

報告書

令和3年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた論点等の検討 及び特定計量制度に係るガイドライン案を踏まえた詳細制度設計 等に係る調査

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メディアコンサルティング部

2022年3月



背景と目的

■ 背景

- 「令和2年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業（電気取引における新たな特定計量制度を実施するための技術的検討及び次世代スマートメーターの課題・検討調査）」（以下、「令和2年度調査」という。）において、「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。）及びワーキンググループが開催され、再生可能エネルギー等の分散型リソースの導入拡大や、電力分野のデジタルトランスフォーメーション（以下、「電力DX」という。）を見据えた議論が行われ、次世代スマートメーターの標準機能に関して中間とりまとめがなされた。
- また、「特定計量制度及び差分計量に係る検討委員会」（以下、「特定計量委員会」という。）及びワーキンググループが開催され、昨年6月に成立した電気事業法の改正に伴い導入される「特定計量制度」の制度設計の検討等を実施し、本年2月10日に開催された第3回特定計量委員会において基準案・ガイドライン案を含む「特定計量制度に係るガイドライン（案）」が取りまとめられた。

■ 目的

- 次世代スマートメーターの標準機能について、中間取りまとめ等を踏まえ、搭載する際に新たに課題となる関連論点や個別論点について、改めて詳細に調査・対応策の整理を行った。
- また、特定計量制度については、2022年4月に施行予定であり、昨年度事業において取りまとめられた特定計量制度に係るガイドライン案をもとに、本制度を実施する際の準備を進めていくために、民間団体が規格等を作成する際の課題や規格の検討状況等の調査、課題への対応策の整理を行い、特定計量の開始の前に届け出なければならない内容等を電気計量制度の専門的な観点から整理し、特定計量制度に係るガイドライン、様式等の検討を行った。

- I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理
- II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案

1.1 次世代スマートメーターのサービス定義やリスク抽出を踏まえた検討課題の整理

1.2 標準対策要件に新しく盛り込むべき事項を含む次世代スマートメーターセキュリティ検討WGとりまとめ

2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

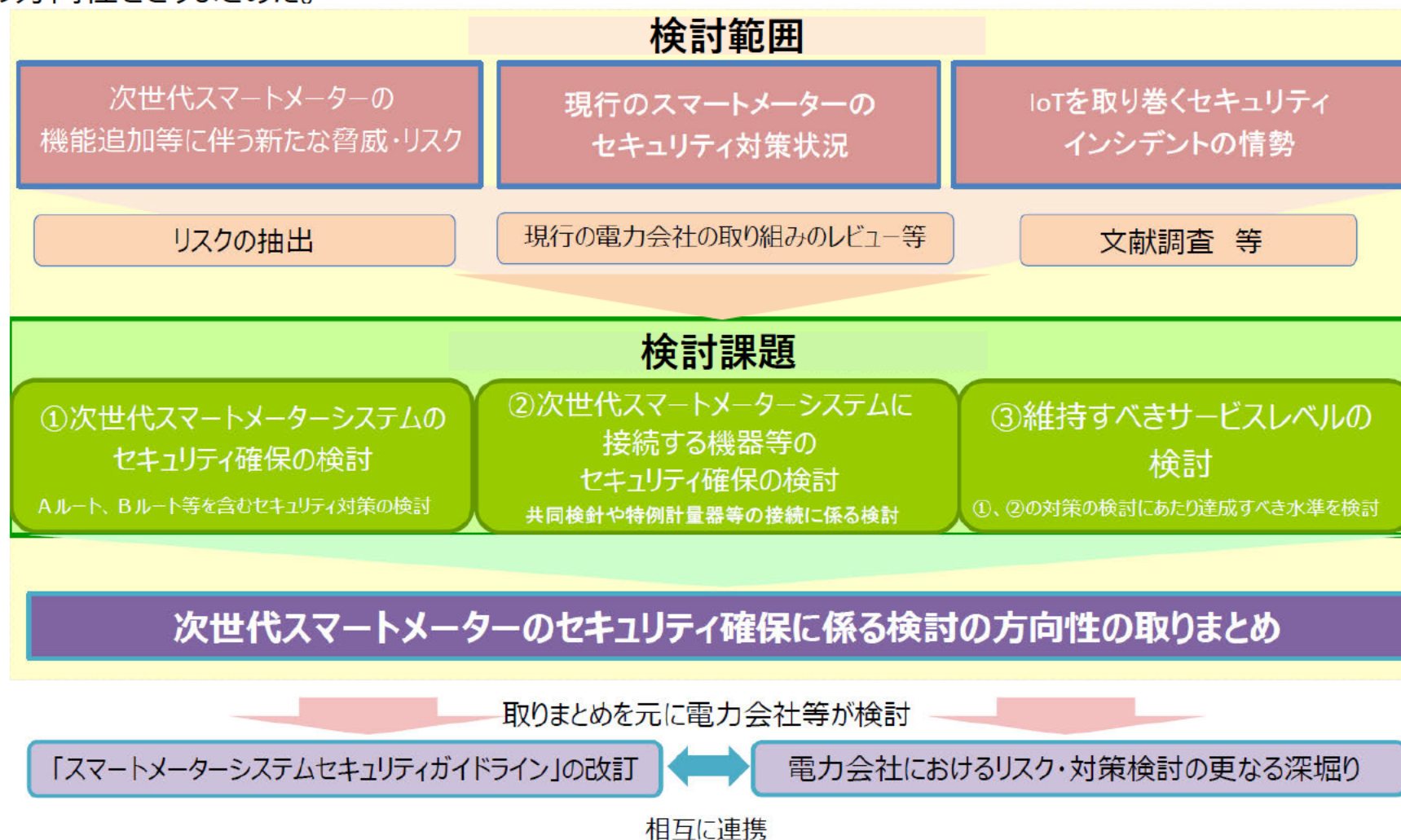
参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

検討の全体像

- 本調査においては、以下の検討範囲について課題を設定し、次世代スマートメーターのセキュリティ確保に関わる検討の方向性をとりまとめた。



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案

1.1 次世代スマートメーターのサービス定義やリスク抽出を踏まえた検討課題の整理

1.2 標準対策要件に新しく盛り込むべき事項を含む次世代スマートメーターセキュリティ検討WGとりまとめ

2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

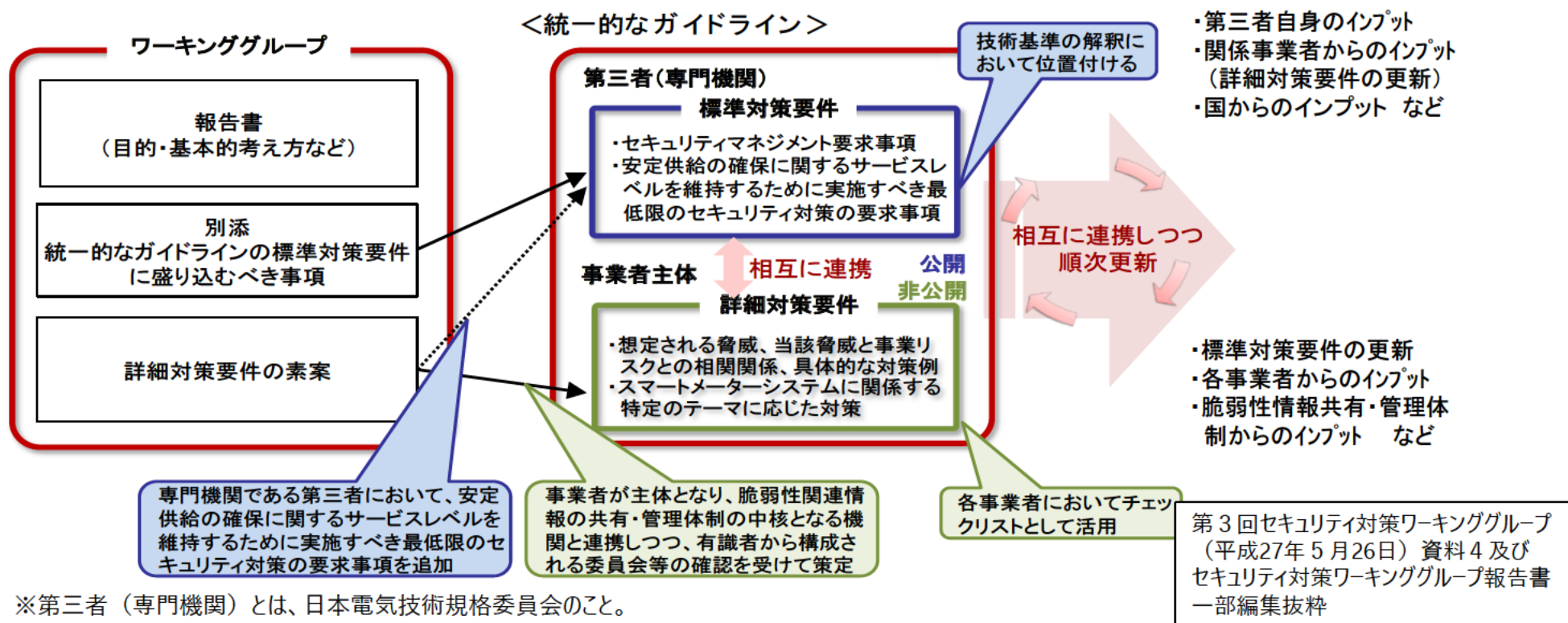
6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

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。

※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	◆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 ◆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		
②策定・更新の主体	◆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JESC(日本電気技術規格委員会)において検討中		
③事業者の活用方法	(1) 電気の供給に関すること ◆技術基準体系にエンドースされた要件への適合 ◆届出を行う保安規程を定める際に活用 ◆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	(2) 取引等に必要な情報の提供に関すること ◆自社に必要なセキュリティ対策を検討する際に活用	(3) 情報の保護に関すること ◆自社に必要なセキュリティ対策を検討する際に活用
④事業者に対する国による是正措置	◆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 ◆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	◆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	◆「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 ◆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

「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。

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⁴⁾

・1.1 管理主体の異なる外部機器・システム接続⁴⁾

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。⁴⁾

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。⁴⁾

・1.1.1 外部接続基準・ガイドラインの作成⁴⁾

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。⁴⁾

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。⁴⁾

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。⁴⁾

【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取引等に必要な情報（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

次世代スマートメーターセキュリティ検討WGとりまとめ

1. 次世代スマートメーターシステムに関するセキュリティ対策の検討

- 次世代のスマートメーター仕様検討にあたり、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して、2021年5月に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を立ち上げ、計4回議論を実施した。
- ワーキンググループの中で、現行メーターから次世代スマートメーターへの仕様の変更や、サイバーセキュリティを取り巻く環境変化、電力産業以外での活用の広がりなどの将来像を踏まえ、次世代スマートメーターに必要とされるセキュリティ対策につき、詳細な検討を行った。

2. 想定すべき脅威と維持すべきサービスレベル

(想定すべき脅威)

- 次世代スマートメーター制度検討会において整理された次世代スマートメーターの標準仕様のうち、高粒度データ取得・送信機能、遠隔アンペア制御機能、特定計量制度に基づく特例計量器データの MDMS 等への結合機能、Wi-Fi による B ルート通信機能、ガス・水道などのインフラ事業者が利用可能な共同検針機能、といった仕様や機能については、新たに搭載されることとなる。
- こうした新たな仕様や機能により、次世代スマートメーターシステムが拡張性を有することになること、また、昨今の経済安全保障を取り巻く動向や、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の移行が必要となることを踏まえ、以下を潜在的な脅威としてセキュリティ要件の検討を実施した。
 - 外部接続する事業者が管理する機器・システムとの新たな接続点を経由したサイバー攻撃等を想定すること
 - 高粒度の電力計量値の取得や、外部接続する事業者が管理する機器・システムが生成する計量値等のデータの中継を含め、追加される新しい機能と密接に結びつくスマートメーターの計量部や通信部を狙ったサイバー攻撃等を想定すること
 - 機器に対する制御信号の発行や外部接続する事業者とのデータ連携の起点となる HES・MDMS 等上位システムを狙ったサイバー攻撃等を想定すること
 - サプライチェーンリスクなど経済安全保障に関わる脅威事案を想定すること
 - ライフサイクルに関わる脅威事案を想定すること

2. 想定すべき脅威と維持すべきサービスレベル

(維持すべきサービスレベル)

- 現行のスマートメーターシステムについては、セキュリティ対策の枠組みを構築するにあたっての前提として、事業者が満たすべき最低限のサービスレベル（以下「維持すべきサービスレベル」という。）を設定している。
- 今般、次世代スマートメーターシステムへの機能追加に伴い新たに直面する脅威等に応じて、維持すべきサービスレベルについても、新たに追加すべきものがないか検討を行い、以下の観点から、新たに維持すべきサービスレベルに追加することが適当とされた。
 - 遠隔アンペア制御機能など新たな機能が搭載された場合においても、スマートメーターの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が大前提であり、引き続き、電力の安定供給に支障がないよう留意すること。
 - 共同検針の実施等により、外部接続する事業者が所有する機器とスマートメーターが通信用の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における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、スマートメーターによる電力計量値の適切な計量及び管理・保存が維持されるべきであり、一般送配電事業者において、計量値を改竄されることなく必要な期間保存すること。
- これらを踏まえ、次世代スマートメーターシステムにおいて新たに追加した維持すべきサービスレベルを、下線で示す。

2. 想定すべき脅威と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¹
- ・ 意図せざる制御が行われ、又は誤作動しないこと

② 取引等に必要な情報（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²

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³
- ・ 計量値を改竄されることなく必要な期間保存すること

¹ 事業者においては、電圧及び周波数の値を一定の水準に維持する義務が課されるとともに、事業用電気工作物の保安確保義務が課されている（国が定める技術基準への適合や事業者が定め国へ届出を行う保安規程の遵守が求められる）

² 事業者においては、託送供給義務が課されており、その内容は事業者が定め国が認可する託送供給等約款、広域的運営推進機関が定め国が認可する業務規程（及び業務規定下に設定されるルール）や送配電等業務指針において明確化される

³ 事業者においては、「電気の使用者の利益を保護し、及び電気事業の健全な発達を図る」との電気事業法の目的に鑑み、情報を適切に管理することが求められる

3. セキュリティ対策の方向性・内容

- 前述した維持すべきサービスレベルを満たしつつ、想定すべき脅威に対応するために必要となるセキュリティ対策を特定し、一般送配電事業者に求められるセキュリティ要件を設定することとなるが、こうした要件のうち、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（2015 年実施）にて取りまとめた「標準対策要件」⁴に新しく追加する要素を抽出する形で、「標準対策要件に新しく盛り込むべき事項」として、新たに取りまとめた。

（標準対策要件に新しく盛り込むべき事項）

- 「標準対策要件」は、「事故が起こり得ることを前提として継続的に対策を改善する必要があることを踏まえつつ、①スマートメーターシステムのセキュリティ対策に取り組むに際しての基本的な考え方、②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）、③各セキュリティマネジメント要求事項を実施する目的・考え方等を規定するとともに、④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を規定」（2015 年 7 月スマートメーター制度検討会セキュリティ検討ワーキンググループ報告書）するものである。
- 今回の検討において、維持すべきサービスレベルや脅威リスクの影響度、発生可能性を踏まえて、「標準対策要件に新しく盛り込むべき事項」として整理した内容は、以下のとおり。

⁴ 標準対策要件を踏まえ、専門的第三者である日本電気協会が「スマートメーターシステムセキュリティガイドライン」として策定・更新。

3. セキュリティ対策の方向性・内容

標準対策要件に新しく盛り込むべき事項

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）

4. 今後の検討の方向性

- 今後は、2025 年度からの次世代スマートメーターシステムの運用開始までに、日本電気協会が主体となり、「標準対策要件に新しく盛り込むべき事項」を踏まえて、「スマートメーターシステムセキュリティガイドライン」の改訂を行う。
- また、一般送配電事業者は、次世代スマートメーターシステムの詳細仕様設計と併せて、次世代スマートメーターのセキュリティ対策の具体化を検討すべきである。
- この際、外部機器やシステムが関係するセキュリティ対策に関しては、外部接続事業者等の関係者も交えて、具体の対策を検討することとする。
- 国としても、これらの取組を適時適切にフォローアップしていくべきである。

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。

1.1.2 リスクアセスメントの実施

対策：管理主体の異なる外部機器・システムからの攻撃等の脅威を考慮したリスク評価を実施すること。

リスク例：外部機器・システムがマルウェアに感染したり、不正に侵入されたりすることにより、外部機器・システムから攻撃を受け、スマートメーターシステムへの不正アクセスや情報窃取などが発生する可能性がある。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・システムに影響を与える可能性がある。

別紙 次世代スマートメーターシステムの標準対策要件に新しく盛り込むべき事項

1.1.3 脆弱性管理

対策：システム構築時点において、攻撃者目線で、悪用される可能性のあるセキュリティ上の欠陥を発見・評価するため、管理主体の異なる外部機器・システムの接続に用いるネットワークやその接続点に設置される機器に対して、ペネトレーションテスト等を行うこと。システム運用時点において、管理主体の異なる外部機器・システムの接続に用いるネットワークとの接続点に設置される機器の脆弱性管理を行うこと。

リスク例：外部接続用ネットワークやその接続点に設置される機器に脆弱性が存在する場合、脆弱性が悪用されて、マルウェアに感染したり、不正に侵入されたりすることにより、スマートメーターシステムが当該機器から攻撃を受け、サービスの継続に影響を与える可能性がある。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・システムに影響を与える可能性がある。

1.1.4 外部接続用ネットワークとの区別・分離

対策：管理主体の異なる外部機器・システムの接続に用いるネットワークと、スマートメーターシステムのネットワークを接続する場合は、相互を区別・分離可能なネットワーク構成を採用するとともに、中継される通信の極小化を行うこと。

リスク例：ネットワークへの不正なアクセスやマルウェアの侵入により、情報が保護できない可能性や、正常なネットワークアクセスが確立できない可能性がある。

1.1.5 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

対策：管理主体の異なる外部機器・システムの接続に用いるネットワーク及び接続点に設置される機器の動作に関するログの取得と監視を行うこと。

リスク例：外部接続用ネットワークとの通信に関するログが適切に取得・監視されていないことにより、管理主体の異なる外部の機器・システムからの攻撃の検知が遅れ、停電が発生するなどサービスの継続に影響を与えたり、再発防止などの改善が適切に行われなかったりする可能性がある。

2. 外部接続事業者の管理

2.1 外部接続事業者との間の合意形成

目的：スマートメーターシステムの安全性・安定性の確保に関して、スマートメーターシステムの情報管理責任組織と外部接続事業者（スマートメーターシステムに接続される管理主体の異なる外部機器・システムの情報管理責任組織）間における義務と責任について明確化し、セキュリティの運用・管理や確保を確実に担保するため。

管理策：セキュリティ対策やサービスレベル、責任分担について、その内容が確実に実施されるように、スマートメーターシステムに接続する外部接続事業者との間で事前に合意すること。

2.1.1 通報義務

対策：外部機器・システム/スマートメーターシステムにおいて、スマートメーターシステム/外部機器・システムの安全性・安定性を損なうおそれがある事態が発生又は発覚した場合は、速やかにスマートメーターシステム/外部機器・システムの情報管理責任組織へその旨を通報するとともに、必要な対処を行い、その経過を連絡し、要因究明を行うことについて、双方間で事前に合意を形成すること。

リスク例：外部接続事業者において発生している事象等を把握しないことにより、スマートメーターシステムへの被害が拡大する可能性や初動・復旧が遅延する可能性がある。スマートメーターシステムにおいて発生している事象等を共有しないことにより、外部機器・システムへの被害が拡大する可能性等がある。

2.1.2 システムの維持・運用

対策：セキュリティ確保に向けたシステムの維持・運用における協力事項に関して、事前に合意を形成すること。

リスク例：セキュリティ確保に向けて、双方で行うべき運用等を事前に定めておかないことにより、インシデント発生時にスマートメーターシステムへの被害が拡大する可能性や初動・復旧が遅延する可能性がある。

2.1.3 外部機器・システムのネットワーク接続の遮断と再接続

対策：スマートメーターシステムに接続している管理主体の異なる外部機器・システムについて、外部との通信ログの監視等により、セキュリティリスクが高いと判断された場合に、該当する特定通信を遮断するための仕組みや、遮断された機器・システムの管理主体による遮断解除の申告に基づいて、該当する特定通信を再接続するための仕組みを構築し、双方の仕組みの運用に関する実施基準や実施内容、実施体制・手順について、外部接続事業者との間で事前に合意を形成すること。

リスク例：スマートメーターシステムの安全性・安定性の確保に関して、スマートメーターシステムの情報管理責任組織、外部接続事業者の双方において義務と責任が果たされず、スマートメーターシステムへの被害が拡大する可能性や初動・復旧が遅延する可能性がある。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・システムに影響を与える可能性がある。

2.1.4 責任分界点の設定

対策：事故やトラブルの発生時の対処を含め、外部接続事業者を中心とした関係者間の管理責任の分担について責任分界点を明確にし、外部接続事業者との間で事前に合意を形成した内容で対応すること。

リスク例：スマートメーターシステムの安全性・安定性の確保に関して、スマートメーターシステムの情報管理責任組織、外部接続事業者の双方において義務と責任が果たされず、スマートメーターシステムへの被害が拡大する可能性や初動・復旧が遅延する可能性がある。また、事故やトラブル発生時の作業分担が明確でないため、契約者への通報業務、現地調査の派遣、機器・システムのログ調査などが漏れたり、重複したりすることによって、混乱が生じ、初動・復旧の対応を誤る可能性がある。

3. セキュリティ管理・対応の高度化

3.1 システムのライフサイクルを考慮したセキュリティ対策

目的：設計、調達、運用・保守、廃棄といったシステムのライフサイクルの各フェーズにおいて適切なセキュリティ対策を取り入れることにより、スマートメーターシステム全体における最適なセキュリティを確保するため。

管理策：システムのライフサイクルの各フェーズにおいて想定される脅威・リスクに対応して適切なセキュリティ対策を取り入れ、スマートメーターシステムにおけるセキュリティ対策の全体最適化を図ること。

3.1.1 設計フェーズのセキュリティ対策

対策：「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「第5章 機器のセキュリティ」に規定されているセキュリティ要件を遵守すること。

リスク例：「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「第5章 機器のセキュリティ」に記載されているリスク例を参照すること。

3.1.2 調達フェーズのセキュリティ対策

対策：スマートメーターシステムを構成する機器等を調達する際には、国の行政機関における情報システムに係る調達の動向等を踏まえつつ、意図せざる変更がなされないように、事前に確認すること。

リスク例：機器やネットワークに不正な侵入口を作り込むバックドアや、知らないうちにシステムから情報を盗み取るスパイウェア等の不正プログラム等が、調達された機器等に組み込まれることにより、スマートメーターシステムへの被害が拡大する可能性がある。

3.1.3 運用フェーズのセキュリティ対策

対策：「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「第8章 運用のセキュリティ」に規定されているセキュリティ要件を遵守すること。

リスク例：「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「第8章 運用のセキュリティ」に記載されているリスク例を参照すること。

3.1.4 廃棄フェーズのセキュリティ対策

対策：スマートメーターシステムの更改等の理由により、機器等を廃棄する場合には、新システムへの安全な移行を担保すべく、復元できない方法により当該データの消去・削除を行うなど、適切な処理を行うこと。

リスク例：機器等の廃棄を外部委託する委託先において機器等が不正に転売されたり、機器等に記録されている情報が流出・漏洩したりすることにより、スマートメーターシステムに対する攻撃に悪用される可能性がある。

4. 実効性のあるリスクアセスメント

目的：スマートメーターシステムのセキュリティ対策を継続的に改善し、対策を計画に従って適切に行えるようにするため。

管理策：セキュリティマネジメントシステムを構築すること。

対策：実績のあるセキュリティフレームワークなどを参考にしながら、検知・対応・復旧などを念頭に置いたリスクアセスメントを行うこと。また、異常を速やかに検知し、検知した際に速やかな対応を講じるための対応策を検討するとともに、異常を取り除き、通常状態に復旧するための復旧策を検討すること。

リスク例：インシデントレスポンスを実施できるかを検討しない場合、実際のインシデントが発生した際に、スマートメーターシステムへの被害が拡大する可能性がある。

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案

2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

2.1 遠隔アンペア制御機能

2.2 取得項目（有効電力量・無効電力量・電圧）・粒度頻度

2.3 データの保存期間・記録期間

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題

低圧での検討を踏まえ、高圧・特高・発電メーターに対するニーズ、技術的特性を踏まえ、以下の論点について検討した。

(高圧・特高のBルートについては、「3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理」に、停電検知については、「参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性」に別掲した)

高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題

課題

概要

本報告書での 掲載箇所

遠隔アンペア
制御機能

- 遠隔でスマートメーターの契約電流を制御することで、大規模災害時に需要家側の使用電力を面的に制御し、大規模災害等に対する対策手段の確保が期待される。
- 低圧では搭載の方向性が示されたが、高圧・特高の扱いをどのようにするか。

2.1 遠隔アンペア
制御機能

取得項目（有効電
力・無効電力・電
圧）・粒度頻度

- スマートメーターの5分毎の有効・無効電力量・電圧を取得することによる配電系統の運用高度化・再エネ導入拡大が期待される。また、取引単位見直しへの備えとして、15分値の取得についても検討に値する。
- 低圧では、30分値に加えて、3%程度以上の5分値を10分以内/10%程度以上のヒストリカルデータを数日以内に取得、15分値を計量器に保存することとしたが、特高・高圧も同様にするのか。

2.2 取得項目
（有効電力量・無
効電力量・電
圧）・粒度頻度

データの保存期間・記
録期間

- 低圧では、具体的な日数を一律に規定するのではなく、各データの用途によって、必要な期間保存することが取りまとめられており、高圧・特高も同様にするのか。

2.3 データの保存
期間・記録期間

Bルート通信方式・粒度

- 低圧と同様、高圧Bルートの有効電力量の1分値の60分保存は欠損補完に資することが期待される。
- また、現行仕様では有線が採用されているが、無線ニーズもあり、どのような通信方式が効果的か。

3.2 高圧メーター
のBルート通信に係
る技術検討・整理

停電検知

- 高圧でも引込線・末端の高圧線断線もあり得る一方で、高圧以上では配電自動化システムの活用が進んでいる点などを踏まえ、低圧と一体として検討が必要。

参考：スマートメ
ーターを活用した停
電検知の方向性

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案

2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

2.1 遠隔アンペア制御機能

2.2 取得項目（有効電力量・無効電力量・電圧）・粒度頻度

2.3 データの保存期間・記録期間

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

遠隔でスマートメーターの契約電流を制御することで、大規模災害時に需要家側の使用電力を面的に制御し、大規模災害等に対する対策手段の確保が期待される。

MRI

一般送配電事業者・配電事業者の役割-レジリエンスの強化③

対象	一般送配電事業者・配電事業者		
期待される行動	災害時のDRや契約電流制御による計画停電の防止		
関連システム	スマートメーター		
スマートメーターの役割	スマートメーターの契約電流制限機能の活用による需要側制御 大規模災害時等の電力需給逼迫時に大規模需要家への節電要請に加え、スマートメーターの遠隔電流制限機能を活用し、需要家側の使用電力を面的に制御することで、広域での計画停電の回避や、経済活動の維持につながる。		
スマートメーターの機能・仕様（現時点の想定）	計量器 遠隔電流制御機能	通信 数十万台規模の遠隔制御が通信可能な通信システム	上位システム 数十万台規模へ同時に遠隔制御する機能（MDMSに実装）

需要家側電流制御のイメージ

浦和美國プロジェクトの概要

- 遠隔契約電流制限（サービスブレーカーとしての役割）
- 契約電力量データの遠隔取得

出所）株式会社Loop提供資料より抜粋

実現に必要な機能

変更後（スマートメーターの計器SB設定サービス開始後）

SB機能を内蔵（自動で入り切り） SBは取付けません

現在一部事業者のスマートメーターに内蔵されているSB機能の実装拡大を検討

出所：東京電力 <https://www4.tepco.co.jp/workshop/pdf/smart-01.pdf>より引用（一部三菱総合研究所にて改竄）

出所）第3回次世代スマートメーター制度検討会 資料 1

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

9

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved. NRI 30

しかし、高圧・特高メーター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。

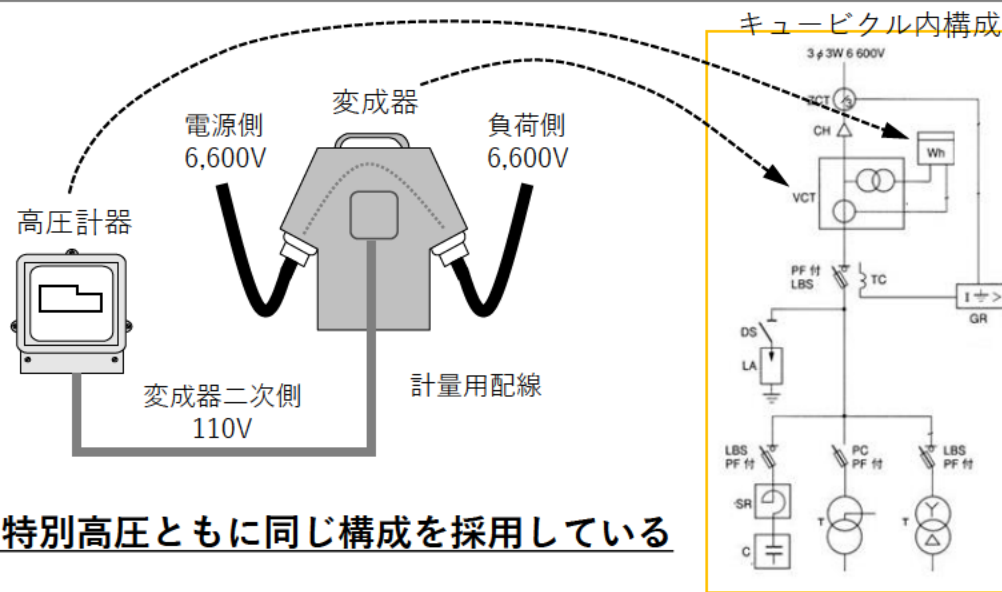
- 遠隔アンペア制御機能については、低圧では、お客様からの契約アンペア数の変更の依頼に対して、出向コストを削減できることも便益であった
- 一方、施設方法を踏まえると、**高圧・特高メーターは構造上開閉器を持たないので、遠隔アンペア制御機能の搭載が困難**
- なお、高圧・特高における代替手段においては、大規模災害時における節電の供出可能性や公平性等の観点から検討を行う必要

高圧・特高メーターの構成と遠隔アンペア制御機能の搭載可能性

高圧計器は、引込柱～キュービクル間に変成器を介して並列接続されているため、需要地点における高圧電圧を直接取得できない（変成器二次電圧110V）。

また、**並列接続になっているため、
負荷開閉機能や制限機能を具備できない。**

施設箇所は、高圧需要家の位置に依存するため、センサ開閉器とは異なり、任意箇所に施設できない。



高圧・特別高圧ともに同じ構成を採用している

高圧・特高メーターでは技術的に遠隔アンペア制御機能の搭載が困難であることから、制御が必要な際には、事業者を主体として運用上の工夫により停電を回避していくこととする。

- 低圧メーターでは遠隔アンペア制御機能は導入することとされたが、高圧・特高メーターについては、構造上、遠隔アンペア制御機能の発動に必要となる、開閉器を持っていないことから、遠隔アンペア制御機能の搭載が困難。
- 高圧・特高メーターに同機能を搭載しないとすると、低圧需要家と高圧・特高需要家の間で、系統運用上の不公平性が生じることとなる。
- この点について、その対策案として、以下の2案の検討を行った。
 - (案1) 遠隔制御が可能な開閉器を高圧引込線に設置
 - (案2) 運用上の工夫を実施
- これらの案を比較した場合、(案1)は公平性の確保に優位性はあるものの、非常にコストが高くなるため、(案2)の方向性で、事業者を主体として、利用場面のシミュレーションや訓練等により、可能な限り計画停電を回避する手段を追究していくことが期待される。

対策案の検討

	概要	メリット	デメリット・課題
(案1)	◆ 高圧・特高メーターは、電流を分流の上、変成器により降圧させた上で電力量を計測する構造であるため、メーター本体では、本流のアンペア制御が構造上不可能。 ◆ このため、その引込線に別途遠隔制御が可能な開閉器を設置する。	◆ 低圧メーターと同様に遠隔制御が可能となるため、公平な運用が可能。	◆ 一般送配電事業者の試算によれば、資材費と工事費だけで約9800億円を要するとの試算。
(案2)	◆ 実際の発動の場面を具体的に想定した上で(右記)、運用上の工夫を行う。	◆ 追加コストは、僅少。	◆ 高圧・特高と低圧の間で、完全な公平性までは確保できない。

遠隔アンペア制御機能の運用場面

現行、広域予備率が3%を下回る見通しとなる場合、前日18時目途に需給ひっ迫警報(第一報)が発令され、当日の第二・三報を経て、これらの警報発令や節電要請も経てもなお、予備率が1%を下回る場合に計画停電へと至るフローが想定(次頁参照)。

この際、例えば、数値目標有りの節電要請を行うタイミングで、
・企業等向け(高圧・特高)には数値目標有りの節電要請を行うとともに、
・家庭等向け(低圧)には、同様の要請を行いつつ、その実効性を高めるため、
補完的に遠隔アンペア制御を行う、
等といった運用を行うことにより、一定の公平性を確保しつつ、削減電力量を見通しやすくなるため、計画停電を回避できる可能性が考えられる。

なお、運用の詳細については、上記のシミュレーションや訓練等を踏まえ検討を進める。

(※) なお、現状、需要家からアンペア変更申込みがあった場合、作業員が出向の上、ブレーカー取替え等の工事が必要であるのに対し、遠隔アンペア制御機能があれば、こうした出向工事が不要となる。こうした事務コストは、低圧メーターにおける便益が相対的に大きい点にも留意。

(参考) 低圧メーター約8,070万台、高圧・特高メーター約87万台

【参考】需給ひっ迫時の対応

【参考】需給ひっ迫時の対応について（kWベース）

第35回電力・ガス基本政策小委員会
(2021年5月25日) 資料3-1

前日18:00目処

需給ひっ迫警報(対象者:事前に登録されているメディア)の発令(第一報)

- ・広域機関による融通指示等、あらゆる需給対策を踏まえても、広域予備率が3%(ただし、2021年度は複数エリアで3%)を下回る見通しとなった場合、前日18:00を目途に資源エネルギー庁から警報を発令。

※翌日節電要請、計画停電等を行う可能性がある場合、一般送配電事業者から実施の可能性を公表する。

当日9:00目処

需給ひっ迫警報(対象者:事前に登録されているメディア)の発令(第二報)

- ・当日9:00を目途にエネ庁から警報を発令。

※需給ひっ迫のおそれが解消されたと判断される場合には警報を解除する。

実需給の
3～4時間前

需給ひっ迫警報(対象者:事前に登録されているメディア)の発令(第三報)

- ・需給ひっ迫状況が解消されない場合、実需給の3～4時間前を目安に、エネ庁から警報(第三報)を発令。

無理のない範囲での節電のお願い、節電要請(数値目標有/無)

警報発令・節電要請等を行った後も予備率が1%を下回る見通しの場合

緊急速報メール(対象者:不足エリア内の携帯ユーザー)の発出

- ・不足エリア内の携帯ユーザーに、エネ庁から「緊急速報メール」を発信。

※緊急速報メールは、早朝・深夜の時間帯等、需要抑制効果が見込めないと判断される場合には送信しない。

実需給の2時間程度前

計画停電の実施を発表

※自然災害や電源の計画外停止が重なるなど、急速供給力不足に至るケースにおいては、上記スキームに限らず警報等を発令する場合がある。

16

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案

2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

2.1 遠隔アンペア制御機能

2.2 取得項目（有効電力量・無効電力量・電圧）・粒度頻度

2.2.1 電圧の取得

2.2.2 有効電力量・無効電力量の5分値の取得

2.2.3 有効電力量・無効電力量の15分値の取得

2.3 データの保存期間・記録期間

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

昨年度の中間とりまとめでは、スマートメーターの5分毎の有効・無効電力量・電圧を取得することによる配電系統の運用高度化・再エネ導入拡大の便益が取りまとめられた。

次世代スマートメーターの便益

2. 再エネの接続可能量拡大・送電ロスの解消

再エネ普及・脱炭素化

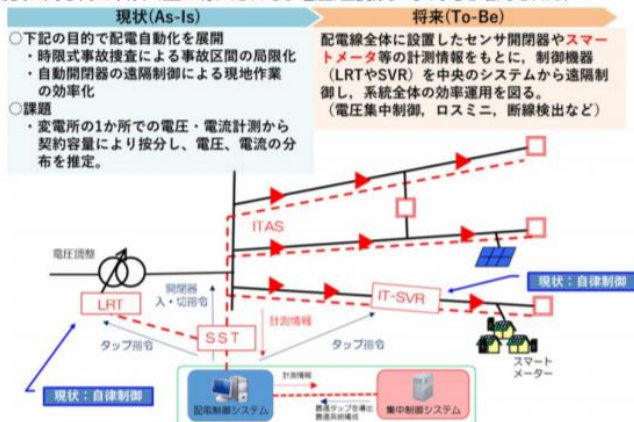
系統全体の需給安定化

- スマートメーターの5分毎の有効・無効電力量・電圧を、数日以内に取得可能とすることにより、
 - ① 太陽光発電等の配電系統への接続が増加する中で、これらのデータやAI・IoTなども活用した **新たな配電事業や地域マイクログリッドなどの高度な配電系統の運用**が期待される。
 - ② 一般送配電事業者自身の運用も含め、きめ細かな配電電圧の運用が可能となり、**配電系統の電力損失の削減**や、これに伴う**CO2排出量の削減**、さらには**高度な運用管理による再エネの導入量拡大**が可能となる。

【現状】再エネ等が増加し、周辺の需要量に対して発電量が増加すると、電圧の上昇が懸念され、末端系統等に再エネが接続できないケースが生じていた。

<送電網の電圧等の適正運用>

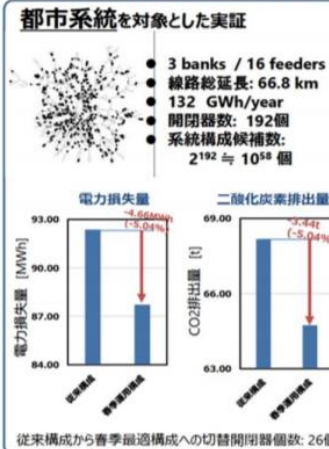
電中研の調査では、ピーク需要に対する再エネの割合が増加すると、電圧逸脱の割合が悪化すると報告されている。早稲田大学林教授等の研究では、高粒度データを分析し、最適制御することで、ピーク需要に対し再エネが大量に導入されても電圧逸脱が少なくなると確認された。



<送電網の電力損失削減>

- ・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

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)より一部改



【参考】低圧メーターにおける5分値の費用便益分析結果

- 低圧メーターでは、「電力損失削減」「電圧等適正運用」「CO2排出削減」の便益が示された。

有効電力・無効電力・電圧取得取得の費用便益分析

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

標準機能追加による便益（10年間）
1,250億円～1,750億円*

電力損失削減
135億円
～
270億円

電圧等適正運用
330億円
～
540億円

CO2排出量削減
785億円
～
910億円

標準機能追加による便益（10年間）
450億円～740億円

電圧等適正運用
330億円
～
540億円

CO2排出量削減
120億円
～
200億円

*第4回検討会での報告より。いずれも有識者へのヒアリングにより、10%程度（各変圧器に1台程度）のデータ取得があれば、有効なデータ分析が可能と考えている。

出所）第5回次世代スマートメーター制度検討会 資料2

需給調整市場等の取引単位が見直された際に迅速かつ効率的な切り替えができるよう、備えておくことが想定される。

次世代スマートメーターの便益

3. 需給調整市場等の取引単位見直しへの対応

再エネ普及・脱炭素化

効率化・需要家利益向上

- スマートメーターの有効電力量を30分毎に送信する仕様から、ソフトスイッチにより15分毎に切り替え可能な仕様とすることにより、
 - ① 需給調整市場等の取引単位が15分粒度に見直された際に、迅速かつ効率的な切り替えが可能となる。
【現状】日本では需給調整市場等の取引単位を30分粒度から見直す議論は行われていないが、欧州では、再エネ等の導入拡大を受け取引単位を15分粒度に統一する動きがある。
 - ② 欧州主要国のスマートメーターと同等以上の計測粒度、通知時間となる。

諸外国におけるスマートメーターデータの収集について

第3回次世代スマートメーター制度検討会
(2020年12月15日)
資料1 (MRI資料) より一部改

	日本 (新仕様)	英国	イタリア	オランダ	フランス	ドイツ	ルクセンブルグ	スウェーデン	米国	韓国 (KEPCO)	オーストラリア	インド (TPDDL)	フィリピン	タイ
計測粒度 ※有効電力量の 記録粒度	30分 (新仕様：15分に 切替可)	30分	15分	15分 ※計測は10 秒	30分	15分	30分 ※5分・15分 対応可	15分	15～ 60分	30分 ※15分を単位 ※5分を単位	30分 ※5分を単位	15～30分	15～30 分	15分
A/Lート相当 主な通信 技術	RF 1:N PLC	1:N RF	PLC RF 1:N	PLC RF 1:N	PLC	1:N PLC	RF 1:N	RF 1:N	1:N RF	PLC 1:N RF	1:N RF	RF 1:N	RF 1:N	1:N RF
通知時間	60分 以内	30分毎 ※000番出 ※日毎/月毎 も選択可能	日毎 ※データは1日1 回更新	日毎 ※データは1日1 回更新	2回/日	日毎	30分毎 ※15分単位 ※データは1日1 回更新	15分毎 ※データは1日1 回更新	4時間毎 (15分毎等必 要時更新あり)	30分毎 ※15分を単位	4時間毎	4時間毎	4時間毎	日毎
需要家側 データ取得	1分毎 (B/Lート)	10秒毎 (コネクター 交換時)	15分毎	15分毎	—	15分 (実証中)	—	—	あり (Zigbee)	—	—	—	—	—

(I)低圧と同様の取得項目は実現できるか？、(II)低圧と同様の粒度・頻度は実現できるか？、 の二つの論点について検討した。

			本報告書での 掲載箇所
	低圧での 方向性	特高・高圧での 議論のポイント	
(I)低圧と同様の取得項目 は実現できるか？	有効電力量・無効電力量・電圧を取得	有効電力量・無効電力量は既に取得・活用できており、電圧を取得・活用できるかが論点	2.2.1 電圧の取得
(II)低圧と同様の粒度・ 頻度は実現できるか？	30分値に加えて、3%程度以上の5分値を10分以内/10%程度以上のヒストリカルデータを数日以内に取得することとなっている - 更に将来、取引単位が15分化するに備えて、15分値を計量器に保存する	- 系統運用上は粒度・頻度が細かいほど好ましく、5分値のリアルタイムデータやヒストリカルデータを高頻度で取得できないか。ネットワークの要求品質の決定にあたっては、データ規模と許容する遅延を踏まえる必要 - 併せて、15分化への対応費用についても検討	2.2.2 有効電力量・無効電力量の5分値の取得 2.2.3 有効電力量・無効電力量の15分値の取得

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案

2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

2.1 遠隔アンペア制御機能

2.2 取得項目（有効電力量・無効電力量・電圧）・粒度頻度

2.2.1 電圧の取得

2.2.2 有効電力量・無効電力量の5分値の取得

2.2.3 有効電力量・無効電力量の15分値の取得

2.3 データの保存期間・記録期間

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

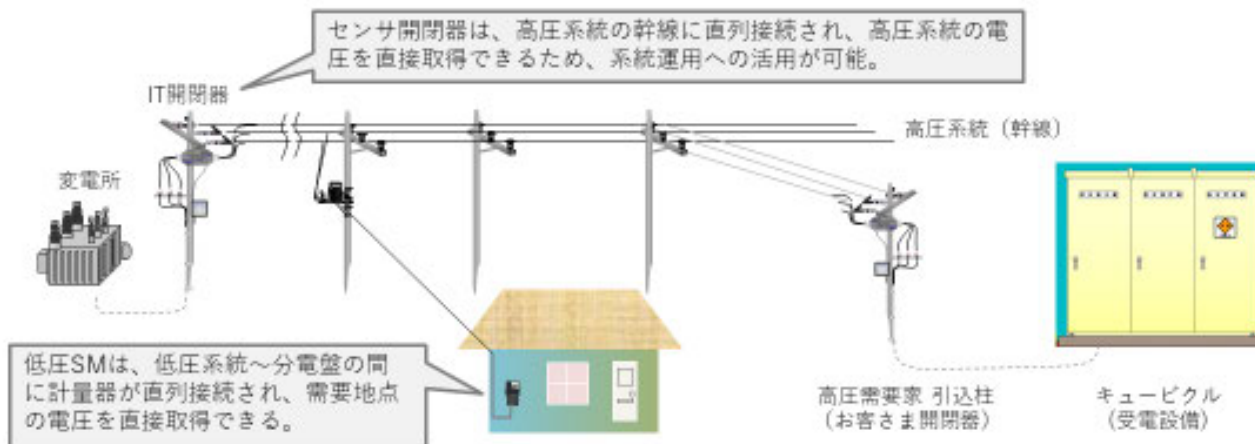
6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

特高・高圧スマメは系統の電圧を直接取得できない中、
どのような取得方法が適切かを検討した。

東京電力PG提供資料

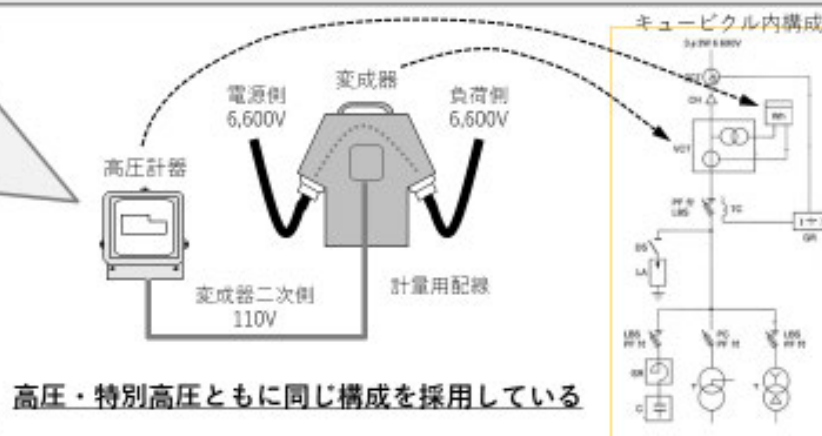
高圧計器の設備構成について



高圧計器は、引込柱～キュービクル間に変成器を介して並列接続されているため、需要地点における高圧電圧を直接取得できない（変成器二次電圧110V）。

また、並列接続になっているため、負荷開閉機能や制限機能を具備できない。

施設箇所は、高圧需要家の位置に依存するため、センサ開閉器とは異なり、任意箇所には施設できない。



高圧・特高スマメの設備構成を踏まえて、間接的に電圧を取得することも可能と考えられる。

- 高圧・特高では変成器を介してスマメが並列接続されることから、変成器の合成変成比で割り戻すことで高圧線側の電圧を間接的に把握することが可能ではないか
- 具体的にはスマメで電圧を測って割り戻すほかに、既に取得できている無効電圧と力率を用いることで追加機能を搭載せずに電圧を推定する方法もある
- この際、配電網の電圧制御や最適運用等のニーズに対して、どの程度の精緻な電圧データが必要かについても検討することが必要ではないか

	概要	追加機能の 必要性	設備構成イメージ
高圧・特高スマメを活用した取得方法①	スマメで取得した電圧を変成器の合成変成比で割り戻して、系統側の電圧を算出	電圧取得機能	
高圧・特高スマメを活用した取得方法②	- スマメで取得した無効電力と需要家機器で設定している力率を活用して電圧を計算 - その後、変成器の合成変成比で割り戻して系統側で電圧を算出	特になし (無効電圧は既に取得可能なため)	
IT開閉器を使う場合	フィーダー上などにIT開閉器を設置することで、電圧を把握		
【参考】 低圧次世代スマメ	低圧次世代スマメでは、低圧線の電圧を計測する		

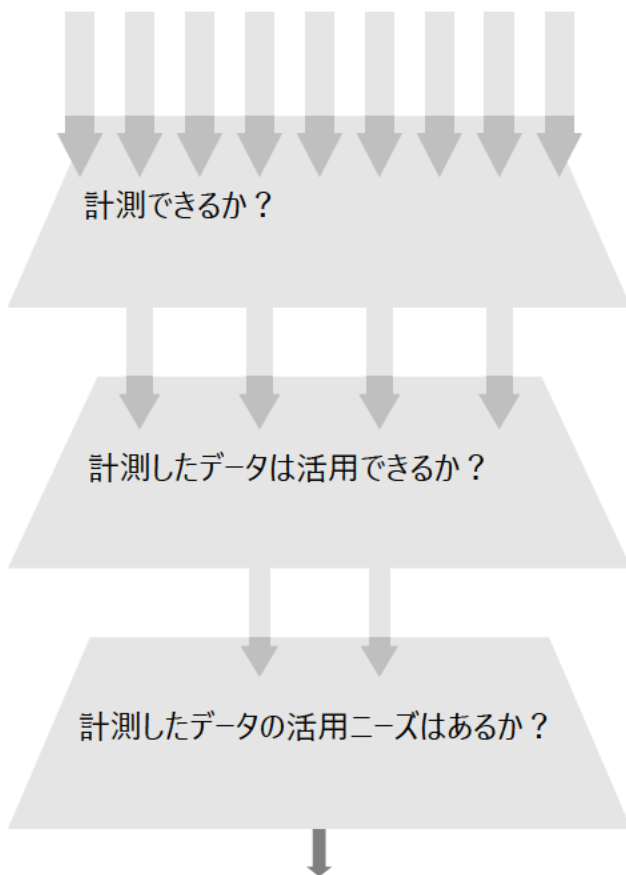
電圧データ取得

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、計測できたとしても、系統運用に用いることは難しい。

(高圧・特高メーターの取得項目は、現行どおり、有効電力量・無効電力量とする)

- ①、②いずれの方法にしても、変圧比の精度がボトルネックになっており、二次側で測った電圧を系統運用に用いるのは難しい。

高圧スマメにおける電圧計測の検討論点



高圧スマメを活用した取得方法①

- スマメに電圧計測機能を搭載すれば二次側の電圧は計測可能

高圧スマメを活用した取得方法②

- 現状、系統側で把握している力率はスマメの有効電力と無効電力を用いて月単位で計測している（力率一定コンデンサーなどから把握しているわけではない）ため、これを用いて電圧を計測するのは、二次側も含めて難しい

- 合成変成器の変圧比はJISC 1736-1で定格一次電圧90～110%で力率100%の場合には誤差1%、力率50%の場合には2%と規定されている。
- この時、一次側と二次側の変圧比（6,600V：110V）を踏まえると二次側で2%、つまり2.2Vの誤差があった場合、一次側では132Vの誤差となり、ワンタップ分(100V)の切り替えの判断が変わるため、系統運用に用いることは難しい。

- 一般送配電各社は、高圧以上のネットワークにおいてはIT開閉器、配電自動化システムで電圧の取得を行っている部分もあり、高圧需要家の電圧データの活用ニーズについては精査が必要

【参考】IT開閉器の仕様

1.1 現状の系統運用と使用データ



4

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			

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案

2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

2.1 遠隔アンペア制御機能

2.2 取得項目（有効電力量・無効電力量・電圧）・粒度頻度

2.2.1 電圧の取得

2.2.2 有効電力量・無効電力量の5分値の取得

2.2.3 有効電力量・無効電力量の15分値の取得

2.3 データの保存期間・記録期間

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

5分値取得に関する費用・便益の枠組み

低圧メーターにおける5分値の取得の費用便益分析結果を踏まえ、 高圧・特高の費用を反映させた。

- 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こととした。

5分値取得に関する費用・便益の枠組み

便益試算

		便益の対象範囲	
	便益額	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	✓	
合計	1,700～2,460億円		

費用試算

		費用の対象範囲	
	費用額	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）	本調査で想定		✓
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	✓	
合計	1363億円 +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

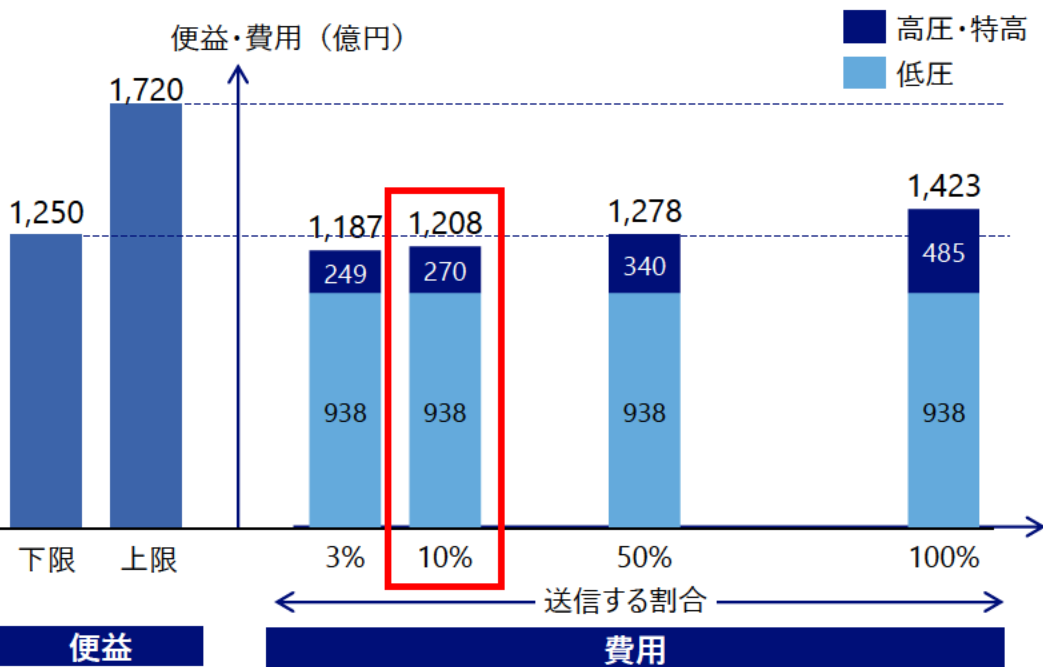
- ・ 高圧では電圧は計測しない

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こととした。

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%取得することが効果的。



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

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) 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Aルートの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

135億～270億円

【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

330億～540億円

【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

785億～910億円

【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
電力値・高
粒度データ
の取得/
Aルートの品
質向上
の費用

導入費用

有効電力量・電圧・無効電 力量の高粒度データの取得

250～500億円

【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

Aルートの品質向上 （送信データ量の増加）

40億～60億円

【主な前提条件】

- ✓ 上記5分値の10%程度をA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

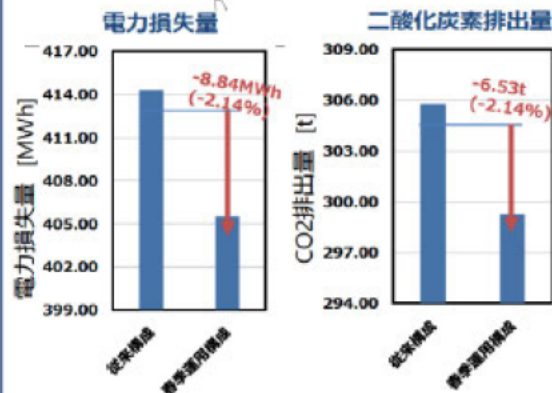
- データ分析/運用最適化により、地方系統：2.14%、都市系統：5.04%の電力損失削減効果を確認。

実配電系統における損失削減効果の検証

地方系統を対象とした実証



- 3 banks / 15 feeders
- 線路総延長: 194 km
- 150 GWh/year
- 開閉器数: 113個
- 系統構成候補数:
 $2^{113} \approx 10^{34}$ 個

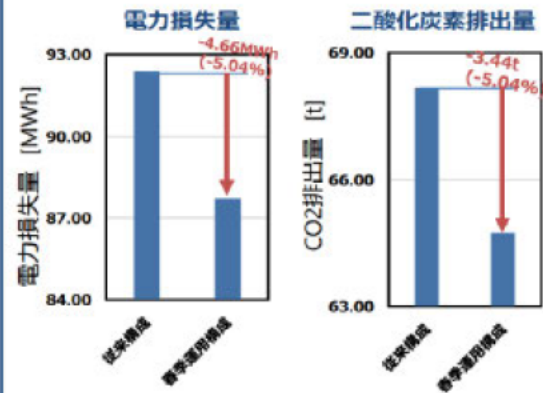


従来構成から春季最適構成への切替開閉器個数: 14個

都市系統を対象とした実証



- 3 banks / 16 feeders
- 線路総延長: 66.8 km
- 132 GWh/year
- 開閉器数: 192個
- 系統構成候補数:
 $2^{192} \approx 10^{58}$ 個



従来構成から春季最適構成への切替開閉器個数: 26個

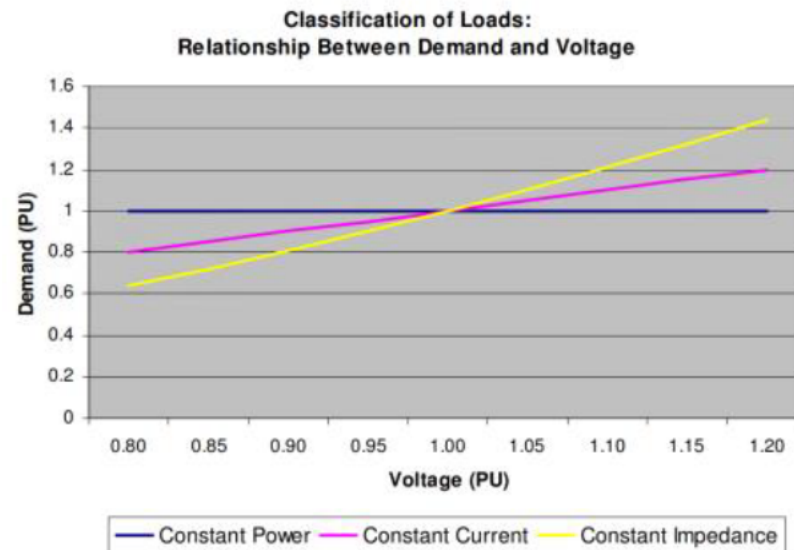
※ スマートメーターの30分値より粒度の細かい電力データを活用すればさらに損失低減の可能性が期待されるが、開閉器接点の寿命から現行設備では季節ごとの切替が頻度の上限

【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	330億～540億円 【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	120億～200億円 【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 の費用	Aルートの品質向上 （リアルタイム化） （1）の導入費用内で 実現可能と想定 【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
------------------	--

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案

2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

2.1 遠隔アンペア制御機能

2.2 取得項目（有効電力量・無効電力量・電圧）・粒度頻度

2.2.1 電圧の取得

2.2.2 有効電力量・無効電力量の5分値の取得

2.2.3 有効電力量・無効電力量の15分値の取得

2.3 データの保存期間・記録期間

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

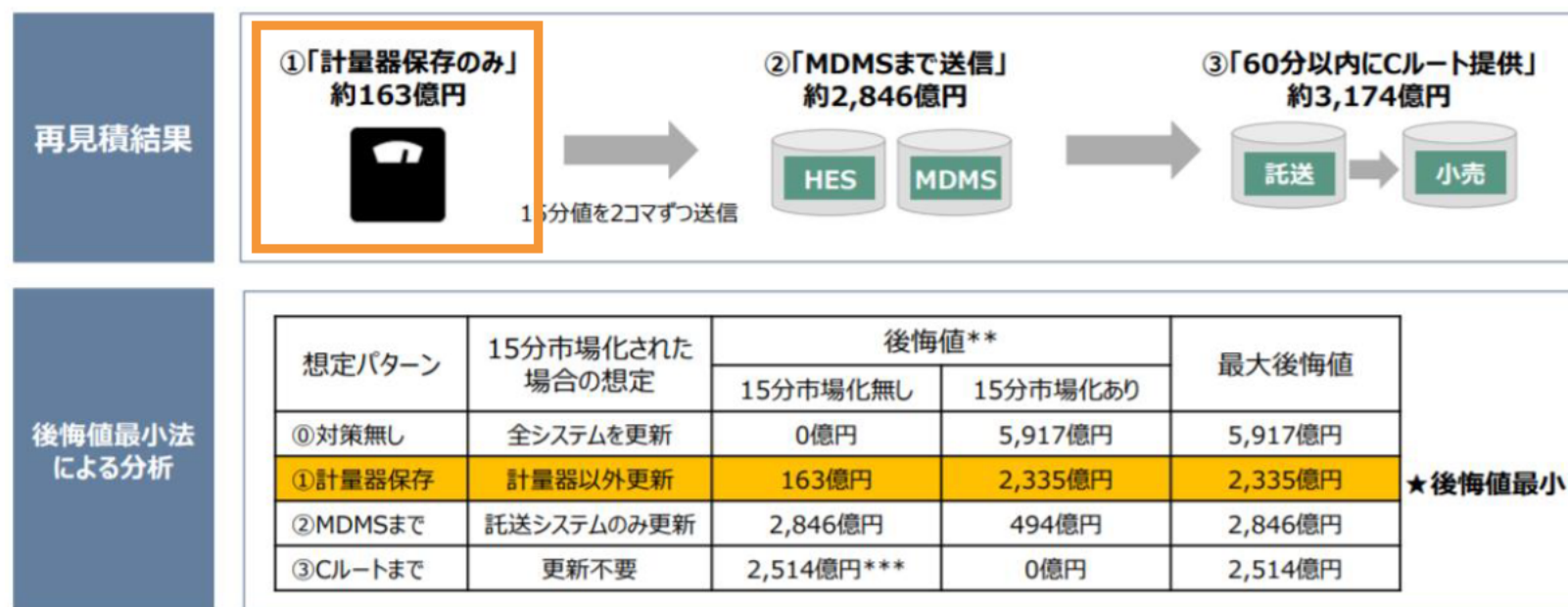
【論点2-②】取得項目（有効電力量・無効電力量・電圧）・粒度頻度 | 15分市場への対応

低圧では15分化に備えて、15分値を計量器に保存、ソフトスイッチ切り替える方向性とした。
高圧でも将来の柔軟性を見据えて、同様の仕様とする。

- 計量器保存のみ対応する場合、スマメに追加で搭載が必要なメモリの増設費用を踏まえて、低圧での対応費用は約163億円と試算されている
- 特高・高圧スマメにおいても、メモリ増設の単価は低圧と概ね同様であるため、低圧の1%程度の数量となる特高・高圧スマメでの対応コストも概ね低圧の1%程度（※）となり、約1.6億円程度と想定される

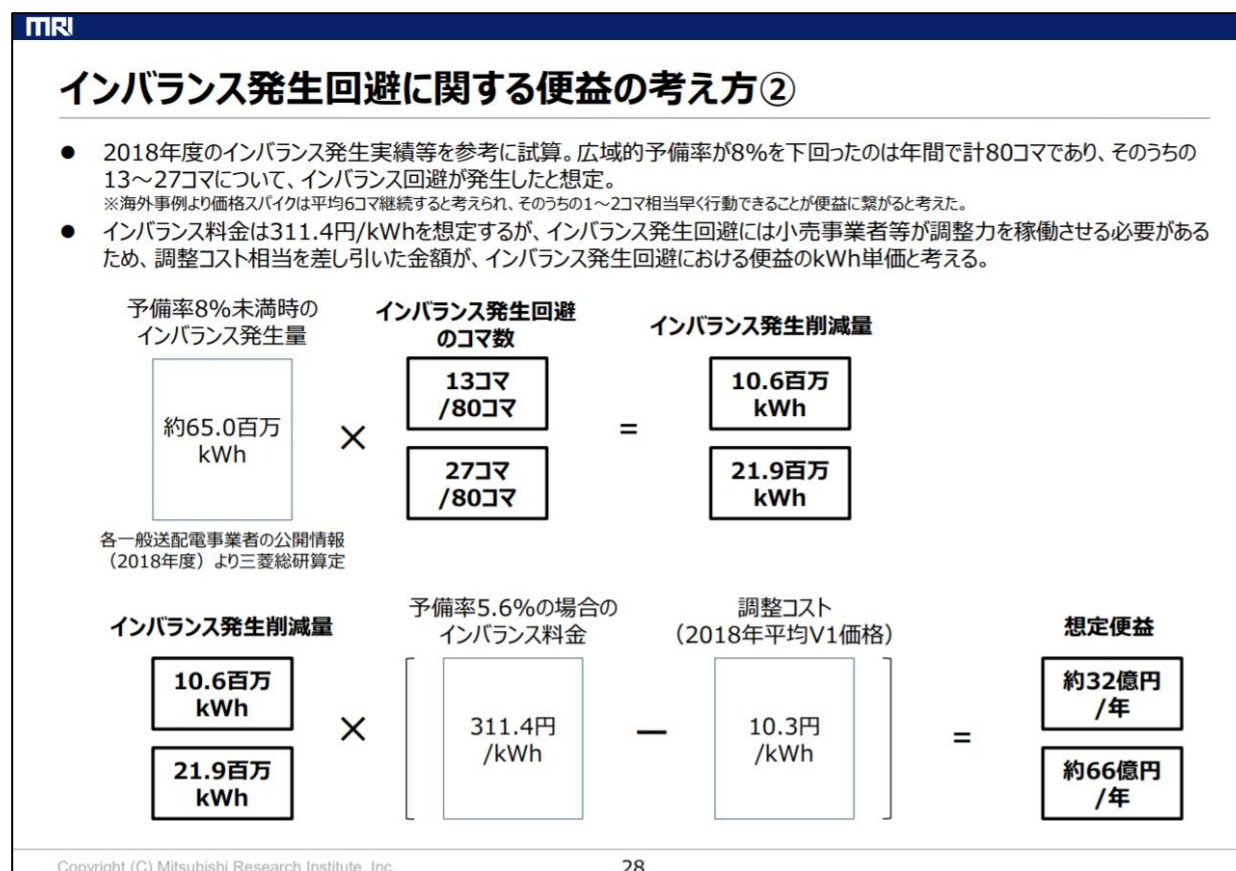
（※）メーカーヒアリングより、計量器への機能付加（計測機能＋メモリの増設）に関する単価は低圧と概ね同様。

低圧スマメにおける15分市場への対応に関する方針



【参考】昨年度の検討の中では、15分値化への対応によって、10年間で320億～660億円の便益が見込まれている。

- Aルートの品質を向上し、仮に有効電力量の15分値を、15分頻度でデータ送信し、小売事業者等が30分以内に取り得るようにすることで、発電・小売事業者等が、価格シグナルへの適切な応動が可能となり、インバランスの回避行動が促されると想定する。この場合の便益（10年間）は、320億～660億円の便益が見込まれている。



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案

2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

2.1 遠隔アンペア制御機能

2.2 取得項目（有効電力量・無効電力量・電圧）・粒度頻度

2.3 データの保存期間・記録期間

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

高圧・特高の計測データの保存・記録期間は、低圧と同様の機器やシステムスペックとする。

- 低圧メーターにおける計量器やシステムにおけるデータの保存期間については、具体的な日数を一律に規定するのではなく、各データの用途によって、必要な期間保存することが取りまとめられている。

低圧における、計測データ保存・記録期間

	計器への保存期間		サーバー等への保存期間	
	保存期間	便益・考え方	保存期間	便益・考え方
30分値	精算に必要な任意の期間	JIS C 1271-2の5.6.1「結果の読み取りやすさ」に「少なくとも1か月の期間定格動作をさせた場合でも、表示がオーバーフローせず、電力量を保存及び表示できなければならない」との記載あり。	3年間	- 現状は一般送配電事業者各社の運用に合わせて数カ月～2年間の保存期間が仕様とされている。 - 配電事業制度では、配電事業を営もうとする者から一般送配電事業者へ過去の実績値等のデータの提供の依頼があった場合、過去3年間のデータ提供をルール化することが検討されている。（MDMS以外での保存も可）
15分値	（15分値に切り替えられた場合は、精算に必要な任意の期間）	同上	（15分値に切り替えられた場合は、3年間）	同上
5分値	データのサーバー送信等に必要な任意の期間	トラブルや災害対応等でデータが取得できない期間が発生すること考えられる。必要なデータを確実に取得可能な保存期間を検討すべきである。	3年間	1年以上のデータあることで、前年度データの比較・分析が可能である。 - 将来的なデータ分析の可能性を考慮すると、可能な限り長期間保存することが望ましいが、サーバー規模の拡大など、費用増加要因となる。 - 上記の30分値と同様に3年程度の保存期間を選択することも一案と考える。（MDMS以外での保存も可）

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

- 3.1.1 通信方式の検討
- 3.1.2 搭載方法の検討
- 3.1.3 詳細検討

3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

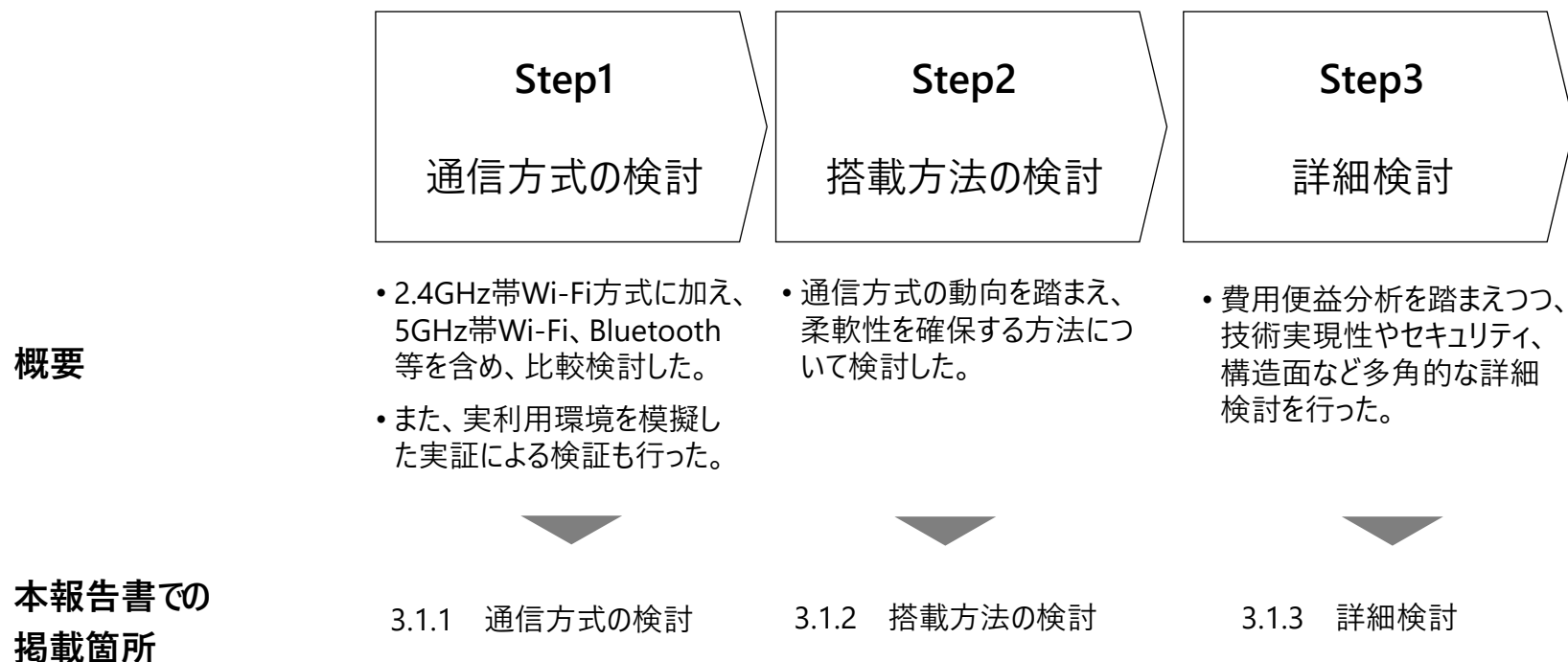
6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

