

日米民間企業の温室効果ガス排出削減に向けた取組みの考察 ～ 電力関連分野における再生可能エネルギー活用等の観点から ～

*牧田 淳 **津野田 美幸

要旨

米国では数多くの民間企業が、トランプ大統領のパリ協定脱退表明の流れとは関係なく、再生可能エネルギー（以下「再エネ」）の活用や省エネルギー（以下「省エネ」）の徹底といった、温室効果ガス排出量の削減に向けた取組みを進めている。企業理念や事業戦略、環境経営といった自社の取組みに、重要な社会課題を紐付けることによって、事業を通じた社会課題の解決を目指している。

特に近年は、自社に必要な電力を再エネなど、温室効果ガスの排出を伴わないゼロエミッション電源（非化石電源）で賄うことや、省エネの強化・エネルギー効率の向上といった環境面の取組みに力を入れている。中でも再エネに関しては、発電コストが世界的に著しく低減していることを背景に、自ら大型のプロジェクトを立ち上げ、大規模な風力発電所などへの投資・建設を進める動きも出ている。例えば、アップルやグーグル、アマゾン、フェイスブックといった、カリフォルニア州の世界的なIT関連企業¹は、外部からの調達及び活用を含め、自社施設で消費する電力を100%再エネで賄うという高い目標²を掲げ、取組みを進めている。特にアップルとグーグルについては、2018年4月に、既に同目標を達成したことを発表している。

本稿では、まず第1章で、温室効果ガス排出量削減に向けた環境・エネルギー政策、そして再エネを中心とした電気事業政策に関する、米国及び日本の近年の状況と今後の見通しについて確認する。特に米国については、州政府レベルの取組みについても掘り下げて確認する。

その後第2章で、米国の世界的トップ企業であり最先端を行く、アップルとグーグルの2社の取組みについて、電力関連分野における再エネ活用等の観点から各々調査し、分析・整理を行う。そして第3章では、日本の民間企業の事例として、熱心に排出量の削減に向けた取組みを進める、積水ハウスとイオンの2社を採り上げ、各々調査し、分析・整理を行う。

最後に第4章で、米国と日本における近年の再エネの状況について、コストや立地、契約形態等の面に焦点を当て、各データの比較・分析を行い、第5章で考察結果をまとめる。

* (財)日本エネルギー経済研究所 化石エネルギー・電力ユニット 電力グループ 主任研究員

** (財)日本エネルギー経済研究所 化石エネルギー・電力ユニット 電力グループ 研究員

¹ グーグル (Google)、アップル (Apple)、フェイスブック (Facebook)、アマゾン (Amazon) の頭文字4つをとって「GAFAM (ガーファム)」という略称が広く一般に使われている。世界4大IT企業であるこれらの企業は、外部企業に事業の基盤を提供するプラットフォームとして、インターネットやスマートフォンの利用を通じて圧倒的な量のデータを蓄積し、それらを利用した幅広いビジネスを展開している。2018年4月13日時点の4社の時価総額の合計は、約2兆8億ドル (約300兆円)。

² 近年、欧米の世界的な民間企業を中心に、国際的なビジネスイニシアチブであるRE100/EP100/EV100 (英国の非営利組織 The Climate Group と関連団体が運営) に加盟する動きが出てきている。脱炭素化に意欲ある民間企業が目標を掲げるRE100については、2018年3月末時点で131社が加盟しており、うち米国企業が約3割を占めている。日本企業では、積水ハウス・イオンなど6社が加盟している。各社の課題、経験、ベスト・プラクティスを共有し、取組みを加速させることを目的とする。各イニシアチブが求める目標は次のとおり。◇RE100: 事業運営に必要な電力を100%再エネで調達 ◇EP100: エネルギー効率を倍増 (省エネ効率を50%改善等) ◇EV100: EV (電気自動車) への移行

はじめに

米国では数多くの民間企業が、トランプ大統領のパリ協定脱退表明の流れとは関係なく、再エネの活用や省エネの徹底といった、温室効果ガス排出量の削減に向けた取組みを進めている。企業理念や事業戦略、環境経営などの自社の取組みに、重要な社会課題を紐付けることによって、事業を通じた社会課題の解決を目指している。特に近年は、自社に必要な電力を再エネなど、温室効果ガスの排出を伴わないゼロエミッション電源（非化石電源）で賄うことや、省エネの強化・エネルギー効率の向上といった環境面の取組みに力を入れている。中でも再エネに関しては、発電コストが世界的に著しく低減していることを背景に、自ら大型のプロジェクトを立ち上げ、大規模な風力発電所等への投資・建設を進めるなど、外部からの調達及び活用を含め、自社施設で消費する電力を100%再エネで賄う目標を掲げ、達成に向けた取組みを拡大させている。アップルやグーグル、アマゾン、フェイスブックといった、カリフォルニア州の世界的なIT関連企業がその例である。

特に今回事例として採り上げたアップルとグーグルについては、2018年4月に、既に目標を達成したことを発表している。企業理念や経営方針に持続可能性への貢献が書き込まれ、実際に行動していることが広く知られれば、消費者は持続可能な製品とその企業を関連付けて考える。2018年4月13日時点の時価総額は、アップルが8,865億ドル（約95兆円）で世界第1位、グーグルが7,180億ドル（約77兆円）で第2位である。第30位（日本企業では第1位）であるトヨタ自動車の2,184億ドル（約23兆円）と比較して約3~4倍の経済規模であり、世界トップの米国2社は、単に自社の業績向上に留まっているレベルでなく、事業を通じて持続可能な社会の実現を目指す各国の企業へも、大きな影響を及ぼすような存在となっている。日本国内のアップルストアや日本法人の本社施設・研究施設の消費電力はもちろん、日本国内でiPhone等の製造にかかる部品供給を行うサプライヤーが製造過程で消費する電力についても、アップルの経営方針として100%再エネで賄っているような状況であり、自社の取組みをグローバルに拡大させている。

日本でも、米国と同様、これまで温室効果ガス削減に向けた取組みは進められてきたが、再エネへの取組みが本格的に進み出したのは2012年の固定価格買取制度（Feed-in Tariff, 以下「FIT制度」）の導入以降である。現在でもコスト面ではFIT制度に依存し、まだ経済的自立ができていない点や、立地的な制約、系統運用面での制約、調整力確保といった点など、克服すべき課題は多く、様々な点で恵まれた環境下にある米国とは状況が大きく異なる。特に企業単体で行う取組みとしては、アップルやグーグルのような莫大な資金力を持った巨大企業は少なく、自らが大型の風力発電所等の建設投資に多額の資金を投入し、自社で消費する全ての電力を100%再エネで賄えるような体制を整えているケースは稀である。とはいえ、日本でも最近、一部の大手民間企業が、RE100に加盟する動きは出始めている。これら企業は、温室効果ガス排出削減に係る環境への取組みを、自社の事業と相乗的に紐付けるような形で目標を掲げ、事業を通じたアプローチを展開している。日本の置かれている現実的な状況を踏まえると、必ずしも再エネのみによる排出削減に絞らない形で到達可能な目標を設定し、省エネやゼロエミッション電源の活用を含む幅広い取組みをミックスさせながら、達成を目指す民間企業が今後増えてくるのではないかと推察する。

本稿では、温室効果ガス排出量削減に向けた環境・エネルギー政策、そして再エネを中心とした電気事業政策に関する、米国及び日本の近年の状況と今後の見通しについて、掘り下げて確認するとともに、米国の世界的トップ企業であるアップルとグーグルの2社の取組みについて、各々調査し、分析・整理を行う。また、日本の民間企業の事例として、熱心に排出量削減に向けた取組みを進める、積水ハウスとイオンの2社を採り上げ、各々調査し、分析・整理を行う。

最後に、米国と日本における近年の再エネの状況について、各データを比較・分析し、コストや立地、契約形態等の面に焦点を当て考察を行う。

1. 日米の環境・エネルギー政策と温室効果ガス排出の見通し

1-1 米国の動向

1-1-1 連邦政府の環境・エネルギー政策

2017年6月1日、トランプ大統領は、国連の気候変動枠組条約事務局に対し、2016年9月に提出していたNDC（削減目標「温室効果ガスを2025年までに2005年比で▲26～28%削減」）の実施の取り止めに宣言するとともに、パリ協定からの脱退を表明した。また、オバマ前政権が発電セクターにおける温室効果ガス排出削減を目的に導入したクリーンパワープラン（Clean Power Plan, 以下「CPP」）³についても、2017年3月の大統領令で中断・見直し・撤回の方針を打ち出した。これを受けて、EPA（連邦環境保護庁）長官は、廃案に向けた行政手続きを開始し、手続きの一環として、廃案に対する意見募集（パブリックコメント）⁴を2018年4月26日までを期限として行った。EPAは、CPP廃止を遂行する前に寄せられた意見に対して答える義務があることから、今後の動向が注視されているところである。

図1-1 オバマ前政権とトランプ政権の環境・エネルギー政策比較

政策	オバマ前政権	トランプ政権
気候変動対策	<ul style="list-style-type: none"> ■2015年に国連に提出した目標として、米国の温室効果ガス排出量を2025年までに2005年比で26～28%削減。 ■パリ協定批准（2016年9月） 	<ul style="list-style-type: none"> ■パリ協定から離脱表明（2017年6月）
発電所排出規制	<ul style="list-style-type: none"> ■既設火力発電所向けのCPP（クリーンパワープラン）を発表（2015年8月） ■各州に対し、火力発電所のCO₂排出量を2030年までに2005年比32%削減することを求める。具体的には、①石炭火力の高効率化、②石炭火力の天然ガス火力による代替、③石炭火力の再エネと原子力による代替、のいずれかの実施を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> ■CPP撤回と新たな規制の策定にむけた行政手続きを開始（2017年10月） ■CPP撤回についての意見募集（パブリックコメント）が終了（2018年4月）
石炭政策	<ul style="list-style-type: none"> ■気候変動緩和と大気汚染防止の観点から石炭規制を強化 ■内務省（DOI）が、水源保護を目的として、水源に悪影響を及ぼす場所での石炭採掘を許可しない規制を制定（2016年12月） 	<ul style="list-style-type: none"> ■議会が水源保護を目的とした石炭採掘規制を取り消す法案を可決し、大統領が署名（2017年2月）
ガス・原油政策	<ul style="list-style-type: none"> ■シェール革命による国内の石油・ガス生産量の大幅増加、原油価格下落を受け、1975年から続いていた原油禁輸を解除（2015年12月） ■シェールガス生産拡大を受け、1938年から規制してきたLNG輸出を認可（2011年） 	<ul style="list-style-type: none"> ■原油輸出方針を継続 ■LNG輸出方針を継続。日本、韓国、中国、インドなどアジア各国、ロシア依存を懸念するポーランド、ハンガリー、バルト3国などに、米国産LNGの輸出をPR（2017年7月）
原子力政策	<ul style="list-style-type: none"> ■「クリーンエネルギー雇用」の一環として、原子力発電所の新設に対する融資保証等の支援、小型モジュール（SMR）等の新型炉の研究開発に対する支援等を推進 	<ul style="list-style-type: none"> ■トランプ大統領が、ゼロ・エミッションである原子力発電を復活・拡大するため、原子力政策の包括的レビューを行うと表明（2017年6月） ■一方、エネルギー省の原子力関連の技術開発予算は大幅削減
再生可能エネルギー政策	<ul style="list-style-type: none"> ■連邦大の再生可能エネルギー支援策である太陽光発電へのPTC（生産減税）と風力発電へのITC（投資減税）の5年間延長が議会で承認（2016年12月） 	<ul style="list-style-type: none"> ■太陽光発電へのPTC（生産減税）と風力発電へのITC（投資減税）は継続

（出所）DOE, EPA HP 等をもとに著作作成

³ オバマ前政権は、2013年6月に気候変動行動計画（Climate Action Plan）を発表。この行動計画自体には法的拘束力はなかったが、国内のCO₂排出削減、再生可能エネルギーの導入、エネルギー効率性の増加、国際的な気候変動対策への協力等に関する定めが盛り込まれていた。2015年8月、オバマ大統領とEPAは、この気候変動行動計画を受け、既設及び新規火力発電所からのCO₂排出規制の規則となるCPPを発表。ただし、2016年2月の連邦最高裁判所決定によって、CPPの合法性について最終的な判断が下されるまでは、執行停止の状態となっている。CPPでは、各州のCO₂排出削減目標（2030年までにCO₂排出量を2005年比▲32%削減）は示されたが、目標達成に向けた各州の具体的な計画は、それぞれの電源構成状況を踏まえ州毎に策定することとされている。

⁴ CPPに沿って、これまで熱心に再エネの大規模投資に取り組んできたアップル及びグーグルは、廃案に対する意見募集の期限直前の2018年4月に、CPPの廃止を取り止めるよう正式に意見表明をしている。

『Apple to the EPA: Leave Obama's Clean Power Plan Alone (April 9, 2018)』Reuters :

<https://futurism.com/apples-epa-filing-clean-power-plan/>

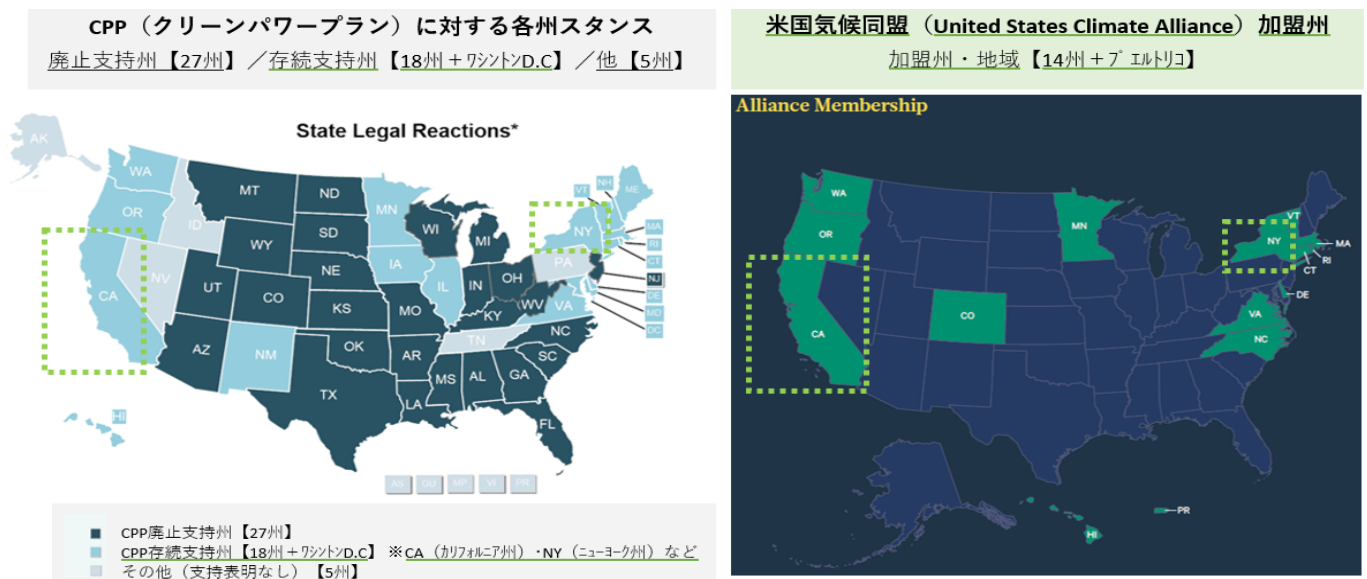
『Google Submits Public Comment Backing Clean Power Plan (April 26, 2018)』Android News, Google :

<https://www.androidheadlines.com/2018/04/google-submits-public-comment-backing-clean-power-plan.html>

1-1-2 州政府の環境・エネルギー政策

一方、州政府レベルでは、トランプ大統領がパリ協定からの脱退を表明した同日に、カリフォルニア州やニューヨーク州等の知事を中心とした、超党派連合の米国気候同盟（United States Climate Alliance）が結成された。この同盟には法的拘束力はないが、パリ協定の遵守を確約するとともに、「加盟州は、気候変動が環境、住民、コミュニティ及び経済への深刻な脅威となっていることを認識し、意欲的な気候行動は達成可能であるということ」を米国内及び世界に提示する」等の原則が掲げられた。2018年4月現在、米国14州とプエルトリコが加盟しており、各州ではパリ協定で提出した削減目標「温室効果ガスを2025年までに2005年比で▲26～28%削減」の達成に向けた取組みを進めている。これらの州・地域の人口を合計すると、米国全人口の36%を占める。

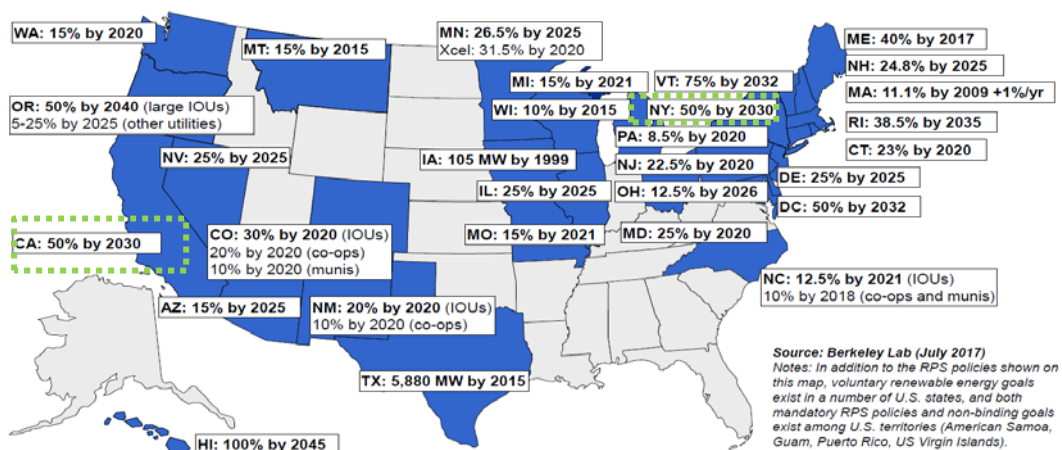
図1-2 CPP に対する各州のスタンス [左図] 及び 米国気候同盟の加盟州 [右図]



