

DXを加速するデータ活用と標準化の動向

北陸先端科学技術大学院大学

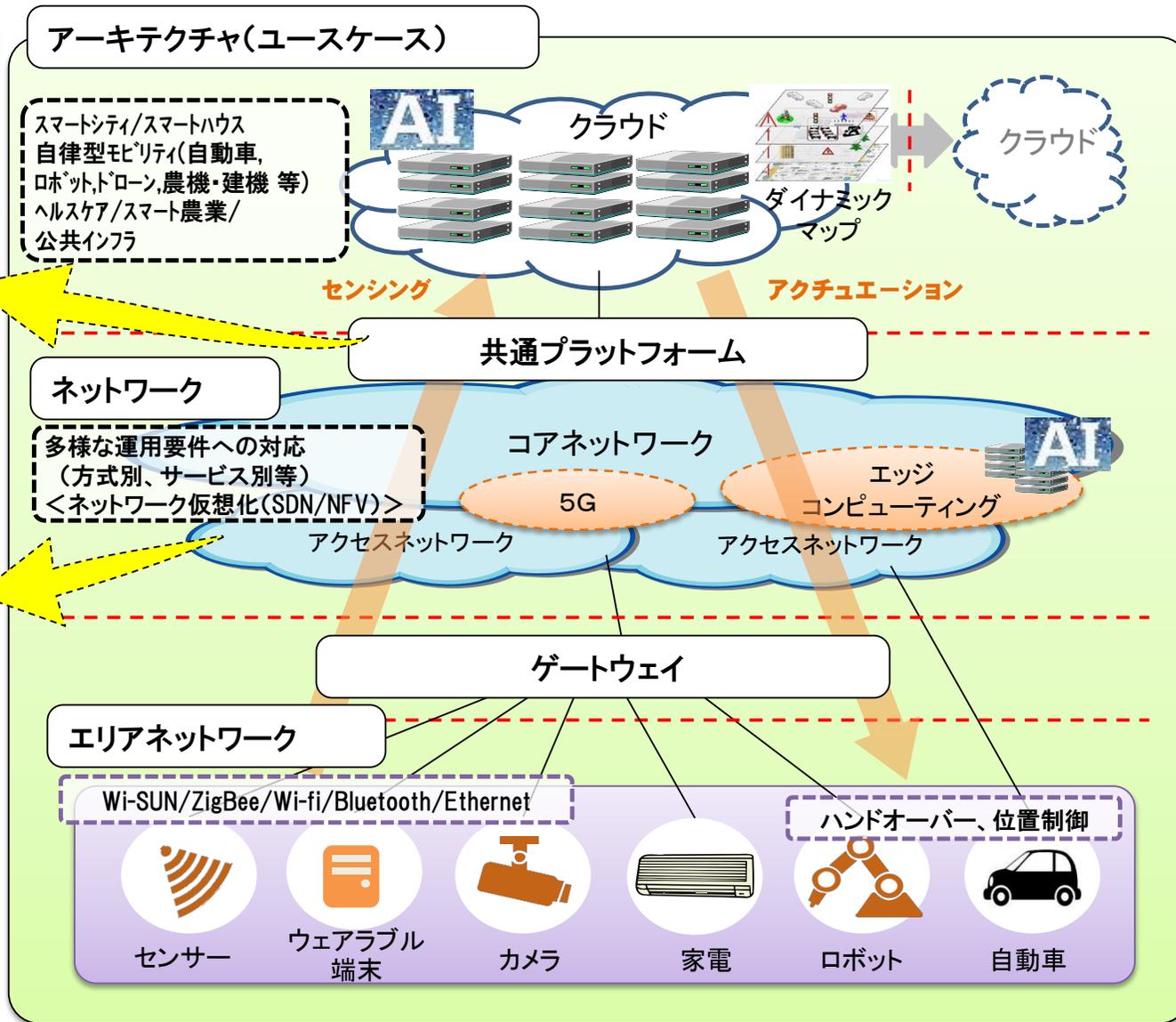
丹 康雄

2019.12.24

IoT/BD/AI時代の先端IoTシステムの共通プラットフォーム・共通基盤技術の開発

<取組の方向性>

- ◆ 特定サービス毎の垂直統合による囲い込みに対応するため、
 - ① 特定サービスに依存しない、データ収集・利用、デバイス管理
 - ② 異なるベンダー間の相互接続性
 - ③ サービスの重要度に応じたネットワークの資源配分と接続の信頼性確保を可能とするIoT共通プラットフォームの実現。
- ◆ 先端IoTシステムの実現に必要な共通基盤技術の開発。
 - * 超低遅延(1ms程度)
 - * 超高速(10Gbps)
 - * 超多数同時接続(100万台/km²)
 - * 自動走行(100km/h,128台/km²)
 - * 次世代AI(AI+脳科学)
 - * ユースケースに即した上記機能の選択・対応 等



IoTに関する国際標準

- ▶ IoTとは何ぞやという、全体に関わるもの
 - ▶ アーキテクチャ、用語、ユースケース
- ▶ IoTが導入された結果何がどうなればよいかという指標
 - ▶ KPI: Key Performance Index
 - ▶ 当然ながら分野ごとに制定され、現状はそれほど多いわけではないものの、スマートシティ、スマートコミュニティについてはISO TC268を舞台にバトル。カネが絡むから
- ▶ 個別の技術に関するもの
 - ▶ 伝送技術、ネットワーク技術
 - ▶ 端末構築のソフトウェア技術
 - ▶ クラウドサービスのソフトウェア技術
 - ▶ データ流通技術
- ▶ 管理技術、運用技術に関するもの
- ▶ データモデル、データ流通に関するもの

ITU-T Y.4000(旧Y.2060)にみる IoTのリファレンスモデル

- ▶ Y.4000(Y.2060) Overview of the Internet of things (2012.06)

