



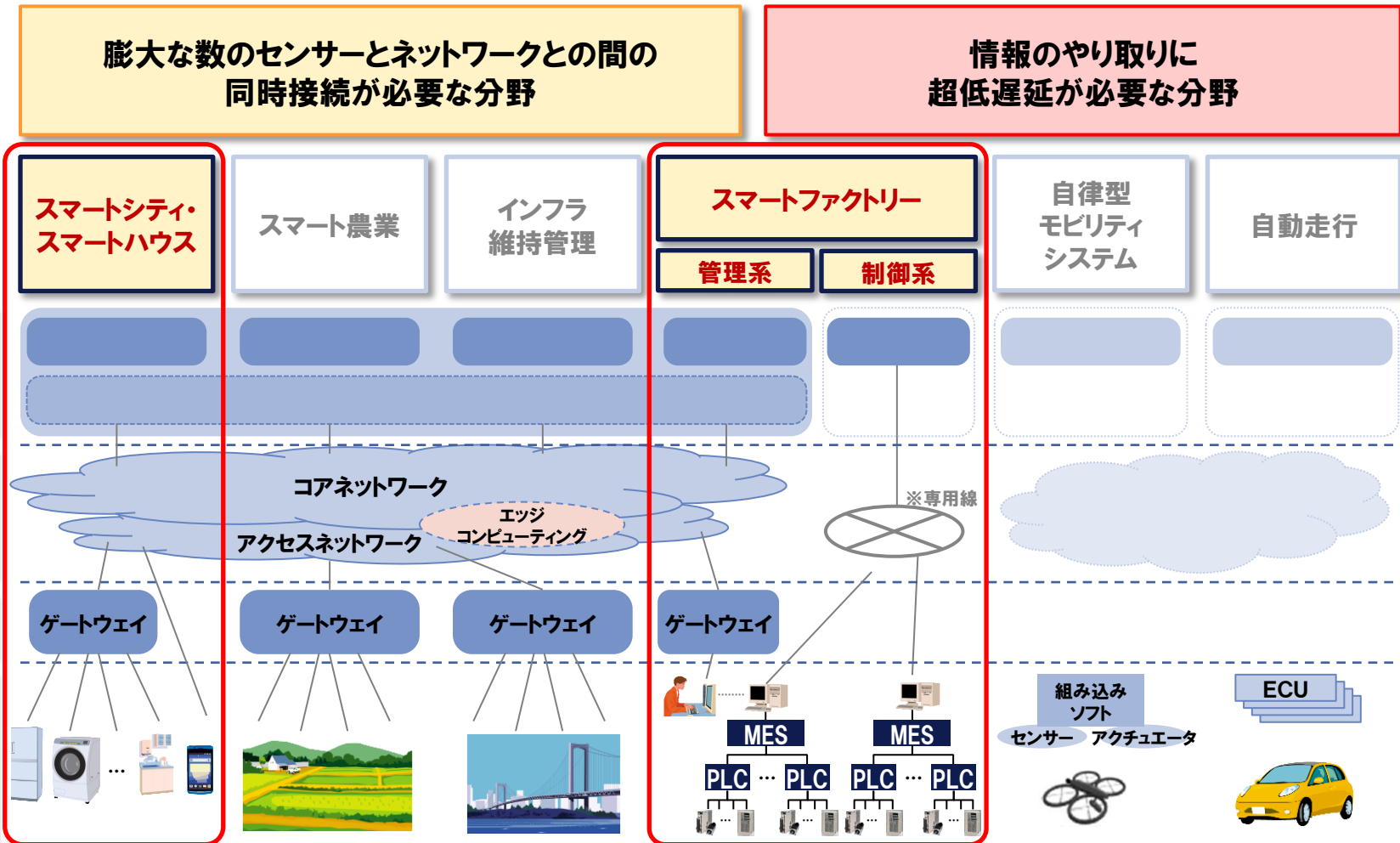
# IoTに関する研究開発・標準化動向について

2016年6月20日  
株式会社NTTデータ経営研究所  
渡邊 敏康

**NTT DATA**

1. IoT関連技術の開発・標準化動向
2. IoT関連事例 …スマートシティ・コミュニティ分野
3. IoT関連事例 …スマートホーム分野
4. IoT関連事例 …スマートファクトリー分野
5. まとめ

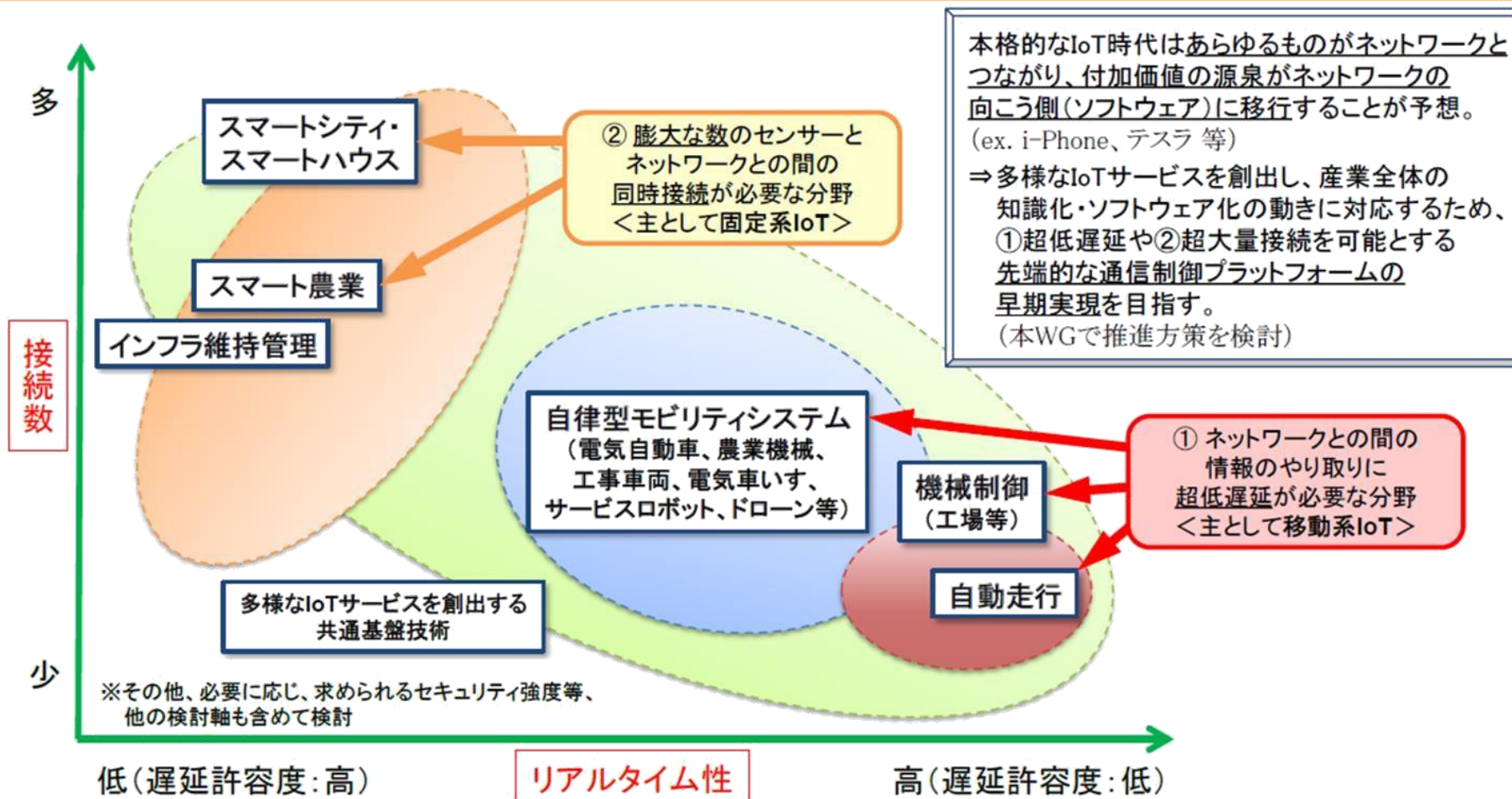
IoTに関する「スマートシティ・コミュニティ」「スマートハウス」及び「スマートファクトリー」の事例を交えつつ、標準化動向等についてご紹介する



MES : Manufacturing Execution System  
 PLC : Programmable Logic Controller

ECU : Electronic Control Unit

- 今後、様々なIoTサービスが社会展開・実装されていくことが期待されるが、それぞれのサービスに求められるネットワーク要件、セキュリティ要件、分析・解析等技術に求められる要件等は異なる。
- 例えば、自動走行や自律型モビリティシステムにおいては、刻々と変化する状況をリアルタイムに把握・分析し、適切な措置を取る必要がある。他方、スマートシティ・スマートハウスにおいては、都市空間に展開される膨大なセンサ・アクチュエータ等を対象に情報収集・制御等を行える必要がある。





## 1. IoT関連技術の開発・標準化動向

# IoT関連技術の開発・標準化動向

## …IoTに関する標準化機関・推進団体の活動領域

アプリ領域



ITU-T SG20  
 > IoT及びその応用

IoT/SC&Cアドホック(TTC)

インフラ領域



ISO/IEC JTC1/WG10  
 > リファレンスアーキテクチャを中心とした規格の開発

インターネットオブシングス小委員会(IPSJ)



ITU-T FG IMT-2020(SG13)  
 > 5G関連のNon-Radio領域に特化したネットワーク  
 ITU-R SG5 WP5D  
 > IMT関連のRadio領域のネットワーク

FG IMT-2020対応アドホック(TTC)

第5世代モバイル推進フォーラム(ARIB/TTC)

要求条件、API仕様等を規定した技術仕様書を発行

**oneM2M合同会合 (TTC/ARIB)**

IEEE P2413においてIoTのためのアーキテクチャフレームワークを標準化

新たなM2Mサービスの創造に向け、インタフェースの整合・統一等を実施

分野横断  
 機械がブラウザできるIoTの仕様「ハイパーメディア・カタログ」を作成

医療  
 ICTによる健康管理を推進し、ヘルスケア機器等の互換性等の活動を実施

家電機器の遠隔制御の仕様を策定

「AllJoyn」をベースとしたオープンソフトウェアフレームワークを開発

デバイスの相互接続性の要件、技術仕様書を策定

ホームオートメーション向けネットワークプロトコルを設計・開発  
**スマートホーム**

三菱電機の工場自動化技術の普及を促進

ルネサスの産業制御用R-INエンジンによるオープンネットワーク化の普及を促進

「ハイテック戦略2020」の中の1プロジェクトで、製造業の第4次産業革命の実現を目指す

産業・製造業の革新を図る「Industrial Internet」を提唱し、相互検証用のテストベッド等を提供

**産業**

Industrial Value Chain Initiative  
 つながる工場」の実現に向け、リファレンスモデルを策定

自動車、飛行機等の産業デジタル化を推進

製造業の高度化を図るべく、2025年までの行動計画「中国製造2025」を発表

Web of Thingsの規格について議論

IPv6、6LowPAN等の規格を策定

RFID技術とインターネット技術を組合わせたネットワークシステムを推進

**インターネット**

IoT機器をスマホアプリから操作可能なAPI技術を標準化

**モバイル**

第5世代移動通信システムの標準化に向けて議論

第3世代移動通信システムの仕様を策定

モバイル

3GPP (/2) 専門委員会(TTC)

通信技術

省電力無線通信方式(IEEE802.15.4g/e)を標準化

NFCの標準規格・共通仕様を策定

デジュール標準

フォーラム標準/コンソーシアム

対応する国内の検討体制

# IoT関連技術の開発・標準化動向

## …IoTに関する主な標準化機関・推進団体

ITU-T SG20	政府、民間企業等	2015年6月にStudy Group (SG20) を設置。IoT及びスマートシティ&コミュニティを対象とし、IoTの要求条件及びユースケース、スマートシティ&コミュニティの全体像及びICTの役割等に係る勧告案を検討中
ITU-R SG5 WP5D	政府、民間企業等	IMT無線インターフェース、IMTと他業務との周波数共用、将来のIMT(5G)の開発プロセスに関する決議、勧告、報告について検討。今後IMT-2020無線インターフェースの勧告案を検討予定
ISO/IEC JTC1 WG10	政府、大学、民間企業等	2014年11月にWG10を設置。ISO/IEC JTC1におけるIoT技術の指針となる参照アーキテクチャを検討中
IEEE	大学、民間企業等	交通、ヘルスケア等の様々な分野に適用可能なIoTのアーキテクチャの枠組を標準化することを目指し、2014年3月にWG (P2413) を設置。セキュリティ等の在り方についても規定予定
IETF	大学、民間企業等	低電力デバイスにおけるIPv6通信を行うための6LoWPAN(RFC6568)や低電力でロスの多いネットワークにおけるルーティングプロトコルを規定したRPL(RFC6550)を標準化
oneM2M	欧米、日中韓印の標準化機関	2012年7月、M2Mサービスレイヤの標準化を推進するために設立。2015年1月、要求条件や機能アーキテクチャ等の技術仕様書(リリース1)を公開。2016年秋頃を目標にリリース2の公開に向けて検討中
W3C	Google, Microsoft, IBM, Samsung等	Web技術を利用したIoTサービスやアプリケーションの開発を可能にするWeb of Thingsの規格について検討中
Industrie 4.0	Akateck, Fraunhofer, Siemens, Bosch, SAP等	産学官共同で工場等の生産工程を高度化することにより国際競争力を確保するとともに、サイバー・フィジカル・システムによる「考える工場」の実現を目指し、ネットワークと参照アーキテクチャ、複雑なシステムの管理、安全とセキュリティ等の8つの優先開発分野のロードマップ等を検討中
Industrial Internet Consortium	GE, Intel, IBM, Cisco, AT&T等	IoTを活用したビッグデータ分析により産業・製造業の革新を図る「Industrial Internet」を提唱。相互接続・運用性の検証のためのテストベッドに関する取組、接続技術の導入を促進する標準化参照情報の提供等を実施
Allseen Alliance	Qualcomm、Panasonic, SHARP, Microsoft, LG等	Linux Foundationがホスティングする団体であり、Qualcommが開発し、オープンソース化したP2P*型のデバイスを接続するための枠組である「AllJoyn」を活用し、IoT向けの様々なソフトウェアの開発を促進 ※P2P (Peer to Peer) : ホストサーバに依存せず、コンピュータ機器同士が直接通信を行うネットワークの形態
Open Interconnect Consortium	Intel, Samsung, Cisco等	デバイスの相互接続・運用性の要件について検討し、技術仕様書を公開。また、同コンソーシアムの出資により、Linux Foundationとの協業プロジェクトとして「IoTivity」を設置し、同仕様書に基づくオープンソースを活用したIoT向けの様々なソフトウェアの開発を促進
Thread Group	Nest Labs, Samsung等	ホームオートメーションに係る機器のセキュリティと相互接続・運用のためのネットワークプロトコルを開発し、メンバー企業に対して仕様を公開
HomeKit	Apple, IBM, TI, Honeywell, Philips等	AppleのiOS8.1以降を搭載したiPhone、iPad、iPod touchによる家電機器の遠隔制御の仕様を策定し、メンバー企業に対して公開

### ①アーキテクチャ(ユースケース)

エネルギー/住宅・ビル  
交通・モビリティ/ヘルスケア  
公共インフラ



### ②プラットフォーム

### ③ネットワーク

ネットワーク仮想化(SDN/NFV)

コアネットワーク

エッジ  
コンピューティング

アクセスネットワーク

アクセスネットワーク

### ④ゲートウェイ

### ④エリアネットワーク

Wi-SUN/ZigBee/Wi-fi/Bluetooth/Ethernet



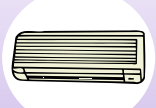
センサー



ウェアラブル  
端末



カメラ



家電



ロボット



自動車

### ①アーキテクチャ(ユースケース)



ITU-T SG20, ITU-R SG5 WP5D



JTC-1 WG10



IEEE P2413

### ②プラットフォーム



oneM2M



W3C WoT IG



IETF

※ その他、多数の民間コンソーシアムで推奨規格の普及を促進

### ③ネットワーク



ITU-T FG IMT-2020, ITU-R SG5 WP5D



ETSI-NFV, ETSI-MEC



3GPP

### ④エリアネットワーク



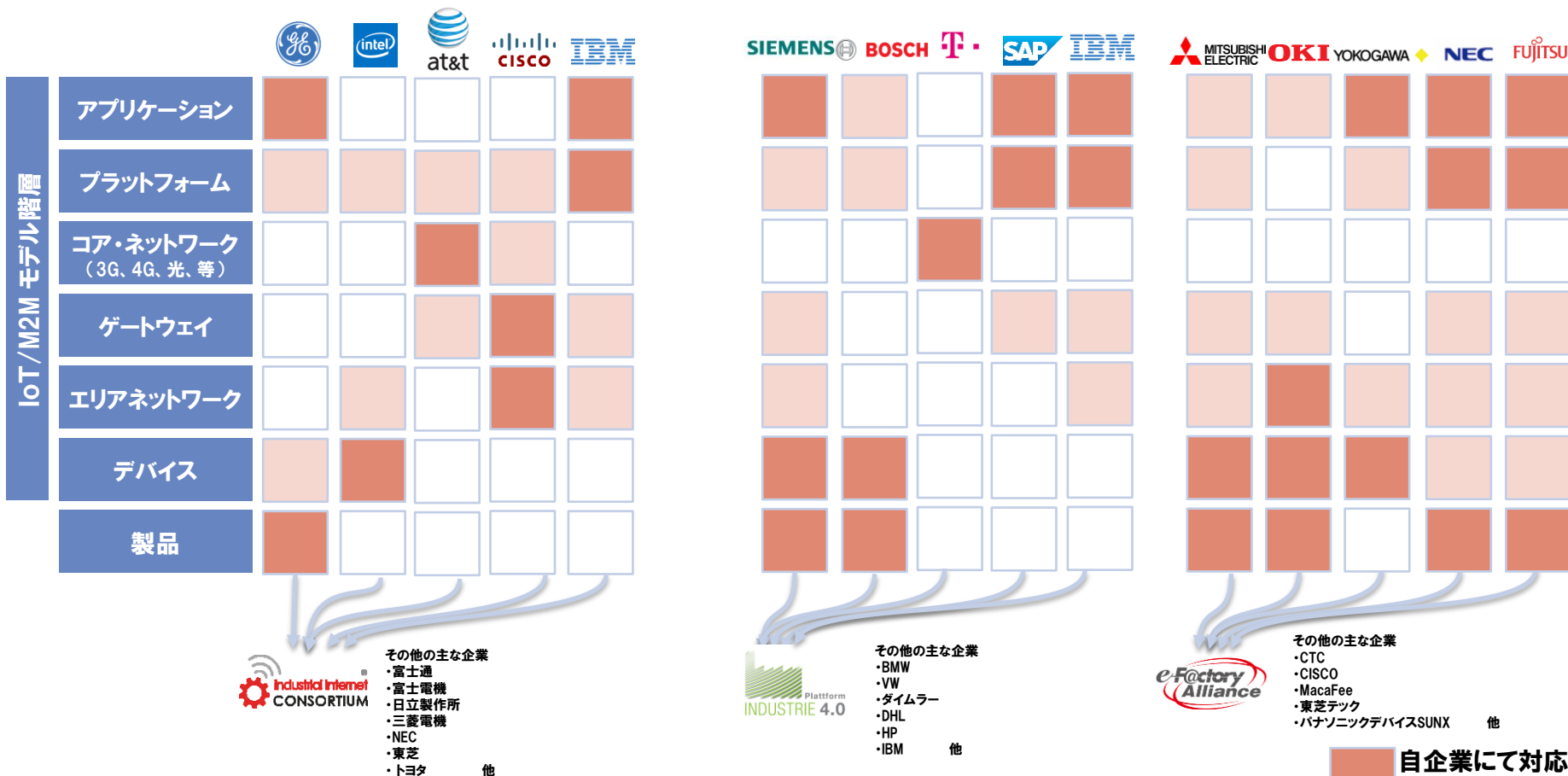
IEEE 802.15.4g/e, 802.11b/g 等



# 【参考】昨今の標準化機関・団体等における活動の変化 各社の強み(弱み)を補う形のコンソーシアムを形成する企業(1/2)

一つの企業がIoT関連市場のキーデバイス／サービス全てを担うことは出来ないという認識のもとで、ターゲット市場にはコンソーシアムやアライアンスによる垂直統合的なアプローチが主となっている

