

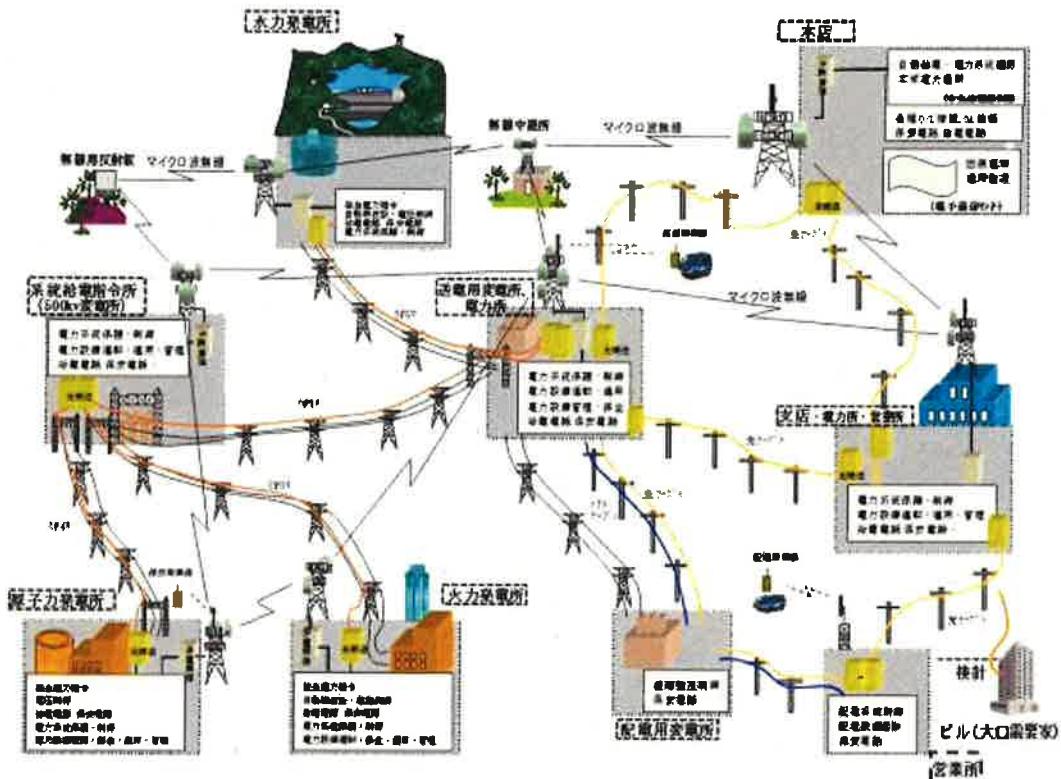
5. 通信について

(1) 電力会社等の通信ネットワークの構築

①我が国における電力用通信の現状⁴⁸

我が国の電力系統においては、電力系統の保護、電力設備の運転・監視・制御、電力設備の保全・管理や業務の高度化・効率化等を目的として情報通信技術が活用され、自動化が進展している。この中で、我が国の配電系統における電力用通信は、主に光ファイバ、メタル線、PLC⁴⁹が利用されており、配電用開閉器の遠隔操作等を行う配電自動化システムや大口需要家の遠隔検針等に用いられ、配電線事故の早期復旧や検針業務の効率化等が図られている。

