

## 【第6回】

# 気候変動への対応② ～再生可能エネルギー導入の方法と意義～

【連載スケジュール予定】

第1回	そもそもESGとは	2020年10月20日号 (No.1592)
第2回	ESG情報開示①～何が企業に期待されるのか～	2020年11月1日号 (No.1593)
第3回	ESG情報開示②～データ品質マネジメントと第三者保証～	2020年11月20日号 (No.1595)
第4回	ESG情報開示③～日本企業の現状と課題～	2020年12月10日号 (No.1597)
第5回	気候変動への対応①～内部炭素価格の考え方と導入上の論点～	2021年1月10・20日号 (No.1600)
第6回	気候変動への対応②～再生可能エネルギー導入の方法と意義～	2021年2月10日号 (No.1602)
第7回	エンタープライズリスクマネジメント(ERM)へのESGの組み込み	2021年2月20日号 (No.1603)
第8回	非財務情報管理のダッシュボードの導入	2021年3月1日号 (No.1604)
第9回	コーポレートファイナンスとESG	2021年3月10日号 (No.1605)

この記事のエッセンス

- 世界だけではなく、日本も2050年までに温室効果ガス排出をネットゼロにする、脱炭素社会の実現に向けて大きく舵を切った。
- 脱炭素経営の促進、気候変動対策予算の確保の観点から、炭素税を導入、加増する国が増えている。
- 脱炭素経営の実現に、再生可能エネルギーの導入は必要不可欠である。

PwCあらた有限責任監査法人  
公認会計士

太田 英男

PwCあらた有限責任監査法人

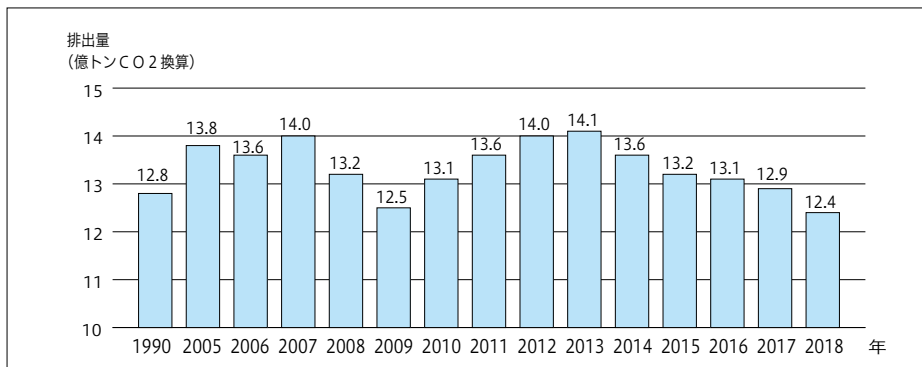
石川 剛士

はじめに

2020年10月の菅内閣総理大臣所信表明演説において、グリーン社会の実現に向け、日本において、2050年までに、温室効果ガス(二酸化炭素等)の排出を全体としてゼロにする、カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことが宣言された。全体としてゼロにするとは、CCS(Carbon Capture and Storage、二酸化炭素回収・貯留)やCCUS(Carbon Capture, Utilization and Storage、二酸化炭素回収・利用・貯蔵)、その他のカーボンリサイクル技術等により、排出された二酸化炭素の回収、活用により削減される量と排出される温室効果ガスを差引きして、実質的にゼロを達成するという考え方である。日本の温室効果ガス排出量は、2018年で12億4,000万t-CO<sub>2</sub>とされており、2013年をピークに減少しているが、仮にカーボンリサイクル等により調整される可能性があるにせよ、2050年にネットゼロを目指すには、民間企業

