

SSNキックオフ会合
@東京大学 山上会館

IoT標準化動向と日立の社会インフラ事例

2015/10/1

(株)日立製作所 情報・通信システム社
ITプラットフォーム事業本部
IoTビジネス推進統括本部 事業主管

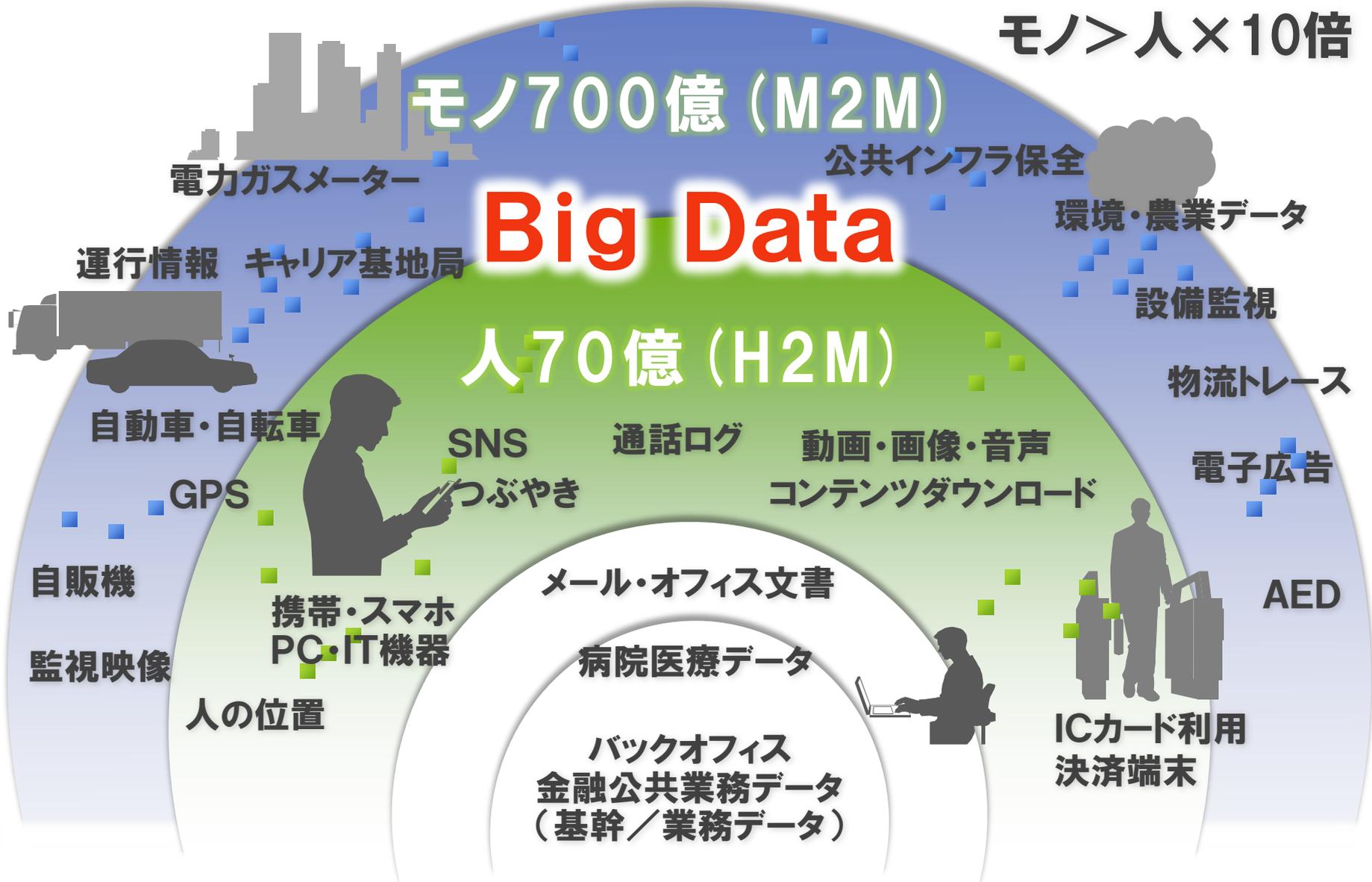
木下 泰三

Contents

1. はじめに
2. IoT/M2Mの標準化・アライアンス動向
3. 社会インフラ分野のユースケース
4. 今後の課題

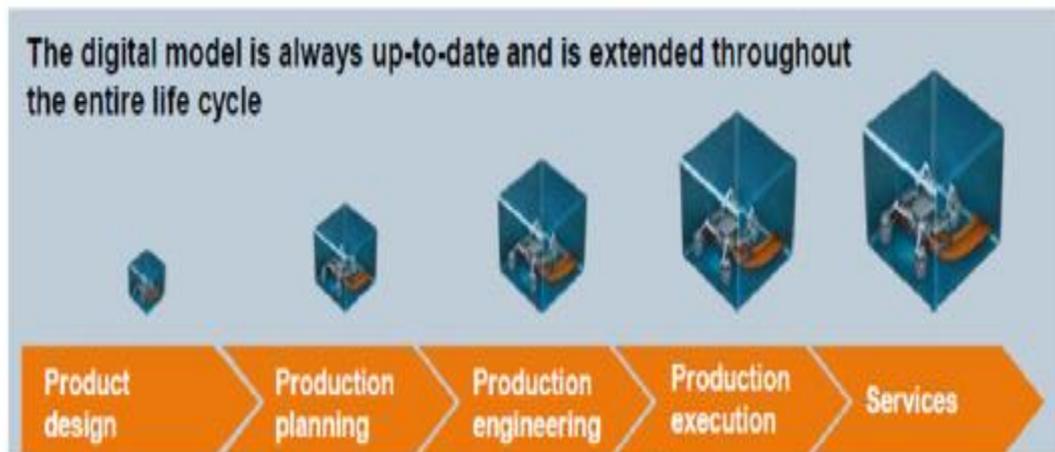
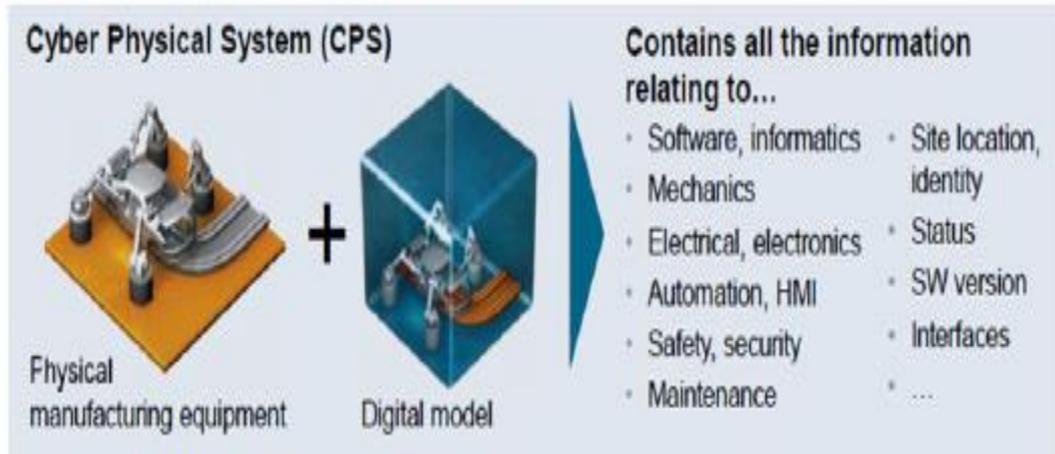
1. はじめに

1-1. 社会にあふれる有用な“ビッグデータ”

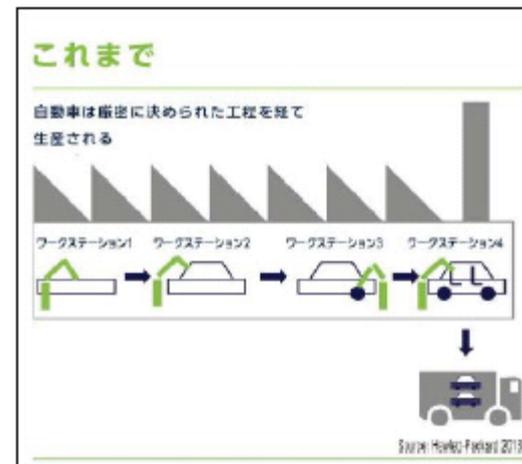


1-2. IoT/M2Mによる第4次産業革命

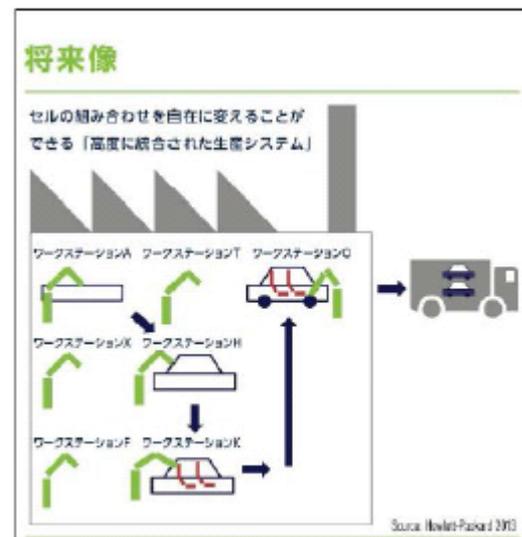
実世界(Physical System)の現場センサーネットワークなどの情報をサイバー空間(Cyber System)と結びつけ、実情を的確に表現することによってより効率のよい高度な運用を実現するためのサービス・システム。



出典: Forum Industrial IT, Hannover, April 07, 2014

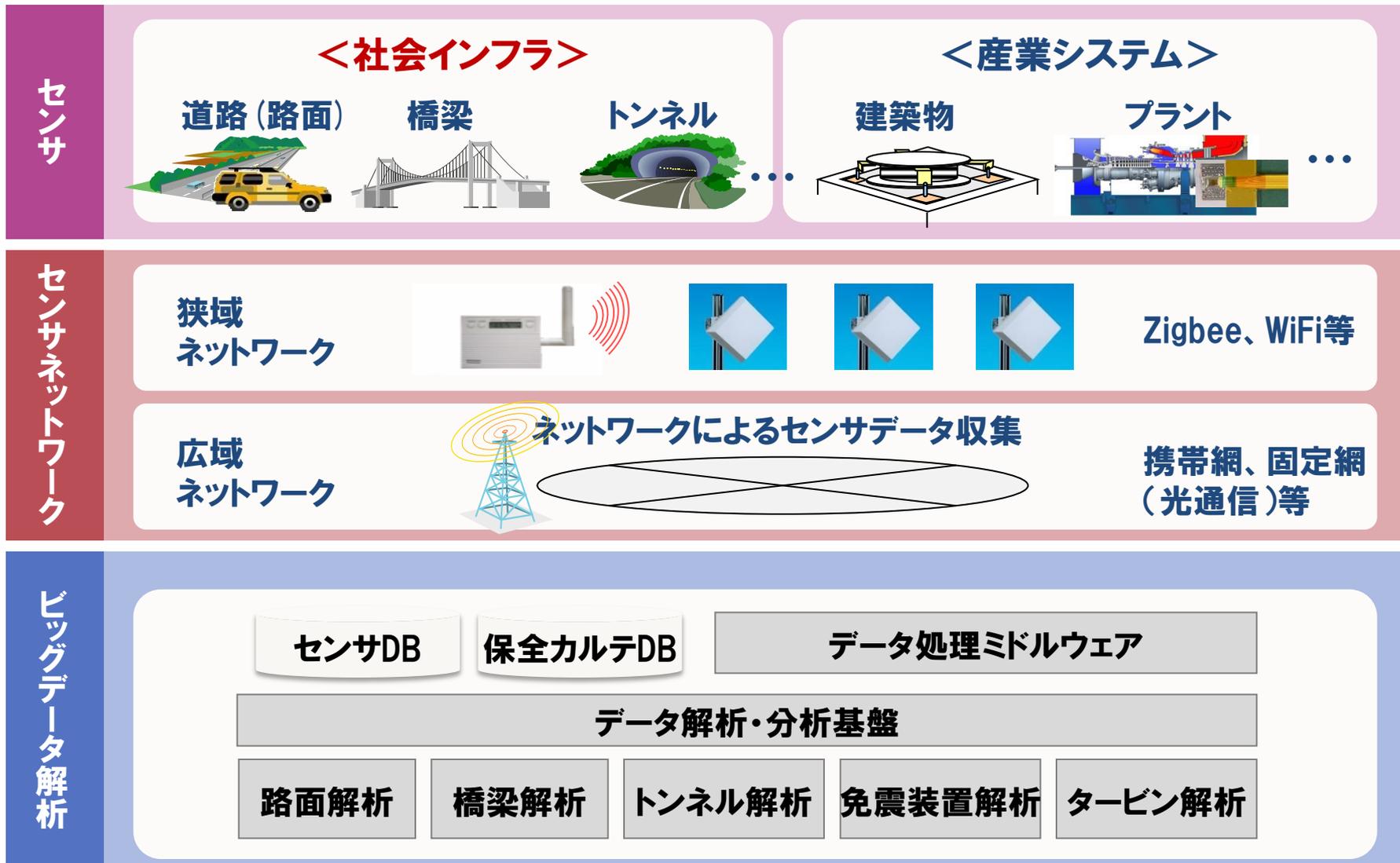


これまでの生産ライン
(出典: Final report of the Industrie 4.0 Working Group)



