

スマートメータを繋ぐ情報ネットワークについて

2010年10月15日

日本電信電話株式会社



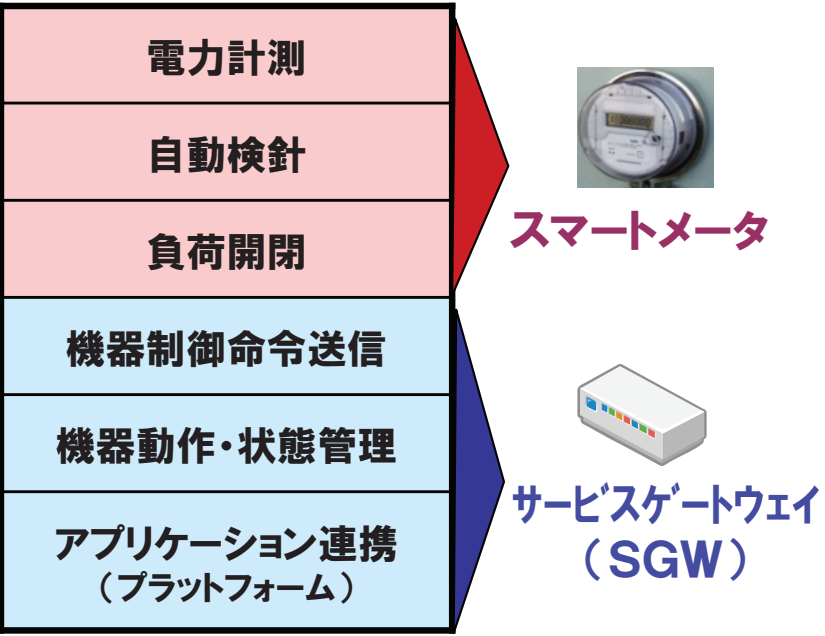
第2回(7/1)スマートメータ制度検討会でのプレゼン内容と本日のプレゼン範囲

第2回スマートメータ制度検討会プレゼン内容(HEMSサービスの実現と方法)

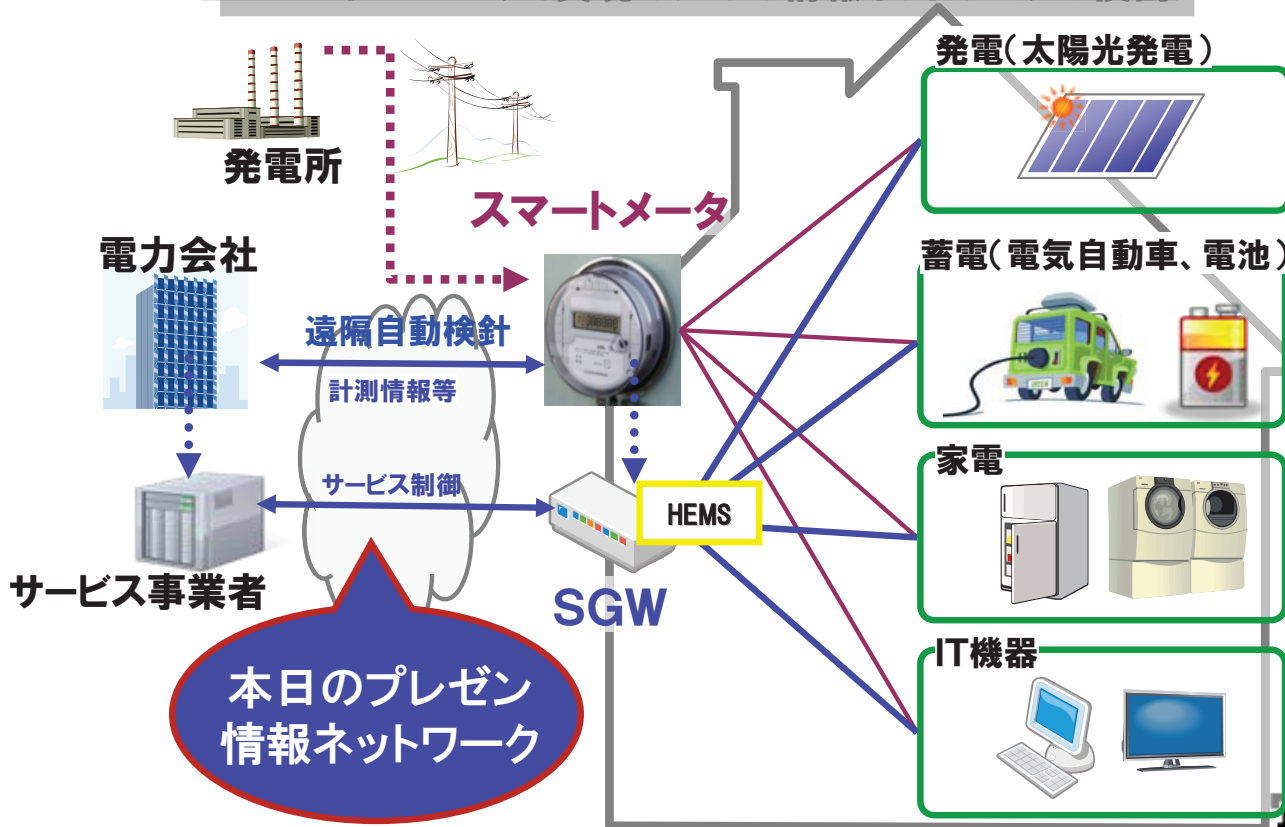
- スマートコミュニティ、スマートハウスにおけるユーザサイドの効率的なエネルギーサービスを実現するには、スマートメータとSGW(HEMS)の接続・連携が重要。そのためのアーキテクチャと標準化の早期確立が重要。
- 導入数、時期、ユーザニーズ、コストを考慮すると、スマートメータは電力計測と通信機能を、サービスゲートウェイ(SGW)は各種機器の制御を行うことが効率的

