

RFCを踏まえた スマートメーター仕様に関する 基本的な考え方

平成 24年 7月12日

東京電力株式会社



東京電力

はじめに

原子力損害賠償支援機構（以下「機構」という）と弊社は、弊社が導入を予定しているスマートメーターについて、計量部仕様に関する意見募集（平成24年3月13日～4月13日）、通信機能基本仕様に関する意見募集（平成24年3月21日～4月20日）を実施し、スマートメーターの計量器、通信ユニット、その他のメータリング関連システム全般について意見を募集いたしました。

その結果、延べ 88の企業、団体、個人の方々より、通信方式やデータフォーマット或いはシステム拡張性やスマートメーター導入の意義等に至るまで、延べ 482件のご意見をいただきました。

本資料は、頂いたご意見ならびに機構参与からのご提言を踏まえて、機構および弊社で協議を重ねて策定した、スマートメーターの仕様に関する基本的な考え方です。

今後はこの基本的な考え方を基に、機構・弊社及び外部有識者を交え、システム開発・メーター製造にかかる詳細仕様の作成・開示や、通信方式にかかるRFPを実施いたします。

スマートメータ導入の位置づけ

弊社は現在、「総合特別事業計画」にしたがい、10年間で3.3兆円を超える合理化に取り組んでおります。その中で、スマートメータの導入は、検針コストの引き下げに加え、料金メニューの多様化、電力使用量の見える化、家電制御等を通じたデマンドレスポンスを可能とし、それによる将来の設備投資抑制等が期待できることから、合理化を進める上での重要なツールと考えております。

また、スマートメータ自体の調達においても、外部の知見や他事業者の既存インフラ等を最大限活用することで自社による設備投資を極力抑制するとともに、国内外の多くの事業者の参入を容易にする「オープンな仕様」とし、競争を促進することで、徹底したコストカットを実現することが重要と考えます。

さらに、経済合理性のみを追求するだけでなく、スマートメータに関するネットワークを、デマンドレスポンスの実現や、今後展開が期待される検針データ等を活用した様々なサービスの基盤となる、技術的拡張可能性を備えた社会インフラとしたいと考えております。

総合特別事業計画（抜粋）（平成24年5月原子力損害賠償支援機構・東京電力株式会社）

新たな成長分野のインフラとなることが期待されるスマートメーターの大規模調達は「新しい東電」の企業姿勢を明確に示すものでなければならない。すなわち、いわゆる「ファミリー企業」と称される関連会社や従来より継続的に受注関係を有している企業群に閉じた調達慣行ではなく、国際入札や社外からの意見募集といった抜本的な調達改革を行い、一層のコストダウンや取引の透明性向上を実現する。

具体的には、本年3月から計器部分、通信部分についてRFC(Request for Comment)プロセスの下で仕様を公開し、国内外企業等からの意見募集を行った。また、当該意見の採用、仕様の決定については、「スマートコミュニティ・アライアンス※」における「スマートハウス標準化検討会」の下での検討内容（2012年2月24日にとりまとめ）を反映することを前提として、東電が機構と協議の上で行う。

その上で東電は、2018年度までに約1,700万台のスマートメーターを家庭等に集中導入する。遅くとも2023年度までに全戸を対象に2,700万台の配備を実現することとしているが、お客さまがスマートメーターの設置を希望する場合には、料金メニューの切り替えと併せて、個別にスマートメーター取替に対応するなど、導入の加速化によって、全戸配備を更に前倒しする。これにより、家庭や小口需要家における節電を促進し、将来の設備投資等の抑制を図るとともに、検針コストの引下げを実現する。

また、低廉で、HEMS（Home Energy Management System）等の新たな技術・ビジネスの拡大を後押しするインフラを低廉な調達により整備するとともに、更なる発展可能性を担保するメーターを配備し、世界最先端のスマート社会の実現を目指す。

（※スマートコミュニティの展開に向けて、業界を越えた活動を企画・推進するとともに、海外展開に必要な情報共有等を行い、官民一体となってスマートコミュニティを推進する母体となることを目的に設立（2010年4月）。）

これまでの経緯と今後の進め方

- 平成24年3月13日～4月13日：計量部仕様に関する意見募集（計器RFC）
- 平成24年3月21日～4月20日：通信機能基本仕様に関する意見募集（通信RFC）
- 平成24年4月23日：スマートメーター仕様検討に係る原子力損害賠償支援機構参与の任命

- 平成24年7月12日：下記資料の公表
 - 1) 通信RFCの結果
 - 2) RFCを踏まえたスマートメーター仕様の基本的な考え方（本資料）
 - 3) 機構参与による「東京電力のスマートメーターの仕様に関する提言」

- 平成24年8月～9月：本「基本的な考え方」を踏まえ、東京電力・原子力損害賠償支援機構に外部有識者を加え、さらなる詳細検討を実施。
- 平成24年10月以降：詳細検討の結果を踏まえ、以下の3点を実施
 - 1) MDMS等システム開発にかかる詳細仕様の開示、システム開発事業者の公募
 - 2) 通信方式を決定するためのRFP [Request For Proposal]の実施
 - 3) スマートメーター製造に係る新仕様（計量部）の開示
- なお、RFCの結果、新規参入事業者をはじめとして新仕様への対応に一定の期間が必要となるため、当初の平成24年10月実施予定(平成25年度導入開始分)の入札を中止し、平成26年度導入開始分から入札を行うこととする。

スマートメーターRFC集約結果概要

計器RFC (3/13~4/13) : 応募者数:16 (企業16), 応募意見数: 160*
 通信RFC (3/21~4/20) : 応募者数:72 (企業61, 団体7, 個人4), 応募意見数: 322*

