

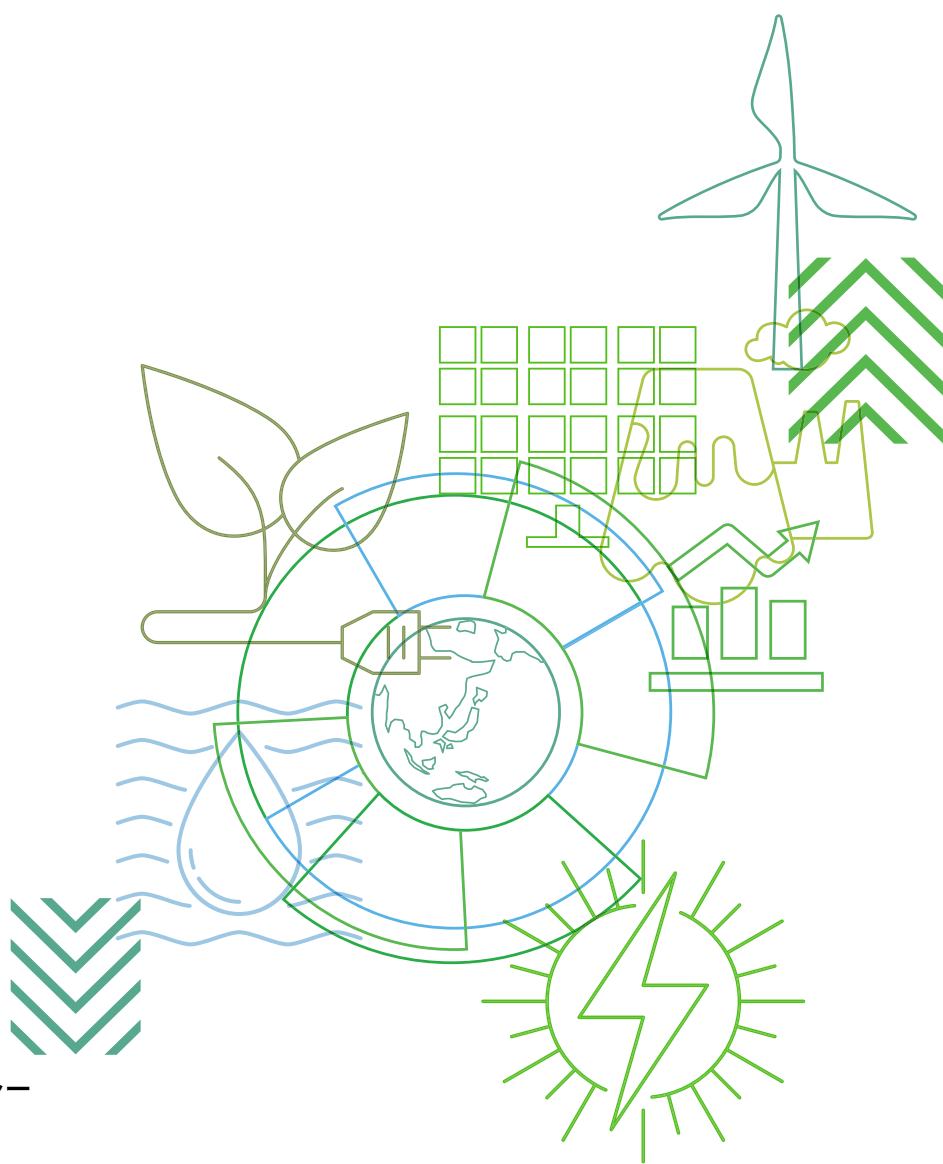
RE 100

THE CLIMATE GROUP



2020年3月

再エネ 市場概況 レポート 日本



著者:

高瀬 香絵 CDP Worldwide-Japan シニアマネージャー

石田 雅也 自然エネルギー財団 シニアマネージャー

シャイレッシュ テラン CDP再エネテクニカルマネージャー

目次

01	電力セクターの概況	03
1.1	日本の電力市場の組織的構造	05
1.2	電力自由化の状況	06
1.3	送配電網とその利用可能性	06
02	再エネ電力市場の概況	09
03	再エネ電力調達手段	11
3.1	オンサイト発電	12
3.2	グリーン電力メニュー	13
3.3	エネルギー属性証明	15
3.3.1	グリーンエネルギー証書 (GEC)	16
3.3.2	J-クレジット (再エネ起源)	17
3.3.3	非化石証書	18
3.4	再エネ調達手段の比較	19
3.5	再エネ電力の消費の主張	20
3.5.1	RE100要件への適合	20
04	再エネ電力調達の障壁	24
05	機会と提言	27

01 電力セクターの概況

日本の電気事業は、日本で最初の電力会社である東京電燈が、1887年に電力供給をはじめた時に始まりました。日本は現在、一人当たり電力消費量が世界で5番目に大きい国となりました(7,819kWh/人(2014年、世界銀行))。

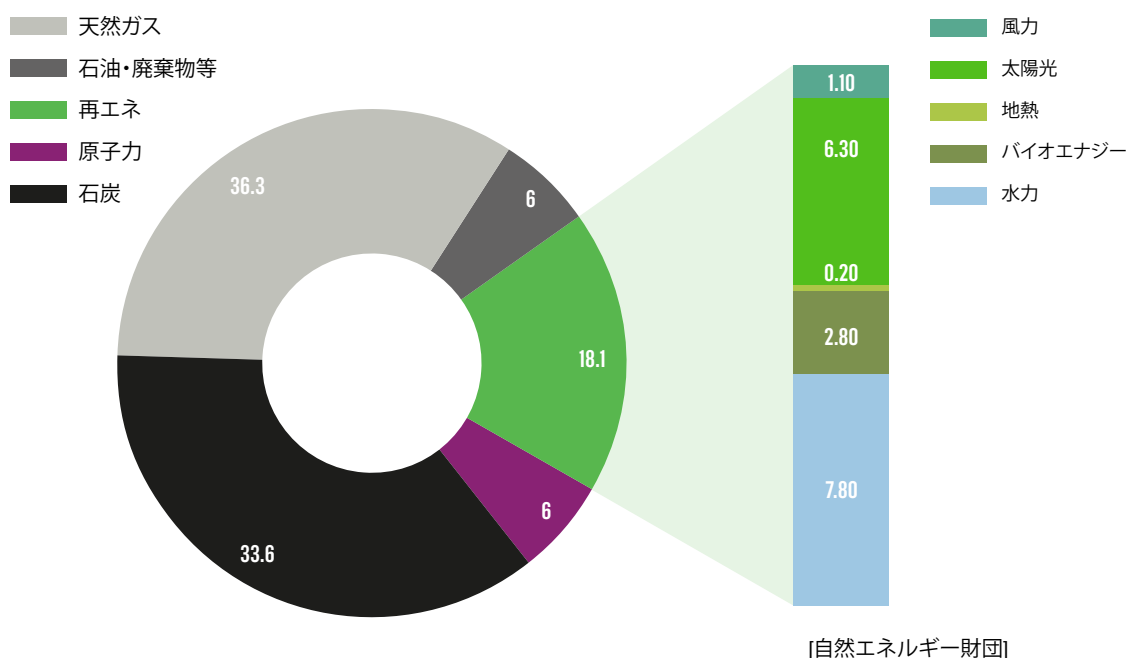
日本の発電電力量は、過去50年間にわたって、大きく増加しています。2012年に固定価格買取制度(FIT, Feed-in Tariff) が本格的に導入されると、再生可能エネルギーの設備容量も大きく増加しました。FIT制度によって、再生可能エネルギーへの設備投資が加速し、制度開始時と比べて、2018年3月末までに設置量は4,148万kW増加しました¹。

日本における1年間の発電電力量のうち、18%が再生可能エネルギーによるものでした。これには10万kW以上の大規模な水力発電によるものが8%分

含まれます。一方で、石炭と天然ガスも依然として全体の電力構成の大きい部分を占め、それぞれ石炭が34%、天然ガスが36%を占めています。2011年3月の福島原発事故の後、日本の原子力発電所は新規基準に適合していると判断されるまで運転を停止しました。事故前には55基であった原子力発電所ですが、2019年4月4日現在、9,100万kWの容量を持つ9基の原子力発電所が運転中です²。

温室効果ガス排出を削減し、また国のエネルギー安全保障を達成するためのエネルギー基本計画³は、2010年に2回目の改訂が行われました(第三次エネルギー基本計画)。当計画では、2030年までのエネルギー政策として、エネルギーの自給率を2倍とすること、二酸化炭素排出量を削減すること、産業部門等におけるエネルギー生産性を向上させること、などを示していました。直後の2011年3月に

図 1: 2018年度の発電量内訳% (速報値)

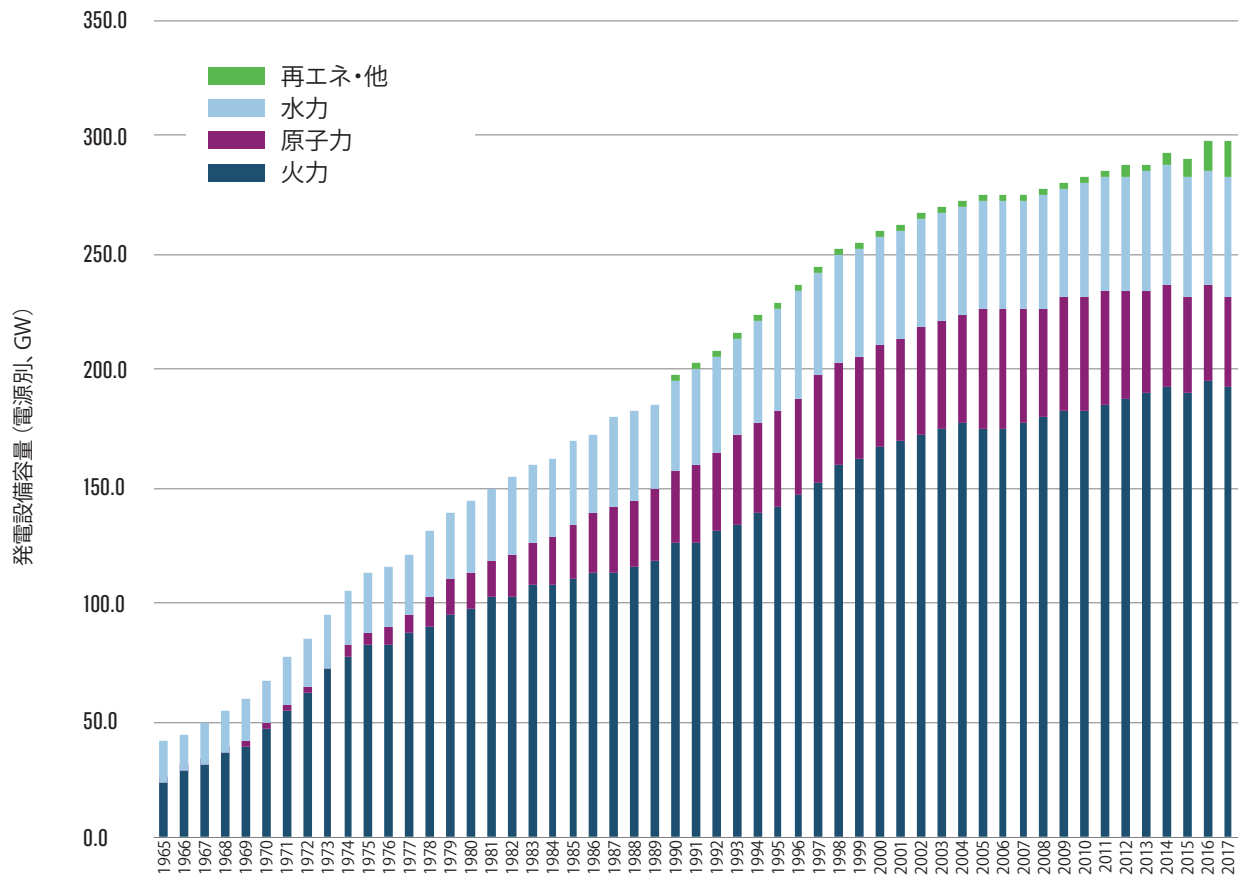


¹ <https://www.iepic.or.jp/pub/pdf/epijJepic2019.pdf>

² 一般社団法人 原子力安全推進協会

³ 2003年10月に政府は初のエネルギー基本計画を策定し、2回目は2007年3月、3回目は2010年6月に発表しました。

図 2: 発電設備容量 (電源別、GW)