Bルートの通信方式、搭載方法を詳細に検討した。

- 中間とりまとめにおいては、1 分値の有効電力量は、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60分間保存することとしたが、通信方式については、2.4GHz帯Wi-Fi方式等の課題を踏まえ引き続き検討する、とされた。
- これを踏まえ、本調査においては、詳細検討を通じて多面的な観点で効果的な通信方式、搭載方法の検討を行った。

検討の進め方



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.1.1 通信方式の検討

3.1.2 搭載方法の検討

3.1.3 詳細検討

3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

各種通信方式の比較

Wi-Fi（2.4GHz）は家中をカバーできるほどの通信距離は期待できないが、汎用性が高いが故に広く普及しており、無線通信技術候補としてWi-SUNと比較検討した

1Mbps以上を◎

周波数帯	技術	普及状況・汎用性	特徴	通信距離	通信速度
920MHz 以下	Wi-SUN	○ 現行スマートメーター等で活用されているがHEMSの普及が進んでいない	各社のスマートメーターが対応	○ 障害物に強く、 回折も大きい	○ 100kbps
	Z-wave	× 欧米では普及しているが、日本ではしていない。 クローズな規格	消費電力が小さく、 ホームオートメーションで導入が進んでいる		○ 100kbps
	Wi-Fi HaLow	× 日本では未承認	大容量の通信が可能		◎ 4Mbps
2.4GHz	Zigbee/Zigbee Green Power	△ ホームオートメーションで一部普及	消費電力が小さく、 ホームオートメーションで導入が進んでいる	△ 920MHzに劣るが、 5GHzに勝る 電子レンジやコードレスホン等との干渉が生じやすい	○ 250kbps
	無線LAN (Wi-Fi)	○ 広く普及	大容量の通信が可能で 広く普及している		◎ 600Mbps
	Bluetooth /BLE	○ 広く普及	消費電力が小さく、 情報通信機器で幅広く使われている	× 出力は無線LANより小さい	◎ 24Mbps
5GHz	無線LAN (Wi-Fi)	○ 広く普及	大容量の通信が可能で 広く普及している	× 障害物に弱く、 回折も小さい	◎ 9.6Gbps

【参考】周波数帯の特徴

- 無線は周波数帯によって特徴が異なり、電波の特性は周波数に依存する。
2.4GHz帯よりも、920MHz帯の方が、回り込み特性など、障害物に強い傾向がある。

	845～860MHz 及び928～940MHz	920MHz帯	2.4GHz帯	5GHz帯
周波数帯域の 特徴	デジタルMCAとして配車等の陸運、 防災行政無線等に活用されている 帯域。 第二世代携帯電話の方式であり、 電波の効率的利用の観点から 移行が決まっており、「 <u>跡地</u> 」となる <u>同周波数帯の活用方法が現在 検討されている。</u>	<u>現行スマートメーターで活用。</u> 多くのセンサー機器が共同利用 することを想定した周波数のため、 前述のARIBの規格により、連続で 送信できる時間や1時間あたりの 電波の総送信時間などの制限が 定められていて、 <u>伝送できるデータ 容量が限られている。</u>	<u>無線LAN（Wi-Fi）で幅広く 活用されている。</u> ISMバンド上に割り当てられており、 無線LAN以外の製品においても 利用されている。 無線LAN以外（電子レンジ、 Bluetooth、コードレス電話等） も干渉源となり得る。	<u>屋内では無線LAN専用</u> に提供 されているため通信は比較的安定。 但し、 <u>5.3GHz帯、5.6GHz帯は レーダーと共用</u> のため、DFSという レーダー検知/レーダー回避の機能が 必要。
規格	IEEE802.11ah (Wi-Fi HaLow™) 国内の利用条件未確定	IEEE802.15.4（Wi-SUN）等	IEEE802.11（Wi-Fi） IEEE802.15.4（Zigbee） IEEE 802.15.1（Bluetooth）等	IEEE802.11（Wi-Fi）
回り込み特性	大きい		中ぐらい	小さい
障害物	強い		中ぐらい	弱い
電波干渉	少ない		多い	少ない
屋外利用	○		○	△ (5.3GHz帯は屋内のみ、5.2・ 5.6GHzは条件付で屋外可)

実利用環境においてBルートの通信方式の比較を検証した。
なお、実証は、一般財団法人電力中央研究所において行った。

Wi-Fi実証実証の概要

基本的な 考え方	✓ Bルートに使用可能な周波数帯や無線通信技術としては、920MHz帯のWi-SUNや2.4GHz帯のWi-Fiが考えられる。 ✓ 現行は、920MHz帯（Wi-SUN）が使われているが、幅広く活用されている汎用性や通信容量の観点からは、2.4GHz帯のWi-Fiや将来的には920MHz帯のWi-Fi HaLowが代替技術の候補として考えられる。 ✓ 一方で、<u>現時点で利用可能な2.4GHz帯のWi-Fiについては、通信距離の観点から課題があり、その点について、極力実利用環境の下での実証を行うこととする。</u>
検証内容	✓ 920MHz帯（Wi-SUN）と2.4GHz帯（Wi-Fi）について、現在の法制度の下で、<u>住宅の構造や素材等の影響や電子レンジ等の電波干渉等の実利用環境において、スマートメーターからの距離や障害物の状況、高さ（戸建ての1階／2階）に応じた通信品質を計測、比較した。</u>

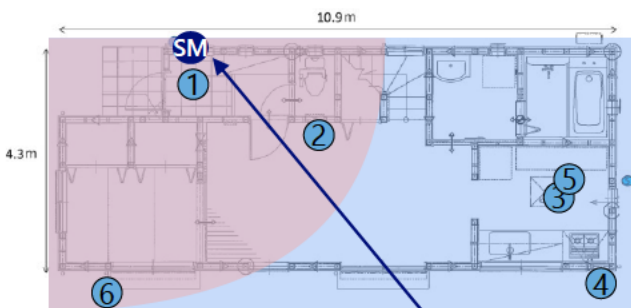
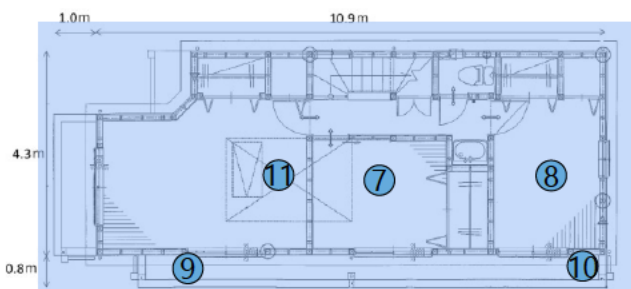
【論点1-③】利便性の高いBルート通信方式（Wi-Fiの搭載等） | Wi-Fi実証結果概要（低圧）

Wi-Fi(2.4GHz)は、宅内で受信できないわけではないが、HEMSの位置によっては使用できる箇所が限定なケースもあり得る

障害物に強い等の電波特性を持つWi-SUN(920MHz)は引き続き搭載すべきではないか

Wi-Fi(2.4GHz)とWi-SUN(920MHz)の受信可能エリアのイメージ

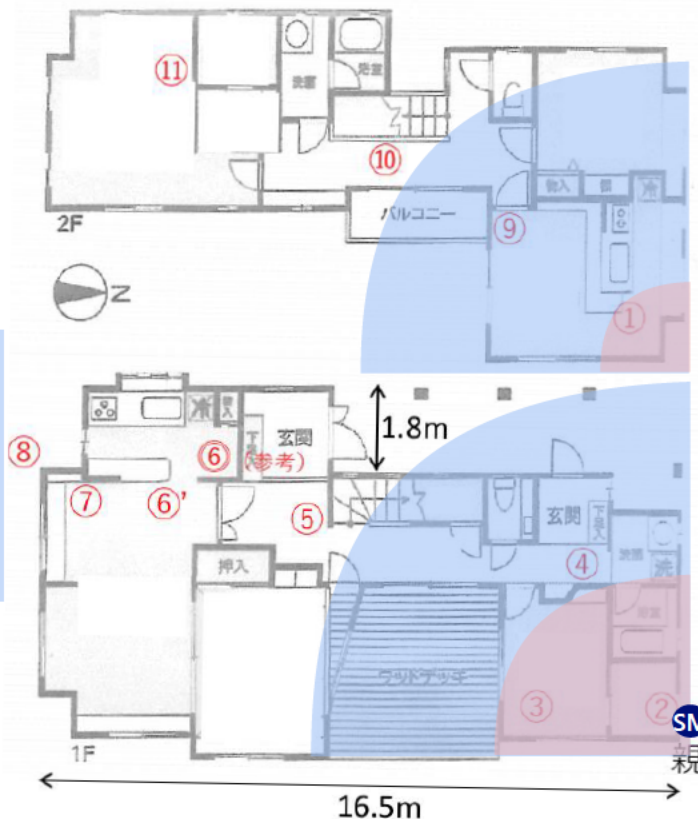
戸建て1



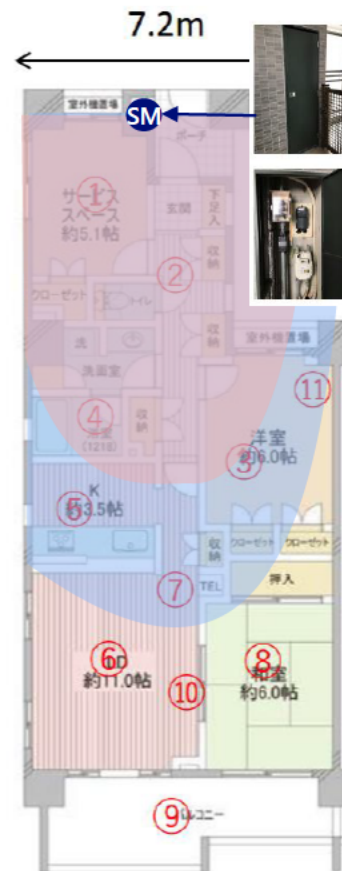
Wi-Fi (2.4GHz)
Wi-SUN (920MHz)



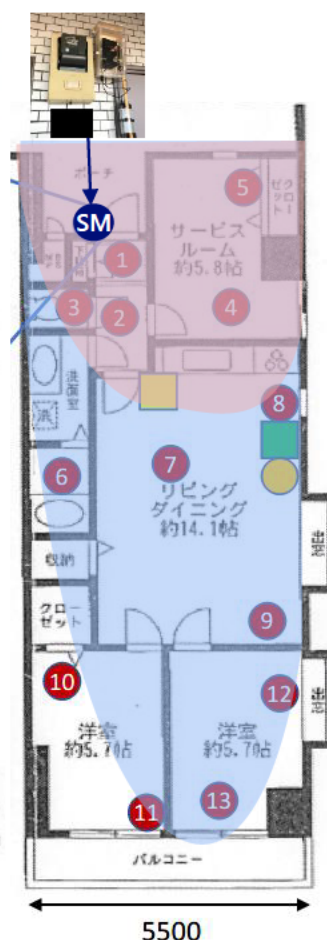
戸建て2



マンション1



マンション2



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

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.1.1 通信方式の検討

3.1.2 搭載方法の検討

3.1.3 詳細検討

3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

920MHz帯Wi-Fiなどの可能性も踏まえると、技術の進展に対応できるよう柔軟性を持たせ、その時々に応じて効率的な無線方式を選択できるようにすることが重要であると考えた。

無線通信方法

将来的な技術の変化の可能性

通信方式		概要
無線	920MHz帯	Wi-SUN (現行)
		Uバスエア
		Wi-Fi
	2.4GHz帯	Wi-Fi
		すでに導入済みだが普及が課題 ただしAルート等で利用されているため、 廃止は困難 ガス・水道の検針 920MHz帯は国内未承認 大容量の通信が可能で広く普及 家電等も2.4GHz Wi-Fiを搭載しており、 将来、特例計量器での利用を視野に 入れると経済性の観点からメリット

920MHz帯
Wi-Fi

周波数の割り当てが決定し（2024年までには決定との見方もある）、Wi-Fi HaLow等が活用できる可能性がある

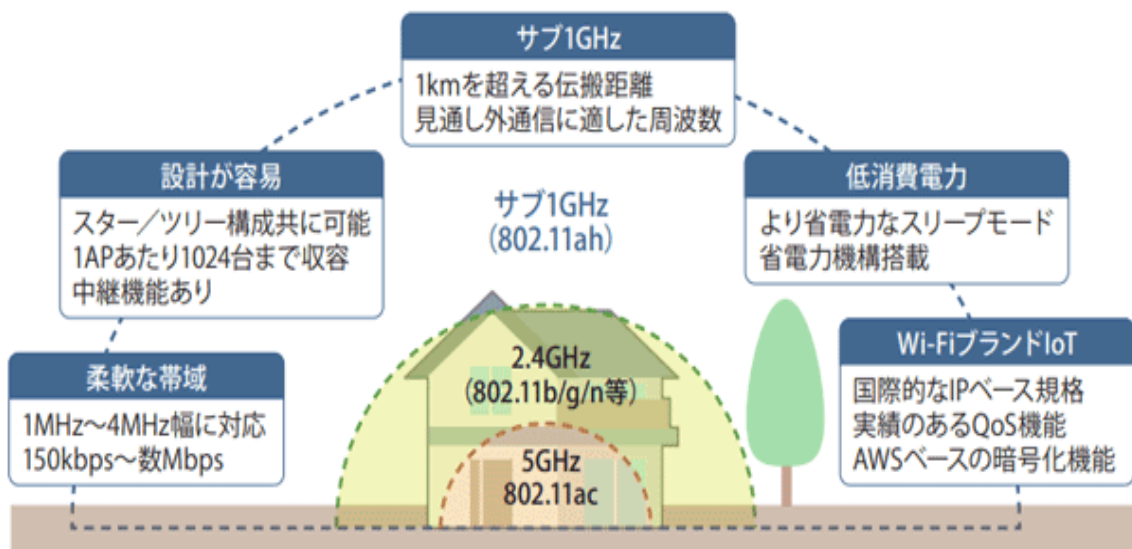
2.4GHz帯
5GHz帯
Wi-Fi

米国では1,000mWの出力が許されているのに対し、日本でのWi-Fiは、10mW/MHzに規制されており、緩和されれば通信距離が広がる

【参考】IEEE 802.11ah規格の概要

- 802.11ah規格は、Wi-SUN等LPWAの通信方式と同様に「小電力」「長距離」の通信が可能であり、IoT領域での活用に適するWi-Fi規格。
- ①ワールドワイドのデファクト規格ベース（Wi-Fi HaLow）、②IP通信が可能、③フルオープン④自営設置が可能、⑤数Mbps程度のスループットの可能性、が特徴。
- 総務省「電子タグシステム等作業班および陸上無線通信委員会」で審議されている。

802.11ah規格の特徴



802.11ahの活用

ビジネス・マーケットの広がり(大胆な推計)

「自営で設置運用」「フルオープン・IPベース」
これまでのWi-Fiのように

爆発的にデバイス、アクセスポイントが増える可能性



【参考】IEEE 802.11ahの動向

- IEEE 802.11ahは、2017年にIEEE規格として制定された。
- 足元では、チップセットのサプライヤも限定的な状況である一方、イノベーションを狙うベンチャー企業の参入も存在する。

専門家の見立て

現在、総務省のデジタルMCAの跡地である周波数帯の配分が検討されているところ。その候補の一つが802.11ah。
2024年までには決まり、将来的にはBluetooth等と同様に活用が広がる可能性がある。

ICT業界アカデミア



“ahは、国内でも検討されているが盛り上がりてはいない。同様の状況が続いており、将来性を疑問視している。ahのチップセットは供給先がないところが問題。現在ah対応チップセットは作っているところはNewracom社の1社。チップセットを作る会社が出てくるかという、需要が少ないのでそうはならない。”

無線通信エンジニア



出所) 無線LANに関するインタビュー (2021年5月実施)

Wi-Fiアライアンスの相互接続性認証

- Wi-Fiアライアンスは、製品の相互接続性に関する認証プログラムを有している。認証を受けた製品には認証シールを添付できる。



- Wi-Fiの相互接続性に関する認証プログラムは以下の5つであり、Wi-Fi HaLowは含まれていない。
 - ✓ Wi-Fi CERTIFIED 6™
 - ✓ Wi-Fi CERTIFIED ac
 - ✓ Wi-Fi CERTIFIED n
 - ✓ Wi-Fi CERTIFIED WiGig™
 - ✓ Wi-Fi Direct®

出所) Wi-Fi Alliance HPより作成

チップセットの新規参入



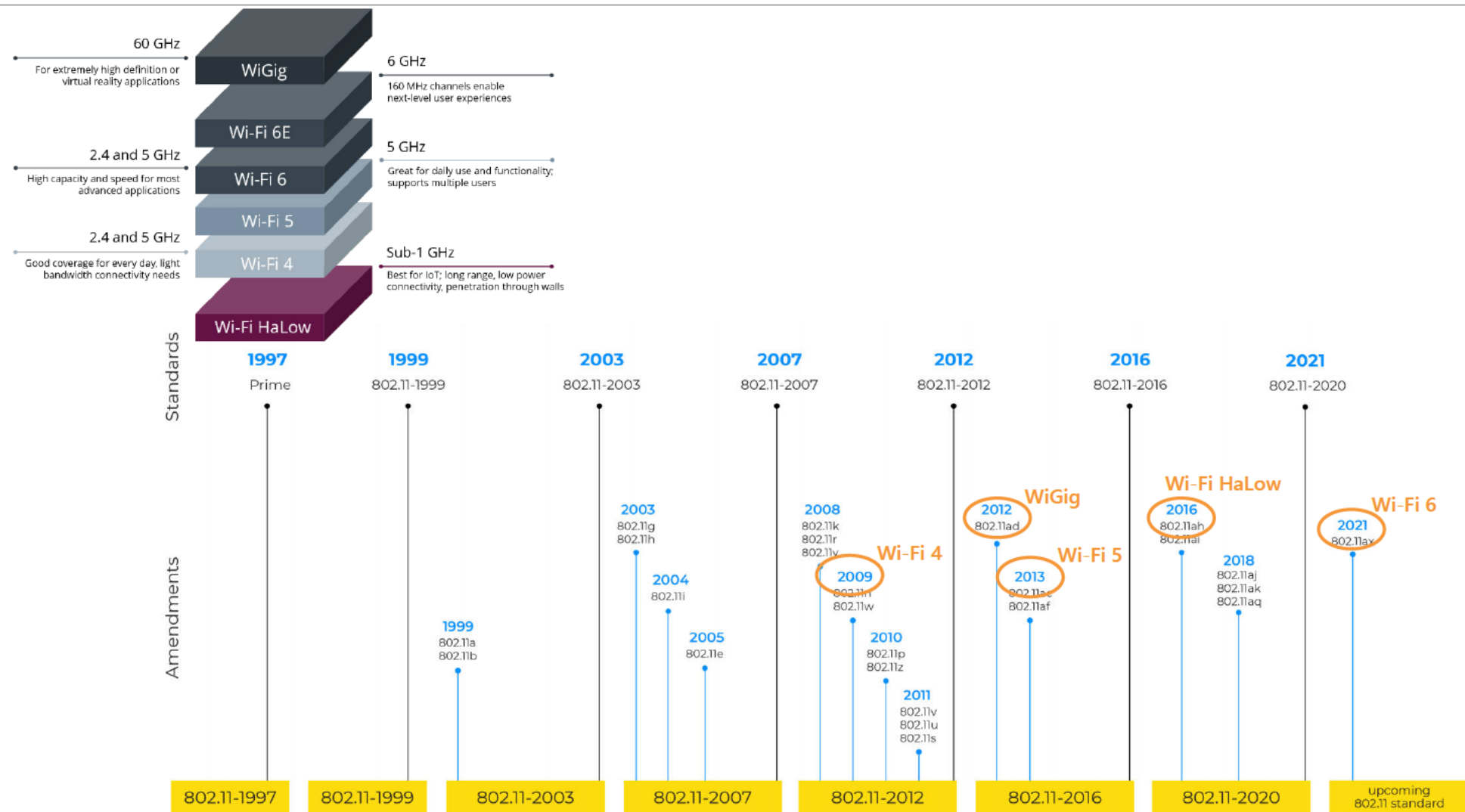
- オーストラリアのベンチャー企業Morse Microは、Wi-Fi HaLowのSystem-on-a-chip (SoC) MM61xx開発を行っている。同チップセットは、43.3Mbpsまでの通信レートをサポートする。
- 2020年11月にはベンチャーキャピタルから1,300万USDの資金調達を行い、製品の開発体制を強化する、としている。
- CEOは、「超長距離、超低電力、大容量を備えたMorse Micro Wi-Fi HaLowは、コンピューターやラップトップでWi-Fiが行ったのと同じように、IoTに革命をもたらす」と意気込んでいる。

出所) Morse Microプレスリリースより作成

【参考】無線LAN規格：IEEE 802.11の変遷

1997年の初代より様々な規格が生み出されており、特にこの15年の間は新たな無線技術の開発が激化している

IEEE 802.11規格の変遷と多様化



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.1.1 通信方式の検討

3.1.2 搭載方法の検討

3.1.3 詳細検討

3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

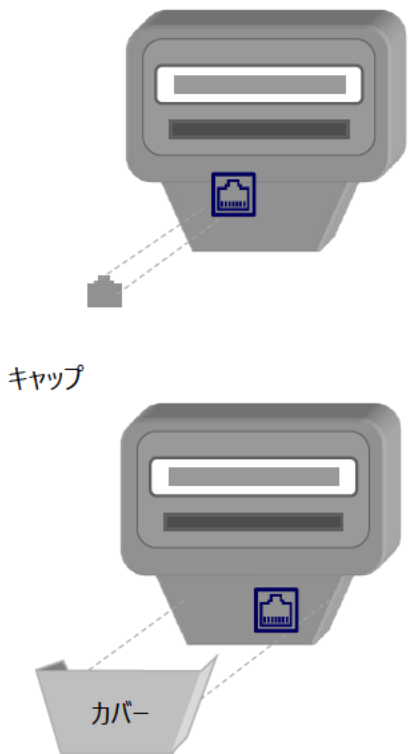
参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

柔軟な通信部とすべく、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)	- 需要家機器を需要家が設置 - 接続口はスマメ外部	筐体外部にポートを用意
案 2	USBポート内付け (需要家無線機器接続)	- 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 - 接続口はスマメ内部	筐体内部にポートを用意
案 3	USBポート内付け (一送無線機器接続)	- 一送機器を一送が設置 - 接続口はスマメ内部	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

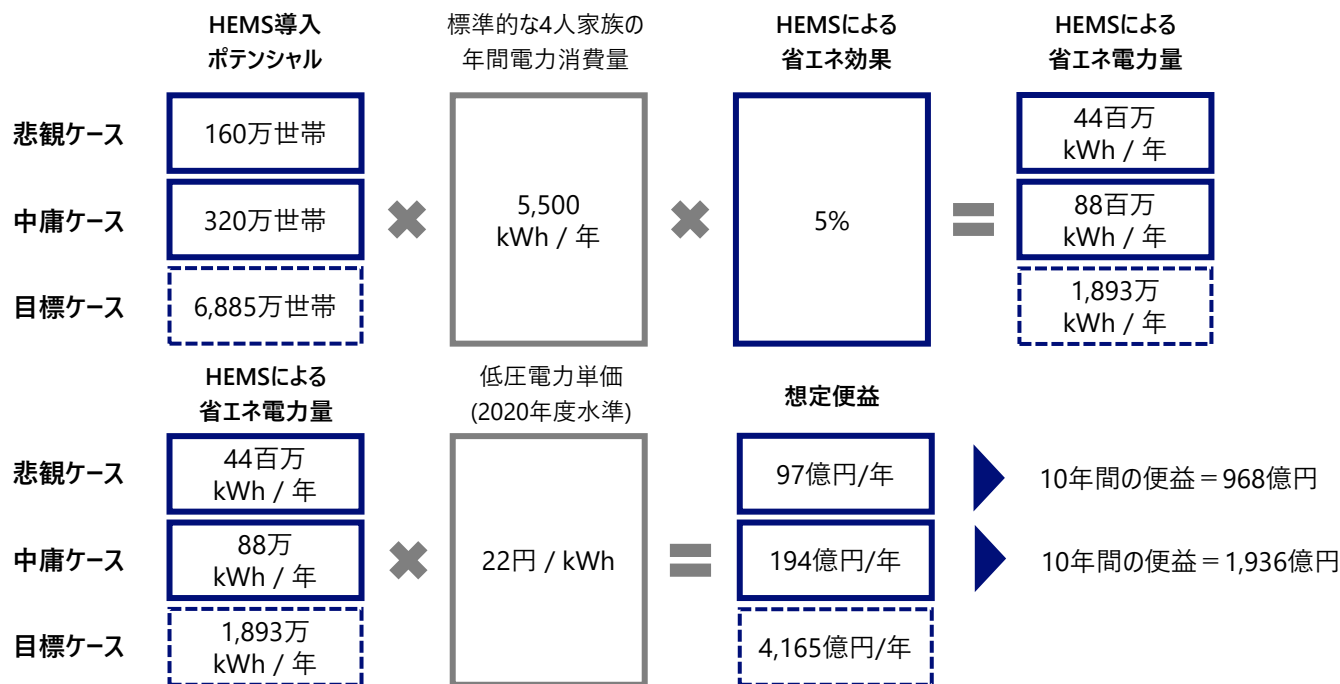
便益（320万台利用を想定）は、1936億円であり、
費用対便益不成立。

（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

【参考】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(中庸ケース)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・普及見通しは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むとされている。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)は約970～1,940億円と試算される。仮にHEMS導入が全世帯の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-SUNと比較して安価であり、HEMS機器の販売価格を押し下げる効果やWi-Fiルーターによる代替も期待される。



代替案の検討

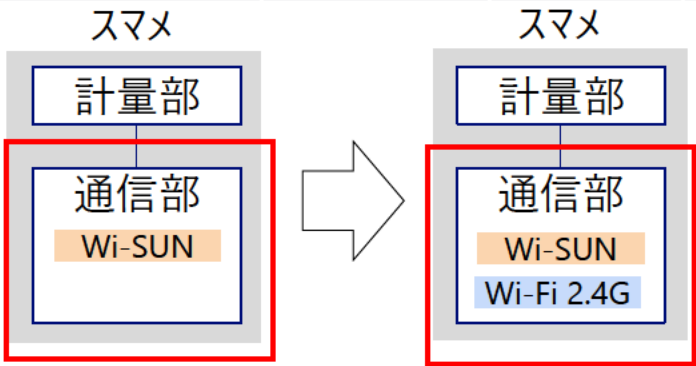
他方で、利便性こそ劣るものの、メーターの通信部のみを交換可能な仕様とすることは技術的に可能であり、当該仕様とすることで柔軟性の確保が可能。費用対便益も成立。

- ：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。

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

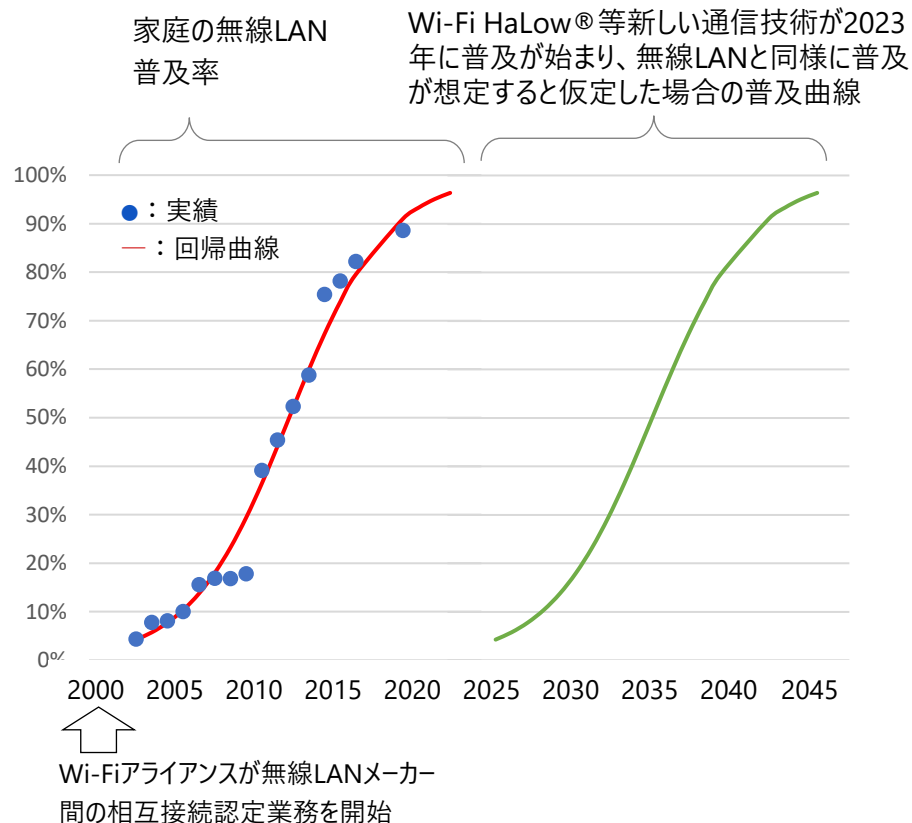
(出所) 一送による詳細検討結果を基に作成

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レ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レ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レ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

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を搭載することが効果的。
有線に関しては、PLCの普及率が極めて低く、廃止が妥当。

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。



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、利用率は極めて低い。PLCを搭載したHEMS機器が商品化されていないこと等が障壁となり、普及が進んでいない。

● 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

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.2.1 有効電力量の1分値の60分保存

3.2.2 通信方式

参考：スマートメーターのBルート通信に関する実証試験

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

欠測補完に対応する有効電力量の1分値の60分保存、及び、通信方式について検討した。

特高・高圧メーターのBルート通信に関する課題

課題	概要	本報告書での 掲載箇所
有効電力量の1分値の 60分保存	- 有効電力量の1分値の60分保存は欠損補完に資する。 - 低圧メーターにおいては、費用対便益が成立したが、特高・高圧メーターではどうか。	▶ 3.2.1 有効電力量の1分値の60分保存
通信方式	- 特高・高圧メーターにおいては、Bルートの通信方式は有線（イーサネット）とされている。 - 他方、メーターと事務所との距離があり、無線のニーズもある。 - 特高・高圧メーターにおいても、有線に加え無線機能を有することが効果的か。	▶ 3.2.2 通信方式

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.2.1 有効電力量の1分値の60分保存

3.2.2 通信方式

参考：スマートメーターのBルート通信に関する実証試験

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

有効電力量の1分値の60分保存

低圧と同様、高圧Bルートの有効電力量の1分値の60分保存は欠損補完に資する。
費用対便益試算が成立することから、採用する。

- 低圧においては、欠損値が出た際に、60分値を計器保存することで、欠損値を再取得する際に、CTセンサーなどを設定する必要がなくなるため、便益があると整理されている
- 高圧においても同様の便益が想定されることより、下記のとおり費用対便益試算を行った

Bルートの1分値取得の費用対便益試算

便益

約2億円

- 定置用蓄電システム普及拡大検討会では業務・産業用蓄電池は2030年までに約10万か所で導入が進むと推計
- このうち低圧と同様に20～25%でBルートの1分値を用い、1件当たり10,000円程度のCTスキャンを省略できるとすると、便益は約2億円

費用

約2,000万円

- 昨年度の電事連試算では、1分値を60分、低圧スマメのメモリ増強にかかる費用は約20億円
- メーカーヒアリングより、メモリ増強費用の単価は概ね特高・高圧と低圧で同様なことから、低圧と特高・高圧の台数の比をとってとって、20億円の約1/100とし、特高・高圧の費用を約2,000万円と試算

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.2.1 有効電力量の1分値の60分保存

3.2.2 通信方式

参考：スマートメーターのBルート通信に関する実証試験

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

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		導入実績
						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	◎	○		
	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	◎	○				

落札容量

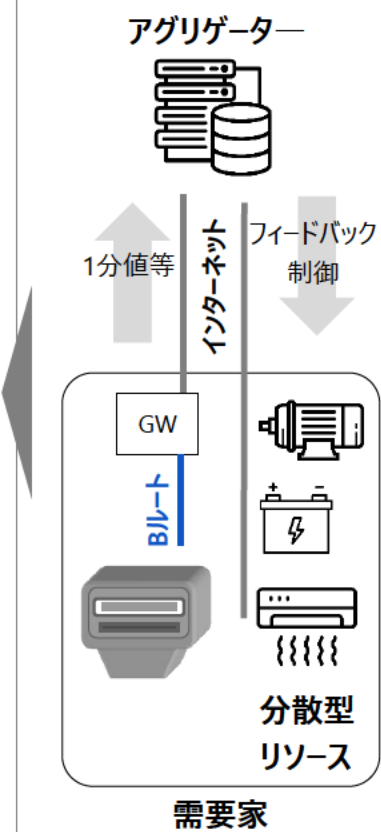
約1.3GW
(2020年度向け)

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】業務・産業蓄電システムの導入ポテンシャルについて

MRI

業務・産業用蓄電システムの導入ポテンシャルの推計

- 各導入先に対して一定の係数、蓄電容量を以下のように設定すると、全体で**約2.4GWh**の市場規模であると推計できる。

分類	対象	係数	蓄電容量	ポテンシャル
① 自治体向け	自治体関連の施設数（全国） 230,000か所	30% (想定)	15kWh/箇所 (GND基金実績)	1,035 MWh
② 店舗等向け	店舗数（全国） 130,000か所	10% (想定)	25 kWh/箇所 (事例より)	325 MWh
③ 工場向け	従業者30人以上の製造業事業所数 (全国) 46,000か所	1% (想定)	1,000kWh/箇所 (事例より)	460 MWh
④ 医院・動物病院向け	一般診療所・歯科診療所・飼育動物 診療施設数（全国） 184,000か所	10% (想定)	30kWh/箇所 (事例より)	552 MWh

注 今後蓄電システムのマルチユースによる収入拡大等により、業務・産業用の市場ポテンシャルがより拡大する可能性も期待される。

2030年までのポテンシャル

約 2,372MWh

高圧・特高のBルートの通信方式は無線に変えるニーズがありつつも、無線のみを採用すると需要家によっては利便性が低下すると考えられる。

- 高圧・特高のBルートの通信形式は現在是有線（イーサネット）である
- 次世代スマメにおける仕様の検討にあたっては、現状の有線の他に、無線方式にもニーズがある
 - 無線方式に対するニーズ：
 - ・ Bルート利用予定場所とスマートメーターが離れている需要家は有線で接続するにはケーブルの埋設などの高コストの工事が必要であり、無線で接続できることが好ましい
 - 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
- 上記を踏まえて、例えばシングルペアイーサネットなど、データ送信と無線機への電力供給を同時に伝送できる有線規格を用いることで、有線方式に対するニーズに応えつつも、多様な機器と接続できる柔軟性を確保する方法なども考えられるのではないかと

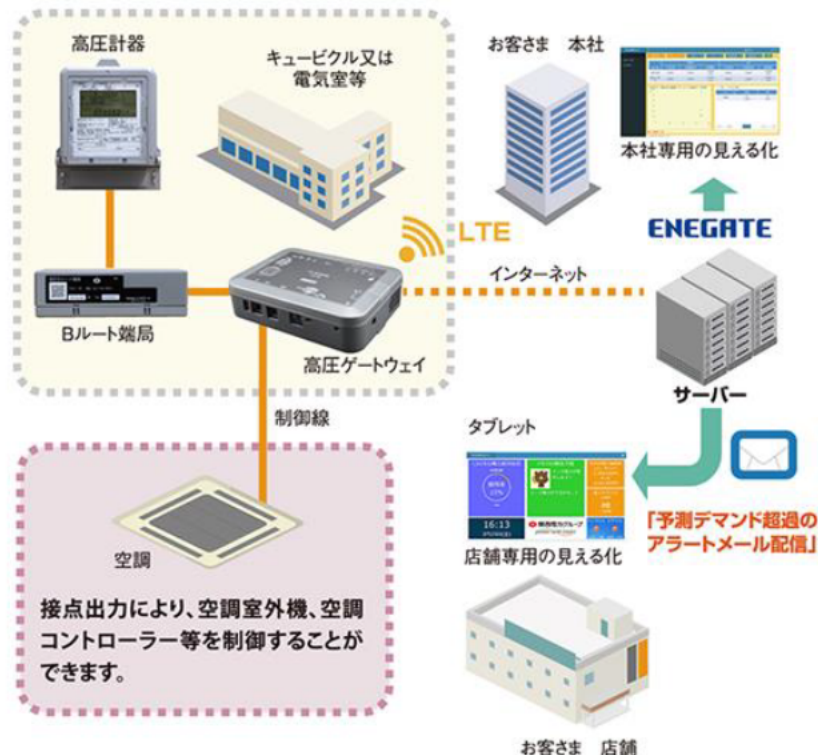
Bルート有線ニーズ

特高・高圧では、すでにBルートを活用したサービスが広がっており、有線は引き続き必要と考えた。

- スマートメータがキュービクル等に収められおり、また、欠損の可能性を考えると無線通信が困難な場合も多く、有線によるBルートで、デマンド制御やEMSとの連携が行われている

Bルートを活用した見える化・デマンド制御の例

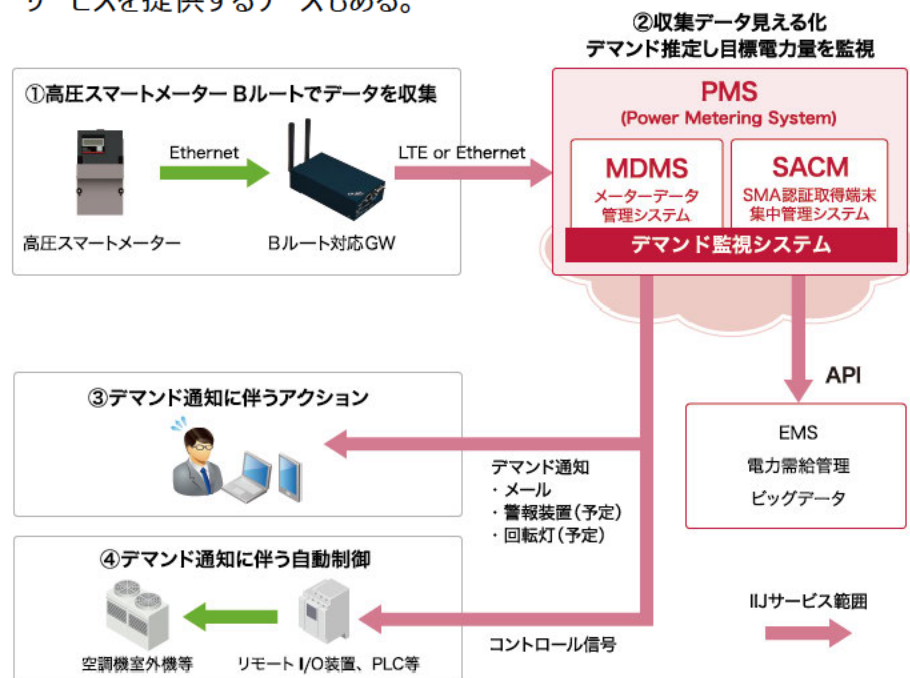
スマートメーターをデマンド制御機能を持つゲートウェイにBルートで接続し、負荷設備の制御や見える化を行う。



出所) エネゲートHP <http://www.enegate.co.jp/products/eco/eco19.html>

Bルートを活用したクラウドサービスの例

有線を通じて携帯網に接続できるゲートウェイを通じて、EMSのクラウドサービスを提供するケースもある。



出所) I/IJ HP <https://www.ij.ad.jp/biz/h-smart-meter/>

Copyright (C) Nomura Research Institute, Ltd. All rights reserved.

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

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

メーターから建屋までの距離が遠い/
遮蔽物がある

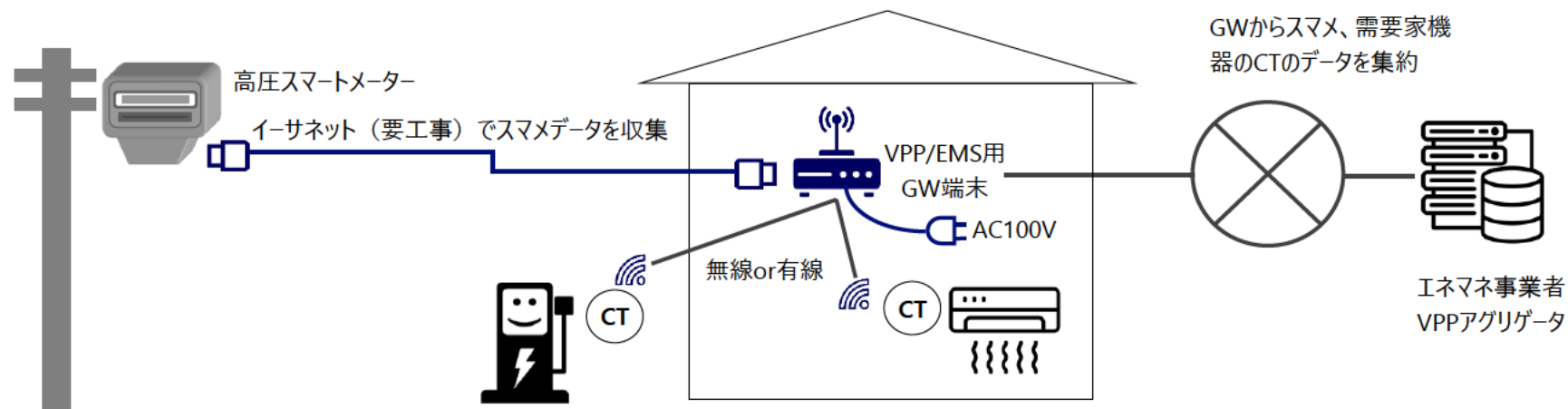
- 例
- ・ 大規模な事業所でメーターが建屋から遠い場合
 - ・ 地下の電気室にメーターが設置されている場合

無線ニーズ低い

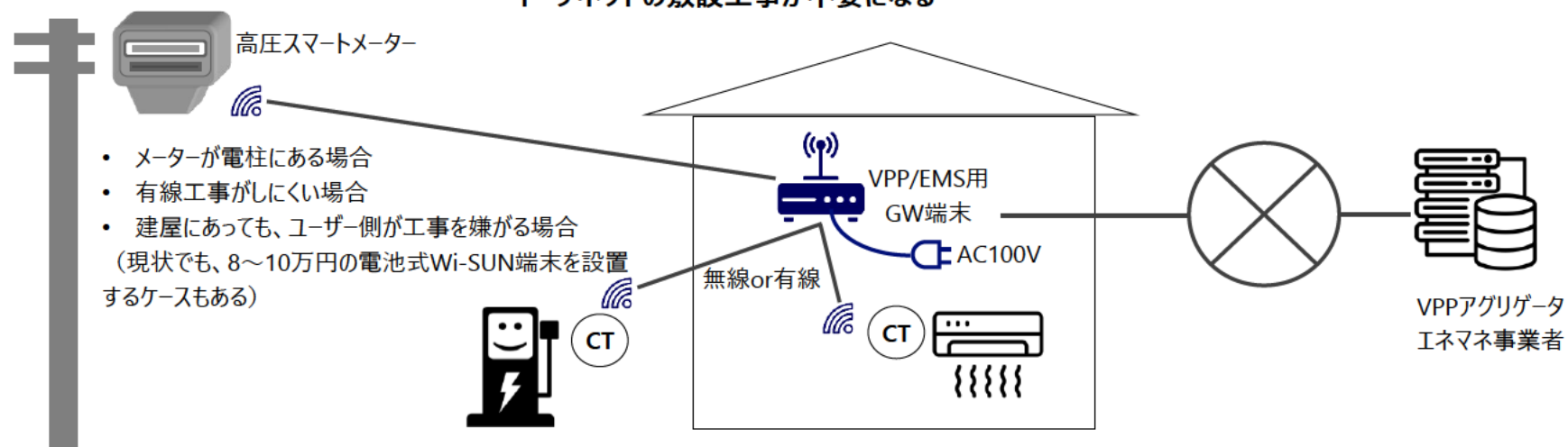
無線のユースケース①

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



【参考】無線ニーズの事例

- コンビニ、ガソリンスタンド等においては、スマメが事務所から離れた場所に設置され有線の接続工事が高コストである場合がある。無線の設置にあたっては、電源の敷設も併せて必要となる。
- ただし、無線は電波環境に依存することから、使えない場合も多いことが想定される。

提案④ スマメのデータにアクセスできない問題の解決

- 平成26年における官民検討においては、高圧スマートメーターBルートからメディアブリッジによるデータ転送を例示した。実運用においては高コストかつ複雑であり、スマートメーターBルート経由でスマメに事実上アクセスできない結果となった

現在の高圧スマメ設置場所



高圧スマメとVPPなどで制御対象となる需要家側設備のある場所と距離があり、スマメのデータを取り出せないという課題

引用：令和2年度資源エネルギー庁VPP実証アグリゲーションコーディネーター

① メーター移設による解決



現在のスマートメーター設置場所(1号柱)から計器移設場所(店舗壁面)の距離を約35mとした場合の工事。移設工事の前に1号柱から店舗壁面までのケーブルルートを準備(地中埋設路の確保または壁面への吊架支持点設置)する必要がある。その金額が高額

② メーター付近に「メディアブリッジ」を新設

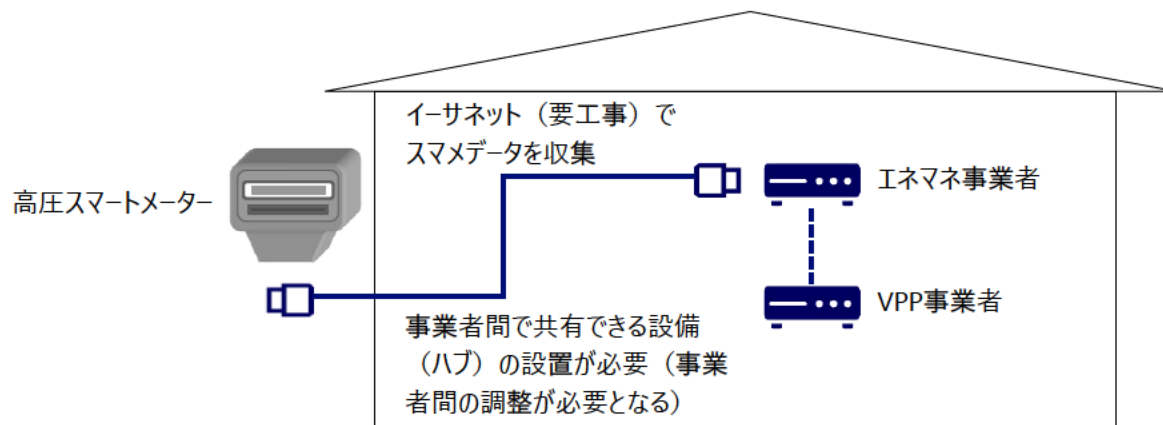


- ・ 屋外利用可能な2.4GHz帯Wi-Fi基地局を総通局で登録手続きの上で利用
- ・ P.A.S.制御箱等から電源を取り出すことが出来ず、新たに電気工事を行い、1号柱付近に電源を設け、そこにWi-Fi基地局を新設

無線のユースケース②

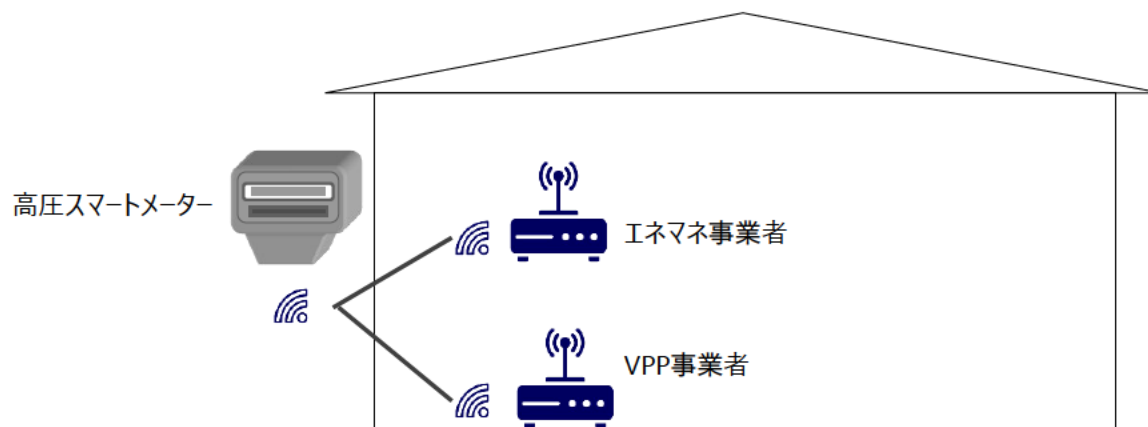
既存エネマネ事業者がすでにBルートを活用している場合に、VPP事業者とルートの取り合いで調整が必要となり商機を逸する場合も多く、無線化によって問題を回避できる可能性がある。

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

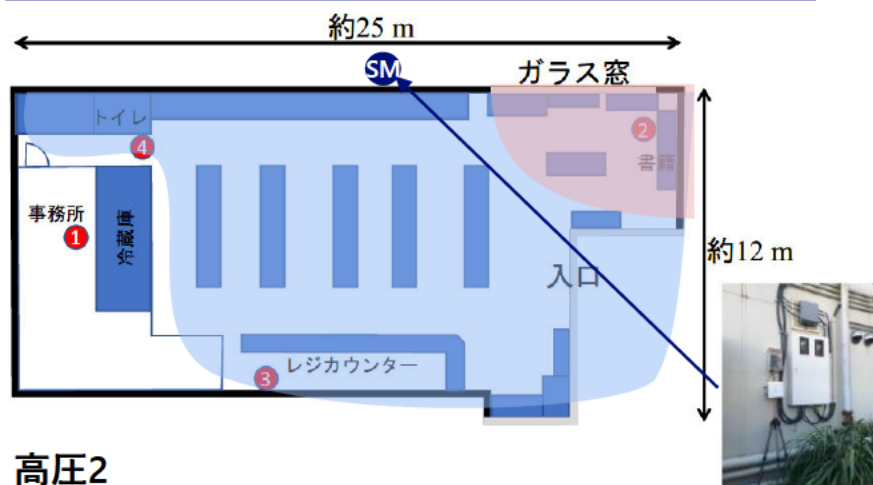


Wi-Fi実証結果概要（高圧）

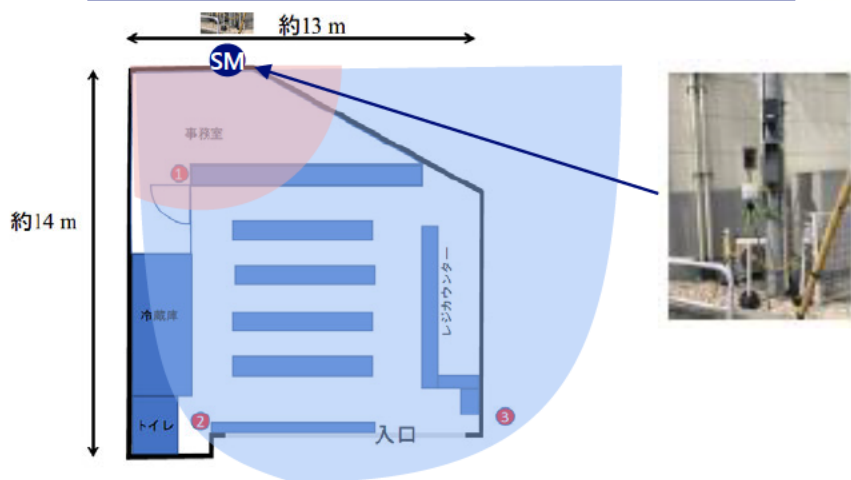
高圧ユーザー（コンビニ）でWi-Fi（2.4GHz）、Wi-SUN（920MHz）の電波環境の実証試験を行った。メーターと窓や設備の位置関係等、店舗の形態によって受信できるエリアは大きく異なり、Wi-Fiでは屋内では使えない場合も多い可能性がある。通信距離を踏まえると、高圧需要家向けには、Wi-SUN（920MHz）の方が適していると想定される。

Wi-FiとWi-SUNの受信可能エリアのイメージ

低圧

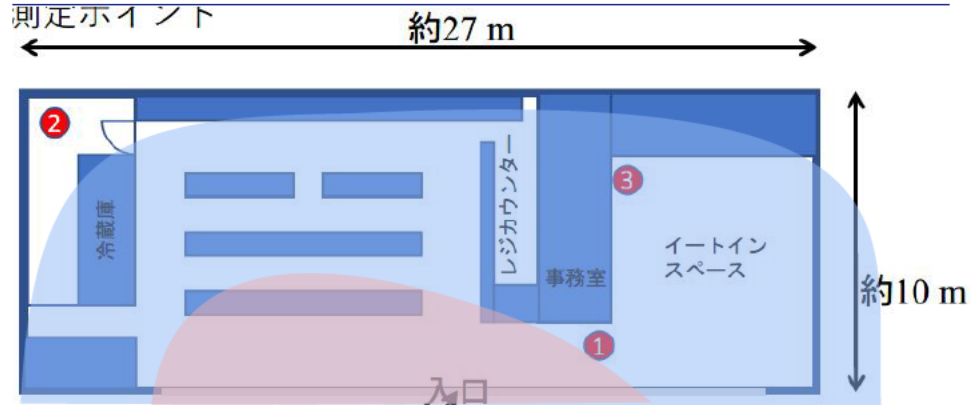


高圧2



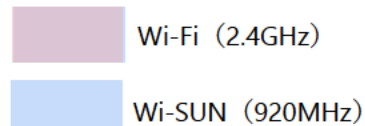
高圧1

測定ポイント



約33 m

駐車場



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】キュービクル内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)

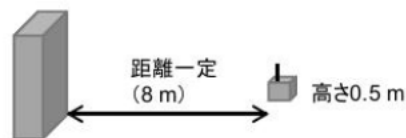


出所) 川村電器産業HP

電中研メーターボックスによる電波の減衰試験



平均
▲29dB



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



最大
▲15dB



箱有/無

・付加損失 = 箱無の場合のRSSI - 箱有の場合のRSSI

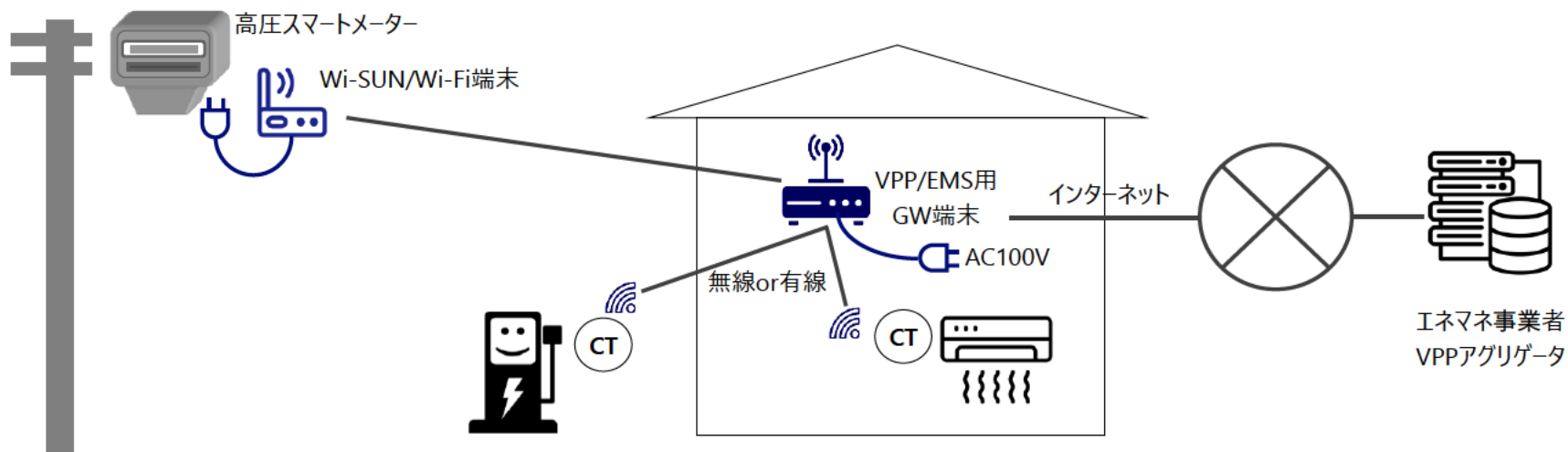
	付加損失 (平均)	付加損失 (最大)
920 M	6	15
2.4 G	6	13
5.6 G	9	21

PI 202

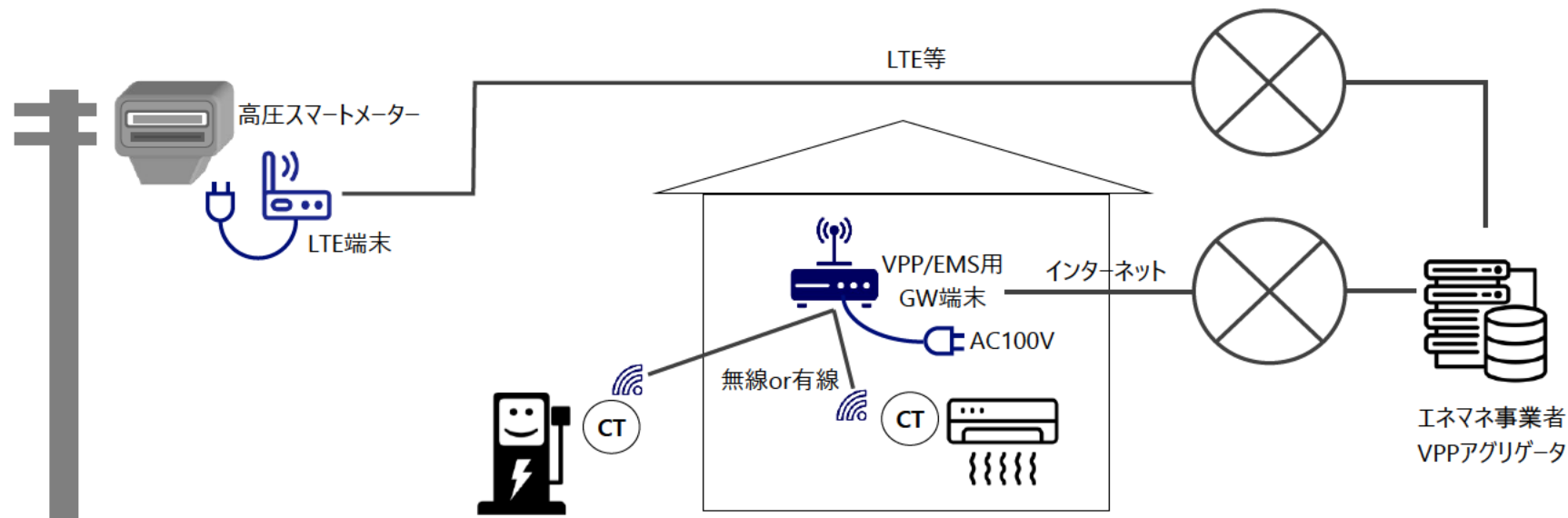
電源のユースケース

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



電源の供給方法

すでに活用されている有線を主としつつ、無線にも対応できるよう電源の供給ができる接続規格についても検討した。ただし、電源供給は規格に対応できる電圧、消費電力を用意することが必要であり、既存の変成器の対応可能性にも配慮することが必要

■ 以下、接続規格の比較

■ 費用試算の根拠として用いた各費目に関しては、相対的な費用感の比較のためにメーカーヒアリング等で得たもの

		USB	Ethernet	SPE	(参考) Wi-Fi
通信部コスト(ケーブル含まず)		400～600円	650～900円 (電源供給できるようにPoEとすると追加コストが必要)	1,250～1,550円 (電源供給できる仕様にすると追加コストが必要)	1,300～1,600円
通信速度		数十Mbps～数Gbps	10M / 100M / 1G...bps	10Mbps	-
有線運用	有線距離	5m	100m	15-300m	-
	電源供給	◎ 可能であり、現行スマートメーターと同程度の出力電力で対応可能*5 4.5W*1/15W*2 /25W*3 /100W*4	○ PoEの場合は可能であるが、出力電力の上限引き上げが必要*6 15.3W / 30W	○ 可能であるが、出力電力の上限引き上げが必要*6 40W	-
	防水性	— 屋内耐候形を採用しているため防水性能は不要	— 屋内耐候形を採用しているため防水性能は不要	— 屋内耐候形を採用しているため防水性能は不要	-
無線運用	Wi-Fiへのメディアコンバータ	◎ 安価	○ 存在	× 現存しない	-
特徴		汎用性が高い	高圧スマメにて実用化されている	主に産業用で用いられる	-

*1) Default USB Power、*2) USB Type-C Current、*3) USB BC、*4) USB PD、*5) USBはスマメ駆動用電圧(5V)と同じであり、電圧変換回路等は不要。

*6) 現行の低圧スマートメーターは、5W (5V×1A)であり、出力電力の上限を大きく引き上げた場合はスマートメーターの回路等の大幅な構造組み換えも必要となる。

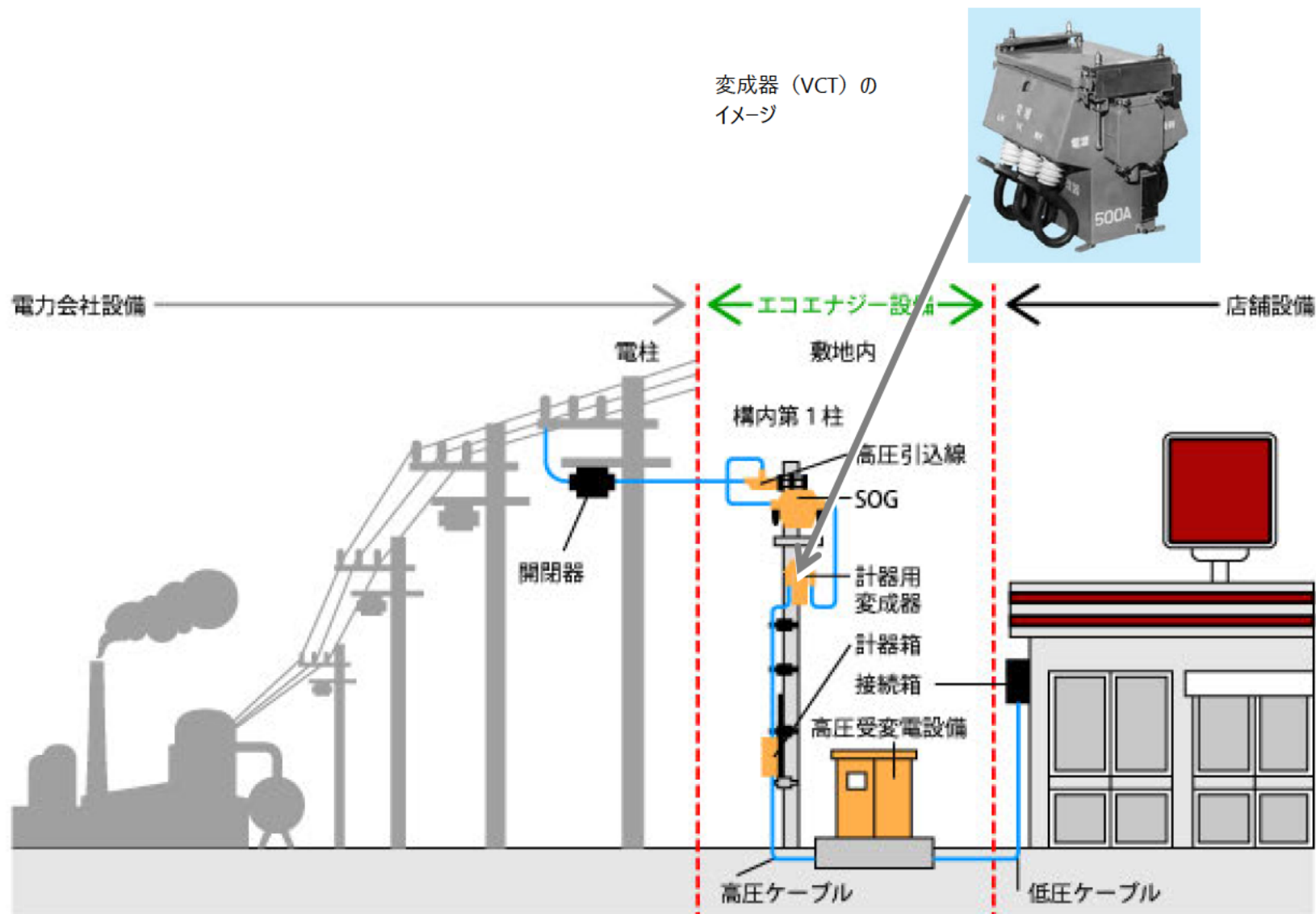
変成器の仕様及び検定の制約から、電源の供給には対応が困難。
一方、無線搭載に係る消費電力に関しては、電源供給上限内に収めることは可能。

高圧メーターの電源の制約条件と対応可能性

		機器の仕様の制約 変成器の負担の定格	検定の制約 使用負担の範囲
対応可能性	概要	高圧の変成器（特に小口高圧）では負担の定格は15VAが一般的であり、それを超える消費電力は得られない。	- 変成器の定格以下であっても、変成器と計量器の組み合わせた場合の消費電力の制限（使用負担の範囲）があり、それを超えると検定の取り直しになり現実的ではない。 - 現行スマメでは、通信モジュールの負担上限*は0.9～5.2VA**。
	電源供給 ユーザー側の 〔無線端末接続〕	- 国際規格に従うPoEやSPEでは消費電力が変成器の定格を超えることとなり対応不可。電圧もPoE、SPEは12～数十Vであり高圧メーターの標準的な電圧（5V）を大きく超える。 - USBは低圧同様、ドライバへの対応の難しさ等から対応不可。	
	無線搭載 〔一送による無線サービスの提供〕	一送の仕様に基づく無線であれば自由度は高く、定格を超えるようなことはない。	- 無線の場合には、通信方式によって負担がことなり、消費電力が比較的大きいWi-Fiは、使用負担の範囲を超える可能性があるが、<u>Wi-SUNは問題ないと考えられる。</u> ✓ Wi-SUN 0.4～2 VA** ✓ Wi-Fi 2～3.8 VA**

*通信部の回路・Aルート等に使わ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）



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		150倍 150 times	6600	110	2×15
				50			75倍			
MC-16Z				100		2×15	75 times			
MC-17Z				200,300			40倍			
MC-5	50/150kV (20号A) Class 20A	0.3W	屋内 Indoor	400,500			40 times			
				600~1000		2×25	25kA 1秒	22000		2×50
ME-3				50,200,500			25kA 1second			