○主なご意見

意見の分類	件数内訳		
	計器	通信	計
(1) 国際標準規格の採用 ○MDMSインターフェース、IPの実装、検針データ等のデータフォーマット・送受信手順 等	約5	約 40	約45
(2) 通信方式 ○バックホールの通信手段 (自社網/事業者回線利用)、メーター周りの通信手段 (無線マルチホップ, PLC, 1:N方式 等) 等	1	約 200	約200
(3) コストダウン、拡張性 ○計量部と通信部の構成 (一体化、分離) ○検針値の計測粒度・伝送頻度、Bルートの仕様、新サービス 等	約5	約 90	約95
(4) システム全体・検討の進め方 ○システム全体としての検討の必要性 等	約10	約 80	約90
(5) 計器仕様、その他 ○計器の機能・条件の追加・緩和, デザイン自由度のアップ 等	約180	約 10	約190
計	約200*	約 420*	約620*

※お寄せいただいたご意見に関し、弊社の判断で分類させていただいたものです。

(*)「応募意見数」は、提出された意見提出様式の枚数です。単一樣式に複数ご意見記載の場合、「件数内訳」には分けて計上しています。

－ 目 次 －

I. 仕様の見直しにあたっての考え方

II. 前回の仕様との主な変更点

仕様の見直しにあたっての3つの視座

- RFCの結果を踏まえ仕様の見直しを行うにあたり、3つの視座を設定した。
- この3つの視座を踏まえ、RFCにおける主な意見に対する新たな考え方を以下に示す。

1. 徹底したコストカットの実現

- 中長期的な設備投資抑制の観点から、東京電力の自前主義に捉われず、他事業者の既存インフラも最大限活用する。
- 国内外の事業者が参加した入札により、安価な資材調達等が可能となるよう、各資材や通信プロトコル等をオープンな仕様とする。

2. 外部接続性の担保

- 標準的な通信プロトコルの採用等により、様々なサービスを提供しようとする事業者が、メーターデータに容易にアクセスできるよう配慮する。
- 悪意を持った者のアクセスを防ぐための、セキュリティーを確保する。

3. 技術的拡張可能性の担保

- 将来のサービスの多様化などを見据え、十分な拡張可能性を確保する。
- 通信事業者のインフラも含めた様々な通信手段が「適材適所」で活用できる、柔軟性を備える。

I-1. 国際標準規格の採用

- 様々なエネルギー関連サービスを提供しようとする他事業者やお客さまによるメーターデータ利用の観点やコスト抑制の観点から、オープンな国際標準規格を採用する。

(1) 国際標準のインターフェイス

- MDMSについては、将来的な全面自由化に伴う新電力の参入等を見越し、外部の事業者がAルートで収集されたメーターデータにアクセスできるよう、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イス規格に準拠する方針に変更する。

(2) IPの実装

- 外部の事業者によるメーターデータの利用や、将来のサービスの高度化のための機能拡張に柔軟に対応できること、複数のITベンダーや機器メーカーの参入を可能とし長期的な総コストを抑制できることなどから、スマートメーターと電力会社の連携機能（いわゆるAルート）のネットワークは基本的にIPを実装する方針に変更する。

(3) 国際標準のデータフォーマット

- 検針データ等のデータフォーマット・送受信手順については、開発コスト、セキュリティ一面等を勘案し、比較検討の上、国際的に適用されている規格の採用を基本とする。ただし東京電力の従来仕様に優位性が認められる場合は、従来仕様をオープンにし多様な事業者の参入を可能とする。

I-2. 特定方式に限定しない「適材適所」の通信手段の導入

- 通信ネットワークの構築に際しては、各通信手段の特性を生かし「適材適所」の導入を図るとともに、トータルコストのミニマム化を追求する。

(1)バックホールの通信手段（WAN/Wide Area Network）

- WANについては、特に自営の光ファイバーが未整備の地域において光ファイバーを新設する場合、少なくとも短・中期的には、他の手法と比べて多額の設備投資や保守・メンテナンス等の費用が必要となる可能性が高い。そこで、特に自営の光ファイバーが未整備の地域では、コスト比較を徹底的に行い、通信事業者の1：N無線インフラまたは通信事業者の光ファイバーの活用を基本とするよう方針を変更する。

(2)メーター周りの通信手段（FAN/Field Area Network）

- FANについては、1：N無線、マルチホップ無線、PLCの3種類の技術についてRFPを実施し、提案される技術の特性、通信の実現可能性、価格等を踏まえて、費用対効果の検証を行い、長期的には複数方式を「適材適所」で混在させて導入することで、全体最適化を図る。

I-3. 徹底したコストダウンと拡張可能性を確保したスマートメーター機能の実現

- スマートメーターに実装する機能については、現時点で必要十分な機能を実装しつつ、実現可能かつ合理的な範囲で機能拡張性を考慮する。

(1) 一体型メーターの適用

- スマートメーターの計量部と通信部の構成については、部品点数削減によるコストダウン等の効果が見込まれることを勘案し、これまでの分離型に加え、一体型も認めるよう方針を変更する。

(2) 検針値の伝送頻度

- Aルートにおける検針値の伝送頻度については30分毎を基本とするが、諸外国においては数時間毎～数日毎の伝送が主流となっていることなどから、今後のRFPを通じたコスト評価の結果等を勘案し、伝送頻度の変更機能を備えることを前提に、コスト抑制のために伝送頻度を下げることにも検討する。

(3) Bルートの仕様

- スマートメーターとHEMSとの連携機能（いわゆるBルート）の仕様については、ECHONET Liteの活用等「スマートハウス標準化検討会中間とりまとめ」の内容を反映するとともに、引き続き詳細な仕様について、関係事業者等と検討を進める。

(4) 新たなサービスへの柔軟な対応

- 家電の制御等を通じたきめ細かなデマンドレスポンス、ガス事業者・水道事業者による共同検針など将来の導入が見込まれる新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する。

