



# IoT分野におけるIPv6利活用とシスコの取組み

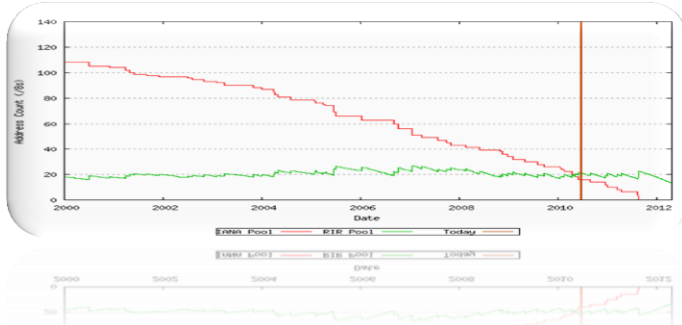
シスコシステムズ合同会社

IoTイノベーションセンター

2015年9月30日

# IPv6普及を取巻く状況

## IPv4アドレスの枯渇



## 政策による促進



## IPv6

## OS、コンテンツ、アプリケーション等のIPv6対応

Microsoft

Linux

Apple

Google

## 通信インフラのIPv6対応

固定通信網

モバイル通信網

ケーブル通信網

ISP

データセンター

## IoT

2020年に500億個のモノがネットワークへ接続

# IoTの大きな流れ

## IoT

コンシューマー向けIoT	比較	産業向けIoT
エンドポイントは、クラウドへ接続	システム	センサー、アクチュエーターから構成されるサブシステムがクラウドと連携
エンドユーザー、モバイルキャリア	推進	プラットフォーム提供者、サービス提供者
クラウドアプリの拡張版	ビジネスモデル	産業別のソリューション
スマートフォン等を活用した個人向け	アプリケーション	各産業、各業種毎のビジネス向け
ウェアブル端末の周辺機器の台頭	その他	耐環境性、時間確定性、低遅延要求等の各産業別の仕様を考慮



# IoTの進展に伴う想定 ネットワークへ接続されるデバイスタイプが変化

現在



大多数は、スマートフォン、タブレット等のユーザー端末

2020年～



# Industrial Internet Consortium (IIC)

- 2014年3月に発足、インターネット技術の産業分野での活用を促し、オープンで標準に基づいたイノベーションの普及と促進に注力、アーキテクチャーの策定、セキュリティー要件の整理、テストベッド等の仕組みを提供
- 現在、グローバルから約200社が参画



# IoT World Forum



- グローバルの有識者(企業、政府、学術等)が一同に集まる年次イベント
- 2013年にバルセロナで第一回会合、2014年にシカゴで第二回会合を開催、2015年は12月にドバイで開催予定
- IoTに関する技術、政策、課題、障壁、ユースケース等を幅広く議論



# IoTシステムリファレンスアーキテクチャー

## IoEの4要素

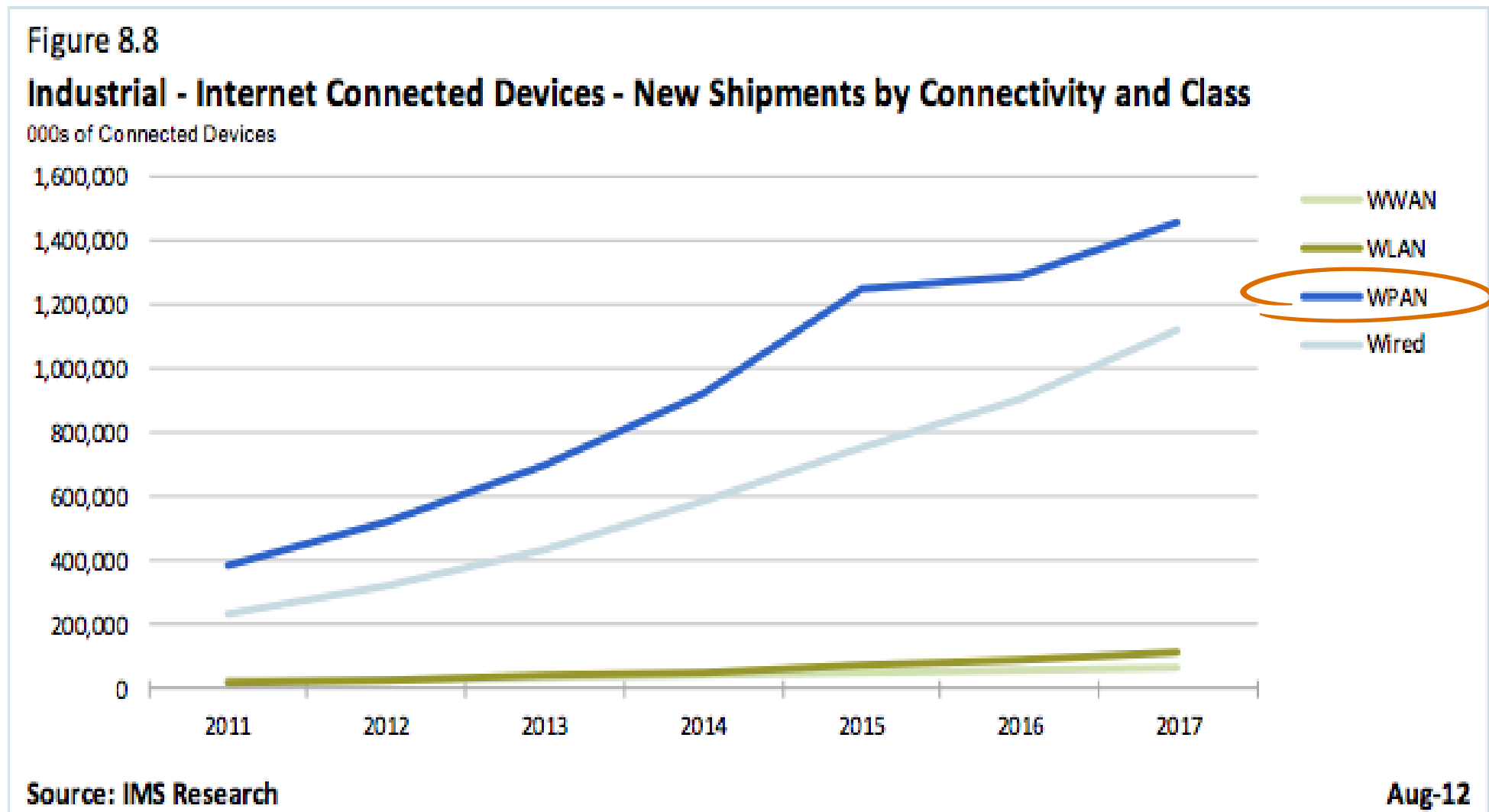


## 7階層アーキテクチャー

- 7 コラボレーションとプロセス
- 6 アプリケーション  
(レポート、傾向分析、制御等)
- 5 データ抽象化  
(様々なデータへのアクセスとアグリゲーション)
- 4 データ蓄積
- 3 エッジコンピューティング・フォグコンピューティング  
(データ解析、情報変換等)
- 2 **コネクティビティー**  
(ネットワーク)
- 1 様々なタイプのデバイス