MC-12Z

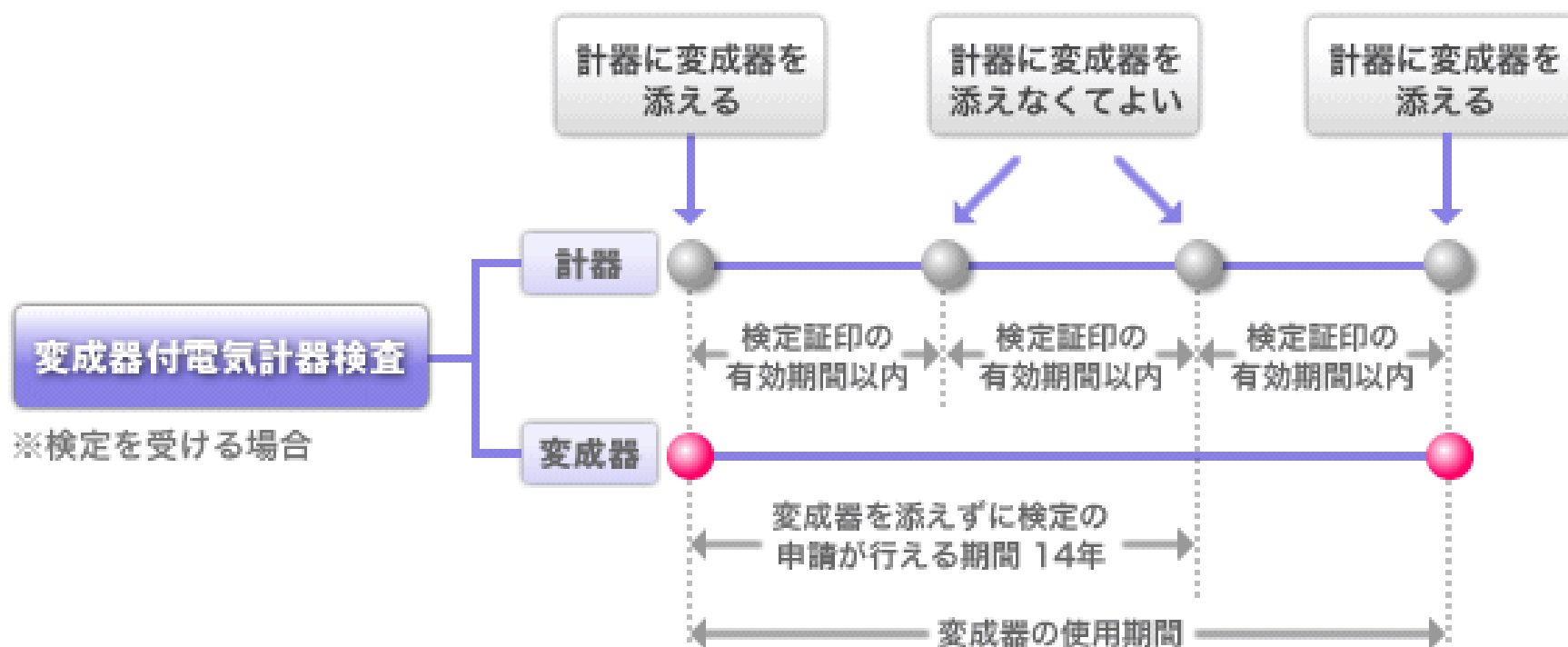


59cm

51cm

【参考】高圧・特高メーターの検定

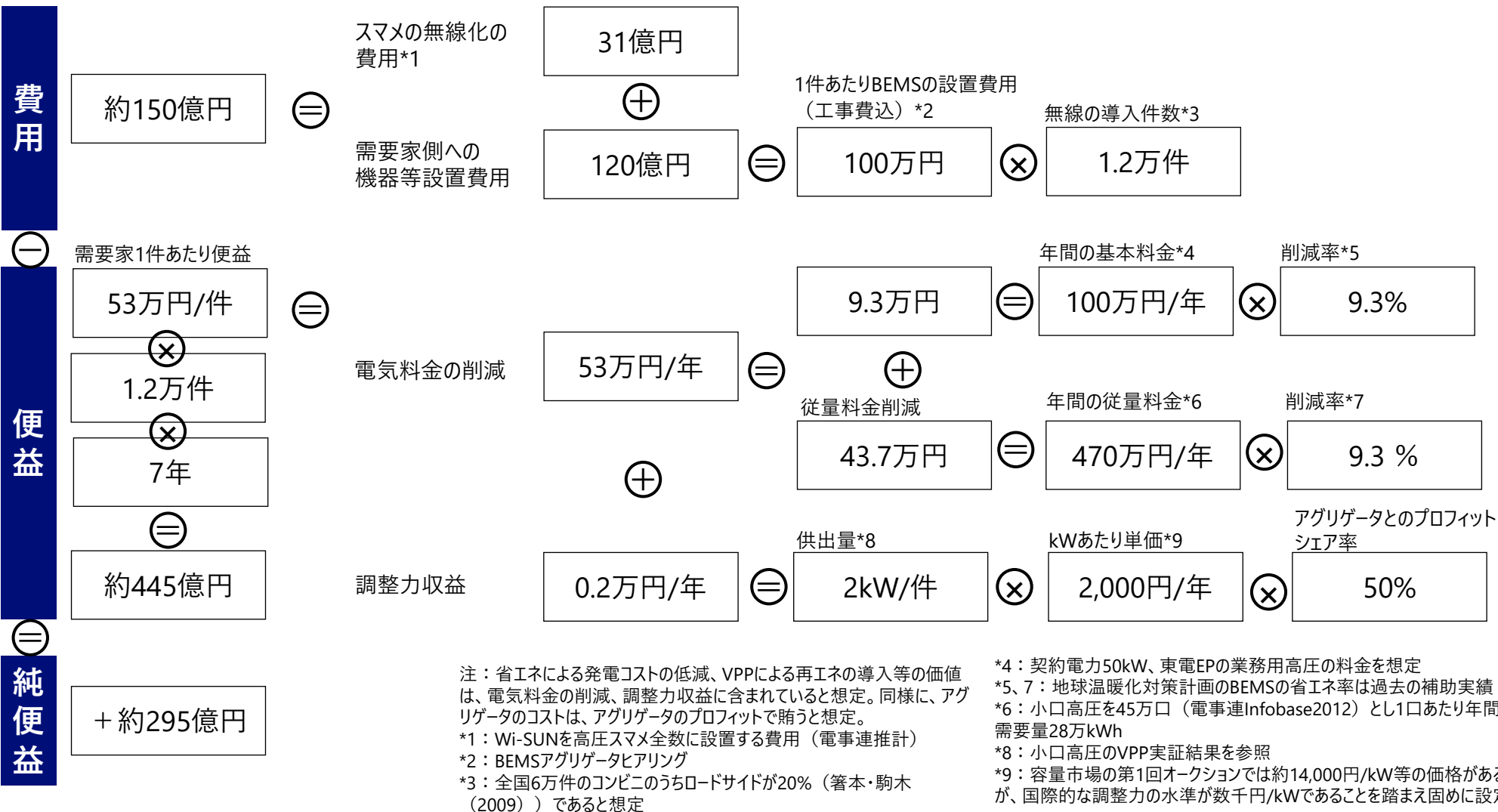
- 変成器付きメーターの場合には、計器と変成器に必要な検定の期間に差異があり、初回の検定（提出検定）後変成器が期限を迎えるまでの計器の検定では、変成器無しでの検定が認められる（特別検定）。



出所) 日本電気計器検定所ホームページ

高圧スマメの無線対応における費用便益分析

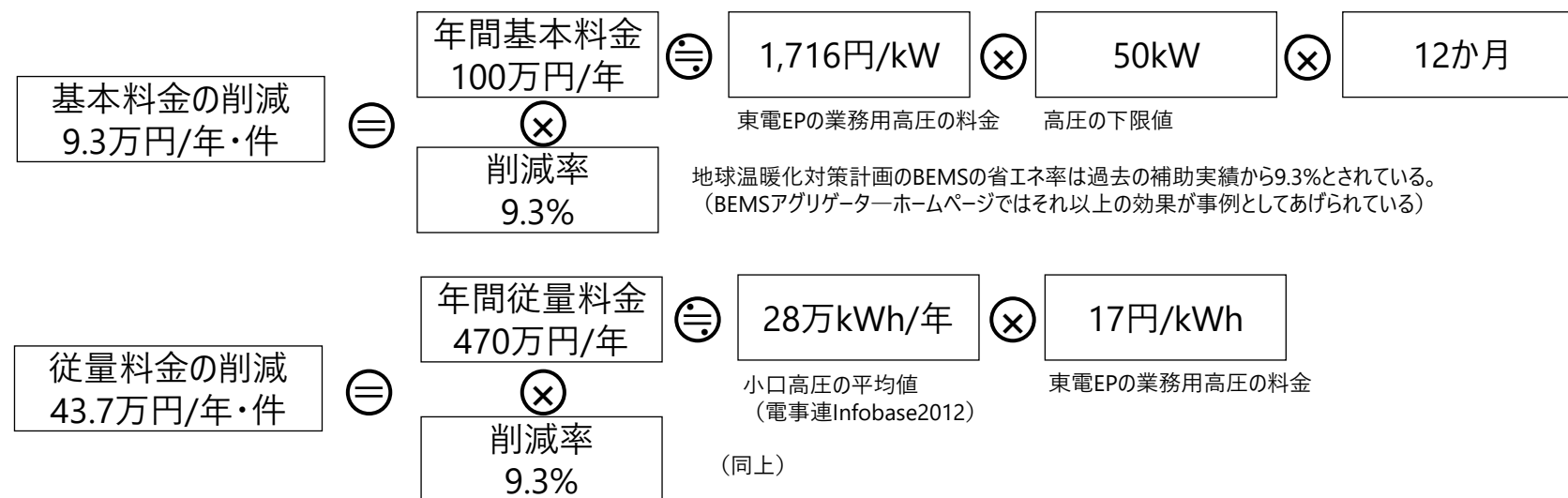
高圧スマメの無線搭載対応による便益は、費用対便益が十分期待される。



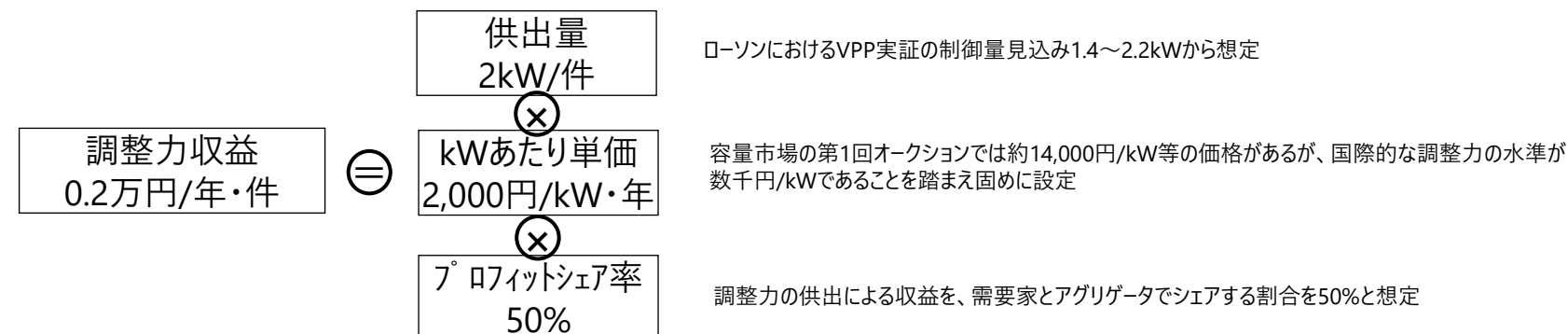
【参考】便益算出の基本的な考え方

- 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



【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		導入実績
						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	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)
	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	◎	○				

落札
容量

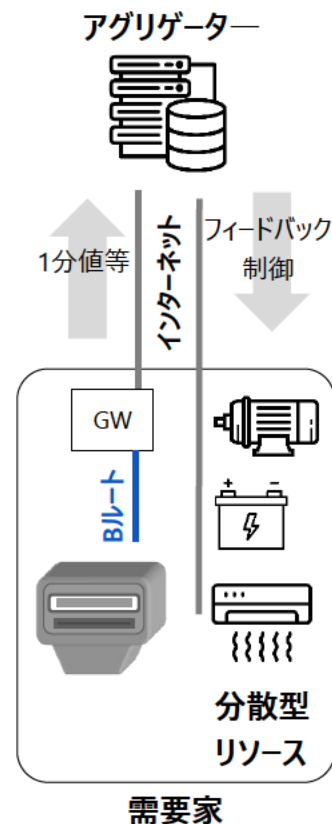
約1.3GW
(2020年度向け)

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

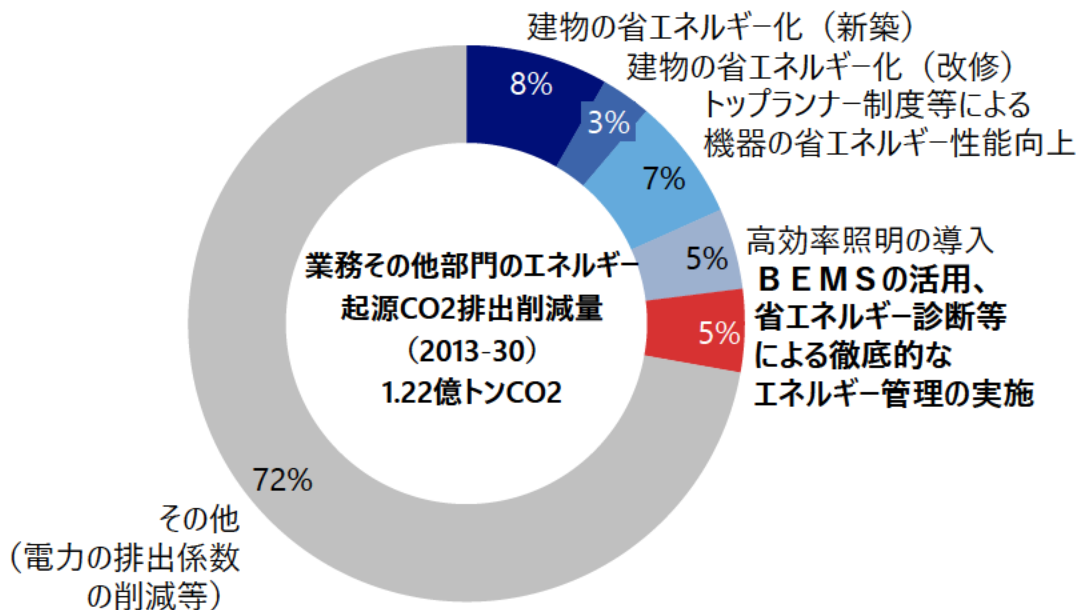


*1 常時活用可、逆潮流無 *2 逆潮流無 *3 2022年度より逆潮流アグリ可
出所) エネルギー・ビジネスアグリゲーション検討会(第13回資料)より作成

【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CO₂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。

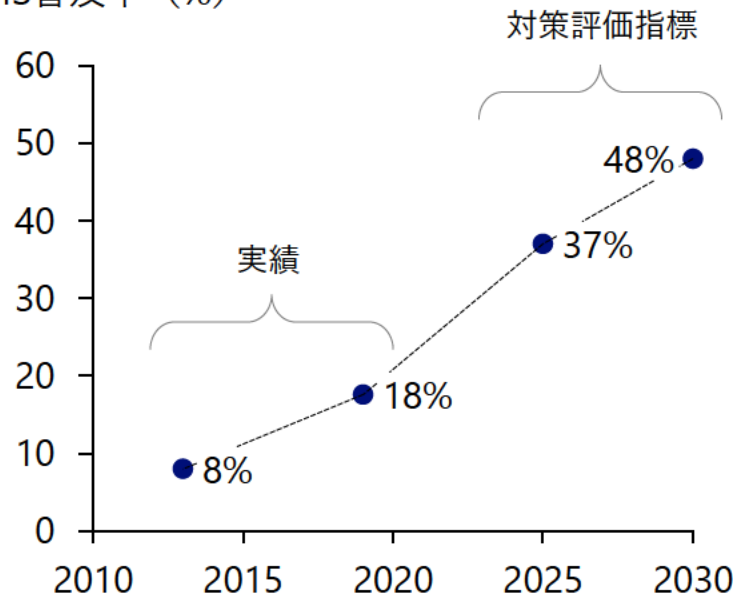


出所）地球温暖化対策計画（2021年10月）より作成

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）

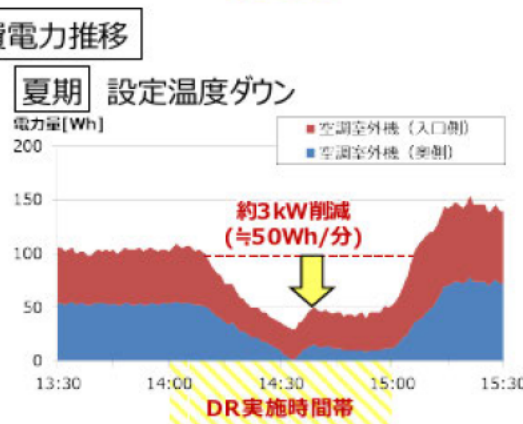
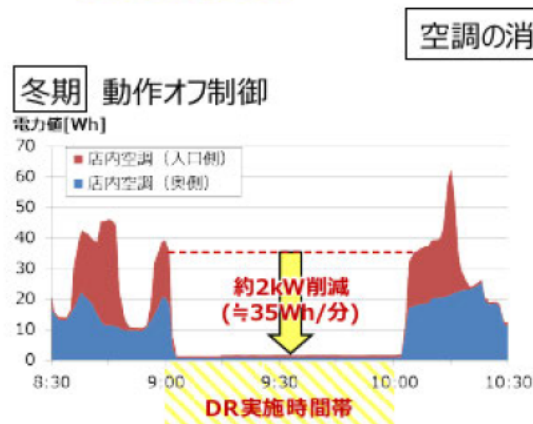
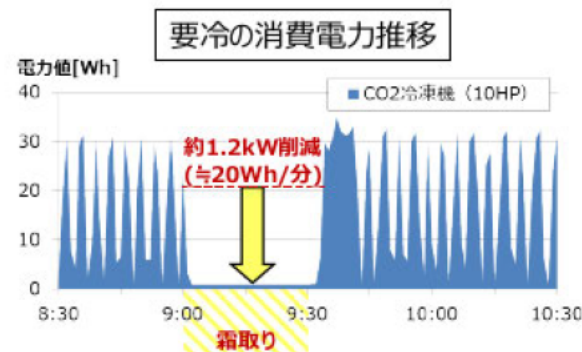
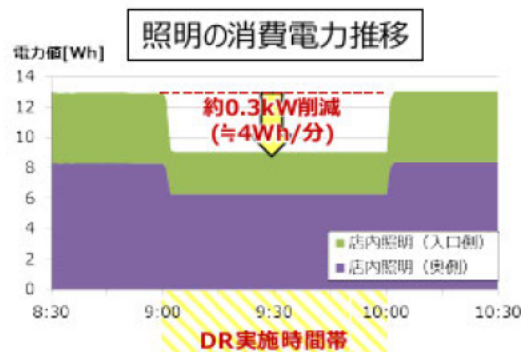
【参考】VPP実証結果の例（ローソン）

※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。

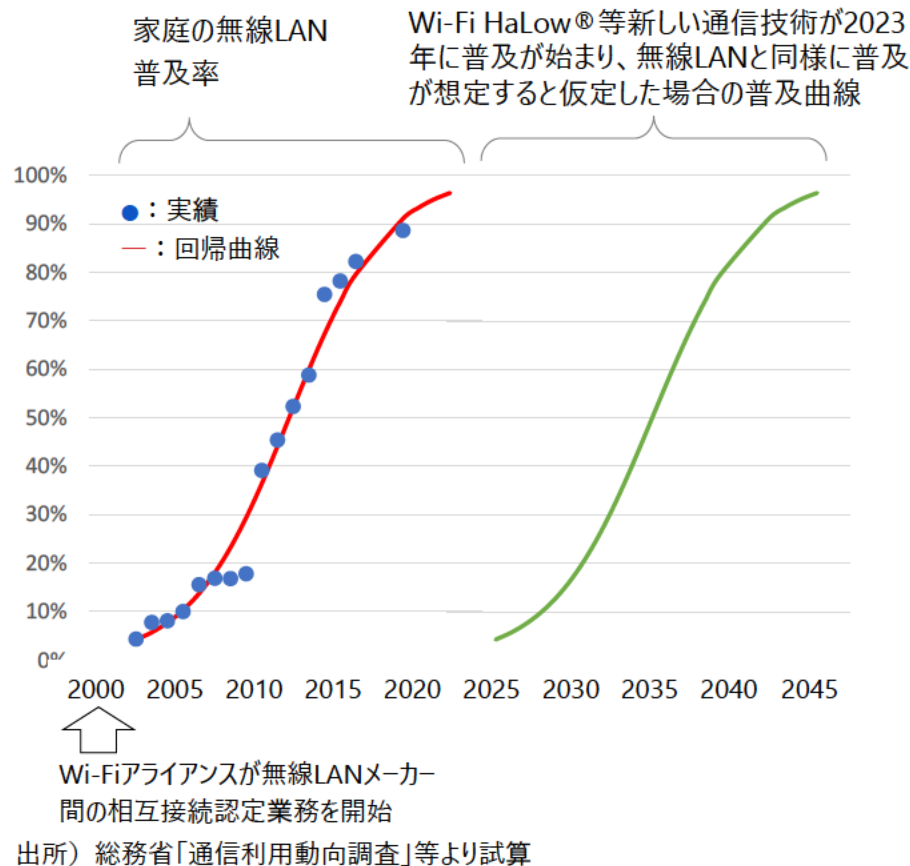


出所）ローソン
（VPP実証成
果報告書）

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が効果的。

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。



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

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

- 3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理
- 3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

- 3.3.1 利便性向上に資する開通プロセス
- 3.3.2 メーター負荷を踏まえた適切な取得頻度/接続台数
- 3.3.3 ネットワーク構成とセキュリティ確保

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

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]」(2016年3月30日更新)であり、JSCA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

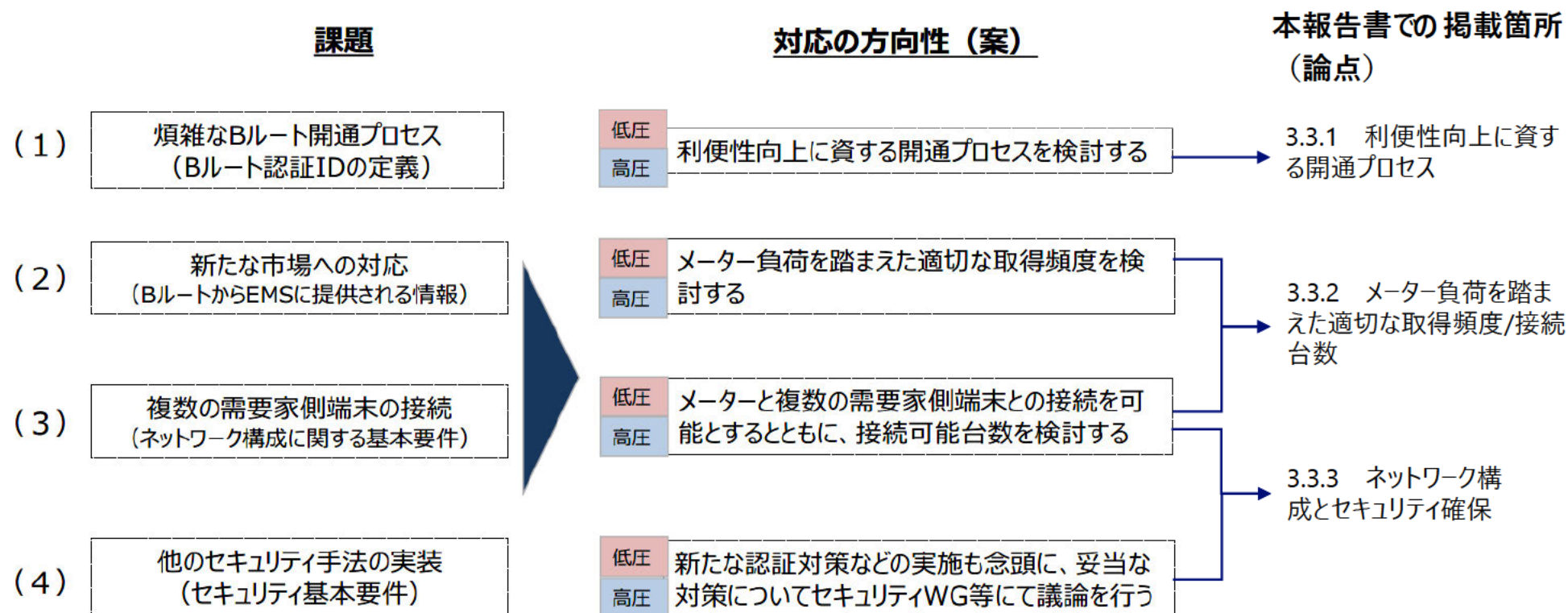
※低圧と高圧・特高では必要性に応じて記載されている項目は異なる

【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	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。	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 <u>「Bルート認証ID」32桁を設定。パスワードは12桁。</u>	—
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	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。 1. IPv6 2. <u>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</u> 3. 1対1の接続形態	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。 1. <u>BルートのネットワークはEMSのネットワークと共用可</u> 2. Bルートの通信プロトコルはIPv6 3. 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 4. <u>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</u>
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。	

Bルートガイドラインについて、4つの課題を設定し、3つの論点に整理し検討した。

Bルートガイドラインに関する課題



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

- 3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理
- 3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

3.3.1 利便性向上に資する開通プロセス

3.3.2 メーター負荷を踏まえた適切な取得頻度/接続台数

3.3.3 ネットワーク構成とセキュリティ確保

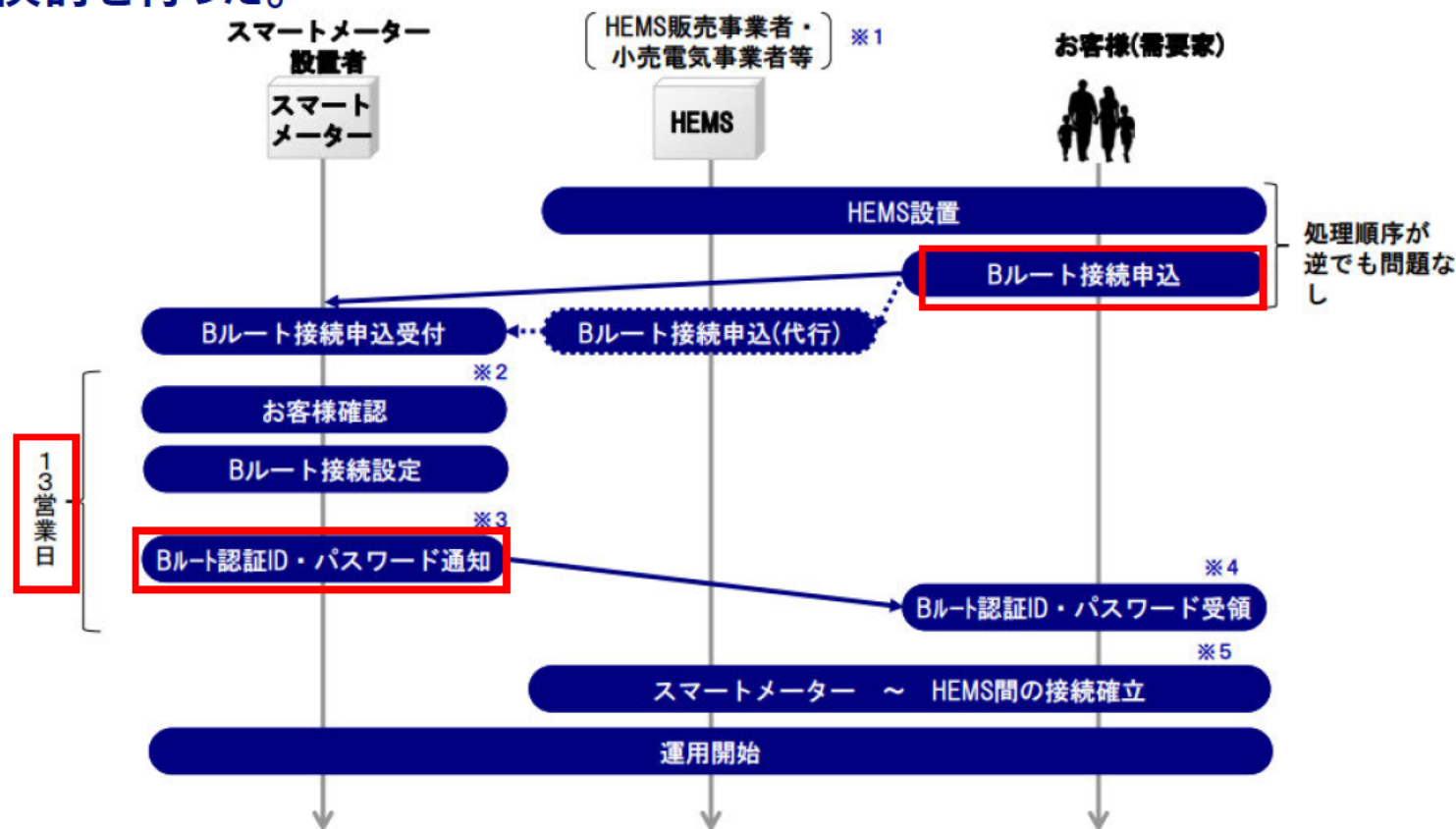
4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

利便性向上に資する開通プロセスの検討にあたり、複数のHEMSメーカー・VPP事業者等へのヒアリングを通じて、開通フロー全体の問題点を精査し、一般送配電事業者（以下、一送）と改善策の検討を行った。



- ※1 HEMS販売事業者や小売電気事業者（付加価値サービスとしてHEMSを設置する場合等）等がBルート申込・初期設定を実施（代行）する場合があります
- ※2 スマートメーター設置者が保有する情報に基づきお客様確認を実施
- ※3 お客様（需要家）に郵送等の手段で直接通知
- ※4 管理責任はお客様（需要家）に帰属する
- ※5 お客様（需要家）もしくはHEMS販売事業者・小売電気事業者等がBルート認証ID・パスワードをHEMS機器へ入力し、接続状態を確認

Bルート開通にあたり、一送より通知されるID・PWの入力の煩雑さ、その通知方法や開通に要する期間に関する意見が多数。

①需要家による申請、一送によるID・PW通知のオンライン化、②ID・PW通知のインターフェース改善により、課題の改善に資するのではないか。

開通プロセスにおけるユーザーの声

ID、PWの桁数に関する意見	- 桁数が多いため（HEMS機器等への）入力ミスが頻発。 - ID、PWが長く、打ち間違いがあった場合にそれが打ち間違いなのか、通信の接続の問題なのか、原因の切り分けができない。結果として、ID、PWを写メで送ってもらい、カスタマーサービスで入力するようにしている。 - だいたいID、PWの入力で失敗するが、問題の特定ができず、カスタマーサポートが問題を推定しながら対応するので大変な時間がかかっている。 - ID、PWの仕様を変えると、機器のソフトウェア改修が必要。 - メーターとGWのインターフェースが変わるとDBを作りなおす必要があり、大変。
ID、PWの通知方法に関する意見	- 代行申請はできるが、ID、PW送付先は需要家のみで、紛失することがあり、一旦紛失すると再申請で2週間かかる。オンラインでの発行できると良い。 - 電力会社によってID、PWの渡し方がバラバラなのも対応が難しい。 - 現場からは、インターネットプロバイダーがWebでID、PWを発行するのと同じようにして、パソコン上でコピペできるようにならないか、という声はよく聞く。 - 販売店が代理申請を行っている。写真を撮って、入力を遠隔で行う。ある電力の場合IDが手紙、PWがメールで来るが、打ち間違いは多々発生している。QRコードで入力できればスムーズにできるのではないかと。 - ユーザーへのID、PWの渡し方がユーザーフレンドリーになるのはウェルカム。QRコードを使う等、ID、PWの入力口が変わる程度ならシステム対応上問題ない。
スケジュールに関する意見	- ID、PWを取得するために1週間かかって、紙とメールというのは普通のサービスではありえない。 - ID、PWの発行に2～3週間かかる一方、補助金の申請との関係で、スケジュールに苦勞する。

論点①
申請及びID・PW発行のウェブ化による「ID・PWの入力ミスの改善」「手続き期間の短縮」

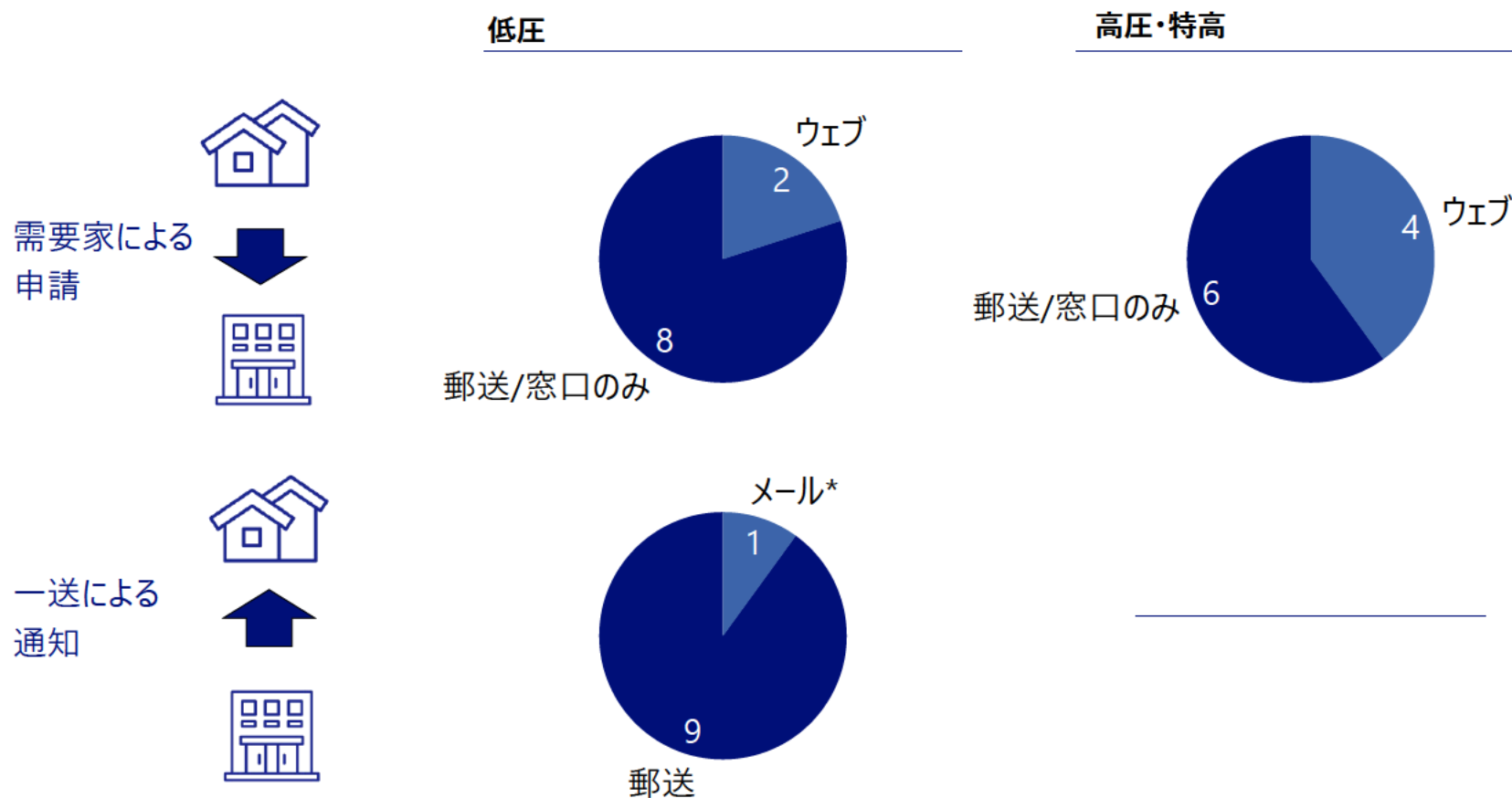
⇒ 身元確認をオンラインで完結することはできないか？

論点②
ユーザーインターフェースの改善による「ID・PWの入力ミスの改善」

⇒ QRコードによるID・PWの発行はできないか？

【参考】現行の開通プロセス概要

- 現状、一般送配電事業者は、本人確認のために、Bルート開通に郵送や対面でのやりとりを必要としている。



*PWはメールだが、IDは郵送

論点①身元確認をオンラインで完結することはできないか

Bルート申請はオンラインを可能とし、ID・PW通知に関しては、次世代スマメ導入開始に向けて、なりすまし防止効果が期待できる新しい技術やサービスの実現性等を精査し、オンライン完結の仕組みを引き続き検討していく。

ただし、オンライン完結の仕組みが実装できるまでは、引き続き郵送※にて通知とする。
また、この際申請内容等に関しては、ユーザー利便性を考え、各一送にて統一の内容とする。

■ 現状

※現状、PWのみ等、一部オンライン併用している場合は、当該運用を継続する。

- Bルートを通じて電力使用量等の個人情報の入手が可能であることから、なりすまし防止を図り、セキュリティを確保する必要があるため、「申請内容と一送の需要者情報との照合（郵送・窓口・オンライン）」と「ID・PWを需要場所住所への郵送」により、本人であることを担保（ID・PW送付先住所≠需要場所住所の場合もしくは代理人申請の場合は、本人確認書類の提出が必要）。
- 上記より、手続きに時間を要したり、ID・PWの入力ミスが発生。
- また、一送毎に申請内容として求めている内容等が異なる。

■ 対応の方向性

- 本人確認書類のアップロード機能を具備したウェブページにて、オンライン申請を可能とする。
- ID・PWの通知にあたっては、郵送と同等のなりすまし防止に資するオンライン完結の仕組み（eKYC*等）を検討していく。
- オンライン完結の仕組みが実装できるまでは、ID・PWは引き続き郵送で通知することとする。なお、現状既にPWの通知のみ等、一部オンライン対応している場合は、当該運用を継続する。
- 申請内容等に関しては、一送10社で統一することとする。

*electronic Know Your Customer

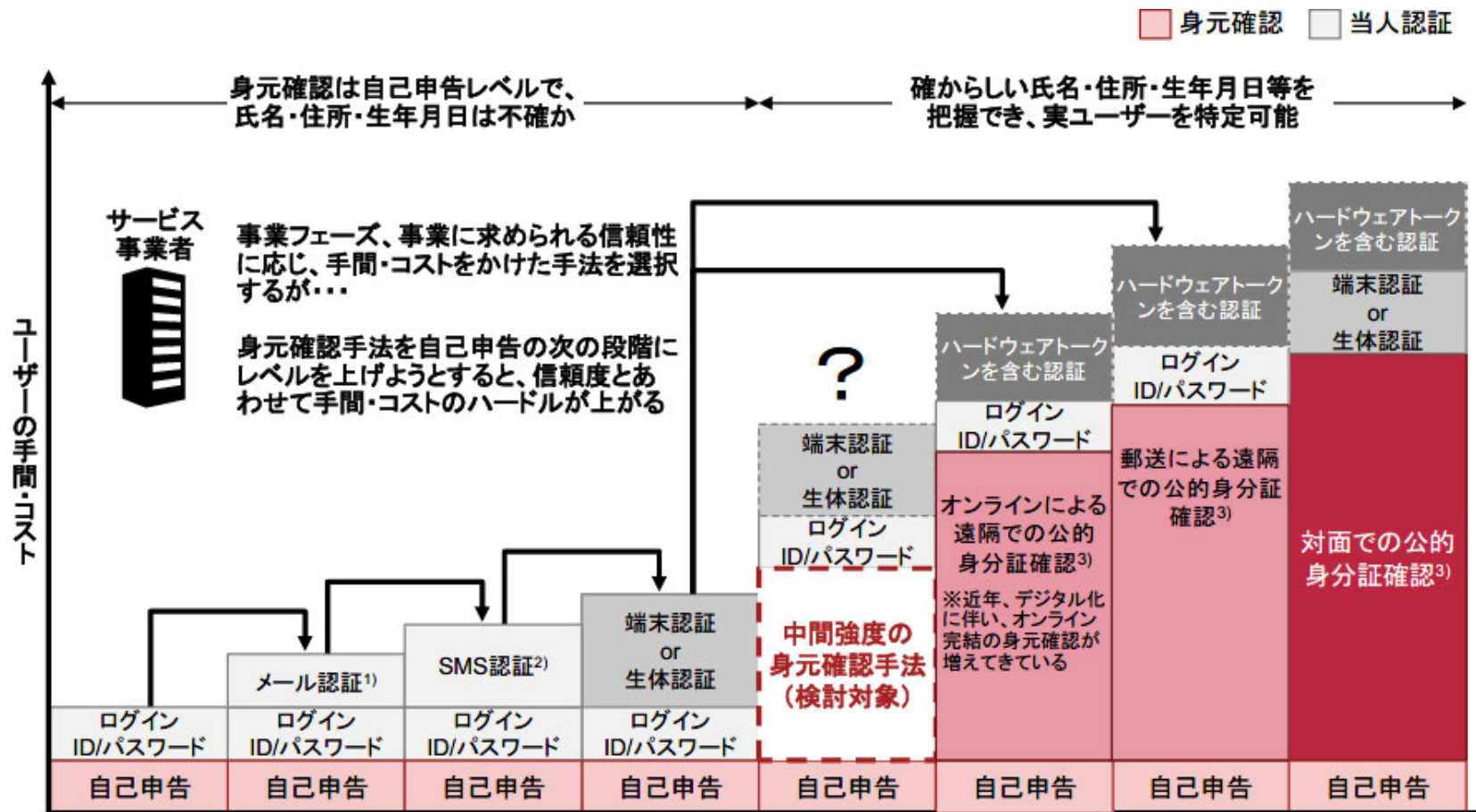
■ オンラインで完結するなりすまし防止事例

- 法的に厳密な本人確認が義務付けられている金融や通信（携帯電話）でも、新しい技術を駆使してウェブ完結の手続き（eKYC*）が行われているものの、一定の費用がかかる。
- 本人確認を行ったお客さま情報を活用したサービスも提供されている
 - ・ NTTドコモは、携帯電話の回線契約時の本人確認を行ったお客さま情報を活用したサービスを提供している（「本人確認アシストAPI」）。
 - ・ 三菱UFJ銀行は、口座開設時の本人確認を行ったお客さま情報を活用したサービスを提供している（「本人確認サポートAPI」）。
- そのほか、より簡易な身元確認として、SMS認証やメール認証も可能。

論点①身元確認をオンラインで完結することはできないか

【参考】本人確認手法の全体像

- 身元確認の確かさを上げるためには、対面、郵送、オンラインの他、メールやスマホによるSMS認証があり、最近ではeKYCと呼ばれる中間強度の身元確認手法も存在。



本人確認手法(身元確認+当人認証)の一覧

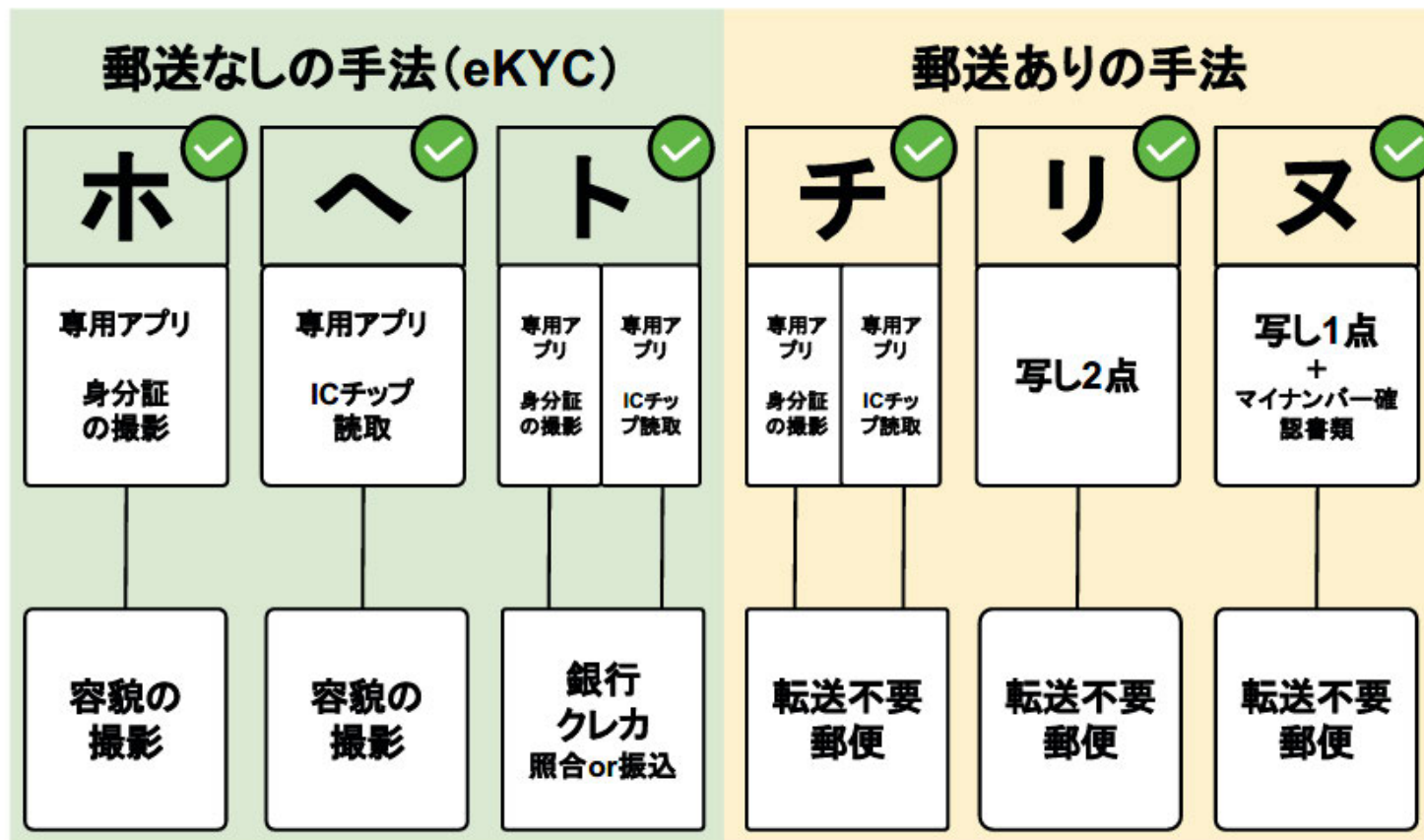
2020/3/31

1)メールアドレスの送達確認 2)SMSによる電話番号の所持確認 3)マイナンバーカード、免許証など
出所) オンラインサービスにおける身元確認手法の整理に関する検討報告書

論点①身元確認をオンラインで完結することはできないか

【参考】郵送の有無ごとの身元確認手法（「犯罪による収益の移転防止に関する法律」の「ホヘトチリヌ」）

- eKYCの実施に際しては、「ホ：特定事業者が提供するソフトウェアを使用して撮影されたものである必要」「ヘ：利用申込者が、運転免許証やマイナンバーカードに組み込まれたICチップに格納された情報をカードリーダーで読み取る必要」「ト：受付後に銀行等への照会、振込を伴い、逆に処理期間を長期化させる原因となりかねない」等、現時点で克服・検討すべき課題が多い。



出所）オンラインサービスにおける身元確認手法の整理に関する検討報告書（TRUSTDOCK社資料）

【参考】他事業における身元確認例

身元確認の方法	例
<u>法律で身元確認の方法が規定</u> されている場合 （郵送による確認のほか、特定本人確認用画像情報の送信を受ける方法等が認められる）	<u>金融</u> ：犯罪による収益の移転防止に関する法律 <u>携帯電話</u> ：携帯音声通信事業者による契約者等の本人確認等及び携帯音声通信役務の不正な利用の防止に関する法律
サービス開始にあたり、 <u>ID、PWを送付</u> する場合	<u>光通信回線</u>
<u>メールで完結する</u> 場合（SMS認証を求める場合も多い）	<u>ネット通販</u> （売り手に対しては、インターネットモールの出品事業者の本人確認の徹底が消費者庁で検討されている）

論点①身元確認をオンラインで完結することはできないか

【参考】オンラインで完結する本人確認方法例

生体認証による方法



SMSや電話による方法



出所) NTTデータホームページ (<https://mediadrive.jp/lp/idverification/index.html>)

論点② QRコードによるID・PWの発行はできないか

QRコードによりBルート認証ID・PWを発行し、入力ミスを防止するため、ID・PW通知の際にQRコードを併せて通知することとする。

■ 現状

- 郵送されたBルート認証ID・PW（それぞれ16進数32桁、英数字12桁）を需要家が手作業でHEMS機器等に入力する必要があることから、入力ミス等が多い。

■ 対応の方向性

- 一般送配電事業者が発行したQRコードをスキャンすることで、自動的にID・PWの入力を可能とする。
- ID・PWの桁数等の仕様変更は、需要家側機器のソフトウェア改修や一送システムの改修を要することから、桁数はこれまで通り、ID32桁・PW12桁とする。

■ QRコードによるID、PWの入力例

- Wi-FiルーターのSSID、パスワードがQRコードに記載されており、それをスマホで読み込むことでWi-Fiルーターへの接続ができる。

QRコードの記載場所



QRコードは、付属の「セットアップカード」などに記載されています。
お買い上げ時は、商品の背面や底面に収納されています。

※商品によって収納場所が異なります。

※画像は一例です。

結論＜論点 1 利便性向上に資する開通プロセス＞

以上を踏まえ、オンラインによる申請を可能とし、ID・PWの通知に際しては、QRコードを付記することにより、開通に要する期間短縮、ID・PWの入力煩雑性の改善を実現し、利便性を向上することとする。

方向性

論点①

申請及びID・PW発行のウェブ化による「ID・PWの入力ミスの改善」「手続き期間の短縮」

⇒ 身元確認をオンラインで完結することはできないか？



- オンライン申請の導入
(本人確認書類のアップロード機能を具備)
- ID・PWの通知は当面郵送※
(オンラインによる通知の仕組みを継続検討)
※ PWのみ等、一部オンライン併用している場合は、当該運用を継続
- 申請内容等は一送10社で統一

論点②

ユーザーインターフェースの改善による「ID・PWの入力ミスの改善」

⇒ QRコードによるID・PWの発行はできないか？



- ID・PWの通知時にQRコードを付記

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

- 3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理
- 3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

- 3.3.1 利便性向上に資する開通プロセス
- 3.3.2 **メーター負荷を踏まえた適切な取得頻度/接続台数**
- 3.3.3 ネットワーク構成とセキュリティ確保

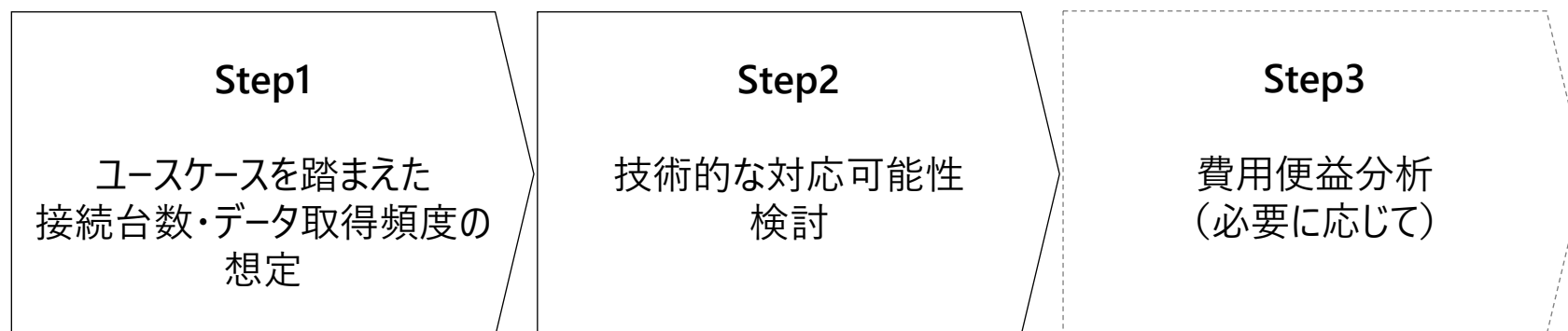
4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

ユースケースを踏まえ、接続台数・データ取得頻度を想定（Step1）、その元で技術的な対応可能性を検討し（Step2）、必要に応じて費用便益分析を実施する。



Step1：ユースケースを踏まえた接続台数・データ取得頻度の想定

事業者ヒアリングを踏まえ、Bルートを最大限活用したケースは、VPPコントローラ・HEMS・PPA用機器の3台接続とし、それぞれの機器ごとに必要な頻度でデータを取得する状態を想定した。

■ スパック検討の前提条件として、特例計量器やガス・水道メーターの1スマメあたりのIoTルート接続台数を10台とした。

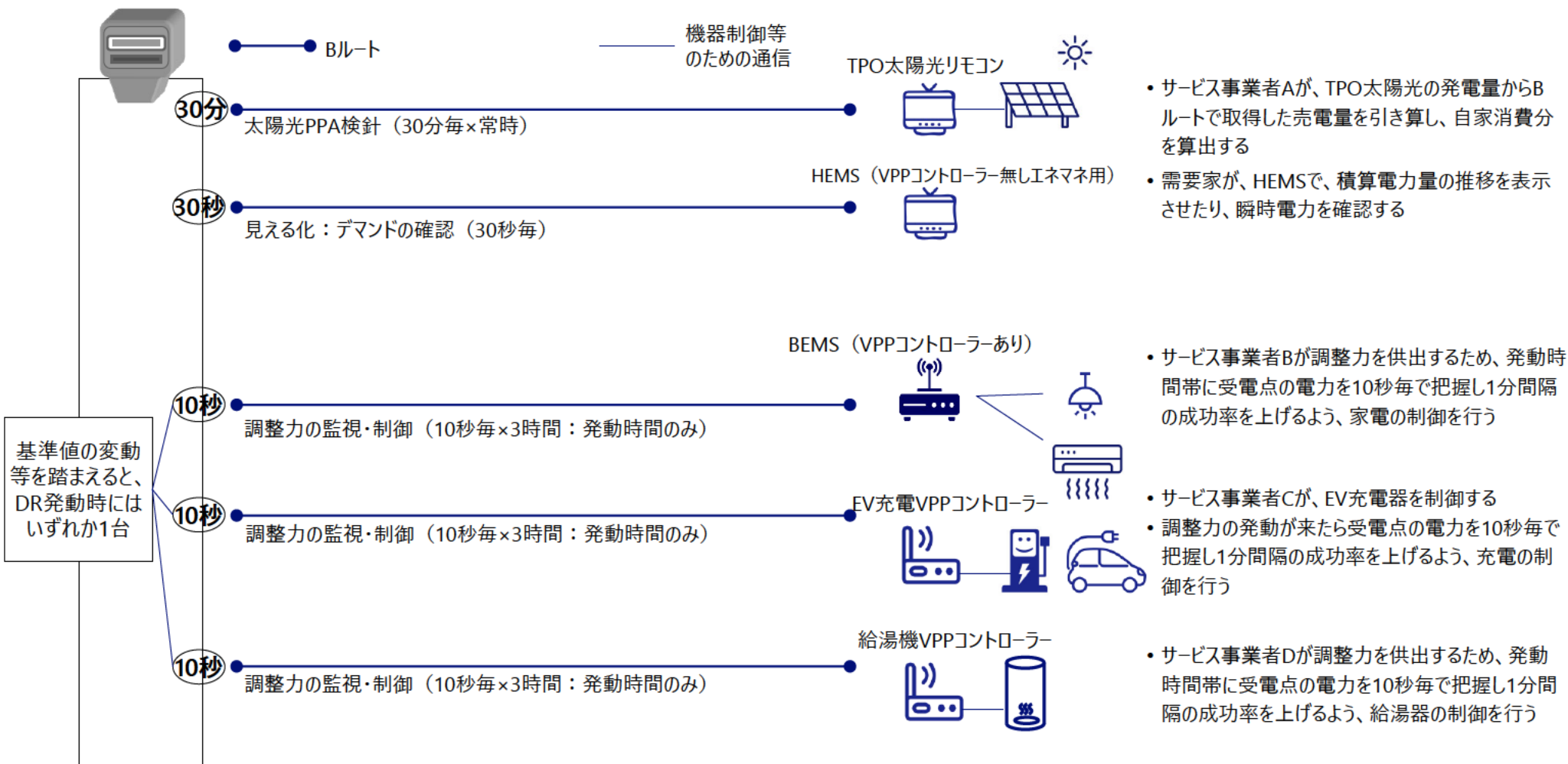
接続台数・取得頻度の想定

		目的	データ取得頻度	接続台数
	VPP コントローラ	アグリゲーション ※VPPコントローラのほか、コン トローラを実装した機器も想定 される	10秒ごと (DR発動時)	1台*
	HEMS	エネマネ	30秒	1台
	太陽光PPA 用機器	PPA	30分	1台
	特例計量器	※EV/蓄電池、PCS、 給湯機 (エネファーム/エコキュート)、 エアコン等が想定される	30分ごと	4台
	ガス・水道 メーター (共同検針)		1日ごと	6台

*複数接続されていても、基準値の変動等を踏まえると、
DR発動時にはいずれか1台のみがデータ取得すると考えられる。

Step1: ユースケースを踏まえた接続台数・データ取得頻度の想定

【参考】Bルート of 複数台接続のユースケース



Step1：ユースケースを踏まえた接続台数・データ取得頻度の想定（スマメ受電点計量値で対応する需給調整市場）

【参考】簡易指令システムを用いて参入可能な二次②以下において、次世代スマメの受電点データの活用が期待される。

監視間隔1分に対応するため、10秒ごとに計測できればフィードバック制御に活用できる。

需給調整市場の商品要件

	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
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)	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（監視がオフラインの場合は不要）	専用線	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	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	60分以内*
継続時間	5分以上	30分以上	30分以上	3時間	30分*
指令間隔	－（自端制御）	0.5～数十秒	専用線：数秒～数分 簡易指令システム：5分	専用線：数秒～数分 簡易指令システム：5分	30分
監視間隔	1～数秒	1～5秒程度	専用線：1～5秒程度 簡易指令システム：1分	専用線：1～5秒程度 簡易指令システム：1分	1～30分**

*2025年度以降（それまでは、応動時間45分以内、継続時間3時間）

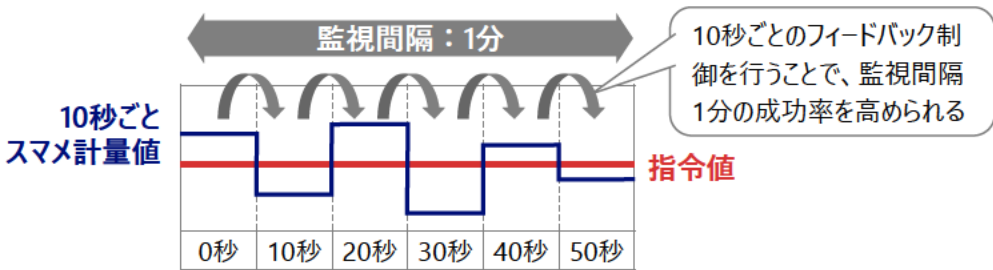
**30分を最大として、事業者が収集している周期に合わせることも許容

自端制御であり、フィードバック制御はそぐわない

専用線を用いた高頻度での監視が求められ、DRでの参入に向けては通信遅延等の対策も含めてハードルが高い

二次②以下において受電点データの活用が期待される

アグリゲーターのニーズ

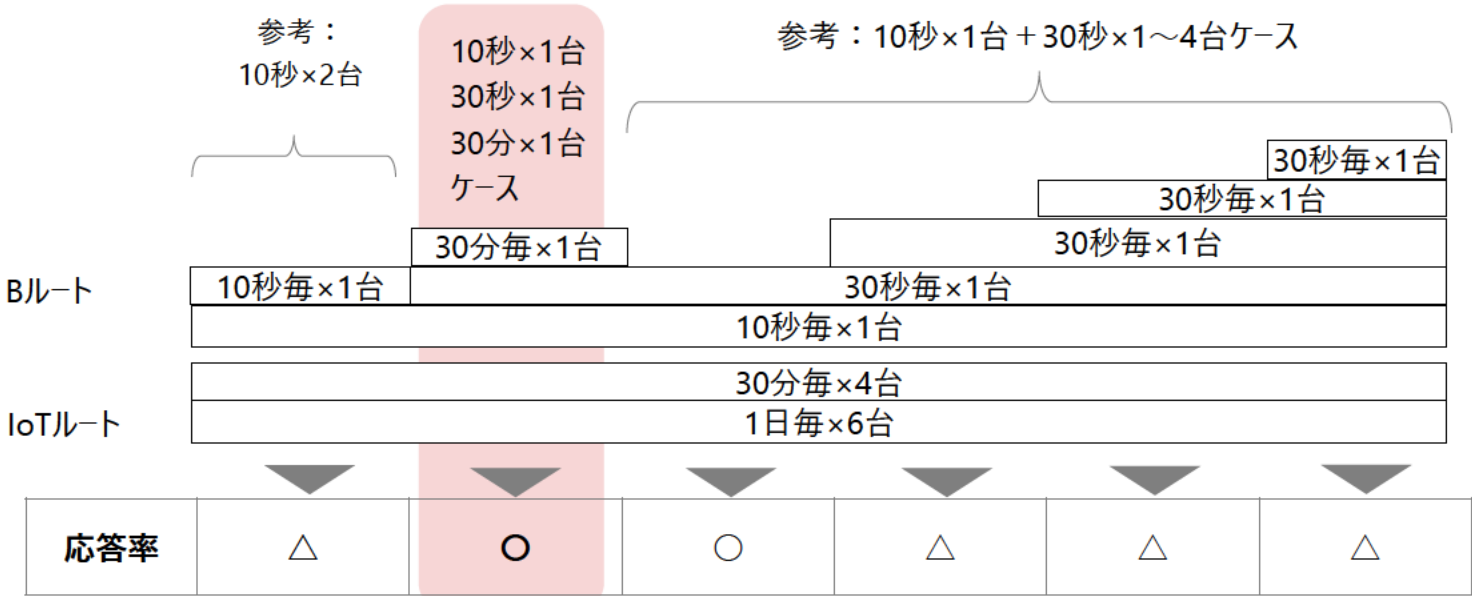


Step2：技術的な対応可能性検討

接続台数、頻度に関して、複数のメーカーの協力のもと一送によって、技術的な対応可能性の検討がなされた。

対応可能性検討結果

- メーカー数社に確認したところ、現在想定されている次世代スマホのスペックの下で、ユースケースである3台(10秒、30秒、30分)接続は、追加費用なしで対応可能。
- 接続台数に起因する欠損、遅延のみを条件として算出した理論値であり、認証やセッションの管理等によっても応答率等は変わる可能性があることに留意の必要。



注) ○：対応可能、△：応答率が低下し実用性に難あり
※応答率80%以上を目安として判断

今回の条件の下で、追加費用なしで、想定したユースケース（3台：10秒毎×1台、30秒毎×1台、30分毎×1台）に対応可能であることが分かった。

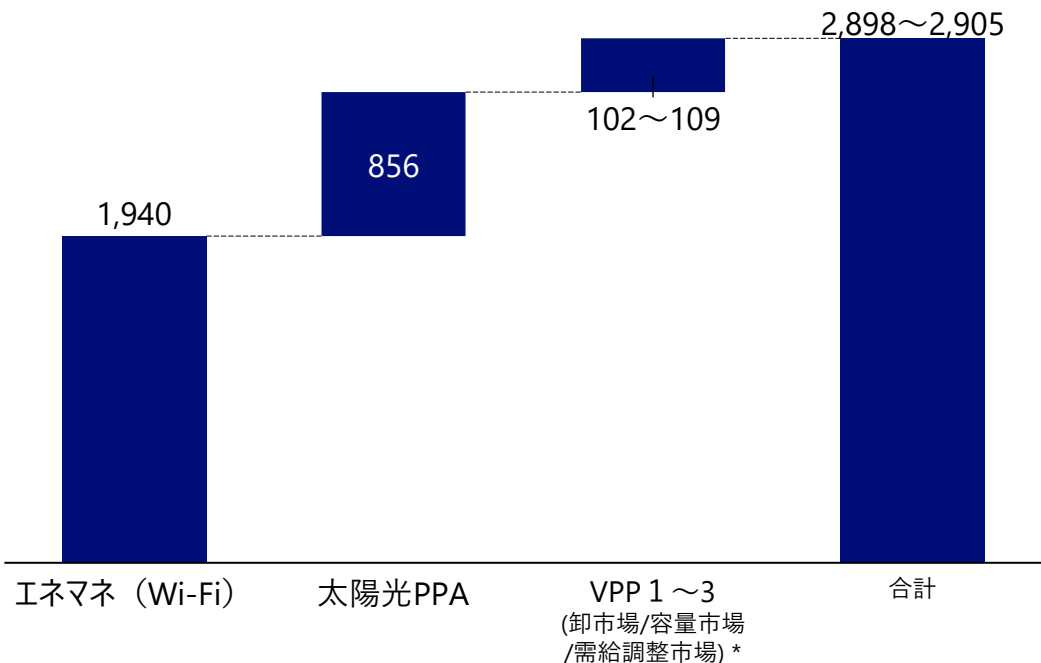
Step3：低圧の接続台数費用便益分析

低圧では、同時接続台数を10秒毎×1台、30秒毎×1台、30分毎×1台の3台としても、次世代スマホのスペックの下では追加費用なしで、約3,000億円の便益が期待できる。

複数台接続による便益（Bルートの低圧Wi-Fi対応、高圧Wi-SUN対応による便益含む）

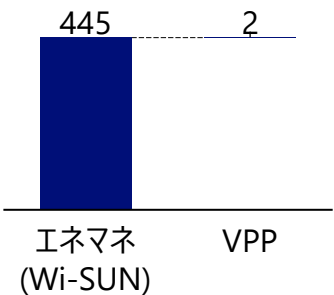
低圧

Wi-Fiによるエネマネ（省エネ）による便益に加え、Bルートへの複数台接続できることにより、従来のエネマネだけでなく、太陽光PPA、各種VPPサービスへのリソース供給が可能となり約3,000億円の便益が期待できる。



【参考】高圧（第7回検討会の値を再掲）

高圧の無線（Wi-SUN）への対応により、エネマネの導入、VPPへの活用が進み、約447億円の便益が期待できることが想定される。
※既に高圧の有線（Ethernet）により、HUBを介した複数台接続は可能。

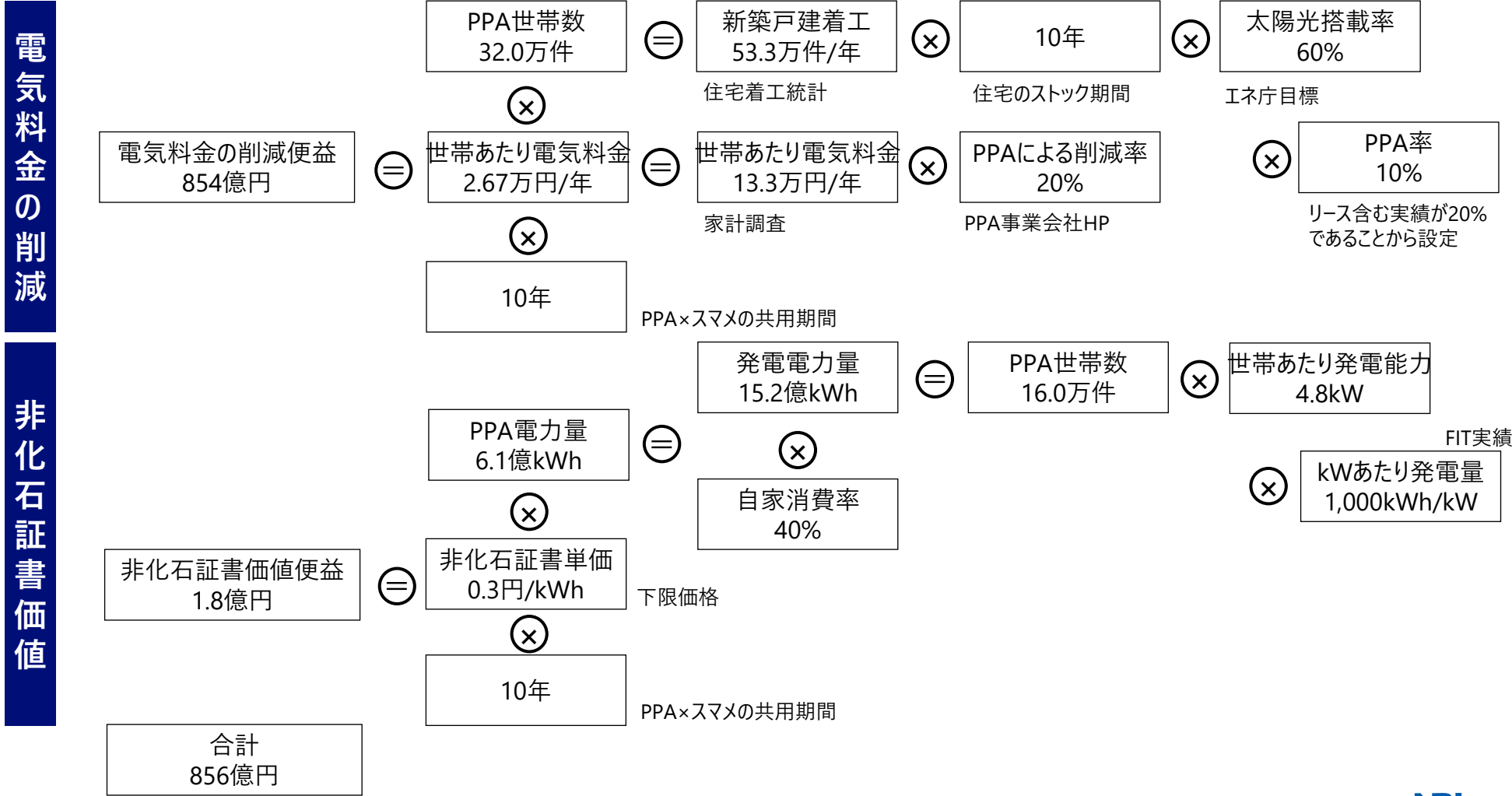


*複数接続されていても、DR発動時にはいずれか1台のみがデータ取得

Step3：低圧の接続台数費用便益分析

【参考】便益算出の基本的な考え方 ①PPA

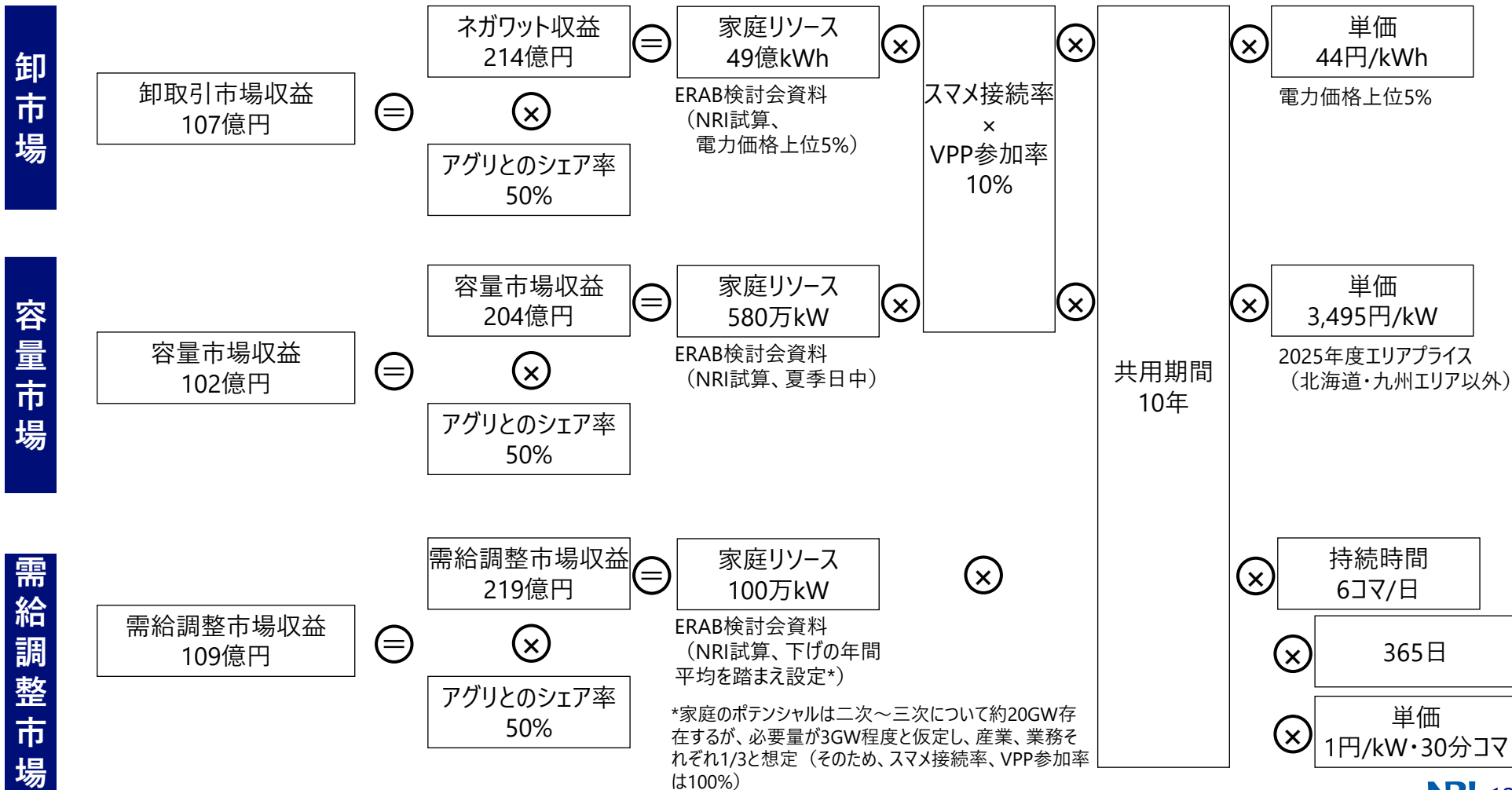
■ PPAが導入される主要な需要家として新築戸建を対象とし、PPAによる電気料金の削減と需要家の自家消費分に関する非化石証書の価値を便益と想定した（次世代スマメ導入後10年を想定）。



