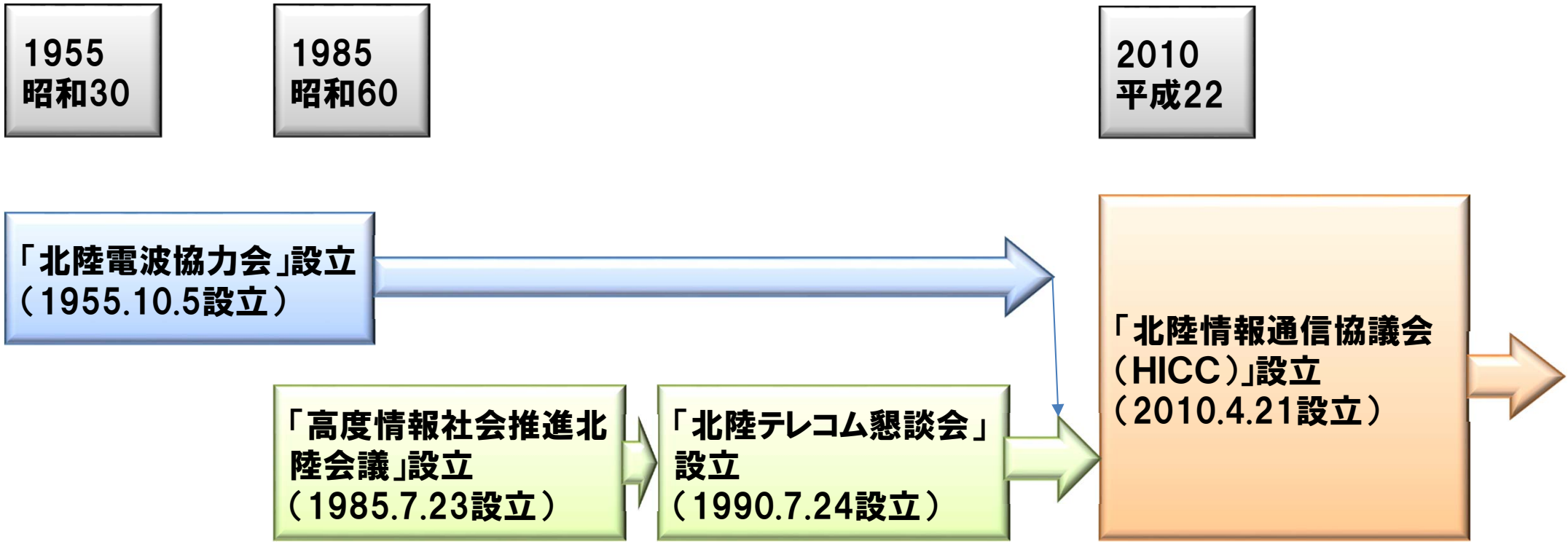
北陸地域における
IoT利活用の現状とそのセキュリティ対策

2017（平成29）年3月

北陸情報通信協議会（HICC）
イノベーション部会

北陸情報通信協議会（HICC）の活動状況

- 北陸情報通信協議会は、昭和30年に設立された「北陸電波協力会」と昭和60年に設立された「高度情報社会推進北陸会議」（後に「北陸テレコム懇談会」と改称）が前身。
- 平成22年に統合の上で「北陸情報通信協議会」として改組。
- 地域の特性に応じ、北陸地域の情報通信の普及と発展を目指して活動。



北陸情報通信協議会（HICC）
イノベーション部会の活動状況

- HICCはイノベーション部会を設置（平成26年4月）。産学官でオープンな議論ができる場を提供。
- 世界的なIoT利用の急速な拡大に伴う様々な分野における大規模な産業構造の変化が指摘。
- このような変化に対応し北陸地域がICT分野のみならず地域全体で競争力を強化し、経済的成長を達成していくための重点的な検討が必要に。
- イノベーション部会はワーキンググループを設置（平成27年6月）。同年11/30より検討開始。

2014
平成26

HICC
「イノベーション部会」設置

（2014.4.21設置）

産学官でオープンな議論ができる場を提供

2015
平成27

HICC
イノベーション部会
「ワーキンググループ」設置
（2015.6.15設置）

IoTの急速な進展に対し、北陸地域における各県、研究機関、北陸関係企業が、どんな危機感を抱き、課題を抱えているかを調査

報告書

・北陸地域におけるIoT利活用の事例研究

・北陸地域のIoTに関する豊富な財産の再認識

・IoTの波に乗り遅れず勝ち抜くために、北陸地域全体で早急に取り組むべき事項をとりまとめ

IoTとは何か

（1）IoTを導入するメリットについて

- IoTを導入するべきか否か、導入するのであればどのようなメリットがあるかといった議論について、本ワーキンググループとしては、望むと望まざるとにかかわらず、ゆくゆくはIoTの世界になっていくのは必然であって、IoT導入メリットの議論にかかわらず、IoTの波に乗り遅れないことが必要であるとの認識で一致した。

○ICTはより便利なもの、一方、IoTは必要なものを指すと考えられる。

○人口減少社会において、コンピュータの形をしていないコンピュータが様々な場所で人の代わりに動作し、より人間の生活に密着してなくてはならないものになっていく。

○このように、**生活を維持すること、豊かさを守ることが**、IoTの導入メリットひいては目的であり、北陸の地域特色にマッチしている考え方。

○IoT導入メリットは、対象とするモノによって多種多様。
（効率化、付加価値向上、安全確保等実現事例あり。）

○IoTとは、「**長期にわたって私たちの仕事や生活をより良くする**大きな可能性を秘めたもの」と言える。

○これを踏まえ、ベストプラクティスとは、要素技術を保有した事業者の強力な連携により、ねらいを定めて取り組むことである。

IoTとは何か

（2）IoTの定義

- IoTの定義について、ワーキンググループとして把握しただけでも下記のとおりいろいろである。
  本ワーキンググループとしては、特定の定義にとらわれることなくIoTを広くとらえ検討を進めた。

「情報システムの発展の歴史から、実世界とのやりとりがあること、ネットワークで個々の要素が連携すること、インテリジェンスがネットワークのどこかにあること。」

北陸先端科学技術大学院大学丹教授@石川県ものづくり産業等IoT化推進研究会IoTセミナー

「インターネットに多様かつ多数の物が接続され、及びそれらの物から送信され、又はそれらの物に送信される大量の情報の円滑な流通が国民生活及び経済活動の基盤となる社会の実現をいう。」

特定通信・放送開発事業実施円滑化法附則第5条第2項第1号

「情報社会のために、既存もしくは開発中の相互運用可能な情報通信技術により、物理的もしくは仮想的なモノを接続し、高度なサービスを実現するグローバルインフラ」

ITU-T Y.2060

「モノのインターネット」と言われるが、モノだけではなく、「つながってサービスが提供されること」まで含まれる。
わかりやすいのは、電気ポットの使用により離れた家族に連絡が届くサービス（象印みまもりほっとライン）

IoT is defined as an infrastructure of interconnected physical entities, systems and information resources together with the intelligent services which can process and react information of both the physical world and the virtual world and can influence activities in the physical world.

ISO/IEC CD 30141

「技術的に軽い、利用者に身近になるもの。地方で中小ベンダーが開発できるもの。」

図1 IoTのいろいろな定義

IoT活用の取り組み（各県の取り組み）

（1）富山県

- 富山県では、製造業中心に生産性向上に向けたIoT推進に取り組んでおり、平成28年7月、富山大学、富山県立大学、県内企業、県内産業団体の代表及び行政などを構成員とする「富山県IoT活用ビジネス革新研究会」（座長：森川博之　東京大学先端科学技術研究センター教授）を立ち上げた。同研究会では、県内企業におけるIoT導入を促進するためのモデルとなる取り組みの調査・研究、提案を行うとともに、さらなる導入促進のための方策を検討している。
- 研究会の開催に加え、10月7、8日「IoT活用講習会in北陸」（主催：（一社）インダストリアル・バリューチェーン・イニシアチブ（IVI）、北陸経済研究所）を開催した。特別講演会には250名が参加するなど、県内企業のIoTに対する関心は高い。
- 平成27年度及び28年度で県内企業約50社にヒアリングを行ったところ、IoTへの取り組みは大手では着手されているところもあるが、中小企業の多くでは進んでいない状況である。
- 経産省の「地方版IoT推進ラボ」第1弾にも選定されたことから、これらの支援も活用し、県内企業の生産効率向上のため、初期、発展の各段階でIoT導入を支援していく方向である。

図2　IoTの活用促進に向けた富山県の支援施策

IoT活用の取り組み（各県の取り組み）

（2）石川県

○ 取組の背景

- 石川県調査（「H21経済センサス（総務省）」より三菱UFJリサーチ＆コンサルティング作成）によると、全産業に占める事業所数の割合は、特化係数（※）で示した場合、生産用機械器具製造業で1.23、繊維工業で2.29となっており、また「H26特定サービス産業実態調査（経済産業省）」によると、人口当たりの事業所数が情報サービス産業では全国で6位であり、こうした統計からも、本県においては機械、繊維、IT産業をはじめとしたものづくり産業が集積していると言える。
  （※）1.00を超えると全国平均よりも特化していることを示す。
- 世界的にIoTの活用が進んでいる中、このような本県産業の特長を背景に、IoTを活用して自社製品の付加価値を高める好機となっている。また、県内中小企業が今後も継続的に大手企業等からの需要を維持・獲得するためにも、IoT化にしっかりと対応していく必要がある。

- 石川県では平成28年度当初予算において、幅広い分野の事業者に対するIoTの利活用に向けた普及啓発を端緒に、県内ものづくり産業等の競争力強化を支援する事業を盛り込み、石川県情報システム工業会（ISA）を事務局とした「ものづくり産業等IoT化推進研究会（以下、研究会）」を発足させた。研究会は、経済産業省が地域におけるIoTプロジェクト創出のための取り組みを選定する「地方版IoT推進ラボ」の第一弾認定も受けている。
- なお、事業者への支援に当たっては、既にIoTの活用を進めている又は進めようとしている事業者や、関心はあるが活用の仕方はわからないのでまずは広く情報を入手したいと考える事業者まで、それぞれの関心の度合いやIoTへの習熟度・活用度に応じて幅広く対応可能なメニューによって支援を行う。
- また、平成28年度9月補正予算において、情報通信研究機構（NICT）が研究会に参画することで、NICTと県の連携を更に強化し、県内企業のIoT化の取り組みの更なる強化を図るための経費を計上した。
- 取り組みの体制としては、北陸先端科学技術大学院大学の丹教授を座長に据え、ISAに県内ものづくり企業に広く顔が利き、かつ中小企業診断士の資格を持つアドバイザーを配置する。アドバイザーが実施する県内企業のニーズの掘り起こしのための企業訪問には、IoTの専門家であるNICTアドバイザーも同行する。事務局のISAが関係機関と連携しながら、本取り組みを進める。

推進体制

	役　割
会長	・事業推進の方針決定・承認
事務局	・事業推進に必要なISA側事務作業の実施 ・石川県、各種協会との事前調整、打合せ
アドバイザー	・事業推進に必要なアドバイザー業務の実施

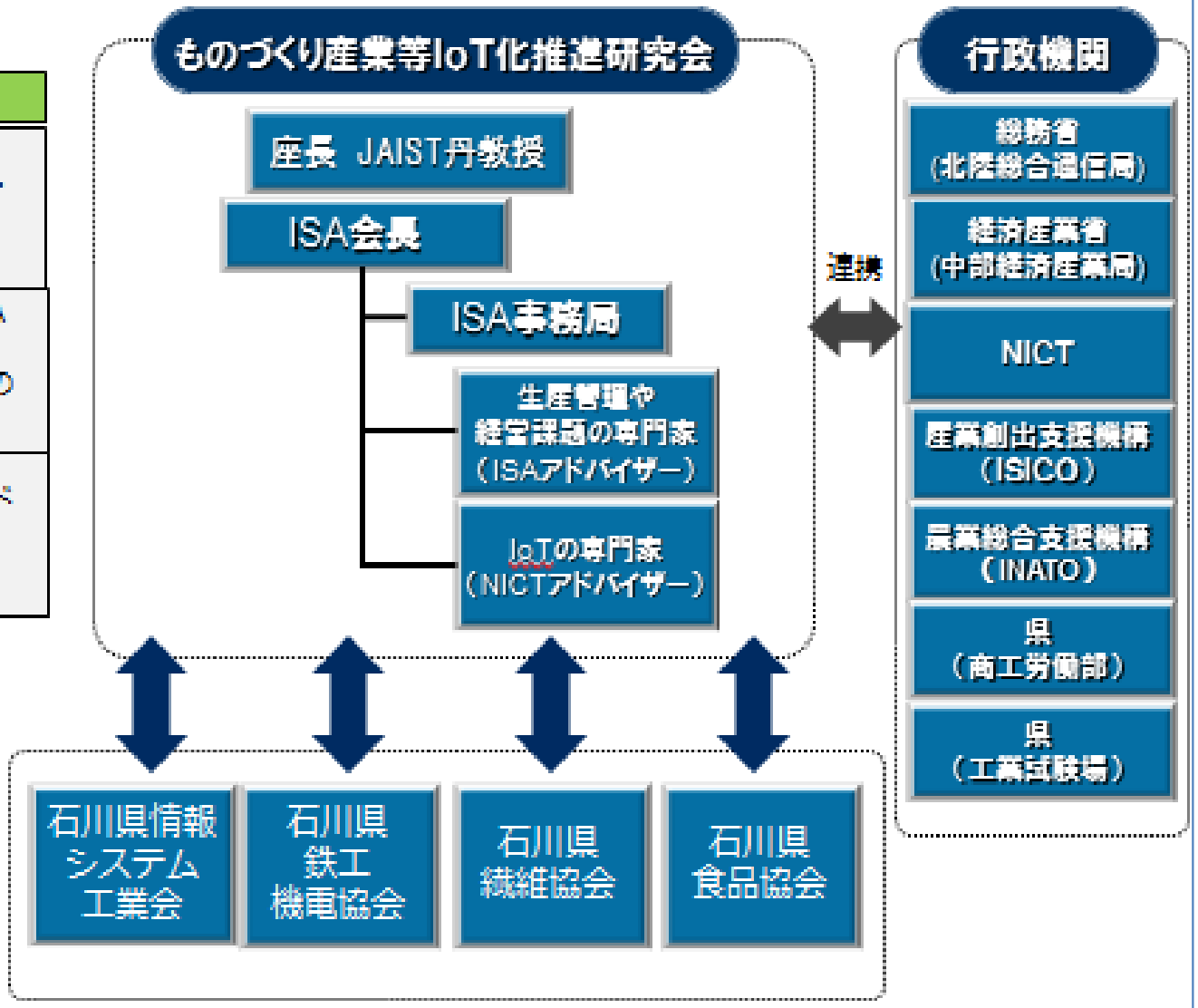


図3　石川県の推進体制

IoT活用の取り組み（各県の取り組み）

○政府関係研究機関の地方移転の現状

平成28年6月に石川県とNICTが包括協定を締結し、NICTの「北陸ICT連携拠点」が整備された。これにより、県内企業とNICTの研究者とが連携し、NICTの優れた知見を自社の新製品開発に活用することができる環境が整った。

また、県の関係機関である石川県産業創出支援機構の所有する研究開発施設「クリエイトラボ」を活用するなど、石川県とNICTとの連携体制を強化した。

写真1　包括協定締結式の模様

IoT活用の取り組み（各県の取り組み）

（3）福井県

- 福井県では、IoTやウェアラブルについて研究する企業と、県内外のIT企業との連携・マッチングを柱とする「福井県IoT推進ラボ」を平成28年7月に立ち上げた。現在、事務局において、公式Twitterページによる情報発信やビジネス交流会を開催し、県内外のIoTのニーズ・シーズをマッチングさせるような取り組みを行っている。
- また、眼鏡や繊維など、福井の強みである産業の新しい挑戦（スマートグラス、eテキスタイル製品の開発）が始まっており、県では、関連セミナーの開催や、ウェアラブルEXPOで福井県の共同出展ブースを設けるなどの支援を行っている。
- さらに、県では、平成28年10月からは、県内製造業のIoT導入を支援するため、「ものづくり企業のスマート化促進事業」を実施。製造業企業がIoTを導入する際のノウハウを伝えるセミナーや専門家派遣などの取り組みを実施している。

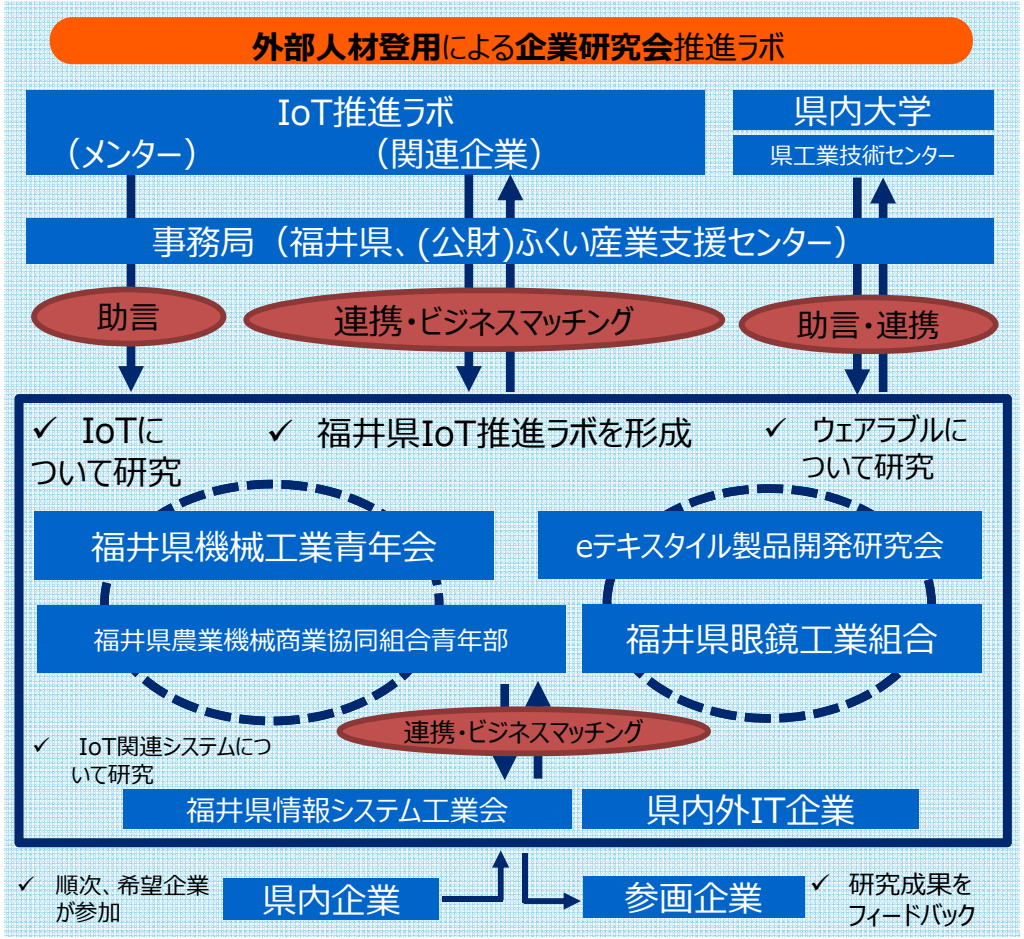


図４　福井県ＩｏＴ推進ラボ　事業イメージ

図５　公式Twitterページ

写真２　ＩｏＴビジネス交流会

写真３　鯖江産スマートグラス

写真４　ウェアラブルEXPO（福井県ブース）

IoT活用の取り組み（IoTセキュリティ）

（1）セキュアプラットフォーム

- 従来のセキュリティ対策は、個々のPCやサーバーを要塞化し、マルウェア検知システムやファイアウォールなどの遮断技術により、システムのセキュリティ侵害を未然に防ぐことが主眼であった。
- しかしながら、IoTではデバイス数が急激に増加するため、全てのデバイスを管理して対策を施すことが困難となり、また、攻撃が高度化・巧妙化することによって、攻撃を完全に防ぎきれなくなっているのが実情である。
- （株）インテックでは、このようなIoTデバイスのセキュリティの課題を解決するために、「IoTセキュアプラットフォーム」を開発している（図）。IoTセキュアプラットフォームは、TEE（Trusted Execution Environment）とPKI（Public Key Infrastructure）を利用することにより、IoTデバイスが攻撃された場合でも重要な情報を保護することができる。
- 一般的なPKIは証明書の管理が大変であるが、このTEEに適応したPKIは、独自技術によって証明書を自動的に発行・更新できることを特長としており、デバイス数が増加しても簡単に利用できる。

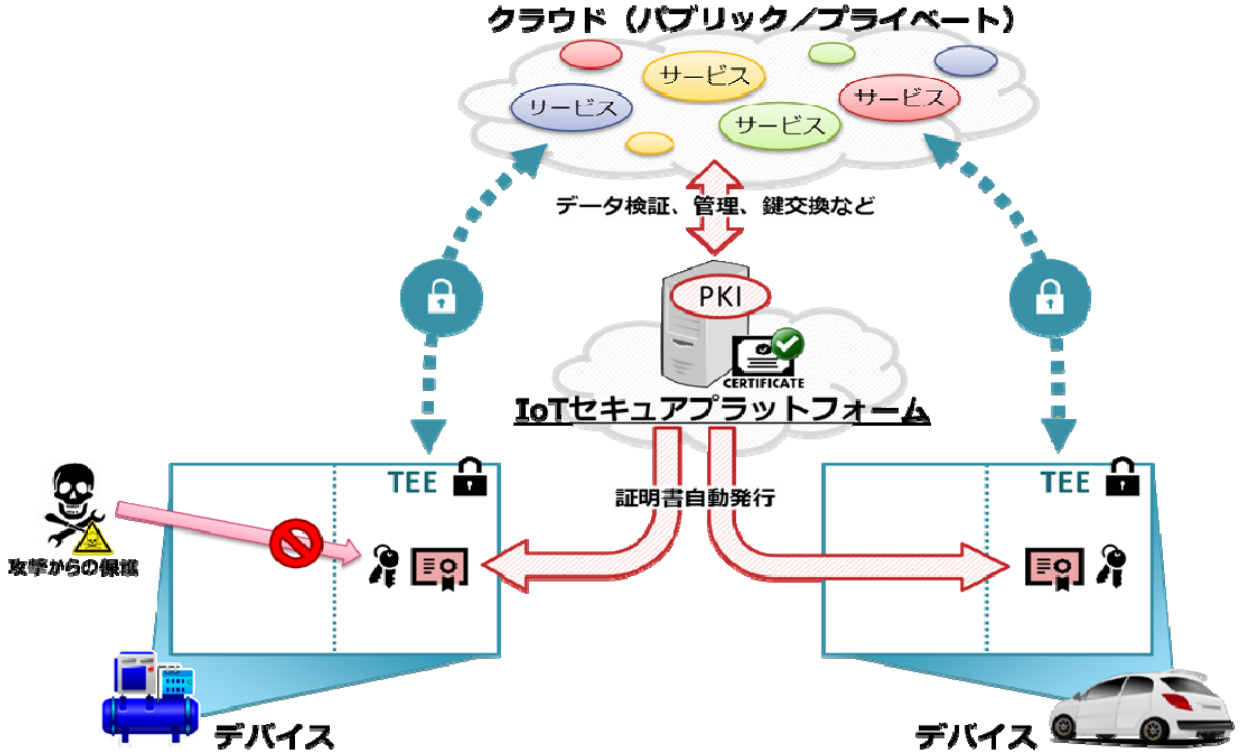


図6　IoTセキュアプラットフォームの説明（インテック）

TEE（Trusted Execution Environment）

○ セキュリティ脅威にさらされるLinuxやAndroidなどのOSから、ハードウェアレベルで分離できる安全な実行領域を構築
　専用ハードウェアの追加が不要のため低コストで実現可能
○　セキュアエレメントなどの専用ハードウェアを使うのではなく、プロセッサの標準機能と追加ソフトウェアによって実現

