

ダイヤモンドリスポンスについて ～ 新たな省エネのかたち ～

平成26年10月21日

資源エネルギー庁
新産業・社会システム推進室

目次

1. デマンドリスポンスに関するこれまでの小委員会での議論

2. 本日、議論いただきたい事項

3. 現在取り組んでいるデマンドリスポンスの取組について

(1) デマンドリスポンスとは

(2) 電気料金型デマンドリスポンス

- ① 電気料金型デマンドリスポンスとその意義・効果
- ② 電気料金型デマンドリスポンスの普及状況と課題

(3) インセンティブ型デマンドリスポンス(ネガワット取引)

- ① ネガワット取引とその意義・実証
- ② ネガワット取引の普及状況と課題

1. デMANDリスPONSに関するこれまでの小委員会での議論

省エネへの動機付けについて

- 需要家が選択できる仕組みを構築し、省エネに取り組むことがプラスであるという動機付けが必要。

自動制御、料金型デMANDリスPONSについて

- エネルギーマネジメントは省エネポテンシャルが少ないと評価されているが、自動制御、プライシングポリシーと組み合わせると意義があるのではないか。ITを活用したエネマネは更なる省エネの可能性があるのでないか。
- ITによる「見える化」の効果は疑問であるが、自動制御にまで至ればその省エネポテンシャルは相当高いのではないか。

デMANDリスPONSの取組について

- ITを用いた対策で30%以上の節電実績がある。ハードだけでなくソフト面での対策をしてはどうか。

卸電力市場を介したネガワット取引について

- 卸電力市場をいかに活性化するか。今後のネガワット取引の実現に向けて、デMANDリスPONS市場に期待。

2. 本日、議論いただきたい事項

① ディマンドリスポンスの省エネ施策全体における意義、

新たなエネルギービジネスとしての可能性について

② 電気料金型ディマンドリスポンスの取組を社会に定着させるための方策について

- 電気料金型ディマンドリスポンスの効果を実証済み
- 更に、新たな電気料金メニューへの加入促進策について検討を実施中

③ ネガワット取引の取組を社会に定着させるための方策について

- ネガワット取引の効果を実証中
- また、ネガワット取引に関するガイドラインについて検討を実施中

(※)電力システム改革等の進展に合わせて、必要な取組を進めていくことが必要。

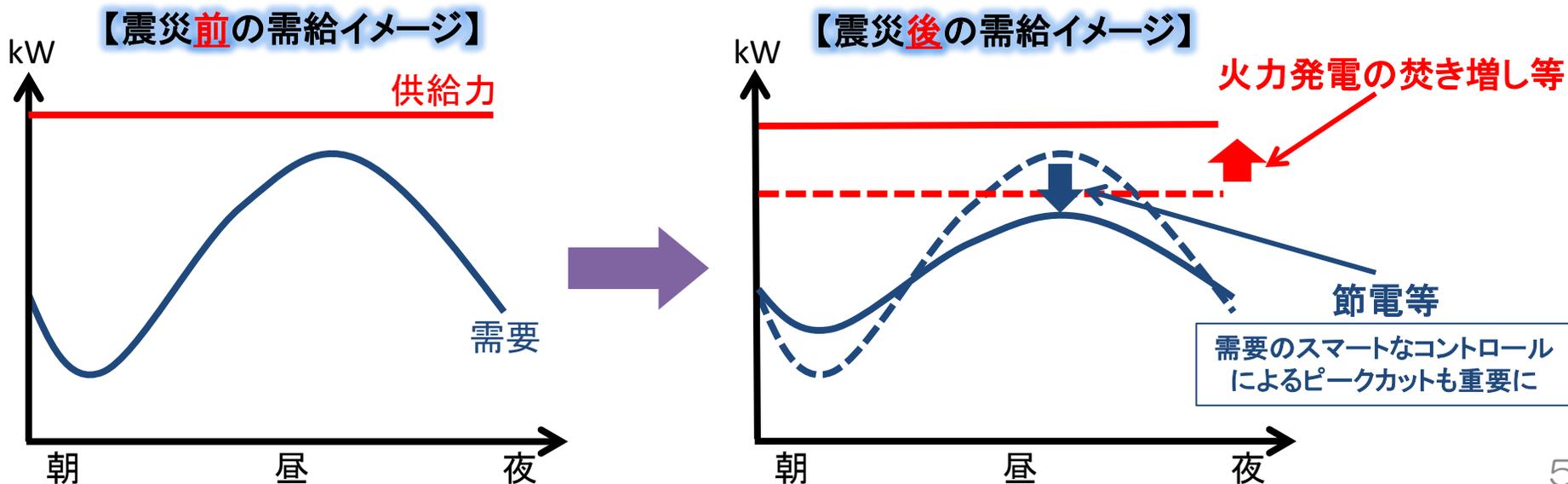
3. 現在取り組んでいるダイヤモンドリスponスの取組について

(1) デイモンドリスponスとは

3.(1)

ディマンドレスポンスが注目されつつある背景①

- これまでのエネルギー政策は、基本的にはエネルギー需要を所与のものとして、エネルギー供給をどのように行うべきかという視点からの施策が中心となっていた。
- しかしながら、再生可能エネルギーの導入拡大に伴い、電圧、周波数などの電気の品質の確保が課題に。さらに、東日本大震災では、エネルギー供給の制約や集中型エネルギーシステムの脆弱性が明らかとなった。
- こうした状況を背景として、エネルギー需給システムについて、従来の省エネルギー対策に追加して、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(=「ディマンドレスポンス(DR)」)の重要性が認識されつつある。
- 具体的には、ディマンドレスポンスによって効果的にピークカットを行うことで、需給ひっ迫の解消に寄与するとともに、非効率な火力発電の焼き増し等が不要となることで中長期的には効率的な電力システムの構築につながることを期待されている。



3.(1)

ダイヤモンドリスponsが注目されつつある背景②

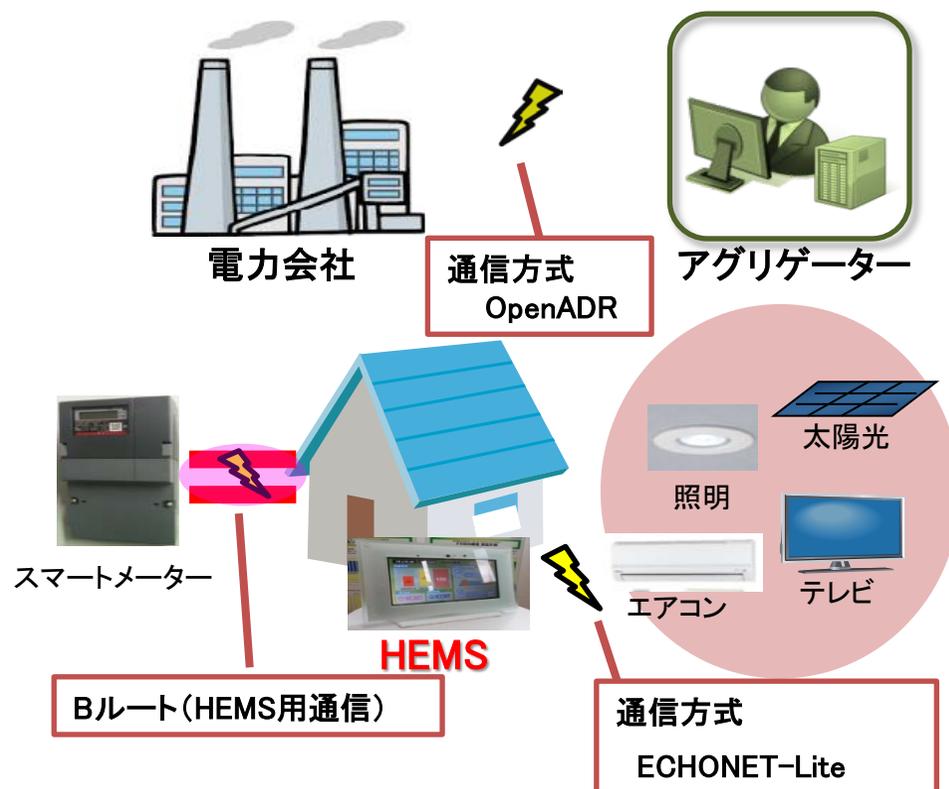
- こうした需要家サイドの意識の変化に併せて、IT技術や蓄電技術を核として、エネルギー需給のきめ細かな制御を可能とする技術革新も進展。
- 具体的には、平成23年度から行っている国内四地域(横浜市、豊田市、けいはんな学研都市、北九州市)におけるスマートコミュニティ実証の結果、エネルギーマネジメントシステム等の基盤技術、ECHONET Lite(= HEMS(家庭単位のエネルギーマネジメントシステム)と家庭内機器との間の通信規格)等の通信インターフェイス等の技術的基盤が整備されつつある。

例1 CEMS(地域エネルギー管理システム)を開発



[出典]北九州実証におけるCEMS(富士電機)

例2 標準インターフェイスを確立



- 東日本大震災後の電力需給ひっ迫を契機に、従来の省エネ(=エネルギー効率の改善、化石燃料の使用の低減)の強化だけでなく、電力需給バランスを意識した(=ピーク対策など時間の概念を含んだ)エネルギー管理を行うことの重要性が強く認識。
- このため、本年4月に施行された改正省エネ法によって、「電気の需要の平準化」(=電気の需要量の季節又は時間帯による変動を縮小させること)の概念が追加。

