

北陸地域におけるIoT 研究開発促進に関する提言
～北陸地域を我が国のIoT 研究拠点に～

平成28年6月
北陸情報通信協議会
イノベーション部会

はじめに

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）が前身であり、平成 22 年に統合の上で「北陸情報通信協議会」として改組し、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してきたところである。平成 26 年 4 月の総会においては、イノベーション部会（以下「本部会」という。）の設置が承認され、以降、本部会では、戦略的情報通信研究開発推進事業¹（SCOPE）での研究開発や成果展開を含め、ビッグデータ・オープンデータ、IoT（Internet of Things）、G 空間等の街づくりの基盤となる技術について、地域での開発、実証、実用化の在り方や人材育成等について、産学官でオープンな議論ができる場の提供に取り組んできた。

一方、世界的な IoT 利用の急速な拡大に伴い、これによるイノベーションによって様々な分野における大規模な産業構造の変化が生じることが指摘されており、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となった。

このため、本部会は、平成 27 年 11 月から検討を開始し、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や独り勝ちモデルではなく地域全体で価値を創造できる北陸モデルの再認識などを行い、IoT に関して北陸地域の果たすべき役割として「北陸地域における IoT 研究開発促進に関する提言～北陸地域を我が国の IoT 研究拠点に～」を取りまとめたものである。

折しも、2016 年 6 月には我が国としては初の「IoT セキュリティガイドライン」の制定に向けた意見募集、スマート IoT 推進フォーラムにおける技術・標準化分科会の活動開始、IoT 時代への対応を柱とする「情報通信審議会技術戦略委員会第 2 次中間報告書」に対する意見募集などが相次いで行われており、こうした国レベルの動きと比較しても先んじた検討を行ってきたものといえる。

北陸総合通信局等関係機関においては、本報告書の提言を踏まえて、関係機関と連携して具体的な取組が進められることを期待する。

北陸情報通信協議会イノベーション部会
部会長 丹 康雄

¹ **SCOPE (Strategic Information and Communications R&D Promotion Programme)**：情報通信技術（ICT）分野の研究開発における競争的資金であり、総務省が定めた戦略的な重点研究開発目標を実現するために、ICT におけるシーズの創出、研究者や研究機関における研究開発力の向上、世界をリードする知的財産の創出、国際標準を獲得することなどを目的として、新規性に富む課題の研究開発を委託する事業。

北陸情報通信協議会 イノベーション部会
報告書 目次

第1章 各分野の課題とIoT活用の取り組み	1
1 地方自治体	1
2 社会インフラ	3
3 生産現場（工場）	6
4 HEMS（Home Energy Management System）	7
5 医療・健康管理	10
6 看護	13
7 建設	14
8 サイネージ	16
9 IoTプラットフォーム	16
第2章 北陸におけるIoT研究開発の現状	19
1 北陸地域におけるIoT研究開発施設	19
（1）北陸StarBED 技術センター	19
（2）ホームネットワーク高度実証実験施設（iHouse）	21
2 北陸地域におけるIoT研究開発体制	22
（1）ICT研究開発機能連携推進会議（HIRP）	22
（2）JAIST-NICT 高信頼ネットワークイノベーションセンター	23
（3）研究機関・研修機関等の地方移転の動き	24
（4）新技術開発施設供用事業に対する助成等	25
第3章 北陸地域におけるICT関連産業の状況と今後の方向性	27
北陸からの提言	29
＜参考資料1＞部会構成員名簿	30
＜参考資料2＞ワーキンググループ構成員名簿	31
＜参考資料3＞検討経過	32

第1章 各分野の課題とIoT活用の取り組み

1 地方自治体

(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¹を標榜し、オープンデータ²やビッグデータ³の解析などのICTを活用した施策が推進されている。



図1 コンパクトシティ化の動き (NTT 西日本)

(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⁴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、こ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。

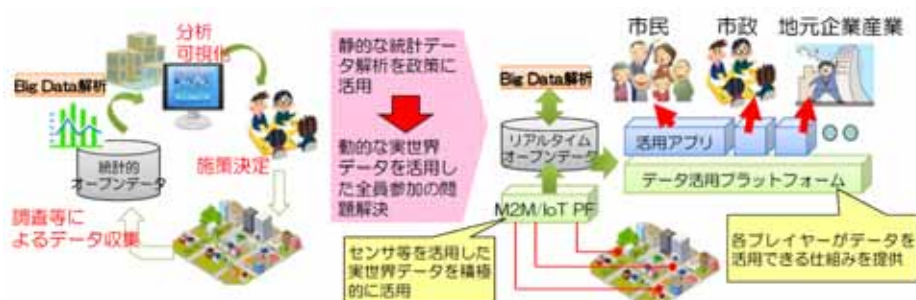


図2 内外の先進的な取り組み (NTT 西日本)

1 コンパクトシティ：都市の中心部に行政，商業，住宅などさまざまな都市機能を集中させた形態

2 オープンデータ：機械判読に適したデータ形式で、二次利用が可能な利用ルールで公開されたデータであり、人手を多くかけずにデータの二次利用を可能とするもの。

3 ビッグデータ：事業に役立つ知見を導出するためのデータのうち典型的なデータベースソフトウェアが把握し、蓄積し、運用し、分析できる能力を超えたサイズのデータを指す。

4 スマートシティ：IoT（Internet of Things：モノのインターネット）の先端技術を用いて、基礎インフラと生活インフラ・サービスを効率的に管理・運営し、環境に配慮しながら、人々の生活の質を高め、継続的な経済発展を目的とした新しい都市（ことバンクより引用）

- 英国 プリズトル

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・サントナダル市・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。

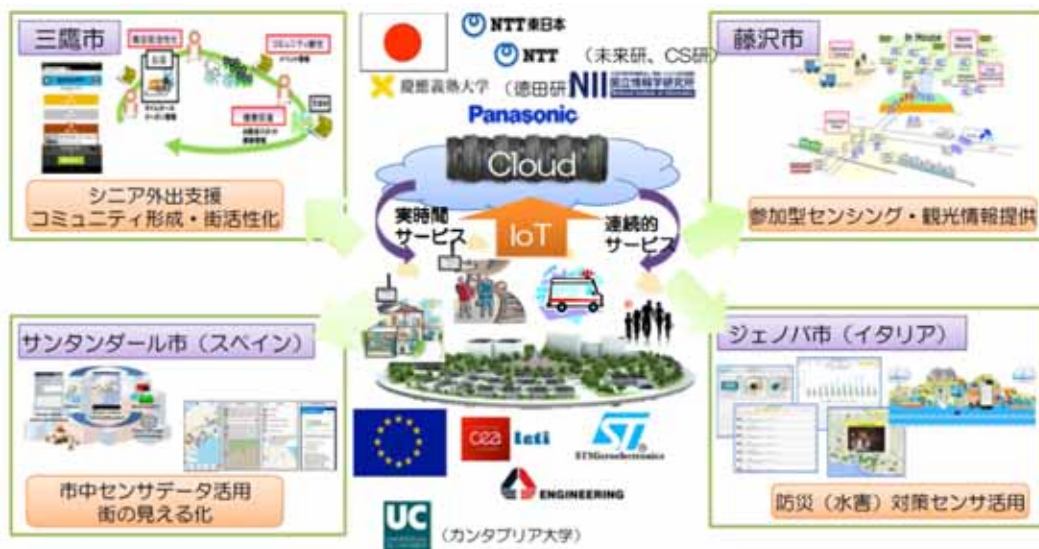


図 3 日欧共同研究プロジェクト CloudT (NTT 西日本)

(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 4 “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)