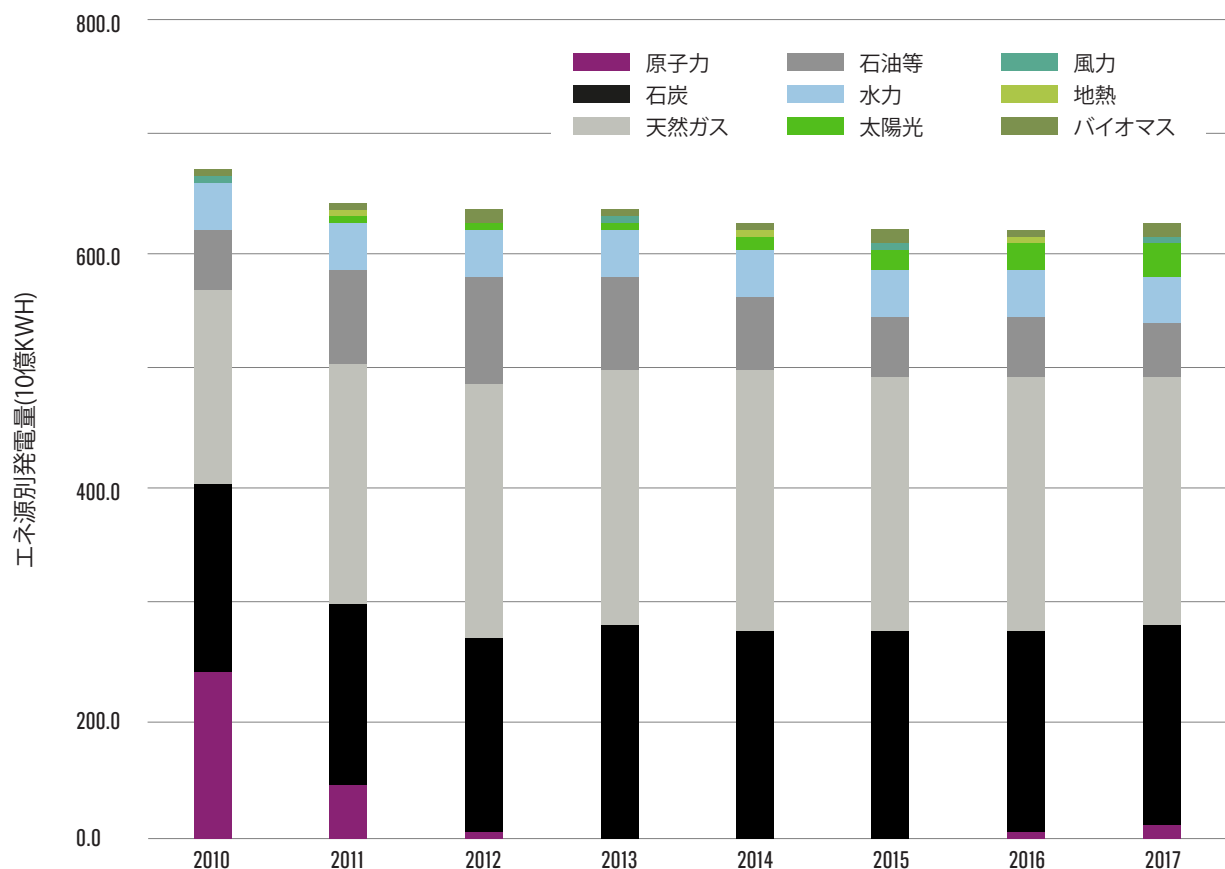
[日本エネルギー経済研究所 計量分析ユニット, 2019]
一般電気事業者の発電設備、IPP、自家発電は含むが、1000kW以下の設備は含まない。

起こった福島原発事故を受けて、日本政府は2014年4月に第四次エネルギー基本計画を策定し、2030年までの方針を示しました。第四次エネルギー基本計画では、原子力と化石資源への依存を減らし、電源構成に占める再生可能エネルギーの割合を増やすことが明記されていました。

依然として化石燃料が大きい比率を占めるものの、特にこの5年程度の間、太陽光をはじめとする非化石燃料による発電は大きく増加しました。

FiT制度については、はじめは家庭用の太陽光の余剰電力について、2009年に10年間の制度として始まりしました。その後、それ以外の電源（風力など）や大規模太陽光発電については、2012年から基本20年間の固定価格買取(FiT)が、比較的高い買取価格にてスタートしました。

図 3: エネルギー源別発電電力量の推移(10億KWH/年、一般電気事業者以外の発電量も含む)



[経済産業省資源エネルギー庁]

1.1 日本の電力市場の組織構造

日本の電力市場は、2000年に自由化プロセスが始まるまでの長い間、10のそれぞれの地域を管轄する電力会社による独占が続いてきました。自由化プロセスはいったん2005年に中断しましたが、その後、2013年に電気事業法が改正され、3段階の電力システム改革が再開されました⁴。第一段階は、2015年4月の電力広域的運営推進機関(OCCTO, Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators)の設立でした。続いて、2015年9月に電力取引監視等委員会が設立されました。なお、電力取引監視等委員会は2016年4月に電力・ガス取引監視等委員

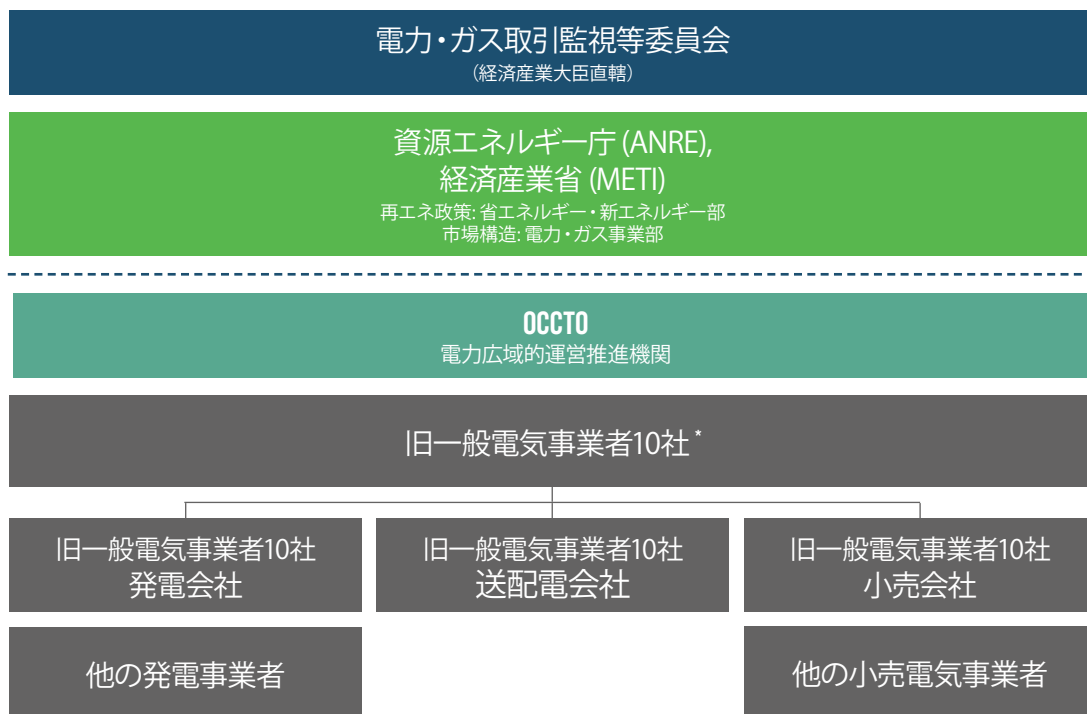
会(EGC, Electricity and Gas Market Surveillance Commission)に名称が変更となりました。第二段階は、2016年4月の電力小売の完全自由化です。第三段階は、2020年4月の発電・小売と送配電の法的分離です。

電力政策・市場は経済産業省(METI, Ministry of Economy, Trade and Industry)・資源エネルギー庁(ANRE, Agency for Natural Resources and Energy)が管轄しています。再生可能エネルギー政策は、FiT制度や他の支援策も含めて、経済産業省・資源エネルギー庁の省エネルギー・新エネルギー部が担当しています。

電力・ガス取引監視等委員会(EGC)の役割は、エネ

⁴ 規制緩和のプロセスは2000年に開始し、まず特別高圧の需要家が小売を選択できるようになりました。その後、2004年・2005年に、高圧の需要家が小売を選択できるようになりました。2016年までの間、低圧の需要家は規制下にあり、需要のある地域に応じて、10社の地域独占の一般電気事業者から購入する必要がありました。

図 4: 日本の電力市場のステークホルダー概要



*沖縄電力については、送配電部門の分離は義務ではなく、実施されない見込みである。

ルギー市場改革を強化し監視することであり、また電力広域的運営推進機関(OCCTO)の役割は、地域をまたがる送配電設備の効率的な利用や計画を実現することです。OCCTOは、発電・送配電・小売の企業による会員制の組織です。

1.2 電力自由化の状況

小売部門の自由化は2016年4月に完了し、それ以降、家庭を含むすべての消費者が電力の小売会社を選ぶことができるようになりました。2016年10月に調整力の公募、2017年4月に運用が始まり、柔軟な電力調達が可能になると、多くの新規参入者が電気事業の小売ライセンスを取得しました。また、2020年以降、発電および小売からの送配電の法的分離が義務化されることから、地域独占の電気事業者のほとんどが、送配電とそれ以外について分割されることとなります⁵。

加えて、2020年には電力の規制価格が撤廃されることになっていました。この規制価格とは、競争が進んでいない分野において、消費者が不当に高い

価格を強いられることを防止する消費者保護の目的のために設定されているものです。しかし、電力市場の競争の進展が十分でないとの判断から、規制価格の撤廃は延期されることとなりました⁶。

現在、電力システムは、発電、送配電（これは基本的には送配電ライセンスを保有する旧一般電気事業者が地域独占する）、小売から成っています。経済産業省によれば、電力システム改革は3つの目的のもと行っています。①安定供給の確保、②電気料金の最大限の抑制、③需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大、です。市場を自由化することで、市場の新規参入者が増え、競争が生まれるのです。

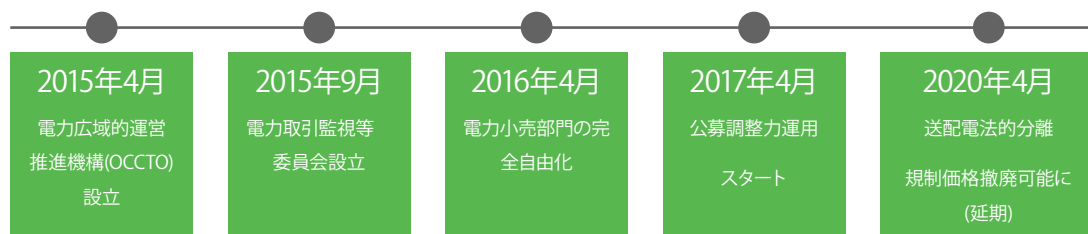
1.3 送配電網とその利用可能性

旧一般電気事業者10社が、送配電線を個別に建設、運用、管理しています。沖縄を除く9地域については融通が行われますが、その目的や状況は大変限られたものとなっています。

⁵ 東京電力については、発電部門、送配電部門、小売部門について、2016年に分離しています。

⁶ <http://www.emsc.meti.go.jp/english/info/public/pdf/180122.pdf>

図 5: 日本の電力市場の規制緩和の歴史と今後の計画



OCCTOは、9地域の送電系統間の連系の運用をあつかっています。しかし、これらの連系線については、送配電網を現状より効率的に運用した場合でも、容量が限られています。加えて、再生可能エネルギー資源の豊富な地域において、特に利用可能な送電容量が限られていることが多い状況です。

OCCTO規定のもと、既存の発電所（日本の場合、原子力や石炭火力等）は「先着順」ルールにて優先的に接続されます。この系統への接続の際のル

ールが、再エネ拡大の足かせとなっています。日本で再エネ生産を行う事業者が直面している大きな課題は、今後さらに成長する再エネ容量に対応できない送配電設備と運用、そして系統接続の際に要求される莫大な費用であるといえるでしょう。経済産業省が各送配電会社に依頼し、各送配電会社は再エネの「接続可能量」を設定しており、接続した場合でも、ベースロード電源への優先的負荷配分も影響し、出力抑制のリスクが高いものとなりま