改正省エネ法に基づく
工場等における電気の需要の平準化に資する措置に関する事業者の指針

特に重要かつ共通的な事項

<電気の需要の平準化とエネルギーの使用の合理化の関係性>

- 国全体でのエネルギーの使用の合理化を阻害しない範囲内で電気の需要の平準化に資する措置の実施を図る。

<電気需要平準化時間帯>

- 全国一律で7~9月(夏期)及び12月~3月(冬期)の8~22時。

<留意事項>

- 地域の需給状況に応じて適切に対応すること。(例えば、冬の北海道の総需要は、終日ほぼ一定の高さで推移。)
- 労働環境の悪化や従業員の負担増加への配慮。

具体的な電気需要平準化に資する措置

- 1 電気需要平準化時間帯における電気の使用から燃料又は熱の使用への転換 (チェンジ)
- 2 電気需要平準化時間帯から電気需要平準化時間帯以外の時間帯への電気を消費する機械器具を使用する時間の変更 (シフト)
- 3 その他事業者が取り組むべき電気需要平準化に資する措置 (カット等)

3.(1)

ディマンドリスポンスの種類

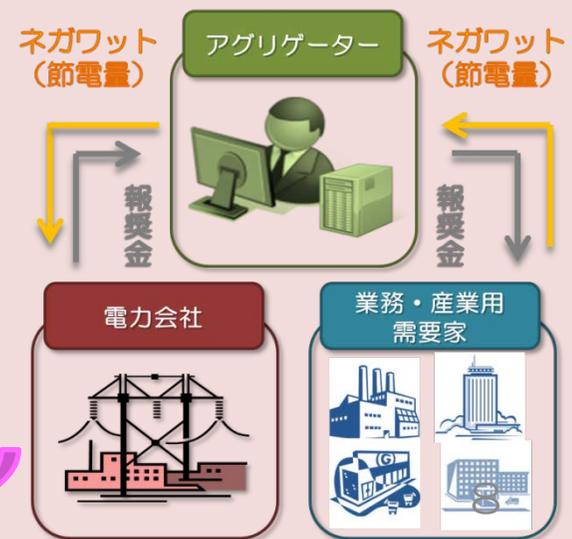
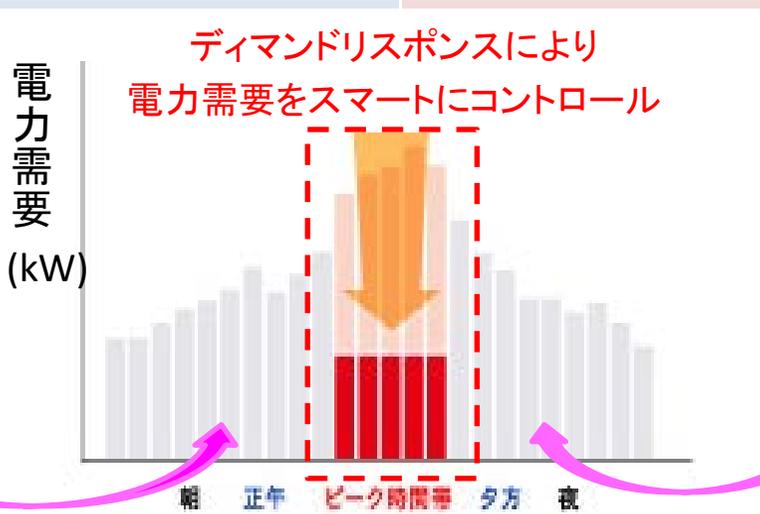
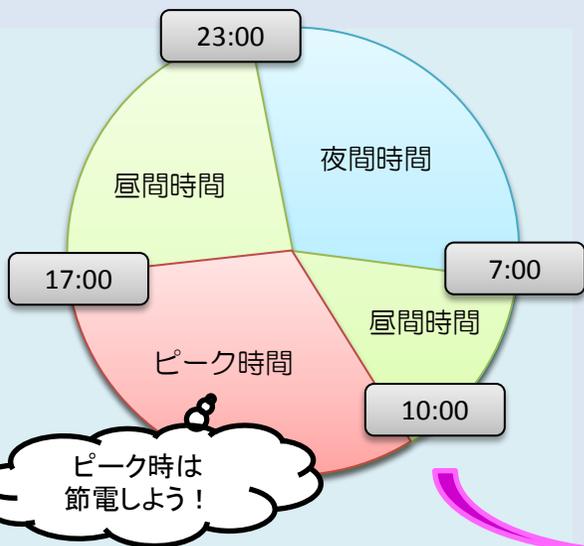
- ディマンドリスポンスは、需要制御の方法によって、①電気料金設定によって需要を制御しようとする電気料金型と、②電力会社と需要家の契約に基づき、電力会社からの要請に応じて需要家が需要を制御するインセンティブ型(ネガワット取引)の大きく二つに区分。

電気料金型ディマンドリスポンス

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

インセンティブ型ディマンドリスポンス (ネガワット取引)

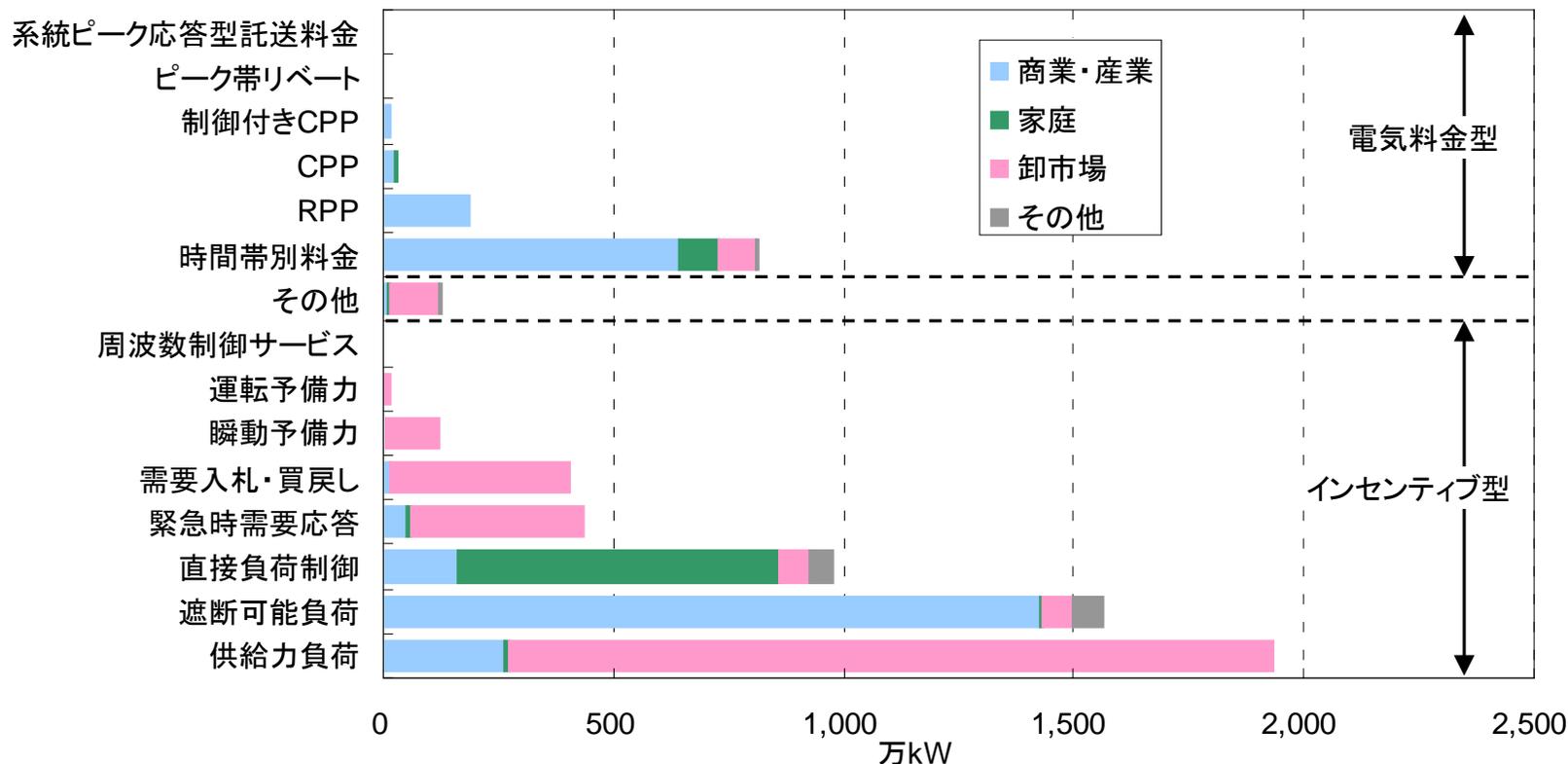
概要	電力会社との間であらかじめピーク時などに節電する契約を結んだ上で、電力会社からの依頼に応じて節電した場合に対価を得る仕組み
メリット	契約によるため、効果が確実
デメリット	比較的手間がかかり、小口需要家への適用が困難



3.(1) (参考) 米国におけるディマンドリスポンスの状況

- 米国におけるディマンドリスポンスの需要削減ポテンシャルは、報告されているものだけでも、2006年の3,000万kWから2010年には5,300万kW、2012年には6,600万kWと拡大。全体のピーク需要の10%近くを占めるに至っている。
- また、実際の需要削減量はポテンシャルの30%に相当し、2010年は1,600万kW、2012年は2,000万kWとなっている。

ディマンドリスポンス別の需要削減ポテンシャル



3. 現在取り組んでいるディマンドレスポンスの取組について

(2) 電気料金型ディマンドレスポンス

① 電気料金型ディマンドレスポンスとその意義・効果

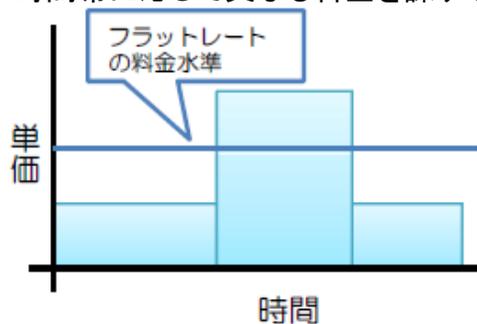
3.(2)①

電気料金型ダイヤモンドリスponsとは

- 電気料金型ダイヤモンドリスponsとは、ピーク時に電気料金を値上げするなど多様な電気料金を設定することで、各家庭や事業者に電力需要の抑制を促す仕組み。
- 電気料金型には、①時間帯に応じて異なる料金を課すもの(=「時間帯別料金(Time of Use:TOU)」)、②需給がひっ迫しそうな場合に、事前通知をした上で変動された高い料金を課すもの(=「ピーク別料金(Critical Peak Pricing: CPP)」)等があり得る。