2 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。

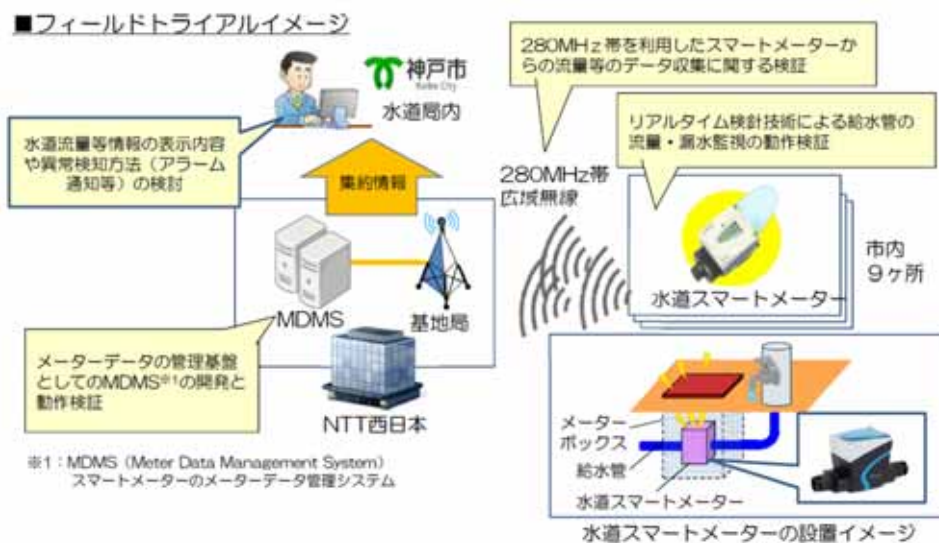


図 5 「水道スマートメーター」共同フィールドトライアルの目的とイメージ(NTT 西日本)

(2) 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。

(株)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。

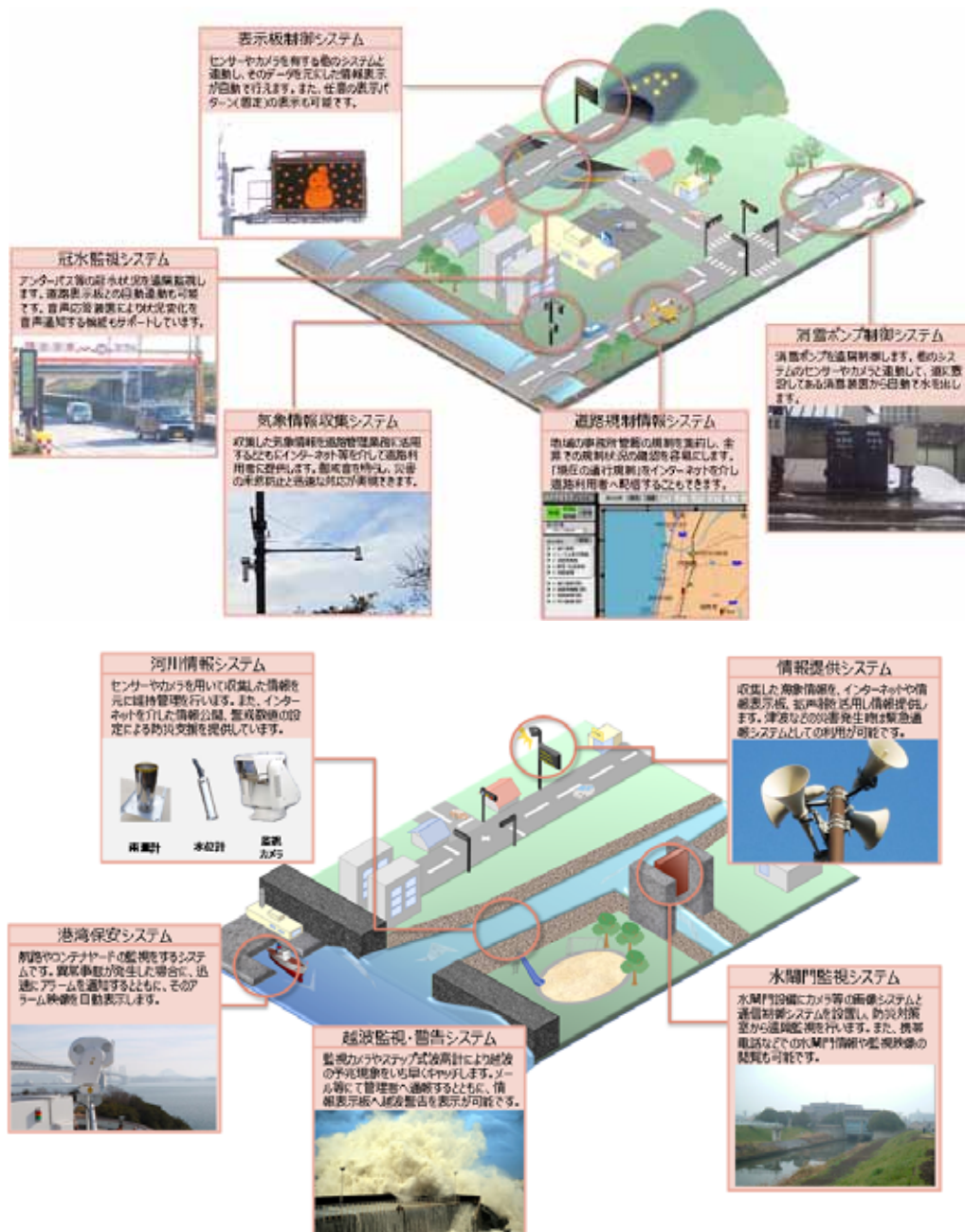


図 6 NTT データ北陸が提供する各種テレメトリングシステム例

(3) 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、道路知識が無く、経験が浅い作業員でも安全・安心に作業ができるようになった。

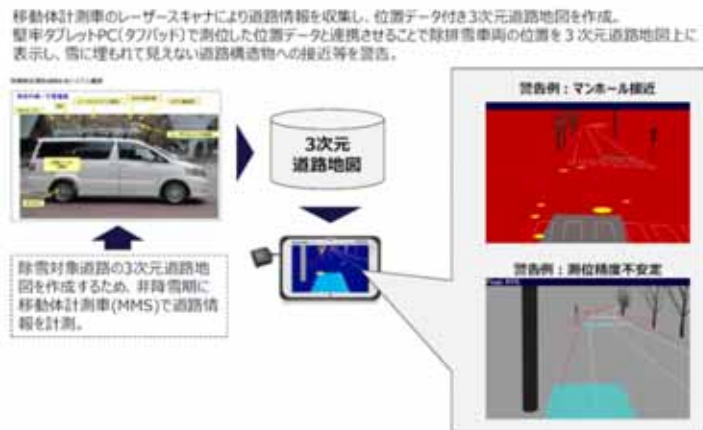


図 7 除雪作業支援ソフト（パナソニックシステムソリューションズ）

(4) 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⁵に沿って、全国の電気事業者で導入が進められている。

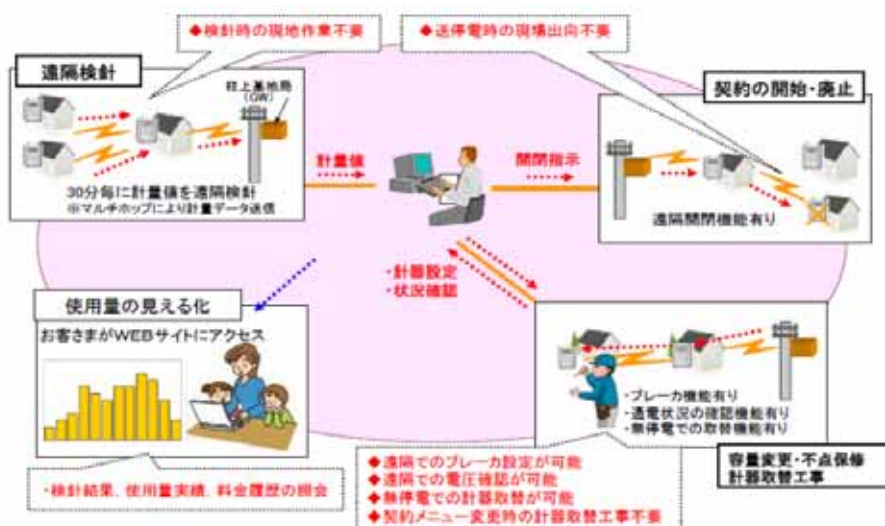


図 8 スマートメーター導入後のイメージ

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

⁵ エネルギー基本計画における目標：2014 年（平成 26 年）4 月に取りまとめられた「エネルギー基本計画」において「2020 年代早期に、スマートメーターを全世帯・全事業所に導入する」と明記されており、今後、家庭等に対するスマートメーターの導入が本格的に進められ、東京電力管内では 2020 年（平成 32 年）度末まで、日本全体では 2024 年（平成 36 年）度末までに導入を完了する計画となっている。