主要プレーヤーにおけるIoT分野のポジショニング

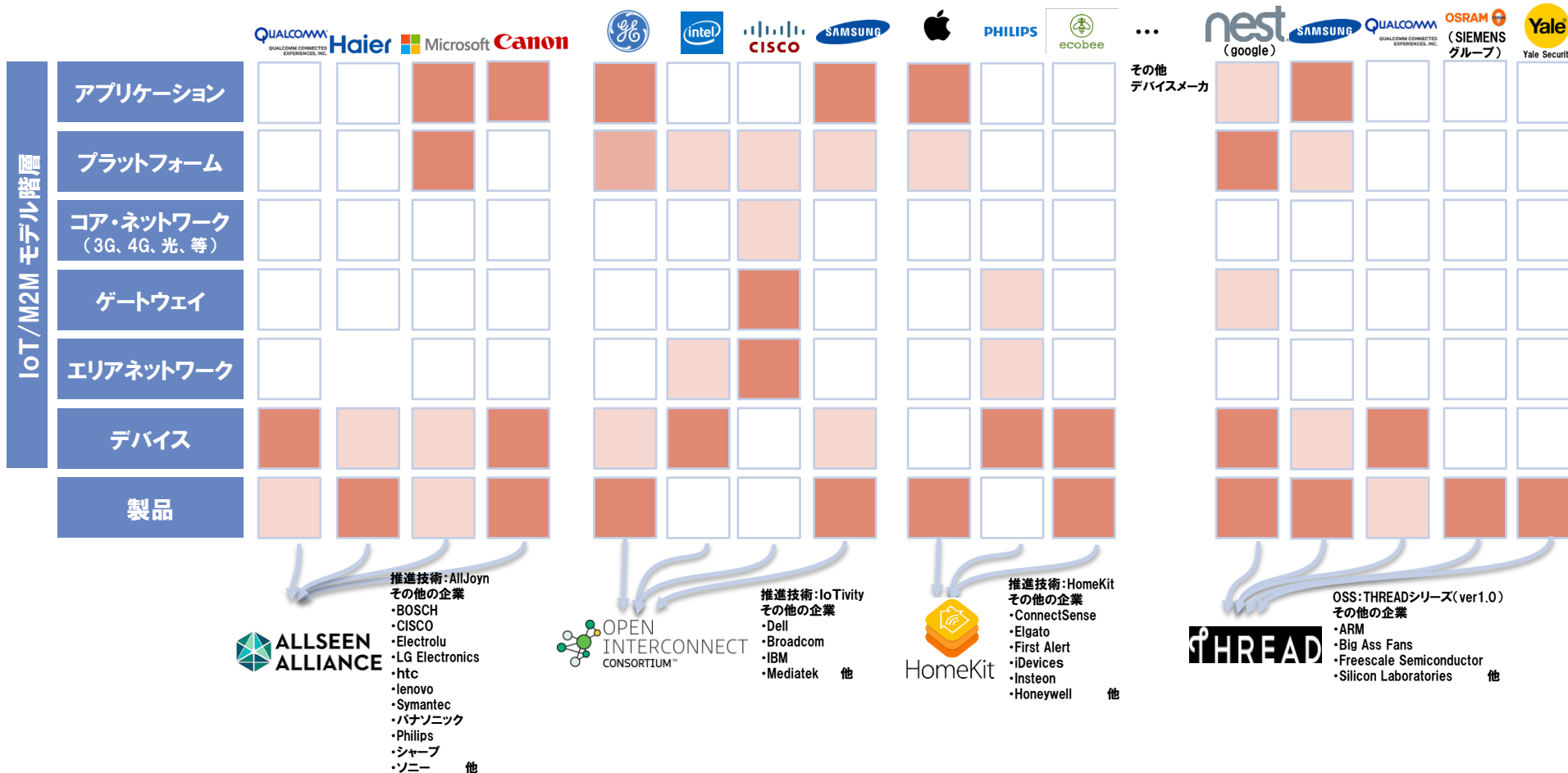


企業の強み(弱み)を補完するようなコンソーシアムを形成していくことで、各企業が目指す垂直・水平統合モデルを棲み分けていく流れ

# 【参考】昨今の標準化機関・団体等における活動の変化 各社の強み(弱み)を補う形のコンソーシアムを形成する企業(2/2)

一つの企業がIoT関連市場のキーデバイス/サービス全てを担うことは出来ないという認識のもとで、ターゲット市場にはコンソーシアムやアライアンスによる垂直統合的なアプローチが主となっている(続き)

主要プレーヤーにおけるIoT分野のポジショニング





## 2. IoT関連事例 …スマートシティ・コミュニティ分野

国内外のスマートシティ・コミュニティ分野における現状について、対象地域や対象分野、ステークホルダー等の観点から整理した

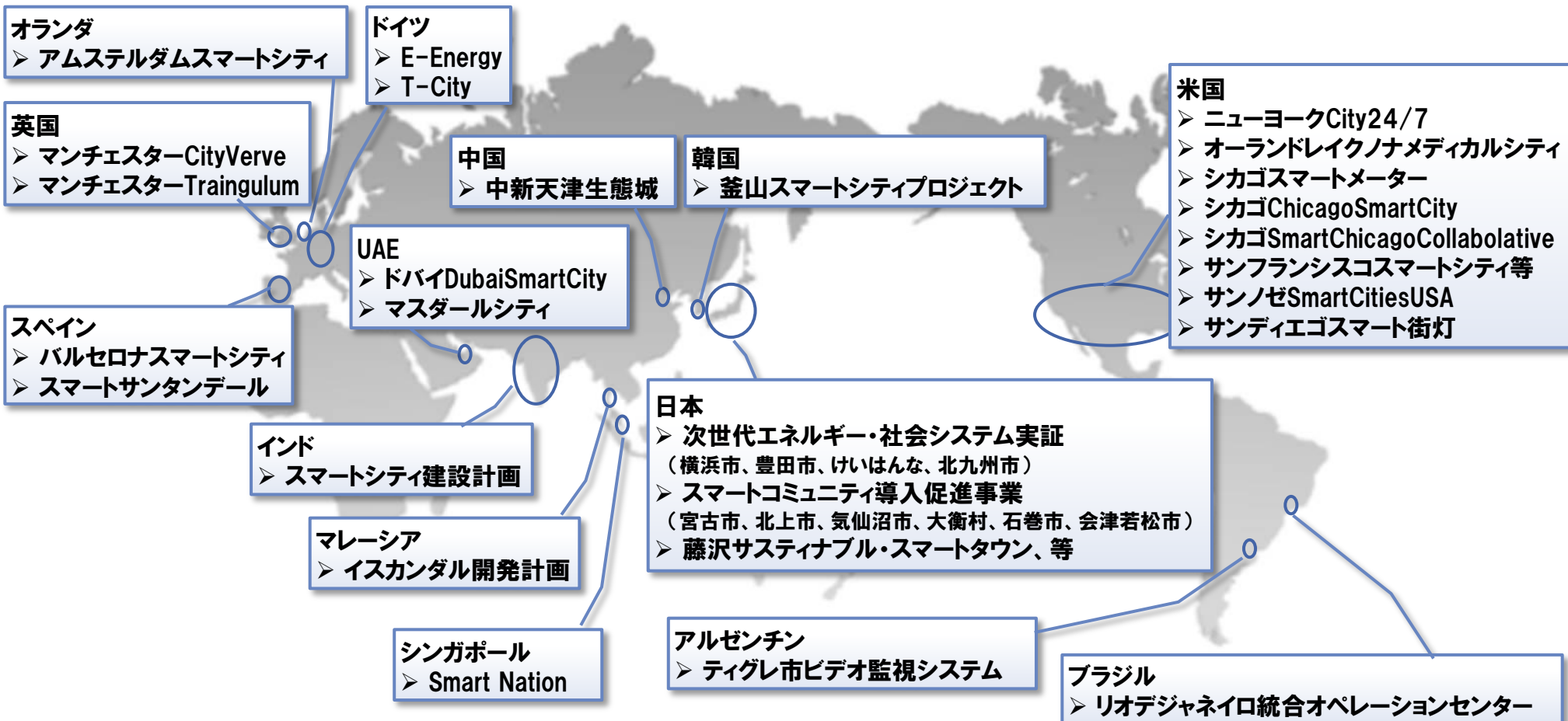
国内外のスマートシティ・コミュニティ分野の主なトピック

<p>対象分野</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ スマートグリッドを始めとするエネルギー分野やスマートホーム分野に加えて、様々な分野のスマートシティ・コミュニティの応用範囲が拡大している</li> </ul>
<p>対象地域</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 国内では、2011年から実施された4都市(横浜、名古屋、京都、北九州)の実証事業の後、東北を始めとする各地で実証プロジェクトが展開されている</li> <li>■ 海外では、都市人口増加等、都市が抱える問題を解消するため、欧米や新興国問わず、大小様々なスマートシティ・コミュニティの実証プロジェクトが拡大している</li> </ul>
<p>対象事例</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ スマートシティ・コミュニティとしては大きく8つに分類・整理             <ul style="list-style-type: none"> <li>— ①エネルギー、②建物、③上下水、④健康管理、⑤移動・輸送、⑥治安、⑦ゴミ・リサイクル、⑧その他</li> </ul> </li> </ul>
<p>事例の傾向</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ サービス事業者が住民や公益事業者等へ個別にサービス提供する事例が多い</li> <li>■ ステークホルダー間の保有する情報を相互連携する事例は少ない</li> </ul>



海外では、都市人口増加等、都市が抱える問題を解消するため、大小様々なスマートシティ・コミュニティの実証プロジェクトが急速に拡大。国内では、2011年から実施された4都市の実証事業の後、東北を始め各地で実証プロジェクトが展開されている

## 国内外の主なスマートシティ・コミュニティプロジェクト



各標準化機関・団体におけるスマートシティ・コミュニティ、CPSの分類を基にスマートシティ・コミュニティの該当分野を8つに分類・整理した

ISO/IECにおけるスマートシティに関するドメイン※1	ITU-Tにおけるスマートシティに関する要素※2	NISTにおけるCPSのドメイン※3	ETSIにおけるM2Mのユースケース※4	oneM2MにおけるM2Mのセグメント※5	分野
Energy	Smart energy	Energy/Infrastructure (communications,power,water)	Smart Metering	Energy	エネルギー 建物 上下水 健康管理 移動・輸送 治安 ゴミ・リサイクル その他
Buildings	Smart buildings	Buildings	-	Enterprise/Residential	
Water/Waste Water	Smart water	Infrastructure (communications,power,water)	-	-	
Healthcare AAL	Smart health care	Healthcare	eHealth	Healthcare	
Mobility Transport	Smart transportation	Transportation	Automobile	Transportation/ Public services	
Civil Security	Smart physical safety and security	-	-	-	
Supply/Waste Mgmt	Smart waste	-	-	-	
-	(Smart Education)	...	(Connected consumer)	...	
Industry	-	Manufacturing/ Agriculture	-	Industrial/Agriculture	インダストリー

※1 ISO/IEC Smart City Preliminary Report 2014 - the Smart City application domain [http://www.iso.org/iso/smart\\_cities\\_report-jtc1.pdf](http://www.iso.org/iso/smart_cities_report-jtc1.pdf)  
 ※2 ITU-T An overview of smart sustainable cities and the role of information and communication technologies [http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Documents/website/web-fg-ssc-0029-r14-overview\\_role\\_of ICT.docx](http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Documents/website/web-fg-ssc-0029-r14-overview_role_of ICT.docx)  
 ※3 NIST DRAFT Framework for Cyber-Physical Systems Release 0.8 <http://www.cpswg.org/Portals/3/docs/CPS%20PWG%20Draft%20Framework%20for%20Cyber-Physical%20Systems%20Release%200.8%20September%202015.pdf>  
 ※4 ETSI ETSI standards are enabling a global M2M solution [https://docbox.etsi.org/Workshop/2012/201210\\_M2MWORKSHOP/SESSION1.zip](https://docbox.etsi.org/Workshop/2012/201210_M2MWORKSHOP/SESSION1.zip)  
 ※5 oneM2M TR Use Cases Collection [http://www.onem2m.org/images/files/deliverables/oneM2M-TR-0001-UseCase-V0.0\\_5.doc](http://www.onem2m.org/images/files/deliverables/oneM2M-TR-0001-UseCase-V0.0_5.doc)





対象地域	イギリス マンチェスター	事業規模(予算等)	全体 3億ユーロ マンチェスター 6000万ユーロ
プロジェクト名	Triangulumプロジェクト-マンチェスター	開始時期、期間等	2015~2020年

プロジェクト概要	【ビジョン・コンセプト等】 2025年に世界でトップ20のスマートシティを目指すとともに、スマートグリッドの推進により、EUにおける低炭素社会のベンチマークとなることを目指す
	【プロジェクト進め方】 <ul style="list-style-type: none"> <li>EUの3都市によるスマートシティ実証実験を行い、相互にフィードバックを行う</li> <li>欧州委員会のHorizon2020から2.5億ユーロを助成(全体)</li> <li>Corridor地区におけるスマートグリッド等を推進</li> </ul>

分野	目的	開発内容	期待される効果及び成果	実施主体
エネルギー	エネルギー効率の最大化	スマートグリッド・蓄電池 >分散型エネルギーマネジメントシステム(DEMS) >バーチャルパワープラント(VPP) >蓄電池 >プラットフォームMCR-iの開発	パターン1 ✓消費電力の削減(建物、移動・輸送) ✓消費電力コストの削減 ✓再生可能エネルギー率の向上 ✓排出CO2の削減	Fraunhofer IAO、 Siemens Plc、 Clicks and Links、 Manchester City Council、 The University of Manchester、 Manchester Metropolitan University
建物	消費電力、消費水量の削減	スマートビル >ビル管理システムの統合	パターン1 ✓雇用創出 ✓付加価値の上昇 ✓ビジネスの効率化	
移動・輸送	低炭素社会	次世代自動車 >EVの導入等	パターン2	

出典 マンチェスター市議会経済検討委員会会合資料(2014年8月)※1、Siemens社資料※2、Triangulum HP※3より

### Corridor地区



出典 Triangulum HP※3

※1 [http://www.manchester.gov.uk/download/meetings/id/17406/5\\_smart\\_cities\\_slides](http://www.manchester.gov.uk/download/meetings/id/17406/5_smart_cities_slides)  
 ※2 [https://www.siemens.co.uk/pool/news\\_press/news\\_archive/2015/triangulum\\_infographic.pdf](https://www.siemens.co.uk/pool/news_press/news_archive/2015/triangulum_infographic.pdf)  
 ※3 <http://www.triangulum-project.eu/lighthouse-cities/manchester>

パターン1 住宅/店舗/工場(⇔公益)	パターン2 住民	パターン3 公益	パターン4 住民→公益	パターン5 公益→住民	パターン6 公益→行政	パターン7 行政→住民	パターン8 公益→公益	パターン9 行政⇔住民
------------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

対象地域	イギリス マンチェスター	事業規模(予算等)	1000万ポンド(約74億円)
プロジェクト名	CityVerve	開始時期、期間等	2015年～

プロジェクト概要	<p>【ビジョン・コンセプト等】 2025年に世界でトップ20のスマートシティを目指し、利用サービス・商品のカスタマイズ化や効率・柔軟性の向上をもたらす可能性のある様々なIoTの活用方法を実証する</p>
	<p>【プロジェクト進め方】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ヘルスケア、交通・運輸、エネルギー・環境、文化・コミュニティの分野にまたがりIoT技術を用いた様々な実証実験を行う</li> <li>地元企業の連携団体が率いる官民で構成されるコンソーシアム「CityVerve」(次頁参照)を立ち上げ、プロジェクトを推進</li> <li>政府から、1000万ドルの助成金を獲得             <ul style="list-style-type: none"> <li>-文化・メディア・スポーツ省は、IoT技術を用いたスマートシティプロジェクト候補(22プロジェクト)から「CityVerve」を選出したと発表(12/4)。</li> <li>-選出理由として、同プロジェクトの目指すべく姿、規模、官民のコラボレーション、成功の可能性といった要素が挙げられている</li> </ul> </li> </ul>