図 6: 日本の電力卸売市場を中心とした取引の概況

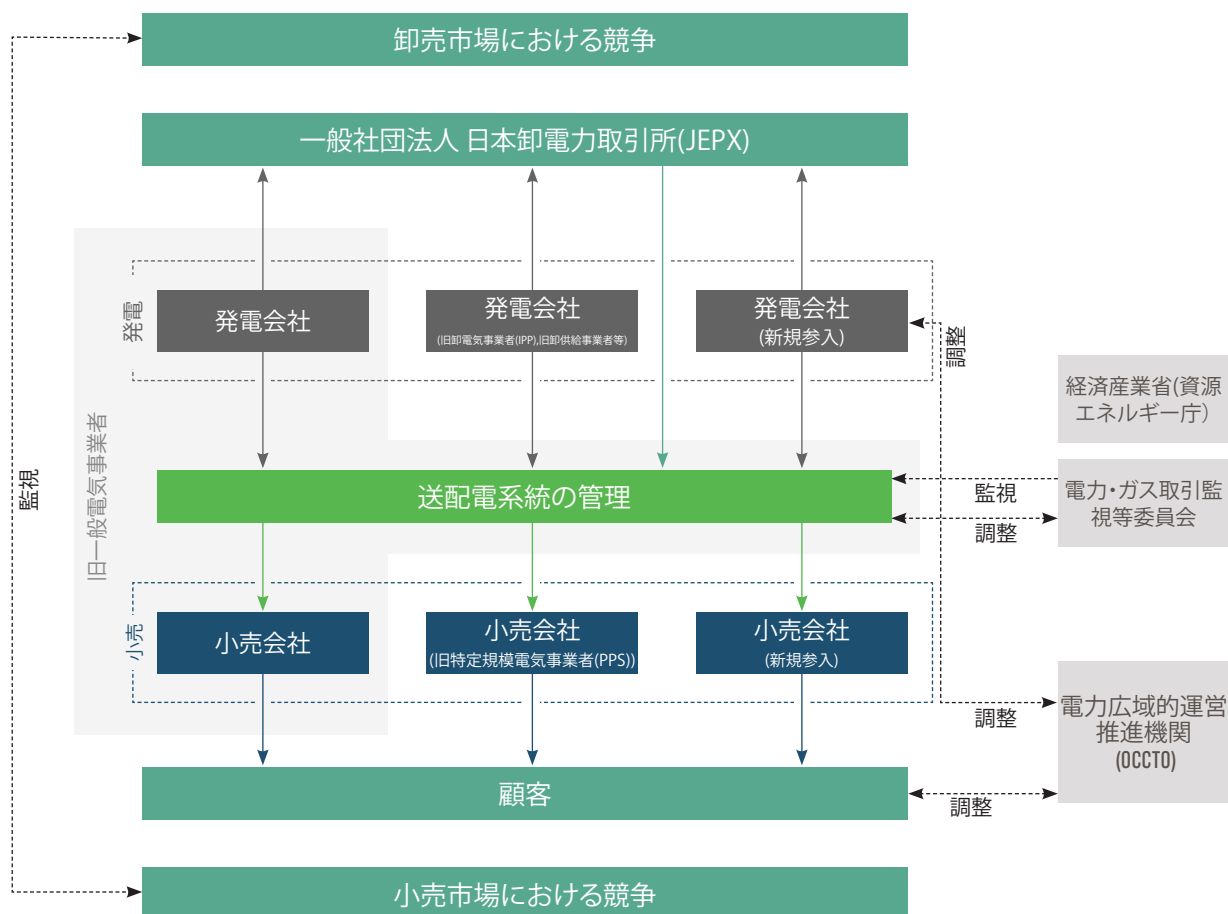
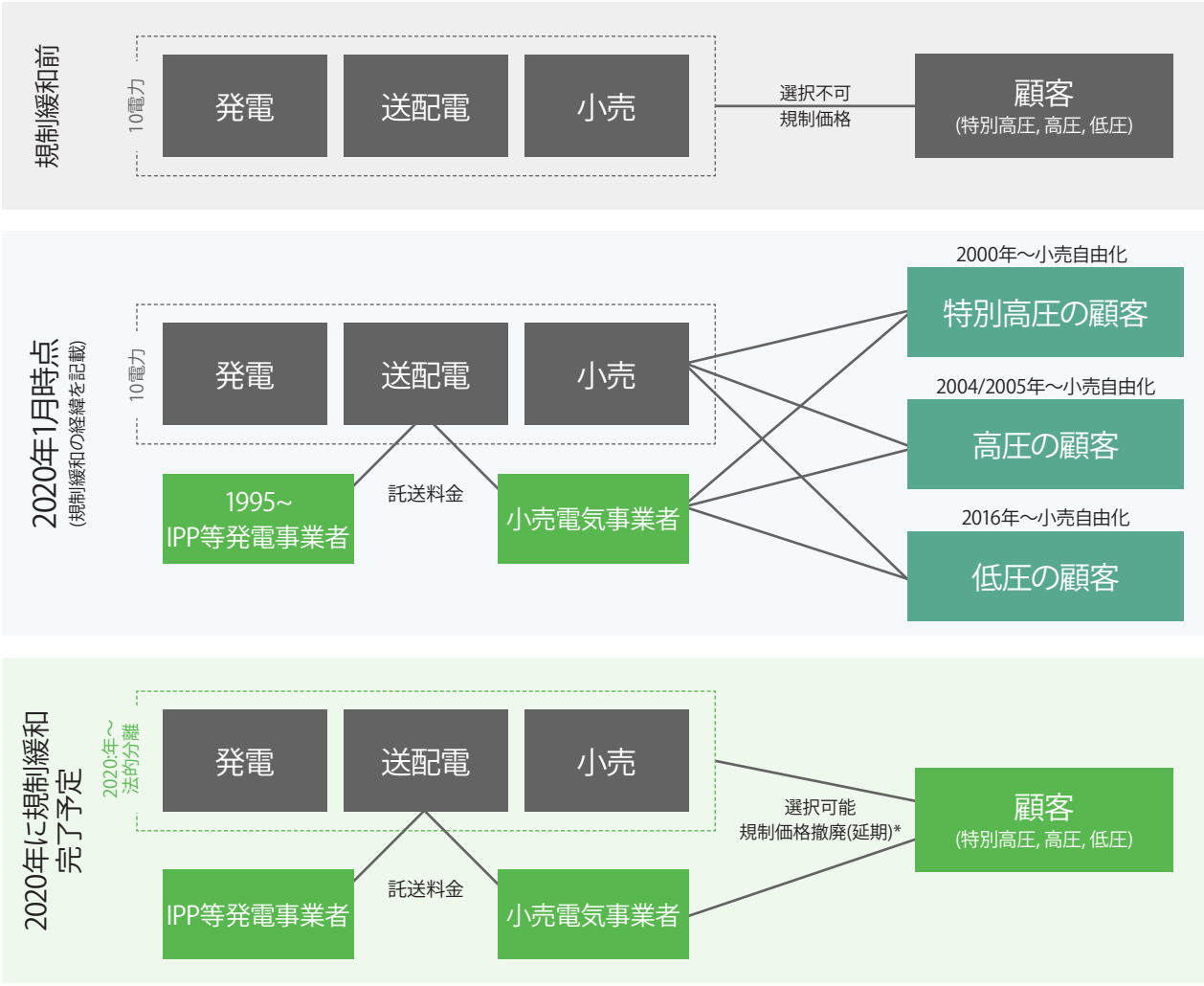


図7: 日本の電力市場規制緩和のプロセス



* 規制価格については、電力・ガス取引監視等委員会が十分な競争が行われておりよって消費者保護のための規制緩和が不要と判断するまで継続することとなっています。当初2020年に規制価格の撤廃を検討していましたが、電力・ガス取引監視等委員会はその年次を延長の見込みです。

す。2018年10月、日本で最初の太陽光発電所の出力抑制が行われました⁷。

経済産業省は、既存の送電線をより有効に活用し、系統により多くの再生可能エネルギーを接続できるように、より柔軟な系統運用方針（「コネクト&マネージ（一定の条件のもと、系統への電源の接続を認め、効率的運用を行う）」と呼ばれる）の実装を模索しています。

東京電力は、千葉で日本版コネクト&マネージの実現に向けた「ノンファーム接続」の実証を開始しましたが、他の旧一般電気事業者においては実施に至っておらず、業界全体として早急な実現に向かっているとは言えません。

⁷ <https://www.renewable-ei.org/en/activities/column/REupdate/20190409.php>

02 再エネ電力市場の概況

日本は、2030年に向けた自給率、電力価格、温室効果ガス排出についての長期目標を設定しています。政府は、原子力への依存を小さくするために、太陽光、風力、水力、地熱、バイオマスといった再生可能エネルギー源を活用することを計画しています。小売電気事業者は、2030年までに非化石電源比率を44%以上とすることが課せられています。

日本政府は、再生可能エネルギー市場の発展を支援しています。1980年代には、家庭の屋根の上に太陽熱温水器を設置するための低金利の融資制度（ソーラーシステム普及促進融資制度）を展開しました。270万を超える世帯がこの制度に基づいて太陽熱温水器を導入し、この枠組みは大きな成功を収めました⁸。1992年には、電力会社は自主的に屋根の上に設置された太陽光発電について、余剰電力を電力価格と同じ水準で買い取るネットメーティングを開始し、1994年には初期投資への補助金が導入されました。この補助金は、日本での屋根置き太陽光発電の導入に大きく貢献しましたが、2003年に電力会社に一定比率以上再エネの購入を義務付けるRPS(Renewable Portfolio Standard)が導入されたのち、2006年に終了しました⁹。RPSの目標は、2014年の販売電力量の1.6%について、再生可能エネルギーから調達するという大変低い水準のものでした¹⁰。

2009年には、屋根置き太陽光発電を主な対象とした固定価格買取制度(余剰電力のみ)がはじまりました。他のエネルギー源については、2011年の福島第一原発の事故ののち、基本的に20年間の固定価格買取制度(FiT)が2012年に導入されました。太陽光発電は、設置を決めてから実際に設置できるまでの期間が短いこともあり、固定価格買取制度に

よって大きく導入が進みました¹¹。

2005年以降、再エネの設備容量は年率5%で増加していましたが、FiTが2012年に導入されたのちには、年率29%の増加率となりました¹²。この増加率の急上昇は、FiTが再エネの拡大に大きく貢献したことを示しています。再エネ電力の普及率は毎年大きく上昇しており、電力市場もすべての消費者が再エネ電力を利用できるように変わってきています。しかし、日本の2030年の再生可能エネルギーの目標は、発電の22~24%と比較的低いものとなっています。

入札制度も始まっています。2017年からは大規模な太陽光発電について、2018年からはバイオマス（液体、木質、それぞれ別に）について、開始しました。太陽光発電の入札は、2MW(2000kW)以上の規模のものから始まり、2019年には500kWを超える規模についても対象となりました。最新の入札結果における太陽光発電の最低価格は10.5円/kWhで、これは同じ規模の太陽光発電のFiT価格である14円/kWhよりもはるかに低い値となりました。バイオマス発電についての最低入札価格は、液体バイオマスが23.9円/kWh、木質バイオマスが19.6円/kWhでした。なお、政府が設定した液体バイオマスの最低価格（入札前には非開示）が20.6円/kWhであったことから、最低価格以下となった液体バイオマスの入札案件はありませんでした。2020年からは、入札の対象を、大規模バイオマス発電と固定式の洋上風力発電に拡大する計画があります。

日本における再生可能エネルギーについての政策は、これまで供給側に焦点を合わせたものでしたが、規制緩和に伴い、小売電気事業者はグリーン料金を設定し、グリーン電力メニューを作ることがで

⁸ (出典: 資源エネルギー庁/経済産業省, 再生可能エネルギーの歴史と未来, 2018.2.01, <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/saiene/saienerekishi.html>)

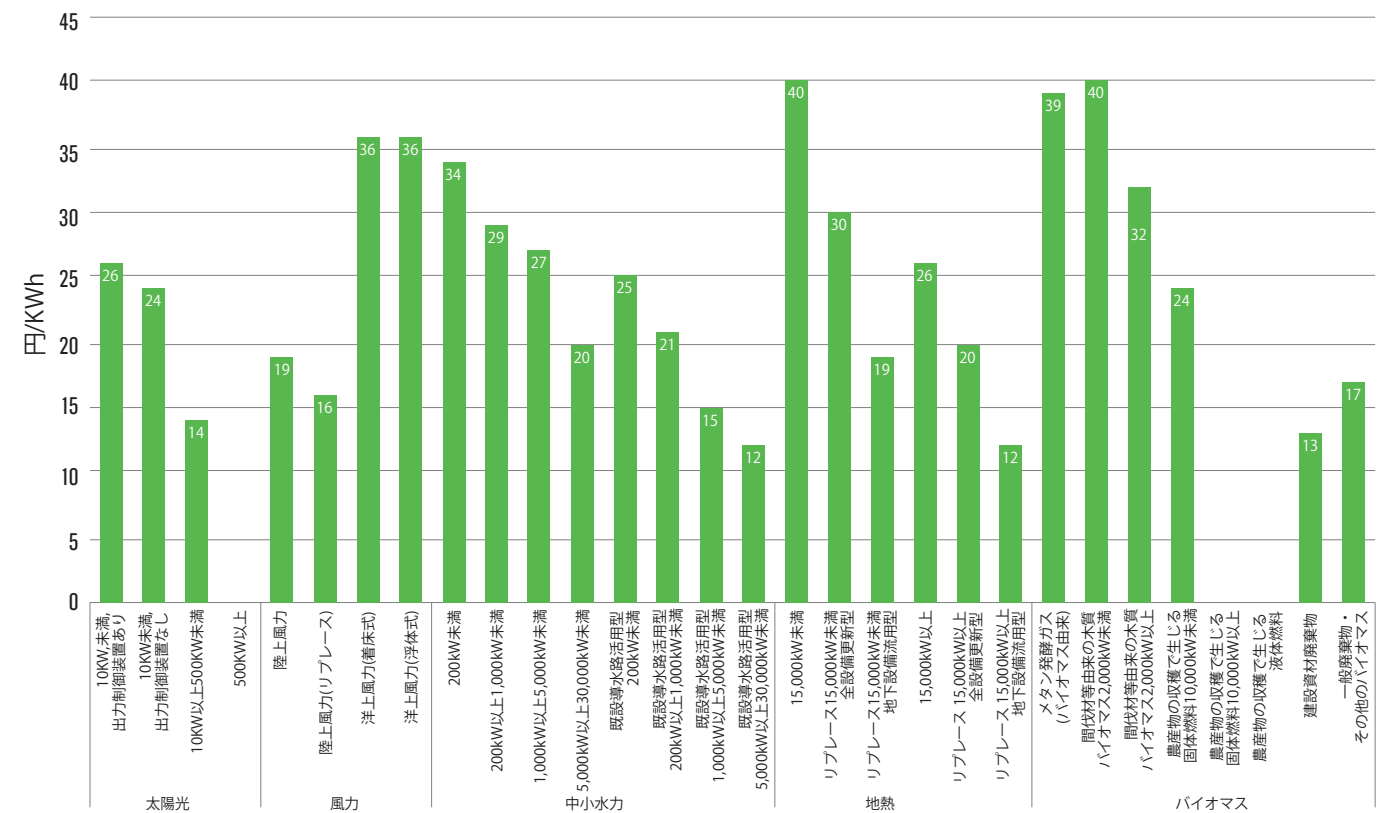
⁹ (出典: Japan For Sustainability, History of Solar PV in Japan, 2008.7.01, https://www.japanfs.org/ja/news/archives/news_id027197.html)

