

ITU

ジャーナル 3

Journal of the ITU Association of Japan
March 2017 Vol.47 No.3

特集

安全とICT

理解され信頼される社会基盤としてのICT Platform

安全とICT —警備サービスにおけるICT活用—

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—

ITUホットライン

ITU無線通信規則110周年記念式典

ITU無線通信規則 —110年の成功の歴史—

スポットライト

ITU-R SG6が取り組む放送技術の標準化と課題

ITU-T SG20の標準化動向とその活用

ICTを活用した宇宙利用のイノベーション創出について

宇宙通信技術に関する研究開発の最新動向

ARIBにおけるISDB-Tの国際普及活動について

APT/ITU Conformance and Interoperability Event

ITUクラブ講演

データ主導社会の実現に向けて

会合報告

APT:第40回管理委員会



Supertree Grove
Singapore

特集

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	3
安全とICT ―警備サービスにおけるICT活用― 八巻 睦子	9
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	14

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	20
ITU無線通信規則 ―110年の成功の歴史― フランソワ ランシー	23

スポット
ライト

ITU-R SG6が取り組む放送技術の標準化と課題 西田 幸博	28
ITU-T SG20の標準化動向とその活用 山田 徹	32
宇宙通信技術に関する研究開発の最新動向 豊嶋 守生	36
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	41
ARIBにおけるISDB-Tの国際普及活動について 本間 祐次	47
APT/ITU Conformance and Interoperability Event 劔吉 薫	52

ITUクラブ
講演

データ主導社会の実現に向けて 谷脇 康彦	57
-------------------------	----

会合報告

APT第40回管理委員会の開催結果について 三宅 雄一郎	65
---------------------------------	----



Supertree Grove
Singapore

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	68
---	----

〔表紙の絵〕

大谷大学文学部教授 池田佳和

●スーパーツリーとスカイウェイ(シンガポール)
 ガーデンス・バイ・ザ・ベイ植物公園には巨大な樹木オブジェがあり、それらを周遊する空中回廊が作られている。スーパーツリーの外壁には生きている熱帯植物が多数貼り付けられている。屋外にあるので外気に直接触れるが、赤道直下のこの国では生育に問題ない気象条件である。

本誌掲載の記事・写真・図表等は著作権の対象となっており、日本の著作権法並びに国際条約により保護されています。これらの無断複製・転載を禁じます。



ITU (International Telecommunication Union 国際電気通信連合) は、1865年に創設された、最も古い政府機関です。1947年に国際連合の専門機関になりました。現在加盟国数は193か国で、本部はジュネーブにあります。ITUは、世界の電気通信計画や制度、通信機器、システム運用の標準化、電気通信サービスの運用や計画に必要な情報の収集調整周知そして電気通信インフラストラクチャの開発の推進と貢献を目的とした活動をしています。日本ITU協会 (ITUAJ) はITU活動に関して、日本と世界を結ぶ架け橋として1971年9月1日に郵政大臣の認可を得て設立されました。さらに、世界通信開発機構 (WORC-J) と合併して、1992年4月1日に新日本ITU協会と改称しました。その後、2000年2月15日に日本ITU協会と名称が変更されました。また、2011年4月1日に一般財団法人へと移行しました。

理解され信頼される社会基盤としてのICT Platform



セコム株式会社 IS 研究所
コミュニケーションプラットフォーム
ディビジョン
スマートコンピューティンググループ
グループリーダー

まつなが まさひろ
松永 昌浩



セコム株式会社 IS 研究所
コミュニケーションプラットフォーム
ディビジョン
コミュニケーションネットワークグループ
グループリーダー

しもむら たけし
下村 武史

1. はじめに

IoT、ビッグデータ、AI等の技術が注目されているが、これらの技術は私たちの生活をどのように変えていくのであろうか。例えば、これらの技術によって実現されるスマートシティやSociety5.0が目指す社会^[1]において、セコムグループが目指している安全・安心・快適・便利の提供はその重要な要素となるであろう。そして、ICTが活用されたこのような社会では、ネットワークに接続された様々な機器が人や環境の情報を絶え間なくセンシングし、必要に応じて適切な制御が行われることになるであろう。そのような社会において、システムの機能が高度化・複雑化し、様々な事業者が連携してサービスを提供するようになったとき、私たちはシステムをどのように理解して信頼し、身をゆだねれば良いのであろうか。

そこで本稿では、まず、セコムのサービスにおいてICT

が果たす役割とセコムにおけるICTの活用事例を紹介する。そして、我々の目指すICT活用の将来像を示し、サービスシステムへの信頼を支えるプラットフォームの必要性と取り組むべき課題について述べる。

2. セコムの基幹オペレーションプロセス

2.1 ICTによる人の能力の増幅

セコムは1962年に創業し、常駐警備、巡回警備、機械警備と新たなサービスを社会に提供してきた。現在、国内のセキュリティサービス契約件数は200万件を超える。仮に常駐警備のみでサービス提供した場合、1000万人以上の警備員が必要となるが、実際には約2万人の警備員でセキュリティサービスを実現している。これを可能としているのが機械警備という仕組み、すなわちICTによる人の能力の増幅を行う仕組みである。^[2]



■ 図1. セコムの基幹オペレーションプロセス^[2]

そして、セコムグループでは、現在、「セキュリティ」「超高齢社会」「災害・BCP・環境」の3つの分野を柱として、高度化・多様化する社会のニーズに応えるべく、新たなサービスの創出に努めている。

これらのサービスの基幹オペレーションプロセスを図1に示す。このプロセスは、以下3つのステップから成る。

- ①「小さな変化」を的確に捉えること(収集)
- ②「変化の意味」を知り理解すること(統合・判断)
- ③「変化の意味」に基づき的確に対応すること(対処)

よって、セコムグループのサービスにおいては、人間の持つ3つの能力「情報の収集能力」、「情報の統合・判断能力」、「問題への対処能力」をICTによって増幅していると言える。

2.2 情報の収集・統合・判断を支える空間情報技術

現在、無線通信技術やIoT機器の普及により私達は大量の情報を即座に収集できるようになってきている。そして、収集された情報をビッグデータ技術やAI技術により解析し活用しようとする様々な試みとして、CPS: Cyber Physical Systems^[3]の概念や、政府が推進しているSociety5.0などがある。CPSは、現実世界の情報をサイバー空間に取り込み(収集)、サイバー空間上での情報処理(統合・判断)の結果を現実世界にフィードバック(対処)することを目指すものであり、セコムの基幹オペレーションプロセスと類似した概念である。

そして、現実世界を対象としたシステムにおいて、適切で迅速な対応を行うときに重要となる技術の1つが空間情報技術^[4]である。その理由は、現実世界の地形や建物の形状とそれらの属性、及び各種センサーやカメラから得られた現在の状態と過去の履歴などをリアルタイムに統合して扱うことができれば、現場だけでは判断することが困難な問題に対する様々な支援が遠隔地から可能になると考えられるからである。

なお、この遠隔地からの支援は、AI等をはじめとする各種ICTと防犯分野・医療介護分野など各種分野の専門家の知識や経験が融合することで、より効果的かつ効率的になると期待される。

3. ICTの活用事例

本章では、情報収集を行うセンシング技術やサイバー空間での情報の統合・判断を支援する空間情報技術を活用したサービス事例について、「セキュリティ」「超高齢社会」「災

害・BCP・環境」の3つの分野ごとに紹介する。

3.1 セキュリティ

3.1.1 自律型飛行監視ロボット「セコムドローン」

2015年12月10日の改正航空法の施行にあわせて、民間防犯用としては世界初の自律型飛行監視ロボット「セコムドローン」のサービス提供を開始した。セコムドローンは、画像技術・センシング技術・空間情報技術などの技術を結集したセキュリティサービスであり、既存のオンラインセキュリティシステムと組み合わせてサービスを提供する。(図2)

本サービスでは、ご契約先の敷地内に予めドローンを待機させておき、不審車両や不審者の侵入事案発生時に、いち早く事案発生箇所へドローンを急行させることで異常事態の早期確認を実現する。

また、セコムドローンは、飛行可能エリア内において最適な経路を自動生成し飛行する完全自律型のドローンであるため、ドローン内には予め登録されたご契約先の敷地内の3次元マップを持っている。この3次元マップには自由に飛行できる「飛行可能エリア」、障害物等のため飛行不可な「障害物エリア」を事前に設定しており、「飛行可能エリア」内のみを飛行するよう制御されている。

そして、セコムドローンはこの3次元マップをもとにレーザーセンサーが検知した不審車両・不審者の位置までの最も適切な経路を自動で計算して自律飛行する。このようにセコムドローンは、センシング技術と空間情報技術が高度に連携することによって実現されている。



■図2. 「セコムドローン」のシステム構成



3.1.2 防犯用飛行船「セコム飛行船」

大規模なイベントを開催する競技場や広大な敷地におけるセキュリティ強化等で活用できるように、2014年12月に民間防犯用としては世界初の自律型の飛行船「セコム飛行船」を発表した(図3)。そして、2016年2月の「東京マラソン2016」に係留型の防犯用飛行船を導入した。

セコム飛行船は、複数台の高精細カメラ、熱画像カメラ、指向性スピーカー、集音マイク、サーチライトを搭載しており、あらかじめ設定した警戒エリアの上空で飛行し、広域を詳細に監視し、異常の早期発見ならびに災害時の迅速な状況把握や避難誘導の支援を行う。また、飛行船、及び連携するセコムドローンと地上に設置された防犯センサー、防犯カメラ等の情報をリアルタイムでデータセンターに送ることで、有事の際にはデータ解析技術を活用しながら警備員による的確な対応ができるようになる。



出典：セコムプレスリリース

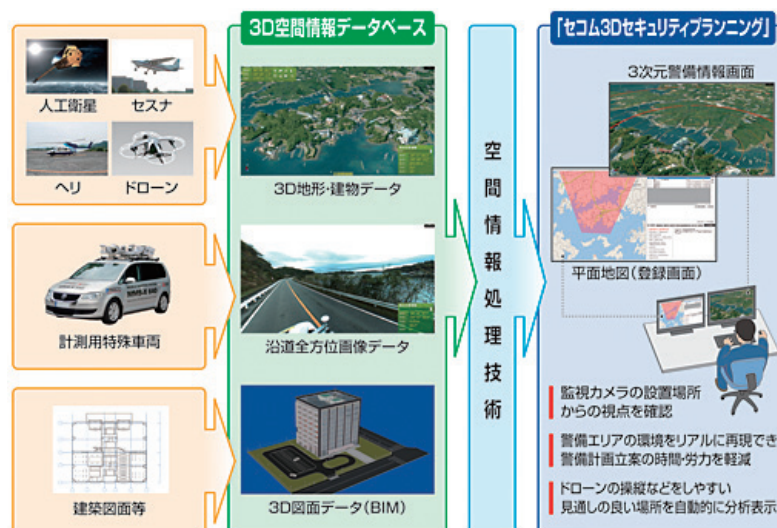
■図3. 防犯用飛行船の利用イメージ

このセコム飛行船の実用化においては、セコムドローンで利用されているセンシング技術や空間情報技術に加え、広域で利用可能な高速な無線通信技術が必要になる。広域で利用可能な高速な無線通信技術として携帯電話があるが、携帯電話は地上での利用を前提に設計されているため、電波法施行規則等により飛行船やドローンなどの無人航空機に搭載して利用することが制限されている。この制限に関しては、現在、総務省で「無人航空機における携帯電話等の利用の試験的導入」として検討されている。このように新たなサービスを実用化する場合には、技術だけではなく法制度等の整備が必要になることが多く、セコムは新たなサービスの具現化に向けて様々な取組みを行っている。

3.1.3 セコム3Dセキュリティプランニング

日本では今後、2020年に向け、外国の要人などが参加する国際会議や、大規模なスポーツ競技大会など、VIPや多くの参加者で混雑する大規模イベントが多く開催される予定である。そのため、それぞれの大会でテロ対策を含むリスクに備え、入念な警備計画が立案され、厳重な警備が実施されることになる。

このような背景からセコムは、高精度な3次元立体地図によるセキュリティプランニングシステム「セコム3Dセキュリティプランニング」を開発した。本システムを用いることで、VIPの車列の想定ルートに沿った視線の移動や、警備員の配置場所の周囲の様子の確認など、警備上の重要ポイントを的確・正確に判断し確認することができる。また、飛行船やドローンなどを飛行させた場合に、それらから警備対



出典：セコムプレスリリース

■図4. 「セコム3Dセキュリティプランニング」

象エリアや建物がどのように見えるか、屋上などの狙撃可能性地点などを自動的に分析し3次元地図上に脅威地点を表示するなどのシミュレーションができる。

本システムで利用されている3D図面データ (BIMデータ) の国際標準であるIFC (Industry Foundation Classes) の標準化及び普及活動にIS研究所は1998年から携わっており、本サービスは、将来のサービスに向けた新しい技術開発・新しい技術標準に関する研究成果の良い例ではないかと我々は考えている。

3.1.4 ウェアラブルカメラシステム

2016年4月から東京国際空港ターミナル株式会社とともに羽田空港国際線旅客ターミナルにて、セコムは警備におけるウェアラブルカメラ活用の実証実験を行っている。

今回使用するウェアラブルカメラは、巡回警備員が胸に装着することで、

- ①警備の現場で何か問題が発生した場合には、ウェアラブルカメラで撮影した映像がリアルタイムで警備本部のモニターに映し出されてその場の状況が即座に確認でき、早期の事態把握と初動の素早い対応指示が可能となる。
- ②また、位置測位技術、通信技術を活用し、ウェアラブルカメラを装着する警備員の位置情報も警備本部でリアルタイムに分かり、事件・事故発生現場への緊急対応もスピーディーに行える。

本実証実験を通じて、警備の現場でのウェアラブルカメラの効果、すなわち、警備における情報の収集能力及び情報の統合・判断能力、そして的確な対処能力の向上について検証を行っていく。

3.2 超高齢社会

わが国は、世界的にも例のない超高齢社会を迎えている。特に独居や高齢者のみの世帯が急増しており、医療や介護に不安を持たれる方が急激に増えている。セコムは、このようなお客様の不安に対応するために、屋内外に対応した救急時対応サービス「セコム・マイドクタープラス」を提供している。本サービスは、携帯電話・GPS機能・通報機能を備えた専用端末を使用することで、救急時に、いつでも(24時間)・どこでも(家庭内・屋外)、救急通報をセコムに送信することができるサービスである。(図5)

本サービスでは、救急時にお客様の要請に応じて、転倒対応の訓練を受けた緊急対処員が駆けつけ対応する。この緊急対処を屋内のみならず屋外においても提供可能としている技術が、セコムが2001年にサービス提供を開始した「ココセコム」で培った位置情報の把握とナビゲーションの技術であり、セコムにおける空間情報活用の原点である。

3.3 災害・BCP・環境

近年、わが国では、東日本大震災をはじめ数十年に一度と言われるような大地震、津波、台風、集中豪雨、洪水、



■図5. 高齢者救急時対応サービス「セコム・マイドクタープラス」サービス提供イメージ



土砂崩れ・地すべり、噴火、竜巻、豪雪、大気汚染などの大災害が各地で発生している。こうした頻発する災害に対して、災害発生時に信頼できる正確な情報を入手することは、人命を守るために非常に重要となっている。現在、災害対策として様々なツールや情報が広く利用可能になっているが、多くの情報に接することができるがゆえに、本当に必要とする信頼度の高い情報をいち早く知ることが難しくなっているという現状がある。

そこでセコムは、これまで培ってきた日本最大のセキュリティネットワークやセコムが持つ独自の情報、さらにツイッターやフェイスブックなどSNS (Social Networking Service) や公的機関による情報を、専門部署「セコムあんしん情報センター」に集約し、それらの情報をセコム独自のシステムにて解析し、確度の高い有効な情報をお客様に提供している。この情報解析においても、現実世界のどこで、いつ、何が起きたかという情報を的確に処理することが重要となっている。

4. ICT活用の将来像と想定される課題

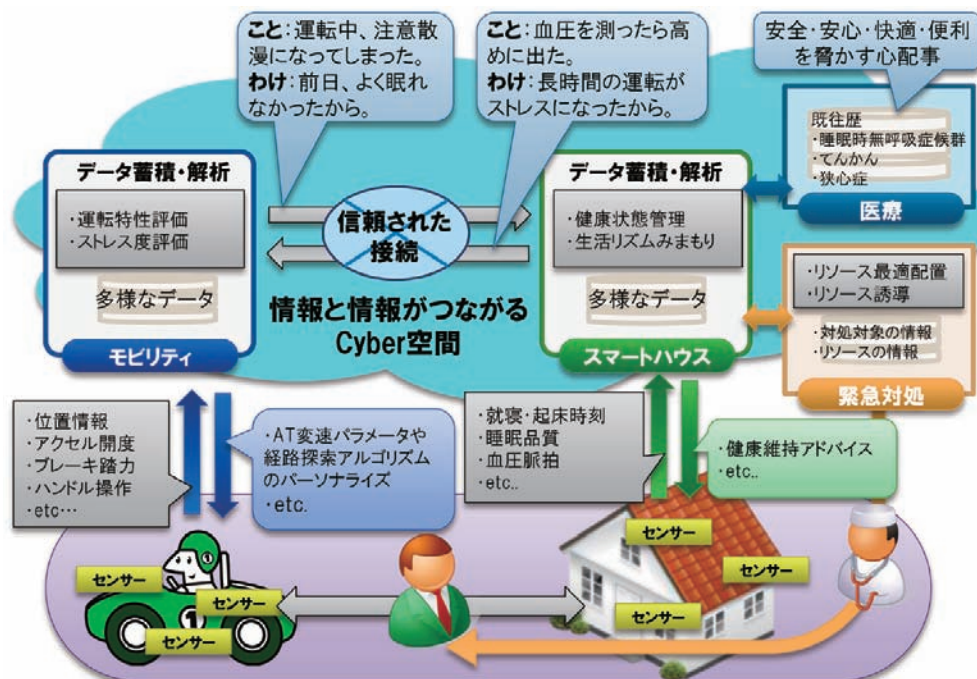
前章で挙げたサービス事例は、変化の「意味」を知り対応する知的システムの一例である。近い将来、Society5.0が実現された社会では、ビッグデータとAI技術が駆使されたコンシェルジュサービスが私達のパートナーになっている

かもしれない。そのとき、コンシェルジュサービスは、あなたの趣味・嗜好、行動履歴や病歴・健康状態、今後の行動予定や社会動向などを把握・分析し、あなたに様々な提案をしてくれるであろう(図6)。

しかし、このコンシェルジュサービスのことを、口が堅く気が利く素晴らしいパートナーだと思えるか、便利だが何となく得体の知れない道具に見えてしまうか、その差は紙一重である。また、場合によっては、そのサービスは、的外れな提案ばかりしてくるかもしれないし、最悪の場合は利用者に危害を与えてしまうことさえあるかもしれない。これらの差は、利用するデータの品質や鮮度(最新のデータか否か、いつ取得されたデータなのか)に起因することもあるであろうし、たとえ正しいデータを利用していても、データの利用目的や利用方法がサービス利用者の意図に合っているか否かにも起因するであろう。次節では、ICTによって実現されるデジタル社会において想定されるこれらの課題について述べる。

4.1 プライバシーとデリカシー

図6に示したようなサービスの実現においては、複数のサービスシステム間で機微な情報を含むパーソナルデータが授受されることが想定されるため、プライバシーに配慮したサービスシステムの設計が必要となる。その際には、個々の事業者の独自ルールではなく、法律やガイドライン



■ 図6. 変化の「意味」を知り対応する知的システム^[5]

等に沿ってデータを取り扱うことが必要となる。そして、このようなデータの取得や流通に関するルールの遵守にあたっては、運用による制約に加え、技術標準の策定・利用などのアーキテクチャによる制約が有用となるであろう。

ただし、プライバシーに関する議論においては、差別や人権に関わるような意味でのプライバシーの保護に関する議論と、なんとなく不快だ・気持ち悪いというようないわばデリカシーに近い概念に関する議論を区別することが重要である。前者については法制度の枠組みで解決すべきところであるが、後者に関しては4.2節及び4.3節で述べる合意や信頼というキーワードが重要となる。

4.2 合意と事後検証

個人の尊重の観点から考えると、サービスを受けるか否か、そのサービスにどのようなデータを利用するかという選択は利用者の意思に基づくべきである。しかし、様々なサービスが高度に融合し、利用者にとってそのサービスの機能や提供主体の理解が困難な状態となると、サービス個別の事前合意は難しくなるであろう。

そのような状況では、データ利用に関するプライバシーポリシーへの同意などのような事前の明示的な合意に加え、ある程度の社会規範として暗黙的な合意を許容することが必要となるのではないだろうか。そこには良識のある第三者から見て、そのサービスの妥当性を認めることができる状態としておくことが必要である。そのためには、サービス提供やデータ利用の妥当性を事後検証できる仕組みが重要となると考える。

4.3 ネットワーク上の信頼とCPSの信頼

異なる事業者間でシステムを連携させる場合、ネットワーク上で、連携する相手方が期待する相手方であることが確かめられること、そして、その相手方だけに情報が正しく伝わりそれが確認できること、といったネットワーク上のトラストが必要となる。例えば、あるセンサーから情報が得られたときに、それが意図した機器から得られた意図したデータであることが確信できなければならない。

あらゆる場所にセンサーが配備された世界においては、そのセンサーがすり替えられたり、偽の情報を知らせてくる、ないしはその可能性があるならば、それらを利用するサービスは安心して利用できない。

またスマートフォンやウェアラブルデバイスは利用者の持ち物であるため、そこから得られた情報が信ずるに足るも

のなかのどうかは状況によるであろう。そのため、IoTのようなオープンなセンサーネットワークからのデータを活用する場合は、セキュリティシステムのような特定用途向けの管理されたセンサーネットワークからのデータを利用する場合は異なる課題があることを認識する必要がある。

5. おわりに

ICTの活用を考えると、便利さや快適さなどを実現する機能要件と、セキュリティやプライバシーなどの非機能要件の双方を設計の初期段階から考慮することが重要である。さらには、サービスが長期運用されていく中で利用者や事業者が信頼を深めていく仕組みについて、利用者視点に立ち深く考える必要がある。

様々なシステムがつながり、ますます高度化していく社会では、街全体の至る所でセンシングされたデータが様々なサービス事業者をまたがって流通する。そのような社会を支える基盤を作っていく上で、技術標準や法制度の重要性は増していく。

その一方で、ICTが活用されたシステムが社会基盤となると、利用者はサービス個別に合意したり拒否したりすることは困難となっていく。Society5.0の実現に向け、技術標準や法制度だけでなく、サービス提供者の創意工夫や社会コンセンサスによって利用者が安心して身を委ねることができるような、理解され信頼される社会基盤を構築していくことが重要となっていくだろう。

参考文献

- [1] 内閣府. 第5期科学技術基本計画, 2016. <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihonkeikaku/5honbun.pdf>.
- [2] 小松崎常夫. AIを中核とした先端技術とサービスイノベーション. 第1回次世代の人工知能技術に関する合同シンポジウム, 6 2016. http://www.nedo.go.jp/events/report/ZZCD_100007.html.
- [3] Edward A Lee. Cyber physical systems : Design challenges. In 2008 11th IEEE International Symposium on Object and Component-Oriented Real-Time Distributed Computing (ISORC), pp. 363-369. IEEE, 2008.
- [4] 足達嘉信. BIMにおける3次元建物情報モデル標準IFC. 計算工学, Vol. 19, No. 2, pp. 3095-3098, 2014.
- [5] 松本泰. IoTサービスにおけるプライバシーとトラスト. IoTセキュリティフォーラム2015, 9 2015.

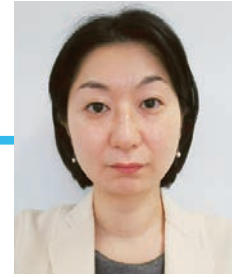


安全と ICT

—警備サービスにおけるICT活用—

総合警備保障株式会社 (ALSOK) 商品サービス企画部 研究専門員

やまき むつこ
八巻 睦子



1. はじめに

警備業の発祥は1800年代半ばに米国で開始した探偵業(私警察)であり、第二次世界大戦以降、現在の事業モデルに近い業態が定着したといわれる^[1]。日本では1960年代に主たる警備会社が設立され、現在では市場規模が約3.3兆円、警備員54万人を9,300社が雇用する^[2]。労働集約型と捉えられがちな警備業であるが、後述するよう事業開始の早期からICT化へ着手しており、現在でもサービスの発展を支える上で情報通信技術が重要な役割を持つ。

警備業の種類は警備業法により法的に規定されており、業務内容から1～4号の4類型に分類される。本稿では、この分類に準じ4種類の警備サービスごとにICT活用の歴史と事例を概観し、最後にICT化が警備サービスにもたらした影響と、今後の展開に向けた方向性を整理したい。

2. 警備サービスとICT

2.1.1 一号警備：施設警備

一号警備(施設警備)は、建物・施設への侵入等を警戒する業務をさす。日本における警備業の歴史では最も古く、1962年に施設内を巡回する警備サービスが開始された。今日でも、一般的な警備業のイメージは警備員が立哨(りっしょう)・巡回するマンパワー主体の業務であろう。しかし実は通信技術の利用に先取的であり、巡回警備が開始されてからわずか4年後の1966年には、「機械警備」と呼ばれるアラームシステムが登場する^[3]。

機械警備とは、警備先に設置したセンサーを、通信回線を経由して監視センターが24時間監視し、侵入等の警報発生時には警備員が現場に急行して対処を行うオンライン警備システムである。本システムが開始された1960年代は、日本における通信技術のビジネスシーン適用における黎明期でもあった。具体的には銀行の普通預金オンラインシステム^[4]、国鉄「みどりの窓口」^[5]などが開始されており、金融・交通といった日本の産業発展の根幹を担う業界と肩を並べて警備業もICT化に踏み出している^[6]。

機械警備は日本の経済成長とともに順調に普及し、1980年代には家庭向けの機械警備(ホームセキュリティ)も開始された^[7]。現在では警備先の動画取得や、空調など施設

設備の監視・制御、ICカードによる勤怠管理システムとの連動等の付加価値も提供している。機械警備対象の施設数は約300万か所に達し^[8]、警備業の成長を支えている。

2.1.2 警備員のIT武装

サービス提供におけるICT取り込みが比較的早かった警備業界であるが、現場の警備員のオペレーション効率化にも、積極的に最新技術を取り入れている。

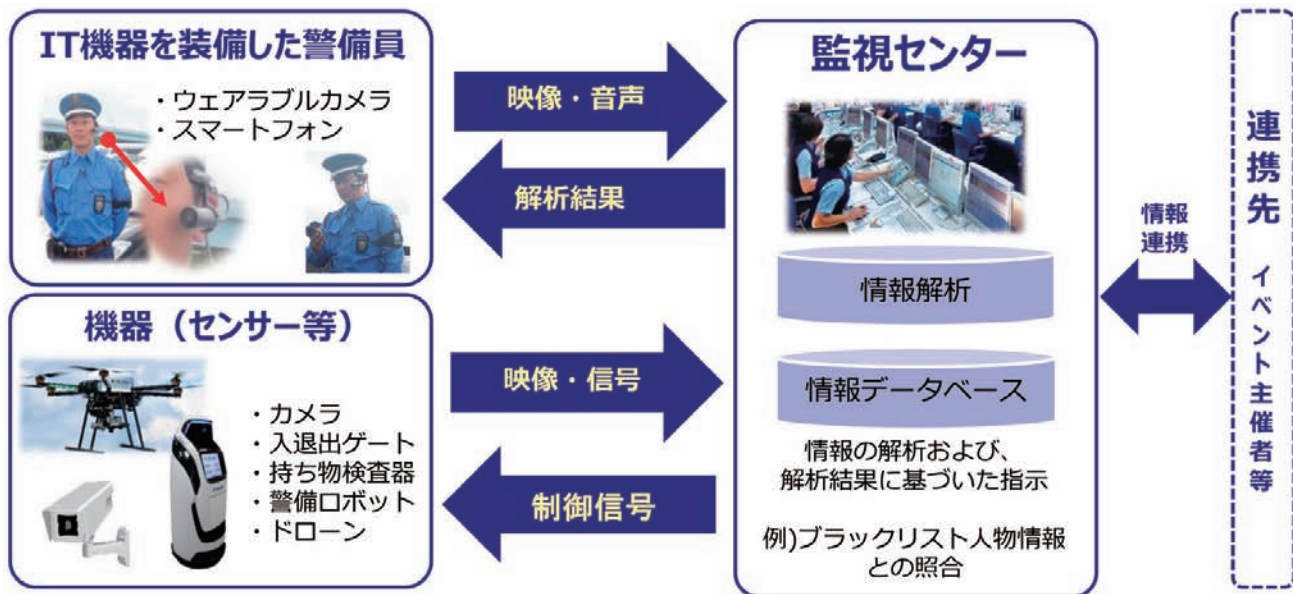
例えばALSOKでは、GPSとカーナビゲーションを連携させて警報発生現場へ最も早く到着できる警備員を自動的に割り出し、出動の指示を出す隊員指令システムを2008年から開始した。本システムは先進的なモバイルコンピューティングの事例として、同年のMCPC awardグランプリ(総務大臣賞)を受賞している^[9]。

さらに2015年から端末をタフスマホにリニューアルし、従来の文字情報と音声による通信に加え、警備機器のマニュアルや操作方法を画像等で表示することも可能となった。現在現場で運用されているタフスマホは4,000台に達する。画面のタッチパネルは防刃手袋を外すことなく操作でき、外国語翻訳機能も搭載されている。凶悪化する犯罪やテロ、グローバル化に備え、警備員のIT武装は今後標準的な装備となるだろう。

2.2 二号警備：雑踏警備

一号警備が施設を基点とするのに対し、不特定多数の人々が行き交う空間で犯罪や事故(インシデント)に備えて警戒する業務は二号警備として区分される。具体的には、道路等の工事現場における車両や人の交通誘導、イベント等における雑踏の誘導や警備を指す。従来、警備業務の中でICT化がもっとも遅れた領域であったが、①ウェアラブル端末やロボット、画像解析技術等により高度な空間監視や混雑推定が可能となった、②重要施設や人物ではなく、警備が手薄な民間施設や民間人などの「ソフトターゲット」を狙った犯罪・テロの懸念拡大、③2020年東京オリンピックに向けた新しい警備像への期待、等の理由から近年急速にICT化が進んでいる。

一例として、新しい警備モデルであるALSOKゾーンセ



■図1. ALSOKゾーンセキュリティマネジメント

セキュリティマネジメントを紹介する(図1)。従来は、空間警戒はその広さに合わせ多数の警備員を配置する必要があった。ALSOKゾーンセキュリティマネジメントでは、様々な機器から得られる情報を監視センターへ集約・解析し、IT機器を装備した警備員に提供することで、飛躍的に警戒範囲が拡大し対処能力を向上させることができる。

例えば、ウェアラブルカメラを身につけた警備員が捉えた行人の顔情報を、センターが有する要注意人物リストとリアルタイムに照合する。AIを搭載した画像解析で不審人物特有の行動パターン(不審物の置き去り等)を自動検知し、警備員と情報連携することで迅速な警戒体制を取ることも可能となる。

さらにイベント会場等において、警備員以外のスタッフや民間ボランティア等でも専用アプリを用いれば、会場で発生した緊急事態等の情報を警備部門へ直接報告でき、迅速に対処できる連携システムも検討している。

ALSOKゾーンセキュリティマネジメントの警備モデルは、その一部が2016年の伊勢志摩サミットにおいて導入検証がなされた。さらに、公共分野における先端的ICT利活用事例として平成28年版情報通信白書で紹介されている^[10]。

2.3 三号警備：輸送警備

三号警備は、現金・貴金属等の貴重品運搬を警戒する業務を指し、現金輸送が代表的である。ICT化との関連では、オンラインシステム化を進める金融機関が1970年代

に店舗外CD(キャッシュ・ディスペンサー)設置を始めた^[11]のと同時に、無人CDコーナーの現金補填を担うようになった。現在ではATMへの現金の補充・回収業務が主であるが、現金の過不足を発生させない精緻な資金計画やオペレーションスキルが求められ、今日の金融のICT化を下支えしている^[12]。

1990年代に入ると、現金管理のノウハウを活かし店舗等の入金作業をオンライン化したシステムを警備業者自ら手がけ始める。入金のオンライン化とは、店舗等の従業員が売上金を直接金融機関へ持ち込む代わりに、店舗に設置したオンライン型入金機(現金の計数・収納機)を介し、警備会社経由で店舗運営者の口座に入金するシステムである^[13]。従業員が多額の売上金を持ち運ぶ防犯上のリスクを省き、さらに、入金機に釣り銭等を出金する機能を加えることで、両替等の作業も削減し、従業員は店舗運営に集中できる。

このように、1970年代から始まった金融のオンライン化を端緒とし、CD・ATMの現金補填サービスから入出金作業のオンライン化までサービス範囲を拡大した結果、ALSOKでは現金管理部門で一年間に取り扱う金額が約280兆円に達している。

2.4 四号警備：身辺警備

四号警備は、人の身体に対する危害の発生を警戒する業務である。一般的に認知されているサービスとしては、要人警護・ボディガードがある。



ICT化との関連では、携帯電話が1990年代後半から2000年代前半にかけて急速に普及したのとはほぼ同時期に、GPS搭載の小型モバイル端末を利用し、屋外でも非常通報と現場急行が可能なサービスが開始された^[14]。利用者はこれらのモバイル端末を携帯し、犯罪や身体急変等が発生した際に通報操作を行うと、GPSの位置情報とともに警報が監視センターに送信され、警備員が現場に急行する。主に子どもや高齢者の見守り、貴重品の盗難対策などに活用されている。

