



# OpenADRの標準化動向

とうじ りゅうたろう

田路 龍太郎

NTTネットワーク基盤技術研究所

エネルギー価格の高騰や地球温暖化への対策として、再生可能エネルギーと並び自動デマンドレスポンス (ADR: Automated Demand Response) 技術が世界的に注目されています。国内でも東日本大震災以降の電力逼迫対策として急速に標準化が進められ、2013年5月に経済産業省主催の検討会においてデマンドレスポンス・インタフェース仕様第1.0版が採択されました。ここでは、本仕様のベースとなっている国際標準規格 OpenADR2.0について紹介します。

## OpenADRとは

DR (Demand Response) <sup>(1)</sup> は、電力需要のピークに対応して節電に対するインセンティブや電力価格の変更

を電力会社やアグリゲータ\*<sup>1</sup>から電力利用者(需要家)に通知し、需要家が利用を控えたり、ピーク時以外に利用をずらしたりすることによって、ピーク電力を削減する手法を指します(図1)。電力は蓄積コストが高く事実上蓄積が困難なため、電力会社にとってピーク電力の削減は発電設備の削減や燃料費の削減と同等の効果があります。

DRは環境規制による発電所建設の抑制など電力不足に悩む米国において、2000年代後半から各地で大規模な実証実験が行われ、おおむね10~20%の需要削減効果が確認されました<sup>(2)</sup>。特に、メール等によって利用者にDRの通知を行う手動DRに対し、システム間で電子的にメッセージを交換し、EMS (Energy Management System) 等によって機器を制御する

自動デマンドレスポンス (ADR: Automated Demand Response) の効果が高いことが認められています。

OpenADR1.0はそのようなADRのためのメッセージ交換プロトコルとして、米国LBNL (Lawrence Berkeley National Laboratory) によって開発され、カリフォルニア州の複数の電力会社による実証実験や商用化を経て、2009年に公開されました(図2)。

## OpenADR標準化の歩み

OpenADR1.0は元々米国内のローカル規格に過ぎませんでしたが、2009年に米国NIST (National Institute of Standards and Technology) によって、スマートグリッドの相互運用性のために準拠すべき標準の1つに推薦されたことから、国際標準に向けて歩み始めました。NISTはスマートグリッドの国際標準化を推進する組織として2009年にSGIP (Smart Grid Interoperability Panel) を設立し、SGIPの依頼を受けてADR標準の検討を行ったのが、OASIS (Organization for the Advancement of Structured Information Standards) \*<sup>2</sup>です。OASISはそれまでに検討されていたUCAIug (Utility Communication Architecture International User Group) のOpenADR1.0システム要