未来のスマート工場の姿。
(出典: Final report of the Industrie 4.0 Working Group)

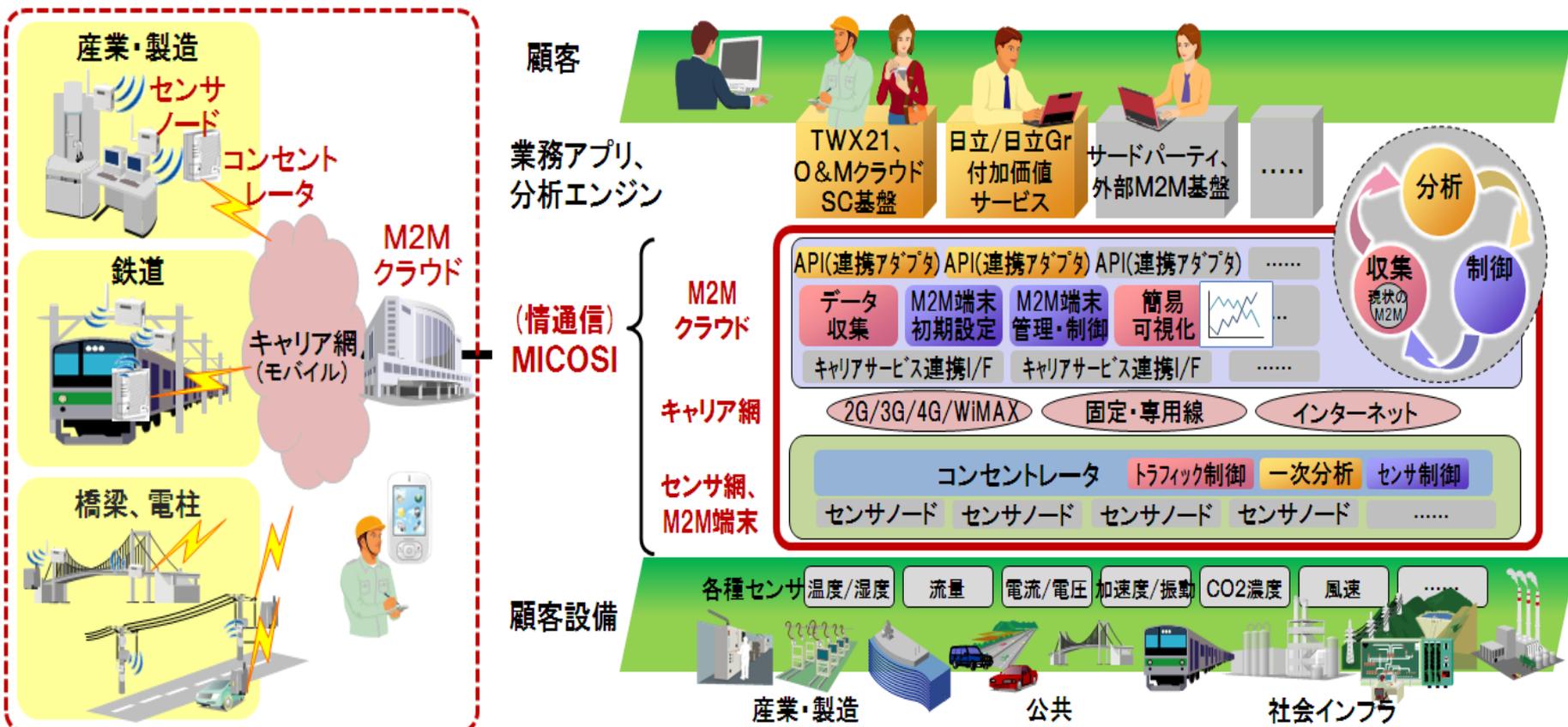
1-3. ワイヤレスM2Mシステムイメージ



1-4. 日立のIoT/M2Mソリューション

■ M2Mトラフィックソリューション(M2MTS): クラウド型M2Mソリューション

顧客	・産業/製造(プラント、自動車、日立)、公共(道路、自治体)、社会インフラ(鉄道、電力会社)
課題の仮説	・産業/製造設備の生産性向上、・保全コストの削減(予防保全、条件ベース保守) ・公共/インフラ設備の老朽化監視、重大事故の未然防止



2. IoT/M2Mの標準化・アライアンス動向

2-1. 技術標準化と業界アライアンス動向

■ 技術標準化グループは、下記3グループ6分野に大別

【1】 通信・インターネット系

- ① OneM2M/ITU-T(通信キャリア系):M2M Focus Grなど
- ② IETF、W3C(インターネット系):コア、ロール、デバイス、PANなど

【2】 電気・産業制御系

- ③ IEC/TC(産業制御業界系):SG8、TC65、MSBなど
- ④ JTC-1(ISO/IEC)、ISO(電気業界系):WG7、TC184など

【3】 スマデバ・家電機器I/F系

- ⑤ IEEE(IT機器IF業界系):2413、802.11/15、1888、など
- ⑥ Open(モバイル、家電系):OMA、OASIS、BBF、HGI、OSGi、など

■ 業界アライアンスも、下記3グループの大別

【1】 異業種エコシステム系

- ・IIC、I4、DMDI、Hyper/CAT、AIOTI、IoT World Forum、中国製造2025

【2】 リーダ企業中心系

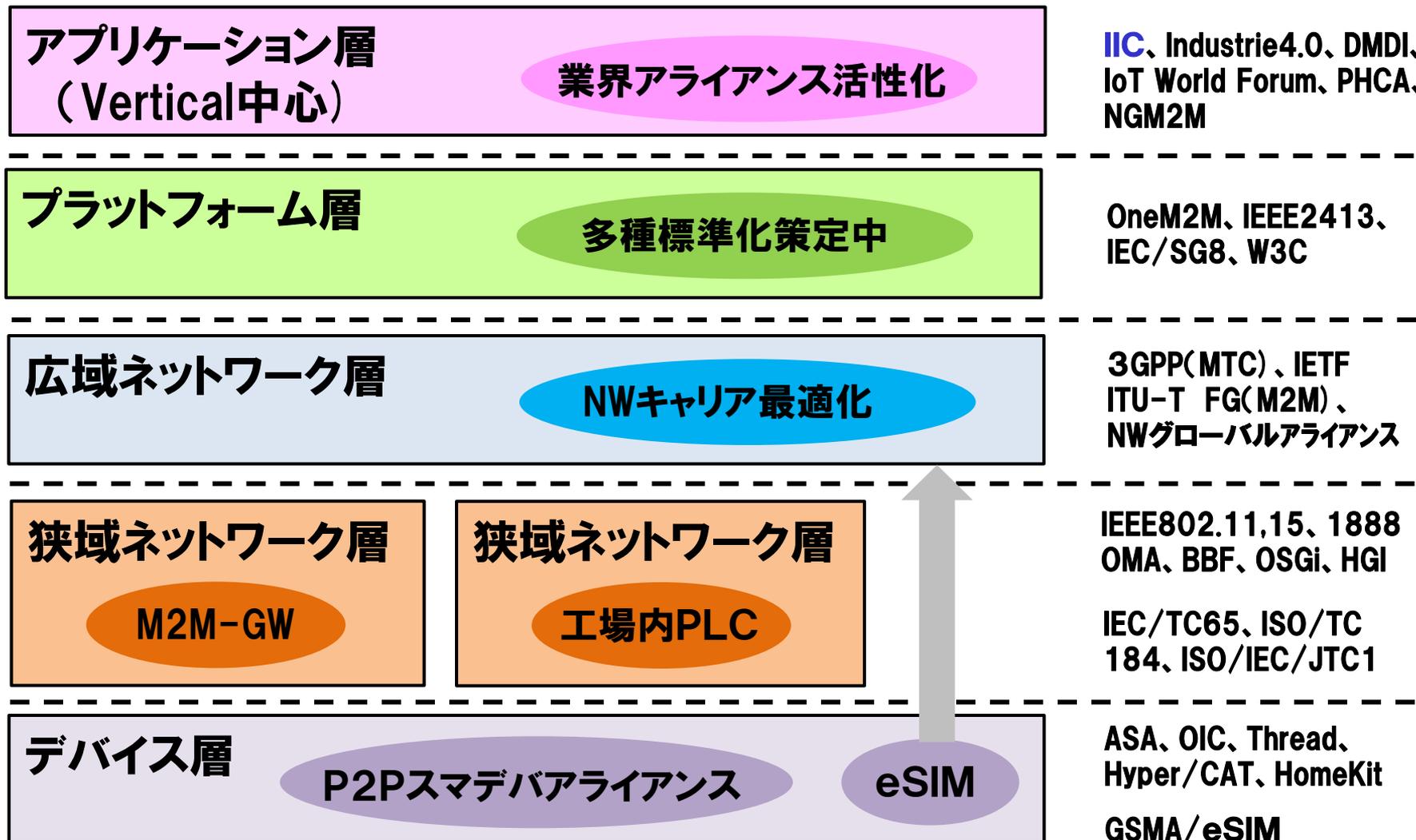
- ・ASA、OIC、Thread Gr、HomeKit、e-F@ctory、R-IN Consortium

【3】 同業種・同分野チーム系

- ・PCHA、NGM2M、IVI、VEC、M2M World、Bridge、Global M2M

2-2. 技術標準化と業界アライアンスの位置付け

■ Horizontalな技術標準化、Verticalな業界アライアンスが活性化し大乱戦



2-3. 通信・インターネット系

<Application layer>

- IoT application protocol e.g. for constrained devices (CoAP, MQTT, OMA-LWDM etc.)
- SDO: ITU-T FG/M2M, IETF, W3C, OASIS, OMAetc.

<Platform (Service) Layer>

- Frameworks for enabling IoT services e.g. for discovering and controlling other devices on the network, developing a common m2m service layer for different verticals
- SDO: OneM2M, IEEE2413, HGI, BBF, OIC, Allseen, UPnP, etc.

