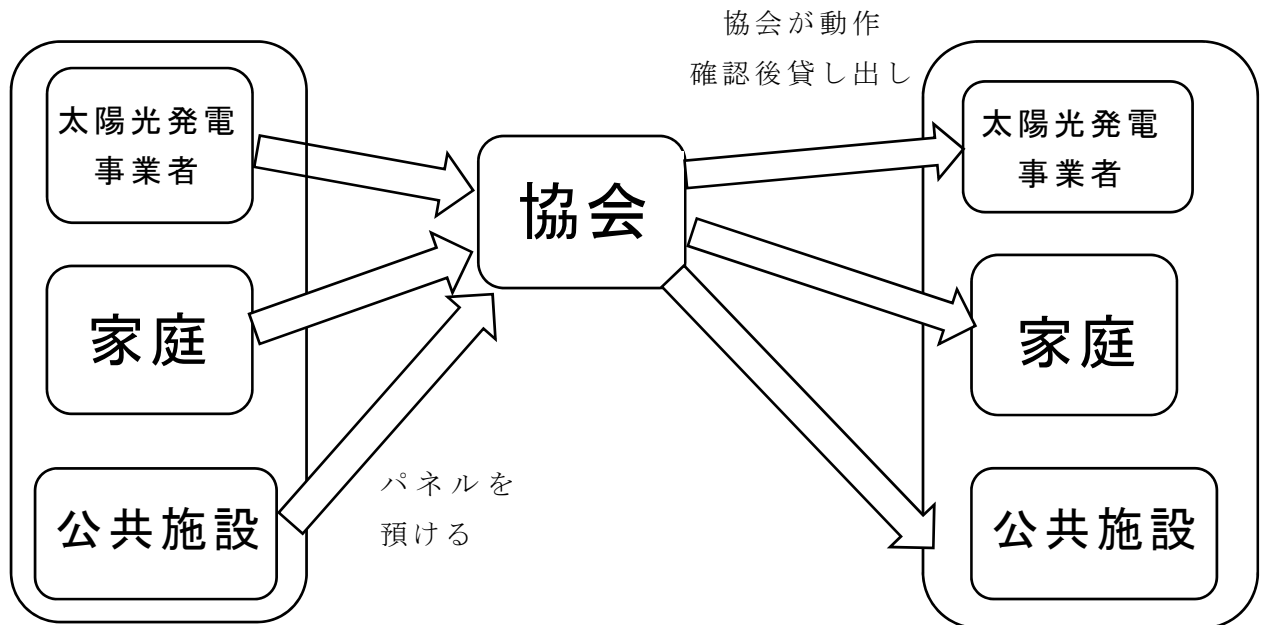


図 2 廃棄・リサイクル費用積立の実態



□ 本提言の太陽光パネルリユース事業の流れ



□ それぞれの主体のメリット

▶ 旧保有者

- ・ 図 1, 2 のような廃棄費用に関する事業者の負担を軽減できる。

▶ 協会

- ・ 太陽光発電事業者から、他産業・他主体へ再エネの普及促進の補助
- ・ より地域に根ざした存在の協会の確立

▶ 借り手

- ・ 安価に太陽光発電を始められる。

参考資料 1 6 再エネ関連事業に関わるコンペ実施の具体的例

再エネ関連事業との連携拡大にむけた協会の活動として、コンペの実施を提案する。本提案の根本的な目標は、再エネ電気利用を促進することであり、下記の表は、それをふまえた具体的な内容を示す。

コンペを行う 目的	1. 固定概念にとらわれない先駆的なアイデアの創出 2. 再エネ関連産業企業の再エネに対する意識改革 3. 再エネ関連事業開始・普及への契機 4. 協会自体の社会的企業団体としての評価向上 5. 採用事業者の銀行融資の円滑化
応募内容	1. 蓄電池を用いた地域における地産地消の省エネシステム 2. 水素と燃料電池を用いた地域における地産地消の省エネシステム 3. 地域におけるスマートハウスの導入拡大に向けたエコシステムの構築等
審査基準	実用性があるか（利害関係やコスト的な問題も含む） 将来性を感じるか（事業の継続可能性やソーシャルインパクトの可能性） 持続可能な生産方法であるか 創意工夫がなされているか（前例と同じような案ではコンペを行うメリットを生かしきれない）

