

ネガワット取引の普及に向けた取組

平成27年3月31日

資源エネルギー庁

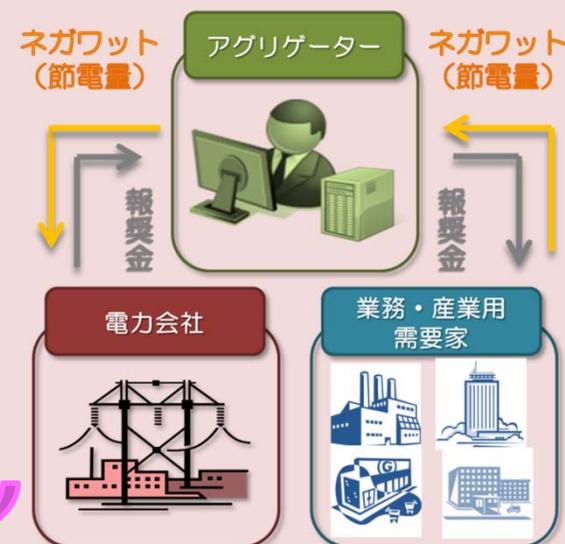
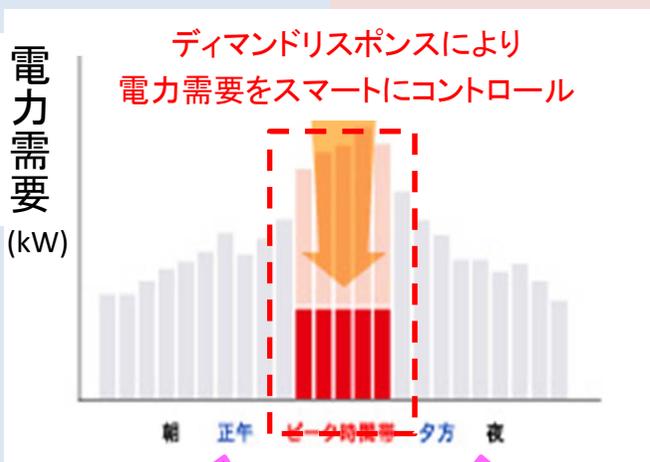
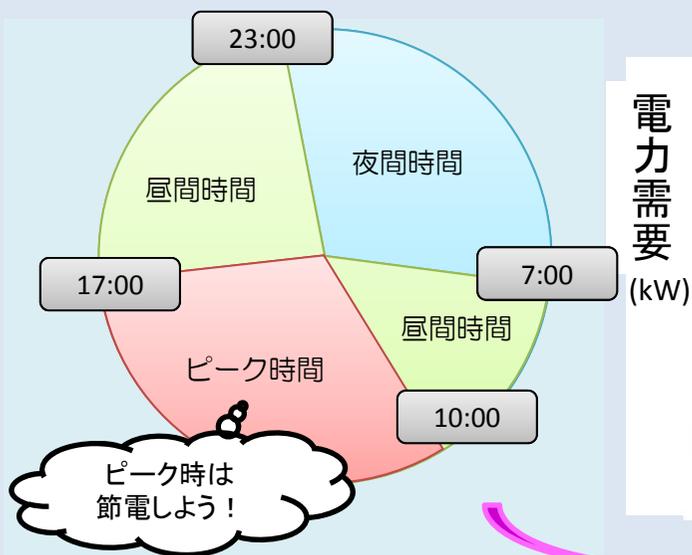
- ディマンドレスポンスとは、供給力を積み増す代わりに、エネルギーの供給状況に応じてスマートに消費パターンを変化させることで、需給バランスを一致させようとする取組。
- 需要制御の方法によって、①電気料金設定によって需要を制御しようとする電気料金型と、②電力会社と需要家の契約に基づき、電力会社からの要請に応じて需要家が需要を制御するネガワット取引の大きく二つに区分。

電気料金型ディマンドレスポンス

概要	ピーク時に電気料金を値上げすることで、各家庭や事業者に電力需要の抑制を促す仕組み
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

ネガワット取引

概要	電力会社との間であらかじめピーク時などに節電する契約を結んだ上で、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仕組み
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、小口需要家への適用が困難



■ ネガワット取引は、現在では新電力をはじめとする一部の電気事業者による取組に留まっているが、電力システム改革の進捗に伴って普及していくことが期待されている。

電力会社にとってのネガワット取引の必要性の高まり(イメージ)

	2014年	2015年	2016	2017	2018	2019	2020年～
	システム改革前～第1段階		第2段階			第3段階	
電力システム改革		広域機関設立	小売全面自由化	計画値同時同量 1時間前市場創設	供給力確保義務		料金規制の撤廃 送配電部門の法的分離 リアルタイム市場の創設 容量メカニズムの導入(時期未定)
小売部門(事業者)のニーズ	○:小売部門は相対取引によってネガワット取引が可能。 ×:JEPXではネガワットの取扱なし。		○:小売部門の供給力として、又は他社との差別化ツールとして、ネガワット取引の活用が進む可能性あり。			◎:容量市場が創設されれば、ネガワット取引の本格普及が進む可能性あり。	
系統部門(事業者)のニーズ	×:系統部門は電源調達によって周波数調整を行っており、ネガワット取引はほとんど用いられていない。		○:送配電事業者が公募などにより公正・透明に調整力(ネガワット含む)の調達を行うことが期待される。			◎:リアルタイム市場の創設により、調整力としてネガワットが取引される環境が整備される。 ◎:容量市場が創設されれば、ネガワット取引の本格普及が進む可能性あり。	