が中心となり、脱炭素経営や技術開発を推し進める必要がある(図表1)。

(図表1) 日本の温室効果ガス排出量



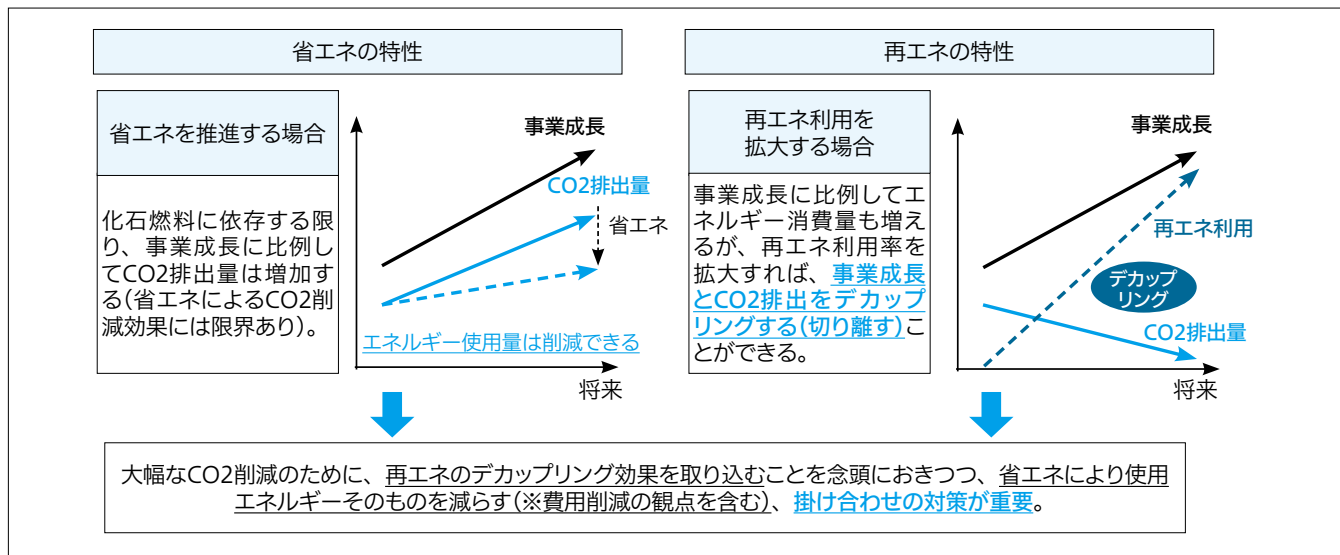
(出所) 環境省「2018年度(平成30年度)の温室効果ガス排出量(確報値)<概要>」  
([http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/emissions/results/material/kakuhou\\_gaiyo\\_2018.pdf](http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg-mrv/emissions/results/material/kakuhou_gaiyo_2018.pdf)) 2頁

脱炭素経営とは

脱炭素経営とは、気候変動問題に

また、化石燃料を含む地球資源は有限であり、数百年で使い切るべきものではない。持続可能なエネルギー社会の実現に向けても、脱炭素経営は重要だ。

(図表2) 省エネルギーとデカップリング



(出所) PwC作成

対応するため、その事業活動において二酸化炭素(≪温室効果ガス≫)を排出しない経営を行うことである。一般的に、企業は、その事業活動に電力やガス、ガソリン、ガソリン等であれば使用した場所での二酸化炭素を排出し、電力であれば再生可能エネルギー(電力メニュー)でない限り、発電所において間接的に二酸化炭素を排出する。つまり、事業が成長すれば、その成長に比例して、エネルギー使用量も二酸化炭素排出量も増大することとなる。

では、どのように脱炭素経営を目指せばよいのか。ここで重要なキーワードとなるのが、「省エネルギー」と「再生可能エネルギーの活用」である。「省エネルギー」は、無駄を省くことにより、エネルギーをできる限り効率的に使用することである。効率的にエネルギーを使うという、高効率の設備を使用する、というところに注目しがちであるが、AI等を活用した需要予測を参考に無駄な製品をできる限り作らないようにする、配送方法を合理化するなど、さまざまな無駄の省略による省エネルギー効果も大きい。ただし、省エネルギーの徹底により、効率化を進めたとしても、エネルギー使用量をゼロにすることは困難である。そこで重要になるのが「再生可能エネルギーの活用」である。太陽光・風力・水力といった再生可能エネルギーは、二酸化炭素等の温室効果ガスを排出しないエネルギー源である。再生可能エネルギーをできる限り活用することで、事業成長と二酸化炭素の排出量の増大を切り離すことができるようになるのである(デカップリング)。