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⁶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⁷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。

3 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 9 Track&Trace のイメージ
(富士通提供)

⁶ A ルート：スマートメーターが計測する電力使用量等の情報の電力会社への提供ルート

⁷ B ルート：スマートメーターが計測する電力使用量等の情報の需要家への提供ルート

(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に消費量を制御している。

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

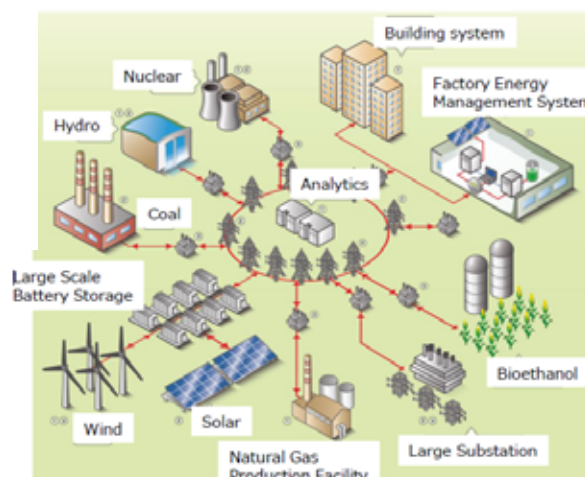


図 10 SmartGrid のイメージ (富士通提供)

4 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場所であるが、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。

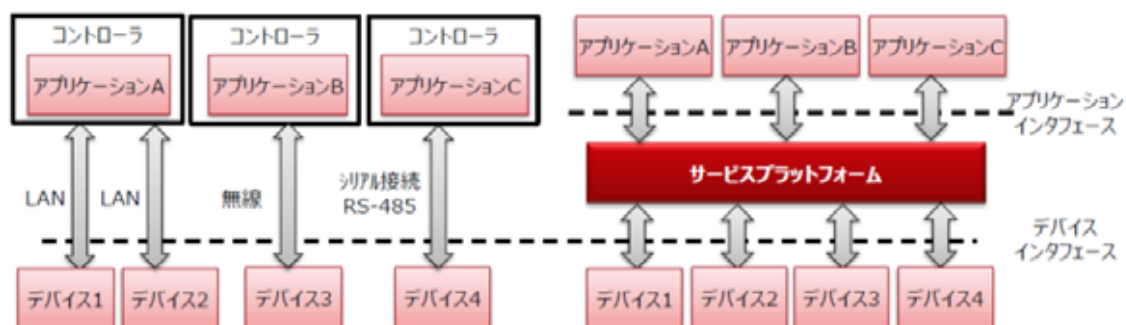


図 11 サービスプラットフォーム (富士通提供)

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:Requirements 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

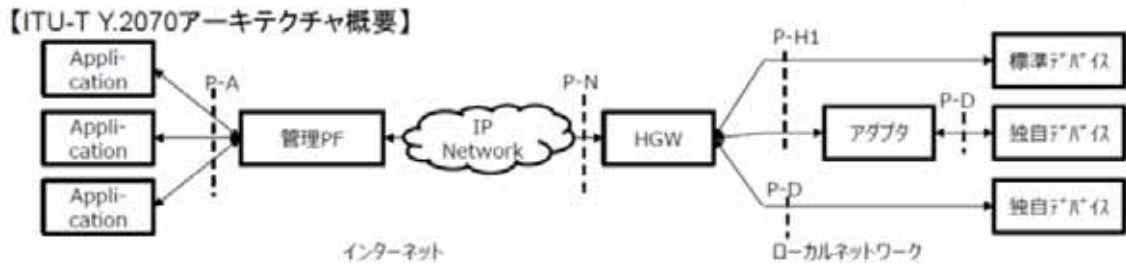


図 12 ITU-T Y.2070 アーキテクチャ概要（富士通提供）

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 13 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）

(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。

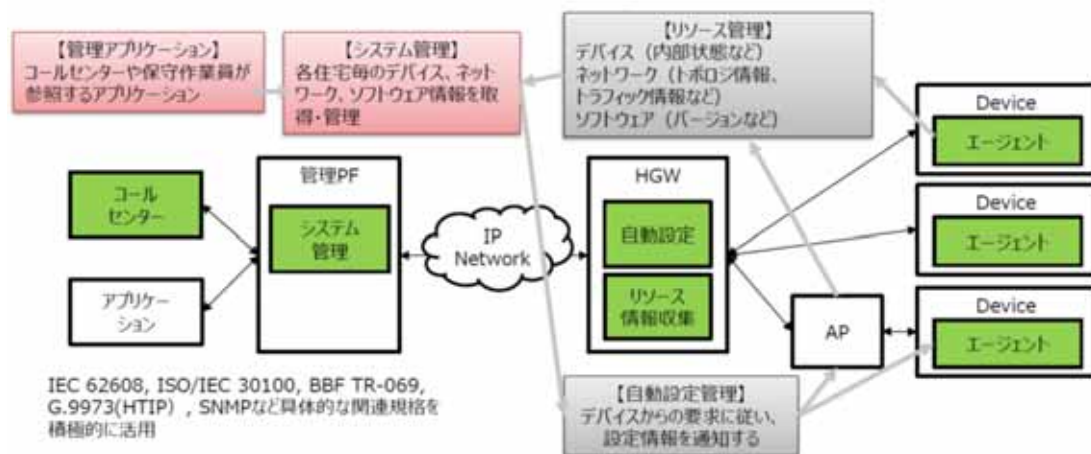


図 14 システム管理技術（富士通提供）

(3) 各社の構想、取り組み

西日本電信電話株式会社では、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。

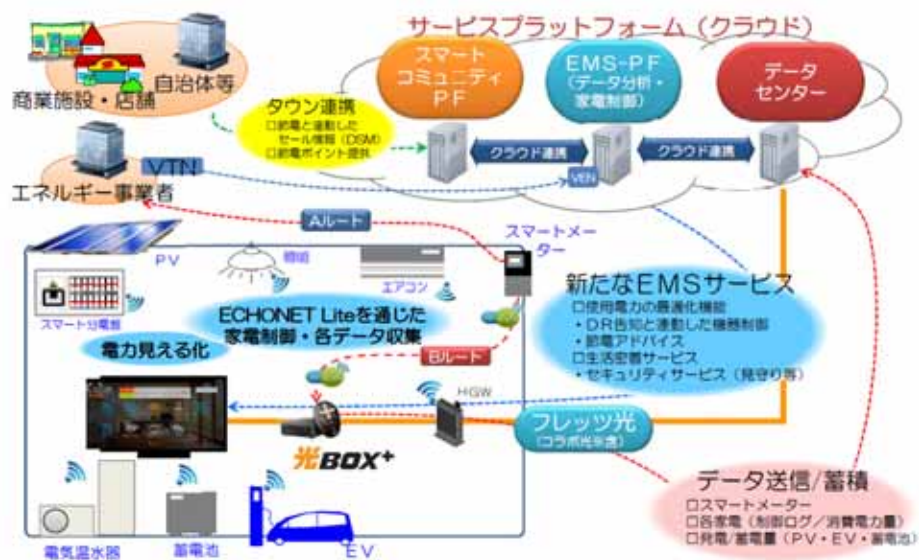


図 15 NTT 西日本が考える EMS サービスイメージ

また、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。

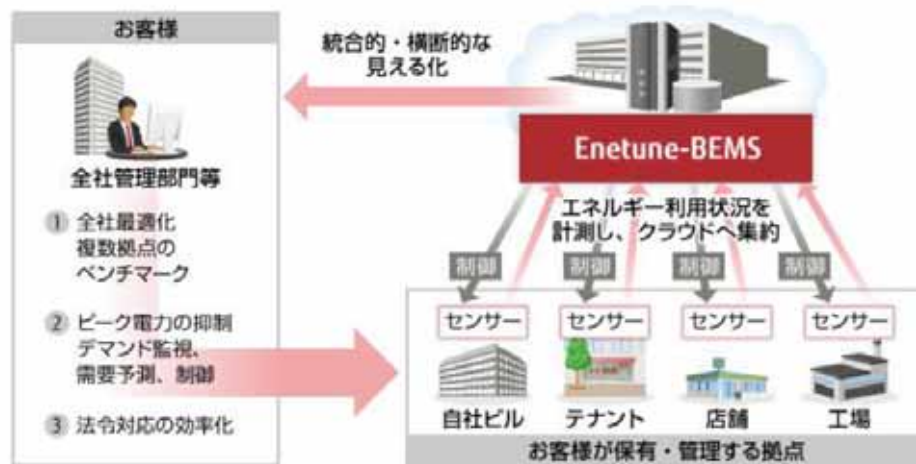


図 16 Enetune BEMS 概要（富士通）

5 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る、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。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。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。

