

ITU

ジャーナル 12

Journal of the ITU Association of Japan
December 2017 Vol.47 No.12トピックス **Telecom World 2017 報告**

特集

「超スマート社会」の実現に向けて

Society 5.0の実現に向けて

超スマート社会におけるパーソナルデータの取り扱いに対する取組み

ICTが変えるスポーツの未来「する」「みる」「支える」イノベーション

ソニーのLPWA無線技術紹介

「超スマート社会」を実現するIoTシステムの特徴とそれを支えるIoTプラットフォーム

スポットライト

米国の次世代テレビ放送方式「ATSC3.0」の検討状況について（後編）

平成29年版情報通信白書の概要

「IoT・AIを生かしたクールジャパン」ユーザー主導の日本ブランドとその未来

—日本PTCフォーラム2017抄録—

会合報告

ITU-T:SG12 (性能、サービス品質及びユーザー体感品質)、SG17 (セキュリティ)



黒川温泉

2017 Ka3

トピックス

Telecom World 2017 報告

田中 和彦

3

特集

「超スマート社会」の実現に向けて

Society 5.0の実現に向けて

新田 隆夫

7

超スマート社会におけるパーソナルデータの取り扱いに対する取組み

三宅 優

12

ICTが変えるスポーツの未来「する」「みる」「支える」イノベーション

秋山 深一/山本 隆哉

15

ソニーのLPWA無線技術紹介

小林 誠司

19

「超スマート社会」を実現するIoTシステムの特徴とそれを支えるIoTプラットフォーム

處 雅尋

22

スポット
ライト

米国の次世代テレビ放送方式「ATSC3.0」の検討状況について（後編）

本間 祐次

25

平成29年版情報通信白書の概要

総務省 情報流通行政局 情報通信政策課 情報通信経済室

27

「IoT・AIを生かしたクールジャパン」ユーザー主導の日本ブランドとその未来
—日本PTCフォーラム2017抄録—

PTC日本委員会

30

会合報告

ITU-T SG12 第2回会合における標準化研究動向
—性能、サービス品質とユーザ体感品質の研究—

山岸 和久

32

ITU-T SG17 (セキュリティ) 第2回会合報告

千賀 渉/三宅 優

35



黒川温泉

2017 秋子

【表紙の絵】

大谷大学 真宗総合研究所 池田佳和

●黒川温泉（熊本県南小国町）

阿蘇外輪山の山あいにある静かな温泉地。フランスの著名な旅行ガイドブックで異例の高い評価を受けたことで一層人気が出た。溪流に沿って建つ共同浴場「穴湯」を描いた。ほとんどの旅館には露天風呂があって「入浴手形」によって風呂めぐりを楽しめる。訪れたのは紅葉の美しい季節であった。

この人・
あの時

シリーズ! 活躍する2017年度
国際活動奨励賞受賞者 その3

日下部 裕一/鈴木 陽一

38

『ITU ジャーナル』2017年総目次

40



Telecom World 2017 報告

一般財団法人日本ITU協会 **たなか 田中** **かずひこ 和彦**



釜山国際展示会議場 (BEXCO)

1. 韓国釜山で開催

Telecom World 2017は、2017年9月25日から28日までの4日間、韓国釜山で、2014年のITU全権委員会議 (PP-14) と同じく釜山国際展示会議場 (BEXCO) で開催された。



韓国科学ICT大臣



釜山市長



ジャオITU事務総局長



ムン・ジェイン大統領

オープニングセレモニーでは、韓国科学ICT大臣、釜山市長、ジャオITU事務総局長の挨拶に続き、ムン・ジェイン大統領がビデオメッセージを寄せた。

主催者によれば、125名 (41か国) による講演、9,100名を越える参加者とのことで、2016年の参加者8,800名に比べ増加傾向であった。

2. 閣僚級ラウンドテーブル

今回の閣僚級ラウンドテーブルは、3テーマ、「Transforming the ICT sector」、「Shaping smart services and industries」、「Digital citizens first」で順次行われた。各セッションは別のテーマが設定されていたが、基調は「ICTをどう活用するのか」「そのための課題は何か」「各国でどのように取り組まれているのか」「将来計画は」という議論であった。

共通するのは、「アフリカではアクセスの問題が第一だ」(ジンバブエ) という発言に代表される通信インフラの不足



セレモニー開始前の会場



ジンバブエ



ペルー



各国閣僚の紹介



メロディ・インターナショナル 尾形社長



インドネシア



ブータン



NICT 加川研究員



Welltool 山本主任

問題で、通信インフラの導入が難しい理由としては、「町が分散していて、人口が少ない」「特にアマゾン」(ペルー)、「山岳地帯が国土のほとんどを占める」(キルギス)など、地形や低人口密度の問題が大きいと感じた。

また、「OTTに対して税金などの対応をとる予定」(インドネシア)、「自然への配慮、炭酸ガス排出ゼロを意識する」(ブータン)など、各国の興味深い方針も表明された。

「2025年までに人口の50%以上が都市に集中するとの予測」「都市のスマート化が必要」(ベトナム)という発言は意外で、前出の地形や低人口密度の問題と合わせ、日本と共通した課題であるとも感じた。

最後のセッションの議長を務めたサヌー ITU-D局長は、「キャパシティビルディング(通信インフラ導入)は引き続き課題となっている」「ITUとしては若者、子供達への教育、スキル付与に注力している」との発言で、セッションをまとめた。

3. ジャパンセッション

個別のセッションにも関わらず、今年もジャオITU事務総局長が出席し、昨年同様「インフラや応用の進んでいる日本は途上国のいわば未来だ」と日本の位置付けに関して発言するとともに、親しげに本セッションに出席した各国閣僚を紹介されたのが印象的であった。

各社紹介に続き、メロディ・インターナショナル、情報通信研究機構(NICT)、Welltoolが、各社の技術やサービス内容などを紹介した。

会場からはベニンの通信大臣からなど活発な質問があり、出席者の関心の高さがうかがわれた。各セッション会

場の入口ではバッチをスキャンしており、その情報によれば、参加者数72名、海外参加者80%、女性25%、各国政府関係者・ICT業界関係者40%でこの意味でも有意義なセッションであった。

4. 日本パビリオン

日本パビリオンでは、メロディ・インターナショナル、情報通信研究機構(NICT)、Welltoolが展示を行った。日本パビリオンでは各社の技術、サービスが具体的に展示されており、多くの見学者が見て、手に取って、熱心に質問する姿が見られた。

また、主催国閣僚、ITU幹部によるVIP訪問だけでなく、ジャオITU事務総局長の開催前日夜の訪問、ITU-Dサヌー局長の訪問などITU幹部の関心の高さも感じた。



メロディ・インターナショナル



情報通信研究機構(NICT)



Welltool



VIP訪問



5. 各国・各社展示

各国による展示が行われたが、開催国の韓国、また、中国（企業）の展示が目立った。



平昌オリンピックをVRで体験



koreaテレコム



SKテレコム



韓国電子通信研究院 (ETRI)

中国は、CSAIA (China Satellite Application Industry Association) とキャリア各社によるパビリオンが大規模であった。



CSAIA



一帯一路スローガン



中国各社



宇宙船模型(中国長城工業総公司)

その他の国では、インドネシアや次回開催国南アフリカのパビリオンが大規模であった。一方、中規模、小規模（ターンキー）なパビリオンも多く、これは出展しやすさを高めるためと思われる。



インドネシア



南アフリカ



ガーナ



イラン

6. "ITU Journal : ICT Discoveries" 創刊セレモニー

ITUより発行予定の"ITU Journal : Discoveries"の創刊セレモニーが行われた。冒頭、ジャオITU事務総局長は、「私の長年の希望だった」と熱く語り、編集長を務める中国精華大学のSong教授は、「子供を育てるようなものです」とコメントした。創刊号はAIをテーマとしており、2017年中に発行予定とのことである。今後、是非、皆様も論文を投稿ください。



ジャオ ITU事務総局長



ITU-T リー局長



編集長 精華大学 Song教授

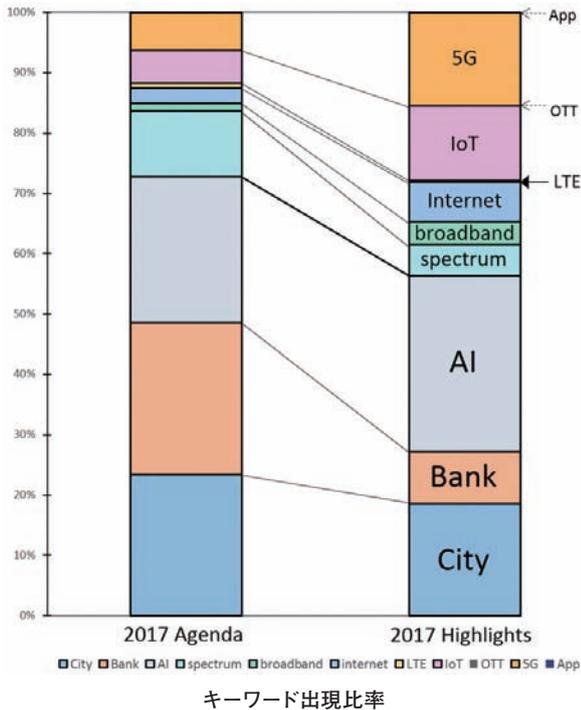
7. フォーラムセッションの様様

多様なフォーラムでの議論を一言で語るのには難しいが、今回のセッション紹介（プログラム）、日々のハイライトに出現したキーワードの比率を比較してみた。



今回は、人工知能 (AI)、金融分野 (Bank)、都市高度化 (Cities) に焦点を当て、「Smart ABC」がテーマでの開催であった。

このテーマの中では、人工知能への関心が高く、また、議論としては、技術的なキーワード、特に「5G」「IoT」について多く語られたことがうかがえる。



8. アワードセレモニー

今回も、ITUテレコムワールド賞の表彰が行われ、日本からはメロディ・インターナショナルが各国賞を受賞し、ジャオITU事務総局長より賞状が授与された。また、日本に対して、長年のITUテレコムワールドへの協力に関して感謝状が贈られた。



メロディ・インターナショナル



日本に感謝状が

9. 所感・感想

個人的な所感・感想は以下である。

- (1) 依然として途上国ではインフラ導入、特にブロードバンド導入が課題である。
- (2) 各国はインフラ整備に加え、産業発展、福祉向上等のためICT活用に取り組んでいる。
- (3) ITUとしては、人工知能の応用、金融分野、都市高度化へのICT応用などICTの活用と関係者との議論の場作りに注力している。
- (4) 過疎問題、都市問題など途上国と日本の共通する課題も多い。

前出のジャオITU事務総局長の「日本は途上国の未来だ」という認識に加え、日本は「課題先進国」でもあると痛感した。

日本では、既にブロードバンドの導入、デジタル放送の実施、高速モバイルサービスの導入などを完了し、それらを生かした社会課題の解決への取り組みも行われている。これらの経験、知見は世界の多くの国々、特に途上国にとって役立つと考える。

10. 次回は南アフリカで開催

次回は2018年9月に南アフリカで開催予定である。アフリカは、人口の拡大、未開発な国土など非常に大きな可能性を持っている。アフリカをはじめとする世界への情報発信の場として、また、動向把握・情報収集のため、是非、ご活用いただき、より多くの皆様に参加していただける事を祈念しております。

Telecom World 2017については、当協会HPでもレポートしています。写真詳細、全天球写真・パノラマ写真、ビデオを、是非、ご覧ください。



〈ITUテレコムワールド2017ビジュアルレポート〉

https://www.ituaj.jp/00_sg/20170925_TW17/TW17.html

Society 5.0の実現に向けて



内閣府 政策統括官(科学技術・イノベーション担当)付 参事官(社会システム基盤担当) **新田 隆夫**

1. はじめに

我が国の科学技術イノベーションについては、「第5期科学技術基本計画」(2016年1月22日閣議決定)、「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアチブ」(2016年6月2日閣議決定)、「科学技術イノベーション総合戦略2017」(2017年6月2日閣議決定)を策定し、推進されているところである。

内閣府においては、第5期科学技術基本計画において打ち出された「Society 5.0」という新たな概念の実現や、同計画に定められている我が国における官民合わせた研究開発投資を対GDP比の4%以上とするとの目標の達成に向けて、様々な施策を展開している。

以下に、内閣府におけるSociety 5.0実現に向けた取組みについて紹介する。

2. 第5期科学技術基本計画

科学技術基本計画は、科学技術基本法に基づき政府が策定する、10年先を見通した5年間の科学技術の振興に関する総合的な計画をとりまとめた閣議決定文書である。また、第5期科学技術基本計画は、2016年度から2020年度の5年間における我が国の科学技術イノベーション政策に関

する基本計画であり、総合科学技術・イノベーション会議(CSTI)として初めて策定した計画である。

本基本計画は、政府、学界、産業界、国民といった幅広い関係者が共に実行することにより、我が国を「世界で最もイノベーションに適した国」に導くことを目的とするものである。

第5期科学技術基本計画の主なポイントは、以下のとおりである。

(1) Society 5.0の実現

第5期科学技術基本計画において、初めて「Society 5.0」という新たな概念を提唱している。詳細については、4章参照。

(2) 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

今後起こり得る様々な変化に対して柔軟かつ的確に対応するため、若手人材の育成・活躍促進と大学の改革・機能強化を中心に、基盤的な力の抜本的強化に向けた取組みを進める。

(3) 人材、知、資金の好循環システムの構築

国内外の人材、知、資金を活用し、新しい価値の創出とその社会実装を迅速に進めるため、企業、大学、公的



図1. 科学技術基本計画の経緯

研究機関の本格的連携とベンチャー企業の創出強化等を通じて、人材、知、資金があらゆる壁を乗り越え循環し、イノベーションが生み出されるシステム構築を進める。

(4) 科学技術イノベーションの推進機能の強化

科学技術イノベーション活動の国際活動と科学技術外交との一体的展開を図るとともに、客観的根拠に基づく政策推進等を通じ、科学技術イノベーション政策の実効性を向上する。さらに、CSTIの司令塔機能の強化に向けて、指標の活用等を通じた恒常的な政策の質の向上、SIPの推進などに取り組む。

(5) 研究開発投資の確保

第5期科学技術基本計画の着実な実行のため、官民合わせた研究開発投資を対GDP比4%以上、政府研究開発投資について経済・財政再生計画との整合性を確保しつつ対GDP比1%（総額の規模は約26兆円）の確保を目指す。

3. 科学技術イノベーション総合戦略2017

科学技術イノベーション総合戦略は、5か年にわたる基本計画の下、毎年状況変化を踏まえて、年度ごとに重点を置くべき施策を示すものである。科学技術イノベーション総合戦略2017は、第5期科学技術基本計画（2016～2020年度）の2年度目の総合戦略であり、我が国を世界で最もイノベーションに適した国に変革すべく推進する取組みについてとりまとめている。主なポイントは、以下のとおり。

(1) 重点事項

① 予算編成プロセス改革

CSTIの司令塔機能の強化を図りつつ、Society 5.0の実現に資する科学技術予算の量的・質的拡大を目指す（5（3）官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）参照）。

② 研究開発投資拡大に向けた制度改革

産業界からの投資拡大のための大学改革等、制度改革に取り組むことにより、官民による研究開発投資の効率的な資源配分の仕組みを構築する。

③ 客観的根拠に基づく効果的な官民研究開発投資拡大

政府研究開発投資や政策効果等の「見える化」を推進することによる、適切な資源配分や評価の実現や、重要な政策課題の判断材料を提供するエビデンスシステムの構築と活用について検討する。

(2) 未来の産業創造と社会変革に向けた新たな価値創出の取組み

① 共通に活用可能なデータベースの構築と利活用

G空間や自動走行用地図等を基にした地理系データベー

ス、気象データ、衛星等による環境データベース、サイバー攻撃等の情報収集に役立つサイバーセキュリティ系データベースの構築について検討する。

② プラットフォームを支える基盤技術の強化

AI関連技術について、人工知能技術戦略会議策定の産業化ロードマップ等を国家戦略とし、研究開発から社会実装まで政府一体で推進する。

(3) 経済・社会的課題への対応

Society 5.0実現のための11システム（エネルギーバリューチェーンの最適化、スマート・フードチェーンシステム、スマート生産システム、高度道路交通システム、健康立国のための地域における人とくらしシステム、新たなものづくりシステム、統合型材料開発システム、効率かつ効果的なインフラ維持管理・更新の実現、自然災害に対する強靱な社会の実現、おもてなしシステム、地球環境情報プラットフォームの構築）について、SIPの取組みを先導役としつつ、課題解決に向けた取組みを推進する。

(4) 科学技術イノベーションの基盤的な力の強化

大学や国研による外部資金獲得の強化による資金源の多様化の推進や、国研における出資業務の更なる活用の在り方について検討する。

(5) イノベーション創出に向けた人材、知、資金の好循環システムの構築

オープンイノベーションを推進する仕組みの強化として、ベンチャー関係者による技術シーズと市場ニーズの実効あるマッチングの推進、異分野融合による研究開発、事業化、人材育成等を一体的に展開する「場」の形成等に取り組む。

4. Society 5.0とは

Society 5.0とは、IoT、ロボット、人工知能（AI）、ビッグデータ等の新たな技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れてイノベーションを創出し、一人一人のニーズに合わせる形で社会的課題を解決する新たな社会である。

このSociety 5.0とは、人類史の狩猟社会を第一章（1.0）とすると、米や小麦で安定した食料を手にした農耕社会である第二章（2.0）、産業化による大量生産が始まった工業社会である第三章（3.0）、通信とコンピュータが融合した情報社会である第四章（4.0）に続く、第5番目の新たな社会を指すもので、人やモノが皆つながり、全ての技術が融合してこれまで解決できなかった問題を解けるようになる人類史の第五章、新たな社会の開幕の意味を込めている。



■図2. Society 5.0とは

Society 5.0のポイントは、①サイバー空間とフィジカル空間を高度な融合、②経済的発展と社会的課題の解決の両立、③人間中心の社会である。以下に概要を説明する。

(1) サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合

Society 5.0は、サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合させることにより実現する。

これまでの情報社会では、人がサイバー空間に存在するクラウドサービス（データベース）にインターネットを経由してアクセスして、情報やデータを検索して入手し、分析を行ってきた。Society 5.0の新たな社会では、フィジカル空間において張り巡らされたセンサー等からIoTを通じて、環境情報、機器の作動情報、人の情報などのあらゆるデータがサイバー空間に収集され、フィジカル空間の膨大なデータがビッグデータとして集積され、サイバー空間において、この膨大なビッグデータを人間の能力を超えた人工知能（AI）が解析し、その解析結果が高付加価値な情報、提案、機器へ指示されることによって、ロボットや自動走行車等のアクチュエータなどを通じてフィジカル空間の人間に作用（フィードバック）されることで、新たな価値が創出される。



■図3. サイバー空間とフィジカル空間の高度な融合

(2) 経済発展と社会的課題の解決の両立

Society 5.0は、イノベーションで創出される新たな価値

により、地域、年齢、性別、言語等による格差がなくなり、個々の多様なニーズ、潜在的なニーズに対して、きめ細かに対応したモノやサービスが提供されることによって、経済発展と社会的課題の解決の両立した社会を実現することを目指すものである。

具体的には、例えば、高齢化社会において、個人に健康状態に合ったリアルタイムの予防検診やロボット支援による介護が受けられることによって健康寿命が延伸され、高齢者でも一人で日々の生活や社会で活躍することが可能となるとともに、医療・介護に必要な社会コストを抑制することが可能となる。

また、人手不足に悩む地方の農産物事業者においては、ロボットコンバインなどによって農作業を自動化して省人化したり、消費者もドローンなどによって必要な農産物のみが自宅に配送されたりすることによって、労働人口の減少に対応しつつ食料の増産や食品ロスを削減することが可能となる。



■図4. 経済発展と社会的課題の両立

(3) 人間中心の社会

Society 5.0では、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させることで、ビッグデータを踏まえたAIやロボットが今まで人間が行っていた作業や調整を代行・支援するため、日々の煩雑や不得手な作業などから解放される。また、創出される新たな価値によって、必要なモノやサービスを必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供されるとともに、社会や組織といったシステム全体も最適化されることとなる。これは、一人一人の人間が中心となる社会であり、AIやロボットに支配され、監視される未来ではない。

