

ご意見の内容及びご意見に対するご回答

意見提出元：株式会社 東芝、Landis+Gyr 社

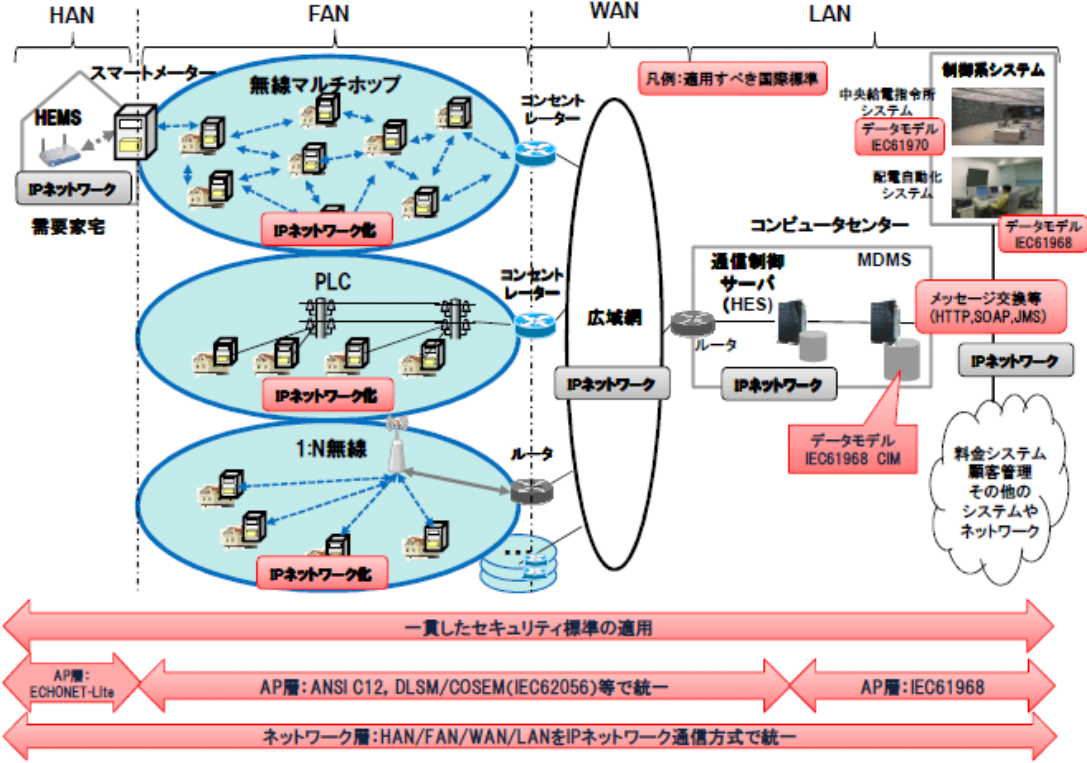
No	該当箇所	ご意見の内容	ご回答
1	P.1 内のメータリングシステム全体の考え方	<p><意見内容> システム全体の最適化を図るためには、スマートメーターシステムの FAN、WAN、LAN などの通信ネットワークや通信制御サーバ(HES)およびメータデータ管理システム(MDMS)も含めたメータリングシステム全体での仕様定義を行い、その仕様は国際標準に準拠すべきであると考えます。図1にメータリングシステム全体の考え方と準拠する国際標準の例について示します。</p>  <p>The diagram illustrates the architecture of a smart metering system across four layers: HAN (Home Area Network), FAN (Feeder Area Network), WAN (Wide Area Network), and LAN (Local Area Network). - HAN: Includes smart meters, HEMS (Home Energy Management System), and IP networks for smart homes (需要家宅). - FAN: Features wireless multi-hop networks, PLC (Power Line Communication), and 1:N wireless networks, all IP network enabled (IPネットワーク化). - WAN: Utilizes a wide area network (広域網) with IP networks, connecting various components. - LAN: Connects to a control system (制御系システム) including a central power command system (中央給電指令所システム), computer center (コンピュータセンター), and MDMS (Meter Data Management System). It also includes a communication control server (通信制御サーバ (HES)) and routers. - Standards: A note indicates 'All examples: apply applicable international standards' (凡例:適用すべき国際標準). - Bottom Arrows: Indicate security standards and protocol unification: - A red arrow: 'Unified application of security standards' (一貫したセキュリティ標準の適用). - A red arrow: 'AP layer: unified by ANSI C12, DLDM/COSEM (IEC62056) etc.' (AP層: ANSI C12, DLDM/COSEM (IEC62056)等で統一). - A red arrow: 'AP layer: IEC61968' (AP層: IEC61968). - A red arrow: 'Network layer: unified by IP network communication method for HAN/FAN/WAN/LAN' (ネットワーク層: HAN/FAN/WAN/LANをIPネットワーク通信方式で統一).</p>	<p>メーターデータを集約する MDMS と第三者が設置する外部システムとの連携部分は、相互接続性の確保、システム連携に要する開発期間の短縮化およびコスト抑制の観点から、オープンで標準化されたインターフェース規格に準拠することを基本とします。</p>

図1 スマートメーターシステムの全体像(関連システム含む)

図1では、ネットワーク層についてはメータリングシステム全体で IP に準拠、アプリケーション層のインターフェースも国際標準に準拠、そしてセキュリティに関してはメータリングシステム全体で一貫したセキュリティ標準方式の採用を示しています。

またメータリングデータが集約される HES と MDMS については、多くの外部システムと接続する必要があることから、アプリケーション層のプロトコルやデータモデルについても国際標準に準拠すべきであると考えます。

図2は、ネットワークドメイン毎に準拠すべき国際標準の適用例を示しています。MDMS が準拠すべきデータモデルとして IEC61968-9 配電 CIM、そして外部のシステムと接続するための機能であるメッセージ交換機能の方式も HTTP,SOAP,JMS などの国際標準にすべきと考えます。