分野	目的	開発内容	期待される効果及び成果	実施主体
移動・輸送	公共サービスの向上	スマートバス停 <span style="float:right">パターン5</span> >バス停にロケーションベースのサービス、センサー/ビーコン、モバイルアプリ、インテリジェントデジタルサイネージ等を導入し、バス乗車前の自動チェックイン等に活用	✓バス利用率の向上による交通緩和	コンソーシアム「CityVerve」 (Manchester City Council、The University of Manchester、Manchester Metropolitan University、Cisco Systems、BT Plc等) ⇒詳細は次項参照
		自転車シェアリング <span style="float:right">パターン2</span> >イノベーション指定地区「Manchester Corridor」の主要道路を今後、自転車・バス専用道路化 >自転車にIoT無線タグを付け、安価な自転車共有化	✓自転車利用率の向上による交通緩和	
	渋滞解消 スマート街灯 <span style="float:right">パターン3</span> >従来の街灯の補完的なサービスとしてスマート街灯を導入	✓道路の安全性向上 -公共交通手段の利用促進		
健康管理	健康・福祉の向上	コミュニティウェルネス <span style="float:right">パターン4</span> >公園をはじめ主な通勤・通学経路にセンサーを設置 >個人やグループによる運動や活動の状況を把握・記録し、利用者に提供し運動を推奨	✓運動状況の可視化 ✓運動促進	
		慢性呼吸器系疾患の管理 <span style="float:right">パターン4</span> >生体センサーネットワークを構築し、慢性疾患患者の症状への対応を改善	✓地元のヘルスケアサービスの改善	
その他	環境保全	スマート大気モニタリング <span style="float:right">パターン6</span> >街灯や道路上の各種設備などにIoTタグを設置し、異なる場所や高度で大気の状態を把握	✓大気状況の可視化	

出典 イギリス政府HPの発表※1、マンチェスター市議会経済検討委員会合資料(2014年8月)※2より作成

※1 <https://www.gov.uk/government/news/manchester-wins-10m-prize-to-become-world-leader-in-smart-city-technology>

※2 [http://www.manchester.gov.uk/download/meetings/id/17406/5\\_smart\\_cities\\_slides](http://www.manchester.gov.uk/download/meetings/id/17406/5_smart_cities_slides)

パターン1 住宅/店舗/工場(⇄公益)	パターン2 住民	パターン3 公益	パターン4 住民→公益	パターン5 公益→住民	パターン6 公益→行政	パターン7 行政→住民	パターン8 公益→公益	パターン9 行政⇄住民
------------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

対象地域	スペイン/バルセロナ	事業規模(予算等)	-
プロジェクト名	スマートシティ プロジェクト	開始時期、期間等	2010年～

プロジェクト概要	<p>【ビジョン・コンセプト等】 「インターネットを利用して市民の生活の質を向上し、経済的持続性、社会的持続性、そして環境的持続性を維持する」バルセロナ市議会より※1</p> <p>【プロジェクト進め方】 ・Cisco社のソリューションをもとに、都市計画、環境、IT、輸送、インフラストラクチャ等を統合し、市長直属のUrban Habitat(都市住環境)と呼ばれる新しい部署を創設し、Cisco社と協業してプロジェクトを推進</p> <p>【開発内容】 ・各種センサー設置、次世代交通、スマートパーキング、緑地灌漑管理、人の現在地情報の集約、スマートゴミ回収、スマート街灯</p> <p>【期待される効果等】 ・行政の効率化と、低炭素社会の実現に留まらず、犯罪率の減少といった治安対策を見込む ・行政の意思決定をサポートする情報収集、オープンデータの民間企業などの活用     ・経済効果10年間で2,800万ドル(見込)、駐車料金収入増年間500万ドル(見込)、水道費削減年間580万ドル(見込)     ・ゴミ回収業者の排出CO2の削減、ゴミ回収コストの削減 ・エネルギー消費の削減</p>
----------	--

### スマートシティプロジェクトの全体概要

出典 CISCO社資料より作成※1、2



出典 Internet of Things - ITAC/IDC Symposium September 10, 2014 (Toronto) CISCO社資料※3

※1 <http://www.cisco.com/web/JP/solution/enterprisenet/casestudy/pdf/C36-731910-00-city-of-barcelona.pdf>  
 ※2 [http://www.cisco.com/assets/global/ZA/tomorrow-starts-here/pdf/barcelona\\_jurisdiction\\_profile\\_zs.pdf](http://www.cisco.com/assets/global/ZA/tomorrow-starts-here/pdf/barcelona_jurisdiction_profile_zs.pdf)  
 ※3 <http://www.slideshare.net/RickHuijbrechts/10-t-rick-huijbrechts-presentation>

パターン1 住宅/店舗/工場 (⇄公益)	パターン2 住民	パターン3 公益	パターン4 住民→公益	パターン5 公益→住民	パターン6 公益→行政	パターン7 行政→住民	パターン8 公益→公益	パターン9 行政⇄住民
-------------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

分野	目的	開発内容	期待される効果及び成果	実施主体
共通	街中の情報の可視化	各種センサー設置 > 街中にセンサーを設置し、各種情報(気温、大気の状態、歩行者の通行量、駐車場の空き情報など)を収集	✓ 行政の意思決定をサポートする情報収集 ✓ オープンデータの民間企業などの活用	バルセロナ市、Cisco社
移動・輸送	公共サービスの向上	次世代交通 > バス内にアクセスポイントを設置 > バス停にタッチスクリーン式モニタを設置し、最新の時刻表、地図、レンタサイクルの貸し出し場所、および地元の企業やエンターテインメントに関する位置情報を提供 スマートパーキング > 駐車場にセンサーを設置 - 無料の地図アプリから空き駐車スペースの検索、事前予約、駐車料金の支払い、駐車時間の延長が可能 > 駐車メーターの超過を検知し、市の職員へ警告 > 需給に応じた駐車料金の変動制度の導入	✓ 経済効果10年間で2,800万ドル(見込) ・ 広告収入 ・ 乗客数の増加 ・ 乗客の消費額の増加 ✓ 駐車料金収入増年間500万ドル(見込) ・ 駐車時間の厳密な管理 ・ 変動料金制度の実施	
上下水	消費水量の削減	緑地灌漑管理 > 市が管理する緑地や66個の噴水、74個の建物に必要な水をシステムで遠隔管理	✓ 水道費削減年間580万ドル(見込)	
治安	治安維持・向上	人の現在地情報の集約 > エリアごとに存在するスマートフォンやタブレットの数から人の移動情報を集約 > 巡回警備員の配置に利用し、治安向上を図る	✓ 犯罪率の減少	
ゴミ・リサイクル	回収業務の効率化	スマートゴミ回収 > ゴミ容器にセンサーを設置し、中身の量を把握し、回収業者は、回収ルートの検討が可能	✓ ゴミ回収業者の排出CO2の削減 ✓ ゴミ回収コストの削減	
その他	消費電力の削減	スマート街灯 > 街灯を遠隔操作し、日中消灯し、暗くなった時に点灯	✓ エネルギー消費の削減	

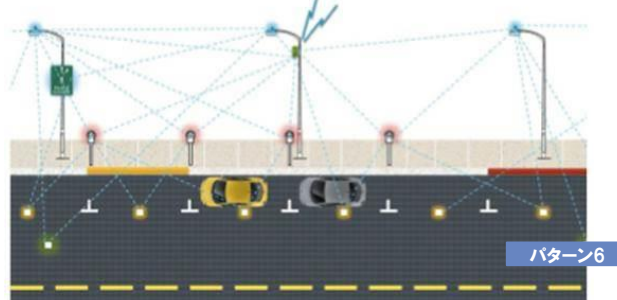
出典 CISCO社資料より作成※1、2

## スマートバスのイメージ



出典 Bloomberg社HP※3

## スマートパーキングのイメージ



出典 CISCO社資料※4

## スマートゴミ回収のイメージ



出典 CISCO社HPより※5

- ※1 <http://www.cisco.com/web/JP/solution/enterprisenet/casestudy/pdf/C36-731910-00-city-of-barcelona.pdf>
- ※2 [http://www.cisco.com/assets/global/ZA/tomorrow-starts-here/pdf/barcelona\\_jurisdiction\\_profile\\_za.pdf](http://www.cisco.com/assets/global/ZA/tomorrow-starts-here/pdf/barcelona_jurisdiction_profile_za.pdf)
- ※3 <http://www.bloomberg.com/news/articles/2014-02-23/barcelona-s-smart-trash-cans-pave-way-for-mobile-future#media-1>
- ※4 <http://blogs.cisco.com/government/cisco-and-streetline-innovate-for-smart-parking-introducing-camera-based-detection-and-an-integrated-streetline-iiot-gateway-with-cisco-wifi>
- ※5 [http://www.cisco.com/assets/global/ZA/tomorrow-starts-here/pdf/barcelona\\_jurisdiction\\_profile\\_za.pdf](http://www.cisco.com/assets/global/ZA/tomorrow-starts-here/pdf/barcelona_jurisdiction_profile_za.pdf)

パターン1 住宅/店舗/工場 (⇄公益)	パターン2 住民	パターン3 公益	パターン4 住民→公益	パターン5 公益→住民	パターン6 公益→行政	パターン7 行政→住民	パターン8 公益→公益	パターン9 行政⇄住民
-------------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

対象地域	アメリカ/シカゴ	事業規模(予算等)	-
プロジェクト名	Chicago Smart City	開始時期、期間等	-

プロジェクト概要	【ビジョン・コンセプト等】 シスコ社のSmart+Connected Communityの展開 【プロジェクト進め方】 ・シスコ社のソリューションを導入 【開発内容】 ・次世代交通、シェアリング、スマートバス停、スマートゴミ回収、スマート街灯 【期待される効果等】 ・交通渋滞の解消 ・ゴミ収集業者の排出CO2の削減 ・ゴミ回収コストの削減 ・エネルギー消費の削減
----------	--

分野	目的	開発内容	期待される効果及び成果	実施主体
移動・輸送	公共サービスの向上	次世代交通 > バス停にバスの到着予想時間を表示 > 交差点の信号の遠隔リアルタイム監視と制御	バターン5 ✓ 交通渋滞の解消	シカゴ市、Cisco社
		シェアリング > 自転車のシェアリングサービス	バターン2	
ゴミ・リサイクル	回収業務の効率化	スマートゴミ回収 > 太陽光発電設備を搭載し、一杯になったことを衛生部門に通知	バターン3 ✓ ゴミ回収業者の排出CO2の削減 ✓ ゴミ回収コストの削減	
その他	消費電力の削減	スマート街灯 > オン/オフ、調光調整の制御、エネルギー監視等をネットワーク制御	バターン3 ✓ エネルギー消費の削減	

出典 ボッシュ社HP※1、IoTワールドフォーラムHP※2、情報処理学会 2,2015 CISCO社資料※3

## Cisco社のソリューション



※1 <http://blog.bosch-si.com/categories/smart-city/2014/10/a-walk-through-connected-chicago/>  
 ※2 <https://www.iotwf.com/iotwf2015/deployment-map>  
 ※3 <http://www.ipsi.or.jp/event/sj2015/l2ist80000004av-ima/Session1.pdf>

出典 情報処理学会 2,2015 CISCO社資料※3

パターン1 住宅/店舗/工場(⇔公益)	パターン2 住民	パターン3 公益	パターン4 住民→公益	パターン5 公益→住民	パターン6 公益→行政	パターン7 行政→住民	パターン8 公益→公益	パターン9 行政⇔住民
------------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

対象地域	アメリカ/シカゴ	事業規模(予算等)	-
プロジェクト名	Smart Chicago Collaborative	開始時期、期間等	2009年～

プロジェクト概要	【ビジョン・コンセプト等】 シカゴにおけるテクノロジー、オープン化、全住民をキーワードに、「インターネット、技術へのアクセス」、「全住民のためのデジタル技術」、「データを活用した意味のある商品」の3つの分野にフォーカスしたスマート化を目指す スマートシカゴHPより※1
	【プロジェクト進め方】 ・シカゴ市を含めた官民連携の組織のもと、スマート化を推進 ・米国再生・再投資法(ARRA)の支援を受けて進展
	【開発内容】 ・センサー設置、オープンデータ
	【期待される効果等】 ・行政の意思決定をサポートする情報収集 ・オープンデータの民間企業などの活用

分野	目的	開発内容	期待される効果及び成果	実施主体
共通/その他	行政の可視化	オープンデータ > 医療統計の開示(入院患者数、被保険加入率、死因、出生率等) <span style="float:right">パターン7</span> > 犯罪に関わる統計の開示(通報の分類、公金データ、再販データ等)	✓ 行政の意思決定をサポートする情報収集 ✓ オープンデータの民間企業などの活用	SmartChicago Collaborative
	街中の情報の可視化	センサー設置、オープンデータ <span style="float:right">パターン6</span> > 街中にセンサーを設置し、各種情報(温度、湿度、光、音、動き、赤外線、大気の状態等)を収集、公開		

### センサーイメージ



出典 スマートシカゴHPより※3

出典 スマートシカゴHPより※1、2

※1 <http://www.smartchicagocollaborative.org/about-us/>  
 ※2 <http://www.smartchicagocollaborative.org/work/>  
 ※3 <http://www.smartchicagocollaborative.org/the-array-of-things-at-opengov-hack-night-2/>

パターン1 住宅/店舗/工場(⇄公益)	パターン2 住民	パターン3 公益	パターン4 住民→公益	パターン5 公益→住民	パターン6 公益→行政	パターン7 行政→住民	パターン8 公益→公益	パターン9 行政⇄住民
------------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

対象地域	神奈川県/藤沢市
------	----------

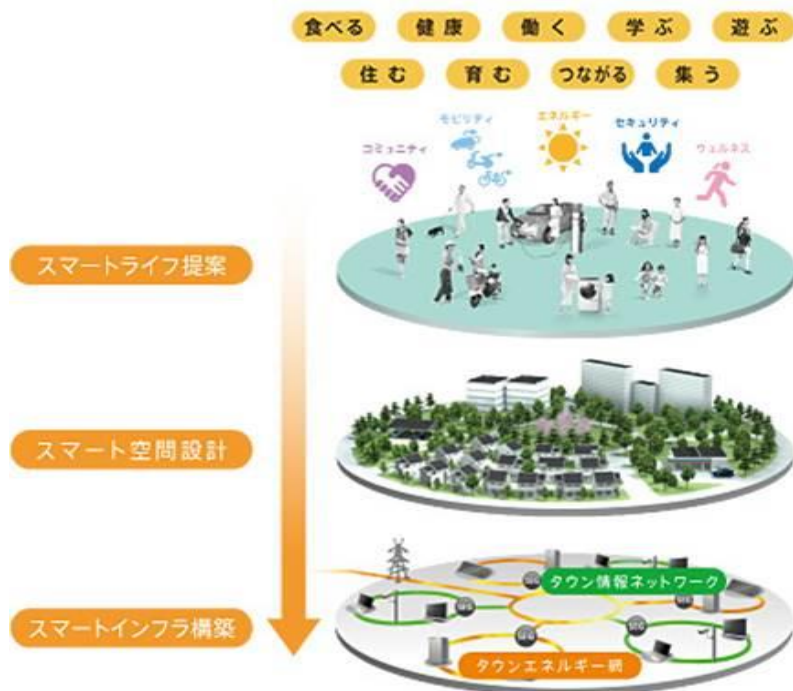
事業規模(予算等)	1000世帯
-----------	--------

プロジェクト名	藤沢サステナブル・スマートタウン
---------	------------------

開始時期、期間等	2010年～
----------	--------

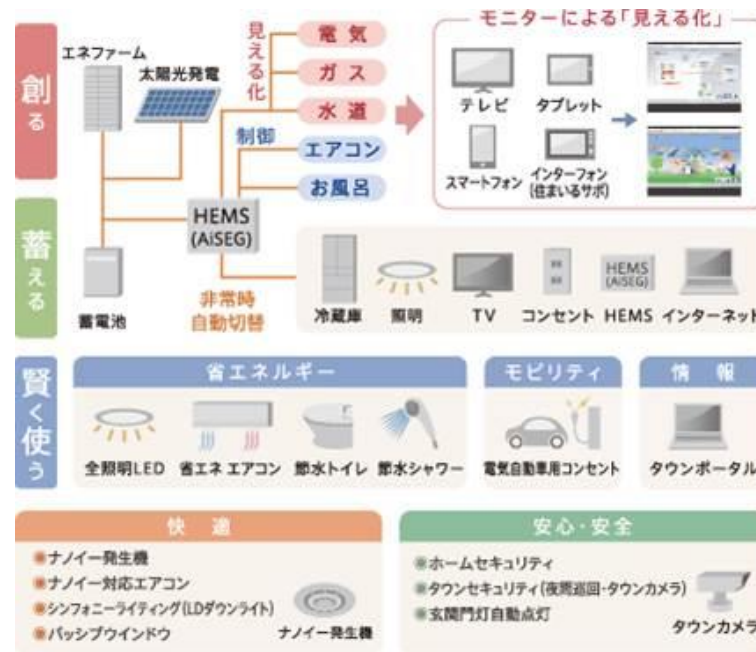
プロジェクト概要	パナソニックの工場跡地に、「人」を中心に置いた「暮らし起点」の発想とプロセスで、サステナブルに進化していくスマートタウン構築を目指す。藤沢市とパートナー企業による官民一体の共同プロジェクト
----------	--

## コンセプト



出典 FujisawaSST HPより※1

## ソリューション概要



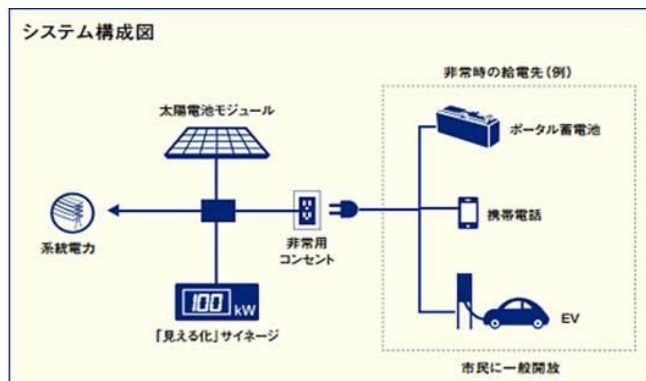
出典 FujisawaSST HPより※2

※1 <http://fujisawasst.com/JP/project/>  
 ※2 <http://fujisawasst.com/JP/service/energy.html>

パターン1 住宅/店舗/工場(⇄公益)	パターン2 住民	パターン3 公益	パターン4 住民→公益	パターン5 公益→住民	パターン6 公益→行政	パターン7 行政→住民	パターン8 公益→公益	パターン9 行政⇄住民
------------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

分野	目的	開発内容	期待される効果及び成果	実施主体
エネルギー / 建物	低炭素社会、電力供給の安定化	再生可能エネルギー、ストレージ ▶ 太陽光発電、エネファーム設備の建設、蓄電池	✓ 再生可能エネルギー利用率30% ✓ CO2排出70%削減(1990年比)	藤沢市、パナソニック等
	エネルギー効率の最大化、電力需要の調整、消費電力、消費水量の削減	エネルギーマネジメント ▶ 将来的に町全体のCEMSを導入予定		
		スマートハウス・ビル ▶ 省エネ構造のスマートハウスにHEMSを導入、各施設にBEMSを導入		