我が国は、先端技術をあらゆる産業や社会生活に取り入れ、イノベーションから新たな価値が創造されることにより、誰もが快適で活力に満ちた質の高い生活を送ることのできる人間中心の社会をSociety 5.0として世界に先駆けて実現するものである。



■ 図5. 人間中心の社会

5. Society 5.0の実現に向けたCSTIの具体的取組み

日本経済再生と持続的経済成長を実現するには、科学技術イノベーションが不可欠である。CSTIでは、内閣総理大臣、科学技術政策担当大臣のリーダーシップの下、我が国全体の科学技術を俯瞰する立場から、総合的・基本的な科学技術・イノベーション政策の企画立案及び総合調整を進めてきた。こうした中、日本再興戦略（2013年6月14日閣議決定）及び科学技術イノベーション総合戦略（2013年6月7日閣議決定）に基づき、総合科学技術・イノベーション会議が自ら司令塔機能強化の三本の矢の施策として、「政府全体の科学技術関係予算の戦略的策定」とともに、「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）」及び「革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）」が創設された。

さらに、GDP600兆円経済の実現に向けて、成長のエンジンである科学技術イノベーションの活性化を図るため、CSTIと経済財政諮問会議の下に設置された経済社会・科学技術イノベーション活性化委員会が「科学技術イノベーション官民投資拡大イニシアチブ」（2016年12月）において、官民研究開発投資拡大プログラムの創設が提言された。

以下に、これら3つのプログラムの概要について説明する。

(1) 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）

SIPは、CSTIが司令塔機能を発揮して、府省の枠や旧来の分野を超えたマネジメントにより、基礎研究から実用化・事業化、すなわち出口までを見据えて一貫通貫で研究開発を推進する科学技術イノベーション実現のための国家プロジェクトである。国民にとって真に重要な社会的課題や、日本経済再生に寄与できるような世界を先導する11課題について、プログラムディレクター（PD）を中心に産学官連携を図りつつ、社会を飛躍的に変える科学技術イノベーションを強力に推し進めていくものである。

なお、2017年度政府予算は、500億円（このうち、健康医療分野に関しては、健康・医療戦略推進本部の下で推進）である。

SIPの対象課題とPD

革新的燃焼技術 (配分額 19.0億円) 杉山康用 トヨタ自動車 パワートレイン先行技術領域長	次世代パワーエレクトロニクス (配分額 24.1億円) 大森達夫 三菱電機 開発本部 首席技監
革新的構造材料 (配分額 37.58億円) 岸 輝雄 新構造材料技術研究組合 理事長 東京大学名誉教授、物質・材料研究機構名誉顧問	エネルギーキャリア (配分額 34.9億円) 村木 茂 東京ガス 常勤顧問
次世代海洋資源調査技術 (配分額 46.58億円) 浦辺徹郎 東京大学名誉教授、国際資源開発研修センター 顧問	自動走行システム (配分額 27.13億円) 葛谷清志 トヨタ自動車 CSTO (Chief Safety Technology Officer) 補佐
インフラ維持管理・更新・マネジメント技術 (配分額 31.56億円) 原野剛三 横浜国立大学 先端科学高等研究院 上席特別教授	レジリエントな防災・減災機能の強化 (配分額 23.3億円) 野口 中 京都大学防災研究所 教授
重要インフラ等におけるサイバーセキュリティの確保 (配分額 25.5億円) 後藤厚宏 情報セキュリティ大学院大学 研究科長・教授	次世代緑水産物製造技術 (配分額 29.25億円) 野口 伸 北海道大学大学院農学研究科 教授
革新的設計生産技術 (配分額 21.9億円) 佐々木直哉 日立製作所 研究開発グループ 技師長	

図6. SIPの対象課題、PD一覧

(2) 革新的研究開発推進プログラム（ImPACT）

ImPACTとは、実現すれば産業や社会の在り方に大きな変革をもたらす革新的な科学技術イノベーションの創出を目指し、ハイリスク・ハイインパクトな挑戦的研究開発を推進することを目的としたプログラムである。

ImPACTにおいては、プロデューサーとして研究開発の企画・遂行・管理等を担うプログラム・マネージャー（PM）に予算と権限を与え、PMが目利き力を発揮し、トップレベルの研究開発力を結集して革新的な研究開発を強力に推進している。PMは、CSTIの公募により、2014年6月に12名、2015年9月に4名が選定され、2018年度末まで研究開発プログラムを実施する。

なお、ImPACTは、2013年度補正予算に550億円を計上

ImPACTプログラム・マネージャー(PM)

伊藤耕三 PM 「超導磁化・強磁化「したや」がミタフ成り」の実現」	合田圭介 PM 「センディビティの計測的創出による新価値創造」	佐野雄二 PM 「コピキタス・パワーレザーによる安全・安心・長寿社会の実現」
佐橋政司 PM 「無充電で長期使用できる究極のエコIT機器の実現」	山海薫 PM 「重介業70社社会を実現する革新的サイバーセキュリティ」	鈴木隆領 PM 「超高性能構造タンク質による素材産業革命」
山所諭 PM 「タフ・ロバティクス・チャレンジ」	藤田玲子 PM 「核変換による高レベル放射性廃棄物の大規模低減・資源化」	宮田令子 PM 「進化を続ける極微量物質の超高速多項目センシングシステム」
八木隆行 PM 「イノベーション可能な可視化技術による新成長産業の創出」	山川直徳 PM 「感情情報の可視化と制御による活力あふれる生活の実現」	山本喜久 PM 「量子人工知能を量子ネットワークでつなぐ高度知識社会基盤の実現」
白坂成功 PM 「エンターテインメント時代の創造から先端技術へのコア競争」	野地博行 PM 「豊かで安全な社会と新しいライフスタイルのつくりを実現する人工知能シフト」	原田香子 PM 「IT・IoT・ビッグデータ・クラウド」が拓く新成長産業」
原田博司 PM 「社会リスクを低減する超ビッグデータプラットフォーム」	平成26年6月24日選定 平成27年9月19日選定	

図7. ImPACTの課題、PM一覧



し、独立行政法人科学技術研究機構に設置された5年間の基金により実施されている。

(3) 官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM)

PRISMは、官民研究開発投資の量的・質的拡大を目指して、2018年度より開始されるプログラムである。特徴としては、官民で民間投資誘発効果の高いターゲット領域を設定した上で、CSTI及び産業界が選定した各省の提案事業に対して推進費をアドオンすることにより、CSTIにより各省主導の施策を民間投資誘発効果の高い分野に誘導することを狙いとしていることが挙げられる。

ターゲット領域については、2017年4月のCSTI本会議において、当該領域への政府研究開発投資により、①産業界の研究開発投資が誘発されるか、②研究開発成果の活用による政府支出の効率化への貢献の2つの視点で検討された。同会議においては、2018年度に設定することを前提に準備を進めるターゲット領域として、「革新的サイバー空間基盤技術」、「革新的フィジカル空間基盤技術」、「革新的建設・インフラ維持管理技術」の3領域及び2019年度以降に設定することが望ましい10のターゲット領域候補が決定された。

6. おわりに

アベノミクスでこれまでに設定した「世界最高水準のイノベーション環境を目指す」等の目標の達成のためには、今後、これまで述べてきた具体的な取組みの更なる強化、加速化、拡大に向けて、我が国のイノベーション政策を抜本的に強化していく必要がある。

具体的には、グローバルな技術開発競争が激化しつつある中、我が国が強みを有する豊富な技術シーズを社会実装に結び付けていくため、次期SIPやPRISMによる研究開発について、社会実装を念頭に置いた上で、国際競争に勝ち抜くことを目標とした戦略的な取組みが必要と考えられる。

また、Society5.0を真に実現していくためには、我が国に存在する様々な情報データを連結することが重要であるが、我が国における情報データの収集、蓄積とそれらの連結が必ずしも十分でないことから、我が国に分散する情報データを連結するための仕組みの構築について、早急に検討を進める必要がある。

内閣府においては、今後、我が国におけるSociety 5.0の実現とそれによるイノベーションの更なる創出に向けて、これらの有機的環境の整備を推進していく予定である。

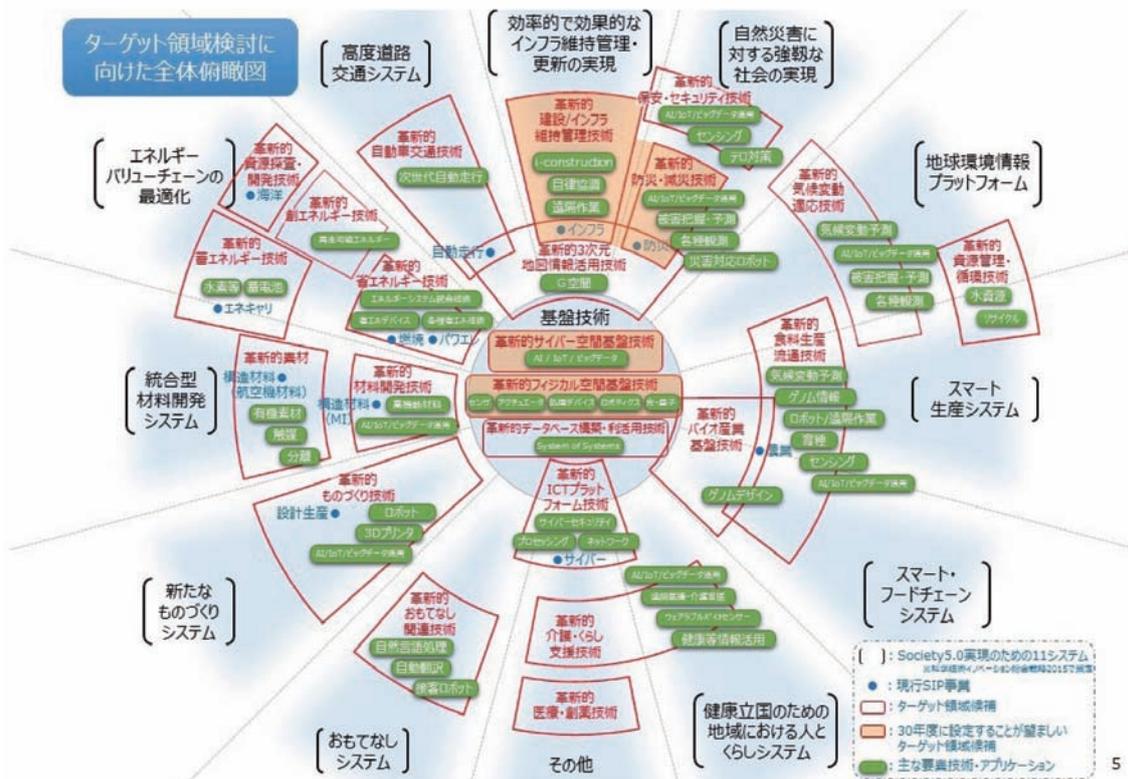


図8. PRISMターゲット領域の俯瞰図

超スマート社会におけるパーソナルデータの取り扱いに対する取り組み



株式会社KDDI総合研究所 スマートセキュリティグループ グループリーダー

みやけ ゆたか
三宅 優

1. はじめに

IoT (Internet of Things) や個人が持つスマートフォン等から多くの種類の情報が大量に集められてビッグデータとなり、それをAI技術等により解析して活用する超スマート社会に向けた取り組みが進められている。日本政府が推進するSociety 5.0では、サイバー空間においてオープンデータ、農業やインフラ管理に係る暗黙知 (ノウハウ) の形式化、M2M (ストリーミングデータ)、パーソナルデータ等の動的・静的なデータを生成・収集・流通させ、これらのデータを元に分析した結果を問題解決のために現実社会へフィードバックする「データ主導社会 (Data Driven Society)」が目指す姿の1つとなっており、そのためのデータ流通基盤整備の取り組みが必要とされている。このような社会を実現するためには、多くのセキュリティ、プライバシー上の課題が存在している状態である。本稿では、パーソナルデータを流通させるためのKDDI総合研究所の取り組みについて紹介する。

2. パーソナルデータの保護

スマートフォンやIoTデバイスにより、個人に紐づくプライバシーに関連したパーソナルデータが収集可能となり、さらに、これらを利用することにより、新たなサービスの創出や利用者に最適化したサービスの提供等が可能となる。また、社会的な問題解決のためにも、パーソナルデータが有益な情報として使われることになると考えられている。

パーソナルデータ利活用における問題の1つは、プライバシーに関わる情報が含まれていることである。そのため、パーソナルデータは適切に管理する必要がある。パーソナルデータの保護には大きく2つの側面があり、1つは漏洩防止、もう1つは不正利用防止である。

前者については、情報を収集するデバイス、デバイスから情報を収集する事業者への通信路、情報を蓄積する事業者の設備 (クラウド等) に対する不正アクセスを阻止する仕組みや盗聴防止機能 (暗号化) 等が必要である。

後者については、パーソナルデータを提供したユーザーの意思に沿ってデータが利活用されていることを保証する仕

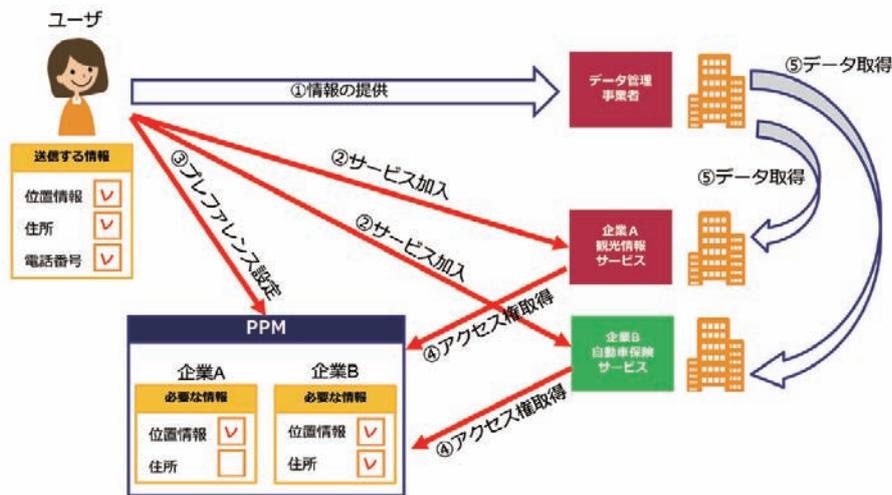
組みが必要である。例えば、あるサービスを利用するために必要とされるパーソナルデータをユーザーが提供したとしても、そのデータを受け取った事業者はデータを他の事業者者に自由に流通させることはできない。パーソナルデータを流通させて利活用するためには、そのデータがユーザーの意思に従って適切に扱われていることが必要であり、そのための仕組みを作り上げることが重要だと考えられる。

3. パーソナルデータを取り扱うための技術的なフレームワーク

KDDI総合研究所では、プライバシー情報を含むパーソナルデータの適切な利活用を目的として、PPM (Privacy Policy Manager) の研究開発を行っている。これまでのサービスでは、サービスを提供する事業者が利用規約により収集する情報の種類と利用目的を示し、それにユーザーが同意した上で情報を集めるものが主流であるが、PPMではさらに、ユーザーが提供する情報の種類と提供先サービス事業者を選択できるようにしている。また、提供した情報の利用履歴の可視化を行っている。

図1は、PPMを利用した場合の情報の流れを示している。この図においては、データ管理事業者がユーザーからのパーソナルデータを収集し、そのデータをデータ利活用事業者 (企業A、企業B) に流通させる過程におけるPPMの役割を示している。PPMを利用したデータの流通は、以下の手順で行われる。

- ①ユーザーは、データ管理事業者 (ユーザーのパーソナルデータを収集・管理) に対して、自身が取得を許可したデータ (図1においては、位置情報、住所、電話番号) を提供する。
- ②ユーザーがパーソナルデータを利活用するサービス提供事業者 (図1においては、企業Aと企業B) のサービスに加入する。そのとき、各サービスに必要とされるパーソナルデータの種類を得る。
- ③ユーザーは、PPMにおいて各サービスに対して提供するデータをプレファレンスとして設定する。
- ④サービス加入者のデータを利用したいサービス提供事業者は、PPMに対して各ユーザーのデータへのアク



■ 図1. PPMの基本的な仕組み

セス権を得るためにPPMにアクセスする。PPMは、プレファレンスに従って、各サービス提供事業者がアクセスできるデータに対するアクセス権（トークン）を送付する。

- ⑤サービス提供事業者はアクセス権をデータ管理事業者に提示し、ユーザから提供された各種データを取得してサービスに利用する。

このような仕組みにより、ユーザは一旦データ管理事業者に預けた自身のデータの利用を、他のサービス提供事業者に対してサービス・事業者単位で制御することが可能となる。また、PPMにより、複数のサービスに対するデータ提供に関するプレファレンス管理及び各サービス提供事業者のデータ利活用状況の把握が可能となる。

4. PPMを利用したパーソナルデータ利活用の実証実験

KDDI総合研究所では、PPMをパーソナルデータの利活用を目的とした実証実験等の取組みに組み込んできた。本章では、これらの取組みの事例を紹介する。

4.1 HEMS (Home Energy Management System)

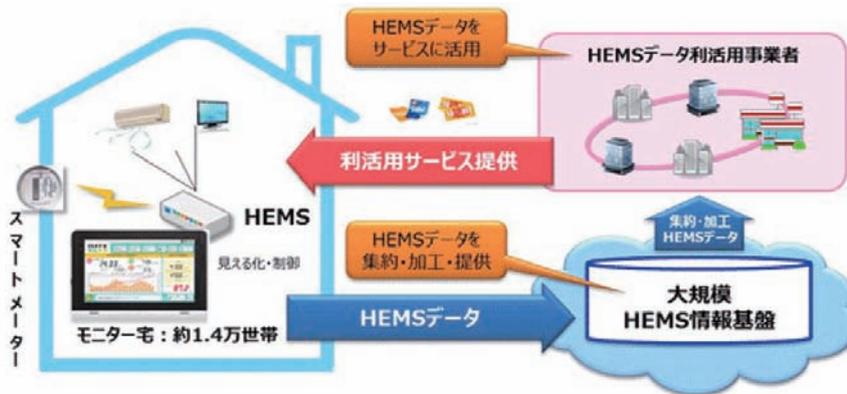
2014～2015年度に経済産業省「大規模HEMS情報基盤整備事業」が実施された。本事業の目的は、一般家庭における経済性の高いエネルギーマネジメントの実現に向け、多数のHEMSを一元的にクラウド管理し、電力データの利活用を推進する大規模HEMS情報基盤を整備し、その効果を検証することであった。KDDIは本事業に参画し、

約3,400世帯を対象に電力データ利活用の実証実験を行った。事業全体では、約14,000世帯が実証実験に参加した。

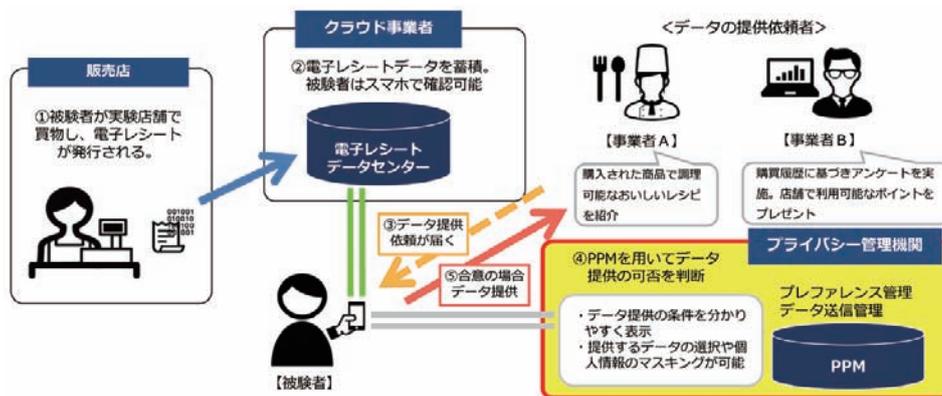
HEMSデータの利活用事業として、複数の事業者が生活支援サービス、クーポン配信サービス、省エネ支援サービス、情報配信サービス等を電力データや各家庭のデータを利用して提供した。実証実験では、KDDI等の情報管理事業者が各家庭からのHEMSデータを受け取り、その情報をHEMSデータ利活用事業者に提供した(図2)。HEMSデータには各家庭における時間単位での電力利用状況の推移が含まれており、詳しく解析することにより、家庭における電化製品の利用状況や生活パターンを推測される可能性がある。そのため、本実証実験では、PPMにより、HEMSデータ利活用事業者に提供されるデータの項目を各家庭が設定できる仕組みを導入するとともに、データの利用状況を記録して確認できるようにした。HEMS事業におけるプライバシーに関連する情報の取り扱いについて、本実証実験に得られた成果を反映した「HEMSデータ利用サービス市場におけるデータ取扱マニュアル」^[1]が発行された。