# 産業分野におけるデバイスの通信方式動向と予測



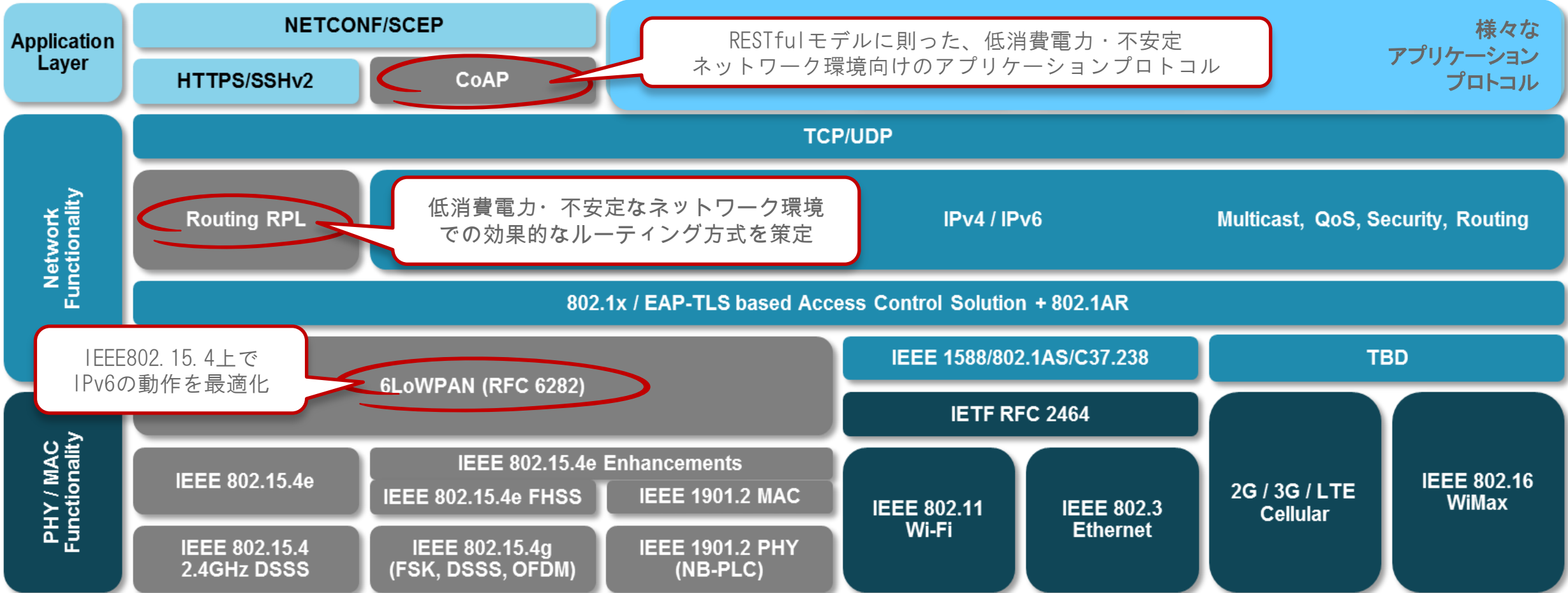
WWAN: GSM – LTE, WLAN: IEEE 802.11, WPAN: IEEE 802.15.4, ISA100.11a, WirelessHART



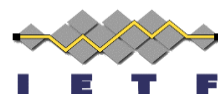
# IoT関係の主要技術開発、標準化とシスコの関わり



CoAP: Constrained Application Protocol  
 RPL: IPv6 Routing Protocol for Low Power and Lossy Networks  
 6lowpan: IPv6 over Low power Wireless Personal Area Networks



New or emerging protocol for IoT



# ネットワーク層にIPv6を規定する主な業界団体

	Bluetooth	ZigBee Alliance	Wi-SUN Alliance	Thread Group	Open Interconnect Consortium (OIC)
発足	1998年5月	2002年10月	2012年1月	2014年7月	2014年7月
メンバー数	約25,000	約400	約80	約170	約100
主要メンバー	マイクロソフト、エリクソン、アップル、ARM、インテル、レノボ、ノキア、東芝、等	TI、NXP、Itron、LandisGyr、フィリップス、シュナーダーエレクトリック、等	NICT、オムロン、村田製作所、ルネサス、東芝、Analog Devices、シスコ、Silver Spring Networks、等	グーグル、ネストラボ、サムソン、ARM、等	インテル、シスコ、サムソン、GEソフトウェア、Mediatek、等
ネットワークプロトコルにIPv6を規定	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Bluetooth 4.2 IPSP (Internet Protocol Support Profile)	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> ZigBee IP 920IP	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> HAN用Wi-SUN プロファイル	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
主な対象マーケット	スマートホーム、コンシューマー	スマートホーム、エナジーマネージメント	ユーティリティ、エナジーマネージメント	スマートホーム	スマートホーム、産業向け
備考		920IPは、ECHONET Liteをサポート	HAN用Wi-SUNプロファイルは、ECHONET Liteをサポート		Linux FoundationのオープンソースフレームワークであるIoTivityプロジェクトをサポート

