

将来の電力・ガス産業の在り方について ～カーボンニュートラルに向けて～

2021年1月19日

資源エネルギー庁

本日御議論いただきたいこと

- 前回小委員会では、電力システム改革やその後の市場創設等を踏まえ、競争分野である発電・小売分野を中心に、改めて現在の競争状況を振り返るとともに、将来の電力産業の方向性について御議論いただいた。
- また、将来の電力産業の方向性の議論においては、2050年カーボンニュートラル実現に向けた視点が必要。1/15(金)の閣議後記者会見においても、梶山経済産業大臣から、カーボンニュートラル目標と安定供給の両立に向けた電源投資促進のための電力市場の整備と次世代型・分散型ネットワーク構築の在り方、カーボンフリー電力の価値が適切に評価され需要家がアクセスできる環境整備等について検討を開始、加速化させるよう指示があったところ。
- 本日は、こうした前回小委で頂いた御意見やカーボンニュートラルに向けた視点、更には、ガス事業における論点等も含め、カーボンニュートラルに向けた検討課題例について整理を行ったところ、これらの検討課題例について御議論いただきたい。

(参考) 前回小委で提示した論点例

小売電気事業・発電事業の双方に関する事項

- ✓ 電力システム改革が目指してきた、**安定供給の確保や電気料金の最大限の抑制、需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大**において、小売電気事業及び発電事業はそれぞれどのような役割を担い、どのような効果を発揮してきたか。また、今後、どのような役割が期待されるか。
- ✓ 今後、脱炭素化の取組を更に進めるに当たり、小売電気事業及び発電事業はどのような役割を果たしていくことが期待されるか。また、**脱炭素化を促進**するためには、どのような環境整備を行うことが効果的か。
- ✓ 再エネ主力電源化に向け、**多数の分散型電源と、バックアップや調整機能を有する電源とを電気事業者全体で支えていくことが必要**になる中で、小売電気事業者、発電事業者の間でこれらの電源をどのように取引していくことが考えられるか。
- ✓ 電気事業における各市場は、多様な小売電気事業者及び発電事業者にとってどのような機能を果たしているか。また、それぞれの市場について、**全体最適の観点**から見直しの余地はないか。

小売電気事業に関する事項

- ✓ 小売電気事業者数が増加する中、**需要家の電力選択のニーズ**に応えられているか。例えば、
 - 電力供給のみならず、**需要家が求める付加価値**（再エネ等の電源種に付随する価値や電力の地産地消等）を提供できているか。
 - **価格競争力の向上**に向けた取組（データやAIの更なる活用、ガスや通信等の隣接サービスとの融合等）が行われているか。
- ✓ **小売電気事業者の事業リスク管理上**、下記の電力調達手段はどのような役割を果たし得るか。また、容量拠出金の支払開始を見据え、どのような調達方針が考えられるか。
 - ① 自ら電源を保有する場合
 - ② 相対契約により他者から購入する場合
 - ③ 卸電力市場から購入する場合
 - (a) スポット市場を通じた調達
 - (b) 先渡市場やベースロード市場等を通じた調達
- ✓ 上記の調達手段は、**事業者間の競争環境や安定供給の確保**の観点からはどう評価されるか。
- ✓ 再エネの導入拡大等を踏まえ、**非化石価値の調達や需要家への訴求**について、どう考えるか。
- ✓ **価格シグナルを通じた需要抑制の促進**により、電力供給の効率性と安定性の両立を図る観点から、小売電気事業者にどのような役割が期待されるか。

発電事業に関する事項

- ✓ 発電の収益構造が変化し、特に大規模電源について、卸電力市場及び容量市場を通じた発電コストの回収が困難になりつつある状況について、**安定供給確保の観点**から、どのように考えるか。
- ✓ 再エネの主力電源化が進む中、需給調整市場を通じて一定の収益が見込まれる、出力変動の容易な火力電源等の競争力が増すなど、電源を取り巻く状況変化について、**発電事業者の事業リスク管理の観点**からどのように考えるか。
- ✓ 事業者が発電分野において**経済性を高めるための取組**として、どのようなことが考えられるか。（例えば、データやAI等の活用による更なる高効率化や省力化の可能性、燃料調達や電力販売における利益の最大化等）
- ✓ 電源間の競争を、**経済性のみならず、安定供給性や環境性も踏まえたもの**とするためには、どのような環境整備が効果的か。
- ✓ 電源の競争力を高めるに当たり、電源間のみ競争ではなく、ダイヤモンドリスポンスや蓄電池との競争がより重要になる可能性について、どのように考えるか。

(参考) 1/15(金)閣議後記者会見における冒頭発言：大臣による「検討指示」

- 2050年カーボンニュートラルを目指す上では、温室効果ガス排出の8割以上を占めるエネルギー分野の取組が何よりも重要であり、今から取組を加速していく必要があります。現在、総合資源エネルギー調査会では、2050年カーボンニュートラルを目指す方針も踏まえて、エネルギー基本計画の見直しの議論を進めており、今後、2050年も見据えて2030年の目標や政策の在り方についても議論をしていくこととなります。そうした議論を、より充実したものにするために、既に議論が進んでいる非効率石炭火力のフェードアウトなどに加えて、主に以下の点について速やかに検討を着手するよう、事務方に指示をいたしました。
- 具体的には、電力・ガス小委員会、原子力小委員会、省エネ小委員会、資源・燃料分科会、再エネ大量導入小委員会、持続可能な電力システム構築小委員会において、
 - ① カーボンニュートラル目標と安定供給の両立に向けた電源投資促進のための電力市場の整備と次世代型・分散型ネットワーク構築の在り方
 - ② 脱炭素火力や原子力の持続的な利用システムの在り方
 - ③ カーボンフリー電力の価値が適切に評価される、需要家がアクセスできる環境整備や、2030年に向けた省エネの更なる取組、電化・水素化等を含めた需要側からの非化石化の在り方
 - ④ 水素供給やCCSと一体となった上流開発の在り方などのテーマについて、議論を開始、加速化をいたします。
- また、昨年7月から再エネ型の経済社会の構築に向けた検討を進めている再生可能エネルギーについては、カーボンニュートラル目標も踏まえて、ギアチェンジして議論の充実を図ってまいります。
- これらの議論は、基本政策分科会において議論を集約し、エネルギー基本計画の見直しに反映をしてまいりたいと思います。

1. 需要家の視点

非化石価値へのアクセス向上含めた需要家選択肢・事業機会の拡大

(参考) 各論点例の背景となる問題意識の例 (1)

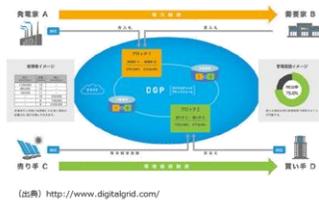
- 「需要家の選択肢や事業者の事業機会の拡大」は、電力システム改革の目的の一つ。
- 小売事業者数は、小規模事業者を中心に679者に増加し、P2P、RE100、地産地消等のサービスも多様化。
- 他方、多くの需要家にとって、このような「選択肢の拡大」の果実は行き届いているか。そうでないとすれば、具体的にどのような課題があるか。

(参考) P2Pプラットフォームの構築

- 新電力の中には、**ブロックチェーンを活用したP2Pプラットフォーム**を構築し、電力取引を行う事業者も現れてきている。

■ デジタルグリッド

- 発電者と需要家が直接売買できるシステムを備えたプラットフォームを提供。出資を受けている50以上の企業をはじめ、多数のプレイヤーを抱えている。
- ブロックチェーンを活用した環境価値の取引も実施。



(出典) <http://www.digitalgrid.com/>

■ みんな電力

- 需要家ごとに希望の電源からどれだけ供給されたかを30分単位で可視化。
- 発電量と需要量を取得・マッチングし、パブリックブロックチェーンのトークンにより電気を個別取引化。



(出典) <https://minden.co.jp/>

(参考) エネルギーの地産地消

- 小売全面自由化後、自治体からの出資等を受けた**地域新電力**が小売電気事業に参入。
- **エネルギーの地産地消**を促すことで、**地域内での資金循環**を目指すとともに、**地域課題の解決に資するサービスの展開**等が行われている。

■ ローカルエナジー (鳥取県米子市)



(出典) <https://www.lenec.co.jp>

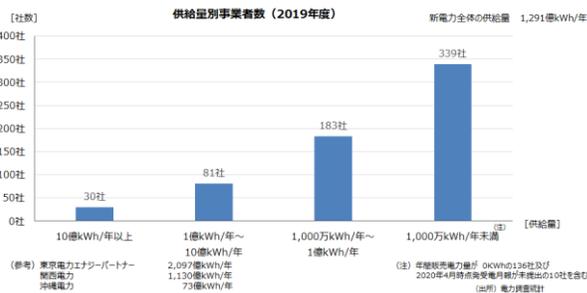
■ こなんウルトラパワー (滋賀県湖南市)



(出典) <https://pacific-power.co.jp/toriumu/>

(参考) 供給量別の小売電気事業者数 (2019年度)

- 新電力のうち、**10億kWh/年以上の供給量の社数が30社** (小売電気事業者の5%) であるのに対し、**1,000万kWh/年未満の供給量の事業者数は339社** (小売電気事業者の53%)。



(参考) 大口需要家における需給一体型再エネの普及策

- 世界では、**需要場所に太陽光発電所を設置**する再エネモデルとしてのRE100が進展。
- 日本でも同様のサービスが始まっている。

<大口需要家(データセンター)の事例>

さくらインターネットの事例

- ◆ 石狩市のデータセンターに太陽光発電、蓄電池をオンサイトに設置し、太陽光発電は全量自家消費。不足電力を系統から購入。
- ◆ 今後、データセンターの拡大に伴い、オフサイト再エネ電源を増設予定。



(さくらインターネット HPより)

Appleの事例

- ◆ ノースカロライナ州のデータセンターに大規模太陽光発電所(20MW)と燃料電池(10MW)を設置し、全量自家消費。



(Apple HPより)

問題意識の例（１）に関する前回小委員会での御意見

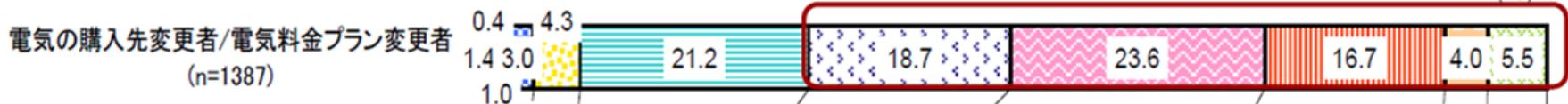
- ✓ 事業者目線で整理していただいているが、消費者・需要家目線での振り返りも必要ではないか。既にそういう調査をされているのであればそれを参照することになるか。消費者・需要家が期待しているものが得られたのか、確認が必要。
- ✓ 消費者がどう見ているかについて、消費者は色々な方がいるので全ての代表意見ではないが、自由化によって電気が選べると期待していた消費者にとって今回のシステム改革は大きな第一歩だったことは間違いない。一方で、かなり色々な市場が出てきたことで、自分が選んでいる電気が何なのか、消費者には見えづらくなっている。
- ✓ 長期的に、ダイナミックにどう考えていくか。創意工夫が出て、事業者もいっぱい出て、非常に良いこと。工夫の中で新しいサービスが出てくることに期待。エネルギーという意味で長期の予見性は重要であるし、CO2問題がますます厳しく言われているのでその対応も非常に重要なポイント。長期の視点が必要。
- ✓ 非化石市場ができたのは、高度化法の目標達成のためであり、石炭であっても原子力であっても証書をつけることで再エネと同じような選び方ができるということである。しかし、高度化法のそもそもの目的は再エネを増やす、脱炭素に向かうことであった。証書ができたことで市場と実社会が結びついているのか。最終的な目的に市場が働いているのか、大変疑問がある。その時々が必要に応じて、市場が作られ、一定の効果はあるのかもしれないが、最終的にはどのような社会を求めているのか、時代と共に整理が必要か。
- ✓ 高度化法において、エネルギー供給事業者が対象になるとして、販売電力量が5億kWh/年の小売事業者が対象とされている。高度化法から10年、脱炭素化の潮流が流れている中では、エネルギー供給事業者だけでなく需要家にもインセンティブを持たせ、全ステークホルダーで高度化法の目標が達成されるようにしてほしい。

(参考) 電力自由化に対する需要家の評価 (家庭向けアンケート調査)

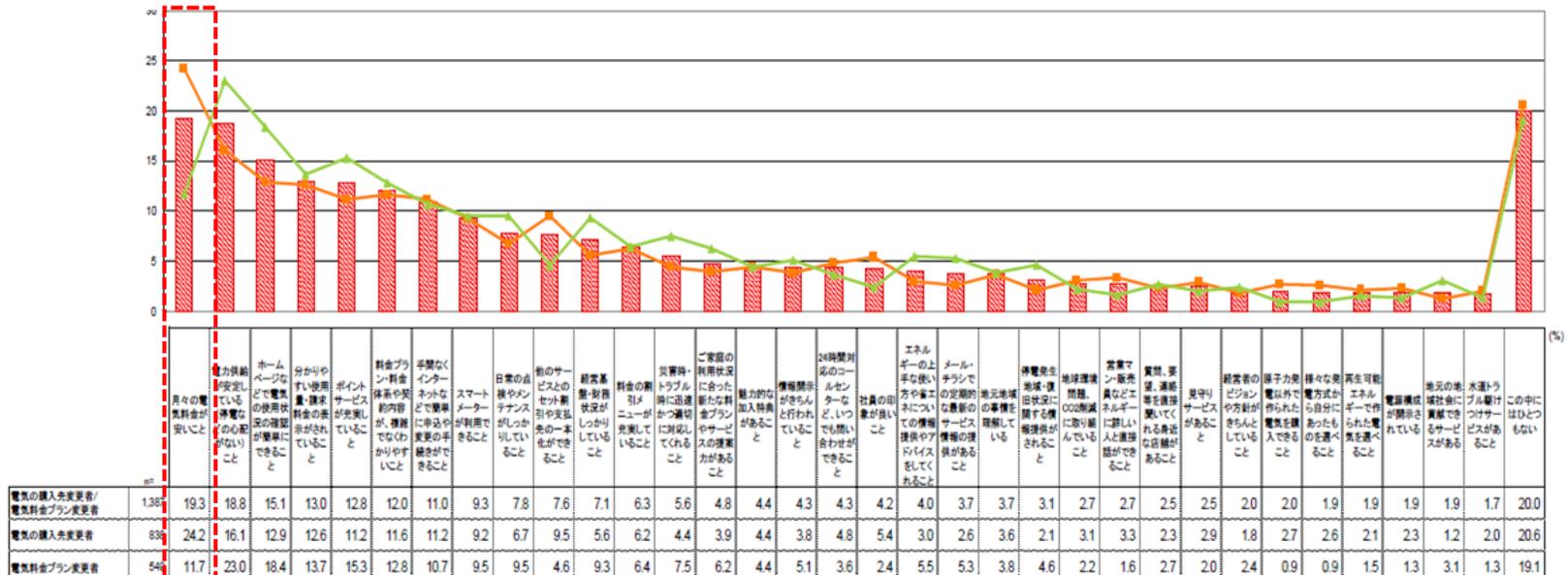
- 2019年度に実施した家庭用電力向けのアンケート調査では、電気の購入先や料金プラン変更者のうち**68.5%が満足割合** (10段階中6~10を選択) であった。
- また、電気の購入先に期待することの1位が**月々の電気料金が安いこと (49.6%)** なのに対し、実際に電気の購入先が実施できていると思うことについても、**月々の電気料金が安いことが1位 (19.3%)** であり、低廉な電気料金への期待や、それが一定程度実現できていることが分かる。

Q.あなたは、「電気の購入先」又は「電気料金プラン」を変更したことにどの程度満足していますか。(回答は1つ)

満足割合 (10段階中6~10を選択) (%)



Q. 電気の購入先ができていると思うことについて、それぞれお答えください。(回答はいくつでも)



(参考) 競争による電気料金の抑制の例 (大口需要家)

- 大口需要家においても、電力を共同で調達したり、広域で一括で調達したりすること等によって、電力調達コストを引き下げた事例が存在。

共同調達

九州大学等

・九州大学など15の国立大・高専は、電力の共同調達を実施。2018年度は九州電力が落札し、**1校あたり平均1000万円程度のコスト削減効果。**

一括調達

ココカラファイン

・ドラッグストア大手のココカラファインは、電力の一括調達を行うための子会社を設立。

・グループ内の約800店舗 (約6割) で電力を一括調達し、**最大1億円のコスト削減を見込む。**

調達先の切り替え

セブン-イレブン・ジャパン



見直しの結果電力コストは年間数億円下がる見通し

(参考) 需要家からの意見 (個人消費者)

- こうした事例に加え、消費者団体との意見交換の中では、需要家からの意見として、
 - 再エネ100%メニューや柔軟性の高いDR促進メニュー等、料金以外の要素を重視したメニューへのニーズがあり、
 - 自由化によってこれらのメニューを選択できるようになったのは良かったが、
 - 事業者からは、基本的に料金メリットしか説明されず、他の要素に関する訴求が少ない印象を受けるといった意見があった。

消費者団体※との意見交換における意見概要

※主婦連合会、全国消費者団体連絡会、日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会、日本生活協同組合連合会と2020年11月に意見交換を実施した際の意見から一部抜粋したもの

- 電気料金メニュー比較サイトのトップページに「セット割」、「再エネ比率の高いプラン」や「電源構成公開プラン」等の特徴から探すメニューがある等、多様なメニューが選べるようになったのは良かった。
- 事業者からの説明はほとんどが料金メリットについて。消費者として料金は重要だが、安くても再エネ比率が低いことが分かっていたらそのメニューは選択しないかもしれない。こうした情報が消費者に提供されていないと感じる。
- 100%再エネのメニューが見つからなかった経験がある。こうしたメニューをもっと提供してほしい。電源種情報を魅力と捉える消費者はいるのではないか。
- 再エネメニューについて、値段は決して安くはないが、再エネ推進に資するというメッセージを打ち出しているCMを見たことがある。料金以外の軸を前面に押し出している優良事例だと感じた。
- DRに関するメニューはなじみがないのが正直なところ。時間帯別料金は、平日と休日とで生活リズムが異なる世帯では使いづらい。数時間前にDR協力依頼が来るような柔軟性の高いサービスの方が参加インセンティブが出るかもしれない。

(参考) 家庭向け再エネメニューの例

News 2020.09.01

「みんなで再エネ」プロジェクトスタート!

～お客さまと一緒にCO2を削減しサステナブルな社会へ～

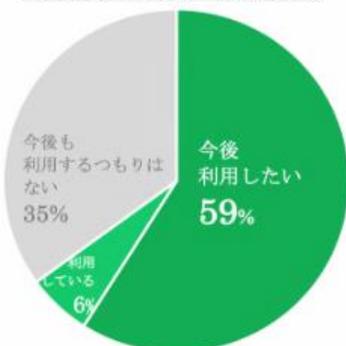


株式会社丸井グループ(本社:東京都中野区、代表取締役社長:青井 浩)とみんな電力株式会社(本社:東京都世田谷区、代表取締役:大石 英司)は、お客さまに再エネ電力をご利用いただくことで、CO2を削減する「みんなで再エネ」プロジェクトをスタートいたします。丸井グループが発行するクレジットカード「エポスカード」の会員に対し、再エネ電力の利用をかんたんに申し込めるサービスを開始するとともに、「みんな電力 エポスカード」の発行をスタート。お客さまと一緒にCO2削減に取り組み、サステナブルな社会をつくることをめざします。

■再エネ電力でお客さまと一緒に環境課題の解決をめざす

2019年に、エポスカードのお客さまを対象に実施したアンケートにおいて、全体の約6割のお客さまから「再生可能エネルギーの利用意向」があるとの回答をいただきました。しかし一方で、電力会社の変更に対するハードルは高く、切り替えたお客さまは全体の25%程度にとどまっています。その理由として、「面倒くさい」「手続きが難しい」という回答を多数いただいています。

再生可能エネルギーの利用意向



2019年4月エポスカード会員アンケートより
N=2,400

みんな電力(株)
<https://minden.co.jp/personal/news/2020/09/01/2817>

「みんなで再エネ」プロジェクトでは、こうしたお客さまのニーズにお応えし、簡単に再エネ電力の利用を申し込めるサービスをスタート。エポスカード会員向けの再エネ電力100%プラン「エポスプラン」をご用意し、Webサイトやアプリ、Eメールで訴求するほか、マルチ店舗でもおすすめしてまいります。また、家賃保証サービスのご利用を開始されるお客さまには、入居時の諸契約とあわせて再エネ電力をご案内いたします。さらに、「みんな電力 エポスカード」の発行などさまざまな形で環境課題解決に向けた取り組みを進め、2024年度までにお客さまと一緒に年間100万トンのCO2削減をめざします。

■再エネ化サポート(1)「みんな電力」へのかんたん申し込み

エポスカードのポータルサイト「エポスNet」内の特設ページの入力画面から、お客さまが電気の検針票の写真を撮影するだけで申し込めるサービスを、9月中旬からスタートします。エポスカードとみんな電力で、契約に必要なお客さまの基本情報をデータ連携することで、契約手続きをスムーズに行うことができます。



<特長② CO2削減量が見える化>

みんな電力のWebサイト内の特設ページで、エポスプランにご加入いただいた方全員分のCO2削減量を、わかりやすく表現します。

<特長③ 加入特典で実感>

再エネ電力を利用する事業者や再エネの発電所などから、さまざまな特典が提供されるほか、電気料金の0.5%が日本国内の森林保全や育成を行う「みらいの森プロジェクト」に寄付され、植林活動の進捗がみんな電力のWebサイトで確認できるなど、環境課題解決とのつながりを実感いただけます。

ONIBUS COFFEE
テイastingセット



おひるねみかん
サイダー



信州つめあわせ
ギフト

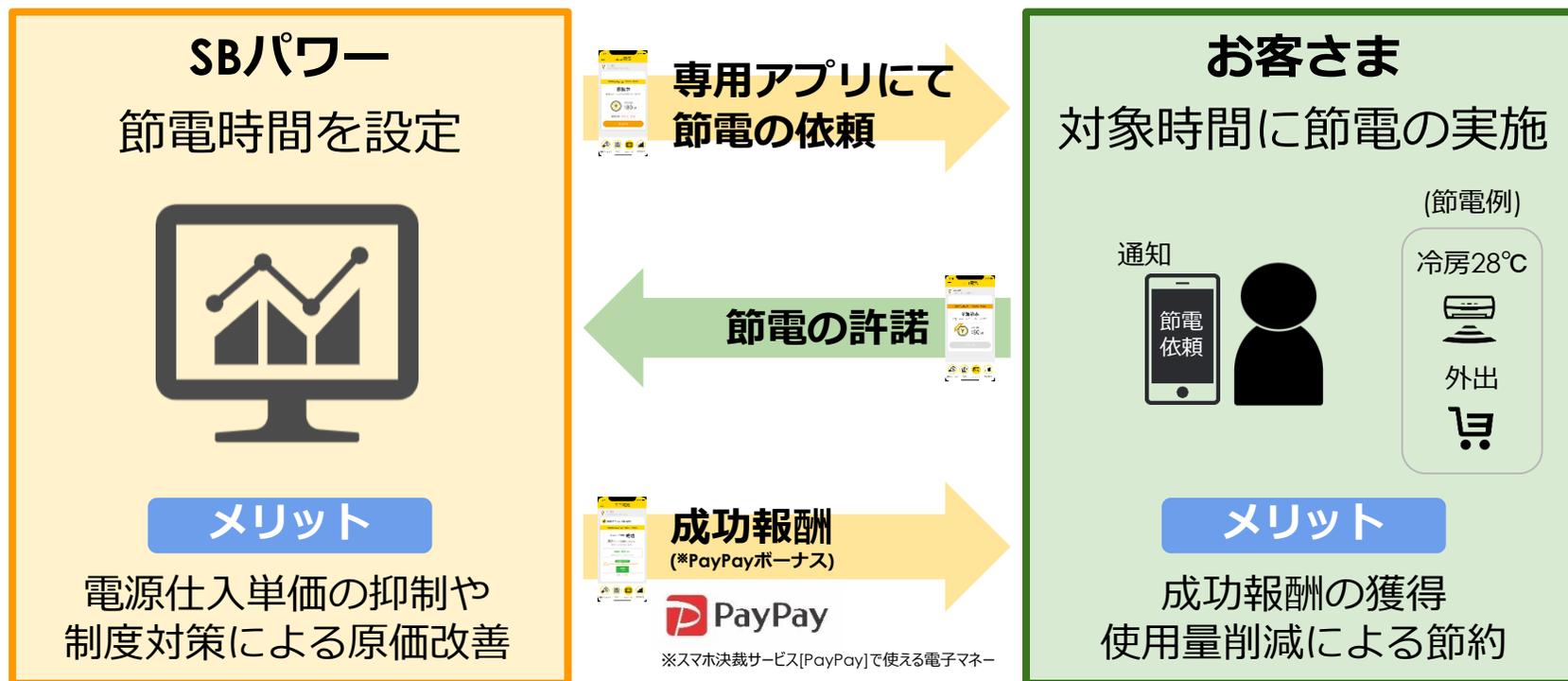


※特典の一例

(参考) 柔軟なDRサービスの例

- SBパワー(電力小売)は低圧需要家のお客さまを対象に、Cルートデータを活用した行動誘発型DRサービスによる消費電力量の削減可能性を検証 (対象：約4,000世帯、検証期間：2020年7月13日～2020年9月30日)
- 本サービスは、Cルートデータを活用することで機器設置の必要がなく、当社需要家はどなたでも参加可能

※DRサービスの検証結果はこちら < https://www.sbpower.co.jp/news/pdf/20201027_01.pdf >



(参考) 需要家からの意見 (大口需要家)

- また、カーボンニュートラル宣言や欧州での環境配慮への動き等を踏まえ、産業界(特にグローバル企業)では、非化石電気の調達ニーズが増加。
- その中で、需要家による非化石電源調達手段の拡充 (オフサイト供給の実現、非化石価値取引への参画等) や、非化石電源調達コストの低減等を求める声が出てきている。

RE100への加盟の例 (株式会社丸井グループ)

NEWS RELEASE 
2018年7月10日

**丸井グループが再エネ100%をめざす
国際的イニシアチブ『RE100』に加盟
ブロックチェーンによる「再エネ電力」導入を推進します**

株式会社丸井グループ(本社:東京都中野区、代表取締役社長:青井 浩)は、この度、事業活動で消費する電力を100%再生可能エネルギーで調達することを目標に掲げる企業が参加する国際的イニシアチブ『RE100』に加盟いたしました。

◀当社グループの目標▶
・2030年までに事業活動で消費する電力の100%を再生可能エネルギーにする
(中間目標:2025年までに事業活動で消費する電力の70%を再生可能エネルギーにする)

News Release

2020年4月1日
株式会社丸井グループ
株式会社エナリス

再生可能エネルギーの持続的な調達に向けて
丸井グループがRE100達成のための小売電気事業を開始

株式会社丸井グループは、株式会社エナリスに一部業務を委託し、再生可能エネルギーを中心とした電力をグループ拠点に供給する小売電気事業を2020年4月1日より開始します。これにより、RE100の達成だけでなく、2030年度以降も再生可能エネルギーを持続的に調達できる環境を整えることを目指します。

大口需要家からの意見

- 菅総理のカーボンニュートラル(CN)宣言を受け、非化石電源の調達拡大を目指している。
- 欧州へ輸出・展開する際の環境配慮への要件が厳格化。欧州企業が契約締結時にESG関連の要件を盛り込んでくるような動きもトレンド化してきている。Jクレジットや非化石証書等のメニューを活用した再エネ比率の向上を目指しているところ。
- 国際的に認められる非化石価値を1銭でも安く購入できることが必要。日本における非化石価値取引の競争が活性化してほしい。
- 再エネでの追加プレミアムが1円/kWh増加すると、全体のコストへのインパクトは甚大。
- 需要家が直接非化石証書を購入できるようにしてほしい。
- 価格が下がれば、証書の需要も増えるのではないかと。
- 再エネ市場の活性化に向け、需要家が直接再エネ調達に参画できるオフサイト型コーポレートPPAを可能とする環境の整備を求める。

(参考) 産業界向け非化石メニューの例① トラッキング付き非化石証書

第44回制度検討産業部会
(2020年11月27日)
事務局資料より抜粋

伊藤忠エネクス(株)

<https://www.itcenex.com/ja/news/2020/t80pff0000003e1p-att/20201102.pdf>



エネクス・インフラ投資法人との、再生可能エネルギー取引に係る協定締結のお知らせ

伊藤忠エネクス株式会社(代表取締役社長:岡田賢二、以下「伊藤忠エネクス」)は、スポンサーを務めるエネクス・インフラ投資法人(執行役員:松塚啓一、以下「投資法人」)と共に、地球環境へ貢献する再生可能エネルギーの発電設備等の拡充に取り組んでおります。このたび、伊藤忠エネクスと投資法人との間で電力の地産地消、CO2フリーによる環境価値の提供を目指し、「再生可能エネルギー取引に係る協定」(以下、「本協定」)を締結しましたのでお知らせいたします。

本協定に基づき、伊藤忠エネクスは、再生可能エネルギーの調達を増やし、環境に配慮した電力を皆様へお届けできるよう、より一層、再生可能エネルギーの普及拡大に努めます。

なお、本協定に係る取り組みの一つとして、2020年11月1日より伊藤忠エネクスは投資法人が保有する太陽光発電所(防府太陽光発電合同会社)で発電した電力を、再生可能エネルギー特定卸供給にて調達いたします(※1)。今後は、トラッキング付き非化石証書(※2)を付加し、近接地区での販売を計画しております。

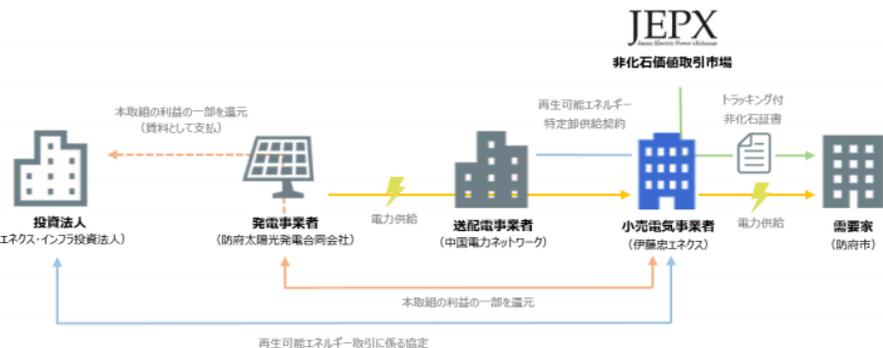
伊藤忠エネクスは、RE100(※3)をはじめとした環境意識の高まりのなか、再生可能エネルギーのさらなる発展と持続可能な社会の実現に努めて参ります。

(※1) 中国電力ネットワーク株式会社を通じて調達。

(※2) 再生可能エネルギーの環境価値が、発電源(名称・立地・種別等)を特定された形で証書化されたもの。

(※3) 事業運営を100%再生可能エネルギーで調達することを目標に掲げる企業が加盟する国際的イニシアチブ。

<取組スキーム>



出光興産(株)

https://www.idss.co.jp/news/2020/200528_1.html

2020年5月28日

出光興産株式会社(本社:東京都千代田区、社長:木藤 俊一、トレードネーム:出光昭和シェル)の100%子会社である出光グリーンパワー株式会社(本社:東京都港区、社長:吉田 淳一)は、学校法人上智学院 四谷キャンパス(ソフィアタワーを含む)に、再生可能エネルギー100%の電力プラン「プレミアムゼロプラン」の供給を、6月1日から開始します。

今回、上智学院が導入する「プレミアムゼロプラン」は、再生可能エネルギー(FIT電気^{※1}含む)100%の電源構成に、トラッキング付き非化石証書^{※2}を組み合わせることで、供給する電力のCO₂排出量が実質ゼロとなるプランです。当プランにより、上智学院四谷キャンパスで使用する年間約2,000万kWhの電気が再生可能エネルギー由来となり、約9,300t^{※3}のCO₂削減に貢献します。なお、「プレミアムゼロプラン」は再生可能エネルギー100%の電力使用を目標とするRE100^{※4}加盟企業も利用できるプランです。

出光グリーンパワーは、出光グループで風力、地熱、バイオマス、太陽光、水力といった多種多様な再生可能エネルギー電源を保有する強みを生かし、再生可能エネルギー由来の電力を、環境に積極的に取り組む企業・団体へ供給しています。また、東京都がCO₂排出量削減を目標とし実施している「東京都キャップ&トレード制度」の低炭素電力の供給事業者に6年連続で認定されています。今後も、再生可能エネルギーのさらなる普及・拡大に取り組めます。

※1. 固定価格買取制度(FIT)によって電気事業者に買い取られた再生可能エネルギー。FIT電気のCO₂排出量は、火力発電なども含めた全国平均の電気のCO₂排出量として扱われます。

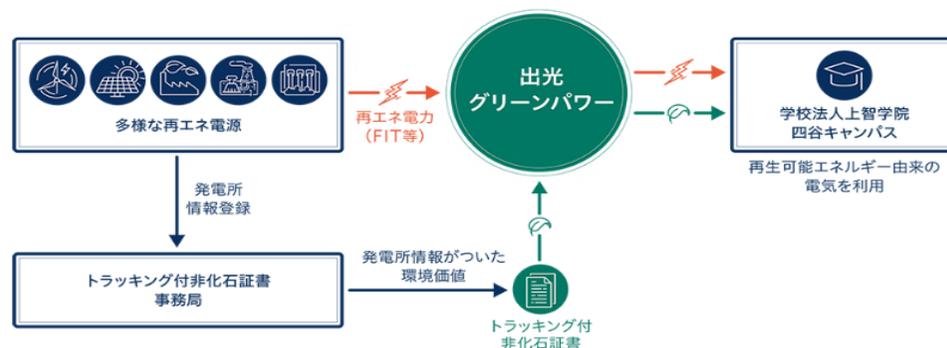
※2. 環境価値の由来となった再生可能エネルギー源の発電方法や所在地などの属性情報を明らかにした非化石証書。この非化石証書を活用した電気を小売電気事業者が販売した場合、その電気は再生可能エネルギー由来として扱われ、RE100を宣言する企業・団体の取組にも活用できます。

※3. 2019年度の上智学院同キャンパスの年間電力使用量並びに環境省・経済産業省公表の2018年度排出係数を基に概算。

※4. 事業運営に必要な電気を100%再生可能エネルギーで賄うことを目標とする国際イニシアチブを指します。

【参考】

■電力供給のイメージ図



(参考) 産業界向け非化石メニューの例② 自社設備利用

旭化成ホームズ(株)<https://www.asahi-kasei.co.jp/j-koho/press/20200826/index/>



2020年8月26日

集合住宅「ヘーベルメゾン™」の太陽光発電設備で創出した環境価値を
旭化成グループ内で有効活用
～FIT制度に依らない環境価値の活用(国内初の非FIT非化石証書活用スキーム)～