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、福井大学医学部附属病院、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 17 主要な SMBG 機器（ミテネインターネット提供）

さらに同社では、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。

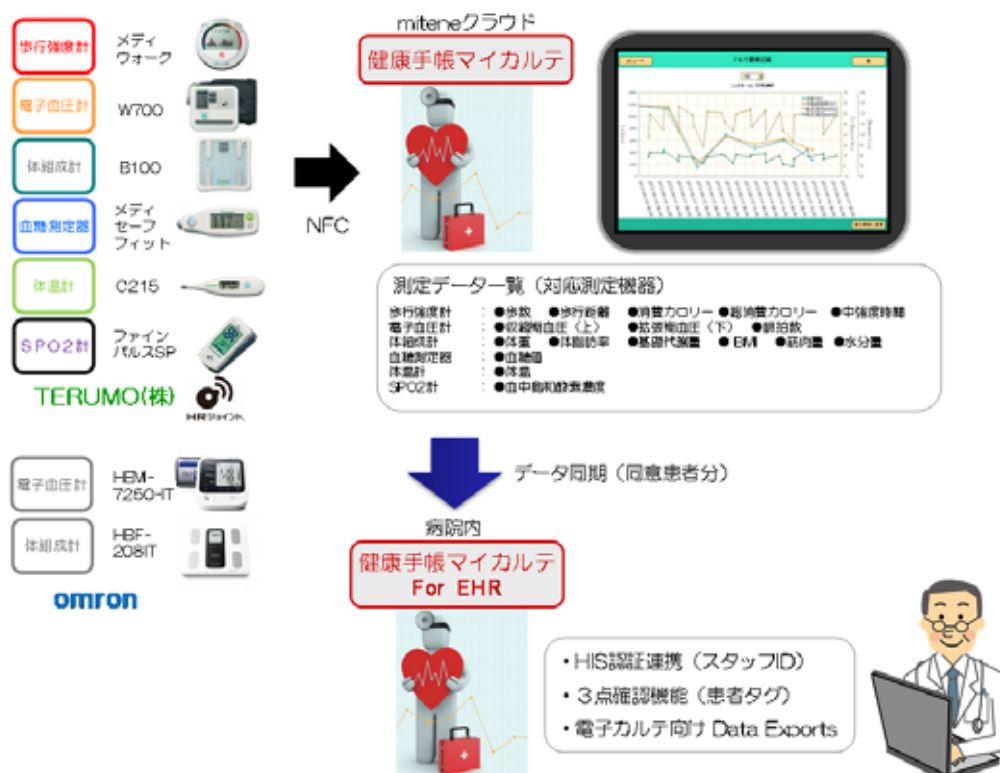


図 18 健康手帳マイカルテ概要（ミテネインターネット）

(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。

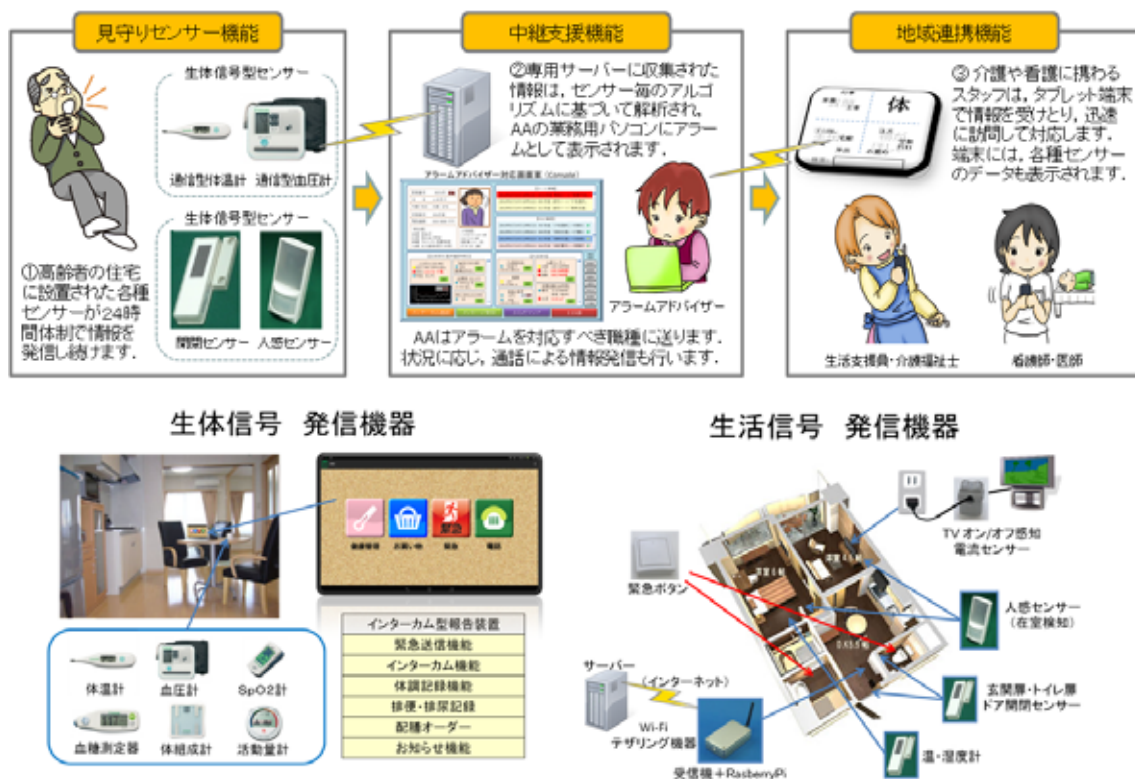


図 19 アラームアドバイザー支援システム概要（ミテネインターネット）

6 看護

北陸通信ネットワーク(株)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(株)、(株)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。

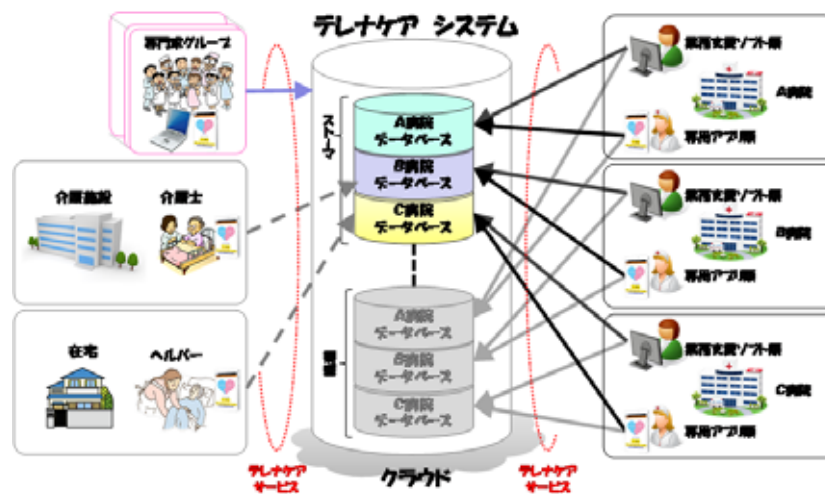


図 20 テレナケアサービスイメージ（北陸通信ネットワーク）

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。



図 21 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）

7 建設

建設機器での IoT 活用としては、北陸ではコマツにおいて世界的にも先進的な取り組みがされているところである。

当初は、建設・鉱山機械の機械情報、位置情報を把握するのみであったが、その後、“施工の見える化”によりお客様の現場の安全、生産性を向上させるソリューションの提供を行っており、さらには、ものづくりの“つながる化”にも取り組んでいる。