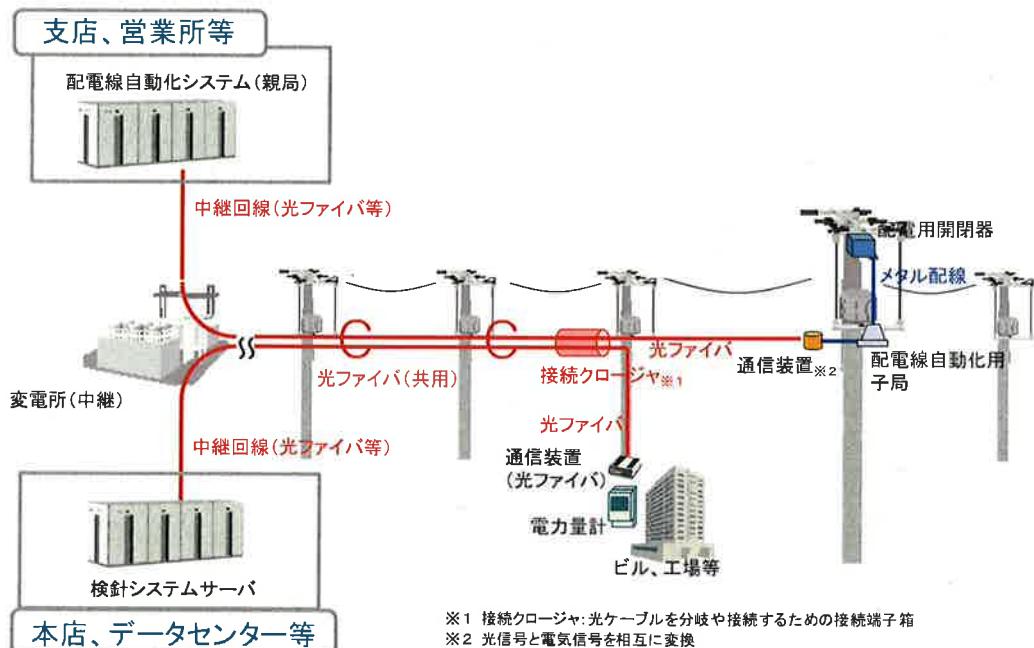
<電力用通信の全体イメージ>



⁴⁸ 詳細は「次世代送配電ネットワーク研究会報告書」（2010年4月）P.5～P.8を参照

⁴⁹ PLC (Power Line Communication)：電力線を通信回線とする通信方法。我が国では屋外におけるPLC利用については、現在、低速PLCのみが認められているが、今後、高速PLCを活用するための制度整備が期待されている。

<配電系統における電力用通信（光ファイバの例）について>



<各電力会社の電力用通信の状況>

	東京電力	中部電力	関西電力	中国電力	九州電力
配電用開閉器の遠隔操作	・PLC	・光ファイバ、メタル線（順次光へ移行） ・PLC（郡部）	・主にメタル線、光ファイバ（都市部） ・PLC（郡部）	・主にメタル線、光ファイバ（都市部）	・主にメタル線、光ファイバ（都市部） ・PLC（郡部）
連絡検針（大口需要）	・光ファイバ	・光ファイバ又は携帯電話回線	・光ファイバ又は携帯電話回線	・光ファイバ又は電話回線※1	・光ファイバ又はメタル線
連絡検針（一般家庭）	—	—	・光ファイバ+無線（一戸建） ・光ファイバ+PLC（集合住宅）	—	・光ファイバ+無線（一戸建） ・光ファイバ+PLC（集合住宅）
備考	・光ファイバは自社所有	・光ファイバは自社所有	・光ファイバは子会社が所有	・光ファイバは自社・子会社が所有	・光ファイバは自社所有

※1：電力会社等の検針センター等から、需要家の電話回線を利用して電話機の呼び出しぃベルを鳴らさずに、メーターの検針などが出来るサービス（ノーリンギング通信サービス）

電力会社の配電系統における光ファイバ等の電力用通信線は、配電用開閉器や大口需要家までしか敷設されていない状況にある。また、一般需要家に対する遠隔検針については、一部の電力会社が管内的一部地域において実証試験を開始した段階である。なお、その際に用いられる通信方法としては、通信が行われる場所や地域の特性に応じて無線やPLC等いくつかの通信方法が想定される。

また、業務の高度化・効率化を目的とした遠隔検針等に用いられる電力用通信には、費用対効果の観点から、電力会社自らが敷設した通信インフラに加え、自らが敷設するもの以外の通信インフラも利用されている。一方、系統運用に必要な電力保安用の情報通信設備には、電力の安定供給に係る制御システムへの影響防止等の措置が不可欠であるため、それ以外の情報通信設備とは区別した高度なセキュリティー対策が講じられている。

② 双方向通信が可能な世界最先端の次世代型送配電ネットワークの構築⁵⁰

エネルギー基本計画においては、2020年代の可能な限り早い時期に、電力の安定供給を維持しつつ、社会的コストが最小となるような需給管理を目的に、原則全ての電源や需要家と双方向通信が可能な世界最先端の次世代型送配電ネットワークの構築が目指されている。

（当面目指す機能）

技術的実現可能性や社会的受容性等を踏まえると、当面（今後10年程度）は、遠隔検針、遠隔開閉、電力等使用情報の提供といった狭義のスマートメーターの機能を実現可能とする双方向通信を目指すこととする。このため、通信インフラ等の整備や情報セキュリティーの確保、標準化等を行うこととし、上記の双方向通信が導入された後の段階においては、双方向通信を活用したPCS⁵¹のカレンダー情報の書き換えも可能な双方向通信についても、実証実験等を踏まえ検討していくことが適当であると考えられる。

双方向通信に向けた課題としては、電力系統と末端の需要家との通信インフラ（ラストワンマイル）の、スマートメーターの導入に合わせた早急な整備が必要不可欠であるとともに、通信インフラの整備の際は、電力会社がこれまで整備してきた既存の電力系統等における通信インフラの有効活用や通信事業者の設備の活用など社会的コストの最小化を図る必要がある。また、通信方式の選択の際は

⁵⁰ 本検討会は第6回で「次世代送配電システム制度検討会第1ワーキンググループ」（以下WG1）と合同会合を行っている。本報告書はその後のWG1における議論の進捗を踏まえたものとなっており、おもに第7回WG1における議論の内容を反映している。