旭化成株式会社
旭化成ホームズ株式会社
東京電力エナジーパートナー株式会社

1. 取り組みの概要

旭化成ホームズは、賃貸用の集合住宅「ヘーベルメゾン™」の屋根に、同社が所有し、固定価格買取制度「FIT制度」の対象外（非FIT）となる太陽光発電設備を設置します。そこから発電された電力を東電EPが買い取りした上で、その環境価値を付与し、「非FIT非化石証書付電力」※1として旭化成の川崎製造所に実質再生可能エネルギー由来の電力として供給するものです。

2. 経緯

太陽光で発電された電力は、FIT制度を中心に活用されるのが一般的ですが、2020年4月にFIT制度の認定条件が変更※2されたことを受け、旭化成、旭化成ホームズおよび東電EPは、FIT制度に依らずに再生可能エネルギーの普及に貢献する手法を、ともに検討を進めてまいりました。その結果、非FITの太陽光発電で創出した環境価値を、非FIT非化石証書として同一企業グループ内で有効活用するスキームを実現しました。



東日本旅客鉄道(株)

https://www.jreast.co.jp/press/2020/20200512_ho02.pdf



2020年度のCO₂排出量「ゼロ」を目指します
～「ゼロカーボン・チャレンジ2050」～

2020年5月12日
東日本旅客鉄道株式会社

(2) 再生可能エネルギーの開発を推進し、発電された電気を「非化石証書」※2を活用した再生可能エネルギー由来のFIT※3電気として、東北エリアの駅や電車に供給することで、2030年度までに東北エリアにおけるCO₂排出量ゼロを目指します。現在のJR東日本グループの再生可能エネルギー開発計画は以下のとおりです。

※1「非化石証書」…再生可能エネルギーで発電された電気が持つ環境価値（CO₂が排出されないこと）を証書化したもの

※2「FIT」…再生可能エネルギーで発電した電気を電力会社が一定価格で一定期間買い取る制度

ソフトバンクの基地局に再生可能エネルギーを供給

ソフトバンク(株)

https://www.softbank.jp/corp/news/press/sbkk/2020/20200806_02/

2020年8月6日
SBパワー株式会社
ソフトバンク株式会社

ソフトバンク株式会社の子会社で小売電気事業を行うSBパワー株式会社（以下「SBパワー」）は、化石燃料由来の電力ではないことを証明する「非化石証書」を活用して、ソフトバンク株式会社（以下「ソフトバンク」）の全国の携帯電話基地局※1（以下「基地局」）に、再生可能エネルギーの供給※2を2020年9月から順次開始します。SBパワーが非化石証書を活用して再生可能エネルギーを供給するのは、今回が初めてです。

基地局で使用する電力は、ソフトバンクが使用する全電力の半分以上を占めており、このたびSBパワーが小売電気事業者として再生可能エネルギーを供給することにより、CO₂排出量を削減して環境負荷低減に貢献します。SBパワーは、基地局に限らず、さまざまなお客さまに対して再生可能エネルギーの供給や、独自のAI（人工知能）技術を生かした省エネサービスなどの提供を行い、環境負荷の低減を実現する事業を今後も積極的に推進します。ソフトバンクは、SDGsの取り組み※3でテクノロジーや事業を通じた気候変動への対応として、CO₂排出量の削減に向けた再生可能エネルギーの活用を宣言しており、基地局で使用する電力の再生可能エネルギーへのシフト目標を定めています。

MCIテールエナジー(株)https://blog.machiene.jp/announcement/renewable_energy

三菱商事グループの再生可能エネルギー電源活用で環境価値を創出

みんなの暮らしを電気のチカラで応援する「まちエネ」（MCIテールエナジー株式会社/所在地：東京都千代田区、代表取締役社長：鈴木慎一郎）と三菱商事パワー株式会社（所在地：東京都千代田区、代表取締役社長：岩崎芳博）は共同で、2020年8月より、三菱商事株式会社本社ビル（三菱商事ビル）に対し、三菱商事パワー株式会社が出資・運営する再生可能エネルギー発電所（太陽光発電所）にて発電された環境価値（トラッキング付非化石証書

※）付きのCO₂フリー電力の供給を開始いたしました。

大和ハウス工業(株)

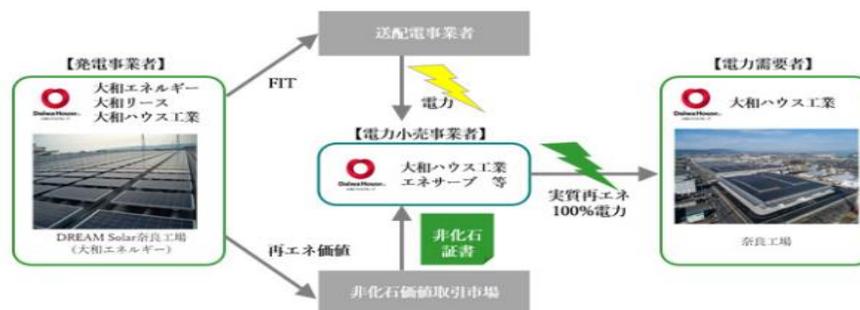
<https://www.daiwahouse.com/about/release/house/20200910093059.html>

2020/09/10

大和ハウス工業株式会社
代表取締役社長 芳井 敬一
大阪市北区梅田3-3-5

■「自らつくる」再生可能エネルギーで自社工場を稼働させます
住宅業界初 工場の電力を再生可能エネルギー由来の電力に切り替え

大和ハウス工業株式会社（本社：大阪市、社長：芳井敬一）は、2020年10月より順次、自社工場で使用する電力を当社グループが運営・管理する施設で発電した再生可能エネルギーに切り替えます。



検討課題例①再エネ発電事業者による需要家への直接供給

- 再エネの導入が進む中、世界では、特定の需要場所に特定の太陽光発電所から電気を供給する再エネモデルとしてのRE100が進展。
- こうしたサービスは、電気事業法上小売供給に該当するため、**小売電気事業の登録等**を受けることにより実施が可能。
- 一方、こうしたサービスの普及に当たり、**再エネ発電事業者と需要家とが直接小売供給契約を締結できるようにすべき**との声が出てきているところ、再エネ導入を一層加速させる観点から、**事業者や需要家の声も聞きつつ、課題を検討**することとしてはどうか。

- 長期エネルギー需給見通し（エネルギーミックス）の見直しに向けた提言
（2020年12月26日 日本気候リーダーズ・パートナーシップ）（抜粋）

4. 「2030年再エネ比率50%」の達成に向けて、以下の政策の推進を求めます

- **再エネ市場の活性化に向け、需要家が直接再エネ調達に参画できるオフサイト型コーポレートPPAを可能とする環境整備**
再エネがFITやFIPから徐々に自立できるよう価格競争力を向上する方策の一つとして、オフサイト型コーポレートPPAを可能とする政策環境の整備を求めます。

検討課題例②需要家アクセス改善に向けた非化石価値取引市場の見直し

- 非化石価値取引市場（暗示的カーボンプライシングの一種）は、
 - ①小売電気事業者の高度化法上の非化石電源調達目標の達成の後押し、
 - ②電力の非化石価値に関する需要家の選択肢の拡大、
 - ③FIT証書の売上を賦課金へ補填することによる国民負担の軽減
 - ④非FIT証書の売上を活用した非化石電源への投資促進等のために設立。これまでの各種取引市場の開設等により取引量は上昇傾向にある。
- 足下では、カーボンニュートラル宣言や欧州での環境配慮への動き等を踏まえ、大口需要家による再エネを含む非化石電気の調達ニーズが高まっている。
- こうした中で、需要家からは主に、
 - ・非化石証書の価格が、国際的な非化石価値の取引市場に比べて高い。
 - ・非化石証書を需要家が直接市場から購入できるようにしてほしい。
 - ・トラッキングがなければRE100に活用できないため、非化石証書の使い勝手が悪い。等の御意見をいただいている。
- こうした御意見も踏まえ、今後の非化石価値取引市場のあり方については、需要家が非化石電気を調達しやすい環境を作ることも念頭に、検討を行うこととしてはどうか。
- また、検討すべき課題については、今後制度検討作業部会で議論を深め、夏頃までをめどに一定のとりまとめを行い、本委員会に報告することとしてはどうか。

検討課題例②- i : 需要家の声を踏まえた非化石価値取引市場のあり方

- 現行の非化石価値取引市場について、需要家から様々な声が上がっている。非化石価値取引市場の制度趣旨を確保した上で、どのような対応策が考えられるか。

	現状	需要家の声
論点1 価格	FIT非化石証書の最低価格は1.3円。市場収益は、FIT賦課金による国民負担軽減に活用。(非FIT非化石証書は最低価格なし)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 国際的に認められる非化石価値を<u>少しでも安く調達</u>したい。 ➤ 海外に比べて、調達コストが高い。
論点2 直接購入	非化石価値取引市場は、高度化法により義務を課されている <u>小売電気事業者の目標達成を後押しする制度</u> であるため、その趣旨に照らして、 <u>購入対象を小売電気事業者に限定</u> している。	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 需要家が<u>直接非化石証書を購入</u>できるようにしてほしい。
論点3 利便性	FIT非化石証書については、 <u>トラッキングの実証中</u> 。量に限りはあるが、 <u>RE100に活用可能</u> 。	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 小売電気事業者経由で電力メニューとして購入することになるため、<u>他の証書の方が使い勝手</u>がよい。 ➤ 環境価値の由来である発電所の<u>トラッキング</u>をできる証書がFIT非化石証書のみとなっている。

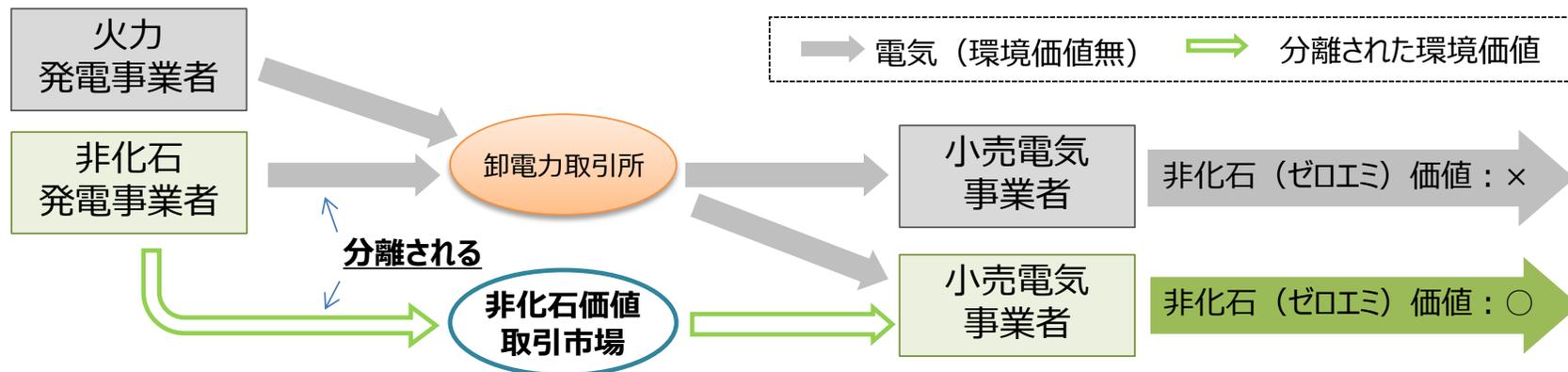
⑦ 非化石価値取引市場と高度化法の目標達成

- **小売電気事業者による高度化法※¹の目標達成(2030年度 非化石電源比率44%)を促すため、非化石電源（再エネ、原子力等）に由来する電気の非化石価値を証書化し取引する非化石価値取引市場を創設。**
- 市場創設により、非化石電源からの調達機会が限られていた**新規参入者にとっても、非化石証書を購入することで目標達成が可能**となる※²。
- 2018年5月よりFIT電源に由来する非化石証書の取引が実施されており、**2020年4月より、FIT以外の非化石電源（大型水力、原子力等）も含め、全非化石電源に由来する非化石価値が証書化されている**※³。

※¹ 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

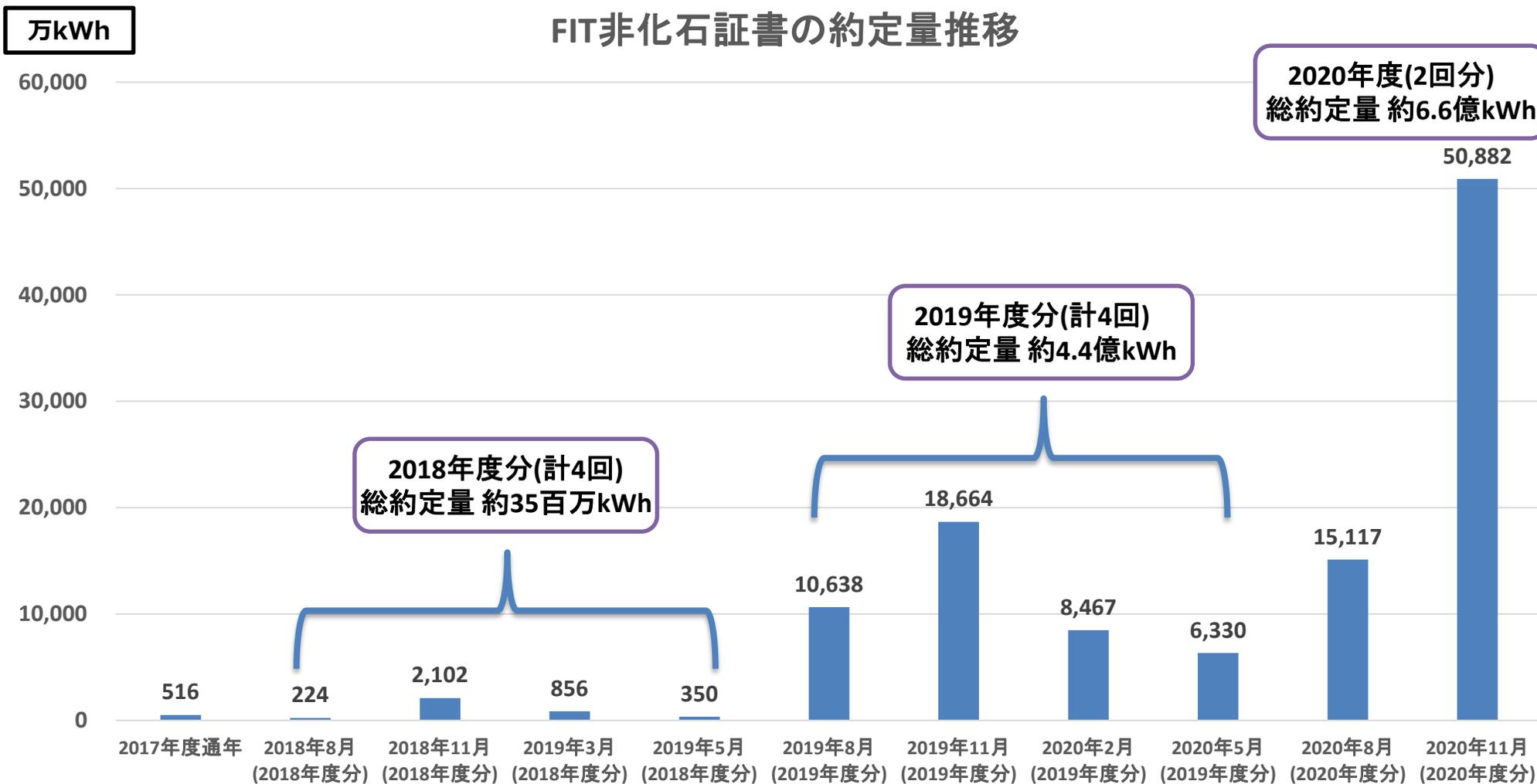
※² 非化石証書の導入は、**再エネ等の非化石電源への投資等の促進**や、**環境負荷の低い電気の使用を希望する需要家の選択肢拡大**（例：RE100）にも資する。

※³ FIT以外(非FIT非化石証書)の初回オークションの取引期間2020年11月5日より開始予定。



(参考) FIT非化石証書の約定量の推移

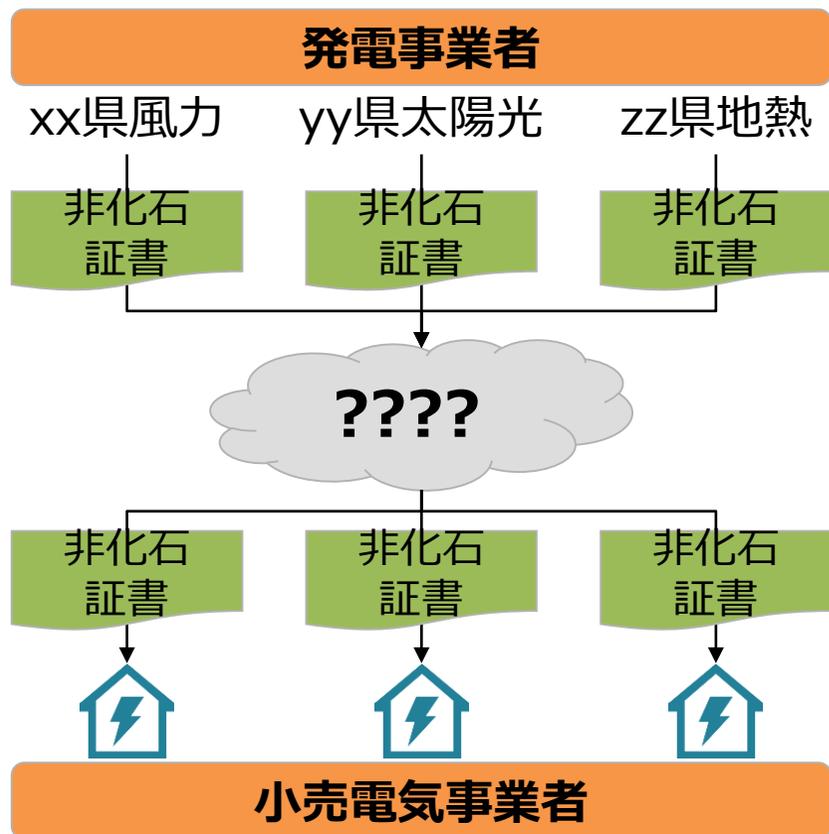
2018年5月での取引開始後、年度毎に取引量は増加傾向。直近2020年11月オークションにおいては、高度化法の間目標値の対象オークションの初回でもあり、取引量は大幅増加。



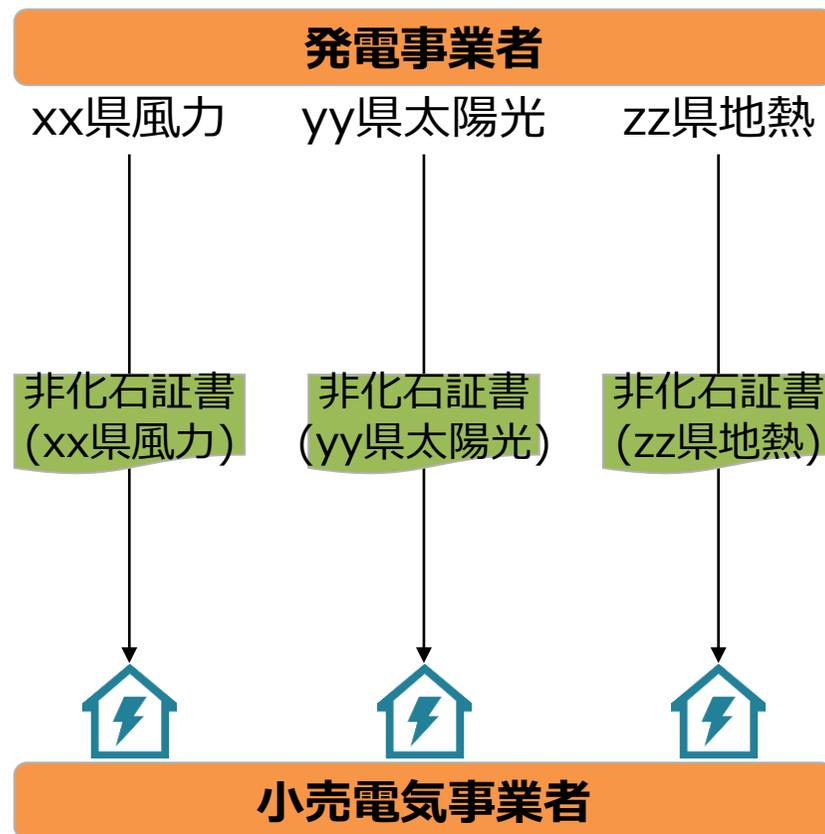
トラッキング実証対象回

(参考) トラッキング制度の概要・課題

- 2019年2月より実証実験としてFIT非化石証書のトラッキングスキームを開始。購入されたFIT非化石証書の由来となった電源種や発電所所在地等の属性情報を明らかにすることが可能。
- トラッキング付きのFIT非化石証書については、RE100への活用が可能。しかし、現在は実証実験中であり、FIT非化石証書の市場供出量は多いが、トラッキング付きの証書の量が少なく、オークションに供出される量が割当希望量に充足しないケースが存在する、という課題がある。



トラッキング導入



検討課題例②- ii : 非化石価値取引市場の適正な運用のあり方

- 本年11月にFIT非化石証書のみならず、非FIT非化石証書の初回オークション取引が開始。**再エネ指定なし、再エネ指定はそれぞれ、kWhあたり1.10円、1.20円の約定価格となった。**なお、FIT証書については、2019年度の開催分の総約定量を超える取引量となった。
- 今後、**市場を適切に運用していくための方策**についてどう考えるか。（監視のあり方など）

項目	非FIT非化石証書 再エネ指定なし	非FIT非化石証書 再エネ指定	【参考】 FIT非化石証書
① 約定処理日 (価格決定日)	11月11日	11月12日	11月13日
② 約定量(百万kWh)	1,247	631	509
③ 約定価格(円/kWh)	1.10	1.20	※1.30
④ 下限価格(円/kWh)	—	—	1.3
⑤ 上限価格(円/kWh)	4	4	4
⑥ 約定総額(百万円) (=①×②)	1,371	757	661
⑦ 入札会員数	32	34	59
⑧ 約定会員数	14	18	59

※FIT非化石証書ではマルチプライスオークションを採用しているため、価格は約定加重平均価格を記載している。

検討課題例③需要家との小売電気メニューのマッチング等に係る課題

- 需要家からは、カーボンフリーメニュー等へのニーズが示されている一方、こうした料金以外の要素の訴求が少ないとの意見があった。他方、本資料で参考として示しているとおり、こうしたメニューの提供は徐々に増えてきている。
- こうした状況を踏まえ、需要家が求めるメニューとのマッチングをより円滑化するために、どのような方策が考えられるか。例えば、資源エネルギー庁のHPでは、登録を受けた小売事業者のリストを掲載しているが、小売事業者からの希望があれば、カーボンフリー電気又はガスのメニューを提供している旨を明記するなど、メニューの視認性向上につなげる方策を検討してはどうか。
- また、電気・ガスの小売事業者においては、カーボンニュートラルに資するサービスや、デジタル技術も活用した省エネに資する情報提供サービスやDRサービスなど、これまで以上に料金以外の付加価値を高めることにより、多様化する需要家ニーズに答えていくことが求められるのではないか。
- このように、需要家によるサービスや事業者の適切な選択と、事業者による付加価値やサービスの向上競争を通じ、電気・ガス事業全体の更なる発展が期待されるのではないか。

(参考) 再エネメニュー比較の例 (横浜市)



うちも、再エネにしました。



市内事業者向け

再エネ電気への切替キャンペーン

「環境によりやさしい電気」の供給に積極的な
小売電気事業者の電力メニューをホームページで比較できます。

この機会に、
再エネ電気に
切替しませんか？



期間
2020
7/15~12/25

対象
横浜市事業者

再エネ電気 切替のメリット

- CO₂排出量の削減が可能!**
事業活動に伴う二酸化炭素(CO₂)排出量を削減することができます。また、再エネ由来電気を使用することで、SDGsの目標7、目標13を達成できます。
- 自社の成長につながる!**
環境やSDGsへの配慮をアピールすることは、新たな顧客や取引先の獲得に効果的です。
- 電気代がおトクになるかも?!**
電力契約の見直しを行うことで、電気料金の削減につながる可能性があります。(電気代が必ず安くなるものではありません。)
※詳しくは各小売電気事業者にお問い合わせください。

※本キャンペーンにおいて、「再エネ電気」は、再生可能エネルギー由来電気(FIT電気含む)の割合(再エネ率)が30%以上で、非化石比率等による環境目標を定めたメニューとしています。

小売電気事業者 電力メニューの比較はこちらから

お問い合わせ先 横浜市 環境化対策統括本部 課長課 Tel: 045-671-2623 Mail: on-jikkou@city.yokohama.jp [画面もチェック](#)

<h3>再エネ100%メニュー</h3> <p>再生可能エネルギー由来電力を100%使用する電力供給メニューです。</p> <p>再エネ100%メニューを見る(PDF)</p>	<h3>再エネ30%~99%メニュー</h3> <p>再生可能エネルギー由来電力の割合が30%以上99%以下の電力供給メニューです。</p> <p>再エネ30~99%メニューを見る(PDF)</p>
--	---

再エネ100%メニュー一覧(1/3)

- ・会社名をクリックすると、より詳しい情報をご覧いただけます。
- ・WEB/MAILをクリックすると、お問合せフォームまたはメール作成画面が表示されます。

会社名(五十音順)	供給区分			再エネ率	メニュー名	メニューの特徴	特典	お問合せ
	低圧(電力)	低圧(電灯)	高圧					
アーバンエナジー株式会社	—	—	○	100%	ゼロエミプラン	電源構成各FIT電気100%とし、その電気に非化石証書やクレジットを償却するプランです。 お客様は「CO ₂ 排出係数がゼロ」の電気をご利用いただけます。	—	WEB
出光グリーンパワー株式会社	—	—	○	100%	プレミアムゼロプラン	再生可能エネルギー比率100%の電力(FITを含む、計画値)+環境価値を付与したプラン。	○	WEB
株式会社エナリス	○	○	○	100%	RE100メニュー/エコメニュー	再生可能エネルギー100%(FIT含む)、CO ₂ 排出量ゼロ、RE100/SBT/温対法等に活用可能	○	MAIL
ENEOS株式会社	—	—	○	100%	再エネ電力メニュー(再エネ比率100%)	バイオマス等の再生可能エネルギー由来電気メニューでCO ₂ 排出量はゼロとなります。	—	WEB
エネサーブ株式会社	—	—	○	100%	RE100メニュー	FIT比率100%の電気へ再エネ由来の非化石証書を使用CO ₂ フリーかつRE100報告に活用可能な電気を供給いたします。	—	MAIL
株式会社エネット	○	○	○	100%	EnneGreen [®] 100	以下の2つのいずれかのご提供方法をご選択頂くことが可能です。 1、【再エネ】をご選択頂いた場合は、再生可能エネルギー100%の電気を供給します。 2、【FIT電気】をご選択頂いた場合は、FIT電気と非化石証書を組み合わせた実質再生可能エネルギー100%の電気を供給致します。(非化石証書は、トラッキング付き非化石証書も可能です)	—	MAIL
住原環境プラント株式会社	○	○	○	100%	再エネ100%プラン	県内ごみ発電電力を主体とした再エネ電気です。	—	MAIL
	○	○	○	100%	RE100プラン	ご発電の電気に、その非化石証書(トラッキング付)を組み合わせたRE100に対応したプランです。		
オリックス株式会社	—	—	○	100%	環境対応型メニュー(再生可能エネルギー由来の電力メニュー)	オリックスグループの保有するバイオマスおよび太陽光の対象電力を利用し、非化石証書を充当し、電源のトラッキングを提供。特別高圧での供給も可能です。	○	MAIL



(参考) ガス小売における新たなサービス・メニューの例

- 家庭用では家庭用燃料電池（エネファーム）や太陽光発電で発電した電力のうち、利用しなかった余剰電力を買い取るサービスが、業務用ではカーボンニュートラルな都市ガス供給による脱炭素化メニューが提供されている。

電力買取サービス

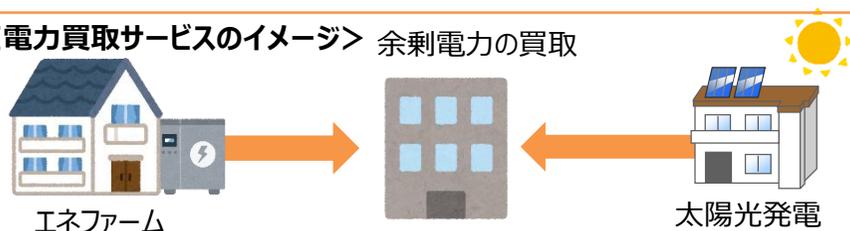
<静岡ガス> 太陽光発電支援サービス「SHIZGASあなたにフィット」

- 太陽光発電で発電した電力のうち、余剰電力を買い取る。
- 基本買取単価に加え、静岡ガスグループのガス契約や電気契約状況に応じたプレミアム単価がプラスされる。
- その他、需要家の利用状況を分析し、効率的なエネルギーの使用方法を提案する『最適利用提案サービス』、太陽光設備の故障診断サービス、交換・廃棄サービスを提供。

<日本ガス（鹿児島）> エネファーム余剰電力買取サービス

- 「エネファームtypeS」で発電(※)した電力のうち、余剰電力を買い取る。
※一般的に、エネファームは家庭の電気使用量にあわせて発電するが、本サービスでは、高効率発電を維持して従来より多く発電することで余剰電力の売電が可能。
- 「エネファームtypeS」による従来の光熱費削減効果、CO₂削減効果に加え、売電によってさらに経済性が高まる。
- 買い取った電気は、小売電気事業用として地域の需要家に提供するため、エネルギーの地産地消の推進に繋がる。

<電力買取サービスのイメージ> 余剰電力の買取



カーボンニュートラル都市ガス供給

出典：各社プレスリリース・HP等より作成

2019年10月23日

日本初となるカーボンニュートラル都市ガスの供給開始について

東京ガス株式会社
丸の内熱供給株式会社
三菱地所株式会社

東京ガス株式会社（社長：内田 高史、以下「東京ガス」と）、丸の内熱供給株式会社（社長：田島 穰、以下「丸の内熱供給」）は、本日、日本初となるカーボンニュートラル都市ガスの供給に関する基本合意書（以下「本合意書」）を締結しました。2020年3月より、三菱地所（社長：吉田 淳一）が所有する東京都千代田区のオフィスビル2棟で使用を開始します。なお、契約期間は2025年2月末までの5年間です。

カーボンニュートラル都市ガスは、東京ガスがシェルグループ（以下「シェル」）から購入したカーボンニュートラル LNG を活用したもので、天然ガスの採掘から燃焼に至るまでの工程で発生するCO₂が、シェルの保有するCO₂クレジット*で相殺（カーボン・オフセット）されています。

本合意書に基づき、丸の内熱供給は2020年3月より、「丸の内ビルディング（東京都千代田区、以下「丸ビル」）」で同社が運用・管理する固体酸化物形燃料電池（以下「SOFC」）と、「大手町パークビル（東京都千代田区）」で同社が運用・管理する地域冷暖房プラント内のガスエンジンコージェネレーションシステム（以下「CGS」）それぞれで使用する都市ガスの全量について、カーボンニュートラル都市ガスを使用します。

丸ビルでは、SOFC とマイクロガスタービンを組み合わせた最先端の高効率な発電システムを2019年3月より採用しており、同ビル内での使用電力の一部を供給しています。本システムにより、電力使用時のCO₂排出量の大幅な削減を実現します。

大手町パークビルのCGSは、同ビル内の地域冷暖房プラントに2017年2月に導入したもので、大手町エリアのオフィスビルで使用する電力・熱エネルギー供給の一端を担っています。発電に伴い発生する熱を有効活用することにより、CO₂排出量の削減を実現しています。

丸の内熱供給および三菱地所は、カーボンニュートラル都市ガスを調達することで、環境に配慮した強靱な熱のネットワークを構築し、防災機能の向上にも寄与する地域熱供給事業において更なる環境負荷削減に貢献するとともに、まちづくりを通じて持続可能な社会を実現するための先進的な取り組みを進めてまいります。

東京ガスは、カーボンニュートラル都市ガスの供給など、新たな低炭素素材を提供することで、お客さまとともに低炭素化の取り組みを推進し、エネルギーの供給を通じて環境に優しいまちづくりに貢献してまいります。
*対象となるCO₂クレジットは、信頼性の高い検証機関が世界各地の環境保全プロジェクトにおけるCO₂削減効果をCO₂クレジットとして認証し、シェルが購入したものです。

2. 小売・卸取引の視点

現行市場分析と小売・発電事業者の事業環境整備

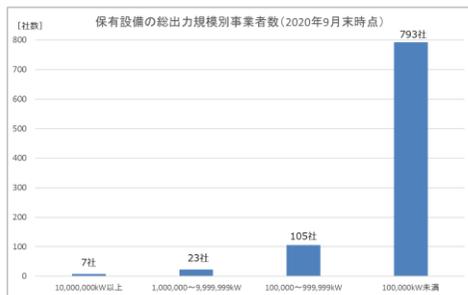
(参考) 各論点例の背景となる問題意識の例 (2)

第28回電力・ガス基本政策小委員会
(2020年10月30日) 事務局資料より抜粋

- 自由化された電力産業は、需要家が、ニーズに合った小売電気事業者のサービスを選択して電気料金を支払い、小売電気事業者が発電事業者に卸料金を支払って電源調達を行う産業構造。
- また、今後、脱炭素化に向け、再エネ等の小規模分散型電源の更なる活用が見込まれる。また、ガスや自動車（石油）等との間で、電化を含めたエネルギー間の競合関係も発生。
- このように、小売電気事業者、発電事業者とも、多様なプレイヤーが存在する中で、産業全体としてどのような競争や協調が進んでいくことが望ましいと考えるか。

⑨ 発電事業者数の推移

- 発電事業者の登録数は増加を続けてきており、**2020年9月末時点で928社**。
- 規模別に見ると、**総出力100,000kW未満の事業者数は793社**（全発電事業者の85%）。



⑭ 火力の休廃止の推移

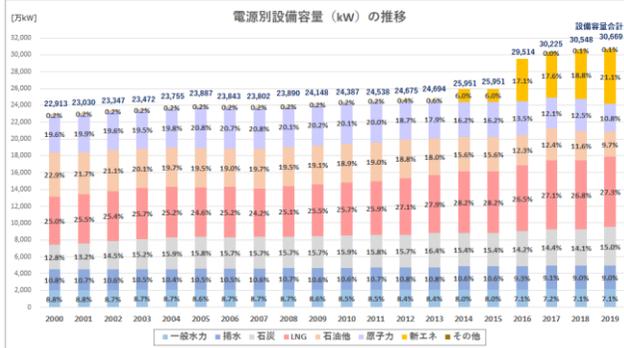
- 原子力発電の再稼働や再生可能エネルギーの導入により、**競争力が相対的に低い石油等の経年火力の休廃止が進んでいる**。
- 実際に、2020年度供給計画に計上される**火力の休廃止設備量は、前年度と比較し、増加（2028年度断面で、約630万kWの設備が追加で休廃止計上）**している。