(出所) National Conference of State Legislatures 及び U.S. CLIMATE ALLIANCE 2017 ANNUAL REPORT をもとに著者作成

図1-2 からわかるとおり、オバマ前政権の時代から現在に至るまで、CPPの存続を支持している州は、主にカリフォルニア州 (CA) など西海岸地域と、ニューヨーク州 (NY) など北東部地域である。これらの州は、米国気候同盟の加盟州とほぼ一致していることがわかる。また CPPの廃止を支持している州は27州にのぼり、石炭産地で採掘を行う石炭産業や鉄鋼業が基盤で、石炭火力発電所等が多く立地する地域である。産業衰退への歯止め、及び雇用維持等の側面から、規制の撤廃を求めている。

図1-3 米国各州の再エネ・ポートフォリオ基準 (RPS 制度) の実施状況



(出所) FERC 「Database of State Incentive for Renewable & Efficiency (DSIRE)」

図 1-3 は、州内の全ての電気事業者あるいは小売事業者に対し、販売電力量の一定割合を再エネから供給することを義務付ける「再エネ・ポートフォリオ基準（以下「RPS 制度」）⁵」の実施状況と、目標達成年及び達成割合を示した図である。2017 年 7 月現在、50 州中 29 州とワシントン D.C.で実施されており、中でもカリフォルニア州（CA）とニューヨーク州（NY）は、2030 年までに再エネの割合を 50%とする高い目標を設定していることがわかる。

1-1-3 連邦政府の温室効果ガス排出の見通し

米国では、前述のとおり、連邦政府大で温室効果ガス排出削減を目的とした CPP 導入等の計画は立てられているものの、日本のようなエネルギーミックスに関する明示的な政策目標は存在していない。DOE（米国エネルギー省）が Annual Energy Outlook としていくつかシナリオを作成し、それに基づいて将来の電源構成を見通し、発表している。

図 1-4 米国の発電電力量（電源種別）及び CO₂ 排出量の見通し

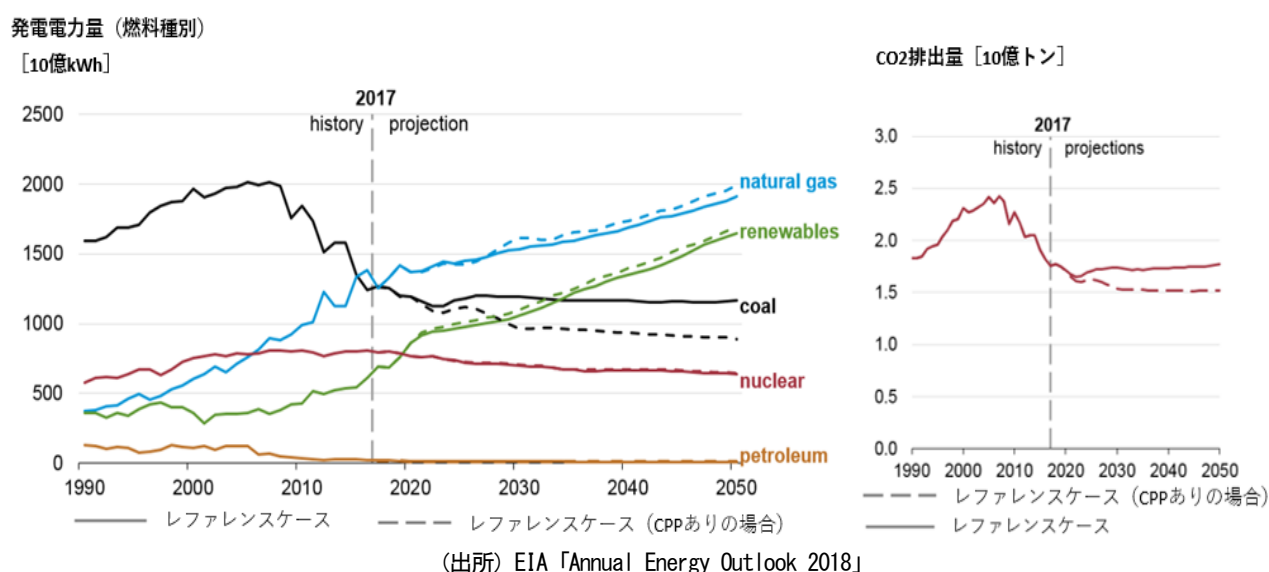


図 1-4 は、2018 年 2 月に出されたレファレンスケースであるが、CPP が存続した場合のシナリオと、廃止となる場合のシナリオで分けて、今後の見通しが出されている。どちらのシナリオも、今後 2050 年まで、CO₂ 排出量の多い石炭火力の発電量が減少し、代わりにガス火力や再エネの発電量が増加するという現在の傾向が、継続する見通しとなっているが、レファレンスケース（CPP が廃止となった場合）となった場合は、CO₂ 排出量が増加に転じるという見通しが出されている。

⁵ RPS 制度は、州レベルで法制化される。2017 年 7 月現在、実施されている 29 州とワシントン D.C.で、米国における小売販売電力量全体の 56%をカバーする。このほか法的拘束力を持たない目標を設定している州が 8 州ある。州政府は導入量のコントロールを行うが、調達価格等の決定については市場を通じて行われる。米国では、2000～2015 年の間に、RPS 制度のもと 57GW の再エネ（太陽光発電、風力など）が新規導入された。風力は、今まで RPS 制度を満たすために導入された再エネの中で最も大きく、64%のシェアを占める。2010 年からは徐々に太陽光発電の導入が拡大し、2015 年単年では、RPS 制度用に建設された再エネの中で 69%を占め、風力を抜きトップとなっている。

米国では、環境・エネルギー関連の政策は、連邦政府レベルでも存在するものの、電力市場については、主に州政府が中心となって実施されているため、州単位での政策の積上げが、連邦政府大の電源構成につながるような形となっている⁶。言い換えれば、各州政府の環境政策（RPS 制度等）や電気事業制度（発送電分離・小売自由化・電気料金認可等）と、各電気事業者の経営判断に基づく各種対策・設備投資等の結果如何によって、国全体の将来が影響を受けるような体制になっているといえる。後の章で詳細を述べる予定であるが、これらに加え、米国では多くの民間企業が、近年、再エネの調達・投資や省エネといった、温室効果ガス排出量削減に向けての取組みを加速化させているため、将来を左右する新たな要素の1つとなりつつある。

このように、州レベル及び民間企業レベルでの排出削減の積み上げが進んでいることから、結果的に米国の当初の温室効果ガス排出削減目標が達成される可能性があるという見方も出ている一方⁷、トランプ大統領を中心とした連邦政府レベルでは、CPPの存続の行方のほか、国家安全保障上の観点から石炭火力や原子力発電所の閉鎖阻止の措置を検討する⁸といった新たな動きも出ており、引き続きその動向が注視される。

1-1-4 カリフォルニア州及びニューヨーク州の状況

前述のとおり、米国では環境への取組みを重視する州とそうでない州に分かれているが、前者の事例として、エネルギー政策の中核に気候変動対策を据えた、全米で最も先進的な州で、特に高い目標を掲げて取組みを進める2州（カリフォルニア州・ニューヨーク州）について、掘り下げて見たい。

(1) カリフォルニア州

カリフォルニア州は、アーノルド・シュワルツネッガー州知事時代の2006年に、米国で初めての温室効果ガス排出規制に関する州法を制定⁹し、2020年の排出量を1990年と同じレベルに抑制を図る目標を設定した。その後2016年8月、目標達成年を2030年に延長するとともに、排出量を1990年比▲40%削減として目標の強化を図った。

2015年に制定した「再エネ・ポートフォリオ標準計画 (California Renewables Portfolio Standard Program)」については、州内で小売販売される電力量に占める再エネの割合を、2016年末までに25%、2020年までに33%、2030年までに50%と決め、これまで取組んできており、2016年末の実績は27%と高い水準になっている¹⁰。

⁶ 連邦政府レベルでも再エネ促進のための支援策として、投資税額控除 (ITC: Investment Tax Credit) や、風力発電を対象とした発電税額控除 (PTC: Federal Production Tax Credit) が実施されており、これらを活用することで、再エネを導入する個人や企業は、所得税または法人税の控除が受けられる。発電電力量に応じて税額控除される発電税額控除 (PTC) は、1992年に時限立法として導入され、現在は、有効期限内に建設を開始した風力を対象とし2019年までが期限となっている。控除額は2.3セント/kWhで、以後2023年まで毎年20%減額されることになっている。投資額の一定比率を税額控除する投資税額控除 (ITC) は、2019年までが期限予定で控除率は30%であるが、3年後から2020年26%、21年22%と引き下げられ、22年以降10%に固定される予定になっている。トランプ政権下でも風力建設に対する減税政策は継続されている。

⁷ Responsible Investor, Paul Hodgson 『Paul Hodgson: A year from the US withdrawal from COP21: Investors are still in』 Issued on: June 1, 2018 https://www.responsible-investor.com/home/article/cop21_investors_are_still_in/

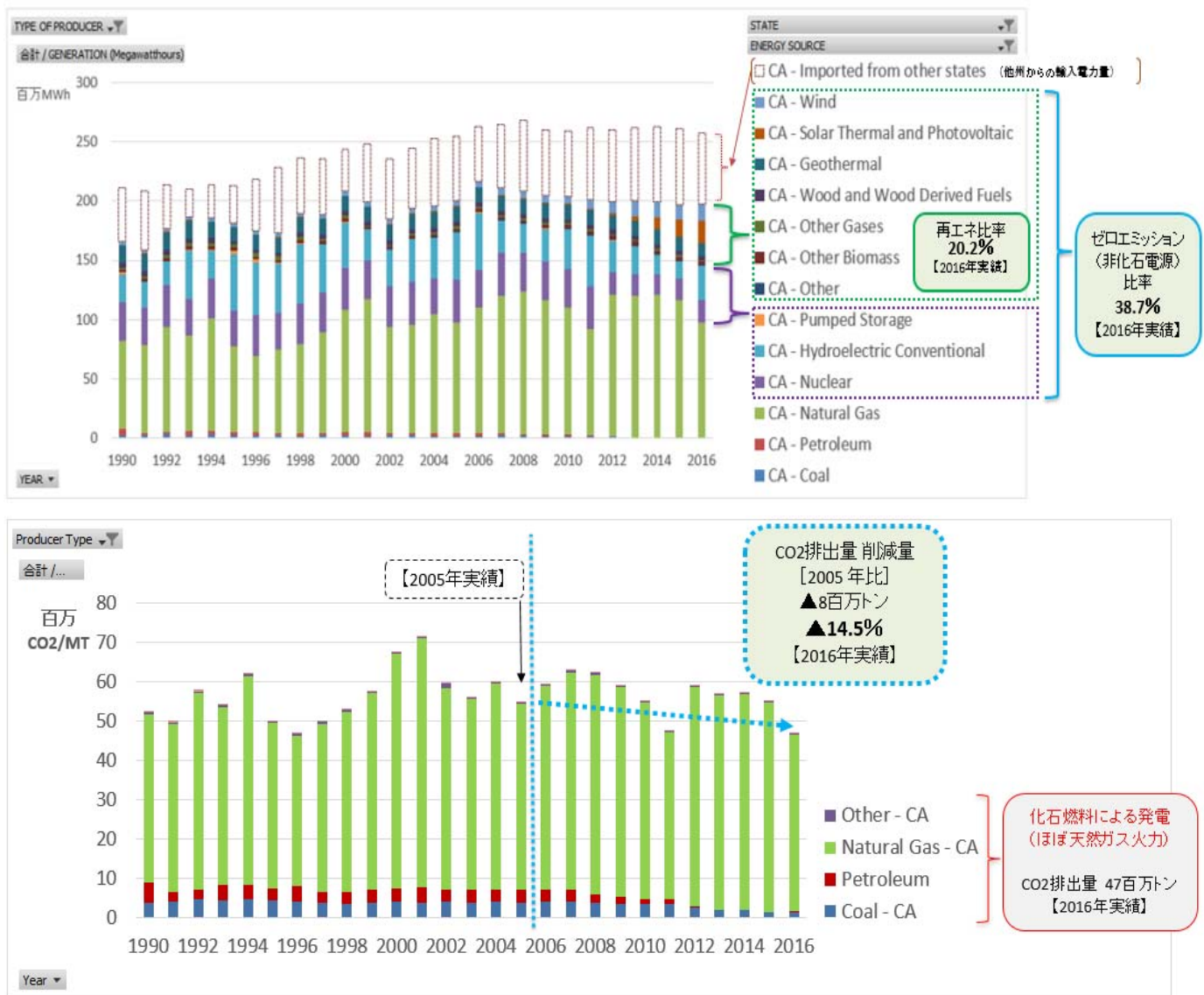
⁸ トランプ大統領は、2018年6月1日、石炭火力や原子力発電といった燃料が確実な発電所の閉鎖が進むと、米国のエネルギーミックスの重要な部分が減少して電力供給網の回復力に影響を及ぼすため、ペリー・エネルギー長官に対し、発電所の閉鎖を阻止する緊急措置を取るよう指示している。国家安全保障上の観点からの指示である。

The White House Statement from the Press 『Secretary on Fuel-Secure Power Facilities』 Issued on: June 1, 2018 <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/statement-press-secretary-fuel-secure-power-facilities/>

⁹ カリフォルニア州では、この法律に基づき、2012年から州全体を対象とした排出権取引（キャップアンドトレード）も段階的に導入された。またカリフォルニア州議会は、2017年7月19日、1990年と同じレベルに抑制を図る現行の目標期限を、2020年までから、2030年までに延長する法案を承認している。

¹⁰ カリフォルニア州のIOUs (Investor-owned utilities: 大規模私営電力会社) である3社 (PG&E, SCE, and SDG&E) に限って見た場合、2016年末の平均実績は35%と高い水準になっている。(出所) California Public Utilities Commission 『RENEWABLES PORTFOLIO STANDARD ANNUAL REPORT』 NOVEMBER 2017

図1-5 カリフォルニア州 発電電力量（電源種別） / 輸入電力量 推移【1990-2016】 [上図]
及び CO₂排出量（発電セクター）推移 [下図]【1990-2016】



(出所) EIA「Electric Power Annual 2017」を元に著者作成

図1-5 上図は、カリフォルニア州の電源別の発電電力量と他州からの輸入電力量の推移を示したグラフである。2016年の再エネ比率は20.2%と高く、これに大規模水力と原子力発電を加えたゼロエミッション電源（非化石電源）の比率では、38.7%とさらに高く全電力量の約4割を占めている¹¹。下図は、発電セクターにおけるCO₂排出量の推移を示したグラフであるが、2030年の排出量を1990年比▲40%削減する目標に向け、順調に取り組みを進めていることがわかる。NDCの基準年である2005年比で見ると、▲14.5%の削減となっている。

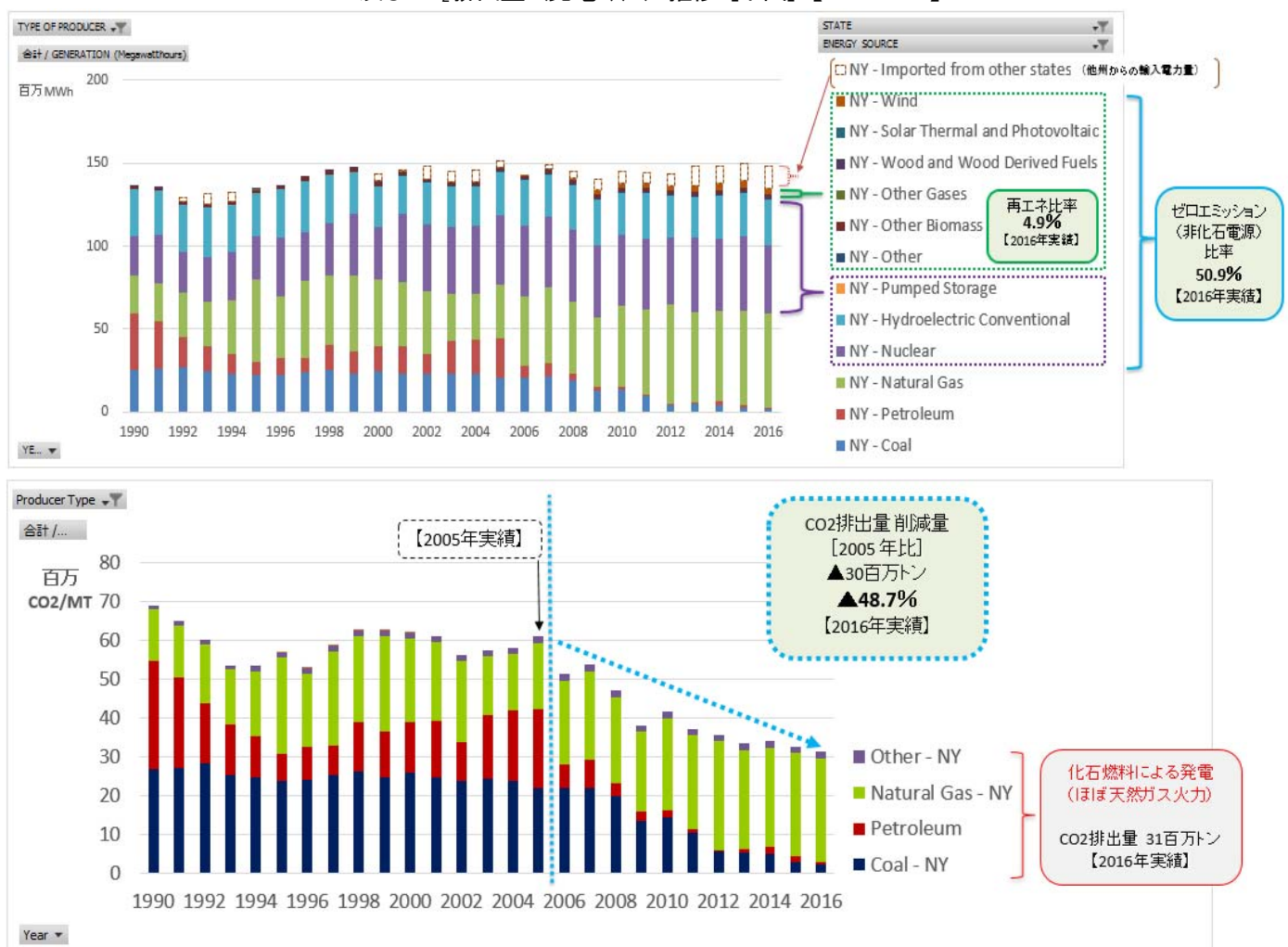
¹¹ カリフォルニア州では州内の電力需要が慢性的に供給を上回っているため、州外の発電所で発電された電力の輸入が多く、2016年実績で輸入電力量が消費電力量全体の23.3%を占める。グラフ中では区分していないが、輸入電力量の中には再エネで発電された電力量が多く含まれており、州の消費電力量全体に占める再エネ比率及びゼロエミッション比率の実際の数値は、若干上積みされた数値になる。