4.2 電子レシート

2016年度に実施された経済産業省「IoT推進のための新産業モデル創出基盤整備事業」の1つとして、電子レシートデータの利活用実証実験が行われた^[2]。本実証実験の目的は、個人を起点に購買履歴を管理するシステムの標準化に向けた課題整理であり、2017年3月に実際の購買履歴を用いた実験を実施した。



■ 図2. HEMS実証実験におけるデータの流れ



■ 図3. 電子レシートによる購買履歴利活用実証実験

図3は、実証実験におけるシステムの構成である。被験者が販売店で物品を購入する際に会員カードを示すと、購買データがクラウド上にある電子レシートセンターに格納される。被験者は、クラウドから自分の購買情報をスマートフォンにダウンロードすることにより、電子レシートを確認することができる。本実証実験では、電子レシート利活用事例として、レシピ提案及び購買品のアンケート回答とポイントプレゼントを実施した。この購買データ提供の過程にPPMを使用した。PPMは電子レシート閲覧とデータ提供を行うスマートフォンアプリに組み込まれ、アプリはスマートフォンにダウンロードした購買データと被験者の属性データ（年齢、住所等）を被験者が設定したプレファレンス情報に従ってデータ利活用事業者に送信する。本実証実験においては、アプリにおいて送信するデータを加工する機能（購入品目を商品名から種類（野菜、お菓子、等）に変換、等）を具備しており、情報の粒度も調整できるようにした。

5. パーソナルデータの利活用に向けて

パーソナルデータの利活用については、各国におけるプライバシー保護に関する法律・制度に従うとともに、パーソナルデータ提供に対する考え方が異なる多くのサービス利用者が納得できる仕組みの確立が必要である。4章で紹介した取組みにおいては、サービスの利用者に対して受容性調査を行い、利便性の高いサービスの利用とパーソナルデータの提供の関係について、被験者の意識を確認した^[2]。このような調査結果を元に、多くの利用者が許容できるフレームワークの実現が今後必要になると考えられる。

参照

- [1] 「HEMSデータ利用サービス市場におけるデータ取扱マニュアル [第1.0版]」、http://www.meti.go.jp/committee/kenkyukai/shoujo/smart_house/009_haifu.html
- [2] 「平成28年度IoT推進のため新産業モデル創出基盤整備事業（個人を起点にした購買履歴の管理に係る調査等に関する事業）事業報告書」、<http://www.meti.go.jp/press/2017/07/20170726001/20170726001.html>



ICTが変えるスポーツの未来「する」「みる」「支える」イノベーション



富士通株式会社
スポーツ・文化イベントビジネス
推進本部
シニアマネージャー

あきやま しんいち
秋山 深一



株式会社富士通研究所
応用研究センターライフイノベーション
研究所
シニアイノベーションリーダー

やまもと たかや
山本 隆哉

1. はじめに

2016年9月20日、富士通は、公益財団法人日本バスケットボール協会（以下「JBA」という）、公益社団法人ジャパン・プロフェッショナル・バスケットボールリーグ（以下「BLEAGUE」という）の目標「2020年オリンピックでの躍進を目指し、バスケットファミリーの拡大とエンターテインメント性の追求、アリーナ文化の振興」に共感、ICTサービスパートナーのカテゴリでのスポンサー契約を締結した。これの背景には、富士通がJBA、BLEAGUEの抱える課題を必ずやICTで解決、スポーツがもっと身近になる社会の実現に貢献していきたいという思いがあるからである。

2. スポーツ市場へのアプローチ

富士通には男子と女子のバスケットボール部があり、男子は70年以上、女子は30年以上の歴史がある。小学生を対象に体育の授業で実技指導を行う「ふれあい教室」や、「東北復興支援 バスケットボールクリニック」を開催することもあり、地域でのスポーツの振興とバスケットボール界の底辺拡大に努めている。富士通が考えるスポーツ市場のアプローチは、アリーナを中心とした「スポーツ市場の活性化」と「地方創生推進」である。「スポーツ市場の活性化」では、競技力を向上し、スター選手を輩出することでファンの拡大と市場価値向上を図り、収益を拡大させることと、エンターテインメント性に富んだクオリティの高いイベントを創造するアプローチである。一方、「地方創生推進」では、チームと地域が一体となり、子供や高齢者のスポーツ参加を促すことにより、健康増進やアリーナを中心とするコミュニティの場の形成といったアプローチである。

3. ICTで「する」「みる」「支える」をサポート

スポーツ市場へのアプローチのベースとなる3つの観点、競技者の「する」、観戦者の「みる」、競技者基盤の「支える」、この3つの観点で富士通はICTでサポートしている。まずは、「支える」の観点。競技者のデータベースがあるものの、これまでは、地域クラブや部活などで登録された競技者の情報は毎年卒業/入学の都度、破棄や新規登録が繰り返され、情報の2次利用がなかなか進まなかった経緯がある。そこで、JBAは、新たな試みとして、競技者の情報を継続的に保持する競技者データベースを整備し、競技者の試合結果等の蓄積情報からプロリーグへのスカウティング、指導者/審判員/ボランティア等への協力の働きかけ、更には潜在的ファンと捉えたデジタルマーケティングに情報を活用しようとしている。こうした情報基盤の構築を富士通のICTでサポートしている。「する」「みる」については、富士通のスマートアリーナソリューション（図1）でサポートする。スポーツ向けに機械学習を駆使した高精度なトラッキングシステムで、人やボールの動き（モーション）を追尾、選手やボールがコート内の何処にいるか、正確な位置を知ることができる。これにより従来にはない科学的なコーチングができるようになった。また、正確な位置を知ることができることから、特定



■ 図1. スマートアリーナソリューション

の選手をズームアップした視聴が可能となり、視聴者により選手の魅力を伝えることができるようになった。以降、スマートアリーナソリューションの技術について詳しく説明していく。

3.1 高精度なトラッキング技術

当社は長年様々な分野での適用を目的に画像処理技術の研究に取り組んできた。バスケットボールで人、ボールの追跡といった画像データの推移を継続的に収集、監視すること、つまりトラッキングでは、三角測量の原理を応用し、コート側に配置した8台のカメラで取得した映像を解析することで、非接触で人やボールの座標情報を得ることができる。他社の接触式センサーは、選手は、汗による不快感を伴い、重みや違和感によるプレーのパフォーマンス低下を引き起こすが、富士通のトラッキングは、非接触であることから選手は違和感なく本番同様の自然な動きができ、かつ、トラッキングデータの取得ができる。このトラッキングの基礎技術は、流通業で使われる顧客の動線管理（お客様の店舗入口からレジに至るまでに経由した陳列棚を把握し、マーケティングに活用）や、防犯（自動で不審者を発見）向けに保有しており、それをバスケットボールに応用した。しかし、開発当初は、様々なバスケットボール固有の特性から精度が上がらない状況であった。

冒頭でご紹介した30年以上の歴史を持つ富士通の女子のバスケットボール部が使用している体育館にトラッキングシステムを導入し、バスケットボール向けに技術開発を始めた。バスケットボールの固有の特性として、色識別が非常に困難な競技であるという面がある。例えば、サッカーは、芝生の緑に対してユニフォームが緑一色ではないことから、芝とユニフォームの区別が容易である。また、卓球は、青いテーブルに白いボールであることから区別が容易である。しかし、バスケットボールの場合（図2）、ペイントエリア（制限区域）は大抵チームカラーであり、ユニフォームと同色となり、選手のユニフォームの区別が困難であった。また、体育館の床もボールも茶色で同色であることから、床とボールの区別がつけにくいという課題に直



■図2. バスケットボールでは色識別が難しい

面した。

続いてトラッキングしている選手が入れ替わってしまう誤認識の課題がある。バスケットボールは、ペイントエリアで敵味方が激しくフィジカルコンタクトしながら、シュートを打つ競技である。そのため、ある選手のトラッキングが他の選手と入れ替わるといった誤認識が多発した。これらの問題は、他社のトラッキングシステムでも同様に生じ、NBAなどでは誤認識したトラッキング情報を訓練された大勢の専用オペレーターが修正し、試合後にも大勢のオペレーターによりデータのクリーニング作業を長時間かけて行うのが通例である。NBAほどの巨大な興行では人海戦術で大勢の人経費をかけてもコスト的に見合うものであるが、残念ながら巨大な興行には至っていない日本のバスケットボールの公式試合や練習試合ではコスト面から、人件費をかけた運用は極めて難しい現状がある。そこで富士通はこの課題を解決すべく、人海戦術による対応ではなく、画像処理を使った高精度化技術の開発に注力することとした。

富士通は、高精度化にあたり、以下について重点的に取り組んだ。

- (1) 無数の練習シーンを繰り返し学習させた機械学習
- (2) 人、ボールの動きから抽出するイベント検知
- (3) 処理速度と認識精度を最適化したアルゴリズム
- (4) 背番号認識技術を使ったデータクリーニング

富士通が得意とする(1)機械学習(AI)では、コンピュータに学習させるプロセスにノウハウがある。すなわち、正解の画像、不正解の画像をどのような種類で用意し、過学習を防ぎながらどれくらいの数を学習させるかがポイントになる(図3)。こうして機械学習させた識別器は精度を上げるのに非常に有効であった。また、画像処理の高速化を進め、動きの特徴からイベントや状況を検知(2)して

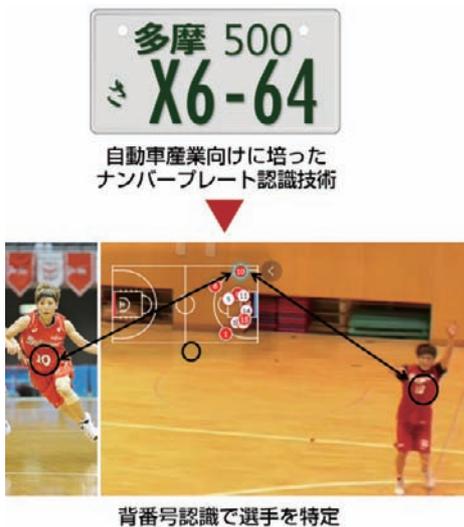


■図3. 無数の画像データを機械学習(AI)させて高精度なトラッキング技術を開発(イメージ図)



画像処理方法を最適化するアルゴリズムの開発、ハイパフォーマンスコンピューティングの高速処理化ノウハウ(3)によりリアルタイム性を確保した。

次に、ある選手のトラッキングが他の選手のトラッキングと入れ替わるといった誤認識という課題に対して自動車産業向けに培ったナンバープレートの認識技術を応用した(4)。この技術で選手の背番号を自動で認識、トラッキングしている選手を自動で特定することができるようになった(図4)。そしてカメラが捉えた背番号の映像から誤認識を検知、時間を遡って自動的にデータをクリーニングし、安定した高精度なトラッキングデータの取得を可能にした。その他、シュートをしたのは誰かを正確に把握することにも使われている。



■図4. ナンバープレート認識技術を応用し、選手を自動特定

こうして実現した高精度なトラッキングシステムを用いることで、これまでマネージャーなどのチームスタッフが手作業で行っていたシュート等のイベント、選手と動画の紐付けなどを、人の手を介することなく自動でできるようになった。これによりチームスタッフが本来もっと時間をかけるべきトレーニングメニューの考察や、敵や味方の戦術分析に時間を振り向けられるようになった。他にも、これまでにない時間、空間(位置情報)、動画をシュート等のイベントと紐付ける(図5)ことの実現により、新たなスポーツデータの取得分析が可能となった。例えば、シュートの位置情報から「相手チームの背番号10番の選手に右側から高確率で決められている」といった情報や、紐付けられた動画を見て、どのようなフォーメーションのプレーだったかがすぐ分かるようになった。これまでの練習終了



■図5. 各選手のシュート結果と位置、動画との紐付け

後に分析したデータに基づく指導ではなく、リアルタイムに、その場でデータに基づく指導、科学的な指導が可能となり、効率的な選手強化に貢献している。

なお、スポーツにおいて空間的な認識力、すなわち他の選手がどこにいて何をしているかを知りながらプレーすることは非常に重要であり、フォーメーションビュー表示(図6)も効率的な情報共有のツールとして役に立っている。



移動の軌跡を見て、チームプレーを簡単に確認できる
(カットの動きや対応するディフェンスの動き等)

■図6. フォーメーションビュー表示

富士通が実現した高精度なトラッキングを活用すれば、個々の選手をズームアップした映像を自動で生成することができる(図7)。例えば、一人の選手を追いつける映像を作る場合、コート内の選手の位置に応じてベストアングルのカメラを自動で選択、選手の周りだけを画面から切り出して画像を拡大、それを選手の移動に合わせて追従しながら表示していけば作成できる。同様の手法を使用して一人ではなくチーム全体を追いつける映像を生成すれば、試合の流れを俯瞰して見る事が可能となる。これを応用すれば、シュートイベントの際はシュートを放った選手をしばらく追いつける、その後全体を写すようなカメラワークをプログラムで組み、テレビ中継しながらの映像を生成できる。なお、一人の選手のみをアップで見たいというニーズは非常に多い。特にお気に入りの選手を見たいコアファン、手本やライバルとなる同じポジションの選手を見て自

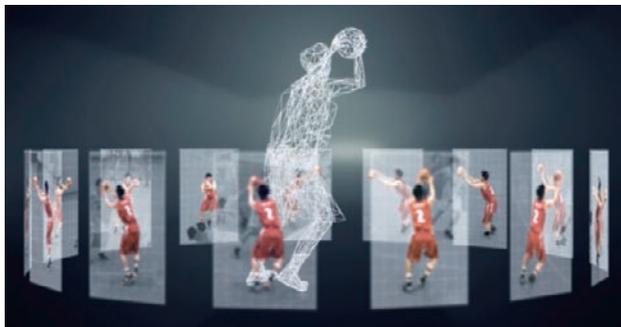


■図7. 画像切り出しサービス

身の強化につなげたい選手、子供のプレーをじっくり見たい父兄向けなどからのニーズがある。なお、このニーズに応えるには、高精度なトラッキング技術が必須であり、例えば、精度が悪い場合、誤った映像を切り出してしまうため実現できない。このように富士通の高精度なトラッキング技術を応用することで様々な映像加工を自動で行えるようになる。

3.2 自由視点映像技術

研究中の自由視点映像という技術（図8）を紹介したい。数十台の4Kカメラをコート全周に配置、カメラから取得した映像を複数台の画像処理サーバーで演算処理を行い、空間を3次元で復元することが可能となる技術である。この技術が開発されれば、空間を立体的に再現、好きな視点からの映像を得ることが可能となる。すなわち、放送用カメラでは撮影することが不可能な映像を合成できるので、迫力のあるシーンを映像として供給することが実現できるようになる。



■図8. 数十台のカメラ映像から3次元復元（研究中、イメージ図）

4. 富士通の挑戦

富士通の強みである画像処理技術をスポーツに応用することにより、スポーツ特有の課題の解決に挑み、スポーツ向けの高精度なトラッキング技術の開発に成功した。こうした技術を全国のアリーナに導入していくことで、チームの競技力が向上してファンが拡大するとともに、観る人のスポーツ参加を啓発して健康増進やコミュニティの場の形成に貢献していく。更には、この開発した技術により富士通内に蓄積された技術・ノウハウを、流通、産業、セキュリティなどの分野にフィードバック（図9）することにより、富士通のよりよいインフラサービスの提供に挑戦する。



■図9. 富士通の強みと、技術のフィードバック

5. おわりに

今回紹介した「する」「みる」の観点であるスマートアリーナソリューションは、富士通の画像処理技術で、だれでも、時間と空間と動画をシュートなどのデータに紐付けられるようにし、「支える」の競技者データベースともリンクしながらチームの競技力向上、ファンの拡大、スポーツ参加者の増加に貢献する。また、多様なスポーツデータを簡単に見られるようになることは、競技に対する知的探求心を満足させながら、一つ一つのプレーの意味をより深く理解できることにつながり、人々がよりスポーツに共感し感動する、そんな社会の実現にも寄与すると考えている。



ソニーのLPWA無線技術紹介

ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社 工学博士 小林 誠司



1. はじめに

920MHz帯（サブギガ）を使った長距離、省電力の無線通信技術を弊社で開発したので紹介する。センサー等から得られる少量のデータ（100ビット程度）を、遠方にある基地局まで伝送する無線技術であり、基地局で受信したデータをインターネットに上げて使うことを想定している。

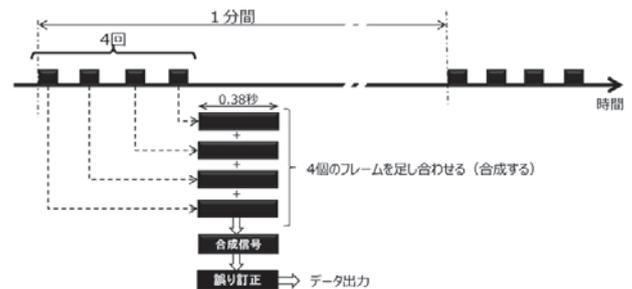
センサーの多くは電池駆動されるので、できる限りシンプルにして消費電力を下げるのが要求される。これに対して消費電力に制約のない基地局は、最先端の無線信号処理を搭載して通信性能を向上させることができる。このような構成から、センサーから基地局への一方向（Uplink）に限定した構成とした。

2. 0.38秒の送信時間

920MHz帯の電波法では、最大連続送信時間が4秒間と制限されている。さらに送信時間を短く制限して0.4秒以下とすれば、他システムに与える混信が軽減されることから、使えるチャンネル数が大幅に増える。

一般に長距離通信を実現するためには、連続送信時間を長くする方法が用いられる。しかし、本技術では連続送信時間を0.38秒に制約し、36チャンネル（周波数帯域で7.2MHz）の全てをできるように構成した。

本技術での1回の送信単位をフレームと呼ぶ。図1に示すように、このフレームを4回送信し、受信機で波形合成する



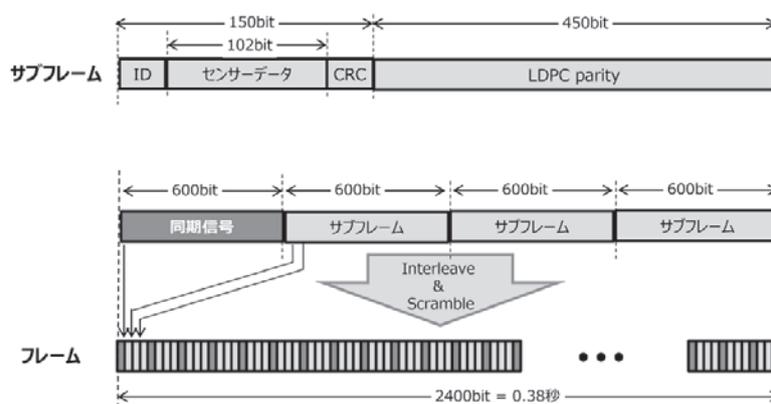
■図1. 4回（0.38秒 x 4）のフレームに分割して送信し、受信機で波形合成することで感度を高める

（IQ信号を足し合わせる）ことにより、6dBの感度向上を実現している。送信する前には必ずキャリアセンス（空きチャンネル確認）を行い、他システムに与える妨害を減らすように構成している。

3. 通信フォーマット概要

0.38秒のフレームは、図2に示すフォーマットで構成される。センサーから得られた102bitのデータに、32ビットのID番号と16ビットの誤り検出符号（CRC）を付加して150bitのデータを作り出す。この150bitに対して、450bitのLDPC（Low Density Parity Check）符号を付加している。入力データの3倍（450bit）ものパリティを付加することで、長距離通信で付加された雑音を除去する性能を高めている。

