



ジャーナル 6

Journal of The ITU Association of Japan
Jun 2018 Vol.48 No.6

トピックス 「第50回世界情報社会・電気通信日のつどい」開催

特集 AIの標準化動向

AIの標準化概観

ETSI ZSM-ISGの動向について

ITU-T FG-ML5G 第1回会合

日本企業が人工知能標準化活動に参加すべき理由

スポットライト スマート農業の推進
IoT導入の課題とその解決策
APT事務局次長2期目にあたって

会合報告 ITU-R:SG4 (衛星業務)
ITU-T:SG17 (セキュリティ)
TSAG (電気通信標準化アドバイザリグループ)
APT:APG (世界無線通信会議準備会合)



The Old Faithful Geyser, Yellowstone N.P.

kaz 2018

トピックス

「第50回世界情報社会・電気通信日のつどい」開催
一般財団法人日本ITU協会 企画部

3

特集

AIの標準化動向

AIの標準化概観 —ELSI対応を中心に—
江川 尚志

5

ETSI ZSM-ISGの動向について
後藤 良則

11

ITU-T FG-ML5G 第1回会合
村上 誠

13

日本企業が人工知能標準化活動に参加すべき理由 —国内ワークショップへの参加を通じて—
帆足 啓一郎

16

スポット
ライト

スマート農業の推進 —ICT関連施策について—
北川 泰義

20

IoT導入の課題とその解決策 —スマートIoT推進フォーラム「IoT導入事例集」の活用法—
稲田 修一

22

APT事務局次長2期目にあたって
近藤 勝則

26

会合報告

ITU-R SG4(衛星業務)関連WP会合(2018年2~3月)報告
坂下 秀和

29

ITU-T SG17(セキュリティ)第3回会合報告
三宅 優

32

ITU-T TSAG(2/26-3/2)会合報告
戸田 公司

35

第3回APT WRC-19準備会合(APG19-3)結果報告
総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

39



【表紙の絵】

大谷大学 真宗総合研究所 池田佳和

●オールド・フェイスフル間欠泉(米国、イエローストン国立公園)
北アメリカ大陸中央部にある火山地帯で数百ヶ所も熱水が吹き出している。中でもこの熱噴水はシンボルであり、かつては一定間隔で正確に噴出することから「忠実な」という名前となった。現在はやや不定期となったが、測定機器が地中に設置され噴出の予測時刻を毎回計算して現地で公開しているらしい。

この人・
あの時

シリーズ! 活躍する2017年度
国際活動奨励賞受賞者 その9

42

山上 大/山岸 和久



「第50回世界情報社会・電気通信日のつどい」開催

一般財団法人日本ITU協会 企画部

2018年5月17日、当協会主催の「第50回世界情報社会・電気通信日のつどい」が京王プラザホテル（新宿区西新宿）にて開催され、日本政府、在日外国大使館、情報通信放送業界等から約300名の関係者が参集した。

5月17日は、1865年に国際電気通信連合（ITU）の基礎となった万国電信条約が署名された日にあたる。毎年この日は、「世界情報社会・電気通信日（World Telecommunication and Information Society Day）」と銘打ち、ITUや各国が記念日として祝うことにあわせ、我が国では日本ITU協会が式典を開催している。今年で46回目となる長い伝統のある賞は、国際標準化や国際協力分野において広く情報通信・放送分野で活躍してこられた方々に、その功績を称え、総務大臣賞と日本ITU協会賞が贈呈される。

式典来賓に坂井総務副大臣、外務省塚田国際協力局参事官から祝辞をいただき、日本ITU協会賞選考委員会関委員長から、選考についての報告があった。

式典では、総務大臣賞及び日本ITU協会賞の贈呈式が行われ、総務大臣賞は井上友二氏に、日本ITU協会賞特

別賞はマハビール・ブン氏に贈呈された。

今年は、例年の「功績賞」「奨励賞」の中に、国連及びITUが掲げる「持続可能な開発目標（SDGs）」の実現に向けてSMEの寄与と期待に着目し、今後世界的な社会貢献や社会課題解決のための貢献や寄与が大いに期待される団体にも贈呈することとし、功績賞14件、奨励賞1企業と15件17名の方に贈呈を行い、その功績が称えられた。

厳かな贈呈式の後には記念講演が行われ、国立研究開発法人情報通信研究機構 理事長の徳田英幸氏により「IoT・AIの未来とセキュリティの課題～これからのICT技術をどう進化させるか～」と題して講演いただいた。

今年も総務大臣賞並びに日本ITU協会賞を贈呈することができたことに、心から喜びを感じている。受賞者の皆様の今後益々のご活躍とご健勝をお祈りするとともに、推薦機関をはじめ、本式典を支えていただいている各方面の方々に御礼申し上げたい。なお、式典の様子は、近々当協会のウェブサイトに掲載するので、是非ご覧いただきたい。
<https://www.ituaj.jp/>



■写真1. 記念撮影



■写真2. 総務大臣賞受賞 井上友二氏



■写真3. 日本ITU協会賞 特別賞受賞 マハビール・ブン氏



■写真4. 日本ITU協会賞 功績賞受賞の皆様



■写真5. 日本ITU協会賞 奨励賞受賞の皆様

■総務大臣賞、第46回日本ITU協会賞 受賞者一覧
(五十音順・敬称略)

氏名	所属団体名
【総務大臣賞】	
井上 友二	トヨタIT開発センター
【特別賞】	
マハビール・ブン	Nepal Wireless, E-Networking Research & Development (ENRD)
【功績賞】	
今川 眞治	平岩建設株式会社
岩田 秀行	日本電信電話株式会社
小川 博世	国立研究開発法人情報通信研究機構
金井 邦臣	東日本電信電話株式会社
鬼頭 英二	日本電気株式会社
鬼頭 孝嗣	KDDI株式会社
榮 浩三	株式会社NTTドコモ
鈴木 謙一	日本電信電話株式会社
陳 嵐	株式会社NTTドコモ
中川 章	株式会社富士通研究所
永沼 美保	日本電気株式会社
西本 修一	株式会社エフエム東京
八田 利弘	株式会社NTTデータ
渡辺 栄一	特定非営利活動法人BHNテレコム支援協議会
【奨励賞】	
阿部 元洋	株式会社NTTドコモ
市ヶ谷 敦郎 岩村 俊輔 根本 慎平	日本放送協会
市川 貢市	株式会社NTT東日本・南関東
岩谷 純一	日本電信電話株式会社
内野 徹	株式会社NTTドコモ
岡部 伸雄	元シャープ株式会社
尾原 誠明	KDDI株式会社
小林 中	日本電気株式会社
清水 智行	株式会社KDDI総合研究所
中川 真帆	富士通株式会社
根岸 聡	日本放送協会
原田 恵	日本電信電話株式会社
原田 浩樹	株式会社NTTドコモ
宮崎 真実	東日本電信電話株式会社
メロディ・インターナショナル株式会社	
山田 徹	日本電気株式会社



AIの標準化概観 —ELSI対応を中心に—

日本電気株式会社 標準化推進部

えがわ たかし
江川 尚志



1. はじめに

AIは、一般社会では2014年前後から始まった「こんなことができるようになった」「人を越えた」といった驚きに彩られたフェーズを過ぎ、具体的な応用を案出し、実用化する上での問題点を一つひとつ解決するフェーズに移りつつある。

この数年間、AIは社会を大きく変える技術であるとの認識の下、倫理や法律、経済や教育を含む様々な社会的影響が各国で分析され、それに基づく社会合意レベルの大きな枠組みが設定されつつある。またその大きな枠組みを実務レベルに落とす作業の一つとして、2017年にはAIを扱うグループの設立が標準化団体で相次いだ。

AIの標準には、ICTシステムの標準化で常に必要とされてきた用語や品質尺度といった従来標準の延長線上にある標準と、倫理や信頼 (trustworthiness) といったAIならではの標準とがある。

前者のICTシステムとしての標準化としては、[米国R&D戦略]が7個の戦略の6番目として「基準及びベンチマークを通じてAI技術を計測し評価」を挙げ、従来の観点から必要になる様々な標準を列挙している。

後者のAIならではの標準を象徴するのは「倫理」[trustworthiness][ELSI]といった言葉である。AIに対する高い期待の反動として「AIは余りに高性能であり何をするかわからない、倫理に反することをしたり社会を破壊したりするかも」という不安が人々の間に生まれたと筆者は感じている。これはICT関係者に「せっかくの技術やサービスを人々に使ってもらえないかもしれない」との懸念を引き起こし、使ってもらうため人々のAI技術に対するtrustworthinessを高める標準を、との議論につながっている。例えば「事故が起きた時、原因を究明可能とするために記録すべき情報を定める(透明性)標準」の議論である。これは一般には遺伝子組み換え技術の登場に伴って生み出されたELSI (Ethical, Legal, Social Issues)と呼ばれる分野であり、AIの標準化を特徴付けている。

本稿では後者、倫理、trustworthiness、ELSIといった話題に関連する標準を中心にAIの標準化を概観する。

2. AIで必要となる標準化

AIの実用化に際しては様々な側面での課題が生じ得る。

内閣府人工知能と人間社会に関する懇談会では、移動、製造、個人向けサービス (医療と金融を含む)、対話・交流 (コミュニケーション) の各分野について倫理、法、経済、社会、教育、研究開発の各側面から生じ得る論点を整理している[懇談会]。それによれば、例えば、移動 (自動走行車) では倫理的論点として危機回避における優先順位を誰がどう決めるか、法的論点として自動運転中に起きた事故の責任や、自動運転車に搭載されるだろう高性能カメラによるプライバシーの侵害、経済的論点として保険の在り方、等々多数の問題を挙げ、分野にまたがる普遍的な論点へと整理している。

これら様々な分野に深く影響する課題を処理するには、大きな枠組みとして社会の基本合意レベルの大原則を定めると同時に、実務者の日々の指針となり得るレベルで細部を決定していく必要がある。

大きな枠組みを設定する国家レベルの議論で先行したのは日本で、総務省AIネットワーク化推進会議は2017年7月、AI開発ガイドライン [総務省ガイドライン] を策定して国際的な制度の協調を図る活動を開始した。本ガイドラインは9個の原則を3つに分けて述べている。

(主にAIネットワーク化の健全な進展及びAIシステムの便益の増進に関する原則)

- ・連携の原則；開発者は、AIシステムの相互接続性と相互運用性に留意する

(主にAIシステムのリスクの抑制に関する原則)

- ・透明性の原則；開発者は、AIシステムの入出力の検証可能性及び判断結果の説明可能性に留意する
- ・制御可能性の原則；開発者は、AIシステムの制御可能性に留意する
- ・安全の原則；開発者は、AIシステムがアクチュエータ等を通じて利用者及び第三者の生命・身体・財産に危害を及ぼすことがないよう配慮する
- ・セキュリティの原則；開発者は、AIシステムのセキュリティに留意する
- ・プライバシーの原則；開発者は、AIシステムにより利用者及び第三者のプライバシーが侵害されないよう配慮する
- ・倫理の原則；開発者は、AIシステムの開発において、人間の尊厳と個人の自律を尊重する



(主に利用者等の受容性の向上に関する原則)

- ・利用者支援の原則：開発者は、AIシステムが利用者を支援し、利用者を選択の機会を適切に提供することが可能となるよう配慮する

- ・アカウントビリティ：開発者は、利用者を含むステークホルダーに対しアカウントビリティを果たすよう努める

これに続いたのが欧州であり、欧州委員会の科学技術倫理グループは2018年3月、以下の9原則「欧州9原則」を発表した。

- ・ Human dignity (人間の尊厳)
- ・ Autonomy (自律)
- ・ Responsibility (責任)
- ・ Justice, equity, and solidarity (正義、平等、連帯)
- ・ Democracy (民主主義)
- ・ Rule of law and accountability (法の支配とアカウントビリティ)
- ・ Security, safety, bodily and mental integrity (セキュリティ、安全、健全な身体と精神)
- ・ Data protection and privacy (データの保護とプライバシー)
- ・ Sustainability (持続可能性)

この他にも民間レベルで様々な原則が発表されている。アシロマ会議は23か条からなる「アシロマ原則」を発表した。個社のレベルでもいくつか発表されている。

こうした枠組みは重要ではあるが、技術開発や商品販売の実務者にはより具体的な指針や規則が必要となる。民主主義の原則と言われても実務者は困惑する。Trustworthinessを技術開発の手順で担保するならば、守るべき手順を示したプロセス標準、商品販売に使うAIが倫理的観点から行っていない行為があるならばそれを示した標準やガイドラインが必要である。

以下本稿では、これら具体的な標準やガイドラインに向けた検討の現状を概観する。

3. IEEE GIEAIS

IEEEは最も早くからAIの倫理面の標準化に取り組んだ標準化団体の一つである。IEEE Standards Associationは2016年4月にThe IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems (GIEAIS) (当初の名称はGlobal Initiative for Ethical Considerations in Artificial Intelligence and Autonomous Systems) を立ち上げ、AIの倫理面に関する論点整理を開始した。議長は

Raja Chatila仏国立科学研究センター (CNRS) インテリジェントシステム&ロボット研究所 (ISIR) 所長、実務はIEEEコンサルタントで社会活動家のJohn Havens氏が仕切る。設立前から非公式に議論が行われており、設立時点で65名、現在は250名以上の法律、倫理、技術その他の専門家が主に英米から参加して討議している。日本からもアカデミアを中心に数名の参加者がいる。

その結果はEthically Aligned Design (EAD：倫理的に整合した設計) という文書にまとめられるとともに、標準化で解決すべき課題が発見されたならばP70xxシリーズ標準化プロジェクトとして立ち上げ、標準化が進められている。

3.1 EAD

IEEE GIEAISの主たる成果の一つであるEADは、第1版が2016年12月に、第2版が2017年12月に発行された。GIEAIS発足時点では7個の論点が設定されていたが、その後増え、EAD第2版発行時点では下記の13の分野が設定されている。

- ・ General Principles (一般原則)
- ・ Embedding Values into Autonomous Intelligent Systems (A/ISへの価値組み込み)
- ・ Methodologies to Guide Ethical Research and Design (倫理的研究と設計を導く方法論)
- ・ Safety and Beneficence of Artificial General Intelligence (AGI) and Artificial Superintelligence (ASI) (汎用AIと超知性の安全性と受益者)
- ・ Personal Data and Individual Access Control (個人情報とアクセス制御)
- ・ Reframing Autonomous Weapons Systems (自律兵器の再定義)
- ・ Economics/Humanitarian Issues (経済及び人道的事項)
- ・ Law (法)
- ・ Affective Computing (感情を読み表すコンピュータ)
- ・ Policy (政策)
- ・ Classical Ethics in A/IS (A/ISにおける古典的倫理)
- ・ Mixed Reality in ICT (ICTでの複合現実)
- ・ Well-being (幸福)

様々な分野が挙げられているが、特徴的な活動として汎用人工知能と超知性の問題が挙げられていることが目を引く。汎用人工知能と超知性は特に欧米の参加者の関心が高い課題であるが、汎用人工知能はまだ開発途上の技術であり、具体的な性質や能力が不明確であることも手伝い、明確な議論になっているようには見えない。

EADは上記13分野の各々について10個前後の論点を挙



げている。例えば上記2番目の分野であるA/ISへの価値組み込みでは、EAD第2版は下記のように9個の論点を3つに分類して述べている。

A/ISのための規範の特定

- ・ 特定されるべき規範
- ・ 規範の更新
- ・ 規範の衝突と解決

A/ISへの規範の実装

- ・ 多数の規範の実装方式が現存し新方式も開発中
- ・ 透明性の実装と適用
- ・ 失敗は起きる

A/ISの実装の評価

- ・ 目標となるコミュニティの規範の人間やAIへの不平等な実装
- ・ A/ISが一部グループに対し不利益となるバイアスを持つ可能性
- ・ 第三者評価の問題

その上で各々の論点について背景と分析、勧告案、参考情報を挙げる。例えば最初の論点、特定されるべき規範は次のように分析される。

背景と分析

- ・ 社会には法律に加え社会的、倫理的規範が存在し、それらは必ずしも文書化されておらず、個人レベルから国家レベルまで各々レベルごとに様々な規範がある
- ・ 特定のコミュニティにおいて広く観察される規範を特定することは可能と信じるが、全てを網羅した統一的な規範を作成するのは非現実的である
- ・ 規範を実装する際にはA/ISの用途ごとにコミュニティを明確にする必要がある。例えば自動運転とヘルスケアの規範は異なること、コミュニティ内部には下位のコミュニティ（一部の人間のみが参加しているコミュニティ）があり下位コミュニティの規範を尊重する必要があること、と同時に下位のコミュニティの規範は上位のコミュニティの規範には反してはならない
- ・ A/ISに適用される規範は必ずしも人間に適用される規範と同じではない

勧告案

社会的、道徳的規範に従うA/ISの開発では、最初に行うべきはA/ISが適用されるコミュニティの規範、特にA/ISが行うタスクに関連する規範を特定することである。

以上を述べた上で参考文献を列举する。

EADは現在第2版であるが、第3版に向けた改定作業が始まっており、現在は新規論点の募集が既存の論点のレビュー

と並行して行われている。第3版の完成は2019年の第2か第3四半期を目指している。第3版は最終版とし、そこでEAD作成という形での活動は終結する予定となっている。そのため第3版では、第2版で勧告案とされている記述は、勧告案ではなく勧告となる予定である。

3.2 P70xx

EADで特定された論点には、教育で解決すべきもの、広報活動で解決すべきものなど様々な課題が混じっている。うち標準化で解決すべきとされたものはIEEEの標準化プロジェクトとして議論される。

次ページの表に示すように、現在、P7000からP7012まで13個の標準化プロジェクトが活動している。表に示した完成目標はProject Authorization Request (PAR) に記載された第1回スポンサー投票の時期である（IEEEでは技術的内容に責任を持つ親ソサエティのことをスポンサーと呼び、そこで投票され承認されると技術的には完成と見なされる）。全般に作業は遅れており、まだ完成した標準はない。

IEEEでは未完成の標準の内容はメンバー外には守秘義務があるため、以下はPARほかに基づく情報である。また将来展望も記述できないことをお許しいただきたい。

P7000（倫理的設計プロセス）は、技術に関わる関係者がシステム開発を開始し、分析し、設計する時に倫理上の懸念を適切に扱う事ができるよう開発手順のモデルを定める。利用者としては、技術者に加え研究者、企業、大学、各種の組織など技術の具体化に関わる組織を広く想定する。

P7001（透明性）は、透明性のレベルを測定し、試験可能にすることを目指す。具体的には設計者が「本製品の透明性はレベル3」などといった標準への適合レベルを評価可能とし、また設計者に対して透明性向上のための示唆（センサや内部状態は安全なストレージに保存するなど）を与えることを目指す。

P7002（データプライバシーのプロセス）は、従業員や顧客、その他の外部の関係者の個人情報を用いる製品やサービスでの、プライバシー上の懸念に配慮したシステム/ソフトウェアエンジニアリングプロセスの要求条件を規定し、関係者がプライバシー上のチェック、適切に行われている事の確認を可能とする。

P7003（バイアス、差別）は、アルゴリズムの開発において「負のバイアス」（人種や性別など法的に禁じられている差別、法的ではない差別を共に想定）を特定し除去する方法論を規定する。このためにバイアスを制御するための検証用データセットの選択手順と基準、アルゴリズムの利用限界を規定し、伝え、対象外の利用を防ぐガイドライン他を記述する。

