

これからの事業存続のために知っておきたい
再生可能エネルギー活用のためのキーワード
2025 年 3 月（Ver. 5）

はじめに

当資料は、地球温暖化対策などに関心があり、基本的な情報を得たいという方々のために、関連するキーワードをできるだけ平易に解説することを目的に作成したものです。

特に再生可能エネルギー設備の導入、再生可能エネルギー電気の購入などの検討に不可欠な情報を取り上げております。

キーワードは1件毎に「概要」「解説」「情報入手先」を1ページにまとめております。まず「概要」をご覧ください、ご関心があれば「解説」をご確認ください。さらに詳細の情報を得たい場合は「情報入手先」の各サイトで内容をご確認ください。

「概要」「解説」とも、平易にするため詳細な内容を割愛しております。また各種制度は頻繁に変更されます。導入・採用を具体的に検討される場合には、最新の情報を確認していただきますようお願い致します。

地球環境問題への対応は国際的に活動する大手企業が先導してきましたが、今や取引先である中小事業者にも取り組みが求められる時代となっております。再生可能エネルギーの活用は中小事業者にとって今後の事業存続にも関わる重要な検討課題とも言えます。

また、再生可能エネルギー拡大をはじめとする地球環境問題対策に対する地方自治体の役割が、近年ますます重要となってきました。地域内施策の検討・実施が求められるとともに、自治体自らが率先的に取り組むことも求められています。

しかし、これらは専門的な内容が多く、また制度が複雑に関係しており、理解しづらいところがあります。専門家がおられない企業の方々、地方自治体で新たに環境政策のご担当になられた方々などに本書が少しでもお役に立てれば幸いです。

Ver.4 から Ver.5 への変更内容について

- ・ 「I. 社会の動き」の項目に、「CFP（カーボンフットプリント）」を追加しました。
- ・ その他各項目で変更があった内容を確認し更新しました。

目次と対象

<対 象>

一 般：多くの方に知っていただきたい情報

発 電：再生可能エネルギー発電の設置を検討される方への情報

購 入：再生可能エネルギー電気の購入を検討される方への情報

目 次	一般	発電	購入
I. 社会の動き			
1. SDGs（持続可能な開発目標） .. 1	○		
2. ESG .. 2	○		
3. TCFD, CDP .. 3	○		
4. SBT .. 4	○		
5. サプライチェーン, Scope1,2,3 .. 5	○		
6. CFP(カーボンフットプリント) .. 6	○		
II. 地球温暖化対策の制度			
1. パリ協定とカーボンニュートラル宣言 .. 7	○		
2. 温対法（地球温暖化対策推進法） .. 8	○	○	○
3. 省エネ法 .. 9	○	○	○
III. 再生可能エネルギー			
1. 再生可能エネルギーとは ..10	○	○	○
2. RE100 ..11	○	○	○
3. 再エネ 100 宣言 RE Action ..12	○	○	○
4. FIT 制度（固定価格買取制度） ..13		○	
5. FIP 制度 ..14		○	
6. PPA モデル ..15		○	○
IV. 電気事業制度			
1. 電気供給の仕組み ..16	○	○	○
2. 電気の小売りの自由化・電力システム改革 ..17	○	○	○
3. アグリゲーター（特定卸供給事業者） ..18		○	
4. VPP(バーチャルパワープラント), DR(デマンドレスポンス) ..19		○	
5. 電気の市場 ..20		○	
V. 環境性評価			
1. 再生可能エネルギー電気の環境価値 ..21		○	○
2. 非化石価値（証書） ..22		○	○
3. 再生可能エネルギー価値（証書） ..23		○	○
4. 温対法の電気の CO₂ 排出係数 ..24	○	○	○
5. 環境表示価値（再エネ電源と表示できる権利等） ..25		○	○
VI. 建築に係る制度			
1. 建築物省エネ法 ..26	○		
2. ZEB（ゼブ） ..27	○		
3. ZEH（ゼッチ） ..28	○		
VII. 物品・サービスの調達に係る制度			
1. グリーン購入法 ..29	○		
2. グリーン契約法 ..30	○		

I-1	SDGs（エスディージーズ）：持続可能な開発目標
<概要> SDGsとは「Sustainable Development Goals（持続可能な開発目標）」の略称です。 国連の会議で設定されたもので、基本的な人権に関わる問題、世界の経済発展、環境問題など世界中の様々な課題に対する複数の目標が設定されており、その改善活動が求められています。 目標は複数ありますが、企業がすべての目標達成のための活動することが求められているわけではありません。事業の内容に関連する行動可能な目標を選択し活動すればよいのです。ただし、一つの目標を改善するために、別の項目を犠牲にすることは避けなければなりません。すべての目標を総合的に見渡すことも必要です。 このような活動が今後の企業間取引、人材採用、資金調達（投資・融資）などに影響してくるため、日本でも多くの企業・団体が活動を開始しています。 カラーのロゴマークは、SDGsに賛同し行動している企業・団体などがその活動を示す際に掲載しています。 再生可能エネルギーの活用は、SDGs目標の中の「エネルギーをみんなにクリーンに」及び「気候変動に具体策を」への貢献策として重要な一歩となります。 出典：SDGsのポスター・ロゴ・アイコンおよびガイドライン（国際連合広報センター）	
解説 SDGs目標は下記の17項目ですが、それぞれに具体的な数値目標などが10個程度ずつ設定されており、合計169個のゴールが設定されています。 ①貧困をなくす、②飢餓をゼロに、③人々に健康と福祉を、④質の高い教育を ⑤ジェンダー平等、⑥安全な水とトイレ ⑦エネルギーをみんなに、クリーンに、⑧働きがいと経済成長、⑨産業と技術革新の基盤 ⑩人や国の不平等をなくす、⑪住み続けられるまちづくり、⑫つくる責任使う責任 ⑬気候変動に具体的対策を、⑭海の豊かさをまもる、⑮陸の豊かさをまもる、 ⑯平和と公正をすべての人に、⑰グローバルなパートナーシップで目標を達成 SDGsのロゴマークの表示について、認証制度などはありません。自分たちの事業および事業を行うにあたっての取り組みが、上記の目標に合致しているのであれば、その部分のマークを表示して、自分たちの取り組みを対外的に説明することができます。 ロゴマークの入手は、下記「国際連合広報センター」のサイトから入手できます。使用のガイドラインに従って利用することができます。	
情報 入手先	JAPAN SDGs Action Platform（外務省） https://www.mofa.go.jp/mofaj/gaiko/oda/sdgs/about/index.html SDGs活用ガイド（環境省） http://www.env.go.jp/policy/sdgs/index.html SDGsのポスター・ロゴ・アイコンおよびガイドライン（国際連合広報センター） https://www.un.org/activities/economic_social_development/sustainable_development/2030agenda/sdgs_logo/ 持続可能な開発目標（SDGs）推進本部（首相官邸） http://www.kantei.go.jp/jp/singi/sdgs/

I-2	ESG(イーエスジー)
<概要> ESG(イーエスジー)は、Environment(環境)、Social(社会)、Governance(企業統治)の頭文字をとったもので、企業の将来的な発展を評価するための指標といえます。 「E」は温暖化対策、海洋汚染などへの対応、「S」は働き方の改善、多様な人材活用（国籍、性別等を問わない）などへの対応、「G」は不正防止、情報開示などへの対応であり、それぞれ適切になされているのか、改善のための積極的な取り組みがなされているのかが問われます。 評価するのは、株主などの投資家や銀行などの金融機関です。投資家や金融機関は、短期的には利益率など財務指標で経営状況を判断しますが、それだけではなく、ESG に取り組まない企業は将来的に衰退するリスクが高い、と判断するのです。 証券会社も ESG の評価が高い企業を勧める時代になっています。このため ESG 投資、ESG 金融などの用語がしばしば用いられます。 中小企業においても、地域金融機関の融資に影響するのはもちろんのこと、取引先から ESG に取り組む姿勢は求められるでしょうし、人材採用においても影響してくることが考えられます。 SDGs（I-1 参照）への取り組みも ESG 評価を向上させます。再生可能エネルギーの活用は ESG 評価を高めることにつながります。 The diagram illustrates the ESG evaluation framework. At the top, '企業活動' (Corporate Activity) is written. Below it, three colored boxes represent the pillars: Environment (環境): Green box containing '温室効果ガスの削減' (Reduction of greenhouse gases), '生物多様性への配慮' (Consideration for biodiversity), and '環境汚染防止 等' (Prevention of environmental pollution, etc.). Social (社会): Pink box containing '多様な人材活用' (Diverse human resource utilization), '労働環境改善' (Improvement of working environment), and '地域社会貢献 等' (Contribution to local society, etc.). Governance (企業統治): Blue box containing '企業の社会ルール順守' (Compliance with corporate social rules), '経営の透明性' (Transparency in management), and '情報開示 等' (Information disclosure, etc.). Arrows from these three boxes point down to a central box labeled '評価' (Evaluation). Below '評価' is an oval labeled '投資家・金融機関' (Investors and Financial Institutions). To the right of the diagram, the text '出典：著者作成' (Source: Created by the author) is present. <解説> 2006 年に国連が、「持続可能な社会を実現するために機関投資家※¹が投資先を決める際に、ESG の要素を考慮すること」を提唱（国連責任投資原則：PRI）し、当初は主に欧米で重視されていましたが、2016 年に日本の年金運用団体が ESG 投資を宣言したこともあり、日本でも大手企業が ESG に積極的に取り組むようになってきています。 環境省も“金融のグリーン化”を推進するために、ESG 投資を後押ししています。特に地域金融機関の取り組みを促進しています。 ※1 機関投資家：信託銀行・保険会社・年金運用団体など、株式や債券などに大量の資金を投資する投資家。多くは国をまたがって投資する。 （参考）最近までよく使われていた CSR（Corporate Social Responsibility）「企業の社会的責任」や SRI（社会的責任投資）も類似の考え方です。CSR は企業側の視点、ESG は金融機関側の視点であり、金融機関が企業の CSR を E・S・G の明確な指標で評価するようになったと理解すればよいでしょう。 情報 入手先 「ESG 地域金融実践ガイド 2.1」の公表について（環境省） https://www.env.go.jp/press/110824.html 持続可能性を巡る課題を考慮した投資に関する検討会（環境省） https://www.env.go.jp/policy/esg/index.html	

I-3	TCFD, CDP								
<概要> TCFD、CDP いずれも企業・機関に対し、気候変動問題（地球温暖化対策）に関連する情報開示を求める取り組みです。 TCFD とは、企業に対し、財務状況に影響を与える気候変動（地球温暖化）関連の取り組みの情報開示を促す国際的な組織、およびその情報開示の取り組みを指します。 CDP（カーボン・ディスクロージャー・プロジェクト）とは、機関投資家が、企業に対して温室効果ガスの排出量や気候変動に対する取り組みの情報開示を求める民間ベースのプロジェクトで、それを推進する団体、およびその取り組みを指します。 ESG 投資（I-2 参照）のように、投資家は企業の取り組みをみて、その企業の将来性を判断し、投資を行います。特に気候変動に対する取り組みが重視され、その情報開示を求めるのが、TCFD、CDP の取り組みです。 TCFD、CDP は類似のものですが、TCFD では公的組織によって推進され、CDP は NGO により推進されていると理解すれば良いでしょう。									
<解説> TCFD は、G20 の意向を受け金融安定理事会（国際的な金融システムの監視を行う組織）により設置された「気候関連財務情報開示タスクフォース（Task Force on Climate-related Financial Disclosures）」の略です。（同様の取り組みとして TNFD（自然関連財務開示タスクフォース）がありますが、これは生物多様性に対するものです。） TCFD の報告書（提言）では、企業や機関に対して気候関連の情報開示を推奨しており、この提言はすでに国際的に活動する多くの企業・機関の評価に取り入れられています。 TCFD が推奨する開示項目 <table border="1"> <tr> <td>ガバナンス</td><td>経営者、取締役会が、組織の気候変動対応にどのような役割を果たしているか。</td></tr> <tr> <td>戦略</td><td>気候変動やそれに伴う社会の状況変化が組織に与える影響に、短期・中期・長期でどのように対応していくのか</td></tr> <tr> <td>リスク管理</td><td>気候変動やそれに伴う社会の状況変化が組織に与えるリスクを認識・管理し、どのように低減しようとしているか</td></tr> <tr> <td>指標と目標</td><td>気候変動に係るリスク、機会の評価を行うための指標とその目標をどう定めているか</td></tr> </table> この活動を支援するため、日本では、経済産業省、環境省が情報提供を行ってきました。しかし、2023 年 10 月 12 日の最終レポート発表をもって、TCFD はその役目を終えたとして解散されています。今後 TCFD への賛同手続きを実施することはできませんが、賛同・未賛同を問わず TCFD 開示を実施することは可能です（未賛同の場合「TCFD に賛同している」と標榜することはできません） TCFD における議論は、IFRS 財団のもとに設立された国際サステナビリティ委員会（ISSB）に引き継がれています。 CDP の事務局は英国の NGO であり、日本では一般社団法人 CDP Worldwide-Japan が事務局を務めています。CDP は投資家が注目する大手企業に対し、気候変動問題などについての質問状を送り、その回答を点数化して公表します。質問の内容には TCFD が求めている内容も含まれます。CDP では気候変動問題だけでなく、水の問題、森林の問題についても評価の対象としています。		ガバナンス	経営者、取締役会が、組織の気候変動対応にどのような役割を果たしているか。	戦略	気候変動やそれに伴う社会の状況変化が組織に与える影響に、短期・中期・長期でどのように対応していくのか	リスク管理	気候変動やそれに伴う社会の状況変化が組織に与えるリスクを認識・管理し、どのように低減しようとしているか	指標と目標	気候変動に係るリスク、機会の評価を行うための指標とその目標をどう定めているか
ガバナンス	経営者、取締役会が、組織の気候変動対応にどのような役割を果たしているか。								
戦略	気候変動やそれに伴う社会の状況変化が組織に与える影響に、短期・中期・長期でどのように対応していくのか								
リスク管理	気候変動やそれに伴う社会の状況変化が組織に与えるリスクを認識・管理し、どのように低減しようとしているか								
指標と目標	気候変動に係るリスク、機会の評価を行うための指標とその目標をどう定めているか								
情報入手先	CDP 日本事務局 WEB サイト https://japan.cdp.net/ 気候変動に関連した情報開示の動向（経済産業省） https://www.meti.go.jp/policy/energy_environment/global_warming/disclosure.html 気候関連財務情報開示タスクフォース（TCFD）（環境省） https://www.env.go.jp/policy/tcfd.html								