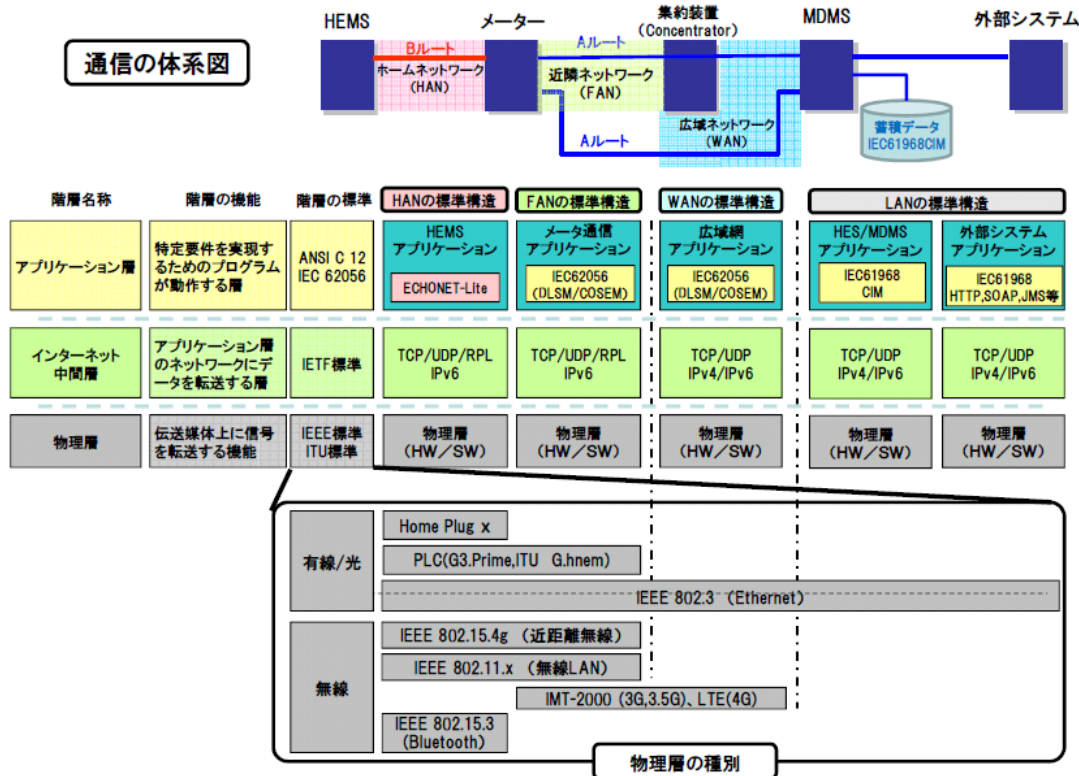


図2 スマートメーターシステムの標準適用例

		<p><理由></p> <p>国際標準を積極的に採用することにより、システム全体の相互接続性の確保、システムのフレキシビリティ、新技術への追従性などが得られるとともに、将来のハードウェアの拡張時の互換性、故障時の代替品や老朽化時の交換品の互換性などのメリットが得られるとともに、ライフサイクルコスト全体の最適化が行えると考えられます。</p> <p>また、これらの国際標準を用いることにより、海外市場への適合製品を実現するとともに、日本企業の国際競争力の向上を図っていくことが重要と考えます。国際標準を採用しない場合のリスクとして以下が考えられます。</p> <p>《国際標準を採用しない場合のリスク》</p> <p>現代社会において、独自技術を利用してシステム構築した場合でも、国際標準を利用したシステムとの接続は避けられない状況にあります。このため独自技術を利用したシステムは、国際標準システムと接続するために新たな投資を強いられるなどコスト高の要因になります。</p> <p>特に通信分野においては、今後の欧米を中心とした各国のシステム構築、及び国際標準化は IP をベースとして進むと考えられます。また、個々の伝送メディアについての動きを見ても、次世代の仕様を IP ベースにて作成しており、IP 化が世界的な潮流となっています(例: ZigBee IP や G3/PRIME の IP 化等)</p> <p>日本の独自規格は「ガラパゴス規格」となりかねず、国際競争力や、コスト競争力を著しく減少させてしまう可能性があります。</p> <p>また、今後サービスが始まると考えられる多くのアプリケーション(デマンドレスポンスや、次世代エネルギーサービスなど)も、Web サービスや XML 等の IP をベースとした技術を使って構築される可能性が高いことを考えると、いまから IP ベースのシステム構築が望ましいと考えます。</p>	
2	<p>P.18「通信方式適用の考え方」、P.7-10,P.12「スマートメーターが実現す</p>	<p><意見内容></p> <p>RPL を無線マルチホップ通信方式として適用</p> <p>「スマートメーター通信機能基本仕様書」18 ページに示されているように、一般住宅エリアに適用する通信方式としては、費用対効果の面から、無線マルチホップ方式を主な方式の一つとしていくことに賛同します。</p> <p>具体的な無線マルチホップ方式を検討するにあたっては、無線マルチホップ部分だけではなく、スマー</p>	<p>いただいたご意見については今後の通信方式選定時の参考にさせていただきます。通信方式の選定においては、コスト、技術の優位性、今後の普及や長期利用の見込み等の見極めが重要となるため、確立された標準規格</p>

<p>る機能」、 P.21-23,P.27, P.28「無線マルチホップネットワークシステムの主要機能」</p>	<p>トメーターシステム全体の動向やコスト削減を考慮することが重要です。その上で、多数のスマートメーターを収容可能、電波状況に応じた動的な経路選択、ネットワークの自動的な設定変更メカニズム、通信効率の良いマルチキャスト通信のサポート、省電力な動作メカニズムなど、スマートメーター通信ネットワークにおける無線マルチホップ通信の要件を満たさなければなりません。</p> <p>これらを満たすため、スマートメーター通信ネットワークの無線マルチホップ方式においては、インターネットプロトコル(IP)ベースの国際標準化された無線マルチホップ方式、より具体的にはRPLを適用すべきと考えます。</p> <p><理由></p> <p>RPLはスマートメーター向け無線マルチホップ通信方式に対応した国際標準規格 RPL[1][2][3]は、世界中の専門家が集まる国際標準機関IETFのもとで成熟した仕様策定が為され、既に標準化が完了しているIP上の無線マルチホップ通信向け経路制御プロトコルです。</p> <p>表1に示すようなRPLの機能により、文献[4]や「スマートメーター通信機能基本仕様書」の「スマートメーターが実現する機能」や「無線マルチホップネットワークシステムの主要機能」について国際標準に準拠した形で実現可能です。</p> <p style="text-align: center;">表 1 RPL が提供する主要機能</p> <table border="1" data-bbox="495 882 1545 1117"> <tr> <td>①</td> <td>多数のスマートメーターを収容できるネットワーク形成機能</td> </tr> <tr> <td>②</td> <td>電波状況に応じた動的な通信経路選択機能</td> </tr> <tr> <td>③</td> <td>スマートメーターごとに手動設定不要なネットワーク設定自動変更機能</td> </tr> <tr> <td>④</td> <td>通信効率を高めるマルチキャスト通信機能</td> </tr> <tr> <td>⑤</td> <td>間欠動作（バッテリー駆動）型機器を考慮した省電力なネットワーク接続機能</td> </tr> </table> <p>またRPLを用いれば、IPベースの無線マルチホップFANを構築することが出来、これにより表2に示す“IPを採用することのコストメリット”を享受できます。ひいてはスマートメーターシステム全体のコスト削減が実現出来ます。</p>	①	多数のスマートメーターを収容できるネットワーク形成機能	②	電波状況に応じた動的な通信経路選択機能	③	スマートメーターごとに手動設定不要なネットワーク設定自動変更機能	④	通信効率を高めるマルチキャスト通信機能	⑤	間欠動作（バッテリー駆動）型機器を考慮した省電力なネットワーク接続機能	<p>の採用を原則として、今後、RFPと技術実証により詳細に評価する予定です。</p>
①	多数のスマートメーターを収容できるネットワーク形成機能											
②	電波状況に応じた動的な通信経路選択機能											
③	スマートメーターごとに手動設定不要なネットワーク設定自動変更機能											
④	通信効率を高めるマルチキャスト通信機能											
⑤	間欠動作（バッテリー駆動）型機器を考慮した省電力なネットワーク接続機能											