－ 目 次 －

I. 仕様の見直しにあたっての考え方

II. 前回の仕様との主な変更点

凡例

新たに追加：仕様の見直しにより新たに追加された部分

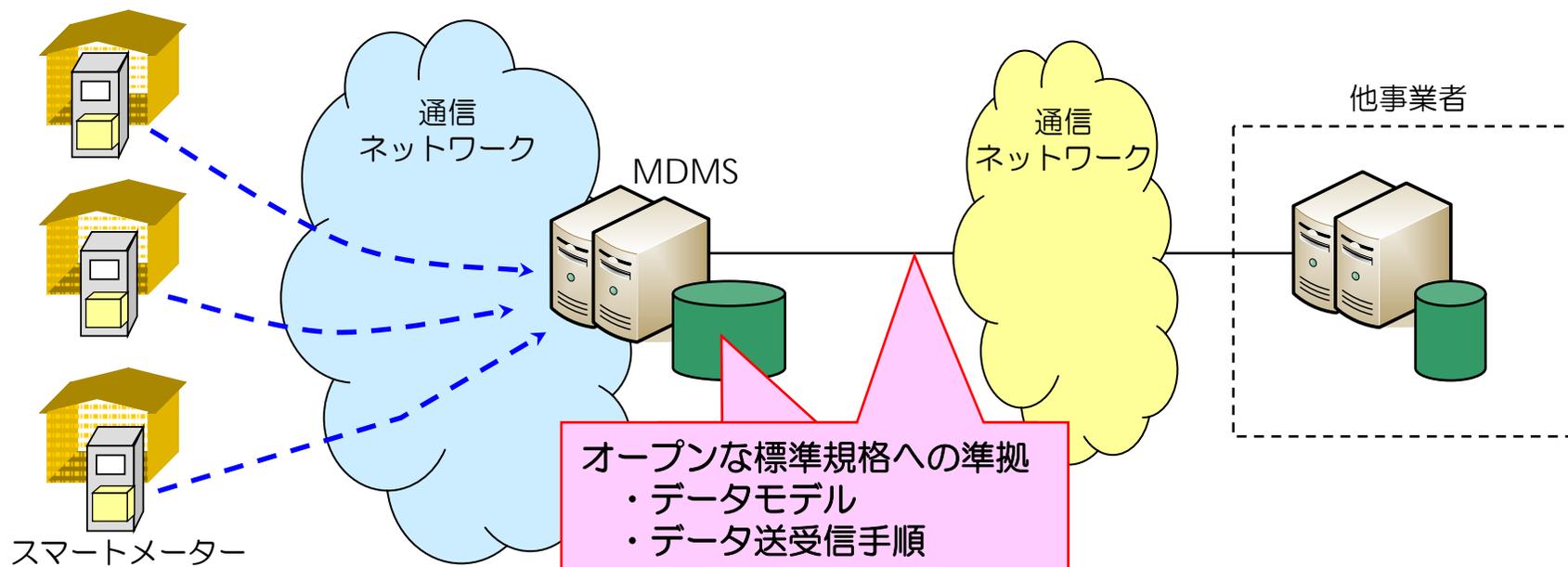
修正：仕様の見直しにより修正された部分

・文中の赤字は今回追加・修正を記載。

変更なし：仕様の見直し後も変更がなかった部分

Ⅱ-1. 国際標準規格の採用（1） ～ 国際標準のインターフェイス ～

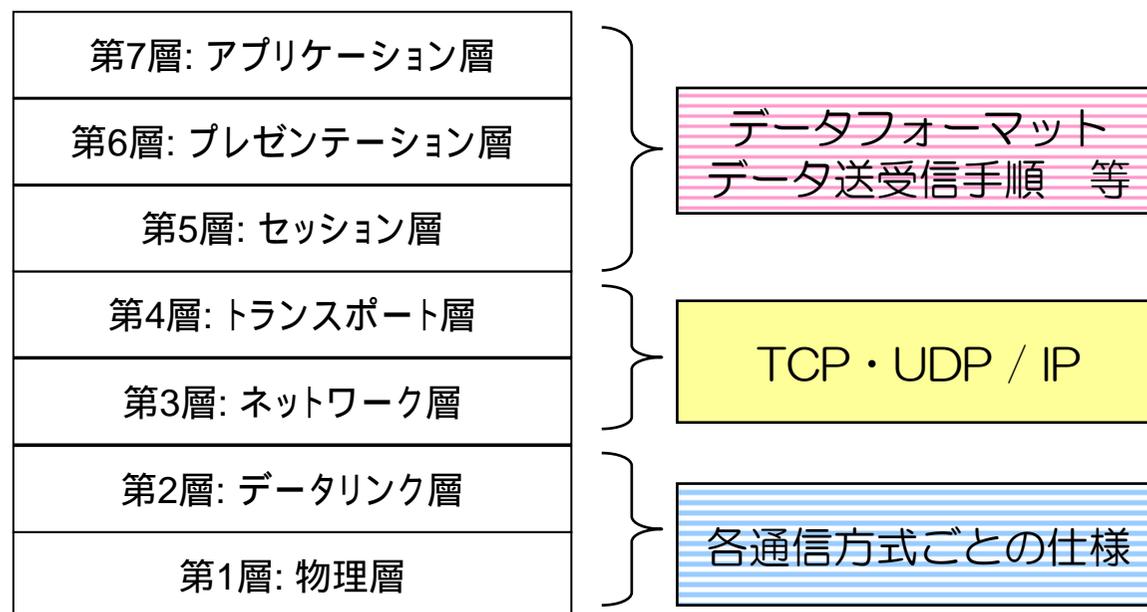
- 他事業者のシステムと連携するためのMDMSの外部インターフェイスは、オープンで標準化された規格に準拠する。
- 標準的なデータモデルやデータ送受信手順を採用することで、連携するシステム間の相互接続性を容易に確保する。