<Network Layer >

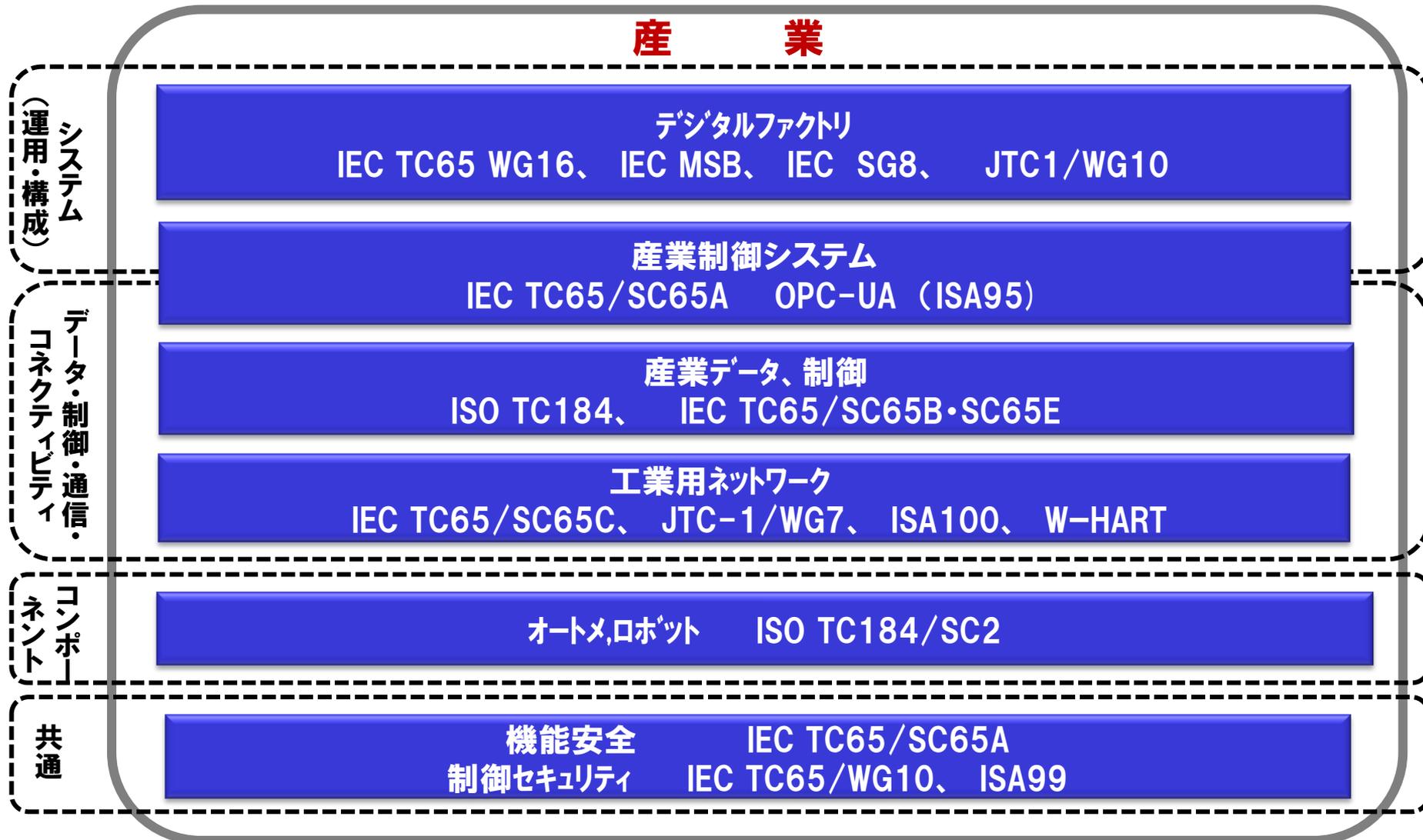
- Layer 3 optimizations e.g. IPV6 for use with IEEE 802.15.4 etc.
- SDO: IETF, Zigbee Alliance, Thread SIG etc.

<Access technologies>

- Defining layer 1 and 2 (MAC and PHY) optimized for airlinks, access network specific optimizations e.g. cellular system and packet core level optimizations
- SDO: 3GPP, IEEE 802.11/802.15, Bluetooth SIG etc.

2-4. 電気・産業制御系

■ IEC、ISO、JTC-1系が主要な標準化を実施している



2-5. センサ・スマデバ・家電機器I/F系

- IEEE2413は、よりアーキテクチャ全体議論を開始、OneM2Mともリエゾン
 <M2M収集ネットワーク>

- IEEE系: **2413** (IoTシステム、STMicro、Siemens、他)
802. 11/15/16 (Wireless PAN/MAN、他)
 *WiFi、ZigBee/WiSUN、Bluetooth
1888 (センサデータ収集制御NW、東大、他)
1451 (センサープラグ&プレイ)

<ネットワーク端末管理>

- **OMA-DM**: Open Mobile Alliance- (デバイス管理標準化)
- **BBF-TR069**: BroadBand Forum (ネットワーク型端末管理)
- **OSGi**: Open Service Gateway initiative (ソフト追加型端末)
- **HGI**: Home Gateway initiative (主にBEMS用集約NW)

■ 異業種エコシステム系

青字:日立が参加寄与

アライアンス	設立日	主要メンバ	対象分野	内容
IIC (全米)	'14.3.27	GE,AT&T,Cisco, IBM, Intel 他160社	産業、医療、交通、他	OMG(Open Management Group) から派生、オープン技術による共通アーキとエコシステム、 米国主導チーム
I4 (独)	'13.11	Akateck,フランフォツファー、シーメンス、ABB,ボッシュ、SAP、他20機関	産業(特に自動車、他)	ドイツ中心 の産官学ビッグPJで、特に 自動車産業の第4次革命 を目指す
DMDI	'14.2	ボーイング、ハネウエル、キャタピラー、他41社	産業(車、飛行機、他)	米国シカゴ拠点 のイリノイ大ラボが中心、 自動車、建機、飛行機 の産業デジタル化
Hyper/C		IBM,Intel,Arm,BT、他40社以上	規定せず	英国政府 の資金を活用したIoT-PJ、センサやデバイス間の情報共有化
AIOTI	'15.3	Alcatel,Bosch,Cisco, IBM, Intel,Vodafone,	多岐の業種分野	I4のメンバや通信キャリア、チップベンダ、など 11の多様なWG にて推進する新団体
IoT World Forum	'13.10	Cisco, Rockwell,Itron, Intel,IBM、他140社	多岐の業種分野	Ciscoなどを中心とするカンファレンス であるが、7層のレファレンスモデルを発表して仲間作りを推進している

2-7. Vertical系アライアンス(2)

■ リーダ企業中心系

青字: 日立が参加寄与

アライアンス	設立日	主要メンバ	対象分野	内容
ASA	'13.12.10	Qualcomm, Microsoft, LG, シャープ、ソニー、パナ、ハイアール、他50社	ホーム	クアルコム中心の「AllJoyn」(LinuxF)フレームワークで家電機器相互接続オープンソース化
OIC	'14.7.7	Intel, Cisco, GE, サムソン, MediaTek, 他52社	ホーム、オフィス、産業、自動車	多様なOS間で相互接続するオープンソースのプロトコル仕様で家庭、産業(IIC)へ適用
Tread	'14.7.15	グーグル、Nest、サムソン、Arm、FreeScal他10社	ホーム	セキュアで省電力な無線NW仕様、15.4ベースの6lowPANのメッシュネットワークでスマートホーム適用
HomeKit	'14.6.2	Apple, IBM, TI, ハネウェル、フィリップス、他10社	ホーム、スマートデバイス	アップルのiOS8対応のスマートデバイスによる家電機器の遠隔制御仕様
eF@ctory Alliance		三菱電機 中心に、NXT Control、DataLogic等30社	産業、製造	三菱電機のFA事業パートナープログラム、協力して顧客の開発、生産、保守のソリューションを提供
R-IN Consortium	'14.	ルネサス、IAR、横河電機、テセラテクノロジー、日本システムウェア他	産業制御	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普及促進、産業イーサネットのプロトコルベンダとの協業

2-8. Vertical系アライアンス(3)

■ 同業種チーム系

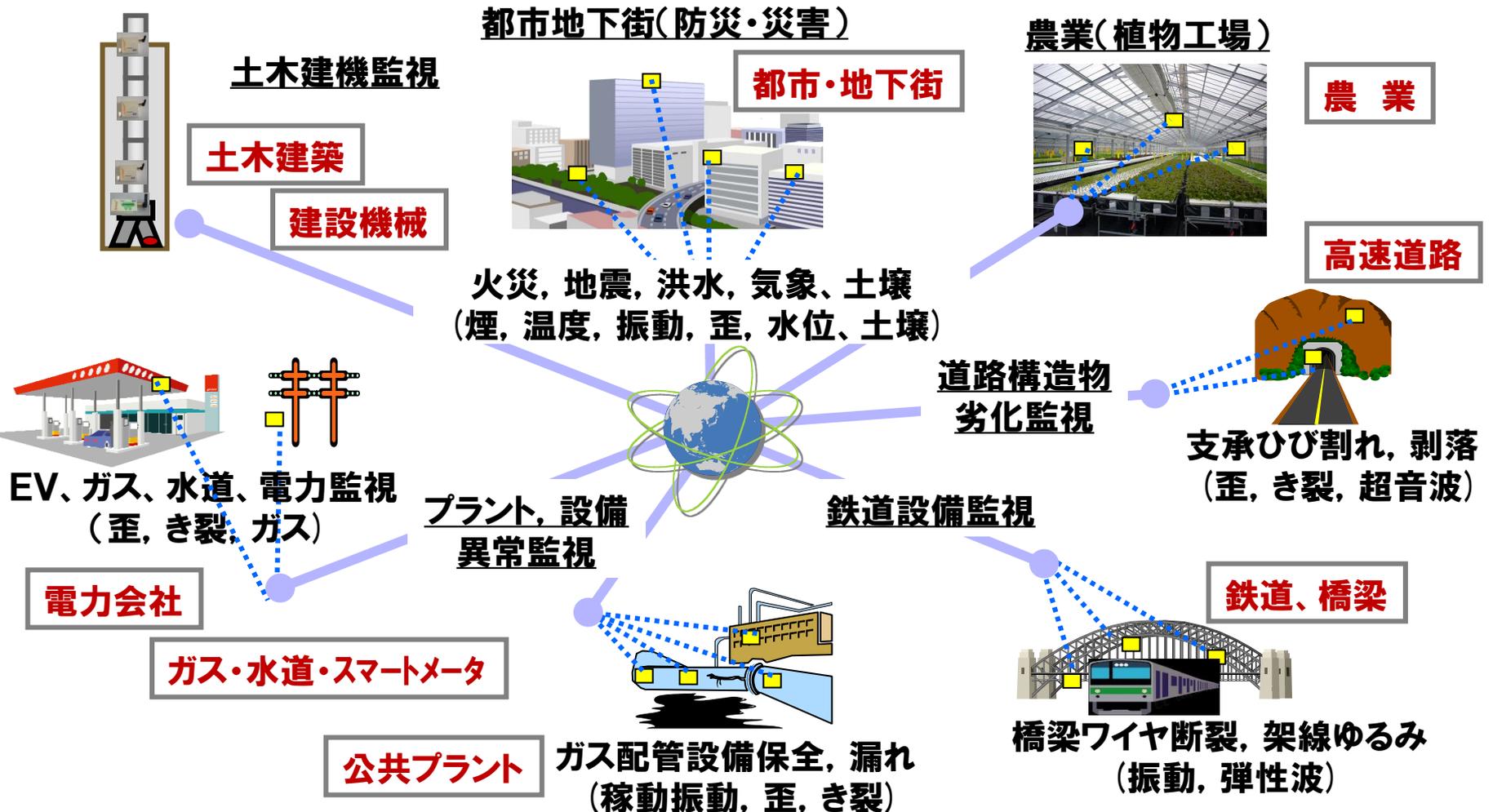
青字: 日立が参加寄与

アライアンス	設立日	主要メンバ	対象分野	内容
PCHA	'14.4	CHA、mHealth、HIMMS、 による合同チーム	ITヘルスケア分 野全体	3団体合同によるITヘルス機器の互換性、 システム標準の策定と業界啓蒙
NGM2M	'11.4	NEC、日立、オラクル、 富士通、HBA、SCSK、 他140社	プラットフォーム、自 動車、産業一般	新世代M2Mコンソーシアム: 東大の森川教 授を会長に、情報交換WG、事例蓄積・普及 促進WGなどによる業界啓蒙、協業創生
IVI	'15.6	日本機械学会、法政 大、他50社	産業、製造	法政大の西岡教授がリードする産学連携団 体、日本機械学会の生産システム部門「つ ながる工場」研究会による緩やかな標準化
VEC	'2000	ICS研究所、NTTコミュニ ケーション、他155社	産業、製造	ICS研究所の村上氏が率いるセキュリティ強 化の日本版「Industry4.1J」
M2M World Alliance	'12.11	NTTドコモ、Telefonica、 SingTEL、AT&T、他	キャリアM2M一般	Jasper Wirelessをプラットフォームにする国 際M2Mローミングアライアンス
Bridge Alliance	'04.11	ソフトバンク、SKテレコム、 インド、タイ、フィリピン、 他	キャリアM2M一般	ソフトバンクを中心とするアジアAPACキャリ アM2Mローミング連合
Global M2M Association	'11.2	Orange、ドイツテレコム、 Sonera、ソフトバンク、 他	キャリアM2M一般	欧州キャリア中心のキャリアM2Mローミング アライアンスで、ソフトバンクも加盟
HomeKit	'14.6	Apple、連合	ホーム、家電機 器	AppleのiOSベースのBluetoothによる家電 遠隔リモコンなどスマートホームPJ