- デマンドレスポンス(DR)など需要抑制の取組により生み出された供給力(ネガワット)を活用する動きが既に始まっており、その活用を促す制度的対応も進めているところ。

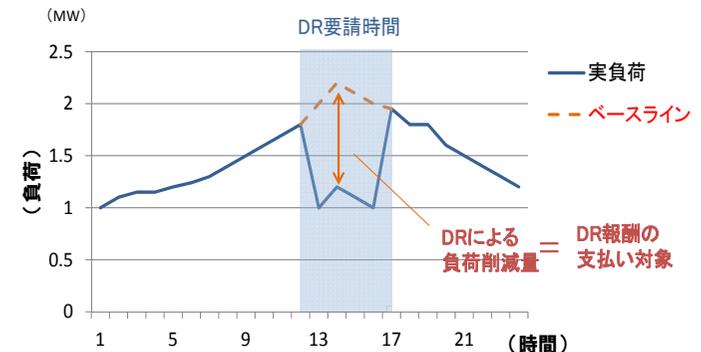
(1) ネガワット取引の活用の動き

- 一般電気事業者は、アグリゲーター(※)を活用するなどしてネガワット取引の活用可能性に関する実証を行っているところ。 (※)アグリゲーター: 多数の需要家の需要削減量を束ね、まとまった規模の供給力として提供する事業者
- また、一部の新電力は、既にネガワット取引を展開。例えば最大手のエネットは、マンション入居家庭を対象に、需給逼迫時の節電要請に協力した需要家にポイント還元するサービスを実施している他、法人向けにも、節電要請に応じて需要家が行った節電に対して報酬を支払うサービスを約4.6万kW(平成25年度実績)の規模で実施。また、F-Powerも法人向けに約0.4万kW(平成26年度実績)の規模で同様のサービスを実施。

(2) ネガワット取引に関するガイドラインの策定

- 需要削減量の基準(ベースライン)や測定方法等に関するガイドラインを策定。
- ガイドラインの活用により、ベースラインの設定などにおいて標準的な手法が確立され、事業者や需要家がネガワット取引に取り組みやすくなることが期待される。

ベースラインの考え方

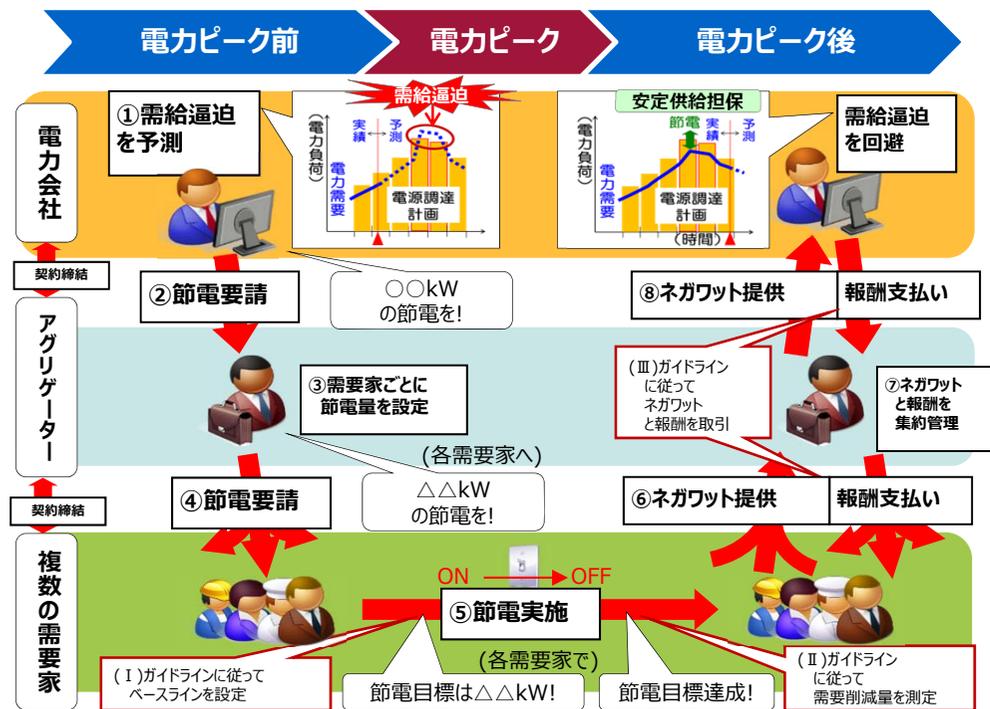


(3) ネガワット取引に関するインバランス調整制度の導入

- ネガワットについても、発電した電気と同様に、送配電事業者によるインバランス調整の対象とする制度を、今回の電気事業法改正で新たに導入。
- これにより、ある小売事業者から供給を受けている需要家が自らの需要を抑制することで生み出した供給力を、他の小売事業者に対して卸市場で円滑に販売できるようになり、ネガワットの卸取引の活性化が促される。