## コミュニティソーラーのイメージ

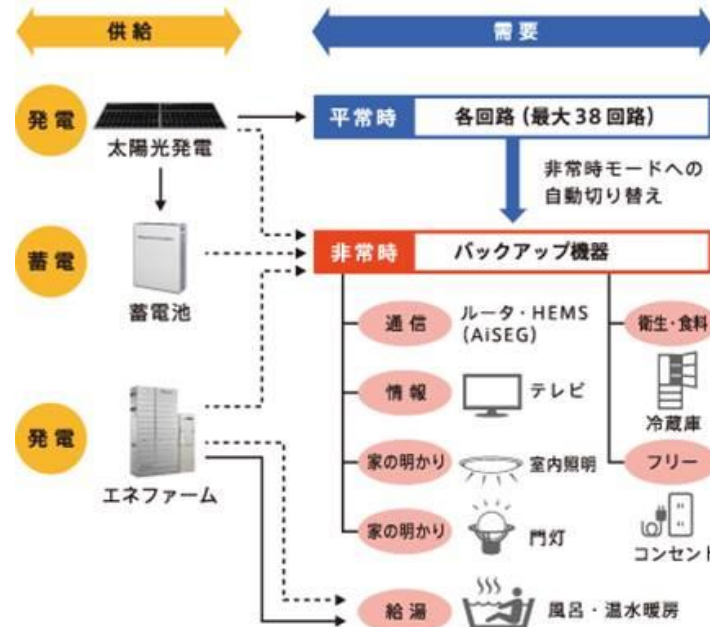


出典 パナソニック社 HPより※1



出典 パナソニック社 HPより※1

## 戸館における非常時バックアップ電源システム概念図



出典 FujisawaSST HPより※2

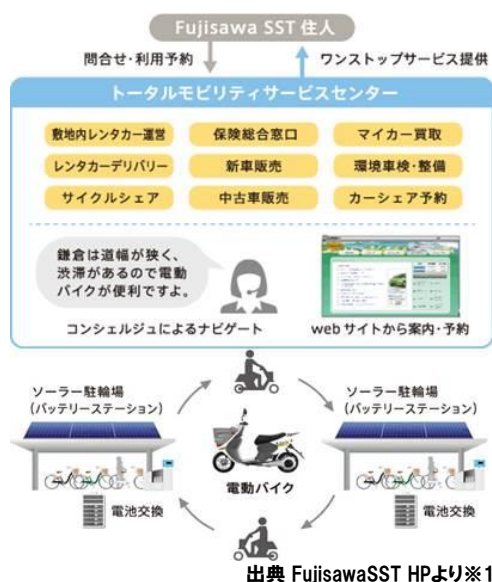
※1 <http://www2.panasonic.biz/es/solution/fujisawa/solution/solar.html>  
 ※2 <http://fujisawasst.com/JP/service/energy.html>

パターン1 住宅/店舗/工場(⇔公益)	パターン2 住民	パターン3 公益	パターン4 住民→公益	パターン5 公益→住民	パターン6 公益→行政	パターン7 行政→住民	パターン8 公益→公益	パターン9 行政⇔住民
------------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------



分野	目的	開発内容	期待される効果及び成果	実施主体
移動・輸送	低炭素社会	<b>シェアリング</b> <span style="float:right">パターン2</span> 各種シェアリングサービス (EV、電動バイク、電動アシスト自動車等)、バッテリーシェア	✓ CO2排出70%削減 (1990年比)	藤沢市、パナソニック等
治安	治安維持・向上	<b>ビデオ監視</b> <span style="float:right">パターン4</span> 監視カメラと街灯の一体連動	✓ 犯罪発生率の削減	
健康管理	健康・福祉の向上	<b>健康医療データ共有</b> <span style="float:right">パターン4</span> 医療、看護、介護、調剤分野の枠を越えて連携、住人の健康情報や治療情報などをICTを活用して一元管理	✓ 健康福祉の向上	

## 各種シェアリングサービス



## 監視カメラ街灯一体連動イメージ



## 健康医療データ共有イメージ



パターン1 住宅/店舗/工場 (⇄公益)	パターン2 住民	パターン3 公益	パターン4 住民→公益	パターン5 公益→住民	パターン6 公益→行政	パターン7 行政→住民	パターン8 公益→公益	パターン9 行政⇄住民
-------------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------

※1 <http://fujisawasst.com/JP/service/mobility.html>  
 ※2 <http://fujisawasst.com/JP/service/security.html>  
 ※3 <http://fujisawasst.com/JP/service/healthcare.html>

## プロジェクト概要

埼玉エコタウンプロジェクトにおいて、HEMSの情報をもとに属性を判断し、行政情報のプッシュ通知を活用した実証実験を実施

パターン9

## 埼玉エコタウンプロジェクトにおける東松山市の実証事業の概要

- 東松山市では「埼玉エコタウンプロジェクト」の一環として、重点実施街区を定め、実証事業を行った
- 複数の実証事業のうち、電力面の効率的な運用を目的とするものが多数



### 東松山駅周辺創エネ省エネ事業

- 駅舎及び駅前ロータリー広場等への太陽光パネル設置
- 駅前商店街道路の歩行者専用化
- 空き店舗を活用した地場農産物販売
- 商店街の省エネ診断・相談会の実施
- 街路灯LED化
- エコと健康を発信するショップ
- イベント定期開催
- 商店街へのHEMS設置

### 電力自活住宅街区創出事業

- 太陽光発電システムの導入促進
- 省エネ診断、相談会の実施
- 企業提案を基にした既存住宅のスマートハウス化検討、事業化
- HEMS機器導入による電力の見える化
- 省エネ改修の推進

### 東松山市役所エコ改修

- 大規模改修に合わせた市庁舎のエコ化
- BEMSの導入

### 東松山駅前広場

- エコタウンビルの誘致

### 総合福祉エリア周辺の地域EMS事業

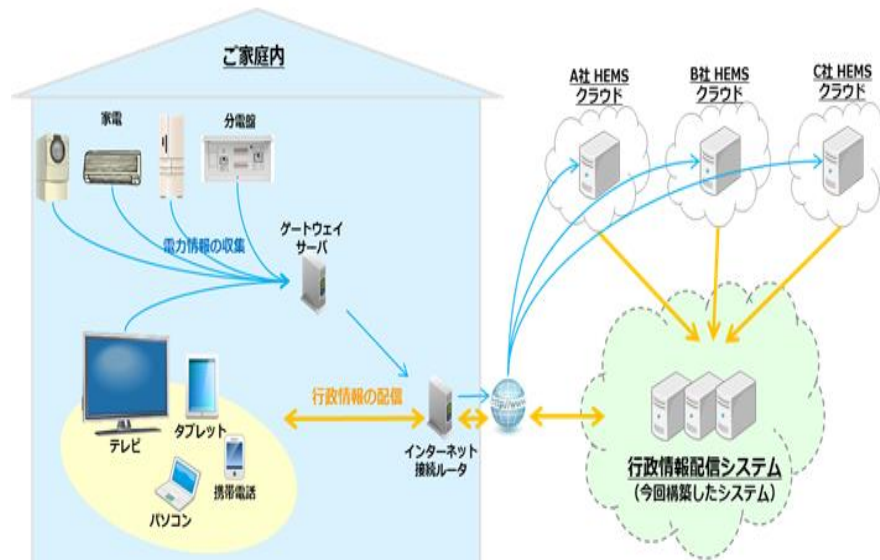
- 総合福祉エリアと市民病院のエコ改修
- BEMSの導入
- 総合福祉エリアと市民病院における熱融通の検討

### メガソーラーの誘致

- 民間主体のメガソーラーの事業化支援

## HEMSを用いた最適な情報提供の事例

- 特徴的な事例(行政情報との連携)として、HEMSから収集した各種情報をもとに最適な情報をプッシュ通知する事例がある
- 行政システム(行政情報配信システム)と各社のHEMSを連携し、各家庭の在宅者に最適と判断される情報を通知する



出典： 大和総研ビジネスイノベーション 東松山市

[http://www.dir.co.jp/release/2013/20130903\\_007608.html](http://www.dir.co.jp/release/2013/20130903_007608.html)  
[http://www.city.higashimatsuyama.lg.jp/ikkweb/Browse/material/files/group/72/eco\\_plan\\_gaiyou.pdf](http://www.city.higashimatsuyama.lg.jp/ikkweb/Browse/material/files/group/72/eco_plan_gaiyou.pdf)

パターン1 住宅/店舗/工場 (⇄公益)	パターン2 住民	パターン3 公益	パターン4 住民→公益	パターン5 公益→住民	パターン6 公益→行政	パターン7 行政→住民	パターン8 公益→公益	パターン9 行政⇄住民
-------------------------	-------------	-------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------	----------------



### 3. IoT関連事例 …スマートホーム分野

国内スマートホーム分野における現状について、HEMS関連の機器・サービスや電力関連制度の観点から整理した

国内スマートホーム分野の主なトピック

HEMS関連  
市場動向

- 太陽光発電システムやHEMS導入の補助金制度※1による導入戸数の増加は2013年度に一服  
※1 導入補助としてECHONET Lite規格のHEMSであることを要件とした(普及の契機となった)
- これまでのHEMSサービス事業者が提供している情報としては、消費電力量や料金、太陽光発電に関するものが主となっている

HEMS関連  
機器・サービス

- 各社はECHONET Lite規格に対応したHEMS関連機器や遠隔制御も可能としたクラウドサービスを充実※2させている  
※2 電気用品安全法の改正により、一定要件での家電機器の遠隔制御が可能になった

家庭向け  
スマート  
メータ導入

- 家庭向けのスマートメータ導入は2014年度より開始。2020年代前半には全国への導入完了を見込んでいる
- スマートメータBルートの情報を活用したクラウドサービスの提供を開始した事業者も登場している

電力制度  
の変化

- 2016年度から開始される小売電力自由化によって、家庭向けの電力や関連サービスの提供方法の変化が表れてきている

太陽光発電システムやHEMS導入の補助金制度による導入戸数の増加は2014年度に一服。2016年の小売電力自由化を契機にHEMS関連市場が再び活発化するものと予想されている

## HEMSの累計導入戸数

	2014年度見込	2013年度比	2020年度予測	2013年度比
戸数	26万戸	162.5%	160万戸	10.0倍

## HEMSの単年度導入戸数

	2014年度見込	2013年度比	2020年度予測	2013年度比
戸数	100,500戸	98.0%	379,500戸	3.7倍
金額	111億円	98.2%	263億円	2.3倍

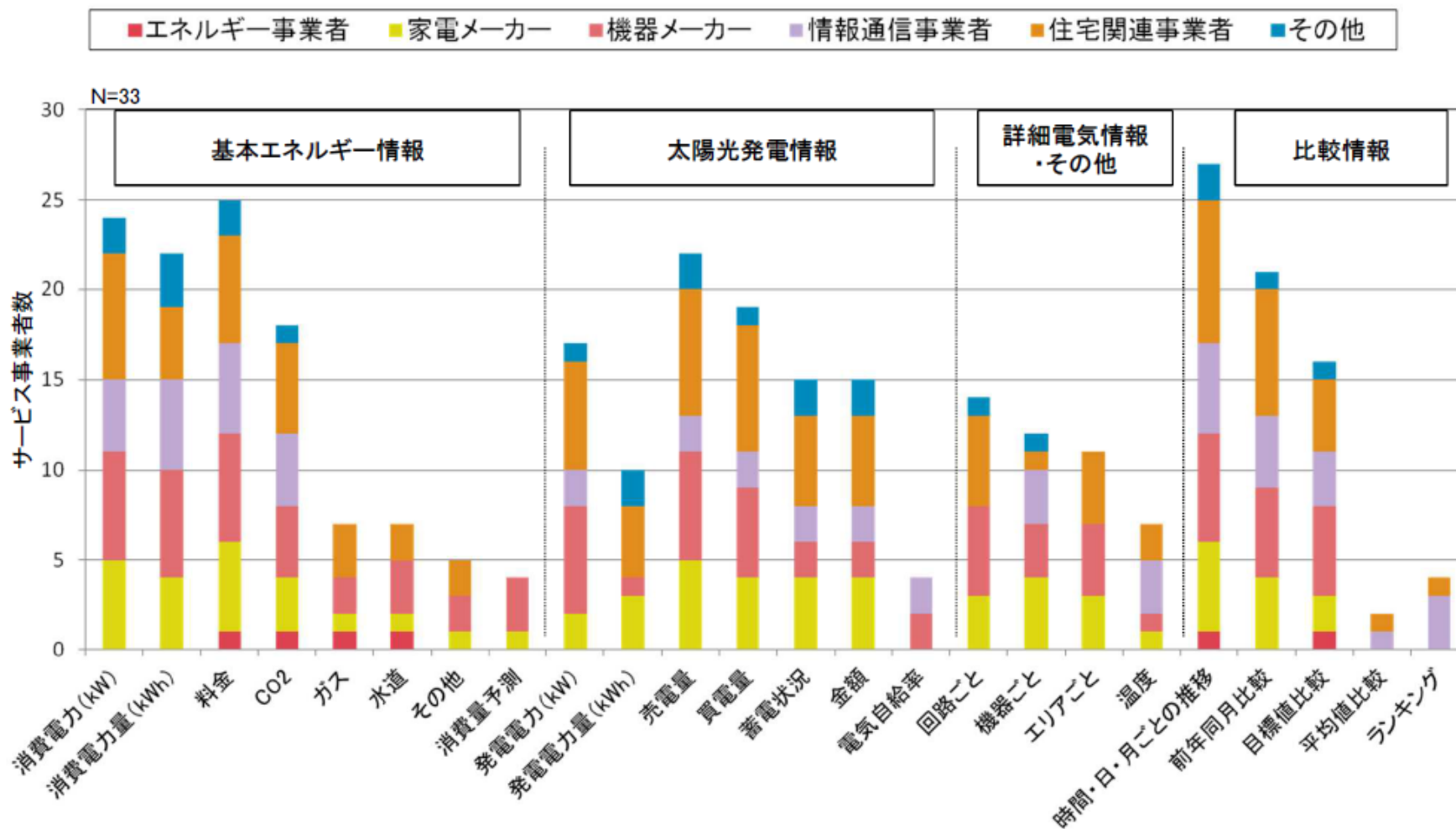
出典:富士経済「HEMS・MEMSの国内市場」 <https://www.fuji-keizai.co.jp/market/15016.html>

## 主なHEMSサービス事業者

業界	事業者名	サービス名称	業界	事業者名	サービス名称
エネルギー事業者	東京ガス株式会社(株式会社ガスター)	エネックリモコン	情報通信事業者	株式会社TOKAIコミュニケーションズ	エネレボ
家電メーカー	パナソニック株式会社	スマートHEMS	情報通信事業者	東日本電信電話株式会社	ミルエネ
家電メーカー	ソニー株式会社	機器名称なし	情報通信事業者	ケイ・オプティコム株式会社	Smart Ecowatt for eo(太陽光発電見える化サービス)
家電メーカー	三菱電機株式会社	機器名称なし	情報通信事業者	株式会社NTTスマイルエナジー	HEMS
家電メーカー	シャープ株式会社	電力みえる化システム	住宅関連事業者	株式会社ファミリーネット・ジャパン	me-eco(ミエコ)
家電メーカー	東芝ライテック株式会社	フェミニティ(ホームITシステム)	住宅関連事業者	OMソーラー株式会社	OMスマートネット
家電メーカー	日本電気株式会社	クラウド型HEMS	住宅関連事業者	積水ハウス株式会社	グリーンファーストハイブリッド
機器メーカー	因幡電機産業株式会社	エムグラフアー	住宅関連事業者	大和ハウス工業株式会社	D-HEMS
機器メーカー	株式会社エネゲート	スマートエコワット	住宅関連事業者	トヨタホーム株式会社	HEMS
機器メーカー	河村電機産業株式会社	enサーバー	住宅関連事業者	ミサワホーム株式会社	enecoco(エネココ)
機器メーカー	京セラ株式会社	ハウスマイルナビ	住宅関連事業者	三菱地所ホーム株式会社	スマート・エヴァリエ
機器メーカー	株式会社スマートパワーシステム	パワミル	住宅関連事業者	三井不動産レジデンシャル株式会社	ホームITシステムフェミニティを使用
機器メーカー	株式会社デンソー	HEMS	住宅関連事業者	積水化学工業株式会社	スマートハイム・ナビ
機器メーカー	株式会社日新システムズ	カスタムHEMS	その他	トヨタメディアサービス株式会社	H2V Manager
機器メーカー	株式会社村田製作所	機器名称なし	その他	ナビ・コミュニティ株式会社	太陽光エコナビシステム
機器メーカー	トランスポート株式会社	リアス	その他	株式会社エディオン	エディスマHEMSスタンダード
情報通信事業者	株式会社富士通ビー・エス・シー	F-PLUG			

出典:環境省 HEMS利用の価値向上のための調査事業検討会 [http://www.env.go.jp/earth/house/conf/hems\\_02/mat02\\_1.pdf](http://www.env.go.jp/earth/house/conf/hems_02/mat02_1.pdf)

これまでのHEMSサービス事業者が提供している情報としては、消費電力量や料金、太陽光発電に関するものが主となっている

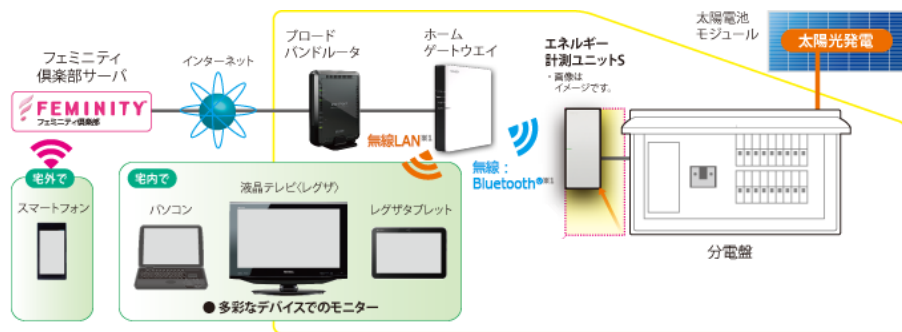


## 各社はECHONET Lite規格に対応したHEMS関連機器や遠隔制御も可能としたクラウドサービスを充実させている(以下は東芝の事例)

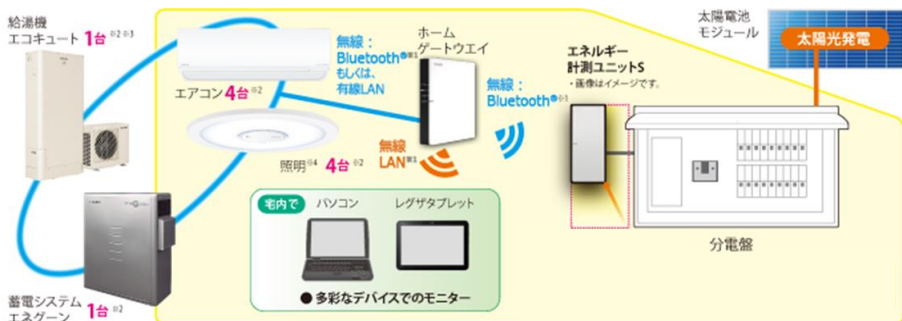
- 東芝では、エアコン、照明、ECHONET Lite規格に対応した各家電機器を見える化・操作が可能なHEMSのクラウドサービスを展開している