■時間帯別料金(Time of Use: TOU)

時間帯に応じて異なる料金を課すもの



■ピーク別料金(Critical Peak Pricing: CPP)

需給がひっ迫しそうな場合に、事前通知をした上で変動された高い料金を課すもの



ピーク別料金(CPP)の流れのイメージ

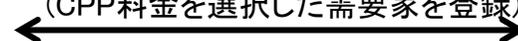


電力会社



家庭

①CPP料金による電力供給契約
(CPP料金を選択した需要家を登録)



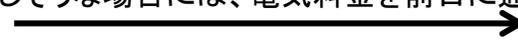
②電力実績情報

(スマートメーターによる計測)



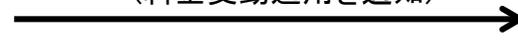
③料金変更の判定・事前通知

(気象情報等により需要を予測し、需給が逼迫しそうな場合には、電気料金を前日に通知)



④料金変更の適用

(料金変動適用を通知)



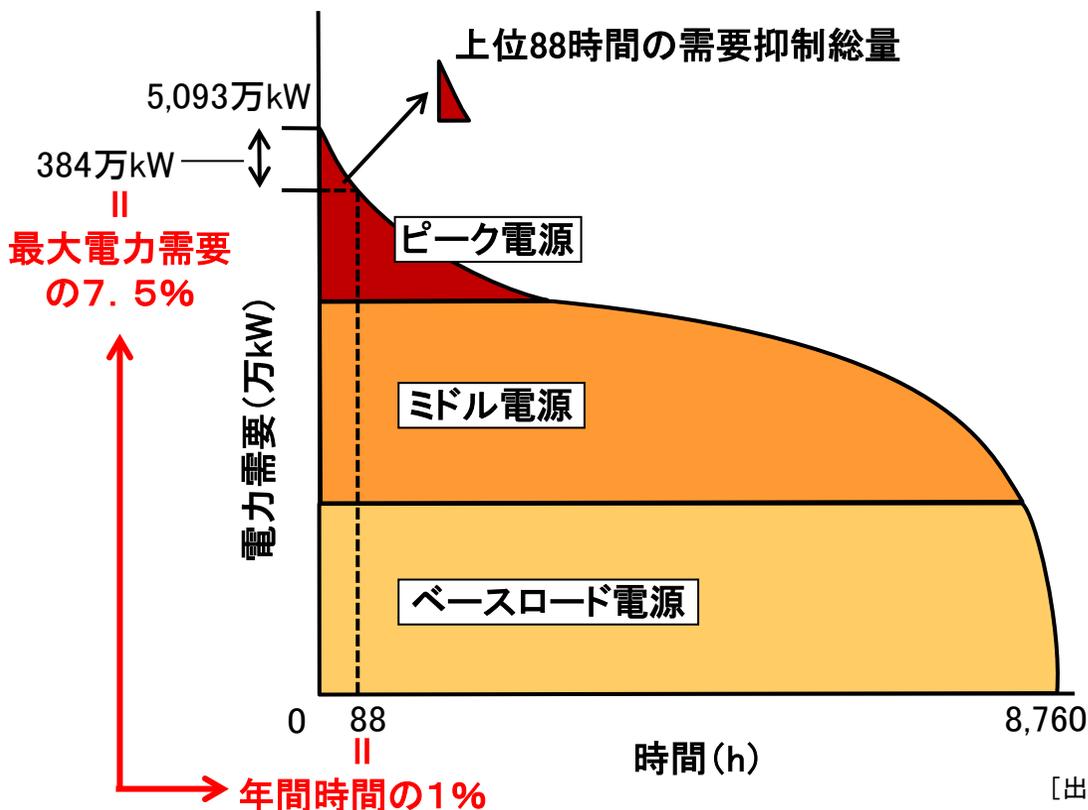
⑤精算

(料金精算し、需要家へ通知)



- 年間のわずかな時間に発生するピーク需要を満たせるように電源が確保されている場合、電気料金型ダイヤモンドリスポンスによって年間のピーク時間帯の電力需要を抑制することで、電源開発投資を抑えられる可能性がある。
- また、ピーク時間帯にコストの高い電源で焼き増しが行われている場合、電気料金型ダイヤモンドリスポンスによってピーク時間帯の電力需要を抑制することで、コストの高い電源の焼き増しを抑えられる可能性がある。

電気料金型ダイヤモンドリスポンスの意義のイメージ



2013年の東京電力における電力需要を例にとると、1年間(8,760時間)の1%にあたる上位88時間のピーク需要が電気料金型ダイヤモンドリスポンスによって抑制された場合...

機械的に計算すると、最高ピークの5,093万kWの約7.5%にあたる384万kWの電力供給設備の稼働・維持管理・更新が不要になる可能性がある。

時間帯別料金(TOU)の効果

- 平成21年度から平成24年度まで実施された負荷平準化機器導入効果実証事業(※関東約600世帯、関西約300世帯を対象)の結果、TOUによって約10%のピークカットが継続的に可能であることが確認されている。
- なお、米国における同様の実証においても、TOUによって3~10%のピークカット効果が確認されている(出典:三菱総合研究所「諸外国における柔軟な料金メニュー及びスマートメーターの導入状況に関する調査」)。

実証の概要

負荷平準化機器導入効果実証事業(平成21年度~平成24年度)	
事業内容:	一般家庭等にスマートメーターを設置した上で、需要家がTOUを採用した場合のピークカット効果を検証
事業者:	東京電力、関西電力
参加世帯:	関東約600世帯、関西約300世帯
料金体系:	TOU ピーク時間帯単価2倍

ピークカット効果

	関東	関西
平均値	9.1%	10.7%
効果の分布	3.4%~13%	9.6%~15%

3.(2)①

ピーク別料金(CPP)の効果

- 国内四地域実証事業の結果、CPPによって約20%のピークカットが継続的に可能であることが確認されている。
- また、CPPの価格を高くした場合でも、その効果は飛躍的に伸びるわけではないことも確認されている。
- なお、米国における多数の実証においても、CPPによって10~20%程度のピークカット効果が確認されている(出典:三菱総合研究所「諸外国における柔軟な料金メニュー及びスマートメーターの導入状況に関する調査」)。

北九州市

2012年度実証結果(サンプル数:180)

2013年度実証結果(サンプル数:178)

(※1)北九州市実証では、夏季のピーク時間帯は午後1時~5時、冬季のピーク時間帯は午前8時~10時、午後6時~8時

(※2)けいはんな実証では、夏季のピーク時間帯は午後1時~4時、冬季のピーク時間帯は午後6時~9時

(※3)統計的有意性とは、その効果が単なる偶然により生ずる可能性を表したもの。

(※4)北九州市実証の被験者は、既にTOU契約に加入している180世帯であったため、TOUの効果を比較検証することができなかった。

電気料金(※1)	2012年度 夏(6月~9月)		2012年度 冬(12月~2月)		2013年度 夏(6月~9月)	
	ピークカット効果	統計的有意性(※3)	ピークカット効果	統計的有意性(※3)	ピークカット効果	統計的有意性(※3)
TOU	-(※4)	-(※4)	-(※4)	-(※4)	-(※4)	-(※4)
CPP=50円	-18.1%	5%水準	-19.3%	1%水準	-20.2%	1%水準
CPP=75円	-18.7%	5%水準	-19.8%	1%水準	-19.2%	1%水準
CPP=100円	-21.7%	1%水準	-18.1%	1%水準	-18.8%	1%水準
CPP=150円	-22.2%	1%水準	-21.1%	1%水準	-19.2%	1%水準

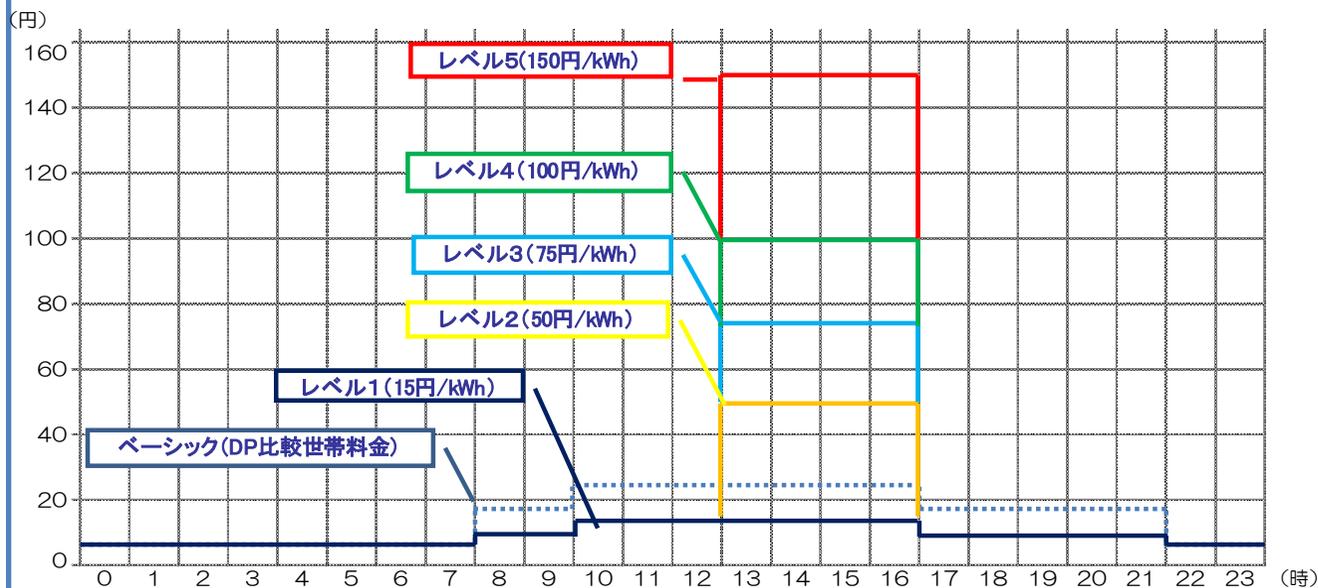
けいはんな

2012年度実証結果(サンプル数:681)