- 平成25年度からの東京電力管内でのネガワット取引実証により、要請から需要削減までにかかる時間や需要削減を持続可能な時間等を確認し、ネガワット取引の技術的な活用可能性を明らかにした。
- さらに、電力システム改革の進捗に合わせて適切な時期にネガワット取引の定着を図るべく、平成26年度補正予算(30億円)を活用し、下記を目的とする実証を行う予定。
 - ① 需要家の属性(例. 業態、規模、設備等)に応じたネガワット取引のポテンシャルの検証
 - ② ネガワット取引ガイドラインの妥当性の検証
 - ③ 電力会社、アグリゲーター、需要家が、ネガワット取引を試行し、ノウハウを蓄積する機会の提供

次期ネガワット取引実証の概要 (平成26年度補正予算)



メニュー	①10分前予告 ②1時間前予告 デマンドレスポンス	③前日予告 デマンドレスポンス
発動回数	夏(8・9月)と冬(12・1月)は各月2回以上。 秋(10・11月)は各月1回以上。	
報酬	基本報酬(kW当たり) +従量報酬(kWh当たり)	従量報酬(kWh当たり) のみ
ペナルティ	需要削減実績に応じて、 基本報酬を減額	なし

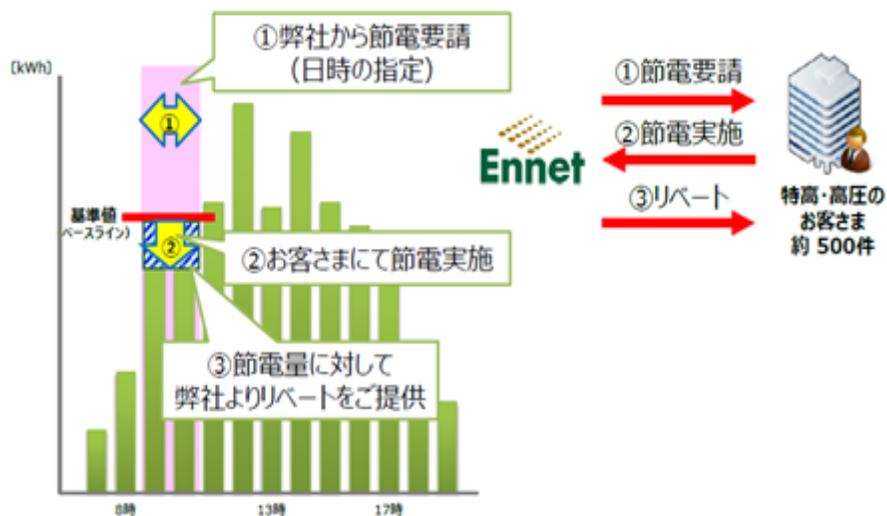
	需要家の属性	制御対象機器
産業部門	鉄鋼、化学、窯業、紙・パルプ、食品、機械	空調、生産ライン制御、蓄電池・蓄熱槽、自家発
業務部門	事務所、学校、小売り、倉庫、病院・福祉施設、ホテル、飲食店	空調、照明、冷凍・冷蔵庫、蓄電池・蓄熱槽、自家発

- 一部の新電力は、①電力市場価格高騰時の電力の市場調達コストの抑制、②インバランスの回避、③電力小売サービスとしての他社との差別化等を目的として、既に法人向けのサービスとしてネガワット取引を展開しつつある。

新電力によるネガワット取引の取組の例

エネットの例

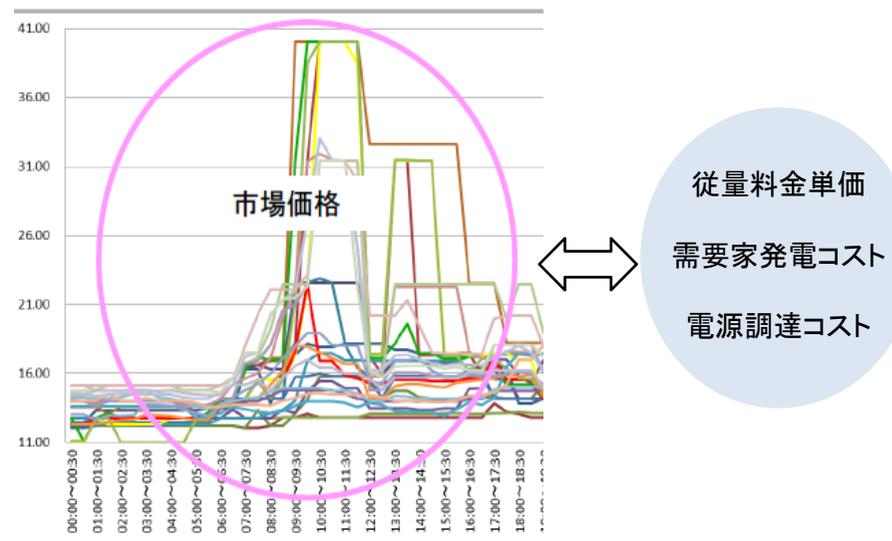
約500件の特高・高圧の需要家(主に業務用)向けに「EnneSmart」を平成24年度に開始。エネットからの節電要請時に節電可能な需要家に、その対価としてリベートを提供するプログラム。



【出典】 エネット

F-Powerの例

業務・産業用需要家向けの「デマンドレスポンス特約」を平成25年度に開始。F-PowerはJEPXの市場価格が高騰するタイミングに登録需要家に対して節電要請を行う。