I-4 SBT

<概要>

SBT は、企業などが中長期的な温室効果ガス削減の計画や目標を設定し宣言する枠組みの一つです。

具体的には SBT 事務局が示すマニュアルに従い目標設定を行い、事務局に認定申請を行います。条件を満たした場合に事務局が SBT 認定を行い公表することになります。

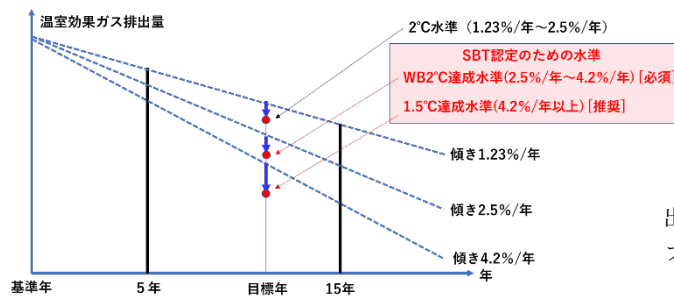
SBT 認定は法律に基づく制度ではありませんが、ESG 投資（I-2 参照）で高い評価が得られることが期待されています。

また、SBT の目標設定は、自らの排出だけでなく、サプライチェーン（I-5 参照）全体を対象としているのも特徴の一つです。

解説

SBT は、Science Based Targets の略称で、直訳すると「科学的根拠に基づく目標」ということになります。

これは、パリ協定（II-1 参照）で示された「2°C目標（1.5°C目標）」すなわち「産業革命前からの気温上昇を 2°C未満に十分抑制（Well Below 2°C：WB2°C）することを規定するとともに、1.5°Cまでへの抑制に向けた努力を追求する」を実現するために求められる水準に合致した目標を企業・機関が設定することを意味します。



出典 グリーン・バリューチェーンプラットフォーム資料を参考に著者作成

SBT 認定制度は、「We Mean Business[※]」の取り組みのひとつとして実施されており、その構成機関である WRI、CDP、WWF、UNGC が設立運営しています。

（※）We Mean Business とは、世界が、気候変動問題を回避しながら、持続可能な成長することを目指す国際的な非営利団体で、関連する国際機関、NGO 等が構成員となっています。

SBT 宣言の主な条件

目標年	公式提出時から5年以上先、15年以内の目標
基準年	最新のデータが得られる年で設定することを推奨
対象範囲	サプライチェーン排出量（Scope1+2+3）。ただし Scope3 が Scope1～3 の 合計の 40% を超えない場合には、Scope3 の目標設定は必要無し
目標レベル	以下の水準を超える削減目標を設定すること - Well Below 2°C（必須）＝少なくとも年 2.5%削減 1.5°C（推奨）＝少なくとも年 4.2%削減
費用	目標妥当性確認のサービスは USD4,950（外税）の申請費用が必要（最大2回の目標評価を受けられる）以降の目標再提出は、1回につき USD2,490（外税）

出典 環境省・グリーン・バリューチェーンプラットフォームホーム

SBT 認証取得のためには、実績の把握、将来的な見通しなどをしっかり行い、上記条件のもと申請することが必要となります。環境省はガイドブックを作成し、SBT に沿った取り組みを推奨しています。

2024年3月末現在で、世界で4779社が認定取得し、日本企業も904社が取得しています。中小企業向けの SBT の要件も設定されており、環境省が [WEB サイト](#) で解説を行っています。

情報入手先	グリーン・バリューチェーンプラットフォーム(環境省) http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/index.html SBT 等の達成に向けた GHG 排出削減計画策定ガイドブック（環境省） https://www.env.go.jp/content/900444256.pdf
-------	--

I-5 サプライチェーン、Scope（スコープ） 1,2,3

<概要>

サプライチェーンとは、自ら行う製品の製造等だけでなく、原材料を調達し輸送する上流側、製品等の輸送・使用・廃棄といった下流側も含めた、製品供給に関する一連の流れ全体を意味します。企業活動の温室効果ガス排出量評価等においては、自らの排出だけでなく、サプライチェーン全体の温室効果ガス排出量までが評価対象となることがあります。

サプライチェーンの温室効果ガス排出量の評価にあたっては、排出場所の違いにより、Scope 1, 2, 3 の3つに分けて評価することがあります。

Scope 1：事業者自らによる温室効果ガスの直接排出

Scope 2：他者から供給された電気・熱の使用に伴う間接排出

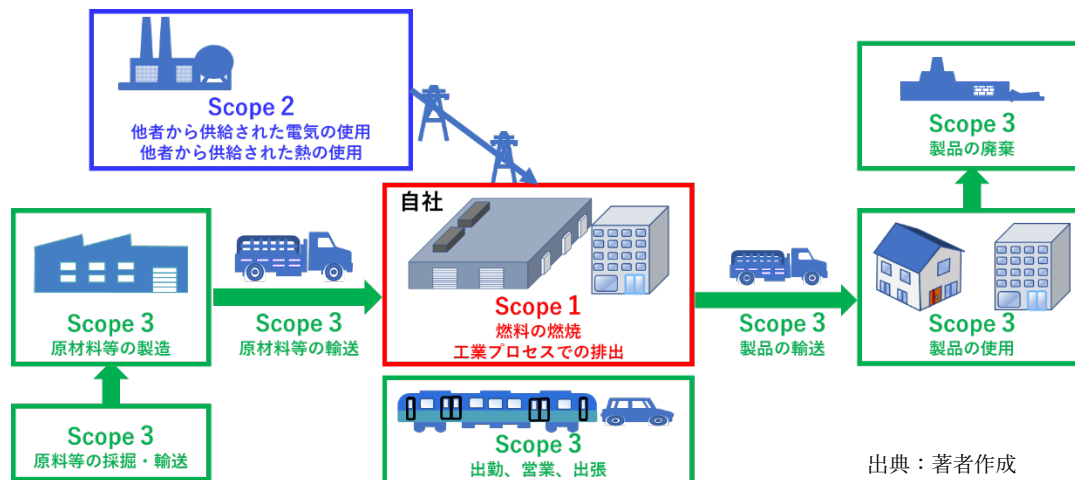
Scope 3：Scope2 以外の間接排出（事業者の活動に関連する他者の排出）

大企業がサプライチェーン排出量の評価を行うと、その企業と取引をしている中小企業でも、温室効果ガスの排出量評価が求められることになります。

<解説>

サプライチェーン排出量の排出量は Scope1,2,3 に分けて評価します。

Scope1,2,3 の範囲のイメージ



出典：著者作成

Scope 1 と Scope 2 は、通常の事業活動で計測できるもので、温対法（Ⅱ-2 参照）の届け出対象でもあるので、多くの事業者が把握していますが、Scope 3 は上図のように範囲が多岐にわたり、また自ら計測できるものがほとんどないため、把握が難しいものとなります。このため、環境省では「グリーン・バリューチェーンプラットフォーム」の中で、排出量の算定方法、算定のためのデータベースなどを公表し、またパンフレットを作成するなどしてその活動を支援しています。

情報
入手先

グリーン・バリューチェーンプラットフォーム（環境省）

http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/index.html

サプライチェーン 排出量算定の考え方（環境省）

http://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/supply_chain_201711_all.pdf

サプライチェーンを通じた温室効果ガス排出量算定に関する 基本ガイドライン（ver.2.4）（環境省、経産省）

https://www.env.go.jp/earth/ondanka/supply_chain/gvc/files/tools/GuideLine_ver2.4.pdf

I-6 CFP（カーボンフットプリント）

<概要>

温室効果ガスの削減を進めるためには、消費者が温室効果ガスの削減等環境負荷低減に資する製品を選択して購入することも重要となります。このためには、製品・サービスの利用に係る温室効果ガス量を見える化する必要があります。この見える化の指標が CFP（カーボンフットプリント Carbon Footprint of Product）です。

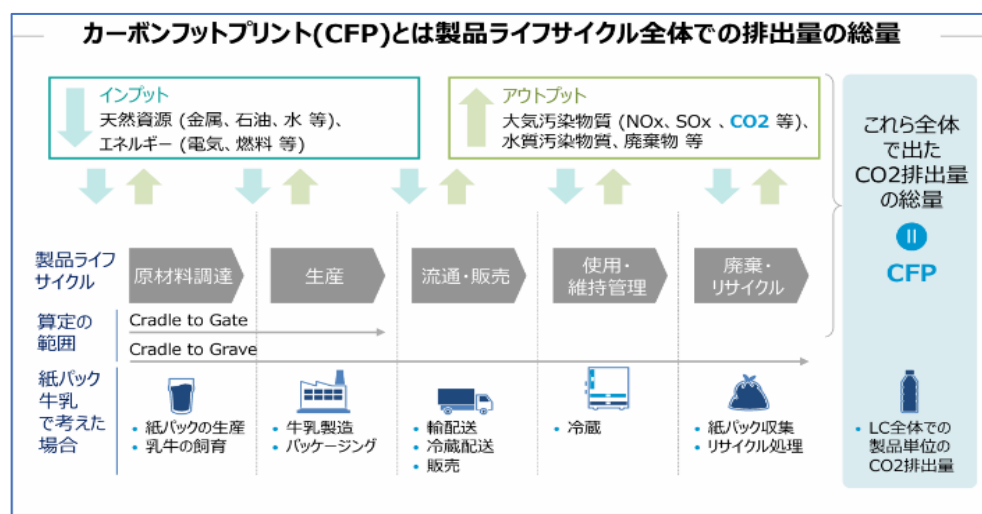
簡単に表現すると、例えば、製品 1 個を製造・販売・利用・廃棄する過程で、どの程度の CO₂ を排出するのかを算定し、表示するのが CFP です。

CFP の算定の対象はサプライチェーン（I-5 参照）全体で評価することが求められていますが、製造までの CFP が表示されることもあります。

<解説>

CFP の考え方は以前より存在しますが（[環境エコリーフラベル](#)もその取り組みの一つと言えます）、2020 年の「2050 年カーボンニュートラル宣言（II-1 参照）」を受け、政府（経産省）が「サプライチェーン全体でのカーボンニュートラルに向けたカーボンフットプリントの算定・検証等に関する検討会（情報入手先参照）」を設置し、あらためて本格的な検討が行われ、報告書として、「[カーボンフットプリントレポート](#)」と「[カーボンフットプリントガイドライン](#)」がまとめられ公表されています。

ここでは、CFP の定義を以下のとおりまとめており、算定の範囲として「Cradle to Gate（原料調達＋生産）の場合と、「Cradle to Grave（原材料調達～廃棄・リサイクルまで）」の場合があることを示しています。



カーボンフットプリント レポート（2023 年 3 月）

EU では既に CFP が規制に用いられており、衣料・食料品への CFP 表示義務、EU 内に輸入する製品の CFP 算定義務などが課せられるものがあります。

日本のグリーン購入法（VII-1 参照）でも、製品への CFP の表示を求める動きがあり、CFP の算定、表示は今後様々な場面で求められることが予想されます。

これらに対応するため 2025 年 2 月より経産省主催の「[GX 実現に向けたカーボンフットプリント活用に関する研究会](#)」が設置されています。

なお、I-5 で解説した Scope1,2,3 の概念は、主に事業者または組織単位の評価、CFP は製品単位の評価という違いがあります。

情報
入手先

サプライチェーン全体でのカーボンニュートラルに向けたカーボンフットプリントの算定・検証等に関する検討会 報告書
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/carbon_footprint/20230331_report.html

II-1	パリ協定と 2050 年カーボンニュートラル宣言										
<概要> パリ協定とは、地球温暖化の防止を図るための国際条約の名称です。2015 年 11 月にフランスのパリで開催された国際会議^{※1}で採択（条約案が作成された）ためこの名称がつけられています。2016 年 11 月に発効（条約として効力を持つ）しています。 パリ協定では、参加国が温室効果ガスの削減目標を自主的に設定し、5 年毎に見直すという規定がなされました。多くの国は一旦 2030 年の目標を設定しましたが、その後 2050 年の目標を掲げる国が多くなってきました。 日本は、当初 2050 年に 2013 年比 80%削減という目標を宣言していましたが、欧州などから不十分との批判がでていました。 しかし、2020 年 10 月、菅総理が所信表明演説において、「我が国は、2050 年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指すことを、ここに宣言いたします」との発表を行いました。 カーボンとは CO₂ の成分である炭素を意味しますが、CO₂ をはじめとする温室効果ガス全体を意味します。ニュートラルは、中立という意味ですが、これはどうしても避けられない温室効果ガスの排出と森林整備などによる温室効果ガスの吸収をバランスさせ、実質ゼロにすることを意味します。 ※1 COP21：国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議											
<解説> 同様の条約として 1997 年京都で行われた国際会議^{※2}で採択された京都議定書がありましたが、パリ協定は、その後継の条約と言えます。京都議定書では、先進国に厳しい削減目標が定められ、その一方発展途上国には制約がなされておらず、不参加国が多くなり有効なものとなりませんでした。このためパリ協定では温室効果ガスの削減目標を各国で自ら設定し、2020 年以降 5 年毎に見直しをしていくという比較的取り組みやすく、全ての国が参加できる方法が定められました。 パリ協定の基本的目標として、世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保つ（2℃目標）とともに、1.5℃に抑える努力を追求すること（1.5℃目標）が示されています。2℃目標達成のためには、21 世紀後半に人為起源の温室効果ガス排出量を正味ゼロにすることが必要とされています。また IPCC^{※3} の 2018 年報告では、1.5℃目標達成のためには 2050 年の人為的な二酸化炭素の排出量を正味ゼロにする必要があることが示されました。このため、先進国では 2050 年温室効果ガス排出量実質ゼロを目指すことが主流となっています。 ※2 COP3：国連気候変動枠組条約第 3 回締約国会議 ※3 気候変動に関する政府間パネル（国連主導の専門家の協議機関）											
パリ協定の概要 <table border="1"> <tr> <td>全体目標</td><td>世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保つ。(2℃目標) さらに 1.5℃に抑える努力を追求する。(1.5℃目標)</td></tr> <tr> <td>各国目標</td><td>各国が自ら削減目標を設定し計画を立てる 5 年に一度見直しを行う（見直しにあたっては過去の目標より上回ること）</td></tr> <tr> <td>報告義務</td><td>各国は毎年の排出量と計画の進捗状況を報告しなければならない。 （法的拘束力はあるが罰則はない）</td></tr> <tr> <td>先進国義務</td><td>先進国は発展途上国への資金援助、技術移転を行う^{※4}</td></tr> <tr> <td>参加国</td><td>197 か国（協定発効時）</td></tr> </table> ※4 全体で 1000 億ドルが予定されている		全体目標	世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保つ。(2℃目標) さらに 1.5℃に抑える努力を追求する。(1.5℃目標)	各国目標	各国が自ら削減目標を設定し計画を立てる 5 年に一度見直しを行う（見直しにあたっては過去の目標より上回ること）	報告義務	各国は毎年の排出量と計画の進捗状況を報告しなければならない。 （法的拘束力はあるが罰則はない）	先進国義務	先進国は発展途上国への資金援助、技術移転を行う ^{※4}	参加国	197 か国（協定発効時）
全体目標	世界の平均気温上昇を産業革命以前に比べて 2℃より十分低く保つ。(2℃目標) さらに 1.5℃に抑える努力を追求する。(1.5℃目標)										
各国目標	各国が自ら削減目標を設定し計画を立てる 5 年に一度見直しを行う（見直しにあたっては過去の目標より上回ること）										
報告義務	各国は毎年の排出量と計画の進捗状況を報告しなければならない。 （法的拘束力はあるが罰則はない）										
先進国義務	先進国は発展途上国への資金援助、技術移転を行う ^{※4}										
参加国	197 か国（協定発効時）										
情報 入手先	国連気候変動枠組条約第 21 回締約国会議（COP21）の結果について（環境省） http://www.env.go.jp/earth/cop/cop21/ 令和 2 年菅内閣総理大臣所信表明演説（首相官邸） https://www.kantei.go.jp/jp/99_suga/statement/2020/1026shoshinhyomei.html										

