

## 次世代スマートメーターの標準機能について

---

株式会社野村総合研究所  
コンサルティング事業本部  
サステナビリティ事業コンサルティング部  
ICTメディア産業コンサルティング部

2021年12月17日



## 1. 低圧・高圧特高メーター仕様

論点① 低圧Bルート通信方式

論点② 高圧特高5分値の頻度粒度

論点③ 高圧特高Bルート通信方式

## 2. Bルート運用ガイドライン

論点④ Bルート運用ガイドライン（低圧・高圧）骨子

## 3. セキュリティWG報告

## 第6回の議論を踏まえた本日の論点

論点	第6回ポイント	第6回ご討議概要
論点1：低圧Bルート通信方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wi-SUNは引き続き搭載すべき。</li> <li>その上で、その時々需要家のニーズに合わせた無線を利用できるように、次世代スマメにUSB搭載の接続ポートを設置するなど、柔軟性を確保することが有効ではないか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>メディアを柔軟に選択できるようにするのは非常に重要な視点。</li> <li>USBは耐候性や干渉等、ユースケースの評価が必要。費用には需要家側の費用も加味することが必要。</li> <li>電源供給は、多様な使い方ができるため料金負担について、スケジュールも加味した検討が必要。</li> <li>安定して、かつ安心してデータが取れるようなBルートシーケンス、また開通フローを作っていく必要がある。</li> <li>Bルート側のデータの提供、利用における消費者保護の仕組み、Aルート側との整合性の整理が必要。</li> </ul>
論点2：高圧特高圧5分値の頻度粒度	<ul style="list-style-type: none"> <li>5分値の費用便益分析は継続。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低圧と粒度については合わせる必要がある。</li> </ul>
論点3：高圧特高Bルート通信方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>現状の有線（イーサネット）はすでにサービスが広がっていることから引き続き必要ではないか。</li> <li>無線のニーズに対しても低圧と同様柔軟性を持たせるために電源の供給が有効ながら、既存の変成器の対応可能性に配慮する必要（引き続き検討）。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>安定して、かつ安心してデータが取れるようなBルートシーケンス、また開通フローを作っていく必要がある。</li> <li>Bルートに無線を加えるなら、電源供給の必然性は無い。</li> <li>変成器で供給できる電力は限定的であり、通信設備に電源を供給すると、変成器が許容する電力を超える可能性がある。</li> </ul>
論点4：Bルート運用ガイドライン	<ul style="list-style-type: none"> <li>低圧・高圧のBルートの仕様変更やセキュリティ要件の再検討等に伴い、スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会にて取りまとめられた「Bルート運用ガイドライン」についても見直しを検討する必要。</li> <li>今後当該検討会と連携して、次世代スマメ検においても議論。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>—</li> </ul>
論点5：遠隔アンペア制御機能	<ul style="list-style-type: none"> <li>高圧は構造上開閉器を持たず、遠隔アンペア制御機能の搭載が困難であり、搭載しないということではいいか。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低圧に遠隔アンペア制御機能を搭載する一方、高圧・特高を非搭載する場合に、公平性に配慮することが必要。</li> </ul>

## 1. 低圧・高圧特高メーター仕様

### 論点① 低圧Bルート通信方式

論点② 高圧特高5分値の頻度粒度

論点③ 高圧特高Bルート通信方式

## 2. Bルート運用ガイドライン

論点④ Bルート運用ガイドライン（低圧・高圧）骨子

## 3. セキュリティWG報告

利便性・柔軟性に資するものとして、様々な通信方式に対応できるように、USBポートを搭載することとして具体的な仕様検討を行い、重大な懸念があると認められるときは、立ち返って再検討と整理された。

### 論点 1-③. 利便性の高いBluetooth通信方式（Wi-Fiの搭載等）

第6回次世代スマート  
メーター制度検討会資料

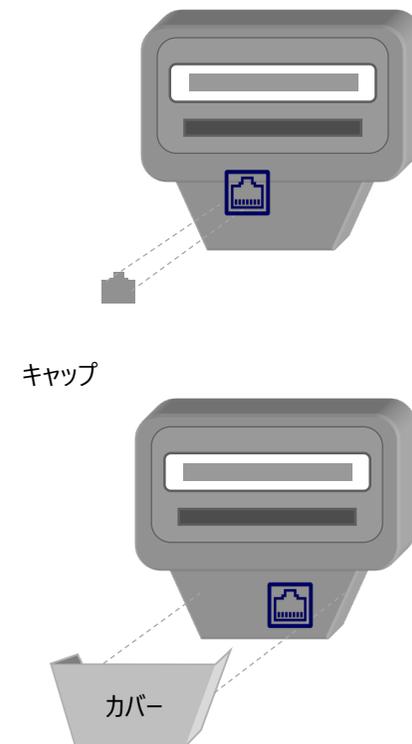
- 本年2月の中間とりまとめでは、Bluetooth通信方式について、電波強度や利便性等がどの程度変化するかなど、技術的検証等を実施し、採用方式を判断することとされたところ。
- 技術的観点から検討したところ、Wi-Fi（2.4GHz）により、最低限の範囲に電波を到達させることは可能であるものの、障害物に強い等の電波特性を持つWi-SUN（920MHz）の優位性は高く、**Wi-SUNは引き続き搭載すべき**と考えられる。
- その上で、無線方式には幅広い選択肢があり、920MHz帯Wi-Fi等の将来的な可能性や技術進歩の速さなどを踏まえると、**その時々々の需要家のニーズに合わせた無線を利用できるように、次世代スマメに接続ポートを設置するなど、柔軟性を確保することが有効ではないか。**
- **費用面においても、接続ポート搭載はWi-Fi搭載より費用減が期待できる。特にUSBに関しては、汎用性が高い上、安価であり、電源供給も可能。**
- 以上を踏まえて、Bluetoothの利便性・柔軟性に資するものとして、様々な通信方式に対応できるように、接続ポートとして、**USBを搭載することとして、具体的な仕様を検討するとはどうか。**
- ただし、具体的な仕様検討に際して、セキュリティに重大な懸念があると認められるときは、立ち返って再検討することとしてはどうか。

USBの具体的な仕様検討にあたり、主に下記3パターンについて、一般送配電事業者（以下、一送）によって、技術実現性やセキュリティ、構造面など多角的な詳細検討がなされた。

検討パターン		概要
案1	USBポート外付け (需要家無線機器接続)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 需要家機器を需要家が設置</li> <li>• 接続口はスマメ外部</li> </ul>
案2	USBポート内付け (需要家無線機器接続)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 一送が接続口を筐体外に露出させ、需要家機器を一送が設置</li> <li>• 接続口はスマメ内部</li> </ul>
案3	USBポート内付け (一送無線機器接続)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 一送機器を一送が設置</li> <li>• 接続口はスマメ内部</li> </ul>

筐体外部にポートを用意

筐体内部にポートを用意



## 検討結果の概要

特に需要家機器接続は、複数の需要家機器に対応すべく多種類のドライバ開発の必要性がある等、懸念克服には相当な対策コストが必要であり、費用対便益不成立。

よって、USBポート搭載は総じて実装困難。

○：課題無し若しくは極小  
△：課題小  
×：課題大（実現が困難）

構造：構造検討への影響  
運用：施工、不具合対応  
技術実現性：実現難易度

セキュリティ：攻撃リスクの増大  
柔軟性：無線将来技術への対応  
利便性：需要家の使いやすさ

前回検討会で試算した便益（320万台利用を想定）は、1936億円であり、**費用対便益不成立。**

（出所）一送による詳細検討結果を基に作成

検討パターン		技術実現性	構造	運用	セキュリティ	利便性	柔軟性	コスト
								8000万台 （全数搭載）
案1	USBポート外付け （需要家無線機器接続）	×	×	△	△	○	○	6507億円 （技術・構造・運用対策分） + セキュリティ対策コスト
案2	USBポート内付け （需要家無線機器接続）	×	△	△	△	○	○	6727億円 （技術・構造・運用対策分） + セキュリティ対策コスト
案3	USBポート内付け （一送無線機器接続）	△	△	○	△	△	○	3480億円 （技術・構造・運用対策分） + セキュリティ対策コスト

## 代替案の検討

他方で、利便性こそ劣るものの、メーターの通信部のみを交換可能な仕様とすることは技術的に可能であり、当該仕様とすることで柔軟性の確保が可能。費用対便益も成立。

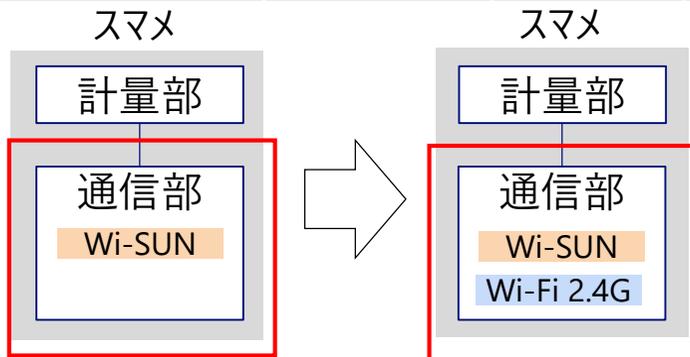
○：課題無し若しくは極小  
△：課題小  
×：課題大（実現が困難）

構造：構造検討への影響  
運用：施工、不具合対応  
技術実現性：実現難易度

セキュリティ：攻撃リスクの増大  
柔軟性：無線将来技術への対応  
利便性：需要家の使いやすさ

（出所）一送による詳細検討結果を基に作成

検討パターン	概要	技術実現性	構造	運用	セキュリティ	利便性	柔軟性	コスト	
								320万台 （一部搭載）	
代替案	無線内蔵型 （通信部交換方式）	スマメ通信部にWi-Fi等の無線を内蔵	○	○	○	○	△	○	137億円 （技術・構造・運用対策分）



通信部を交換可能な仕様に

現行では、通信部と計量部は鍵のペアリングを行っているため、それぞれ単独で交換できない※一般送配電事業者が多数であるが、鍵を再ペアリング可能な設計とすることで、通信部のみの交換が可能な仕様とできる。  
※通信部と計量部のセット交換のみしか対応不可。

前回検討会で試算した便益（320万台利用を想定）は、1936億円であり、**費用対便益成立。**

【参考】検討項目毎の課題・必要機能

(出所) 一送による詳細検討結果を基に作成

検討パターン		技術実現性	セキュリティ	構造	運用
案1	USBポート外付け (需要家無線機器接続)	(ハード面) ✓ USBポート・コネクタの耐候性確保 ✓ USB電源供給による絶縁対策含む電源回路の増強 ✓ 各種機能実装に伴うOSやメモリの増強 (ソフト面) ✓ 複数の需要家機器に対応する多頻度かつ多種類のドライバ更新	✓ USBポートからの物理的破壊、電氣的破壊や盗電対策(特に一旦接続後の抜去、差し直し)が必要 ✓ 任意の複数の需要家機器のドライバの運用(脆弱性対策)が必要	✓ 計器BOX内への需要家機器収容不可の虞あり ✓ 注水試験への影響あり ✓ 通信部容積影響あり	✓ 申込時、運用時に一送での対応が必要となり業務影響が大きい
案2	USBポート内付け (需要家無線機器接続)	✓ 上記に伴うAルートトラフィックの増大(セキュリティ面) ✓ USB接続の活性化および機器認証機能 ✓ 物理ロックおよび抜去時の自動シャットダウン機能		✓ 需要家機器接続形態に制約あり ✓ 通信部容積影響あり	✓ 申込時、運用時に一送での対応が必要となり業務影響が大きい
案3	USBポート内付け (一送無線機器接続)	(ハード面) ✓ 各種機能実装に伴うOSやメモリの増強 (ソフト面) ✓ 一送機器に対応するドライバ更新(機器は限定的) ✓ 上記に伴うAルートトラフィックの増大(セキュリティ面) ✓ USB接続の活性化および機器認証機能	✓ 一送機器のドライバの運用(脆弱性対策)が必要	✓ 通信部容積影響あり	✓ 必要箇所のみでの対応となり、業務影響は限定的
代替案	無線内蔵型 (通信部交換方式)	(ハード面) ✓ Wi-Fiモジュール、アンテナ等の実装に伴うOSやメモリの増強 (ソフト面) ✓ Wi-Fiモジュールのドライバ更新 ✓ 上記に伴うAルートトラフィックの増大(セキュリティ面) ✓ Wi-Fi機能の活性化および機器認証機能	✓ 現状のスマメと同等のリスク	✓ 構造検討結果に影響なし	✓ 必要箇所のみでの対応となり、業務影響は限定的

【参考】便益の考え方

【論点1-③】利便性の高い8ルート通信方式（Wi-Fiの搭載等） 費用便益試算の考え方

便益の考え方については、昨年度Wi-Fi搭載に関する便益の考え方を踏襲

- HEMSの導入ポテンシャルは160万世帯(悲観ケース)～320万世帯(中策ケース)として試算。
  - 第4回検討会にて、三菱総研が「生活者市場予測システム」における2020年度アンケート調査に基づいて導入ポテンシャルを試算。
  - 総合資源エネルギー調査会 基本政策分科会（第48回会合）ではHEMS+スマートホームデバイスの2030年導入・普及見直しは85%としている。
- HEMSによる省エネ効果は5%として試算。
  - 電力中央研究所が発表した報告書では、効果の持続性に不透明な部分が残ると指摘しながらも平均して10%程度の省エネ効果を見込めとされている。その他、積水ハウス・三菱電機の公開情報でも、HEMSによる省エネ効果として5～15%と発表している。
- Wi-Fi導入による便益(10年間)は970～1,940億円として試算される。仮にHEMS導入が全世界帯の85%まで進んだ場合は4.2兆円。
  - 更には、HEMSに搭載するWi-Fiモジュールは流通量が多いため、現行のWi-FiとUNと比較して空価であり、HEMS機器の販売価格を押し下げる効果やWi-Fiフィルターによる代替も期待される。



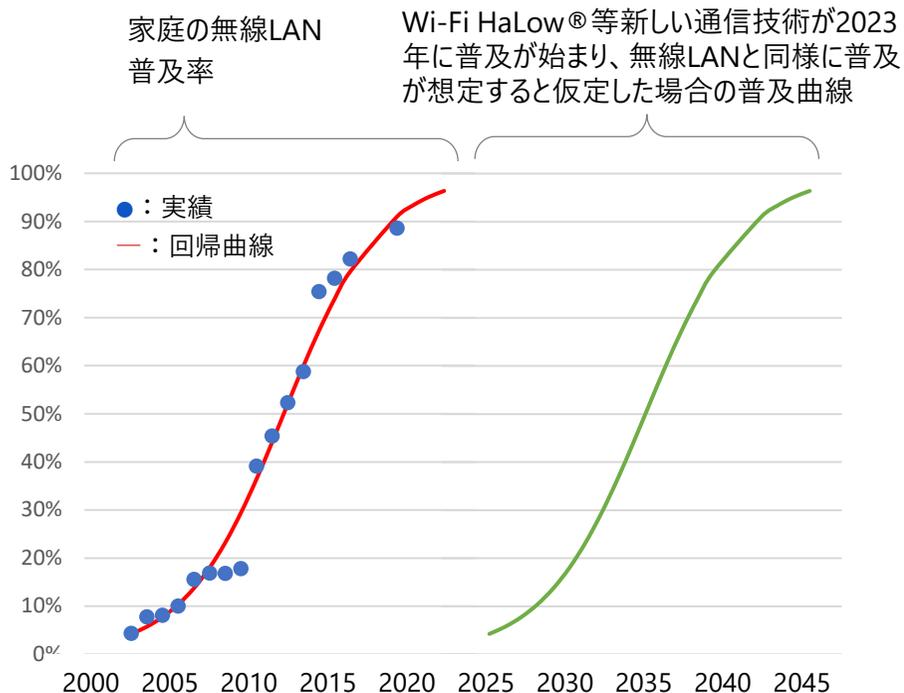
出典) 資源エネルギー庁「第4回次世代スマートメーター普及検討会 資料3」ほかNRI作成

