

再生可能エネルギー出力制御の 高度化に向けた対応について

2019年12月
資源エネルギー庁

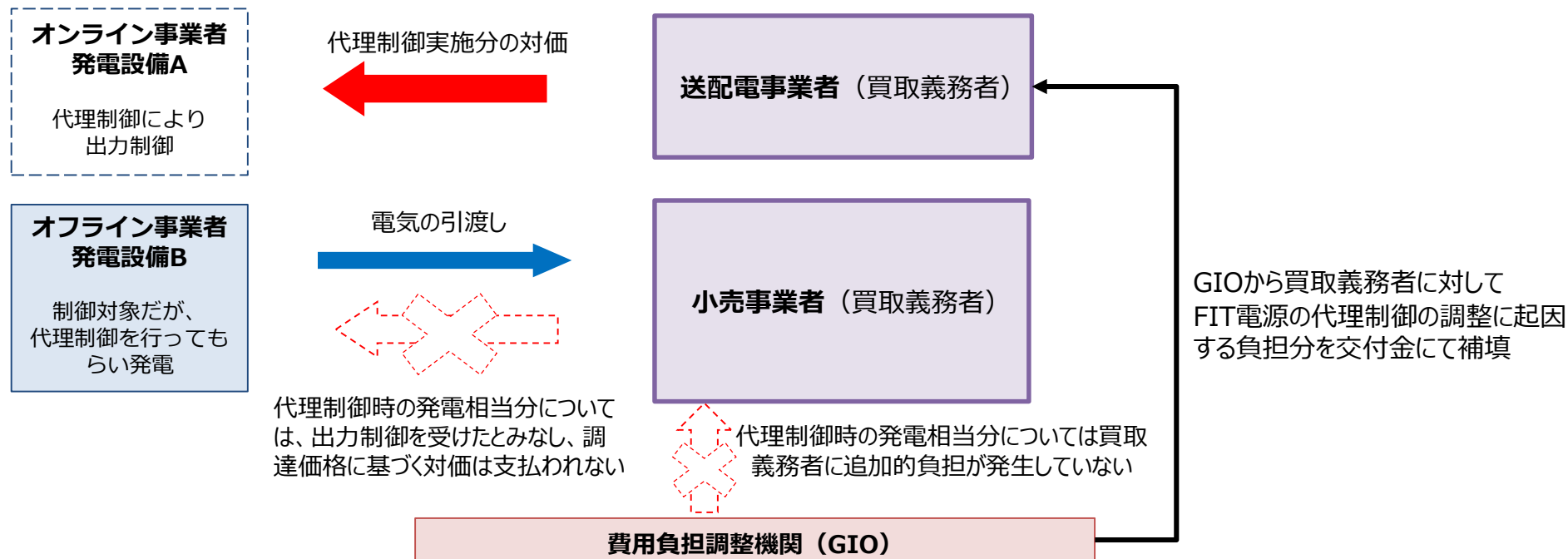
（１）オンライン代理制御（経済的出力制御）

（２）軽負荷期の需要創出

オンライン代理制御の実施に対する補填について

- 第23回系統WG（2019年10月8日）において、代理制御を実施したオンライン事業者に対する補填の方法を検討する必要があるとされたところ。
- 今後行われるオンライン代理制御は出力制御の一樣態であり、その実施主体は従来どおり電気事業者であるところ、オンライン事業者が代理制御を行った場合の対価についても、電気事業者から支払われるのが適当である。一方、その際にオンライン事業者は実際には発電していないため、電気を調達できなかった電気事業者は出力制御の調整に貢献したにも関わらず追加的な負担が発生している。
- 現在、電気事業者がFIT電気の調達にあたり、インバランス調整のために要した費用は交付金にて補填されていることを踏まえつつ、代理制御における、事業者間の負担調整に関しても、「FIT電気の調達にあたり電気事業者が追加的に負担」したと認められる分を交付金で補填することとしてはどうか。

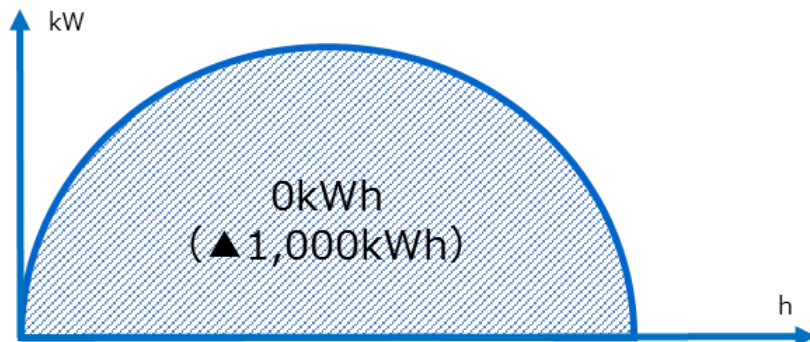
＜オフライン事業者が小売事業者と契約し、オンライン事業者が送配電事業者と契約している場合＞