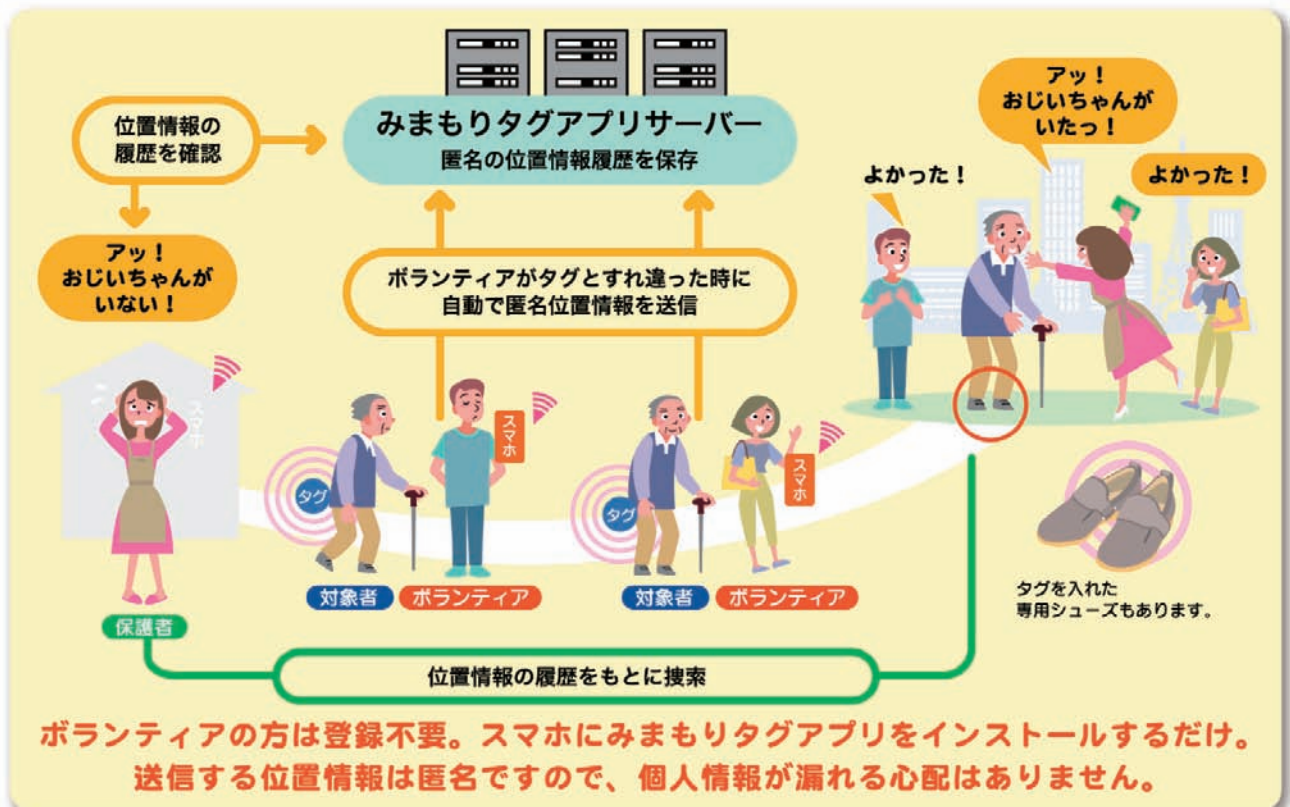
2.5 モバイルの普及が警備サービスに与えた影響

携帯電話やスマートフォンに代表されるモバイル技術の普及が警備サービスに与えた影響は大きく、4号警備の事例にとどまらない。

警備業は、警察に代表される公的（フォーマル）な主体と私的（インフォーマル）な主体の中間にある、セミフォーマルな安全統制主体にあたるという指摘がある^[15]。しかし、モバイルの普及により、非警備員（民間人）すなわち、よりインフォーマルに近い主体がサービスに関与するケースが増えている。

本傾向は特に家庭向け警備（ホームセキュリティ）で著しく、家屋侵入等の警報を、監視センターを経由せずユーザーのモバイル端末へ直接送信したり、自宅内部に設置したカメラ画像を直接ユーザーが確認したりする「セルフセキュリティ」「DIY警備」と呼ばれる方式が登場している^[16]。海外においても、スマートホームの潮流を受けADTやAT&Tが同種のサービスを展開しており、今後の市場動向が注目される^[17]。

さらにスマートフォンと無線技術の連携により、地域の安全安心ネットワーク構築を警備業者が支援することも可能となった。事例として、ALSOKが地域見守りのモデル事業として10市町村と推進する「みまもりタグ」を紹介する^[18]（図2）。Bluetooth無線技術を利用した小型発信機「みまもりタグ」を携帯した認知症高齢者等が、スマートフォンに専用アプリをインストールした地域住民や専用感知器とすれ違うと、自動的にサーバーに位置情報が蓄積される。徘徊高齢者を捜索する家族等は、タグの位置情報履歴を確認することで捜索負担が軽減される。本プラットフォームの提供により、自治体（フォーマル）と地域住民（インフォーマル）をつなぐ、地域の見守りネットワーク形成が促進され



■図2. みまもりタグ

る仕組みである。

「みまもりタグ」のシステムは、日本経済新聞社が主催する「2016年日経優秀製品・サービス賞」において「日経産業新聞賞 優秀賞」を受賞した^[19]。

3. 今後の動向

ICTの技術の変遷と警備サービスの進化について図3に整理する。今後注目すべき動向については、以下のように推測される。

① 警備範囲の面的拡大とサービスの多様化

施設巡回から始まった警備サービスは、建物にセンサー等を設置し異常を監視する「点」による機械警備から、モバイル技術の登場により、屋外で移動する人やモノを守る「線」の警戒が可能な水準へと進化した。さらにICTを搭載したデバイスの多様化・高機能化により、不特定多数が集うオープン空間に加え上空や海中までも警備できるシステムが登場し^[20]、「面」としての警戒範囲が加速的に拡大している。

IoTの進展により、社会の安全安心にかかわる取得可能な情報は増加していく。すでに、警備事業者が提供するサービスは防犯中心にとどまらず、防災、社会インフラ監視等まで多岐にわたる。今後もさらなるサービスの多様化が進むと予想される。

② 未然防止へのシフト

従来の警備サービスは、犯罪など事案発生時の確実な

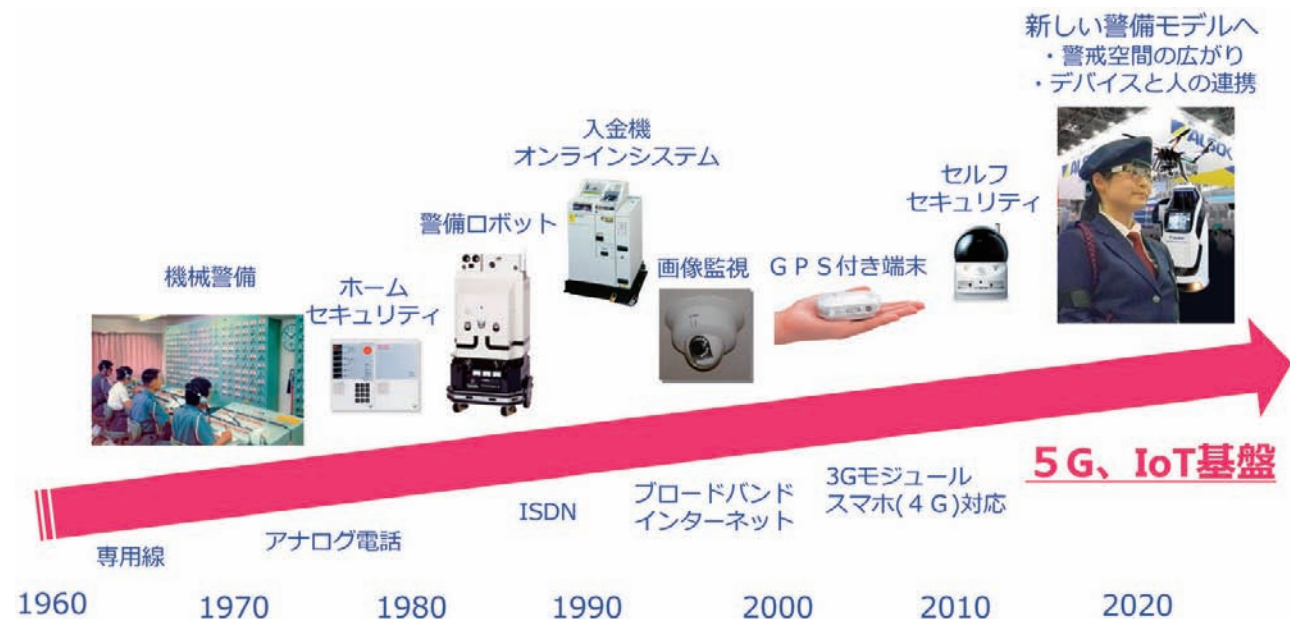
警報取得と警備員の迅速な駆け付けを重視しており、主に事後の「被害の拡大防止」に貢献してきた。

これからは、事案発生前に予兆を検知する「未然防止」が重要なキーワードとなる。画像解析にAIを搭載した不審行動の自動検出や、5Gに期待される通信の大容量化・高速通信化から、より高精細な画像監視も将来的に提供可能になるとみられ、実証実験が進められている^[21]。ただし、行き過ぎた未然防止へのシフトは、D.ライアンの指摘する群衆の「社会的振り分け(カテゴリー化)」^[22]に通じ、監視社会化への懸念を増大させる恐れもある。取得した画像の取扱い等、プライバシーへの一層の配慮が求められる。

③ 人口減少社会に備えたICTの活用

警備サービスは、マンパワー依存型であった業務を機械に置き換えることで生産性が飛躍的に向上した経緯を持つ。今後は少子高齢化により、警備員不足も深刻になると予想されている。警備業界における本課題への問題意識は強く、警備員の代替となるロボットの研究開発に早期から取り組んできた^[23]。

ICTを活用し人間の能力を補完・増幅させた画期的なシステムを創出することで、生産性向上のみならず、より高品質な警備サービスの提供が可能となる。さらには警備業者以外のフォーマル/インフォーマル主体と連携し、安全安心を核とした新しい社会的ネットワークの形成に向けた試みが、人口減少社会を乗り切る鍵となるだろう。



■図3. ICTの変遷と警備サービスの進化



参考文献等

- [1] 田中智仁 (2009) 『警備業の社会学』 明石書店
- [2] 警察庁 (2016) 『平成27年における警備業の概況』
- [3] セコム (株) 「SPアラーム」 (1966年)
- [4] 三井銀行が1965年に日本発のオンライン・リアルタイム・バンキングシステムを開始した。森田道寛ら(1989) 『銀行システムの発展と展望～三井銀行の事例から』 「情報処理学会研究報告情報システムと社会環境」 26, 1-10
- [5] 旅客販売総合システム「MARS (マルス)」を利用したJRみどりの窓口は、1965年に開設した。 http://www.jrs.co.jp/article.php/business_mars
- [6] 専用線によるオンラインシステムの利用は、当時は同一企業間にしか許可されておらず、機械警備に関しては例外的に適用された経緯がある。猪瀬直樹(2016) 『民警』 扶桑社
- [7] セコム (株) 「マイアラーム」 (1981年)、ALSOK 「TAKURUSU (タクルス)」 (1988年)
- [8] 警察庁 (2016) 『平成27年における警備業の概況』
- [9] MCPC : Mobile Computing Promotion Consortium、モバイルコンピューティング推進コンソーシアム <http://www.mcpc-jp.org/>
- [10] 『平成28年版 情報通信白書』 p203-204
- [11] 根本忠明 (2008) 『銀行ATMの歴史—預金者サービスの視点から—』 日本経済評論社
- [12] 『「世界一止まらないATM」 ALSOKの現金管理術』 日本経済新聞 (2011/11/15)
- [13] ALSOK 「入金機オンラインシステム」 (1997年)
- [14] セコム (株) 「ココセコム」 (2001年)、ALSOK 「あんしんメイト」 (2003年)
- [15] 田中智仁 (2009) 『警備業の社会学』 明石書店
- [16] ALSOK 「アルボeye」 (2013年) <http://www.alsok.co.jp/person/alboeye/>
- [17] ADT 「ADT Pulse」 <https://www.adtpulse.com/index.html>
AT&T 「Smart Home Security」 <https://my-digitallife.att.com/learn/home-security-and-automation>
なお、米国の警備サービスは警備員による駆けつけが付帯されないケースが一般的である。警報発生後の対応は警察機関に任されており、日本とは運用形態が異なっている。
- [18] 『ALSOKの「みまもりタグ」等を活用した“地域の見守り”が国土交通省のモデル事業に選定』 (2016/11/22) http://www.alsok.co.jp/company/news/news_details.htm?cat=2&id2=825
- [19] 『～認知症高齢者の見守りシステム～ 2016年日経優秀製品・サービス賞 優秀賞を受賞』 (2017/1/4) http://www.alsok.co.jp/company/news/news_details.htm?cat=1&id2=836
- [20] セコム(株)はドローンや飛行船を利用したセキュリティシステム、セントラル警備保障(株)は海上・海中監視システムの実用化に着手している。(各社リリース資料より)
- [21] 『犯罪の未然抑止や無人運転にも、産業界から5Gへの期待』 日経コミュニケーション (2016/11/25) <http://itpro.nikkeibp.co.jp/atcl/column/16/111400259/111400004/>
- [22] Lyon, D. (2011) 『監視スタディーズ「見ること」「見られること」の社会理論』 岩波書店
- [23] ALSOKでは1982年から警備用ロボットの研究開発に着手している。

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り組みから—

一般財団法人マルチメディア振興センター 情報通信研究部 主席研究員 たなか えま
田中 絵麻

一般財団法人マルチメディア振興センター 情報通信研究部 上席研究員 たかはし みき
高橋 幹

1. はじめに

ICT技術の発展により、自然災害の予測や気象データの精度が上がっているなか、自然災害による被害を最小化するためには、こうしたデータを市民に伝達し、適切な避難行動を促し、二次災害を防止していくことが重要である。市民は、家庭内に限らず、屋外や勤務先・学校等の出先でも災害に遭う可能性があり、市民の置かれた様々な状況に対応した緊急警報を的確に伝達していくことが求められている。その際、警報を発出する自治体等が、迅速かつ効率的に情報を伝達することを可能にするため、日本や米国、カナダ等では、緊急警報統合プラットフォームが運用されている。日本ではLアラート、米国ではIPAWS、カナダではNAADとそれぞれ名称は異なるものの、警報情報伝達の標準規格であるCAP (Common Alerting Protocol) を利用して、放送メディア、モバイル端末、地域防災無線システム等の多様な媒体に、エリアを指定して警報を発信する仕組みである点は共通している。一方で、緊急警報統合プラットフォームの開発の経緯や、運用の方法は各国によって特徴があるほか、機能の高度化も進められている。そこで、本稿では、米国とカナダの緊急警報統合プラットフォームの概要と近年の取り組みについて紹介する。

2. 米国における緊急警報統合プラットフォームの動向

米国では、市民に対する自然災害等の緊急警報情報の伝達の主な仕組みとして、①放送システム経由の緊急警報システム (Emergency Alert System : EAS)*1、②無線通信システム経由の無線緊急警報 (Wireless Emergency Alert : WEA)、③複数のシステム横断的に情報発信を可能にする統合公衆警戒・警報システム (Integrated Public Alert & Warning System : IPAWS) の整備が行われている。米国では、緊急警報情報伝達が不十分だったことから、2005年の大型ハリケーンのカトリーナによる被害が拡大したため近年、上述のシステムの機能強化や運用体

制の整備が本格化している。本項では、上述の①から③の仕組みと近年の取り組みを概観する。

2.1 放送システム経由の緊急警報システム (EAS) の概要と機能改善の取り組み

米国のEASは、従来の緊急放送システム (Emergency Broadcast System : EBS) に代わり、1994年に導入された。連邦通信委員会 (FCC) は、2005年11月に命令を発出し、それまでのテレビ・ラジオ放送、ケーブル放送に加えて、デジタル放送、デジタルによるケーブル放送、衛星放送もEASに対応することを求め、放送システム経由の緊急警報伝達の強化を図った。

EASの基本的な仕組みは、ハイアラーキーなトップダウン型の伝送システムである。国立気象局 (National Weather Service : NWS) や州・自治体は、地域第一次伝送者 (LP1 : Local Primary) と呼ばれる親局に対して警報を発出し、親局から、その他の放送局に警報がリレーされる (図1)。なお、EASによる、全国一斉の警報は、大統領から、連邦緊急事態管理庁 (Federal Emergency Management Authority : FEMA) 経由のみで発出され、これまで試験以外では発出されたことはない。一方、州・自治体レベルからの警報は、年間で数千回程度、気象関連の警報のほか、幼児誘拐等の多様な警報が、放送事業者の任意で伝達されている。

FCCでは、ハリケーン・カトリーナによる通信ネットワークへの影響を検証する独立委員会を設置、2006年6月に、同委員会からの報告書がFCC委員長に提出された。同報告書では、ハリケーン・カトリーナの猛威に対して、通信基盤は比較的良好に機能したものの、暴風雨後の洪水や停電等に対応するためのバックアップ手段がなかったことによる影響が広域に発生したと指摘し、事前対応 (pre-positioning) を行い、ネットワークの信頼性とレジリエンスの向上を図るべきであると勧告した。EASについては、

*1 システム開発の経緯については、(一財) マルチメディア振興センター発行の「防災と緊急時におけるICT利活用と国際協力の可能性—レジリエントな社会の実現に向けて—」第3章を参照のこと。(http://www.fmmc.or.jp/report/publicresearch.html)



非英語話者や障がい者も警報を受信することができるようにすることや、一貫性があり信頼性がある統合化・協調化された緊急情報伝達の確立に取り組むことが勧告された。その他、連邦政府監査機関（GAO）が、2007年の報告書で、EASのリレーの仕組み（図1）は信頼性が低く、その検証も行われていないと指摘した。

以上の勧告や指摘を踏まえ、FCCは、2009年から準備を進め、2011年9月に、初となるEASの全国レベルでの警報伝送試験を実施し、その結果を取りまとめた報告書を2013年に公表した。同報告書によると、警報のリレー伝送の失敗率は、伝送ポイントごとに異なるものの、数%から20%程度となっており、地域の親局（LP1）レベルでも、機器対応が不十分等の理由で、警報の約5分の1が伝送されていなかった。また、FCCの全国レベルの警報伝送テストの結果を州別にとりまとめたGAOの報告書によると、全国に発出された警報を受信した放送局とケーブル局の比率は、東海岸の州は90%を超えるところが多かった一方で、放送設備の老朽化等により、最も低いオレゴン州では6%で、州により異なることが明らかになった。

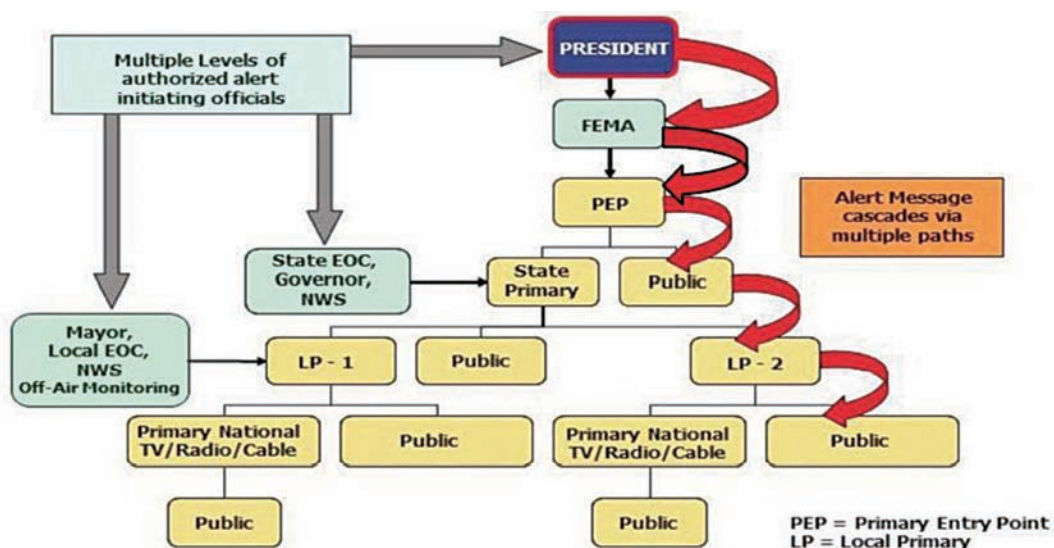
FCCでは、EASの改善に向け、2015年6月に命令を発出した。同命令では、全国レベルのコード番号を割り振り、EAS参加者に対して、伝送機器が同コードや全国定期試験（National Periodic Test：NPT）に対応することや、電子試験報告システム（ETRS）に試験結果を報告すること等を求めた。また、2回目となる全国レベルでのEASの試験が2016年9月に実施された。約2万2000の地上波放送

局が、テストで収集した情報をFCCに報告し、スペイン語の警報の伝達に課題があったことなどが判明した。

なお、米国では、次世代のデジタル放送規格であるATSC 3.0の策定が進展しており、2017年にも最終承認が行われる見込みとなっている。ATSC 3.0では、様々な端末に警報を伝達可能な高度緊急警報（Advanced Emergency Alert：AEA）の機能を持つものとして策定が進められている。ATSC 3.0におけるAEAでは、EAS protocolや後述するIPAWSのCAPにも対応するほか、位置情報への対応や、スリープモードでの受信と起動の機能が実装されるとみられる。ATSCでは、2016年2月と9月に、関連事業者に対して、ASTC 3.0にAEAの開発に向けたボランティアベースでの参加を呼びかけている。また、高度警報対応ネットワーク協議会（AWARN）（<http://awarn.org/>）がASTC 3.0規格によるモバイル端末への警報発出の仕組みの普及・推進活動を行っており、通信網が機能しない場合でも放送波による警報伝達が可能になるとしている。

2.2 無線システム経由の緊急警報システムの導入による個人向け警報の改善

また、EASの改善の取組みに加えて、移動体通信サービスの活用に向けた制度整備も2006年から取り組まれている。連邦議会では、2006年9月に、「Security and Accountability For Every Port Act of 2006」を可決、翌10月に同法が発効した。同法の第6編は、別名「警告・警報・対応ネットワーク法（Warning, Alert, and Response Network Act、略



出典：FCC.

■図1. EASの仕組み

称「WARN法）」と呼ばれており、FCCに対して、商業移動サービス警報諮問委員会（CMASSC）を設置し、その委員会の勧告を受け、FCCが商用移動サービスに対応した警報システムの技術使用等を決定することが規定されている。

FCCでは、WARN法に基づいて、2008年に、商業移動体警報システム（Commercial Mobile Alert System：CMAS）の要件等を定めた命令（第一次から第三次）を採択した。翌2009年には、FCCは連邦緊急事態管理庁（FEMA）と共同で、CMASの技術標準を採択した。なお、CMASを利用した警報発信は、無線緊急警報（Wireless Emergency Alert：WEA）やPLAN（Personal Localized Alerting Network）とも呼ぶこともあるため、FCCでも、CMAS/WEA/PLANと併記している場合がある（以下、WEAとする）。

FCC規則では、WEAは、エンド・ツー・エンドの警報発信システムで、移動体通信事業者が、テキスト・メッセージ形式の警報をモバイル・ユーザーの端末に伝達するものとしている。警報には、大統領からの警報、台風などの切迫した脅威の警報、児童誘拐にかかる警報のアンバー・アラートが含まれる。WEA対応端末を持つユーザ側では、承認等の手続きなしで、警報を受信することができる。その他、障がい者向けのバイブレーション機能等を提供することが移動体通信事業者に義務付けられている。警報が伝達されるのは、郡のレベルの地域、場合によっては、郡より狭い地域に対しても、警報を伝達することもできるとの規定となっている。また、セル・ブロードキャスト技術を利用して、モバイル網の混雑回避を図っている。

WEAにおける移動体通信事業者による警報の伝送は、任意であり、全ての事業者が対応しているわけではないが、2012年4月のWEA運用開始時点で、全国サービスを提供している移動体通信事業者のAT&TやVerizon Wireless、Sprint、T-Mobile USAが参加したことから、WEAは96%の人口をカバーするものであった。ただし、提供する全ての端末にWEAが対応しているとは限らないため、WEA非対応端末には警報が届かないことを利用者に周知することが求められた。

FCC資料によると、悪天候時や、テロの脅威、化学物質の拡散等の場合の避難命令や避難勧告の警報等を発信できるのは、EASと同様に事前に認証された州、自治体の機関である。なお、警報は、後述するIPAWSを経由して、移動体通信事業者に伝送され、そこから警報が発出され

た地域（基地局レベル）の利用者のWEA対応端末に警報が送られる。なお、警報はローミングされるため、例えば、シカゴ在住のWEA対応端末を保有する利用者がニューヨークにいる場合、ニューヨーク州で発出された警報は、ローミングされ、警報を受信することができる。WEA対応端末を保有している利用者は、WEAの警報を無料で受信することができる。

FCCは、2016年9月の命令で、WEAを改善することを目的に、①4G（LTE）以降のネットワークでテキスト・メッセージの警報の文字数を90文字から360文字に拡大、②公共安全メッセージの警報分類を新設し、事業者に対して、③警報内でのURLや電話番号の記入に対応と、④スペイン語警報への対応を求め、⑤WEA対応端末が警報受信後すぐに警報を表示させることを求めた。また、事業者に対して、警報発出のログの記録を保管することや、警報を発出可能な地理的範囲をより狭い地域に対応させることを求めた。その他、同命令では、州・自治体に対しては、WEA試験に対応することや、警報発出ソフトウェアの訓練に参加することも求めている。

2.3 統合公衆警戒・警報プラットフォーム（IPAWS）の概要

また、2006年のハリケーン・カトリーナの被害の教訓を踏まえて、ブッシュ大統領（当時）の大統領令により、国土安全保障省（DHS）に対して、EAS、国家警報システム（National Warning System：NAWAS）、WEA、海洋大気庁（NOAA）全災害天候ラジオ（NOAA Weather Radio：NWR）に対応する、新たな統合公衆警戒・警報システム（IPAWS）の開発が進められた。同命令では、IPAWSが、①携帯電話、SMS、衛星、ケーブルテレビ、電光掲示板、インターネット等の新たなコミュニケーション手段に対応した相互運用性のある共通警戒警報プロトコルの確立、②位置情報への対応、③身体障がい者や非英語話者を含めた全米国民に伝送する機能、④通信インフラを保有する事業者等との協力、⑤試験の実施、⑥米国民に対して使い方等の教育の実施、⑦システムを構成するコンポーネントとしてEASを運営、⑧大統領による警戒警報発令に対応することを求めた。

FEMAが開発したIPAWSは、EDXLベースのCAPのデジタルなオープン・スタンダードを採用しており、情報伝達の相互運用性を確保、多様なサード・パーティによる警報受信が可能になっている。IPAWS経由でのEASの警戒



警報発出は2012年1月から、WEAのテキスト警報発出は同年4月から運用が開始された。IPAWSへの警報発信の承認を受けた郡・市は、2015年10月現在では合計745、対応中は242、2016年8月現在では合計766、対応中は221である。なお、郡レベル（郡と郡同等の地区）（county）の自治体数は、3,144であり、IPAWSの利用普及はその途上にあるとみられる。

最近の動きとしては、IPAWSの機能強化のための法律である「IPAWS近代化法」が2016年4月に成立した。同法の規定に基づき、FEMAでは、IPAWSの機能改善に向けた勧告を策定するための小委員会の設置を行う。同委員会の委員は、2017年に任命され、任期は2019年4月までとなっている。その他、FCCでは、地震速報をIPAWS経由で伝送する際の技術的な検討を行っており、2016年12月に公表されたホワイト・ペーパーによると、地震速報センターからIPAWS経由でのWEA、EAS等への情報伝達は、1秒以下にまで短縮可能であるとしている。

3. カナダにおける放送先行型の緊急警報統合プラットフォームの動向

カナダでは毎年、竜巻や洪水、森林火災が多発し、人命・財産に多大な被害をもたらしており、政府の緊急事態管理オフィスと放送事業者を巻き込んだ全国レベルでの緊急警報放送システムの導入が喫緊の課題となっている。

カナダ政府は、「放送は国民生活に最も密着した情報伝達手段であり、とりわけ災害発生時における放送の果たす役割は非常に重要なものである」との認識のもと、災害情報を迅速かつ正確に公衆に伝えるため、ICTを利用した緊急警報システムの見直しを進めてきた。

カナダで導入されている代表的な緊急警報システムとして、「国家公衆警報システム（National Public Alerting System：NPAS）」という仕組みがあり、2015年3月31日から全国レベルでの本格的運用が開始されている。

3.1 カナダにおけるNPAS / NAAD導入の経緯

カナダでは2005年に、カナダ・ラジオテレビ通信委員会（Canadian Radio-Television and Telecommunications Commission：CRTC）が、ICTを利用した緊急警報システムの見直しの検討を開始し、放送事業者及び緊急事態

管理関係者等に意見公募を行ったところ、商業放送事業者のPelmorex Communications（以後、Pelmorex）や公共放送のカナダ放送協会（Canadian Broadcasting Corporation：CBC）などから提案書が提出された。

1989年設立のPelmorex（本社オンタリオ州オークビル、従業員数500人）は、気象情報や交通情報等を専門に取り扱う商業テレビネットワークで、「The Weather Network」（英語放送）と「MétéoMédia」（フランス語放送）という天気予報チャンネルを、ケーブルテレビ事業者や衛星放送事業者、VoDサービス事業者に供給しており、ケーブルテレビ・衛星放送加入世帯の99%で視聴可能となっている。

Pelmorexは、コンテンツ配信料の若干の値上げを認めてもらい代わりに、連邦政府の補助金なしで、独自に緊急警報用の伝送システムを開発・運用することを提案。また、連邦・州・準州政府*2や地方自治体と放送事業者に対し、同社の伝送システムとの連携を法的に義務付けることを要請した。

CRTCは検討の結果、Pelmorexの一部提案を正式に採用することとし、放送事業者のNPASへの参加は、導入初期段階では任意とすること等を決定した。

2009年6月にCRTCは、連邦・州・準州政府や地方自治体が発信する災害情報をアグリゲート（集約）するための共通基盤としてPelmorexが開発した「National Alert Aggregation & Dissemination（NAAD）system」を採用



出典：Weather Network.