## 低圧スマメの通信方式

以上を踏まえ、交換可能な通信部とし、無線の普及予測を踏まえ、Wi-SUNに加えた通信部のオプションとして、まずは、Wi-Fi2.4GHzを検討してはどうか。  
この際、PLCに代わり、Wi-Fi2.4GHzを従方式としてはどうか。

### 将来的な通信方式の可能性

進化のめまぐるしいICTにおいて新しい通信方式が導入されると、次世代スマメの導入当初は普及は見込めないものの、展開中に普及が進む可能性がある。



Wi-Fiアライアンスが無線LANメーカー間の相互接続認定業務を開始

出所) 総務省「通信利用動向調査」等より試算

### PLCの普及率

現行スマメでは、PLC（有線）というオプションもあるが、現状、利用率は極めて低く、PLCを搭載したHEMS機器が市場に存在していない。

● 一般送配電事業者10社の低圧Bルートの申込実績（2020年3月現在）。

920方式	約34千件
PLC方式	10件程度

出所) 第2回スマートメーター仕様検討WG資料

## 1. 低圧・高圧特高メーター仕様

論点① 低圧Bルート通信方式

論点② 高圧特高5分値の頻度粒度

論点③ 高圧特高Bルート通信方式

## 2. Bルート運用ガイドライン

論点④ Bルート運用ガイドライン（低圧・高圧）骨子

## 3. セキュリティWG報告

## 電圧の取得は設備構成上難しいことから、有効・無効電力量について、5分値のリアルタイムデータやヒストリカルデータの取得の高頻度化、15分値の将来に備えた保存を論点とした。

第6回次世代スマート  
メーター制度検討会資料

- 本年2月の中間とりまとめにおいて、高粒度の有効電力量・無効電力量・電圧を取得することで、高度な配電システムの運用が期待され、高度な運用管理による再エネの導入量拡大等が可能となる、という便益が示されている。
  - この際、高圧・特高メーターにおいては、有効電力量・無効電力量は既に取得・活用されており、追加的に電圧を取得できるかが論点となる。
  - 野村総合研究所の資料にて言及がなされたように、設備構成上の理由により、システムの電圧を直接取得できない中、間接的な電圧取得が可能か検討を行ったが、変圧比の精度が電圧計測に誤差を生じさせ、**間接的に電圧を計測できたとしても、系統運用に用いることは難しい**と明らかになった。
  - この結果を踏まえ、高圧・特高メーターの**取得項目に関しては、現行どおり、有効電力量・無効電力量**とすることとしてはどうか。
- 
- 粒度や頻度に関しては、前述の便益も踏まえて、**5分値のリアルタイムデータやヒストリカルデータを低圧よりもさらに高頻度で取得できないか、Aルート経由でMDMSまで結合するための詳細費用を精査中**。次回の次世代スマメ検において、詳細な費用対便益試算結果を報告することとした。
  - 将来的な15分市場への対応については、本年2月の中間とりまとめにおいて、低圧メーターにおける15分値に関して、まずは計量器に保存しておくこととし、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とされた。
  - 野村総合研究所の報告によると、計量器への機能付加（計測機能＋メモリの増設）に関する単価は低圧と概ね同様であり、低圧メーターの約1%の数量である高圧・特高メーターについては、低圧同様、**15分値に関しては、将来的な15分市場を見据え、保存しておくこととしてはどうか**。また、この際、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としてはどうか。

# 低圧スマメの費用便益分析に高圧・特高スマメの高粒度データ取得に必要な費用を追加し、総額で評価する。

第6回次世代スマートメーター制度検討会資料

【論点2-②】取得項目（有効電力量・無効電力量・電圧）・粒度頻度 | (II)低圧と同様の粒度・頻度は実現できるか？

【参考】高圧・特高の粒度・頻度について、5分値のリアルタイムデータやヒストリカルデータを低圧よりもさらに高頻度で取得できないか検討中

■ 昨年度検討においては、便益に高圧・特高での高粒度データの取得による便益も含まれていた一方で、費用側にはこれが含まれておらず、昨年度の費用便益分析の中に高圧・特高分も反映させるのが適切ではないか

便益試算

	便益額	便益の対象範囲	
		低圧	高圧・特高
電力損失削減の想定便益	135～270億円	✓	✓
電圧など適正運用の想定便益	330～540億円	✓	✓
CO2排出量削減の想定便益	785～910億円	✓	✓
電圧5分値取得による追加メリット	450～740億円	✓	
<b>合計</b>	<b>1,700～2,460億円</b>		

費用試算

	費用額	費用の対象範囲	
		低圧	高圧・特高
高圧スマメの有効電力量・無効電力量の高粒度データの取得（特高・高圧）	要精査		✓
低圧スマメの有効電力量・電圧値・無効電力量の5分値を取得10%程度をMDMSまで送信（保存）する費用	938億円	✓	
電圧値5分値を取得、3%程度を10分以内にMDMSまで送信（保存）する費用	425億円	✓	
<b>合計</b>	<b>1363億円</b> +特高・高圧追加費用		

・ メーカーヒアリングより、計量器への機能付加（計測機能+メモリの増設）に関する単価は低圧と概ね同様である。  
 ・ 一方で、全数をMDMSまで送信する費用については、引き続き詳細精査が必要であり、今後の課題とする。

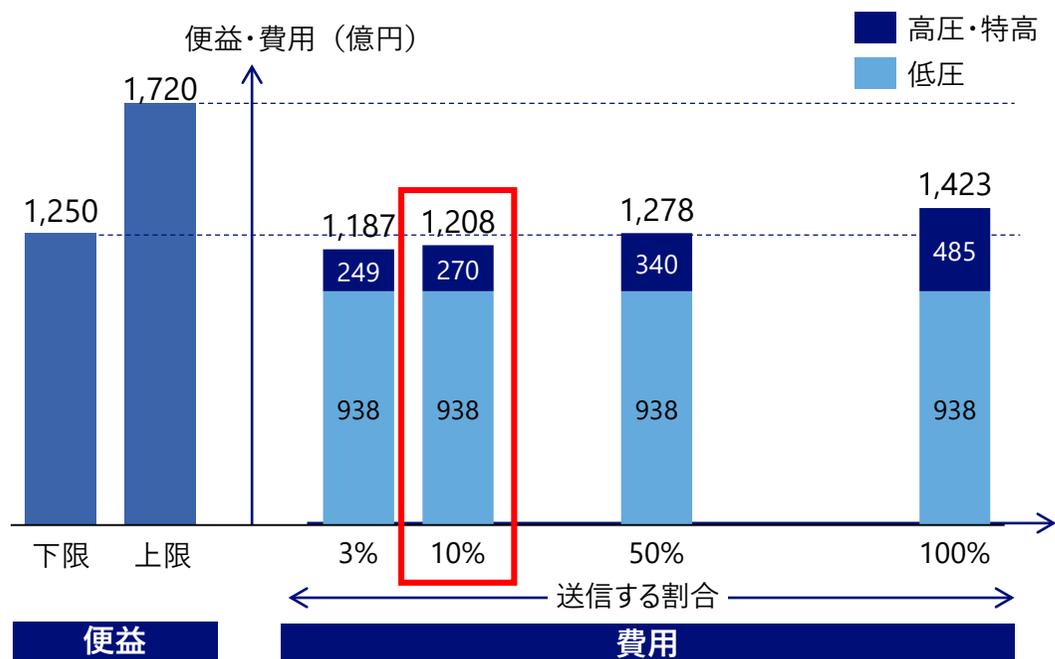
・ 高圧では電圧は計測しない

## 高圧・特高メーターにおける5分値取得の費用便益分析

系統運用高度化を実現する上で、低圧と同程度の割合で一定の便益が見込まれること、リアルタイムの必要性が低いことから、5分値については、10%程度についてヒストリカルデータを数日以内に送信、リアルタイムデータについては取得しない、としてはどうか。

### 5分値取得の便益と高圧・特高スマメ搭載に必要な費用（ヒストリカルデータ）

- 数日以内にヒストリカルデータを送信する場合には、送信するスマメの割合に応じて、通信容量やMDMSの容量に応じてコストが増加する。
- 系統運用の高度化において、高圧・特高のデータは、ヒストリカル10%としている低圧と同程度のデータ割合で便益が見込まれることから、ヒストリカル10%取得としてはどうか。



### 5分値の送信頻度に応じた費用

- リアルタイムデータの送信には、高頻度なデータ通信のためにシステムの更なるインフラ増強等が必要となることから、費用は増加する。
- また、IT開閉器で1分値の電圧計測も可能。
- 高圧計器は電圧計測が行えない上、上記手段も存在することから、リアルタイムである必要性は低い。

搭載する割合	取得した5分値の活用（送信頻度）	
	ヒストリカル（数日以内に送信）	リアルタイム（10分以内に送信）
全数	485億円	575億円
50%	340億円	390億円
10%	270億円	283億円
3%	249億円	255億円

出所) 第4回次世代スマートメーター制度検討会資料  
及び電事連の試算値を元に一部推計

出所) 電事連の試算値を元に一部推計

## 【参考】高粒度データの取得・送信の便益・費用 (1) ヒストリカルデータ

### ②再エネ大量導入・脱炭素化、系統全体の需給安定化に関する便益・費用(1)

- 次世代スマートメーターでは、有効電力量・電圧・無効電力量の高粒度データ（5分値の）の取得、データの送信容量の増強などのALルート品質向上を想定している。取得した5分値データの活用により、再エネ大量導入・脱炭素化、系統全体の需給安定化に資する便益（10年間）は、「電力損失の削減」の効果として135億～270億円、「電圧の適正運用」の効果として330億～540億円、「再エネ導入量拡大によるCO2排出削減」の効果として785～910億円、合計1,250億～1,720億円の便益と想定する。
- 本資料では、全需要家の10%のデータ（変圧器に1台程度の想定）を送る前提で試算をしたが、データの送信量によって、便益や費用は変動すると考えられる。

#### 仕様追加による便益（10年間）

電力損失削減 の想定便益	<b>135億～270億円</b> 【主な前提条件】 ✓ 5分値の活用により、現状の配電系統損失（約5%と想定）を約0.5～1.0%削減できたと想定し便益を試算
電圧等適正運用 の想定便益	<b>330億～540億円</b> 【主な前提条件】 ✓ PV導入等により上昇傾向の配電電圧を適正化（平均約0.5V程度）できたとして便益を試算（電圧制御機器等への投資費用を除いている）
CO2排出量 削減の 想定便益	<b>785億～910億円</b> 【主な前提条件】 ✓ 電圧等適正運用により、約2GWの太陽光発電の接続拡大が可能と想定 ✓ 電力損失削減・電圧等適正運用による省エネ効果と合わせ、同量の石炭火力発電の焚き減らしが可能と考え、そのCO2排出量削減効果を試算

電圧・無効電力量・高粒度データの取得 / ALルートの品質向上の費用

#### 導入費用

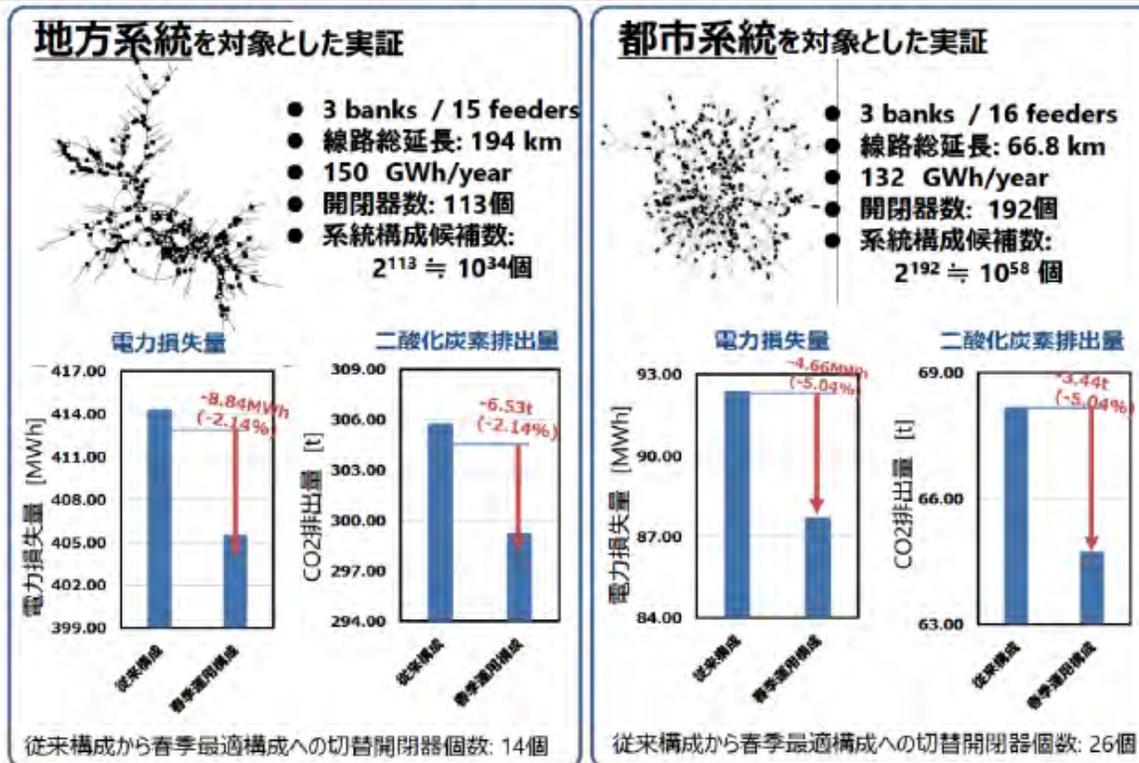
<b>有効電力量・電圧・無効電力量の高粒度データの取得</b> <b>250～500億円</b> 【主な前提条件】 ✓ 有効電力量・電圧・無効電力量の5分値を計量し、7日間保存
<b>ALルートの品質向上 （送信データ量の増加）</b> <b>40億～60億円</b> 【主な前提条件】 ✓ 上記5分値の10%程度をALルート送信に影響のない形で収集しMDMSへ保存 ✓ 欠損値の再取得やMDMS保存時のデータ加工等は実施しない前提

