

次世代スマートメーターと 差分計量等の検討について

2021年5月25日
資源エネルギー庁

- 1. 次世代スマートメーターの検討状況について**
2. 差分計量の検討結果について
3. 電気計量制度・運用の整理について

(参考) スマートメーターとは

- スマートメーターとは、30分ごとの電力使用量を計測することができ、また、遠隔でその情報を取得することが可能な装置であり、全国の全世帯・全事業所に導入される予定。
(2020年3月現在、6,105万台設置済み)
- スマートメーターのデータは、一般送配電事業者が保有。《設備情報》及び《電力量情報》から構成されており、各々の情報のセットの一例は以下のとおり。

区分	データ項目
設備情報 (スマートメーター 位置情報)	<ul style="list-style-type: none">• 計器ID• 設置完了日時、取外完了日時• 位置情報
電力量情報 (電力データ)	<ul style="list-style-type: none">• 計器ID• 日付• 潮流区分• 30分ごとの電力使用量 (1日48コマ)

スマートメーター

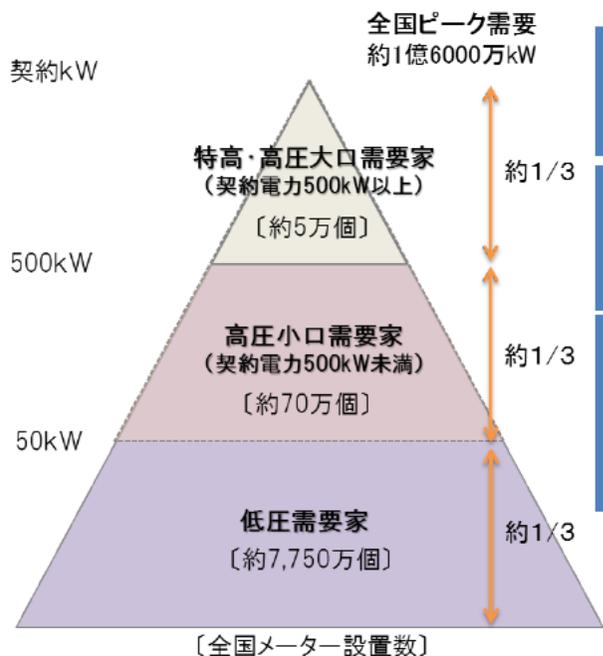


(出所 日本電気計器検定所ホームページ)

(参考) 各電力会社のスマートメーター導入計画 (概要)

- **高圧部門** (工場等) については、2016年度までに**全数スマートメーター導入完了**。
- **低圧部門** (家庭等) については、東京電力は2020年度に切替えを終え、**日本全体では2024年度末までに導入を完了する計画**。

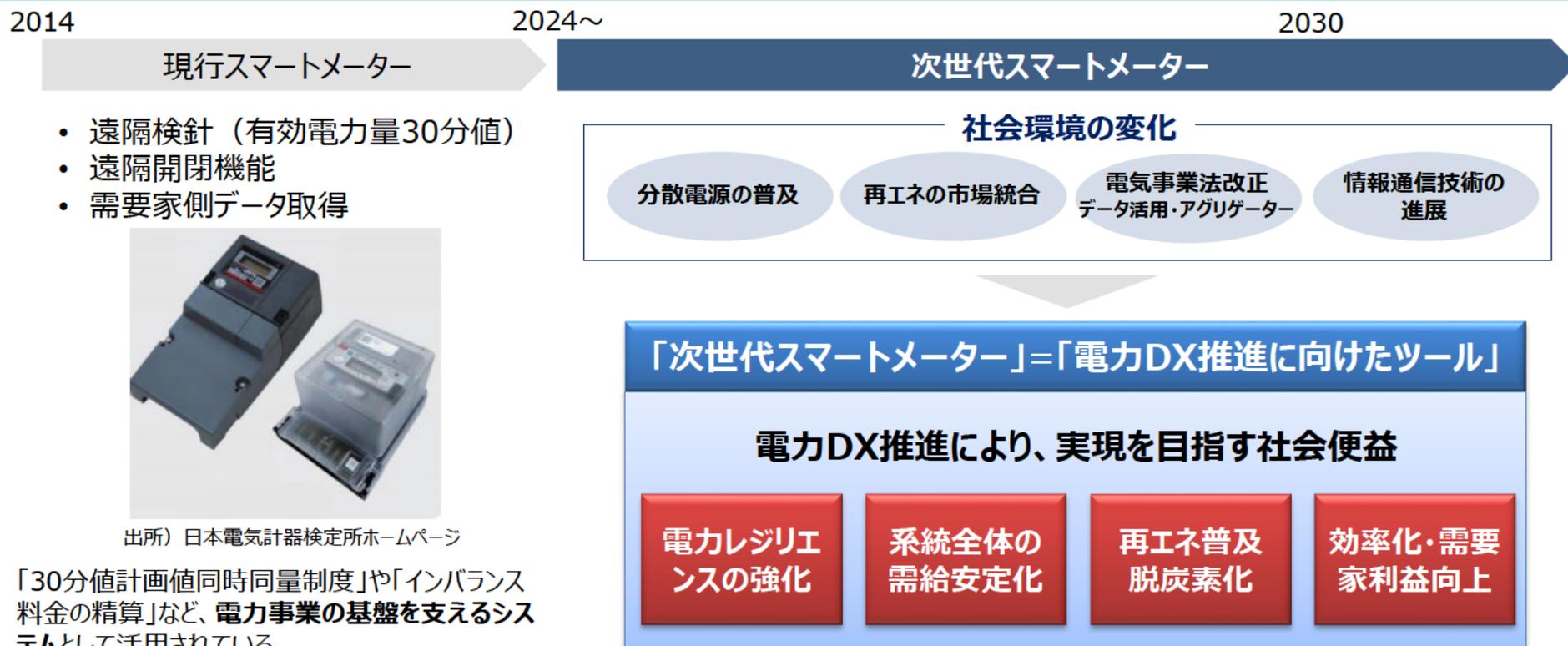
(※) 昨年度の次世代スマメ検では、低圧スマートメーターに焦点を当てて検討を行ったが、今後、特高、高圧の需要家側メーターや発電側メーターについても議論する予定。



		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
高圧	導入完了時期	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了	完了
低圧		2023年度末	2023年度末	完了 〔2020年度末〕	2022年度末	2023年度末	2022年度末	2023年度末	2023年度末	2023年度末	2024年度末

次世代スマートメーター制度検討会について

- 2014年度から導入された現行のスマートメーターの検定期間が10年であり、**2024年度から順次新たなメーターへの交換**が始まる予定。このため、昨年度、**次世代スマートメーター制度検討会**（以下、「次世代スマメ検」という）**を開催**し、本年2月に低圧スマートメーターの標準機能について中間取りまとめを行った。
- 具体的には、**再エネ等の分散電源やEVの普及拡大、電力データの利活用**等の環境変化の下、レジリエンスの強化、需給安定化、脱炭素化、需要家利益の拡大等の**社会便益の増大を目的**に、**電力分野のデジタルトランスフォーメーションを推進**する観点から、欧州等のスマートメーターの仕様や、他のユーティリティ産業との連携（共同検針）も踏まえて、**カーボンニュートラル時代に向けたプラットフォームとして相応しいスマートメーターシステムの検討**を行った。



(参考) 次世代スマメ検の開催実績・委員について

開催実績

第1回	2020年 9月 8日 (火)	9:00~11:30	国内外のスマートメーターの現状 等
第2回	2020年11月11日 (水)	13:30~15:30	ユースケース・シーズ整理、論点整理 等
第3回	2020年12月15日 (火)	9:00~11:30	次世代に期待される役割、在り方 等
第4回	2021年 1月28日 (木)	13:00~16:00	費用対効果及び仕様の検討 等
第5回	2021年 2月16日 (木)	9:30~12:00	次世代スマートメーターの標準機能について中間とりまとめ

※ ワーキンググループを2020年9月29日、10月28日に開催。

次世代スマメ検メンバー（敬称略）※50音順

【座長】	森川 博之	東京大学大学院工学系研究科 教授
【学識者】	石井 英雄	早稲田大学 スマート社会技術融合研究機構 研究院教授
	梅嶋 真樹	慶應義塾大学大学院 政策・メディア研究科 特任准教授
	白坂 成功	慶應義塾大学システムデザイン・マネジメント研究科 教授
	田中 誠	政策研究大学院大学 教授
	西村 陽	大阪大学大学院 特任教授
	林 泰弘	早稲田大学大学院先進理工学研究科 教授
	松村 敏弘	東京大学社会科学研究所 教授
【消費者】	原 郁子	日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 理事
【小売電気事業者等】	城口 洋平	E N E C H A N G E 株式会社 代表取締役 C E O
	中桐 功一朗	K D D I 株式会社 理事（エネルギービジネス担当）
【通信事業者】	岡 敦子	日本電信電話株式会社 執行役員 技術企画部門長
【一般送配電事業者】	芦刈 宏士	九州電力送配電株式会社 執行役員 配電本部長
	松浦 康雄	関西電力送配電株式会社 理事
	本橋 準	東京電力パワーグリッド株式会社 常務取締役

(参考) スマートメーター仕様検討WGの開催実績・委員について

※ 次世代スマメ検の下に、スマートメーター仕様検討WGを設置。

開催実績	第1回	2020年 9月29日 (火)	13:00~17:00	次世代スマートメーターのユースケース・シーズ 等
	第2回	2020年10月28日 (水)	13:00~16:00	次世代スマートメーターのユースケース・シーズ、共同検針 等

スマートメーター仕様検討WGメンバー (敬称略) ※50音順

【座長】	石井 英雄 (早稲田大学)
【学識者】	梅嶋 真樹 (慶應義塾大学)
【送配電事業者】	東京電力パワーグリッド株式会社、中部電力パワーグリッド株式会社、関西電力送配電株式会社、九州電力送配電株式会社
【メーカー】	大崎電気工業株式会社、東光東芝メーターシステムズ株式会社、三菱電機株式会社、富士電機メーター株式会社、株式会社日立製作所、富士通株式会社、沖電気工業株式会
【アグリゲーター/新電力】	ENEOS株式会社、グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合、株式会社エナリス、みんな電力株式会社、株式会社REXEV
【関連団体】	電気事業連合会、日本電気計器検定所
【オブザーバー】	日本ガス協会、橋本産業株式会社、株式会社ミツウロコヴェッセル、アズビル金門株式会社、KDDI株式会社、公益財団法人水道技術センター、豊橋市上下水道局、NPO法人テレメタリング推進協議会、岩谷産業株式会社、東京電力ホールディングス株式会社、一般社団法人太陽光発電協会、東京都水道局、株式会社ディー・エヌ・エー、サーラエナジー株式会社、輪島市上下水道局、厚生労働省、総務省

次世代スマートメーターの推進の意義と貢献が期待される主な機能

第4回次世代スマートメーター制度検討会
(2021年1月28日) 資料4 (エネ庁資料) より一部改

<意義>

① レジリエンスの強化

需要家の電気のライフラインのレジリエンス強化

需要家の電気のライフラインのレジリエンス強化・需要家サービス向上

<スマートメーターが貢献できる役割 (機能) >

【標準機能①】 Last Gasp機能の搭載
※停電を検知した際に即座に警報を送る機能

【標準機能②】 遠隔アンペア制御機能の搭載
※遠隔で計量器 (低圧) の電流値上限を変更することで設定値以上の利用を制限する機能

② 再エネ大量導入・脱炭素化、系統全体の需給の安定化 (Aルート関連)

再エネ大量導入下における需要家への電気の安定供給の確保

価格シグナルへの適切な応動による需給の安定化

【標準機能③】 5分値等の有効電力量・無効電力量・電圧の高粒度データの取得
※ 有効電力量、無効電力量、電圧の高粒度データ (5分値) について、需要家の10%程度以上のヒストリカルデータを数日以内に、需要家の3%程度以上のリアルタイムデータを10分以内に取得する機能

(Bルート関連等)

需要家への多様なサービス提供

【標準機能④】 Bルートの品質向上、欠損対応
※Wi-Fiの搭載 (検討中)、Bルート向けとして有効電力量の1分値を計量器に60分保存

【標準機能⑤】 特定計量制度に基づく特例計量器データの活用
※特例計量器で計量したデータをMDMS等に結合

③ その他、需要家利益の向上

需要家サービスの向上

共同検針による社会コストの削減

電力データの活用

【標準機能⑥】スマートメーターネットワーク経由でのガス・水道メーターデータ等の送受信

(参考) 【標準機能②】遠隔アンペア制御機能の搭載について

- 遠隔アンペア制御機能とは、遠隔で計量器（低圧）の電流値上限を変更することで設定値以上の利用を制限する機能であり、大規模災害等における対策手段の確保等が期待されている。

