

電気計量

2019年5月10日

(次世代技術を活用した新たな電カプラットフォームの在り方研究会 事務局資料)

3. 制度・政策の論点整理 電気計量制度

本日の論点（より深掘りした議論）

- これまで計量制度は、計量が直接利害に結びつくため不正行為の誘惑が常に存在することを踏まえ、的確な消費者保護を図るべく、全数検定や面前計量等の厳格な規制を敷いてきた。一方、**特に電気については**、技術の進展や卒FITを始めとした分散型電源が拡大する中で、電気計量や電力取引への新たな可能性とニーズが広がり、電気を消費者自らが販売する等の**消費者の選択肢の拡大・利便性向上**や、**事業者の事業機会の拡大**に向けて、消費者保護を的確に担保しつつ、電気計量制度を柔軟化することが期待*されている。

* 現行の電気計量の一部の運用は不明確であるとの指摘もあり、このため、運用を明確化するQ&Aの策定を電力・ガス基本政策小委員会において検討している。

- 具体的には、IoT・通信技術等が進展する中、**消費機器毎のデマンドコントロールサービス**や、**分散電源毎に消費者自らが電力を販売する新たなサービス**への可能性が広がっているが、このためには機器毎に特定計量器での計量が必要であり、計量コスト増や、物理・外観的に特定計量器の設置が困難と指摘されている。
- また、計量技術も進展し、**特定計量器ではないものの、コンセント計測器やスマート分電盤などの機器でも一定の正確な計量が期待**され始めている。スマートフォンやタブレットデバイスの普及や通信技術が高度化する中、消費機器毎の取引値を、計量器に表示するのではなく、**新たなデバイスに表示したい**とのニーズも出てきている。

3.(1) 現状の計量規制で求められる検定や表示機構の具備等は、消費者が正確な計量に基づいて取引をする等のためのものであり、**引き続きこの観点からの規制は重要**であるが、上述の新たなニーズへの対応とを如何に両立させるか。例えば、取引の当事者の合意がある場合や、取引に係る計量の正確性の説明責任が果たされる場合などに限り、**柔軟な計量方法*を許容すること**について、どう考えるか。

* 例えば、表示機構のない計量器（スマホ閲覧で代用）や、一定の正確性が認められた計量器の利用、差分計量など

3.(2) また、**国民負担の軽減**を図る観点から、**計量コスト全般を抑制することも重要であるが**、どのような方策があり得るか。例えば、検定を行う者の経営自由度を高め、より創意工夫が発揮される環境整備をしていくことについて、どう考えるか。

1. 電力取引の多様化と電気計量への新たなニーズ

柔軟な電気計量へのニーズ

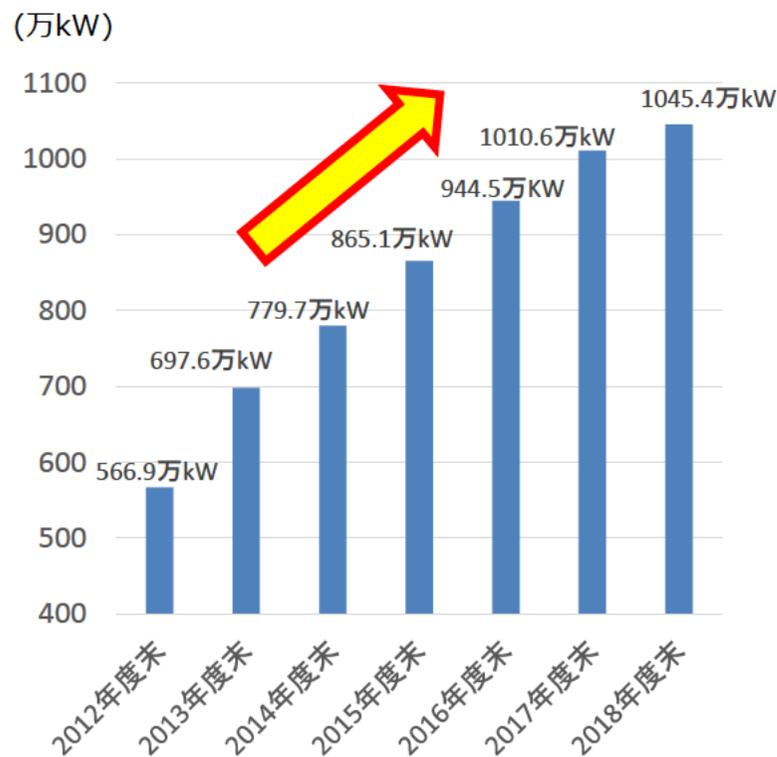
- 具体的には、IoT・通信技術等が進展する中、消費機器毎のデマンドコントロールサービスや、分散電源毎に消費者自らが電力を販売する新たなサービスへの可能性が広がっているが、このためには機器毎に特定計量器での計量が必要であり、計量コスト増や、物理・外観的に特定計量器の設置が困難と指摘されている。
- また、計量技術も進展し、特定計量器ではないものの、コンセント計測器やスマート分電盤などの機器でも一定の正確な計量が期待され始めている。スマートフォンやタブレットデバイスの普及や通信技術が高度化する中、消費機器毎の取引値を、計量器に表示するのではなく、新たなデバイスに表示したいとのニーズも出てきている。

- 例えば、家庭向けを中心に、一部の地域内で一定の電力を融通し合うケース（セミマイクログリッドモデル）や、EV用の専用の電気料金をkWh単位で設定するケースの他、工場等の高圧向けのDRサービスを行うケースなどにおいて、個別計量を行いたいとのニーズをどう考えるか。
- また、家庭向けを中心に、工事費の削減や家庭内装の改変を避ける観点から、例えばPVやEV用充電器を自宅に設置する際、一部のリソースや負荷には電気計器を付けず、別につけられた電気計器の計量値の差分値に基づき取引したいというニーズをどう考えるか。
- なお、米国では、一部の州において、PEV向け電気料金メニューやDR取引を行う際に用いるメーターについては、通常用いるメーターに加え、一定の正確性を有する別途のサブメーターを用いることとしている。
- また、技術進歩等により、コンセント計測器やスマート分電盤、スマートフォンやタブレットデバイスでの表示の他、EV内蔵の機器やEV用充電器内蔵の機器による計測などのニーズも聞こえつつある。

構造的変化①：分散型リソースの拡大

- 住宅用太陽光発電の導入量は、2018年度末に1000万kWを超え、電気自動車も今後急速に拡大見込み。
- 再エネの普及拡大、エネルギーシステムの強靱化、地域活性化などの観点から、こうした分散型リソースを地域で有効活用するモデルへの期待が高まっている。

住宅用太陽光発電の導入量



日本の次世代自動車の普及目標

《参考》 新車乗用車販売台数：438.6万台（2017年）

	2017年 (実績)	2030年
従来車	63.6% (279.1万台)	30~50%
次世代自動車	36.4% (159.5万台)	50~70%
ハイブリッド自動車	31.6% (138.5万台)	30~40%※
電気自動車	0.41% (1.8万台)	20~30%※
プラグイン・ハイブリッド自動車	0.82% (3.6万台)	
燃料電池自動車	0.02% (849台)	~3%※
クリーンディーゼル自動車	3.5% (15.5万台)	5~10%※

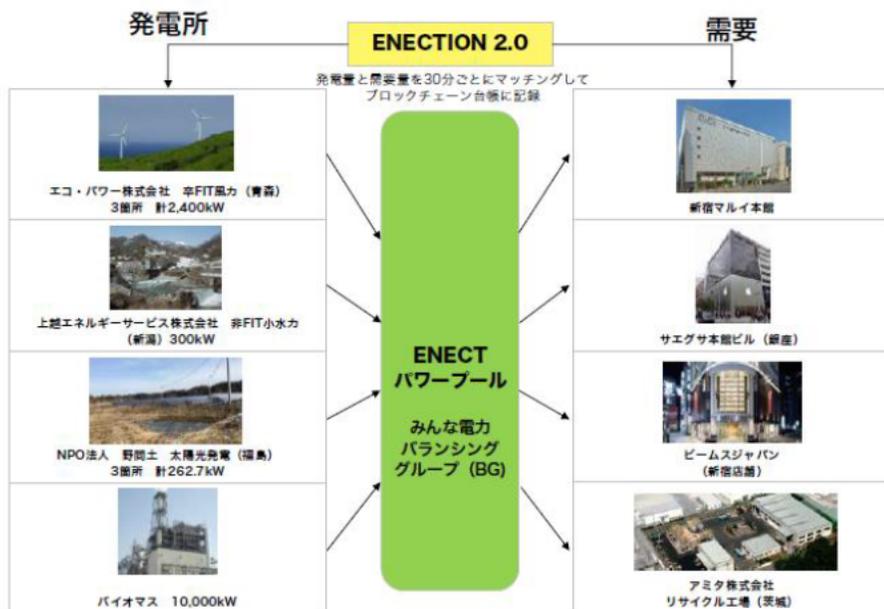
出所：未来投資戦略2018「2018年6月未来投資会議」※次世代自動車戦略2010「2010年4月次世代自動車研究会」における普及目標

構造的変化②： 技術革新の進展

- 技術革新が進展し、例えば**ブロックチェーン**により、膨大な量の取引情報を安価に管理することが可能。また、**コンセント計測器**などの新たな電力量計の正確性が向上。
- こうした技術の活用により、**分散型リソースの活用可能性が高まっている**。

