

<別紙>

『台頭する新世代のスマートグリッドと新国際標準 2014』 目次

[NIST リリース 3.0/SGIP2.0/OpenADR/DLMS・COSEM/SGVP/G.nbplc/M2M・IoT]

はじめに

第1章 スマートグリッドの発展を支える日米欧の政策動向 ＝活発化する各国のプロジェクト＝

- 1.1 スマートグリッドの発展を後押しする政策
 - 1.1.1 東日本大震災とスマートグリッドへの社会的な注目の高まり
 - 1.1.2 スマートグリッドの導入を後押しする政府の政策
- 1.2 米国におけるスマートグリッド関連政策概要
 - 1.2.1 産油国に対する原油依存の度合いを低下
 - 1.2.2 米国における電力の 20%を再生可能エネルギーへ
 - 1.2.3 DOE(エネルギー省)の 2 つの取り組み
 - 1.2.4 改めて相互接続性の重要性を強調
- 1.3 欧州におけるスマートグリッド関連政策概要
 - 1.3.1 欧州におけるスマートグリッド導入の背景
 - 1.3.2 欧州では 219 のスマートグリッド関連のプロジェクトを展開
 - 1.3.3 重要な「DIRECTIVE 2009/72/EC」という指令
 - 1.3.4 欧州におけるスマートグリッド導入の障害となっている要因
- 1.4 日本におけるスマートグリッド関連政策概要
 - 1.4.1 スマートメーター導入計画を前倒し
 - 1.4.2 日本のスマートグリッドに関係の翌年度の予算要求

第2章 NIST リリース 3.0、SGIP 2.0 とスマートグリッドの最新標準化動向 ＝重要性を増す CoS の役割と相互接続性の課題＝

- 2.1 NIST と SGIP、そして SGIP 2.0 へ
 - 2.1.1 中心的な役割を果たした NIST
 - 2.1.2 SGIP は「SGIP 2.0」に移行
 - 2.1.3 NIST の「リリース 3.0ドラフト版」のプロフィール
- 2.2 米国における標準化活動の全体像と各組織の取り組み概要
 - 2.2.1 米国におけるスマートグリッド標準策定環境
 - 2.2.2 NIST を中心にしたスマートグリッド関連の標準化組織
- 2.3 NIST におけるスマートグリッド標準化の取り組み概要
 - 2.3.1 これまでの NIST によるスマートグリッド関連の活動経緯
- 2.4 NIST リリース 3.0 の概要
- 2.5 SGIP 2.0 の概要と活動内容
 - 2.5.1 SGIP 2.0 の体制
- 2.6 SGIP 2.0 における標準規格策定プロセス
 - 2.6.1 CoS(Catalog of Standards)
- 2.7 具体的な標準規格策定の取り組み
 - 2.7.1 現在の CoS 一覧
 - 2.7.2 NIST が特定した標準規格等

2.7.3 PAP の取り組み

第3章 デマンドレスポンス標準プロトコルと OpenADR

= 実用化フェーズを迎え国際展開へ =

- 3.1 OpenADR の誕生とその発展の経緯
- 3.2 OpenADR とは: デマンドレスポンスの通信基盤
- 3.3 OpenADR の通信に関する定義とその特徴
 - 3.3.1 OpenADR の通信に関する定義
 - 3.3.2 OpenADR を利用する利点と特徴
 - 3.3.3 OpenADR アライアンス: OpenADR の開発の中核機関
- 3.4 OpenADR の守備範囲
 - 3.4.1 OpenADR 2.0 が提供可能なサービス: VTN/VEN
 - 3.4.2 OpenADR 2.0 と 3 つのプロファイル
 - 3.4.3 デマンドレスポンスにおける Slow DR と Fast DR
- 3.5 OpenADR におけるメッセージの交換とその役割
- 3.6 OpenADR におけるデータの授受
- 3.7 OpenADR 2.0a フィーチャーセット
 - 3.7.1 サポートするイベント
 - [1] OpenADR 2.0a: EiEvent サービスのみ規定
 - [2] OpenADR 2.0a におけるイベントの授受
 - 3.7.2 oadrEvent
 - 3.7.3 データモデル
 - 3.7.4 UML モデル
- 3.8 OpenADR 2.0 におけるトランスポート機構
 - 3.8.1 HTTP を利用した Push/Pull の通信
 - 3.8.2 サービスエンドポイント URI
 - 3.8.3 HTTP メソッド
 - 3.8.4 通信失敗の条件
 - 3.8.5 HTTP ヘッダとコンテンツエンコード
 - 3.8.6 コンテンツレンダス
 - 3.8.7 トランスポート機構におけるセキュリティ
 - 3.8.8 コンテンツタイプ
 - 3.8.9 その他
- 3.9 OpenADR 2.0 におけるセキュリティの考え方
 - 3.9.1 TLS と暗号化手法
- 3.10 OpenADR におけるシステム登録の手法
- 3.11 OpenADR 2.0b と OpenADR 2.0a の比較
 - 3.11.1 OpenADR 2.0a と OpenADR 2.0b の違い
 - 3.11.2 OpenADR 2.0b における EiEvent Pull の拡張
 - 3.11.3 SignalName の拡張
 - 3.11.4 OpenADR アライアンスレポートプロファイル
 - [1] OpenADR 2.0b のレポートに関するプロファイル
 - [2] レポートの開始
 - 3.11.5 In-band (インバンド) 登録
 - 3.11.6 EiOpt サービスの定義
 - 3.11.7 アプリケーションエラーコード
 - 3.11.8 サービスエンドポイント URI