¹⁰ (出典: METI, RPS Website, <https://www.rps.go.jp/>)

¹¹ <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/saiene/saienerekishi.html>

¹² <http://www.emsc.meti.go.jp/english/info/public/pdf/180122.pdf>

図8: 2019年のFIT買い取り価格



きるようになりました。各調達オプションの適格性は、政府によって継続的に決定されます。非化石証書 (NFC, Non-Fossil Fuel Certificates) の導入により、FIT制度で導入支援が行われた再生可能電力についても、購入が可能になりました。経済産業省の資源エネルギー庁は、再生可能エネルギー政策の監督機関です。¹³

表 1: 再エネの入札制度の結果概要

	2017年11月	2018年9月	2018年12月	2019年9月	2018年12月	2018年12月
エネルギー源	太陽光	太陽光	太陽光	太陽光	バイオマス	バイオマス
規模・条件	>2MW	>2MW	>2MW	>500kW	液体	木質
入札募集容量 (MW)	500	250	197	300	30	180
設定最低価格 (円/KWH)	21	15.5	15.5	14	20.6	20.6
入札結果最低価格 (円/KWH)	17.2	16.47	14.25	10.5	23.9	19.6

出典: 一般社団法人 低炭素投資促進機構 (GIO), 'FIT入札結果' (<https://nyusatsu.teitanso.or.jp/>)

¹³ (出典: 資源エネルギー庁/経済産業省, 再生可能エネルギーの歴史と未来 <https://www.enecho.meti.go.jp/about/special/tokushu/saiene/saienerekishi.html>)

03 再エネ電力調達手段

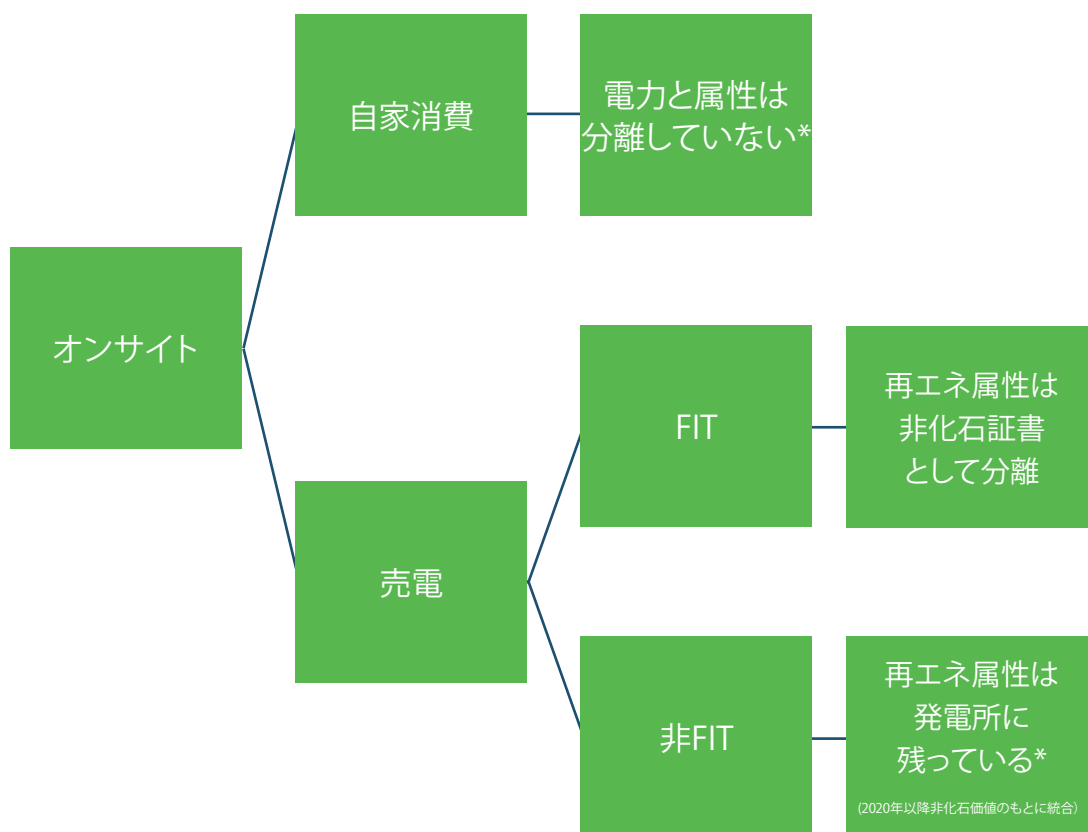
企業、つまり産業用・業務用の電力需要家の間で、再エネ電力への需要が高まりを見せています。これは、環境、そして経済的な観点での利点について、認識が高まっているからです。

日本企業でも、RE100イニシアチブに参加し、グローバルな操業にかかる電力の100%を再生可能エネルギー源から調達することを約束する企業が増えています。グローバル・日本のRE100メンバー企業はすべての企業が、日本での操業にかかる電力を再エネ電力でまかなうべく、その調達手段を積極的に模索しています。

日本で操業する企業が、再エネ電力を調達するには、次の手段が可能です。

1. オンサイト（需要地の敷地内での）発電
2. グリーン電力製品・メニュー（PPAに類似した契約も可能であり、この分類に含まれます）
3. エネルギー属性証明

図 9: 日本におけるオンサイト（敷地内）発電の再エネ属性



* ただし、分離することも可能

3.1 オンサイト発電

日本の需要家は、自社の再生可能エネルギー設備に投資し、電力を直接調達することが可能です。敷地内に再エネの開発事業者が設置した再エネ設備からの電力については、電気事業法のバウンダリ外であることから、(認可された小売電気事業者を介さずに) 直接購入することが可能です。ただし、経済産業省としては、消費者保護の観点から、こういった場合においても、認可された小売電気事業者が守る義務があるガイドラインにサービスを合わせることを推奨しています。オンサイトの発電所から生成された電力の全量、または需要家が使わなかった余剰分だけを系統に販売することも可能です。自家消費を行った分については、発電した主体に再エネ属性が残ります。

こういった自家消費分の再エネ属性は、グリーンエネルギー証書(GEC, Green Energy Certificates)またはJ-クレジット(再エネ起源)として、電力と切り離れた形で取引することができ、そういった証明書を購入した主体は、それを利用(償却)することで、再エネの利用を主張することができます。

発電した電力が固定価格買取制度(FiT)のもと、系統に販売された場合、再エネ属性はなくなり、属性の主張をする場合、小売電気事業者はJEPXでの入札において、需要家のために非化石証書を購入・償却する必要があります。電力がFiTの枠組み外で系統に販売された場合、または第三者である需要家と発電事業者が直接の相対契約を結んでいる場合については、電力販売契約の中に、再エネ属性についても含まれていることが重要です。現

＞ 事例 1: INGKAグループ

愛知県長久手市にあるイケアの店舗では、2017年に1.3 MW(1300kW)の屋根置き太陽光発電を設置し、発電した電力を店舗で利用することを始めました。Ingkaグループは、投資は回収期間が10年未満のプロジェクトに限るという方針があり、太陽光発電システムはこの要件を最もよく満たしています。発電された電力は店舗の総電力消費量の25%に達し、店舗は発電された電力からの再エネ属性を保持しています。

＞ 事例 2: イオン

2019年、日本の小売業者であるイオンは、第三者企業との最初のオンサイトPPA(長期電力購入) 契約に署名しました。第三者企業が、滋賀県湖南市のイオン店舗に1 MW(1000kW)の太陽光発電を設置し、発電した電力を店舗で消費するためにイオンに販売しています。イオンは設置費用を支払わず、運用および保守費用も支払いません。すべての料金は、イオンが第三者企業に支払う電気料金に含まれています。イオンはこのモデルを他の店舗にも展開する予定です。

状、FiT外で販売した再エネ電力について、再エネ属性を分離した形でグリーン電力証書、J-クレジット(再エネ起源)を発行することが可能です。なお、系統に接続した再エネ電力プロジェクトについては、2020年度から先は、非化石価値が発行される予定です。

最近、再エネ発電設備のコストやFiT買い取り価格が下がってきており、それによって系統に接続しない形でのオンサイト(敷地内設置)のプロジェクトの人气が高まってきています。自家消費をした場合、再エネ消費の主張をするために再エネ属性証明は必要ないですが、グリーン電力証書やJ-クレジット(再エネ起源)を発行することも可能です。もし、自家消費分の再エネについて、グリーン電力証書またはJ-クレジット(再エネ起源)を発行した場合、設置側ないしは自家消費をおこなった企業は、属性証明を他社に売却せずに保持している場合のみ、再エネの消費を主張することができます。

現在、FiT価格はまだまだ高く、魅力的であることから、多くの産業用の屋根置き太陽光発電システムの保有者は、発電された再エネ電力を電力会社に販売しています。ただし、そうすることで、再生可能電力の再エネ属性がなくなってしまうので、それら電力を再エネ電力として販売する小売業者は、日本卸電力取引所(JEPX)の入札を通じて、非化石証書を買戻す必要があります。

2018年から2019年にかけて、10kWを超える太陽光発電のFiT買取価格は18円/kWhから14円/kWh

図 10: 2018年度報告のための2017年度電力会社別排出係数¹⁴

登録番号 #	小売事業者名称	基礎排出係数 (属性調整前) (トンCO2/KWH)	調整後排出係数 (属性調整後*) (トンCO2/KWH)	
A0062	リコージャパン(株)	0.00052	メニューA	0.000000
			メニューB	0.000370
			メニューC (残差)	0.000499
			参考値: 事業者全体	0.000494
A0170	大和ハウス工業(株)	0.000583	メニューA	0.000000
			メニューB	0.000268
			メニューC (残差)	0.000571
			参考値: 事業者全体	0.000571
A0136	パナソニック(株)	0.000458	メニューA	0.000000
			参考値: 事業者全体	0.000708
A0226	ネクストエナジー・ アンド・リソース	0.00051		0.000000

に大幅に低下し、高圧電力価格（2019年4月の16.7円/kWh）よりも低い水準となりました。このFIT買取価格低下により、自家消費が増加しました。

3.2 グリーン電力メニュー

日本の小売電気事業者は、グリーン電力メニューを提供することができます。2016年の電力システム改革による小売自由化を契機に、日本では多くの新しい認定を受けた小売電気事業者が誕生しました。グリーン電力メニューの一例としては、東京電力が提供する電力料金プランであるアクアプレミアムがあります。電気は東京電力の水力発電所によって発電され、その後、アクアプレミアムの顧客に割当られます。このプランにおける水力発電所は、FITの対象外です。

認可された小売電気事業者のみが電力の販売を行うことができます。しかし、そういった小売電気事業者を間に挟むことで、再生可能エネルギー事業者と需要家の間で購入契約を結ぶことも可能です。グリーン電力メニューには、例えばオンサイトの第三者所有の再生可能エネルギー設備について、第三者に電気料金として対価を払うものも含まれます。再生可能エネルギー

設が必要家の敷地内にあり、システムを利用していない場合には、対価をリース料として分類することもできます。

日本で操業し、電力を消費している企業が再生可能エネルギーを調達したい場合、以下のステップによってそれが可能です。

ステップ1

グリーン電力メニューを提供する 小売電気事業者を見つける

日本政府は、電力会社の排出係数のリストを毎年公開しています¹⁴。この情報によって、「CO2排出ゼロ」の電力を提供する小売電気事業者を見つけることができます。

ステップ2

ウェブサイトを検索するか、小売電気事業者に連絡をとります

インターネット検索や小売電気事業者に直接連絡をとることで、消費者は該当するグリーン電力メニューを構成する再生可能エネルギー源を調べることができます。

¹⁴ 出典: 環境省/経済産業省, https://ghg-santeikohyo.env.go.jp/files/calc/h31_coefficient_rev.pdf

表2: グリーン電力製品（メニュー）のタイプ別概要

	アレンジメント	再エネ属性	再エネ主張のための手段	再エネ消費主張のためのRE100技術要件
タイプ1: 非FIT再エネの相対契約	非FIT再エネとの相対契約	電力に再エネ属性が紐づいている	2020年以前: 相対契約 2020年以降: 原則的に系統の再エネは非化石価値のもとに	サプライヤーとの契約によって再エネ電力の消費の主張が可能
タイプ2: FIT再エネの相対契約	FIT再エネとの相対契約	電力に再エネ属性が紐づいている	非化石証書	サプライヤーとの契約によって再エネ電力の消費の主張が可能
タイプ3: 電力と紐づかない証書と電力を組み合わせたもの	JEPX等無指定の電力	電力と再エネ属性は分離済み	非化石証書、グリーン電力証書、J-クレジット（再エネ起源）	サプライヤーとの契約によって再エネ電力の消費の主張が可能