【参考】高粒度データの取得・送信の便益・費用 (1) ヒストリカルデータ

(ご参考) 早稲田大学/東京電力パワーグリッドによる実証結果

- データ分析/運用最適化により、地方系統：2.14%、都市系統：5.04%の電力損失削減効果を確認。

実配電系統における損失削減効果の検証



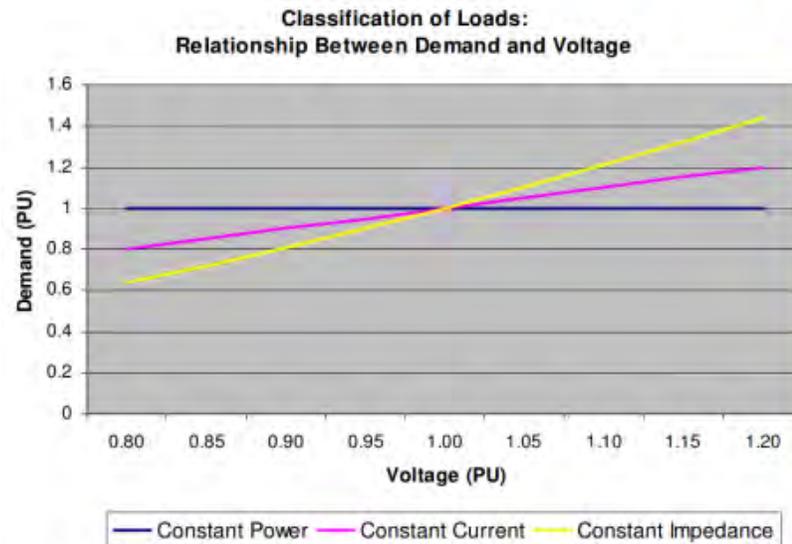
※ スマートメーターの30分値より粒度の細かい電力データを活用すればさらに損失低減の可能性が期待されるが、開閉器接点の寿命から現行設備では季節ごとの切替が頻度の上限

【参考】高粒度データの取得・送信の便益・費用 (1) ヒストリカルデータ

(ご参考) 電圧等適正運用による省エネ化仕組み

- CVRによって電圧が下がると、電気温水器、オープン、白熱球、蛍光灯のような負荷の電力量が下がるため、トータルの電力量は小さくなる（インバータを搭載した家電や電子機器、エアコン等の消費電力量は変わらない）。

負荷の特性に応じた電力量 (P) の変化



出所：Power System Engineering, Inc. " Volt/VAR Control & CVR", 2013, 閲覧日：2021年1月21日

$$P=VI=V^2 / Z$$

定電力負荷

電圧 (V) が小さくなれば、電流 (I) が大きくなり、電力量は変わらない (グラフの青線)

インバータエアコン、電子機器全般、分散型電源

定インピーダンス負荷

電圧 (V) が小さくなってもインピーダンスは一定であり、電力量は小さくなる。(グラフの黄色線)

電気温水器、オープン、白熱球、ハロゲン球

定電流負荷

電圧 (V) が小さくなっても、電流は一定であり、電力量は小さくなる。(グラフのピンク線)

溶接機、蛍光灯、水銀灯

トータルの電力量は小さくなる

## 【参考】高粒度データの取得・送信の便益・費用 (2) リアルタイムデータ

### ②再エネ大量導入・脱炭素化、系統全体の需給安定化に関する便益・費用(2)

- (1)での検討に加え、全体の10%程度の電圧（5分値）を5分頻度や10分頻度等、リアルタイムに近い頻度で確認ができれば、短期間の電圧の上昇への対応など更にきめ細かい電圧適正運用が可能と考える。
- この場合の「電圧適正運用」の便益（10年間）は、330億～540億円、更に「電圧等適正運用」の効果が高まったことで「CO2排出削減」（387百万～640百万kWh分）の便益も120億～200億円上積みされると推計する。
- 本検討は、一般送配電事業者等へのヒアリングから、3～10%程度の計量器からデータが得られれば有効な分析が可能であり、取得対象が10%程度であれば、現状のスマートメーターシステムの延長線上にでも対応可能との考えに基づき設定している。
- 一方で、短期間での電圧制御を実現するには、SVRやLTVR等の設備増設に加え、一般送配電事業者側の運用体制の確立、制御設備とのデータ連携・通信システムの確立など、スマートメーターシステムの他にも考慮すべき事項は多い。

#### 仕様追加による便益（10年間）

電圧等適正制御による 想定便益 ※リアルタイム	<b>330億～540億円</b> 【主な前提条件】 ✓ リアルタイムに近い電圧制御を導入することで、(1)で試算した効果に対し更に平均0.5V程度の電圧適正化効果があったと想定し、便益を試算（その他考え方は(1)同様）
CO2削減による 想定便益 ※リアルタイム	<b>120億～200億円</b> 【主な前提条件】 ✓ 電圧等適正制御のリアルタイム化によって創出される追加の省エネ効果（約640百万kWh）相当の石炭火力発電の焚き減らしが可能と考え、CO2排出削減効果を試算

#### 導入費用

Aルートの品質向上 費用	<b>Aルートの品質向上 (リアルタイム化)</b> <b>(1)の導入費用内で 実現可能と想定</b> 【主な前提条件】 ✓ 電圧5分値のうち数%程度を5分～10分頻度で収集し、電圧制御に活用 ✓ Aルート通信インフラに増強が必要な場合は別途費用が発生する。 ✓ その他、本取組の実現には、電圧制御設備の追加やデータ連携システムの確立、運用体制の準備など、更なる検証が必要
-----------------	--

# 【参考】IT開閉器の仕様

## 1.1 現状の系統運用と使用データ



### 制御所の監視内容

項目	制御所の監視方法
電圧による監視	電圧を1分毎にサーバへ送信して6kV系統の電圧管理値を逸脱すると警報発呼。高圧側で監視しているが、低圧の $101 \pm 6V$ を逸脱しないよう管理している。
電流による監視	電流を1分毎にサーバへ送信して過負荷になると警報発呼。配電線の過電流リレーが動作しないよう管理。
位相の活用	異変電所とループ切替時の位相角測定に活用。常時監視はしていない。
有効電力量の活用	15日単位でサーバへ送信してデータを蓄積し、変電所逆潮流調査や配電計画支援業務に使用。
無効電力量の活用	
力率の活用	

### 使用するIT開閉器データの仕様

項目	データ	システム送信周期	その他事項
電圧	1分平均値	1分毎	・IT開閉器：三相分の電圧・電流を取得可能、逆潮流判定可能 ・変電所テレメータ 電圧＝二相、電流＝一相のみ取得、逆潮流判定不可 ※IT開閉器データを優先して使用
電流			
位相			
有効電力量	10分平均値	1回/15日	・IT開閉器のみ取得可能
無効電力量			
力率			

## 1. 低圧・高圧特高メーター仕様

論点① 低圧Bルート通信方式

論点② 高圧特高5分値の頻度粒度

論点③ 高圧特高Bルート通信方式

## 2. Bルート運用ガイドライン

論点④ Bルート運用ガイドライン（低圧・高圧）骨子

## 3. セキュリティWG報告

低圧同様、1分値を60分保存することとしてはどうか、無線のニーズやそれに伴う電源供給のニーズに対応することを引き続き検討する、とした。

## 論点2-④. Bルート通信方式・粒度

- Bルートのデータ粒度に関しては、本年2月の中間とりまとめにおいて、低圧メーターでは、Bルートのデータ欠損に対し再取得を可能とするために、有効電力量の1分値を60分間保存しておくことと取りまとめられたところ。
- 野村総合研究所の報告によると、計量器への機能付加（計測機能＋メモリの増設）に関する単価は低圧と概ね同様であり、低圧メーターの約1%の数量である高圧・特高メーターについては、費用対便益も成立するため、低圧同様、**1分値を60分間保存しておくこととしてはどうか。**
- 高圧・特高メーターのBルート通信方式として、分散型電源の拡大や需要家の利便性等に資する方法を検討する必要。現状、Ethernet（有線）が用いられているが、有線のニーズのみならず、無線のニーズやそれに伴う電源供給のニーズも存在。電源供給に関して、既存の変成器の対応可能性等も含めて、より詳細な検討が必要であるところ、**引き続き検討していくこととしてはどうか。**



継続論点となっているBルート通信方式に関して、ご議論いただきたい。

高圧スマメで、無線ニーズが高いのは、  
メーターから建屋までの距離が近く遮蔽物が無い高圧ユーザー。

## 高圧ユーザー特性とBルート無線ニーズイメージ

### メーターと建屋の位置関係

メーターから建屋までの距離が近い/  
遮蔽物がない

- 例
- 建屋に近い一号柱にメーターが設置される場合
  - 建屋の壁面にメーターが設置される場合
  - メーターが設置されたキュービクルが建屋に近い場合

メーターから建屋までの距離が遠い/  
遮蔽物がある

- 例
- 大規模な事業所でメーターが建屋から遠い場合
  - 地下の電気室にメーターが設置されている場合

### 無線ニーズ

無線ニーズ高い

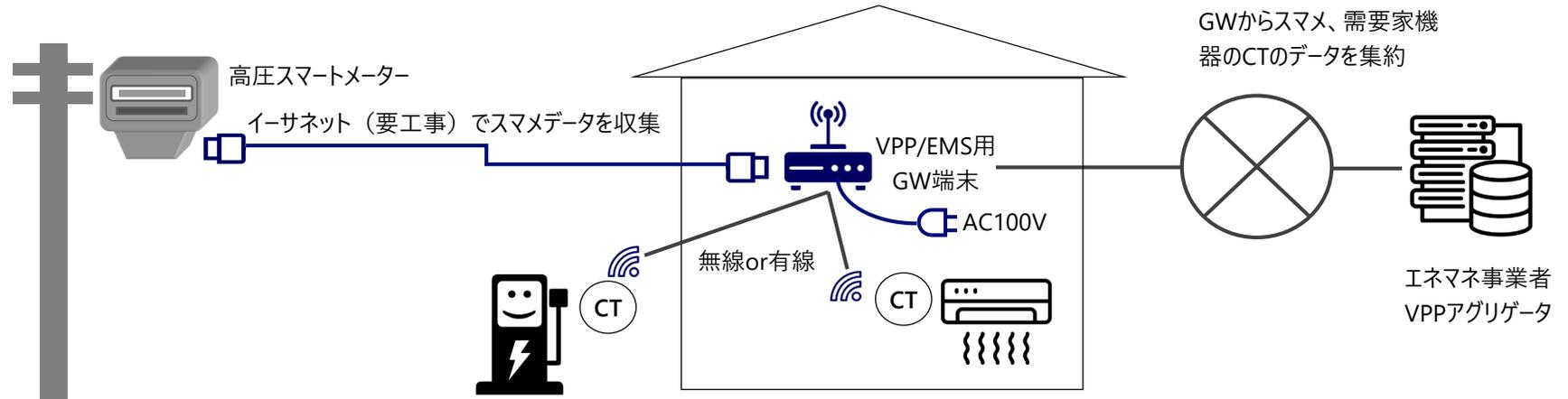
※特に、複数の事業者でBルートを活用する場合には無線の方が使い勝手が良い

無線ニーズ低い

## 無線のユースケース①

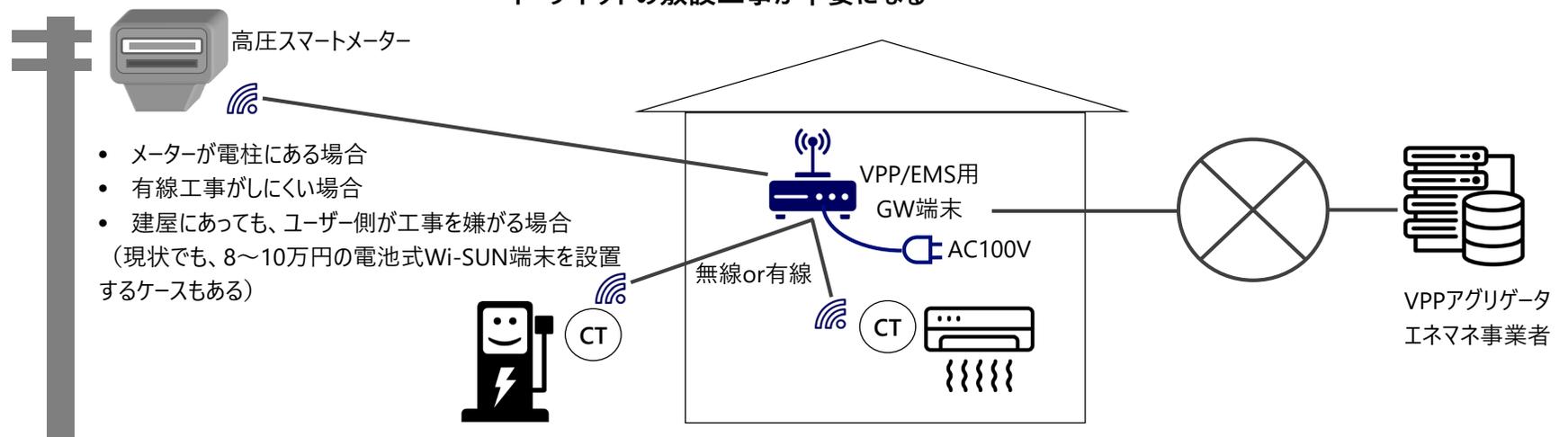
Bルート通信で必要とされるイーサネットの敷設工事が無線化により不要となる。

現行ケース



イーサネットの敷設工事が不要になる

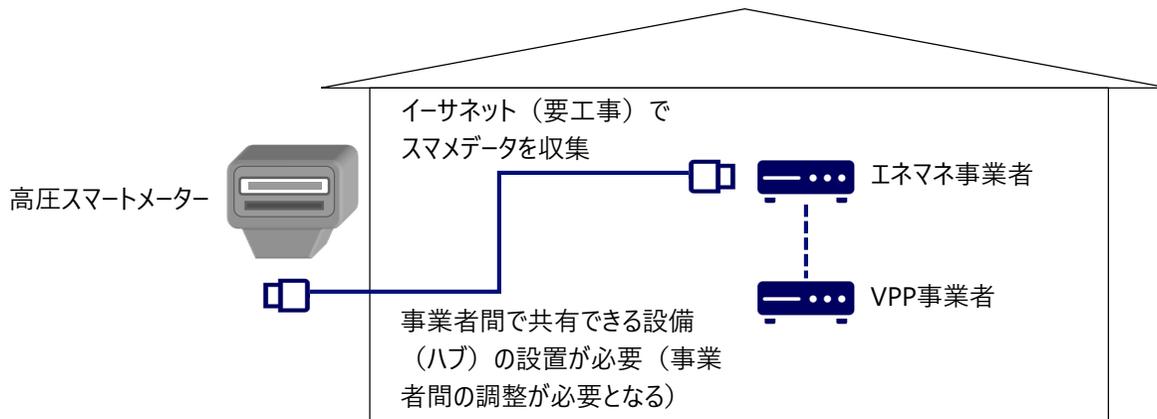
スマート無線搭載ケース



## 無線のユースケース②

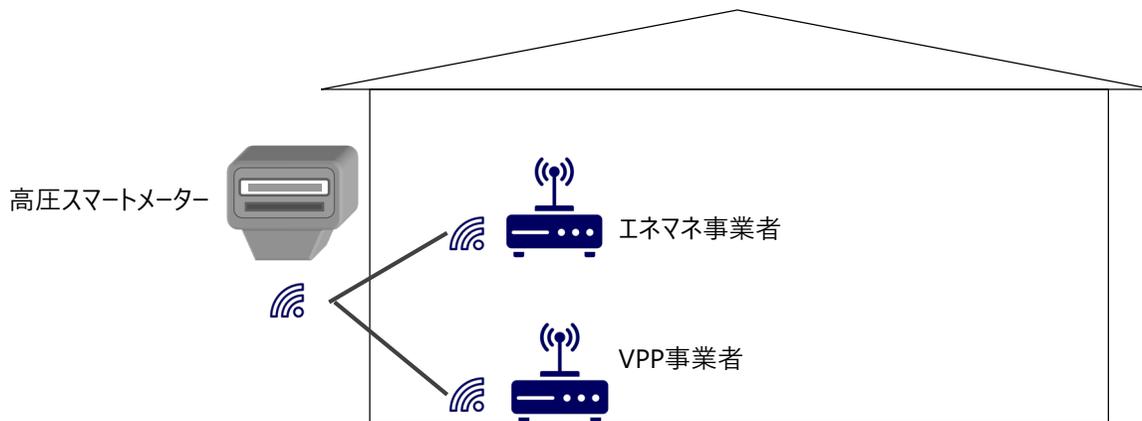
既存エネマネ事業者がすでにBルートを活用している場合に、VPP事業者とルートの取り合いで調整が必要となり商機を逸する場合も多く、無線化によって問題を回避できる可能性がある。