現実性や事業継続可能性が見込まれる案を選定し、実用化に向け協会と各事業者が共同開発を行う。

一方で、このコンペ方式を採用するにあたって協会が最低限やるべき事柄が二つある。

1. 審査を的確に行うための知識を有した人材の確保
2. コンペ実施を促すための広報活動

広報を兼ねて、再エネ利用拡大を促進させる。

参考資料 17 日本の既存のエネルギー協会

以下では、日本のエネルギー協会の二つの例を示す。

①特定非営利活動法人再生可能エネルギー協議会（JCRE）

再生可能エネルギーの技術に関する国際的なフォーラムや展示会、国際会議を通じて研究開発、技術開発、導入開発、普及開発に資する諸活動を行い、エネルギー政策のみならず持続的な世界の地球環境づくりに貢献することを目的として、2007年設立された。

▶特徴

- ・主な活動内容は、再エネ国際会議の参加・世界展示会の主催。（世界展示会は通年、国際会議は4年に1回）
- ・専門分野の有識者や技術研究メンバーを中心に定期的な連携で最新技術の情報交換の発表や企画を行う。
- ・有識者同士のネットワーク構築を目的とする。
- ・会員になると特典の例として以下がある。

□毎年行う再生可能エネルギー各分野のフォーラム参加費用の会員割引

□毎年行う再生可能エネルギー展示会の協議会ブース、または、アカデミックコーナーで個人の研究成果のポスター発表

□協議会活動報告の閲覧

入会金および年会費

	会員種別	個人	団体
入会金	正会員	5,000円	10,000円
	賛助会員	10,000円	10,000円
年会費	正会員	5,000円	15,000円
	賛助会員	1口以上 10,000円/口	1口以上 20,000円/口

②全国ご当地エネルギー協会～地域でつくる地域のエネルギー

全国ご当地エネルギー協会は、地域主導型の自然エネルギー事業に取り組む組織やキーパーソンのネットワークである。全国9地区の幹事と消費者幹事を中心に、持続可能で自立した地域社会を実現するために地域主導型の自然エネルギー開発を協働して促進していくという理念である。2014年設立。

▶特徴

- ・主な活動内容は、それぞれの地域で表立って活動している事業などの紹介・情報共有や人材育成、広報活動など。

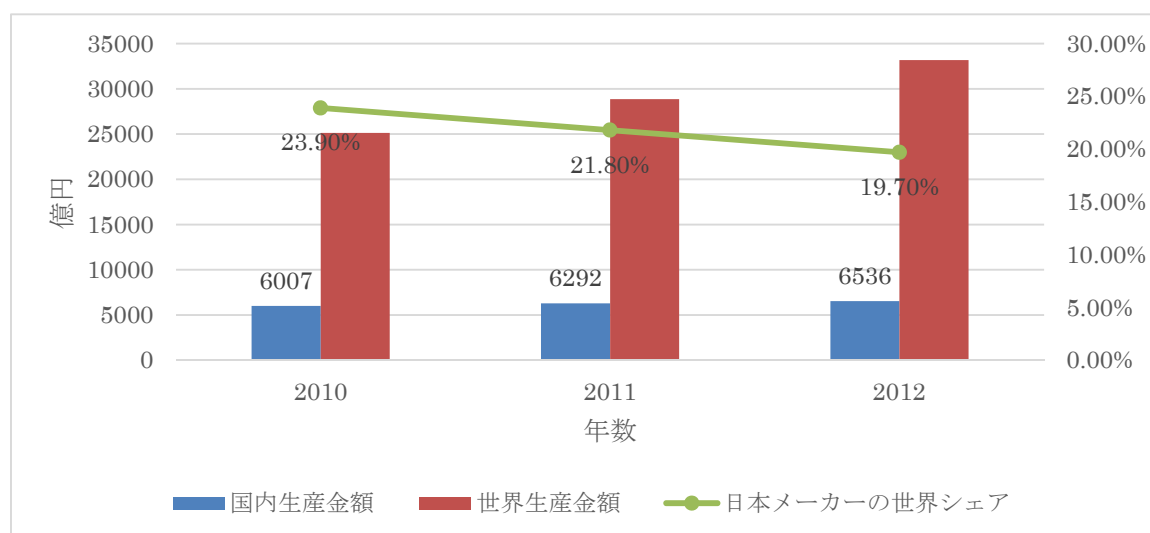
- ・現在正会員は再エネ事業者や生活協同組合などで 23 団体、準会員が 21 団体となっている。
- ・事業者間でそれぞれの活動記録を共有している。