Ⅱ-1. 国際標準規格の採用（2） ～ IPの実装 ～

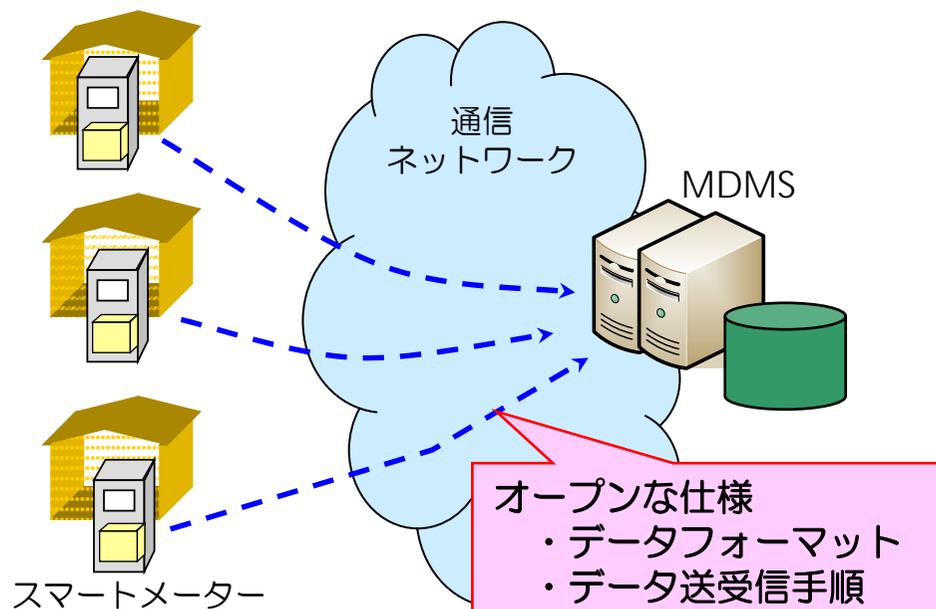
- スマートメーターのAルート通信機能には、原則、IPプロトコルを実装する。
 - IPを実装することで、通信仕様部分（無線の各種方式等）とデータ送受手順方式（IEC、ANSIのメーターデータに関する規格等）との分離が容易になり、将来的な変更や機能拡張に柔軟に対応可能。

<Aルートの通信プロトコル>



Ⅱ-1. 国際標準規格の採用（3） ～ 国際標準のデータフォーマット～

- 検針データ等のデータフォーマット・送受信手順については、国際標準仕様の採用を指向する。
- 検針データ等のデータフォーマット・送受信手順については、開発コスト、セキュリティ面等を勘案し、比較検討の上、国際的に適用されている規格の採用を基本とする。ただし東京電力の従来仕様に優位性が認められる場合は、従来仕様をオープンにし多様な事業者の参入を可能とする。



Ⅱ-2. 特定方式に限定しない「適材適所」の通信手段の導入（1）～WAN～

- WANについては、特に自営の光ファイバーが未整備の地域において光ファイバーを新設する場合、少なくとも短・中期的には、他の手法と比べて多額の設備投資や保守・メンテナンス等の費用が必要となる可能性が高い。そこで、特に自営の光ファイバーが未整備の地域では、コスト比較を徹底的に行い、通信事業者の1：N無線インフラまたは通信事業者の光ファイバーの活用を基本とする。

<通信方式の適用候補>

①自営の光ファイバー	●東京電力の所有する光ファイバー。国道16号線の内側には多く敷設されているが、16号線の外側は未整備地域が多い。
②1：N無線方式	●携帯電話等に用いられる、3G/PHS/WiMAX等の通信方式。原則東京電力の供給区域すべてで使用可能。
③他社の光ファイバー	●通信事業者が所有する光ファイバー。東京電力の光ファイバーよりも敷設地域が多い。

Ⅱ-2. 特定方式に限定しない「適材適所」の通信手段の導入（2）～FAN～

- 約2,700万軒をカバーする通信ネットワークを構築するために、高密度な住宅街、地下街や高層マンション、郊外や山間地など様々な地域特性に応じた通信方式を採用する必要があります。
- FANについては、1：N無線、マルチホップ無線、PLCの3種類の技術についてRFPを実施し、提案される技術の特性、通信の実現可能性、価格等を踏まえて、費用対効果の検証を行い、長期的には複数方式を「適材適所」で混在させて導入することで、全体最適化を図る。

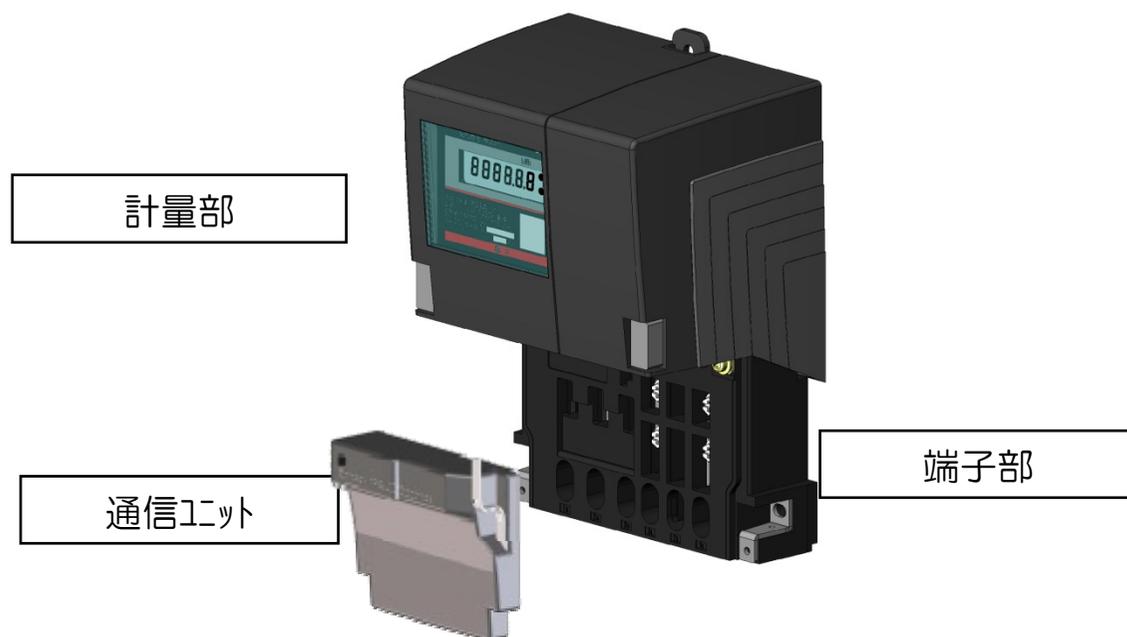
<通信方式の適用候補>

①無線マルチホップ方式	● 比較的低出力の無線を用い、他の無線端末を経由してバケツリレーのようにデータを伝送する方式
②1：N無線方式	● 比較的高出力の無線を用い、基地局と無線端末との間で直接データを伝送する方式
③PLC方式 (Power Line Communications)	● 電力線を通信回線として利用する方式