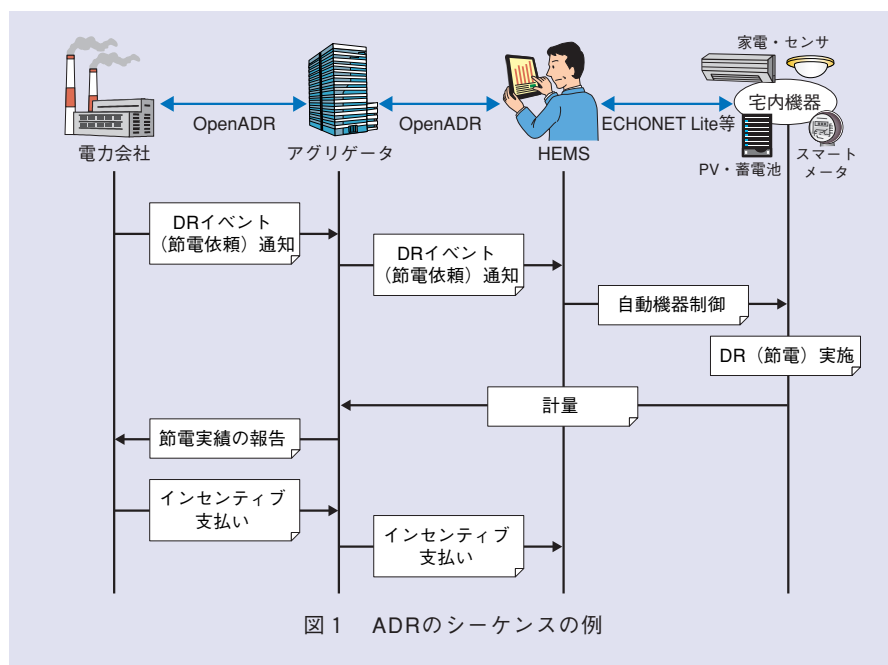


図1 ADRのシーケンスの例

\*1 アグリゲータ: 電力会社と需要家を仲介し、需要家の節電量を集約する事業者。

\*2 OASIS: XMLを用いた企業間電子商取引の標準化を促進する国際非営利団体。



求仕様書や、NAESB (North American Energy Standards Board) の検討成果等も織り込みつつ、新たに国際標準としてEI1.0 (Energy Interoperation 1.0) とEMIX1.0 (Energy Market Information eXchange 1.0) という仕様を策定しました。ただし、これらはADRのみならず電力分野における商取引全体の電子化を目指した広大な体系になっている一方で、実装面からみて必ずしも十分な規格とはいえませんでした。そこで、これらの仕様をベースとして実用に耐え得るADR標準規格、すなわちOpenADR2.0を策定するとともに、製品の認定や規格の普及促進を行う国際標準化団体としてOpenADR Allianceが2010年に設立されました。OpenADR AllianceはEI1.0とEMIX1.0からADRに必要な仕様を抽出・整理するとともに、実装上不十分な点を新たに規定することにより、相互運用可能な規格を策定しています。このような規格をProfileと呼び、OpenADR2.0ではインテリジェントサーモスタットなど比較的単純な機器の制御を目的とするProfile A (2.0a) が2012年8月に、アグリゲータ等による本格的なADRサービスを目指すProfile B (2.0b) が2013年7月に公表されました。2.0bは2.0aを包含する、より高機能な仕様となっています。次にOpenADR2.0の概要について解説します。

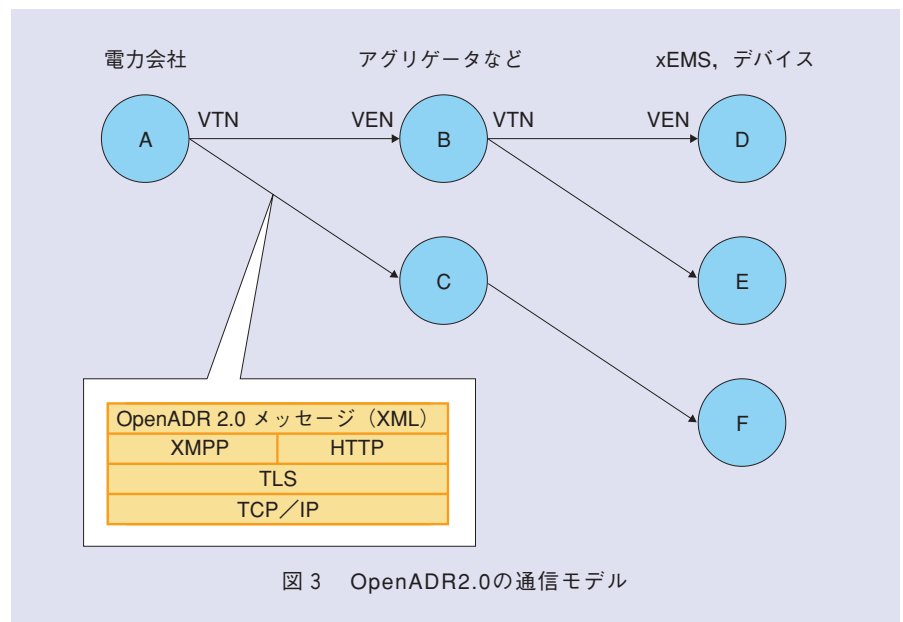
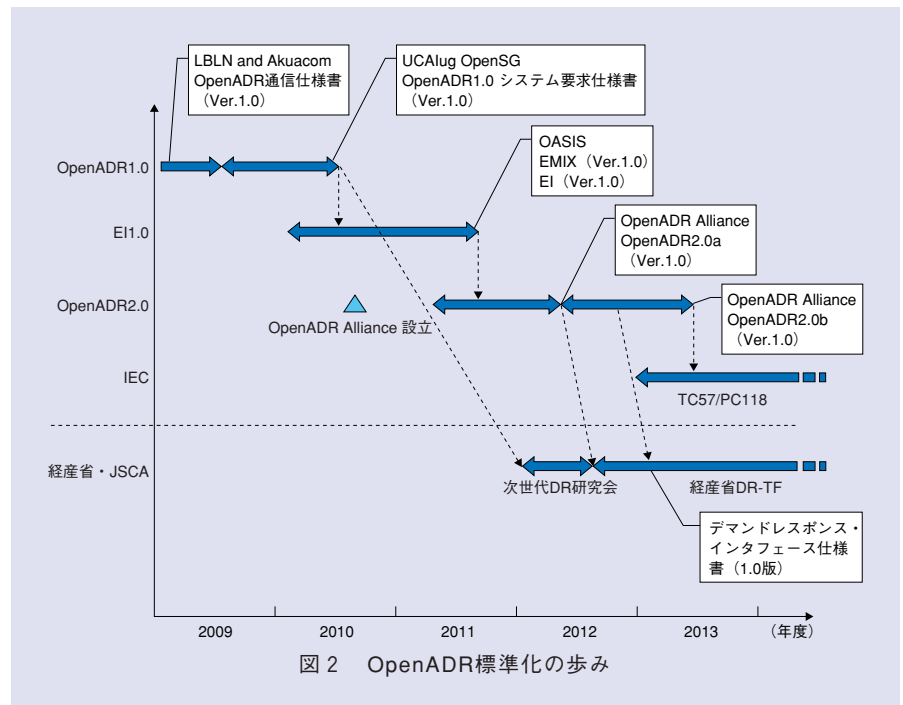
## OpenADR2.0の概要