⁵¹ PCS（Power Conditioning System）：太陽電池等からの直流電力を交流電力に変換する機器

各電力会社が通信システムの拡張性・信頼性、地域性等を考慮して最適な通信方式を選択していく必要がある。

<双方向通信による目指す機能と送受される情報>

機能	下り情報	上り情報	用途
遠隔検針	検針用の信号	検針情報	検針、料金算定
遠隔開閉	開閉制御用の信号	開閉の確認	停送電、ガス開閉栓
電力等使用情報の提供	電力等使用情報	電力等使用情報	見える化 ^{※1※2} 新ビジネス用 ^{※1} 料金・システム検討用 ^{※2}
太陽光発電の出力抑制	カレンダー情報の書き換え	カレンダー情報の書き確認	系統安定化

※1 電力会社の通信ネットワークを介して需要家及び第三者に提供される他、インターネットやHEMS等を介した提供もありうる。

※2 需要パターンや太陽光発電パターンを踏まえ、より効率的なエネルギー利用に資する料金制度や、今後の送配電システムの検討を行うことが可能。なお、このような料金情報の見える化（例：需給パターンの予測によって変動し、前日までに通知）は、必ずしもリアルタイム性を要しない。

(注) 上記機能であればリアルタイム性が無くとも実現可能。

(高度な双方向通信により実現する可能性のある機能(イメージ))

遠隔検針や遠隔開閉、電力等使用情報の提供といった機能を有するスマートメーターや、PCSのカレンダー情報の書き換えを実現可能とする双方向通信の導入以降は、太陽光発電等の導入量や技術開発や技術的な実現可能性、コスト等を踏まえながら、系統安定化を図り、効率的なエネルギー利用を可能とする高度な双方向通信の構築を目指すことが適当である。具体的には、太陽光発電の出力抑制や需要家機器の制御、スマートメーターと料金制度等の活用による需要創出・シフト等の実現等が考えられる。（太陽光発電の導入量が少なければ、太陽光発電等の制御は不要）

したがって、需要家機器の制御に向けては、機器制御に対する社会的受容性を含めた実需や技術的な実現可能性、コスト等を踏まえ、将来における様々なツール（通信インフラ等）の中から最適な方法を検討していくことが必要である。

<高度な双方向通信により実現する可能性のある機能（イメージ）>

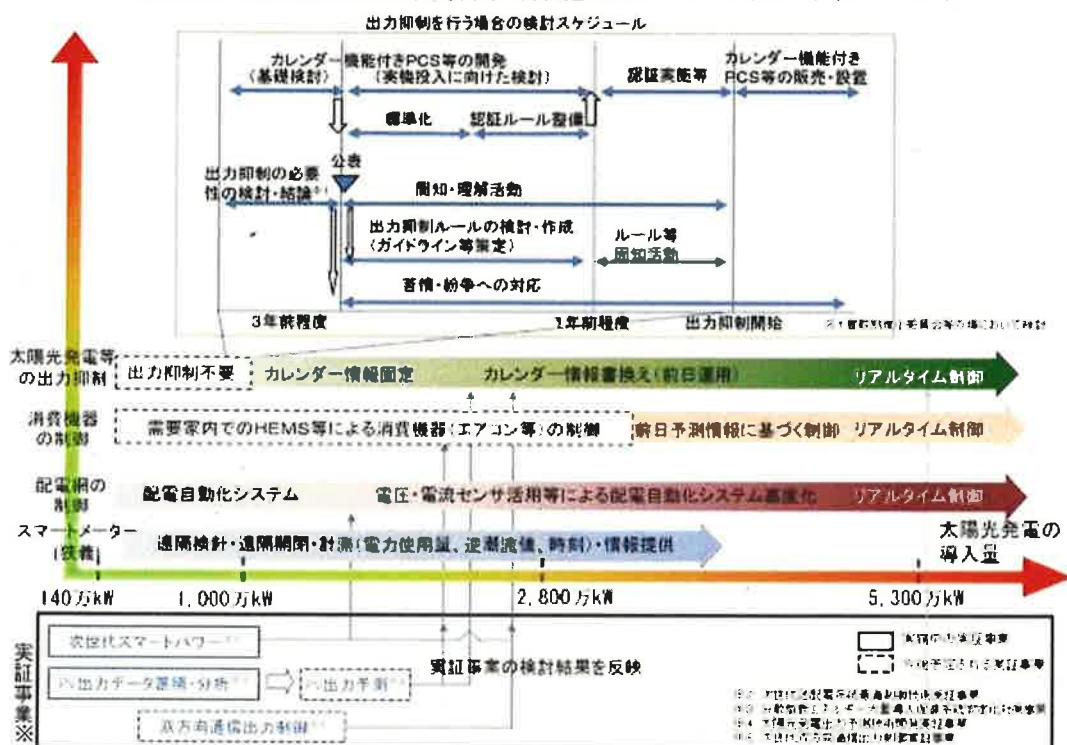
機能	下り情報	上り情報	用途
需要家の発電機器 (太陽光発電等) のリアルタイム制御	出力抑制用の信号 電力系統の需給情報等	出力抑制実施の確認情報等	系統安定化対策 HEMS、PCS等による制御
需要家の消費機器 (EV・ヒートポンプ、エアコン等) のリアルタイム制御	機器制御用の信号 電力系統の需給情報等	機器制御実施の確認情報等	需給制御（需要抑制）※ HEMS等による制御