# IoTにおけるIPv6利活用の取組み

## Open Interconnect Consortium (OIC)



- 2014年7月に発足。標準準拠でオープンな仕様策定、オープンソース、認証プログラム等の提供を行う目的で設立。
- 現在、グローバルから約100社が参画。

### Diamond



### Platinum



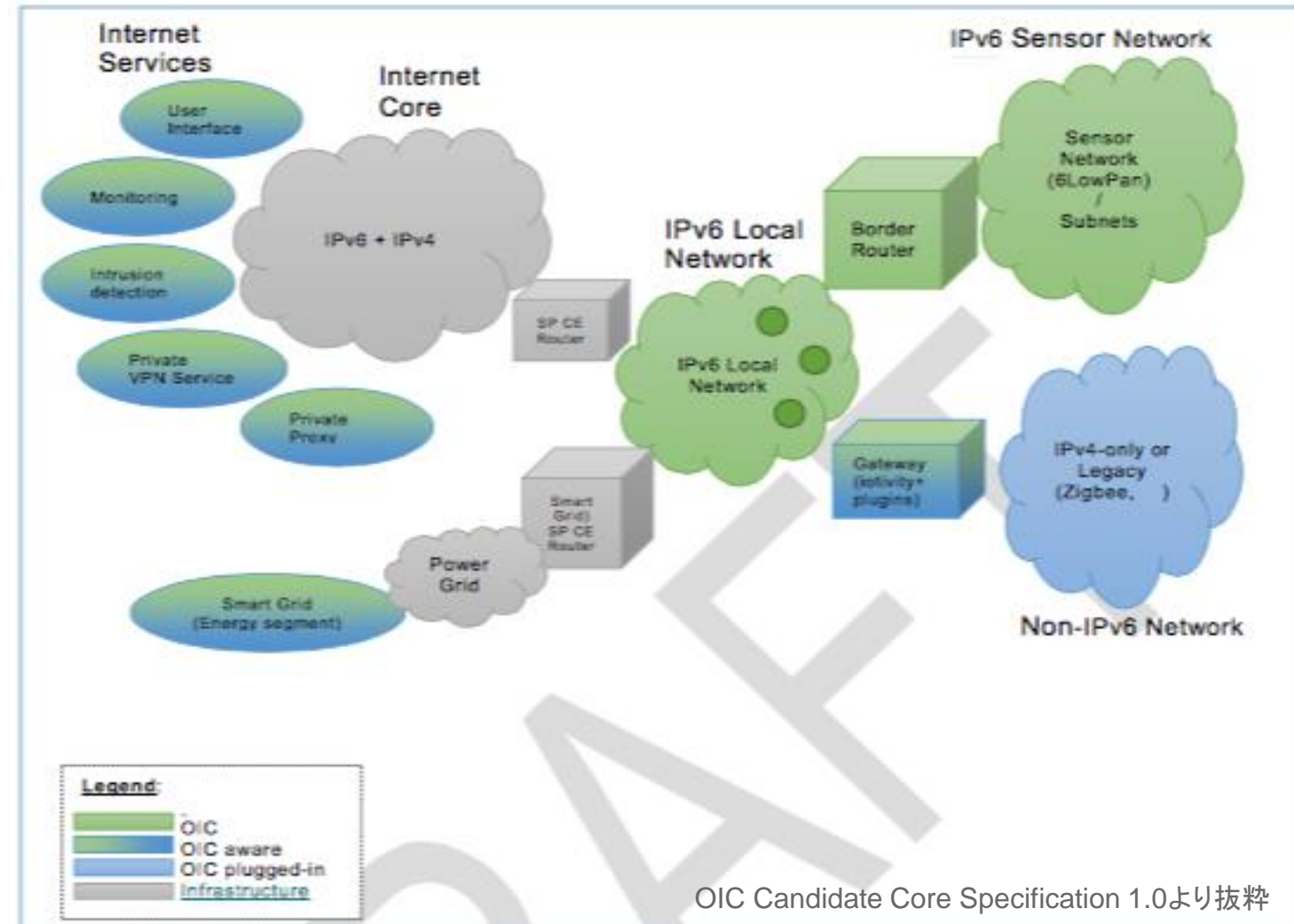
### Gold



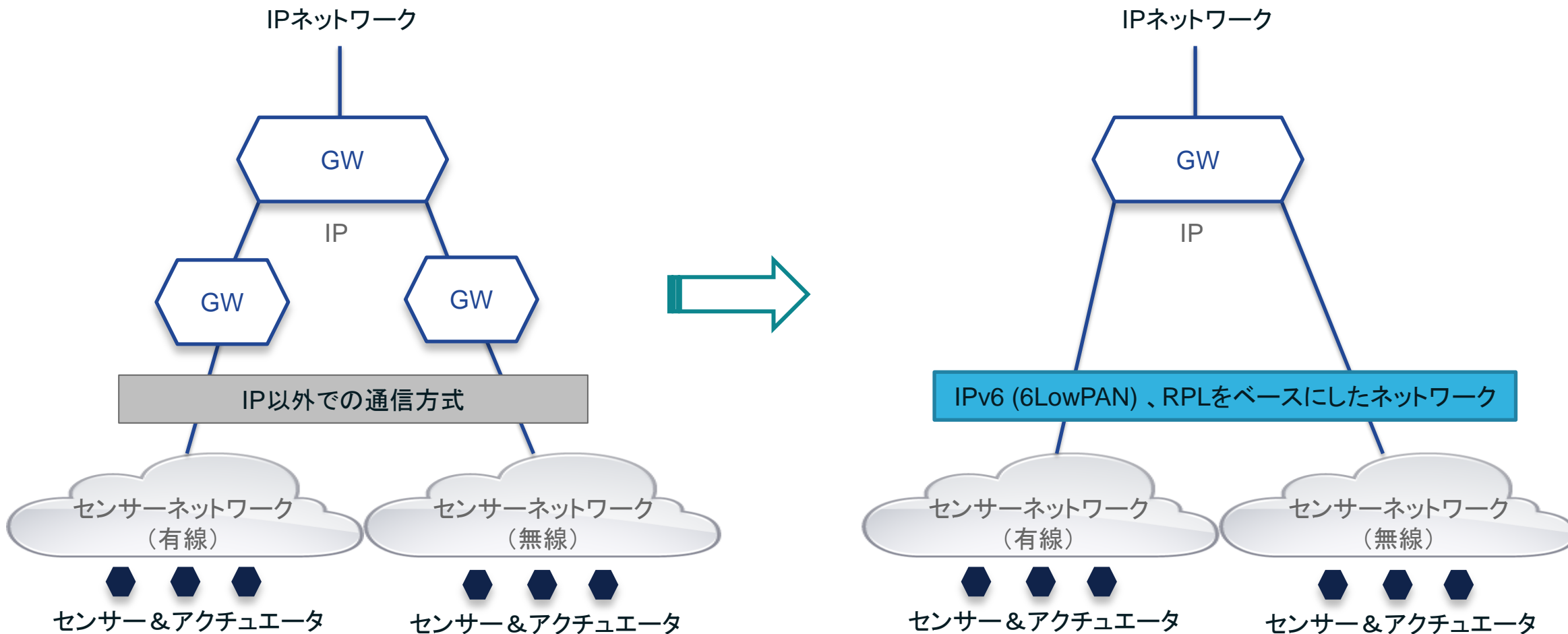
# Open Interconnect Consortium (OIC) OIC Candidate Core Specification 1.0



- センサーネットワーク(例えば、BT IPSP – IP Support ProfileやThread等)は、IPv6が必須
- ただし、非IPv6サポートデバイスの為の  
免除プログラムを期間限定で用意



