

次世代エネルギー・社会システム実証事業成果報告 【平成 26 年度】

事業者名 : 早稲田大学

補助事業の名称 : I-4 エネルギーマネジメントシステム標準化における接続・制御技術
研究事業

小規模負荷設備用簡易デバイスを用いた FastDR の実現に向けた先端研究

事業期間 : 平成 26 年 12 月から平成 27 年 3 月

実証事業の目的・目標

本事業は、高機能なエネルギーマネジメントシステム (xEMS) の適用が困難な需要家環境における小規模負荷設備に簡易な DR メッセージ受信装置 (簡易 VEN: Virtual End Node) を付加し、系統運用者・小売事業者或いはアグリゲータから直接負荷制御を行うことによって FastDR を実現する上で、必要となる技術の確立と国際標準化の基礎の提供を行うとともに、様々なメーカーが活用し相互接続性検証等を行うことのできる試験サイトを構築することを目的とする。

実証事業の概要

上記の目的・目標の 3 つのタスクを具現化するにあたり、以下に示す事業内容を展開する。

- ① xEMS の適用が困難な需要家小規模負荷設備として中小ビル・店舗用パッケージエアコンをターゲットとし、電力供給事業者による FastDR の要件及び、簡易 VEN 向け低リソース端末のリソース要件の明確を行った上で、これらの要件を満たし得る OpenADR2.0b ベースの簡易 VEN 向け簡易プロファイル仕様を策定する。
- ② OpenADR2.0b 簡易プロファイル仕様を搭載したパッケージエアコン向け簡易 VEN の実装とフィージビリティ評価を行った。また、OpenADR2.0b 簡易プロファイル仕様を実装した DR メッセージ送信サーバ (アグリゲータ DRAS: Demand Response Automation Server) の環境を構築し、簡易 VEN との接続による通信機能評価及び通信性能評価を行う。
- ③ FastDR の要件を満たす機能を具備する電力供給事業者向け OpenADR2.0b 対応 DR メッセージ送信サーバ (電力 DRAS) 及び、DR メッセージ受信サーバ (アグリゲータ DRAS) から成る、FastDR 実証環境を構築する。なお、アグリゲータ DRAS 上では OpenADR2.0b と前述の OpenADR2.0b 簡易プロファイル間のプロトコル変換機能も実現する。
- ④ 前述の電力 DRAS、アグリゲータ DRAS、簡易 VEN 及び需要家のパッケージエアコンをインターネット経由で接続することにより、電力供給事業者から需要家までの End-to-End の FastDR を実現する実証環境を構築する。また、本 End-to-End FastDR 実証環境を用いて、End-To-End の FastDR 機能評価及び、性能評価を行う。

実証事業のスケジュール

目標	12月	1月	2月	3月
FastDR 要件・プロファイル仕様策定	● →			
簡易 VEN 実装・評価		● →		
アグリゲータ DRAS 構築、簡易 VEN 通信評価		● →		
FastDR 対応試験環境構築、End-to-End 評価		● →		

実証事業の成果

本事業で構築した電力 DRAS、アグリゲータ DRAS、簡易 VEN、及び市販パッケージエアコンから成る End-to-End の FastDR 実証環境の、全体システム構成を図 1 に示す。