(2) ニューヨーク州

ニューヨーク州は、2014年、アンドリュー・クオモ州知事主導の下、「エネルギー再建計画（Reforming the Energy Vision, 以下「REV」）」を策定し、温室効果ガス排出量を2030年までに1990年比▲40%、2050年までに▲80%削減するという高い目標を設定している。

REVに基づくクリーンエネルギー基準（Clean Energy Standard）では、州内で小売販売される電力量に占める再エネの割合を、2030年までに50%と決めた。州内の全ての電気事業者あるいは小売電気事業者に対して、再エネ発電事業者が発電量に応じて発行する再エネ電力証書（Renewable Energy Certificates, 以下「REC」）の一定量の購入を義務付ける「再エネ基準（Renewable Energy Standard, 以下「RES」）」が実施されている。加えて、州内の電力消費の約3分の1を原子力発電で賄う同州では、CO₂を排出しない原子力の環境ベネフィットを評価するクレジット（Zero-Emission Credit, 以下「ZEC」）を、州内の全ての電気事業者あるいは小売電気事業者に対して、一定量の購入を義務付ける「ゼロエミッション・クレジット制度¹²⁾」も実施されている。

図1-6 ニューヨーク州 発電電力量（電源種別）/ 輸入電力量 推移【1990-2016】 [上図]
及び CO₂排出量（発電セクター）推移 [下図] 【1990-2016】



(出所) EIA「Electric Power Annual 2017」を元に著者作成

¹²⁾ 公的必要性を満たす適格発電所は、2017年4月1日から2029年3月31日までの12年間、ZECを受け取ることが可能である。2017年10月現在の適格発電所は、州北部にあるPatrick, Ginna及びNine Mile Pointの各原子力発電所である。ZECの年間買取量は、これら発電所の年間発電量に基づき上限を27,618,000 MWhと設定されており、ニューヨーク州エネルギー研究開発機構（NYSERDA）がZECを買い取り、州内の小売電気事業者が、NYSERDAとの契約によってZECを購入する流れである。ZECの価格は2年単位で定められ、最初の2年間（2017年4月1日～2019年3月31日）\$17.48/MWh。ZECは州のRES目標への遵守のために使用することはできない。

図1-6 上図は、ニューヨーク州の電源別の発電電力量と他州からの輸入電力量の推移を示したグラフである。2016年の再エネ比率は4.9%と、カリフォルニア州の20.2%や全米平均の9.0%と比べると低いが、原子力と大規模水力を加えたゼロエミッション電源（非化石電源）の比率では、50.9%と高く、全電力量の半分以上を占める。下図は、発電セクターにおけるCO₂排出量の推移を示したグラフであるが、2005年比で見ると▲48.7%削減と、高い実績を上げていることがわかる。このようにニューヨーク州では、石炭火力から、相対的に排出量の少ないガス火力への転換と、排出量がゼロである原子力の維持を図ったことによって、総合的に排出量を削減し、大幅な実績を達成できていることがわかる。

RPS制度により、電気事業者あるいは小売電気事業者に一定比率の再エネ電力の導入を義務付けている州の多くでは、RECによる義務履行が認められており、RECが市場で取引されている。他方、近年は需要家である民間企業自らが、再エネ由来のグリーン電力を調達する動きが高まっており、2016年には全米で約630万の需要家が約9,500万MWhのグリーン電力を調達している¹³。

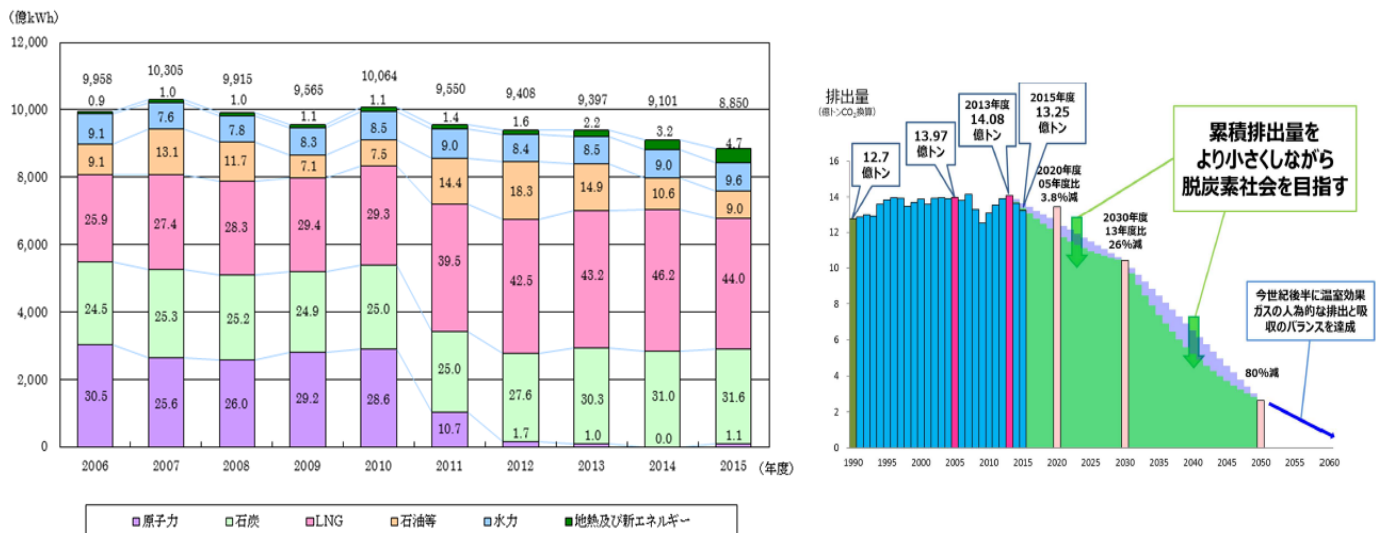
また、原子力の環境ベネフィットを評価するゼロエミッション・クレジット制度については、前述したニューヨーク州のほか、イリノイ州でも、既に制度が導入され活用が図られている。そのほか、ニュージャージー州¹⁴、オハイオ州、ニューハンプ州といった東部地域の州においても、導入に向けて準備が進められているところである。

1-2 日本の動向

1-2-1 政府の環境・エネルギー政策

日本は、パリ協定批准に際して国連に提出していた「2030年度に2013年度比▲26%削減」という中期目標、及び、地球温暖化対策計画に基づいて掲げた「2050年度に2013年度比▲80%削減」の長期目標を掲げ、大幅な排出量削減に向けて取組みを進めている。

図 1-7 日本 電源種別の発電電力量の推移 及び 温室効果ガス排出量の推移・削減目標



(出所) 電気事業連合会、環境省「カーボンプライシングのあり方に関する検討会」

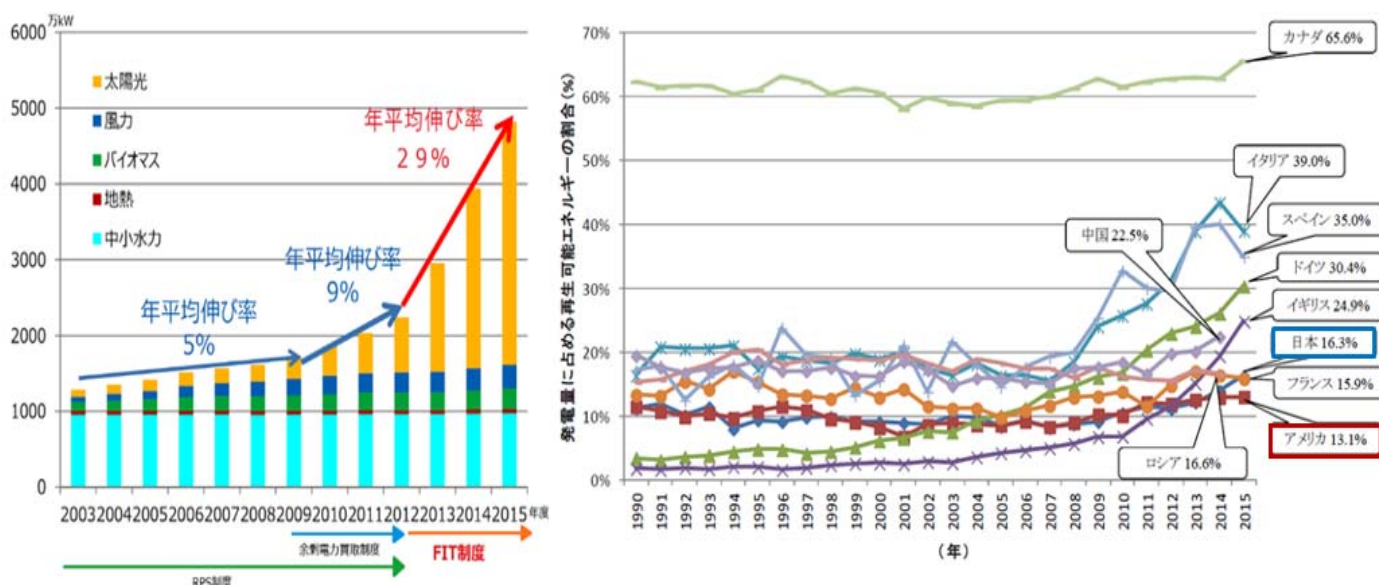
¹³ 国立再エネ研究所（NREL : The National Renewable Energy Laboratory）の報告書によると、2015年比で需要家数は45%、電力販売量で19%と急増している。

¹⁴ 2018年4月12日、ニュージャージー州議会は、州の発電量の約4割を占める原子力発電の環境価値を認め、市場の枠外で対価を与える制度を導入するとともに、再エネの発電量比率を2030年に5割へ引き上げる法案を可決した。原子力と再エネを温室効果ガス大幅削減への両軸に位置付けている。

中でも温室効果ガス排出量の多い電気事業分野においては、「エネルギー供給構造高度化法¹⁵」の中で、小売電気事業者に対し、非化石エネルギーの利用拡大を求めており、自ら供給する電気の非化石電源比率を2030年度に44%以上にするとした基準を定めている。また、2015年に示された「長期エネルギー需給見通し」では、2030年度のエネルギーミックス（電源構成）において、再エネ比率を22～24%と設定している。現在策定中の第5次エネルギー基本計画においても、この水準は引続き維持される予定となっている。

1-2-2 再エネ導入政策

図1-8 日本の再エネ導入量の推移 及び 世界各国の再エネ導入率比較



(出所) 資源エネルギー庁 HP, 環境省 HP

日本では、2009年に開始された太陽光発電の余剰電力買取制度、そして2012年に導入されたFIT制度によって、再エネの導入率は急速に伸びた。特にFIT制度導入後の伸び率は著しく、2013～2015年の間に、年平均29%の伸び率で増加したことがわかる。発電量全体に占める再エネ発電量の割合は、2015年末実績で16.3%となっているが、他の再エネ先進国と比較すると、世界の中ではまだ低い水準にある。また再エネの導入が太陽光発電に極端に偏っており、太陽光発電以外の再エネの導入についてはあまり進んでいない。

このように、大概の再エネ発電事業者は、FIT制度適用電源として建設し、発電した電力を、地域の送配電事業者に固定価格で安定的に買取ってもらうことによって採算を確保する。そのためFIT制度を使わず、自社に再エネ設備を設置して自家消費を行うといった形での利用は、現時点では少なく、設置規模も小さい。

FIT制度を通じて買取られた環境価値は、再エネ促進賦課金を支払っている全電力需要家に帰属すると整理されていることから、もし民間企業が、再エネ発電事業者から環境価値を直接外部調達しようとする場合は、FIT制度を利用しない電源との契約が前提となることに留意する必要がある。

¹⁵ 電気やガス、石油事業者といったエネルギー供給事業者に対し、太陽光発電・風力発電等の再エネ、原子力発電等の非化石エネルギーの利用や、化石エネルギー原料の有効な利用促進を図るために必要な措置を講じる法律。2016年に改正された「非化石エネルギー源の利用に関する電気事業者の判断の基準」において、小売電気事業者は、自ら供給する電気の非化石電源比率を2030年度に44%以上にすることが定められた。

表 1-1 日本 再エネ及びゼロエミッション電源からの環境価値調達手段

	グリーン電力証書 (FIT 以外)	J-クレジット 【再エネ】 (FIT 以外)	小売電気事業者による グリーン電力契約メニュー (FIT 以外)	非化石証書 (FIT 由来)	非化石証書 (FIT 以外)
対象	FIT 適用されていない 再エネ電源 (主に自家消費分)	FIT 適用されていない 再エネ電源 (主に自家消費分, 家庭 用太陽光が多い)	FIT 適用されていないゼロ エミッション電源 (再エネ・大型水力等)	FIT 電源 (再エネ: 2017 年度 分から)	FIT 適用されていない ゼロエミッション電 源 (大型水力・原子 力等: 2018 年度分か ら)
電源 特定	JQA ¹⁶ が再エネ電 源を認証 (特定)	認証委員会が再エネプロ ジェクトを承認 (特定)	小売電気事業者が特定	できない	できない
購入 者	企業, 官庁, 小売電 気事業者	企業, 官庁, 小売電気事 業者等	企業, 官庁, 個人	小売電気事業者	小売電気事業者
取引 量実 績	約 3 億 kWh 【2016 年度】	約 15 億 kWh 【2016 年度】 (CO ₂ 排出量から換算)	イオン本社ビルが, 東京電力エ ナジーパワーの大型水力発電所 100%供給のグリーン電力契約 メニュー「アクアプレミアム」 を締結していることを公表	515 万 5738kWh 【2018 年 5 月 18 日第 1 回入札約定量】 (年間対象は 500 億 kWh 以上の見込み)	なし 【2019 年度以降, 取引 開始予定】
価格	3~4 円/kWh 程度 (2016 年度実績)	入札状況によって変動。 2017 年 4 月に実施した入札 では平均 0.5 円/kWh 程度【CO ₂ 排出量換算】	個別相対契約のため不明	最低入札価格 1.3 円/kWh	未定

(出所) 資源エネルギー庁 HP, 環境省 HP

以上から, 日本企業が, RE100 のように再エネ調達 100%の目標を立てて達成を目指す場合, 「自社で再エネ発電設備を保有し自家消費で賄う」, 「(FIT 適用されていない) 再エネ電力を供給するグリーン電力契約メニューを提供する小売電気事業者と相対で契約を締結する」, 「グリーン電力証書等の外部調達を行う」の中から, いずれかの手段を選択することになる。

第 4 章で後述するが, 日本では再エネコストがまだ高く, 米国と比べると約 2 倍の水準であり, 自社で大規模設備を持つには資金力が必要となる。そのため, 東京電力エナジーパートナーが水力発電で発電された電力のみを供給する契約メニュー「アクアプレミアム¹⁷」を提供するなど, ゼロエミッション電源由来の外部調達の方法を選択することはできるものの, 当該契約のようなグリーン電力契約メニューは, 日本ではまだ僅かと推察される¹⁸。またグリーン電力証書については, 2016 年度の実績を見ると, 約 3 億 kWh 程度とそれほど大きな規模ではないため, 民間企業等が大量に購入できるような環境下にはない。このような点を踏まえると, 日本の民間企業が RE100 に加盟するハードルはまだ高いのが現状である。

このような状況の中, 賦課金を支払う全電力需要家に帰属する, FIT 制度を通じて買取られた環境価値を, 非化石証書として発行し, 卸電力取引所 (JPEX) を通じて非化石証書の入札取引を行う取組み (非化石価値取引市場) が新たに開始された。

