

# **TOSHIBA**

Leading Innovation >>>

## **「スマートメーター通信システムについて」**

**四国情報通信懇談会 I C T 研究交流フォーラム第15回技術セミナー**

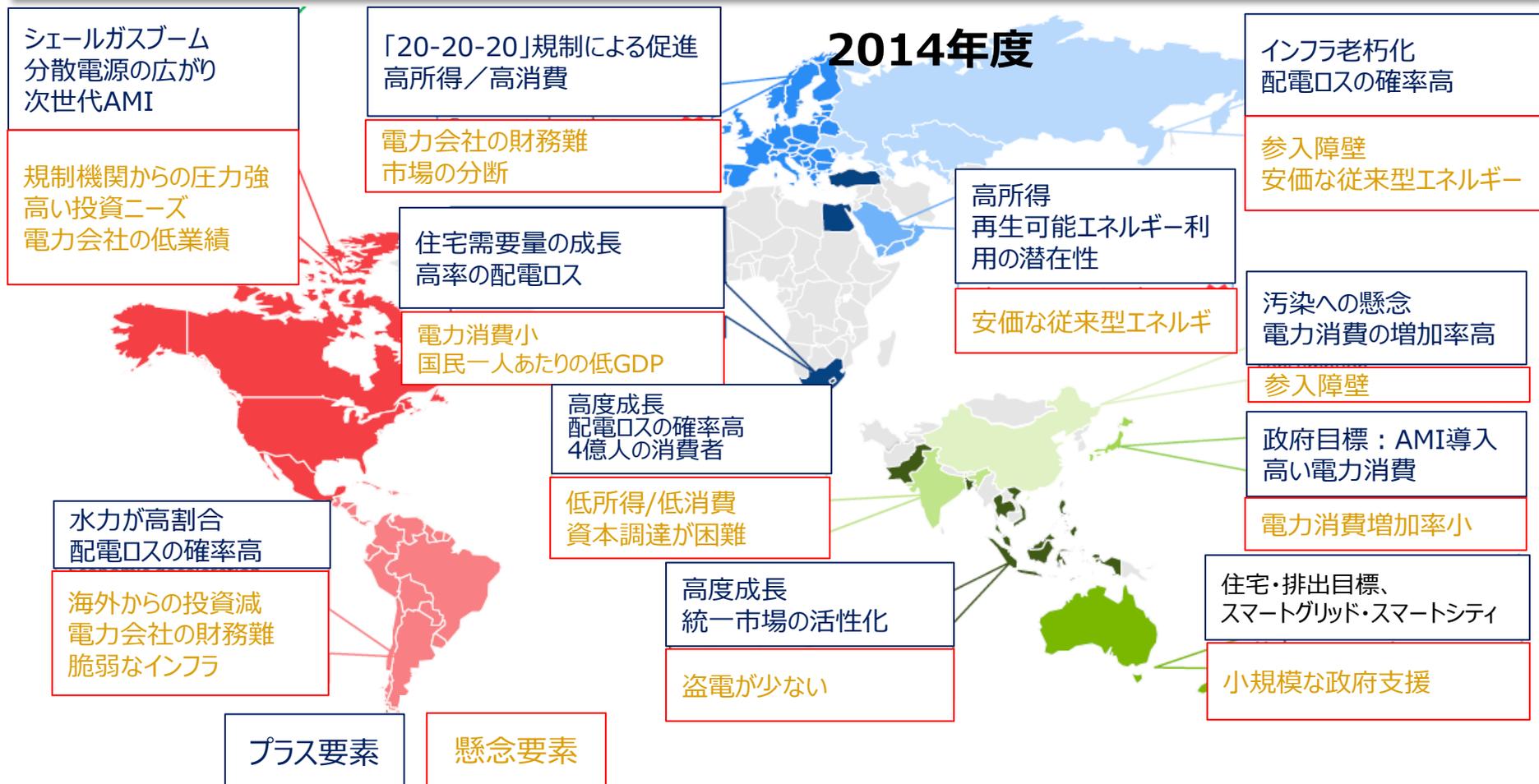
2015年 9月 30日

株式会社 東芝  
神田 充

# スマートメーター：グローバル動向と傾向

## 北米・欧州中心にスマートメーターの導入が進む

### 成長市場であるアジア・太平洋は日本と似た人口密集地の都市



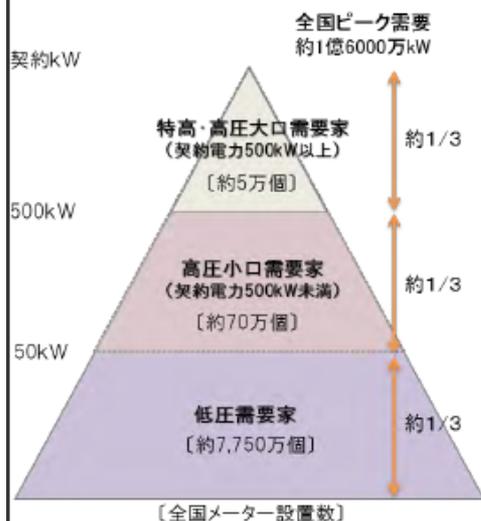