(参考) 遠隔契約電力変更機能によるレジリエンス強化

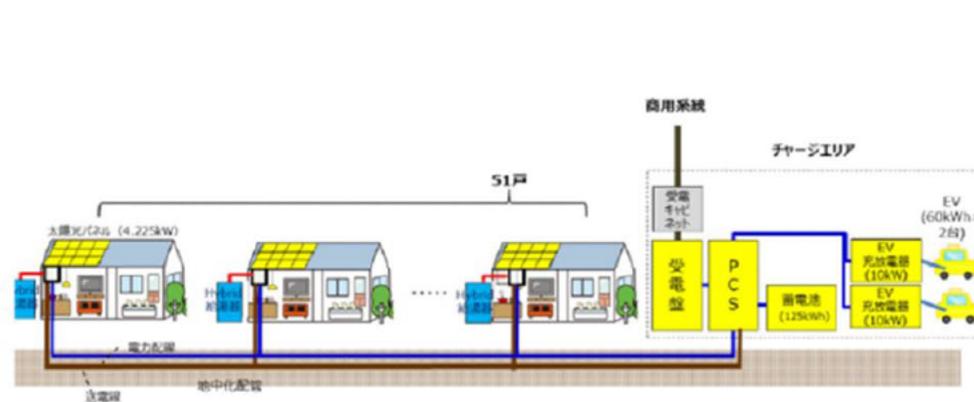
MRI

レジリエンス強化②

第1回スマートメータ仕様検討
ワーキンググループ 資料2-10より
(事務局資料)

- 株式会社Loopは、環境省「脱炭素イノベーションによる地域循環共生圏構築事業」を活用し、埼玉県浦和美園にて、新たに災害に強いマイクログリッドの実証事業を検討中。
- 通常は商用系統より受電するが、系統停電時は、PVや蓄電池、EVからの給電による自立運転へと切り替える計画。
- 自立運転を長時間維持するため、スマートメータ内にある電流制限機能により、使用電力を60Aから10Aへ制限することを計画。(実際のオペレーションは一般送配電事業者への依頼により実施することを想定)
- 別途、遮断装置等を設置する場合と比較し、効率的に災害対策を実現することが可能。

浦和美園プロジェクトの概要



スマートメーターに求める機能

- ✓ 遠隔契約電力量変更機能 (サービスブレーカー)
- ✓ 契約電力量データの遠隔取得

(参考) 【標準機能③】有効・無効電力量・電圧の高粒度データの取得について

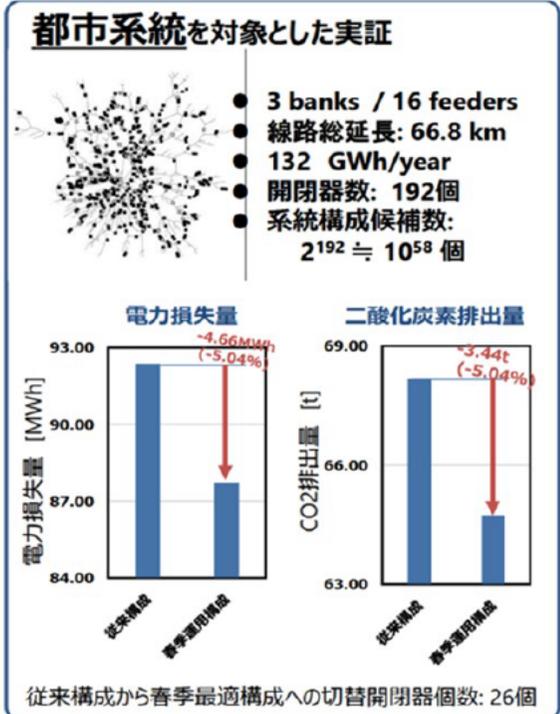
第6回料金制度専門会合
(2021年2月1日) 資料6-2 一部改

● 有効電力量・電圧・無効電力量の高粒度データを取得・分析し、系統全体の負荷状態を把握し、配電網の運用を最適化することは、再エネ接続可能量を増加させながら、電力損失削減や電圧等適正運用、CO2排出削減につながると期待されている。

第1回スマートメーター仕様検討WG (2020年9月29日)
資料2-1(早稲田大学資料)より一部抜粋

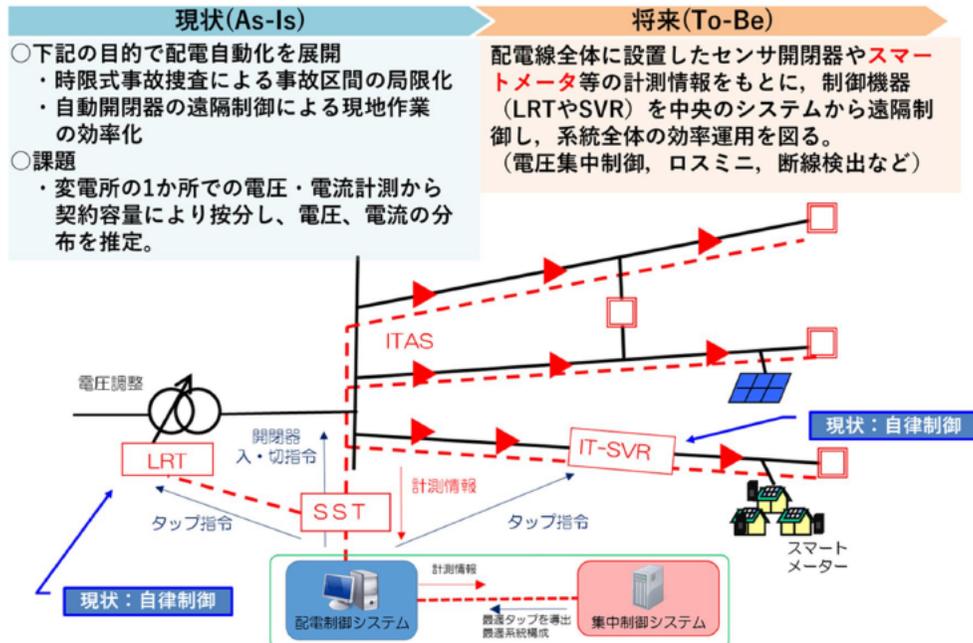
<送電網の電力損失削減について>

- データ分析/運用最適化により、都市系統で5.04%の電力損失削減効果を確認



<送電網の電圧等の適正運用について>

- 電中研の調査では、ピーク需要に対する再エネの割合が増加すると、電圧逸脱の割合が悪化すると報告されている。
- 早稲田大学林教授等の研究では、高粒度データを分析し、最適制御することで、ピーク需要に対し再エネが大量に導入されても電圧逸脱が少なくなると確認された。



(参考) 【標準機能④】Bルートの商品向上、欠損対応について

第6回料金制度専門会合
(2021年2月1日) 資料6-2

- 現行のスマートメーターのBルート (※) 通信は、Wi-Sun規格やPLC規格に対応しているが、**Wi-Fi機能を搭載**することで、需要家等のBルートの利便性向上につながり、**省エネ推進が期待**されている。
※ Bルートとは、スマートメーターからHEMS (Home Energy Management System) を介して需要家等へデータを提供するルート。
- **1分値データの取得・保存機能**は、欠損があった場合にも再送信することが可能となることから、**センサー等の追加機器が不要**となることが期待されている。

<Bルートの通信方式について>

現行のスマートメーターで使用されているWi-Sunは、920MHzの周波数帯を使用している。Wi-Fiを使用する場合は、2.4GHzの周波数帯の使用が想定されている。

920MHz帯・2.4GHz帯の比較

	920MHz帯	2.4GHz帯
到達距離 (見通し)	1km程度	数百m程度
回り込み特性	良い	悪い
電波干渉	少ない	多い (電子レンジ等)
消費電力量	低い	大きい
主な標準化技術	IEEE802.15.4 Wi-Sun Zigbee	IEEE802.11 Wi-Fi

第4回次世代スマートメーター制度検討会
(2021年1月28日) 資料3(MRI資料)
より一部抜粋

出所) 沖電気工業ウェブサイト
https://www.oki.com/jp/iot/doc/2016/16vol_03.html
<2021年1月20日閲覧>

<Bルートのデータ欠損について>

データ欠損例 (エナリス提供)

time	value	unit
2020/9/1 4:46	1.312	kW
2020/9/1 4:47	1.312	kW
2020/9/1 4:48	0	kW
2020/9/1 4:49	0	kW
2020/9/1 4:50	0	kW
2020/9/1 4:51	0	kW
2020/9/1 4:52	1.344	kW
2020/9/1 4:53	1.344	kW
2020/9/1 4:54	1.344	kW
2020/9/1 4:55	0	kW
2020/9/1 4:56	1.256	kW
2020/9/1 4:57	1.256	kW
2020/9/1 4:58	1.256	kW
2020/9/1 4:59	0	kW
2020/9/1 5:00	0	kW
2020/9/1 5:01	1.272	kW
2020/9/1 5:02	1.272	kW
2020/9/1 5:03	1.272	kW
2020/9/1 5:04	1.272	kW
2020/9/1 5:05	1.272	kW
2020/9/1 5:06	1.272	kW
2020/9/1 5:07	1.272	kW
2020/9/1 5:08	1.272	kW
2020/9/1 5:09	0	kW
2020/9/1 5:10	0	kW
2020/9/1 5:11	1.272	kW
2020/9/1 5:12	1.272	kW

第1回スマートメーター仕様検討WG
(2020年9月29日)
資料2-4(エナリス資料)
より一部抜粋

出所) 資源エネルギー庁「第1回スマートメーター仕様検討
ワーキンググループ」資料2-4

(参考)【標準機能⑤】特定計量制度に基づく特例計量器の活用について

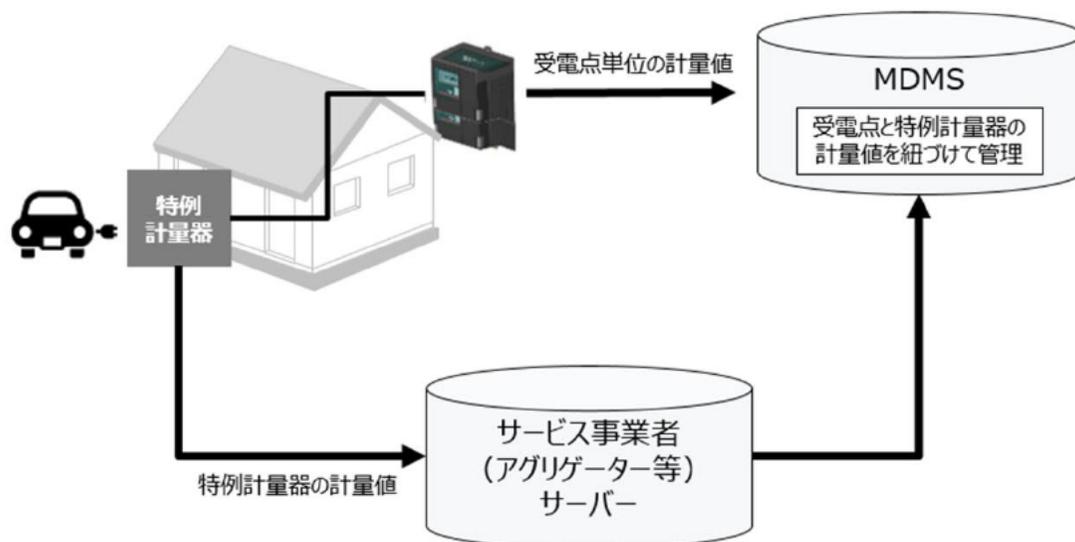
第6回料金制度専門会合
(2021年2月1日) 資料6-2 一部改

- **特定計量制度に基づく特例計量器のデータをMDMS等に結合し、スマートメーターと特例計量器の差分計量の計算をMDMS等で行うことなどにより、利便性が高まり、新たな需要家サービスの創出につながる効果が期待されている。**

※特例計量器とは、計量法に基づく検定等を受けて使用する計量器ではなく、昨年の電気事業法改正により創設された「特定計量制度」に基づいて、国が定める基準に従って使用する計量器。計量法に基づく検定等を受ける必要はなくなるが、使用に当たり国への届出や、電気事業法に基づく基準に従うことが必要となる。

第4回次世代スマートメーター制度検討会
(2021年1月28日) 資料3 (MRI資料)より一部抜粋

データ結合のイメージ (インターネット経由の場合)



※MDMS以外のシステムを一般送配電事業者が構築し、スマートメーターデータと特例計量器データを共同管理するシステム構成も考えられる

特例計量器活用に関する論点

【データ送信】

- ✓ 個別にインターネット経由でデータ送信する以外にも、共同検針と同様に家庭内のスマートメーター通信に相乗りする方法や別途Aルート機能を具備することも考えられる。
- ✓ スマートメーターシステム利用時の費用負担の在り方も含め、制度設計の具体化が必要と考える。