今回のプレゼン(スマートメータを繋ぐ情報ネットワーク)

スマートメータとSGWの機能分担



スマートコミュニティ実現のための情報ネットワークの役割



— :エネルギー — :通信

スマートメータを繋ぐラストワンマイルの情報ネットワーク通信方式

スマートメータを繋ぐラストワンマイルの情報ネットワークは、現在、未整備である。

■これまでの議論における主な論点について(案) (「第4回スマートメータ制度検討会 資料8」より)

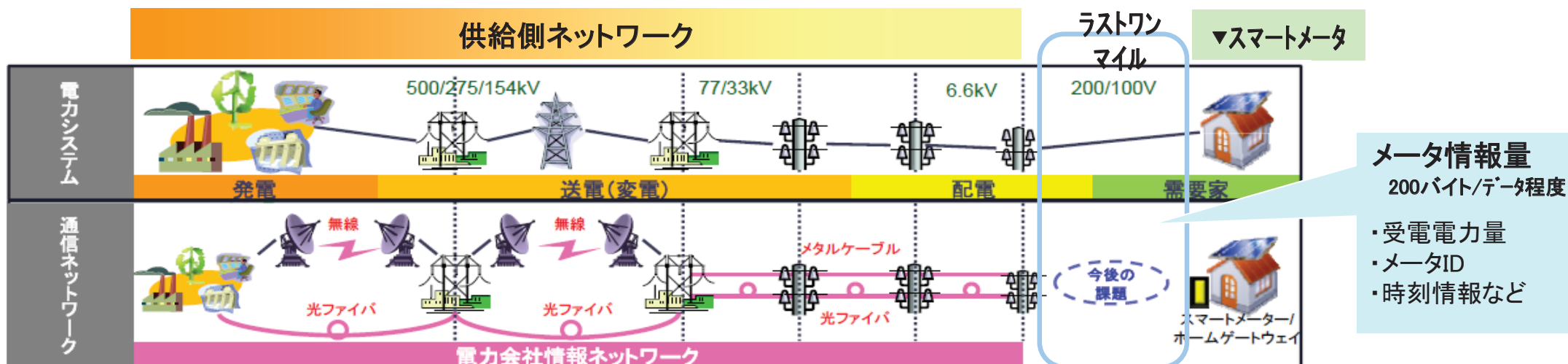
＜電力会社等のネットワーク＞

○スマートメータ普及の観点から電力会社等の通信ネットワーク形成はどうあるべきか。

エネルギーネットワーク×情報ネットワーク

■情報ネットワーク選択に対する考え方

①品質・信頼性、②セキュリティの確保、③拡張性を前提に、社会コストを最小限にする事を考慮した通信方式の検討が必要。



スマートメータ情報活用のための情報ネットワークに求められる基本要件

1. ネットワークの品質・信頼性

全世帯を結ぶ大規模、且つ、信頼性の高いネットワークには「安定品質」、「接続品質」、「伝送品質」の考慮が重要

2. セキュリティ

スマートメータを接続するネットワークには、ライフライン設備の保護、個人・企業情報保護等の観点より高いセキュリティ対策が必須

3. 拡張性

スマートメータの普及拡大、今後の技術革新やスマートグリッド分野の発展を考慮し、先を見据えた拡張性を備えたメータ・ネットワークの構築が重要

4. その他 重要事項

施設整備の検討では、主に構築時の技術的要素の検討が先行するが、その他に技術者、人的スキル、コスト(維持・運用・保守)を含め検討が必要である。

情報ネットワークが具備すべき品質・信頼性