※1 電力会社による直接制御ではなく、電力会社から提供される料金情報等を踏まえ、需要家が HEMS 等を通して自ら制御する方法が当面現実的か。

(注) 需給バランスに刻一刻と対応して料金が変動する仕組み（「リアルタイムプリシング」）は供給システム（小売・卸売市場）と不可分であり、技術的な実現可能性（極めて高度な通信システムが必要）及び需要家のニーズも今後吟味する必要がある。

<双方向通信により目指す機能のロードマップ（イメージ）>

双方向通信により目指す機能のロードマップ（イメージ）



※ 次世代エネルギー・社会システム実証事業とも適宜連携を行う。

出典：次世代送配電システム制度検討会 WG1 第7回事務局資料

(2) HAN 側インターフェースの標準化

スマートメーター—HAN 間のインターフェースについては、海外の様々なサービスの動向も踏まえつつ、標準化の動向、市場環境、ユーザーの設置環境、コスト、利便性などを考慮して選択することが望ましい。国内ではスマートコミュニティ・アライアンスのスマートハウス WG や国際標準化 WG 等で HAN に関する議論が行われているほか、国際的にも SGIP や IEC 等の場で最適な通信規格について議論が行われている最中である。

また、通信方式は有線方式と無線方式の 2 つが考えられ、技術的にはいずれも対応が可能であるが、有線方式については施工性や保守性（HAN のゲートウェイが屋内に設置される場合）、無線方式については通信障害が発生しうるなど、設置環境等に関する課題もそれぞれあることから、現時点において、どれか一つの方式に特定することは困難であると考えられる。

< HAN 側における代表的な通信方式 >

	Zigbee	Z-Wave	WiFi	Bluetooth	PLC	Ethernet
接続形態	無線	無線 (900MHz帯)	無線	無線	有線	有線
最大伝送速度	250 kbps (2.4GHz)	40 kbps	11-300 Mbps	1Mbps (Class 1)	14-200 Mbps	10M-1Gbps
伝送距離	10 to 75m (通常 30m)	30m(見通し)	100m(屋内)	100m (Class 1)	300m	100m
標準化	IEEE 802.15.4	Z-Wave Alliance	IEEE 802.11	IEEE 802.15.1	IEEE P1901	IEEE 802.3
普及率	広く普及	広く普及	非常に高い	広く普及	広く普及 (日本は屋内通信のみ)	非常に高い
特徴	低成本、低消費電力、長い電池寿命	家庭の使用(ISM帯:2.4GHz)による影響無し	最も普及している高速無線方式。ノートPC等多くの機器に標準搭載	情報機器間の通信に広く利用されている	既存の家庭内電力線を利用可能。	高速通信で広く普及。通信の最も標準的なインターフェース

出展：第 2 回スマートメーター制度検討会 NTT プレゼン資料

提供される情報のデータフォーマット（電文構成）については、HAN 側における汎用性・利便性の確保の観点から統一されていることが望ましい。

現在、各社が自社のサーバー等に管理しているデータについては、セキュリティ対策も含めた各社それぞれの取組により、それぞれフォーマットが異なっている。これらを標準化または統一化することは、コストや調整に要する時間を考慮すると容易ではないものの、HAN 側における汎用性・利便性の確保の観点から、

少なくともスマートメーターからHAN側へ提供される情報のデータフォーマットは、統一されたものに変換されている必要がある。

よって、スマートメーター-HAN間のインターフェースについては、本検討会とは別の場において引き続き検討することとし、まずは、海外の様々なサービスの動向も踏まえつつ、提供されるデータフォーマットの統一に向けた検討を行うことが適当である。

<データフォーマット標準化のイメージ>

◆データフローのイメージ



◆データフォーマット(電文構成)標準化のイメージ

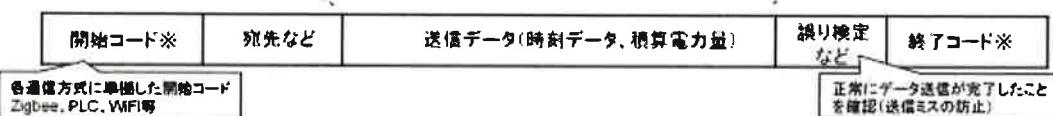
○メーター内のデータフォーマット

時刻データ（年、月、時、分）	積算電力量
----------------	-------

※実際のデータ配列はより複雑であり、暗号化方式を含め各電力で異なる

○標準化されたデータフォーマット(例)