【データ結合・処理】

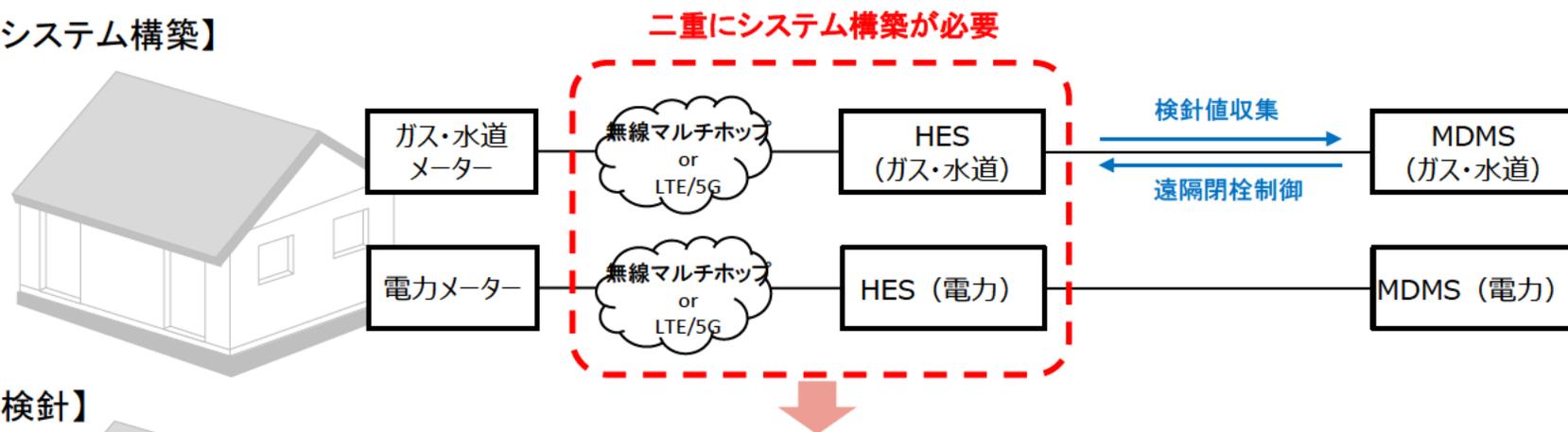
- ✓ MDMSにデータ結合する場合には、データフォーマットの共通化が必要である。
- ✓ インターネット経由、スマートメーターシステム経由のいずれにおいても、サイバーセキュリティ対策をどのように求めるべきか検討が必要である。
- ✓ また、MDMS側でどの程度まで処理すべきか (データの紐づけ保存、差分計量実施の有無、差分計量データの提供有無等) によって、必要となる費用は変動する。

【参考】【標準機能⑥】共同検針について

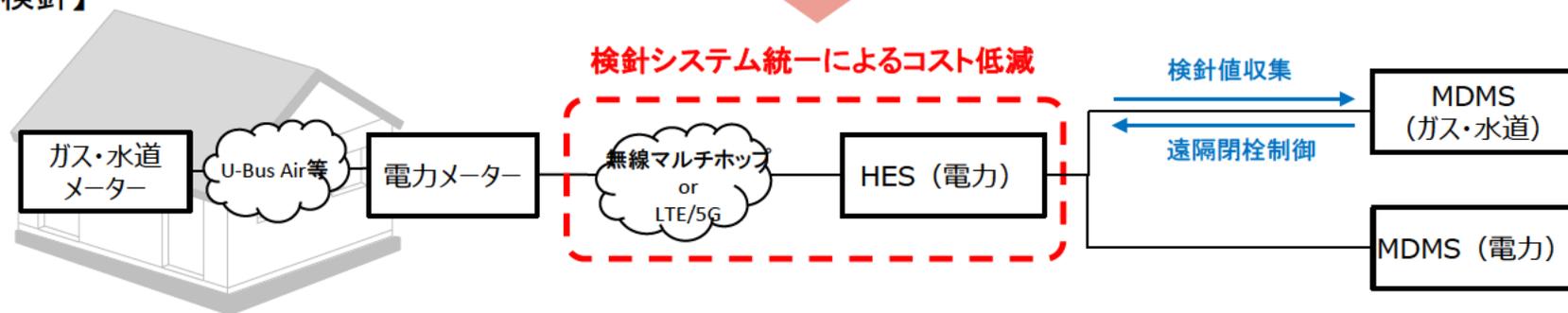
- 電力・ガス・水道などのインフラ事業者で検針システムを統一することで、各事業者が単独で検針システムを構築する場合と比較し、メーターまでの通信網や通信監理システム（HES）の統一による、社会コストの低減が期待される。

第4回次世代スマートメーター制度検討会
(2021年1月28日) 資料3 (MRI資料)

【個別システム構築】



【共同検針】



(参考) 次世代スマートメーターの標準機能に係る中間取りまとめ (計量器)

次世代スマートメーターの標準機能について (中間取りまとめ)
(2021年2月18日)

- 計量器については以下を標準的な機能とする。
 - ・有効電力量 (8桁) の1分値 (5分値、15分値、30分値) を取得・保存すること。
 - ・無効電力量、電圧の5分値を取得・保存すること。
 - ・計量器におけるデータの保存期間は、下記の通りとする。
 - 30分値、15分値 (※1) の有効電力量は、料金精算に必要な任意の期間 (※2) (現行は約45日間)
 - ※1 ソフトスイッチにより送信データを切り替えられるようにしておくこと
 - ※2 JIS1271-2では、計量器で最低1ヶ月間保存することが規定されている
 - 5分値の有効・無効電力量・電圧は、必要な計量器のデータをサーバーに移動するための時間や、災害時等に事後的にデータ収集を行うための時間等を加味した任意の期間
 - 1分値の有効電力量は、Bルート of データ欠損に対し再取得を可能とするために60分間保存
 - ・有効・無効電力量・電圧を必要に応じて随時測定し、Aルート、Bルートで取り出し可能であること。
 - ・Last Gasp機能を搭載すること。計量器等にLast Gasp機能の運用に必要な電池等を搭載すること。
 - ・遠隔アンペア制御の機能を搭載すること。遠隔アンペア制御には予約機能を搭載すること。
 - ・筐体等の仕様の統一化は、他社と連携して取組を進めること。

(参考) 次世代スマートメーターの標準機能に係る中間取りまとめ (通信・システム)

次世代スマートメーターの標準機能について (中間取りまとめ)
(2021年2月18日)

●通信・システムについては以下を標準的な機能とする。

- ・30分値の有効電力量は、従来通りの通信品質 (※) で託送支援システムまで処理し、小売・発電事業者、アグリゲーターに提供すること。
 - ※ 例えばマルチホップ方式でのコンセントレータ (CR) 設置完了済会社の平均データ収集率は99.7%
- ・有効電力量は8桁で託送支援システム等まで処理し、小売事業者等には6桁で提供すること。
- ・有効・無効電力量・電圧の5分値について、需要家の10%程度以上のヒストリカルデータを数日以内に、需要家の3%程度以上のリアルタイムデータを10分以内にサーバーに送信できる水準の通信・システムの処理能力を構築すること。
- ・有効電力量の30分値、有効・無効電力量・電圧の5分値をサーバー等で3年間保存すること。
- ・需要家の10%程度以上から取得する、有効・無効電力量・電圧の5分値について、可能な限り、また合理的に、配電事業者や、発電・小売事業者、アグリゲーター、エネマネ事業者等にも提供できるスキームとすること (データ活用のニーズに応じ、取得対象の拡大や切替等を行える柔軟性の高い仕様とすること)。
- ・データ提供の際のAPI等の仕様の統一化は、他社と連携して取組を進めること。
- ・停電時のLast Gasp機能実現のために、通信等に必要な電池等を搭載すること。
- ・大規模災害時等における対策手段を確保するため、遠隔アンペア制御機能を活用するために必要なシステムを構築すること。

(参考) 次世代スマメ検中間取りまとめ (詳細仕様の検討・調達方法)

次世代スマートメーターの標準機能について (中間取りまとめ)
(2021年2月18日)

- 詳細仕様の検討に当たっては以下を実施することとする。
 - ・ 通信等については地域特性等を考慮する必要があるが、次世代スマートメーターについては可能な限り仕様統一化を進めることが、調達コスト低減や、サプライチェーンの相互代替性、データ活用を進めていく観点から望ましいため、他社と連携して計量器や通信・システムの仕様統一化や共同調達 (サーバーの統一化・一元化も含む) に向けた検討を行い、取組を進めること。
 - ・ 通信やシステム等の設計に当たっては、将来ニーズの変化に柔軟に対応するために、フレキシビリティの高い設計仕様 (取得対象の拡大、変更、制御への活用等) とすること。
 - ・ 通信やシステム等の方式の選択については、複数の方式を比較検討を行い最適な選択を行うこと (通信方式については、1 : N方式、マルチホップ方式、P L C方式、その組合せ等の中から、次世代スマメ検での議論を踏まえて、比較検討を実施すること)。この際、第1世代から第2世代への合理的なマイグレーション方式、及び第3世代への円滑なマイグレーションも見据えた上で、最適な選択を行うこと。
 - ・ いずれの仕様の検討についても、新たなニーズ等への対応が必要になる場合を想定し、後悔値を最小にする観点等から検討を行うこと。
 - ・ 新仕様の具体的な活用方法を検討し、便益の最大化を図ること。
- 調達方法
 - ・ RFI、RFP、競争入札等の実施計画を策定し、効率的な調達に努めること。
 - ・ 次世代スマートメーターの導入計画を策定し、それを確実に実施すること。

※ 上記の検討結果、具体的な調達仕様案、調達方法等については、来年度の次世代スマメ検等でフォローアップを行うこととする。

(参考) 次世代スマメ検の今後の論点①

次世代スマートメーターの標準機能について（中間取りまとめ）
(2021年2月18日)

●サイバーセキュリティ対策

<本年度の検討結果>

- ・セキュリティ・バイ・デザインやサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク等の考え方で、企画・設計段階からサイバーセキュリティを検討すべきとの考え方が示され、来年度、ワーキンググループを設置し具体的検討を行うこととされた。

<来年度の検討課題>

- ・共同検針による外部デバイスの接続やWi-Fiの採用など、次世代スマートメーターでの新仕様や既存システムの懸念点について協議し、セキュリティ・バイ・デザイン等の考え方も踏まえて、サイバーセキュリティ要件等を検討する。

●発電・特高・高圧メーターの機能検討

<本年度の検討結果>

- ・アグリゲーター等より、Bルート接続時の課題など、低圧メーターとの仕様の違いを踏まえた上で、発電・特高・高圧メーターへの要望が提示された。

<来年度の検討課題>

- ・発電・特高・高圧メーターへの事業者要望を再整理した上で、追加・変更すべき仕様（Bルートの通信方式・取得項目等）について、対応の方向性等を決定する。

●オプトアウト制度の導入

<本年度の検討結果>

- ・オプトアウトの権利を認めるとともに、選択に伴う追加コストは需要家に求めるべきという点について合意を得た。

<来年度の検討課題>

- ・具体的な手続きや金額、開始時期等について、今後その対象や方法も含めエネ庁の審議会等において議論を進める。

(参考) 次世代スマメ検の今後の論点②

次世代スマートメーターの標準機能について（中間取りまとめ）
(2021年2月18日)

●Bルート通信方式の検討

<本年度の検討結果>

- ・既に導入が進み始めているHEMSへの対応や、共同検針ニーズを踏まえた対応（U-BUS Air規格等への対応が議論されている）をすることとされた。
- ・これに加え、リアルタイムデータ等の更なる活用機会を拡大する観点から、Wi-Fi方式等の通信方式の追加について提言がなされた。他方で、Wi-Fi方式の課題が提示された。

<来年度の検討課題>

- ・通信エリア・消費電力・サイバーセキュリティ等の2.4GHz帯Wi-Fi方式等の課題について、現行の920MHz帯のWi-SunやPLCと比較し、電波強度や利便性等がどの程度変化するかなど、技術的検証等を実施し、採用する通信方式を判断する。

●特定計量制度に基づく特例計量器データの活用

<本年度の検討結果>

- ・特例計量器のデータをMDMS等に統合することで、分散電源の活用や脱炭素化の推進に資するユースケースが共有され、費用対便益評価により次世代仕様に採用することとされた。

<来年度の検討課題>

- ・MDMS等にデータ統合する場合のデータ収集方法等について整理し、必要なシステム対応や費用負担の在り方を具体化する。

(参考) 次世代スマメ検の今後の論点③

次世代スマートメーターの標準機能について（中間取りまとめ）
(2021年2月18日)

● 共同検針の機能検討

<本年度の検討結果>

- ・ガス・水道事業者より、共同検針のニーズについて共有された。具体的な統一仕様について「共同検針インターフェース検討会議」で議論が開始された。

<来年度の検討課題>

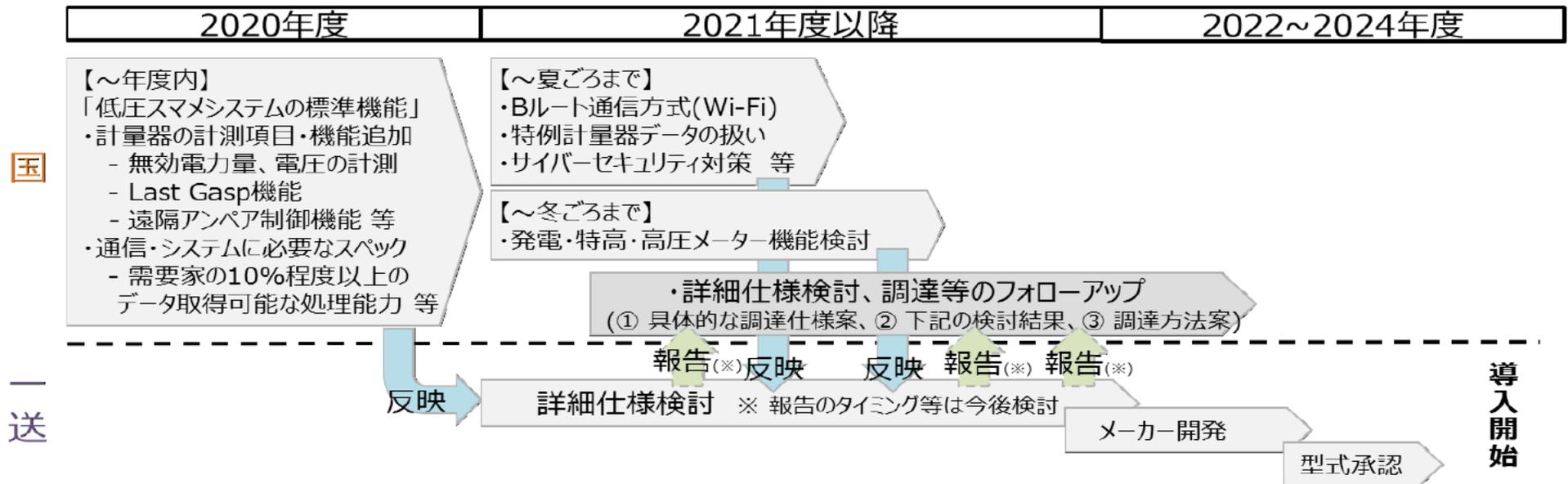
- ・2021年夏の「共同検針インターフェース検討会議」のとりまとめ結果を、次世代スマメ検の検討に反映する。