2013年度実証結果(サンプル数:635)

電気料金(※2)	2012年度 夏(7月~9月)		2012年度 冬(12月~2月)		2013年度 夏(7月~9月)	
	ピークカット効果	統計的有意性(※3)	ピークカット効果	統計的有意性(※3)	ピークカット効果	統計的有意性(※3)
TOU(20円上乘せ)	-5.9%	1%水準	-12.2%	1%水準	-15.7%	1%水準
CPP(40円上乘せ)	-15.0%	1%水準	-20.1%	1%水準	-21.1%	1%水準
CPP(60円上乘せ)	-17.2%	1%水準	-18.3%	1%水準	-20.7%	1%水準
CPP(80円上乘せ)	-18.4%	1%水準	-20.2%	1%水準	-21.2%	1%水準

＜6月～9月の電気料金体系＞



◆ 発動条件：予想最高気温が30℃以上でレベル2からレベル5のいずれかの料金を適用する。

：土日祝日はレベル1を適用

◆ 通知のタイミング：「前日15時頃」及び「当日朝」に料金を通知。

＜住民のアンケート結果＞

①CPP発動時の主な節電行動

エアコンの使用頻度を減らした	14%
電気使用をピーク時間以外にずらした	9%
外出の機会を増やした	9%
洗濯機の使用頻度を減らした	7%

②ピーク時間の許容時間

2時間以内	23%
3時間以内	42%

[出典] 北九州市アンケート調査結果(2012夏)

3. 現在取り組んでいるディマンドレスポンスの取組について

(2) 電気料金型ディマンドレスポンス

② 電気料金型ディマンドレスポンスの普及状況と課題

3.(2)②

電気料金型ダイヤモンドリスポンスの普及状況

- 省エネ法により、電力会社に電気の需要の平準化に資する取組となる料金メニューの公表を促していることもあり、各電力会社は、時間帯等にかかわらず一律の料金を課す電気料金メニューだけでなく、季節や時間帯に応じて異なる料金を課す時間帯別料金(TOU)を提供。業務・産業部門においては、TOUを採用している需要家が太宗を占める(季節区分のみ設定している料金メニューも含む)。他方、家庭部門においては、TOUの採用は約10%にとどまっている。
- また、CPPは提供されていない状況。

東京電力の一般家庭向け電気料金メニュー

メニュー名	概要
従量電灯	時間帯や曜日に関係なく、使用量に応じて料金を設定したスタンダードなメニュー
おトクなナイト8	夜11時から翌朝7時までの時間帯の料金を割安に設定したメニュー
おトクなナイト10	夜10時から翌朝8時までの時間帯の料金を割安に設定したメニュー
朝得プラン	深夜1時から朝9時までの時間帯の料金を割安に設定したメニュー
夜得プラン	夜9時から翌朝5時までの時間帯の料金を割安に設定したメニュー
半日お得プラン	夜9時から翌朝9時までの時間帯の料金を割安に設定したメニュー
土日お得プラン	土日の料金を割安に設定したメニュー
ピークシフトプラン	夏季は3つ、その他季は2つの時間帯に分けて、夏のピーク時(昼1時から4時)を高め、夜間(夜11時から翌朝7時まで)を割安に料金を設定したメニュー
電化上手	「季節」と「時間帯」で細かく料金を設定し、夜11時から翌朝7時までの時間帯の料金を割安に設定したメニュー
深夜電力	夜11時から翌朝7時までの時間に、温水器などの機器を使用する場合のメニュー

3.(2)②

電気料金型ディマンドリスポンス普及に向けた課題

<課題①>

- 現状では、低圧需要家を中心にスマートメーターの導入が進んでいない。また、低圧需要家向けの電気料金は認可料金制(総括原価方式)となっている。このため、柔軟な電気料金メニューを十分には提供できない状況。

<課題②>

- 仮に様々な電気料金メニューが提供されたとしても、米国の実証等では料金メニューの変更に対する需要家の心理的抵抗感が強いという結果もあり、日本人の心理的抵抗感についても確認する必要がある。特に、比較的高いピークカット効果が確認されているCPPについては、a)電気料金負担が増加する可能性、b)オフピーク時間帯に薄く受ける割引メリットよりもピーク時間帯に電気料金が大幅に割高となるデメリットを重視するといった心理的影響から抵抗感が強いと考えられている。

<課題③>

- 電気料金の変動に合わせて各種の機器を制御すること自体が手間であり、さらに、飽きによって需要削減効果が低減するおそれも指摘されている。

電気料金型ディマンドリスポンス普及に向けた課題

<課題①> 認可料金制(総括原価方式)

⇒ CPP等の柔軟な電気料金設定が不可能

<課題②> 電気料金メニュー変更に伴う心理的抵抗感

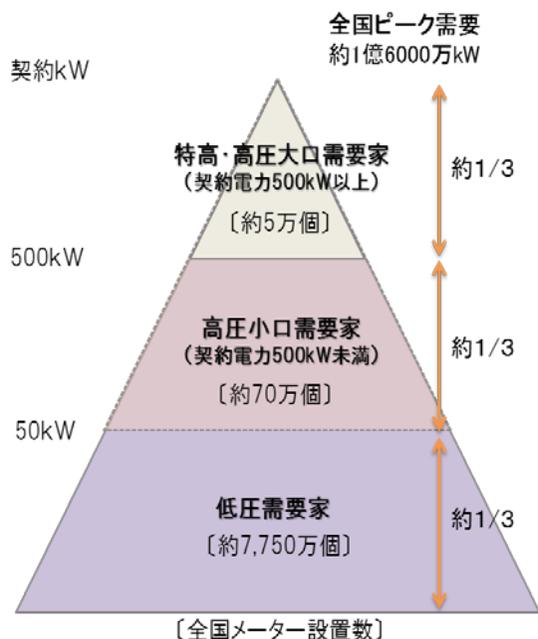
⇒ 電気料金負担が増加するのではないかといった懸念により、既存の電気料金メニューからの切替に躊躇するおそれ

<課題③> 手動対応の限界

⇒ 電気料金変動に合わせてエアコン等の各種の機器を制御することは需要家に負担。また、飽きによる効果低減のおそれ

- 電力使用量の見える化や、きめ細かな料金メニューの設定のためには、電力会社・需要家へ双方向の通信機能を備えた「スマートメーター」の導入を進めることが必要。
- 昨年9月、全ての電力会社は、スマートメーターの設置を希望する需要家等についてスマートメーターへの交換を遅滞なく行うことを表明。さらに、今年3月までに、各電力会社は導入完了時期を前倒した計画を公表。

スマートメーターの導入計画 (2013年度末現在)