ブロックチェーンを活用した 電カトレサビリティの例

- 個々の電源の発電量と需要家を30分毎にマッチングする実証を実施中。どの電源からどれだけ電気を買ったかの証明が可能に。



新たな電力量計の一例

①コンセント計測器

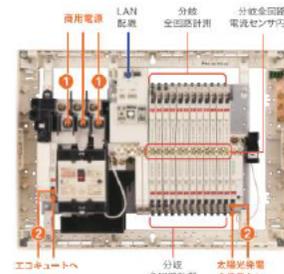
- ✓ コンセントに差し込むタイプの電力量計器。安価かつ省スペースでの設置が可能。

②スマート分電盤

- ✓ 漏電防止やショートなどを防ぐ遮断機能を持つ分電盤に、計測機能を持たせたもの。



コンセント計測器



スマート分電盤

構造的変化③：消費者のプロシューマ化の進展

- 分散型リソースの拡大や技術革新の進展に伴い、消費者が電気の販売をするいわゆる「プロシューマ化」の進展が見込まれる。
- 消費者によるこうした行動の促進は、消費者にとって選択肢の拡大に資するだけでなく、システム全体の3E（安定供給、環境適合性、経済性）にとっても有益。

FIT切れ太陽光発電の買取価格

- 昭和シェル 買取価格：8.5円/kWh
- 積水ハウス *同社の住宅ユーザ限定 買取価格：11円/kWh

(※) 各社公表ベース。大手電力会社も、4月以降、買取価格を公表予定。

<環境適合性>

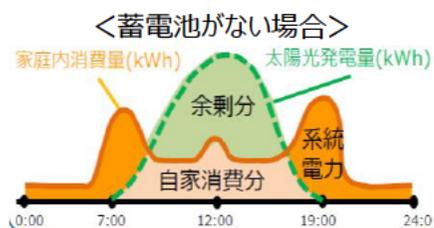
FIT終了後も、消費者が太陽光パネルを有効に運用できれば、自然変動電源の自立化につながる。

地産地消のエネルギー利用（スマートコミュニティ・VPP）

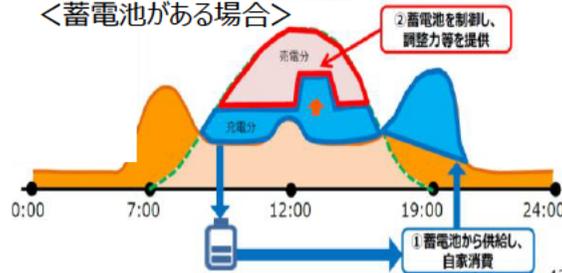
- 例えば、北九州地域では、地区内のエネルギーを管理し、地区で ダイナミックプライシングを導入することで需給バランス調整を実施。
- ピーク時の電気料金を引き上げることで 2割のピークカットを実現。一般家庭と比べて支払う 電気料金も3割安価に。
- VPPアグリゲーター等が、EV等の蓄電池を活用することにより、更なる付加価値の創出も期待。

<安定供給>

分散型リソースの活用により、需要をコントロールできれば、システム全体の負荷平準化や、実質的な調整力としての機能が期待できる。



<蓄電池がある場合>

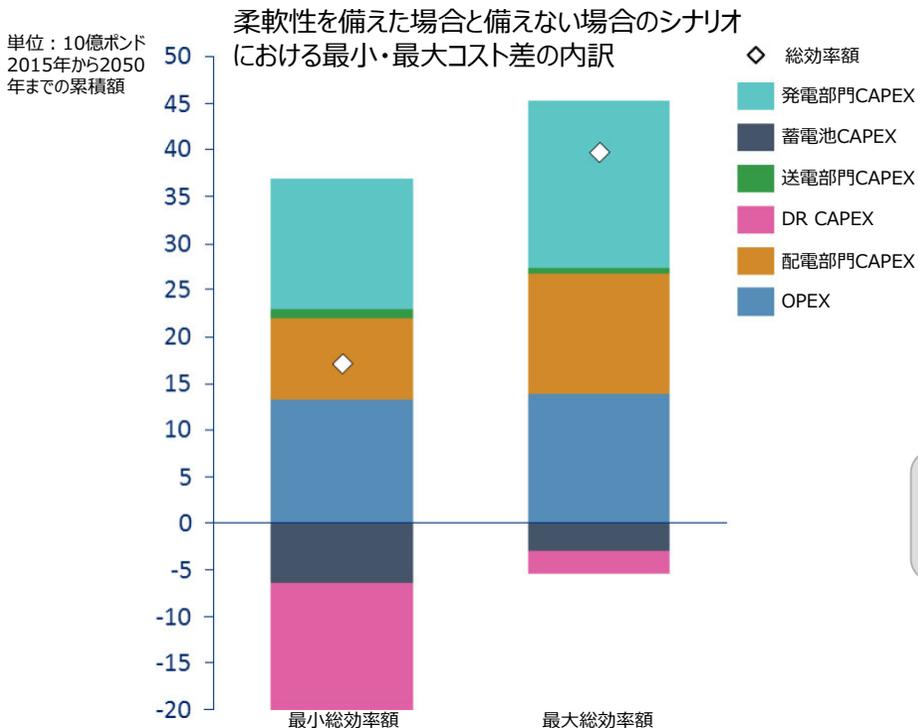


<経済性>

消費者は、市場価格が高いときに調整力を提供し、安いときに電気を貯めることによって、消費者にも料金メリットが期待できる。

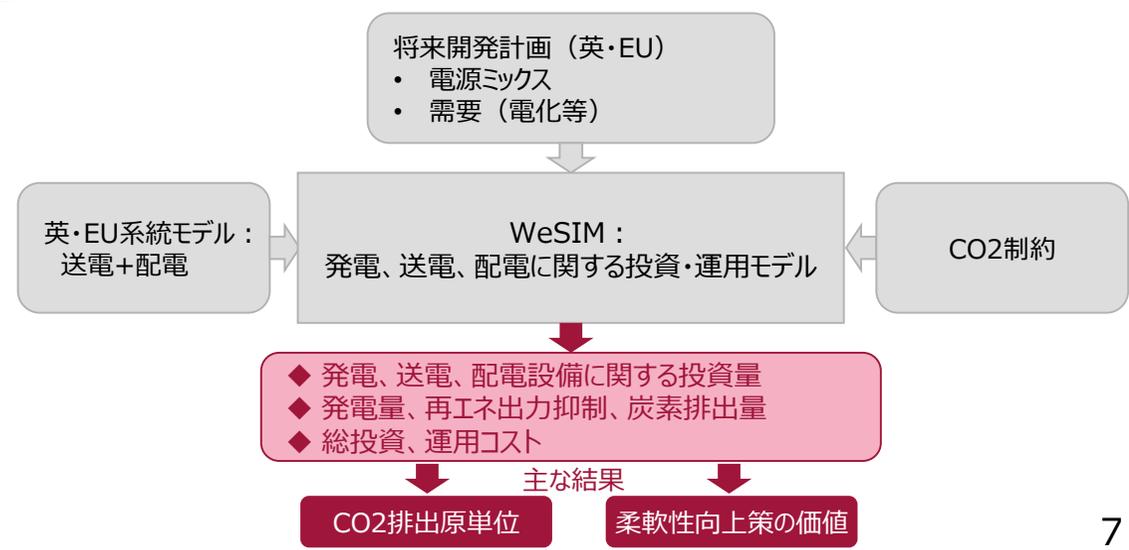
【参考】分散型リソースの最大限の活用がもたらす電力システム全体のメリット

- 英国においては、**DR・蓄電池等の電力システムの柔軟性を高める技術を導入し、分散型リソースを最大限活用**することにより、**2050年までに170億～400億ポンドのコスト効率化**が見込めると試算している。その主なコスト削減要素は、以下のとおり。
 1. 間欠的な低炭素電源の利用状況を改善することにより、炭素削減目標を達成するために必要な低炭素電源の容量を削減できる。
 2. 他の割高なピーク電源に代替し、より安いコストで需給バランスを維持することができる。
 3. 既設の従来型電源の利用を改善し、送配電設備の増強費用を節約することができる。



- 電力システム全体の投資モデル（WeSIM）を考案。
- 需要、DRコスト、蓄電池コスト等の予測から12通りのシナリオを設定し、さらにDR、蓄電池の導入量見込みによる分岐を設定。

【WeSIM (Whole electricity System Investment Model) の概要】



"An analysis of electricity system flexibility for Great Britain", Imperial College London, Nov, 2016.
 "Upgrading Our Energy System-Smart Systems and Flexibility Plan", OFGEM, Jul, 2017.
 "The Clean Growth Strategy-Leading the way to a low carbon future", BEIS, Oct, 2017.

