

第1回 スマートメーター仕様検討ワーキンググループ

スマートメーターの技術的課題について

2020年9月29日

MR 株式会社三菱総合研究所

環境・エネルギー事業本部

社会ICTソリューション本部

次世代スマートメーター仕様の論点（第1回次世代スマートメーター制度検討会資料より）

- 第1回次世代スマートメーター制度検討会では、各機能部における仕様の論点をご紹介します。
- 技術的課題については、「計量器」「通信」「上位システム」に分けて議論を進めていく。
- 「宅内通信・計量」の課題については、第2回以降のWGにて共同検針をテーマとした議論でも深掘りしていく。

全体共通

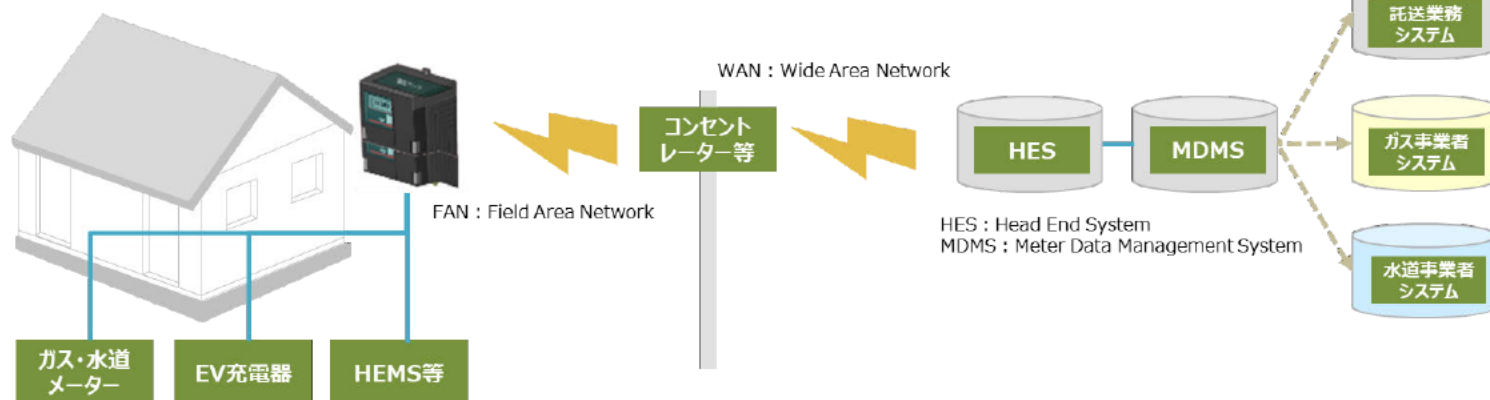
- ・ 国内のニーズや海外のユースケースを踏まえた実装すべき仕様の検討と費用対効果の精査
- ・ 海外事例のベンチマーク、採用すべき仕様の基本コンセプト、将来的なデータ量の増加と拡張性の担保 等

メーター（計量器）の課題

- ・ 計量頻度・粒度細分化の必要性（30分間隔の見直し等）
- ・ 計量項目追加の必要性（無効電力、高調波、磁石改ざん検出等）
- ・ 記憶メモリ容量等、その他仕様変更の必要性

通信（FAN・WAN）の課題

- ・ 通信容量（通信量・通信頻度）を想定した上での通信技術の選択（推奨仕様、仕様の統一化）
- ・ 現行の通信仕様からの移行（マイグレーション方法等）



宅内通信・計量の課題

- ・ Bルート（宅内通信）の在り方、需要家のデータ利用拡大
- ・ その他計量器との通信方法・通信プロトコル

その他

- ・ ガス、水道との共同検針の推進
- ・ 託送費用／託送外費用の整理
- ・ サイバーセキュリティ対応
- ・ オプアウトの検討

上位システム・データプラットフォーム

- ・ HES、MDMSの設備仕様コンセプト（集中管理又は分散管理、拡張性の担保）
- ・ 電力以外のデータの仕分け・管理・提供方法
- ・ データプラットフォームの在り方及び運営方法

計量器における課題

- 計量粒度細分化・計測項目追加等のデータ量増加を想定した場合、メモリの増設等、コスト増加が想定される。
(ただし、通信や上位システムと比較すると計量器のコスト影響は想定的に小さいと考えられる)
- 一方で計量粒度の細分化等への対応については、**技術的課題による影響は小さい**と想定される。