表 2 IP 採用によるコストメリット

物品コスト	<p>IP は主流であり、多くのベンダが IP プラットフォーム上で多種多様な新サービス機能を実現するソフトウェアパッケージを開発しています。これらソフトウェアパッケージは既に同じ IP 上で試験検証済みであり、かつ競争原理が働いているため安価に入手可能です。また、IP プラットフォームを載せるマイコン等ハードウェアも低消費電力化での標準化が進み、低コストで入手できます。</p>
開発／検証コスト	<p>30 年以上の歴史を持つ IP ネットワークは世界中に普及しており、スケラビリティ、ロバスト性は日々検証され実証されています。年々拡大するネットワークに対して実績と信頼性を保証するもので、膨大な検証試験費を削減できます。</p>
	<p>スマートメーターの寿命に比べ、通信技術の進歩は早いです。今後新しい伝送メディアを適用することになっても IP プラットフォームは伝送メディアと独立したアーキテクチャーのため、大幅な変更の恐れがなく将来継続して使用できる安心担保を与え、たとえ変更があっても少ない費用で済みます。</p>
	<p>独自通信技術の場合は、主流である IP ネットワークとインターフェ</p>
	<p>ース接続する変換機能が必要であり、機能・プロトコル・規模等が変るたびに多大なシステム検証試験が必要になります。IP ネットワーク間の接続は、既に実証済みのソフトウェアパッケージが備わっており、簡単な接続試験で済みます。</p>
運用コスト	<p>IP ネットワークの運用管理用ソフトウェアパッケージ、ツール等は既に実証され、実績のある製品が揃っており、新規に開発、検証の必要がありません。</p>
	<p>IP ネットワーク上では Web でのサービスが広がり、普及しています。年々使いやすい仕様に改善されており、誰もが使いかつ教育時間も短縮できます。IP 上の Web サービスを運用に適用する場合、顧客がサーバ等投資して保守運用しなくても、データセンターの活用などクラウドによる運用が可能であり、初期投資、運用コスト等の節約が期待できます。</p>

弊社提案書「国際標準に準拠した IP ベースでのネットワークを構築すべきと考えます」意見より抜粋
また RPL は、スマートメーターを主要な応用分野と想定して設計されており[4]、920MHz 帯特定小電力無線のように送信電力が小さく損失を伴う伝送メディアや、スマートメーターのように資源制約が伴う機器であっても、数千台以上接続できる大規模な無線マルチホップネットワークの実現機能[5][6]を提供しています。また、既に多くのソフトウェアベンダから実装が発表され、参照実装[7]も登場しており、当社でも既に、スマートメーター向けの、RPL を用いた無線マルチホップ通信システムの開発を完了しております。

参考文献:[1]. <http://tools.ietf.org/html/rfc6550> “RPL: IPv6 Routing Protocol for Low-Power and Lossy

Networks” RFC6550, T Winter 他

[2]. <http://tools.ietf.org/html/rfc6551> “Routing Metrics Used for Path Calculation in Low-Power and Lossy Networks” RFC6551, JP. Vasseur 他

[3]. <http://tools.ietf.org/html/rfc6552> “Objective Function Zero for the Routing Protocol for Low-Power and Lossy Networks” RFC6552, P. Thubert

[4]. <http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-roll-applicability-ami-05> “Applicability Statement for the Routing Protocol for Low Power and Lossy Networks (RPL) in AMI Networks”, IETF I.D., D. Popa 他

[5]. <http://www.ipso-alliance.org/white-papers> IPSO Alliance white paper, “RPL: The IP routing protocol designed for low power and lossy networks”

[6]. <http://www.ipso-alliance.org/white-papers> IPSO Alliance white paper, “A survey of several low power Link layers for IP Smart Objects”

[7]. <http://www.sics.se/~adam/ko11contikirpl.pdf> JeongGil Ko etc, “ContikiRPL and TinyRPL: Happy Together”, In Proceedings of the workshop on Extending the Internet to Low power and Lossy Networks (IP+SN 2011), Chicago, IL, USA, April 2011

RPL の優位性

RPL は、大多数のスマートメーターで無線マルチホップネットワークを構成するスマートメーター通信ネットワークの FAN に適した無線マルチホップ通信向け経路制御プロトコルです。920MHz 帯の特定小電力無線のように送信電力が小さく損失を伴う伝送メディアで、また、スマートメーターのように資源制約が伴う場合でも、数千台以上が接続可能な無線マルチホップネットワークを実現する機能を提供して

います。

IETF によるスマートメーター通信ネットワークにおける無線マルチホップ通信の適用可能性を論じた文書[4][8]には、次に示す要件が挙げられています(図 1)。

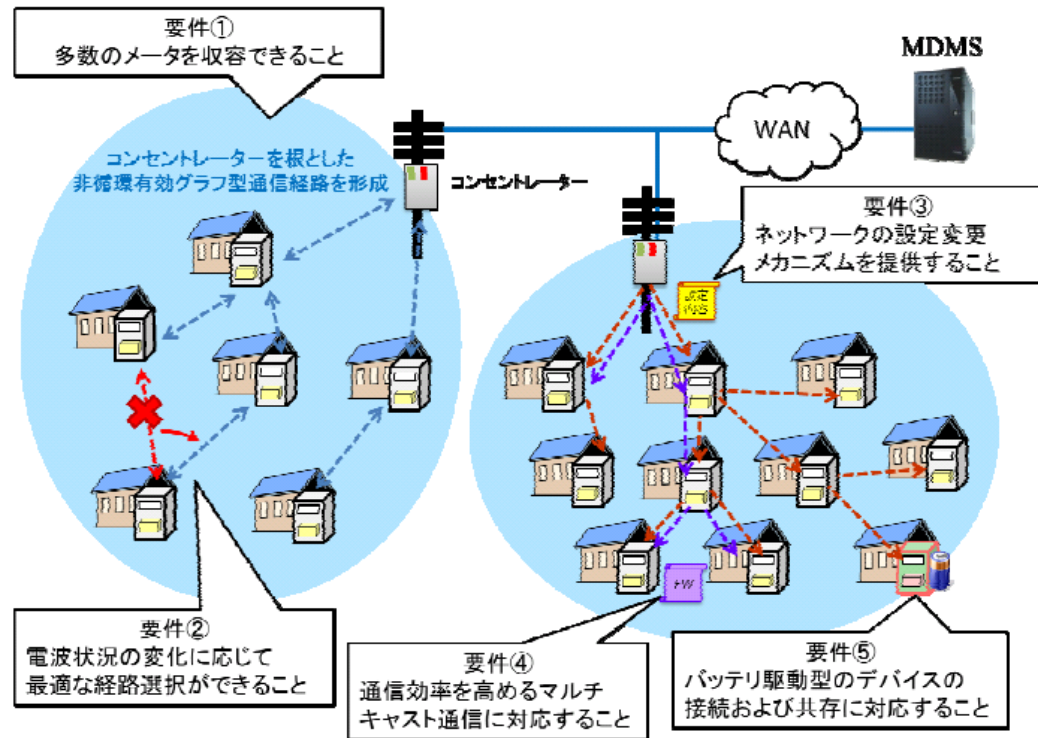


図 1 スマートメーター無線マルチホップ通信方式の要件

要件① 多数のスマートメーターを収容できること数百台から数千台のスマートメーターが接続れ、多数のスマートメーターと MDMS 間で発生する大量のトラフィックを扱うためにスケーラビリティが必要