3. 社会インフラ分野のユースケース

3-1. 社会インフラ分野市場

環境・公共設備／プラントなどの広域保全監視

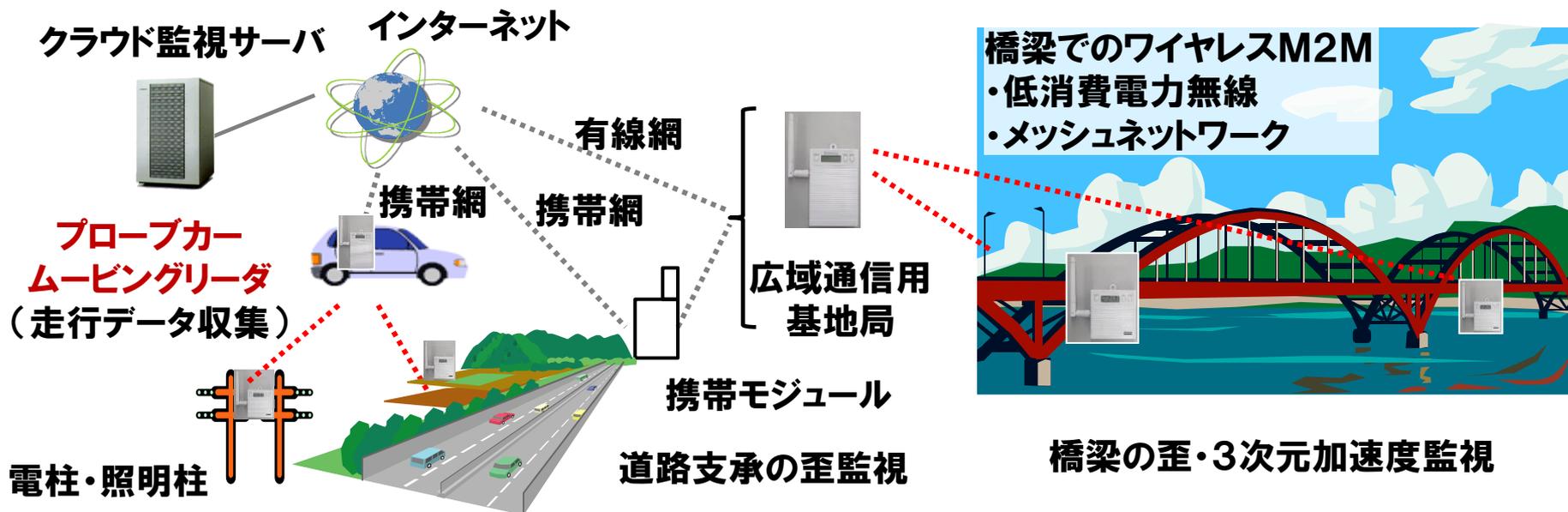


3-2. 社会インフラ実用化事例

- (1) 道路・橋梁管理: モニタリングによる予兆保全メンテ
- (2) 鉄道架線監視: き電線の保守車両による遠隔監視
- (3) 構造物管理: ビル・建築物の免震システム保全管理
- (4) 火力発電設備保全: ガスタービン稼動情報の分析保全
- (5) クレーンドクタ: 公共プラント機械の最適運転、設備保全
- (6) 風力発電保全管理: 風力ブレードの歪監視システム
- (7) 環境モニタリング: 地震・地滑りの遠隔モニタリング
- (8) IT農業クラウド: 植物工場など効率運営と安全管理
- (9) ロボット遠隔制御: 災害時の無人ロボットの遠隔センサ
- (10) 病院統合管理: ME機器、患者・医者 の所在管理
- (11) 工場・倉庫管理: ヤードピッキングにおける位置管理
- (12) 食品衛生管理: HACCP対応環境衛生管理
- (13) データセンタ管理: 温度・電力管理によるグリーンIT
- (14) 工場・オフィス電力管理: 設備・製造ラインの省エネ管理

3-3. 道路・橋梁・電柱の維持管理

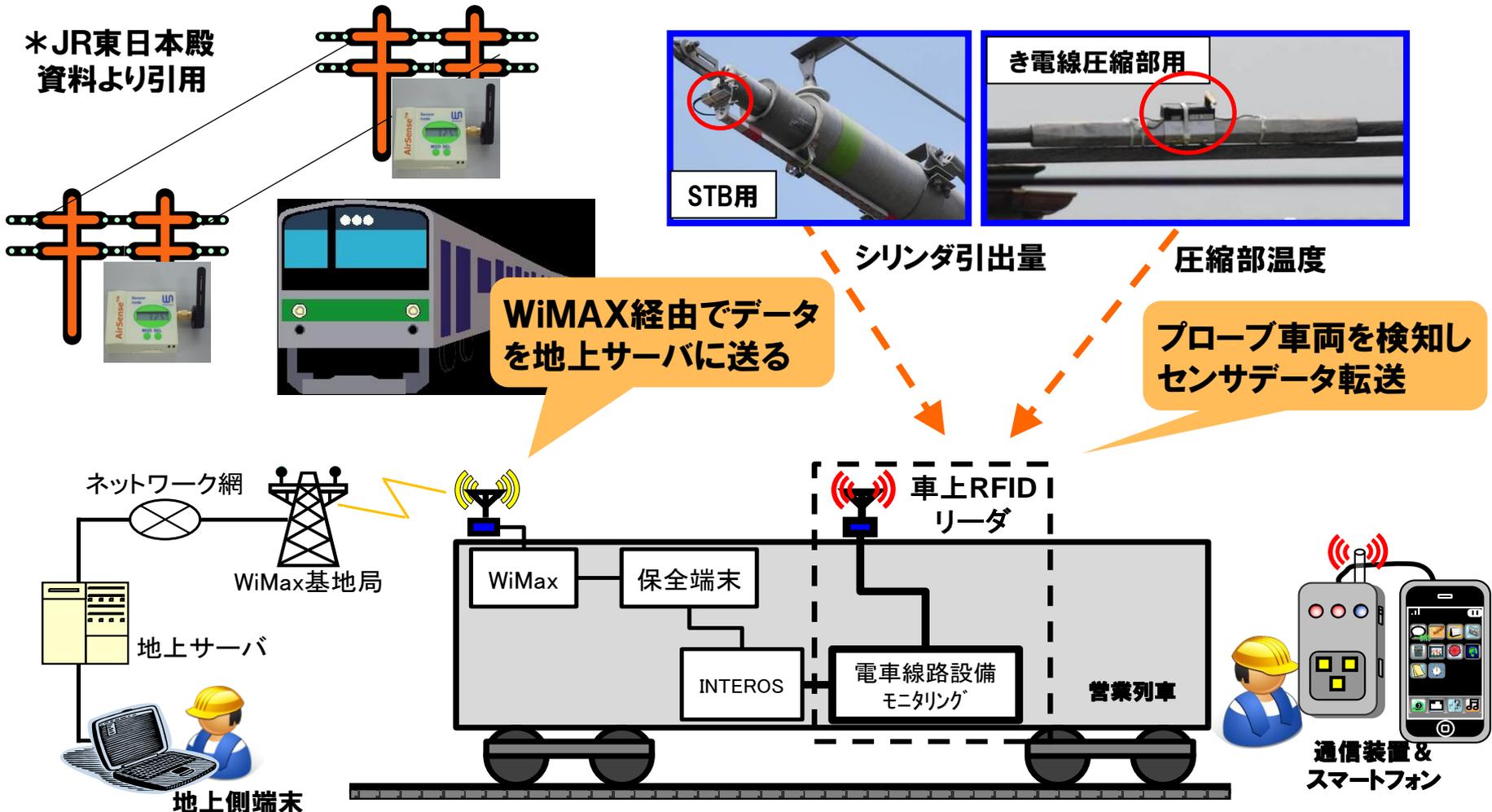
道路橋梁・電柱の維持管理、災害時の健全性評価



#	項目	仕様	課題
1	システム	・通常時、災害時の運用管理	・災害時の緊急対応(スタンバイから復帰)
2	クラウド	・データ保存、解析、情報配信	・マイニング処理、アプリ連携
3	PAN	・ムービングリーダー、広域カバー	・高信頼無線、長距離化
4	センサ	・振動、歪、傾斜、変位	・低コスト化(MEMS)、低電力化
5	電池レス	・エネルギーハーベスト(振動、太陽他)	・実用化、低スタンバイ電源回路

3-4. 鉄道架線設備監視

き電線の張力・温度監視、断線検知



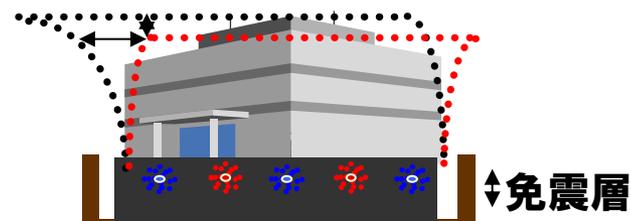
3-5. 免震ビル・構造物管理

ビル・建築物における免震システムの保全災害管理*

- ・免震建物に設置されている免震装置の変位量を自動計測、無線収集し遠隔監視
- ・**振動発電をセンサネットノードの電源に将来活用し、長期メンテナンスフリー化**

