

需要反応(デマンドレスポンス)とは何か ①概要

電力・石炭ユニット 電力グループ グループマネージャー 小笠原潤一

1. はじめに

2012年2月電力システム改革専門委員会で報告書が取りまとめられ、4月には同報告書に基づく電気事業法改正案が閣議決定された後、通常国会に提出されて審議中の段階にある。改正案の成立時期は現段階で不透明であるが、基本的な方向性については維持されるものと考えられる。今回のシステム改革では、安定供給に必要な供給力を考えるにあたって、需要側の位置づけを重視したことも特徴の一つである。この需要側の取り組みは需要反応(デマンドレスポンス)と呼ばれ、米国で注目を集めている枠組みであり、今後、日本においても拡大が期待されている分野である。しかし、電気事業の枠組み自体が複雑であることもあり、日本において需要反応に対する理解が進んでいるとは言いがたい。そのため、本稿ではこの需要反応の概要について整理を行うとともに、次稿以降で実際の枠組みに対する理解に資する情報提供を行う予定である。

2. 需要反応の背景

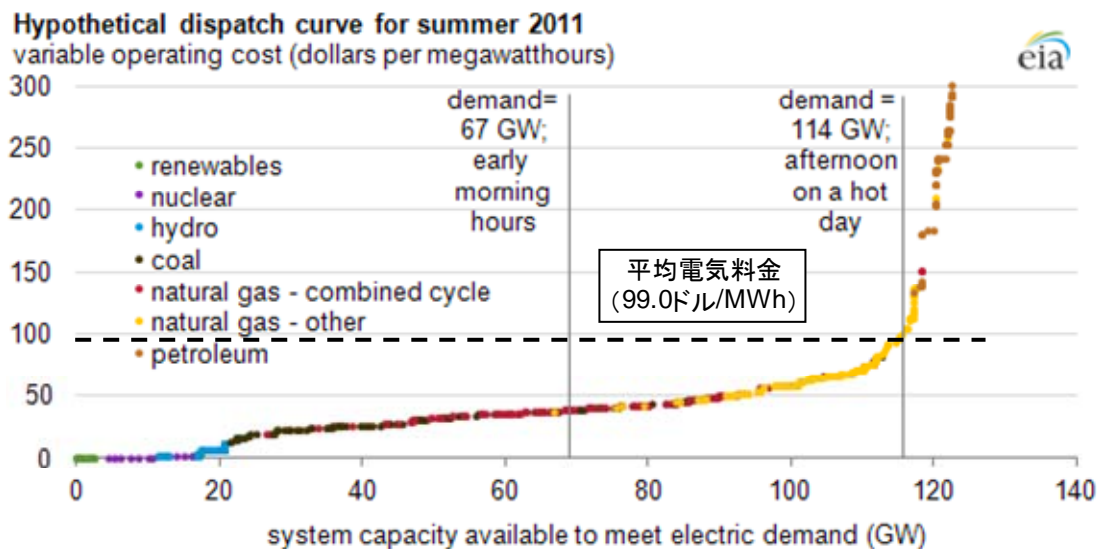
米国連邦エネルギー規制委員会の需要反応の定義は、“Changes in electric usage by demand-side resources from their normal consumption patterns in response to **changes in the price of electricity over time**, or to **incentive payments designed to induce lower electricity use at times of high wholesale market prices or when system reliability is jeopardized**”である。前段の“changes in the price of electricity over time”、つまり季節・時間帯や需給状況を反映した価格設定を行なった電気料金を通じて電力消費パターンの変更を目指すものを価格型需要反応と呼び、後段の“incentive payments designed to induce lower electricity use at times of high wholesale market prices or when system reliability is jeopardized”、つまり卸電力価格の高騰時や需給逼迫等の緊急時において電力消費を削減する枠組みをインセンティブ型と呼ぶことが多い。

こうした需要反応という枠組みの必要性は、自由化された卸電力市場の特徴に起因している。自由化された電気事業では需要家への電気の販売は「小売事業者」¹が行なう。小売事業者は自らが確保した需要家に対して電気の供給を行うが、需要家と契約を結ぶ際には、事前に設定した電気料金メニューで供給を行うことになる。逆に言うと、小売事業者は、その日の需給状況や卸電力の価格水準にかかわらず、契約に応じて需要家に電気の供給を行う義務を負う枠組みである。図1は2011年の米国の卸電力市場における供給曲線であるが、需要曲線はこうした需要家と小売事業者の関係から価格に対して非弾力的な垂直の形状になり、需要水準から導かれる需要曲線と供給曲線が交わる交点で卸電力価格が決定する。米国の2011年の平均電気料金は99.0ドル/MWh(=9.90セント/kWh)であるが、電力需要の水準によっては、それを上回る価格水準