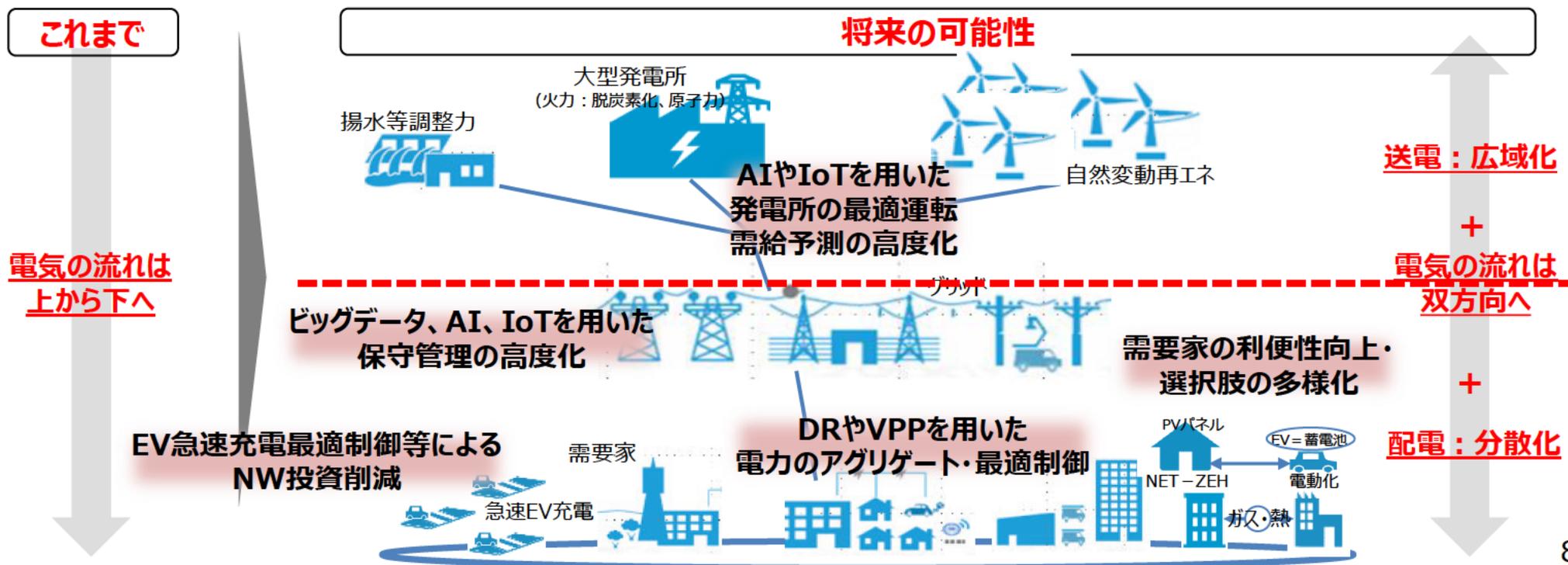
構造的変化④： Society5.0時代のネットワークへの転換

AI等のデジタル化が進展し、電力の世界でも、コネクティッド・インダストリーによる産業構造転換が不可避。

送電は広域化する一方で、配電は分散化⇒配電分野におけるイノベーションによって新ビジネス発生の可能性。

(対応すべき変化)

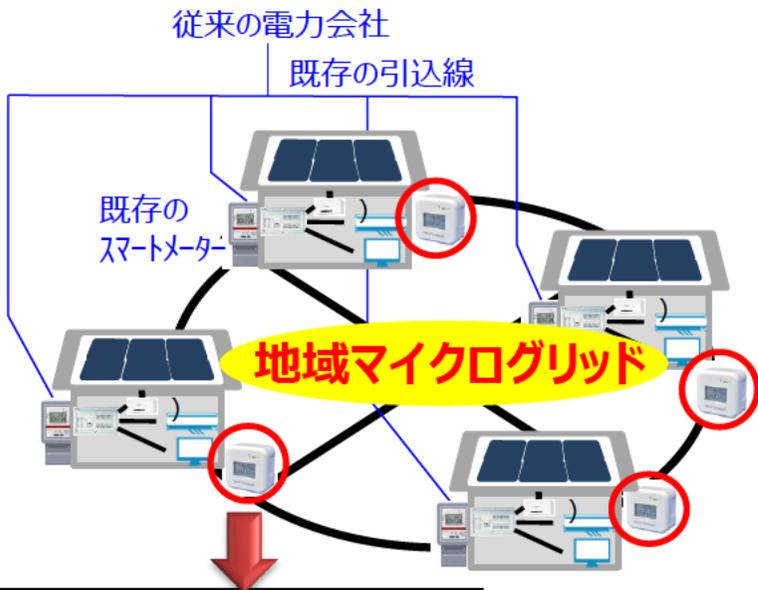
- EV化社会への対応⇒充電インフラと電力ネットワークの融合促進
- VPPなど需要サイドのリソースの有効活用⇒需要サイドと発電サイドの融合促進・効率的な運用
- ローカルグリッド（地産地消）への対応⇒辺境や離島だが地域再エネが豊富な地域のモデルとして追求
- スマートメーター等の電力ビッグデータの活用⇒データ利用環境の整備、電気の計量方法改革、AI・IoTのネットワークへの実装（インフラ更新期である今がチャンス）



リソース毎の個別計量ニーズ 家庭内リソース

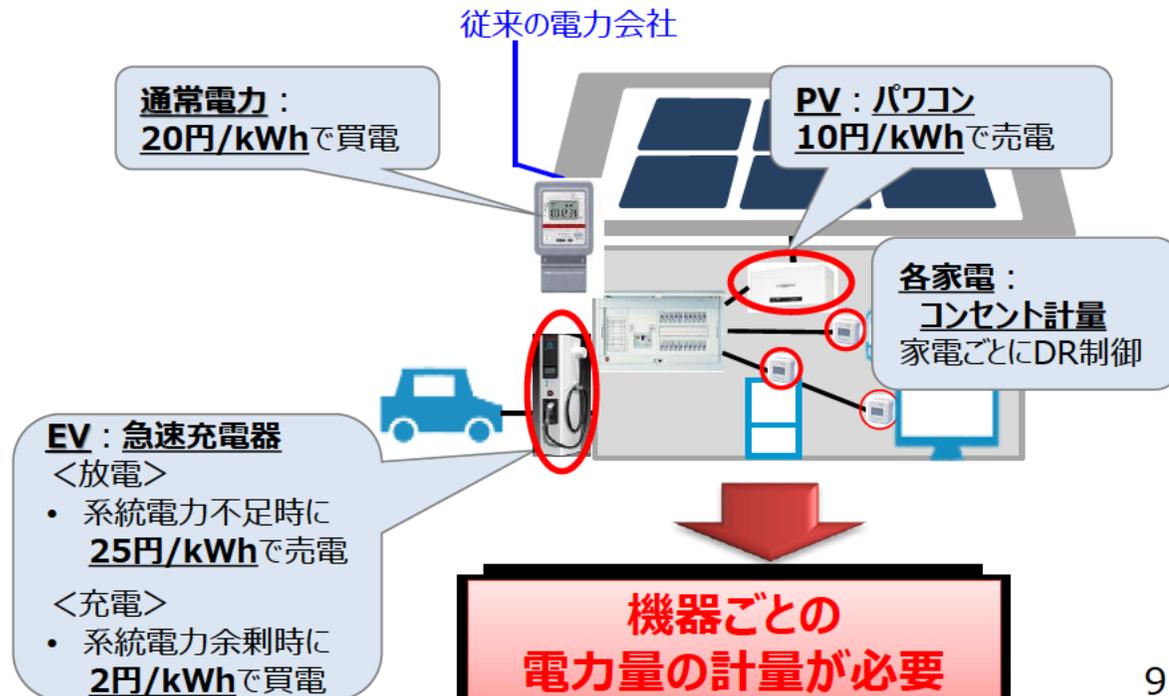
- 分散型リソースを地域内で分け合うセミマイクログリッドモデルや、PVやEVなど、機器の使い方に応じてDR制御を行うスマートハウスモデルは、既に実証段階にある。
- こうしたモデルを実用化・商用化させるためには、従来の計量に加え、それぞれの分散型リソースの取引量を管理するための計量が必要。

セミマイクログリッドモデル (イメージ)



地域で分け合う
電力量の計量が必要

スマートハウスモデル (イメージ)



機器ごとの
電力量の計量が必要

EV向けにより適した電気計量へのニーズ

- EVの普及に伴い、様々なEV向け充電器の設置や多様なEV関連サービスの可能性が高まる中で、より円滑・安価なサービスの実現のため、EVやEV充電器により適した電気計量（簡易な電気計器の活用や差分計量）へのニーズが出始めている。

商用EV急速充電器による課金メニュー

- 現状、商用の多くのEV用急速充電器は、物理的スペースや工事費用等のため、検定済の電気計器の設置はあまり行われていない。このため、計量法上の制約のない、**時間単位や回数単位での課金**が一般的。
- **今後、簡易にkWh単位での課金メニューができるよう**、EV用急速充電器用の電気計器へのニーズが拡大する可能性。

家庭用EV充電向け料金メニュー

- 家庭に設置する**EV用普通充電器専用の電気料金メニュー**（kWh単位）には、宅内負荷と充電器を計り分けする検定済の電気計器の設置が必要。
- 現状、家庭の内線工事や追加計器の設置負担のため、広がっていない。これをクリアするため、**充電器内蔵メーターの利用や、差分計量（後述）のニーズ**が広がる可能性。

EVユーザーの従業員向けサービス

- オフィスに設置したEV急速充電器から、**EVで通勤する自社従業員向けに、kWh単位で電気を有償提供**するサービスも、今後の可能性が指摘されている。
- このため、EV急速充電器からの放電量（kWh）を個別に計る必要あり。こうしたモデルの普及の観点から、より簡易な計器の設置へのニーズあり。

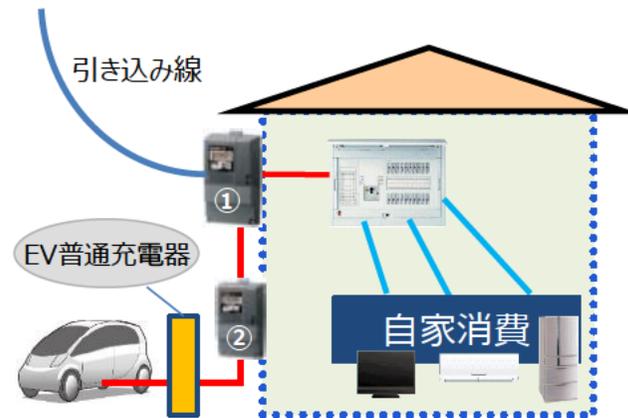
- 「差分計量」としては、例えば、家庭用EV充電器の導入や非化石価値を算出するための個別計量、及び第三者への屋根貸し（太陽光発電自家消費&余剰売電）といったニーズが挙げられる。