P7004（子供と学生のデータのガバナンス）は、AIの学



■表. IEEE P70xx標準化プロジェクト（敬称略）

	タイトル	役職者	開始/完成目標
P7000	倫理的設計のモデルプロセス	議長：John Havens（IEEEコンサルタント、社会運動家） 副議長：Sarah Spiekermann（ウィーン経済・経営大学）	2016年9月/ 2018年末
P7001	自律システムの透明性	議長：Alan Winfield（西イングランド大） 幹事：江川尚志（NEC）	2016年12月/ 2018年1月
P7002	データプライバシーのプロセス	議長：Michelle Dennedy（Cisco） 副議長：Aurelie Pols（Mind Your Privacy（コンサルタント会社）） 幹事：Matthew Silveira（Objective Business Solutions）	2016年12月/ 2018年1月
P7003	アルゴリズムミッドバイアス（差別）	議長：Ansgar Koene（ノッティンガム大） 副議長：Paula Boddington（オックスフォード大）	2017年2月/ 2018年7月
P7004	子供と学生データのガバナンス	議長：Marsali Hancock（DQ Institute、シンクタンク、NPO）	2017年3月/ 2019年2月
P7005	従業員データのガバナンス	議長：Ulf Bengtsson（Sveriges Ingenjörer、スウェーデン大学卒エンジニア協会） 副議長：Christina Colclough（UNI Global Union、労働組合の国際組織）	2017年3月/ 2017年12月
P7006	パーソナルデータAIエージェント	議長：Katryna Dow（Meeco） 副議長：Gry Hasselbalch（DataEthics（シンクタンク）、コペンハーゲン大教授でもある）	2017年3月/ 2017年12月
P7007	用語	議長：Edson Prestes（リオグランデ・ド・スル連邦大学） 副議長：Sandro Rama Fiorini（パリ第12大学）	2017年3月/ 2018年3月
P7008	人を倫理的につき動かすAI	議長：Laurence Devillers（LIMSI、CNRS附属研究所） 副議長：John Sullins（ソノマ州立大学）	2017年7月/ 2018年12月
P7009	AIのフェイルセーフ設計	議長：Danit Gal（北京大学、IEEEオートリーチ委員会議長） 副議長：Alan Winfield（西イングランド大）	2017年7月/ 2018年12月
P7010	AI時代の幸福の指標	議長：John Havens（IEEEコンサルタント、社会活動家） 副議長：Laura Musikanski（Happiness Alliance、NPO）	2017年7月/ 2018年12月
P7011	ニュース源の信頼性の特定と信頼性評価	議長：Joshua Hyman（ピッツバーグ大）	2018年2月/ 2020年4月
P7012	機械可読な個人情報の合意	議長：David Reed（元MITメディアラボ、伝説的インターネット研究者）	2018年2月/ 2019年7月

習用データとして教育現場で作られるデータについて、個人情報保護等の観点から、ユーザがそうした情報にアクセス、収集、保存、利用、共有、破棄する方法を定める。また本標準への適合性要件を定め、ベンダや教育機関が信頼できる機関と出会う方法を定める。

P7005（従業員データのガバナンス）は、AIの学習用データとして企業が持つデータについてP7004と同様の方法を定める。

P7006（パーソナルデータAIエージェント）では、現在の集中型の個人情報データ管理が破たんしつつあることを受けて注目を集めている、分散的に保管された個人情報に対する利用申請に対して可否判断を行うAIエージェントについて、エージェントへの入力、学習、倫理、規則、価値を定め、そのAIエージェントの技術的な構成要素を規定する。

P7007（オントロジー）は、倫理的なロボットやAIに関わる概念や用語を規定する。

P7008（倫理的誘導）は、AIやロボットは人の感情を動かし行動させる力（nudge、注意をひくためにひじでそっと突く、少しずつ押すの意味）があるとの認識の下、nudgeを倫理的に行わせることを目指し、nudgeの典型例を記述し、概念を規定し、その機能、必要となる利点を定義し、ロボットやAIの設計での方法論を規定する。

P7009（フェイルセーフ設計）は、自律・半自律システムで効果的なフェイルセーフ機構を開発、実装、利用するための基本的な方法論を規定する。その一部として、システムがフェイルセーフする能力を計測、試験、認証し、不十分な場合の改善方法を指南する手続きも定める。

P7010（幸福の尺度）は、来るべきA/ISが普及した世界をより良い場とするためには大局的な指標作りが必要との認識の下、GDPと並ぶ、人間の幸福を測る主観的・客観的データから計算される尺度を規定する。

P7011（ニュース源の信頼性評価）は、オンラインのニュース提供者の信頼性を半自動で格付けすることを目指し、事実としての正確性を識別し格付けするプロセスを標準化する。アルゴリズムはOSSで定義する。

P7012（機械可読な個人情報の合意）は、個人が個人情報を提供する条件を記述する方法、及び機械がそれを読み取り同意する方法を標準化する。これにより個人が能動的に条件を企業等のwebサイトに提示し、情報提供やサービスの供与を受けることを可能にする。

以上13個の標準化を大別すると、AIならではの標準はP7001、03、08、個人情報保護系がP7002、04、05、06、12、ソフトウェア系標準の進化系と言えるのがP7000、09、その他がP7007、10、11となる。最多は個人情報保護系の5件となる。AIによるプライバシーの侵害や、不適切な方法で集められたデータがAIの訓練に使われることへの懸念が世界的にも強いことを示しているであろう。

4. ISO/IEC JTC1

ISO/IEC JTC1では、1970年代から人工知能の用語定義が進められてきた。まとまった形で発行されたものとしてはISO/IEC 2382-28:1995 'Artificial intelligence-Basic concepts and expert systems' が最初となる。その後機械学習、ニュー



ラルネットワークについても用語が標準化された。現在、これらは全てISO/IEC 2382:2015に統合されている。

近年のAIの盛り上がりを受けてJTC1やISO、IECのTC内では担当分野におけるAIの応用検討が開始されつつある。それら活動の集約点になることを念頭に、2017年10月のJTC1ウラジオストック総会はAIを扱う新Subcommittee, SC42の設立を決議 [JTC1] した。SC名はArtificial Intelligenceで、本SCはJTC1におけるAI標準化を推進し、集約点となり、またJTC1、ISO、IECでのAI応用へ助言することが求められている。

決議はSC42が扱うトピックとしてFoundational standards (基盤的な標準群)、Computational methods (計算法)、Trustworthiness (信頼)、Societal concerns (社会的懸念)を含めることを求めている。またビッグデータを検討してきたJTC1/WG9はSC42へ統合されることとされた。そしてSC42の議長はWael Diab氏 (Huawei、米)、幹事国は米国となった。

SC42の設立と並行してAI関連標準の作成が議論され、現在、2件の標準作成が合意されている。

- ・ Artificial Intelligence Concepts and Terminology (AIの概念と用語、AWI 22989)
- ・ Framework for Artificial Intelligence Systems Using Machine Learning (ML) (機械学習を用いたAIシステムのフレームワーク、AWI 23053)

これらを受けてSC42の第1回会合が2018年4月18～20日に北京で開催された。会合ではSC42の構成が議論され、下記のように1個のWGを設置して前記2個の標準草案の作成を進めるとともに、3個のSGを設置することが決議された [SC42]。倫理や信頼に関係するのは主にSG2となる。

- ・ WG1: Foundational Standards
コンビーナ: Mr. Paul Cotton (カナダ)
2個の既存WIを検討
- ・ SG1: Computational approaches and characteristics of artificial intelligence systems
コンビーナ: Dr. Tangli Liu (中国)
機械学習や推論など各種のAI技術の特長、画像認識や自然言語処理など各種の用途特化型AIシステムの計算法やアーキテクチャ、産業における具体的応用等を検討して標準化項目を洗い出し
- ・ SG2: Trustworthiness
コンビーナ: Dr. David Filip (アイルランド)
透明性、検証可能性、説明性、制御性などを通じたAIに対する信頼確立のためのアプローチ、AIシステムの落とし穴やリスクと対抗策、頑健性や信頼性や正確性やプライバ

シーを達成するアプローチ、AIシステムのバイアス (偏り)の発生源と対策等を探索し標準化項目を洗い出し

- ・ SG3: Use cases and applications

コンビーナ: 丸山文宏氏 (日本、富士通)

AIの応用分野とその利用方法を特定してユースケースを集集し、標準化項目を洗い出し

SC42は今後、年2回のペースで全体会合を開催する。今回は2018年10月にシリコンバレーを予定している。米国はSG2でのバイアスの議論の重要性を訴えており、今後中心な話題の一つになると見込まれる。

なお、本SCに対応するため2018年4月1日付で情報規格調査会配下にSC42専門委員会が設立され、筆者は幹事を拝命している。

5. IEC ahG 79

IEC Standardization Management Board (SMB) は2018年2月会合において、自律システムの倫理や信頼、価値においてIECと標準が果たすべき役割を検討するため、ahG 79 (autonomous systems-ethics) の設置を決定した [IEC]。本ahGはIECが取るべきアクションを2018年10月のSMB会合に報告することが求められている。米国と中国を共同議長とし、まずはJTC1/SC42、IECの様々なTC、IEEE、ISO他の標準化団体の関連活動の情報収集とレビューが行われている。日本からは筆者が参加している。

6. 通信系の標準化

通信に特化したAIの標準化検討も開始されている。

ITUは2017年6月にXPRIME、多数の国連機関と共同でAI for Goodサミットを開催してハイレベルの対話を行った。第2回は2018年5月に予定されている。またITU-T SG13はFocus Group on Machine Learning for Future Networks including 5G (FG-ML5G) を立ち上げた。これらの詳細は本特集の別稿を参照されたい。

ETSIでは2017年2月にISG Experiential Networked Intelligence (ENI) を、2017年12月にISG Zero touch network and Service Management (ZSM) を設立した。前者は中国系のオペレータとベンダが設立したISGで、SDNやNFVにより仮想化された網資源をAIを組み込んだオーケストレータで制御して網の運用管理の負担を軽減し、また (網の運営管理上の) 新アプリを開発しやすくすることを目指している。後者は世界各国のオペレータとベンダが設立したISGで、ハイブリッドな網での仮想化されたNEやサービスをクロスレイ



やに、e2eで自動化した管理することを目指している。後者の詳細は本特集の別稿を参照されたい。

7. AIを巡る標準化での留意点

AIの標準化で、従来と大きく異なる標準は（例えばIoTという巨大分野との比較において）決して多くない。まずアルゴリズム等は当面は競争領域であり、標準化にはなじまない。多くの応用ではAI間の相互接続では必須ではなく、従って標準化は必須ではないし、相互接続する場合でもその手順は現在のところ従来のICTシステムでの各種プロトコルからパラメータが少し変わる程度となりそうである。究極の汎用天然知能(?)である人間のプロトコル（外交儀礼）も概念レベルで見ればICTシステム間のプロトコルと同様であることを考えれば、近い将来において概念レベルの変更はないであろう。前掲の「米国R&D戦略」では様々な標準が列挙されているが、既存標準の拡張や修正で対応できそうなものが多い。

またAIの標準化では、AIという言葉の理解に基づく混乱が往々にして起きる。これは特に大きな枠組みを定める大原則の議論で起きやすい。

AIは様々な定義されている。例えば平成28年度情報通信白書 [noDef] は研究者間のAI観の違いを端的に示している。ISO/IEC 2382:2015 [IsoIec2382] はAIを「推論や学習など一般に人間の知能と結び付けられる機能を実現する能力をもつ機能単位」と定義するが「一般に人の知能と結び付けられる機能」として万人が賛同する定義はない。このため万人が納得するAIの定義は存在せず、その結果、ある特定の技術がAIに含まれるかは自明ではない。大昔に遡れば全てのICT技術は人工知能を目指した営みであったとの声すら聞く。

AI標準化の議論はこうした曖昧さを抱えているが、一般には現在ないし近い将来に実用化されるAI技術、特に現在のAIブームを引き起こしたディープラーニングと機械学習を事実上想定していることが多い。例えばITU-Tで設立されたFG-ML5Gでは、名称にAIではなく機械学習を使っている。これはこうした混乱を避ける知恵であろう。それでもディープラーニング以外にAIに分類され得る技術は多く、これらを全て包含しようとすると記述は往々にして曖昧になりがちである。

これに対し、カーツワイルのシンギュラリティ論 [カーツワイル] ほかに影響された、汎用人工知能 (Artificial General Intelligence: AGI) を想定する場合もある。AGIは2030年前後の実現を目指して世界的に開発競争が行われており、

ディープラーニングをも大きく超えるインパクトを与える可能性を持っている。実現の目途が立ったとは言えない技術であるが、各種基本法の大改正のスパンは一般に数十年であるし子供の平均余命は半世紀以上あるため、法律や法哲学、労働問題や教育問題を考える人々にとって本当に2030年、仮に伸びて2050年であってもAGIが作られるなら、今から議論する価値はある。IEEE EADは汎用人工知能のため1章を割いている。

AI標準を見る際にはこのように時間軸、技術的な性質や性能が大きく異なる議論が混じることに留意されたい。

8. おわりに

AIを巡り行われている課題の分析とそれに応じた各国での大きな枠組みの設定、その具体化の一つであるAIの標準化を、特に倫理や信頼 (trustworthiness)、ELSIIに注目して紹介した。現在の標準化の多くはAI全てを広く対象としているが、今後は個別分野に特化した標準が、現在の標準を基盤として開発されることとなろう。それら実務に強く影響する標準について今後注意し関与することが重要である。

参考文献

- [noDef] 総務省、平成28年度情報通信白書 図表4-2-1-4、2016年7月。
- [カーツワイル] レイ・カーツワイル、ポスト・ヒューマン誕生 コンピュータが人類の知性を超えるとき、NHK出版、2007年1月。
- [IsoIec2382] ISO/IEC, Information technology-Vocabulary, 2015。
- [懇談会] 人工知能と人間社会に関する懇談会、「人工知能と人間社会に関する懇談会」報告書、2017年3月24日。
- [総務省ガイドライン] AIネットワーク社会推進会議、「国際的な議論のためのAI開発ガイドライン案」、2017年7月28日。
- [EU9原則] European Group on Ethics in Science and New Technologies, “Statement on Artificial Intelligence, Robotics and ‘Autonomous’ Systems”, March 2018。
- [アシロマ原則] Future of Life Institute, “Asilomar AI principles”, January 2017。
- [米国R&D戦略] National Science and Technology Council, Networking and Information Technology Research and Development Subcommittee, “The National Artificial Intelligence Research and Development Strategic Plan”, October 2016。
- [JTC1] ISO/IEC JTC 1, Resolutions Adopted at the 32nd Meeting of ISO/IEC JTC 1, 2-6 October 2017 in Vladivostok, Russia, N13630, 2017-10-08。
- [SC42] ISO/IEC JTC 1/SC 42, Resolutions from the Inaugural JTC 1/SC 42 Plenary-Beijing 2018, N 78, 2018-04-21。
- [IEC] IEC SMB, autonomous systems-ethics, decision 161/4, 2018/02。



ETSI ZSM-ISGの動向について

NTT ネットワーク基盤技術研究所

ごとう よしのり
後藤 良則



1. はじめに

ネットワーク運用の一層の効率化のため自動化技術の導入が注目されている。これに関し2017年12月にETSIで新たにZSM (Zero Touch Network and Service Management) -ISGが発足した。本ISGはネットワーク運用の自動化技術の標準化を目的としているが、5Gやスライスなど最近注目されているネットワークサービスをその対象としている。最近開催された会合の様子を含め本ISGの動向を紹介する。

2. 設置までの経緯

2.1 Zero Touch Network and Service Managementとは

ネットワークの構築、運用には多大な労力を要している。顧客のニーズやサービスのトレンドを捉え設備を構築し、必要な設定を行い、何かトラブルが発生すれば対処しなければならない。5Gの時代になると仮想化技術の導入、スライスやedge computingの提供など、ネットワークの運用の複雑さは一層増大すると考えられている。一方で主要先進国では労働力人口の減少のため、熟練作業者の確保が困難になると見込まれている。このため、大胆な自動化技術の導入なしに5G時代のネットワーク管理は著しい困難に直面すると予想されている。Zero Touch Network and Service Managementはこの課題を克服するための自動化運用技術の実現を目指したビジョンであり、標準化検討を推進するためにETSIに新たにISG (ZSM-ISG) を設置する方向で主要なオペレータが検討を開始した。

2.2 ISG設置の準備活動

2017年春頃より、この分野に関心のある有志を中心にISG設置に向けた提案書、ホワイトペーパーなどの検討が行われた。2017年11月頃に提案書がまとまりDeutsche Telekom、NTTドコモ、NTT、Ericsson、Hewlett-Packard Enterprise、Huawei、IBM、Intel、NEC、Nokia、Sprint、Telefonica、Viavi Solutions、ZTEの支持によりETSI boardに提案された。提案は一旦差し戻しになるトラブルもあったものの、11月末に承認された。

提案書の議論と並行してZSMに関するオペレータ視点のホワイトペーパーも作成された。このホワイトペーパーにはZSMの課題認識、業界のトレンド、標準化の必要性などがまとめられている。本ホワイトペーパーはETSIのwebサイト (<https://portal.etsi.org/TBSiteMap/ZSM/OperatorWhitePaper>) からダウンロードできる。

portal.etsi.org/TBSiteMap/ZSM/OperatorWhitePaper) からダウンロードできる。

3. 会合の様子、進捗など

3.1 第1回会合 (2018年1月、ソフィア アンティポリス)

ZSM-ISGの最初の会合は2018年1月10～12日にETSI本部 (フランス、ソフィア アンティポリス) で開催された。参加者は23社から42名で、ISG設置から1か月程度の短期間であるにも関わらず参加者数を拡大することができた。各社からの寄書は28件であり、その多くは今後の作業の進め方やネットワーク運用の自動化に関する各社の考えを紹介するものであった。

本会合は最初の会合なので、役職者の選挙が行われた。ISG議長は本ISGの発起人であり、準備会合で取りまとめ役を務めたMartiny Klaus氏 (Deutsche Telekom) 以外に立候補がなく、無投票で当選した。ISG副議長は2名の定員のところ3名立候補があり、選挙となった。選挙の結果、Toche Christian氏 (Huawei France) とSprecher Nurit氏 (Nokia) が当選した。なお、今回の役職者の選挙に関して、投票権はFounding Member (ISG設置提案の支持企業14社) に限定されていた。一般的に標準化のグループの立上げが行われる際には、当初から積極的に対応することが重要と言われているが、今回のように投票権が制限されることもあるので立ち上がり期の対処としては重要なポイントである。本ISGは当面はWGを設置せず、全体会合のみが開催される。このためWG議長などの役職者は選出されていない。

3日間会議は大半がZSMに対する各社の考えの紹介と議論が行われた。ZSMはネットワーク運用の自動化を狙いとしているという点は参加者間で共有されているものの、具体的技術手法、スライスの管理効率化などオペレータから見た効用、関連標準化団体/既存標準技術との関連など議論のベースとして共有しなければならない点は多く、ブレインストーミング的な議論であったが、意見交換としては有意義であった。

ZSMにはオペレータのみが集まるNOC (Network Operators Council) が設置されている。オペレータの意見を適切に標準化方針に反映させるために重要な役割を果たすことが期待されているグループである。ZSM-ISGに対しては助言機関という位置付けである。第1回会合ではNOCの議長、副議長も選



出され、議長にはKhan Ashiq氏 (NTTドコモ)、副議長にはManning Serge氏 (Sprint) が選出された。

会合の最終日には議論を取りまとめてWork Itemの承認表(参照)を行った。標準化の基本文書として要求条件やアーキテクチャを高い優先度で作成するが、スライスに関する文書、自動化技術に関するレポート、関連技術の調査に関するWork Itemもある。なお、ISGはITU-TのFocus Groupと異なりNormativeな仕様書の作成が可能である。表のGS (Group Specification) と表記されているWork ItemがNormativeな仕様書を目標としているものであり、Informativeな文書の場合はGR (Group Report) と呼ばれる。

3.2 第1回会合から第2回会合までの電子会議

作業の進捗のため第1回会合から第2回会合までの間、毎週月曜日の深夜(日本時間)に電子会議が開催された。議論の主な焦点は要求条件の取りまとめ方とシナリオ、ユースケースの記述の方法であった。本ISGは様々な技術的背景を持つ参加者で構成されていることからユースケースの記述方法を統一して、要求条件を効率的に抽出する必要がある。議論の結果、ZSMの想定される利用形態を“シナリオ”として記述すること、“シナリオ”とは、ZSMが外部から見たときに、どのように動作することが期待されるかを記述すること、そこから想定される要求条件を抽出することなどが合意された。この議論の背景として、ユースケース検討として実際にはアーキテクチャの検討を先走って行うこともあり、提案のレベルを揃えることで混乱を防止したいという参加者の考えがあった。

シナリオの検討のためのテンプレートが合意されたのが、第2回会合も迫ってきた2月26日夜の電子会議で、これ以降はシナリオと要求条件を中心に検討が進むことになる。

3.3 第2回会合 (2018年3月、ヘルシンキ)

第2回会合は、3月13～15日にフィンランド・ヘルシンキ近郊のNokia Training Centerで開催された。参加者は26社から45人であった。技術提案に関する寄書は35件で約半数の18件が要求条件、シナリオに関するものであった。