(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。

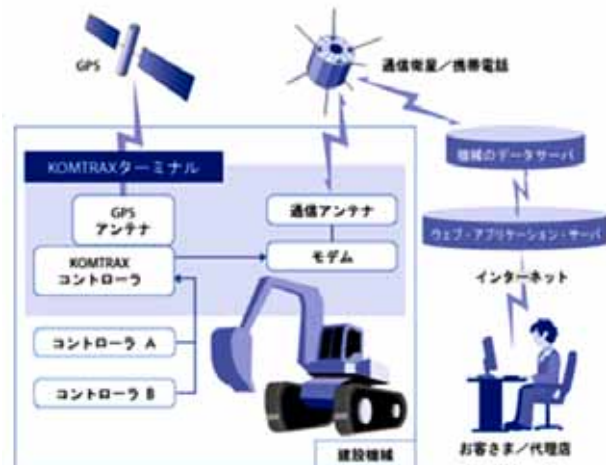


図 22 KOMTRAX のイメージ（コマツ）

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：車両ごとの稼働状況を確認
- ・ 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

(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



図 23 スマートコンストラクション
（コマツ）

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。

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

コマツの生産を支える協力企業は、北陸3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。

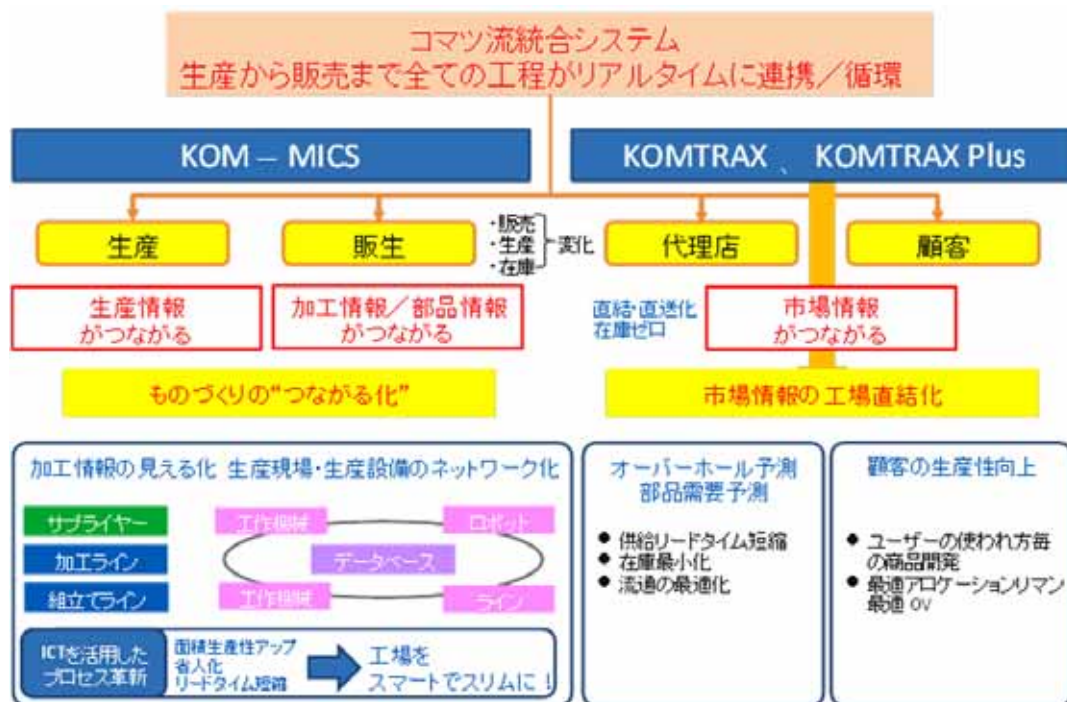


図 24 KOM-MICS のイメージ (コマツ)

8 サイネージ

パナソニックシステムネットワークス(株)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 25 光 ID の概要 (パナソニックシステムネットワークス)

9 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、(株)NTT データでは、PLC⁸などの各種の装置とノンプログラミング⁹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。

⁸ PLC：リレー回路の代替装置として開発された制御装置です。工場などの自動機械の制御に使われるほか、エレベーター・自動ドア・ボイラーなど、身近な機械の制御にも使用されている。

⁹ ノンプログラミング (programmable logic controller)：システム構築にあたって、新たなソフトウェア開発をすることなく、あらかじめ準備した設定事項を決定するだけでシステムが構築できる事。センサー等のパラメーター設定を行うだけで、センサー等との通信が出来るようになることを指している。

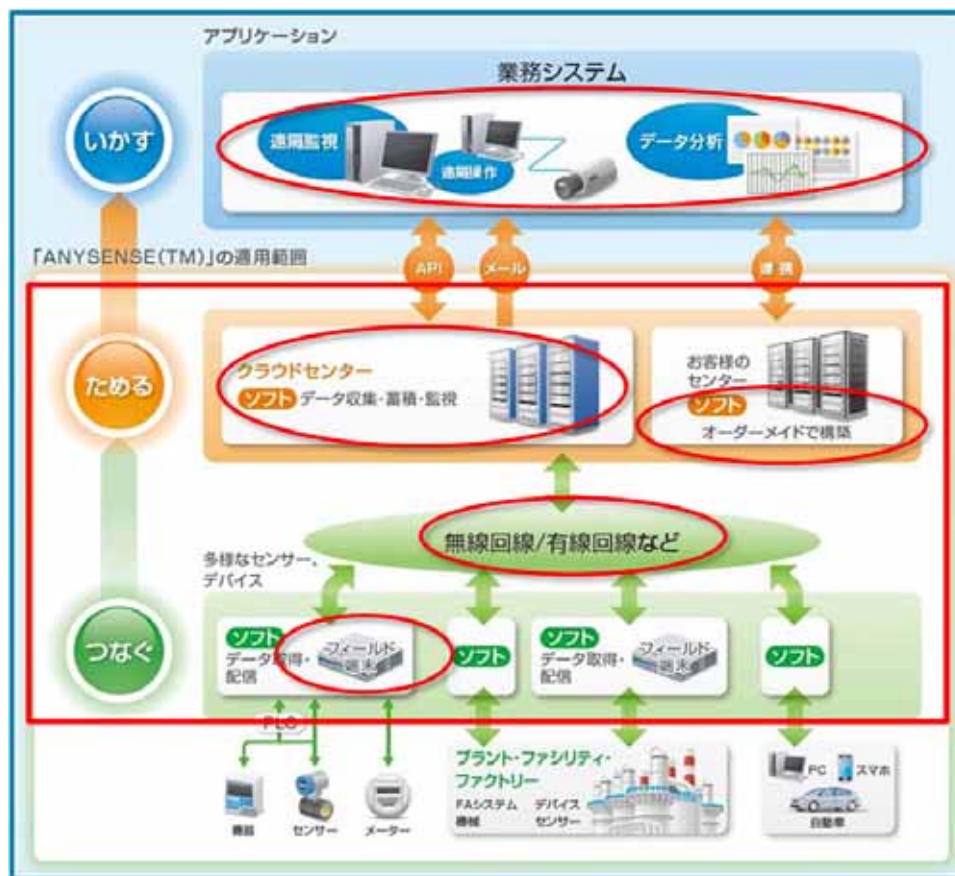


図 26 ANYSENSE のイメージ (NTT データ)

第2章 北陸におけるIoT研究開発の現状

1 北陸地域におけるIoT研究開発施設

(1) 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、必要に応じて各研究機関が個別に構築していたシミュレーション設備を常設し、複雑かつ大規模なシミュレーションを実施できるテストベッドとして、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の実証された。

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「StarBED3」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。