### サービス構成

- 各家電機器(エアコン、照明等)をWi-Fi、Bluetooth等で接続し、ホームゲートウェイを通じてクラウド上にデータを蓄積



- インターネットに接続せずにPC、タブレット端末等からの利用も可能



### 利用イメージ

- PC、タブレット端末、スマートフォン等から、各家電機器(ECHONET Lite規格対応)の利用状況の把握やON/OFF等が可能



### 調光・調色イメージ

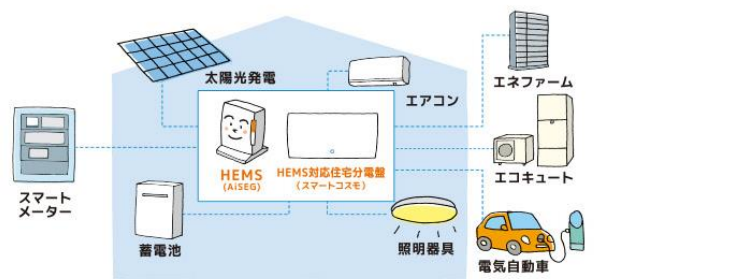


## 各社はECHONET Lite規格に対応したHEMS関連機器や遠隔制御も可能としたクラウドサービスを充実させている(以下はパナソニックの事例)

- パナソニックでは、従来の見える化サービスに加えて、利用状況のプッシュ配信や遠隔制御をスマートフォンから容易に行うことができるクラウドサービスの拡充を進めている

### サービス構成

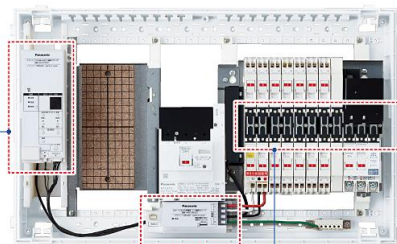
- 各家電機器(エアコン、照明等)を有線及び無線LAN等(Wi-Fi、Wi-SUN等)でホームゲートウェイへ接続し、クラウド上へデータを蓄積



HEMSコントローラー  
(ホームゲートウェイ)



HEMS対応分電盤



無線アダプタ

分岐電流センサー

### 利用イメージ及び提供サービス一覧

- スマートフォンを活用したプッシュ配信サービス等を提供



サービス名	主なサービス機能 (※一部は2016年6月以降に提供予定)	
	サポート名	内容
省エネ支援サービス	節電サポート	電気使用量(回路別)、電気料金(回路別・時間帯別)の管理 電気の使い過ぎ情報を色で識別 他世帯とのランキング、楽しく比較 太陽光・エネファーム・W発電に対応 蓄電システム・ガス・水の見える化 電気の使い過ぎをプッシュ配信 省エネアドバイスをプッシュ配信
	家事サポート	家電の運転終了をプッシュ配信(洗濯機) 家電の運転開始忘れをプッシュ配信(食器洗い乾燥機、洗濯機、炊飯器)
生活支援サービス	家族の見守りサポート	子供の帰宅情報をプッシュ配信(帰宅チェック) 子供の就寝情報を確認(おやすみチェック)
	機器の見守りサポート	家電・住宅設備機器の運転停止をプッシュ配信(冷蔵庫・エコキュート) エアコンの長時間運転情報をプッシュ配信(エアコンのつけっぱなし) おうちの電気(分岐回路の状態)を確認
快適支援サービス	遠隔制御サポート	宅外から家電・住宅設備機器を操作(照明、エアコン、電動窓シャッター、天井埋込形空気清浄機、エコキュート)
	空間情報サポート	宅外から空気情報、温湿度情報を確認

出典:パナソニック  
<http://www2.panasonic.biz/es/densetsu/aiseg/hems/about/index.html>  
<http://www2.panasonic.biz/es/densetsu/aiseg/serviceapp/index.html>  
<http://news.panasonic.com/jp/press/data/2015/12/in151210-1/in151210-1.html>



家庭向けのスマートメータ導入は2014年度より開始。2020年代前半には全国への導入完了を見込んでいる

## 日本のスマートメータの導入状況

- 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の導入完了の見込み
- 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となっている
- 全ての電力会社は、HEMS設置等に伴いスマートメータ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、スマートメータへの交換を遅滞なく行うことを表明している



出典: 経済産業省 スマートメータ制度検討会

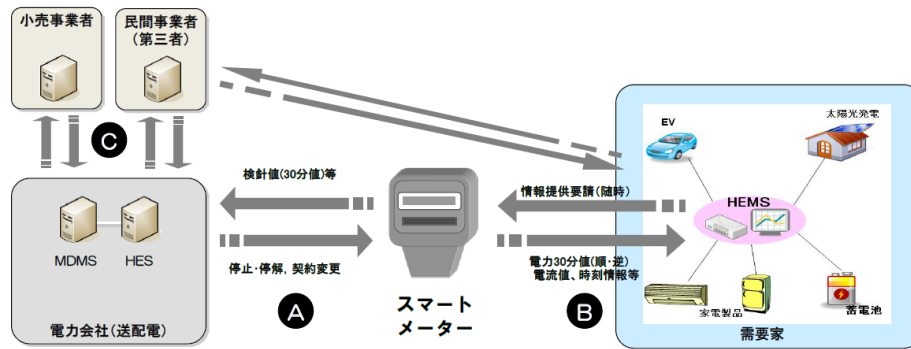
[http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004668/pdf/015\\_03\\_00.pdf](http://www.meti.go.jp/committee/summary/0004668/pdf/015_03_00.pdf)

また、スマートメータBルート活用の情報を活用したクラウドサービスの提供を開始した事業者も登場している  
(以下はインターネットイニシアチブの事例)

## ■ インターネットイニシアチブでは、スマートメータのBルートを活用したサービスを提供している

### スマートメータで提供される通信方式

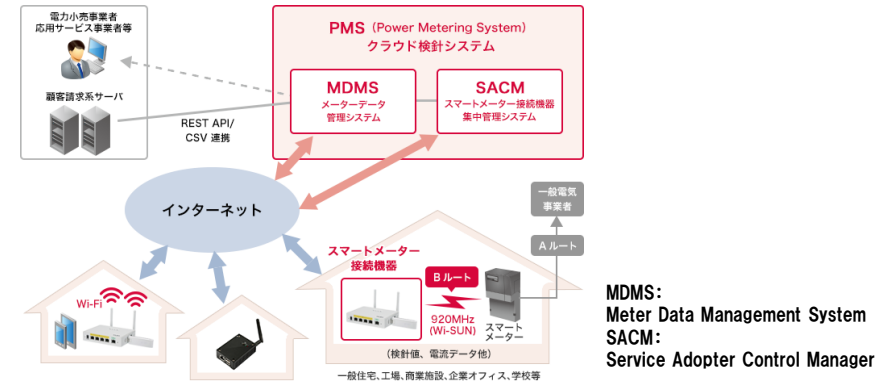
- Bルートでは、最短1秒間隔での検針データの取得が可能



### スマートメータ(Bルート)を活用した事例

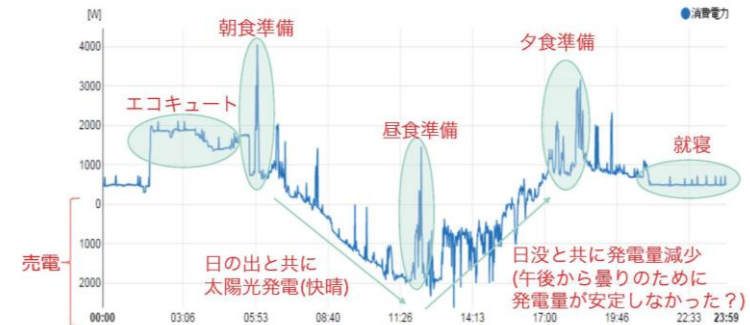
- 検針データ蓄積・管理する「MDMS」と、スマートメータ接続機器を集中管理する「SACM」を一体化したクラウド検針システムを提供

### サービス提供イメージ



MDMS: Meter Data Management System  
SACM: Service Adopter Control Manager

### スマートメーターの分析例(1戸建の世帯)



概要

	A ルート	C ルート	B ルート
ルート利用者	一般電力事業者	新電力等	新電力、個人等
検針値(30分値)取得の可否	可能	可能	可能
検針値取得遅延	無	60分程度	無
最短取得間隔	30分	30分	1秒 (ビジー時は20秒待ち)
スマートメーター以外の機器	不要	不要 (システム連携前提)	必要

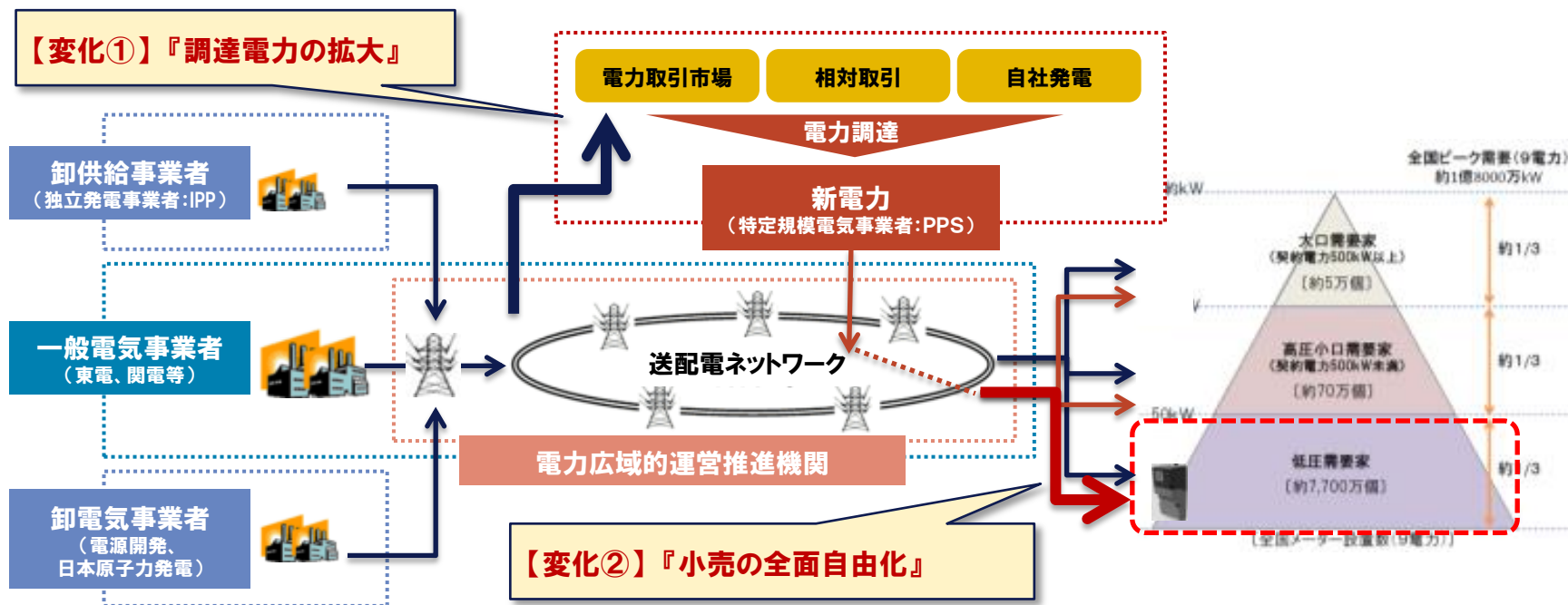
出典: 経済産業省  
インターネットイニシアチブ

[http://www.meti.go.jp/committee/summary/O004668/O14\\_haifu.html](http://www.meti.go.jp/committee/summary/O004668/O14_haifu.html)  
[http://www.ij.ad.jp/company/development/tech/techweek/pdf/151113\\_4.pdf](http://www.ij.ad.jp/company/development/tech/techweek/pdf/151113_4.pdf)  
<http://www.ij.ad.jp/biz/smart-meter/>

2016年度から開始される小売電力自由化によって、家庭向けの電力や関連サービスの提供方法の変化が表れてきている

## 小売電力自由化による変化

- 一般電気事業者が確保する電源の一部が市場へ開放されることにより、新電力の電力範囲が拡大する
- 小売市場の完全自由化で小口の需要家向けに電力供給が可能になることで、新電力の対象顧客が拡大する



- ガス事業者や通信事業者等によるバンドルサービスの展開(セット割、等)が始まっている
- 電力のバランス対応(電力需給の同時同量調整)やネガワット取引等、新電力事業者によるエネルギーマネジメントの活用ニーズが高まっている

欧米のスマートホーム分野における現状について、展開サービスや電力関連制度の観点から整理した

欧米のスマートホーム分野の主なトピック

展開サービス  
(米国)

- サーモスタットをクラウドに繋ぎ、スマートフォン等による遠隔操作の他、生活様式や天候情報に基づく自動制御等へ活用されている
- エネルギー利用データを、電力会社からユーザが簡単にダウンロードできる仕組み「GreenButton」をNISTが提唱。そのデータを活用したアプリケーションについて各社から提供されている
- クラウド上の音声認識によりデバイス进行操作するサービス(Amazon)の他、電力会社の小売サービス向上の一環としてスマートホーム関連アプリケーションが提供される等、関連サービスを充実させている

展開サービス  
(欧州)

- 通信プラットフォームの標準化(KNX規格)により、それらを基盤にした、商業用ビル及び住宅を制御する各種製品の開発が進められている
  - 商業用ビルや住宅に対して、主に以下の機能を提供
    - ※照明制御、ブラインド・シャッター制御、暖房・換気・空調整備制御、音響・ビデオ制御、管理モニタ、警備・安全装置

コンソーシアム

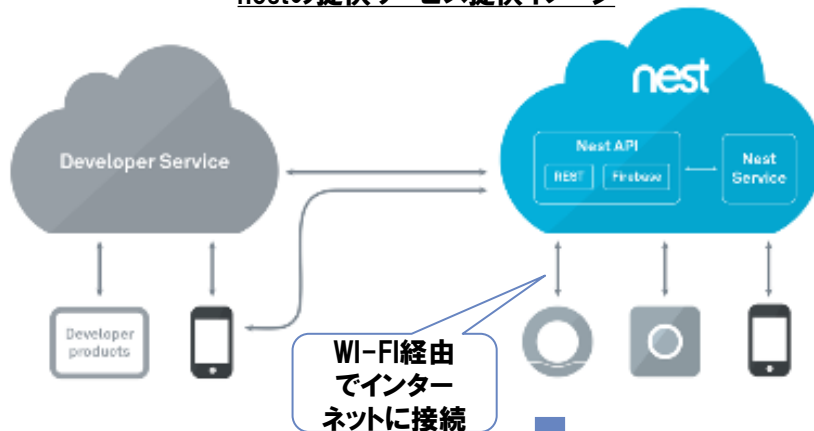
- スマートホーム分野のデファクトを見据えたコンソーシアムが多数設立されている

空調を管理するサーモスタットをクラウドに繋ぎ、スマートフォン等による遠隔操作の他、生活様式やインターネット上の天候情報に基づく自動制御等へ活用されている

## サービス内容 (Nest/Google)

- 2010年に立ち上げられたNest Labsによりサービスインし、2014年にGoogleにより買収される
- Googleは、Nestのプラットフォームを活用し、様々な家電機器を取り扱う企業との連携を進めている

### nestの提供サービス提供イメージ



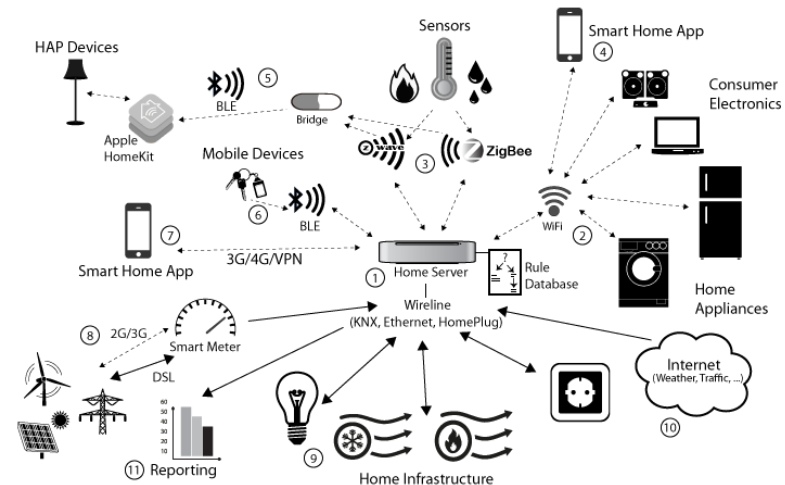
### Nestのサーモスタット



## サービス内容 (Lyric Smart Home Thermostat/ Honeywell)

- 2014年に、Nestに続き、Honeywellによるスマートサーモスタットがサービスインする
- AppleのHomekitとの連携を進め、エコシステムを形成している

### Homekitの接続イメージ



### Honeywellのサーモスタット



概要

エネルギー利用データを、電力会社からユーザが簡単にダウンロードできる仕組み「GreenButton」をNISTが提唱。そのデータを活用したアプリケーションについて各社から提供されている

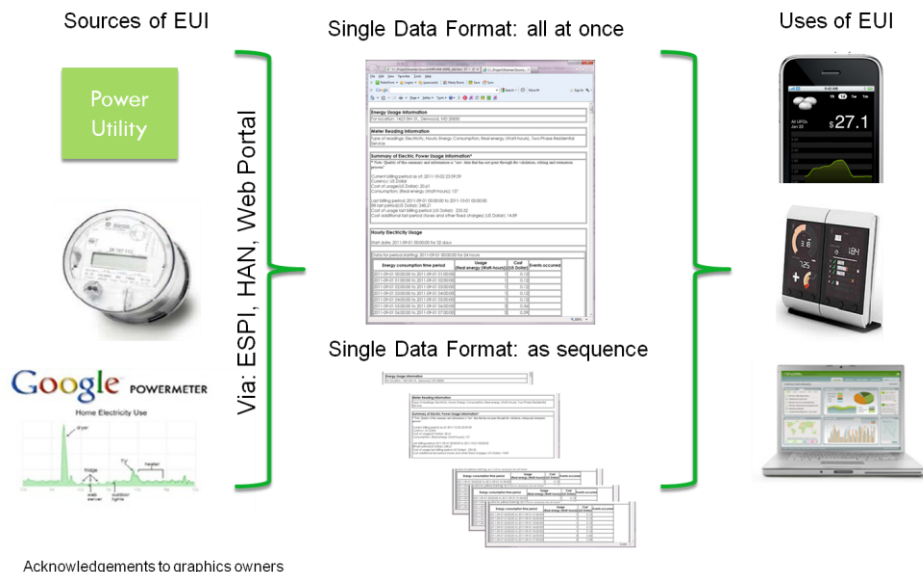
## Green Button Challenge (NIST)

- 2011年より、NISTが、Green Button Challengeを開始し、各企業の参加を促進

## サービス内容 (PG&E)

- 各社のWebページのGreen Buttonからデータをダウンロードし、OpenEIから分析アプリのダウンロードが可能

概要



Green Button  
Download your energy data.