3.12 最近の OpenADR に関するトピック

3.12.1 OpenADR に関するトピック

3.12.2 いよいよ本格化する日本における ADR 連携実証

第 4 章 構築が開始された東京電力のスマートグリッドの全貌と IEC 標準「DLMS/COSEM」プロトコルの展開

4.1 日本における需要家の構造とメーター機能の対応状況

4.1.1 日本の電力需要家の現状

4.1.2 電力各社のスマートメーター等の調達方法

4.1.3 電力各社のスマートメーター導入状況(概要)

4.1.4 電力各社のスマートメーター(低圧)導入スケジュール

4.1.5 東京電力:国内外からのオープンな調達・導入を推進

[1]東京電力のスマートグリッドのイメージ

4.2 東京電力における従来型(機械式)計器とスマートメーターの違い

4.2.1 すでに東電「独自仕様」に決まっていたスマートメーター

4.2.2 10年間で3.3兆円を超える合理化案を策定へ

4.3 スマートメーター制度検討会の経緯を踏まえた高度な機能の標準装備

4.3.1 スマートメーターと家庭内の HEMS 間の連携

4.3.2 スマートメーターの計量部と通信部の一体型も

4.3.3 新しい料金メニュー・サービスの開発

4.4 スマートメーターの導入に関する東京電力の検討の経緯

4.4.1 3つの分野で RFC(意見募集)および RFP(提案依頼)を実施

4.4.2 仕様の見直しにあたって、3つの視座を設定

4.5 スマートメーターシステムに関するパートナー事業者の選定

4.6 スマートメーターの3つの通信方式

4.6.1 東京電力は屋外通信(Aルート)に3つの通信方式を採用

4.6.2 経済産業省のBルート(屋内ルート)の通信方式の審議

4.6.3 Bルートにおける通信方式のプロトコル構成

4.7 東京電力のスマートメーター導入計画:入札説明会の開催

4.8 東京電力のスマートメーターの情報ルートと全体像

4.8.1 情報ルート:Aルート、Bルート、Cルートの役割

4.8.2 東京電力のスマートメーター機能の全体像

4.9 スマートメーターを活用した新たなサービス

4.9.1 「新成長タスクフォース」の設立

4.9.2 CEMSを核にしたスマートシティの構築

4.9.3 YSCPにおけるDR(デマンドレスポンス)の発動イメージ

4.10 スマートメーター通信システムにIECの標準規格を採用

4.11 スマートメーターシステム仕様の見直しにあたっての考え方

4.11.1 IEC(国際標準規格)の採用

[1]国際標準のインタフェース

[2]IPの実装

[3]国際標準のデータフォーマット

4.12 IECにおけるスマートグリッドを標準化する具体的組織

4.12.1 戦略グループの「SG3:Strategic Group 3」でスマートグリッドの標準化を推進

4.13 100以上を超えるIECにおけるスマートグリッド標準

4.13.1 COSEM:“The Blue book”に対応

4.13.2 DLMS/COSEM:“The Green book”に対応

4.13.3 共通情報モデル(CIM):IEC 61968に対応

- 4.14 DLMS/COSEM に 4 冊の The“Coloured books”の役割
- 4.15 IEC 62056「DLMS/COSEM」の通信プロファイルの構成
 - 4.15.1 ローカル網、アクセス網、広域通信網と各プロファイルの対応
 - 4.15.2 DLMS/COSEM は共通の標準言語
 - 4.15.3 COSEM データとデータセキュリティの発展
- 4.16 DLMS/COSEM 環境における標準プロトコルと構成
 - 4.16.1 クライアント-サーバ方式の通信形態を採用
 - 4.16.2 DLMS/COSEM の通信プロファイル
 - 4.16.3 DLMS/COSEM のクライアントとサーバのセッション
 - 4.16.4 DLMS/COSEM ベースのクライアントモデルの構成
- 4.17 今後の展開:スマートグリッドは東京電力の救世主となるか?