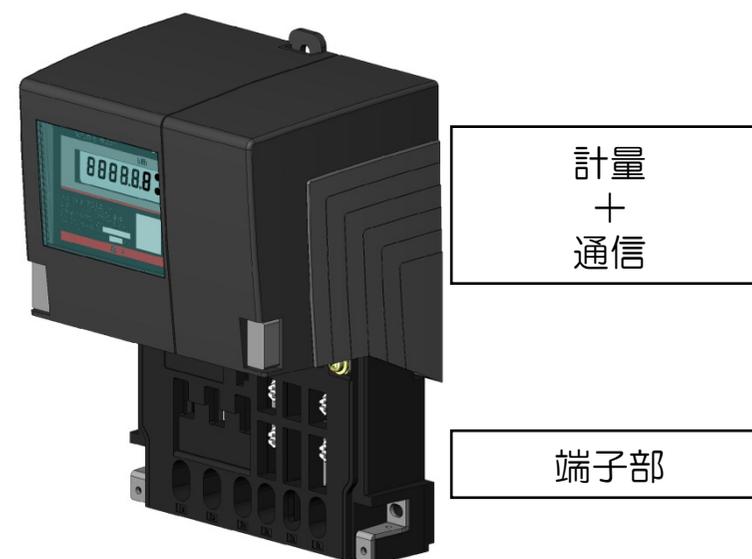
Ⅱ-3. スマートメーターが実現する機能（1） ～ 一体型の適用 ～

- スマートメーターの計量部と通信部の構成については、部品点数削減によるコストダウン等の効果が見込まれること勘案し、これまでの分離型に加え、一体型も認めるよう方針を変更する。

分離型メーター



一体型メーター



Ⅱ-3. スマートメーターが実現する機能（2） ～ Bルート仕様～

- Bルート仕様については、ECHONET Liteの活用等「スマートハウス標準化検討会中間とりまとめ」の内容を反映するとともに、今後「スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会」の検討結果を速やかに仕様に反映させる。

＜「スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会」における検討課題＞

①重点機器の下位層（伝送メディア）の特定・整備

○重点機器8機器の特定

- 【重点機器の候補】
- ・スマートメーター ・太陽光発電 ・蓄電池 ・燃料電池
 - ・EV/PHV ・エアコン ・照明機器 ・給湯器

○重点8機器の下位層を特定・整備

②重点機器の運用マニュアルの整備

③他社機器との相互接続検証と機器認証

○設置・接続・保守管理等に係る運用マニュアルの策定

HEMSと重点機器の連携においては、設置・接続・保守等に係る責任分担・作業連携等に係るマニュアルの整備が必要。

○HEMS接続時の製品安全及び管理責任等に係るガイドラインの整備

○HEMS設置・管理に係る研修マニュアル等の整備

～経済産業省報道発表「JSCAスマートハウス・ビル標準・事業促進検討会第1回会合を開催しました」（平成24年6月22日）より抜粋～

④ECHONET-Lite規格の国際標準化の推進

日本	米国
ECHONET Lite(策定済)	SEP 2.0(策定中)
・スマートメーターやPV、蓄電池を含んだ約80種類の宅内外機器の細かな制御が可能	・セントラル冷暖房やプール循環設備のON/OFF制御等のみ可能であり、機器の細かな制御は今後検討
・需要家主導の制御	・電力会社主導の制御

