

プロジェクト課題 - 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

近年、技術開発が進んでいるエネルギーマネジメントシステムを活用したデマンドレスポンス(DR)プログラムが、米国で運用され始めた。わが国でも、短期的には東日本大震災による電力供給力不足のため、中長期的には従来供給側のみで行っていた系統安定化対策や信頼度維持などのため、DRプログラムに対する期待が高まっている。

本課題では、ピークカット型DRに加え、太陽光発電(PV)大量導入時の系統安定化や遊休バッテリーの活用、負荷造成などといった、DRプログラムの新たな利用可能性について、その受容性や電気事業にとっての費用対効果の分析を通じて、我が国の需給構造に適したDRプログラムが成立しうるかどうかについて分析・評価する。

主な成果

1 BEMS設置ビルにおけるDR導入可能性に関する基礎検討*

BEMS(ビル・エネルギー管理システム)設置済みの実在するオフィスビルとショッピングセンター(各1件)を対象に、シミュレーション分析やビル管理者の聞き取り調査に基づいて、負荷削減型DRに参加可能かつ有用な空調・照明用途の負荷制御方策を探索した。各方策を、①系統側の視点、②需要家側の視

点、③BEMSによる制御可能性の3つの視点から評価したところ、執務エリアや店舗の共有部の照明間引きによる負荷削減効果が大きく、かつ重要度も高く評価された(表1)。震災前は、同エリアの照明間引きは実施困難な節電方策であったが、震災後、節電対象に含めることに抵抗感が小さくなっている。

2 産業用需要家における需要スケジューリング支援ツール(OPTLOAD)の作成

産業用需要家を対象とし、最大消費電力を削減する方策として、独立運用されていた複数の大規模需要設備の稼働計画調整(スケジューリング)の支援ツール(図1)を作成した。本ツールでは、複数の設備の週間スケジュールを調整することにより、最大電力を削減しつつ

計画で決められた回数の設備利用をこなすこと、およびエネルギーコストと労働コストで構成される週間コストを最小化することが考慮されている。なお、本ツールは消費電力を機器毎に把握している産業用需要家に適用可能である。

3 需要家周辺のスマートグリッド国際標準の分析と動向把握

我が国のDRの普及に大きな影響を及ぼす国際標準化に関して、欧米における需要家関連の標準化団体の動向を整理した。DRの標準は、従来のOpenADR(Open Automated Demand Response)が、後発の、より広範囲な電力取引に対応可能なEnergy Interoperation(EI)に集約され、最新のOpenADR2.0は、EIの一部を反映したものと

て発表される予定である(図2)。また、経済産業省スマートメータ制度検討会でも紹介された、エネルギー利用情報の第三者アクセスのための規格であるOpenADE(Open Automatic Data Exchange)は、第三者がエネルギー情報サービスを提供するための規格であるGreen Buttonへと引き継がれ、実装を含めた展開がなされている。

* (株)azbil(旧株山武)との共同研究により実施。

対象ビル	用途	単体DR対策	①系統側の視点	②需要家側の視点			③BEMSによる制御可能性	重要度評価※2		
			負荷削減率※1	メリット	デメリットや障壁	運用上の制約またはそのコスト			制御に伴う施設内環境変化への受容性	
オフィスビル	空調	1 共用エリアの設定温度の緩和(+1°C, +2°C)	+1°C: 0.17% +2°C: 0.32%	○	○	○	○	C		
		2 執務エリアを含む設定温度の緩和(+1°C, +2°C)	+1°C: 0.69% +2°C: 1.35%	○	○	△	○	C		
		3 外気導入量の緩和(25, 20, 15m³/(hr・人))	25m³/(hr・人): 0.07% 20m³/(hr・人): 0.08% 15m³/(hr・人): 0.10%	○	○	○	○	C		
	照明	6 共用エリアの照明間引き(30%削減, 50%削減)	-30%: 1.44% -50%: 2.39%	○	○	○	○	C		
		7 執務エリアを含む照明間引き(30%削減, 50%削減)	-30%: 13.31% -50%: 21.75%	○	○	△	○	-30%: A -50%: B		
		8 不要OA機器の停止(30%停止, 50%停止)	-30%: 8.63% -50%: 14.23%	×	×	△	×	B		
		ショッピングセンター	空調	1 外気導入量の見直し(20m³/(hr・人))	0.14%	○	○	○	○	C
				2 バックヤードの設定温度の緩和(+2°C)	0.04%	×	×	△	×	D
3 共有部と専有部(セントラル空調)の設定温度の緩和(+1°C, +2°C)	+1°C: 0.15% +2°C: 0.36%			○	△	△	○	C		
4 専有部(PAC空調)の設定温度の緩和(+1°C, +2°C)	+1°C: 0.02% +2°C: 0.09%			×	×	△	×	D		
照明	6 バックヤードの照明間引き(30%削減, 50%削減)		-30%: 0.57% -50%: 0.92%	×	×	△	×	D		
	7 共有部の照明間引き(30%削減, 50%削減)		-30%: 15.3% -50%: 25.5%	○	○	△	○	A		
	8 専有部の照明間引き(30%削減, 50%削減)		-30%: 15.3% -50%: 25.5%	×	×	△	×	B		