Step3：低圧の接続台数費用便益分析

【参考】便益算出の基本的な考え方 ②VPP

■ 各種家庭用のリソースが、各市場に参加し、得られた収益をアグリゲータとシェアし、需要家の収益を便益と想定。



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

- 3.1 低圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理
- 3.2 高圧メーターのBルート通信に係る技術検討・整理

3.3 Bルート運用ガイドラインの見直し

- 3.3.1 利便性向上に資する開通プロセス
- 3.3.2 メーター負荷を踏まえた適切な取得頻度/接続台数

3.3.3 ネットワーク構成とセキュリティ確保

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

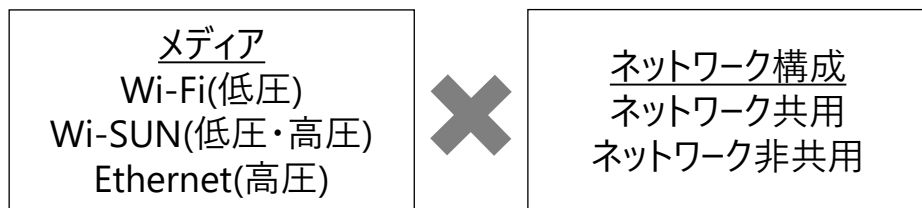
6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

検討の考え方

複数台接続を検討するにあたり、スマホに搭載するメディア毎にネットワーク構成を検討した。
また、ネットワーク構成やWi-Fiモジュール搭載等を踏まえ、セキュリティ対策を検討した。

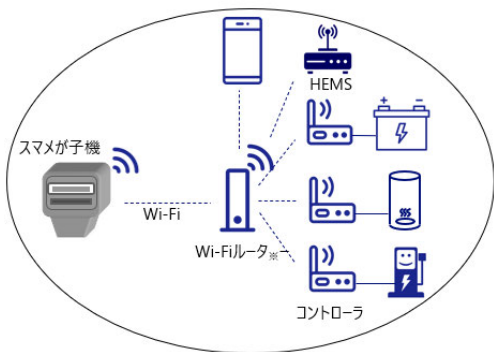
論点1：ネットワーク構成



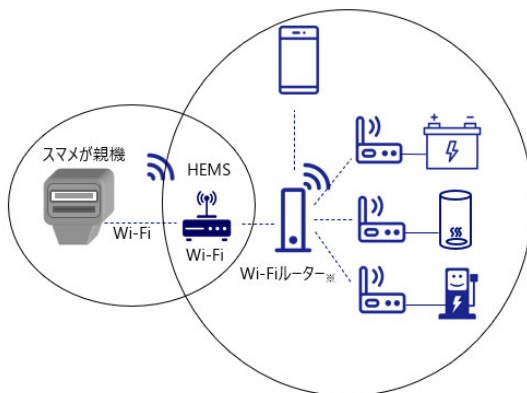
論点2：セキュリティ対策

- ネットワーク構成やWi-Fiモジュール搭載等を踏まえて、新たに検討せねばならない対策はあるか。

ネットワーク共用



ネットワーク非共用

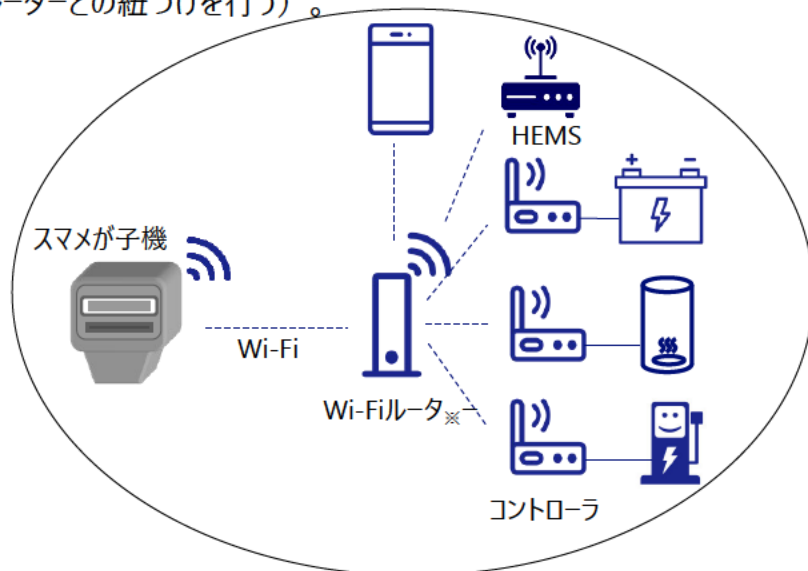


ネットワーク構成（Wi-Fi）

低圧Wi-Fiのネットワーク構成に関しては、利便性の向上や柔軟性の実現により、多様な需要家・事業者による利用促進をはかり、「再エネ大量導入」「省エネ促進」に繋げるというブルーートの意義を念頭に、宅内ネットワークをスマメのネットワークと共用するか否かを比較した。

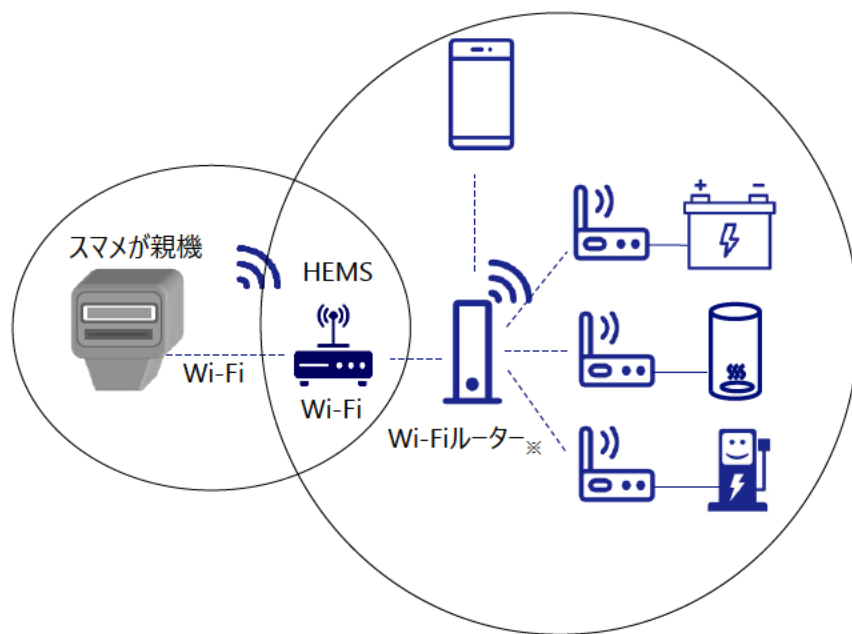
ネットワーク共用

- スマメが宅内のWi-Fiルーターを通じて、宅内ネットワークに接続し、宅内のHEMSに接続する。
- スマメへの宅内のWi-Fiルーターへの接続設定は、一送が準備するアプリ等を通じて需要家が紐づけを行う（もしくは、一送が遠隔で需要家のWi-Fiルーターとの紐づけを行う）。



ネットワーク非共用

- スマメのネットワークと宅内のネットワークが分かれており、2つのネットワークをHEMSが仲介する。
- HEMSのスマメへの接続設定では、既存のWi-SUNの設定と同様、一送が送付するID・PWを需要家がHEMSに設定する。



注）高圧（イーサネットの有線）
ではネットワーク共用ができる

※HEMSに宅内機器接続用のルーター機能が搭載されているものもあり、その際はWi-FiルーターがHEMSに置き換わる。

ネットワーク構成（Wi-Fi）のメリット・デメリット

一送、HEMSメーカー等に協力いただき、ネットワーク構成のメリット・デメリットを整理した。必要なセキュリティ対策を講じればいずれの構成でも著しくリスクが増加することはないことから、利便性を実現すべくネットワーク共用とする。

ネットワーク共用		ネットワーク非共用	
メリット	デメリット	メリット	デメリット
需要家の利便性	・ 宅内のネットワークに属するどの機器でもスマホにアクセス可能となる。 ・ 既存のWi-Fiルーター等の利用（既存の宅内ネットワーク利用）が可能であり、更にはWi-Fi搭載の既存コントローラ機器を活用できる可能性。	・ ルーターの所有者と宅内の他の機器の所有者が異なる場合、複数の機器をスマホに接続するにあたり調整を要する虞。	・ スマホへの複数の需要家機器接続は可能。 ・ 2つのWi-Fiネットワークを管理する（複数のWi-Fiモジュールを搭載した）特殊なHEMSが必要であり、Wi-Fi搭載によるコストメリットが享受できない虞。 ・ スマホ等、仮にWi-Fiモジュールが1つしか搭載されていない場合は毎回接続切り替えを行う必要があり、サービスの広がりを阻害する虞。
一送の運用	・ スマホに宅内のWi-Fiルーターの情報を設定するフローが必要※。	・ Wi-SUNの運用と同様であるため、対応が容易。	
セキュリティ	・ Aルート・Bルートのアイソレーション及びコマンドの限定等を実施することで、ネットワークの共用・非共用に関わらず、スマホシステム全体に及ぼす脅威リスクや発生可能性にほぼ違いがない。（既に高圧においては、ネットワーク共用は実施。） ・ 無線のセキュリティに関しては、WPA2以上のルーターしか繋げないよう制限をかけることで、一定のセキュリティ担保が可能。		
留意点	・ 通信距離が届かない際は、 － ネットワーク共用の場合は、間に中継器を挟んだり、ルーターの設置位置を変える等して、ルーターをスマホに近づける必要。 － ネットワーク非共用の場合は、HEMSの位置を移動させる等して、HEMS等機器をスマホに近づける必要。		

※スマホ側にWebブラウザインターフェースの機能を持たせて、需要家がスマホ、PCからアクセスして設定する方法や、一送のDBに需要家の宅内のWi-FiルーターのSSID・PWを登録して、一送がAルートを通じて設定する方法がありうる

【参考】スマホと宅内のWi-Fiルーターの接続イメージ

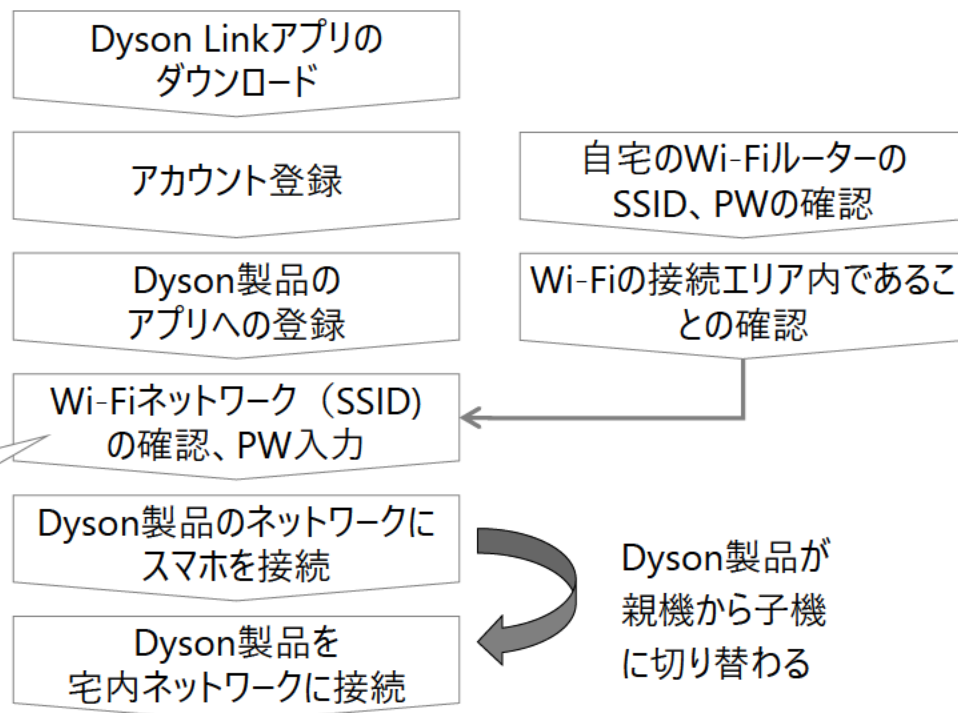
- Dysonの空気清浄機は、宅内のネットワークに接続し、アプリを通じて操作や空気の状態の確認、清浄記録の確認ができる。
- 製品を宅内のネットワークに接続する際に、Dyson Linkアプリにおいて、宅内のWi-FiネットワークのSSIDを取得、PWを入力することで、製品の宅内のネットワーク接続が完了する。

Dyson Linkアプリでできること

- ・ リモコン
- ・ スケジュール予約
- ・ 空気の状態、清浄記録の確認
- ・ 製品ガイドの確認
- ・ 設定

スマホアプリから宅内のWi-FiルーターのSSID、PWを設定することで、Dysonの機器をWi-Fiルーターに接続できるように設定する。

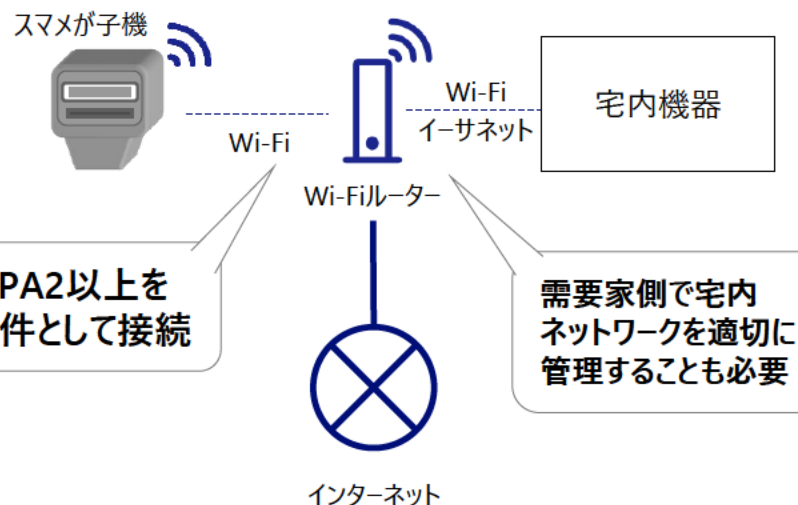
Dyson Linkアプリを通じた製品の宅内ネットワークへの接続の流れ



ネットワーク共用（Wi-Fi）の場合のセキュリティ対策

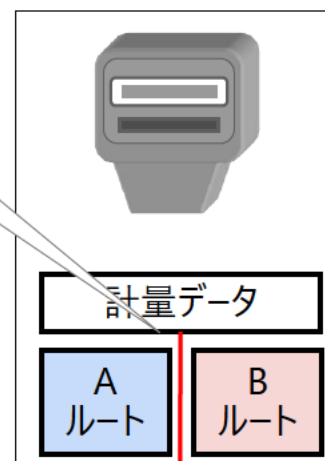
AルートとBルートのアイソレーションを徹底するほか、Wi-Fi無線のセキュリティとして、WPA2方式以上を要件とし、要件を満たさないWi-Fiルーターはスマメに接続できないようにすることで、セキュリティを確保する。

Bルートのセキュリティ対策



- 複数台接続等を踏まえて、
 - 従来通り、Bルート(宅内側)とAルートは、アイソレーションされた設計とする。
 - 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。
 - アクセス頻度の制限を行う（DoS検知を行う）。
- スマメに需要家のルーター等のSSID・PWの情報が残ること等を踏まえて、
 - スマートメーターセキュリティガイドラインにおいても言及のとおり、スマメの廃棄時に復元できない方法により当該データの消去・削除を行うなど、適切な処理を行う。

アイソレーション



【参考】Wi-Fiのセキュリティ方式

セキュリティ方式	WEP	WPA	WPA2	WPA3	備考
登場時期	1997年	2003年	2004年	2018年	
対応認証方式	・共通鍵	・PSK ・802.1x/EAP	・PSK ・802.1x/EAP	・SAE ・802.1x/EAP	802.1x/EAPは認証サーバ設置要
対応暗号化方式	・WEP(RC4)	・TKIP(RC4) ・CCMP(AES)	・TKIP(RC4) ・CCMP(AES)	・CCMP(AES)	CCMP(AES)が最も強固 WEPが最も脆弱
Wi-Fi導入企業の採用割合*	8%	33%	74%	2% (普及途上)	
動向	暗号を短時間で解読する方法が知られている	WEPの弱点を補強した方式だが、一部脆弱性があり、現在では推奨されない	WPAより堅牢な現在主流のセキュリティ方式	最新のセキュリティ技術を用いた次世代の方式。今後対応製品の普及が期待される	
対応するWi-Fi規格(2.4GHz)	・IEEE802.11b ・IEEE802.11g	・IEEE802.11b ・IEEE802.11g	・IEEE802.11b ・IEEE802.11g ・IEEE802.11n	・802.11ax	

*一般社団法人無線LANビジネス推進連絡会「無線LANサービス提供者の実態調査（アンケート調査）の結果（2020年度総務省調査）」

低圧Wi-SUN・高圧Ethernetのネットワーク構成に関しては、既存のHEMSやコントローラを用いることができるよう、マイグレーションも踏まえて、既存通りのネットワーク構成とする。
また、今回新たに追加となった高圧Wi-SUNに関しても同様の構成とする。

Wi-SUN（低圧・高圧）

- 低圧BルートのWi-SUNについては、現行のスマメに搭載されているWi-SUN ECHONET Profile for Route B（以下、Wi-SUN Bルート）の規格において、1対1とされている。既存Bルートユーザーの利便性にも考慮し、引き続き**Wi-SUN Bルート**とし、**1対1接続**とする。
- 高圧BルートのWi-SUNについても、低圧同様Wi-SUN Bルート とすることにより、HEMS・コントローラ等の低圧・高圧における互換性にも資する可能性。**高圧においても低圧同様Wi-SUN Bルートを搭載し、1対1接続**とする。
- セキュリティ対策に関しては、ネットワーク構成は現行と変わらないこと、また、脅威リスクを踏まえ、**現行の対策と同様の対策**を講ずることとする。（認証に関しては、ID・PWを用いるほか、メーター本体のセキュリティとしては、P28の対策のとおり。）

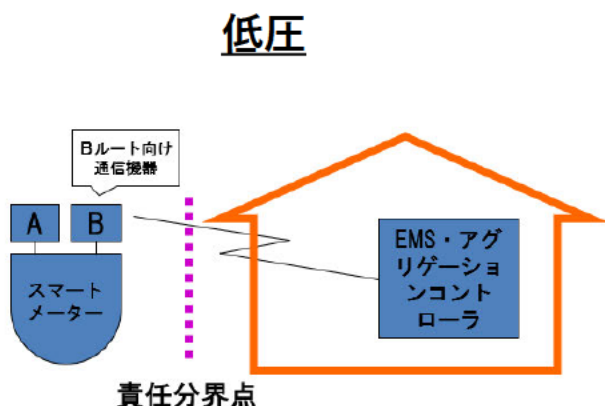
Ethernet（高圧）

- Ethernetに関しては、引き続き**ネットワークを共用することとし、複数台接続を可能**とする。
- セキュリティ対策に関しては、ネットワーク構成は現行と変わらないこと、また、脅威リスクを踏まえ、**現行の対策と同様の対策**を講ずることとする。

Bルート利用における責任分界の考え方

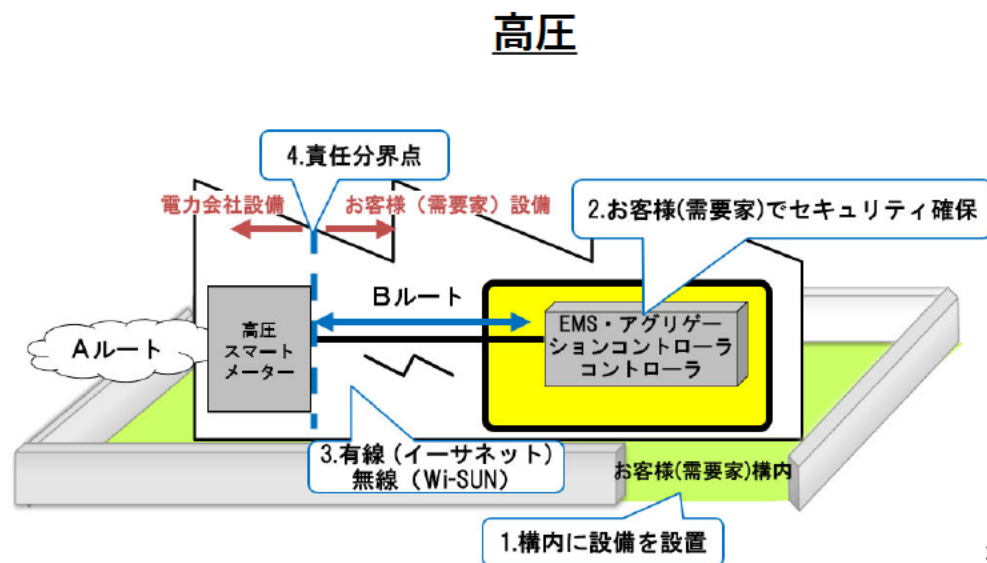
責任分界点は従来通りとし、特にWi-Fi2.4GHz利用に際しては、需要家側での工夫が必要となる可能性があることに留意。

- Bルートの責任分界点に関しては、従来の考え方を踏襲し、『スマートメーターBルートに関する責任分界点は、スマートメーターのBルート向け通信装置を電力会社が設置し、お客様（需要家）側が通信の到達を確認とすることを原則とする。』
- 特に、低圧Wi-Fi2.4GHzは、一般的にWi-SUN920MHzより電波が届きにくいとされており、電波の届かない場合は、需要家の責任の下で、中継器を置く、ルーターの設置位置を変えるなど、需要家側での工夫が必要。



電力スマートメーターに関する責任分界点について、「メーターのBルート向け通信装置を電力会社が設置し、需要家側が通信の到達を確認」を原則とする。

【スマートハウス標準化検討会「スマートハウス標準化検討会中間取りまとめ（平成24年2月公開）」より】



以上を踏まえて、低圧・高圧ともに複数台接続を可能とし、接続台数は3台程度が適当。
ネットワーク構成は低圧Wi-Fi・高圧Ethernetにおいてはネットワーク共用を行うこととし、低圧
高圧Wi-SUNにおいては、ネットワーク非共用（1対1接続）とする。

接続台数やデータ取得頻度

低圧

- Wi-Fiは、需要家側とのネットワークを共用することにより、複数台接続を可能とする。
- Wi-SUNは、これまで通り、1台のみの接続とする。
- また、メーターへの負荷を考慮すると、Wi-Fi・Wi-SUNの接続台数は併せて3台※程度が適当。※頻度と台数の組み合わせには留意が必要。
- 頻度は最短でも10秒毎が望ましく、同時に複数のコントローラ等より10秒毎で取る場合、メーター負荷が大きすぎるため、メーター負荷に十分留意しつつ取得の必要。

高圧

- Ethernetは、これまで通り、需要家側とのネットワークを共用することにより、複数台接続を可能とする。
- Wi-SUNは、低圧同様、1台のみの接続とする。
- また、メーターへの負荷を考慮すると、Ethernet・Wi-SUNの接続台数は併せて3台※程度が適当。※頻度と台数の組み合わせには留意が必要。
- 頻度は最短でも10秒毎が望ましく、同時に複数のコントローラ等より10秒毎で取る場合、メーター負荷が大きすぎるため、メーター負荷に十分留意しつつ取得の必要。

セキュリティ

低圧

- メーターのセキュリティ対策は、現行の対策を基本とし、Wi-Fi無線のセキュリティに関しては、WPA2以上を接続条件とする。

高圧

- メーターのセキュリティ対策は、現行の対策を基本とする。

今後のスケジュール

- 今後、スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会幹事会にて、Bルート運用ガイドライン(案)（別紙１）を審議の上、オーソライズする。
- この際、クレジットは、次世代スマートメーター制度検討会とし、今後は、資源エネルギー庁電力産業・市場室主催の『次世代スマートメーター制度検討会』にて、改訂を実施する。
- また、今回規定の内容に関しては、2025年度の次世代スマートメーター導入開始に伴い、効力を有することとする。
- なお、次世代スマートメーター展開完了までは現行ガイドラインも並行して適用する。

スケジュール

	2022年	2023年	2024年	2025年
Bルート運用ガイドライン (現行) の運用	引き続き、現行版を適用			新ガイドラインと 併せて適用
Bルート運用ガイドライン 5.0(低圧)、2.0(高圧)の 運用	次世代スマメ検で議論 されたガイドライン案を スマハビル検討会にて 審議・承認			新ガイドライン解禁

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理
3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

- 4.1 各社のビジョンにおける次世代スマートメーターの位置づけ
- 4.2 調達計画

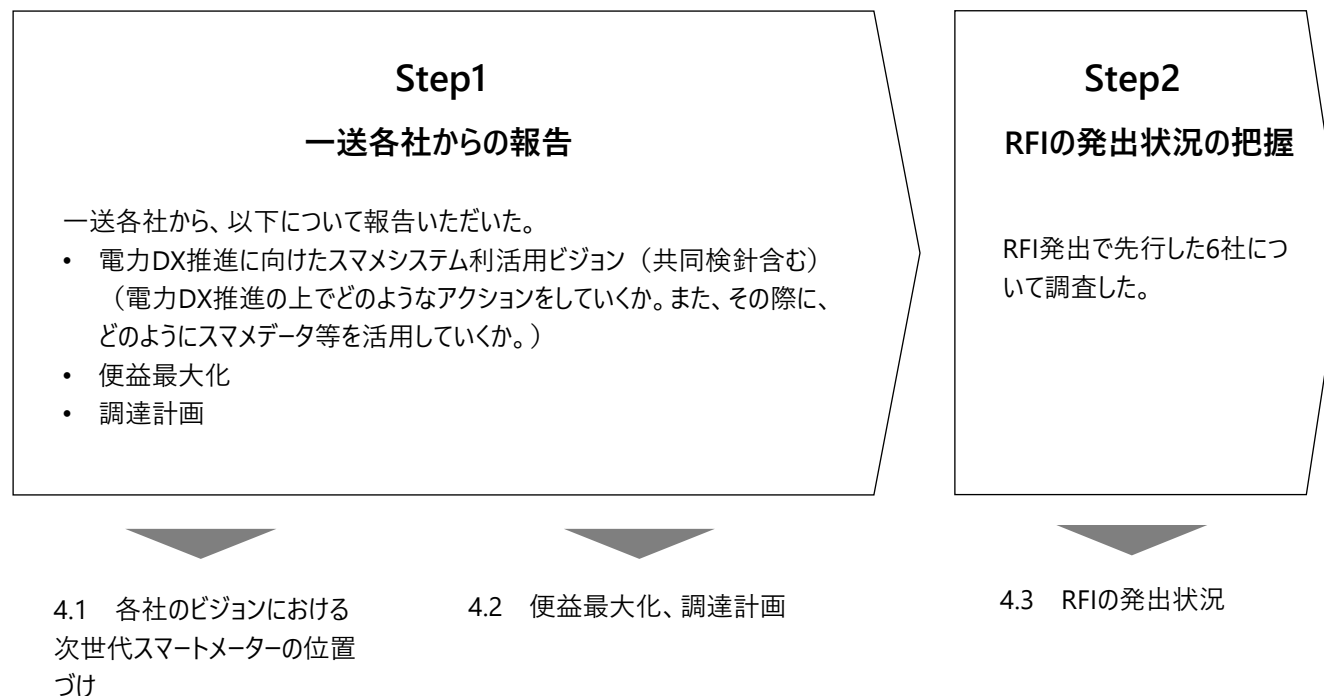
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

各社から長期ビジョンとそこでの次世代スマートメーターの活用の構想、調達の概要について、報告いただいた。



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案

2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理

3. B ルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

4.1 各社のビジョンにおける次世代スマートメーターの位置づけ

4.2 調達計画

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

北海道電力ネットワーク

将来の電気事業のイメージ



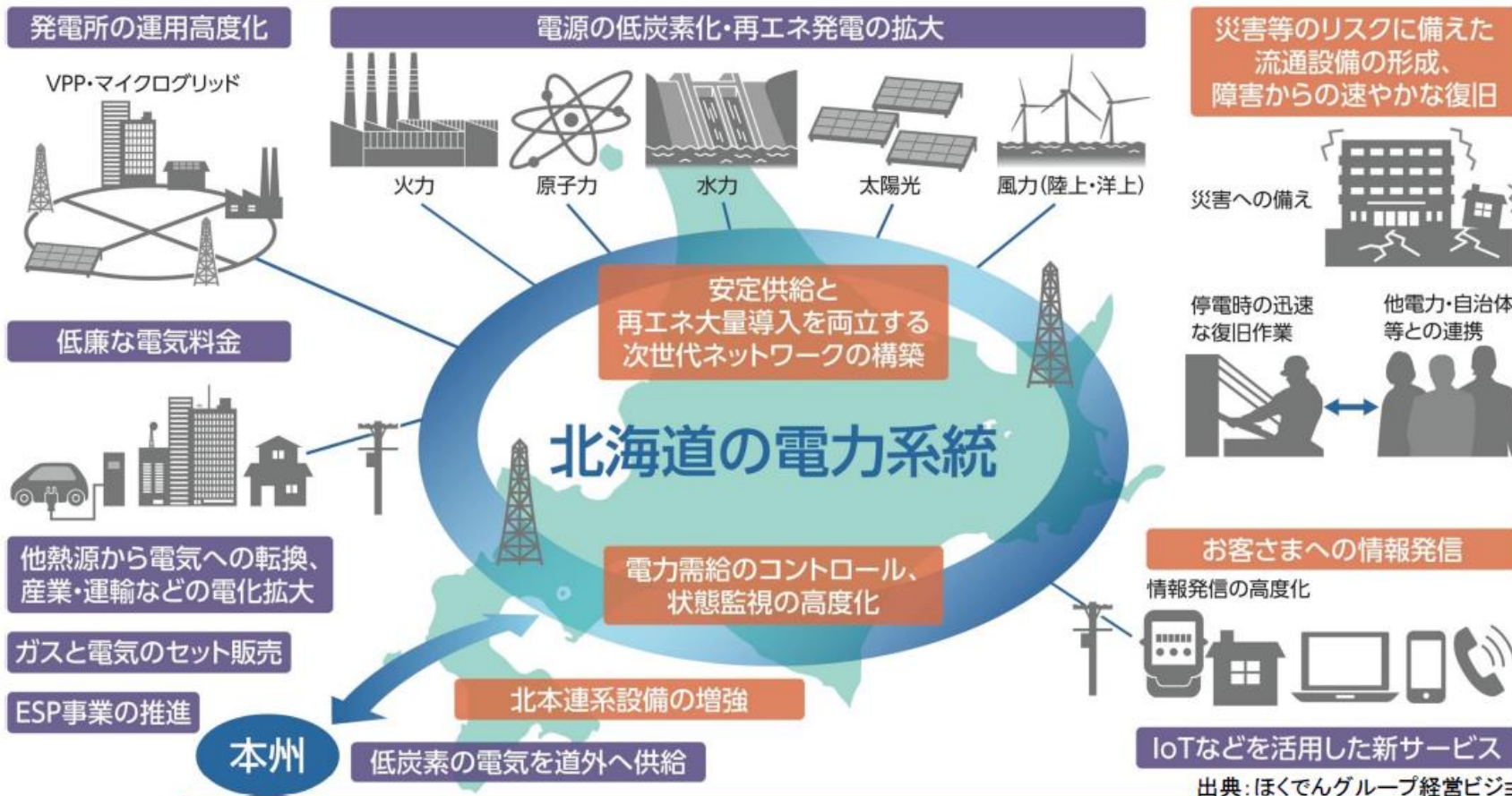
将来の北海道の電気事業

安定供給の確保のみならず、環境性や利便性を向上させた新時代の電気事業を展開していきます。

【将来の電気事業のイメージ】

凡例： 小売・発電部門の取り組み

ほくでんネットワークの取り組み

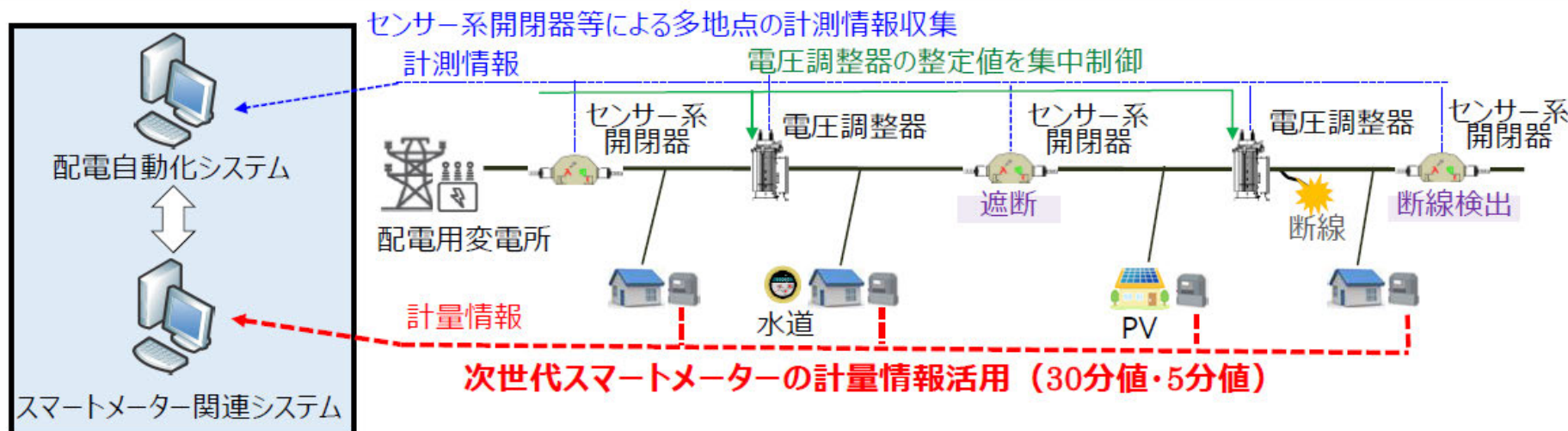


出典：ほくでんグループ経営ビジョン2030

次世代スマートメーターの活用構想



分散型電源(再エネ)の導入拡大、レジリエンス強化や、社会的ニーズへの取り組み拡大に向けて、次世代スマートメーターを活用した次世代型配電ネットワークを構築する。



○配電系統の見える化

・「センサー系開閉器の計測情報」や「**次世代スマートメーターの計量情報**」を活用した配電系統の見える化

○データ活用

・「**次世代スマートメーター**」や「**スマートメーターネットワーク**」を通じた多様なデータ活用の推進

分散型電源(再エネ)の導入拡大

- ・潮流・電圧分布等の精緻な把握・活用による連系検討の高度化
- ・集中制御による電圧調整の高度化

レジリエンス強化

- ・断線・停電検知、事故探査の効率化
- ・中間遮断による停電範囲縮小

社会的ニーズへの取り組み拡大

- ・配電事業者やアグリゲーター等への電力データ提供
- ・水道メーター等の共同検針データの取得

東北電力ネットワーク

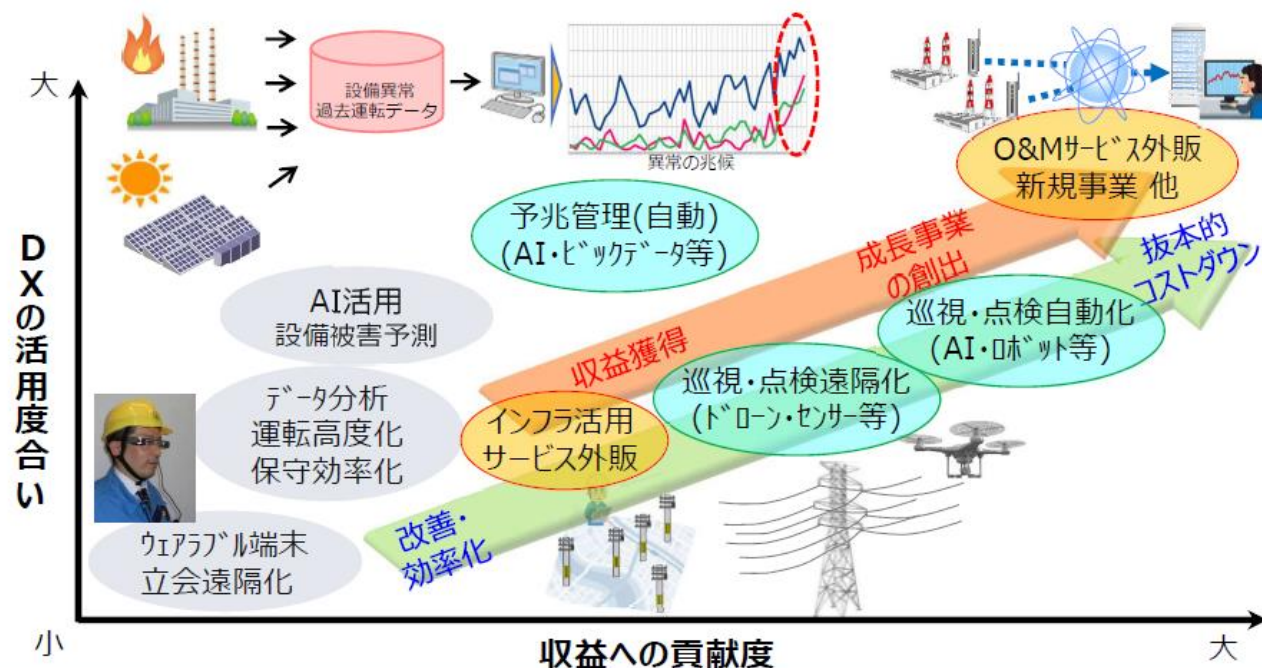
1. 電力DXへ向けた取り組み

p 2

- 基盤事業である電力供給事業において、DXによる業務の抜本コストダウンならびに成長事業創出の取り組みを進めていきます。
- また、得られたデジタル技術をスマート社会実現事業※へ活用していくとともに、スマート社会実現に資するデジタル技術についても幅広く調査・獲得していきます。

※次世代エネルギーサービスと暮らし・ビジネス関連サービスをコア領域として、お客さまの快適・安全・安心な暮らしの実現に貢献する事業

電力DXの取り組みイメージ



Copyright © Tohoku Electric Power Network Co.,Inc. 2022 All Rights Reserved.

2. 次世代スマートメーターの活用構想

p 3

- 次世代スマートメーターのデータ・ネットワークを活用し、電力DXを推進すると共に、「レジリエンス強化」、「再エネ大量導入・系統の需給安定」、「効率化・需要家利便性の向上」等、社会便益の実現を目指していきます。

◆ レジリエンス強化

- 停電検知機能
 - ・ポーリング機能や30分値データを活用して、断線や隠れ停電等を検知して、早期に停電を解消
- 遠隔アンペア制御機能
 - ・需給ひっ迫時に需要制限による計画停電の回避

◆ 再エネ大量導入・系統の需給安定

- 計量粒度・頻度細分化
 - ・高粒度データやセンサ開閉器データを用いた連系検討の高度化による再生可能エネルギーの接続拡大
 - ・高粒度データや30分値による電圧集中制御および電圧管理の高度化

◆ 効率化・需要家利便性の向上

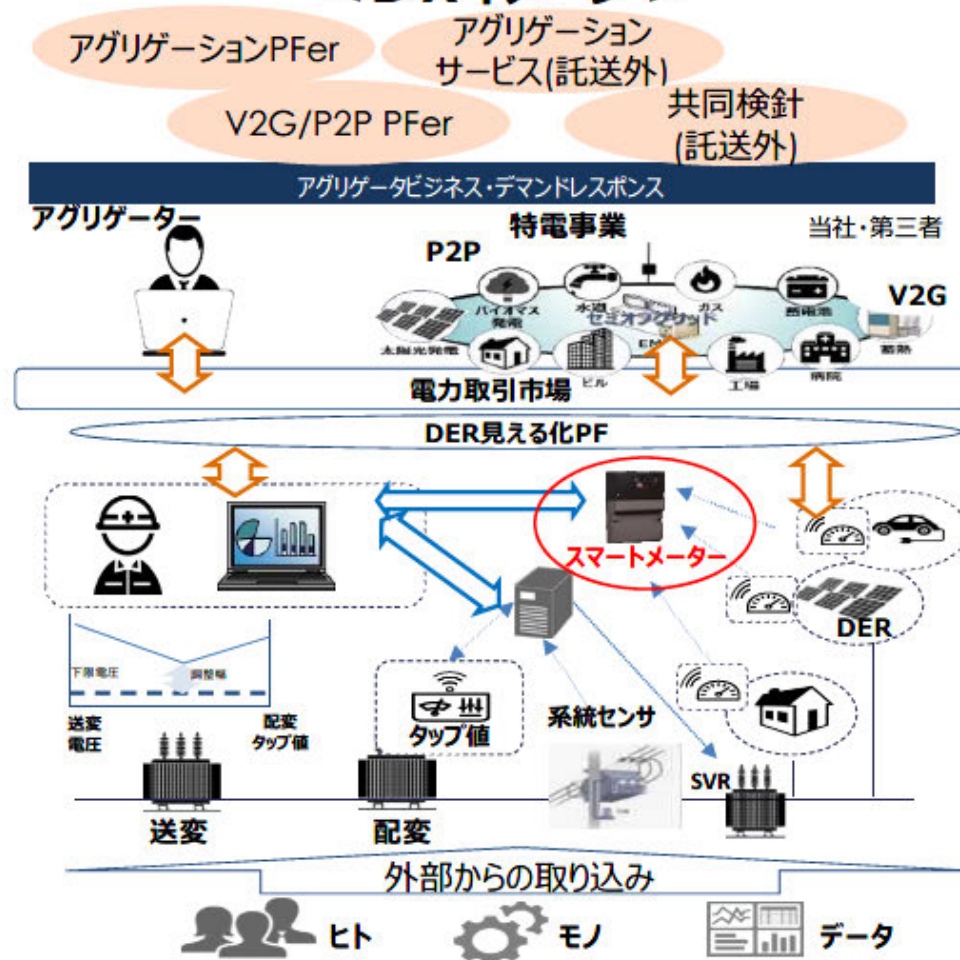
- 新たな価値とサービス
 - ・スマートメーターネットワークの活用による共同検針事業等のデータ伝送サービスの展開

Copyright © Tohoku Electric Power Network Co.,Inc. 2022 All Rights Reserved.

東京電力パワーグリッド

- アグリゲーションサービスなど社会の新しい価値創造の構築を目指し、培った運用技術やデータを社外へ開放し、DP・DIからDXへの進化を図っていく

<DXイメージ>



DX

(Digital Transformation)

<アセット・データ提供サービス>
DIで培った運用技術、連携PFを
社外へ開放し、社会の新たな
価値を創造

DI

(Digital Integration)

<社外とつながり監視・制御>
DER主力電源下の系統安定性と
電力品質を確保する
高度なグリッドの実現

DP

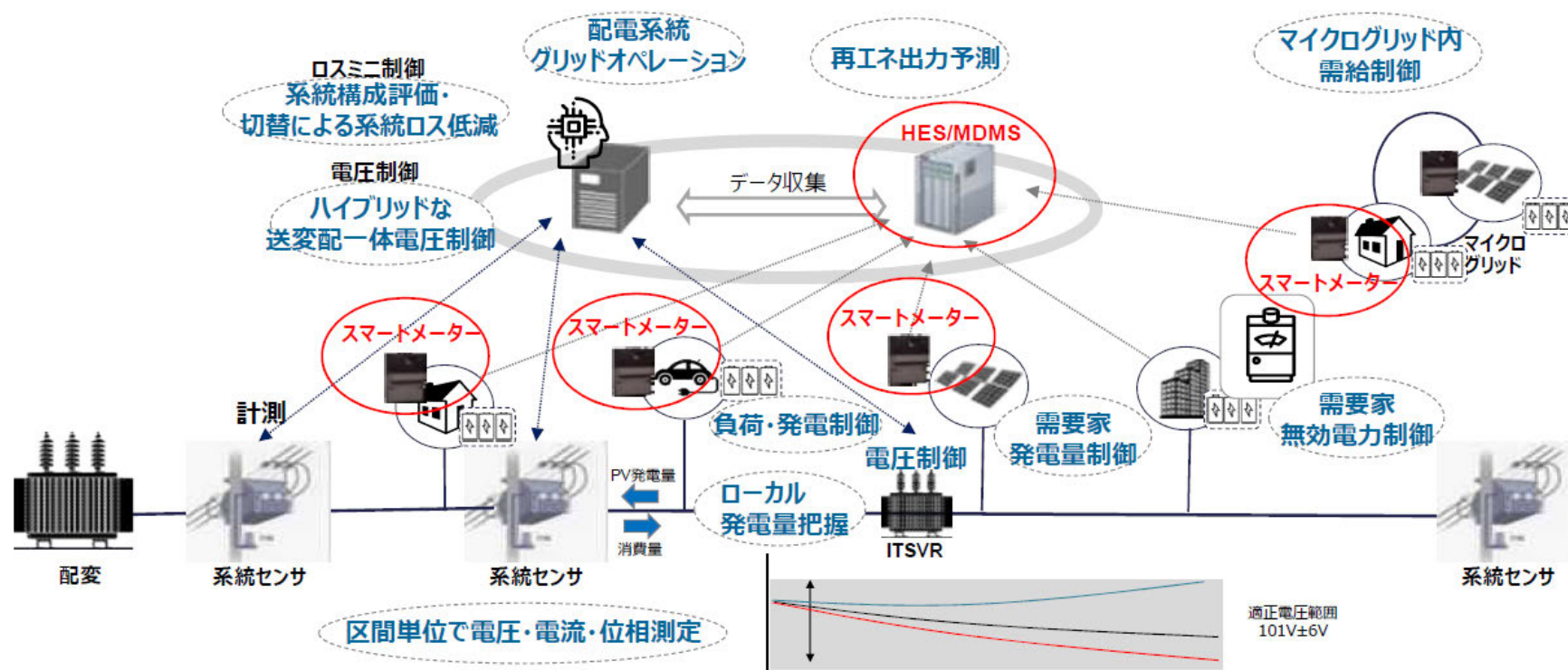
(Digital Patch)

<社内・社外見える化>
再エネ大量導入が進む中での
系統安定性と電力品質の見える化

DSO領域のTo-Be像（配電系統領域）



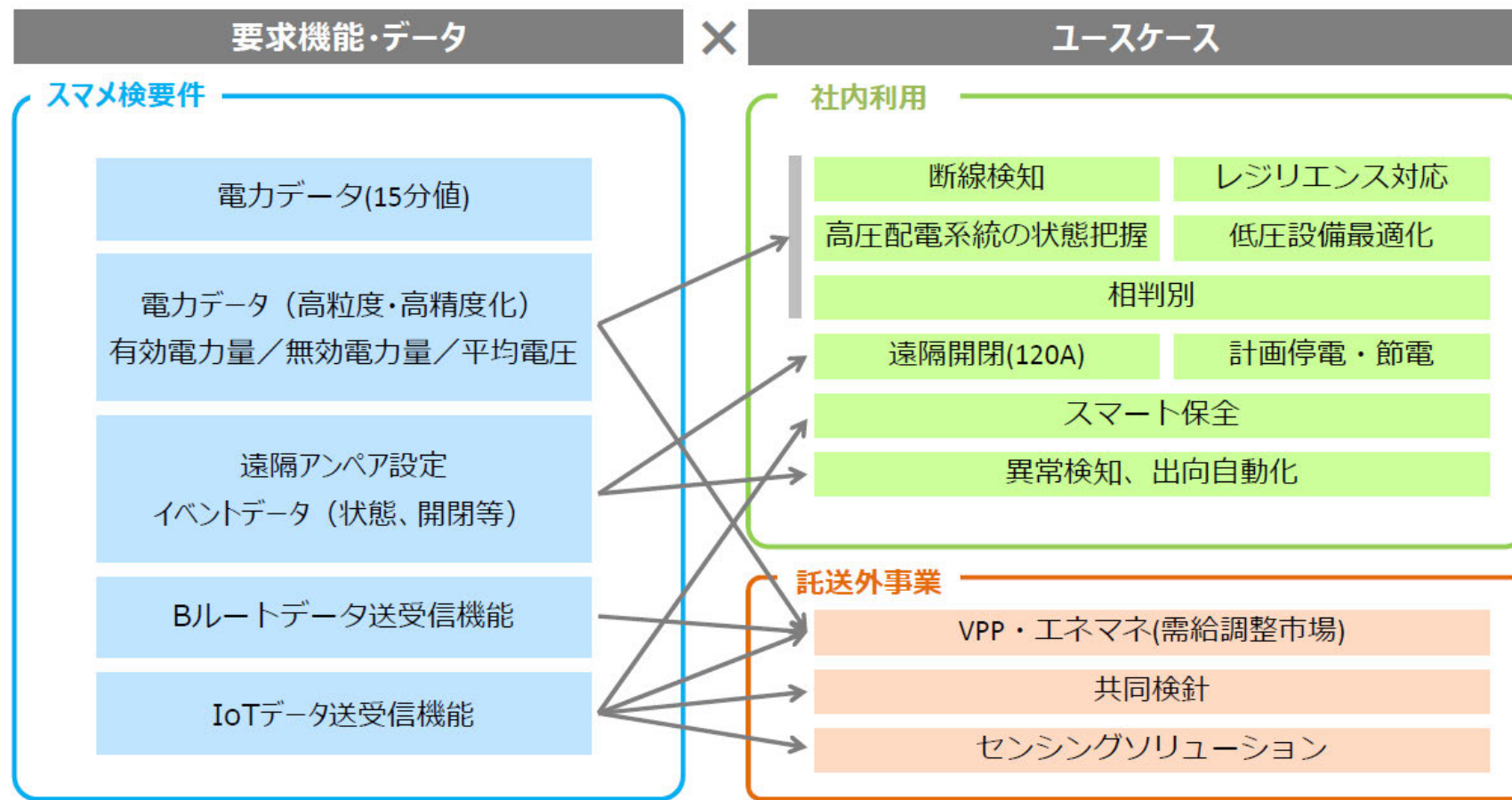
- 系統センサのデータを主として、スマートメーターのデータも補完的に活用することで、配電系統の電気の状態をよりきめ細やかに把握し、また再生可能エネルギーの拡大に備えた取り組みを実施



標準仕様の活用



- 次世代スマートメーター制度検討会で議論・提示された要件・機能を実装することで、社内利用及び託送外事業への活用が可能



中部電力パワーグリッド

- ## 中部電力パワーグリッドのビジョン(目指す姿の全体像)

エネルギープラットフォームの構築

①

多様で自由な価値取引を実現する

価値の可視化と取引情報の構築

価値のタグ付けで計算データを交換

価値の可視化と取引情報の構築

価値のタグ付けで計算データを交換

サイバーレイヤー

電力(送電・受電)・設備(蓄電・制御)・ICT設備(通信・制御)・センサー・機器(計測・制御)・データセンター・クラウドサービス

FOGデータプラットフォーム

電力(送電・受電)・設備(蓄電・制御)・ICT設備(通信・制御)・センサー・機器(計測・制御)・データセンター・クラウドサービス

フォジカルレイヤー

電力(送電・受電)・設備(蓄電・制御)・ICT設備(通信・制御)・センサー・機器(計測・制御)・データセンター・クラウドサービス

②

地域未来像実現への貢献

保有リソース

外部リソース

社会内外リソース活用による地域の未来像実現への貢献

③

エネルギー供給要素の変革

2019 非化石28% 電動車普及15% 高齢化率28% 水素 100円/Nm³ 再生電力(FIT) 36円/kWh

2030 非化石58% 電動車普及52% 高齢化率31% 水素 30円/Nm³ PV 7円/kWh

2040 非化石77% 電動車普及80% 高齢化率35% 再生電力 8~9円/kWh

2050 温室効果ガス ネット・ゼロ 高齢化率38% DAC 2,000円/t CO₂t 水素 20円/Nm³

2035

再生CO₂分離回収導入拡大 蓄電池市場急増(2028)

新車EV100% 海外EV電池調出化

洋上風力 30~45GW

H₂利用 300万t CO₂分離回収 世界で25億t/CO₂

SMR 自立型フェーズII FC 1,500万台

1. 中部電力パワーグリッドのビジョン（２）

- 「①エネルギープラットフォームの構築」により、再生可能エネルギーの拡大や合理的な設備運用などに対応していきます。
- 「②地域の未来像実現への貢献」として、当社の保有リソースを活用し、サービスの範囲を面的に拡大していきます。
- 「③データプラットフォーム」には、次世代スマートメーターのデータなど、事業活動を通じて得られる様々なデータを集約していきます。

「①エネルギープラットフォームの構築」

- 安全・安心な暮らしのために電気をお届けする
 - ・脱炭素化に向けた再生可能エネルギーの最大限の受け入れ
 - ・DERの活用、次世代グリッド化による合理的な設備形成・運用
 - ・DERを活用したレジリエンスの向上
 - ・各種データを活用した合理的な設備形成・運用
- 多様で自由な価値取引を支える
 - ・エネルギーに関わる様々な価値の可視化と取引基盤の構築

「②地域の未来像実現への貢献」

- ・保有リソースの活用
- ・社会・お客さまサービスの広がり

「③データプラットフォーム」

- ・事業活動を通じて得られる様々なデータをデータプラットフォームに集約

北陸電力送配電

1. 2050年に向けた北陸電力グループの将来像

1

2050年 地域とともに、持続可能なスマート社会を目指して

2021年4月
北陸電力株式会社

- 政府の「2050年カーボンニュートラル宣言」や新型コロナウイルス感染症拡大を受けた社会の変化等により、4D(脱炭素化、分散化、デジタル化、人口減少)の動きが加速するなど当社グループを取り巻く経営環境は激変しており、今後、電気事業の価値構造が大きく変化していくことが想定されます。
- 当社グループは、既存の電気事業の枠を超えて事業を展開し、地球温暖化問題への対応および地域の持続可能な発展とスマート社会の実現という社会課題の解決に貢献していくという決意の下、2050年の当社グループの将来像を策定しました。当社は、1951年の創立以来、地域と共に歩みを進め、本年は70周年の節目を迎えます。自治体や地元企業等と連携し、地域の課題解決に積極的に対応する課題解決先進企業を目指します。

地域の課題
・人口減少・少子高齢化を背景とした労働力不足や地域コミュニティ・インフラの維持困難化
・産業振興・地域活性化、地球温暖化問題や自然災害への対応 等

<2050年の将来像>

地域とともに、持続可能なスマート社会を目指して

～つなぐ・ささえる・とどける～

1. エネルギーの脱炭素化で人と環境にやさしい社会を
2. 次の世代に活力あるコミュニティを
3. つながるネットワークで生活に安心を
4. デジタル技術で快適な暮らしを

<2050年に向けた取組み>

将来像実現に向けて、以下の取組みを推進します。

1. エネルギーの脱炭素化で 人と環境にやさしい社会を

再生可能エネルギーの主力電源化をはじめとする電源の脱炭素化、再エネ主力電源化を支える送配電網の高度化、暮らしやモビリティ等の電化推進、再エネ・蓄電池の普及やZEH・ZEB化等のお客さま・地域のゼロエミッション支援に取り組み、2050年カーボンニュートラル実現に挑戦します。

⇒ 具体的な取組みはロードマップ参照

電源の
脱炭素化
(再エネ・原子力・火力)

電化推進
(暮らし・
モビリティ)

お客さまのゼロエ
ミッション支援
(再エネ・蓄電池)

新しいワークスタイル
移住・子育て支援

地域エネルギー
の地産地消

2. 次の世代に活力ある コミュニティを

3 大都市圏への好アクセスや豊かな住環境を活かした、テレワーク等の新しいワークスタイルや移住・子育て支援、豊かな自然資源を活用した地域エネルギーの地産地消、分散型リソースを活用したスマートコミュニティ構築に取り組み、持続可能な活力あるコミュニティの創出に貢献します。

スマート
コミュニティ
(街づくり)

お客さまニーズにおこたえするため
「グループ総合力の強化」×「イノベーションへの取組み」

次世代電力システム
の構築

3. つながるネットワークで 生活に安心を

3D(脱炭素化・分散化・デジタル化)やレジリエンス向上に対応した次世代電力システムの構築、高度化した通信網とビッグデータやAI・IoT等のデジタル技術を組み合わせた地域インフラの効率的な運用支援や、暮らしや健康の安全・安心サービス等を通じ、安全・安心なコミュニティを支えます。

地域インフラ
の運用支援

暮らしや健康の
安全・安心
サービス

ワンストップサービス
を可能とするデジタル
プラットフォーム

地域エネルギー
マネジメント
(VPP)

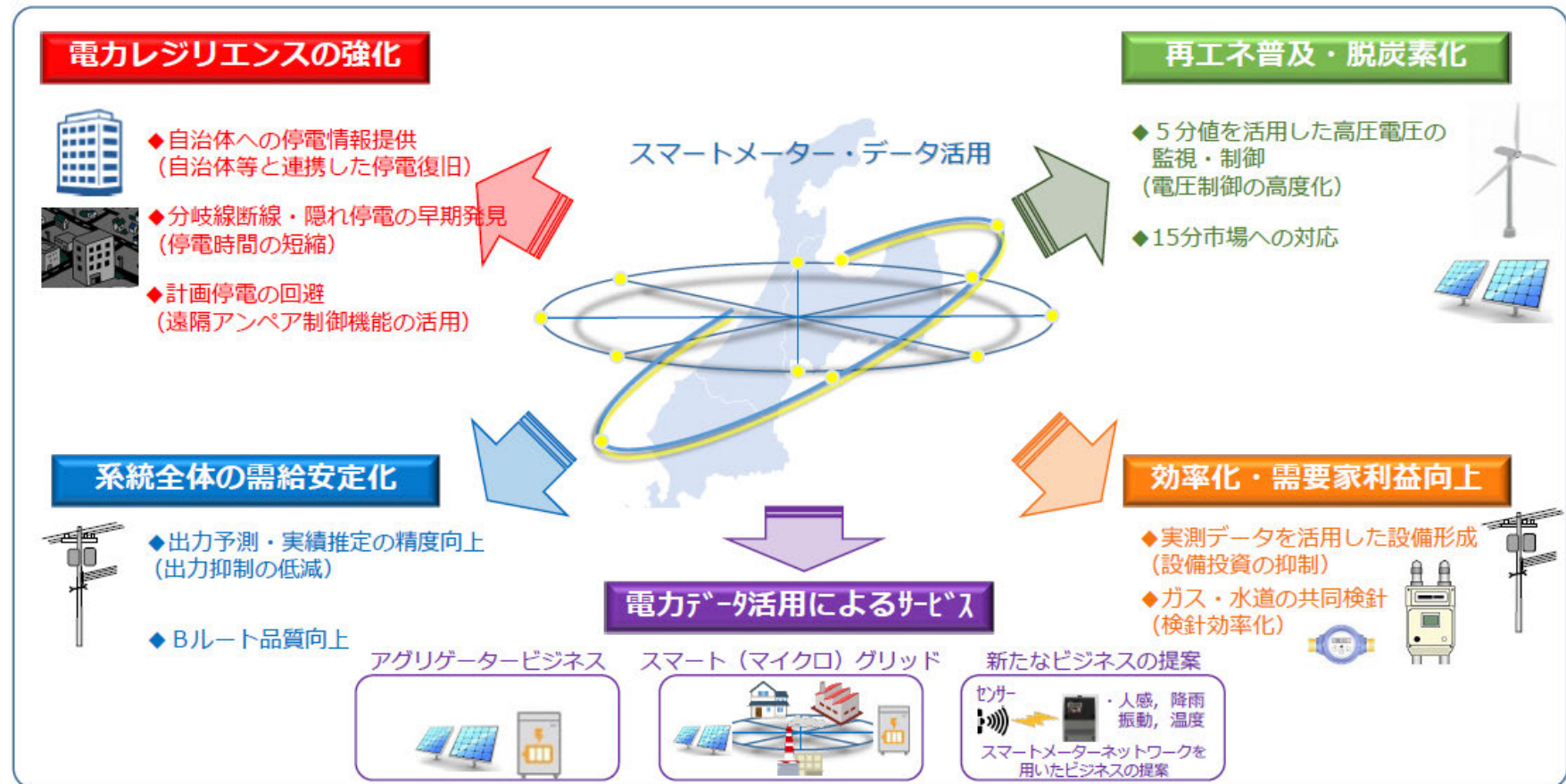
4. デジタル技術で快適な暮らしを

お客さまの暮らしの向上に資する電気+αのワンストップサービスを可能とするデジタルプラットフォーム構築、ブロックチェーン技術を活用した電気の個人間取引や分散型リソースを統合管理した地域エネルギーマネジメントにより、デジタル技術を活用した快適な暮らしに貢献します。

2. 次世代スマートメーターの活用

2

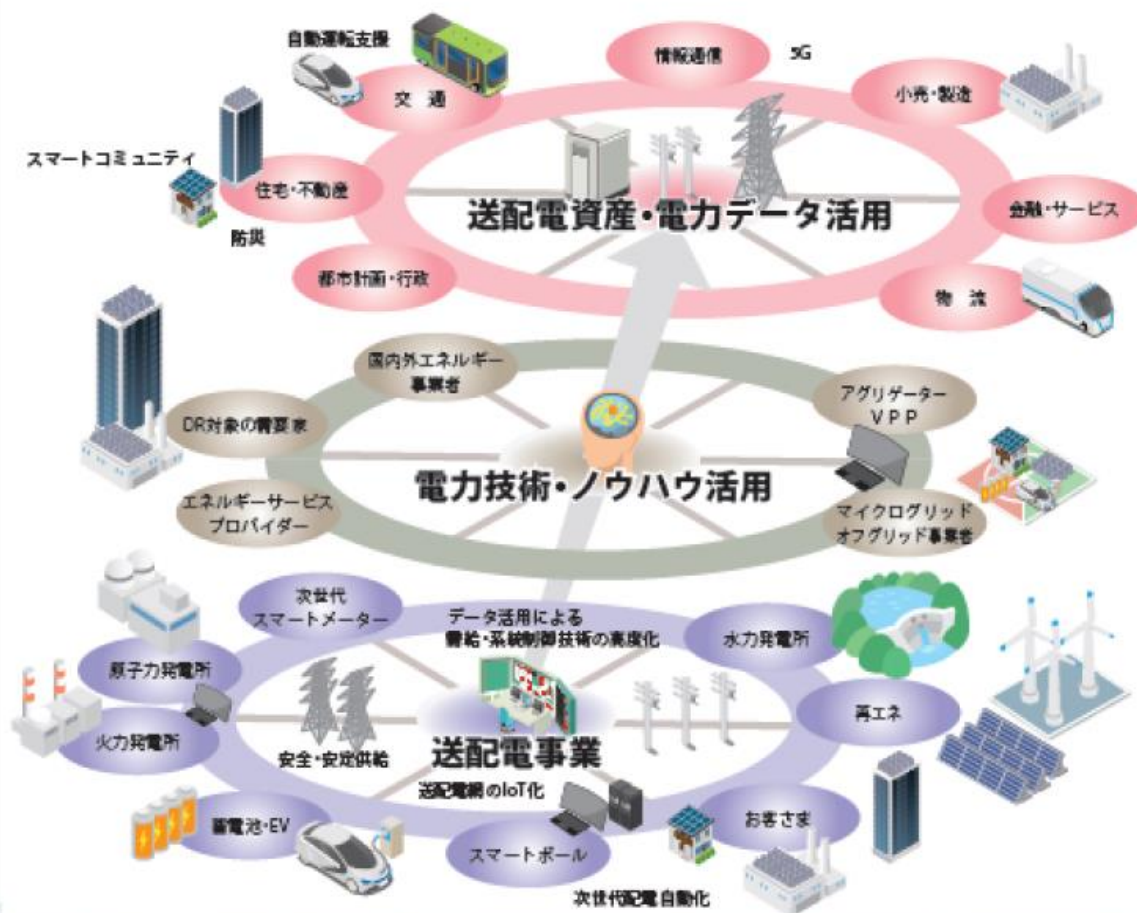
- ・次世代スマートメーターにより得られたデータをレジリエンスの強化，需給安定化，脱炭素化および需要家利益の拡大等，社会便益の増大と効率的な設備形成・運用に資するツールとして活用します。
- ・また，他の事業者からのデータ活用ニーズも高まっていることから，新たなビジネスモデルの構築に資するよう，データ提供サービスも行っていきます。



© Hokuriku Electric Power Transmission & Distribution Company, All Rights Reserved. | CONFIDENTIAL

関西電力送配電

- ◆ 電気を安全・安定的にお届けすることに加え、送配電事業が持つ技術・ノウハウ・資産を活かしデマンドサイドとサプライサイドの取組みを加速させることで、ゼロカーボン社会の実現に貢献します。



電力ネットワークを介して様々なリソースが「つながる」ことで、ゼロカーボンエネルギーを最大限活用

系統制御技術の高度化

- ・蓄電池やEVを活用したVPPの構築
- ・次世代スマートメーターのデータを活用したDXの推進など

電力ネットワークの広域的な運用

- ・適地が偏在する再エネを活かすための連系線・基幹系統の整備強化 など

分散型グリッドの適用

- ・エネルギーを地産地消するオフグリッド・マイクログリッドの適用 など

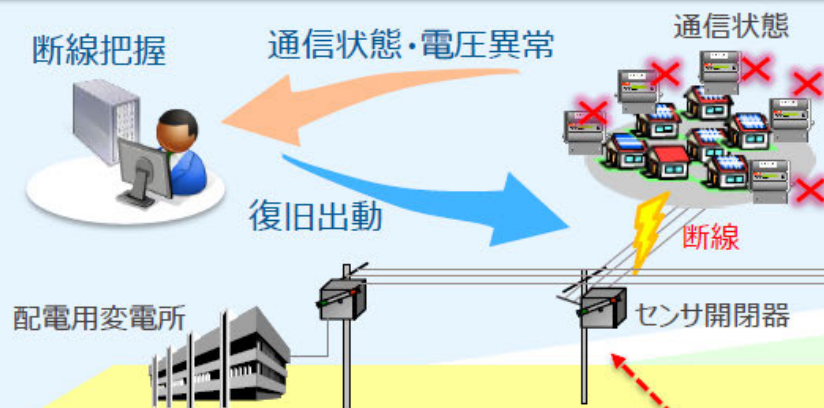
次世代スマートメーターを活用した電力DXの推進

2

- ◆ 次世代スマートメーターの機能を活用し、レジリエンス強化に取り組むとともに、再エネ大量導入・脱炭素化・需給安定化および需要家サービスの向上に貢献します。

①レジリエンス強化

- 5分値を活用した停電・断線検知
- 遠隔アンペア制御機能を活用した計画停電の回避



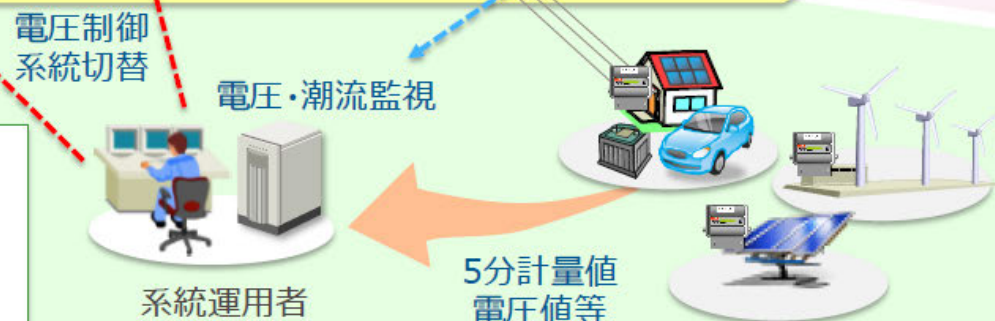
③需要家サービスの向上

- 電力データの活用（社外提供・社内活用）
- ガス・水道との共同検針等託送外事業の実現検討



②再エネ大量導入・脱炭素化・需給安定化

- センサ開閉器とスマートメーターの計測値を組み合わせた配電系統の潮流・電圧監視の高度化
- 監視情報を元にした、配電系統の制御



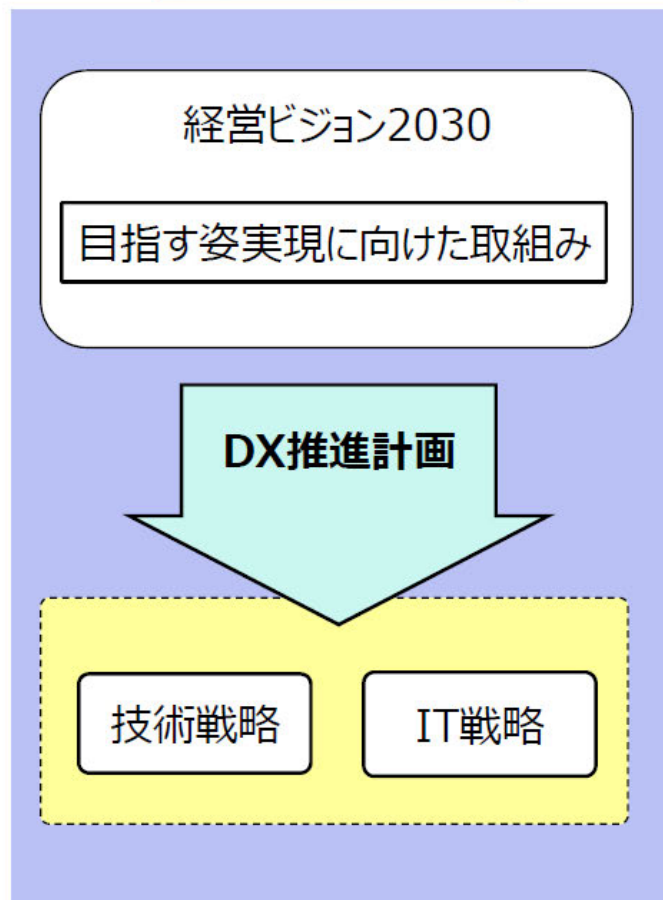
中国電力ネットワーク

1. 電力DXへ向けた取り組み

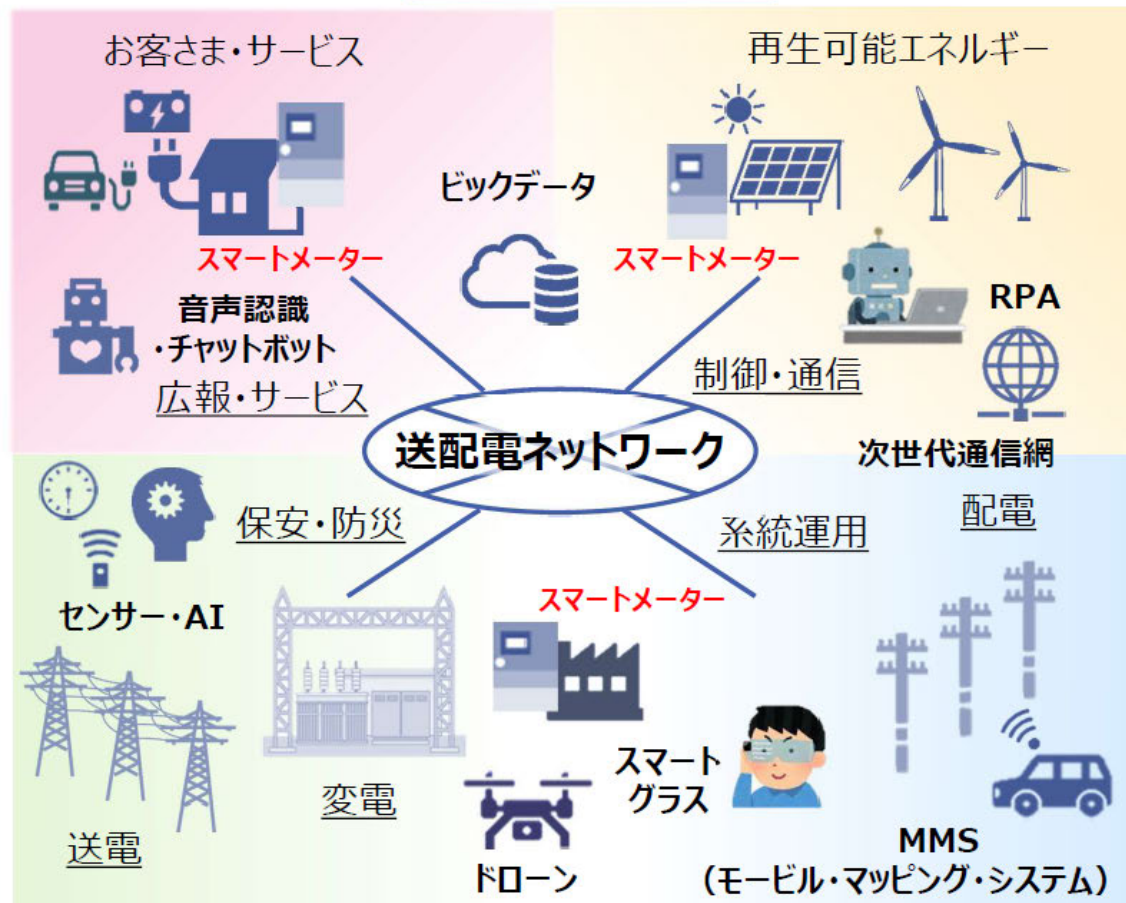
1

- 当社では「経営ビジョン2030」を実現するため、必要なDX技術を「DX推進計画」として策定し、業務効率化や品質向上等を目的としたDX技術の導入に積極的に取り組んでいます。

DX推進計画



関連DX



Copyright© Chugoku Electric Power Transmission & Distribution Co.,Inc. All Right Reserved.