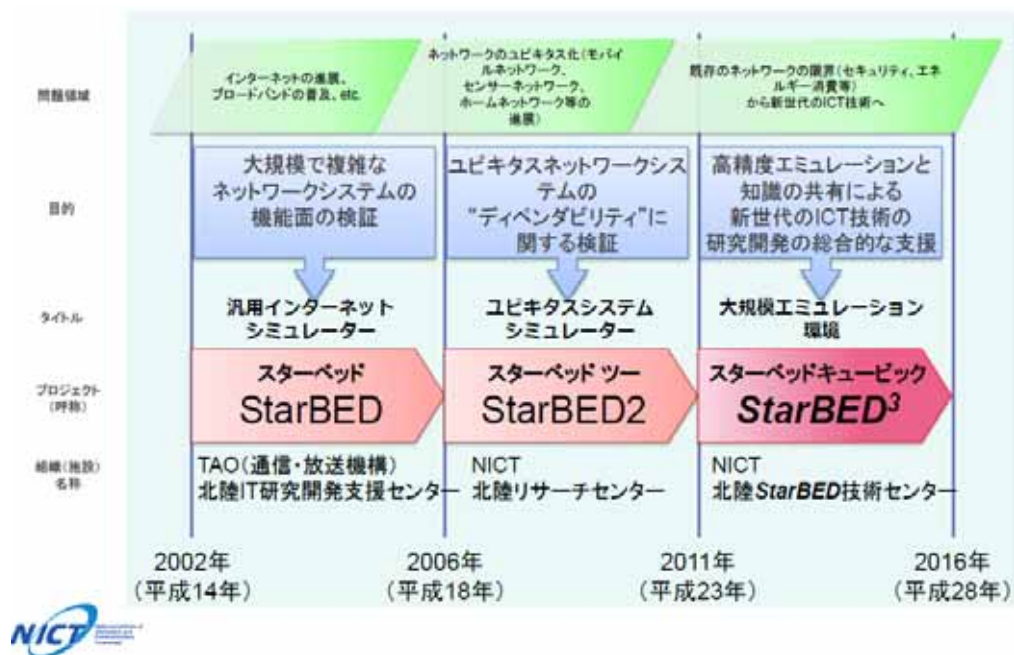


図 27 StarBED の歴史と経緯（NICT）

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

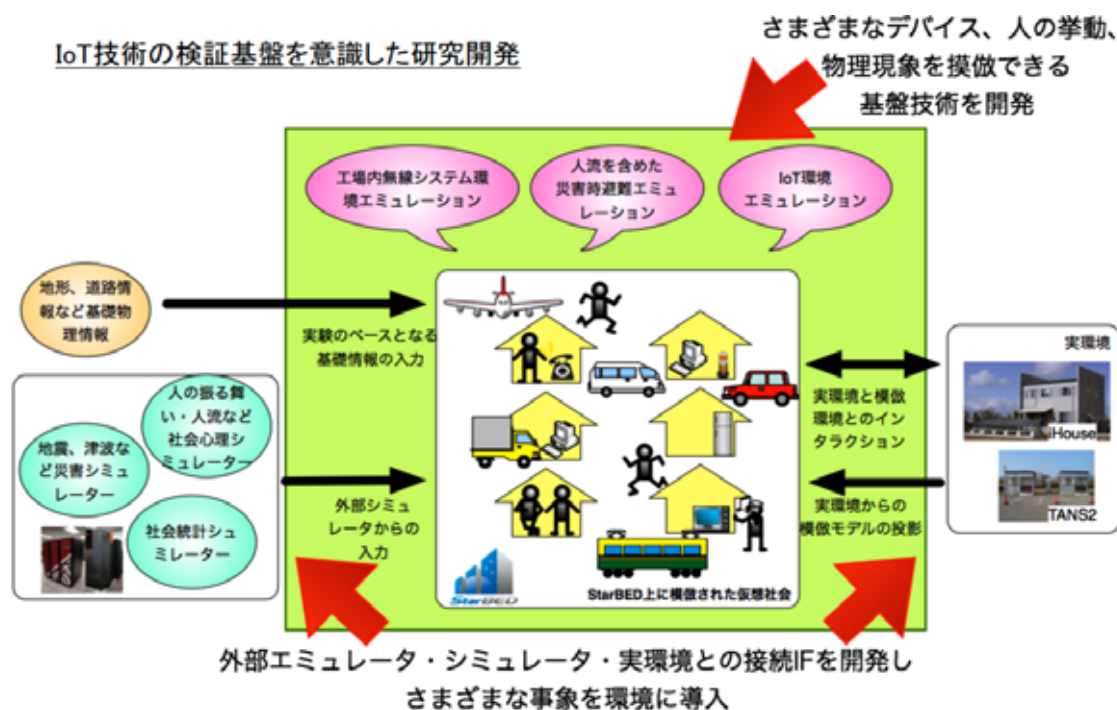


図 28 StarBED4 による研究開発 (NICT)

(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わせ、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



©TAN Yasuo 2013

図 29 iHouse の概観 (JAIST)

2 北陸地域における 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¹⁰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。

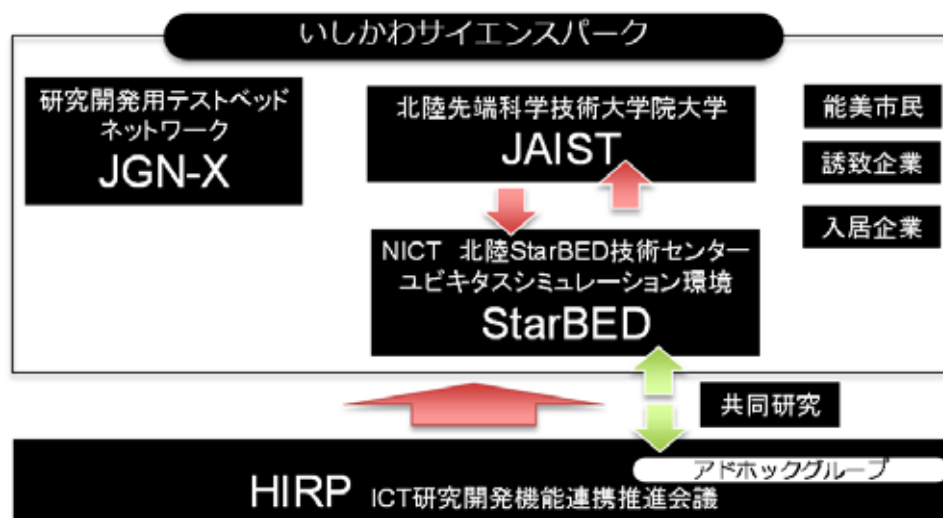


図 30 ICT 研究開発機能連携推進会議（HIRP）体制

¹⁰ いしかわサイエンスパーク（ISP）：1990 年、先端科学技術分野における産学官連携の促進と国際的な研究開発拠点作りを目指して、緑豊かな能美市の丘陵地域に造られた。日本で初めて設立された国立の独立大学院である北陸先端科学技術大学院大学を核に、研究開発施設や産業支援施設等の集積を図っている。社会のグローバル化、産業構造の複雑化、急速に進む技術革新など、めまぐるしく変化する環境への対応が求められる現在、高度な科学技術に関する研究開発の一翼を担っている。平成 14 年 4 月には、公益財団法人石川県産業創出支援機構（ISICO）によりパーク内の連携及び産学官交流を推進するために、ISP の総合窓口としてサイエンスパークオフィスが開設。平成 15 年 5 月には構造改革特別区域法に基づく「新産業創造拠点化推進特区」に認定され、ベンチャー企業等に対する土地や建物の賃貸が可能になった。

(2) 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、JGN¹¹)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

現在、同センターでは、2016年4月から開始された「StarBED4」プロジェクトにおける研究を推進しているほか、情報セキュリティに関しては、政府のサイバーセキュリティ戦略と連携し、内閣サイバーセキュリティセンター・総務省主催「各府省庁対抗インシデント・ハンドリング競技会」や総務省主催「実践的サイバー防御演習（CYDER）」において大規模ネットワークを模したセキュリティ演習環境の構築に協力し政府機関等におけるサイバーセキュリティ対処のスキル向上に大きく貢献しているほか、北陸地域における社会貢献の一環として、北陸地域の方々にサイバーセキュリティについて関心と理解を深めていただくためのセミナーなどを開催している。