II-2 温対法（地球温暖化対策推進法）

<概要>

地球温暖化の防止を目的とする日本の法律の代表が温対法（地球温暖化対策推進法、正式名称「地球温暖化対策の推進に関する法律」）です。

温対法では、国民に CO₂ など温室効果ガスの抑制のための努力を促すほか、地方公共団体には温室効果ガス抑制のための実行計画の作成を義務付けしています。

さらに、一定規模以上の事業者には、その事業者が排出する温室効果ガスの量を算定し、報告する義務を規定しています。国はこの排出量を公表することから、この制度を「温室効果ガス算定報告公表制度」と呼びます。

温対法の温室効果ガスの算定、報告のうち、エネルギー消費による CO₂ 排出に関しては、省エネ法（II-3 参照）のエネルギー消費量の算定と連動しているため、省エネルギーの定期報告の中で、同時に温対法の CO₂ の排出量を報告することになっています。

<解説>

温対法で対象としている温室効果ガスは、次の 8 種類です。

- ①エネルギー起源 CO₂（燃料の使用、他人から供給される電気、熱の使用）
- ②非エネルギー起源 CO₂（セメント製造など化学反応で排出される CO₂ など）
- ③NH₄（メタン：燃料の精製、家畜の排せつ物、下水の処理などで発生）
- ④N₂O（一酸化二窒素：燃料の燃焼、肥料の使用などで発生）
- ⑤HFC（ハイドロフルオロカーボン：空調用の熱媒等で使用）
- ⑥PFC（パーフルオロカーボン：半導体の加工などで使用）
- ⑦SF₆（六フッ化硫黄：変圧器などで使用）
- ⑧NF₃（三フッ化窒素：半導体加工などで使用）

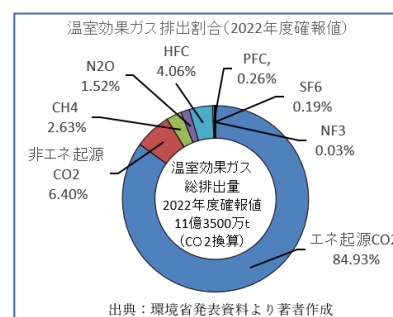
国はこれらのガスの国内の年間排出量を集計し公表しています。

温対法の内、排出量算定報告公表制度においては、対象の事業者がこれらのガスの年間の排出量を集計し国に報告することになっていますが、①については省エネ法で定期報告が義務付けられている事業者が対象となるため、省エネ法の定期報告の中で CO₂ 排出量を報告することになっています。このエネルギー起源 CO₂ は、燃料の消費、他人から供給される電気、他人から供給される熱についての排出量を報告することになっています。

一方②～⑧は、それぞれの種類毎にすべての事業所で排出する合計が年間 CO₂ 換算※1 3000t 以上で、かつ従業員数 21 人以上の事業者が報告義務の対象となります。

エネルギー起源の CO₂ は温室効果ガス全体の 86% を占めますので、エネルギー分野での CO₂ 削減が重要であることがわかります。

※1 温室効果ガスは種類によって、重量あたりの温暖化への影響が大きく異なります。このため、温室効果ガスの量を評価する場合には、CO₂ の量に換算して表現することがあります。換算値（地球温暖化係数）は温対法で定められています。



なお、温対法では、地域の脱炭素への取り組みを一体的に行うため、2021 年に改定がなされ、「**地域脱炭素化促進事業**」制度が導入されました。

その後も二国間クレジットの位置づけに関する改定などが行われています。

情報
入手先

温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度（環境省）

<https://policies.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/index.html>

地球温暖化対策推進法の成立・改正の経緯

<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/keii.html>

II 地球温暖化対策の制度

一般・発電・購入

II-2 省エネ法（省エネルギー法）

<概要>

省エネ法は、従来エネルギーの消費量を抑制することを指導する法律^{※1}でしたが、2022年の法改定（2023年4月施行）により、非化石エネルギーへの転換、電気需要の最適化（電力デマンド対策）の指導を行う法律となり、法律名称が「エネルギーの使用の合理化及び非化石エネルギーへの転換等に関する法律」となりました。省エネ法では、一定規模以上の事業者に事業活動で消費する（工場やビルで消費する）エネルギーに関する規定、運輸分野（旅客、運搬）のエネルギーに関する規定、エネルギー多消費型機器の効率化を促す規定と広範囲にわたる制度となっています。

※1 改訂前の正式名称「エネルギーの使用の合理化等に関する法律」

<解説>

従来の省エネ法では、化石燃料（石炭、石油、天然ガス等）の使用の合理化を目的としていましたが、法改定により、非化石エネルギー（再生可能エネルギー等）も含めた、全てのエネルギーの使用の合理化が目的とされました。

この改定に伴い、エネルギーの使用量を届け出る定期報告において、従来算定対象外であった、自家消費の太陽光発電、バイオマス燃料使用が算定対象とされますので注意が必要です。

また、改定法では、非化石エネルギーの使用比率を向上させるための規定、需要の最適化（電力需給ひっ迫時の電力需要抑制・再生可能エネルギー抑制時の電力需要増加）を促す規定が追加されています。

省エネ法では大凡次の3つの分野に対しての規制を行っています。

工場・事業場分野	対象者：年間エネルギー消費量原油換算 1500kl 以上の事業者 （フランチャイズチェーンはチェーン店舗含む） 内容：エネルギー使用状況定期報告義務、中長期計画作成義務等
運輸分野	対象者：トラック 200 台以上所有等の貨物/旅客輸送事業者 内 容：輸送用エネルギー使用状況定期報告義務 中長期計画作成義務 等
	対象者：年間輸送量 3000 万トンキロ [※] 以上の荷主 （※）重量と距離を乗じた単位 内 容：委託輸送用エネルギー使用状況定期報告義務 中長期計画作成義務 等
機械器具分野 （トップランナー制度）	対象者：自動車、家電製品、建材などの製造事業者、輸入事業者 内 容：機械器具の効率、建材の性能値等の目標達成義務 製品への性能表示義務

工場・事業場分野では、報告された内容をもとに、ランク付けがなされ公表されます。取り組みが不十分な場合は、行政からの指導を受ける場合があります。

トップランナー制度では、エアコン、冷蔵庫などエネルギー消費機器だけでなく、断熱性能が高い建材など現在 32 品目が対象となっており、その目標性能は告示で定められています。その達成度合いをラベルにして表示することも努力義務となっています。



出典：省エネポータルサイト

エネルギー消費機器の小売事業者等の省エネ法規制

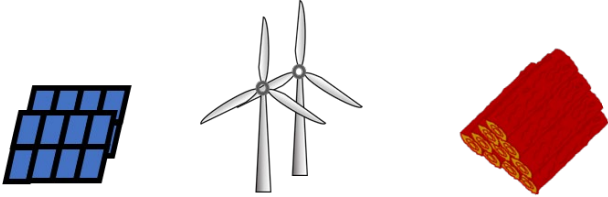
情報
入手先

省エネポータルサイト（資源エネルギー庁）

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/index.html

省エネ法の改正（令和4年度）改正省エネ法のポイント（上記サイト内）

https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/overview/amendment/index.html

Ⅲ-1	再生可能エネルギーとは
<概要> 再生可能エネルギーに厳密な定義はありませんが、一般的に次の条件にあてはまるエネルギーまたはエネルギー製造（変換）設備を言います。 ① 起源が太陽、地球のエネルギーである ② エネルギーを消費しても短い期間に自然界から補充される（枯渇しない） ③ 二酸化炭素を発生しない 具体的には、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電、水力発電、地熱発電、太陽熱温水器、バイオマスボイラーなどです。  風力は太陽のエネルギーと地球の自転によってもたらされるエネルギーです。 バイオマスとは「生物由来」を意味します。木材の利用や、動物の糞尿や生ごみを発酵させて得られるメタンガスなどがバイオマスエネルギーです。バイオマスは利用時点では、CO₂を発生しますが、その起源は、植物の光合成によって空気中より吸収された CO₂ですので、相殺して CO₂を発生しないと言えます。よって木材の利用は継続して森林を育成するなど、バイオマスの利用はまさに「再生」を意識した活用が必要となります。 水力は、太陽のエネルギーで海水が蒸発し、それが雨になって山に降り注ぐことで得られるエネルギーです。 再生可能エネルギーではないエネルギーは、石炭、石油、天然ガスなどの化石エネルギーと原子力です。化石エネルギーの起源は動植物等の生物由来ですが、太古に地中に貯蔵されたもので、利用すると短い期間に補充されるとは言えません。原子力の原料はウランという有限の資源です。	
<解説> 各種制度上で扱われる再生可能エネルギーの対象は、その制度毎で定められています。 例えば RE100（Ⅲ-2 参照）では、大規模水力発電が対象になりますが、FIT 制度（Ⅲ-4 参照）では 3 万 kW 以上の大型水力は対象となりません。大型水力は既存の発電所が主流であり促進制度の対象ではないためです。化石燃料の削減を進めるためには、再エネ電力の調達においても、新たな再エネ設備への投資を促すこと（追加性）が重要です。 バイオマス利用に関しては、燃料源からエネルギーに変換する過程で発生するライフサイクルでの温室効果ガス排出にも注意が必要です。 再生可能エネルギーと類似した用語に、「自然エネルギー」がありますが、天然ガスなど化石エネルギーも自然であるとの解釈もできるため、欧米ではほとんど用いられず、日本でも最近は用いられることが少なくなりました。また「新エネルギー」は非化石エネルギーのうち（過去は石油代替エネルギーのうち）十分に普及していないものとして定義されており、支援が必要という観点で定義されています。 再エネ発電の活用にあたっては、設備容量＝発電できる能力（単位 kW）と発電量＝発電する電力の量（単位 kWh）の違いを意識する必要があります。大きな設備容量の太陽光や風力発電設備を設置しても、日射量が小さかったり、風況（風が吹く状況）が悪かったりすると、発電量が小さくなります。また天候によって不安定となり、予定していた発電量が得られないというリスクもあります。これらは地域によって大きく異なりますので、設置にあたっては、十分な検討が必要です。	
情報 入手先	なっとく！再生可能エネルギー（資源エネルギー庁） https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/index.html