【家庭用EV普通充電器への活用】

⇒受電点において双方向計量している、一般送配電所有のメーター（以下「親メーター」）と、EV充電設備での使用電力量を計量するメーター（以下「子メーター」）の差分をもって、「自家消費電力量」とすることができれば、屋内の配線工事の省施工が可能となり、また、EV供給分と屋内供給分の別契約が容易となることで、設置需要家に向けた多様なサービスが生まれ、EV充電設備の更なる普及が期待できるのではないかと。

【自家消費電力量】

=【親メーター計量値①】-【子メーター計量値②】

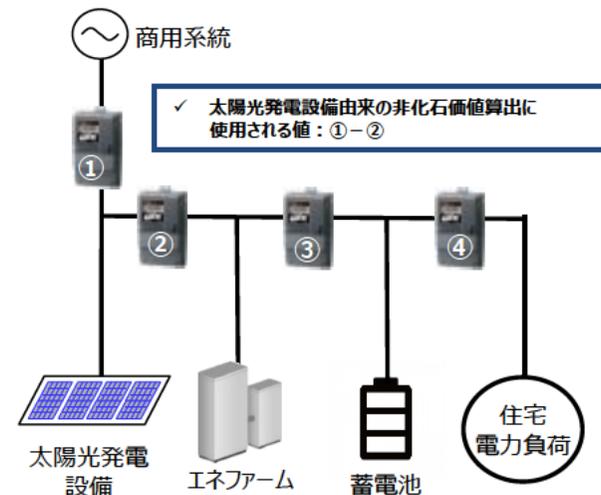


【非化石価値算出】

⇒太陽光発電設備、エネファーム、蓄電池等、1需要家において様々な発電設備を保有する状況が今後想定される。
各発電設備における発電電力量をより簡単に計量できるようにすることで、各設備の非化石価値を算出・証書化し、非化石価値を取引できるようになるのではないかと。

また、この場合に一定の精度を保ちつつ差分計量を導入することで、メーター設置に係る経費（計量器そのものの価格及び工事費）を抑制することができ、多様な電源の普及に資するのではないかと。

【太陽光、エネファーム、蓄電池併設の場合】



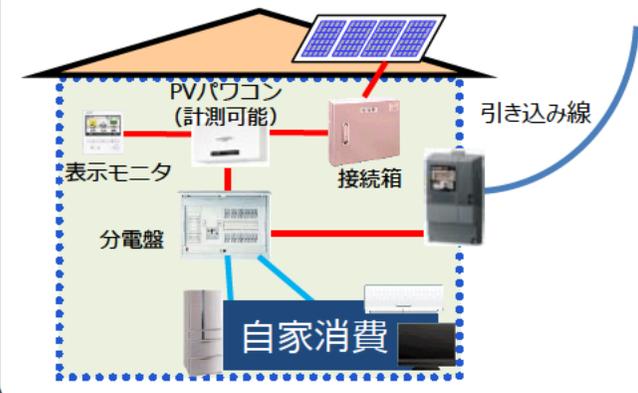
【太陽光発電の屋根貸しモデル】

⇒第三者が需要家の屋根を借りて太陽光発電設備を設置し、余剰売電等を行う事例が見受けられる。

こうした場合に、発電設備を制御しているパワーコンディショナーにおいて捕捉している計測値を取引に用いて、かつ受電点において双方向計量している一般送配電所有の特定計量器との差分値を「自家消費電力量」として取引を行うことができれば、当該モデルの普及がより進み、需要家がより多様なサービスを受けられるようになるのではないかと。

【自家消費電力量】

=【親メーター計量値】-【パワコンでの計測値】



論点 1 柔軟な電気計量と需要家保護の両立の方策

3.(1) 現状の計量規制で求められる検定や表示機構の具備等は、消費者が正確な計量に基づいて取引をする等のためのものであり、**引き続きこの観点からの規制は重要**であるが、上述の新たなニーズへの対応とを如何に両立させるか。例えば、取引の当事者の合意がある場合や、取引に係る計量の正確性の説明責任が果たされる場合などに限り、**柔軟な計量方法***を許容することについて、どう考えるか。

* 例えば、表示機構のない計量器（スマホ閲覧で代用）や、一定の正確性が認められた計量器の利用、差分計量など

<現状>

- 現行の計量法では、法定計量単位^{*1}を用いて行う取引又は証明における計量等に使用し、適正な計量実施の確保のために構造及び器差の基準を定める必要がある計量器を特定計量器^{*2,3}としている（第2条第4項）。

*1 電力や電力量の他、長さ、質量、体積、温度等が位置付けられている（計量法第2条第1項第1号）

*2 電気関連では、電力量計、最大需要電力計、無効電力計が位置付けられている（計量法施行令第2条）。

*3 他方、例えば計量器であっても、①その多くが取引又は証明に使用されないもの（化学用体積計など）、②精度が十分確保されているもの（時計、長さ計など）、③専門家が調整しながら使用するもの（ガスクロマトグラフなど）、④精度が高く使用者が自ら精度を確認して使用するべきもの（ブロックゲージ、電気関係測定器など）などは、精度を公的に担保する必要はないため、特定計量器の対象とされていない（参照、「計量法の読み方」（日本計量新報社））

- その上で、特定計量器に対し、日電検等の検定又は指定製造事業者の自主検査を求め、構造や器差の基準（検定検査規則やJIS）への適合を確認している。また、検定有効期間を定め（電力量計については10年等）、有効期間終了後は再検定を必要としている。
- 米国や欧州においても類似の計量規制を敷きつつ、PEV向け電気料金メニューやDR取引、各種の電力市場において行う取引といった一部の電力取引において別途の仕様を定めたメーターを用いる等の追加対応を行っている。

論点 1 柔軟な電気計量と需要家保護の両立の方策

(1) 特定の電力取引を定義し、柔軟な電気計量を可能とすることについてどう考えるか。

- 現状の需要家保護と、新たなニーズとの両立を図る観点から、通常の電力取引に係る電気計量については現行どおりとしつつ、「特定の電力取引」を定義し、この定義に合致するものについて、柔軟な計量を認めることについてどう考えるか。
- 例えば、「特定の電力取引」については、論点 1 のような具体的なニーズ等を踏まえることに加え、需要家保護の観点から、需要家との間での合意を前提とすることについてどう考えるか。

(2) 特定の電力取引に関し、どのような柔軟な電気計量を可能とするか。

- 例えば、通常の検定を柔軟な電気計量を可能とする場合であっても、計量の正確性の担保は必要。
- 新たなビジネスを行う上で、「柔軟な電気計量」として、どのような柔軟性が求められるか。

(例) 表示機構を分離した計量、計量専用の機器でない機器による計量 (PVのパワコンによる計量、EVの急速充電器による計量、DR制御器による計量等)、差分計量、検定によらず長期間の機器利用 等

(3) 柔軟な計量を可能とするに際して、上記 (1) の特定取引の定義に加え、更にどのような需要家保護策が必要と考えられるか。

- 通常の特定計量器については、定期的に検定を受けることが必要。他方、新たな電気計器が多様な電力取引で使われるニーズが広がり、これらの電気計器を取引等において使用できるとした場合、ロットが小さいため、検定料が高騰し、結果としてこうした新たな柔軟な電気計量を通じた分散型エネルギーリソースの活用が進まないことも考えられる*₁。

*₁ 例えば、排水・排ガスの流量計については、排ガスや排水に不純物が混入しており、正確な水及びガスの流量を計ることが物理的に難しいことから、同流量計の検定を実行することも困難であり、計量法に基づく検定は不要 (計量法第16条第1項ただし書き及び施行令第5条) とされているが、この場合でも、届出製造事業者制度などの正確性担保措置は必要とされている。

- このため、「柔軟な計量」のための計量器を製造する者に対しては、届出製造事業者制度*₂を適用するとともに、例えば、「特定の電力取引」を行う者に対し、当該取引に参加する需要家への「柔軟な電気計量」に関する仕様・計量方法*₃や計量精度、正確性の担保方法等の説明や、苦情対応などを求めることについてどう考えるか。

*₂ 計量法第40条に基づき、特定計量器の製造事業を行おうとする場合は、あらかじめ事業の区分に応じ、工場等の所在の都道府県知事を経由して、経済産業大臣への届出が必要。

*₃ 差分計量など、計量器を直接用いない計量方法も含む。

(参考) 計量法の概要

- この法律は、計量の基準を定め、適正な計量の実施を確保し、もって経済の発展及び文化の向上に寄与することを目的としている（計量法第1条）。

経済の発展及び文化の向上に寄与

計量の基準を定める

計量単位の統一（計量単位に関する規制）
計量の基準としての計量単位
「国際単位系：S I」の導入



取引又は証明における計量を行う際に、
その使用を義務づけ

計量標準の供給（計量標準供給制度）
計量の正確性の確保



キログラム原器等の国家標準に遡及
（計量標準供給体系）による担保

適正な計量の実施を確保する

適正な計量の実施

- ・商品量目制度
- ・定期検査制度
- ・計量証明事業制度
- ・計量証明検査制度

正確な特定計量器等の供給

- ・届出製造事業者制度等
- ・検定制度
- ・型式承認制度
- ・指定製造事業者制度
- ・基準器検査制度

自主的計量管理の推進

- ・計量士制度
- ・適正計量管理事業所制度

法制度の的確な執行

- ・報告徴収
- ・立入検査
- ・計量行政審議会等

(参考) 計量法関係の主な改正の変遷 (抜粋)