37

⑮ 設備容量の推移

- 近年、**再エネ設備の導入が増加すると共に、石油火力の廃止や一部原子力の廃炉が進んでいる**。



(出所) 2000～2015年度：電源開発の概観（総出力エネルギー）・2017年度以降：供給計画と見込み（電力広域的運営推進機関）作成

(参考) 電力供給・ガス供給の融合

- 中部電力と大阪ガスは、首都圏において、電力・ガスおよび暮らしビジネスに関わるサービスの販売事業を行う新会社「CDエナジーダイレクト」を2018年4月に設立。
- CDエナジーダイレクトは、自社での電力・ガスセット供給に加え、東急グループやLP事業者を取次事業者としたガス供給、読売新聞や住宅ローン専門金融機関と連携した商品開発を展開している。

業間電力・ガス基本政策小委員会（2018年3月）資料より抜粋

会社名	株式会社CDエナジーダイレクト
本社所在地	東京都中央区
設立日	2018年4月2日
資本金	[資本金：17.5億円 [中部電力：50%、大阪ガス：50%]
代表者	小津 慎治
事業内容	首都圏における電力・ガスおよび暮らしビジネスに関するサービスの販売事業



(参考) 各論点例の背景となる問題意識の例 (3)

- 自由化された電力産業は、多数のプレイヤーが、様々な市場を介して、「電力量 (kWh)」、「容量 (供給力) (kW)」、「調整力 (ΔkW)」、「非化石価値 (環境価値)」の取引を行う産業構造。
- こうした中、それぞれの市場は、**需給ひっ迫時に高騰し、電力余剰時に下落する等という形で適切に価格シグナルが発せられる市場構造となっているか。** そうでないとしたら、**具体的にどのような課題があるか。**
- また、小売電気事業者、発電事業者とも、ビジネスである以上、価格の高騰や下落等のリスクを伴う。需要家に対して安定したサービスを提供するためにも、**各事業者は、適切にリスク評価・管理を行い、持続可能な経営を行っていくことが求められるのではないか。**

(参考) ベースロード市場、TOCOM先物取引、EEXクリアリングサービスの開始

- 中長期的な電気の取引の場として、2019年度以降、従来の**先渡市場**に加え下記の取引が開始。
 - ベースロード市場 (2019年度オークション開始、2020年度受渡し開始)
 - TOCOMにおける先物取引 (2019年9月試験上場)
 - EEXにおけるクリアリングサービス (2020年5月取引開始)
- 他方、いずれの取引も取引量が少なく、市場取引の状況は**発展途上**。

<ベースロード市場 (2019年度年間合計)>			<TOCOM先物取引、EEXクリアリングサービス、JEPX先渡取引> (単位: MWh)			
地域エリア	約定量 (MWh) (年間合計)	約定量 (MWh) (年間合計)	TOCOM先物	EEXクリアリング	JEPX先渡	(参考) スポット
北海道	27.8	240,000			7,668	20,059,340
東日本	308.6	2,700,000			20,954,894	22,128,019
西日本	197.9	1,730,000			24,306	26,861,878
合計	534.3	4,680,000			27,425,202	25,402,618
<ベースロード市場 (2020年度第1回・第2回合計)>			<TOCOM先物取引、EEXクリアリングサービス、JEPX先渡取引> (単位: MWh)			
地域エリア	約定量 (MWh) (第1回・第2回)	約定量 (MWh) (第1回・第2回)	TOCOM先物	EEXクリアリング	JEPX先渡	(参考) スポット
北海道	9.0	78,840			2,894	23,530,531
東日本	70.2	614,952			2,388	22,555,575
西日本	140.5	1,230,780			17,875	26,748,215
合計	219.7	1,924,572			22,565	26,793,527

(参考) 需要減少時等における燃料契約の扱い

- 2011年の震災以降、原子力発電所が稼働できない環境の中で、旧一般電気事業者を中心に、安定供給に向けてLNGの長期安定確保を志向する動きがあり、**固定価格や原油価格と連動の長期購入契約が締結されるケースが多く見られた。**
※当時、LNGのスポット取引市場が確立しておらず、原油価格に連動した価格で長期契約が主流であったものと考えられる。
- また、足下のコロナウイルスによる電力需要の低迷などを背景に、世界的にも**LNGの需給バランスが崩れつつあり、LNG価格の先行きは不透明感が増している。**
- 契約上一定量の引取りが義務付けられている (take or pay条項) 一方、LNGの国内貯蔵設備のキャパシティには一定の上限があり、**多くの在庫を貯蔵しておくことができない。**こうした背景を受け、2020年3月期決算において**LNG転売損を計上する事業者が出る等、他社や海外に損失を出してでも転売せざるを得ない状況が発生している。**

④ 電力調達状況

- このような市場環境の変化を受け、**新電力のスポット市場における取引量**※は上昇。
※2020年6月時点で93.2%。なお、この分母は、「新電力による販売電力量」/分子は、「卸市場 (スポット、時間前、先渡し) における、新電力による買約定量の合計量」として算出しており、同一事業者が、同一コマにおいて売買両方の約定をしている場合もあるが、その場合も、買約定量をそのまま使用した値である。
※他方、間接オークション導入後のみ推移を見ても、2018年12月時点の72.1%から52.0%以上増加しており、市場調達比率は増加傾向にあることが分かる。
- 他方、市場価格を事前に固定する**先物市場や先渡市場の活用は停滞**。

新電力の電力調達状況 (2012年11月～2020年6月)



第51回電力・ガス取引監視等委員会制度設計専門委員会 (2020年9月) 資料より抜粋

JEPXからの調達量の比率: 93.2% (2020年6月時点)

※ 新電力による販売電力量に対するJEPXからの調達量の比率
分母: 新電力による販売電力量 / 分子: 「卸市場 (スポット、時間前、先渡し) における、新電力による買約定量の合計量」として算出しており、同一事業者が、同一コマにおいて売買両方の約定をしている場合もあるが、その場合も、買約定量をそのまま使用した値である。

電力卸市場の活用による調達量の比率: 0.4% (2020年6月時点)

⑤ 時間前市場における取引ニーズの変化

- 現状、FIT制度に係る予測誤差はその大部分が一般送配電事業者の需給調整により対応されており、**小売事業者が再エネ予測誤差を時間前市場において調整する必要性は大きく顕在化していない。**
- 一方で、2022年度より**事業者自ら需給調整を行うFIT制度が導入されること**や、**新たなインバランスクラウド制度が導入されること**を踏まえると、スポット市場取引に際し判明した太陽光発電量予測の変動誤差分等について、時間前市場で売買する**取引ニーズが今後、増大することが見込まれる。**
- 上記を踏まえ、電力・ガス取引監視等委員会において、**時間前市場での取引ニーズ及び課題について改めて検討を開始した**こと。

第51回電力・ガス取引監視等委員会制度設計専門委員会 (2020年10月) 資料より抜粋

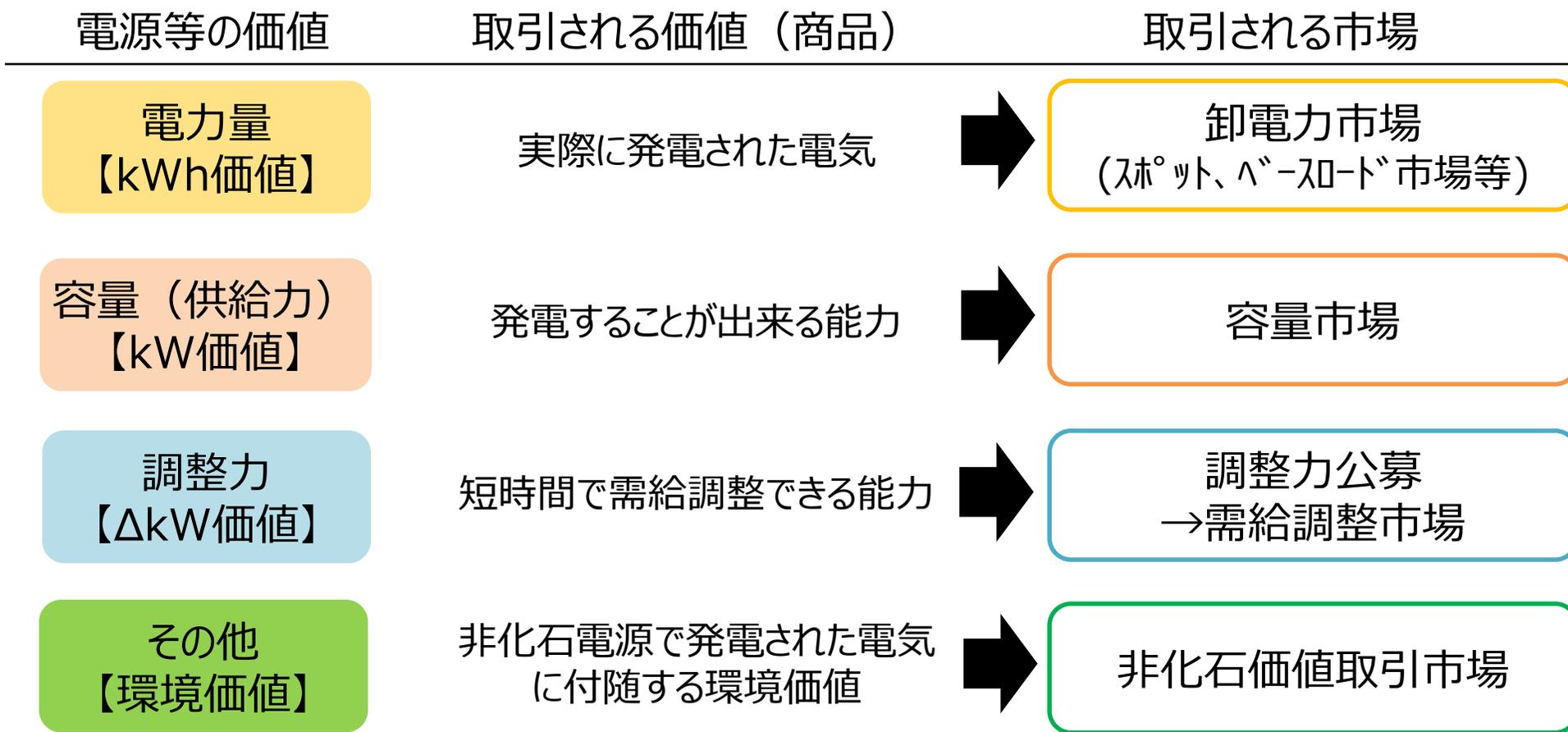
時間前市場での取引ニーズに影響を与える要素		
将来の環境変化について		内容
① 再エネ増加に伴う変化	FIT制度の導入 (2022年4月～)	FIT制度の導入により発電事業者やアグリゲーターが卸電力市場にて、直接市場取引を行うこととなるため、再エネ予測誤差等に対応するために時間前市場で取引を行うことが想定される。
	家庭用太陽光発電設備のFIT買取期間の終了	2009年に余剰電力買取制度で導入された10kW未満の住宅用太陽光発電について、2019年11月からFIT買取期間が順次終了した卒FIT電源が増加。
② インバランスクラウド制度の見直し (2022年4月～)		インバランス対応のために用いられた調整力の限界的なkWh価格をインバランスクラウドに引用したうえで、需給ひっ迫時には停電リスク等を考慮したうえでインバランスクラウドを上昇する仕組みを導入。

問題意識の例（２）・（３）に関する前回小委員会での御意見

- ✓ 複数の市場が動き始めている中で、それぞれの統合的な発展が重要。特に卸電力市場を健全に発展させることが基本。間接オークションやグロスビディングで取引量が増えてきたのはとても良いこと。間接オークションは取引量が実質的に増加したが、グロスビディングについては、相当量を高値で買い戻すと実質の投入量は余りない可能性もある。卸電力市場の健全な発展については今後も考えることが必要。
- ✓ その時々の問題に合わせて市場制度を作ってきたが、今後は制度や規制の在り方を考えていくべき。（略）電力システムでは、一時的に大儲けをするのは不適切であり、確実に事業ができるマージンを長く獲得することが適切。
- ✓ 本当に望ましい将来の具体的な姿について、基本的には、社会的な費用に応じた負担をそれぞれが担い、社会的な利益に応じた収益を得られる市場を作っていくことが基本。それが行われれば自然に効率的な姿になっていく。
- ✓ 自由化が進めば事業者が自由に行動できる一方、様々なリスク判断を負わなければならないのは必然。ここでは市場価格の変動という意味でおっしゃっていると思うが、それも含めて、リスクへの理解・対応を進めていくのと、消費者など様々なステークホルダーに対し、事業者としてリスク対応を開示していくことが世の中の流れなので、電力産業も同じような方向に進んでいくべき。
- ✓ 持続的発展や安定供給に貢献できる事業者が競争を通じて需要家に選ばれていく競争環境を整えるのはそのとおり。事業者が増えることが理想的な姿ではなく、様々な負担・リスクをとって淘汰されていくことも覚悟すべき。
- ✓ 送配電部門の分離は完結したかもしれないが、健全な市場のためには発電小売の分離が必要ではないか。
- ✓ 公平な競争環境の担保については、発電・小売一体事業者には内部補助の防止・内外無差別・必要な情報遮断という観点が必要。（略）6月の第48回制度設計専門会合では、社内取引価格の構築へのコミットメントが要請された。様々な市場が構成されているが、その前に公平な競争環境を担保してほしい。当然会計分離は必須。それが進まなければ日一電についても発小分離をし、フェアな競争環境の担保してほしい。
- ✓ 限界費用原則0円の再エネが卸市場に流入し、自主的取組で余剰電源を限界費用投入する等、市場価格が大幅に押し下げられてダウンサイドリスクが顕在化した。これにより市場を通じた固定費回収は困難化し、事業継続性が不透明になり、既設新設問わず必要な電源投資が遠のき、持続可能な電力システムの構築が厳しくなると危惧している。今後は、供給力確保のイコールフィッティング・経過措置料金の解除・非化石価値を料金に適切に反映できる仕組みについて、ルール見直しなどを検討いただくと共に、事業継続性の観点からコスト回収も見据えた制度を検討して欲しい。

(参考) 市場整備状況とスポット市場における課題

- 「電力システム改革専門委員会」や「電力システム改革貫徹のための政策小委員会」における整理の下で、電源等が持つ価値を取引する市場の整備が進められているが、卸電力市場以外の各市場については、別途制度の新たな設計や見直しの要否の議論が開始されている。
- こうした状況を踏まえ、スポット市場をはじめとした卸電力市場について、改めて、当初想定されていたような状況になっているかどうか、その状況・課題について整理を行う。



(参考) スポット市場を通じた発電投資回収に係る基本的な考え方

- スポット市場は、電源開発投資に関するリスクマネジメント手段の一環として2005年に取引を開始。その後、電力システム改革専門委員会(2013年)においても、スポット市場取引の厚みを増すことは電力価格指標形成に資するものと整理され、流動性向上に向けた取組がなされてきた。
- 小売全面自由化以降は、発電投資回収は、原則市場取引を通じて、又は市場価格を指標として行われる仕組みに移行していくことと考えられるところ、これにより、大部分の電源に係る投資回収の予見性が低下すること等が懸念された。このため、投資回収予見性の低下による中長期的な供給力不足への対応のため、容量市場の創設が必要とされ、2020年に第1回オークションを開始された。
- このように、発電投資は、スポット市場収入と容量市場収入の双方から回収することを念頭に、市場制度設計がなされてきた。

今後の望ましい電気事業制度の骨格について (抜粋) (2003.2)

Ⅲ 電源開発投資環境の整備

1. 全国規模の卸電力取引市場の整備

(略) 事業者による電源開発投資に関するリスクマネジメント手段の一層の整備が必要となる。このため、投資リスクの判断の一助となる指標価格の形成、需給ミスマッチ時の際の電力の販売・調達手段の充実等、事業者のリスクマネジメント機能の強化に資する取引所取引を活性化させることが求められており、「先渡し」市場及び一日前のスポット市場の2銘柄をスタートさせることが適切

電力システム改革専門委員会報告書 (抜粋) (2013.2)

Ⅲ. 市場機能の活用

1. 卸電力市場活性化の意義

卸電力市場の活性化は、経済合理的な電力供給体制の実現と、競争的な市場の実現の双方にとって非常に重要である。

(略)

卸電力市場の厚みが増すことにより、新電力にとっては供給元が多様化するとともに、電源トラブルなどを契機にたびたび高騰している取引所価格の安定化が期待される。加えて、卸電力市場の厚みの向上は、透明性・客観性の高い電力価格指標の形成にも資するため、電力取引の活性化や、発電における投資回収の見直し向上といった効果も期待される。

電力システム改革貫徹のための政策小委員会中間とりまとめ (抜粋) (2017.2)

2.4. 容量メカニズムの導入

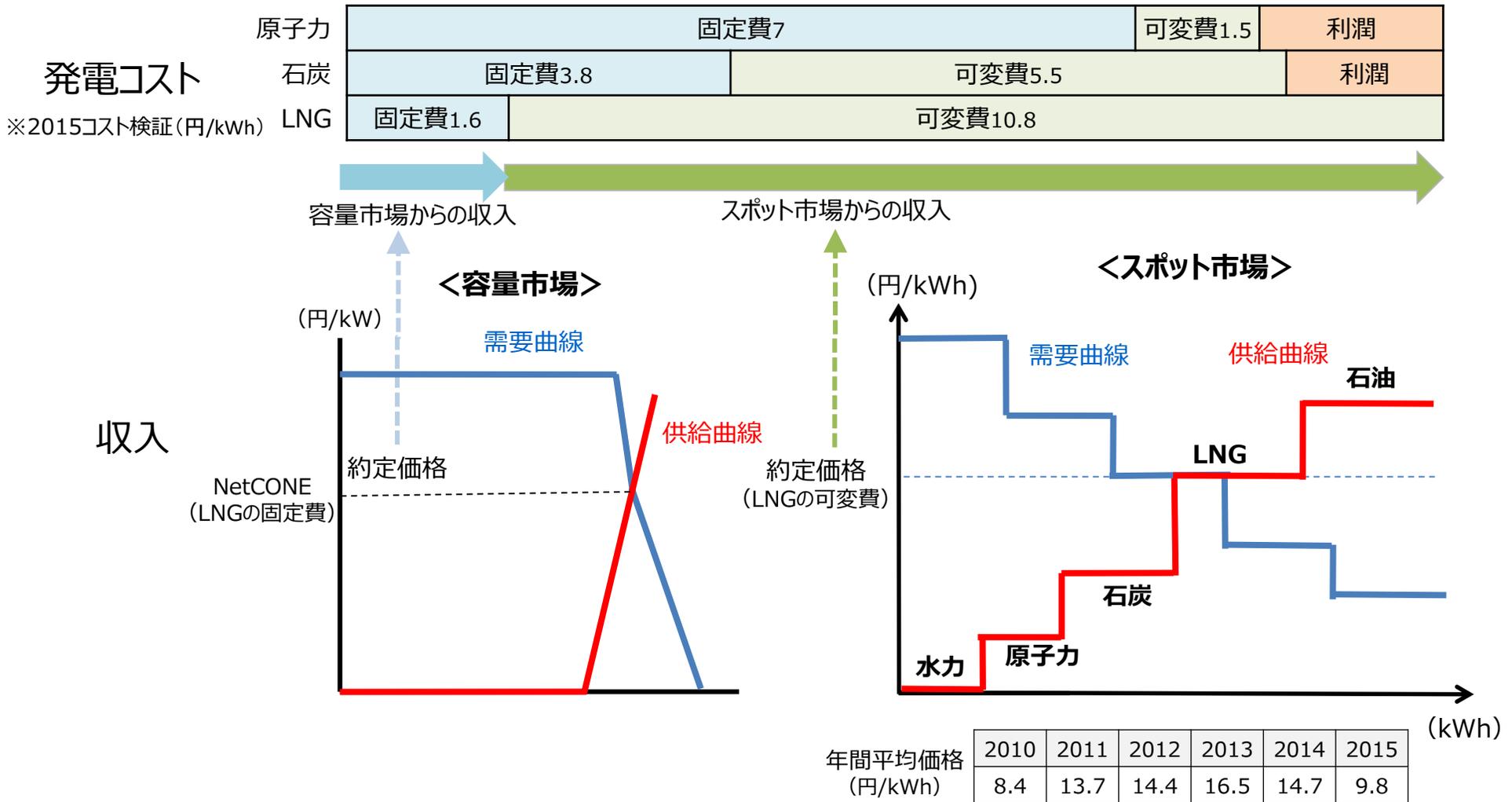
(1) 制度の意義

発電投資に関しては、小売全面自由化以降、原則市場取引を通じて、または市場価格を指標として投資回収される仕組みに移行していくと考えられるため、大部分の電源に係る投資回収の予見性は、総括原価方式の下、規制料金を通じて投資回収がなされてきた頃と比べて、低下すると考えられる。また、固定価格買取制度等を通じて、再エネが拡大することになれば、稼働率や市場価格の低下に伴い、全電源の売電収入が低下すると考えられる。その結果、事業者の適切なタイミングにおける発電投資意欲を更に減退させる可能性がある。

今後、仮に電源投資が適切なタイミングで行われなかった場合、電源の新設やリブレース等が十分になされない状態で、既存発電所が閉鎖されていくこととなる。そのような場合には、中長期的に供給力不足の問題が顕在化し、更に電源開発に一定のリードタイムを要することから、①需給が逼迫する期間にわたり、電気料金が高止まりする問題や、②再エネを更に導入した際の需給調整手段として、必要な調整電源を確保できない問題等が生じると考えられる。そのため、単に卸電力市場(kWh価値の取引)等に供給力の調整機能を委ねるのではなく、一定の投資回収の予見性を確保する施策である容量メカニズムを追加で講じ、電源の新陳代謝が市場原理を通じて適切に行われることを通じて、より効率的に中長期的に必要な供給力・調整力が確保できるようにする。

(参考) 発電投資回収のイメージ

- 発電コストは、電源種毎に固定費と可変費の比率が異なるが、10円/kWh程度。
- 容量市場からLNGの固定費程度の収入を、スポット市場からLNGの可変費程度の収入を得られれば、電源の固定費は回収できる。



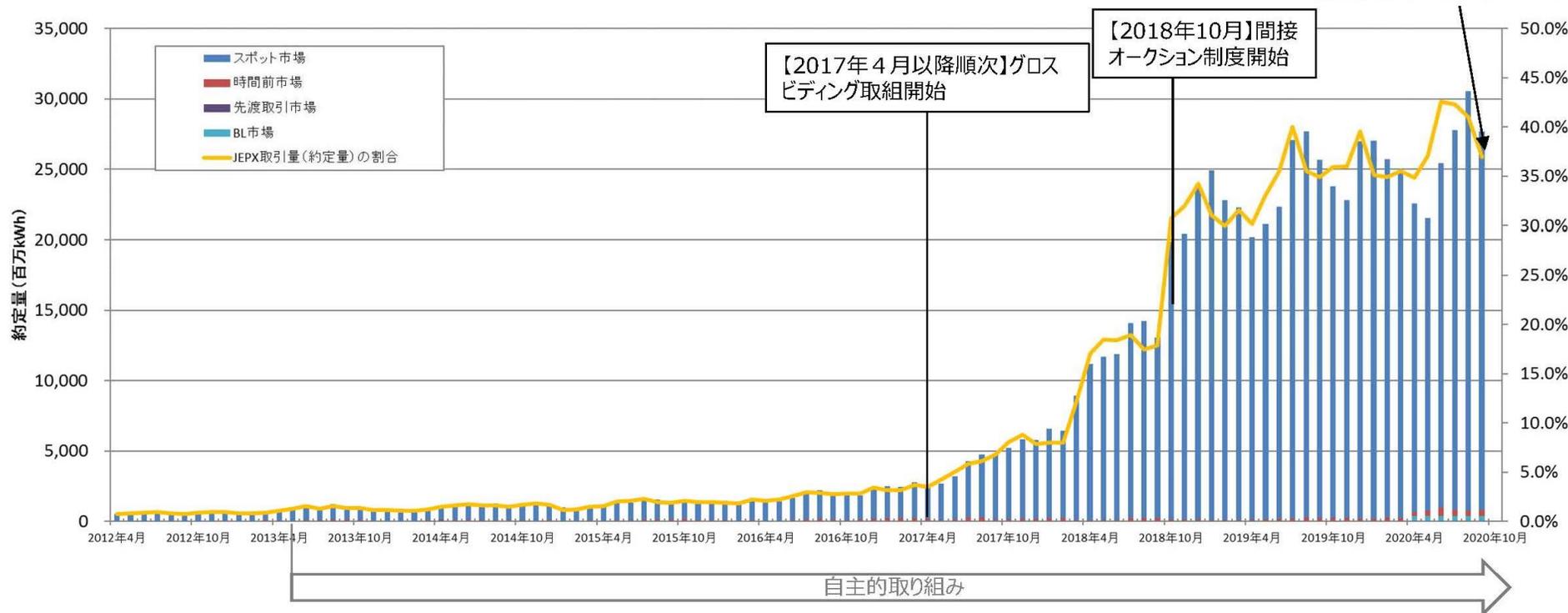
(参考) 足下の電力需要に対するJEPX取引量(約定量)の比率の推移

第53回電力・ガス取引監視等委員会制度設計専門会合(2020年12月)資料5より抜粋

○2020年9月における、日本の電力需要に対するJEPX取引量(約定量)の比率は**36.9%**であった。
(当期2020年7月～9月合計では40.0%)

電力需要に対するJEPX取引量(約定量)の比率
(2012年4月～2020年9月)

JEPX取引量の割合：
36.9%(2020年9月時点)



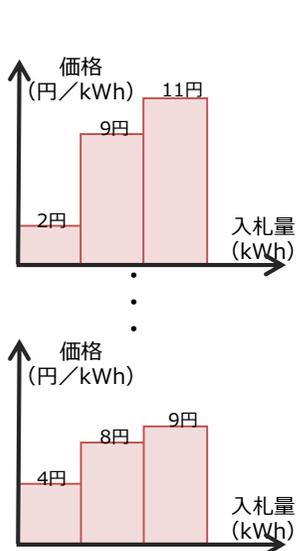
	2012年4月	2013年4月	2014年4月	2015年4月	2016年4月	2017年4月	2018年4月	2019年4月	2020年4月	2020年9月
JEPX取引量の割合	0.7%	1.1%	1.5%	1.6%	2.1%	3.5%	17.1%	30.1%	34.8%	36.9%
(内スポット市場の割合)	0.7%	1.0%	1.4%	1.5%	2.1%	3.2%	16.9%	29.9%	33.8%	35.8%
(内時間前市場の割合)	0.001%	0.1%	0.1%	0.1%	0.004%	0.3%	0.2%	0.2%	0.4%	0.6%
(内BL市場の割合)	-	-	-	-	-	-	-	-	0.6%	0.5%

※1 各事業者、各コマにおける買い約定量を合計(自社による間接オークション等、同一事業者が同一コマにおいて売買共に約定した場合における、買い約定量が含まれる)。

(参考) 電力市場 (スポット市場) の仕組み

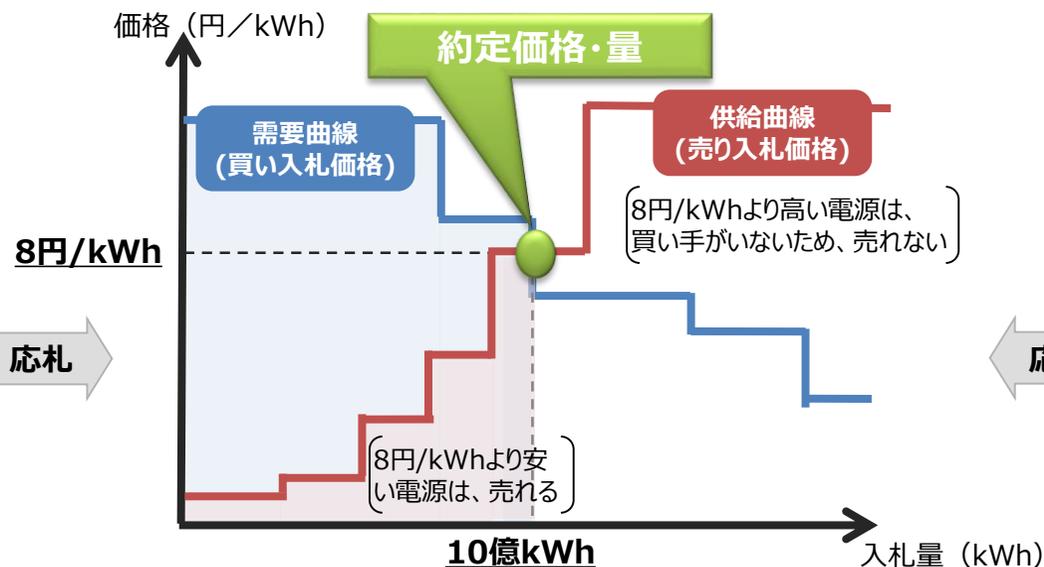
- スポット市場は、1日を30分単位に区切った48コマについて翌日に受け渡す電気を取引する市場。
- 具体的には、
 - 発電事業者 (電気の売り手)、小売電気事業者 (電気の買い手) は、前日10時までに、翌日48コマの商品の「売り」「買い」の希望価格 (円/kWh)、希望量 (kWh) を応札。
 - JEPXは、全ての入札を価格順に並べて需要曲線及び供給曲線を形成。前日10時に約定結果を公表。
- 需要曲線と供給曲線の交点が約定価格・約定量となり、約定した取引は全て同一の約定価格で取引される (シングルプライスオークション)。

<発電事業者>

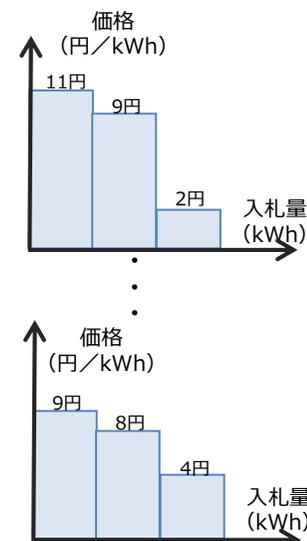


<JEPX>

全国すべての発電・小売の応札を合成し、約定 (シングルプライス)



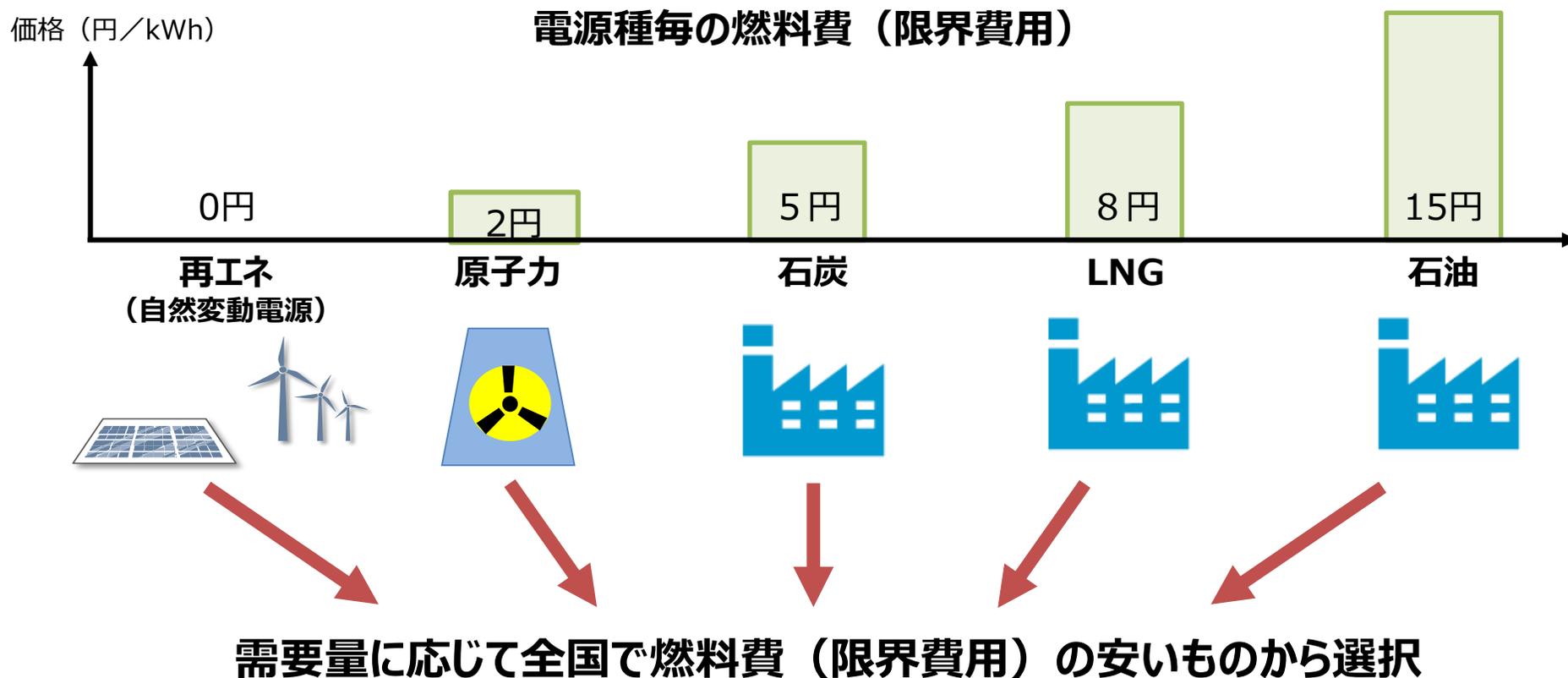
<小売事業者>



※市場で取引される電気は、個別の事業者間の紐付けは行われない(電力プールの扱い)