LDPCパリティ符号を加えた600bitをサブフレームと呼



■図2. 実験に用いた送信フレームの構成。0.38秒と短いフレームで構成し、毎回キャリアセンスすることで混信を防ぐ

ぶ。サブフレームを3回繰り返すことで雑音耐性を向上させ、600bitの同期信号を加えて2400bitのフレームを作成する。このとき同期信号を定期的（サブフレームの3ビットごとに、同期信号を1ビット）に挿入することで、長距離通信の途中で加わる信号劣化を受信機で検出し、補正することができる。最後に6.35kbpsのBPSK (Binary Phase Shift Keying) 変調を施し、920MHzの電波として出力20mWで送信する。

BPSKの変調レートが6.35KHzなので、2400ビットで構成されるフレームは.038秒の送信時間である。

4. GPSを使って時間同期

本システムでは、送受信機の両方でGPS衛星を受信し、GPS時刻に正確に同期した20msec周期のグリッドを作り出す。このグリッドに合わせたタイミングで送受信することでプリアンプルを省略している。

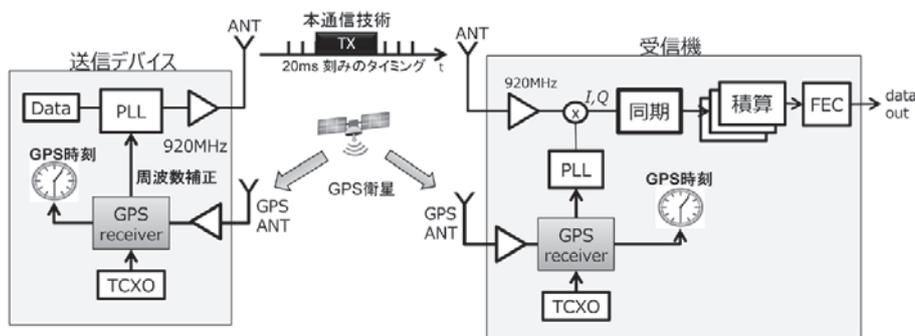
BPSK変調は低SNRでも検出することができるので、長距離通信を実現するには最も適した変調方法である。しかしBPSKを復号するためには、キャリア同期（送信キャリアと周波数が厳密に一致した信号を受信機で再現）が必

要となる。短時間で終わってしまう信号にキャリア同期をかけるため、本システムでは、GPS衛星から得られる時刻情報を使って送受信機内部のクリスタル発振子に周波数補正（キャリアレーション）を施す（図3）。この結果、現実的な受信機でBPSKの特徴を活かした高感受信が可能となっている。

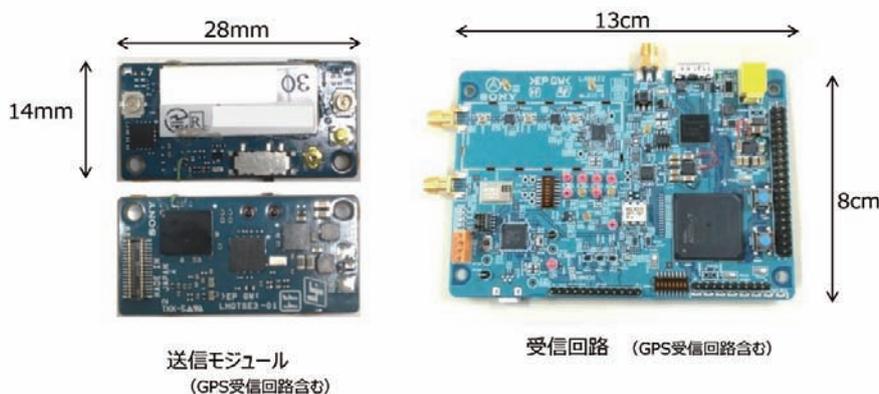
5. 送受信システムの構成

写真では、弊社で試作した小型送信モジュールと受信回路部分を紹介する。無線送信機能とGPS受信機能の両方を搭載した送信モジュールを、小型（14mm x 28mm）のプリント基板として実現できた。様々なセンサーデバイスに搭載できるサイズである。

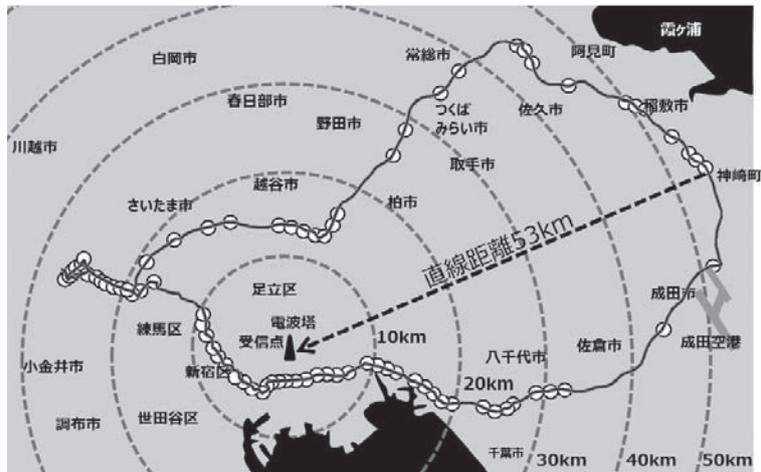
受信機の主要部は写真にある13cm x 8cmの回路である。受信性能を決める重要部分（ベースバンド信号への変換、AD変換）は、ダイナミックレンジ特性に優れたテレビチューナ用のLSIで構成している。今回の試作では、同期検出やLDPCなどの復調処理を外部接続したパソコンで処理している。



■図3. 送受信機の両方でGPS衛星を受信、時刻と周波数をキャリブレーションする



■写真. 試作した送受信システム



■図4. 東京都内の電波塔で受信した結果。スマートメータなどの混信があっても、遠方からの信号の受信に成功

6. 都市部での実験結果

都市部での実験として、東京都区内にある電波塔に本技術の受信基地局を設置した結果を紹介する。

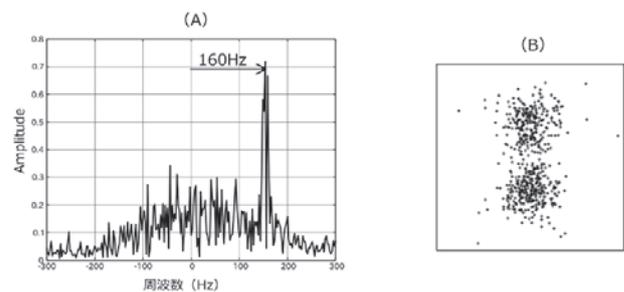
電波塔からは関東一円を見通すことができるので、遠方までの無線通信が容易に実現できると考えられる。しかし、これは同時に関東一円に設置された様々な無線設備（特にスマートメータなど）からの混信を受ける、ということでもある。混信に強いシステムでなければ、遠方からの通信を実現することはできない。

図4に示す実験では、本技術の送信機を車に搭載し、1分間隔で送信しながら移動した。電波塔から25km離れた埼玉県を出発点として、電波塔の周囲を一周している。受信に成功した点を丸印で示したが、20km圏内であれば高い確率で受信できていることが分かる。また都内の混信を飛び越えて、最大で53km離れた地点からも受信に成功した。

7. 移動での実験結果

送信デバイスが高速で動いている場合、ドップラ現象による周波数シフトが付加される。図5 (A) は、走行中の新幹線の窓際に送信機を設置し、約6km離れた地点で測定した同期信号のスペクトルである。

先に述べたように、GPS信号を使って、送信機・受信機ともに内部周波数は正確にキャリブレーションされている。ところが図5 (A) のスペクトルピークは、約160Hzの偏移が観測される。時速190kmに相当するドップラシフトであり、新幹線の高速度移動によるものと推測される。また、通信経



■図5. 新幹線車内から送信した場合の同期信号スペクトル(A)、位相補正後のコンスタレーション(B)

路途中で反射を受けたことにより、スペクトルピークが分離していることも観測される。

受信機で変動を補正した結果、図5 (B) に示すコンスタレーションが得られた。SNRはマイナス0.1dBまで低下していたが、LDPC符号により正しく復号に成功することができた。

8. おわりに

長距離通信を実現するIoT向けの無線技術を開発し、実験確認を行った。日本の電波法に適合し、受信基地局までの片方向通信とすることで高度な信号処理を可能とし、センサー等から得られる少量のデータを安定に長距離に伝送できる。この技術は、ヨーロッパの標準化団体ETSI (European Telecommunications Standards Institute) に提案中である。

「超スマート社会」を実現するIoTシステムの特徴とそれを支えるIoTプラットフォーム



株式会社日立製作所 IoT・クラウドサービス事業部 統括主任技師 **とご まさひろ**
處 雅尋

1. 「超スマート社会」を実現するIoTシステム

近年IT技術の進展により、様々な機器をネットワークに接続し、機器から収集した情報を活用するIoT (Internet of Things) が注目を浴びている。IoTを活用することで、IoTシステムに接続された機器から、その機器の稼働/利用状況、機器のユーザや利用環境に関する情報など、今まで得られなかった様々な情報を機器から収集することができる。それらの情報を、企業や政府・官庁のような公共機関が持つ情報と組み合わせることで、企業や公共機関が提供するサービスやビジネスを革新できるポテンシャルがある。

例えば、製造業では、自社が製造する製品の故障予兆検出のためにIoTシステムを活用する試みが浸透しつつある。製造する製品に振動センサや温度センサなど、製品の状態を測定するためのセンサを取りつけ、製品出荷後、稼働中の製品からセンサ情報をネットワーク経由で収集・分析することで、製品が故障する予兆を検出するのである。IoTを活用することで、今まで入手できなかった稼働中の製品の状態情報を得ることができ、それを基に故障の予兆を検知し、故障前に製品の保守を行うことで、製品の稼働率を上げて顧客満足度を高めるとともに、保守の効率化によるコスト低減を狙う。また、製品に搭載したセンサからの情報を活用し、製品が実際に使われる環境や使われ方に関する情報を集めることで、製品の設計にフィードバックをかけるといった使いかたも考えられる。

IoTで得られる情報が企業などの組織や業界の境界を超えて利用されることで、サービスやビジネスのイノベーションの可能性はさらに広がる。自動車本体や車載のドライブレコーダーをネットワークに接続し、そこから得た運転実績情報を基に自動車保険の提案を行うテレマティクス保険のような例がこれに当たる。ドライバの運転時間や移動距離のような情報だけではなく、アクセル・ブレーキの踏み方やハンドルの切り方といった運転の癖などの情報を取ることで、より高い精度でそのドライバの自動車運転に伴うリスクの分析を行い、ドライバ個人にカスタマイズした保険の提案ができる可能性がある。この例では、自動車メーカーと保険会社という企業間のデータ連携が行われる。

また、銀行によるレンディングサービスにおいて、運転資

金貸付先の企業の事業性評価のために、企業間の商取引実績情報を活用するといった動きもある。この場合、企業間商取引の管理サービスを提供している企業が持つ取引実績情報を銀行が利用することにより、企業の事業健全性の評価を行うのである。

このように、IoTには様々な機器から収集したデータを企業や公共機関が持つデータと組み合わせることにより、ビジネスやサービスにイノベーションをもたらすポテンシャルがある。データを組織や業界を超えて利用することにより、社会全体にわたって様々な変革をもたらす可能性がある。このような特性があるため、IoTは「超スマート社会」実現に向けた主なドライブ要因として、IT技術者だけではなく、企業経営者や公共機関の関係者にも着目されている。

2. IoTシステムの特徴

IoTの最大の特徴は、様々な機器やITシステムと接続してデータをやり取りする点にある。

機器とはネットワークを介した接続が必要になる。IoTはInternet of Thingの略であるが、利用されるネットワークはインターネットとは限らない。また、世の中には様々な通信規格、通信方式が存在しており、機器により適した通信方式及び実際にサポートしている通信方式は異なる。IoTシステムに合わせて、特定の通信方式を機器側でサポートするのは難しいことが多く、接続したい機器に見合った通信方式での接続が必要である。特に接続する機器が多岐にわたる場合は、複数の通信方式のサポートが必要になるケースもある。

また、IoTシステムは企業や公共機関の既存のITシステムに接続し、そのデータやサービスを利用するケースが多い。先に述べた製品の故障予兆検出の場合、設計情報システム、出荷情報システム、保守支援システム等のITシステムとの連携が考えられる。既存ITシステムとの接続に関しても、認証の必要性の有無と方式、ITシステムとやりとりするデータの規模や頻度などの要件により、最適な連携方法は異なる。一般に、企業間など組織をまたぐデータ連携は、利用時のユーザ認証や流量制限が可能で、提供するデータを提供側で制御しやすいAPI経由での連携を行う



ケースが多い。それに対し、組織内でビッグデータ分析などのために分析用のデータセットをつくる目的で既存のITシステムから大量のデータを収集する場合には、ETLツールなどを使うケースもある。用途に見合った連携方法の選択が必要になる。

IoTシステムにおいて次に重要な特徴は、アジャイル方式での開発を求められる点である。IoTを導入する企業や公共機関は、IoTでその組織のビジネスやサービスにどのようなイノベーションを起こすことができるのか、試行錯誤しながら見極めようとするケースが多い。機器から新たに得られた情報を組織が持つ様々な情報と組み合わせてイノベーションを追求するのである。また、多くの場合、IoTを活用したサービスのリリース後も、新たなデータの組合せによる更なる改善・革新を追求する。このような試行錯誤を実現するためには、IoTシステムを短期間に開発・改変し、評価するプロセスを繰り返すことが求められるのである。

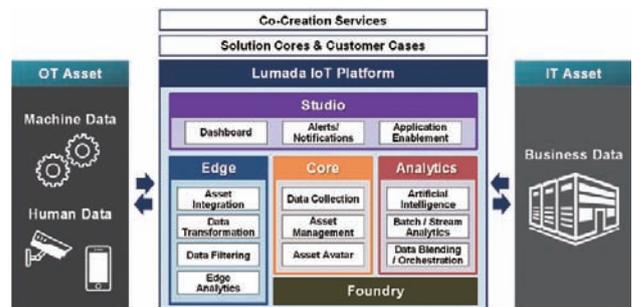
さらに、IoTシステムでは企業の競争力の源泉となる情報を扱うことになるケースが多く、特に本番システムではデータを社外に出すことを嫌う企業も多い。特に製造業の場合、工場内のノウハウなど、従来は従業員個人や製造チームの集団知として蓄えられていたノウハウがIoTシステム内でデジタル化された知識として扱われるケースがあり、デジタル化による情報の複製、流通の容易化に危機感を覚える企業も多いのが実態である。そのため、PoCフェーズではクラウドをベースにしたアジャイル開発により迅速な試行錯誤を実現するものの、IoTシステムの有効性が認められ、本番システムとして工場内のデータを扱うフェーズでは、システムのオンプレミスでの実現をめざす企業も多いといった特徴もある。

3. IoTシステムを構成する機能群

IoTシステムは上記のような特徴を持つシステムであり、用途により様々な実装の形態が考えられる。しかし、IoTシステムを構成する機能にどのようなものが存在し、それぞれの機能にどのような実装上の選択肢があるのかを知ることが重要である。

IoTシステムの機能分類には様々なものが存在するが、ここでは筆者が所属する日立での分類を基に紹介する。日立ではIoTシステムに必要な共通機能を「Edge」「Core」「Analytics」「Studio」「Foundry」の5つに分類している。(図1)

「Edge」は機器データをIoTシステムへ中継するための機能群であり、IoTゲートウェイという形で機器の近隣に実装



■ 図1. IoTシステムの構成要素の機能分類
(日立IoTプラットフォームLumadaアーキテクチャ)

されることが多い。ゲートウェイでは、データの中継だけではなく、機器データをITで扱う形式に型変換する場合もある。また、ネットワークで転送するデータ量を削減したり、機器データを用いて短いレイテンシで機器側にフィードバックをかけるために、ゲートウェイ上でデータのフィルタリングや分析を行うケースも多く、これらの機能も「Edge」に含まれる。

「Core」には機器データを収集・蓄積する機能と機器の管理機能を含む。機器から収集されたデータはデータレイクと呼ばれるストレージに蓄積される。IoTシステムでは試行錯誤しながら作る傾向が強いという特徴上、事前にデータベーススキーマを定義することが難しいケースが多く、収集したデータはJSONのような人間に可読な形式に変換し、NoSQL型のDBに格納するのが一般的である。NoSQLを利用することで、取り扱うデータ規模が増加した場合にもスケーラブルに対応しやすいという利点もある。

機器管理としては、接続されている機器の個体管理や機器で利用しているSWのアップデートのような機器管理が必要となる。そのほか、IoTシステムで機器データを有効に活用するためには、機器データの属性の体系的な管理、デジタル上での機器のモデル化が必要となる。特にIoTシステムに接続される機器のバリエーションや、採取される情報の種類が非常に大きくなるIoTシステムでは、機器のデジタルモデルが非常に重要になる。日立ではIoTシステムに接続された機器のデジタルモデルをAsset Avatarと呼んでいる。

「Analytics」は、人工知能を含む収集したデータを分析するための機能群である。分析の目的により様々な分析ツールが存在する。「Analytics」には分析機能だけではなく、機器や各種ITシステムからの情報を融合し、特定目的の分析に適したデータセットを生成する機能も含まれる。こちらもGUIベースで簡単に各種データ形式を扱えるものなど、各種ETLツール等が存在する。

「Studio」は、アプリケーションのダッシュボードやアプリケーション開発環境など、エンドユーザや開発者向けのユーザ・インタフェースに関連する機能群である。ダッシュボード機能としては、データの分析結果の表示やユーザ入力を扱う機能を分類している。また、IoTアプリケーション開発環境のほか、システム間連携のためのAPI管理機能、課金機能、認証機能など、IoTアプリを開発するための機能も「Studio」の一部として分類している。

最後に「Foundry」は、これら機能を組み合わせて作るIoTシステムを支えるサーバ、ネットワーク機能を指す。

4. ニーズに合ったIoTシステムの実装

IoTシステムは以上のような機能群の組合せで実装されるが、それぞれのシステムの要件に見合った実装を選択することが重要である。

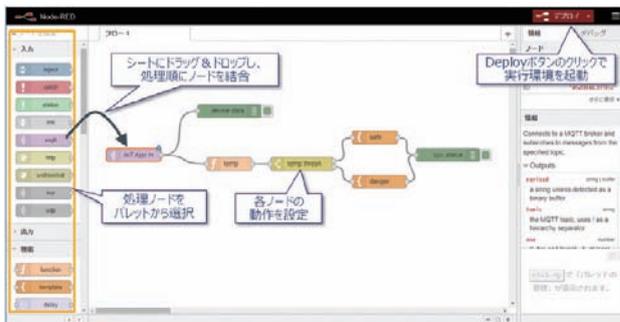
日立の場合、「Composable」「Portable」という2つのコンセプトに沿って、IoTプラットフォームLumadaとしてIoTシステムに必要な共通機能を用意して対応している。

「Composable」は、それぞれのIoTシステムの要件に合った機能を組み合わせてIoTシステムを構築可能という意味である。例えば、機器からのデータ収集を行う「OTデータ収集基盤」（「Core」の一機能）では、自社がサポートする通信方式のほか、PTC社のThingWorx/AxedaやMQTTといった、幅広い機器でサポートされている既存の通信方式とも接続可能とすることで、接続可能な機器の幅を広げている。また、分析ツールのように、適用用途により、ツールを使い分ける必要がある機能部品も存在する。このように、各機能群で、複数の選択肢から必要に応じた部品を選択可能とすることをコンセプトに機能整備を行っている。(図2)

「Portable」は「移行可能」を意味している。IoTシステムの導入フェーズでは、試行錯誤によりIoTの可能性を探求するため、短期間・低コストでのプロトシステムの開発が