2. 次世代スマートメーターの活用構想

2

- 次世代スマートメーター（＝電力DX推進に向けたツール）のデータおよびネットワークを活用し、社会便益の実現および更なる電力DX推進への取り組みを進めていきます。

レジリエンスの強化

- スマートメーターデータやポーリング機能を活用して、断線や隠れ停電を検知し、早期に停電を解消
- 遠隔アンペア制御機能を活用して、需給ひっ迫時に需要を制限

系統全体の需給安定化

- スマートメーターの高粒度データや30分値により高精度に推定した負荷・発電量を用いて電圧調整の高度化（電圧調整器の集中制御）

再エネ普及・脱炭素化

- スマートメーターの高粒度データやセンサ開閉器データを用いた連系検討および高度な運用管理により再生可能エネルギーの接続拡大や配電線ロスの低減

効率化・需要家利益の向上

- スマートメーターデータや保有する設備・ノウハウを活用した新たなサービス・事業の展開
- スマートメーターネットワークの活用による社会インフラのデータ伝送サービスの展開

Copyright© Chugoku Electric Power Transmission & Distribution Co.,Inc. All Right Reserved.

四国電力送配電

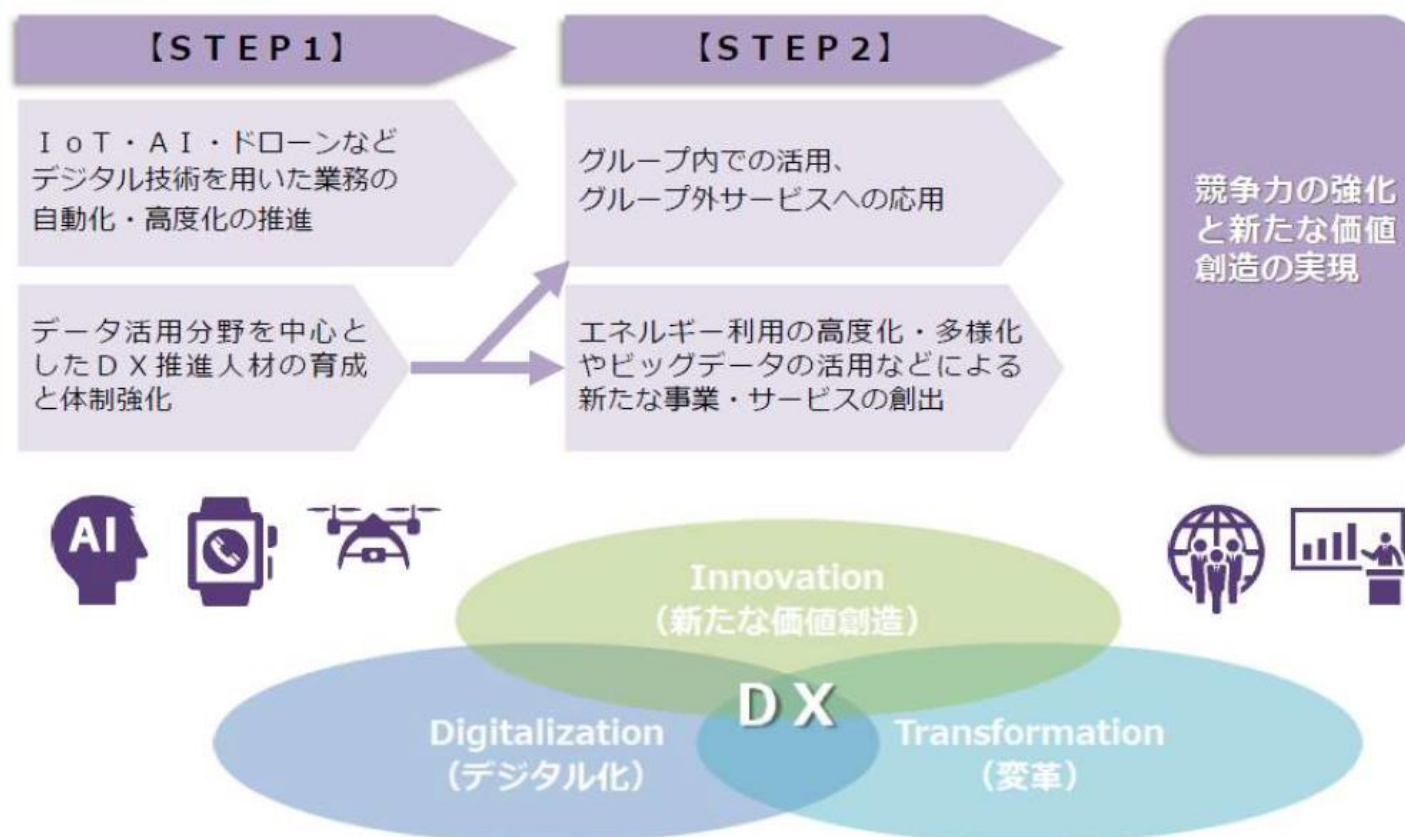
1. デジタルトランスフォーメーション（DX）の推進

1

[よんでんグループ中期経営計画2025（概要版）から抜粋]

- 四国電力グループは、デジタル技術を活用して業務やビジネスを変革するデジタルトランスフォーメーション(DX)を推進し、効率化の深掘りや革新的なサービスの創出などにより、競争力の強化と新たな価値創造の実現を目指してまいります。

(DX推進のイメージ)



All Rights Reserved © 2021 YONDEN T&D Shikoku Electric Power Transmission & Distribution Co., Inc.

2. 次世代スマートメーターの活用

- 当社では、電力分野におけるデジタルトランスフォーメーション（DX）を推進する観点から、次世代スマートメーターのデータやネットワークの更なる活用を目指していきます。
- 社会便益として挙げられる「レジリエンスの強化、系統全体の需給安定化・再エネ普及脱炭素化、効率化・需要家利益の向上」に対して、当社が検討している主な活用方法は以下のとおりです。
- 今後、社会便益や一般送配電事業者の役割なども踏まえ、有効性や実現性を評価しながら、運用上必要な機能を当社システムに確実に具備することを目指していきます。

意義	主な項目	主な活用方法	活用意義
レジリエンスの強化	停電の早期解消	低圧・高圧スマートメーターのポーリング機能や30分値データを活用した高圧断線検知や隠れ停電検知	停電箇所の早期把握・復旧および自治体との連携により、災害時のライフラインを確保
系統全体の需給安定化 ・ 再エネ普及 脱炭素化	配電系統運用の高度化	スマートメーターの30分値を活用し、電圧・電流値の推定による電圧制御の高度化を検討中 次世代スマートメーターの5分値を活用した、よりきめ細やかな電圧制御を検討	電力系統安定化による再エネ発電等の普及促進に伴う脱炭素化への貢献
効率化 ・ 需要家利益の向上	新たな価値とサービス	ガス・水道等の使用量や異常警報等の収集・提供の拡大による共同検針の推進 水位センサ等のIoTセンサ情報の収集・提供等による新たなサービスを検討	IoTルートを活用したガス・水道との共同検針や各種センサ情報の収集等を推進

All Rights Reserved © 2021 YONDEN T&D Shikoku Electric Power Transmission & Distribution Co., Inc.

九州電力送配電

- 当社は、「九州をむすび、未来へつなぐ」を目指す姿として掲げ、安定供給の追求、送配電ネットワークの高度化、新たな取組みへのチャレンジに鋭意取り組んでいます。
- また、2021年4月には「九電グループ カーボンニュートラルビジョン2050」を公表しました。これらを達成するため、電力DXを積極的に推進してまいります。

目指す姿と重点戦略

私たちの目指す姿

九州をむすび、未来へつなぐ

目指す姿の実現に向けた重点戦略

戦略Ⅰ

安定供給の追求

低廉で良質な電気を安定的にお届けし続けることを通じて、お客さまからの信頼向上に努めていきます

戦略Ⅱ

送配電ネットワークの高度化

分散型エネルギーの普及など多様なニーズに対し、最新技術を活用した送配電ネットワークの高度化により、お客さまや社会の期待に応えていきます

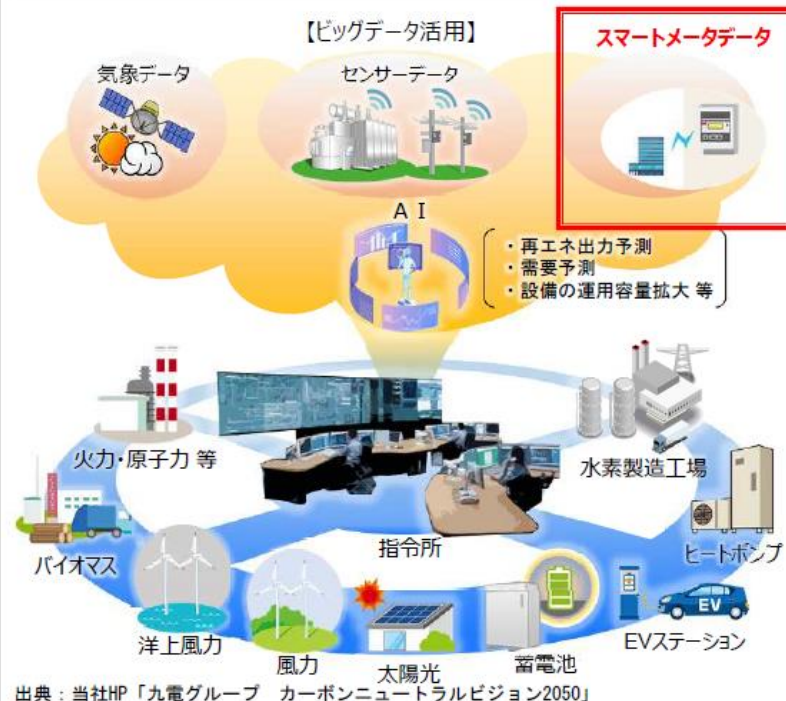
戦略Ⅲ

新たな取組みへのチャレンジ

電化の推進や新たな事業・サービス創出を通じて、お客さまの豊かさ向上に貢献していきます

出典：当社HP「目指す姿と重点戦略」

需給運用・系統安定化技術の高度化



- 再エネ導入拡大に対応した系統需給安定化や高低圧停電の能動的把握、共同検針などスマメ検討会や当社のこれまでの取組みの延長として以下の項目に取り組む。

レジリエンス強化

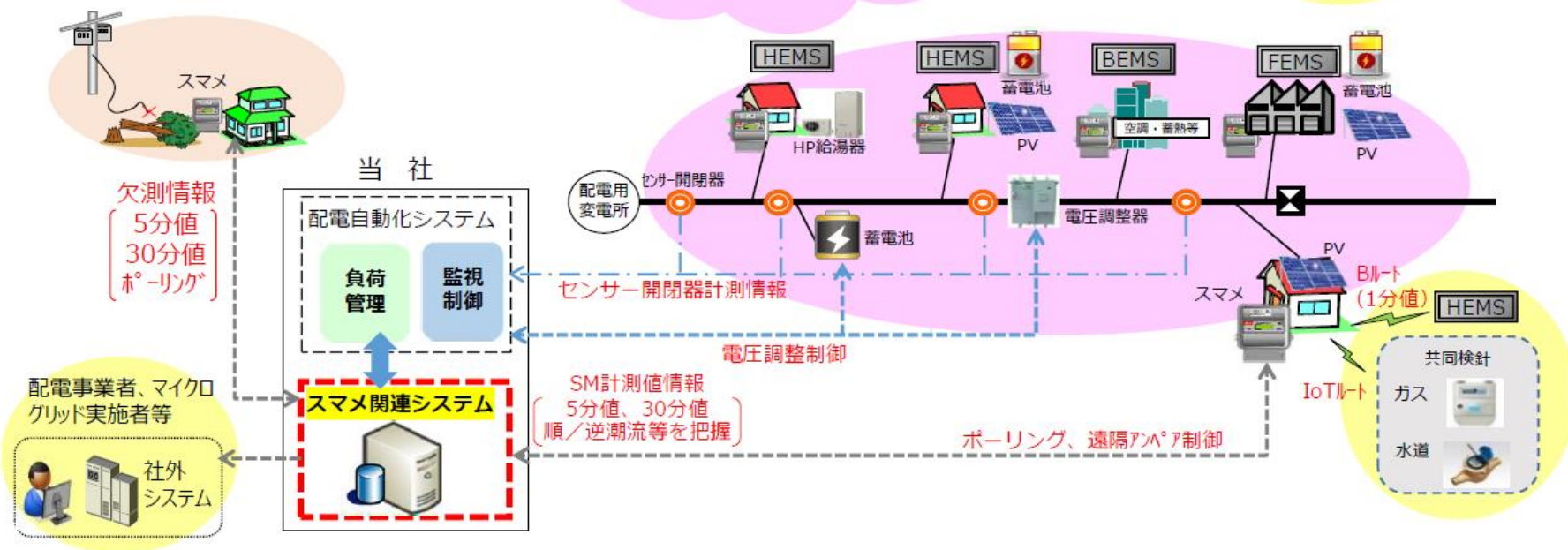
- ・高圧断線検知
- ・隠れ停電検知
- ・ブラウンアウト

系統全体の需給安定化・再エネ普及、脱炭素化

- ・電圧負荷管理高度化
- ・電圧制御高度化
- ・配電設備スリム化

需要家利益の向上

- ・共同検針
- ・アグリゲータへの情報提供
- ・配電事業者等へのサービス提供



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理
3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理

4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

4.1 各社のビジョンにおける次世代スマートメーターの位置づけ

4.2 調達計画

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

北海道電力ネットワーク

RFIの概要



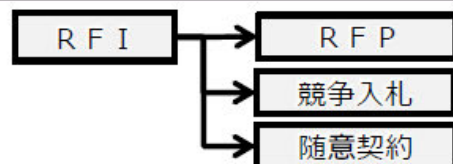
RFIの目的

- ・次世代システム開発に向け、新たな通信技術などの情報を幅広く収集するとともに、概算費用を算出する。
- ・情報提供依頼に対する各ベンダーからの回答を精査し、その結果をもって公平、公正に調達方法を選定する。

範囲



調達手順



- ・調達手順：RFIにより情報提供を依頼し、RFIの結果により調達方法を選定する。
- ・①通信システム、②MDMSでそれぞれRFIを実施する。
- ・③託送システムはシステム化要件が未確定のためRFIの実施は検討中。

評価軸（評価を行う上で重視するポイント）

- 「実現性」…次世代に求める要件（5分値、共同検針、特定計量等）を満たしているか。
現行のサービスレベルを維持したマイグレーション（既存スマメと次世代スマメの共存）が可能か。
- 「柔軟性・拡張性」…将来的に新たな通信技術や機能拡張に対応できる形態となっているか。
- 「経済性」…実現方法に対する費用に妥当性があるか。

開発スケジュール



年度	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027
通信システム	RFI	詳細検討	開発			▼運用開始	
MDMS	RFI	詳細検討	開発			▼運用開始	

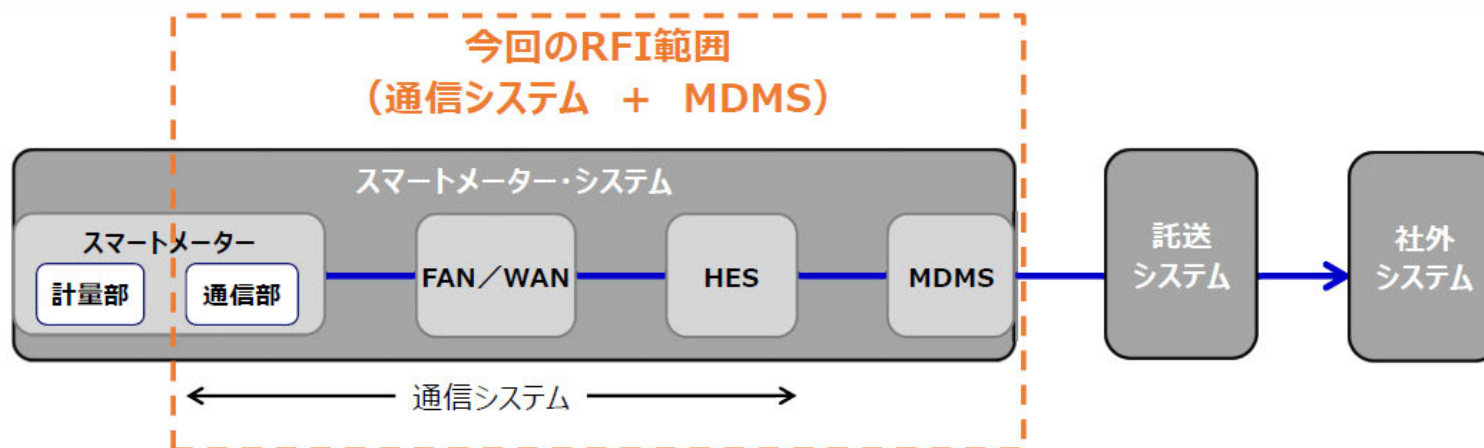
	2021						2022
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
通信システム		情報提供依頼書作成	▼RFI発出	参入ベンダー-Q&A	▼RFI回答受領	RFI回答精査	▼RFI完了
MDMS		情報提供依頼書作成	▼RFI発出	参入ベンダー-Q&A	▼RFI回答受領	RFI回答精査	▼RFI完了

東北電力ネットワーク

3. 情報提供依頼（RFI）の概要

p 4

- スマートメーター・システムの通信システム（スマートメーター通信部～HES）およびMDMSを対象として、次世代システムの実現に向けた技術情報を幅広く収集するとともに、概算費用を算出します。
- 情報提供の依頼事項は当社ホームページに掲載し、各ベンダへ広く情報提供を依頼します。
- 各ベンダからの回答を精査し、その評価結果をもって公平・公正に調達方法を選定します。



RFIにおける評価軸

実現性

経済性

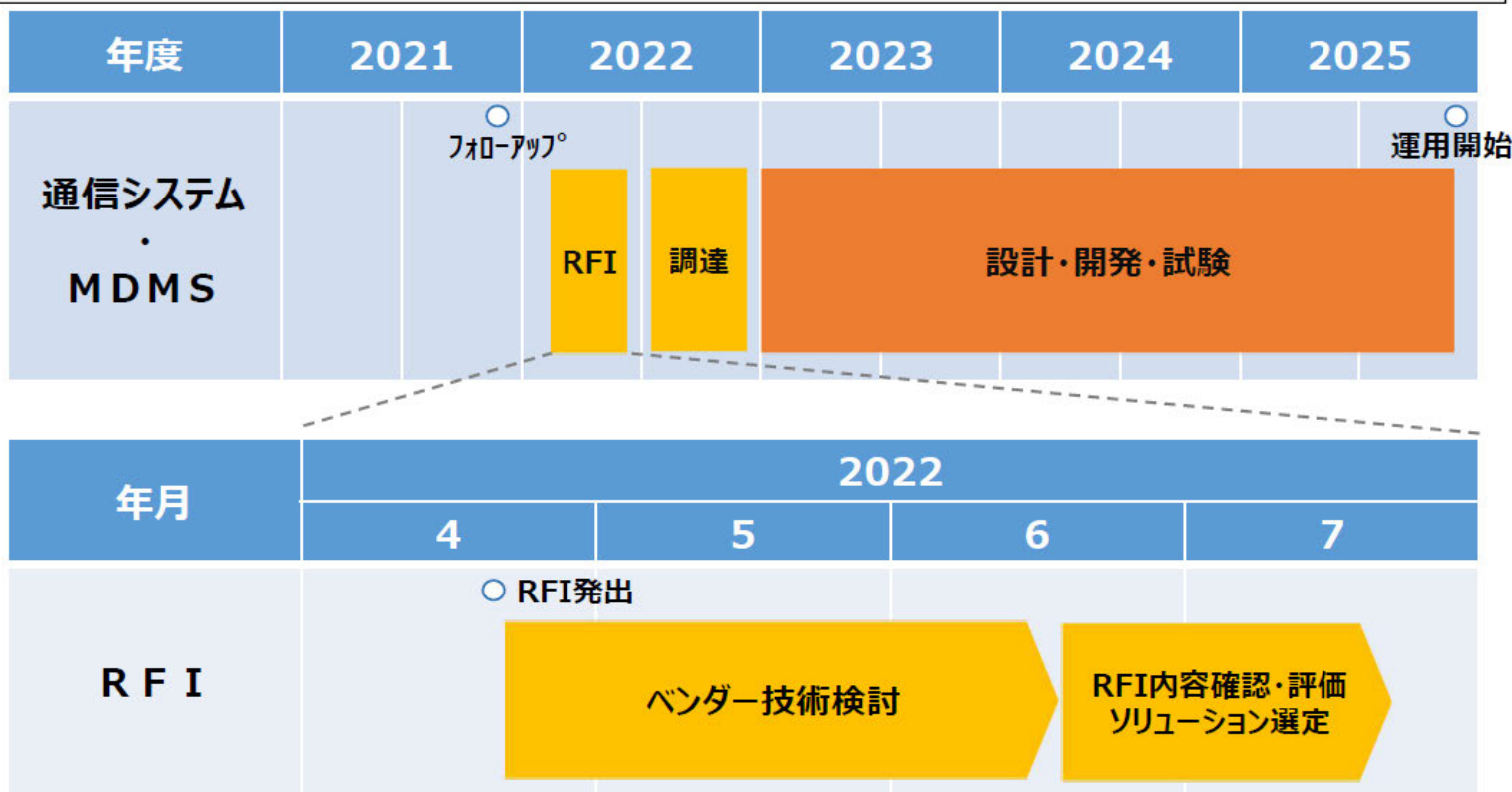
将来性

Copyright © Tohoku Electric Power Network Co.,Inc. 2022 All Rights Reserved.

4. 次世代スマートメーターシステムの開発スケジュール

p 5

- 2022年4月にRFIを発出し、2022年7月末までに評価を完了します。
 - 2023年度から詳細検討・開発を行ないます。
- なお、調達方法（RFP/競争入札/随意契約）は、RFIで確認した技術情報に基づき判断します。



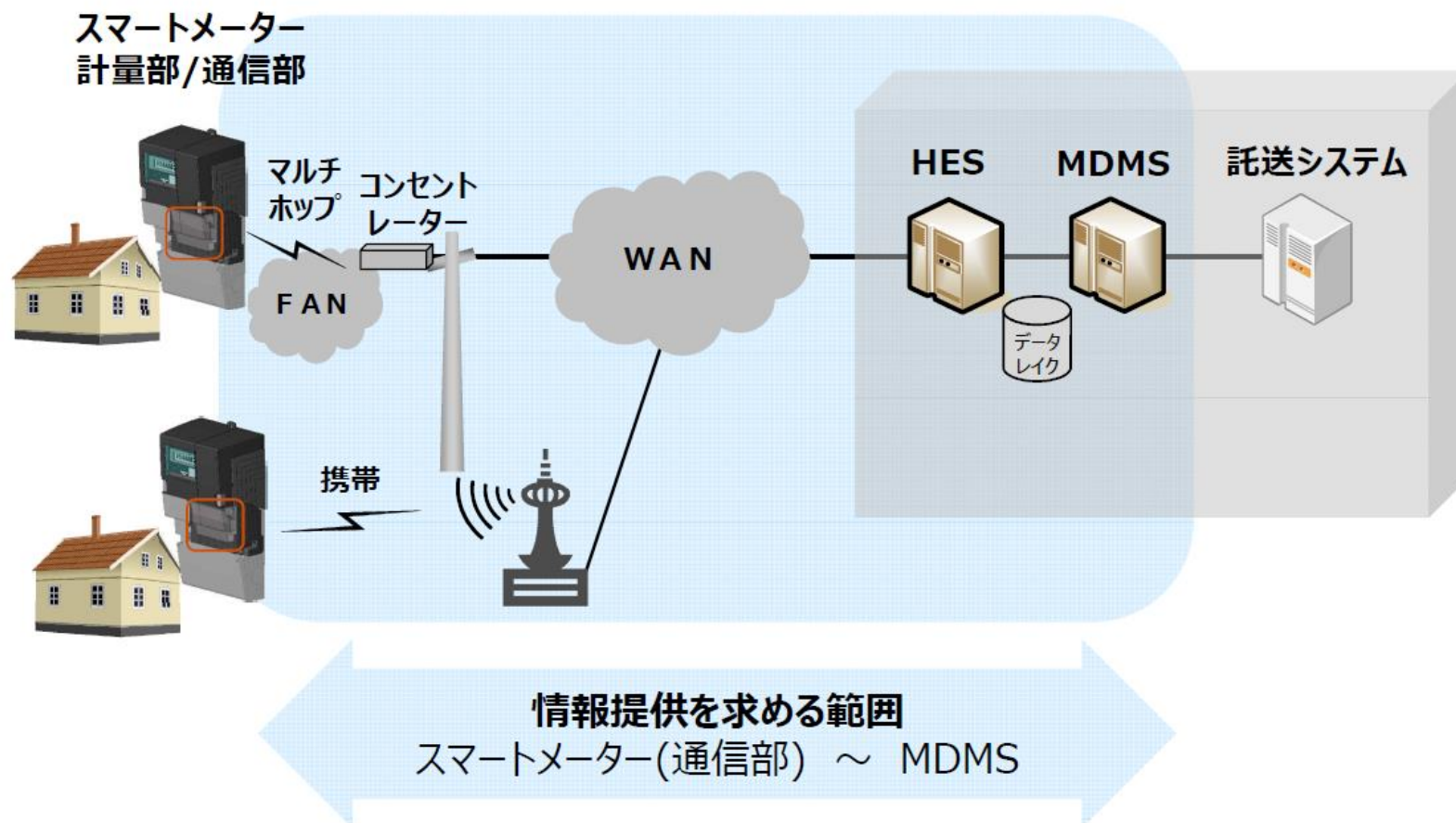
Copyright © Tohoku Electric Power Network Co.,Inc. 2022 All Rights Reserved.

東京電力パワーグリッド

RFIにて情報提供を求める範囲



- 計量部を除くスマートメーターシステムに関する情報提供を依頼

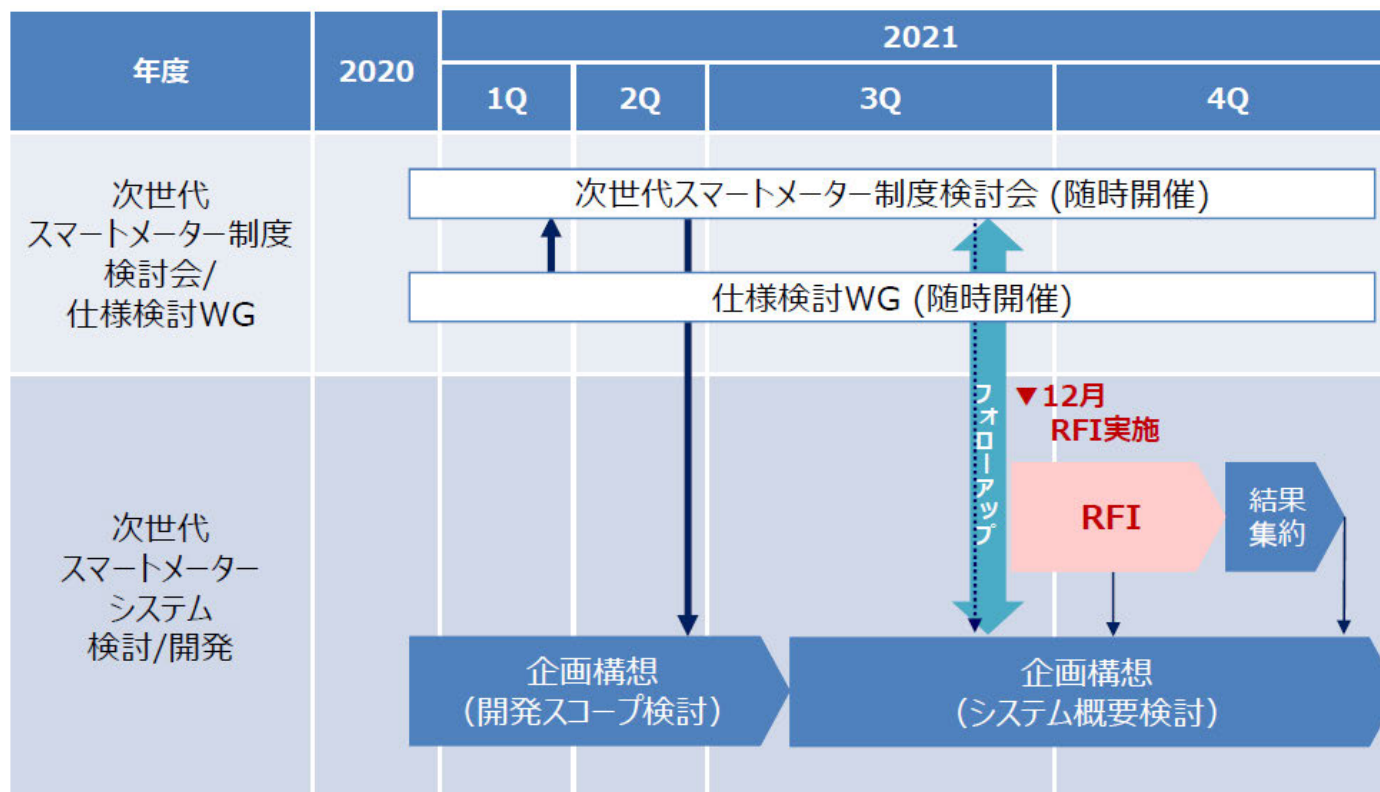


RFIに関するスケジュール



RFI実施計画

- 2021年12月 RFI実施
- 2022年 3月 システム概要明確化





■ 以下項目にて情報提供を依頼予定

項目	内容
次世代 スマートメーター 通信システムの 構成概要	スマートメーターシステム全体構成
	通信方式（マルチホップ、携帯、その他通信方式の組み合わせ方法等）
	スマートメーター通信部、コンセントレーター、HES、MDMS等の機能概要
	構成装置毎の諸元等
新旧システム 移行方法	現行システムから次世代システムへのシステム移行方法
スケジュール	要件定義、設計、開発、ベンダ試験
技術資料	システム構成における通信方式および各装置の技術資料（実現性確認のための資料）
概算見積り	調達単位ごとの概算コスト（イニシャル、ランニング）
会社概要	情報提供いただく会社情報（RFI、システム導入実績など）

RFIにて当社から提供する情報



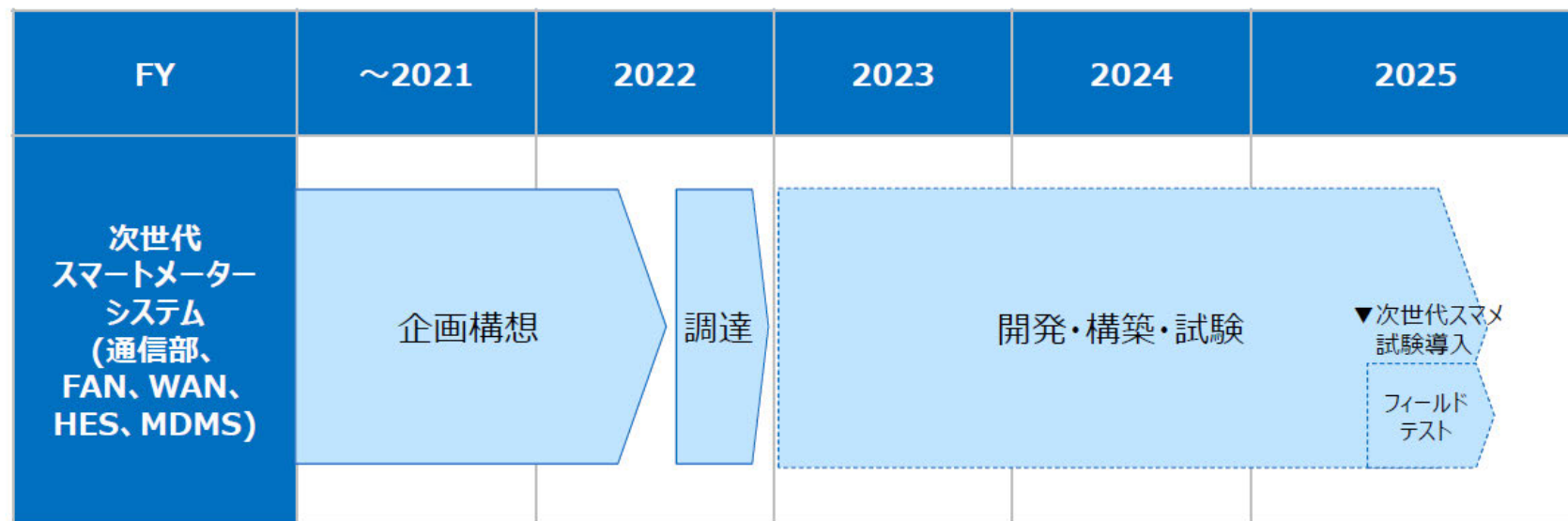
- 次世代システムへの要件等、情報提供に必要な情報を当社からインプットする

No.	項目
1	現行システム概要（機能、品質、構成等）
2	現行FAN通信方式および、通信方式ごとのSM・CR台数
3	次世代システムに求める当社要件
4	現行/次世代ユースケース概算トラフィック量
5	新旧システムの移行シナリオ案
6	次世代システム構築スケジュール案
7	その他、検討に必要な情報

調達・開発・導入までのスケジュール案



- 現行システムの高い品質を維持しつつ、次世代システムへの移行を実現する必要があるため、移行性を踏まえた実現方法も考慮し、公平な調達を行った上で次世代システム導入を志向
- RFIで提供いただいた情報は、将来の拡張性も含めた技術面やコスト面などから総合的に評価

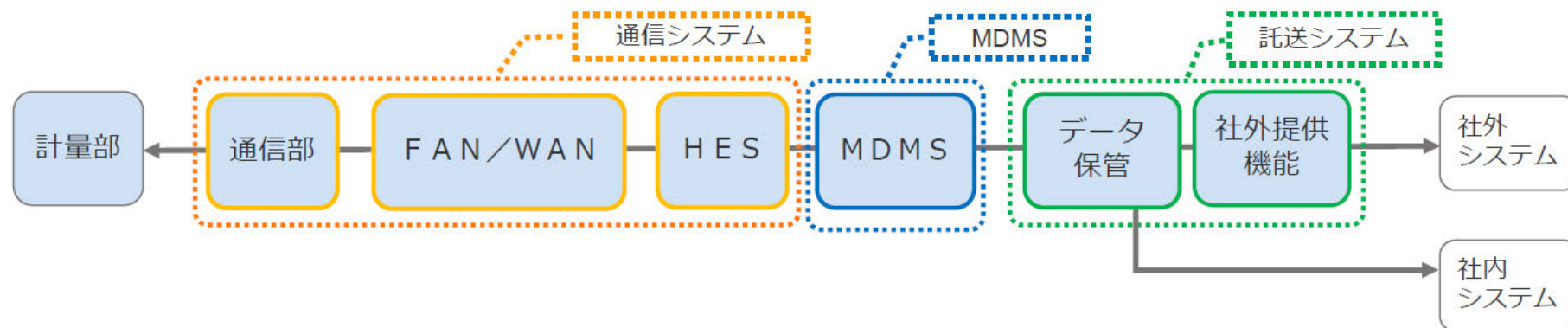


※RFIや詳細検討結果により、変更となる可能性あり

中部電力パワーグリッド

3. 情報提供依頼（RFI）の実施内容

- 公平な調達を目的に、当社ホームページに情報提供依頼事項を公表し、広く情報提供を依頼します。
- なお、情報提供いただく企業には、秘密保持に関する手続きを実施した上で、検討に必要な情報を提供します。
- 情報提供依頼事項は、次のとおりです。
 - ・ 通信システム：通信システムに適用できる5G等の新しい通信技術（マイグレーションを含む）および概算費用
 - ・ MDMS：次世代スマートメーターの機能に対応するためのシステムおよび概算費用
 - ・ 託送システム：次世代スマートメーターのデータ保管や社外提供するためのシステムおよび概算費用
- 提供いただいた技術情報は、費用および拡張性や柔軟性等の技術要件から評価します。



4. システム開発スケジュール

- 2021年12月にRFIを発出し、2022年3月末までに評価を完了します。
- 2022年度から詳細検討・開発を行います。なお、調達方法（RFP、競争入札、随意契約）は、RFIで確認した技術情報の評価結果をもとに判断します。

年月	2021.12	2022.1	2022.2	2022.3
RFI	△RFI発出 ベンダー技術検討（1～2か月程度）			評価

年度	2021	2022	2023	2024	2025
通信システム MDMS 託送システム	RFI	詳細 検討	調達	開発	

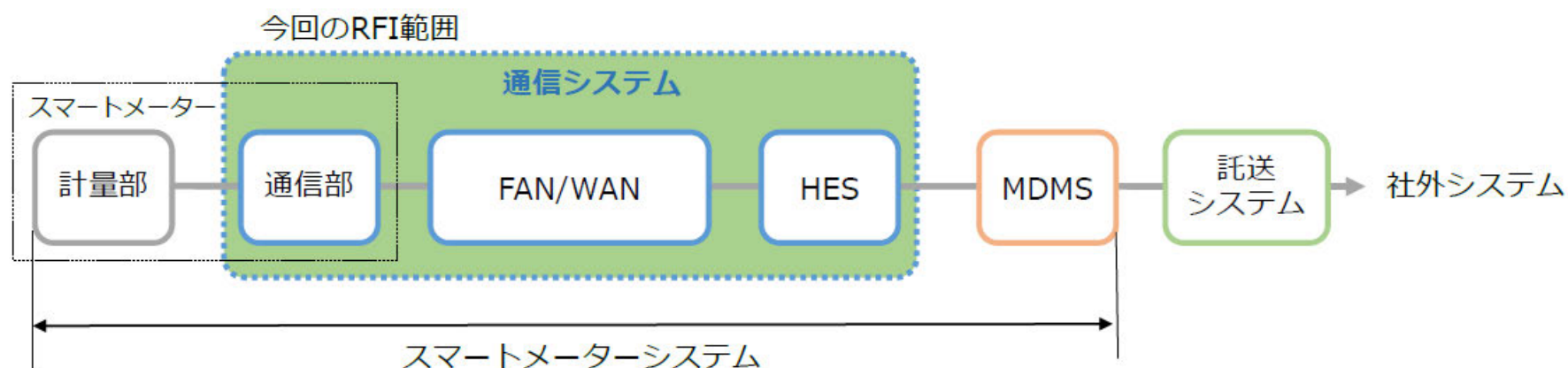
北陸電力送配電

3. 情報提供依頼（RFI）の実施内容

3

次世代スマートメーターシステムの開発に向け、通信新技術等を広く情報収集して調達方法を選定し、公平な調達を行います。

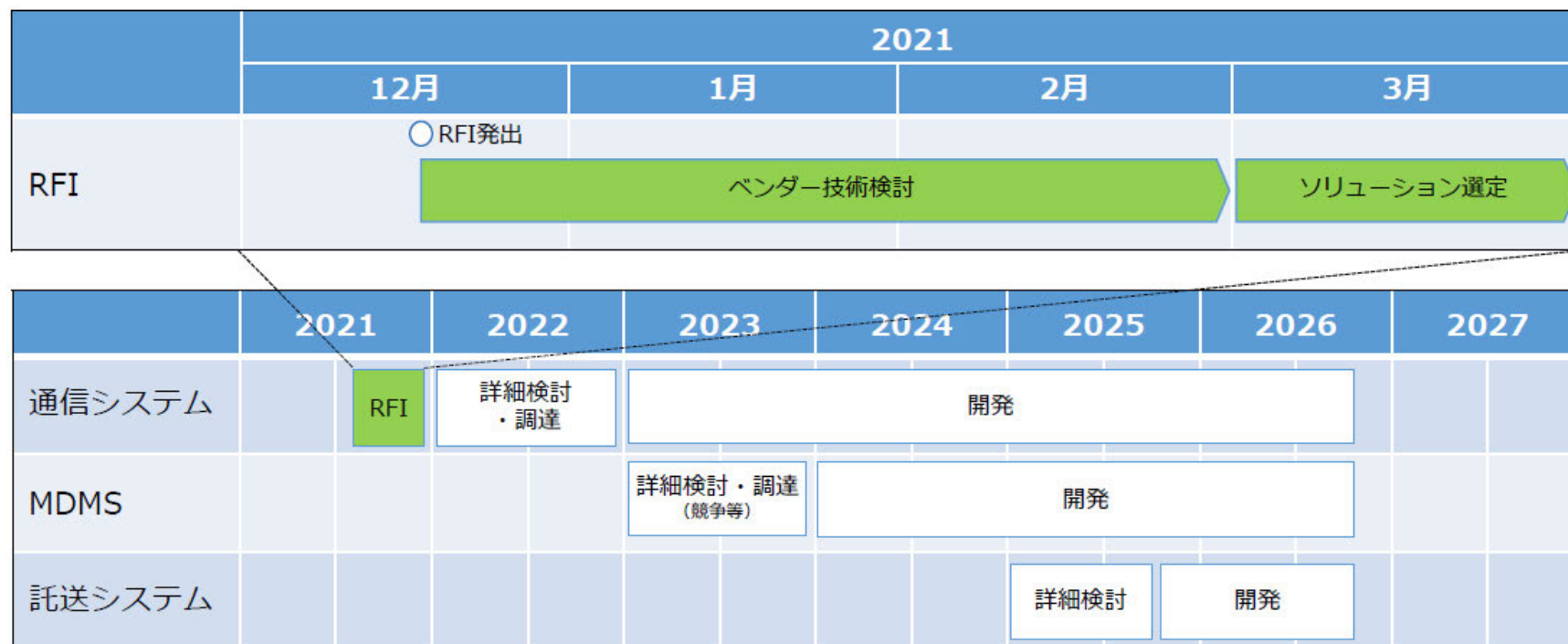
- 当社ホームページに技術情報提供依頼事項を公表し、次世代システムの実現に向けた技術情報や概算費用について様々なベンダから広く情報提供を依頼します。
- 情報提供いただく企業とは情報取扱に関する取り決めをした上で、当社から検討に必要な詳細情報を提供します。
- 提供いただいた技術情報は、拡張性・柔軟性や将来性等の技術要件やコスト面から総合的に評価します。
- 評価にあたり、既存システムで実現している高い品質を維持した次世代システムへの移行の実現方法も重視します。



4. スマートメーターシステム開発スケジュール

4

- 2021年12月にRFIを発出し、2022年3月までに評価を完了します。
- 調達方法（RFP、競争入札、随意契約）は、RFIで確認した技術情報やコストをもとに判断します。
- 2022年度以降、RFIの結果を踏まえて詳細検討・開発を進め、2026年度の開発完了を目指します。

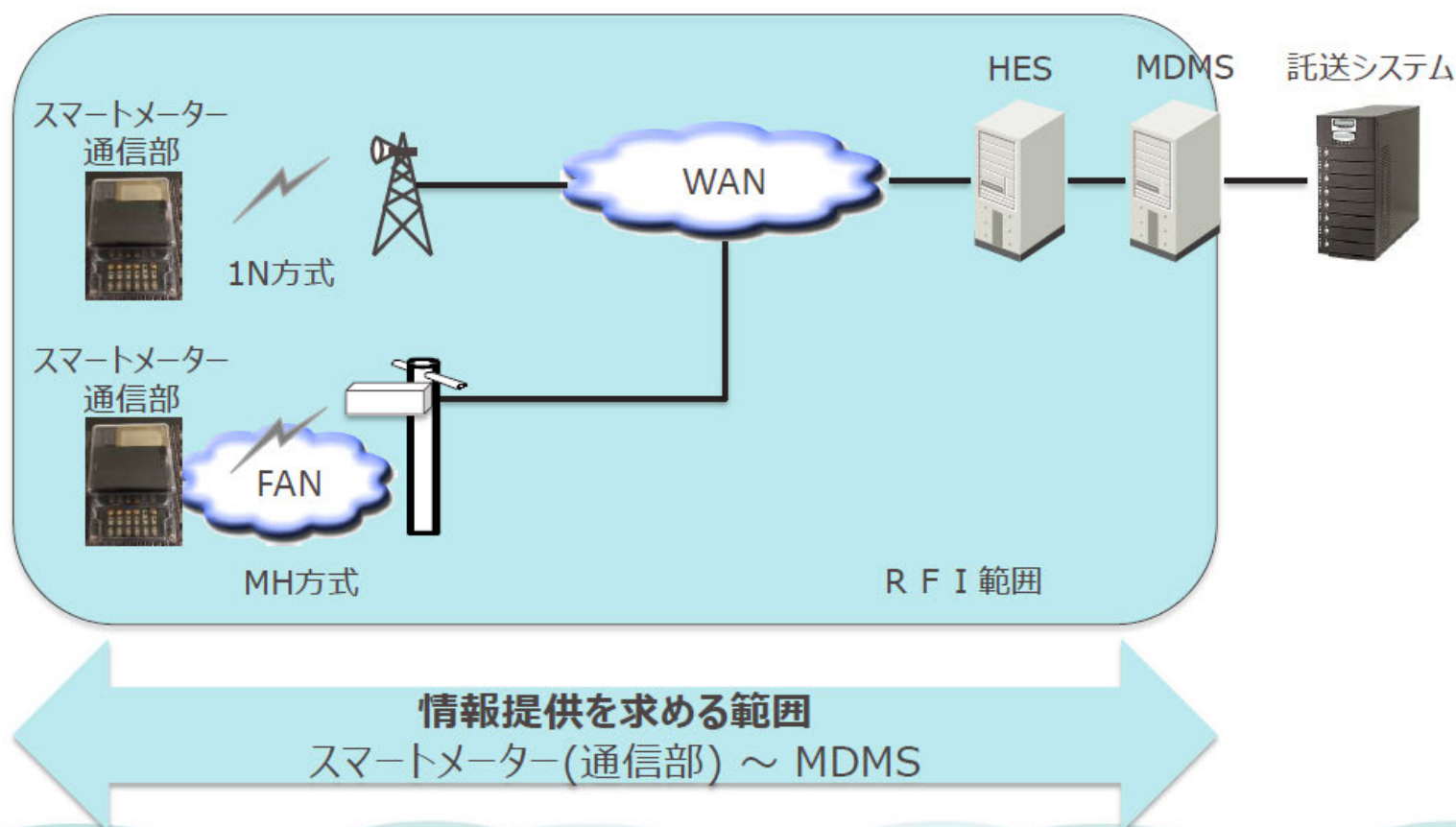


関西電力送配電

RFIにて情報提供を求める範囲

3

- ◆ 情報提供を求める範囲は、計量部を除くスマートメーター通信部～MDMSとします。
- ◆ 公平な調達を行うために、通信技術など広く情報提供を求めたうえで、スマートメーターシステムの仕様を決定いたします。



Kansai Transmission and Distribution, Inc.

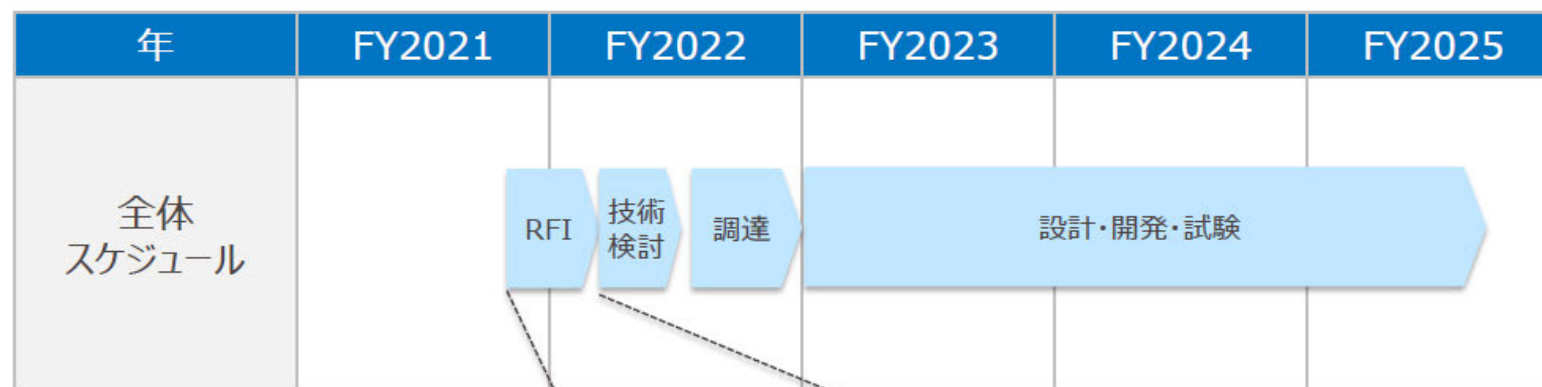
◆ RFIで提供いただく内容は以下を想定しています。

項目	情報提供依頼内容
構成概要	✓ スマートメーターシステム全体構成
	✓ 通信方式
	✓ システムの保有形態
	✓ 構成装置毎の機能概要・諸元等
新システムへの移行方法	✓ システムマイグレーション方法
スケジュール	✓ スケジュール
技術資料	✓ 実現性確認のための技術資料
コスト・調達	✓ 調達単位・年度単位ごとの概算コスト
	✓ 通信部マルチベンダー化の手法
会社概要	✓ 情報提供いただく会社情報

RFIの実施スケジュール

5

- ◆ RFIは2022年3月に依頼し、6月上旬までの結果取り纏めを予定しています。
- ◆ 調達方法（RFP、競争入札）は、RFIで確認した情報をもとに判断します。
- ◆ RFIで提供いただいた情報は、将来の拡張性も含めて技術面やコスト面などから総合的に評価します。



Kansai Transmission and Distribution, Inc.

中国電力ネットワーク

3. 情報提供依頼の実施内容

3

- 今回は、スマートメーター通信システム（通信部～HES）を対象に、情報提供依頼（以下、「RFI」）を実施します。
次世代システムの構築方法を選定するため、システム構成、開発スケジュール、移行方法、概算費用などの情報提供を依頼します。
- 当社ホームページにRFI実施について掲載し、様々な企業から幅広く情報を提供いただきます。
RFIの内容については、秘密保持を条件に参加企業に提示いたします。
- 提供いただいた情報については、実現性、経済性、拡張性の観点から評価します。



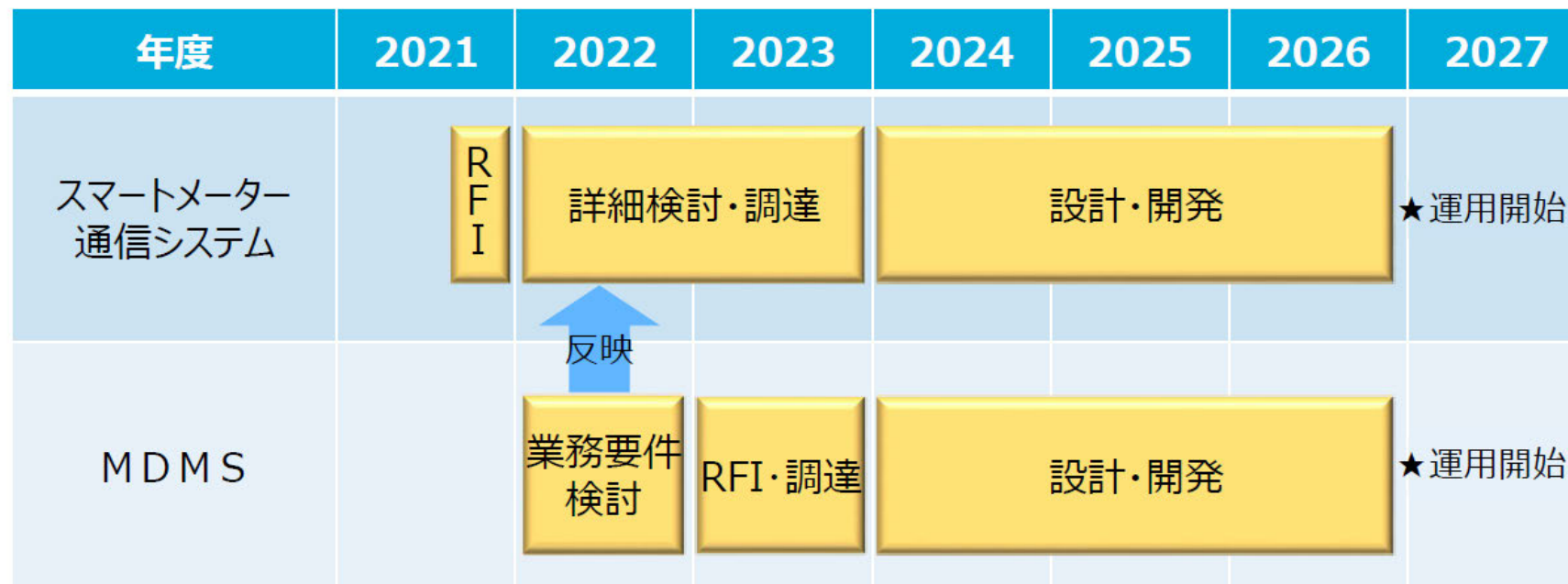
年度	2021年度				2022年度
	12月	1月	2月	3月	4月
RFIスケジュール	▼RFI発出			▼RFI完了	
	参加企業での検討・情報提供			評価 構築方法選定	

Copyright© Chugoku Electric Power Transmission & Distribution Co.,Inc. All Right Reserved.

4. システム開発スケジュール

4

- システム開発は，2026年度末に開発を完了する予定です。
- 調達は2023年度に実施予定ですが，その方法（RFP・競争入札・随意契約）については，RFIの結果や詳細検討の結果を踏まえて判断し，公平に実施します。



Copyright© Chugoku Electric Power Transmission & Distribution Co.,Inc. All Right Reserved.

四国電力送配電

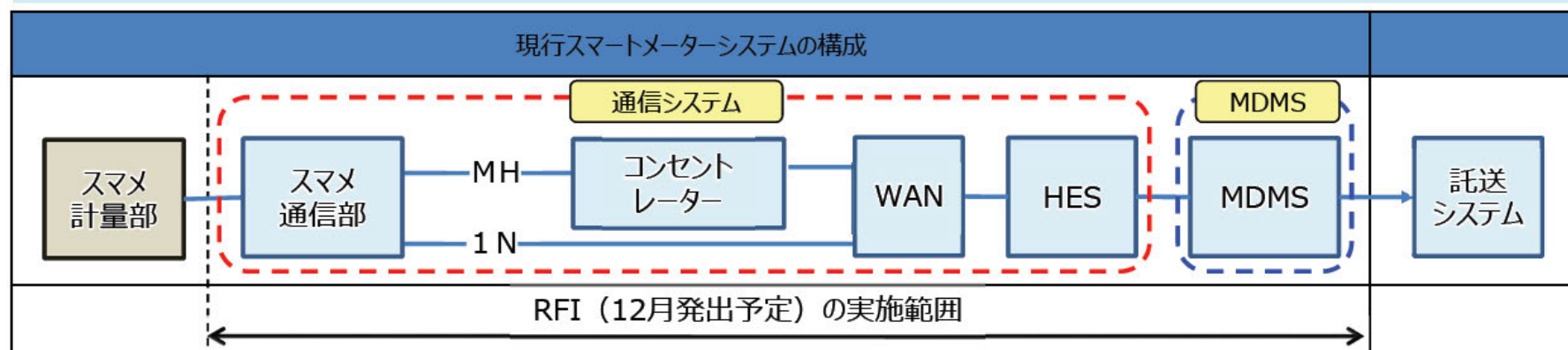
3. 次世代スマートメーターシステム 検討・開発スケジュール

通信システム（通信部／FAN／WAN／HES）およびMDMS

- 2026年度に予定している現行スマートメーターシステムのリプレイスに合わせて次世代スマートメーターシステムの機能要件にも対応できるよう、2021年度にRFIを実施し、次世代システムの実現に向けた技術情報や参考費用について、様々なベンダから幅広く情報収集します。
- 2022年度以降はRFIで情報収集した技術情報・参考費用の評価結果をもとに、調達方法（RFP、競争入札、随意契約）を判断し、設計・開発等を行います。

託送システム

- 現時点においてはシステム化要件が未確定であることから、RFIの実施については検討中。



年度	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028
通信システム	RFI	詳細検討	設計・開発・試験					
MDMS	RFI	詳細検討	設計・開発・試験					

次項へ

All Rights Reserved © 2021 YONDEN T&D Shikoku Electric Power Transmission & Distribution Co., Inc.

4. 情報提供依頼（RFI）の概要

- 効率的・効果的なシステム開発や公平な調達などを目的に、弊社ホームページに技術情報提供依頼事項を公表し、広く情報提供を依頼します。また、情報提供いただけるベンダとは秘密保持に関する手続きを実施のうえ、弊社より技術検討に必要な詳細情報を連携します。
- 提供いただいた情報は、将来の拡張性も含めた技術面やコスト面などから総合的に評価します。また、リプレイスにおいては現行システムの高い品質を維持しつつ、次世代システムへの移行を実現する必要があるため、現行システムからの移行性を考慮した実現方法であることも、評価のうえで重要な視点となります。

RFIスケジュール

RFI スケジュール	2021年度						2022年度
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
通信システム MDMS	情報提供依頼書（RFI）作成		△ RFI発出		ベンダによる技術検討・情報提供		△ RFI完了 評価

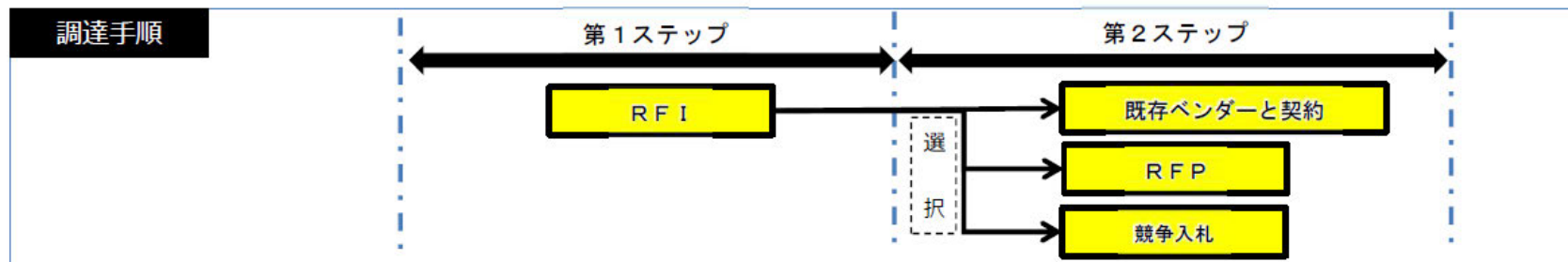
九州電力送配電

3 次世代スマートメーター関連システム調達方法

3

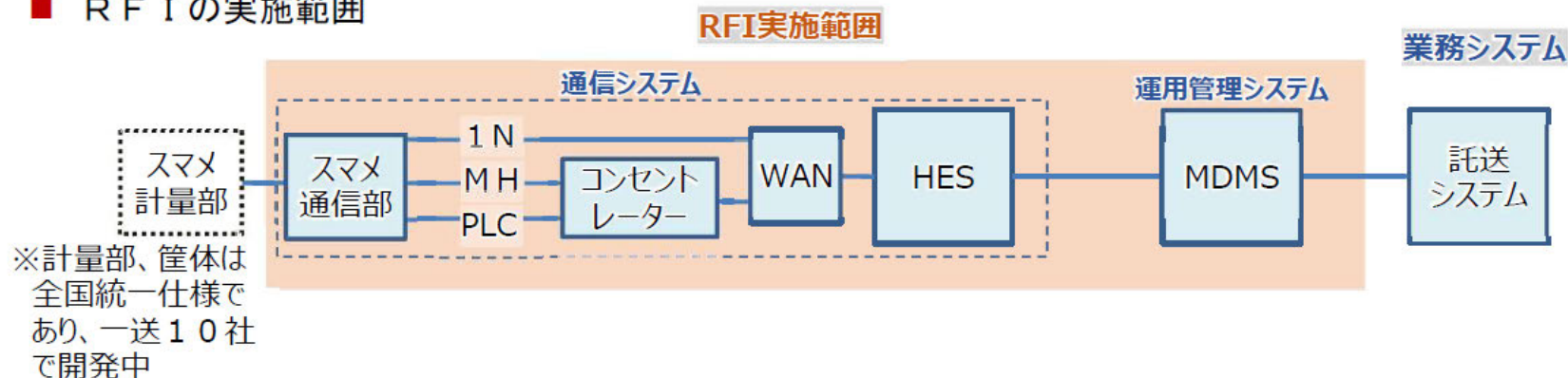
■ R F I の目的

- 次世代スマメの最適構築に向け、実現性・拡張性・経済性の観点で幅広く情報収集を行い、その評価結果から詳細仕様検討を行い調達先を選定する。



調達ステップ	概 要
第1ステップ	次世代スマメシステム実現に向けた技術情報（実現方法）や費用見積もりについて、ベンダー等に情報提供を依頼。（実現性、拡張性、経済性等を評価）
第2ステップ	R F I の結果などを勘案し、「R F P」「競争入札」「既存ベンダーと契約」のいずれかを選択。

■ R F I の実施範囲



4 全体スケジュール

4

- 2022年4月にR F I を発出し、2022年7月までに評価完了予定。
- 調達方法（R F P、競争入札、随意契約）はR F I での技術情報評価をもとに判断。
- 2023年度から開発開始予定。

年月	2022. 3	2022. 4	2022. 5	2022. 6	2022. 7	2022. 8
R F I		R F I 発出 ▼	ベンダー技術検討	評価	調達方法検討	

年度	2021	2022	2023	2024	2025
スマメ関連システム	仕様検討	R F I 調達先選定	開発		
					▼ 運用開始

※上記スケジュールはR F I の結果により変更が生じる可能性あり

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理
3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理
4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

- 5.1 特例計量器データに関する通信ルートの検討
- 5.2 特定計量（IoTルート）運用ガイドラインの検討

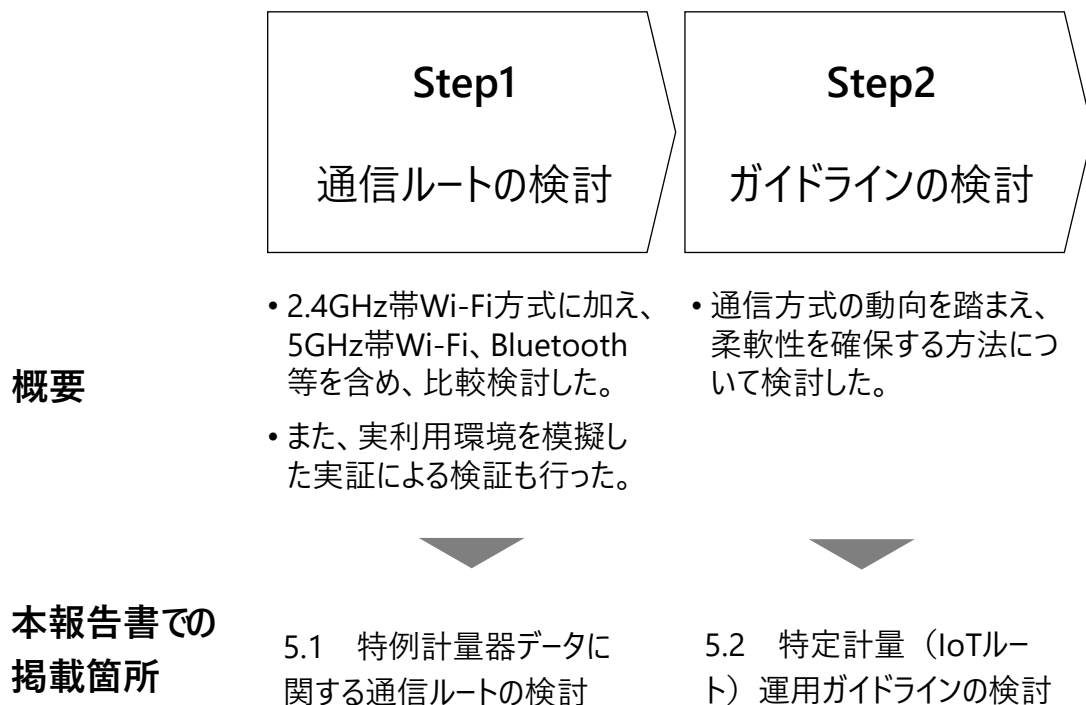
参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱いについて、データの通信ルートについて検討を行った上で、仕様面（技術面）に関する論点について議論を行い、『特定計量（IoTルート）運用ガイドライン』の暫定案を作成した。

検討の進め方

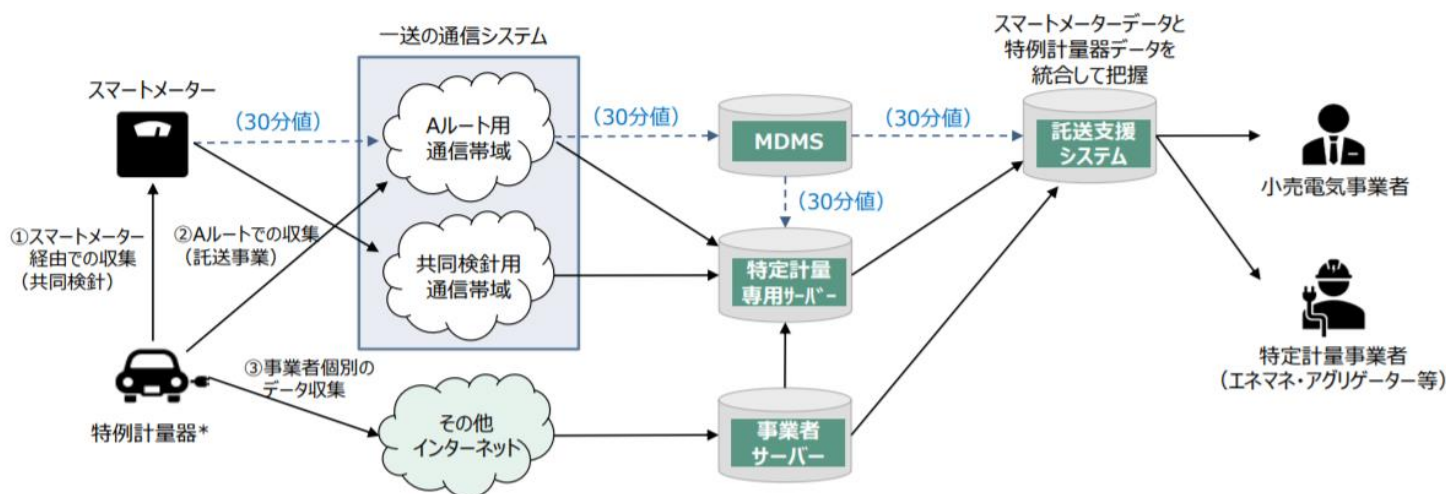


【参考】昨年度の次世代スマメ検で、特例計量器データをMDMS等に統合する機能を、次世代仕様に採用することとした

MRI

【その他論点③】特例計量器データの統合について

- 特定計量制度の適用範囲は、「リソース等の単位で計量する電力量の計量対象が特定」されていることが条件であり、従来、計量法に基づく検定等を受けた電気計量器が使われている場合についても、計量対象が特定されている場合には本制度の対象に含まれる。
- この場合、1需要地2引込の場合のEV充電器の計量や、公園等の敷地内に設置された自動販売機の計量が対象に含まれる。
- 各ユースケースにおける、データ収集ルートおよび有効電力量30分値との統合管理方法は複数のパターンが想定されるが、最終的には託送システムで差分も含め管理することで、分散電源を活用したサービスの利便性を高めることに貢献すると考えられる。
- 一般送配電事業者にとっても、特例計量器データの統合が進むことで、配電系統運用への分散電源データの活用可能性や、分散型リソース等の需給調整市場への参入コストが低下し市場に供出されるリソース量が増加し将来的に調整力の確保が容易になることや、分散電源の状況可視化によるレジリエンスへの貢献等の意義が考えられる。



*計量法に基づく検定を受けずとも、特定計量制度における基準内で取引・証明等に利用することを認められた計量器

Copyright (C) Mitsubishi Research Institute, Inc.