注) 消費者は非化石証書によって再エネ消費主張をする場合、堅牢なトラッキングシステムを利用する必要があります。

事例 3: 積水ハウス

積水ハウスは、建設する住宅の屋上に太陽光パネルを設置し、「ゼロエミッション」住宅を増やすことを支援してきました。日本の住宅の屋根置き太陽光発電からの余剰電力買取の10年の期限が切れ始める2019年11月の前に、他の小売電気事業者は7～9円/kWhの低価格で余剰電力を購入することが予想されていました。現在、積水ハウスは、同社の住宅オーナーに対し、物理的電力と再エネ属性の両方を、相対契約にて11円/kWhで購入するとしています。住宅オーナーは他の小売電気事業者からより好条件の契約を示された場合、いつでも契約を変更することが可能です。

タイプ 1: 相対契約に基づく非FIT再エネによるグリーン電力メニュー

発電事業者と小売事業者が相対契約を結んでいて、小売事業者がその契約のもとの再エネ電力の属性を保持している場合が該当します。小売電気事業者は再エネ属性を他者（つまりその電力を使う需要家以外）に販売することができるものの、その場合はその電力メニューはゼロ・エミッションとはならず、匿名の電力と同等の排出係数とする必要があります。

現在、非FIT再エネ発電施設は、再エネ属性を電力から切り離して、グリーン電力証書ないしはJ-クレジット（再エネ起源）を発行することができますが、経済産業省は2020年4月以降、系統に流された再エネ電力の属性は非化石価値下とする予定です。

例: 東京電力のアクアプレミアムは、東京電力が500kWを超える契約を持つ大規模な顧客に提供する電力メニューです。RE100メンバーのソニーは、この製品を使用して再生エネ電力を調達しています。東京電力は、RE100の基準に適合させるべく、2018年にこの電力メニューの第三者検証を行いました。電力と属性は、顧客との契約に基づき、東京電力が所有する大規模な水力発電所から割り

事例 4: 丸井グループ

丸井グループは、青森県の2MW(2000kW)の風力発電からの電力調達を始めました。この電気は、新宿店舗の操業に使います。この風力発電所は、かつてFITを介して電力会社に売電していましたが、FIT契約は2018年9月に失効しました。現在、仲介している小売電気事業者（みんな電力）は、丸井グループが再エネ電力の使用の主張ができるように、ブロックチェーンによるトラッキングシステムを提供しています。

＞ 事例 5: ソニー株式会社

ソニーは現在、静岡の倉庫の屋上に1.7 MW(1700kW)の太陽光発電を設置しています。倉庫で使わなかった余剰電力は、中部電力の送電網を使って、静岡のソニーの工場に送られます。ソニーは、電力の託送料金を東京電力に支払います。その他の操業地点では、ソニーは2017年3月から、東京電力とアクアプレミアムプランによる再エネ電力の供給契約を締結しました。2018年において、ソニーは2.1GWhのアクアプレミアム電力を利用したことをCDP質問書に回答しました。

＞ 事例 6: ネクストエナジー・アンド・リソース株式会社 (RE100プラン)

小売電気事業者のネクストエナジー社は、「RE100プラン」という名称で、RE100適合メニューの提供を始めました。この電力メニューについては、FiTにて買い取っている電力 (FiT電力) 相当分、グリーン電力証書を購入し、消費者のために償却するものです。FiTで高値買取されている再エネ電力については、その高値買取と引き換えに再エネ属性がはがされてしまっていますが、他の再エネの属性証明であるグリーン電力証書を付帯することで、RE100適合メニューを提供しています。

当てられます¹⁵。

タイプ2: 相対契約のFiT再エネによる電力メニュー

発電者と小売事業者の間でFiT対象の電源についての相対契約を結んだ場合、小売事業者が非化石価値証書を購入して消費者のために償却しない限り、その電力の消費者は再エネ消費を主張することができません。このような場合においては、再エネの消費を主張するには、契約した電力の再エネ属性を非化石証書で調達する必要があります。消費者側は、そういった電力料金メニューを小売事業者と契約する必要があります。再エネの消費の主張が正しく行われるために、グリーン電力メニューについて第三者検証を受けることが推奨されています。

タイプ3: 電力と分離された証書(非化石証書、グリーン電力証書、J-クレジット (再エネ起源))とエネルギーの分からない電力を組み合わせた電力メニュー

系統を通じて購入した電力自体のエネルギーを特定することはできませんが、証書 (非化石証書、グリーン電力証書、J-クレジット (再エネ起源)) のエネルギー属性を特定し、その電力の消費を主張することができます。RE100技術要件に基づく、このような場合については取引の第三者検証が推奨されています。(なお、日本国内の法令等に基づき、消費者のためにグリーンエネルギー証書、J-クレジット(再エネ起源)を購入・償却する場合、当該メニューについては「再エネ」であることの訴求は認められておりません。ただし、これらの証書はRE100適合と

は言えるため、消費者がこれらの証書を直接購入する、あるいは、消費者のために小売電気事業者がこれらの証書を代理償却することによって、消費者自身が使用する電気の再エネ属性を訴求することはRE100要件に適合しています。)

3.3 エネルギー属性証明

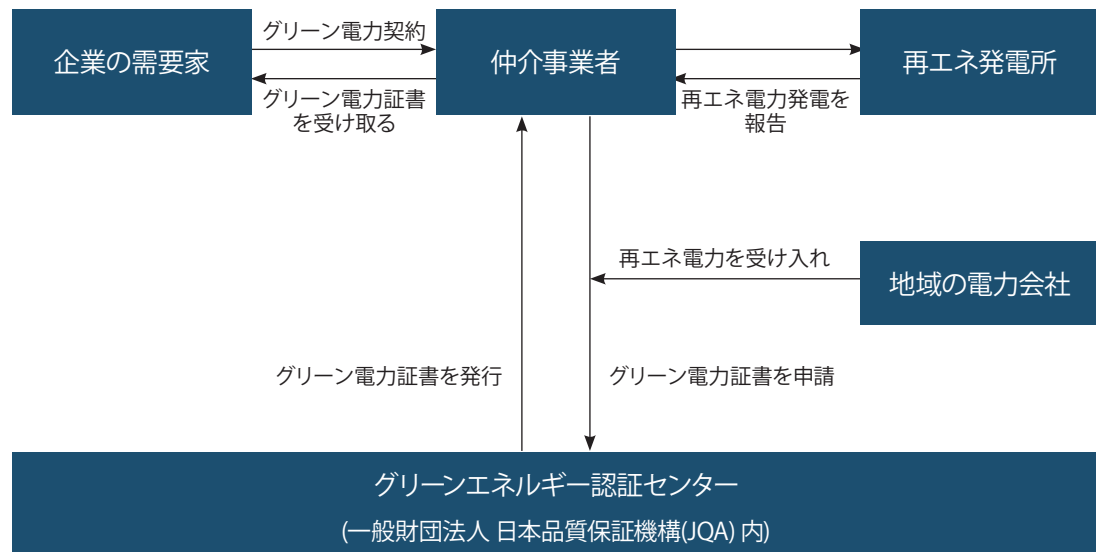
エネルギー属性証明 (EAC, Energy Attribute Certificate) は、再生可能エネルギー源から発電される電気の環境属性情報を提供する証明書です。証明書ひとつひとつが、ある量 (多くの場合1MWhであるが、日本の場合は1kWh) の再エネが生産され、系統に流された、ないしは発電した主体によって自家消費されたことの証明となります。世界におけるエネルギー属性証明の仕組みのほとんどは、GHGプロトコルスコープ2ガイダンスに準拠して

＞ 事例 7: 関西電力 (再エネECOプラン)

関西電力は、主に関西電力所有の施設から発電される「再エネエコプラン」を提供しています。物理的な電力に付帯する形で、非化石証書分を、低圧顧客には2円/kWhが追加され、高圧の顧客には相対での交渉による価格で追加されます。

¹⁵<http://www.tepco.co.jp/ep/eco/plan/corporate/index-j.html>

図 11: グリーンエネルギー証書の認証プロセス



事例 8: 東京電力（環境価値付き料金）

小売電気事業者である東京電力エナジーパートナーは、主に東京電力が所有する施設で発電された電力にグリーン電力証書を追加する電力メニューを提供しています。この契約は500kWを超える大規模顧客向けであり、相対で決定されます。

おり、再生可能エネルギー源からの電力消費を記録し、スコープ2の温室効果ガス排出を削減することができる市場手段として認められています。

日本では、原則として3つのエネルギー属性証明の仕組みがありますが、経済産業省は、2020年4月から、系統に流した再エネ電力については、その属性は非化石価値としてまとめられるようにすることを計画しています。他の2つのエネルギー属性証明の仕組み、すなわちグリーンエネルギー証書とJ-クレジット（再エネ起源）については、自家消費（系統に流し込んでいない）電力の属性を扱うか、グリーン電力認証/ラベルとして機能するというのが考えられます。

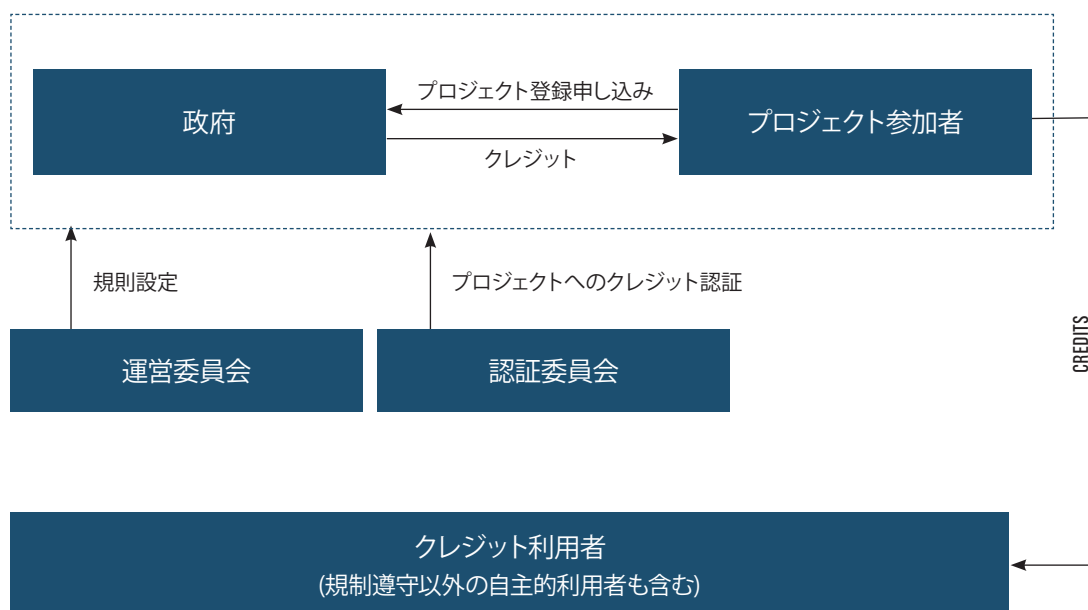
3.3.1 グリーンエネルギー証書 (GEC)

グリーン電力証書の枠組みは、2000年に日本自然エネルギー株式会社によって導入されましたが、これは日本で最初のエネルギー属性証明の枠組みでした。2008年には、経済産業省資源エネルギー庁新エネルギー部会の下に「グリーンエネルギー利用拡大委員会」が設置され、「グリーン電力証書ガイドライン」が設定されました。同じ頃、再生可能エネルギーについての基準を満たすかを審査する、独立・中立の機関として、「グリーンエネルギー認証センター」が設立されました。

日本の電力消費者は、グリーン電力証書に対して追加金額を支払うことで、再エネ電力を購入することができます。グリーンエネルギー認証の仕組みでは、発電された再エネ電力を2つの要素に分解します。物理的な電力と、環境属性を意味するグリーンエネルギー証明です。電力は送配電事業者に合意した価格で販売されるか、発電した主体が自家消費しますが、グリーン電力証明については、証明（属性）の消費を行う主体のために償却を行うこととなります。グリーン電力証書は転売ができないことになっており、購入した主体が電力を消費する主体のために償却する必要があります。

企業がグリーン電力証書の購入を希望する場合、日本自然エネルギー株式会社などの発行事業者

図 12: J-クレジットの枠組み



事例 9: ユニリーバ

ユニリーバは、日本での操業の全電力をカバーすべく、バイオマス、風力、水力、太陽光発電のグリーンエネルギー証書を購入しています。ユニリーバの製品には、生産プロセスがすべて再生可能電力を使用していることを証明するロゴがついています。

連絡をすることで購入できます。2018年現在、328の施設がグリーンエネルギー証書のもと、登録されています。これら施設の総設備容量は350MWで、年間256GWhの証書が発行されました¹⁶。

グリーンエネルギー（電力）証書は民間の仕組みですが、再エネ導入を支援する目的で作られました。グリーンエネルギー認証の基準には、追加性要件として、新たな設備の新設ないしは既存の設備の維持に貢献することを担保することが定義されています¹⁷。グリーンエネルギー証書の枠組みについての情報はそのほとんどが日本語であるものの、