Ⅲ-2	RE100（アールイー100）							
<概要> 一般的に「RE」は再生可能エネルギー（Renewable Energy）を意味しますが、RE100の「RE」は再生可能エネルギー電気（Renewable Electricity）です。100は100%。すなわち、企業などが「事業で消費する電力を〇〇年までに100%再生可能エネルギー電気ですまかないます。」と宣言する制度が「RE100」です。（燃料は宣言の対象外です） 制度といっても国際条約や国内の行政上の規制制度ではありません。国際的な取り組みではありますが、民間ベースの自主的な先導的取組み制度です。 参加団体には一定の資格要件があり、一般的に世界で活躍する大企業・団体に限られます。 しかし、RE100参加企業は、原材料調達先、部品調達先などの取引企業に対し、消費電力を極力再生可能エネルギーにするよう求めてくる動きがみられます。中小事業者自らはRE100に参加できない場合であっても、発注元などから再生可能エネルギーの利用を求められる可能性があるのです。 日本国内ではRE100に参加できない企業・団体であっても同様の取り組みを行える「再エネ100宣言 RE Action」（Ⅲ-3参照）があります。								
<解説> RE100の目的には、参加企業が再生可能エネルギーの利用を促進するだけでなく、行政や関連企業に再生可能エネルギーを促進する活動を促すという側面があり、RE100には“社会に影響力のある企業”の参加が求められており、その参加資格は、次のとおりです。 1）国際的または国内で認知度が高い 2）複数の国で事業を営む 3）電力消費量が多い（日本の場合は年10GWh以上） 4）RE100の目的に寄与する特徴と影響力がある。 世界の参加企業は400社を超え、日本では91社（2025年3月時点）となっています。 RE100の対象となる再生可能エネルギーは、次のとおりです。 ①バイオマス（バイオガス含む） ②地熱 ③太陽光 ④水力 ⑤風力 また、その調達方法は以下の方法が指定されています。 RE100の対象となる再エネ調達方法 <table><tr><th>RE100 制度での指定</th></tr><tr><td>企業が保有する発電設備による発電</td></tr><tr><td>企業の敷地内に供給者が設置した設備から購入</td></tr><tr><td>企業の敷地外にある系統に接続した発電設備から直接購入</td></tr><tr><td>供給者（電気事業者）との契約</td></tr><tr><td>電気から切り離された再エネ証書の購入</td></tr><tr><td>その他の方法（個別対応、RE100の運営委員会で判断）</td></tr></table> 日本における再エネ調達方法は、再エネに係る国内制度との関係での判断が必要となりますので、専門家に確認することをお勧めします。 RE100は、The Climate Group（温室効果ガス排出量削減に取り組む国際NPO）がCDP（環境情報公開を推進する国際NGO）の協力もとで主催しています。日本においては、企業団体である日本気候リーダーズ・パートナーシップ（Japan Climate Leaders' Partnership（JCLP））がRE100の日本の窓口となり、参加の支援を行っています。		RE100 制度での指定	企業が保有する発電設備による発電	企業の敷地内に供給者が設置した設備から購入	企業の敷地外にある系統に接続した発電設備から直接購入	供給者（電気事業者）との契約	電気から切り離された再エネ証書の購入	その他の方法（個別対応、RE100の運営委員会で判断）
RE100 制度での指定								
企業が保有する発電設備による発電								
企業の敷地内に供給者が設置した設備から購入								
企業の敷地外にある系統に接続した発電設備から直接購入								
供給者（電気事業者）との契約								
電気から切り離された再エネ証書の購入								
その他の方法（個別対応、RE100の運営委員会で判断）								
情報 入手先	JAPAN CLIMATE LEADERS' PARTNERSHIP https://japan-clp.jp/ JCLP 国際企業イニシアチブ https://japan-clp.jp/climate/reoh							

Ⅲ-3 再エネ 100 宣言 RE Action

<概要>

「再エネ 100 宣言 RE Action」とは、企業、地方公共団体、教育団体、医療機関などが「事業で消費する電力を 100%再生可能エネルギーでまかないます。」と意思表示を行い、その活動を促進する日本国内の民間ベースの取り組みです。

RE100（Ⅲ-2 参照）と同様の活動ですが、参加条件が異なります。RE100 への参加は国際的に活動する影響力の大きな団体に限定されていますが、RE Action は、RE100 への参加資格がない団体が対象となります。

この活動のために「再エネ 100 宣言 RE Action 協議会」が設立され、2024 年 10 月現在で、企業、地方公共団体など 386 団体が参加しています。

参加企業は、RE Action のロゴを Web サイトなどに掲載することができ、この取り組みを対外的にアピールすることができます。



出典：再エネ 100 宣言 RE Action WEB サイト

<解説>

「再エネ 100 宣言 RE Action 協議会」は、グリーン購入ネットワーク※1、ICLEI ジャパン※2、IGES（公益財団法人地球環境戦略研究機関）※3、日本気候リーダーズ・パートナーシップ※4 が主催しています。

参加団体は、遅くとも 2050 年までに使用電力を 100%再生可能エネルギーでまかなうことを宣言し、それを自らの WEB サイト（ホームページ）などで公開することが求められます。2030 年、2040 年などの中間目標を設定することも推奨されています。

毎年、状況の協議会事務局に報告し、協議会はそれを公表します。

以下の団体は参加できません。

- ・ RE100 の対象となる企業（年間消費電力量が 50GWh 以上等）
- ・ 再エネ設備事業の売上高が全体の 50%以上の団体
- ・ 主な収入源が、発電及び発電関連事業である団体

対象となる再生可能エネルギーは RE100 と同様です。

また、RE Action の参加団体は、JCLP（Ⅲ-2 参照）が主催する脱炭素コンソーシアムというウェブプラットフォームにも参加でき、再エネ導入のためのサポートなどを受けることができます。

※1 グリーン購入ネットワーク：<https://www.gpn.jp/>

※2 ICLEI ジャパン：<https://japan.iclei.org/ja/>

※3 IGES（公益財団法人地球環境戦略研究機関）：<https://www.iges.or.jp/jp>

※4 日本気候リーダーズ・パートナーシップ：<https://japan-clp.jp/>

情報
入手先

再エネ 100 宣言 RE Action

<https://saiene.jp/>

JCLP 脱炭素コンソーシアム

<https://japan-clp.jp/climate/consortium>

Ⅲ-4 FIT 制度（固定価格買取制度）

<概要>

FIT 制度（固定価格買取制度）は、電力会社が、再生可能エネルギーの発電電力を一定の価格で一定の期間、買い取ることを義務付けし、再エネ発電設備にかかる費用を十分回収できるレベルの料金で買い取ることで、再生可能エネルギーを促進する制度^{※1}です。

買取価格と期間は、再生可能エネルギーの種類^{※2}と規模に応じて、国が設定します。

電力会社は従来の発電所の発電価格より、再生可能エネルギーの方を高く買い取るようになりますが、この差は電力料金に上乗せされます。この上乗せ分は電力会社ごとで不公平がでないように、全国一律で公平に振り分ける仕組みがとられています。

この上乗せ料金は、「再エネ賦課金」と呼ばれ、電気の消費者が負担しています。ご家庭の電力料金のお知らせ票にも記載されています。

買取の固定価格は毎年見直しされ、徐々に低下しているものの、FIT 制度により太陽光が急速に普及し、近年、この賦課金が非常に大きくなり課題となったため、制度^{※1}の見直しが行われました。（Ⅲ-5 FIP 制度参照）



出典：著者作成

※1 FIT・FIP 制度は「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法」で規定されています。

※2 FIT・FIP 制度の対象となる再生可能エネルギーは、太陽光発電、風力発電、バイオマス発電、水力発電（3 万 kW 以下）、地熱発電です。

<解説>

FIT 電力を発電事業者から買取るのは、以前は一般電気事業者でした。現在は設置場所の地域の送配電事業者が買取を行います。（Ⅳ-1、Ⅳ-2 参照）

太陽光発電では、2019 年までは家庭用以外（10kW 以上）は発電した電力を全て買い取ることになっていました。しかし、2020 年からは 10 kW 以上 50 kW 未満については、全量買い取りではなく、30%以上を自家消費すること、および地域活用要件（災害時に自立運転する。給電用コンセントを一般に開放する等）が FIT 買取の条件となっています。

また、2026 年度用に初期投資支援スキームとして階段型の価格設定がなされました。

区 分 ^{※1}	2025 年度	2026 年度	調達期間
地上設置 50kW 以上 250kW（入札対象外） ^{※1, 2}	8.9 円	8.6 円	20 年
地上設置 10kW 以上 50kW 未満 ^{※3}	10 円	9.9 円	20 年
屋根設置 10 kW 以上 ^{※3※4}	11.5 円	19 円（1～5 年） ^{※6} 8.3 円（6 年～20 年）	20 年
10kW 未満 ^{※5}	15 円	24 円（1～4 年） ^{※6} 8.3 円（5 年～10 年）	10 年

※1 2024 年度から 250kW 以上は FIP 制度（Ⅲ-5 参照）へ移行。 ※2 FIP（入札対象外）との選択可能

※3 地域活用要件を適用 ※4 30%以上自家消費が必要 ※5 余剰電力分のみ買取 ※6 2025 年度下半期にも適用

また、FIT に係る法改正により、発電事業者が負担する太陽光発電設備などの廃棄のための費用を制度上で積み立てることになり、その積立価格も国が定めています。

なお FIT の区分、条件、価格は、経産省の調達価格等算定委員会で検討され、毎年「〇〇年度の調達価格等に関する意見」として発表されます。

再エネ設置の計画に際しては最新の情報を確認することが必要となります。

情報
入手先

なっとく再生可能エネルギー FIT/FIP 制度
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/index.html
 調達価格等算定委員会（経済産業省）
<https://www.meti.go.jp/shingikai/santei/>

Ⅲ-5

FIP 制度

<概要>

FIT 制度（Ⅲ-4 参照）はその費用負担（賦課金）の増大が課題となったため、再エネ促進の制度の見直しが進められ、2022 年 4 月から FIP 制度が導入されました。

FIP（Feed in premium）制度とは、再生可能エネルギー電気を発電し販売する際、市場価格等に一定のプレミアム（優遇価格）を上乗せして価格設定できる制度です

これにより、支援による普及促進の継続とともに、市場競争によるコスト低減が期待されています。

<解説>

FIT,FIP いずれも再エネ電力の優遇措置ですが、下表のとおり制度は大きく異なります。

	FIT 制度	FIP 制度
電力販売先	地域の送配電会社 （必ず買取られる）	電力市場へ参入する。電気小売り事業者、アグリゲーターと取引する
販売収入 （単価）	優遇価格（調達価格）で 買取期間中一定	市場価格 or 取引価格の単価 + プレミアム単価

プレミアム単価は概ね次の式で設定されます。

プレミアム単価＝基準価格－収入相当単価
＝基準価格－（当月参照価格＋非化石価値市場価格－バランシングコスト）

基準価格は FIT の調達価格に相当するもので、非入札の場合は国が FIT に準じて設定します。入札の場合は、この基準単価自体を応札することになります。

参照価格は過去の市場価格に基づき設定されます。平均的な電気販売価格を意味します。非化石価値市場価格は電気と別に得られる証書販売収入です。

バランシングコストは同時同量の調整を行うコストで、FIT から FIP への移行時の負担軽減のため、優遇措置として収入から一部差し引くことになっています。

太陽光発電の 2025 年度、2026 年度の入札の有無と非入札の場合の基準価格は下表のとおりです。これらの区分・価格は毎年変更されます。屋根設置については FIT 同様初期投資支援スキームとして階段型価格設定がなされました。

区 分	2025 年	2026 年度	調達期間
地上設置 50kW 以上 250kW 未満（入札対象外）	8.9 円	8.6 円	20 年
地上設置 10kW 以上 50kW 未満※ ¹	10 円	9.9 円	20 年
屋根設置 10 kW 以上※ ²	11.5 円	19 円/kWh(～5 年) ※ ³ 8.3 円/kWh(6～20 年)	20 年

※¹ FIT,FIP 選択可能

※² 一定の条件で FIP の選択が可脳

※³ 2025 年度下半期にも適用

FIP の場合は、発電の運用（例えば電力需要ピーク時に発電量を増加させるなど）で有利な市場価格での販売をするなど、電力システムにとって合理的な運用が期待されます。

FIP 制度が適用されるのは、比較的大規模な再エネ発電ですが、FIT とは異なり、電力取引市場参加や需給調整が求められるなど、再エネ発電事業者にも専門的な知識と事業運営が必要となります。小売り事業者やアグリゲーターなどとの連携が重要となります。

なお、2023 年の法※³改定により、住民説明会や広報などの実施が義務付けられるなど、近年、適正な発電事業が行われるよう制度化が進められています。

※³ FIT・FIP 制度は「再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法」で規定されています。

情報
入手先

FIP 制度について（資源エネルギー庁）
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/dl/fip_2020/fip_document02.pdf

なっとく再生可能エネルギー FIT/FIP 制度（資源エネルギー庁）
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saiene/kaitori/index.html

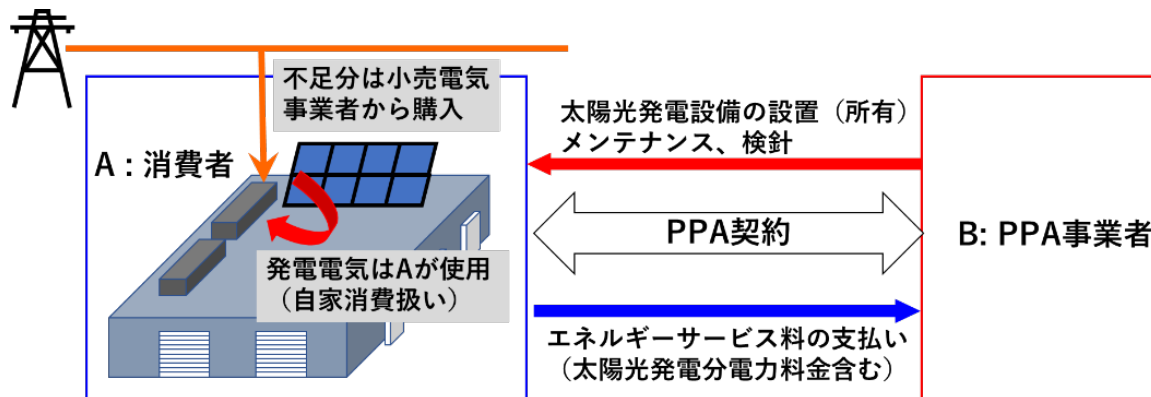
調達価格等算定委員会（経済産業省）
<https://www.meti.go.jp/shingikai/santeii/>

Ⅲ-6 PPA モデル

<概要>

PPA モデルは、現在の日本においては、一般的に「初期投資ゼロでの太陽光発電設備の設置形態」「第三者所有形態」などと呼ばれる太陽光発電の設置方法です。

電気の消費者(A)の敷地や工場の屋根を借用して、第三者(B：PPA 事業者)が、太陽光発電設備などを設置し、B が A に電力を販売する形態をとり、電力料金を含めたサービス料の形で設備費を回収する再生可能エネルギーの設置形態を表します。



出典：著者作成

<解説>

PPA は、「Power Purchase Agreement」の略で、直訳すると「電力購買契約」となります。

PPA モデルとは、一般的に発電設備所有者が、電力会社を通さず、直接消費者と契約し電気を供給する方式を意味しますが、現状の日本の制度では、自家消費扱いでのみ可能な方式となります。(電気供給は小売電気事業者を通す形態をとるものの、電力や再エネ価値を発電事業者と需要家で直接契約する形態をコーポレート PPA と呼ぶことがありますが、ここでの PPA はこれとは異なります)

PPA モデルでは、一般的に PPA 事業者が太陽光設備を所有するとともに、メンテナンスなど一式を行いますので (PPA 事業者によって条件は異なります)、消費者は設備投資ゼロ、管理費ゼロで太陽光発電を利用できます。消費者は電力料金を含むサービス料を PPA 事業者を支払うことになりますので、これと小売電気事業者 (IV-1 参照) からの購入電力の料金と比較して PPA モデルの採用を判断することになります。