# 国内スマートメーター導入計画

## 日本全国で2024年までに導入完了

### ①各電力会社の導入計画(概要)

5

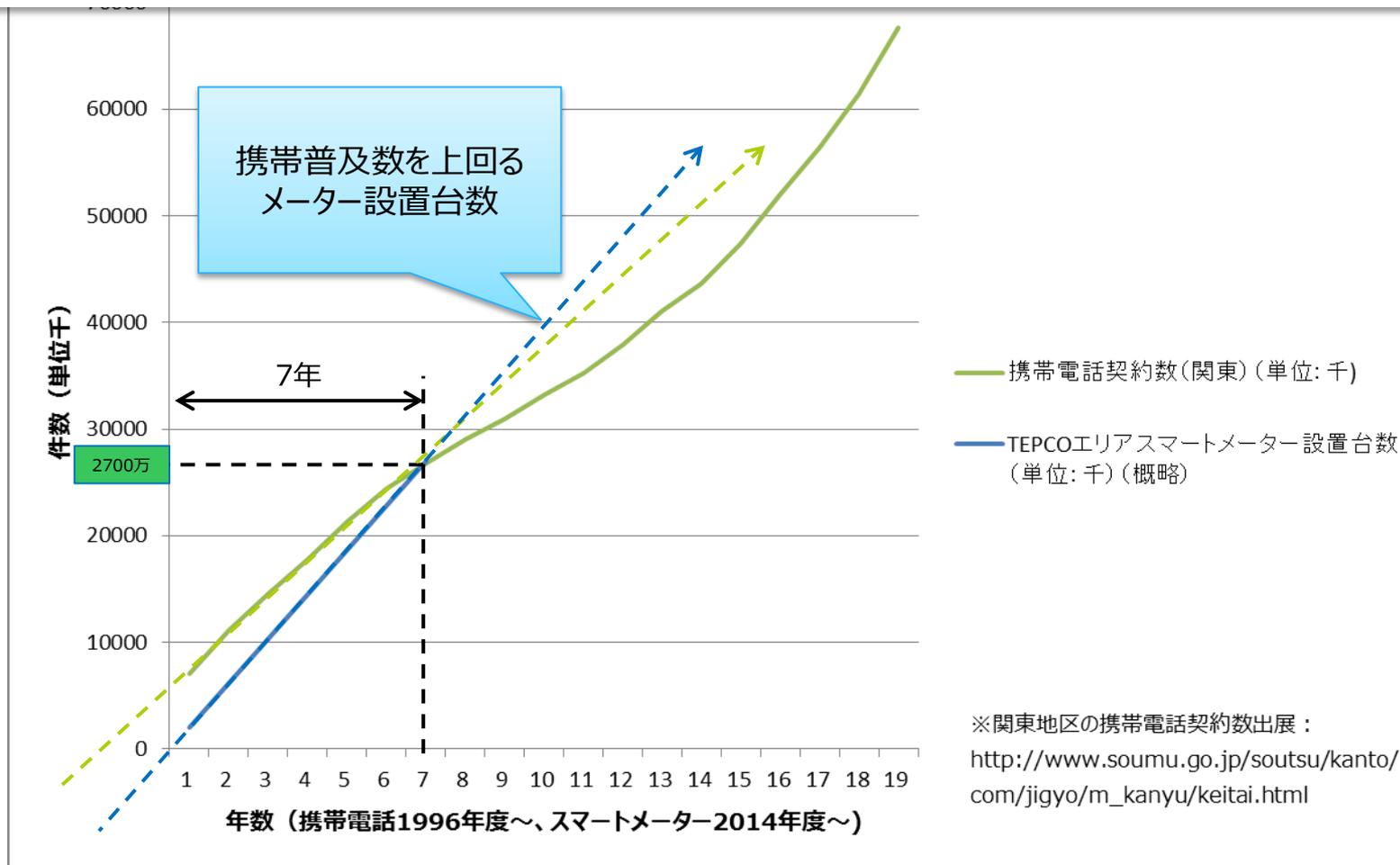
- 高圧部門(工場等)については、平成28(2016)年度までに全数スマートメーター化。
- 低圧部門(家庭等)については、東京電力管内では平成32(2020)年度末まで、日本全体では平成36(2024)年度末までに導入を完了する計画。
- また、全ての電力会社は、HEMS設置等に伴いスマートメーターの設置を希望する需要家や、小売全面自由化後、小売電気事業者の切替を希望する需要家に対しては、スマートメーターへの交換を遅滞なく行うことを表明(平成25年9月)。