現行ケース



スマメ無線搭載ケース

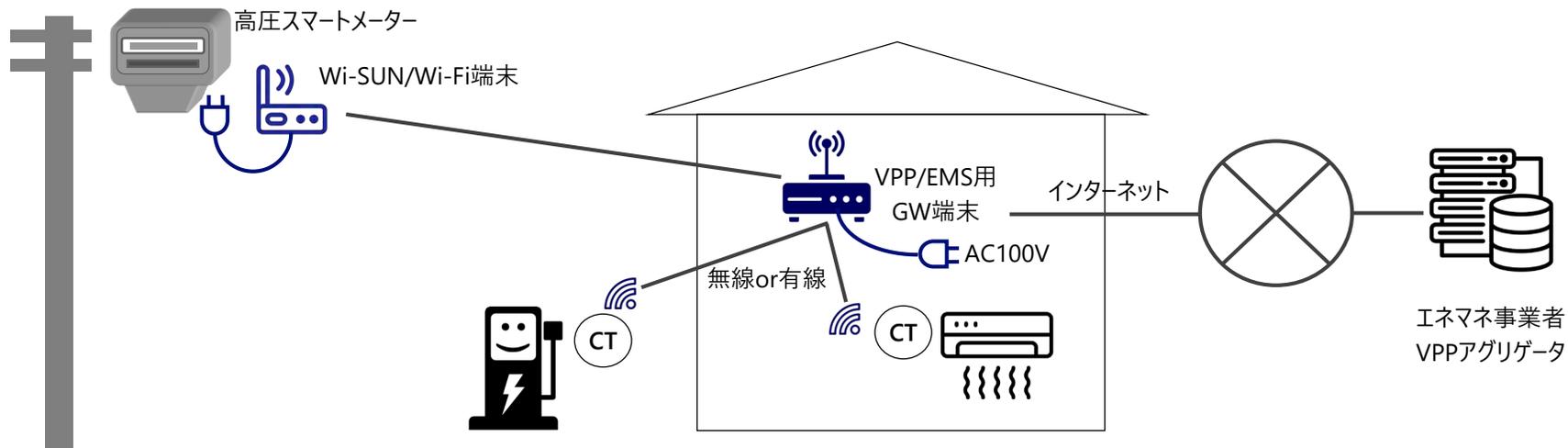
イーサネットの敷設工事、事業者間でスマメデータを共有する設備（ハブ等）、そのための事業者間の調整が不要になる



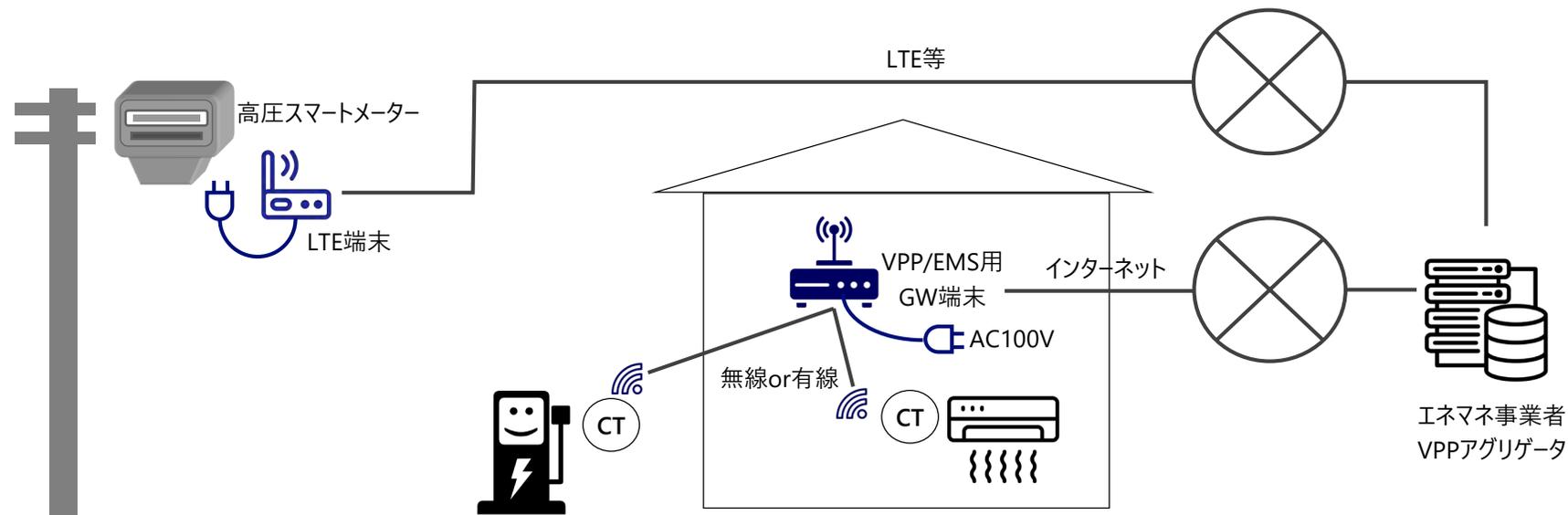
## 電源のユースケース

電源によって無線端末を駆動できれば、ニーズに応じた柔軟な通信方式を選択できる。

### スマメ電源ケース①



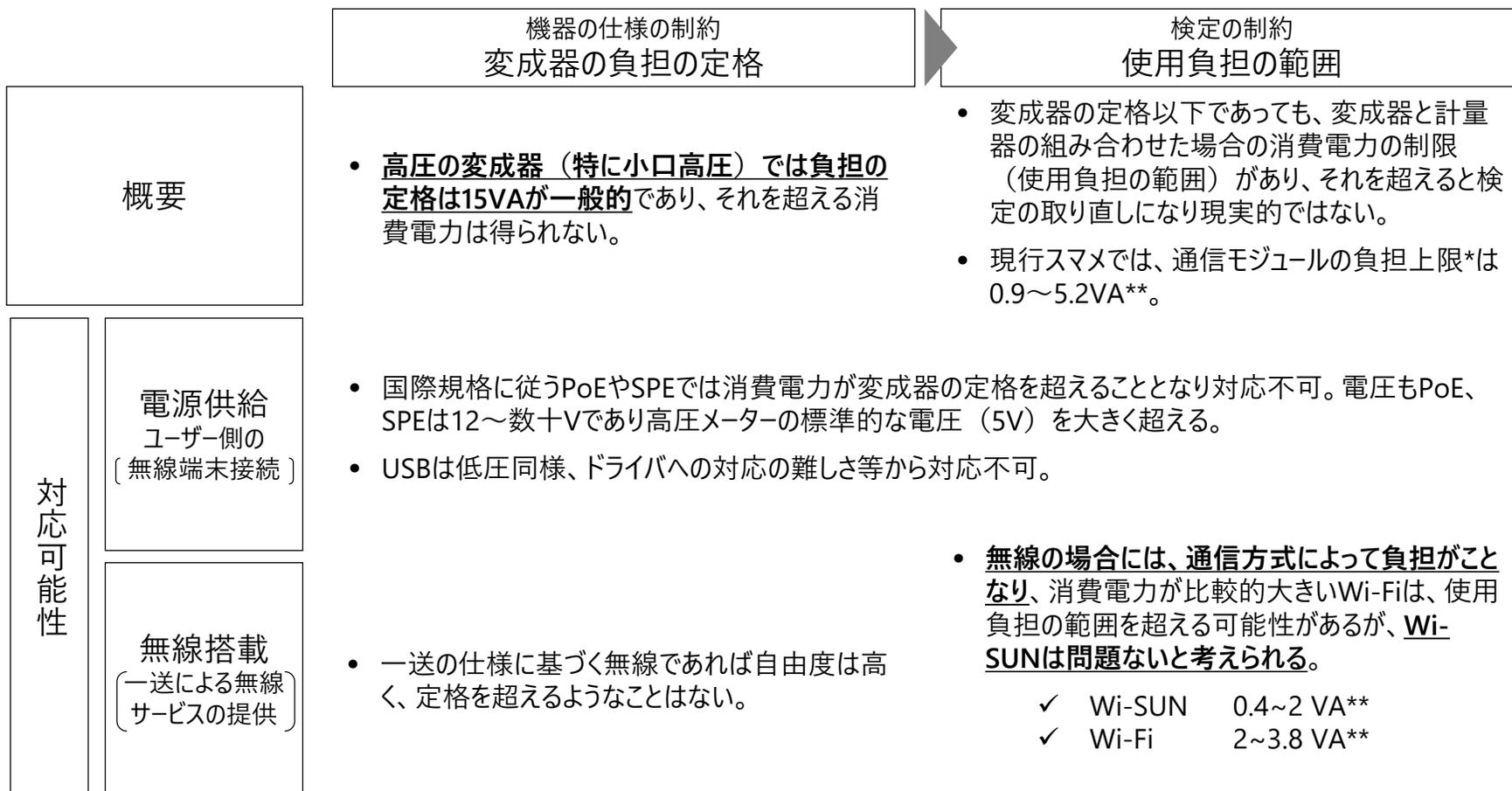
### スマメ電源ケース②



変成器の仕様及び検定の制約から、電源の供給には対応が困難。

一方、無線搭載に係る消費電力に関しては、電源供給上限内に収めることは可能。

### 高圧メーターの電源の制約条件と対応可能性

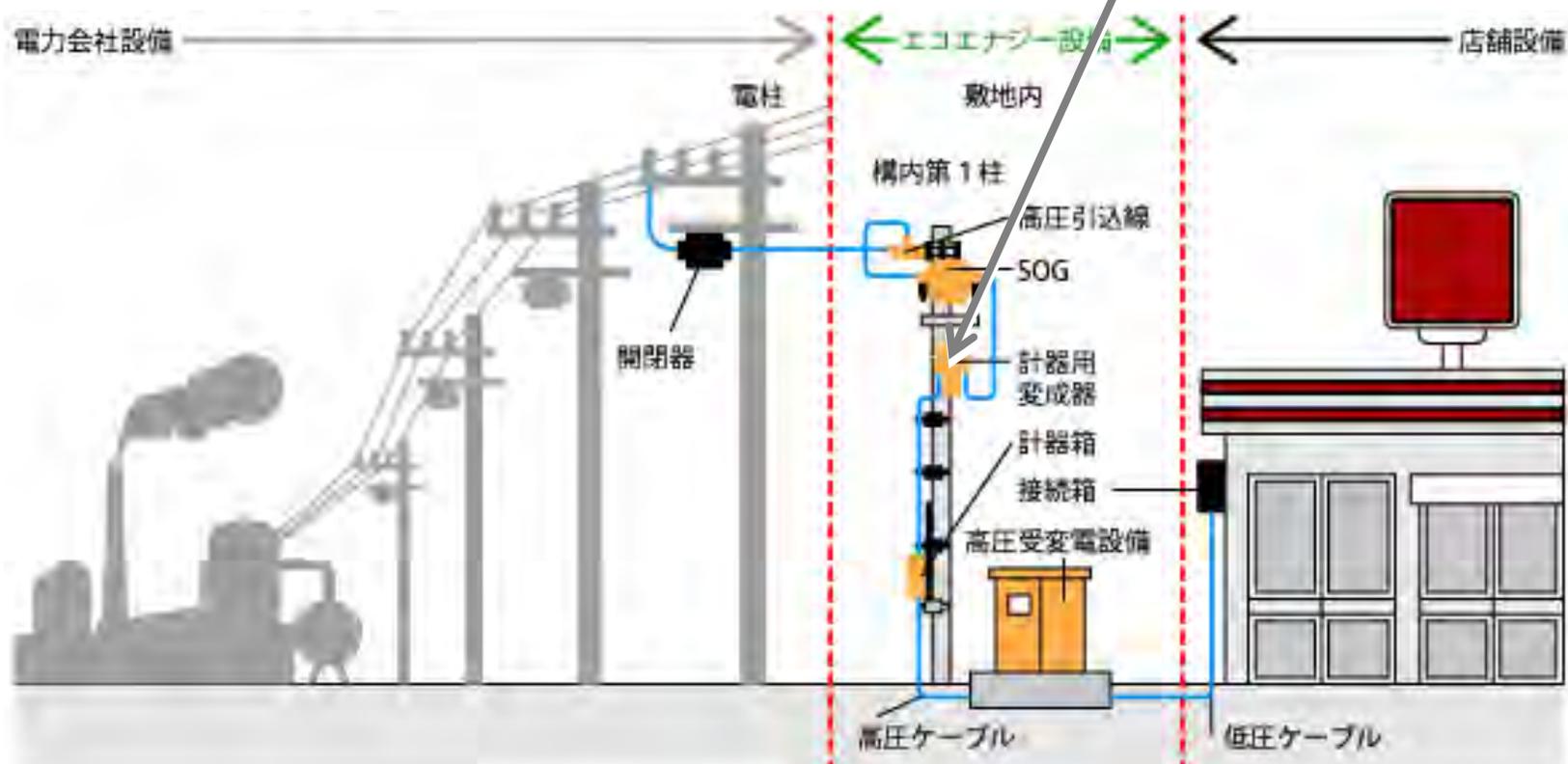


\*通信部の回路・Aルート等に使用されている部分を引いて残った自由に使える通信部の供給電力

\*\*電事連によるメーカーヒアリング結果

## 【参考】高圧メーター／変成器の設置場所（第1柱設置の例）

変成器（VCT）の  
イメージ



出所) エコエナジーHP : <http://www.ecoenergy-esco.jp/service/>

## 【参考】変成器の負担の定格の状況

無線端末の電源は電圧側の回路から取得

負担は15VA

形 式 Model No.	絶縁階級 Insulation class	確度階級 Accuracy Class	屋内外区分 Indoor/ Outdoor Category	CT				VT		
				定格一次電流 Rated primary Current (A)	定格二次電流 Rated secondary Current (A)	負担 Burden (VA)	過電流(強度) Overcurrent (intensity)	定格一次電圧 Rated primary voltage (V)	定格二次電圧 Rated secondary voltage (V)	負担 Burden (VA)
ME2-2	—	1.0W		300		2×5	40倍 40 times	—	—	—
MC-12Z	22/60kV (6号A) Class 6A	0.5W	屋外 Outdoor	20	5	2×15	150倍 150 times	6600	110	2×15
50				75倍						
100				75 times						
200,300				40倍						
400,500			40 times							
MC-16Z	屋内 Indoor	0.3W	600~1000	50,200,500	2×25	25kA 1秒 25kA 1second	22000			2×50
MC-17Z										
MC-5										