要件② 電波状況に応じた動的な経路選択ができること

送信電力が小さく損失を伴いやすい伝送メディア向けに信頼性の高い適切な通信経路を動的に導出するメカニズムが必要

要件③ ネットワークの設定変更メカニズムを提供すること

多数のスマートメーターその他を手動で設定することは非現実的であるため、経路制御プロトコル自身

	<p>にネットワークの設定変更メカニズムが必要</p> <p>要件④ 通信効率を高めるマルチキャスト通信に対応すること スマートメーターをいくつかのグループ(例えば、ファームウェアアップデート対象の特定のスマートメーター群)に分けて管理することが必要</p> <p>要件⑤ バッテリ駆動型のデバイスの接続および共存に対応すること ガスメーターや水道メーターのような間欠動作型のバッテリー搭載機器や環境発電機器(PV パネル付き機器)もネットワーク接続に対応できることが必要</p> <p>これらの要件に対し適用性文書[4]では、以下の RPL 提供機能によりその要件を満たしていることが説明されています。</p> <p>要件①への対応 効率的な通信経路形成機能の提供 RPL は各スマートメーターと MDMS 間で発生する大量のトラフィックに対応するための通信経路形成機能を提供しています。これは、外部ネットワークとの境界デバイス(集約装置)を根とした非循環有向グラフの経路を形成することで制御トラフィックを最小化しスケーラビリティを確保しています。</p> <p>要件②への対応 複数リンクの管理機能を提供 RPL は伝送メディアの伝搬品質特性の時間変化に対応するために複数のリンクを扱う機能を提供しています。各リンクの伝搬品質特性をモニタし、通信経路として利用可能な複数のリンクの検出と管理、修復する機能を提供し、伝搬品質特性の変化に伴う信頼性への影響を最小化しています。</p> <p>要件③への対応 ネットワーク設定情報を親ノードからの経路制御メッセージに包含 RPL はネットワーク設定値変更情報を上位ノードから通知される経路制御メッセージに包含してネットワーク内の全スマートメーターに伝達しています。これにより、別途設定情報メッセージを流すことなく(トラフィック低減)、自己完結型のネットワーク設定変更メカニズムを提供しています。</p> <p>要件④への対応 マルチキャストパケット配送機能、グループ管理機能を提供 これにより RPL を用いた無線マルチホップネットワークに対し IP マルチキャスト通信を可能にしています。</p> <p>要件⑤への対応 省電力を考慮した通信方法や通信経路形成機能を提供 RPL は、隣接ノード(スマートメーター等)の稼働状況の把握に、電力消費が過大になる定期的なメッセージ交換(ポーリング)による方法を使用せず、様々な判断指標に基づいた最適なネットワークを構築する経路制御機能を提供しています。</p>	
--	--	--

参考文献:

[8]. <http://tools.ietf.org/html/rfc5548> "Routing Requirements for Urban Low-Power and Lossy Networks" RFC5548, G Chegaray 他

RPLによって達成される無線マルチホップ通信機能

スマートメーター通信機能基本仕様書で示されるスマートメーターが実現する機能(P.7~P.12)、および無線マルチホップネットワークシステムの主要機能(P.21~P.28)は、次に示す通り RPL の提供機能で実現可能です。

① スマートメーターが実現する機能 (1) ~ 30分検針値収集~ (P.7)

実現方法	<ul style="list-style-type: none">● 「定期収集」および「個別収集」の通信形態は RPL のルーティング要件に含まれ ([8] の Section 5)、基本仕様としてサポートしています ([4] の Section 4)。● 検針値の欠損が発生した場合等の復旧確認は、アプリケーション層で当該機能を実装し実現できるほか、RPL の管理機能としても定義されています ([4] の Section 18.3) 。● 欠損データの再送機能は、アプリケーション層で当該機能を実装し実現できるほか、トランスポート層プロトコルの TCP[9]を再送機能として利用可能です。	優位性等	<ul style="list-style-type: none">● RPL の制御トラフィック量は低く抑えられており[10]、アプリケーションの利用帯域を十分に確保可能です。制御トラフィックの上限設定等の管理機能も充実しています[11][12]。● 通信データの欠損率・伝送遅延等も低く抑えられています[13]。
------	--	------	---

② スマートメーターが実現する機能（２）～計量器の設定・制御～（P.8）			
実現方法	①と同様。	優位性等	①と同様。
③ スマートメーターが実現する機能（３）～ハンディターミナル通信～（P.9）			
実現方法	①と同様。	優位性等	①と同様。 なお、通信頻度が低い P2P 通信経路の最適化検討もされています[14]。
④ スマートメーターが実現する機能（４）～宅内通信機能～（P.10）			
実現方法	HAN 等の外部ネットワークと接続する機能を基本仕様としてサポートしています（[4]の Appendix A.5 等）。	優位性等	IP に準拠した HEMS インターフェースとは上位層ソフトウェアまでを含めた共通化が可能であり、トータルでのコスト削減が可能となります。
⑤ スマートメーターが実現する機能（６）～運用保守機能～（P.12）			
実現方法	通信ソフトウェアの更新は、RPL がサポートする IP マルチキャスト通信機能を利用して実現可能です（[4]の Section 12、[15]）。	優位性等	IP マルチキャスト通信機能を利用することで、多数のスマートメーターに対するソフトウェア配信を、トラフィックを最小化した効率の良い配送方法で実現できます[12]。