【出典】 F-Power

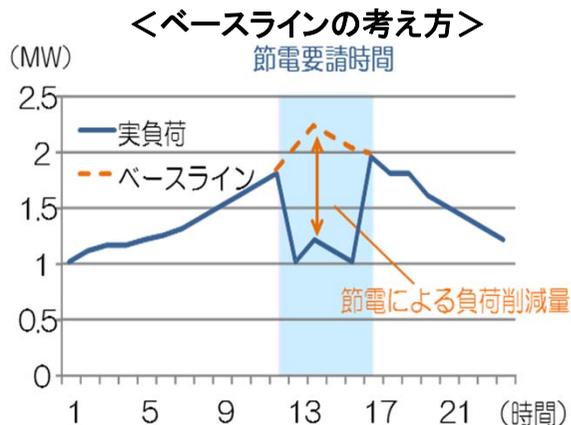
- 平成26年4月に有識者から成る「ネガワット取引のガイドライン作成検討会」が設置され、本検討会が作成した「ネガワット取引に関するガイドライン」の原案が、平成27年3月にパブリックコメントを経て正式に策定。
- 本ガイドラインは、ネガワット取引において具体的に想定される問題となり得る下記の事項について、関係者が参考とすべき基本原則となる具体的な指針を定めるもの。ネガワット取引が公正に行われているかどうかの監視を行う際の判断材料の一つとして活用されることも想定される。

(1) ベースラインの設定方法 (2) 需要削減量の測定方法 (3) 契約のあり方

ネガワット取引のガイドライン作成検討会

主な検討項目

- (1) ベースラインの設定方法
節電要請がなかった場合の電力消費量の推計方法
- (2) 需要削減量の測定方法
評価対象とする時間区分やデータ計測単位 等
- (3) その他
節電失敗時の取扱 等



【委員】

内田 明生	エナノック・ジャパン	取締役
大木 將司	双日 原子力・ユーティリティ	事業部担当部長
大橋 弘	東京大学大学院	経済学研究科教授
岡本 浩	東京電力	技術統括部長／系統広域連系推進室長
小坂田 昌幸	東芝	コミュニティ・ソリューション技師長
谷口 直行	エネット	営業本部長
長尾 昂	エナリス	経営戦略室担当部長
西村 陽	関西電力	お客さま本部営業計画グループ担当部長
林 泰弘	早稲田大学	先進グリッド技術研究所教

(50音順、敬称略)

【オブザーバー】

國松 亮一 日本卸電力取引所 企画業務部長

【事務局】

資源エネルギー庁 省エネルギー・新エネルギー部
新産業・社会システム推進室

- ネガワット取引で取り扱われる需要削減量は、節電要請がなかった場合の電力消費量(ベースライン)と実際の電力消費量の差分である。
- ベースラインの把握には何らかの推計が必要となるところ、反応時間・持続時間が比較的長いデマンドレスポンスについては過去の需要データから推計する方法を、比較的短いデマンドレスポンスについては実施時間帯の前後の需要量から推計する方法を、それぞれベースラインの原則となる標準ベースラインとする。
- ただし、特に反応時間・持続時間が比較的長いデマンドレスポンスについては、需要パターンによっては標準ベースラインが適切な推計とならない場合もあることから、標準ベースラインが妥当でないとは判断される場合には、例外的なベースラインとして代替ベースラインによるものとする。