37

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理
3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理
4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

5.1 特例計量器データに関する通信ルートの検討

5.2 特定計量（IoTルート）運用ガイドラインの検討

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

足元だけでなく将来的に想定されるユースケースも視野に入れ、
将来的な柔軟性が確保される通信方式とできることが好ましい

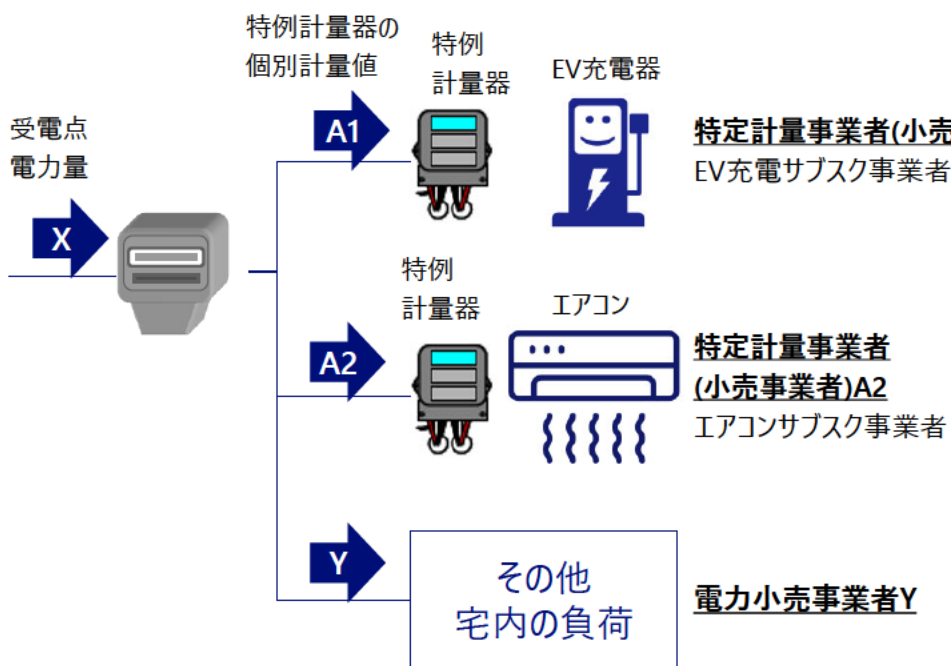
	想定されるユースケース例		通信に関するニーズ	
足元での 対応	特定計量制度 への対応	・ユースケース1 消費電力量の個別計量 ・ユースケース2 VPPの個別計量（機器点計量） ※次ページ参照	・特になし	費用・便益 試算の範囲
	託送外利用ニーズ への対応	・屋根置きPVでの個別計量	・特になし	試算の範囲には 入れない。 各社が事業性に 基づき実施可否を 判断
将来を 見据えた対応	分散電源による DR参加の簡易化	・インターネット / HEMSにつながない 需要機器(e.g.エコキュート)の 監視+簡易制御	・インターネットに接続されていない DRリソースも増加するかの末井が ありIoTルートもしくはAルートの活用 が好ましい	試算の範囲には 入れないが、 将来的な柔軟性 のみ考慮

【参考】特定計量データのスマートメーターシステム結合の検討に際し想定したユースケース

- 費用試算にあたっては、EV充電器及びエアコン個別計測のケースを想定し、95万台とした。また、複数台の測り分けも念頭に置いた。

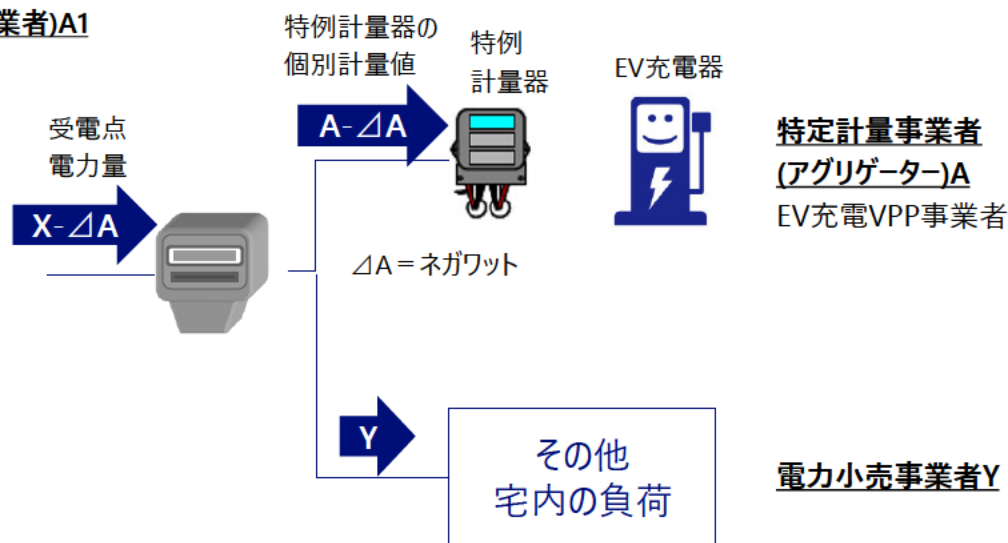
ユースケース1：消費電力量の個別計量

- Xに関する託送料金をYとA1、A2で配分することが必要となり、特例計量器データのスマートメーターシステム結合により、一送がX、A1、A2の計量値を用いて差分計算する。



ユースケース2：VPPの個別計量（機器点計量）

- EV充電器の制御によって、ネガワットを創出し、それを個別計量する場合には、ネガワットに関する調整力kWh、インバランスの精算と、調整力kWhに関する託送料金の按分を、受電点の計量値 ($X - \Delta A$) と特例計量器の計量値 ($A - \Delta A$) により計算する。



通信方式についてはAルート、IoTルート、インターネットルートを想定した。

通信ルート	概要
Aルート	• 特例計量器にスマメの通信部を設置して、特例計量器からHES / MDMS等にAルートで直接接続する
IoTルート	• IoTルートで特例計量器からスマートメーターに接続したうえで、スマートメーター経由で、Aルートを経由して、HES / MDMS等に直接接続する
インターネットルート	• 特例計量器利用者が独自設置したゲートウェイを介してインターネットに接続 • インターネットを介して、一般送配電事業者が設置した特定計量システム（HESやMDMS機能等を有する）に直接接続する

通信方式ごとにそれぞれ利点と課題があり、運用面や相対的なセキュリティコスト等を考慮しつつ、最適な方法を判断することが必要

凡例：利点
課題

通信ルート	運用	セキュリティ	柔軟性
Aルート	（セキュリティの課題を満たせば）既存の伝送路の共用が可能 - 既存システムへの改修が必要 - 特例計量器とAルートを繋ぐ上で、セキュリティ要件が満たされた通信部を開発する必要	- 認証機能が新たに必要 - HESの別置や網の分離等が必要 - 特例計量器自体がスマートメーターのセキュリティ水準を満たす必要	- Aルートでカバーされるエリアでは基本的に繋がる - インターネットに繋がってない機器からもアクセス可能 - 将来的に機器が増えると、コンセントレーターで管理可能な台数や通信量の上限を超える可能性が高く、マルチホップの場合はコンセントレーター増強の必要性
IoTルート	- 既存の伝送路の共用が一部可能 - 特例計量器とスマートメーターのインターフェースの構築等において、共同検針のノウハウを活用でき、一部機能の共同利用や無線方式の共通化ができる可能性 - 既存システムへの改修が必要 - 特例計量器側でBルート（IoTルート）に接続するためのGWやそうした機能のビルトインを行うための開発が必要になる可能性がある。また、その際の電文・仕様などを統一する必要	認証機能が新たに必要	- 機器がそのままコンセントレーターに繋がるAルートに比べると、マルチホップでもコンセントレーターにつながるスマメの数自体は変わらず、対象機器の増加に柔軟に対応可能 - インターネットに繋がってない機器からもアクセス可能 - 機器が増加し、1 スマートメーターあたりで扱うデータ容量が増加する場合、マルチホップでは対応できなくなる可能性 - 需要家数地内でBルートの電波が届かなかったり、有線で接続できない機器が出る可能性
インターネットルート	- 既存システムへの影響が限定的 - 特例計量器側に欠測有無をセンター側に確認する機能が必要になる。この際、特定計量器通信部への固定 I P 設定、V P N 接続などの追加措置が必要	- 認証機能が新たに必要 - インターネットでデータが送信されてくるため、ファイヤーウォールやネットワーク分離等のセキュリティ対策を検討する必要	- コンセントレーターなどを介さないため、機器の増加に対しては柔軟な対応が可能 - 将来的にインターネットにつながっていない分散電源機器も監視・制御対象になる可能性

便益を考慮した上で、システム対応範囲を見直したところ、費用感は以下のとおり

- 試算前提として、10年間で95万台の接続（1スマメあたり1台）を想定。また、特例計量器のスペックは以下と想定。
 - 1日48コマ30分値ベースでデータ抽出が可能であること（一送が指定するフォーマットにてデータ抽出が可能であること）。
- スマートメーターシステムにおける対応範囲については、新たな需要家サービスの創出や分散型リソース等の需給調整市場への参入コスト低下などの便益を考慮し、差分演算※1、欠測補完※2を可能とし、速報値（30分値）60分以内提供（低圧と同等）、速報値（日毎）及び確報値提供、データ保存期間（3年）を前提として試算。

※1 差分演算：特例計量器の電力量と電力スマートメーターの電力量の差分計算を行う機能。

※2 欠測補完：速報値・確報値生成にあたり、自動・手動等で欠測した特例計量器の電力量値を補完する機能。

通信ルート	相対的な費用感	
Aルート	○	625億円
IoTルート	○	605億円
インターネットルート	△	800億円 ・ 上記二つに比べると高額

※システム実装方法やセキュリティ対策等によりシステム対応費用は増加する可能性がある

運用上の利点、相対的なセキュリティコスト等を踏まえ、費用対便益も成立することから、IoTルートが効果的。

- 特定計量制度運用開始前であるものの現時点で以下の便益が想定でき、今後の特定計量制度の広がりを考慮すると、便益はより拡大していくと考えられる。
- なお、特例計量器データの活用にあたっては、運用面、仕様面、制度面に関して、更なる詳細検討が必要。具体的には、特例計量器とスマートメーターシステムの接続に際し、特定計量事業者と一般送配電事業者間のルールやセキュリティ対策、IoTルートのインターフェース仕様等を決定する必要があり、別途約款の見直しなどの制度整備も必要と考えられる。

概要	便益の考え方	便益簡易試算
ユースケースごと便益 (EVの複数引き込み)	特例計量器を用いることで、スマートメーターの設置費用が省略できる (一送便益)	1台約1万円×(10年間で)15万台導入で約15億円の便益となる
	実績送信に係る通信費用が省略できる (需要家便益)	- MDMS結合を行わない場合、計測値送信に係る通信費については、屋内に機器がある場合は需要家のインターネット契約に相乗りすることが一般的と思われるが、屋外に機器がある場合はこれは難しいため、独自のインターネット契約を結ぶが必要になる。 - IoT向けの通信プランは概ね月500～1000円程度であり、上記二つのユースケースについて、毎年1.5万台ペースで増加し、導入から10年後に15万台になると仮定すると、10年間の通信費用は概ね約50～100億円
ユースケースごと便益 (需要機器個別計量)	特例計量器とスマートメーターをGWを介さず接続するために、GWの費用が省略できる (需要家便益)	- GWの市場価格は現時点で、約1万円。 (10年間で)80万台の導入を想定しており、約80億円の便益となる
その他の便益	事業者によるシステム構築回避 (アグリゲーター便益)	昨年度の試算結果を踏まえて、約50～80億円
	特例計量器を用いることによる、分散電源の需給調整市場への増加 (需要家便益 + アグリゲーター + 間接的には一送便益)	- 需給調整市場三次②では2021年4月～7月の4カ月で約400億円の取引がなされた。これを年換算すると約1,200億の市場規模となる。 - 今後、特例計量器のMDMS統合によって需要家機器によるDR提供が増加すると仮定し、需給調整市場の5%がMDMS統合によって需給調整力三次②の市場に参加可能になると仮定すると、年間60億円程度のリソース増加につながる。 - これは、アグリゲーターとリソース保有者の便益ととらえることができるため、10年で約600億円の便益となる。 - また、これは間接的には、分散電源を活用した調整力の安価な調達に寄与することから広義の一送の便益ともとらえることができる
合計		約795～875億円

【参考】エアコンの部分計量については監視・制御可能なエアコンがほぼ全世帯に導入されることを仮定して、低圧需要家の1%程度である80万件で新しいサービスが活用されると想定

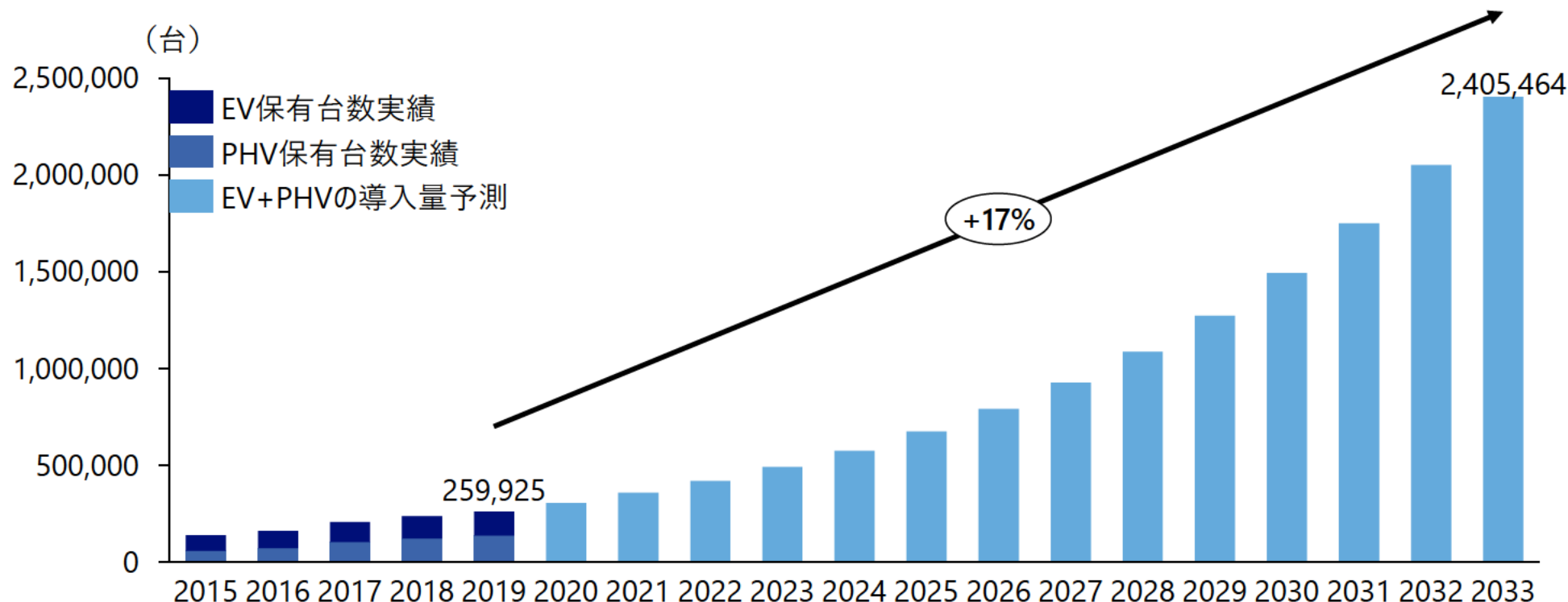
- エコネットコンソーシアムはエアコンを中心とするエコネットの機器を年間1,000万台売る計画を立てており、これに準ずると、2030年にはほぼ全家庭で監視・制御可能なエアコンが導入される。
- なお、高圧は電圧が受電点と機器利用時で電圧が異なり、現時点ではこれを単純に差分計量することはできないので、まずはこういったサービスは低圧から普及が始まることを想定。

		2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度	2030年度
ECHONETを取り巻く環境	低炭素住宅推進に関する工程表 ※1	(住宅)ZEHを標準的な新築住宅とする			新築住宅での平均でZEH				
		(建築物)新築公共建築物でZEHを実現			新築建築物での平均でZEB				
	HEMS普及施策 ※2	2030年までにHEMSを全世帯へ普及させる							
	エネルギー政策	電力小売完全自由化			発送電法的分離／料金規制の撤廃				
エコネットコンソーシアムマスタースケジュール	ビジョン	IoT/M2Mでの利用		海外での普及拡大					
	目標出荷台数(国内)	一般家庭、小規模店舗、マンション向け機器の普及		家電・エネルギー機器以外への展開					
		800万台	1,000万台/年						
	(海外)	10万台	100万台	500万台	1,000万台/年				
プロモーション活動	国内市場	ホームページでの商品紹介、フォーラム、セミナーの開催、展示会でのプロモーション							
	海外市場	海外でのHEMS市場調査(欧州+アジア) 海外展示会でのPR、教育プログラムの策定							
規格の充実		AIF仕様、及び認証試験仕様書の適用拡充、オブジェクト詳細規定改訂(2回/年)							
		ECHONET Lite Web APIのガイドラインの策定、及び 拡大							
認証制度の充実		認証範囲の拡充検討(ソフト、システム、サーバ)、技術者認定制度の検討、ECHONET Masterの検討							

【参考】充電を行うEV、PHVが、直近5年のペースで毎年増加すると仮定すると、
第三世代スマホへの交代直前には、その保有台数は現在の約10倍となる

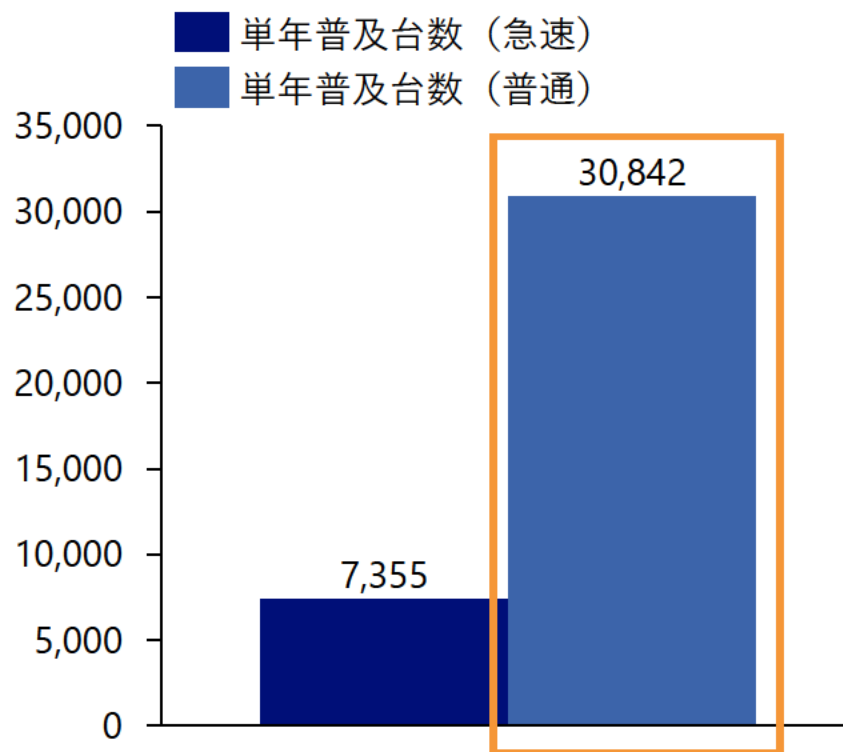
次世代自動車保有台数

- EV+PHVの保有台数は、直近5年、年率約17%で増加。
- このペースで増加が続くと仮定すると、EV+PHVの保有台数は次世代スマホが概ね普及しきる2033年には現在の約10倍まで増加する



【参考】普通充電器の数もこれと同様に2033年ころに現在の10倍である30万台程度まで増加する計算。この半数程度である15万件が対象になると仮定。

2018年時点の充電設備普及台数(*)



(*)普及台数は、充電設備導入に際して補助金を申請した台数と定義。これは全数ではないが大部分をカバーしていると思料
出所) 次世代自動車振興センターよりNRI作成

【参考】特例計量器データのMDMS結合に関する中長期的な便益

特定計量値のMDMSへの統合メリット

8

[短期経済便益]

(アグリゲータ・消費者側)

- ①MDMSからのデータ提供で Δ kW、REが取引可能になればHEMS機器・ネット環境関連費用が大幅に削減可能。(諸ルール変更が前提)

(配電事業側)

- ②配電側の計量値以遠の変動性把握によって最適設備形成業務の精度が向上(需要の振れ幅と動作ポテンシャルの把握)

[中長期経済便益]

- ③DER普及拡大によるTSO用 Δ kW(需給調整資源)の脱炭素化と発電機側(火力/揚水)に対する価格抑止力(需給調整市場&容量市場)の価格低下効果

[短中長期政策立案サポート効果]

- ④DERの装備・動作をリアルタイムで把握、レジリエンス施策等をサポート(次世代電力プラットフォーム/電力DXの中心的機能となる)

導入便益が拡大



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理
3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理
4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ

5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

5.1 特例計量器データに関する通信ルートの検討

5.2 特定計量（IoTルート）運用ガイドラインの検討

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

検討の進め方

一送、機器メーカー（JEMA）も含めて、主に仕様面（技術面）に関する論点について議論を行い、『特定計量（IoTルート）運用ガイドライン』の暫定案を作成した。

- 運用ガイドライン（案）は、主に系統における特例計量器データを用いた取引において、特例計量器データをスマートメーターシステムに送信し差分演算等を行うにあたり、スマートメーターシステム～特例計量器のシステム構成を明確化し、機能等を定義したもの。

特定計量データ結合に関する 検討会メンバー（敬称略）

一般送配電事業者
電気事業連合会
送配電網協議会
機器メーカー
日本電機工業会（JEMA）

有識者
（通信）
エコネットコンソーシアム
三菱電機
富士通
（セキュリティ）
フォーティネットジャパン
OTビジネス開発部 部長
佐々木弘志

特定計量データ結合に関する検討会 概要

	開催日	議題
第1回	2021年12月2日	1. 検討体制 2. 想定される論点
第2回	2021年12月23日	1. 検討状況の共有 2. 今後の進め方
第3回	2022年1月12日	1. 共同検針仕様をベースとした特定計量検討課題 2. 特定計量IoTルートユースケース
第4回	2022年1月24日	1. 個別論点①（システム構成案、電文フォーマット、時刻同期、接続機器IF仕様、通信方式、検針頻度・粒度等） 2. 優先的に検討すべき項目の提案、特例計量器特有の課題
第5回	2022年2月4日	1. 個別論点②（セキュリティ、識別ID）
第6回	2022年2月15日	1. 個別論点③（セキュリティ基本要件・仕様素案、具体的対策） 2. 特定計量IoTルートガイドライン案
第7回	2022年2月21日	1. 個別論点④（セキュリティ取りまとめ、時刻同期、識別ID） 2. 特定計量IoTルートガイドライン案

16の検討項目/論点を設定し、特定計量のユースケースを踏まえ、セキュリティ面を含めた技術仕様の大枠について、方向性を議論した。

検討項目/論点	方向性
①通信方式【特例計量器～無線端末】	Wi-Fi、Ethernet
②通信方式【無線端末～電力スマメ】	Wi-SUN Enhanced-HAN
③電文フォーマット	- 計量器～無線端末：ECHONET Lite - 無線端末～電力スマメ：DLMS/COSEM（電文変換機能は無線端末に持たせる）
④IoTルートアプリケーション	IoTアプリケーション：特例計量器の計量値を無線端末が蓄積し、IoTルートで電力SMを経由してスマートメーターシステムに送信
⑤システム構成	- 特例計量器－無線端末－電力スマメ - 無線端末と特例計量器は1対1（将来的な1対Nへの拡張性を想定）
⑥時刻同期機能	- IoTアプリケーション仕様に無線端末の時刻同期処理シーケンスを定義し、電力スマメと無線端末をIoTルート仕様で時刻同期を行う - 特例計量器の時刻同期要否については今後検討
⑦自動欠測補完機能	無線端末に計量データの蓄積、欠測補完機能を実装
⑧検針頻度・粒度・収集データ種別等	- 粒度＝30分値 - 頻度＝差分計量後の精算業務フローに支障ない周期として30分毎（暫定値） - 蓄積期間＝精算に必要な期間（スマメと同様） - 収集データ種別＝積算電力量（順・逆方向）
⑨識別ID	無線端末、特例計量器の識別IDを定義づけ（特例計量器の識別IDは暫定案）

検討項目/論点と方向性 (つづき)

赤字：検討中の課題（引き続き検討）

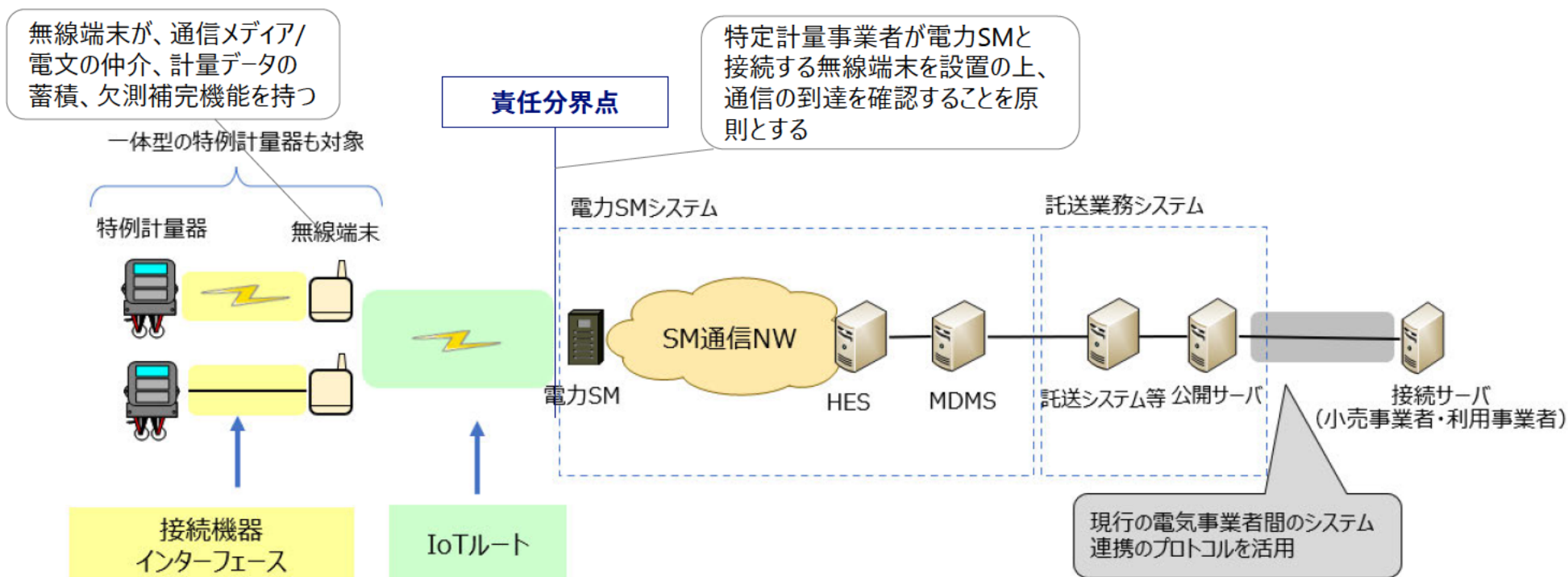
検討項目/論点	方向性
⑩セキュリティ	- セキュリティ基本要件としては、 - 一般送配電事業者は、スマートメーターセキュリティWGにて議論された「スマートメーターシステムセキュリティガイドライン(日本電気協会)」「詳細対策基準(電気事業連合会)」を遵守 - 特定計量事業者は、「系統連系技術要件(託送供給等約款別冊)における小規模発電設備等を系統接続する際に発電者に求めるセキュリティ要件」「小売電気事業者のためのサイバーセキュリティ対策ガイドライン(経済産業省)」「エネルギー・リソース・アグリゲーション・ビジネス(ERAB)に関するサイバーセキュリティガイドライン(経済産業省)」を遵守
⑪責任分界	- 電力スマメ～無線端末間に責任分界点を設定 - 特定計量事業者が電力スマメと接続する無線端末を設置の上、通信の到達を確認することを原則
⑫接続機器IF仕様	- ECHONET Lite規格書、 - ECHONET機器オブジェクト詳細規程、 - 分散型電源電力量メータ・HEMSコントローラ間アプリケーション通信IF仕様書、他を策定
⑬接続上限	電力スマメと無線端末の接続は最大4台程度
⑭公開サーバー～小売事業者ほか	既存の情報公開の仕組みを利用
⑮IoTルートアプリケーション仕様	これまでの議論で決定した仕様の大枠を踏まえて、2022年度上期に詳細仕様書を作成
⑯無線端末認証の仕組み	- 無線端末～電力スマメに関しては、共同検針に関するテレメータリング協議会における議論が今後行われることから、当該内容を踏まえて、2022年度上期に検討 - 特例計量器～無線端末に関しては、ECHONETコンソーシアムのAIF(アプリケーション通信インターフェース)認証

共同検針と同様、特例計量器と電力スマメの間を無線端末が仲介する構成を基本※とした。

※特例計量器に無線端末の機能を内蔵させた「一体型の特例計量器」も対象。

- 特例計量器は、無線端末経由※で、電力スマメシステム・託送業務システムに接続される。
- 小売事業者等には、現在公開されている電気事業者間のシステム連携の仕組みを活用して提供される。
- 電力スマメには、利用事業者が設置する無線端末が複数台接続される。（最大4台程度）
- 無線端末と特例計量器の接続は、1:1を基本とする。（将来的に1:N接続の利用を想定）

特例計量器データのスマートメーターシステム結合構成イメージ



特定計量のIoTルート無線方式

検討にあたっては、共同検針IF会議にて、IoTルートとして定義された5つの案をベースに検討。
電力スマメ～無線端末間※のIoTルート通信方式は、電力スマメへの実装容易性が高く、国際標準化されており、新機器開発コストの低減が可能なWi-SUN Enhanced HANを選定。

※無線端末～特例計量器間の通信方式は、Wi-Fi・Ethernet。

IoTルートの無線方式の比較

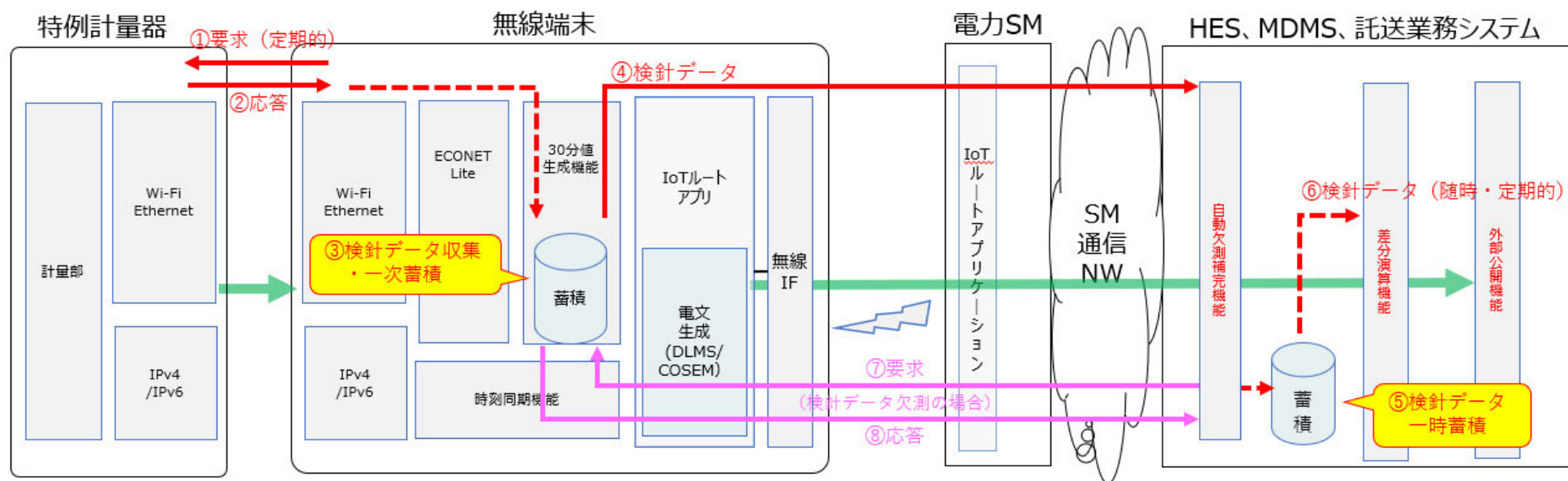
		案1 UB スエア-マルチホップ	案2 UB スエア-スター型	案3 UB スエアベ-ース	案4 Wi-SUN Enhanced HAN	案5 Wi-SUN FAN1.1
技術仕様面	SMへの実装容易性	△ IoTルートとBルートは、時分割による実現のため、欠測リスクあり			○ Bルートとの共有が可能	△ Bルートの同一回路による共有は要検討
	消費電力	○			△	△
セキュリティ仕様面		△ 個体認証や鍵更新の仕組みが規定化されていない		○	○	○
運用面	マルチホップネットワーク管理	△ 責任分界・運用方法の明確化が必要	○ 不要	△ 責任分界・運用方法の明確化が必要	○ 不要	○ 不要
	接続性	○	× 周辺に接続可能なスマメがない場合、通信不可	○	△ 周辺に接続可能なSMがない場合は、1ホップ延長が可	○
知財面	仕様策定状況	○	○	○	○	—
	国際標準化	△ ネットワーク層以下は国際標準規格			○	○
評価		○ 新規開発が不要で、省電力も優位だが、Bルート共用に課題			◎ 開発費用の低減が可能でBルート共用が可能	△ 策定中で導入に間に合わない虞

【参考】具体的な特定計量システム（特例計量器～スマメシステム）の機能イメージ

30分値の生成機能のイメージ

■ 計量データの蓄積機能の特徴は、以下のとおり

- 無線端末が定期的に特例計量器から検針データを収集（①②）・蓄積（③）し、定期的に電力SMシステムへ送信（④）する。
- HES等で受信した検針データは蓄積（⑤）され、差分演算処理（⑥）が行われる。
- なお、検針データが欠測した場合、HES等からの要求により無線端末に要求（⑦⑧）する。



今後の課題・スケジュール

- 引き続き、以下のスケジュールイメージに沿って、残論点を検討していく必要。
- 技術面に関する太宗が整理されたことから、託送制度や卸市場・需給調整市場などにおいても、特例計量器を用いた計量値の利用に関して検討を進めていくことが望まれる。
- なお、特定計量（IoTルート）運用ガイドラインに関しては、今後も引き続き、特定計量データ結合に関する検討会にて詳細検討を進めていく。

スケジュールイメージ

	2022年3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	下期	2025FY
仕様面 (技術面)		IoTルートアプリケーション 仕様書の整備			仕様への反映				特例計量器データ の測り分け 開始
			無線端末認証スキーム検討						
運用面・制度 面		契約(開通フロー等)、制度の検討							
【参考】 調達スケジュール (RFI先行事業者の例)	RFI	詳細検討					調達		

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理
3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理
4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

今年度の検討内容と本検討

Last Gasp機能については、本年2月の中間とりまとめにおいて、停電の早期解消に資する機能として搭載されることが記載されたが、費用対便益に関しては、更なる精査が必要であるとの結果であり、また、本年5月の電力・ガス政策小委員会での委員ご指摘も踏まえて、改めて次世代スマートメーター制度検討会にて検討した。

昨年度検討における費用便益試算

MRI

便益等検証結果（総括）

- 想定便益と費用を比較した結果として、便益が上回ることが想定される機能追加については、標準機能率として有望と考える。
- Last Gasp機能については現時点で費用が便益を上回るもの可能性があるものの、定性的な便益も踏まえ導入すべきとのご意見も多数あるため、今後具体的な要件を更に精査することを前提に推進してはどうか。

意義（便益）	機能追加	想定便益（10年間）	想定費用（10年間）	再見積結果	評価
停電の早期解消	Last Gasp機能	920億～1,500億円	300億～600億円	1,017億～1,521億円	○（要精査）
計画停電回避	遠隔アンペア制御機能	1,350億～1,500億円	300億～500億円	約322億円	○
電力損失削減	5分値（有効・電圧・無効）の取得 10%程度の送信	1,250億～1,720億円	290億～560億円	約938億円	○
電圧等適正運用					
CO2排出削減					
電圧等適正運用 ※リアルタイム運用	電圧5分値のリアルタイム化（5分～10分間隔）	450億～740億円		約425億円	
インバランス発生回避	15分値化	320億～660億円	約6,000億円	約3,174億円	×
15分市場対応		—	50億～6,000億円	163億～3,174億円	○（計量器のみ）
ブルーシート欠損対応	1分値の60分間保存	40億～50億円	※追加費用無し	約20億円	○
ブルーシート利便性の向上	Wi-Fiの搭載	970億～1,940億円	800億～2,400億円	約1,385億円	導入を前提に継続検討
特例計量器の活用	特例計量器データ結合	約85億円	50億～80億円	約87億円	導入を前提に継続検討

検討内容における電力・ガス政策小委員会でのコメント

＜委員のご指摘＞
スマートメーターの次世代化は必要だが、費用対効果のバランスが重要。Last Gasp機能についてはコストの要因分析を行う必要

停電の早期解消に関して、停電復旧時の実運用を改めて精査し、ユースケースごとに検討。
Last Gasp機能のほか、スマメの30分値やポーリング機能の活用も考えられ、
各手段を用いたユースケースへの対応可能性などを比較検討した

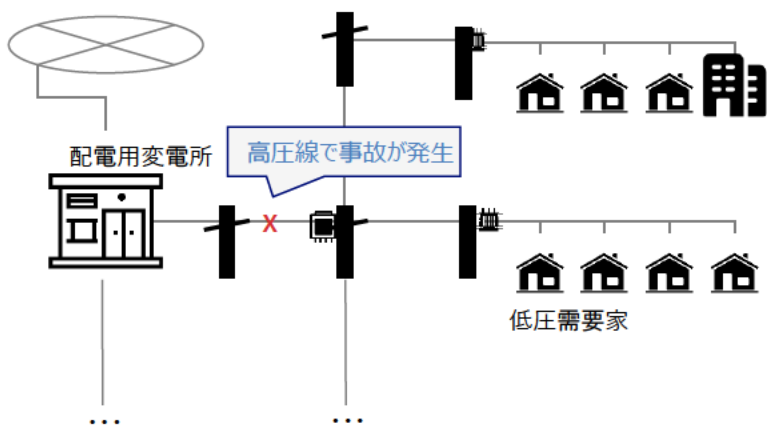
Last Gasp機能	30分値活用	ポーリング活用
電力メーターを設置した需要家が停電した際に送配電事業者へ警報を送る機能であり、停電検知が可能	全電力メーターより取得可能である30分値データを活用することで、30分値が上がってこない電力メーターは停電の疑いとみなすことや、停電後復電した際に復旧の検知が可能	- 任意の電力メーターの動作状況を確認する機能であり、停電が疑われる電力メーターを個別に確認し、停電しているか復電しているかの検知が可能 - 現状、各社とも標準的なポーリング機能は有している

ユースケースごとの整理【大規模停電時】

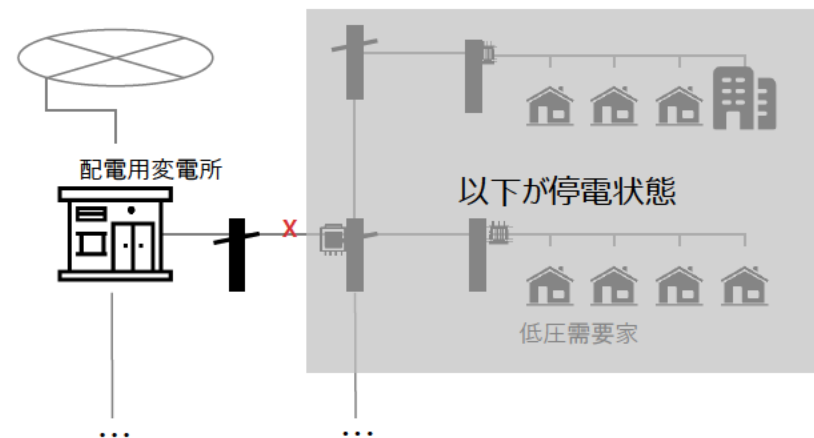
大規模停電時（数百件以上）の引込線の断線把握において、停電発生時の各戸の通電状況よりも、高圧線復旧時の各戸の通電状況を把握する方が引込線の断線把握に資する



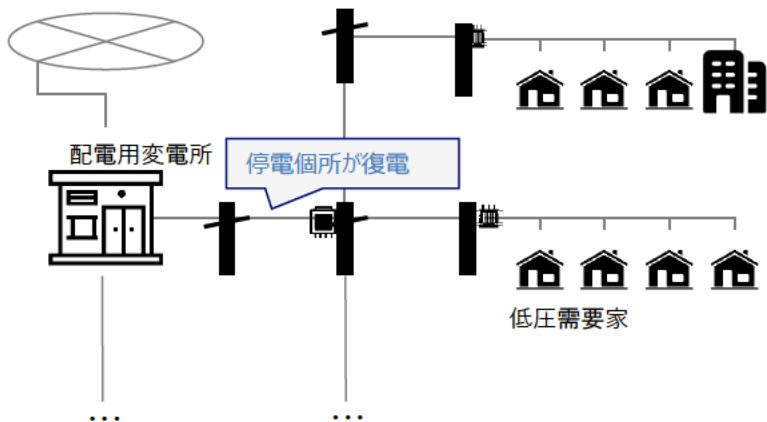
STEP 1 : 事故の発生



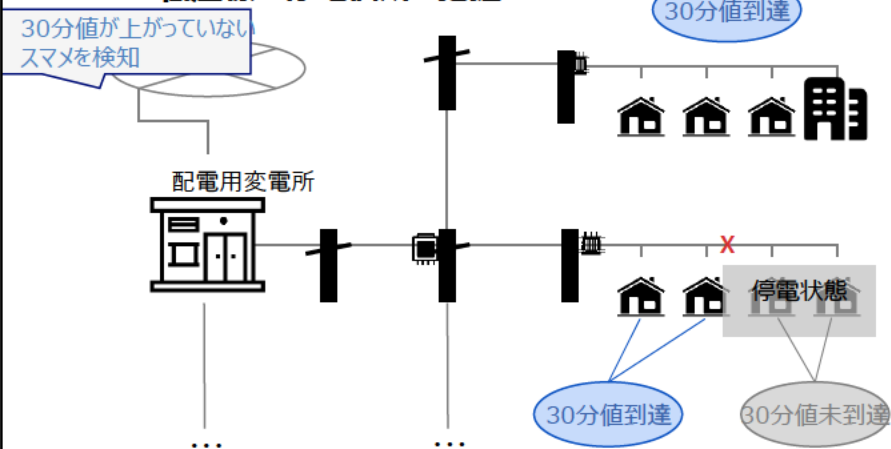
STEP2 : 停電状態



STEP3 : 高圧線が復電

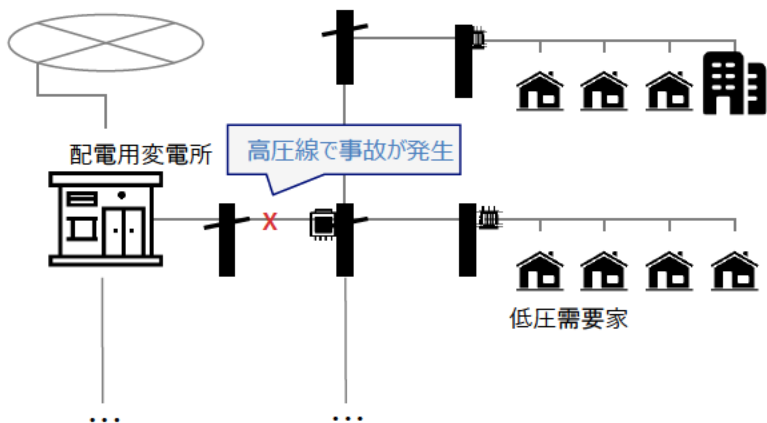


STEP4 : 低圧線で停電個所を把握

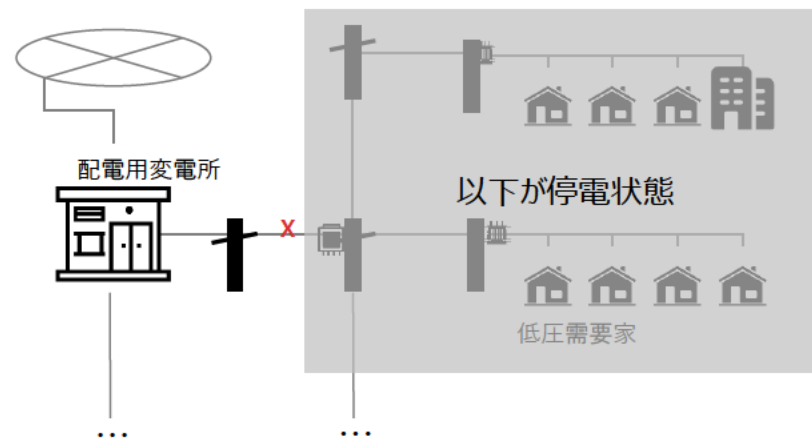


【参考】ポーリング機能活用イメージ

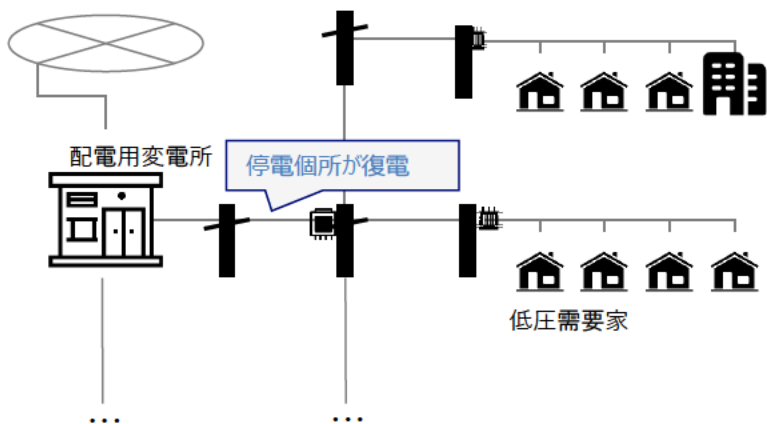
STEP 1 : 事故の発生



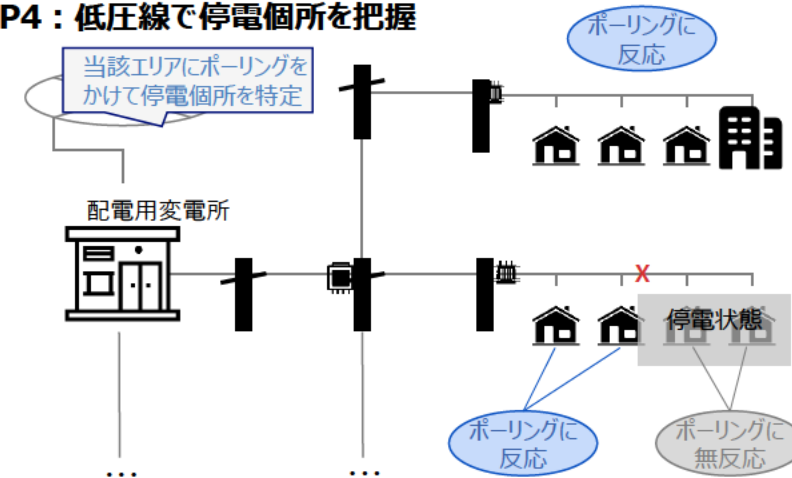
STEP2 : 停電状態



STEP3 : 高圧線が復電

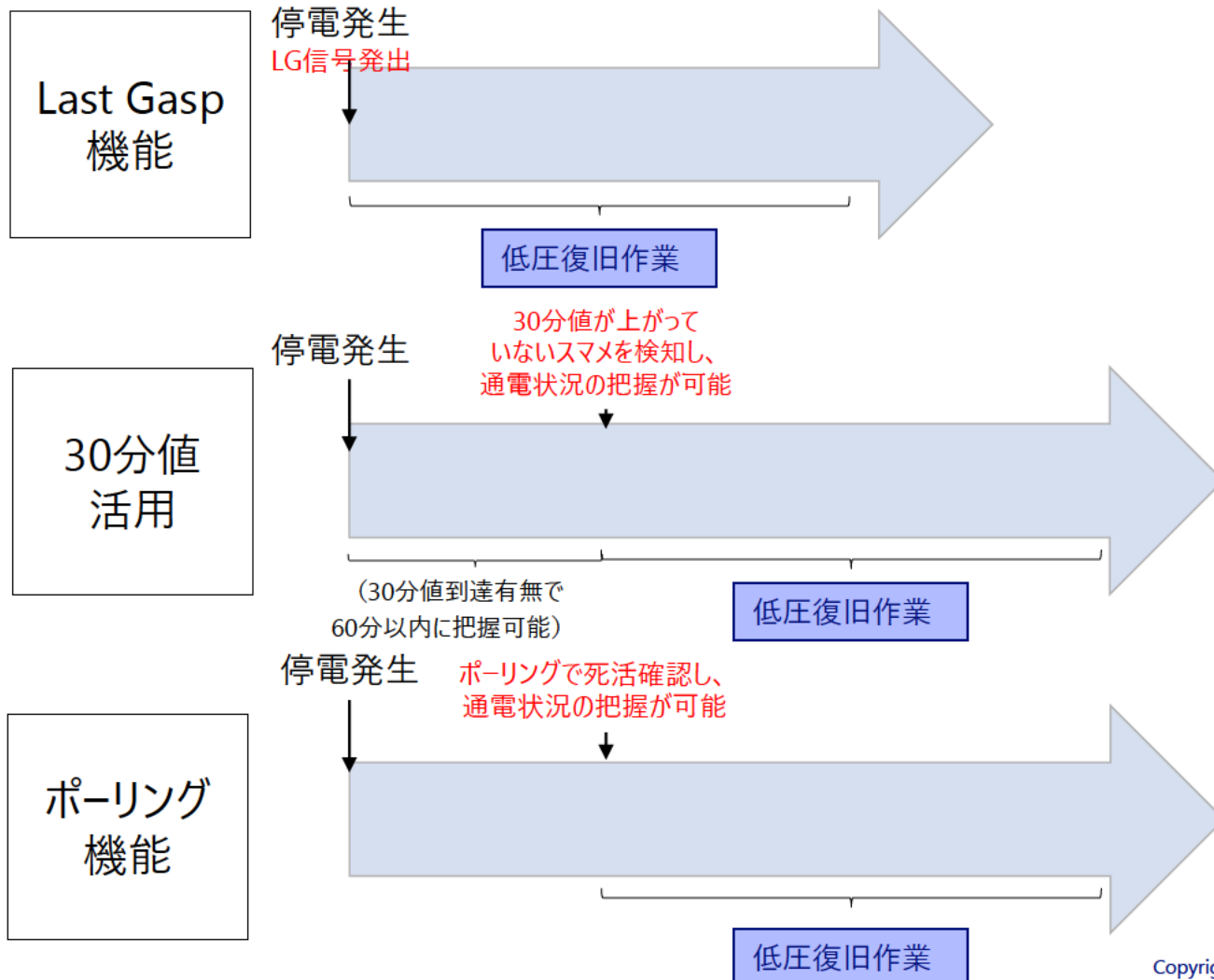


STEP4 : 低圧線で停電個所を把握



ユースケースごとの整理【各戸・中小規模停電時】

各戸・中小規模停電時（数百件未満）にはLast Gasp機能を用いることで、早期の停電把握・復旧が可能であるが、代替手段を用いることでも、相応の便益は得られる



30分値やポーリング機能でも概ね同等の効果を発揮することが可能であり、かつコストも抑えることが可能と考えられる。

		Last Gasp機能	30分値活用	ポーリング機能
停電検知（高圧幹線以上）		（配電自動化システムにて実施）	（配電自動化システムにて実施）	（配電自動化システムにて実施）
停電検知（高圧分岐線・低圧以下）	各戸・中小停電時（数百件未満）	• Last Gaspによって、停電個所の早期特定・復旧が可能	• Last Gaspより精度(*)、早さは劣るものの早期に把握可能 (*)30分値が欠測した際に、通信不良か停電か区別がつかないため	• Last Gaspより精度(*)、早さは劣るものの早期に把握可能 (*)ポーリングに反応しない際に、通信不良か停電か区別がつかないため
	大規模停電時（数百件以上）	• 実運用上、停電の瞬間の各戸の通電状況は活用が難しい • 高圧線以上も含めて広いエリアで同時多発的に停電が起これば、各スマメから発せられるLast Gasp信号が、通信容量の問題から一部欠損が発生する	• 高圧線レベルでの停電が解消したあとに復帰報告が上がってないスマメは低圧レベルで通電していない可能性があり、低圧線での引込線の断線把握につながる	• 高圧線レベルでの停電が解消したあとに、対象地域にポーリングを掛けることで、死活状態を確認し、低圧線での引込線の断線把握につながる
費用感		• 昨年度時点の概算は1,521億	既存の30分値の有効活用にて実現可能	各社システム改修等で実現可能

【参考】改正電気事業法(2022年4月施行)に基づいて、一般送配電事業者から地方自治体等に対して通電情報等の電力データ提供が行われる

現在、通電情報(スマメの30分値)提供等に必要なシステム整備の議論が進められている

- 2020年6月に成立した改正電気事業法において、災害復旧等のため、経済産業大臣から一般送配電事業者に対して、電力データを地方公共団体等の関係行政機関に提供を求める仕組みを整備することが定められた。
- 具体的には、関係行政機関の求めに応じて、需要家の通電情報等を提供するよう、2020年7月1日付で、各一般送配電事業者に要請。
- 本年1月の電力・ガス基本政策小委員会において、当該データ提供をより迅速化、充実化するために、システム整備を進める方針を整理。具体的なスキーム等は、資源エネルギー庁の電力データ活用の在り方検討会で、現在検討が進められているところ。

第2回電力データ活用の在り方検討会 関連要旨抜粋

- 災害復旧や事前の備えに電力データを活用するため、昨年度の法改正により、経済産業大臣から電力会社に対して、地方公共団体や自衛隊等へ電力データの提供を求める制度を措置（2020年6月成立、2022年4月施行予定）。
- 第29回電力・ガス基本政策小委員会では、**当該データの提供をより迅速化、充実化するために一般送配電事業者において、システム整備を進める方針を整理**した。
- 当該システム整備については、一般送配電事業者において検討を進めているところであるが、前回の検討会で提示したデータ項目を自治体へ提供する前提で検討を進めているところ。
- 通電情報だけでなく電力使用量等も含めた電力データを迅速に取得できれば、地方公共団体が被災エリアの施設、店舗、避難所の**停電状況や復旧状況を把握**することにより、支援活動継続の判断、住民への適切な情報提供を行うこと、など、レジリエンス強化が可能になると考えられる。
- 送配電事業者からは、**災害等緊急時の電力データ活用のためのシステム構築費用は、今後精査が必要なるも、約100億円との試算が報告された（5年間の維持費も含めた粗々の試算）**。

スマートメーターを活用した停電検知の方向性（まとめ）

- **Last Gasp機能**の搭載により、**各戸・中小規模停電（数百件未満）**に際しては、停電状況を直ちに把握できることにより、**速やかな対応を実現できる**という便益が認められる。
- 他方、その実現に当たっては、全メーターへの蓄電池の搭載が必要になるため、**費用が大きくなる**。
- また、同機能は「停電検知」に活用ができるが、「**停電復旧検知**」に活用することはできない。
- さらに、より詳細な実務を想定すれば、特に**大規模停電（数百件以上）**については、停電発生時よりも、**高圧線復旧時の各戸の通電状況を把握する方が引込線の断線把握に資する**と考えられる。
- 加えて、各戸・中小規模停電についても、**個別にポーリング（※1）を行う、又は常時送信される30分値（※2）を用いれば、Last Gasp機能には劣るものの、現状と比較すれば、速やかな状況把握を行うことも可能である**と考えられる。

（※1）ポーリング機能は、ユースケースごとに様々な活用が可能であるが、例えば、個別の停電状況を確認したり、大規模停電からの復旧時には、エリアを指定して一括でポーリングをかけるシステムを整備することで、より早期の状況把握が可能となることが期待される。

（※2）現在、災害等緊急時における自治体等へのデータ提供のためのシステムを構築中であり、このシステムを活用可能と考えられる。

- 以上を踏まえれば、**停電の早期解消**するという目的に照らして考えれば、各一般送配電事業者において、**①速やかな「停電検知」に加え、②大規模停電や各戸・中小規模停電からの速やか、かつ網羅的な「停電復旧検知」**を実現するため、既存機能である30分値データやポーリング機能を活用する社内体制及びシステムを構築することにより、より費用対効果の高い形での停電の早期解消が期待できると考えられる。
- 以上の再検討を踏まえ、次世代スマートメーターシステムにおける停電の早期解消に向けての機能としては、Last Gasp機能の搭載に代えて、**一般送配電事業者において上記①②を実現するための社内体制及びシステムを構築することとし、後述のスマートメーター仕様の検討状況と併せて、その構築状況をフォローアップしていくことが有効。**

【参考】中部電力パワーグリッド資料 ポーリングのユースケースについて 1/5



ポーリング活用のユースケースについて

■ 平時、非常災害時におけるSMへのポーリング活用のユースケースは以下のとおり。

	高圧部分	低圧部分
平時	・変圧器単位の代表SM（システムが日々自動設定）から5分に一度死活状態をシステムに送信。送信がない場合は、システムが同一変圧器の他のSMに対してポーリングを行う。 ・無応答がある場合、応答結果を配電自動化システムに連係し、高圧線の断線有無の判断材料とする。 ・断線検出の処理概要はスライド3～4参照	・お客さまから当社への停電の連絡をもとに、当社がシステムを操作してSMに対しポーリングを行う。この応答結果から故障箇所（当社設備側かお客さま設備側か）を推測する。 ・故障箇所の推測フローはスライド5参照。
非常災害時	(ポーリングは使用しない)	・概ね高圧線路が復旧した時点で通信が未接続となっているSMを抽出し、一定時間経過の都度、当該SMに対し一括でポーリングを行う。この応答結果から停電が継続している需要家を推測する。 ・一括ポーリングの実施イメージはスライド6参照。

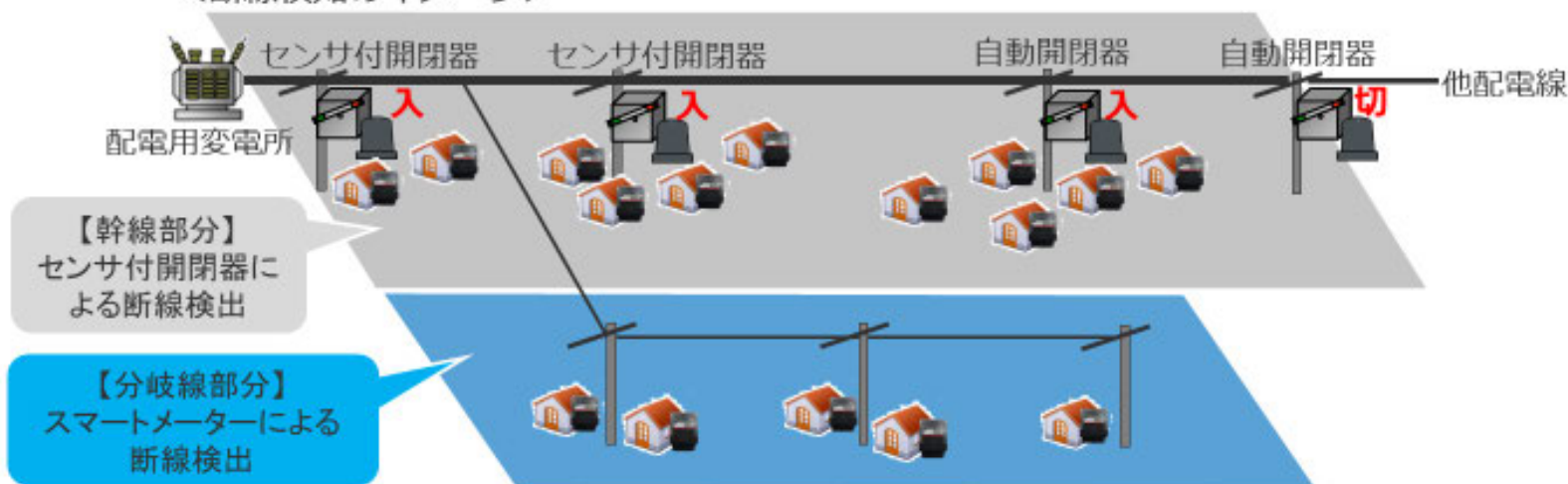
【参考】中部電力パワーグリッド資料 ポーリングのユースケースについて 2/5



高圧分岐線部分の断線検出について

- 配電用変電所で検知できない停電（断線）※1を、スマートメーターからの応答有無を確認することで検知する（平時において活用）。
- ※1 高圧断線時に充電部が地面に接触せず（地絡状態にならず）、配電用変電所で高圧断線を検知できない場合がある。
- 配電線路の幹線部分の断線は、センサ付開閉器※2で補完可能だが、分岐線部分は補完できないため、スマートメーターと末端センサ※2を活用し検知する。
- ※2 取付箇所拡大中。

＜断線検知のイメージ＞

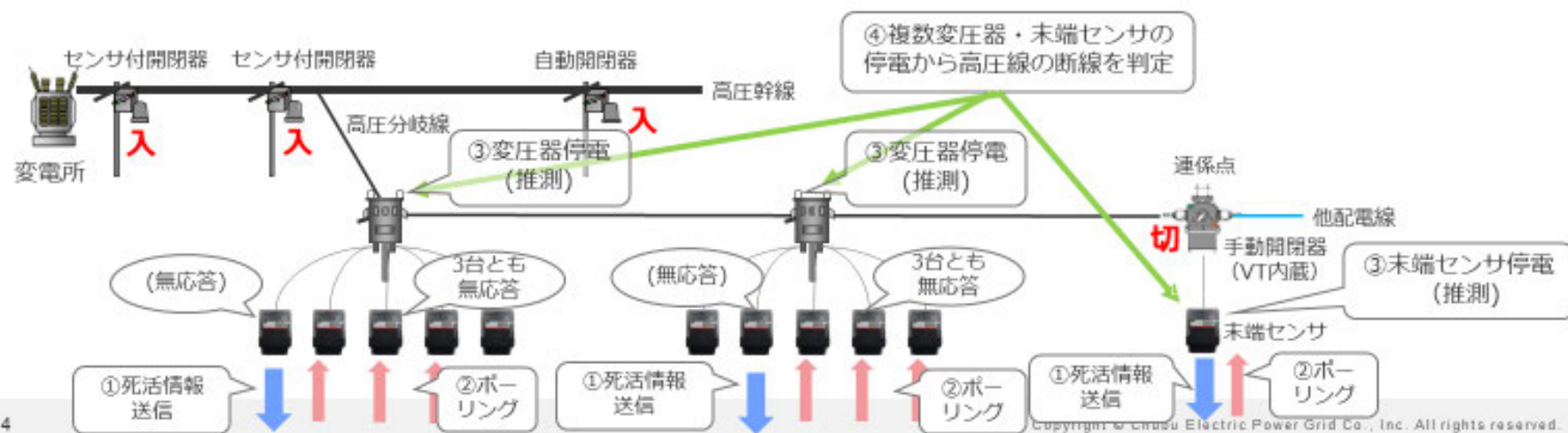


【参考】中部電力パワーグリッド資料 ポーリングのユースケースについて 3/5



平時における高圧分岐線の断線検出機能の実装イメージ

- ① 約100万箇所の柱上変圧器に所属する代表SM※1および末端端センサ※2は、5分周期でMDMSへ死活情報を送信する。
※1 MDMSは、通信品質が閾値以上のSM1台を代表SMとして日々選定し、SM通信部に対して死活情報を定期送信するよう遠隔で設定する
※2 配電線の接続点など、負荷のない高圧分岐線の末端箇所に取り付けられる機器
- ② 2回連続（10分間）死活情報が送信されなかった場合（無応答）、MDMSは同じ変圧器の別のSM（引込柱単位に1台、末端センサであれば同一末端センサ）を自動で選定し、「ポーリング」による死活確認を行う。
- ③ 「ポーリング」がすべて無応答だった場合、MDMSは当該変圧器または末端センサが停電していると推測し、その推測結果を配電自動化システムへ連絡する。
- ④ 配電自動化システムは、複数の変圧器や末端センサの推測結果をもとに「高圧線の断線」を判定する。（ただし、断線箇所以降で変圧器が1箇所しかない場合は検出できない等の制約がある。）

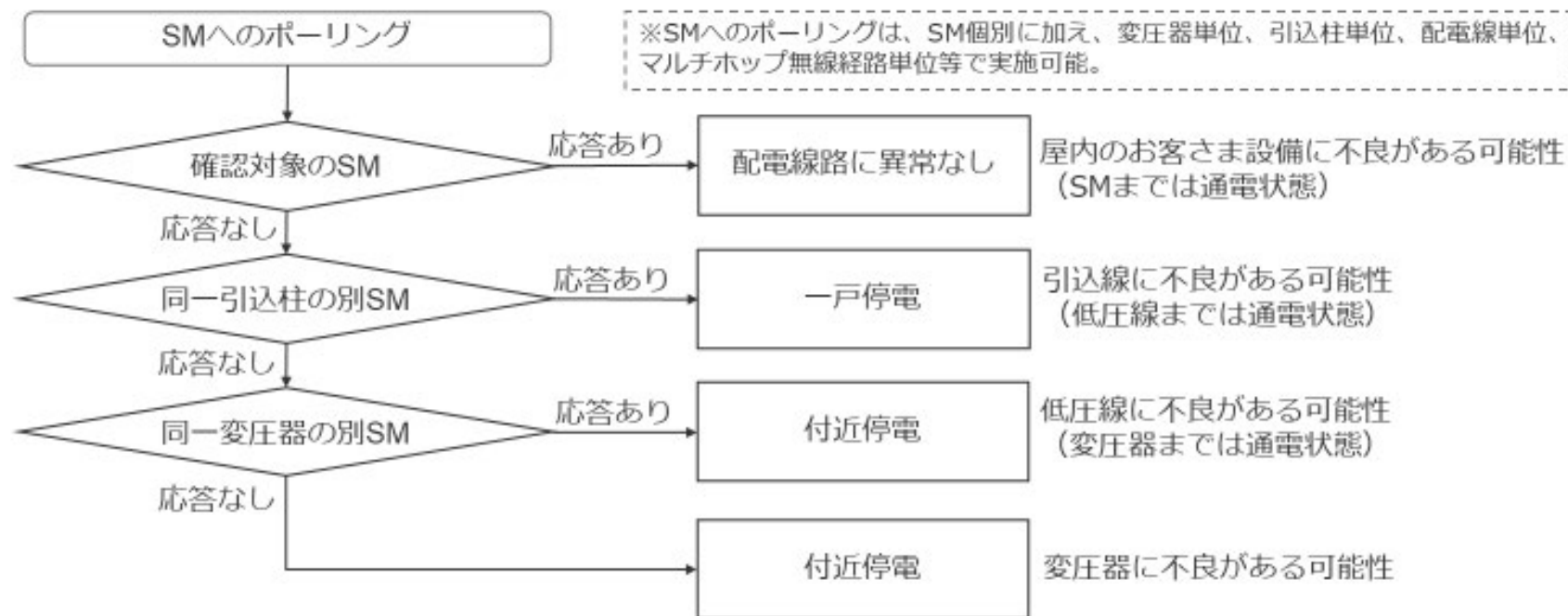


【参考】中部電力パワーグリッド資料 ポーリングのユースケースについて 4/5



ポーリングによる故障箇所の推測フローについて

- ポーリングによりSMの死活確認を行い、応答有りの場合は「SMまで通電状態」と判定することができる。
- また、ポーリング※の結果から、一戸停電や付近停電（変圧器の故障や低圧線の断線等）、屋内のお客さま設備の不良を推測することができる。故障箇所の推測フローは以下のとおり。

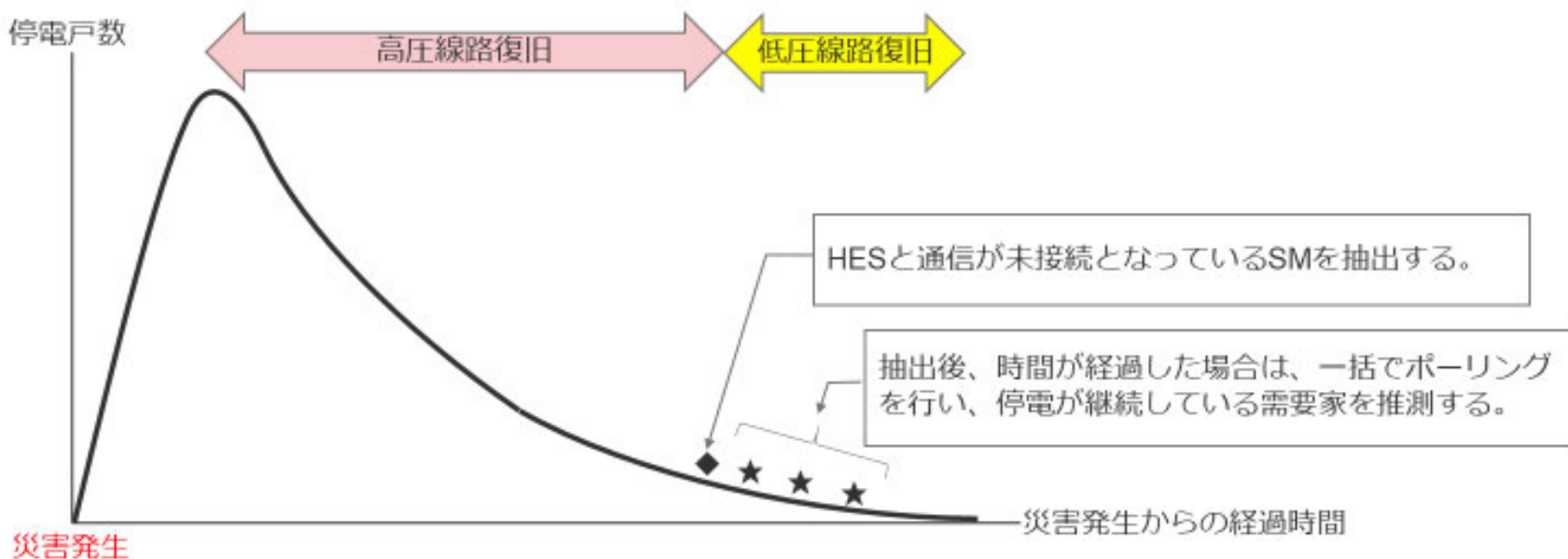


【参考】中部電力パワーグリッド資料 ポーリングのユースケースについて 5/5



災害時における一括ポーリングによる停電継続箇所の把握について

- 概ね高圧線路が復旧した段階で、通信が未接続となっているSM（停電が継続と推測）をハンド処理にて抽出。
- 抽出後、時間が経過した場合は、抽出したSMに対し一括でポーリングを行い、疎通良否の応答結果から停電が継続している需要家を推測する。システムで一括ポーリングを行うSMは数千件程度。
- 営業所は、疎通良否と低圧線路復旧伝票等の復旧工事計画と照合することで、当社が把握できていない停電箇所を確認する。