大変透明性の高い仕組みとなっており、施設レベルの情報や購入した組織の名称なども開示されています。グリーンエネルギー証書は、手作業で検証を行うため、発行量は少なく、コストは比較的高いものとなっています。

3.3.2 J-クレジット(再エネ起源)

2017年4月、経済産業省はオフセットクレジット制度である「Jクレジット」の再エネ起源のものについて、オフセットクレジットまたは再エネ証明のいずれかとして利用できるように変更しました。再エネ発電に対して発行されたJ-クレジットは、直接発電・生成されたエネルギーや排出についての情報が含まれます。

J-クレジット（再エネ起源）の利用者は、排出を削減（オフセット）するクレジット、ないしはエネルギー属性証明のどちらで償却するかを選ぶことができます。J-クレジットは、その発生から償却まで、「J-クレジット登録簿システム」内でトラック（追跡）され管理されます。このシステムによって、属性のダブルカウントを防いでいます。

¹⁶ https://www.jqa.jp/service_list/environment/service/greenenergy/list_cert.html

¹⁷ https://www.jqa.jp/service_list/environment/service/greenenergy/flow.html

図 13: J-クレジット相対購入のための再エネプロジェクト検索結果の例

制度名	プロジェクト番号	プロジェクト実施者	実施地域	実施場所	プロジェクト概要	プロジェクト種別	再エネ電力 (MWH)	再エネ熱 (GJ)	省エネ (KL)	低炭素社会実行計画への利用	売却可能エネルギー最小 (T-CO2)	売却可能エネルギー最大 (T-CO2)	クレジット保有者連絡先
J-クレジット	P11	大分県	大分県	住宅	住宅における太陽光発電設備の導入	排出削減 (再エネ)	2,968	-	-	可	10	371	大分県
J-クレジット	P29	宇都宮市	栃木県	住宅	住宅における太陽光発電設備の導入	排出削減 (再エネ)	475	-	-	可	1	4	宇都宮市
J-クレジット	P41	山形県	山形県	住宅	住宅における太陽光発電設備の導入	排出削減 (再エネ)	4029	-	-	可	50	2,095	山形県環境局

企業は、ウェブサイト¹⁸に記載されているJ-クレジットプロバイダーに連絡するか、ウェブサイトに記載されているクレジットの所有者に連絡するか、オークション¹⁹に参加して経済産業省が所有するクレジットを取得することで、J-クレジットを購入できます。

J-クレジットの仕組みは政府によって運営されており、検証のための厳格な基準があります。検証者は、二重計上しないようにするために、施設が別のエネルギー属性証明の枠組みに登録されていないことを確認します。経済産業省は、太陽光パネルを設置するために経済産業省から世帯に提供される初期投資への補助金と引き換えに、再生可能エネルギーの属性を所有しています。事務局の費用は国家予算で賄われているため、一般にJ-クレジットの価格はグリーンエネルギー証書よりも低くなっています。

3.3.3 非化石証書

非化石証書は、小売電気事業者に対して課されている2030年における非化石電源比率を44%以上にするという目標達成を後押しするために導入されました。当初は2030年のみが義務の対象でした

が、経済産業省は2020年から非化石比率の義務を設定します。この比率は、2030年の目標に合わせて徐々に増加する予定です。

FiT非化石証書は、現在、送電網に接続され、固定価格買取制度 (FiT) で電力会社に電力を販売している発電所から発電された再エネ電力に対して発行されています²⁰。低炭素投資促進機構 (GIO, Green Investment Promotion Organization) は、非化石証書の発行に加えて、全国の電力の需要家にkWhあたり一律で課せられる再エネ賦課金を調整する費用負担調整機関として指定されています。

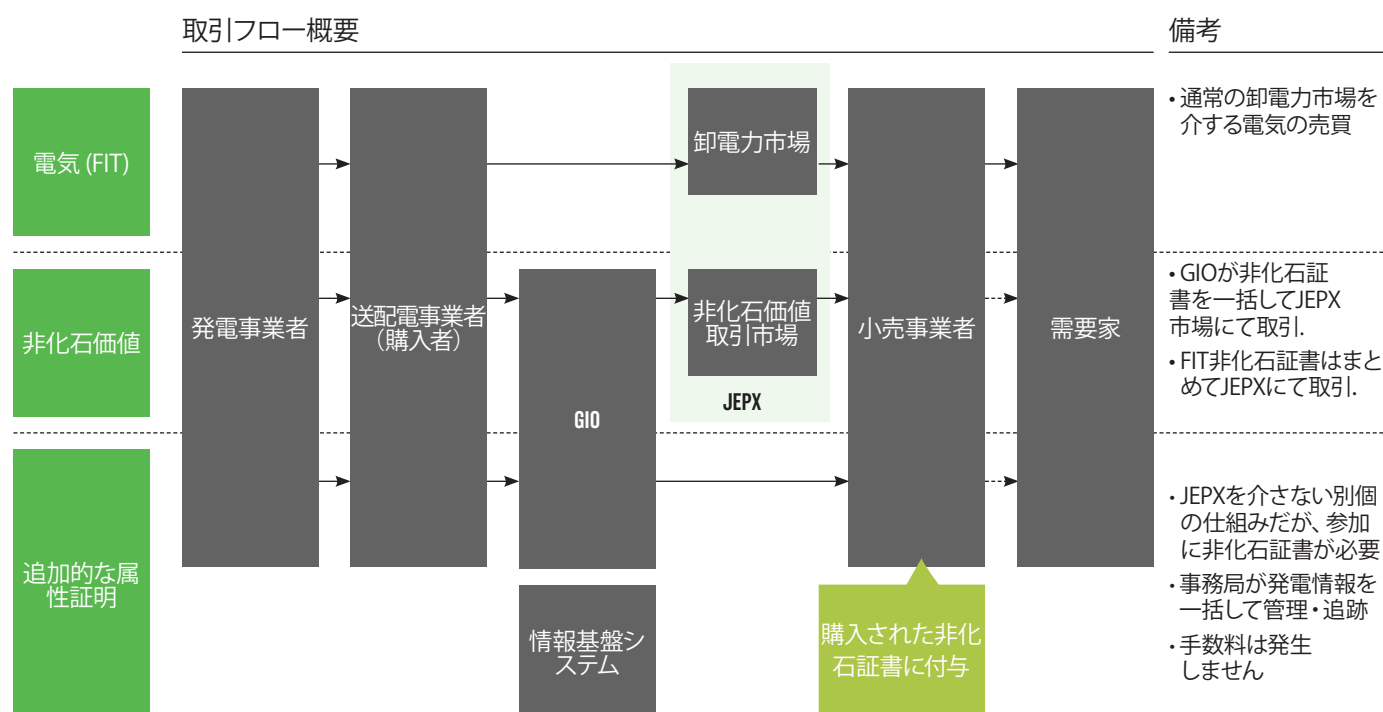
消費者は、日本卸電力取引所 (JEPX) にて非化石証書を購入した小売電気事業者を通じて、再エネ電力を購入し、再エネの消費を主張することができます。消費者は、非化石証書を直接入手するのではなく、小売電気事業者が消費者に代わってNFCを償却し、消費者にその属性を帰属させます。小売電気事業者はJEPXに開設した口座を通じて非化石証書を取引します。政府の方針によって小売電気事業者は非化石証書によって調整された排出係数を、最終消費者に伝えることができます。その年の最後の四半期の入札において、非化石証書が売れ残った場合、売れ残った証書は失効します。つ

¹⁸ <https://japancredit.go.jp/market/offset/>

¹⁹ <https://japancredit.go.jp/tender/>

²⁰ 固定価格買取制度のもとにある発電設備については、政府が賦課金の管理を委託しているGIOによって厳格に管理・監督されています。

図 14: FiT非化石価値証書の枠組み(トラッキング実証含む)²¹



まり、非化石証書は翌年に持ち越すことはできません。

政府は、非FiTの非化石電力に対して、2種類の非化石証書を用意しています。それは、「再エネ指定」のものと「指定無し」のものです。「再エネ指定」の非FiT非化石証書は、既存の大型水力発電や、「卒FiT」と呼ばれる10年の余剰買取期間が終了した屋根置き太陽光発電、そしてFiTの高値買取の支援なしに新たに建設された再エネ設備が対象となります。一般的な「指定無し」の非FiT非化石証書は、主に原子力が対象です。経済産業省は、非FiT非化石証書には最低価格を設定しない予定であり、非化石証書の売却収入は発電事業者に直接送られることになります。小売電気事業者が特定の発電設備と、そして消費者と、契約を結ぶことは可能です。これは電力購入契約 (PPA, Power Purchase Agreement) に非常に似ていますが、仲介業者として小売電気事業者が介在します。

通常は、非化石証書には、再エネか非再エネの非化石か、そして再エネの場合、FiTの支援を受けているかいないか、のみの情報しか含まれません。しかし、政府は最近になって、(FiT再エネ非化石証書について)試験的なトラッキング実証を始めたこと

から、消費者は電源を特定した非化石証書を組み合わせた電力メニューを購入できるようになりました²¹。

政府は、2020年4月以降、すべての系統に流れた非化石電力については、非化石価値の枠組み下に統合するとしています。表3²²には、3種類の非化石証書の概要をまとめたものを示しています。

非化石証書の再エネ属性トラッキングシステム

2019年2月に、日本ユニシス社が開発した電子的トラッキングシステムを使用した、非化石証書の再エネ属性のトラッキングを行う実証実験が開始されました。小売電気事業者は、この新しいシステムを使用して、発電所から消費者までの再生可能エネルギーの属性を追跡 (トラッキング) できます。

トラッキングシステムは、次の情報を含みます：機器ID、発電機器分類、設置者の名前、発電出力 (kW)、認証日、運用開始日または予定日、場所、および購入金額 (kWh)。

3.4 再エネ調達手段の比較

日本は、再生可能エネルギーの属性証明制度が

²¹ 出典：資源エネルギー庁/経済産業省、「非化石価値取引市場の利用価値向上に向けた検討の方向性」, 第25回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会 制度検討作業部会 (2018年10月22日)

²² 出典：資源エネルギー庁/経済産業省,「エネルギー供給構造高度化法の中間目標の策定について」, 第32回 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会 制度検討作業部会 (2019年5月31日)

表 3: 3種の非化石価値証書の特徴

	非化石価値証書 (再エネ指定)		非化石価値証書 (指定なし)
対象電源	FIT電源 (例: 太陽光、風力、小水力、バイオマス、地熱)	非FIT再エネ電源 (例: 大型水力・卒FIT電源・非FIT電源)	非FIT非化石電源 (例: 大型水力、卒FIT電源、原子力等)
証書売手	GIO	発電事業者	発電事業者
証書買手	小売電気事業者	小売電気事業者	小売電気事業者
最低価格	1.3 JPY/kWh	設定しない	設定しない
最高価格	4.0 円/kWh	4.0 円/kWh	4.0 円/kWh
価格決定方式	JEPX入札 (マルチプライスオークション)	JEPX入札 (シングルプライスオークション)相対契約	JEPX入札 (シングルプライスオークション), 相対契約

出典: 経済産業省²²をベースに一部著者修正

いくつかに分かれています。さらに、消費者と発電事業者の再エネ直接相対購入 (PPA) は、小売電気事業者が仲介する場合、または発電事業者自身が小売電気事業者の免許を持っている場合のみ可能です²³。

現在の規制のもとでは、再エネ発電事業者、小売電気事業者、消費者の3者の契約は、グリーン電力メニューに分類されています。これによって、企業が日本で再エネ電力を調達する手段は、3種類となります。それは、オンサイトでの自家発電、グリーン電力メニュー（これにはPPA的な3者契約も含まれる）および電力と切り離されたエネルギー属性証明です。

3.5 再エネ電力の消費の主張

RE100では、信頼性のある再エネ電力の消費と提供についての主張をするために満たさなくてはならない、再エネ源と購入方法についての要件を提供しています。再エネ電力の消費の主張を行うには、発電について再エネの「属性」を定義する必要があり、これはどういった状況で発電がなされたかについてのデータです。「属性」には、エネルギー源の種類、発電した場所、温室効果ガス (GHG) の排出量、発電から生じるその他の環境的および社会的影響と利益など、発電源とすべての電力以外のもたらすものすべてが含まれます。

RE100は、共有でつかっている送配電網（系統）において、再エネ電力の消費または供給を実証および主張するには、信頼できる特定の要件を満たす契約および/またはトラッキング手段が必要であると考えています。その要件を、以下に示します。

3.5.1 RE100要件への適合

グリーンエネルギー証書:この仕組みは、日本自然エネルギー株式会社がグリーンエネルギー証書の発行を開始した2001年から実施されています。グリーンエネルギー認証の要件を設定し、第三者機関として認証スキームを管理するために、グリーンエネルギー認証センターが2008年に設立されました。グリーンエネルギー認証の要件については次のとおりとなっています。

1. 認証された施設で発電した再エネ電力の量は、認証規則に記述された内容に従って検証されます。
2. 再エネ電力は、独立した中立的な組織によって認証されています。
3. グリーン電力に関する一般の理解と意識の向上を行います。