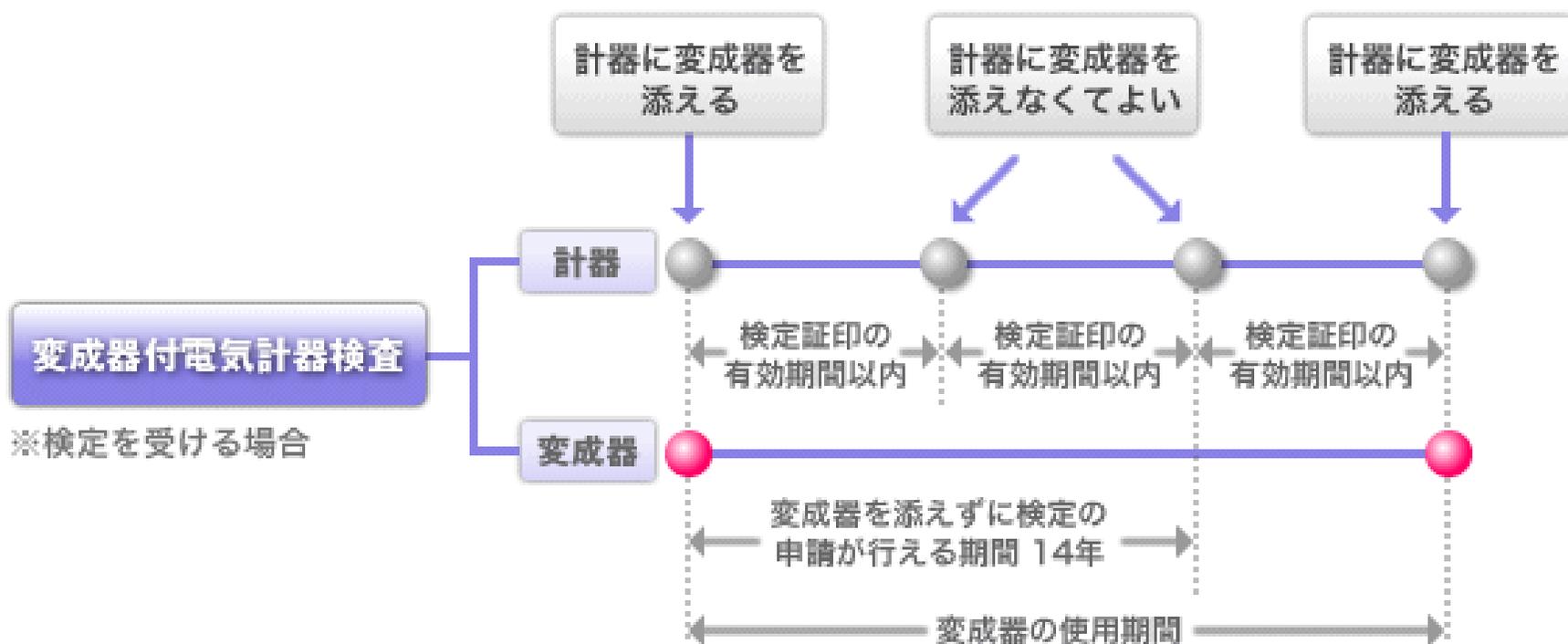
MC-12Z



出所) 東光高岳カタログ

## 【参考】高圧・特高メーターの検定

- 変成器付きメーターの場合には、計器と変成器に必要な検定の期間に差異があり、初回の検定（提出検定）後変成器が期限を迎えるまでの計器の検定では、変成器無しでの検定が認められる（特別検定）。



出所) 日本電気計器検定所ホームページ

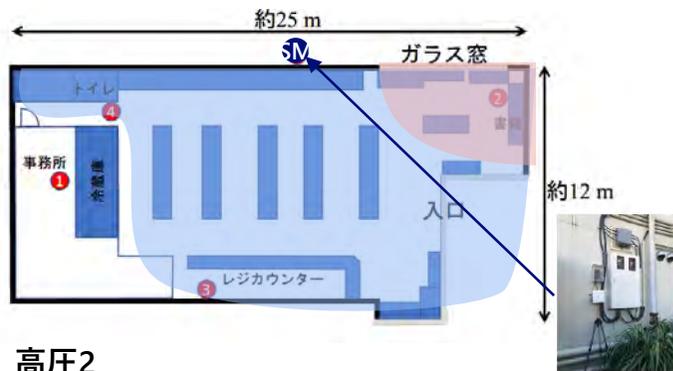
通信距離を踏まえると、高圧需要家向けには、Wi-SUN（920MHz）の方が適していると想定される。

【参考】高圧ユーザー（コンビニ）でWi-Fi（2.4GHz）、Wi-SUN（920MHz）の電波環境の実証試験を行った。メーターと窓や設備の位置関係等、店舗の形態によって受信できるエリアは大きく異なり、Wi-Fiでは屋内では使えない場合も多い可能性がある。

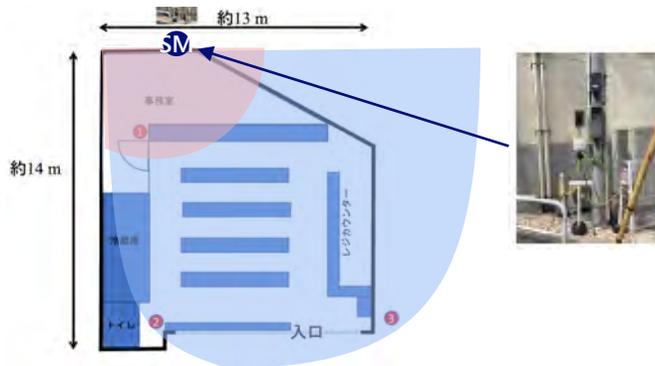
Wi-FiとWi-SUNの受信可能エリアのイメージ

第6回次世代スマートメーター制度検討会資料

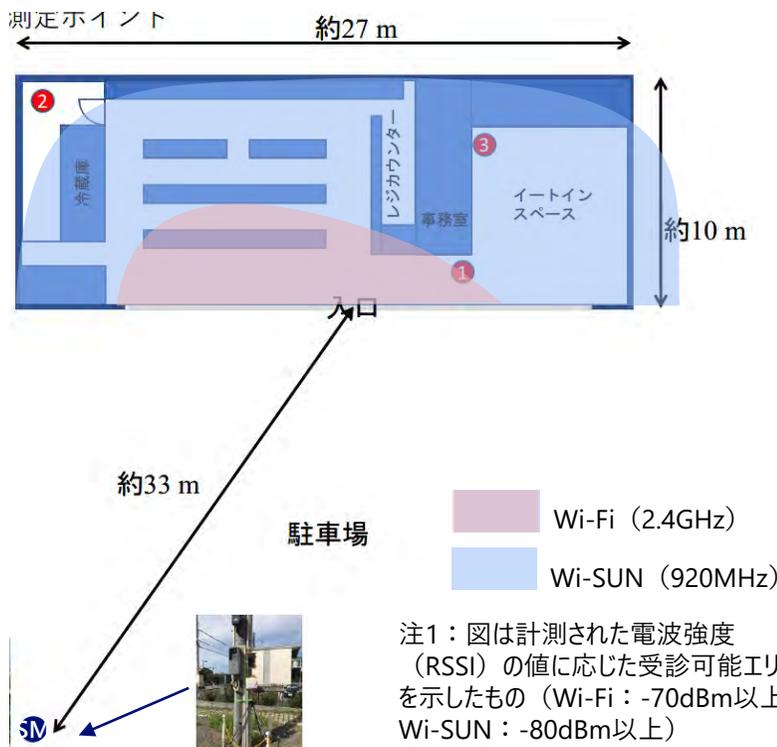
低圧



高圧2



高圧1



注1：図は計測された電波強度（RSSI）の値に応じた受信可能エリアを示したもの（Wi-Fi：-70dBm以上、Wi-SUN：-80dBm以上）  
注2：番号は計測ポイント

# 【参考】メーターの電波減衰に関する電中研試験結果

キュービクルのイメージ

(カワムラ スマートキュービクル CR-S)



## 電中研メーターボックスによる電波の減衰試験



平均  
▲29dB



最大  
▲15dB



扉開/閉  
・付加損失 = 扉開の場合のRSSI - 扉閉の場合のRSSI

	付加損失 (平均)
920 M	29
2.4 G	25
5.6 G	28



箱有/無  
・付加損失 = 箱無の場合のRSSI - 箱有の場合のRSSI

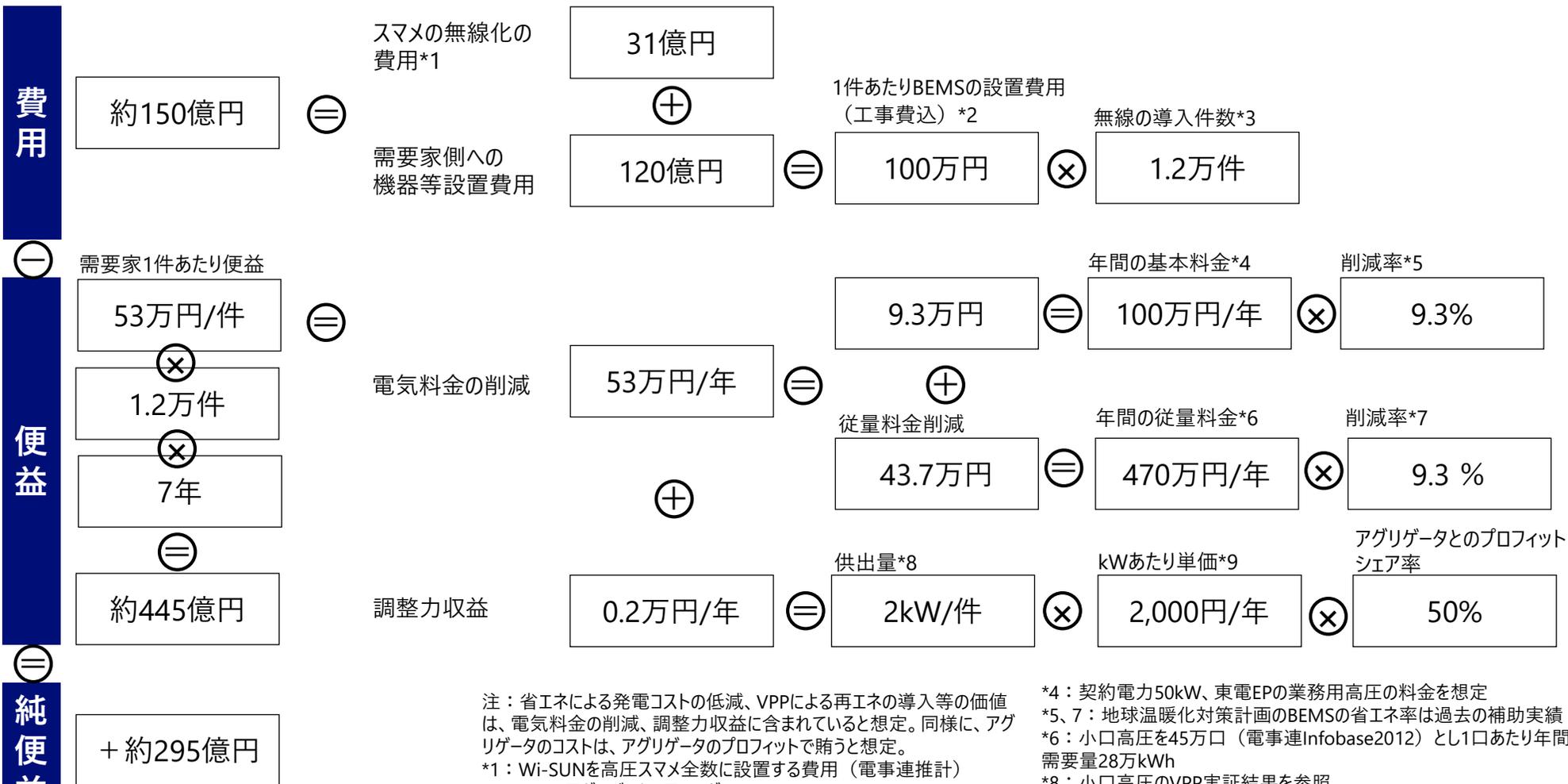
	付加損失 (平均)	付加損失 (最大)
920 M	6	15
2.4 G	6	13
5.6 G	9	21

出所) 川村電器産業HP

PI 202

# 高圧スマムの無線対応における費用便益分析

## 高圧スマムの無線搭載対応による便益は、費用対便益が十分期待される。



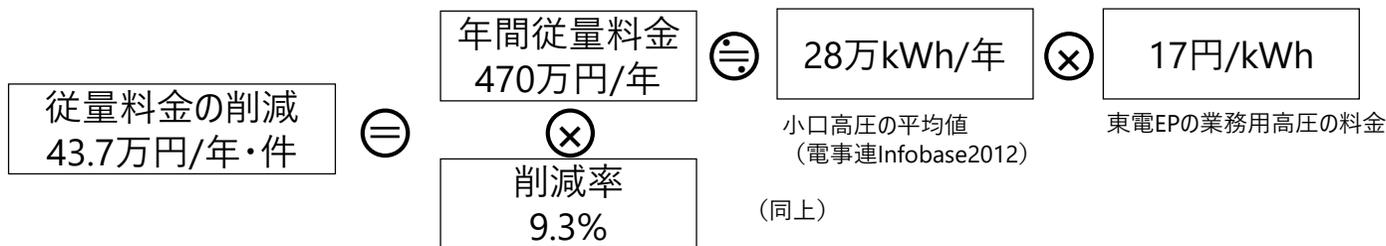
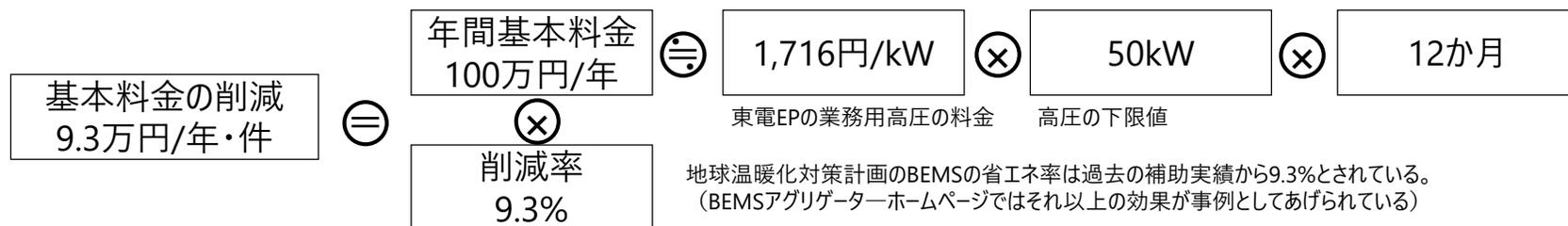
注：省エネによる発電コストの低減、VPPによる再エネの導入等の価値は、電気料金の削減、調整力収益に含まれていると想定。同様に、アグリゲータのコストは、アグリゲータのプロフィットで賄うと想定。  
 \*1：Wi-SUNを高圧スマム全数に設置する費用（電事連推計）  
 \*2：BEMSアグリゲータヒアリング  
 \*3：全国6万件のコンビニのうちロードサイドが20%（箸本・駒木（2009））であると想定