		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
高圧	導入完了	2016年度末	完了	完了	2016年度末	完了	2016年度末	2016年度末	2016年度末	完了	2016年度末
	本格導入開始	2015年4月	2015年1月	2014年7月	2015年7月	2015年7月	開始済	2016年4月	2015年1月	2016年4月	2016年4月
低圧	導入完了	2023年度末	2023年度末	2020年度末	2022年度末	2023年度末	2022年度末	2023年度末	2023年度末	2023年度末	2024年度末

# スマートメーター設置数のスピード感

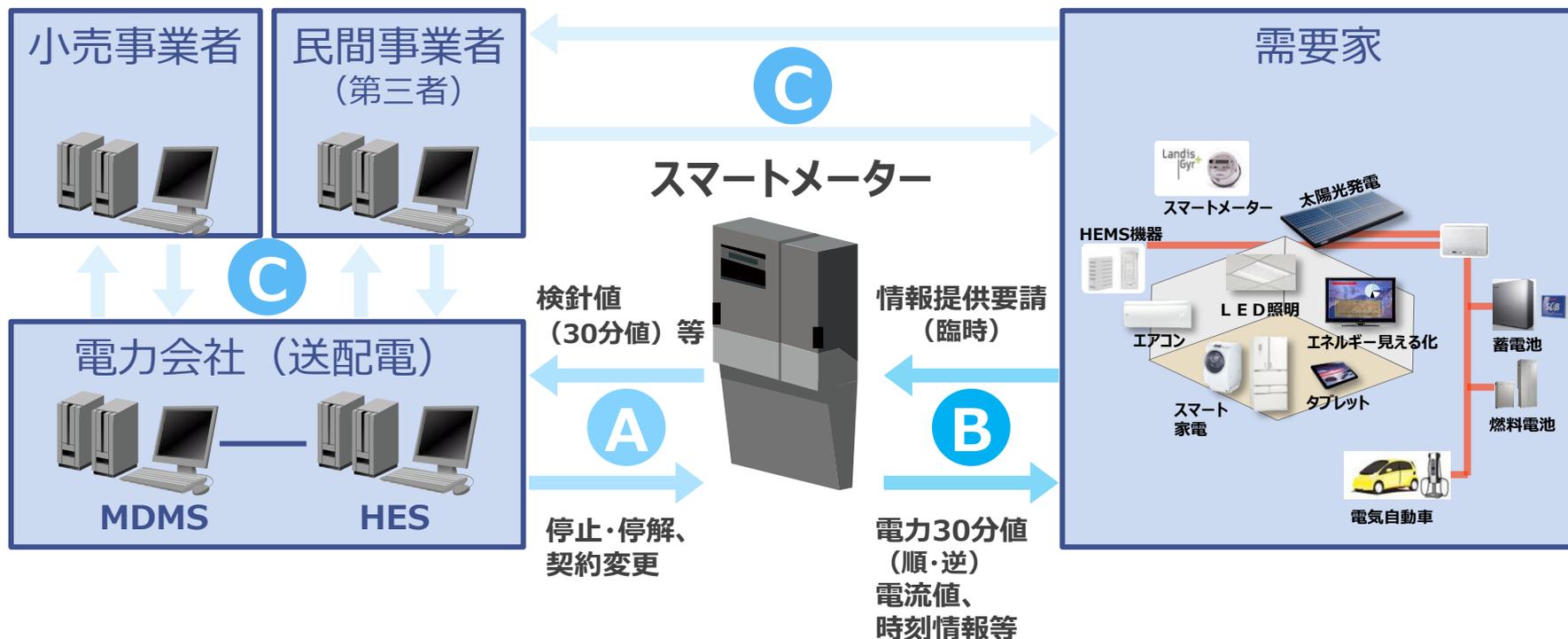
- 携帯電話契約数（関東）を上回り、2700万台を7年で設置  
単純計算でも1万台／日以上の設置数