(参考) 電力市場 (スポット市場) の効果

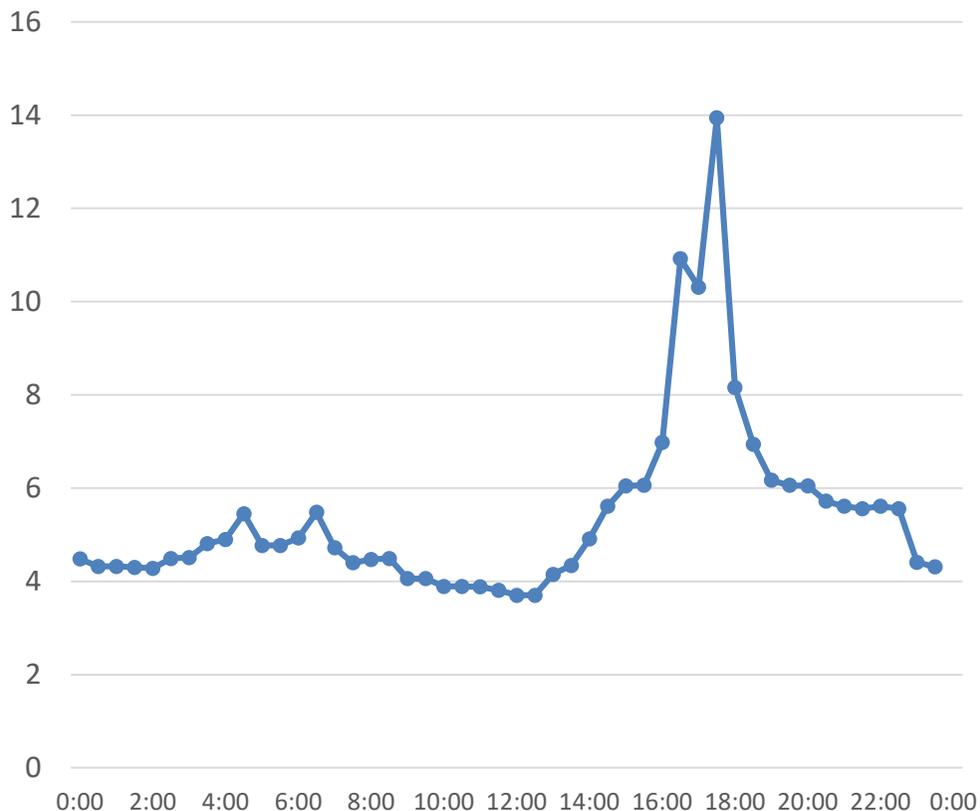
- スポット市場は前日に取引が行われるため、発電事業者は、発電に要する燃料費 (限界費用) より市場価格が少しでも高ければ、電源を稼働することが合理的。
- 太陽光、風力などの自然変動電源は、燃料費 (限界費用) がゼロであるため、0円/kWhで応札し、市場価格がいくらであってもその価格で売電することが合理的。
- 発電事業者がそれぞれこのような合理的な行動を取る結果として、全国の発電設備を限界費用がより安価なものから動かす広域メリットオーダーの達成を目指す仕組み。



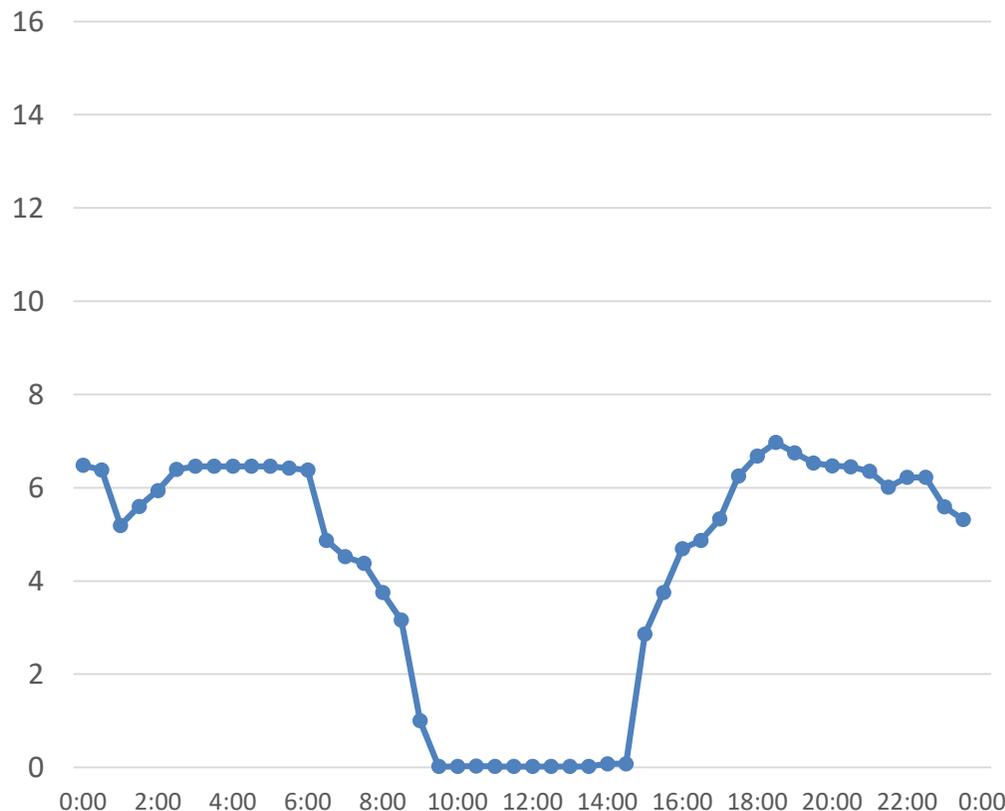
(参考) 1日の間の取引価格の推移

- 近年は、夕方の時間帯に、需給が逼迫し、市場価格が高騰する傾向。
- 特に、ゴールデンウィークなど、春や秋の低需要期には、太陽光の出力抑制が発生（＝再エネ電気が余剰）。このような場合、最低価格（0.01円/kWh）となる時間帯も出現。

① 平均的な価格の推移
(例：2020年10月29日（木）)



② 需要が小さく、再エネが多い日の場合
(例：2020年4月4日（土）)



(参考) 旧一般電気事業者による取組

- 旧一般電気事業者は、余剰電力の全量市場供出をはじめとする取組みを実施。
- 我が国では、旧一般電気事業者の発電部門が発電能力の大宗を保有し、かつ、小売部門と垂直統合している会社が多い中、これらの取組みは市場の活性化を図る観点からの重要な意義を持ち、効果を上げている。

主な取組の内容

余剰電力の全量 市場供出	✓ 発電能力のうち、調整力や入札制約を除いた余力の全量を、原則、限界費用ベースで卸電力取引所へ投入（2013年～）
小売予備力等の削減	✓ スポットおよび一時間前市場入札時点において、自社需要の0～1%相当以上の予備力を超える電源については、市場へ投入(2017年～)
入札制約の合理化	✓ 入札制約として合理性が乏しいと判断される項目は、運用の改善を求めるとともに、入札制約として合理的であると考えられる事項の定義を整理(2017年～)
グロス・ビディング	✓ 旧一般電気事業者がこれまで、発電事業・小売事業間の内部取引として行っていた電力売買取引の一部を、取引所経由で実施(2017年～)
電発電源の切出し	✓ 旧一般電気事業者が長期相対契約を結んでいる電源開発との契約を見直し、市場に切出し（2005年～、現状の切出しは石炭火力総量のうち6.4%程度）
常時バックアップ	✓ 旧一般電気事業者は、新規参入者に対し、新規獲得需要の一定割合について、相対供給を行う（2000年～）

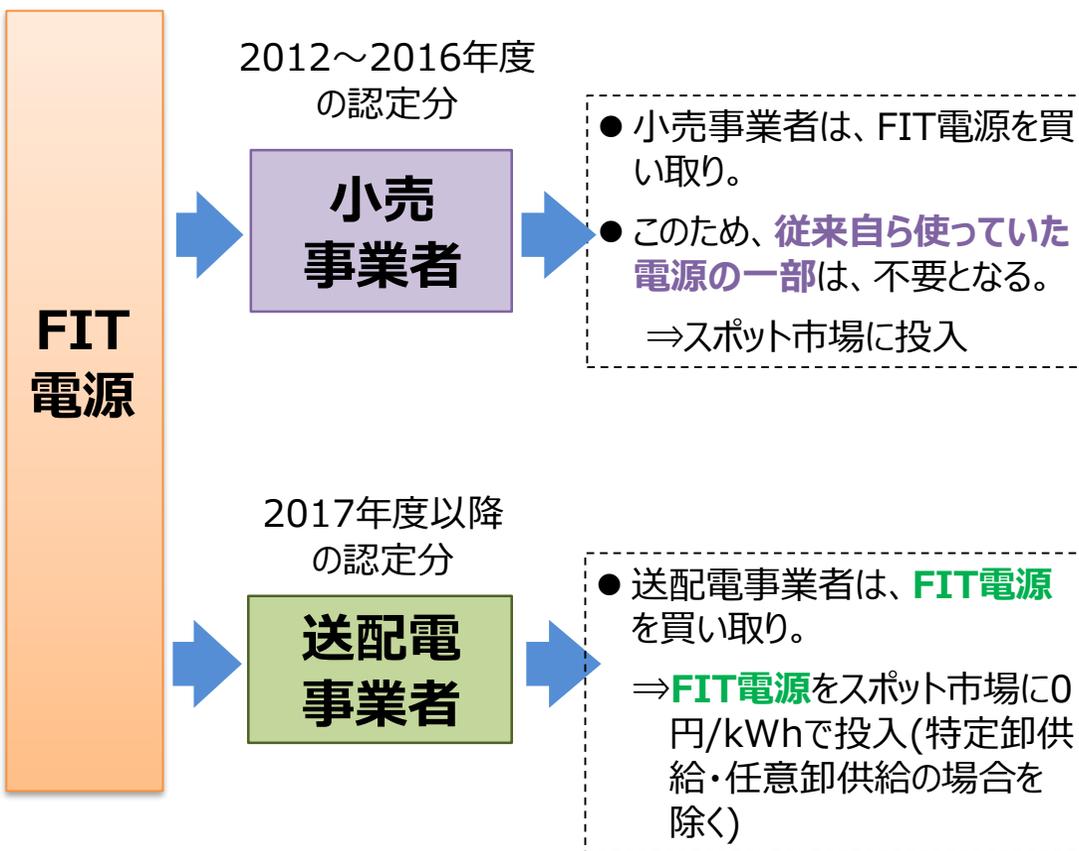
(参考) FIT制度導入後のスポット市場の変化

- 近年は、FIT電源が増大してきたことに伴い、限界費用が相対的に安価な電源がスポット市場に流入してきており、0.01円/kWhとなる時間帯が出現。

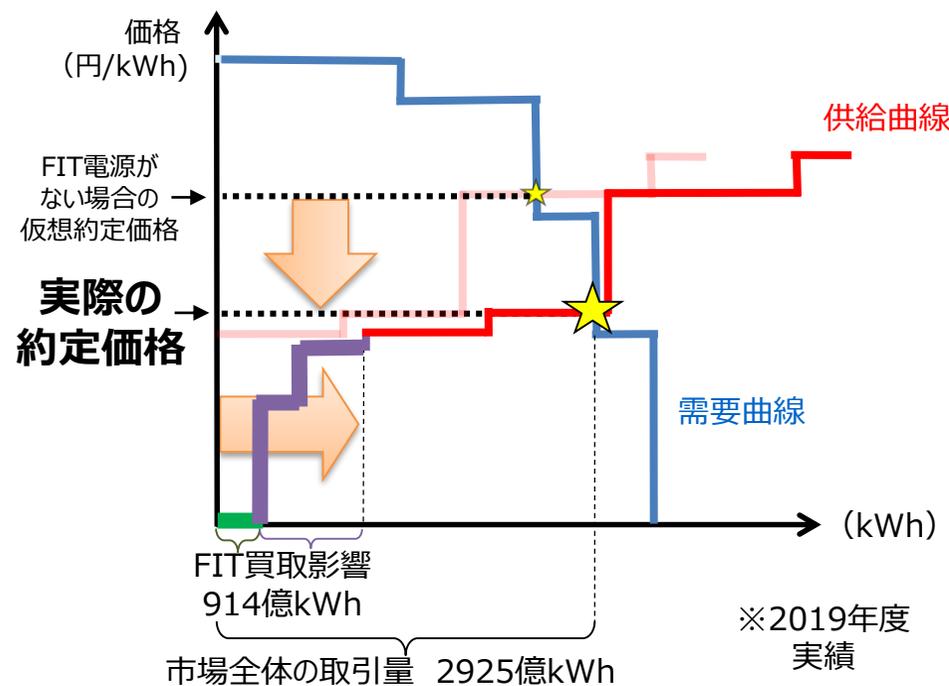
買取義務者

市場への影響

スポット市場におけるFIT影響イメージ



FIT電源により、供給曲線が右に移行。結果として、市場価格は押し下げ。



(参考) IEAによる2050年の電力価格の分析

- IEAの2050年の欧州の市場価格分析によると、**卸市場価格は一定水準を維持するものの、0円/kWh近傍となる時間帯と高騰する時間帯への二極化が進む**ことが見込まれている。

※一定程度の限界費用ゼロでない電源、容量価値収入や、十分に高い炭素価格（100ドル/ton）を前提として置いているため、**スポット市場機能以外の措置も踏まえたものであることに留意する必要**。

IEAレポート(2016)における2050年の電力価格のモデリング概要

図 2.4 2050年の電力価格（3週間の抽出）

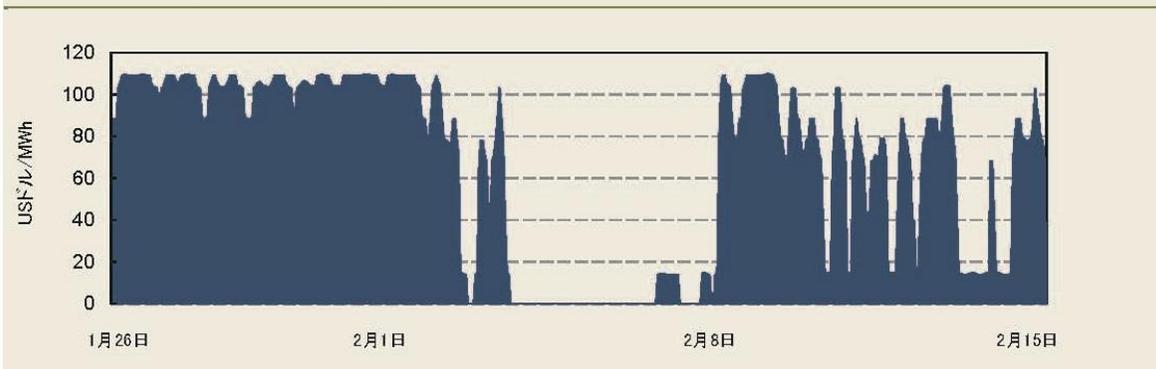
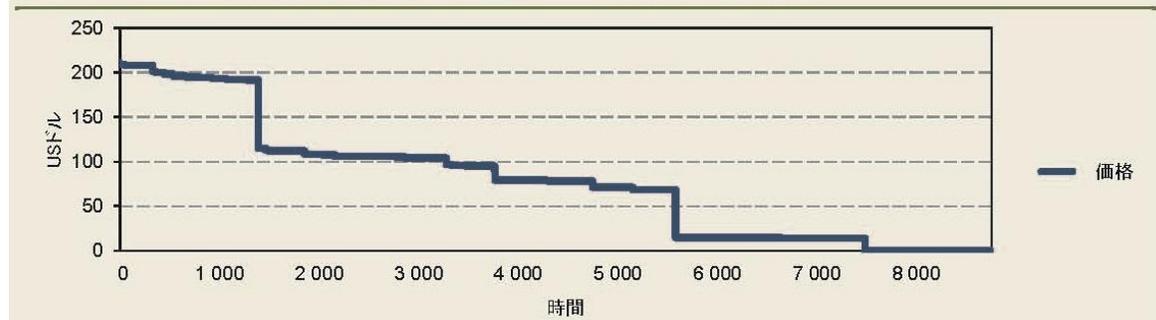


図 2.5 ETP シナリオに基づくモデルによる 2050年の価格持続曲線



- 電源構成としては、風力31%、原発21.5%、太陽光11%、CCS付火力10%、残りを水力、バイオ等と想定。
- 限界費用0の電源と、10円程度の電源（火力）のほぼどちらかしかないため、価格はその両極端で決まる。
- 2050年の卸売価格は、**年間約1,000時間でゼロ、年間約2,000時間で0~20 USドル/MWhという非常に低い価格**となる。
- 一方で、**約1,000時間程度は200USドル/MWhという高い価格の時間帯も存在**
- 平均卸価格は78 USドル/MWhと比較的高い水準を維持すると試算。

検討課題例① 今後のスポット市場の在り方

- 足下で生じている事象については、資料4で整理。
- その上で、将来の電力産業を見据えれば、更に以下のような課題が考えられるのではないか。

(1) スポット市場リスクの再認識

- ✓ IEA分析にもあるとおり、今後再エネの導入に伴い市場価格が低いコマが増加する一方で、需給がひっ迫する時間帯等においては、足下の状況のように、価格が高くなることも考えられる。
- ✓ 前述のとおり、発電投資は、スポット市場と容量市場の双方から回収することを念頭に制度設計が進められてきたなか、このうち、スポット市場は大きな価格変動リスクを伴う市場であることを改めて再認識する必要があるのではないか。
※ ただし、仮に容量市場があったとしても、そのみをもって、足下の事象に対応できたかどうかについては、今後、更なる分析・検討が必要。

(2) DR等の柔軟な追加的供給力の拡大

- ✓ 本来、足下で生じているような需給逼迫・市場価格の高騰時には、平時には市場に出てこないような限界費用の高いDR等も含め、追加的な供給力が市場に供出されることが望ましい。
- ✓ このためには、小売事業者によるDRサービスや、アグリゲーターによる「柔軟性（flexibility）」の取引の活性化等の必要性がより高まってくるのではないか。

(3) スポット市場の入札価格の在り方の検討

- ✓ スポット市場は、その時点での電気の価値を価格シグナルとして発信する指標性機能が求められる。
- ✓ 足下の状況を見ると、旧一般電気事業者の自主的取組により、燃料費用を基礎とした「限界費用ベース」での売り入札が行われる一方、市場の売り札不足が生じた瞬間に価格が急激に高騰。こうした市場は適切な市場と考えられるか。
- ✓ 本来、発電事業者は、スポット市場価格の動向（その時点での電気の価値）も見据え、電源の起動停止も含めた最適運用を行うことが期待される。こうした観点から、「限界費用ベース」の考え方や市場監視の在り方について検証が必要ではないか。

(参考) トレーディングを通じた事業リスク管理の高度化

- 近年、旧一般電気事業者において、トレーディング部門の新設等の動きが見られる。

東北電力エナジートレーディング株式会社の設立 (2017年)

「東北電力エナジートレーディング株式会社」の設立について

平成29年 6月30日

当社は、電力自由化の進展による市場取引の拡大などを見据え、新たな事業機会を積極的に追求し、収益力の強化などを図っていくため、電力と燃料のトレーディング等を行う新会社の設立に向けた準備を進めておりましたが、本日、「東北電力エナジートレーディング株式会社」を設立いたしました。

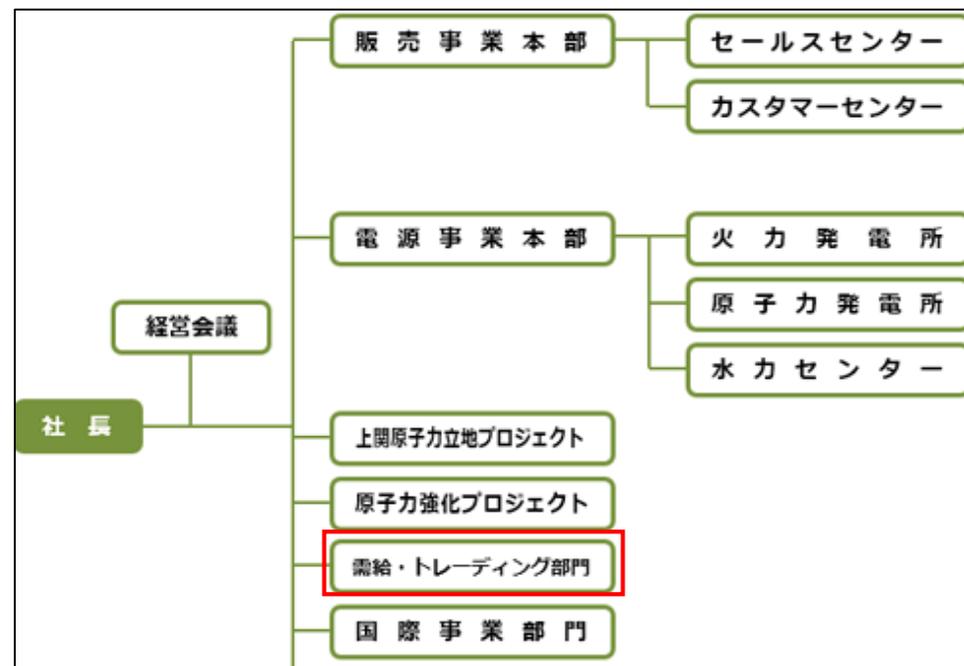
新会社では、主に以下の事業を行うこととしております。

- ・電力取引市場を活用した卸電力の売買等による収益力の強化
- ・燃料先物の活用等による燃料費の変動抑制

当社としましては、今後、新会社による積極的な市場取引を通じて、取引のスキルやノウハウなどを獲得・蓄積していくとともに、収益力のさらなる強化を図り、将来の成長・発展につなげてまいります。

(出典) https://www.tohoku-epco.co.jp/pastnews/normal/1194932_1049.html

中国電力の需給・トレーディング部門新設 (2020年)



(出典) https://www.energia.co.jp/press/index_2.html

検討課題例②発電・小売事業者における適切なリスク管理

- スポット市場のボラティリティリスク等を念頭に、発電・小売電気事業者は、市場価格等の事業リスクに備え、適切にリスク管理を行う経営が求められる。
- 具体的には、次のような方策を含めた適切なリスク評価・管理を行うことで、持続可能な経営を行っていくことが求められるのではないか。

(1) BGの需給管理能力の向上

- ✓ 現状、旧来型電源を中心とした少数のBGに対し、再エネ等の発電事業者など、小規模な新規のBGが多数参入する市場構造となっている。
- ✓ 今後のカーボンニュートラル社会を見据えれば、新旧問わず、各BGが、自然変動電源、調整可能電源、DRや蓄電池等の多様なリソースを組み合わせ、市場価格やインバランス料金を参照しつつ、市場価格等が高いと見込まれるときには出力を上げ、低いと見込まれるときには出力を下げるといった行動を取ることで、個社のインバランスリスクを緩和するとともに、社会全体のコストの低減につながることが期待されるのではないか。
- ✓ 各BGは、こうした需給管理能力の向上がより一層求められるのではないか。また、こうした需給管理手段の確保の観点から、アグリゲーターの役割や時間前市場の流動性確保も重要になると考えられるのではないか。

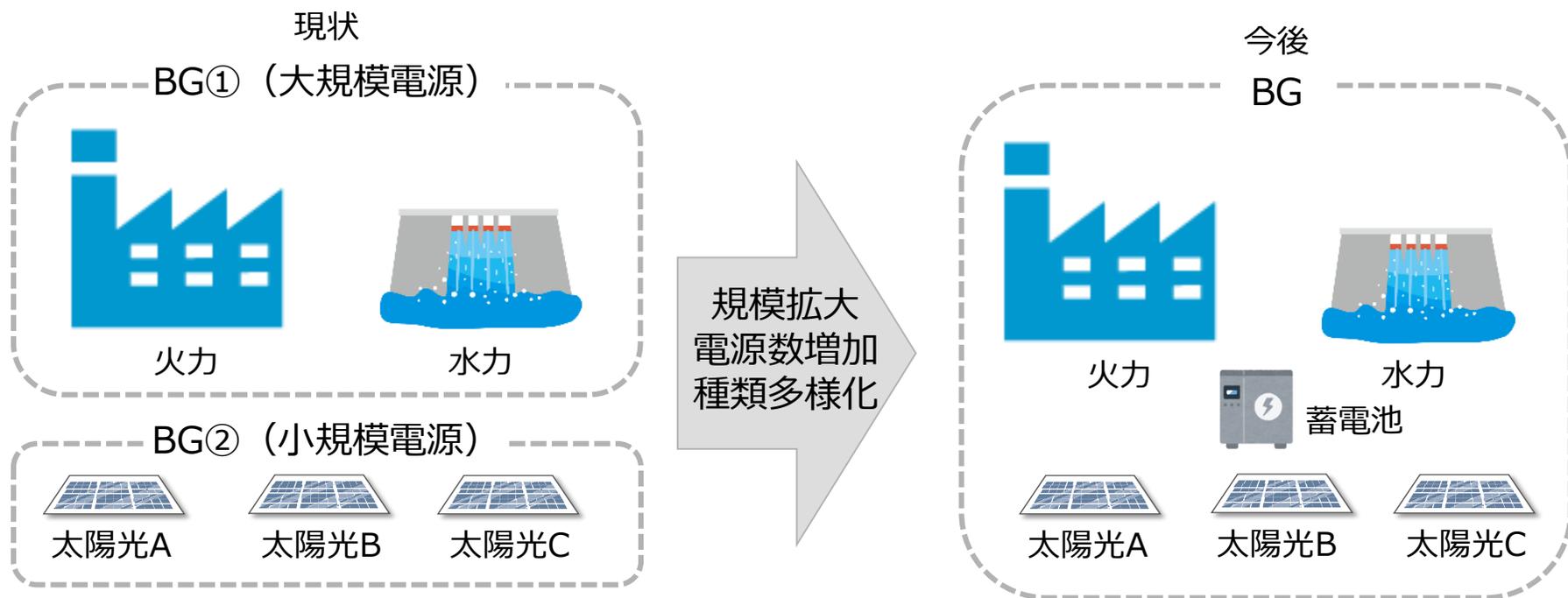
(2) 長期取引等を活用したリスクヘッジ

- ✓ 各BGは、需給ひっ迫時の価格高騰リスクを軽減する観点からは、先渡市場やBL市場、先物市場等の長期にわたる市場を活用していくことの重要性がより高まってくると考えられるのではないか。

(参考) BGの現状と方向性

- インバランス発生リスクの低減など効率的かつ安定的な需給調整の観点から、**BG数自体は増加傾向**であるものの、**再エネなど小規模電源によるBGも一定数存在**していると考えられる。
- 今後、自然変動電源である再エネの更なる拡大が進む中、その出力変動によるリスクを抑止する観点から、DRや蓄電池等の活用を含め、BGの**規模拡大・組成電源数の増加・電源の種類多様化**といった方向性が期待される。

BGの現状と方向性のイメージ



(参考) DRを活用した需給管理の高度化の例

- DRを活用することで、スポット市場価格高騰時の調達量削減や、インバランス発生抑止につながる効果が期待される。

SBパワーにおけるDR実証 (P13再掲)



左記の実証における目的と測定結果

【卸電力取引市場や制度改正への対応を目的とした参加率や削減量の測定結果】

項目	スポット市場	インバランス	容量抛出品	需給調整市場
目的	スポット市場高騰時の調達量削減	不足インバランスの発生抑止	容量抛出品の負担軽減	三次調整力②向け電源の可能性検証
節電の募集通知時間	節電対象日の2日前	節電対象日の1日前10時半以降 ^{※2}	指定なし	対象時間帯の45分前 ^{※3}
参加の募集締め切り時間	節電対象日の前日9時まで ^{※4}	節電対象時間帯の2時間前まで ^{※5}	指定なし	節電開始時まで ^{※6}
節電の実施回数	82回	83回	175回	10回
節電の平均参加率	52.5%	59.1%	54.3%	29.3%
参加当たり平均削減量 ^{※7}	0.058kWh/世帯 ・30分 ^{※8}	0.058kWh/世帯 ・30分 ^{※8}	0.133kW/世帯 ・60分 ^{※9}	0.138kW/世帯 ・30分 ^{※10}

(出典) https://www.sbpower.co.jp/news/pdf/20201027_01.pdf

(参考) 時間前市場の活性化に係る検討状況①

- こうしたインバランス料金制度の見直しに伴う需給調整手段の確保や、2022年度より **事業者自ら需給調整を行うFIP制度が導入される**こと等に伴い、時間前市場の活性化に対するニーズが増大。
- 現在、電力・ガス取引監視等委員会において、**時間前市場での取引ニーズ及び課題について改めて検討を開始した**ところ。

第51回電力・ガス取引監視等委員会制度設計専門会合（2020年10月）資料6抜粋

時間前市場での取引ニーズに影響を与える要素

将来の環境変化について		内容
①再エネ増加に伴う変化	FIP制度の導入 (2022年4月～)	<ul style="list-style-type: none"> • FIP制度の導入により発電事業者やアグリゲーターが卸電力市場にて、直接市場取引を行うこととなるため、再エネ予測誤差等に対応するために時間前市場で取引を行うことが想定される。
	家庭用太陽光発電設備のFIT買取期間の終了	<ul style="list-style-type: none"> • 2009年に余剰電力買取制度で導入された10kW未満の住宅用太陽光発電について、2019年11月からFIT買取期間が順次終了した卒FIT電源が増加。
②インバランス料金制度の見直し (2022年4月～)		<ul style="list-style-type: none"> • インバランス対応のために用いられた調整力の限界的なkWh価格をインバランス料金に引用したうえで、需給ひっ迫時には停電リスク等を考慮したうえでインバランス料金が上昇する仕組みを導入。

(参考) 時間前市場の活性化に係る検討状況②

第51回電力・ガス取引監視等委員会制度設計専門会合（2020年10月）資料6抜粋

論点①：買い入札と売り入札のマッチングの強化について

- 買い札と売り札のマッチングの強化のため、ザラバに併設する形でシングルプライスオークションを導入するべきではないか。
 - ↳ ザラバ方式においては、アイスバーグによる売り入札を実施することが経済合理的な行動であるところ、大量の取引を短時間で行うには必ずしも適していない可能性がある。
 - ↳ 諸外国（イギリス・ドイツ等）においても、時間前市場において、ザラバとシングルプライスオークションを併設している事例あり。
 - また、シングルプライスオークション導入する際には、以下の点を考慮する必要があるか。
 - 発電機の起動特性について
 - ・ 発電機の起動のためには、燃種に応じて一定の起動時間が必要（実需給までの時間が長いほど多くの発電機の起動が可能になる）。
 - ・ 発電機の新たな起動を前提とすると、時間前市場へのブロック入札の導入についても検討が必要。
 - 再エネ予測のタイミングについて
 - ・ 気象庁からの予測（3時間毎、1日計8回）を受けて、実需給に近くなるほど予測精度が高まる（実需給に近いタイミングの方が再エネ予測誤差は小さくなる）。
 - 三次調整力②について
 - ・ 2021年度から開始される三次調整力②取引において、前日14時入札、15時開札のタイミングで一定の調整力が取引されることとなる。
- ⇒ このような要素を踏まえた上で、SPAのタイミング・頻度についてどのように考えるべきか（発電機の起動特性については、今後、発電事業者への詳細な実態調査が必要）。

(参考) BL市場、先物市場、先渡市場等の取引量

- 中長期的な電気の取引の場として、2019年度以降、従来の先渡市場に加え下記の取引が開始。
 - ベースロード市場 (2019年度オークション開始、2020年度受渡し開始)
 - TOCOMにおける先物取引 (2019年9月試験上場)
 - EEXにおけるクリアリングサービス (2020年5月取引開始)
- 他方、いずれの取引も取引量が少なく、市場取引の状況は発展途上。

<ベースロード市場 (2019年度年間合計) >

商品エリア	約定量 (MW) (年間合計)	約定量(MWh) (年間合計)
北海道	27.8	240,000
東日本	308.6	2,700,000
西日本	197.9	1,730,000
合計	534.3	4,680,000

<ベースロード市場 (2020年度年間合計) >

商品エリア	約定量 (MW) (年間合計)	約定量(MWh) (年間合計)
北海道	11.6	102,000
東日本	107.7	943,000
西日本	212.8	1,864,000
合計	332.1	2,909,000

<TOCOM先物取引、EEXクリアリングサービス、JEPX先渡取引>

(単位: MWh)

	TOCOM先物	EEXクリアリング	JEPX先渡	(参考) スポット
2019年4月			7,668 (3か月合計)	20,059,340
2019年5月				20,954,894
2019年6月				22,128,019
2019年7月			24,306 (3か月合計)	26,861,878
2019年8月	2019年9月 TOCOM取引開始			27,425,202
2019年9月	2,894			25,402,618
2019年10月	2,388		7,242 (3か月合計)	23,530,531
2019年11月	21,709			22,555,575
2019年12月	17,875			26,748,715
2020年1月	144,241		11,910 (3か月合計)	26,793,527
2020年2月	19,782			25,432,208
2020年3月	34,586	2020年5月 EEXサービス開始		24,617,501
2020年4月	36,732		0 (3か月合計)	22,296,499
2020年5月	45,901	11,760		21,170,654
2020年6月	111,052	104,520		24,841,006
2020年7月	46,968	36	5,310 (3か月合計)	27,367,148
2020年8月	28,656	58,464		30,184,188
2020年9月	55,821	42,264		27,264,990
2020年10月	92,663	111,492	集計中	25,279,866
2020年11月	53,344	150,120		24,619,208
2020年12月	-	108,516		28,912,313

(参考) 先渡市場等の活性化に係る検討状況

- 現在、先物市場や先渡市場をはじめとした中長期的な電気の市場取引は、スポット市場と比べても流動性が極めて低い状況にある。
- このうち、先渡市場の課題については、2018年4月に電力・ガス取引監視等委員会の制度設計専門会合（以下「専門会合」という。）において、下記のとおり整理されたところ。
 - ① 期間中の燃料費の変動、市場分断等の様々なリスクが盛り込まれるため、売り入札が高く、買い入札は安くなる傾向。売買入札価格に大きな乖離が生じている。
 - ② 旧一般電気事業者としては③の要因もあり価格固定ニーズが乏しく、また、新電力側も常時BUの存在により価格固定のニーズが生じにくい。
 - ③ ヘッジ価格がシステムプライスであるため、価格固定機能が限定的であり、値差リスク等により先渡市場を活用することが逆にリスク要因となる。
- 2018年8月から東京・関西のエリアプライスを清算価格としたことで、③については一定程度解消済みだが、**先渡市場の取引量は引き続き少なく、昨年創設された先物市場も取引量が少ない。**
- この点に関し、**相対取引も取引条件を事前確定するという点で先物・先渡市場と性質が類似しているところ**、相対取引に比べてもこれらの市場の利用は極めて少ない。この理由が何かといった分析を含め、**売り買い双方の事業者の入札状況の検証等による実態の把握**が必要ではないか。
- **上記も踏まえ、まずは、先渡市場の活性化について議論が行われてきた専門会合において、引き続きこれらの現状分析や先渡市場の流動性向上に向けた取組について議論することとしてはどうか。**