■図2. NPASロゴマーク

*2 カナダは、10の州（province）と3つの準州（territory）で構成されている。

用することを正式に決定。翌年6月にPelmorexはNAADシステムの運用を開始した。

2014年8月には、CRTCはNAAD導入義務化を決定し、全ての放送事業者はNAADからの情報を受信できる体制を2015年3月31日までに整備しなければならないとした。

その後CRTCは、NPASが一般に広く認知されるようになるため、より分かりやすい名称として「Alert Ready」を採用し、新しいロゴを作成して、当初の予定通り2015年3月31日から全国レベルでの本格的運用を開始した。

3.2 民間主導でNPAS / NAADを整備

カナダのNPASが、米国のIPAWS、日本の「L-アラート」と大きく異なるのは、1点目は、カナダのNPASが民間放送事業者であるPelmorex主導により開発・運営されていることであり、連邦政府はNPASの開発・運営費に対して連邦補助金を交付していない。

Pelmorexは、カナダ政府の委託を受けたアグリゲーターとしてNPASを運営している。連邦・州・準州政府や地方自治体（「情報発信者」とも呼ばれている）が発信する災害情報はNAAD（共通基盤）に一括して収集され、情報の信頼性が確認される。信頼性が確認された情報は、インターネットや衛星通信を介して、地上テレビ局やラジオ局、ケーブルテレビ事業者、衛星放送事業者（「情報伝達者」*3とも呼ばれている）など多様なメディアに一斉配信される。Pelmorexは、NAAD運営に関する方向性を助言する諮問委員会（Governance Council）を設置しており、そのメンバーは連邦・州・準州政府の各緊急事態管理オフィスの代表や、メディア企業、公共安全機関の専門家などで構成されている。

2点目は、地上テレビ局やラジオ局、ケーブルテレビ事業者、衛星放送事業者、VoDサービス事業者など、災害情報を住民に伝える情報伝達者は、NPASへの参加が法的に義務付けられていることにある。CRTCは、これまで放送事業者にNPASへの自発的な参加を要請してきたが、NPASの普及がなかなか進んでいない現状を懸念していた。義務化に当たっては、費用対効果に見合わない、と地上放送事業者やケーブルテレビ事業者から強い反発を受けたが、CRTCは「緊急警報放送は、放送法に則った放送事

業者の使命であるとの認識から、NPASの義務化に至った」と主張。そのための法改正も行われ、再免許の条件として、放送免許を受けた放送事業者は、2015年3月31日までにNAADへの対応を完了しなければならないと規定した*4。

3.3 共通基盤の構築に国際標準規格CAPを採用

カナダでは米国と同様に、連邦・州・準州政府や地方自治体ごとに異なる警報システムがいくつも存在しており、それらを統合する標準仕様が求められていた。NAADは、異なる警報システム間でデータを交換できる共通フォーマットであるCAPをベースとしている。CAPは国際標準であり、米国やオーストラリアなどでも採用されている。

CAPの利点として次のことが挙げられる。①各緊急事態管理オフィスが発信する災害情報の互換性を確保する。②従来のテレビやラジオに加えて携帯電話やインターネットなど多様なチャンネルに災害情報を配信することが可能になる。③オープンソース・ソフトウェアであるため、多言語化や視覚・聴覚障害者を支援するためのアプリケーション開発が容易になる。

2007年7月にカナダ産業省は、カナダ仕様にローカライズされた「Canadian Profile of the Common Alerting Protocol: CAP-CP」を策定。CAP-CPの特徴の1点目は、公用語である英語とフランス語の2か国語に対応していることにある。連邦・州・準州政府や地方自治体は災害情報のデータ入力時に、テキスト・メッセージや音声ガイダンスの表示形式を、英語かフランス語、または両方を指定することができる。2か国語で災害情報が発信された場合、言語の選択は、対象区域のテレビ局やラジオ局が最適と思われる言語を選択することが奨励されている。

2点目に、警報の対象地域を絞り込む目的で、地理コードにカナダ統計局（Statistics Canada）の「Standard Geographic Classification: SGC」を利用している。SGCは、「州/準州」「国勢調査区分（郡/地域）」「国勢調査小区分（市町など）」の7桁の番号で構成されており、災害情報を市町村単位で発信することができる。

NAAPで扱われる警報の種類は、気象災害に限らず、生活に密着した情報（テロ、犯罪・誘拐事件、感染症、ライフライン、交通施設、ボランティア募集）など広範に

*3 カナダでは、「Last Mile Distributors: LMDs」と呼ばれている。

*4 カナダ政府は、放送法関連規則（「Radio Regulations, 1986」）、「Television Broadcasting Regulations, 1987」）、「Broadcasting Distribution Regulations」）の改正を実施した。



わたり、災害名リスト*5は100を超える。

その中でも特に重要度の高いものについては、即時放送 (Broadcast Immediately) というカテゴリーを設けて、優先的にメディアに配信する仕組みになっている。Broadcast Immediatelyリストは、連邦・州・準州政府と地方自治体の各緊急事態管理オフィスの代表で構成されるSOREM (Senior Officials Responsible for Emergency Management) が作成している。

またNPASはCLF (Common Look and Feed Guidance) という、情報発信者、情報伝達者、アプリケーション開発者向けのガイドラインを公表している。CLFは、2013年にカナダの危機管理・緊急対策分野のステークホルダーによって策定されたもので、警報の内容を誰もが即座に理解しやすいように、警報音 (サイレン音) や音声、文字スーパー、地図データなどを含む情報の提供手法や表現の統一化を図ることを目的としている。

今後の課題としては、携帯電話やスマートフォンなど、モバイル・プラットフォームとの連携が挙げられる。カナダでは、2016年現在、携帯電話とスマートフォンの普及率はそれぞれ83%と66%に達しており、携帯端末は緊急警報の有効な受信手段として期待されている。災害情報を必要とするエンドユーザーのライフスタイルの変化に合わせて、緊急警報システムも高度化を図り、より柔軟に対応していく必要がある。

CRTCはその一環として2015年6月に携帯電話業界団体であるCWTA (Canadian Wireless Telecommunication Association) と、カナダの主要携帯電話事業者がNPASに参加することに合意した。既にCRTC内の「相互運用検

査委員会 (Interconnection Steering Committee)」のワーキング・グループにおいて技術標準の検討が行われている。2016年3月にはCRTCは諮問文書を公開し、全携帯電話事業者にNPASへの対応を義務付けるか、緊急警報メッセージの受信方法について強制的に動作させるか、ユーザ側で動作させないように設定できるようにするかなど、関係者に意見を求めている。

4. おわりに

本稿で概観したように、米国とカナダでは、それぞれ緊急警報統合プラットフォームとして、IPAWSとNPASを構築し運用を行っている。IPAWSの構築主体は政府機関のFEMAであり政府主導型、NPASは民間事業者のPelmorexであることから民間主導型といえる。ただし、米国では、州・自治体レベルでの警報伝達は、放送システム経由でも無線システム経由でも、事業者の対応は任意となっているため、必ずしも全ての事業者に対応が義務付けられているわけではない。一方で、カナダでは、連邦政府や地方自治体と放送事業者の連携が義務付けられており、NPASは2015年3月末から運用が行われている。その他の違いとしては、米国ではモバイル端末向けの警報もIPAWS経由で発出されている点や、次世代の放送規格における警報伝送対応の検討も進められている点が挙げられる。こうした違いがあるものの、いずれの国も、デジタルTVやスマートフォン、PCといった多様な端末を活用する市民に緊急警報を迅速・適切に届けるため、政府が制度整備を行い、官民が協力し、緊急警報統合プラットフォームを構築し、さらに機能強化を進めている点が注目される。

*5 大気汚染、非常事態、テロリズム、野生動物、山火事、産業火災、都市火災、森林火災、高潮、鉄砲水、越流ダム、地震、磁気嵐、地滑り、隕石落下、津波、火山泥流、火砕流、火砕サージ、火山灰、化学災害、生物災害、放射能、爆発、落下物、飲料水汚染、誘拐事件情報、ハリケーン、雷雨、竜巻、911サービスなど。



出典：ITU

ITU無線通信規則110周年

無線通信規則（RR：Radio Regulations）は、有限希少な電波資源を各国が公平かつ合理的に利用できるようにするとともに、国境を越える電波が他国の無線局に有害な混信を与えないようにするための国際的な取り決めであり、ITU加盟国を法的に拘束する規則として位置付けられています。1906年のベルリン無線電信会議において、日本を含む30か国によって署名され、昨年110周年を迎えました。このためITUでは、記念式典が行われるとともに、ITU NEWS MAGAZINEにRRの特集が組まれました。

この110年の間の無線通信の飛躍的な発展の過程で、RRの重要性は高まる一方であり、その発展に合わせてRRの改正を行っていくことは、必要不可欠で重要なことであります。我が国もRRの改正を議論する世界無線通信会議（WRC）へ、この数十年ほどは毎回70～80名以上が参加し、重要なテーマの議論の中心的な役割を担う国の一つとして多くの貢献をしてきました。

2019年に開催予定の次回WRCにおいても、第5世代携帯（5G）等重要なテーマが数多くあり、我が国としても積極的に貢献をしていく必要があります。今後もさらなる無線通信分野の発展のために、RRの発展に寄与していければと考えております。

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

ITU無線通信規則110周年記念式典

総務省 情報通信国際戦略局国際政策課 **しらえ ひさすみ**
白江 久純

2016年12月12日ジュネーブにおいてITU無線通信規則110周年記念式典が行われた（写真1、2）。個人的な所感を交えて、その模様を簡単に紹介する。

本記念式典には、106か国から540名の参加があり、式典参加者には、1906年に作成された「国際無線電信条約（付

属書にあるサービス規則がRRの起源）」*のコピー製本が記念品として配布された（写真3）。

式典はMalcolm Johnson事務総局次長とFrançois Rancy無線通信局長によるスピーチで開始され、その後、過去（歴史的見地からRRが社会経済に与えた影響）と将来（RRの



■写真1. 全体写真

*以下で公開されている。

International Radiotelegraph Convention

http://www.itu.int/dms_pub/itu-s/oth/02/01/S02010000104003PDF.pdf



■写真2. パネルディスカッションの様子

未来へのチャレンジ)の観点から2つのパネルディスカッションが行われた。

歴史的見地からのパネルディスカッションでは、パネリストがそれぞれの立場で以下のとおりRRの重要性と必要性について言及し、モデレータのManiewicz氏 (ITU BR) から「これまでRRは投資に応える枠組みであったか、周波数ニーズにバランスよく応えたか」との問いには、全員が賛同した。

・モバイルサービスを代表してGiusti氏 (GSMA)

モバイルの多大なる社会的経済的効果と持続的成長への貢献は疑いなく、さらなる発展に向け、複雑で協調が難しくなっている現在は各サービス間の密接な協力が必要となる。

・衛星サービスを代表してPearce氏 (ESOA)

海上や世界の隅々までネットワークを届けられる衛星事業は多額の初期投資を回収するまでに時間がかかるためにRRによる保護が必要である。

・放送サービスを代表してDeltenre氏 (EBU)

国境をも越える自由な情報コンテンツの流通が社会を成長させ民主化を進め、さらに放送は災害やテロ等により通信が途絶えた場合に人々に情報を伝達する唯一の手段でもあり、混信回避のためITUとは古くから協働している。

・サプライヤーを代表してBarret氏 (GSA)

ITUのコンセンサスと協調の精神は、長期的な投資に安心を与えており、昨今のICTの速い動きにも業界と顧客に

多大な利益をもたらし続ける。

将来に向けたパネルディスカッションでは、モデレータのZoller氏 (U.S. Department of State) から「モバイルさらにIoTの世界はRRに新たな役割を求めており、20年先の姿を予想できなくなっているICTの世界では、RRの基本的なことは押さえつつ考え直す必要があるのではないか。将来、周波数をどう割り当てるべきか、予測不能な利用と技術に対してRRはどう適応していくべきか」との問いかけにパネリストは以下のとおり応えた。

・Horisberger氏 (OFCOM, Switzerland)

RRは主管庁にとって欠かせないもの。周波数が足りないという問題に対して、我々はニーズと割当可能性を考慮して、効率的な利用法や新しい周波数帯への移行などを常に考え直していかなければならない。一方、RRの膨大な量とあいまいな記述による複雑さは新規参入者には理解困難で、今後は様々な業界やユーザーがフォローできることを考えるべきであり、RRは技術的に正しく (right) 規則は軽く (light) なければならない。

今後は、モバイルと衛星ではないか。ただし電波天文も重要であり、我々の仕事はそれらのバランスをとることである。

・Azzarelli氏 (OneWeb)

衛星通信は世界のデジタルデバイドを解決する手段として欠かせずRRは衛星を含む各サービスを守ってきたが、その法的な安定性が当然のことではなくなり、ニーズの多様化と技術の進歩で柔軟性を求められるようになってきた。各サービス間のバランスは重要であるが、衛星のように全世界的サービスには協調が必須である。

・Weasler氏 (Facebook)

FacebookはITUに参加してまだ13年だが、人々をつなぐという目的はITUと同じ。ITUという組織がなければ近年の電波利用の複雑さを解決できなかっただろう。この10年でSFが現実となるような技術進歩がある一方で、いまだインターネットに接続できない全世界の人々のために周波数管理の新たな方法を見いだしていく必要がある。新しいサービスに短期間周波数を与えてみて、より効率的でよりよいサービスが提供できるのであればよいのではないか。周波数共用は重要だが、一つのサービスに限定した割当てでは無く、今のコンピュータパワーを使えばもっとスマートな割当てが可能はず。どのようなフレームワークが良いか誰にもわからないが、周波数共用を認める柔軟性、干渉検討データの共通活用、割当てではなく利用に対して認めること、RRを



柔軟にして主管庁の自由度を上げること、そしていまだオフラインの40億人のために周波数が使われるべきである。

・Westcott氏 (BBC)

技術はBBCの命であり、1920年代から急激に変わってきた放送形態は、視聴者を失わないようにBBCが常に挑戦している結果。一方でBBCは国際的な事業者としてレガシーな視聴者への対応もしており、RRのコンセプトに通じるところがある。各者の意見を聞き、準備会合での議論といった過程は大変であるが基本的な作業で重要なこと。

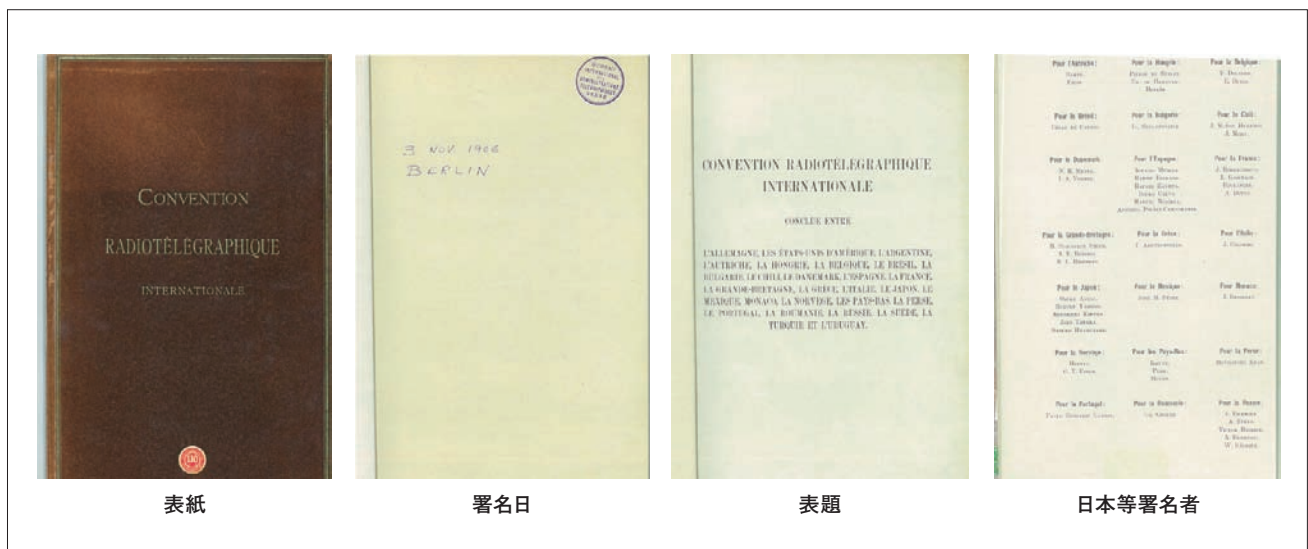
共用を進めるとますます複雑になり有害な混信の可能性が増え、有線や電源からの干渉も起きる。ITU-Rにとどまらず、その他の各種会合ともに対応するのは今後も大きな挑戦である。

このように、パネルディスカッションでのパネリストは、衛星、放送、モバイルと無線利用を代表する方々と主管庁によるものであり、過去から未来においてRRの重要性必要性が変わらないということそれぞれの観点から述べるとともに、それぞれの立場(利用形態)を尊重した発言でITUらしい興味あるものとなった。

今回のパネルディスカッションで特徴的なこととしては、(米国があえて組み入れた感じがするが、) 未来に向けた後半のパネルディスカッションのパネリストとしてFacebookの

Weasler氏が登壇したことが挙げられると思う。歴史的に、各国通信主管庁と通信や放送の事業者及びベンダーがメンバーの中心だったITUにおいて、本来は利用だけの立場であったOTT企業のRRに対する考え方は(Weasler氏も「この場での私の役目として」と言っているので確信犯的であるが)革新的であり、ゴールは同じでもその過程の周波数管理に関する考え方は他のパネリストとは一線を画するものであった。世界的に新興企業の活力がICT発展の源泉であり社会経済発展に貢献してきたわけだが、YouTubeを利用した個人の情報発信が旧来のビジネスフレームを変えたように、情報発信者側が今後ITUのフレームに影響を及ぼすのかもしれない。

無線通信がその時代の社会に大きな影響を及ぼし、その利用規則であるRRの重要性が、現在、さらに未来に渡っても変わらないことは関係者の共通の認識であるが、技術の進歩や社会の変化とともにRRだけでなくITUの役割は変わっていくものと思う。どのように変わっていくのかは関係者の議論で決まるわけだが、議論においてコンセンサスを尊重するというITUの不文律は、長い歴史における周波数共用の議論過程で築かれてきたITUの誇るべき精神と感ずるところである。いまやITUの活動範囲は無線にとどまらないが、私どもは引き続きこの精神のもとで、より良い変化に向けて議論を続けていきたいと考えている。



■写真3. 記念品として配布された国際無線電信条約のコピー製本



出典：ITU

ITU無線通信規則 —110年の成功の歴史—

Director, ITU Radiocommunication Bureau フランソワ ランシー
François Rancy



出典：ITU

ITU NEWS MAGAZINE No.5/2016 より

http://www.itu.int/en/itu-news/Documents/2016-05/2016_ITUNews05-en.pdf

デジタルトランスフォーメーション（デジタル革新）は今や世界経済や社会発展の推進力となっている。この革新の実現に当たっては、その多くの部分で無線通信が牽引役になっている。無線通信は、「持続可能な開発のための2030アジェンダ」の一環として2015年に国連が採択した「持続可能な開発目標（SDGs）」の全ての目標の実現のために直接、あるいは縁の下の力持ちとして寄与している。

移動及び放送ネットワーク、衛星、無線中継、レーダ、ドローン及びWi-FiやBluetoothなどの短距離デバイスは、私たちに絶え間なく多様な情報やアプリケーションをもたらしてくれているが、これらがただ一つの共通かつ無形の資源「スペクトラム」に依存していることを私たちは意識せずにシームレスに利用している。

アレキサンダー・ポポフ（1895）とグリエルモ・マルコーニ（1901）が無線通信に関する実験に最終的に成功してから、この必要不可欠な資源を世界的に合理的な方法で管理することの必要性に合意し、国際無線電条約（1906）を署名するまでには数年とかならなかった。この条約の付属書には、無線通信を律する最初の規則が含まれていた。これらの規則はその後、何回にもわたる世界無線通信会議（WRC）を経て改定・拡充され、今日では無線通信規則として知られるようになっている。



写真1. フラットホルム島 (Flat Holm Island) における実験デモの最中、マルコーニの無線電信機を調べる英国郵便公社の技術者 (出典：Cardiff Council Flat Holm Project via Wikimedia Commons)

無線通信利用の爆発的な伸び

110年経ったいま、私たちは無線通信の爆発的な利用の伸びに遭遇している。無線伝送を用いた革新的な技術が真のワイヤレスな世界の基盤を築いている。携帯電話や電波時計、無線ヘッドホンなどのパーソナル機器から、家庭内／事務所内ネットワーク機器、航行用無線測位システム、

高度道路交通システム、インテリジェントシティ、ラジオ及びテレビ放送、地球画像及び気象衛星、さらには緊急通信や災害警報システムに至るまで、無線通信は私たちの生活の中に浸透している。

無線通信革命の特筆すべき事例の一つは、移动通信サービスが開始されて以来の、その驚くべき成長である。1990年

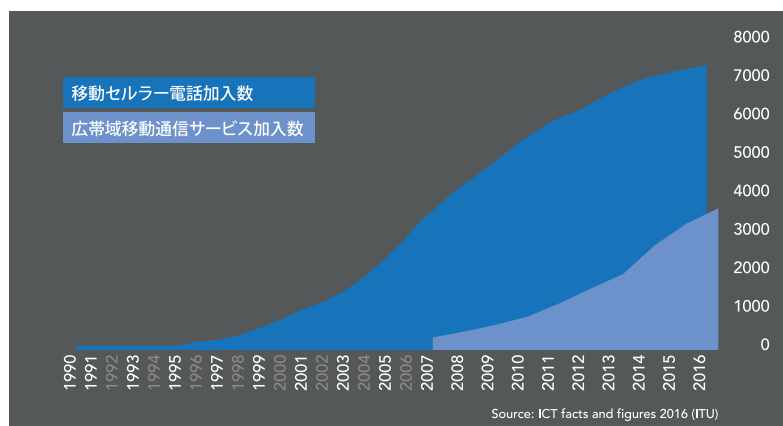


図. 移動及び広帯域移動通信サービスの加入数 (単位：100万)



には、携帯電話の加入者は全世界で1100万人しかいなかった。この数字は1998年には3億に増え、現在では70億に急成長している。私たちは今、IMT-2000及びIMT-Advancedとして知られるITU標準に準拠した第3及び第4世代の広帯域移動通信システム(3G及び4G)の全面的展開を目の当たりにしている(図参照)。

現在、40億人近いユーザがIMTサービスの利便を享受しており、この数字は、第5世代広帯域移動通信システムの大々的導入が始まり、IoT(Internet of Things)と健康、運輸交通、小売りなどの[垂直な]活動とが融合することによるデジタルトランスフォーメーションが加速する2020年までには60億人に達すると予想されている。

ITU無線通信規則と、それが可能にする 大衆市場向けのアプリケーション

3Gの開発の枠組みは、IMTシステムを導入する際に各国が使用する周波数帯が、他の規則とともに世界的に特定された1992年の世界無線通信主管庁会議(WARC-92)において確立された。

WRC-2000及びWRC-07は、1.8GHz帯、2.6GHz帯及び“最初のデジタルデビデンド(アナログテレビ放送のデジタル化などに伴う空き周波数帯)”帯域を開放することにより4Gの枠組みを作った。

5Gに関しては、WRC-15が、“第二のデジタルデビデンド”帯域を開放し、WRC-19では24GHzより上の周波数帯域がさらに開放されるものと期待されている。

また、無線通信規則は、短波及びFMラジオ、アナログ及びデジタルテレビ放送、Wi-FiやBluetooth、衛星測位(例えば、GPS、Glonass、GalileoあるいはCompass)並びに衛星テレビ受信などの多くの大衆市場向けのアプリケーションの発展を可能とした。テレビが技術的に可能となったから、今日では、ITU無線通信規則により数十年をかけて世界的に調和が取られた周波数帯の中で10億人以上の人々が地上波デジタルテレビ放送を介して、また、ほぼ同数の人々が衛星放送受信アンテナを介してテレビを視聴している。

目立たないが、同じくらいに重要なことは、衛星画像及び地球資源探査、宇宙科学及び宇宙飛行、気象学、海事及び航空の輸送及び安全、並びに市民保護及び防衛シス

テムなどの実現に無線通信規則が寄与していることである。

世界無線通信会議のプロセス

新技術の開発により新しい用途ができ、これらの新しい用途がスペクトラムへの要求条件を変えていくに従い、WRCのプロセスは当初より国際的規制の枠組みをこれら新しい技術に整合させていくという、たゆまぬ改善の連続であった。

全ての無線通信システムは、正しく動作するためにそれぞれの異なった電波伝搬特性を利用して、特定の無線周波数を用いている。しかし、これらの特性は物理原則に支配されているのであって、国境に支配されているのではない。かくして、無線通信技術が進展するに従い、国際社会は、調和のとれたスペクトラムの利用を確保し、電波干渉を防ぐため、世界的な規制の枠組み、すなわち無線通信規則を作った*。提供する業務が国際的に受け入れられるとともに他のITU構成国主管庁の業務に支障を与えることがないように、この枠組みに準拠することはITU構成国の主管庁の必須の任務である。

第5条と周波数分配表

無線通信規則の一番大事な部分は、どの無線通信業務が周波数帯のどの部分を使用してよいかを規定する第5条、周波数分配表である。

これらの分配は、任意の周波数帯に分配された業務が、規則手続きと付随する技術的評価基準に従い、有害な干渉を引き起こすことなく、各国で公平に利用できるようにするためのものである。これらは無線通信規則の他の条項や付録、WRCが採択した決議や勧告並びに遵守が必須なITU-R勧告に記述されている。無線通信規則は誰でも無料で入手可能となっている。

第5条の周波数分配は、地域内及び地域間で、高度に調和のとれたスペクトラム利用を可能としている。さらに、強制規定として特定されたスペクトラムではないが、世界市場のスケールメリットを享受するためにほとんどの国がいち早く採用したスペクトラムがこれを補完している。IMTのためのスペクトラムの特定がまさにこれに当てはまり、これにより調和の取れた3G及び4Gのブロードバンド移動ネットワークの開発が可能となった。5Gにおいても同じようなスペク

*ITUはITU憲章によって、各国の無線局間の有害な干渉を避けるため、スペクトラムの分配及び周波数割当てと衛星軌道位置及び衛星の他のパラメータの登録に責任を有している。



トラムの特定がなされると期待されている。

1979年以来、既存システムの急速な拡大及び多くのスペクトラムを必要とする先進ワイヤレス技術に後れをとらないよう、スペクトラムに対する膨大な要求を考慮し、無線通信規則は定期的に改訂・更新されてきた。ITUの世界無線通信会議（WRC）は、この更新プロセスの中核をなすものである（図参照）。

WRCで採択された無線通信規則の修正はその最終文書に盛り込まれる。この最終文書にはまた、次回のWRCの議題案が含まれ、これはITU理事会で正式に採択される。このように、WRCのプロセスは永続的なもので、これには以下の支持母体がある。

- WRCの議題に含まれる課題の技術的、経済的、規則的及び運用面を検討したITU-R研究委員会による研究。これは全ての関係者に公開されている。これらの研究結果はITU-R勧告及び報告に盛り込まれ、会議準備会合（CPM）の報告に要約されているが、拘束力があるものではない。
- 世界無線通信会議の6か月前に採択され、WRCへ向けての構成国による提案のベースとなるCPM報告。
- 無線通信規則を適用するに当たって補則となる手続き規則を採択し、無線通信規則の適用に当たって紛争が起きた際には裁定者となる無線通信規則委員会（RRB）。同委員会は全地域から選挙で選ばれた12人の委員からなる。
- 無線通信規則を施行し、プロセス全体にわたって支援を行う無線通信局。

コンセンサス形成の重要性

このプロセス全体を通じて、決定事項が拘束力を持つと持たせまいと、その決定が全世界で施行され、それにより調和がより強固となるよう、参加者全員によるコンセンサス（実質的な全会一致。反対する人がいないこと）が絶えず追及されている。同時に、決定事項が、すでに導入されているネットワークやサービスを混乱させるようなことがないよう配慮されている。無線通信規則は国際条約であり、これを改定するWRCは、条約作成のための会議である。

コンセンサスによる決定は、この条約が進化していくに従い、WRCの最終文書に署名した各国により、自国の国内法制に反映され、施行されていくことを担保するためのものである。WRC-15では、会議最終日に参加していた150の構成国が最終文書に署名した。

コンセンサスの形成は、WRCを準備していく4年のサイク

ルの中の重要な要求条件である。このコンセンサス形成は、定期的に地域準備会合を開き世界無線通信会議に向けて共同提案を作成する6つの地域グループの統率力、並びに地域間の非公式調整会合により実現されているが、同時に、ITU-R研究委員会及びCPMによる準備作業によって支えられるものでもある。

このような基盤の上で、技術的、運用上及び規則に関して細心の注意を払った研究が、WRCにおける無線通信規則の見直しに急速な技術進歩や社会変革に対応しているとともに、いかなる状況においても有害な干渉を対処可能な限界以下に抑え込み、また既存事業と新興需要との間の正しい均衡を保つことを可能にする。

長年にわたり改善が続けられ、今や恒久的となったこのプロセスのお陰で、前回のWRCが終了し次第、次回のWRCの準備が始まり、政府及び他の利害関係者の全世界的な参加を通じ、無線通信規則は、数兆ドル規模の産業における投資の長期的な保護を保証する安定的かつ予測可能な世界的枠組みとなった。無線通信規則は、過去110年にわたり発展した持続可能な協調体制の基盤であり、無線通信を今日の世界に欠かせないものにした。

ITU無線通信規則の歴史を刻む出来事

以下は、1903年以来、ITU世界無線通信会議が採択した最も重要な決定事項及び、それらの決定が過去110年間にわたりいかにして無線通信の持続的発展を可能にしたかの概括である。



写真2. 無線電信に関する準備会合の出席者（ベルリン、1903）（出典：ITU）

•1903年、ベルリン

無線電信通信の国際規則を作る目的で1903年にベルリンで仮の無線通信会議を開催。

•1906年、ベルリン

第1回の国際無線電信会議に30か国の代表が参加。国際無線通信条約とこの分野における最初の規則を含む付属書を作成するとともに、ITU事務局が会議を中心的に運



営していくことを決定。これにより事務局の無線電信部門が1907年5月1日に発足。

•1912年、ロンドン

第2回国際無線電信会議が、船舶の無線遭難信号のための共通周波数に合意。併せて、オペレータが遭難信号を探索する際、全ての船舶は一定間隔で電波を止めなければならないことを指示。

•1927年、ワシントン

10kHzから60MHzの周波数帯を各種無線業務（固定、海上及び航空移動、放送、アマチュア無線並びに実験用途）に分配し、国際無線通信諮問委員会（CCIR）を設立。併せて、国際干渉を起こす恐れのある無線局につき、通知義務を導入。

•1932年、マドリード

ITUの全権委員会会議は、ITUの責任範囲を完全に表すように、新しい名称「国際電気通信連合（International Telecommunication Union）」を採用することを決定。新しい名称は1934年1月1日に発効。「無線電信」という用語は「無線通信」に変更。

•1947年、アトランティックシティ

ITUが、国連ファミリーの一員となることをITU全権委員会会議が議決。この全権委員会会議に先立つ国際無線通信会議では、無線通信規則を管理する組織として国際周波数登録委員会（IFRB）を設立。この会議では国際周波数登録原簿（Master International Frequency Register）及び関連する通知と登録の手順も作成。

•1959年、ジュネーブ

無線通信主管庁会議が、周波数を40GHzまで延ばすとともに、宇宙研究及び電波天文業務への分配を行い、周波数分配表をさらに充実。海上移動及び航空業務、特に、遭難及び救助活動における無線局の通信手順を改善。

•1963年、ジュネーブ

臨時無線通信主管庁会議が宇宙無線通信のための周波数帯を分配。

•1964年及び1966年、ジュネーブ

1964年と1966年に2会期に分けて開催された臨時無線通信主管庁会議が航空移動（R）業務のための分配計画を採択。

•1967年、ジュネーブ

海上移動業務に関する世界無線通信主管庁会議が海事関連の無線通信規則を見直し（全体のほぼ3/4）。同会議はMF/HF/VHFのチャンネル配置を改定するとともに選択呼

出しのような新しい通信形態や、直接印刷電信、データ業務などを無線通信規則に導入。

•1971年、ジュネーブ

宇宙通信に関する世界無線通信主管庁会議が、それ以降、L, C, X, Ku及びKa帯で固定、移動、気象及び地球探査衛星業務により幅広く使用されてきているほとんどの周波数帯を分配。

•1979年、ジュネーブ

1979年のジュネーブにおける世界無線通信主管庁会議はITUの歴史の中でも最も重要なものの一つ。同会議では無線通信規則の全体を見直し、移動業務（航空を除く）のための900MHz帯、無線航行衛星業務のための1.2GHz、産業・科学・医療目的（ISM）のための2.4GHz帯を含む多くの新しい分配を行い、後年の2G携帯電話、GPS及びWi-Fiの発展への道筋を開拓。同時に400GHzまでの高い周波数を開放し、手順と付随する評価尺度を確立。

•1985及び1988年、ジュネーブ

静止衛星軌道の利用及び宇宙業務の計画に関する2会期にわたる世界無線通信主管庁会議は、第一地域及び第三地域の地域無線通信主管庁会議（1977年、ジュネーブ）及び第二地域の地域無線通信主管庁会議（1983年、ジュネーブ）における決定を盛り込みつつ、固定衛星及び放送衛星業務並びに付随するフィーダーリンク（付録第30、30A及び30B号）のプランを作成。

•1987年、ジュネーブ

移動業務のための1987年のジュネーブにおける世界無線通信主管庁会議は多くの周波数帯を移動業務に分配し、1800MHz、2GHz及び2.6GHz帯におけるこの業務の発展への道を開拓。

•1992年、マラガトレモリス

世界無線通信主管庁会議は、移動衛星業務（1.6GHz、2GHz及び2.6GHzの非静止衛星用）、固定衛星業務（13.75-14GHz）、放送衛星業務（音声及びHDTV）、放送業務（音声）及び移動業務のために多くの新しい分配を行うとともに、全世界を対象に1.9/2.1GHz帯をIMTに特定し、3G発展の成功の下地を確立。

•1992年、ジュネーブ

追加全権委員会会議でITUは3つの部門に再編成され、CCIRとIFRBの統合により、ITU無線通信部門が無線通信規則委員会（RRB）と無線通信局（BR）を包含する形で誕生。同時に、技術進歩に迅速に対応するため、定期的に会議を開く仕組みを確立。



●1995年及び1997年、ジュネーブ

WRC-95とWRC-97は、静止衛星ネットワークと共用する形で非静止衛星ネットワークのための世界的枠組みを作成。これらの決定はWRC-2000及びWRC-03で精緻化され、今や、さらに高度化した宇宙及び打上げ技術を用いたプロジェクト開発を可能にする要(かなめ)に成長。WRC-97はまた、高高度プラットフォーム局(HAPS)の利用に供する47GHz及び48GHz帯を開放し、衛星軌道/スペクトラム資源の利用に当たってのデュー・デリジェンス(手続的真正性)の実施を義務化。

●2000年、イスタンブール

各種の手続きを統一するとともに、遵守が必須なITU-R勧告の内容を、(コピーするのではなく)参照引用する形で盛り込むことにより、WRC-2000において無線通信規則の簡素化作業が完了。同じくWRC-2000では、900MHz、1.8GHz及び2.6GHz帯をIMTに特定するとともに、HAPSによる1.9/2.1GHz帯の使用に関し規制条件を導入。第一地域のための付録第30号及び30A号を1988年以降に起きた技術進歩に対応して完全に再編成。また、1164-1300MHz帯を無線航行衛星業務に分配し、これにより、GPSのための商用及び行政システムを全世界で競って開発することを可能とした。

●2003年、ジュネーブ

WRC-03は、5GHz帯の545MHzのスペクトラムをRLANに開放し、これにより、Wi-Fiの持続的な発展を可能とした。また、技術的進展に考慮し、固定衛星業務による13.75-14GHz帯の利用に関し1992年に採択された共用条件を緩和。

●2007年、ジュネーブ

WRC-07は、“初めてのデジタルデビデンド”帯域(第二、第三地域の700MHz及び第一地域の800MHz)を開放し、これらをIMTに特定するとともに、全世界の450-470MHz及び2.3-2.4GHz帯並びに第一、第三地域の一部の国々の3.4-3.6GHzをIMTに特定。また、地球探査衛星業務への一次的基礎の分配に追加して400MHzの帯域を分配し、

地球資源と環境に関する研究と調査に資した。WRC-07はまた、1988年以降に起きた技術的变化に対応すべく、付録第30B号に準拠するC及びKuバンドの中の1.6GHzのスペクトラムにおいて固定衛星業務に適用される技術的及び規制上の条件を改定。無線通信の嚆矢(こうし)となったモース通信は無線通信規則から削除。

●2012年、ジュネーブ

WRC-12は、気象衛星業務に追加のスペクトラムを分配し、また、氷雲及び降水測定並びに雷監視及び気象研究のための受動センサーの開発条件を見直し。無人航空機システムの上系リンク、HAPSゲートウェイ及び宇宙物体探査にも新しい周波数を分配。WRC-12はまた、海洋レーダの運用を容易にするための条項を採択するとともに、衛星軌道/スペクトラム資源を使用する際のデュー・デリジェンスの規則を強化。

