

需要家電力資源による エネルギーサービス

スマートグリッドの電気事業者・需要家間サービスインタフェース
調査専門委員会編

目 次

はじめに	3		
1. 調査専門委員会活動概要	4	4. エネルギーサービスの情報モデル化	97
1.1 需要家の電力資源による電力安定化	4	4.1 概要	97
1.2 調査専門委員会の設置趣意と活動概要	4	4.2 エネルギーサービスの情報モデルのあり方	97
1.3 調査専門委員会の調査研究範囲	5	4.3 IEC61850情報モデルと通信機能	99
1.4 各WGの活動内容	5	4.4 エネルギーサービス対象設備と論理ノード	103
1.5 今後の調査検討課題	6	4.5 エネルギーサービスの情報モデル と通信サービスの事例	126
		4.6 今後の課題と展望	138
2. 需給調整のための需要家電力資源の活用	7	5. エネルギーサービスのためのシステム技術	140
2.1 概要	7	5.1 需要家電力資源による需給調整サービス のモデル	140
2.2 需要家電力資源による需給調整の動向と戦略	7	5.2 エネルギーサービスのための通信仕様	141
2.3 需要家の電力資源によるエネルギーサービスの 機能と構成	10	5.3 電力需給調整サービスネットワーク に求められる要件	142
2.4 需要家の電力資源によるエネルギーサービス に係わる契約と法令	15	5.4 エネルギーサービスのためのセキュリティ	143
2.5 需要家電力資源による エネルギーサービス仕様	19	5.5 情報・通信システムに由来するシステム要件	148
2.6 エネルギーサービスの実装仕様	54	5.6 今後に向けて	149
3. 電気事業者・需要家間エネルギーサービス に関するユースケースの標準化	70	6. エネルギーサービスの実証事業、制度設計 および、国際標準化	151
3.1 概要	70	6.1 概要	151
3.2 エネルギーサービスのあり方と標準化戦略	71	6.2 国内外のエネルギーサービスの実証事業	151
3.3 日本のエネルギーサービスのユースケース	71	6.3 国内外のエネルギーサービスの制度設計	153
3.4 エネルギーサービスユースケースの類型化	95	6.4 エネルギーサービスの国際標準化動向	158
3.5 IEC TC57 WG21へのユースケースの提案	96	6.5 今後の課題と展望	165
3.6 今後の課題と展望	96		

スマートグリッドの電気事業者・需要家間サービス インタフェース調査専門委員会委員

委員長	柳原 隆司 (東京電機大学)	委員	北村 充弘 (日本電気)
幹事	小林 延久 (早稲田大学)		小谷野 祐二 (日本設計)
委員	上野 仁 (富士通研究所)		中村 正雄 (富士電機)
	石井 英雄 (早稲田大学)		中村 政治 (中村科技研)
	市川 紀充 (工学院大学)		西村 和則 (広島工業大学)
	上田 智之 (関西電力)		蜷川 忠三 (岐阜大学)
	上野 幾朗 (三菱電機)		平嶋 倫明 (明電舎)
	内海 豊 (大林組)		福本 淳二 (アズビル)
	遠藤 哲夫 (大成建設)		前田 亮 (東京電力ホールディングス)
	加納 雅之 (東京都環境公社)		水野 修 (工学院大学)
	久保 亮吾 (慶應義塾大学)		三井 博隆 (東京電力エナジーパートナー)
	小坂 忠義 (日立製作所)		宮本 裕介 (関電工)
	小坂田 昌幸 (東芝エネルギーシステムズ)		山口 順之 (東京理科大学)
	小林 賢司 (関西電気保安協会)		横山 健児 (NTT ファシリテイズ)
	小林 浩 (トエネック)		吉田 高 (富士電機)
	小林 護 (日建設計)		吉松 健三 (技術研究組合制御システムセキュリティセンター)
	小柳 文子 (成蹊大学)		田中 晃司 (東京電力エナジーパートナー)
	島末 紀之 (きんでん)	退任委員	北島 博晃 (東京電力ホールディングス)
	周 意誠 (富士通)		杉原 裕征 (関電工)
	正畑 康郎 (東芝)		富水 律人 (NTT コミュニケーションズ)
	芹澤 善積 (電力中央研究所)		安達 俊朗 (東芝インフラシステムズ)
	曾根高 則義 (早稲田大学)		甘利 健 (アズビル)
	田中 立二 (産業技術総合研究所)		石田 文章 (関西電力)
	丹 康雄 (北陸先端科学技術大学院大学)		折田 和久 (日本電気)
	豊田 武二 (豊田 SI 技術士事務所)		勝部 安彦 (東京電力エナジーパートナー)
	飯野 穰 (早稲田大学)		福田 敦 (東京電力エナジーパートナー)
	中川 善継 (東京都立産業技術研究センタ)		
協力者 WG 委員		WG 委員	丸山 高弘 (三菱電機)
WG 委員	新井 裕 (明電舎)		石橋 直人 (富士電機)
	大賀 英治 (富士電機)		大江 隆二 (中国電力)
	後藤田 信広 (日立製作所)		斎藤 俊哉 (富士電機)
	上野 仁 (富士通研究所)		松村 洋 (関西電力)
	津久井 哲也 (明電舎)		王 喜宏 (富士電機)
	豊嶋 伊知郎 (東芝エネルギーシステムズ)		吉原 貴仁 (KDDI 総合研究所)
	魚住 光成 (三菱電機)		有村 智明 (東芝)
	金子 雄 (東芝)		上野 正巳 (NTT 環境エネルギー研究所)
	奥野 敬丞 (電力中央研究所)		甲斐 賢 (日立製作所)
	渡邊 剛 (NTT ファシリテイズ)		藤江 義啓 (日本アイ・ビー・エム)
	重松 宗一郎 (東芝エネルギーシステムズ)		大谷 謙仁 (産業技術総合研究所)
	河村 勉 (日立製作所)		鈴木 浪平 (三菱電機)
	山下 蘭 (東芝)		小澤 浩 (アズビル)
	玉越 富雄 (日本ガイシ)		金内 由裕 (関西電力)
	岡本 泰英 (東京電力エナジーパートナー)		金 麗俐 (富士電機)
	田中 勝彦 (東京電力ホールディングス)		小倉 秀文 (JR 東コンサルティング)
	北谷 充由 (東京電力ホールディングス)		