り、エネルギーセキュリティの向上につながる、ということからも、再生エネルギーの活用は重要であると考えている(図表2)。

本稿では、「再生可能エネルギーの活用」について、引き続き、整理を進める。

## 再生可能エネルギー電力の調達手法

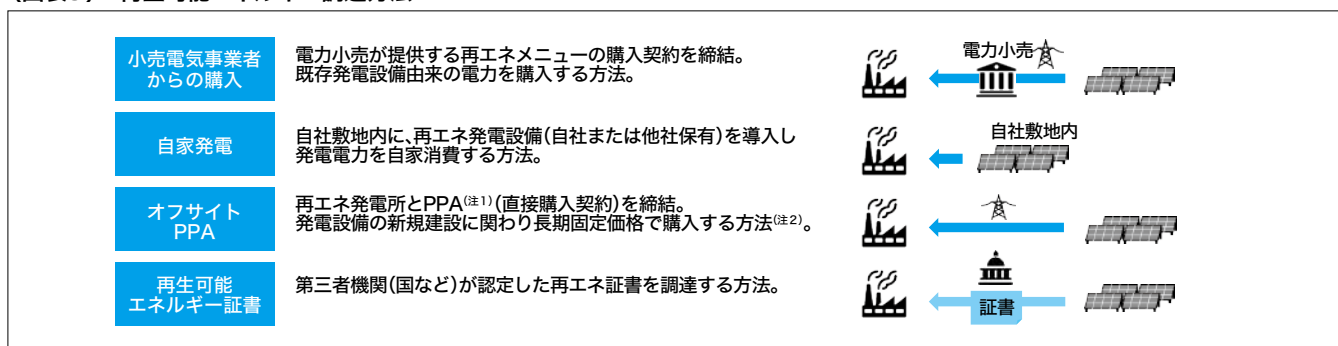
企業が再生可能エネルギー電力を調達する主な手法として、次のものがある(図表3)。

- (1) 電力会社からの購入
- (2) 自家発電
- (3) オフサイトPPA
- (4) 再生可能エネルギー証書

### (1) 電力会社からの購入

電力会社からの購入は、小売電気事業者と再生可能エネルギー電力メニューで契約を行い、再生可能エネルギー電力を購入する手法だ。小売電気事業者は、ユーザーニーズに応じてさまざまな電力メニューを揃えており、会社によって異なるが、発電時に排出する二酸化炭素を国内の

(図表3) 再生可能エネルギー調達方法



(注1) PPA: Power Purchase Agreement

(注2) 事業者と発電者が長期の電力購入契約を締結することをコーポレートPPAと呼ぶが、事業者(電力消費者)敷地内でのコーポレートPPAを「オンサイトPPA」、敷地外でのコーポレートPPAを「オフサイトPPA」としている。

(出所) RE100のクライテリア(判断基準)等をもとにPwC作成(※わかりやすさのため、一部簡易的に表現)

省エネルギープロジェクトで削減した二酸化炭素の環境価値でオフセットした「ゼロカーボン電力」や、再生可能エネルギー発電のみの電力を供給する「再生電力」など、さまざまである。日本では、電力契約を締結している事業者であれば、電力会社・電力メニューを選択することで、誰もが取り得る比較的簡易な方法である。

なお、気候変動対策を求める世界的なNPO、NGOが中心となり、企業等の二酸化炭素排出削減や再生可能エネルギーの利用促進を進めるため、国際的なイニシアティブを立ち上げている。その1つに、自社で使用する電力を100%再生可能エネルギーにすることをコミットして参加する「RE100」があるのだが、RE100の目標を達成するためには、使用する電力がどの発電所で発電されたものなのか、その由来を確認する必要がある、対応の可否については小売電気事業者へ確認が必要となる。

## (2) 自家発電

自家発電は、自社敷地内に、再生可能エネルギー発電設備を導入して、発電した電力を自社の電力とし

て自家消費する方法である。この発電所から発電した電力をそのまま、自社の電力として使用することとなる。この発電設備を自社所有せず、発電者(他社)所有とし、発電者と電力消費者の間で電力販売契約を締結し、初期費用をゼロで設備を導入するオンサイトPPAという手法も、近年拡大をみせている。

## (3) オフサイトPPA

オフサイトPPAは、自社敷地外に発電設備を設置するという点で、オンサイトPPAとは異なる。オフサイトの場合、発電所と自社を既存の電力系統などで接続する必要があるが、自己託送(自社発電設備により発電した電力を電力系統を介して、別の場所にある工場等に供給する)を除き、日本では実用化されていない。

一方で、海外、特に欧州、米国においては、風力発電所のオフサイトPPA事例が多くみられる。気候変動対策から、再生可能エネルギー電力を長期で調達したいと考えている需要家ニーズと、中長期の確実な収益を見込めることで、投資決定が行いやすくなるという開発事業者のメリットが、一致していることによる

ものと考えられる。

## (4) 再生可能エネルギー証書

再生可能エネルギー証書は、再生可能エネルギーの環境価値が証書化されたもので、電力使用量相当の再生可能エネルギー証書を充てることにより、再生可能エネルギー電力を使用したものとみなすことができるものである。日本においては、非化石証書、J-クレジット、グリーン電力証書などがある。非化石証書を購入することができるのは小売電気事業者のみとなっており、通常の企業が調達できるものは、J-クレジットもしくはグリーン電力証書となる。