(参考) オンライン代理制御 (経済的出力制御)

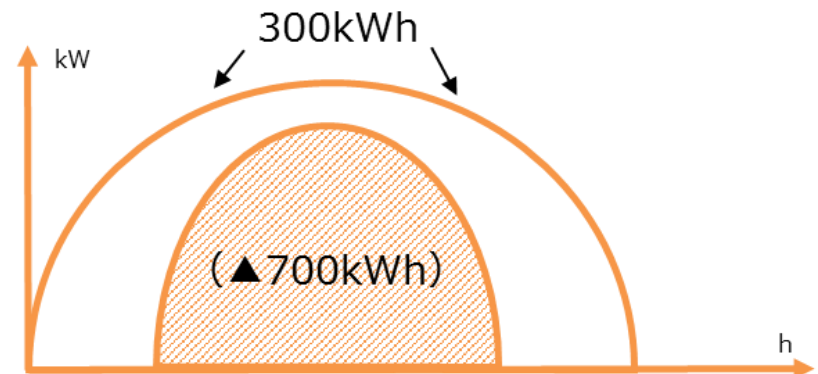
- オンライン事業者による代理制御は、オフライン事業者の実務上の負担軽減にもつながることに加え、オンライン制御はオフライン制御と比べ、より実需給に近い柔軟な調整が可能であり、必要時間帯のみ制御が可能（九州では約3割の再エネ制御量を削減（2018年度実績））となるため、オンライン事業者がオフライン事業者の代理制御を行うことにより、出力制御量が最小化する仕組みを構築することが可能ではないか。
- なお、代理制御時においては、オフライン事業者は物理的には発電しているが、本来はオフライン事業者が制御すべきところに代理制御を行っているため、出力制御回数は一回とカウントするとともに、オフライン事業者が本来行うべきであった出力制御を実施したものとみなして買取費用相当額を精算し、オンライン事業者の代理制御については制御回数としてはカウントしないという整理が適切ではないか。
- また、代理制御者に対しては、本来発電し売電することが出来た発電量を推計する等して補填を行うべきであるが、前述のオンライン化促進の主旨を踏まえつつ、補填金額の算定方法を検討する必要があるのではないか。

<オフライン制御 (イメージ)>



※図の白塗りが発電、塗りつぶしが制御。

<オンライン制御 (イメージ)>



○電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法

(交付金の交付)

第二十八条 第五十五条第一項に規定する費用負担調整機関（以下この章において単に「費用負担調整機関」という。）は、各電気事業者における特定契約に基づく再生可能エネルギー電気の調達に係る費用負担を調整するため、経済産業省令で定める期間ごとに、電気事業者に対して、交付金を交付する。

(略)

(交付金の額)

第二十九条 前条第一項の規定により電気事業者に対して交付される交付金の額は、同項の経済産業省令で定める期間ごとに、第一号に掲げる額から第二号から第四号までに掲げる額の合計額を控除して得た額を基礎として経済産業省令で定める方法により算定した額とする。

- 一 当該電気事業者が特定契約に基づき調達する再生可能エネルギー電気の量（キロワット時で表した量をいう。第三十二条第四項及び第三十五条第二項において同じ。）に当該特定契約に係る調達価格を乗じて得た額の合計額
- 二 当該電気事業者が特定契約に基づき調達する再生可能エネルギー電気を使用した量に相当する量の電気を自ら発電し、又は調達するとしたならばその発電又は調達に要することとなる費用の額として経済産業省令で定める方法により算定した額
- 三 当該電気事業者が特定契約に基づき調達する再生可能エネルギー電気について卸電力取引市場における売買取引により得られる収入の額として経済産業省令で定める方法により算定した額
- 四 当該電気事業者が再生可能エネルギー電気卸供給を行うことにより得られる収入の額として経済産業省令で定める方法により算定した額

○電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則

(交付金の額の算定方法)

第二十一条 法第二十九条各号列記以外の部分の経済産業省令で定める方法は、前条で定める期間ごとに、法第二十九条の規定に基づき算定して得た額から消費税及び地方消費税に相当する額を控除して得た額に第一号及び第二号に掲げる額（当該電気事業者が一般送配電事業者である場合であって当該再生可能エネルギー電気の調達が離島（電気事業法第二条第一項第八号イに規定する離島をいう。次条及び第二十四条において同じ。）で行われる場合にあっては、第一号に掲げる額に限る。）を加え、及び第三号に掲げる額を控除するものとする。この場合において、当該方法により算定して得た額が零を下回るときは、当該額は、零とする。