		⑥ 主要機能（１）～経路制御機能～（P.21）			
実現方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 「上り通信経路」「下り通信経路」「P2P 通信経路」は RPL のルーティング要件に含まれ ([8] の Section 5)、基本仕様としてサポートしています ([4] の Section 4)。 ● 「電波状況の変化に応じた自律的な経路構築」および「通信経路の迂回や更新」する機能は、基本仕様としてサポートしています [2][3]。 ● 「トラフィックを一定量以下」に抑える各種管理機能は、基本仕様としてサポートしています [11][12]。 	優位性等	<ul style="list-style-type: none"> ● RPL は、送信電力が低く損失を伴う伝送メディア、かつ、スマートメーターのように資源制約が伴うデバイスであっても、数千台以上収容する無線マルチホップネットワークを構成できる経路制御機能を提供しています。 ● 送信電力が小さく損失を伴いやすい伝送メディア向けに信頼性の高い適切な経路を動的に導出するメカニズムを提供しています。 ● 多数のメーターのネットワーク設定変更を効率よく行うメカニズムを提供しています。 ● 通信効率を高めるマルチキャスト通信に対応しています。 ● バッテリ駆動型のメーターの収容に対応しています。 		
実現方法	アプリケーション層で当該機能を実現できるほか、RPL では Routing Metrics に収容偏りを示す判断指標を利用することで実現できます ([2] の Section 3 等)。	優位性等	RPL は収容偏りだけでなくスマートメーターの稼働状況や可用性等の様々な判断指標に基づいて最適なネットワークを構築する機能を提供しています [2][3]。		

⑧ 主要機能（3）～収容制限機能～(P.23)			
実現方法	アプリケーション層で当該機能を実現できるほか、RPLの経路制御のレベル、ネットワークアクセス認証のレベル等、様々な実現方法が利用できます。	優位性等	RPLは様々な判断指標に基づいて最適なネットワークを構築する機能を提供しています[2][3]。

⑨ 主要機能（7）～通信ソフトウェア更新機能～ (P.27)			
実現方法	⑤と同様。	優位性等	⑤と同様。

⑩ 主要機能（8）～ネットワーク管理機能～ (P.28)			
実現方法	「通信品質定期確認機能」「障害管理機能」等の各種管理機能は、基本仕様としてサポートしています([4]のSection 18.3 および 18.5)。	優位性等	各種管理機能は、標準化されたSNMP[16]と組み合わせることで、標準でかつオープンなネットワーク管理機能を実現できます。

参考文献:

- [9]. <http://tools.ietf.org/html/rfc793> “TRANSMISSION CONTROL PROTOCOL” RFC793, ISI
- [10]. “A performance evaluation study of RPL: Routing Protocol for Low power and Lossy Networks”, Tripathi, J.他, IEEE CISS, 2010
- [11]. <http://tools.ietf.org/html/rfc6206> “The Trickle Algorithm” RFC6206, T Clausen 他
- [12]. <http://hal.inria.fr/docs/00/47/03/77/PDF/rr-7244.pdf> “Multipoint-to-Point and Broadcast in RPL”, Thomas Clausen 他
- [13]. “RPL Based Routing for Advanced Metering Infrastructure in Smart Grid”, Di Wang 他, IEEE Communications Workshops (ICC), 2010
- [14]. <http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-roll-p2p-rpl-09> “Reactive Discovery of Point-to-Point

		<p>Routes in Low Power and Lossy Networks”, M Goyal 他</p> <p>[15]. http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-roll-trickle-mcast-00 “Multicast Forwarding Using Trickle”, J. Hui 他</p> <p>[16]. http://tools.ietf.org/html/rfc1157 “A Simple Network Management Protocol (SNMP)” RFC1157, J. D. Case 他</p>	
3	<p>P.12「1-3. スマートメーターが実現する機能(6)～運用保守機能～」</p>	<p><意見内容></p> <p>「スマートメーター通信機能基本仕様書」12 ページに、スマートメーターの通信ソフトウェアの更新機能のユースケースとして、通信ソフトウェアの機能改良が挙げられていますが、これに加え、通信ソフトウェアの機能拡張も実現すべきと考えます。</p> <p>将来、スマートメーターと MDMS の間でやり取りするアプリケーションデータの内容や種別が変更、追加され、スマートメーターの機能が拡張される可能性があります。このように、スマートメーターの機能を拡張しなければならない時も、通信ソフトウェア更新機能を使えば低コストに対応できます。</p> <p><理由></p> <p>「スマートメーター通信機能基本仕様書」6 ページに書かれているように、スマートメーターは設置後 10 年間という長期間にわたって運用されます。一方で、今後 10 年間に宅内スマート家電や新エネルギー機器、電気自動車の普及が予想され、スマートメーターに求められる機能が変化する可能性があります。このようなスマートメーター設置後の環境変化に低コストで対応するためには、通信ソフトウェア更新機能によるスマートメーターの FAN や HAN (HEMS インターフェース) 向けの通信ソフトウェアの機能拡張が必要だと考えます。</p> <p>将来の通信ソフトウェアの機能拡張の具体例として、アプリケーションデータ形式として、国際標準のデータ形式である、XML (Extensible Markup Language) [1] の利用が考えられます。スマートメーター通信ネットワークの周辺システムでアプリケーションデータ形式の XML 化が進められている (図 1) ことを勘案すると、スマートメーター通信ネットワークのアプリケーションデータ形式も将来 XML 化される可能性があります。</p>	<p>将来の導入が見込まれるサービスに対しては、遠隔ソフトウェア更新により適宜、機能を追加できる仕様とします。現時点で想定が困難なサービスに対しても、サービス仕様が明確になった時点で、ブルーの活用も含め、実現可能かつ合理的な範囲で柔軟に対応します。</p> <p>具体的なサービスとしては、「電力使用量の見える化サービス」、「ネガワットアグリゲーションビジネス」、「高齢者等の見守りサービス」、「節電サービス・省エネアドバイス」等を想定しております。</p>

- ① 需要家宅内システム（例：スマートメーターと HEMS 間の通信） [2]
- ② 電力会社と第三者サービス事業者間の連携システム [3]
- ③ デマンドレスポンスシステム（例：MDMS と地域エネルギー管理サーバ間） [4]