情報ネットワークの通信品質としては、安定品質、接続品質、伝送品質の3つを規定している。
スマートメータ用情報ネットワークも、下記要件を考慮すべきと考える。

分類	項目	概要	具備要件・機能(例)
安定品質	輻輳対策	通常を送受信が困難となる過度な通信発生時の対策	異常通信の検出／抑止、ネットワーク全体の疎通維持（新たな通信発生を抑止／絞込み 等）
	故障対策	装置・回線の故障発生時の対策	装置・回線の冗長、分散構成と、故障発生時の切替え
	セキュリティ対策	悪意のある攻撃への対策	不正アクセス防止、成りすまし防止、盗聴・情報漏えい防止、改ざん防止、サービス停止の防止 等
接続品質	ルーティング制御	送信先(センタ・端末など)へ接続するための経路選択	一意性のあるID(E.164、IPアドレス(v6) 等)の利用
	迂回制御	異常(ネットワークの故障、輻輳など)を避けて接続する制御	迂回路の設定、輻輳・故障の検出と迂回路への切替え
	優先制御	通信の重要性(制御信号など)に応じた接続の優先度制御	優先クラスの設定、クラス別の優先制御 等
伝送品質	伝送基準	サービスに必要なデータ伝送の基準設定	データ伝送の遅延時間、データの損失率、データの誤り率等の基準の明確化

情報ネットワークの通信品質維持に必要な要件(ネットワーク全体)

情報ネットワークの通信品質の維持には、ネットワークの機能はもとより、その設計から保守・運用までの広範な検討が必要である。

通信事業者のネットワークの例

ネットワークの一元的保守／運用
(ネットワーク、システムの監視、故障対応)

ライフラインとしての接続性保証
(故障時の無瞬断切り替え)

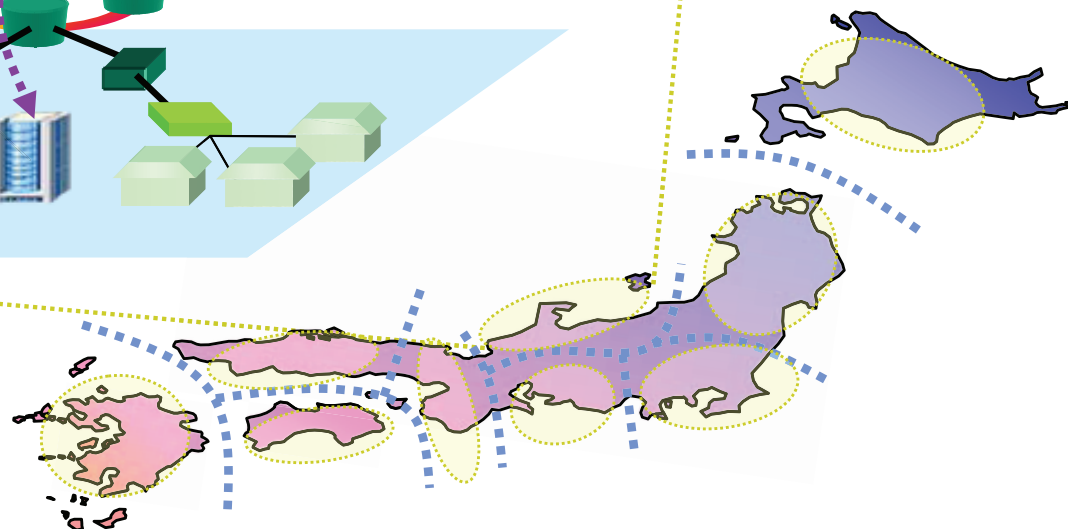
End-Endの品質保証
(ネットワークレベルでの
サービス品質制御)