- 一 交付金の交付に伴い当該電気事業者が支払うこととなる事業税に相当する額
- 二 特定契約に基づく再生可能エネルギー電気の供給を受けることにより電気事業者又は電気事業者から再生可能エネルギー電気卸供給を受ける小売電気事業者若しくは登録特定送配電事業者がインバランス料金（一般送配電事業託送供給等約款料金算定規則（平成二十八年経済産業省令第二十二号）第一条第二項第二号に規定するインバランス料金をいう。以下同じ。）又はこれに準ずる費用を追加的に負担する平均の費用として経済産業大臣が定める額
- 三 当該電気事業者が小売電気事業者等である場合であって、当該電気事業者が法第三十四条第一項の規定による督促を受けた場合のうち、同項の規定により指定された期限までに納付すべき納付金の額を納付しない場合における当該納付金の額

(1) オンライン代理制御 (経済的出力制御)

(2) 軽負荷期の需要創出

軽負荷期の需要創出（上げDR）について

- 太陽光発電の導入が急速に進む九州では、昨年10月以降、軽負荷期には土日のみならず平日も出力制御が行われている状況。今後も出力制御量の増加が予想される中、**再エネの有効利用の観点から出力制御量の低減に向けた一層の対応が必要**である。

【参考】九州における出力制御の実績

2018年度：26日（1発電所あたり5～6日）、最大制御量180万kW

2019年度：42日（1発電所あたりオフライン10～11日、オンライン9～10日）、最大制御量257万kW（※12月4日時点）

- こうした中、**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1次）**において、**昼間の太陽光発電等による電力供給過剰に対して、電力需要を制御することにより需給バランスを調整するデマンドリスポンス（DR）、いわゆる上げDRの活用に向けた検討を進めることとされた。**
- **既に再エネの発電予測量の割当タイミングや割当量の変更、卸電力市場の値動き等を踏まえて、上げDRを実施する事例も見られる。**上げDRの活用は、本来消費する予定であった需要のタイムシフトとなることが重要であり、この観点からすれば、**上げDRに協力する需要家にもメリットが生まれる仕組み等が必要**である。
- 本日は、**更なる上げDRの実施を促進するための取組**について、御議論いただきたい。

(参考) デマンドリスポンス (DR)

8

再エネ大量導入・次世代電力NW小委員会（第3回）資料2より抜粋

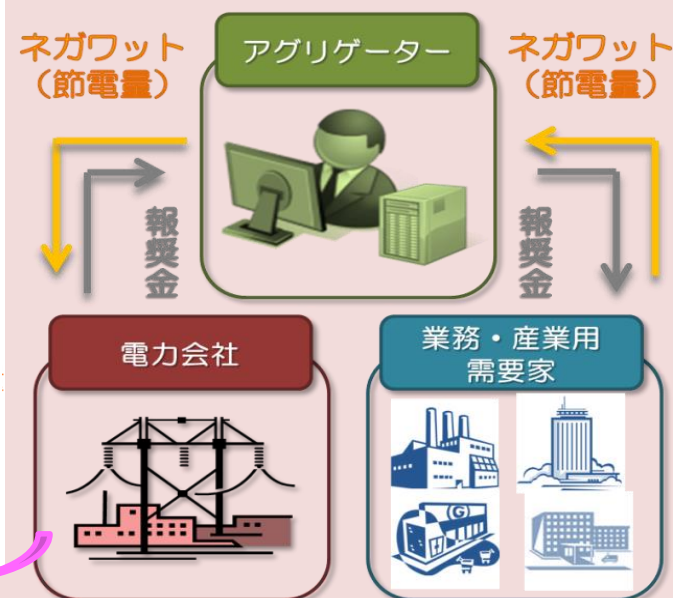
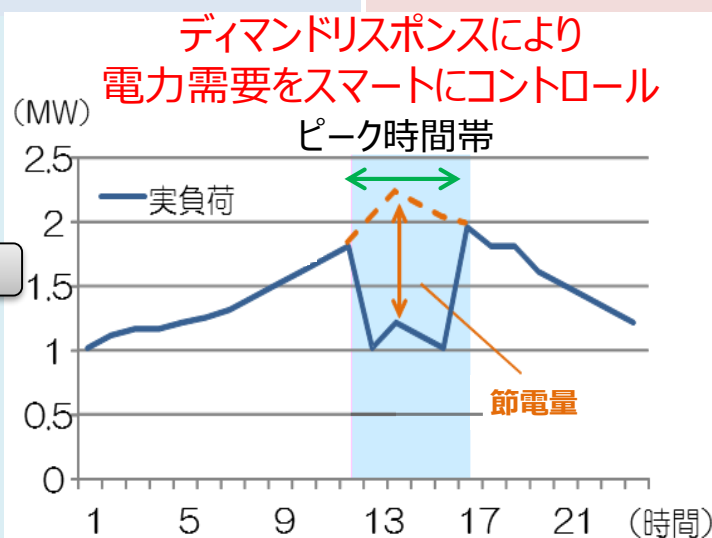
- デマンドリスポンス (DR) とは、電力の供給状況に応じて、賢く電力需要（消費パターン）を変化させる取組。
- 発動する仕組みにより、電気料金型DRとインセンティブ型DRの2種類に分類できる。