(参考) BL市場の活性化に係る検討状況

- BL市場は、旧一般電気事業者等が大部分を保有している石炭火力や一般水力、原子力などの安価なBL電源からの電気を市場に供出することを求めることを通じて、**旧一般事業者等と新電力のBL電源へのアクセス環境のイコルフットイングを図り、更なる小売競争の活性化を促すことを目的とし、2019年に開設された。**
- 2020年度オークションは2020年11月30日に終了し、**売り入札量23,035.0MWに対し、買い入札量は6,381.7MWと、約28%の入札割合**であった。そのうち約定量は332.1MWであり、**買い入札量の約5%**であった。
- 他方、**約定価格は前年度と比較し約2～3円/kWh低下**していた。これはBL市場の価格水準の参考となる**スポット市場の価格下げ幅（2018年度以降で約2～2.5円/kWh）と同程度の水準以上**となっている。
- BL市場は、インバランス料金価格の高騰やそれに伴う市場価格のボラティリティリスクの拡大に備えたヘッジ手段として期待されており、**市場の活性化に向けては、売り買い双方の事業者の積極的な入札行動をさらに後押しするような方策の検討が必要**ではないか。

▶ 2020年度オークション約定量

	取引結果（カッコ内は年間換算量）
売り入札量	23,035.0MW（2,017.9億kWh）
買い入札量	6,381.7MW（559.0億kWh）
約定量	332.1MW（29.1億kWh）

▶ オークション平均約定価格（円/kWh）

商品エリア	2019年度取引	2020年度取引
北海道	12.43	8.97
東日本	9.71	7.52
西日本	8.62	6.25

各エリアにて約2～3円/kWhの低下

▶ 年間平均スポット価格（円/kWh）

2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度※
8.5	9.7	9.8	7.9	5.3

※オークション直近月となる2020年4月～11月の平均スポット価格

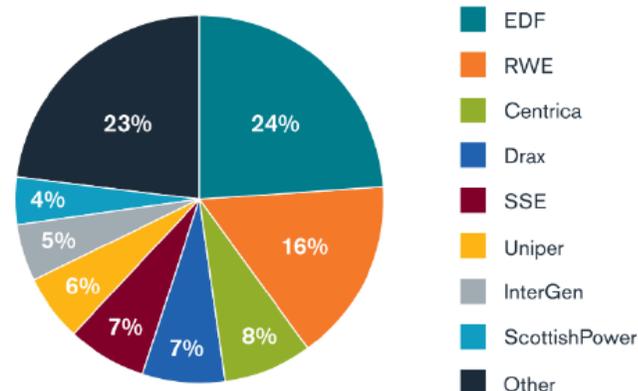
検討課題例③これらの競争を支える事業環境の整備

- こうした**発電・小売電気事業者による持続可能な経営を通じた電力産業の更なる発展**に向けては、**公正な競争環境の確保が必要**となる。
- 前回、委員・オブザーバーからは発電・小売の分離についても指摘があったところ。
- 今後、容量市場に基づく容量拠出金の支払いも開始されていくところ、例えば、旧一般電気事業者が容量市場収入を背景に自社の小売部門にのみ有利な条件で卸売を行うことにより、その結果として、**旧一般電気事業者の小売部門による不当な廉売行為等、小売市場における適正な競争を歪曲する行為が生じることは問題**。こうしたことも踏まえ、現状の競争環境は適正に担保されている、と考えられるか。
- この点、電力・ガス取引監視等委員会での議論を踏まえ、**旧一般電気事業者は内外無差別な卸売を行うこと等のコミットメントを実施**し、発電・小売一体の旧一般電気事業者（8社）は、2021年度の運用開始に向けて**社内取引価格を設定するなどの具体的方策を回答**している。このコミットメントが実効的なものとなれば、発電一体とするメリットは低減すると考えられるところ、実効性が確保されるよう、その取組状況を確認していくことが必要ではないか。
- ただし、発電・小売の相反するリスクの相殺等、発電・小売が一体で事業を行うことについての合理性もあると考えられる。（次頁参照）
- また、**ガス分野**においては、新規参入の進んでいないエリアもあり、**新規参入を促す方策の検討**が必要ではないか。

(参考) 発電・小売が一体で事業を行うことの合理性

- 多くの場合において、発電事業から得られる利益は、小売事業から得る利益と負の相関関係にあることから、垂直統合型事業者は独立系発電事業者・独立系小売事業者と比べて、リスクにさらされにくい（ナチュラルヘッジ）。
- 英国でも、垂直統合型企業（Big6）の発電・小売の一体運営に係る議論がなされてきたところ、2016年にイギリス競争・市場庁（CMA: Competition and Markets Authority）がエネルギー市場調査最終報告書「Energy market investigation –Final report–」を公表。
- 同報告書において、CMAは、垂直統合型企業に伴うナチュラルヘッジによる便益として卸電力取引の必要性の低減の可能性を示したほか、その他の広範な便益として以下を示した。
 - ① 取引費用の節減（外部取引にかかる手数料や仲介手数料を回避可能）
 - ② 流動性確保（卸電力取引にさらされることをヘッジするために外部取引に相対的に依存せずに済む）
 - ③ 担保必要性の低減（外部取引に係る担保必要性も低減可能）

イギリスの卸電力市場における市場シェア（2016年）



(出典) 平成29年度産業経済研究委託事業「諸外国における電力・ガス市場改革調査報告書」（平成30年3月30日）

(参考) 旧一電の内部補助防止に係るコミットメント

- 旧一般電気事業者の発電部門から小売部門への不当な内部補助を防止するため、**旧一般電気事業者から電力・ガス取引監視等委員会に対して、以下のコミットメントを行うことが表明された。**(令和2年9月9日)。

令和2年9月9日
電力・ガス取引監視等委員会

旧一般電気事業者各社から、先般の要請を踏まえて、
社内外無差別な電力卸売を行うこと等のコミットメントがありました

旧一般電気事業者の発電・小売間の不当な内部補助を防止するため、旧一般電気事業者各社に対し、社内外無差別な電力卸売を行うこと等のコミットメントを要請していました。これに対する各社からの回答内容を公表いたします。

1. 概要

(1) 背景

電源の大半を保有する旧一般電気事業者が、電力の卸売において、社外・グループ外の小売電気事業者と比して、自社の小売部門にのみ有利な条件で卸売を行うことにより、その結果として、旧一般電気事業者の小売部門による不当な廉売行為等、小売市場における適正な競争を歪曲する行為が生じることへの懸念が指摘されています(不当な内部補助)。

こうした不当な内部補助を防止するため、令和2年7月1日、旧一般電気事業者各社に対し、以下の要請を行いました。

- 旧一般電気事業者各社に対し、以下のコミットメントを求める。
 - ① 中長期的な観点を含め、発電から得られる利潤を最大化するという考え方に基き、社内外・グループ内外の取引条件を合理的に判断し、内外無差別に電力卸売を行うこと
 - ② 小売について、社内(グループ内)取引価格や非化石証書の購入分をコストとして適切に認識した上で小売取引の条件や価格を設定し、営業活動等を行うこと
- 併せて、上記①、②を確実に実施するための具体的な方策について、当委員会への報告を求める。

(2) 各社からの回答

- 上記の要請を受けて、全ての旧一般電気事業者が、上記①・②について、コミットメントを行うこと、を表明しました。
- また、上記①②を確実に実施するための具体的な方策について、発電部門・販売部門が一体となっている8社は、2021年度の運用開始に向けて、社内取引価格の設定や業務プロセスの整備に着手する、と回答しました。

(3) 今後の対応

今後も、小売市場の重点的な監視を行う「小売市場重点モニタリング」を通じ、上記①、②のコミットメントの実施状況の確認を行う等の対応を実施してまいります。

(参考) スタートアップ卸の概要

- ガスシステム改革の目的に資する事業者の、特に一般家庭向けガス小売事業への新規参入を支援するため、2020年度より都市ガス卸供給を促進する「スタートアップ卸」を導入。

取組概要

【対象区域】

- 第1G及び第2Gの旧一般ガス事業者（※）の供給区域

【卸元事業者】

- 第1G及び第2G旧一般ガス事業者（※）

【利用事業者】

- 対象区域においてガス小売事業に新規参入しようとする又は参入した事業者（ガス発生設備を有する事業者等一定条件の事業者を除く。）

【卸供給の形態】

- ワンタッチ卸による需要場所の需要の全量供給

【卸価格の設定】

- 需要場所毎に供給量と時間流量の情報に基づき適用される、当該卸元事業者の標準メニューの最も低廉な小売料金から一定経費を控除して算定した価格を上限卸価格とし、卸元事業者と利用事業者が個別に卸売価格を交渉

【利用上限量】

- 第1Gの供給区域:100万m³/年、第2Gの供給区域:50万m³/年

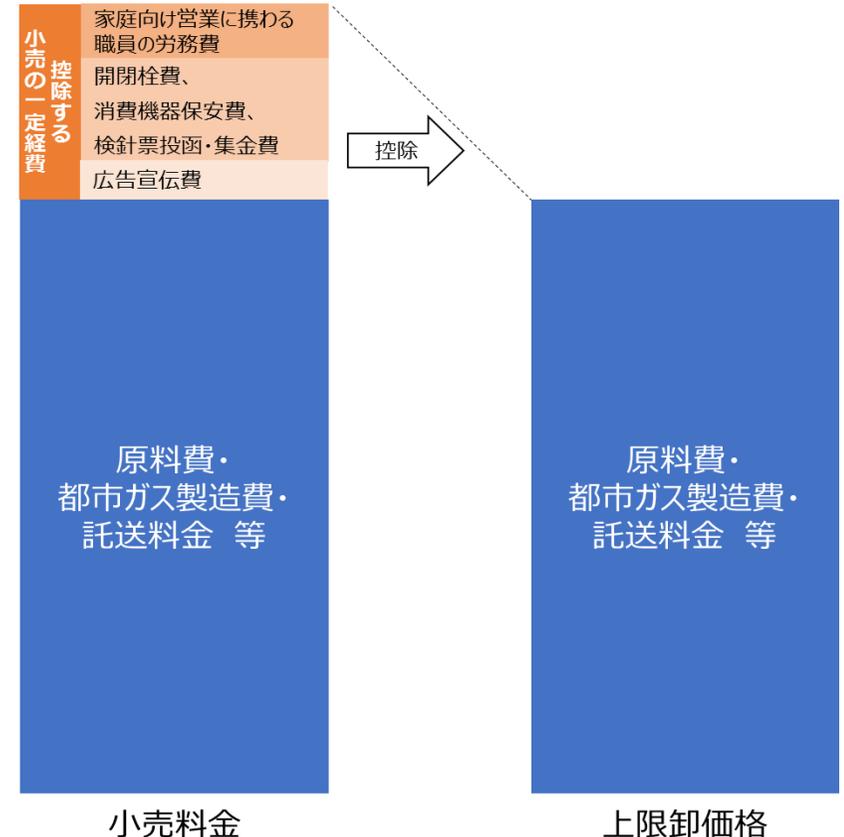
【需要家情報の管理】

- 需要家情報の共有は慎重に対応し、合理的に真に必要な情報を共有する場合であっても小売業務用から分離された卸業務専用のシステムアカウント等を用いる等の措置が必要

(※) 1G: 東京ガス、大阪ガス、東邦ガス

2G: 西部ガス、北海道ガス、仙台市ガス局、静岡ガス、広島ガス、日本ガス

【上限卸価格設定のイメージ】



3. 発電・電源投資の視点

カーボンニュートラル実現と安定供給の両立に向けた電源確保

(参考) 各論点例の背景となる問題意識の例 (4)

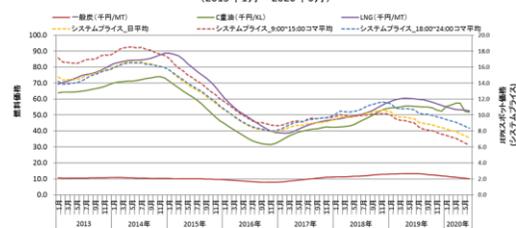
- 脱炭素化に向け、再エネ等の限界費用ゼロの電源が更に拡大していくことが見込まれるところ、こうした変化が既にスポット市場価格に現れ始めている。
- 発電事業は初期投資が大きいという特徴がある中、スポット市場価格の下落リスクは、発電投資意欲の減退につながる。
- 他方で、再エネ等の小規模分散型電源が増加した場合でも、その不足分の供給力やバックアップ機能を果たすための電源等のリソースは、安定供給の確保の観点から、無くてはならないもの。
- **必要な投資を確保し、電力産業が健全な発展を遂げる上で、現状の各種市場は、適切に機能しているか。そうでないとすれば、具体的にどのような課題があるか。**

(参考) JEPXスポット価格と燃料価格【再掲】

第50回電力・ガス取引監視委員会資料
資料2(2020年5月) 資料2(2020年5月)

- 燃料価格の長期トレンドは、一般炭はほぼ横ばい、LNG及びC重油は、2014年をピークに下降し、2016年以降上昇傾向となったが、LNGは2019年以降低下傾向に転じている。
- JEPXスポット価格の長期トレンドは、LNGやC重油と同様の動きとなっているが、2019年以降の低下の程度は、一般炭およびLNGに比べて大きい。特に、9時～15時コアにおいて低下の程度が相対的に大きく、太陽光発電の増加が一因と考えられる。

JEPXスポット価格と燃料価格の推移(12か月移動平均)
(2013年1月～2020年6月)



出所：財経省 資源計画(2020年5月28日時点)と電力・ガス取引監視委員会作成
※ 燃料価格は購入大口価格
※ 2019年4、7、9、10、12月、2020年2、3月のC重油については算出値での記載なし。

(参考) スポット市場と容量市場の関係

持続可能な電力システム構築小委員会(令和2年10月)資料3

- 容量市場における入札ガイドラインに従えば、発電事業者の入札行動は、「運転維持費」から「他市場収益」を控除して応札すると考えられ、「スポット市場の価格」と「事業者の容量市場への応札価格」は**基本的に逆相関**の関係にある。
- 一方で、容量市場には**上限価格**が設けられており、一定額以上に上昇することは無い。
- したがって、**スポット市場の価格の大幅な低下**に対しては、引き続き**ダウンサイドリスク**がある。

<容量市場における入札ガイドライン>

4. 容量市場の活性化
(3) 監視対象行為
(イ) 価格の上げ
市場実況が事業者が、電量を維持するために容量市場から回収が必要な金額を不当に高い価格で応札すること、未実現される約定価格が非常に低い約定価格となる場合には、価格の上げに該当するものがある。
この際、市場実況の事業者が、価格を維持するために支払うコストから電量を確保することで得られる他市場収益を差し引いた上量(維持管理コスト)を算出している場合には、価格を維持する行動に与えられることから、価格の上げには該当しないものとされる。

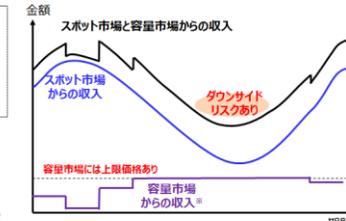
<容量市場の上限価格>

$$\text{上限価格} = \text{NetCONE} \times 1.5$$

$$\text{NetCONE} = \text{GrossCONE} - \text{他市場収益}$$

(注) GrossCONE: 新設電源(CCGT)の固定費
※ 2020年オークションでは14,225円/kWh
他市場収益: スポット市場を含む他市場からの収益

<スポット市場と容量市場の関係(イメージ)>



※実際の容量市場の価格は、発電事業者の入札行動に別、価格が多少異なる場合もあるため、必ずしも上記のようになっているとは限らない。

(参考) 供給力電源の収入構造

持続可能な電力システム構築小委員会(令和2年10月)資料3

- 容量市場等の開始後も、kWh価値による収入が過半を占め、新規の電源投資の観点からは、**スポット市場の価格の影響を強く受ける構造**が存続している。

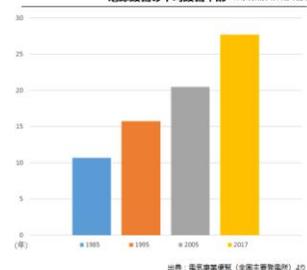
	スポット市場	容量市場
取引する価値	kWh価値	kW価値
価格決定方式	シングルプライス	シングルプライス
価格に影響を与える要素	化石燃料の価格・需要動向など	火力発電所の運転維持費など
収入額	発電量(kWh)に比例(変動的収入)	容量(kW)に比例(固定的収入)
価格水準	7.9円/kWh ※ 2019年度単純平均価格	平均2円弱/kWh ※ 2020年容量オークションの総平均価格9,534円/kWh(約定価格は14,137円/kWh)を、設備利用率70%で仮定して換算。

※ 非化石電源であれば、上記に加えて、非化石価値取引市場からの収入を得られるが、FIT電気由来の非化石価値取引価格(1.3円/kWh程度)を基準に考えれば、総収入の1割程度となり、収入構造の大宗には影響しない。
※ 容量市場において、全ての固定費を回収する訳ではなく、スポット市場からも固定費の一部を回収。

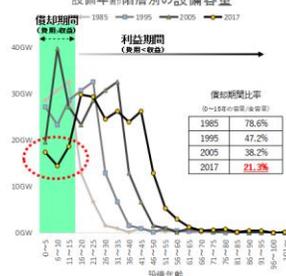
⑬ 電源設備の状況

- 電源設備の高経年化が進んでおり、**平均設備年齢は2017年時点で平均28年**。
- 必要な電源容量の確保に当たっては、こうした高経年化の状況も考慮することが必要。

電源設備の平均設備年齢 ※火力以外の再生エネルギー



設備年齢階層別の設備容量



設備年齢比率	(注) 1985年の基準(※参照)
1985	78.6%
1995	47.2%
2005	38.2%
2017	21.3%

出所：電気事業連合会(全国主要発電所)より

問題意識の例（４）に関する前回小委員会での御意見

- ✓ 持続的に投資ができることは重要なので、ダウサイドのリスクをどう考えるかは重要。
- ✓ 資料7のP58の各市場の機能が全体最適の部分からどうかという部分について、これまでは各システムの均衡解、定常状態を議論してきたと思うが、それだけではなく、過渡的な状況、価格の乱高下の中で安定供給が保てるのかを制度設計の中で考えていく必要がある。状況変化をダイナミックなシミュレーションで考えていくことが重要。
- ✓ ビジネス環境が不確実になる中、発電事業者の事業環境の予見可能性はファイナンス面でも重要。石炭フェードアウトや大規模電源の投資をしっかりと支える上でも極めて重要。
- ✓ 限界費用原則0円の再エネが卸市場に流入し、自主的取組で余剰電源を限界費用投入する等、市場価格が大幅に押し下げられてダウサイドリスクが顕在化した。これにより市場を通じた固定費回収は困難化した。事業継続性が不透明になり、既設新設問わず必要な電源投資が遠のき、持続可能な電力システムの構築が厳しくなると危惧している。
(略) 事業継続性の観点からコスト回収も見据えた制度を検討して欲しい。※再掲
- ✓ 2050年カーボンニュートラルを見据えると火力全体への投資懸念が一層高まる。火力発電におけるCCS、アンモニア・水素混焼、蓄電技術等には莫大なコストが必要。事業者努力だけでは限界がある。新技術開発に必要な投資促進にかかる政策的・財政的支援の措置を取ってほしい。脱炭素化社会実現のため、需要側でも電化を広く普及・促進する財政措置を講じて欲しい。
- ✓ 公益という議論をするときは、何を意味しているのかをきちんと考えていただきたい。(略) 長期的には、そのような公益が市場化されていて、そこから収益が得られるので、社会的に望ましい投資水準が維持されるのが理想。新設の投資が進まず、色々な不安が出ていて、対応することは重要であると思うが、これは過渡的な策であり、長期的にはきちんとした市場ができて、自然に必要な投資ができるようにすべき。
- ✓ 予見可能性について一番重要な点は、将来の姿をできるだけ早く示すこと。(略) 予見可能性が既得権益を守るための口実として使われているのではないかを考える必要がある。投資判断のために、予見可能性を確保するのはとても重要なことだと思うが、公益・予見可能性が別の目的をカモフラージュするための言葉として使われないかを考えていく必要がある。

(参考) 2050年カーボンニュートラルに向けた脱炭素電源の確保

- 電源投資確保のための制度のあり方を議論している「持続可能な電力システム構築小委員会」においても、カーボンニュートラルの方向性の中で、どのように整合性を確保しつつ投資を促していくべきかが課題として示されているところ。

第8回持続可能な電力システム構築小委員会
(2020.12.18) 資料2を加工

電源投資の確保のための制度の検討における課題の例

- これらの諸外国の事例や、国内の状況を踏まえれば、電源投資の確保の制度を検討するに当たっては、例えば以下のような課題が考えられるのではないか。

(課題の例)

- ◆ 2050年カーボンニュートラルの方向性との間で、どのように整合性を確保していくか。
- ◆ 長期的な予見可能性を与えるに当たり、供給能力 (kW) 収入と、電力量 (kWh) 収入をどのように考えていくか。
- ◆ 日本では電源建設に当たって調査や環境アセス等に長期間*を要する点がある点をどのように考慮すべきか。

※過去10年度分(2010/4月～)に環境影響評価書が提出されたLNG火力の案件について、計画提出から運転開始(既に稼働のものは実績、未稼働のものは予定日)を集計した平均値では、10年程度。

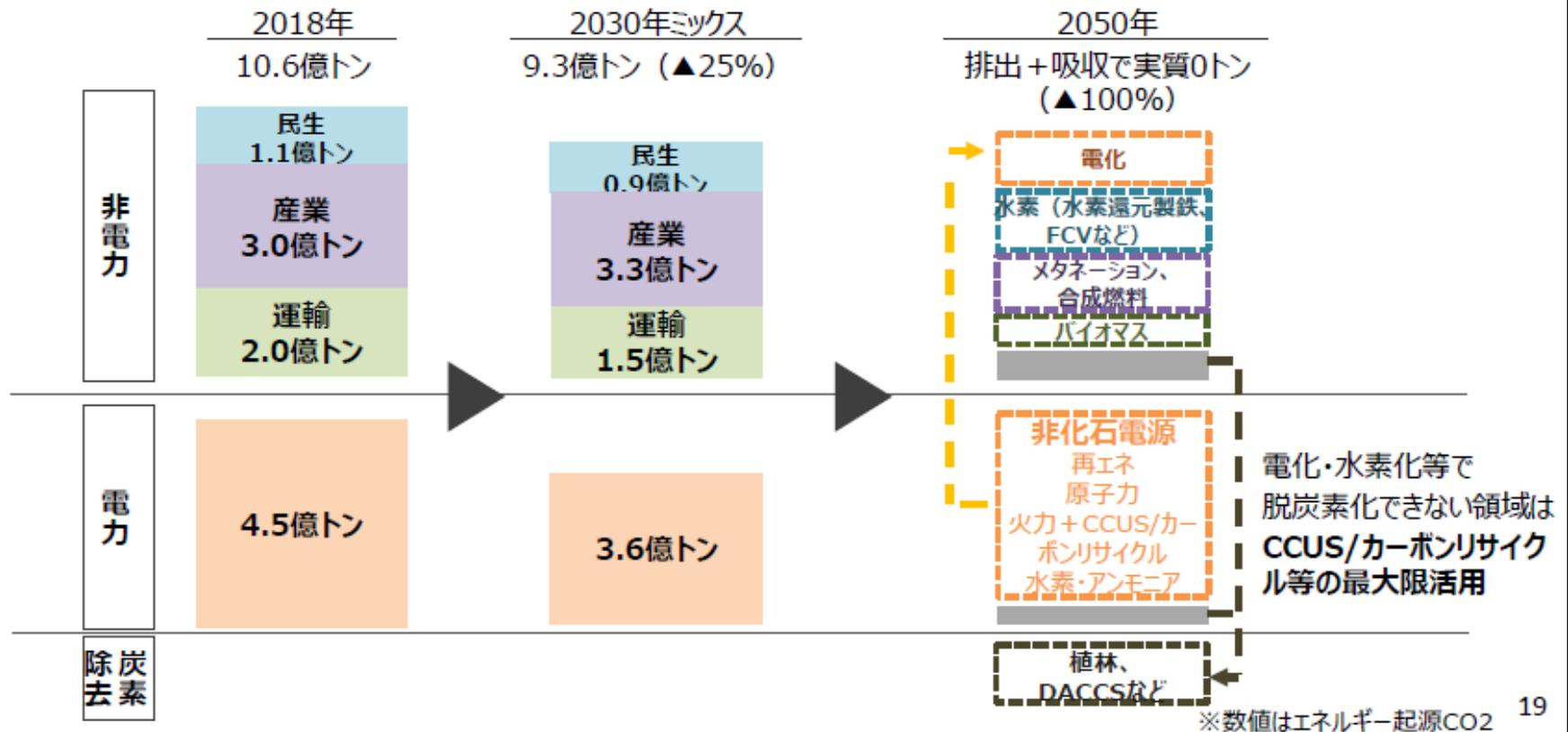
- ◆ 容量市場やスポット市場等との整合性や、FIPとの整合性や連続性をどのように考慮すべきか。

(参考) 2050年カーボンニュートラルに向けた脱炭素電源拡大の必要性

第33回 総合資源エネルギー調査会
基本政策分科会小委員会 (2020.11.17) 資料

カーボンニュートラルへの転換イメージ

- 社会全体としてカーボンニュートラルを実現するには、電力部門では非化石電源の拡大、産業・民生・運輸（非電力）部門（燃料利用・熱利用）においては、脱炭素化された電力による電化、水素化、メタネーション、合成燃料等を通じた脱炭素化を進めることが必要。
- こうした取組を進める上では、国民負担を抑制するため既存設備を最大限活用するとともに、需要サイドにおけるエネルギー転換への受容性を高めるなど、段階的な取組が必要。



(参考) 電源投資に対する市場機能

- 電源投資は、長期の建設期間の中で巨額の初期投資を行い、これを長期の発電期間の中で投資回収を行っていく事業。
- 投資判断のためには、長期的な収入の予見可能性が必要だが、「2. 小売・発電に係る検討課題例」で見たように、スポット市場価格のボラティリティリスクは、再エネ拡大の中で更に高まっていく。
- こうしたボラティリティリスクをヘッジする手段として、先渡市場や先物市場が存在するが、それぞれの取引のタイミングは3年前・7年前からであり、投資判断に必要な10年を超える長期のリスクヘッジは困難。

<電源の生涯と市場取引のタイミング>

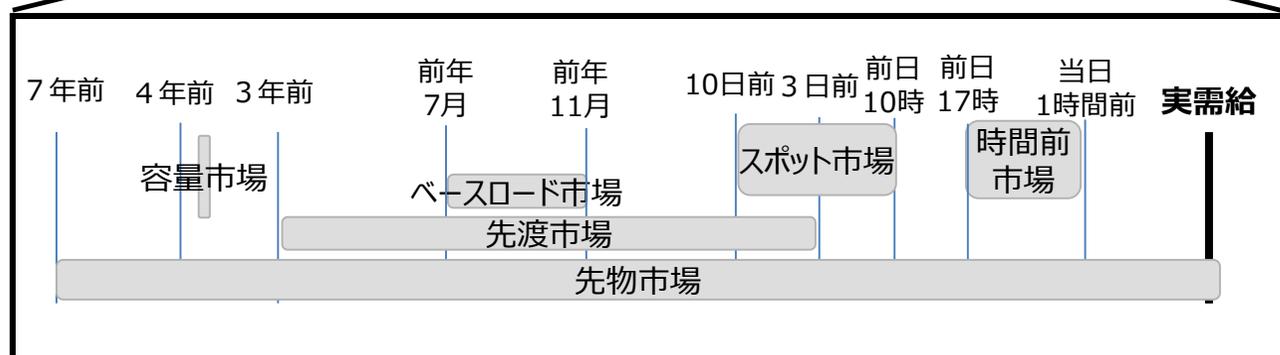
数十年

建設期間

発電期間

廃止期間

<各市場の取引のタイミング>



投資判断の時点において、長期のリスクヘッジは困難

(参考) 電源投資のリードタイム

- 「持続可能な電力システム構築小委員会」において、電源投資への制度措置の御議論を頂いている中で、海外と比べて**日本特有の課題**として、**電源投資のリードタイムが長い**ことへの問題意識が提示された。
- こうした中で、例えば容量市場のように、仮に**入札から4年後に運転開始が必要となる制度**となれば、**リードタイムが短い簡易な電源しか入札することが出来なくなる**ことが想定されるため、新たな投資を促すための制度措置を検討するにあたり、**リードタイムを十分に考慮した制度設計とする必要がある**。

<持続可能な電力システム構築小委員会で委員から頂いた御意見>

- 新設につきましても、**日本の場合は発電所が計画されてから形になるまで、運用されるまでにかかなり長い時間がかかるということもございまして、そのあたりをよく勘案した上で日本の現状にふさわしい、ふさわしいということは結局うまく使えるということでもあると思うんですが、そういった制度設計になるといいというふうに思っております。**
- 海外に比べても電源建設に長期間を要する場合があることを踏まえ、事業者の投資判断が遅れることのないよう、早急な制度検討を期待いたします。**

<日本におけるLNG火力発電所のリードタイム>

10年程度

※過去10年度分（2010/4月～）に環境影響評価書が提出されたLNG火力の案件について、計画提出から運転開始（既に稼働のものは実績、未稼働のものは予定日）を集計した平均値

<米国におけるガスタービン発電所（1,100MW、コンバインドサイクル）のリードタイム>

42か月 ※開発・許認可・土木工事18か月、プラント建設24か月

（出所）Capital Costs and Performance Characteristics for Utility Scale Power Generating Technologies（U.S. Energy Information Administration (EIA)、2020/2/5）

検討課題例：今後の電源確保における課題①

- 先述のとおり、**発電コスト（固定費・変動費）は、スポット市場等※と容量市場からの収入により賄われることが基本**と考えられる。 ※電源によっては、需給調整市場や非化石市場収入もある。
- 他方、電源建設に当たっては、初期投資が大きいのに対し、投資回収期間は数十年の期間を要することが一般的。
- また、ここまで議論してきたとおり、今後、スポット市場価格は、0円/kWh近傍となる時間帯と高騰する時間帯への二極化が進むことが見込まれる。
- このため、発電事業者が新規投資を行おうとする場合、ファイナンスの観点からも、将来のスポット市場価格が低位に推移する状況を考慮せざるを得ず、**長期的な視点で見れば、本来効率的な投資であっても、投資回収期間に長期間を要する電源等への投資は進まないおそれ**がある。
- 2050年カーボンニュートラル実現と安定供給を両立しつつ、電力産業が今後も持続可能な形で発展していくためには、投資回収に長期間を要する電源等への投資が効率的に行われていくことが重要。
- このため、
 - 発電コスト（固定費・変動費）は、スポット市場価格の二極化が進む中でも、引き続き、中長期的にみれば、スポット市場等※と容量市場からの収入により賄われる市場設計を基本としつつ、
 - 別の審議会（構築小委員会）において議論が行われているように、容量市場との整合性を踏まえつつ、**新規の設備投資に対し、長期予見性を付与する仕組みの検討**を深めていくことが重要ではないか。

検討課題例：今後の電源確保における課題②

- 1/15(金)閣議後記者会見においては、「カーボンニュートラル目標と安定供給の両立に向けた電源投資促進のための電力市場の整備」というテーマの検討を進めるよう、大臣から指示があったところ。
- 長期予見性を付与する仕組みの検討に当たっては、こうしたカーボンニュートラル目標と安定供給の両立に資する設備導入に繋がるものとなるように、今後、更に検討を深めていくべきではないか。

1/15(金)閣議後記者会見における冒頭発言：大臣による「検討指示」抜粋

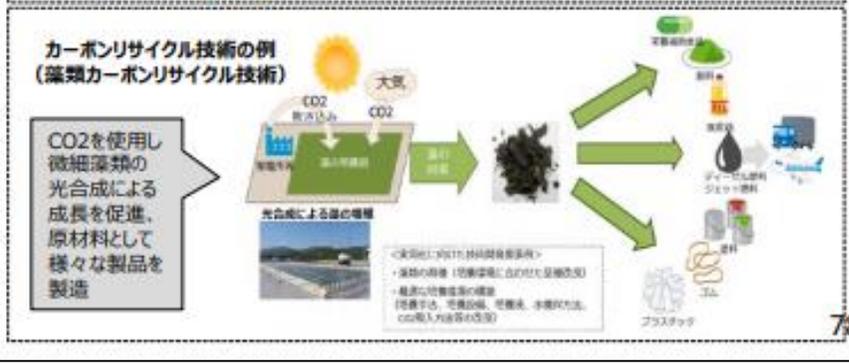
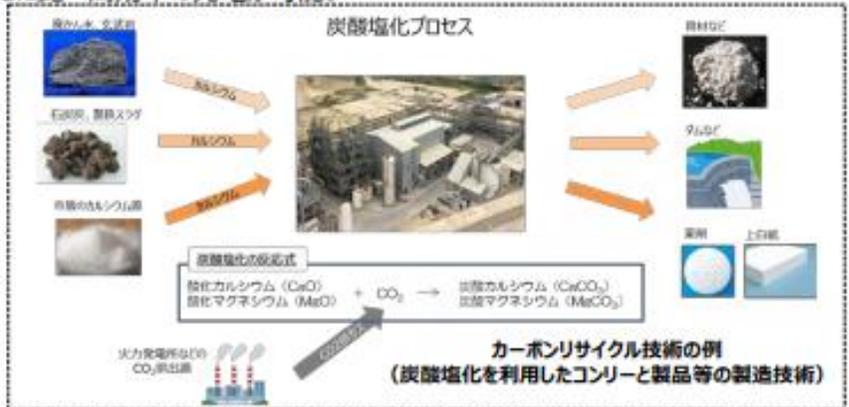
- 具体的には、電力・ガス小委員会、原子力小委員会、省エネ小委員会、資源・燃料分科会、再エネ大量導入小委員会、持続可能な電力システム構築小委員会において、
 - ① カーボンニュートラル目標と安定供給の両立に向けた電源投資促進のための電力市場の整備と次世代型・分散型ネットワーク構築の在り方
 - ② 脱炭素火力や原子力の持続的な利用システムの在り方
 - ③ カーボンフリー電力の価値が適切に評価される、需要家がアクセスできる環境整備や、2030年に向けた省エネの更なる取組、電化・水素化等を含めた需要側からの非化石化の在り方
 - ④ 水素供給やCCSと一体となった上流開発の在り方などのテーマについて、議論を開始、加速化をいたします。
- また、昨年7月から再エネ型の経済社会の構築に向けた検討を進めている再生可能エネルギーについては、カーボンニュートラル目標も踏まえて、ギアチェンジして議論の充実を図ってまいります。
- これらの議論は、基本政策分科会において議論を集約し、エネルギー基本計画の見直しに反映をしてみたいと思います。

<参考> 発電分野における新しい技術開発状況 (CCUS)

(参考) 広島・大崎上島「カーボンリサイクル実証研究拠点」の整備

- 広島・大崎上島において、現在、石炭ガス化複合発電 (IGCC)と石炭ガス化燃料電池複合発電 (IGFC) (※)の実証事業を実施中。その一環として、2019年12月からCO2分離回収の実証試験を開始。
- また、今後、本実証試験で回収するCO2を活用して、カーボンリサイクル技術の実証研究拠点を整備していく予定。例えば、以下のような研究開発を集中的に進めていく。
 - ✓ CO2の炭酸塩化を利用したコンクリート製品等を製造する技術開発
 - ✓ 微細藻類や触媒等を利用してCO2から化学品や燃料等を製造する技術開発