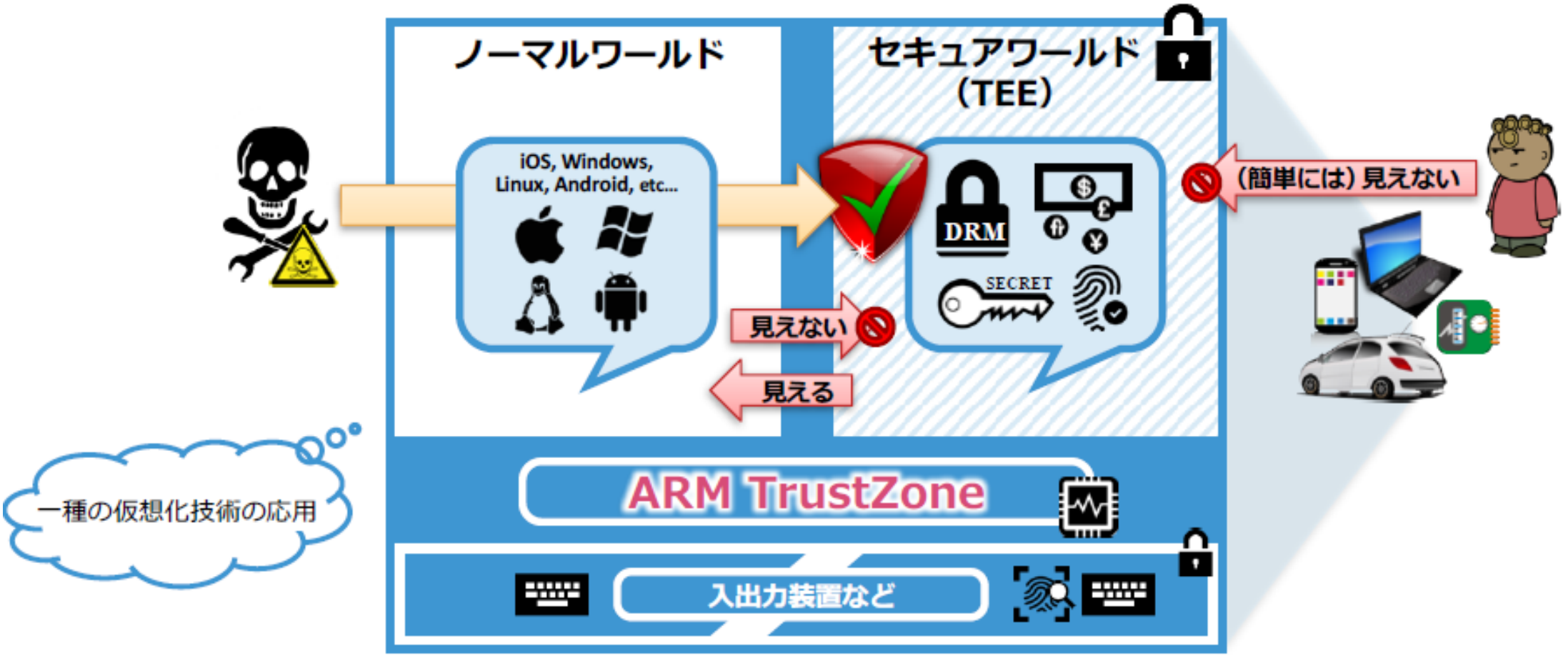


図7　TEEの説明（インテック）

IoT活用の取り組み（都市の最適化）

（1）背景

- 我が国では、都市部においては「人口流入・急速な高齢化」「医療介護問題」「社会インフラの老朽化」「ゴミ問題」「異常気象災害」等の問題が、また、地方においては「過疎化・限界集落」「財政不足・公共サービス低下」「農業等一次産業崩壊」「害獣による農作物の被害」等の問題が発生しており、これらに対応するため、都市の最適化を図ることとして、コンパクトシティを標榜し、オープンデータやビッグデータの解析などのICTを活用した施策が推進されている。

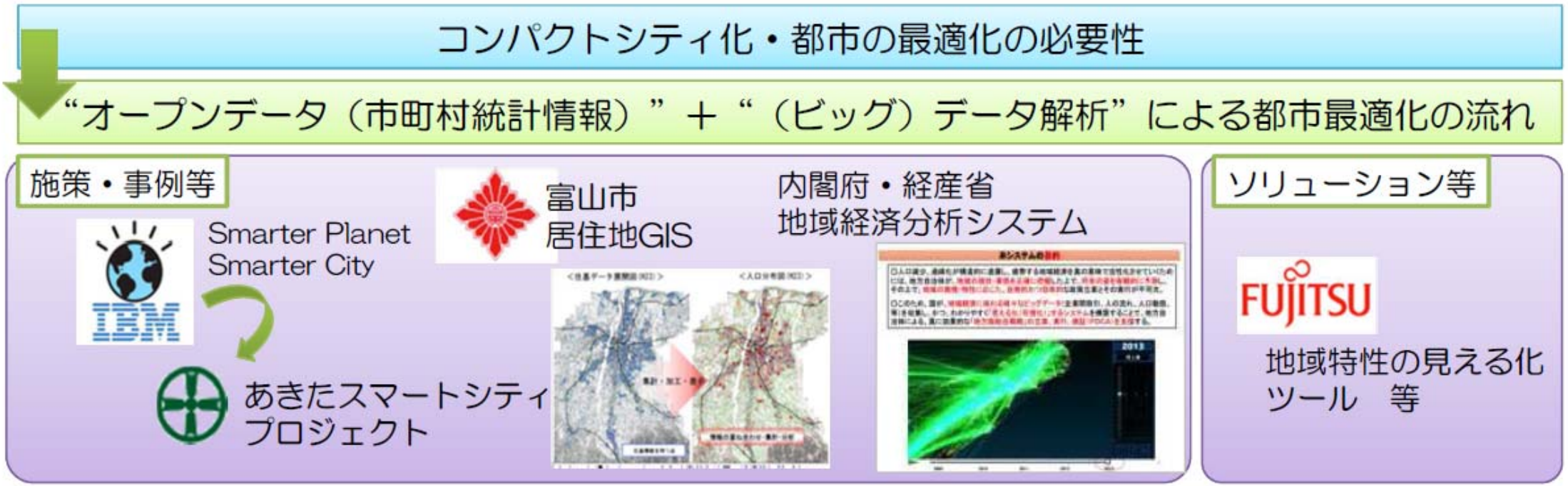


図8　コンパクトシティ化の動き（NTT西日本）

IoT活用の取り組み（都市の最適化）

（２） 内外の先進的な取り組み

・ 内外では、欧米を含め既に、スマートシティに向けた先進的なプロジェクトが進められており、統計的オープンデータの解析による長期サイクルの都市最適化から、センサー等も利用するリアルタイム実世界データの活用と、市民・市政・企業の誰もが、それらのデータを活用できるプラットフォームの構築が進められている。

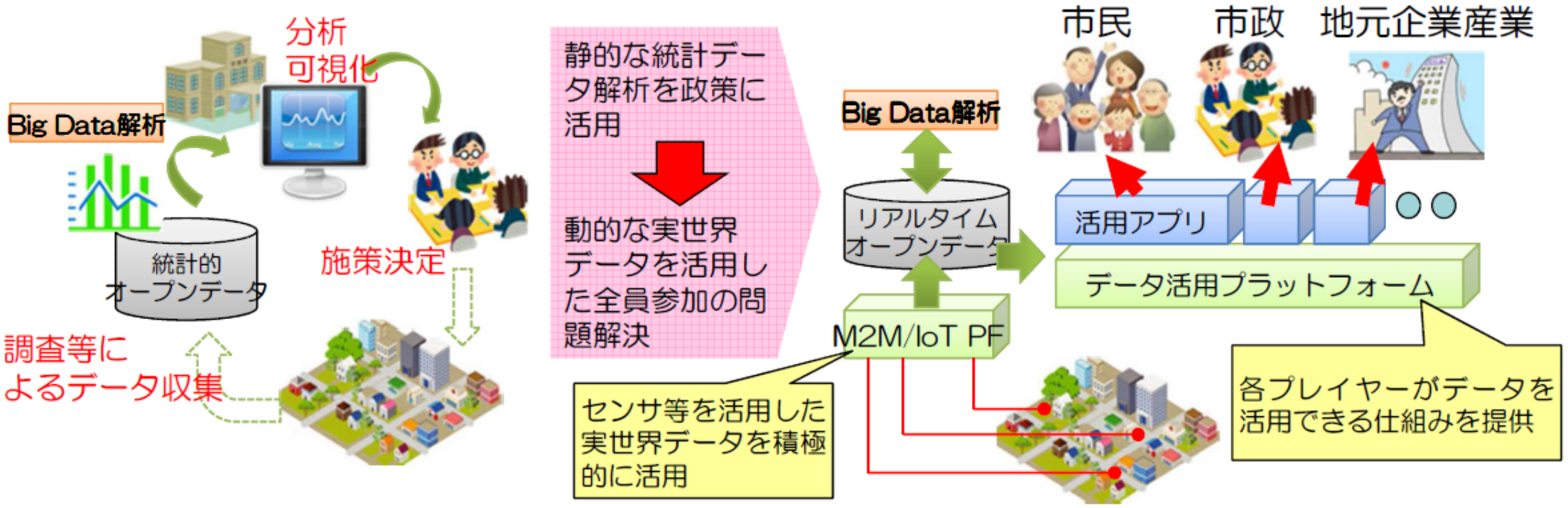


図９ 内外の先進的な取り組み（NTT西日本）

IoT活用の取り組み（都市の最適化）

- **英国　ブリストル**
  市中の人・モノをIoTネットワークで連携させて、誰でもプログラムを可能にするプラットフォーム化を目指す“プログラマブルシティ”計画を推進中。
- **米国　シカゴ**
  ICTを活用し、市民参加で社会問題を解決する一連の施策の中で、市中にセンサーを配備し、そのデータにアクセスするSDK（Software Development Kit）を公開。
- **国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）／EU**
  日欧のマッチングファンドによる共同プロジェクトとして、Cloud＋IoTの技術によって実世界データをクラウド上に集約、様々なアプリケーションから利用できるインターフェース・プラットフォームのアーキテクチャを研究し、ジェノバ市・サンタンダール市・三鷹市・藤沢市と連携したトライアルを通して都市の様々な社会問題の解決を目指す。

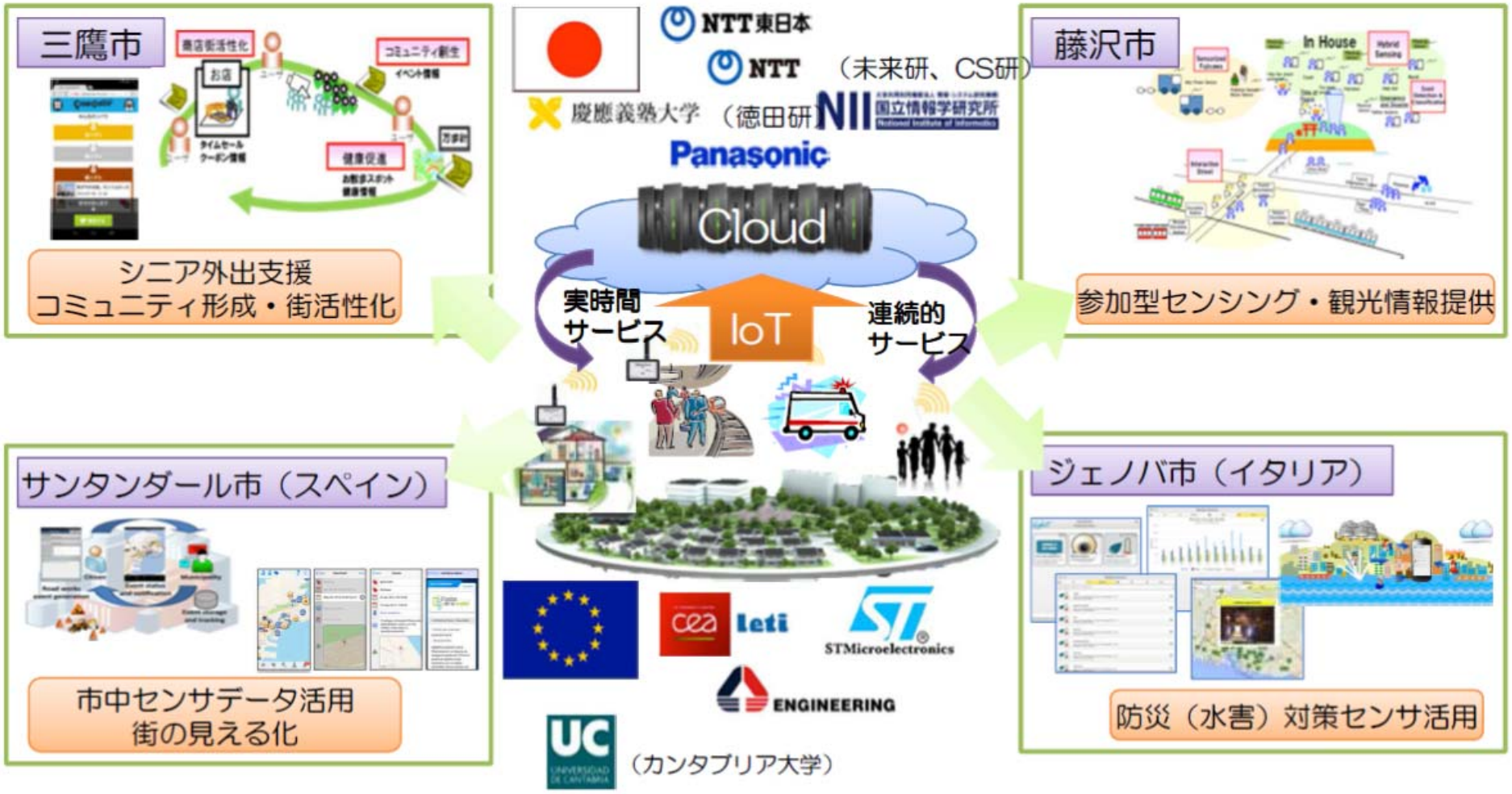


図10　内外の先進的な取り組み（NTT西日本）

IoT活用の取り組み（都市の最適化）

（3）“人＋IoT”技術による新しい都市最適化のコンセプト

- 都市最適化にあたっては、環境・設備センサーのみならず、人の行動に関するセンシングデータも安全に利用する仕組みと、データ分析に加えて、モノの制御と人の行動誘発技術によって社会に価値を還元するシティ・オペレーションのシステム化を進めることが重要。

図11 “人+IoT”技術による新しい都市最適化のコンセプト（NTT西日本）

IoT活用の取り組み（社会インフラ）

（1）水道

- 生活に欠かすことのできない水道インフラの老朽化が進展しており、いかに水道管理コストを削減し、適切な施設投資計画を実現するかが喫緊の課題となっている。
- この課題解決のためには、適切な漏水管理と配送水網の最適化が重要となることから、神戸市水道局と西日本電信電話㈱では、280MHz帯を活用した広域無線ネットワーク及び水道スマートメーター等を組み合わせた水道流量の遠隔収集による流量計測を目的に、同市水道局の管理する市内9箇所を対象としたフィールドトライアルを実施。

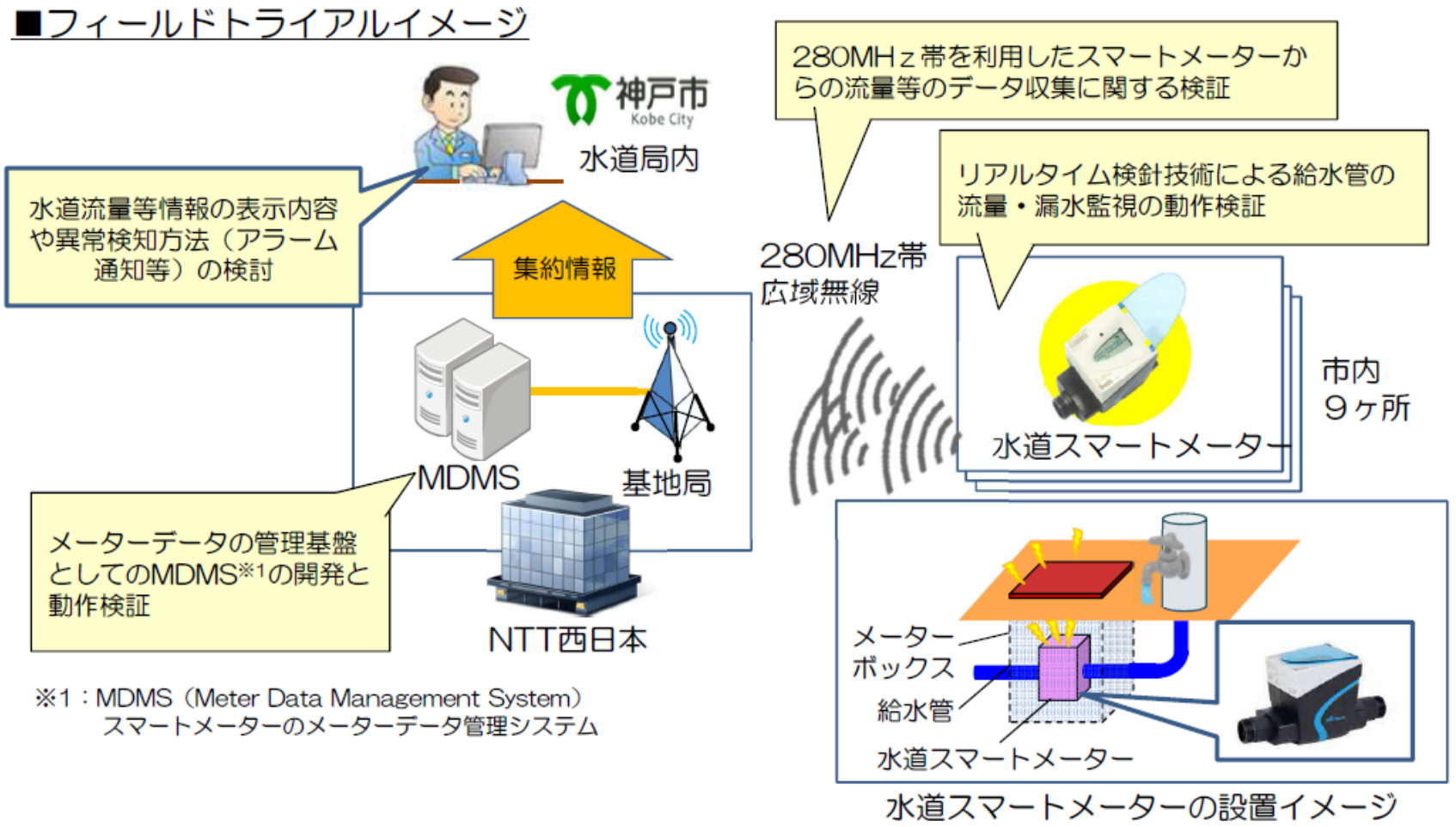


図12 「水道スマートメーター」共同フィールドトライアルの目的とイメージ（NTT西日本）

（2）空調

- 業務用空調機は既にオンラインで遠隔監視されエネルギーマネジメントや故障予知につなげる保守サービスに利用されている。
- ダイキン工業株式会社と西日本電信電話㈱では空調機をLPWA※に接続するフィールドトライアルを実施し、空気にまつわる新たな価値づくりをめざしている。

※ LPWA:「Low Power Wide Area」の略称。IoT/M2M に適した省電力・長距離通信を実現する省電力広域無線通信の呼称で、低コストで広範囲をカバーできるネットワークサービスのため、機械の運転状況など容量の少ないデータの通信に適しており、IoTへの活用が期待されている。

■ 取組みアイテム

フェーズ	技術検証	価値検証	
アイテム	通信接続テスト	保守の高度化	健康快適な空気空間
内容	・両社で準備した空調機と基地局間で通信性能を確認する	・故障発生時のイベント通知で修理の作業効率を改善する ・機器内部の運転データ分析で故障診断を高度化し、交換部品の的中精度を改善する	・屋内外の空気センシング情報により、花粉・ＰＭ２．５などのリアルタイム情報・予報サービスなど独自サービスの開発等、新たな価値創造をめざす

■ トライアルのシステム構成

図13 LPWA を活かした空気にまつわる新たな価値づくりトライアル（NTT 西日本）

IoT活用の取り組み（社会インフラ）

（3） 道路・河川・港湾

- 既に社会インフラの管理のために、様々なセンサー等が設置され、システム化され利用されている。
- ㈱NTTデータ北陸では、グループの中でもテレメトリングシステムの開発について中心的に取り組んでおり、各種センサーからのデータ収集、分析、活用について取り組みがなされている。

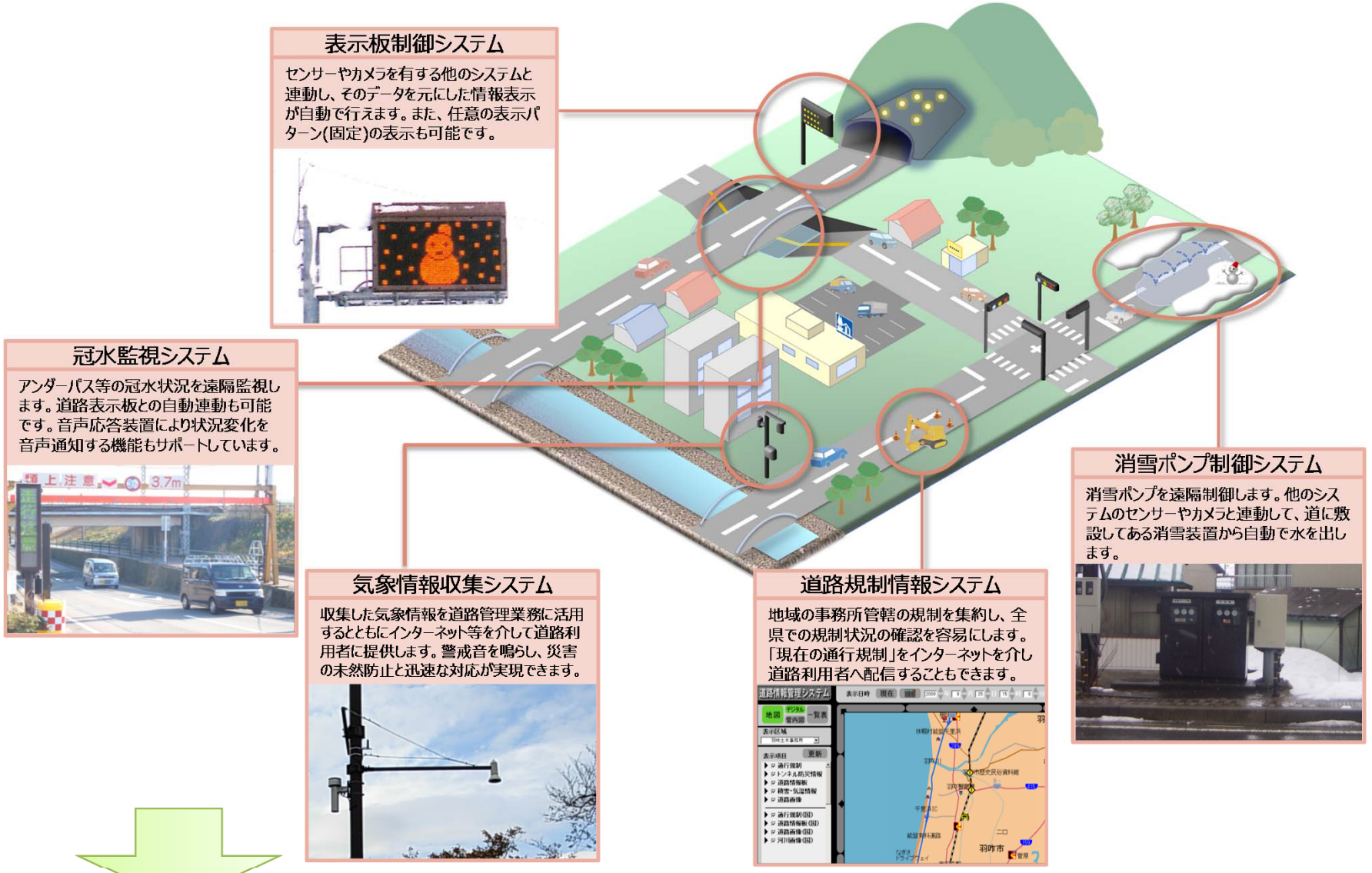
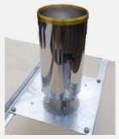


図14　NTTデータ北陸が提供する各種テレメトリングシステム例（その1）

IoT活用の取り組み（社会インフラ）

河川情報システム

センサーやカメラを用いて収集した情報を元に維持管理を行います。また、インターネットを介した情報公開、警戒数値の設定による防災支援を提供しています。


雨量計

水位計

監視カメラ

情報提供システム

収集した海象情報を、インターネットや情報表示板、拡声器を活用し情報提供します。津波などの災害発生時は緊急通報システムとしての利用が可能です。

港湾保安システム

航路やコンテナヤードの監視をするシステムです。異常事態が発生した場合に、迅速にアラームを通知するとともに、そのアラーム映像を自動表示します。

越波監視・警告システム

監視カメラやステップ式波高計により越波の予兆現象をいち早くキャッチします。メール等にて管理者へ通報するとともに、情報表示板へ越波警告を表示が可能です。

水閘門監視システム

水閘門設備にカメラ等の画像システムと通信制御システムを設置し、防災対策室から遠隔監視を行います。また、携帯電話などでの水閘門情報や監視映像の閲覧も可能です。

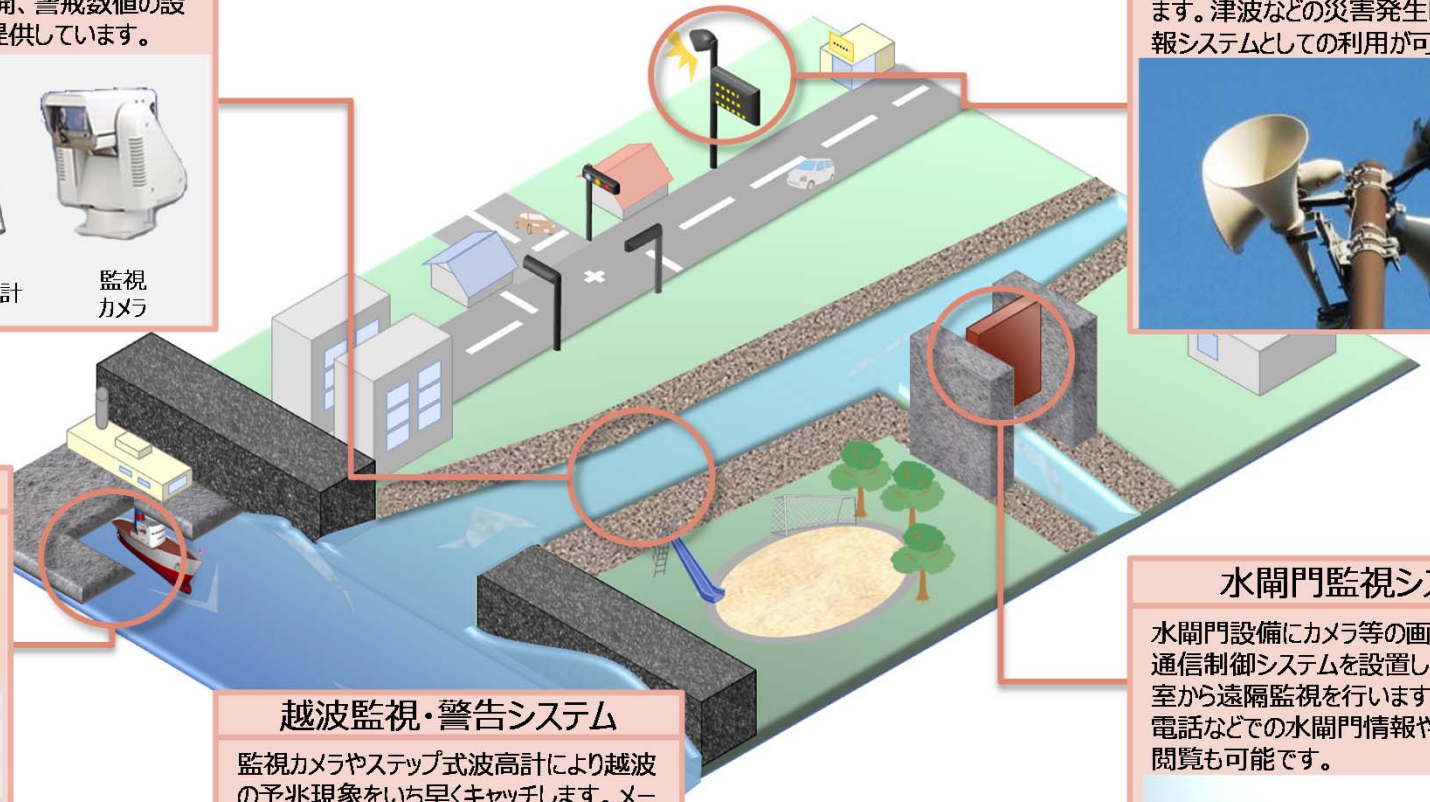


図15　NTTデータ北陸が提供する各種テレメトリングシステム例（その2）

（4）除雪

- 降雪期の道路の除雪は、雪に埋もれて見えないマンホール等の道路構造物への影響がないよう作業することが必要であり、道路状況に精通した熟練作業員を必要としていた。
- パナソニックシステムソリューションズ㈱では、非降雪期に移動体計測車に取り付けたレーザースキャナにより道路状況を収集し、位置データ付き三次元道路地図を作成し、除排雪車両の位置を三次元道路地図上に表示し、雪に埋もれて見えない道路構造物への接近等を警告するシステムを提供している。これにより、道路知識がなく、経験が浅い作業者でも安全・安心に作業ができるようになった。