連携・補完が可能

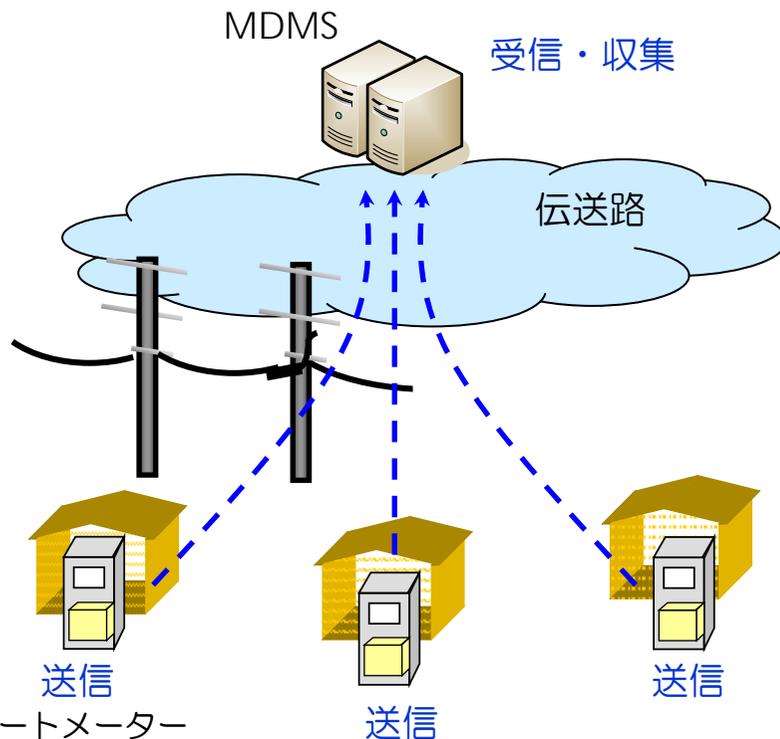
⑤デマンドレスポンスシステムの標準化の検討



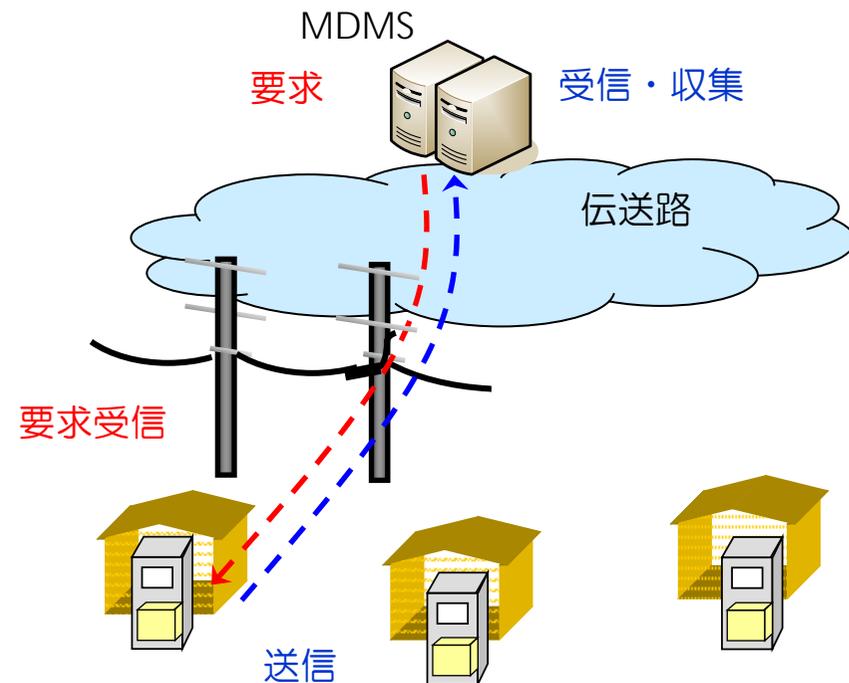
Ⅱ-3. スマートメーターが実現する機能（3） ～ 30分検針値収集 ～

- スマートメーターは、30分検針値を計測して、決められた頻度でMDMSにデータを送信する。なお、伝送頻度については30分毎を基本とするが、伝送頻度を変更する機能拡張性を備えることとする。
- 検針値の欠損が発生した場合は、MDMSが行う当該メーターとの通信の復旧確認、欠損データの再収集要求に応じて、当該データを再送する。

< 定期収集 >



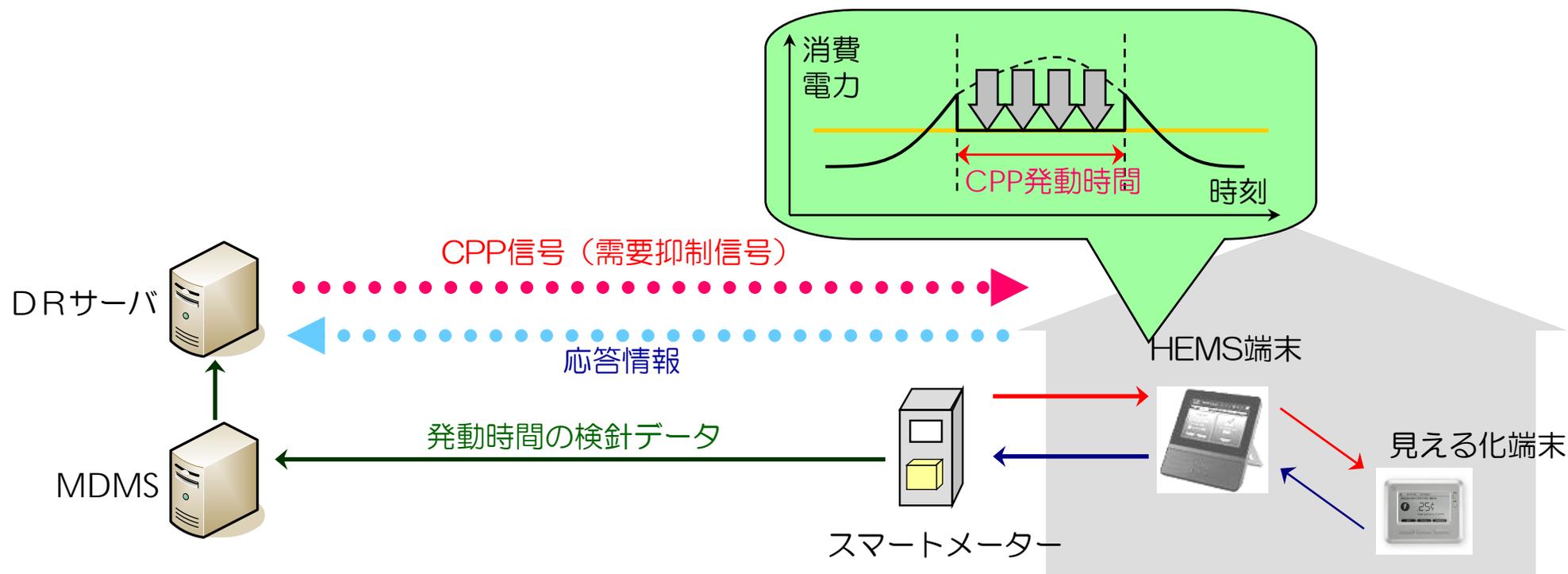
< 個別収集（データ欠損時等） >



Ⅱ-3. スマートメーターが実現する機能（４） ～ デマンドレスポンス ～

- CPP (Critical Peak Pricing), PTR (Peak Time Rebate)等、DRサービスの種類に応じて、必要なDR情報を中継・処理する。
- 新たに定義されるDRサービスに対しては、機能が追加できるような技術インターフェースを十分に確保する。