\*4：契約電力50kW、東電EPの業務用高圧の料金を想定  
 \*5、7：地球温暖化対策計画のBEMSの省エネ率は過去の補助実績  
 \*6：小口高圧を45万口（電事連Infobase2012）とし1口あたり年間需要量28万kWh  
 \*8：小口高圧のVPP実証結果を参照  
 \*9：容量市場の第1回オークションでは約14,000円/kW等の価格があるが、国際的な調整力の水準が数千円/kWであることを踏まえ固めに設定

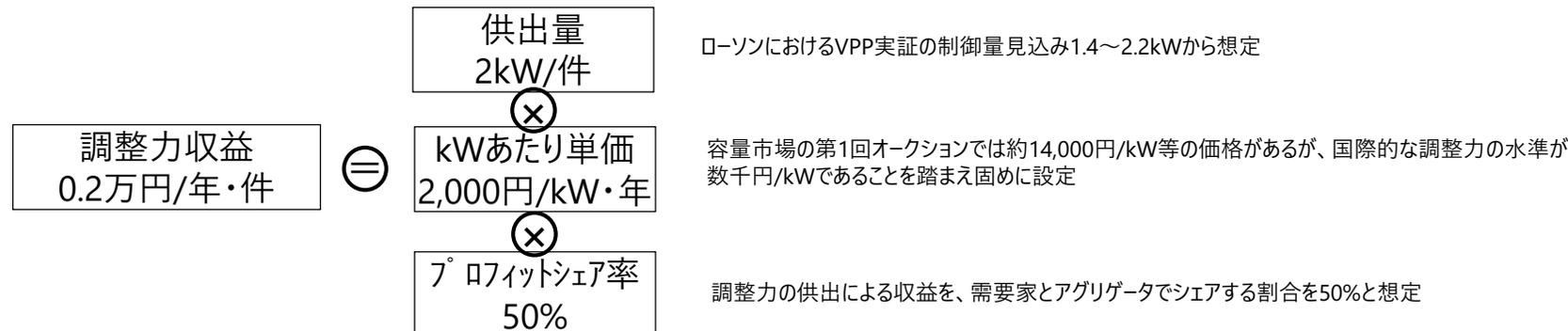
## 【参考】便益算出の基本的な考え方

- 省エネによる発電コストの低減、VPPによる再エネの導入等の価値は、電気料金の削減、調整力収益に含まれていると想定。同様に、アグリゲータのコストは、アグリゲータのプロフィットで賄うと想定。
- ここでは、「電気料金の削減」「調整力収益」を便益として推計した。

### 電気料金の削減



### 調整力収益



## Bルートを活用したDRリソースの創出

**【参考】高圧のBルートは、今後ますます活用機会が広がることが期待されている。**

### 分散型リソースの種類と価値の提供先

再生可能エネルギーの普及拡大、システムの脱炭素化に向け、分散型リソースは、各種市場での活用先が広がっている。

リソース種類	リソース例	電源 I' ※低圧は不可	容量市場	卸市場	需給調整市場		
					三次①② ※低圧は不可	二次①② ・一次	
系統直付け	発電設備	小規模バイオマス、メガソーラー+蓄電池	○ ※FITは不可	◎	○	今後検討	
	蓄電設備	蓄電設備、V2G	○	◎			
需要家側エネルギーリソース	発電設備*1	自家発	◎*3	○	○		
	蓄電設備*2	蓄電池、V2H	◎*3	○	○		
	負荷設備	生産設備（電解、電炉等）	◎	○	◎		○
		共用設備（空調、蓄熱層、電気給湯等）	◎	○	◎		○
	一般的な生産ライン、空調、照明	◎	○				

**導入実績**

- コージェネレーション+エネファーム 約13GW
- 家庭用蓄電池+EV 約2GW
- 生産設備+空調 約0.2~3GW (電中研調べ)

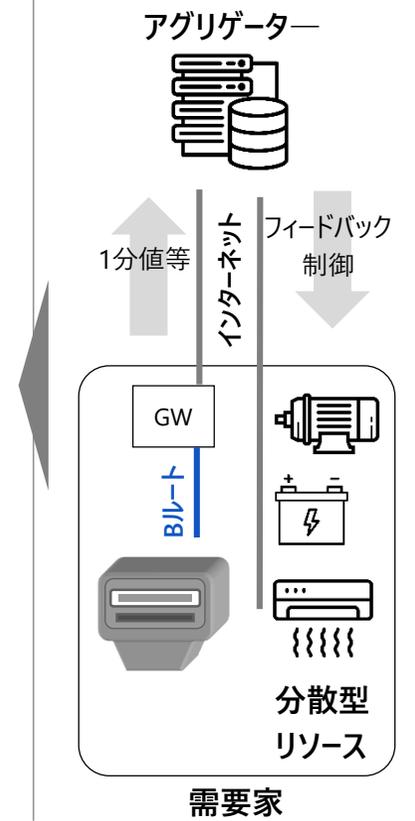
**落札容量**

- 約1.3GW (2020年度向け)
- 発動指令電源 約4GW (2024年度向け)

- ◎：現状での活用実績あり/十分に活用可能
- ：活用が期待されている
- ×：現時点では活用不可

### Bルートを活用したリソース創出

市場の要件に対応するため、リソースに対するきめ細かな制御が必要となっている

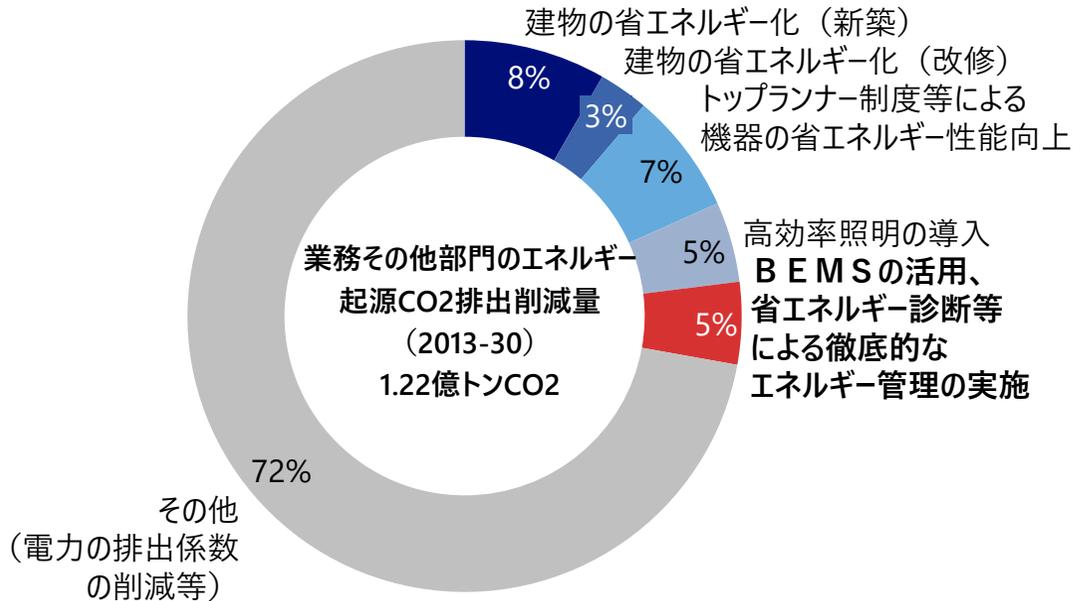


\*1 常時活用可、逆潮流無 \*2 逆潮流無 \*3 2022年度より逆潮流アグリ可出所) エネルギービジネスアグリゲーション検討会 (第13回資料) より作成

## 【参考】BEMSの普及は地球温暖化対策においても、大きな役割を担う。

### 地球温暖化対策におけるBEMSの位置づけ

地球温暖化対策計画において、「業務その他部門」のエネルギー起源CO<sub>2</sub>の排出削減施策として、BEMSの活用は約5%と建物の省エネルギー化、機器の省エネルギー化と同等の役割を果たすことが期待されている。

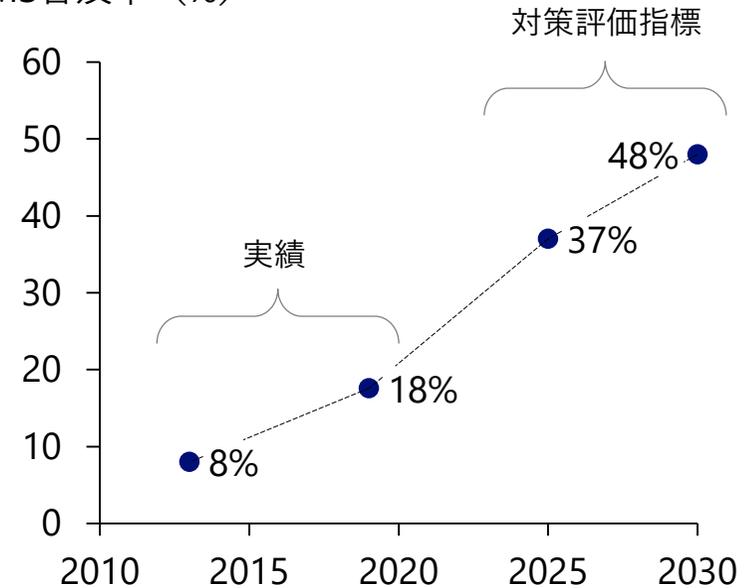


出所) 地球温暖化対策計画 (2021年10月) より作成

### 分散型リソースの種類と価値の提供先

2019年のBEMSの普及率は18%にすぎず、2030年及びそれ以降に向け、普及を加速させる必要があり、地球温暖化対策計画においても、国の施策として支援することとされている。

### BEMS普及率 (%)



出所) 地球温暖化対策計画 (2021年10月)  
2019年度における地球温暖化対策計画の進捗状況 (概要版)

## 【参考】BEMSによる電力の削減事例

業種	契約電力			使用電力量		
	導入前	導入後	削減率	導入前	導入後	削減率
小売	332 kW →	304 kW	▲8%	1,221 千kWh→	1,205 千kWh	▲1%
小売	142 kW →	111 kW	▲22%	485 千kWh→	415 千kWh	▲14%
小売	108 kW →	84 kW	▲22%	328 千kWh→	280 千kWh	▲15%
小売	100 kW →	81 kW	▲19%	318 千kWh→	285 千kWh	▲10%
小売	70 kW →	52 kW	▲26%	104 千kWh→	91 千kWh	▲12%
小売	68 kW →	43 kW	▲37%	192 千kWh→	134 千kWh	▲30%
小売・飲食	66 kW →	44 kW	▲33%	195 千kWh→	143 千kWh	▲27%
小売	61 kW →	43 kW	▲30%	115 千kWh→	81 千kWh	▲30%

注1：小売業を中心に抽出

注2：見える化及び省エネアドバイスによる効果

出所) 日本テクノHP ([https://www.n-techno.org/?page\\_id=15](https://www.n-techno.org/?page_id=15))

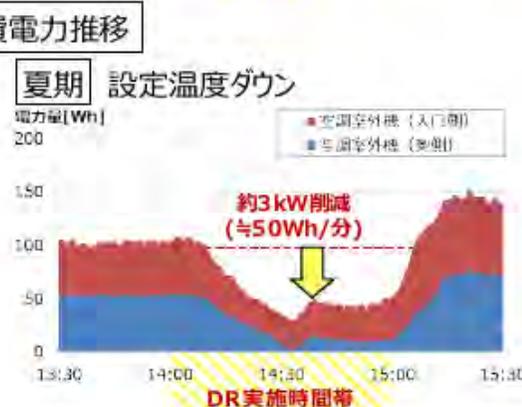
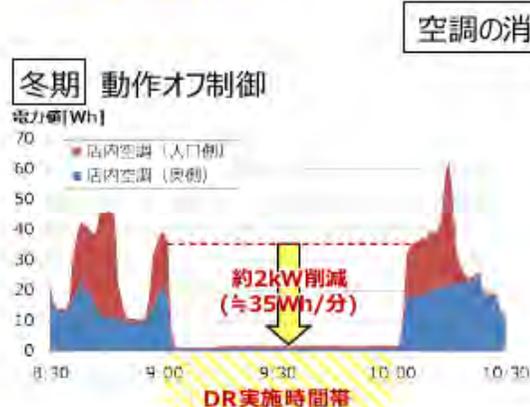
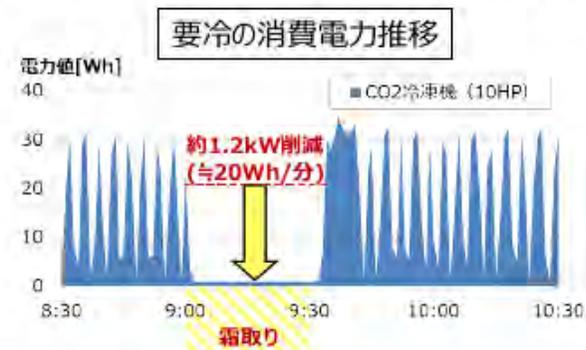
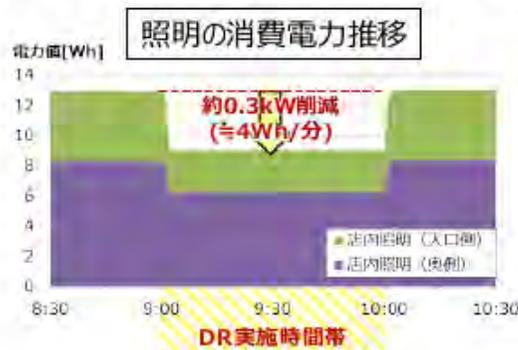
# 【参考】VPP実証結果の例（ローソン）

※平成30年度需要家側エネルギーリソースを活用した  
バーチャルパワープラント構築実証事業費補助金（B-1事業）

## 実証の成果・課題・対策（1） … 実証結果

4

- DR時の店舗の節電制御実施率は、自動制御80-90%、手動制御20-30%の結果であり、制御自動化を実現することで、高い実施率での節電量確保が可能。
- 1店舗あたりの30分コマの平均的な制御量見込は、1.4~2.2kW(自動制御店舗。季節で変化)。
- エネルギーリソース(店舗設備)毎の個別計測の結果では、DR制御による消費電力の削減を確認。

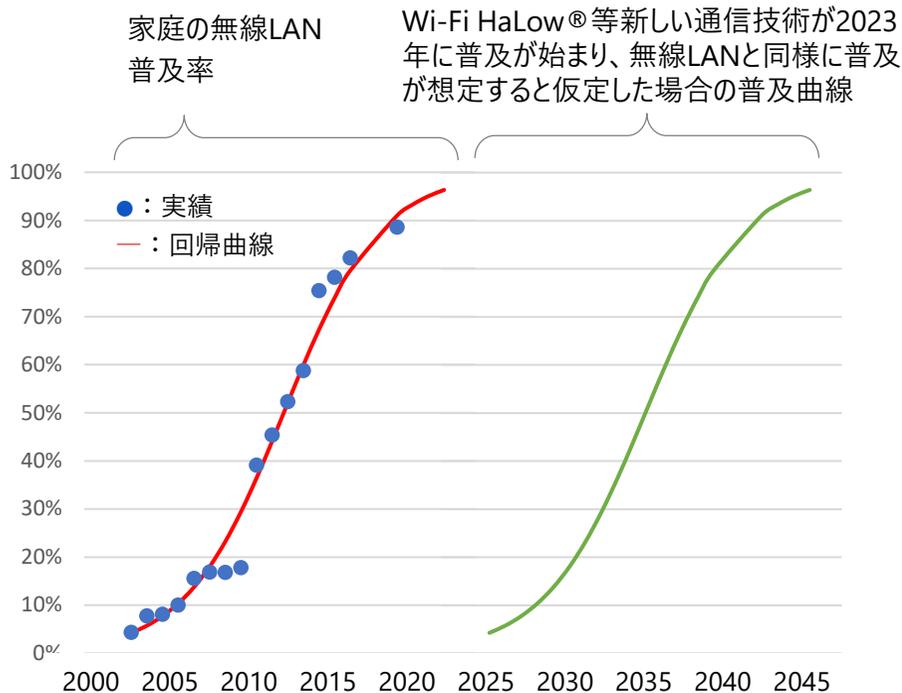


出所) ローソン  
(VPP実証成  
果報告書)