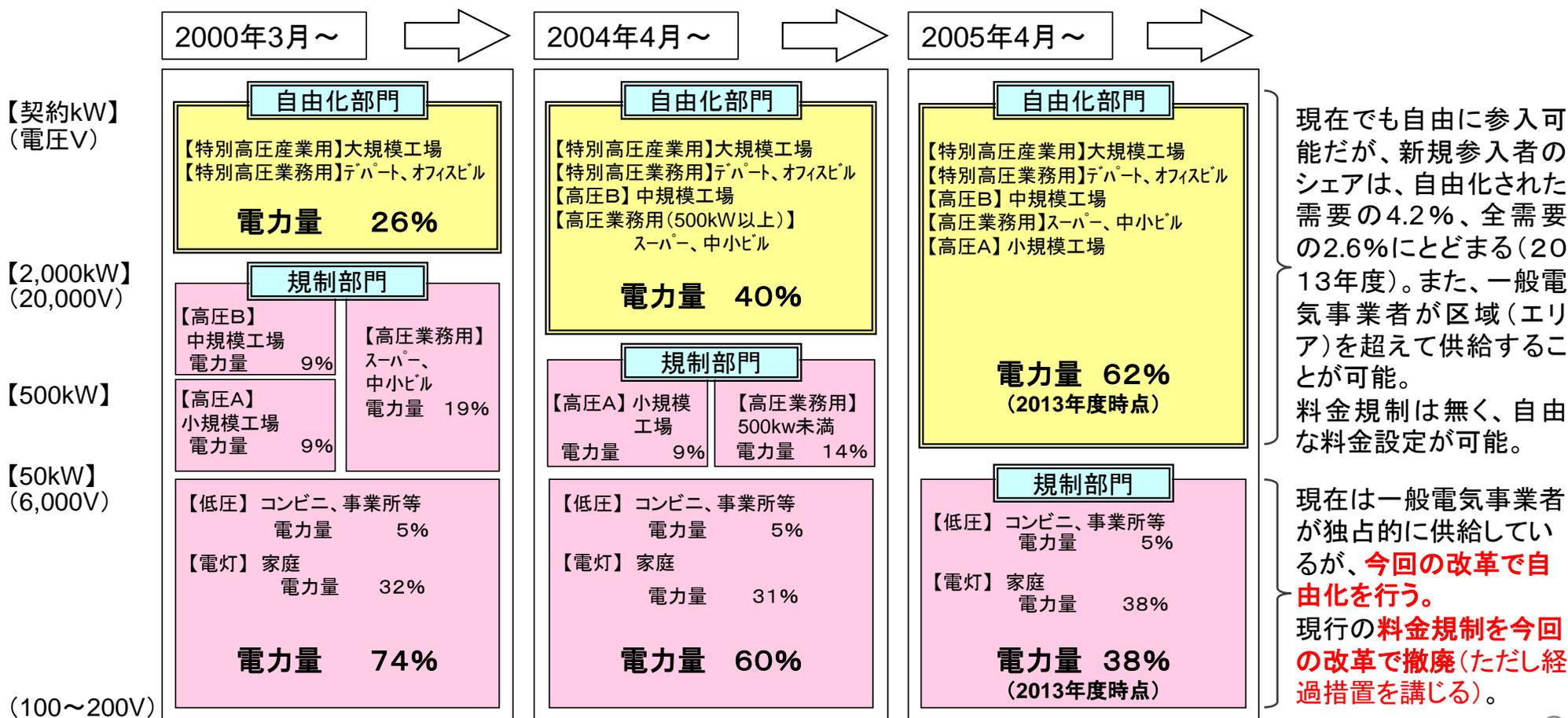


		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
高圧	導入完了	2016年度	完了	完了	2016年度	完了	2016年度	2016年度	2016年度	完了	2016年度
	本格導入開始	2015年度	2014年度下期	2014年度上期	2015年7月	2015年度	開始済	2016年度	2014年度下期	2016年度	2016年度
低圧	導入完了	2023年度末	2023年度末	2020年度末	2022年度末	2023年度末	2022年度末	2023年度末	2023年度末	2023年度末	2024年度末

3.(2)②

(参考) 小売・発電の全面自由化

- 我が国では、2000年以降、小売分野の自由化を段階的に実施。
- 家庭等への小売の参入を自由化し、一般家庭の電力選択を実現するとともに、競争を通じて電気料金の最大限の抑制を図る。
- 料金規制は段階的に撤廃し、ピークシフト料金などによる需要抑制をしやすくする。料金規制撤廃後も、最終保障サービスや離島対策を措置。供給力確保のための新たな枠組みを設ける。



(注) 沖縄電力の自由化の範囲は2万kW、6万V以上から、平成16年(2004年)4月に特別高圧需要家(原則2千kW以上)に拡大。

(参考) 需要家保護策

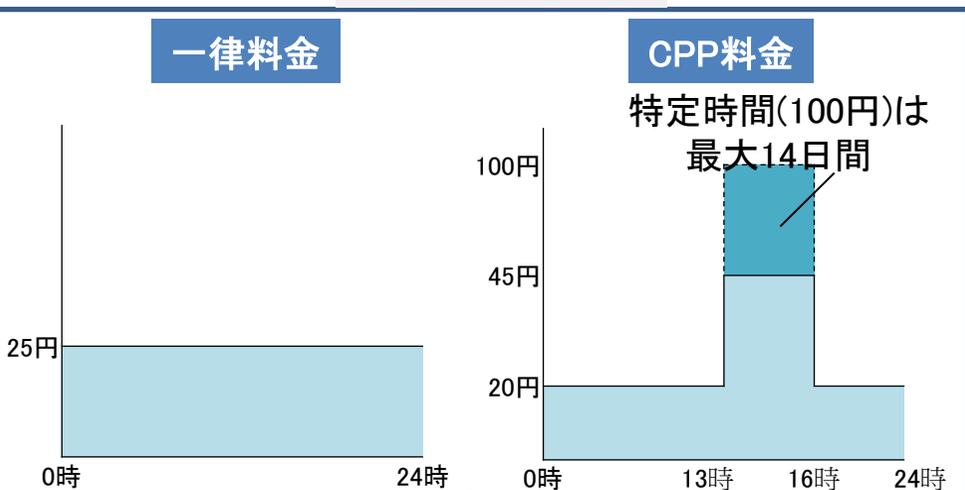
- 米国カリフォルニア州では、2009年に可決された州法695条337項において、CPP等の料金メニューをデフォルトとして提供する場合には、シャドービルディングやブルプロテクション等の需要家保護策を導入するよう求められている。

(※)シャドービルディング： 通常料金加入者に対して、電気料金型ディマンドリスポンスに参加していたら電気料金が●●円安かったと通知すること。

(※)ブルプロテクション： 電気料金型ディマンドリスポンス移行後、一定期間の猶予期間を設け、安い方の料金支払いを適用すること。

- 横浜市で実施された実証では、シャドービルディングがなされなかった需要家の加入率が16.5%であったのに対し、シャドービルディングがなされた需要家の加入率は32.7%と、加入率は約2倍になった。

シャドービルディング



料金適用前に情報提供 あなたの家庭では、CPP料金を選択するほうが、年間で5,000円 お得になる見込みです。

[出典] 四地域実証事業(横浜市)を参考に作成

ブルプロテクション

(例)8月の電気料金

一律料金：8,000円
CPP料金：10,000円

→ 一律料金の8,000円を請求

※夏や冬のピーク期は、CPP料金適用日が多くなると考えられるため、一律料金のほうが安くなる傾向。

(例)10月の電気料金

一律料金：10,000円
CPP料金：8,000円

→ CPP料金の8,000円を請求

※春や秋のオフピーク期は、朝方や夕方以降の料金が安くなっているため、CPP料金のほうが安くなる傾向。

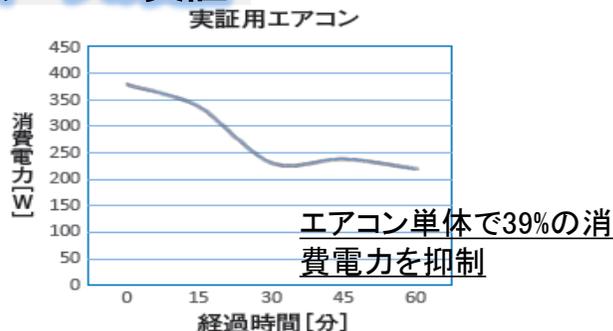
[出典] 四地域実証事業(横浜市)を参考に作成

- 豊田市実証では、一定値の節電や負荷平準化を目的とする、エアコンや照明等による自動ディマンドリスポンス(ADR)を実証中。ADRの実施に当たっては、需要家の快適性等に影響を与えずに、機器の自動制御どおりの運転を許容してもらうことが重要。
- これまでのところ、たとえばエアコンについては、高い消費電力抑制効果が確認されている。一方、照明については、自動制御によって最も暗い設定にすると、その後に手動で最も明るい設定にするなど、かえって消費電力が増加する結果となっている。今後は需要家の許容できる抑制レベルについて、更なる検証が必要。
- なお、米国においては、電力会社からのCPP発動に応じてスマートサーモスタットによってエアコンを自動制御するサービスが商用展開されている。

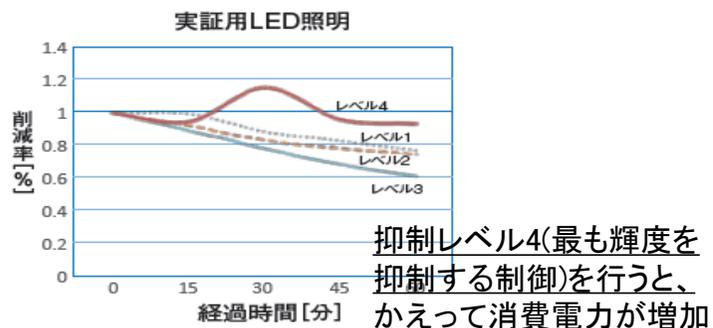
豊田市におけるシャープの実証



設定した温度に自動運転
(手動優先で変更可能)



抑制レベル1~4で自動制御
(手動優先で変更可能)



コンバージ社の米国での取組み

家庭顧客



CPP発動時はスマートサーモスタットで自動空調制御



携帯電話などで通知確認
(WEB画面でも確認可能)

3. 現在取り組んでいるディマンドリスポンスの取組について

(3) インセンティブ型ディマンドリスポンス(ネガワット取引)