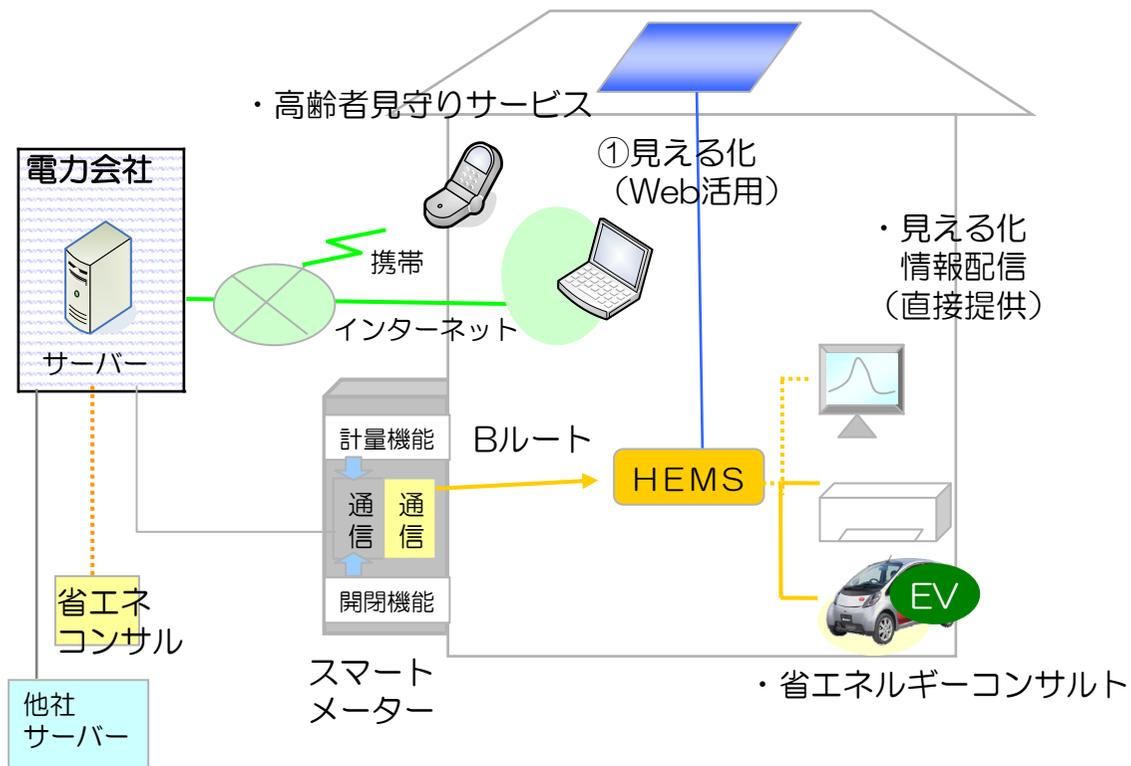
デマンドレスポンス導入イメージ例：CPP（Critical Peak Pricing）



Ⅱ-3. スマートメーターが実現する機能（5） ～ 将来サービスへの対応～

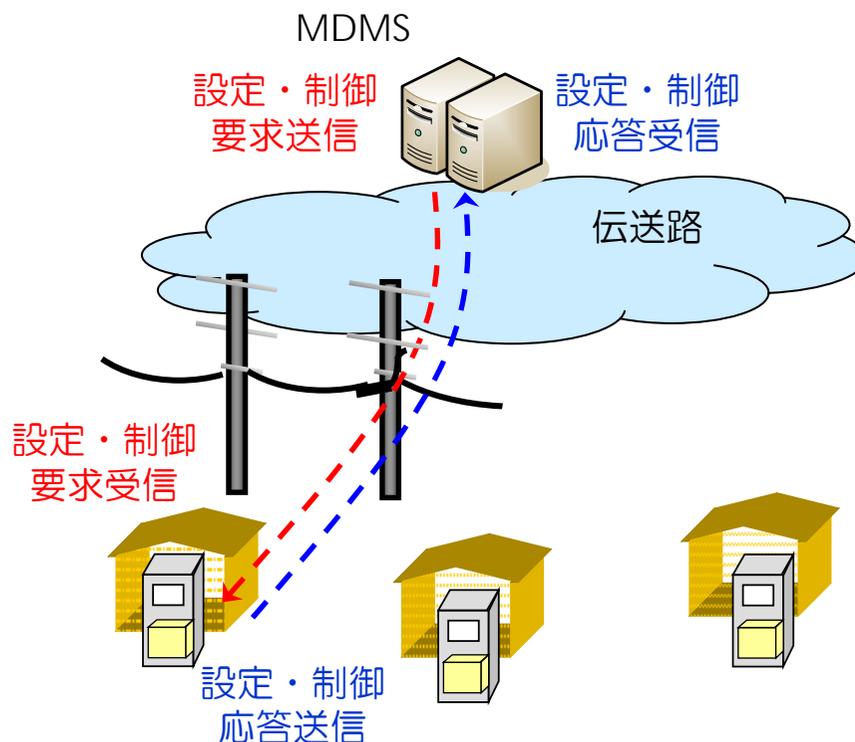
- 具体的なサービスとしては、「ガス・水道の共同検針」、「電力使用量の見える化サービス」、「ネガワットアグリゲーションビジネス」、「高齢者の見守りサービス」、「節電サービス・省エネアドバイス」等を想定。
- 将来サービスの種類に応じて、必要な機能をスマートメーターに追加実装できるような技術インターフェースを十分に確保する。その際は、将来の全面自由化に伴い参入が予想される新電力等の外部の事業者との公平性を担保できるような設計にする。