OpenADRは電力事業におけるアクタ（事業者や需要家）間で情報をやり取りする際の、メッセージ交換のデータモデルと通信プロトコルを規定しています（図3）。アクタはメッセージの送り手であるVTN（Virtual Top Node）と受け手であるVEN（Virtual End Node）というかたちでモデ

ル化されており、電力会社がVTN、需要家がVENに相当します。また、アグリゲータは電力会社に対するVTNと需要家に対するVTNを兼ねるアクタであり、アグリゲータを多段に設けることも可能です<sup>(3)</sup>。VTNは一般的にDRAS（Demand Response Automation Server）と呼ばれるサーバシステムですが、VENはBEMSやHEMS等のxEMS（x Energy

Management System）や、スマートメータ等のデバイスが相当します。

VTNとVENはインターネット経由でメッセージ交換を行うことが想定されており、トランスポートメカニズムとして、VENからVTNにメッセージを取得しにいくPULL型とVTNからVENにメッセージを送信するPUSH型の通信モデルが定義されています。そのため





的なHTTP, 後者ではインスタントメッセージなどで使われ, 双方向通信可能なXMPPをサポートしています。そしてメッセージはXMLで記述され, メッセージのデータ構造はXSDで定義されています。また, メッセージ保護のためにTLSを使う標準レベルのセキュリティと, XML署名を併用する高レベルセキュリティを規定しています。

OpenADR2.0bが規定するサービスを表に示します。通信相手となるVTNとVENを相互に登録するEiRegisterParty, DRイベントの内容を伝達するEiEvent, 電力消費量などの報告を行うEiReport, DRイベントの受諾・拒否を管理するEiOptが規定されています。なお, OpenADR2.0では多様なADRサービスを実現するために, 極めて広範な必須・オプションのパラメータが定義されており, 導入に際してはサービスの内容やオペレーションに即して各パラメータを決定する必要があります。

OpenADR2.0は当初は2.0cまで予定されていましたが, 電力会社などへのヒアリングの結果現在の規定範囲で十分実用的であると判断され, 2.0bまでとなりました。将来的には今回含まれなかったりソース機器類の管理や, 市場との連携も追加される可能性があります。

## ADRに関する国内の標準化状況

米国オバマ政権のエネルギー政策に触発されて世界的なブームとなったスマートグリッドに対し, エネルギーの安定供給が実現されていた日本国内では当初は懐疑的な論調が主流でした。しかし, 2011年の東日本大震災以降, DRは電力逼迫対策として注目され, JSCA (Japan Smart Community Alliance) の4地域実証をはじめ各地で実証実験や試験サービスが始まって

います。ただし, それらは手動DRや独自方式によるシステム連携にとどまっております。ADRを真に社会インフラとして活用するためには, 事業者および需要家間のインタフェースを標準化することが急務でした。