第4章 新ビジョン(SGVP)のもとに活性化する IEEE 標準の全体像 ＝スマートグリッド標準を次々に策定＝

- 5.1 スマートグリッド標準化に取り組む IEEE の活動
 - 5.1.1 SGIP のスマートグリッド関連標準一覧(CoS:Catalog of Standards)
 - 5.1.2 IEEE の標準化策定プロセス
- 5.2 IEEE-SA が提示した IEEE ビジョンプロジェクトの設立と目的
 - 5.2.1 IEEE の『ビジョンプロジェクト』設立の経緯とその目的
 - 5.2.2 IEEE SGVP(スマートグリッドビジョンプロジェクト)の目的
 - 〔1〕First-2-Market: 早期の市場投入
 - 〔2〕産学連携
 - 5.2.3 IEEE SGVP(スマートグリッドビジョンプロジェクト)の全体像
 - 5.2.4 まとめ:30 年後を予想するビジョンプロジェクトへの期待
- 5.3 IEEE におけるスマートグリッドへの体制と標準
 - 5.3.1 学術団体と標準化団体の両面を備える IEEE
 - 5.3.2 IEEE-SA とソサイエティによる標準化体制
- 5.4 学術団体としてのスマートグリッドの取り組み
 - 5.4.1 IEEE 電力・エネルギーソサイエティの取り組み
 - 5.4.2 IEEE 通信ソサイエティの取り組み
 - 5.4.3 IEEE 産業エレクトロニクスソサイエティの取り組み
 - 5.4.4 IEEE が発行するスマートグリッド関連雑誌
 - 〔1〕IEEE Transactions on Smart Grid の発行
 - 〔2〕その他のスマートグリッドに関連する雑誌
- 5.5 標準化団体としてのスマートグリッドの取り組み
- 5.6 IEEE の重要な 5 分野のスマートグリッド関連標準
- 5.7 【IEEE 標準①】IEEE 2030:スマートグリッドの相互運用に関する標準化動向
 - 〔1〕IEEE 2030-2011 標準
 - 〔2〕IEEE 2030 シリーズとしての標準化
 - 5.7.1 電力システムからの観点:PS-IAP
 - 5.7.2 通信からの観点:CT-IAP
 - 5.7.3 情報からの観点:IT-IAP
- 5.8 【IEEE 標準②】IEEE 1547:電力系統と分散電源の相互接続に関する標準化動向
 - 5.8.1 IEEE 1547-2003:電力系統(EPS)と分散電源(DR)の相互接続に関する標準(Standard)
 - 5.8.2 IEEE 1547.1-2005:EPS と DR の相互接続における適合性試験手順に関する標準(Standard)
 - 5.8.3 IEEE 1547.2-2008:EPS と DR の相互接続に関する適用指針(Application Guide)
 - 5.8.4 IEEE 1547.3-2007:EPS と DR の相互接続における監視、情報交換および制御に関する指針(Guide)