電気料金型DR

概 要	ピーク時に電気料金を値上げ
メリット	比較的簡便であり、大多数に適用可
デメリット	時々の需要家の反応によるため、効果が不確実

インセンティブ型DR（ネガワット取引）

概 要	電力会社とピーク時の節電に係る契約を締結し、電力会社からの依頼に応じて節電した場合に対価を得る
メリット	契約によるため、効果が確実
デメリット	比較的手間がかかり、需要家への適用が困難



IV. 適切な調整力の確保

4. 新たな調整力の活用 (上げDRの制度整備)

前述のとおり、自然変動電源である太陽光発電や風力発電の導入拡大に伴い、調整力を効率的かつ効果的に確保することが重要となる。特に、昼間の太陽光発電等による供給過剰に対しては、現在は揚水式水力発電が用いられているが、今後は需要を制御することにより電力の需給バランスを調整するデマンドリスポンス (DR) の一種として、いわゆる「上げDR」の活用が期待されている。

このため、上げDRの普及に向けて、技術の確立に加え、制度整備のための検討を進めるべきである。例えば、電気料金型DRの普及に当たっては、再生可能エネルギーの供給過剰時に卸電力取引価格が下がる等、マーケットメカニズムが働くことに加え、調達コストに小売電力単価が連動する料金メニューの導入が進むことが期待される。また、インセンティブ型DRの活用に向けては、供給過剰となるタイミングに合わせて需要が引き上げられる必要があり、再エネ事業者や小売電気事業者、一般送配電事業者間の連携などの仕組みづくりが必要となる。より短い調整力として活用するためには、今後整備が予定されている需給調整市場において上げDRが活用されるよう、必要な技術要件の整理と技術実証を並行して進めるべきである。

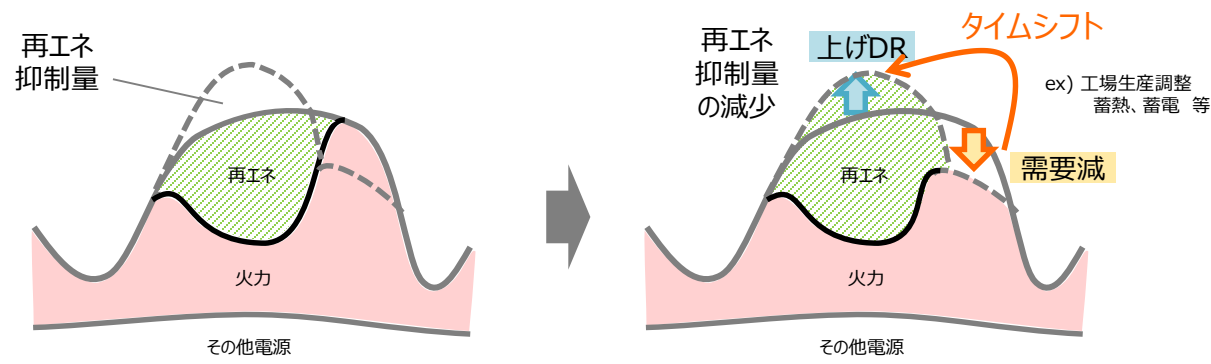
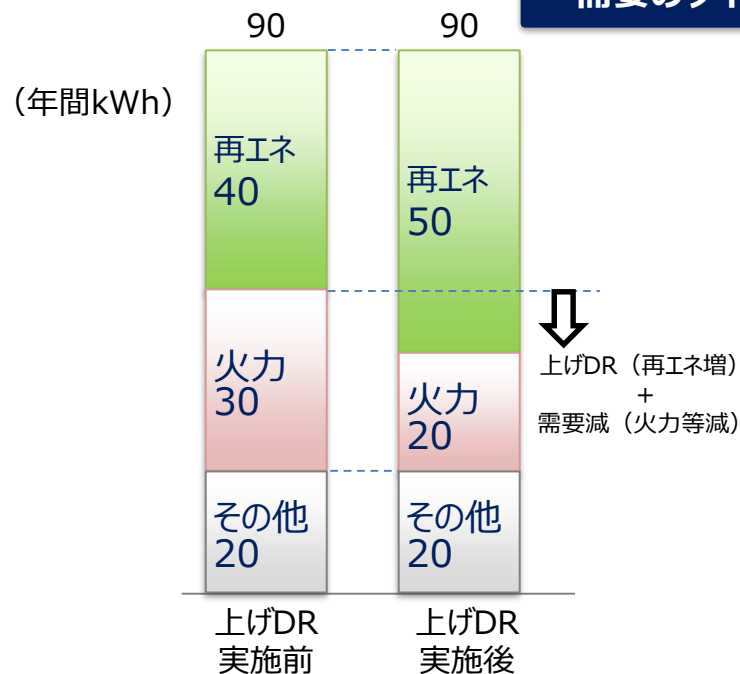
また、現行のエネルギーの使用の合理化等に関する法律 (以下「省エネ法」という。) に基づく関係法令では、再生可能エネルギーが供給過剰な時間帯であっても電気の需要を引き上げる行為は不利な評価を受ける可能性がある。このため、上げDRが発動された際に余剰となっている再生可能エネルギー由来の電気を積極的に利用する行為を省エネ評価において適切に勘案する仕組みについて検討を進める必要がある。