今年度の検討事項について①（メーターシステムの標準機能）

- 今年度の次世代スマメ検とスマートメーター仕様検討WGでは、下記の論点について継続して検討を行うこととする。
 - ① 発電・特高・高圧のメーター仕様
 - ② 利便性の高いBluetooth通信方式(Wi-Fiの搭載等)
 - ③ 共同検針の仕様検討
 - ④ 特定計量制度に基づく特例計量器データの取扱い 等

次世代スマートメーターの標準機能について（中間取りまとめ）
（2021年2月18日）より一部抜粋

来年度の検討スケジュール（案）



今年度の検討事項について②（メーターシステムのセキュリティ）

- スマートメーターへの仕様の追加等を踏まえ、必要なセキュリティ対策を検討する場として、次世代スマートメーターセキュリティ検討ワーキンググループ（以下、「次世代スマメセキュリティWG」という）を設置し、本年5月より議論を開始。
- 特に次世代スマートメーターから追加される機能等に関する新たな脅威やリスクの抽出、現状の電力会社によるスマートメーターのセキュリティ対策、IoTを取り巻くセキュリティインシデントの情勢等も踏まえて、下記の事項について検討を行う（注）。
 - ① 次世代スマートメーターシステム（Aルート・Bルート含む）のセキュリティ確保の検討
 - ② 次世代スマートメーターシステムに接続する機器等（共同検針等を含む）のセキュリティ確保の検討
 - ③ 維持すべきサービスレベルの検討

（注）昨年度の次世代スマメ検では、サイバーセキュリティ対策については、「セキュリティ・バイ・デザインやサイバー・フィジカル・セキュリティ対策フレームワーク等の考え方で、企画・設計段階からサイバーセキュリティを検討すべき」との考え方が示された。

次世代スマメセキュリティWGメンバー（敬称略）※50音順

【座長】	佐々木 良一	東京電機大学 大学研究推進社会連携センター 顧問 客員教授
【学識者】	梅嶋 真樹	慶應義塾大学 政策・メディア研究科 特任准教授
	桑名 利幸	情報処理推進機構 セキュリティセンター セキュリティ対策推進部 副部長
	小林 和真	京都産業大学 情報理工学部 教授
	佐々木 弘志	マカフィー株式会社 サイバー戦略室 シニア・セキュリティ・アドバイザー
	松本 勉	横浜国立大学大学院 教授
	渡辺 研司	名古屋工業大学大学院 社会工学専攻 教授

(参考) 次世代スマメセキュリティWGにおける検討の全体像

第1回次世代スマートメーターセキュリティ検討WG
(2021年5月7日) 資料4

次世代スマメセキュリティWGの検討範囲

次世代スマートメーターの
機能追加等に伴う新たな脅威・リスク

現行のスマートメーターの
セキュリティ対策状況

IoTを取り巻くセキュリティ
インシデントの情勢

リスクの抽出

現行の電力会社の取り組みのレビュー等

文献調査 等

次世代スマメセキュリティWGにおける検討課題

①次世代スマートメーターシステムの
セキュリティ確保の検討

Aルート、Bルート等を含むセキュリティ対策の検討

②次世代スマートメーターシステムに
接続する機器等の
セキュリティ確保の検討

共同検針や特例計量器等の接続に係る検討

③維持すべきサービスレベルの
検討

①、②の対策の検討にあたり達成すべき水準を検討

次世代スマートメーターのセキュリティ確保に係る検討の方向性の取りまとめ

取りまとめを元に電力会社等が検討

「スマートメーターシステムセキュリティガイドライン」の改訂

電力会社におけるリスク・対策検討の更なる深堀り

相互に連携

【論点】オプトアウトの考え方について

- 次世代スマメ検では、オプトアウトの考え方について、諸外国の事例も踏まえ、「追加のコスト負担については、オプトアウトを選択した需要家に求めること」とし、「具体的な手続きや金額、開始時期等について、今後その対象や方法も含めエネ庁の審議会等において議論を進める」とされたところ。
- オプトアウト制度の具体的な手続きや開始時期等については、託送供給等約款にも関係するところ、その対象や方法を含め原則全社一律とし、一般送配電事業者においてその詳細を検討することとしてはどうか。なお、金額については、検針員による検針コストや必要な設備費用等を基に、海外の事例なども参考にしながら、各社で必要な費用を特定することなどを基本としてはどうか。

(参考) 海外のオプトアウト制度について

第5回次世代スマートメーター制度検討会
(2021年2月18日) 資料2 (MRI資料)

- 米国の一部の州や英国等では、健康被害やプライバシー問題の懸念からスマートメーターの設置を拒否する権利（オプトアウト）に関するポリシーが策定されている。
- 米国ワシントン州の電力会社Tacoma Public Utilityの顧客17万8千世帯のうち、約0.5%がオプトアウトを希望している。
- 米国では、オプトアウトを認める場合は有償での対応（初期費用・月額費用を請求）となり、あらかじめ費用が定められている。
- 第4回検討会では、日本においても、オプトアウト制度の導入を検討していくことが頭出しされており、本日の資源エネルギー庁資料でも、今後の検討方針について報告される。

州別のオプトアウトプログラム適用状況
(灰色以外の州は何等かのオプトアウトプログラムを適用)



オプトアウト時の費用負担例

電力会社	初期費用	月額費用\$
Seattle City Light	\$208.64	\$15.87
Puget Sound Energy	\$90	\$15
<u>Avista</u>	\$75	\$10
<u>ComEd</u>	\$77.47	\$21.53
Con Edison	\$104.74	\$9.50
Grand PUD	\$250.99	\$64.34

出所) Tacoma Public Utility「Advanced Metering Infrastructure (AMI) Program Policies Discussion: Opt-Out and Customer Side Repairs」
(<https://www.mytpu.org/wp-content/uploads/AMI-PUB-Policies-Opt-Out-and-Customer-Repairs-Presentation-20200610-v2.0.pdf>) <2021年1月27日閲覧>

1. 次世代スマートメーターの検討状況について
- 2. 差分計量の検討結果について**
3. 電気計量制度・運用の整理について

差分計量の検討について

- 分散型エネルギーリソースの活用が進む中、**事業者が太陽光発電設備を需要家に無償設置等をした上で行うPPA(Power Purchase Agreement)モデル**や、リソースが持つ**環境価値に着目した取引**、**EVの充電量サービス**等の、多様なビジネスモデルや取引ニーズが生まれてきている。この際に、**売電単価**や**売り先**等を区別する目的で、**需要場所内のリソース毎の消費量・発電量**と**家庭内消費量**等を測り分けるために、**差分計量による取引ニーズ**が高まっている。
- 上記のようなニーズの高まりを受け、昨年度、**特定計量制度及び差分計量に係る検討委員会を開催**し、差分計量の実施の条件等について、①差分計量のニーズ、②電力使用量や計量の実態の把握、③差分計量の実際の影響について調査を行い、**差分計量を実施する際の条件等について検討を行い、本年2月に取りまとめを行った。**

特定計量制度及び差分計量に係る検討委員会（敬称略） ※50音順

【座長】	本多 敏	慶應義塾大学 名誉教授
【学識者】	青木 裕佳子	日本消費生活アドバイザー・コンサルタント・相談員協会 理事 東日本支部長
	岩船 由美子	東京大学生産技術研究所 特任教授
	尾関 秀樹	日本電機工業会 HEMS専門委員会 委員長
	加曾利 久夫	日本電気計器検定所 理事 検定管理部長
	北川 晃一	日本電機工業会 HEMS専門委員会 VPP分科会主査
	草野 吉雅	ダイヤモンドリスpons推進協議会 副会長
	黒川 冬樹	日本電気計測器工業会 製品別部会 電力量計委員会 委員長
	菅 弘史郎	電気事業連合会 工務部 部長
	三倉 伸介	産業技術総合研究所 計量標準総合センター 計量標準普及センター 法定計量管理室 室長

- 2019年のFIT切れに伴い非FIT化する住宅用PV_{※1}が別のFIT電源と混在する場合について、差分計量による計量ニーズが高まった。
- そこで、実証実験の結果、一定の精度の確保が確認されたこと等を踏まえ、10kW未満の住宅用PVについては、差分計量が可能_{※2}であると整理された。

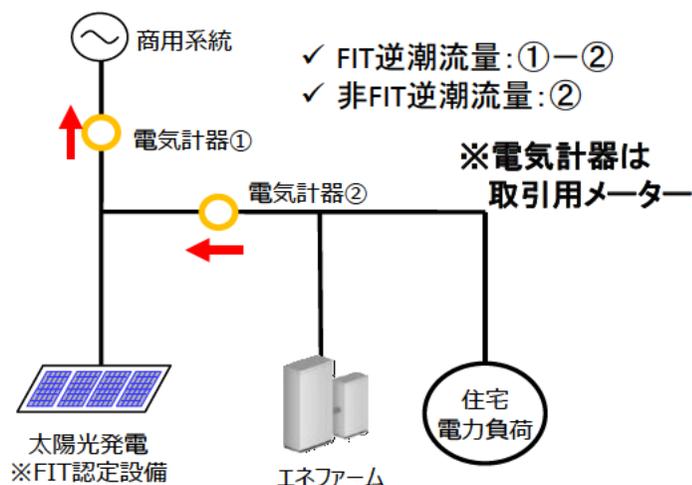
※1 基本は一般負荷での自家消費をするものであって、余った電力を逆潮流させる配線形態（余剰配線）に限る。

※2 社会的コスト抑制の観点等から、託送供給等約款においては「1 発電場所・1 引込み・1 計量」であり、低圧においては「発電場所は原則として1 BGに属する」とされている。2019年には住宅用PVの一部が非FIT化し、FIT電源と非FIT電源が併存する場合があるため、一定の精度の確保が確認されていることを前提に、託送制度上も2計量が認められたもの。

<差分計量が認められる主なケース>

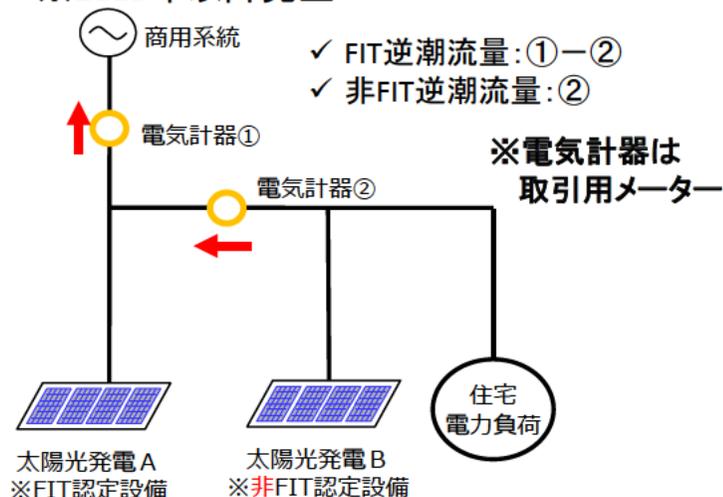
第1回再生可能エネルギー大量導入・
次世代電力ネットワーク小委員会
(2017年12月18日) 資料 一部改