- 5.8.5 IEEE 1547.4-2011:EPSとDR Island の設計、運用および統合に関する指針(Guide)
- 5.8.6 IEEE 1547.6-2011:EPSとDR の相互接続に関する推奨事項(Recommended Practice)
- 5.8.7 IEEE P1547.7:DR 相互接続の影響調査に関する指針(Guide)
- 5.8.8 IEEE P1547.8:IEEE 1547 の拡張利用に関する推奨事項(Recommended Practice)
- 5.9 【IEEE 標準③】IEEE 1888 など:設備自動化に関する標準化動向
 - 5.9.1 IEEE 1888-2011:グリーンコミュニティ向け通信プロトコルに関する標準(Standard)
 - 5.9.2 IEEE 1888.1-2013:グリーンコミュニティにおける制御および管理に関する標準(Standard)
 - 5.9.3 IEEE P1888.2:グリーンコミュニティにおけるネットワーク統合と拡張に関する標準(Standard)
 - 5.9.4 IEEE 1888.3-2013:グリーンコミュニティにおけるセキュリティに関する標準(Standard)
 - 5.9.5 IEEE P1888.4:グリーンスマートホームおよび居住地域における制御ネットワークプロトコル(Standard)
 - 5.9.6 IEEE 1888 シリーズ以外の設備自動化に関する標準
- 5.10 【IEEE 標準④】IEEE 802、IEEE 1901 など:通信ネットワークに関する標準化動向
 - 5.10.1 IEEE 802.3:MAC 層(CSMA/CD アクセス方式)および物理層仕様
 - [1]IEEE 802.3at:次世代 PoE
 - [2]IEEE 802.3av:次世代 EPON
 - [3]IEEE 802.3az:低消費電力イーサネット(EEE)
 - 5.10.2 IEEE 802.11:無線 LAN の MAC 層および物理層仕様
 - [1]各無線 LAN 規格と変調方式
 - [2]IEEE 802.11s:メッシュネットワーク
 - [3]IEEE 802.11ah:スマートグリッドの新規格
 - [4]Wi-Fi アライアンス
 - 5.10.3 IEEE 802.15.4:無線 PAN の MAC 層および物理層仕様
 - [1]ZigBee アライアンスによる ZigBee 規格
 - [2]IEEE 802.15.4g による SUN 規格(スマートグリッド用物理層規格)
 - [3]IETF では 6LoWPAN 規格を標準化
 - 5.10.4 IEEE 802.24:スマートグリッド
 - 5.10.5 IEEE 1901:高速 PLC
 - 5.10.6 IEEE 1905.1:異種混合ネットワークの統合
- 5.11 【IEEE 標準⑤】IEEE におけるその他の標準化動向
 - 5.11.1 セキュリティに関する標準
 - 5.11.2 電力品質に関する標準
- 5.12 SEP 2 相互運用コンソーシアム(CSEP)を設立
- 5.13 IEEE-SA(IEEE 標準化委員会)の動向
 - 5.13.1 ビジョンに基づいた技術研究開発と標準化の連携
 - 5.13.2 標準化団体間での連携体制の構築
 - 【事例 1】Open Stand
 - 【事例 2】デュアルロゴアグリーメント(Dual Logo Agreement)

第 6 章 大改訂された ITU-T におけるスマートグリッド標準と G.hn(高速)/G.nbplc(低速)規格

- 6.1 スマートグリッドの概念モデルの検討
- 6.2 ITU-T におけるスマートグリッドの標準化体制とその仕組み
 - 6.2.1 ITU-T におけるスマートグリッドの標準化体制
 - 6.2.2 プロジェクト名:G.nbplcとG.hnで標準化を推進
 - [1]ITU-T/SG15 の WP1 の中の Q.15/Q.18 で標準化
 - [2]G.nbplc 関連規格(勧告):G.9955/G.9956、および G.990x シリーズの 7 つ
 - [3]G.wnb 規格(勧告):G.9959
 - [4]G.hn 関連規格(勧告):G.996x シリーズの 5 つ