図 31 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

¹¹ JGN: 国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）では、通信・放送機構時代の平成11年度から研究開発テストベッドネットワーク『Japan Gigabit Network』（JGN）の運用を開始し、平成16年度には大規模マルチキャスト環境やIPv6テストベッドを整備した『JGN2』、平成20年度には新世代ネットワークの開発を見据えた先進的なテストベッド『JGN2plus』として技術動向を踏まえながらネットワーク機能・性能を拡充し、その運用を通じて先端的なネットワーク技術の研究開発や多様なアプリケーションの実証実験等、幅広い研究活動を推進。2011年4月からはNICTのネットワーク研究の柱となる新世代ネットワーク技術の実現とその展開のための新たなテストベッド環境として、新世代通信網テストベッド『JGN-X』（JGN eXtreme）を構築、運用を開始。

(3) 研究機関・研修機関等の地方移転の動き

まち・ひと・しごと創生本部¹²においては、「まち・ひと・しごと創生総合戦略（平成 26 年 12 月 27 日 閣議決定）」に基づき、東京一極集中を是正する観点から、政府関係機関の地方への移転について検討を行い、「政府関係機関移転基本方針（平成 28 年 3 月 22 日 まち・ひと・しごと創生本部決定）」を取りまとめた。

当該方針において、北陸管内関係では、石川県から要望のあった国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）について以下のとおり示されている。

政府関係機関移転基本方針（抜粋）

移転対象地域	対象機関	移転の概要	移転の内容
石川	（独）情報通信研究機構（NICT） ※ 現国立研究開発法人情報通信研究機構	NICT と石川県による包括協定の締結を通じた、北陸 StarBED 技術センター※の機能拡充	平成 28 年度内に NICT と石川県による包括協定を締結し、県内企業による IoT（Internet of Things）を活用した新たな製品・サービスの開発等に向けた連携の促進を図る。具体的には、北陸 StarBED 技術センター※（石川県能美市）における連携窓口の設置等を通じ、NICT と石川県とが協力しながら、県内企業が NICT の研究者と連携できる体制を整備するとともに、同センターを活用しつつ、IoT を活用した県内企業の新たな製品・サービスに係る実証・評価試験や、石川県のサイバーセキュリティに係る人材育成への協力等を実施する。こうした取組を通じ、IoT を活用した県内企業の更なる競争力強化を目指す。 ※ 北陸 StarBED 技術センター：ソフトウェア実装レベルでの実験・検証を可能とするテストベッドである StarBED の開発や提供を行う NICT の拠点。

当該方針に基づき検討の結果、平成 28 年 6 月 3 日に国立研究開発法人情報通信研究機構と石川県との間で包括協定が締結され、連携強化の促進が図られている。

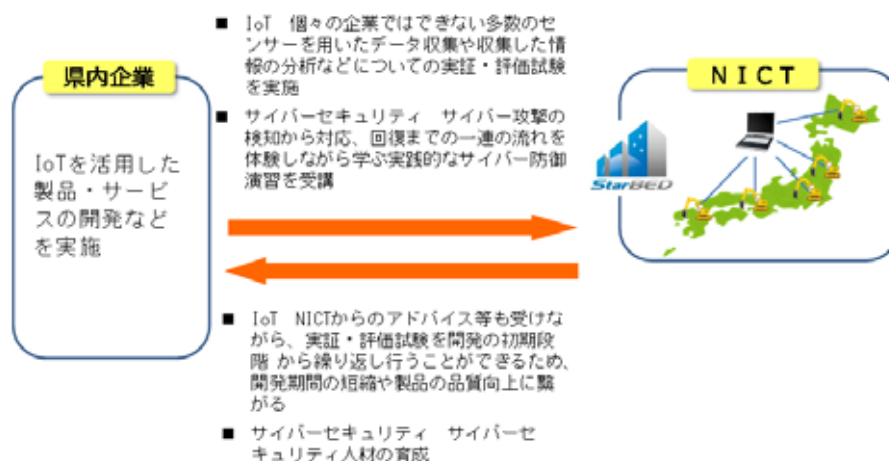


図 32 NICT-石川県の包括協定連携イメージ

¹² まち・ひと・しごと創生本部：人口急減・超高齢化という我が国が直面する大きな課題に対し政府一体となって取り組み、各地域がそれぞれの特徴を活かした自律的で持続的な社会を創生できるよう、まち・ひと・しごと創生本部を設置。（平成 26 年 9 月 3 日閣議決定）

(4) 新技術開発施設供用事業に対する助成等

高度情報通信ネットワーク社会の形成に寄与するため、国立研究開発法人情報通信研究機構（NICT）の業務範囲にサイバーセキュリティ演習及び IoT の実現に資する新たな電気通信技術の開発等の促進に係る業務を追加することとした法律¹³の改正が行われ、平成 28 年 4 月に公布された。

IoT の実現に資する新たな電気通信技術の開発の促進については、インターネットに多様かつ多数の物が接続される社会の実現に資する新たな電気通信技術の開発・実証のための施設（テストベッド）の整備及び膨大なデータの流通に対して重要となる施設（データセンター）の地域分散化を促進するため、NICT が基金を活用して行う支援業務に当該整備等に対する助成金交付等の業務を追加するものである。

助成金の交付及び債務保証は平成 34 年 3 月 31 日まで実施することとしている。

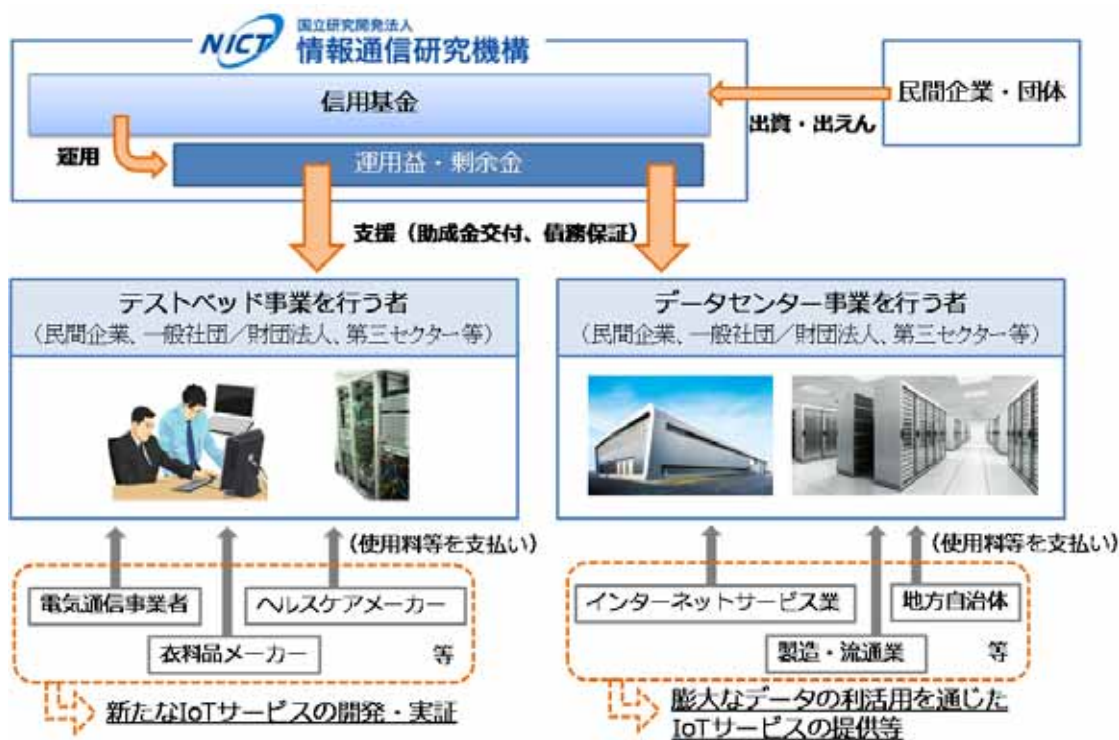


図 33 NICT によるテストベッド／データセンター事業への支援イメージ

¹³ 国立研究開発法人情報通信研究機構法及び特定通信・放送開発事業実施円滑化法の一部を改正する等の法律

第3章 北陸地域における ICT 関連産業の状況と今後の方向性

北陸は共同体意識が強く勤勉な風土がある。また、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。

北陸は伝統的に繊維産業が盛んであり、また、三大都市圏へのサポーティング産業（自動車、情報家電、航空機等の産業を支えている金型、鍛造、めっきなどの基盤技術を有する製造業）、センサーや建材、製品の部品や部材、産業機械など直接消費者の目に触れないところで重要な役割を果たしているニッチ・トップ企業が多い。また、豊かな食文化を支える食品産業も多い。