- 普及に向けては制度面やビジネスモデルなどの面で課題があり、具体的に活用が期待されるケースを念頭に、必要な対策の在り方について検討を進める。
【⇒資源エネルギー庁】
- 省エネ法上の扱いについても並行して検討を進める。
【⇒資源エネルギー庁 (2018年度中) 】

※本小委員会で整理された事項を枠内に「アクションプラン」として記載し、それぞれ検討・実施主体を明記している。色分けについては、青：既に実施済み・継続実施中のもの、緑：具体的なスケジュールが決まっているもの、赤：基本的な考え方が整理されており今後詳細を議論していくもの、としている。

- 再エネの導入拡大を進める上では、再エネ余剰が発生している際に、可能な限りその他時間帯の需要を再エネ余剰時間帯へ移すことによりその他の時間帯の他電源の稼働を減らすこと、もしくは再エネ余剰時間帯において需要家内の自家発稼働を減らすことが重要となる。
- 以上を踏まえると、再エネの有効利用を促進する方法の一つとして議論されている**上げDRの活用は、無駄な需要創出による電力消費ではなく、本来その他時間帯で消費する予定であった需要の範囲内でのタイムシフト、もしくは再エネ余剰時間帯の自家発の稼働を減らすことによる需要増加**が実施されるべきである。

需要のタイムシフトによる再エネ有効活用のイメージ



1日のロードカーブ(イメージ)

上げDRの取組の現状

- 九州電力においては、FIT特例①の発電予測量は前々日16時に送配電事業者から全量を小売電気事業者に配分している（※2020年4月から前日6時に再通知を実施予定）。一方、出力制御が予想される状況下では需要を上回る発電が見込まれるため、小売電気事業者は自社需要を超える電力量を0.01円/kWhでスポット市場に入札するが、売れ残りが発生する一部の小売電気事業者については、一般送配電事業者がその量を勘案しスポット取引終了後に当該小売電気事業者の配分量を変更している。
- 現状の取引フローにおいて上げDRを活用する場合、前々日16時の発電予測量配分から前日10時のスポット市場入札〆切の間で小売電気事業者が需要家との間で上げDRを調整し、スポット市場に0.01円/kWhで入札された電気を調達することが想定される。
- 例えば、九州電力（小売部門）では、発電予測量を踏まえて、大規模需要家に上げDRを依頼し、当該需要増を需給計画に組み込む取組が試行実施されている。