●2015年、ジュネーブ

WRC-15は“第二のデジタルデビデンド”帯域(700MHz)を第一地域の移動業務(IMT)に、また3.4-3.6GHz帯を全世界の移動業務(IMT)に開放。また、3つの地域におけるアップリンクとダウンリンク帯域のバランスをとるために、13.4-13.65GHz及び14.5-14.8GHz帯の固定衛星業務にいくつかの分配を実施。国際民間航空界からの緊急な要望の高まりに応じ、航空機からのADS-B信号を宇宙局で受信するためにWRC-15は1087.7-1092.3MHz帯を開放し、これにより、世界中どこでも航空機追尾が可能となった。また、78GHzを電波探知に分配し、これにより、衝突防止用車両レーダのための世界的に調和のとれた基本条件を整備。4200-4400MHz帯は、将来、航空機内のケーブルの代替とすべく、無線航空機内通信(WAIC)システムに分配。

※ITU NEWS MAGAZINE No.5/2016掲載記事を翻訳しました。

(翻訳責任：一般財団法人日本ITU協会)

●フランソワ・ランシー

ランシー氏は2010年のITU全権委員会議(PP-10)でITUの無線通信局長に選出され、2014年のITU全権委員会議(PP-14)で2期目の信任を受けた。無線通信局長としてのランシー氏の責任は、無線周波数スペクトラム及び静止衛星軌道の合理的、公平、効率的かつ経済的な利用を担保することを目的とする無線通信部門の作業を計画・調整する無線通信局の運営管理にある。2011年1月にITUでの役職に就く前、ランシー氏はフランス国立周波数庁長官だった。1995年以来、ランシー氏はITUの会議の多くで、フランス代表団の団長あるいは副団長を務めた。ランシー氏は1977年にエコール・ポリテクニクを卒業し、1979年にフランス国立高等電気通信学校を卒業した。



ITU-R SG6が取り組む放送技術の標準化と課題



日本放送協会 放送技術研究所 テレビ方式研究部 研究主幹 **にしだ ゆきひろ**
西田 幸博

1. ITU-R Study Group 6の任務・体制

放送は国民生活に不可欠な基幹メディアであり、ラジオ放送以来、白黒テレビ、カラーテレビ、ハイビジョン、スーパーハイビジョンと、技術の進化とともに最先端の技術に基づく放送サービスが提供されてきた。放送技術の国際標準化は、一定のサービス品質を確保し、コンテンツの国際的な流通を円滑にし、機器の相互接続性を高めるという目的がある。

ITU-Rで放送業務を担当する第6研究委員会 (SG6: Study Group 6) は、無線通信を担当するITU-Rの中において、放送番組の制作から伝送、受信までのエンドツーエンド (end-to-end) を担当し、無線通信技術のみならず、映像や音声といったベースバンド信号の仕様や品質評価法の標準化も行っている。また、SG5が種々の地上業務を担っている中で、地上放送だけはSG6が担当している。SG6が直接担当する伝送システムは地上系の無線伝送に限られるが、衛星放送や他の無線・有線伝送路を通じた放送コンテンツの配信のための要求条件並びに放送コンテンツの制作から送出に渡る技術方式についてもSG6が担当する。視聴者が様々な伝送手段を介して放送コンテンツにアクセスし、多様な端末で楽しむようになった現在、SG6の役割は一層重要になっている。

SG6では、放送のエンドツーエンドを信号の流れに沿った3つの技術分野に分けてそれぞれを担当する3つの作業部会 (WP: Working Party) を設置している (表1)。

2. SG 6の活動状況

放送業務に関するITU-Rテキストの作成状況を表2に示す。SG6は種々の地上業務を担当するSG5と並んで最もアウトプットが多いSGである。また、日本からSG6の各

WPへの寄与文書件数は、表3に示すようにリエゾン文書を除く入力文書全体の約12%を占めており、ブロック会合には毎回10件を超える寄与文書を提出している。

ITUの3つのセクターそれぞれの決議により、異なるセクターのSGやWPの間で共通の課題を検討するためにセクター間ラポーターグループ (IRG: Intersector Rapporteur Group) を設置できることになっている。現在、SG6のWPとITU-TのSGとの間で3つのIRGが設置されている (表4)。

SG6の成果や放送に関わる技術課題を共有するため、セミナーやワークショップを積極的に開催している (表5)。そのほか、審議中の課題によっては、参加者の理解を図るために提案方式のデモを行うこともよく行われている。

■表2. 放送業務に関するITU-Rテキスト

	新規	改訂	廃止	現行	
研究課題	6	16	27	42	
勧告	BT series	28	38	13	161
	BS series	7	20	0	82
	BR series	0	0	16	4
レポート	BT series	28	53	3	95
	BS series	4	17	0	46
	BR series	0	0	0	1
ハンドブック	1	1	0	9	

BT: テレビジョン放送、BS: 音声放送、BR: 記録・フィルム
新規、改訂、廃止: 前研究会期 (2012-2015) 実績。
現行: 2017年1月末

■表3. 日本からの寄与

WP6A	WP6B	WP6C	合計
33件 (9%)	30件 (17%)	45件 (14%)	108件 (12%)

前研究会期 (2012-2015) 実績。括弧内は、リエゾン文書を除く入力文書に対する割合

■表1. SG6の3つのWP

WP6A	WP6B	WP6C
Terrestrial broadcasting delivery	Broadcast service assembly and access	Programme production and quality assessment
<ul style="list-style-type: none"> 地上放送配信システム (伝送路符号化、変復調) スペクトル利用・共用 送受信アンテナ 送受信機基準特性 干渉からの放送サービス保護 	<ul style="list-style-type: none"> 信号インタフェース ファイル形式 メタデータ 情報源符号化 多重化 アクセス制御 マルチメディア 双方向、放送通信連携 ENGや衛星放送の品質、サービス要求条件 	<ul style="list-style-type: none"> 映像信号 音声信号 撮像、取音、表示、再生 制作要求条件 記録、アーカイブ 映像、音声品質の主観評価法 知覚品質の客観的測定法 国際番組交換基準



■表4. セクター間ラポータグループ

IRG	SG6	連携相手
IRG-AVA (Audiovisual Media Accessibility)	WP6C	ITU-T SG9, SG16
IRG-AVQA (Audiovisual Quality Assessment)	WP6C	ITU-T SG9, SG12
IRG-IBB (Integrated Broadcast-Broadband)	WP6B	ITU-T SG9, SG16

■表5. セミナーやワークショップ

2012.4.23	Frequency and network planning aspects of DVB-T2
2012.10.23	Approaches for use of the broadcasting television spectrum-Case studies in Australia, South Africa, the UK and USA
2012.10.29	40 years of digital television advancements
2013.2.21	Emergency broadcasting
2014.3.24	UHDTV
2015.2.13	ITU and UNESCO World Radio Day
2015.6.17	ITU international symposium on the digital switchover (GE-2006)
2015.7.15	Future of audio in broadcasting
2016.10.17	Virtual reality and 360 in broadcasting
2016.10.27	Assistance for DTTB implementation

以下では、前研究会期の2012年から現研究会期の1年目の2016年までの各WPの主な成果と現在の取組みを紹介する。

(1) WP6A

- ・WRC-15の議題1.1「IMTへの追加周波数特定」及び議題1.2「第一地域における694-790MHz帯の移動業務への分配」に対処するためJTG 4-5-6-7での審議に寄与し、UHF帯等での放送と他業務の周波数共用や両立性に関するレポートBS.2340、BT.2337、BT.2338、BT.2339を作成した。
- ・地上放送に必要な周波数について主管庁へのアンケート調査を実施し、その結果をまとめたレポートBT.2387を作成した。
- ・携帯端末向けマルチメディア放送の伝送方式の勧告BT.2016及びプランニング基準の勧告BT.2052を策定した。
- ・地上放送でのUHDTVサービスに向けて各国で実験が行われており、それらをまとめたレポートBT.2343を作成した。
- ・テレビ中継局ネットワーク構築に関するレポートBT.2294及びBT.2386を作成した。
- ・地上デジタル放送の導入を支援するためのハンドブックを作成した。
- ・番組中継で用いられる無線伝送装置(FPU)やワイヤレスマイクなど放送事業を営む上で必要な無線システムの仕様はSG5が担当するFシリーズやMシリーズの勧告に規定されているが、そのユーザ要求はSG6が担当しており、

ユーザ要求条件や運用特性をまとめた勧告BT.1871やレポートBT.2069を更新した。

- ・放送の重要な役割の一つとして災害などの警報・周知があり、その意義や緊急警報放送の実例をまとめたレポートBT.2299を作成した。
- ・気候変動や環境保護の観点での放送事業者の取組みや放送のデジタル化による省電力効果などをまとめたレポートBT.2385を作成した。

(2) WP6B

- ・UHDTV映像フォーマットの勧告BT.2020の策定を受け、最大144Gbit/sのUHDTV信号をスタジオ機器間で伝送するためのデジタルインタフェースの勧告BT.2077を策定した。
- ・IP (Internet Protocol) ベースのスタジオネットワークの構築事例をまとめたレポートBT.2268を作成した。
- ・先進的音響システムの勧告BS.2051の策定を受け、メタデータの勧告BS.2076や音声ファイルフォーマットBW64の勧告BS.2088を策定した。
- ・デジタル放送方式を構成する情報源符号化や多重化などの要素技術について、最新の映像符号化方式であるHEVC (High Efficiency Video Coding : MPEG-H HEVC, ITU-T勧告H.265) を放送に用いるための勧告BT.2073、多重化にMMT (MPEG Media Transport) を用いるための勧告BT.2074を策定したほか、字幕・文字スーパー符号化方式をまとめたレポートBT.2342を作成した。
- ・携帯端末向けマルチメディア放送の上位レイヤーに関する勧告BT.1883を、要求条件、トランスポート、コンテンツ要素の3つの勧告に分離・再編した。
- ・放送と広帯域網を統合した放送通信連携システム (IBB: Integrated Broadcast-Broadband) について、要求条件の勧告BT.2037及びBT.2053並びに技術仕様の勧告BT.2075を策定したほか、IBBの導入に参考となる情報をまとめたレポートBT.2267を作成した。

(3) WP6C

- ・超高精細度テレビ (UHDTV) 映像方式の勧告BT.2020を前研究会期の初め (2012年8月) に、次いで、高ダイナミックレンジテレビ (HDR-TV) 方式の勧告BT.2100を現研究会期の初め (2016年7月) にそれぞれ策定した。現在、HDR番組制作における運用ガイドラインを検討している。
- ・UHDTVやHDR-TVはいずれも広色域表色系を採用しており、従来色域のHDTV映像を広色域で扱うための変換方式の勧告BT.2087を策定した。現在、広色域から従来色域への種々の変換方式をまとめたレポートの作成



に向けて審議を進めている。

- ・二眼式3DTVの快適視聴のためのガイドラインや視覚疲労など視覚心理学的研究の成果をまとめたレポートBT.2293を作成した。
- ・5.1サラウンド音響を超える先進的音響システムの勧告BS.2051を策定した。これを受けて、ラウドネス測定法の勧告BS.1777の改訂や国際素材伝送回線における複数音声チャンネル伝送の勧告を策定した。オブジェクトベース音響方式の音声信号を再生環境（スピーカ位置）に応じて再生するためのレンダラーの検討を進めている。
- ・主観画質評価法に関して、二眼式3DTVの主観評価法の勧告BT.2021、専門家による評価法の勧告BT.2095、観視条件の勧告BT.2022をそれぞれ策定したほか、新しいUHDTV/HDTVテスト画像をレポートBT.2245にまとめた。
- ・高齢者や視覚・聴覚にハンディキャップを持つ人々の放送サービスへのアクセス性改善のためIRG-AVAを中心に検討を進めている。

3. 今後の課題

放送の将来に向けてSG6が取り組む必要があると考えられる特徴的な事項について述べる。

3.1 WRC

放送に用いる周波数を確保し、干渉から守り、放送サービスの運用を確実にするための研究は、放送業務を担当するSGとしての最重要課題である。WRC-19の議題・課題には、SG6のWPが責任グループのものは無いが、いくつかの議題・課題についてはWP6Aが関連グループとなっており、責任グループと連携した対応が必要である。WRC-23の暫定議題には、第一地域のUHF帯（470-694MHz）利用の再検討がある。UHF帯は地上テレビジョン放送にとって極めて重要な周波数帯であることから、この議題の結論は放送の将来を左右する可能性もあり、十分な準備が必要である。

3.2 地上放送

地上デジタルテレビの伝送方式は、1990年代に、第一世代のATSC (System A)、DVB-T (System B)、ISDB-T (System C) の3方式が勧告BT.1306に規定され、その後、DTMB (System D)、DTMB-A (System E) が追加され、また、2009年には第二世代のDVB-T2が勧告BT.1877に規定された。さらに、ATSCでは、2016年9月にATSC 3.0の伝送方式が策定されており、今後、ITU-Rへ提案される可能性

がある。このように、異なる要求条件や標準化時期の結果、複数の方式が標準化され、国や地域ごとに異なる方式が採用されているのが現状である。今後の次世代地上放送方式の開発・標準化に当たっては、4K・8Kスーパーハイビジョンや将来の眼鏡なし3DTVなどの大容量の放送コンテンツを伝送可能で、将来に渡って新しい技術を放送に導入し続けていくことができ、世界中で使用され得る方式が求められる。

新しい技術によって新たなサービスを導入しようとする時、伝送帯域・伝送容量が不足するがために新たな放送サービスを導入することができないという事態とならないための方策が求められる。アナログ放送からデジタル放送への移行では、最終的には放送に使用されていた帯域の一部が他の業務で使用されるようになり、周波数利用の効率化が実現したが、移行の過程ではアナログ放送とデジタル放送を同時並行して実施することが必要だった。将来、より周波数利用効率が高い方式に移行する場合においても、技術方式の円滑な移行のための周波数確保や放送ネットワークの最適化という視点も必要である。IMTを始めとして周波数需要が高まっている中、確固たる放送の品質基準を持って放送と他業務・アプリケーションとの周波数共用の検討に備える必要がある。

3.3 グローバルプラットフォーム

放送コンテンツが従来の地上放送、衛星放送、ケーブル放送のみならずインターネットを介して配信され、従来のTV受信機やラジオ受信機に加えてPCやモバイル端末を用いて視聴されるようになった。このような環境において、放送コンテンツを効率的・効果的に視聴者に届けるための方策として、放送のグローバルプラットフォームの検討が始まっている。ITU-TやITU-Rの他のSGが担当する有線・無線伝送媒体での配信にも関係することから、それらのSGとも連携・協調して研究を進める必要がある。ただし、放送網とブロードバンド網の効果的な利用方法、配信プロトコルや情報源符号化方式、伝送路や端末に応じたコンテンツ変換、コンテンツ保護方法などはSG6が行うべき研究である。

3.4 Internet of Things (IoT)

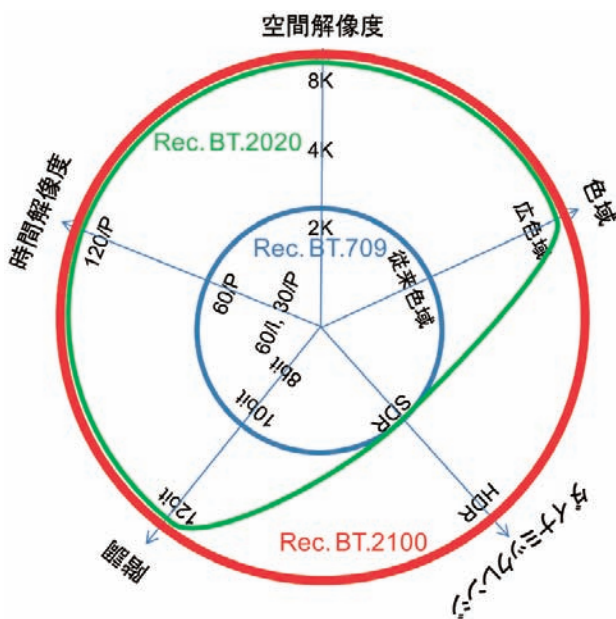
TV受信機がインターネットに接続できる機能を備えることが一般的となりつつあり、TV受信機からIBBやOTT (Over the Top) サービスへのアクセスが可能になっている。このようなことからTV受信機はIoTの先鞭と言えるかもしれないが、今後、より多くのモノとモノがインターネッ



トに接続されるようになった時の放送システムのあるべき姿を予見し、実現するための研究が必要である。

3.5 テレビジョン映像方式

テレビジョンの映像方式は、白黒からカラー、ハイビジョン、そしてスーパーハイビジョンへと進化し、空間解像度、時間解像度、色域、階調、ダイナミックレンジの各要素の改善によって映像表現の可能性が広がり、視聴者に新たな映像体験が提供されることにつながった(図)。2012年8月に4K・8K超高精細度テレビジョンのITU-R勧告BT.2020が発行され、その後、2016年7月に高ダイナミックレンジテレビジョンのITU-R勧告BT.2100が発行され、これらに基づく高ダイナミックレンジを含む4K・8K放送が具体化している現在、各軸をさらに拡大するのか、新たな軸を加えるのかなど、次世代のテレビジョン映像方式の研究と標準化が必要である。



■図. テレビジョン映像フォーマットの要素

3.6 音響方式

音響方式についても、モノラル、ステレオ、5.1chサラウンド、22.2ch三次元サラウンドへと進化し、音を再生するスピーカーの個数の増加や水平面内から垂直方向の多層化によって、より高い臨場感を提供する音響表現・再生が可能となった。また、スピーカー位置に合わせて制作して再生するチャンネルベースのほか、音源位置に合わせて制作し、再生環境に応じて加工して再生するオブジェクトベースや、音空間をそのまま収録し、再生環境に応じて加工して再生するシーンベースと呼ばれる方式も出現し、音響表現の可能性が広

がった。現在、オブジェクトベース音響で必要となるレンダラーやメタデータ伝送方式の標準化に向けた研究が進められているが、少数のスピーカーで高い臨場感を再現する方法も広義のレンダラーであり、22.2chを始めとする先進的音響システムの普及のためにも高品質なレンダラーが求められる。

3.7 Virtual Reality (VR)

遠く離れた場所の映像や音声を視聴者に届けて再生・表示する放送はVRの一種と考えることができるが、最近のVRは極めて臨場感の高い没入感を提供するAVシステムであることが特徴である。また、触感や力覚を与える技術の研究開発も進められている。放送サービスの中でこのようなVR技術をどう活用するか、また、視聴者に生理的な悪影響を与えないための方策や基準の研究が必要である。新たなテレビジョン映像・音声方式の可能性の一つとして、VRや360度映像に関するセミナーが2016年10月のITU-R SG6ブロック会合中に開催され、高度没入型映像・音声システムの制作・交換フォーマットや品質評価法などを研究項目とする新研究課題草案が作成されており、今後の展開が期待される。

3.8 Artificial Intelligence (AI)

AIは、翻訳、映像・音声認識、映像・音声からのメタデータ生成、ダイジェスト番組の再編集、ビッグデータ分析、番組アーカイブ検索、視聴者への番組推薦、電波伝搬・干渉予測など放送分野への様々な応用が考えられ、効率的な番組制作や放送サービスへのアクセス性改善、周波数の有効利用につながる可能性がある。ITU-R SG6で取り組むべき課題は限られるであろうが、新技術を積極的に放送に取り入れるという進取の精神を堅持したい。

4. おわりに

放送は、高品質の映像・音声コンテンツを多数の視聴者に効率的に配信することが可能なメディアである。通信技術の発展とユーザのコンテンツ利用環境が大きく変化する中、低廉な配信プラットフォームである放送網と「いつでもどこでも」に効果的なブロードバンド・モバイル網を活用して、視聴者の受信・視聴環境に応じた最高品質の番組を効率的に届けるための放送技術の研究開発と標準化が必要である。ITU-R SG6は、放送技術の国際標準化の先駆者であり続けるべく高度情報化社会に貢献していく。

(2016年9月16日 ITU-R研究会より)



ITU-T SG20の標準化動向とその活用



日本電気株式会社 標準化推進部 エキスパート **山田 徹** やまだ とおる

1. はじめに

2015年6月に、ITU-T (国際電気通信連合 電気通信標準化部門) に新しい研究委員会「SG20 (Study Group 20)」が設立された。ITU-T SG20は、IoT (Internet of Things) と、SC&C (Smart Cities and Communities) を含むIoTアプリケーションを研究対象としている^[1]。本誌2016年3月号^[2]での報告のとおり、2015年10月にITU-T SG20第1回会合が開催され、ITU-TにおけるIoT及びSC&C分野の標準化議論が開始された。2016年1月には第2回会合が、2016年7～8月には第3回会合がそれぞれ開催され^[3]、本分野における標準化作業が活発に進められている。

2016年11月に開催されたITU-Tの総会と位置付けられるWTSA-16では、新会期 (2017～2020年) におけるITU-T SG20でのIoT及びSC&Cに関する標準化作業の継続が合意されている。また、WTSA-16では「IoTとSC&Cの標準化検討を強化すること」という決議が採択された。IoTとSC&Cに関する標準化の重要性が再認識される形となり、今後この分野の標準化議論がさらに活性化することが予想される。

本稿では、IoTとSC&Cを研究対象としたITU-T SG20の標準化動向を解説するとともに、ITU-T SG20の活用方法を考察する。

2. ITU-T SG20の設立背景

ITU-T SG20は、2015年5～6月にかけて開催されたITU-Tの電気通信標準化アドバイザーグループ (TSAG: Telecommunication Standardization Advisory Group) 会合にて新設が合意された^[4]。通常、Study Groupの新設や統廃合は、4年間の会期ごとに開催されるWTSAにて議論される。ITU-T SG20は、このWTSA (2016年11月開催) を待たずに、会期途中で設置された。これは、異例のことである。

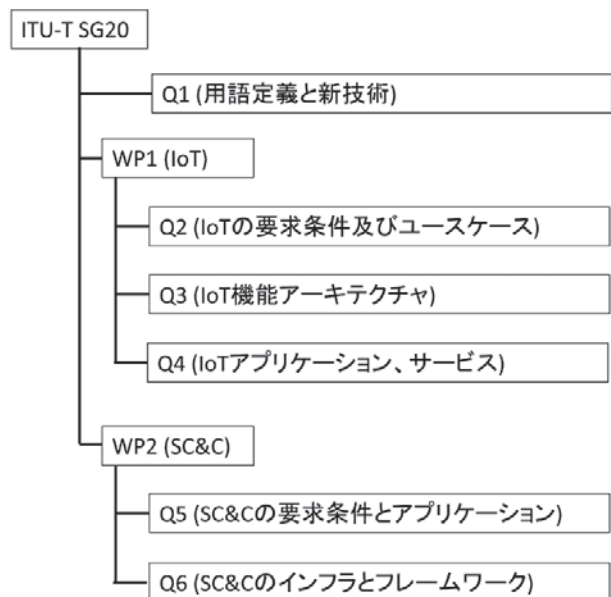
この会期途中でStudy Groupの新設は、以下の2つの提案に端を発する。1つはSmart CityをテーマとしたFocus GroupであるFocus Group on Smart Sustainable Cities (FG-SSC)^[5]の活動が2015年5月に終了し、その成果文書のITU-T勧告化に向けた議論の場が必要であるとの提案

である。もう1つは、それまで複数のStudy Groupで個別に進められていたIoTに関する標準化作業を、集約して行う場が必要であるとの提案である。これらの提案と、IoTやSC&Cへの取組みが重要であるとの各国の認識により、会期の途中でStudy Group新設が決定された。

3. ITU-T SG20の構成と標準化動向

ITU-T SG20の配下には2つのWorking Party (WP1とWP2) が設置されている (図1)。WP1がIoTを担当し、WP2がSC&Cを担当している。図1が示すとおり、WP1には3つのQuestion (個別課題を議論する研究グループ) があり、それぞれ、「IoTの要求条件及びユースケース」、「IoT機能アーキテクチャ」、「IoTアプリケーション、サービス」を研究対象としている。

WP2には、2つのQuestionがあり、「SC&Cの要求条件とアプリケーション」、「SC&Cのインフラとフレームワーク」が研究対象となっている。また、いずれのWorking Partyにも属さない「用語定義と新技術」を対象としたQuestionも設置されている。合わせて6つのQuestionの体制で標準化作業が進められている。なお、この構成は前会期のもの



■ 図1. ITU-T SG20の構成



であり、新会期で変更される可能性がある。

WP1では、ITU-T SG20が独自に開始した標準化作業のほかに、他のStudy Group (SG11、SG13、SG16等)で既に議論されていたIoT関連の作業項目が移管されている。また、WP2では、ITU-T SG20が独自に開始した標準化作業のほかに、前述のFG-SSCの成果文書の一部をITU-T勧告化することも主な作業の一つとなっている。

ITU-T SG20で議論中の標準化作業項目は、ITU-TのWebサイトにて公開されている^[6]。図2は、それらの作業項目を種類別に分類したものである。図2が示すように、作業項目は、「フレームワーク」「概要」「シナリオ・ユースケース」「要求条件」といった種類のもが半数以上を占めている。一般に標準化の議論は、ユースケースや要求条件といった抽象度の高い文書の作成から開始し、その内容に基づきアーキテクチャ、プロトコルといった詳細を規定する文書の作成に進む。発足して1年という新しい組織であるITU-T SG20では、現時点では抽象度の高い文書の作成が進められている状況である。今後、より詳細を規定する文書が作成されていくものと思われる。しかし、個々のIoTアプリケーションは、本来標準化対象領域ではなく、企業間での競争領域とすべきであるという考え方もあり、どこまで詳細に規定されるかは不透明である。

ITU-Tでは、IoTの全般的概要を既に定義しており、その内容はITU-T勧告Y.2060として発行されている^[7]。また、IoTの共通要求条件は、ITU-T勧告Y.2066にて既に定義されている^[8]。前述のとおり、ITU-T SG20は、個々のIoT/SC&Cアプリケーションも標準化対象としているので、図2に示す各作業には個別のIoTアプリケーションに関するものが多く含まれている。例えば、IoT関連では、スマートマニュアルチャリング、交通安全サービス、グリーンハウス、ヘ

ルスケア等が作業項目となっている。SC&C関連では、港湾、駐車場、観光のスマート化等が作業項目となっている。

4. ITU-T SG20における日本の貢献

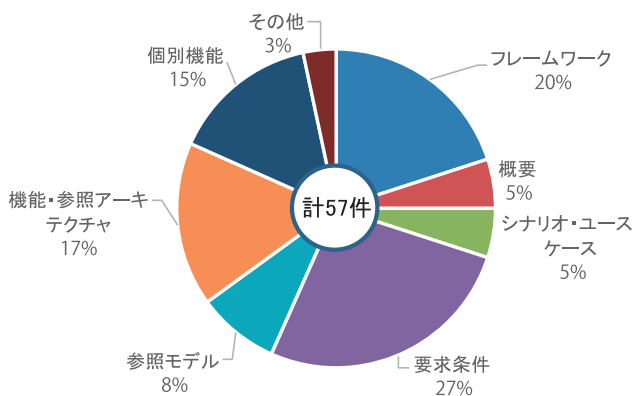
本章では、ITU-T SG20における日本の貢献について述べる。マネジメント面での貢献として、富士通の端谷隆文氏がITU-T SG20副議長に就任している。また、NECのMarco Carugi氏がQuestion 2のラポータに就任している。日本選出の副議長、ラポータがITU-T SG20での標準化推進をリードしている。また、副議長、ラポータを通して、ITU-T SG20全体やQuestionの運営に関して、日本からの意見をマネジメントチームに上げることができる体制となっている。

次に、標準化活動への寄与面での貢献について述べる。主要な貢献の一つとしてITU-T勧告Y.4113 (IoTのネットワーク要求条件)^[9]への寄与が挙げられる。本件は、NTTがエディタ及びメインコントリビューターを務めた作業であり、当初ITU-T SG13にて検討が進められてきたが、ITU-T SG20発足に伴い移管されたものである。このITU-T勧告Y.4113では、スマートメーターをメインのユースケースと想定し、コアネットワーク、IoTエリアネットワークが満たすべき要求条件が定義されている。本作業は、2016年7月に開催された第3回会合にてコンセント(作業完了が合意)され、本稿執筆時点(2017年1月)では、発行前ではあるが有効な勧告(In force (prepublished))というステータスとなっている。

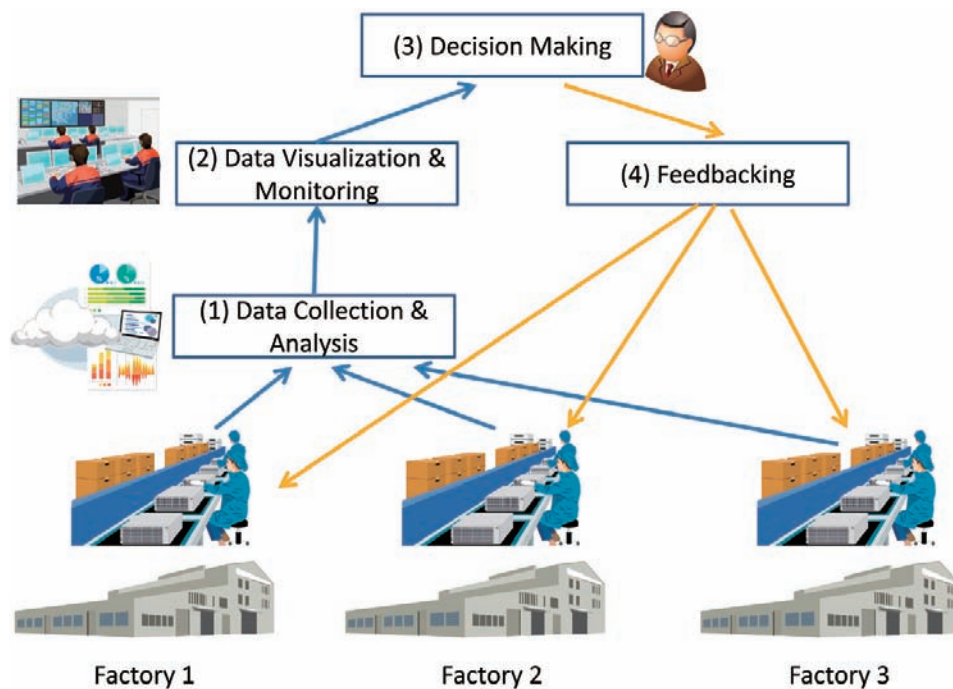
その他の標準化活動への寄与として、NECによる「小売店舗向けのIoTアプリケーション要求条件及び参照モデル」の新規作業提案が挙げられる。本作業では、NECがエディタを担当し、コンビニエンスストア等の小売店舗に設置された設備(冷蔵庫等)を遠隔監視し、店舗運営の最適化を想定したIoTアプリケーションの機能定義を目指す。

5. ITU-T SG20の活用

上記のような活動を進めているITU-T SG20をいかに活用するかについて考察する。ITU-T SG20では、前述のとおり個々のIoTアプリケーションまでをスコープとしている点が、IoT関連の標準化を進めている他の団体(oneM2M^[10]、ISO/IEC JTC1 WG10^[11]等)と異なる特徴となっている。また、「フレームワーク」や「要求条件」といった抽象度の高い文書の作成が多い点も特徴である。これらは通信プロトコルやメディア符号化のように厳密に準拠しないとアプリ



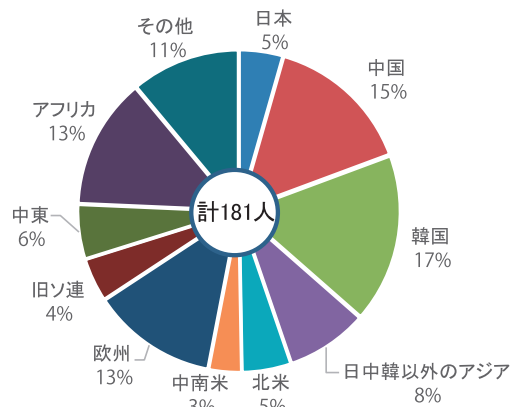
■図2. ITU-T SG20の作業項目分類



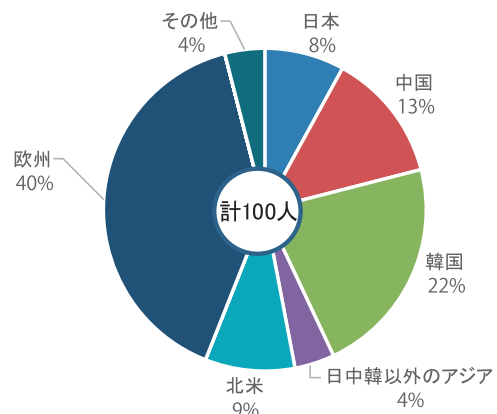
■図3. 提案したユースケースの例 (工場の見える化ソリューション)

ケーションやサービスが成り立たないという性質の文書ではない。通信プロトコルやメディア符号化の標準化では、その一部に自社の技術が採用され、自社技術（特許）が広く使用されることを目指すことが多い。しかしながら、個別のIoTアプリケーションに関する抽象度の高い文書ではこのような標準化提案は不向きである。このような場合、各社が取り組んでいる個別IoTアプリケーションの全体像をユースケースとして文書に記載させることで、完成した文書を営業ツールとして活用するという方法が考えられる。国連の専門機関であるITUが発行する文書に、自社ソリューション像を記載することで、特にビジネスのグローバル展開の際の活用が期待できる。例えば、NECはY.SmartMan-IIoT-overview「スマートマニュファクチャリング概要」の作業において「工場の見える化ソリューション」をユースケースとして提案し、掲載が合意されている（図3）。これは、複数の工場の稼働情報、部品調達情報、発注情報等をリアルタイムで一元監視し、生産の最適化を可能にするソリューションである。

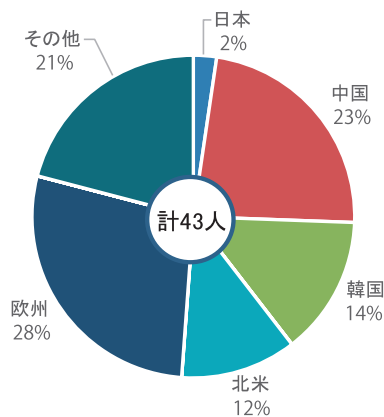
また、他の組織・団体と比較した場合のITU-T SG20の特徴として、参加者の多様性が挙げられる。ITU-Tは国連の専門機関であるので、国連加盟国から多くの参加者がある。図4は、ITU-T SG20の直近の会合の参加者の地域別分布を示したものである。図が示すとおり、先進国（日中