トラフィックを考慮した網設計

コアネットワーク

アクセスネットワーク

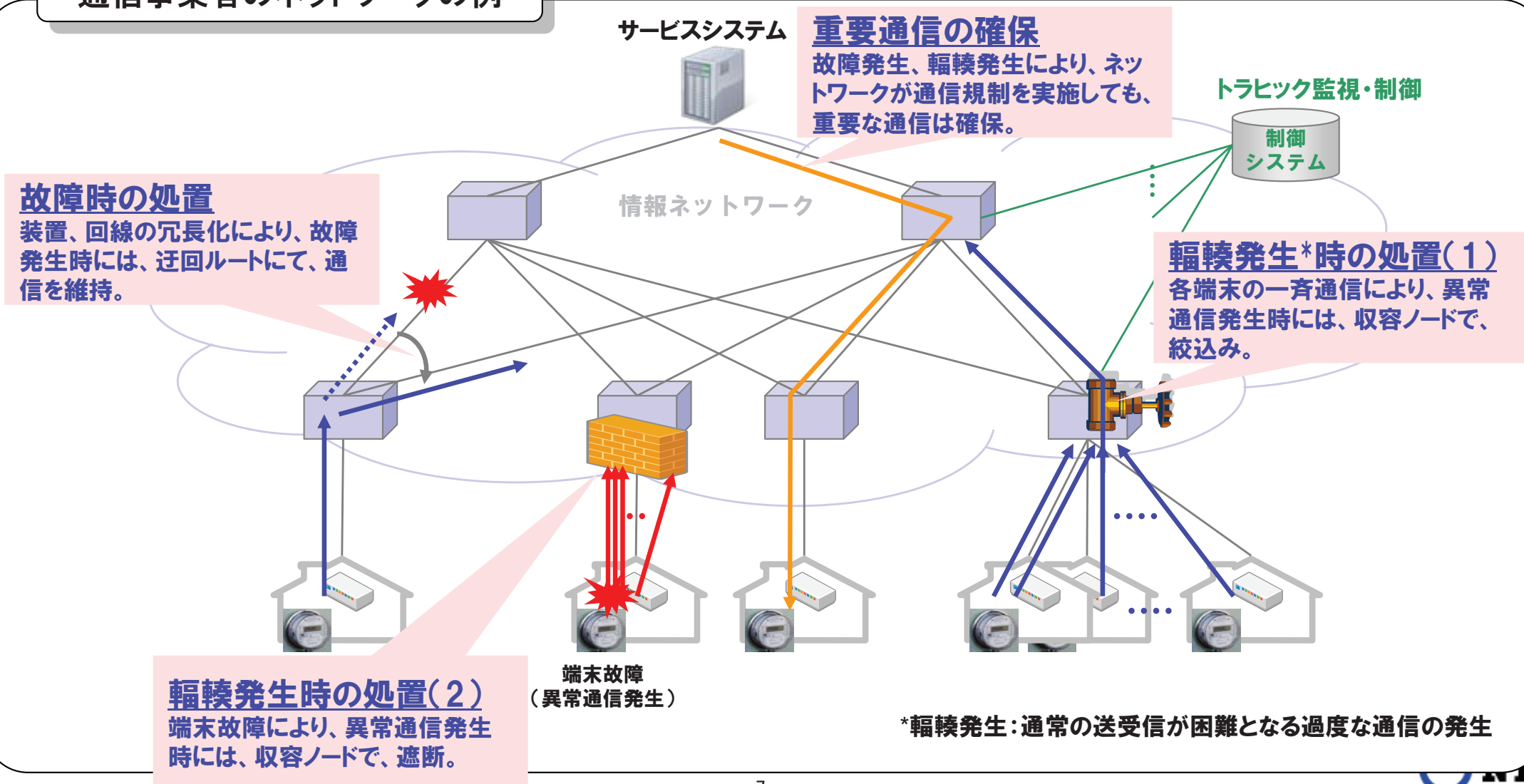
標準化 ⇒ マルチベンダ
⇒ 相互接続
⇒ インタオペラビリティ



情報ネットワークの通信品質維持に必要な要件(故障時、輻輳時の例)