入会金および年会費

対象	事業を行う団体・法人	事業を準備中の団体・法人	活動に賛同する個人・法人
年会費	30,000円	10,000円	個人 3,000円/口 法人 5,000円/口
入会金	20,000円	なし	なし
サービス	総会議決権あり	総会議決権なし	総会議決権なし
	各種協働事業への参加	各種協議会への参加	研究会・イベントなどの情報提供 ご当地の特産物が届く

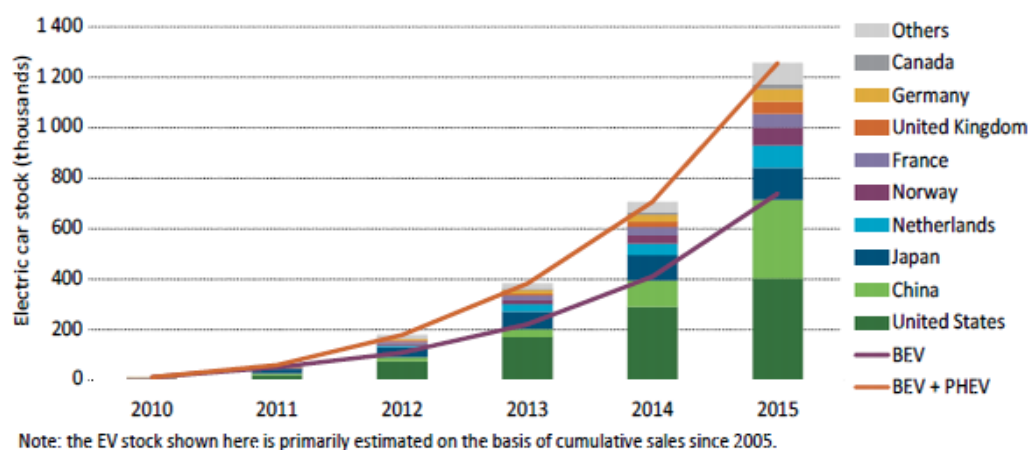
参考資料 1 8 日本と世界の再エネ関連産業の現状～蓄電池と電気事業者を例に～

下の図は、日本政策投資銀行による日本メーカーの蓄電池産業における世界シェア試算を表している。棒グラフの左側が日本生産金額、右側が世界生産金額である。この図から分かるように、日本メーカーの蓄電池シェアが下落していることがわかる。これは、蓄電池市場で大きなウエイトを占める小型リチウムイオン電池（例：携帯、パソコン用）の競争環境が、新興国のメーカーの参入・技術向上により著しく激化したためである。今後はむしろ、成長率が小型と比べ 10% 近く大きく新興国でも発展途上の大型リチウムイオン電池（EV 用、家庭用）の比率が増えていくことが見込まれている。これは再エネ電気利用拡大の追い風になるはずであろうし、日本メーカーにとっても利益になる。



出所：日本政策投資銀行 「蓄電池産業の現状と発展に向けた考察」より作成

一方、下の図は、各国における電気自動車保有台数の変化（引用：「Global EV Outlook 2016」）を示している。中国やアメリカをはじめ、各国で保有台数が指数関数的に増加してきている。産業が大きく変化しつつあることがわかる。



出所：スマートジャパン 「ノルウェーが電気自動車で快挙、シェア 4 割へ (3/3)」より引用

【参考文献】

- ・ 齊藤誠（2000）『金融技術の考え方・使い方 リスクと流動性の経済分析』有斐閣
- ・ ドラッガー,ピーターF（1964）『Big Power Little Idea』林宏子訳
『小さなアイデアの大きな力』 pp149-156 DIAMOND ハーバード・ビジネスレビュー
- ・ 日引聡・庫川幸秀（2013）『再生可能エネルギー普及促進策の経済分析～固定買取価格（FIT）制度と再生可能エネルギー利用割合基準（RPS）制度のどちらが望ましいか？～』経済産業省 資源エネルギー庁 独立行政法人経済産業研究所
- ・ ボウルズ,サミュエル（2013）『制度と進化のミクロ経済学』塩沢由典他編 NTT 出版
- ・ 丸山康司他（2015）『再生可能エネルギーのリスクとガバナンス』ミネルヴァ書房
- ・ リフキン,ジェレミー（2015）『限界費用ゼロ社会<モノのインターネット>と共有型経済の台頭』柴田裕之訳 NHK 出版
- ・ 和田武（2008）『飛躍するドイツの再生可能エネルギー』世界思想社