重要である。そのためには、クラウド環境を活用した開発が大変有効である。しかし、一旦IoTシステムのコンセプトが定まり、本番稼働する段階になると、そのIoTシステムが企業の競争力の源泉となる情報を扱うため、オンプレミスで実装したいとの要望が現れるケースも多い。このような場合でも、クラウド上のプロトタイプからオンプレミスの本番システムに移行しやすいように、特定のクラウドサービスに依存する機能を実装に用いないように気をつける必要がある。日立ではIoTプラットフォームLumadaにOSSを中心とした技術を活用することで、「Foundry」にとらわれないシステム構築が行えるように進めており、Lumadaのオンプレミスでの提供にも対応している。

最後に、短期間でIoTシステムを開発できる仕組み作りが重要である。日立ではGUIベースでノードと呼ばれる機能ブロックをつなげることでプログラムを開発できるNode-REDベースのアプリケーション開発環境を「Studio」の一機能として用意している。Node-REDはコーディングレスでのプログラム開発を実現するOSSである。Node-REDをベースとした開発環境を用いることで、IoTプラットフォームとして準備された各種機能を簡単に組合せ、ビジネスイノベーションを起こすIoTシステムを短期間に構築し、試行錯誤しながら開発していくことができる。(図3)



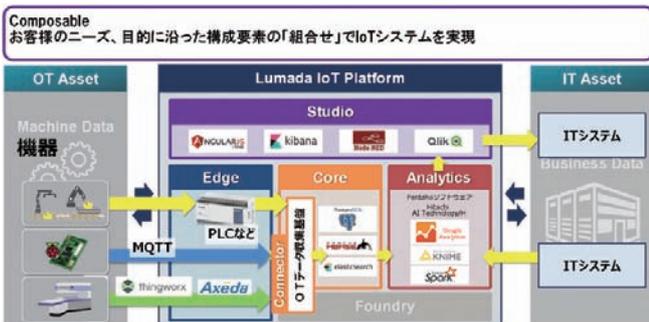
■図3. 短期開発を実現するアプリケーション開発

5. おわりに

本稿ではIoTシステムを構成する機能群を、日立のIoTプラットフォームLumadaでの分類を元に紹介した。また、IoTシステムの特徴を元に、IoTシステムの実装において注意すべきポイントに関して紹介した。

「超スマート社会」を実現するIoTシステムの実現に向けて参考にしていただければと思う。

※記載の会社名、製品名などは、それぞれの会社の商標もしくは登録商標です。



■図2. Lumadaのコンセプト：Composable

米国の次世代テレビ放送方式「ATSC3.0」の検討状況について（後編）



前 一般社団法人電波産業会 研究開発本部 次長 **ほんま ゆうじ**
本問 祐次

1. はじめに

前号では、米国の次世代テレビ放送規格であるATSC3.0 (Advanced Television Systems Committee 3.0) の検討経緯及び規格の概要について説明した。その中で、当該規格の生みの親である米国に先行し、韓国においてATSC3.0の放送が開始されていること、日本の地上デジタルテレビ放送等で行われている緊急警報放送 (EWBS: Emergency Warning Broadcast System) と同様の機能であるEAS (Emergency Alert System) が規格に盛り込まれていることを紹介した。

そこで今号では、韓国におけるATSC3.0の導入状況及びEASをはじめとした米国の防災情報システムの現状について紹介することとした。

2. 韓国におけるATSC3.0の導入状況

韓国では、アナログテレビ放送終了により確保された700MHz帯を新たにどの業務に割り当てるかの議論を巡り、携帯電話事業者と放送事業者の間で激しい議論が行われた。さらに、その途上に起きた旅客船セウォル号の沈没事故等により、災害対策用にも周波数を割り当てるべきとの意見も強まり三つ巴の様相を呈したが、最終的には2015年7月に、すべての主張に折り合いをつける形で、次世代放送に30MHz (5チャンネル分)、通信に40MHz、災害ネットに20MHzを割り当てることを同国政府が決定した。また、同年12月には、2017年2月に首都圏で次世代放送を開始し、2021年までに全国展開を行うことを骨子としたロードマップが公表された。

一方、これに並行して、放送事業者、メーカー、有識者から成る協議会において、同国における次世代放送として何が適切かを検討すべく、ATSC3.0と欧州の次世代放送規格であるDVB-T2 (Digital Video Broadcasting Terrestrial 2) の比較検討が行われていたが、同協議会においてATSC3.0が優れているとの判断が下されたことを受けて、2016年9月、同国政府はATSC3.0をベースとする次世代放送の技術基準を制定した。

なお、韓国では現行放送にATSC1.0を採用しているため、この決定は自然なものに思えるが、実は当初はDVB-T2の

実験放送が先行して行われ、これに対応した受信機も販売されていた。このことから推察すると、欧米いずれの次世代放送方式も現行の受信機との互換性はないことから、次世代放送の検討に当たって米国方式に特段のこだわりはなかったように見受けられる。

さて、その後、放送事業者における送信設備の調達遅れ等により、スケジュールに若干の遅延が生じたものの、2017年5月31日、KBS、MBC、SBSの3局がソウルを含む首都圏地域でATSC3.0の放送を開始した。また、その直前の同年4月にラスベガスで開催された米国放送機器展 (NAB SHOW 2017) において、韓国企業が合同でATSC3.0関連機器のブースを出展していたが、そこで展示されていたATSC3.0に関するロードマップは以下のような内容であった。

- 2017年：ソウル地域で地上4K放送開始。マルチチャンネルによる高画質・高音質を提供。
- 2018年：大都市部及び江原道で放送開始。マルチスクリーンサービス、EAS、ターゲット広告及び動的広告挿入を提供。平昌オリンピックで4K放送とモバイル放送のサイマルキャストのデモを実施。
- 2020年：全国で放送開始。UWV (Ultra Wide Vision: 4K×3面放送)、VR (Virtual Reality) ハイブリッド放送、高度EASサービスを提供。
- 2025年：地上8K放送の実験局を開設。マルチアングル放送の実験、ATSC3.0に基づく4K・8Kハイブリッド放送を実施。
- 2027年：ATSC1.0の停波。地上8K放送の試験放送を実施。自由視点テレビの実証。

上記のとおり、2027年には現行のATSC1.0をすべてATSC3.0に移行させるとともに、現在の技術を基に考えられる限りの新サービスを実現しようという極めて野心的な計画である。

なお、現時点における主な課題としては、受信機の普及、及び4K番組比率の向上 (現状では4K素材の番組は全放送時間の5%程度で、残りは2Kのアップコンバート) が指摘されている。



写真1. NAB SHOW 2017の韓国企業ブースで展示されていたATSC3.0のロードマップ



写真2. NAB SHOW 2017におけるEASとSNSの連携サービスのデモ画面

3. 米国における防災情報システムの提供状況

日本では、アナログ放送の時代から、テレビ・ラジオの放送で災害情報等の緊急警報を伝送するEWBSが運用されており、地震や津波等の際にEWBSの信号が送信されると、対応受信機は待機状態から自動的に電源が入る仕組みとなっている。

一方、米国においても、EWBSと類似したEASと呼ばれるシステムが運用されている。これは、国家的な危機が生じた際に、大統領のメッセージを国民に送信することを目的とした警報システムで、緊急事態管理庁（FEMA：Federal Emergency Management Agency）、国立気象局（NWS：National Weather Service）、連邦通信委員会（FCC：Federal Communications Commission）により共同で運用されている。放送事業者やケーブルテレビ事業者は、法令によりEASのメッセージを放送することが義務付けられており、当該メッセージが発信されると、音声や文字情報により通常の放送に割り込む形で視聴者に提示される。EASが送信の対象とする情報は、竜巻、ハリケーン等の自然災害のほか、核戦争や誘拐事件などといった区分のものも含まれており、日本より幅広い情報を扱っている点が運用面での大きな違いの一つである。

また、ATSC1.0では受信機の自動起動の機能はなかったが、日本のEWBSを参考に、ATSC3.0では自動起動の機能が規格に盛り込まれている。さらに、NAB SHOW 2017のATSC3.0に関する特設ブースでは、ATSC3.0の放送・通信連携機能を活かして、EASとツイッターやフェイスブック等のSNS（Social Networking Service）との連携に関するデモンストレーションも実施されていた。

このほか米国では、携帯電話向けに緊急警報情報を送信するWEA（Wireless Emergency Alert）や、EAS、WEAを統合して連邦政府、州、自治体が警報情報をワンストップで送信できるIPAWS（Integrated Public Alert and

Warning System）も導入されている。

なお、米国においては、放送用の周波数をより需要が高い携帯電話等に割り当て直すべきではないかとの問題意識から、UHF帯全体の周波数割当を見直す議論が進んでおり、おそらくはこれとの兼ね合いもあって未だにATSC3.0の具体的な導入スケジュールが示されていない。したがって、ATSC3.0で提供予定の新たなEASについても、運用開始の目処が立っていない状況である。

4. 日本のインフラ輸出に関する今後の展望

ISDB-Tは日本を含む19か国で採用されており、日本のインフラ輸出の最も成功した事例の一つとされている。しかしながら、今日の国がどの地デジ方式を採用するかという世界的な趨勢はほぼ固まっており、今後は方式にこだわらずに日本企業の利益につながるインフラ輸出を模索していく必要があると考えられる。

例えば、2017年1月に安倍総理がインドネシアを訪問した際の共同声明には、日本がインドネシアのテレビ送信設備調達計画への参加に関心を表明し、インドネシア側はこれに留意する旨の記述が盛り込まれている。インドネシアはDVB-Tを採用しているため、この意味するところは、欧州方式の送信設備であっても日本メーカーは受注する用意があるということである。

同様に、ATSC採用国に対する放送設備等のインフラ輸出についても可能性を検討することは有益であると考えられる。その一例として、米国がATSC3.0及び新たなEASを導入する機会を捉え、日本が非常に優れた技術を有している災害情報配信等に関する設備・技術を米国にアピールしていくことは検討に値するのではないかと考える次第である。

こうした観点からも、今後も引き続き海外の次世代放送に関する取組状況を注視していきたいと考えている。



平成29年版情報通信白書の概要

総務省 情報流通行政局 情報通信政策課 情報通信経済室

1. はじめに

総務省では、「平成29年版情報通信白書」を2017年7月28日に公表した。

今回の白書*は、特集テーマを「データ主導経済と社会変革」とし、データ主導経済（data-driven economy）の下での、多種多様なデータの生成・収集・流通・分析・活用による、社会経済活動の再設計・社会の抱える課題の解決等について展望している。

本稿では、本年版白書の中から特集テーマと関連の深い第1章～第3章について紹介する。

2. スマートフォン経済の現在と将来（白書第1章）

2.1 スマートフォン社会の到来

iPhoneが2007年に米国で発売されてから2017年で10年が経過した。2010年以降急速に普及したスマートフォンは、2016年には世帯保有率がPCと同程度の72%に達しており、他の情報通信端末と比較すると、その普及がいかに急速に進んだかが分かる。

スマートフォン普及により利用時間も長くなっている。スマートフォン利用者の2016年の平日1日あたりインターネット利用時間は、全体の平均が82分であるのに対し、10代及び20代がそれぞれ143分、129分と若年層で顕著に長くなっている。

2.2 ミレニアル世代の情報行動

2000年代以降に成人したミレニアル世代は、スマートフォンの利用時間は長いものの、PCの利用時間は短くなっている。

アンケート調査によると、10代及び20代は、他の世代に比べて、スマートフォンでSNSや動画投稿・共有サイトを利用する時間が長いことが目立っている。この傾向は休日になるとより顕著で、10代はSNSを122分、動画投稿・共有サイトを55分利用している。

20代は、リアル空間におけるシェアへの寛容さについて

も、「自分のものを他人に提供したり、他人のものを間借りすることに抵抗はない」と回答した割合が比較的高く、ものの共有に寛容と言えそうである。

グループインタビューからも、若年層がSNS等におけるシェア、フリマアプリの利用、シェアへの抵抗感が低いことがうかがえた。さらに、マルチタスクをマルチデバイスでこなし、動画も積極的に利用している例も見られた。

3. ビッグデータ利活用元年の到来（白書第2章）

3.1 広がるデータ流通・利活用

デジタル化の更なる進展やネットワークの高度化、またスマートフォンやセンサー等IoT（Internet of Things：モノのインターネット）関連機器の小型化・低コスト化の進展により、大量のデジタルデータ（ビッグデータ）を効率的に収集・共有できる環境が実現されつつある。

ネットワークを流通するデータ量が爆発的に増大する中、2016年末から2017年にかけて官民データ活用推進基本法の制定や改正個人情報保護法の全面施行をはじめとするデータ利用環境の整備が行われた。これらにより、データの保護とのバランスを取りながら今後一気にデータ利活用が進むことで、2017年は「ビッグデータ利活用元年」となる可能性がある。

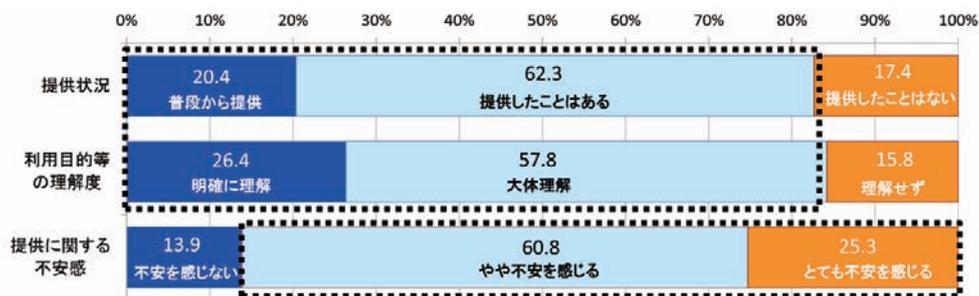
3.2 データ流通・利活用における課題

我が国企業への調査では、企業が保有する産業データについては77%、個人のパーソナルデータについては78%の企業が、「活用している又は活用を検討」と答えている。

パーソナルデータの提供側である個人への調査では、パーソナルデータの提供目的を理解しているとの回答は80%超であったものの、提供に不安を感じるとの回答も85%超に上り、自身の情報を利用されることへの不安感・抵抗感が見られる（図1）。

パーソナルデータの提供・収集に際し、企業が個人に対して提供すべき情報については、企業と個人双方におい

* 本白書は、情報通信白書ホームページ（<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/index.html>）において、全文を公開している。



■図1. パーソナルデータの提供状況・理解度・不安感（日本）

「データの利用目的」が高いものの、個人では特にセキュリティ確保を重視しており、企業では第三者提供の有無等他の情報提供を重視しているなど、重視する提供情報にギャップがある。

企業のデータ利活用への期待・意欲は高くとも、パーソナルデータを提供する個人の不安感が根強いと、利活用が進まない懸念がある。これからデータの流通・利活用を促進し、経済成長や社会変革につなげていくためには、こうした企業の利活用意欲と国民の不安とのギャップを解消することが必要となる。

4. 第4次産業革命がもたらす変革（白書第3章）

2017年6月9日に閣議決定された「未来投資戦略2017」及び「経済財政運営の基本方針2017」では、中長期的な成長を実現していくため、第4次産業革命の技術革新をあらゆる産業や社会生活に取り入れることにより、様々な社会課題を解決するSociety 5.0を世界に先駆けて実現することとしている。

スマートフォンをはじめとする多様なツールで大量のデータ（ビッグデータ）を収集し、そのデータを蓄積し、これらのデータについて人工知能（AI）等も活用しながら処理・分析を行うことで、現状把握や、将来予測、ひいては様々な価値創出や課題解決を行うことが可能となる。

4.1 第4次産業革命に向けた取組み及び課題

第4次産業革命で特に変革がもたらされると思われる業種について米国・英国・ドイツと国際比較を行ったところ、日本企業の回答は「情報通信業」に集中しており、第4次産業革命が他業種へのインパクトもあるとの認識が他国ほど広がっていないようである。

第4次産業革命に向けた2017年時点の企業の対応として、「検討段階」「導入～基盤化段階」「利活用～変革段階」

の3段階の定義付けに対する回答者の自己評価を行ったところ、我が国では「検討段階」が最も多い結果となった。一方、他国では、「導入～基盤化段階」が多く、我が国よりも一歩先の段階へとシフトしている状況が見てとれる。

2020年以降は、第4次産業革命を機によりドラスチックに産業構造が変化していくことが予想されているが、我が国企業は、新規事業・市場への投資意欲が、他国企業と比べると相対的に低いと考えられる。

第4次産業革命実現に向けた課題のうち、ルール・規制、ネットワーク等の企業の外部に依存する要因に対する課題意識は、米国・英国・ドイツ企業では、ネットワークや標準化・端末等の情報通信インフラに対する課題意識が高く、我が国企業では、標準化、データ流通や連携に係る制度・ルール等横断の情報連携についての課題意識が強いことが分かった（図2）。また、内部要因に対する課題意識については、海外企業と我が国企業とで、人材・外部リソースに対する課題意識で差が見られた（図3）。

4.2 IoT化する情報通信産業

2016年時点でインターネットにつながるモノ（IoTデバイス）の数は173億個であり、2015年時点の154億個から12.8%の増加と堅調に拡大している（出典：IHS Technology）。2021年まで年平均成長率15.0%と加速し、2020年は約300億個と現状の数量の2倍に規模が拡大する見通しである。

また、総務省では、2017年3月に、「IoT国際競争力指標」を公表した。この指標では、ICT産業を「スマートシティ」や「コネクテッドカー」関連の部材・機器等の「IoT市場」と、それ以外の「従来のICT市場」に分けて、主要な10か国・地域の企業競争力についてスコア化したところ、我が国は、IoT市場で3位、総合スコアでも3位となった。

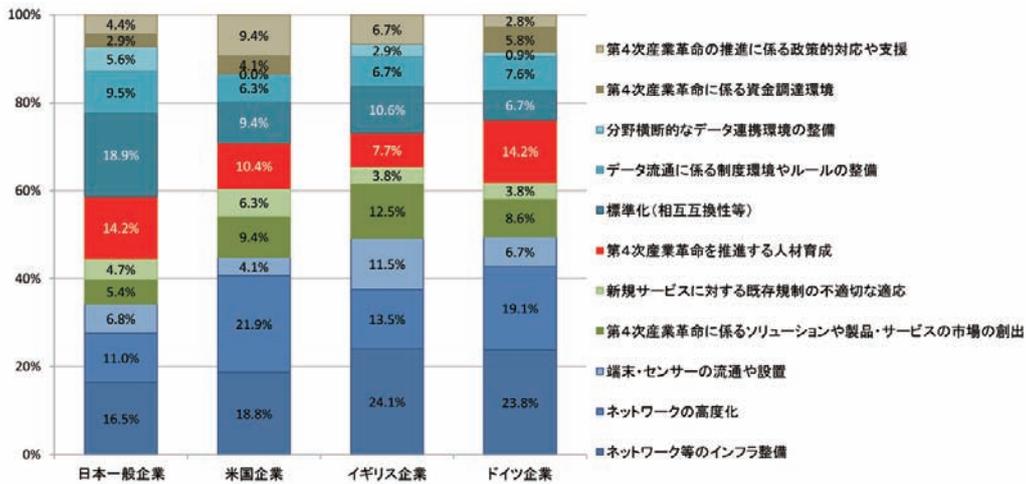


図2. 第4次産業革命に向けた環境整備に係る課題 (外部要因)

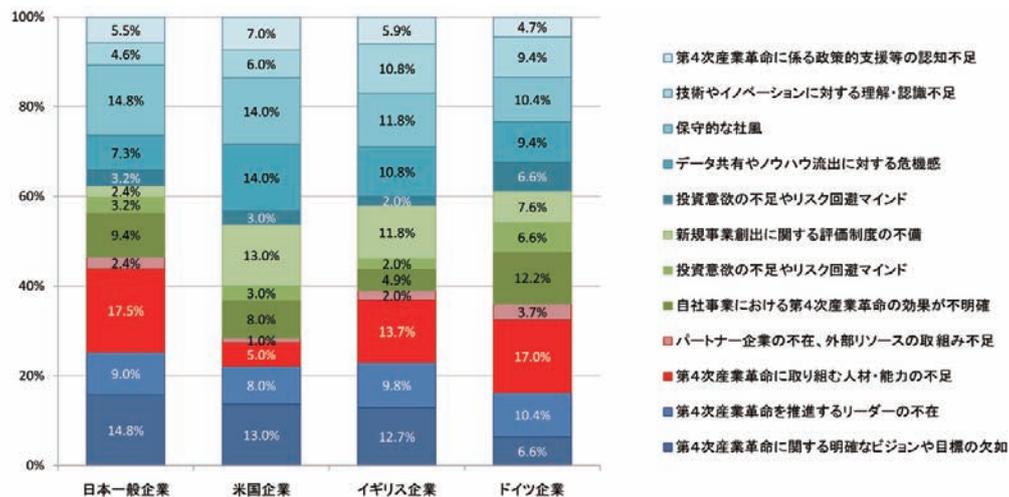


図3. 第4次産業革命に向けた環境整備に係る課題 (内部要因)