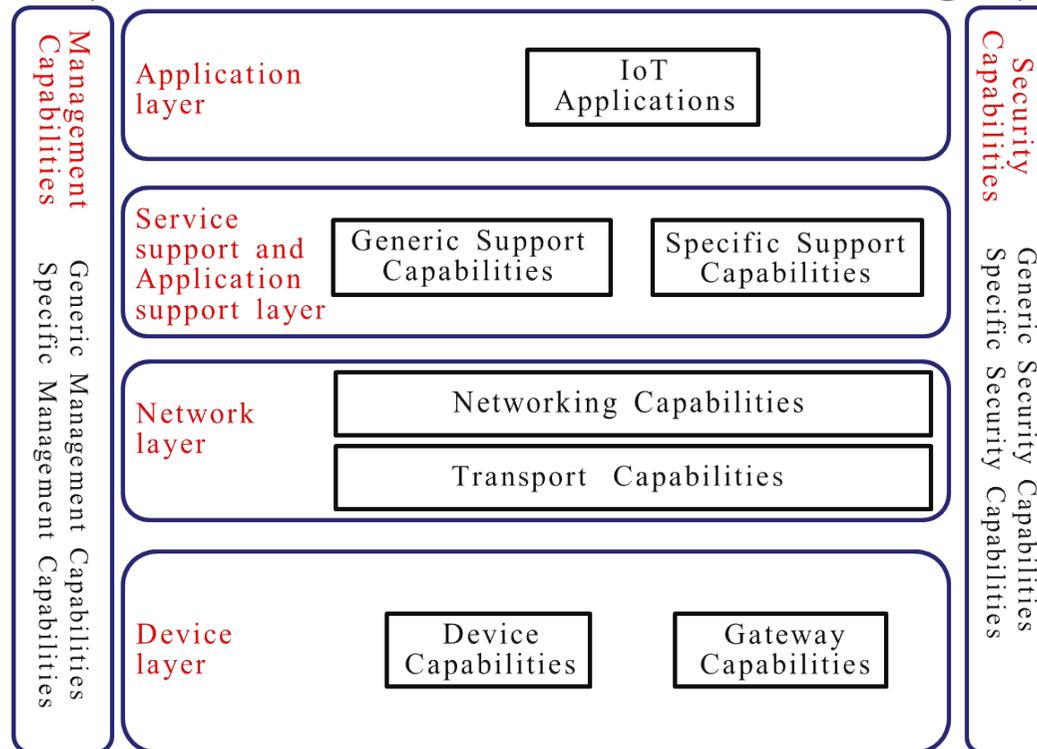


Figure 4 – IoT reference model

- ▶ ISO/IEC 30141 Internet of Things (IoT) – Reference architecture (2018.08)での整理もほぼ同様

ISO/IEC 30141のIoTリファレンスアーキ テクチャ (functional view)

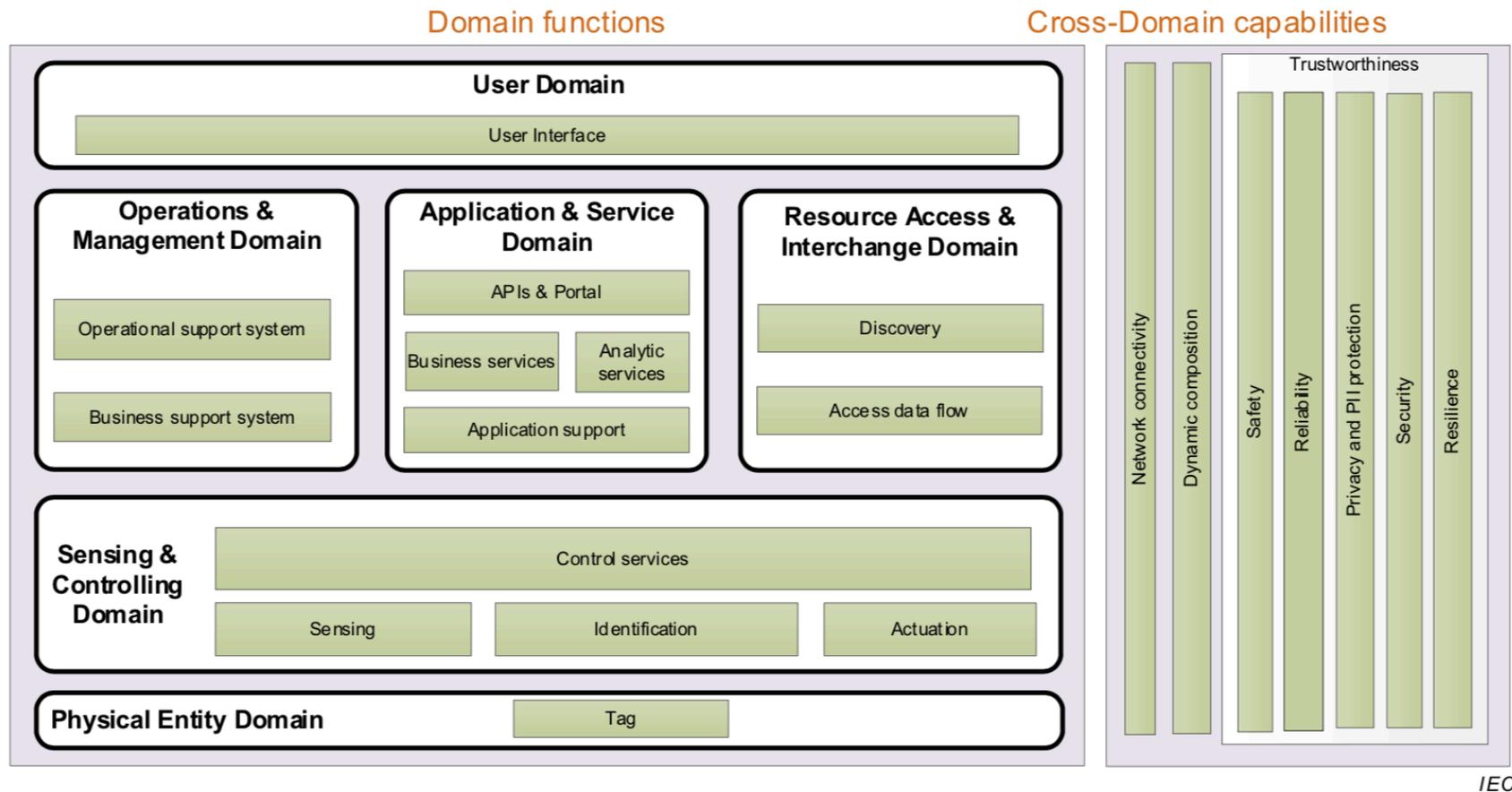


Figure 15 – IoT RA functional view –decomposition of IoT RA functional components

クラウドを含めた ホームネットワークアーキテクチャ標準



Figure 6-3. HEMS based on HN service architecture

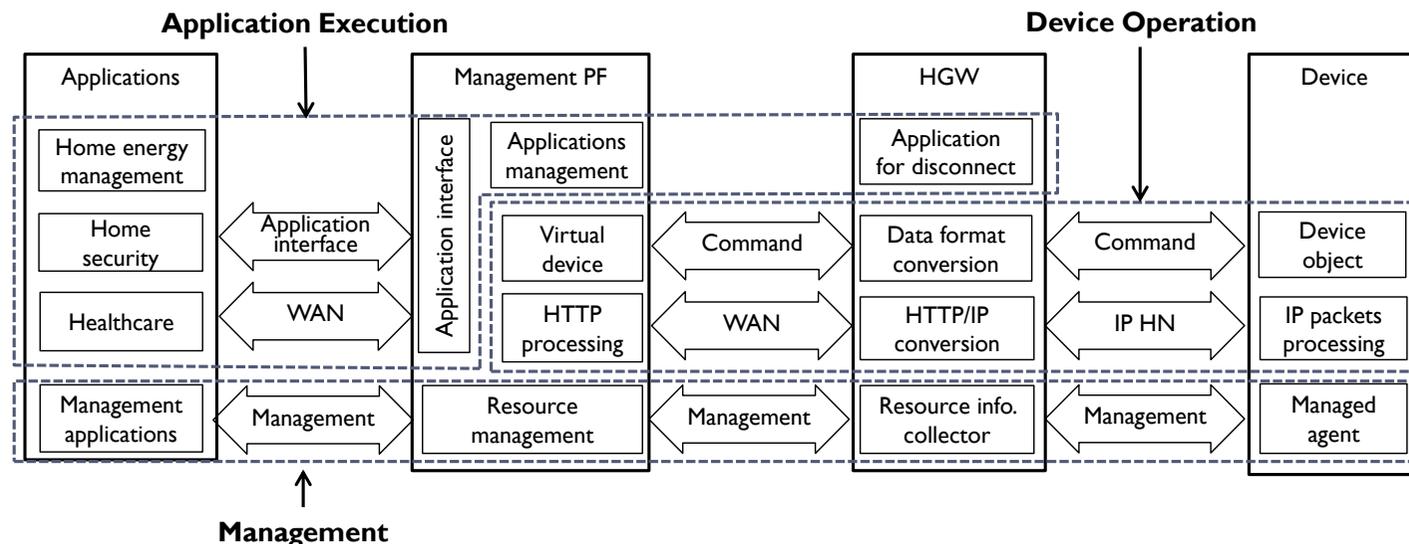


Figure 9-1. Functional architecture for IP based basic device

- ▶ クラウド側まで含めた全体像を明示したアーキテクチャ
- ▶ ITU-T Y.4409(Y.2070)勧告 Requirements and architecture of home energy management system and home network servicesとして2015年1月に国際標準化
- ▶ 既存勧告との兼ね合いでHEMSが前面に出た形に