直近の電子会議でシナリオと要求条件の取りまとめについて合意されたこともあり、これらについての議論に時間の大半

が費やされた。様々なシナリオについて議論されたが、シナリオ提案の半数以上の10件がスライスに関するものであった。スライスについては5G関係で様々な標準化グループで議論されているが、ZSMとしてはスライス管理に関する複雑さを解消するための手段としての期待から議論されている。いくつかの寄書については、スライスとネットワーク管理の自動化に関する分析に基づいており、既存のスライスに関する標準化検討と補完的な検討が進むものと期待される。

ZSMという用語の扱いについては、第1回会合から定義の明確化のための議論が行われてきた。用語の曖昧さによる議論の停滞を防ぐためにZSM framework、ZSM serviceの用語定義が合意された。

今後本格化するアーキテクチャ議論に向けて、アーキテクチャ策定の原則に関する議論も行われた。Modularity, Extensibility, Scalability, Model-driven, Open interface, Closed loop management automation, Security, Authentication, Authorizationなどの原則が議論され、一部合意された。これらの原則はZSMの外形的な要件であるシナリオや要求条件とともにアーキテクチャ作成の指針として参照されることになる。

標準化検討の推進と対外的なプロモーションのために、NFVなどで行われているPOCをZSMでも行うことが合意された。POCは基本的に2ベンダと1オペレータ以上の参加でチームを作り、実施することとなる。詳細についてはPOCの枠組みを記述した文書を作成しており、これによりPOCの活動全体を規定することとなる。

4. 今後の予定

引き続き作業進捗のため電子会議で検討を継続している。第2回会合以降は隔週開催となったが、時間不足で持越しになる寄書も出るほど議論は活発である。

第3回会合は2018年6月に中国(深セン)、第4回会合は2018年10月に米国(カンザス)で開催する予定である。今年末には主要なWork Itemの議論がまとまる予定であり、ZSMの全貌が明らかになると期待される。

■表. ZSMで作業中のWork Item (2018年3月時点)

WI	GS/GR	タイトル	ラポータ	完成予定時期	備考
ZSM001	GS	Use cases and requirements	Michael Klotz (DT)	2018-11	
ZSM002	GS	Reference Architecture	Uwe Rauschenbach (Nokia)	2018-9	
ZSM003	GS	End to end management and orchestration of network slicing	Lan Zou (Huawei)	2018-11	2018-5から作業開始
ZSM004	GR	Landscape	Jinhua Wu (ZTE)	2018-11	
ZSM005	GR	Means of Automation	Andreas Krichel (HPE)	2018-6	
ZSM006	GS	Proof of Concept Framework	Klaus Martiny (DT)	2018-4	第2回会合でWI承認



ITU-T FG-ML5G 第1回会合

日本電信電話株式会社 ネットワークサービスシステム研究所

むらかみ まこと
村上 誠



1. はじめに

ITU-T Focus Group on Machine Learning for Future Networks including 5G (以下FG-ML5G) は、2017年11月にSG13の下に設立され、機械学習を適用した将来ネットワークのためのインタフェース、アーキテクチャ、プロトコル、アルゴリズム及びデータ形式に関する仕様草案と技術文書作成を目的とする。その第1回会合が2018年1月30日から2月2日までジュネーブITU本部で開催された。また、会合に先立ち1月29日にWorkshop on Machine Learning for 5G and beyondが開催された。

2. Workshop on Machine Learning for 5G and beyond概要

WorkshopはITU-T局長のChaesub Lee氏及びFG議長のSlawomir STANCZAK氏の挨拶に続き、計17件の発表が行われた。各Session構成と発表一覧を表1に示す。ドイツを筆頭に欧州の研究機関、企業からの発表が半数を占め、アジアからは中国及び韓国、さらに中東、ロシアからも発表があった。

Session1では分散的かつ測定精度の低い無線通信状況

下での協調学習や無人航空機を利用した位置特定、情報指向型ネットワーク及びトラフィック分類法やスマートコンストラクションへの応用事例の紹介があった。

Session2では5G時代に想定されるネットワークの一層の複雑化に対応するための自律型無線ネットワーク運用への応用、5Gネットワークに適した効率的深層学習法の議論に関する発表等があった。

Session3では、故障予知・検出と解析等のネットワーク運用自動化に向けた段階的発展シナリオとそのための標準化項目、複数ベンダから成るネットワークでのデータ収集、トラフィック予測や経路最適化への応用による運用管理コスト低減とセキュリティ強化への期待等について発表があった。

Session4では利用者情報の動的な測定による地理的位置とトラフィック等の通信パラメータの関連付けや電力消費低減への応用、事前予測型無線ネットワーク設計への強化学習の応用、ビデオカメラや自然言語理解・会話への応用、次世代ネットワークにおけるY.2239のICN(Information control network) 運用への適用、自律型5Gネットワークへの応用に関する発表があった。

■表1. Workshop Programme

Session	標題
1 : Use Case and Applications	Machine Learning for Decentralized and/or Flying Radio Devices, David Gesbert (Eurecom)
	5G for Automated Driving 2.0, Ahmad El Assaad (VW)
	Use cases and requirements of network intelligence, Yong-Geun Hong (ETRI)
	AI Applications in telecommunication network, Qiang Cheng (AIIA (CAICT))
2 : Challenges and Opportunities	Some Thoughts on Machine Learning for Communications, Jakob Hoydis (Nokia)
	Mobile AI : Challenges and Opportunities, Merouanne Debbah (Huawei)
	Efficient Deep Learning in Communications, Wojciech Samek (Fraunhofer HHI)
	Challenges of ML Usage for 5G Network Enhancement, Ridha Hamila (Qatar University)
3 : Operations and Networks	Network Operations Intelligence, Seongbok Baik (KT)
	A mobile operator perspective on Machine Learning, Salih Ergut (Turkcell)
	AI promoting smart networks, Wei Meng (ZTE)
	AI functionality options in 5G networks, Heiko Lehmann (Deutsche Telekom)
4 : Methods and Enablers	Machine Learning for 5G and Beyond : Towards Reliable and Efficient Reconstruction of Radio Maps, Slawomir Stanczak (Fraunhofer HHI)
	Reinforcement learning for wireless network optimization, Deniz Gunduz (Imperial College London)
	Using the information control networks (ICN) as a test area for searching for effective methods of machine learning in the networks of the future generation, Viliam Sarian (NIIR-Russian Federation)
	Artificial Intelligence and Machine Learning, Elena Ehrlich (Amazon Web Services)
	Machine Learning for 5G Self Organized Network, Altaf Shaik (Technische Universität Berlin)



■表2. FG組織構成と役職者

議長	Slawomir STANCZAK, Fraunhofer HHI, ドイツ
副議長	Charles Chike ASADU, University of Nigeria, ナイジェリア Seongbok BAIK, KT, 韓国 Viliam SARIAN, NIIR, ロシア Mingjun SUN, CAICT, 中国 Salih ERGUT, Turkcell, トルコ
Working Group (WG)	議長
WG1 : Use cases, services and requirements	正) Seongbok BAIK, KT, 韓国 副) Mostafa ESSA, Vodafone, エジプト
WG2 : Data formats & ML technologies	Wojciech SAMEK, Fraunhofer HHI, ドイツ
WG3 : ML-aware network architecture	Wei MENG, ZTE, 中国

3. FG-ML5G概要

会合には欧州、北中南米、アフリカ、アジア等、各国から60名弱の参加者があり、議長を輩出しているドイツのほか、米国、中国が多数を占め、日本からは3名ほどであった。提出寄書は全体で18件、内訳としては中国が最も多く(6件)、続いてドイツ(3件)、韓国(2件)等が続き、日本からは1件であった。通信事業者としては中国、韓国、エジプト、イタリアから寄書提出があった。

会合では、議長からのKeynote Speechに引き続き、副議長及び組織構成の承認、Terms of Reference及び知的財産権の確認等が行われた。表2にFG組織構成と役職者一覧を示す。

提出寄書の内容は第1回会合であるため、技術的内容に加えてFG運営に関する一般的内容のものも多く見受けられた。

FGの進め方に関するものとして、今後提案が期待されるべき寄書をアプリケーション、ネットワーク、運用の観点から分類したもの、データ形式、プロトコル、インタフェースそれぞれにおける検討課題と標準化すべき項目を考察したもの、機械学習による将来ネットワークのトラフィック予測、スライス、動的経路・容量等の最適化を検討項目とする提案、検討すべき項目をネットワーク、クラウド/エッジコンピューティング、セキュリティ、アプリケーションとビジネスに体系的に分類して進めるという提案、IEEEにおける知的自律システムの倫理面の議論動向紹介と今後の協調提案等があった。

技術的内容では、将来ネットワーク運用・管理における機械学習の参照アーキテクチャを新規作業項目とする提案、OPC UA (Open Platform Communications Unified Architecture) 情報モデルやW3CにおけるJSON (JavaScript Object Notation) 型データ形式使用の提案、SDN/NFVとの組み合わせによるネットワーク全体の自動運用や顧客満足度と資源配分・CAPEX/OPEXの最適化及びセキュリティ脅威に対する事前対処等への期待、現状の自律型5Gネットワークの限界及びセキュリティ上の欠陥と機械学習に

よるその克服の可能性の考察、機械学習に基づく5Gサービス導入とネットワークオーケストレーション要求条件の新規勧告草案、潜在的风险管理と随時点検及び作業工程等の高度化による運用負荷軽減効果の考察、今後複雑化するネットワークにおける局舎内状態可視化への適用、5Gネットワークのセキュリティオーケストレーションへの適用等についての内容があった。

また、FGに関連する外部機関の研究開発や活動事例の紹介も多く寄せられ、ETSIの自律型ネットワーク実現に向けた“Experimental Networked Intelligence”活動、分散型機械学習による無線LANの性能向上結果、SDN/NFVにおける自律型ネットワーク管理法を開発するSELFNETプロジェクト、知的作業を自動化する人工知能プラットフォーム等の動向・事例、エジプトにおける長期停電に伴うネットワーク障害時の機械学習を利用した自律的復旧事例、障害時警報処理と原因分析における機械学習の応用事例等について報告があった。

最後に、会合全体としての共通認識を以下のように整理、確認した。

- ・現状のネットワークはビッグデータ分析や機械学習に対処するよう設計されているわけではないため、将来ネットワークでは、設備資源制約があり、動的かつ擾乱のある現実状況下での運用を想定し、機械学習の影響について検討する。
- ・各業界のUse Caseがデータ形式と機械学習への要求条件抽出に必須である。
- ・機械学習はデータが全てであり、データ形式の統一、計算資源、帯域、遅延等の制約が克服すべき課題で、特に5G等のモバイルネットワークで顕著となる。どのようなデータが利用可能で、どこで生成されるか、データの信頼性、学習データの質、運用中の機械学習の性能評価等が問題となり、データのプライバシーとセキュリティの影響が事態をさらに複雑化する。



- ・機械学習を適用したネットワークのアーキテクチャは分散型、集中型及びそれらの混合になる可能性がある。そのため、分散した機械学習機能とそれらを統合した時の機能、インタフェース、資源を明確化する必要がある。また、複数ベンダ環境下では相互接続性が必要である。
 - ・本FGはアルゴリズムの開発および標準化を行わず、用語定義、標準化及び技術ギャップ分析等に集中する。
- 各WGの活動要綱 (Terms of Reference) は以下のとおりとした。

WG1 : Use cases, services and requirements

近年顕著になり始めている、機械学習を導入した5Gを含む将来ネットワークサービス市場に対応するための効率の標準化、機械学習技術とデータの適用方法と要求条件について検討する。

産業界からのUse caseを収集、分析し、需要を理解、ネットワーク設備とサービス (自律型ネットワーク、自律運転等) への要求条件を抽出する。この要求条件策定はWG2でのデータ形式及び機械学習技術、WG3での機械学習を適用したネットワークアーキテクチャ検討の基本となるため、迅速かつ漸進的に進められる。WG活動は従来の通信事業者のみにとどまらず、自動車、製造業等の新たな市場参加者も含めた広範な産業体系を対象とする。

作成予定の成果文書は、“Use cases”、“Ecosystem, terminology and services”、“Requirements and standardization gap”である。

WG2 : Data formats & ML technologies

近年のデータ通信、とりわけモバイル通信の大容量化により生成される膨大なデータの利活用に高性能な機械学習方式が有効であるが、そのためにはデータ形式の統一化が不可欠であり、機械学習をネットワークに適用するにあたっては、計算資源、通信帯域及び遅延等の制約条件が複雑さを助長するため、データ形式及び通信ネットワークに最適化された機械学習技術について検討する。

通信ネットワークにおける機械学習のためのデータ収集、加工、表現、処理方法について、プライバシーやセキュリティも考慮して調査する。WG1における機械学習への要求条件検討結果 (何を、どれだけ高速に、どこで計算するべきか、どれだけの計算資源があるか、どんなデータを収集するべきか、データの信頼性、透明性) 及びデータへの要求条件検討結果 (全てのデータを集中的に利用できるか、どこで

データが生成されるか、データの信用性) と想定されるネットワーク構成 (分散、集中、両者の混合) を基に検討を進める。さらに、多様な通信ネットワークの問題にそれぞれ適した機械学習方法 (ニューラルネットワーク、教師なし学習、強化学習) を分類する。通常分散されているデータに対して現状の機械学習技術の適用性を明らかにするため、効率的な機械学習モデル表現と分散学習、アルゴリズムの信頼性と透明性についても検討する。

作成予定の成果文書は、“ML algorithms in communication networks : categorization, terminology & implications”、“Data formats including privacy and security aspects for ML in communication networks”、“Standardization and technology gaps”である。

WG3 : ML-aware network architecture

機械学習は5Gをはじめとする将来ネットワークの複雑化に対して有効であり、設備投資及び運用コストの削減、自律運転等の新たな応用へのサービス創出への利用も期待されるが、現状のネットワークは機械学習の導入に最適化しているとは言えず、運用、維持管理のための学習と予測を実行するために膨大な量のデータ転送を必要とし、計算資源、電力、記憶容量といったネットワーク資源を大量に消費する。また、現状のAPI (Application Programming Interface) も既存機械学習技術の要求に合致しているとは言えない。そこで、機械学習技術をネットワークに適用する意義、効率的に機械学習技術を適用するための機能、インタフェース、計算資源の仕様と配置について検討する。

作成予定の成果文書は、“Analysis of communication network architectures from the viewpoint of ML”、“Description of ML-related functions, interfaces and resources for communication network architectures”、“Standardization and technology gaps”である。

上記の組織構成、各WGのTerms of Reference等の会合結果を含んだリエゾン文書をITU-T及びITU-Rの各SG、ISO/IEC、3GPP、5GPPP等の関連組織に向けて発出した。成果文書のエディタにはETRI、Politecnico Milano、China Mobile、China Telecom、China Unicomが申し出ており、さらに広く候補を募集する予定である。

4. おわりに

ML5G第2回会合は、2018年4月26日から27日まで、それに先立ち4月25日にWorkshopが中国 (西安) で開催される。



日本企業が人工知能標準化活動に参加すべき理由 —国内ワークショップへの参加を通じて—

株式会社KDDI総合研究所 知能メディアグループ グループリーダー

ほ あし けい いちろう
帆 足 啓 一 郎



1. はじめに

本特集にて紹介されているとおり、ここ1～2年の間に人工知能に関連する標準化、ならびにガイドライン策定の活動が世界中で立ち上がっている。標準化といえば主に標準的な技術仕様の策定をイメージしがちだが、昨今盛り上がっている人工知能関連の標準化活動のテーマは、技術的な仕様のみならず、人工知能に関連する倫理や法整備など、多岐にわたっていることが特徴的と言える。人工知能関連技術の発展は、今後の人類や社会に与えると想定される影響の範囲が幅広く、インパクトが高いと考えられているためである。

本稿執筆時点において、これらの活動に直接参加している組織・団体は、人工知能関連技術の研究開発を最先端で進めている企業が多い。具体的には、Google、Facebook、Microsoftといった米国の巨大IT企業が各活動に参加しているほか、Partnership on AI^[1]という企業コンソーシアムを結成し、独自のガイドライン策定を進めている。また、これらの企業はそれぞれ人工知能関連ソフトウェアを開発するための機械学習ライブラリなどをオープンソースとして無償提供したり、APIなどを公開したりすることによって、多くの開発者を取り込んだ上で、デファクトスタンダードになることも狙っている。

こうした人工知能関連の標準化活動に直接参加している日本企業は、現時点では少ない。当該領域における研究開発や実用化の実績が乏しく、実質的にどこまで貢献できるのかの判断が難しいことが主な理由の一つであろう。しかし、人工知能の標準化やガイドラインをより有意義なものにするためには、日本企業の参加は必要不可欠と考えている。そこで本稿では、日本国内で行われている人工知能関連ガイドライン策定活動の一環として開催されているワークショップに、筆者が直接参加して得られた知見を踏まえ、人工知能関連技術の開発に携わってなくても、積極的に標準化活動に参画すべき理由について意見を述べる。

2. 日本国内における人工知能議論の活性化

人工知能関連の標準化活動は、前述のとおり、技術的な仕様策定に限定されていない。そのため、標準化活動への参加自体については門戸が広く開かれており、工学系・情報系の専門家以外の参加も歓迎されている活動がほとんどである。

こうした活動の活発化を機運として、日本国内における人工知能に関する議論を活性化するための取組みとして、一般人も含めて議論を行うためのワークショップが昨年からたびたび開催されている。例えば、2017年9月に日本科学未来館で開催された参加型対話イベント「人工知能社会のあるべき姿を求めて」^[2]では、多方面の専門家が話題提供者として参加し、約70名の一般参加者とともに、人工知能やロボットのあるべき姿について議論を交わした(参考:筆者による参加レポート^[3])。また、同年10月には、前述のPartnership on AIやIEEEなどから多数のゲストスピーカーが招かれた大規模なシンポジウム「AI and Society」^[4]が虎ノ門ヒルズで開催され、500名超の参加者が集まった。

さらに、本シンポジウムの後、AIの社会における影響などに関するより深い議論を行うため、クローズドな参加者によるワークショップ「Beneficial AI Tokyo」^[5]が開催された。このワークショップでは、人類・社会にとって有益な人工知能(“Beneficial AI”)を実現することを目的とし、予め定められたテーマについて、参加者によるグループディスカッション形式で議論を行った。これらの議論の集約として、Beneficial AIを実現するための協力を謳った宣言「Cooperation for Beneficial AI」が採択され、賛同者の氏名とともにWeb上で公開されている^[6]。

こうした一連の国内における動きは、人工知能の標準化議論への参加者のダイバーシティを上げたいという、人工知能に関する国際コミュニティの意志に基づいている。現在の議論



写真1. Beneficial AI Tokyo参加者の記念写真
(<http://www.ai.u-tokyo.ac.jp/beneficial-ai-tokyo.html> より引用)



の主体となっているのは欧米諸国だが、より健全な議論を行うためには、アジア及びアフリカも含めた発展途上国からの参加が必要とされている。このような参加者の多様化（特に中国などアジア諸国からの参加）を推し進められる存在として、日本に対する国際コミュニティの期待は高い。この期待に応える形で、国内におけるディスカッションの活性化が図られている。

3. IEEE EAD国内ワークショップ

前述のような国内でのワークショップ活動は、2018年に入ってから継続的に行われている。その一つとして、IEEEから2017年12月に公開された「IEEE Ethically Aligned Design, v2」^[7]（以下、「EADv2」）を対象とした議論をテーマとした連続ワークショップ「IEEE “Ethically Aligned Design” Workshops in Japan」が、東京大学の政策ビジョン研究センター・特任講師の江間有沙氏を中心に企画され、2018年2月～3月にかけて開催された^[8]。筆者は、この一連のワークショップのうち、筆者自身の研究領域との関連性が高いテーマが取り上げられた、第2回（2018年2月23日開催）に参加し、人工知能に関連する標準化活動に企業として注目すべき理由を実感した。以下、その内容について紹介する。

4. AIによる感情操作の可能性

上記の第2回ワークショップにおける議論のテーマは、EADv2から新たなテーマとして取り上げられている「アフェクティブコンピューティング」（Affective Computing）と「複合現実」（Mixed Reality）の2つである。当日のワークショップは、これらのテーマに関連する研究に取り組んでいる専門家をゲストスピーカーとして招き、まず議論のインプットとなる講演を行ったあと、その内容について参加者で議論が交わされる内容だった。

本ワークショップのゲストスピーカーの一人として登壇したの

は、拡張現実関連の技術と、心理学などの知見を融合した研究を行っている東京大学・鳴海拓志氏。講演のパートでは、自身による研究成果を中心に、複合現実感を使った人間の心理状態や行動の操作の可否について紹介した。