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

1. サイバーセキュリティについての調査及び課題整理、サイバーセキュリティ要件等の提案
2. 高圧・特別高圧の需要家側メーター及び発電側メーターの課題整理
3. Bルート通信の欠損対策等に係る技術検討・整理
4. 次世代スマートメーターの標準機能への各一般送配電事業者の取組状況のフォローアップ
5. 特定計量制度に基づく特例計量器データの取り扱い等の検討・整理

参考：スマートメーターを活用した停電検知の方向性

6. 次世代スマメ検等の検討会議の開催・運営

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

昨年度に引き続き、次世代スマートメーター制度検討会及び仕様検討WGを開催し、セキュリティについては、「セキュリティ検討WG」を設置した。

検討会の構成

※昨年度から継続

次世代スマートメーター制度検討会

現行のスマートメーターは、2014年から本格導入が開始されており、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であることから、電力やその周辺ビジネスの将来像を踏まえた新仕様とするべく、スマートメーター制度検討会を再開する

※昨年度から継続

スマートメーター
仕様検討ワーキンググループ
(仕様検討WG)

仕様検討にあたり前提とするユーザーのニーズの整理、技術的な観点からの検討を行う

※今年度、新設

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
(セキュリティ検討WG)

次世代スマートメーターを導入する際のサーバーセキュリティ上の課題や次世代スマートメーターに求められるサイバーセキュリティ要件等を検討する

次世代スマートメーター制度検討会の概要

- 電力やその周辺ビジネスの将来像を踏まえた新仕様とするべく、スマートメーター制度検討会を再開され、2020年9月8日に第1回が開催され、有識者による委員、オブザーバーからの専門的な助言を踏まえ、2021年2月18日には中間とりまとめが整理された。
- 今年度は、引き続き開催し、第6回～第8回の計3回を開催し、事務局ではその運営を行った。
- 第8回では検討会とりまとめ（案）を提示し、審議いただいた。

委員名簿 ※敬称略

○座長	森川 博之	東京大学大学院工学系研究科 教授
○委員（五十音順）	芦刈 宏士	九州電力送配電株式会社 執行役員 配電本部長
	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
	岡 敦子	日本電信電話株式会社 執行役員 技術企画部門長
	岡 俊彦	中部電力パワーグリッド株式会社 副社長執行役員
	城口 洋平	E N E C H A N G E 株式会社 代表取締役CEO
	白坂 成功	慶應義塾大学大学院システムデザイン・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
	中桐 功一朗	K D D I 株式会社 執行役員（エネルギービジネス担当）
	西村 陽	大阪大学大学院 工学研究科 ビジネスエンジニアリング専攻 招聘教授
	林 泰弘	早稲田大学理工学術院先進理工学研究科 教授
	原 郁子	公益社団法人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・東日本支部副支部長
	松浦 康雄	関西電力送配電株式会社 理事（配電部担当、情報技術部担当）
	松村 敏弘	東京大学社会科学研究所 教授
	本橋 準	東京電力パワーグリッド株式会社 常務執行役員

(つづき)

開催経緯

回	開催日	開催方法	議題
第 6 回	2021年9月1日（水）	Web会議による開催	• 今年度の論点について • 共同検針IF 会議の検討結果について • 次世代スマートメーター仕様統一の検討状況について • 次世代スマートメーターの標準機能の検討等について
第 7 回	2021年12月17日（金）	Web会議による開催	• 低圧・高圧特高メーターの標準機能について • フォローアップについて
第 8 回	2022年3月8日（火）	Web会議による開催	• スマートメーターの標準機能について • フォローアップについて

スマートメーター仕様検討ワーキンググループの概要

- 仕様検討にあたり前提とするユーザーのニーズの整理、技術的な観点からの検討を行うため、2020年9月29日に第1回が開催され、有識者、システムベンダー、一般送配電事業者委員等の専門家によるメンバーにおいて、討議が行われた。
- 今年度は、引き続き開催し、第3回を開催し、事務局ではその運営を行った。

メンバー※敬称略、50音順（所属、役職は開催当時のもの）

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
猪熊 基博	沖電気工業株式会社第二営業本部営業第二部担当部長
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
川島 直人	大崎電気工業株式会社営業本部電力営業統括部
黒川 冬樹	東光東芝メーターシステムズ株式会社事業企画部技術担当部長兼開発部参事
黒澤 怜志	三菱電機株式会社電力システム製作所 電力ICT センター電力デジタルエネルギーシステム開発部システム開発第一課
後藤 洋志	中部電力パワーグリッド株式会社電子通信部通信システムGグループ長
斉藤 思温	ENEOS 株式会社電気事業部電気事業開発 1 グループ チーフスタッフ
杉崎 充宏	日本電気計器検定所検定管理部型式試験グループ
竹井 朋広	関西電力送配電株式会社系統運用部通信 G チーフマネジャー
西村 陽	大阪大学大学院工学研究科ビジネスエンジニアリング専攻 招聘教授
濱 大介	富士通株式会社社会システム事業本部セーフティサービス・ソリューション部シニアディレクター
平井 崇夫	グリッドデータバンク・ラボ有限責任事業組合 チーフディレクター
平尾 宏明	株式会社エナリスエナリスみらい研究所 カンパニープレジデント
藤木 武博	東京電力パワーグリッド株式会社スマートメーター推進室長
安江 仁	電気事業連合会情報通信部
柳谷 慎之輔	富士電機メーター株式会社技術・生産統括部技術部次長
山口 政一	株式会社日立製作所社会システム事業部エネルギーソリューション本部 デジタルソリューション部担当部長
渡辺 直一郎	九州電力送配電株式会社系統技術本部通信技術グループ長

開催経緯

回	第3回
開催日	2021年6月4日（金）
開催方法	Web会議による開催
議題	・ 特高・高圧・発電スマートメーターのユースケース ・ B ルート通信方式の検討 ・ 特例計量器の活用 ・ サイバーセキュリティ対策

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の概要

- 次世代スマートメーターを導入する際のサーバーセキュリティ上の課題や次世代スマートメーターに求められるサイバーセキュリティ要件等の検討を行うため、サイバーセキュリティの有識者、専門家等より構成した「次世代スマートメーターセキュリティ検討WG」を設置し、専門的な視点から助言を得た。次世代スマートメーターセキュリティ検討WGは本事業期間内に4回の会合を開催し、事務局にてその運営を行った。

委員名簿 ※敬称略

○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
○委員（五十音順）	梅嶋 真樹 桑名 利幸 小林 和真 佐々木弘志 松本 勉 渡辺 研司	慶應義塾大学 政策・メディア研究科 特任准教授 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 京都産業大学 情報理工学部 教授 フォーティネットジャパン株式会社 OTビジネス開発部 部長 横浜国立大学大学院環境情報研究院 教授 名古屋工業大学大学院 社会工学専攻 教授

開催経緯

回	開催日	開催方法	議題
第1回	2021年5月7日（金）	Web会議による開催	・スマートメーターのサイバーセキュリティ対策の現状について ・次世代スマートメーターのサイバーセキュリティ対策について
第2回	2021年8月3日（火）	Web会議による開催	・現行スマートメーターシステムに係るリスクアセスメントについて ・次世代スマートメーターシステムに係るリスク及び対策について
第3回	2021年11月9日（火）	Web会議による開催	・本日の論点 ・次世代スマートメーターシステムに関するリスクアセスメントについて ・標準対策要件に新しく盛り込むべき事項について
第4回	2022年1月26日（水）	Web会議による開催	・詳細対策要件に新しく盛り込むべき事項について ・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とりまとめについて

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

2. ガイドラインを踏まえた届出事項等の検討・届出事項案等の作成

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.1.1 業界での検討状況

1.1.2 ガイドラインとの整合について検討・確認

1.1.3 ガイドラインの基準の明確化

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

基本的な考え方

- ガイドラインでは、特定計量制度（以下、本制度）において民間規格等を活用できるとされており、民間規格等を策定することで、事業者は本制度をより柔軟に活用することが可能となる。
- ここでは、ガイドライン案を受けた業界での検討状況として、日本電機工業会（以下、「JEMA」）で設置されたWGでの検討状況と、そこでの議論を踏まえた課題を整理し、それを踏まえ、ガイドライン案に追記することが効果的と考えられる事項及びQ&Aとして整理しておくことが効果的と考えられる事項についてまとめた。
- なお、後述する通り、同WGでの討議の上まとめた規格案は、「半導体電力変換システム及び装置の電力量検査方法」（JEM1514）は、2021年12月17日に制定されている。

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.1.1 業界での検討状況

1.1.2 ガイドラインとの整合について検討・確認

1.1.3 ガイドラインの基準の明確化

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

JEMA「分散型電源特定計量技術基準検討WG」の概要

- JEMAにおいて、「特定計量制度及び差分計量に係る検討委員会」を踏まえ、「分散型電源特定計量技術基準検討WG」（以下、「JEMA-WG」）が設置され、①国の委員会/WGへのメーカー意見の検討、②PCS等による計量技術基準の検討が行われた。

- 同WGは以下の委員等で構成された。
(2021年度4/5版、敬称略)

- 主査：オムロンソーシアルソリューションズ(株) 尾関 秀樹
- 副主査：(株)東芝 北川 晃一
- 他委員（社名のみ）：エリーパワー(株)、オムロンソーシアルソリューションズ(株)、京セラ(株)、シャープ(株)、(株)ダイヘン、田淵電機(株)*、東京ガス(株)、(株)東光高岳、東芝 I T コントロールシステム(株)、豊田通商(株)、ニチコン(株)、日本電気(株)、パナソニック(株) ライフソリューションズ社、(一社)太陽光発電協会、日本電気計器検定所、(一社)電動車両用電力供給システム協議会
- オブザーバー：(一社)日本配線システム工業会
- 事務局：(一社)日本電機工業会

*現在、ダイヤゼブラ電機(株)

出所) 第1回JEMA-WG資料

1. 特定計量技術基準検討の経緯

- (1) JEMIC「特定電気取引に関する計量課題研究会」(JEMA はオブザーバー参加)
- ・ 2019 年 9 月に JEMIC (日本電気計器検定所) 主催による「特定電気取引に関する計量課題研究会」が設置され、「特定電気取引の範囲」や「需要家保護の観点等を踏まえた柔軟な電気計量の在り方」について検討を行い、2020 年 3 月に「特定電気取引に関する計量課題研究会論点整理報告書」(参考 1) を公開。

- ・ 本報告書においては、特定電気取引の類型を

① 需要場所内で行う取引

①-1 既存の規格等が存在しない取引

①-2 規格等が存在する取引

② 一般送配電事業者の送電網を介した取引

(一般送配電事業者又は取引市場等の示す規定等の整備が必要)

と分類し、主に①-1 において従うべき基準の考え方を取り纏め、①-2 については、「特定電気取引で使用する計量器について、計量に関して規定された規格等がある場合は、その基準に従うこと」と整理された。

(2) METI「特定計量制度及び差分計量に係る検討委員会」

- ・ 2020 年 6 月のエネルギー供給強化法の成立を受けて、METI「持続可能な電力システム構築小委員会」の下部に設置され 9/4 に第 1 回が開催された。
- ・ 本委員会では、特定計量の定義・要件や事業者が従うべき基準等を策定するための詳細検討を行い、省令等で定めるべき事項について整理を行うと共に、それらの詳細解釈等を示したガイドラインや措置命令基準、事業者の届出内容とすべき事項等について整理を行う。
- ・ 併せて、差分計量の在り方について、実施の条件等について取りまとめを行う。
- ・ 詳細検討を行うにあたっては、本委員会の下部に WG を設置して構造要件や試験方法などの各論点の詳細を議論し、基準案・ガイドライン案等の素案を作成する。
- ※JEMA からは、HEMS 専門委員会の尾関委員長と VPP 分科会の北川主査が委員会と WG に参加。

2. JEMA「分散型電源特定計量技術基準検討WG」

- ・ 上記に対応する JEMA 内の WG として設置し、
 - (1) 国の委員会/WG へのメーカー意見の検討 (主に上記①-1 に関する検討)
 - (2) PCS 等による計量技術基準の検討 (上記①-2 に関する検討)を行う。

JEMA-WGの規格化対象と範囲

- ガイドラインをもとに、PCSや蓄電池等の小型分散型電源システムの計量方法に関するJEM規格を策定。
- 規格名称は「半導体電力変換システム及び装置の電力量検査方法」（JEM1514 2021年12月17日制定）。

規格化対象（下記を1つの規格として取りまとめ）

発電設備等	電力量
系統連系方式太陽光発電システム	・交流出力電力量（発電電力量） ・自立出力電力量（自立運転時の発電電力量）
系統連系方式蓄電システム	・交流出力電力量（放電電力量） ・交流入力電力量（充電電力量） ・自立出力電力量（自立運転時の発電電力量）
スタンドアロン方式蓄電システム	・交流出力電力量（蓄積エネルギー運転時の放電電力量）
系統連系方式燃料電池システム	・交流出力電力量（発電電力量） ・自立出力電力量（自立運転時の発電電力量）
系統連系方式電気自動車充放電システム	・交流出力電力量（放電電力量） ・交流入力電力量（充電電力量） ・自立出力電力量（自立運転時の放電電力量）
系統連系方式マルチ入力システム ※ 蓄電池と太陽光等の複合システムを含む	・交流出力電力量（逆方向電力量） ・交流入力電力量（順方向電力量） ・自立出力電力量（自立運転時の発電・放電出力電力量）

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.1.1 業界での検討状況

1.1.2 ガイドライン案の基準の明確化

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

ガイドライン案の基準の明確化

■ ここでは、以下の2つの観点からガイドラインの基準の明確化を行った。

- JEMA-WGにおける議論を踏まえたガイドライン案への情報追記
 - JEMA-WGでの議論において、制度上重要な論点でありガイドライン案へ追記することが効果的と判断された事項があった。
 - こうした事項について、ガイドライン案のアップデートが必要な事項として整理した。
- JEMA-WGにおける議論、届出様式の検討を踏まえたQ&Aの用意
 - 届出事業者からの問い合わせが想定される事項については、Q&Aとして用意しておくことが効果的と判断された事項があったため、Q&Aとして用意することとした。

■ 以下では、JEMA-WGでの議論を踏まえ、ガイドライン案への追記事項やQ&Aへの記載事項に関する検討結果及びQ&A案を示す。

■ 以上の検討を踏まえ、Q&A案を作成した。

#	Q	A
届出事項		
1	届け出は特例計量器の型名ごとに行うのか、それとも個々の特例計量器ごとに行うのか？	「特例計量器の型名」ごとに届け出を行うようにしてください。
2	届出様式を作成するにあたって、複数の型名の特例計量器を使って特定計量を行う場合はどのように記載すればよいのか？	①特例計量器の型名を記載する欄にすべて記載いただく、もしくは②別紙として届出を行う特例計量器の型名全てを記載したものをご用意ください。 ②の場合は、型名ごとに「様式第83の13」と「様式第83の14」との対応関係が分かるように様式を記載するようにしてください。
3	使用する特例計量器の種類が追加された場合にどのような届出が必要か？	変更届により、都度届け出る必要があります。
4	事業部ごとに特定計量の内容が異なるため、事業部ごとに届出することは可能か？	「者」ごとの届出が必要になるため、まとめて届け出ていただくか、すでに届け出がある会社で使用する特例計量器が追加される場合には、変更届出により届け出る必要があります。

Q&A案（つづき）

#	Q	A
特例計量器の検査内容		
5	精度階級の精度は、すべての性能試験の条件においてそれを上回っていることが必要か？	すべての条件で必要な精度を上回ることが必要です。ただし、知見のある有識者によって検討された特定計量制度の要件を満たす規格等により、試験条件等の考え方が整理されている場合においては、その規格に基づく性能試験に則って試験を実施し、適合性を判断することが可能です。
6	国家標準にトレーサブルな標準器等の考え方について、ガイドラインでは「公差に係る基準への適合性の検査において、国家標準にトレーサブルな標準器等を使用していること」と整理されているが、具体的には、どのような機器が想定されているのか？	国家標準にトレーサブルな標準器とは、基準電力量計に相当する標準器、公差を試験するための試験設備に組み込まれている標準計器用変成器等が該当します。なお、その他の設備においても、定期校正や点検等を行うことで設備を適切に運用することが求められます。
7	既存のパワコン（特定計量制度の要件を満たさない）に、計量機能を有するオプション機器（例：計測器）を設置し、その機器で計量点を計量したい場合は、実施しなければならない試験対象はオプション機器のみでよいのか。	ガイドラインにおいて「電気計器の検査の実施にあたっては、電気計器の検査対象範囲を明確にし、電気計器本体の付属機器を用いて計量を行う場合などは、計量機能の性能を確保できる範囲にて試験を実施することが必要である。」と記載している通り、計量機能の性能を確保できる範囲で試験をすることが必要です。ついては、オプション機器のみで計量点の計量を行っている場合等であれば、オプション機器に対してのみ試験を実施すれば良いと考えられます。
8	オプション機器（例：外部CT）を電気計器に接続することで計量を行う場合、計量機能の適合性を判断するためには電気計器とオプション機器の一体的な評価が必要か。	計量点の計量の正確性を確認できる検査を行う必要があることから、電気計器とオプション機器を組み合わせで計量を行う場合は一体的な評価が必要となると考えられます。

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

1.2.1 条件の設定／判定方法の基本的な考え方

1.2.2 条件の設定／判定方法の策定

1.2.3 条件、判定方法を活用した運用方法の検討

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

■ 昨年度の検討概要

■ 前提

- 一般送配電事業者とアグリゲーター間の取引については、第27回電ガ小委（2020/7/28）において、「一般送配電事業者の送電網を介した取引（電力市場での取引等）で用いる場合、スマートメーター等の特定計量器に求められている計測精度（500kW未満の取引：使用公差3%、検定公差2%）と同等以上の精度を求めることとする」と整理された。
- 第2回特定計量検討委員会では、アグリゲートにより誤差のばらつきは相当程度改善すると考えられることから、「複数の計量器をアグリゲートした場合の誤差のばらつきがどの程度改善するか」について検討を行う方向性が示された。
- 第3回特定計量検討委員会では、より具体的に、「アグリゲートした値の誤差が、高い信頼度で、特定計量器に求められている公差に収まっている」の条件を以下の通り整理した。

■ アグリゲートに求められる条件（詳細は、第3回特定計量検討委員会資料3参照：次ページ以降）

- 【条件①】アグリゲート対象となる個々の計量器の誤差や型名の誤差平均値などが把握でき、ゼロ近傍であること
- 【条件②】アグリゲート対象となる個々の計量器や型名のばらつきなどが把握でき、極端な偏りが見られないこと
- 【条件③】アグリゲート対象数が、ばらつきを低減するために十分な数であること
- 【条件④】アグリゲート対象となる計量規模に大きな偏りがないこと
- 【条件⑤】複数の型名の計量器をアグリゲート対象とする場合は、それを前提に高い信頼度で誤差が一定の公差に収まっていることの評価が行われていること

2. 本検討委員会での検討事項について②

- 第2回検討委員会では、複数の計量器をアグリゲートした場合の誤差のばらつきが改善するためには、アグリゲート対象となる群について誤差率の平均値がゼロ近傍になること、アグリゲート対象となる群の各需要家の取引規模に大きな偏りが発生しないことが前提として議論された。
- 上記の議論等を踏まえ、「アグリゲートした値の誤差が、高い信頼度で、特定計量器に求められている公差に収まっている」かを判断するためには、以下の条件を考慮することが必要ではないか。
 - 【条件①】アグリゲート対象となる個々の計量器の誤差や型名の誤差平均値などが把握でき、ゼロ近傍であること
 - 【条件②】アグリゲート対象となる個々の計量器や型名のばらつきなどが把握でき、極端な偏りが見られないこと
 - 【条件③】アグリゲート対象数が、ばらつきを低減するために十分な数であること
 - 【条件④】アグリゲート対象となる計量規模に大きな偏りがいないこと
 - 【条件⑤】複数の型名の計量器をアグリゲート対象とする場合は、それを前提に高い信頼度で誤差が一定の公差に収まっていることの評価が行われていること

3. 高い信頼度で誤差が一定の公差に収まっている条件整理案（その①）

アグリゲート後の誤差のばらつきは、計量器の誤差が、計量器毎に計測対象、計測環境等に応じて変化するため、実際の個々の計量器の誤差を把握し、計量規模等を加味して判断することが望ましいが、今回の様な多数の計量器をアグリゲートするユースケースでは、全ての計量を網羅的に確認することは現実的ではない。

このため、実態に即した方法として、「特定計量制度に係るガイドライン(案)」で実施が求められている、基準適合検査や使用前等検査で実施される基本性能（電气的性能、温度特性等）や誤差試験の結果を用いる確認方法の検討・整理を行った。具体的には、個々の計量器の誤差ではなく、計量器の型名等毎の誤差の平均値と一般的に想定される計量規模（計量器の定格値等）を用いて簡易的な計算を行い、必要に応じて他条件を加味する確認方法が考えられる（注1）。

具体的には、次頁以降の条件①～⑤を踏まえ、アグリゲートした値として、誤差及びばらつきが特定計量器の公差に、例えば、3 σ の範囲で収まっていることを確認することが必要であり、3 σ の範囲で公差に収まっていない場合は、特定計量器の公差を超えてしまう確率が大きくなるため、このようなアグリゲートした値を対象とすることはできないなどの整理が可能ではないか。

なお、これらの条件の具体的水準としては、次頁以降の、条件①のゼロ近傍であること、条件②の極端なばらつきの偏りが見られないこと、条件③の十分なアグリゲート数であること、条件④の計量規模に大きな偏りがないこと、条件⑤複数の型名を使用する場合は型名毎の計量規模等に応じた評価をすることの各条件が、それぞれ相互に関連している（例えば条件②のばらつきの偏りが一定程度あっても、条件③のアグリゲート数が十分多ければ、特定計量器に求められているばらつきの高い信頼度は維持されている。）ことから、条件①～⑤を前提に、総合的に検討を進めることが必要ではないか。

（注1）本整理はあくまで、「アグリゲートした値の誤差が、高い信頼度で、特定計量器に求められている公差に収まっている」ことの一例であり、誤差率が低減するかどうかは個別の事例（使用する計量器の誤差、ばらつき、階級、台数等）で条件が異なることが想定されるため、事例に応じて届出者が適切な方法を判断し、確認を行うことが必要ではないか。また、特定計量制度に基づく計量器を、アグリゲートした取引に使う場合、届出者が特定計量の届出の際に、その旨を記載するとともに、特定計量に使用する計量器をアグリゲートした値の誤差が低減することを説明することなどが必要ではないか。

3. 高い信頼度で誤差が一定の公差に収まっている条件整理案（その②）

【条件①】アグリゲート対象となる個々の計量器の誤差や型名の誤差平均値などが把握でき、ゼロ近傍であること

様々なリソースの計量結果をアグリゲートする場合、個々の計量器の誤差も様々であることが想定される。「アグリゲートした値の誤差が、高い信頼度で、特定計量器に求められている公差に収まっている」ためには、アグリゲートした値の誤差がゼロ近傍になることが必要。

例えば、アグリゲートに用いる個々の計量器の誤差の平均値がゼロ近傍で無い場合は、大数の法則により、ゼロ近傍でない平均値に近づく確率を大きくすることとなることから、このような計量器を対象とすることはできない。また、個々の計量器や型名についても、アグリゲートされた時の信頼性の観点から、誤差や誤差平均値がゼロ近傍であることが望ましい。

【条件①の確認方法例】

個々の計量器の誤差を確認することが望ましいが、使用される計量器が多数ある場合は、計量器の型名毎の誤差を使用して簡易的な計算を行い、確認する方法も考えられる。例えば、使用前等検査における誤差の試験結果（注2）の提供を受け、試験点ごとの型名の誤差の平均値を確認し、誤差の平均値が特定計量器に求められている公差に対して一定の割合以内であることが望ましい。

（注2）「特定計量制度に係るガイドライン（案）」では、使用前等検査の誤差の試験では、原則として、定格周波数及び定格電圧の下で、力率1の20%、50%及び100%の負荷電流を通じて誤差を測定することとされている。また、基準適合検査の基本性能のうち、例えば、温度特性の試験では、原則として、定格周波数及び定格電圧の下で、力率1の20%の負荷電流を通じて、常温時、温度上限時、温度下限時について誤差を測定することとされている。

3. 高い信頼度で誤差が一定の公差に収まっている条件整理案（その③）

【条件②】アグリゲート対象となる個々の計量器や型名のばらつきなどが把握でき、極端な偏りが見られないこと

様々なリソースの計量結果をアグリゲートする場合、個々の計量器の誤差のばらつきも様々であることが想定される。個々の計量器や型名としてのばらつきも小さいことが望ましいことから、アグリゲートに使用する機器のばらつきについて、基本性能試験や使用前等検査において誤差のばらつきを確認することが望ましい。なお、誤差のばらつきについては、正確計量に努めることとされていることから、0近傍を中心とした正規分布になることが期待されるが、正規分布でない場合（例えば、均等分布）も考えられることから、ばらつき等について追加の評価が必要となる場合もある。

【条件②の確認方法例】

個々の計量器のばらつきを確認することが望ましいが、使用される計量器が多数ある場合は、計量器の型名としてのばらつきが抑えられているよう考慮することが必要である。そのため、例えば型名のばらつきは3倍した 3σ の値と型名の誤差の平均値を加えた値が当該型名に求められている公差内（特定計量制度に基づき選択した公差内）にあることが望ましい。

【条件③】アグリゲート対象数が、ばらつきを低減するために十分な数であること

大数の法則では、試行を膨大に繰り返すことで、平均値近傍から外れる確率を低下させることができる。これに倣えば、アグリゲート対象数が多いほど、誤差のばらつきを改善できる確率は高まる。また、個々の計量器の誤差、ばらつきがアグリゲートした値に大きな影響を与えないように、アグリゲート対象は十分な数があることが望ましい。

【条件③の確認方法例】

条件①、条件②の設定により必要な台数は変化すると考えられるが、誤差が大きな計量器、ばらつきが大きな計量器があることが想定される場合は、例えば計量規模がほぼ同等であれば、アグリゲートに使用する計量器の台数を増やすこと等により、その影響を低減することが考えられる。

3. 高い信頼度で誤差が一定の公差に収まっている条件整理案（その④）

【条件④】アグリゲート対象となる計量規模に大きな偏りがないこと

アグリゲート対象の一部の計量器の計量規模が他の計量器の計量規模と比べて極端に大きい場合など、特定の計量器の持つ誤差が全体に与える影響が大きくなり、多くのアグリゲート対象数を集めたとしても、十分な誤差のばらつきの改善効果が期待できない場合が考えられる。例えば、個々の計量器の殆どが1kWの計量規模であっても、1つ300kWの計量規模のものがあれば、その誤差が支配的になる可能性がある。そのため、計量規模に大きく偏りがないことの条件付け若しくは、仮に計量規模に一部偏りがあったとしても、対象数が十分に大きく、それが支配的な影響を及ぼさないことの条件付けが必要。

【条件④の確認方法例】

使用される計量器の定格値等から計量規模を確認して、計量規模がほぼ同等であることを確認することが考えられる。また、計量規模が大きい計量器でも、その誤差が極めてゼロに近い場合やアグリゲート全体に占める割合が例えば数%程度である場合は、アグリゲートした値には支配的な影響を及ぼしていないとも考えられる。

【条件⑤】複数の型名の計量器をアグリゲート対象とする場合は、それを前提に高い信頼度で誤差が一定の公差に収まっていることの評価が行われていること

アグリゲート対象の計量器の型名が複数ある場合は、型名ごとに誤差平均値、ばらつき等が異なるため、それぞれの型名毎の計量規模等を考慮して、アグリゲートの評価をすることが必要となる。

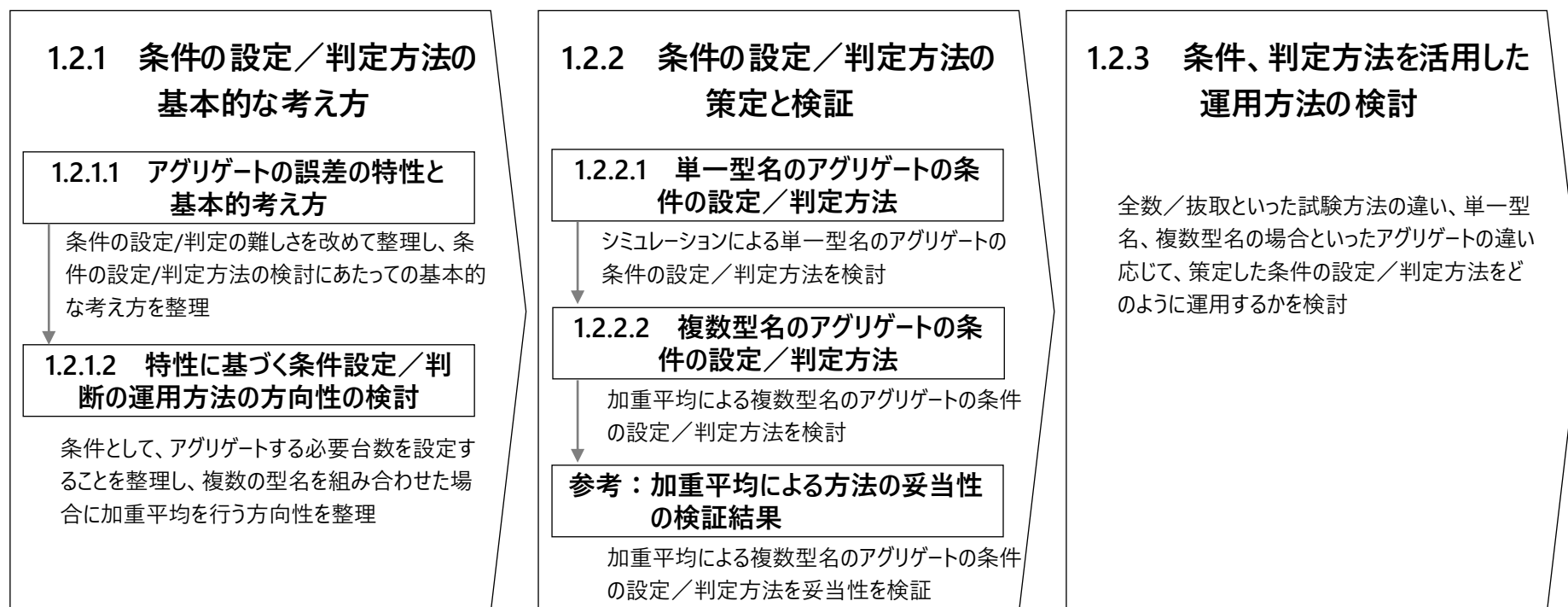
【条件⑤の確認方法例】

計量器の型名の誤差の平均値を使用して簡易的な計算を行う場合は、それぞれの型名毎の計量規模等を考慮して重みづけを行った上で確認をすることが考えられる。

本調査の検討方針

- 上述の通り、整理した条件は定性的であることから、本調査においては、アグリゲートされる計量値が特定計量器に求められている計測精度と同等以上の精度を担保できているとアグリゲーターが判定するにあたり、より具体的な条件の設定／判定方法を策定し、その妥当性を検証した。
- また、こうした条件、判定方法を活用した運用方法についても検討した。

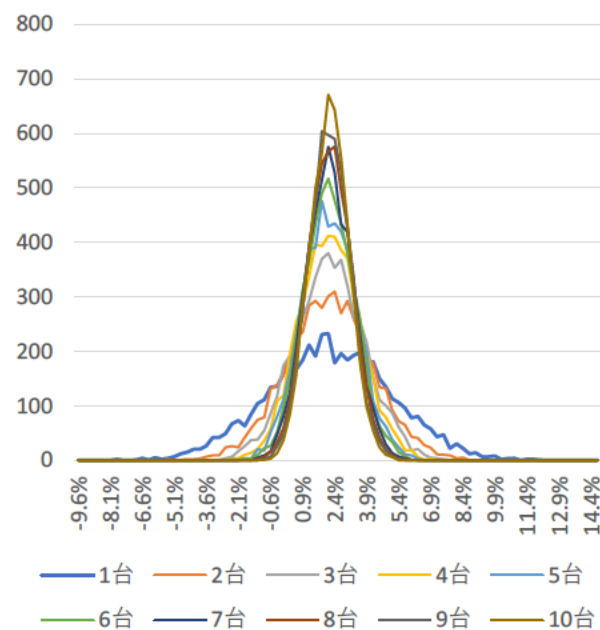
調査の枠組みと内容の概要



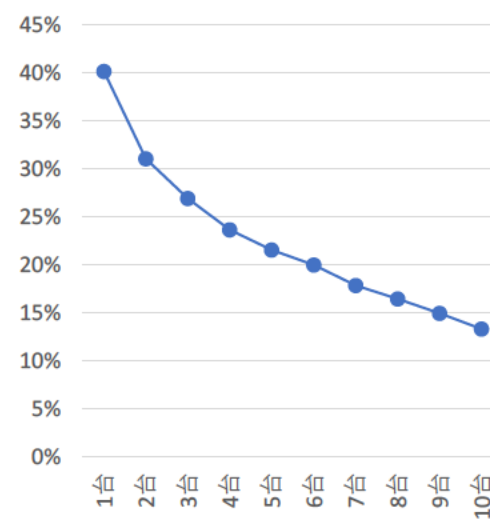
【参考】計量器の誤差（正規分布）の特徴

計量器の数が増えると、アグリゲートの誤差は小さくなる

平均2%、標準偏差は2.91%（公差10%の抜取検査の計量器）を1～10台アグリゲートした場合の誤差の分布



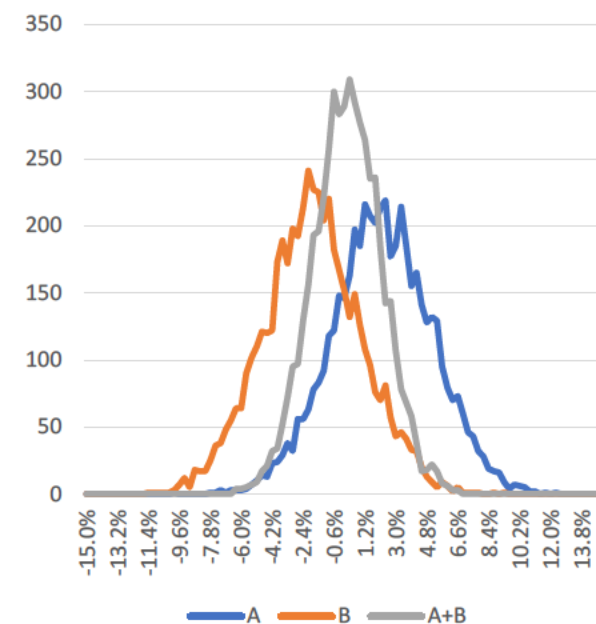
アグリゲートした計量値が特定計量器の公差（3%）を超える確率



複数の型名の計量器を組み合わせる
＝ 誤差の正規分布の和

平均 m_1 、 m_2 、標準偏差 s_1 、 s_2 の2つの正規分布の和は、平均 $m_1 + m_2$ 、標準偏差 $\sqrt{s_1^2 + s_2^2}$ の正規分布となる（定理）。

平均2%と-2%、標準偏差は2.91%（いずれも公差10%の抜取検査の計量器）を半々ずつ組み合わせると平均0%、標準偏差2.05%の正規分布に従う。



注）いずれも5,000台の計量器を模擬して誤差が正規分布に従うこととして乱数を発生させた場合の誤差の値から算出

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

1.2.1 条件の設定／判定方法の基本的な考え方

1.2.1.1 アグリゲートの誤差の特性と基本的考え方

1.2.1.2 特性に基づく条件設定／判断の運用方法の方向性の検討

1.2.2 条件の設定／判定方法の策定

1.2.3 条件、判定方法を活用した運用方法の検討

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

1.2.1 条件の設定／判定方法の基本的な考え方

1.2.1.1 アグリゲートの誤差の特性と基本的考え方

1.2.1.2 特性に基づく条件設定／判断の運用方法の方向性の検討

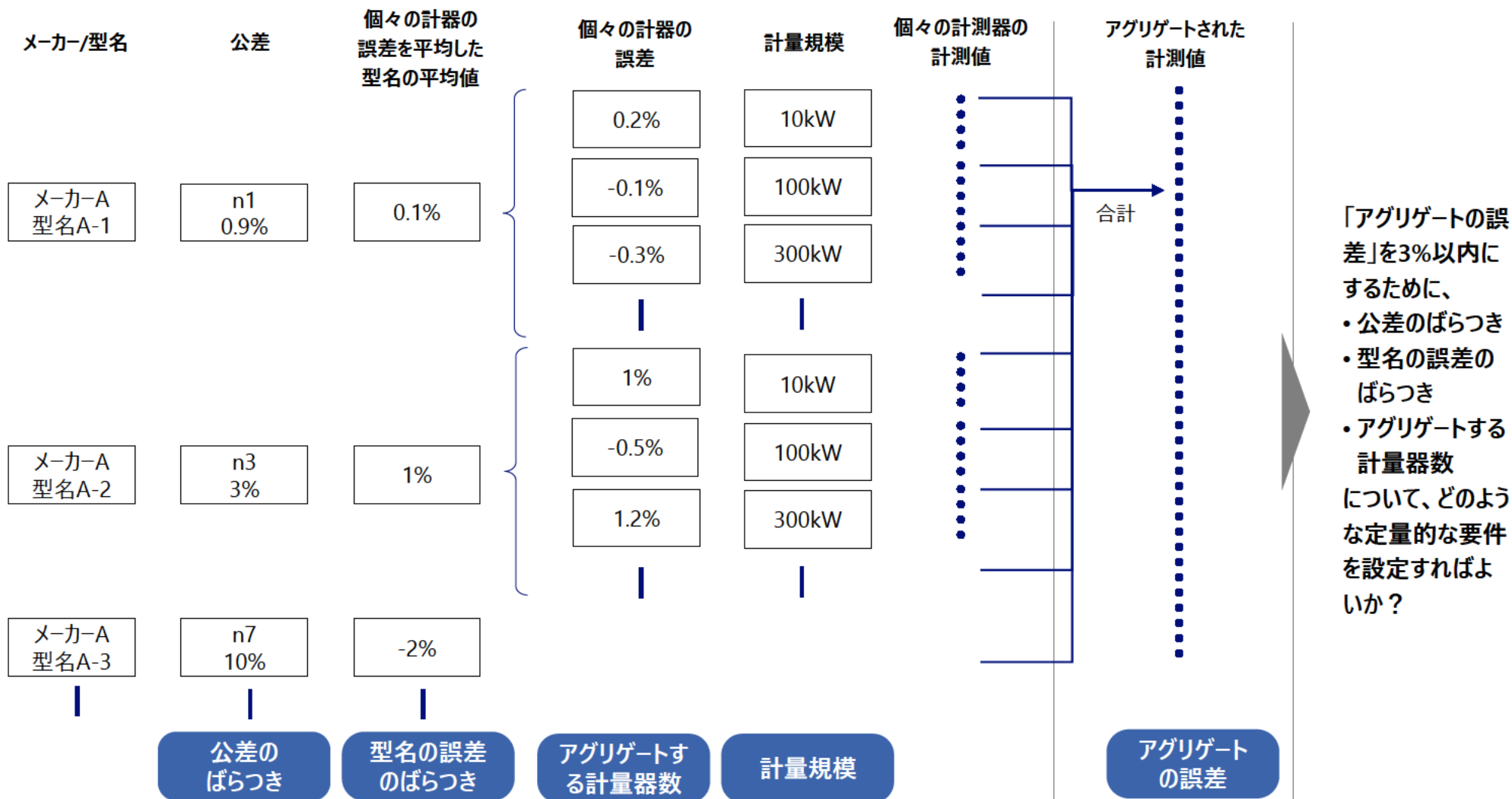
1.2.2 条件の設定／判定方法の策定

1.2.3 条件、判定方法を活用した運用方法の検討

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

アグリゲートの条件設定における論点

公差、型名の誤差、計量器数、計量規模に応じてアグリゲートの誤差が決まると想定し、誤差が一定の値に収まる要件を検討する



【参考】特例計量器の精度階級

表：取引規模に応じた公差の階級

				取引規模							
公差	階級	使用前等 検査時の公差	使用中 の公差	～ 4 kW	～10kW	～50kW	～100kW	～500kW	一般送配電事業者の 送電網を介した取引 需要場所で行う取引		
	n1	0.5%	0.9%								
	n2	1.0%	1.7%								
	n3	2.0%	3.0%								
	n4	3.0%	4.0%								
	n5	4.0%	5.0%								
	n6	5.5%	7.0%								
	n7	8.0%	10.0%								



…範囲 A：届出者が任意で選択可能な範囲

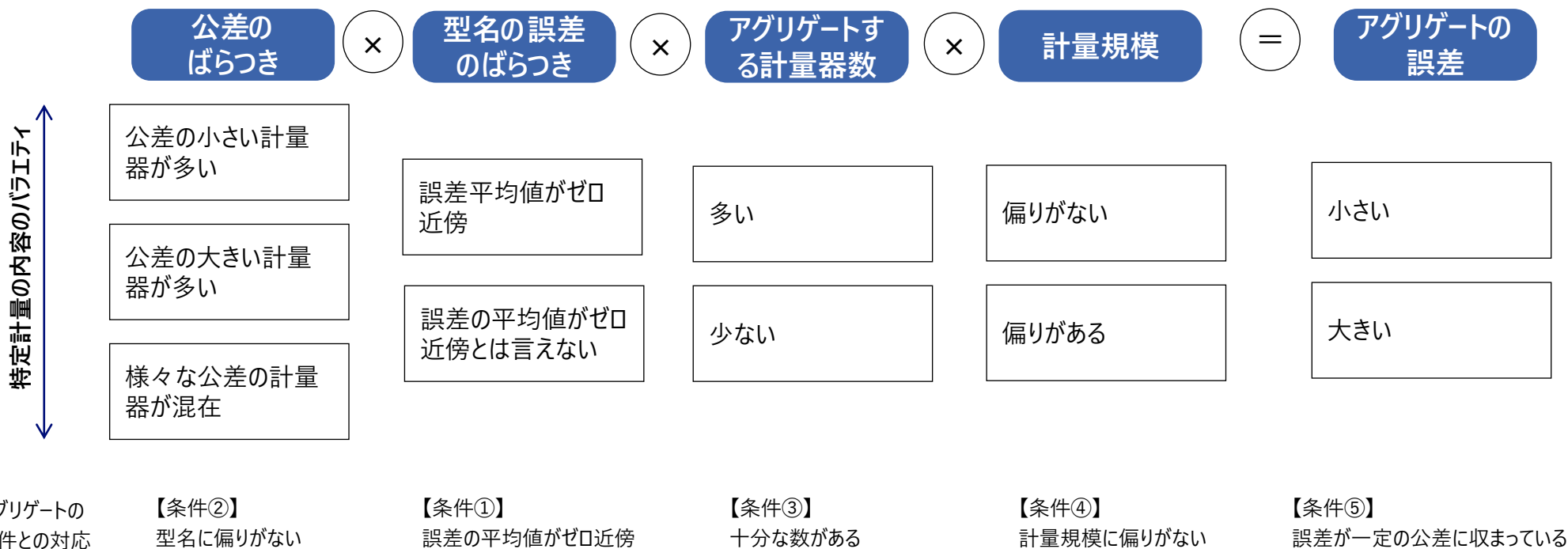


…範囲 B：届出者が追加の条件を満たすことで選択可能となる範囲

出所) 特定計量制度に係るガイドライン

特定計量の内容のバラエティ

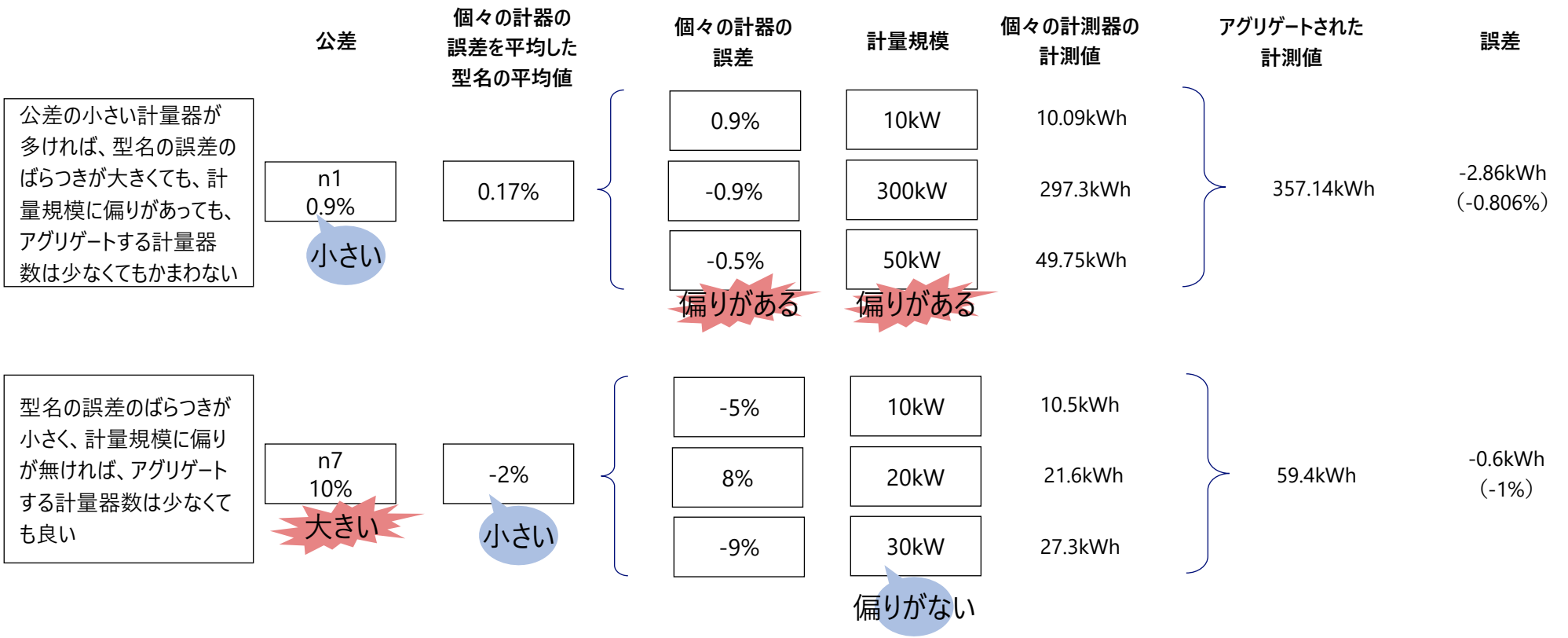
特定計量の内容によって、使用する特例計量器の公差、型名の誤差、計量器数、計量規模が異なることから、そのバラエティに即した要件設定が必要となる



例えば、

- 公差の小さい計量器が多ければ、型名の誤差のばらつきが大きくても、計量規模に偏りがあっても、アグリゲートする計量器数は少なくてもかまわない
- 公差の大きい計量器が多ければ、型名の誤差の平均値はゼロ近傍であり、計量規模に偏りがなく、アグリゲートする計量器は多いことが望ましいが、型名の誤差のばらつきが小さく、計量規模に偏りが無ければ、アグリゲートする計量器数は少なくても良い
- 様々な公差の計量器が混在している場合には、公差が大きい計量器が多い場合に準じるが、多少要件は緩くなる

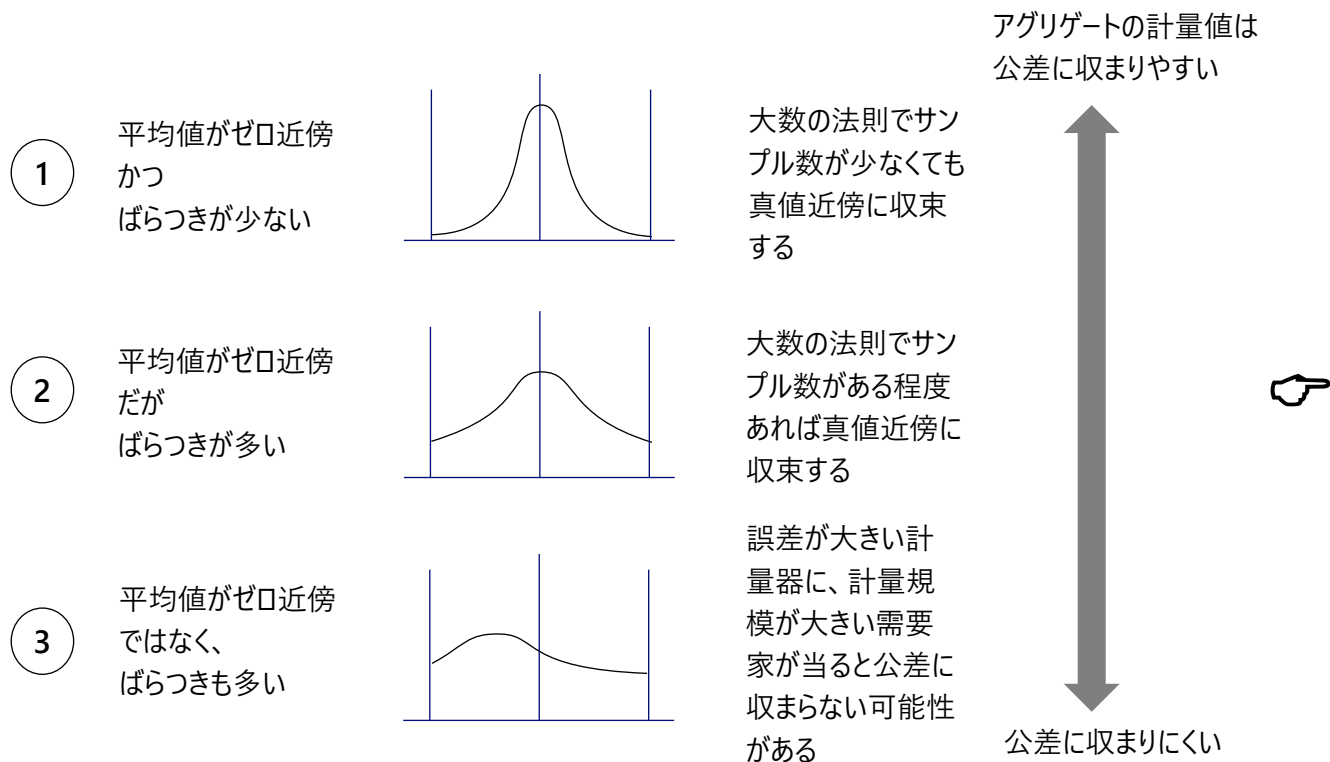
【参考】条件のトレードオフ



最悪ケースを想定し、条件を設定する。

- すべてのケースを想定した条件を定めることは現実的ではない。
- 最悪ケースで厳しい条件を設定し、将来的に必要なに応じて規模の大きい実証や量産に伴い収集される試験結果を活用したシミュレーションを行うなどにより条件を緩和する、こととした。

平均値及びばらつきに応じたアグリゲートした計量値の誤差の発生可能性



例えば、性能の異なる複数型
名の組み合わせの場合には、
条件を安全サイドで設定する。

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

1.2.1 条件の設定／判定方法の基本的な考え方

1.2.1.1 アグリゲートの誤差の特性と基本的考え方

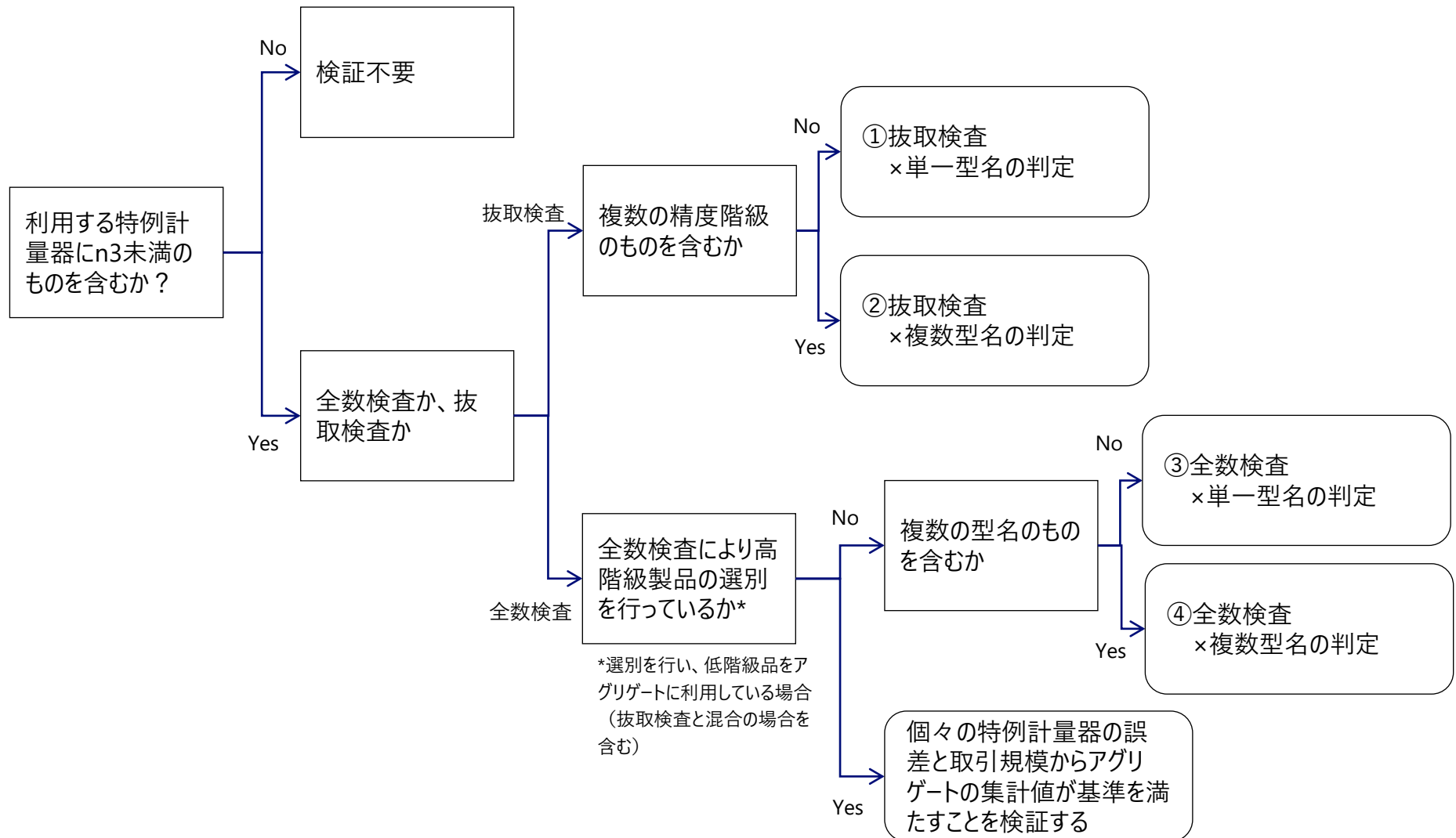
1.2.1.2 特性に基づく条件設定／判断の運用方法の方向性の検討

1.2.2 条件の設定／判定方法の策定

1.2.3 条件、判定方法を活用した運用方法の検討

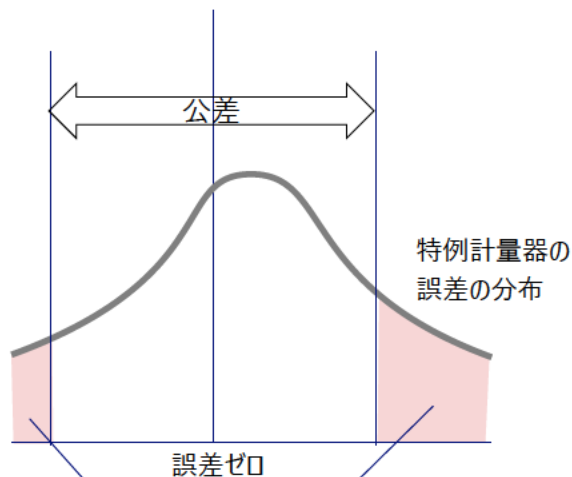
2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

届出事業者の使用前等検査の型名別の試験結果の集計値を用いてアグリゲートの可否を判定する



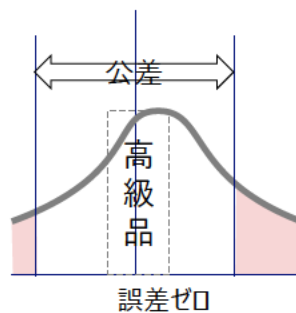
【参考】全数検査における留意事項

全数検査の分布

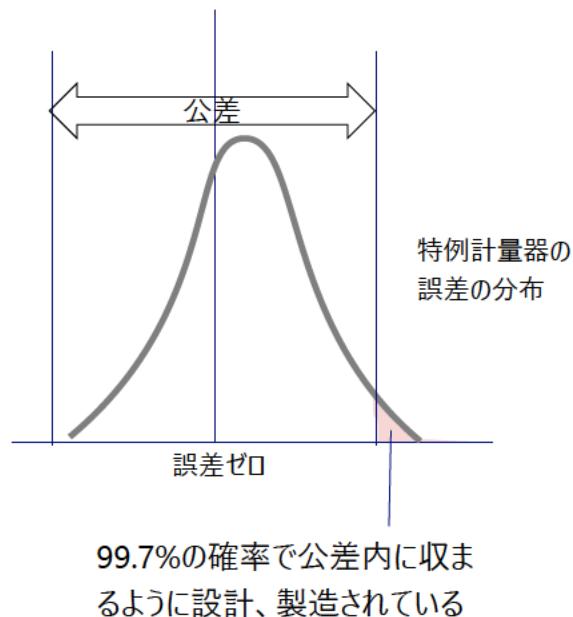


全数を検査し、公差から外れる計量器は
特例計量器としては規格外とする

もし、誤差の小さいものを「高級品」と
して残った精度の悪いものがアグリゲートに
使われるともはや誤差が「ゼロ近傍」とは言
えない



【参考】抜取検査の分布



特例計量器の誤差の特性、需要家規模を複数パターン用意し、パターンごとに必要な需要家数がどのくらい必要かを判断する

特例計量器の特性に応じた条件設定の考え方

特例計量器の特性					条件設定
抜き取り検査か全数検査か	型名の誤差の平均値の絶対値	型名の誤差のばらつき	精度階級	需要家規模のばらつき	高い信頼度で誤差が一定の公差に収まるために必要な需要家規模
抜き取り検査か全数検査か	誤差の平均値の絶対値を3～5パターン程度設定	誤差の標準偏差（全数検査の場合は公差外の排除前）を3～5パターン	精度階級	計量規模を対数正規分布に当てはめた時の標準偏差を3～5パターン	左記の条件に応じて公差内に収まるために必要な需要家規模をシミュレーションにより設定



次ページ以降で、以下の4つのパターンについて、必要な需要家数の設定の考え方を示す

- ① 抜取検査
× 単一型名の判定
- ② 抜取検査
× 複数型名の判定
- ③ 全数検査
× 単一型名の判定
- ④ 全数検査
× 複数型名の判定

アグリゲーターが必要需要家数を取得するまでの流れ（単一型名の場合）

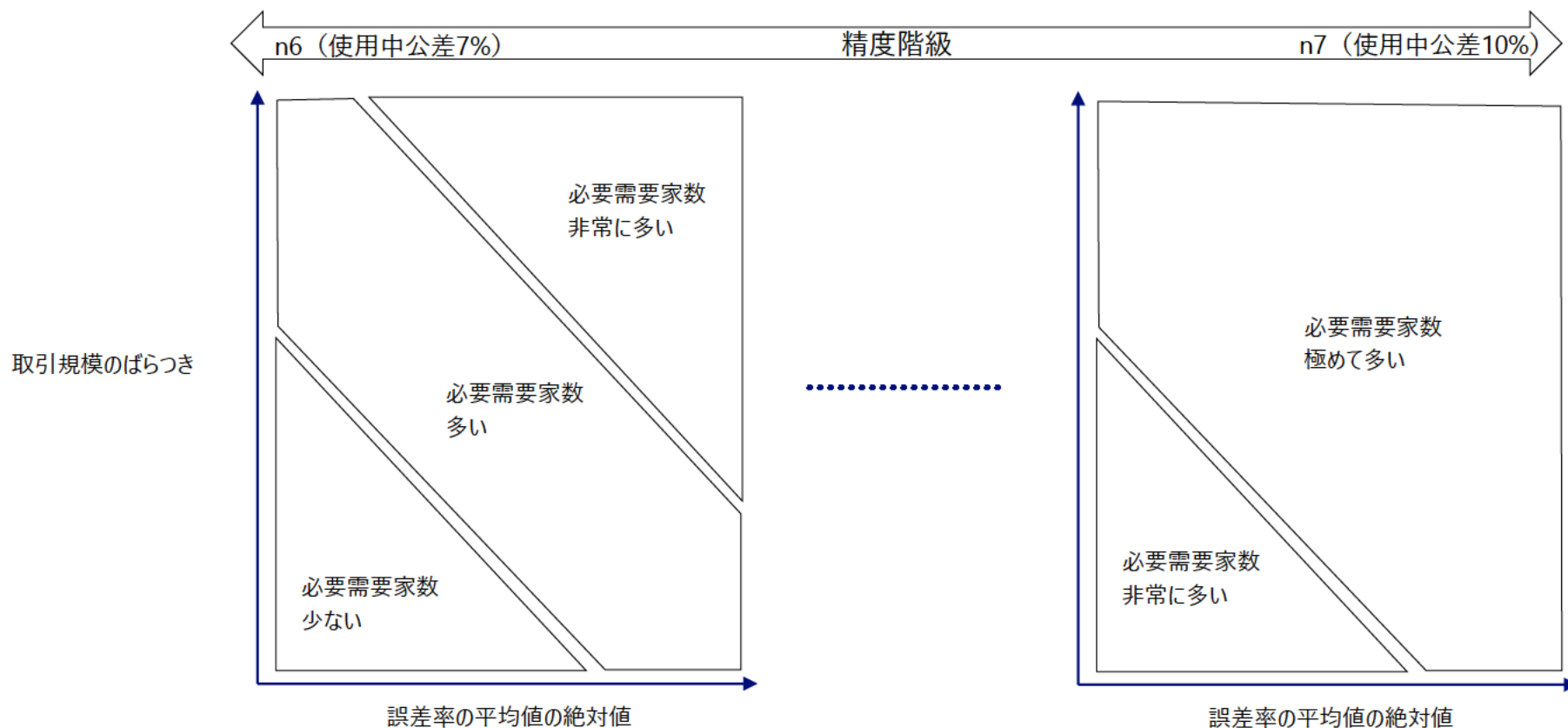
アグリゲーターは、型名ごとの誤差率、需要家規模の情報をもとに必要需要家数を参照しアグリゲートされた計量値が公差内に収まる計量が可能か判断する。

- 全数検査の場合と、抜取検査の場合とそれぞれ「必要な需要家数テーブル」を用意し、アグリゲーターは検査方法に応じてテーブルを参照し、最低必要需要家数を求める。

アグリゲーターが必要需要家数を取得するまでの流れ（単一型名の場合）



①③単一精度階級の判定のイメージ



「誤差のばらつき」と「取引規模のばらつき」のそれぞれ3パターン、9の組み合わせでの取引可否、必要需要家数を設定する

①300	②500	③3000
④200	⑤300	⑥500
⑦100	⑧200	⑨300

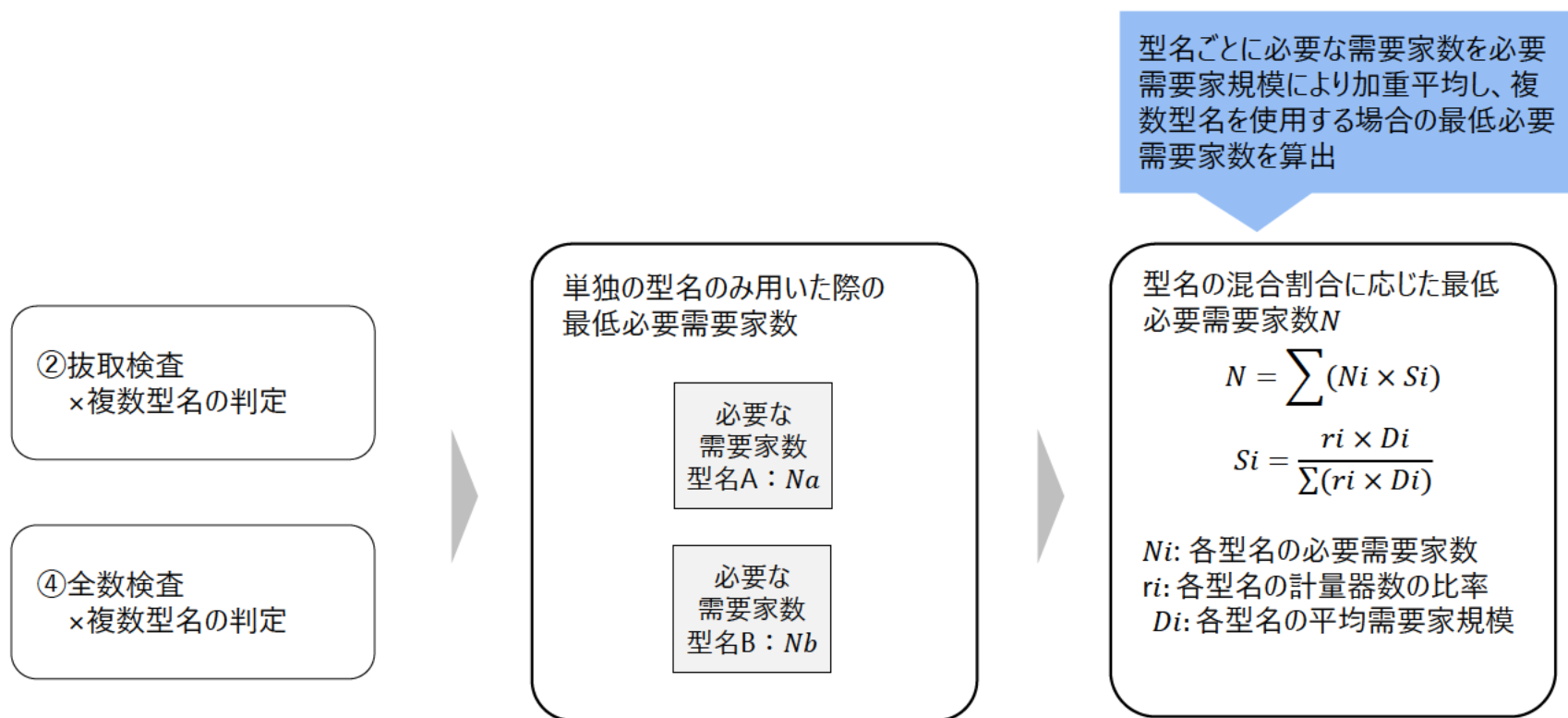
①3000	②10000	③50000
④1000	⑤3000	⑥10000
⑦500	⑧1000	⑨3000

アグリゲーターが必要需要家数を取得するまでの流れ（複数型名の場合）

複数型名の場合には、単一型名の最低需要家数を、
型名の混合比率により加重平均することで、最低必要需要家数を算出する

- 型名ごとに単独で用いた場合の最低必要需要家数を取得し、その値を必要な需要規模により加重平均をすることで複数の型名を混合した際の最低必要需要家数を算出する

アグリゲーターが必要需要家数を取得するまでの流れの概念図



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

1.2.1 条件の設定／判定方法の基本的な考え方

1.2.2 条件の設定／判定方法の策定

1.2.2.1 単一型名のアグリゲートの条件の設定／判定方法

1.2.2.2 複数型名のアグリゲートの条件の設定／判定方法

参考：加重平均による方法の妥当性の検証結果

1.2.3 条件、判定方法を活用した運用方法の検討

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

1.2.1 条件の設定／判定方法の基本的な考え方

1.2.2 条件の設定／判定方法の策定

1.2.2.1 単一型名のアグリゲートの条件の設定／判定方法

1.2.2.2 複数型名のアグリゲートの条件の設定／判定方法

参考：加重平均による方法の妥当性の検証結果

1.2.3 条件、判定方法を活用した運用方法の検討

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

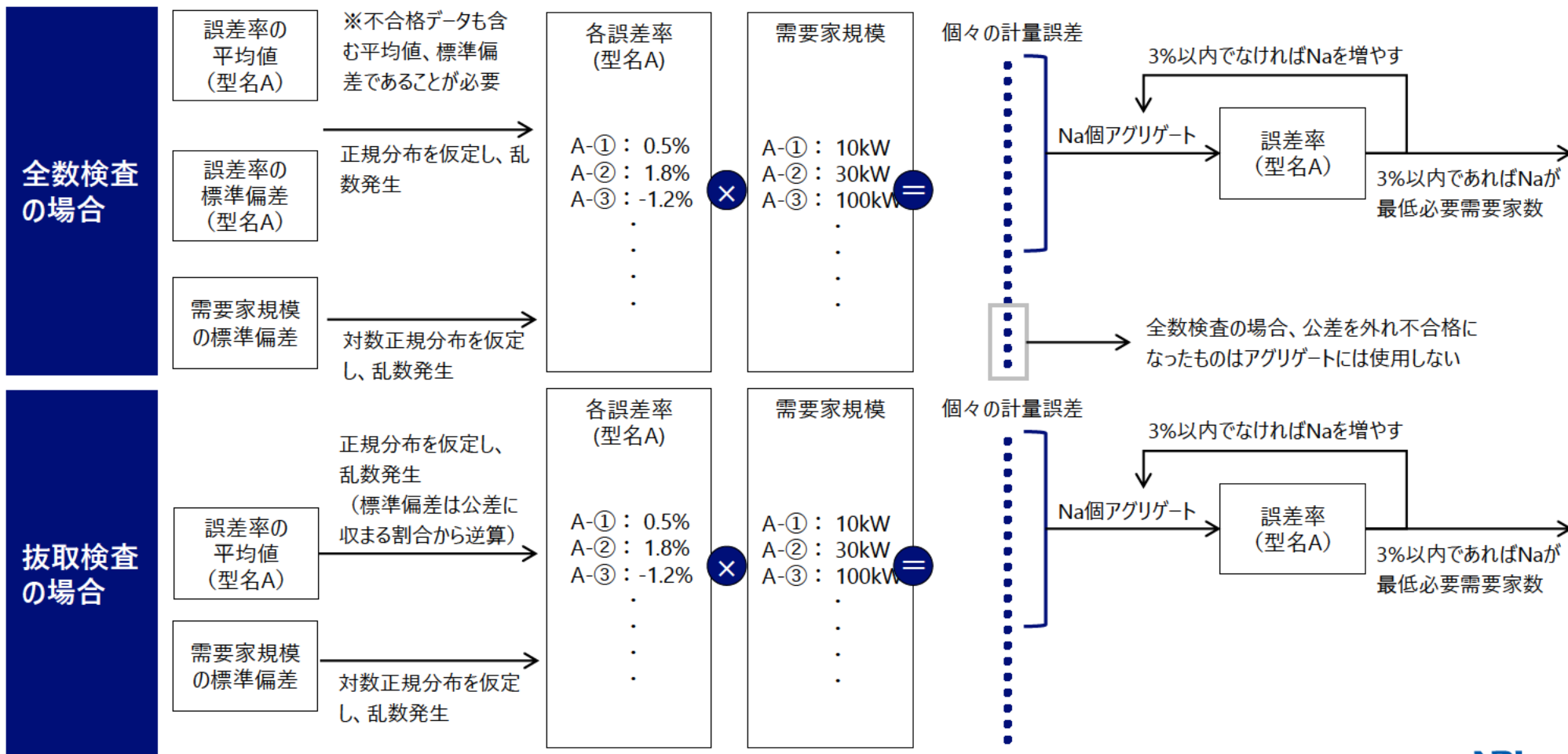
必要需要家数算出の概要

個々の型名の誤差率・需要家規模データを用いて、アグリゲート後の誤差率が3%を下回るまでアグリゲート数を増やし続け、3%を※下回ったアグリゲート数を最低必要需要家数とした