年前	制度改正	制度改正等の概要
明治24 (1891) 年	度量衡法制定	<ul style="list-style-type: none"> ・度量衡器の製作、修理及び販売の免許制、全品検査 ・工業用計測器を含め、あらゆる計量器を規制対象
明治43 (1910) 年	電気測定法制定	電気計器の検定開始
昭和26 (1951) 年	計量法制定	<ul style="list-style-type: none"> ・規制対象計量器を削減 ・計量器の製作、修理及び販売の免許制を、製作、修理を許可制に、販売を登録制へ移行
昭和41 (1966) 年	計量法大改正	<ul style="list-style-type: none"> ・電気測定法との統合 (電気測定法の廃止) ・規制対象計量器 (特定計量器) の削減 (39器種から18器種へ) ・電気計器の名称変更 積算電力計⇒電力量計、積算無効電力量計⇒無効電力量計、最大需用電力計⇒最大需要電力計 ・型式承認制度の導入、製造及び修理事業を登録制へ ・検定有効期間の見直し：定格電圧300V以下、定格電流120A以下の普通電力量計は7年、それ以外は5年
昭和58 (1983) 年	計量器検定検査令の一部改正	単独計器 (一部) の検定有効期間が7年から10年に延長
平成5 (1993) 年	計量法全部改正 (新計量法) の施行	<ul style="list-style-type: none"> ・指定製造事業者制度の導入 ・計量単位の国際単位系 (S I 単位) への統一 ・トレーサビリティ制度 (J C S S 制度) の導入
平成12 (2000) 年	計量法一部改正の施行	計量法上の地方自治体の事務を機関委任事務から自治事務・検定等業務へ移行
平成17 (2005) 年	特定計量器検定検査規則の一部改正施行	特定計量器の技術基準にJ I S 引用開始
平成22 (2010) 年	特定計量器検定検査規則の一部改正	電気計器の技術基準をJ I S (2部) へ移行：特定計量器検定検査規則から技術基準部分の記述を削除し、J I S (2部) 参照とするもの
平成28 (2016) 年	特定計量器検定検査規則の一部改正	全特定計量器の技術基準のJ I S 引用完了

(参考) 計量法に基づく検定

- 特定計量器の構造及び器差が計量法で定める技術上の基準に適合したものについて、その使用を認めることとし、計量器の適正さを公的に担保することを目的とした制度（計量法第16条等）。

検定

原則として特定計量器については、国、都道府県知事、日本電気計器検定所又は指定検定機関が構造及び器差に関して検定を行い、技術上の基準に適合しているかどうかを確認する。

なお、タクシメーターについては車両とともに、また電気計器については、実際の使用時の精度確保を担保するため、検定に加え、それらが装着された状態での検査（変成器付電気計器検査、装置検査）を義務付けている。

有効期間

検定には有効期間がある計量器とない計量器がある。

有効期間がないものについても、使用状況から性能や器差が変動しやすいと考えられるものは、必要に応じ定期検査、装置検査を行い、精度の維持を図っている。

- 有効期間がある特定計量器
水道メーター、燃料油メーター、ガスメーター、電力量計 等
- 有効期間のない特定計量器で定期検査がある計量器
非自動はかり・分銅・おもり（計量法施行令第五条第一号又は第二号に掲げるものを除く。）、皮革面積計
- 有効期間のない特定計量器で装置検査（毎年）がある計量器
タクシメーター
- 有効期間のない特定計量器
温度計、排ガス・排水流量計、排ガス・排水流速計、比重計・浮ひょう 等

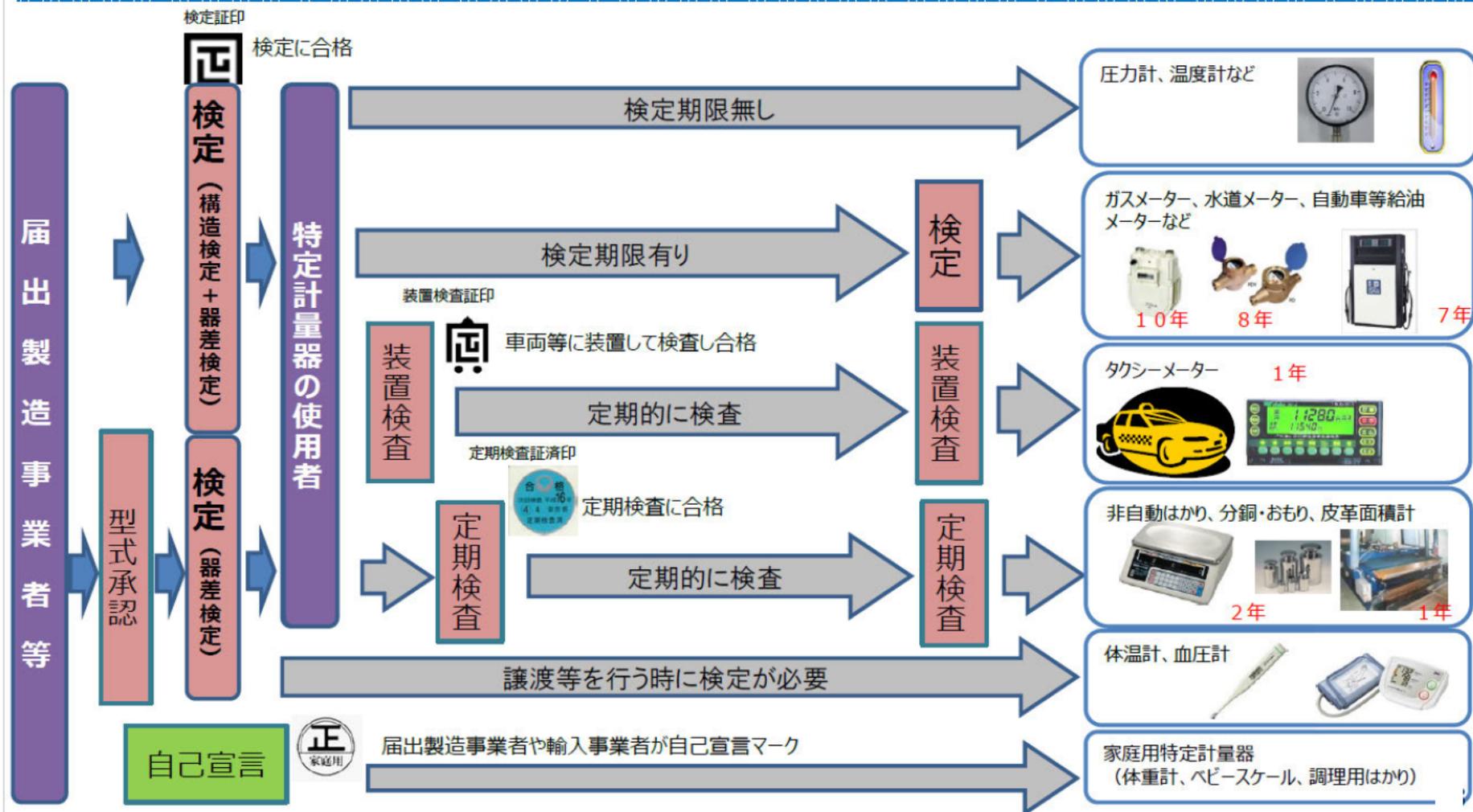
(参考) 特定計量器の検定・検査義務の概要

特定計量器の検定・検査義務

※地方自治体、国、自治体が認めた機関等が検定・検査し、合格したものに証印

特定計量器は、次の検定・検査の技術基準に合格し、証印が付されたものでなければ、原則、取引・証明に使用できない。

①構造基準 表記事項（製造年、製造事業者名、目量、ひょう量など）、材質、性能（耐久性、耐環境、電磁環境など） ②器差（許容誤差）



(参考) 計量法とJISの関係性

①JISの引用を推進する背景：国際標準化

- 国際的な動向として、1996年にW T O・政府調達協定の発効に伴い、調達基準には国際規格を基礎とすることを各国に義務付けたこと、加えて2001年に中国がW T Oに加盟したことに伴い、各国は広大な市場を獲得するための新たな戦略的なツールとして国際標準化を積極的に活用することとなった。
- 国内の動向として、平成13年3月に規制改革・民間開放推進3か年計画が閣議決定され、基準認証等分野の基本方針において「基準の国際整合化・性能規定化、重複検査の排除等を推進する」こと、個別措置事項において「関係府省が連携して可能な限りJ I S規格と技術基準、政府調達の調達基準等との整合性を図る」ことが示された（平成16年3月に同様の閣議決定、平成17年3月に改定、平成18年3月に再改定）こと等に伴い、各種法令、調達基準に国際整合化したJ I Sの引用が進展してきた。

②JIS引用の具体的取組

- 計量法関係法令においても、平成12年度の特定制量器検定検査規則のJ I S化調査研究を踏まえ、平成17年に初めて検定検査規則に6件のJ I Sを引用した。
- 平成20年4月22日の計量制度検討小委員会報告書において、「特定制量器の技術基準である特定制量器検定検査規則については、計量器の技術革新に迅速、かつ柔軟に対応を図るとともに、国際的な整合化を推進するため、J I S化に取り組んでいるところ。」「引き続き、計量器の国際的流通の促進、技術革新の観点から、国際法定計量機関（OIML）の勧告等諸外国の基準との整合性を図りつつ、運用条件の国ごとの違いに留意しつつ、技術革新・規定についてJ I S化を推進する。」ことが示されたことに伴い、順次J I Sが引用されることとなり、平成28年の検定検査規則の一部改正により全特定制量器の技術基準のJ I Sの引用が完了した。