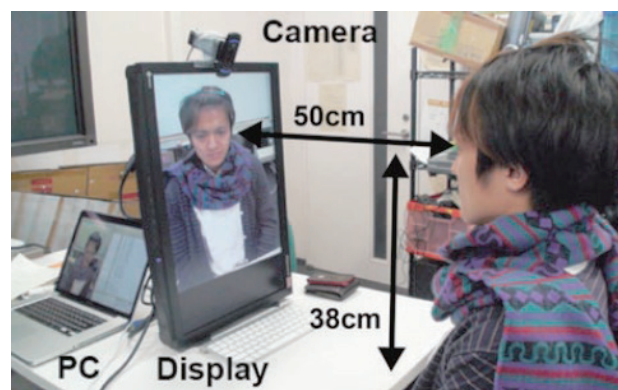
講演の中で紹介された複数の研究事例のうち、筆者の印象に残ったのは「人間の感情を作る」ことを目的とした研究である。講演の中で紹介された事例の一つであるYoshidaらの研究^[9]では、鏡に見立てたカメラ付きディスプレイ上にリアルタイム画像処理技術を適用し、目の前にいるユーザの表情を擬似的に変化させるシステムが開発されていた。このディスプレイを使うことにより、目の前にある自身の表情に笑顔を付与したり、悲しい表情に変換したりすることが可能になるが、この表情の変化によって、実際に被験者の感情に影響を及ぼすことができるかを検証する実験を実施している。その結果として、例えばディスプレイに映る顔表情を笑顔に変換すると、被験者の感情もポジティブになることなどが確認された。

この技術の応用例として、表情の疑似変化による被験者の購買意向の影響を調べるための実験が紹介された。ディスプレイの前で2つのマフラーを試着させた上で、片方のマフラーを試着した場合にのみ、ディスプレイに表示される顔表情に笑顔効果を施した。その後、被験者に好みのマフラーを選んでもらうと、笑顔効果が施された状態で試着したマフラーの方が有意に高い評価が得られることが実証された。つまり、人間の表情を加工するだけで、品物に対する印象の操作が可能であり、購買行動に影響を及ぼす可能性が示されたのである。

また、Nakazatoらの研究^[10]では、この技術の別の応用場面として、ビデオ会議システムを使ったブレインストーミングを取り上げている。ビデオチャット中に、参加者の表情を変化させることにより、ブレストで出たアイデアの数を比較したところ、参加者の表情を笑顔にした状態の方が無加工の場合と比較して平均1.5倍に増えたという結果が得られている。



■写真2. ワークショップで講演する鳴海氏
（[8] の第2回ワークショップ紹介ページより引用）



■写真3. 表情変化による選好判断操作実験の様子（[9] より引用）



以上の研究事例などから総じて言えることは、計算機やソフトウェアを使い、複合現実のようなインタフェースを介した情報提示を少し工夫するだけで、人間の感情や行動がいとも簡単に操作できるということである。鏡の中の表情を違和感なく変化させたり、閉鎖空間以外の場においても自然な環境でユーザに提示したりする技術が世の中に広まるためにはまだ多くの技術的な課題が残っているが、本講演を通じて、複合現実の活用がもたらすポジティブ・ネガティブ双方の可能性を垣間見ることができた。

5. AI発展によるガイドライン対象の拡大

EADv2の中では、アフェクティブコンピューティングの項目の中で、以下の5つのサブ項目が記載されている（カッコ内は筆者による意訳）：

- ・Systems Across Cultures（異文化をまたぐAI設計）
- ・When Systems Become Intimate（人と親密になるAI）
- ・System Manipulation/Nudging/Deception（AIによる人の操作/ナッジ/欺瞞）
- ・Systems Supporting Human Potential（Flourishing）（AIによる潜在能力支援・活性化）
- ・Systems with Their Own Emotions（感情を持つAI）

前述のワークショップにおける鳴海氏の紹介内容は、これらのサブ項目の中の「System Manipulation/Nudging/Deception」の議論の対象に含まれる。より具体的には、同項目の中で取り上げられている課題（issue）のうち、「Should affective systems be designed to nudge people for the user's personal benefit and/or for the benefit of someone else?」（意訳：アフェクティブAIは人間自身もしくは第三者の利益のために、人間の感情を操作できるように設計されるべき？）との関連性が高い。この課題については、標準化のcandidate recommendationsとして、例えば、ユーザを操作/ナッジする可能性のあるAIを設計する際の倫理的な検証プロセスの必要性、ユーザがAIからのナッジを明示的に意識できる情報提示方法、及び、AIを利用する前にオプトイン方式でユーザの承諾を得る仕組みの導入などが推奨されている。

前述のYoshidaらの研究で紹介したマフラー実験のシステムを、ユーザへの事前説明がない状態で洋品店などに展開することは、多くの人にとっては「不適切」な方法として捉えられるだろう。こうした分かりやすい問題を顕在化させ、不要な「炎上」を回避するためのガイドラインとして、EADv2が有効に機能する可能性は高い。

より具体的に考察する。マフラーの事例を実際の店舗など

で実用化する場合、ポジティブな表情がユーザの購買意欲を高めるという知見を、鏡に映されている表情をシステムが加工して提示するインタフェース上に実装することになる。ここでいう「システム」を広義の「AI」と捉えると、議論の対象になり得るのは、人間の深層心理に関する「知見」の活用と、その結果をユーザに提示する「インタフェース」の是非と考えられる。

この両者のうち、「知見」は、顔の表情が自身の感情に対して直接影響を及ぼす効果があるという心理学的な知見に相当する。この知見を、実際の商品販売の現場で活用することに対する違和感はあるかもしれない。ただ、例えば店員によるセールストークや、店舗のデザインなども、様々な心理的な知見に基づいている。したがって、AIのガイドラインの規制の対象からは外れるという解釈は許容可能に思える。

一方、後者の「インタフェース」については、AIがユーザに提示している情報が現実とは異なる形に加工されるという特徴がある。これは、EADv2の「AIによる人の操作/ナッジ/欺瞞」で懸念されている範疇に含まれると解釈される可能性は高い。より具体的には、Candidate recommendationsの中で明言されている、（例えば）商用目的のための心理操作に該当する可能性が高い。そのため、実店舗での実装の際には、AIのインタフェースが行っていることをユーザに明示的に示すような対策が必要になるかもしれない。（そうなった場合、そもそも実用化の判断は見送られる可能性は高いが。）

以上の考察のとおり、EADv2などのAI関連ガイドラインの策定と適用によって、不適切なAIの運用に対する一定の抑止効果は期待できる。しかし、今後AI関連技術の発展がさらに加速し、実世界への展開が広まるにつれ、適用範囲の線引きはかなり難しい問題となり得る。

例えば、Webサイトのデザインなどを最適化するための仕組みとして、「A/Bテスト」と呼ばれる方法がある。最もシンプルな「A/Bテスト」としては、Webサイトの改修版インタフェースを、当該サイトの一部のユーザ向けに公開する方法がある。このテストの結果、改修版と現状のインタフェースのそれぞれに対するユーザの反応を計測することにより、改修前後で想定される効果が得られるかを効率的に判断することができる。

この「A/Bテスト」に対し、AI関連技術を適用することによってWebサイト最適化を限りなく自動化することができる。具体的には、Webサイトの管理者（人間）が追求するKPI（例：PV数、サイト滞在時間など）と、調整したいパラメータを事前に与えることにより、「A/Bテスト」システムであるAIが自動的にパラメータ設定条件などの候補を出力し、その出力結果をランダムにユーザに提示することができる。そして、これらの



結果に対するユーザ反応を測定し、最適な結果が得られた条件をWebサイトに自動的に反映させれば、管理者にとって最も良好な結果が得られるWebサイトの導出が可能になる。

こうしたプロセスはすでに多くのWebサイトの運用方法の一つとして広まっており、「AIによる人の操作/ナッジ/欺瞞」に該当するという印象はない。しかし、前述のマフラーの事例と比較すると、実質的な差はあまりないようにも思える。「A/Bテスト」では、サイト運営者が定めた特定の目的を満たすため、Webサイトのインタフェースを変化させている。一方、マフラーの事例では、「特定の商品の売り上げ」が目的であり、この目的を果たすための手段として、インタフェースを通じて商品の見栄えを改善していると言える。

また、マフラーの事例では、人間が導き出した心理学的な知見を活用しているのに対し、自動「A/Bテスト」ではユーザの行動に影響を及ぼす要素をAIが自動的に導出している点も考慮する必要がある。この自動化の処理によって、むしろ「A/Bテスト」の方に、Webサイト運営者が想定していない結果が生まれる危険性がある。その中に、不適切なナッジとみなされる結果が含まれた場合、AI関連ガイドラインに抵触する事態となり、サイト運営者としての責任が問われる可能性もある。

このように、現時点では受け入れられているプロセスやインタフェースであっても、AI関連技術の発展によって不当なAIの利用とみなされる可能性はある。事実、Facebookのユーザが普段閲覧しているタイムラインに表示される情報の最適化アルゴリズムが、フェイクニュースを拡散させ、一部の政党や国家による悪用につながっているという疑惑が米国議会で取り上げられており、Facebookの社会的・倫理的な責任が厳しく問われている。この例のように、サイト運営者にとって健全な目的を達成するためにAI関連技術を活用していても、その後の技術発展や社会情勢の変化によって問題となる事例は今後も発生すると思われる。

6. AI「ユーザ」としてのガイドライン作り参加のすすめ

現状、AIを直接開発していない企業にとっては、AI関連ガイドラインは遠い世界の議論に思えるかもしれない。しかし、今後あらゆる事象がデータ化され、AI関連技術によって解析され、実世界での様々な判断や出来事に影響が広まることは明らかである。その場合、自らAI関連技術を開発してなくとも、社外で作られたAI関連技術をユーザとして活用しながら、自社の事業展開を進めている可能性は高い。そして、仮にAI関連技術を一ユーザとして活用していたのだとしても、AIガイドラインの抵触や、その先に問題が発生した場合の責

任は当然ながら自社が負うことになる。こうした状況に鑑みると、少なくともAI関連ガイドラインや標準化の議論について、注視する必要性は明らかである。

AI関連の標準化やガイドラインにおける議論の対象がいわゆる技術的な仕様以外に、社会的な課題や倫理などの幅広い内容であるにも関わらず、現時点で積極的に議論に参加しているのは欧米の巨大IT企業と学識者が中心である。そのため、知らないうちに一ユーザとしてAIを活用しようとしている日本企業にとって不利な結論に至る可能性もある。

このような事態を防ぎ、全人類に対してベネフィットをもたらすAIの発展を促すためには、議論参加者のダイバーシティを広げ、多種多様な意見が取り入れられるガイドライン作りが不可欠である。本記事の前半で説明したとおり、AI関連の標準化議論に対する参加者の偏り(欧米偏向)は、国際コミュニティも問題視しており、この偏向の解消のため、日本の参加に対する期待は強い。いきなり標準化の議論の席についても良いが、それがためらわれるのであれば、前述のような草の根のワークショップへの参加を通じて、AIに関する議論への理解を深め、意見をインプットすることも可能である。まずは個人的にでもこうした場に参加し、様子を見ながら徐々にガイドライン作りに参画してみたいかがだろう。

参考文献

- [1] "Partnership on AI", <https://www.partnershiponai.org/>
- [2] 人工知能社会のあるべき姿を求めて, <http://ai-dialogue.strikingly.com/>
- [3] 帆足:「AI暴走ニュースの先にある人工知能社会のあるべき姿」, ASCII Webサイト, <http://ascii.jp/elem/000/001/563/1563295/>
- [4] "AI and Society", <http://www.aiandsociety.org/>
- [5] "Beneficial AI Tokyo", <http://www.ai-u-tokyo.ac.jp/beneficial-ai-tokyo.html>
- [6] "The Tokyo Statement—Cooperation for Beneficial AI", <http://www.ai-u-tokyo.ac.jp/tokyo-statement.html>
- [7] IEEE Standards Association: Ethnically Aligned Design v2, <https://ethicsinaction.ieee.org/>
- [8] IEEE "Ethically Aligned Design" Workshops in Japan, <https://sites.google.com/view/ethically-aligned-design-ws/eadv2-workshop>
- [9] Yoshida, S., Tanikawa, T., Sakurai, S., Hirose, M., & Narumi, T. (2013, March). Manipulation of an emotional experience by real-time deformed facial feedback. In Proceedings of the 4th Augmented Human International Conference (pp. 35-42). ACM.
- [10] Nakazato, N., Yoshida, S., Sakurai, S., Narumi, T., Tanikawa, T., & Hirose, M. (2014, February). Smart Face: enhancing creativity during video conferences using real-time facial deformation. In Proceedings of the 17th ACM conference on Computer supported cooperative work & social computing (pp. 75-83). ACM.



スマート農業の推進 —ICT関連施策について—

農林水産省 大臣官房政策課 技術政策室 課長補佐

きたがわ やすよし
北川 泰義

2018年3月27日（火）、一般財団法人日本ITU協会主催「第70回 情報通信研究会」が開催され、「スマート農業の推進—ICT関連施策について—」をテーマとして講演を行った。その主なポイントは以下のとおり。

- 人口減少・高齢化が進んでいる農業分野において、ロボット技術、ICTを活用して超省力・高品質の生産を実現する「スマート農業」の推進が重要。
- スマート農業の将来像として、①超省力・大規模生産を実現、②作物の能力を最大限に発揮、③きつい作業、危険な作業から解放、④誰もが取り組みやすい農業を実現、⑤消費者・実需者に安心と信頼を提供の5つがある。

具体的には、「超省力・大規模生産を実現」として、農機の自動走行、トマトの収穫ロボット等の導入、「作物の能力を最大限に発揮」として、センシング技術や過去のデータに基づく精密農業の推進、「きつい作業、危険な作業から開放」として、重労働を軽減するアシストスーツ、除草ロボット等の導入、「誰もが取り組みやすい農業を実現」として、熟練農業者のノウハウのデータ化等の導入、「消費者・実需者に安心と信頼を提供」として、クラウドシス

テムによる生産者と消費者をつなげることがある。

現在、第4次産業革命のインパクトとして、IoT、ビッグデータ、AI（人工知能）、ロボットの農業分野への活用があり、その取組みの1つとして、農業データ連携基盤の整備がある。（図1）

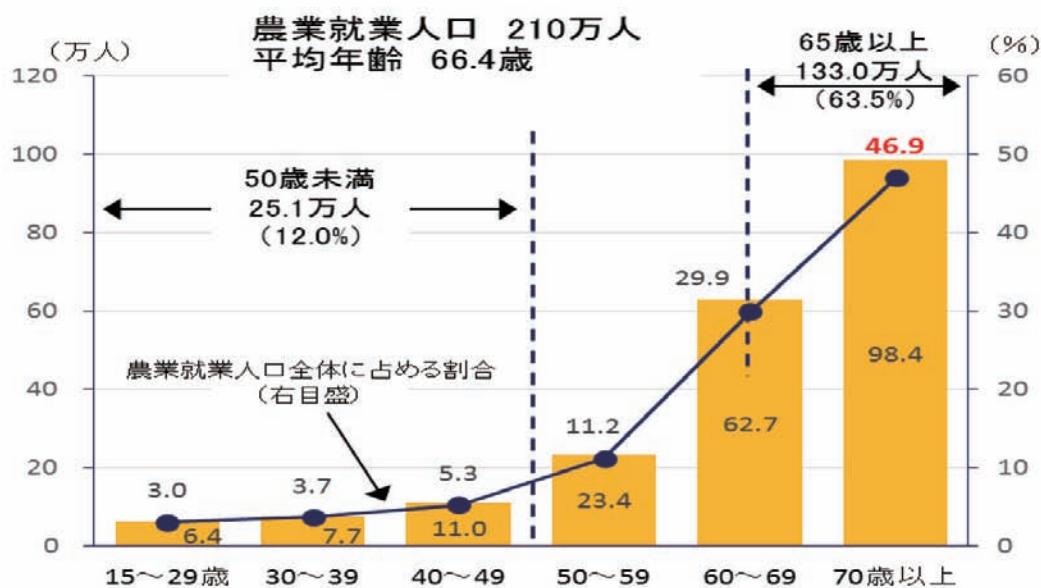
- 農業データ連携基盤の中には、気象、農地、地図、土壌等のICTで活用できる基本的なデータが整備され、そこにICTベンダーの各システムがつながることで、農業現場にサービスが展開されることとなる。

現在、2019年4月のサービスの本格提供を目指して、現場にとって有用なデータを優先的に整備することやサービスの運用体制等の検討を行っているところであるが、農業データ連携基盤の内容については、「WAGRI」（インターネットでアクセス可）で見ることができる。（図2、図3）

- 海外においても、データを産業振興に活用しようとする動きがあり、日本においては、農業データ連携基盤が農業の産業振興に役立つことを期待している。

（2018年3月27日 情報通信研究会より）

○ 農業就業人口の年齢構成（平成27年）



■図1. 進む農業の高齢化・人材不足



農業ICTの抱える課題を解決し、農業の担い手がデータを使って生産性向上や経営改善に挑戦できる環境を生み出すため、データ連携・共有・提供機能を有する**データプラットフォーム（農業データ連携基盤）**を構築（プロトタイプ運用を開始済み。平成31年4月からサービスの本格提供を開始予定）

《 データ連携基盤の機能 》

データ連携機能

ベンダーやメーカーの壁を超えて、様々な農業ICT、農機やセンサー等のデータ連携が可能に

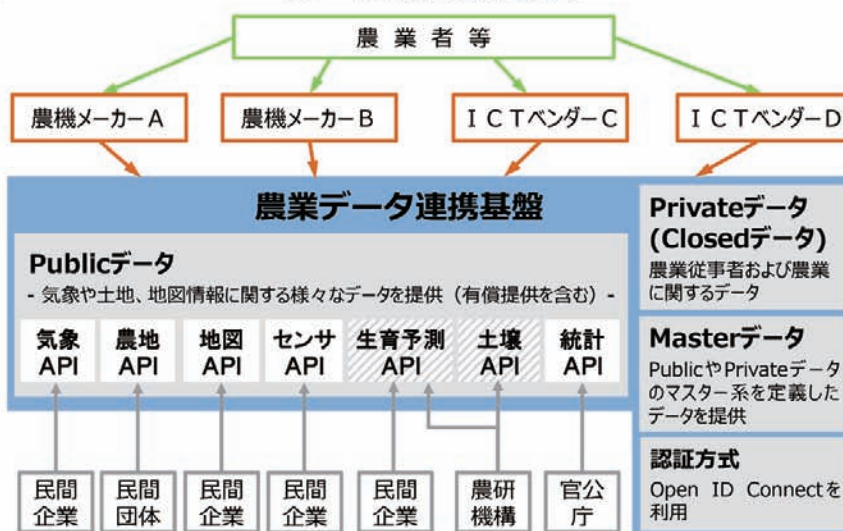
データ共有機能

データの共有によって、データの比較や、生産性の向上に繋がるサービスの提供が可能に

データ提供機能

土壌、気象、市況など様々な公的データ等を整備し、農家に役立つ情報の提供が可能に

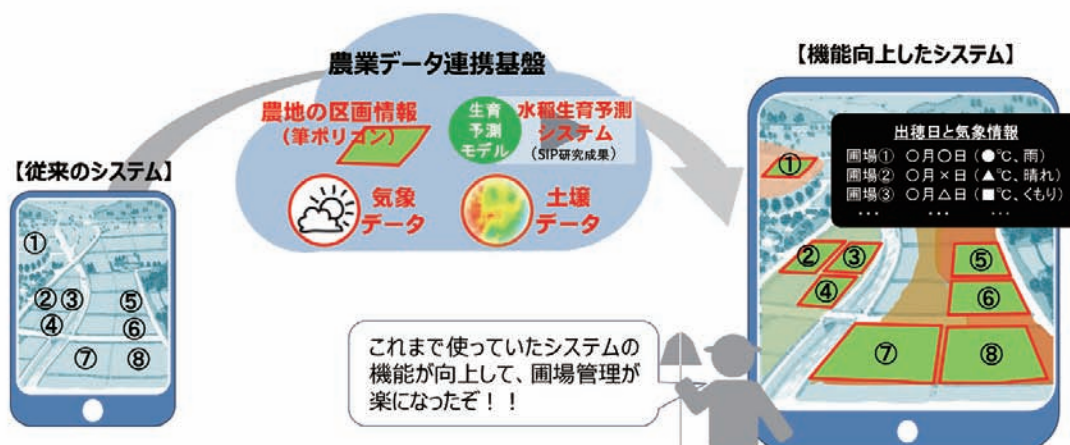
《 データ連携基盤の構造 》



■ 図2. 農業データ連携基盤の機能及び構造

農業データ連携基盤を活用したICTサービスの機能向上

農業データ連携基盤を通じて提供される気象、土壌、生育予測等に関するサービスやデータを取り込んでICTサービスの機能を向上させ、実際の生産現場で農業者に活用してもらうプロジェクトを実施中