グリーンエネルギー証書はRE100基準を満たしています。

²³ 発電会社が小売ライセンスを取得している場合、需要と供給について30分単位で一致させるか、ペナルティを支払う必要があります。

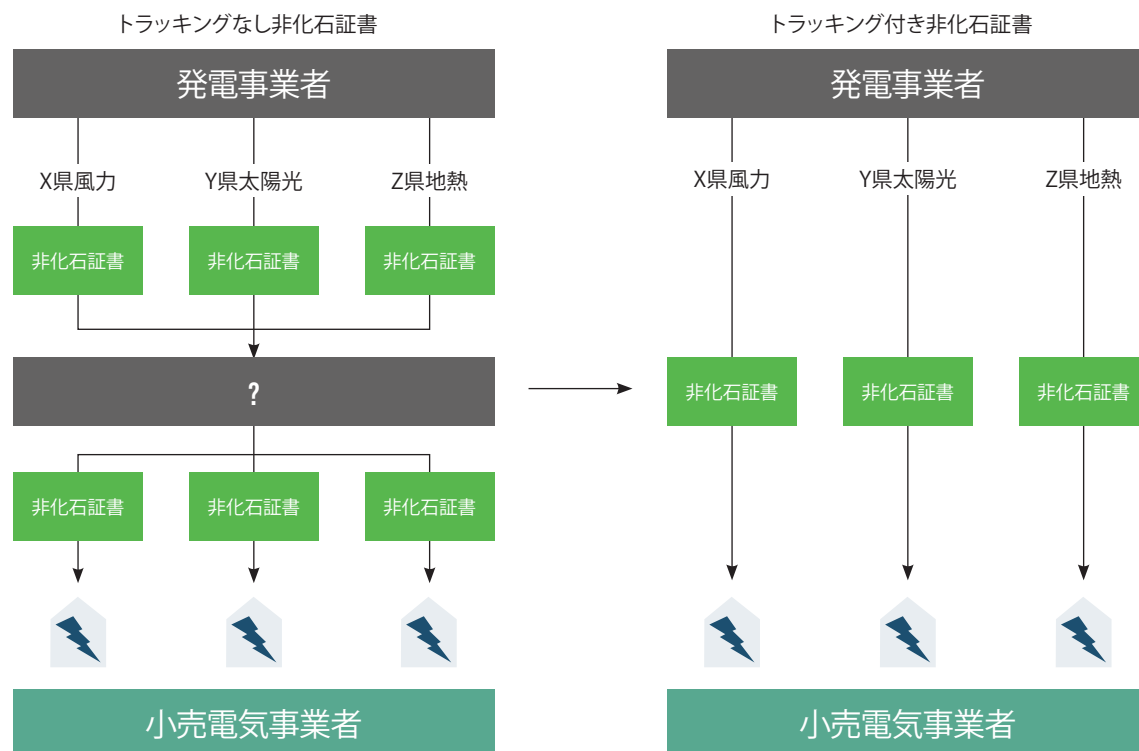
表4: 既存の電力属性証明システムの比較

詳細	グリーンエネルギー証書	J-クレジット(再エネ起源)	FIT非化石証書	非FIT再エネ非化石証書
タイプ/適合性	発電設備は日本品質保証機構(JQA)が認定する	発電設備はJ-クレジット認証委員会が認証する	発電設備は、FIT対象設備として政府が認証する	発電設備は政府が認証する
技術	太陽光、風力、水力、地熱、バイオエネルギー	太陽光、風力、水力、地熱、バイオエネルギー	太陽光、風力、水力、地熱、バイオエネルギー	太陽光、風力、水力、地熱、バイオエネルギー
自家消費/系統電力	主に自家消費分 ²⁴	主に自家消費分 ²⁵	系統電力	系統電力
購入方法	発行事業者から購入	1) 相対取引(プロバイダから購入も可) 2) J-クレジット事務局による入札	入札	入札または相対契約
償却	随時可能(期限なし)	随時可能(期限なし)	発電時点の暦年(1~12月)と同じ年度(4~3月)の間のみ	発電時点の暦年(1~12月)と同じ年度(4~3月)の間のみ
価格	発行事業者が決めた価格帯	相対交渉や入札による	入札による (現在最低価格1.3 円/kWh, 最高価 4.0 円/kWh)	入札(シングルプライス)や契約による。 (最高価格4.0円/kWh)
購入者	企業、自治体等	企業、自治体等	小売電気事業者 (企業のために購入して償却することが可能)	小売電気事業者 (企業のために購入して償却することが可能)

²⁴ グリーンエネルギー証書は日本で最も古いエネルギー属性証明スキームであり、再生可能エネルギー比率の規制より前にスタートしました。2003年、再生可能ポートフォリオ規制(RPS)が導入されると、ほとんどの再エネ電力はRPS達成のためにより高い価格で購入され、よってグリーンエネルギー証書については発電所敷地内での自家消費に対して発行されるものがほとんどになりました。

²⁵ J-クレジット(再エネ起源)の多くが、屋根置き太陽光による発電の自家消費分について発行されたものです。政府からの初期投資への補助金を受けた場合、発電分のうち自家消費についてのエネルギー属性は政府が所有します。

図 15: 非化石証書の再エネトラッキングシステム



J-クレジット(再エネ起源): J-クレジットの仕組みは、日本政府が管理しており、よって信頼性が高いものとなっています。技術的には、J-クレジットはガイダンスとしてISO140642に準拠しており、ISO-14065認定団体のみがJ-クレジット検証の審査機関になることができます。J-クレジットは、入札または交渉によって取引ができます。J-クレジットのトラッキングシステムによって、属性の二重利用の制限がなされます。J-クレジット(再エネ起源)は、オフセット(温室効果ガス排出削減)活用もできるし、エネルギー属性証明書として機能することも可能です。買い手はオフセットクレジットまたはエネルギー属性証明書として償却するかを選択することができます。

J-クレジット(再エネ起源)スキームはRE100要件を満たしています。

非化石証書: 電力需要家はJEPXから直接非化石証書を購入できないため、電力と切り離れた属性証明としては使用できません。小売電気事業者のみが非化石証書を購入し、償却することができます。消費者は、小売電気事業者から、非化石証書を使用したグリーン電力メニューを購入した場合、電力と同様、非化石証書を得ることになります。消費者は堅牢なトラッキングシステムが付いた非化石証書を使用した場合に、信頼できる再エネの使用の主張を行うことができます。このトラッキングシステムについては、経済産業省によってパイロットプロジェクトとしてテストされています。

非化石証書は、(上記の意味において、) RE100要件を満たしています。

表 4: 契約によって属性の配分を行う際の基本的要件

要件	説明
信頼できる発電データ	静的データ (例: エネ源、場所、運開日、等) は第三者検証を受けるべきです。 動的データ (発電量) は、「収益グレード計測器」を用いて計測し、属性証明発行の量を独立して決定する場合が最も好ましいです。
属性の統合	信頼性の高い再エネ電力消費の主張については、その発電に関わる環境や社会についてのすべての属性が保有されていて、いずれの属性も販売、移転、他で主張されていないことが必要です。
属性の排他的所有 (ダブルカウントなし)	再エネ発電についての属性の排他的所有権は、法的強制力、トラッキング (排他的発行、取引、および償却)、および排他的販売と提供にて構成されます。再エネ消費の主張は、発電から消費者まで確実にトラッキングされた属性によって裏打ちされる必要があります。
属性の排他的主張 (ダブルカウントなし)	ここでは、すべての再エネ電力の主張のための手段、個別の発電の属性を示す手段について、同じ主体によって、または同じ主体のために償却され、その他に同じ電力の発電や属性について、例えば電力サプライヤーが販売の際の目標の達成や、再エネが顧客に供給されるというマーケティングといった、他の消費の主張がされてはいけなことを意味しています。
主張の地理的制限	属性 (と証書) は属性の取引や主張の目的において同じ「市場」を構成する決まった地理的地域から取得・購入しなくてはなりません。
古さについての制限	証書はその古さについての情報 (発電の日付) を表示する必要があります。 信頼性の高い再エネ電力の主張をするためには、属性 (と証書) の古さ (ビンテージ)、つまり発電がいつ行われたかについては、それを当てはめる電力消費の年に十分近い時点である必要があります。

04 再エネ電力調達の障壁

日本での再エネ電力の調達に関しては多くの障壁があり、それは技術、資源、組織、政策、経済、社会などの分野にわたります。主な課題は、国の再エネ電力目標があまり野心的ではない（2030年までに電力に占める再エネ比率が22-24%）ことです。固定価格買取制度（FiT）のおかげで、再エネ電力の割合は2012年の10%から2018年には18%に拡大しました。

東京を拠点とする再生可能エネルギーと気候変動に焦点を当てたシンクタンクである自然エネルギー財団（REI, Renewable Energy Institute）によると、政府と地域の電力会社に関わる現在の主要な障壁が解決された場合、日本の電力ミックスにおける再エネ電力の割合は、2030年までに40%以上に増やせるとしています。現時点では、国の目標が低いと、地域の電力会社は再エネ電力を系統に統合するインセンティブが小さく、よって進展が遅いということになっています。同時に、鉄鋼セクターなどの従来の産業は、化石燃料から再生可能エネルギーへのエネルギー転換に積極的とは言えません。国の目標をより高いものに設定することで、電力会社、産業、地方自治体、コミュニティを含むさまざまな利害関係者が直面している現在の障壁を取り除くための強力なシグナルを送ることができます。

技術と資源の障壁

日本で再エネ電力の発電コストが高い主な理由の1つは、再生可能エネルギー分野の専門知識の不足による発電所の建設プロセスの非効率性です。よって、建設プロセスに時間がかかり、よってコストがかさみ、太陽光およびその他の再エネ電力の発電コストが高くなるのです。自然エネルギー財団によると、大規模な太陽光発電所の平均資本支出は、2018～19年に20万円/kW（約1,800米ドル/kW）であり、これには、建設費用6万3,000

円/kWおよびソーラーパネル費用6万円/kWが含まれます。2030年には、建設費用は2万6,000円/kW、ソーラーパネル費用は1万5,000円/kWとなり、全体の費用は6万8,000円/kWと、3分の1まで低下する見込みです。

技術的障壁は、系統運用に利用できる情報技術の欠如です。スペインなど、系統への再エネ統合の分野での先進国にて見られる通り、変動性再エネからの出力の正確な予測は、再エネ電力を系統に統合するための鍵です。過去の出力と需要を気象情報と組み合わせて分析することにより、系統運用者は各地域の変動性再エネの出力を正確に予測することができます。それによって、太陽光と風力の不必要な出力抑制を回避することができます。これまでのところ、日本の系統運用事業者は、情報技術を使用したそのような高度な予測システムを確立できていません。

規制上の障壁のひとつについては、既存の資源の活用を制限し、太陽光発電、風力発電、地熱発電所の開発を妨げているものがあります。日本には豊富な太陽光資源があり、放棄された農地には風が吹いているところもあります。しかし、農地法は作物生産以外の目的での土地の使用を厳しく制限しています。「ソーラーシェアリング」のみが許可されています²⁶。これは、地面に細長い棒をたて、その上にソーラーパネルを設置することで、その下で農作物が栽培可能とするものです。地熱エネルギーに関しては、日本は米国、インドネシアに次いで世界で3番目に大きな地熱資源を所有していますが、その多くが国立公園の地下に位置しており、自然公園法によって厳しい規制のもとにあることから、新たな経済的開発ができない状況にあります。

制度上の障壁

多くの再エネ開発プロジェクトが保留されてお

²⁶ Takashi Sekiyama and Akira Nagashima, 'Solar Sharing for Both Food and Clean Energy Production: Performance of Agrivoltaic Systems for Corn, A Typical Shade-Intolerant Crop', *Environments* 2019, 6(6), 65.,

り、旧一般電気事業者が運用する地域系統への接続許可を待っています。系統には、物理的には新たな発電所からの電力をつなげるだけの十分な容量があっても、現在の運用ルールは、運転中・停止中に関わらず（多くが停止している）原子力を含む既存の発電設備に容量を割り当てます。政府は現在、空き容量を新しい発電所に割り当てるために「コネクト&マネージ（接続して管理する）」と呼ばれる新しい運用ルールを導入しはじめていますが、旧一般電気事業者はこれまでのところ、新しいルールの適用について実施に時間がかかっている、というのが現状です。

もう1つの制度上の障壁は、再エネ電力の標準的な認証、そしてトラッキングの仕組みがないということです。これは例えば、ヨーロッパの発電源証明(GO, Guarantees of Origin)、北米の再生可能エネルギー証明書(RECs, Renewable Energy Certificates)、他の国および地域ではI-REC(International RECs)を指します。現在、日本には再エネ電力について3種類の認証の仕組みがありますが、認証の要件というのと、トラッキングの仕組みというのは違うものです。電子的なトラッキングが行われているのは、J-クレジットのみです。政府は、送配電網を通じて供給される再エネ電力の情報を収集し、非化石証書の国レベルでのトラッキングシステムを実装するための実証プロジェクトを開始しました。これは、FiTの対象となっている発電所からの電力が対象であり、政府が非FiTについてもトラッキングシステムを継続するかどうかはまだ決定されていません。