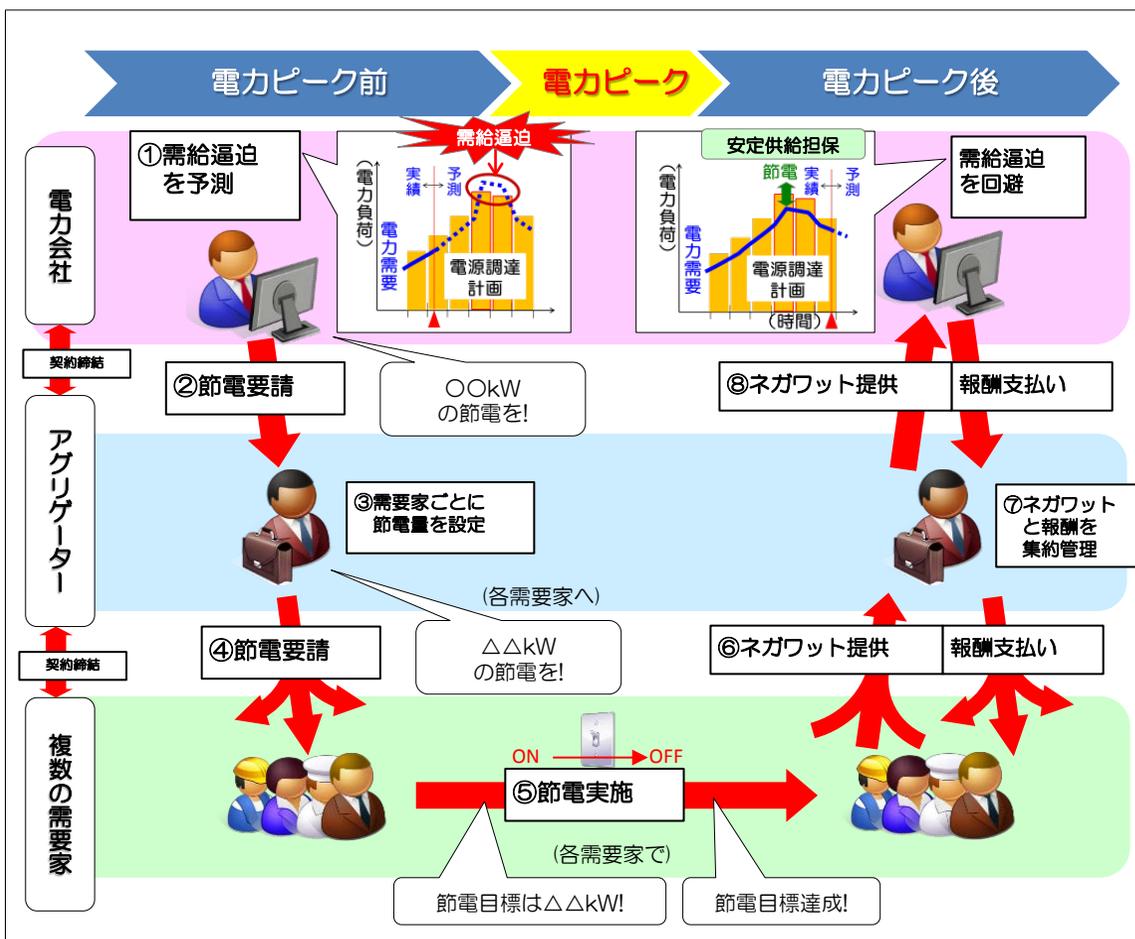
① ネガワット取引とその意義・実証

3.(3)①

インセンティブ型ディマンドレスポンス(ネガワット取引)とは

- インセンティブ型ディマンドレスポンス(ネガワット取引)は、電力会社がインセンティブ(報奨金)を支払うことで、事業者等に電力需要の抑制を促す仕組み。電気料金型と比べると、契約に基づいて需要抑制の要請を行う点で異なり、より確実な需要抑制が見込まれる。

ネガワット取引の流れ(電力ピーク対策の用途の場合)



【事前準備】

「電力会社・アグリゲーター間」、
「アグリゲーター・需要家間」であらかじめ
ネガワット取引の契約を締結しておく。

【取引の流れ】

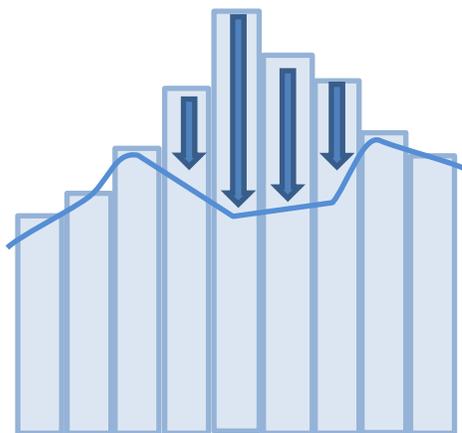
- ① 電力会社は需給ひっ迫を予測する。
- ② 電力会社はアグリゲーターへ節電要請を行う。
- ③ アグリゲーターは需要家ごとに節電量を設定する。
- ④ アグリゲーターは各需要家へ節電要請を行う。
- ⑤ 各需要家は節電を実施する。
- ⑥ アグリゲーターは各需要家へネガワットの対価として報酬を支払う。
- ⑦ アグリゲーターは各需要家との間でネガワットと報酬を集約管理する。
- ⑧ 電力会社は需給逼迫を回避し、アグリゲーターへネガワットの対価として報酬を支払う。

ネガワット取引の意義

- ネガワット取引も、電気料金型デマンドレスポンスと同様にピークカットによって、電源開発の効率化や、コストの高い電源の焚き増しの抑制に寄与する。
- 加えて、ネガワット取引は、需要削減目標未達成の場合に需要家にペナルティを課すなどにより需要削減に関する契約上の拘束力が強いことから、電気料金型デマンドレスポンスよりも需要抑制の確実性が高い。また、ネガワット取引は、①需要抑制量を細かく指定でき、②様々な持続時間の需要抑制ができるなど、電気事業者のニーズにより細かに対応することができる。
- このため、ネガワット取引においては、発電と同等の価値を有するとも言えるネガワットを提供し得る。

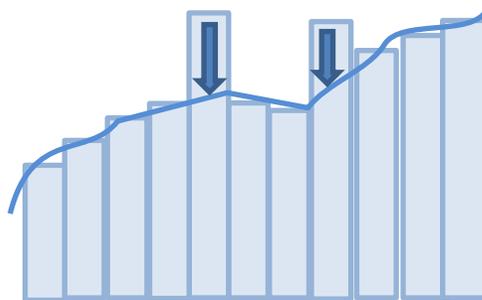
ネガワットの活用例

A. ピークカット用途



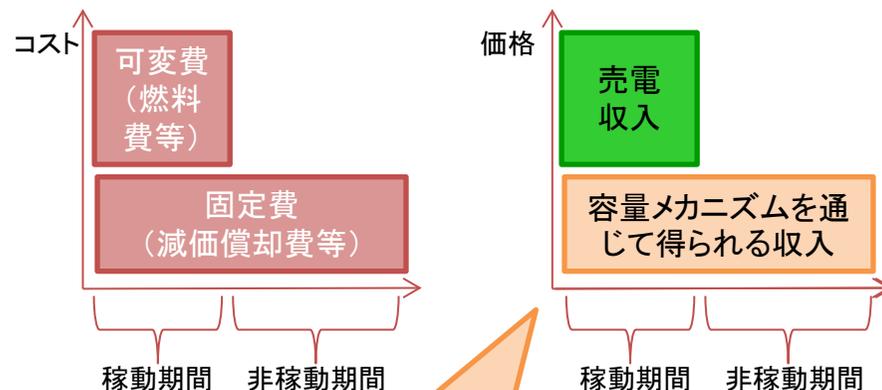
数十分～数時間単位

B. 需給調整用途



数十秒～数十分単位

キャパシティの概念



供給力に対して対価を支払い

発電事業者は、設備が稼働しているかどうかに関わらず収入が得られる。

3.(3)①

ネガワット取引の実証の概要

- 経済産業省の補助事業の中で、平成25年度にシステム構築等を行い、平成26年度から本格的に実証を開始。需要削減依頼から実際の需要削減までにかかる時間や削減可能な需要量等について確認し、ネガワットの活用可能性を検証。
- 東京電力管内でアグリゲーターが契約した調整容量の合計は約11万kW、需要家件数は500件以上。
- 最短で10分前の需要抑制要請に対しても対応できることを確認。

エネルギーマネジメント の主な手法	制御対象として主に想定される需要家	
	業務・商業用需要家	産業用需要家
自家発電活用 ※需要家サイドに設置した自家発電で対応するケース	東芝 ・反応時間：15分～1日 ・持続時間：1時間～3時間	グローバルエンジニアリング ・反応時間：30分～2時間 ・持続時間：30分～3時間
照明・空調・生産ラインの消費抑制 ※需要家サイドにEMSを導入して、アグリゲーターからの指令を受けてEMSで負荷制御するケース	エナリス ・反応時間：5分～1日 ・持続時間：3時間	エナノック・ジャパン（丸紅） ・反応時間：15分～1時間 ・持続時間：2～3時間
蓄電池活用 ※需要家サイドに設置した蓄電池で対応するケース	日立製作所 ・反応時間：15分～1時間 ・持続時間：1時間～3時間	シュナイダーエレクトリック（双日） ・反応時間：25分～110分 ・持続時間：1～3時間

3. 現在取り組んでいるディマンドリスポンスの取組について

(3) インセンティブ型ディマンドリスポンス(ネガワット取引)

② ネガワット取引の普及状況と課題

3.(3)②

ネガワット取引の普及状況①

- 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。
- また、一部の新電力は、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。

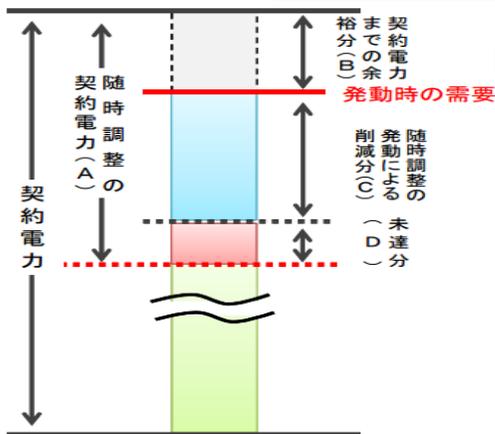
事業者名	プログラム名	実施年度	直近年度のネガワット取扱規模		参加アグリゲーター
			契約値	実績値	
北海道電力	アグリゲータ事業者との委託契約	平成24年度～平成26年度	約0.2万kW (平成26年度)	発動なし	3社
東京電力	ビジネス・シナジー・プロポーザル	平成24年度～平成26年度	約11万kW (平成26年度)	発動なし	5社
中部電力	アグリゲーターを活用した需要抑制	平成24年度	約0.3万kW (平成24年度)	約0.2万kW (平成24年度)	2社
北陸電力	自社で実証試験を実施	平成25年度～平成26年度	契約電力量の 範囲内	約0.2万kW (平成26年度)	なし (自社で実施)
関西電力	BEMSアグリゲーターとの協業による 需要抑制に向けた取組み	平成24年度～平成26年度	約0.5万kW (平成26年度)	約0.3万kW (平成26年度)	16社
中国電力	電力需要抑制(節電アグリゲート)	平成25年度～平成26年度	約0.4万kW (平成26年度)	約0.4万kW (平成26年度)	2社
四国電力	節電アグリゲーター事業者を通じた負荷調整	平成25年度～平成26年度	約0.04万kW (平成26年度)	発動なし	2社
九州電力	節電アグリゲーター	平成24年度～平成26年度	約0.6万kW (平成26年度)	発動なし	19社
エネット	EnneSmart	平成24年度～平成26年度	契約電力量の 範囲内	約4.6万kW (平成25年度)	なし (自社で実施)
F-Power	デマンドレスポンス特約	平成25年度～平成26年度	約0.5万kW (平成26年度)	約0.4万kW (平成26年度)	1社