# 国内スマートメーター：3つの情報提供ルートを提供

## A/B/Cの3つの通信ルート

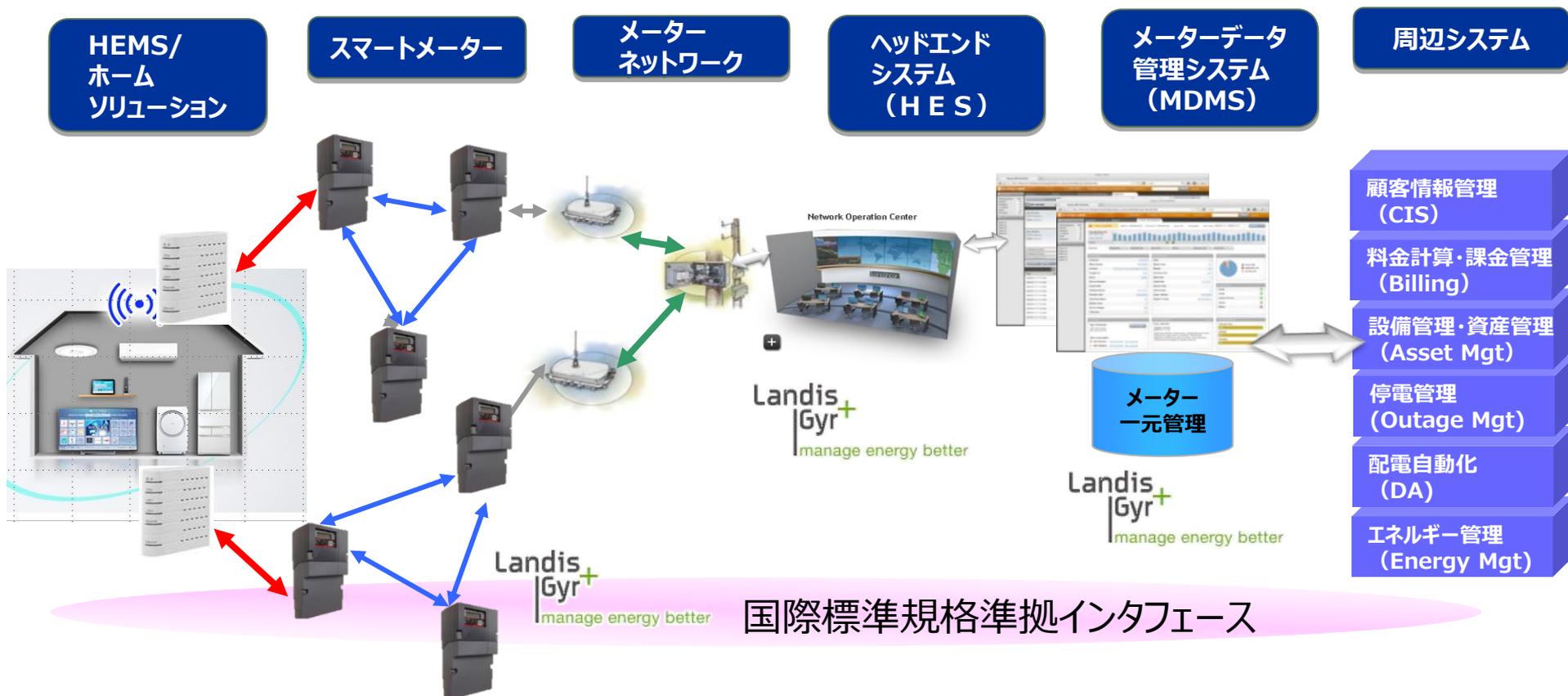
- Aルート：メーター→電力会社（送配電会社）サーバー
- Bルート：メーター→需要家宅のHEMS機器
- Cルート：電力会社（送配電会社）サーバー→その他事業者