ITU-T Y.4113にみる IoTネットワークの全体像

- ▶ Y.4113 Requirements of the network for the Internet of things (2016.09)

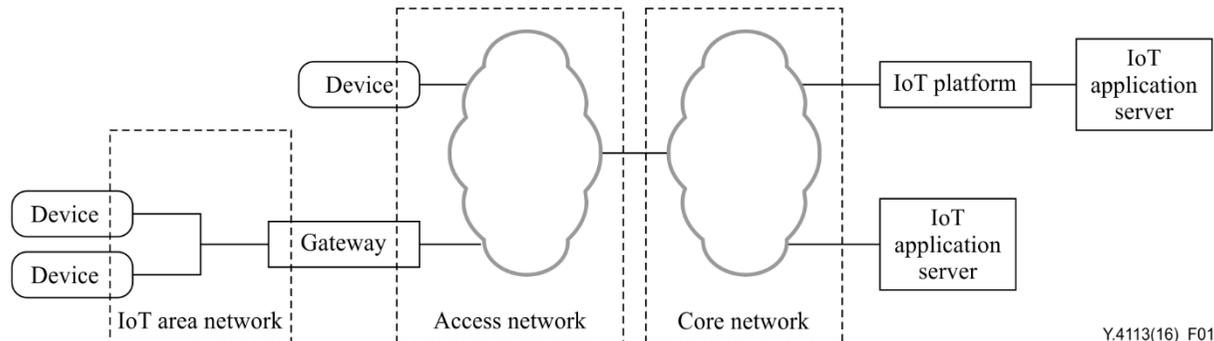


Figure 1 – Basic model of the network for the IoT

- ▶ 実はY.4413そのものはスマートメーターネットワークを意識して日本が提案をしかけたもの

ISO/IEC TR22417 IoT Use cases (ISO/IEC JTC1 TC41で2017年末に発行)

▶ 6 Context of Use for the IoT Use cases

- ▶ 6.1 Global
- ▶ 6.2 Transport infrastructure
- ▶ 6.3 Home
- ▶ 6.4 Public buildings
- ▶ 6.5 Offices
- ▶ 6.6 Factories
- ▶ 6.7 Process Plants
- ▶ 6.8 Agriculture
- ▶ 6.9 Forestry
- ▶ 6.10 Fishing
- ▶ 6.11 Body and Personal
- ▶ 6.12 Healthcare
- ▶ 6.13 Vehicles
- ▶ 6.14 Smart Cities

- ▶ 7 Use Case Scenarios
- ▶ 7.1 IoT Network Security
- ▶ 7.2 IoT Security Threat Detection and Management
- ▶ 7.3 Remote Management of Large Equipment in a Plant
- ▶ 7.4 Automated ICC Profile Discovery
- ▶ 7.5 Tracking of Farm Products
- ▶ 7.6 IoT Application for Warehouse Goods Monitoring
- ▶ 7.7 Cooperation between Factories and Remote Applications
- ▶ 7.8 Searching System for People with Cognitive Impairment
- ▶ 7.9 Sleep Monitoring System
- ▶ 7.10 Smart Glasses
- ▶ 7.11 IoT Endpoint (Sensors and Actuators) Monitoring Systems
- ▶ 7.12 Intelligent Assistive Parking in Urban Areas
- ▶ 7.13 Integrated Smart Pump System
- ▶ 7.14 Remote Health Monitoring: Example of an AAL Use Case Relevant to IoT
- ▶ 7.15 Connected Car Analytics
- ▶ 7.16 Real Time Motor Monitor
- ▶ 7.17 Smart Home Appliances
- ▶ 7.18 Smart Home Insurance
- ▶ 7.19 Machine Leasing
- ▶ 7.20 IoT-based Energy Management System for Industrial Facilities
- ▶ 7.21 Water Plant Management
- ▶ 7.22 Smart Home Application
- ▶ 7.23 Field Gateway Bridging IoT to Legacy Devices in Factories and Plants
- ▶ 7.24 Production Monitoring of Textile Equipment
- ▶ 7.25 Remote Management of Agricultural Greenhouses

ISO TC268におけるスマートシティ/コミュニティ指標

- ▶ ISO TC268 WG2 (City indicators)
 - ▶ ISO 37120:2014 Indicators for city services and quality of life
 - ▶ フランスや世界銀行の主導で、どのような統計データをとって都市同士を比較するのが良いかについて示すもの
 - ▶ 17のテーマに分類された46のコア指標と54の補助指標(総計100の指標)を与えるものとして世の中に広く知られている
 - ▶ 総務省が公開しているNRIの調査報告がWebで入手可能
 - ▶ http://www.soumu.go.jp/main_content/000454883.pdf
 - ▶ ISO TC268/SC1(Smart community infrastructures)
 - ▶ ISO/TR 37150:2014 "Smart community infrastructures – Review of activities relevant to metrics"
 - ▶ ISO/TS 37151:2015 “Smart community infrastructures – Principles and requirements for performance metrics”
 - ▶ ISO/TR37152:2016 “Smart community infrastructures -- Common framework for development and operation”
 - ▶ 日本主導
 - ▶ 具体的、技術的に何をどうすれば良いのかという指標を与えるもの
 - ▶ 日本主導なので、検索すれば多くの日本語資料が入手可能
-