¹ 日本での特定規模電気事業者(通称 PPS 又は新電力)に該当する事業者

になることも珍しくない。²

図 1 2011年米国の卸電力市場における供給曲線



(出所)エネルギー省エネルギー情報局

このように通常の自由化された電気事業における電力供給では、卸電力価格の極端な高騰や需給逼迫になったとしても需要家には電力消費を削減するインセンティブが無かった。しかし、2000年代に入ってから化石燃料価格の高騰により、需給逼迫時の卸電力価格の高騰が無視し得ない水準になったこと、電化やIT化を通じて需要家が求める電気の供給品質が高まる一方で2000年のカリフォルニア電力危機や2003年北米北東部大停電を通じて、多くの需要家が実際に停電を経験したことで、従来の枠組みを越えて電気の供給品質を高めるべきという意見が強まったこと、IT化を通じて多数の需要家と電気事業者が双方向的に情報伝達を行ったり、電気事業者が需要家の電力消費を直接に制御することも可能になってきたこと等から、米国では2005年のエネルギー政策法以降、「需要反応」というコンセプトを形成し、必要に応じて需要家の電力消費を削減するツールの開発に取り組まれることになった。

3. 電力消費の削減方法の考え方

卸電力価格の高騰や需給逼迫等の緊急時に応じて需要家の電力消費を削減するやり方としては、価格メカニズムを通じた手法とそれ以外の手法に分けることができる。価格メカニズムを通じた手法とは、卸電力市場において時間別に形成される卸電力価格を直接又は限定的に転嫁することで需要家に節電を促すものである。その典型例がリアルタイム料金である。リアルタイム料金は卸電力価格をそのまま需要家に転嫁するという考え方であり、カリフォルニア大学のBorenstein教授が提唱したものである。同教授は需要家の価格弾力性が小さいとしても、リアル

² 例えば米国北東部地域のRTOであるPJM Interconnectionでは、2008年6月の月間平均卸電力価格が100ドル/MWhを上回っていた。

タイム料金を適用することで、最大電力の抑制に大きく貢献することが可能としている。但し、このようなリアルタイム料金は、これまでの固定型の電気料金との違いが大きく、強い規制当局の関与が無いと実現が難しいようであり、この考え方を部分的に適用する重要ピーク帯料金³等も試みられているが、現段階では日本でも広くみられる時間帯別料金の普及が進んでいるようである。

価格メカニズムを用いる利点は、(競争的な卸電力市場が形成されていれば)卸電力価格には全体の需給状況が反映されており、その価格に対して需要家が合理的な電力消費を行うよう誘発することが可能となる点にある。しかし、現段階において多種多様な電力消費機器の使用から派生する電力消費を細かく監視し、制御できるようなエネルギー管理システムを備えた需要家は極めて少ないであろう。従って価格型需要反応が導入されても、需給逼迫時にどれだけの電力消費抑制が実現するか予測が難しいという面もある。

そのため現在、米国では価格メカニズムを用いる価格型需要反応よりも、インセンティブ型と呼ばれる形態の需要反応の普及が進んでいる。インセンティブ型とは、日本の需給調整契約のように事前の契約に基き、需給逼迫時に事前通告をもって電力消費の抑制をするものや、空調設備の電力消費を遠隔で制御するような直接制御と呼ばれる手法など、直接的又は間接的に特定条件下での電力消費抑制を約束するものである。例えば、空調機器や温水器等、比較的制御が容易なエネルギー使用機器に焦点を当て、ある程度の需要家数を集め、15分間隔の輪番制で需要家の節電を行なうことで、実際の節電効果と需要家のデメリットの最小化を同時に達成することを可能にする等、新しい試みが広がりつつある。

このように現在の米国ではインセンティブ型需要反応が主流であるが、日本でも取り組みが行なわれている HEMS(住宅エネルギー管理システム)や BEMS(ビルエネルギー管理システム)が普及した段階では、卸価格の水準に応じた節電を自動化する等して、価格型需要反応も十分に活躍することも可能であろう。いずれにしても需要反応という考え方は、先進的な取り組みが開始されてからまだ数年しか経っていない。今後の日本における普及戦略も技術革新の可能性等も考慮しつつ、戦略的に進めていく必要があるだろう。

* 次稿以降では今回簡単に紹介した需要反応の詳細について、米国の状況を中心に引き続き整理を行う予定である。

以上

お問い合わせ: report@tky.ieej.or.jp

³ 平常時は時間帯別料金であるが、特定条件(緊急時ないし卸電力価格高騰時)により高い単価が適用される電気料金