# 東芝グループのAMIトータルソリューション

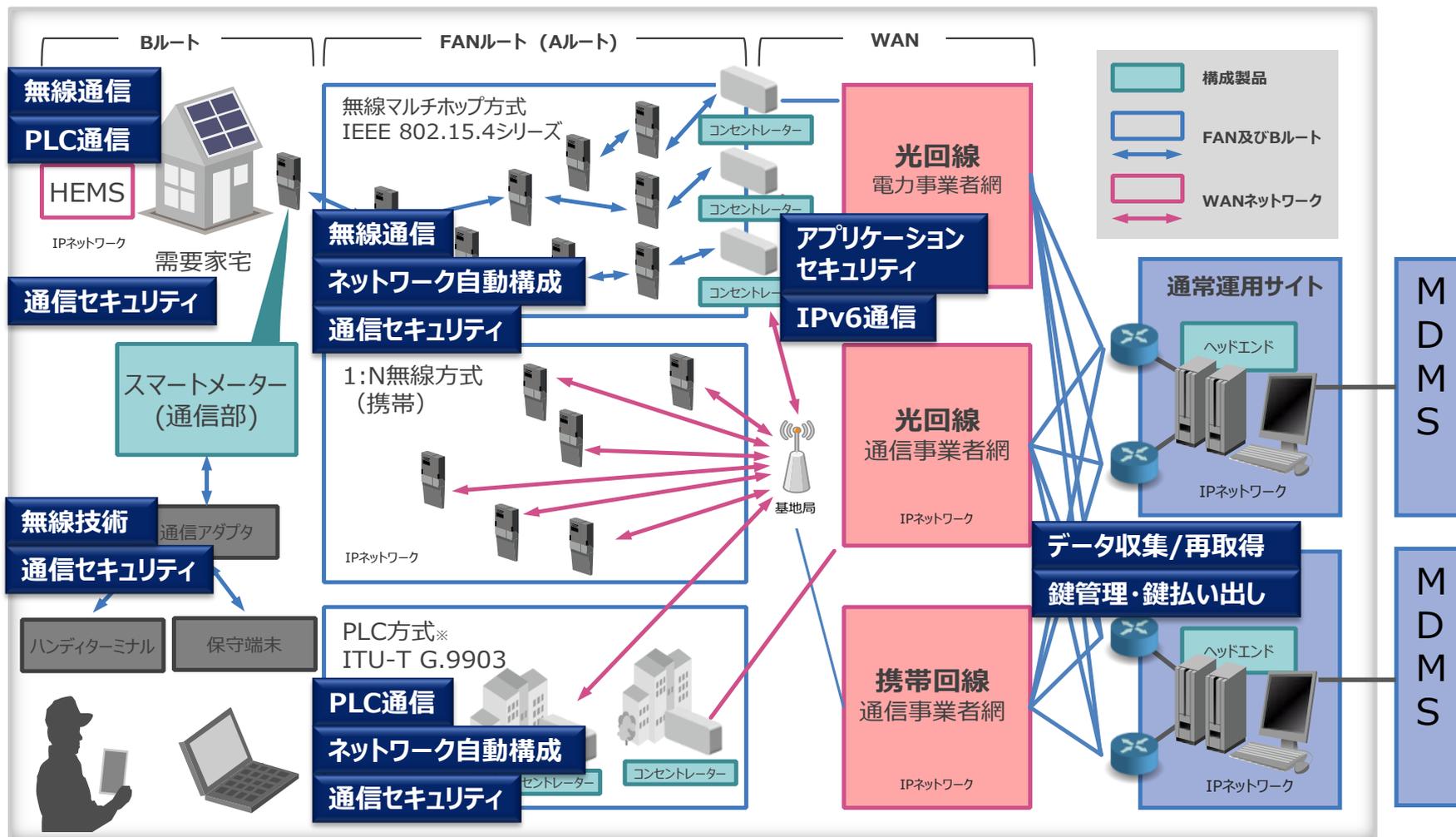
## Advanced Metering Infrastructure (AMI)

