

重点課題 - 次世代電力需給基盤の構築

日本型デマンドレスポンスの成立性評価

背景・目的

電気料金の変化等によりピーク抑制や負荷移行を促すデマンドレスポンス(DR)を活用する試みが、電気事業者のピーク抑制型料金メニューの実験や、スマートコミュニティ関連の実証事業の形で一部開始されている。しかし、需要家の参加率や負荷削減幅、料金の変化に対する需要家の反応度合いなど、DRに関する知見は十分には蓄積されていない。

本課題は、ピーク抑制に加え、系統安定化などの新たな利用可能性を含むDRの成立性を、受容性や費用対効果の面から評価する。そして、料金メニューやサービスの多様化、再生可能エネルギーを含むエネルギー利用の全体最適化に関する知見を洗い出し、電気事業者がDRに取り組む際に必要となる情報を提供する。

主な成果

1 効果的なDR協力者抽出のための支援ツールの開発

オフィスビルの執務者を対象に、DR通知に対する確認行動を把握するツールを開発し、その効果を調べるため、実際の小規模オフィスビル(執務者数約30名)で実証試験を行った(図1)。参加者9名のうちDR通知を確認した

3名を抽出し、通知の確認時間の計測と訪問調査により、本ツールで把握した確認行動がDRへの関心度合いと相関を持つことを確認した(図2)[Y13016]。

2 我が国におけるアンシラリー機能に期待するDRの導入可能性の検討

風力発電や太陽光発電など出力変動が激しい再生可能エネルギー電源が大量に系統連系された際に、需要側の機器制御によるアンシラリー機能に期待するDRを活用して需給調整を行った時に想定されるメリットとデメリットを整理した。メリットは需給調整力の増強と需給調整コストの低減可能性であり、デメリットはDR実施時の生産プロセス等への影響である。また、DRによる需給調整量の不確実性が課題として挙げられた。

さらに、アンシラリー機能に期待するDRの導入可能性がある対象について検討し、通年・24時間で需要があり、エネルギー貯蔵能力を活かした需要調整実績がある上水道事業や下水道事業、冷凍冷蔵倉庫に加え、ビル空調は季節や時間帯によって需要が大きく異なるため対象者や時間帯が限定されるものの、全体の需要規模が大きいため導入対象となりうることを明らかにした(表1)[Y13030]。

3 欧州におけるスマートメーターの費用便益分析

我が国でも導入が進むスマートメーターについて、欧州主要国での一斉設置検討段階で行われた費用便益分析の手法や結果を調査したところ、12か国で便益が費用を上回る経済性が認められている(表2)。ただし、分析結果の評価にあたっては、便益の範囲として需

要家の便益や社会的便益を考慮するかどうかや、便益評価における不確実性の影響が特に省エネ効果で大きいうえに、小売競争の促進、新サービスの創出等の定性的に評価される非金銭的な便益も現時点では限定的と考えられることに留意すべきことを示した[Y13022]。

4 欧米のスマートグリッドの費用便益分析手法調査と我が国への適用時の課題提示

スマートグリッド(SG)展開の鍵となる費用便益分析に関し、先行する欧米の手法を調査した。米国電力研究所(EPRI)の分析手法の基本的な枠組みは、様々な目的や内容のSGプロジェクトに適用しうる柔軟性を有していることを明らかにした(表3)。さらに、欧州委員会

が、EPRIの手法に独自の視点を加えた欧州での費用便益分析のガイドラインを、実在する欧州のSGプロジェクトに適用した事例を示した。その上で、EPRIの手法を我が国に適用する際には、電力設備の形成や運用方法に適合できるようにするため、便益の金銭価値換算など、手法の細部を見直す必要があることを示した[Y13019]。

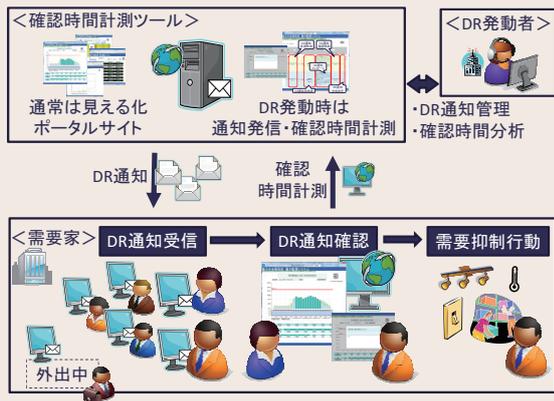
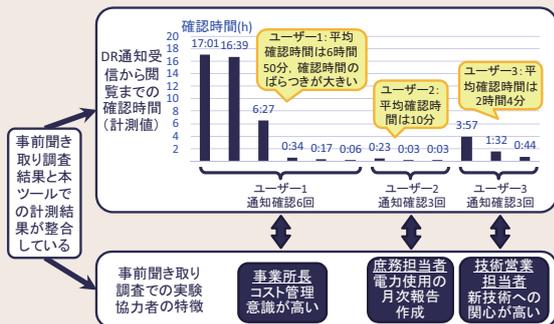