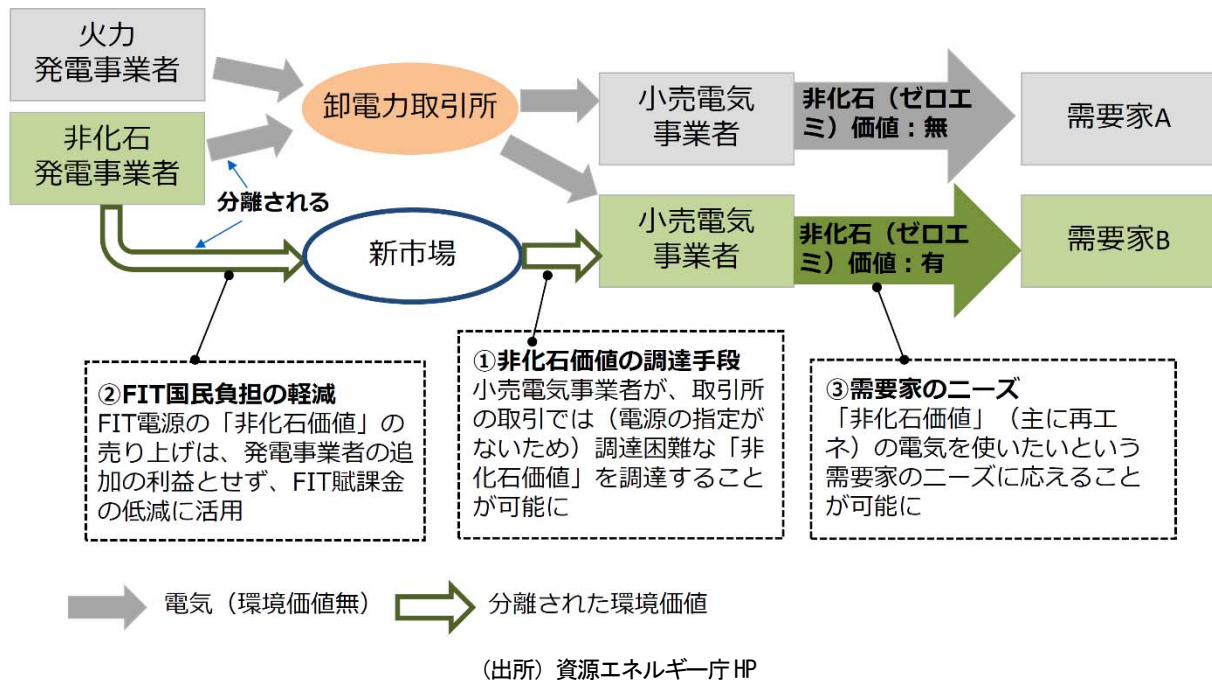
¹⁶ 2018 年 4 月に, 日本エネルギー経済研究所 グリーンエネルギー認証センターから, 日本品質保証機構 (JQA) 地球環境事業部 グリーンエネルギー認証室へ業務移管が行われた。

¹⁷ 2017 年 3 月に東京電力エナジーパートナーが創設した, 全て東京電力グループの水力発電所 (揚水発電及び FIT 電気は除く) で発電された電気, 契約先に供給する法人向け料金プラン。水力発電の電力のみを販売する料金プランとしては国内初で, 契約した需要家は, 消費電力量の全部または一部 (ベース側の需要) を当プランの電力で賄うことで, 温室効果ガス排出量を削減することができる。

¹⁸ 小売電気事業者には, 個別契約に関して公表する義務はないことから, グリーン電力契約メニューの有無・中身について正確に把握はできない。

1-2-3 非化石証書

図1-9 非化石価値取引市場の概要



2018年4月に開設された非化石価値取引市場は、現時点では、FIT電源の対象となっている太陽光発電や風力発電等が取引対象である。2018年5月に第1回目の入札が行われたものの、最低入札価格の高さなどから応募者は26社と少なく、約定率は0.01%と低調で課題の多い結果となった。そのため、制度の見直しや改善に向けた検討が進められているところである¹⁹。

FIT電源由来の非化石証書の対象取引量は、年間で500億kWh以上といわれており、これまで外部調達の手段として用いられてきたグリーン電力証書やJ-クレジットとは桁違いで規模が大きい。そのため、今後市場がうまく機能して約定量が増えてくるようであれば、小売電気事業者の調達量が増し、調達を活用したグリーン電力契約メニューを民間企業に提供できる機会も増えてくると見込まれる。再エネ100%の契約メニューのほか、大型水力等のゼロエミッション電源によるグリーン電力契約メニューも増え、RE100に加盟するなど排出量削減に積極的な民間企業は、これらを通じた環境価値の調達を、自社の目標達成に向けた手段の1つとして活用することが期待される。

ただし、RE100の目標達成の基準として、電力調達と分離した環境価値証書（RES）の活用が認められているものの、現時点では、日本の非化石証書がRE100における証書の基準を満たすかについてはまだ明らかになっていない。日本の非化石証書は、全て再エネ由来のFIT電源による発電電力量であることに間違いはないが、発電設備を個別には特定しておらず、電源と直接的には紐づいていないためである²⁰。RE100では企業が調達する電力の発電設備に関する情報を重視しているため、RE100事務局が非化石証書を認定するかどうかは流動的であるが、今後、非化石証書の需要が高まってくれば、小売電気事業者の入札意欲の促進も期待できることから、その動向が注視される。

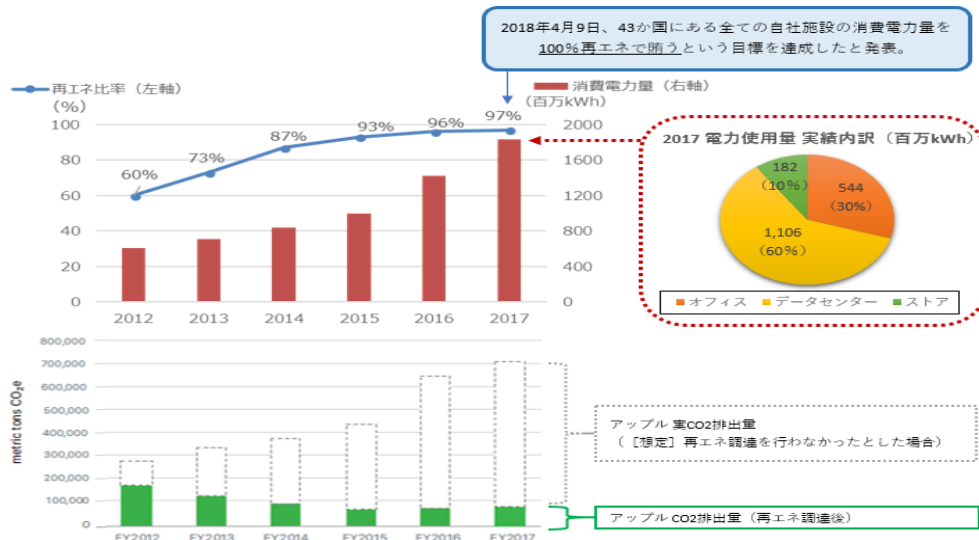
¹⁹ 2019年度からは、FIT対象電源以外のゼロエミッション電源についても、取引対象として拡大を図る計画であり、取引対象となる環境価値は増える見通しである。

²⁰ 非化石証書には太陽光や風力といった再エネの種類や発電設備の立地といった情報は含まれていない。

2. 米国の民間企業の取組み

2-1 アップル

図2-1 消費電力量／再エネ比率 及び CO₂排出量 推移【2012-2016】



(出所) Apple Environmental Responsibility Report 2018 Progress Report, Covering FY2017 を元に著者作成

アップルやグーグルなどの IT 企業は、事業規模が大きく、データセンターなどの自社施設で膨大な電力を消費し環境に与える影響も大きいため、早くから消費効率の向上及び省電力化に取り組んできた。中でもアップルは、これらの対策に加え、世界 43 か国にある全てのデータセンター・オフィス・ストアで用いる電力を、太陽光・風力・地熱といった再エネからの供給で賄うことを目標に掲げ、最も早くから取組みを進めてきた企業である。

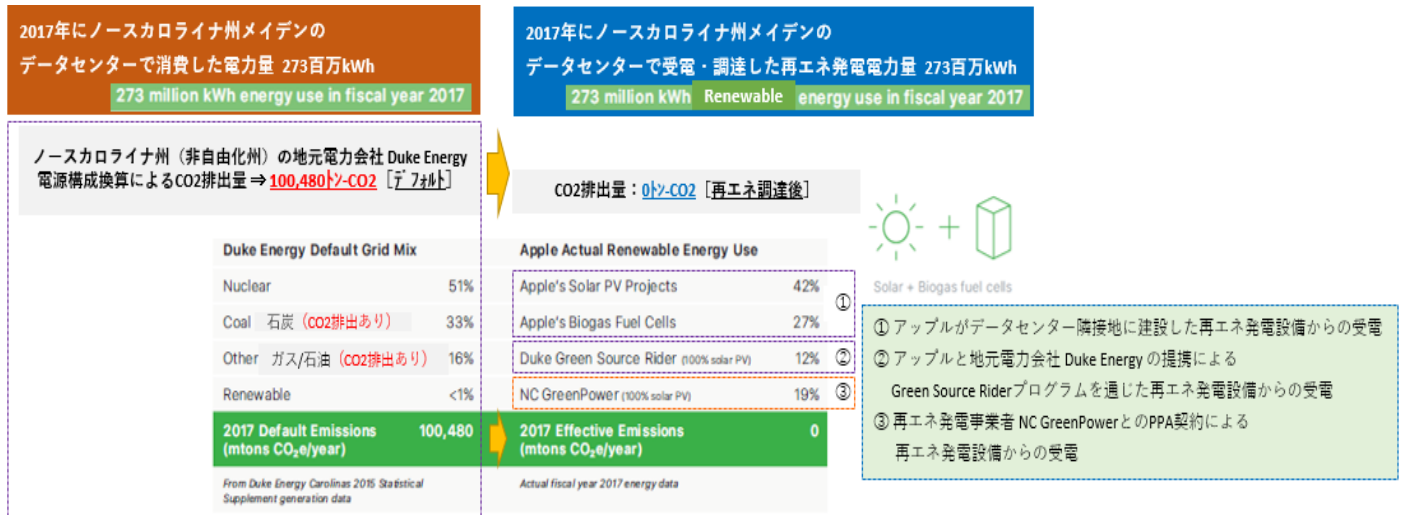
図2-1 からわかるとおり、2012 年以降、事業の拡大に伴って消費電力量は毎年増加してきたが、再エネ調達量の拡大にも同時に取組み、2017 年には消費電力量に占める再エネ調達量の比率が 97% にまで伸びた。アップルは再エネを調達・活用することで、世界中にある自社施設で排出する温室効果ガスを▲54%削減し、約 210 万トンの排出を回避できたと報告している。2017 年の 1 年間だけでも約 60 万トンの排出量を削減しており、もし再エネがなければ、これらの排出量は 2011 年比で 3 倍に増加していたとしている。

そしてアップルは、2018 年 4 月 9 日に、全世界の事業運営で消費する電力を、100%再エネで賄うという目標を既に達成したことを対外的に発表している²¹。

米国では、民間企業がこのように目標を設定して達成を目指す場合、(1) 自社の敷地内に再エネ発電設備を導入し、発電分を自家消費にあてる (=オンサイト発電)、(2) 地元電力会社から「グリーン電力」プランの電力を購入する、(3) 再エネ発電事業者 (独立発電事業者等) と長期電力購入契約 (Power Purchase Agreement, 以下「長期 PPA」) を結んで電力を調達する、(4) 環境価値 (REC 等) を外部調達する、といった 4 つの手段が主に用いられ、多くの企業がこれらの方法を組み合わせ、目標達成を目指している。米国では、環境価値と電力の価値を一括して購入することを「Bundle (バンドル)」、環境価値のみを購入することを「Unbundle (アンバンドル)」と表現するが、アップルは環境価値を外部から調達するのではなく、同社の拠点がある地域で再エネ発電設備を建設し、そこからの電力を直接調達することを中心に投資を拡大させてきた。2018 年 1 月時点において、自社が所有する再エネ電源から、再エネ全体の約 66% を調達しており、最終的には、自社所有電源のみで 100% カバーすることを目指している。

²¹ Apple News Room (April 10, 2018) : <https://www.apple.com/jp/newsroom/2018/04/apple-now-globally-powered-by-100-percent-renewable-energy/> 厳密には、自社の消費電力の全てを、直接的に再エネ発電で賄ったということではなく、「自社全ての施設の必要を満たすに足る再エネ発電量を、自社電源及び他社保有の再エネ電源から調達した」という定義に基づいたもの。日本のアップルストアや日本法人の本社、横浜にある研究施設なども含まれている。これら施設で使われる電力についても、再エネ由来のものをアップルが調達している。横浜の研究施設の屋上には巨大な太陽光パネルも設置されている。

図2-2 ノースカロライナ州メイデンのデータセンターにおける再エネ調達の内訳データ



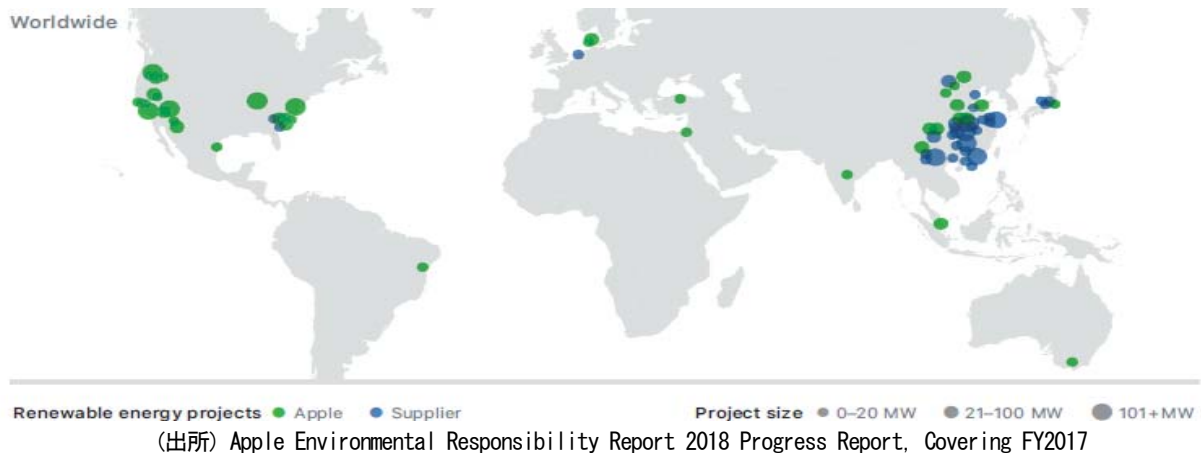
(出所) Apple Environmental Responsibility Report 2018 Progress Report, Covering FY2017 を元に著者作成

図2-2は、アップルが Environmental Responsibility Report（環境責任報告書）で開示している、ノースカロライナ州メイデンのデータセンターにおける消費電力量と、100%再エネで賄ったことを示す調達に関する内訳データである。

同データセンターでは2017年に273百万kWhの電力を消費しており、この消費電力を全て地元電力会社のDuke Energyからの受電で賄ったとした場合のCO₂排出量（デフォルト）は、100,480トンと換算されている。これは、Duke Energyの電源構成が、CO₂を排出しない原子力の割合が51%と高い一方で、49%を占める石炭・ガス・石油火力からの受電によってCO₂を排出したとされるためである。しかし、データセンター隣接地に建設した太陽光発電所計50MW及びバイオガス燃料電池10MWからの受電、また地元電力会社Duke Energyとの提携プログラム（Green Source Rider²²）を通じた太陽光発電所計20MWからの受電、さらに地元再エネ発電事業者であるNC GreenPowerとの長期PPAを通じた太陽光発電所計86MWからの受電によって、273百万kWhの電力を調達しているため、結果として2017年のCO₂排出量をゼロにすることができていることがわかる。

²² 非自由化州（規制州）であるノースカロライナ州において、2012年6月30日以降、可能となったプログラム。最低1MWの新たな電力需要負荷のある需要家が、再エネ発電設備と紐づいた受電契約を締結することによって、電力と環境価値を共に得ることが可能となる。アップルは地元電力会社のDuke Energyと提携し20MWの太陽光を建設。受電契約に基づき、既存の託送料金レート+再エネ発電コスト+管理費で構成された料金を支払うが、再エネ発電によって回避できるDuke Energyの設備容量コスト及び発電コストを評価し、その分を環境価値（REC）として受領できる。

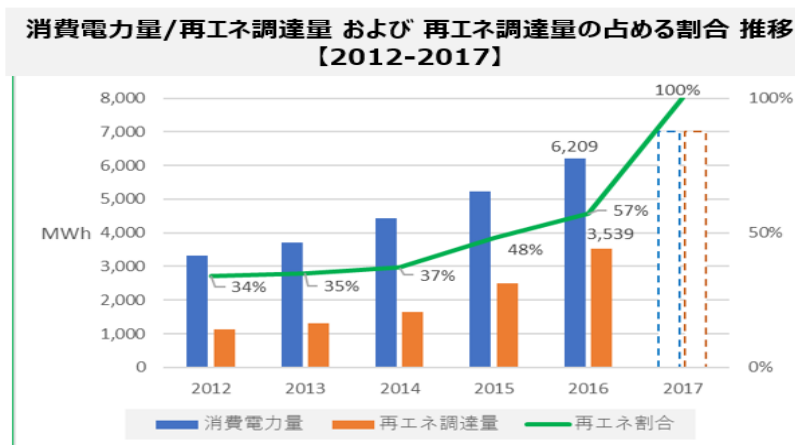
図2-3 アップル 及び サプライヤーの再エネプロジェクト



2018年4月現在、世界で25の再エネ発電プロジェクト（計626MW）に取り組んでおり、15のプロジェクト（計775MW）が建設段階にある。保有する再エネ設備の内訳は、風力48%・太陽光46%・バイオマス5%・水力1%となっている。このほか、iPhoneやMac、iPad等の製造にかかる組立てや部品供給に関しては、ほぼ社外で行っているが、これらに関わるサプライヤー23社²³に対しても、製造工程で消費する電力を100%再エネで賄うことを約束したと発表している。図2-3には、サプライヤーが取り組んでいるプロジェクトも含まれている。