政策障壁

政府は、2030年の国の目標に、石炭からの発電を26%、原子力からの発電を20-22%としているように、石炭と原子力を引き続き受け入れていきます。典型的な政策障壁は、送電網へ電気を供給する優先順位のルールです。。最も優先度が高いのは、原子力、大規模な水力、地熱といった「ベースロード」電源です。。ベースロード電源を優先する目的は、低コストの電力を持続して供給することですが、実際には原子力発電を含む全ベースロード電源の限界コストは、再生可能エネルギーよりも高くなります。(再エネ電力の追加コストが大変小さいことは性質上明らかです。)

2020年4月までに、9つの地域電力会社（10の旧一般電気事業者のうち、沖縄電力は除く）は、改正された電気事業法に従って、発電および小売から送配電事業部門を切り離す必要があります。「法的分離」によって、送配電部門は別の企業として独立する必要があります。ただし、所有権は持ち株会社内に留まることから、系統運用機能は独立しているとは言えません。さらに、東京電力と中部電力を除く7社は、送配電会社を管轄する同じ持ち株会社の中で、発電事業、および小売事業を直接維持します。東京電力と中部電力は、発電会社、送配電会社、小売会社、のすべての独立した会社について、その上に純粋持株会社を持つこととなります。地域の電力会社が依然として市場を支配しているため、同じ会社で発電事業部門と小売事業部を維持することは、競争上の問題を生じます。

再エネによる電力システムの大きな利点は、各地域に分散型の設備が散らばっていることから、柔軟性やレジリエンスが高まることです。ヨーロッパの多くの国のように、送電網から配電網の運用を切り離すことは、送電網から独立して、地域で電力の需要と供給を管理するにはもってこいです。今のところ、政府は送電と配電の分離を計画しておらず、公正な競争のための発電事業と小売事業の分離も考慮されていません。

経済的障壁

これまでのところ、再エネ電力のほとんどは、主に地域の電力会社が運用している大規模な水力発電、そしてFiT認定の再エネに限られています。非常に近い将来、小売業者を介したPPA的な再エネ購入は、FiT価格の低下に伴い太陽光と風力の発電コストが低下すると予想されるため、コスト競争力が高まるでしょう。大規模な太陽光と風力の固定価格買取制度(FiT)は、2021年に導入される予定のFeed-In-Premium(プレミアム上乗せ制度)メカニズムを使用した入札に置き換えられます。電力会社は水力に基づく電力を高い価格で販売しており、おおよそ4円/kWhを、一般的な産業用電力価格である14円/kWh程度の価格に上乗せして販売しています。大企業の顧客は水力ベースの製品を含む大量割引を受けることができますが、中小企業は多くの場合、プレミアムを支払う必要があります。

FiT認定の再エネ電力の場合、小売電気事業者が炭素排出ゼロ（カーボンフリー）の電力を売るには、非化石証書（を購入します。現在、FiT認定再エネの非化石証書は、最低価格1.3円/kWhで販売されています。小売電気事業者は通常、非化石証書の付いた電力を、平均より高い価格で販売しています。その他の属性証明は、小売電気事業者および法人需要家向けでは、Jクレジット（再エネ起源）では約1.0円/kWh、グリーン電力証書では約3.0～4.0/kWhで入手できます。Jクレジット（再エネ起源）とグリーン電力証書の量は限られており、多くの企業需要家が100%の目標を達成するには不十分です。

2019年11月以降、小売電気事業者は家庭用太陽光発電からの電力を非化石価値とともに販売します。小売電気事業者は家庭から太陽光発電を卸電力市場よりも低い価格で購入できるため、プレミアムなしで通常価格で販売されることもありえるでしょう。2020年4月以降、非化石証書は大規模な水力発電やその他の非FiT再生可能エネルギー、まとめて「非FiT非化石証書」も利用できるようになります。非FiT非化石証書は、JEPXにおける入札、または発電所と小売電気事業者間の相対契約によって取引することができます。価格は1円/kWh未満となる見込みです。地域の電力会社が大規模な水力発電所から非化石価値を取引市場に供給するのか、それともプレミアム価格で水力ベースの製品を販売し続けるのか、そして、2021年に導入される新しいFiTのルールにより、非FIT再エネ電力がどれだけ速く増加するのかは、まだわかりません。

社会的障壁

最近、いくつかの地方自治体は、環境および景観上の理由で大規模な太陽光発電所を制限する新しい条例を設定しました。また、地域のコミュニティの合意や許可を得ることは、住宅地に近い場所の陸上風力プロジェクトに対する歴史的な反対もあり、課題です。漁業従事者も、洋上風力発電所に反対するかもしれず、温泉所有者は地熱発電所に反対するかもしれません。

現在の国のエネルギー政策においては、低炭素社会に移行するために再生可能エネルギーを増やす必要性を奨励も強調もしていません。多くの企業や東京都を含むいくつかの地方自治体が野心的な排出削減目標を設定し、この目標を達成するためにエネルギー効率を改善し、再生可能エネルギーの使用を増やすことの重要性を強調しているため、状況は徐々に変化するでしょう。非政府主体（企業・投資家・自治体など政府以外の活動主体）は、日本で社会を動かす重要な役割を担っています。

05 機会と提言

日本には、まだまだ未開発の様々な種類の再エネ源があります。太陽光、陸上および洋上風力、水力、地熱、バイオマスおよびバイオガス、ならびに波と潮を含む海洋資源などです。

しかし、日本政府はこれまでのところ、2030年までに再エネ電力比率を22-24%と控えめな国家目標を設定していますが、2018年には再エネ発電のシェアは既に18%に達しました。開発中のプロジェクトを含めると、再エネ電力の2030年の目標をすでに超えています。系統接続などの障壁が解決されれば、日本は原子力発電に依存することなく、2030年に非化石シェア44%の目標を達成できるでしょう（2018年のシェアから6%ポイントのみ上昇する20-22%の目標というのは目標として非現実的です）。

一方で、太陽光と風力の発電コストは低下します。これは、多くの他の国において、市場が拡大するとともに競争によってコストが下がるというのと同じ傾向をたどるということです。ブルームバーグ・ニューエネルギーファイナンス(BNEF, Bloomberg New Energy Finance)は、2020年代半ばには、現在日本で最も低コストの電力供給である石炭火力よりも太陽光が安くなり、風力エネルギーは2020年代初期にガス火力よりも安くなると予測しています。企業のエネルギー需要家は、2030年より前に、低コストで再エネ電力を調達できるようになるでしょう。これは、電力サプライヤーが競争力のある価格で再エネ電力製品を提供するようになるからです。より多くの再生可能エネルギーとより高いエネルギー効率が実現することで、日本は2050年温室効果ガス排出量ゼロに向かって、大幅に削減することができます。

提言

1. 日本において、発電および消費されるすべての再エネ電力について、全国レベルでの再エネ電力トラッキングシステムを採用する必要があります(should)。RE100技術要件では、再エネ電力の使用をしたという主張は、発電設備から消費者まで信頼性高く追跡(トラッキング)された属性証明によって裏打ちされることを推奨しています。属性トラッキングシステムは、信頼性の高い再エネ消費の主張を可能とするために、再エネ市場に、属性の排他的な発行、取引、および償却を提供す

るものです。エネルギー属性証明のトラッキングを行う最も洗練された仕組みは、電子的な属性トラッキングシステムです。

2. 電力の送配電網へのアクセスは、日本の再エネ電力市場のさらなる発展を可能にするために、多様な電源からの発電設備に対して無差別であるべきです。こういったプロセスについては、透明性高く公正に運用すべきであり、それによって系統の効率的利用が保証されます。企業の電力ユーザーは、協力して再エネ電力の需要をまとめ上げて、規制当局と電気事業者にクリーンエネルギーに必要な要請を訴えることで、こういった変化を促進することができます。
3. 太陽光と風力によるオンサイト発電のコスト競争力が大幅に改善されました。太陽光と風力の発電コストが化石エネルギーの価格に近づくにつれて、3者間(発電-小売-消費者)契約は経済的に現実的になりつつあります。より多くの顧客が再生可能電力のコストを削減し、活用できるように、そのような仕組みについての認識を広める必要があります。
4. 企業の消費者は、再エネ電力の購入に大変意欲的です。これは、新しい再エネ設備の創出と支援につながります。再エネ電力製品(メニュー)は、「追加性」を考慮して開発する必要があります。新しい再エネ電力設備は、地方自治体やステークホルダーと協力して開発された場合、追加の社会的利益を提供できます。
5. 現在、消費者企業の何社かは、小売電気業者を通じて発電側と相対契約を結ぶことができています。しかし、託送料金は高く、そのような契約はあまり現実的なものとならないことも多いのが事実です。託送料金が低くなるような方策を探し、規制当局が実証プロジェクトを実施することで、こういった契約ができるということを示していくことを推奨します。
6. エネルギー属性証明書の最低価格は、現在のレベルよりも低くする必要があります。また、非化石証書の収入について、地域経済の改善に利用目的を限定するという提案もあります。

謝辞 本レポートの作成に際し、日本で操業しているRE100メンバー企業、2019年9月に開催したパブリックコンサルテーションに参加いただいた皆様、調査をお手伝いいただいた国際資源・エネルギー学生会議の黒木海仁さん、樋口湧也さん、山田陸さん、大槻龍矢さん、そして、日本においてRE100アンバサダーとして、率先して再エネ調達を自ら取り組んでいる環境省・外務省に、心から感謝をいたします。

RE 100

クライメイト・グループがCDPとの協働で率いるRE100イニシアチブは、世界でも最も影響力のある企業が再エネ100%電力での操業を約束（コミット）することを束ねるものです。再エネは賢明な事業上の選択であり、企業が排出削減の目標を達成することに資するとともに、エネルギーコストについてより管理できる状況をもたらします。RE100メンバー企業にはグローバル・フォーチュン500企業を含み、その総売上額は5.4兆米ドルを超え、また情報技術から自動車製造まで、様々なセクターの企業が含まれます。これらの企業が一緒になって、政策担当者や投資家に対して、クリーンな経済への移行という強力なシグナルを送っているのです。

RE100.orgにアクセスし、Twitterで**#RE100**をフォローしてください。

THE CLIMATE GROUP

The Climate Groupの使命は、気候変動への取り組みを加速することで、地球温暖化を1.5℃以下に抑え、全人類がより繁栄することです。このために、ビジネスと政府の強力なネットワークをつなげ、世界市場と政策の移行を行うのです。変革への世界的なチャンスに焦点をあてており、技術革新と解決策を普及段階までもってこることで、希望とスピードを作り上げるカタリストとして機能します。

2004年に設立された国際的な非営利組織であり、ロンドン、ニューデリー、ニューヨークにオフィスがあります。

www.theclimategroup.orgにアクセスし、**@ClimateGroup**をフォローしてください。



CDPIは、企業や政府が温室効果ガス排出を削減し、水資源を保護し、森林を保護することを促進する国際的な非営利団体です。投資家から気候調査機関としてナンバーワンに選ばれており、また96兆米ドルの資産総額を持つ機関投資家と協働し、投資家・大手購買企業の力によって、企業が環境影響を開示し、管理することについての動機付けを行ってきました。2019年には、CDPを通じて環境情報を開示した企業は、8400社以上となり、これら企業を合わせると、世界の資産総額の50%を超えています。

企業に加えて、920の市・州・地域がCDPのプラットフォームを通じて開示しており、CDPの開示プラットフォームは、企業・政府が環境の変化をどのように進展しているのかについての最も豊かな情報源となっています。CDP(旧称:カーボンディスクロージャープロジェクト)は、We Mean Business 連合の創設メンバーです。

詳細については、**cdp.net**をご覧ください、**@CDP**をフォローしてください。



自然エネルギー財団 RENEWABLE ENERGY INSTITUTE

自然エネルギー財団は、東日本大震災および福島第一原子力発電所の事故を受けて、孫正義（ソフトバンクグループ代表）を設立者・会長として2011年8月に設立されました。安心・安全で豊かな社会の実現には自然エネルギーの普及が不可欠であるという信念から、自然エネルギーを基盤とした社会を構築することを目的として活動しています。

自然エネルギー財団は、2018年4月に「自然エネルギーユーザー企業ネットワーク（RE-Users）」を立ち上げ、日本で自然エネルギーを調達する

企業をサポートしています。RE-Usersの参加者は、自然エネルギーの調達に焦点をあてた会合を通じて、さまざまな企業と情報共有ネットワークを広げることが可能です。米国のRenewable Energy Buyers Alliance、ヨーロッパのRE-Source Platform、日本のCDP Worldwide-JapanとWWF Japanとも連携し、グローバルおよびローカルにネットワークを拡大しています。

詳細については、**www.renewable-ei.org/en**をご覧ください。



JCLP

本レポートは、日本におけるRE100の地域運用パートナーであるJCLPと連携して制作しました。

日本気候リーダーズ・パートナーシップ（JCLP）とは、脱炭素社会の実現には産業界が健全な危機感を持ち積極的な行動を開始すべきであるという認識の下、2009年に発足した日本独自の企業グループです。幅広い業界から日本を代表する企業を含む135社が加盟（2020年3月現在）。脱炭素社会実現への転換期において、社会から求められる企業となるこ

とを目指しています。横浜市との包括連携協定の締結や2017年からは国際非営利組織 The Climate Group の地域パートナーとして日本におけるRE100、EV100、EP100の窓口・運用を担うなど、自治体や海外機関との連携も進めています。

詳細については、**www.japan-clp.jp**をご覧ください。