以上を踏まえ、**現行の有線（イーサネット）に加え、無線方式としてWi-SUNを搭載することとし、引き続き通信部に柔軟性を持たせ、必要に応じて交換ができる仕様としてはどうか。**

### 将来的な通信方式の可能性（再掲）

進化のめまぐるしいICTにおいて新しい通信方式が導入されると、次世代スマメの導入当初は普及は見込めないものの、展開中に普及が進む可能性がある。



Wi-Fiアライアンスが無線LANメーカー間の相互接続認定業務を開始

出所) 総務省「通信利用動向調査」等より試算

### 有線方式に対するニーズ

- メーターが地下の機械室などに設置されている需要家は、無線で接続が難しく有線接続できることが好ましい。
- Bルートの用途上、欠損値が認められない需要家は、原則欠損がない有線方式で接続できることが好ましい。

### 通信部の柔軟性の確保

現行の高圧スマメでも、通信部は計量部と独立しており、次世代においても、無線を通信部に組み込み、必要に応じて交換できる仕様とすることが可能ではないか。



←通信部

## 1. 低圧・高圧特高メーター仕様

論点① 低圧Bルート通信方式

論点② 高圧特高5分値の頻度粒度

論点③ 高圧特高Bルート通信方式

## 2. Bルート運用ガイドライン

論点④ Bルート運用ガイドライン（低圧・高圧）骨子

## 3. セキュリティWG報告

# 低圧、高圧・特高のスマートメーターの標準機能の見直しに伴い、Bルートの運用方法等の詳細を定めた『Bルート運用ガイドライン』について、改めて検討する必要。

- 現行のガイドラインは、「HEMS-スマートメーターBルート(低圧電力メーター)運用ガイドライン [第4.0版]」「EMS-スマートメーターBルート(高圧スマート電力量メータ)運用ガイドライン [第1.1版]」であり、スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会でとりまとめられたもの。
  - 本ガイドラインは、スマートメーターBルートの通信が適切に運用されるよう、Bルート開通・運用等においてメーター側とEMS側が共通で取り決めしておくべき事項を中心に記載されている。具体的には、以下の項目が定められている。
    - BルートからEMSに提供される情報
    - 標準メディアプロトコルスタック
    - 通信方法
    - 責任分界点
    - 基本運用フロー
    - 認証IDの定義
    - 接続エラー時の対応
    - ネットワーク構成に関する基本要件
    - セキュリティの基本要件
    - 通信頻度
    - 認証に関する仕組み
- ※低圧と高圧・特高では必要性に応じて記載されている項目は異なる

## 【参考】Bルート運用ガイドライン概要

項目	低圧	高圧
BルートからEMSに提供される情報	ECHONET Liteのプロパティにおいて定義される。通信はベストエフォート。	
標準メディアプロトコルスタック	IPv6シングルスタック、Econet Lite、920MHz帯無線の国際標準。	—
通信方法	公知で標準的な通信方式より通信方式を選定。	
責任分界点	電力会社が通信装置を設置、需要家側が通信の到達を確認。	
基本運用フロー	<p>開通フロー、解約フロー、移転フロー、交換フローを設定。 開通フローでは、標準処理期間を13営業日とした。</p>	開通フロー、解約フロー、交換フローを設定。
Bルート認証IDの定義	メーター設置者において需要家の確認、識別を行う目的で「 <b>Bルート認証ID</b> 」32桁を設定。パスワードは12桁。	—
接続エラー時の対応	接続エラーの内容に応じた対応策、問合せ先を設定。	—
ネットワーク構成に関する基本要件	<p>宅内機器はHEMSで統一的にコントロールすべきとし、ネットワーク構成について基本要件を設定。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>IPv6</li> <li><b>Bルートから他のドメインへIPルーティングで接続しない</b></li> <li>1対1の接続形態</li> </ol>	<p>通信プロトコルにはECHONET Lite、ネットワーク層はIP準拠。通信メディアは公知で標準なメディアを利用、イーサネットを必須、とするとともに、基本要件を設定。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>BルートのネットワークはEMSのネットワークと共用可</b></li> <li>Bルートの通信プロトコルはIPv6</li> <li>2台以上のスマメが存在する場合、複数のBルート共存も想定</li> <li><b>Bルートから他のドメインへIPルーティングで接続しない</b></li> </ol>
セキュリティの基本要件	AルートとBルートの分離、スマメと1対1接続、レイヤー2以下の暗号化等の要件を設定。	AルートとBルートの分離、ECHONET Lite対応コマンドを限定。
通信頻度	需要家が情報を必要な時に入手できることを基本としつつベストエフォートであることを踏まえ一定の遅延を前提。	
認証に関する仕組み	スマメ、HEMSに3つの第三者認証の取得を必須。	

## ガイドライン改訂に向けた主要論点

- 論点1：煩雑なBルートの開通プロセス（Bルート認証IDの定義）
  - 論点2：新たな市場への対応（BルートからEMSに提供される情報）
  - 論点3：複数の需要家端末の接続（ネットワーク構成に関する基本要件）
  - 論点4：他のセキュリティ手法の実装（セキュリティ基本要件）
- 【参考】通信プロトコル及びメディア（Bルートの普及促進、通信方式の柔軟性確保）

## 論点1：煩雑なBルートの開通プロセス（Bルート認証IDの定義）

- セキュリティを担保しつつも、需要家の利便性向上に資する開通プロセスを検討してはどうか。

【案：低圧・高圧ガイドラインの「Bルート認証IDの定義」を改訂】

### 現行ガイドライン

- 低圧のガイドラインでは、メーター設置者において需要家の確認、識別を行う目的で「Bルート認証ID」として、16進数32桁を設定。パスワードは英数字12桁と規定されている。※高圧は現行無線対応していないため、認証ID等の規定はなし。

### 主な課題

- Bルートの開通プロセスが煩雑。例えば、Bルートを開通する上での認証IDは32桁、パスワードは12桁であるなど、利便性向上が課題。

## 論点2：新たな市場への対応（BルートからEMSに提供される情報）

- 次世代スマメータを用いた需給調整市場への参加が見込まれることを踏まえ、メーター負荷を踏まえた適切な取得頻度を検討してはどうか。

【案：低圧・高圧ガイドラインの「BルートからHEMSに提供される情報」を改訂】

### 現行ガイドライン

- 低圧・高圧双方のガイドラインにおいて、積算電力量等のプロパティが規定されており、低圧においては、瞬時電力計測値の取得が可能。

### 主な課題

- 次世代スマメータを用いた需給調整市場への参加を念頭に置くと、メーター負荷を踏まえて適切な頻度でデータを取得する必要。

## 【参考】需給調整市場における商品の要件

	一次調整力	二次調整力①	二次調整力②	三次調整力①	三次調整力②
英呼称	Frequency Containment Reserve (FCR)	Synchronized Frequency Restoration Reserve (S-FRR)	Frequency Restoration Reserve (FRR)	Replacement Reserve (RR)	Replacement Reserve-for FIT (RR-FIT)
指令・制御	オフライン (自端制御)	オンライン (LFC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン (EDC信号)	オンライン
監視	オンライン (一部オフラインも可※2)	オンライン	オンライン	オンライン	オンライン
回線	専用線※1 (監視がオフラインの場合は不要)	専用線※1	専用線※1	専用線 または 簡易指令システム	専用線 または 簡易指令システム
応動時間	10秒以内	5分以内	5分以内	15分以内	45分以内
継続時間	5分以上	30分以上	30分以上	商品ブロック時間(3時間)	商品ブロック時間(3時間)
並列要否	必須	必須	任意	任意	任意
指令間隔	－ (自端制御)	0.5～数十秒※3	数秒～数分※3	専用線：数秒～数分 簡易指令システム：5分※5	30分
監視間隔	1～数秒※2	1～5秒程度※3	1～5秒程度※3	専用線：1～5秒程度 簡易指令システム：1分	1～30分※4
供出可能量 (入札量上限)	10秒以内に 出力変化可能な量 (機器性能上のGF幅 を上限)	5分以内に 出力変化可能な量 (機器性能上のLFC幅 を上限)	5分以内に 出力変化可能な量 (オンラインで調整可能 な幅を上限)	15分以内に 出力変化可能な量 (オンラインで調整可能 な幅を上限)	45分以内に 出力変化可能な量 (オンライン(簡易指令 システムも含む)で調整 可能な幅を上限)
最低入札量	5MW (監視がオフラインの場合は1MW)	5MW※1,3	5MW※1,3	専用線：5MW 簡易指令システム：1MW	専用線：5MW 簡易指令システム：1MW
刻み幅 (入札単位)	1kW	1kW	1kW	1kW	1kW
上げ下げ区分	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ

※1 簡易指令システムと中給システムの接続可否について、サイバーセキュリティの観点から国で検討中のため、これを踏まえて改めて検討。

※2 事後に数値データを提供する必要有り (データの取得方法、提供方法等については今後検討)。

※3 中給システムと簡易指令システムの接続が可能となった場合においても、監視の通信プロトコルや監視間隔等については、別途検討が必要。

※4 30分を最大として、事業者が収集している周期と合わせることも許容。

※5 簡易指令システムの指令間隔は広域需給調整システムの計算周期となるため当面は15分。

注) 全ての商品において、商品ブロック単位 (3時間/ブロック) で取引される。

出所) 需給調整市場検討小委員会 (第24回) 資料

## 論点3：複数の需要家側端末との接続（ネットワーク構成に関する基本要件）

- 複数の需要家側端末からのスマメへの接続を可能とするべく、高圧同様、低圧Bルートのネットワークにおいても、需要家側端末が属するネットワークとの共用を認めることとしてはどうか。

【案：低圧ガイドラインの「ネットワーク構成に関する基本要件」を改訂】

### 現行ガイドライン

- 高圧のガイドラインでは、「BルートのネットワークはEMSのネットワークと共用することができる。」と規定されている。
- 低圧のガイドラインでは、「スマートメーターとHEMSとの同時接続台数は1台（1対1の接続）」と規定されている。

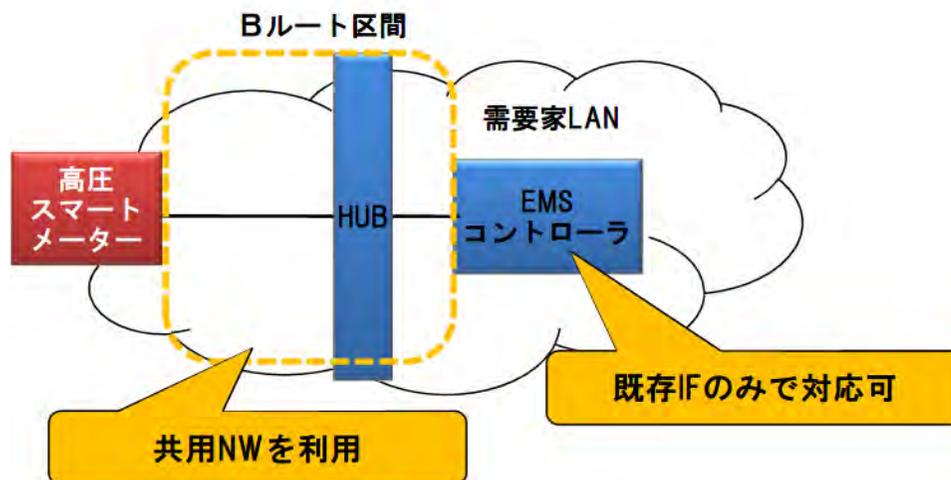
### 主な課題

- アグリゲーションコントローラやエネマネ機器、スマートフォンなど様々な需要家側端末からの特定のスマメへのアクセス拡大が見込まれることから、複数台接続を可能とする必要。
- この際、接続可能台数に関しても精査する必要。

## 【参考】高圧ガイドラインにおける「EMSとのネットワーク共用」

### 5. 2 ネットワーク構成に関する基本要件①：EMSとのネットワーク共用

- BルートのネットワークはEMSのネットワークと共用することができる。
  - EMSに対してBルート専用ネットワークを構築する場合は、EMSコントローラに既存のI/Fに加えてBルート専用I/Fを備える必要がある。そのため、EMSが既存のI/Fのみで対応することを可能にするよう、BルートのネットワークはEMSのネットワークと共用することができるものとする。
  - ただし、高圧スマートメータは、新規に接続されるものであり、公知かつ最新の標準に準拠し、合わせて将来性を考慮し、ネットワークレイヤは、IPv6を利用する



出所) EMS-スマートメーター-Bルート(高圧スマート電力量メータ)運用ガイドライン [第1.1版]

## 論点4：他のセキュリティ手法の実装（セキュリティ基本要件）

- Bルートは他のネットワークドメインと直接接続を行わないと規定されているが、複数の需要家側端末からのスマメへの接続を見据えると、新たな認証対策なども念頭に、どのような対策が妥当であるか、検討してはどうか。

【案：低圧・高圧ガイドラインの「セキュリティ基本要件」を改訂】

### 現行ガイドライン

- 低圧・高圧双方のガイドラインにおいて、「Bルートから他のドメインへIPルーティングで接続することは行わない。」と規定されている。

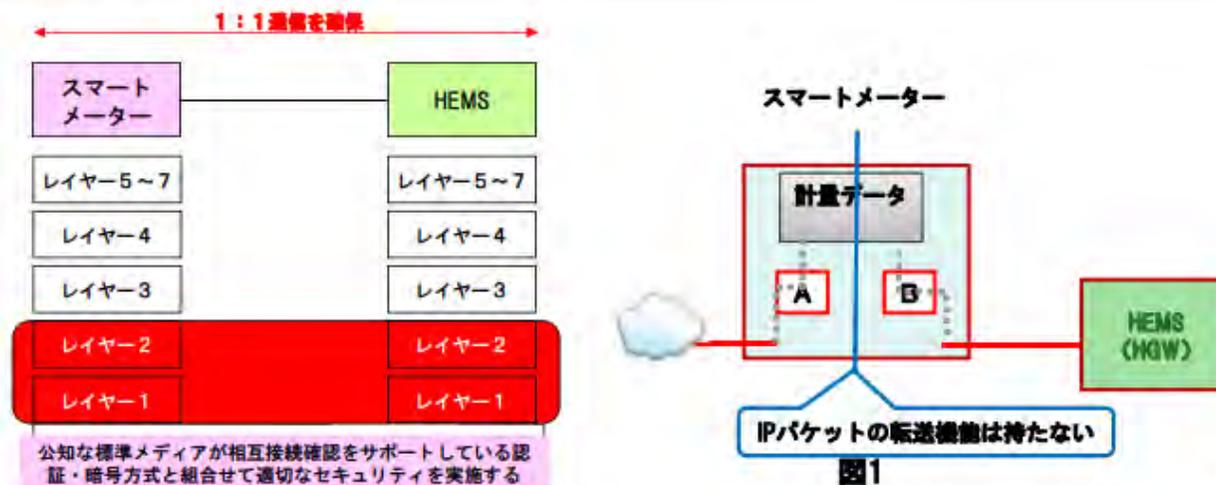
### 主な課題

- アグリゲーションコントローラやエネマネ機器、スマートフォンなど様々な需要家側端末からのスマメへの接続を見据えると、リスクの増大が想定されるため、他のセキュリティ対策も含めて検討する必要。