項目	内容	計量器影響		対策・対応(案)	課題
		有無	コスト		
計量頻度の細分化	計量データ(5分値)の送信頻度	無		—	・計量器は特になし。 (但し、現状のデータ出力速度でH/Tで5分値全データを5分以内回収のような場合は難)
計量粒度の細分化	現状30分値を5分値に変更	有 (メモリ、表示素子)		・計量桁数拡張 (表示、データ) ・メモリ容量の拡充	・表示桁数拡張時の表示更新視認性など
無効電力量計量の追加	有効電力量(kWh)に加え、無効電力量(kvarh)を追加計量	一部有 (メモリ、試験工程)		(高圧計器で無効計量は実績あるため技術的には対応可能)	・単独計器用の無効計量に関する技術基準検討
高調波計測の追加	高調波次数計測(と理解)	有 (回路追加)		・専用回路実装を想定(仕様により変動) ・開発要素大	・高調波次数計測上限等の仕様決め
磁石改ざん検出の追加機能	外部からの磁界照射検出(不正対策)	有 (IC追加)		・磁気検出IC追加 ・開発要素大	・検出閾値など仕様決め ・メーカー間での性能標準化は困難
データ量増加 (記憶メモリ容量)	粒度細分化によるデータ量増分や追加機能の記録保持	有 (メモリ容量)		・メモリ容量大の方向	・記録内容精査 (粒度細分化影響が大)

出所) 第1回スマートメーター仕様検討ワーキンググループ 資料2-2 (富士電機メーター資料) より

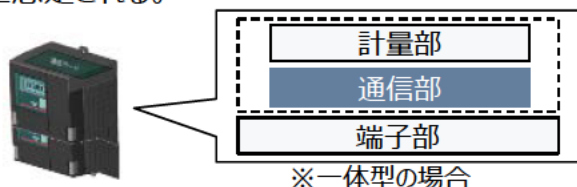
通信における課題

- メーターに搭載された通信部ユニット、およびメーターからHESまでデータを伝送する通信方式への影響を検討しなければならない。
- 無線マルチホップ・1:Nのどちらの通信方式を採用する場合でも、データ量の増加に応じて、メモリの増設等、コスト増加が想定される。また、データの欠損等の信頼性、リアルタイム性など、その技術上の課題・制約なども踏まえた検討が必要である。
- また、既存システムからのマイグレーションについても考慮が必要である。（コンセンレーターの増設等）

マイグレーションにおける想定課題

通信部ユニット

- ・ 計測粒度、計測項目が増加することで、通信ユニットの処理能力やメモリ増設が必要と想定される。
- ・ 通信頻度が増加することで、通信ユニット内のCPU等の増強が必要と想定される。



通信方式

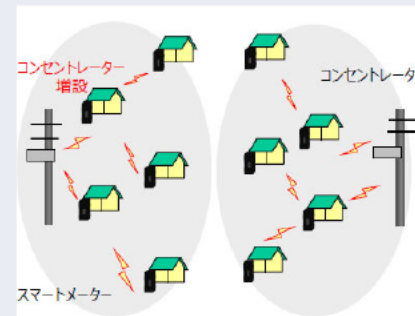
無線
マルチホップ

- ・ データ量や通信頻度の増加によっては、コンセンレーターの大幅の増設、エリア設計の見直しが必要（設備コスト増加の懸念）

1:N

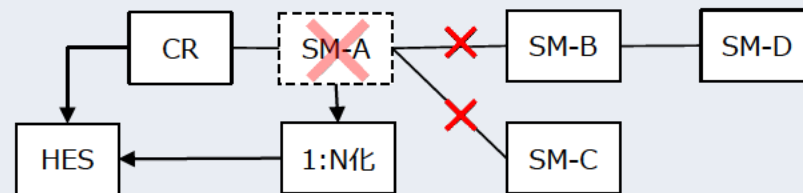
- ・ データ量や通信頻度の増加によっては、通信キャリアとの契約見直しが必要（通信コスト増加の懸念）