(※) IGCCは、石炭をガス化した上で燃焼させて発電する技術。ガスタービン発電と蒸気タービン発電を複合させることで高効率化が可能。IGFCは、IGCCに燃料電池を組み合わせたトリプル複合発電方式で、IGCCに比べ高効率の発電が可能。



<参考> 発電分野における新しい技術開発状況（水素発電）

第7回持続可能な電力システム
構築小委員会
(2020.10.16)
資料3より抜粋

(参考) 水素社会実現に向けた取組

- 水素社会の実現のためには、水素の製造、輸送・貯蔵、利用までの一貫したサプライチェーンの構築が必要不可欠。
- 技術開発・実証や導入支援を通じ、水素供給コストを低減させ、商用化を目指す。



4. グリーン・デジタル社会実現に向けた次世代型 電力システムの構築について

- (1) 次世代型の電力ネットワーク・供給体制の構築
- (2) 需要家サービス・小売事業等のデジタル化

前回小委員会での御意見（電力産業のデジタル化等について）

- ✓ これまでの大規模発電システムに代わる、デマンドサイドのプロシューマーズ化や、災害時のオフグリッド化等が多くなると、国土全体の電力需給構造の安定化につながると思っている。今後、このような観点が電力産業の在り方にインパクトを及ぼす。そのためにはネットワークのデジタル化を強力に進めるとともに、オフグリッドでも需給が一定規模働けるような配電システムの独立性を高める技術開発、すなわちパワコンのデジタル高速変換システムの開発が先進国としては必要。
- ✓ 電力産業分野におけるデジタル化については、スマメの活用で電力産業全体の効率化が必要。一般送配電事業者でも業務手順の統一化などがされていない。新電力20社強にアンケートを行ったところ、18社から託送料金の請求方式の統一があげられた。会社間でのデータのやりとりはEPR連携も進み、人手を介さない仕組みもなっているが、産業界でのデジタル化は社会コストの低減にも寄与する。推進をお願いしたい。

エネルギー産業におけるデジタル化等の必要性

- グリーン・デジタル社会実現に向けては、電力・ガス産業においても、デジタルトランスフォーメーションの推進等の取組が重要。
- 託送料金制度改革の議論の中では、一般送配電事業者におけるデジタル化やサービスレベルの向上、安全性・環境性への配慮、次世代化などの目標設定も含む議論がされているところ。また、需要家の電力データを取得するスマートメーターについても、電力分野のデジタルトランスフォーメーション（DX）を見据えた次世代メーターの仕様の検討を行っているところ。
- 電力産業におけるデジタル化により、
 - (1) 需要家のメリットの観点からは、電力データを活用したP2Pを含む多様な商品開発や、DRサービスなどのサービスの高度化などが期待されている。また、電気事業に限らず、電力と他産業の融合によるデータを活用した防災や見守りなど社会課題解決や新ビジネスの創出が期待される。
 - (2) 発電事業者、小売事業者、送配電事業者等の事業上の観点からは、電力市場やインバランス料金等の価格シグナルへの適切な応動による需給の安定化や、発電所の運転データを活用した燃料費やCO2の削減などの高効率運転、電圧等のデータを活用した効率的な配電網の運用、設備保全等にデータを活用したアセットマネジメントなどの取組、事業者間の精算事務等のデジタル化が進むことが期待される。
- 電力分野のデジタルトランスフォーメーション、それを通じた電力供給システム・サービスの高度化等を促進する観点から、次頁以降の検討課題例への対処が必要ではないか。また、これら以外に検討すべき課題はないか。

4. グリーン・デジタル社会実現に向けた次世代型 電力システムの構築について

(1) 次世代型の電力ネットワーク・供給体制の構築

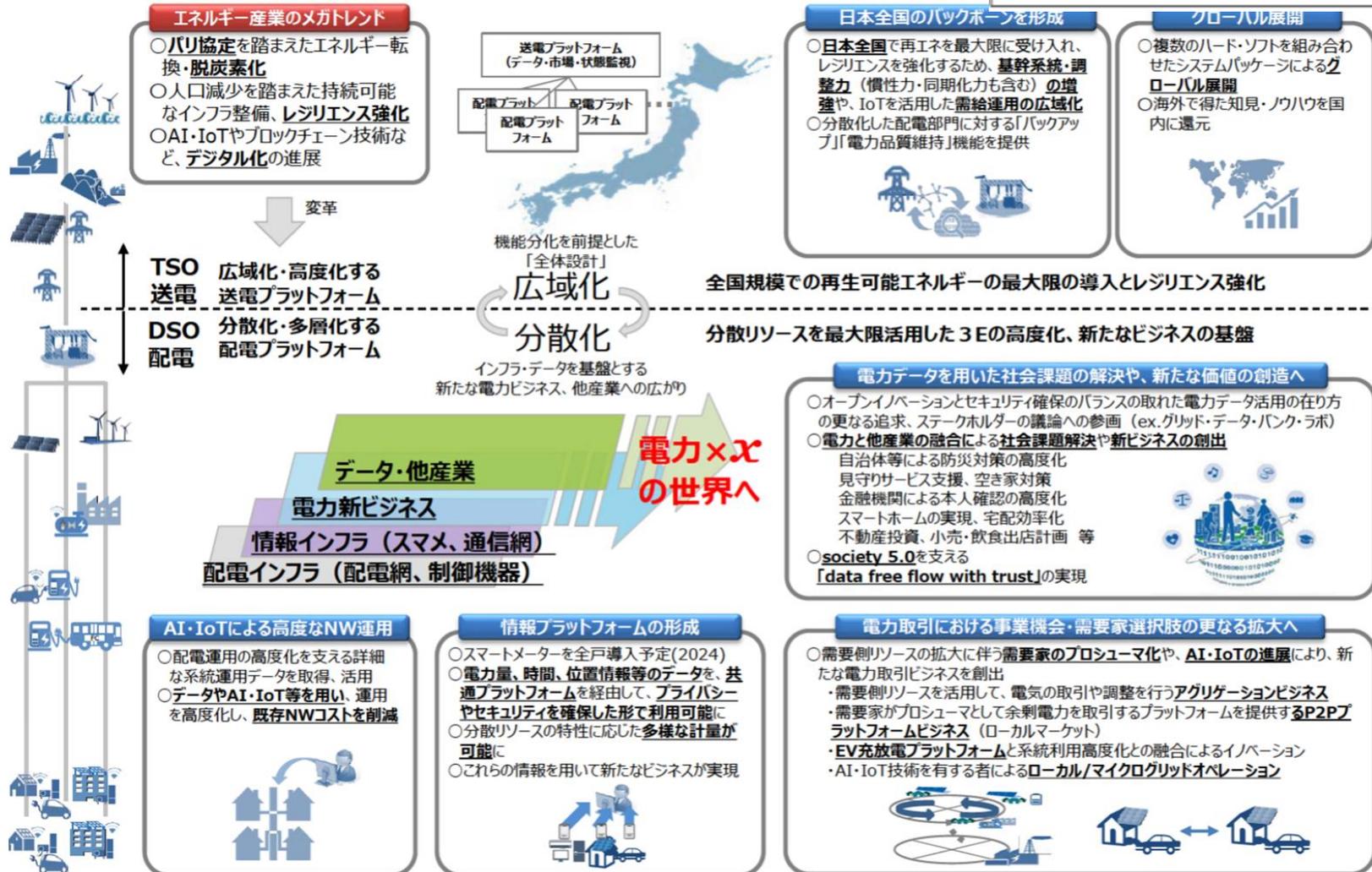
(2) 需要家サービス・小売事業等のデジタル化

(参考) 電力システムにおけるDXについて

- 電力システムにおいて、「脱炭素化」・「レジリエンス強化」を推し進めるには、デジタル技術によるNW運用の高度化が重要。

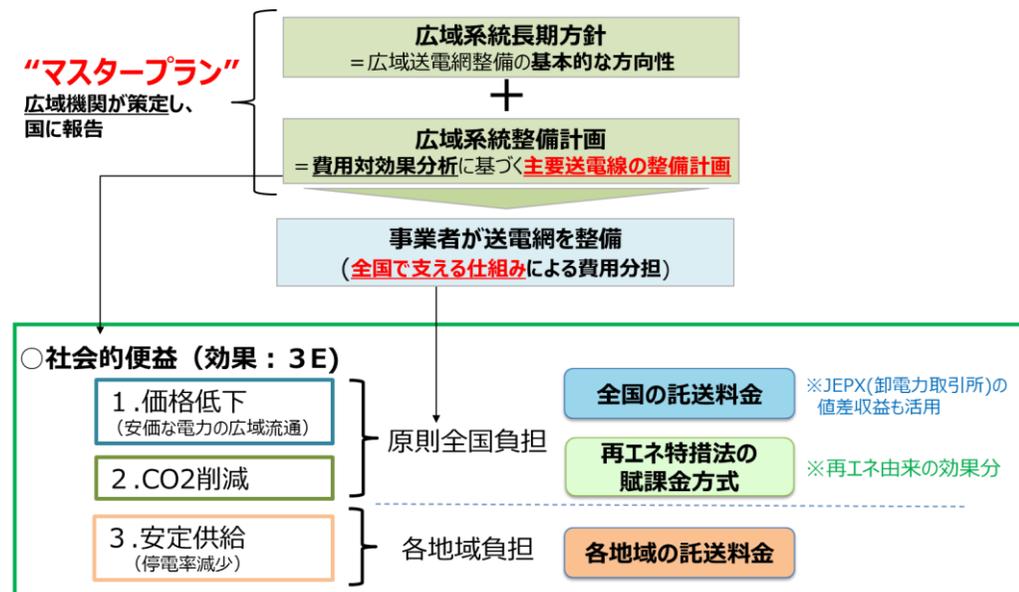
次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの将来像

出所：第8回 次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会 資料7



(参考) マスタープランに基づく送電ネットワークの強靱化

- 電力ネットワーク形成の在り方として、レジリエンスを強化し、再生可能エネルギー電源の大量導入を促しつつ、国民負担を抑制する観点からは、今後は、電源からの個別の接続要請に対してその都度対応する「プル型」の系統形成から、広域機関や一般送配電事業者が主体的に電源のポテンシャルを考慮し、計画的に対応する「プッシュ型」の系統形成への転換に向けた検討を進めていくことが重要である。
- 広域系統についての公的な専門機関であり認可法人である広域機関においては、「プッシュ型」の考え方にに基づき、中長期的な系統形成についての基本的な方向性となる広域系統長期方針や、B/C 分析（費用対効果分析）のシミュレーションに基づいて主要送電線の整備計画を定める広域系統整備計画（広域系統長期方針と広域系統整備計画を併せていわゆる「マスタープラン」）の策定が求められる。

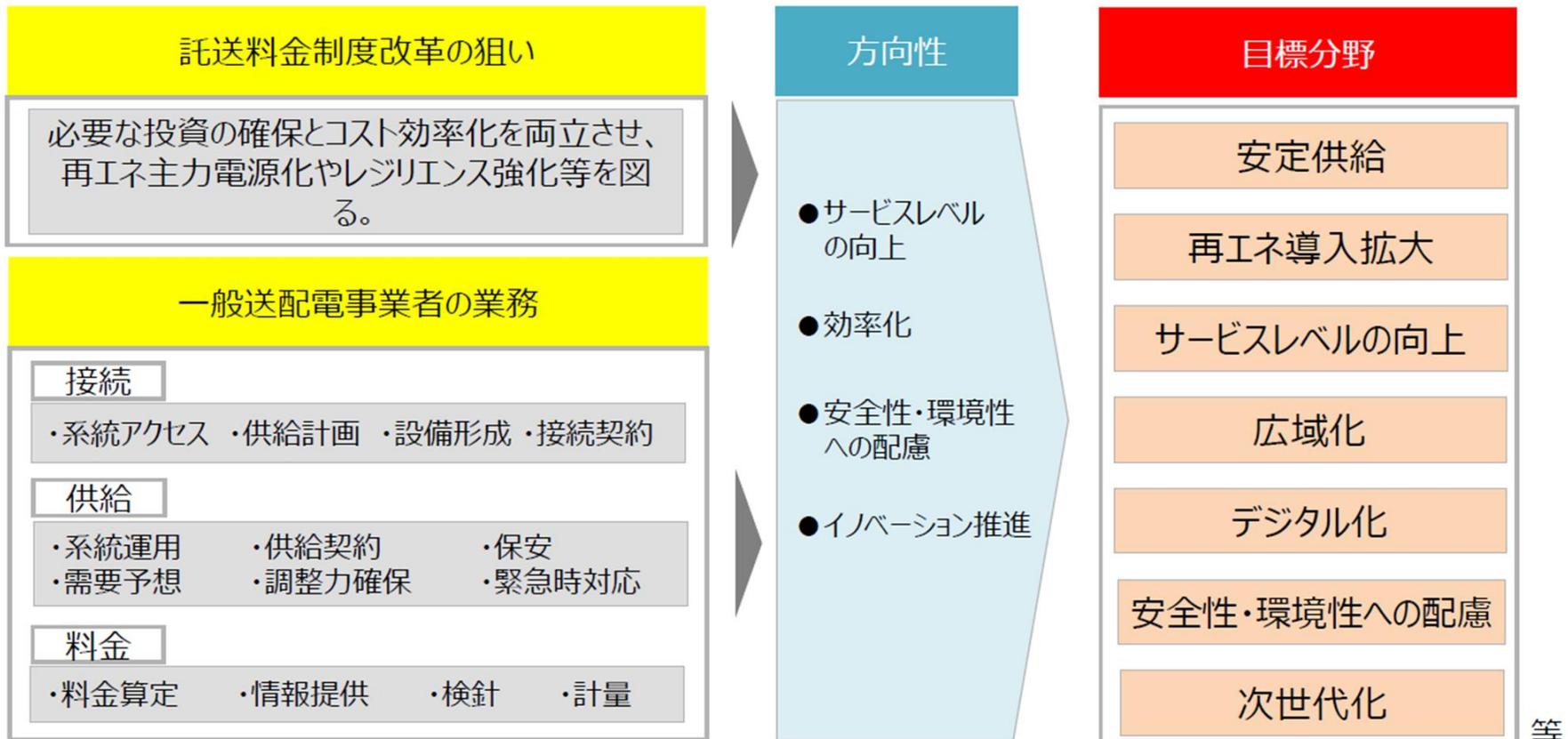


(参考) 一般送配電事業者が設定すべき目標

第2回料金制度専門会合
(2020年9月14日) 資料3

論点1 - ①. 成果目標、行動目標を設定すべき目標分野

- 託送料金制度改革の狙いは、一般送配電事業者における必要な投資の確保とコスト効率化を両立させ、再エネ主力電源化やレジリエンス強化等を図るものである。その上で、一般送配電事業者が一定期間に達成すべき目標については、社会的便益の最大化という観点から、一般送配電事業者の業務におけるサービスレベルの向上及び効率化、イノベーション推進、安全性や環境性への配慮、といった方向となるのではないかと考えられる。具体的には以下のような分野としてはどうか。

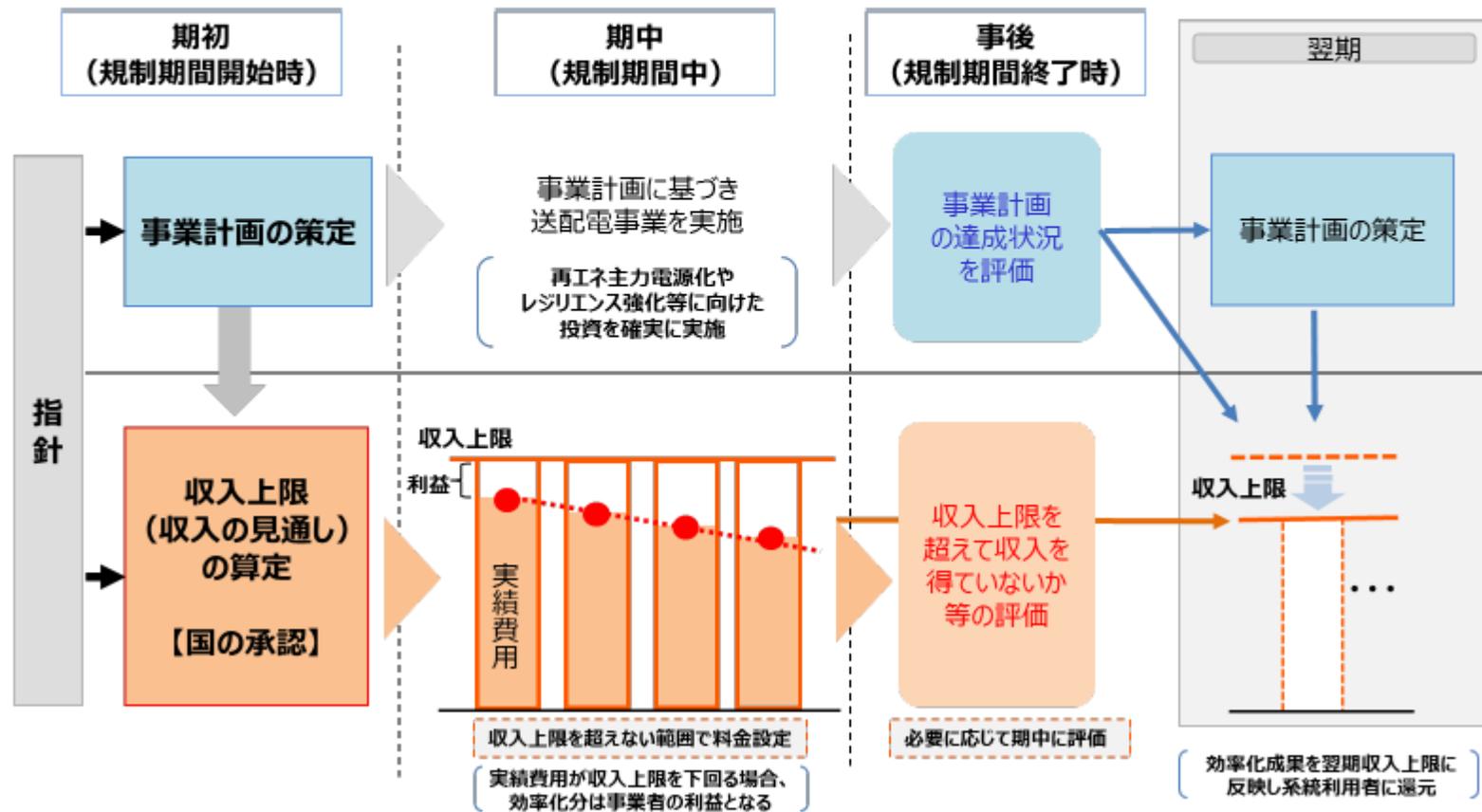


(参考) 新しい託送料金制度について

第2回料金制度専門会合
(2020年9月14日) 資料3

(参考) 新しい託送料金制度の全体像

- 新しい託送料金制度（レベニューキャップ制度）では、一般送配電事業者が、一定期間ごとに収入上限について承認を受け、その範囲で柔軟に料金を設定できることとされている。本制度が、一般送配電事業者が、送配電費用を最大限抑制しつつ、必要な投資を確実に実施する仕組みとなるようその詳細を設計していく必要がある。



(参考) 一般送配電事業者の目標イメージ

- 設定すべき目標分野については、以下の内容を参考に各目標分野における成果目標、行動目標を設定する。

目標分野	一般送配電事業者が取り組むべき内容
安定供給	● 中長期的にみて安定的かつ質の高い電力を供給すること
再エネ導入拡大	● 再エネ導入を予測した主体的な系統形成を行い、系統接続を希望する再エネ電源に公平かつ迅速な接続機会を提供すること
サービスレベルの向上	● 顧客及びステークホルダー志向のネットワークサービスのレベルをさらに向上させること
広域化	● 広域メルिटオーダーや送配電事業のレジリエンス強化、コスト効率化達成に向けて、全国レベルでの広域的な運用を行うこと
デジタル化	● AI、IoTなどのデジタル技術やアセットマネジメントシステムを活用した保安業務等の高度化を図る等の取り組みを行うこと
安全性・環境性への配慮	● 公衆、従業員や工事関係者の安全を確保し、また環境への影響にも配慮した取り組みを行うこと
次世代化	● 送配電事業における課題の解決に向けた新たな取り組みを通じて、送配電NWの次世代化を図ること

(参考) 一般送配電事業者の目標設定 (安定供給)

第4回料金制度専門会合
資料6 (2020.11.30)

目標項目の設定 (安定供給)

- 前回、安定供給については、一般送配電事業者が中長期的に、質の高い電気を、安定的に供給するよう促す観点から、具体的には以下のような目標を設定することについてご議論いただいた。それを踏まえ、目標の設定、目標達成の評価方法及びインセンティブの付与方法について、今回ご議論いただきたい。

項目	目標のイメージ
① 停電対応	<p>前回提示した停電関連項目 (■ 停電回数、■ 設備故障件数、■ 復旧時間、復旧日数、■ 計画停電、非計画停電) については、以下の指標 (停電量) を目標として設定することで、網羅的に評価することが出来るのではないか。</p> <ul style="list-style-type: none">● 実際の停電量が、供給計画で基準とするEUE (年間停電量の期待値) を上回らないこと。ただし、目標設定における停電量の扱いについては、災害時等の外生性の強い事象に起因する停電量を除くべきか否かも含めて、今後要検討。
② 設備拡充	<ul style="list-style-type: none">● マスタープラン等で策定された整備計画を実施すること。 ⇒目標の評価にあたっては、期初に計画した工事に対する進捗率を確認することも一案か。
③ 設備保全	<ul style="list-style-type: none">● 標準化されたアセットマネジメント手法で評価したリスク量 (故障確率×影響度) ※を期初のリスク量以下に維持することを前提とした保全計画を実施すること。ただし、外生的な要因によるリスク量の変動の扱いについては今後要検討。 <p>※アセットマネジメント手法の標準化については、広域機関にてガイドラインを策定。</p>
④ 無電柱化	<ul style="list-style-type: none">● 国土交通省や地方自治体において策定された無電柱化推進計画を達成すること。

一般送配電事業者の目標設定（サービスレベルの向上）

第4回料金制度専門会合
資料6（2020.11.30）

目標項目の設定（サービスレベルの向上）

- サービスレベルの向上については、一般送配電事業者が顧客及びステークホルダー志向のネットワークサービスのレベルをさらに向上させるように促す観点から、需要家の申込に対する迅速な接続対応、計量、料金算定、通知等の確実な実施に加えて、各種手続きの円滑な実施や情報提供等、様々なサービスについて、そのレベルを向上させていくことが重要。
- その中でも、特に重要度が高いと考えられる需要家の接続、計量・料金算定・通知等の確実な実施については国が目標を設定することとし、その他の取り組みについては、一般送配電事業者がステークホルダーの意見を聞きつつ、自主的に目標を設定することについて前回ご議論いただいた。それを踏まえ、目標の設定、目標達成の評価方法及びインセンティブの付与方法について、今回ご議論いただきたい。

項目	目標イメージ
① 需要家の接続	<ul style="list-style-type: none">● 接続検討や契約申込回答期限超過割合が、過去5年間の実績割合を超えないようにすること。● 需要家と合意した供給予定日からの遅延日数が過去5年間の実績を超えないようにすること。
② 計量、料金算定、通知等の確実な実施	<ul style="list-style-type: none">● 通知した使用量が誤っていた比率（対象となった需要口数）や確定使用量のお知らせの通知送付が遅れた比率（対象となった需要口数）が、過去5年間の実績を超えないようにすること。 ⇒評価にあたっては、一般送配電事業者に責がないケースについて、適切な説明がなされることを前提に評価対象外とすることも一案か。
③ 顧客満足度	<ul style="list-style-type: none">● 国が具体的な目標数値を決めず、一般送配電事業者が顧客満足度向上に向けた取組目標を自主的に設定し、その目標を達成すること（情報提供の質・透明性や情報アクセスの容易性等の様々な指標が考えられる）。 <p>目標設定の際に、地域毎に顧客ニーズが異なることを踏まえ、一般送配電事業者がステークホルダーと協議を行うことも一案</p>

(参考) 一般送配電事業者の目標設定 (デジタル化)

第4回料金制度専門会合
資料6 (2020.11.30)

目標項目の設定 (デジタル化)

- デジタル化については、AI、IoTなどのデジタル技術やアセットマネジメントシステムを活用した保安業務等の高度化を図る等の取り組みを促す観点が重要。
- これらは、中長期的にはコスト効率化に寄与するが、短期的にはコスト増加に繋がる取り組みであり、計画的に進めることが必要であることから、一般送配電事業者がステークホルダーの意見を聞きつつ、自主的に目標を設定することについて前回ご議論いただいた。それを踏まえ、目標の設定、目標達成の評価方法及びインセンティブの付与方法について、今回ご議論いただきたい。

項目	目標のイメージ
① デジタル化全般	<ul style="list-style-type: none">● 国が具体的な目標項目、数値を決めず、一般送配電事業者がデジタル化に向けた以下のような取組目標を自主的に設定し、その目標を達成することとしてはどうか。 <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none">✓ AI、IoTなどのデジタル技術の活用✓ 情報提供プラットフォーム構築に向けたシステム投資✓ サイバー攻撃に対する対応✓ 電力データ活用に資するシステム投資 <p>目標設定の際に、一般送配電事業者がステークホルダーと協議を行うことも一案</p>

(参考) 一般送配電事業者の目標設定(次世代化)

第4回料金制度専門会合
資料6 (2020.11.30)

目標項目の設定 (次世代化)

- 次世代化については、一般送配電事業者が、送配電事業における課題の解決に向けた新たな取り組みを通じて、送配電NWの次世代化を図ることを促す観点から、具体的には以下のような目標を設定することについて前回ご議論いただいた。それを踏まえ、目標の設定、目標達成の評価方法及びインセンティブの付与方法について、今回ご議論いただきたい。

項目	目標のイメージ
①分散グリッド化の推進	<ul style="list-style-type: none">● 一般送配電事業者が供給安定性・レジリエンス向上、電力システムの効率化、再エネ等の分散電源の導入促進、地域サービスの向上等を目的とした配電事業等の分散グリッド化に向けた取組目標（例：実証実験、多様な電力供給モデルの構築、地域の要請に応じた新たなグリッド運営等）を自主的に設定し、その目標を達成すること● 配電事業者向けのシステム開放・情報開示等を整理する「分散システム導入プラン（仮称）」に基づき、適切な配電事業者との契約やシステム開放等の調整を行うこと
②スマートメーターの有効活用等	<ul style="list-style-type: none">● 国の審議会等における議論を踏まえ、次世代スマートメーターを導入する計画を策定すること

(参考) 一般送配電事業者に効率化を促す仕組み

- 託送料金制度の狙いは、一般送配電事業者における必要な投資の確保とコスト効率化を両立させることである。
- コスト効率化には、統計査定を通じた一般送配電事業者間の横比較によって、効率化が遅れている一般送配電事業者の効率化を促す方法が考えられる。
- さらに、業界全体の創意工夫、技術革新に向けた取組を促すために、生産性向上見込み率等を用いた効率化係数を設定することとしてはどうか。

コスト効率化

効率化が遅れている一般送配電事業者の効率化を促す

※地域独占により競争が働きにくいことへの対応

一般送配電事業者間の横比較

費用査定
(統計査定の活用)

一般送配電事業者の将来的な効率化を促す

※業界全体の創意工夫、技術革新を促す対応

生産性向上見込み率等を用いた査定

効率化係数の設定

(参考) ドイツにおける効率化係数の設定



2-4-4. RCへの追加措置④ X-factor (独国)

- 送電・配電事業者の効率化を促すことを目的とする制度。
- 送電・配電は独占事業であり、競争市場にある産業よりも生産性向上インセンティブが乏しいため、生産性向上見込み率 (X-Factor) を設定の上、制御可能コストにX-Factorを掛けた値を、RCから毎年削減する仕組み。

(参考) レベニューキャップ(RC)の計算式

$$RC = \text{制御可能コスト} \times (\text{インフレ率} - \text{X-Factor}) + \text{その他項目}$$

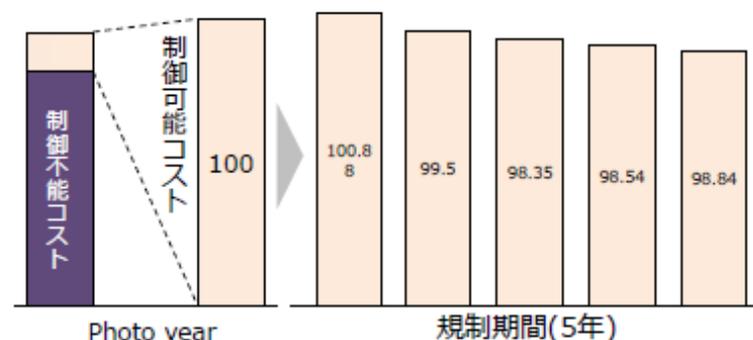
対象年のCPI(消費者物価指数) ÷ Photo yearのCPI

概要	<ul style="list-style-type: none"> ● マクロ経済に対する送配電事業者の生産性の差異を定量化した指標であり、自然独占である送配電事業において市場原理を模擬するため、制御可能コストに定率の削減係数を設定し、強制的にコスト削減を促す仕組み。 ● 第1期(2009-2013):年率1.25% ● 第2期(2014-2018):年率1.50%
導入経緯	<ul style="list-style-type: none"> ● 本制度の導入により、送配電事業にイノベーションを促し、その結果として生まれる技術革新が、マクロ経済よりも高い生産性の向上をもたらすという考え方に基づく。 ● BNetzAは当初、統計手法を用いた計算結果から2.54%を主張したが、事業者は0%(あるいはマイナスの値)を主張し、合意に至らなかったため、連邦政府が中間をとって、上記の値が設定された。
評価・実績	<ul style="list-style-type: none"> ● BNetzAの評価：送配電事業に対する効率化の要求水準や実現性を考慮し、将来的にはX-factorは1.5~2%に設定されるべき。 ● 事業者、業界団体の評価：BNetzAの統計手法では、データベースや計算方法が統計手法であることから、適切なX-Factorの計算は不可能とし、0%とすべき。 ● 専門家：現状の統計手法およびデータベースによる評価では、算出する者によって結果にはらつきが生じ一意に定まらないため、十分な合理性を持たない。したがって、第3期及び将来の規制期間については、X-Factorを適用すべきではない。 ● 消費者：X-Factorの算定プロセスが不透明であり、現状の設定値は低すぎる。BNetzAが事業者から訴訟を受けた際、最高裁判所は、現行のX-Factorの設定方法は、エネルギー法(EnWG)に適合しないと判断している(2011年6月28日)。

計算例(第2期の例)

(%)	2014	2015	2016	2017	2018
インフレ率	102.4	102.5	102.9	104.7	106.6
X-Factor	1.5	3.02	4.57	6.14	7.73
(インフレ率 - X-Factor)	100.88	99.5	98.35	98.54	98.84

※ ドイツでは、X-Factorの具体的設定において、規制当局と事業者で意見が割れたため、連邦政府が仲裁する形で決定している事情がある。



出所 ARRegV59、BNetzA"Bericht der Bundesnetzagentur nach § 112a EnWG zur Einführung der Anreizregulierung nach § 21a EnWG (2006)、IMF - World Economic Outlook Databases、Kraus, M. (2006). "Incentive Regulation for German Energy Network Operators," Electricity Journal, 19 (7), 33-37、Wiki Consult (2011). "Cost Benchmarking in Energy Regulation in European Countries,"およびPwCドイツファームの調査報告に基づきPwC作成

● 収入上限（レベニューキャップ）制度により、以下のような先進的な取組による効率化を一層促進。

仕様の統一化

- ・設備仕様を統一し、他電力と共同調達等を実施することによりコストを低減
 - ・災害時においても、電力会社間で設備の融通が容易に
- (例：地中ケーブル(6.6kV CVT)について、東京電力は他電力と共同調達を実施。また、メーカーとの原価改善にも着手)

項目	イメージ
地中ケーブル (6.6kV CVT)	

送電設備の工事や点検の改善

- ・送電設備の工事に使う宙乗機に、電動アシスト機能を付ける等の改善により、従来の約50日の作業工程を約30日に短縮。



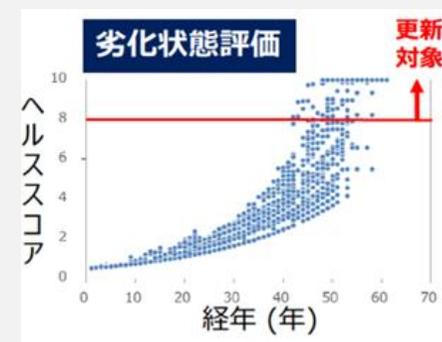
- ・点検にドローンを導入し、更なる効率化につなげる。



データ活用による効率化

- ・センサ情報に基づき、設備の異常兆候、劣化状態を評価
- ・設備保全の合理化・タイミングの最適化が可能に

(例：今まで故障確率が分からず一定周期で交換していた設備について、データを解析し、より長く使えることが分かれば、交換頻度を下げることで、コスト削減が可能。)



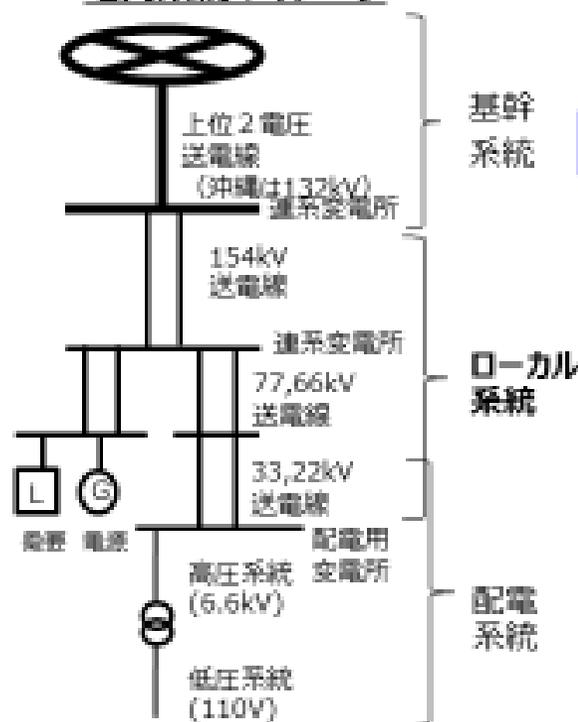
(参考) ローカルシステムの整備と費用負担・接続のあり方

第3回再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース
資料2-1 (2021.1.8)