※1: 負荷削減率は、原単位管理ツール(ESUM v5)によるモデル推定結果である。
 ※2: A=最も重要(負荷削減率が大きい、障壁少ない)、BEMSによる制御可能、B=重要だが障壁が多い(負荷削減率が大きい、障壁多い)、C=障壁少ない(負荷削減率が小さい、障壁少ない)、D=検討不要(負荷削減率が小さい、障壁多い)

表1 負荷削減型DR方策の重要度評価

出典) 黒崎ほか, BEMS設置ビルにおけるデマンドレスポンス導入可能性に関する基礎検討(その2)–検討結果, 分析手法の課題. 第28回エネルギーシステム・経済・環境コンファレンス講演論文集. 2012, p165-168.

核設備・各曜日利用計画入力

曜日	設備	使用電力[kW]	回数	時間	設備利用・不可能時刻の設定条件															
					6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
火曜日	A	800	1	3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	B	400	1	3	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	C	200	1	10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	D	150	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0
	E	120	2	5	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	F	100	1	6	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0

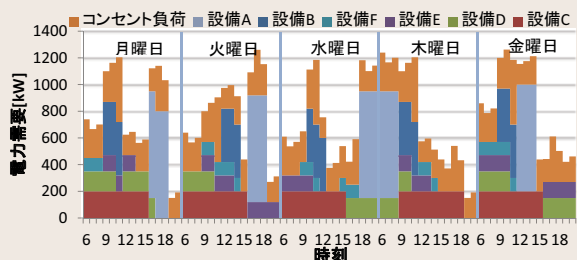
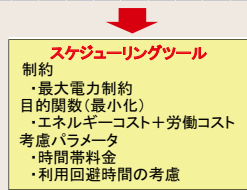
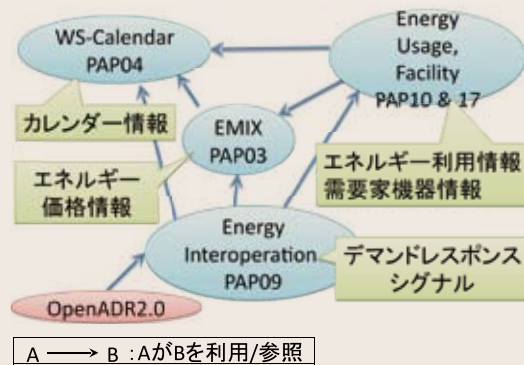


図1 スケジュールリング支援ツールOPTLOADの計算フロー



PAP (Priority Action Plan): 米国商務省国立標準技術研究所(NIST)により設立されたSGIP(スマートグリッド相互運用性パネル)が指定した、相互運用性確保に向けて優先的に解決すべき優先行動計画

図2 OpenADRと関連標準の集約動向

Energy Interoperation (EI)は、カレンダー情報WS-Calendar、エネルギー利用情報・需要家機器情報Energy Usage, Facility、エネルギー価格情報EMIXを利用・参照している。近日中に発表が予定されている最新のDR規格であるOpenADR2.0は、EIの一部を参照し、さらに機器認証手順などを追加した規格となっている。

出典) 山口ほか, 需要家サービスにおけるOpenADEの役割. 電気学会生産設備管理研究会PFC-12-003. 2012を修正