データ変換・統一



(3) HAN側通信機器の設置方式

Bルート(メーターから直接情報を取得)により情報提供が行われるためには、遠隔検針等に用いる電力会社等への通信機能に加えて、HAN側への通信機能についてもスマートメーターが有している必要がある。

そのためには、HAN側通信機器をメーターに具備する必要があるが、機器の設置方式として、例えば、①メーター内部に内蔵(内蔵型)、②メーター外部に設置し有線等の方式でメーターと接続(外付型)の2方式が考えられる。

①内蔵型については、そもそもメーター内に格納できるか、通信規格の変更に対して柔軟に対応できるか等の課題があり、②外付型については、耐候性、デバイスの電源確保、スマートメーターとの接続工事が発生する等の課題がある。このほか、③電力会社等への通信機能をHAN側の通信へ併用する方式も考えられる

が、一部の電力会社等で検討を開始したばかりであるなど、①～③のいずれの方式も課題が残る。

HAN側の通信機能への対応については、これらの課題を踏まえ、将来のあり方に制約がかからぬよう、現段階においていずれかの方式に一義的に決定すべきではないと考えられる。現在の電力各社等による先進的な取組も踏まえつつ、整合性を含めて検討されることが望ましい。

なお、HAN側通信機器の設置方式のうち有線による方式の課題として、メータに配線用の加工を施すことによる耐候性の低下が指摘されている⁵²。メーターの耐候性については、計量法に基づく検定規則の要求する性能基準を満たす必要があるが、これは他の設置方式についても同様である。各方式について、必要な耐候性性能を満たしつつ、最適な方法を検証することが必要である。

<HAN側通信機器の設置方式について>



⁵² スマートメーターの導入を検討する上で、耐候性よりもむしろ外乱等のメーターに及ぼす影響について考慮する必要性があるとの指摘がされた。

<スマートメーターの耐候性に関する規定について>

電力メーターの耐候性に関する規定については、特定計量器検定検査規則（略称：検則）において「JIS 規格 C1211-2 による」とされているところ。当該基準に基づき、湿潤・亜硫酸ガス試験、塩水噴霧試験、注水試験等の耐候性に関する試験が行われることとなるが、これらはいずれも、想定されうる過酷な環境下においても計器が正常に作動することを確かめるものであり、メーターの密閉性といった詳細な構造を規定するものではない。

【規格番号：JIS C 1211-2 規格名称：電力量計（単独計器）】

一 第2部：取引又は証明用

この規格は、日本国内で取引又は証明における計量に使用される電力量計であって、単相2線式回路、単相3線式回路、三相3線式回路及び三相4線式回路において、計器用変成器と組み合わせないで単独に使用する誘導形及び電子式の普通電力量計について標準化を行い、生産及び使用の合理化、品質の向上を図るために制定するものである。

6. 性能 6.6 耐候性

耐候性は次による。

- a) 注水の影響 b) 耐光性 c) 湿潤・亜硫酸ガスの影響 d) 塩水噴霧の影響
- e) パッキン老化の影響 f) 高温急冷の影響 g) 高温・高湿の影響
- h) 温度サイクルの影響 i) 塗膜の厚さ

<通信用接続端子を持つ電子式メーターの例>



大崎電気工業株式会社
AW2CK-R (強化耐候形)

6. プライバシー・セキュリティー

(1) 我が国における個人情報保護制度上の整理

スマートメーターから提供される電力等使用情報は、個人の生活習慣情報等が含まれた個人情報⁵³に該当する。プライバシー・セキュリティーの観点から、電力会社に限らず電力等使用情報を取り扱う事業者においては、現行の個人情報保護制度上の対応に基づいた適切な対応が求められる。

①プライバシー

現行の個人情報保護法⁵⁴の下では、一定規模以上の個人情報を取り扱う民間の事業者は、個人情報の取扱に関して一定の義務を負っている。電力等の使用情報は、個人情報保護法上の個人情報に該当すると考えられるため、当該情報の取扱については、電力会社に限らず民間事業者は法律上の各種義務を負うことになる。

例えば、電力会社等の保有する情報が個人情報に該当する場合には、原則として本人の同意を得ることなく第三者に提供されることは認められていない（第三者提供の制限）。また、本人の同意を前提として電力会社等が保有する個人情報が第三者に提供されたとしても、第三者も個人情報取扱事業者としての義務を負う。