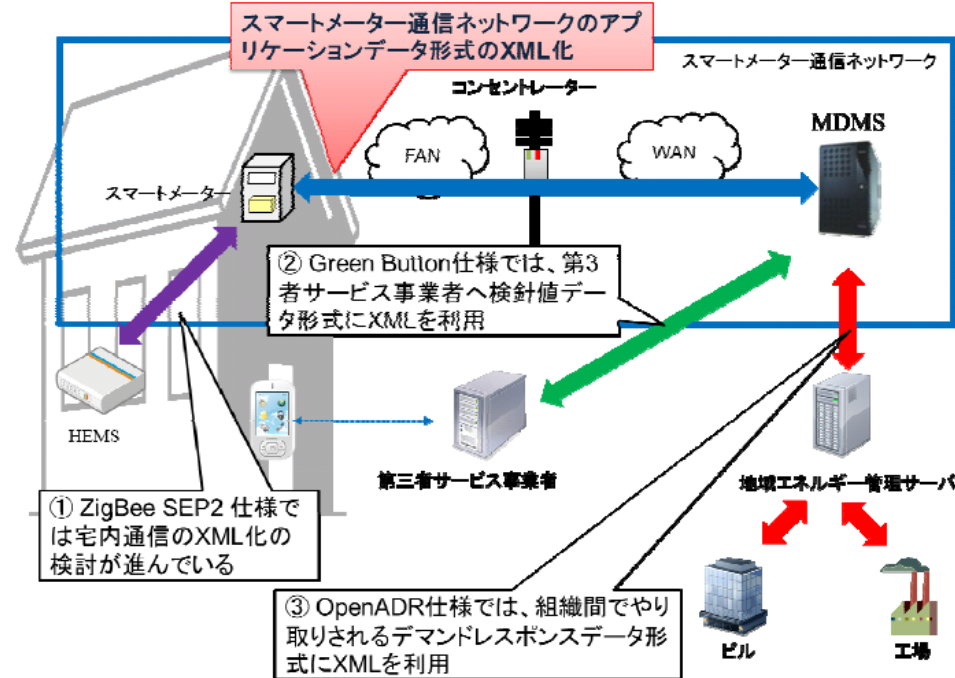


図 1 米国でのアプリケーションデータ形式の XML 化

アプリケーションデータ形式の XML 化に関しては、スマートメーターの処理負荷や、データ量の増大等が問題となりますが、これらを解決するため、HTTP 処理の軽量化 (CoAP: Constrained Application Protocol [5]) や、XML 処理の軽量化 (EXI: Efficient XML Interchange [6]) の標準化がすすめられています。これらの標準化は作業中であり、ただちに使用することはできませんが、機能拡張可能な通信ソフトウェア更新機能があれば、将来対応できる可能性があると考えられます。

参考文献:

[1]. <http://www.w3.org/XML/> W3C Extensible Markup Language

[2]. <https://docs.zigbee.org/zigbee-docs/dcn/09-5455.pdf> 802 Smart Grid Tutorial: ZigBee Smart

		<p>Energy, Bob Heile, 2009</p> <p>[3]. http://greenbuttondata.org/greendevlop.html GreenButton.org</p> <p>[4]. http://openadr.lbl.gov/pdf/openadr2-briefing-122110.pdf OpenADR 2.0 Briefing: Open Automated Demand Response Communications, Rish Ghatikar 他, 2010</p> <p>[5]. http://tools.ietf.org/html/draft-ietf-core-coap-09 Constrained Application Protocol (CoAP), Z. Shelby 他, 2012</p> <p>[6]. http://www.w3.org/XML/EXI/ W3C Efficient XML Interchange Working Group</p>	
4	P.18「通信方式適用の考え方」	<p><意見内容></p> <p>P.18 に、無線マルチホップ方式、PLC 方式、1:N 無線方式について、通信方式としての特質や、コスト面で特質が記載されています。それら特質に応じてメディアを使い分けることで、サービス提供範囲をカバーすることに賛成します。</p> <p>また実際のフィールド設置に先立って、通信のデザイン及びシミュレーションを行い評価することにより、通信信頼度が適切に確保できると考えます。</p> <p><理由></p> <p>通信の適用の考え方としては、P.18 に示されたように「一般住宅エリア等」、「高層建物密集エリア等」、「山間部などお客様が点在するエリア等」、といった地域で分けることも1つの方法と考えます。</p> <p>また、無線マルチホップ方式および PLC 方式では、コンセントレーターから MDMS への通信回線が必要となりますが、既設の通信回線がない場合には、通信事業者の既存の優先回線網(光回線や ADSL 回線)、あるいは、1:N 無線通信回線を使用する、といった構成も考えられます。</p> <p>以上のように、それぞれの通信方式には運用面やコスト面で一長一短があります。そのため、スマートメーターの通信インフラとして、高いカバー率を実現するためには、初期コスト/ランニングコストも勘案した上で、複数の通信方式の組み合わせを事前に検討することが望ましいと考えます。</p> <p>また、スマートメーターの設置に先立って、事前の通信デザイン及びシミュレーションが重要になります。デザイン及びシミュレーション結果に基づいて設置と検証を行い、その結果を次のデザイン及びシミュレーションに生かし PDCA サイクルによる絶え間ない改善を行うことが、通信の信頼性向上と設置作業コストの低減につながると考えます。</p>	<p>いただいた通信方式の適用に関するご意見については、今後の通信方式選定時の参考にさせていただきます。</p> <p>また、通信ネットワークの構築については、求められる機能・要件を十分に吟味した上で、通信事業者の既存インフラやサービスの利用も含め、極力低コストで実現することを目指します。</p> <p>具体的には、今後、通信事業者に対して具体的な条件を提示した上での RFP を行い、要件を満足する提案を比較検討し、トータルコストが最小となるよう、適材適所で適用する通信方式を選定します。</p>

5	<p>P1「はじめに」および P5「スマートメーター通信ネットワークの特徴」、P6「スマートメーター通信ネットワークに求める機能」、P20「システム構成」</p>	<p><意見内容></p> <p>スマートメーターの実際の運用においては、スマートメーターから MDMS までシステム全体が連携して動作するため、スマートメーター通信ネットワーク全体と外部システムとの連携までを考慮した全体設計、一貫通貫した基本仕様を策定すべきです。下記に提案する項目を示します。</p> <p>(1) MDMS の外部インターフェースを CIM(IEC 61968-9 - Interface Standard for Meter Reading & Control)といった国際標準に準拠した仕様に統一し標準化を図り、さまざまな外部システムとの接続性の担保、システム連携に要する開発期間の短縮化、コスト抑制を図るべきです。</p> <p>(2) スマートメーターの管理・制御をつかさどる MDMS のデータモデルおよびシステム間連携インターフェースに国際標準規格(IEC61968)を採用し、各種スマートメーターごとに異なる管理や制御を国際標準規格に則った仕様で一元的に行えるシステムとし業務の効率化を図るべきです。</p> <p>(3) MDMS には、スマートメーターデータ管理機能として各種機能を標準で有するパッケージソフトウェアを利用し開発コストの増大防止を図るべきです。</p> <p>(4) MDMS には、数百万メーター以上の大規模な運用実績を有するパッケージソフトウェアを採用し、導入時のリスク回避、システム品質の担保、大規模化に伴う試験期間等の増大防止を図るべきです。</p> <p><理由></p> <p>(1) MDMS と外部システムとのインターフェースには国際標準規格(IEC61968)を採用すべき図1に示すように、MDMS の外部サービスエンティティとして、電力料金の計算・請求処理を行う「顧客管理・課金サーバ」や、スマートメーター通信ネットワーク内の設備(コンセントレーターやスマートメーターなど)を管理する設備管理サーバ、需給バランスを調整するためのデマンドレスポンスを実現するためのエネルギー管理サーバ等が挙げられます。</p> <p>MDMS の外部インターフェースが外部サービスエンティティ(顧客管理サーバ・課金サーバ、設備管理サーバ、エネルギー管理サーバ)ごとに異なると、多数の外部インターフェース部の実装やシステム構築の手間が増加し、システムの維持や更新などの運用コストも高くなるリスクがあります。</p>	<p>メーターデータを集約する MDMS と第三者が設置する外部システムとの連携部分は、相互接続性の確保、システム連携に要する開発期間の短縮化およびコスト抑制の観点から、オープンで標準化されたインターフェース規格に準拠することを基本とします。</p>
---	---	---	---