2-2 グーグル

図2-4 消費電力量/再エネ調達量 及び 再エネ割合の推移【2012-2017】



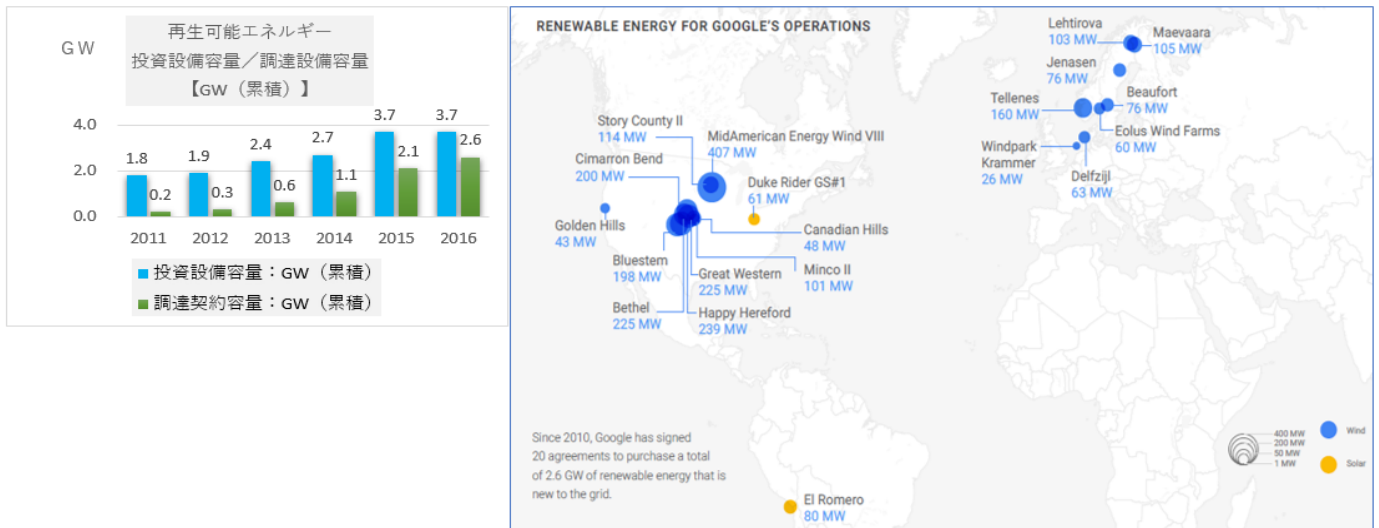
グーグルは事業の拡大に伴い、データセンターを運営する多くのIT企業の中でも飛び抜けて電力消費量が多い企業である。電力コストはデータセンター運用コストの最大要素であることから、エネルギー価格の変動に対する防御手段として、長期・安定的に再エネの調達・確保に取り組んできた。米国・南米・欧州の多数の再エネ発電事業者（風力・太陽光）と長期PPA（19契約、発電容量：計約2.6GW）を締結し、調達した電力を14のデータセンター及び世界各地のオフィスに供給している。

2018年4月4日には、同社のデータセンターやオフィスなどで消費した全ての電力が、再エネ発電事業者からの調達及び自社が投資・建設を行った再エネ発電設備からの受電で100%賄われたと対外的に発表している²⁴。図2-4で示したとおり、2016年の再エネ調達割合は57%であったが、2017年中に再エネ容量約400MW、総額30億ドルに及ぶ大規模な調達を行ったことから、100%を達成するに至ったとしている。

²³ これら組立て企業や部品供給企業の工場には、日本企業であるイビデンと太陽インキ製造の2社も含まれている。

²⁴ Google HP (April 4, 2018) : <https://www.blog.google/outreach-initiatives/environment/meeting-our-match-buying-100-percent-renewable-energy/>

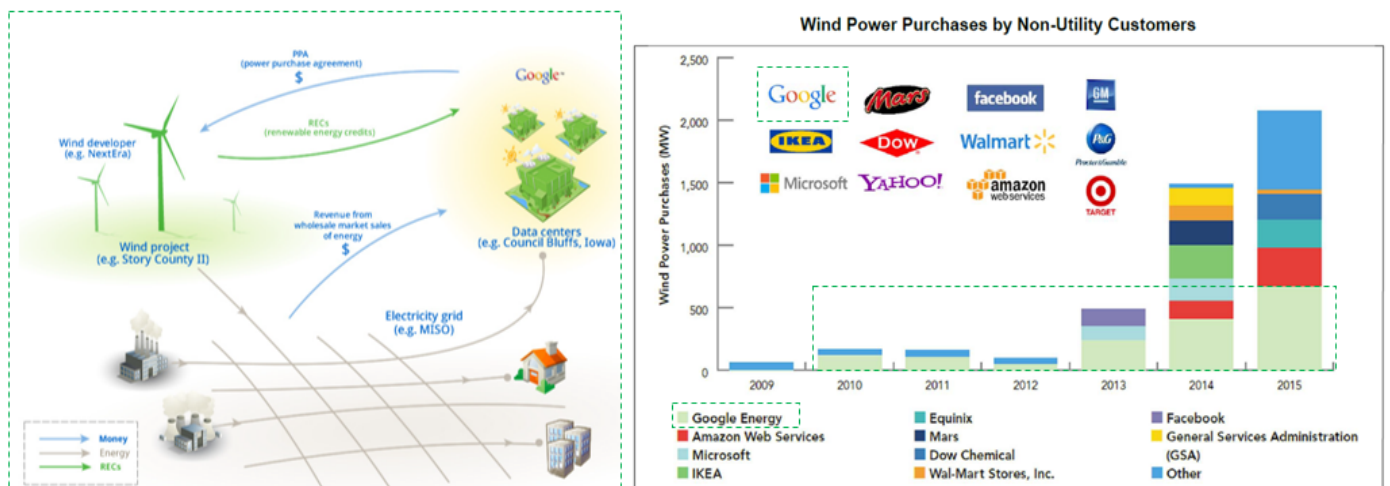
図2-5 投資設備容量/調達設備容量の推移【2011-2016】及び稼働中の再エネプロジェクト



(出所) Google Environmental Report 2017 を元に著者作成

図2-5 で示したとおり、グーグルは2010年以降、米国・南米・欧州における再エネ事業に約25億ドル（総発電設備容量:3.7GW）を投資し拡大を図ってきた。特に大規模風力への投資が9割以上を占めており特徴的である。これまで長期 PPA による調達を中心としてきていたが、今後は再エネ事業への直接投資に注力し、最終的には投資プロジェクトからのみの調達を目指す方針としている。

図2-6 グーグルと再エネ発電事業者の長期 PPA



(出所) Google Environmental Report 2017

グーグルは、アップルと同様、図2-6の図のように、主に再エネ発電事業者と長期 PPA を締結することによって、電力と REC を調達し目標達成に向け取組みを進めてきた。再エネ発電事業者は、グーグルのような大規模需要家に長期・継続的に購入に同意をしてもらえることで、安定的な収入の保証を得ることができ、またこれを活用して更なる資金調達も行うことができる。グーグルは風力からの購入が多く、調達量は米国一である。次の新たなプロジェクトへの投資促進にもつながるため、好循環が生み出されている。

グーグルが調達する再エネ（風力・太陽光）は変動電源のため、実際は時間と場所の需給ギャップが生じ、火力等の調整電源が対応せざるを得ないことから、実質的に CO₂ 排出をゼロにすることはできない。そのため、オンサイトでのストレージ確保等による需給ギャップの削減や、グリッド運用との連系強化等を、次の新たなステップとして検討しており、引き続き真の再エネ 100%を目指す取組みを進めている。

3. 日本の民間企業の取組み

日本の民間企業の低炭素化に向けた取組みは、これまで省エネによるものが多く、再エネに関しては、欧米の民間企業と比べるとそれほど多くはなかった。しかし近年は、日本の民間企業においても、自社の工場や店舗に再エネ発電設備を導入して自家消費するなど、取組みを進める動きが増えてきている。2016年4月から始まった電力の小売全面自由化をきっかけに、「再エネ電源プラン」のような、これまでになかった環境配慮型のグリーン電力契約メニューを出す小売電気事業者が出てくるなど、契約を通じて再エネからの電力調達が可能となるような環境も生まれてきている。

欧米のように多くはないが、再エネからの調達割合を100%とする高い目標を設定し、達成を目指す民間企業も一部出始めており、2018年4月末時点で以下の6社がRE100に加盟し、取組みを進めている。

表3-1 日本のRE100加盟企業 目標と取組み

100%達成目標		主な取組み
リコー	2050年	太陽光パネルの導入、木質バイオマス導入、マイクロ水力発電の実用化など
積水ハウス	2040年	自社が販売した太陽光パネル搭載住宅のオーナーから、FIT制度終了後の余剰電力購入など
アスクル	2030年	2025年までに本社・物流センターでの再エネ利用率100% 2030年までにグループ全体の再エネ利用率100%
大和ハウス工業	2040年	自社未利用地を活用した再エネ発電事業、太陽光・蓄電池を組み合わせた電力自給自足オフィスの導入など
ワタミ	2040年	風力発電の導入、太陽光パネル設置、地域密着型の再エネ地産地消など
イオン	2050年	店舗への太陽光パネルの設置、地域の発電設備からの電力購入など

(出所) 各社HP、プレス資料より著者作成

この6社のうち、特に積極的に取組みを進める積水ハウスとイオンの2社について、事例を見ていきたい。

3-1 積水ハウス

積水ハウス株式会社（以下「積水ハウス」）は国内の建設業界で初めてRE100に加盟した民間企業である。2008年に、2050年を目標とした脱炭素宣言「2050年ビジョン」を発表し、2015年のCOP21では、「建物及び建設部門における共同宣言」に署名してパリ協定遵守の宣言を行うなど、積極的に環境への取組みを行っている。

3-1-1 消費電力量及び再エネ導入量

図3-1 積水ハウスグループ 消費電力量 及び メガソーラー発電所

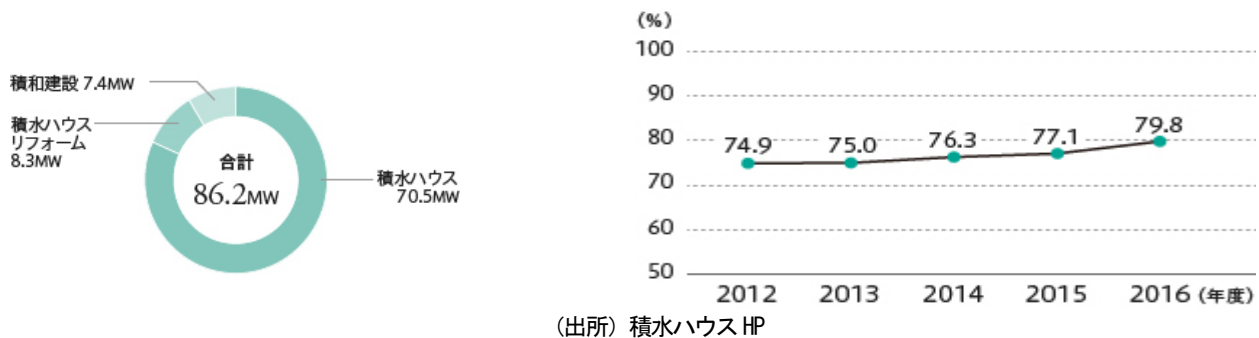


(出所) 積水ハウスHP、「積水ハウスサステナビリティレポート」より著者作成

積水ハウスでは、自社グループの事業活動で消費する電力を、2030年までに50%再エネで賄うとする中間目標と、2040年までに100%再エネで賄うとする最終目標を掲げ、取組みを進めている。2016年度の消費電力量は120,533MWhであり、省エネによる消費電力量の削減を図る一方、再エネについては、国内の5つの工場に合計6.7MWの大規模な太陽光発電設備を設置し、再エネ発電量の拡大を図っている。

3-1-2 電力関連事業

図3-2 太陽光発電設備の年間設置実績【2016年度】及び新築戸建て住宅における設置率【2012-2016】



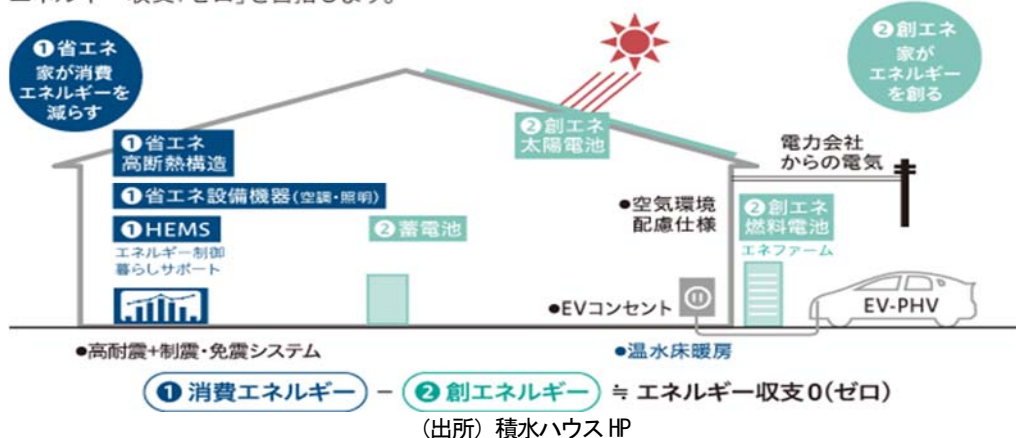
グループ企業での取組みとして、一般住宅や賃貸住宅の施工・リフォーム時に太陽光発電設備の設置を進める事業を行っており、図3-2のとおり、2016年度の太陽光発電の年間設置実績は86.2MWとなっている。また、新築戸建て住宅の建設と併せて推進する太陽光発電の設置率は79.8%と、約8割の高い実績となっている。

このように、設置事業を通じて行った一般住宅や賃貸住宅への太陽光発電の設備容量は累計650MWを超え、年間発電量に換算すると約650,000MWhに相当すると見積もられている。これは、積水ハウスグループの事業活動における年間電力消費量(2016年実績:120,533MWh)を賄える量に相当する。今後、太陽光の余剰電力買取制度の終了²⁵を機に、太陽光発電を設置した住宅オーナーとのネットワークを活用した余剰電力の買取りを進め、再エネ調達量を増やし、自社の消費電力量を100%再エネで賄う目標達成に、積極的に活用を図っていくことを表明している。

3-1-3 事業を通じた環境への取組み

図3-3 グリーンファースト ゼロの概要

高い断熱性と省エネ設備に加え、太陽光発電システムなど先進の創エネ設備により、エネルギー収支「ゼロ」を目指します。



積水ハウスはこれまで、高い断熱性と省エネ性能により、消費エネルギーを大幅に削減する低炭素住宅の供給を、住宅業界で先駆けて行ってきた。2009年に環境配慮型住宅「グリーンファースト」、また2013年には、政府が推進するネット・ゼロ・エネルギー・ハウス(Net Zero Energy House, 以下「ZEH」²⁶)を先取りした「グリーンファースト ゼロ」の普及促進を開始している。後者については、「エネルギー収支ゼロ(消費電力量

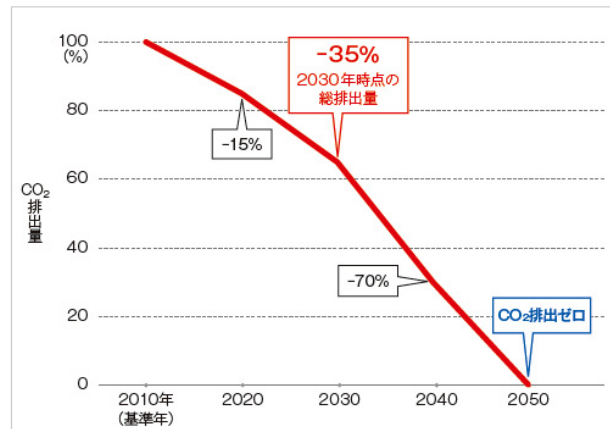
²⁵ 2009年に開始された余剰電力買取制度の適用を受け、導入された住宅用太陽光発電設備は、2019年以降順次、10年間の買取期間を終えることとなる。また2012年に開始されたFIT制度による買取期間が終了した電源についても、法律に基づく買取義務が無くなるため、自家消費としての活用のほか、余剰電力分は相対・自由契約で売電することになる。積水ハウスはこの機会を捉え、住宅オーナーから買取りを行うとともに、自社の目標達成に活用を図る計画としている。

²⁶ 住まいの断熱性・省エネ性能を上げること、そして太陽光発電や燃料電池などでエネルギーを創ることにより、年間の一次消費エネルギー量(空調・給湯・照明・換気)の収支をプラスマイナス「ゼロ」を目指す住宅を指す。

を相殺するだけの発電電力量を創り出す)を目指す」がコンセプトであることから、ほとんどの住宅に太陽光発電設備が設置され、その結果、前述のとおり、設置した設備容量の累計は650MWを超えている。積水ハウスは、2016年11月に、モロッコのマラケシュで開催されたCOP22で、日本の先進的な環境配慮型住宅であるZEHを紹介するなど、事業を通じた環境への取組みについて発表を行い、世界的に高い評価を受けた。2020年までにZEH比率を80%以上にすることを目標に掲げ、取組みを進めている。

3-2 イオン

図3-4 イオン 温室効果ガス排出量削減目標



(出所) イオンHP

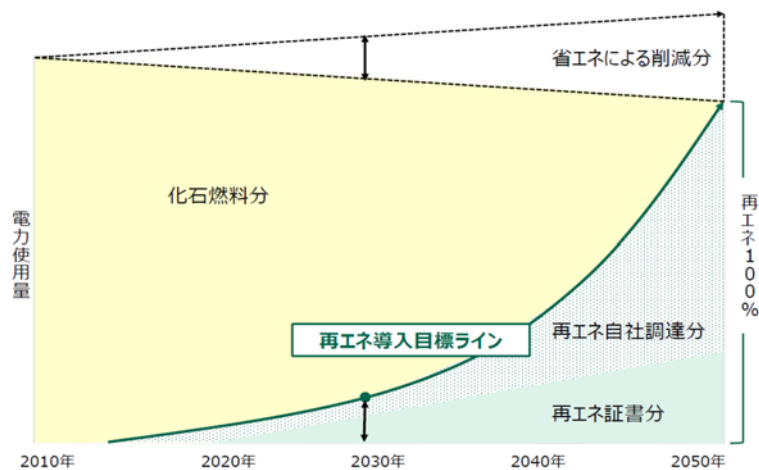
イオン株式会社 (以下「イオン」) は、2018年3月に「脱炭素ビジョン2050」を策定し、2050年までにグループで2万1,000店を超える店舗での温室効果ガス排出量をゼロにするという目標を設定した。また、2030年の温室効果ガス排出を2010年度比で▲35%削減するという中間目標の設定も行った。