# シスコのフィールド・エリア・ネットワークへの取組み



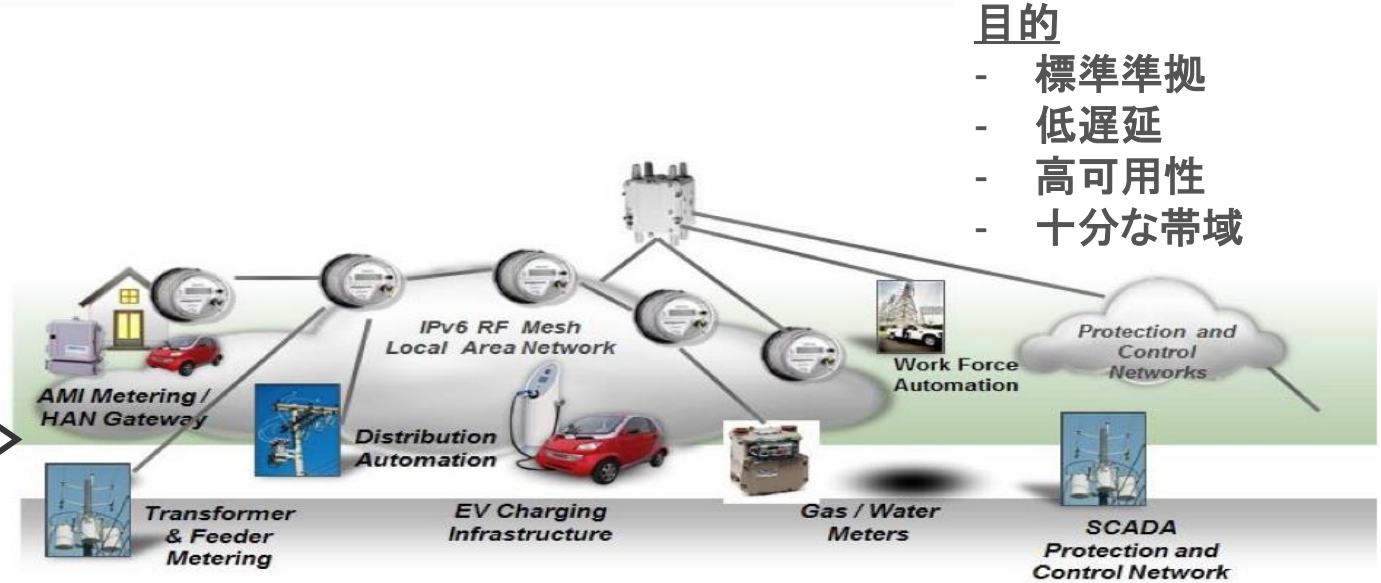
# IoTにおけるIPv6活用事例: BC Hydro スマートグリッドAMI (Advanced Metering Infrastructure)