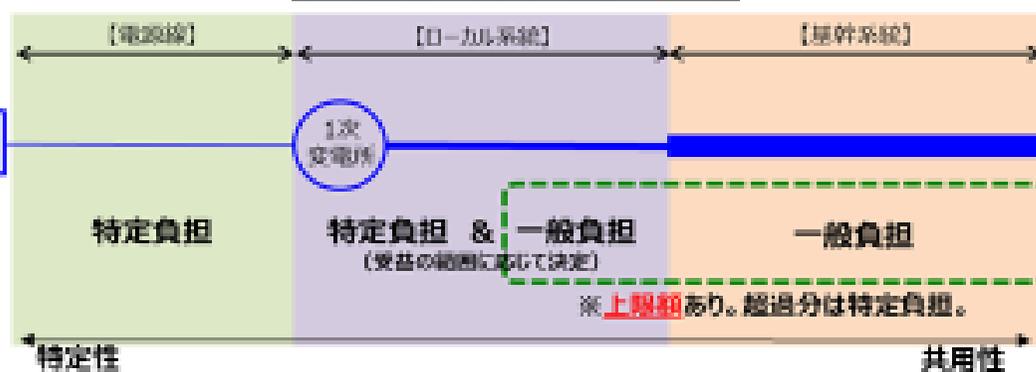
再エネ開発と地域共生・系統形成：ローカルシステムの整備と費用負担・接続のあり方

- 基幹系統より下位のローカル系統などについても、再エネ導入・拡大に向けて、ノンファーム型接続の適用の仕方について検討を進めていく。
- ただし、その際、①下位系統ほど電源特定性が高いことから、再エネ開発に伴う更なる増強の必要性が高く、「特定負担性」が大。また、②地域の理解や系統形成の効率性の観点からは、計画的な形でローカル系統整備が望ましいことを踏まえ、ローカルシステムの整備と費用負担・接続のあり方を一体的に検討し、今夏頃までに一定の方向性を取りまとめ予定。

地内系統のイメージ



系統整備の費用負担イメージ



ローカル系統へのノンファーム型接続適用に向けた課題

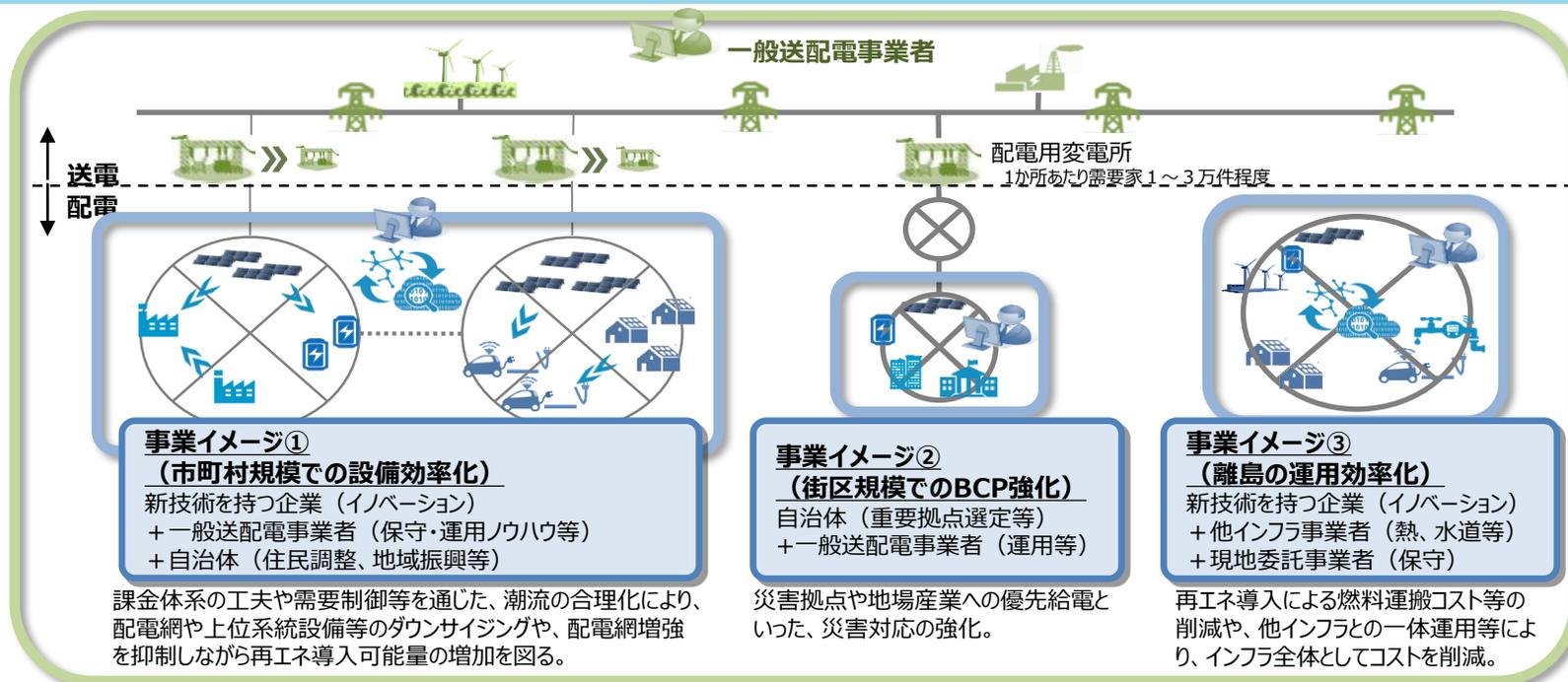
①システム費用・開発期間	⑤増強判断の規律
②出力制御の実行 (再エネ予測誤差)	⑥先着優先利用ルールの見直し
③情報の公開・開示	⑦適用の範囲
④N-1電制との両立	

検討課題例①配電事業のデジタル化について

- カーボンニュートラル社会に向け、再エネ等の分散型電源の導入が拡大することを踏まえれば、配電網のオペレーションについて、新たな技術や運用・管理手法を取り入れることで一層の安定化、合理化を実現することが重要。
- 昨年、電気事業法が改正され配電事業ライセンスが導入され、並行して詳細制度設計が議論されているところ、一般送配電事業者もこのような取組に積極的に参画していくことが求められるのではないか。

(参考) 配電事業制度の概要

- レジリエンス強化等の観点から、特定の区域において、一般送配電事業者の送配電網を活用して、新たな事業者がAI・IoT等の技術も活用しながら、自ら面的な運用を行うニーズが高まっているため、安定供給が確保できることを前提に、配電事業者を電気事業法上に新たに位置付け。
- 例えば、自治体や地元企業が高度な技術を持つIT企業と組んだ上で配電事業を行い、災害時には特定区域の配電網を切り離して、独立運用するといったことが可能になることが期待される。
 - ⇒電力供給が継続でき、街区規模での災害対応力が強化
- また、新規事業者によるAI・IoT等の技術を活用した運用・管理が進展する事が期待される。
 - ⇒設備のダウンサイジングやメンテナンスコストの削減



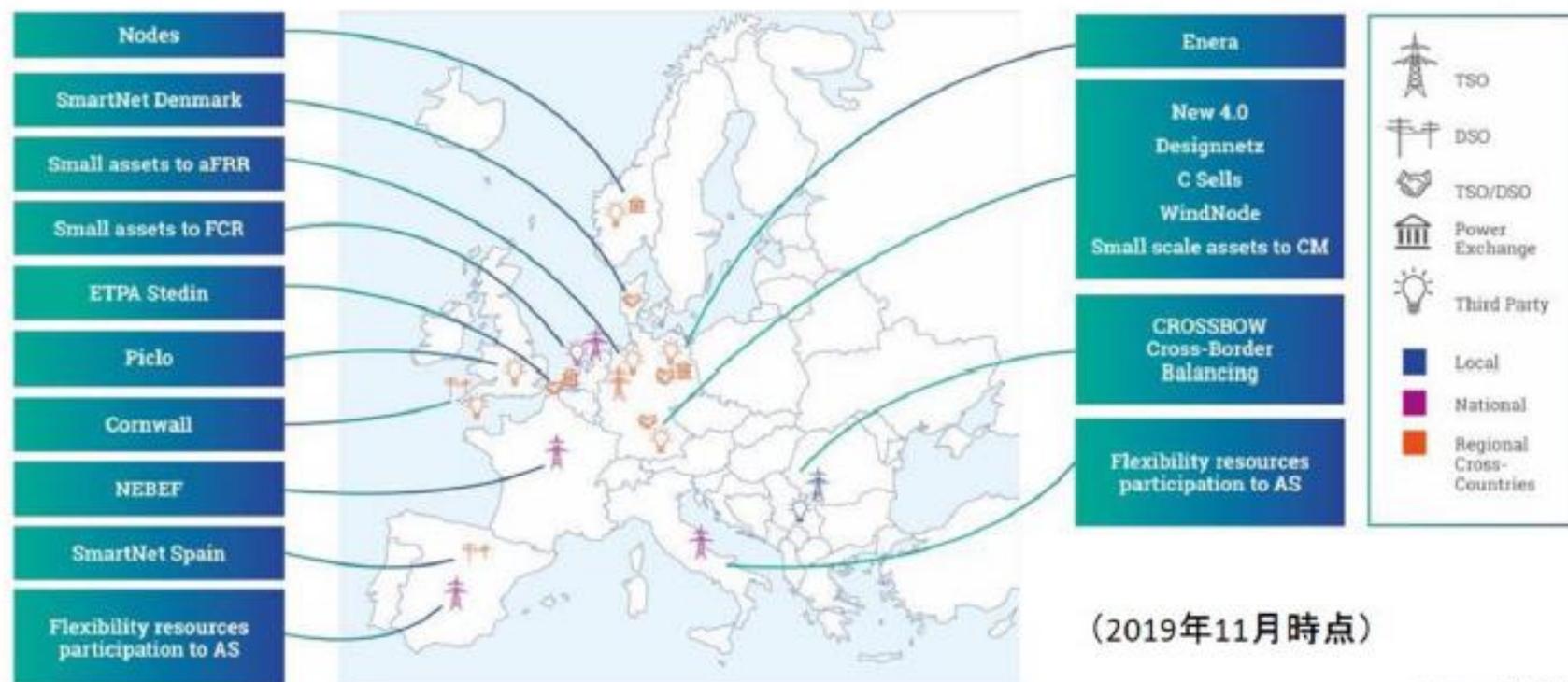
(参考) 欧州のローカルレジリエンス確保の取組①

第9回次世代技術を活用した新たな電力プラットフォームの在り方研究会 (2020.5.26)
資料2 (海外電力調査会提出資料) より抜粋

ローカルレジリエンス市場設置に向けた取り組み

JEPIC 一般社団法人
海外電力調査会

- 分散型電源の大量導入により、配電システムを中心に系統混雑の発生や系統増強によるコスト増加等の懸念の高まり
- 欧州の送電系統運用者 (TSO) と配電系統運用者 (DSO) は、配電網の混雑処理に対する調整力を調達するための新たな市場 (ローカルレジリエンス市場) の実証を開始
- これまで利用頻度が少なかったDRなどが利用されやすいよう市場設計を創意工夫

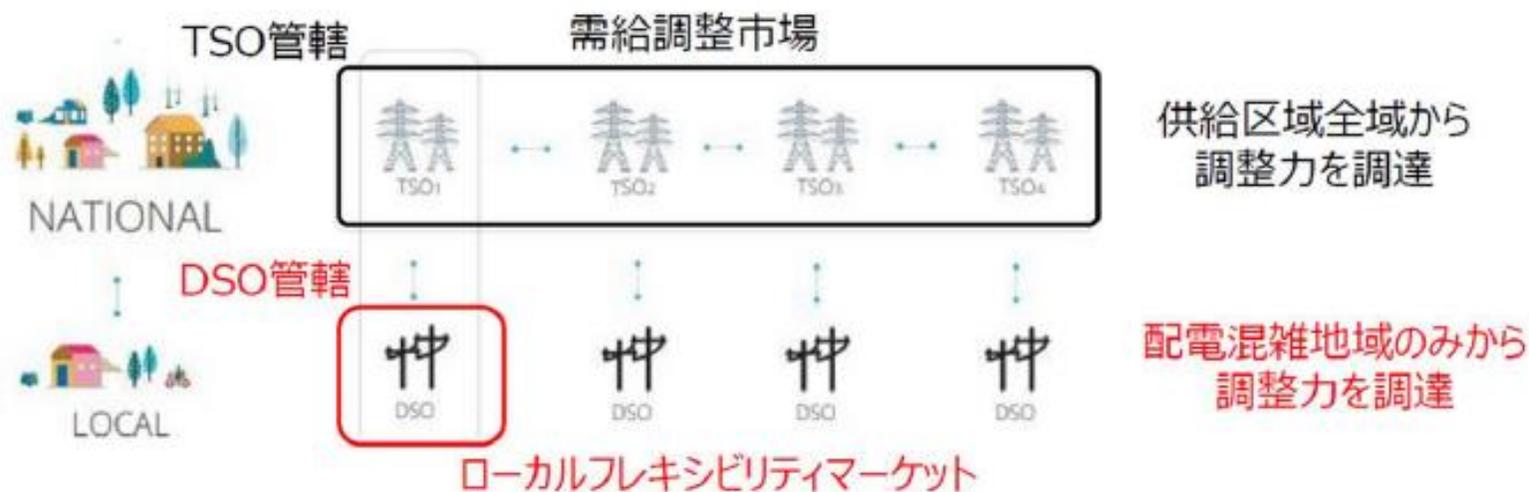


Source: ENTSO-E

ローカルフレキシビリティマーケットのイメージ

- TSOが需給調整市場などの活用により供給区域全域の需給バランスを数値上一致させていても、DSOの配電系統レベルでは設備の容量超過（配電系統混雑）が発生している可能性があり、この系統混雑によって電力供給に支障が出るのが懸念
- DSOが、設備増強に費用をなるべく低く抑えられるよう、ローカルフレキシビリティマーケットから調整力を調達することで配電系統の混雑解消に活用する仕組みを検討
- 取引対象となるのは、需給調整市場と同様に、発電設備の出力調整および需要設備の負荷調整による調整力（ $\Delta kW+kWh$ ）※
- 入札参加対象は、系統混雑が発生している配電系統内の発電事業者や需要家

※蓄電池などの小規模な分散型エネルギー資源からの調整力も活用される。



(参考) ローカルフレキシビリティ市場の取組事例

- ・ 欧州のローカルフレキシビリティ市場は、導入初期段階にある。イギリス・ドイツでは、独立した新市場を、オランダ・北欧では、既存市場と統合した市場を設計し、系統の混雑解消や増強回避等を目的としてフレキシビリティを取引中。

実施国・地域	独立した新市場		既存の市場と統合	
	イギリス	ドイツ	オランダ	北欧
期間	✓ 2019年～	✓ 2019年～	✓ 2019年～	✓ 2018年～
プロジェクト	Piclo flex	ローカルフレキシビリティ市場	GOPACS	NODES
LF市場運用者	Piclo (PF提供者)	EPEX SPOT (PF提供者)	ETAP (PF提供者)	NODES (PF提供者)
フレキシビリティの利用目的	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 系統増強回避 ✓ 計画停止対策 ✓ 計画外停止対策(事故前) ✓ 計画外停止対策(事故後) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 再給電指令の代替としての混雑解消 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 再給電指令の代替としての混雑解消 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 系統増強回避 ✓ 再給電指令の代替としての混雑解消
取引概要	<ul style="list-style-type: none"> ✓ DNOが、実運用の数か月前に、フレキシビリティについて、必要箇所と用途、買取価格を開示し、フレキシビリティ提供者等^{※1}から購入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ TSOやDSOが、当日市場と同時間帯に運営されるローカルフレキシビリティ市場において、フレキシビリティ提供者等^{※2}からフレキシビリティを購入する。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ フレキシビリティ提供者等^{※2}が、通常の商品情報に場所情報を付加した商品について、売り/買い入札を行う。 ✓ TSOやDSOは、入札の差額を、フレキシビリティ提供者等^{※2}に支払うことで、フレキシビリティ取引を成立させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ TSOやDSOが、必要な箇所、供給力のパターン、時間等を自由に設定したフレキシビリティを、フレキシビリティ提供者等^{※2}から購入する。
LF市場と既存のエネルギー市場との関係	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 独立した新市場 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 独立した新市場^{※3} 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 当日市場と統合した市場 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ エネルギー市場・需給調整市場と統合した市場
メリット	<ul style="list-style-type: none"> ✓ フレキシビリティは、固定価格で、運用の数か月前に調達でき、最長約1年の運用期間設定が可能。 ✓ 一定の長期安定性を有するフレキシビリティは、配電設備の増強回避や緊急時の予備にも活用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ローカルフレキシビリティ市場と当日市場は、同時間帯に開場されるため、一方の市場で生じたインバランスを、他方の市場で反対売買し、低減可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 通常の売りと買いの入札に、フレキシビリティにかかるタグ情報を付与することで、既存の当日市場においてフレキシビリティを利用可能。 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ 既存のエネルギー市場・需給調整市場を活用し、TSOやDSOが、個別に商品内容を設定でき、自由度の高い取引が可能。

※1 フレキシビリティ資源の保有者を含めた小売電気事業者

※2 フレキシビリティ資源の保有者を含めた発電・小売電気事業者

※3 ただし、スポット市場における当日市場と、同時間帯に運営される

出所: Tim Schittekatte「Introduction to Flexibility Markets」、

電力中央研究所「イギリス・ドイツのローカルフレキシビリティ市場の動向と課題」等に基づき日本総研作成

検討課題例②分散型電源の活用を促す託送料金の見直しについて

- 現状では、必ずしも需要が多い場所にその需要に応えるだけの十分な電源は立地しておらず、また再エネ等のポテンシャルがあり今後の電源立地が期待される場所にも十分な需要がある訳ではなく、需要がある場所と供給ポテンシャルがある場所は一致していない。
- 需要が多い場所に電源の立地を進め、また、発電ポテンシャルが高い場所に需要の立地を進めることは、上位系統の送配電網の利用を減らすなど、潮流を改善する効果が期待される。
- こうした潮流の改善は送配電網の合理化につながることから、潮流の改善に資する託送料金制度等の方向性について、電力・ガス取引監視等委員会で必要な検討を進めるべきではないか。

(参考) 発電側基本料金について

第53回制度設計専門会合
(2020年12月15日) 資料4-1より抜粋

1. 発電側基本料金の導入趣旨

(3) 発電側基本料金の導入趣旨

- 送配電設備の増強要因の変化にもかかわらず、現行の託送料金制度は、発電事業者が託送料金を負担しない構造。このため、現行の託送料金制度における「起因者及び受益者負担」の原則の考え方に基づき、新たに以下のとおりとする。
 - ① 託送料金の一部について発電事業者に負担を求めることとし、
 - ② システムの整備費用に与える影響の大きさに応じて課金額に差をつける
- これにより、
 - ① 発電事業者にネットワークコストを意識した事業展開を促すことで、送配電設備に要する費用を抑制しつつ、
 - ② 公平かつ回収確実性の高い託送料金制度のもとで、再エネ主力電源化に向けた系統増強を効率的かつ確実にいき、再エネの導入拡大を実現する。
- あわせて、発電側基本料金の導入を前提に、系統増強のきっかけを作った発電事業者が多額の費用を負担する仕組みを大きく改善し、エリア全体で負担する仕組みとした。

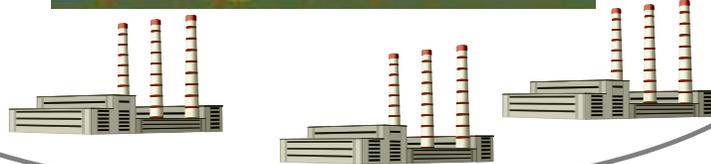
<導入後> 託送料金の一部について発電事業者に負担を求める（託送料金の総額は不変）



(参考)発電側基本料金における割引制度

- 需要地近郊や既に送配電網が手厚く整備されている地域など、送配電網の追加増強コストが小さい地域の電源については、送配電関連費用に与える影響に応じて、発電側基本料金の負担額を軽減。これにより、発電側に関連した送配電関連費用を抑制（発電コスト・ネットワークコスト全体を抑制・最適化）。

<イメージ>



需要地の近隣での電源立地

送配電網の追加増強コスト：小



需要の遠隔地での電源立地

送配電網の追加増強コスト：大

➔ 発電側基本料金の負担額を軽減

【割引A】：基幹系統投資効率化・送電ロス削減割引

【割引B】：特別高圧系統投資効率化割引（高圧・低圧接続割引）

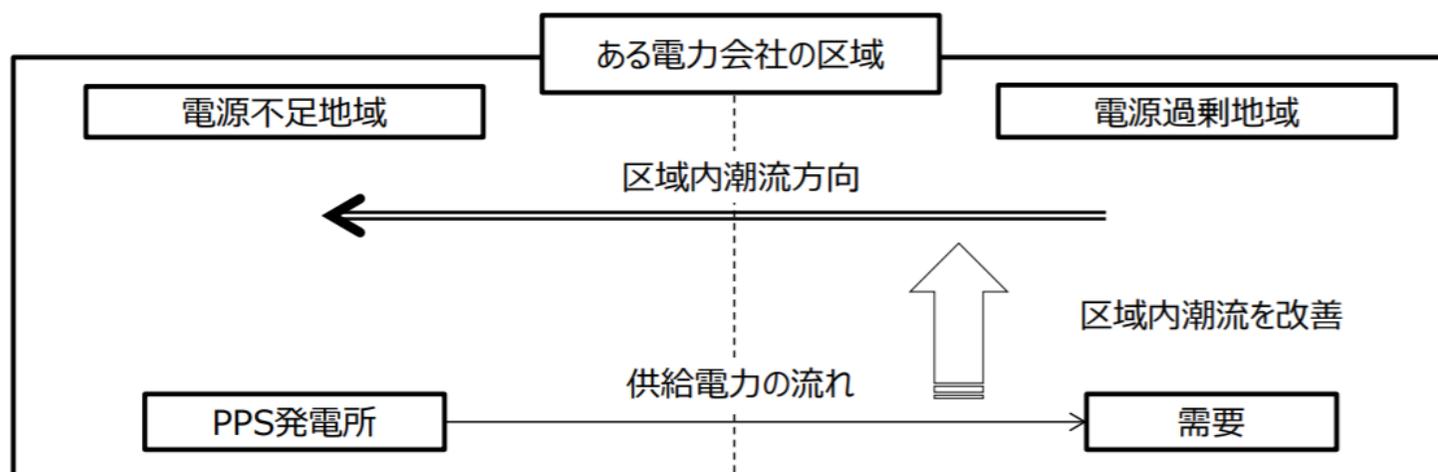
(参考) 需要地近接性割引制度

- 現行の託送料金制度においても、需要地に近接した地域に立地する電源への割引など、潮流改善効果をもとに設定された割引制度が設けられている。

(参考) 需要地近接性評価割引制度の目的

第8回 電気料金審査専門会合
(2015.11.6) 資料4より抜粋

- 需要地近接性評価割引制度の目的は、潮流改善に資する電源を利用した託送サービスを実現し、ネットワーク全体の効率化を図ることである。
- その目的を達成するため、需要地近接地域等に立地する電源について、その潮流改善効果をもとに設定された割引額を託送料金から差し引くことにより、当該地域への電源設置を促進する。



検討課題例③次世代スマートメーターについて

- 現在、次世代スマートメーター制度検討会では、2024年度以降に導入予定の新メーターについて、電力DXも見据えた仕様の検討が行われているところ。
- 例えば、一般送配電事業者が、
 - スマートメーターの電圧等のデータ等を活用した、配電網の適切な電圧管理や配電ロスの削減など効率的な運用、
 - Last Gasp機能を活用した早期の停電の把握・解消、
 - 遠隔アンペア制御機能を活用した大規模災害時等の計画停電の回避 などについて議論が行われている。
- 一般送配電事業者においては、同検討会で取りまとめられた機能を持つスマートメーターの導入を進めることに加え、スマートメーターデータに基づき、より安定的・効率的な運用に向け、日々のオペレーションを不断に見直し、改善していくことが期待される。
- また、ガス事業や水道事業のメーターをスマートメーター化し、遠隔検針等を可能とすることは、これらの事業のデジタル化を進める上でも重要。この際に、電力のスマートメーターと共同で検針システムを運用することで、システム整備の合理化を図り、社会コストを低減するメリットが考えられる。
- このため、こうした連携を視野に、電気業界、都市ガス業界、LPガス業界、水道業界において、共同検針に係る仕様の標準化が行われるべきであり、この標準化の議論を踏まえ、電気のスマートメーターの仕様の検討していくべきである。

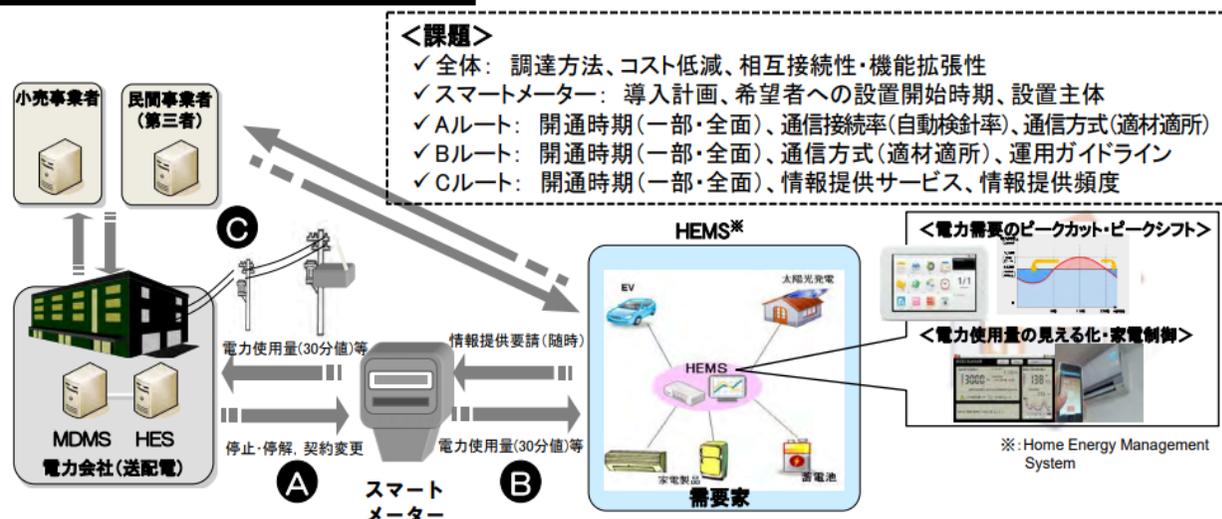
(参考) 次世代スマートメーターについて

- スマートメーターとは、**30分ごとの電力使用量を計測**ことができ、また、遠隔でその情報を取得することが可能な装置であり、2024年度末までに全国の全世帯・全事業所に導入される予定。(2020年3月末現在、6,105万台設置済み)
- 現在スマートメーターから発信されたデータは、**送配電事業者のシステムを經由 (Aルート)**して、小売電気事業者に**30分値を30分ごとに60分以内に提供**されている。
- 現行のスマートメーターの検定期間が10年であるため、2024年度から順次新たなメーターへの交換が始まる予定。電力やその周辺ビジネスの将来像を踏まえた新仕様とするべく、2020年9月より次世代スマートメーター制度検討会を開催。

<スマートメーターの現行機能>

- 機能：遠隔検針、遠隔開閉
- 情報 (=電力等使用情報)：
電力使用量、逆潮流値、時刻情報、
粒度は30分値)
- 提供先：需要家及び小売電気事業者
- 提供のタイミング：
30分値を30分ごと (60分以内)
(低圧部門)

スマートメーター及び関連システムの全体像



(参考) データを活用した配電網の損失削減

- 一般送配電事業者においては、次世代スマメを活用することによって、配電系統における電力損失を削減することが期待される。

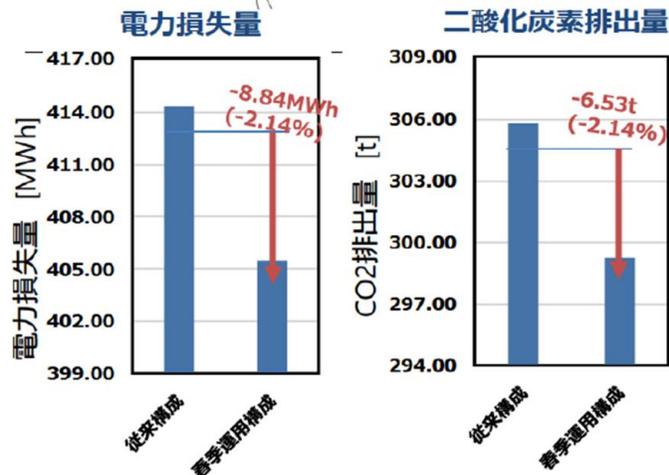
実配電系統における損失削減効果の検証

第2回スマートメーター仕様検討WG
(2020年9月29日)
早稲田大学提出資料2-1

地方系統を対象とした実証

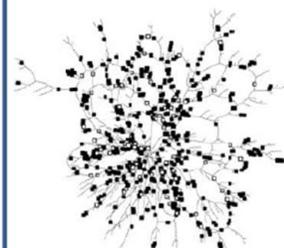


- 3 banks / 15 feeders
- 線路総延長: 194 km
- 150 GWh/year
- 開閉器数: 113個
- 系統構成候補数:
 $2^{113} \approx 10^{34}$ 個

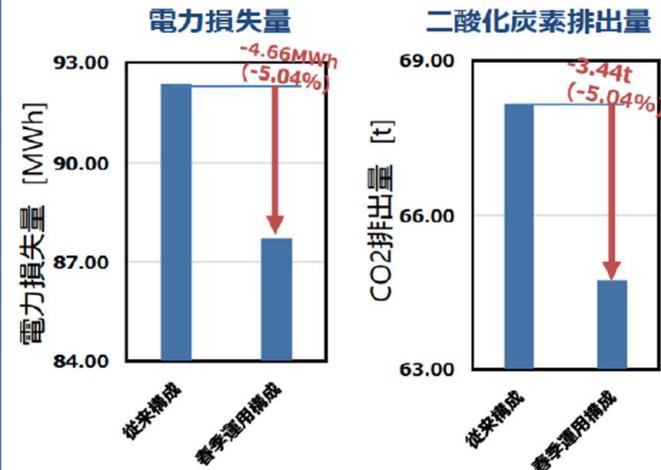


従来構成から春季最適構成への切替開閉器個数: 14個

都市系統を対象とした実証



- 3 banks / 16 feeders
- 線路総延長: 66.8 km
- 132 GWh/year
- 開閉器数: 192個
- 系統構成候補数:
 $2^{192} \approx 10^{58}$ 個



従来構成から春季最適構成への切替開閉器個数: 26個

※ スマートメーターの30分値やより粒度の細かい電力データを活用すればさらに損失低減の可能性が期待されるが、開閉器接点の寿命から現行設備では季節ごとの切替が頻度の上限

(参考) ガス・水道事業との関係において、スマートメーターが貢献できる役割

- ガス・水道事業において、スマートメーター化を推進することにより、レジリエンスの向上や需要家サービス向上等のような意義が考えられ、そのために電気のスマートメーターが貢献できる可能性がある。
- このため、こうした連携を視野に、**電気業界、都市ガス業界、LPガス業界、水道業界において、共同検針に係る仕様の標準化が行われるべき**ではあり、この標準化を踏まえ、電気のスマートメーターの仕様を検討していくべきである。

第3回次世代スマートメーター制度検討会（2020年12月15日）

<意義>

システムコストの低減
(通信回線の統一化)

保安能力の向上 (ガス)
(ガス漏れ時や災害時等における緊急閉開栓)

LPGボンベ交換効率の向上 (LPガス)
(メーターデータによるガス残量の監視)

需要予測精度の向上によるシステム効率化
(電気・ガス・水道データの相互利用)

需要家サービスの向上
(引越時等の手続簡素化)

<スマートメーターが貢献できる役割 (機能) >

- **スマートメーターネットワーク経由でのガス・水道メーターデータの受信**
(例) Wi-Sun, U-BUS Air 等 規格のデータ受信機能 等
※この詳細について、各業界との間で要議論
- **受信データをスマートメーターネットワーク経由でガス・水道事業者に送信**
(例) 1時間値を1日に1～6回の頻度で送信 等
※この詳細について、各業界との間で要議論
- **ガス・水道事業者からの開閉栓指令をスマートメーターネットワーク経由でガス・水道メーターに送信**
※停電時の稼働要件や、通信品質など、この際の必要スペック等の詳細について、各業界との間で要議論
- 上記以外に、スマートメーターが貢献できる役割はあるか

※なお、電気の供給エリアをまたいで事業を行うガス・水道事業者も存在するため、電気のスマートメーターの仕様も全国で統一化することが必要。

等

共同検針に関するニーズ（各社発表資料より抜粋）

- 共同検針に関する各社検討状況は以下のとおり。全て実証段階のため、各仕様は今後変更となる可能性がある。
- LPガス事業では緊急時のアラーム送信/遠隔閉栓を「速やかに」実施する必要があり、ガス事業で共同検針で実現する場合は優先して通信できるよう工夫することが求められる。また、停電時の対応についても考慮が必要である。

事業者		計量粒度	通信頻度	通信プロトコル	その他要件等
ガス	サーラエナジー	1時間	2回/日	920MHz帯無線 (Wi-Sun)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ メーターからのアラーム送信（速やかに） ✓ 緊急時の遠隔閉栓（速やかに）
	ミツウロコヴェssel	1時間	1回/日	Uバスエア	<ul style="list-style-type: none"> ✓ メーター→センターへの発呼（3回/日） ✓ センターからのポーリング（1回/月） ✓ 緊急時の遠隔閉栓（速やかに）
	テレメタリング推進協議会	-	-	Uバス Uバスエア	-
	日本ガス協会	-	-	Uバス Uバスエア	-
水道	豊橋市	2時間	6回/日	920MHz帯無線 (Wi-Sun)	-
	輪島市	(検討中)	(検討中)	920MHz帯無線 (Wi-Sun)	-
	東京都水道局	1時間	1回/日	(検討中)	-
ガス・水道	中部電力パワーグリッド	1時間	2回/日	920MHz帯無線 (Wi-Sun)	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aルートが混雑する時間帯を避けて送信

※Uバス：ガス・水道メーターと通信端末（通信ユニット・中継器）間を接続する有線通信方式。テレメタリング推進協議会にて、通信仕様の標準化が実施された。

※Uバスエア：Uバスと同様、ガス・水道メーターの標準通信仕様。メーター間でパケットリレー方式の多段中継を可能にする920MHz帯無線通信方式

検討課題例④ エネルギーレジリエンスの更なる向上

- 2050年カーボンニュートラル実現に向けては、エネルギーの安定供給の確保は大前提。足下では、都市ガスを活用した分散型エネルギー（停電対応型コジェネ）の普及拡大・災害時連携計画などレジリエンス向上に向けた取組が進展。
- 他方、資料4にも記載のとおり、今般の電力需給ひっ迫により、再生可能エネルギー導入量や電力市場取引が拡大する中で、日本の電力システムはどうあるべきかについて、教訓とすべき課題が顕在化。
- これらの状況も踏まえ、災害時対応のみにとどまらない、平時のレジリエンス向上について、具体的な検討を深めていくべきではないか。