〔5〕G シリーズ勧告

- 6.3 ITU-T におけるスマートグリッドに関する標準規格:G.hn と G.nbplc
 - 6.3.1 スマートグリッド規格:ITU-T SG15 Q.15 と Q.18 が策定
 - 6.3.2 G.hn と G.nbplc:スマートグリッド向け規格
- 6.4 G.hn の標準化動向①:3 つの基本標準で構成
 - 6.4.1 G.hn 規格:電力線・同軸線・電話線を対象
 - 6.4.2 IEEE 1901 との共存が可能
 - 6.4.3 G.hn アーキテクチャ参照モデル
 - 6.4.4 G.hn のプロトコル参照モデル
 - 6.4.5 G.hn が規定するバンドプラン
- 6.5 G.hn の標準化動向②:スマートグリッド向け G.hn バンドプラン
 - 6.5.1 G.hn の LCP プロファイル:スマートグリッド向け簡易プロファイル
 - 6.5.2 最大伝送速度は 20Mbps
- 6.6 G.hn の標準化動向③:G.hn(電力線におけるバンドプラン)に関する今後の課題
- 6.7 G.nbplc の標準化動向①:ナローバンドを利用した電力線通信技術の現状
 - 6.7.1 G.hn と G.nbplc の違い
 - 6.7.2 G.nbplc の周波数帯
 - 6.7.3 OFDM 方式ベースの G.hnem や G3-PLC、および PRIME
- 6.8 G.nbplc の標準化動向②:G.nbplc の標準化状況
 - 6.8.1 G.hnem プロジェクトを G.nbplc プロジェクトとして整理
 - 6.8.2 ナローバンド PLC(狭帯域 PLC)標準の新しい体系
- 6.9 G.nbplc の標準化動向③:G.9902(G.hnem)規格の内容
 - 6.9.1 NIST の要求条件をすべて盛り込む
 - 6.9.2 G.hnem のネットワークモデル
 - 6.9.3 電力管理向けネットワークモデルの例
 - 6.9.4 G.hnem の物理層の構成
 - 〔1〕物理層の機能ブロックモデル
 - 〔2〕G.hnem の物理層の特徴
 - 〔3〕G.hnem のバンドプラン
 - 6.9.5 G.hnem および G.hn における使用周波数帯
 - 6.9.6 G.hnem のデータリンク層の構成
 - 〔1〕データリンク層の機能ブロックモデル
- 6.10 G.nbplc の標準化動向④:G3-PLC と PRIME の概要
 - 6.10.1 G.9903(G3-PLC)の概要
 - 〔1〕CENELEC バンドに FCC バンド、ARIB バンドを追加!
 - 〔2〕ECHONET Lite を実装するために推奨される G3-PLC
 - 〔3〕G.nbplc 向けのルーティングプロトコルを規定する G.9905
 - 6.10.2 G.9904(PRIME)の概要
 - 〔1〕IPv6/OFDM を採用した狭帯域 PLC 標準の新しい体系
 - 〔2〕G.9902(G.hnem)、G.9903(G3-PLC)、G.9904(PRIME)
- 6.11 G.nbplc の標準化動向⑤:G.nbplc に関する今後の課題
 - 6.11.1 IEEE P1901.2 WG グループでの共存の検討
 - 6.11.2 ITU-T 方式と IEEE 方式の共存を実現
- 6.12 ITU-T におけるその他のスマートグリッド関連標準化の動向
 - 6.12.1 「G.wnb」の標準化作業:Annex に Z-Wave を規定
 - 〔1〕「G.wnb」の規定から「G.wnb-freq」の規定へ
 - 〔2〕G.wnb 関連における新しい標準化の動き

6.12.2 JCA SG & HN(ホームネットワーク)の展開

6.13 複数ベンダによる相互接続性の確認

第7章 IoT/M2M への流れを加速する IETF 標準 =6LoWPANも完成し HAN 構築のキーテクノロジー=

7.1 IETF のスマートグリッド向け最新標準化動向

7.1.1 NIST のスマートグリッドネットワークと IETF の役割

[1]NIST のスマートグリッドを構成するネットワーク

[2]スマートグリッドネットワークを2つに分ける

7.1.2 スマートグリッドとインターネットの関係

7.2 IETF の活動とスマートグリッドの取り組み

7.2.1 IETF(インターネット技術標準化委員会)

7.2.2 スマートグリッドに関する IETF の活動内容

7.3 スマートグリッド基幹網と IETF の技術

7.3.1 スマートグリッドの基幹網はインターネット技術を再利用

7.3.2 NIST が IETF に打診したのはプロトコルセットの必要性が背景

7.3.3 IETF が示したスマートグリッドの IP 化に向けたガイドライン:RFC 6272(スマートグリッドのためのインターネットプロトコル)

7.4 IETF におけるスマートグリッドへの具体的な活動=HAN からエネルギー管理、IoT まで=

7.4.1 IETF の HAN(ホームネットワーク)関連の標準の策定

7.4.2 IETF における「エネルギー管理」標準の策定

7.4.3 IETF が目指す「IoT」(Internet of Things)と、それを実現するスマートオブジェクトのコンセプト

[1]IoT とスマートオブジェクト

[2]数百億台のコンピュータから数兆台のスマートオブジェクトを接続

7.4.4 IETF で進む「スマートオブジェクト」関連の標準化

[1]「Iwig」ワーキンググループ:「軽量な実装指針」標準の策定

[2]「homenet」ワーキンググループ:「ホームネットワーク」標準の策定

7.5 IETF WG の活動①【6lowpan ワーキンググループ】:6LoWPAN

7.5.1 6LoWPAN とその RFC

7.5.2 6LoWPAN が想定する通信環境およびデバイス

7.5.3 6LoWPAN の2種類のデバイスと3つのトポロジー

7.5.4 6LoWPAN における標準化目標と現在の活動

7.6 IETF WG の活動②【roll ワーキンググループ】:ROLL/RPL

7.6.1 ROLL とその RFC

7.6.2 ROLL で標準化されている RPL プロトコル

7.7 IETF WG の活動③【core ワーキンググループ】:CoRE/CoAP

7.7.1 CoRE と CoAP およびその RFC

7.7.2 REST アーキテクチャ

7.7.3 CoAP アプリケーションプロトコルの仕組みと機能

索引