※計器は使用前検査時の誤差であるため、特定計量器相当は2%の誤差が求められる。

ここでは、シミュレーションの方法論の検証として3%以下で実施。

最低必要需要家数算出の流れの概念図



アグリゲートされた計量値の誤差のシミュレーションイメージ

特例計量器の誤差の分布、需要家規模の分布から、特例計量器と需要家規模の組み合わせをランダムに発生させ、それをアグリゲートした計量値の誤差が3%以下となる需要家数をシミュレーションによって算出した。

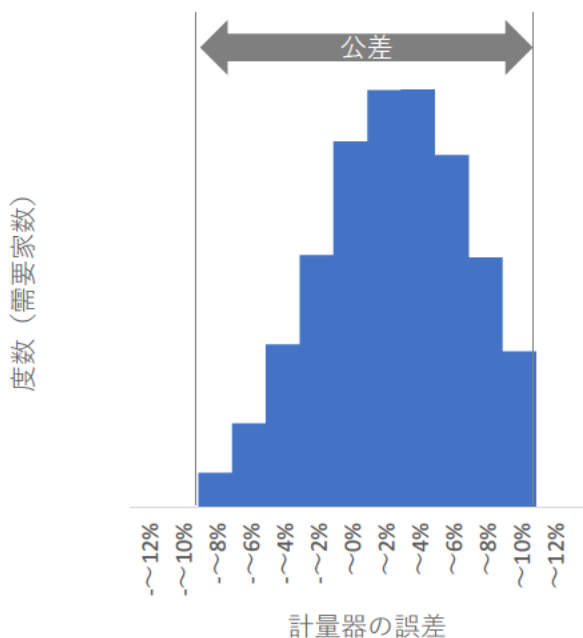
アグリゲートされた計量値の誤差のシミュレーションイメージ

(全数検査、n7：使用中公差10%、誤差平均2%、誤差の標準偏差5%、需要家規模のばらつき10の場合の例)

計量器の誤差の分布

全数検査、n7：使用中公差10%、誤差平均2%、誤差の標準偏差5%の計量器の誤差の分布

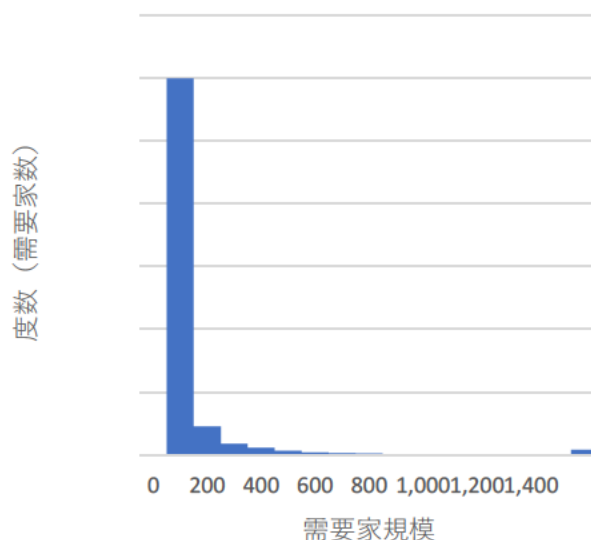
計量器は、誤差が正規分布に従うものとし、全数検査の場合には、公差の範囲を超える誤差の計量器は用いない。



需要家規模の分布

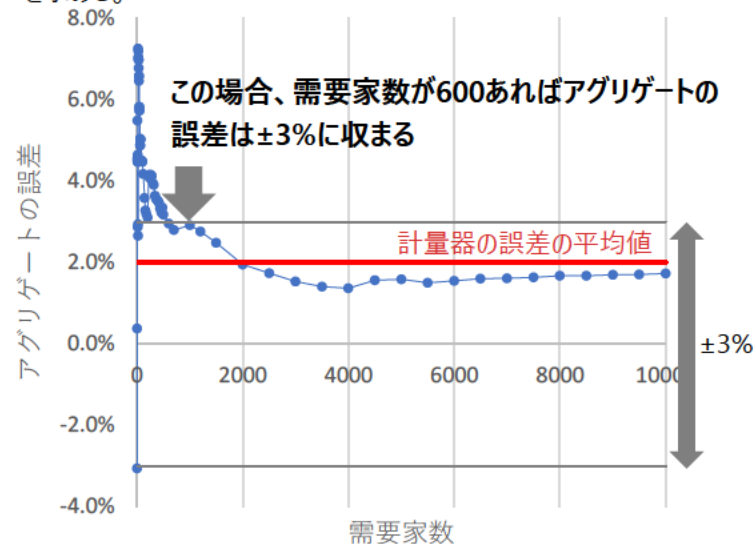
(ばらつき10の需要家規模の分布)

需要家規模は、対数正規分布に従うものとする。
需要家規模のばらつきは、対数正規分布を特徴づける μ 、 σ の比 (σ/μ) とする (詳細次ページ)。



需要家数に応じたアグリゲートされた計量値の誤差

1回のシミュレーションで、需要家数に応じたアグリゲートの誤差が算出できる (下図)。誤差が大きい計量器が大きな規模の需要家に設置された場合には、アグリゲートの誤差も大きくなる。需要家数が増えればこうした誤差は、計量値の誤差の平均値に収束する。ここでは、各需要家数について、アグリゲートの誤差が $\pm 3\%$ に収まる確率を複数回のシミュレーションによって算出し、それが0.3%以下となる需要家数を求める。



需要家の計量規模のばらつき考え方

- 需要家規模のばらつきは、アグリゲートする前に個別の取引等によってデータを収集しておくことが望ましい。
- それが困難な場合には、実証実験等のデータを活用して、データの信頼性を加味した安全サイドの値（ばらつきが大きい方に補正した値）を用いる。
- 「ばらつき」は、需要家の個々の計量規模が対数正規分布に従うと仮定した場合の平均値に対する標準偏差の値。
- 具体的には、まず、需要家規模について下式で推定し μ 及び σ を算出する。なお、 x_i 、 n はそれぞれ需要家 i の計量値、需要家数（ $i=1 \sim n$ ）。

$$\mu = \frac{\sum_i^n \ln(x_i)}{n}, \sigma = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_i^n (\ln(x_i) - \mu)^2}$$

- 次に、算出した対数正規分布の μ 及び σ から得られる計量値の平均 μ_x 、分散 σ_x の比を「ばらつき」とする。

$$\text{ばらつき} = \frac{\sigma_x}{\mu_x} = \frac{e^{\mu + \frac{\sigma^2}{2}}}{e^{2\mu + \sigma^2} (e^{\sigma^2} - 1)}$$

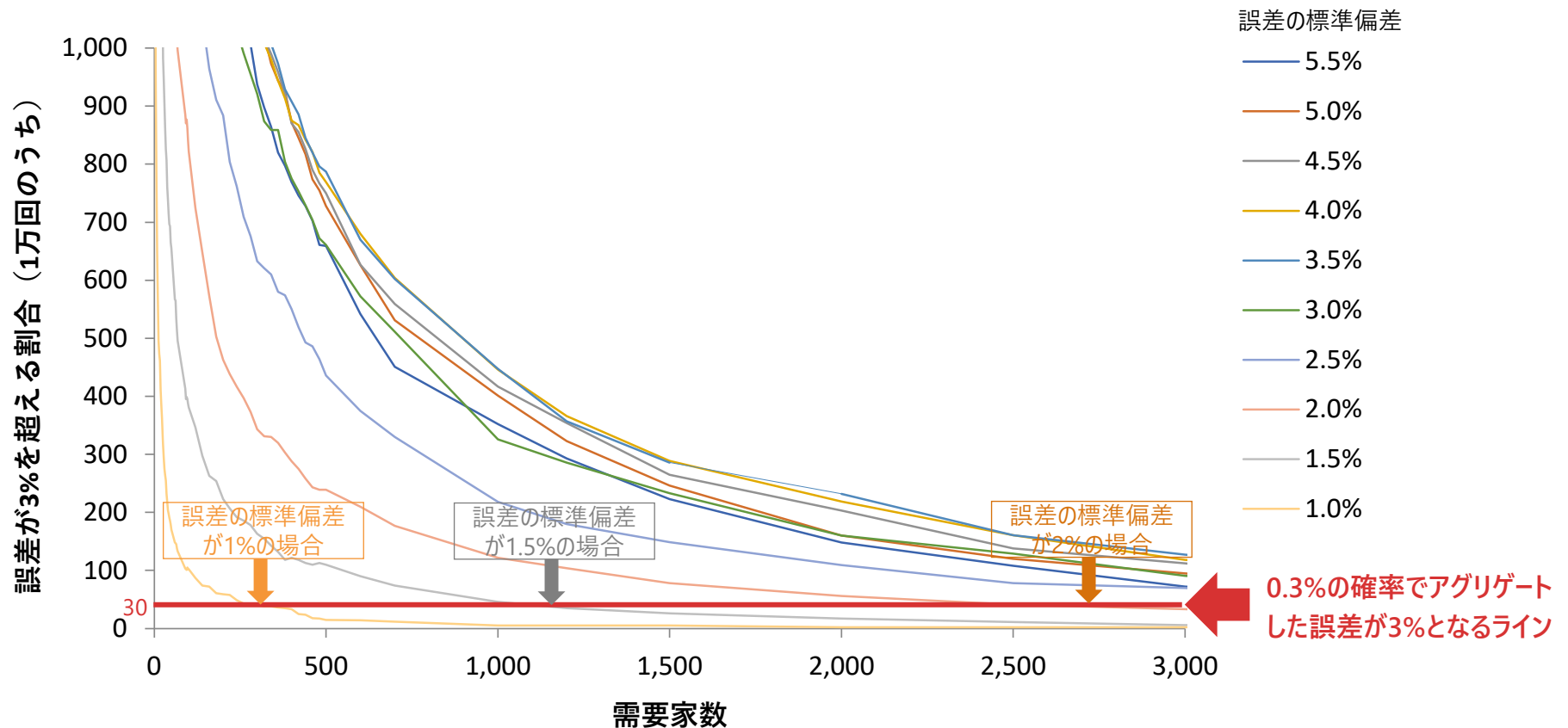
必要最少需要家数の設定

単一型名では、シミュレーションによって、計量器の誤差の平均値、標準偏差、需要家規模のばらつきに応じて、必要最少需要家数を設定できる。

- 以下のケースでは、誤差の標準偏差が大きくなるに応じて、必要となる最少需要家数は大きくなる。

必要最少需要家数の設定（＝誤差が $\pm 3\%$ を超える確率が0.3%となる需要家数を確認する）

（階級値n7、誤差の平均値2%、需要家規模のばらつき*10の場合を10,000回のシミュレーションしたケース）

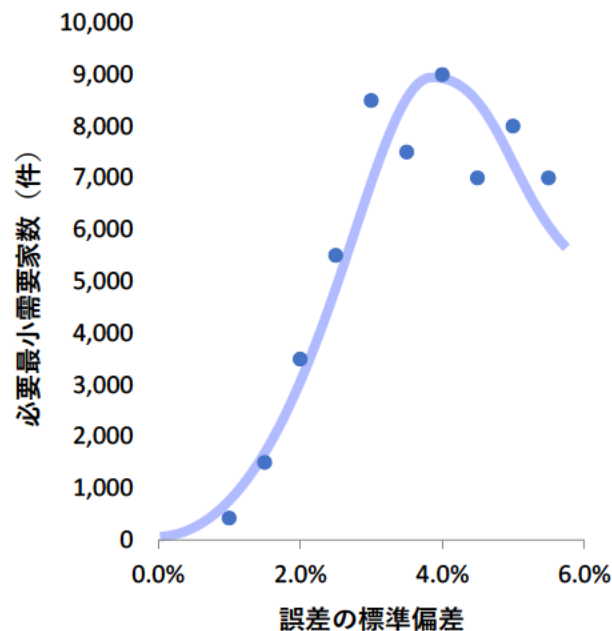


*需要家規模のばらつきは需要家の個々の計量規模が対数正規分布に従うと仮定した場合の平均値に対する標準偏差の値。

シミュレーション結果に基づく必要な最小需要家数の特性仮説

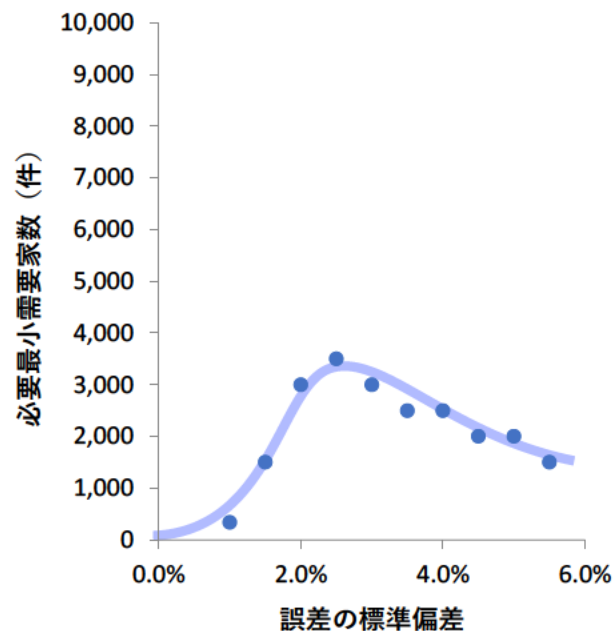
誤差のばらつき（標準偏差）と需要家規模のばらつきの組み合わせによって、必ずしも誤差の標準偏差が大きいほど必要最少需要家数が増えるわけではない。
ただし、需要家規模のばらつきが大きいほど必要最少需要家数は増える。

計量器の誤差の分布
(誤差の標準偏差による変化)



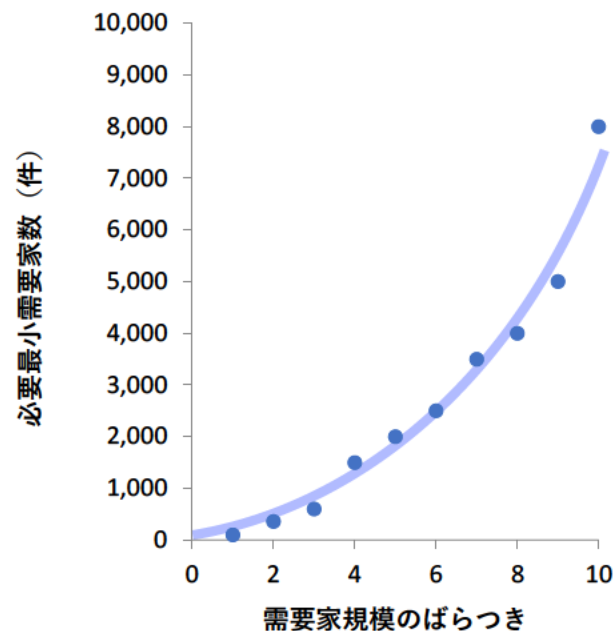
注) 誤差のばらつきが一般分布 (-10%~+10%に均一に分布) している場合の必要最小需要家数は4,500程度

計量器の誤差の分布
(誤算の標準偏差による変化)



注) 誤差のばらつきが一般分布 (-7%~+7%) している場合の必要最小需要家数は1,000程度

計量器の誤差の分布
(需要家規模のばらつきによる変化)



注) 誤差のばらつきが一般分布 (-7%~+7%) している場合の必要最小需要家数は1,000程度

必要な最小需要家数のテーブルイメージ

「必要最小需要家数参照表」として、以下のような表を作成し、アグリゲートを行う事業者が想定する計量器や需要家の特性を踏まえて必要最小需要家数を設定する。

以下のテーブルでは、誤差の平均、標準偏差、需要家規模のばらつきについて、それぞれ3、3、4のパターンを設定しているが、もう少し細分化する可能性もある（特に需要家規模のばらつき）。

必要な最小需要家数のテーブル（「必要最小需要家数参照表」）イメージ

検査法	階級値	誤差平均	誤差標準偏差	需要ばらつき			
				10	5	2	1
全数	n7	2%	5%	5,500	2,000	300	140
			3%	6,500	2,000	280	120
			2%	3,000	1,200	180	60
		1%	5%	3,000	600	140	68
			3%	1,500	460	120	28
			2%	340	180	42	16
	n6	0%	5%	2,000	420	98	38
			3%	500	120	42	18
			2%	160	44	18	8
		2%	5%	2,000	600	120	42
			3%	3,500	600	160	60
			2%	2,500	1,000	140	60
抜取	n6	1%	5%	1,000	180	62	30
			3%	1,200	240	48	26
			2%	1,000	120	36	14
	0%	5%	1,000	260	50	22	14
			3%	380	120	24	14
			2%	68	46	16	8
	n5	2%	3%	****	****	****	****
			2%	****	****	****	****
			1%	****	****	****	****
	1%	3%	****	****	****	****	****
			2%	****	****	****	****
			1%	****	****	****	****
イメージ	n5	0%	3%	****	****	****	****
			2%	****	****	****	****
			1%	****	****	****	****
	2%	3%	****	****	****	****	****
			2%	****	****	****	****
			1%	****	****	****	****

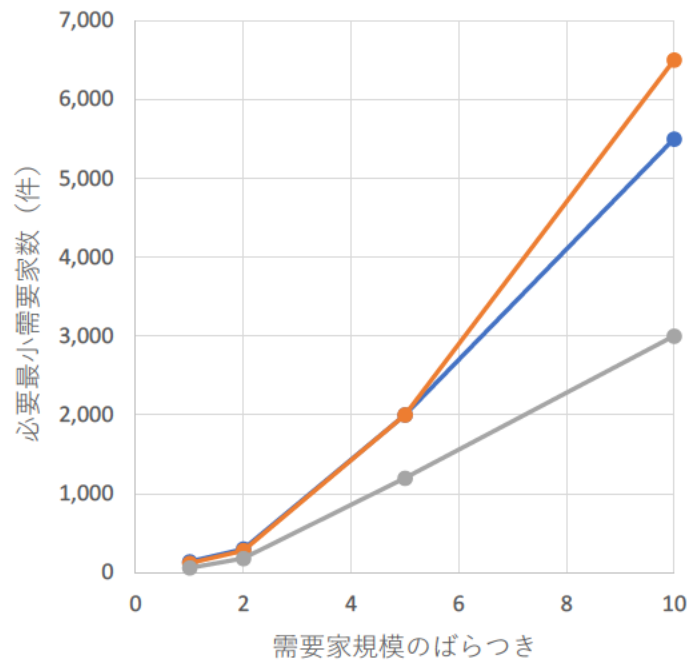
イメージ	n4	2%	3%	****	****	****	****
			2%	****	****	****	****
			1%	****	****	****	****
		1%	3%	****	****	****	****
				2%	****	****	****
				1%	****	****	****
		0%	3%	****	****	****	****
				2%	****	****	****
				1%	****	****	****
	n3-n1	2%	2.0%	1	1	1	1
			1.0%	1	1	1	1
			0.5%	1	1	1	1
1%		2.0%	1	1	1	1	
		1.0%	1	1	1	1	
		0.5%	1	1	1	1	
0%		2.0%	1	1	1	1	
		1.0%	1	1	1	1	
		0.5%	1	1	1	1	

抜取	n7	2%	2.91%	4,000	1,500	280	120
		1%	3.23%	1,000	300	90	36
		0%	3.37%	500	260	40	20
	n6	2%	1.82%	1,500	700	98	46
		1%	2.17%	400	90	30	16
		0%	2.36%	120	48	20	8
	n5	2%	1.09%	****	****	****	****
		1%	1.45%	****	****	****	****
		0%	1.68%	****	****	****	****
	n4	2%	0.73%	****	****	****	****
		1%	1.09%	****	****	****	****
		0%	1.35%	****	****	****	****
	n3-n1	2%	—	1	1	1	1
		1%	—	1	1	1	1
		0%	—	1	1	1	1

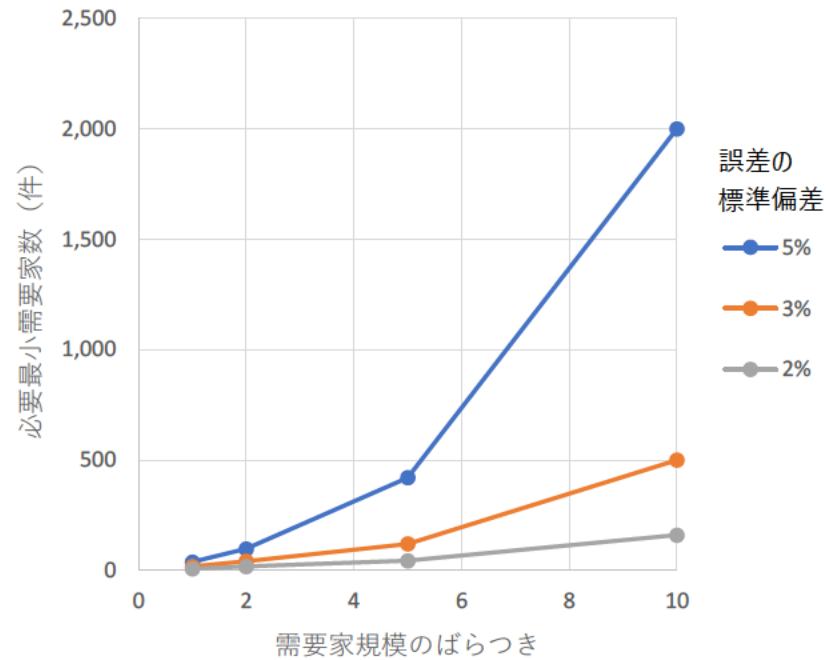
誤差の標準偏差、需要家規模のばらつきと必要最少需要家数の関係①

全数検査 n7：使用中公差10%

誤差平均値2%



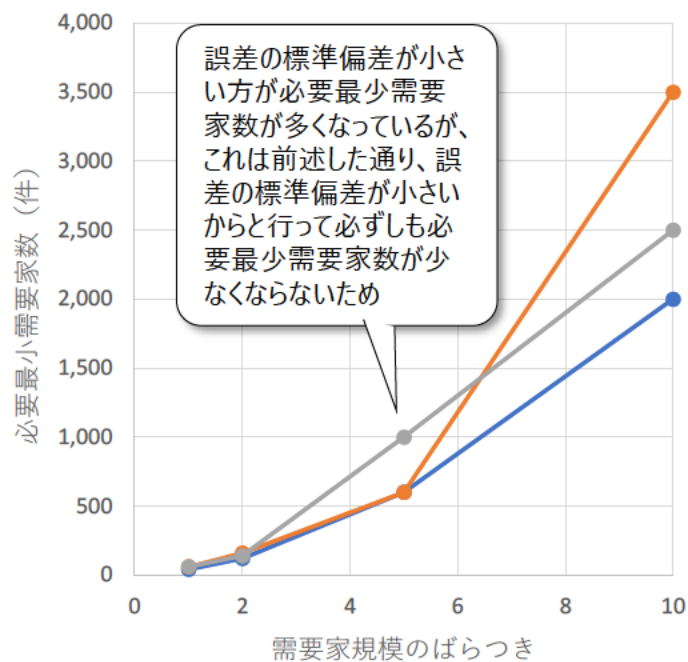
誤差平均値0%



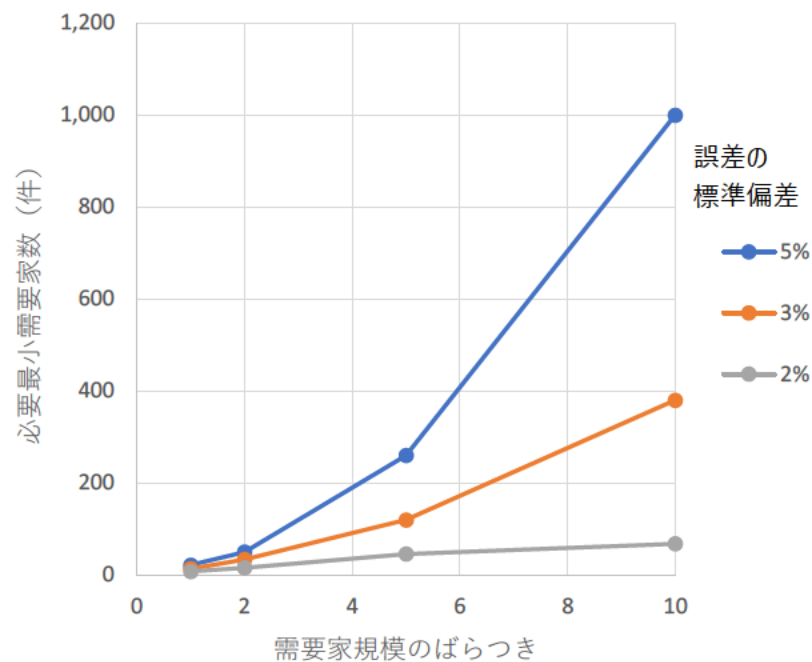
誤差の標準偏差、需要家規模のばらつきと必要最少需要家数の関係②

全数検査 n6：使用中公差8%

誤差平均値2%



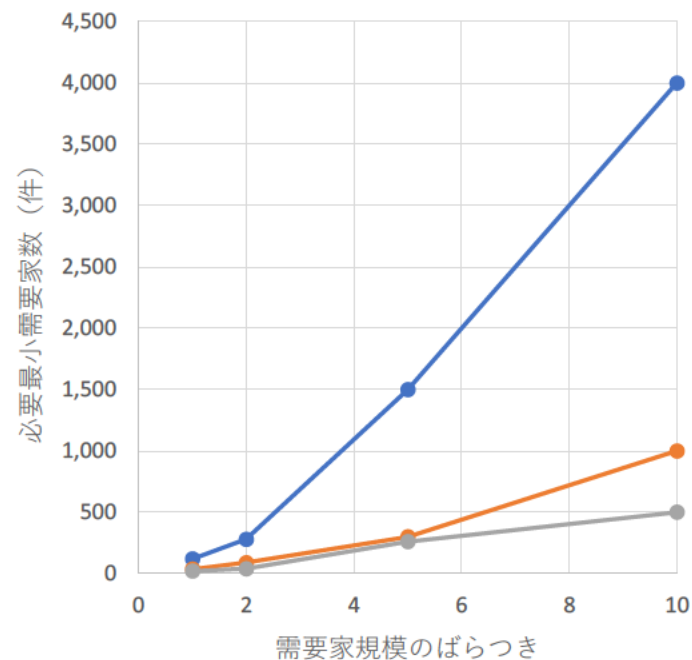
誤差平均値0%



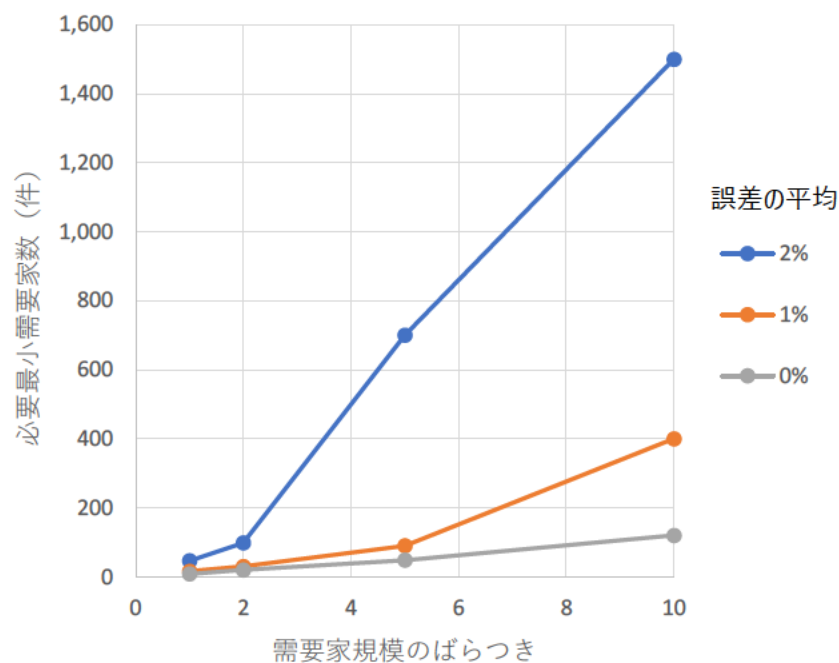
誤差の標準偏差、需要家規模のばらつきと必要最少需要家数の関係③

抜取検査

n7：使用中公差10%



n6：使用中公差8%



I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

1.2.1 条件の設定／判定方法の基本的な考え方

1.2.2 条件の設定／判定方法の策定

1.2.2.1 単一型名のアグリゲートの条件の設定／判定方法

1.2.2.2 複数型名のアグリゲートの条件の設定／判定方法

参考：加重平均による方法の妥当性の検証結果

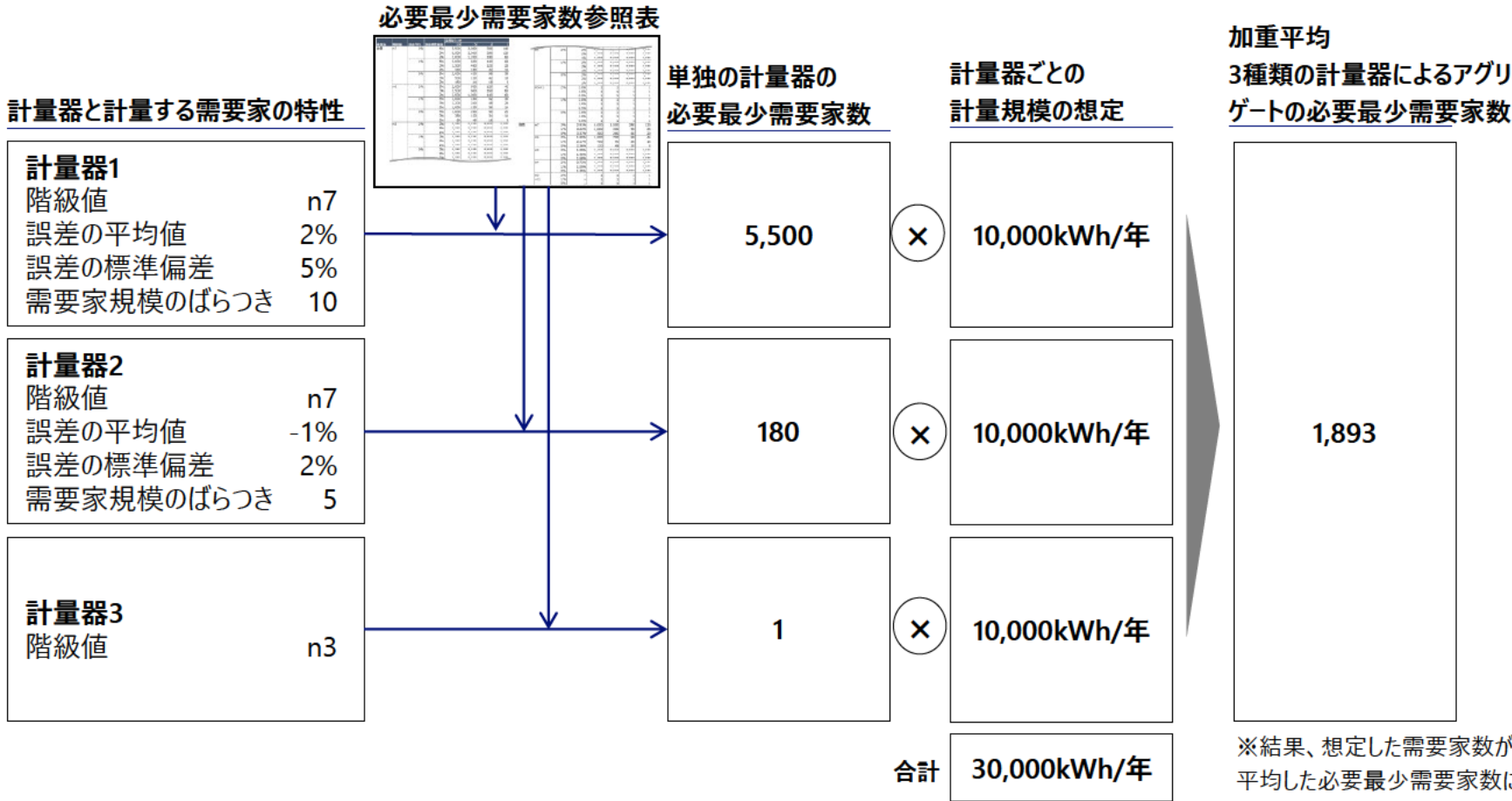
1.2.3 条件、判定方法を活用した運用方法の検討

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

複数型名の計量器の場合に加重平均により算出する方法

複数型名の特例計量器を活用してアグリゲートを行う場合には、それぞれの型名の必要最少需要家数を、それぞれで計量するアグリゲートされた計量規模で加重平均する。

3種類の計量器を組み合わせてアグリゲートする場合の必要最少需要家数の算定例



ただし、加重平均による方法は、簡易的な方法であるため、この方法の妥当性の検証が必要。妥当性の検証については後述している。

いくつかのケースで加重平均の妥当性が検証できれば良いと考えた。

- すべてをシミュレーションでやることは現実的ではない。
- 加重平均がシミュレーションと同等の精度を有していることを検証できれば、個々の階級値の加重平均を基準とすればよい。検証にあたっては、極端なケースを数パターン実施すればよいのではないか。
- 2つのものの加重平均が成り立てば、3つ以上の加重平均も成り立つ。

階級：n3、n4、n5、n6、n7（5パターンの順列組み合わせ＝最大10パターン）

抜取の場合（ $10 \times 10 \times 9 = 900$ ）

計量器の誤差の平均：最大 $\pm 2\%$ （1%きざみなら同じ組み合わせ＝3、同方向＝3、反対方向＝4＝合計最大10パターン）

需要家規模のばらつき：3パターン $\times$ 3パターン＝9パターン

全数の場合（ $900 \times 9 = 8100$ ）

計量器の誤差の平均：最大 $\pm 2\%$ （1%きざみなら最大5パターン）

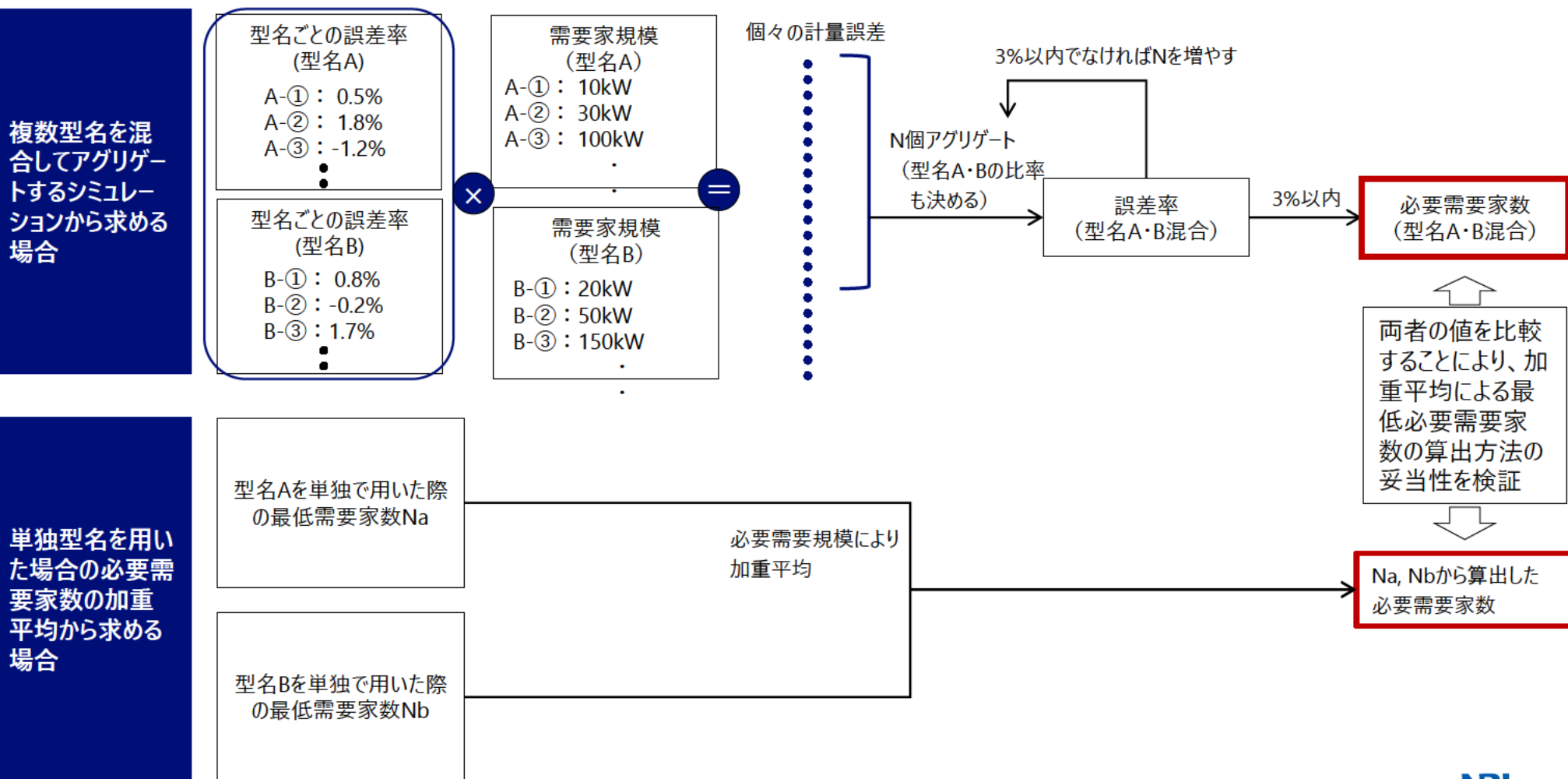
計量器の誤差のばらつき：3パターン $\times$ 3パターン＝9パターン

需要家規模のばらつき：3パターン $\times$ 3パターン＝9パターン

加重平均での検証方法の概要と検証

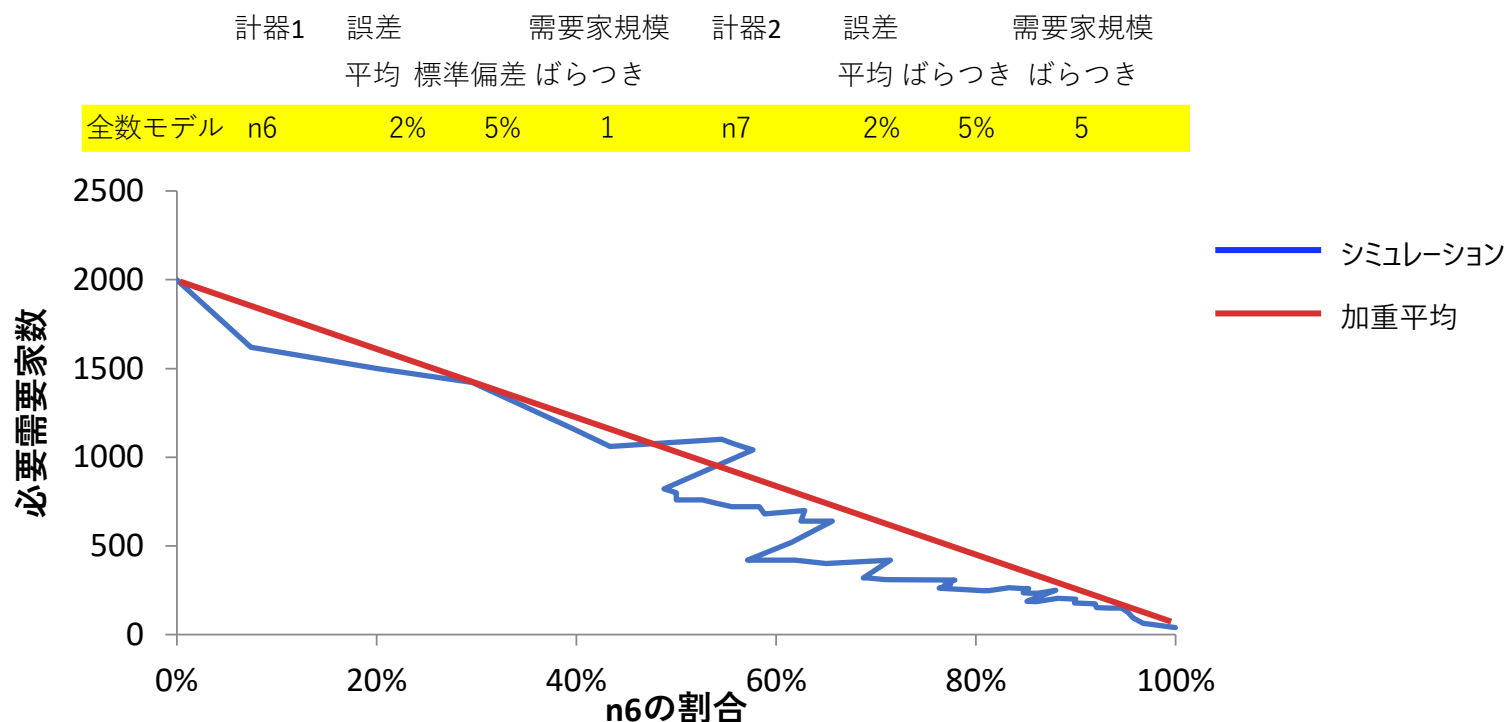
複数型名を混合してアグリゲートした場合の必要需要家数と、単独型名をアグリゲートした場合の必要需要家数の加重平均を比較し、加重平均による条件設定の妥当性を検証したところ、妥当であることが確認された。

加重平均の有効性の検証方法の流れの概念図



「需要家規模が一定の場合」と同様、シミュレーションの結果、加重平均で運用上問題ないことが確認できた。

n6とn7の計量器の組み合わせ例



シミュレーションで得られた必要最少需要家数は、加重平均よりも概ね小さく、加重平均で得られる必要最少需要家数を目安とすれば、誤差±3%の割合が0.3%を超えることはないと考えられる。

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

1.1 民間規格等に関する調査

1.2 アグリゲートした場合の精度の検証

1.2.1 条件の設定／判定方法の基本的な考え方

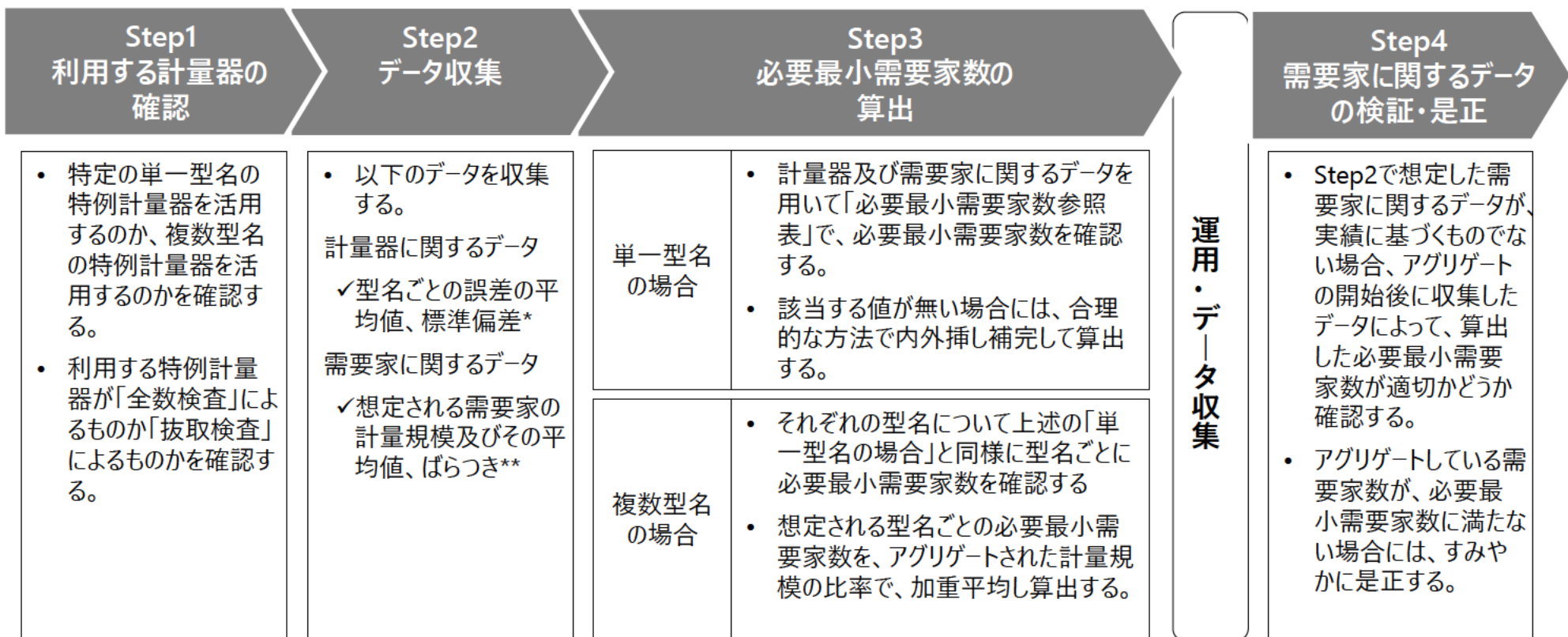
1.2.2 条件の設定／判定方法の策定

1.2.3 条件、判定方法を活用した運用方法の検討

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

利用する特例計量器、需要家の特性を想定し、「必要最少需要家数参照表」を参照して必要最少需要家数を確認する。複数型名による計量を行う場合には、それを加重平均する。

必要な最小需要家数確認の運用イメージ



*全数検査の計量器の場合には、検査で公差外の機器を抜く前の検査対象全数の標準偏差

**次ページ参照

I 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた関連・詳細論点の検討・整理

II 特定計量制度のガイドライン案を踏まえた施行に向けた検討・整理

1. 本制度に活用できるとされた民間規格等に関する調査・検討・整理

2. 届出事項等の検討・届出事項案等の作成

特定計量届出書

ガイドライン及び類似の他法令の様式、記載例を踏まえ、様式及び記載例案を作成した。

様式案

様式第 83 の 12（第 132 条の 15 関係）

特定計量届出書

年 月 日

殿

住所
氏名（名称及び代表者の氏名）

電気事業法第 103 条の 2 第 1 項の規定により、次のとおり届け出ます。

主たる営業所	名称	
	所在地	
その他の営業所	名称	
	所在地	
特定計量の内容		
特定計量の適正を確保するための措置の内容		
特定計量の開始の予定年月日		
電話番号、電子メールアドレス その他の連絡先		

備考 用紙の大きさは、日本産業規格 A 4 とすること。

記載例・記載要領案

様式第 83 の 12（第 132 条の 15 関係）

特定計量届出書

令和〇〇年〇〇月〇〇日

経済産業大臣 〇〇 〇〇 殿

住所 東京都〇〇市〇〇 〇-〇-〇 〇〇ビル 5 階
氏名（名称及び代表者の氏名）〇〇〇〇株式会社
代表取締役 〇〇 〇〇

（記載要領）

- 主たる営業所は、特定計量を実施する主たる組織が所属する営業所の情報を記載すること。
- その他の営業所は、特定計量に関わる組織が所属する営業所の情報をすべて記載すること。

電気事業法第 103 条の 2 第 1 項の規定により、次のとおり届け出ます。

主たる営業所	名称	〇〇〇〇株式会社関東事務所
	所在地	〇〇県〇〇市〇〇 〇-〇-〇 〇〇ビル 3 階
その他の営業所	名称	〇〇〇〇株式会社中部事務所
	所在地	〇〇県〇〇市〇〇 〇-〇-〇 〇〇ビル 2 階
特定計量の内容		様式第 83—13 のとおり
特定計量の適正を確保するための措置の内容		様式第 83—14 のとおり
特定計量の開始の予定年月日		令和〇〇年〇月〇日
電話番号、電子メールアドレス その他の連絡先		電話番号 ××-××××-×××× 電子メール 〇〇〇〇@〇〇〇.co.jp

備考 用紙の大きさは、日本産業規格 A 4 とすること。

説明書（特定計量の内容①）

様式案

様式第 83 の 13（第 132 条の 15 関係）

電気事業法第 103 条の 2 第 1 項第 3 号 説明書

年 月 日

殿

住所
氏名（名称及び代表者の氏名）

1. 使用する電気計器の概要

電気計器の種別	
型名	
製造事業者名	
精度階級	
定格値	
変成器の概要	

記載例・記載要領案

様式第 83 の 13（第 132 条の 15 関係）

電気事業法第 103 条の 2 第 1 項第 3 号 説明書

令和〇〇年〇〇月〇〇日

経済産業大臣 〇〇 〇〇 殿

住所 東京都〇〇市〇〇 〇-〇-〇 〇〇ビル 5 階
氏名（名称及び代表者の氏名）〇〇〇〇株式会社
代表取締役 〇〇 〇〇

1. 使用する電気計器の概要

- （記載要領）
- ・記載例を参考に、使用する電気計器の概要について記載すること。
 - ・「変成器の概要」欄については、電気計器と合わせて変成器を使用する場合にのみ、以下の情報を記載すること。
 - ①記載する情報は、変成器の「型名」、「製造事業者」及び「確度階級」とする。
 - ②仕様が異なる変成器を組み合わせる場合は、組合せごとに通し番号を設定し、その内容を記載すること。（例：〇〇〇）
 - ③変成器の型名は、仕様ごとに附番し、定格等の仕様が特定できるようにしておくこと。（例：〇〇〇）

<記載例>

電気計器の種別	パワーコンディショナー
型名	〇〇-〇〇
製造事業者名	〇〇株式会社
精度階級	n 5
定格値	〇〇kW
変成器の概要（※）	・型名：〇〇-〇〇 ・製造事業者：〇〇株式会社 ・確度階級：〇〇

説明書（特定計量の内容②）

様式案（つづき）

2. 計量対象

--

記載例・記載要領案（つづき）

2. 計量対象

（記載要領）

- ・記載例を参考に、使用する電気計器とその計量対象について記載すること。なお、記載例の内容について、配線図等を用いて別紙にて説明資料を作成し添付する方法でもよい。
- ・コンセント型の電気計器を使用する場合は、計量対象を特定するための措置についても記載すること。

<記載例>

<パワーコンディショナー（PCS）を使用する場合>

- ・PCSで「太陽光発電量」を計量する。
- ・マルチ入力PCSで太陽光発電量及び蓄電池の充放電量をそれぞれ計量する。
- ・マルチ入力PCSで太陽光発電量、蓄電池の充放電量及び電気自動車の充電量の合計の出力（交流値）をまとめて計量する。

<電気自動車（EV）充電設備を使用する場合>

- ・EV充電設備でEVへの充電量を計量する。

<分電盤を使用する場合>

- ・太陽光発電量、蓄電池の充放電量及びEVへの充電量をそれぞれ計量する。

<コンセント型の電気計器を使用する場合>

- ・コンセント型の小型の電気計器で計量機能を有しない太陽光システムにおける発電電力量（その他、EV充電量、自動販売機の電力使用量等）を計量する。計量対象を特定できるように、構造上一体不可分になっているため、太陽光発電電力量（その他、EV充電量、自動販売機の電力使用量等）以外を計量できないような措置がなされている。（又は、一体性が損なわれた場合には取引が機械的に停止するよう、太陽光発電電力量（その他、EV充電量、自動販売機の電力使用量等）以外を計量できないような措置がなされている。）

説明書（特定計量の内容③）

様式案（つづき）

3. 取引規模

- 備考 1 用紙の大きさは、日本産業規格A4とすること。
- 2 「変成器の概要」の欄については、電気計器と合わせて変成器を使用する場合にのみ記載すること。

記載例・記載要領案（つづき）

3. 取引規模

（記載要領）

- ・記載例を参考に、取引規模が特定計量の要件を満たしているか分かるように記載すること。
- ・アグリゲート等が計量値を束ねて取引等を行う場合は、その旨を記載すること。
- ・計量に関する知見から十分検討されている規格等に基づいて取引規模を 500kW 以上とする場合は、その旨も記載すること。

＜PCS を使用する場合＞

- ・PCS による太陽光発電設備の取引規模は、最大で〇〇kW。
- ・マルチ入力 PCS で太陽光発電量及び蓄電池の充放電量をそれぞれ計量する。太陽光発電設備の取引規模は DC 端で最大〇〇kW、蓄電池は最大〇〇kW であるが、交流換算すると太陽光発電設備は最大〇〇kW、蓄電池は最大〇〇kW である。
- ・マルチ入力 PCS の 3 つの DC 端に接続されるリソース等は太陽光発電量と限定。その 3 つを総合して交流換算されて出力される電力量の取引を行う。その出力される電力量の取引規模は、最大〇〇kW である。

＜EV 充電設備を使用する場合＞

EV 充電設備の取引規模は、最大で〇〇kW。

＜分電盤を使用する場合＞

分電盤から各箇所へ電気を送る分岐回路のそれぞれに取り付けられている各安全ブレーカーで太陽光発電量、蓄電池の充放電量及び EV の充電量をそれぞれ計量しており、それぞれ、太陽光発電設備の取引規模は最大〇〇kW、蓄電池は最大〇〇kW、EV の充電設備は最大〇〇kW。

＜コンセント型の電気計器を使用する場合＞

小型の電気計器を使用して太陽光発電電力量（EV 充電量、自動販売機の電力使用量等）を計量する場合の取引規模は最大〇〇kW。

説明書（適正確保の措置①）

様式案

様式第 83 の 14（第 132 条の 15 関係）

電気事業法第 103 条の 2 第 1 項第 4 号 説明書

年 月 日

殿

住所

氏名（名称及び代表者の氏名）

1. 特定計量に係る取引又は証明の相手方に対する苦情及び問合せに関する事項

（1）特定計量に係る取引又は証明の相手方からの苦情及び問合せの方法

記載例・記載要領案

様式第 83 の 14（第 132 条の 15 関係）

電気事業法第 103 条の 2 第 1 項第 4 号 説明書

令和〇〇年〇〇月〇〇日

経済産業大臣 〇〇 〇〇 殿

住所 東京都〇〇市〇〇 〇-〇-〇 〇〇ビル 5 階

氏名（名称及び代表者の氏名）〇〇〇〇株式会社

代表取締役 〇〇 〇〇

1. 特定計量に係る取引又は証明の相手方に対する苦情及び問合せに関する事項

（1）特定計量に係る取引又は証明の相手方からの苦情及び問合せの方法

（記載要領）

・特定計量に係る取引又は証明の相手方からの苦情及び問合せの方法として、記載例を参考に電話、窓口、電子メール、問合せフォーム、郵送等を記載すること。

<記載例>

・電子メール（aaaaaa@aa.aa.jp）、電話（00-0000-0000）（対応時間帯：平日 9 時から 18 時まで）で対応することを予定している。

・苦情及び問合せの連絡先と対応時間帯は、契約書、ホームページのトップページ（<http://www.aaaa.co.jp>）及び請求書に記載する予定。

説明書（適正確保の措置②）

様式案（つづき）

（２）特定計量に係る取引又は証明の相手方からの苦情及び問合せを処理する体制の概要

記載例・記載要領案（つづき）

（２）特定計量に係る取引又は証明の相手方からの苦情及び問合せを処理する体制の概要

（記載要領）

- ・特定計量に係る取引又は証明の相手方からの苦情及び問合せの処理について、どのような体制で行うこととなるのか概要を記載すること。
- ・需要家数や苦情件数等の増加に伴い対応要員を増員する等の対応を予定している場合には、その旨も記載すること。

<記載例>

- ・電話による苦情および問合せについては、自社内の〇〇部において、一次対応を行うこととするが、担当者が答えられない場合には、〇〇部が対応。著しく問題となる場合には、執行役員総務部長の責任において対応予定。
- ・需要家からの問合せに適切に対応できているかなどの状況を常に確認し、実際の需要家数や苦情数等に応じ対応要員を増員するなど、適切な対応ができる体制を維持していくことを予定している。
- ・電子メールによる苦情及び問合せについても同様に対応予定。

説明書（適正確保の措置③）

様式案（つづき）

（3）特定計量に係る取引又は証明の相手方からの苦情及び問合せを処理する体制図

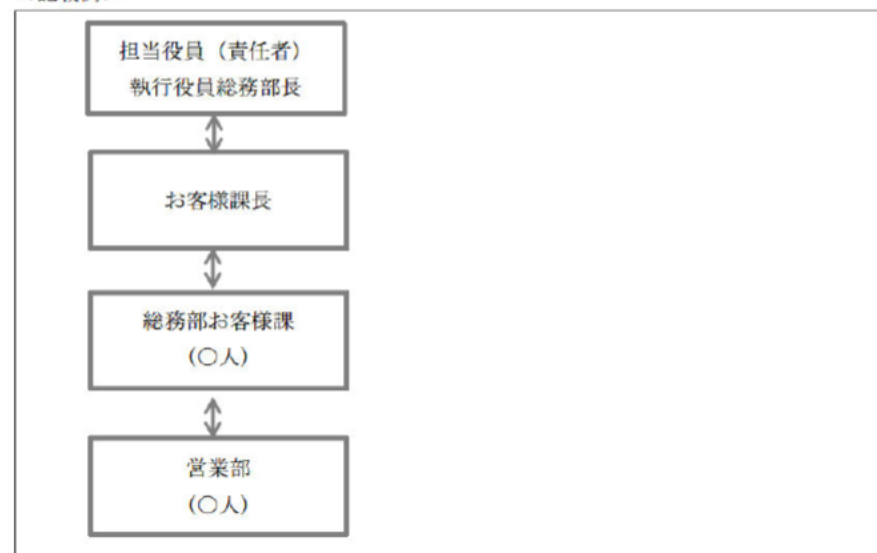
記載例・記載要領案（つづき）

（3）特定計量に係る取引又は証明の相手方からの苦情及び問合せを処理する体制図

（記載要領）

- ・「特定計量に係る取引又は証明の相手方からの苦情及び問合せを処理する体制の概要」に記載した内容に基づき、その相手方からの苦情及び問合せの処理に係る組織図を記載すること。業務委託をする場合、その部分も記載すること。

<記載例>



説明書（適正確保の措置④）

様式案（つづき）

2. 使用期間の設定方法

対象範囲	
使用期間	
使用期間の設定根拠	

記載例・記載要領案（つづき）

2. 使用期間の設定方法

（記載要領）

- ・「対象範囲」欄には、今回使用する電気計器における使用期間の対象範囲について記載すること。（例えば計量機能が内蔵している PCS の場合、PCS 全体の使用期間とするのか、それとも PCS の計量機能を有する箇所のみを使用期間とするのかを明確にする必要がある。）

<記載例>

対象範囲	PCS 全体
使用期間	15 年
使用期間の設定根拠	PCS メーカーより 15 年間計量機能が保証できるという確認ができたため、15 年間とする。当初は 15 年間使用することを想定しているが、使用期間の終了前に検査を行い、引き続き計量機能が保証できると確認できた場合には、使用期間を延長することを考えている。

説明書（適正確保の措置⑤）

様式案（つづき）

3. 基準適合検査及び使用前等検査の検査主体等

基準適合検査	
使用前等検査	
使用中検査	
サンプル検査を実施する場合にはその内容	

記載例・記載要領案（つづき）

3. 基準適合検査及び使用前等検査の検査主体等

（記載要領）

- ・検査の種類ごとに検査主体を記載すること。検査の一部を委託した（する）場合は、委託した（する）検査項目と委託先の検査者の情報を記載すること。
- ・「サンプル検査を実施する場合にはその内容」欄は、サンプル検査を実施する場合にのみ記載することとし、具体的には①実施主体、②実施方法、③ロットの考え方、④合格判定基準、⑤十分な個数で検査されていることを証明するための事項について記載すること。

<記載例>

基準適合検査	〇〇株式会社 耐ノイズ性能試験（放射無線周波電磁界の影響）は、〇〇検定所に委託し実施した。
使用前等検査	〇〇株式会社
使用中検査	〇〇株式会社
サンプル検査を実施する場合にはその内容	使用前等検査において、サンプル検査を実施。 ・サンプル検査の実施主体 〇〇会社 ・出荷数とサンプル検査数 出荷数：〇〇〇台、ロットサイズ：〇〇台、サンプルサイズ：〇〇台

説明書（適正確保の措置⑥）

様式案（つづき）

4. 検査主体の適切性に関する事項

検査主体名	
届出者、製造事業者、第三者機関の別	
必要な能力に関する事項	
必要な体制に関する事項	

記載例・記載要領案（つづき）

4. 検査主体の適切性に関する事項

（記載要領）

- ・検査主体の適切性に関する事項については、記載例を参考に記載すること。検査主体が複数いる場合には、検査主体ごとに記載すること。
- ・「必要な能力に関する事項」については、①検査設備に関する事項（検査に使用する検査設備等の情報）及び②検査を実施する者に関する事項（検査者が検査を行うための知識を有しているか証明するために、資格認定又は教育訓練の方法等。）の2点を記載すること。
- ・「必要な体制に関する事項」については、通常は電気計器の製造事業者が検査をする場合にのみ記載することとし、記載内容は品質管理体制の内容とする。製造事業者の品質管理体制の記載に加えて、その内容を証明するために下記の通り資料を添付すること。
 - ①JIS Q 9001、JIS Q 17025 の認証を受けている場合は、認定証を添付すること。
 - ②社内で適切に評価を行うための品質管理体制が社内規程等で定められている場合にはその書類（品質マニュアル等品質管理体制が網羅的に記載されている文書）を添付すること。
 - ③JIS Q 9001 等の認証機関や日本電気計器検定所等、体制の評価を行うことができる機関等により必要な体制を有する者であることの確認を受けている場合には、その記録を添付すること。
- ・計量法の電気計器の型式承認機関（日本電気計器検定所）等が検査を行う場合にあっては、「検査主体名」及び「届出者、製造事業者、第三者機関の別」のみ記載することで足りる。

< 記載例 >

検査主体名	〇〇株式会社
届出者、製造事業者、第三者機関の別	製造事業者
必要な能力に関する事項	・検査設備に関する事項 基準電力量計や交流電源装置等、検査に必要な設備を所有している（詳細は別紙参照） ・検査を実施する者に関する事項 特定計量制度に基づく試験を実施するにあたっては、〇〇〇〇などの研修を受講した者のみ、検査を実施することとしている。 なお、検査を実施することができるとされた者は、その能力維持の評価を1年に1回実施している。
必要な体制に関する事項	JIS Q 9001 の認証を受けているため、十分な品質管理体制が構築できていると考えられる（認証証添付）

説明書（適正確保の措置⑦）

様式案（つづき）

5. 実施する試験に関する事項

試験項目	検査結果	参照する規格番号
誤差及び基本性能		
安全性能		
耐ノイズ性能		
耐久性能		
耐候性能		
その他性能		

記載例・記載要領案（つづき）

5. 実施する試験に関する事項

（記載要領）

- ・記載例を参考し、各試験の検査結果について記載すること。
- ・規格を参照して試験を実施した場合は、「参照する規格番号」にその試験規格の番号を記載すること。
- ・試験項目の「誤差及び基本性能」における「誤差」については使用前等検査で確認する項目となっているが、当初特定計量での使用を予定している電気計器に対する試験結果をもとに適合の可否について記載すること。
- ・試験を合理化する場合は、合理化した旨を「検査結果」欄に記載し、「参照する規格番号」欄には、合理化した理由と、合理化の根拠となる規格があればその規格番号を記載すること。

<記載例>

試験項目	検査結果	参照する規格番号
誤差及び基本性能	適合している	JIS C〇〇—〇
安全性能	適合している	JIS C〇〇—〇
耐ノイズ性能	適合している	JIS C〇〇—〇
耐久性能	適合している	JIS C〇〇—〇
耐候性能	合理化により、試験未実施	製品全体の試験（参照規格：〇〇—〇）において別途確認を行っているため省略。
その他性能	適合している	JIS C〇〇—〇

説明書（適正確保の措置⑧）

様式案（つづき）

6. 準拠する他の規格等に関する事項

規格番号	規格名称	成立年 月日	委員会等 の名称	主要な計量に関する 知見を有する有識者	対象機器例

記載例・記載要領案（つづき）

6. 準拠する他の規格等に関する事項

（記載要領）

- ・ 準拠する他の規格等がある場合においては、記載例を参考に必要事項を記載すること。
- ・ 「主要な計量に関する知見を有する有識者」については、有識者全ての情報を記載する必要はなく、主要な者のみ記載すること。

<記載例>

規格番号	規格名称	成立年 月日	委員会等 の名称	主要な計量に関する知見を有する有識者	対象機器例
JEM1514	半導体電力 交換システム及び装置 の電力量検査方法	2021 年 12 月 17 日	（一社） 日本電機 工業会 分散型電源特定計 量技術基 準検討WG	日本電気計器検定 所	パワーコンディシ ョナー
JIS C1271-2	交流電子式 電力量計 （第二部取 引又は証明 用）	2017 年 3 月 21 日	日本工業 標準調査 会標準第 二部会電 気技術専 門委員会		

説明書（適正確保の措置⑨）

様式案（つづき）

7. 差分計量、按分計量を行う場合はその方法及び適切性

- 備考 1 該当事項のない欄は、省略すること。
2 用紙の大きさは、日本産業規格A4とすること。

記載例・記載要領案（つづき）

7. 差分計量、按分計量を行う場合はその方法及び適切性

（記載要領）

- ・差分計量や按分計量を行う場合は、実施の条件（※）を確認のうえ、下記記載例も踏まえて、実施の方法やその適切性について記載すること。

①差分計量

URL

②按分計量

URL

<記載例>

差分計量を以下の条件にて実施する。

- ・差分計量で求める対象：家庭内自家消費電力量
- ・差分計量で使用する電気計器
 - ①スマートメーター
 - ②パワーコンディショナー（精度階級n0（±0%）クラス）
- ・想定される差分計量時の誤差（特定計量制度で許容される精度階級レベル）
n0クラス（±0%）
- ・正確計量の努力義務を果たすために必要な措置
努力義務のために必要な措置として、差分計量が適切に実施できるような回路にする。
- ・当事者間のトラブル発生を防ぐために必要な措置
当事者間のトラブルを防止するために、差分計量を実施することを当事者間で合意を得る。

- 備考 1 該当事項のない欄は、省略すること。
2 用紙の大きさは、日本産業規格A4とすること。

特定計量変更届出書

様式案

様式第 83 の 15 (第 132 条の 16 関係)

特定計量変更届出書

年 月 日

殿

住所

氏名 (名称及び代表者の氏名)

電気事業法第 103 条の 2 第 1 項の規定により、次のとおり変更したいので届け出ます。

1. 変更の内容

2. 変更の予定年月日

備考 用紙の大きさは、日本産業規格 A 4 とすること。

記載例・記載要領案

様式第 83 の 15 (第 132 条の 16 関係)

特定計量変更届出書

令和〇〇年〇〇月〇〇日

経済産業大臣 萩生田 光一 殿

住所 東京都〇〇市〇〇 〇-〇-〇 〇〇ビル 5 階

氏名 (名称及び代表者の氏名) 〇〇〇〇株式会社

代表取締役 〇〇 〇〇

(記載要領)

・記載例を参考に、特定計量届出書 (様式第 83 の 12) の内容に変更があった内容について記載すること。

電気事業法第 103 条の 2 第 1 項の規定により、次のとおり変更したいので届け出ます。

1. 変更の内容

(例 1) 代表者の氏名が変更となった場合

旧) 代表取締役 〇〇 〇〇

新) 代表取締役 △△ △△

(例 2) 使用する電気計器の型名の追加

以下の型名を追加

パワーコンディショナー (型名: 〇〇-〇)

(例 3) 「特定計量に係る取引又は証明の相手方からの苦情及び問合せの方法」の変更。

・変更前: 電子メール (aaaaaa@aa.aa.jp)、電話 (00-0000-0000) (対応時間帯: 平日 9 時から 18 時まで) で対応することを予定している。

・変更後: 電話 (00-0000-0000) (対応時間帯: 平日 9 時から 18 時まで) で対応することを予定している。

2. 変更の予定年月日

(1) (2) 2023 年 4 月 1 日

備考 用紙の大きさは、日本産業規格 A 4 とすること。



Share the Next Values!



(様式2)

二次利用未承諾リスト

報告書の題名 令和3年度エネルギー需給構造高度化対策に関する調査等事業 次世代スマートメーターの標準機能を踏まえた論点等の検討及び特定計量制度に係るガイドライン案を踏まえた詳細制度設計等に係る調査

委託事業名 同上

受注事業者名 株式会社野村総合研究所

頁	図表番号	タイトル
65		802.11ah規格の特徴
65		802.11ahの活用
67		IEEE 802.11規格の変遷と多様化
83		Bルートを活用した見える化・デマンド制御の例
83		Bルートを活用したクラウドサービスの例
93		高圧メーター／変成器の設置場所（第1柱設置の例）
94		変成器の負担の定格の状況
113		郵送の有無ごとの身元確認手法
115		オンラインで完結する本人確認方法例