図1 DR協力者抽出のための支援ツールの概要



※DR通知は全部で9回発信された。
 ※これら3名以外の6名はDR通知を確認していない。

図2 DR通知の送信から閲覧までの確認時間

表2 欧州のスマートメーターの費用便益分析の実施状況と一斉設置の状況

ドイツでは、需要家の便益等を考慮しても、一斉設置には経済性が認められないとしている。一方、イギリスでは、設置主体である配電事業者の便益だけでは費用を下回るが、需要家の便益や社会的便益を考慮すれば、トータルでは便益が費用を上回ると評価している。

費用便益分析		一斉設置の状況		該当する国
実施状況	分析結果	方針の決定	設置状況	
○実施済	○経済性あり	○実施を決定	○一斉設置中	オーストリア, デンマーク, フィンランドなど4カ国
			△一斉設置前	フランス, イギリス, オランダ, ノルウェーなど8カ国
	×経済性なし	△限定的設置	△一斉設置前	ドイツ
×不実施を決定			△一斉設置前	ベルギー, チェコ
×不実施	○実施を決定	○実施を決定	◎全戸設置済	スウェーデン
			◎全戸設置済	イタリア
			○一斉設置中	スペイン

※スマートメーターの一斉設置自体は求められなかったが、月毎の検針が義務付けられた配電事業者はスマートメーターを設置して対応せざるを得なかった。

表1 アンシラリーサービス型DRの潜在的導入対象における需要調整の可能性

これらの需要用途の平均消費電力は、例えば東北・東京電力管内で試算・集計すると、浄水場、下水処理場、冷凍冷蔵倉庫が各々30万kW前後(年平均)であるのに対し、ビル空調は790万kW(夏季平日・昼間平均)~160万kW(中間季休日・昼間平均)と変化が大きい。

	上水道	下水道	冷凍冷蔵倉庫	ビル空調
需要調整の可能性がある時間帯	季節	通年	通年	通年
	日	平休日	処理水量が多くない日	平休日(平日の方が需給余力が大きい)
	時間帯	24時間	24時間	24時間
需給調整の方向	需要削減、需要造成	需要削減	需要削減、需要造成	需要削減、需要造成
調整手段の例	送水・配水ポンプの運転制御	揚水ポンプの停止、水処理量のピークシフト	冷凍機の運転制御	空調機・熱源機の運転制御

表3 欧米のスマートグリッドの費用便益分析に関する主な調査結果

	主な調査結果	得られた示唆
欧米の取組み	<ul style="list-style-type: none"> ●米国EPRIがスマートグリッドの捉え方やその便益、費用及び分析手法を明確化 ●欧州委員会(EC)はEPRIの費用便益分析の手法をガイドラインとして活用 ●ECは、EPRIの分析手法を基本として欧州の実在するSGプロジェクト(InovGrid; ポルトガル)へ同手法を取り入れて検証^注 	<ul style="list-style-type: none"> → 様々なSGプロジェクトにおいて具体的な費用対効果の把握が期待できる → EPRIの手法は米国以外にも広く認識された手法 → EPRI手法は実際のSGプロジェクトへの適用可能性があることを確認
我が国への展開	<ul style="list-style-type: none"> ●スマートグリッドへの取組みに対する基本的な思想は日本も欧米も大きな違いはない ●欧米と日本における電力設備の形成や運用方法、技術の進展度は異なる ●スマートコミュニティやスマートシティ等とスマートグリッドの捉え方や取組みには類似部分あり 	<ul style="list-style-type: none"> → EPRIによる費用便益分析の基本的な考え方やフレームワークは我が国へも適用が期待できる → 日本の設備形成や運用に適合させるべく、EPRIの手法の細部については見直しの余地がある → スマートグリッド以外のスマート事業の経済性分析への応用も期待できる

※ 欧州に適したケーススタディとして複数プロジェクトの中から選定。現時点で同様な詳細検証事例は他では確認されていない。