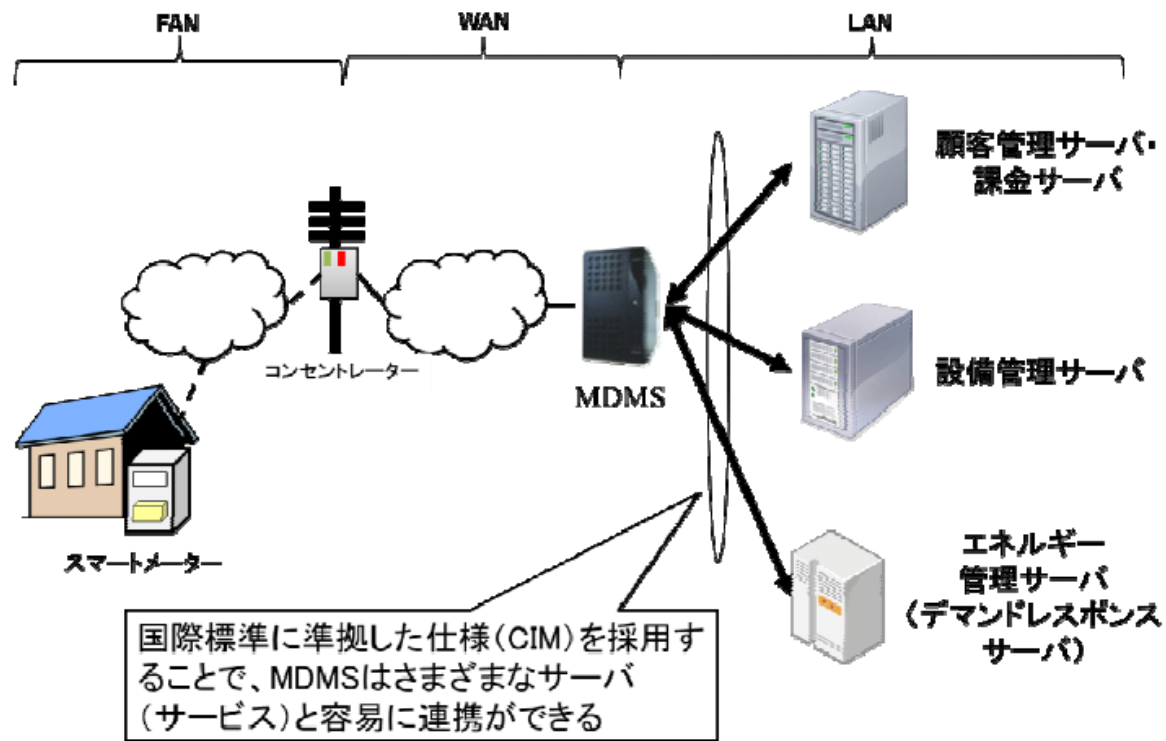
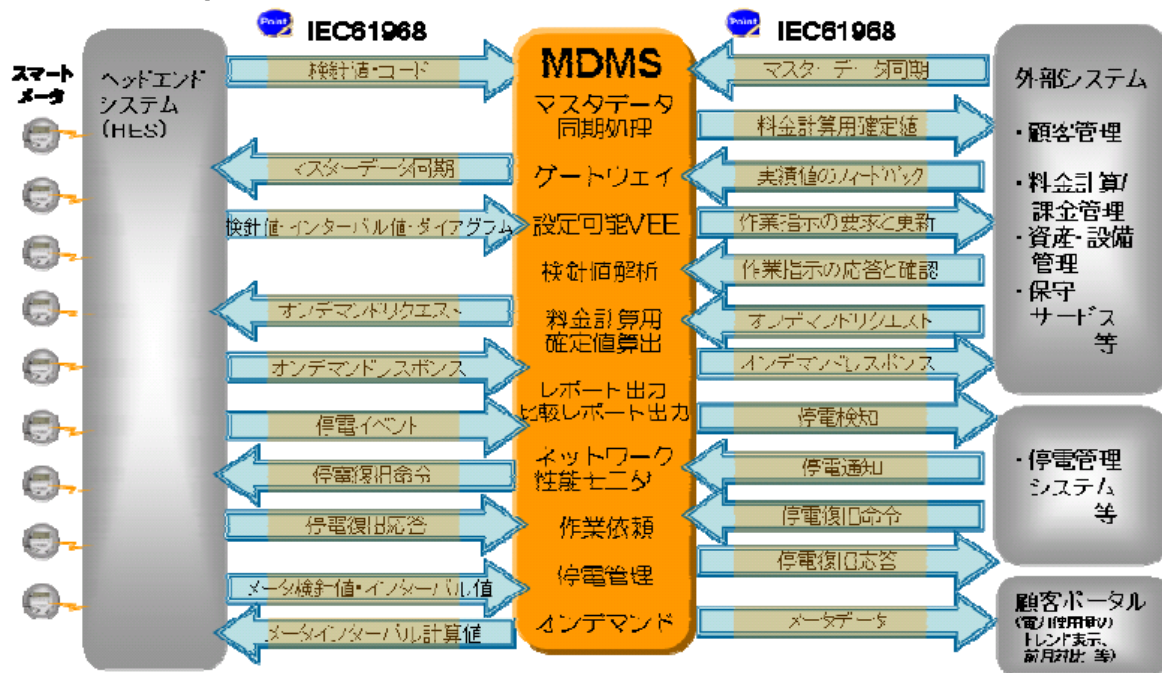


図1 MDMS と外部サービスエンティティとの連携

一方、MDMS の外部インターフェース仕様を国際標準規格 (IEC 61968-9 - Interface Standard for Meter Reading & Control) に統一すれば、外部サービスエンティティごとにインターフェースシステムを開発することが不要になります。さらに、連携する外部サービスエンティティが追加された場合でも、MDMS の外部インターフェースの変更は不要であり、容易に対応できます。(図2参照)

相互接続性の例 - さまざまなシステムとのデータ連携 -

国際標準規格(IEC61968)準拠のオープンなインターフェースで他システムと容易に連携



※スマートメーターとヘッドエンドシステムとのインターフェースはIEEE 61851.212で統一

図2 MDMSと外部システムとのインターフェース例

(2)国際標準規格に準拠したデータモデル、インターフェース仕様を持つ MDMS パッケージを採用すべきさまざまなスマートメーターの管理や制御方式の違いを業務運用者に意識させることなく運用するには、スマートメーターの管理・制御をつかさどるMDMS が、統一された仕様で各種スマートメーターの管理・制御を行う必要があります(図3参照)。この統一仕様として国際標準規格(IEC61968)を MDMS のデータモデルおよびシステム間インターフェースに採用することで、スマートメーターの管理・運用を一元的に行うことができ、業務効率化が図れます。