(参考) 電気計器へのJISの引用 (技術基準 (省令規定) のJIS化)

- 技術革新に迅速かつ柔軟に対応し、国際規格との整合を図るためにJIS化した技術基準(表記、性能、検定公差、試験方法)を計量法省令(特定計量器検定検査規則)に引用している。

① 電気計器へのJIS引用の経緯

- ✓ 電気計器に係るJISは、第1部を一般仕様、第2部を取引用又は証明用として、それぞれ国際電気標準会議(IEC)の規格、国際法定計量機関(OIML)の国際勧告への整合を図っている。
- ✓ OIML国際勧告R46有効電力量計が平成24(2012)年に発行されたことから、国際勧告への整合を図るべく平成29(2017)年3月JISを改正。
- ✓ JISの編成について、第1部は機械式と電子式に区分されていることから、改正にあたっては、第1部と整合性を図った。
- ✓ JIS改正に伴い、特定計量器検定検査規則を平成29年6月に一部改正(電子式電気計器の施行は、2022年4月)。

② 電気計器へのJIS引用の直近の取組：2017年JIS改正の概要

- ✓ 機械式電気計器については、ほぼ変更なし。
- ✓ 電子式電気計器については、主な変更点は次のとおり。
 - 階級 : 超特別精密電力量計を追加。
 - 器差保証範囲 : 電気の使用量が低いところまで保証。
 - 耐外乱性能 : 高周波、高調波、高温、低温、結露、粉じん等の評価が増加。
 - 耐久性能 : 試験条件が異なる。温度条件が追加。
 - 時間(時計)精度 : 要求事項として追加。
 - ソフトウェア : 識別、分離、保護、監査証跡、更新等について規定。
 - 時間帯別計量 : 時間帯合算と全日との一致など明確化。
 - 双方向計量 : 両方向を評価明確化。

(参考) 計量法に基づく検定とは別途の措置で一定の正確性を担保している特定計量器

- 現在、排水・排ガスの積算流量計等は、計量法第16条第1項（検定証印を付す等）の適用除外とされている（計量法第16条第1項ただし書き及び計量法施行令第5条）。
- これは、計量法の読み方（計量新報社）によれば、①計量器の性質や使用実態等から検定方法等に難点があり、現状では検定を行うことが困難なものであるが、製造事業者等の届出等により一応の精度担保が必要とされているもの、②計量法又は他の法令に基づき適切に行われる検定等に合格したものとされている。

●計量法施行令第5条の主な対象

<①>

- 燃料油メーター：粘度0.1パスカルを超え、又は温度が零下20度未満、若しくは50度超の燃料油の計量に用いるもの（通常、一般取引がなされないもの）
- ガスメーター：特殊用途のガスの体積の計量に用いるもの
- 排水・排ガスの積算体積計、流速計、流量計

<②>

- 気象業務法の検定を受けた計量器 等

海外事例 米国の電気計量制度

- 米国では、各州政府が計量法等を制定の上、計量行政を実施している。その上で、米国商務省及び傘下の研究機関（米国立標準技術研究所(NIST: National Institute of Standards and Technology)）による技術的な指導の下、各州間の規則の整合化が図られている。
- これに加え、一部の州において、一部の電力取引については仕様の異なるメーターを使用することが可能等の追加措置が取られている。

DR用サブメーター（PJM管内）

- PJMは、DRにメーターを利用する際、通常とは異なるサブメーターの使用を可能とするルールを設定している。

当該メーターへの要求事項

- DRに関連する計量には、以下のいずれかの計量装置を利用できる：
 - ✓ 小売用メーター（EDCメーター）
 - ✓ DR活動の顧客のために、負荷削減サービス提供者（CSP）が設置した計量装置（CSPメーター）
 - ✓ DR活動の顧客自身が所有する計量装置。
- 計量装置は、以下のいずれかの精度を満たさなければならない：
 - ✓ EDCへの要求事項の精度；
 - ✓ 計器（メーター、変圧器等）及びパルスデータレコーダの全体で、最大±2%。
- PJMへのメーター承認申請：
 - ✓ メーカーと型式；
 - ✓ 精度証明
 - ✓ PJM承認の試験機関による試験結果

EV用サブメーター（カリフォルニア州）

- カリフォルニア州の公益事業者は、PEV（Plug-in Electric Vehicle.純電気自動車）ユーザーを対象として、サブメーターを用いる約款を作成し、PEV用電気料金メニューを提供している。

概要

- ZEV目標を掲げるカリフォルニア州では、公益事業者がPEV向けのTOU(Time of Use)約款を提供している。需要家がこの約款を利用するには、公益事業者が州法chap.13に基づいて設置するメーターを別途設置する必要がある。
- CPUCは、この公益事業者のメーター設備及び計量サービスを使うことなく、需要家がTOU約款を利用し、かつその電気料金を公益事業者の請求書に一本化するという情報・請求フローの、実証実験を実施した。主要な枠組みは以下の通りである：
 - ✓ 参加者は通常のメーターの他に、サードパーティーが提供するPEVサブメーターを設置する。
 - ✓ そのデータは、公益事業者ではなくメーターデータ管理者（MDMA, Meter Data Management Agent）が読み取り、15分毎のPEVの充電量を公益事業者に報告する。
 - ✓ 公益事業者は、プライマリメーターの計量結果からPEV分を控除し、PEV分にはTOU価格を、その他の分には通常約款の価格を適用して、需要家に料金を請求する。

(出所)MURCによる調査から引用。

PJM DER subcommittee "DR Metering requirement" PJM Manual 11:Energy & Ancillary Services Market Operations, Rev. 92
CPUC "California Statewide PEV Submetering Pilot - Phase 1 Report" <<http://www.cpuc.ca.gov/WorkArea/DownloadAsset.aspx?id=6442453395> >

(参考) 国際条約 (国際法定計量機関を設立する条約 : OIML) との関係

- 加盟国の法定計量規則を整合化することにより、計量器の国際貿易の円滑化を図る目的で、1955年に22ヶ国の参加を得て締結された条約であり、加盟国は可能な限り機関の発行する勧告を取り入れる道義的責任を負う。
※日本の加盟は1961年。2019年3月現在の正加盟国は61カ国、準加盟国は61カ国。
- 電力量計についても勧告が出されており、法定計量管理の対象となる電力量計に適用される技術要件や構造要件、検定試験方法等について留意すべき点が記載されている。
- 勧告の内容については、型式承認、検定、再検定時に適用されるべきものとされている一方、検定の対象外とする際に考慮すべきことについては勧告文書に記載されていない。

Convention establishing an International Organisation of Legal Metrology【抜粋】

ARTICLE VIII

Decisions shall immediately be communicated for information, consideration and recommendation to the Member States.

The latter shall be morally obliged to implement these decisions as far as possible.

OIML R46(Active electrical energy meters)【抜粋】

1 Scope

This Recommendation specifies the metrological and technical requirements applicable to electricity meters subject to legal metrological controls. The requirements are to be applied during type approval, verification, and re-verification.

(参考) OIML R46の主な記載内容

- 計量器の主な要件
 - ・精度要件
 - ＞最大許容誤差、遭遇する可能性のある環境（外部磁界、高温乾燥 等）における精度の確保 等
 - ・計器に表示しなければならない情報
 - ＞製造事業者、シリアル番号、製造年月 等
 - ・計量特性の保護
 - ＞ソフトウェアの保護、計量器からのデータ伝送時の保護 等
 - ・使用のための適性
 - ＞測定結果の表示機構、試験の容易な実施 等
 - ・耐久性
- 型式承認
 - ・申請と共に提出する文書類
 - ・試験条件や各種試験の目的や試験手順
- 検定
 - ・試験項目、精度要件、統計的検討 等

- 2. 現行電気計量の更なる効率化、**
- 3. 次世代（中長期）の電気計量の在り方**

論点2 電気計量の更なる効率化と次世代を見据えた対応

3.(2) また、国民負担の軽減を図る観点から、計量コスト全般を抑制することも重要であるが、どのような方策があり得るか。例えば、検定を行う者の経営自由度を高め、より創意工夫が発揮される環境整備をしていくことについて、どう考えるか。

- これまでも、まず計量全般については、型式承認制度や自主検査制度の導入などの取組が順次行われてきた。また、電気計器についても、スマートメーターの仕様統一や日本電気計器検定所における検定手数料の見直しなどの取組が行われてきた。
 - (前述の「特定の電力取引」に関する簡易な電気計量だけでなく) 一般の電力取引に関する電気計量についても、託送コストの合理化*₁の視点も踏まえ更にどのような効率化の取組が考えられるか。
 - 例えば、日電検の検定手数料の見直しをより柔軟に行う方策（現行は政令で具体額を規定）や、電気計器の検定有効期間の見直しなどについて、どう考えるか。
- *1 計量に係る各種のコスト（スマートメーターの設置等）は託送コストに含まれている。
- また、より中長期を見据えれば、上述の更なる効率化に向けた取組の他、次世代技術の取り込みや新たな社会的要請への対応、持続的・安定的な電気計器の実現などがより重要と考えられる。これらを見据え、どのような対応が考えられるか。
 - 例えば、ガス・水道との共同検針、日電検における通信規格関連事業、スマートメーターの新たな仕様検討、更にはサイバーセキュリティ対策など、新たな課題への対応や付加価値向上に関する取組が行われ始めている。