そこで経済産業省では2012年6月にJSCAスマートハウス・ビル標準・事業促進検討会配下に次世代デマンドレスポンス技術標準研究会を立ち上げ, 国内におけるDRのユースケースの調査, およびOpenADRの技術調査を行いました。本研究会は2012年9月の最終報告において, 国内ADR標準のベースとして国際標準として策定中のOpenADR2.0を採用することが妥当である旨を答申しました。これを受けて, 経済産業省では同検討会配下にデマンドレスポンスタスクフォース(DR-TF)を立ち上げ, 日本におけるエネルギー供給者側(電力会社)とエネルギー消費者側(需要家, アグリゲータ)との間のデマンドレスポンス通信に必要な仕様を策定しました。これが2013年5月に採択された「デマンドレスポンス・インタフェース仕様書第1.0版」です。

本仕様は2013年夏季への適用を最優先として策定されたため, いろいろ

な点で過渡的な内容になっています。例えば, 適用先のインタフェースは電力会社とアグリゲータ間に限定されており, より標準化の効果の大きいアグリゲータとxEMS間のインタフェースは見送られました。また, OpenADR2.0bの仕様策定自体が大幅に遅れたこともあり, 本仕様は2.0aを中心に2.0bのごく一部を採用したミニマムサブセットというべき内容となっています。しかし, ADRというサービス自体が世界的にみてもまだ黎明期にあり, 実運用を通じてブラッシュアップしていく余地が大きいことも事実です。経済産業省も本仕様はあくまでも第1版に過ぎず, 2013年度の実証実験やサービス適用を踏まえて, 改定していくという立場です。



NTT研究所では2011年秋ごろからスマートコミュニティの検討を開始し, 現在はNTTネットワーク基盤技術研究所においてスマートコミュニティ・プラットフォーム(スマコミPF)の研究開発を行っています。スマコミPFでは当初より要素技術の1つとしてADRに着目し, 2012年10月に開発したスマコ

表 OpenADR2.0の提供サービス

サービス	概要
EiRegisterParty 登録	VTNに新規のVENに登録し, メッセージ交換に必要な情報を相互に交換する
EiEvent DRイベント	VTNがVENにDRイベントの通知, 通知内容変更, キャンセルを行う。イベントの有効期間やイベント内容を示す。イベント内容には価格情報, 負荷削減量の割り当て, 負荷制御, 蓄電池制御など多様な種類が定義されている
EiReport 報告・フィードバック	VTN・VEN間で電力消費量や電圧等の計測結果の瞬時値や蓄積値を報告する。報告に先立ち, 各々の報告能力の情報を相互に交換する
EiOpt 受諾・変更	VENがVTNにDRイベントに対する受諾・拒否のスケジュールを伝達する
(備考)	当初はADRで制御するリソース機器類の登録(EiEnroll)や, リソースの可用性の管理(EiAvil), 市場との連携(EiMarketContext)等のサービスも策定予定であったが, 現仕様で十分実用的と判断され, 見送られた