<サービスイメージ図>



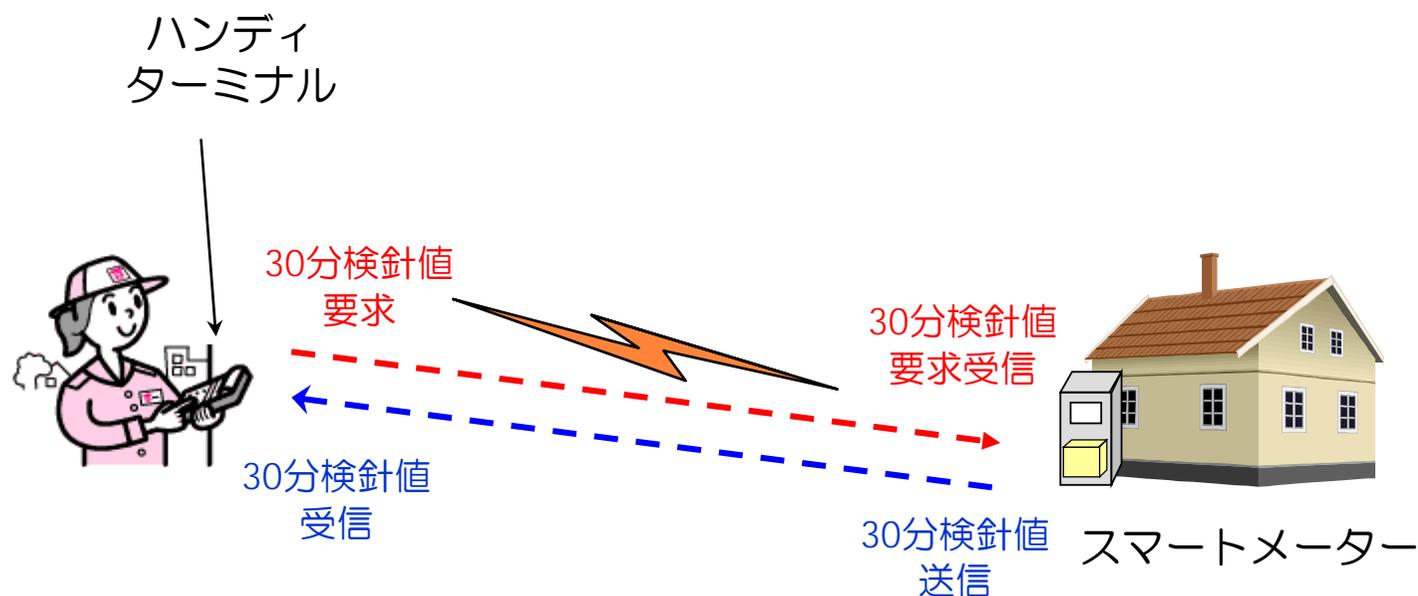
Ⅱ-3. スマートメーターが実現する機能（6） ～ 計量器の設定・制御 ～

- MDMSからの開閉器制御等の設定・制御要求データを受信したスマートメーターは、要求された処理を実行後、結果等をMDMSに向けて送信する。



Ⅱ-3. スマートメーターが実現する機能（7） ～ハンディターミナル通信～

- MDMSとスマートメーター間で通信ネットワークを介した通信ができない場合には、現地でハンディターミナルを用いて、直接検針、設定・制御を実施する。



Ⅱ-3. スマートメーターが実現する機能（8） ～セキュリティ～

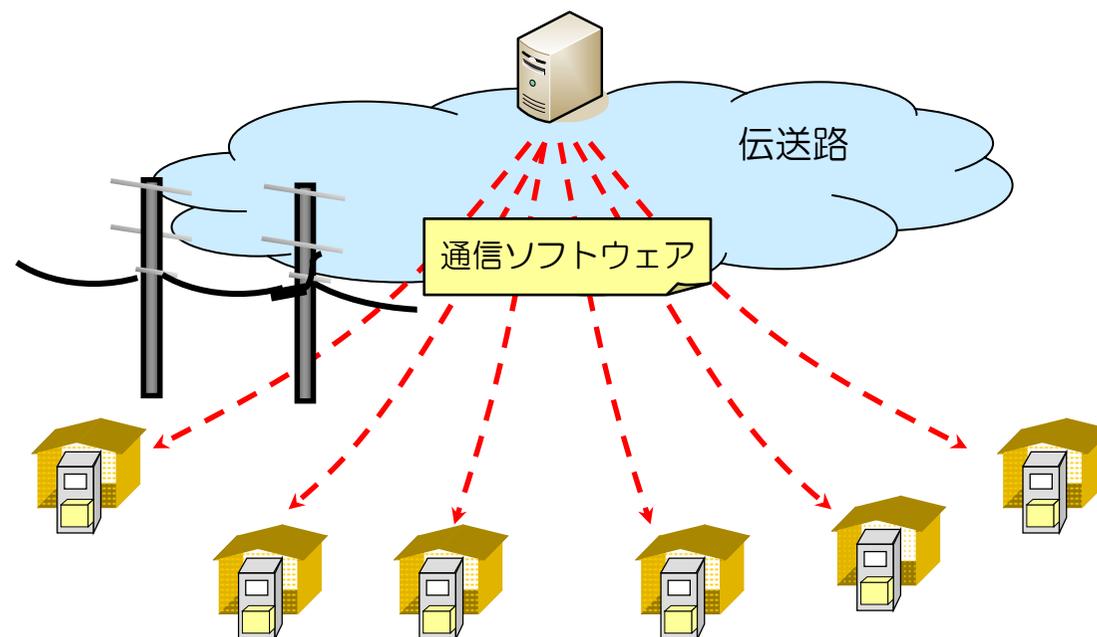
- スマートメーターは、電力使用量などお客さまのプライバシーに係る情報を扱うことから、不正アクセスや情報の漏洩・改ざん等の脅威に対し、確実なセキュリティ対策を施す。

■ 脅威と対策

脅威種別	具体的事象例	対策
通信傍受	<ul style="list-style-type: none"> ● 公衆空間における通信の傍受 	<ul style="list-style-type: none"> ● 暗号化 ● 暗号鍵の定期的更新
なりすまし	<ul style="list-style-type: none"> ● 不正侵入 	<ul style="list-style-type: none"> ● 不正通信の検出 ● 接続認証
改ざん	<ul style="list-style-type: none"> ● 公衆空間における改ざん 	<ul style="list-style-type: none"> ● パケットの改ざん検出
妨害	<ul style="list-style-type: none"> ● 妨害信号の送出 	<ul style="list-style-type: none"> ● 妨害信号の監視

Ⅱ-3. スマートメーターが実現する機能（9） ～ 運用保守機能 ～

- 大規模なネットワークを効率的かつ正確に管理するため、スマートメーターは設備管理情報をMDMSへ自動送信する。
- スマートメーターの通信ソフトウェアの機能改良、将来サービス対応のための機能拡張、セキュリティ機能の危殆化対策等を効率的に行うため、遠隔から通信ネットワークを利用して通信ソフトウェアを更新する。



【参考】実現される機能などのイメージ（目指す姿）