PPA モデルの契約は一般的に 10 年程度の長期契約となりますが、契約終了後の条件なども含め検討を行うことが必要です。

これまでは、FIT 制度で買い取りをしてもらうことが有利でしたが、FIT の買取価格の低下や賦課金の増大問題による自家消費重視の動きがあり、今後 PPA モデルでの太陽光設置が増加するとみられています。

なお、発電した電気は消費者の敷地内で使用することが基本ですが、PPA 事業者が外部供給することも考えられます。外部供給は専門的なノウハウが必要となりますので、PPA 事業者が、アグリゲーター (IV-3 参照)、小売電気事業者と連携していくことが考えられます。

また、制度上で“自家消費扱い”の拡大も行われています。自家消費は発電設備が設置されている敷地内での消費に限らず、離れた敷地間を送配電事業者の送配電線を通じて送電する方法 (自己託送) は従前でも可能でしたが、組合を設立し、一定の条件を満たせば、他者の敷地から自己託送で電気を供給することも 2021 年 11 月から認められています。

この他、さまざまな[太陽光の設置形態を解説した資料](#)を環境省が公開しています。

情報入手先	地域分散リソースの導入拡大に向けた 事業環境整備について (資源エネルギー庁) https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/041_05_00.pdf 太陽光発電の導入支援サイト (環境省) https://www.env.go.jp/earth/post_93.html
-------	--

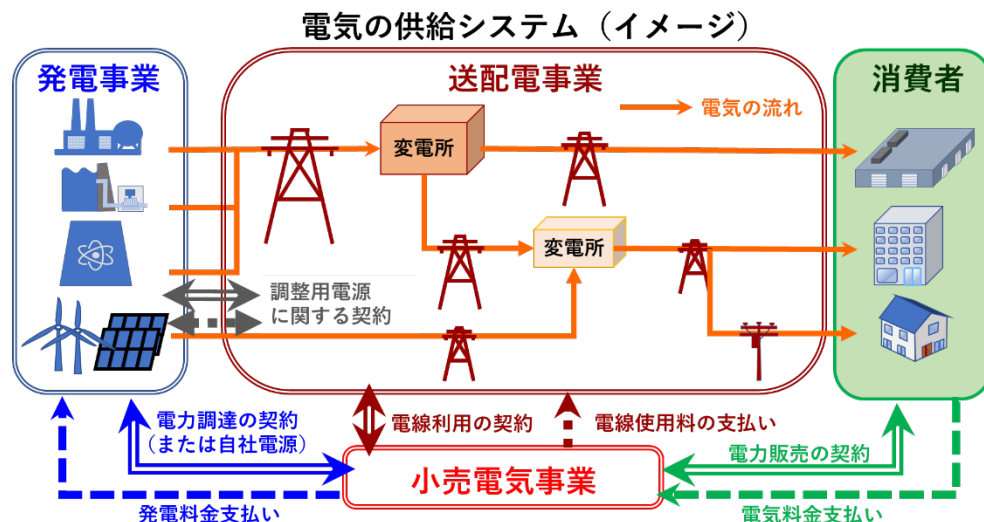
IV-1 電気供給の仕組み

<概要>

家庭、ビル、工場で利用する電気そのものは、発電所（発電事業者）から送配電事業者の電線を通して消費者に届きますが、電気を消費者に販売するのは小売電気事業者です。

小売電気事業者が発電事業者から電気を調達し、送配電事業者の送配電設備を借りて消費者に販売します。

大型の発電所の電気は電圧が高いため、変電所で段階的に電圧を落として供給されます。工場や大型のビルでは高圧の電気、小規模な店舗や家庭には低圧の電気が供給されます。



出典：著者作成

<解説>

電力供給システムは、大きく(1)発電、(2)送配電、(3)小売り の3の事業にわけることができます。以前は一つの電力会社（一般電気事業者）が、すべて担っていましたが、現在は制度改革によって別々の会社（または事業部門）が分担しています。（IV-2 参照）

(1) 発電事業

火力発電、水力発電、原子力発電、再生可能エネルギー発電で電気を作ります。

(2) 送配電事業

発電所から消費地までの、送電線・配電線を管理します。必要に応じて発電事業者と連携し、発電量を調整することで、電気の需要と供給のバランスを維持し、安定的に電気を供給するという非常に重要な役割を担っています。

(3) 小売電気事業

消費者に電気を販売する事業です。料金メニューの設定や、契約手続などを行います。小売電気事業者は、発電事業者から必要な電気を調達します。自ら発電事業を行うこともできますし、他の発電会社から調達することもできます。電気は大量に蓄えることが難しいので、基本的には、電気の消費量の時間変化にあわせて、発電所の発電量を調整するよう、連携して供給がなされます。

（微調整や非常時の調整は送配電事業者が調整します）

小売電気事業者は、送配電事業者に対して電線の使用量（託送料金）を支払います。

情報 電気事業制度について（資源エネルギー庁）

入手先 https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/summary/

IV 電気事業制度

一般・発電・購入

IV-2 電気の小売りの自由化

電力システム改革（発電事業・送配電事業・小売電気事業（新電力）の分離）

<概要>

我々が利用している電気は、過去、国の認可を受けた特定の事業者（一般電気事業者※¹）が、一定の地域に独占して供給を行ってきました。しかし競争原理による電力料金の低減などを行う目的で、制度改革が進められ、段階的に電気の小売りの自由化が進められてきました。2016年4月には、電気の小売り全面自由化がスタートしています。（都市ガスについても2017年に全面自由化がスタートしています。）

この電力小売り自由化に伴い、一般電気事業者以外で電気を販売する新規参入事業者を「新電力」と呼んでいます。

現在では、一般電気事業者の小売り部門も新電力も制度上は同じ小売電気事業者であり区分はありません。ただし、現在でも、旧の一般電気事業者と新規参入者を区別する際に「新電力」が用いられることがあります。

※1 北海道電力、東北電力、東京電力、北陸電力、中部電力、関西電力、中部電力、四国電力、九州電力、沖縄電力の10社

<解説>

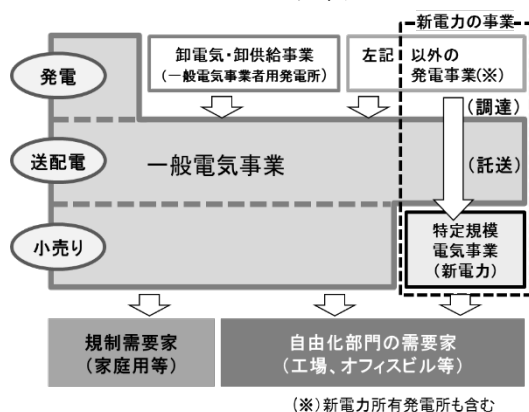
電気事業の制度改革は、小売りの自由化だけではありません。電気の供給システム全体の制度改革も行われました。過去は発電、送配電、小売りを一般電気事業者※¹が行っていましたが、2020年からは発電事業、送配電事業・小売電気事業は、分離して事業を行うことになりました。

これまでの一般電気事業者の送配電線を利用する送配電事業者（一般送配電事業者と呼ばれます）は、送配電線の維持管理を行うため地域独占が継続されますが、小売電気事業は、地域に限定されずどの地域でも電気を販売することができるようになりました。小売電気事業者は国に届出が必要で、自ら発電事業者になることも可能ですし、他の発電事業者から電気を調達することも可能です。一方、一般送配電事業は、発電事業・小売電気事業を行うことを禁じられています。

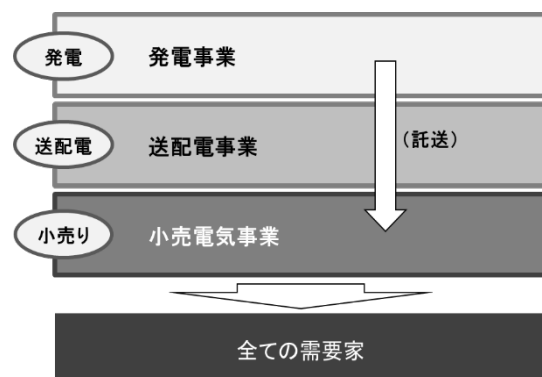
なお、2020年の電気事業法改正により、複数の発電設備（蓄電池含む）の電気を集約して小売電気事業者等に販売をする特定卸供給事業者（IV-3 参照）も電気事業制度に組み入れられました。

送配電事業者には、一般送配電事業者以外に一部の地域のみで電気を供給する特定送配電事業者などもあります。

過去の電気事業形態



現在の電気事業形態



出典：著者作成

情報 電力の小売り全面自由化（資源エネルギー庁）

入手先 https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/electric/electricity_liberalization/

IV-3 アグリゲーター（特定卸供給事業者）

<概要>

「アグリゲーター」とは、直訳すると「集約する者」ということですが、電気事業制度の中では、再エネ電源、蓄電池、自家発電等比較的小さな複数の電源（分散型リソースと呼ばれています）などを集約・調整して小売電気事業者等に販売する事業者を指します。

工場などの電気の消費量を通常より下げる制御も発電と同等の効果があるため、このような消費量制御で生まれる電気の価値も分散型リソースであり、アグリゲーターの集約対象となります。

<解説>

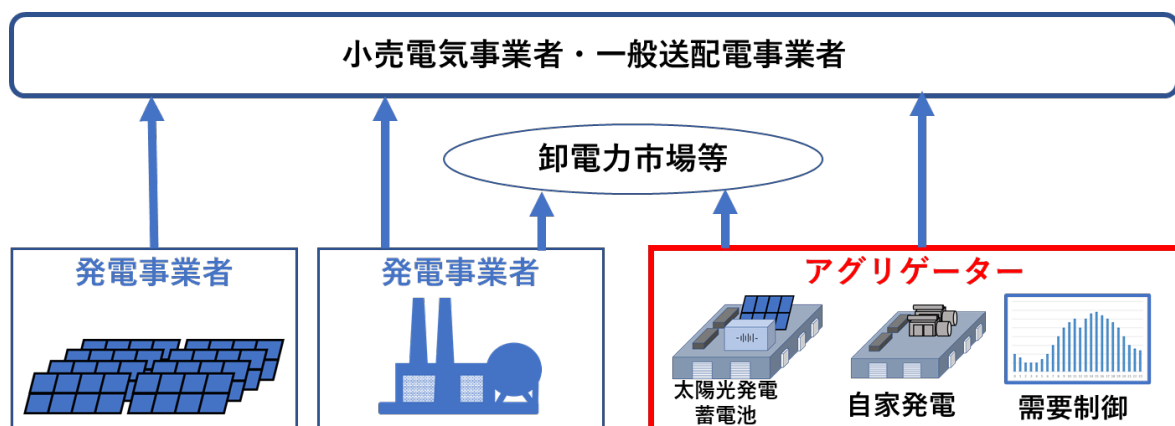
特定卸供給事業（アグリゲーター）は、2020年の電気事業法改正で新たに位置づけられ、2022年4月から事業が開始されています。

消費電力の抑制分を電源価値として販売するビジネス（ネガワット取引）（IV-4の「下げDRに相当」）は過去にも行われており、これを実行する主体もアグリゲーターと呼ばれていましたが、法改定後は発電設備の集約も含めた事業が可能となりました。

アグリゲーターは、再エネ発電だけではなく、工場などに設置される自家発電設備、蓄電池などの電源およびVPP・DR（IV-4参照）の電源価値を集約することも期待されています。

アグリゲーターは、国への届け出で事業が可能ですが、電力供給システムに直接影響を与える事業であるため、国は、サイバーセキュリティへの対応を含め、様々な条件を定めており、体制が不十分である場合、事業の変更命令を出すことができます。

FIT制度（Ⅲ-4）では、再生可能エネルギーを電力会社が一定の価格で買い取るということになっていましたので、再エネ発電設置者は特にノウハウがなくても、その電気を販売できましたが、これからは一定規模以上の再エネ発電は、入札制度やFIP制度（Ⅲ-5）に移行し、市場での売上のほか、電気の消費量にあわせた調整を求められるなど、大規模な発電事業者と同レベルのノウハウが必要となるため、小売電気事業者やアグリゲーターのような専門の事業者との連携が合理的となるでしょう。



出典：著者作成

情報
入手先

基本政策分科会/持続可能な電力システム構築小委員会第二次中間取りまとめ
https://www.enecho.meti.go.jp/committee/council/basic_policy_subcommittee/system_kouchiku/pdf/t62022100902.pdf
 電力・ガス事業分科会/再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会中間整理（第4次）
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/pdf/20211022001_01.pdf
 エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス検討会（経済産業省）
https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/energy_resource/index.html

IV-4 VPP（バーチャルパワープラント）、DR（デマンドレスポンス）

<概要>

VPP（バーチャルパワープラント）を直訳すれば「仮想発電所」です。工場やビルなど電気の消費者側に設置されている自家用発電設備や蓄電池などの発電電力を逆潮流（送配電事業者の電線に逆流させること）させ、発電量を制御することで、あたかも小規模な発電所として機能させることを言います。

DR（デマンドレスポンス）とは、工場などの電気の消費量をコントロールし、系統電力に影響を与える機能のことを言います。電気の消費を通常とは異なる消費にすると、電力系統からの購入量が変化します。これを電力系統からみると小さな発電所が設置されてコントロールされているのと同等の機能となるのです。

VPP、DR いずれも、電力の消費量と供給量をバランスさせる調整力としての価値が期待されており、アグリゲーター（IV-3）が集約する分散型リソースとなっています。