- ✓ 無線マルチホップ方式から同方式への移行であっても、データ量増加等により、コンセンレーターを増設する場合はエリア設計の見直しが必要。
- ✓ Wi-Sun Fanなど、次世代マルチホップ技術を採用する場合は、既存マルチホップ技術との接続についても検証が必要。



出所 第1回スマートメーター仕様検討ワーキンググループ 資料3-1（電気事業会連合資料）より

- ✓ 無線マルチホップ方式から1:N方式へ移行する場合は、既存マルチホップネットワークを維持しながら移行する工夫が必要となる。



CRと接続するSM-Aを1:N化すると、SM-B～Dのデータ送信への対応が必要となる

※CR：コンセンレーター、SM：スマートメーター

(ご参考) 無線マルチホップ方式と1:N方式の比較

- 無線マルチホップ方式、1:N方式、それぞれが採用する周波数帯域・通信方式の違いにより、伝送速度等の差分が発生している。
- 無線マルチホップ方式で主に使用される920MHz帯は、特定小電力無線など、免許不要で小容量のデータを通信するために制定された周波数帯域である。そのため帯域幅も狭く（13.8MHz）、送信出力も20mWと限定されている。さらに、マルチホップすることで伝送速度はさらに減衰すると考えられる。
- 一方で、1:N方式の通信キャリア無線は、各社が使用認可を受けた、800MHz帯、1.7GHz帯、2GHz帯など複数の周波数帯域を利用している。LTE等の高速無線技術を採用することで動画などリッチなコンテンツをやり取りすることも可能である。
- また、1:N方式においても、IoT通信に適した技術として、使用周波数帯を限定したLTE Cat.1等の技術がリリースされている。

	無線マルチホップ方式	1:N方式（LTE・5G）
周波数帯域	920MHz帯（関西・九州以外） ※アンライセンスバンド	800MHz帯・1.7GHz帯・2.0GHz帯等 ※通信キャリアにより差分あり
通信方式	特定小電力無線 ※低消費電力で小容量通信に特化した技術	LTE・5G等の高速無線技術
期待される 伝送速度	20kbps～100kbps（Wi-Sun） 100kbps～600kbps（Wi-Sun Fan 2.0）	最大150Mbps（LTE） 最大20Gbps（5G） ※最大15Mbps（LTE Cat.1）
対象とする 通信データ	スマートメーター計量データ等 （100byte/件*程度）	小容量データ～動画等の大容量データ （標準画質の動画120分で1GB程度）
通信に関する 主な費用項目	設備構築費用 （通信部ユニット・コンセントレータ・上位システム） 運用費用（オペレーション・メンテナンス）	設備構築費用（通信部ユニット・上位システム） 通信利用料（通信キャリアへの支払い）

* J S C Aスマートハウス・ビル標準・事業促進検討会「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2.0版]」より

**無線マルチホップ方式と1:N方式（通信キャリア）は、利用目的から別物であり、単純な優劣はつけがたい
通信データ量・費用・将来の柔軟性の観点から、スマートメーターの通信方式として適切な技術選択が必要である**

(ご参考) データ量増加と通信技術の関係性

- スマートメーターの計量データは、動画データ等と比較すると、遥かに小さいデータ量（100byte/件程度）である。
- 大半の事業者が採用する現行の無線マルチホップ（特定小電力無線技術と920MHz帯）にはデータ量増加の限界があると考えられる。特定小電力無線はIoTセンサなど小容量データの転送に最適化された技術であり、920MHz帯もIoT向けの限られた周波数帯域幅であるため、現状の計量データが数倍に増加することの影響を検討する必要がある。
- 通信キャリアが使用する周波数帯域でLTEなど高速無線技術を採用する場合は、将来的にデータ量が増加したとしても、大きな影響はない。

無線マルチホップ

特定小電力×920MHz帯



- ✓ 920MHz帯はIoTデータをターゲットとした限られた帯域幅
- ✓ アンライセンスバンドのため、他事業者もサービスに利用（帯域が混み合う可能性）
- ✓ 特定小電力無線は伝送速度よりも低消費電力を重視した通信技術

- 特定小電力無線×920MHz帯は、低コストで小容量データを送信することに適しているが、高速化・大容量化には上限がある
- 将来的なデータの増加量によっては、現行の無線マルチホップではデータ量进行处理できない可能性
- 一方で、単純に1:N方式を採用するだけでは、通信コスト増が危惧される。無線マルチホップとのハイブリッドや、LPガス向け等で採用されるLTE Cat.1等の活用等、工夫が求められる