(参考) 型式承認制度の導入

- 複雑な構造を有する計量器の技術基準への適合性評価に当たり、同一の型式（タイプ）のものについて1個1個すべてを検査する代わりに、型式を試験・評価することで代替する制度。
- 特に大量生産を行う製造事業者にとってインセンティブとなる制度として1967年（昭和41年）の計量法改正の際に創設。現在、型式承認は製品認証の分野において一般的な試験評価手続となっており、海外の計量器規制においても同様となっている。
- 計量器規制の責任当局は、その国を代表して型式試験・承認を行うことで、計量器の技術的信頼性を国際的に確保し、貿易の円滑化を図るとしており、我が国における型式承認の実施機関は、国立研究開発法人産業技術総合研究所（電気計器については日本電気計器検定所）となっている。

①申請

- 型式承認を受けようとする製造事業者は、これから製造する計量器とその設計図面、製造工程図面を、国立研究開発法人産業技術総合研究所（以下、産総研）（又は日本電気計器検定所（以下、日電検））に提出し、申請。

②試験

- 産総研（又は日電検）は、製造事業者が提出した計量器について、技術基準適合性の試験（構造、材質、性能等の試験：下図参照）を行う。
- こうした試験は、産総研（又は日電検）が保有する高度な技術力、試験設備、過去の膨大な技術的蓄積に基づいて、外国研究機関の試験方法も踏まえながら、その都度最適な評価方法が議論され、試験される。

型式試験の試験項目の例

[材質試験]

- ・対衝撃性の試験

[表記等確認試験]

- ・使用単位の確認、表記の視認性の確認

[器差性能試験]

- ・すべての計量範囲の計量値の試験

[耐久性試験]

- ・経年変化による影響試験

[電氣的妨害に対する試験]

- ・外部電波の計量値に対する影響試験

[基本性能試験]

- ・使用環境を想定した動作試験

③承認

- 種々の試験を経て、その型式によって製造される計量器の技術基準への適合性が認められる場合には、産総研（又は日電検）は、その型式を承認する。型式承認の有効期間は、10年間。

(参考) 自主検査制度 (指定製造事業者制度) の導入

- 優れた品質管理能力を有する届出製造事業者に対して、経済産業大臣が製造事業の区分に従い工場又は事業場ごとに指定 (指定製造事業者という) する制度。
- 指定製造事業者が製造する特定計量器 (型式承認を受けたものに限る) については、特定計量器検定検査規則の基準に基づく自主検査を行うことにより、検定に代えることができる。

指定製造事業者の指定の手順

- ① 指定製造事業者の指定を受けようとする届出製造事業者は、経済産業大臣に申請。
- ② 届出製造事業者は、「品質管理システム (ISO 9000に相当)」と「計量器製造の技術力」について、都道府県 (電気計器については日本電気計器検定所) の審査を受ける。また、過去3か月間の計量器の製造実績についても確認。
- ③ 審査の結果、省令で定める指定製造事業者の満たすべき基準に適合すると認められる場合には、経済産業大臣は指定製造事業者の指定を行う。
- ④ 指定製造事業者は、自主検査で合格したものに合格印 (基準適合証印：検定証印と同様の法的効果がある) を付すことができる。
- ⑤ 都道府県 (電気計器については経済産業局) は、指定製造事業者が指定時と同様の品質管理を行っているかを確認するため、定期的に事業者に入立検査を実施。

指定製造事業者のメリット

- ▶ 自治体等が行う検定の受検を免除される
- ▶ 製造から出荷までのスケジュール管理が容易になる
- ▶ 自主検査と検定の選択が可能になり、自主検査の方が安くなる場合、コスト削減につながる
- ▶ 品質管理を行っているメーカーとして対外的な信用が高くなる

届出製造事業者と指定製造事業者の製造から出荷までの比較



(参考) スマートメーターの仕様統一の取組

- 2011年2月に示されたスマートメーター制度検討会の報告書では、コスト低減の観点から、スマートメーターの調達効率化や仕様の標準化について検討する旨が打ち出された。
- 具体的には、「メーター本体としては、その時点で必要な標準化は行われていると考えられることから、今後は、各電力会社（現一般送配電事業者）が、オープンな形で実質的な競争のある入札を実施することにより、効率的な調達を行うことが重要」とし、これを受けて各電力会社においては、2012年度以降、RFP（Request For Proposal）を実施し、調達における競争の更なる導入と効率化が図られてきた。
- また、各電力会社において、外部の知見や他事業者の既存インフラ等を最大限活用し、各社のスマートメーターの仕様は、大別していわゆる「東電式」と「関電式」の2種に統一された。（東京電力ほか7社は東電式、関西電力・九州電力の2社は関電式）

<スマートメーターのコスト低減について（スマートメーター制度検討会報告書より抜粋）>

電力各社・メーターメーカーの努力によるコスト低減



スマートメーターの開発に当たり標準化によるコスト低減が必要な部分



通信部分のみでは普及に十分なコスト低減の達成が難しい場合、メーター全体の観点から標準化も含めたコスト低減の方法を検証

各社においてRFPを実施

(参考) 日本電気計器検定所における取組

- 日本電気計器検定所における検定業務の手数料は政令で定められているところ、実費を勘案する形で定期的に見直しをかけている。
- また、日本電気計器検定所においても、これまで、電気計器の有効期間の延伸や、様々なタイプの計量器の型式承認に対応する等、業務効率化に取り組んでいる。

①過去の検定手数料見直し

実施時期	見直しの内容
2004年	検定手数料見直し（多時間帯計器）
2007年	検定手数料見直し（複合電気計器）
2012年	検定手数料見直し（スマートメーター）
2015年	検定手数料見直し（スマートメーター）
2017年	検定手数料見直し（スマートメーター、型式承認手数料等）

②その他の日本電気計器検定所における取組

実施時期	取組の内容
2002年	検定有効期間の延伸（電子式変成器付計器）
2003年	外箱に合成樹脂を使用した屋外用計器の型式承認に対応
2007年	検定有効期間の延伸（変成器を添えずに申請が行える期間、定格電流20 A、60 Aの電子式単独計器）
2014年	電子式計器の型式承認制度の緩和（同一型式と見なす範囲等）

(参考) 日本電気計器検定所

- 日本電気計器検定所は、日本電気計器検定所法により、1964年（昭和39年）12月、電気計器の検定等の合理的な体制を確立するため、独立採算の原則により運営を行う特殊法人として設立され、それまで、国（通商産業省工業技術院電気試験所検定部）が実施していた電気計器の検定、型式承認、基準器検査、電力量国家標準の業務を引き継いだ。
- その後、1981年に設置された第二次臨時行政調査会の最終答申において、「検定所を自立化の原則に従い民間法人化する」ことが明示され、日本電気計器検定所法の一部改正により、1986年10月から民間法人化された。

日電検の法定業務内容

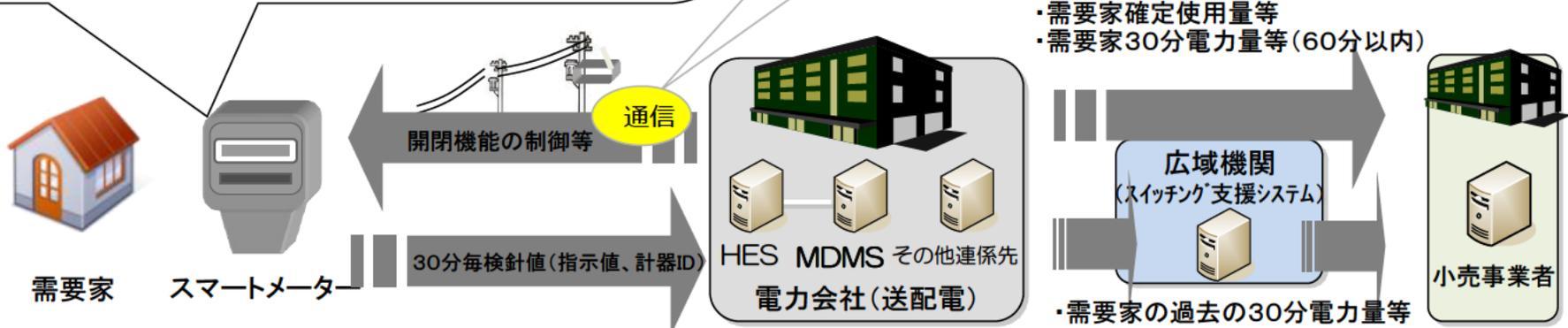
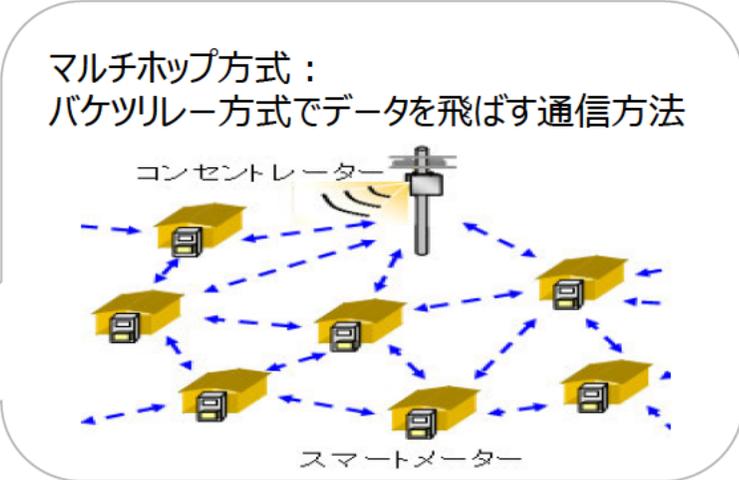
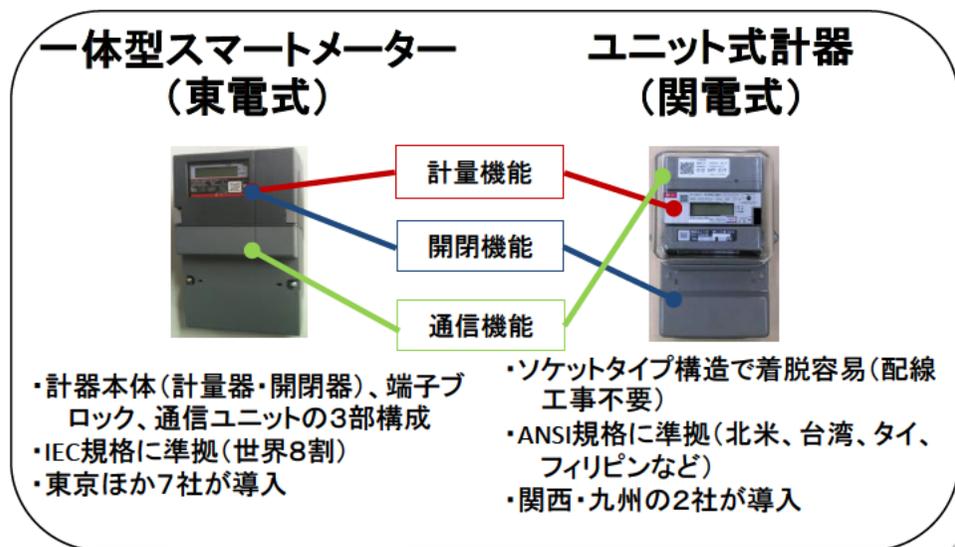
- ① 計量法に基づく検定・検査業務（日電検法第23条第1項第1号、第2項）
 - ✓ 電気計器の検定、電気計器とともに使用する計器用変成器の検査
 - ✓ 照度計及び積算熱量計の検定
 - ✓ 電気計器の型式承認
 - ✓ 電気及び照度の基準器の検査
 - ✓ 電気計器、照度計及び積算熱量計の指定製造事業者の指定に係る検査
- ② 校正試験業務（日電検法第23条第1項第1・2号、第2項）
 - ✓ 計量法に基づく電気、温度、光の特定標準器等による校正
 - ✓ 電気、温度、光の特定二次標準器等による校正
 - ✓ 一般の依頼に応じた標準器や計測器等の各種校正試験
- ③ 調査研究及び技術相談業務（日電検法第23条第1項第3・4号）
 - ✓ 電気計器の開発研究及び電気計器の試験方法、試験精度向上の研究
 - ✓ 電気の計測技術及び計測器等の開発研究
 - ✓ 電気計器、計測技術に関する技術指導

