

スマートグリッドにおける需要家施設 のサービス・インフラ

スマートグリッドにおける需要家施設サービス・インフラ
調査専門委員会編

目 次

1.	SGTEC 活動概要	3	4.5	今後の展開	65
1.1	スマートグリッドと需要設備	3	5.	需要家施設スマートグリッド情報モデル	66
1.2	SGTEC の設置趣意と活動概要	3	5.1	概要	66
1.3	SGTEC の調査研究範囲	3	5.2	FSGIM	66
1.4	各 WG の活動内容	4	5.3	SGTEC-CIM	69
1.5	今後の調査検討課題	4	5.4	SGTEC-CIM と FSGIM の比較	71
2.	デマンドレスポンスの標準化と技術動向	6	5.5	今後の課題と展望	76
2.1	概要	6	6.	国内ユースケースと国際標準化動向	77
2.2	デマンドレスポンスの標準化	6	6.1	概要	77
2.3	デマンドレスポンスの技術動向	12	6.2	ジェネリックユースケース	77
2.4	デマンドレスポンスの国内事例	15	6.3	東北実証プロジェクトユースケース	80
2.5	今後の課題と展望	18	6.4	ユースケースのモデル化と国際標準化提案	84
3.	需要家エネルギー管理と需要抑制	19	6.5	今後の課題と展望	90
3.1	需要家ドメインと国際化の概要	19	7.	総括	91
3.2	BACnet の機能とファシリティ制御	21			
3.3	BACS/BEMS のスマートグリッド対応機能	24			
3.4	YSCP におけるデマンドレスポンスの概要	27			
3.5	未利用エネルギーの電気変換有効利用	30			
3.6	今後の課題と展望	34			
4.	システムアーキテクチャ仕様				
4.1	概要	35			
4.2	システムアーキテクチャ	35			
4.3	相互運用性に関する検討	39			
4.4	セキュリティ要件に関する検討	49			

スマートグリッドにおける需要家施設サービス・インフラ 調査専門委員会委員

委員長	柳原隆司（東京電機大学）	協力者	新井裕（明電舎）
幹事	小林延久（日立製作所）		飯村智（明電舎）
幹事	豊田武二（協立機電工業）		石田文章（関西電力）
委員	安達俊朗（東芝）		魚住光成（三菱電機）
	市川紀充（工学院大学）		内海将人（日立製作所）
	伊藤弘（アズビル）		大江隆二（中国電力）
	稲森真美子（東海大学）		岡河文夫（三菱電機）
	今井毅（三菱電機）		緒方隆雄（東京ガス）
	大賀英治（富士電機）		勝部安彦（東京電力）
	加藤裕康（日立製作所）		京屋貴則（三菱電機）
	久保亮吾（慶応義塾大学）		後藤田信広（日立製作所）
	小柳文子（成蹊大学）		斎藤俊哉（富士電機）
	近藤芳展（NTTアドバンステクノロジー）		坂井一博（富士電機）
	周意誠（富士通）		佐藤好邦（富士電機）
	杉原裕征（関電工）		園田俊浩（富士通）
	曾根高則義（早稲田大学大学院）		高瀬佳子（東京電力）
	田中立二（東芝）		田上誠二（東京ガス）
	丹康雄（北陸先端科学技術大学院大学）		高山雅行（日本IBM）
	富水律人（NTTコミュニケーションズ）		龍口充宏（日立製作所）
	中川善継（都立産業技術センター）		東浦育成（NECエンジニアリング）
	中村政治（中村科技研）		中島雅彦（富士電機）
	西川誠（パナソニック）		野口孝史（日立製作所）
	西村和則（広島工業大学）		野田俊幸（東京電力）
	蜷川忠三（岐阜大学）		野間節（アズビル）
	林等（上智大学）		花田雅人（東芝三菱電機産業システム）
	平井幸一（NECエンジニアリング）		平井幸一（NECエンジニアリング）
	平嶋倫明（明電舎）		藤江義啓（日本IBM）
	藤原孝行（東京都環境科学研）		古田裕久（三菱電機）
	三井博隆（東京電力）		宝利裕二（明電舎）
	山口順之（電力中央研究所）		堀口浩（富士電機）
	若狭裕（横河電機）		前川智則（東芝）
オブザーバ	坂本紀代美（経済産業省）		水野修（工学院大学）
	土田悦道（経済産業省）		三塚高志（日立製作所）
退任委員	中野浩（東芝三菱電機産業システム）		武曾徹（三菱電機）
	福山良和（明治大学）		村井雅彦（東芝）
	藤原憲明（パナソニック）		湯浅直弘（日立製作所）
	松下雅仁（三菱電機）		横山健児（NTTファシリティーズ）
協力者	青木祐太（三菱電機）		和田裕（富士電機）
	朝妻智裕（東芝）		渡辺徹（日立製作所）
	阿部俊郎（関電工）		渡辺浩光（日本電気）

1. SGTEC 活動概要

1.1 スマートグリッドと需要設備

スマートグリッドは、電力システムとしての最適化を高度な ICT 技術を活用して実現し、これによる安定した電力供給、省エネルギー、低炭素化の解決手段として期待されている。