<解説>

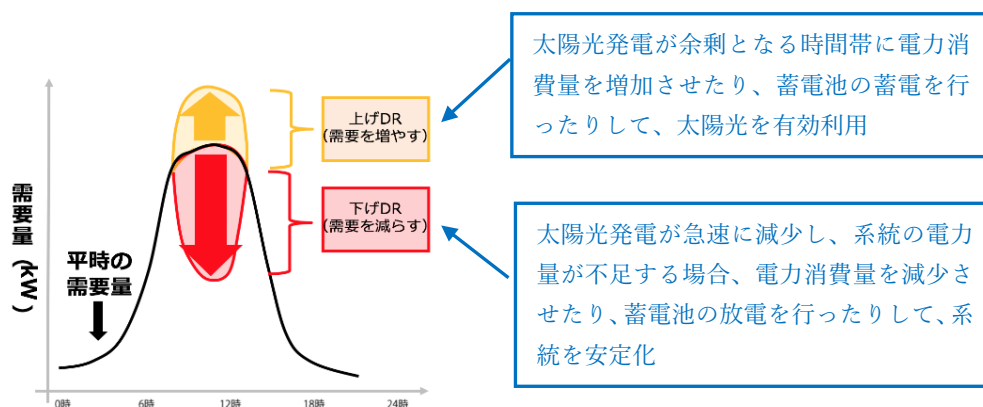
太陽光発電、風力発電の発電量は天候に左右され不安定となりますので、今後再エネ発電が増加すると、電力系統ではその不安定さを調整することが重要となってきます。

一方電力システム改革（IV-2 参照）により、これまで一般電気事業者が担ってきた、電気の需給調整を、発電事業、送配電事業、小売電気事業と分離された事業者が連携して行う必要があることから、調整力という価値を取引することが必要となっています。（このため、電力市場では調整力市場（IV-5 参照）が生まれています。）

この調整力の一つとして期待されているのが、VPP と DR です。

VPP は、常時一定量で発電することよりも、再エネ発電量が低下したときに、送配電事業者からの要請で、発電量を上げるなどの役割が期待されています。逆に再エネ発電が余剰となった場合に、VPP の発電量を通常よりも低下させることで、再エネ発電を有効利用するといったことも期待されます。

DR も VPP と同様の機能が期待されます。再エネ発電量が低下する時間帯に、工場などの電力消費量を減少させる（これを「下げ DR」と呼びます）、再エネ発電量に余剰が生じたときに、電力消費量を増加させる（これを「上げ DR」と呼びます）といった利用が考えられます。「下げ DR」は、「ネガワット」とも呼ばれます。



出典：バーチャルパワープラント（VPP）・デマンドレスポンス（DR）について（資源エネルギー庁）の図に著者追記

情報
入手先

バーチャルパワープラント（VPP）・デマンドレスポンス（DR）について（資源エネルギー庁）
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/advanced_systems/vpp_dr/about.html

IV-5

電気の市場

卸電力市場、容量市場、需給調整市場、非化石価値取引市場

<概要>

小売電気事業者は、自ら発電設備を所有する、または独自に発電事業者と契約して電力を調達するほか、卸電力市場を通じて電力を調達することもできます。(IV-3 の図参照)

卸電力市場は、電力量 (kWh) が取引されますが、電気事業に関わる市場としては、卸電力市場以外に、将来の電源容量確保を行うための容量市場、電力系統の安定化のための電力の調整能力を取引する需給調整市場、非化石価値 (V-2 参照) の取引をする非化石価値取引市場があります。これらの市場は取引主体も市場も異なり、非常に複雑化しています。

電気に付属する価値と市場

電気に付属する価値		取引される市場
電力量 【kWh 価値】	実際に発電された電気	卸電力市場
容量 (供給能力) 【kW 価値】	発電することが出来る能力	容量市場
調整力 【ΔkW 価値】	短時間で調整できる能力	需給調整市場
非化石発電量 【非化石価値※】	非化石電源で発電されたという証明	非化石価値取引市場

※FIT 電気は、制度変更により、非化石価値ではなく、「再エネ価値 (V-3 参照)」として切り離されています。

<解説>

発電事業者は、必要に応じてこれらの市場に参加することになります。

再エネ発電において、FIT 制度 (III-4 参照) で買い取られる場合は、これら市場への参加を意識する必要はありませんが、FIP 制度に移行すると、一般の発電事業者と同様に上記市場への参加が必要となってくるため、専門的なノウハウが必要となってきます。

このため、アグリゲーター (IV-3 参照) が再エネ発電を取りまとめ、市場へ参加することが期待されています。

↑ FIP制度導入で事業機会拡大が期待される分野 (kWh価値取引、インバランス管理)

```
graph LR; A[変動再エネ等] --> D[アグリゲーター等]; B[蓄電池等] --> D; C[需要家側リソース] --> D; D --> E[卸電力市場 kWh価値]; D --> F[非化石価値取引市場 非化石価値]; D --> G[調整力公募→需給調整市場 ΔkW価値]; D --> H[容量市場 kW価値];
```

※ 1 取り扱う分散型リソースによっては、ここに記載する全ての市場に参入できるとは限らない。

出典：FIP 制度の詳細設計とアグリゲーションビジネスの更なる活性化 (資源エネルギー庁)

なお、近年将来の電源建設に対する投資が不十分となる懸念があるため、容量市場の中に“長期脱炭素電源オークション”が開設され 2024 年 1 月にスタートしています。

情報入手先

電力・ガス事業分科会/再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/saisei_kano/index.html

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
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/index.html

V-1再生可能エネルギー電気の環境価値

<概要>

再生可能エネルギーを活用するメリットは CO₂ を排出しないことと、資源を枯渇させないことです。このうち、CO₂ を排出しないという「環境価値」は、各種の制度で表現方法や取り扱い方法が異なり、再生可能エネルギー電気については次の3つがあります。

① 非化石価値（V-2 参照）

小売電気事業者が法制度で求められる非化石比率向上のための価値

ただし、再エネ価値証書（V-3 参照）で取引されるものについては、非化石価値はない。

② ゼロエミッション価値（V-4 参照）

CO₂ 排出がゼロとみなせる価値（温対法の電気の CO₂ 排出係数に反映できる。）

③ 環境表示価値（V-5 参照）

民間ベースの宣言制度や企業 PR で「再生可能エネルギーを利用しています」、「CO₂ 排出ゼロの電気を利用しています」などと表現できる価値

再生可能エネルギーで発電を行う、または再生可能エネルギーを含めた電気を購入する場合、これらの価値の利用の可否を確認して適切な活用を行っていく必要があります。

<解説>

発電事業者と小売電気事業者の間では、上記3つの価値は、一旦①の非化石価値証書（V-2 参照） または再エネ価値証書（V-3 参照）で取引がなされます。

これを②のゼロエミッション価値、③の環境性表示価値に用いるということになります。

非化石証書のうち、再生可能エネルギーについては、「再生可能エネルギー指定」を行うことができ、原子力発電とは区分できるようになっています。

ゼロエミッション価値、環境表示価値には、次の制度のクレジット（証書）も利用できるものがあります。

*J クレジット制度

第三者の CO₂ 削減対策によって生じた CO₂ 削減効果を証書として買取る

*グリーン電力証書

第三者が設置した再生可能エネルギー発電の発電量をグリーン電力証書として買取る

基本的には、非化石証書は小売電気事業者のみが入手でき消費者は直接購入できません。小売電気事業者から非化石証書付きの電気を購入することで活用します。(今後は FIP 電源の非化石価値証書は需要家が直接購入可能となりました (V-2 参照))。一方、非化石価値証書から独立した再エネ価値証書 (V-3 参照) および J クレジットの証書、グリーン電力証書は需要家が直接購入し利用できます。

	非化石証書*1 再エネ価値証書*1	J クレジット証書 (再エネ由来電気)	グリーン電力証書
温対法	○	○	○
RE100	再エネ指定○ トラッキング付き*2	○	○
CDP*3	再エネ指定○	○	○

*1 小売電気事業者からの非化石証書付き、または再エネ価値証書の電気を購入することで活用。再エネ価値証書は需要家の直接購入も可能

*2 どの電源由来か特定すること

*3 Carbon Disclosure Project：世界の主要企業に対し環境問題への取り組み状況を開示することを求めるプロジェクト。

情報入手先

電力・ガス事業分科会/電力・ガス基本政策小委員会/第 38 回制度検討作業部会 資料
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/038_04_00.pdf

V-2

非化石価値(証書)

<概要>

小売電気事業者は、法律^{※1}で、2030年時点で販売する電気の一定割合を非化石電源（再生可能エネルギー、原子力）で賄うことが目標として定められています。この非化石電源量が非化石価値となります。実際に非化石電源を調達できない小売電気事業者のため、非化石価値を証書化して取引する非化石価値取引市場もあります。

電気事業においては、再生可能エネルギーの環境価値は、この非化石証書または再エネ価値証書（V-3 参照）を通じて取引されることになります。

※1 エネルギー供給構造高度化法（正式名称：エネルギー供給事業者による非化石エネルギー源の利用及び化石エネルギー原料の有効な利用の促進に関する法律）

<解説>

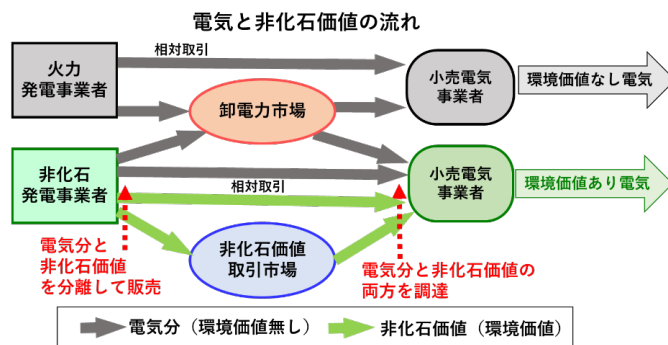
電気事業で取引される非化石電源の電気はすべて、電気そのものの価値と非化石価値または再エネ価値（V-3 参照）を必ず分離して取引することになっています。FIT 電気については非化石価値ではなく再エネ価値として取引されます。

以下非化石価値について解説します。

非化石価値は非化石証書の形で取引されます。

小売電気事業者が再エネ電気を販売したい場合には、再エネ電源から電気を調達するだけでなく、非化石証書も同時に調達しなければなりません。

小売電気事業者が相対取引で発電事業者から電気を調達する場合は、同時に非化石証書も調達することができますが、電気を電力市場（卸電力取引所）から調達する場合は、非化石価値取引市場で非化石証書を調達します。



出典：電力・ガス基本政策小委員会 第44回制度検討作業部会資料を元に著者作成

非化石証書は、次の区分で取引がなされます。

- ①再エネ指定あり（非 FIT 電源）
- ②再エネ指定なし

①は、電源が再エネ（非 FIT）であり、再エネに対する投資負担を発電事業者が行っているため、純粋に再エネ価値として取り扱われます。

②は、実質、原子力発電が対象となります。

非化石証書は非化石価値だけでなく、ゼロエミッション価値（V-4 参照）、環境表示価値（V-5 参照）として利用します。

非化石証書の購入者は基本的には小売電気事業者に限定されていますが、2023年の制度変更により、電気を発電者と需要家が直接取引する場合や新設 FIP 電源などについては、非化石証書を需要家が購入することができるようになりました。

情報入手先

電力・ガス事業分科会/電力・ガス基本政策小委員会/第44回制度検討作業部会 資料
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/044_03_02.pdf
 電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会/非化石価値取引市場について（2022年2月）
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/062_05_00.pdf
 一般社団法人 日本卸電力取引所/非化石価値取引市場
<https://www.jepx.jp/nonfossil/news/>

V-3 再生可能エネルギー価値(証書)

<概要>

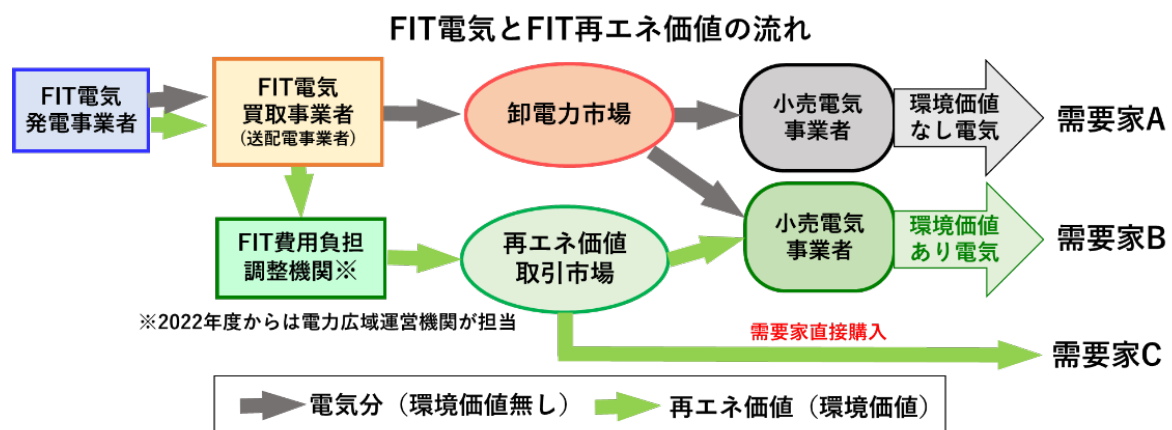
再エネを起源とする非化石証書（V-2）は、従来、一旦電気の小売り事業者が購入し、供給する電気とセットで需要家に販売することで、需要家にその価値が移転されていました。それにより、需要家が再生可能エネルギー電気を購入したと表現することができます。

しかし企業等需要家から再エネ価値を直接調達したいという要望があり、非化石証書から再生可能エネルギー価値のみを別途証書化し、需要家が直接購入できるようになりました。

<解説>

FIT 電力は送配電事業者が買い取り、電気分は卸電力市場を通じて小売り電気事業者に渡りますが、再エネ価値は、FIT 価値の費用負担を行う費用負担調整機関（2022 年度からは電力広域的運営推進機関）が受け取ることになります。よって再エネ価値の売り手は費用負担調整機関となります。

市場に出された再エネ価値は、小売電気事業者だけでなく、需要家も市場に参加して直接購入することができます。



出典：著者作成

実際には市場と需要家をつなげる「仲介事業者」を通じた購入が想定されます。

仲介事業者は、市場参加のための資格要件が求められ、また取引内容を取引所に報告するなど様々な要件が求められます。仲介事業者の取引範囲は、市場と法人のみであり、仲介事業者間の取引、個人への販売は認められません。