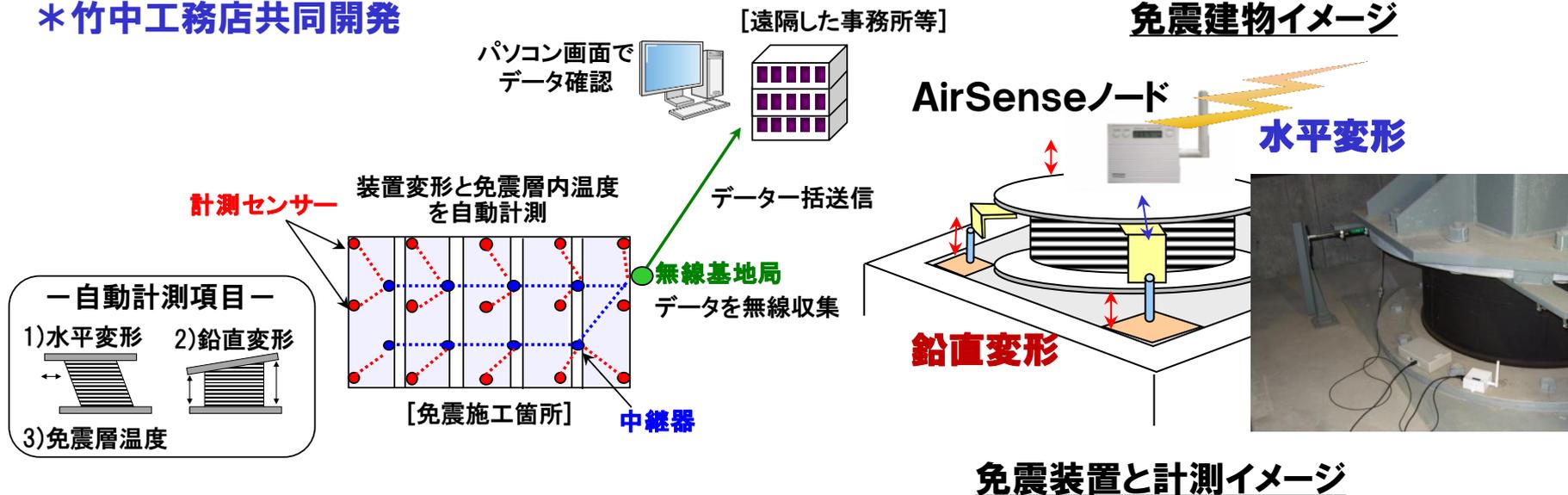
【システム内容】

- ・免震装置変位量（水平、鉛直）の計測無線伝送
- ・振動発電電力をZigBeeノードの電源に活用



免震建物イメージ

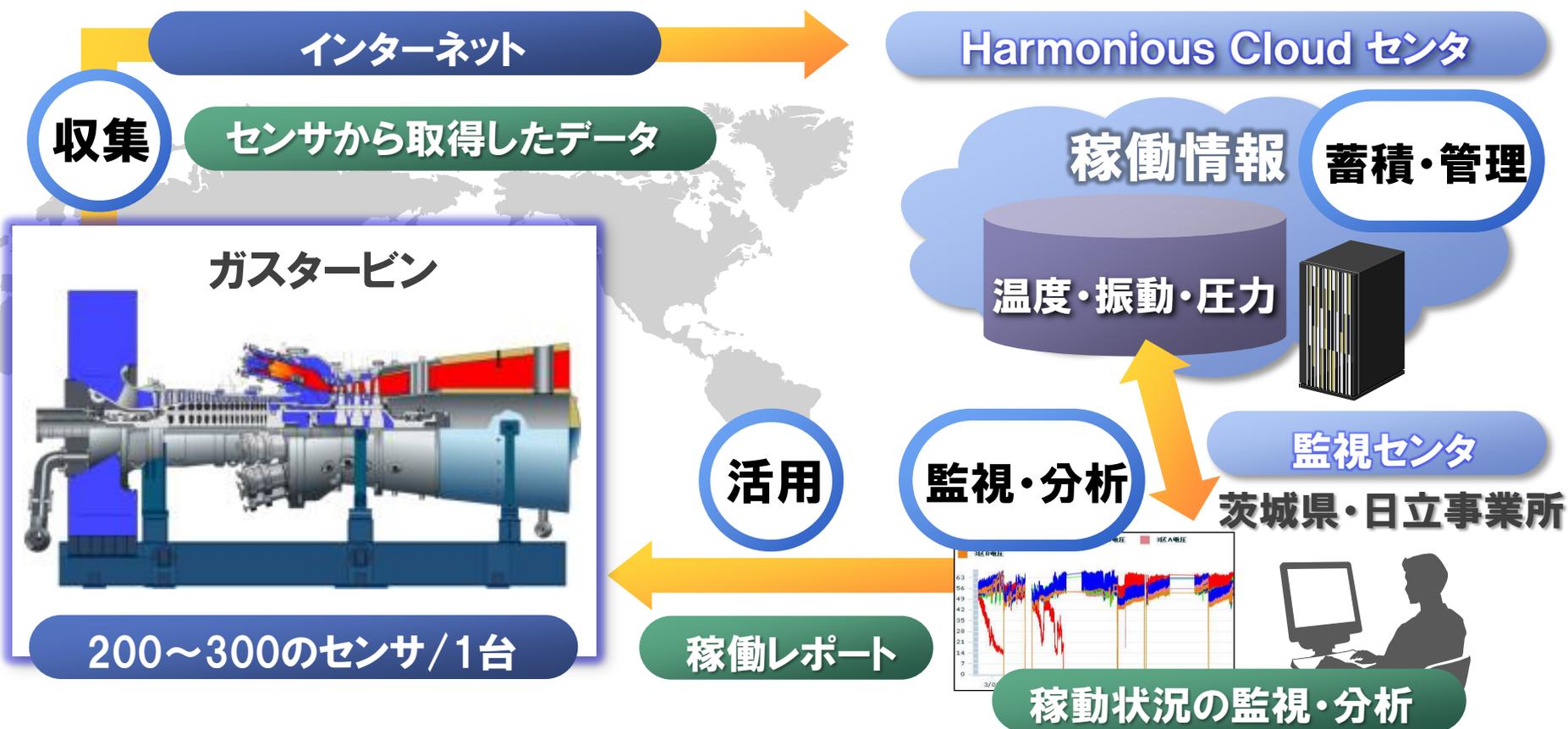
*竹中工務店共同開発



3-6. ガスタービン設備保全

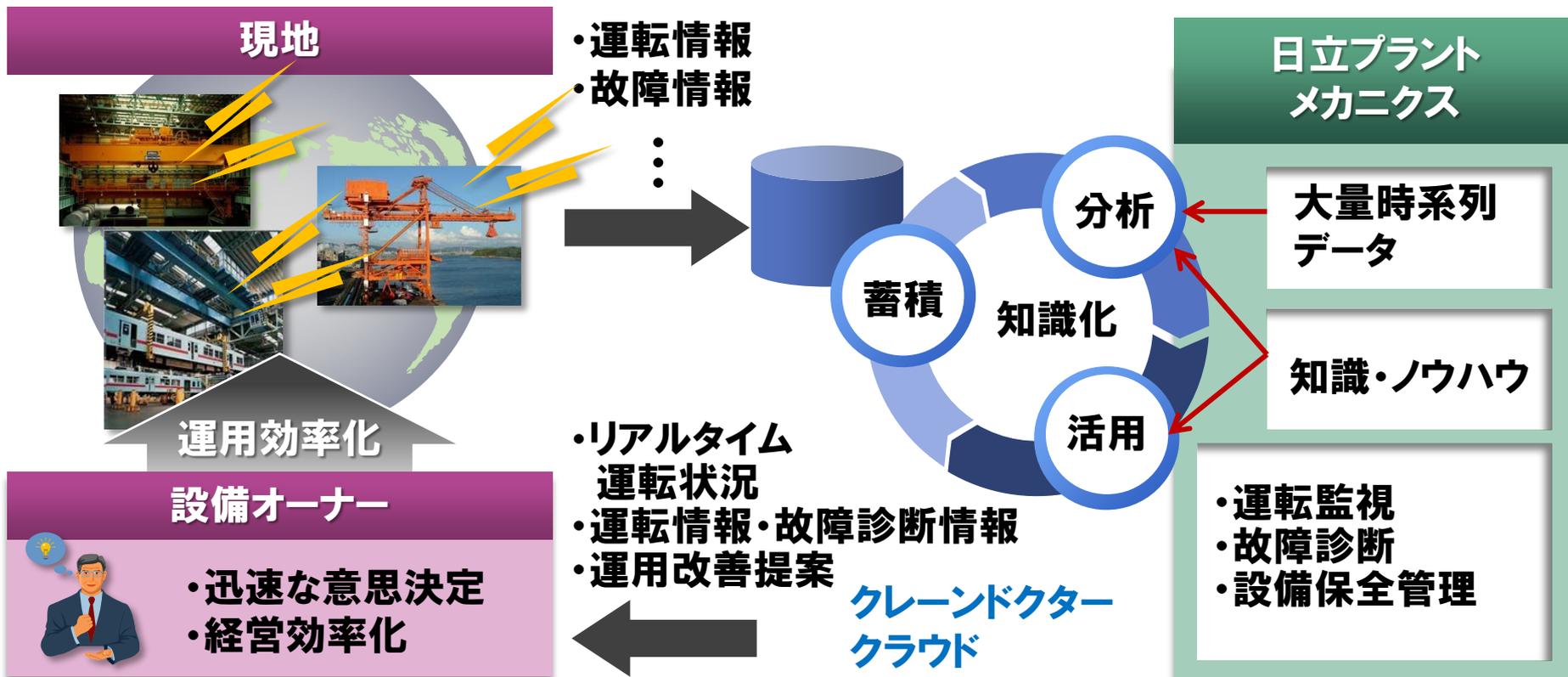
データ監視、多角的分析による予防保全で、お客様の稼働率向上

- ・1日1回、1日分の稼働情報をセンタ側に収集
- ・稼働情報量は、1ヶ月分で2GB



3-7. クレーンドクタークラウド

クレーンの稼働状況を把握し、運用の効率化と迅速な経営判断を支援

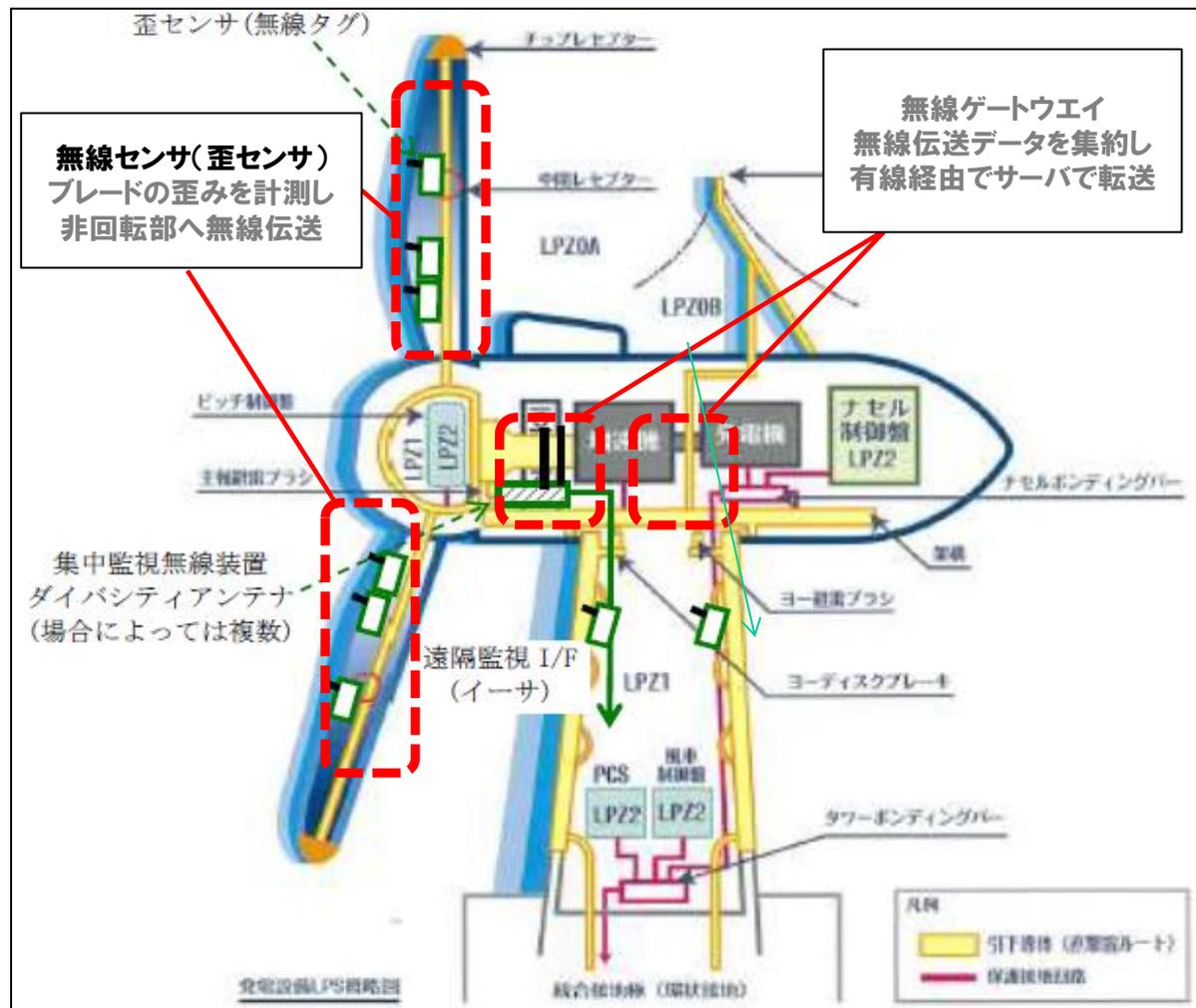


● 設備運用管理により、装置長寿命化、事故防止、長期連続稼働を実現

3-8. 風力発電ブレード歪監視

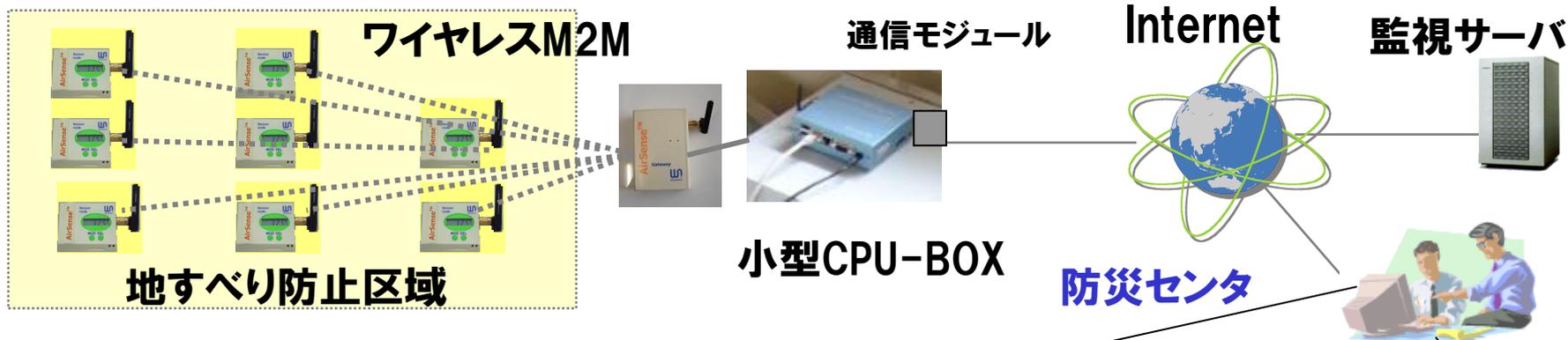
風力ブレードの多点歪監視と予兆管理保全システム

- 洋上大型風力発電の無線モニタ
Operation & Maintenance
- システム概要：
 - (1) 5MW級大型風車(半径40-60m)
システムのキー部品はブレード
 - (2) ブレードに5個x3ブレード設置
5箇所のバランスと劣化
 - (3) 半導体MEMS歪センサ、20Hz
情報量と予兆精度のバランス
 - (4) ナセル部に無線ゲートウェイ設置
金属環境での無線設置場所
 - (5) 海上まで有線、陸岸まで光ファイバ
他のデータと集約して収集
 - (6) 異常風力や異常風向の検知と
回転速度制御とアラーム
 - (7) 予兆解析と予防保全システム