■図4. ITU-T SG20の会合参加者の地域別分布



■図5. oneM2Mの会合参加者の地域別分布



■図6. ISO/IEC JTC1 WG10の会合参加者の地域別分布

韓欧米)だけでなくアフリカ、中東、南米、アジアといった新興国・途上国からの参加が多いことが分かる。一方、oneM2MとISO/IEC JTC1 WG10の直近の会合の参加者の地域別分布は図5、図6のとおりとなる。これらの団体では、先進国が大半を占めていることが分かる。会合中の参加者間のディスカッションを通して、途上国・新興国市場へリーチする場としてITU-T SG20を活用できる可能性がある。

6. おわりに

本稿では、ITU-T SG20における標準化動向を解説するとともに、その活用方法について考察した。IoTを対象とした標準化は、様々な組織・団体で検討されているが、個々のIoT・SC&Cアプリケーションまでも標準化スコープとしている点がITU-T SG20の大きな特徴である。また、様々な地域からの参加者があることも特徴となっている。IoT及びSC&Cの市場拡大、ビジネス推進のために、ITU-T SG20の活用が望まれる。自社IoTアプリケーション・ソリューションのアピールの場として、または新興国・途上国市場へリーチする場としてITU-T SG20の活用が期待される。

(2016年10月24日 ITU-T研究会より)

参考文献

- [1] ITU-T SG20 Webサイト, <http://www.itu.int/en/ITU-T/studygroups/2017-2020/20/Pages/default.aspx>
- [2] 端谷, “ITU-T SG20会合報告”, ITUジャーナル, Vol.46, No.3, pp.43-46, 2016年3月.
- [3] 松浦, “ITU-T SG20 第3回会合報告”, ITUジャーナル, Vol.46, No.11, pp.52-55, 2016年11月.
- [4] 守山, “TSAG第3回会合及びレビュー委員会第5回会合報告”, ITUジャーナル, Vol.45, No.9, pp.54-56, 2015年9月.
- [5] FG-SSC Webサイト
<http://www.itu.int/en/ITU-T/focusgroups/ssc/Pages/default.aspx>
- [6] ITU-T work programme
http://www.itu.int/ITU-T/workprog/wp_search.aspx?sg=20
- [7] ITU-T Rec. Y.2060, “Overview of the Internet of Things”, June 2012.
- [8] ITU-T Rec. Y.2066, “Common Requirements of the Internet of Things”, June 2014.
- [9] ITU-T Rec. Y.4113, “Requirements of the Network for the Internet of Things” (To be published).
- [10] oneM2M Webサイト
<http://onem2m.org/>
- [11] ISO/IEC JTC1 WG10 Webサイト
http://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:14:0::::FSP_ORG_ID,FSP_LANG_ID:12726,25



宇宙通信技術に関する研究開発の最新動向



国立研究開発法人情報通信研究機構
ワイヤレスネットワーク総合研究センター 宇宙通信研究室 室長

とよしま もりお
豊嶋 守生

1. はじめに

情報通信研究機構 (NICT) では、2016年4月より第4期中長期計画が開始され、名称を宇宙通信システム研究室から宇宙通信研究室へと一新して研究室が設置された。これも、近年、世界各国で100Gbpsのキャパシティを超えるKa帯通信衛星や、超高速な光通信を用いた衛星が計画されてきており、宇宙通信技術の研究開発を日本として着実に推進する使命を負っていると考えている。宇宙通信研究室では、電波や光を用いた宇宙通信を高度化するための研究開発プロジェクトを推進しており、海洋や宇宙空間まで広範囲に利用可能な通信ネットワーク環境を展開でき、移動体や災害・減災に役立つ衛星通信技術の研究開発を実施している。ここでは、宇宙通信技術に関する研究開発の最新動向と題して、宇宙通信研究室の取組みについて紹介する。

2. 最近の情勢

2.1 Ka帯ブロードバンド衛星通信の動向

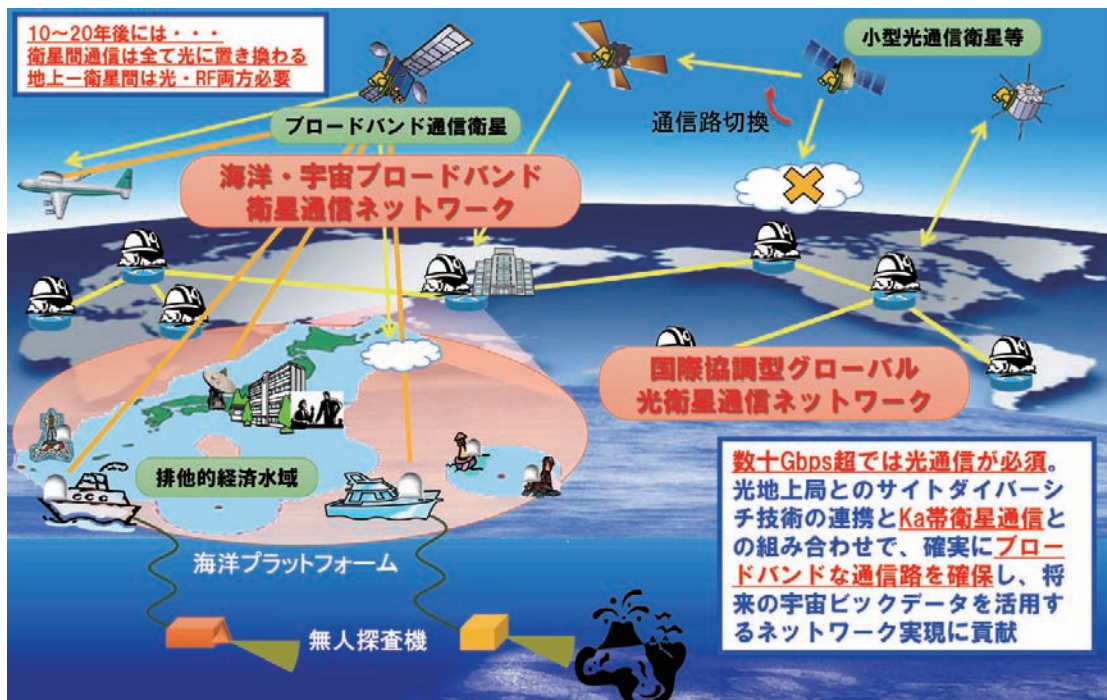
近年、数多くの衛星通信事業者によりKa帯のブロードバンド衛星通信サービスが計画されている。Eutelsatでは、Ka-Satといういわゆるハイスループット衛星 (HTS) と呼ばれる衛星を2010年12月に打上げた。Ka-Satのサービスエリアは、82個のセルにより構成され、4周波数の折り返しにより周波数利用効率を上げ、それぞれのユーザスポットには、250MHzが割り当てられており、総合的な通信キャパシティは70Gbpsを超える^[1]。また、ViaSat-1は、2011年10月に静止軌道に打上げられ、140Gbpsのキャパシティを持つ衛星であり、2012年1月から北米を中心にブロードバンドIPサービスが展開されている。今後、ViaSat-3では、1Tbpsのキャパシティを持つ衛星を2019年から3機打上げる計画である^[2]。また、インマルサットはInmarsat-5でGlobal Xpressという全世界をカバーするグローバルなKa帯衛星通信サービスを実施しており、衛星は89個のKa帯スポットビームを持ち、60cmクラスのアンテナで受信と送信で50Mbpsと5Mbpsを実現する。既に、2015年8月から3機体制となりグローバルなKa帯のカバレッジを有しており、航空機等へブロードバンドサービスを提供する計画である^[3]。

2.2 光衛星通信の動向

最近の動向として、欧米や日本で光データ中継衛星システムの実用化が計画されている。アメリカ航空宇宙局 (NASA) では、ゴダード宇宙飛行センタ (GSFC) により月との距離で光通信を行うミッションを搭載した月探査機LADDEEが2013年9月に打上げられ、月-地上間の距離において622Mbpsの光通信回線を成功裏に確立し、深宇宙探査機からの光通信の実現性を示した^[4]。今後、NASAはLCRDと呼ばれる光データ中継衛星システムを計画しており、2019年4月に静止軌道に打上げを予定している^[5]。欧州では、コペルニクス計画と呼ばれる環境モニタリングや人々の安全に有用な情報の提供を目的として、Sentinelというシリーズの低高度軌道 (LEO) 衛星を用いた地球環境計測を実施する宇宙政策が推進されている。欧州宇宙機関 (ESA) では、コペルニクス計画のLEO観測衛星から静止衛星経由で光データ中継を行う欧州データ中継システム (EDRS) 計画を推進している^[6]。2013年7月に東経25度に打上げられた静止衛星Alphasatを用いて、その後2014年4月に軌道投入された観測衛星Sentinel-1Aとの衛星間において、波長1.06 μ mで1.8Gbpsの光通信回線により観測画像のデータ伝送が同年11月に成功裏に実施されており^[7]、さらに2016年4月にはSentinel-1Bの打上げにも成功している。EDRSは静止衛星3機体制で考えられており、EDRS-Aが2016年1月に東経9度の静止軌道に軌道投入され、今後EDRS-Cがアジア上空の静止軌道に打上げられる計画である。日本においても2019年の打上げを目指して、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) により光データ中継システム (JDRS) の開発が進められている^[8]。

3. 研究内容

第4期中長期計画では、2つの大きな柱を掲げ研究開発を推進している。1つ目は、グローバル光衛星通信ネットワーク基盤技術の研究開発として、衛星通信の大容量化への期待の高まりや周波数資源逼迫の課題に対応するため、10Gbps級の地上-衛星間光データ伝送を可能とする衛星搭載機器の研究開発を行うとともに、通信品質向上等の研究開発を行う。また、海外の宇宙機関等と連携を行うと



■図1. 宇宙通信研究室の研究概要

もに、世界に先行した宇宙実証を目指すことで国際的優位性を確保しつつ、グローバルな光衛星通信ネットワークの基盤技術を確認する目標を掲げている。

2つ目は、海洋・宇宙ブロードバンド衛星通信ネットワーク基盤技術の研究開発として、ユーザーリンクにおける通信容量としてユーザー当たり100Mbps級の次期技術試験衛星のためのKa帯大容量衛星通信システムを実現するため、非常時の地上系通信ネットワークの輻輳・途絶地域及び海洋・宇宙空間に対して柔軟・機動的にブロードバンド通信を提供する地球局技術や広域・高速通信システム技術の研究開発を行う。これにより、2021年以降に打上げ予定の次期技術試験衛星による衛星通信実験のための、海洋・宇宙ブロードバンド衛星通信システムの実現に向けた基盤技術を確認する目標を掲げている。

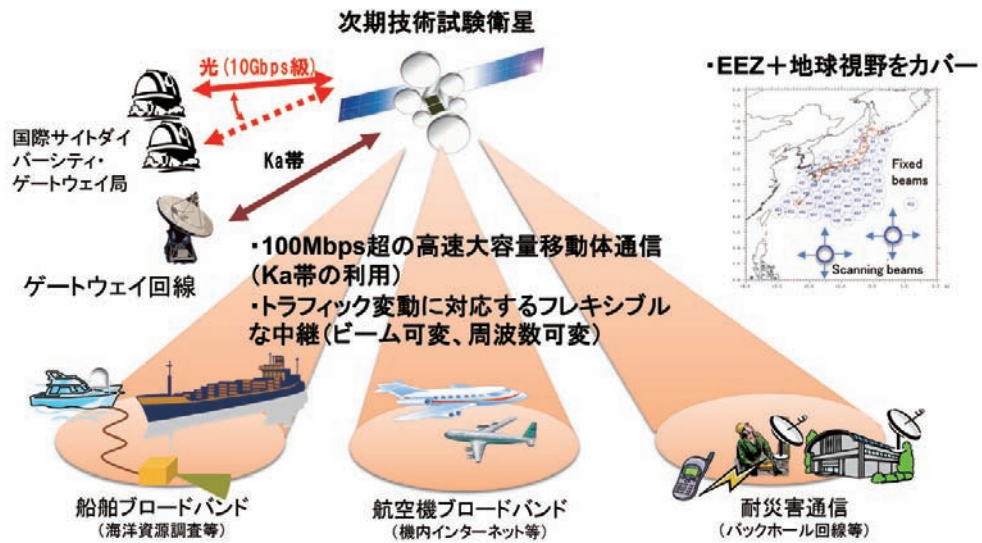
図1に、NICT宇宙通信研究室における研究開発の概要を示す。これらの2つの項目の詳細を以下に示す。

3.1 海洋・宇宙ブロードバンド衛星通信ネットワーク基盤技術の研究開発

海洋・宇宙ブロードバンド衛星通信ネットワーク基盤技術の研究開発では、今中長期計画の目標として主に航空機、海洋域での通信を対象としたKa帯におけるブロードバ

ンド移動体衛星通信と、衛星通信のフレキシビリティ向上のための技術の確立に挑戦する。次期技術試験衛星において、総務省との連携による広帯域チャネライザとKa帯デジタルビームフォーマ (DBF) 技術によるフレキシブル中継機の軌道上実証を行い、航空機や船舶を対象とした双方向通信 (100Mbps級) 技術の確立を目指す (図2)。特に、日本国土の面積は380km²であるが、経済的排他水域 (EEZ) を入れた面積は4,470km²となり、世界で6番目にランキングされる広さであり、グローバルにカバーできる衛星通信の特性を生かし、広大なエリアにおける海洋資源の調査船等からの衛星通信を活用したデータ伝送を念頭に置いている。例として図3は、海洋研究開発機構 (JAMSTEC) との共同研究により世界初の深海探査機「おとひめ」の衛星遠隔操作 (テレオペレーション) 実験を実施した時の様子であり、調査船に乗船できない海底資源等の専門家が陸上から深海探査機を直接操作できるため、資源の調査効率を向上する技術として期待されている。

また、2016年4月に発生した熊本地震において、超高速インターネット衛星「きずな」(WINDS) を用いて、熊本県高森町役場に応急ネットワーク支援として地上ワイヤレス通信回線等と連携した衛星通信回線を開設し、災害対策本部にて行政用と住民用にインターネット回線を提供した (写真1)。



■ 図2. 次期技術試験衛星のシステムイメージ



■ 図3. 深海探査機「おとひめ」のテレオペレーション実験の構成



■ 写真1. 熊本震災時に高森町に設置したWINDS用衛星地球局



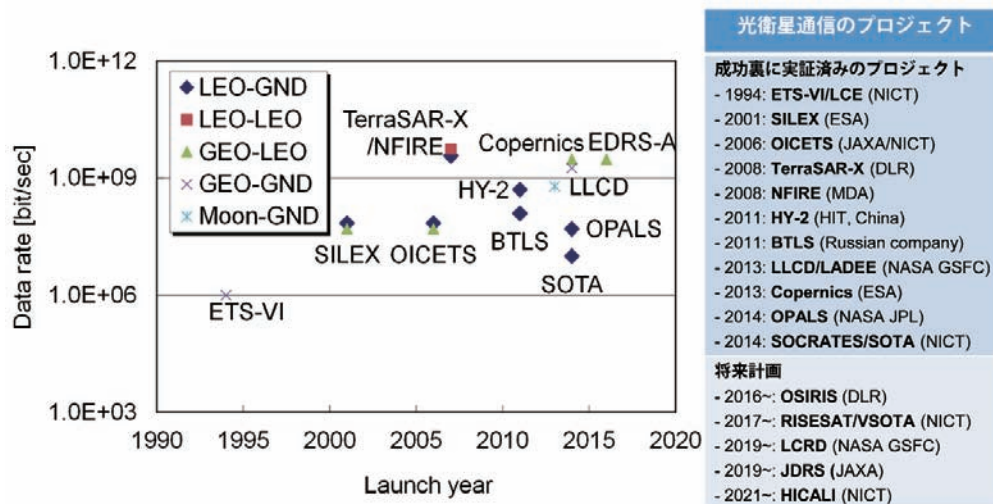
このように、災害時における臨時衛星通信の有効性は明らかであり、災害時にトラフィックが集中中でも衛星に搭載したチャネライザでフレキシブルに対応可能な高効率運用制御方式の検討を実施し、地上-宇宙を統合的に捉え、地上の通信システムと融合したネットワーク統合制御技術の研究開発を行う予定である。このような研究開発を通して、災害時に貢献する衛星通信ネットワークの基盤技術の確立を目指して研究開発を推進する計画である。

3.2 グローバル光衛星通信ネットワーク基盤技術の研究開発

衛星搭載観測センサの高解像度化により、通信容量は年々増加の一途をたどっている。図4に示すように、光衛星通信におけるデータ伝送速度は、2020年には10Gbpsを超えると予想され、10Gbps級の衛星通信技術が必要とされ

ている。この伝送速度は、もはや衛星通信における電波での伝送速度の限界にきており、光通信の必要性がここに求められている。今中長期計画では、光ファイダリンク技術を中心に、光による本格的なマルチギガビット衛星通信技術の確立に挑戦し、次世代の大容量通信の要求を解決する10Gbps級の光通信インフラの基礎技術の確立を目指し研究開発を実施する。打上げ実証機会としては、2021年打上げが計画される次期技術試験衛星（静止衛星）で、10Gbps級の光ファイダリンク基礎技術の実証を目指す。

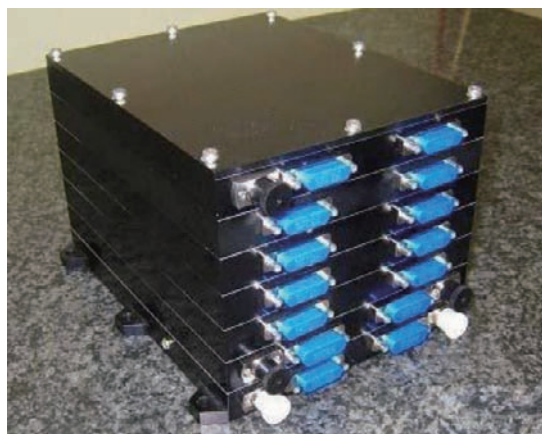
また、小型衛星用の光通信技術の研究開発に関しては、宇宙光通信技術実証衛星プロジェクト（SOCRATES）として50kgクラスの小型衛星に搭載する小型光トランスポンダを開発し（写真2参照）、写真3に示すように衛星搭載カメラによる画像を光通信回線経由で伝送することに成功した^[9]。



■図4. 光衛星通信のデータ伝送速度の動向

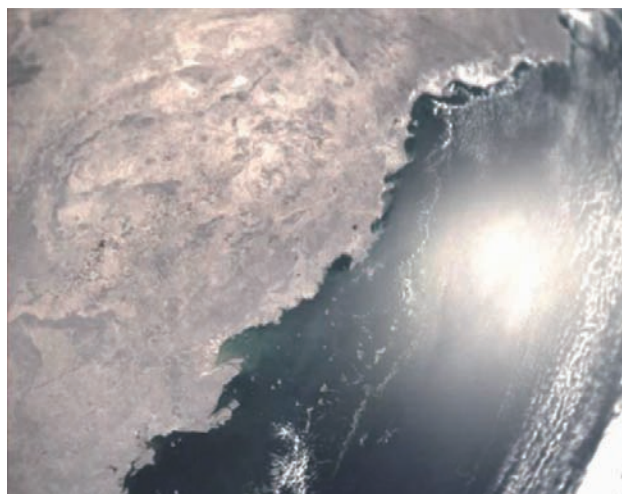


光学部



電子回路部

■写真2. 質量約6kgの超小型光通信機器（小型光トランスポンダ、SOTA）



■写真3. 光通信により伝送された衛星搭載カメラで撮影された画像

SOCRATES衛星の運用終了に伴い2016年11月をもって実験を終了し、2014年5月の衛星打上げから2年以上の運用期間にわたって光通信実験、量子鍵配送基礎実験及び国際共同実験を成功裏に実施しエクストラサクセスを達成した。近年、GoogleやFacebookを中心に、Space-X、Oneweb、O3b、Leosat、eightyLEO等、多数の小型衛星群や無人航空機群を用いたメガコンステレーション計画が世界各国で台頭してきている。これらの計画は、従来の宇宙開発そのものを革新する可能性があり、今回、NICTが50kg級の小型衛星において世界で初めて光通信を宇宙実証したことで、これらの小型衛星群を用いる衛星通信プロジェクトへ与える影響は小さくないと考えられる。今後、様々な衛星通信プロジェクトへ光通信の利用が加速的に拡大される可能性があり、今後の動向が注目される。

(2016年11月30日 情報通信研究会より)

参考文献

- [1] H. Fenech, E. Lance, A. Tomatis, and M. Kalama, "Next Generation High Rate Broadband Satellites," 16th Ka-band conference, Oct. 2010.
- [2] <https://www.viasat.com/products/high-capacity-satellites>
- [3] <http://www.inmarsat.com/the-i-5-satellites>
- [4] D. M. Boroson, "Overview of the Lunar Laser Communication Demonstration," Proc. ICSOS 2014, S1-2, Kobe, Japan, May 7-9 (2014).
- [5] B. L. Edwards, B. Robinson, A. Biswas and J. Hamkins, "An Overview of NASA's Latest Efforts in Optical Communications," Proc. IEEE ICSOS 2015 (2015).
- [6] H. Hauschildt, et. al., "European Data Relay System -Operational Service using Optical Communications Technology," Proc. IEEE ICSOS 2015 (2015).
- [7] http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1/Laser_link_offers_high-speed_delivery
- [8] S. Yamakawa, Y. Chishiki, Y. Sasaki, Y. Miyamoto, and H. Kohata, "JAXA's Optical Data Relay Satellite Programme," Proc. IEEE ICSOS 2015 (2015).
- [9] <http://www.nict.go.jp/press/2015/06/03-2.html>



ICTを活用した宇宙利用のイノベーション創出について

総務省 情報通信国際戦略局 宇宙通信政策課長

につ た たか お
新田 隆夫



1. はじめに

近年、国内外で宇宙ビジネスに参入するベンチャーや非宇宙系企業が増加し、超小型衛星によるグローバル通信サービスや惑星探査プロジェクトに新規参入するなど、宇宙産業の裾野が拡大している。一方、IoT、ビッグデータ、AI、ネットワーク、センシング等、近年のICTの急激な進化は、宇宙利用分野においても、新たなサイエンス、ビジネス、イノベーションの創造をもたらす可能性が高まっている。

このような観点を踏まえ、本稿においては、宇宙分野におけるICT利活用の現状と課題、さらにICTを活用した宇宙分野のイノベーション創出に向けた総務省の検討状況について紹介する。

2. 世界の宇宙関連市場の現状

世界の宇宙産業の市場規模は約22兆円で、年成長率は3%となっている。また、宇宙ビジネスが世界的に見ても7割が官からの需要、3割が民間からの需要と、官に依存する産業となっているが、日本の場合、宇宙機器産業約3000億円のうち、売り上げの9割が官からの需要となっており、世界と比べても日本の市場は、さらに官に依存している状況と言える。このため、最近政府内においては、宇宙分野の民間需要を拡大し、宇宙産業全体を活性化でき

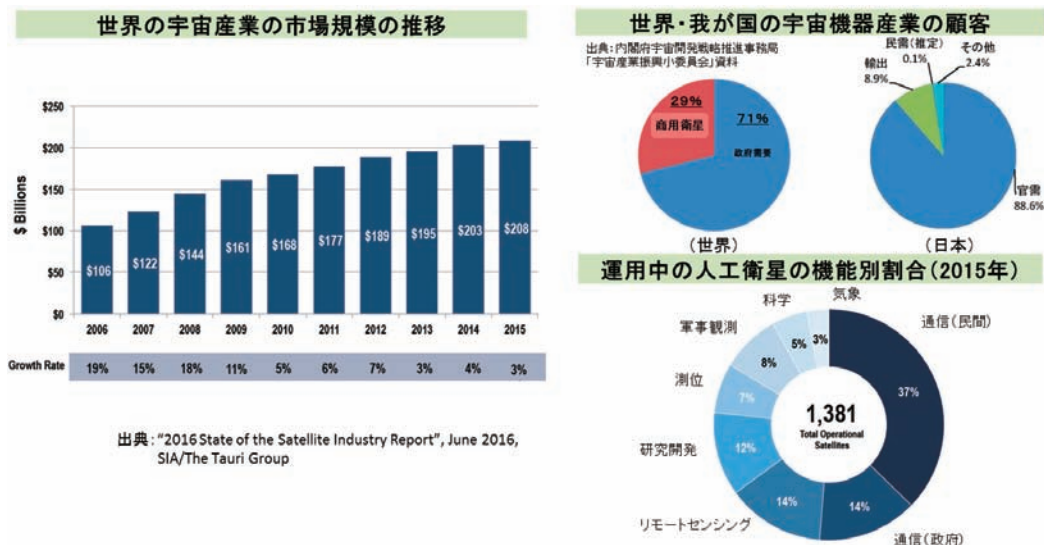
ないかとの議論が始まっている状況にある。

なお、運用中の衛星の種類については、半数以上が通信衛星となっており、リモートセンシング衛星は14%となっている。(図1)

最近の世界の宇宙市場の動きとしては、従来の宇宙関連企業以外のIT企業やベンチャー企業などが新たに宇宙産業に参入してきている状況にあり、宇宙分野のベンチャーに向かう投資も急拡大している状況にある。特に、低軌道、中軌道に数百機の超小型衛星を打ち上げてメガコンステレーションを構成し、インターネットの提供されていない地域にブロードバンド提供サービスや、コンステレーション衛星から地上を撮像した画像を提供するサービスで、非宇宙企業やベンチャー企業の台頭が盛んとなっている。(図2、3)



■図2. コンステレーション衛星通信の例 (OneWeb)



■図1. 宇宙関連市場の現状



■図3. コンステレーション地球観測の例 (Terra Bella)

3. 衛星データの利活用に関する国内外の動向

3.1 米国の衛星データ利活用の政策動向

米国では、オバマ政権発足当初の2009年からオープンガバメント政策に取り組み、政府データのポータルサイトであるdata.govからオンラインで無償公開するなど、機械読可能な公開の義務付けを行ってきた。

地球観測衛星データの関係では、商務省が同省の保有する商業ビッグデータのオープン化のための戦略を立てたことを受けて、商務省下部組織の米国海洋大気庁・NOAAが2015年4月、衛星をはじめとする気象ビッグデータをクラウドプラットフォームで提供するNOAAビッグデータプロジェクトを立ち上げ、米国民間ICT企業5社（アマゾン、グーグル、IBM、マイクロソフト、オープンクラウドコンソーシアム）との連携を発表している。具体的には、現在、アマゾンのクラウドプラットフォームAWSにおいて、NOAAの次世代気象レーダー網（NEXRAD）のリアルタイムデータ及びアーカイブデータがオープン&フリーで提供されている。

3.2 欧州の衛星データ利活用の政策動向

欧州では、コペルニクス計画と呼ばれる、ESAや欧州各国が保有する地球観測衛星や地上設備で取得される観測データを統合して利用するプログラムがあり、コペルニクス計画の新規衛星のセンチネルシリーズのデータは、無償で自由にアクセス可能となっている。

また、衛星データの利便性を向上させる取組みとして、

コペルニクス計画で実施された2016年のアイデアコンテストにおいて、クラウドプラットフォームによるデータ提供サービスである「Sentinel Hub」が大賞を受賞した。Sentinel Hubは、NOAAのビッグデータと同じく、アマゾンのAWSを利用して、クラウド上でデータの大容量ストレージと解析ツールをまとめてユーザに提供できるため、利用者はPCやモバイル端末を利用して、衛星データを使ったアプリケーションを容易に開発できる環境を整えることが可能となる。

さらに、ESAも米国NOAA同様、民間ICT企業のSAPというソフトウェア会社と組んで、クラウドプラットフォームを活用したデータ提供に取り組んでいる。

3.3 国内の取組事例

JAXAにおいては、G-portalを通じて衛星データを有償又は無償で提供しているほか、2016年3月末まで、利用者の衛星データ利用の技術的ハードルを下げ、アプリケーション開発を促進することを目的として、JAXA OPEN APIを提供した。

また、JSS（宇宙システム開発利用推進機構）では、「宇宙ビジネスコート」というポータルサイトを立ち上げ、宇宙関連の新たな事業創出を目指す企業を支援している。JSSにおいても、サイト上で光学センサー ASTERの観測データのAPIを提供することにより、衛星データ利用の技術的なハードルを下げ、アプリケーションの開発を促進するための環境提供を行っている。

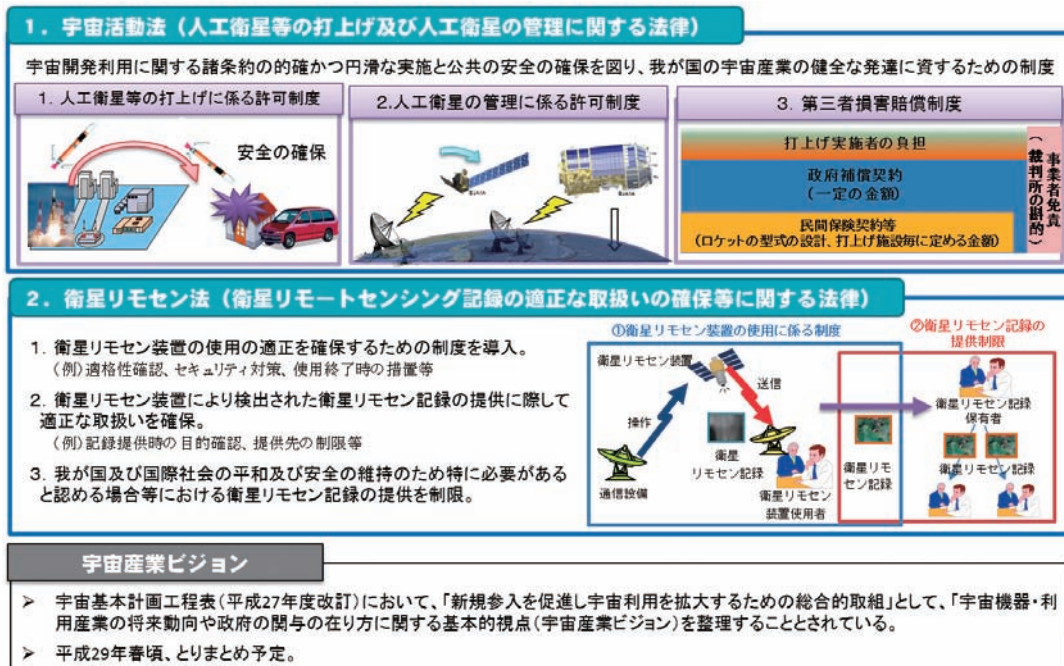
さらに、アクセルスペース社においては、2022年までに分解能2.5mの光学センサーを搭載した超小型衛星50機によるコンステレーション衛星網の構築を計画しており、オープンデータの提供環境として、米国、欧州と同様、アマゾンのクラウドプラットフォームサービスAWSの活用を検討している。

4. 我が国の宇宙政策の動向

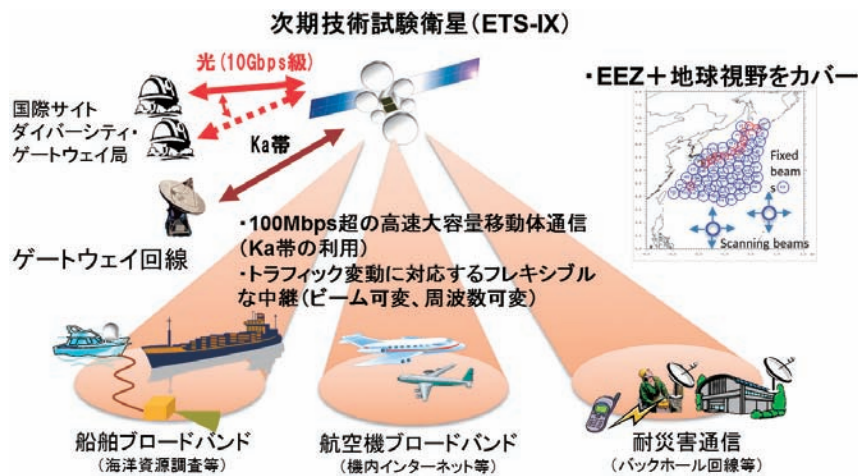
我が国における民間企業の宇宙産業への新規参入を促進するための環境整備として、宇宙関連2法が2016年の臨時国会で承認され、同年11月16日に公布された。

宇宙関連2法は、事業者が人工衛星の打上げや管理を安全、適切に行えることを審査し許可する制度を規定した宇宙活動法と、安全保障の観点から、分解能の高い衛星リモートセンシング画像がテロリストなどの危険な組織や国家に渡ることを防ぐ、取扱事業者に適正な扱いを求め、確保するための衛星リモセン法から成る。