## 課題

- 独自技術
- 遅延: 多い
- 可用性: 中
- 帯域に制約有り

移行



## 目的

- 標準準拠
- 低遅延
- 高可用性
- 十分な帯域

- 自動検針
- 課金
- ポータル提供

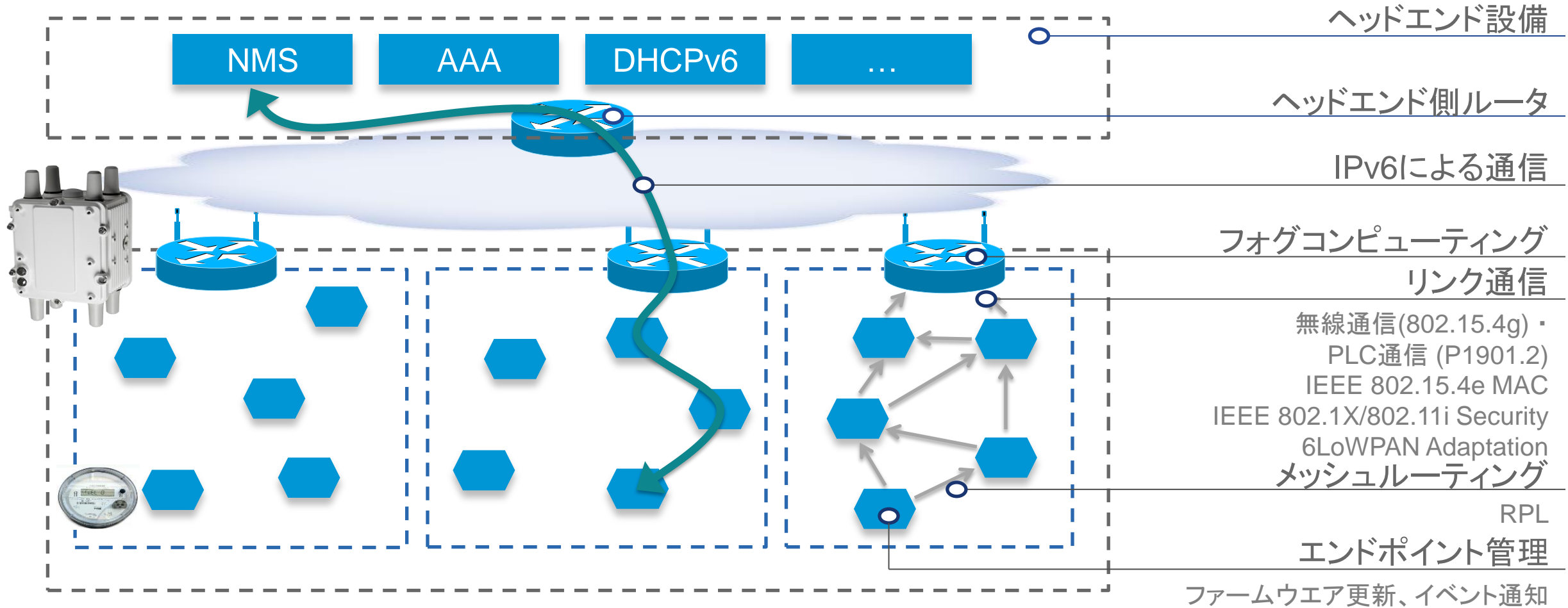
従来型  
検針システム

- 自動検針
- 課金
- ポータル提供
- 配電自動化
- 配電最適化
- 盗電防止

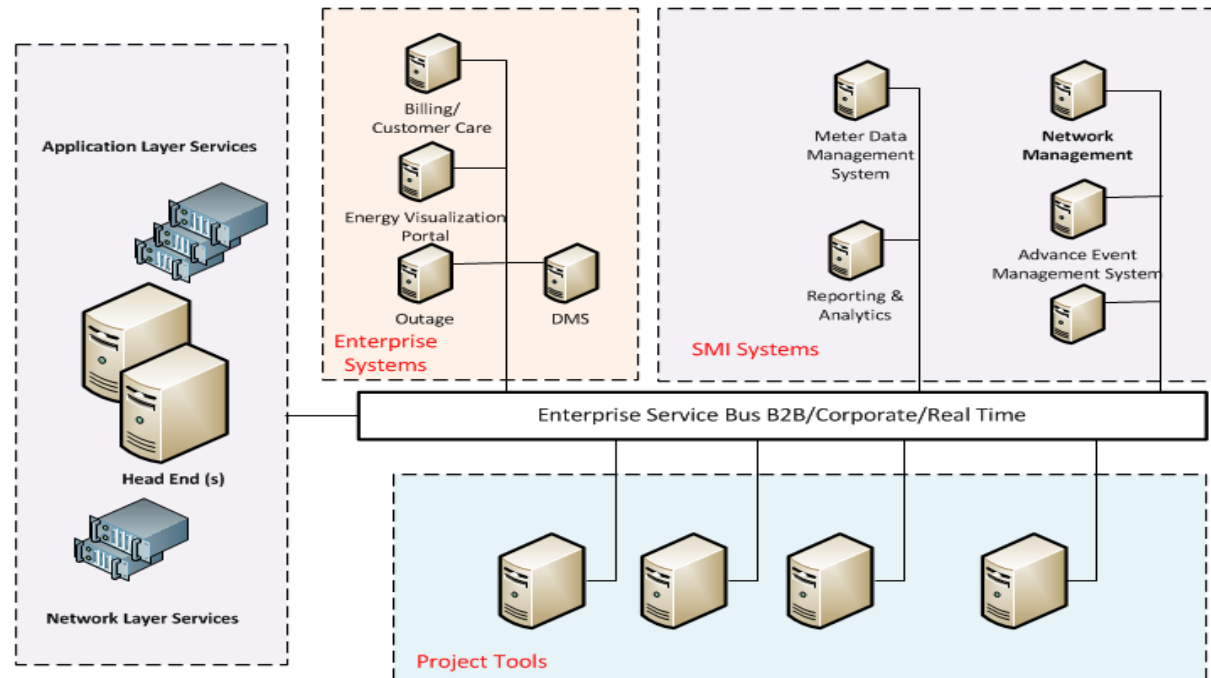
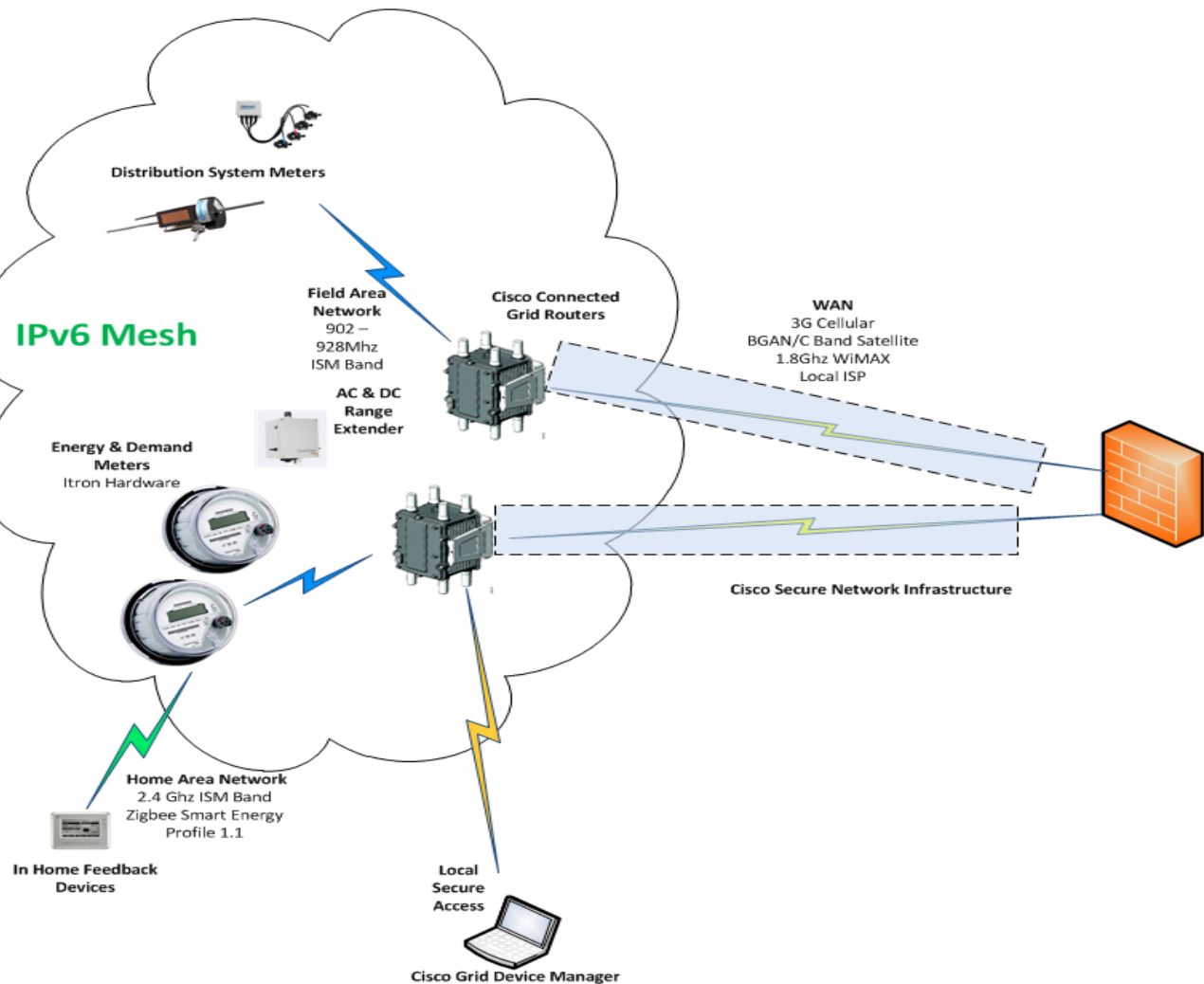
BC Hydro社のスマートメーターは、  
IPv6ベースのマルチサービスグリッドネットワークへ移行

**BC Hydro**   
FOR GENERATIONS

# IoTにおけるIPv6活用事例: BC Hydro スマートグリッドAMI (Advanced Metering Infrastructure)



# IoTにおけるIPv6活用事例: BC Hydro アーキテクチャー・イメージ





# 参考; BC Hydro概要

- 発電設備
  - ダム x 41
  - 水力発電 x 30
  - 火力発電 x 9
- 送電設備
  - 送電網 x 18,000 km
  - 変電所 x 260
  - 鉄塔 x 22,000
  - 監視制御センター x 1
- 配電設備
  - 配電網 x 56,000 km
  - 配電塔 x 900K
  - 変圧器 x 300K
- 顧客数 x 1.9M