【参考 URL】

- ・ 石田信隆（2013）「再生可能エネルギー導入における協同組合の役割・ドイツの事例と日本への示唆」 最終閲覧日 平成 29 年 8 月 28 日
(<https://hermes-ir.lib.hit-u.ac.jp/rs/bitstream/10086/25801/1/keizai0070100650.pdf>)
- ・ 一般社団法人 全国ご当地エネルギー協会 HP
最終閲覧日 平成 29 年 9 月 25 日
(<http://communitypower.jp/>)
- ・ 大平佳男（2015）「日本における再生可能エネルギー政策と電力自由化に関する経済学的研究 ―福島のエネギー・経済の再生に向けて―」
最終閲覧日 平成 29 年 9 月 25 日
(http://repo.lib.hosei.ac.jp/bitstream/10114/11198/3/14_thesis_ohira.pdf)
- ・ おひさま進歩エネルギー株式会社 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日
(<http://ohisama-energy.co.jp>)
- ・ 株式会社津軽バイオマスエナジーHP 最終閲覧日 平成 29 年 8 月 17 日
(<http://www.tsugaru-be.jp>)
- ・ 株式会社三菱総合研究所 「ABL の現状、普及促進に向けた課題及び債権

法改正等を踏まえた産業金融における実務対応の調査検討 報告書」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000923.pdf)

- ・株式会社三菱総合研究所 「平成 27 年度新エネルギー等導入促進基礎調査
(再生可能エネルギーの長期安定自立化に向けた調査)」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 25 日

(http://www.meti.go.jp/meti_lib/report/2016fy/000031.pdf)

- ・株式会社 Looop HP 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 24 日

(<https://looop.co.jp>)

- ・外務省 「ドイツ基礎データ」 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/germany/data.html>)

- ・環境省 「平成 26 年度 2050 年再生可能エネルギー等分散型エネルギー
普及可能性検証検討委託業務報告書」 最終閲覧日 平成 29 年 4 月 10 日

(<http://www.env.go.jp/earth/report/h27-01/>)

- ・関西電力 「日本のエネルギー事情」 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 25 日

(http://www.kepcoco.jp/energy_supply/energy/nowenergy/japan_energy.html)

- ・近代セールス 「十六銀行 再生可能エネルギー ABL で企業の環境保全活動
をサポート 2015 年 10 月 15 日号」 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 20 日

(http://www.kindai-sales.co.jp/images/upload/files/21310_03.pdf)

- ・金融庁 「地域金融機関の地域密着型金融の取組み等に対する利用者等の評
価に関するアンケート調査結果等の概要」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 19 日

(<http://www.fsa.go.jp/news/27/ginkou/20150821-2/01.pdf>)

- ・経済産業省 資源エネルギー庁 「固定価格買取制度ガイドブック 2017
(平成 29) 年度版」

最終閲覧日 平成 29 年 8 月 17 日

(http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/data/kaito-ri/2017_fit.pdf)

- ・経済産業省 資源エネルギー庁 「再生可能エネルギーを巡る現状と課題」
作成日 平成 26 年 6 月 17 日 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shoene_shinene/shin_ene/pdf/001_03_00.pdf)

- ・経済産業省 資源エネルギー庁 「関連する法令・規制」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 4 日

(http://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/ohisama_power/info/kanren.htm)

・経済産業省 資源エネルギー庁 「各社接続可能量の算定結果（暫定）」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 4 日

(http://www.meti.go.jp/committee/sougouenergy/shoene shinene/shin ene/keitou wg/pdf/003_09_00.pdf)

・経済産業省 資源エネルギー庁 「登録小売電気事業者一覧」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 24 日

(http://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/summary/retailers_list/)

・経済産業省 資源エネルギー庁 総合資源エネルギー調査会 「発電コスト検証ワーキンググループ」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 26 日

(http://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/mitoshi/cost wg/006/pdf/006_05.pdf)

・原油加算埋蔵量推移ランキングデータ 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(<http://www.pwalker.jp/maizou.htm>)

・公益財団法人 自然エネルギー財団 「自然エネルギーの導入拡大に向けた系統運用―日本と欧州の比較から―2016 年」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(<https://www.renewable-ei.org/images/pdf/20160303/JREF-Grid-Management-japan-europe-comparison.pdf>)

・公益財団法人 自然エネルギー財団 「太陽光発電の系統接続に関する事業者アンケート結果よりいまずぐに「優先接続」の導入が必要である」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(http://www.renewable-ei.org/images/pdf/20130225/20130224_finalresult.pdf)