4.3 第4次産業革命の総合分析

IoT・AIの導入 (IoT化) 及び企業改革の経済的なインパクトを概観するため、それらが進展する経済成長シナリオと、内閣府の中長期経済予測に基づくベースシナリオとで比較した。

経済成長シナリオでは、IoT化及び企業改革が、プロセスイノベーションやプロダクトイノベーションなどの類型ごとに時期の違いを伴って実現すると想定している。

こうしたフレームを基に、2030年までの市場規模 (生産誘発額)、実質GDP、就業者数 (労働誘発数) といった各種指標の予測値を推計したところ、経済成長シナリオでは、2030年には、ベースシナリオと比較すると実質GDPを132兆円押し上げて、725兆円とする効果があると試算された (図4)。

実質GDPの伸び

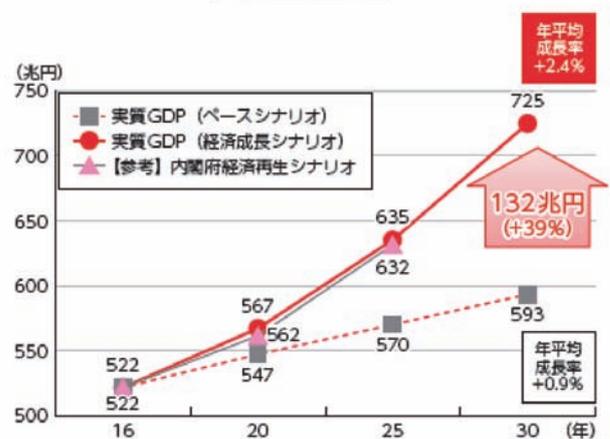


図4. IoT化のインパクト



「IoT・AIを生かしたクールジャパン」ユーザー主導の日本ブランドとその未来—日本PTCフォーラム2017抄録—

PTC日本委員会

1. はじめに

2017年5月29日(月)、PTC日本委員会の主催によるフォーラム「日本PTCフォーラム2017」が、主婦会館プラザエフ(東京都千代田区)で開催された。今回のテーマは「IoT・AIを生かしたクールジャパン」。IoT・AIを駆使してポップ分野、アニメ分野とその分野での技術に関する第一人者が参加し、クールジャパンについておおいに語った。

まず冒頭では、鍋倉真一氏(PTC日本委員会委員長)による主催者挨拶が行われた。また、シャロン・ナカマ氏(PTC本部CEO)によるPTC本部の活動紹介プレゼンテーションも行われた。

2. 日本ではユーザーが技術の応用を牽引

続いて、中村伊知哉氏(慶應義塾大学メディアデザイン研究科教授)による基調講演が行われた。日本のコンテンツ発信に数多く携わってきた経験から、日本のブランドイメージの本質や課題、2020年の東京五輪を見据えた取り組みなど、様々なテーマが取り上げられた。

まず、海外から見た日本のブランドイメージについて、もはやかつての「ものづくり」ではなく、若い世代では日本と言えばアニメやゲームであり、日本はポップカルチャーの国になったという。さらに言えば、今や海外の人たちの方が、日本の文化について詳しい。彼らが考える日本の「クール」として、マッサージチェア、給食当番、交番、日本のお母さん、といった事柄を紹介した。

こう述べた上で、アニメやゲームだけでなく、様々な分野でクリエイティビティを発揮してきた日本のカルチャーを牽引してきたのは、政府でも企業でもなく、ユーザー自身だという点を中村氏は強調する。ケータイを駆使する女子高生を筆頭に、日本はネット上で世界一の情報発信量を誇る。

2020年には東京五輪が開かれるが、中村氏はそこに大きなチャンスを見出している。中村氏が2年前に組織を立ち上げ、推進している「超人スポーツ」(ITやロボット、VRなどの技術を取り込んで、人と機械が融合したまったく新しいスポーツ)を紹介。東京五輪開催に合わせて、超人スポーツ国際大会を開く考えを披露した。

また、2020年の東京五輪は、4K・8K、VR、AR、ロボット、ドローン、IoT、AI、ビッグデータなどの最新テクノロジーを導入するショーケースになり得ると中村氏は見ている。「2020年は、日本が一気にそこへ向けて動き出すチャンスと捉えるべき」と、講演を締めくくった。

3. 文明の転換点—「ソサエティ 5.0」

基調講演に続いて、パネルディスカッションが行われた。ディスカッションに先立ち、各パネリストによるプレゼンテーションを実施。順に、水口哲也氏(レゾネア代表、慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科特任教授)、稲見昌彦氏(東京大学先端科学技術研究センター教授)、高橋征資氏(よしもとロボット研究所チーフクリエイター兼バイバイワールド株式会社代表取締役)が登壇した。

まず最初に、水口氏がVRゲームなどの最新事情と、VRの未来予測についてプレゼンテーションを行った。「VR元年」とも呼ばれた昨年は、「急速に数十年後までの未来予測が可能になった、画期的な年だった」と振り返った。

次に、稲見氏が、これからのVR技術と、VRによって変わる人間の身体性について言及した。VR上あるいはリアルに身体を拡張することが可能になっていくなかで、これからはポスト身体社会が訪れると予想。様々な身体の組み合わせ、すなわち「身体性の編集」が可能になると述べた。

続いて、高橋氏は、自身が手がけてきたロボット(拍手ロボット「ビッグクラッピー」)やロボット用コンテンツ(「ペッパー」向けコンテンツ)を紹介しつつ、ロボット開発で心がけていることなどについて語った。

プレゼンテーション後、中村氏も交えながら、菊池尚人氏(融合研究所代表理事、一般社団法人CiP協議会参与)をモデレーターにして、フリーディスカッションが行われた。

中村氏は、日本政府が唱える「ソサエティ 5.0」に言及しつつ、「IoTやAIは、産業革命よりももっと大きな社会的インパクトを秘めている」と主張した。狩猟社会、農耕社会、工業社会、情報社会に続く、文明社会の第5段階が来るという、ソサエティ 5.0が描く未来に対し、大きな期待を寄せた。



4. 未来に向けて日本が取り組むべきこと

IoTやAI、8Kといった技術が2030年頃には普及すると予測されるなか、2030年代に向けて日本は何に取り組んでいくべきかについても、議論が交わされた。

「特定の目的達成のためにやり取りをするようなAIはできるとは思います、そこで満足せず、人が喜べるような、情動的なコミュニケーションをいかに設計するかを考えていくべきでしょう。単なる目的達成型ではなく、デジタルによって世の中が味気なくなならないような視点を持つことが大事だと思います」(高橋氏)

「日本はこれまで、日本語という障壁によって、逆説的に独自の文化を生み出してくることができました。その日本に、自動翻訳技術などを通して海外から人材がやって来やすくなるので、否が応でも日本の文化はグローバル化の影響を受けることになるでしょう。そこで、あえて情動的なガラパゴス、情動的な高宇宙を作り、魅力的な日本の文化、コミュニティを保ちつつ、海外からの人材も受け入れていく、という戦略が必要になるとは思います」(稲見氏)

5. どのようにAIと付き合っていくべきか

さらに2045年には、AIの進歩がいわゆるシンギュラリティに到達すると言われている。AIはどこまで発展するのか、そして、これから人類はどのように応じていくべきか、様々な意見が寄せられた。

「AIが進歩していけば、自分のコピーとしてのAIも実現するでしょう。AIによって、その人物の考え方などをコピーすることで、究極的にはわれわれの“寿命”というものがなくなるかもしれません。いわば、デジタル版の“イタコ”のようなものができれば、墓参りをして故人に話しかけるのではなく、デジタル“イタコ”に直接相談するという世界がやってくる可能性もあります」(稲見氏)

「『どんなロボットが欲しい?』と周囲に聞いてみると、女性なんかの場合には、『常に自分の気分を良くしてくれるイケメンロボットが欲しい』という意見が結構あります(笑)。明確な目的があるというよりも、何かあれば気持ちよくコミュニケーションを取ってくれて、幸せな気分にしてくれる。まるで相方が常にいてくれるようなAIというのも、これから求められていくような気がします。AIによって人間が管理されるのではなく、人間が生きやすくなるような世界にしたいですね」(水口氏)

6. クールジャパンのあるべき姿

IoTやAIを見据えた社会において、どのような人材育成が必要になるのかについても、議論が行われた。

「AIのイノベーションが進めば、自分でルールを読み取り、プログラムを書くAIというものが生まれてきます。そうすると、もはやプログラム教育というものの自体が、近い将来には不要となるでしょう。

そうなった時に必要となるのは、AIにどう命令するかというよりも、むしろAIの“気持ち”になって考える教育だと思います。たとえばAIが読み取りやすいような文章の書き方や、AIに引用されやすいような論文の書き方など、AIに最適化していく力を学ぶ。さらに言えば、AIの深層学習が発展していくなかで、人間がAIから新たな教育論を学ぶことになっていくかもしれません」(稲見氏)

最後に、高橋氏が最近注目している人として、「ギャル電」という女子ユニットに言及した。最近の電子工作は簡単にできるようになっているので、ギャルが自己表現として電子工作を行っているという。

「電子工作で自分の帽子をピカピカに光らせていたりするんです(笑)。非常にラフな感じでテクノロジーを使う集団というのが他にもいっぱい出てきていて、その自由さやバカバカしさがすごく好きですね」(高橋氏)

こうした議論を受けて、菊池氏は次のように述べ、ディスカッションを締めくくった。

「IoTやAIというと、どうしても冷たい数字の世界になりがちですが、“くだらない”とか“あたたかい”という要素が、特に日本ではユーザーレベルから着々と育ってきているのかもしれない。まさにクールジャパンのあるべき姿だと思います」(菊池氏)

ディスカッション終了後は、主婦会館プラザエフ内で懇親会も開かれ、引き続き活発な意見交換が行われた。自由闊達なムードのなか、フォーラムは成功裏に終わった。



ITU-T SG12 第2回会合における標準化研究動向 —性能、サービス品質とユーザ体感品質の研究—



NTTネットワーク基盤技術研究所 やまざし かずひさ
山岸 和久

1. はじめに

ITU-TにおけるQoS/QoE (Quality of Service/Quality of Experience) の検討は、SG12をリードSGとして行われている。QoS/QoEに関する標準化は他標準化機関 (ETSI、ATIS、IETF等) でも行われているため、これら機関とITUの整合を図ることもSG12の重要なミッションである。

今会期 (2017 ~ 2020) の第2回会合は2017年9月19日 ~ 28日までスイス (ジュネーブ) で開催され、43か国、119名

が参加し、各課題の審議を行った。会合の概要を表1に示す。本会合で合意された勧告数は、新規3件、改訂5件、訂正1件 (表2参照) であり、これに加えてAppendix等の改正が2件承認された (表3参照)。

以下、全体会合 (Plenary)、端末とマルチメディア主観評価 (WP1)、マルチメディア品質の客観モデルとツール (WP2) 及びIPに関するQoSとQoE (WP3) の動向をそれぞれ報告する。

■表1. 第2回会合の概要

開催期間	2017年9月19日 ~ 28日			開催地	スイス (ジュネーブ)
出席国	43か国、119名				
会議の構成	Plenary	WP1	WP2	WP3	
	全体会合	端末とマルチメディア主観評価	マルチメディア品質の客観モデルとツール	IPに関するQoSとQoE	
	Q.1、2	Q.3、4、5、6、7、10	Q.8、9、14、15、16	Q.11、12、13、17	
寄与文書	寄書81件、テンポラリ文書217件				
次回会合予定	2018年5月1日 ~ 10日 (スイス・ジュネーブ) : SG12全体会合				

■表2. 合意された勧告一覧

勧告番号	種別	勧告名	関連課題番号
E.831 (E.CEMI)	新規	CEM Index for top services in operators' network to score service quality customer experience in terms of key network performance parameters (E.CEMI)	Q12
G.1032 (G.QoE-gaming)	新規	Influence Factors on Gaming Quality of Experience	Q13
P.804 (P.CQS)	新規	Subjective Diagnostic Test Method for Conversational Speech Quality Analysis	Q7
P.1301	改訂	Subjective quality evaluation of audio and audiovisual multiparty telemeetings	Q10
P.862.2 Cor.1	訂正	Wideband extension to Recommendation P.862 for the assessment of wideband telephone networks and speech codecs	Q9
P.1203	改訂	Parametric bitstream-based quality assessment of progressive download and adaptive audiovisual streaming services over reliable transport	Q14
P.1203.1	改訂	Parametric bitstream-based quality assessment of progressive download and adaptive audiovisual streaming services over reliable transport - Video quality estimation module	Q14
P.1203.2	改訂	Parametric bitstream-based quality assessment of progressive download and adaptive audiovisual streaming services over reliable transport - Audio quality estimation module	Q14
P.1203.3	改訂	Parametric bitstream-based quality assessment of progressive download and adaptive audiovisual streaming services over reliable transport - Quality integration module	Q14



■表3. 承認されたアペンディックス等

勧告番号	種別	勧告名	関連課題番号
G.Sup.lpaQm	補足文書	Supplement on IP aware QoS managemen	Q11
P.Suppl. 26	補足文書	Scenarios for the subjective quality evaluation of audio and audiovisual multiparty telemeetings	Q10

2. 審議の要点

2.1 全体会合

課題1と課題2はSG12全般に関わる課題であり、いずれのWPにも属さず、全体会合に付託されている。

課題1において、「CIR 47 Workshop on Telecommunications Service Quality」がブラジル（リオデジャネイロ）で2017年11月27日～29日に開催されることが確認された。

2.2 WP1（端末とマルチメディア主観評価）

・勧告P.381（Q3/12）

モバイル端末の一般有線ヘッドセットやヘッドフォンに対する技術要件と試験法を規定する勧告P.381の改訂について、改訂に向けた確認ポイントが議論され、次会合以降に審議することとなった。

・勧告P.DHIP（Q3/12）

モバイル端末の有線及び無線ヘッドセットインタフェースの技術要件と試験法を規定する勧告P.DHIPについて、スコープや要求条件を加筆し、勧告P.DHIPの草案の初版を完成させた。次会合以降に更に追加・修正し、進めることとなった。

・勧告P.1100及び1110（Q4/12）

自動車内狭帯域及び広帯域ハンズフリー端末の会話条件に対する試験法及び要求条件を規定する勧告P.1100及びP.1110について、中間会合にて修正文案を用意し、次会合にて、修正をコンセントする予定となった。

・勧告P.TBN（Q5/12）

背景雑音環境での音声端末性能試験の試験方法を規定する勧告P.TBNについて、勧告草案について審議し、ラウドスピーカの設定及びラウドスピーカ信号の復号に関するAnnex AについてはAppendix IIに移すことを合意した。

・勧告P.340（Q6/12）

ハンズフリー端末を対象とする伝送特性と音声品質に関する勧告P.340について、ETSIの背景騒音シミュレーション技術について紹介され、本技術は背景騒音のシミュレーションに適用可能であることが確認された。

・勧告P.CQS（Q7/12）

電話における伝送音声の分析に対する多次元主観評価法を規定する勧告P.CQSについて、草案の8節及びAnnex BをAppendixに移すことに加え、文言修正を加え、勧告P.CQSをコンセントした。

・勧告P.GAME（Q7/12）

ゲームアプリケーションに対する主観品質評価法を規定する勧告P.GAMEの草案が提案された。草案のレビュー期間を設け、次会合に審議することとなった。

・勧告P.CROWD（Q7/12）

クラウドソーシングについて規定する勧告P.CROWDについて、ACR法を用いた音声品質評価に対するクラウドテストの方法が示された。更なる検証結果が必要なため、次会合、追加の結果が提示されることとなった。

・勧告P.1301（Q10/12）

音響及びオーディオビジュアル多地点会議の主観評価法を規定する勧告P.1301の改訂について審議した。試験用タスクの追加と多地点会議の評価に関するAnnex Fを改訂し、コンセントした。

2.3 WP2（マルチメディア品質の客観モデルとツール）

・勧告P.863（Q9/12）

POLQAのv2.4及びv2.6の比較結果が示された。POLQA v2.6は小さなポーズが入った際の評価について適切に評価可能であることが確認された。本件に関する改訂を速やかに実施するため、中間会合で草案を提案し、改訂をコンセントする予定となった。

・勧告P.862.2（Q9/12）

勧告P.862/PESQに規定される音圧レベルの変換に誤りがあることが指摘され、本修正を加えたCorrigendumをコンセントした。

・勧告P.1203（Q14/12）

TCPベース映像配信サービスを対象とした品質推定法を規定する勧告P.1203について、勧告間の表現に揺らぎがあったため、すべてのシリーズ勧告（勧告P.1203、P.1203.1、



P.1203.2、P.1203.3) の表現を整える改訂を実施し、コメントした。

・勧告P.NATS Phase2 (Q14/12)

映像品質はコーデックのプロファイルに大きく依存するため、プロファイルも品質推定技術の入力パラメータの一つにすることが合意された。

・勧告G.107.1 (Q15/12)

SWB時のR値の最大値について審議した。多数の実験に基づき、実験で導出されたすべてのR値の最大値の平均をとり、SWB時のR値の最大値を148とすることで合意した。音質劣化要因 (Ie, swb) 及びバースト要因 (Bpl) についても審議した。上記の通り、R値の最大値を148としたため、Ie, swb及びBplを再計算することとなった。

・勧告E.FINAD (Q16/12)

Big dataを用いたネットワーク分析及び診断のフレームワークについて審議された。本勧告にはユースケースを記載することが重要であることが指摘され、勧告草案に追加していくことが合意された。

2.4 WP3 (IPに関するQoSとQoE)

・勧告G.ViLTE (Q11/12)

4Gモバイルネットワーク下のビデオテレフォニに対するエンドツーエンドQoSを規定する勧告G.ViLTEに関して、

勧告草案が提示された。具体的なパラメータ値については今後、追記していくことになった。

・勧告.Sup.IpaQm (Q11/12)

IPに基づくQoS管理の補足を規定する勧告G.Suppl-G-IpaQmの草案に軽微な修正を加え、合意した。

・勧告E.CEMI (Q12/12)

顧客体験の管理インデックスを規定する勧告E.CEMIの草案が提案され、軽微な修正を加えてコメントした。

・勧告G.QoE-gaming (Q13/12)

オンラインゲームのQoE要因を規定する勧告G.QoE-gamingについて草案が提案され、軽微な修正を加え、コメントした。

・勧告Y.1543 (Q17/12)

インタードメイン性能評価に対するIPネットワークの測定を規定する勧告Y.1543について、IP QoSパラメータの測定及び監視に関するガイダンスを改訂草案に追記することを合意した。

3. 今後の会合予定

来会期の第3回SG12会合は、2018年5月1日～10日にスイス (ジュネーブ) にて開催予定となっている。ラポータ会合の開催予定を表4にまとめる。

■表4. ラポータ会合予定の一覧

会 合 名	開催期間	開催地
Q4/12ラポータ会合	2018年1月	アメリカ (ミシガン)
Q9/12ラポータ会合	2017年2月	スイス (ジュネーブ)
Q12ラポータ会合	2018年3月	セネガル
Q13、Q14/12ラポータ会合	2017年11月	ポーランド (クラクフ)
Q13、14、17/12ラポータ会合	2017年2月	未定



ITU-T SG17 (セキュリティ) 第2回会合報告



KDDI株式会社
運用本部
セキュリティオペレーションセンター
マネージャー

せんが わたる
千賀 渉



株式会社 KDDI総合研究所
スマートセキュリティグループ
グループリーダー

みやけ ゆたか
三宅 優

1. はじめに

ITU-T SG17 (セキュリティ) の第2回会合が、2017年8月29日(火)～9月6日(水)にスイス(ジュネーブ)のITU本部において開催された。この会合には、日本からの7名を含む、37か国・機関から143名の参加があった。提出された寄書は109件(うち日本から7件)で、426件の臨時文書(Temporary Document)が発行された。