また、これと並行して、政府内では、現在、我が国の宇



■図4. 我が国の宇宙関連2法と宇宙産業ビジョン



■図5. 2021年打上げ予定の技術試験衛星の概要

宇宙産業を拡大するための戦略となる「宇宙産業ビジョン」の検討が進められている。

政府としては、宇宙関連2法の制定及び宇宙産業ビジョンという戦略によって、日本の宇宙産業への民間参入を後押しするための環境整備を進めているところである。

5. NICTにおける宇宙分野の研究開発の概要

5.1 次期技術試験衛星

NICTにおいては、2021年打上げ予定の次期技術試験衛星では、100Mbpsのブロードバンドサービスを航空機や

船舶向け、災害時の避難所向けに提供するための技術開発を進めている(図5)。通信ミッションの主な特徴は、以下のとおり。

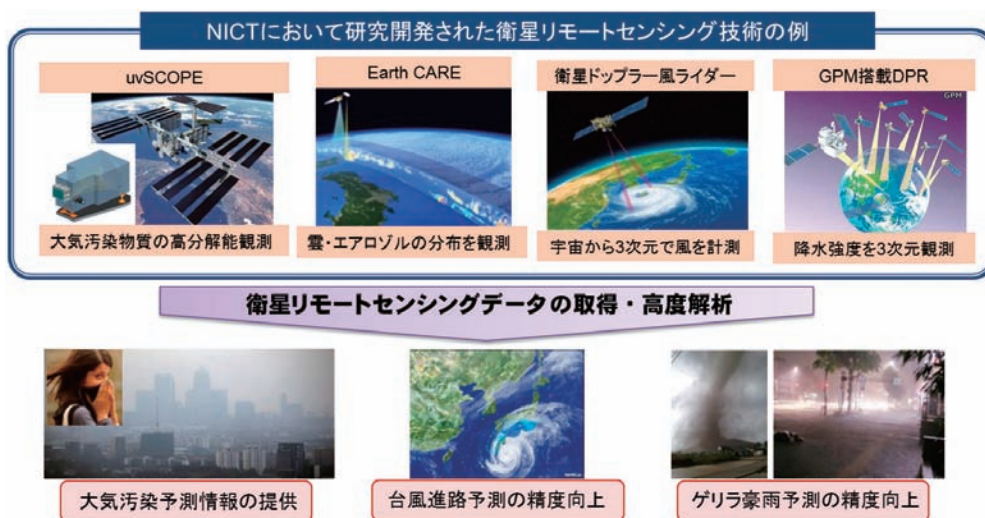
- ① 1ユーザあたり100Mbps程度のブロードバンドサービスの提供を可能とするマルチビーム技術
- ② 利用エリアのニーズに合わせて衛星ビームに割り当てる周波数幅を柔軟に変更可能とするデジタルチャネライザ技術
- ③ 衛星ビームの照射地域を柔軟に変更可能とするデジタルビームフォーミング技術

また、次期技術試験衛星では、NICTが開発を進めているハイスループット衛星に必要な10Gbpsクラスの光衛星通信技術の搭載を予定している。

5.2 衛星リモートセンシング技術

NICTは、電波を用いたリモートセンシング衛星のセンサー開発に携わってきた長い歴史があり、これまで、大気

汚染物質、雲・雨・水蒸気、台風の風の3次元計測など、グローバルな気候、気象観測や予測精度の向上に資する研究開発を行っている。これらの研究成果は、将来、大気汚染予報や、台風進路やゲリラ豪雨の予測の向上など、環境問題の解決に貢献することが考えられるほか、ICTとの連携により、新たなビジネスやサービスの創出にもつながることが期待される。



■ 図6. 衛星リモートセンシング技術

■ 表. NICTが開発した衛星センサーの概要

衛星リモートセンサー	研究開発内容	気候・気象観測分野での活用	開発運用状況
超伝導サブミリ波サウンダ (SMILES)	超電導受信機を用いた超好感度センサーにより、大気存在量比1兆分の1の超微量物質を検出	オゾン層破壊物質など大気環境負荷物質の大気観測実証を実現	2009年打上げ 2010年観測終了
GPM搭載DPR	降水(降雨・降雪)強度の3次元分布を高精度で推定するアルゴリズム開発	降水量の強さなどの把握が可能となる。高頻度で発生する豪雨などの極端な気象現象の予測精度を大きく向上すると期待。	GPM主衛星を2014年 打上げ
uvSCOPE	大気汚染物質観測データの高精細解析・評価による観測最適化のためのモデル研究開発	短寿命気候汚染物質のインベントリなどを実生活に役立つ時空間レベルで実態把握。観測最適化によりスマート観測システムを実現。	2014年ISS搭載推薦1 位を獲得 2018年ISS搭載(計画 中)
Earth CARE	雲の強度・ドップラー速度の鉛直分布推定アルゴリズム開発	これまで不明瞭だった雲が気候に及ぼす影響を解明。地球温暖化に代表される気候変動の数値予測を向上する。	2018年打上げ予定
衛星ドップラー風ライダー	地表から高度10 kmまでの風速・風向分布を高精度に観測するセンサ技術の開発	これまで見ることでできなかった3次元の風を直接観測し、台風進路等の天気予報の数値予報精度を向上する。	センサー開発中
テラヘルツリモートセンサー	高周波数を利用した超小型軽量、かつ頑丈なセンサの開発。大気環境負荷物質、水蒸気やその同位体などを計測	将来の小型センサの多数展開により数時間、キログラム級の密な時空間情報提供を実現。水災害や環境汚染の被害最小最適化など新産業、新サービスへのニーズに応えると期待。	センサー開発中



5.3 時空計測技術

NICTにおいては、宇宙分野のICT利活用に不可欠となる、正確な時と位置情報を測定して供給する基盤技術を保有している。

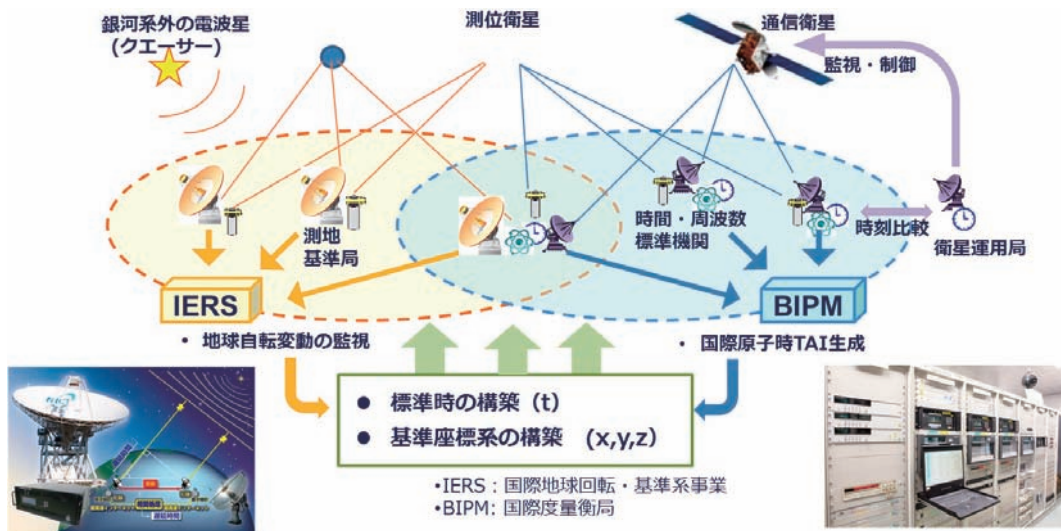
基準座標系の構築に関する技術としては、銀河系外の電波星から受信した信号を元にした地球自転変動を監視し、また、電波星、レーザー測距衛星、測位衛星からの信号を用いた基準座標系の構築、拠点間の距離の測定を行っている。

標準時の構築に関する技術としては、国際原子時 (TAI)

に貢献するための原子時計を開発し、また、各国の原子時計を比較・評価するための時刻・周波数の高精度比較・伝送技術を開発している。(図7)

5.4 宇宙環境計測技術

太陽の爆発現象で発生する太陽風は、地球の磁気圏、電離圏に影響を及ぼし、無線通信障害や衛星の誤動作、航空機の乗務員の被爆など様々な被害を及ぼす。このため、NICTにおいては、その被害を最小限に抑えるための宇宙天気予報の精度向上に取り組んでいる。



■ 図7. NICTの時空計測技術の概要

■ 図8. NICTの宇宙観測技術の概要

6. 宇宙×ICTに関する懇談会の開催

前章まで述べてきた背景を踏まえ、総務省においては、2016年11月より、「宇宙×ICTに関する懇談会」を開催し、宇宙分野のビジネス・イノベーションの創出に向けた宇宙とICTの連携(宇宙×ICT)の在り方や、国及び宇宙を含むICTの公的研究機関であるNICTにおける研究開発の推進方策等について検討することとしている。

図9に懇談会の具体的な検討イメージを示す。NICTでは、宇宙分野の研究開発として、通信、リモートセンシング、時空計測、宇宙環境計測の各分野の研究開発に取り組んでいるが、これらの宇宙技術と、IoT、AI、ビッグデータといったICT技術を活用し連携させることによって、大気汚染予報、農業、防災、航路海路といった運輸分野、惑星資源探査といった様々な異分野において、将来、どのようなビジネス、イノベーションが創出され、その結果、社会がどのように変革していくか、その将来像を描き、情報発信することを目標としている。

また、そのような将来の社会を実現するための方策とし

て、我が国として強みを有する技術の特定やその強みを伸ばすための国、NICTとしての研究開発戦略や、逆に他国と協力、連携することで補完すべき分野についても、懇談会において検討をお願いしたいと考えている。

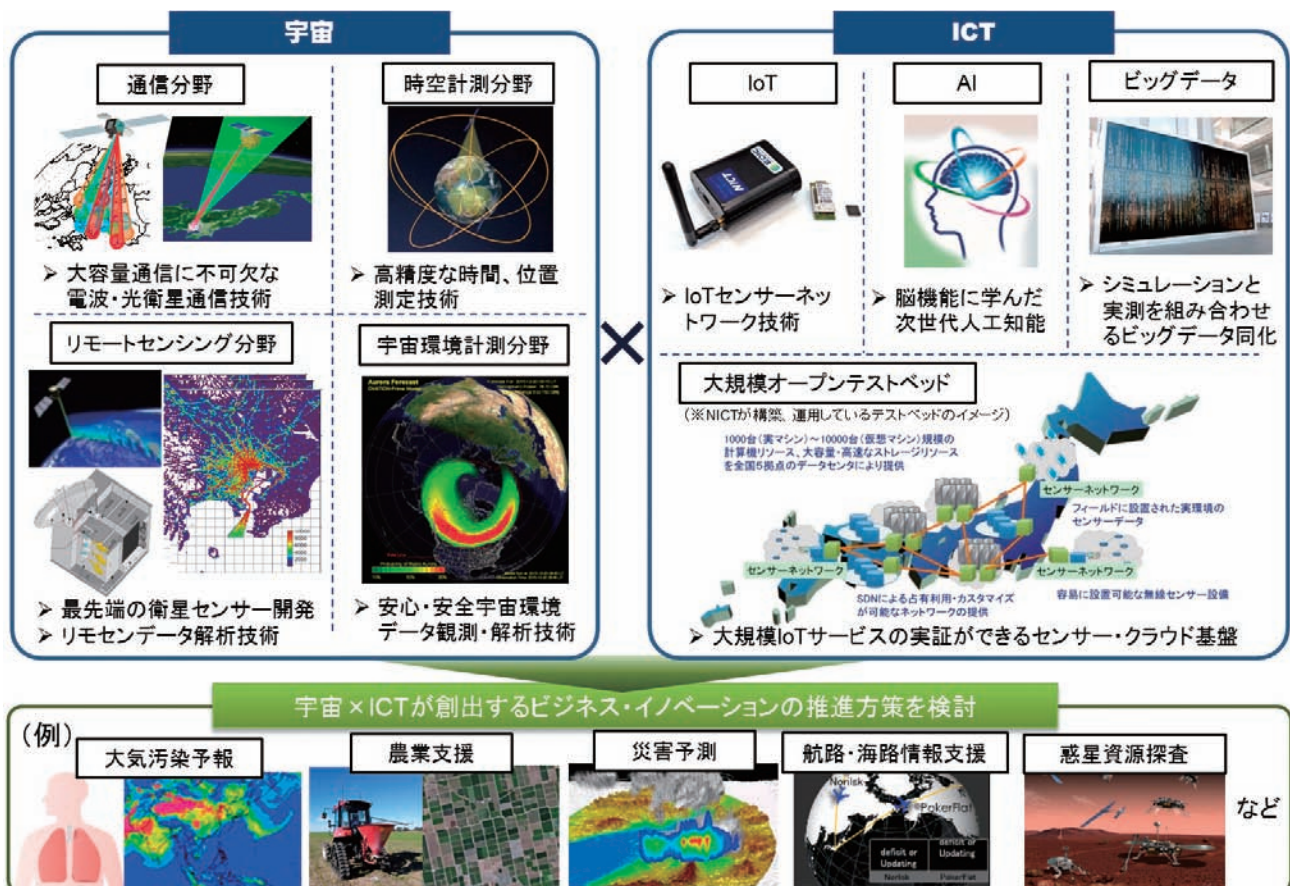
さらに、懇談会においては、NICTが整備している大規模総合テストベッドを活用した、宇宙を利用したサービス、アプリケーションを開発するためのオープンな環境提供などの方策についても検討をお願いしたいと考えている。

今後の検討スケジュールとしては、2017年3月頃に中間とりまとめを行い、同年夏頃に最終とりまとめを予定している。

7. おわりに

総務省としては、宇宙×ICTに関する懇談会における議論を通じて、我が国における戦略的な宇宙利用分野のイノベーションの創出が実現し、その結果、我が国における世界に先駆けた超スマート社会(Society 5.0)の実現の一助になることを期待している。

(2016年11月30日 情報通信研究会より)



■ 図9. 宇宙×ICTに関する懇談会 検討イメージ



ARIBにおけるISDB-Tの国際普及活動について

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**
本間 祐次



1. はじめに

日本の地上デジタル放送は2003年12月に東名阪で開始以降、順次全国に拡大していき、2012年3月に岩手・宮城・福島の3県で地上アナログテレビ放送が終了することにより、日本のテレビ放送は完全にデジタル化された。この間、国内の放送事業者、メーカー、販売店、そして放送を所管する総務省等のすべての関係者が連携し、アナログ周波数変更や視聴者への周知啓発等の様々な取組みを行ってきたことは、ご記憶の読者も多いことと思う。実は同じ時期に、一般の国民にはあまり知られていない地上デジタル放送に関する官民一体となったもう一つの取組みも展開されていた。すなわち、地上デジタル放送日本方式 (Integrated Services Digital Broadcasting Terrestrial: ISDB-T) の採用を諸外国に働きかける、国際普及活動である。そしてこの活動は、日本で地上デジタル放送が開始されるよりも早い、1997年から開始されており、現在も続けられている。本稿では、その概要について紹介することとしたい。

2. 国際普及活動の経緯

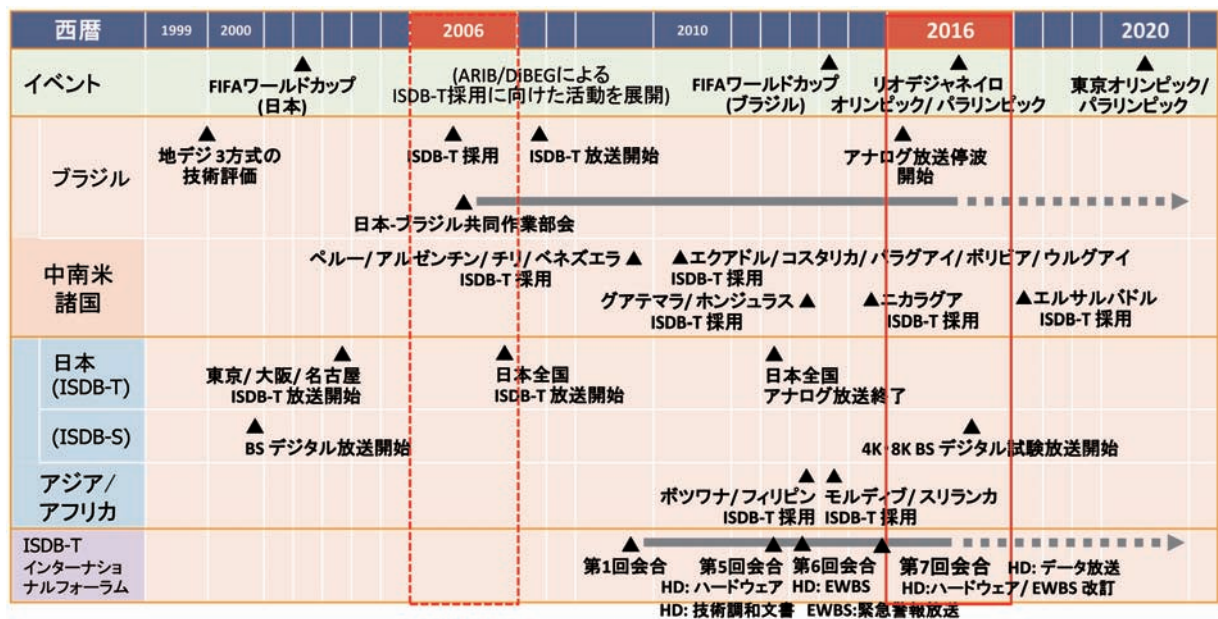
日本の技術は優れているものの海外では普及しない、いわゆる「ガラパゴス化」しているとの指摘は以前からあった。こうした指摘を払しょくすべく、放送分野では1980年代に、当時日本が実用化を進めていたアナログハイビジョンの海外展開を試みる取組みも見られたが、期待された成果を挙げるには至らなかった。むしろ、当時世界中のテレビ受信機市場で極めて高いシェアを誇っていた日本がさらに高品位なアナログハイビジョンの実用化を推進することにより市場の寡占化が一層進むのではないかという危機感を覚えた欧米では、これに対抗すべく当時のアナログテレビの次世代の放送として一挙にデジタルテレビ放送を実現しようという機運が高まり、それぞれ独自のデジタルテレビ方式の標準化を行った。また、特に欧州は、自らが標準化したICT (Information and Communication Technology) システムの普及を世界各国に働きかける活動も展開していた。このため、欧米の動向を受けて遅まきながらデジタルテレビ放送の実現に舵を切った日本は、日本独自の方式であるISDB-Tの国内標準化を行うとともに、今度こそ日本の技術

を海外に普及させるべく、まだ日本でも放送が開始されていない1997年にISDB-Tの国際普及活動を開始することになった。

具体的には、1997年に郵政省 (現総務省) が音頭を取る形で、放送事業者、メーカー等のメンバーから構成される「デジタル放送技術国際共同研究連絡会」 (Digital Broadcasting Experts Group: DiBEG (「ディーベグ」と発音)) が任意団体として設立された。そして、政府とDiBEGが連携して世界各国にISDB-Tの採用働きかけを開始したが、当初はなかなか具体的な成果を挙げる事ができなかった。転機が訪れたのは1999年のことで、ブラジル政府がデジタル放送の導入を検討するために、日米欧の地上デジタル放送3方式の技術評価を行うことになった。結果がどうなるかはさておき、他国がISDB-Tを採用する可能性が初めて具体的に見えたのである。以後、ブラジルに対する採用働きかけが最重要課題として行われるようになった。

また、国際普及活動を継続する過程で、その活動主体には組織としてしっかりとした基盤が必要であることが認識されたことから、2002年にDiBEGは社団法人電波産業会 (Association of Radio Industries and Businesses: ARIB (現在は一般社団法人)) 内の組織として再編され、活動が続けられた (なお、その後日本語の名称は変更され、現在は「デジタル放送普及活動作業班」となっているが、英語の略称はそれまでの活動で海外にも認知されるようになったことからDiBEGのままとなっている)。その結果、2006年にブラジルが、最も高品位でワンセグや緊急警報放送 (Emergency Warning Broadcast System: EWBS) 等の優れたサービスも提供可能等の理由からISDB-Tの採用を決定した。その後は、日本とブラジルが連携して他の中南米諸国等に採用を働きかけた結果、中南米諸国でISDB-Tの採用が相次ぎ、さらにアジア・アフリカでも採用を表明する国が現れ、ブラジルのISDB-T採用から10年あまりが経過した2017年1月末時点で、世界で日本を含む19か国がISDB-Tを採用するに至っている (図1、2)。

また、政府の「インフラシステム輸出戦略」 (平成28年度改訂版) においても「2016年に地デジ日本方式 (ISDB-T) が海外で採用されて10周年を迎えるという機を捉え、地デ



■ 図1. ISDB-T国際普及活動の歩み



■ 図2. 世界のISDB-T採用国

ジを核として日本で培われたICT技術・サービス（防災ICT、光ファイバ等）の国際的な普及に向けた啓発・協力等の活動を民間企業等と連携して重点的に実施」と記載されるなど、ISDB-Tの国際普及活動は日本が行ったインフラ

輸出に関する取組みにおいてもっとも成功した事例の一つとして位置付けられており、現在はこの成功を他のICT技術・サービスの国際普及にもつなげていくことが新たな目標として掲げられている。



3. 国際普及活動の体制

ISDB-Tの国際普及活動においては、前述したとおり官民連携した取り組みが行われている。具体的には、政府においては総務省が外務省と連携し、政府間会合の場等を通じて地上デジタル放送の採用を検討する国に対して働きかけを実施し、技術的に詳細な事項の説明やデモンストレーション等はNHKをはじめとした放送事業者やメーカー等が受け持っている。そして、国際普及活動に参画する企業・団体間の情報共有や政府との連絡調整等を円滑に実施するための役割をARIB内に設置された組織であるDiBEGが担っている。また、ISDB-Tの採用を決定した国に対しても、国の制度や施策等については総務省が、放送事業者等の関係者に対する技術指導や民間の標準規格策定等についてはDiBEGが、それぞれ役割を分担して支援を行っている。

ここで簡単にARIB及びDiBEGの紹介をさせていただくと、ARIBは電波利用システムにおける調査、研究、開発、コンサルティング等を行う業界団体であり、通信・放送事業者、メーカー等189社が正会員となっている。そして、その主たる活動の一つが電波利用システムの標準規格の策定であり、ISDB-Tの標準規格もARIBが策定したものである。

また、ARIBは策定した規格の国際普及活動も展開しており、特にISDB-Tの国際普及活動を実施するため、ARIB内の組織としてDiBEGが設置されている。DiBEGには、ARIB会員の中から放送事業者、メーカー等17社・団体がメンバーとして参画している（ARIB及びDiBEGの会員・メンバー数はいずれも2017年1月現在。）。

4. DiBEGの活動内容

上述のとおり、DiBEGは政府と連携して国際普及活動を実施しており、具体的には、大別して次の2種類の取り組みを実施している。

(1) 情報共有活動

ISDB-Tの国際普及活動は、地上デジタル放送の採用を検討している国への採用の働きかけと、ISDB-Tの採用を決定した国に対する導入支援の2段階があるが、いずれにせよ対象国の政府や放送事業者等の関係者に対し、ISDB-Tの技術等について情報提供を行う必要がある。このため、日本政府や対象国政府主催で関係者を集めたセミナーや展示会が開催されることが多いが、DiBEGはこうした場にメンバー企業から専門家を派遣し、セミナーでの講演や展

示会におけるデモンストレーション等を通じて対象国にとって必要な情報提供を行っている（写真1、2）。また、対象国においてDiBEGが十分に認知されるようになった場合には、DiBEG自らがセミナーを主催する場合もある。

セミナー等では、標準規格、送信設備、受信設備、スタジオ設備などISDB-Tに関する様々な情報提供を行うが、それにとどまらず他の採用国の状況について日本から説明する場合もある。こうした採用国相互の情報共有にも貢献するという観点から、こうした活動を単なる情報提供ではなく、情報共有活動と称している。

最近では、日本同様に地震、津波等の災害が多い採用国から、ISDB-Tの特徴の一つであるEWBSに関する詳細な情報提供を求められることが多く、これに応じて展示会等でもEWBSを中心とした展示を行うことが多くなっている。



写真1. スリランカにおけるセミナーの様相（2016年12月）



写真2. SET EXPO 2016に出展した日本パビリオンにおけるセレモニーの様相（2016年8月）



また、ISDB-T採用各国においては、まだテレビ放送のデジタル化の途上であるものの、早くもその次を見据えて、日本における4K・8K放送の動向について情報提供を求める声も大きくなってきていることから、2016年1月にDiBEGの下に次世代放送に関するタスクフォースを設置し、その対応を進めているところである。

(2) 技術支援活動

ISDB-Tの採用を決定した国は、自国における技術基準や標準規格の策定等を行う必要があるが、政府や放送事業者等にそうした検討を行う知見が必ずしもない場合もある。このような場合に、DiBEGから対象国の国内標準規格の案を提案し、対象国における検討が円滑に進むよう支援を行っている。

ここでお気づきの読者もおられるかと思うが、各国が同じISDB-Tを採用したと言っても国内標準規格は必ずしも同一ではない。実用化するに当たり各国の事情に合わせて細かい点で修正が行われる場合があり、これを反映した結果、各国の国内標準規格も細部で異なってくる。例えば、日本は画像の符号化方式にMPEG-2 (Moving Picture Experts Group 2) を採用しているが、他の採用国はより新しい技術であるH.264 (ITU-Tにおいて勧告化されたMPEG-2よりも高効率な画像圧縮方式) を採用している。ほかにも1チャンネルの周波数帯域が異なっていたり、データ放送で使用する文字が採用国の言語に応じて異なるなど、様々な違いが存在する。このため各国に合わせた国内標準規格の提案が必要になってくることになる。

また、こうした標準規格の細かい違いは、メーカーが受信機を開発する際にネックとなり得る。そこで、採用国の政府間組織であるISDB-T国際フォーラムにおいて、各国の標準規格の差分を取りまとめた技術調和文書を作成し、メーカーが当該文書を参照しさえすれば各国の標準規格の違いを容易に把握できるようにしている。DiBEGでは、新たな採用国が増えたことに対応し、国際フォーラムに対して技術調和文書の改訂案を提案する活動も行っている。

5. ISDB-Tに対する採用国の期待

上述のような国際普及活動を通じて時おり感じるのは、国によってISDB-Tに対する捉え方は一様ではないということである。例えば、日本ではブロードバンドが全国に整備されているので、個人向けの情報提供は通信回線を用いれ

ばよいが、ブラジルは広い国土を有し通信インフラが十分でない地域も多く残されているため、情報配信手段としてISDB-Tに期待を寄せており、テレビ放送の電波に就職情報や教育コンテンツ等多重して配信する試みが進められている(写真3)。これらのコンテンツの中でも特にユニークなものとしては、テレビの説明書が読めない人を想定したリモコンの使い方を説明する動画も検討されている。また、ペルーでは、地震・津波等の災害情報に対するニーズが高いものの、デジタルテレビ受信機の普及率が低いため、防災用のスピーカーに受信機を内蔵してEWBS信号を受信したら音声で警報を周辺の住民に伝えるシステムの導入を検討している(写真4)。これらはいずれも日本では思いつきもしない利用形態であるが、ISDB-Tにそれだけのポテンシャルがあることの証しでもある。そして、採用国における



■写真3. ブラジル政府によるISDB-Tを用いた教育コンテンツ配信実験の画面



■写真4. ペルーにおけるEWBS受信機を内蔵した防災スピーカーの試作機



こうした取組みについても、技術的助言を求められれば DiBEGとして対応してきているところであり、今後も様々な形で各国に応じた利用方法が開拓されていくことを期待している。

こうした各国における取組みに共通するのは、ISDB-Tの導入によって自国の抱える社会課題を解決しようという姿勢である。国際普及活動においては、対象国の人々がどのような課題を抱え、その解決に日本がどのように貢献できるのかという視点も常に忘れずに、柔軟に対応していくことが重要であると認識しているところである。

6. おわりに

国際普及活動は、対象国の求める技術や情報をいかに適時・適切に提供できるかが肝となるが、結局最後は対象国の関係者とどれだけ深い人間関係が築けるかが重要である。そうした意味で、現在採用各国との間で良好な関係が築けているのは、これまで国際普及活動に携わってきた方々のご尽力の賜物であると日々感じているところである。

そして、こうした地道な国際普及活動を継続してきた結果、2016年8月にブラジルのサンパウロで開催された放送

機器展であるSET EXPO 2016において、DiBEGがブラジルにおける地上デジタル放送の普及に貢献したとして、ブラジルのテレビ放送事業者等の業界団体であるブラジルテレビ技術協会 (A Sociedade Brasileira de Engenharia de Televisão : SET) 及びブラジルの地上デジタルテレビ放送の標準化団体であるSBTVDフォーラム (Fórum do Sistema Brasileiro de TV Digital Terrestre) より「SET AWARD」及び「SBTVDフォーラムAWARD」という賞を授与された(写真5)。僭越ながら筆者が代表して授賞式に臨んだが、これまでの長年のDiBEG関係者の取組みがこのような形で採用国から評価され、関係者一同たいへん光栄なことと感じている。

ISDB-Tの国際普及活動は、もちろん日本の競争力強化を目指した活動ではあるが、それと同時に、ISDB-Tの円滑な導入を通じて、採用国の放送サービスをはじめとした情報通信環境を向上させ、人々の暮らしをより安全で豊かなものにしていくことも重要な目的である。ARIBとしては、こうしたことを念頭に、今後も総務省をはじめとした関係省庁・機関と密接に連携しつつ、ISDB-Tの国際普及活動を支えていきたいと考えている。



■写真5. SET EXPO 2016におけるSET AWARD授賞式の模様



APT/ITU Conformance and Interoperability Event



NEC Europe シニアエキスパート けんよし かおる
 劔吉 薫

1. はじめに

2016年11月14日～17日に、APT*1とITU共催による第4回コンフォーマンス&インタオペラビリティ(C&I)イベントが開催された。本イベントは、アジア太平洋地域各国のC&Iに関する理解を深め活動の促進を行い、APTメンバー各国の能力向上と課題解決を図ることを目的としている。本イベントの期間中には、C&IをテーマとするIPTVのC&I試験を実施し、SDN/NFV、IPTV、Seamless network、Bridging the standardization Gapのショーケースの展示を行った。本稿では、第4回APT/ITU C&Iイベントの概要を報告する。

2. ITUとNational/Regional SDOの連携

ITU-Tでは、開発途上国からの強い要望によりWTSA08(2008年10月、Johannesburg South Africa)にて決議76*2を採択し、インタオペラビリティの課題解決を重要課題として取り組んでいる。ITU-Tの各Study GroupではC&I試験に関連する勧告の開発を行い、SG16、SG15では各々IPTV、Home networkに関するC&Iイベントを開催してきた。ITU-T SG11は試験仕様とC&I試験のリードSGとして、アクションプランを策定しC&I課題への取組みを行っている。WTSA12(2012年11月、Dubai UAE)では、C&Iへの取組みの強化を図るべくITU-Tの複数のStudy Groupに関連するワークアイテムの調整を行うJoint Coordination Activity on Conformance and Interoperability Testing(JCA-CIT)の親SGにSG11が割り当てられ、2016年7月SG11会合まで活動を行った。決議76は引き続き途上国より強い関心が示され、WTSA16(2016年10～11月、Hammamet, Tunisia)でも改版され、内容が大幅に改定されている。

日本国内では、TTC*3においてITU-T NGN UNI/NNI

仕様ITU-T Q.3401/Q.3402をベースに、インタオペラビリティのための技術詳細情報を付加してTTC仕様JT-Q3401、JT-Q3402を完成させ、HATS*4ではこのUNI仕様をベースに端末間インタオペラビリティ試験を実施してきた。2009年6月にはTTCにIoP-AG(Interoperability Advisory Group)を設置し、NGNインタオペラビリティの検討とSG11への寄書提出を継続して実施している。この活動の結果、ITU-T SG11ではTTC仕様をベースとして提案したITU-T勧告Q.3909(試験フレームワーク)、Q.3948(VoIP試験仕様)、Q.3949(TV電話試験仕様)が完成し、本勧告をベースとして2012年7月11～12日にITUと共済によるHATSインタオペラビリティイベントが開催された。以後毎年HATSとITUの共済によるインタオペラビリティイベントが日本国内で開催されている。

3. APT/ITU Conformance and Interoperability event

3.1 ASTAPにおける準備

APT/ITU Conformance and Interoperability eventは、第36回APT Management Committee(2012年11月Bangkok)に提案した日本寄書をベースにして議論が始まった。2013年9月に第1回C&I eventを開催し、以後毎年秋に開催されるASTAP*5会合とバックツーバックでC&Iイベントを開催している。4年目にあたる2016年はWTSA-16の開催があり秋のASTAP会合が開催されず、新たな開催方法の検討が必要となった。2015年9月に開催された第26回ASTAP会合では、バックツーバックで開催した第3回C&Iイベントの結果をレビューし、第4回C&Iイベントの開催についての議論を開始した。この会合ではより多くの出展と参加者の参加を図るため、以下の3案が提案された。

- ・ITU会合と同時開催するなど、ITUとの連携を強化する。

*1 APT: Asia-Pacific telecommunity

*2 Resolution 76 "Studies related to conformance and interoperability testing, assistance to developing countries, and a possible future ITU mark programme"

*3 TTC: The Telecommunication Technology Committee

*4 HATS: Harmonization of Advanced Telecommunication Systems

*5 Asia-Pacific Telecommunity Standardization Program



- ・APT Policy and Regulatory Forum (PRF)等、APTの他のイベントとのジョイント開催する。
- ・C&I eventを開催するASTAPとは独立なAPT Forumを創設する。

2016年3月に開催された第27回ASTAP会合では、上記案をベースに開催案の具体的検討が開始された。ASTAP EG-ITU-Tでは、2016年11月に開催されるITU Telecom world 2016の概要が紹介され、ITU Telecom world 2016開催期間中に同会場内でC&Iイベントを開催する案、開催期間中に会場付近で開催する案などが提案された。同時にC&I Coordination Committeeを設置し計画の詳細化を行うこと、筆者をCoordination Committee議長とすることが合意された。

C&I Coordination Committeeは、2016年5月、6月、10月の計3回の電話会議を行い、C&Iイベントの開催時期と開催場所、具体的実施内容の検討、アナウンス、参加社と出展社の募集を行った。Coordination Committeeでは、5月末にC&IイベントをITU Telecom world 2016開催期間中に同会場内で開催すること、C&I試験とショーケースを実施することを決定し、8月初旬にInvitation letterを発行し、8月～9月に参加社と出展社の募集を行った。イベントのアナウンスはAPTとITUの各ウェブサイトにて実施し、APT及びITUのメンバ国からの参加を募集した。この結果、日本より沖電気工業株式会社 (OKI)、日本電気株式会社 (NEC)、国立研究開発法人情報通信研究機構 (NICT)、一般社団法人情報通信技術委員会 (TTC) の2社と2団体がC&I試験とショーケースへの出展、参加を行った。

3.2 第4回C&Iイベントの概要

第4回APT/ITU C&Iイベントは、11月13日～17日にITU Telecom World 2016 Bangkok (IMPACT, Bangkok)を会場として開催した。ITU Telecom Worldには130か国から約8,800人が参加している。