ネガワット取引の普及状況②

- 従来、一般電気事業者は、大口需要家(契約電力500kW以上)との間で需給調整契約を締結している。
- 需給調整契約には、計画調整契約と随時調整契約の2種類が存在し、このうち特に随時調整契約はネガワット取引の一種と考えられる。
 - (※)計画調整契約: 夏季・冬季のピーク時間帯において、電気の使用をピーク時間帯外に予め計画的に振り替える契約
 - (※)随時調整契約: 需給ひっ迫時に電力会社からの事前通告(即時、1~3時間前、前日等)により電力の使用を抑制する契約
- しかしながら、随時調整契約については、契約実績は一定程度あるものの、発動実績は乏しい(※平成24年度の発動実績はゼロ)。

随時調整契約の例

(イメージ)



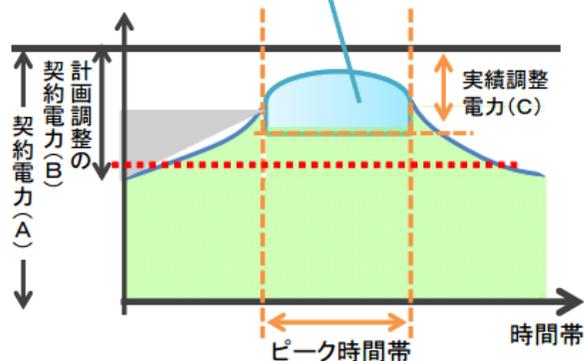
【料金構成】

基本となる需給契約から、需給調整契約を締結することにより割引かれる「契約割引」(=待機料金的な位置づけ)と、実際に調整が実施された場合に割引かれる「実施割引」から構成される例が多い。

計画調整契約の例

(イメージ)

計画調整契約による削減
(作業時間のシフトや、自家発電働等)



【料金構成】

随時調整契約とは異なり、事前に定めた時間帯の需要を計画的に削減する契約であることから、契約料金(待機料金)はなく、「実施割引」のみのケースがほとんど。

2014年度夏季の需給調整契約見込み

	北海道	東北	東京	中部	関西	北陸	中国	四国	九州	合計
計画調整契約	2万kW	25万kW	182万kW	45万kW	111万kW	4万kW	49万kW	19万kW	53万kW	490万kW
随時調整契約	14万kW	29万kW	165万kW	70万kW	34万kW	20万kW	113万kW	35万kW	32万kW	512万kW

ネガワット取引の普及に向けた課題

- 現状では、実ビジネスでのネガワット取引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い、ネガワット取引が普及していく可能性がある。
- しかしながら、ネガワット取引の本格普及に向けては、下記のような課題がある。
 - <課題①> 取引ルールが未整備であること
 - <課題②> ネガワット取引の確実性・応答性等を向上させるための方策が発展途上であること
 - <課題③> 大口需要家の多くが需給調整契約を締結しており、それ以外の形態のネガワット取引に参加しにくいこと

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年	2017年	2018年	2019年	2020年
	システム改革前～第1段階		第2段階		第3段階(2015年通常国会を目指す)		
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、あるい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実同時同量を保っており、ネガワット取引のニーズなし。		○: 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。		

3.(3)②

(参考)電力システム改革

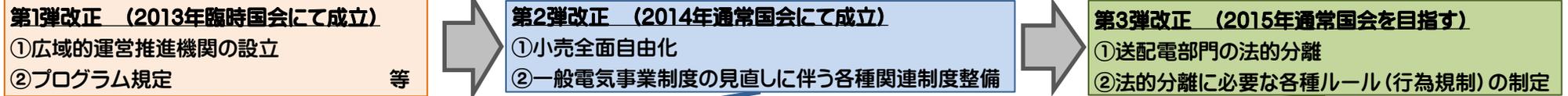
(注1) 送配電部門の法的分離の実施に当たっては、電力の安定供給に必要な資金調達に支障を来さないようにする。

(注2) 第3段階において料金規制の撤廃は、送配電部門の法的分離の実施と同時に、又は、実施の後に行う。

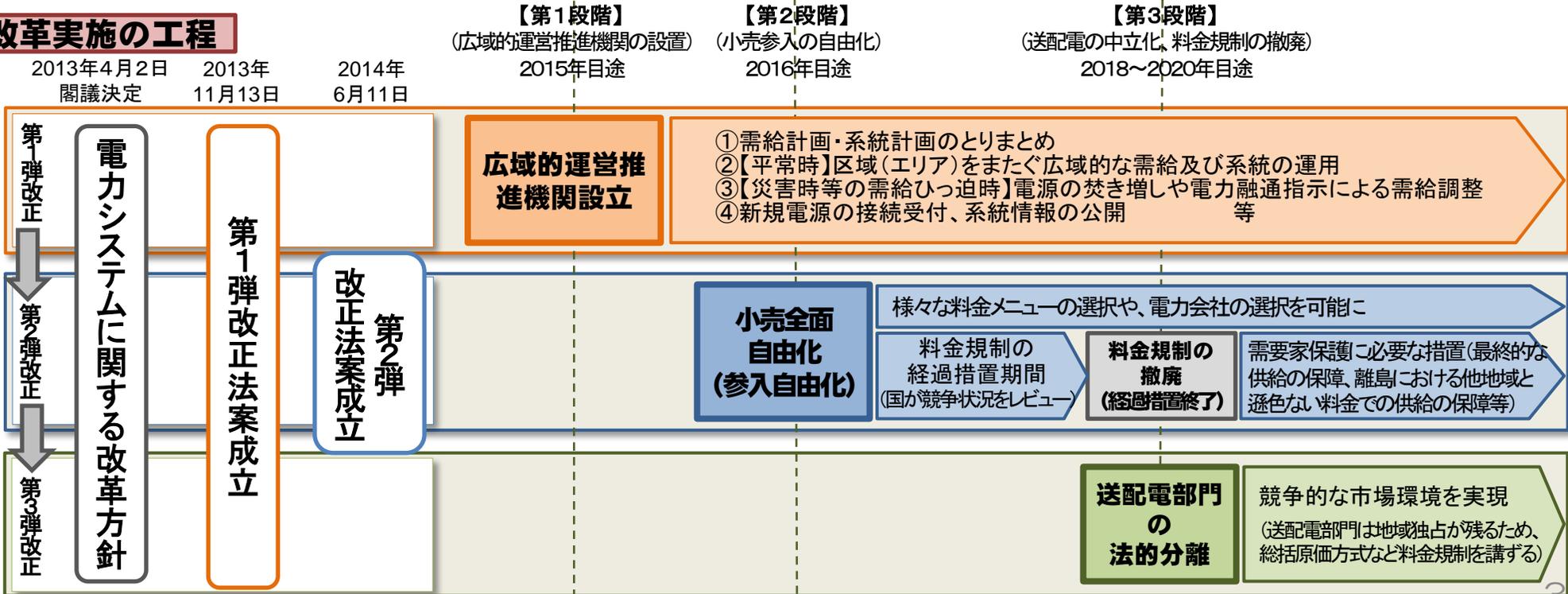
(注3) 料金規制の撤廃については、小売全面自由化の制度改革を決定する段階での電力市場、事業環境、競争の状態等も踏まえ、実施時期の見直しもあり得る。

法改正の工程

実施を3段階に分け、各段階で課題克服のための十分な検証を行い、その結果を踏まえた必要な措置を講じながら実行するものとする。



改革実施の工程



(※2015年目途:新たな規制組織)

3.(3)② (参考)電力システム改革におけるネガワット取引の位置づけ

電力システム改革専門委員会報告書(平成25年2月)におけるネガワット取引に関する記載 (抜粋)

ネガワット取引の活用(p.22)

我が国全体の電力供給を効率的に行うためには、デマンドレスポンスやネガワットなど、需要側の取組をその特性を踏まえて市場取引に取り入れることが有効である。スポット市場での取引のみならず、1時間前市場やリアルタイム市場における供給力・供給予備力の確保や、容量市場での取引においても、こうした需要側の取組の導入を最大限進めていくことが適当である。具体的な市場設計に当たっては、実際に負荷抑制がなされることを担保するための負荷遮断などの要件や、要件の履行を担保する方法、デマンドレスポンスやネガワットを取引する際の託送契約の在り方、小売事業者の同時同量制度との関係整理等について、検討を進めることが必要である。

安定供給の確保、供給コストの低減(p.7)

節電や省エネにより生み出される供給余力の活用(ネガワット取引)、需給ひっ迫の状況に応じた電力需要の削減(デマンドレスポンス)などにより企業や個人の力を活用することで、安定供給を確保しつつ、供給コストの低減を実現していく。

計画値同時同量(p.17)

計画値同時同量が導入されることにより、発電量の計画値が定まり、～(中略)～ 需要側については、需要削減分をネガワットとして市場で取引しやすくなる効果が期待できる。

卸電力取引所(p.22)

卸電力取引所からの直接の電力調達やネガワットの売買を行えるよう、～(中略)～ 必要な制度を整備していくこととする。

リアルタイム市場(p.42)

リアルタイム市場の設計に当たっては、市場運営の中立性と価格の透明性の確保、市場メカニズムを活用した効率的な需給調整の実現、必要な調整力の安定的な調達、という要件を満たす必要があり、そのための手段として、リアルタイム市場価格の公開、メリットオーダーでの発電、新電力の電源やデマンドレスポンスの活用、調整の柔軟性が高い電源(周波数調整用の電源)が評価される仕組み、といった要素が求められる。