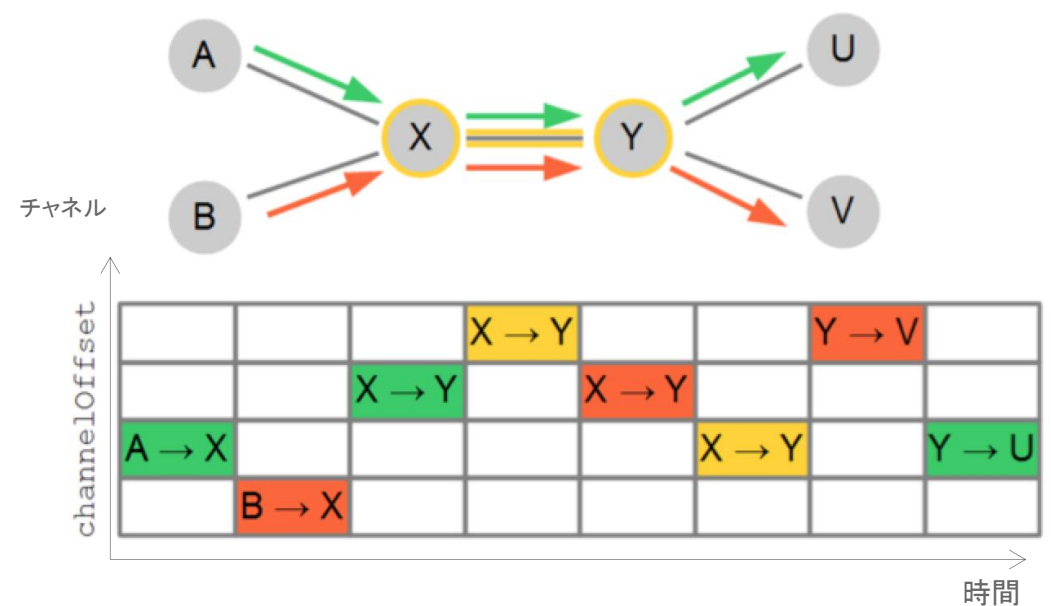
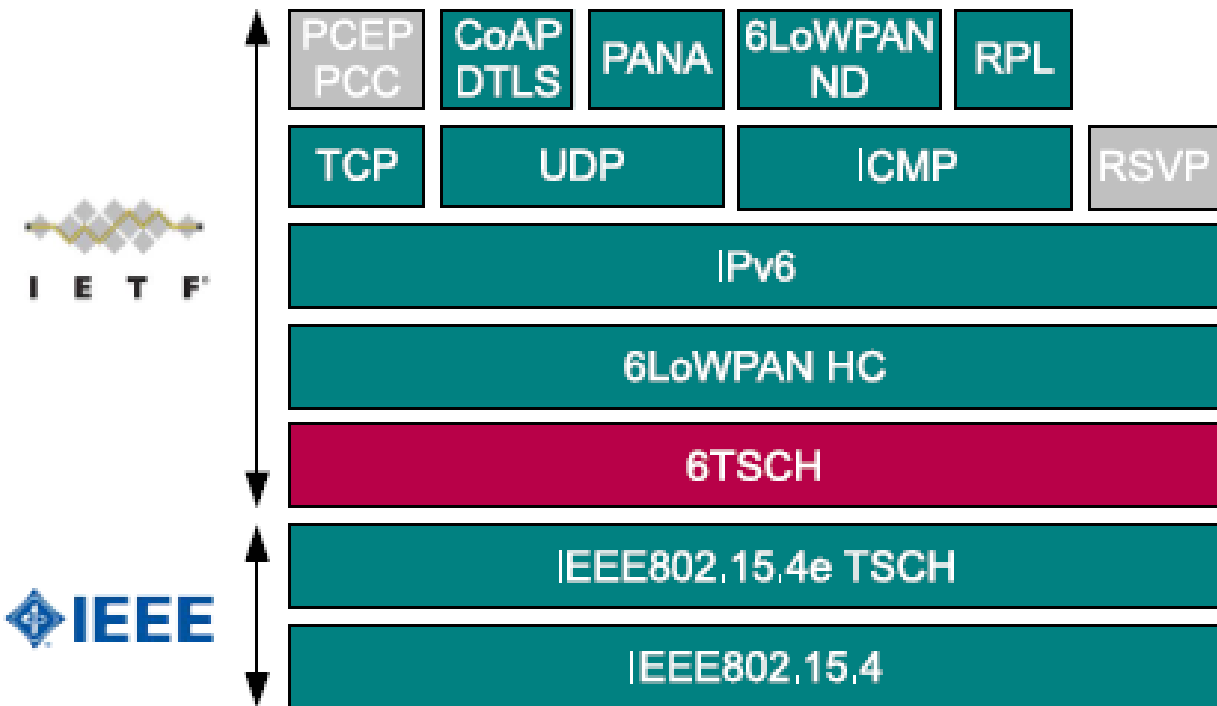


# IoTにおけるIPv6活用の取組み

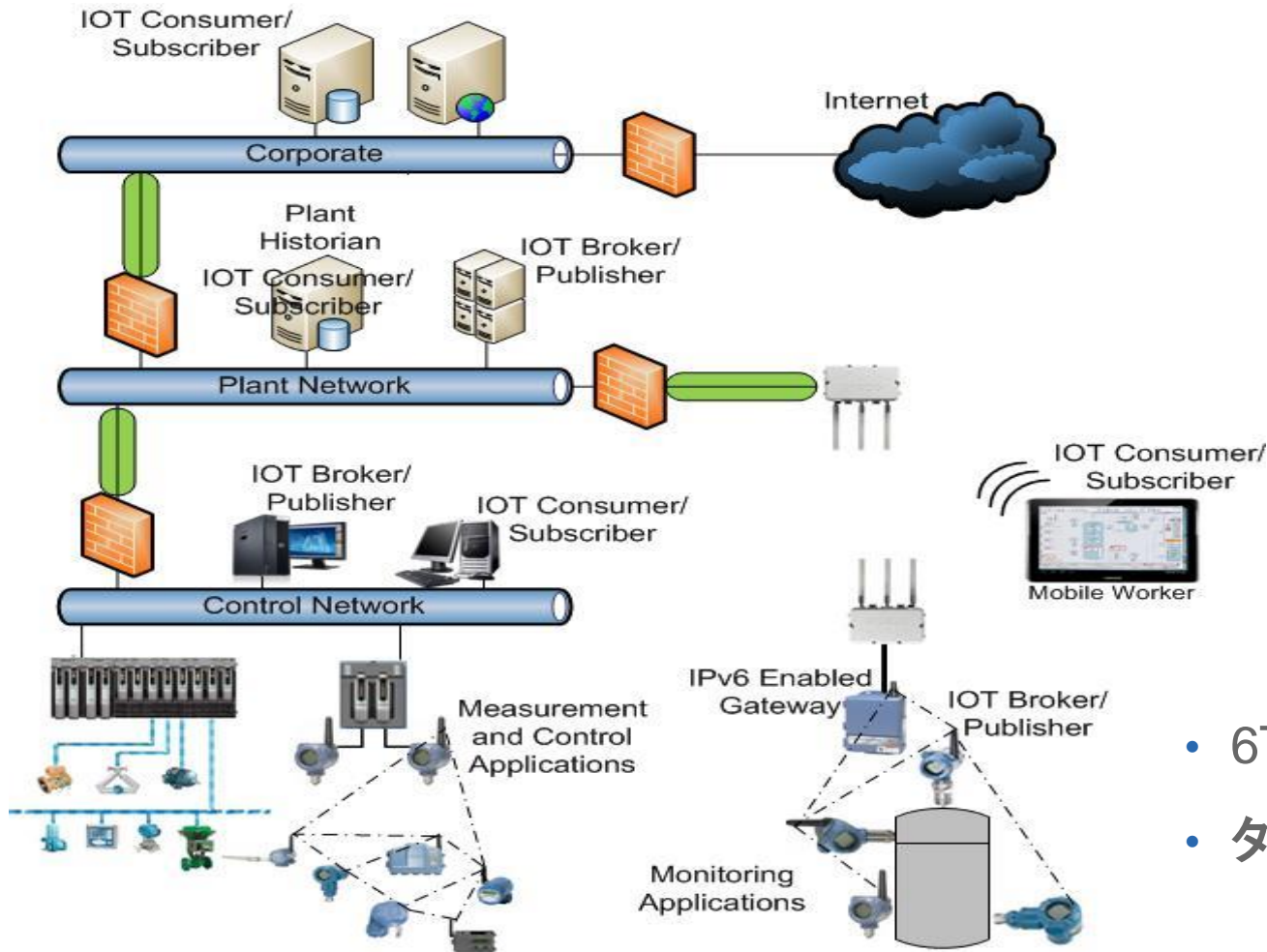
## 6TiSCH – Time Slotted Channel Hopping