1:N方式

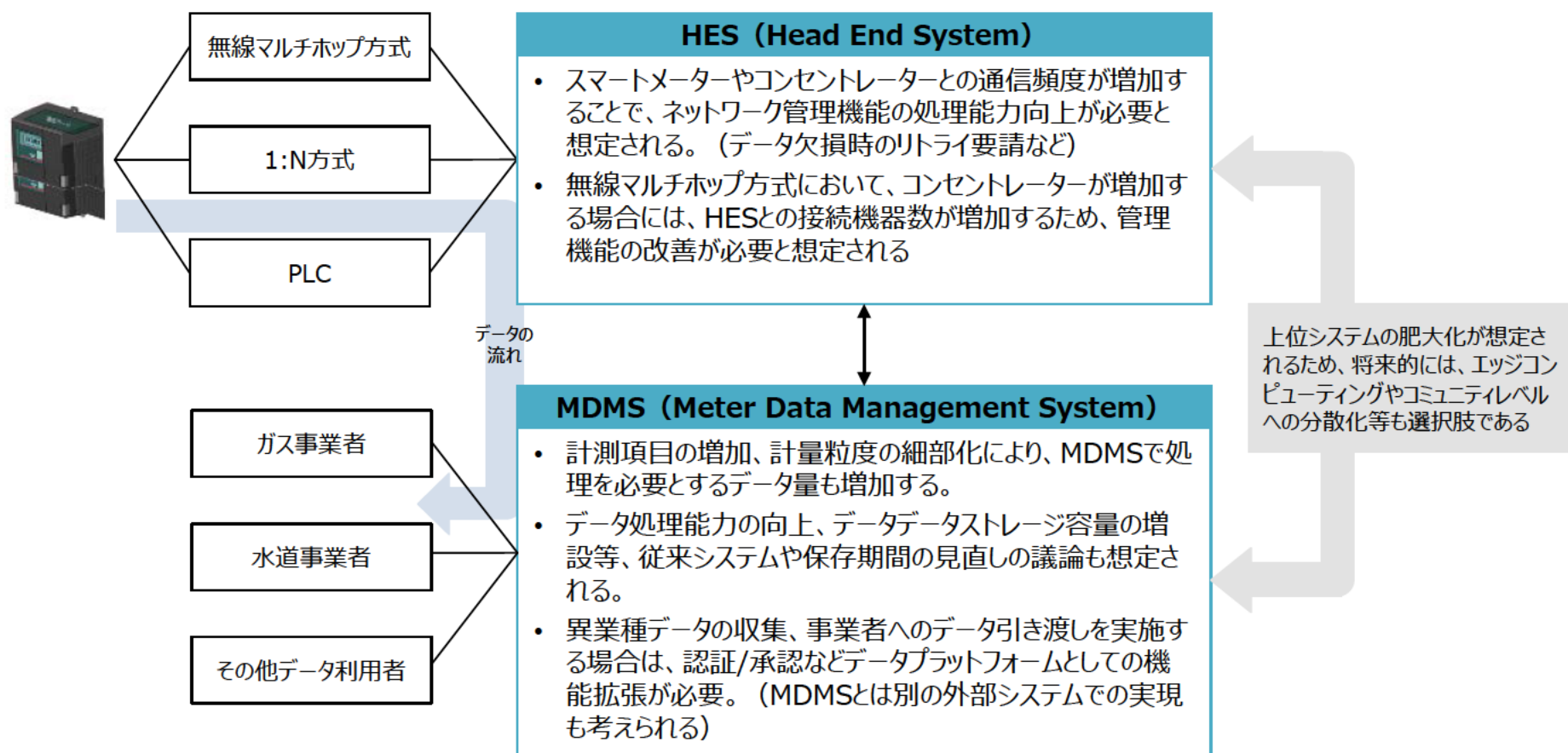
LTE/5G×通信キャリア帯域



- ✓ 通信キャリアは800MHz、1.7GHz、2GHz帯など複数の帯域の利用認可を取得
- ✓ ライセンスバンドのため、通信キャリアは通信混雑等の管理が可能
- ✓ LTE/5G等、高速大容量通信に適した通信技術を採用することにより、大容量のデータ通信が可能