- 国内4地域実証の一環として行っている、東京電力管内でのネガワット取引の活用可能性の検証に並行して、ネガワット取引を円滑に進める上で重要な取引ガイドラインの検討を進めているところ。本年度中にガイドラインを策定する予定。

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

【委員】

内田 明生	エナノック・ジャパン	取締役
大木 将司	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	経営企画部長
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
資源エネルギー庁	電力・ガス事業部	電力・ガス改革推進室

【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

(Ⅰ)ベースラインの設定方法

→節電要請が無かった場合に
想定される電力消費量の算定方法

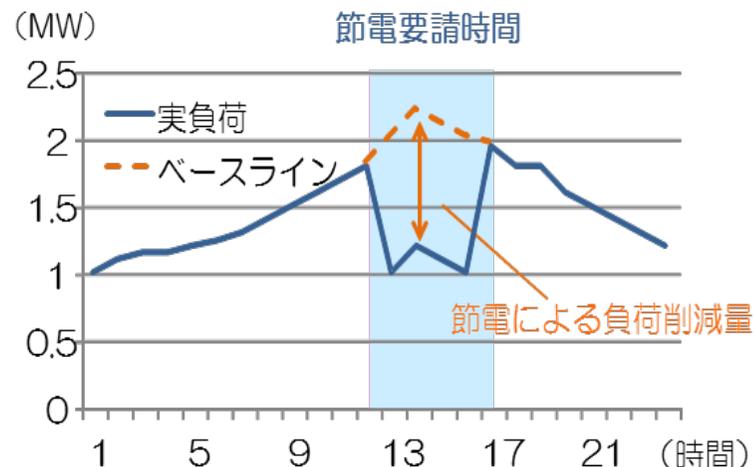
(Ⅱ)需要削減量の測定方法

→評価対象とする時間区分
やデータ計測単位 等

(Ⅲ)契約のあり方

→節電失敗時の取扱 等

<ベースラインの考え方>



- 国内4地域実証において、蓄電池を統合制御するシステム(蓄電池SCADA(Battery Supervisory Control and Data Acquisition))を構築し、住宅用蓄電池、事業所用蓄電池、系統用蓄電池を連携させる実証を実施。
- 具体的には、需要家毎に蓄電池余力と希望するインセンティブ額(円/kWh)を把握した上で、電力会社(系統部門)がインセンティブ支払総額を最小化するように需給調整に必要な蓄電量を確保するなどの制御を実証。
- こうした取組が普及することで、需要家側に点在する蓄電池の余力を有効活用することができ、電力会社は需給ひっ迫時等に必要な供給力を確保し得る。

蓄電池SCADA



制御画面イメージ



制御画面イメージ

実証内容

1. 短周期需給調整

系統周波数維持を目的とし、上位EMSからの制御指令に基づき需給調整用蓄電池を制御する。

2. 日間運用

需要家側の蓄電池も活用し、ピークカットや負荷平準化などを実施することにより系統運用に貢献する。

3. 予備力

緊急時、一時的に放電できる電力を確保しておく。



東京電力網島変電所に設置した大規模蓄電池



事業所用蓄電池



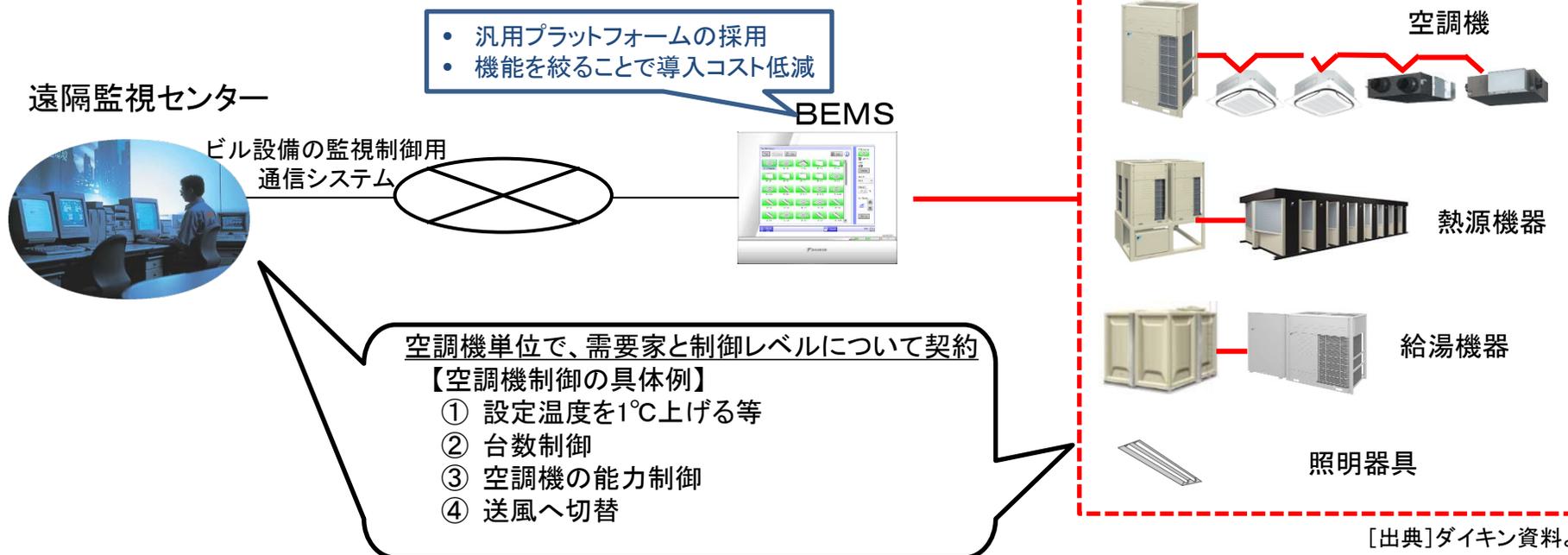
家庭用蓄電池

3.(3)②

(参考) 既存制御機器の活用によるネガワットの創出

- 中小規模ビル等ではエネルギー管理者が常駐していないことも多く、需要を監視・制御する機器を導入してもテナントの入替等による需要の変化に適切に対応できず、効率的な機器制御に課題があった。
- こうした中小規模ビル等を対象に、遠隔監視センターから設備管理に関する各種サービス(例. 空調機の保守管理サービス、遠隔エネマネ支援サービス、デマンド制御サービス等)が提供されているところ。今後想定されるネガワット取引等の新サービスについても、既存の通信インフラ等を活用することで低コストに導入できる可能性あり。
- 国内4地域実証では、ネガワット取引等に対応できるように遠隔監視センターと各エネルギー管理システム間の電力データの通信を行い、電力会社からの節電要請に対応できるよう実証中。

事業概要



- 米国エネルギー政策法(EPAAct2005)では、一般家庭から大口需要家までの全需要家のデマンドリスポンス(DR)に対応できる資源を評価し、地域別の報告書を作成するよう、FERC(連邦規制委員会)に要請。
- 具体的には、FERCに対して下記6項目の調査を指示している。
 - ① DRに関連する通信技術、デバイスやシステムの浸透度
 - ② 活用されているDRプログラム、電気料金プログラム
 - ③ DR資源の米国内での年間のピークカットにおける貢献度
 - ④ 地域毎の電力供給における、信頼性の高いリソースとして活用可能なDR資源量
 - ⑤ 供給信頼度維持のための、配電会社や送電事業者等によるDR資源の活用状況
 - ⑥ DRを普及促進させる上での制度上の課題(CPPプログラムへの顧客の参加しづらさ等)
- また、FERC による各種のOrder(指令)で、デマンドリスポンスによる需要削減量を供給力として評価する仕組みを導入。

FERC(連邦規制委員会)による指令

FERC Order 719	FERC Order 745	FERC Order 755
2008年10月公布。 系統運用機関に対し、周波数調整等のアンシラリーサービス市場での取引について、発電等と同様にDRからの入札を受けることを要求。	2011年3月公布。 系統運用機関に対し、エネルギー市場での取引について、DRの便益が費用を上回る限りにおいて、発電電力量と等価に取引することを要求。	2011年10月公布。 系統運用機関に対し、周波数調整取引でDRプロバイダーに公正な報酬が支払われることを要求。

- 諸外国では、ネガワット取引の促進に向けて様々な措置が講じられている。
- 具体的には、①ディマンドリスポンスを含む省エネ推進措置の電力会社への検討・導入義務づけ、②(ネガワット取引が本格化するまでの暫定的な)ネガワット取引専用市場の創設等の措置が講じられている。

1. ディマンドリスポンスを含む省エネ推進措置の電力会社への検討・導入義務づけ

米国 カリフォルニア州

- カリフォルニア公益事業委員会(CPUC)が、「Loading Order」という規則を設け、電力会社に対して、火力発電所等の建設や長期買電契約を締結する前に、費用対効果の高い省エネやDRプログラムを検討することを義務づけ。

米国 ペンシルベニア州

- 経済合理的な省エネ計画(電力消費削減とピーク電力削減)を導入することを電力会社に義務付け。DRプログラムに係る費用は、電気料金としてコスト回収が可能。

2. (暫定的な)ネガワット取引専用市場の創設等

米国 PJM

- ネガワット取引の普及を促すため、DR専用プログラムである「ILR(Interruptible Load for Reliability)」を開始。ILRは、2012年に容量市場に統合され、電力とDRが同一市場において取引されている。

仏国 RTE

- DR(特にDRアグリゲーター)を促進するため、少なくとも容量市場の立ち上がりまでの経過措置として、DR専用の市場(AOEメカニズム)を仏国の系統運用機関であるRTEが創設。

カナダ オンタリオ州

- オンタリオ電力省(OPA)は、「Demand Response³」というプログラムを実施。OPAが、DRの条件(反応時間・持続時間等)を設定し、大口需要家及びDRアグリゲーターが参加できる。