HEMS～スマートメーター～MDMSまでトータルで提供



# スマートメーター通信システム全体像と要素技術

## 30分検針値収集を主目的とした通信システム



# 特徴1 : 3つの通信方式

## 適材適所の最適設計



都市部に適した  
「無線マルチホップ方式」

**IEEE 802.15.4/e/g**



高層住宅に適した  
「PLC（電力線通信）方式」

**ITU-T G.9903**



郊外・山間部に適した  
「1:N無線(携帯)方式」

**3G/LTE**

# 各通信方式比較

## 920MHz無線、1N無線、PLCの特性と適材適所の考え方

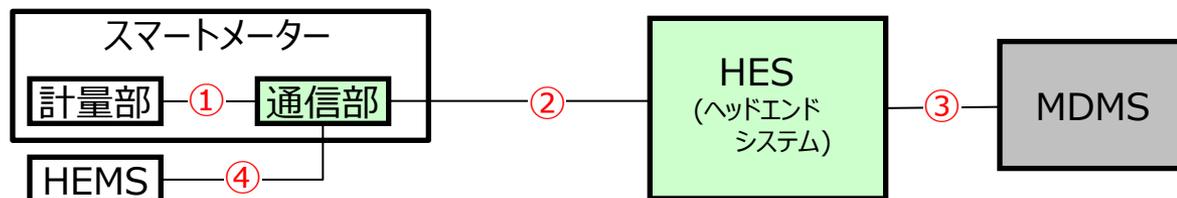
	920MHz無線 (マルチホップ)	1N無線 (携帯無線)	PLC (マルチホップ)
通信方式の長所	<ul style="list-style-type: none"> <li>電波の到達性に優れる</li> <li>マルチホップにより通信距離を延長可能</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャリアが通信サービスを提供</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>電波が届かない場所でも使用可能</li> </ul>
通信方式の短所	<ul style="list-style-type: none"> <li>低出力(20mW)のためメーター設置密度が必要</li> <li>他システムからの無線干渉の可能性</li> <li>コンセントレータの置局設計が必要</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>基地局との間で無線が届かない場所では対応不可</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1コンセントレータあたりの収容台数が少ない (PLC : 100台、920MHz無線 : 1000台)</li> <li>系統図を入手して通信可能性の調査が必要</li> </ul>
通信コスト	<ul style="list-style-type: none"> <li>FAN区間は通信費が発生しない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>キャリアへの通信費が発生する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>FAN区間は通信費が発生しない</li> </ul>
			
適用エリア	都市部や住宅地など、スマートメーター設置密度の高いエリアで使用	郊外などスマートメーターの設置密度が疎なエリアで使用 (メーター交換時期の関係でマルチホップが構築できない場所も含む)	一部の大規模集合住宅など無線環境の悪いエリアで使用

# 特徴 2 : 国際標準規格の全面採用

## 国際標準規格をシステム全体で採用

### 相互接続性確保、調達コスト低減、アプリ・サービスの追加容易性

採用する国際標準規格



通信区間	①	②	③	④
データフォーマット	IEC62056	IEC62056	CIM (IEC61968)	ECHONET Lite
セキュリティ	-	PANA	-	PANA
ネットワーク層	-	IPv6 / IPv4	IPv6 / IPv4	IPv6 / IPv4
ルート検索	-	RPL	-	-
伝送媒体 (PHY/MAC 等)	調歩同期による通信	FAN ・無線マルチホップ IEEE802.15.4g/e ・PLC ITU-T G.9903 WAN IEEE 802.3 1:N方式 LTE	IEEE 802.3	・920MHz無線 IEEE802.15.4g/e (Wi-SUN) ・PLC ITU-T G.9903 (G3-PLC)