3-9. 環境モニタリング

地震・地滑りの環境モニタリングシステム

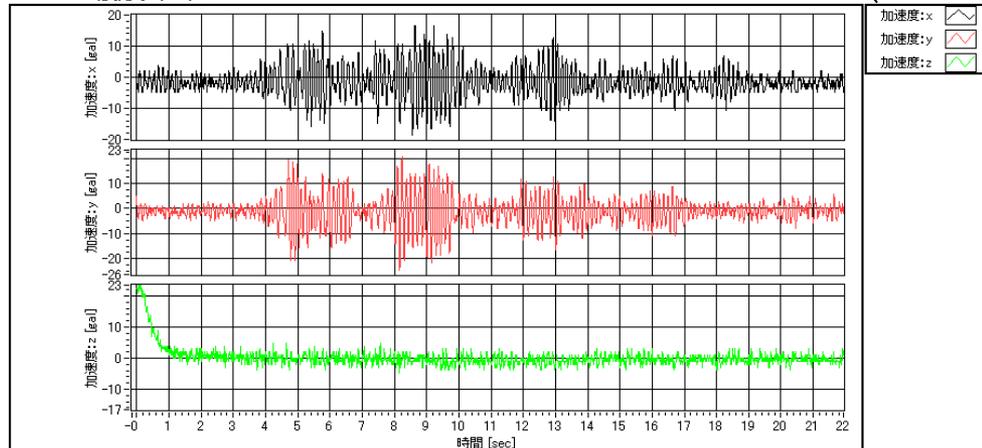


センサノード設置

- 防水ケース
- センサノード
- データ収納メモリー
- 無線通信アンテナ

振動データ測定例

AirSense 波形チャート 2

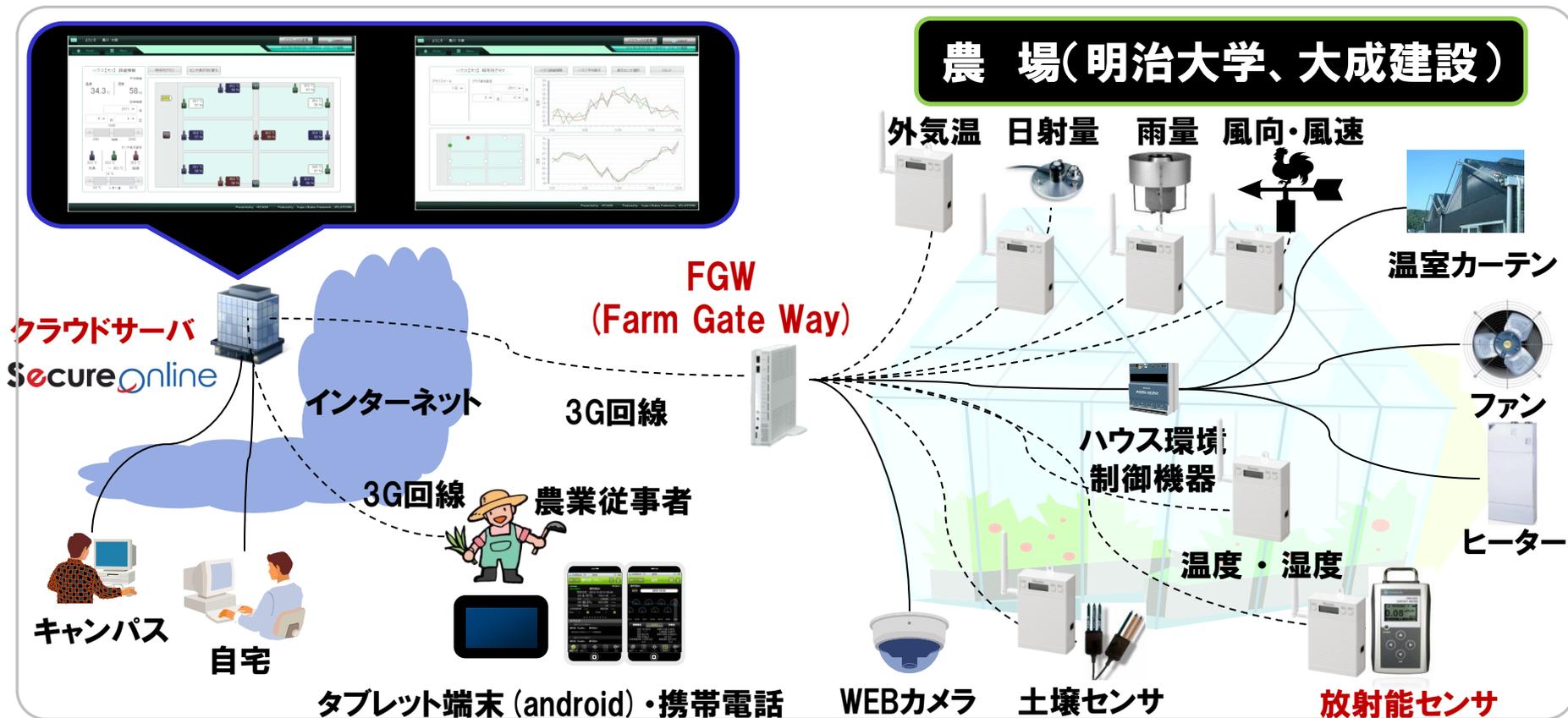


※群馬大との共同研究

3-10. IT農場、植物工場の遠隔制御

植物工場やハウス農場の環境センサで遠隔制御し生産向上

- 農場内外の環境情報、及び環境制御機器の様子をWEBページから簡単に確認
- パソコンや携帯電話から機器の遠隔制御が可能

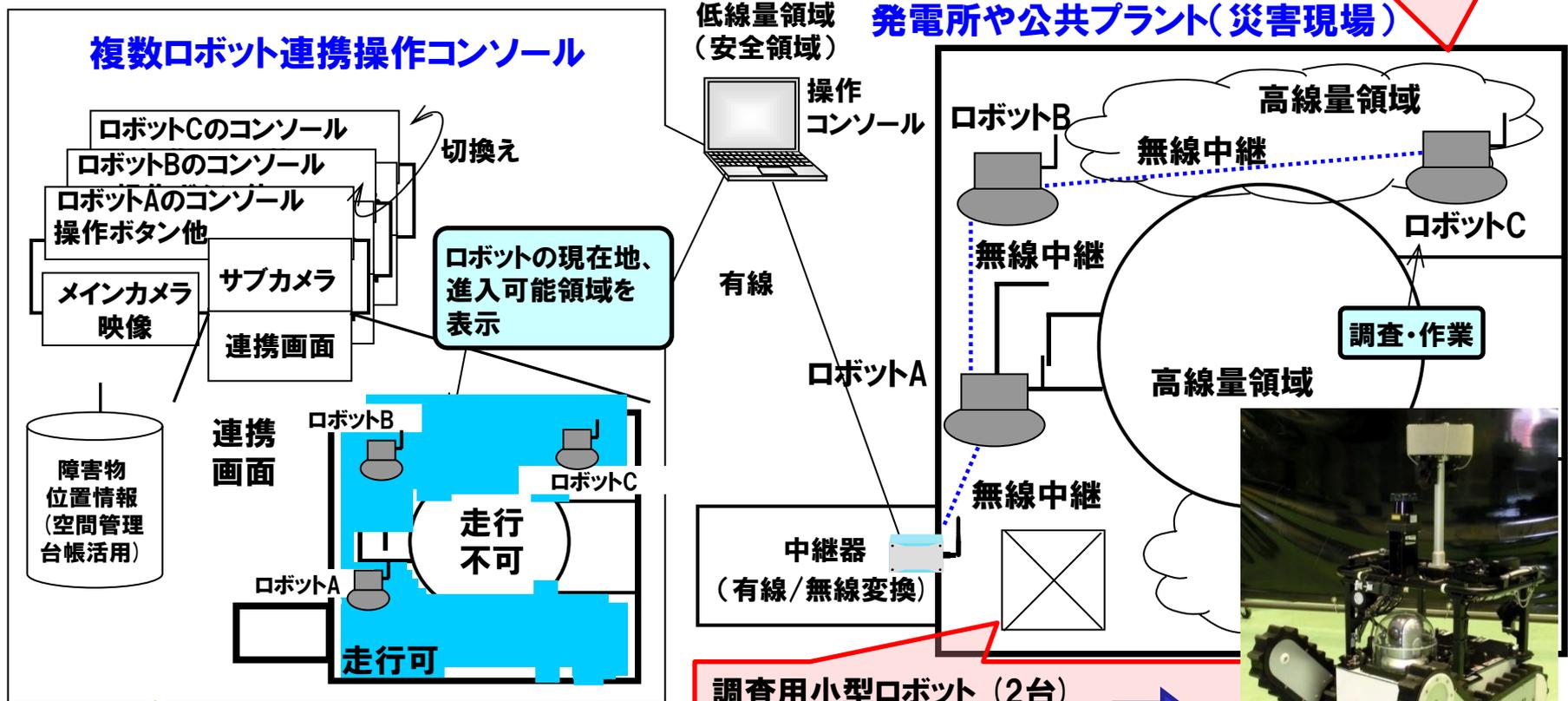


3-11. ロボット遠隔運転

災害時の原発、公共プラントでのロボット無線遠隔操作

■ 180/200MHz帯 (2系統) を利用した無線通信

マルチ機能搭載ロボット (1台)