【太陽光+エネファームの例】



【太陽光(FIT認定)+太陽光(非FIT認定)の例】

※2019年以降発生

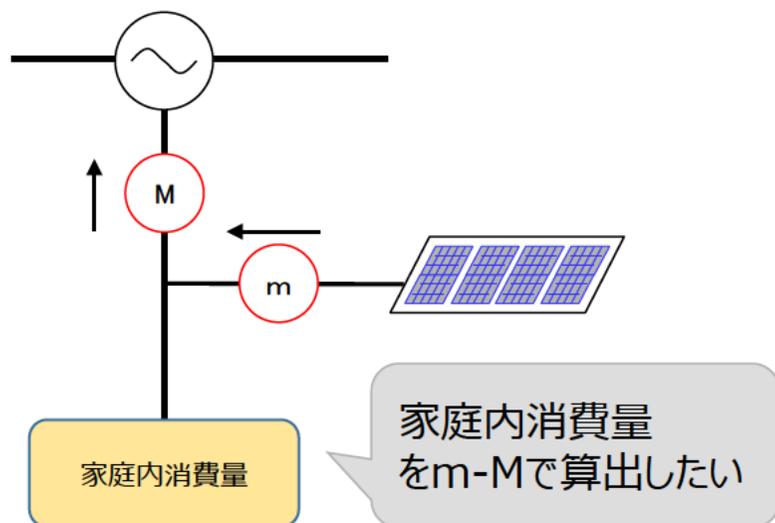


（参考）差分計量のニーズ①

太陽光発電の発電量等のうち、家庭内消費量の算出（PPAモデル）

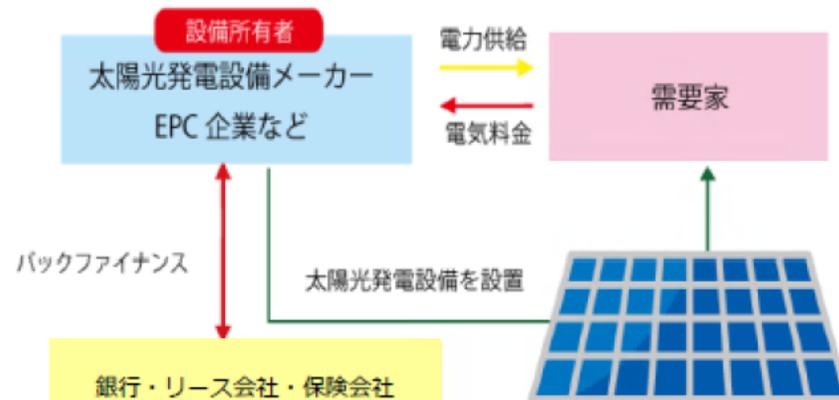
- 再エネの低コスト化を背景としたFIT調達価格の低下により、売電を行うより自家消費の方が経済的メリットが大きくなるようになり、自家消費モデルとして需要家の初期費用ゼロで導入を可能とする第三者所有モデル（PPAモデル）が登場。
- 具体的には、需要家の屋根等に設置した太陽光発電設備から直接需要家に供給し、余剰分をFIT等で売電するケースが多く、この際の家内消費分の電力量について、太陽光発電設備の電力量から、逆潮流余剰売電分の電力量を差し引く差分計量を用いて算出したいというニーズがある。

PPAモデルの配線例



※ 図中の矢印の方向に流れる電流を正とした場合。

第三者所有モデルのスキーム例



出典：（一社）日本PVプランナー協会 資料（一部修正）

（参考）差分計量のニーズ②

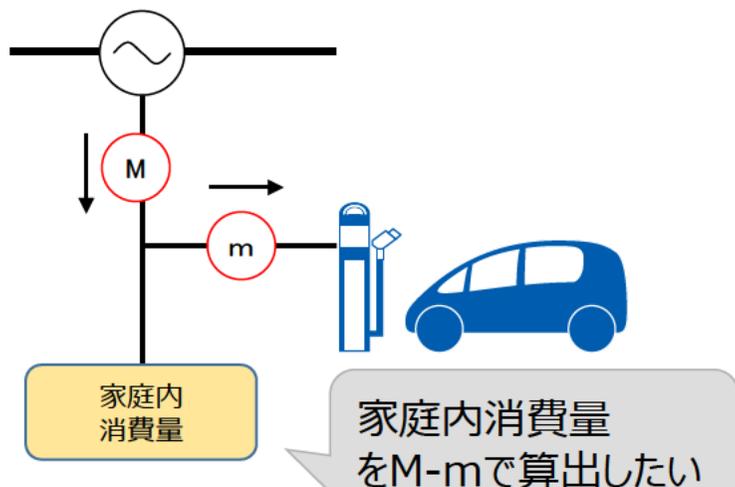
EV充電量以外の家庭内消費量の算出

- EVの普及によりEV充電器の利用も多くなっており、需要家が消費する電力のうち、**EV充電による消費電力だけを別料金としたサービスが検討されており、EV充電以外の需要家内消費分の電力量について、差分計量を用いて算出したい**というニーズがある。

複数電源設備の逆潮流量の算出

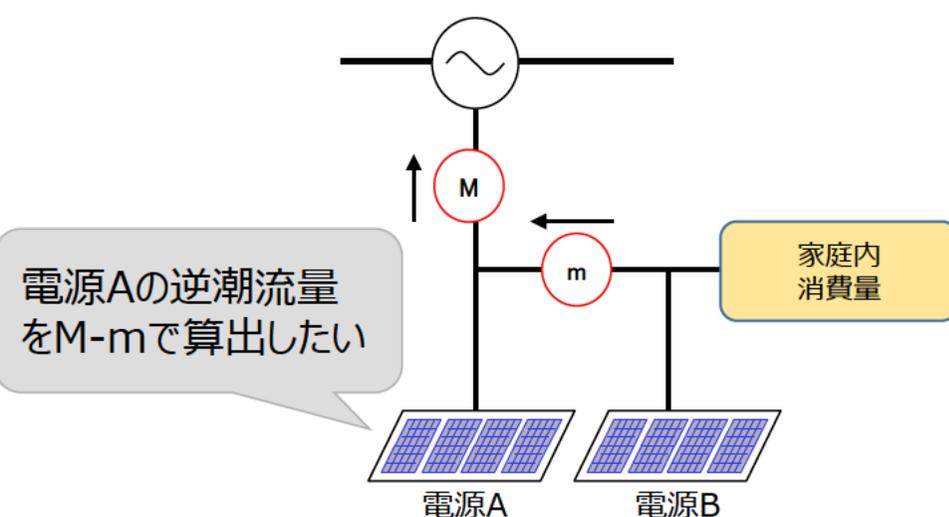
- 電力システム改革における様々な取り組みの中で、発電設備によって環境価値などに違いが生じ、売電単価が異なる事例が多くなっていることから、**発電設備ごとに電力を測り分けるニーズが高まっており、これに差分計量を用いて算出したい**というニーズがある。

EV充電器測り分けの配線例



※ 図中の矢印の方向に流れる電流を正とした場合。

複数電源の測り分けの配線例



※ 図中の矢印の方向に流れる電流を正とした場合。

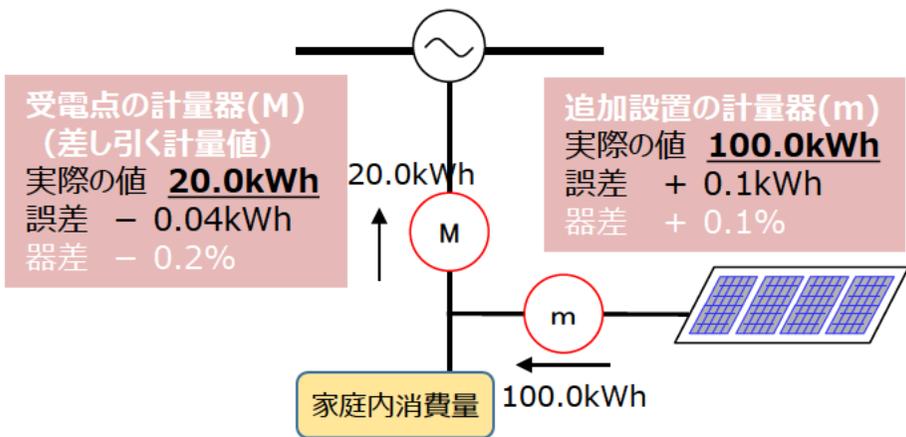
(参考) 差分計量の影響等について

- 差分計量は、「差分計量で求める値」に対して「差し引く計量値（計量器で計量した値）」が大きくなるほど、差分計量による誤差が大きくなる傾向がある。

(注) 他にも下記の特徴があり、これらを考慮する必要がある。

- 差分計量に用いるそれぞれの特定計量器の持つ器差（計量値から真実の値を減じた値のその真実の値に対する割合）の差が大きい程、差分計量による誤差が大きくなる。
- 差分計量に用いる2つの計量器の間に電力消費設備等がある場合等、配線によっては適切に差分計量を行うことが出来ないケースが存在する。

例① 差し引く計量値が小さい場合



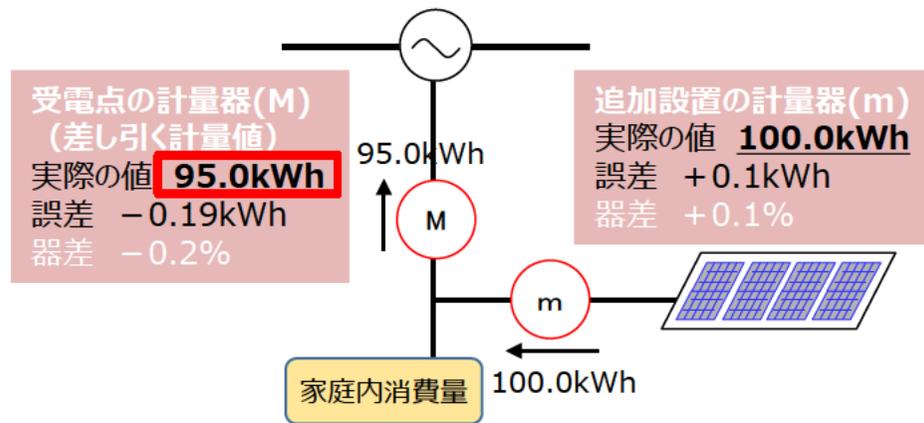
差分計量の計量対象(家庭内消費量)

実際の値 80.0kWh

差分計量値 80.14kWh

$$\text{誤差} = \frac{0.1 - (-0.04)}{80} \doteq \mathbf{0.2\%}$$

例② 差し引く計量値が大きい場合



差分計量の計量対象(家庭内消費量)

実際の値 5.0kWh

差分計量値 5.29kWh

$$\text{誤差} = \frac{0.1 - (-0.19)}{5.0} = \mathbf{5.8\%}$$



(参考) 差分計量により求める値と差し引く計量値の大小による誤差への影響について

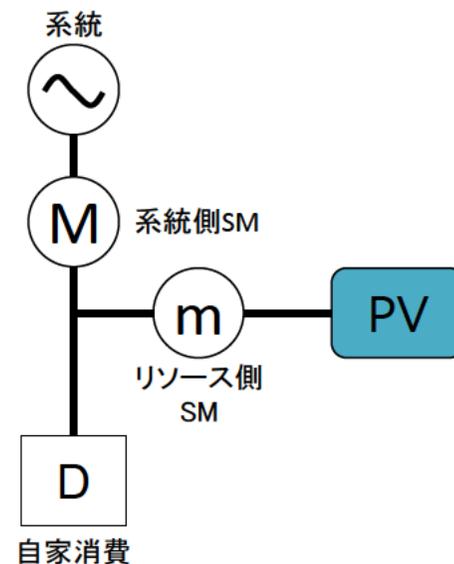
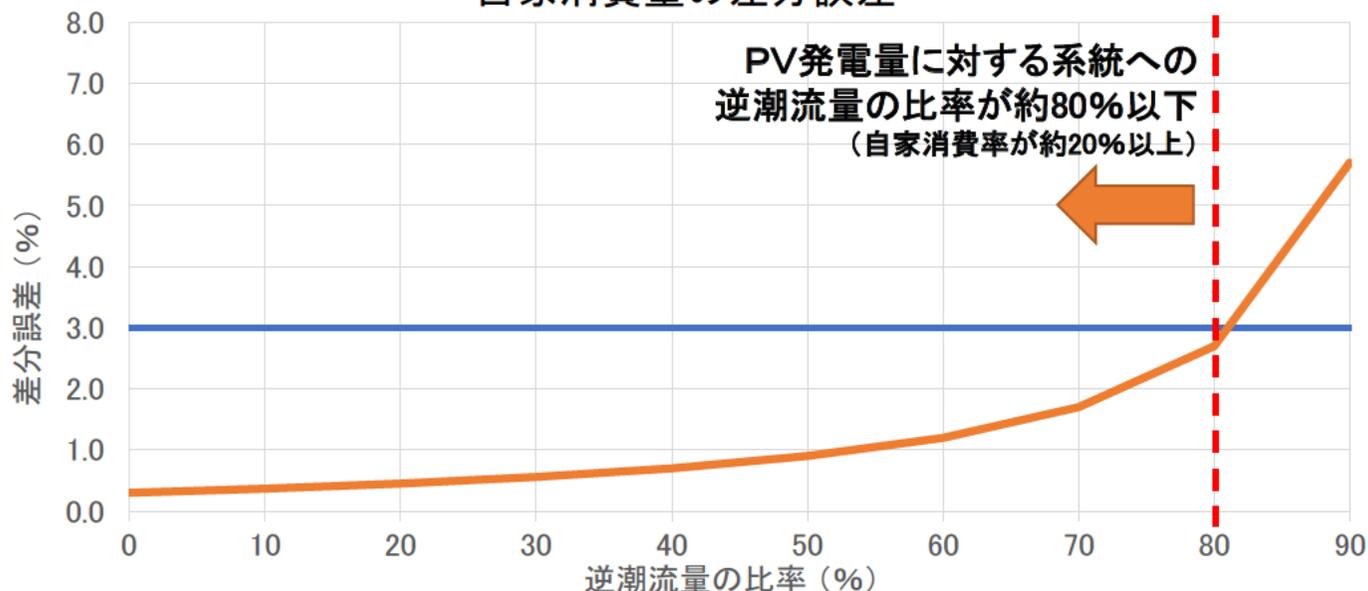
第3回特定計量制度及び差分計量に係る
検討委員会(2021年2月10日) 資料4 一部改

- 「差分計量により求める値」と「差し引く計量値」の大小による誤差への影響についてモデルケースのシミュレートを行ったところ、**PV発電量に対する系統への逆潮流量の比率が約80%以下(自家消費率が約20%以上)**であれば、「差分計量で求める値」の誤差は、**使用公差(±3%(注1))内**となる(注2)。