情報ネットワークは、故障発生、輻輳発生において、通信品質を維持するための処置を講ずる必要がある。以下に、その処置の例を示す。

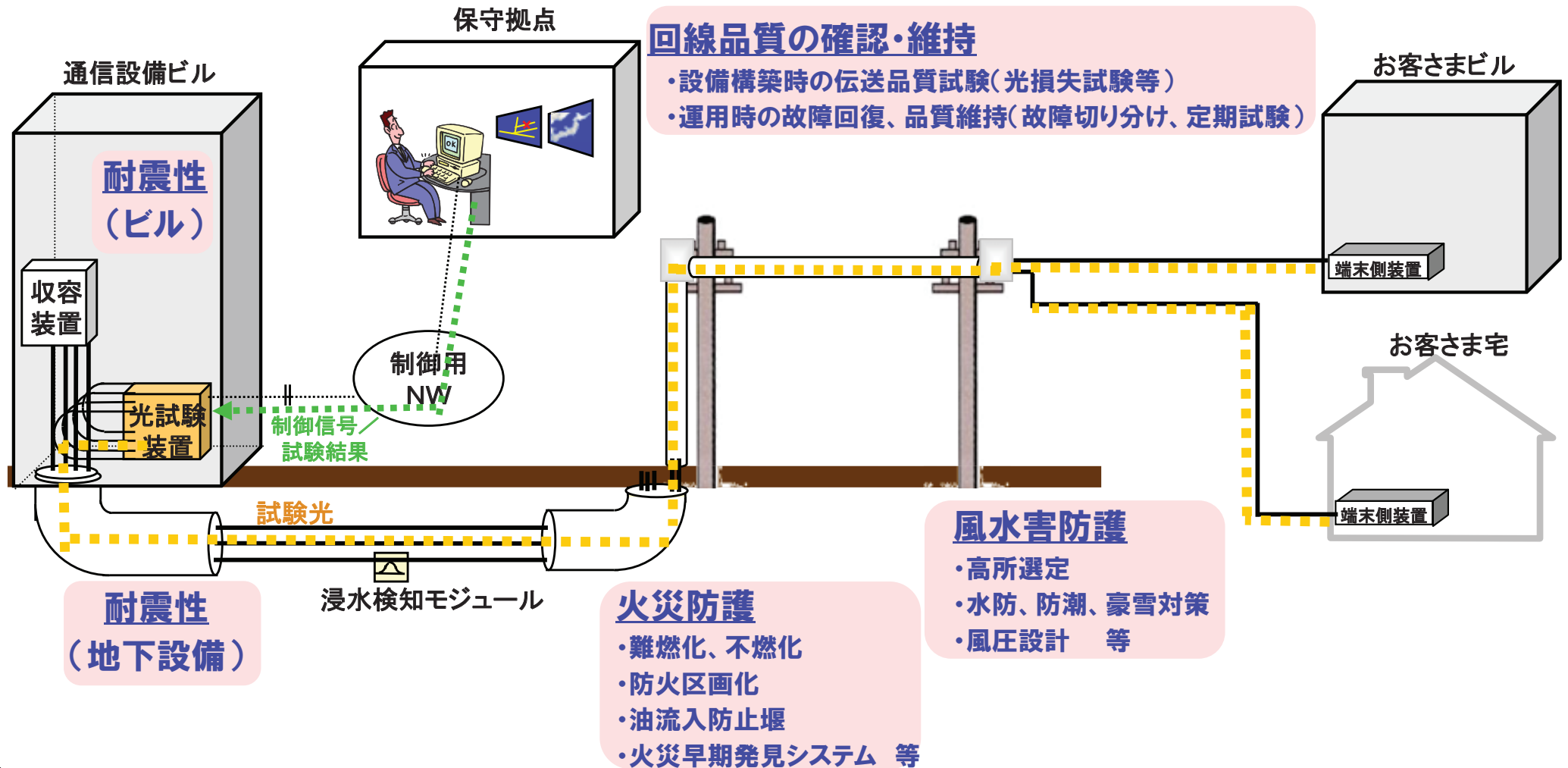
通信事業者のネットワークの例



情報アクセスネットワークの通信品質維持に必要な要件(有線ネットワークの例)

通信設備ビルからお客様宅までの光アクセス設備は地震・火災・風水害等の自然災害への対策を実施すると共に、遠隔試験・監視によって障害復旧や予防保全を行うことが重要。

通信事業者のネットワークの例

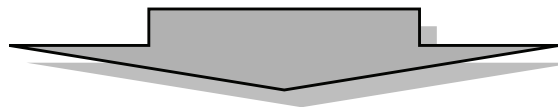


スマートメータ用情報ネットワークが考慮すべきセキュリティ要件

スマートメータ機器や得られるメータ情報は、ライフライン設備保護、個人・企業情報保護等の観点からセキュリティ対策が重要。

スマートメータとして危惧される事項

- スマートメータがネットワーク化されることで、インターネット上で見られる様々な脅威にさらされる
- メータが通信・制御機能を持つことで、インフラサービス停止等を狙ったテロの標的化
- リアルタイム情報流通により第三者にとっての価値のある情報(不在確認、生活パターン等)へ変化



主なセキュリティ要件	脅威内容
不正アクセス対策	スマートメータおよび電力会社サーバへの不正なアクセス
成りすまし対策	スマートメータや電力会社サーバを装う偽の情報の送受信
盗聴・情報漏えい対策	通信データの盗み見や情報の搾取
改ざん対策	スマートメータおよび電力会社サーバにある情報、通信データの改ざん
サービス停止対策	機能停止を目的とした、スマートメータおよび電力会社サーバ、ネットワークに対する攻撃