緑文字 : 東芝が標準化策定に参画した規格  
 青文字 : 東芝が本提案で選択した規格

# 特徴 3 : Bルートを活用したホームソリューション

通信方式としてWi-SUN (920MHz無線)、G3-PLCが規格化  
スマートメーターからの電力使用量をリアルタイムに取得し活用

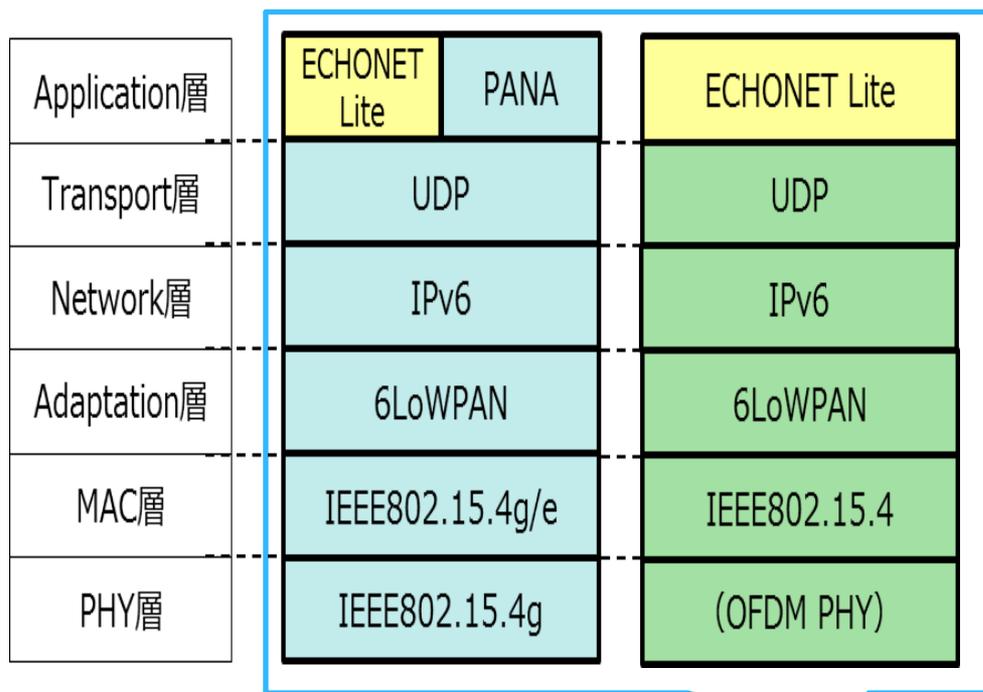


Toshiba Smart Home  
by "lifenergy"

# Bルートは関連認証制度により相互接続性を確保

多様なHEMS機器との相互接続確保のため、認証制度が発足

## Bルートプロトコルスタック



- : Wi-SUNアライアンス規格(認証)範囲
- : G3-PLGアライアンス規格(認証)範囲
- : ECHONETコンソーシアム規格(認証)範囲

Bルートでは認証試験を通して  
多様なHEMSとの相互接続を確保

## 認証証書の例



# IPv6の全面採用

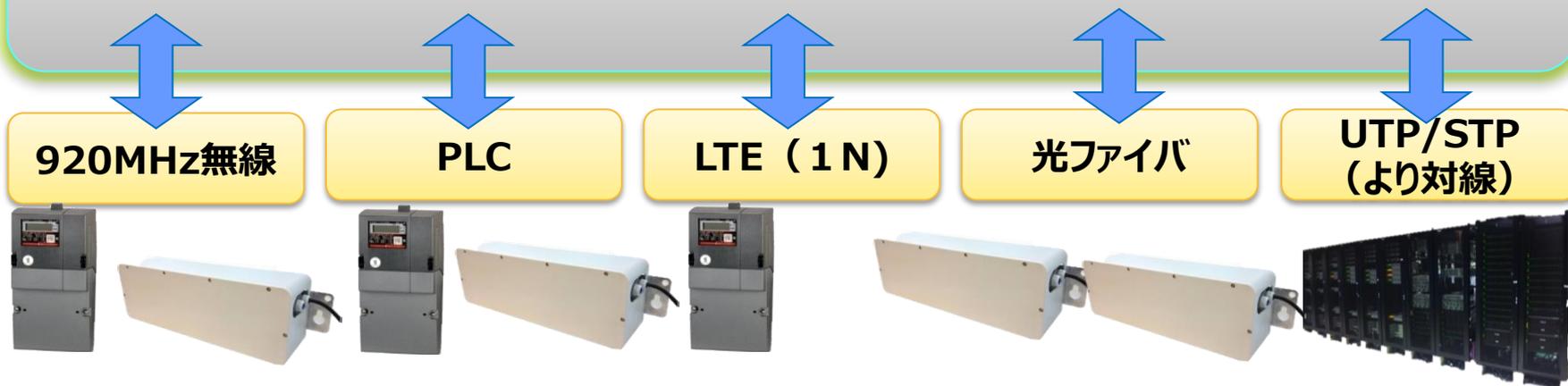
膨大なノードをIPによって統合

巨大なIoTネットワークととらえることができる

IoT:Internet of Things

広大なアドレス空間を持つIPv6によってネットワークを統合

IPv6 ネットワーク



# 狭帯域PLC技術概要（ITU-T G.9903）

## • OFDM技術による高速通信

OFDM: Orthogonal Frequency-Division Multiplexing  
(直交周波数分割多重方式)