更なる上げDRの実施に向けた課題

- 出力制御が予想される際は卸電力市場におけるエリアプライスの最低値は0.01円/kWhになることが想定される。この際、市場メカニズムに基づき上げDRの活用が進むと想定されるが、依然として以下の課題が存在。
 - (i) スポット価格が0.01円/kWhであっても、一部の小売買取分については2020年度までは回避可能費用の激変緩和措置があるため、安くとも5円/kWh程度の調達となること、また自家発を停止・抑制し系統電力の消費量を増やすことも可能だが、現行では、常時契約電力を超過した場合は電力基本料金が増加すること等により、上げDRを実施するために必要となる事業性が十分に確保できていない。
 - (ii) 事業性の確保に向けたハードルが高いため、小売電気事業者が安価な電気を調達して得られる利益について、需要家やアグリゲーターに配分する仕組みが広まっておらず、多くの需要家にとって上げDRを行うメリットがない。
- (i)については、2021年度以降、回避可能原価が市場価格連動に切り替わると0.01円/kWhの調達が可能となる点、また託送契約範囲内で自家発を停止・抑制して上げDRを行う場合、再エネ余剰時に限った措置（要詳細検討）によって事業性が改善する可能性がある。また、上げDRにより生じた再エネの環境価値を上げDRのインセンティブとしたいという意見もある。こうしたことを踏まえ、これらの実現可能性や実務上の課題整理等の検討を進めてはどうか。
- (ii)について、利益配分の仕組みとしては、小売電気事業者、アグリゲーター、需要家にて利益を分け合う相対での取り決めや、卸電力市場価格と連動した電気料金を設定することが考えられる。経済産業省では市場連動電気料金による電動車の充電シフトをする実証事業の実施を予定しているところ、国としてもこうした実証の成果や利益配分のモデルを発信しつつ、事業者の積極的な取組を促してはどうか。

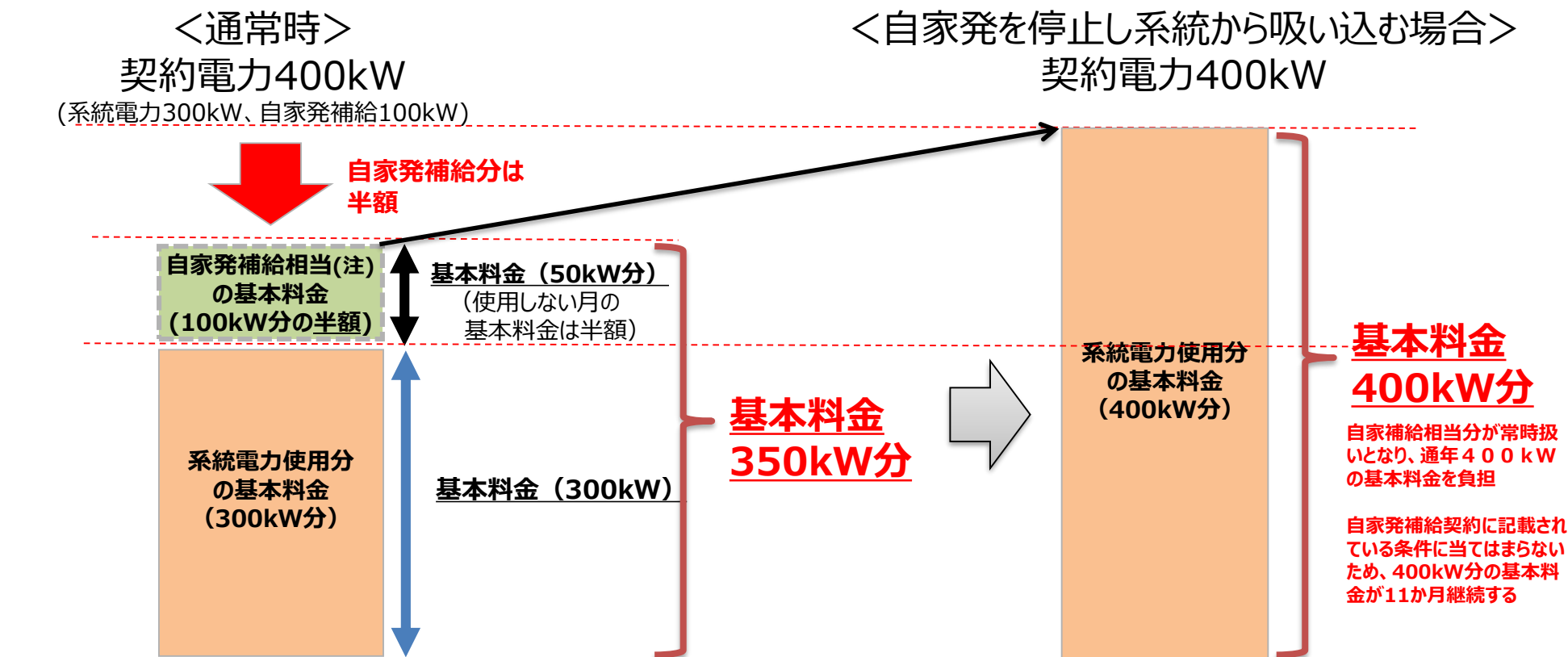
- 回避可能費用とは、FIT電気の買取義務者が、FIT電気の調達によって支出を免れた費用を指す。
- 回避可能費用単価の算定方法については、平成28年4月の電力小売全面自由化に伴い、従来の総括原価方式を前提とした算定方法から、市場価格連動へと見直しを行っているため、送配電買取における回避可能費用もスポット市場価格とすることとする。
- なお、小売買取においては、小売事業者にとってのFIT電気の調達価格が回避可能費用となるため、市場価格連動への見直しに伴い、5年間の激変緩和措置を講じており、一定の条件を満たすものについては従来の算定方法を維持することとしている。