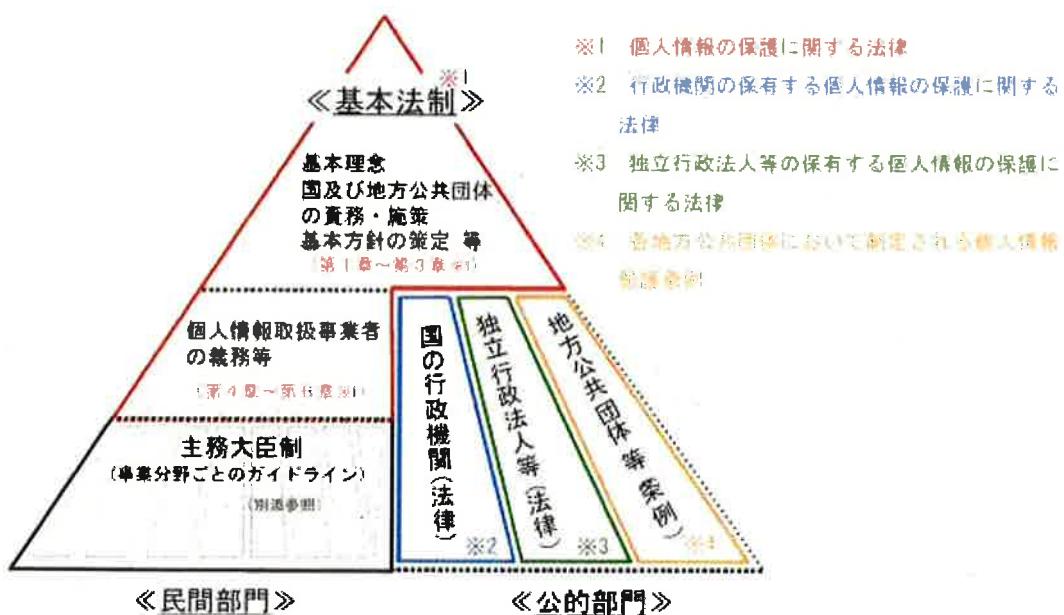
【個人情報の保護に関する法律（個人情報保護法）】

- 対象となる情報 … 「個人情報」、すなわち生存する個人に関する情報であって、当該情報に含まれる氏名、生年月日その他の記述等により特定の個人を識別することができるもの
- 考え方 … 個人情報の適切な取扱に関する基本理念や、個人情報の保護に関する施策の基本となる事項を規定。政府の職責や事業者の義務を定めることで、個人情報の有用性に配慮しつつ、個人の権利利益を保護することを目的としている。
- 具体例 … 電力会社等がプライバシーポリシーに定める用途の範囲内で収集・データベース化した個人情報
- 関連する告示等 … 「個人情報の保護に関する法律についての経済産業分野を対象とするガイドライン」（厚生労働省・経済産業省告示第2号）

⁵³ 本稿においては個人情報保護法上の「保有個人データ」に該当するものとして整理する。

⁵⁴ 「個人情報の保護に関する法律」（平成15年5月30日法律第57号）

＜我が国における個人情報保護制度の概念図＞



②セキュリティ

スマートメーターの導入に伴う双方向通信により、需要家の電力等使用情報や遠隔開閉用の制御信号が通信ネットワークに流通するため、個人情報の漏えいやサイバーテロ等、情報セキュリティの脅威の増大が想定される。

また、電力ネットワークは電力の安定的供給を担う重要インフラであることや個人情報の保護、情報セキュリティの確保のため、不正アクセス、情報漏えい等についてシステム面、保守運用面等で十分な対策を講じていくことが必要である。

セキュリティについては、スマートメーター固有の問題ではなく、一般的な対応として、メーター情報が漏洩するなど、電力会社等及び個人情報の提供を受けた第三者は、サーバーに対してハッキング等が行われないよう、常にその時点における堅牢なセキュリティ技術を適用することが求められる。

<スマートメーター用情報ネットワークが考慮すべきセキュリティ対策の例>

セキュリティ対策として暗号化や、端末認証・国際認証、閉域網¹⁾構築等の複合的な対策が有効。
日々変化するセキュリティ脅威に迅速に対応する為に、ネットワーク・セキュリティオペレーション体制の整備が重要。



¹⁾ 閉域網: ユーザー毎に閉域性を確保した通信網 ²⁾ DOS攻撃: 大量のデータをサーバ等に送りつけ、過負荷による誤動作・機能停止をさせる攻撃

出典：第6回スマートメーター制度検討会 NTT プrezent資料

(2) 第三者提供に関する現行の個人情報保護制度上の整理

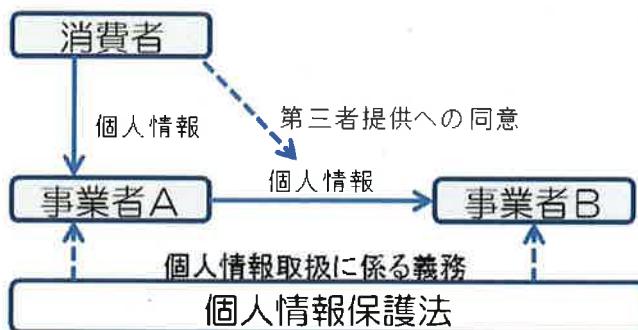
第三者が需要家を経ずに電力会社等から直接電力等使用情報の提供を受ける場合（Cルート）は、個人情報保護法に基づく対応が求められ、原則として事前に「本人の同意」を取得している必要がある。本人の同意を前提として個人情報を第三者が取得した場合、第三者も個人情報取扱事業者としての義務を負うこととなる。なお、当然のことながら、当該第三者によるエネルギー・マネジメントサービス等については電気事業法の対象外である。