イオンは、この「脱炭素ビジョン2050」の目標設定を機に、日本の大手小売企業として初めてRE100にも加盟し、2050年までに自社の消費電力量を100%再エネで賄うという、高い達成目標を国際的に宣言した。これを受け、自社施設への太陽光パネルの設置推進など、各取組みを順次開始している。

3-2-1 消費電力量及び再エネ導入量

イオンの消費電力量は、2017年度実績で約74億kWh/年であり、日本全体の消費電力量の約1%に相当し、非常に大きい。そのため、全ての消費電力を再エネからの調達で賄うとすると、調達コストの負担は非常に大きく増すことから、経営に与えるインパクトはとて大きいと推測される。

図3-5 イオン店舗における省エネ・再エネによる排出削減のイメージ



(出所) イオンHP

図3-5にあるとおり、イオン店舗では、省エネにより消費電力量の削減を図るほか、太陽光発電設備の設置を進め、再エネの自社調達を増やしていく計画である。既に自社で保有する再エネ発電設備は、2016年末時点で計6.2万kWあり、今後2020年度までに、太陽光発電を中心とした大規模な再エネ発電設備を、約20万kW導入する計画としている。

さらに、環境価値の外部調達手段としての証書の活用や、小売電気事業者との電力購入契約の際に、再エネや水力発電等のゼロエミッション電源によるグリーン電力契約メニューを選択することによって、目標達成を目指すとしている。なお本社ビルに関しては、東京電力エナジーパートナーと、水力発電で発電された電力のみを供給するグリーン電力契約メニュー「アクアプレミアム」を締結することによって、ゼロエミッション電源由来の電力調達を行っている。他にも、イオングループの店舗では、太陽光発電設備の積極的な導入や、店舗が立地する地域の再エネ由来の電力を調達するなど、エネルギーの地産地消による地域活性化や地域貢献に通じる取組みも行っている。

3-2-2 電力関連事業

図3-6 イオンディライト 電力取引事業のイメージ

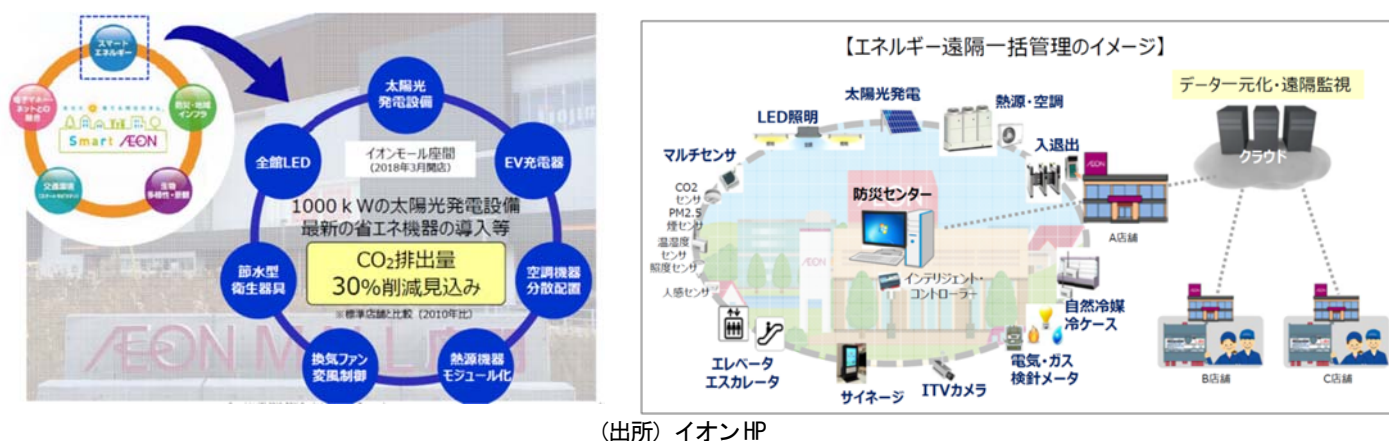


グループ会社で、イオン店舗のファシリティマネジメントを一括して行っているイオンディライトは、2018年4月から、同社が出資している電力・環境価値の直接取引プラットフォーム事業を手掛けるデジタルグリッドの技術を活用し、イオン店舗間で電力の取引を行う実証事業を開始している²⁷。2018年度に35店舗、2019年度には1,000店舗に専用機器を設置し、2019年度に完成予定のプラットフォーム上で、エネルギー管理・小売を行う予定である。今後、再エネに適正な価値をつけ、イオン各社・一般家庭で発生した余剰電力や、再エネ発電事業者等のクリーンエネルギーを、近隣の需要家や一般家庭等に提供する計画も検討している。

²⁷ デジタルグリッドは2017年10月設立のベンチャー企業で、インディオライトのほか、東京ガス、日本ユニシスなども出資している。イオンディライトは、顧客の施設とその周辺環境の管理運営に関するアウトソーシングニーズを一括して引き受けるファシリティマネジメントを提供している。今後、再エネの利活用をはじめ、施設の電力消費量をリアルタイムにモニタリングし、節電や省エネ、電力コストの削減を通じて、「イオン脱炭素ビジョン2050」と連携した持続可能なエネルギー社会の実現への貢献を目指す。

3-2-3 事業を通じた環境への取組み

図 3-7 次世代スマートイオンによるエネルギー遠隔一括管理のイメージ



電力消費量を削減する取組みも行っており、環境配慮型店舗「スマートイオン」を脱炭素の視点で進化させた「次世代スマートイオン」の開発も進めている。省エネ、再エネの手法を組み合わせ、次世代スマート技術の導入に加え、AI・ビッグデータの活用、IoT²⁸を活用したエネルギーの遠隔一括管理を行うことにより、エネルギーの部分最適を全体最適へ進化させる取組みや、地域の再エネ電力の積極的な活用等を目指している。

そのほか、グループ会社のイオンモールが、2017年11月に日本企業として初めてEV100に加盟し、EVインフラの整備促進に向けて取組んでいくことを宣言している。2018年2月には、既に国内の全ショッピングモールにEV充電器の設置を完了したことを発表している。

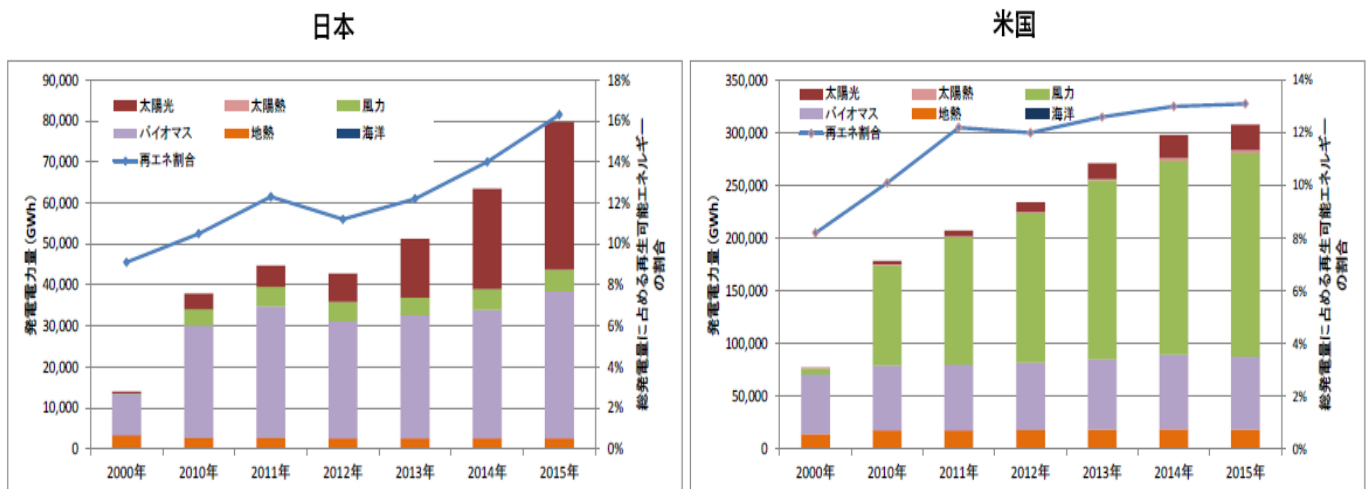
このようにイオンは、温室効果ガス排出削減に係る環境への取組みを、自社の事業と相乗的に紐付けるような形で目標に掲げ、事業を通じたアプローチをグループ大で展開している。

²⁸ 「Internet of Things」の略。様々な「モノ」がインターネットに接続され、情報交換することにより相互に制御する仕組み。

4. 日米における再エネ状況の比較考察

4-1 再エネ発電電力量及び電気料金の比較

図 4-1 日本・米国 再エネ発電電力量 及び 全発電量に占める割合 推移【2000-2015】



(出所) 環境省「平成 28 年度低炭素社会の実現に向けた中長期的再生可能エネルギー導入拡大方策検討調査」

図 4-1 からわかるとおり、日本では、2012 年 7 月に FIT 制度が開始されて以降、再エネ発電設備容量は、太陽光発電を中心に、2013 年に前年比約 6 割増、2014 年も前年比約 5 割増と急増した。総発電量に占める再エネ（水力発電を含む）の割合は、2010 年以降 10% 台ではあるが徐々に増加し、2015 年は 16% に達した。設備容量の増加はほとんどが事業用の太陽光発電によるもので、FIT 制度開始後からの累積導入容量は約 27GW となっている。発電量の構成比を見ると、2014 年まではバイオマスのシェアが最大であったが、FIT 制度導入後は太陽光発電が急成長し、2015 年には 45% を占め、最大のシェアとなっている。

一方米国では、再エネの中で風力発電の規模は最大で、2015 年時点の原子力や火力を含む総発電量の約 8% を占める。近年は太陽光発電も成長を続けており、2014 年の設備容量は 2010 年の約 5 倍で、発電量で見ると約 8 倍となっている。

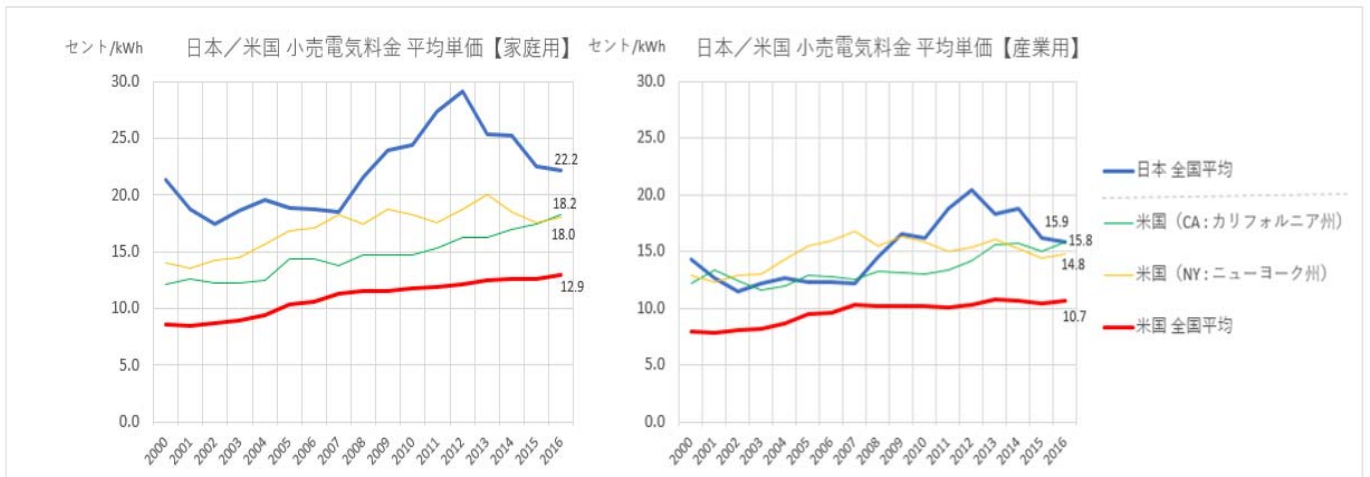
このように近年は、両国とも再エネ発電電力量が増加し、総発電量に占める再エネ割合は、日本が 16%、米国が 13% と高まってきていることがわかる。

前述のとおり、日本では 2012 年施行の FIT 制度、米国では 2000 年頃から各州で施行が始まった RPS 制度（カリフォルニア州：2002 年開始、ニューヨーク州：2004 年開始等）によって、国及び州による再エネの導入促進が図られてきた²⁹。FIT 制度は、再エネ発電に対して通常より高い電気料金価格を設定し、地域の電力会社（日本の場合、送配電事業者）に買取りを義務付ける制度である一方、RPS 制度は、州の電力会社（米国の場合、主に小売電気事業者等）に対し、その販売電力量に応じて一定割合以上の再エネ発電量の調達を義務づける制度である。再エネ発電の調達電力価格は、再エネ発電市場の需給を反映して決定されるという特徴がある。

このように両制度に差異はあるものの、電力会社がいったんは再エネ発電による電気を買取る（あるいは調達する）ことになるため、需要家へ電気を販売する際は、その分のコストが小売電気料金に転嫁されるなど、実質的に上昇影響を及ぼす。

²⁹ 日本でも 2003 年に RPS 制度を導入。電力会社に対し、定められた目標年までに一定割合以上の再エネ調達を義務付けた。年を経るに従って、少しずつ普及は進んできていたものの、制度開始から 7 年経過した 2010 年度の時点で、再エネが総発電量に占める割合は 1% 程度と僅かに留まっていた。この経緯から RPS 制度の普及効果に疑問が上がり、電源ごとに、個別に特徴に見合った適正取引価格を決め、長期に渡って買取を保証する FIT 制度へ見直すよう求める声が高まった。2012 年 7 月 1 日の FIT 制度開始後、RPS 制度は 2017 年度から 5 年間で段階的に廃止されることが決まった。

図4-2 日本・米国 小売電気料金 平均単価推移 (家庭用/産業用)【2000-2016】

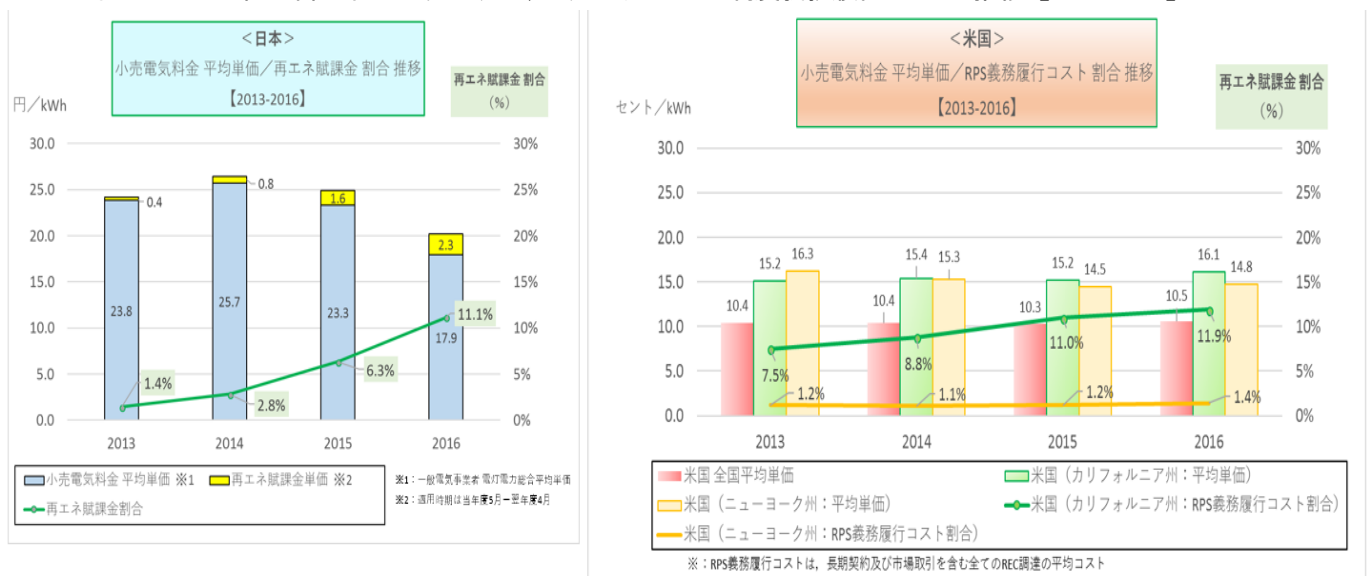


(出所) U.S. Energy Information Administration, IEA「Energy Prices and Taxes」元に著者作成

図4-2は、2000年以降の日本と米国における小売電気料金の水準を、家庭用[左図]と産業用[右図]に分けて比較したグラフである。例えば、2016年の家庭用の実績を比較すると、日本全国平均(22.2セント/kWh)は、米国全国平均(12.9セント/kWh)よりも約10セント/kWhも高い。

米国のみで見ると、温室効果ガス排出量の高い削減目標を掲げるニューヨーク州とカリフォルニア州については、米国全国平均よりも5~8セント/kWh程度高い水準で推移していることがわかる。ニューヨーク州は、2000年以降、カリフォルニア州より3セント/kWh程度高い水準で推移し、2013年に20セント/kWhに達した後、近年は低下傾向にある。一方、カリフォルニア州は、2000年以降、上昇傾向が継続し、2015年にはニューヨーク州を上回っている。