スマートメータ用情報ネットワークが考慮すべきセキュリティ対策

セキュリティ対策として暗号化や、端末認証・回線認証、閉域網^{*1}構築等の複合的な対策が有効。
日々変化するセキュリティ脅威に迅速に対応する為に、ネットワーク・セキュリティオペレーション体制の整備が重要。

セキュリティ対策実現上のポイント

監視・運用体制

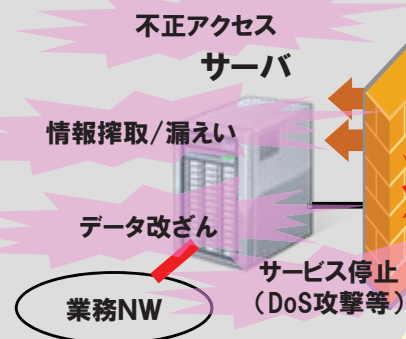
NW内監視・
異常への対応



ネットワーク・セキュリティオペレーションセンター

セキュアな通信路の実現

仮想閉域網(VPN)、暗号化、認証等により
不正アクセスや改ざん、盗聴・情報漏えいを防止
(ウィルス蔓延リスクとなるメータ間通信を防止)



DOS攻撃^{*2}対策

DOS攻撃等の異常検知と遮断等の
対処によりサービス停止を回避

不正アクセス防止

回線認証・端末認証により
成りすましや不正アクセスを防止
(詐称パケット破棄)

遠隔パッチ配信

ネットワーク経由のパッチ配信
によるソフトウェアの最新化



成りすまし

不正アクセス

^{*1} 閉域網:ユーザー毎に閉域性を確保した通信網

^{*2} DOS攻撃:大量のデータをサーバ等に送りつけ、過負荷による誤動作・機能停止をさせる攻撃

スマートメータ用情報ネットワークの拡張性確保

スマートメータの急速な普及(3年後～5年後～10年後)が予想されることから、情報ネットワークについて、拡張性の確保が重要。

スマートメータの台数増大

台数の増加に関する接続性の確保

- ・数千万の端末接続に関する対応
- ・通信量の増加に関する対応

- 一意性が保障できるIDの設定、接続の確保 など
- 通信量に応じた、設備拡張、ネットワーク最適化、メータ情報送信のスケジューリング など

スマートメータ単体の通信量・計測時間の増大

機能拡張に関する互換性の確保

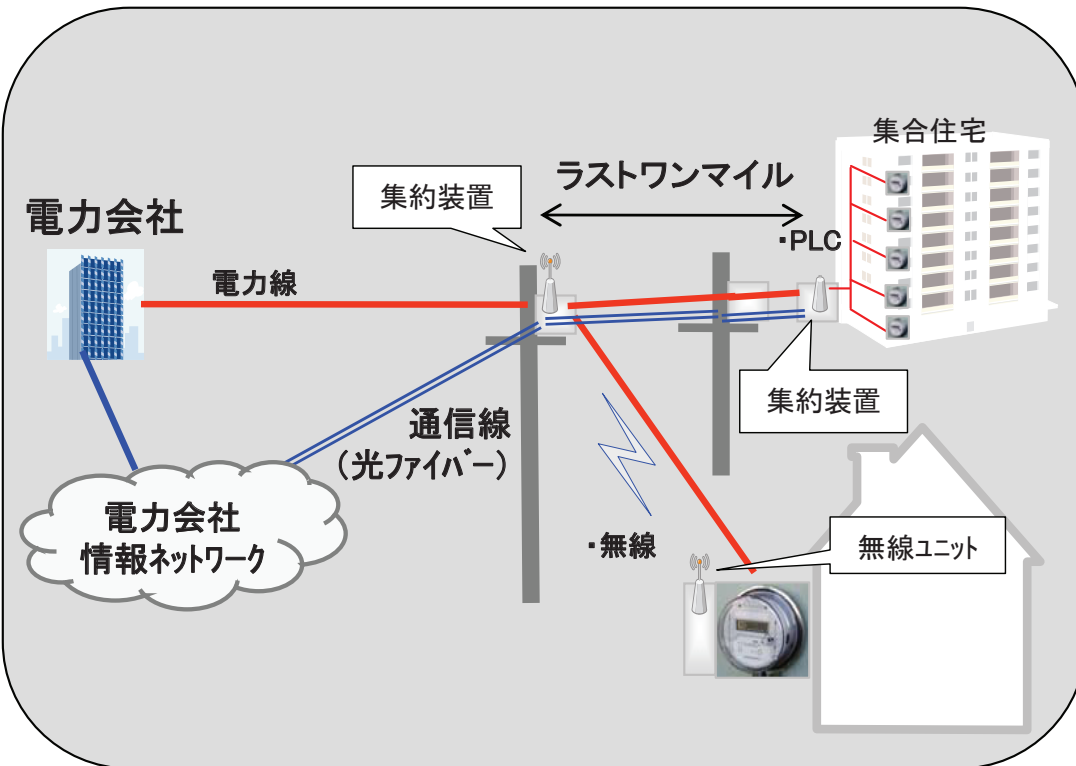
- ・計測項目・計測間隔によるデータ増加に関する対応
- ・サービスの追加/変更に関する対応