4. グリーン・デジタル社会実現に向けた次世代型 電力システムの構築について

- (1) 次世代型の電力ネットワーク・供給体制の構築**
- (2) 需要家サービス・小売事業等のデジタル化**

検討課題例⑤ データの活用について

- スマートメーターで取得する電力データは、P2P取引やDRサービス、省エネサービス等を提供する上でも重要なデータであり、2022年度の早期より、スマートメーターの30分値のデータ提供先が小売事業者から発電事業者に拡大される。アグリゲーター（特定卸供給事業者）等にもデータ提供されるよう、対象を拡大することを検討してはどうか。
- 電力データは、停電状況の早期把握による災害の避難指示や早期復旧、見守りサービス、新型コロナウイルスに係る自粛要請の効果分析といった、新たな社会課題への対応に活用されることが期待されている。このような利用ニーズを取り入れつつ、電力データが自治体等のデータ活用先にスムーズに情報提供されるための提供体制の構築が求められている。
- またスマートメーター制度検討会では、2024年度から新メーターの導入開始が予定されており、停電状況を把握するための機能の追加等も議論されている。このような新メーターの導入による共通基盤の構築等も勘案しつつ、合理的なデータ提供システムの構築を目指していくこととしてはどうか。

(参考) 発電事業者へのスマートメーターデータの提供

- 一般送配電事業者のサービスとして、2022年度の早期からスマートメーターで計測された地点毎の30分電力量が発電事業者へ提供される予定。

本日も議論いただきたいこと①

第49回料金制度専門会合
(2020年7月31日) 資料4-1

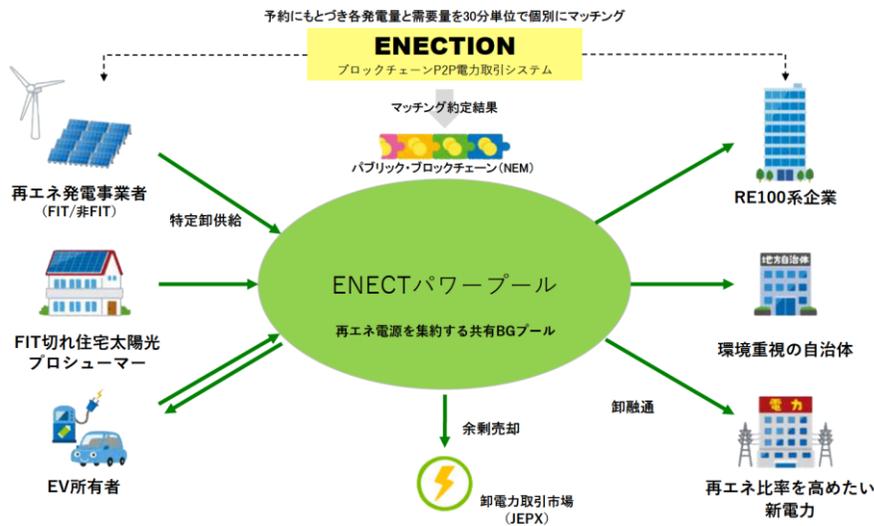
- 前回の本専門会合では、スマートメーターにより計測された地点毎の30分電力量（速報値）を発電側へ提供することについて、一般送配電事業者のサービスとして実施する方向性についてご賛同いただいたところ。
- 上記のデータ提供の実現に向けて、今後、下記のように取り組んでいくこととしてはどうか。
(なお、今後の状況変化等により、検討課題等が生じた場合には、本会合において追加的に御議論をいただくこともあり得る。)
- ✓ データを提供する内容や要件は、現在、需要側へ提供しているものと同等とすることでどうか。具体的には、
 - ・費用負担のあり方については、データ提供に必要な費用(*)は一般負担として託送料金で回収することとし、発電側にデータ提供料などは特定負担として求めないこととしてはどうか。
(※) システム連携に必要な発電事業者側のシステム改修に要する費用は、発電事業者負担とする。
 - ・データの提供先は、発電契約者（一般送配電事業者との間で発電量調整供給契約を締結している者）としてはどうか。

(参考) スマートメーターの活用例 (小売事業者)

- 小売事業者は、需要家利益の向上に資する観点から、デジタル技術や他分野との協業等を通じ、非化石価値の取引やP2Pなど、より需要家満足度の高い顧客サービスを提供することが期待される。

データを活用したP2P取引例

再エネ100%マーケットプレイス ENECT RE100プール



Strictly Confidential

本資料は営業提案を目的にみんな電力が作成したものです。その正確性及び完全性に責任を負うものではありません。また本資料の権利はみんな電力に属し、無断で複製または転送などを行わないようお願いいたします。

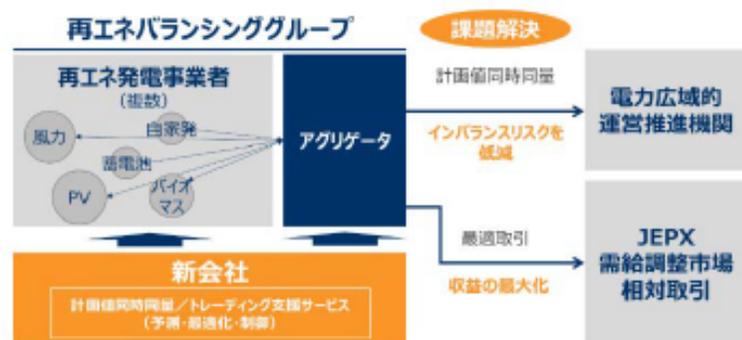
スマートメーターデータとHEMSを活用した省エネサービス例



(3) 事業環境：FIP制度の導入とアグリゲーション・ビジネスの活性化 16

- FIP制度において想定されるkWh価値の主な取引方法としては、①自ら卸電力取引市場における取引を行う方法、②小売電気事業者との相対取引を行う方法、③アグリゲーターを介して卸電力取引市場における取引又は相対取引を行う方法が想定される。特に、発電予測や出力調整が難しい自然変動電源や小規模電源を中心に③の取引方法が指向されると予想される。FIP制度の導入にあたっては、アグリゲーション・ビジネスの活性化が重要である。
- また、アグリゲーターにとっては、FIP制度の導入により、①再エネ電気の供給タイミング等の工夫により売電収益を向上するインセンティブ、②インバランス発生を抑制するインセンティブが出てくることが、ビジネス・チャンスになると考えられる。こうしたなか、FIP制度の詳細設計が具体化するにつれ、FIP制度の導入を機にアグリゲーション・ビジネスに参入しようという動きも徐々に活発化してきている。

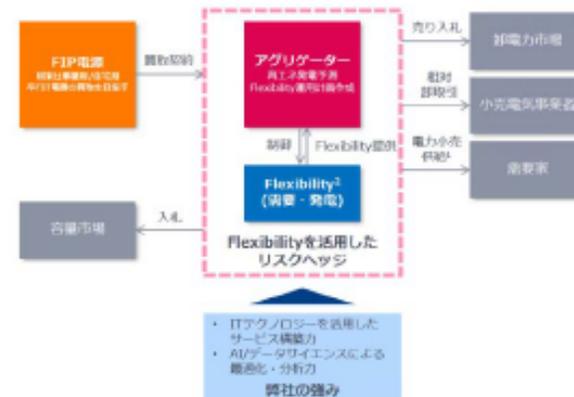
東芝ネクストクラフトベルケ(株)



- ✓ 日本国内を中心にバーチャルパワープラント（VPP）技術を活用し、再生可能エネルギー発電事業者や需要家、発電事業者を束ねるアグリゲーター向けに、計画値同時同量への対応や電力の需給調整市場における最適なトレーディング運用などの支援サービスを提供。
- ✓ FIP以降の環境下で、発電事業者に課される計画値同時同量への対応を支援。

(出典) 東芝エネルギーシステムズ(株)HP

(株)ディー・エヌ・エー



- ✓ ゲーム会社として培った強みを生かし、2022年のFIP制度導入と同時に、FIP発電事業者から電力を買取り、電力市場や小売電気事業者等に卸供給するFIP買取アグリゲーターとしての参入を目指す。

(出典) 第2回 スマートメーター仕様検討ワーキンググループ 資料1-1

検討課題例⑥ 需給の安定化に資するシステムについて

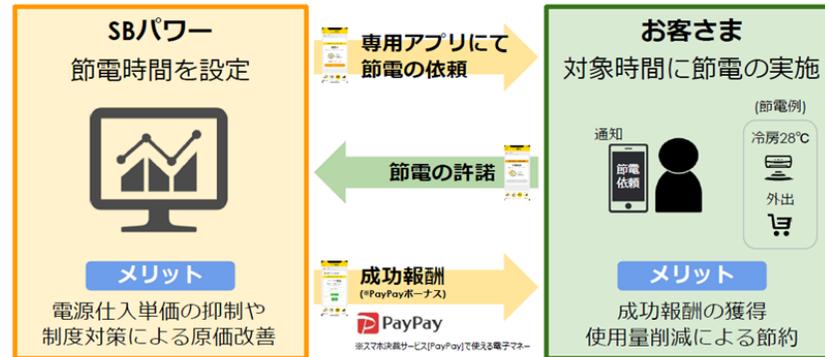
- 今後、カーボンニュートラル社会に向け、再エネ等の分散型電源が増加すれば、市場価格の不確実性はより大きくなるが見込まれる。
- また、2022年度から新たなインバランス料金制度やFIP制度が開始され、より実需給断面に近い市場取引等のニーズが高まる。
- こうした観点からは、発電・小売事業者やアグリゲーターにおいては、以下のような経営リスク管理がこれまで以上に重要となる。
 - ✓ DRや蓄電池等も活用したより高度な需給管理、
 - ✓ 時間前市場等も活用した実需給直前までの需給バランスの確保や計画の管理、
 - ✓ 更には、先物・先渡市場等も活用した長期のリスクエクスポージャーの管理
- このような管理を行うためには、個々の事業者のシステムと、市場・電力広域機関の計画提出システムの間でのより円滑なシステム連携が重要。
- このため、将来の高度な取引の増加も見据え、こうした需給管理や市場等に係るシステム全体の在り方について課題を整理・分析していくことが重要と考えられるのではないか。

(参考) スマートメーターの活用例 (小売・アグリ)

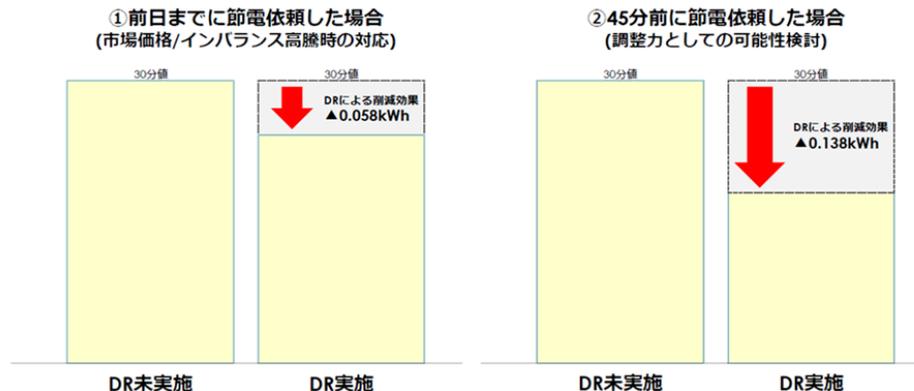
- **系統全体の需給の安定化**の観点から、スポット市場、時間前市場、需給調整市場、インバランス料金の価格スパイクなどの**価格シグナルに応じた**、現時点ではまだ掘り起こせていない分散電源、蓄電池、DR等の需要側リソースの**調整能力の積極活用が期待**される。

- SBパワー(電力小売)は低圧需要家のお客さまを対象に、Cルートデータを活用した行動誘発型DRサービスによる消費電力量の削減可能性を検証 (対象：約4,000世帯、検証期間：2020年7月13日～2020年9月30日)
- 本サービスは、Cルートデータを活用することで機器設置の必要がなく、当社需要家はどなたでも参加可能

※DRサービスの検証結果はこちら < https://www.sbpower.co.jp/news/pdf/20201027_01.pdf >



- ① 前日までに節電依頼した場合には、1世帯あたり0.058kWh/30分の消費電力量を削減
- ② 45分前に節電依頼した場合には、1世帯あたり0.138kWh/30分の消費電力量を削減



(参考) 時間前市場約定時における計画再提出について

- 発電事業者は、時間前市場で約定した際に、発電販売計画の変更を行いゲートクローズまでに計画の再提出を行う必要がある。
- 一例として、発電BGにおける時間前市場での売り約定時の計画修正については、自社ユニットの発電計画の変更の他、他社からの調達計画を修正するパターンや、自社BGへの販売計画を修正するパターン等も存在する。

<発電BGにおける時間前市場約定時における計画変更パターン>

<ケース①> 発電計画を変更するパターン

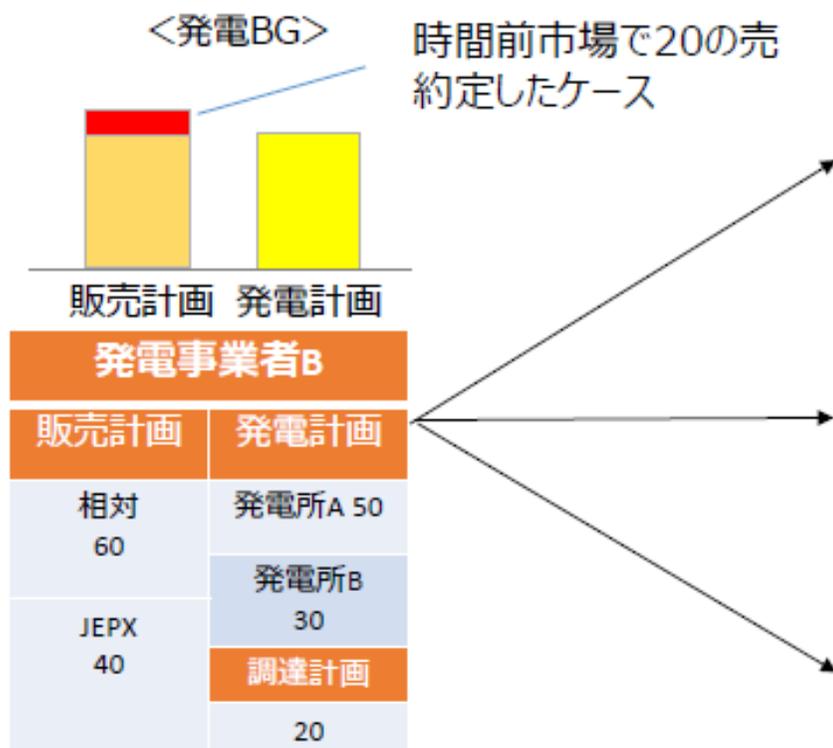
発電販売計画					
	発電計画		販売計画		調達計画
合計	G1	G2	JEPX	自社BG	取引先他社BG
80	50	30+20	40+20	60	20

<ケース②> 他BGへの販売量を変更するパターン

発電販売計画					
	発電計画		販売計画		調達計画
合計	G1	G2	JEPX	自社BG	取引先他社BG
80	50	30	40+20	60-20	20

<ケース③> 他BGからの販売量を変更するパターン

発電販売計画					
	発電計画		販売計画		調達計画
合計	G1	G2	JEPX	自社BG	取引先他社BG
80	50	30	40+20	60	20+20

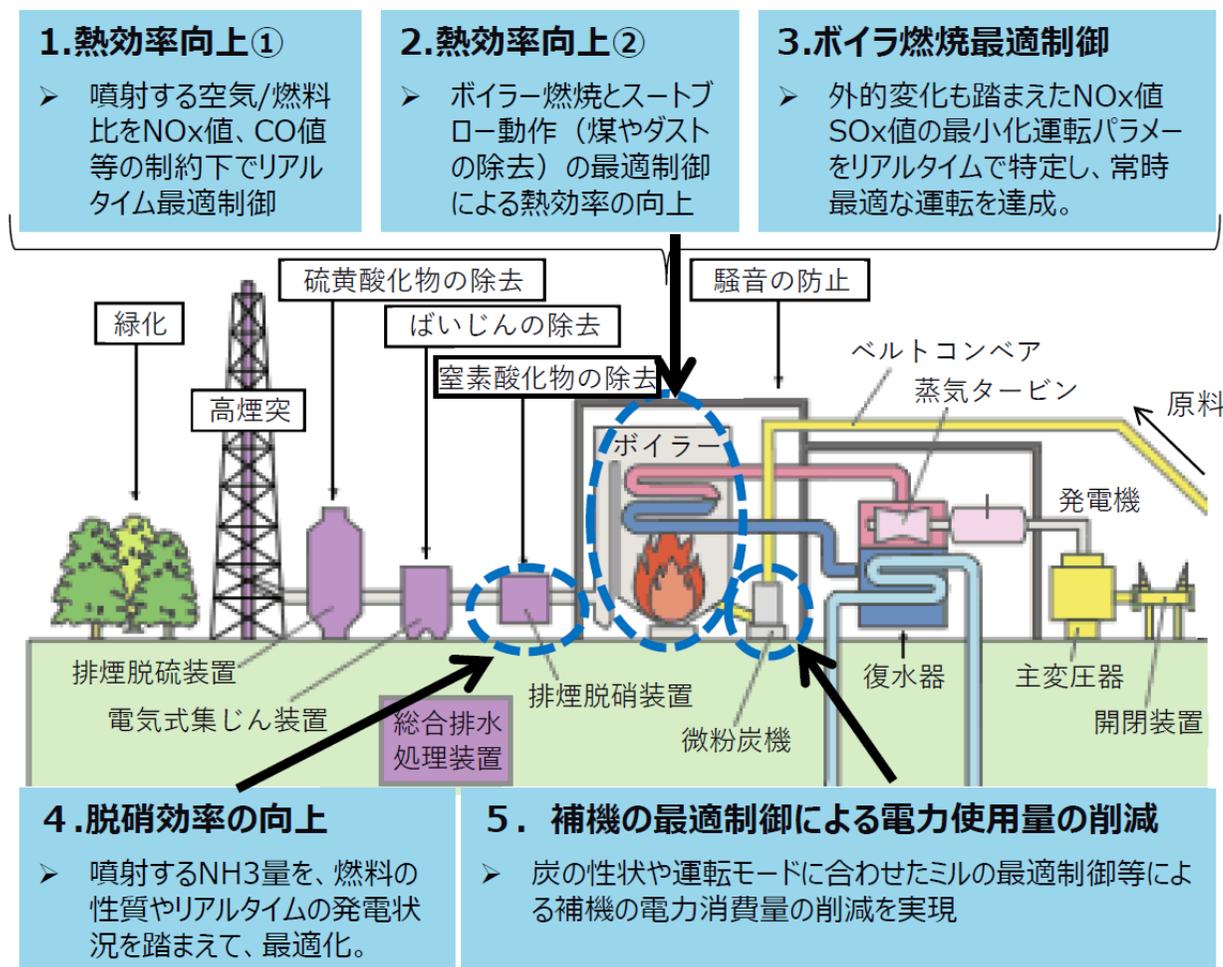


検討課題例⑦ 発電所等におけるデジタルデータ活用について

- 火力発電については、デジタルデータ活用した効率化や環境負荷の低減についての取組が実施されており、暗黙知を知識化・体系化した「Power plant Operations & Management Body Of Knowledge(POMBOK)」が2019年に公表された。
- こうした取組は、日本のエネルギー供給効率の向上に資するものであり、発電事業者は、広くこうした科学的な手法を取り入れ、オペレーションの高度化につなげるとともに、取組の対象拡大を図っていくことが重要ではないか。
- 加えて、一般送配電事業者は、昨年の電気事業法の改正により、電気工作物についての台帳整備が求められている。また、設備保全等のデータを活用したアセットマネジメントなどの取組を進めるべく、電力広域機関において、アセットマネジメント手法に関する標準化ガイドラインの検討が進められているところ。今後、送配電部門や発電部門を問わず、より一層このような取組を進めていくことが重要ではないか。また、今後、長期的な更新量・額の的確な把握や、効率的な運転管理等に繋げるには、電気工作物の台帳が、金額・運転情報等の台帳と電子的に接続・一元化されていくことが望ましい。

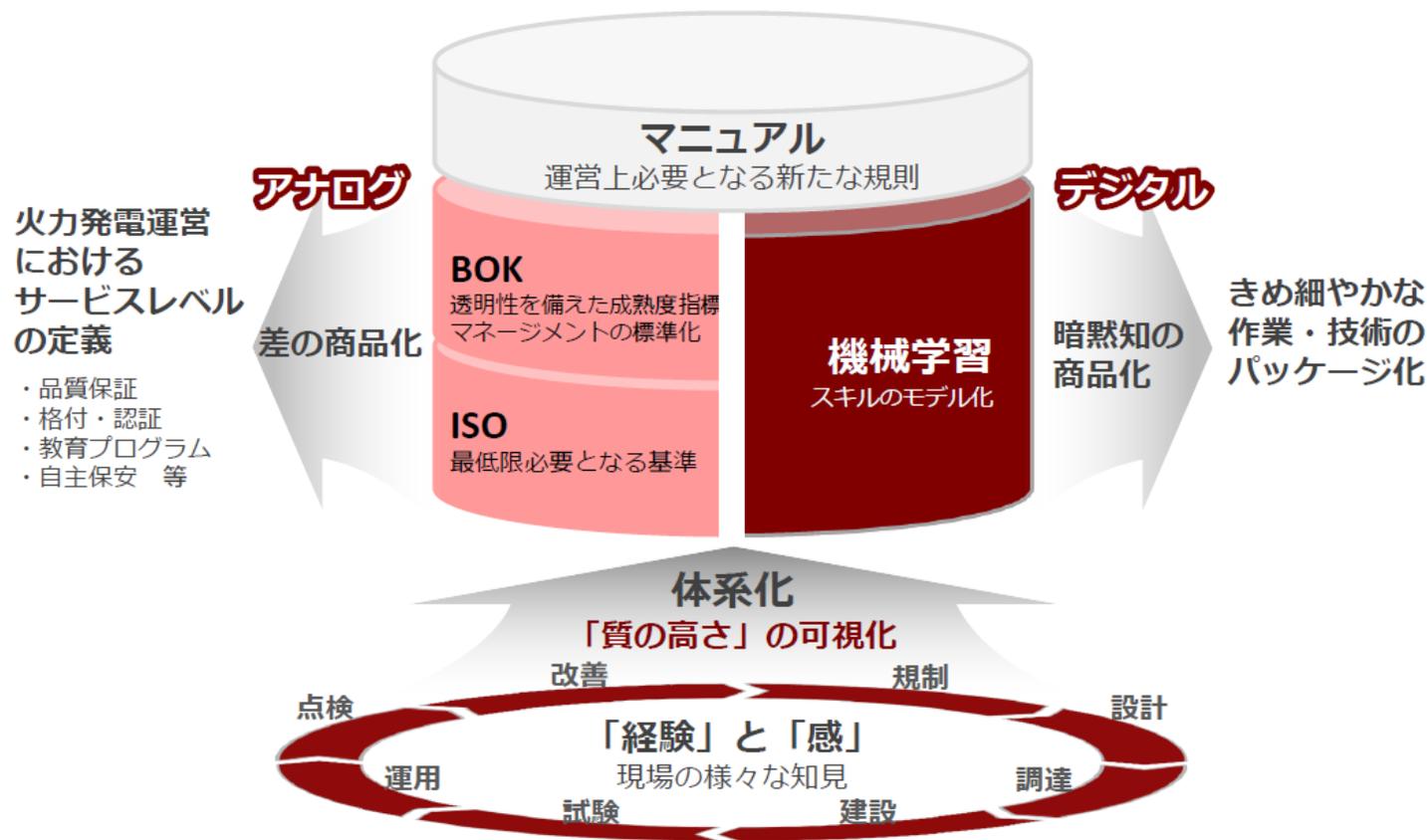
(参考) 効率的な発電に係る暗黙知の体系化

- NEDO実証の結果、常陸那珂火力発電所や富津火力発電所では、1ユニットあたり年間最大で約7000万円の燃料費削減効果等を確認。
- また、舞鶴発電所1号機では、年間1億円ほどの運転費用削減が見込まれている。



(参考) 効率的な発電に係る暗黙知の体系化

- これまでエンジニアの経験や勘に頼ってきた火力発電所の運用技術は、体系化されていない暗黙知であり、データ化が難しかったが、それらを知識化・体系化した「Power plant Operations & Management Body Of Knowledge(POMBOK)」の初版が2019年に発行された。



(参考) 一般送配電事業者に期待されるデジタル化

- 昨年、電気事業法を改正し、一般送配電事業者等に対して、電気工作物の台帳の作成・保管及び計画的な更新を義務付けた。
- 電気工作物の設備台帳には、経済産業省令で下記の記載を求めることとした。
- 長期的な更新量・額の的確な把握や、効率的な運転管理等に繋げるには、今後、設備台帳が、金額・運転情報等の台帳と電子的に接続・一元化されていくことが望ましい。

台帳に記載する事項

1. 調書

- ① 高度な設備管理等が期待される資産単位物品 (例：鉄塔、鉄柱、コンクリート柱、電線[※]、ケーブル、遮断器、開閉器[※]、断路器、電力用蓄電器、主要変圧器、配電用変圧器、リアクター、変圧器等)

※ 電線、開閉器は、配電設備を除く。

設備の更新費に係る投資額も多く、特に長期的な更新計画が必要と考えられることから、設置場所(注1)、設置時期、耐用年数、設備仕様、管理等履歴(注2)、リスク量(注3)等を記載。

- ② 上記以外の資産単位物品 (例：建物、基礎、避雷器等)
設置場所、設置時期、耐用年数、設備仕様、管理等履歴等を記載。

※ 電線(引込線及び添加電話線に限る。)、ケーブル(引込線に限る。)及び計器については、耐用年数、数量等を記載。

2. 図面

系統図(送電・配電に係るもの)、施設図等

「1. 調書」に記載した設備の設置状況や設備構成等を記載。

(注1)設置場所には、住所又は図面等を用いて資産単位物品ごとの所在を特定できる情報を記載する。

(注2)管理等履歴には、例えば鉄塔であれば、錆や劣化等の巡視・点検結果、防錆塗装の塗布履歴やその他補強工事等の履歴を記載する。

(注3)リスク量(処置必要度)には、管理等履歴に基づいて見積もられる修繕や建替えの優先度や要否が判断できる評価値等を記載する。単に管理等履歴のみからではなく、設置場所の環境や、使用履歴など、複合的な情報から分析・評価をすることが望ましい。

(注4)取替資産は、電気事業会計規則において、種類及び品質を同じくし、同一の目的のために多量に使用される固定資産で、使用に堪えなくなったその部分が毎事業年度ほぼ同数量ずつ取り替えられるものと定義されている。

第23回 総合資源エネルギー調査会
電力・ガス事業分科会 電力・ガス基本政策小委員会
資料5(2020.3.27) 一部修正

(参考) AIを活用したアセットマネジメント高度化

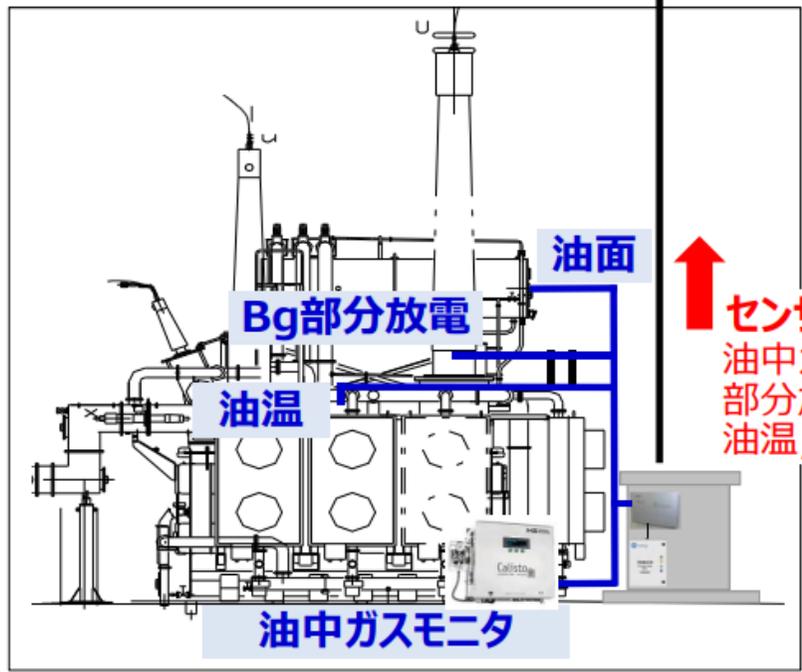


2. 変革の実現に向けた技術面のアプローチ (⑤人口減少)

デジタル変電所におけるアセットマネジメント高度化

- 変圧器、遮断器に設置した各種センサ情報に基づき、設備保全の合理化・最適化が可能
- データ収集から故障予測、対応策（メンテナンス）指示、更新時期判断までをシームレスに実施することにより、O&Mコスト削減、設備寿命の延長が可能

変圧器の状態監視



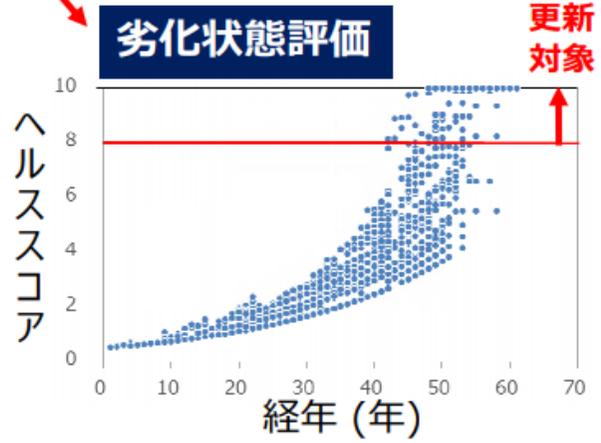
センサ情報に基づき、設備の異常兆候、劣化状態を評価



診断アルゴリズム構築・AI活用による自動評価

センサ情報
油中ガス情報
部分放電情報
油温, 油面等

劣化状態評価



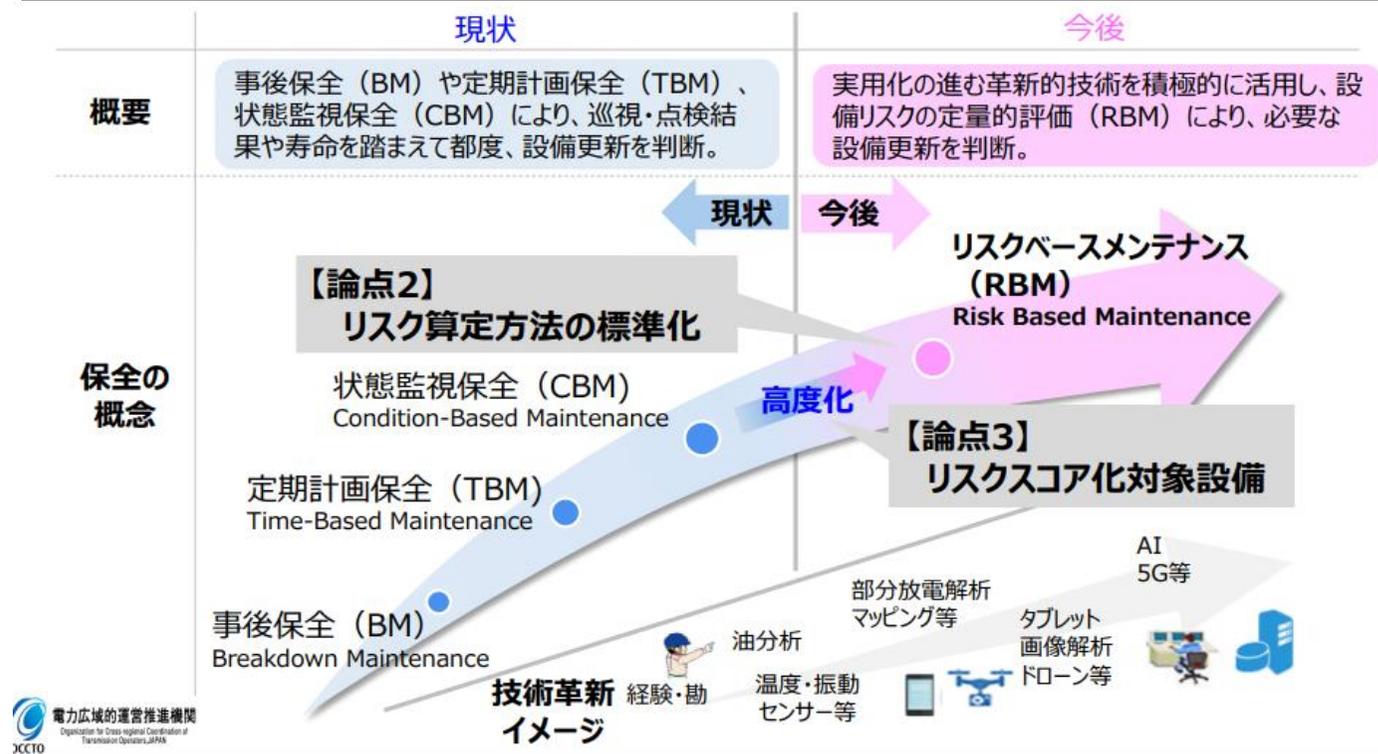
(参考) アセットマネジメントについて

- 設備管理を、既存設備の有効活用や強靱化などを考慮したうえで、コストを効率化しつつ計画的に進めていくことが重要であることから、アセットマネジメントにおけるリスク評価等の標準的な手法を電力広域機関において検討中。

第3回 広域連系システムのマスタープラン及びシステム利用ルールの内実等に関する検討委員会
資料1 (2020.10.22)

2-1.高経年化設備更新の目指すべき方向性 (全体像)

- 設備保全の一般的な考え方は、故障したものを改修するという事後保全 (BM) から、故障の未然防止を図る予防保全 (定期計画保全 : TBM)、また技術の発展とともに設備の状態に基づく保全 (状態監視保全 : CBM) へ移行してきた。今後はリスク量を定量化して一元的に管理するリスク保全 (RBM) により、必要な更新を計画・判断する仕組みへ高度化していく必要がある。



(参考) 送配電設備のアセットマネジメント手法に関する標準化ガイドラインのイメージ

- 送配電設備のアセットマネジメント手法に関する標準化ガイドラインは、設備故障リスクと故障時の影響リスクについて、全国大での標準的な定量評価手法を整理したもの。
- 一般送配電事業者は、巡視・点検結果をデータベース化し、広域機関が策定する定量評価手法を用いてリスク評価を行い、更新計画を立案する。