なお、再エネ価値市場で扱われるのは FIT 電気に限定されていますが、一部の非 FIT 再エネ価値については、需要家の直接購入が可能です。（V-2 参照）

情報
入手先

電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会/非化石価値取引市場について（2021 年 4 月）
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/050_04_00.pdf

電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会第六次中間とりまとめ（2021 年 11 月）
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/20211126_1.pdf

電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会/再エネ価値取引市場について（2021 年 11 月）
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/059_03_02.pdf

電力・ガス基本政策小委員会制度検討作業部会/非化石価値取引市場について（2022 年 2 月）
https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/062_05_00.pdf

V-4	温対法の電気の CO ₂ 排出係数																																								
	再エネ電源のゼロエミッション価値の反映																																								
<概要> 温対法の温室効果ガス算定報告公表制度（II-2 参照）で算定して報告するエネルギー起源の CO₂ は、“燃料”・“他人から供給される電気”・“他人から供給される熱”が対象となります。 電気を使用しても CO₂ は排出されませんが、火力発電所で排出されるため、電気の使用も CO₂ を排出するとみなして算定するのです。 温対法では、国が小売電気事業者毎の CO₂ 排出係数（発電で発生させる CO₂ 排出重量の 1kWh あたりの平均値）を毎年調査し公表しています。 報告義務のある電気の消費者は、購入している小売電気事業者の係数にその購入電力量を乗じて CO₂ 排出量を算定し、毎年の温対法の定期報告（省エネ法定期報告上で報告）に用います。 CO₂ 排出量を減少させたい消費者は CO₂ 排出係数の小さい小売電気事業者の電気を選択することが考えられます。 小売電気事業者は、非化石電源、再エネ電源の調達量（非化石証書、再エネ証書の調達量）を増加させることで、排出係数を低下させることができます。																																									
<解説> 温室効果ガス算定報告公表制度で用いる小売電気事業者毎の CO₂ 排出係数は、「基礎排出係数」と「調整後排出係数」の 2 種類があります。2024 年度までは、基礎排出係数は小売電気事業者が調達する電源の実際の排出量から算定した係数、調整後排出係数は、非化石証書（V-2 参照）、再エネ価値証書（V-3 参照）、J クレジット制度（V-1 参照）の証書、グリーン電力証書（V-1 参照）を反映した係数でした。しかし、制度改定により 2025 年度からは、非化石証書、グリーン電力証書、再エネ由来 J クレジットの証書は、基礎排出係数に反映させることになり、非再エネ由来 J クレジット証書、JCM クレジット証書*を調整後排出係数に反映することになりました。（※二国間クレジット制度） また基礎排出係数、調整後排出係数いずれも、小売電気事業者 1 社に対して一つだけでなく、メニュー別排出係数の使用が認められています。例えば再エネ発電のみの電力メニューを設定し CO₂ 係数ゼロの電気を提供することができます。 ただし、このメニュー別の係数がゼロであったとしても、再エネ電力か、原子力の電力か、大型水力かの区別はつきません。今後普及させるべき再エネ電源（追加性のある再エネ電源）を選択するためには、小売電気事業者の電源構成の表示を確認する必要があります。 なお、基礎排出係数と調整後排出係数は上記制度変更があったため、多くの電力小売り事業者の基礎排出係数と調整後排出係数は同じ数値になっています。																																									
小売電気事業者毎の排出係数（2025 年度のイメージ）（tCO ₂ /kWh）																																									
<table><tr><th></th><th colspan="2">基礎排出係数</th><th colspan="2">調整後排出係数</th></tr><tr><td>〇〇（株）</td><td></td><td>0.000506</td><td></td><td>0.000506</td></tr><tr><td rowspan="3">●●（株）</td><td>メニューA</td><td>0.000000</td><td>メニューA</td><td>0.000000</td></tr><tr><td>メニューB（残渣）</td><td>0.000835</td><td>メニューB（残渣）</td><td>0.000835</td></tr><tr><td>（参考）事業者全体</td><td>0.000592</td><td>（参考）事業者全体</td><td>0.000592</td></tr><tr><td rowspan="4">（株）△△</td><td>メニューA</td><td>0.000000</td><td>メニューA</td><td>0.000000</td></tr><tr><td>メニューB</td><td>0.000360</td><td>メニューB</td><td>0.000360</td></tr><tr><td>メニューC（残渣）</td><td>0.000551</td><td>メニューC（残渣）</td><td>0.000551</td></tr><tr><td>（参考）事業者全体</td><td>0.000537</td><td>（参考）事業者全体</td><td>0.000537</td></tr></table>			基礎排出係数		調整後排出係数		〇〇（株）		0.000506		0.000506	●●（株）	メニューA	0.000000	メニューA	0.000000	メニューB（残渣）	0.000835	メニューB（残渣）	0.000835	（参考）事業者全体	0.000592	（参考）事業者全体	0.000592	（株）△△	メニューA	0.000000	メニューA	0.000000	メニューB	0.000360	メニューB	0.000360	メニューC（残渣）	0.000551	メニューC（残渣）	0.000551	（参考）事業者全体	0.000537	（参考）事業者全体	0.000537
	基礎排出係数		調整後排出係数																																						
〇〇（株）		0.000506		0.000506																																					
●●（株）	メニューA	0.000000	メニューA	0.000000																																					
	メニューB（残渣）	0.000835	メニューB（残渣）	0.000835																																					
	（参考）事業者全体	0.000592	（参考）事業者全体	0.000592																																					
（株）△△	メニューA	0.000000	メニューA	0.000000																																					
	メニューB	0.000360	メニューB	0.000360																																					
	メニューC（残渣）	0.000551	メニューC（残渣）	0.000551																																					
	（参考）事業者全体	0.000537	（参考）事業者全体	0.000537																																					
他人から供給される熱、都市ガスについても、2024 年度の報告からメニュー別排出係数の設定が可能となっています。																																									
情報 入手先	温室効果ガス排出量 算定・報告・公表制度（環境省） https://policies.env.go.jp/earth/ghg-santeikohyo/index.html																																								

V-5	環境表示価値																
	再エネ電気と表示できる権利、CO ₂ ゼロ電気と表示できる権利																
<概要> 電気の消費者が、再エネ電気を購入したいと考えた場合、小売電気事業者に購入する電気が再エネ電気であることを示してもらう必要があります。このように小売電気事業者が「再エネ電気です」「CO₂ゼロ電気です」と表示できる権利が環境表示価値です。 電気事業の制度では、再生可能エネルギーとその他の電気との違いは、どこで電気が発電されたかだけでなく、非化石価値（V-2）・再エネ価値（V-3）がセットになっているかも判断材料となり、環境表示価値の有無の判断は非常に複雑化しています。 電気の消費者は、小売電気事業者の表示を十分確認して購入を判断する必要があります。																	
<解説> 国は小売電気事業者に対して「電力の小売営業に関する指針」で、さまざまなルールをしていますが、この中で環境表示価値の示し方について規定しています。 現在、「再エネ」と表示するための条件、「CO₂ゼロ」と表示するための条件が下表のとおり示されています。 「再エネ」表示の整理 <table><tr><td>①再エネ指定証書 +非 FIT 再エネ電源</td><td>②再エネ指定証書 +FIT 電気</td><td>③再エネ指定証書 +①②以外の電源の電気(JEPX 調達・化石電源等)</td><td>④証書使用なし</td></tr><tr><td>再エネ</td><td>再エネ (+FIT 電気の説明)※1</td><td>実質再エネ (+調達電源の説明)※2</td><td>訴求不可</td></tr></table> ※1 FIT 電気については、3要件((ア)「FIT 電気」であること、(イ)FIT 電気の割合、(ウ)FIT 制度の各説明)が必要。 ※2 環境価値の表示・訴求と近接する分かりやすい箇所に、電源構成や主な電源の表示を行い、これに再エネ指定の非化石証書を使用している旨の説明を行うことを前提とする。 「CO₂ゼロエミッション」表示の整理 <table><tr><td>①非化石証書 +非 FIT 再エネ電源</td><td>②非化石証書 +FIT 電気</td><td>③非化石証書 +①②以外の電源の電気(JEPX 調達・化石電源等)</td><td>④証書使用なし</td></tr><tr><td>CO2ゼロエミ</td><td>CO2ゼロエミ (+FIT 電気の説明)※1</td><td>実質CO2ゼロエミ (+調達電源の説明)※2</td><td>訴求不可</td></tr></table> ※1 上表の※1に同じ。 ※2 環境価値の表示・訴求と近接する分かりやすい箇所に、電源構成や主な電源の表示を行い、これに非化石証書を使用している旨の説明を行うことを前提とする。		①再エネ指定証書 +非 FIT 再エネ電源	②再エネ指定証書 +FIT 電気	③再エネ指定証書 +①②以外の電源の電気(JEPX 調達・化石電源等)	④証書使用なし	再エネ	再エネ (+FIT 電気の説明)※1	実質再エネ (+調達電源の説明)※2	訴求不可	①非化石証書 +非 FIT 再エネ電源	②非化石証書 +FIT 電気	③非化石証書 +①②以外の電源の電気(JEPX 調達・化石電源等)	④証書使用なし	CO2ゼロエミ	CO2ゼロエミ (+FIT 電気の説明)※1	実質CO2ゼロエミ (+調達電源の説明)※2	訴求不可
①再エネ指定証書 +非 FIT 再エネ電源	②再エネ指定証書 +FIT 電気	③再エネ指定証書 +①②以外の電源の電気(JEPX 調達・化石電源等)	④証書使用なし														
再エネ	再エネ (+FIT 電気の説明)※1	実質再エネ (+調達電源の説明)※2	訴求不可														
①非化石証書 +非 FIT 再エネ電源	②非化石証書 +FIT 電気	③非化石証書 +①②以外の電源の電気(JEPX 調達・化石電源等)	④証書使用なし														
CO2ゼロエミ	CO2ゼロエミ (+FIT 電気の説明)※1	実質CO2ゼロエミ (+調達電源の説明)※2	訴求不可														
出典：電力の小売営業に関する指針（令和6年）																	
情報入手先	電力・ガス事業分科会/電力・ガス基本政策小委員会/第43回制度検討作業部会 資料 https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/seido_kento/pdf/045_s03_00.pdf 電力の小売営業に関する指針（令和6年4月最終改定）（経済産業省） https://www.meti.go.jp/press/2023/03/20240329004/20240329004-1.pdf 電力・ガス取引監視委員会/制度設計専門会合 https://www.emsc.meti.go.jp/activity/index_system.html																

VI-1 建築物省エネ法

<概要>

建築物省エネ法（建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律）は、ビルや住宅の新築時、より省エネ性の高い建築物を建てるよう求める法律です。

建築物に対する省エネ規制は、以前は省エネ法（Ⅱ-3 参照）で行われていましたが、平成 27 年に省エネ法から建築物関係規定が切り離され、建築物省エネ法として独立し、建物に対する規制が強化されています。

企業の事務所などを建築する場合はもちろん、賃貸オフィスに入居する場合など、省エネ性能の高い建物を選択することは、事業活動における CO₂削減につながります。

<解説>

建築物省エネ法では、建物を新築する際、増改築する際、その建物のエネルギー消費量の推計値が、国が定めた基準値（下表参照）より下回ることを求めており、規制対象の建物は、これをクリアしないと建築許可が下りません。（基準適合義務）

従来は中大規模（300m²以上）建物のみに基準適合義務が課せられていましたが、2022 年 6 月の法律改正で、全ての建物について、基準適合義務が課せられることとなり、2025 年 4 月から施行されます。<https://www.mlit.go.jp/policy/shingikai/content/001583725.pdf>

非住宅建築物のエネルギー消費の基準値（2024 年 4 月～）

規 模 ・ 用 途		一次エネ（BEI）の水準
大規模 2000m ² 以上	工場等	0.75
	事務所等、学校等、ホテル等、百貨店等	0.8
	病院等、飲食店等集会所等	0.85
中・小規模 (2000m ² 未満)		1.0

- BEI：標準値に対するエネルギー消費推計値の比率
- 従来 BEI 達成目標は全ての建物で「1」であったが、2024 年 4 月以降、大規模建物については、用途によって BEI の達成目標が異なる。
- 増改築は規模・用途に限らず BEI 水準は 1 以下
- 従来 300 m²以上の建築物に基準適合義務が課せられていたが、2025 年 4 月以降は全ての建物に拡大適用される。

また、一定数の住宅（分譲戸建て、注文戸建て、賃貸アパート）を供給するハウスメーカー等に対し、供給する住宅の一定割合を、あらかじめ国が定めた目標水準を上回る省エネ性能とするよう義務付ける制度も規定しています。（住宅トップランナー制度）

建築物省エネ法では、2024 年 4 月から住宅・建築物を販売・賃貸する事業者は、省エネ性能ラベルの表示が努力義務となり、複数のパターンの表示のひな型(右図)が示されています。

建築物省エネ法では、エネルギー消費性能基準を達成することを求める規定の他、基準より一定以上の省エネ性のある建物に容積率緩和を認める制度（誘導措置）も定められています。

情報
入手先

国土交通省：住宅建築物省エネ法のページ

https://www.mlit.go.jp/jutakukentiku/jutakukentiku_house_tk4_000103.html

建築物のエネルギー消費性能の向上に関する法律等の一部を改正する法律（概要資料）
[001487213.pdf \(mlit.go.jp\)](https://www.mlit.go.jp/001487213.pdf)

VI-2 ZEB（ゼブ）

<概要>

ZEB とはゼロ・エネルギー・ビル（ZEB）の略で、建物で消費するエネルギーを最小限に抑え、太陽光発電などでエネルギーを産み出すことで、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを旨とする建物です。ネット・ゼロ・エネルギー・ビルとも呼ばれます。

ZEB をゼロ・エミッション・ビル、すなわち CO₂ 排出量の収支をゼロにする建物と説明する場合もありますが、公的な資料、補助金などではゼロ・エネルギー・ビルを意味します。

<解説>

国内の ZEB の定義を公的に行っているのは、実質的には経産省の「ZEB ロードマップフォローアップ委員会」です。完全にエネルギー収支をゼロにすることができない場合も、一定の条件を満たせば ZEB の仲間としています。現在、ZEB（広義）の定義は下表のように分類されています。いずれも、再生可能エネルギーの効果に頼る前に、まず省エネルギーを行うことが重視されています。