図4-3 日本・米国 再エネ発電促進賦課金 及び RPS 制度義務履行コスト 推移【2013-2016】



(出所) U.S. Energy Information Administration, 経済産業省「電気事業便覧」

Berkeley Laboratory「U.S. Renewables Portfolio Standards 2017 Annual Status Report」を元に著者作成

次に、両国の電気料金水準と、FIT制度及びRPS制度による電気料金への影響を比較してみたい。図4-3は、日本の電気料金に占める再エネ賦課金の割合[左図]と、米国の電気料金に占めるRPS制度義務履行コストの割合[右図]の推移を示したグラフである。

前述のとおり、日本ではFIT制度の開始以降、電力会社を買取りに要した費用は、全需要家が電気料金の一部として負担する仕組みになっている³⁰。各需要家には、使用する電力量に比例した再エネ発電促進賦課金が課される。2013年度の賦課金単価は0.35円/kWh、電気料金に占める割合は1.4%にすぎなかったが、2016年度には同単価は2.64円/kWh、同割合は11.1%まで上昇しており、需要家の負担が増えていることがわかる。

一方、米国では、各州の規制機関が電力会社に対しRPS制度義務量を割当てており、電力会社は割当てられた義務を履行するため、長期契約及び市場取引を通じて再エネ調達を行う。そのため、日本のように再エネ調達分のコストを賦課金として上乗せし、直接的に負担を求める形ではないが、コスト上昇分を電気料金に転嫁するため、需要家は間接的に負担を求められることになる。州ごとに集計された公表データによれば、2013年以降、ニューヨーク州におけるRPS制度で割当てられた義務履行のための調達コストは、電気料金の1.1～1.4%の水準で推移している。一方、カリフォルニア州における調達コストは、電気料金の7.5～11.9%の高い水準で推移している。ニューヨーク州とカリフォルニア州は、両州とも2030年までに、温室効果ガス排出量を1990年比で▲40%削減、及び再エネ割合を50%とする高い目標を設定しているが、カリフォルニア州の方は、再エネ割合が増加するにつれて電気料金水準も上昇が続いており、影響がより顕著に現れていることがわかる。

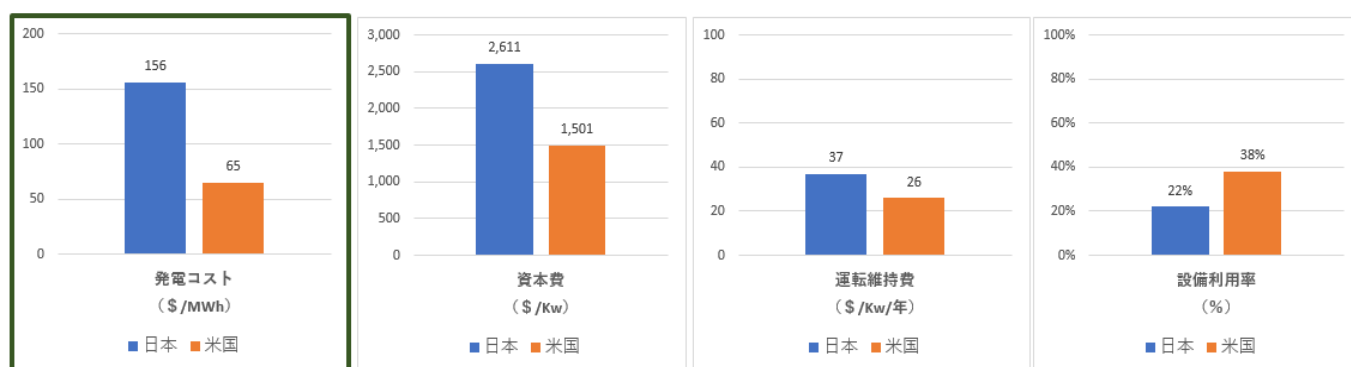
4-2 再エネ発電コストの比較

4-2-1 風力発電の状況

再エネの中で主力となっている風力発電及び太陽光発電について、日本と米国の状況を比較してみたい。

先に図4-1で示したとおり、2015年末時点で米国の風力発電設備の導入量は約75GWと世界第2位であるのに対し、日本は約3GWと僅かで、大きな差異が生じている。

図4-4 日本・米国 風力発電コスト/設備利用率 比較



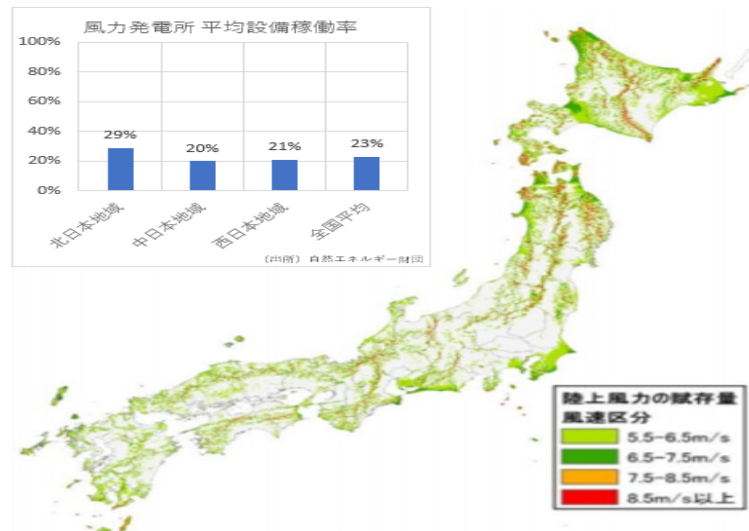
(出所) Bloomberg New Energy Finance 資料より資源エネルギー庁作成

図4-4の比較グラフからわかるとおり、日本が米国のように風力発電の導入が進んでいない背景には、まず日本と米国に約2.5倍の発電コストの差があることが挙げられる。資本費や運転維持費の比較から、日本では、風力発電が立地可能な平地が少なく建設費用が高額になることに加え、導入設備の規模が小さく容量あたりの風車・施工コストが割高であること、また安定的な発電システム・メンテナンス体制が確立されていないことなどから、結果的に高い発電コストにつながっていることがわかる。コスト面以外においても、土地利用規制や長期に及ぶ環境アセスメントなど、発電事業者が抱えるリスクや負担が大きい。風況の良い地域に限られ、年間平均風速が低いことから、年間平均設備利用率も22%と、米国の38%と比べ著しく低くなっている³¹。このように、日本は地理的・構造的に様々な課題を抱えていることがわかる。

³⁰ 2018年4月1日以降、FIT電気の買取義務は、送配電事業者（一般送配電事業者及び特定送配電事業者）が負っている。

³¹ 年間平均設備利用率の世界平均は31%であり、広大な平地が広がる米国は、ブラジルや豪州とともに恵まれた立地環境にある。
(出所) Bloomberg New Finance

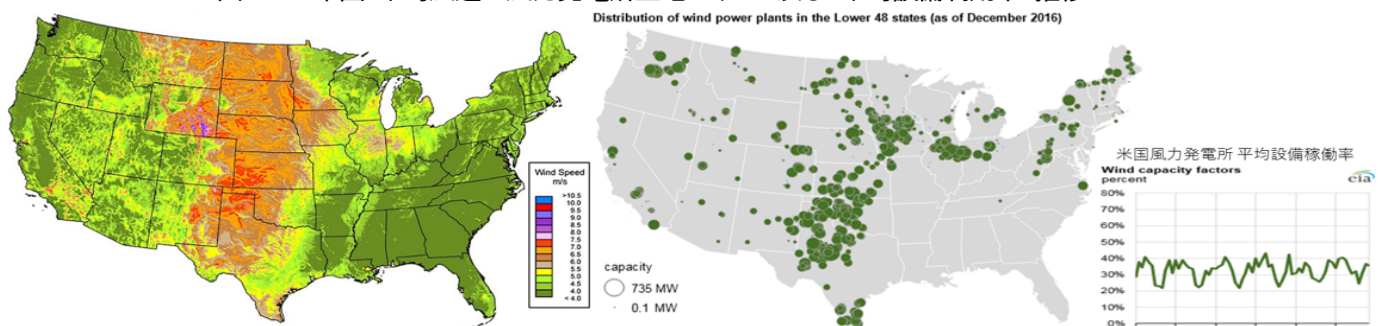
図4-5 日本 平均風速マップ 及び 風力発電所 平均設備利用率



(出所) 資源エネルギー庁, 自然エネルギー財団

図4-5は、日本全国の風況を風速区分ごとに示したマップである。風力発電所の適地は、一般的には5.5m/s(黄緑色)以上で、実際に採算の取れる投資案件としては6.5m/s(緑色)以上必要といわれている³²。マップからわかるとおり、6.5m/s(緑色)以上の地域は国土全体の1割程度しかない。年間の平均設備稼働率は、北日本地域が29%と、全国平均の23%と比較して高めであるため、国内の風力発電所は、北海道及び東北地域の風況が良い地域に集中している。一方でこうした地域における電力系統は、都市部に比べると脆弱であることから、接続コストや容量制約等、系統上の課題が多く生じており、系統増強や広域運用の拡大といった様々な対策を講じている状況である³³。

図4-6 米国 平均風速/風力発電所立地マップ 及び 平均設備利用率 推移



(出所) EIA「National Renewable Energy Laboratory」

また図4-6は、米国の風況マップであるが、テキサス州等の中部地域を中心に、風速区分6.5m/s(オレンジ色)以上、7.0m/s(赤色)以上の適地が多く、数千kW規模の大型基が数百基規模で立ち並び、大規模ウィンドファームが広く立地している。平均設備稼働率は25~40%と、日本と比べ非常に高い水準である。

このように、米国とは風力発電を取り巻く事業環境は大きく異なるため、日本では、投資に踏み出しにくい発電事業者に対し、FIT制度のような高い買取価格³⁴を保証して後押しをしなければ、利益の確保及び安定的なコスト回収は難しく、コスト競争力のある電源にはなっていない状況である。

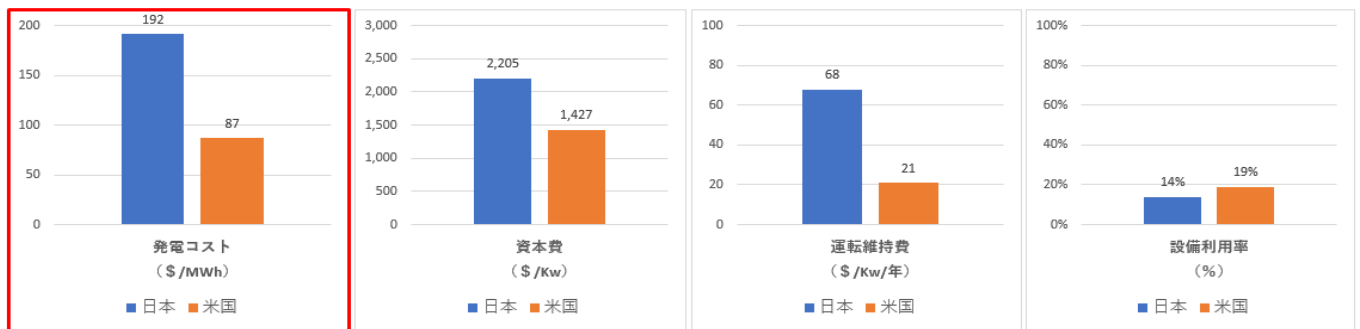
³² 風力発電量は、風速が1m 違えば30~40%変化し、風速が2倍になるとその発電量は約8倍になると試算される。

³³ これらの地域で風力発電を最大限導入していくためには、北北連系線の増強や地域間連系線等による広域運用の拡大、利用ルール等の整備を進めることに加え、特に北海道エリアでは、風力発電の出力変動に対応可能な火力発電等の調整力が不足しているため、風力発電事業者(出力20kW以上)は、(サイト蓄電池等を通じて)短周期及び長周期の出力変動緩和対策を講じることが必要となってきた状況である。

³⁴ 2017年10月以降の陸上風力発電のFIT制度調達価格は、20kW以上が21円/kWh+税、20kW未満が55円/kWh+税となっている。調達期間はどちらも20年。

4-2-2 太陽光発電の状況

図4-7 日本・米国 太陽光発電コスト/設備利用率 比較【2016】

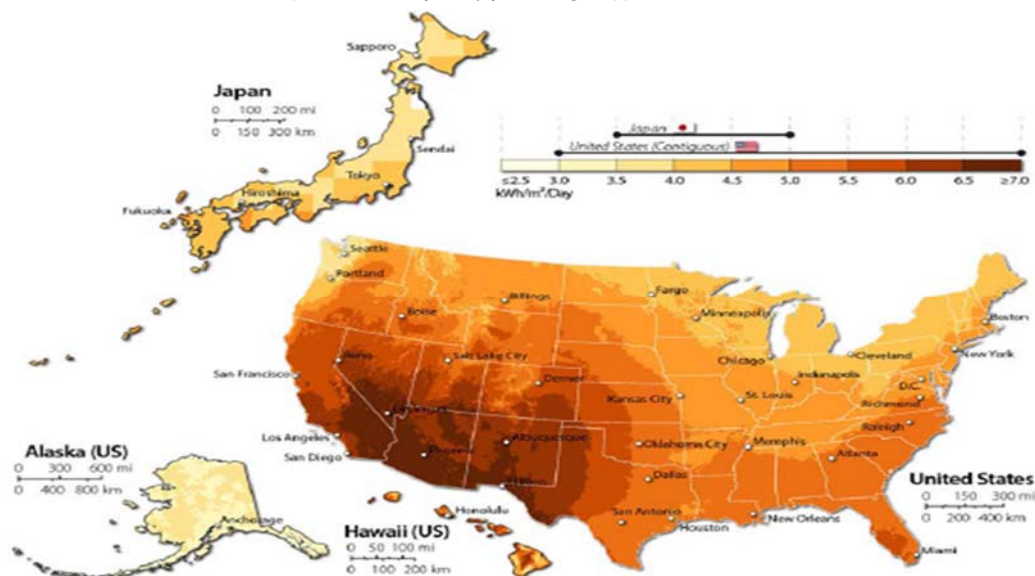


(出所) Bloomberg New Energy Finance 資料より資源エネルギー庁作成

次に太陽光発電の状況について比較する。2015年末時点において、日本の太陽光発電の設備導入量は、約11GWで世界第2位、米国は約9GWで第3位であったが、2016年に入って米国国内での太陽光発電設備の導入が急速に拡大したため、現在は日本を抜き世界第2位となっている。

このように全く普及が進んでこなかった風力発電と比べると、太陽光発電の導入については、日本は世界で上位にある。2012年のFIT制度の開始以降、10kW以上の事業用を中心に急速に導入拡大が進んだためである。しかし一方で、図4-7の発電コストの比較グラフからわかるとおり、2016年現在、太陽光発電の発電コストは米国の約2.2倍であり、未だ高い水準にある。

図4-8 日本・米国 平均日射量マップ



(出所) Bloomberg New Energy Finance 資料より資源エネルギー庁作成

また図4-8の平均日射量マップからわかるとおり、米国は、日射量が $6.5\sim 7.0\text{kWh}/\text{m}^2/\text{日}$ レベルの太陽光発電に適した気候条件の良い地域が、カリフォルニア州等の南西部地域を中心に国土全体に広がっている一方で、日本は、全体として $3.5\sim 5.5\text{kWh}/\text{m}^2/\text{日}$ のレベルであり、 $5.0\text{kWh}/\text{m}^2/\text{日}$ レベルの適地は、九州・四国地方の一部に限られている。そのため平均設備利用率は、米国の19%と比べると、日本は14%と低い。このように太陽光発電についても、FIT制度による高い買取価格³⁵が導入を支える状況は続いており、風力発電と同様、コスト競争力のある電源にはまだなっていない状況である。

³⁵ 2017年10月以降の太陽光発電のFIT制度調達価格は、10kW以上2,000kW未満が18円/kWh+税、10kW未満が26円/kWh(出力制御対応機器設置義務ありの場合)となっている。2,000kW以上の場合は、2017年度以降、入札制度が適用されている。調達期間については、10kW以上が20年、10kW未満が10年である。

4-3 環境価値の市場取引 及び 長期電力購入契約（長期 PPA）

前述のとおり、日本では、再エネの発電コストが依然として高く、コスト競争力が無いことから、FIT 制度で買取を義務付けられた電力会社以外の民間企業による再エネ調達量は、一部の積極的な企業を除き、ほとんど増えていない。一方米国では、再エネの発電コストに競争力が出来ており、電力会社及び民間企業の再エネ調達量は大幅に増加している。RPS 制度が導入されている州においては、州内の電力会社に一定割合の再エネ調達を義務付けているほか、導入されていない州においても、温室効果ガスの排出量削減に熱心な民間企業が、自ら設定した目標の達成を目的として、再エネ調達の取組みを拡大する動きを加速させている。

図 4-9 REC 市場取引量の推移 [左図] 及び 米国内 RE100 企業の再エネ調達方法の内訳 [右図]