# 【参考】低圧ガイドラインにおける「セキュリティの基本要件」

## 10. セキュリティの基本要件

- スマートメーターBルートの開通においては、システム面、保守運用面において十分なセキュリティ強度を有するべきである。以下6項目によりセキュリティを担保する。
  1. Bルート(宅内側)とAルート(AMI側)は、アイソレーションされた設計とする(図1)。アイソレーションの定義は、IPパケットの転送機能を持たせず、ネットワークドメインを分離することを意味する。
  2. スマートメーターとHEMSコントローラは1対1の接続形態とする。
  3. 公知な標準メディアが相互接続確認をサポートしている認証・暗号方式と組合せて適切なセキュリティを実施する。
  4. レイヤ2以下での暗号化処理は必須。暗号化処理方式はAES-128など、NIST等の公的な機関により長期に亘り十分な強度を有すると判断されるものを採用する。
  5. Bルートから他のドメインへIPルーティングで接続することは行わない。
  6. 悪意のあるIPパケット(コマンド)が宅内側から到達することを防ぐことを目的にECHONET Liteの対応コマンドを限定する。



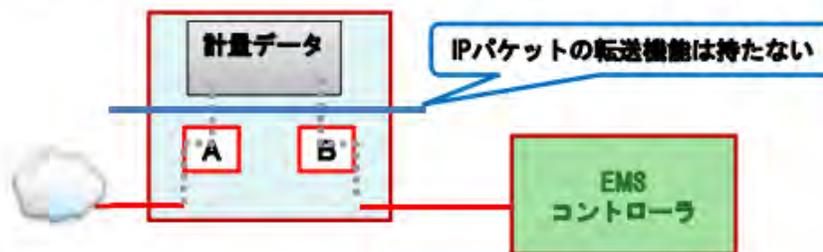
29

## 【参考】高圧ガイドラインにおける「セキュリティの基本要件」

### 6. セキュリティの基本要件②：セキュリティ要件

- スマートメーターBルートにおいては、以下の3項目によりセキュリティを担保する。
  1. AルートとBルートはアイソレーションされた設計とする。アイソレーションの定義は、IPパケットの転送機能を持たせず、ネットワークドメインを分離することとする。
  2. 悪意のあるIPパケット（コマンド）がお客様（需要家）側から到達することを防ぐことを目的にEchonet Liteの対応コマンドを限定する。
  3. EMSネットワークにおいて、Bルートから他のドメインへIPルーティングで接続することは行わない。但し、BルートとEMSのネットワークは共用できることとしているため、BルートドメインとEMSネットワーク内の他のドメイン間のルーティング等については、お客様（需要家）の責任の範囲内で行うことができる。
- スマートメーターBルートは有線接続のため、侵入、盗聴及びDoS攻撃等のクラッカー対策はお客様（需要家）にて実施する。

【アイソレーションの概念】 高圧スマートメーター



## 【参考】通信プロトコル及びメディア（Bルートの普及促進、通信方式の柔軟性確保）

- 低圧については、現行どおり、主方式をWi-SUN 920MHz（無線） + ECHONET Liteとしつつ、通信メディアの従方式をWi-Fi 2.4GHzに変更。
- 高圧については、現行どおり、主方式をEthernet（有線） + ECHONET Liteとしつつ、通信メディアの従方式としてWi-SUN 920MHzを追加。
- いずれも、通信方式の将来的な技術進歩に対応できるようにするために、柔軟性を確保させる。  
（別途、低圧、高圧の標準機能で議論）

## 1. 低圧・高圧特高メーター仕様

論点① 低圧Bルート通信方式

論点② 高圧特高5分値の頻度粒度

論点③ 高圧特高Bルート通信方式

## 2. Bルート運用ガイドライン

論点④ Bルート運用ガイドライン（低圧・高圧）骨子

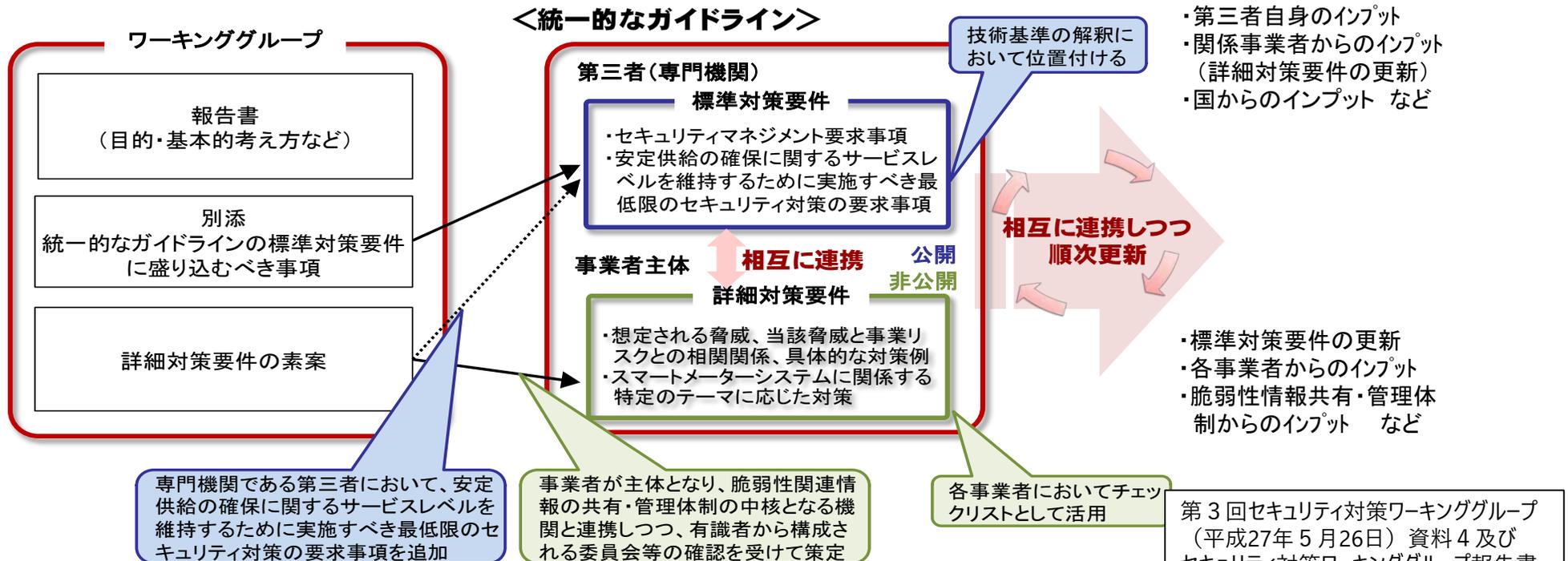
## 3. セキュリティWG報告

# 次世代新機能追加に伴う脅威リスクや昨今のセキュリティを取り巻く状況等を踏まえ、本WGにおけるアウトプットの1つである「標準対策要件に新しく盛り込むべき事項」を取りまとめた。

- 次世代スマメセキュリティWGでは、次世代スマートメーターシステムの新機能等を考慮の上で、「標準対策要件に新しく盛り込むべき事項」「詳細対策要件に新しく盛り込むべき事項」を取りまとめるべく、これまで、3回のWGを開催し、議論を行ってきた。

※第1世代スマメセキュリティWGの取りまとめを踏まえ、専門的第三者である日本電気協会が「標準対策要件（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、電気事業連合会が「詳細対策基準」を作成。

## ■ 統一的なガイドラインの策定



※第三者（専門機関）とは、日本電気技術規格委員会のこと。

## 【参考】スマートメーターシステムセキュリティガイドライン（標準対策要件）

- 日本電気協会は、セキュリティマネジメント要求事項についての国際基準やスマートメーターシステムの構成等を踏まえ、一般送配電事業者がサービスレベルを維持するために行うべき統一的な対策を「標準対策要件（スマートメーターシステムセキュリティガイドライン）」として策定。

第3回セキュリティ対策ワーキンググループ  
(平成27年5月26日) 資料4 一部編集抜粋

観点	概要		
① 策定内容	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆国際基準等(NIST IR 7628 JIS Q 27002等)と同等レベルのセキュリティマネジメント要求事項</li> <li>◆加えて、我が国のスマートメーターシステムの構成を踏まえ、著しい供給支障に関する対策等を追加 ※公開が前提</li> </ul>		
② 策定・更新の主体	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆専門的第三者(※)が策定・更新 ※発電設備等のシステムに係るガイドラインはJESCC(日本電気技術規格委員会)において検討中</li> </ul>		
③ 事業者の活用方法	<p>(1) 電気の供給に関すること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆技術基準体系にエンドースされた要件への適合</li> <li>◆届出を行う保安規程を定める際に活用</li> <li>◆上記に加えて、自社に必要なセキュリティ対策を検討する際に活用</li> </ul>	<p>(2) 取引等に必要な情報の提供に関すること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆自社に必要なセキュリティ対策を検討する際に活用</li> </ul>	<p>(3) 情報の保護に関すること</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆自社に必要なセキュリティ対策を検討する際に活用</li> </ul>
④ 事業者に対する国による是正措置	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆技術基準への適合の状況等に応じて、必要に応じ、電気事業法に基づく技術基準適合命令や保安規程変更命令を発動</li> <li>◆サービスレベルの維持の状況に応じて、必要に応じ、電気事業法に基づく業務改善命令を発動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆サービスレベルの維持の状況に応じて、必要に応じ、電気事業法に基づく業務改善命令を発動</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◆「経済産業分野を対象とするガイドライン」への適合の状況に応じて、必要に応じ、個人情報保護法に基づく是正勧告・命令を発動</li> <li>◆サービスレベルの維持の状況に応じて、必要に応じ、電気事業法に基づく業務改善命令を発動</li> </ul>

## 「標準対策要件に新しく盛り込むべき事項」について

- 昨今の経済安全保障を取り巻く動向や、次世代において共同検針や特定計量制度への対応により外部接続事業者の機器やシステムと接続するなどスマートメーターシステムが拡張性を持つこと、現行のスマートメーターシステムより次世代のスマートメーターシステムへ移行すること等を踏まえて、潜在的な脅威・リスクを抽出・整理。
- 特に「維持すべきサービスレベル」を満たすために、下記のとおり対応すべきセキュリティ項目を特定し、要件を設定。

<項目> ※詳細は、資料1別紙参照

### 1. 外部接続のセキュリティ（管理主体の異なる外部機器・システム接続）

- ①外部接続基準・ガイドラインの作成、②リスクアセスメントの実施、③脆弱性管理、④外部接続用ネットワークとの区別・分離、⑤外部接続用ネットワークとの通信に関するログの取得と監視

### 2. 外部接続事業者の管理（外部接続事業者との間の合意形成）

- ①通報義務、②システムの維持・運用、③外部機器・システムのネットワーク接続の遮断と再接続、④責任分界点の設定

### 3. システムのライフサイクルを考慮したセキュリティ

- ①設計、②調達、③運用、④廃棄（※今回新しく追加したのは、調達・廃棄）

### 4. 実効性のあるリスクアセスメント（検知・対応・復旧などを念頭に置いたリスクアセスメント）

## 【参考】「標準対策要件に新しく盛り込むべき事項」の構成について

- 第1世代スマメセキュリティWGの取りまとめや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構成を踏まえて、「標準対策要件に新しく盛り込むべき事項」として、下記に関して整理。

**目的**  
各セキュリティマネジメント要求事項を実施する目的・考え方等

**管理策**  
セキュリティマネジメント要求事項（組織、文書化、セキュリティ管理等）

**対策**  
安定供給の確保に関するサービスレベルを維持するために事業者が実施すべき最低限のセキュリティ対策の具体的要求事項

**リスク例**

- ・ 1. 外部接続のセキュリティ
  - ・ 1.1 管理主体の異なる外部機器・システム接続

目的：管理主体の異なる外部機器・システムとスマートメーターシステムを接続する場合のセキュリティの運用・管理を確実にするため。

管理策：管理主体の異なる外部機器・システムに対して、スマートメーターシステムに接続して利用する場合に満たすべきセキュリティ要件を定めること。外部接続に起因した、管理主体の異なる外部機器・システムからの攻撃からスマートメーターシステムを守り、また、スマートメーターシステムから管理主体の異なる外部機器・システムへの攻撃を防ぐために、リスクアセスメントの実施や脆弱性管理、外部接続用ネットワークとの区別・分離、外部接続用ネットワークとの通信に関するログの取得・監視といった適切なセキュリティ対策を講ずること。
  - ・ 1.1.1 外部接続基準・ガイドラインの作成

対策：管理主体の異なる外部機器・システムをスマートメーターシステムに接続する場合の外部接続基準・ガイドラインを作成すること。

なお、国の行政機関や民間の業界団体が策定・公表している既存の基準・ガイドライン等のうち、スマートメーターシステムと外部接続する機器・システム等に関連する基準・ガイドライン等において、外部接続における必要なセキュリティ対策が求められている場合は、外部接続基準の作成において、それも十分に参照すること。

リスク例：セキュリティ確保が十分に行われず、接続を許可する機器へのなりすましや通信路上での盗聴や情報の改竄などが発生する可能性がある。

## 【参考】維持すべきサービスレベルについて

- 次世代スマートメーターシステムを取り巻く状況変化を踏まえ、第1世代スマメセキュリティWGで定められた維持すべきサービスレベルを下記のとおり追加。
- 次世代スマートメーターシステムについて、遠隔アンペア制御機能など新たな機能が搭載されようと、スマートメーターのサイバーインシデントにより、意図せざる制御や誤作動が引き起こされ、大規模停電等の供給支障が生じないことは大前提であり、引き続き、電力の安定供給に支障がないよう留意すべき。
- また、共同検針の実施等により、外部事業者が所有する機器とメーターが無線端末等経由で接続することや、高粒度の計量値の取得等により、将来的な需給調整市場等での計量値の活用や計量値を基にしたデータの利活用ビジネスの拡大が想定される中、メーターによる電力使用量（計量値）の適切な計量及び管理（保存）は維持されるべきであり、一般送配電事業者は、計量値を改竄されることなく必要な期間保存する必要。

### <維持すべきサービスレベル>

#### ①電気の安定供給に関すること

- 供給支障電力が7千kW以上7万kW未満でその支障時間が1時間以上、7万kW以上でその支障時間が10分以上の供給支障事故が生じないこと
- 意図せざる制御が行われ、又は誤作動しないこと

#### ②取引等に必要情報（電力使用量等）の提供に関すること

- 小売電気事業者による需要家への料金請求に関して需要家の電力使用量等の情報を小売電気事業者に提供すること、30分電力使用量等の情報をベストエフォートで60分以内に小売電気事業者に提供すること 等

#### ③情報の適切な管理に関すること

- 情報を適切に管理し、その漏洩等が生じないこと
- 計量値を改竄されることなく必要な期間保存すること

The text is framed by two decorative swooshes. The top swoosh is a gradient bar transitioning from blue on the left to red on the right. The bottom swoosh is a solid blue bar.

***Share the Next Values!***