<回避可能費用単価の算定方法>

時期等	回避可能費用単価の算定方法	備考
(1) 平成24年度・平成25年度認定分（小売買取）	全電源平均可変費単価	激変緩和措置あり （令和2年度末まで一定の条件を満たせば維持可能）
(2) 平成26年度・平成27年度認定分（小売買取）	①全電源平均可変費単価＋全電源平均固定費単価 ②火力平均可変費単価 の組み合わせ ※①：太陽光、風力、水力の供給力計上した分＋地熱、バイオマス ②：太陽光、風力、水力の供給力計上していない部分	※激変緩和措置の対象外となる場合は、（3）の方式で算定
(3) 平成28年度～ （小売買取）	スポット市場価格＋時間前市場価格の加重平均 （30分単位）	令和3年度以降、小売買取分はこの方法に一本化
(4) 平成29年度～ （新FIT法、送配電買取）	スポット市場価格 （30分単位）	送配電買取の対象はすべてこの方法

- 現行制度では自家発停止及び抑制分を系統電力に切り替えた場合、契約電力（常時）増加により契約基本料金が增加する。そのため、これに伴う基本料金の負担を軽減するような手当を検討することなどが考えられるのではないかな。

基本料金のイメージ図



(注) 自家発補給契約・・・発電設備の検査、補修または事故（停電による停止等をむ）により生じた不足電力の補給にあてるために電気の供給を受けるサービス。

＜参考：東電PG託送供給等約款抜粋（接続送電サービス契約電力等）＞

イ 低圧で供給する場合、または高圧で供給する場合で、接続送電サービス契約電力が500キロワット未満となるとき。

(イ) 各月の接続送電サービス契約電力は、次の場合を除き、その1月の最大需要電力等と前11月（低圧で供給する場合で、特別の事情があるときは、前11月以内で契約者と当社との協議により定めた期間とすることがあります。）の最大需要電力等のうち、いずれか大きい値といたします。

- 上げDRの事業化を検討するアグリゲーターからは、上げDRにより生じた再エネの環境価値を上げDRのインセンティブとしたいという意見も出ているところ。

第35回 制度検討作業部会 資料3-4 エナジープールジャパン株式会社説明資料より抜粋

「上げDR」制度化に向けて 「上げDR」には社会的意義がある

- 制度化に向けた課題
 - 算定根拠となるベースラインの設定（直前型か）
 - 電力需給契約上の契約電力の扱い
 - 従量料金の扱い
 - 上げDRで生じた環境価値の帰属（仮に電源が特定できれば、より大きなインセンティブになる）

等の検討すべき課題はあるが、「上げDR」は

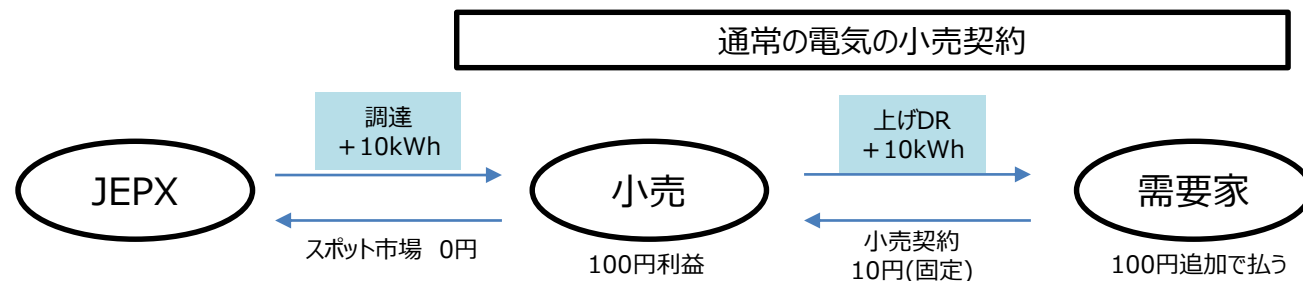
- 「RE100」に寄与し得る
- ESG投資の対象となり得る

- 「上げDR」で創出された非化石価値を証書化し、売却が可能となれば、大口需要家様・DR事業者が「上げDR」を事業スキームに加えるインセンティブとなる
- 売却しない場合でも、「〇〇エリアの再エネ出力抑制回避に貢献した」と表明することで定性的環境評価が得られる可能性が高い
- 大口需要家様の環境価値に対する期待値は高い