証書は、電力契約を直接行うことのできないテナント等においても活用可能で、RE100の目標達成には、再生可能エネルギー発電所が紐づけられた証書・クレジットを利用することで目標達成が可能となる。ただし、証書の活用は、再生可能エネルギーの活用を最大限進めたいうえで、再生可能エネルギーが穴埋めするために使用することが望ましい。



(図表4) 再生可能エネルギー電力の調達手法比較

	自家発電	小売電力調達	再エネ証書	オフサイトPPA
利用可否	○ オンサイトPPAも含め、活用可能	○ 活用可能	○ グリーン電力証書、J-クレジットが活用可能	× 日本においては困難、自己託送は制約あり
調達可能量	少ない 自社の敷地面積に制限される。	中程度～多い 小売電気事業者による。	少ない～中程度 注目度が高くなく、利用しやすいが、流通量は多くない。	
調達価格の傾向	低くなる 導入規模にもよるが、再エネ賦課金もかからず、低くなる傾向。PPA利用の場合は、サービス費用等が必要。	高くなる 電力会社が提供している一般的な電力メニューと比較すると高い。	高くなる 一般電力に加えて、証書を調達するための費用が必要となる。	
調達の難易度	難しい～難しい 太陽光は比較的易しく、バイオマス等は難しい。また、自家発電では初期費用が必要。オンサイトPPAは、契約条件の見極めが重要。	易しい 小売電気事業者へ問い合わせ、比較検討。初期費用も不要。	易しい オフセット・プロバイダーへ問い合わせ、比較検討。初期費用も不要。	

## 日本での再生可能エネルギー調達

再生可能エネルギー電力の調達方法について、簡単に説明してきたが、これらは事務所や事業所の電力使用方法、規模、立地など、条件によって適切な調達方法が異なってくる。ともに、国によっても法制度等の違いにより、調達方法が異なることに

も注意が必要である(図表4)。  
さて、一般的な企業(電力の契約デマンドが2MW未満であるなど)が、日本で再生可能エネルギー電力を調達することを考えた場合、選択肢はあまり多くない。基本的には、自家発電(オンサイトPPAを含む)の可能性を検討し、不足分を小売電気事業者からの再エネ電力購入、もしくは、再エネ証書の調達となるであろう。

自家発電設備を置くことができない、小売電気事業者も選択することができない事業者の代表例として、テナントがある。テナントでテナントオーナーより電力供給を受けている場合、小売電気事業者を選択することができないこともあり、結果的に再エネ証書の調達を選択せざるを得ないケースも多いと思われる。そういった場合には、テナントオーナーによる再生可能エネルギー電力供給が可能となるよう、オーナー側への働きかけが必要だ。電力消費量が多い工場・事業所を日本全国に有している事業者など、相当量の電力を使用する事業者の場合、電力小売事業者との連携や活用がポイントとなるであろう。非化石証書を活用した再生可能エネルギー電力を調達したい場合、将来を見越して再生可能エネルギー発電所の開発を行う場合など、事業所(電力消費地)の外部にある発電所から電力を供給したい場合には、小売電気事業者の活用が欠かせない。電力のみならず、重油やガスといった熱

(図表5) 発電電力のエネルギー構成

年度	2010	2015	2019
発電電力量(億kWh)	11,495	10,404	10,277
原子力	2,882	94	638
石炭	3,199	3,560	3,277
天然ガス	3,339	4,257	3,815
石油等	983	1,006	695
水力	838	871	796
太陽光	35	348	690
風力	40	56	77
地熱	26	26	28
バイオマス	152	185	262
非化石発電比率	34.6%	15.2%	24.2%
再エネ発電比率	9.5%	14.3%	18.0%

※ 再エネ発電とは、水力、太陽光、風力、地熱、バイオマス。非化石発電とは、再エネ発電+原子力。  
(出所) 資源エネルギー庁 令和元年度(2019年度)エネルギー需給実績(速報)  
([https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total\\_energy/pdf/stte\\_gaiyou2019\\_sokuhou.pdf](https://www.enecho.meti.go.jp/statistics/total_energy/pdf/stte_gaiyou2019_sokuhou.pdf))

## 再生可能エネルギー発電の今後を読む

エネルギーの省エネ・再エネ化の可能性検討も含め、その活用を総合的に分析することが望まれる。

2012年より開始された再生可能エネルギー電力の固定価格買取制度(FIT)により、太陽光発電を中心とした再生可能エネルギー発電所が拡大した。しかし、2019年度における再エネ発電比率は18%となっており、2050年のネットゼロに向けては、一層の再エネ活用が必要である(図表5)。