農業データ連携基盤の活用によりシステムの機能が向上し、容易かつ精密な圃場管理を実現

■ 図3. 現在実施中の農業データ連携基盤を活用した実証プロジェクト



IoT導入の課題とその解決策

—スマートIoT推進フォーラム「IoT導入事例集」の活用法—

スマートIoT推進フォーラム IoT価値創造推進チーム リーダー
一般社団法人情報通信技術委員会 事務局長

いなだ しゅういち
稲田 修一



1. 一朝一夕にはできないIoT導入による価値創造

ビジネスプロセスの改革や新しい価値創造の手段として、IoT導入に期待が集まっている。欧米や中国・韓国をはじめとするアジアでは急速に導入が進んでおり、コスト削減や品質向上という形で企業競争力の強化に貢献している。残念ながら、日本は周回遅れの現状だ。しかも、ドメスティック企業を中心に「自分達は遅れている」という意識すらない。

この原因の一つは、日本では情報通信分野以外の企業でICTの専門家をあまり雇用しておらず、その結果、データ活用によるビジネス改革に対して経営層・従業員ともに理解が進んでいないからである。理解度が上がると、IoT導入が既存プロセスの改善に有用である以上に、顧客に寄り添い、顧客との関係を深めることを可能にするまたとない武器になると分かってくる。IoT活用の先進企業であるダイキンは、既にこの段階に達している数少ない企業の一つだ。顧客に寄り添いながら、図1のように「モノづくり⇒モノの稼働管理⇒知的生産性を高める環境の創造」と、IoT活用によってビジネスを進化させているのである。

このようなビジネス改革は一朝一夕にはできない。IoTの効用を理解し、その構築・活用に携わる人材育成が求められるからである。したがって、ライバル企業が改革に成功したのを見てからあわてて導入しても、短期間で追いつくのは

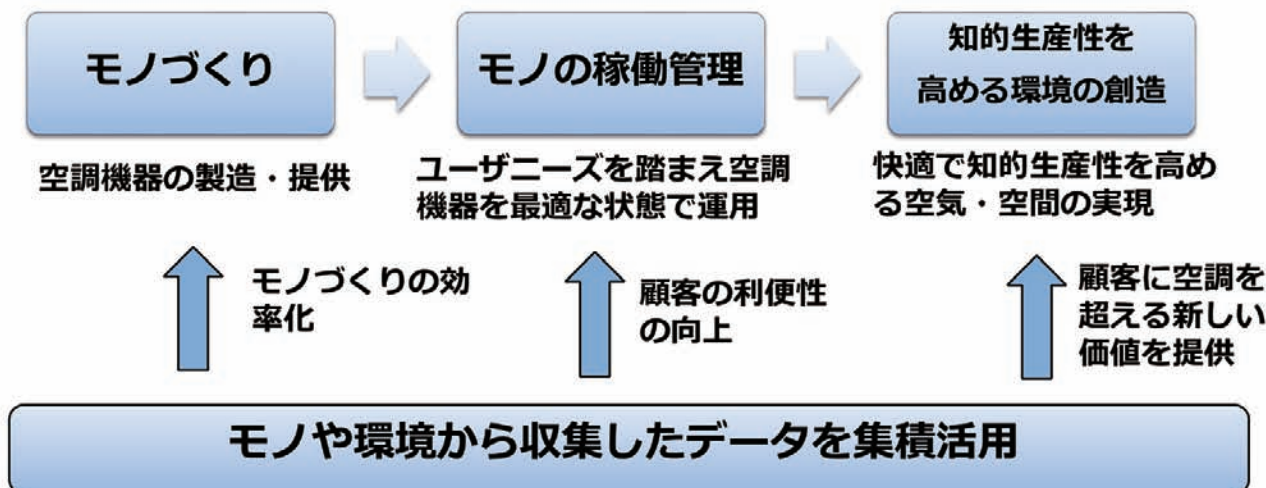
難しい。海外企業の多くはこのリスクに気付いており、当初のコストベネフィットは低くてもリスク回避の観点から何はともあれまず導入し、徐々に創出価値を増大させている場合が多い。

2. IoT導入に成功するには

IoT導入による価値創造プロセスに関しても、多くの日本企業では理解が十分ではない。まずは導入目的を明確化し、導入後に試行錯誤を繰り返す中で、目的達成に向けた具体的な活用法やそれを実現する仕組みづくりを行うことが成功への鍵となる。走りながら考えることが重要なのである。

日本企業が犯しがちな過ちは、先が見えないイノベーションと予測可能なオペレーションを混同することである。企画書を何回もブラッシュアップさせるばかりで、なかなか実行に移さないのがこの典型的パターンである。残念ながらそれは時間の無駄使い。それよりも、試行錯誤を繰り返すつもりで、早期にスモールスタートで挑戦する方が生産的である。

IoT導入において苦勞するポイントについても、意外に世の中に知られていない。多くの企業が苦勞するのは、データ分析ではない。むしろ、実現できそうな価値を見いだすこと、そして収集すべきデータを発見し、分析できる形に整えることの方である。リアル世界の事象を把握するのは、簡単に



■図1. 新しい価値創造に向けたダイキンの戦略



はないのである。これに加え、技術開発の必要性が判明したり、想定通りのデータが収集できないことが分かったり、せっかく導入したのに現場での理解に時間がかかるなど、想定外の苦労を味わう場合も多い。

図2は、あるICT企業の若手チームとの議論の中で生まれた、IoT導入による価値創造手順である。「社長からIoTを導入しろと言われたから」と、明確な目的なしにIoT導入を要望するユーザ企業に対応する時の手順書として使うものである。後から考えると、「デザイン思考」と呼ばれる価値発見手法と同じものであった。ICT企業とユーザ企業の協創、現場調査を踏まえた課題発見、斬新なアイデア出し、アイデア実証 (Proof of Concept)、まさにイノベーションに不可欠な要素が盛り込まれている。

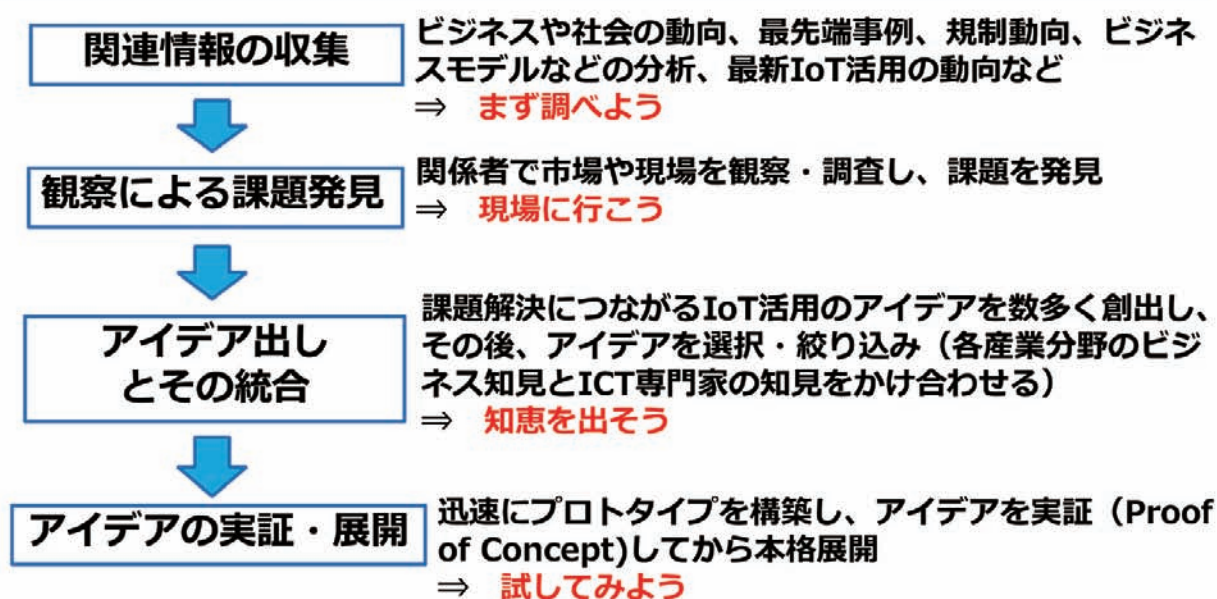
この手順書では「協創」が肝となる。IoT活用には、情報通信の知識に加え、ビジネス知識も不可欠だからである。例えば、モノづくりでは、設備や製品の知識がないと、これらの状態を検知するセンサーの選定すら困難である。また、収集したデータの意味も正しく理解できない。ICT企業に丸投げできる話ではなく、ユーザ企業も相当量の汗をかくことが求められる領域なのである。

3. IoT導入事例集の役割

このように、IoT導入は簡単ではないが、導入の際に、先行企業がどのような点で苦労したのか、それを克服するためにどのような工夫をしたのかを知ると、無駄な労力を減らすことができる。このため、IoT関係の技術開発・実証を推進しているスマートIoT推進フォーラムでは、2017年12月から「IoT導入事例紹介」ページを公開している。フォーラム活動の一環として先進事例を取材するとともに、会員の皆様からも事例を募集し、紹介しているのである。

この事例集では、IoT導入や開発のきっかけと背景、その内容について詳しく紹介することを心がけている。また、苦労した点についても可能な範囲で書き込んでいる。IoT導入を後押しした課題とそれにどう対処したかを知ることが、気付きの誘発や新たな知見の獲得につながるからである。さらに、今後の展開についても紹介している。企業間の協働を促進し、IoTビジネスの推進や会員相互の交流促進などに役立つことを期待しているからである。

◆ IoT活用では、事前に綿密に検討しても価値発見できないことが多い。したがって、次のような手順で試行錯誤しながら価値発見に挑戦することになる



■図2. IoT導入による価値創造手順



4. 掲載事例に見るIoT価値創造のポイント

沢山の導入事例を見ていると、分かっていくことがある。そのエッセンスの一部をここで紹介しよう。

(1) 導入のきっかけと価値発見のパターン

IoT導入のきっかけは、感度が高い人がその必要性に気付いたケースが結構ある。中には、IoT導入効果を実感している社外取締役の指摘で導入に踏み切った企業もある。10年以上前に導入した先行企業の場合は、気付いた社長や役員のトップダウンの指示から始まったケースが多いのが特徴的である。

価値発見のパターンは様々である。これも感度の高い人に依存する場合が多いが、この発見を促進することは可能だ。ポイントとなるのは、問題意識を持って現場を見る、あるいはアイデアソンを開催するなどの行動で、顧客がまだ気付いていない潜在価値を上手に発見することである。この時に、IoT活用の知識があると、今までにない価値を発見することができる。例えば、ミサワホームの場合は、東日本大震災後の被災調査を行った社員が戸建住宅向け被災度判定計の価値に気付いた。

地震の場合、地層や建物構造の違いによって被災の程度が異なる。しかも、東日本大震災のように被災エリアが広域な場合は、建物の安全性確認に1年くらいの時間を要し、その間、住人は自宅に住むことができず不便な生活を強いられる。これを改善するには、個々の建物に入力される地震波をリアルタイムで測定し、さらに建物個々の構造を加味した被災度判定を即座に実施すればよいのである。これによって、被災後すぐに安全性を確認でき、住宅に戻るまでの期間が大幅に短縮できる。

顧客にとっての潜在価値を発見するため、各企業は様々な試みを行っている。これが新しいビジネスの創造や既存ビジネスの進化につながるからである。例えば、

- ①社内ベンチャー提案制度で出された「通信分野のパーソナル認証課金システムの知見をモビリティ分野の充電に応用」する提案を事業化（ソフトバンク）
- ②音声対話型のエージェントサービスの拡充にあたり、外部ファシリテータ（議論を促進し、最大限の成果を上げるためのリーダー役）を中心に「家の中でタブレットにより顧客の生活をサポートする」というテーマで合宿形式のアイデアソンを実施（NTTドコモ）
- ③地域と密着した交流会や研修などを数多く行う中で顧客ニーズを把握し、圃場や栽培のプロセスを管理する

クラウドサービス「クボタスマートアグリシステム」を開発（クボタ）

- ④潜在ユーザに商品コンセプトを示した上でアイデアソンを開催し、家庭用水耕栽培器“foop”の消費者価値を理解し、製品デザインを大幅に変更（スイッチング電源大手のデルタ電子。製品提供は子会社のアドロントテクノロジー）

などは参考になるケースである。

(2) 収集すべきデータの発見とデータの活用法

データ収集に関しても参考になる事例がいくつかある。その一つは、次世代のモノづくりに向けたプロセス改革のコンサルティングを手がけるKMC（本社：神奈川県川崎市）の事例である。同社は古い設備にセンサーを取り付け、情報の流れで製造プロセスを分析し、その効率化を図っている。同社の事例を見ると、目的に応じたデータ収集の工夫とモノづくりの仕組みを変えるためのデータ活用が鍵であることが理解できる。そしてIoT活用の本質は、

- ①ネットワークを媒体とする新たな企業連携である「ネットワークケイレツ（系列）」の構築
- ②技術・ノウハウなどの知識をデータベース化し、伝承する情報戦略によって現場と企画・開発をつなぐこと

その他にもユニークなデータを収集し、それを価値に結びつけた事例がいくつかある。

- ①日本酒づくりの自社ノウハウをベースに、美味しい日本酒づくりに欠かせないもろみの発酵状況を把握・制御するために「酒造品温モニタリングシステム」を提供（パソコン・スマホ周辺機器/オーディオ製品メーカーのラトックシステム（本社：大阪市浪速区））
- ②人の心拍数、動作、周囲の温湿度などのデータを独自のアルゴリズムで解析し、熱ストレスレベルや転倒・転落などのトラブルを検知し、化学プラント作業などの「安全管理支援ソリューション」を提供（富士通）
- ③タイヤの内面部に加速度センサーを取り付け、機械学習を用いて収集データを解析することで路面状態をリアルタイムに判別し、路面の凍結防止剤の散布作業の自動制御を実現（ブリヂストン）

などである。

(3) 自社の強みを活かした価値創造

自社の強みを上手に活かして価値創造に成功している事



例もいくつかある。AI活用では、NTTファシリティーズの例が興味深い。同社はNTTの子会社で、建設・電源・空調システムの設計・施工・保守を手がける総合エンジニアリング企業である。同社では、長年にわたり収集した地震の揺れデータと深層強化学習*を使って、地震時の長周期地震動に起因する高層ビルの揺れを低減する技術を開発している。集積データを持つ強みを活用したのである。

従来の技術は、地震時に生じる建物の変形を利用してダンパー（地震のエネルギーを吸収することで建物の揺れを抑える装置）のエネルギー吸収を生み出す「パッシブ制振」と呼ばれる振動制御方法であった。これに対し、同社は外部から揺れを抑制する力を建物に加える「アクティブ制振」を採用している。この場合、地震で起きた揺れに対し、どのような力を加えるかで揺れの大きさが変わるが、揺れを抑える最適制御ロジックを導き出すために深層強化学習を活用したのである。この結果、大型模型試験体を用いた振動試験で、従来のパッシブ制振に比べ、建物の揺れを50%以上低減している。

これ以外にも自社の強みを上手に活用した例がいくつかある。NTTコミュニケーションズは、IoT活用ではセキュリティが重要と考えるユーザが多いことに着目した。同社は、自社が得意とするインターネットと物理的に独立した閉域網であるIP-VPN（Virtual Private Network：仮想専用線網）サービスとクラウドサービスを使ってセキュアなIoT Platformを提供している。

テクノロジーベンチャーのABEJA（本社：東京都港区）も自社の強みであるAI開発の知見を活かし、AI活用システム開発支援環境のABEJA Platformを提供している。AI活用では、必要なデータの処理、セキュアな保存、教師デー

タの作成、学習モデルの設計・検証、解析結果のビジュアル化などの泥臭く、地道でほう大な作業が必要になる。同社は、この面倒で時間がかかる作業を効率化するAIプラットフォームが不可欠なことにいち早く気づき、これを開発・提供したのである。

5. おわりに

筆者がIoTに興味を持ち始めてから既に10年以上が過ぎた。情報通信分野だけでなく農業、製造業、建設/土木、金融、小売、介護など、多岐にわたる分野の多くの企業の方々とブレインストーミングやディスカッション、勉強会を重ねてきた。また、様々な方に多くのことを教えていただいた。その結果として感じているのは、IoTはビジネス変革や価値創造のツールに過ぎないこと。しかし、ICTの専門知識と事例研究を積み重ねれば、ICTとOT（Operational Technology）が融合した様々なビジネスの将来像を思い描くのが、思いのほか容易であるということだ。このため、IoTに関わってきた知見を少しでも社会に還元できればと考え、浅学非才の身を顧みず事例取材を通じて筆者が特に重要と感じたポイントを掘り下げ、「ここに注目！IoT先進企業訪問記」というメルマガ記事で解説している。ご興味がある向きはメルマガ配信に登録いただければ幸いである（<https://reg3l.smp.ne.jp/regist/is?SMPFORM=tdp-tcsdn-ff49cc2651e2585af620e32e7da95da3>）。

また、本項で紹介した事例は「IoT導入事例紹介」のページ（<http://smartiot-forum.jp/iot-val-team/iot-case>）で見ることができる。気になった事例をご覧いただければ幸いである。

* 深層強化学習とは、明確な答えがない中で試行錯誤により最適な答えを見つけていく手法である強化学習にディープラーニング（コンピュータがデータの特徴を学習して事象の認識や分類を行う機械学習の一手法）を組み合わせたもの。



APT事務局次長2期目にあたって

アジア太平洋電気通信共同体 事務局次長 こんどう まさのり
近藤 勝則

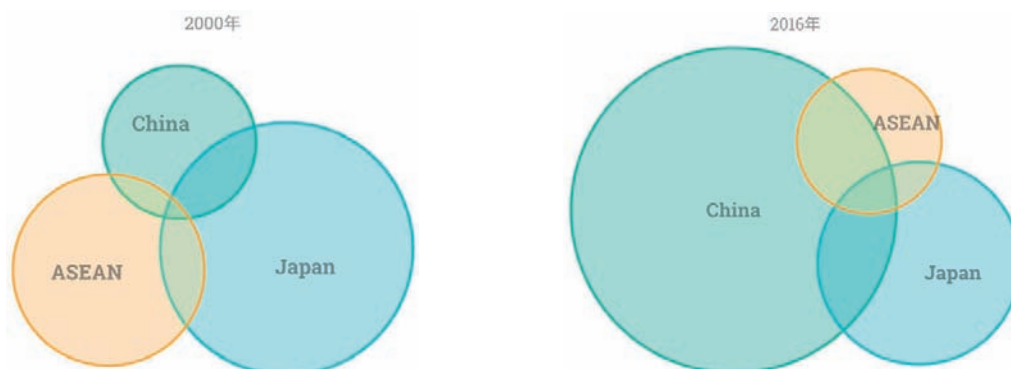


APT事務局次長として着任したのが2015年2月9日で、すでに3年が経ち2期目に入りました。今回は日本から離れてAPT（本部：バンコク）で勤務していることを踏まえて、2つのことを書こうと思います。1つはアジアの中の日本の位置付けといったマクロ的なこと、もう1つはAPT事務局にいるという立場から見えるAPTメンバーの動向といったミクロ的なことです。

1つ目のアジアの中の日本、ということですが、日本が米国に次いで世界第2位の経済大国と言われたのは昔日のこと、ご承知のとおり経済規模で言えば中国が日本を凌駕してすでに2倍以上の差がついています。日本の世界GDPに占める割合は2017年の世界銀行のデータで6.2%、中国は15.1%です。では一人当たりのGDPはどうかというと、中国は人口が10億人以上いるわけですから、一人当たりでいえば中国は日本の5分の1程度ということになります。とはいえ、一人当たりのGDPという土俵で比べれば、アジア（中東を除く）の中だけでも日本より高いのはマカオ、シンガポール、ブルネイ、香港、オーストラリアの5か国・地域となっており、日本は6番目です（世界銀行2016年データ）。特にシンガポールとマカオは1990年代以降順調に伸びており、ご出張される方は肌で感じるとおり、シンガポールやマカオの物価は高いし、いちいち日本円でいくら、みたいな計算をしていたら、庶民感覚としてもものを買ったり食べたりできなくなります。その庶民感覚といえば、世界中で販売されているビッグマックの値段を指標にしたビッグマック指数では、日本は380円で世界35位。一番高いのはスイスの750円。タイでも410円で