移動体計測車のレーザースキャナにより道路情報を収集し、位置データ付き3次元道路地図を作成。
堅牢タブレットPC〔タフパッド〕で測位した位置データと連携させることで除排雪車両の位置を３次元道路地図上に表示し、雪に埋もれて見えない道路構造物への接近等を警告。

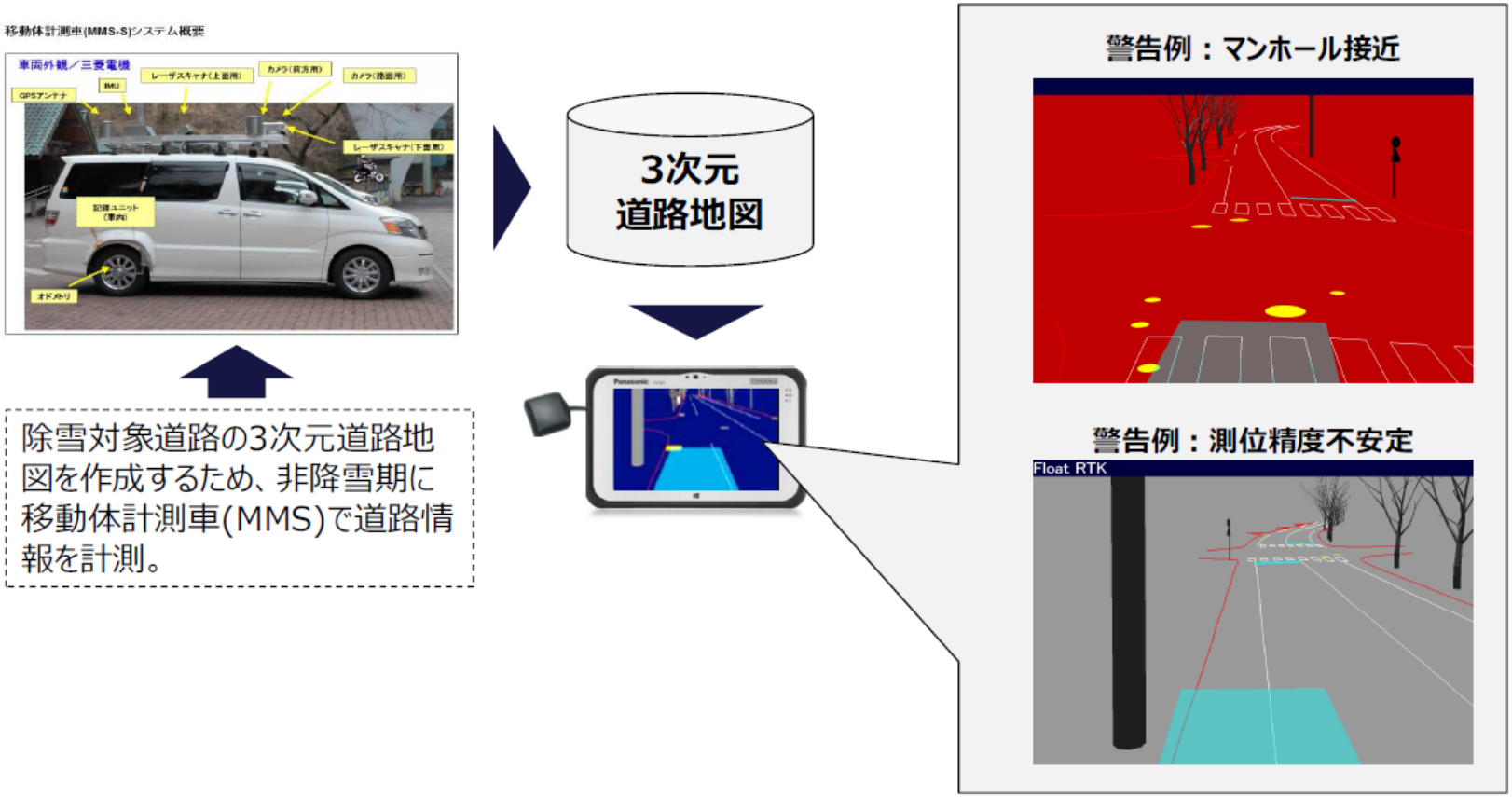


図16　除雪作業支援ソフト（ﾊﾟﾅｿﾆｯｸｼｽﾃﾑｿﾘｭｰｼｮﾝｽﾞ）

IoT活用の取り組み（社会インフラ）

（５）電力（スマートメーター）

- スマートメーターは、電力使用量の見える化や柔軟な料金メニューの提供をはじめとする需要家サービスの向上のための基盤であることはもとより、電力会社の業務効率化や設備形成の合理化、小売全面自由化の基盤としても重要であり、エネルギー基本計画における目標に沿って、全国の電気事業者で導入が進められている。

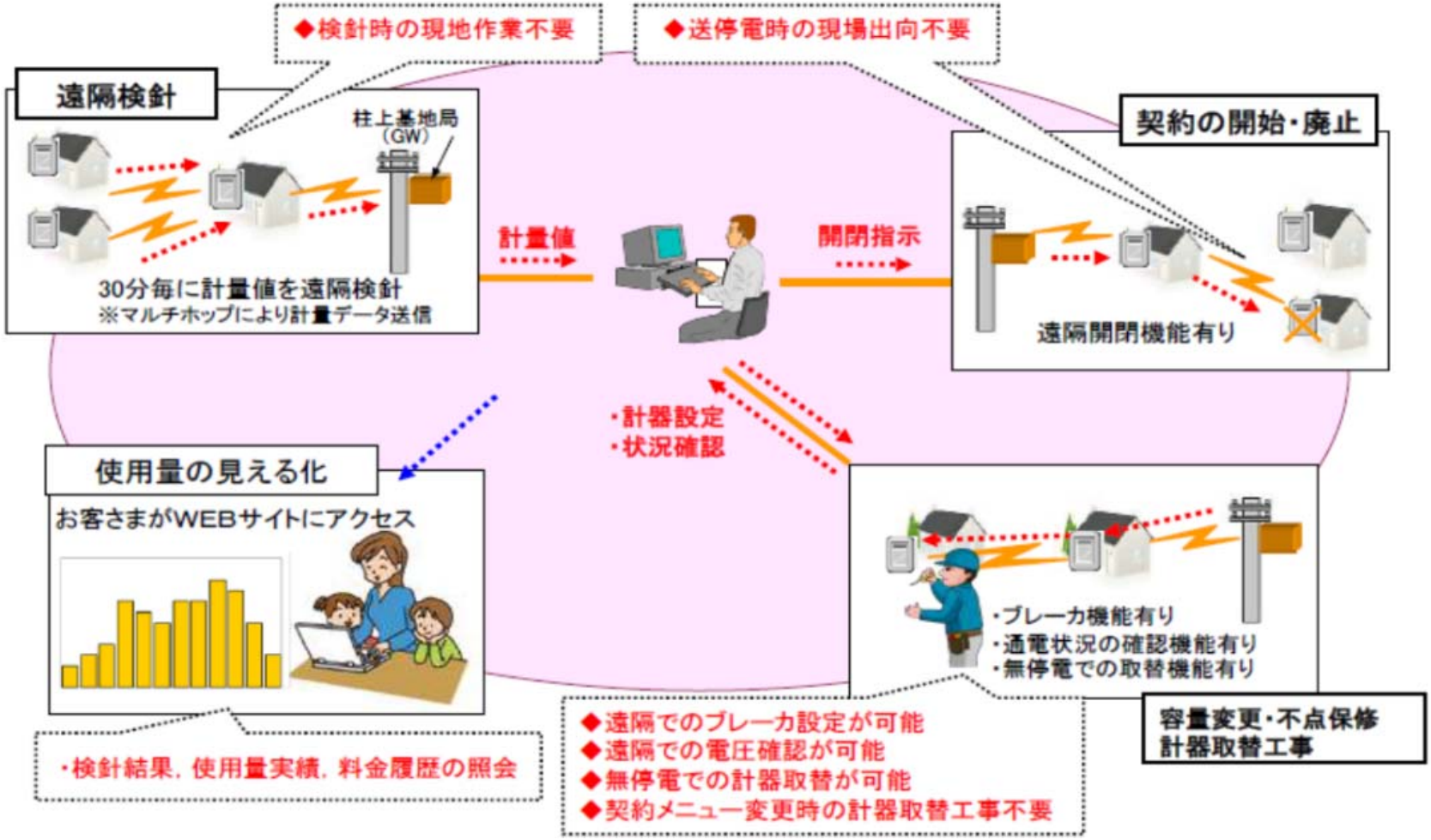


図17　スマートメーター導入後のイメージ
電力取引監視等委員会電気料金審査専門会合（第4回）資料5-4スマートメーターの原価算入（北陸電力）より

IoT活用の取り組み（社会インフラ）

- 北陸電力㈱においては、平成27年7月から導入を開始し、平成36年3月までの導入完了に向けて取り組んでいる。

- 同社では、スマートメーターの導入に伴い、平成27年7月から30分毎の使用量を見ることができる「電力メーター情報発信サービス」、平成27年8月からは毎月の電気使用量や電気料金を見ることができる「使用量照会サービス」を提供している。

- 一方で、スマートメーターは、通信機能を用いて遠隔での検診や遠隔での供給開始・停止業務等を行うことが可能となることに伴い、サイバー攻撃等を通じた安定供給への支障（大規模停電）、情報漏洩、料金誤請求、料金請求不能といったリスクが生じる可能性がある。

- スマートメーターに関するセキュリティ対策は、一義的には各電力会社が自らの責任において自主的かつ継続的に更なる高みを目指す形で実践していくべきものである。しかしながら、そのセキュリティ対策の成否が電力システム改革の成否の鍵となること、更に、セキュリティ対策の確保を図ることは我が国の成長戦略を支える基盤となることから、一定の対策の水準を確保するため、スマートメーターに関するセキュリティの強化を図ることが必要である。

- このため、経済産業省では、Aルート のセキュリティ対策について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を設置し、具体的な枠組みを取りまとめて平成27年7月に報告書を公表している。

- またBルート のセキュリティ対策については、同省スマートハウス・ビル標準・事業促進検討会で検討されており、「HEMS-スマートメーターBルート（低圧電力メーター）運用ガイドライン」に基づき対策がとられている。

IoT活用の取り組み(生産現場(工場))

(1) 工場内での電動工具の管理(Track & Trace)

- 工作機械、車、飛行機の組み立てでは、多くの種類のボルトが使われており、それぞれは決められたトルクで正確に締める必要がある。また、工具が所定の位置に戻されず、機内、車内に放置された場合、重大な事故に発展するおそれがあることから、工具の位置管理が重要となる。このため、電動工具の操作(ねじ締めトルク等)と工具の位置管理にIoTを活用している。

  参加企業:Bosch、Tech Mahindra、Cisco、National Instruments

図18 Track&Traceのイメージ(富士通提供)

IoT活用の取り組み（生産現場（工場））

（２） 再生エネルギーの効率的利用（Smart Grid）

・ 現在の電力制御は中央管理型であるが、地域内でリアルタイムに発電量と消費量を把握し、太陽光・風力発電等の再生エネルギーを効率的に活用できるよう消費量を制御している。

参加企業：Real-Time Innovations、National Instruments、Cisco、CPS Energy、Southern Carifornia Edison

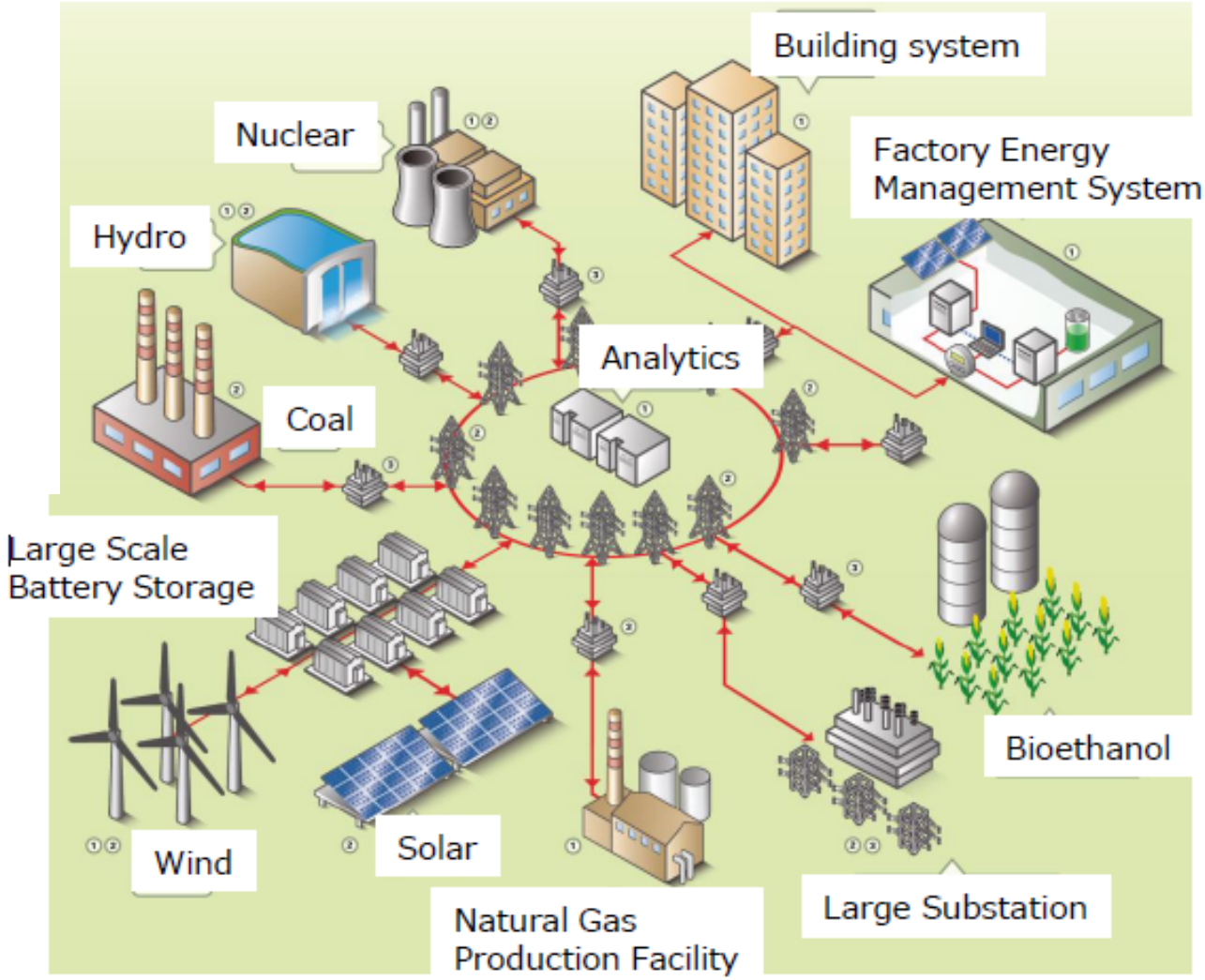


図１９ SmartGridのイメージ（富士通提供）

IoT活用の取り組み(HEMS(Home Energy Management System))

(1) サービスプラットフォーム

- ネットワークに接続可能なデバイスが急速に増えており、特に、ホームネットワーク、産業分野での増加が顕著であり新たなサービスの出現が期待されるところであるが、分野ごとに接続の規格があり、アプリケーションの構造はデバイスに依存していることから、一度開発したソフトウェアを再利用しにくい状況となっているといった課題がある。
- この課題を解決するためには、デバイス機能を抽象データモデルで表現し、サービスプラットフォーム内では共通フォーマットとして扱うことでデバイスの接続方法やサービス呼び出し方法などを共通化する共通機能のサービスプラットフォーム化が必要となる。

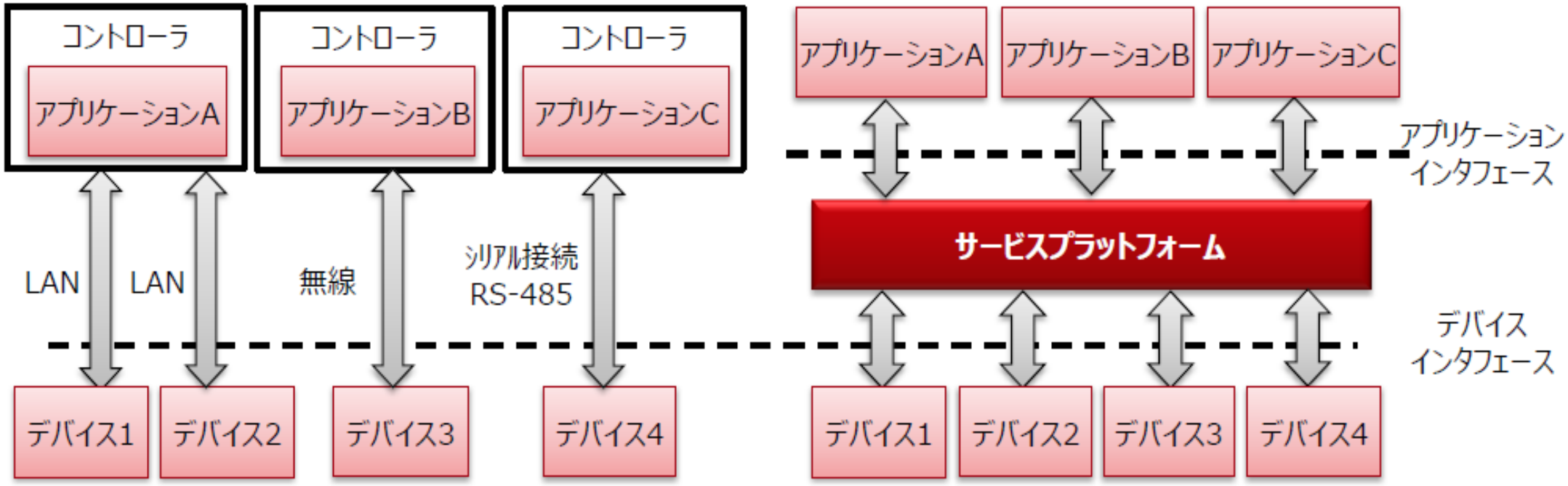


図20 サービスプラットホーム(富士通提供)

IoT活用の取り組み(HEMS(Home Energy Management System))

- これを具体的な要件定義した国際標準規格としては2015年1月に勧告化が承認されたITU-T Y.2070:Reruirements and architecture of home energy management system and home network servicesがある。
- これは、ローカルネットワークに接続されるデバイスをゲートウェイ経由でクラウドから参照または制御するためのアーキテクチャであり、複雑な構成になりうるローカルネットワークに関して、アプリケーションインターフェースを単純化、共通化する目的でデバイス接続方法を整理したものであり、以下の特徴を有する。
  - ① 多様なデバイスに対してデータを共通化するAPI
  - ② 様々なデバイスインターフェースに対応
  - ③ ローカルネットワークにおける障害原因切り分け(ネットワーク、デバイス)が容易

【ITU-T Y.2070アーキテクチャ概要】

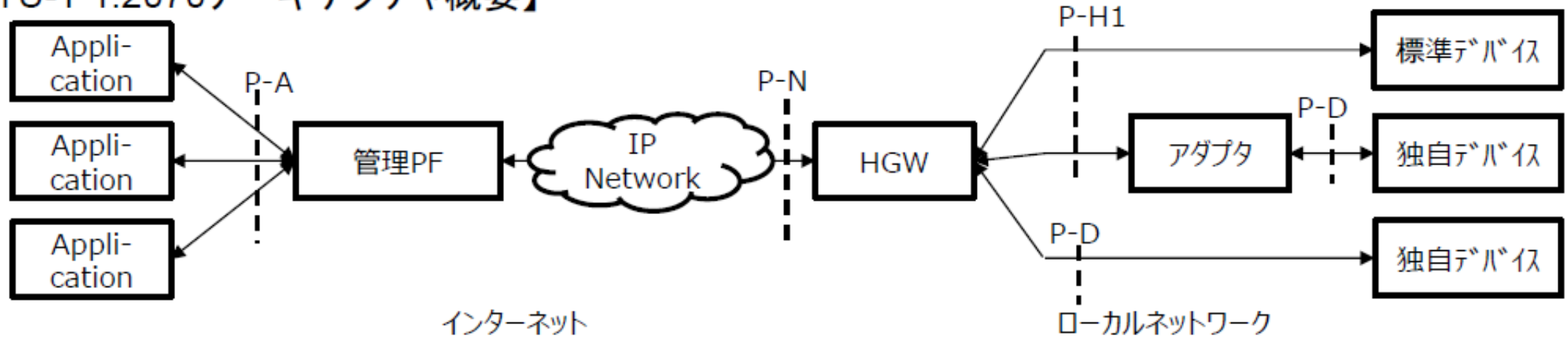


図21 ITU-T Y.2070アーキテクチャ概要(富士通提供)

IoT活用の取り組み(HEMS(Home Energy Management System))

- 我が国においては、総務省「先進的ICT国際標準化事業:スマートコミュニティにおけるエネルギーマネジメント通信技術(H24～26年度)」において本標準規格に準拠したプラットフォームにより27施設に28種 800個以上のデバイスを接続した機能検証を行っている。