(注1) 計量法では500kW未満の特定計量器に±3%以内の使用公差を求めている。

(注2) PPAモデル以外に、EV充電量以外の家庭内消費量算出や複数電源設備の逆潮流量の算出のモデルケースにおいても同様に整理できることを検証により確認

自家消費量の差分誤差



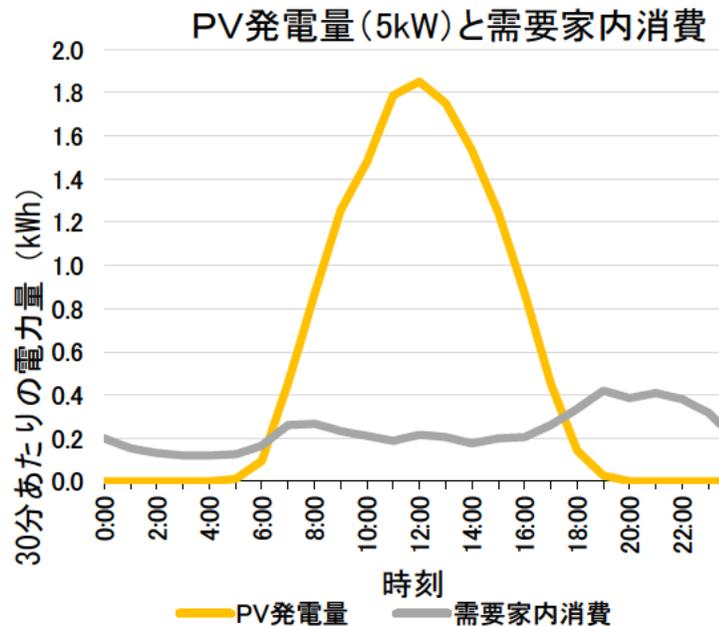
※ 特定計量器の器差を、±0.3%に設定した場合(スマートメーターの器差分布の検証結果では、98%の確率で±0.3%であり、スマートメーター同士で差分計量を行う際には器差の差の影響は小さいことを確認)

(参考) 差分計量の実証 (結果)

- 差分計量の誤差やその影響について、実際の電気設備を使って実証実験を行った (注1)。

(注1) 実証は早稲田大学EMS新宿実証センターに全面的に協力をいただき、当該施設内の模擬スマートハウス1棟を借用して、それぞれのケースに応じた差分計量の影響を検証した。

- PPAモデル (家庭内消費量の測り分け) の実証実験の結果は以下のとおり。
- 実証実験の範囲では、差分計量の誤差は全て使用公差 (±3%) 内となった (注2)。



(注2) PPAモデル以外に、EV充電量以外の家庭内消費量の算出や複数電源設備の逆潮流量の算出のモデルケースにおいても同様に整理できることを検証により確認

PV発電量5kWでのPPAモデル実証実験結果

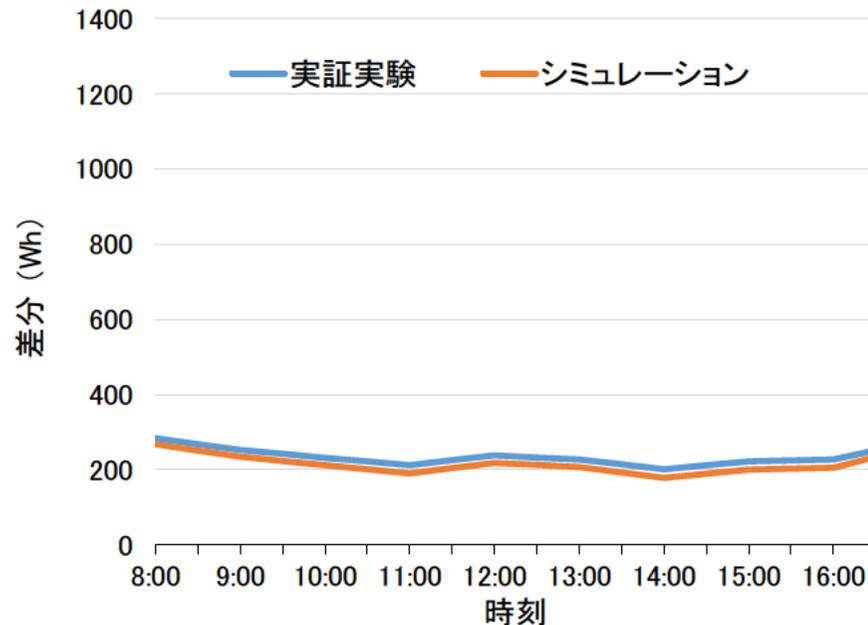
時刻 (開始 6:30)	PV 発電量 (Wh)	需要家 内消費 (Wh)	SM差分 m-M (Wh)	高精度 ③ (Wh)	SM差分 誤差 (%)
~7:00	275	213	233.06	231.87	+0.5
~7:30	455	261	277.00	275.92	+0.4
~8:00	661	264	280.22	279.25	+0.3
~8:30	868	267	283.56	282.58	+0.3
~9:00	1,061	250	267.57	266.41	+0.4
~9:30	1,254	233	252.31	251.00	+0.5
~10:00	1,367	222	241.96	240.44	+0.6
~10:30	1,481	210	231.54	229.56	+0.9
~11:00	1,634	199	221.98	219.92	+0.9
~11:30	1,788	188	211.93	209.48	+1.2
~12:00	1,820	202	225.28	222.69	+1.2
~12:30	1,851	216	237.79	235.60	+0.9
~13:00	1,801	210	232.52	230.51	+0.9
~13:30	1,751	205	227.40	225.53	+0.8
~14:00	1,642	190	214.02	212.30	+0.8
~14:30	1,534	176	201.09	199.54	+0.8
~15:00	1,389	188	211.51	210.21	+0.6
~15:30	1,243	199	221.96	220.82	+0.5
~16:00	1,058	202	224.48	223.58	+0.4
~16:30	873	205	227.24	226.31	+0.4
~17:00	664	233	251.65	250.72	+0.4
~17:30	455	261	276.77	275.79	+0.4
合計	26,920	4,789	5,252.83	5,220.03	+0.6

（参考）差分計量の実証（実証実験とモデルケース比較）

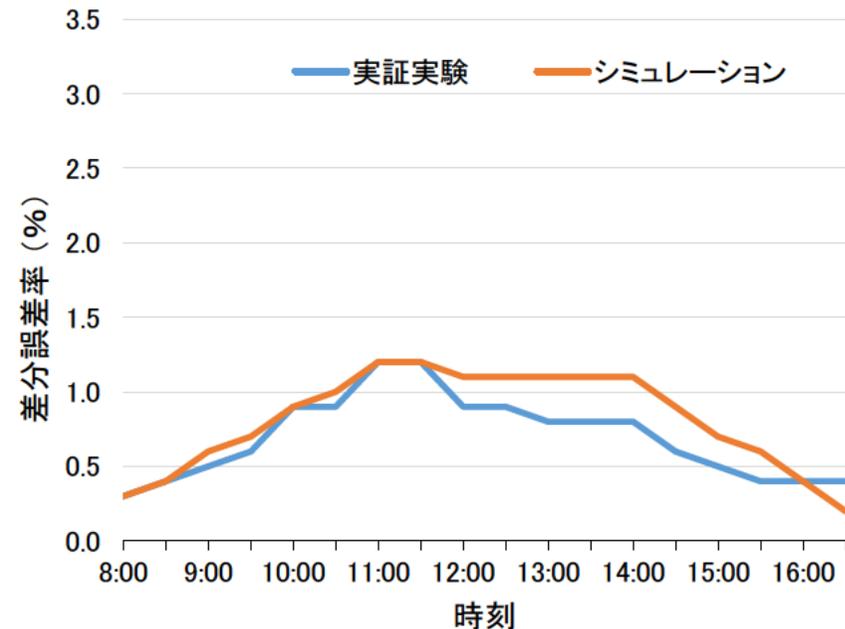
- PPAモデルについて、実証実験と同じ条件のモデルケースを用いたシミュレートと比較したところ、実証実験とモデルケースの差異は小さく、誤差変化の推移傾向も同様となり、モデルケース検証の妥当性が確認できた（注）。

（注）PPAモデル以外のケースについてもEV充電量以外の家庭内消費量の算出や複数電源設備の逆潮流量の算出のモデルケースにおいても同様に整理されることをそれぞれ確認

差分計量を適用した結果の比較



差分誤差の比較



【論点】差分計量に係る整理

- 計量法第10条では、「取引又は証明における計量をする者は、正確にその物象の状態の量の計量をするように努めなければならない」とされており、差分計量の方法によっては、正確計量に努めていないと判断され、同条に基づく指導・勧告等の対象となる場合がある。
- 「特定計量制度及び差分計量に係る検討委員会」において検討を行った結果、**次頁の条件を満たす場合には、計量法第10条における正確にその物象の状態の量の計量をするように努めていると解することができる**と考えられると評価をいただいたところ、今後、次頁の条件を踏まえた運用をしていくこととしてはどうか。

計量法（平成四年法律第五十一号）

第一節 正確な計量

第十条 物象の状態の量について、法定計量単位により取引又は証明における計量をする者は、正確にその物象の状態の量の計量をするように努めなければならない。

2 都道府県知事又は政令で定める市町村若しくは特別区（以下「特定市町村」という。）の長は、前項に規定する者が同項の規定を遵守していないため、適正な計量の実施の確保に著しい支障を生じていると認めるときは、その者に対し、必要な措置をとるべきことを勧告することができる。ただし、第十五条第一項の規定により勧告することができる場合は、この限りでない。

3 都道府県知事又は特定市町村の長は、前項の規定による勧告をした場合において、その勧告を受けた者がこれに従わなかったときは、その旨を公表することができる。

【論点】差分計量に係る整理（続き）

＜正確計量の努力義務を果たすために必要な条件＞

① 差分計量による誤差が特定計量器に求められる使用公差内（注1）となるように努めること

※ スマートメーター同士を使用する差分計量については、取引の精算期間等において（注2）、差し引かれる計量値に対して差分計量により求める値の割合が20%以上（注3、4、5）であることによりこれを満たしていると考えられる。なお、スマートメーター以外の計量器を使用する場合には、同様の確認を行う等により、使用公差内となるように努めることが必要である。

※ 差分計量は、「差分計量により求める値」と「差し引く計量値」の大小によって、誤差が変化することから、「差分計量で求める値」が「差し引く計量値」に対し一時的に一定割合を下回る場合（誤差が大きくなる場合）については、例えば、通常の計量と比較して、取引の相手方が不利益とならないようなルールを定める必要がある。（注6）

② それぞれの計量器の検針タイミングを揃えていること

③ それぞれの計量器の間に変圧器等電力消費設備を介さないことなど適正に差分計量を行える配線であること

＜当事者間のトラブル発生を防ぐために必要な条件＞

① 差分計量を行うことについて当事者間で合意があり、契約・協定等で担保されること

② 当事者がそれぞれの計量器の計量値を必要に応じて把握できるようにしておくこと

（注1）令和4年4月から導入予定の特定計量制度に基づき特例計量器等を使用する場合にあっては、特定計量制度で求める使用公差内となること。

（注2）負荷や発電量等は常に変動することが想定されることから、取引の精算期間等において条件を満たしていればよい。

（注3）差分計量には、差分計量で求める値と差引かれる計量値の比率や、使用する複数の計量器の器差により誤差が変化するという課題があることから、実証実験及びスマートメーターの器差分布範囲の検証結果、モデルケース検証を踏まえ整理。

（注4）PPAモデルにおける家庭内消費量の算出：差分計量により求める家庭内消費量が発電量の20%以上であることが必要。

複数発電設備の逆潮流量の測り分け：差分計量により求める発電設備の逆潮流量が系統への逆潮流量の20%以上であることが必要。

（注5）本資料におけるスマートメーターは単独計器を指しており、変成器付スマートメーターを使用する場合は、同様の確認を行う等により、使用公差内となるように努めることが必要。

（注6）計量法における商品量目制度Q&A集では、特定商品については、商品の特性等から計量の結果が常に真実の量になることは困難であるとして、消費者保護の観点も踏まえて、表示量が内容量を超えている場合（不足量）についてのみ量目公差（許容誤差の範囲）を定めており、内容量が表示量を超えている場合（過量）（需要家不利益を被らない）については、量目公差を定めていない。なお、その場合であっても、法第10条の規定により、正確な計量に努めることが求められる。

1. 次世代スマートメーターの検討状況について
2. 差分計量の検討結果について
3. **電気計量制度・運用の整理について**

電気計量制度に関するQ&Aの見直しについて

- 第19回の本小委員会において、電気計量に関する新たなニーズ例について検討が行われ、その際、電気計量制度に関するQ&Aを随時アップデートしていくこととされ、随時、Q&Aの追加を行ってきたところ。
- この度、差分計量の検討結果や、次世代スマートメーター制度検討会における計量法関連の整理等を踏まえ、Q&Aを改定することとする。

経済産業省
資源エネルギー庁
Agency for Natural Resources and Energy

ご意見・お問合せ | インフォメーション | サ

ホーム | スペシャルコンテンツ | 当庁について | お知らせ | 政策について | 調達情報

ホーム > 政策について > 電力・ガス > 電気料金及び電気事業制度について > 電気計量制度について > 電気計量制度に関するQ&A

エネルギー政策（全般） | 省エネルギー・新エネルギー | 資源・燃料 | 電力・ガス

電気計量制度に関するQ&A

本Q&Aは、計量法関係法令に基づく電気計量制度の解釈、運用等を明確化するものであり、電気事業法、その他法令又は各電力会社における各種約款、協定等の解釈は別途ご確認ください。