日本よりも高くなっています。したがって、アジアからの旅行者を含めて日本に来訪する多くの外国人にとって日本はやさしい国ですし、買い物をするのが楽しい国だろうな、というのが客観的データからも想像がつきます。

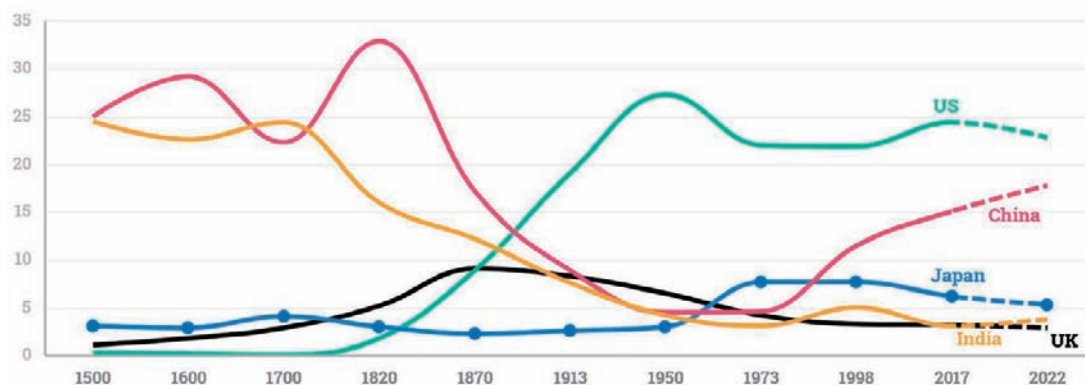
こうした数字を改めて列挙したのは、日本国内の言説を外から眺めていると、数値が示す客観的な意味をきちんと腑に落として考えていないのではないかと思うことが多いからです（例えば日本と中国とアセアンの貿易関係からみる日本の立ち位置。図1参照）。端的に言えば日本国内で日本自身の立場や位置付けのことが話題に上る時は、あまりに楽観的かあまりに自虐的ないずれかのケースになっている、ということです。ナイーブにも単に現実を把握しておらず、アジアの中で日本が一番で他のアジア諸国はその下、みたいな間違った感覚を持っているのではないかと疑うようなケースもあれば、データの側面だけを強調して高齢化社会の進展は急速で人口は減るし、日本の将来は暗いということしか言わないケースもあります（ちなみに、日本で議論されている少子高齢化の問題は、基本的にお金さえあれば解決される論点ばかり（＝財政問題）に焦点が当たっているように思います。総務省統計局と厚生労働省のデータを使った筆者の推計と仮説は、平均余命が10年、15年未満の層の割合が増加することにより社会的な意思決定が短期的なものになっていることにあるのではないかと、というものです。それは財政問題とは異なりますし、平均寿命が100歳になれば高齢化社会の課題も異なってきます。公開データですので自分でデータをいじって分析してみると興味深いです）。



■図1. 日本と中国とアセアンの貿易関係（（輸出入の合計金額）（IMF、世銀等のデータ）から筆者作成）



16世紀から21世紀まで（4カ国+日本）



■図2. 各国GDPの世界シェアの推移 (OECD、Maddisonより筆者作成)

歴史的に見れば16世紀の初頭から21世紀までにかけて、日本のGDPは世界のおよそ4～9%程度でずっと推移してきました (図2)。

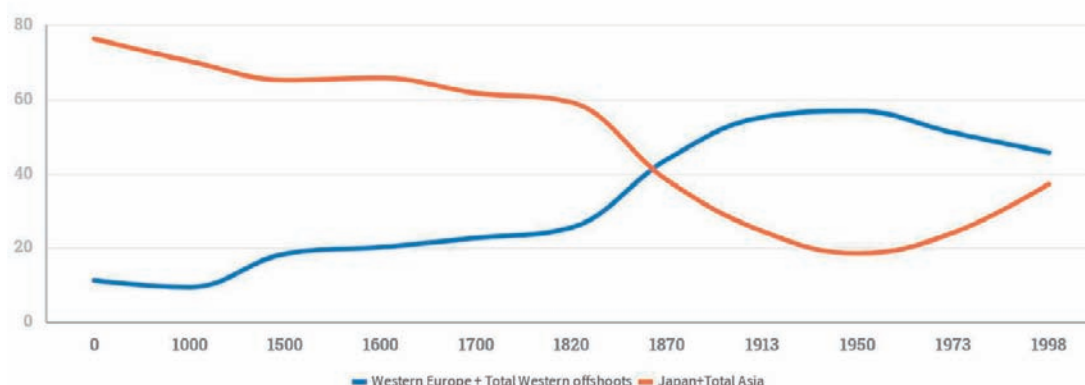
日本の立ち位置は、1700年前後当時の世界銀算出量の3割を占めたとされる石見銀山の採鉱が活発になっているところで5%強、そのころ中国もインドも世界経済の20%以上を占めていました。ポメラントのいう「大いなる分岐 (The Great Divergence)」が生じた19世紀以降、アヘン戦争 (1840年) の前後に中国 (清) の経済力は急速に衰えはじめ、1820年には世界経済の30%を占めていたところから (現在のアメリカが25%弱ですから、清は当時の世界の超大国です。ちなみにその頃のイギリスは6、7%程度のシェアです)、第二次世界大戦の頃には6、7%まで衰えます (ものすごい急速な衰え方です。その間、人口があまり変化していないとすれば人々の暮らしが如何に急速に悪化したのが想像されます)。とはいっても第二次大戦時はまだ日本よりは

大きなシェアだったわけで、日本が中国を追い越し、再び追い越されるまでの期間は1960年前後からの40年間のみの、歴史的に言えば稀有な期間です。ちなみに第二次世界大戦が始まる前、アメリカは日本のおよそ5倍強の経済規模でした。いま、2010年代におけるこうした世界情勢をアジアの視点で見ると、圧倒的な勢いで中国の影響が強まってきており、グレートチャイナ圏 (大中華圏) が形成されつつあることは確かでしょう。

今後2030年までにAPTがカバーしている地域の人口は世界の3分の2を占め、インターネットユーザも30億人程度、現状から10億人以上の利用者増が見込まれています。この大きな市場を目指して世界各国からヒト・モノ・カネが流れ込んできています。

APTという日本の外にある組織で働いていると、こうしたマクロ的な潮流が生活環境の隅々に流れ込み、溶け込んできて、実感しやすくなります。まさにそれは日常生活その

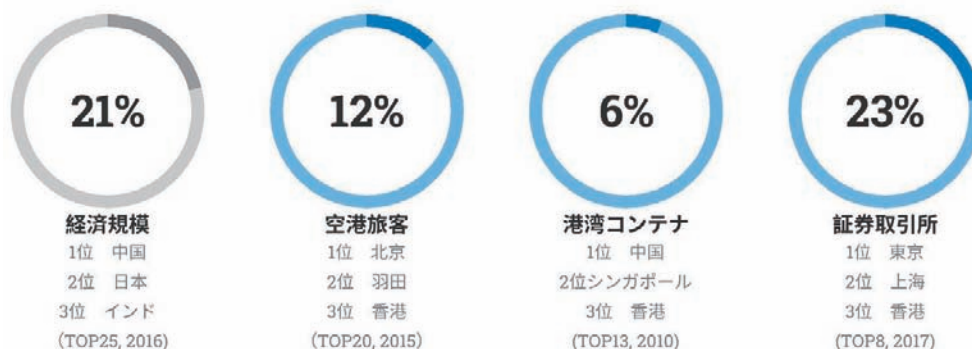
アジア vs 欧米



■図3. アジアと欧米のGDP世界シェアの推移 (OECDデータより筆者作成)



ヒト・モノ・カネ



■図4. 日本の経済規模とヒト・モノ・カネのハブ機能の比較 (各種データより筆者作成)

ものです。「日本の外からの視点」というのはよくあるパターンのテーマですが、ITUジャーナルの読者の方にはぜひ日本の立ち位置を客観的に把握し、消化して、ご自身の内部に取り込んでいただきたいと思います (参考: 図3、図4)。

2つ目はAPT事務局という立場から見えるAPTメンバーの動向というミクロの話です。日本からは多くの会社・組織の方々にAPTのメンバーになっていただいています。国別のメンバー数でいえば日本が一番多いです。他方でAPTの活動との関係性でいえば、APG、AWG、ASTAPという、どちらかというとビジネスに直結する (会社内で出張理由を説明しやすい?) 活動以外には、あまりAPTが行っていることに興味をもっていらっしゃらず参加されないケースが多いように思います。この点に焦点を当てるため、いくつか他国、他社の動きを紹介したいと思います。

私の着任後の取組みの1つとして、APTの対外的な関係の立て直しをおこなっているのですが、その流れの中で2年ほど前にはG社やF社もAPTのメンバーになりました。日本の企業でもいくつかの企業では同じだと思いますが、それらの組織では公共政策担当、あるいはgovernment relationといった部署と担当者がいて、単に自社の直接的なビジネスに関わる、例えば周波数の割当政策といったことではなくても、情報の自由な流通、サイバーセキュリティ、コネクティビティ、防災、IoT、ビッグデータ、AI、OTTなどICT業界で現在話題になるような大抵のテーマについては、積極的にAPTの会合でプレゼンをさせて欲しいと売り込んできます。GMSAやISOCも同様です。過去2年間のAPTのイベントのプログラムをチェックしていただければ分かりますが、彼らはかなりの頻度でプレゼンを行う＝パネルディスカッションに参加する、ということを行っています。こうした会議でプレゼンを行うことで、当然のことながら参加者で

あるAPTメンバー国の政府関係者とのチャンネルも出来上がっていきますし、参加者が少しでも関心を持てばそのあとのフォローをしていきます。

またAPT会議への参加だけではなく、共同で調査研究を行うことやイベントの開催をすることの提案も事務局に持ち込んできます。調査研究の場合は、それらの組織の内部に調査部隊を抱えているケースは多くはなく、外部に委託することを前提としている、つまり自社で調査すること自体が目的ではなく、「APT」という国際組織の名前を使って「共同で」「調査を行ったという名目」が目的だったりします。これは私が常々申し上げている「APTを道具として自分 (自社) のビジネスに役立つように使って欲しい」ということと合致しているわけですが、残念ながらAPTのプロジェクト自体を実施するのは別に、「国際機関」を自社のビジネス戦略に即して「使っていく」発想をもって動いている日本企業はありません。「APTを使う」という観点からすれば、積極的にアプローチしてくる企業がトップグループ、2番手グループは、定期的にAPT事務局を訪問され、意見・情報交換といった名目で直接会う機会を作っている企業、日本企業は3番手グループ (偏差値で言えば45から55くらい) というところでしょうか。各社のビジネス戦略や海外展開戦略はそれぞれ異なるわけですので、費用対効果などを含めてAPTとの関係性に正解があるわけではありませんが、道具の使い方を知らないだけであればそれはもったいないので、1度役に立つ道具の使い方をじっくり考え、工夫してみただければと思います。

これからの3年間はまだまだ足りないAPT自体の基礎体力を充実させ、追い風が吹いていると言えるこのアジア太平洋地域でまずはしっかりと根を張って、その役割を果たしていけるよう尽力していきます。どうぞよろしくお願いいたします。



ITU-R SG4（衛星業務）関連WP会合 （2018年2～3月）報告

総務省 総合通信基盤局 電波部 基幹・衛星移動通信課

さかした ひでかず
坂下 秀和



1. はじめに

2018年2月13日（火）～3月2日（金）の18日間にわたり、スイス（ジュネーブ）のITU本部において、衛星業務に関する審議を所掌とするITU-R（無線通信部門）SG4（Study Group 4；第4研究委員会）のWP（Working Party）会合が開催されたので、その概要を報告する。

今回は、WP4Cが2月13日（火）～20日（火）に、WP4Bが2月19日（月）～23日（金）に、WP4Aが2月20日（火）～3月2日（金）に開催され、約50か国・約35の機関から延べ約470名（WP4A：約270名、WP4B：約90名、WP4C：約110名）が出席した。日本からは、総務省、KDDI（株）、スカパーJSAT（株）、（株）放送衛星システム、日本放送協会、ソフトバンク（株）、（株）日立製作所、日本無線（株）、（一財）航空保安無線システム協会、（一財）テレコム先端技術研究支援センターから計16名が参加した。

2. WP4A会合

WP4Aは、固定衛星業務（FSS）及び放送衛星業務（BSS）の効率的な軌道及び周波数利用に関する問題を扱う作業部会であり、Mr. J. Wengryniuk（米国）議長の下審議を行った。

2.1 WRC-19議題1.5（ESIM）

本議題は、「17.7–19.7GHz/27.5–29.5GHz帯FSS（静止衛星）網での、移動する地球局（ESIM：Earth Stations In Motion）の利用」に関し、技術・運用要件、周波数共用について検討するものである。

ESIMに係る規制の枠組み（ESIM流通時の免許、調整・通告手続き、隣接主管庁の他無線業務や周波数割当ての保護、干渉発生時の責任主体等）をまとめ、WRC-15で採択された決議156を参照する方向で新決議の作成を目指しており、今会合では、新決議及びCPMテキスト案の審議を行った。日本から、海上ESIMの干渉からの地上業務（FS/MS）の保護（共用検討）の内容の研究結果を入力した。新決議案の審議を優先して行い、時間の制約から報告書草案に向けた作業文書の議論はなされず、各国から入力した文書をコンパイルして次期会合に持ち越した。

新決議案については、どの条項を参照するか、干渉の責

任をどうするかなど建設的な議論がなされた。

2.2 WRC-19議題9.1課題9.1.2（IMT/BSS）

本議題は、WRC-15でのIMT特定に関連したL帯（1452–1492MHz）におけるIMTとBSS（音声）との共存のため研究をWP5DとWP4Aが共同で進めている。

日本、中国、フランスから入力された文書に基づき共存検討に関する作業文書が更新され、各国提案のStudyが更新された。前会合で合意した日本提案のBSS保護基準値である時不変動の保護基準値–12.2dB以外の表現を整理し、より明確化された。また、WRC-19に向けたCPMテキスト案について、共同責任グループであるWP5Dが2018年1月及び2月に更新した作業文書をベースに審議が行われた。日本を含む各国のオプションが反映されたがPFD制限や隔離距離の計算方法が不明などの意見があり継続審議となった。

2.3 WRC-19議題7関係

本議題は、衛星網の事前公表・調整・通告・登録手続きについて扱うものであり、他議題とは異なりCPM19-1段階では詳細議題は提起されず、WP4A会合において各主管庁からの入力に基づき課題の抽出を進めている。

課題A（非静止軌道衛星の使用開始（BIU））について、前会合で日本から提案したとおり、単一衛星とコンステレーションのBIU条件は別に整理して議論された。特定の周波数帯の特定の業務の非静止衛星のコンステレーションについては、BIU期限後に段階的に打上げ達成割合の条件を設け、満たさない場合は機数減とする方向で7つの案が併記され、継続審議となった。今後は併記案を削減し、規則テキスト案に関する議論が必要である。

今会合では、前回会合までに合意された課題の議論に加え、課題L（ITU-R勧告S.1503-3への改定に伴うAP4データの見直し）、課題M（AP30Bの新Resolution案。課題E、Fの根本的原因を議論するもの）、課題N（AP30B ListのPFDマスク導入、調整軌道弧縮小検討）の3件が追加され、計14課題を扱うことで合意された。



3. WP4B会合

WP4Bは、IPベースのアプリケーション及び衛星によるニュース中継（SNG）を含むFSS、BSS及びMSSのシステム、無線インタフェース、性能及び信頼性目標に関する問題を扱う作業部会であり、Mr. D. Weinreich（米国）議長の下審議を行った。

衛星NGAT（Next Generation Access Technology）

2016年10月に開催されたWP4B会合で、ブラジルからIMT-2020（5G網）へ衛星技術を統合するための要素事項を新報告にまとめる提案がされ、IMT-2020_SATから3GPPで利用されている用語であるNGAT_SATに改名されたものである。

今会合では、欧州ESOAからユースケースを整理した寄与文書と地上側のGSMAの寄与文書を基に作業文書の更新が行われた。地上ネットワークとの統合を検討するために地上ネットワークの情報を求めるリエゾン文書の作成の提案があったが、衛星側の整理が終わっておらず、時期尚早として次回会合で検討することにした。

4. WP4C会合

WP4Cは、移動衛星業務（MSS）及び無線測位衛星業務（RDSS）の軌道及び周波数有効利用に関する問題を扱う作業部会であり、KDDI（株）河合氏が議長を務めた。

4.1 WRC-19議題9.1課題9.1.1（2/2.2GHzにおける衛星IMT）

本課題は、1885–2025MHz/2110–2200MHz帯において、地上IMTと衛星IMTの同一帯域・隣接地域での共存のための研究をWP5DとWP4Cが共同で進めている。

今会合では、WP5Dからのリエゾン、各国からの入力文書に基づき、WP5Dから送付された新レポート/勧告草案に向けた作業文書の改定を行い、WP5Dにリエゾンとして返送した。また、CPMテキスト案に向けた作業文書を議論するために（株）日立製作所の三留氏を議長とするDrafting Groupが設置された。前会合に続き、非静止衛星との共用が焦点となり、長時間の審議に及んだ。地上IMT側で送信電力制限を設けることを主張するフランス、ロシア、中国、インマルサットに対し、日本、アメリカは課題9.1.1において、規則的事項を取り扱うことへの懸念を示した。審議の結果CPMテキスト案にRRの改定条文を記載しないこととなったが、同様の趣旨で技術的方策ととれる表現とし、ひとまず検討を進めることにした。衛星IMT側で取る方策についても議論したが継続審議となっている。

4.2 1.5GHz帯におけるIMTとMSSの共存性

WRC-15において、1427–1518MHz帯がグローバルにIMT追加特定されたことを受け、隣接するMSS下り帯域（1518–1525MHz）との共存のための研究をWP5DとWP4Cが共同で進めている。

今会合では、隣接帯域のIMTからの干渉に対する保護基準を審議した。FSSの場合、同一帯域の他一次業務には、システム雑音の6%（干渉/雑音比（I/N）：–12.2dB）の干渉を許容する条件で共用検討を行うことが多いが、本件のようなMSSに対する隣接帯域業務からの干渉保護基準は定められていない。前会合と同様にI/N=–6～–20dBの範囲で種々の値が提案されたが、集約には至らず、WP5Dに対して、その旨を記したリエゾン文書を送付した。

4.3 WRC-19議題1.8（GMDSSの近代化及び新たな衛星プロバイダ）

本議題は、IMOがHIBLEO-2（イリジウム衛星）にて使用される1616–1626.5MHz帯を全世界的な海上遭難・安全システム（GMDSS：Global Maritime Distress and Safety System）として利用するための、RR規定整備を検討するものである。周波数新規分配の可能性を含め、技術事項はWP4Cの所掌となっている。

今会合では、前回会合で特定した規則面の課題について、各国提案の入力文書を基にCPMテキスト案に向けた作業文書について審議した。イリジウムをGMDSSに追加する技術的な検討を行っているところであるが、前会合と同様にHIBLEO-2のダウンリンクが二次業務であることに懸念が示され、二次業務で安全通信が扱えるのかとの意見があったため、米国とカナダが主張する「このシステムは時分割多重方式（TDD）を使用していることに特徴があり、アップリンク（地球から宇宙）が一次分配であるため、同じ周波数を使用するダウンリンクも保護される」との見解と、イランとドイツが主張する「二次分配であり他業務から干渉保護されずシステムとして機能が保証されないため、人命の安全を目的とするGMDSSの候補となるべきではない」との二つの見解が併記された。この審議に長時間を要し、メソッドや他の作業文書はキャリアフォワードされた。