操作コンソール

■ 3台のロボットを切替え連携操作可能

本事例は、総務省の平成23年度委託研究「ライフサポート型ロボット技術に関する研究開発」の成果になります



3-12. 病院内ME機器管理

人(患者・スタッフ)、ME機器管理と院内衛生の統合管理

1. 業務課題

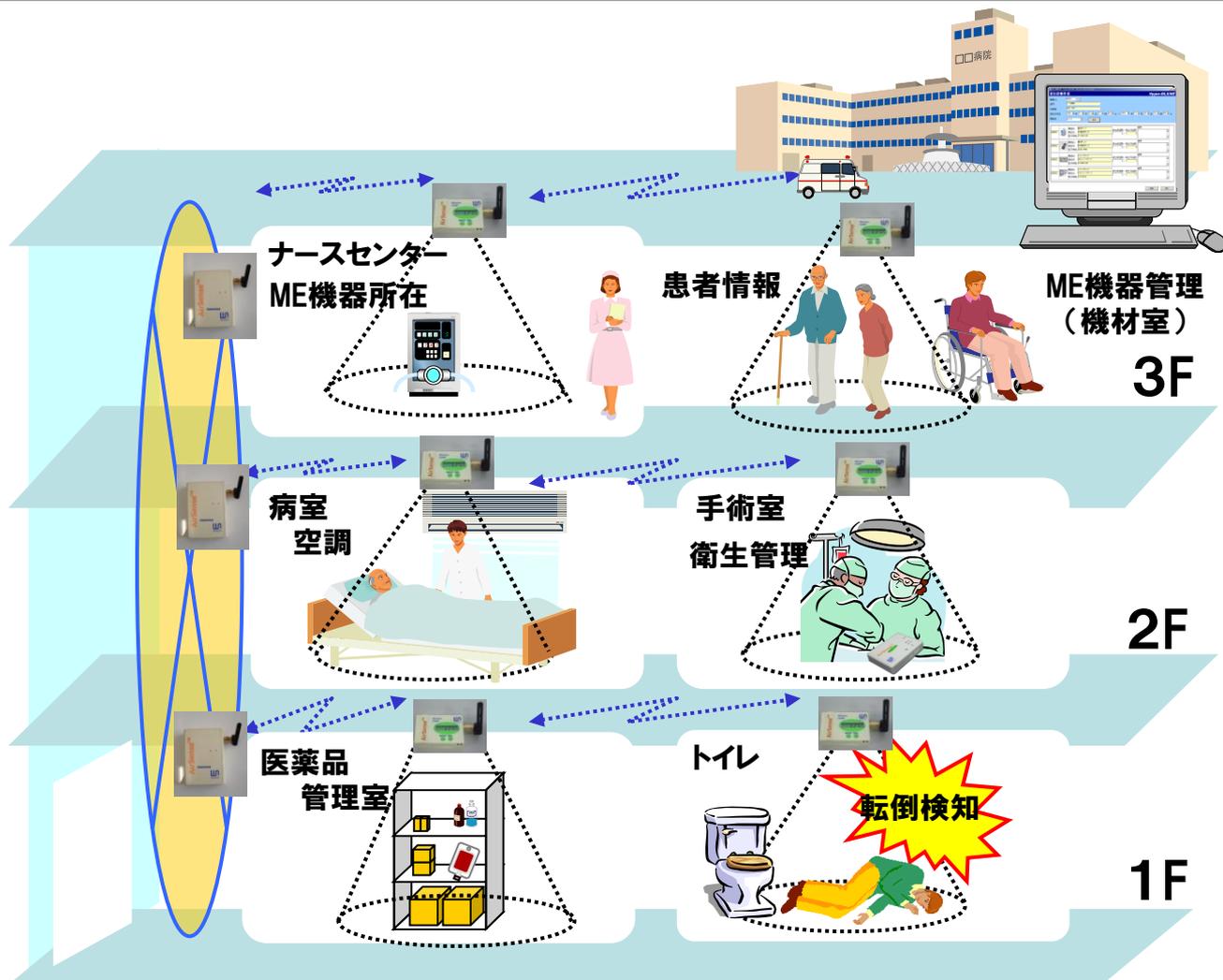
- ・医療機器運用・在庫管理
- ・医療行為の正確な記録
- ・メンテナンスの実施
- ・看護師、患者の所在管理

2. 解決策

- ・ME機器へタグ装着と定期的な位置情報発信
- ・生体センサ装着による状態把握と緊急時対応

3. 導入効果

- ・定期的に位置・状態を発信しデータ登録保管
- ・リアルタイム双方向通信
- ・統合病院内管理システム



3-13. ヤードピッキング(資材、製品)管理

位置を瞬時に表示、生産管理、業務効率を大幅に向上

1. 業務課題

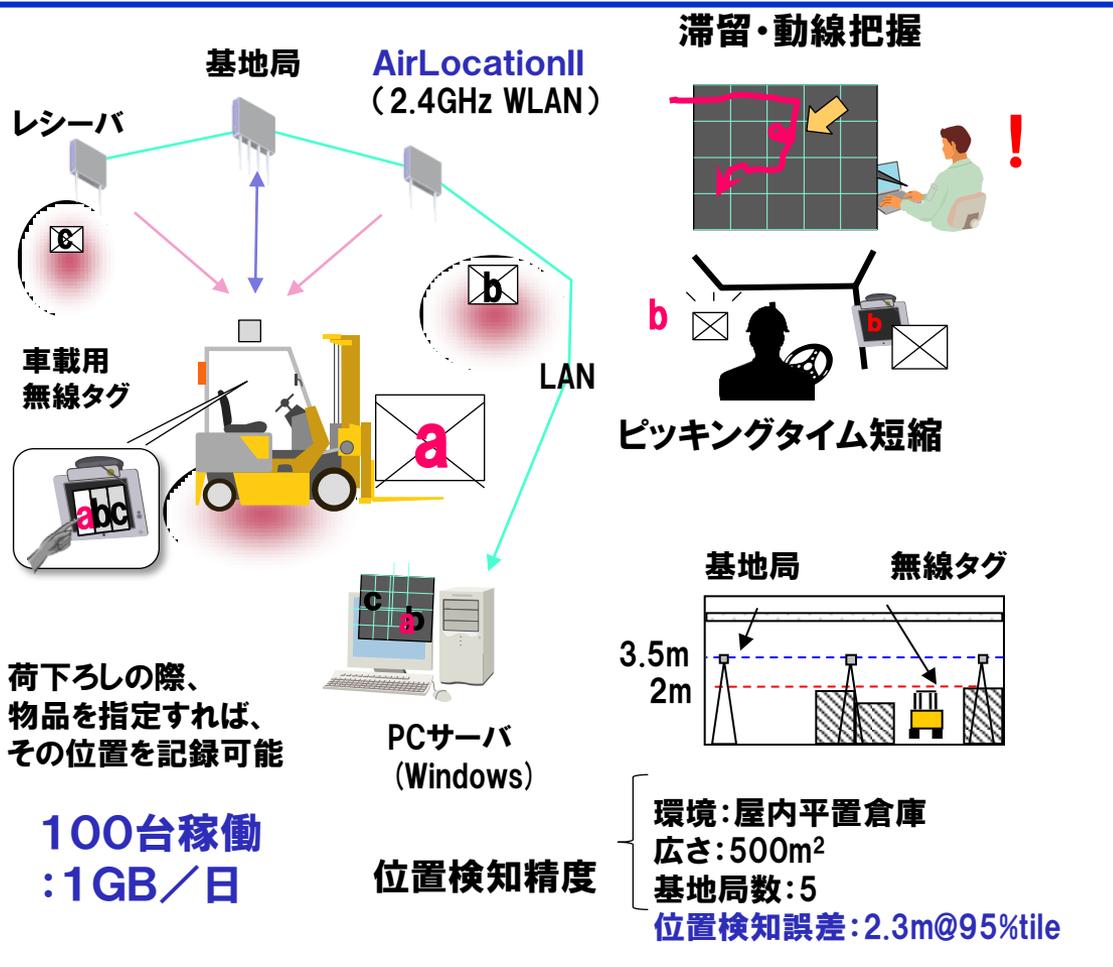
- ・資材、半完成品の置場が散在
- ・資材の種類が多く管理が煩雑
- ・置場所が一部のヒトの記憶頼り

2. 解決策

資材・半完成品、フォークリフト、再検査品、作業員をWiFiタグで位置管理。位置データの蓄積、解析も可能。

3. 導入事例

- ・大型倉庫: 原材料・製品平置き倉庫
- ・タイヤメーカー: タイヤ加硫工程運搬車
- ・化学工場: 飼料パレット平置き倉庫
- ・金属工場: 電線ドラム平置きヤード
- ・空港: カーゴ車, 車販売: 中古車



3-14. HACCP食品衛生管理

HACCP対応モニタリングにより確実な衛生管理を実現

1. 業務課題

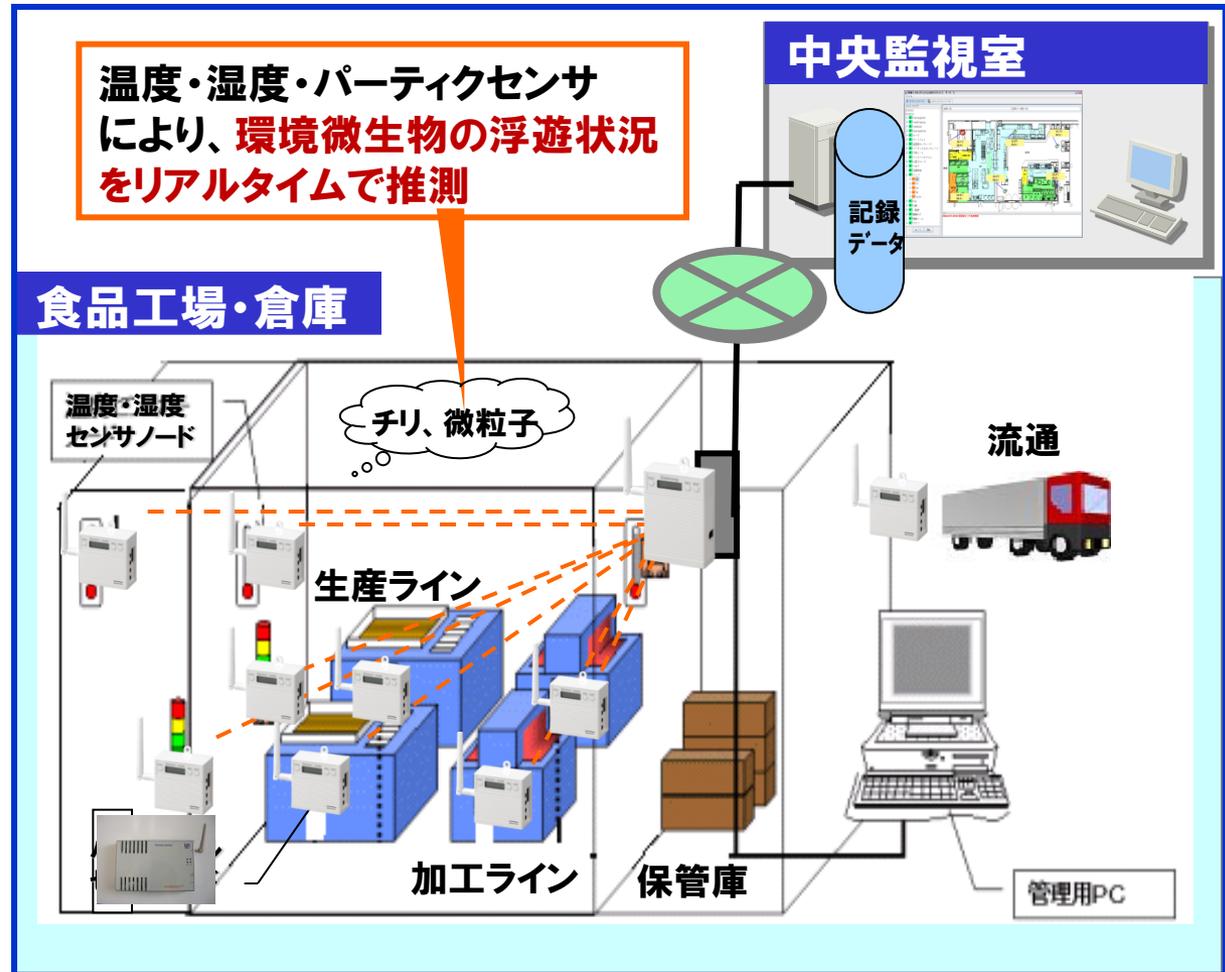
- ・HACCP、ISO22000の遵守
- ・衛生管理品質の向上
- ・温湿度計測・記録徹底化

2. 解決策

- センサ設置(多点)の容易性
- 温湿度自動計測収集と記録
- 衛生監視のトレーサビリティ

3. 導入事例

- ・食品工場: 東京ばなな工場
- ・食品加工: 鶏卵パッケージセンタ
- ・菓子メーカー: ガム、キャンディー
- ・食品倉庫: 大型冷蔵冷凍倉庫
- ・給食産業、空港: 店舗厨房