（共通の用語の定義）

特定計量器： 計量法関係法令で規定している取引若しくは証明に使用する計量器で、適正な計量の実施を確保するためにその構造又は器差に係る基準を定める必要があるものの総称

電力メーター： 特定計量器のうち電気の計量に係る電力計等（有効期限内の検定証印又は基準適合証印が貼付されているもの）の総称

スマートメーター： 通信機能及び30分値の計量値が保存可能なシステムを有するデジタル表示形式の電力メーター

電気計量制度について

Q 1	電気の計量について	按分計量の取扱い
Q 2	電気の計量器では	Q 8 按分計量 計量器
Q 3	一般送電 量値に	Q 9 貸し渡し 給地点の 料金等分 分するこ
Q 4	小売電気 需要家と	Q 10 一の発電 カメータ ター：n 電気の取
Q 5	共同住宅 が、最終 金を請求	Q 11 一の発電 カメータ ター：n で電気の
Q 12		複数の電力スマートメーターの差分値を、太陽光発電の発電量等のうち家庭内消費量の算出（P PAモデル）、EV充電量以外の家庭内消費量の算出（系統電源の家庭内消費とEV消費等の割り分け）、複数電源設備の逆潮流量の割り分け等の取引を行うための計量として扱うことは可能ですか。
Q 13		一の需要場所に複数の需要家が存在する場合において、系統からの供給地点において設置されている電力メーター（親メーター：M）と、二者のうち一の需要地点（D1）に設置されている電力メーター（子メーター：m）との差分値でもう一方（D2）の計量値として取引を行うための計量として扱うことは可能ですか。
Q 14		一の発電場所に複数の電源が存在する場合において、系統連系される受電地点において設置されている電力メーター（親メーター：M）と、二つのうち一つの発電地点に設置されている電力メーター（子メーター：m）との差分値を用いてもう一方の計量値として取引を行うための計量として扱うことは可能ですか。
Q 15		発電設備10kW未満の太陽光発電の余剰売電で、複数の電源が存在する場合で、系統連系される受電地点において設置されている電力メーター（親メーター：M）と、二つのうち一つの発電地点に設置されている電力メーター（子メーター：m）を設置する場合、電源G2の余剰電力量として、子メーターmの計量値で取引を行うための計量として扱うことは可能ですか。（※売電先がG2の場合）

(見直し1) 差分計量の取扱いについて (一般的なルール)

Q. 複数の計量器の計量値を差し引きした値を、取引に使うことは可能ですか。

A. 下記の条件を満たす場合には、計量法で求められる正確計量に係る努力義務を果たしており、適切に差分計量を実施できると考えられる(注1)。

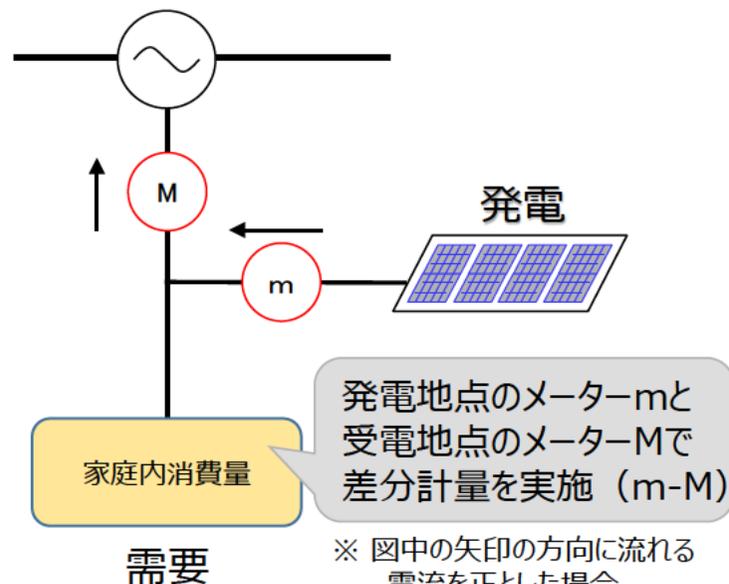
<正確計量の努力義務を果たすために必要な条件>

- ① 差分計量による誤差が特定計量器に求められる**使用公差内となるよう努める**こと(注2)
- ② それぞれの計量器の**検針タイミングを揃えている**こと
- ③ それぞれの計量器の間に**変圧器等電力消費設備を介さない**ことなど適正に差分計量を行える配線であること

<当事者間のトラブル発生を防ぐために必要な条件>

- ① 差分計量を行うことについて当事者間で合意があり、契約・協定等で担保されること
- ② 当事者がそれぞれの計量器の計量値を必要に応じて把握できるようにしておくこと

<PPAモデルの配線例> (需要場所内に「発電(太陽光発電)」と「需要(家庭内消費)」がある場合の差分計量)



(注1) 計量法第10条では、「取引又は証明における計量をする者は、正確にその物象の状態の量の計量をするように努めなければならない」とされており、その方法によっては、正確計量に努めていないと判断され、同条に基づく指導・勧告等の対象となる場合がある。

(注2) スマートメーター(単独計器)同士を使用する差分計量について、取引の精算期間等において、「差し引かれる計量値」に対して「差分計量により求める値」の割合が20%以上であることにより、これを満たしていると考えられる。

(注3) 第1回再生可能エネルギー大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会で整理された出力10kW未満の太陽光発電設備に係るケースについては、実証事業において差分計量の正確性が確認されたものであるため、引き続き差分計量による取引が可能。

(見直し2) 差分計量の取扱いについて (事例)

Q. どのような場合に、差分計量を行うことが可能ですか。

A. 例えば、① 太陽光発電の発電量等のうち家庭内消費量の算出 (PPAモデル)

② EV充電量以外の家庭内消費量の算出

③ 複数電源設備の逆潮流量の算出 に使うことができます。

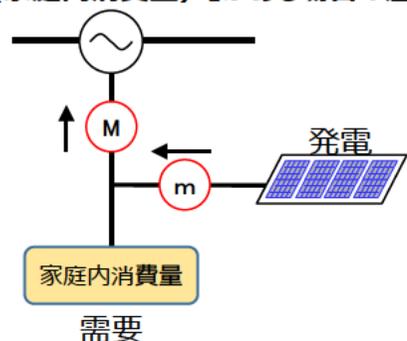
(前ページの条件を満たして差分計量を行う場合に、適切に差分計量を実施していると考えられます。)

需要場所内に
「発電」、「需要」がある場合

① 太陽光発電の発電量等のうち家庭内消費量の算出 (PPAモデル)

<PPAモデルの配線例>

(需要場所内に「発電 (太陽光発電)」と「需要 (家庭内消費量)」がある場合の差分計量)



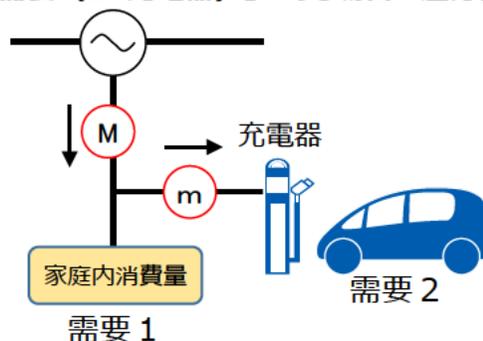
発電地点のメーターmと受電地点のメーターMで差分計量を実施 (m-M)

需要場所内に
「需要1」、「需要2」がある場合

② EV充電量以外の家庭内消費量の算出

<EV充電器測り分けの配線例>

(需要場所内に「需要 (家庭内消費量)」と「需要 (EV充電器)」がある場合の差分計量)



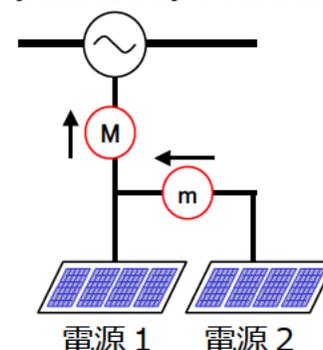
受電地点のメーターMと充電地点のメーターmで差分計量を実施 (M-m)

発電場所内に
「電源1」、「電源2」がある場合

③ 複数電源設備の逆潮流量の算出

<複数電源の測り分けの配線例>

(発電場所に「発電 (太陽光発電)」と「発電 (太陽光発電)」がある場合の差分計量)



受電地点のメーターMと発電地点のメーターmで差分計量を実施 (M-m)

※ 図中の矢印の方向に流れる電流を正とした場合。

(追加1) 差分計量の取扱いについて (差分計量が問題となる場合)

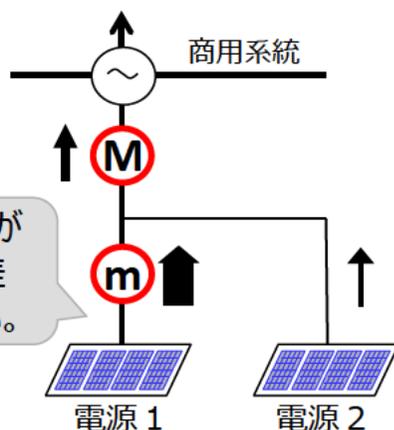
Q. 差分計量が行えない場合は、どのような場合ですか。

A. 例えば、

- ① 差分計量に係る「正確計量の努力義務を果たすために必要な条件」等を満たさない場合
- ② 差分計量では「測りたいものが測れない」場合は、差分計量を行うことができません。

差分計量の条件を満たさない場合

- ① 差分計量に係る「正確計量の努力義務を果たすために必要な条件」等を満たさない場合
- ①-1 「差し引かれる計量値」に対して「差分計量により求める値」の割合が常に20%を下回っている場合には、差分計量を行うことはできない(注1)



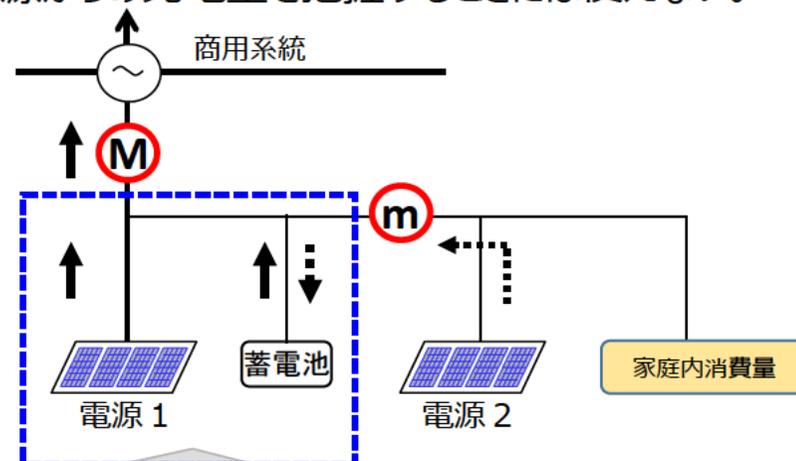
電源1:電源2の発電比率が常に10:1の場合などは、差分計量を行うことができない。

(注1) スマートメーター(単独計器)同士を使用する差分計量の場合

- ①-2 検針タイミングが揃っていない場合 等

差分計量を行うべきでない場合

- ② 差分計量では「測りたいものが測れない」場合
「差分計量により求める値」の範囲(下記図青点線内)に蓄電池がある場合等には、特定の電源からの発電量を把握することには使えない。



差分計量により、青点線枠内から逆潮した電力量を求めること等是可以するが、蓄電池からの放電等がある場合は、電源毎の発電電力量の特定には使用できない。

(見直し3) 按分計量の取扱いについて

Q. 1つの計量器の計量値を、複数の計量器の計量値によって按分した値を、取引に使うことは可能ですか。

A. 下記の条件を満たす場合には、計量法で求められる正確計量に係る努力義務を果たしており、適切に按分計量を実施できると考えられる(注1)。

＜正確計量の努力義務を果たすために必要な条件＞

- ① それぞれの計量器の検針タイミングを揃えていること
- ② 適正に按分計量を行える配線であること

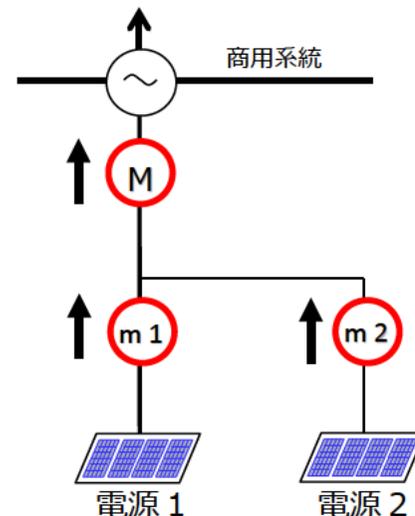
＜当事者間のトラブル発生を防ぐために必要な条件＞

- ① 按分計量を行うことについて当事者間で合意があり、契約・協定等で担保されること
- ② 当事者がそれぞれの計量器の計量値を必要に応じて把握できるようにしておくこと

(注1) 計量法第10条では、「取引又は証明における計量をする者は、正確にその物象の状態の量の計量をするように努めなければならない」とされており、その方法によっては、正確計量に努めていないと判断され、同条に基づく指導・勧告等の対象となる場合がある。

(注2) 1つの計量器の計量値を、複数の計量器で計量した複数の「発電量」の計量値で按分計量を行うことだけでなく、複数の「需要量」の計量値で按分計量を行うこともできる。1つの計量器の計量値を、複数の計量器で計量した「発電量」の計量値で按分計量し、それを異なる売電先に売電する際にも按分計量を用いることができる。