また、北陸三県は「47 都道府県幸福度ランキング」で上位を占めていることから、「世界幸福度報告書」で上位を占める北欧と同様と見なされることがある。

しかし、社会面では、人口減少、急激な高齢化、更にはインフラの老朽化が進み、地域では生き残りの模索が続いているところである。産業面からみた場合、システムの高度化が進む中、デバイスからネットワーク、プラットフォーム、サービスの運用までを一者で提供することは困難な状況であり、企業間連携が必須となる等、自治体等様々なパートナーとのアライアンス連携が模索されている。

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。

一方、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もある。

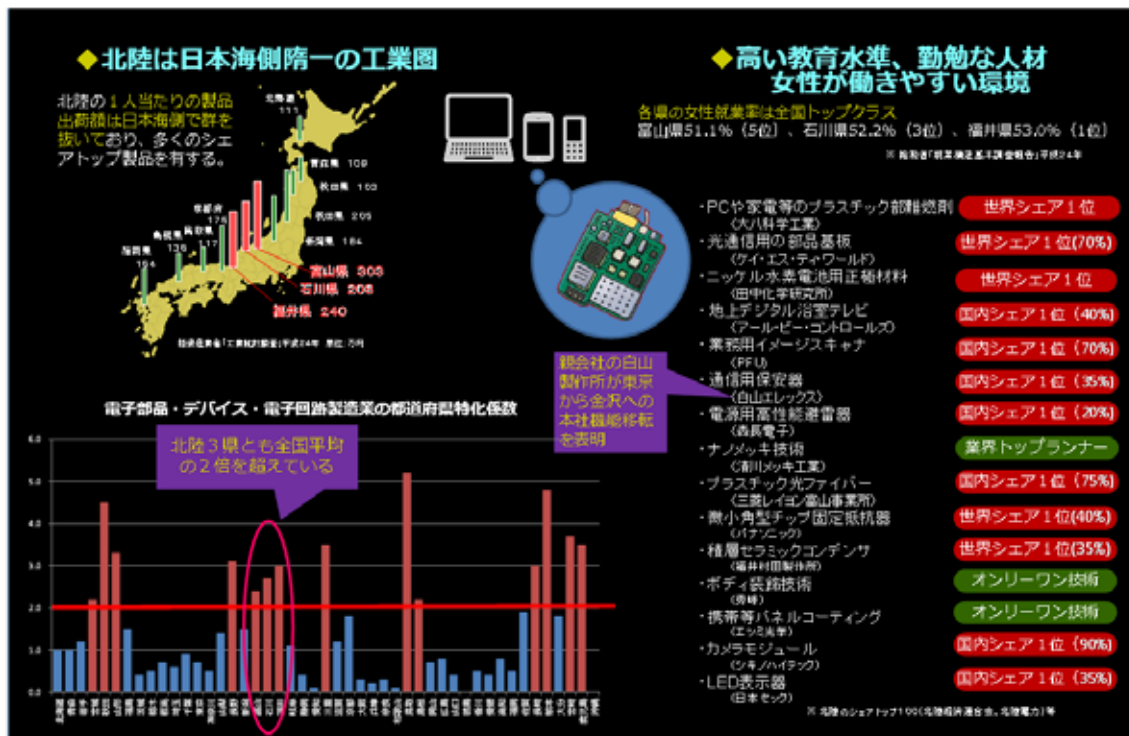


図 34 北陸地域における ICT 関連産業の状況

また、「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¹⁴ (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・インターネットへ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。

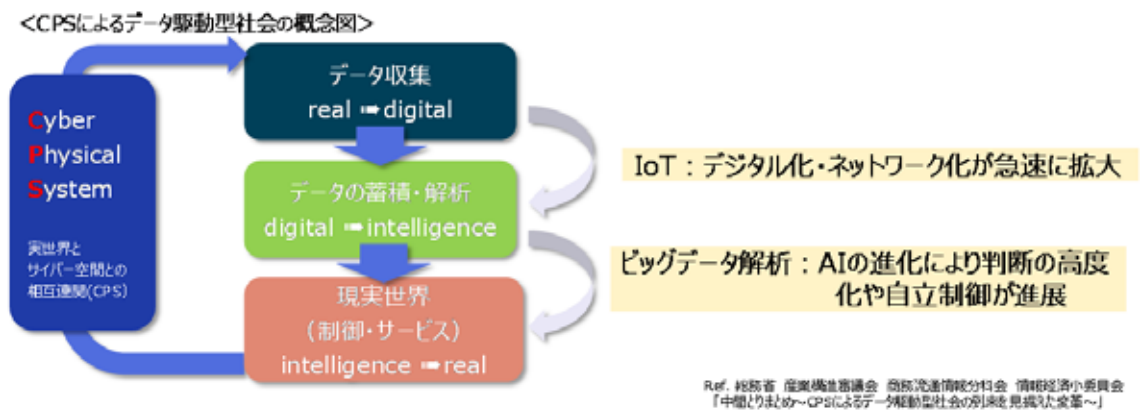


図 35 サイバーフィジカルシステムによるデータ駆動型社会の概念図

このような状況を踏まえて、北陸地域において IoT に関する研究開発を集中的に実施するなど、北陸を IoT 研究開発の拠点化し、研究開発によって生み出される様々な地域産業面での価値を IoT 地域モデルとして全国発信していくための取り組みが必要と考えられる。

¹⁴ サイバーフィジカルシステム (Cyber Physical System)：センサーネットワークなどによる現実世界 (Physical System) とコンピュータを中心としたサイバー空間 (Cyber System) を密接に連携させたもの

北陸からの提言

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

北陸情報通信協議会イノベーション部会 構成員名簿

(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 高信頼ネットワークイノベーションセンター 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
<経済団体>	山村 修	福井大学 医学部 地域医療推進講座 講師
	木戸 康治	北陸経済連合会 イノベーション事業部長
<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
<行政等>	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
	村川 順一	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 P F U 放送映像ビジネス部 エキスパートオフィサー
	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
	杓谷 直仁	N P O 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	K D D I 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
	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
	山中 晃	総務省 北陸総合通信局 情報通信部長

北陸情報通信協議会イノベーション部会ワーキンググループ 構成員名簿

(敬称略)

(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)
- ・ 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)
- ・ 天満 基喜 (西日本電信電話株式会社 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)
- ・ 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)

検討経過

これまで、部会第 4 回～第 6 回及びワーキンググループ会合第 1 回～第 5 回を開催して検討を行い、スマート IoT の現状や課題、今後の展望について報告書を取りまとめた。

(1) 部会での検討

第 4 回部会（平成 27 年 6 月 15 日）

IoT 等を活用した社会システムの検討を行うこととした。具体的な検討は、ワーキンググループを設置して行うこととした。

第 5 回部会（平成 28 年 3 月 2 日）

日本版インダストリー 4.0 の先進的取り組みについて視察した。

第 6 回部会（平成 28 年 6 月 22 日）

ワーキンググループの活動報告を受け、報告書の取りまとめを行った。

(2) ワーキンググループでの検討

第 1 回ワーキンググループ会合（平成 27 年 11 月 30 日）

ワーキンググループメンバー（参考 2）から IoT の取り組みについて報告を受け、意見交換を行った。

第 2 回ワーキンググループ会合（平成 27 年 12 月 16 日）

ワーキンググループメンバーから IoT の取り組みについて報告を受け、意見交換を行った。

第 3 回ワーキンググループ会合（平成 28 年 3 月 2 日）

日本版インダストリー 4.0 の先進的取り組みについて視察した。

第 4 回ワーキンググループ会合（平成 28 年 4 月 8 日）

ワーキンググループにおけるこれまでの検討の取りまとめを行い、報告書骨子（案）について検討を行った。

第 5 回ワーキンググループメール審議（平成 28 年 6 月 9 日～16 日）

報告書（案）について検討を行った。

〔本資料に関する問い合わせ先〕

北陸情報通信協議会 イノベーション部会 事務局

総務省 北陸総合通信局 電気通信事業課

電話：076-233-4420