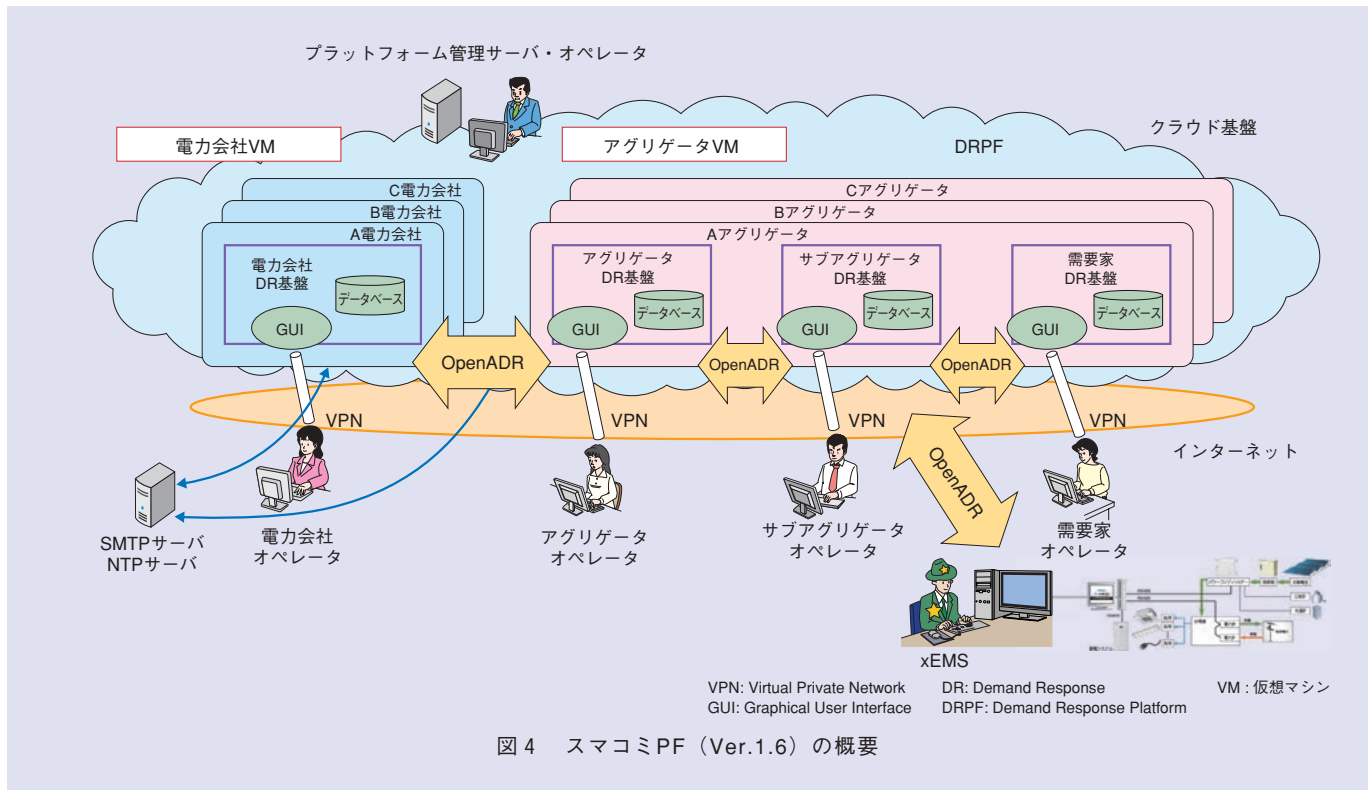


図4 スマコミPF (Ver.1.6) の概要

ミPF Ver.1.0ではOpenADR1.0を採用しました。これはおそらく国内で最初のOpenADR1.0の実装と思われます。スマコミPF Ver.1.0は2013年3～8月に、NTT東日本の社宅を対象としたADR実証実験に適用されました。本開発と並行し、NTTネットワーク基盤技術研究所は2012年9月にNTTグループとしてOpenADR Allianceに加入するとともに、前述の経済産業省の研究会やDR-TFに委員として参加し、スマコミPFでの実装経験を活かして、貢献しています。2013年6月に開発したスマコミPF Ver.1.6は、クラウド上でOpenADR2.0によるADRサービスを提供可能とする電力会社やアグリゲータ向けのB2B2Cプラットフォームであり、2013年7月に国内企業で初めてOpenADR2.0aの認定を取得しました<sup>(4)</sup> (図4)。本記事が掲載されるころには、OpenADR2.0bの認定も取得できている予定です。なお、スマコミPF Ver.1.6は前述の経済産業省の採択し

た「デマンドレスポンス・インタフェース仕様書第1.0版」に基づいて実施される、早稲田大学のADR実証実験の中核システムとして採用されています。

## OpenADRの今後

OpenADR2.0はADRを実現するための国際標準として国内外で採用され、実証実験への適用も始まっています。現時点ではデファクト標準という位置付けですが、IECのTC57とPC118において、OpenADR2.0bとIECの電力システム情報モデルであるIEC61850 (CIM: Common Information Model) を調和させる作業を開始することが決まりました。これにより、OpenADRはいわゆるデジュール標準への道を歩み始めたといえます。本作業には数年間かかる見通しのため、それまでの間OpenADR2.0bをPAS (Publicly Available Specifications) とする方向も決まっています。

さらに将来を俯瞰すれば、ADRは単

なる節電サービスではなく、電力会社から需要家への一方通行であった従来の電力流通に、需要家側の節電行動や再生可能エネルギーによる発電を組み込む電力インフラの改革が本質です。その観点からみればOpenADR2.0bは必ずしも十分といえず、今後も仕様拡充が進められると思われます。

### 参考文献

- (1) FERC: "Assessment of Demand Response & Advanced Metering Staff Report," Dec.2008.
- (2) 電力中央研究所: "米国における家庭用デマンドレスポンス・プログラムの現状と展望ーパイロットプログラムの評価と本格導入における課題ー," 電力中央研究所調査報告Y10005, 2011.
- (3) OpenADR Alliance: "OpenADR 2.0b Profile Specification," 2013.
- (4) <http://www.ntt.co.jp/news2013/1307/130722a.html>