3-15. データセンタ温湿度管理

単なる閾値監視ではなく「熱溜り」や「空調に対する感度」を分析

1. 業務課題

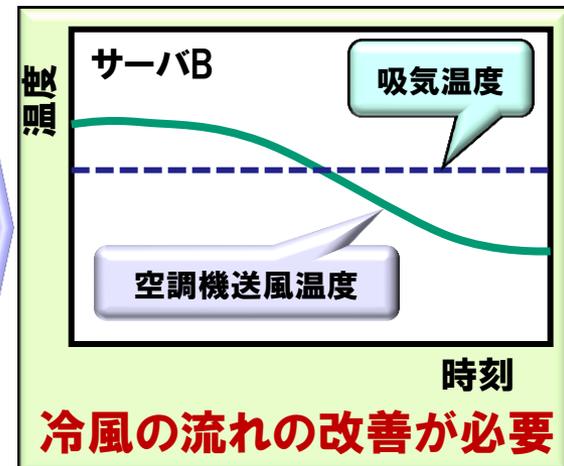
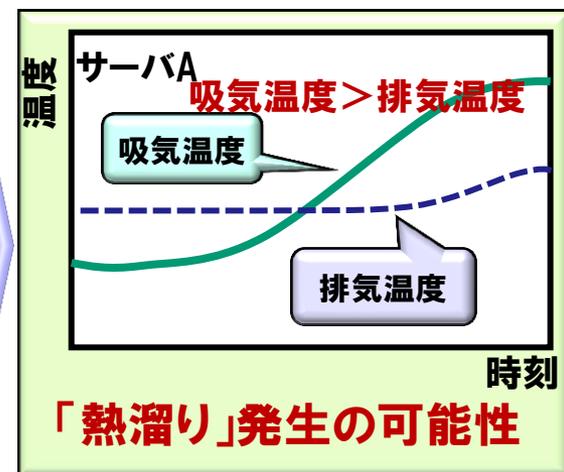
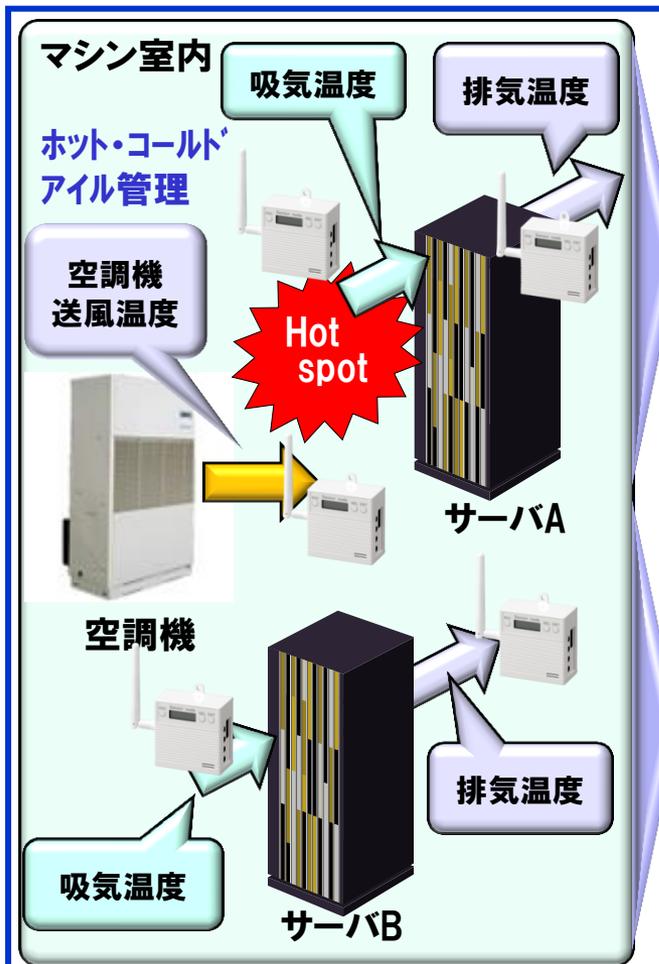
- ・熱溜まりの防止／解消
- ・PUE*の低減
- ・既設環境への簡易な設置

2. 解決策

- ・小型センサーを密に配置し、温度プロフィールを監視、アイル管理を徹底
- ・ストリームデータ処理基盤連携により、運用現場の知見をルール化、利活用

3. 導入事例

- ・ガス、電力会社の大型DC
- ・シンクタンク、物流会社のDC
- ・DCシステムベンダとの連携
- ・日立社内3拠点大型DC

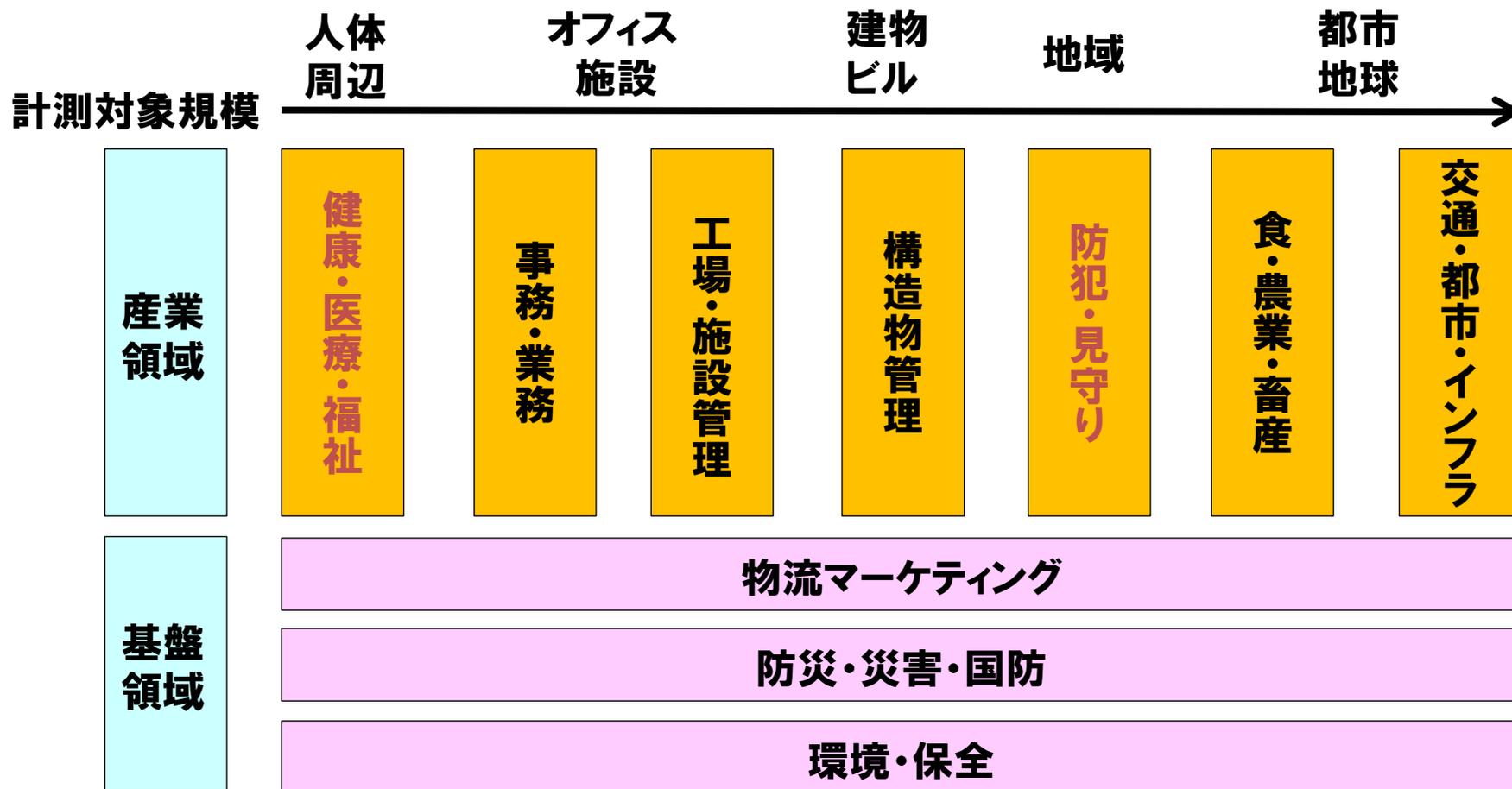


*PUE(Power Usage Effectiveness): データセンター全体の消費電力 / IT機器による消費電力

4. 今後の課題

総務省(BWF)の未来ワイヤレスアプリケーション

BWF:プロトタイプワイヤレスフォーラム「未来構築ワイヤレス特別部会」報告書より



リアルタイム系: ストリーム処理、蓄積系: 並列マイニング処理

ワイヤレス
M2M
アプリケーション

高度に高速に
監視したい!

安価に安全に
保管したい!

リアルタイム多角的
に分析したい!

ストリーム
データ処理

リアルタイム分析

超高速DBエンジン
並列分散処理

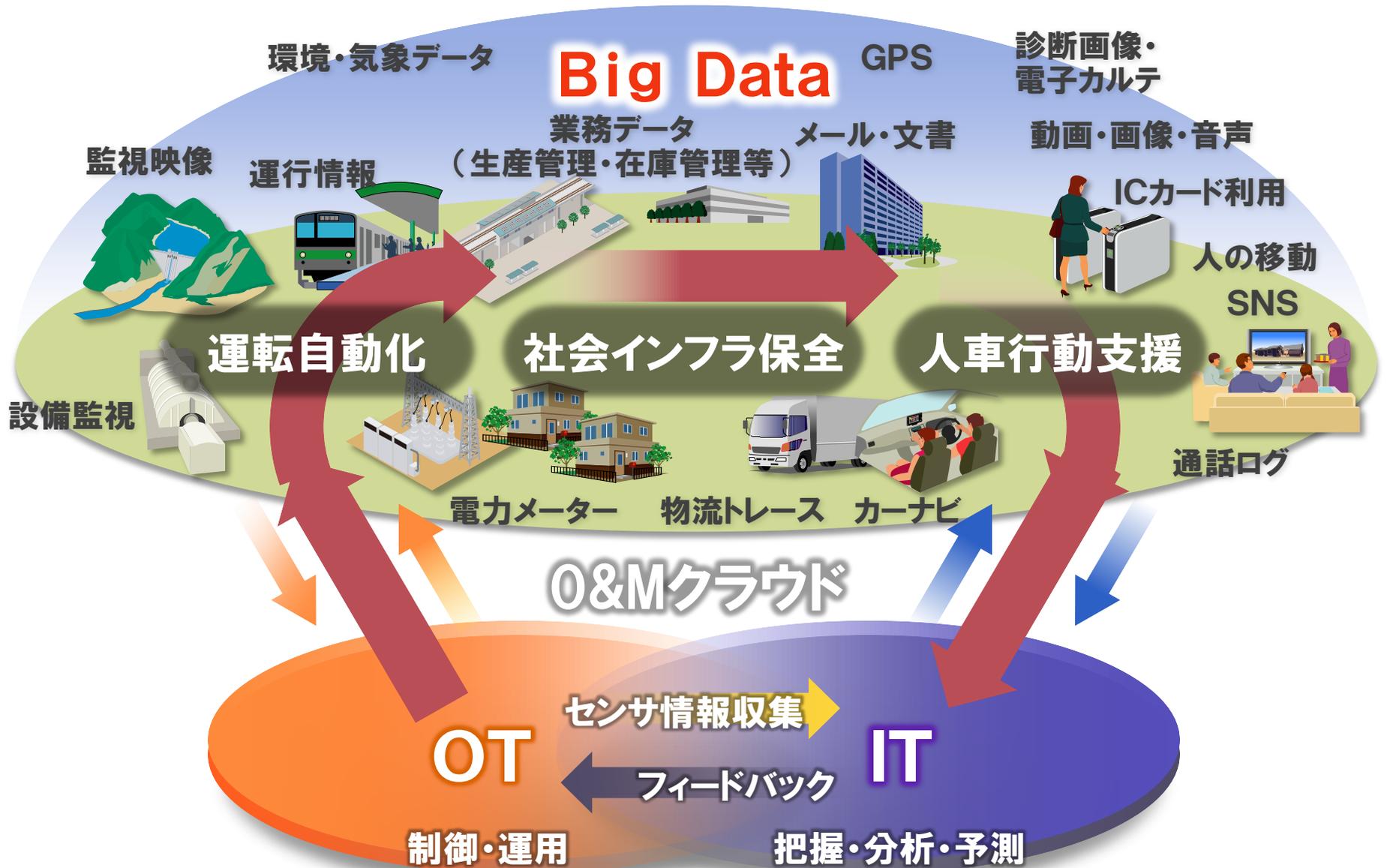
蓄積データ解析

IoTクラウド

ITコスト最適化・高効率保管

ビッグデータ(IoT/M2M)のライフサイクル

4-3. IO (Intelligent Operations)



END

IoT標準化動向と日立の社会インフラ事例

(株)日立製作所 情報・通信システム社
ITプラットフォーム事業本部
IoTビジネス推進統括本部 事業主管
木下 泰三