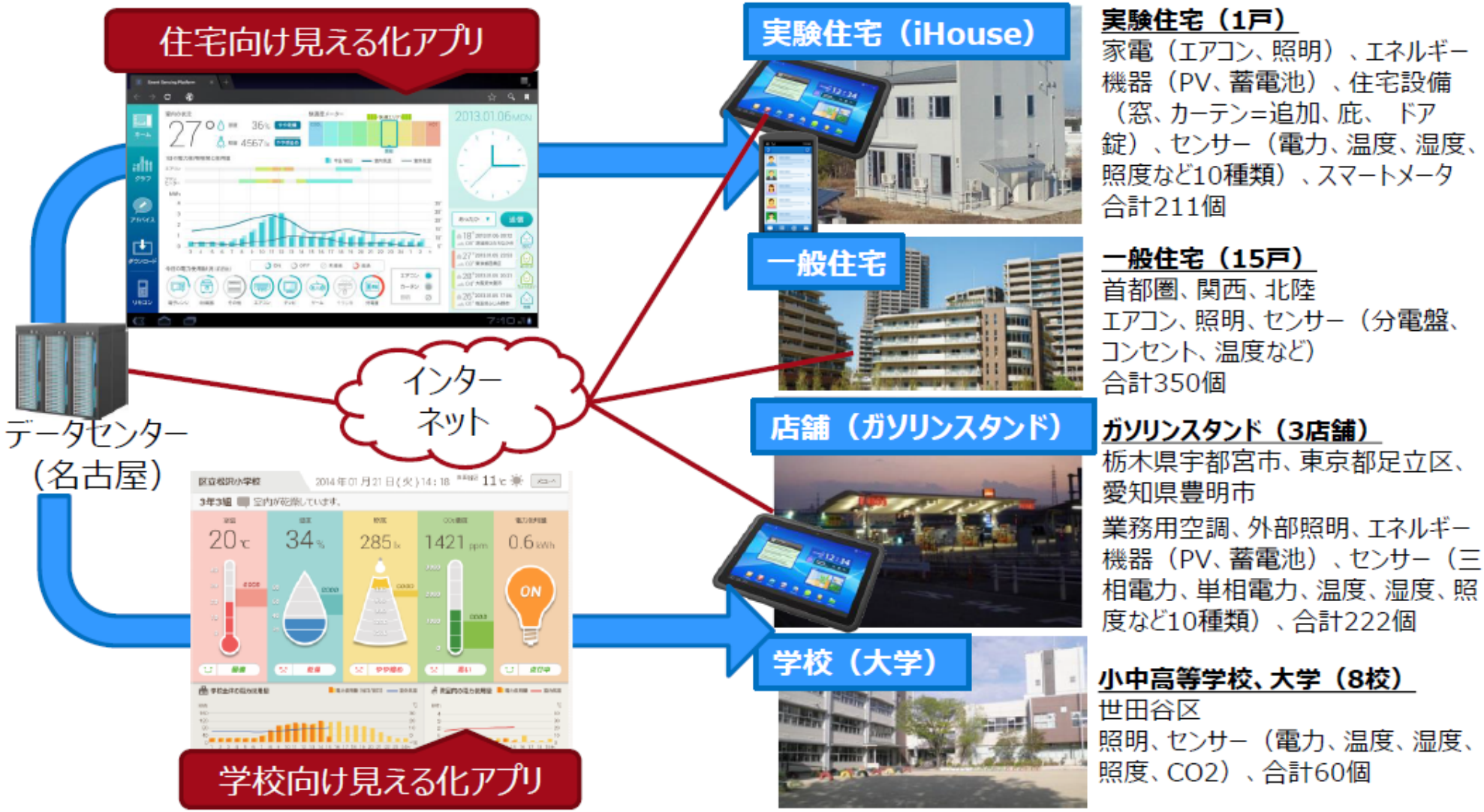


図22 総務省「先進的ICT国際標準化事業:スマートコミュニティにおけるエネルギーマネジメント通信技術(H24～26年度)」(富士通提供)

IoT活用の取り組み（HEMS（Home Energy Management System））

（2）運用管理

- IoTでは、様々な機器が多数接続され、様々なサービスが提供されることから、障害発生時の対応が難しいという課題がある。
- そのため、一般ユーザーが安心して使えるホームネットワークを実現するためには、以下の事項の実現が必要となる。
  - ①　障害発生時には専門家が不在でも遠隔から容易に障害復旧可能なシステム管理
  - ②　同時に動作するデバイス・ネットワークの状況を正確に把握し、遠隔から原因特定が可能な環境
  - ③　インストール時やアップデート時の設定ミスを防ぐ自動設定機能
- これらの実現のための検討は、主にスマートグリッド関連での議論が盛んであり、ISO/IECでの勧告化が進められている。

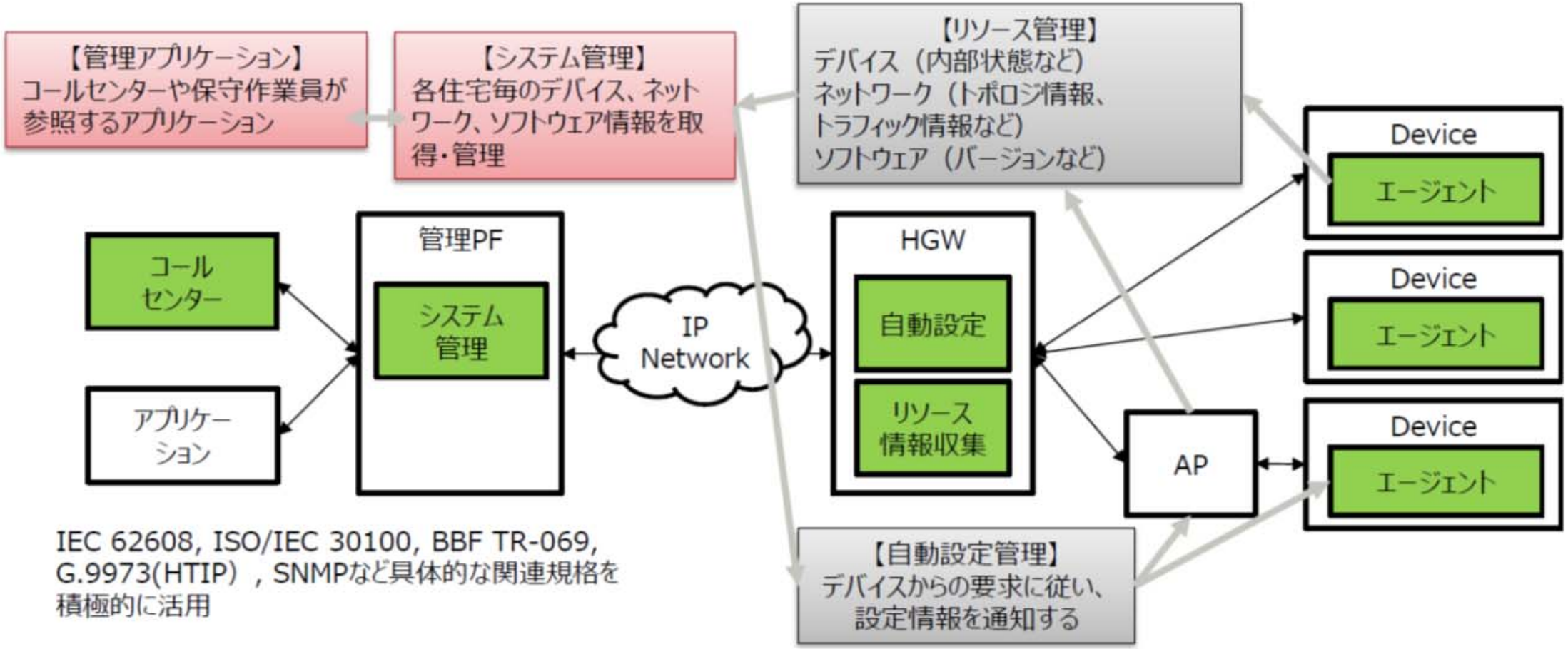


図23　総務省「IoT共通基盤の確立・実証（平成28年度から30年度）」（富士通提供）

IoT活用の取り組み（HEMS（Home Energy Management System））

（3） 各社の構想、取り組み

・ 西日本電信電話㈱では、IoTセットトップボックス（光BOX）を活用し、様々なパートナーとのアライアンス連携による生活情報・エネルギーサービス創出に取り組んでいる。2016 年4 月から開始されたECHONET Lite 規格への接続品質の適合性を示すAIF 認証を取得したことで、今後各家電機器との確実な接続や、きめ細やかな制御などの接続品質向上が期待できる。

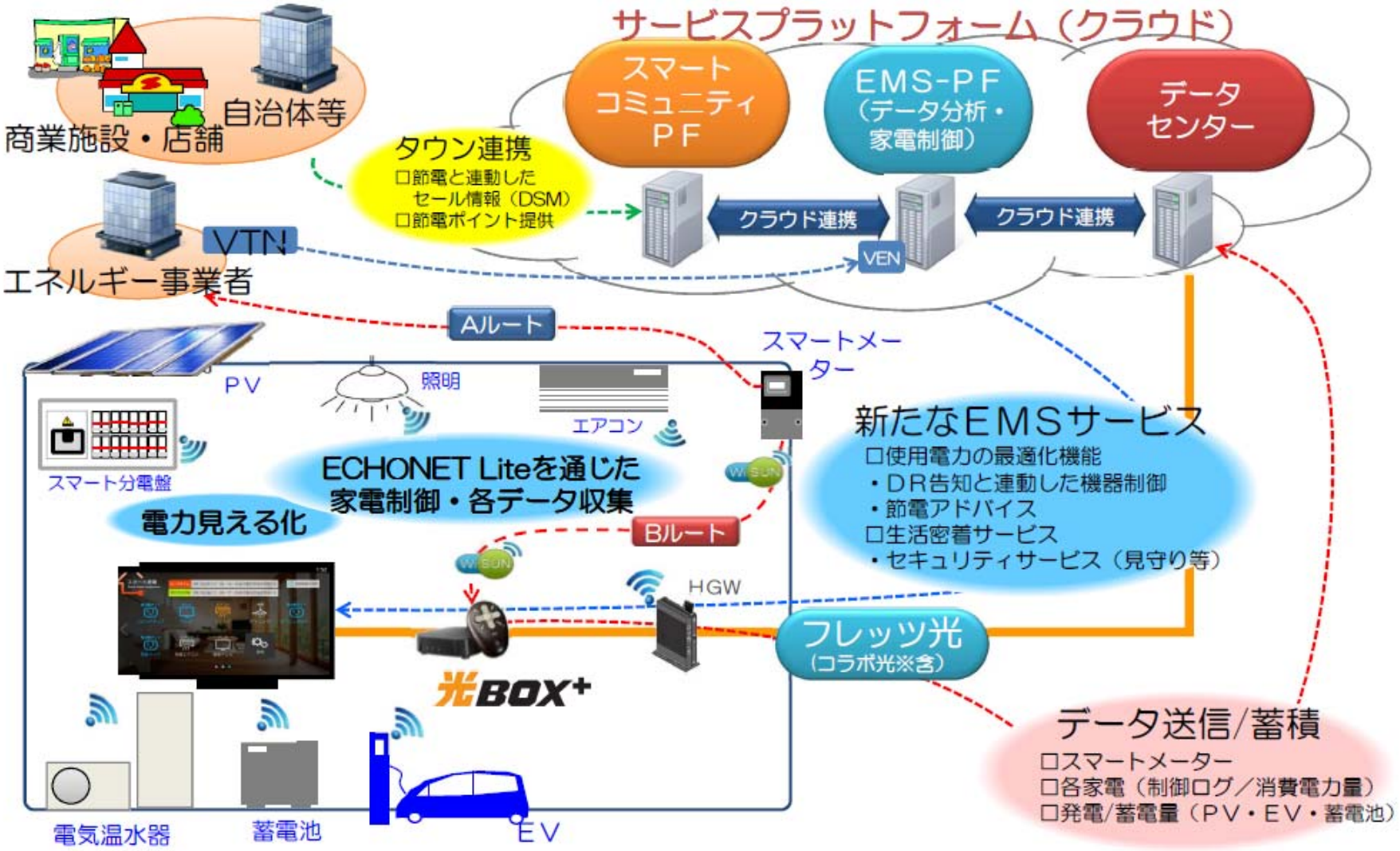


図24 NTT西日本が考えるEMSサービスイメージ

IoT活用の取り組み(HEMS(Home Energy Management System))

・光BOX⁺(EMS版)は2014年よりMEMSアグリゲータを中心に販売開始
・販売開始以降、スマートメーターとの接続機能や遠隔操作機能等、随時機能拡充を図るとともに、接続機器/メーカーについても拡大を実施
・2016年6月、エコネットコンソーシアムによって新たに設立された接続認証制度、AIF認証を取得
・2016年7月、新型光BOX⁺(HB-2000/情報機器)に対応

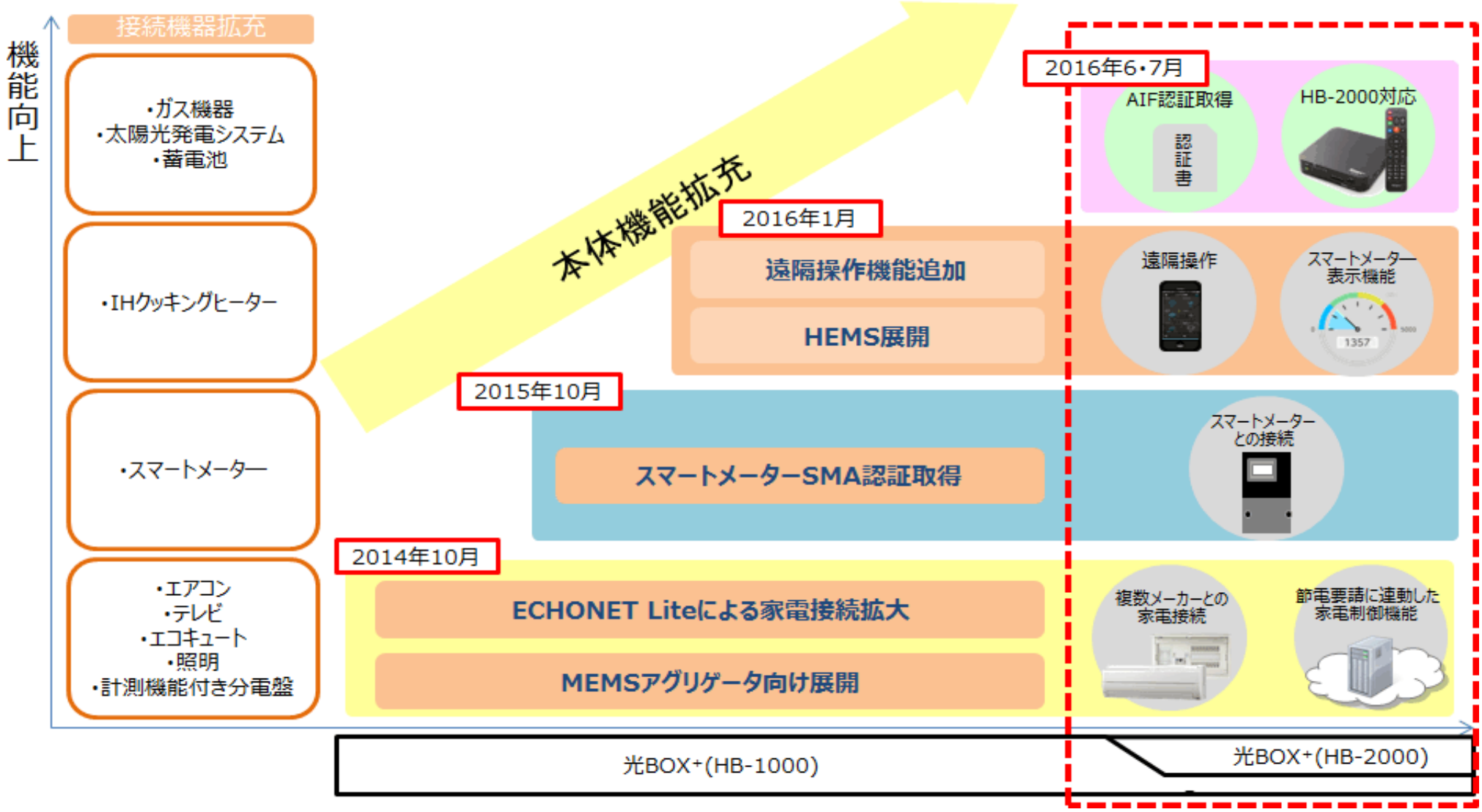


図25 光 BOX+(EMS 版)機能追加の変遷(NTT 西日本)

IoT活用の取り組み(HEMS(Home Energy Management System))

・ 富士通㈱では、従来のBEMSのような建物毎のエネルギー使用状況の見える化だけでなく、企業が管理する複数拠点のエネルギーデータをクラウド基盤上で一元管理し、統合的、横断的な見える化サービスを行っている。

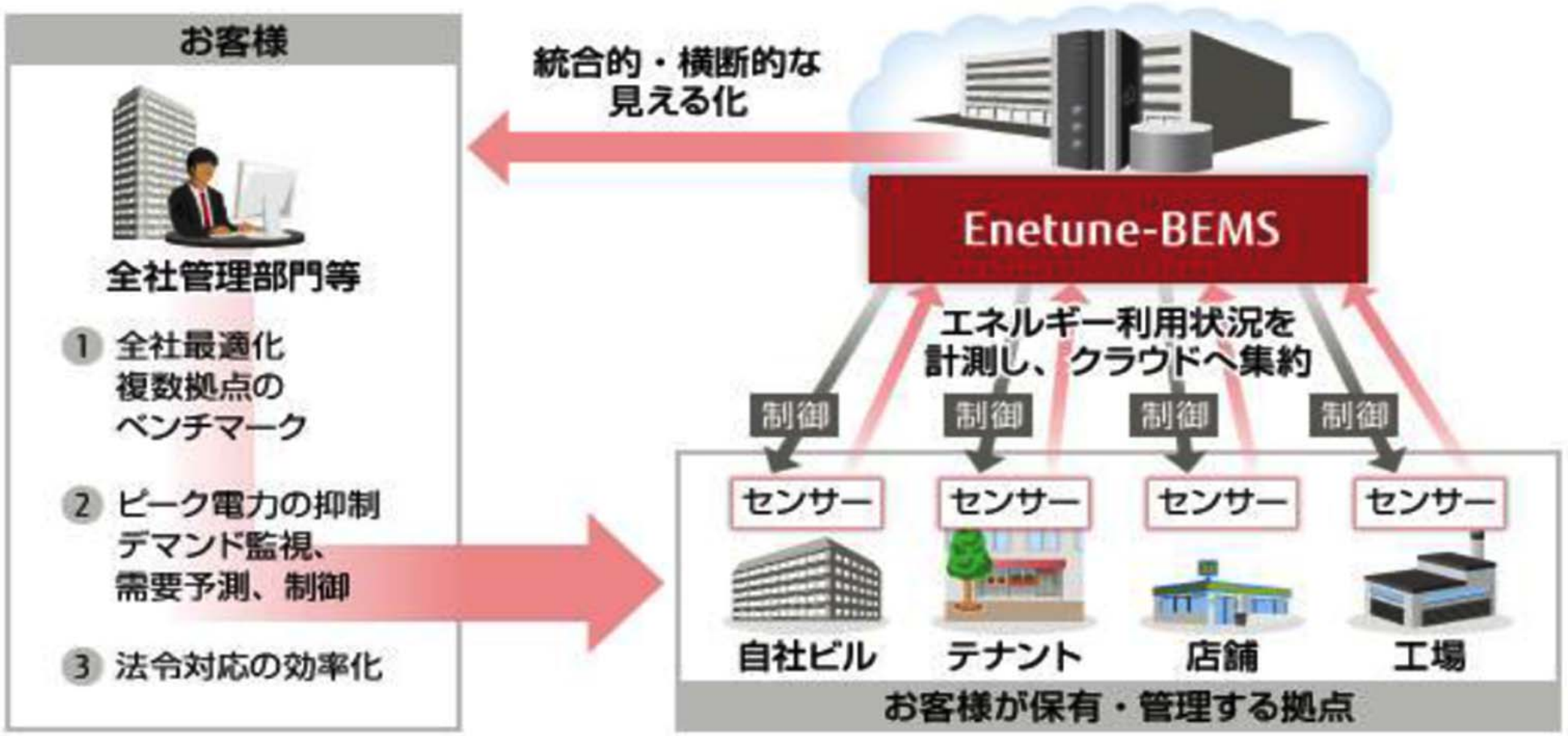


図26 Enetune BEMS概要(富士通)

IoT活用の取り組み（医療・健康管理）

（1） 血糖自己測定データのクラウド管理、バイタルデータ管理

- 糖尿病の治療は、血糖のコントロールが基本であり、血糖を適正にコントロールするには、血糖の動きをモニタし、コントロールがきちんとできているかどうかをチェックする必要がある。これを日常の生活（自宅等）でもチェックできるようにしたのが、血糖自己測定（SMBG）機器である。
- 測定結果は、時間的な変化を観察する必要があるために記録する必要があり、これまでは患者が手帳に記録していた。
- これを自動でデータを取得し、サーバに保管できれば、患者の負担軽減を図ることができるとともに、医師が状況を事前に確認することができ、診察における指導がスムーズに行えるといったメリットがある。
- しかしながら、SMBG機器は、複数のメーカーが製造しており、メーカー毎に外部との接続方法やデータフォーマットが異なるため、システム化が難しい状況にあった。
- このような課題を解決するために、ミテネインターネット㈱では、日本糖尿病情報学会を中心に、福井大学医学部付属病院、兵庫医科大学病院と協力し、複数のSMBG機器メーカーに対応しSMBGデータをクラウド上で患者本人、主治医、連携専門医間で共有する医療システム「Net-SMBGシステム」を構築し臨床評価を実施した。

図27　主要なSMBG機器（ミテネインターネット提供）

IoT活用の取り組み（医療・健康管理）

- さらに、ミテネインターネット㈱では、血糖値だけでなく、血圧、体温、体組成等その他のバイタルデータをクラウド上で共有管理するシステムによる「健康手帳マイカルテ」サービスを提供している。

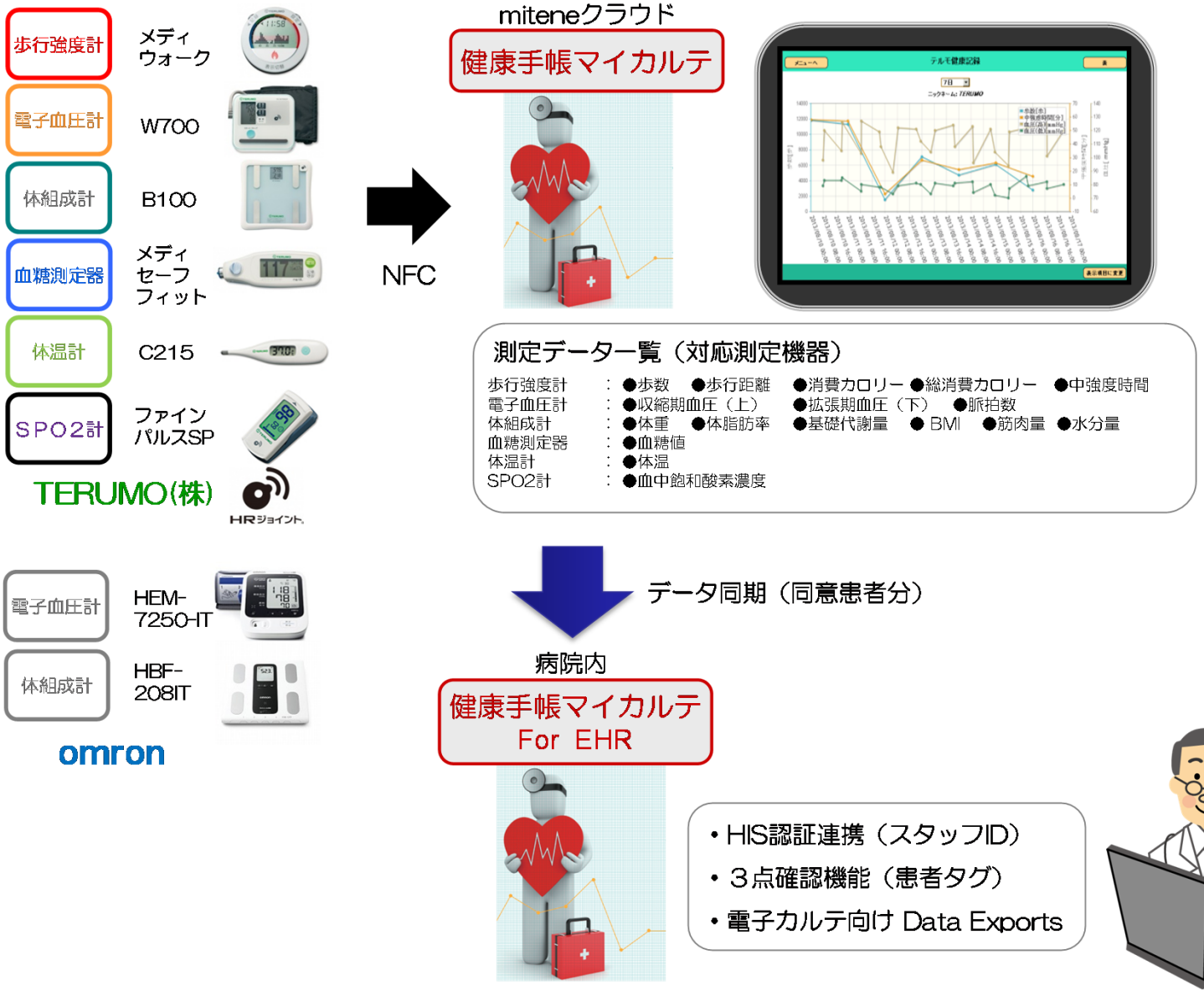


図28　健康手帳マイカルテ概要（ミテネインターネット）

IoT活用の取り組み（医療・健康管理）

（2） 高齢者見守り

- 高齢者見守りシステムには、発信されたアラーム情報を解析し、医療従事者につなぐ情報仲介者が必要である。しかしながら人口減少社会を迎えた我が国では、医療従事者の不足から情報仲介者に適切な人材を得ることが難しい状況にある。
- このため、ミテネインターネット㈱では、福井大学医学部をはじめとした関係者により、情報仲介者そのものを人工知能（Artificial Intelligence： AI ）システムに切り替えるため、NFC-F（ISO/IEC18092）による医療介護バイタルの標準に通信モデルを組み込んだ見守りシステムを開発し、福井県内のサービス付高齢者向け住宅で実証実験を平成25～26年度にかけて実施し有益な実験結果が得られたところであり、今後の展開が期待される。