データモデルやシステム間インターフェースが独自仕様の MDMS では、外部システムとのインターフェースを開発する際に指針がなく、各社毎に異なる仕様との仕様調整を都度行う必要があり、非効率な

のと、各社各様の方式を認めると一元的な管理・運用が行いにくくなります。

これに対し、国際標準規格に準拠したデータモデル、インターフェース仕様を持つ MDMS パッケージソフトを採用することで、標準に基づいた一元的な管理・運用が行え、国際的な要請に基づく将来的な拡張にも柔軟に対応でき、システム維持管理コストの低減が期待できます。

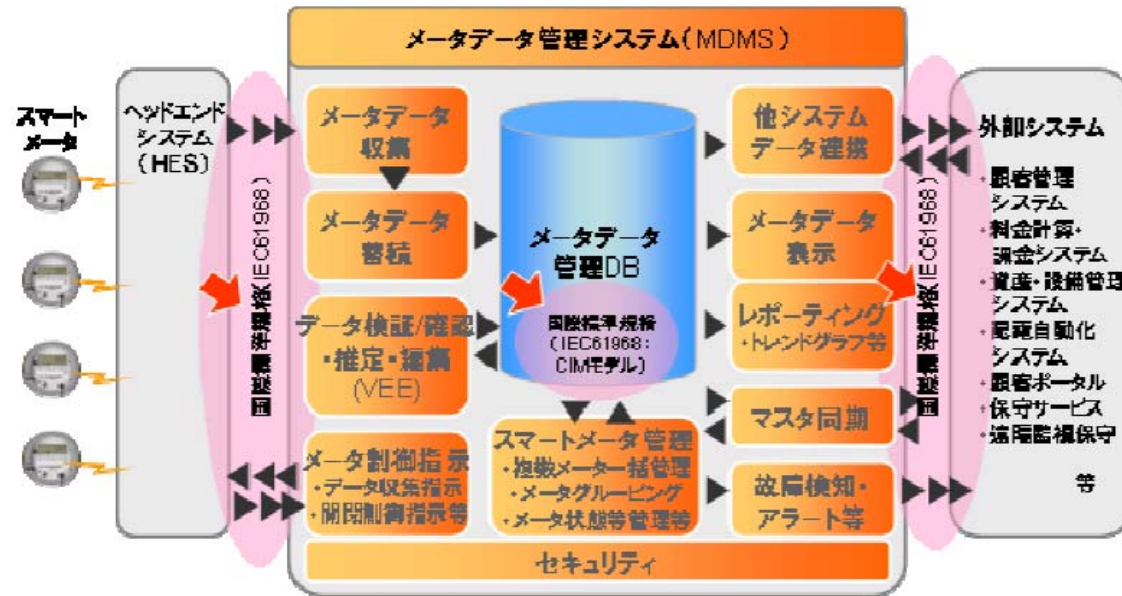


図3 MDMS パッケージと国際標準規格適用箇所 (データモデル、インターフェース)

(3)MDMS には必要な機能をあらかじめ標準で装備したパッケージを採用すべき MDMS には以下のような機能が必要で、これら機能を1から開発するには長期の開発期間と多大な開発コストが必要となってしまう可能性があり、これら機能をあらかじめ標準装備された MDMS パッケージ(図4参照)を採用することで、仕様検討・設計・開発・試験等に要する期間を削減し、導入期間の短縮化、システム開発コストの増大防止を図るべきと考えます。

- (a)スマートメーターおよびメーターネットワークの監視・管理・制御をつかさどるヘッドエンドシステム(HES)と連携して、スマートメーターからのデータ収集や開閉制御指示等を行う機能、
- (b)スマートメーターから収集されたメーターデータの管理機能、
- (c)収集したデータの検証/確認・推定・編集機能(VEE 機能: Validation, Estimation, and Editing)

- (d) 外部システムとのデータ連携機能、
- (e) メーターの管理機能として、メーターと契約者との柔軟な対応付け、複数メーターの一括管理・グルーピング、メーター設置場所・状態の管理等、
- (f) メーター毎の使用電力量等の時系列表示・トレンドグラフ等の表示、レポート機能、
- (g) 資産・設備管理システム等とのマスターデータの同期機能、
- (h) メーターからのアラート情報に基づいた故障検知や停電検知機能 など



図4 MDMS パッケージの機能概念図

(4) MDMS には大規模運用実績を有するパッケージを採用すべき
 今回想定される短期間でのシステム導入～運用開始を考慮し、少なくとも1システムあたり数百万メーター以上の大規模な運用実績を有する MDMS パッケージを採用することで、今回の導入のような大規模なスマートメーターシステムの導入・運用で発生しうるシステム品質リスクの回避(システム性能劣化の防止等)、導入リスクの回避を図るべきと考えます。
 大規模運用実績のある MDMS パッケージを採用することで、実運用で鍛えられたシステム機能の活用に加え、実運用下でのシステム利用法の事前習得が図れ、一から仕様検討・設計・開発・運用設計

		<p>等を行った場合の導入期間の長期化、開発コスト増加防止を図れます。</p>	
<p>6</p>	<p>P.31（参考） スマートメーターの外観 <装置構成></p>	<p><意見内容></p> <p>(1) 計量器の筐体とは別に、通信ユニットを独立させ、計器の筐体内に着脱可能とした構成にすると（右図参照）、二重の筐体を持つことになりコスト増の要因となります。このため、計量器筐体内に通信基板を内蔵させることにより通信ユニットの筐体を削減することを提案します。</p> <div data-bbox="680 443 1379 1091" data-label="Image"> </div> <p>(2) 計器製造事業者が通信ユニットを含むスマートメーター全体の製品品質保証を行い納入することにより、導入コスト、運用コスト(輸送・保管)、保守コストなどのライフサイクルコストが最適化されることが考えられます。</p> <p><理由></p> <p>(1) 通信ユニット専用の筐体の材料費が削減できるため製品全体のコストダウンに寄与できます。ただし計量器内部容積の制約があるためメーターの外形寸法の変更を伴う可能性があります。</p>	<p>計量部と通信部の一体化は部品点数の削減等により、コストダウンが期待できることから、将来的に一体型を含めてコストミニマムを追求して参ります。</p>

	<p>(2) 計器製造業者が通信ユニットも含めたスマートメーター全体で品質保証を行い納入することで、導入コスト、運用コスト(輸送・保管)、保守コストの低減につながります。</p> <p>(3) メーター設置業者の現場作業が低減されます。</p> <p>(4) メーターや通信ユニットの改良時は、メーター全体の品質保証が行われます。</p> <p>(5) 将来的に計器部と通信部の 1 ボード化が可能になります。</p>	
--	---	--