上位システムにおける課題

- 上位システムである、HES、MDMSについても、データ量の増加・通信頻度の増加により、従来システムからの見直しが必要と考えられる。
- MDMSは、ガス・水道など異業種データの共同検針も考慮したデータプラットフォームとしての機能具備を検討する必要あり。

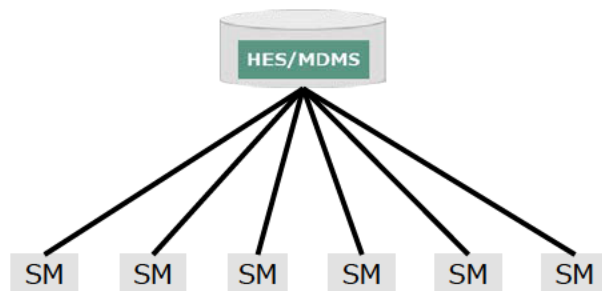


(ご参考) 分散型システムの可能性

- 既存システムでは、上位システムを集約設置しており、管理・運用が効率化されている。一方で将来的にデータ量が増加することで、上位システムへの送信データ量増加（通信コスト増加）や、上位システムへの負担集中が懸念される。
- 対応策として、エッジコンピューティングやコミュニティレベル（配電変電所レベル等）での管理等の分散型システムがあげられる。配電システムとコミュニティレベルで連動することで、個々の系統運用最適化に貢献し、上位システムの規模削減も期待されるが、導入には、配電管理システム・運用ポリシーの大幅な見直しが必要と想定されるため、慎重な検討が必要である。

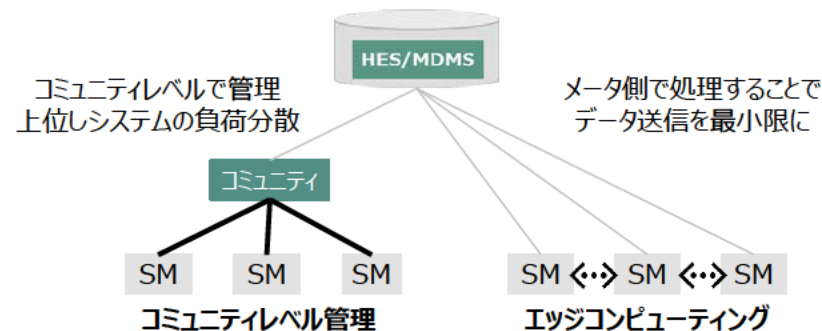
中央集約型（従来システム）

全てのデータを上位システムに集約し運用



分散型（エッジ、コミュニティレベル管理）

必要なデータのみ集約し、可能な限りローカル制御



メリット

- ✓ システムを集約化することで、管理・運用の効率化が可能
- ✓ 既存系統運用システムも集約型の要素が多く、親和性が高い

- ✓ エッジ/コミュニティレベルで管理・運用することで、上位システムの負荷を低減し、システム規模（コスト削減）につながる。
- ✓ 配電系統内の分散電源増加に対応した、コミュニティレベルでの系統管理への対応に適している。

デメリット 課題

- ✓ 将来的なデータ量増加により、負荷集中、システムの巨大化が懸念される
- ✓ 小規模分散電源が普及することで、コミュニティレベルの系統管理への重要性が増す

- ✓ 実際に効率化するには、データ収集だけではなく、運用システムも含めて分散化し、連動することが必要。
（系統運用システムも同様に分散化することが必要）

本資料の前提条件

- | | |
|---------------------|---|
| 1. 位置付け | 本資料は、本講演で使用されることを目的として作成されたものであり、その他の目的に使用されることを予定しておりません。 |
| 2. 情報の正確性・免責 | 本資料は、ご提示時点で入手可能な情報および経済、市場、その他の情報に基づいて一定の仮定に基づき作成しているものです。作成した情報の正確性・完全性及びそれを使用した結果等について弊社は一切の責任を負いません。 |
| 3. 商標使用 | 本資料に第三者の商標が含まれている場合がありますが、当該商標の使用は本資料の出所を表すものではなく、ご理解を深めるために本資料限りの記載であります。 |



株式会社三菱総合研究所