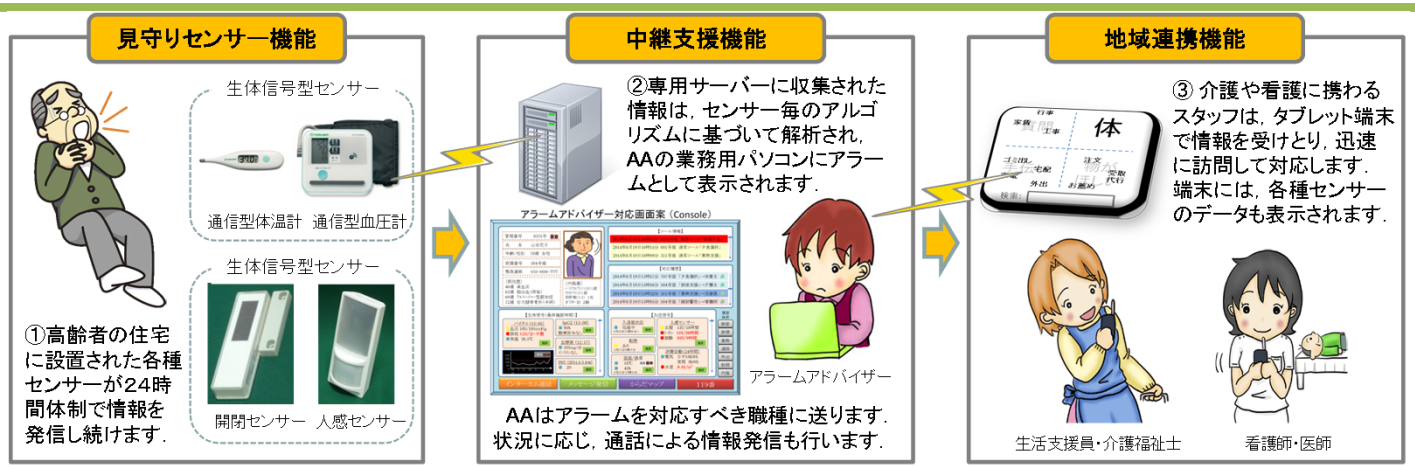


図29　アラームアドバイザー支援システム概要（ミテネインターネット）

IoT活用の取り組み（看護）

（1）看護

- 北陸通信ネットワーク㈱は、2013年12月に金沢大学、金沢医科大学、越屋メディカルケア㈱、㈱COM-ONEとで「遠隔看護支援協議会」を立ち上げ、全国で約30万人といわれるストーマ患者のストーマ（人工肛門、人工膀胱）の周囲皮膚の評価方法と支援手順の標準化、院内や在宅の患者を対象にした多施設・多職種が連携し専門的な治療・看護を受けられるICTを活用した支援システムの開発・事業化に取り組んでいる。
- 現在、同協議会では、テレケアサービスの実現を目指して取り組んでおり、患者基本情報（氏名、性別、年齢、住所等）や医療情報（ストーマ患部状態、治療経緯、使用装具、使用薬等）を収集し、データを分析し、診療やケアに役立つ情報を提供することとしている。

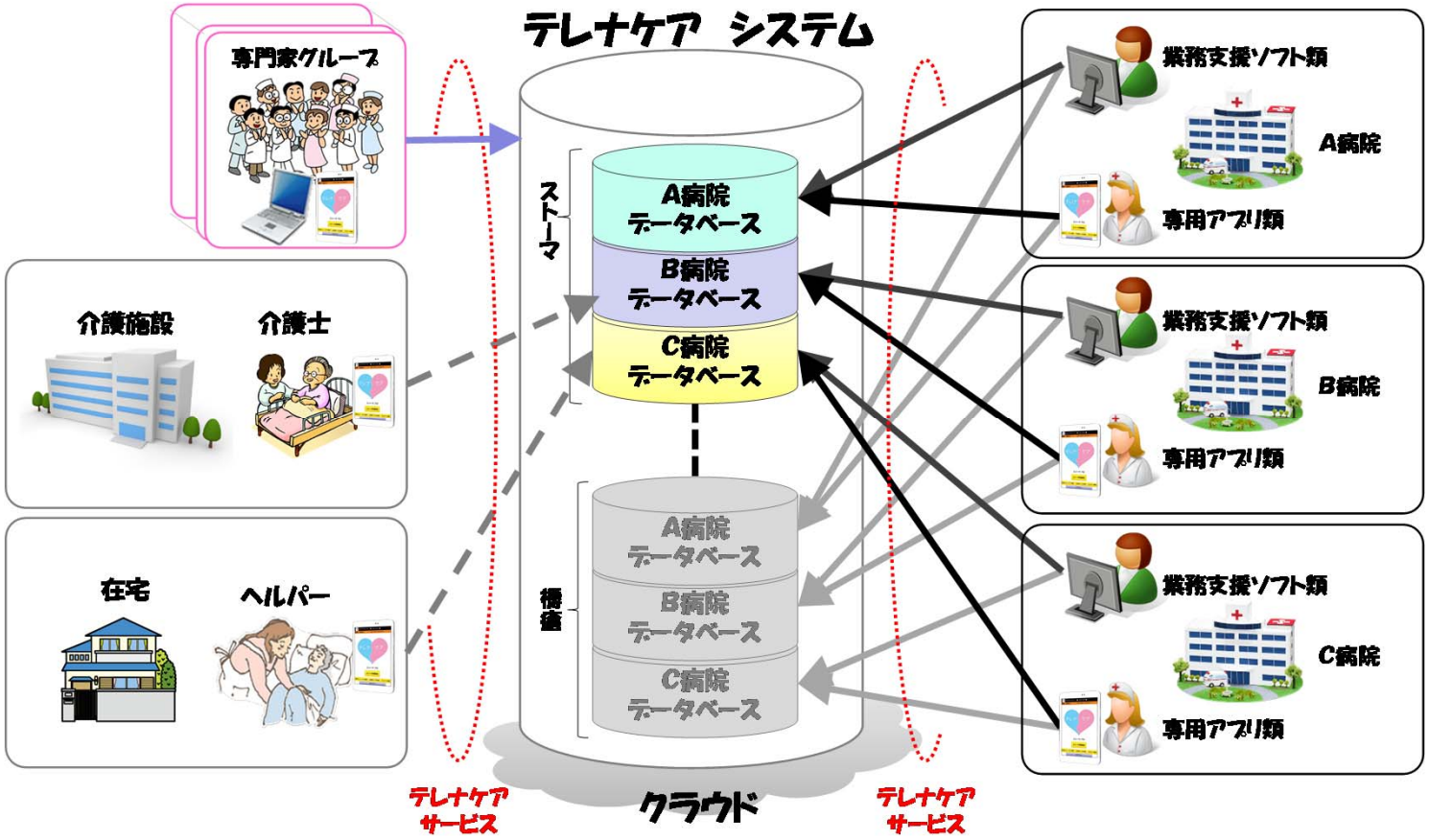
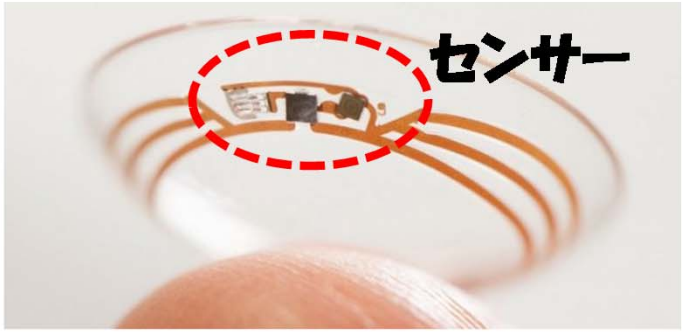


図30 テレナケアサービスイメージ（北陸通信ネットワーク）

IoT活用の取り組み（看護）

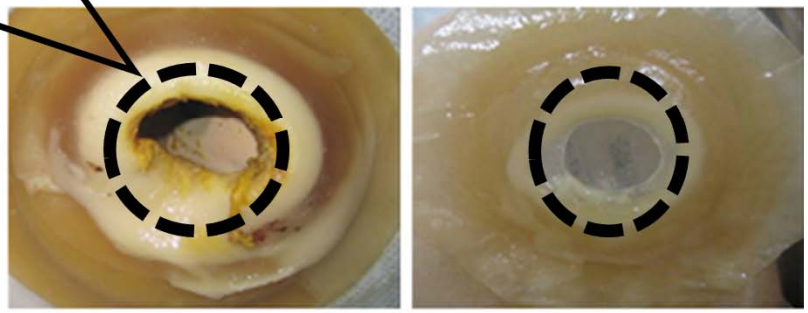
- IoTに関連する事項としては、ストーマの周囲の接着部にセンサーを取り付けてケアを要する時期の自動判別が実現できないかを検討しており、将来的には、皮膚感染全般へ拡大できないかといった点も検討することとしている。

スマートコンタクトレンズ（2014年1月、Google発表）での技術を応用



ストーマ周囲の接着部にセンサー（例えば、湿度センサー）を取り付け、適切な交換時期をお知らせ

ストーマ患部
（皮膚障害有り）



ストーマ装具の交換時の状態

図31　ストーマ装具へのセンサー適用例（北陸通信ネットワーク提供）

IoT活用の取り組み（建設）

（1）KOMTRAX（機械稼働管理システム）

- KOMTRAXは、コマツが開発した建設機械の情報を遠隔で確認するためのシステムである。
- 同社では2001年より標準装備化を進め、現在、約40万台（2016年1月現在）のKOMTRAX装備車両が国内外で稼働している。
- 車両システムには、GPS、通信システムが装備され、車両内ネットワークから集められた情報やGPSにより取得された位置情報が通信システムにより送信される。
- サーバ側システムでは、車両から送信されたデータを蓄積し、インターネットを通しコマツだけでなく顧客や販売代理店に提供される。
- 提供される車両管理業務には以下のものがある。
    - 保守管理：メンテナンスの期日管理や、故障の予防保全に活用
    - 車両管理：稼働現場、サービスメータ値などを一覧表で確認
    - 稼働管理：車両ごとの稼動状況を確認
    - 車両位置確認：地図上で車両の詳細稼働場所を確認
    - 省エネ運転支援：KOMTRAX情報をもとに省エネ運転の定着を支援

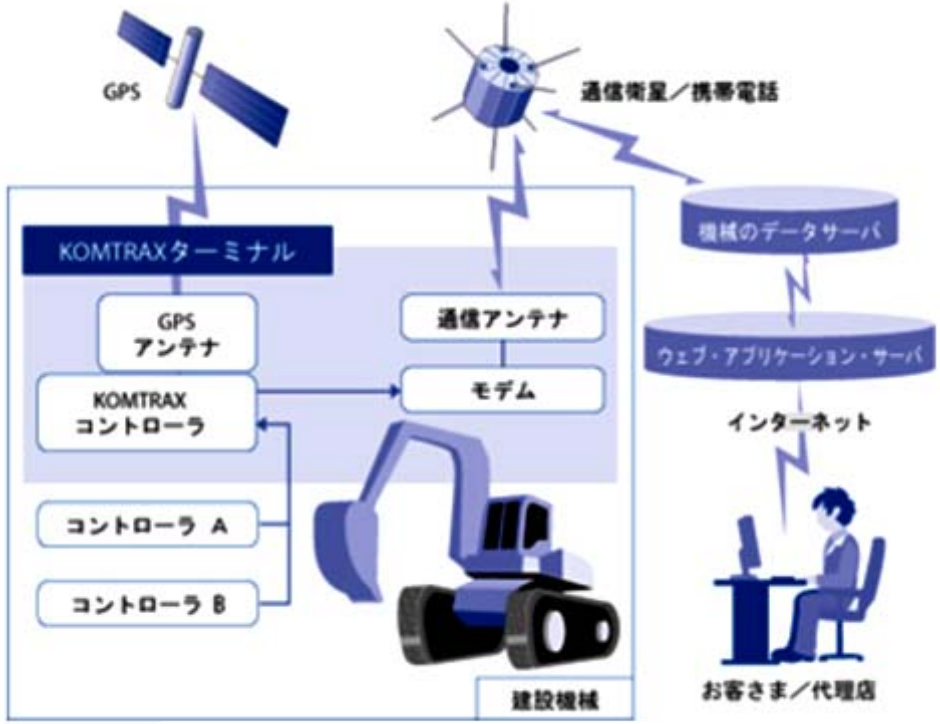


図32　KOMTRAXのイメージ（コマツ）

IoT活用の取り組み（建設）

（2）スマートコンストラクション

- コマツでは、労働力不足など建設現場の課題解決のために、現場全体をICTで有機的につなぐことで安全や生産性を大幅に向上させるソリューションとして「スマートコンストラクション」を2015年2月から日本で提供している。
- 具体的な中身は、ドローンで現場の地形を正確に短時間で計測し3D図面を作成する一方で、完成地形のデータも3D化を実施。それらの図面に合わせてコマツのICT建機が整地や掘削を半自動で行い、作業データはクラウド型プラットフォーム「KomConnect」に蓄積し「施工の見える化」を実現している。工期の策定、建機の操作といった経験や技能が必要な業務の技能不足をICTにより補い、これにより、建設現場に携わる全てのヒト、キカイ、土の莫大な活動情報を蓄積し、ICTで有機的に「つなげる」ことで解析、シミュレーションし、提案まで行っている。現場に携わる人は、スマートフォンやタブレット、建機に搭載されたモニタ、事務所のパソコンから、いつでも、どこでも、アクセスでき、また活用することができるようになっている。

図33　スマートコンストラクション（コマツ）

IoT活用の取り組み（建設）

（3） KOM-MICS（Komatsu Manufacturing Innovation Cloud System）

- コマツの生産を支える協力企業は、北陸三県及び新潟県に多く集積されている。
- KOM-MICSは、コマツの工場だけでなくこれらのサプライヤーの生産設備までもネットワークでつなぎ、リアルタイムに現場を見える化し改善を図るものである。ICTを活用したプロセス革新ともいえるものであり、工作機械やロボットなど生産設備や生産ラインの稼働情報をIoTにより見える化し、共有データベースに集約。集約された情報に基づき、生産工程の改善案を立案して、面積生産性向上、省人化、および生産リードタイムの短縮を実現する。
- さらには、前述のKOMTRAX等を通じて市場情報の工場への直結化も進めており、生産から販売までの全ての工程をリアルタイムに連携、循環させる仕組みの構築を目指している。
- この仕組みは「コマツ流つながる工場」であり、ドイツが進めているインダストリー4.0を既に実現しているものといえる。

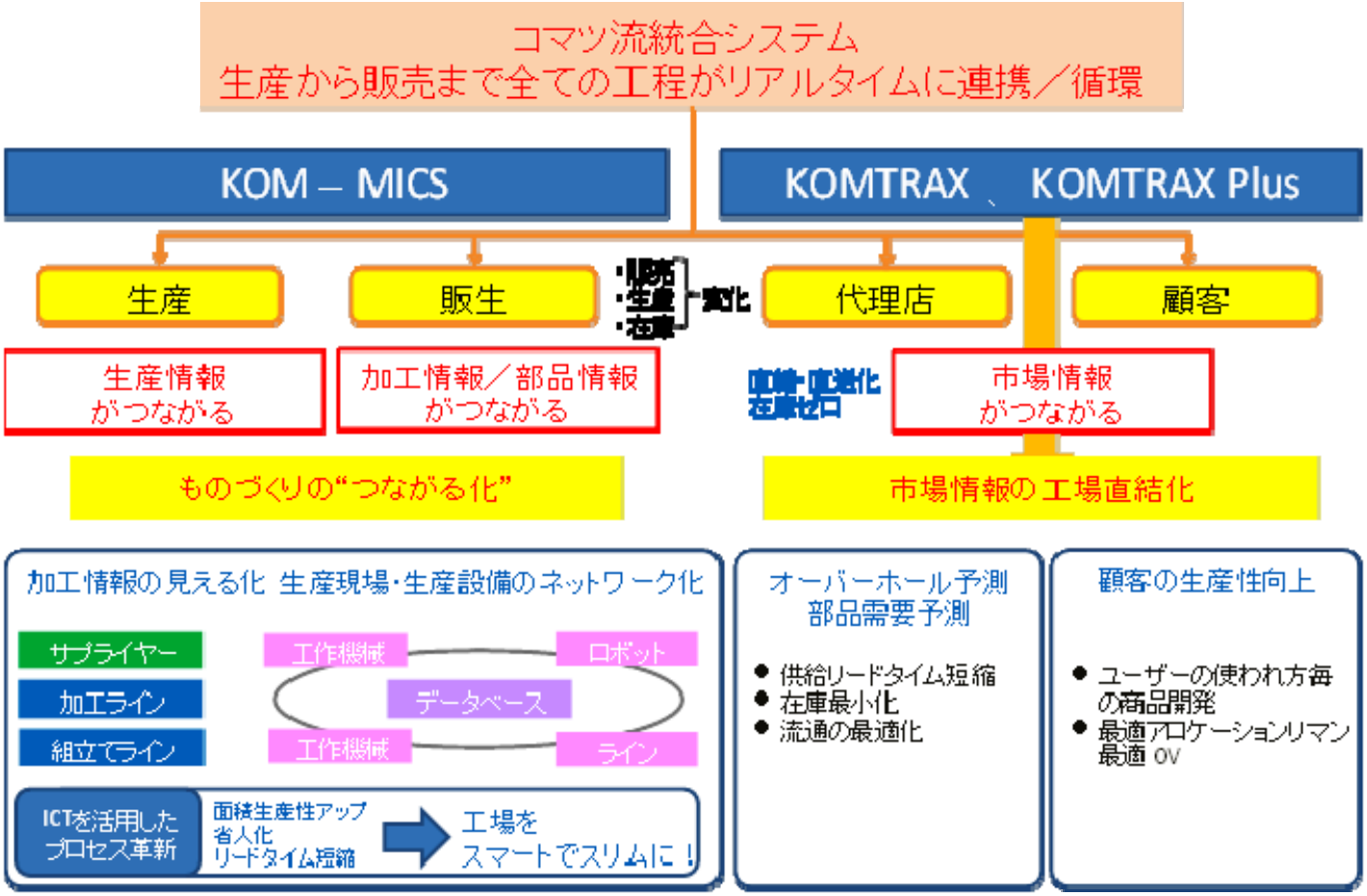


図34 KOM-MICSのイメージ（コマツ）

IoT活用の取り組み（中心市街地の賑わい創出と公共交通の活性化）

（1）中心市街地の賑わい創出と公共交通の活性化

- 地方都市においては、①人口減少と超高齢化、②過度な自動車依存による公共交通の衰退、③中心市街地の魅力喪失、④割高な都市管理の行政コスト、⑤CO2 排出量の増大などの課題に直面している。
- 富山市では、これらの課題を「公共交通を軸とした拠点集中型のコンパクトなまちづくり」により解決することを基本方針として打ち出している。
- この方針のもと、富山市、（株）インテック、（株）ケーブルテレビ富山、富山大学、富山県立大学等とのコンソーシアムにおいて、ICT の活用による、①市民への情報発信、②さまざまな動態データの収集、③データ分析・活用の環境づくりを行った。この仕組みを活用することで、データに基づいた政策策定、施策検証が行え、PDCA を回すことが可能になる。

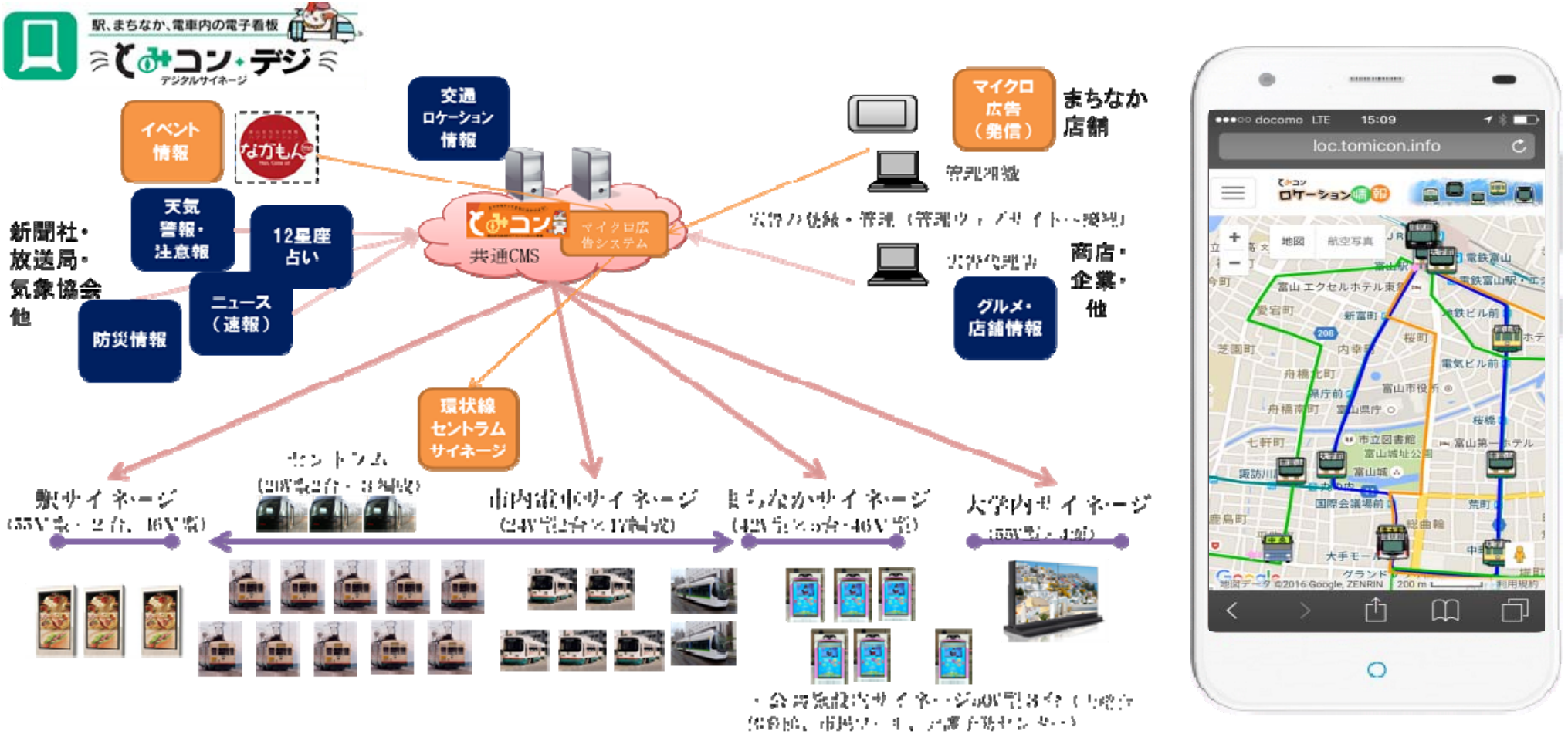


図35　デジタルサイネージプラットフォームと公共交通ロケーション情報提供（インテック）

IoT活用の取り組み（中心市街地の賑わい創出と公共交通の活性化）

- 具体的な取り組みは以下のとおりである。
  ① フリーWi-Fi スポットを中心市街地及び観光地に整備（安心安全ケーブルWi-Fi）。接続情報を収集・分析。
  ② 公共交通（路面電車、コミュニティバス）ロケーション情報提供。
  ③ デジタルサイネージの路面電車内、駅構内等への設置とまちなか情報の配信提供。
  ④ AR（Augmented Reality、拡張現実）技術を活用したスマートフォンスタンプラリープラットフォームの提供。
  ⑤ まちあるき情報提供スマートフォンアプリの提供。利用者の属性（性別、年代、居住地）に応じたコンテンツ表示、また参照情報、位置情報等の収集・分析。
  ⑥ 属性認識カメラの設置。歩行者の性別、年齢層をカメラ画像から統計的に収集・分析。
  ⑦ 交通IC カードの路線バスや市内電車、郊外鉄道線の乗降データを分析。

IoT活用の取り組み（サイネージ）

（1）サイネージ

- パナソニックシステムネットワークス㈱では、照明器具、照明看板等様々なものから発せられる光の中に情報を埋め込み、その場に適した情報配信を行う「光ID」サービスを提供している。
- 利用者は、スマートフォンのカメラを看板等に向けるだけで情報を入手することができ、これまで用いられてきた、BluetoothやQRコードを用いた方法より、より直感的に利用できるといったメリットがある。

図36　光IDの概要（パナソニックシステムネットワークス）

（1）製造業Small StartでのIoT実現

- 第4次産業革命であらゆるものがネットワークに「つながる工場」を簡単に、安価で実現するため、パナソニックデバイスSUNX（株）では、既存の生産ラインなどの設備につなぐだけで、クラウドサーバなどを利用することなく、既存設備の情報を収集、監視、蓄積等が可能なプログラマブルコントローラFP7を提供している。「つながる工場」を簡単に実現することができるとともに、センサー＋Webカメラ＋FP7でセンサーネットワークを構築可能。