- 1) インタオペラビリティ試験 (2016年11月13日)
 - a) IPTV C&I試験 (OKI, NEC)
- 2) ショーケース (2016年11月14日～17日)
 - a) SDN/NFV (NEC)
 - b) IPTV (OKI)
 - c) Seamless network (NICT)
 - d) Bridging the standardization Gap (TTC)

C&I試験は参加社によるクローズドなイベントとして開催し、ITU Telecom World 2016の開催前日にIMPACT

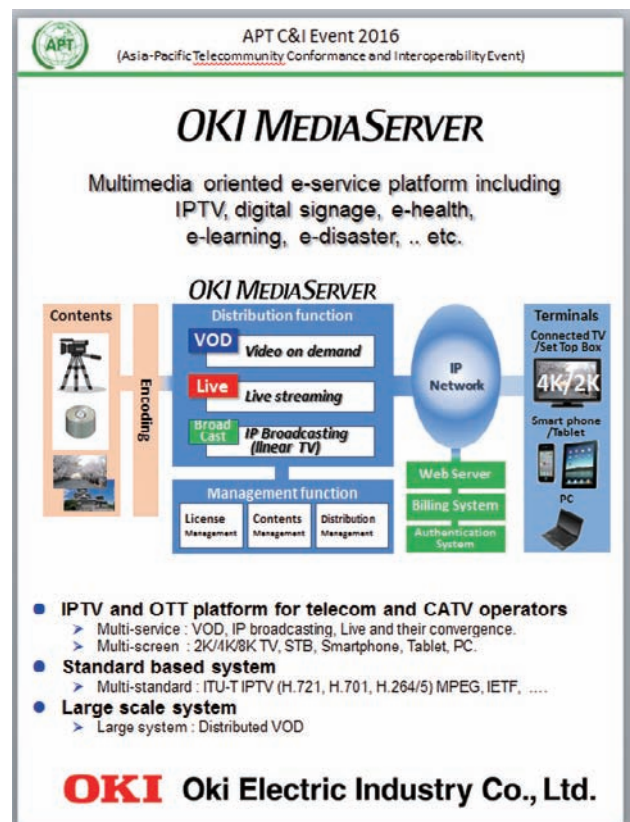
Forumの会議場を用いて行った。ショーケースは、ITU Telecom World 2016の開催期間中にIMPACT Challengerの展示スペースに設置されたITU pavilionにて実施し、多くの来場者が見学を訪れている。

3.3 ショーケース

ショーケースには、OKI、NEC、NICT、TTCの2社と2団体が出展し、最新の技術とソリューション、研究成果、活動内容等の展示を行った。以下に各ショーケースの概要を示す。

(1) IPTV (OKI)

OKIは、H.721、H.265等のITU-T勧告に準拠したIPTV (Internet Protocol TV) の展示を行った。この展示では、Digital Signage、e-Health、e-learning、e-disaster等のe-serviceを提供するプラットフォームのコアプロダクトとしてOKI Media Server等の製品の紹介を行った (図1)。本製品は、最新の技術で4K/8K超高解像度リニアTVを提供する。4K/8K超高解像度リニアTVは、各々約4,000/8,000の水平画素を持ち、ケーブルTV、テレコムオ



■図1. OKI MEDIA SERVERの紹介



ペレータが提供するIPネットワークを用いて、クリアで現実的なビデオコンテンツを配信する。IPTVを用いて提供するe-healthでは、IPTVディスプレイに見学者のフィジカルコンディションが可視化され、視聴者の健康を増進するための運動促進等の気付きに活用することができる。

(2) SDN/NFV (NEC)

NECは、SDN/NFVテクノロジーを用いたNetwork-as-a-Service (NaaS) ソリューション (図2) の展示を行った。このソリューションはB2Bとホームマーケットで新たな収入を生むサービスを提供することにフォーカスしている。このソリューションは、サービス定義、サービス提供、オーケストレーション、ライフサイクル管理を提供する。このソリューションにより、ネットワークと機能を仮想化提供し、新たなレベルのフレキシビリティと自動化をタイムツーマーケットに低コストに実現する。

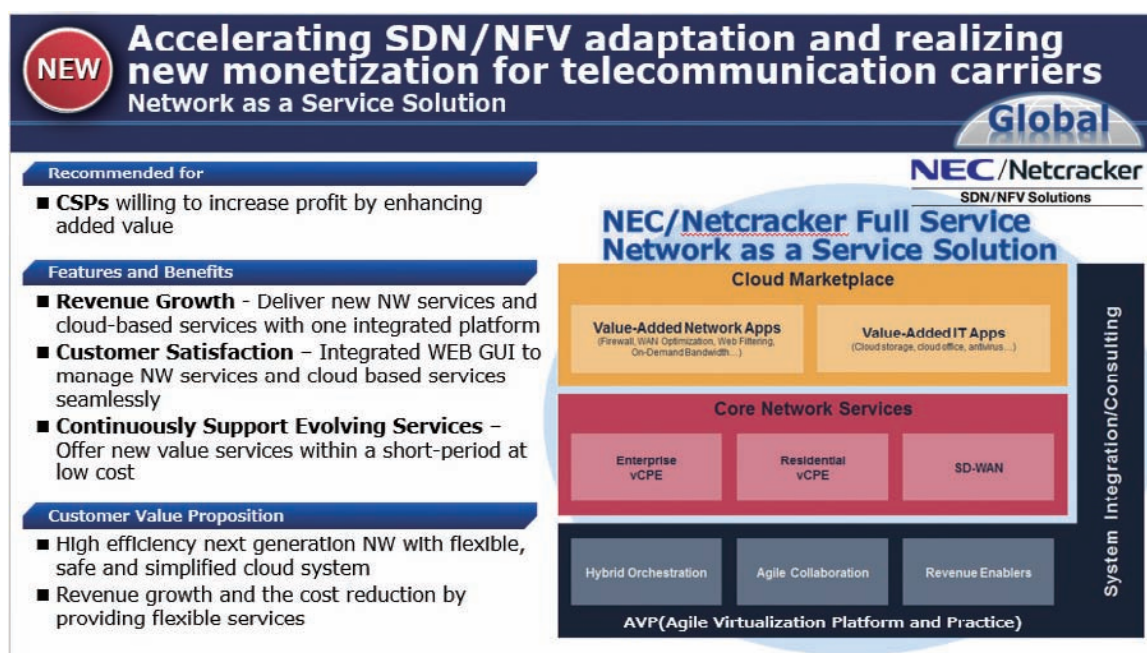
本ソリューションの一部であるクラウドマーケットプレイスは、vCPEやSoftware defined WAN等の基本ネットワークサービス、ファイアーウォール、オンデマンド帯域管理、WAN最適化等の付加価値ネットワークサービスと共に、高い生産性のクラウドベースビジネスアプリケーションを提供する。このマーケットプレイスは、サービスプロバイダによりパーソナライズして提供することができる。

本ソリューションは、コンサルティングと総合的なシステ

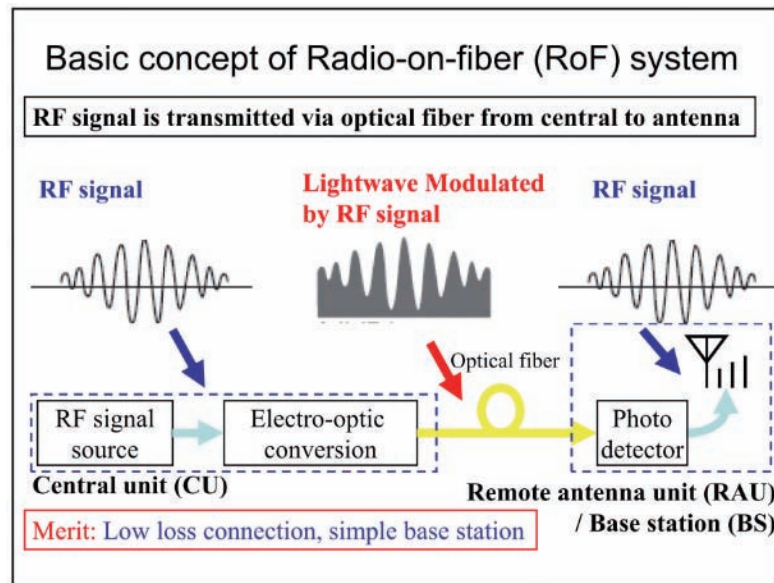
ムインテグレーションサービスを提供するAVP (Agile Virtualization Platform and Practice) により強化される。AVPは、①新たなアプリケーションを迅速に提供するためにビジネスパートナー、システムアーキテクト、オペレータと共に作業するための Agile Collaboration environment、②新たなサービスモデルをサポートするためのプリインテグレートドアプリケーションを提供し、既存のBSSのギャップを埋めるようデザインされたBusiness Enablement Applications (BEA)、③仮想化及び既存のネットワークのスケールを同時に運用することにフォーカスしたHybrid Operations Management (HOM) より構成される。

(3) Seamless network (NICT)

NICTは、シームレスネットワークコンセプトの展示を行い、ASTAP EG-SACS (Expert group on seamless access communication system) にて現在議論を進めているのシームレスアクセスネットワークテクノロジーの概要の紹介を行った。radio over fiber (RoF) テクノロジーは、無線と光ネットワークのシームレスな融合を可能とし、郊外でのミリ波フロントバックホールシステム、列車コミュニケーションネットワークを含む低遅延な信号転送テクノロジーだけでなく、異物の破片を検出するミリ波分散レーダーシステムに適用できる。成田空港でフィールドトライアルを行っているミリ波レーダーシステムのムービーも紹介した (図3)。



■ 図2. NaaSソリューションの紹介



■ 図3. RoFシステムの紹介

SHARE PROJECTs collaborating with APT
Success & Happiness by Activating Regional Economy

"SHARE" activity aims to bringing better lives in rural areas with implementation of the latest technology, systems and services with affordable cost toward that goal.

Malaysia
- Sarawak University Telecenter
■ Educational Solution
e-Learning

Philippines
- Seven Lakes
■ Agricultural and Fishing Solution
e-Aquaculture Community

Indonesia
- Central Kalimantan
■ Environmental Solution
Monitoring Peat Fires
for CO₂ emission reduction

ASTAP
APT/ASTAP Expert Group on Bridging the Standardization Gap

Indonesia
- West Sumatra
■ Healthcare Solution
e-Healthcare and e-Local Community

■ 図4. TTCの活動紹介

(4) Bridging the standardization Gap (TTC)

TTCは、Bridging the standardization Gapの活動紹介を行った(図4)。この活動は、最新のICT/NGNを活用して途上国の人々の生活向上と幸福をもたらし、最新の技術、システム、サービスを許容できるコストでインプリするというゴールに向けて、標準化ギャップの解消を目的としている。この活動は、APTがサポートするプロジェクトをベースとして新たなソリューションを達成する経験を通して、最

新の標準化技術とシステムを各種アプリケーションとサービスに適用する能力を開発すること狙っている。APTの協力の下でインドネシア、日本、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナムが参加し、複数のプロジェクトが異なる地域で、郊外農村部での社会的課題に取り組む e-agriculture、e-education、e-environment、e-healthcare、e-disaster managementの5つのICT/NGNアプリケーションの開発を行った。

TTCは、本活動を通してHandbook for ICT Projects for Rural Areasを開発した。このハンドブックはインドネシア、日本、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム各国の協力の成果であり、郊外農村部でICTプロジェクトを始めるためのガイドブックをリサーチコミュニティに提供する。本ハンドブックは、インドネシア、マレーシア、フィリピン、タイ、ベトナム各国で、教育、農業、水産、健康、環境管理のエリアでICTプロジェクトを実行した経験に基づき開発した。

4. イベントの結果と今後の対応

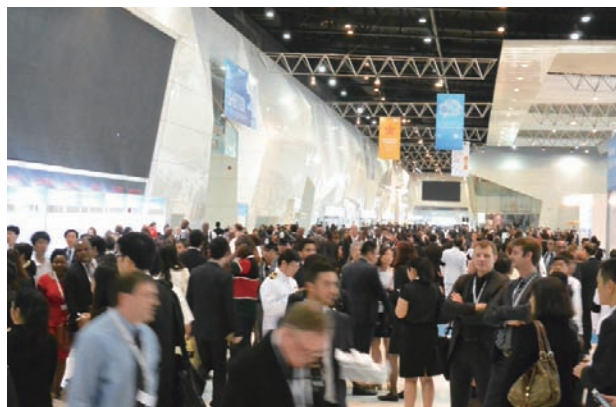
第4回C&Iイベントは、初の試みとしてITU Telecom Worldの展示会場を用いてC&I試験とショーケースを行った。この結果、APTメンバ国のみならずITU Telecom Worldに来場した各国からの見学者にAPTとITUのC&Iに関する取組みと最新技術の紹介を行うことができた。ショーケースには、各国政府関係者、ITU幹部等をはじめ、タイの主要通信事業者である携帯事業AIS、回線事業者TOTやCAT、情報技術・通信省等が立ち寄られ、ベンダとして出展した2社（OKI、NEC）にとっては、ビジネスチャンスの開拓と顧客リレーションの強化に有意義であったと感じている。イベント開催の1か月前にプミボン国王が逝去され、一時は開催が危ぶまれる状況もあったが、多くのイベント参加者が黒もしくは白の喪章を着けた状況での開催となった。オープニングセレモニーに引き続きタイ国王女、同国首相、ジャオITU事務総局長によるVIPの展示見学が行われている。

APTでは2017年も引き続き第5回C&Iイベントの開催を検討しており、ITU Telecom World 2017（2017年9月25～28日、釜山）での開催が有力な案となっている。次回ASTAP-28会合（2017年3月、Bangkok）にて実現に向けた具体的検討を開始する予定である。

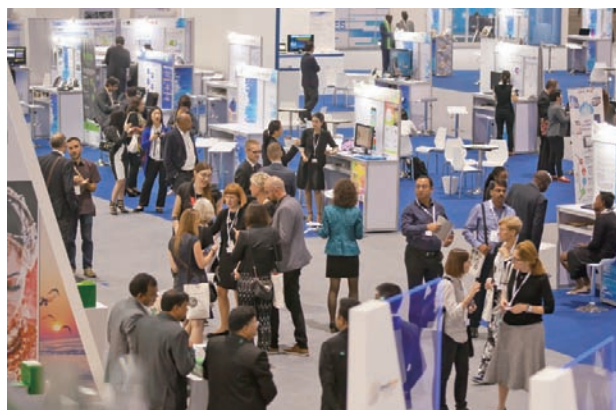
5. おわりに

APT/ITU C&Iイベント開催のきっかけは、APTの活動と産業界をより緊密に連携させて、APTメンバ国のNetworkインフラの構築に直接的に貢献するという目的で議論が始まった。C&Iというテーマは途上国を中心に各国の関心も高く産業界からも積極的な参加が見込めるため、日本からC&Iイベントの開催を提案し、2013年より毎年開催している。現在までにAPTが蓄積したイベントオーガナイズのノウハウと、ITUが検討を進めている5G、IoT、

e-service、VoLTE等のC&I新課題への取組みを活用する形で、APT/ITU共済のメリットを生かし、引き続きアジアパシフィック諸国の開発に貢献し、出展参加する産業界へビジネスチャンスを提供するイベントの開催を行いたいと考えている。今回のイベントに参加いただいた関係者の皆様に御礼を申し上げるとともに、今後のイベントに向けてさらなるご支援をよろしくお願いしたい。



■写真1. 展示会入場風景



■写真2. 展示概況（左上がAPT/ITU C&Iブース）



■写真3. 展示概況（APT/ITU C&Iブース）

データ主導社会の実現に向けて



総務省 情報通信国際戦略局長 **谷脇 康彦**

1. はじめに

ただいまご紹介にあずかりました谷脇でございます。どうぞよろしくお願いいたします。

最近よく新聞や雑誌で、ビッグデータ、IoT、AI（人工知能）、といった言葉が踊っていますが、どういう関係にあるのかを整理してみたのがこの図です。IoTというのは色々なモノがインターネットにつながってくるということですが、いろんなモノのデータをセンサを使って収集する、これがビッグデータ（大量のデータ）です。これを人手で分析するのは大変ですので、最近ではAIを使って解析し、現実の社会に実際にある課題の解決に使っていかうとしています。その意味では、ビッグデータを集めるための手段がIoT、ビッグデータを解析するための手段がAIです。そして、データを集めることそのものが目的というよりも、データを使って社会の抱える課題を解決し、世の中を良くしていかうという流れになってきていると思っております。（図1）

2. データ主導社会

ビッグデータと言いましても色々で、4つくらいに分けられると思います。

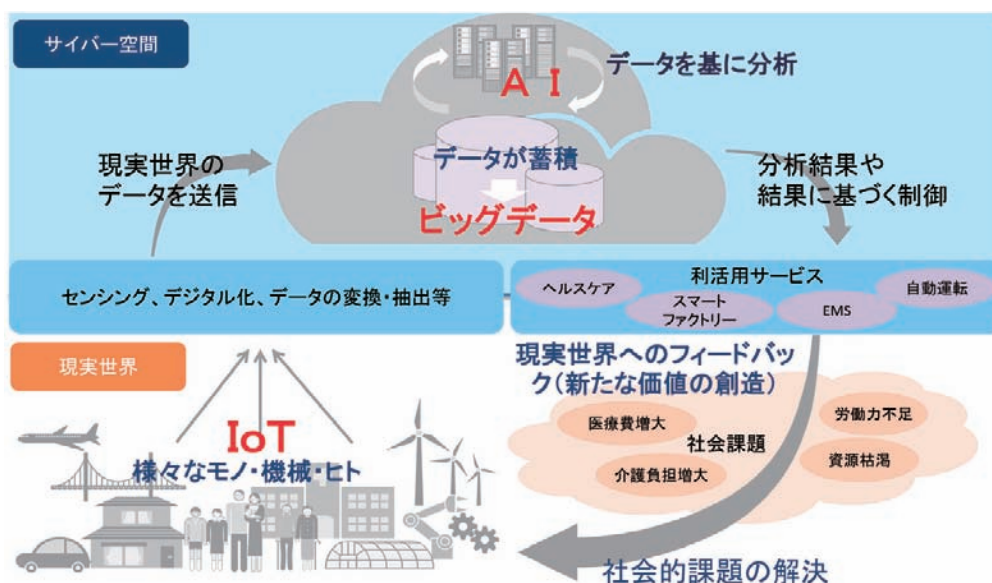
1つは、オープンデータという動きです。国あるいは地方

公共団体が持っている統計データなど、これまでPDFや紙媒体で公開してきたものをデジタル化し、かつ、ソフトウェアで解析できるような形で公開していかうという流れです。

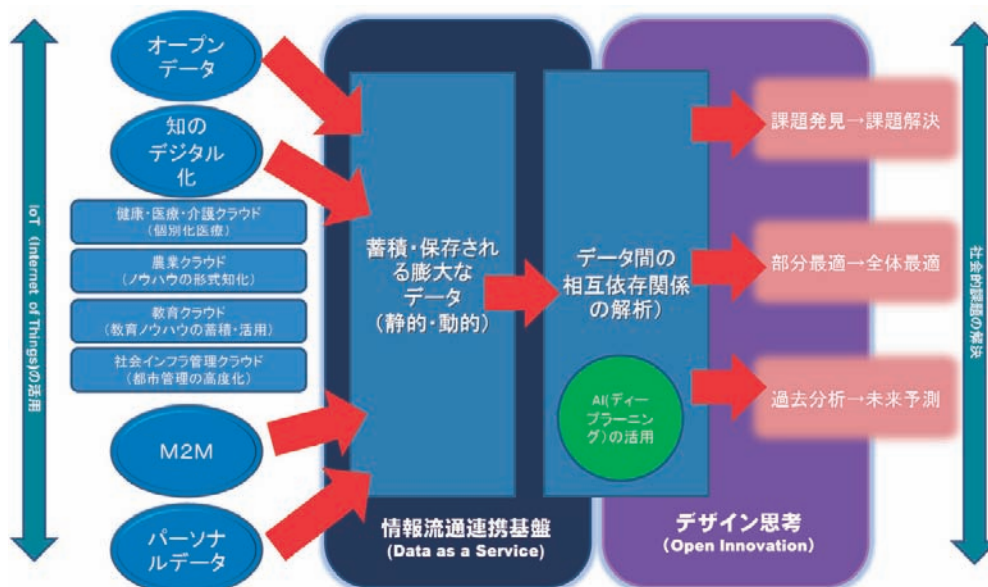
2つ目が、知のデジタル化です。一例を挙げますと、農業のICT化が最近非常に進んできております。今、農家の方の平均年齢は67歳。あと20年くらい経つと、ベテランの農家の方の知恵が失われていく可能性があります。そうした中で、田んぼや畑にセンサをたくさんばらまいて、日照量、風向、気温などの外的環境のデータを取ります。あわせて、農家の方がどういう行動をどういうタイミングでしたのかというデータを取り、外的な環境データと農家の方がどう動いたかというデータを付け合わせることによって、農業の経験や勘といった、いわゆる暗黙知を目に見える形で形式知に換え、これを次世代につないでいかうというような動きです。

そして3つ目が、M2Mです。最近では車の中の部品等も一つひとつが通信機能を持つようになり、個別に、壊れたというデータがディーラの方に送られる。機械と機械自体が通信するような時代にもなってきております。

4つ目がパーソナルデータです。2015年の国会で個人情報



■図1. “データ主導社会の実現” に向けて



■図2. データ主導社会 (Data Driven Society)

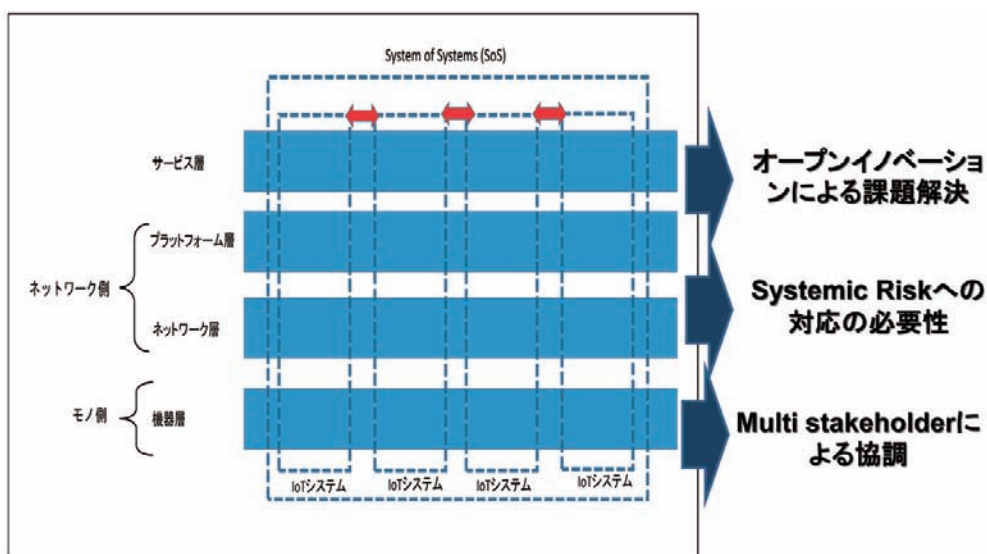
報保護法の改正が行われ、個人データをもっとビジネスに活用できるようにしていこうとしています。2017年の5月に改正された個人情報保護法が施行されることになろうかと思えます。

こういう色々なデータを集めて、今度はそのデータとデータとの間の依存関係、どういう因果関係にあるのかということ解析する訳ですが、この際に、AIを活用することになります。下の方に書いてあるデザイン思考とは、意匠としてのデザインではなく、社会システムをどうデザイン

していくかというアプローチで、異なる領域の人たちが集まって解決方法を見いだしていこうというものです。オープンイノベーションとも言われます。(図2)

3. System of SystemsとしてのIoT

さて、IoTではどうシステムを想定するのでしょうか。基本的には一番下の層に機器(デバイス)があり、センサなどで情報を集めます。これが全部ネットワークにつながっており、その上のプラットフォーム(データとデータを連携



■図3. System of Systems (SoS) としてのIoT



させる機能) 上で色々なサービスが提供されます。ただ、世の中のIoTシステムというのは決して一つではなく、これからは無数に登場し、それぞれのIoTシステムが相互に連携して、あたかも一つのバーチャルな巨大な社会システムとして機能する形になっていくと思います。その場合に、色々な領域のシステムが横につながってきますので、異なる領域の人たちがソリューションを作り出していくオープンイノベーションというものが重要です。また、ITUの世界もそうですが、色々な領域の人たち(マルチステイクホルダー)が集まって知恵を出してこのIoTシステムを運用していくことが必要です。

また、どこかのIoTシステムがサイバー攻撃を受けると、システム同士はつながっていますので、他のシステムも次々に止まっていくという連鎖反応、システムリスクというもののへの対応も必要になってくると思います。(図3)

4. IT投資の日米比較

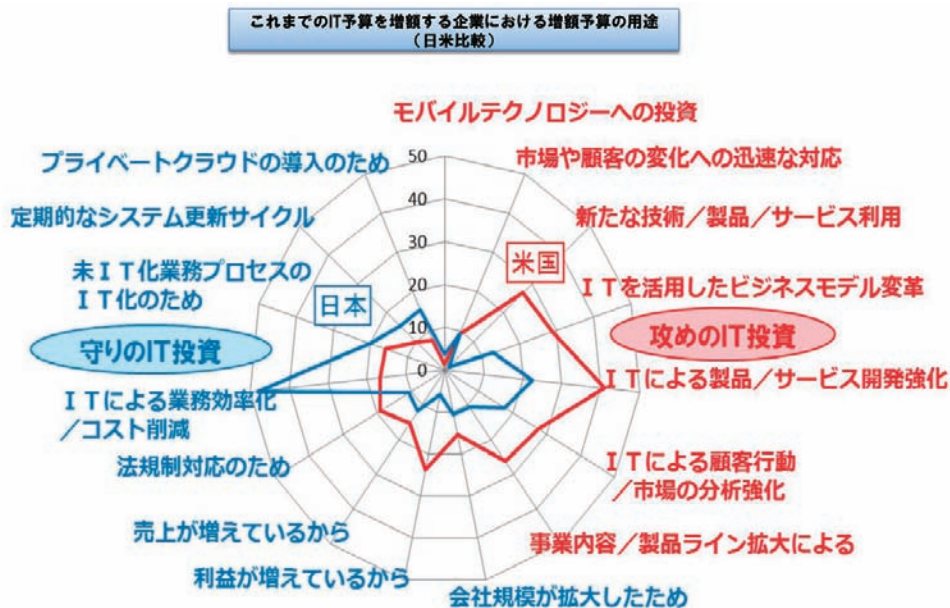
日本のIT投資は、どちらかというと業務の効率化やコスト削減のためにIT投資をしようというモチベーションが働いています。他方、アメリカにおいては、ITを使ってビジネスモデルを変えようだとか、ITで新しいサービスを作ろうだとか、どちらかというと攻めのIT投資になっているという違いがあります。結果として、日本は景気が下振れする

と必ずIT投資も減りますが、アメリカの場合にはリーマンショックの一時期を除き、景気は小刻みに変動するのに、IT投資は一貫して増えており、苦しいときもIT投資をがんばって、次の成長を見い出していこうというようなマインドの違いがあります。(図4)

5. 経済成長へのICTの貢献

2016年の情報通信白書の推計では、今までどおりの投資の中身でこのまま流れていく場合には、2020年の時点で557兆円の実質GDPになるだろう、しかしながら、IT投資の比率を高めていくと、590兆円になるだろうということで、2020年時点でGDPの押し上げ効果を約33兆円と見込んでおります。これは、この後出てくる政府の成長戦略の中でも、第4次産業革命によって、30兆円の新しいマーケットを創ると言っている中身に符合しています。

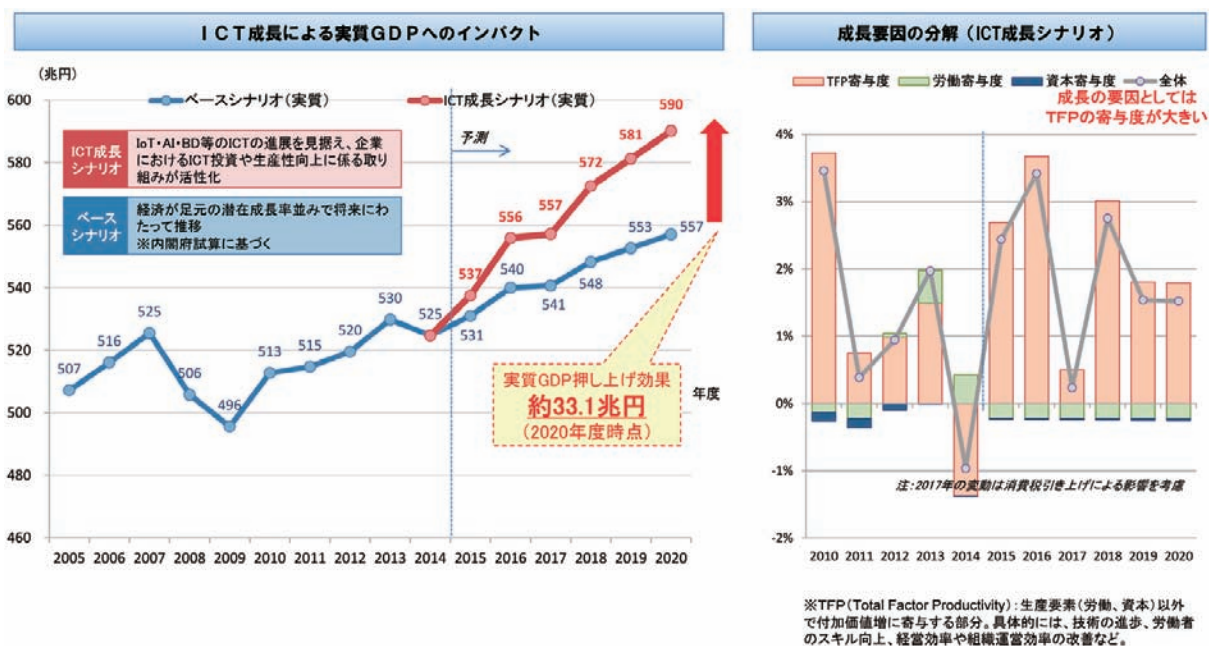
では、どうやって経済成長が生み出されるのか要因分析をしたのが、図5の右のグラフです。少し薄いクリーム色のところがかなり大きいのですが、これはIT投資によって生産性が上がるということを示しております。今、人口がどんどん減ってきていますが、実は長期統計によりますと、2100年の段階で日本の人口は4600万人まで減ると言われております。概ね3分の1です。減っていく中で、大胆な移民政策をとるといっていただければ、生産性をどう上げていくかが非



※出典: 一般社団法人 電子情報技術産業協会(JEITA)、IDC Japan(株)「ITを活用した経営に対する日米企業の相違分析」調査結果(2013年10月)

(参考)「平成28年情報通信に関する現状報告」(「情報通信白書」)より引用。

■ 図4. IT投資の日米比較



(出所)「平成28年情報通信に関する現状報告」(「情報通信白書」)

■図5. 経済成長へのICTの貢献

常に重要なテーマになってきます。その意味で、ICTによる生産性の向上が、実はとても重要だということです。

2016年の6月に閣議決定をした日本再興戦略の改訂版、いわゆる成長戦略ですが、10の官民戦略プロジェクトが掲げられており、その中の1丁目1番地に挙げられているのが、第4次産業革命です。その具体的な鍵は、まさにIoTであり、ビッグデータであり、人工知能であり、ロボットということです。そして4つの柱立ての中で、データ利活用プロジェクト、データを使い倒そうというプロジェクトが、主要なプロジェクトの一つに挙げられています。

6. IoT政策課題に関する国際的な議論

情報通信審議会のIoT政策委員会という場で、今後のIoT政策課題の洗い出しをしております。今日は、3つの国際的な議論の話をしていただきたいと思います。

6.1 人工知能の開発原則

今から60数年前、1950年にアイザック・アシモフが『我はロボット』という小説の中でロボット三原則というものを出しております。これの人工知能版を作ろうと、今、総務省で検討しています。例えば、2045年の技術的特異点、シンギュラリティ。聞き慣れない言葉ですが、これは、2045年の段階で、全人類の知能を人工知能が上回る可能性があ

るとい議論のことです。もちろんこれを否定する方も結構たくさんいらっしゃるのですが、人工知能がものをどう考えているのか、あるいは考えたのかとういうことを人間がハンドリングできなくなるのはやはり危ないということです。例えば、我々が飛行機に乗りますと、アメリカの東海岸へ行く十数時間のフライトの内、実は14時間半以上は自動で操縦されています。つまり、機械に我々は依存している。着陸と離陸の時にだけ人手が若干からんでいる。もし自動で飛んでいる時のロジック・論理というものを人間が知ることができなくなると非常に危ない。そこで、AIネットワーク社会推進会議というものを総務省で開いており、AIが今後単体ではなく、ネットワークでつながってどんどん賢くなっていくという時に、開発者はどのような原則を持っておかないといけないのか、というような議論をしているところです。

2016年の4月、現在の検討会議の前の検討会(主にアカデミアの皆さん方)で、AI開発に関する8原則というものをもとめていただきました。(図6)これを、4月の終わりに高松で開催されましたG7の情報通信大臣会合の場で、高市総務大臣から各国に対して提案をしました。結果として各国の強い賛同が得られ、G7で今後もこういった議論を具体化していこうということになりました。このような議論は、実は日本がかなり先行しており、アメリカでそれに次ぐ動きが出てきています。