本人の同意の取得方法については「個人情報の保護に関する法律についての経済産業分野を対象とするガイドライン」において示されており、本人からの口頭又は書面で確認や本人からの同意する旨のメールの受信、本人による同意する旨のウェブ画面上のボタンのクリック等による入力、等が挙げられている。

一方、本人の同意を取得したにせよ、電力会社等が管理している情報⁵⁵を提供することは個人情報保護法で義務付けられているわけではない。第三者への情報提供が行われる場合は、需要家及び電力会社等双方にとって受容性が高い、情報提供のフロー及び本人同意の取得スキームが必要となる。ただし、一旦需要家が提供を受けた情報については、需要家が自らの管理責任において、第三者に提供することも含めて活用することは任意である。

政府としては、個別ケース毎に同ガイドラインへの適合性についての疑義が生じないよう、他業種での先例や諸外国の事例等も含めた積極的な情報提供、具体的な事案に則した個別相談に着実に対応していくことが重要である。

<本人の同意の取得方法について>



- ・原則として消費者の同意が無ければ事業者 A は事業者 B に対して保有する個人情報を提供することはできない（同意があった場合でも提供の義務は無い）。
- ・本人同意を前提に事業者 B が事業者 A から個人情報の提供を受けた場合、事業者 B にも個人情報取扱事業者としての義務が発生。

⁵⁵ 電力会社等が有している情報とは、スマートメーターにより収集された情報のうち、例えば電力会社等が所有または管理するサーバーその他電子媒体内に保存されたデータのことである。

【個人情報の保護に関する法律についての経済産業分野を対象とするガイドライン（抄）⁵⁶】

＜本人の同意を得ている事例＞

- 事例 1) 同意する旨を本人から口頭又は書面（電子的方式、磁気的方式その他人の知覚によっては認識することができない方式で作られる記録を含む。）で確認すること。
- 事例 2) 本人が署名又は記名押印した同意する旨の申込書等文書を受領し確認すること。
- 事例 3) 本人からの同意する旨のメールを受信すること。
- 事例 4) 本人による同意する旨の確認欄へのチェック
- 事例 5) 本人による同意する旨のウェブ画面上のボタンのクリック
- 事例 6) 本人による同意する旨の音声入力、タッチパネルへのタッチ、ボタンやスイッチ等による入力

（米国における OpenADE⁵⁷の議論）

米国では、OpenADEにおいて、産業界が中心となり、電力会社等から第三者への情報提供のフローについては、需要家の受容性が高いモデルとして、電力会社に第三者が登録するルートが議論されている。

具体的には、電力会社等が第三者の登録を行い、電力会社等のポータルサイト上で需要家本人に対して提示、本人が第三者への情報提供に同意することで、電力会社等から第三者へと本人の電力等使用情報が提供され、第三者から本人へサービスが提供されるスキームとなっている。

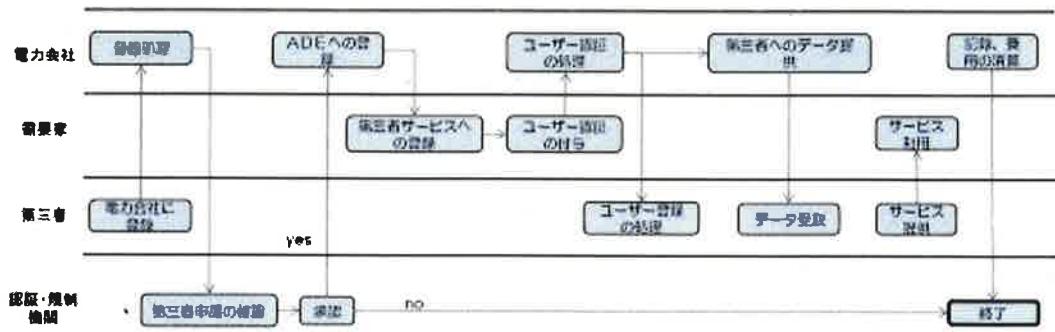
一方で、第三者の信頼性の担保への懸念や、運用に向けた各主体の役割や具体的な課題の明確化及び国民や企業への理解促進の必要性等も踏まえる必要がある。

このようなスキームも参考に、我が国においても、第三者提供に対する事業者側のニーズや需要家側のニーズ・受容性、電力会社等の業務負担やリスク等も踏まえつつ、当該スキームのような効率的な情報提供のあり方について検討する必要がある。