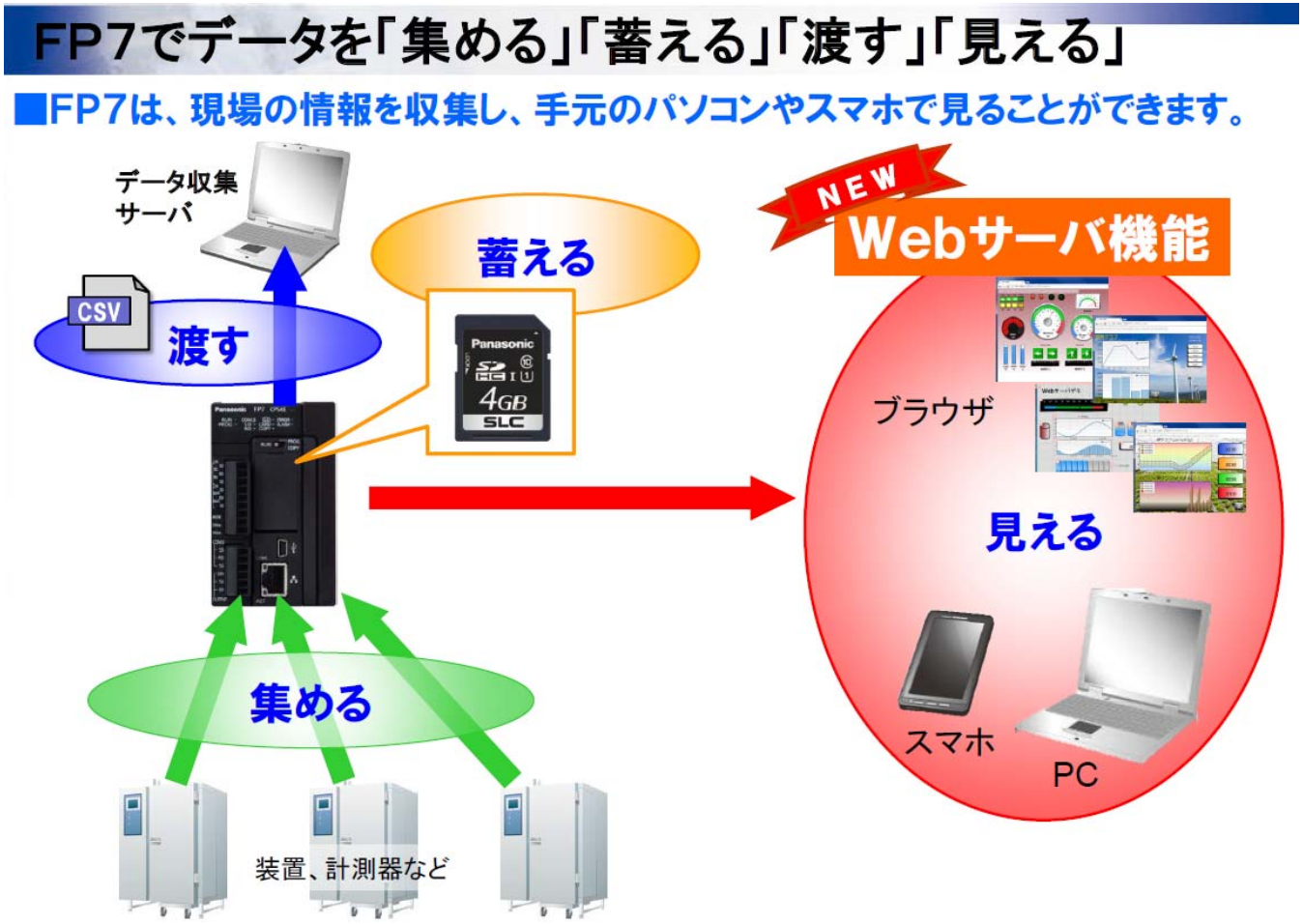


図37　工場のつながる化（パナソニックデバイスSUNX）

IoT活用の取り組み（IoTプラットフォーム）

（1）IoTプラットフォーム

- これまでセンサー情報等を取得するためのシステムはデバイスやネットワークの機能的・性能的制約のため、目的に応じて個別に開発することが多く、開発コストや運用コストが高くなる傾向にあった。
- これらの課題を解決するため、㈱NTTデータでは、PLC などの各種の装置とノンプログラミング で接続可能なIoTプラットフォームサービスを提供している。
- このようなプラットフォームサービスを利用することで、経費削減、開発期間短縮を図ることができ、同社のサービス「ANYSENSE」の場合、従来比ベースで開発費用を1/3程度に削減することが可能。

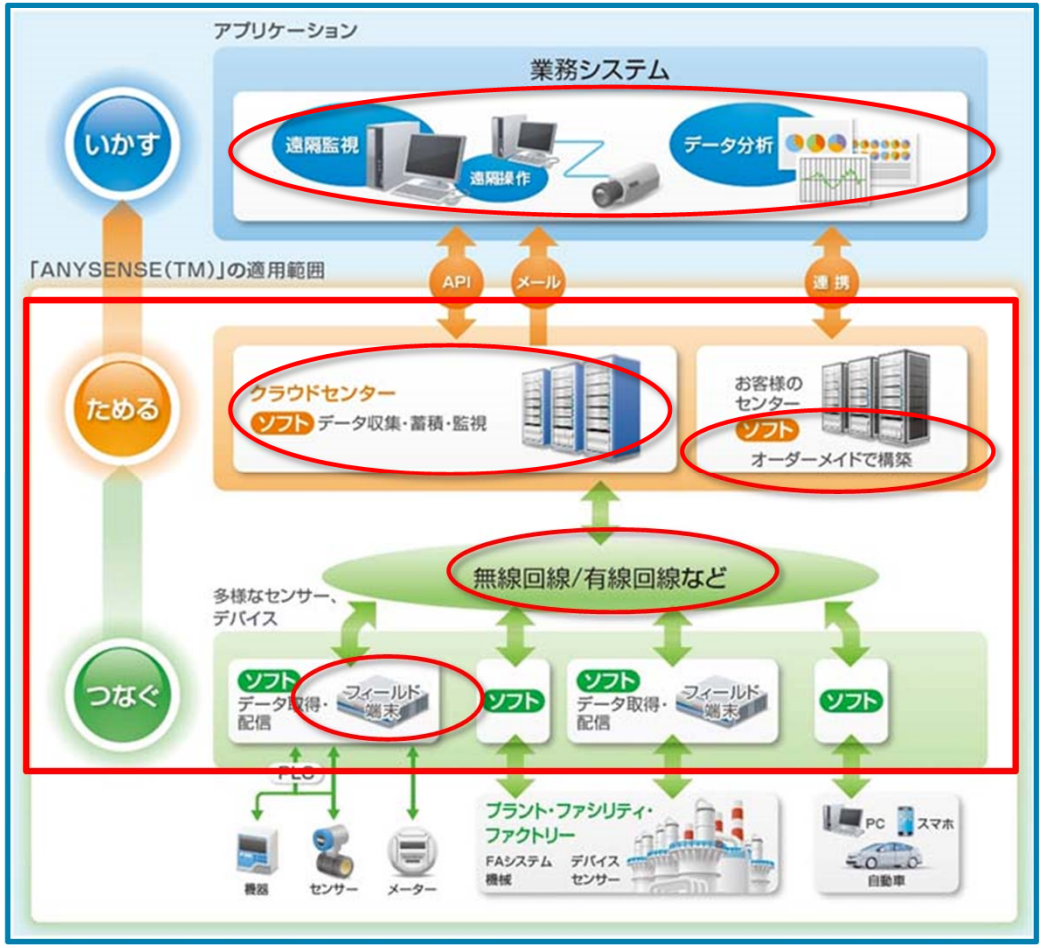


図38　ANYSENSEのイメージ（NTTデータ）

北陸におけるIoT研究開発の現状（IoT研究開発施設）

（1） NICT北陸StarBED技術センター

- 国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）は、通信・放送機構（TAO）時代の2002年に512台のPCサーバを相互接続スイッチで接続した大規模汎用インターネットシミュレータとして「StarBED」を石川県能美市において構築・運用を開始した。
- 「StarBED」を構築した基本コンセプトは、実環境向けのハードウェア・ソフトウェア実装を大規模かつ複雑に組み合わせた実験環境を構築するためのテストベッドを用意し、必要に応じて各研究機関が個別に構築するというコストを低減することで、インターネットの研究開発を支援することにあった。
- このテストベッドの活用により、設備・ツール・知識の共有と再利用が促進され、研究開発の低コスト化やR&Dサイクルの短縮などの利点が実証された。
- これを踏まえ、2006年にはミッションスコープをユビキタスネットワークに拡大し、第2期「StarBED2」としてバイナリコードレベルで最終製品に近い形のシステムを検証できる1,000台以上のPCサーバからなるテストベッドを構築し、有線のみの環境ながらも無線環境を検証できる大規模な環境を提供してきた。
- 2011年から第3期プロジェクト「StarBED^3」がスタート。ミッションスコープを新世代ネットワーク及びそのセキュリティ、サービスに関する技術の研究開発に拡大するとともに、さまざまな有線・無線が混在したネットワークやサイバーフィジカルシステムへと手法を拡大した。

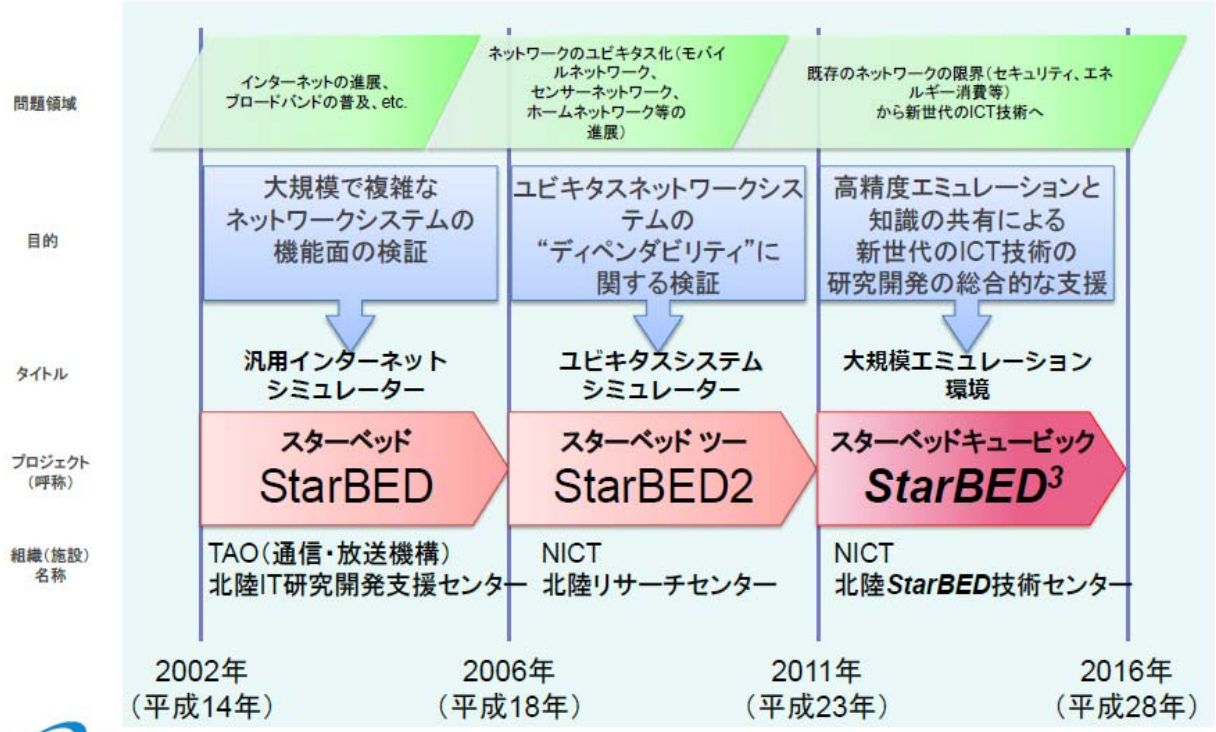


図39 StarBEDの歴史と経緯（NICT）

北陸におけるIoT研究開発の現状（IoT研究開発施設）

- これらのすべての成果をさらに広く応用するため、2016年から「StarBED4」プロジェクトを開始。すべての人、そしてすべてのモノがネットワークに接続されるIoT時代の検証基盤を構築するため、PCだけではなく携帯電話やセンサーなど常に身近にあるデバイスが動作する基盤と、それらをつなぐ温度場や電磁場までも検証環境に取り入れるための研究開発を行うとともに、次世代の製品開発を加速化する一助となるためのテストベッドを提供している。
- StarBED4プロジェクトでは、StarBED3から引き継いだものも含め、次の研究トピックに取り組んでいる。
  - 新たなデバイス・新たなプロトコルへの柔軟な対応
  - R&Dのライフサイクルサポート
  - IoT環境を取り巻く空間エミュレーション
  - 外部シミュレータ・エミュレータとの連携

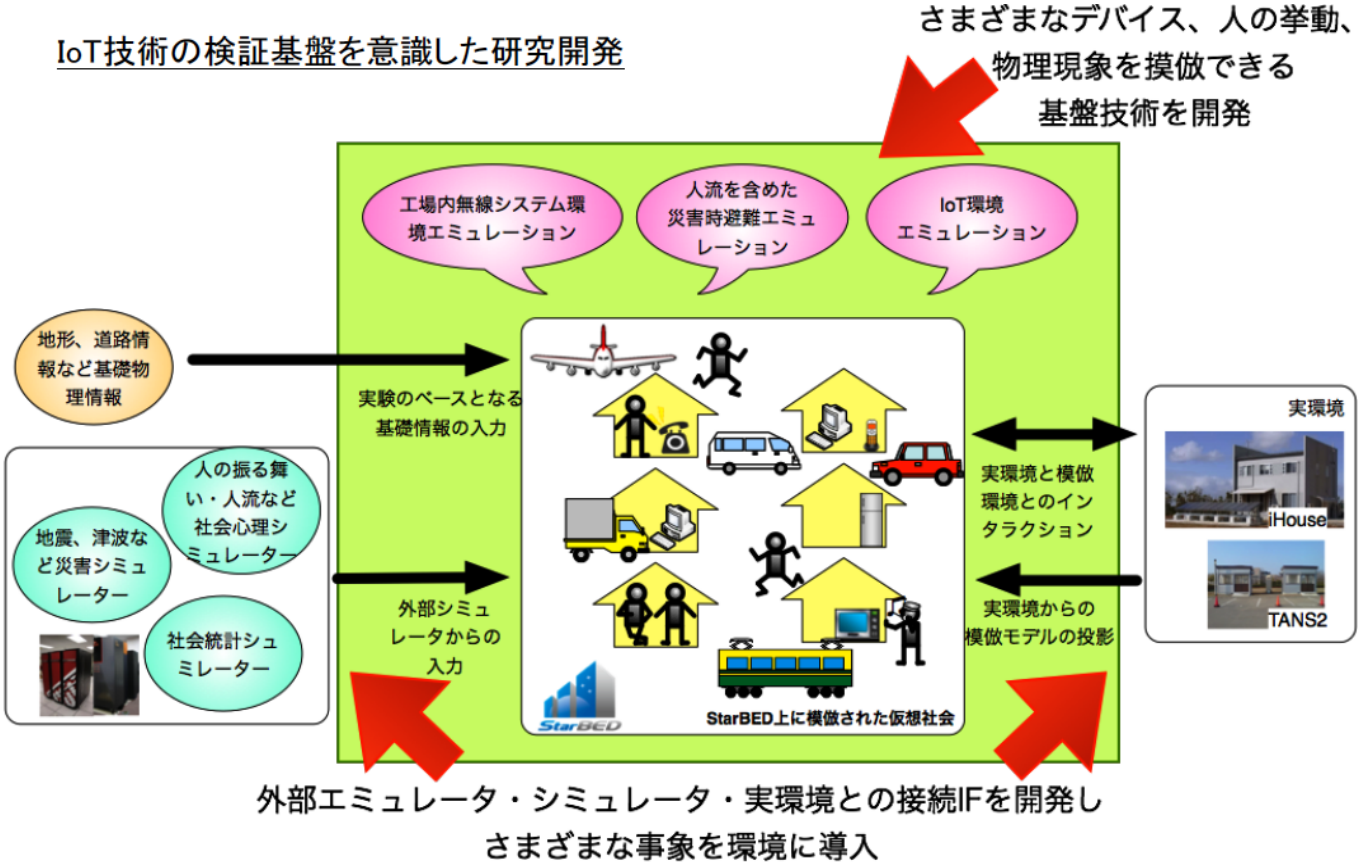
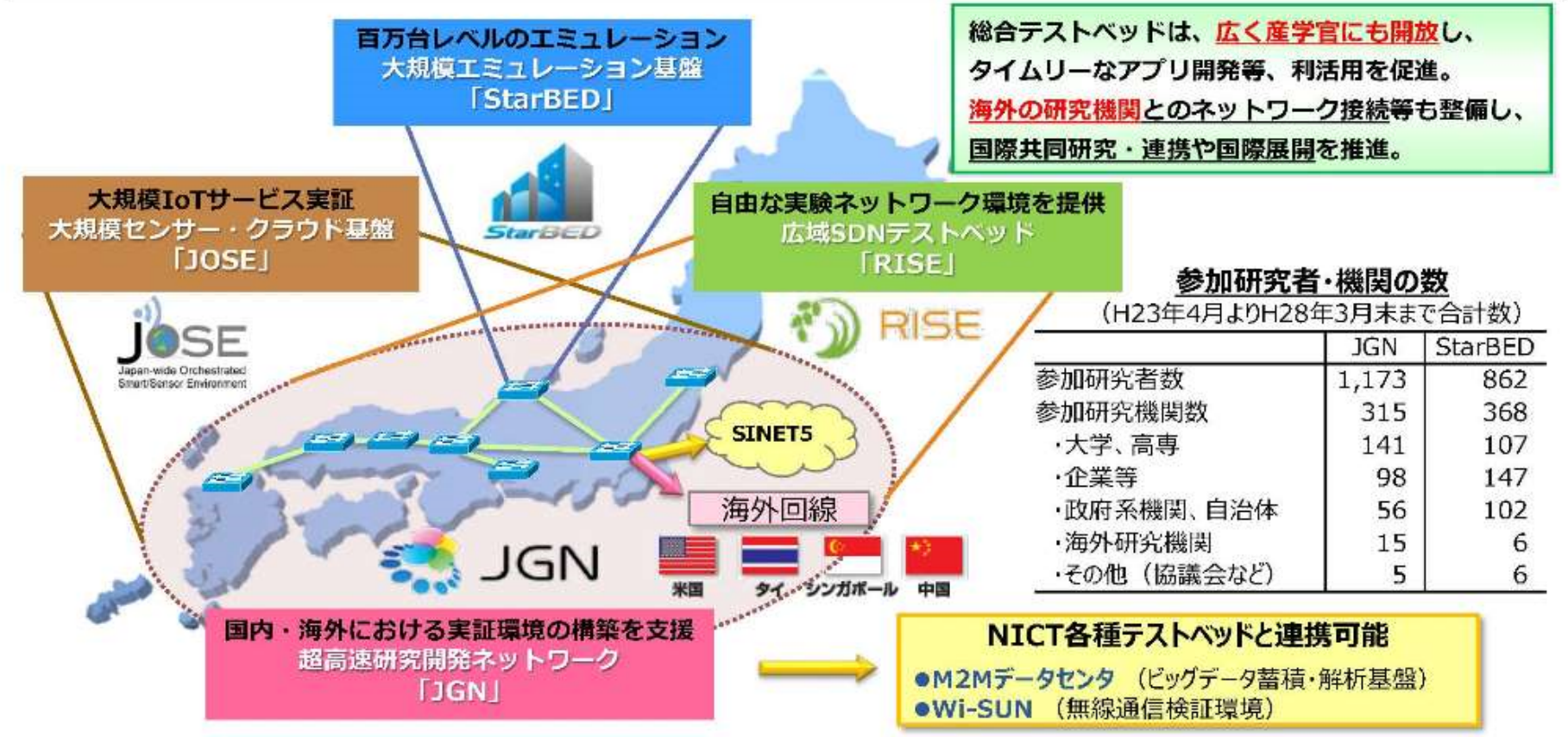


図40　StarBED4による研究開発（NICT）

NICT総合テストベッド
～技術実証と社会実証の一体的な推進～

NICTでは、IoT技術など最先端のICT技術に関する実証を支援するため、これまでのJGNのネットワークに様々なテストベッドを連携させた「**総合テストベッド**」を構築・運営していきます。
「総合テストベッド」においては、**超高速研究開発ネットワーク（JGN）**、**大規模エミュレーション基盤（StarBED）**、**大規模センサー・クラウド基盤（JOSE）**、**広域SDNテストベッド（RISE）**の4種類のテストベッドを自由に組み合わせて利用することが可能です。また、ビッグデータ蓄積・解析基盤（M2Mデータセンタ）、無線通信検証環境（Wi-SUN）等のNICTテストベッドとの連携利用も可能です。



参加研究者・機関の数
（H23年4月よりH28年3月末まで合計数）

	JGN	StarBED
参加研究者数	1,173	862
参加研究機関数	315	368
・大学、高専	141	107
・企業等	98	147
・政府系機関、自治体	56	102
・海外研究機関	15	6
・その他（協議会など）	5	6

図41　NICT総合テストベッドのイメージ（NICT）

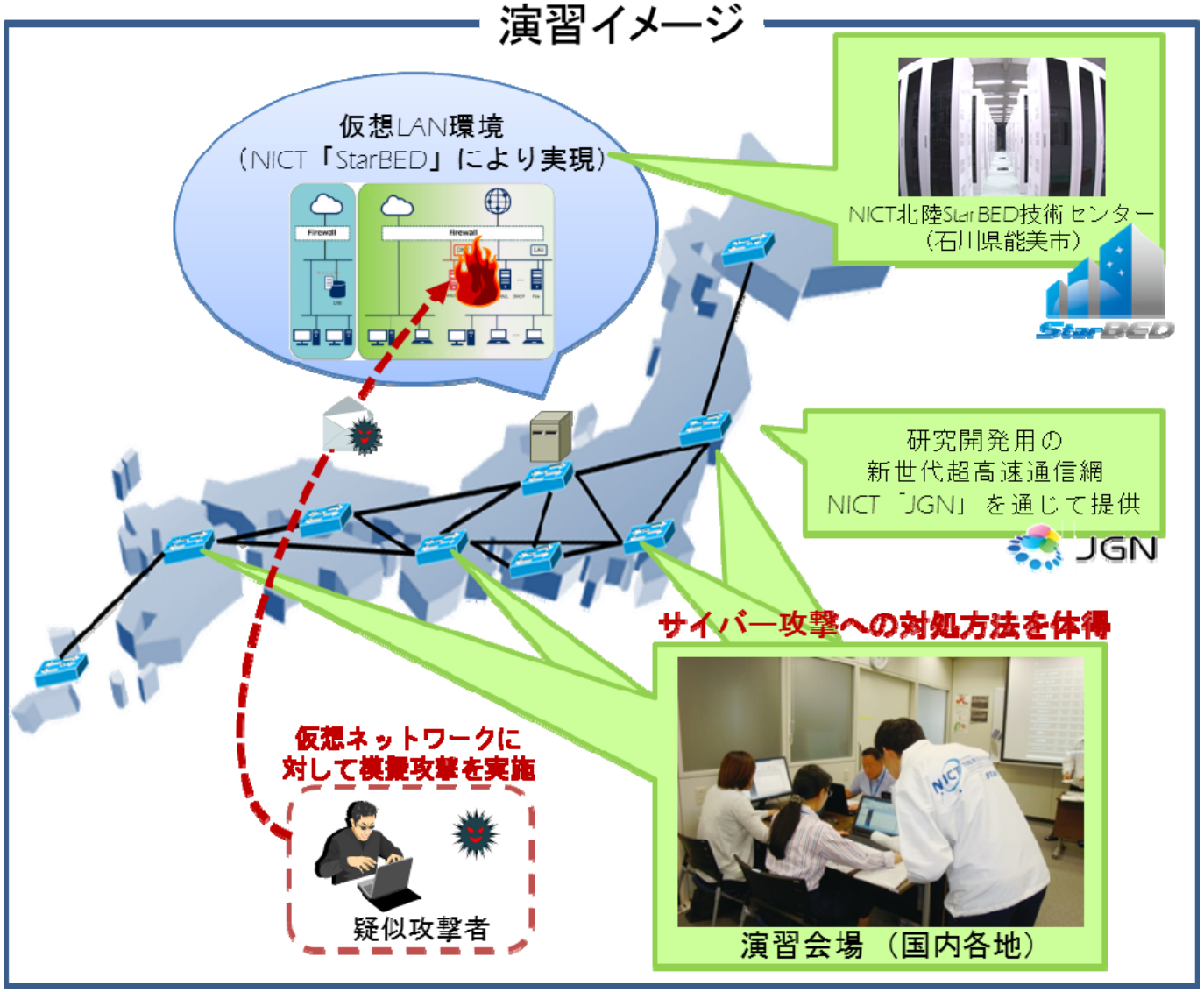
北陸におけるIoT研究開発の現状（IoT研究開発施設）

実践的サイバー防御演習（CYDER）の開発・実施

（CYDER: CYber Defense Exercise with Recurrence）

政府のサイバーセキュリティ戦略及び情報通信研究機構法改正に基づき、国の行政機関、地方公共団体等を対象として、NICTが有するサイバーセキュリティの技術的知見及び大規模計算機環境を最大限に活かしたサイバー防御演習を開発・実施

演習イメージ



演習の概要

- ✓ 受講者は組織の情報システム担当職員として演習に参加し、組織のLAN環境を模擬した環境で標的型攻撃によるインシデントの検知から対応、回復まで一連の流れを体験しながら学ぶ。

演習の特徴

- ✓ NICT北陸StarBED技術センターに設置された大規模高性能サーバ群を活用し、仮想ネットワーク環境として演習環境を構築
- ✓ NICTにおける長年にわたるサイバーセキュリティ研究で得られた技術的知見を活用
- ✓ 我が国固有のサイバー攻撃事例を徹底分析し、最新の演習シナリオを用意