日電検の民間法人化のための対応（1986年）

- ① 国等の出資金を全額返還し、資本金を抹消
- ② 検定及び型式承認のための試験について制度的独占の排除
- ③ 役員の選任については国による任命制から認可制へ変更
- ④ 業務について、目的達成業務等を実施できるよう規制緩和
- ⑤ 財務等に関する大蔵大臣との協議の廃止

(参考) スマートメーター (電力量計)

- スマートメーターとは、電力会社等の検針・料金徴収業務に必要な双方向通信機能や遠隔開閉機能を有した電子式メーターである。仕様の統一化を行い、大別して「東電式」と「関電式」が存在。
- 主に「マルチホップ方式」と呼ばれる通信方法を用い、各需要家の電力使用量情報（30分値）を無線で電柱に付随するコンセントレーターに飛ばし、その後、光ファイバー線を通じて各一般送配電事業者のMeter Data Management Systemで集約・管理される。



(参考) 各電力会社のスマートメーター導入計画

各年度末のスマートメーター導入台数（2018年3月末時点）

（設置台数／当初計画注1（～2017年度）・設置予定台数（2018年度～））

↔ 各社の計画 単位【万台】

電力会社 (設置予定台数)	2018年 3月末時点 での設置 台数注2 (万台) 及び設置率	H26 2014	H27 2015	H28 2016	H29 2017	H30 2018	H31 2019	H32 2020	H33 2021	H34 2022	H35 2023	H36 2024
北海道電力 (372万台)	125.6 33.8%		← 29/38	48/53	49/48	42	41	41	41	41	40	
東北電力 (678万台)	245.0 36.1%	← 8/12	58/65	82/84	97/82	77	70	73	75	70	68	
東京電力 (2,898万台)	1,602.3 55.3%	← 150/190	315/320	595/570	585/570	570	442	441				
中部電力 (974万台)	438.0 45.0%	← 1/1	108/102	181/146	148/144	115	95	118	108	100		
北陸電力 (185万台)	62.0 33.5%		← 15/15	22/25	25/25	23	22	21	20	19	18	
関西電力 (1,313万台)	932.0 71.0%	← 154/160	174/170	210/170	182/170	106※	80※	75※	60※	60※		
中国電力 (492万台)	159.8 32.5%		← 24/24	67/56	69/61	56	56	55	55	55	55	
四国電力 (265万台)	77.8 29.4%	← 1/3	13/15	29/31	35/31	32	31	31	31	31	31	
九州電力 (865万台)	351.6 40.6%		← 7/0	106/80	95/85	98	83	83※	83※	83※	83※	
沖縄電力 (86万台)	22.0 25.5%		← 1/1	10/10	11/10	10	9	9	9	9	9	9
合計	4,016 49.4%	314 /366	744 /750	1,350 /1,225	1,296 /1,226	1,128	929	947	482	468	304	9

※ 記載導入台数のほかに検定有効期間満了（検満）に伴うスマートメーターからスマートメーターへの取替が発生

注1) 当初計画：第15回スマートメーター制度検討会（H26.12.9）

注2) 試験導入にて設置したスマートメーターを含む

(参考) 電気・ガス・水道の共同検針に関する取組

- 電力のスマートメーターの通信機能と一般送配電事業者の通信インフラを用い、ガスや水道メーターの計量値を遠隔検針する「共同検針」に関する実証が徐々に行われ始めている。

実証試験の概要について

1. 実証試験期間

2018年9月～2019年3月（屋内試験は9月～，屋外試験は12月～）

2. 実証試験内容

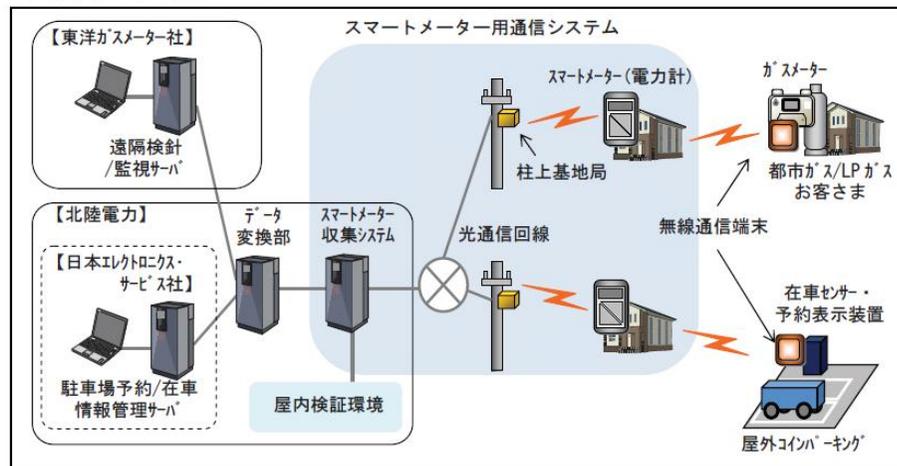
(1) ガス遠隔検針サービス

- 屋内実証試験（屋内検証環境：富山電気ビル第二新館4階）
 - 東洋ガスメーター株式会社監視センター設置のガス遠隔検針／監視サーバとの連携試験
- 屋外実証試験
 - 都市ガスおよびLPガスのお客さま宅のガスメーターと当社スマートメーター（電力計）間の電波伝搬試験（降雪／積雪の影響等）

(2) 駐車場予約・管理サービス

- 屋内実証試験（屋内検証環境：富山電気ビル第二新館4階）
 - 日本エレクトロニクス・サービス株式会社にて設置した駐車場予約／在車情報管理サーバとの連携試験
- 屋外実証試験
 - 屋外コインパーキングにおける在車センサー／予約表示装置と当社スマートメーター（電力計）間の電波伝搬試験（降雪／積雪の影響等）

<実証試験（屋外検証）のイメージ>



(参考) スマートメーターのサイバーセキュリティに関する取組

- 電力分野のサイバーセキュリティ対策強化に向けて、2016年3月に日本電気技術規格委員会（JESC）がスマートメーターシステムセキュリティガイドラインを策定。
- このガイドラインを電気事業法下の技術基準と保安規程に組み込んだことにより、ハード面の対策の実効性を担保している。

<スマートメータシステムセキュリティガイドライン>

・2015年2月

資源エネルギー庁を中心としたスマートメーター制度検討会セキュリティ検討WGにて、ガイドライン策定要件等を取りまとめ。

・2016年3月

第85回JESC委員会にてガイドライン策定。

(共通事項)

■ セキュリティ管理組織の設置及びマネジメントシステムの構築、教育の実施等を記載。

機器

・セキュリティ仕様 ・ファームウェアアップデート

通信

・通信プロトコル ・暗号 ・ネットワーク分離

システム

・コマンド管理 ・外部記憶媒体利用制限

運用

・管理者権限管理 ・ログ取得 ・データ管理

物理

・セキュリティ区画保護 ・アクセス管理