Responding to the challenge issued by the White House in Fall 2011, PG&E launched personalized energy data.

1	Name	SAMPLE RESIDENTIAL					
2	Address	OAKLAND, CA 94611					
3	Account Number	9999999999					
4							
5	TYPE	DATE	START TIME	END TIME	USAGE	UNITS	NOTES
6	Electric usage	11/3/2011	0:00	0:59	0.28	kWh	
7	Electric usage	11/3/2011	1:00	1:59	0.3	kWh	
8	Electric usage	11/3/2011	2:00	2:59	0.26	kWh	
9	Electric usage	11/3/2011	3:00	3:59	0.3	kWh	
10	Electric usage	11/3/2011	4:00	4:59	0.25	kWh	
11	Electric usage	11/3/2011					
12	Electric usage	11/3/2011					
13	Electric usage	11/3/2011					
14	Electric usage	11/3/2011					
15	Electric usage	11/3/2011					
16	Electric usage	11/3/2011					
17	Electric usage	11/3/2011					
18	Electric usage	11/3/2011					
19	Electric usage	11/3/2011					
20	Electric usage	11/3/2011					
21	Electric usage	11/3/2011					
22	Electric usage	11/3/2011					
23	Electric usage	11/3/2011					
24	Electric usage	11/3/2011					
25	Electric usage	11/3/2011					
26	Electric usage	11/3/2011					
27	Electric usage	11/3/2011					
28	Electric usage	11/3/2011					

OpenEI  
Find energy information and data.

OpenEI Wiki  
United energy information on hundreds of topics crowdsourced from industry and government agencies.

Datasets  
Single source data on buildings, energy, efficiency, consumption, demand, seasonal, and more.

Community  
Active discussions and collaboration on energy data initiatives and information building.

クラウド上の音声認識によりデバイス进行操作するAlexa(Amazon)の他、電力会社の小売サービス向上の一環としてスマートホーム関連アプリケーションが提供される等、関連サービスを充実させている

概要

## Alexa, Amazon Echo (Amazon)

- Amazonは、音声認識サービスであるAlexaをクラウドサービスで提供しており、Alexaを利用した各種デバイスの操作がインターネット経由で可能となっている
- 音声認識機能がないデバイスは、専用のスピーカー「Amazon Echo」によりAlexaへのアクセスが可能



## Amazon Echo



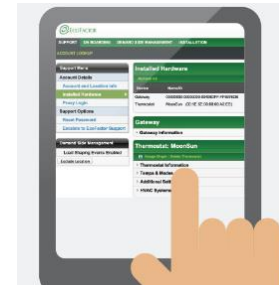
## EcoFactor

- クラウド上のプラットフォームEcoFactorを、主に電力会社(小売)向けへ提供
- 事業者向けの管理ツールから、エンドユーザ向けのアプリまでシームレスに提供可能
  - 事業管理者向けには、需要家の電力モニタリング(HVACのパフォーマンスの監視)やデマンドレスポンス等を提供
  - エンドユーザ向けには、電力の見える化やサーモスタットの制御機能等を提供

## EcoFactorのサービス提供イメージ



## 事業者向けの管理ツール



## エンドユーザ向けアプリケーション



出典: Amazon

EcoFactor

<https://developer.amazon.com/public/solutions/alexa/alexa-voice-service>

<http://www.amazon.com/Amazon-SK705DI-Echo/dp/BOOX4WHP5E>

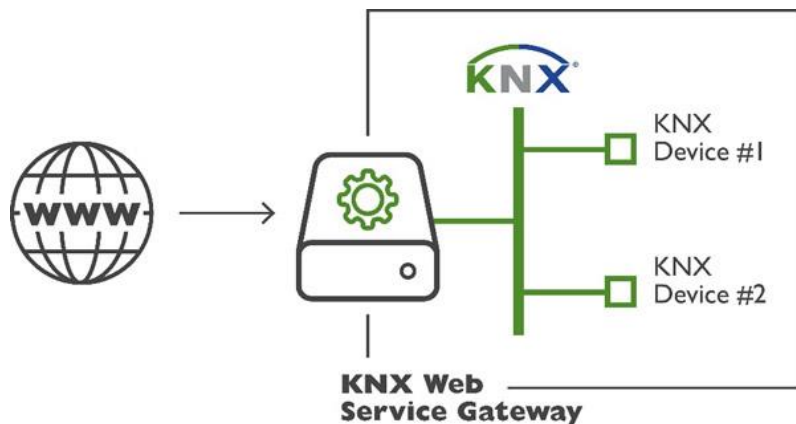
<http://www.ecofactor.com/platform/>

通信プラットフォームの標準化(KNX規格)により、それらを基盤にした、商業用ビル及び住宅を制御する各種製品の開発が進められている

概要

KNXの概要

- KNXとは、屋内のスマートホームを実現させるための、コントロール・データを全ての建築管理コンポーネントに移動する際に、1つの共通の言語で通信するシステム
- 370以上のKNXの世界中の会員会社は、カタログやアプリケーション・ドメインで、7000以上のKNXの認定製品グループを提供
- 国際標準 (ISO/IEC 14543-3)、ヨーロッパの標準 (CENELEC EN 50090とCEN EN 13321-1)、米国の標準 (ANSI/ASHRAE 135)、中国の標準 (GB/T 20965) を取得



サービス内容

■ 主な制御対象



■ 商業用ビル・住居用ビル

- 照明制御、ブラインド・シャッター制御、暖房・換気・空調整備制御、音響・ビデオ制御、管理モニタ、警備・安全装置

■ 商業用ビル

- エネルギー管理、遠隔操作

出典:KNX協会

<https://www.knx.org/jp/knx/association/introduction/index.php>  
<https://www.knx.org/jp/knx/application-areas/commercial-buildings/index.php>  
<https://www.knx.org/jp/knx/application-areas/residential-buildings/index.php>





KNXtoday

<http://knxtoday.com/2016/03/7626/knx-association-presents-knx-web-services-for-simple-iiot-integration.html>



## ■ スマートホーム分野のデファクトを見据えたコンソーシアムが多数設立されている

- OIC、ALLSEEN ALLIANCEが多数の企業が分業しコンソーシアムを構成しているのに対し、ThreadやHome Kitはgoogle、Appleがイニシアチブをとりコンソーシアムを構成している

		Open Interconnect Consortium (OIC)	Allseen Alliance (ASA)	Thread	Home kit
概要	概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>多様なOS間でM2M/IoTデバイスの相互接続性、セキュリティを高めるため、プロトコル仕様、オープンソースの実装を進める</li> <li>スマートホーム分野から自動車、ヘルスケア分野等へ対象を広げつつある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>クラルコムが中心となって開発した家電機器相互接続のためのプロジェクト「Alljoyn」をオープンソース化</li> <li>Linux Foundationのプロジェクトとして家庭内のM2M/IoTのデファクト標準を狙う</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nest Labsの推進するホームオートメーション向けプロトコル</li> <li>スマートホーム分野において、セキュアで省電力なネットワーク新仕様を提案(6LoWPANやIPスタック、UDPスタックを搭載したメッシュネットワーク)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>iOSと機器(デバイス)をつなぐフレームワーク</li> <li>機器をセキュアにiOSデバイスからコントロール可能</li> <li>ビックデータ解析分野でIBMと協力</li> </ul>
	主な参加企業				
	設立年	2014年	2013年	2014年	2014年
	推進するIoT技術	IoTivity	AllJoyn	Threadシリーズ (Version 1.0)	HomeKit
	対象レイヤ	<ul style="list-style-type: none"> <li>機能のフレームワーク</li> <li>機能と上位レイヤを接続するAPI</li> <li>領域別のプロファイル(健康、教育、車等)が規定される</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>セッション層以上を抽象化し、デバイス間の通信方式を規定</li> <li>抽象化によりOSの種類を問わない</li> <li>ネットワークの種類を問わない</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>IPv6ベース、特に6LoWPANを主に用いる</li> <li>TCPの他、UDPを利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>HomeKit、HomeKit Accessory Protocolのフレームワークが規定される</li> <li>ネットワーク部分はWi-FiやUSB等既存技術を利用</li> </ul>

対象  
非対象

出典: OIC [http://events.linuxfoundation.org/sites/events/files/slides/lcna15\\_iotivity.pdf](http://events.linuxfoundation.org/sites/events/files/slides/lcna15_iotivity.pdf)  
Threadとは <http://iot-ip.com/iotsummary/iotstandard/iot%E8%A6%8F%E6%A0%BC%E3%80%80thread%E3%81%A8%E3%81%AF%E3%80%9F/htm>



## 4. IoT関連事例 …スマートファクトリー分野

国内外のスマートファクトリー分野における現状について、情報系及び制御系ネットワークの観点から整理した

国内外のスマートファクトリー分野の主なトピック

制御系  
ネットワーク  
の動向

- スマートファクトリー分野の制御系ネットワークについては、様々な規格が存在する
  - 国内はMECHATROLINKやCC-Link、等
  - 海外は、EtherCAT、EtherNET/IP、PROFINET、等

情報系  
ネットワーク  
の動向

- 異常の兆候を早い段階で把握できるように生産設備の稼働情報や診断情報等をデータベース化して予防保全に繋げるクラウドを構築している
- ウェアラブル端末から取得される画像データをクラウド上で解析し、保守作業の支援に必要なAR情報を表示することで作業品質の向上と作業負荷低減等を実現している

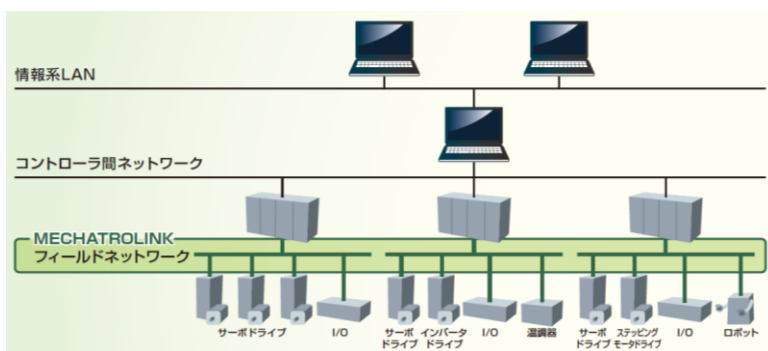
制御・情報  
ネットワーク  
融合系の動向

- 規格が異なる生産設備や制御系ネットワーク、(SCADAやMES等の上位系の)情報系ネットワーク上のアプリケーション同士を接続する標準インターフェースとして、ORiNの取り組みが進められている
- e-F@ctoryアライアンスでは、工場の生産・品質・安全に関わる全てのシステムをネットワークで有機的に結合・可視化し、品質情報、稼働情報、電力情報等の最適化につなげる取り組みを進めている
- IICでは、IoTの普及に向けて、幅広い産業からの参画企業へテストベッド環境を提供。さらに会員企業の要望をとりまとめて国際標準化団体への標準化提案等を進めている
- Industrie4.0は、ドイツの電機、通信、機械等の工業会によって運営される事務局のもと、つながる工場を目指したワーキンググループ活動を推進。産官学の共同プロジェクトとして実施している（※IIC及びIndustrie4.0との間で連携を開始）

## スマートファクトリー分野の制御系ネットワークについては、様々な規格が存在する (以下は、設備単体を主な制御対象とする制御系ネットワーク(MECHATROLINK)の例)

- MECHATROLINKは、工場の生産設備のアクチュエータの制御や動作状況の表示等を可能にするネットワークの一つ
  - 電子部品や液晶の製造装置、搬送機械、工作機械、産業用ロボット等のネットワークとして採用されている
  - モーション制御(トルク制御、速度制御、位置制御)を得意とし、様々な関連機器との接続が可能な国際規格

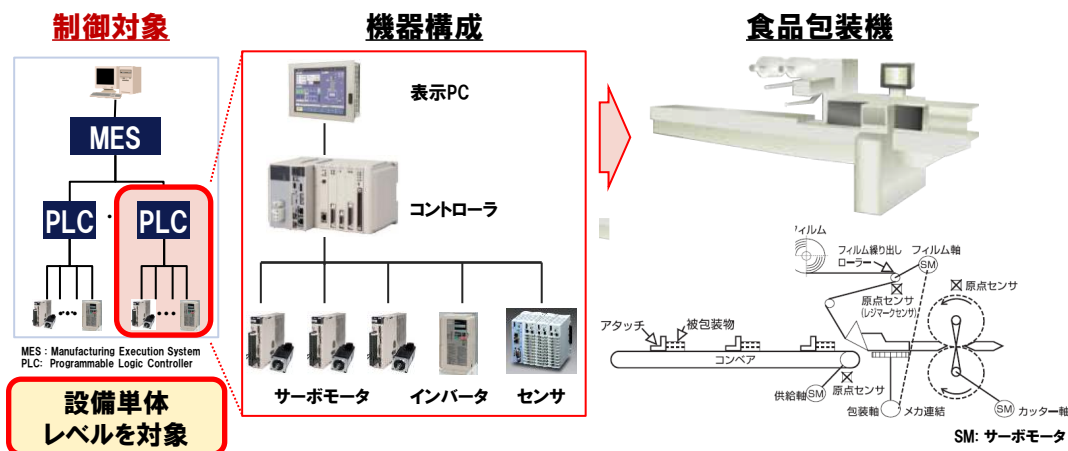
### 適用範囲



概要

- 国際規格の対応
  - IEC国際標準(IEC61158、IEC61784)
- 利用状況
  - 出荷数: 397万ノード(2015年3月時点)
  - 対応機種: 408機種(2015年3月時点)
- MECHATROLINK協会
  - 会員数2464社(2015年5月末時点)

### 導入事例(食品包装機)



### MECHATROLINK仕様

機能仕様	MECHATROLINK-II	MECHATROLINK-III
物理層	RS-485相当	Ethernet
伝送速度	10Mbps	100Mbps
最大接続局数	最大30局	最大62局
最大伝送距離	全体で50m (100m リピータあり)	局間で100m
接続形態	バス型	カスケード型、スター型、Point to Point形

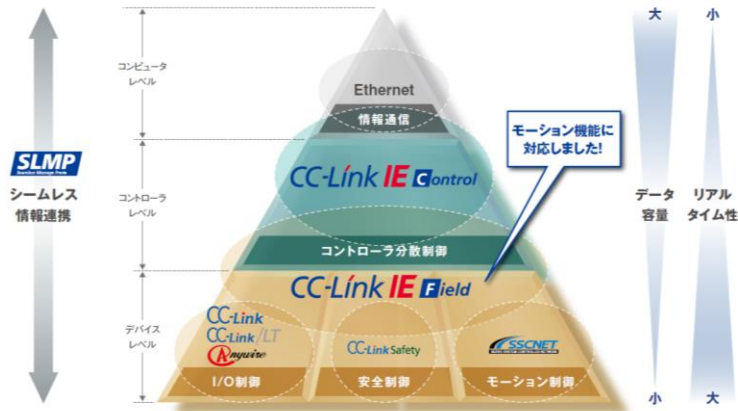
出典: MECHATROLINK協会

[https://www.mechatrolink.org/common/doc/catalog/open\\_field\\_network\\_ip.pdf](https://www.mechatrolink.org/common/doc/catalog/open_field_network_ip.pdf)  
[https://www.mechatrolink.org/common/doc/catalog/MMAproducts\\_ip.pdf](https://www.mechatrolink.org/common/doc/catalog/MMAproducts_ip.pdf)  
[https://www.mechatrolink.org/common/doc/catalog/application\\_ip.pdf](https://www.mechatrolink.org/common/doc/catalog/application_ip.pdf)

## スマートファクトリー分野の制御系ネットワークについては、様々な規格が存在する (設備単体から製造ラインを制御対象とする制御系ネットワーク(CC-Link IE Control)の例)

- CC-Link(CC-Link、CC-Link IE等)は、生産設備の制御(フィールドネットワーク)から製造ラインを監視・命令等を行う制御(コントローラネットワーク)までのネットワークをカバーしている

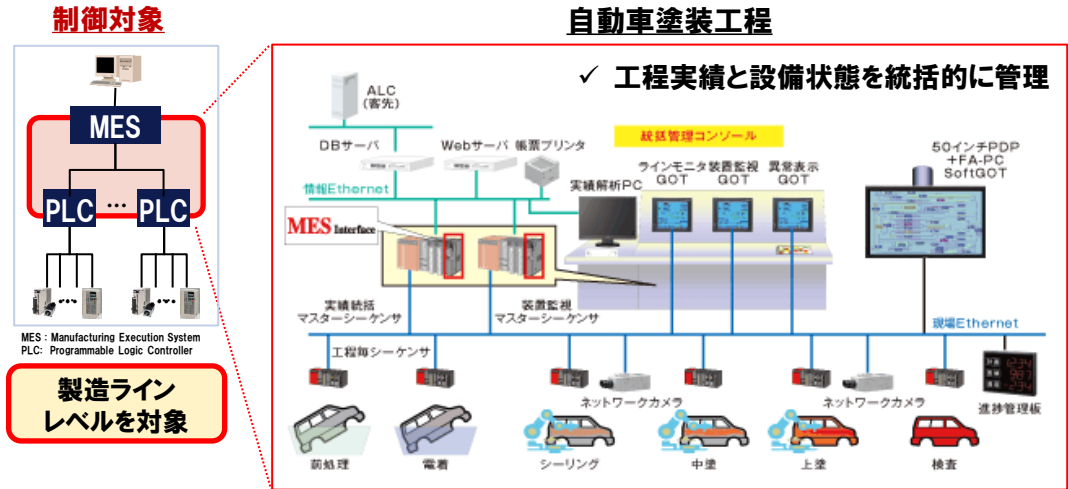
### 適用範囲



概要

- 国際規格の対応
  - ISO国際標準(ISO15745-5)
  - IEC国際標準(IEC61158、IEC61784他)
- 利用状況
  - 出荷数: 1475万ノード(2014年度)
  - 対応機種: 1441機種(2014年度)
- CC-Link協会
  - 会員数2328社(2015年3月末時点)