■対象組織
サイバーセキュリティ基本法に規定される国の行政機関、地方公共団体、独立行政法人、重要社会基盤事業者等

■参加人数
1,200人以上に実施予定

■演習会場
全国の総合通信局・事務所が管轄する11地域

図42　NICT　実践的サイバー防御演習（CYDER）の開発・実施（NICT）

北陸におけるIoT研究開発の現状（IoT研究開発施設）

（２）ホームネットワーク高度実証実験施設（iHouse）

- 家庭内の情報機器を相互に接続して構成されるホームネットワークは、次世代ネットワーク（NGN）等における各種のサービスを利用者に提供する重要な役割を果たすものとして期待されている。
- 一方、情報家電はAV系家電、白物家電などの分野ごとに通信方式が検討されているが、あらゆる情報家電が自在につながるためには、各方式間を円滑に相互接続するための標準化が求められている。
- このような中、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）は次世代IPネットワーク推進フォーラム及び国立大学法人北陸先端科学技術大学院大学（JAIST）と共に、同フォーラムのホームネットワークワーキンググループ（参加団体・企業約80社）において、家電のデジタル化やネットワークのブロードバンド化、IP化を踏まえた次世代ホームネットワーク環境の実現を目指して、研究開発、標準化の推進や普及促進に向けた取り組みを進めてきた。
- 2008年度は、ホームネットワークを相互に接続するゲートウェイのソフトウェアの機能検証と、ゲートウェイを介してホームネットワークにつながる様々な機器に対して、自由にアプリケーションを提供できるプラットフォームの検証を行い、2009年度は、2008年度に検証したゲートウェイソフトウェアとゲートウェイを介してホームネットワークにつながる様々な機器に対してアプリケーションを提供するプラットフォームを組み合せて、様々なアプリケーションの機能検証を行ってきた。
- 2010年度にはNICT、JAIST及び次世代IPネットワーク推進フォーラムにより、いしかわサイエンスパーク（石川県能美市）に設置された「ホームネットワーク高度実証実験施設（iHouse）」を用いて次世代ホームネットワークサービスの公開実験を実施し一般公開している。

- 石川県産業創出支援機構　ホームネットワーク高度実証実験施設(iHouse)
- {Ishikawa, Internetted, Inspiring, Intelligent} House
- いしかわサイエンスパーク内に2010年2月に竣工
- 建築学会標準住宅

図43　iHouseの概観（JAIST）

北陸におけるIoT研究開発の現状（IoT研究開発体制）

（1）ICT研究開発機能連携推進会議（HIRP）

- ICT研究開発機能連携推進会議（HIRP）は、石川県能美市に位置する、いしかわサイエンスパーク 内のICT研究開発施設の利活用、大学の知的財産の活用、情報の共有化などにより新産業の創出を目指すとともに、ICT化の側面から石川県はもとより北陸地域全体の活性化に寄与することを目的として平成17年に発足。能美市、北陸先端科学技術大学院大学、北陸総合通信局をはじめ、石川県内外の企業、大学等により構成されている。
- 同会議は、いしかわサイエンスパーク内の施設を活用し、ホームネットワーク技術を取り巻く最新情報を提供するとともに、より実践的な研究・実証実験等で、異業種との交流を強化。また、実践的な活動へと繋げるため、テーマを決めながら、講演会及びセミナー等を開催し、会員同士の情報交換及び産学官連携を促進している。
- これまで国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）と共同研究契約を締結し、会員の北陸StarBED技術センター研究開発環境の利用を促進している。
- 平成28年3月末現在、会員は99団体（企業81、大学13、公的機関5）となっている。

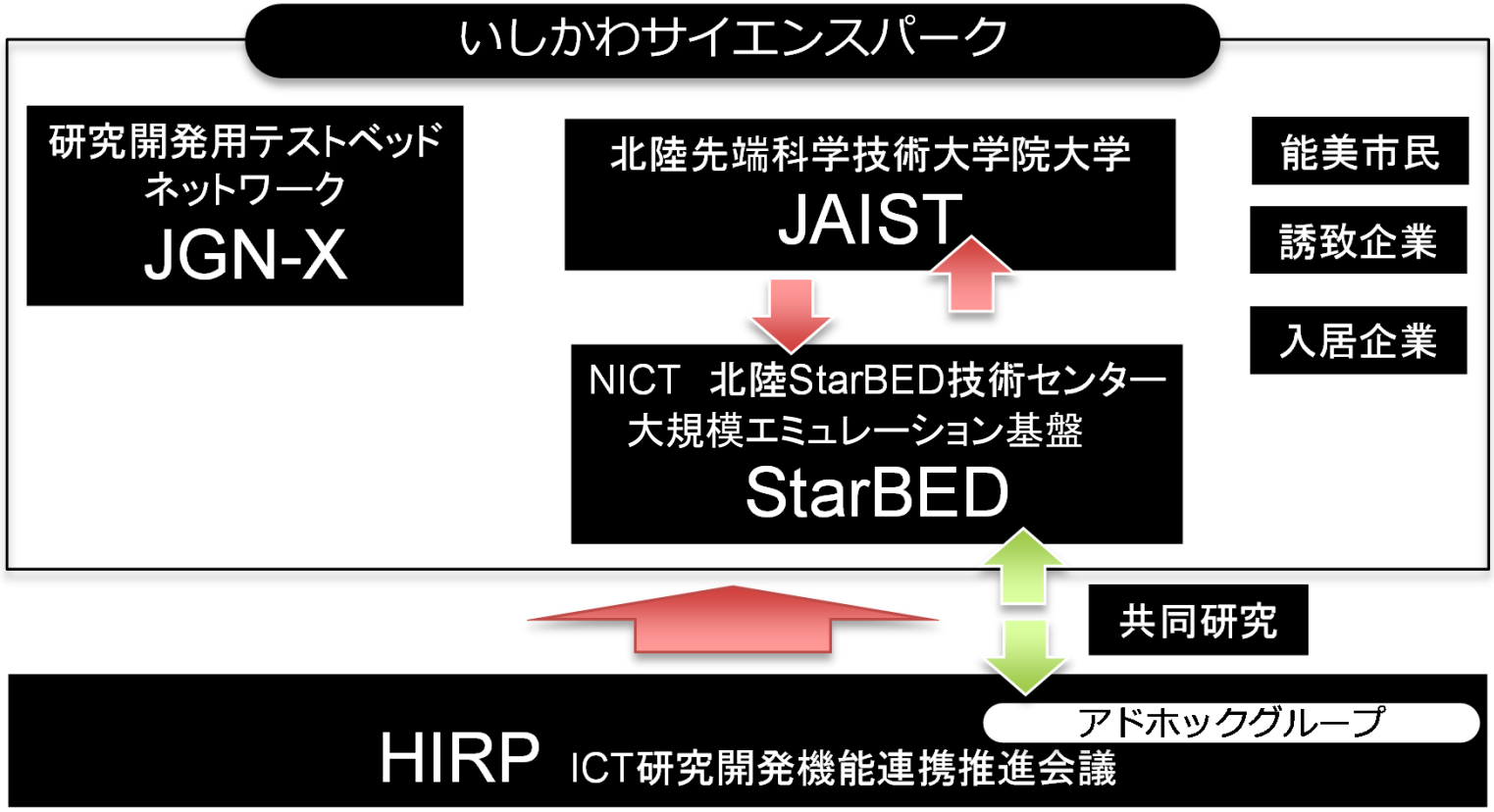


図44　ICT研究開発機能連携推進会議（HIRP）体制

北陸におけるIoT研究開発の現状（IoT研究開発体制）

（２） 北陸先端科学技術大学院大学（JAIST）

- 北陸先端科学技術大学院大学（JAIST：Japan Advanced Institute of Science and Technology）は、は学部を持たず独自のキャンパスと教育研究組織を持つ我が国初の国立大学院大学で、先端科学技術分野において世界トップクラスの研究を推進している。
- 北陸先端科学技術大学院大学（JAIST）は、共同研究及び受託研究の推進、客員講座、寄附講座及び連携講座の活用など社会及び産業界と連携しており、特にサイバーセキュリティ分野での先端的研究及び社会貢献に力を入れているほか、情報通信分野全般において情報通信研究機構（NICT： National Institute of Information and Communications Technology）と共同研究、施設設備の相互利用、研究者交流などを図り、連携協力を強化している。

図45 JAIST遠景（図中央）（JAIST）

北陸におけるIoT研究開発の現状（IoT研究開発体制）

○ JAIST高信頼IoT社会基盤研究拠点（エクセレントコア）

- 北陸先端科学技術大学院大学（JAIST）は、今後のIoT（Internet of Things）社会を支える情報基盤に関する研究を行うため、2016年9月に「高信頼IoT社会基盤研究拠点（エクセレントコア）」を設置した。
- 具体的には、以下の3点を柱とする研究開発を展開することとしている。
  - a）エミュレーション技術に基づく大規模シミュレーター構築技術
  - b）形式手法を活用したIoTシステム・組込みシステムの検証技術
  - c）IoTセキュリティ技術

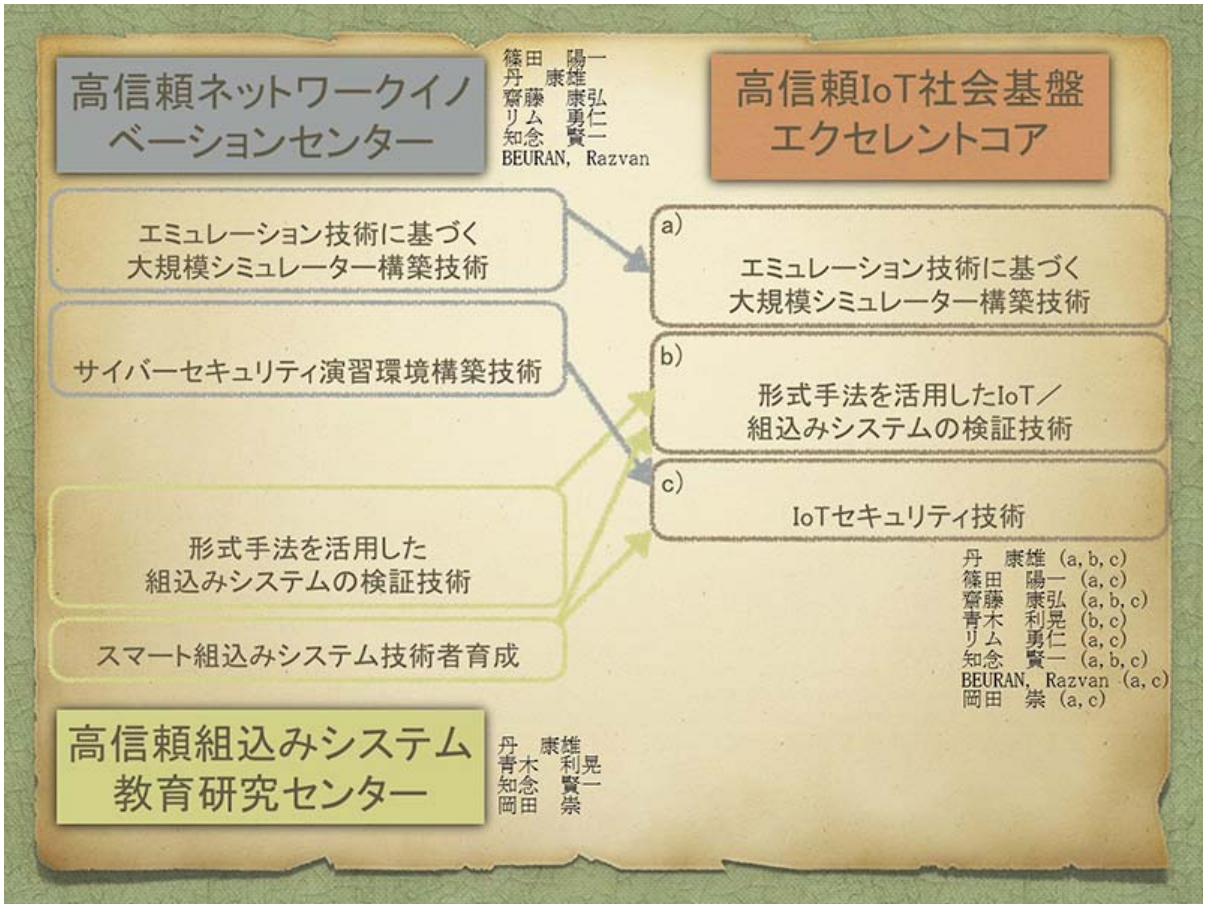


図46 JAIST高信頼IoT社会基盤研究拠点（エクセレントコア）概要（JAIST）

北陸におけるIoT研究開発の現状（IoT研究開発体制）

○ JAIST-NICT高信頼ネットワークイノベーションセンター

- 北陸先端科学技術大学院大学（JAIST）高信頼ネットワークイノベーションセンターと国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）テストベッド研究開発推進センターは、高信頼、高機能かつセキュアな情報通信ネットワークシステムの研究開発及び人材育成を通じて、社会貢献するとともに、情報通信分野における両者の研究連携を推進することを目的として、2015年4月に「JAIST-NICT高信頼ネットワークイノベーションセンター」を設置した。
- 具体的な取り組みは、以下の4項目となっている。
  - ① テストベッド（StarBED、JGN）における研究の推進
  - ② 情報セキュリティに関する人材育成
  - ③ 北陸地域における情報通信分野の産学官連携の推進にかかる事項
  - ④ その他情報通信分野における両者の間の連携に関する事項

出典：JAISTウェブサイト、NICTウェブサイトなどをもとに作成

図47　JAIST-NICT高信頼ネットワークイノベーションセンターの概要（JAIST）

IoTに関する総務省における取組

（1）総務省における取組

- **総務省では平成28年9月に「地域IoT実装推進タスクフォース」を立ち上げ、日本全国にIoTを波及させるため、進捗状況や課題の把握、IoTの進展による地域のICT人材の不足やリテラシー向上、官民連携による地域データ利活用やシェリングエコノミー等への対応について検討を行っているところ。**

目　的

- IoT、ビッグデータ、AI等は、地域の住民・行政・企業のデータ利活用による住民サービスの充実、地域における新たなビジネス・雇用の創出等のメリットを実現し、地域の課題解決を図るための効率的・効果的なツールとして強く期待されている。
- IoT等の本格的な実用化の時代を迎え、これまでの実証等の成果の横展開を強力、かつ、迅速に推進するとともに、その進捗状況及び明らかになった課題を把握し、必要な対応策を講じることにより、日本全国の地域の隅々まで波及させるため、「地域IoT実装推進タスクフォース」を本年9月29日より開催。

会合の構成

地域IoT実装推進タスクフォース

座長:須藤修　東京大学大学院情報学環教授

（主な役割）

2020年までの地域IoTの普及に向け、主に、以下の事項について提言・助言を行う。

- 地域IoTを全国に横展開するための「地域IoT推進ロードマップ」の策定
- 「地域IoT実装推進ロードマップ」の実現に向けた推進方策
- 新たな課題等への対応

人材・リテラシー分科会

主査:森川博之　東京大学先端科学技術研究センター教授

- 地域のICT人材の共有・育成やリテラシー向上に関する推進策等

地域資源活用分科会

主査:谷川史郎　㈱野村総合研究所理事長

- 地域資源活用の取組に関する推進策等
  （地域におけるデータの利活用、シェアリングエコノミー等）

図48　地域IoT実装推進タスクフォースの概要（総務省）

IoTに関する総務省における取組

（1） 総務省における取組

- **地域IoT実装推進タスクフォースにおいては、2020年度までの地域におけるIoT実装を目指し、その課題と推進方策について議論を進めてきた。このたび、地域実装を総合的・計画的・戦略的に進めるための「地域IoT実装推進ロードマップ」が取りまとめられ、平成28年12月8日にロードマップに記載された目標を着実に達成するための第一次提言を取りまとめた。**
- **総務省においては、下記の提言を踏まえ、必要な予算等の確保を図るとともに、できるものから早急に実行に移し、検討を深めるべきものについては、その検討を加速し、速やかに具体化を図ることとしている。**

1. 早急に推進すべき事項

○ 地域IoTの実装には、その実施主体である自治体、関係団体、民間企業等が、様々な形で連携してネットワークを形成し、一丸となって取り組んでいく必要。このため、“縦”、“横”、“斜め”の総合的な推進体制の確立に向けて、早急に行動を開始すべき。

(1) 各分野の機運を高める“縦の糸”

○ 地域IoTの実装は、各分野の主要なプレイヤーが、自ら地域IoTへの意義や理解を深め、主体的に行動を起こしていくことが重要。このため、**ロードマップの主たる分野ごとに、関係する府省、団体等を中心とした推進体制を確立**すべき。

(2) 地域間の協奏を進める“横の糸”

○ 先進的な自治体が、協力する民間企業等とネットワークを形成し、先導的な取組を進めるとともに、こうした成果等を全国の自治体に提供し取組を喚起することにより、全国の地域へと波及させていくことが重要。

○ このため、**官民連携の全国ネットワークと自治体間の情報連携体制を構築**すべき。

(3) 分野横断的に地域を紡ぐ“斜めの糸”

○ 地域ごとに、分野横断的に様々なステークホルダーが一丸となって、地域の特性を踏まえつつ、取組を進めていくことが重要。このため、**地域ごとに、自治体、関係団体、民間企業等の民産学官の緊密な連携を実現する体制を確立**すべき。

2. 検討を加速すべき事項

○ ロードマップを円滑に実現するための基盤となる、次の事項について、検討を加速し、速やかに具体化を図るべき。

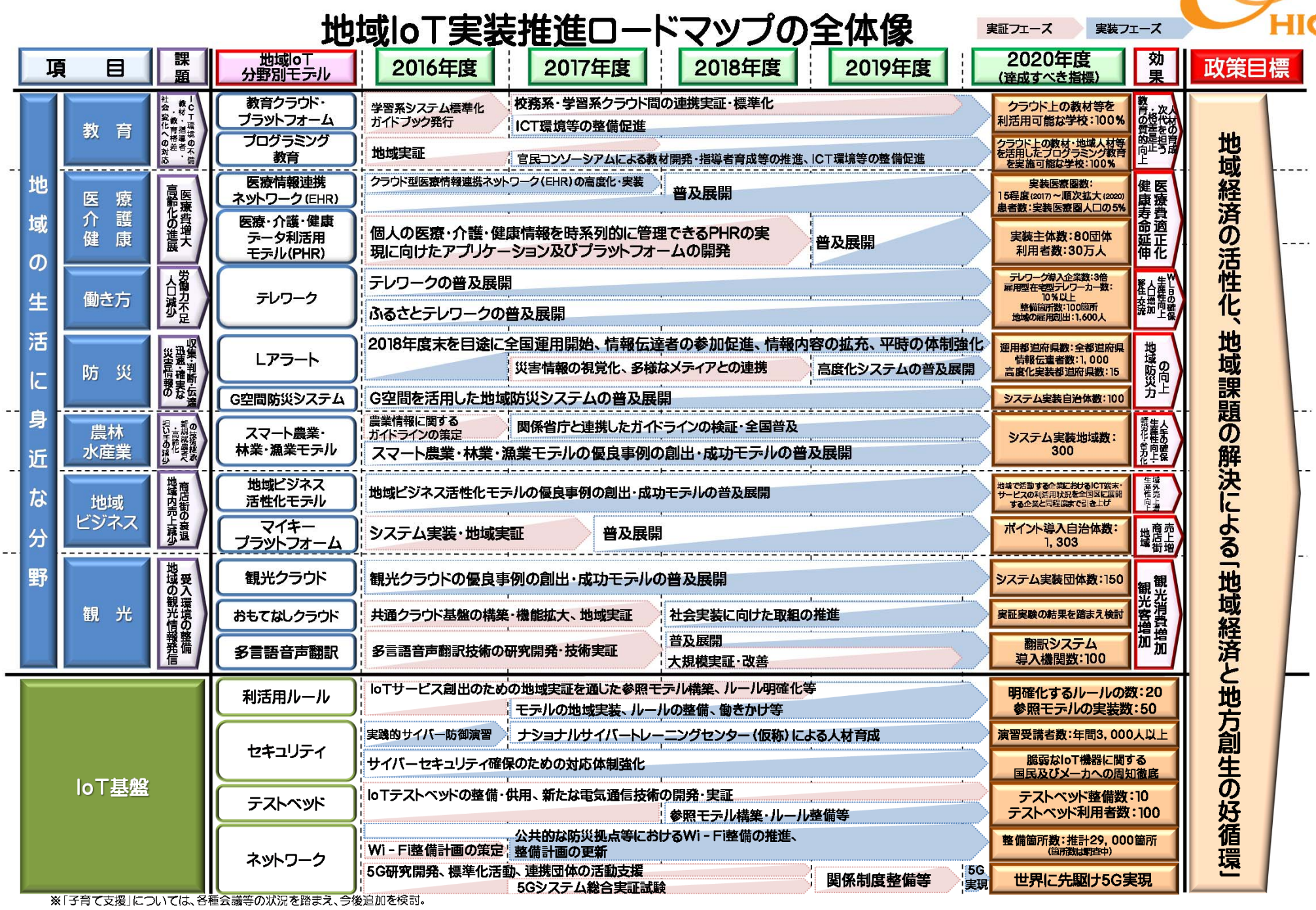
① **地域における自律的実装**:国や自治体による支援とともに、地域による自律的・持続的な運営の仕組みの確保
② **ICT人材の確保**:現場で活躍する地域ICT人材と高い専門性を有する地域外のICT人材の活用方策
③ **地域資源の有効活用**:地域におけるデータ利活用やシェアリングエコノミーに関する促進方策

3. フォローアップ

○ ロードマップの進捗のフォローアップを行い、状況に応じて、ロードマップの改訂及び目標の達成に向けた施策の改善を図るべき。

図49 ロードマップの実現に向けた第一次提言の概要（2016年12月8日）（総務省）

IoTに関する総務省における取組



※「子育て支援」については、各種会議等の状況を踏まえ、今後追加を検討。

図50　地域IoT実装推進ロードマップの全体像（総務省）

IoTセキュリティガイドラインの概要

（1）IoTセキュリティガイドラインの必要性

- IoTでは、これまで接続されていなかった自動車やカメラなどの機器が、Wi-Fiや携帯電話網などを介してインターネットに接続されることにより、新たな脅威が発生し、それに対するセキュリティ対策が必要になっている。
- そうしたIoT機器がウイルスに感染し、企業などに大量のデータを送りつける大規模サイバー攻撃に悪用されるケースが増えており、世界で130万台のIoT機器がウイルス感染しているとの調査結果（横浜国立大大学院吉岡克成准教授）も出されている。
- また、IoT機器は、同じネットワークに接続される機器であっても、パソコンや携帯電話等の従来の情報セキュリティとは次のような相違点があるため、新たなセキュリティ対策が必要となっている。

＜IoT機器のよくある特徴＞
- 画面がない（管理が行き届きにくい）
- 電源が常に入っている
- ライフサイクルが長い（乾電池で数年間使用可能なセンサー等）
- アンチウイルスなどのセキュリティ対策が存在しない、もしくは不十分

図51　IoTにおけるサイバーセキュリティ上の脅威の具体例（総務省）

IoTセキュリティガイドラインの概要

（2）IoTセキュリティガイドラインの目的、対象者

○ IoTセキュリティガイドラインver.1.0（H28.7 総務省・経済産業省）

- IoT特有の性質とセキュリティ対策の必要性を踏まえて、IoT機器やシステム、サービスについて、その関係者がセキュリティ確保の観点から求められる基本的な取組を、「セキュリティ・バイ・デザイン」を基本原則としつつ、明確化することによって、産業界による積極的な開発等の取組を促すとともに、利用者が安心してIoT機器やシステム、サービスを利用できる環境を生み出すことにつなげる。
- サイバー攻撃などによる被害発生時における関係者間の法的責任の所在を一律に明らかにすることではなく、むしろ関係者が取り組むべきIoTのセキュリティ対策の認識を促すとともに、その認識のもと、関係者間の相互の情報共有を促すための材料を提供している。
- 対象者に対し、一律に具体的なセキュリティ対策の実施を求めるものではなく、守るべきものやリスクの大きさ等を踏まえ、役割・立場に応じて適切なセキュリティ対策の検討が行われることが期待されている。

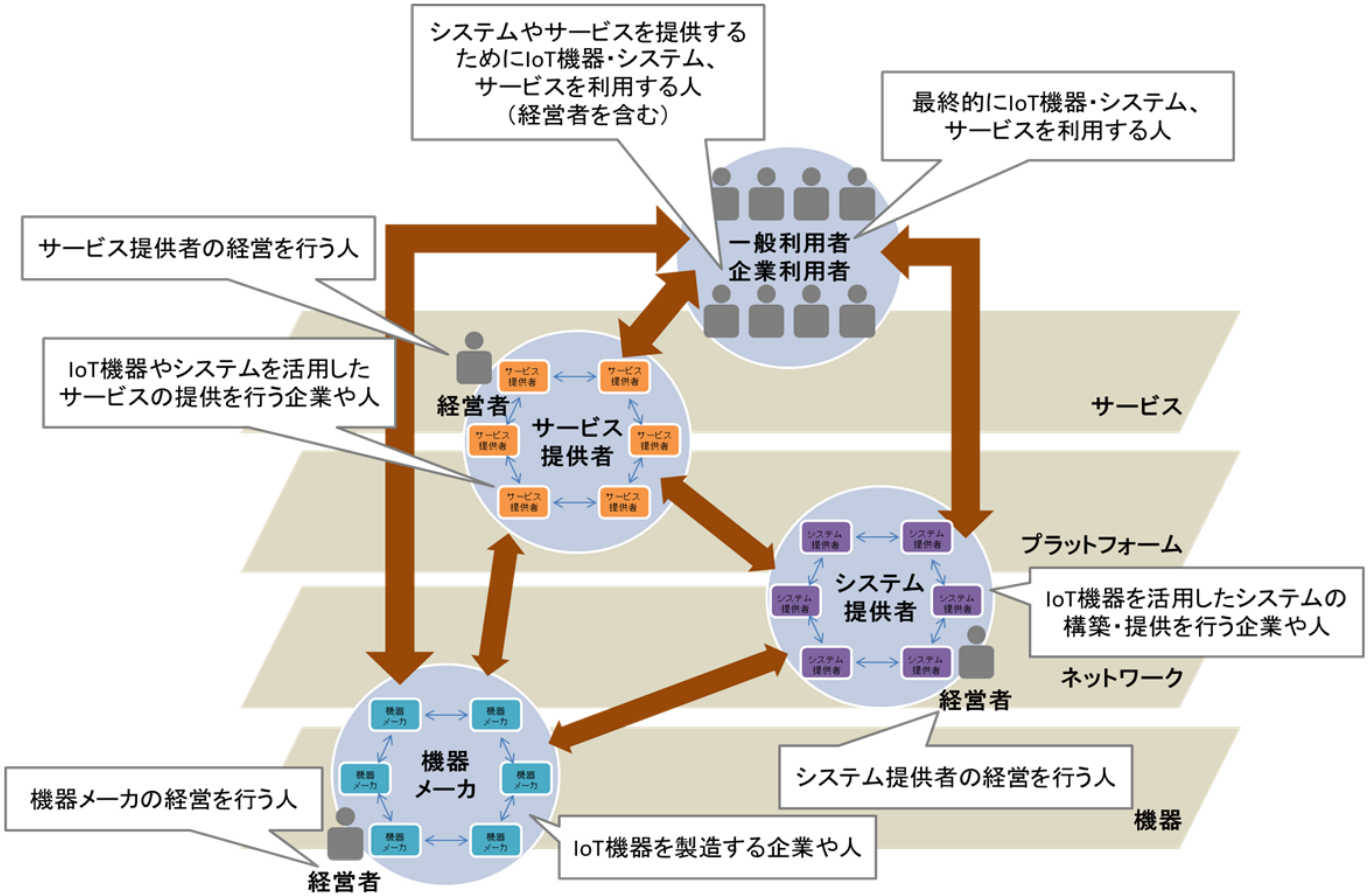


図52 IoTセキュリティガイドラインの対象者（総務省）

（3）IoTセキュリティの指針

・ IoT機器の開発からIoTサービスの提供までの流れを、「方針」「分析」「設計」「構築・接続」「運用・保守」の5つの段階に分けた上で、それぞれの段階に対するセキュリティ対策指針が定められ、一般利用者のためのルールが定められたもの。各指針においては、具体的な対策が要点としてまとめられている。