＜発電設備ごとに異なる売電価格で電気の取引を行うための按分計量＞
(「発電」と「発電」の按分計量(注2))



電源1由来の電力量
 $\Rightarrow M \times \frac{m1}{m1 + m2}$

電源2由来の電力量
 $\Rightarrow M \times \frac{m2}{m1 + m2}$

(追加2) ソフトウェアの更新等による再検定の必要性について

Q. 計量器のソフトウェアの更新を行った場合は、再検定が必要ですか。
また、あらかじめ備えている機能の、装置固有パラメータの変更をした場合は、再検定が必要ですか。

A. (ソフトウェアの更新)

計量法施行規則第4条では、計量機能に係るソフトウェアの更新は「改造」に当たるとされており、計量法第2条第5項では、「改造」は製造に当たるとされていることから、**計量機能に係るソフトウェアのアップデート等を行った際は、「再検定」等の対応が必要です。**

一方で、例えば、計量機能とは無関係な機能（通信機能等）に限って更新を行うことなどが、型式承認時に、**ソフトウェアの書き換えによって計器の器差が影響されないこと並びに計量機能の性能及び構造が変更されないことにより型式の同一性が維持されることが確認されていれば、事後的に当該機能の範囲に限りソフトウェアを更新することは可能**です。

(装置固有パラメータの変更)

ソフトウェアの更新を伴わず、**型式承認時からソフトウェアに搭載されている機能の範囲内で、有効とする機能**（計測粒度などの装置固有パラメータ）**を変更**することは可能です。

※ 電力量計の新JIS（2022年4月から適用開始となる電気計器に係る新たな技術基準）の規定においても、計測粒度に係る装置固有パラメータを変更できる型式として承認された計器は、当該パラメータの変更が可能であり、例えば30分値を15分、5分に変更する場合、装置固有パラメータの変更により計測粒度を変更することは可能とされています。

(参考) ソフトウェア更新や装置固有パラメータの変更に係るJISの規定

JIS C 1271-2 : 2017 (抜粋)

5.5.6 ソフトウェアの更新

ソフトウェアの更新が可能な計器のソフトウェアの更新は、5.5.6.1～5.5.6.5 に規定する要求事項に従って計器において実施しなければならない。

更新できるソフトウェアは、連携ソフトウェア及び法定計量に関連するソフトウェアのうち通信に係るソフトウェアだけとし、5.5.2及び5.5.4 に規定する識別・分離がされていなければならない。計器に読み込まれるソフトウェアは、新規に型式承認されたソフトウェアである。更新後の検定は必要としない。この更新は通信インタフェースを通して特定のアクセス権によって適切な手段を確立して実施しなければならない。更新対象となるソフトウェアは、計器に直接又はネットワークを通して遠隔で読み込まなければならない。**ソフトウェアの更新は、監査証跡に記録しなければならない。**ソフトウェアの更新は、読み込み、完全性のチェック、発信源のチェック（認証）、インストール、ロギング及び起動で構成される。

注記1 更新において通信の安全性を考慮することが望ましい。

注記2 更新は所有者及び使用者に情報提供され、更新に合意されていると想定している。

5.5.3.6 装置固有パラメータは、アクセス可能かどうかを分類し、可能なものは**特別な動作モードによってだけ変更できる**ようにしなければならない。また、計器は監査証跡を備えるとともにその記録を表示できなければならない。アクセス可能かを分類しない場合、装置固有パラメータは全て変更できないものとする。

装置固有パラメータの変更をする場合、計器は計量を継続することが許されるが、その後の取引又は証明に影響を及ぼす装置固有パラメータの変更においては計量を停止しなければならない。

注記 装置固有パラメータの変更時における計量の継続又は停止は型式承認において決定される。

例 装置固有パラメータには、製造番号、調整値、時刻、カレンダー、時間帯数、乗率、合成変成比 などがある。

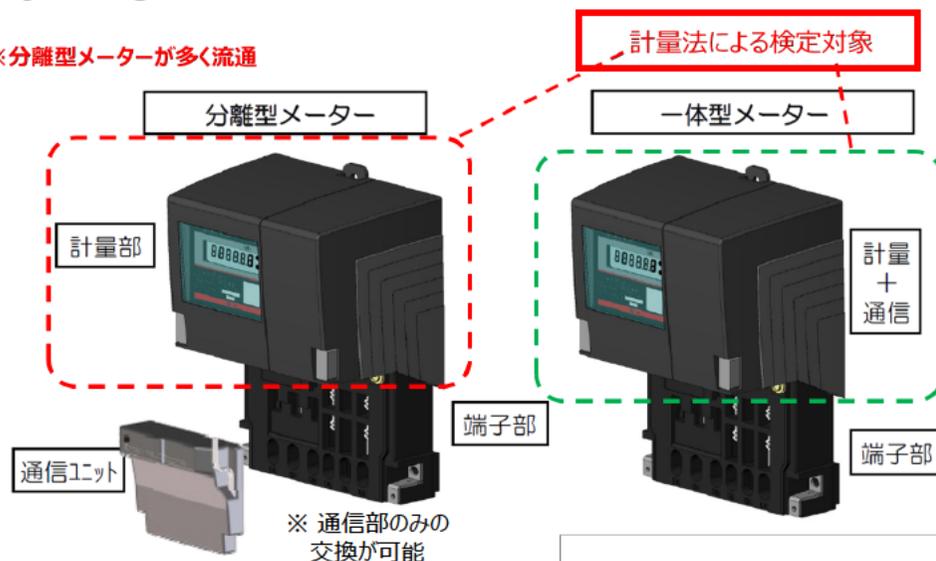
(参考) スマートメーターの検定対象例について

- ソフトウェアの更新やあらかじめ保有している機能の装置固有パラメータの変更については、計量性能に影響を及ぼさないことが型式承認で確認できていれば、再検定は必要ない。

分離型／一体型スマートメーター

- 分離型メーターの場合は、計量部のみが検定対象で、通信部は検定対象ではない場合が多い。一方で、一体型メーターの場合は、基本的には、計量部と通信部の両方が検定対象となっている。

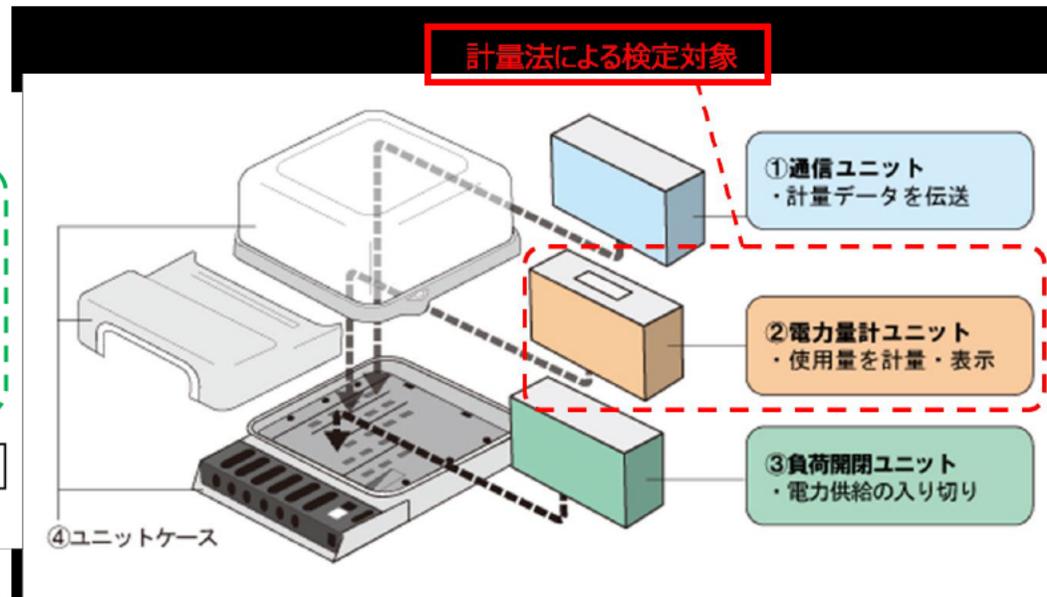
※分離型メーターが多く流通



〔出典：平成24年3月21日 東京電力株式会社 「スマートメーター通信機能基本仕様」
平成24年7月12日 東京電力株式会社 「RFCを踏まえたスマートメーター仕様に関する基本的な考え方」〕

ユニット型スマートメーター

- ユニット型メーターの場合は、計量部、通信部等が別々のユニットとして構成されており、計量部のみが検定対象で、通信部は検定対象ではない場合が多い。



※ 計量部内部の制御機能（開閉器、アンペア制御機能、Last Gasp機能）や取引・証明に使用しない計測機能（無効電力量、電圧、瞬時電力）については、検定対象外である。

(追加3) サイクリック表示や計量値の表示時間について

- Q. 計量値をサイクリック表示（循環表示）することは可能ですか。
ある時点の計量値を一定期間表示し続ける（瞬時毎の計量値を表示しない）ことは可能ですか。

※「計量法関係法令の解釈運用等について」（平成30年4月）では、「取引」における計量を、「契約の両当事者が、その面前で、計量器を用いて一定の物象の状態の量の計量を行い、その計量の結果が契約の要件となる計量をいう。」と解釈されている。

A. (サイクリック表示)

特定計量器検定検査規則では、表示機構には、「取引又は証明に関連するデータを全て表示」できることを求めている。一方で、一度に全ての情報を表示しなければならないとはされておらず、例えば、**8桁の計量データを表示するに当たり、上位4桁を表示した後に、下位4桁を表示するなどの方法（サイクリック表示）を取ることができる。**

※ 電力量計のJISにおいては、結果の読取りやすさの観点から、順潮流・逆潮流等の計量値のサイクリック表示が認められています。また、サイクリックさせるときは、一表示当たり5秒以上表示しなければならないとされています。

(特定時点の計量値の継続表示)

表示桁数が多いなど、計量値の更新速度が速すぎて最小更新値が視認できない場合は、取引を適切に実施する上で課題があると言えます。このため、**取引に必要な情報を、需要家が容易に確認できることが望ましい観点から、特定時点の計量値を、表示機構において一定期間保持して表示することは許容**されます。

(参考) サイクリック表示について

- 計量法関係法令に規定する「取引」における計量とは、「契約の両当事者が、その面前で、計量器を用いて一定の物象の状態の量の計量を行い、その計量の結果が契約の要件となる計量をいう。」と解釈されている。
- 次世代スマメ検のユースケースとして計測粒度の細分化（5分値等）が求められているところ、第1回スマートメーター仕様検討WGにおいて、細分化した場合、**計量データ桁数の拡張**が必要になるとともに、桁数を拡張した場合、**表示機構の視認性**について課題があるのではないかとのご指摘があった。
- 計量表示値の更新速度が速すぎて最小更新値が視認できないことは取引を適切に実施する上でも課題があり、また高圧の計器においては、検針値（記録値）の表示を一定期間保持する機能が既に取り入れられていることを踏まえれば、**低圧の計量器においても、検針値を一定期間保持し視認性を確保することは許容**される。
- また、電力量計のJISにおいては、結果の読取りやすさの観点から、順潮流・逆潮流等の計量値のサイクリック表示が認められており、拡張した8桁の計量データを、現状の表示機構の桁数を6桁から増加させず、**サイクリック表示で対応**することについても許容されると考えられる。

JIS C1271-2:2017 5.5.5 計量に係るデータの保存及び通信インタフェースによる出力（抜粋）

5.5.5.1 計量値

計量値を一時的に又は定期的に一定期間保存する機能、及びこれらの計量値を出力機構によって出力する機能は、5.5.5.2～5.5.5.8に規定する要求事項を満たさなければならない。

5.5.5.2 計量値を保存及び出力する場合、その後の取引又は証明に必要な該当情報が全て伴っていないなければならない。

5.6.1 結果の読取りやすさ（抜粋）

表示装置は、取引又は証明用に関連するデータを全て表示できなければならない。一つの表示装置に複数の値を表示する場合でも、関連する全ての内容を表示させる。**サイクリックさせるときは、一表示当たり5秒以上表示しなければならない。**

3.用語定義の3.10「計量値」

計器の**表示する**物象の状態の量であって、計器で計量した電力量

(追加4) 表示機構のルールについて

Q. 時間帯毎に電気料金の単価が異なる電力量を売買する際には、その時間帯毎に応じた表示機構が必要ですか。

A. 時間帯別の料金メニューにより電気の供給を行うにあたっては、需要家の利益の保護の観点から、電気の利用者が当該時間帯別計量値を正確かつ容易に確認できるよう配慮を行うことが望ましい。

ただし、時間帯別計量値の遠隔検針による確認結果を電気取引等に用いること、及び電気計器等による時間帯別計量値の表示は行わないことについて**電気の利用者が予め了解している場合**にあつては、当該遠隔検針を行う者が時間帯別計量値及びその**計量結果の正確性の確保に十分配慮**しており、かつ、電気計器等による時間帯別計量値の表示がなくとも**利用者が当該結果を正確かつ容易に確認できる**限りにおいて、**電気計器等による時間帯別計量値の表示は要さない**と考えられる。

(参考)「18資電部第37号平成18年3月31日経済産業省資源エネルギー庁電力・ガス事業部長 電気の取引又は証明に係る遠隔検針及び時間帯別契約における計量値表示の取扱いについて」