- 強力なエラー訂正機能により劣悪な環境でも通信可能  
リードソロモン符号 + 畳み込み符号  
4回繰り返し (ROBO)

## • 日本では150kHz～403kHzを使用 (ARIB band)

- 電波法で屋外での使用も許可されている
- 家電ノイズが規制されている

## • ARIB bandの通信速度はノイズ環境に合わせて3種類を選択可能

- 19.5kビット/秒 (ROBO)
- 39.2kビット/秒 (DBPSK)
- 48.0kビット/秒 (DQPSK)

# セキュリティ

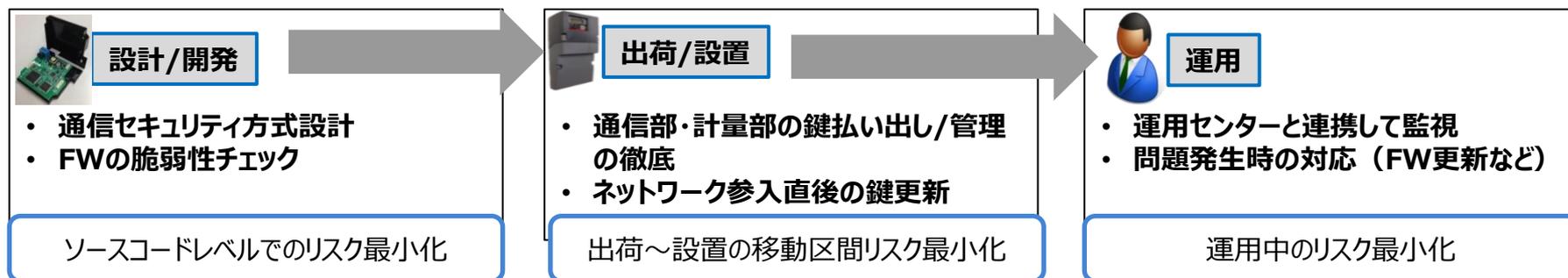
## 通信機能を持つスマートメーターをサイバー攻撃から防御 メータデータの改ざんや大規模停電の誘発を防止

世の中の動向としてセキュリティは非常に重要なポイントになってきている

□ スマートメーターシステムのサイバーセキュリティ対策について法制化の流れ  
産業構造審議会 保安分科会 電力安全小委員会(2015/06/26)

□ スマートメーターシステムのセキュリティに関する統一的な対策要件GL策定の流れ  
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(2015/07/10公表)

単にセキュリティ技術を適用するだけでなく、運用なども含めたセキュリティへの考慮が必要



# 試験・検証



## 東京都・府中事業所内 試験施設

3つの  
通信方式

災害/停電

メーター/  
サーバー

屋外/屋内

密集/点在

Bルート/  
HEMS

## 実フィールドでの調査・検証

戸建住宅

集合住宅

メーター/  
コンセントレーター

都市部

郊外  
/山間部

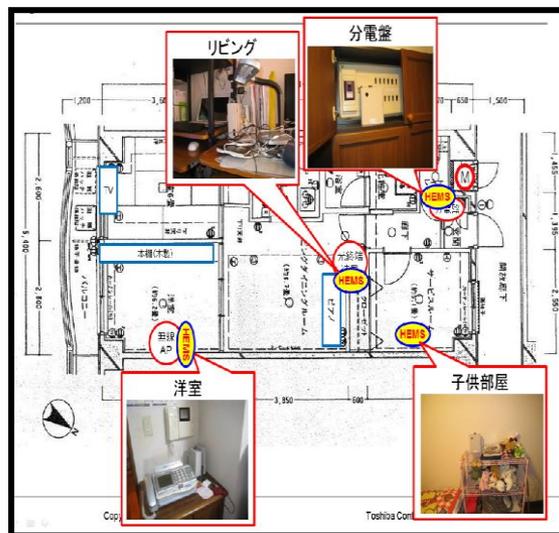
宅内  
Bルート



## Aルート／Bルート／設置運用など、様々な検証・準備を実施



メーター検証



Bルート検証



取付検証

**TOSHIBA**

**Leading Innovation >>>**