ベースラインのメニュー

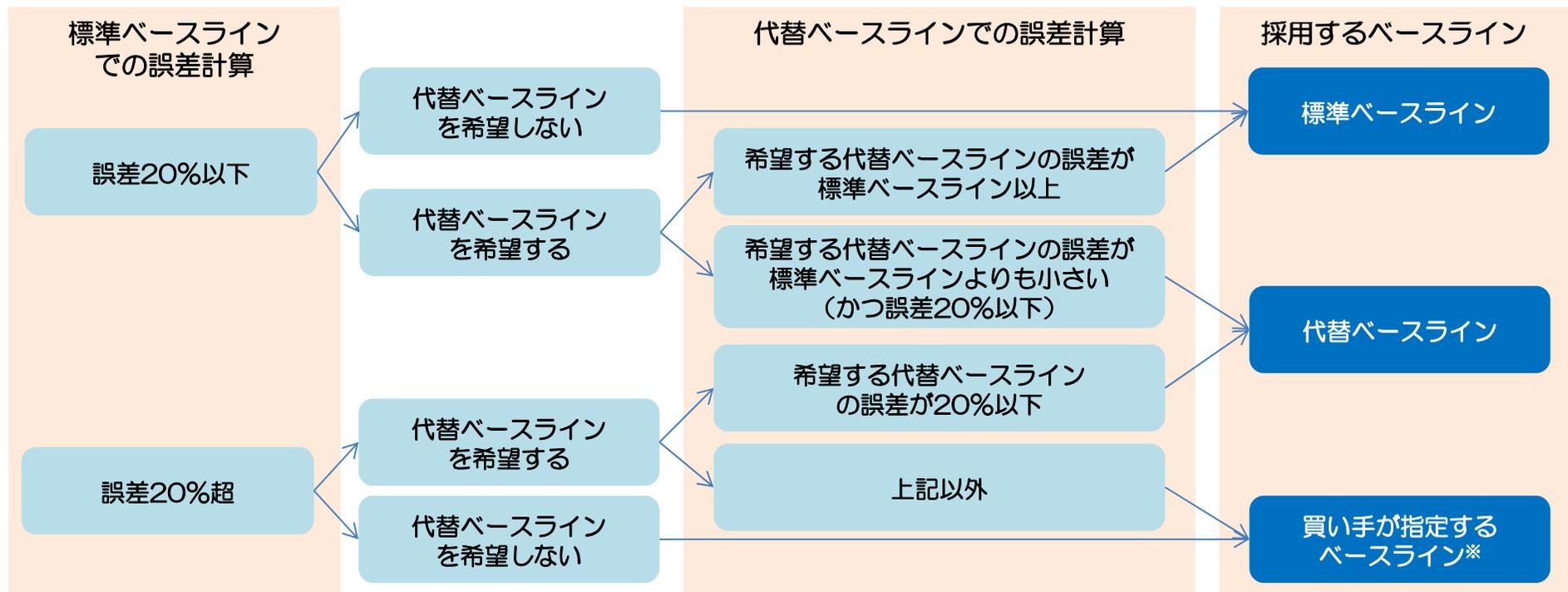
	反応時間・持続時間が比較的長いDR※1					短いDR※2
ベースライン (BL)	【標準BL】 High 4 of 5 (当日調整あり)	【代替BL】 High 4 of 5 (当日調整なし)	【代替BL】 同等日採用法	【代替BL】 事前計測	【代替BL】 発電機等計測	【標準BL】 事前・事後計測
BLの算出単位	需要家単位	需要家単位	需要家単位	需要家単位	発電機等单位	需要家単位
BLの算出方法	直近5日のうち需要の多い4日の平均(※土曜、日曜、祝日の場合は、直近3日のうちの2日)	直近5日のうち需要の多い4日の平均(※土曜、日曜、祝日の場合は、直近3日のうちの2日)	DR発動時間を除く時間帯の過去30日間の需要データのうち、発動日との差が最も小さい非発動日3日間(=同等日)の平均	DR実施時間の4時間前～1時間前の平均	発電機又は蓄電池等の専用メーターによる計測(ベースラインは常にゼロ)	DR発動の予告よりも前の一定時間帯の需要データの平均
当日調整の有無	当日調整あり	当日調整なし	当日調整なし	当日調整なし	当日調整なし	当日調整なし

※1 小売事業者がアグリゲーター等の間での電力量の取引等を想定。

※2 送配電事業者によるリアルタイム市場等での予備力・調整力の取引等を想定。

- ネガワット取引の実施に当たっては、予め取引に適用しようとするベースラインが適切な推計であるか否かをテスト(ベースラインテスト)することとし、標準ベースラインにより計算した過去の需要量と実際の需要量の誤差が20%以下である場合には、原則として、標準ベースラインを採用することとする。
- 一方、標準ベースラインの誤差が20%を超える場合には、代替ベースラインを採用することとする。
- また、誤差が20%以内の代替ベースラインがなかった場合には、売り手は、買い手が指定するベースラインを採用することとする。

ベースラインテストのフロー



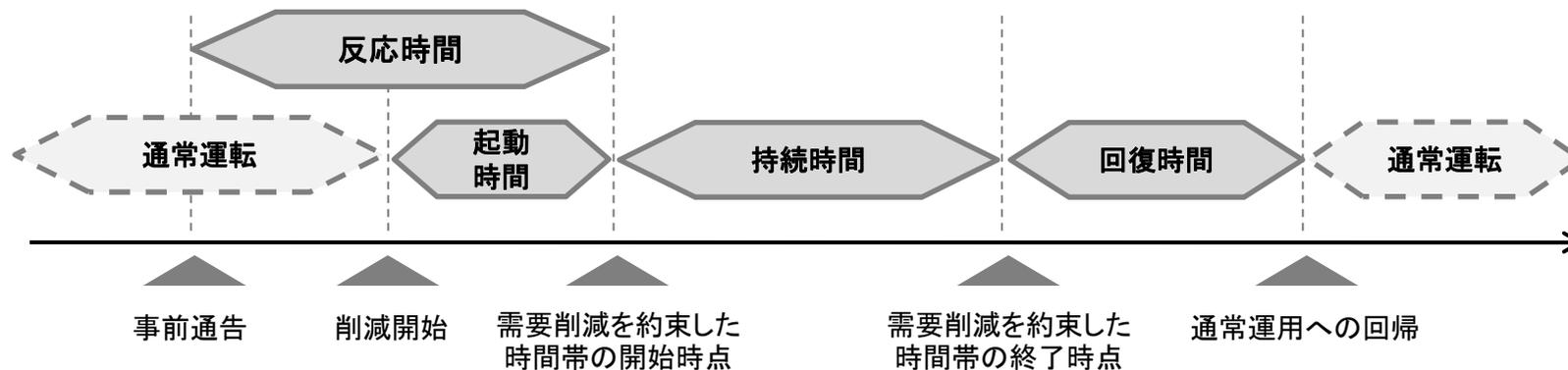
※ 指定ベースラインとして、例えば、最低負荷ベースライン(直近5日間におけるDRイベント時間の最小需要の30分平均値(イベント日を除く。ただし、過去一定期間内のデータに限る))があり得る。

- ネガワット取引で取り扱われる需要削減量の測定方法の細則として、「需要削減量の評価対象期間」、「需要削減量の評価単位・評価方法」、「計測方法に関する要件」を規定。