ZEB（広義）の種類

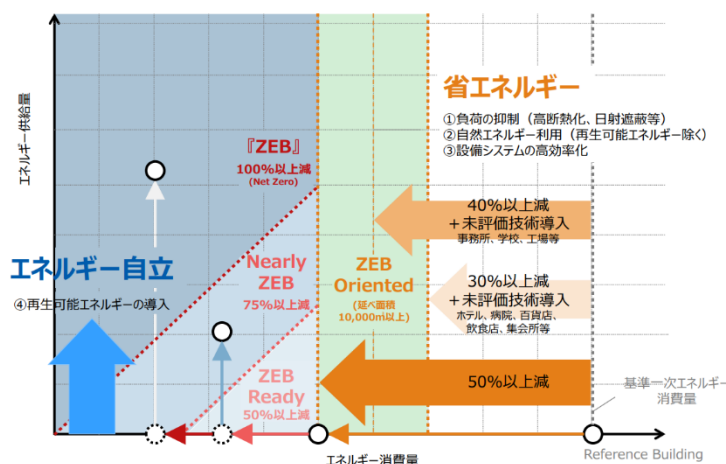
名 称	条 件 等
ZEB（狭義）または『ZEB』（※1）	省エネルギー性能値（※2）が、50%以下。且つ、再生可能エネルギー等を加えて、年間の一次エネルギー消費量が正味ゼロまたはマイナスの建物
Nealy ZEB	省エネルギー性能値が 50%以下。且つ、再生可能エネルギー等を加えて、年間の一次エネルギー消費量が基準の 75%以上 100%未満の建物
ZEB Ready	省エネルギー性能値が 50%以下。
ZEB Oriented	建築物の延べ面積 10,000m ² 以上の建築物で、「事務所、学校、工場等」は省エネルギー性能値が基準の 40%以下、「ホテル、病院、百貨店、飲食店等」は 30%以下、且つ未評価技術（※3）を導入したもの。

※1：ZEB は、本来ネット・ゼロ・エネルギー・ビルを意味しますが、Nealy ZEB 等を含めた広義の ZEB と区別するため、『 』をつけて区別することがあります。

※2：再生可能エネルギーを加えない場合の年間一次エネルギー消費量の推計値の基準値に対する割合。基準値は建築物省エネルギー法で定められる基準値。

※3：公益社団法人空気調和衛生工学会が公表している、建築物省エネ法で評価の対象になっていないものの省エネ技術として効果があると認められている技術。

ZEB の分類のイメージは下図のとおりです。



平成 30 年度 ZEB ロードマップフォローアップ委員会 取りまとめ より

情報
入手先

経済産業省 省エネポータルサイト ZEB
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/enterprise/support/index02.html
 環境省 ZEB PORTAL - ネット・ゼロ・エネルギー・ビル（ゼブ）ポータル
<https://www.env.go.jp/earth/zeb/detail/01.html>

VI-3 ZEH（ゼッチ）

<概要>

ZEHとはゼロ・エネルギー・ハウスの略で、住宅の外壁、窓などの断熱性能を向上し、高効率な設備を設置することで、消費するエネルギーを最小限に抑え、さらに太陽光発電などでエネルギーを産み出すことで、建物で消費する年間の一次エネルギーの収支をゼロにすることを目指す住宅です。

<解説>

国内のZEHの定義を公的に行っているのは、実質的には経産省の「ZEH ロードマップフォローアップ委員会」です。

完全にエネルギー収支をゼロにすることができない場合も、一定の条件を満たせばZEHの仲間としています。現在、ZEH（広義）の定義は下表のように分類されています。いずれも、再生可能エネルギーの効果に頼るまえに、まず高断熱を図り、高効率設備を設置することによる省エネルギーを行うことが重視されています。

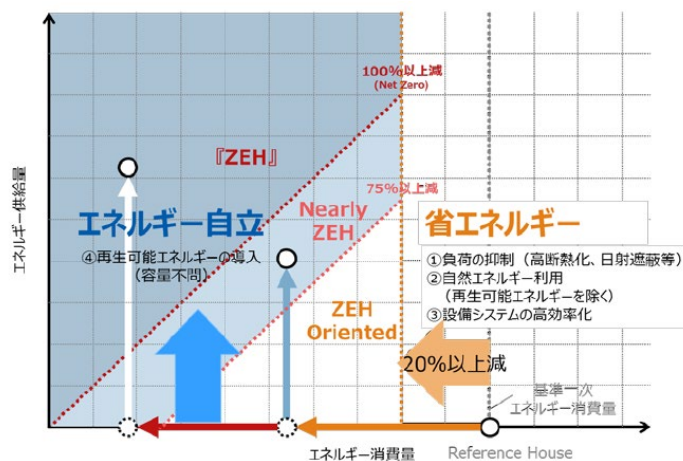
ZEH（広義）の種類

名 称	条 件 等
ZEH（狭義）または、『ZEH』（※1）	断熱性能が地域毎に定められた基準を満たし、省エネルギー性能値（※2）が80%以下、再生可能エネルギー等を加えて、年間の一次エネルギー消費量が正味ゼロまたはマイナスの住宅
Nealy ZEH	断熱性能が地域毎に定められた基準を満たし、省エネルギー性能値が80%以下、再生可能エネルギー等を加えて、年間の一次エネルギー消費量が基準の75%以上100%未満。
ZEH Oriented	断熱性能が地域毎に定められた基準を満たし、省エネルギー性能値が基準の80%以下。

※1：ZEHは、本来ネット・ゼロ・エネルギー・ビルを意味しますが、Nealy ZEH等を含めた広義のZEHと区別するため、『 』をつけて区分的することがあります。

※2：再生可能エネルギーを加えない場合の年間一次エネルギー消費量の推計値の基準値に対する割合。基準値は建築物省エネルギー法で定められる基準値。

ZEHでは家庭用のコージェネレーション、燃料電池による電気の外部供給を評価する方法も定められています。



ZEHロードマップ フォローアップ委員会 ZEHの定義（改定版） <戸建住宅>（平成31年2月）

なお、2025年以降、外皮性能基準を強化し、省エネ基準も基準値から30%減をめざす『ZEH+』、「Nearly ZEH+」の評価区分も示されています。

情報
入手先

経済産業省 省エネポータルサイト ZEH
https://www.enecho.meti.go.jp/category/saving_and_new/saving/general/housing/index03.html

VII-1	グリーン購入法（国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律）																			
<概要> グリーン購入法は、国や自治体等に対し、“環境にやさしい製品、サービス”（「環境物品等」と呼ぶ）を率先して購入・利用することを求める法律です。国民に対しても環境物品等を選択することを推奨しています。 環境物品等とは、高効率で省エネ、省 CO₂ に資するもの、リサイクル材料が多く使われているもの、廃棄する場合にリサイクル等が行いやすいものなどですが、具体的には、国が定める基本方針（環境物品等の調達の推進に関する基本方針）の中で、詳細に定められています。 法律では、国や自治体が、環境物品等の調達方針を毎年さだめ、方針に定めた目標を達成するよう求めています。 企業等も国の基本方針等を参考にして環境物品等の調達の促進が望まれます。 また、製品の製造販売などの事業活動においても、環境物品等の提供の拡大を行っていくことが期待されています。																				
<解説> グリーン購入法は「循環型社会形成推進基本法」の関連法として 2000 年に制定されました。このため温室効果ガス削減だけでなく、“リサイクル”も重要視されています。 環境物品等は、国が定める「環境物品等の調達の推進に関する基本方針」の中で「特定調達品目および判断の基準」として、具体的な物品、サービスの種類と環境にやさしいと判断するための基準の組み合わせで定められ、新たな品目の追加、物品等の性能向上に伴い、毎年更新されます。 環境物品等は毎年公募されます。新たな品目が開発され販売している場合など、新たな品目と判断の基準を提案することができます。（個別の製品の提案ではありません） 環境物品等の指定を受けるためには、性能やリサイクル率を向上させるとともに、カーボンフットプリント（I-6 参照）（製品・サービスのライフサイクルでの温室効果ガスの量）などの定量的環境情報の表示も必要となってきます。 公募提案による品目の追加や判断基準の変更などは毎年開催される「特定調達品目検討会」で審議し、改定基本方針作成され、最終閣議決定がなされます。 令和 7 年の基本方針では、22 分野 288 品目の特定調達品目と基準が定められています。 国、自治体は、ある特定調達品目のうち、判断基準を満たす品目の購入比率などを目標として定めることになります。例えば、コピー用紙は年間の使用量のうち 90%を古紙パルプ使用用紙にするなどの目標を立てることになります。 環境物品等イメージ <table><tr><th>種類</th><th>品目例</th><th>基準での評価項目の例</th></tr><tr><td>紙類</td><td>コピー用紙等</td><td>材料の古紙パルプ等の利用等</td></tr><tr><td>文具類</td><td>ボールペン等</td><td>材料の再生プラスチックの利用率等</td></tr><tr><td>画像機器</td><td>コピー機・複合機等</td><td>リユースへの配慮、電気消費量等</td></tr><tr><td>移動電話等</td><td>スマートフォン</td><td>使用済製品の回収・リサイクルシステム等</td></tr><tr><td>照明</td><td>照明器具</td><td>照明効率（lm/ k Wh）</td></tr></table> 注意：上記は平易にするため大幅に簡略化しています。			種類	品目例	基準での評価項目の例	紙類	コピー用紙等	材料の古紙パルプ等の利用等	文具類	ボールペン等	材料の再生プラスチックの利用率等	画像機器	コピー機・複合機等	リユースへの配慮、電気消費量等	移動電話等	スマートフォン	使用済製品の回収・リサイクルシステム等	照明	照明器具	照明効率（lm/ k Wh）
種類	品目例	基準での評価項目の例																		
紙類	コピー用紙等	材料の古紙パルプ等の利用等																		
文具類	ボールペン等	材料の再生プラスチックの利用率等																		
画像機器	コピー機・複合機等	リユースへの配慮、電気消費量等																		
移動電話等	スマートフォン	使用済製品の回収・リサイクルシステム等																		
照明	照明器具	照明効率（lm/ k Wh）																		
情報 入手先	環境省 グリーン購入法について（グリーン購入法.net） https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/index.html																			

Ⅶ-2 グリーン契約法（国等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する法律）

<概要>

グリーン契約法（環境配慮契約法とも呼ぶ）は、国や自治体が、物品・サービスの調達を行うための入札等を行う際、価格だけでなく、環境性能を含めて総合的に評価して契約先を決めることを促進する法律です。

例えば、電気の小売り自由化（Ⅳ-2 参照）により、国や自治体は入札で電気の購入先を決定しますが、価格評価のみの競争入札だと CO₂ 排出係数が大きい電気を購入してしまうことがあります。このようなことを避けるための法律と考えればよいでしょう。

グリーン購入法（Ⅶ-1 参照）は、環境物品等の定義に該当するかどうか調達時の判断要素となりますが、グリーン契約法は環境性能自体が比較評価の要素になります。また、グリーン契約法はリサイクルの視点より、運用時の温室効果ガス抑制が重視されています。

<解説>

グリーン契約法は、その正式名称でわかるように、温室効果ガスを抑制することが重要な目的であり、法令の対象も主に“運用時の温室効果ガスの排出があるもの”となっています。

具体的には、国・自治体等が調達する、電気、船舶、自動車、建物関連業務（設計・維持管理・改修）、廃棄物処理業務が対象となります。

これらは基本方針（国及び独立行政法人等における温室効果ガス等の排出の削減に配慮した契約の推進に関する基本方針 令和 5 年 2 月）で定められています。そしてその関連資料（令和 7 年 2 月）の解説資料部分で、具体的な評価方法例が掲載されています。

例えば、電気の調達については、CO₂ 排出係数、未利用エネルギーの活用状況、再生可能エネルギーの導入状況、およびその他加点項目で点数評価を行い、一定の点数以上を入札参加条件にして複数社を選定したのち、価格入札を行います。（これを裾切り方式と呼びます。）電気の CO₂ 排出係数は、購入する電気メニューの係数ではなく、供給する電気小売事業者全体の排出係数が評価対象となります。またその排出係数には、しきい値が設定されており、現段階では全国一律で 0.52kg/kWh とされています。これを超える電気小売事業者は入札の参加資格が与えられせん。（下図参照）しきい値は 2 年に 1 回程度引き下げることが予定されています。

◇具体的な区分・配点の例

【必須項目】

要 素	区 分	例	配点例
① 前年度1kWh当たりの二酸化炭素排出係数 （調整後排出係数） （単位：kg-CO ₂ /kWh）		0.350 未満	70
	0.350 以上	0.375 未満	65
	0.375 以上	0.400 未満	60
	0.400 以上	0.425 未満	55
	0.425 以上	0.450 未満	50
	0.450 以上	0.475 未満	45
	0.475 以上	0.500 未満	40
	0.500 以上	0.520 未満	35
	排出係数しきい値 0.520 以上		0
② 前年度の未利用エネルギー活用状況	0.675 %以上		10
	0 %超	0.675 %未満	5
	活用していない		0
③ 前年度の再生可能エネルギー導入状況	15.0 %以上		20
	8.0 %以上	15.0 %未満	15
	3.0 %以上	8.0 %未満	10
	0 %超	3.0 %未満	5
	導入していない		0
上記①～③の満点			100

【加点項目】 ※調達者において設定するか否かを判断すること

④ ・省エネに係る情報提供、簡易的DRの取組	取り組んでいる	5
・地域における再エネの創出・利用の取組	取り組んでいない	0

これらの基本方針および解説資料の定めは、あくまで国の調達に関するものですが、自治体もこれを参考にし、地域の実情に応じた設定を行うことができます。しきい値も国に先行して引き下げること可能です。

情報 環境省 グリーン契約（環境配慮契約）について
入手先 <https://www.env.go.jp/policy/ga/>

これからの事業存続のために知っておきたい
再生可能エネルギー活用のためのキーワード Ver.5
2025 年 3 月

制作：公益財団法人 地球環境戦略研究機関 フェロー
白木一成 (EEP リサーチ)

監修：公益財団法人 地球環境戦略研究機関 関西研究センター
上席研究員 小嶋公史
研究員 田中勇伍
フェロー 前田利蔵