- IPv6 over the TSCH mode of IEEE 802.15.4e
  - IEEE802.15.4eは、プロセスオートメーション等の通信のスケジューリングに対する要件が厳しい工業用無線技術(例: ISA100.11a, WirelessHART)で使用されているが、Time Slotted Channel Hopping (TSCH)のスケジューリングの方法や設定は仕様範囲外
  - Low Power and Lossy Network (LLN) において、IEEE802.15.4e TSCH のスケジューリングと設定を行う技術として、主にIETFで策定中
  - スケジューリングを行うためのアーキテクチャとしては、集約型(Centralized)と分散型(Decentralized)が検討中



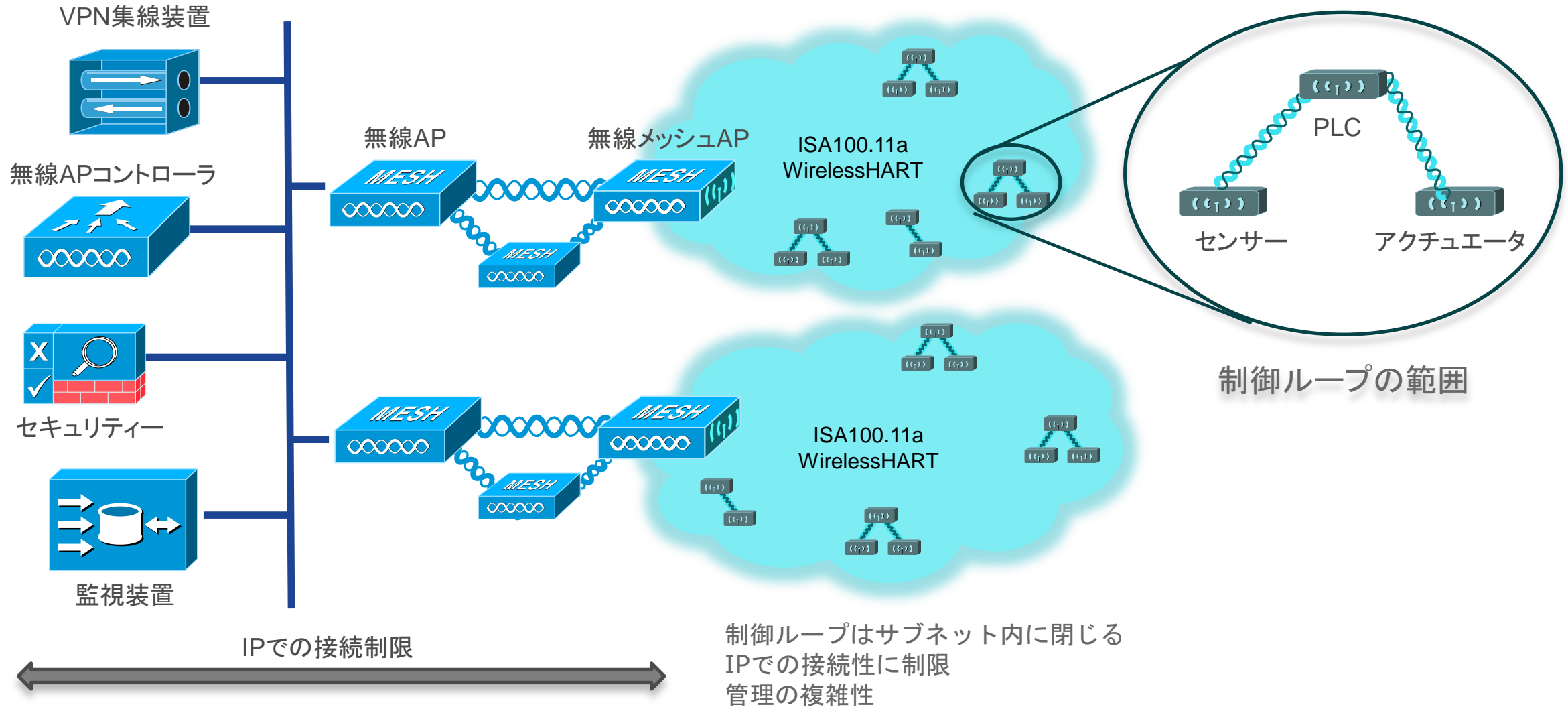
# IoTにおけるIPv6活用の取組み： インダストリアルオートメーションとプロセスコントロール