・公益財団法人 東京財団 「地域エネルギーの持続的活用に向けて(上)(中)(下)」 最終閲覧日 2017 年 12 月 27 日

(<https://www.tkfd.or.jp/research/energy-resources/z017j8>)

・財務省 HP 最終閲覧日 平 29 年 9 月 24 日

(http://www.mof.go.jp/international_policy/reference/balance_of_payments/preliminary/pg2016cy.htm)

・四国電力 HP 「電力構成の変化」 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(<http://www.yonden.co.jp/life/kids/museum/energy/japan/008.html>)

・自然エネルギー協議会 HP 最終閲覧日平成 29 年 9 月 22 日

(<http://www.enekyo.jp/>)

・自然エネルギー協議会 「自然エネルギー導入加速化による地球温暖化対策の更なる推進」 作成日 平成 28 年 12 月 19 日

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(<http://www.enekyo.jp/wp-content/uploads/2016/12/161219.pdf>)

・十六銀行 HP 最終閲覧日 平成 19 年 9 月 20 日

(<http://www.juroku.co.jp/>)

・スマートジャパン 「ノルウェーが電気自動車で快挙、シェア 4 割へ (3/3)」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 25 日

(http://www.itmedia.co.jp/smartjapan/articles/1702/22/news045_3.html)

・世界経済のネタ帳 「経常収支の推移」最終閲覧日 平成 29 年 9 月 24 日

(http://ecodb.net/exec/trans_country.php?type=WEO&d=BCA&c1=DE&c2=JP)

・中小企業庁 「地域の課題の解決のために 事業評価の手引き」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 19 日

(<http://www.chusho.meti.go.jp/keiei/koyou/2015/151211chiikitebiki1.pdf>)

・帝国データバンク 「ABL の課題に関する実態調査調査報告書 2017 年 2 月」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 20 日

(http://www.meti.go.jp/policy/economy/keiei_innovation/sangyokinyu/ABL/12.pdf)

・電気事業連合会 「主要国のエネルギー輸入依存度」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 25 日

(http://www.fepc.or.jp/enterprise/jigyoushuyoukoku/sw_index_04/)

・電気料金比較サイト 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 24 日

(<http://denkiryoukin-hikaku.com>)

・特定非営利活動法人 再生可能エネルギー協議会 HP

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 24 日

(<http://www.renewableenergy.jp/council/>)

・独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構 地熱資源情報 「世界の地熱発電」 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 20 日

(<http://geothermal.jogmec.go.jp/information/geothermal/world.html>)

・ドレスデン情報ファイル 「ドイツのエネルギー源別割合」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(<http://www.de-info.net/kiso/atomdata01.html>)

・農林中金総合研究所 「ドイツのエネルギー協同組合が直面する課題と新たな展開」 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 19 日

(<http://www.nochuri.co.jp/report/pdf/n1607re2.pdf>)

・日経テクノロジーオンライン 「広島銀行、メガソーラー事業で 7.6 億円のシンジケートローン形成、山口県下第 1 号 2014 年 1 月 24 日」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 20 日

(<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/NEWS/20140124/329640/?rt=nocnt>)

・日本クラウドバンク証券株式会社 HP 最終閲覧日 平成 29 年 7 月 30 日

(<https://crowdbank.jp/>)

・日本政策投資銀行 「蓄電池産業の現状と発展に向けた考察」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 25 日

(www.dbj.jp/pdf/investigate/area/kansai/pdf_all/kansai1303_01.pdf)

・認定 NPO 法人 環境エネルギー政策研究所 「自然エネルギー・データ集（電力編）」 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 20 日

(<http://www.isep.or.jp/archives/library/9570>)

・EDMC エネルギートレンド 「貿易赤字とエネルギーと火力発電と」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(<https://eneken.ieej.or.jp/data/5557.pdf>)

・EGpower 株式会社 HP 「電力システム改革第 5 章」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 20 日

(<http://egpower.co.jp/egpower/>)

・Federal Reserve Economic Data 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 24 日

(<https://fred.stlouisfed.org/>)

・SOLARGIS,GNI solar map2015 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 25 日

(<http://solargis.com/>)

・HighCharts FreQuent 「日本の貿易収支の推移をグラフ化」

最終閲覧日 平成 29 年 9 月 23 日

(<http://frequ2156.blog.fc2.com/blog-entry-169.html>)

・Investing.com 最終閲覧日 平成 29 年 9 月 24 日

(<https://jp.investing.com/economic-calendar/german-trade-balance-141>)