需要削減量の測定方法

		類型1 小売事業者を買い手とするネガワット取引	類型2 系統運用者を買い手とする ネガワット取引
1) 需要削減量の評価対象期間		持続時間のみを評価対象とする。	系統運用者が行う調整力の公募(第2段階)、及びリアルタイム市場(第3段階)における、需要削減量の測定方法等を踏まえ、今後決定するものとする。
2) 需要削減量の評価単位・評価方法		30分単位毎の需要削減量を評価するものとする。	
3) 計測方法に関する要件	①計測単位	計測単位を30分単位とする。	
	②計測データの提出のタイミング	需要削減量の買い手となる小売事業者に対して、遅くともネガワット取引の精算のタイミングに間に合うよう需要データを提出するものとする。	

<参考> DRに関する各種時間の区分



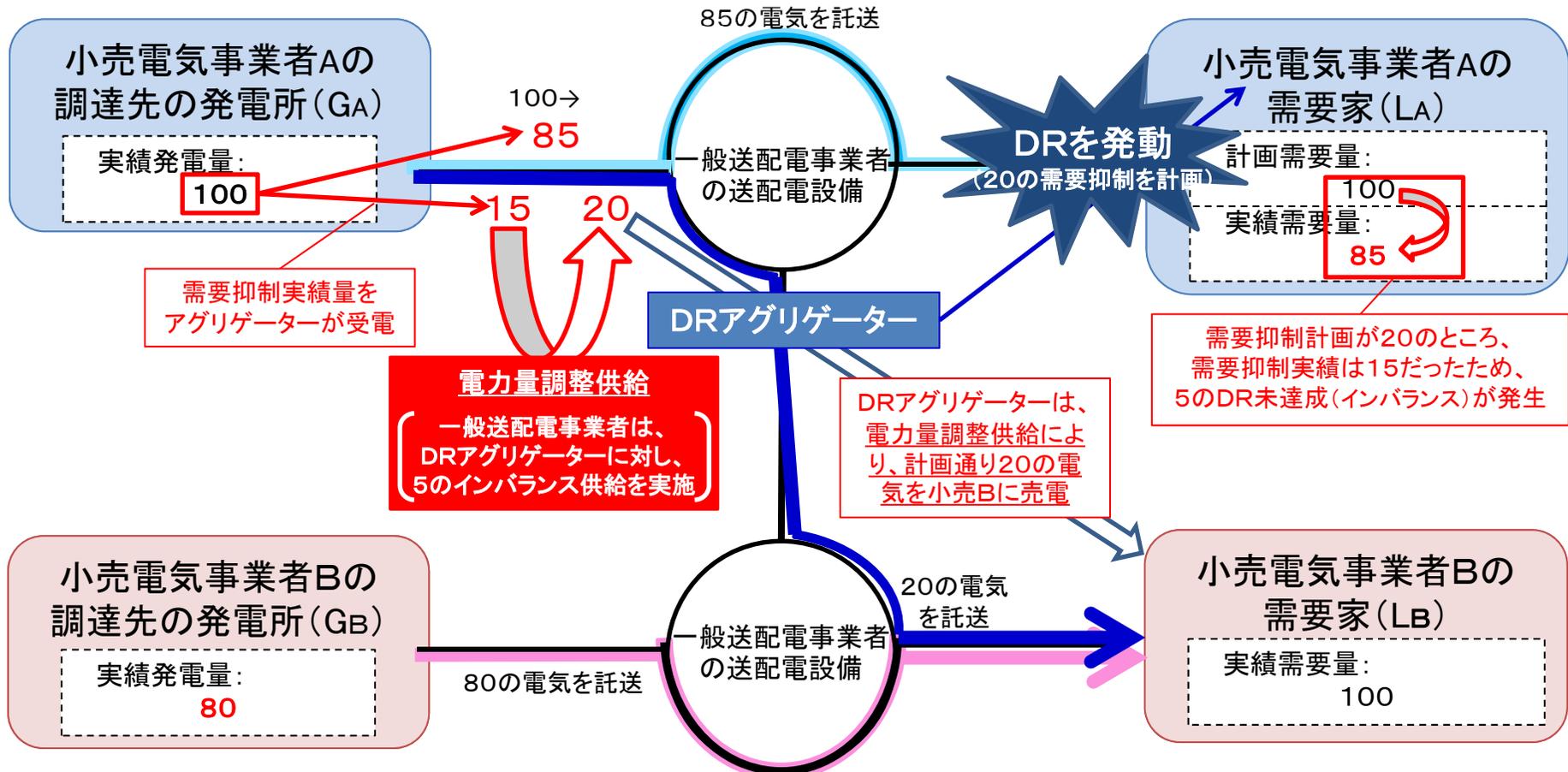
- ネガワット取引の実施に当たって定めるべき事項として、「需要家やアグリゲーターへの報酬」、「需要家やアグリゲーターへのペナルティ」、「需要家に電力供給を行う小売事業者への補填」を規定。