- ① **透明性の原則**
AIネットワークシステムの動作の説明可能性及び検証可能性を確保すること。
- ② **利用者支援の原則**
AIネットワークシステムが利用者を支援するとともに、利用者に選択の機会を適切に提供するように配慮すること。
- ③ **制御可能性の原則**
人間によるAIネットワークシステムの制御可能性を確保すること。
- ④ **セキュリティ確保の原則**
AIネットワークシステムの頑健性及び信頼性を確保すること。
- ⑤ **安全保護の原則**
AIネットワークシステムが利用者及び第三者の生命・身体の安全に危害を及ぼさないように配慮すること。
- ⑥ **プライバシー保護の原則**
AIネットワークシステムが利用者及び第三者のプライバシーを侵害しないように配慮すること。
- ⑦ **倫理の原則**
ネットワーク化されるAIの研究開発において、人間の尊厳と個人の自律を尊重すること。
- ⑧ **アカウントビリティの原則**
ネットワーク化されるAIの研究開発者が利用者等関係ステークホルダーへのアカウントビリティを果たすこと。

■ 図6. AI開発に関する8原則

アメリカにおいては、ホワイトハウスが2016年10月に「AIの未来に向けた準備」という報告書を発表しました。これはまさに先ほどご覧いただいた8原則と非常に似かよっています。民間の部門では、Amazon、Google、Facebook、IBM、Microsoftという、人工知能で進んでいる5つの企業が連合体を作り、Partnership on AIという名前で2016年9月の終わりから活動を始めています。

欧州の方は、人工知能よりもロボットについての開発原則をかなり議論しています。この辺、キリスト教という宗教のバックグラウンドが影響している部分もあるのかと思われませんが、人間に近いロボットというものを、我々人間が作るということに対してどこまで許されるか、というような議論が中心になっているようです。

先ほど申し上げたG7の情報通信大臣会合の中で、AIの社会経済に与えるインパクトについて、あるいは開発原則を検討していくということを日本から提案し、非常に高い評価をいただきました。2017年の3月には、総務省主催で国際シンポジウムを東京で開催することとしておりますし、OECDとの間でこのAIの開発原則、あるいは社会に与えるインパクトについて、共同プロジェクトを始めていこう、といったような流れにもなっています。

6.2 サイバーセキュリティ

ダボス会議を開催している世界経済フォーラムという団体が毎年Global Riskというレポートを出しています。今回は世界が抱える29のリスクというものの重み付け、深刻度を評価したものが出ています。(図7) この29のリスクという

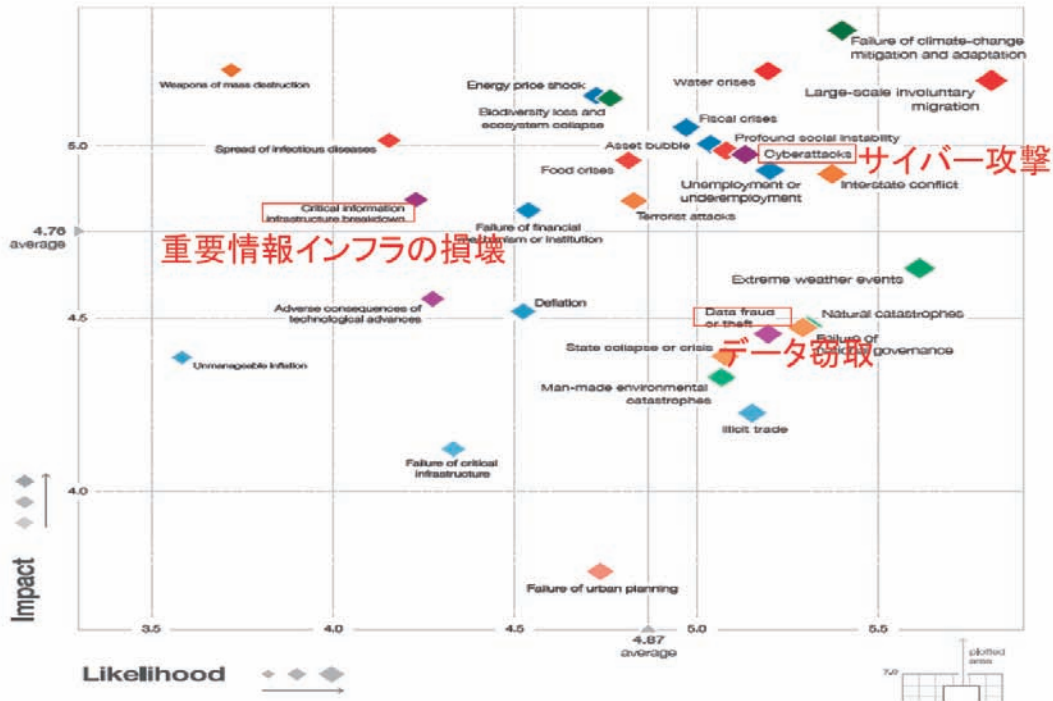
のは、ICTに限ったものではなく、移民問題、財政赤字、環境問題など様々です。右に行くほど発生する確率が高い、上に行くほど顕在化した場合のインパクトが大きい、右上に行くほど深刻だ、という訳ですが、サイバー攻撃というのは右上の方にあります。サイバー関連で言いますと、データが盗まれる、といったことのリスク、更には、通信、放送、電力のような、いわゆる重要情報インフラがサイバー攻撃によって壊されてしまうということが、リスクとして非常に大きいと評価をされています。このリスク評価は各国ごとにも行われており(図8)、例えばアメリカですが、紫色に塗られております。これは、アメリカが29のリスクの中で一番深刻なリスクはサイバー攻撃であるととらえられているということです。

実は日本も同じ色で塗られており、サイバー攻撃が一番深刻だと世界の人たちは見ている、ということです。ほかにも、ヨーロッパのいくつかの国、それから、アジアの2つの国でサイバー攻撃が非常に心配されています。これは、ICTの基盤があったり、ICTの利活用が進んでいたりするが故に、サイバー攻撃を受けた場合の経済的・社会的なダメージが大きいことを示しているのだと思います。

それでは、サイバー空間で国際法がどのように適用されるのでしょうか。リアルな空間においては、当然国連憲章などの国際法が適用されますが、サイバー空間において国際法がどのように適用されるのか、ということについては、まだ定まった考え方というものはありません。特に、国境がない空間ですので、国際法をどう適用するかということは、まだまだ議論が必要な分野です。図9に掲げたものは、



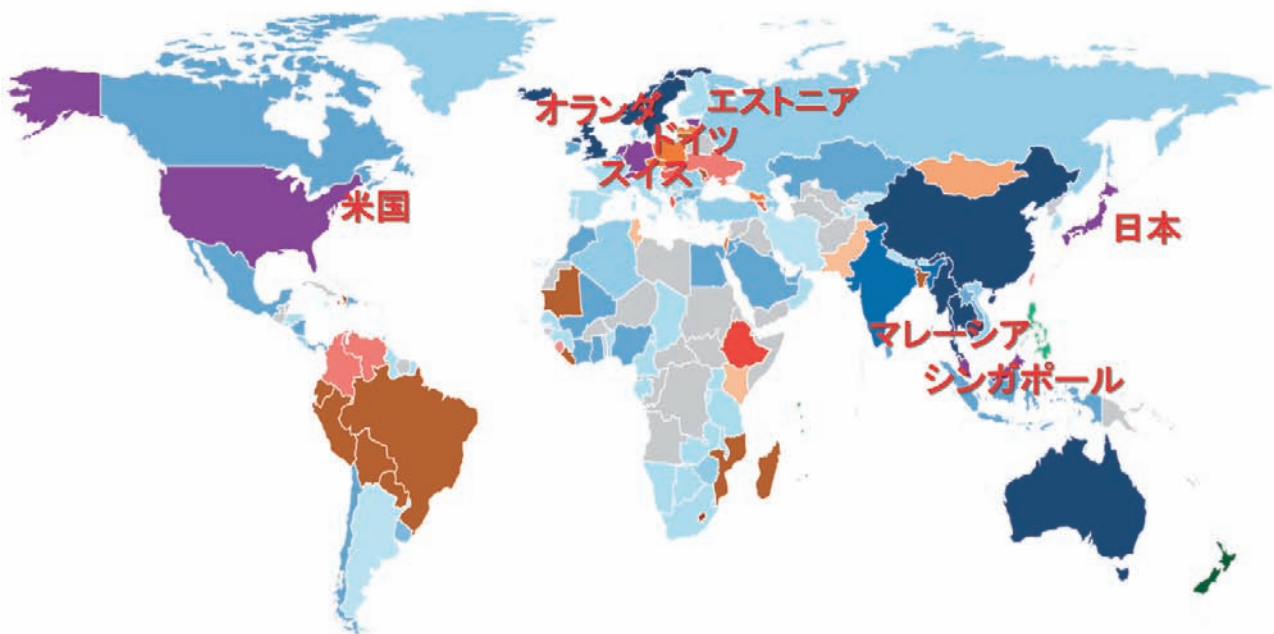
世界が直面する29のグローバルリスク(世界の有識者約750名によるアンケート調査)



(出典) World Economic Forum "The Global Risks Report 2016 : 11th Edition" (January 2016)

■ 図7. グローバルリスクに対する評価

- ECONOMIC**
Asset bubble
Deflation
Energy price shock
Failure of financial mechanism or institution
Fiscal crises
Unemployment or underemployment
Unmanageable inflation
- SOCIETAL**
Failure of urban planning
Food crises
Large-scale involuntary migration
Profound social instability
Spread of infectious diseases
Water crises
- ENVIRONMENTAL**
Natural catastrophes
Biodiversity loss and ecosystem collapse
Extreme weather events
Environmental catastrophes
- GEOPOLITICAL**
Failure of national governance
Interstate conflict
State collapse or crisis
Terrorist attacks
- TECHNOLOGICAL**
Cyberattacks



(出典) World Economic Forum "The Global Risks Report 2016 : 11th Edition" (January 2016)

■ 図8. 各国別・最大リスク要素



"In their use of ICTs, States must observe, among other principles of international law, State sovereignty, the settlement of disputes by peaceful measures, and non-intervention in the internal affairs of States." (サイバー空間における国家主権、平和的紛争解決等)

"Existing obligations under international law are applicable to State use of ICTs and States must comply with their obligations to respect and protect human rights and fundamental freedoms." (国際法はサイバー空間に適用可能)

"States must not use proxies to commit internationally wrongful acts using ICTs, and should seek to ensure that their territory is not used by non-State actors to commit such acts." (サイバー空間における違法行為等への関与の禁止)

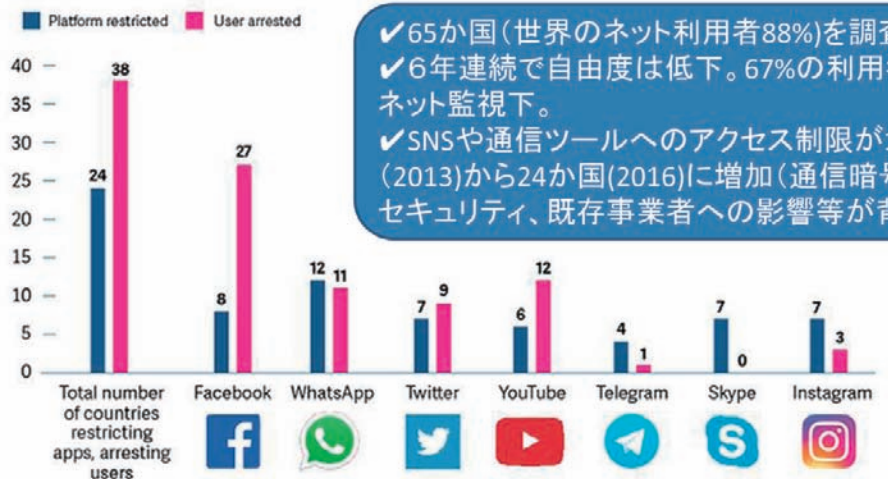
"The UN should play a leading role in promoting dialogue on the security of ICTs in their use by States, and in developing common understandings on the application of international law and norms, rules and principles for responsible State behavior." (サイバー空間を巡る議論における国連の主導的役割)

(Source) UN General Assembly, Group of Governmental Experts on Development in the Field of Information and Telecommunications in the Context of International Security (June 2015)

■ 図9. サイバー空間と国際法の適用関係 (GGE, June 2015)

NUMBER OF COUNTRIES WHERE POPULAR APPS WERE BLOCKED OR USERS ARRESTED

WhatsApp was blocked more than any other tool, while Facebook users were arrested for posting political, social, or religious content in 27 countries.



(Source) Freedom House "Freedom on the Net 2016" (Nov. 2016)

■ 図10. インターネットの自由 (Internet Freedom)

国連の第一委員会 (安全保障を扱っているところ) 中の政府専門家会合が、2015年の6月に20か国でまとめたレポートの要点です。

国際法はサイバー空間に適用できる、と書いてありますが、具体的な話になりますと、実はロシア・中国・アフリカの国々と、旧西側の国々とは、大きな違いがあります。

中国やロシアが主張するのは、「国民を守るのは国の役目である。従って、国・政府がサイバー空間に介入することは当然に認められるべきである。」ということです。アメリカや日本が主張するのは「いや、その考えでは、国民の安全を守るためという隠れ蓑の下に、表現の自由や報道の自由が損なわれる可能性がある。」といったような議論がずっ



と行われてきています。まだ全く答えが出ていない問題です。別の例では、ある国がサイバー攻撃を受けた時に、果たして武力攻撃で自衛権の行使をして良いのか、あるいはその逆はどうなのか、こういった点も、実は全く議論が具体化をしていないという状況です。

こういう議論に少し関係するのが、インターネットの自由という議論です。インターネット上の報道の自由だとか表現の自由というものが損なわれている国が結構あるという話です。日本ではなかなか気づきにくいというくらい、自由が確保されていますが、アメリカのNPOが2016年の11月に出したばかりのレポート(65か国を調査)を見ますと、調査を開始して以来6年連続、インターネットの自由度は低下をしている。国がインターネットを監視したり、場合によっては逮捕したり、といったことが起きています。例えば図10の青い棒グラフで示すように、実はFacebookの利用を禁止しているという国が8か国あります。それから、Facebookの中で、例えば、現政権がダメだ、といったような批判の書き込みをした結果、逮捕された人が27名います。このようにFacebook一つとっても規制をして、あるいはちょっと書き込んだだけで逮捕されるような国が多数あるということです。ちなみに中国においては、2016年の10月にサイバーセキュリティ法という新しい法律が全人代で可決成立しました。この法律で、インターネット实名制が2017年の6月から始まります。インターネットに書き込む際は、匿名はダメで、すべて実名である、こういう法律も実は成立をしているということです。また、ロシアにおいても、最近ではLinkedInというアプリが接続できなくなった、禁止になってしまった、ということも現実起きていますので、国際的なこうした議論というものが大変重要になってきているわけです。

6.3 個人データの海外との流通

APECの加盟国の中では日本、アメリカ、メキシコ、カナダの4か国が、個人データの越境流通の枠組みに合致している事業者を認定して、この中で自由に個人情報をやりとりして良いという枠組みを作っております。ただ、まだ4か国に過ぎません。他方、アメリカとEUの間では、プライバシーシールドという個別取決めがあります。元々はセーフハーバーという取決めがありましたが、スノーデン事件後は、新しい取決めに基づいて、EUとアメリカとの間で

個人情報のやりとりを行っております。

日本とアメリカは、実はこういった取組みはありません。ありませんが、特段の問題は生じていないとも言えます。そしてAPECの枠組みの中で、一定の要件を満たす事業者については個人情報をやりとりして良いということになっております。

問題になるのは、日本とEUです。EUにおいては2018年の5月に新しい個人情報保護の枠組みに関するルールが施行されることになっており、かなり厳しくなります。域外の事業者がこの規則に違反して個人データを集めて域外に持ち出しますと、その事業者は全世界の売上高の4%もしくは2千万ユーロを課徴金として課されるという中身です。日本とEUとの間で、どのような個人情報のやりとりのルールを作っていくのかについて、政府の中でも、色々な議論が行われています。

7. おわりに

IoTが進み、サイバー空間とリアルな空間がどんどん一体化してきています。データが中心となった社会に向かっていますし、そういう方向に促していくというのも政府の大きな役割であろうと思います。ただ、他方で、サイバー空間というのは国境がありませんので、一つの国が法律を作っても、サイバー空間すべてを規律するということではできないわけで、国際的な調和や、サイバー空間の安全保障といった問題が、SFではなくて現実の問題として出てきています。

最後に、国際シンポジウムに行くとき最近よく言われる言葉が、「トラスト」という言葉です。みんながICTに依存するようになってきているが、サイバー空間は本当に信頼に足るものなのだろうか、という議論が至るところで行われるようになってきております。その中では、例えばセキュリティを守ろうとすると国がインターネットにどんどん入ってくるのだけれども、それではプライバシーが守られない。この2つのバランスをどう取っていけば良いのだろうか、といったような議論が行われています。

私からの話はこれくらいで終わらせていただければと思います。どうもありがとうございました。

※本記事は2016年12月12日開催の第45回ITUクラブ総会での講演をリライトしたものです。

(編集責任：日本ITU協会)

APT第40回管理委員会の開催結果について

総務省 情報通信国際戦略局 国際協力課 みやけ ゆういちろう
三宅 雄一郎



1. はじめに

アジア・太平洋電気通信共同体 (Asia Pacific Telecommunity: APT) は、アジア・太平洋地域における電気通信及び情報基盤の均衡した発展を目的として1979年に発足した国際機関(本部:バンコク)であり、研修やセミナーを通じた人材育成、標準化や無線通信等の地域的政策調整等を行っている。現在、加盟国は38、準加盟国・地域は4であり、賛助加盟員(民間企業等)は2017年1月時点で131となっている。

事務局は、局長のアリーワン・ハオランシー氏(タイ)、次長の近藤勝則氏(日本)、その他職員21名で構成されている。

APTは、3年に1回、次期3年間の活動の重要な指針となる戦略計画、財政計画(分担金額及び各年の支出限度額)等を決定する総会を開催するとともに、年に1回、次年度業務計画案や予算案等について審議するための管理委員会を開催している。

このたび、APT第40回管理委員会が、開催されたので、その結果概要について報告する。

2. APT第40回管理委員会

2.1 開催期日及び場所

2016年11月29日(火)から12月2日(金)、フィジー(ナンディ)

2.2 出席者

APT加盟国38か国のうち、各国代表団、賛助加盟員及び国際機関等から、オブザーバーを含め、約80名が出席した。参加国数は21か国となり定足数を満たした。(日本からは総務省木村情報通信国際戦略局国際協力課長及び三原国際展開支援室長他3名が出席。)

2.3 主な審議概要・結果

会合初日にアリーワンAPT事務局長及びシャルマ・フィジー国通信省事務次官代理が挨拶を行った。その後、各国ハイレベルによるステートメントが続き、我が国から、三原国際展開支援室長が、2016年5月の伊勢志摩サミットに先だって開催した、G7香川・高松情報通信大臣会合の成



写真1. APT第40回管理委員会の模様①

果を紹介するとともに、最大分担金拠出国として研修コースやパイロットプロジェクト等の分野で引き続きAPTに貢献していく旨を表明した。また、2016年7月に我が国で開催したPRF-16において、規制の透明性を促進するための国際協力の強化が必要であるとの認識で一致したことを紹介し、各国からの協力に対し御礼を述べた。

会合では、4日間にわたり2016年に実施されたAPT域内の無線通信、標準化及びICT開発に係る活動及び会計報告並びに2017年次の業務計画及び予算案等の審議・承認が行われた。

(1) 2017年業務計画(案)

2017年中に開催を予定している会議、研修及びプロジェクト等を盛り込んだ2017年業務計画について、審議・承認



することが求められていた。

審議の結果、我が国からの拠出金を活用した施策（研修、人材交流プログラム等）に係る提案も含め、2017年業務計画は承認された。なお、事務局からはEBC-J（日本からの特別拠出金）の取組みであるルーラルエリアのパイロットプロジェクトについて紹介され、2017年度提案が現在選定プロセス下にあることも言及された。

(2) 2017年予算(案)

管理委員会は、事務局が準備した2017年APT予算案（総額：約270万米ドル）について承認することが求められ、特段の問題なく承認された。

(3) 特別拠出金の報告

事務局から、2016年の特別拠出金に関する報告がなされた。また、日本、オーストラリア、韓国の2015年特別拠出金の監査レポートについても情報提供が行われた。日本、オーストラリア、中国、韓国から、2017年度も2016年度と同水準の特別拠出金の協力を続けていきたい旨の発言がなされた。

(4) APTの法的文書に関する作業部会(WGMC)報告

管理委員会の前日(11月28日)に第3回WGMCが開催され、管理委員会への報告内容を検討した。会合では、主に憲章の財政に関する規定に関して議論され、その結果は管理委員会で報告された。

管理委員会では、WGMC議長よりこれまで計3回開催されたWGMCの結果について報告された後、①APTの財政規則の一部変更、②固定資産に関するガイドラインの制定、③2017年に第4回WGMCの開催、④WGMCがその結果を2017年に開催されるAPT総会(GA-14)へ報告することの許可について提案された。

管理委員会において、すべての提案が承認されたことをうけ、今後は2017年2月にタイ(バンコク)において第4回WGMCを開催し、その結果を直接GA-14に報告することになった。

(5) 各種会合報告

(ア) AWG報告書

2016年のAWG会合の報告、作業方法の改正案、AFISの実行及び2017年にAWG会合を2回開催することについて承認が求められていた。

審議の結果、AWG会合の報告、作業方法の改正案、AFISの実行及び2017年に2回会合を開催することに関して特段の意見なく承認された。

(イ) ASTAP報告書

2016年のASTAP-27会合の報告、作業方法の改正案及び2017年にASTAP-28、ASTAP-29会合を開催することについて承認が求められていた。

審議の結果、ASTAP-27会合の報告、作業方法の改正案及び2017年に2回会合を開催することに関しては特段の意見なく承認された。

(ウ) APG報告書

2016年のAPG19-1会合の報告、作業方法の改正案及び2017年にAPG19-2会合を開催することについて承認が求められていた。

審議の結果、APG19-1会合の報告、作業方法の改正案及び2017年に開催する会合に関しては特段の意見なく承認された。

審議においては、日本から2019年7月あるいは8月に開催が予定されているAPG19-5を日本に招致するべく提案し、議長はテーク・ノートした。

また、APG議長から、来年インドネシアで開催されるAPG19-2について、議論する内容が多岐に渡ることから、開催期間を4日から5日に延長してほしい旨の要望が出された。これに対して事務局が難色を示したところ、韓国から、追加的な予算はEBC-K（韓国からの特別拠出金）でまかなう旨の発言があり、5日間の開催が了承された。

(エ) APT-WTSA報告書

2016年のAPT-WTSA-16会合の報告、作業方法の改正案について承認が求められていた。審議の結果、APT-WTSA-16会合の報告、作業方法の改正案に関して特段の意見なく承認された。

(オ) APT-WTDC報告書

2016年のAPT-WTDC準備会合の報告、作業方法の改正案及び2017年にAPT-WTDC17-2～17-4を開催することについて承認が求められていた。

審議の結果、APT-WTDC会合の報告、作業方法の改正案及び2017年に3回開催することに関しては特段の意見なく承認された。



(6) その他

管理委員会の副議長の1名が交代し（オーストラリアからシンガポール）、議長（モルジブ）、副議長（韓国、シンガポール）の新体制が承認された。また、次期（2018年～2020年）の戦略計画の検討グループの設置が承認され、2017年2月から検討を行うこととなった。また、タイが2017年の総会及び管理委員会を招致することを表明し、承認された。

3. おわりに

今回の管理委員会は2016年7月に私が着任して以来、初めてのAPT会合の海外出張であった。フィジーは香港での乗り換えも含めて日本から片道15時間ほどの距離にある。フィジーという太平洋地域の文化や食事は大変新鮮な発見を私にもたらした。フィジーの人々は大変親しみやすい人

柄で、フィジー語で気軽にBula!（こんにちは）Vinaka!（ありがとう）と話しかけてくれた。

管理委員会の最終日のプレナリーにおいて、木村国際協力課長から、今期を持って退任するオーストラリアの副議長に対し、長年のAPTへの貢献を称賛する旨の発言があった。私も、フィジー政府主催のウェルカムディナーについて御礼を申し上げるとともに今後もAPTに貢献していきたい、と発言する機会を与えられた。国際会議で初めての発言となり大変よい経験となった。

総務省は、引き続き、域内のICT分野の持続的な発展のために加盟国やAPTが取り組む各種活動を支援するとともに、当該取組みが我が国企業等の海外展開支援につながるような取組みも併せて行っていくので、関係各位の積極的なご参加及びご協力を引き続きよろしくお願ひしたい。



■写真2. APT第40回管理委員会の模様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

みぶ りょうた
壬生 亮太日本電気株式会社 キャリアサービス事業部 主任
r-mibu@cq.jp.nec.com
http://jpn.nec.com/

ネットワーク機能仮想化技術 (NFV) のオープンソースコミュニティ (OPNFV) において、Doctorプロジェクトのプロジェクトリードを務め、特にETSIの標準仕様とオープンソース実装のギャップ解消に貢献。先駆的な活動と評価される。

ネットワーク仮想化技術におけるオープンソースと標準化

この度は、栄誉ある日本ITU協会国際活動奨励賞をいただき、光栄に存じます。日本ITU協会の皆様、関係各位に御礼申し上げます。

本受賞はオープンソースという標準化とは一見関係のない活動からネットワーク仮想化技術の標準化への貢献を評価いただけたものです。本稿にて背景を紹介します。

ネットワーク機能仮想化技術 (Network Functions Virtualisation、以下NFV) は様々なネットワーク機能を仮想化しハードウェア依存を排除することで、キャリアシステムの構築・運用を簡素化します。NFVによって設備の融通・新サービスの早期導入・震災時の迅速な対応などの実現が期待されています。さらに、本技術の導入はテレコムキャリア分野におけるIT/クラウド分野の技術活用という側面があり、両分野におけるプラットフォームの共通化も期待されています。

2014年、Open Platform for NFV (OPNFV)^{*1}というオープンソースプロジェクトが発足しました。目的はNFVにおけるリファレンスを作ることでNFV標準化における仕様策定へ貢献することです。本リファレンスの作成ではIT/クラウドの領域で重要なポジションにあるオープンソースを組み合わせることでNFVシステムが実現されようとしていましたが、要求条件の違いから既存のオープンソースでは解決できない課題が複数見えていました。

私がリードを務めるOPNFV Doctor プロジェクトでは、高い可用性が求められるテレコムキャリアシステムにおいて重要となる障害制御をNFV及びIT/クラウドにとって有用な

形で機能を実装し、課題が解決されました。まずは要件とソリューションを整理し、プロジェクトメンバ及びオープンソースエンジニアとの議論に基づき汎用化されたユースケースとシナリオを作成しました。続いて必要な機能をデファクトとなりつつあるオープンソースプロジェクトOpenStack^{*2}へ提案しました。OpenStackでは引き続き詳細設計が進められ、必要な機能が実装されました。それらはOPNFVのリファレンスにも取り込まれ動作検証されました。現在、ETSI ISG NFV Stage3の標準化活動で参照されています。

特筆すべきは、オープンソースプロジェクトにおける開発スピードの速さです。例えば、私が担当した機能は提案から約6か月でOpenStackにて実装されました。扱われた範囲は狭いものの、複数社のエンジニアによって短期間で仕様策定、コーディング・テストが完了し、利用可能となることがオープンソースプロジェクトの魅力の一つです。このようなオープンソースプロジェクトを活用することで標準仕様策定を加速できると考えています。

また、このような連携はIT/クラウド側にもメリットがあります。テレコム分野の知見を利用できることと、NFVの標準仕様とIT/クラウドにおけるデファクトが一致することで市場拡大できることが挙げられます。OpenStackでも本活動は注目されており、2016年10月のイベントにてデモを実施しました^{*3}。

今回の受賞を励みに、今後も新たな形を模索しながら、標準化活動に貢献して参りたいと思います。

*1 <https://opnfv.org/>

*2 <http://openstack.org/>

*3 <https://www.youtube.com/watch?v=Dvh8q5m9Ahk>



一般社団法人電波産業会
新採用国対応タスクフォース

一般社団法人電波産業会 デジタル放送普及活動作業班
di-jim3@arib.or.jp
http://www.dibeg.org/

我が国で開発された地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式 (ISDB-T) の国際的な普及を推進する立場から、アジア・アフリカ地域で新たにISDB-Tの採用を決定した国々に対して、技術セミナーの開催や送受信技術規格の策定支援等を通じて各国の放送分野の発展に寄与した。

DiBEG
Digital Broadcasting Experts Group

我が国の地上デジタルテレビジョン放送方式の国際展開と標準規格策定の支援

我が国で開発された地上デジタルテレビジョン放送の伝送方式であるISDB-Tは、国際的にITU-R勧告BT.1306「地上デジタルテレビジョン放送の誤り訂正、データフレーミング、変調及び電波発射方法」のSystem Cとして標準化されている。この伝送方式を用いた地上デジタルテレビジョン放送方式（以下、ISDB-T放送方式）は、2016年度末で日本やブラジル等19か国で放送が開始または採用が決定されている。これらISDB-T放送方式の採用国においてデジタルテレビジョン放送を開始するにあたっては、ISDB-T放送方式の共通性は維持しつつ、各国の状況を考慮して採用国仕様にチューニングしたISDB-T放送方式及び運用ガイドラインの策定が必要となる。

電波産業会 (Association of Radio Industries and Businesses: ARIB) ・普及戦略委員会の下に設置されたデジタル放送普及活動作業班 (Digital Broadcasting Experts Group: DiBEG) では、2013年2月のボツワナでの採用並びにそれに続く、フィリピン、スリランカ、モルディブでの採用を受け、これらアジア・アフリカの国々でのISDB-T放送方式案等について、「新採用国対応タスクフォース」を設置して検討を進めてきた。

地上波放送のデジタル化には、周波数利用効率が高く、耐干渉特性に優れ、多チャンネルやHDTV、マルチメディア等、多彩なサービスが実現できるといったメリットがあり、世界各国において、地上アナログテレビジョン放送から地

上デジタルテレビジョン放送への移行が進められている。採用国の移行支援にあたっては、各国の言語やアナログテレビジョン放送の規格、放送周波数のチャンネル配置、帯域幅などに対応したISDB-T放送方式を提案していく必要がある。例えば、アジア・アフリカでの採用国のうちボツワナ、モルディブ、スリランカでは、アナログテレビジョン放送の走査線数や帯域幅が日本やブラジルとは異なるので、各国の事情に合わせた提案を行った。

既存の日本とブラジルのISDB-T放送方式は、骨格は共通性を維持しつつも、ブラジルの規格は新しい映像及び音声符号化方式を採用している。そこで、各国向けISDB-T放送方式を提案するにあたっては、ブラジルのISDB-T放送方式 (ABNT規格) をベースとし、データ符号化方式については実用化が進んでいる日本のARIB標準規格を提案することにした。

また、緊急警報放送システム (Emergency Warning Broadcast System: EWBS) については、ISDB-T国際フォーラムの技術調和文書を参照するとともに、受信機のガイドラインとしては同フォーラムのハードウェア技術調和文書を参照する規格として提案した。

DiBEGにおいては、今後も採用を決めた各国に対して技術的な支援を行っていくなど、ISDB-T放送方式の普及活動に取り組んでいく。

ITUAJより

編集後記

警備業の発祥は、1800年代半ばに米国で開始した探偵業（私警察）。ご存知でしたか？

いつの時代も、その状況に応じて様々な対応をし、進化を続けているセキュリティ。私警察の発祥から200年余りを経た今日は、IoT、ビッグデータ、AIといった技術が活用され、想像以上に広く深い範囲で私たちの生活を守っています。

絶えることなくやってくる地震や台風などの天災、他人事ではないテロや盗難事件といった人災。迅速に対応するためにどのような対策が取られているのか？ドローンやウェアラブル端末等がどの様に活用されているのか？今回の特集は「安全とICT」です。ぜひお楽しみください。

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 情報通信国際戦略局
〃	稲垣 裕介	総務省 情報通信国際戦略局
〃	財津 奈央	総務省 情報通信国際戦略局
〃	網野 尚子	総務省 総合通信基盤局
〃	深堀 道子	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
〃	小松 裕	ソフトバンク株式会社
〃	津田 健吾	日本放送協会
〃	石原 周	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	吉田 弘行	通信電線練材協会
〃	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

AIを不要とする標準化

日本電気株式会社

えがわ たかし
江川 尚志



人工知能が話題となっています。毎日のように驚くべきニュースが流れます。この正月にはグーグルの囲碁ソフトの最新版が日中韓のトッププロ相手に60戦全勝したとのこと。この技術は基礎から勉強する必要があると思案していたところ、斎藤康毅著「ゼロから作るDeep Learning」という本を見つけました。数値微分の誤差を減らす方法などにも目配りしていて大変実践的です。素晴らしいぞ、これならば自分でも本当にゼロから、強烈に汚い字を書き続けて恥じない息子の字を読むのに特化した文字認識プログラムが作れそうだと、思い久々にプログラムを書き始めました。ところが、ちょっと複雑な学習になると膨大な計算パワーが必要で、GPUを100%の負荷で延々と動かし続けることになります。電気を食います。通常のパソコン用電源だとすぐに壊れるので、本格的な人工知能用のサーバーでは特に耐久性に優れた電源を二重化して使うそうです。あるブログは「仮に500Wのハードを24時間30日動かし続けるとそれだけでだいたい月8000円の電気代」「私は単身で通常5～6000円程度に収まっていた電気代ですが、低火力とはいえディーブラーニングで遊びだしてからは2万円に迫る勢い」と書いています。今は冬なので良い暖房になりますが、夏は考えるだけで恐ろしい。

2014年から3年連続で地球の平均気温が最高を更新し、産業革命前比+1℃を既に超えてしまった現在、これほど電気を使って大丈夫なのでしょうか。人工知能革命とか浮かれていますでしょうか。温暖化問題とはエネルギー問題なのですが。

そうです。やっぱり標準化です。非標準の字を書くからこんなことが必要となるのであって、我が豚児が標準に準拠すれば良いのです。

……と言い聞かせても豚児の字は汚いまま一向に改まりません。読めません。どうすればよいのでしょうか。

ITUジャーナル

Vol.47 No.3 平成29年3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