	指針	主な要点
方針	IoTの性質を考慮した基本方針を定める	・ 経営者がIoTセキュリティにコミットする ・ 内部不正やミスに備える
分析	IoTのリスクを認識する	・ 守るべきものを特定する ・ つながることによるリスクを想定する
設計	守るべきものを守る設計を考える	・ つながる相手に迷惑をかけない設計をする ・ 不特定の相手とつなげられても安全安心を確保できる設計をする ・ 安全安心を実現する設計の評価・検証を行う
構築・接続	ネットワーク上での対策を考える	・ 機能及び用途に応じて適切にネットワーク接続する ・ 初期設定に留意する ・ 認証機能を導入する
運用・保守	安全安心な状態を維持し、情報発信・共有を行う	・ 出荷・リリース後も安全安心な状態を維持する ・ 出荷・リリース後もIoTリスクを把握し、関係者に守ってもらいたいことを伝える ・ IoTシステム・サービスにおける関係者の役割を認識する ・ 脆弱な機器を把握し、適切に注意喚起を行う
一般利用者のためのルール		・ 問合せ窓口やサポートがない機器やサービスの購入・利用を控える ・ 初期設定に気をつける ・ 使用しなくなった機器については電源を切る ・ 機器を手放す時はデータを消す

図53 IoTセキュリティの指針（総務省）

IoTセキュリティ対策について

（１）IoTシステムのセキュリティ脅威と課題

- IoT機器は、従来の情報セキュリティの確保に加え、新たに安全確保が重要である。
  関係者の相互理解及び相互信頼の下、ネットワーク側とモノ側が、一体となりシステム全体としてセキュリティ確保を図ることが必要である。（「安全なIoTシステムのためのセキュリティに関する一般的な枠組」H28.8.26 内閣サイバーセキュリティセンター）
- あらゆるモノがネットワークに接続される時、接続によってもたらされるメリットとリスクは不可分である。
  医療用機器はもちろん、自動車やエアコン（温度設定によって熱中症を発生させる）が遠隔操作された場合、人命に係るところだけは最低限、守ることができることが必要である。また、交通網、電力設備、金融基盤等の大規模障害による社会的混乱を阻止することが必要である。
- IoTシステムが異なるIoTシステムと接続されることによって追加的な付加価値が生み出される反面、一つのIoT機器のリスクが他のIoTシステムに波及する可能性がある。
- セキュリティ管理されずに脆弱なまま放置されるIoT機器が増加する（一例として、ホームネットワークシステムにはシステムの全体を把握し、導入及び更新計画を立てるとともに、稼働状況において障害対応も含めた管理運用を行う要員がいない。）とともに、攻撃手法が高度化し、従来の対策手法では防ぎきることが困難となってきており、攻撃（侵害）されることを前提としたセキュリティ対策が必要とされている。
- 「IoTセキュアプラットフォーム」のように、IoT機器を管理する機能の役割が重要となる。外部ネットワークと接続する場合は必ずプラットフォームを経由する。ただし、家庭向けホームネットワークシステムの提供には、プラットフォームの認証といった課題がある。

（２）IoTセキュリティ対策の推進

- セキュリティは裏方であり、なくてはならないものだが、セキュリティ単独ではなかなか予算をかけてくれない。セキュリティ附属というモノでないと導入が難しい。または、セキュリティによる事件・事故が発生し、社会的に大きく問題視されない限りは対策されない。
- IoTセキュリティに当たっては、モノづくりの時点からセキュリティを考慮するとともに、ネットワーク接続にあたっての階層に応じた対策を行っていくことが不可欠である。

北陸地域におけるICT関連産業の状況と今後の方向性

（1）北陸地域におけるICT関連産業の状況

- これまでビジネスの趨勢は「一人勝ち」の世界であったが、これからの「地域ビジネス」は１人勝ちの時代ではなく、様々な分野に強いプレイヤーが得意分野を活かしながら、共栄できるコミュニティをつくることで地域貢献し、付加価値を生み出す仕組みを構築していくのかが鍵となる。
- 地域の我々がもっと多くの人と付加価値を生み出せる仕組みを構築するとともに、積極的にIoTを中心に発信していくことが必要となっている。
- 北陸は国内でも有数の製造業の集積地であること、また、事例でも紹介のとおり、北陸関連企業によるIoTを活用した取り組みが活発である。

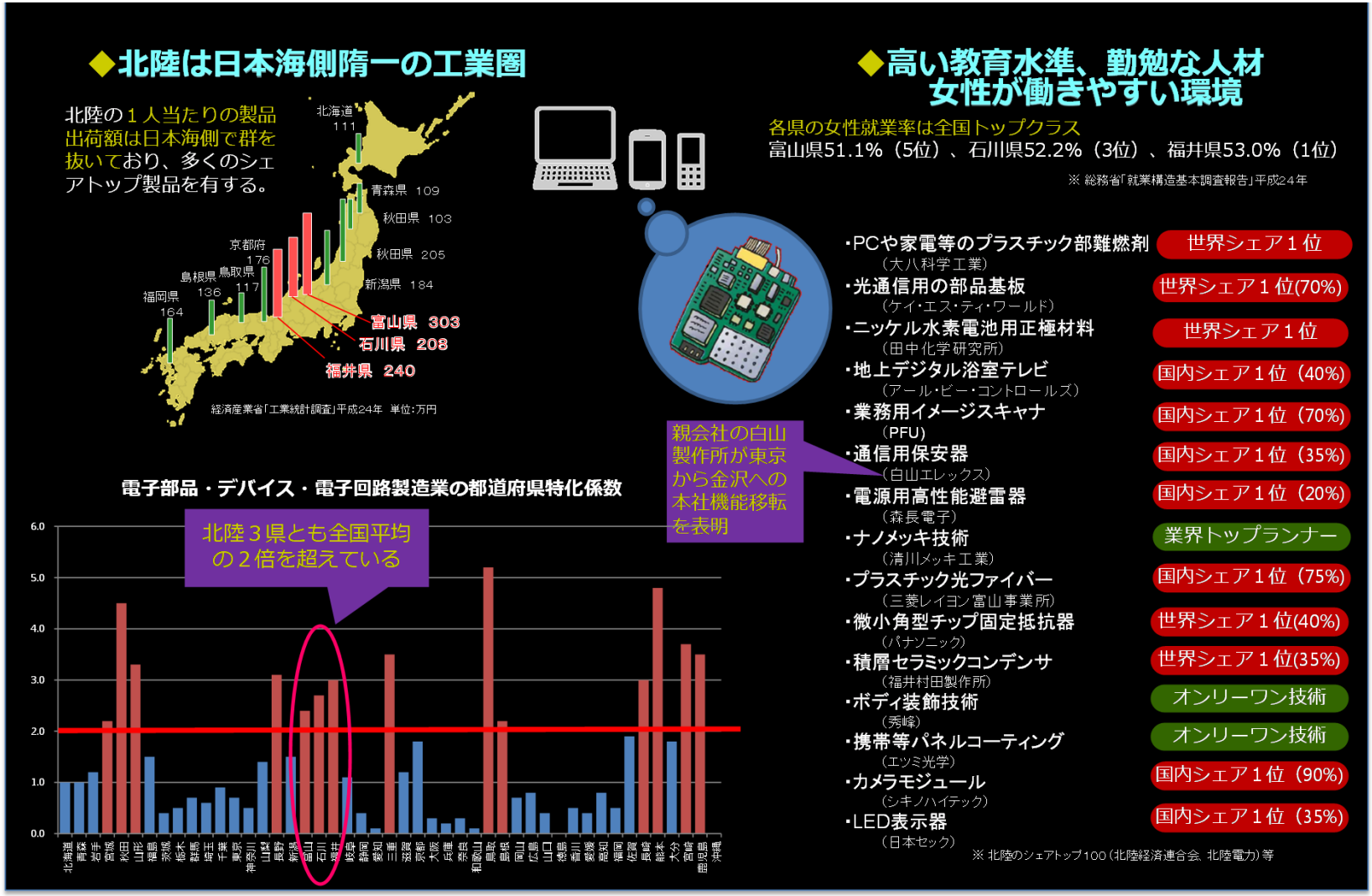
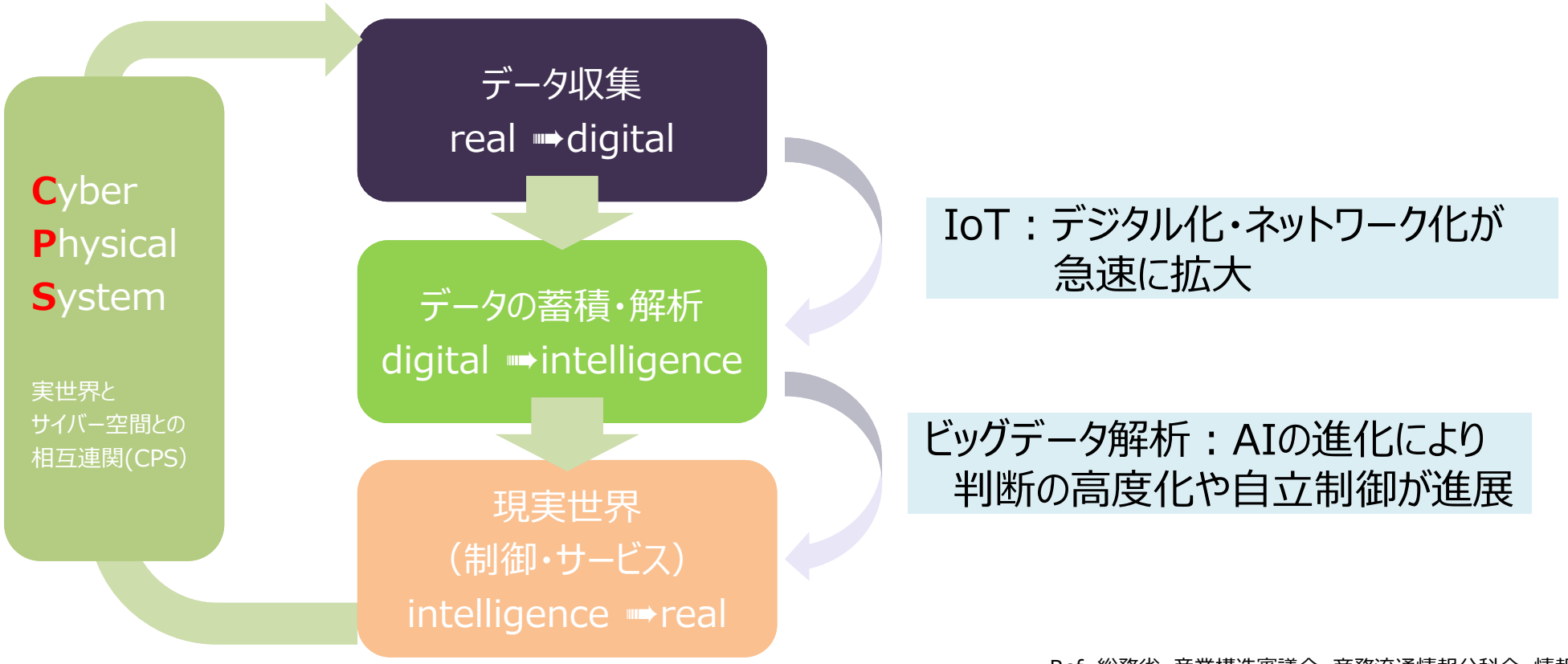


図54　北陸地域におけるICT関連産業の状況

（2） 北陸地域におけるICT関連産業の今後の方向性

- 北陸地域は、「知恵」のある地域であることから、サイバーフィジカルシステム（CPS）の概念を最も検討しやすく、インダストリー4.0やインダストリアル・インターネットに対抗したシステムを構築することで、競争力の高い商品やアイディアが生まれる環境づくりをコミュニティ全体でサポートできる地域である。

＜CPSによるデータ駆動型社会の概念図＞



Ref. 総務省　産業構造審議会　商務流通情報分科会　情報経済小委員会
「中間とりまとめ～CPSによるデータ駆動型社会の到来を見据えた変革～」

図55　ｻｲﾊﾞｰﾌｨｼﾞｶﾙｼｽﾃﾑによるデータ駆動型社会の概念図（総務省）

取りまとめ

（1）IoT活用事例から見る北陸地域の特色とは

- 北陸地域のIoTに関する豊富な財産を再認識。同時に、IoTの急速な進展に対し、北陸地域における各県、研究機関、北陸関係企業が、どんな危機感を抱き、問題を抱えているかを調査。

北陸地域の強み

- 北陸は共同体意識が強く勤勉な風土
- 進学率が高く、離職率が低い
- 共稼ぎの世帯が多く、働く女性が多い
- 世帯収入が豊かなため、生活水準が高い
- 伝統的に繊維産業が盛ん
- 三大都市圏へのサポーティング産業（金型、鍛造、めっきなど基盤技術）、センサー、建材、製品の部品部材、産業機械などニッチ・トップ企業が多い
- 豊かな食文化を支える食品産業も多い
- 北陸三県は「47都道府県幸福度ランキング」で上位
- 「世界幸福度報告書」で上位を占める北欧と同様
- 北陸関連企業によるIoTを活用した取り組みが活発

一方、

急速なIoTの進展への対応について、

- 関係各所において漫然とした危機感を所持
  （波に乗り遅れないように活用すべき　等）
- 中小企業での導入の遅れ、格差拡大
- IoTへの対処は北陸全体での統一的戦略なしと課題も多く、

関係各所が個別に模索を続けている状況。

→　北陸全体で取り組むべき戦略が早急に必要

「北陸地域におけるIoT研究開発促進に関する提言」

提　言

北陸地域を我が国のIoTの研究拠点に

北陸情報通信協議会イノベーション部会ではワーキンググループを設置して、北陸地域におけるIoT（Internet of Things）の利活用の方向性及び北陸地域のIoTに対する位置づけを検討した。

検討の結果、北陸地域は国内でも有数のモノづくりの集積地でありモノ（Things）に対するアドバンテージがあること、センサーや建材などIoT時代に重要な意味を持つメーカーの集積度が高いこと、通信・機械・繊維・食品の中小工場が多くIoT導入検討を考える上での格好の場であること、IoT化はデバイスからネットワーク、プラットフォーム、サービス事業まで広範な業種の企業連携が必須となるが、独り勝ちではない北陸地域特有の商習慣がこの形成にマッチすること、国土保全の観点からも、また、第一次産業を含めた産業の広がり具合からみても様々なトライができること、IoTに関連した研究機関が集積していることに加えIoTに関連したクラウド企業が多数存在している等から、「北陸地域はIoTを最も検討しやすく、かつ蓄積がある地域」、であり「北陸地域はIoTによる付加価値を生み出しやすい地域」であることで議論の一致をみた。

さらに、この北陸モデルについては、全国に点在する中小工場への導入で「全国に展開可能」であり、かつ、ゼロサムゲームではなく我が国全体の底上げを目指すものでありグローバル化が目指せるモデルとして、「北陸モデルを世界発信していく」ことで議論の一致をみた。

そこで、イノベーション部会によるこれらの検討結果について、「北陸地域におけるIoT研究開発促進に関する提言」として次のとおり提言するものである。

北陸地域はIoTを最も検討しやすく、かつ蓄積がある地域
北陸地域はIoTによる付加価値を生み出しやすく、かつ全国に発信可能
このため、IoTに関し、

- **北陸地域を我が国のIoTの研究開発拠点としていくべき。**
  北陸版シリコンバレーの形成
- **国の研究開発戦略と連携し、関係機関は、必要となる国の研究開発予算を確保すべき。**
  北陸総合通信局等と連携
- **北陸地域産業は、関係機関の取り組みと連携し分野横断（情報通信、製造、建設、健康など）で付加価値を生み出し北陸モデルとして情報発信すべき。**
  北陸モデルを世界に発信

（２）IoTの波に乗り遅れず勝ち抜くために、北陸全体として早急に取り組むべき事項

- イノベーション部会WGでは、IoTの急速な進展に対し、北陸地域における各県、研究機関、北陸関係企業がIoTの波に乗り遅れず勝ち抜くために、北陸全体として早急に取り組むべき事項を取りまとめた。それぞれが検討に着手されることが望まれる。

早急に取り組むべき事項（その１）

北陸の中小企業が具体的なIoT導入目標を立てることができ、かつ、そのソリューション提案を地元企業が中心となって進めていける仕組みの構築。
さらに、そのための具体的な指針の策定。
（IoT導入レベル指針、ソリューションカタログ他）

（理由）
- 北陸の中小企業は、何を取り組んだらIoTに手をつけ始めたこととなるのか、不安なのではないか。
- IoTにも導入レベル分けの定義があっていいのではないか。

早急に取り組むべき事項（その２）

IoTを成立させるキーテクノロジーを得意とする北陸の先進企業を可視化、取りまとめ、IoT導入の推進を行っていくことが喫緊の課題（関連：その５）。

（理由）

IoTを成立させるキーテクノロジー

- センサーの設置場所に自由度があること
- 通信の信頼性が高いこと
- 消費電力が低く、電力がなくなるまでの予測が可能であること
- 無線の都合など、環境の変化に自動的に対応できること
- セキュリティを確保すること

これらについて、それぞれに得意としている事業者が北陸には多く存在している。

早急に取り組むべき事項（その３）

エンドユーザを複数交えてのIoTワークショップを開催し、そこでの課題を共有することから北陸におけるIoTの活性化を目指す。

（理由）

IoTありきでの議論が進んでいくと利用者視点がなくなってしまう。

一方、IoTという概念で多くのユーザにあてはまるソリューションは、エンドユーザ個別対応になる可能性が大。

そこで、エンドユーザを複数交えてのIoTワークショップを開催し、そこでの課題を共有することから北陸におけるIoTの活性化を目指す。

ユーザ側も、自社の課題解決に結びつけていくことで、自社における課題解決としてのIoTが明確になり、課題からIoTでの解決という流れになっていくことで、導入がスムーズになる。

早急に取り組むべき事項（その４）

総務省においては「地域ごとに、地方自治体、関係団体、民間企業、大学、市民・NPO 等の民産学官の緊密な連携を実現する体制を確立すべきである」と提言しており、これに対し、イノベーション部会（本WGが主体）が積極的に関与することにより、北陸三県のIoT取組に関する推進体制の確立を支援する。

（理由）

平成29年度予算政府原案では、IoT関連の施策として、

- ・IoTサービス創出支援事業（継続）
- ・IoTネットワーク運用人材育成事業（新規）
- ・IoT機器等の電波利用システムの適正利用のためのICT人材育成（新規）

が計上されており、これらの施策の活用や、本WGの活動成果の反映も期待できる。

また、先に総務省の取組で記載した「地域IoT実装推進タスクフォース」の第一次提言（平成28年12月9日公表）では、取りまとめられたロードマップの実現のための方策の一つとして、『地域IoT の実装に着実に取り組んでいくためには、地域ごとに、分野横断的に様々なステークホルダーが一丸となって、地域の特性を踏まえつつ、総合的、面的に取組を進めていくことが重要である。このため、総務省においては、地域ごとに、地方自治体、関係団体、民間企業、大学、市民・NPO 等の民産学官の緊密な連携を実現する体制を確立すべきである。』と提言されている。

早急に取り組むべき事項（その５）

スマートグラス、スマートテキスタイル（導電性繊維）といった北陸地域の持つ尖ったシーズを積極的に発掘して、全国のニーズとのマッチングを図る機会を持つべき。

早急に取り組むべき事項（その６）

IoTを北陸地域に実装するという観点だけでなく、IoTに関して地元企業の有する財産やシーズを全国に展開することで、北陸地域を活性化するという観点も重要（昨年の報告書における提言など）。

北陸情報通信協議会イノベーション部会　ＷＧ委員

■イノベーション部会

（部会長）

・丹　康雄（北陸先端科学技術大学院大学　教授）

（副部会長）

・金平　勲（石川県情報システム工業会　アドバイザー）

■WG委員

（主査）

・齋藤　康弘（北陸先端科学技術大学院大学　特任教授）

（委員）（50音順）

・石上　晋三（ミテネインターネット株式会社 営業部 兼 総務部 マネージャー）

・石村　　功（株式会社インテック　北陸地区本部 プロダクトシステム部　開発第一課長）

・酒井　正幸（北陸通信ネットワーク株式会社 経営企画部 経営企画部 部長）

・天満　基喜（NTT西日本　北陸事業本部　ビジネス営業部　北陸SEセンタ　担当課長）

・戸塚　　健（富士通株式会社　公共営業本部　エネルギー営業統括部　北陸エネルギー営業部　部長）

・永見　健一（株式会社インテック　先端技術研究所　シニアスペシャリスト）

・橋場　政明（パナソニックシステムネットワーク株式会社システムソリューションズジャパンカンパニー　北陸社　営業部　法人営業課　担当課長 ）

・柳原　健二（株式会社NTTデータ北陸 ナショナルインフラ事業部 第一ビジネス部 全国施設管理担当　営業担当部長）

北陸情報通信協議会イノベーション部会 構成員

（順不同・敬称略）

＜学識経験者＞	堀田　裕弘	富山大学 工学研究部工学部長 教授
	柴田　啓司	富山大学 工学部 講師
	鳥山　朋二	富山県立大学 工学部 教授
	北口　善明	金沢大学 総合メディア基盤センター 情報基盤部門 助教
	渡辺　哲陽	金沢大学　理工研究域・機械工学系　准教授
【部会長】	丹　　康雄	北陸先端科学技術大学院大学 先端科学技術研究科 教授
	内平　直志	北陸先端科学技術大学院大学 知識科学研究科 教授
	齋藤　康弘	北陸先端科学技術大学院大学 高信頼IoT社会基盤研究拠点 特任教授
	宇多　　仁	北陸先端科学技術大学院大学 情報社会基盤研究センター 助教
	橘　　拓至	福井大学大学院 工学研究科 准教授
	山村　　修	福井大学 医学部 地域医療推進講座 講師
＜経済団体＞	木戸　康治	北陸経済連合会 部長(産業振興担当)
＜情報通信＞	島田　敏一	一般社団法人富山県情報産業協会地域情報化委員会理事・委員長
	國谷　　勝	株式会社富山県総合情報センター 参事
	浅田　　力	一般社団法人石川県情報システム工業会 役員
【副部会長】	金平　　勲	一般社団法人石川県情報システム工業会 アドバイザー
	中川　博之	公益財団法人石川県産業創出支援機構　専務理事
	木下　克則	一般社団法人福井県情報システム工業会 副会長
	一山　和郎	西日本電信電話株式会社金沢支社　第一ビジネス営業部 営業担当 第２営業グループ担当課長
	柳原　健二	株式会社NTTデータ北陸　ナショナルインフラ事業部 第一ビジネス部 全国施設管理担当 部長
	吉田　　茂	株式会社ＰＦＵ　放送映像ビジネス部 エキスパートオフィサー

＜情報通信＞	酒井　正幸	北陸通信ネットワーク株式会社 経営企画部 部長
	稲丸　賢一	株式会社シミズシンテック 事業推進室長
	石上　晋三	ミテネインターネット株式会社 営業部 兼 総務部 課長
	杪谷　直仁	ＮＰＯ法人たんなん夢レディオ 放送部 プロデューサー
	村上　光一	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ株式会社 第三営業本部 営業課長
	山中　厚子	ＫＤＤＩ株式会社 ソリューション営業本部 官公庁営業部 営業第３グループリーダー
	高木　繁則	株式会社インテック 制御・プラットフォーム営業部 参事
＜行政等＞	水落　祐二	国立研究開発法人情報通信研究機構 総合テストベッド研究開発推進センターテストベッド連携企画室長
	荻布　　彦	富山県 経営管理部 情報政策課長
	永下　和博	石川県 企画振興部 地域振興課長
	石山　裕二	石川県 商工労働部 産業政策課長
	河上　芳夫	福井県 総合政策部 政策統計・情報課長
	野尻　　誠	総務省 北陸総合通信局 情報通信部長