⁵⁶ 「個人情報の保護に関する法律についての経済産業分野を対象とするガイドライン」（平成 21 年 10 月 9 日厚生労働省・経済産業省告示第 2 号）

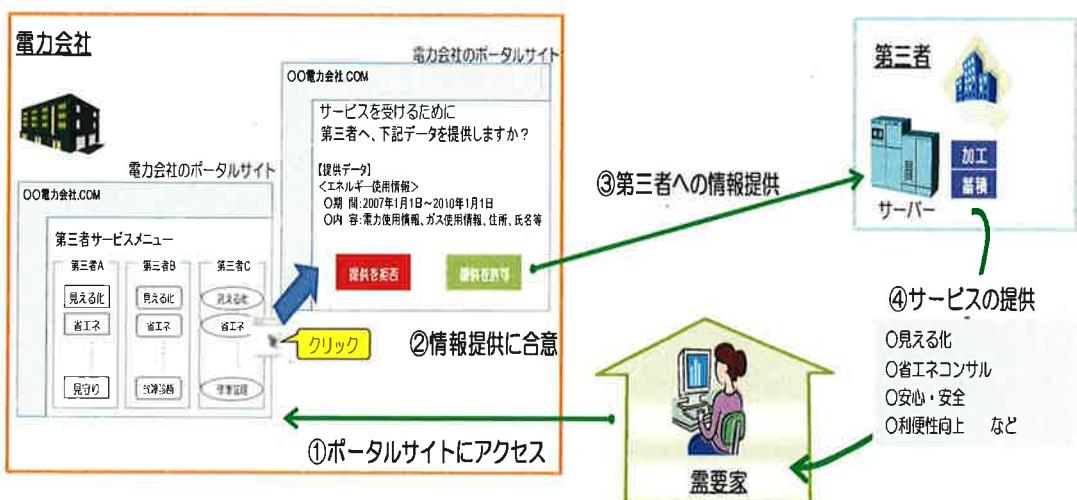
⁵⁷ Open ADE (Automatic Data Exchange) : 産業会が中心となって構成されているタスクフォース。電力会社と第三者との情報のやり取りや制御について、システム要件や制度、ベストプラクティスなどを検討している。

<ADEで検討されているビジネスフロー>



出典：“OpenADE 2.0 System Requirements Specification version:draft v1.8”
 (2010年3月) を元に作成

<電力会社に第三者が登録する方式の例>



出典：“OpenADE 2.0 Business and User Requirements Document version v1.8”
 (2010年3月) を元に作成

7. スマートメーターの満たすべき要件

(1) スマートメーターの満たすべき要件

我が国で導入を進めるスマートメーターについて、まずは一定の機能を具備した狭義のスマートメーターとする整理を受け、現状においてスマートメーターが満たすべき要件は、以下のとおりとすることが適当である。

<スマートメーターが満たすべき要件>

- 「機能」 … 遠隔検針（インターバル検針）、遠隔開閉
- 「情報」 … 取り扱う情報は電力使用量、逆潮流値、時刻情報の 3 つ
とし、電力使用量の粒度は 30 分値
(ガスは使用量、時刻情報の 2 つ、粒度は 1 時間値)
- 「情報の提供先」 … 需要家及び電力会社等双方への電力等使用情報
の提供
- 「情報提供のタイミング」 … 現時点においては原則翌日まで

※ 情報提供のタイミングについては、需要家の省エネ行動の促進や更なるビジネス展開といった観点からは、リアルタイムが理想ではある。しかしながら、A または C ルートでリアルタイムを実現するには、情報通信設備への多大な投資コストがネックであり、技術革新も踏まえ、高度な双方向通信システムの実現に向けた検討の中で実現していくことが必要である。したがって、B ルートについて、需要家ニーズ等を踏まえつつ、標準化も含めた技術的課題を早急に解決すべく検討を進めることが重要である。

一方で、即時性が求められないユースケースもあり、かつ B ルートでは需要家側で設備設置の必要があることから、スマートメーター情報活用のメリットを多くの需要家が享受するという意味では、A 又は C ルートでの情報提供も有用である。したがって、現に新型電子式メーターを活用して情報提供を行っている会社においては、これらの取組も引き続き積極的に進めていくことが望ましい。

なお、いずれの情報提供ルートであっても、プライバシー及びセキュリティは確保されることが求められる。

HAN 側への通信を行う場合については、HAN と通信が支障なく行えることが重要であり、通信方式を有線または無線に制限するものではない。また、通信機が HAN 側機器の技術進歩を阻害することが無いよう、今後の技術的検討において留意する必要がある。

なお、これらの要件は、いわばスマートメーターの初期機能であり、その時点の社会的ニーズ、技術進歩の状況等を踏まえ、必要に応じて最適なスマートメーターについては再度検討されるべきである。