管理運用のためのプロトコル

▶ HTTP

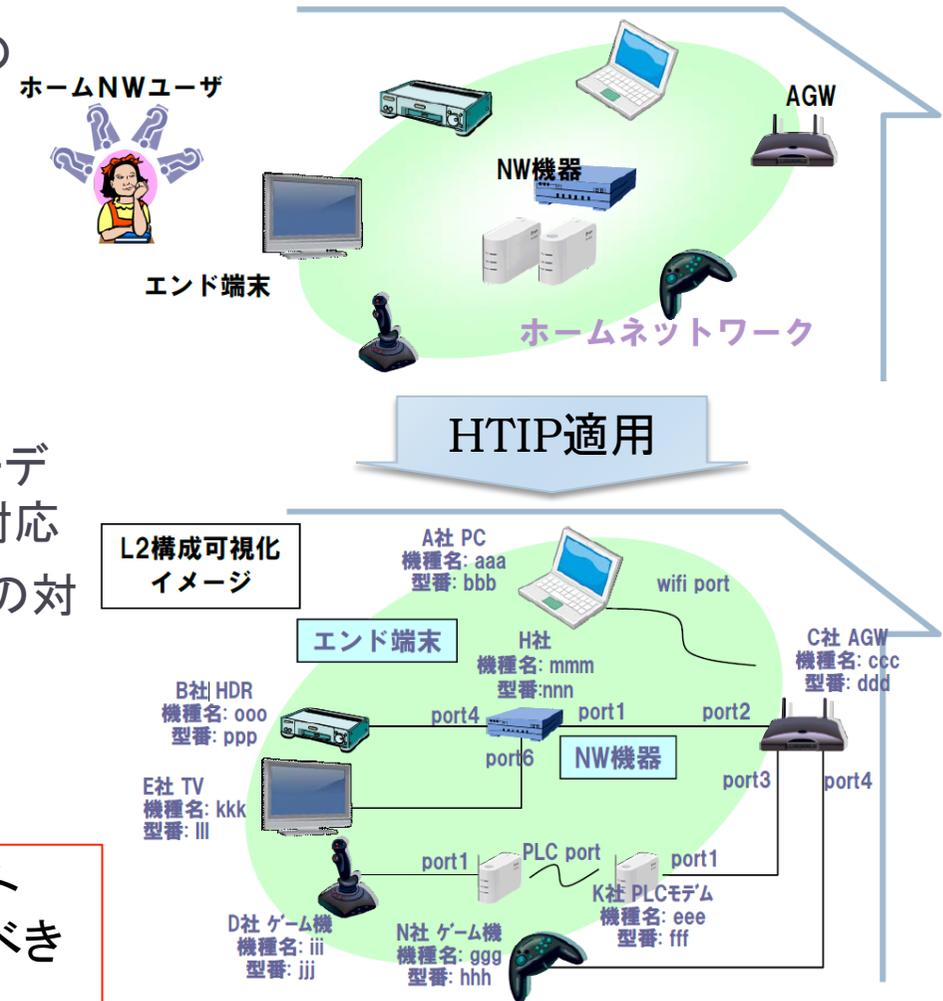
- ▶ 接続機器とホームネットワーク構成の把握(右図)
- ▶ その時点での接続性確認
- ▶ ITU勧告 G.9973 / TTC標準 JJ-300.00

▶ カスタマサポート拡張

- ▶ TTC TR-1043記載のネットワークモデルと下位層通信インタフェースへの対応
- ▶ 機器間の接続性確認情報の収集への対応(主に無線やPLCでの接続)
- ▶ IEC62608 Configuratorとも連携

▶ 2019年度から一部製品が出荷中

IoT的なやりかた(分散したデバイスのネットワーク)では必ず信頼性は落ちると考えるべきそこをどうカバーするか



個別の技術に関する現在の状況

- ▶ 特定の分野、たとえばホームネットワーク/スマートホームという分野では
 - ▶ HEMSのような特定のサービスについては基礎的な要件は満たされつつある
 - ▶ クラウドの中のサービスインタフェースや、パーソナルデータ、セキュリティなどの難しい問題や、遠隔管理運用などの直近の課題に直面
 - ▶ 同じ住宅内で様々なサービスを受けるので、統合的なプラットフォームが有効
- ▶ しかし、IoT一般ということでは **一般論としては標準化という話が出てくる前の状況に逆戻り**
 - ▶ 新たな機器、新たな要求要件が次々と出現
 - ▶ 新規の通信技術がこれからも続々出現
 - ▶ BLE, Bluetooth 5.0, ZigBee3.0, DECT, IP500, IEEE802.11ah(Wi-Fi HaLow), IEEE802.15.4kのような前からある流れの新しい技術に加え、LoRa, SigFox, ZETA, Ingenu(旧OnRamp), FlexnetなどのいわゆるLPWA(Low Power Wide Area)と、NB-IoTのような3GPP/LTE由来の規格、それから5G
 - ▶ 電力の供給ができる有線伝送技術
 - ▶ 爆発的に増えつつあるミドルウェア規格
 - ▶ OneM2M, W3C WoT, IIC, OCF(旧OIC(IoTivity)), 旧 ASA(AllJoin), 旧UPnP, FIWARE(NGSI) Nest API, Google Home, Amazon Alexa, Apple HomeKit/Home App, Microsoft Cortana, IPSO, OMA GotAPI, ECHONET, ZigBee, KNX, Thread, etc.
- ▶ クラウドサービスの使われ方も必ずしも明確ではない **新たなアプリケーションが新規格を要求するも、チップをつくらない日本の地位は低下**
 - ▶ **データモデルも含めた規格競争の幕開け**
 - ▶ いわゆるIoT基盤と呼ばれるサービス群
 - ▶ 情報の取り扱いに関しては欧州のGDPRのような規制や、各国での情報銀行に対する要件などが具体化
 - ▶ 情報流通に関しては制度論、技術論ともにこれから本格化

「IoT」なシステム実現の5要素

1. つなげる
 - ▶ 使える道具(情報)を確保する [コネクティビティの確保]
2. 感じる
 - ▶ 様子を見る、空気を読む [センシング、物理情報の取得]
3. 判断する
 - ▶ 知識に基づいて何をするか決める [制御、ビッグデータ]
4. 動かす
 - ▶ 手を出す、働きかける [アクチュエーション、物理的な作用]
5. 記憶する
 - ▶ 知識を蓄える [データベース化]

I. つなげる

HEMSの つなげる 技術

TTC TR-1043に記載されている伝送技術

5-7	ECHONET Lite							Layer2の フレーム上 に ECHONET Lite
4	UDP / TCP							
3	IPv4 IPv6		IPv6 6LoWPAN	IPv4 IPv6		IPv6 6LoWPAN		
2	IEEE802.3 ファミリ	G.9961 G.9972	IEEE1901	ITU-T G.9903	IEEE802.11 ファミリ	IEEE802.15.1 ファミリ PANプロファイル	IEEE802.15.4 IEEE802.15.4e	
1	IEEE802.3 ファミリ	G.9960 G.9963 G.9964 G.9972	IEEE1901	ITU-T G.9903	IEEE802.11 ファミリ	IEEE802.15.1 ファミリ	IEEE802.15.4 IEEE802.15.4g	
媒体	UTP 光ファイバ	電力線			電波 (2.4/5G)	電波 (2.4G)	電波 (2.4G/920M) (※)	

Ethernet
ITU-T
G.hn
IEEE1901
JJ-300.20
JJ-300.21
HD-PLC
ITU-T G.hnem
JJ-300.11
G3-PLC
Wi-Fi
Bluetooth
IEEE802.15.4/4e/4g
JJ.300-10
Wi-SUN
ZigBee IP, 920IP