ネガワット取引のその他の取引条項

	類型1 小売事業者を買い手とするネガワット取引	類型2 系統運用者を買い手とする ネガワット取引
1) 報酬	基本的に関係事業者が定めるべきものであるが、 <ul style="list-style-type: none"> ・ 同時同量の遵守といったネガワット取引を行う目的 ・ 卸電力取引市場の取引電力価格 ・ ネガワット取引による需要削減の確実性等を総合的に勘案して算出されることを想定。 	
2) ペナルティ	基本的に関係事業者が定めるべきものであるが、 <ul style="list-style-type: none"> ・ 約束した需要削減量に対して実際の需要削減量が一定程度以上乖離した場合に、乖離した量や回数に応じて、報酬を支払わない/報酬を返金させる/制裁金を課す ・ 乖離の程度が大きい場合にはネガワット取引に係る契約を破棄するといったペナルティを課すことを想定。 	系統運用者が行う調整力の公募(電力システム改革第2段階)、及びリアルタイム市場(電力システム改革第3段)が具体化される中で、系統運用者が需要削減量を調達する場合の報酬やペナルティの設定についても今後定められることとなる。
3) 小売事業者への補填	① 買い手の需要家に係るネガワット取引 → 小売事業者への補填は不要。	
	② 買い手ではない小売事業者の需要家に係るネガワット取引 → 需要抑制を行う需要家に電力供給を行う小売事業者に対して、当該需要抑制による小売事業者の売上の減少に応じて何らかの補填を行うことも考えられる。この点については、今後、インバランス等の制度設計と併せて検討が行われることとなる。	

- DRアグリゲーターによるネガワット取引が活性化するためには、需要抑制量を、発電した電気と同様に計画通り供給される供給力として小売電気事業者との間で取引できるようになることが必要。
- このため、DRを発動したDRアグリゲーターに対し、一般送配電事業者が、需要抑制未達成分のインバランス供給を行う(電力量調整供給)制度を創設し、一般送配電事業者に電力量調整供給を義務づけることとする。

電力量調整供給のイメージ



※上記の図は、あくまでイメージを示すものであり、詳細については、引き続き検討

- 米国の各州では、エネルギーの使用量を削減することで、エネルギーコストや環境への影響を低下させるため、電気事業者に対して省エネ義務化(EERS: Energy Efficiency Resource Standard)を制定し(※2013年7月現在で25州が制定)、需要家への省エネプログラムの提供等を促進。
- 特に電力小売自由化を行った州においては、電気事業者は、収益確保のために販売電力を拡大しようとするなどのインセンティブが働き、電力システムの非効率化につながり得る背景があった。

省エネ義務化(EERS)

例. 過去のエネルギー使用量に対する削減率、ピーク需要の削減率等

電気事業者

取組1) 需要家への省エネプログラムの提供

【プログラム例】

- ①省エネ診断
専門家による設備診断、省エネ教育等
- ②リベート提供
省エネ機器への買替えのための現金提供等
- ③財政支援
初期コスト低減のための補助金、低利融資等

取組2) 電源計画における省エネの優先

【ローディング・オーダー】

(カリフォルニア州、マサチューセッツ州等)

電源開発に省エネを位置づけ、電力会社が長期的な電源開発の検討を行う際に、①まず省エネ、②次にデマンドレスポンス、③次に再エネ、④最後に化石燃料の順に行うよう義務づけ。



電気事業者に対する経済的支援策

電気料金や託送料金への賦課金による省エネプログラム費用の回収

省エネによる収入減への補填(デカップリング)

省エネ目標の達成度に応じたインセンティブ、ペナルティ

小

電気事業者にとってのインセンティブ

大

- 電力会社が需要家に提供する省エネプログラムは、①州域全体の共通プログラムと、②各電力会社の需要家環境や自治体との関係等を踏まえた個別プログラムの2階建て構造となっている。
- これらのプログラムは、家庭、業務、産業等の部門ごとに、狭義の省エネだけでなく、デマンドリスポンスも含む幅広い内容が提供されている。

州域全体の共通プログラム

- ① 家庭部門省エネプログラム
- ② 業務部門省エネプログラム
- ③ 産業部門省エネプログラム
- ④ 農業部門省エネプログラム
- ⑤ 新築住宅向け省エネプログラム
- ⑥ 空調関連省エネプログラム
- ⑦ 省エネ関連新技術関連
- ⑧ 教育訓練
- ⑨ マーケティング、情報提供、アウトリーチ
- ⑩ 省エネ基準
- ⑪ 統合デマンドサイドマネジメント
- ⑫ 照明分野の市場変革

SCE社(カリフォルニア州)の省エネプログラムの全体像

SCE社の省エネプログラム
(計64プログラム)

家庭部門省エネプログラム(6件)

照明や冷蔵庫の更新時に\$50までのリベートを行う
Residential Energy Efficiency Incentive Programなど

業務部門省エネプログラム(11件)

無利子で照明、冷房など改修資金を融資、毎月の電気料金と一緒に請求するNon-residential Direct Installation Programなど

政府・他社等連携省エネプログラム(20件)

自治体や州内の他ユーティリティとの連携で省エネ広報を行ったり、教育機関との連携で省エネ教育を導入したりする各種活動

通常メニュー以外の公募型省エネプログラム(24件)

コンピュータ・データセンターの省エネ設計を募るData Center EE Programなど

全州マーケティング・情報提供省エネプログラム(3件)