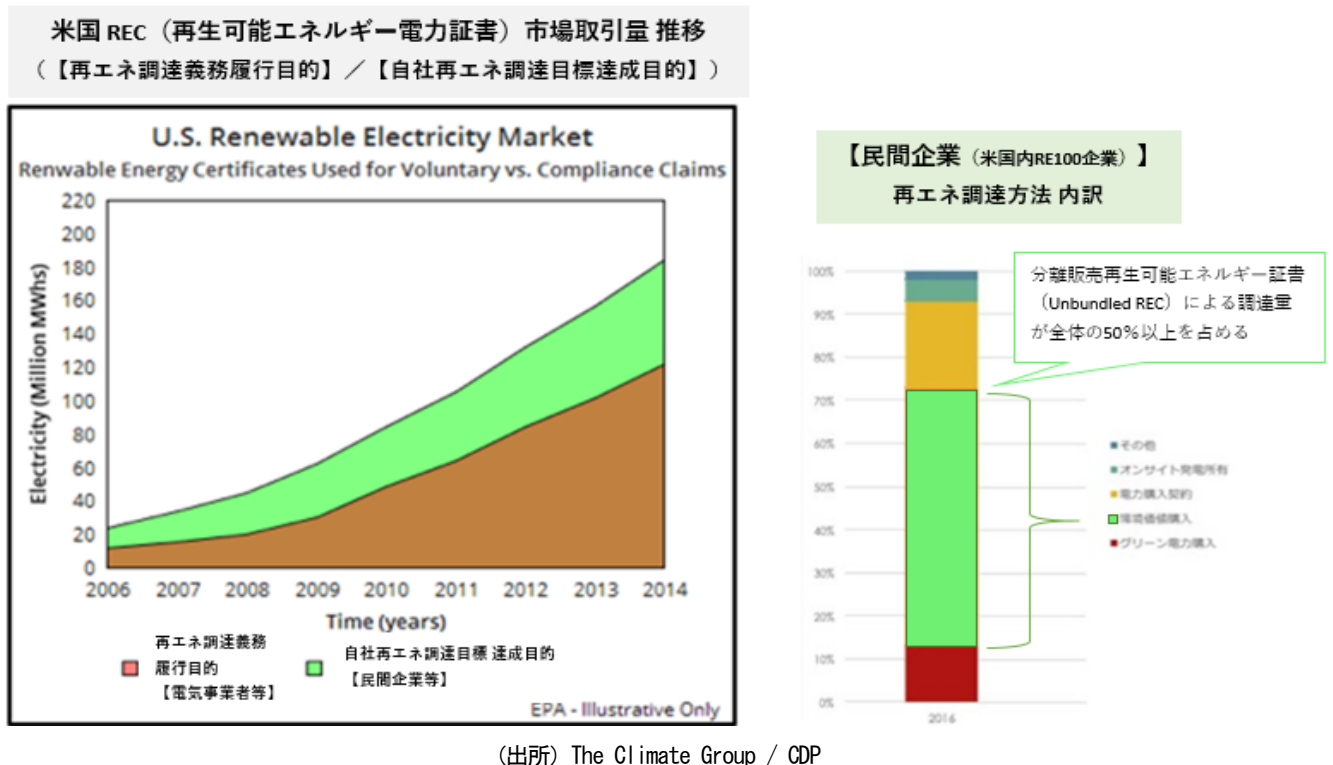
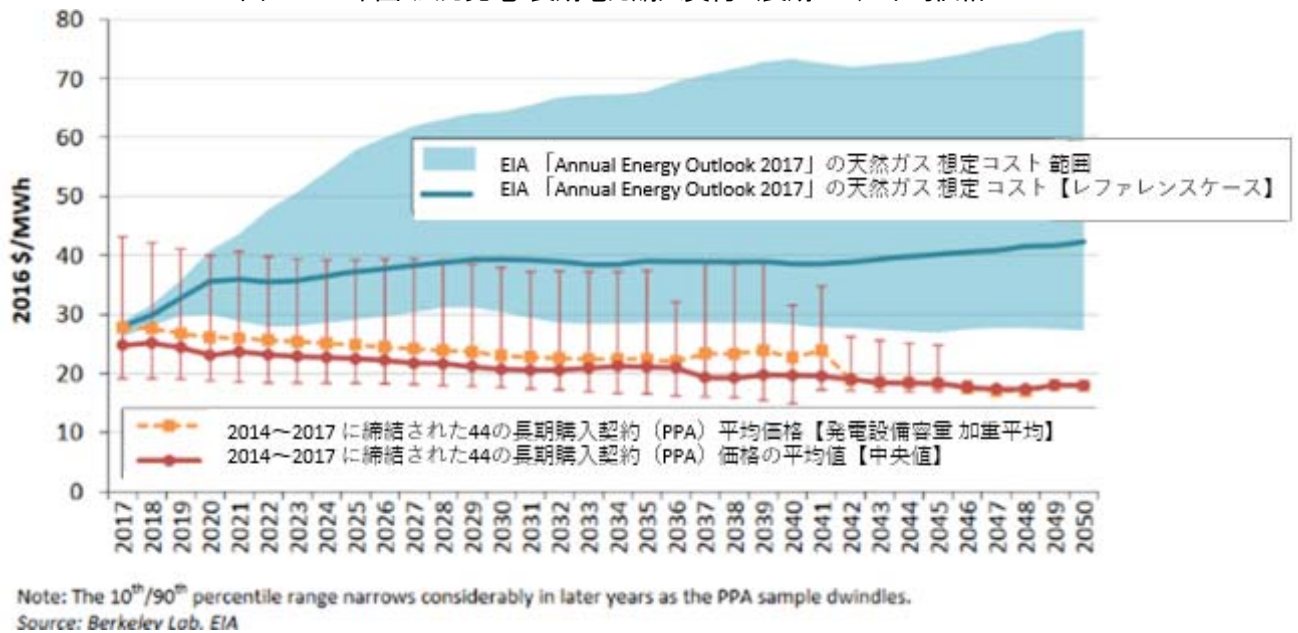


図 4-9 は、米国で RE100 に加盟する民間企業の再エネ調達方法の内訳を示したものであるが、分離販売再エネ証書 (Unbundled REC) による調達量が全体の 50%以上を占め、最も多いことがわかる。これは大規模需要家である民間企業が、自ら設定した再エネ入目標や持続可能性目標を達成することを目的として、調達及び活用を進めているためである。カリフォルニア州シリコンバレーを本拠地とする世界的 IT 企業、ワシントン州のスターバックス、オハイオ州の P&G など、世界的トップ企業の多くは、環境意識が高く、持続可能性への貢献がそのブランドの一部となっていることから、豊富な資金力を活かした REC 調達を行うことにより、再エネで自社が使用する電力を 100%賄うという目標達成を目指している。

なお、第 2 章で採り上げたアップルとグーグルの 2 社については、REC のみを市場取引を通じて調達するという方法は用いず、再エネ発電事業者との長期 PPA による調達、あるいは再エネ事業への直接投資による調達のみで、再エネ調達 100%の目標を達成している。

図4-10 米国 風力発電 長期電力購入契約（長期 PPA）平均価格



(出所) Berkeley Lab, EIA

また米国では、前述のとおり、風力や太陽光などの再エネ発電は、ガス火力等の既存型発電と比べても、コスト競争力のある発電形態となりつつある。特に風力発電については、風車の大型化・スレンダー化、ハブ高（地上から回転軸までの高さ）の増加等といった、設備利用率向上に繋がる技術の恩恵を受け、発電コストが更に低減傾向にある。

図4-10は、米国で2014～2017年の期間に、風力発電事業者と電力会社・需要家（民間企業）との間で締結された44の長期PPAの平均価格を示したものである。例えば、設備容量を加重平均した折れ線グラフ（赤色）を見ると、2017～2027年の契約期間（10年）であれば22 \$/MWh、2017～2037年の契約期間（20年間）であれば20 \$/MWhと、期間が長くなるほど低下していることがわかる。変動費の主要コストである燃料コストがゼロで、燃料価格の市況変動に左右されることがないことに加え、修繕費等を除けば、基本的に年数を経るにつれて設備償却が進む固定費のみで構成されているため、コスト低下のトレンドが長期的に継続していく可能性が高いと見通されるためである。

一方、EIAのエネルギー見通しによれば、近年低下している国内天然ガスの価格は、今後は不確定ながら上昇トレンドであり、レファレンスケースでは、2017年以降、36～43 \$/MWhで推移すると想定されている。ガス火力発電を構成するコストは、発電燃料である天然ガス価格に大きく左右され、（燃料価格以外にも差異を比較すべきコストがあることから一概には言えないものの、）風力発電の長期PPA価格は長期的に天然ガスの想定コストを下回っているため、長期・安定的に競争力のある電源と見通されていることがわかる。

電力会社は、新たな電源の建設投資を検討する際、燃料価格の上昇及び変動リスクや、将来の環境規制等のリスクを考慮する。またアップルやグーグルなどの大規模需要家は、データセンターの電力消費コストを最も大きなコスト要素と捉え、環境面だけでなく電力価格の変動リスクに対する防御手段として、長期・安定的な電力の調達・確保に取り組む。電力会社及び需要家にとって風力発電の長期PPAは、これら両方の要素に対応が図れる、低コストかつ低リスクのオプションの1つになり得るという見方もできる。

このような燃料価格や電力価格の変動リスクを回避できる点は、輸入依存度の高い日本において、メリットが大きく、有望な利点になり得ると思慮する。もちろん、風力や太陽光などは自然条件によって出力が左右される変動性電源であり、負荷追従性や周波数制御・電圧維持等に優れたガス火力などの調整電源と、一様に比較はで

きないものの、今後再エネ発電コストが下がり、FIT 制度に依存しなくても自立できるレベルでコスト競争力を持つようになった場合、再エネ発電事業者と民間企業が長期 PPA を締結し、民間企業が調達するという取組みは、日本でも増える可能性は出てくると推察する。一方で、柔軟な運転が可能で電力品質の安定に寄与する火力発電についても、出力が変動する再エネを補うという観点で不可欠な電源であるため、再エネ導入拡大と併せて必要となる調整コストは、再エネ発電事業者や調達を回る民間企業からも応分に負担がなされる必要がある。再エネ電源の拡大のみを目標とする偏重した施策ではなく、間欠的な再エネの割合が拡大していく中、柔軟な運転が可能な調整力を持つ電源が、その価値に見合う応分のコストを回収できる、適切なメカニズムについても併せて整備されていく必要があるだろう。

5. まとめ

今回、米国及び日本の環境・エネルギー政策について、近年の状況や今後の見通しについて確認した。特に、米国については、州政府レベルの取組みについても掘り下げて取組みを確認した。

米国では数多くの民間企業が、トランプ大統領のパリ協定脱退表明の流れとは関係なく、再エネの活用や省エネの徹底といった、温室効果ガス排出量の削減に向けた取組みを進めていた。特にカリフォルニア州の世界的なIT関連企業であるアップルとグーグルの2社は、RE100で宣言した事業に必要な電力を100%再エネで賄うという目標を既に達成しており、単に自社の業績向上に留まっているレベルではなく、事業を通じて持続可能な社会の実現を目指す各国の企業へも、大きな影響を及ぼすようなレベルになっていることを実感した。

数年前まで再エネは、温室効果ガスを排出しない長所は誰もが認識する一方で、発電コストが高く、政府が導入促進のために電力会社等に調達義務を課したり、再エネ発電事業者に導入補助や税額控除等といった財政支援を行って発電コストを下げたりしなければ、とても民間企業が自立的に再エネの開発や調達を進めるような状況になかった。米国では、29の州とワシントンD.C.で州政府が電力会社に一定割合の購入を義務付けるRPS制度、日本でも、電力会社に政府が定める価格で一定期間買取を義務付けるFIT制度を導入するなど、政府が政策的に再エネの導入を誘導する形で普及促進が図られてきた。

カリフォルニア州は、温室効果ガス排出量を2030年までに1990年比▲40%削減とする目標に加え、RPS制度によって、州内で小売販売される電力に占める再エネ割合を2030年までに50%とする高い目標設定しており、環境規制が米国トップレベルで厳しい州である。また住民や民間企業の環境に対する意識がもともと高く、電力市場の自由化と合わせてグリーン料金プログラムが導入され、環境行動を社会的に訴求しようという企業・組織が数多く出現するなど、早くから環境価値がコストとして認知される文化が醸成されてきた。同州では、2016年の電気料金に占める再エネコスト（RPS制度義務履行コスト）の割合は約12%と高い割合を占め、電気料金の平均小売価格も全米平均の約1.5倍と非常に高い水準になっているが、再エネへのプレミアムを許容する住民や民間企業が多くいることが、こうした市場の形成・維持を支えている要因の一つと考えられる。このような州政府の厳しい環境規制と住民や民間企業の環境価値に対する高い意識のほか、世界的なIT関連企業にとって、電力コストは自社のデータセンター運用において最大のコスト要素であるため、長期・安定的に必要な電力を安価に確保するという側面に留意した再エネ調達に取り組む動きが見られた。例えば、発電事業者と長期PPAを直接締結して再エネを調達するケースが増えてきているが、これは近年の再エネコスト低減によって、燃料価格の条件によってはガス火力等と比べ競争力を持つようなコスト水準になってきていることがその背景にある。特にアップルとグーグルについては、燃料価格及び電力価格の変動に対する防御手段として、自ら再エネ発電プロジェクトを立ち上げる取組みをさらに推し進める方針としており、今後、自社施設の消費電力を自社のプロジェクトからの調達のみで100%賄う計画であることを対外的に発表している。

オバマ政権によってCPPが導入された際は、パリ協定に示した「2025年に2005年比で温室効果ガス排出量▲26~28%削減」達成には、更なる政策的取組みが必要との見方が多かった。しかし、石炭からガスへの転換が価格要因によって進行していることや、本稿で取り上げた州レベル及び民間企業レベルでの排出削減の積み上げが進んでいることから、結果的に米国の温室効果ガス排出削減目標が達成される可能性があるとの見方も出てきている。一方でトランプ大統領を中心とした連邦政府レベルでは、CPPの存続の行方のほか、国家安全保障上の観点から石炭火力や原子力発電所の閉鎖阻止の措置を検討するといった新たな動きも出ており、引き続きトランプ政権の動向が注視される。

本稿では、日米における再エネの状況を、風力発電と太陽光発電を採り上げて比較したが、日本では、民間企業がFIT制度のない環境で自立して調達・活用を進められるほど、発電コストは低減しておらず、またアップルやグーグルのようなカリフォルニア州の世界的なトップ企業と比較すると経済規模も大きく異なるため、同じような取組みを一朝一夕に進められるような環境には未だなっていない状況であった。風力発電と太陽光発電の立地環境は、世界的に見て恵まれているわけではなく、平均設備利用率は低いのが現状であり、加えて天候に大

大きく左右される変動電源であるため、運用・制御面における系統制約も考慮していかなければならない。米国では、広大な国土や恵まれた気象条件にあるとともに、広域的な系統運用・監視制御が早くから整備され、変動電源に対応できる技術が培われてきた歴史がある。このように再エネを取巻く環境は、多くの面で様々に異なっていることから、日本は、温室効果ガス排出削減の取組みに際し、再エネのみに極端に重点を置いて進めるべきではなく、大型水力や原子力発電といった他のゼロエミッション電源（非化石電源）、そして周波数調整など電力系統の安定運用に不可欠な火力電源を組み合わせ、各々の電源が持つ長所・短所のバランスを取りながら、総合的に環境・エネルギー政策を進めていくことが大切であると考えます。

日本は「2030年に2013年比で温室効果ガス排出量▲26%削減」の高い排出削減目標を掲げている。この達成のために、2030年にゼロエミッション電源（再エネ・水力・原子力）比率は44%まで高めていかなければならない。しかし、大型水力を除いた再エネのみの電源比率で見ると、2016年末時点で7.3%にすぎないことから、再エネのみで達成を目指していくことは容易ではないと推測する。そのため、再エネの更なる導入促進に加え、原子力発電の再稼働、調整電源として不可欠な火力発電の高効率化など、各々の取組みを複合的にミックスし、バランスよく施策を進めていくことが必要であると考えます。今回、ニューヨーク州で行われている環境・エネルギー政策について掘り下げてみたが、必ずしも再エネの導入量を増やすことのみで固執せず、実質的な排出削減に繋げるための現実的な視点や、電気料金水準の上昇を抑制するための視点など、見習うべき部分も見られた。

日本でも最近、一部の大手民間企業が、RE100に加盟する動きが出始め、今回採り上げた積水ハウスとイオンは、温室効果ガス排出削減に係る環境への取組みを、自社の事業と相乗的に紐付けるような形で目標設定し、事業を通じてアプローチを行っていた。カリフォルニア州の世界的トップ企業と同様の取組みの実現は途方もなく高いハードルであることを認識しつつ、日本の置かれている現実的な状況を踏まえると、必ずしも再エネのみによる排出削減に絞らない形で、実質的に到達可能な削減目標を設定し、省エネやゼロエミッション電源の活用を含む幅広い取組みをミックスさせながら、達成を目指す民間企業が今後増えてくるのではないかと推察する。

日本が抱えている社会課題を官民が共有し、民間企業が自社の事業と社会課題を紐付けて取り組めるような環境整備、すなわち、民間企業が環境訴求を行いたいというニーズに適切に対応できるような環境整備が、非常に大切であると思料する。

参考

U.S. Department of Energy HP

U.S. Environmental Protection Agency HP

U.S. Federal Energy Regulatory Commission (FERC) HP

U.S. Energy Information Administration HP

The Climate Group HP

CDP HP

Responsible Investor,

The White House Statement

California Public Utilities Commission 「RENEWABLES PORTFOLIO STANDARD ANNUAL REPORT」

経済産業省 資源エネルギー庁 HP,

環境省 HP

自然エネルギー財団 HP

Apple Inc. HP

Google LLC HP

積水ハウス(株) HP

イオン(株) HP

U.S. National Conference of State Legislatures

U.S. CLIMATE ALLIANCE 2017 ANNUAL REPORT

FERC 「Database of State Incentive for Renewable & Efficiency (DSIRE)」

EIA 「Annual Energy Outlook 2018」

EIA 「Electric Power Annual 2017」

電気事業連合会 HP

環境省「カーボンプライシングのあり方に関する検討会」

自然エネルギー財団「企業・自治体向け電力調達ハンドブック（2018年1月）」

Apple Environmental Responsibility Report 2018 Progress Report, Covering FY2017

Google Environmental Report 2017

積水ハウスサステナビリティレポート

環境省「平成28年度低炭素社会の実現に向けた中長期的再生可能エネルギー導入拡大方策検討調査」

IEA「Energy Prices and Taxes」

経済産業省「電気事業便覧」

Berkeley Laboratory「U.S Renewables Portfolio Standards 2017 Annual Status Report」

Bloomberg New Energy Finance

EIA「National Renewable Energy Laboratory」

The Climate Group