- 通信データの重要性(制御信号等)に応じた優先クラスの割当、経路選択、回線種別設計 など
- 機能変更に対応可能なスマートメータの通信機能設計(モジュール化によるハード交換、遠隔からの機能アップ、太陽光発電・機器制御機能追加) など

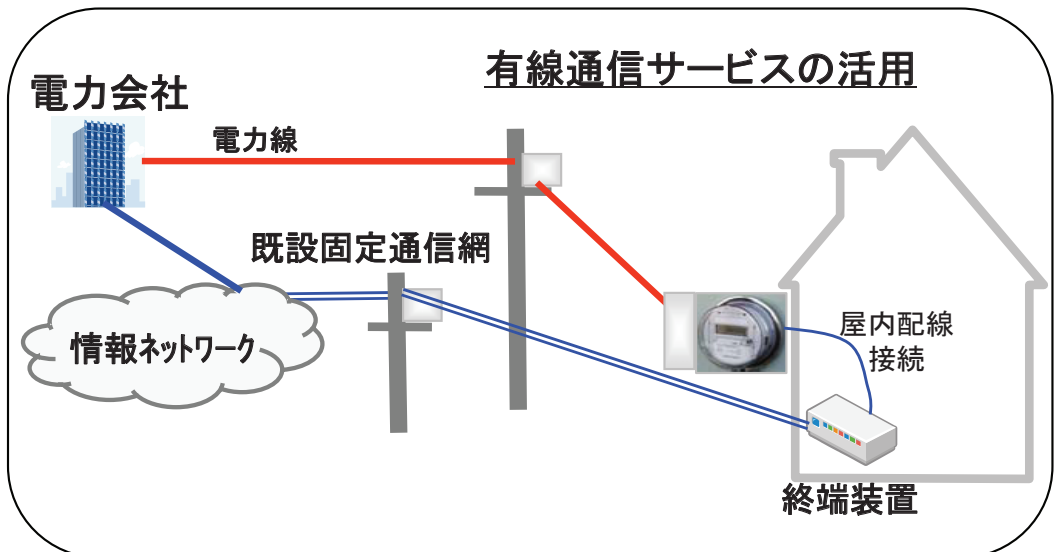
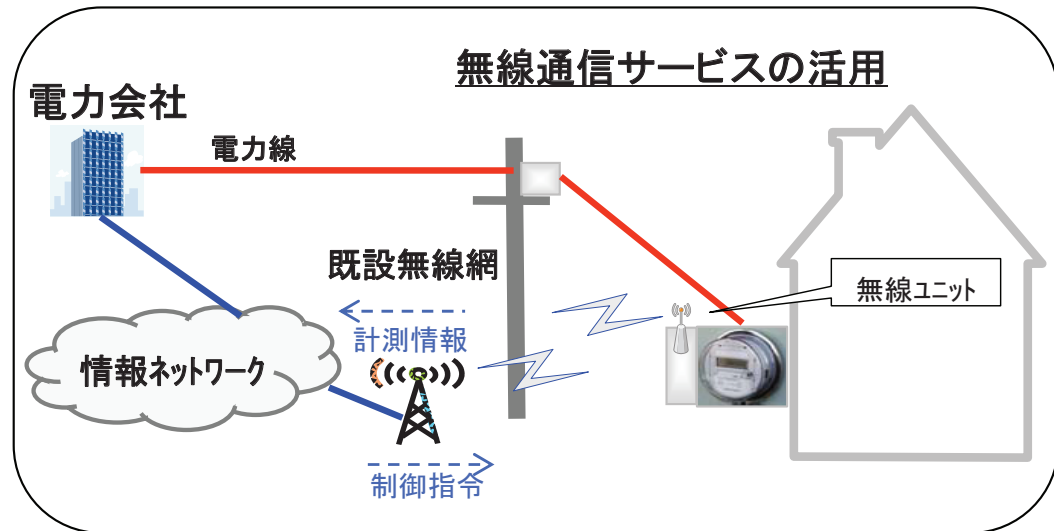
- スマートメータ用の情報ネットワークには、ライフラインとしての接続性とEnd-Endの品質保証、トラヒックを考慮した網設計と保守／運用体制整備、標準化の推進に対する考慮が必要。
- セキュリティ対策としては、暗号化や端末認証・回線認証、閉域網構築等の複合的な対策と、脅威に迅速に対応できるネットワーク・セキュリティオペレーション体制構築が有効。
- スマートメータの普及拡大や、技術革新、スマートグリッド分野の発展を考慮すると、設置台数、情報項目、計測回数が増大に対応できる拡張性のあるネットワークアーキテクチャが必要。
- ラストワンマイルの情報ネットワーク整備は、社会的コスト最小化が重要であり、既存通信事業者のネットワーク利活用を含めて検討することが、二重投資を避け、社会全体の利益に叶うものとする。この場合、維持・運用・保守の対応に加え、技術者の確保、スキルの継承も含めた検討が必要である。