2. SG17全体に関わる結果

2.1 ITSセキュリティをテーマとするワークショップの開催
会合前日の8月28日(月)に、新課題^{*1}であるITSセキュリティをテーマとしたワークショップ(Security Aspects of Intelligent Transport System)が開催された。CITS(Collaboration on ITS Communication Standards)やUN/ECE WP29(国連欧州経済委員会の下の自動車基準調和世界フォーラム)などの標準化団体、自動車業界の関係者による講演やパネル討論を通じて、活発な議論が行われた。

2.2 DLTに関する新課題の設立提案

韓国からの寄書により、ブロックチェーンを構成する技術であるDLT(Distributed Ledger Technology:分散型台帳技術)をテーマとする新課題設立の提案が行われた。また、DLTに関連する計12件の寄書が提出されたことから、これらを集中的に扱う特別セッションを設け審議を行った。DLTに関わる議論を既存の課題で取り扱うか、新課題を設立して取り扱うかについては賛否が分かれ、連日に渡って議論が行われたが、最終的に後述するSG17体制の見直し議論を開始するという条件で、課題14(DLTのセキュリ

ティ)設立をTSAGに提案することで合意した。日本の門林雄基氏(情報通信研究機構)と韓国のK.H. Oh氏が、共同レポート(Co-rapporteur)としてアサインされた。

2.3 SG17体制の見直しに関する議論

今研究会期は4作業部会(Working Party) / 12課題(Question)の体制でスタートしたSG17だが、新たに2つの課題^{*2}が設立されたことにより、課題数の過多を懸念する声が複数の国から寄せられた。理由としては各課題の審議はパラレルセッションにて行われるため、会合参加者が少ない国は(ほとんどの国は1名～数名程度)、重要な会議があっても出られないことが挙げられる。また、扱う内容が課題間で重複し、複数の課題によるジョイントセッションが頻繁に行われていることも、課題構成が複雑かつ冗長であるとの指摘を受ける原因となっている。

議論の結果、SG17体制を抜本から見直すためのコレスポネンシスグループとしてCG-XSS(Correspondence Group on Transformation of Security Studies)を設立し、メールベースの議論で次回のSG17会合までに一定の結論を出すこととなった。

また、上記結論が出るまでは課題14が所属するWPは定めず、SG17の直下に置くこととした。

3. 会合の主な審議内容と結果

3.1 WP1: 電気通信 / ICTセキュリティ

WP1は、各種サービスに必要とされるセキュリティアーキテクチャとフレームワークの検討を行う課題2、ISO/IEC JTC1 SC27との連携をベースに通信事業者における情報セキュリティマネジメントに関する検討を行う課題3、

*1 2017年3月の第1回SG17会合においてITSセキュリティを扱う新課題の設立が提案され、その後のTSAG会合にて正式に承認された。

*2 課題13: Security aspects for Intelligent Transport System、課題14: Security aspects for Distributed Ledger Technologies

モバイルセキュリティやUSN (Ubiquitous Sensor Network) セキュリティ、IoTセキュリティに関連した検討を行う課題6、ITSセキュリティの検討を行う課題13から構成される。

- ・課題2では、データのライフサイクル管理の参照アーキテクチャを規定する勧告X.1040をコンセントした。また、SDN/NFVセキュリティに関する2件の新規ワークアイテムを設立した。
- ・課題3では、中小通信事業者のためのセキュリティ管理策の実践規範であるX.1053をコンセントした。また、ISO/IECとの共同文書となるサイバー保険のガイドラインなど、4件の新規ワークアイテムを設立した。
- ・課題6では、スマートグリッドにおけるホームエリアネットワーク (HAN) デバイスのガイドラインを記述する勧告X.1331をデターミネーションした。また、IoTセキュリティに関連する3件の新規ワークアイテムを設立した。
- ・課題13では、車内システムへの侵入検知手法など、3件の新規ワークアイテムを設立した。

3.2 WP2：サイバー空間のセキュリティ

WP2は、CYBEXをはじめとするサイバー空間上の様々な脅威に対する具体的な対策やガイドラインの検討を行う課題4、技術的な観点からスパム対策の検討を行う課題5から構成される。

- ・課題4では、ネットワークにおけるセキュリティ評価技術を記述する勧告X.1214をデターミネーションした。
- ・課題5では、インスタントメッセージのスパム対策に関する新規ワークアイテムを設立した。

3.3 WP3：アプリケーションセキュリティ

WP3は、Webサービスやアプリケーションサービス、P2Pで必要とされるセキュリティ技術の検討を行う課題7、クラウドコンピューティングにおけるセキュリティに関わる検討を行う課題8、仕様記述言語や統一モデリング言語 (UML)、開放型分散処理 (ODP) などの検討を行う課題12から構成される。

- ・課題7では、通信の付加サービスのセキュリティ保護ガイドラインを記述する勧告X.1147をコンセントした。また、通信事業者によるセキュリティサービスの技術フレームワークなど、2件の新規ワークアイテムを設立した。
- ・課題8では、クラウドコンピューティングのサービスモニターの要件を規定するX.1603をデターミネーションした。また、ビッグデータのライフサイクル管理に関する新規

ワークアイテムを設立した。

- ・課題12では、TTCN-3 (Testing and Test Control Notation v3) の改訂版勧告Z.161をコンセントした。また、Zシリーズ (Testing関連) の2件の新規ワークアイテムを設立した。

3.4 WP4：ID管理及び認証

WP4は、生体認証技術を通信環境で利用するための標準規格の検討を行う課題9、ID管理に関連する技術やサービスについて検討する課題10、X.509を含むPKI関連技術とASN.1/OID関連の検討を行う課題11から構成される。

- ・課題9では、テレバイオメトリクスデータのアクセス管理を規定する勧告X.1080.0の改正 (Amendment) をコンセントした。
- ・課題11では、JSONエンコーディング規則を記述する勧告X.680及び、ASN.1関連の4件の勧告の技術的訂正 (Technical Corrigendum) をコンセントした。また、PKIに関連する1件の新規ワークアイテムを設立した。勧告草案X.pki-profをワークアイテムから削除した。
- ・課題10では、今会合でデターミネーションまたはコンセントされた勧告、新規ワークアイテムの設立等はなかった。

3.5 その他

- ・課題1では、ITU-T及び他団体のICTセキュリティ標準を広く紹介する“セキュリティマニュアル”の改訂を行う新規ワークアイテムを設立した。
- ・DLTに関する下記の7件の新規ワークアイテムを設立し、新設の課題14で扱うこととなった。
 - X.dltsec, Privacy and security considerations for using DLT data in Identity Management
 - X.sadt, Security assurance for Distributed Ledger Technology
 - X.sct-dlt, Security capabilities and threats of Distributed Ledger Technology
 - X.sradlt, Security architecture for Distributed Ledger Technology
 - X.ss-dlt, Security Services based on Distributed Ledger Technology
 - X.stov, Security threats to online voting using distributed ledger technology
 - X.strdlt, Security threats and requirements for digital payment services based on distributed ledger technology



4. 今後の会合の予定について

次回のSG17会合は、2018年3月20日（火）～3月29日（木）にスイス（ジュネーブ）で開催される。また会合前日の3月19日（月）には、5Gセキュリティをテーマとしたワークショップを開催する予定である。

次回までに開催される中間会合等の予定を表に示す。

5. おわりに

2017年3月に実施されたSG17会合で課題13（ITSセキュ

リティ）設立に続き、今回の会合においても新規となる課題14（DLTセキュリティ）が設立された。課題数が14となり、内容的にどの課題で取り扱うのが難しい案件も増えてきており、前述のとおり、課題数増加を機にSG17における検討課題を整理して体制を見直す活動を行うこととなった。IoT、クラウド、ITS、5G等の普及・展開により新たなサービスが創出される中で、セキュリティ上の課題も増えてきている。ITU-Tとしてタイムリーな勧告を出せる体制作りをこの機会に行えればと考えている。

■表. 今後の関係会合の予定

会合名	開催期間	開催地	会合内容
課題11中間会合	2017年10月30日～11月3日	韓国（ソナム）	ISO/IEC JTC 1/SC6/WG10との共同開催
課題14中間会合 ^{※1}	2017年11月30日～12月1日	韓国（ソウル）	課題14のワークアイテム全て
課題7中間会合	2017年12月13日～14日	中国（北京）	課題7のワークアイテム全て
課題14中間会合 ^{※1}	2018年1月（未定）	中国	課題14のワークアイテム全て
課題4、10合同中間会合	2018年1月9日～10日	カナダ（バンクーバー）	課題4及び課題10のワークアイテム全て
課題3中間会合 ^{※2}	2018年1月25日～26日	韓国（ソウル）	X.1052-rev、X.1054-rev、X.cins、X.sup-gpim、X.sup-grm及びX.sup13-rev
課題6中間会合 ^{※2}	2018年1月25日～26日	韓国（ソウル）	課題6のワークアイテム全て
課題13中間会合 ^{※2}	2018年1月25日～26日	韓国（ソウル）	課題13のワークアイテム全て
ワークショップ	2018年3月19日	スイス（ジュネーブ）	5Gセキュリティをテーマとしたワークショップ
SG17会合	2018年3月20日～28日	スイス（ジュネーブ）	

※1 課題14は中間会合を2回開催する

※2 課題3、課題6、課題13の中間会合は、同一日程・会場でのコロケート開催



シリーズ！ 活躍する2017年度国際活動奨励賞受賞者 その3

くさかべ ゆういち
日下部 裕一

日本放送協会 放送技術研究所 テレビ方式研究部 上級研究員
kusakabe.y-ee@nhk.or.jp
<http://www.nhk.or.jp/str1/>



UHDTV信号用非圧縮シリアルデジタルインタフェース規格（勧告BT.2077）や日英が共同開発したHLG方式を含むHDR-TVの映像パラメータ規格（勧告BT.2100）の標準化で主導的役割を果たすなど、4K・8K放送関係の技術標準策定に大きく貢献した。

UHDTVインタフェース及びHDR-TVの標準化への取組み

この度は、日本ITU協会国際活動奨励賞という栄誉ある賞を頂き、誠に光栄に存じます。日本ITU協会並びに関係者の皆様に御礼申し上げます。

私は、ITU-Rにおいて放送業務を担当するStudy Group 6 (SG6) に2014年から参加し、主に超高精細テレビ (ultra-high definition television, UHDTV) 信号用の非圧縮シリアルデジタルインタフェースの勧告ITU-R BT.2077や、高ダイナミックレンジテレビ (high dynamic range television, HDR-TV) の映像パラメータを規定する勧告ITU-R BT.2100の策定に携わりました。

UHDTVの映像パラメータを規定する勧告ITU-R BT.2020は2012年に成立しました。当時のWorking Party (WP) 6B議長は、この勧告成立を受け、UHDTVの番組制作を促進するためにもUHDTV用インタフェースの開発が急がれるとの見解を示しました。そのころ日本では、電波産業会 (Association of Radio Industries and Businesses, ARIB) において、UHDTV用インタフェースの標準規格策定の議論を行っており、私も作業班主任として取り組んでいました。このUHDTV用インタフェースは、2014年にARIB標準規格STD-B58として策定されています。私のITU-Rにおける最初の業務は、ARIBで標準化されたUHDTV用インタフェースを提案し、国際標準とすることでした。WP6B議長の呼びかけに応じ、日本以外からも、別の2つの提案がなされました。それぞれに異なった特徴を持つ3つの提案を1つに統合する議論もありましたが、それは容易な議論ではなく、最終的には3つの提案を併記す

る形で勧告ITU-R BT.2077が2015年に成立しました。

次の業務は、HDR-TVに関する勧告策定に携わることでした。HDR-TVの議論は、2012年に米国が高ダイナミックレンジを扱うための新たな伝達関数である、PQ (Perceptual Quantization) 方式を提案したことに端を発します。米国提案の利点を認めつつも、日本としては、提案方式がライブ制作など放送への適用が不明なことなどへの懸念があり、現行の放送方式と親和性の高いHDR-TV方式が必要と考えていました。BBCも同様の懸念を持っていたため、PQ方式とは別の方式であるHybrid Log-Gamma (HLG) 方式を共同で開発し、ITU-Rに提案しました。PQ方式とHLG方式の提案者はそれぞれ自らの方式の優位性を主張し、2つの提案を1つに統合するための長く難しい議論が続きました。最終的には1つの方式への統合は断念せざるを得ず、両案併記でHDR-TVの映像パラメータを規定する勧告ITU-R BT.2100が2016年7月に成立しました。日本で2016年8月に始まった4K/8K試験放送「NHKスーパーハイビジョン」では、一部の番組がHLG方式のHDR-TVとして放送されており、実際の放送で使用される規格策定に携った喜びを感じているところです。

これらの経験から、勧告策定に至るには技術的な裏付けや妥当性だけでは不十分で、交渉や仲間作りが重要であることを痛感させられました。今回の受賞を励みに、今後とも国内外の映像方式の標準化活動に貢献して参りたいと思います。



すずき よういち
鈴木 陽一

日本放送協会 放送技術研究所 伝送システム研究部
suzuki.y-fw@nhk.or.jp
<http://www.nhk.or.jp/str/>



ITU-R SG4 WP4B会合において、超高精細度テレビジョン衛星放送の伝送システムの新勧告及び関連する新報告などの策定に関して多大な貢献をした。

ISDB-S3の国際標準化対応

この度は、日本ITU協会賞奨励賞を頂き、大変光栄に思います。日本ITU協会並びに関係者の皆様に御礼申し上げます。

4K・8Kスーパーハイビジョンの衛星放送に関する国内技術基準として、2014年3月に情報通信審議会において「超高精細度テレビジョン放送システムに関する技術的条件」が答申され、2014年7月にARIB STD-B44 2.0版「高度広帯域衛星デジタル放送の伝送方式」が改定されました。日本方式 (ISDB-S3) の国内標準化が完了し、ITU-Rにおいて国際標準化が着手されることとなりました。2014年7月から2016年9月までの間にITU-R SG4 WP4B会合に4回参加し、最終的に2つのITUテキスト (ITU-R 勧告BO.2098、ITU-Rレポート BO.2397) 発行に携わることができました。本稿では、これらのテキスト作成にあたり、特に苦勞した点を述べたいと思います。

ITU-R勧告BO.2098は、UHDTV衛星伝送方式に関するシステム勧告であり、ANNEX1に日本方式であるISDB-S3の技術仕様が、ANNEX2にISDB-S3と欧州の衛星デジタル放送方式であるDVB-S2Xとの比較テーブルが記載されています。本勧告の策定にあたり、特に大変だったのがANNEX2の比較テーブル作成でした。ITU-R決議に基づけば、新たな勧告の作成においては類似システムとの比較が求められていることから、ISDB-S3と技術的に類似するDVB-S2Xとの比較テーブル作成を検討しました。DVB代表団は、我々日本代表団からの要請に応じ、ITU-R会合期間中に共同で比較テーブル作成に着手しました。本作業で最も難航したのが、比較テーブルに記載する各方式の技術パラメータの選定でした。我々は、新勧告に記載するパラメータは放送用途に特化したパラメータのみ記載することを主張し、DVB代表団は、放送、DSNG、Interactiveサービスなど、ETSI規格の全パラメータを記載することを主

張しました。この中には放送用途には対象外である128APSKや256APSKなど、UHDTV衛星放送の勧告としては非現実的なパラメータも含まれていました。お互いの主張は平行線をたどりましたが、我々は、新勧告はUHDTV衛星放送に特化していることを粘り強く説明しました。最終的にDVB代表団は日本代表団の主張を了承し、比較テーブルには放送用途に特化したパラメータのみ記載することになりました。この時のDVB代表団のコンタクトパーソンはRAI-CRITのVittoria Mignone氏であり、2008年のIBCでNHKと共同でスーパーハイビジョン衛星伝送実験を実施したメンバーでもありました。数年後にITUの交渉の場で再会するとは思ってもよかったです。過去に培った信頼関係があったからこそ、ハードな交渉の場面においても忌憚なく議論を尽くすことができました。UHDTV衛星放送を接点とし、国を超えて、人と人とのつながりをあらためて実感することができました。その後は軽微な修正を重ね、最終的に2016年12月にITU-R勧告BO.2098の発行に至りました。

ITU-RレポートBO.2397は、UHDTV衛星伝送の技術実証例を広く世界の国々の主管庁に周知することを目的としており、Annex1にはARIBが2015年に実施したBSAT-3b衛星を用いたISDB-S3の衛星伝送実験と、NHKが2016年8月に開始した8Kスーパーハイビジョン試験放送の概要が記載されています。勧告策定と同時並行的にレポート策定を進め、2016年10月にITU-RレポートBO.2397の発行に至りました。

2018年に本放送を控えた4K・8Kスーパーハイビジョン衛星放送の伝送方式ISDB-S3の国際標準化という貴重な経験に携わることができ、非常にうれしく思うとともに、今後もITU-Rに積極的に関わり、日本の衛星放送の更なる発展に貢献したいと思います。

『ITUジャーナル』 2017年 総目次

Vol.47 No.1 ~ No.12

題 名	筆 者	所 載
<年頭挨拶>		
●平成29年総務大臣年頭所感	高市 早苗	No. 1
●New Yearメッセージ	Houlin Zhao	No. 1
●新年を迎えて	小笠原 倫明	No. 1
●2017年を迎えて	亀山 涉	No. 1
<トピックス>		
●Telecom World 2016 報告	田中 和彦	No. 1
●「第49回世界情報社会・電気通信日のつどい」開催	一般財団法人日本ITU協会 企画部	No. 6
●「第49回世界情報社会・電気通信日のつどい」記念講演より 人工知能は人間を超えるか—ディープラーニングの先にあるもの—	松尾 豊	No. 9
●Telecom World 2017 報告	田中 和彦	No. 12
<特集>		
●CEATEC JAPAN 2016 「CEATEC JAPAN 2016」を終えて—CPS/IoT EXHIBITIONへの変革—	一般社法人情報通信ネットワーク産業協会	No. 1
●日本発の無線規格「Wi-SUN」 IoT時代を支える国際無線通信規格Wi-SUN	原田 博司	No. 2
Wi-SUNを活用した在宅高齢者のライフマネジメント技術	甲斐 正義	No. 2
ガススマートメーターにおけるWi-SUN技術活用と将来展望	川田 拓也	No. 2
Wi-SUNを用いた鉄道等の社会インフラ監視通信ネットワーク	野末 道子/流王 智子/木下 裕介	No. 2
●安全とICT 理解され信頼される社会基盤としてのICT Platform	松永 昌浩/下村 武史	No. 3
安全とICT—警備サービスにおけるICT活用—	八巻 睦子	No. 3
北米における緊急警報統合プラットフォームの動向 —米国とカナダにおける取組みから—	田中 絵麻/高橋 幹	No. 3
●Wi-Fi Alliance の取組み 2016 Tokyo Wi-Fi Summit	小林 忠男	No. 4
「Wi-Fi の世界」のビジョン	Kevin Robinson	No. 4
Wi-Fi Allianceでの革新はLANからスマートライフへと拡大	小林 佳和	No. 4
自動車に於けるWi-Fi 利用の利便性向上に向けたJASPAR の取組み	坂東 徳親	No. 4
●ネットワーク中立性をめぐる最近の動向 Network Neutrality 再燃	立石 聡明	No. 5
米国のネットワーク中立性 (network neutrality) 議論	寺田 真一郎	No. 5