一方で、一部地域においては、すでに再生可能エネルギー発電所の系統への接続が制限されており、導入済みの再生可能エネルギー発電所においても出力制御が実施されるなど、さらなる再生可能エネルギーの向上には、電力系統の強化等、追加的な施策が必要となる。この領域は、引き続き、政府によるさまざまな施策検討が進められることが予測される。エネルギーセキュリティの観点から、一定程度、化石燃料を用いた発電所運用の可能性があるにせよ、さらなる再生可能エネルギー電源の導入が必要となることは間違いのない。2032年にはFIT開始より20年が経過することとなり、以降、延長が認められないなど土地の賃借条件によって撤去せざるを得ないものの、収益性の悪化により発電事業を止める場合など、一定程度の再生可能エネルギー発電所減が発生するため、それらを補っていくことも必要となる。

さて、政府における施策の実施には予算が必要となるが、政府の脱炭素化促進に向けた予算確保の方法として、注目されているものの1つに炭素税がある。日本でも省エネ対策、

再生可能エネルギー普及、化石燃料クリーン化等のエネルギー起源二酸化炭素排出抑制等に活用が予定されている「地球温暖化対策のための税」として導入済みであり、CO<sub>2</sub>排出量1トン当たり289円相当の税負担が生じている。石油石炭税と同様にサプライチェーンの上流側でかけられていることから、消費者には実感しにくいところもあるのではないだろうか。

国外に目を向けると、炭素税に相当する税を導入している国は20カ国を超えている。さらにヨーロッパを中心に、CO<sub>2</sub>排出量1トン当たり1,000円以上の税率がかけられている国も多くある。日本の炭素税も2012年より段階的に上げられてきたが、社会の潮流を踏まえると、さらなる税率アップの可能性も懸念される。

## 企業が取り組む意義

世界は、脱炭素社会に向けて大きく舵を切っている。先日、米国の大統領選挙が行われ、2021年1月、次期大統領への移譲が進められた。バイデン氏の公約には、パリ協定への

復帰、日本と同様に2050年までのネットゼロ達成、気候・環境領域へ今後10年間で1.7兆ドルの投資を行うことなどが掲げられている。ヨーロッパや中国では、太陽光・風力発電メーカーの育成が進んでおり、電気自動車(走る蓄電池)の技術開発にも積極的である。また、世界各国で炭素税導入が検討され、導入済みの国でも排出される二酸化炭素トン当たりの税率が上昇傾向にある<sup>(注)</sup>。

日本では、新型コロナウイルス感染症の影響もあり慎重な対応がとられているものの、日本が目指す2050年温室効果ガス排出のネットゼロの実現に向けた予算確保に向け、炭素税の活用もその選択肢として捉えられるだろう。このリスクを回避するためにはどうすればよいのか。炭素税は、二酸化炭素を排出する燃料にかけられるものであることから、この燃料を使用しない企業活動を行うこと、つまり、脱炭素経営を行うことが一義的な対策となる。そう遠くない将来、企業のステークホルダーから脱炭素経営について問われる可能性は高い。迫るリスクへ備える意味でも、再生可能エネルギー活用を進めるべきである。

石川 剛士(いしかわ・たけし)  
PwCあらた有限責任監査法人  
サステナビリティ・サービス部門  
ディレクター  
エネルギー管理士  
民間エネルギー会社にて、省エネルギー、自家発電・コージェネレーションなどの企画提案に従事。2007年より、現職。再生可能エネルギーの利用拡大、エネルギーおよび地球温暖化対策に関連したプロジェクトに注力し、脱炭素経営に向けたアドバイザリー業務、官公庁の環境・エネルギー分野に係る委託業務経験を豊富に有する。

太田 英男(おおた・ひでお)  
PwCあらた有限責任監査法人 第三金融部 パートナー  
公認会計士  
PwCにおいて、サステナビリティ、再生可能エネルギー、インフラ、ESG、ファンド業界に特化した事業性評価、アドバイザリー業務およびコンサルティング業務を行うとともに、サステナビリティに関連した会社に対する会計監査に従事している。  
日本公認会計士協会国際評価基準委員会対応専門委員会副専門委員長、燃料電池の利用拡大に向けたエネファーム等導入支援事業費補助金の補助事業者選定に係る外部評価委員、日本アセットマネジメント協会インフラファイナンス委員、不動産証券化協会IFRSコンバージェンスワーキンググループ委員、東京証券取引所上場インフラ市場研究会委員(過去)など。

(注) 参考：世界銀行[Carbon Pricing Dashboard]  
(<https://carbonpricingdashboard.worldbank.org/map/data>)