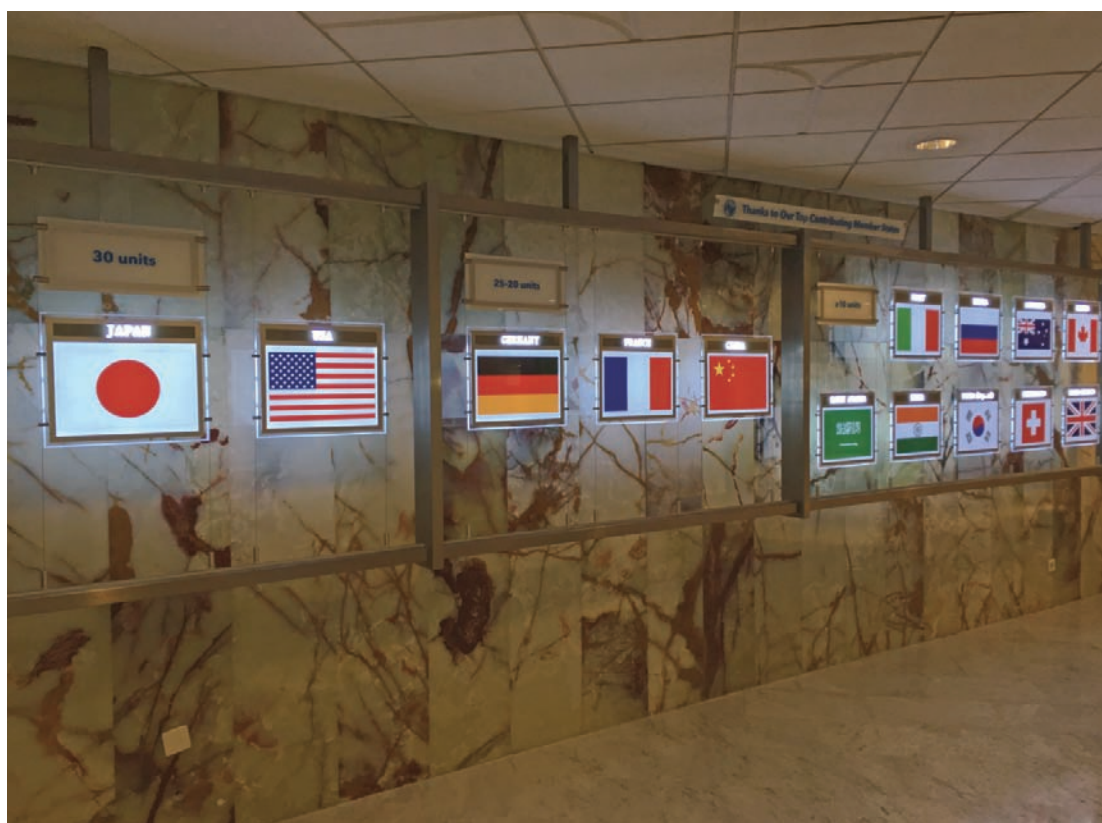
5. おわりに

今会合は本研究会期の4回目の会合となり、CPMテキスト案の締め切りも近くなったため、ESIM、IMTと衛星の共存性、GMDSSの新たな衛星導入といったWRC-19議題に関して、白



熱した審議が展開された。特に衛星とモバイル（IMT）の共存性に関しては、多くの周波数にわたった検討が進められているが、干渉保護基準をはじめとする技術特性や運用条件に

ついて、さらなる検討が必要である。これらの課題の検討を通じて、引き続きSG4における我が国のプレゼンスを維持できるよう、今後も継続的な対応を行うことが重要である。



■写真. Popov会議室前の分担金上位一覧展示



ITU-T SG17 (セキュリティ) 第3回会合報告

株式会社KDDI総合研究所 スマートセキュリティグループ グループリーダー

み やけ ゆたか
三宅 優



1. はじめに

ITU-T SG17 (セキュリティ) の第3回会合が、2018年3月20日 (火) ~ 29日 (木) にスイス (ジュネーブ) のITU本部において開催された。この会合には、日本からの6名を含む、37か国・機関から156名の参加があった。提出された寄書は114件 (うち日本から7件) で、394件の臨時文書 (Temporary Document) が発行された。

2. SG17全体にかかわる結果

2.1 5Gセキュリティをテーマとするワークショップの開催

会合前日の3月19日 (月) に、5Gセキュリティをテーマとしたワークショップ (ITU Workshop on 5G Security) が開催された。125名が参加し、通信機器ベンダー、通信事業者、標準化活動団体 (3GPP) の関係者による講演やパネル討論を通じて、活発な議論が行われた。5Gのセキュリティトピックは広範囲にわたり、様々な標準化団体、フォーラム等が関与している。ITU-T SG17においても、他の標準化団体と連携しながら5G関連の活動を行っていくこととした。

2.2 SG17体制の見直しに関する議論

2017年9月の会合において課題数の増加を懸念する意見

が出たことから、SG17の体制を見直すための活動を進めている。前回の会合でコレスポネンスグループ (CG-XSS: Correspondence Group on Transformation of Security Studies) を設立し、SG17で取り扱うべき技術項目について意見交換を行ってきた。この議論をベースに特別セッション「Transformation of Security Studies」を会合期間中に開催し、今後の進め方について検討した。議論の結果、課題4にインキュベーションの役割を割り当てることとし、次回の会合では初日のプレナリー開催日の午後にセッションを開催することとした。また、今回の会合において課題4、課題5、課題6、課題8の課題テキスト修正提案が寄書として出されていたが、今会合では修正を行わないこととした。メールにおいて議論を行ってきたコレスポネンスグループCG-XSSについては、今会期中は継続することも合意した。

3. 会合の主な審議内容と結果

3.1 WP1: 電気通信 / ICTセキュリティ

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



写真. ITU-T Workshop on 5G Security



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

- ・課題2では、VoLTEにおけるセキュリティフレームワークを規定するX.1041 (Security framework for voice-over-long-term-evolution (VoLTE) network operation) をコンセンストした。また、新規のワークアイテムとしてX.SDsec (Guideline on Software-defined Security in Software-defined Networking/Network Function Virtualization Network) を設立した。
- ・課題3では、ITU-T X.1058 (Code of practice for personally identifiable information protection for telecommunications organizations) を実装する際に有益となる補足文書を発行することに合意した。また、新規のワークアイテムとしてX.framcdc (Framework for the creation and operation of a Cyber Defense Center) とX.grm (Risk management implementation guidance on the assets of telecommunication organizations accessible by global IP-based networks) を設立した。さらに、これまで補足文書として議論してきたX.sup-grm (Risk management implementation guidance on the assets of telecommunication organizations accessible by global IP-based networks) を勧告とすることとし、次の会合でコンセンストを目指すこととした。
- ・課題6では、ゲートウェイモデルにおけるIoTのためのセキュリティフレームワークを規定する勧告案X.1361をデターミネーションした。また、IoTサービスプラットフォームのセキュリティ要件とフレームワーク、5Gシステムにおける耐量子コンピュータ暗号アルゴリズム適用のためのセキュリティガイドライン、ビデオ監視システムのセキュリティ上の脅威と要件、の3件を新規ワークアイテムとして設立した。
- ・課題13では、コネクテッドカーにおけるビッグデータ解析に基づくセキュリティ関係の異常検知メカニズム、コネクテッドカーにおけるセキュリティ上の脅威、V2X通信におけるデータ種別に基づくセキュリティ要件、の3件を新規ワークアイテムとして設立した。これで、6件の勧告案を議論していることとなる。

3.2 WP2: サイバー空間のセキュリティ

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

- ・課題4では、X.gcpie (Guidelines for Collection and Preservation of Cyber Security Incident Evidence) とX.fgati (Framework and Guidelines for Applying Threat Intelligence in Telecom Network Operation) の2件を新規ワークアイテムとして設立した。
- ・課題5では、モバイルアプリケーションに埋め込まれた広告スパム対策の技術ガイドラインを規定する勧告案X.1249をデターミネーションした。また、X.tfsp (Technical security framework for the protection of users' personal information while countering mobile messaging spam) とX.tecwes (Technologies in countering website spoofing for telecommunication organizations) の2件を新規ワークアイテムとして設立した。

3.3 WP3: アプリケーションセキュリティ

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

- ・課題7では、X.sgos (Security guidelines of Web-based online customer service) を新規ワークアイテムとして設立した。現時点で7件の勧告案を議論している。
- ・課題8では、X.sgBDIP (Security Guidelines for Big Data infrastructure and platform) を新規ワークアイテムとして設立した。現時点で7件の勧告案を議論している。
- ・課題12では、ETSIで議論されているTTCN-3 (Testing and Test Control Notation v3) の改訂版勧告の作業を進めた。次の会合でTTCN-3とSDL-2010関連の勧告の改訂版をコンセンストする予定となっている。

3.4 WP4: ID管理及び認証

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

- ・課題9では、ITU-T X.1080.1として、e-Health and world-wide telemedicines-Generic telecommunication protocol をコンセンストした。また、X.tas (Telebiometric authentication using speaker recognition) を新規ワークアイテムとして設立した。



- ・課題10では、勧告案X.1276 (Trust Elevation Protocol-Authentication Step-Up Protocol and Metadata Version 1.0) をコンセンストした。また、生体認証を含む多要素認証方式の仕様検討を行っているFIDO Allianceとの連携強化を進めており、次回の会合で2件のFIDO仕様の検討を行う予定である。
- ・課題11では、ASN.1に関連する勧告のX.680シリーズの7件の訂正案をコンセンストした。また、ドローンのIDに関連するX.uav-oid (Identification mechanism for unmanned aerial vehicles using object identifiers) を新規ワークアイテムとして設立した。

3.5 課題1、課題14

SG17全体のコーディネーションを行っている課題1とブロックチェーンを構成する技術であるDLT (Distributed Ledger Technologies) のセキュリティを検討する課題14は、会合開催時点ではWPに属していないため、本節にて紹介する。

- ・課題1では、ITU-T及び他団体のICTセキュリティ標準を広く紹介する「セキュリティマニュアル」の第7版の作成を行うことが前回の会合で合意されたが、編集を韓国が担当することとなった。
- ・課題14では、X.das-mgt (Security framework for the PII data usage tracking system based on the distributed ledger technology) とX.tf-spd-dlt (Technical Framework for Secure Software Programme Distribution Mechanism

Based on Distributed Ledger Technology) の2件を新規ワークアイテムとして設立した。これにより、検討中の勧告案は9件となった。また、本課題における勧告作成のロードマップを作成した。次回の会合から、課題14はWP2配下で活動することとなった。

4. 今後の会合の予定について

次回のSG17会合は、2018年8月29日（水）～9月7日（金）にスイス（ジュネーブ）で開催される。また会合前日の8月28日（火）には、ランサムウェアをテーマとしたワークショップを開催する予定である。

次回までに開催される中間会合等の予定を表に示す。

5. おわりに

2017年からの新会期に入ってから、課題13 (ITSセキュリティ) と課題14 (DLTセキュリティ) が設立され、課題の整理も目的とした検討がCG-XSSとして進められてきた。当初は今会期中の課題の見直しも検討されてきたが、WTSAを経て決定した課題構成を大きく変更することは難しいとの意見もあり、2021年からの次会期を見据えた検討が行われている。IoTの普及や5Gへの移行に伴いセキュリティ上の問題も指摘されている中で、ITU-Tとして何ができるかを考える必要がある。セキュリティの検討は他の標準化団体やフォーラム等でも行われており、これらの活動と差別化を図りつつITU-Tとしての立場を活かした取組みが求められている。

■表. 今後の関係会合の予定

会合名	開催期間	開催地	会合内容
課題14中間会合	2018年6月4日～6日	中国（北京）	課題14のワークアイテム全て
課題6中間会合	2018年6月7日～8日	韓国（ソウル）	課題6のワークアイテム全て
課題13中間会合	2018年6月7日～8日	韓国（ソウル）	課題13のワークアイテム全て
課題7中間会合	2018年6月20日～21日	中国（銀川市）	課題7のワークアイテム全て
課題10中間会合	2018年6月26日～27日	米国（シアトル）	課題10のワークアイテム全て
課題8中間会合	2018年6月27日～28日	中国（北京）	課題8のワークアイテム全て
課題11中間会合	2018年8月27日～31日	日本（東京）	課題11のワークアイテム全て ISO/IEC JTC1 SC6/WG10との合同会合
ワークショップ	2018年8月28日	スイス（ジュネーブ）	ランサムウェアをテーマとしたワークショップ
SG17会合	2018年8月29日～9月7日	スイス（ジュネーブ）	



ITU-T TSAG (2/26-3/2) 会合報告

総務省 国際戦略局 通信規格課 国際情報分析官

とだ こうじ
戸田 公司



1. はじめに

2018年2月26日から3月2日まで、国際電気通信連合 (ITU) 電気通信標準化部門 (ITU-T) の電気通信標準化アドバイザリグループ (TSAG) 会合が、スイス (ジュネーブ) のITU本部において開催された。TSAGでは、ITU-Tにおける標準化活動の優先事項、計画、運営、財政及び戦略に関する検討を行っており、2016年世界電気通信標準化総会 (WTSA-16) 以降、ITU-Tの2017年～2020年研究会期における2回目の会合となった。

本会合には、35か国から約120名が出席した。我が国からは、主管庁である総務省とともに、NTT、KDDI、日立、富士通、三菱電機、NEC、OKI、NICT、TTCから計11名が出席した。

2. TSAG研究体制

今研究会期における体制を図に示す。TSAGにおける主要課題の詳細検討は、TSAGプレナリの配下に6つのラポータグループ (RG) を設置して行っている。なお、RG-ResReviewは、前回会合で計画中止とされ、今会合で新たに正式に設置

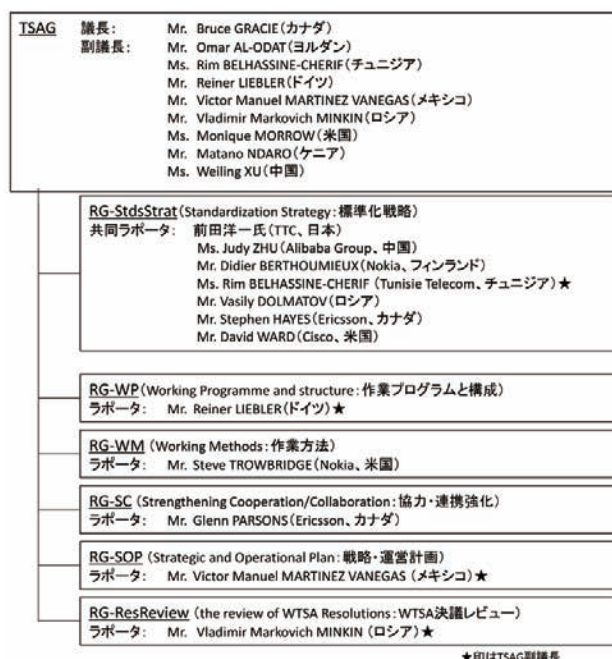


図. TSAG研究体制

が承認された、WTSA決議の進捗検証等を行うRGである。また、RG-StdsStratについては、今会合までは前田洋一氏 (TTC, 日本) がラポータを、6名がアソシエート・ラポータを務めていたが、今後は、アソシエート・ラポータの活動をより活性化するために、役職者全員を共同ラポータと呼ぶこととし、全員参加のマネジメント連携を強化する体制となった。今回以降、次回のTSAG会合終了までは、議長役は前田氏に代わり、Stephen Hayes氏 (カナダ) が務めることとされた。

3. 本会合における主な議論と結果

3.1 RG-StdsStrat

RG-StdsStratは、ITU-Tの活動分野における主な技術動向、市場、経済、政策ニーズを分析することにより、ITU-Tの標準化戦略についてTSAGと各研究委員会 (SG) に助言することを役割とし、TSAGの中の最重要なRGの1つとして位置付けられている。

(1) 日本寄書について

我が国から、Society5.0の取組みについて紹介し、ITU-Tでの標準化戦略の策定に当たっては、Society5.0のような各国の国家レベルのビジョンを収集し、集まった国家ビジョンを国連で採択されたSDGs (Sustainable Development Goals) とその各指標に照らすなどして、今後の標準化戦略の参考にすべきとの寄書を提出した。米国から支持はあったが、どのように各国の国家ビジョンをSDGsに照らして、それを各SGの作業に結びつけるのか、さらに検討が必要とのコメントがあった。また、UAEやロシアからは、提案は評価するが、WSISや理事会作業部会、ITU-D等で検討すべき問題ではないかとのサジェスションを受けた。会合で提起された問題をさらに日本で検討することとなった。

(2) 役割規定 (ToR: Terms of Reference) の改訂について

米国からRG-StdsStratのToRの改訂提案があった。これは、セクターメンバーの専門知識を通じたボトムアップアプローチを与え、ITU-Tにおいて関心のある特定トピックスを探索できるようにする目的で提出された寄書であるが、



数か国より改訂に反対する意見があった。

議論を重ねた結果、いくつかの改訂が行われ、現時点におけるToRの主な点は次のとおりとなった。

- ・ ITU-Tの活動分野における主要な技術動向、市場、経済及び政策ニーズを特定することによって、ITU-Tの潜在的な標準化戦略についてTSAGに助言し、SGに通知する。これには、例えば、(CTOグループ会議やTechnology Watch調査などを通じた) ITU-T内や、ITU外の関連グループや活動からのインプットとフィードバックを考慮した、ギャップ分析、業界協議、対話、市場調査などを含んでいる。RGの結果は、直接SGの作業を指示するものではない。RG-StdsStratは以下を行う。
 - －TSAGによる検討のための主要な技術動向、市場、経済及び政策のニーズを考慮する潜在的な標準化戦略を特定する。
 - －戦略的標準化の観点からTSAGが検討する可能性のあるトピックスと問題を特定する。
 - －ITU-Tの長期的戦略計画の策定に際し、TSAGへのインプットを提供する。

(3) ホットトピックスについて

ITU-Tにおいて戦略的に関心を持つと考えられるトピックスについて、表1のとおり整理した。これらの標準化戦略のトピックスの現状を理解するために、各SGにリエゾンを送付し、意見を求めることとなった。

トピックス	リードSG
OTT services and the economic impacts, Cross-industry collaboration	SG3
VoLTE/ViLTE interconnection and adoption of ENUM for IMS interconnection	SG11 in cooperation with SG2
Intelligence for network automation, augmentation and amplification	SG13
Open APIs, enabling third parties to access and build on network capabilities to develop innovative, reusable services	SG13
Realizing 5G/ IMT-2020 vision	SG13 in cooperation with SGs 2, 5, 11, 12, 15, 16, 17 and 20
Gigabit-speed broadband access services and networks	SG15
Data Center Interconnection for OTT and vertical industries	SG15
Augmented reality & virtual reality, video services	SG16
Accessibility by design, mainstreaming the consideration of needs of persons with disabilities and other persons with specific needs to build inclusive ICT solutions	SG16
Security, Privacy and Trust	SG17
Analytics, supporting the development of evidence-based, data driven services	SG20

■表1. ITU-Tホットトピックス

(4) 5G/IMT2020について

中国から5Gの作業の進め方と他の標準化団体 (SDO) との連携に関する提案、5Gに関する白書の作成に関する提案等があった。主にSG13、SG15、TSAG間における役割の

整理等について議論が行われ、以下のとおり整理された。

- ・ SG13は5GについてのリードSGであり、本件に関する寄書はSG13に提出する。
 - ・ SG15は5GトランスポートネットワークについてのリードSGであり、本件に関する寄書はSG15に提出する。
 - ・ SG17は5Gについてセキュリティの観点から検討するリードSGである。
 - ・ ITU-T JCA-IMT2020 (Joint Coordination Activity on IMT2020) は、ITU-TのSGと、他のSDOやフォーラム、コンソーシアムとの間を調整する。
- なお、本件については、RG-SCにおいても議論された。

(5) 中間会合の開催計画

RG-StdsStratでは、検討の加速を図るため、以下の中間ラポータグループ会合 (eミーティング) の開催計画について合意した。会合のオープン性を維持する観点から、全てのITU-Tメンバーが参加可能である。

2018年4月27日	13時から15時 (ジュネーブ時間)
2018年6月29日	13時から15時 (ジュネーブ時間)
2018年8月31日	13時から15時 (ジュネーブ時間)
2018年9月28日	13時から15時 (ジュネーブ時間)
2018年11月30日	13時から15時 (ジュネーブ時間)

3.2 RG-WP

RG-WPは、SGからのインプットとメンバーシップからの提案に基づき、SGの責任及び担務についてWTSA-20への提案をTSAGに提示し、WTSA決議2の草案文書を作成することを役割とする。