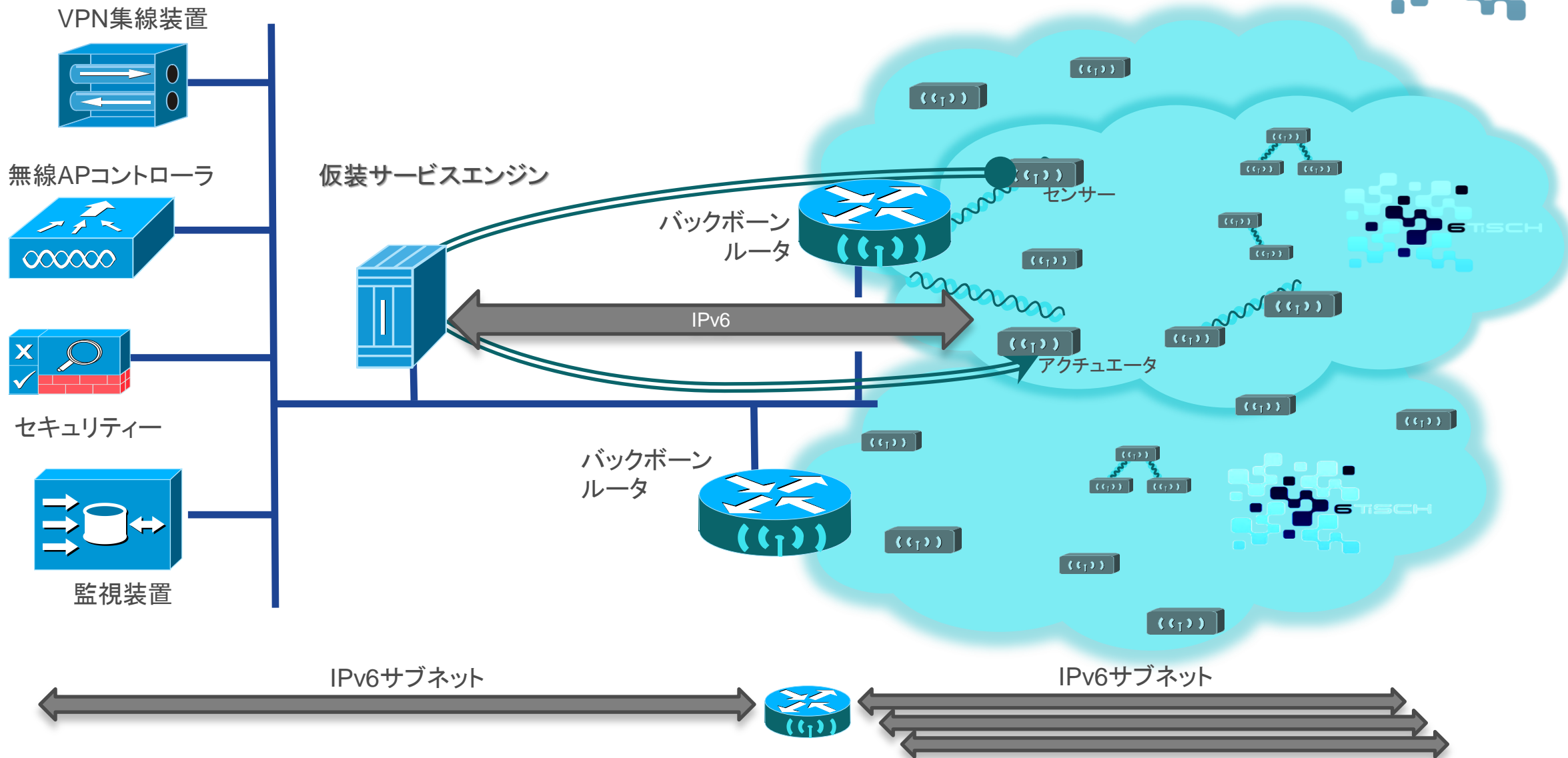
- 6TiSCHによる無線フィールドネットワーク
- タイムセンシティブなアプリケーションへの適用

# IoTにおけるIPv6活用の取組み: プロセスオートメーション

## 現在のアーキテクチャー

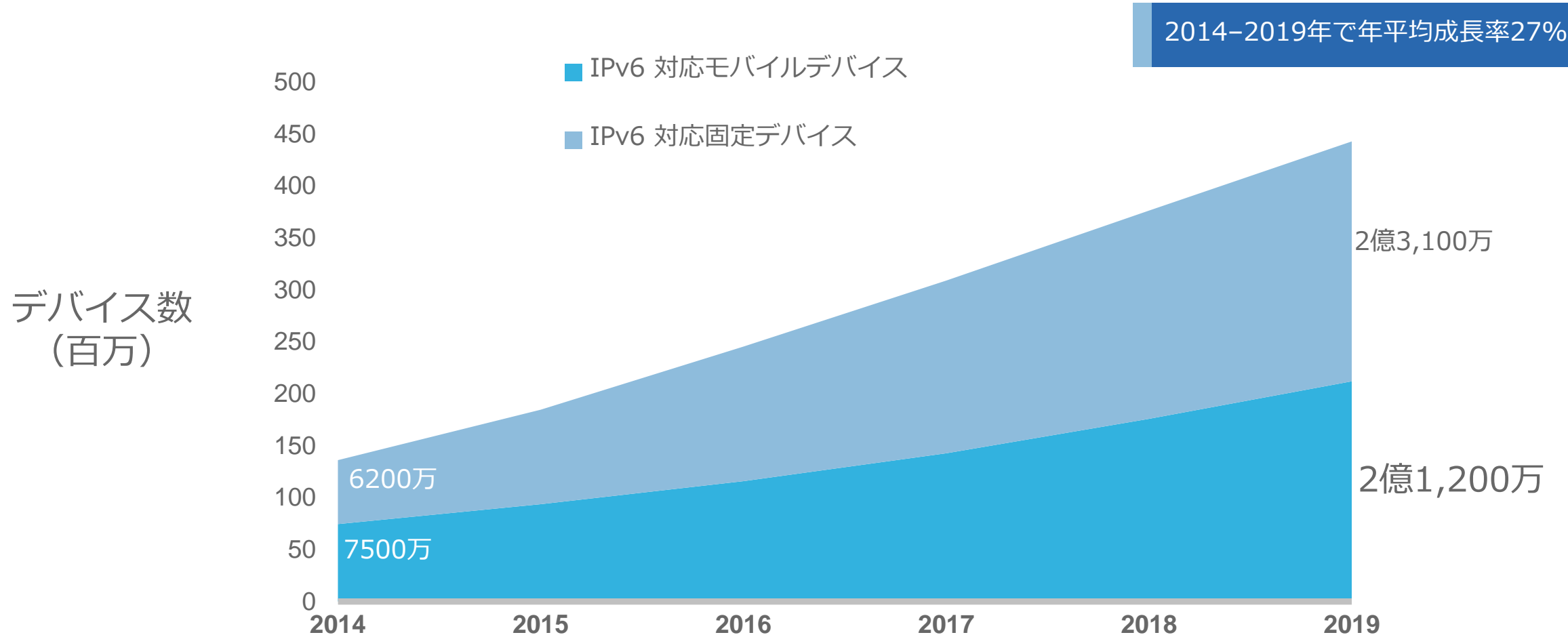


# IoTにおけるIPv6活用の取組み: プロセスオートメーション 6TiSCHの活用



# 日本のIPv6対応デバイス数/接続数

## 2019年までに、32%のデバイスや接続が IPv6に



Source: Cisco VNI Global IP Traffic Forecast, 2014-2019



**CISCO**

*TOMORROW starts here.*