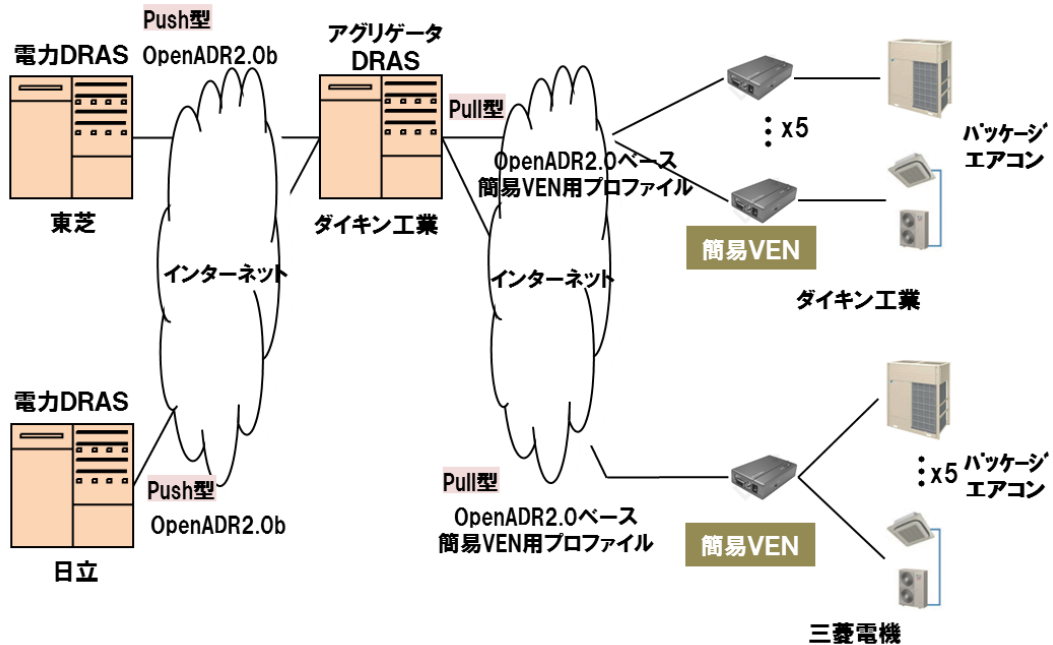


図 1 End-to-End FastDR 実証環境の全体システム構成

本事業の成果は下記の通り。

① 電力事業者、パッケージエアコンメーカー、DRAS メーカーから成る仕様検討会議を組織し、運転予備力用発電機相当の FastDR の要件及び、簡易 VEN 向け低リソース端末のリソース要件の明確を行った上で、これらの要件を満たし得る必要最小限の OpenADR2.0b ベースの簡易 VEN 向け簡易プロファイル仕様を策定した。

- 運転予備力用発電機相当の FastDR の機能要件、性能要件の明確化
- 運転予備力用発電機相当の FastDR の電力消費量計量要件の明確化
- 簡易 VEN 向け低リソース端末のリソース要件の明確化
- 簡易 VEN 向け OpenADR2.0b 簡易プロファイル仕様の策定

なお、簡易 VEN 向け OpenADR2.0b 簡易プロファイルについては、今後 JSCA スマートハウス標準化検討会、或いはスマートハウス・ビル標準・事業促進検討会（いずれも座長＝早稲田大学 林泰弘教授）等の DR 制御技術の国際標準化のための活動の意向に沿って国内意見の集約を行い、OpenADR Alliance への提案等、国際標準化戦略の検討を行う予定である。

② パッケージエアコンメーカー 2 社により、OpenADR2.0b 簡易プロファイル仕様を搭載したパッケージエアコン向け簡易 VEN の実装によるフィージビリティ評価を行った。また、OpenADR2.0b 簡易プロファイル仕様を実装したアグリゲータ DRAS 環境を構築し、簡易 VEN との接続による通信機能評価及び通信性能評価を行った。

- 低リソース（市販ホームゲートウェイ相当）の端末への OpenADR2.0b 簡易プロファイル仕様の実装性の確認と、課題抽出。
- 簡易 VEN・アグリゲータ DRAS 間通信における、OpenADR2.0b 簡易プロファイル通信機能の充足性確認
- 簡易 VEN・アグリゲータ DRAS 間通信における、OpenADR2.0b 簡易プロファイル通信の相互接続性の確認
- アグリゲータ DRAS-簡易 VEN 間の Simple HTTP による PULL 型通信の通信時間の計測。
- パッケージエアコンの反応時間の計測。
- 簡易 VEN 向け OpenADR2.0b 簡易プロファイル仕様の評価、課題抽出。

③ FastDR の要件を満たす機能を具備する電力供給事業者向け OpenADR2.0b 対応 DR メッセージ送信サーバ(電力 DRAS)を DRAS メーカー 2 社において実装し、これらの電力 DRAS と DR メッセージ受信サーバ(アグリゲータ DRAS)から成る FastDR 実証環境を構築した。なお、アグリゲータ DRAS 上では OpenADR2.0b と前述の OpenADR2.0b 簡易プロファイル間のプロトコル変換機能も実現した。

- 電力 DRAS-アグリゲータ DRAS 間に通信における OpenADR2.0b による相互接続性の確認。
- 電力 DRAS-アグリゲータ DRAS 間通信における、運転予備力用発電機相当の FastDR 機能要件の充足性の確認。
- アグリゲータ DRAS 上での OpenADR2.0b と OpenADR2.0b 簡易プロファイル間のプロトコル変換機能の確認。
- 電力 DRAS-アグリゲータ DRAS 間の XMPP による PUSH 型通信の通信時間の測定。

④ 前述の電力 DRAS、アグリゲータ DRAS、簡易 VEN 及び需要家のパッケージエアコンをインターネット経由で接続することにより、電力供給事業者から需要家までの End-to-End の FastDR を実現する実証環境を構築した。また、本 End-to-End FastDR 実証環境を用いて、End-To-End の FastDR 機能評価及び、性能評価を行った。

- End-to-End FastDR 実証環境の構築。
- End-to-End FastDR 機能評価による、運転予備力用発電機相当の FastDR の機能要件に対する充足性の確認。
- End-to-End FastDR 性能評価(トータル時間及び、各ノードの動作時間、ノード間通信時間の計測)による、運転予備力用発電機相当の FastDR の性能要件に対する充足性の確認。
- XMPP PUSH 型通信と Simple HTTP PULL 型通信の性能比較。
- 簡易 VEN を用いた FastDR 及び、パッケージエアコンを用いた FastDR のフィージビリティ評価と課題抽出。