### 導入事例(自動車塗装工程)



### CC-Link仕様

機能仕様	CC-Link IE Control	CC-Link IE Field	CC-Link
物理層	Ethernet	Ethernet	Ethernet
伝送速度	1Gbps	1Gbps	10Mbps(最大)
最大接続局数	最大120局	最大121局	最大65局
最大伝送距離	総延長距離: 66km 最大間距離: 550m	総延長距離: 12km 最大間距離: 100m	総延長距離: 1.1km 最大間距離: 100m
接続形態	リング型	スター型、ライン型、リング型	バス型、T分岐型、スター型

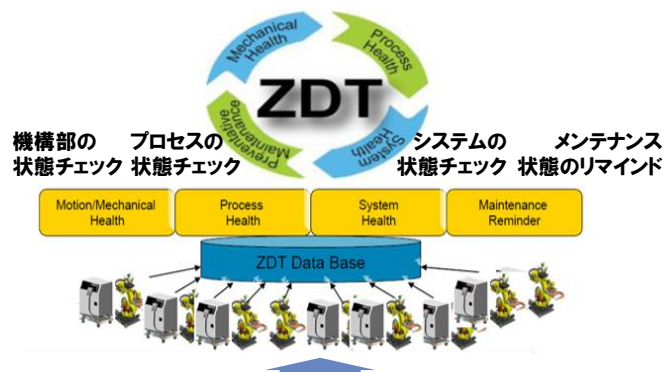
異常の兆候を早い段階で把握できるように生産設備の稼働情報や診断情報等をデータベース化して予防保全に繋げるシステムを構築している(以下は、ファナックの事例)

## ■ (複数拠点の)個々の生産設備を対象とした予防保全システム

- 故障診断情報や補修情報をPCやスマートフォンへ通知することで、生産設備の予期せぬダウンタイムを未然に防止(ゼロダウンタイム)

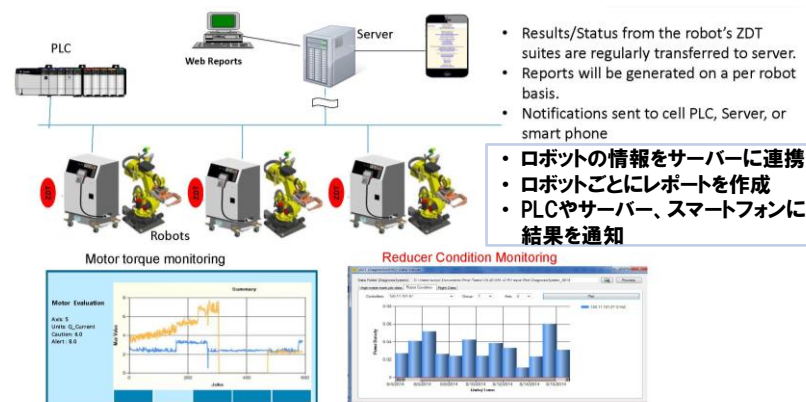
### ゼロダウンタイム(ZDT)の概要

- ゼロダウンタイム(ZDT: Zero Down Time)のコンセプトは、「壊れる前に知らせる」「壊れてもすぐ直せる」

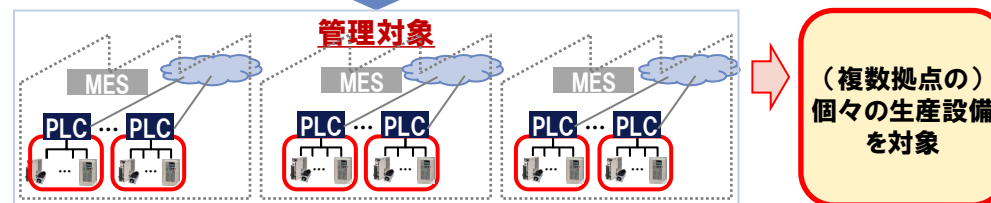


### ゼロダウンタイム(ZDT)の機能

- 設備の予期せぬダウンタイムが発生する前に、ロボット、コントローラ、プロセスの問題点をデータベースに集約し、予防保全に活用



- ✓ 顧客工場のデータを解析して、設備の故障の予兆を検知
- ✓ 交換用の部品を顧客へ配送して故障前に部品交換をする積極的な予防保全も可能



ウェアラブル端末から取得される画像データを解析し、保守作業の支援に必要なAR情報を表示することで作業品質の向上と作業負荷低減等を実現している(以下は、富士通及び日立の事例)

## ■ ARマーカを活用した操作ナビゲーション

### 富士通による安全かつ正確な作業支援

- 業務経験に関わらず、正確な保守点検作業を実現



- ✓ 遠隔地からの作業支援
- ✓ 有識者ノウハウの広範な展開



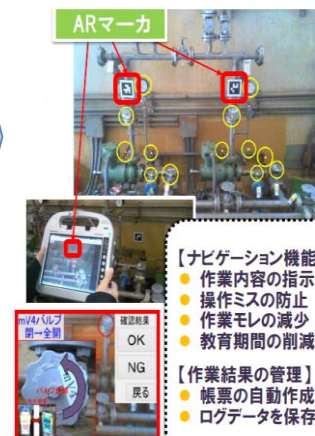
作業手順を  
AR表示

現場の映像を  
リアルタイム共有

ハンズフリーで  
確認可能

### ARマーカによる作業品質向上の事例

- ARやウェアラブル端末の利用により、現場作業の品質、信頼性、安全性が向上
- 海外工場スタッフ支援にも活用



AR Augmented Reality

- 【ナビゲーション機能】
  - 作業内容の指示
  - 操作ミスの防止
  - 作業モレの減少
  - 教育期間の削減
- 【作業結果の管理】
  - 帳票の自動作成
  - ログデータを保存

- ✓ 遠隔地からの作業支援
- ✓ 複数の人間が同一画面を見て、作業・作業指示が可能
- ✓ 有識者ノウハウの広範な展開
- ✓ クラウドを活用利用した蓄積データによる予防保全

概要

出典：日立製作所

<http://www.hitachi.co.jp/New/cnews/month/2015/09/0902b.html>

富士通

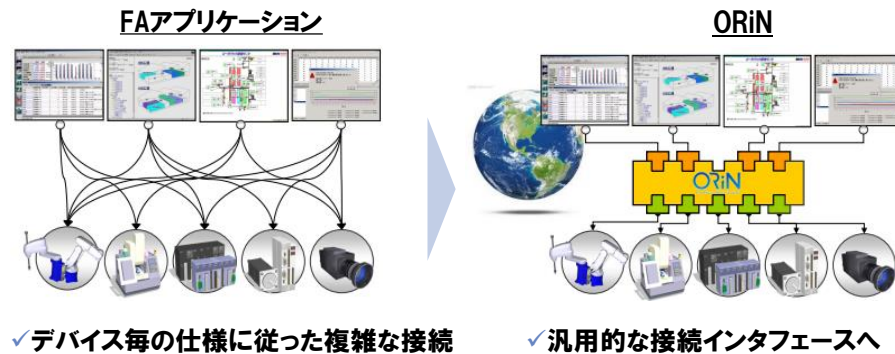
[http://advanced-infra.sakura.ne.jp/sbio\\_files/advanced-infra/image/E382A4E383B3E38395E383A9E3838BE382A4E3838E38395E383BCE382B7E383A7E383B3E7A094E7A986E4BC9A20E7AC2720E5989EE8AC986EBC94E48C9AE8B387E69699FBC8E697A5E7AB88EFC89.pdf](http://advanced-infra.sakura.ne.jp/sbio_files/advanced-infra/image/E382A4E383B3E38395E383A9E3838BE382A4E3838E38395E383BCE382B7E383A7E383B3E7A094E7A986E4BC9A20E7AC2720E5989EE8AC986EBC94E48C9AE8B387E69699FBC8E697A5E7AB88EFC89.pdf)

Gpad <http://gpad.tv/develop/fujitsu-hmd-loT-solution-kopin/>

規格が異なる生産設備や制御系ネットワーク、(SCADAやMES等の上位系の)情報系ネットワーク上のアプリケーション同士を接続する標準インターフェースとして、ORiNの取り組みが進められている

- ORiNによって、機器メーカ、機種の違いを超え、統一的なアクセス手段と表現方法を提供
  - ユーザは個別の制御ソフトではなく、統一的な方法によって機器の管理、データ収集等が可能
- (SCADAやMES等の上位系の)情報系ネットワークにおいて、インダストリー4.0でも採用されているOPC-UAへ対応

ORiNの開発背景



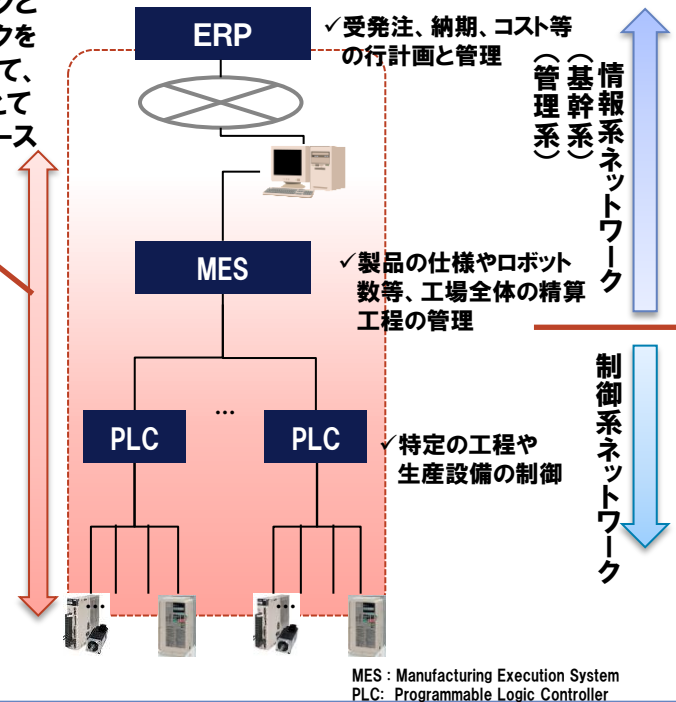
ORiN  
開発背景の  
ポイント

- 工場内で、産業用機器のネットワーク対応が一般化
  - ✓ コントローラが管理するデータのモニタリング
  - ✓ 生産管理、設備診断が可能
- ロボット～管理端末間を接続するネットワーク仕様がロボットメーカー毎に固有という課題
- 異なる通信仕様の機器を連携するシステム開発には多大なコストが必要

ORiNの位置づけと期待される領域

ORiNの位置づけ

- 制御系ネットワークと情報系ネットワークをつなぐ仕組みとして、規格の違いを超えて標準インターフェースを提供



出典: 経済産業省製造基盤白書(ものづくり白書)2015年度  
<http://www.meti.go.jp/report/whitepaper/mono/2015/honbun.html/010103.html>  
 IVI  
[https://www.iv-i.org/docs/doc\\_151210\\_03.pdf](https://www.iv-i.org/docs/doc_151210_03.pdf)

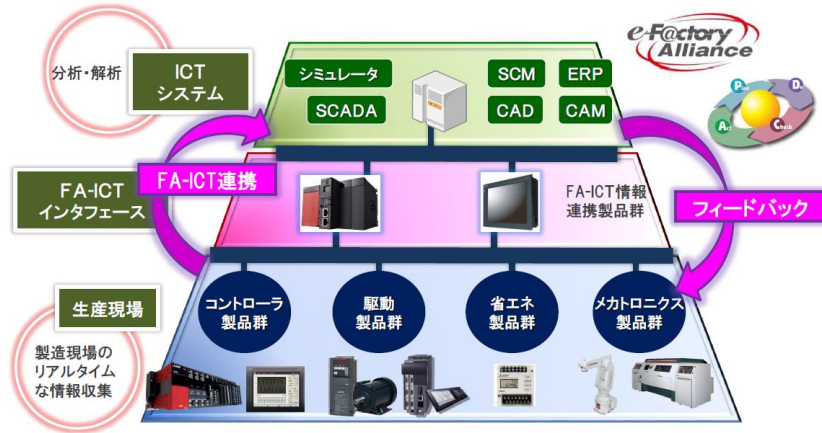


e-F@ctoryアライアンスでは、工場の生産・品質・安全に関わる全てのシステムをネットワークで有機的に結合・可視化し、品質情報、稼働情報、電力情報等の最適化につなげる取り組みを進めている

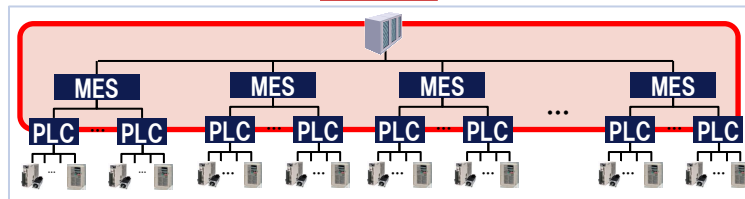
- 三菱電機では、「開発・生産・保守の全般にわたるトータルコストの削減を図ることをコンセプト」としてe-F@ctoryの取り組みを2003年より推進

e-F@ctory概要

- e-F@ctory Allianceをソフトウェア、機器、SI企業とのパートナー関係により構築
  - 参加企業は277社(国内外合計 2014年10月末時点)



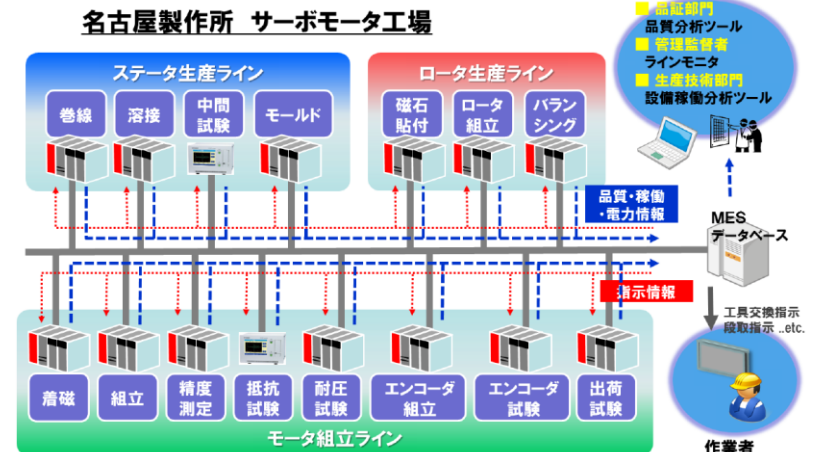
管理対象



工場内の全設備を対象

導入事例 (サーボモータ工場)

- 品質情報、稼働情報、電力情報等を蓄積・分析できるデータベースを構築し、生産や稼働率の向上、電力削減を実現



品質向上

設備の異常データをデータベースに蓄積、トラブル発生時の履歴を見る化し、停止原因の早期対処を実現

稼働率向上

試験データをデータベースに蓄積、リアルタイムに試験結果を判定、不具合の早期検出・流出防止を実現

エネルギー使用率削減

時間単位の消費電力量と生産実績をデータベースに蓄積、エネルギー原単位を見る化し、原因特定・改善

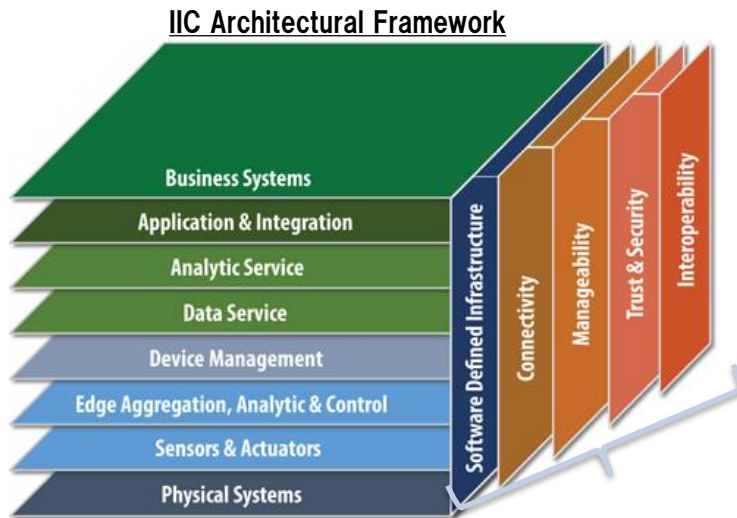
出典：日本機械学会 [http://www.isme.or.jp/msd/event/conference2015doc/PO02\\_kusunoki.pdf](http://www.isme.or.jp/msd/event/conference2015doc/PO02_kusunoki.pdf)  
三菱電機 [http://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/sols/products/efactory/case\\_servo.html](http://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/sols/products/efactory/case_servo.html)

IICでは、IoTの普及に向けて、幅広い産業からの参画企業へテストベッド環境を提供。さらに会員企業の要望をとりまとめて国際標準化団体への標準化提案等を進めている

- IICは既存の標準を評価し、インダストリアルインターネットの実現のために、それらを体系化する
  - 標準化における重複活動を削減し、相互接続性のためのオープンスタンダードを奨励

IICの概要

- OMG(Object Management Group)からの派生団体として発足
- 産業分野のM2M/IoTビジネスを中心に取り組む
  - 2014年3月発足。200社・団体が加盟(2015年時点)



レイヤ共通で求められるIoTに係る要素

- ✓ 接続性
- ✓ 管理性
- ✓ トラスト & セキュリティ
- ✓ 相互運用性

テストベッドの代表例

- IICは要求条件をとりまとめ、ユースケースを規定するものの、自らは技術仕様は作らず、互換性検証用のテストベッドを提供する

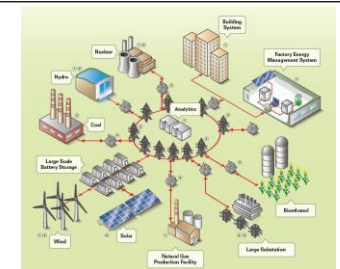
IICテストベッド

- High Speed Network (GE) - Predictive Maintenance (IBM/NI)	基盤技術
- Track and Trace (Bosch/TechMahindra) - Asset Efficiency (Infosys/PTC/Bosch/Intel) - Factory Operations Visibility and Intelligence (Fujitsu) - Industrial Digital Thread (Infosys/GE)	産業
- Transportation Grand Challenge-Business Collaboration (Intel) - SW Defined Cloud for IoT (EMC)	輸送
- Communication and Control Framework for MicroGrid Applications (RTI/Cisco/NI)	電力
- Edge Intelligence (HP/RTI)	航空