参考1. スマートメータを繋ぐ情報ネットワークの接続形態

電力事業者が自前で敷設する場合



通信事業者のネットワークを活用する場合



参考2. 電力会社の事例

東京電力、関西電力、九州電力などで使用する通信回線		
遠隔検針	家庭、小規模店舗 ※1	・光ファイバ＋無線（一戸建） ・光ファイバ＋PLC（集合住宅）※2
	大口需要家	・光ファイバ、電話回線（ノーリング通信）、携帯電話など
配電用開閉器の遠隔制御		・光ファイバ、メタル線、PLCなど

※1：関西電力は平成21年度までに約33万台を設置。九州電力では平成21年度までに約2万台を設置

※2：関西電力や九州電力でPLC方式を使用

出典：次世代送配電システム制度検討会第1ワーキンググループ(WG1)（第4回）配布資料「電力系統における通信の現状と双方向通信の導入に向けた課題について」
 スマートメーター制度検討会（第1回）配付資料「スマートメーターをめぐる現状と課題について」
 関西電力、九州電力ニュースリリース 資料より編集

参考3. スマートメータを繋ぐ情報ネットワークの通信方式

スマートメータを繋ぐ情報ネットワークの通信に適用可能な代表的な通信方式

無線通信網						固定通信網	
	モバイル網 (2G/3G)	特定小電力 無線	WiMax	広域ユビキタス NW	無線メッシュ NW	光ファイバ	PLC
接続形態	無線 (認可事業者)	無線	無線 (認可事業者)	無線 (認可事業者)	無線	有線	有線
最大伝送 速度	下り: 384kbps 上り: 64kbps (FOMA ユビキタスモジュール)	～9600bps (400MHz帯)	75Mbps	9600bps	数十～数百kbps (米 Silver Spring Networks)	10M ～ 1Gbps	14～200 Mbps (～9600bps(低速))
伝送距離	数km	数百m	2～10km	3.5km	～1km (米 Silver Spring Networks)	数km～	300m
標準化	PDC、W-CDMA HSDPA (3.5G) LTE (3.9G) 等	—	IEEE 802.16	(実証フェーズ)	スマートグリッド向け 標準化の議論が 進行中	IEEE 802.3	IEEE P1901 G.hn/G9960 HomePlug AV
利用実績 ・海外事例	ガス検針で国内利用実績 ・FOMA単独利用 ・FOMA+特定小電力無線 【海外事例】 British GAS(GSM)、タタ・ コム 等	ガス検針で国内利 用実績 (FOMA+特定小 電力無線)			【海外事例】 ・SilverSprings社が PG&E、SCE等の ユーティリティ会社にネッ トワークを提供	IP電話回線を用いた ガス検針	【海外事例】 欧州で導入事例が 多い。 TI、GE等が対応スマー トメータを発表。
NTT通信サービス	FOMA、DoPa	グッとび君 (NTTテレコン)	—	(実証フェーズ)		フレッツ光	

参考4. 既存通信事業者のネットワークサービス活用例（NTTの例）

ネットワークサービス	適用領域		適用事例
	エリア	特徴	
FOMA	全国	ほとんどのエリアでサービス可能（人口カバー率100%）	電力メータ制御や自動販売機（taspo）等で160万件の導入実績（NTTドコモ社）
広域ユビキタスネットワーク	実証実験中（東京都）	電源確保が困難な環境でも利用可	ガス検針の実証実験中
FOMA ＋特定小電力無線	全国	集合住宅、住宅密集地向け	ガス検針で実績
光ファイバ・メタル （利用者回線・ 家庭内で接続）	全国	固定電話（IP電話含む） 利用者向け	電話回線を用いたガス検針 （300万世帯）