わが国でも地球環境問題解決の手段としてスマートグリッドの研究、検討が進められてきた。しかし、2011 年 3 月 11 日の東日本大震災を起因として多くの原子力発電所の電力供給停止により、電力の供給と需要の安定的バランスの確保が重要となり、さらにスマートグリッドへの期待が高まった。わが国のスマートグリッドの研究はグリッド側（電力供給側）視点での米国、欧州などにおける先行検討に関する調査研究報告が多く、需要家側視点でのスマートグリッドの調査研究が少ない。

電気学会スマートファシリティ技術委員会では国内におけるスマートグリッドシステム構築を目指し、そのあるべき姿を需要家側視点での調査研究と関係機関への提案を行うために需要設備向けスマートグリッド実用化技術調査専門委員会（SGTEC と略す）を 2010 年 10 月に設置した。

1.2 SGTEC の設置趣意と活動概要

1.2.1 設置趣意

海外では、電力送配電系システムの需給制御、さらに需要家設備機器を含めたトータルとしての最適運転制御等を実現するため、電力関係技術と情報通信技術を融合させたスマートグリッドシステムが国家プロジェクトとして研究開発されている。これによる省エネルギー、低炭素化を図ることが地球規模の環境問題に対する必須技術となっている。国内においても、現状の電力会社依存の電力網に対し、同様なシステム展開を図るべく研究開発が経済産業省を中心に盛んになされている。しかし、国内の電力送配電系システムの現状と海外でのスマートグリッドでは実情が異なる。この違いを踏まえ、産業、業務分野の電力需要家と電力供給者との最適インターフェースによる電力エネルギー需給制御のあり方、需要家設備機器の最適制御等によるトータル省エネルギー、低炭素化のための監視制御方式の調査検討と提案を行う事を目的として、スマートグリッドにおける需要家施設サービス・インフラ調査専門委員会（SGTEC）を設置した。

1.2.2 SGTEC の構成

本調査専門委員会は 2010 年 10 月、第一期として大学、研究機関、電力会社、企業より参加の 29 委員でスタートした。その後、さらに機論を深めるため、2012 年 10 月に第二期の活動を開始し、現在に至っている。また電気学会内産官学関係組織の委員、電子情報通信学会、IEC TC5 7 国内

委員会、情報通信委員会(ITU-T 国内委員会)などとも連携した。

1.2.3 活動状況

2012 年 10 月より国内外のスマートグリッドに関する仕様検討の調査研究を 6 つのワーキンググループ（WG）に分かれて活動を開始した。各 WG 全体として、SGTEC の構成員を含め約 90 名の委員により構成されている。

- WG1：幹事会（各 WG 間の連携・ステアリング）
- WG2：電力需給情報連携サービス検討
- WG3：エネルギー管理と需要抑制・省エネサービス検討
- WG4：システムインフラ検討
- WG5：CIM モデル検討
- WG6：ユースケース検討

1.2.4 調査研究期間と活動成果

調査研究期間は 2012 年 10 月～2014 年 9 月までの 2 年間であった。調査研究期間中に委員会を 12 回、幹事会を 17 回、産業応用フォーラム 1 回（2013 年 6 月）、東京支部講習会 1 回（2013 年 12 月）、研究会 3 回（2013 年 7 月、2014 年 1 月、4 月）を実施し、全国大会シンポジウム 2 回（2013 年 10 月、2014 年 3 月）、D 部門大会シンポジウム 2 回（2013 年 8 月、2014 年 8 月）に参加した。また、見学会を 2 回（2013 年 10 月東京電機大学、2014 年 8 月大成建設技術センター）開催した。以上により、所期の目的を達成しその調査研究結果（技術報告）を纏める段階に至ったので 2014 年 9 月末日をもって解散した。

1.3 SGTEC の調査研究範囲

図 1.1 に米国の NIST（National Institute of Standard Technology）が提案しているスマートグリッドの概念モデルを簡略化したスマートグリッドの概念モデルを示す。図 1.1 に需要家と示すドメインが需要家サイドであり、SGTEC の調査研究対象は需要家ドメインとサービスプロバイダードメインの需要家と関係する点線の右部分である。また本稿の需要家はビル、工場等の事業所としての需要家であり、住宅は調査研究対象には含まない。

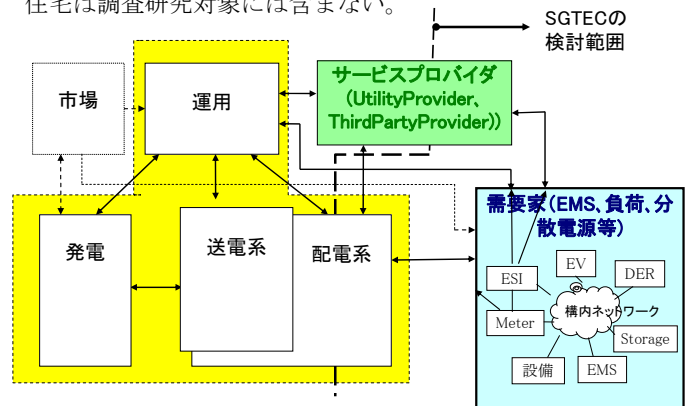


図 1.1 スマートグリッド概念モデル

図の点線の左側はいわゆる電力供給網（発電、送電系、