題 名	筆 者	所 載
●観光×ICT		
観光情報学の転換点	井出 明	No. 6
メガネ型ウェアラブルデバイスを活用した、震災復興体験・防災教育ツアー リズム「AR HOPE TOUR」	加藤 圭一	No. 6
ICTを活用した地方創生—データからみる聖地巡礼—	安彦 剛志	No. 6
まち歩き哲学の変容	増淵 敏之	No. 6
地理情報の標準化と観光分野への応用可能性	太田 守重	No. 6
●NICTの災害対策		
AIを用いたSNS上の災害関連情報を要約・分析するシステムの利活用	大竹 清敬	No. 7
災害に強い光通信技術	淡路 祥成／徐 蘇鋼	No. 7
NICTの耐災害ICT研究開発	大和田 泰伯	No. 7
●質の高いICTインフラ整備		
基調講演「質の高いICTインフラ投資を通じたデジタル連結世界の実現」	山崎 良志	No. 8
アフリカにおけるICTセクターの現状と発展可能性	内藤 智之	No. 8
世界銀行による「質の高いインフラ投資」への取組み：国際コンファレンス 『「質の高いインフラ投資」を通じた持続可能な開発』を振り返って	塚越 保祐	No. 8
質の高いICTインフラ整備—NECのグローバル事例の紹介—	阪本 晋	No. 8
●IoT推進コンソーシアムの現状と今後の課題		
IoT推進コンソーシアムのこれまでの活動	株式会社三菱総合研究所 (IoT推進コンソーシアム事務局)	No. 9
スマートIoT推進フォーラムの取組み	国立研究開発法人情報通信研究機構 (スマートIoT推進フォーラム事務局)	No. 9
IoT推進ラボの取組み	一般財団法人日本情報経済社会 推進協会 (IoT推進ラボ事務局)	No. 9
スマートIoT推進フォーラム第2回総会の開催概要	総務省 情報通信国際戦略局 技術政策課	No. 9
IoT国際シンポジウム2017開催報告	総務省 情報通信国際戦略局 通信規格課	No. 9
●標準化とオープンソース		
標準化におけるOSSの特質と役割	江川 尚志	No. 10
Red Hatオープンソース アップストリーム ファーストの取組み	杉山 秀次	No. 10
OpenStackコミュニティと標準化との垣根を越えて	室井 雅仁／水野 伸太郎	No. 10
ネットワーキングにおける仮想化とオープンソースソフトウェア	木下 健史／島野 勝弘	No. 10
●地域IoTの実装		
地域IoTの実装	米内 柁人	No. 11
ICTによる衣服生産のプラットフォーム	河野 秀和	No. 11
ICTで創る新しい農業のかたち—水田センサを活用した革新的稲作営農 管理システム実証プロジェクト—	小出 隆嗣	No. 11
佐渡地域医療連携ネットワーク『さどひまわりネット』の構築と運用	永田 哲	No. 11
●「超スマート社会」の実現に向けて		
Society 5.0の実現に向けて	新田 隆夫	No. 12

題 名	筆 者	所 載
超スマート社会におけるパーソナルデータの取り扱いに対する取組み	三宅 優	No. 12
ICT 変えるスポーツの未来「する」「みる」「支える」イノベーション	秋山 深一／山本 隆哉	No. 12
ソニーのLPWA無線技術紹介	小林 誠司	No. 12
「超スマート社会」を実現するIoTシステムの特徴とそれを支えるIoTプラットフォーム	處 雅尋	No. 12
<ITUホットライン>		
●ITU無線通信規則110周年記念式典	白江 久純	No. 3
●ITU無線通信規則—110年の成功の歴史—	フランソワ ランシー	No. 3
●ITU-Tレビュー委員会：4年間の活動を振り返って	前田 洋一	No. 7
<スポットライト>		
●電波環境政策の課題と取組み	坂中 靖志	No. 1
●総務省における人工知能の研究開発に関する取組みについて	総務省 情報通信国際戦略局 技術政策課 研究推進室	No. 1
●宇宙線による通信装置のソフトウェアへの取組みと国際標準化活動	岩下 秀徳	No. 1
●新会員様ご紹介コーナー 車載アンテナの進化に向けて	株式会社ヨコオ 経営企画本部 経営企画室 兼 研究開発部 技監 青木 芳雄	No. 1
●災害時における係留気球を用いたLTE/W-CDMA対応無線中継システムの開発・実用化	藤井 輝也	No. 2
●Make Listening Safe—Safe listeningに向けたWHOの取組み—	吉野 智美／Shelly Chadha	No. 2
●脆弱機器を模擬した閉システムによるIoTのセキュリティ現状把握	吉岡 克成	No. 2
●「不完壁」なデータセンターとスーパーコンピュータを目指そう	鯉淵 道紘	No. 2
●水没コンピューター—理想の環境適成型データセンターを目指して—	藤原 一毅	No. 2
●ITU-R SG6が取り組む放送技術の標準化と課題	西田 幸博	No. 3
●ITU-T SG20の標準化動向とその活用	山田 徹	No. 3
●宇宙通信技術に関する研究開発の最新動向	豊嶋 守生	No. 3
●ICTを活用した宇宙利用のイノベーション創出について	新田 隆夫	No. 3
●ARIBにおけるISDB-Tの国際普及活動について	本間 祐次	No. 3
●APT/ITU Conformance and Interoperability Event	釧吉 薫	No. 3
●ITU-T SG13の活動動向及びIMT-2020についての展望 —IMT-2020、SDN、クラウドなど将来網のアーキテクチャー	後藤 良則	No. 4
●CES見聞録	齋藤 謙二郎	No. 4
●超高臨場感ライブ体験（ILE）の標準化活動について	外村 喜秀／今中 秀郎／田中 清 ／森住 俊美／鈴木 健也	No. 5
●HDRの解説と高画質技術の今後	小倉 敏之	No. 5
●2016年度 JICA課題別研修「国際標準を活用したICT政策の推進能力向上 —途上国の状況に応じたICTインフラ整備による課題解決—」コース	一般財団法人日本ITU協会 国際協力部	No. 5
●HEVCを超える映像符号化標準	猪飼 知宏	No. 6

題 名	筆 者	所 載
● 「oneM2Mショーケース2」の概要	一般社団法人情報通信技術委員会 ／一般社団法人電波産業会	No. 6
● 無人機（ドローン）に関わる電波利用技術の動向と取組み	三浦 龍／小野 文枝	No. 7
● ITU-Dの戦略的活用について	尾崎 敦子	No. 7
● 第2回国際会議の準備のための研修（TCPIC）の開催結果について	三宅 雄一郎	No. 7
● IoT/ビッグデータ時代に向けた新たな情報通信政策の在り方	小笠原 陽一	No. 7
● ITU-Tの健康で安全な社会に向けた取組み —アクセシビリティと電子医療の標準化—	川森 雅仁	No. 8
● 自動運転向け無線通信システムの検討	浜口 雅春	No. 8
● IoTエリアネットワーク向け伝送方式（TR-1064）の概説	高呂 賢治	No. 8
● 第3回グローバル5Gイベントの開催について	第5世代モバイル推進フォーラム事務局 一般社団法人 電波産業会	No. 8
● サイバーセキュリティの地政学	土屋 大洋	No. 9
● IEC SyC AAL（自立生活支援）の動向	林 剛久	No. 9
● 介護予防とIoT “Fit with AI Trainer（FAIT）”	廣部 圭祐	No. 9
● CeBIT2017と日独ハノーバー宣言	菱沼 宏之	No. 9
● 電波システムの海外展開について	武馬 慎	No. 9
● Flexible Factory Project —製造現場におけるIoTと無線通信技術の活用—	板谷 聡子	No. 10
● CNS技術の現状と将来動向	森井 智一	No. 10
● ARIBにおける超高精細度テレビジョン放送システムに関する標準化動向 について	本間 祐次	No. 10
● ITU-T SG16から見た、ITS通信に関する最近の標準化動向	内藤 悠史	No. 10
● ソフトウェア無線（SDR）技術の最新動向と将来展望	藤井 義巳	No. 11
● 米国の次世代テレビ放送方式「ATSC3.0」の検討状況について（前編）	本間 祐次	No. 11
● 将来のネットワークインフラの実現に向けて	青木 裕樹	No. 11
● 2017年世界情報社会・電気通信日の特別記念局8JIITU運用レポート	木下 重博	No. 11
● IMT-2020（5G）の実現に向けて	Stephen M. Blust／Sergio Buonomo	No. 11
● 2020年に向けた社会全体のICT化推進	総務省 情報流通行政局 情報通信政策課	No. 11
● 米国の次世代テレビ放送方式「ATSC3.0」の検討状況について（後編）	本間 祐次	No. 12
● 平成29年版情報通信白書の概要	総務省 情報流通行政局 情報通信政策課 情報通信経済室	No. 12
● 「IoT・AIを生かしたクールジャパン」ユーザー主導の日本ブランドと その未来—日本PTCフォーラム2017抄録—	PTC日本委員会	No. 12
<ITUクラブ講演>		
● データ主導社会の実現に向けて	谷脇 康彦	No. 3

題 名	筆 者	所 載
<会合報告>		
●ITU-R SG4 (衛星業務) 関連WP会合 (2016年9-10月度) 報告	河合 宣行/正源 和義/松嶋 孝明	No. 1
●ITU-R SG5 WP5D会合 (第25回) の結果について—IMTに関する検討—	山内 真由美	No. 1
●2016年世界電気通信標準化総会 (WTSA-16) の結果概要	総務省 情報通信国際戦略局 通信規格課	No. 1
●ITU-R SG 1 (周波数管理) WP1A・WP1B会合 (2016年11月) 結果報告	総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室	No. 2
●ITU-R SG5 関係会合の結果について	武田 真理/奥井 雅博/中村 一成	No. 2
●ITU-R SG6 (放送業務) 関連会合 (2016年10月) 結果報告	佐々木 智昭	No. 2
●第8回ITUカレイドスコープ2016学術会議報告	松本 充司/村田 嘉利/ 池田 佳和/ Ved P. Kafle	No. 2
●APT第40回管理委員会の開催結果について	三宅 雄一郎	No. 3
●ITU-T SG5 WP3 (ICTと気候変動) 会合報告と次会期の焦点	端谷 隆文	No. 4
●ITU-T SG12 第1回会合における標準化研究動向 —性能、サービス品質とユーザ体感品質の研究—	高橋 玲/山岸 和久	No. 4
●ITU-D SG1及びSG2ラポータ会合報告	長屋 嘉明/川角 靖彦/松本 充司	No. 4
●ITU-R SG5 WP5D会合 (第26回) 結果	山内 真由美	No. 5
●ITU-T SG13 (2017年2月会合) 報告	後藤 良則	No. 5
●ITU-T SG16 第1回会合の結果概要	山本 秀樹	No. 5
●ITU-R SG6 (放送業務) 関連会合 (2017年3月) 結果報告	佐々木 智昭	No. 6
●ITU-T SG17 (セキュリティ) 第1回会合報告	千賀 渉/三宅 優	No. 6
●ITU-D 第4回SG1及びSG2会合報告	長屋 嘉明/川角 靖彦/松本 充司	No. 6
●APT WTDC-17-2及びRDF-ASP、RPM-ASP報告	長屋 嘉明/川角 靖彦	No. 6
●第28回ASTAP総会の結果報告	成瀬 由紀	No. 6
●無線通信諮問委員会 (RAG) 第24回会合結果概要	菅田 洋一/小木曾 彩葉	No. 7
●ITU-R SG3関連会合の結果について	中村 一成	No. 7
●第1回ITU-T SG3会合 結果報告	本堂 恵利子	No. 7
●ITU-T TSAG会合報告	岡田 公孝	No. 7
●ITU-D TDAG会合報告	長屋 嘉明/川角 靖彦	No. 7
●APT無線通信グループ (AWG) 第21回会合報告	網野 尚子	No. 7
●ITU-R SG4 (衛星業務) 関連WP会合 (2017年4月度) 報告	河合 宣行/福井 裕介	No. 8
●ITU-R SG5関係会合の結果について	武田 真理/奥井 雅博/中村 一成	No. 8
●ITU-T SG9 (映像・音声伝送及び統合型広帯域ケーブル網) 第1回会合報告	宮地 悟史	No. 8
●ITU-T SG20 第1回会合 (2017-2020)	端谷 隆文	No. 8
●第3回APT WTDC-17準備会合及び第1回APT PP-18準備会合報告	長屋 嘉明/川角 靖彦	No. 8
●2017年次ITU理事会の結果概要報告	土屋 由紀子/岩井 優介	No. 9
●ITU-R SG1 (周波数管理) ブロック会合 (2017年6月) 結果報告	総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室	No. 9
●ITU-R SG5 WP5D会合 (第27回) 結果	山内 真由美	No. 9

題 名	筆 者	所 載
●ITU-T SG2でのNNAIの標準化動向	一色 耕治	No. 9
●WSISフォーラム2017の結果概要	土屋 由紀子	No. 9
●ITU-T SG5 (Environment and circular economy) 第1回会合	奥川 雄一郎/端谷 隆文	No. 10
●ITU-T SG15 第1回Geneva本会合結果報告	村上 誠/近藤 芳展/ 坂本 泰志/可児 淳一	No. 10
●第17回APT政策規制フォーラム (PRF-17) の結果について	三宅 雄一郎	No. 10
●第1回FG-DPM会合報告	千田 昇一	No. 11
●第2回APT WRC-19準備会合 (APG19-2) 結果報告	総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室	No. 11
●第4回APT WTDC-17準備会合報告	長屋 嘉明/川角 靖彦	No. 11
●ITU-T SG12 第2回会合における標準化研究動向 —性能、サービス品質とユーザ体感品質の研究—	山岸 和久	No. 12
●ITU-T SG17 (セキュリティ) 第2回会合報告	千賀 渉/三宅 優	No. 12
<海外だより>		
●北京における日常	大橋 豊	No. 7
●シンガポール：多民族国家と情報通信・メディア政策	西室 洋介	No. 9
●マレーシア情報通信概況	増原 知宏	No. 11
<この人・あの時>		
●シリーズ！ 活躍する2016年度国際活動奨励賞受賞者 その5	川西 哲也・久利 敏明/河村 圭 /戸毛 邦弘/中尾 彰宏	No. 1
●シリーズ！ 活躍する2016年度国際活動奨励賞受賞者 その6	宮寺 好男	No. 2
●シリーズ！ 活躍する2016年度国際活動奨励賞受賞者 その7	壬生 良太/一般社団法人電波産 業会 新採用国対応タスクフォース	No. 3
●シリーズ！ 我が国からの議長・副議長に聞く その1	津川 清一/宮地 悟史/高谷 和宏	No. 4
●シリーズ！ 活躍する2016年度国際活動奨励賞受賞者 その8	金澤 智昭/佐賀山 健司/佐藤 信之	No. 4
●シリーズ！ 我が国からの議長・副議長に聞く その2	山本 秀樹/三宅 優/端谷 隆文	No. 5
●シリーズ！ 活躍する2016年度国際活動奨励賞受賞者 その9	松岡 準志/安村 成彦	No. 5
●シリーズ！ 我が国からの議長・副議長に聞く その3	後藤 良則/荒木 則幸/川角 靖彦	No. 6
●シリーズ！ 我が国からの議長・副議長に聞く その4	西田 幸博/河合 宣行/新 博行	No. 7
●ITU活動から学んだこと—総務大臣賞を受賞して—	水池 健	No. 8
●シリーズ！ 我が国からの議長・副議長に聞く その5	前田 洋一/阿部 宗男/佐藤 孝平	No. 8
●シリーズ！ 活躍する2017年度国際活動奨励賞受賞者 その1	石井 守	No. 10
●シリーズ！ 活躍する2017年度国際活動奨励賞受賞者 その2	ウメシュ アニール/大槻 芽美子	No. 11
●シリーズ！ 活躍する2017年度国際活動奨励賞受賞者 その3	日下部 裕一/鈴木 陽一	No. 12

ITUAJより

お知らせ

当協会は、事務局として、ITUクラブという会の運営を行っております。この会には、ITU等に関連する諸活動に参加した方が集まり、相互の連携・交流ならびに親睦を深めています。

https://www.ituaj.jp/?page_id=135

12月は総会が開催されます。今年のゲストは、総務省 総合通信基盤局長 渡辺 克也 様です。

“5Gで生活が変わる～2020年、ワイヤレスは、スーパーインフラになる!!～”というタイトルで、興味深いお話をいただきます。

また、ゲストにスピーチをいただいた後は、懇親の時間となります。久しぶりにお会いになるお仲間、初めてお目にかかる方、皆様との交流の場として、ITUジャーナル読者の皆さまも大歓迎です。是非おいでになりませんか？

◇開催概要◇

日時：2017年12月8日（金）18：00～20：00

場所：メルパルク東京

<http://www.mielparque.jp/tokyo/access/>

ゲスト：総務省 総合通信基盤局長 渡辺 克也 様

会費：3,000円

お申込み：https://www.ituaj.jp/?page_id=788

ITUジャーナル読者アンケート

アンケートはこちら https://www.ituaj.jp/?page_id=793

編集委員

委員長	亀山 渉	早稲田大学
委員	白江 久純	総務省 国際戦略局
〃	高木 世紀	総務省 国際戦略局
〃	三宅雄一郎	総務省 国際戦略局
〃	網野 尚子	総務省 総合通信基盤局
〃	成瀬 由紀	国立研究開発法人情報通信研究機構
〃	岩田 秀行	日本電信電話株式会社
〃	中山 智美	KDDI株式会社
〃	福本 史郎	ソフトバンク株式会社
〃	津田 健吾	日本放送協会
〃	山口 淳郎	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	田中 基晴	通信電線線材協会
〃	中兼 晴香	パナソニック株式会社
〃	牧野 真也	三菱電機株式会社
〃	東 充宏	富士通株式会社
〃	飯村 優子	ソニー株式会社
〃	江川 尚志	日本電気株式会社
〃	岩崎 哲久	株式会社東芝
〃	田中 茂	沖電気工業株式会社
〃	三宅 滋	株式会社日立製作所
〃	斧原 晃一	一般社団法人情報通信技術委員会
〃	菅原 健	一般社団法人電波産業会
顧問	小菅 敏夫	電気通信大学
〃	齊藤 忠夫	一般社団法人ICT-ISAC
〃	橋本 明	株式会社NTTドコモ
〃	田中 良明	早稲田大学

編集委員より

私と標準化との関わり

三菱電機株式会社

まきの しんや
牧野 真也



私が最初に標準化に関わるようになったのは、1980年代後半で、デジタル交換機の普及に伴ってISDNの名のもとにアクセス系までのデジタル化が活発に進められていた時代でした。私はITU-T G.961、I.430、I.431などのインタフェースチップの開発に携わる一方、TTCにて微力ながら国内仕様の標準化に関わっておりました。その後、アクセス系の主役はADSLに移りますが、1990年代後半からPON型の光アクセスが目立され、その中で光アクセスシステムの開発に携わっていた私は、2000年中頃までFSANにおいてPONの標準化に関わりました。当時は、通信ネットワークは、トラヒックの増大、マルチメディア化、用途拡大などに対応した高速化、高機能化、高信頼化に主眼を置いて発展し、標準化もその方向性と歩調を合わせたものでした。私自身、通信機器の開発者という立場で国内外の標準化機関に参加して活動してきました。しかし、私の標準化との関わりはここでいったん途切れ、関わりが再開したのは昨年秋のことです。

10年余りの空白期間を経て、私は昨年改めて出版編集委員の立場で標準化に関わることになりました。この10年余りを振り返ると、通信をとりまく環境は、センサー技術の向上、無線技術の進展と5G実現に向けた動き、ディープラーニング技術によるAIの適用範囲の広がりでIoTが現実味を帯びるようになり、大きな変革期に移行しつつあることに気付かされます。このような状況の中、例えば、アクセス網については、ITU-T SG13、SG15において5Gを収容するためのフロントホール/バックホールはどうあるべきかを3GPPなどとの連携を密にして検討を進めています。

標準化に関わる一員として、省庁をはじめ国内外の標準化関連機関、関連企業と連携しながら、最新の標準化動向を皆様にタイムリーにお伝えし、通信ネットワークの発展に貢献していく所存です。

ITUジャーナル

Vol.47 No.12 平成29年12月1日発行／毎月1回1日発行

発行人 小笠原倫明

一般財団法人日本ITU協会

〒160-0022 東京都新宿区新宿1-17-11

BN御苑ビル5階

TEL.03-5357-7610(代) FAX.03-3356-8170

編集人 森 雄三、大野かおり、石田直子

編集協力 株式会社クリエイティブ・クルーズ

©著作権所有 一般財団法人日本ITU協会



一般財団法人 日本ITU協会