Track & Trace Testbed



Communication and Control Testbed



出所: industrial ethernet book <http://www.iebmedia.com/index.php?id=10716&parentid=63&themeid=255&hft=86&showdetail=true&bb=1>

IPA <http://www.ipa.go.jp/files/000049604.pdf>

ESP総研 2016年「IoT/M2M」を始めとした標準化ならびにアライアンス・コンソーシアムに関する世界(グローバル)調査

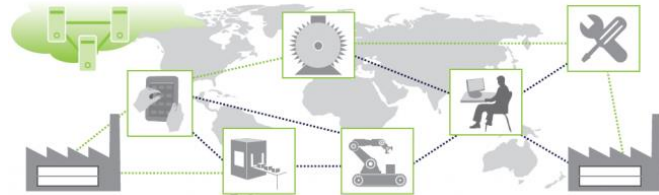
Industrie4.0は、ドイツの電機、通信、機械等の工業会によって運営される事務局のもと、つながる工場を目指したワーキンググループ活動を推進。産官学の共同プロジェクトとして実施している

- IoTにより現実世界(Physical System)とサイバー空間(Cyber System)を密接に連携させるサイバー・フィジカル・システムによる製造業をめざす (※IIC及びIndustrie4.0との間で連携を開始)

Industrie4.0の概要

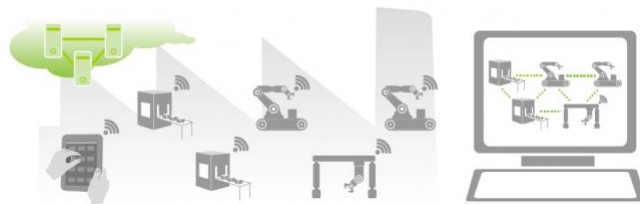
- 設計、開発、生産に関するあらゆるデータをセンサーなどを通して蓄積し、その分析によりスマート工場の実現を目指す

Horizontal Integration



- 水平統合：場所の制約を越えたつながり
- ✓顧客から自企業を通じてサプライヤーへ情報がつながる流れを作る
    - 顧客の要求を即座に満たす(カスタマイズ)

Vertical Integration

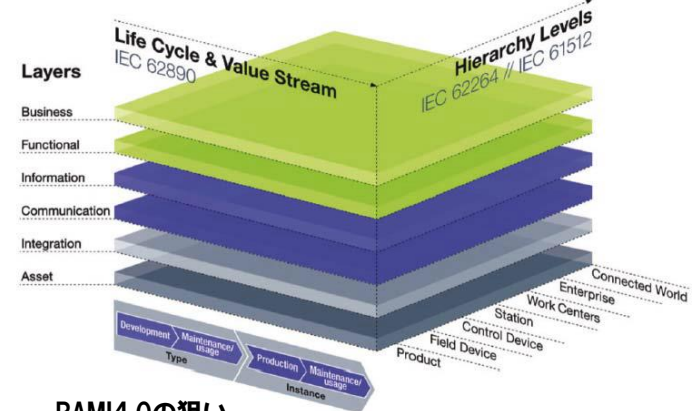


- 垂直統合：工場内での生産オートメーションのつながり
- ✓販売から研究開発、製造、物流まで、情報とデータの一貫した流れを確保
    - コスト低減の可能性

Industrie4.0におけるアーキテクチャ

- つながる工場の実現に向け、ITレイヤ、ライフサイクルプロセス、階層レベルの3軸からなるレファレンスモデルを策定

RAMI4.0 (2015~)  
Reference Architecture Model Industrie 4.0

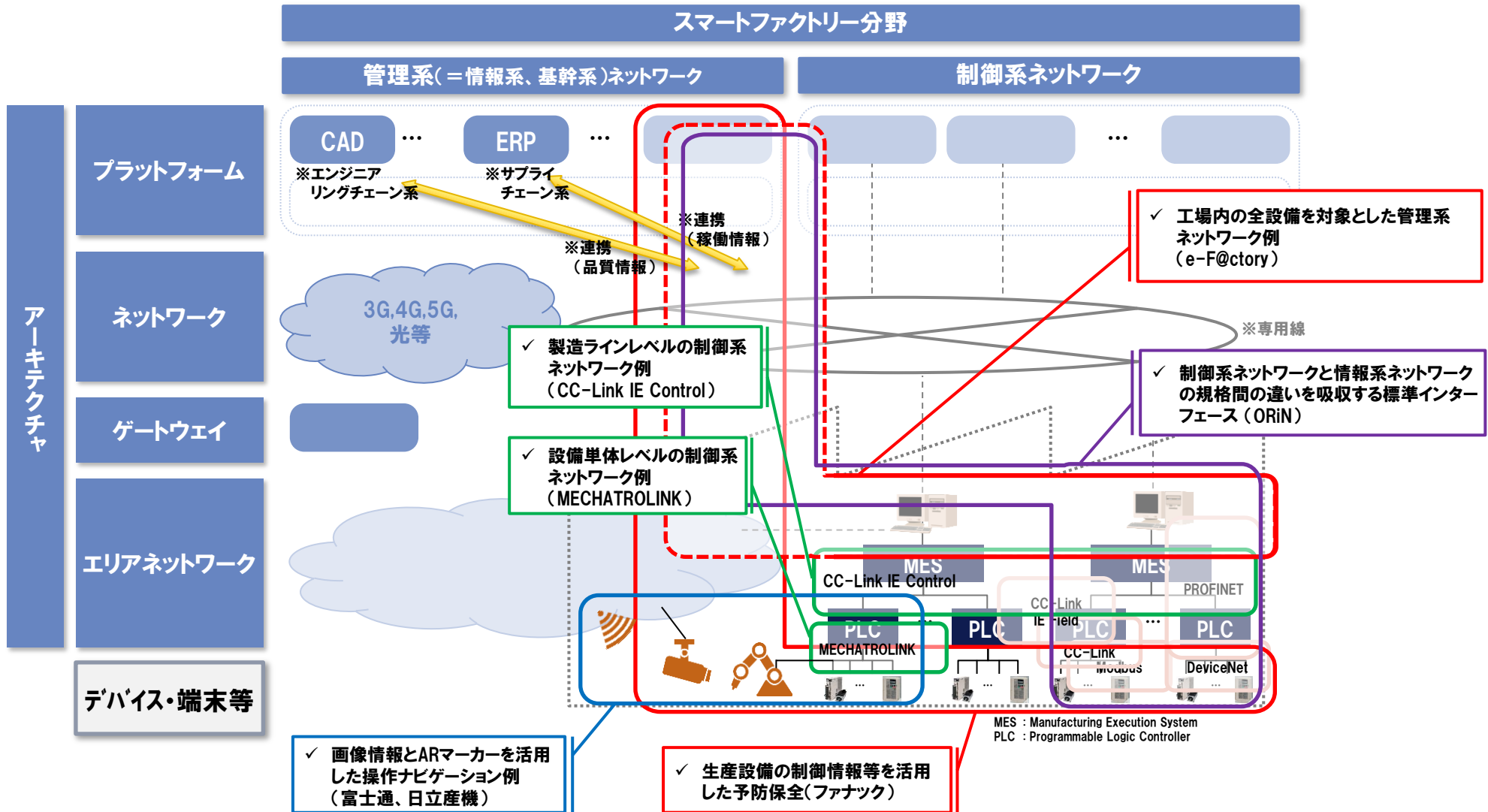


RAMI4.0の狙い

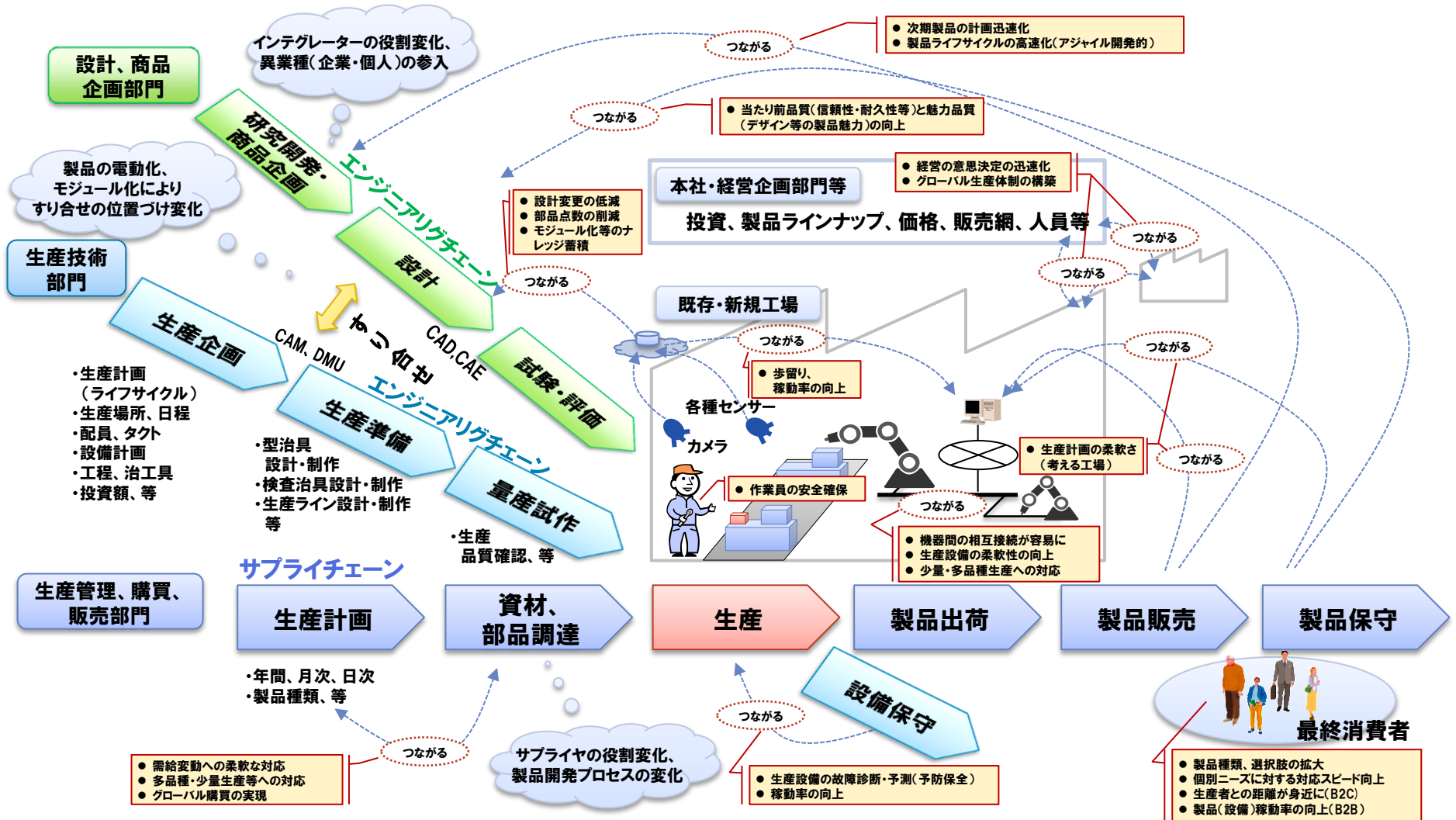
- ✓説明できるシンプルなアーキテクチャ・モデル
  - 管理可能な部分の議論
- ✓既存の基準・標準による最適化
  - Gapの識別と解決
  - 重複の識別と好ましいソリューション確立の識別
  - 部分要素の早期実装のための基準、標準を識別する
- ✓ユースケースの最適化
  - ユースケース実装に際しての技術的Gapの識別と解決
  - 将来の開発余地の識別

概要

## 制御系ネットワークと情報系ネットワークの融合によって、サプライチェーン系とエンジニアリングチェーン系の情報連携に向けた取り組みが進められている



スマートファクトリー分野におけるIoT関連の情報が各バリューチェーンで相互流通することで、ステークホルダーにおける様々な付加価値が提供されようとしている



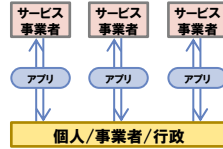
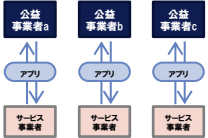
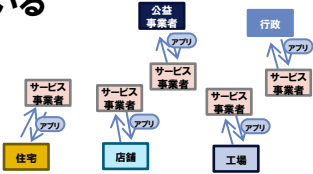


## 5. まとめ

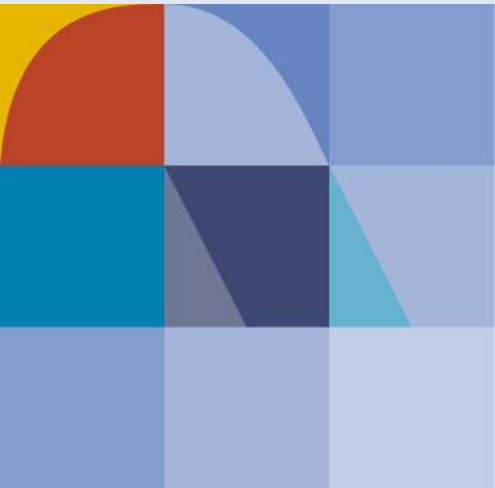
各分野の有識者による議論も踏まえつつ、分野固有の課題や分野横断的な課題について整理した

	具体的な課題(例)	対応と考え方(案)
スマートホーム 分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>● インターネット経由の制御では、制御応答性の確保が必須                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 配電側は需要家の末端を制御する必要があり、短時間での制御が求められる点が難しい</li> </ul> </li> <li>● ネットワーク非依存性の確保の課題があるのではないかと                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- 情報の意味を理解し、異なるネットワーク・プロトコルでも通信できる仕様の検討</li> </ul> </li> <li>● 電力でいうと災害時などでも機能を維持する必要があるため、有事の際に機能を維持するための仕組みも検討していくべき</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 制御応答性の確保に向けて、SDN等の技術から解決できる課題もあるのではないかと</li> <li>● 仕様を一致させるのではなく、そもそも違う規格を尊重して規格間の情報の共有、連携して機能を実現するという考え方が必要</li> <li>● 有事の際は重要なところだけ残すという考え方と、その検証のためのテストベッドが必要</li> </ul>
スマートシティ・ コミュニティ 分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>● スマートシティ・コミュニティに関する事業や便益を検討するにあたって、データの共有に当たり一番壁になるのが、プライバシーの保護</li> <li>● 映像情報は、安全という目的であれば非常に社会受容性が高く、国内でも浸透している</li> <li>● 分野をまたがって、価値を出していくことが必要と考えた時に、皆が本当に情報を出してくれるのかは、技術とは違う観点で懸念している</li> <li>● 実現にあたっては、実証実験が必ず必要であるが、これは大変時間がかかる</li> <li>● 事業者間で情報を流通させるには、法規制も含めて難しい面が出てくる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 各種データ蓄積・共有のためのルール、再利用に必要なルール、通信方式といったことの標準化</li> <li>● 受益者に具体的に結果を見せることで活用の受容性の浸透を図っていく取り組み</li> <li>● 一時の実験で終わってしまうことが無いよう、エコシステムや公民連携等、定着する方法を最初から描くことが重要</li> <li>● 情報を取得する段階で、抽象化し、個人が特定できないようにする技術開発</li> </ul>
スマート ファクトリー 分野	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報系と制御系を混同してネットワークの議論がなされる場合がある</li> <li>● 工場内で古い設備と新しい設備が混在する場合は、双方を橋渡しするゲートウェイ機能を担った機能開発が必要</li> <li>● 技術だけの観点だけでなく、実際、その現場で、サービスや業務をやられている方の知見を活用していかないと、なかなか具体化が厳しい</li> <li>● 組み込みソフトと情報システムのエリアが将来的に区分できなくなる</li> <li>● セキュリティが後回しになる理由はコストにある</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 情報系と制御系の議論を区別して、特に制御系のところでは、高速高精度ということが重要</li> <li>● ネットワーク層については、標準化できる部分があるのでは</li> <li>● 一つのサーバーで様々なサービスを相乗りで提供することで、収益をうまく集約させるという形が想定される</li> <li>● KPIのような指標が重要</li> <li>● セキュリティは、デジタル世界だけでなく、フィジカルな世界を含めて考えるべき</li> </ul>

スマートホーム分野やスマートシティ・コミュニティ分野等における情報連携を促進するための想定ユースケースと対応方法(案)について整理した

	想定シーン( 想定ユースケース)	対応方法(案)	社会実装等に向けた課題(例)
ケース1	<p>● 同一の個人・事業者・行政に対して複数のサービス事業者が存在する(複数のサービスを抱えている)</p> 	<p>● サービス事業者が連携できるようにする</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ サービス事業者同士で、情報提供のルールをつくる</li> <li>➢ サービス事業者同士のインタフェースを設ける</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● パーソナルデータに対する、厳格な個人情報保護法の運用</li> <li>● 複数の事業者が保有するデータ群の収集方法</li> <li>● 情報を適切に保護する堅牢かつ継続的な技術開発</li> <li>● ホームネットワークのアーキテクチャの国際標準化(Bルート)</li> <li>● プラットフォームレベルでの相互接続が可能な標準化</li> </ul>
ケース2	<p>● 公益事業者や行政が、類似の情報・サービスを利用している(類似の情報等をそれぞれが保有している)</p> 	<p>● 公益事業者同士や行政同士が、情報を相互利用できるようにする</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 事業者・行政同士の開示する情報の範囲等の合意</li> <li>➢ サービス事業者同士のインタフェースを設ける</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 事業者情報の機関外利用に対する抵抗</li> <li>● プレ実証での確認事項を受けて仮説を再設定し、社会実証によってその検証</li> <li>● 各事業者が保有するデータのフォーマット統一化</li> <li>● プラットフォームレベルでの相互接続が可能な標準化</li> </ul>
ケース3	<p>● 全ての個人や事業者・行政等が、様々な情報・サービスを利用している</p> 	<p>● お互いの情報を集約・蓄積して、利活用できるようにする</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➢ 個人・事業者・行政それぞれの開示する情報の範囲等の合意</li> <li>➢ 匿名化する等の処理をする</li> <li>➢ 共通のプラットフォームを設ける</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 社会全体でデータ共有する方法の確立と、社会的コンセンサスの醸成</li> <li>● 業界間、各国間で連携可能なデータのオープン化</li> <li>● 各システム、各レイヤ、各構成要素における安全性確保</li> <li>● ビッグデータ解析、解析結果アルゴリズムのパッケージ化</li> <li>● 効果を定量的に把握し、ICT(IoT)化促進にフィードバックする仕組みの確立</li> <li>● 街・企業・人が儲かる仕組み</li> <li>● 国内外コンソーシアムとの連携</li> </ul>





# NTT DATA

Global IT Innovator