記載されている技術は規格文書がフリーになる流れに

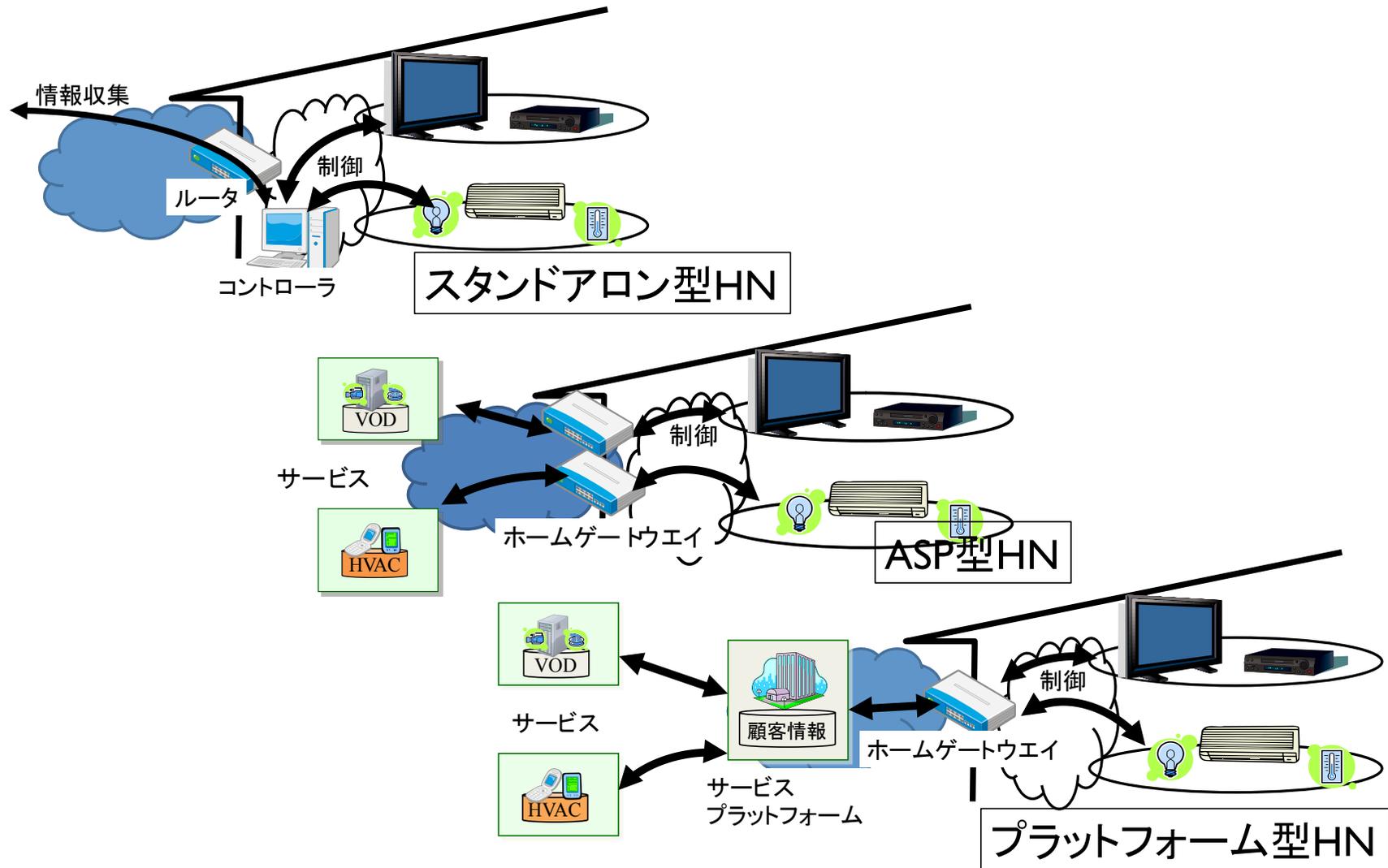
2018 ©TAN Yasuo
※2.4G は、ZigBee IP のみ対応

2. 感じる 4. 動かす

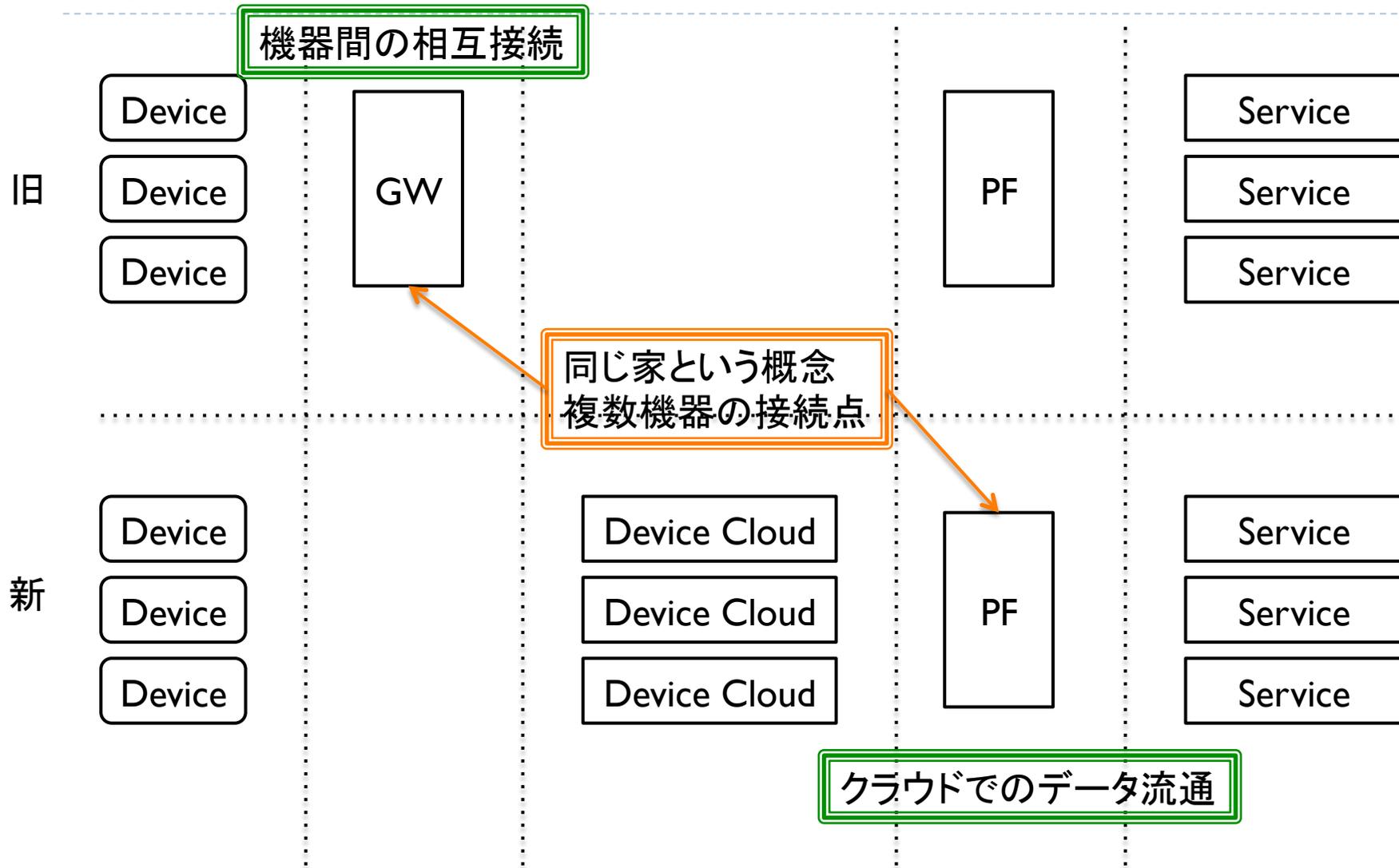
ECHONETにみるセンサ、アクチュエータオブジェクト

クラスグループ	機器
センサ関連機器クラスグループ	<p style="text-align: right;">19.05.28 Appendix Rel.L</p> ガス漏れセンサ, 防犯センサ, 非常ボタン, 救急用センサ, 地震センサ, 漏電センサ, 人体検知センサ, 来客センサ, 呼び出しセンサ, 結露センサ, 空気汚染センサ, 酸素センサ, 照度センサ, 音センサ, 投函センサ, 重荷センサ, 温度センサ, 湿度センサ, 雨センサ, 水位センサ, 風呂水位センサ, 風呂沸き上がりセンサ, 水漏れセンサ, 水あふれセンサ, 火災センサ, タバコ煙センサ, CO2センサ, ガスセンサ, VOCセンサ, 差圧センサ, 風速センサ, 臭いセンサ, 炎センサ, 電力量センサ, 電流値センサ, 水流量センサ, 微動センサ, 通過センサ, 在床センサ, 開閉センサ, 活動量センサ, 人体位置センサ, 雪センサ, 気圧センサ
空調関連機器クラスグループ	家庭用エアコン, 換気扇, 空調換気扇, 空気清浄器, 加湿器, 電気暖房機, ファンヒータ, 電気蓄熱暖房機, 業務用パッケージエアコン室内機, 業務用パッケージエアコン室外機, 業務用ガスヒートポンプエアコン室内機, 業務用ガスヒートポンプエアコン室外機
住宅・設備関連機器クラスグループ	電動ブラインド・日よけ, 電動シャッター, 電動雨戸・シャッター, 電動ゲート, 電動窓, 電動玄関ドア・引き戸, 散水器(庭用), 電気温水器, 電気便座(温水洗浄便座・暖房便座など), 電気錠, 瞬間式給湯機, 浴室暖房乾燥機, 住宅用太陽光発電, 冷温水熱源機, 床暖房, 燃料電池, 蓄電池, 電気自動車充放電器, エンジンコージェネレーション, 電力量メータ, 水流量メータ, ガスメータ, LPガスメータ, 分電盤メータリング, スマート電力量メータ, スマートガスメータ, 一般照明, 灯油メータ, スマート灯油メータ, 一般照明, 単機能照明, 個体発光光源用照明, ブザー, 電気自動車充放電, Household small wind turbine power generation, 照明システム, 拡張照明システム, マルチ入力PCS, ハイブリッド給湯機
調理・家事関連機器クラスグループ	電気ポット, 冷凍冷蔵庫, オープンレンジ, クッキングヒータ, 炊飯器, 洗濯機, 業務用ショーケース, 衣類乾燥機, 洗濯乾燥機, 業務用ショーケース向け室外機
健康関連機器クラスグループ	体重計
管理・操作関連機器クラスグループ	スイッチ(JEM-A/HA端子対応), コントローラ, DRイベントコントローラ, 並列処理併用型電力制御
AV関連機器クラスグループ	ディスプレイ, テレビ, オーディオ, ネットワークカメラ