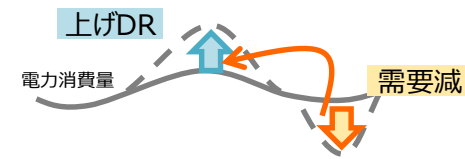
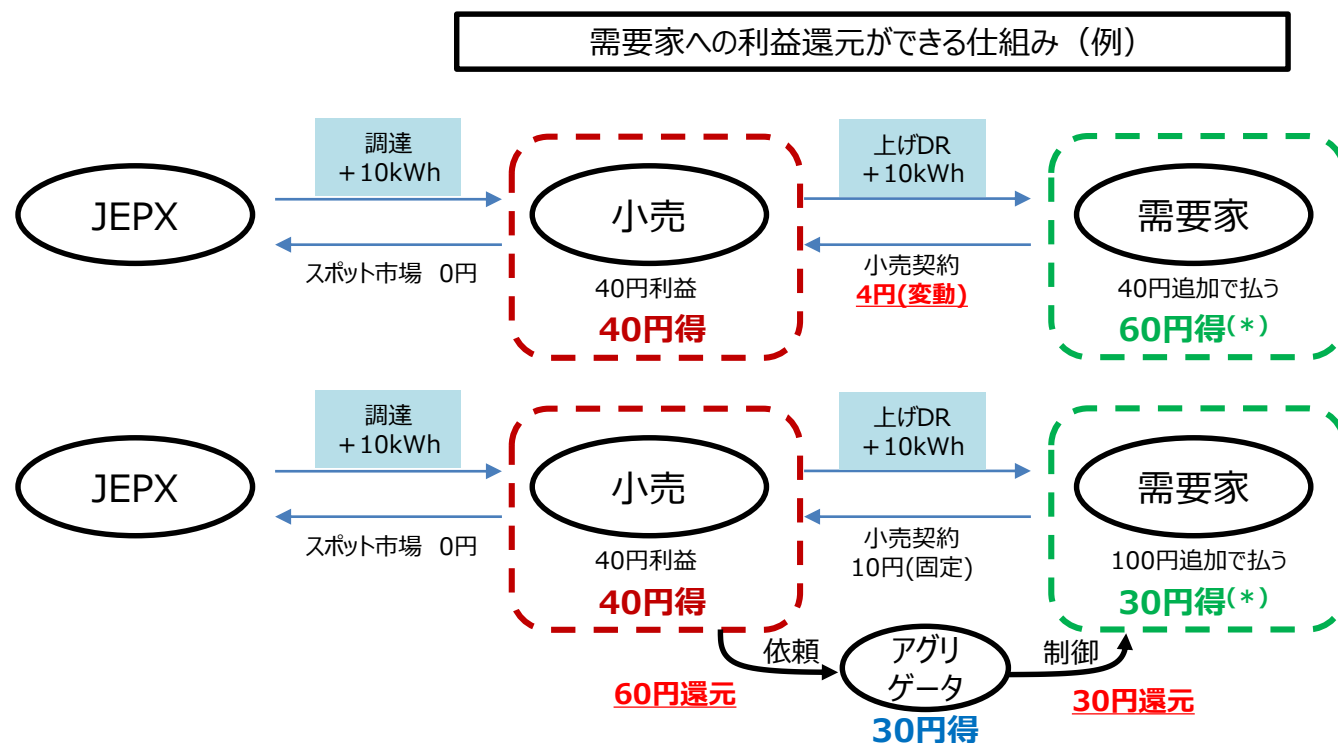
(参考) 上げDRに協力する需要家への利益の還元方法 (例)

16

- 上げDRを実現するためには、再エネ余剰時に安価な電力が調達できることによる利益を原資として、小売電気事業者と需要家・アグリゲーターの協議・創意工夫による需要のタイムシフトや自家発の稼働減による需要増加といった取組が広く浸透していくことが重要である。



需要家にとって上げDRを行うメリットが存在しないため、上げDRが行われない



(*) 上げDR量と同量の需要減（需要のタイムシフト）を行った場合、需要減時に電気料金が100円安くなる。

※図中の金額は一例

- 小売電気事業者が卸売電力価格に連動した時間別料金（ダイナミックプライシング）を設定し、EVユーザーの充電ピークシフトを誘導する実証を実施予定。
- 本実証では、電気料金が高い時間帯は充電をせず、安い時間帯に充電するようにEVユーザーの行動を誘導する取組であり、VPP実証のようなアグリゲーターによる制御は行わない。

ダイナミックプライシングに基づき、充電するイメージ