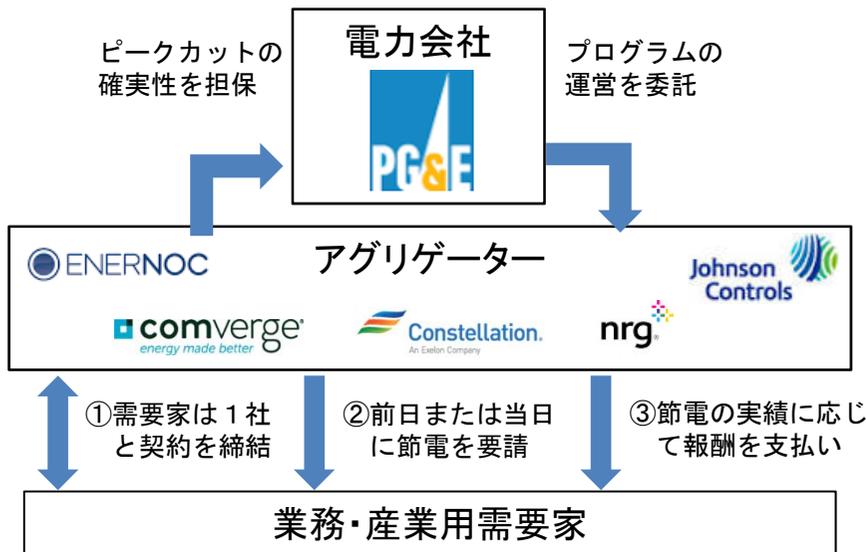
省エネ認知向上のための各種マーケティング・情報提供活動

- 電力会社が需要家に提供する省エネプログラムには、電力会社が直接運営を行うものに加えて、電力会社アグリゲーター等に運営を委託するものも存在。
- たとえば特定の日時に節電の要請を行うディマンドリスポンスのプログラムでは、アグリゲーターに運営を委託するケースやシステムベンダーと提携するケースが存在。

需要家向けのディマンドリスポンスプログラムの例

業務・産業用の例

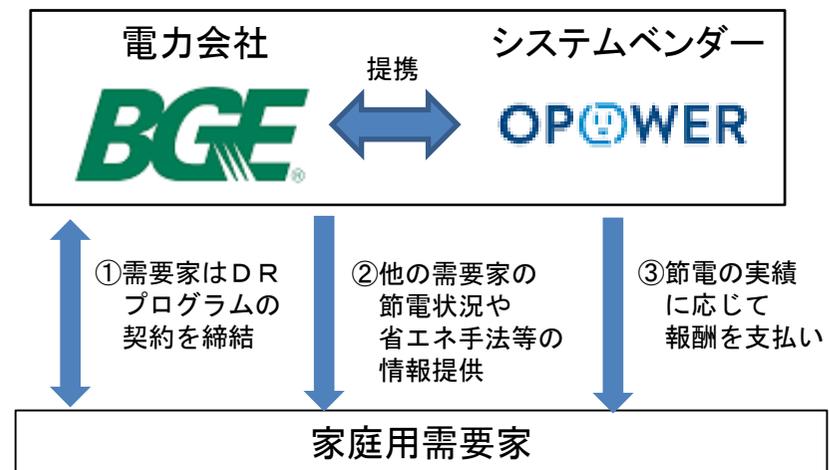
カリフォルニア州の電力・ガス供給会社であるPG&E社は、自社が運営するプログラムとは別に、アグリゲーター(エナノック社やコンバージ社を含む5社)を介したプログラム(AMP Program; Aggregator Managed Portfolio Program)を提供している。



【出典】 PG&E資料より作成

家庭用の例

メリーランド州の電力・ガス供給会社であるBG&E社は、家庭用需要家によるピークカットの達成に応じて報酬を支払うSmart Energy Rewardsというメニューを提供しており、近年ではエネルギー系システムベンダーであるOpower社と提携し、行動科学に基づく需要家への情報提供手法を取り入れている。



【出典】 Opower資料より作成

- 米国では、電力会社を通じてディマンドリスポンスを含む様々な省エネプログラムを需要家に提供することに加えて、ネガワット取引が本格化するまでの暫定的な措置として、取引のメニューや手続が簡素化された、①ネガワット取引の標準プログラムや、②ネガワット取引専用市場の創設といった措置が講じられている。

米国におけるネガワット取引 定着に向けた促進策

標準プログラムの例

BIP (Base Interruptible Program)
 <米国カリフォルニア州>

- カリフォルニア州の公益事業者は、需給調整契約に加えて、BIPと呼ばれるネガワット取引のプログラムを提供。
- BIPでは、取引のメニュー(発動回数、持続時間、報酬・ペナルティ等)が標準化されており、電源入札にかかる手続の煩雑さが緩和され、運用諸経費も最小化。この結果、アグリゲーター等の参画が比較的容易。

	PG&E社	SCE社
発動のタイミング	システムのひっ迫時	
発動の事前予告	30分前	15分前 または 30分前
持続時間の上限	4時間/回 120時間/年	6時間/回 180時間/年

ネガワット取引専用市場の例
 ILR (Interruptible Load for Reliability)
 <米国PJM>

- 2007年、PJMは、容量市場でのネガワット取引の暫定措置として、ILRと呼ばれるネガワット取引のプログラムを創設(※なお、2012年、ILRは容量市場に統合)。
- ILRでは、電源入札に求められる参加資格の一部(例. 信用、金融担保等)や受渡し容量の確定期限が緩和され、アグリゲーター等の参画が比較的容易。
- また、アグリゲーター等によって登録されたネガワットは、容量市場における電源入札に優先して取り扱われ、ネガワット取引の報酬には電源入札に係る調達価格が適用。