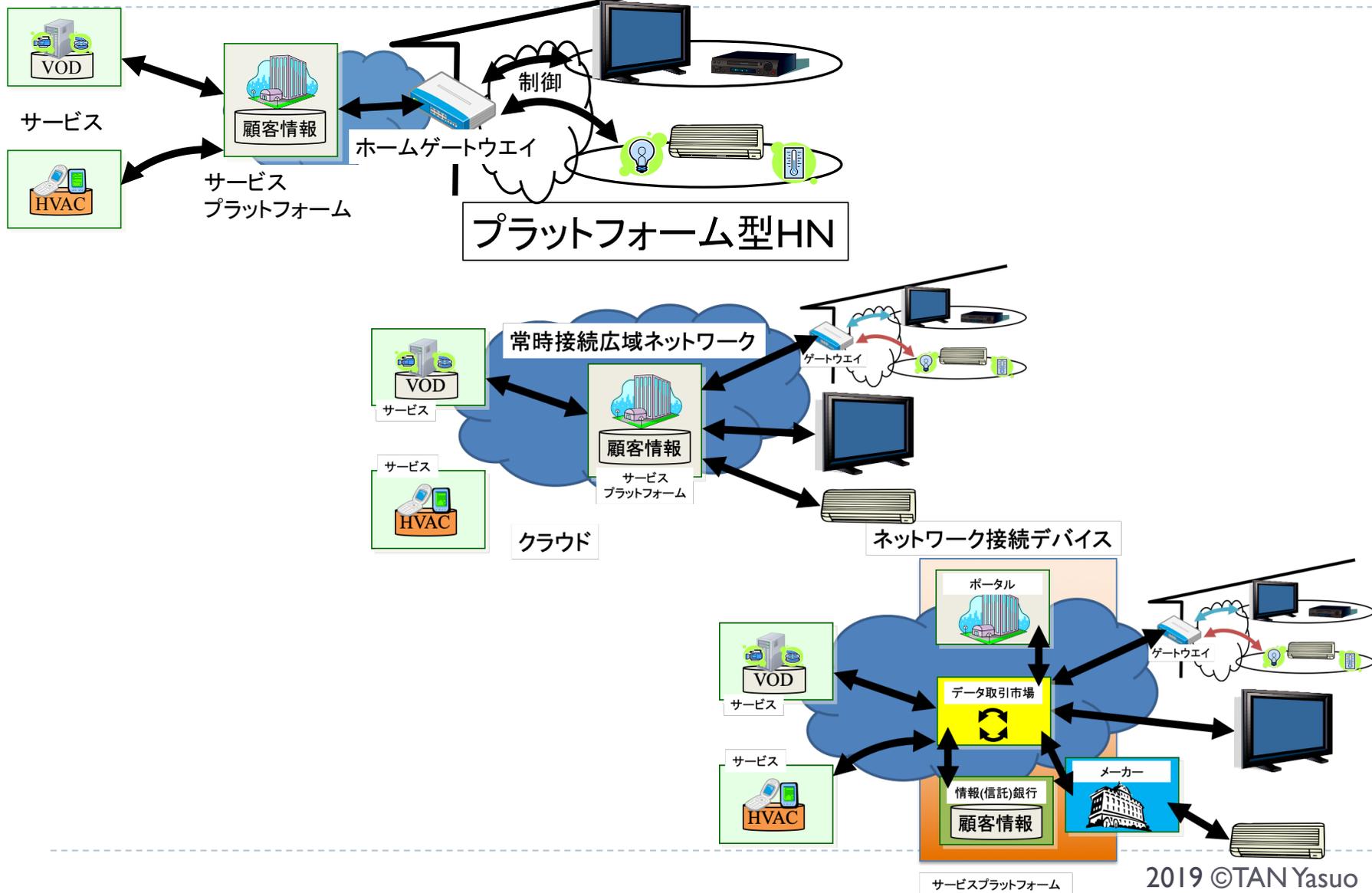
サービス実現方法 - 制御とビッグデータ収集 -



新旧4階層モデル



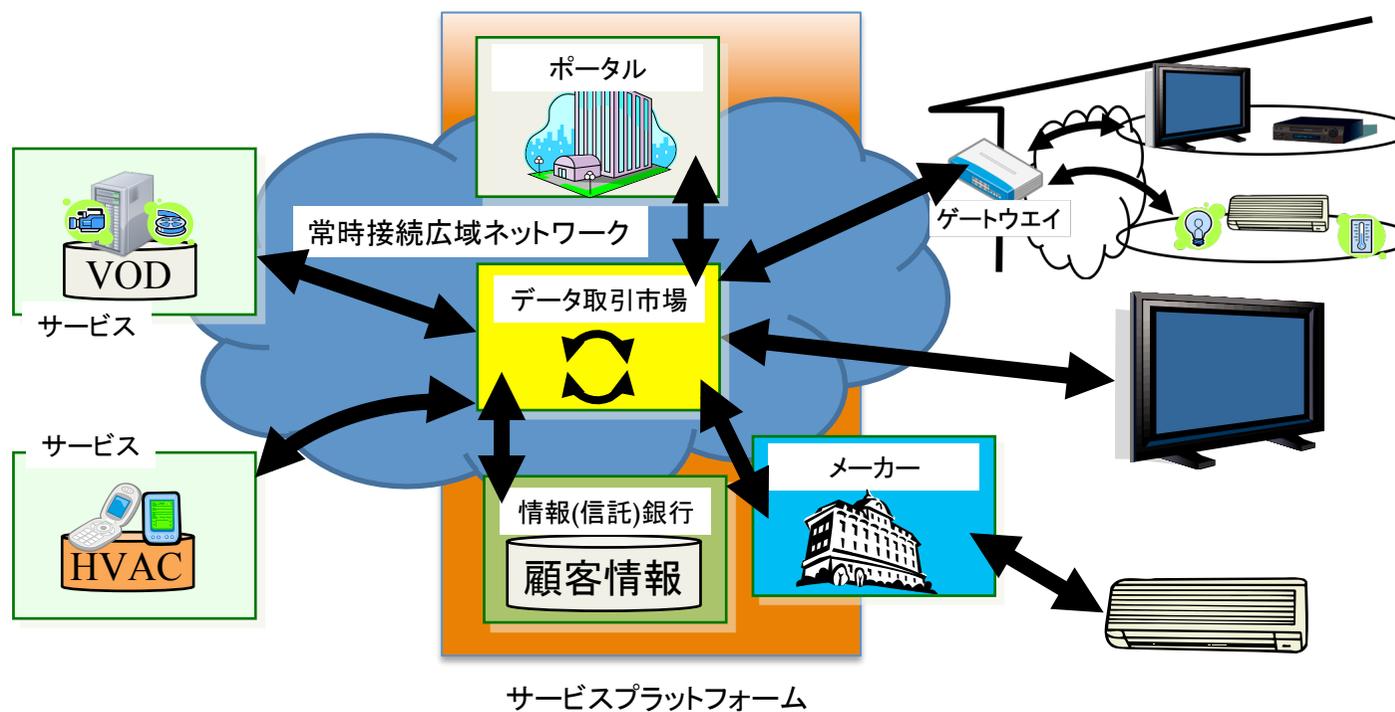
サービス実現方法 - 制御とビッグデータ収集 - 2



プラットフォームというもの

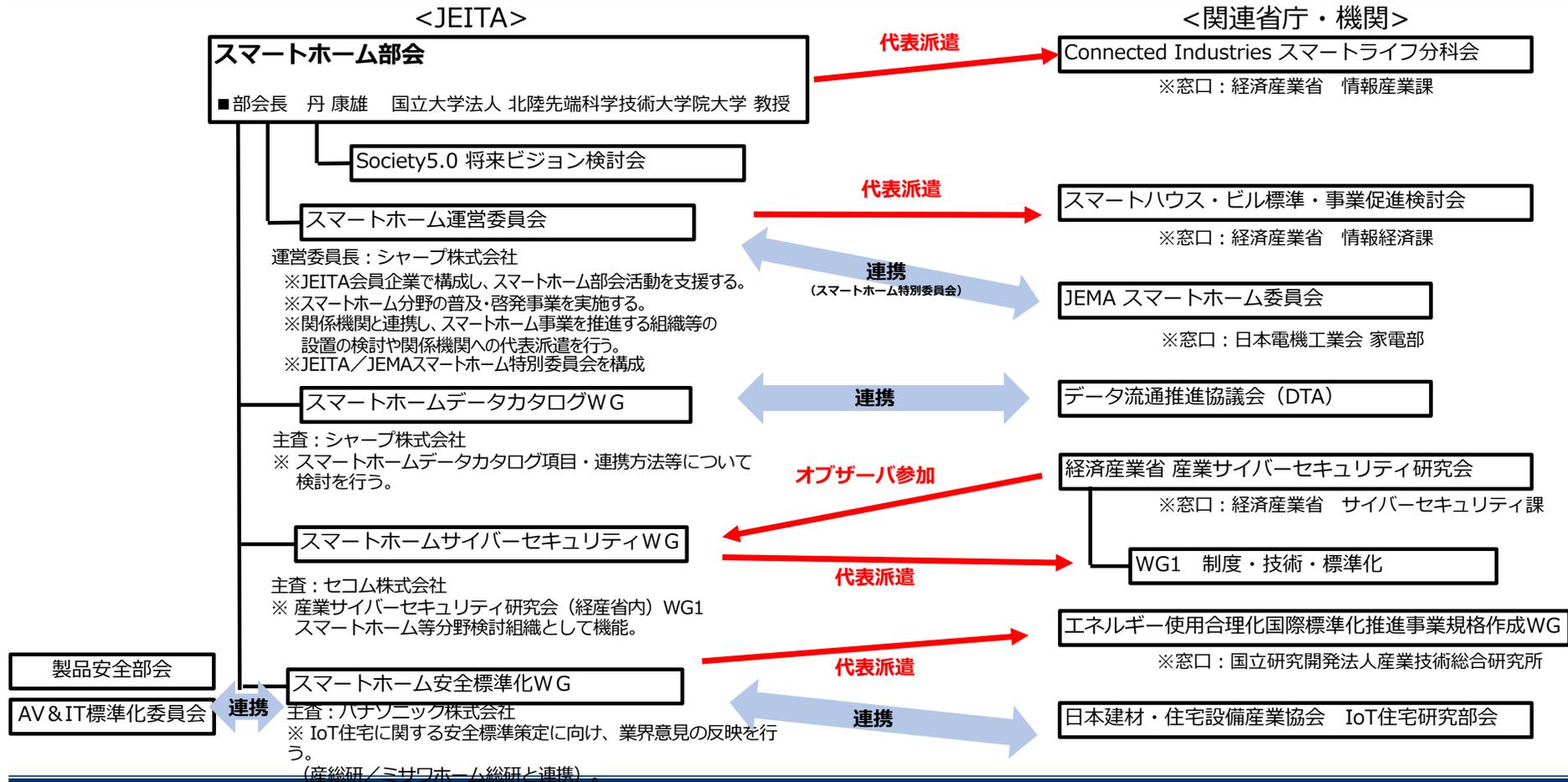
- ▶ 漠然と中間的な役割を担うものとしてしか見えていなかったものの詳細が次第に明らかになりつつある
- ▶ 新しいビジネスの出現
 - ▶ 情報(信託)銀行
 - ▶ 個人資産である「個人情報」を預かり、情報を活用して収益を上げる企業に貸し出し、その収益の一部を個人に返す
 - ▶ 個人情報の取り扱いという機微な役割を担うが、ロックインしない仕組みが必要となる
 - ▶ データ取引市場
 - ▶ 株式市場のように、情報を取り引きするだけの役割を担う市場が必要となる
 - ▶ 取り引きの仲立ちだけで、データの生成、蓄積、処理などはしない
 - ▶ 相手を円滑に探せることが重要となる