はじめに

スマートグリッドとは「従来からの集中型電源と送電系統との一体運用に加え、情報通信技術の活用により、太陽光発電、風力発電などの分散型電源や需要家電力資源などの情報を連携制御することで、高効率、高品質、高信頼度の電力供給システムの実現を目指すもの」と定義されている(一般社団法人日本電機工業会)。

日本では2011年3月の東日本大震災に伴う原子力発電をはじめとする大規模電源の停止により、東日本地域では計画停電を余儀なくされるなどの問題が顕在化し、その解決策としてスマートグリッドに関する技術開発、実用化の必要性が急速に高まった。また、2015年11月に、パリで開催されたCOP21 (Conference Of Parties21, 国連気候変動枠組条約第21回締約国会議: 2016年11月4日発効)では世界各国が協力して、エネルギー消費の電化と低炭素化の推進が決議された。

このCOP21において、日本は2030年に2013年対比26%もの大幅な温室効果ガスの排出削減を宣言した。その後、この会議での国際的約束事項に沿って、政府は2016年4月から始まった国内の電力の全面自由化と並行して、経済性、環境性、エネルギー安全保障の確立を前提に2018年5月に第5次エネルギー基本計画が改定し、再生可能エネルギーの増設とその変動に対応する政策を進めている。特に、経済産業省は電力需給調整に必要なデマンドレスポンス(DR: Demand Response)を今後の重要な課題として、各種の公的な実証事業を実施し、さらに、競争原理の導入によりデマンドレスポンスによる調整力を扱う需給調整市場を2021年、目処に開設することを決定し、その制度設計を進めている。

このような状況のなか、電気学会産業応用部門スマートファシリティ技術委員会は2010年10月に、「スマートグリッドの電気事業者・需要家間サービスインタフェース調査専門委員会」を組織し、国内外の政策、標準化動向、実証試験などを需要家の視点から調査を通じ、スマートグリッドのあり方を検討してきた。

スマートグリッドの国際標準は電力の供給、需要の連携を実現するため、ステークホルダの有する設備、システムおよび、そのサービスなどを論理的に表現し、それらの有機的な連携に必要な授受情報を分析、表現する情報モデル化技術を基本としている。さらに、その実装は関係システムの論理的モデルをもとに、それらの間の授受情報、情報交換のための通信サービスと、そこで必要となるセキュリティ要件などをインターネットなどのオープンな汎用技術を使用して行われる。これら汎用技術の組合せによるシステムの実現は日本の得意とするこれら技術分野である。しかし、これらサービスの実現には要求とする機能、性能が異なる送配電事業者、需要家などのシステム連携が必要となるため、国際標準化の方向性はほぼ定まったと考えられ

るが、未だ、完成の域に達しているとは言い難い。

以上の状況を踏まえ、本技術報告は国内の電力安定供給、環境保全、レジリエント化などの社会的課題を解決するとともに、これにより国内のエネルギーサービスのステークホルダにあまねく経済的、環境的なメリットを享受することを目的とした調査研究の成果を纏めたものである。

本技術報告の記述内容は最初に、国内外の電力エネルギーサービスの技術開発、制度設計などの動向をレビューする。これに引続き、蓄熱システム、蓄電池システム、非常用発電機システム、空調システムの需要家の電力資源からの調整力の創出と流通に関するシステム仕様および、そのシステム制御仕様をする。さらに、国内外への標準仕様提案を目的として、電力エネルギーサービスのユースケース、ユースケースを実現するシステム、サービスの情報モデル仕様および、システム実装時の通信ネットワーク仕様、セキュリティ要件を記述する。

日本国内のステークホルダの持つ技術的優位性を活かし、国内外で電力エネルギーサービスを実現するための技術の普及を支援できれば幸いである。