最近の日本型スマートホームシステム



JEITAスマートホーム部会

2019年度スマートホーム部会 組織体制



JEITAスマートホーム部会

- ▶ かつてはECHONETに代表されるような機器ネットワークインタフェースが相互接続点であったものが、クラウド間での接続へと変貌をとげることを見越した検討体制を2017年から整備
- ▶ クラウド間での接続に用いる「データカタログ」に関する議論を一つの主要テーマとして推進
 - ▶ データのメタデータを集めたデータカタログに関する議論
 - ▶ データ流通推進協議会(DTA)と連携
- ▶ 経産省のスマートライフ分科会での議論も経て、2019年3月末に公開
 - ▶ <https://www.jeita.or.jp/japanese/pickup/category/190314.html>
 - ▶ 近々、第二版が公開予定

2019年10月開始の一般家庭向け補助金



経済産業省平成30年度補正予算「生活空間におけるサイバー/フィジカル融合促進事業費補助金」

LIFE UP プロモーション

つながることで、広がる未来がある。



住まいの設備や身近な家電等がインターネットとつながることで、あなたの毎日をバージョンアップする「スマートライフ」の世界。

つながるIoT家電・機器や情報プラットフォームと連携したサービスを生み出すさまざまな事業をサポートする取組みが、「LIFE UP プロモーション」です。

「LIFE UP プロモーション」とは？

対象のIoT家電・機器を活用したサービスを利用している消費者に対して、ポイント・ディスカウント等の特典を付与する販促活動費用の一部を補助する事業です。2019年10月1日より各社の事業が開始します。

「LIFE UP プロモーション」の特典の受け取り方

対象サービス^{※1}の契約



一定期間^{※2}の継続利用



ポイント・ディスカウントなどの特典がもらえる



※1 対象サービス一覧は裏面P WEB ページを参照
※2 コンソーシアムによって条件が異なります。

「LIFE UP プロモーション」の対象機器・サービスのイメージ

IoT家電・機器 (例)



サービスの効果 (例)





LIFE UP プロモーション対象サービス

シャープコンソーシアム

■ サービス例

ヘルシオの調理履歴から好みを学習し、ぴったりのおすすめメニューを提案します。



■ LIFE UP プロモーション特典例

商品券提供
機器購入値引き
サービス利用料値引き
サービス利用クーポン提供 …など

■ 参画事業者

シャープ (株)
KDDI (株)
セコム (株)
(株) tsumug
中部テレコミュニケーション (株)
静岡ガス (株)
セコムトラストシステムズ (株)

キーウェアソリューションズコンソーシアム

■ サービス例

血圧計や活動量計のデータを基に、配達サービスが最適な駅立にカスタマイズされます。



■ LIFE UP プロモーション特典例

Amazon ギフト券提供
配達サービス利用料値引き …など

■ 参画事業者

グローバルキッチン (株)
(株) アユース
(株) エー・アンド・ディ
テルモ (株)
日本精密測器 (株)
山佐時計計器 (株)

大阪瓦斯コンソーシアム

■ サービス例

ガス機器の運転データを基に、給湯器や浴室暖房乾燥機等の、最適な使い方をリコメンドします。



■ LIFE UP プロモーション特典例

Amazon ギフト券提供
(スマートフォンアプリのプッシュ通知) …など

■ 参画事業者

大阪瓦斯 (株)
西館瓦斯 (株)
アイシン精機 (株)
(株) ノーリツ
リンナイ (株)
パーパス (株)
(株) オージス総研
関西ビジネスインフォメーション (株)

対象サービス

対象サービスは、適宜追加・変更があります。WEB ページにて最新情報を更新いたします。 <https://lifeup.cyber-physical.jp/service/>



LIFE UP プロモーションは、経済産業省平成30年度補正予算「サイバー/フィジカル融合促進事業費補助金」に基づき、一般社団法人環境共創イニシアチブ (SII) が事務局を運営しています



スマートホームにみるデータ活用の三段階

▶ 機器レベル

- ▶ 複数の機器をマルチベンダで組み合わせるようになるための標準規格づくり
- ▶ 機器のモデル化、データのセマンティクスとシンタックス、アクセスするための手順を決める必要がある
- ▶ 一箇所にあるシステム内で使われるのが普通の形態
- ▶ ECHONETが良い例で、きちんとした国際標準化も済んでいる

▶ クラウドAPIレベル

- ▶ 複数の機器の情報を一旦クラウド内まで上げ、そこで組み合わせるようになるための標準規格づくり
- ▶ 機器そのものというよりも提供する情報やサービスのモデル化、データのセマンティクスとシンタックス、アクセスするための手順を決める必要がある
- ▶ 広く離れた場所に存在するものを組み合わせるシステム構築
- ▶ 現在数多く提案されつつあり、競争と標準化の取り組みが始まるところ

▶ メタデータ、データカタログレベル

- ▶ サービスに必要な情報を得るためにセンサ等の機器を自ら設置するというよりは、既にクラウド内に多数の選択可能な情報やサービスが存在し、それらから適切なものを選び取ることができるような標準規格づくり
- ▶ サービスの素性を記載するための標準的な方法と、それに対するアクセス手順を決める必要がある
- ▶ 既存の情報やサービスを活用してシステムを構築
- ▶ これから本格的な試行が始まるところ

現状の標準化活動における課題

- ▶ 国際標準化の舞台でも、旧来の枠組みの組織にうまくマッチしない課題が増えている
- ▶ IoTに関して、ITU-T SG20やISO/IEC JTC1 SC41での会議体の運営自体に支障が及ぶくらいステークホルダの変化が起きておりそう簡単には収束するとは思えない
- ▶ 国内では、標準化人材が高齢化、枯渇化している中で、新たな課題に対応できるコミュニティづくりが重要だが、活動費用を支出するしくみなどは旧来型の枠組みで動いているため、ミスマッチが生じている
- ▶ 今世紀頭のホームネットワークの際にはNICTが特別研究員に複数の標準化団体間の調整をさせていたが、現在ではNICTの研究成果の標準化に限っており、DXに必要な業際的な活動には予算は出ない

まとめ

- ▶ ビジネス上の主役技術が上位レイヤに移り行くのに伴い、より上位レイヤの標準の重要性が増しつつあるとともに、従来は無関係に近かった業界をまたいで議論する必要が激増した
- ▶ 下位レイヤの標準化は我が国がチップレベルでの競争力を失った状況では影響力は明らかに低下
- ▶ ミドルウェアを中心とする上位レイヤについては、日本勢も一定の努力をしているが、ソフトウェア開発コミュニティを引きつけるような勢力にはなっていない
- ▶ 日本にGAFA, BATH相当の会社がないことを逆手にとって、複数のアクターから構成されるプラットフォームというものを標準規格ベースで推進するという方向性はある
- ▶ 業際的に動ける標準化人材とその支援体制が必要