本RGにおいては、各SGにおける進捗状況の報告が行われた。特に議論となったのは、ITU-T勧告草案Q.3961に関してであり、SG11はSG12の領域を侵犯しているとの主張があった。議論の結果、SG11は本勧告草案を当面保留することとし、SG11とSG12は、相互に許容可能な解決策を見つけるために、両グループの専門家会議を予定することで合意した。

また、各SGから提出され、今会合で承認された新課題及び改訂課題について確認が行われ、その結果を表2に示す。なお、前回TSAG会合で検討されたSG3のQoS/QoEに関する新課題については、前回TSAG会合以降今回までSG3会合が開催されていないこともあり (次回SG3会合は4月に予定)、さらにQoS/QoEのリードSGであるSG12と協議を続けることとされた。



SG	課題番号	課題タイトル	種別
SG5	Q6/5	エネルギーの効率とスマートエネルギーの実現	改訂
	Q7/5	電子廃棄物を含む循環経済	改訂
	Q9/5	SDGs推進のためのICTの持続可能性評価	改訂
	Q10/5	気候変動への適応と低コストで持続かつ回復可能なICT	廃止
SG9	Q1/9	テレビ、音声番組の素材伝送及び配信制御・一次分配・二次分配	改訂
	Q2/9	圧縮されたビット及びパケットストリームにおける多重化・スイッチング及び挿入のためのデジタル番組配信制御	Q11に統合
SG15	Q3/15	光伝送網標準の調整	廃止
	Q12/15	伝送網アーキテクチャ	改訂
	Q18/15	ブロードバンド宅内ネットワーク	改訂
	Q19/15	ブロードバンドケーブルホームネットワークの高度化サービス機能の要求条件	Q18に統合
SG17	Q14/17	分散台帳技術のセキュリティ	新設

■表2. 承認されたSGの新課題、改訂課題及び廃止課題

3.3 RG-WM

RG-WMは、作業方法の改善のために、WTSA決議1、32及びITU-T Aシリーズ勧告（特にA.1、A.7、A.8、A.13）についてWTSA-20への提案をTSAGに提示することを役割とする。

本RGでは、勧告A.1と勧告A.25との関係について、昼休み中の特別セッションの開催も含めて多くの時間が費やされた。本件は、SG20において、IoTに関する標準化団体であるoneM2Mの文書をITU-T勧告とする際に、勧告A.1の3.1.6に規定される手続きに従い処理したが、関係する勧告A.1、A.5、A.25の解釈・適用に揺れが存在するため、明らかにする必要があるとの認識の下、レポートの整理ペーパーを参考に議論を進めていった。本件については、RG-SCにおいても多くの時間を割いて議論しており、3.4も併せて参照いただきたい。

その他、これまで開催されたeミーティングの結果を踏まえた勧告A.1の改訂案、WP等の会合のキャンセルの手続きに関する勧告A.1の改訂案、勧告A.13の範囲を従来のITU-T勧告の補遺（Supplements）だけでなく、Non-NormativeなITU文書全般にしようとする改訂案等について議論されたが、様々な意見があり、今後のeミーティング等へ持ち越しとなった。

勧告A.1（特に3.1.6）、勧告A.13、勧告A.25の問題については、TSB及びITU法務部門が、これらの勧告の使用についてのガイドライン及び解釈を、次回eミーティングに提供することとされた。eミーティングの今後の日程は次のとおり。

2018年5月14日 15時から17時（ジュネーブ時間）
（RG-WM、RG-SC合同）

2018年6月18日 15時から17時（ジュネーブ時間）

3.4 RG-SC

RG-SCは、ITU-Tと他の標準化団体もしくはITU内の他セクターとが、相互尊重に基づいて協力・連携の方法を検討

することを役割とする。

本RGでは、まず5Gについて議論された。戦略的な観点については、3.1 (5) のRG-StdsStratでも議論されたところであるが、他団体等との連携という観点からは、JCA-IMT2020とSGのリエゾンとは十分機能しており、また、TSAGが他のSDOとのリエゾン活動をする必要はないとの結論に至った。

また、3.3のRG-WMでも長時間の議論となったが、ITU-T勧告に、他標準団体のテキストを組み込もうとする場合に、勧告A.1と勧告A.25との間に矛盾があるため、手順や知的財産権上の責任を明確化するための修正が必要ではないかということについて議論された。具体的には、勧告A.1の3.1.6と勧告A.25の6項について、以下のような論点があることが確認された。

- ・他団体のテキストを、（寄書、TD、リエゾンなど）どのような形でITU-Tに組み込むことができるか。
 - ・勧告A.1の3.1.6及びA.25のそれぞれの関係、また、知的財産権の原則。
 - ・勧告A.25は、他団体からのテキストの全ての場合に適用されるか。
 - ・勧告A.25は、TDだけでなく寄書にも適用されるか、など。
- これらの点について検討が行われた結果、次のとおりとされた。

- ・勧告A.25は、より明確化するために改訂が必要である。次のeミーティングやTSAG会合に寄書の提出を求める。
 - ・勧告A.25は現在進行中の全てのSGに適用され続けており、今後の勧告A.25の改訂作業の影響を受けてはならない。
 - ・勧告A.1及びA.25の使用と適用に関する説明と解釈を含むガイダンス文書を歓迎する。（TSBが今後提供予定）
- なお、このような点について、3.3でも述べたように、RG-WMとRG-SCとで、5月14日に合同によるeミーティングが予定されている。今後のeミーティングの予定は次のとおり。

2018年5月14日 15時から17時（ジュネーブ時間）
（RG-WM、RG-SC合同）

2018年9月24日 15時から17時（ジュネーブ時間）

3.5 RG-SOP

RG-SOPは、戦略計画草案を作成する理事会作業部会での検討のために、適切な情報を提供することを役割とする。

本RGにおける主な議論としては、米国からの寄書による、PP（Plenipotentiary）決議71のITU戦略計画2020-2023の改訂提案が中心となった。特に、米国から国際標準において「non-discriminatory」という語句は冗長で必要性の



ない中途半端な語句であり、削除するべきとの提案があった。これに対し、UAE、サウジアラビア等から、「non-discriminatory」はWTSA決議にも記載されている言葉であり、修正は不要等の意見があった。結果として、2018年4月16日に開催される理事会作業グループの戦略財政計画会合(CWG-SFP)等で議論されることが示唆された。

3.6 RG-ResReview

RG-ResReviewは、PP決議や他セクターの決議を考慮して、合理化を図る観点からWTSA決議をレビューすることを役割とする。

本RGでは、ロシアから、WTSA決議に関してPP決議と同様の内容がある場合はPP決議を参照するなど、決議の内容の重複を避け、合理化を行うべきであり、現存のWTSA決議を合理化するための、また、新決議の準備のためのガイドライン作成を行うべきとの提案があり、米国や英国の同意もあり、合意された。

また、TSBが、WTSA決議をPP決議とWTDC決議とをマッピングした表を提供しており、これが非常に分かりやすいとの評価があり、今後、ITU-Rの決議も加えた形で提供されることとなった。

3.7 その他

(1) ITR関連

ロシアから、電気通信番号のなりすましに関し、SG2にITRに関連する課題があることを指摘し、対策についてITRに盛り込むように提案がなされた。これに対し、米国や英国からは国内問題であるとの指摘があり、ドイツからは理事会マターであるとの指摘があった。結果、TSAGは、本件の重要性を考慮して、ロシアに、SG2とともに理事会とEG-ITRに本件情報を入力するよう要請した。

(2) フォーカスグループについて

ITU-Tでは、2017年にフォーカスグループ (FG) を次々に新設しており、その活動報告が行われた。フォーカスグループの詳細については、表3に示す。ブロックチェーンやAIなど新しいトピックスに対して、ITU-Tが積極的に取り組んでいこうとする姿勢が伺える。

(3) 著作権問題について

著作権問題に関する特別セッションが開催され、SG15の文書が他の標準化団体により無許可で不適切に引用されたとの報告がなされた。具体的には、SG15がSupplementとして作成した表を、normativeではないにも関わらずnormativeとして引用し、元はITU文書と記述されているとのことである。ITU法務部門も参加し、PP決議66との関連性等について議論された。結果、次のとおり整理された。

- ・PP決議66を修正するべきと考える国は、次回PPに寄書を提出する。
- ・SG15から引用したnormativeでない文書に関し、TSB、ITU法務部門、SG15は、当該標準化団体が公表した標準に注意書きを加えるよう申し入れる。

(4) リエゾンオフィサーの任命等

日立の三宅氏がISO/IEC JTC1とのリエゾンオフィサーに指名された。また、TTCの前田氏が、ISO/IEC/ITU-T JTREC (Joint Task Force on Effective Collaboration) のITU-T TSAG代表及びIECが主導するStrategic Group11「Hot Topic Radar」というグループのITU-T代表として指名された。

4. 次回の予定

次回のTSAG会合は、2018年12月10日から14日までの5日間の日程で、ジュネーブにて開催される予定となった。ただし、他SG開催スケジュールとの調整で変更の可能性が示された。

タイトル	議長	親グループ	設置
IoTとスマートシティ・コミュニティのためのデータ処理と管理	Mr. Gyu Myoung Lee ((KAIST、韓国))	SG20	2017年3月
分散台帳技術のアプリケーション	Mr. David Watrin (Swisscom、スイス)	TSAG	2017年5月
デジタル法定通貨を含むデジタル通貨	Mr. David Wen (eCurrency、米国)	TSAG	2017年5月
5Gを含む将来網のための機械学習	Mr. Slawomir Stanczak (Fraunhofer、ドイツ)	SG13	2017年11月

表3. フォーカスグループの構成



第3回APT WRC-19準備会合（APG19-3）結果報告

総務省 総合通信基盤局 電波部 電波政策課 国際周波数政策室

1. はじめに

2019年世界無線通信会議（WRC-19）に向け、2018年3月12日から16日まで、オーストラリア（パース）において開催されたAPG19-3（第3回APT WRC-19準備会合）の結果概要を報告する。

周波数や衛星軌道の監理等に関する国際的な取決めに規定した無線通信規則（RR）を改正することを目的として、エジプト（シャルム・エル・シェイク）において2019年10月28日から11月22日にかけてWRC-19が開催される予定である。WRC-19に向け、アジア・太平洋地域をはじめ、欧州、米州、アフリカなどの各地域機関がWRC-19準備会合を開催し、地域機関ごとの共同提案がWRC-19に輸入される見込みである（図を参照）。

アジア・太平洋地域の共同提案を作成していくに当たり、本会合では各WRC-19議題のAPT暫定見解の策定等について議論が行われ、APT加盟国等から各国主管庁、電気通信事業者、メーカー等370名程度（日本からは約60名）が参加した。

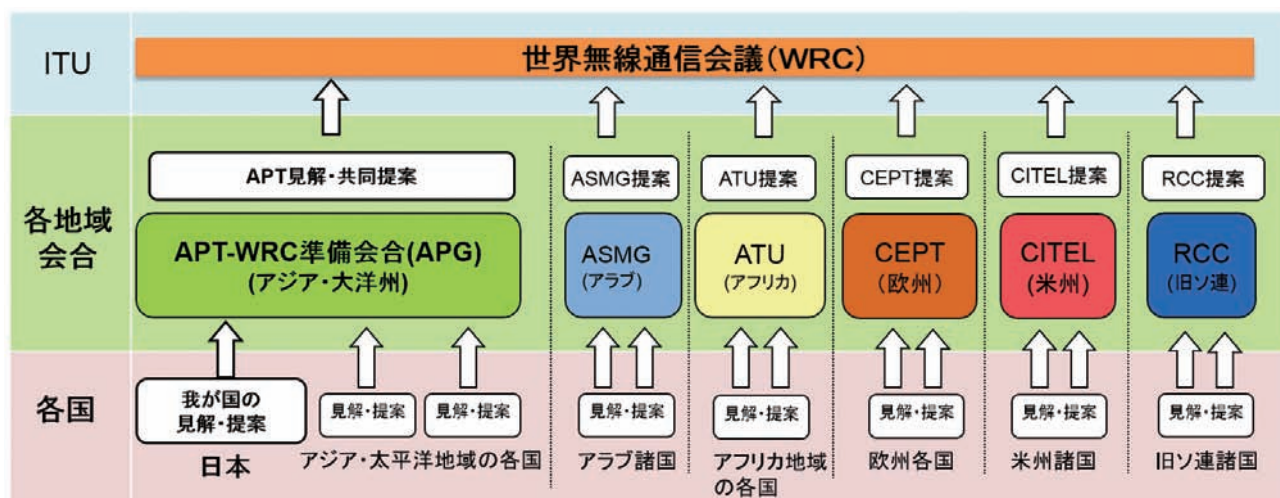
本稿では、APG19-3において検討されたWRC-19議題に関する議論のうち、主なものについて結果を報告する。

2. 主な議題の審議結果概要

2.1 議題1.13 将来のIMTの開発のためのIMT用周波数特定の検討

本議題は、2020年の実現が期待されるIMT-2020（いわゆる5G）用周波数について、24.25–86GHz帯の11の周波数帯の中から特定するため検討を行うものである。本議題について我が国は、既存業務を適切に保護した上で、ITU-Rにおいて、決議238（WRC-15）で示されている11個の検討対象周波数帯のうち特に低い周波数（24.25–27.5GHz、31.8–33.4GHz、37–40.5GHz、40.5–42.5GHz及び42.5–43.5GHz）における共用検討が積極的に行われること、また、IMTの周波数需要及び他のWRC-19議題も念頭に置いた共用検討の結果を踏まえ、検討対象周波数帯から、全世界または地域のIMT周波数の追加特定が行われることを支持する立場である。APG19-3では、次のAPT暫定見解がまとめられた。

- ・決議238（WRC-15）に従い、移動業務への追加一次分配を含めてIMT向けの追加特定の検討を支持する。
- ・ITU-Rで行われている地上系IMTの周波数需要や共用・両立性検討を支持する。この共用・両立性検討において一次分配されている他業務の保護を考慮することが重要



APT (Asia Pacific Telecommunity) : アジア・太平洋電気通信共同体
 ASMG (Arab Spectrum Management Group) : アラブ周波数管理グループ
 ATU (African Telecommunications Union) : アフリカ電気通信連合
 CEPT (Conference of European Postal and Telecommunications Administration) : 欧州郵便・電気通信主管庁会議
 CITEL (The Inter-American Telecommunication Commission) : 米大陸諸国間電気通信委員会
 RCC (Regional Commonwealth in the field of Communications) : (旧ソビエト連邦構成国による) 合同通信地域連邦

図. WRCと地域会合との関係



である。

- ・ 共用検討可能な結果となることを前提に、24.25–27.5GHzをIMT特定に向け優先的に検討するのがよいと考える。
- ・ 議題1.13と他の議題（議題1.6、議題1.14、議題9.1（課題9.1.9））間の周波数オーバーラップに関して、この問題はWRC-19における、会合提案文書、それらの議題における議論をベースに決定されると考える。

また、各国のIMT周波数帯の優先度に関する暫定見解が表のとおりとりまとめられた。

2.2 議題1.12 発展するITSの実施のための世界的あるいは地域的な周波数利用の調和に向けた検討

本議題は、ETCや衝突防止用レーダーなど高度道路交通システム（ITS）について、世界的あるいは地域的な周波数利用の調和に向けた検討を行うものである。本議題について我が国は、ITU-Rで行われている研究の状況を踏まえつつ、我が国で使用されている周波数帯を含めたITSの世界的あるいは地域的な周波数協調に向けた検討を支持する立場である。APG19-3では、次のAPT暫定見解がまとめられた。

- ・ 移動業務に分配されている周波数帯における周波数帯の調和に関する研究を支持する。

- ・ 発展するITSは、LTE V2Xとその発展技術を含むITS技術に制限されるべきではなく、それらを排除すべきでない。
- ・ ITSによる周波数利用は既に割り当てられている他の1次業務に追加の制限を課すべきではない。また、FSSの地球局アップリンクを含む他の1次業務からの干渉を適切に考慮すべきである。

2.3 議題1.15 275–450GHzの能動業務への特定に関する検討

本議題は、現在受動業務にのみ分配されている275GHz以上の周波数について、近年275GHz以上の周波数を扱えるテラヘルツデバイスの研究・開発が進んでいることに鑑み、能動業務アプリケーションの周波数要件を特定し、また既存の受動業務を保護するための技術運用特性等の検討を行うものである。本議題について、我が国は、ITU-Rの研究結果を踏まえた陸上移動業務と固定業務の特定を支持する立場である。また、既に脚注5.565で特定されている受動業務を、陸上移動業務アプリケーションと固定業務アプリケーションの導入によって生じる周波数干渉から保護すべきであるとの立場である。APG19-3では、次のAPT暫定見解が取りまとめられた。

- ・ 脚注5.565で特定されている受動業務を保護することを条

■表. APT各国のIMT周波数帯の優先度に関する暫定見解

	周波数帯 (GHz)											
	24.25–27.5	31.8–33.4	37–40.5	40.5–42.5	42.5–43.5	45.5–47	47–47.2	47.2–50.2	50.4–52.6	66–71	71–76	81–86
インド	S	S	S									
韓国	I	I	I									
ニュージーランド	X	X		X	X							
豪州	S		S	S	S					S	S	
日本	S	S	S	S	S							
シンガポール	S	S	S	S	S							
マレーシア	X											
ベトナム	I	S	S	S	S							
中国	X		X	X						X	X	X
バングラデシュ	X	X										
ラオス	S											

S: 共用検討支持

X: 共用が実現可能であればIMT特定候補として支持

I: 各国内部の共用検討及び2018年8月完了予定のITU-R共用検討の中間結果によってはIMT特定候補として支持



件として、275–450GHzの周波数範囲で運用するLMSとFS応用のための周波数帯特定を検討するITU-R研究を支持する。

- ・そのような特定がなされる場合には、RRに1つの新脚注を追加するMethodを支持する。

2.4 議題1.16 5150–5925MHz帯における無線LANを含む無線アクセスシステムに関する規制措置の検討

本議題は、無線LANの需要増大に対応するため、5GHz帯の追加分配や使用条件緩和等に向けて、移動衛星業務、地球探査衛星及び気象レーダー等との共用可能性を検討するものである。本議題について我が国は、既存業務を適切に保護した上で5150–5250MHzの無線LANの屋外利用を可能とするためのRR改訂を支持する立場である。APG19-3では、次のAPT暫定見解がまとめられた。

- ・ITU-Rでの研究を支持。
- ・5150–5350MHz、5350–5470MHz、5725–5850MHz及び5850–5925MHzの周波数の既存業務を保護することを保証すべき。
- ・5350–5470MHzについては、RRの改訂を行わないことを支持。

2.5 議題9.1 課題9.1.6 電気自動車（EV）用ワイヤレス電力伝送（WPT）の研究

本議題は、EV等への給電を目的とした大電力WPTの普及が見込まれていることから、WPTが既存業務に与える影響を評価し、無線通信業務と協調した運用が可能な周波数帯について検討を行うものである。本議題について我が国は、79–90kHzがEV用WPTの周波数範囲としてITU-R勧告に記載され、遅くともRA-19で承認されるべきであること、

また、WPTに関するRRの規定の整備に関して、今後のITU-Rの研究の進展を踏まえて、APTとして必要な提案を行う可能性について、検討を行うべきであるとの立場である。APG19-3では、次のAPT暫定見解がまとめられた。

- ・ITU-Rでの研究を支持。
- ・全ての無線通信業務は、EV用WPTの基本周波数並びにスプリアス及び帯域外輻射からの有害な干渉から十分に保護されるべきである。
- ・ITU-Rでの研究の完了に当たりEV用WPTの周波数帯をITU-R勧告に記載することを検討することを支持。

2.6 議題10 将来の世界無線通信会議の議題

本議題は、次回のWRC（WRC-23）の議題に盛り込む項目の検討を行うものである。本議題について我が国は、IMT用周波数帯での高高度プラットフォーム局（HAPS）への利用について、WRC-23の議題案として、APG19-3において提案を行った。APG19-3での議論の結果、更なる技術的検討が必要であることから、次回APG（APG19-4）までの間に、APT無線グループ（AWG）において技術的検討を実施することとし、AWGに対してリエゾンが送付されることとなった。

3. おわりに –WRC-19に向けて–

2019年秋に開催されるWRC-19に向けて、APG19-4（2019年1月）、CPM19-2（2019年2月）、APG19-5（2019年7～8月）を中心とした準備会合等への戦略的な対応が、今後非常に重要となってくる。引き続きWRC関係者各位のご協力の下、上記会合への対応も含めWRC-19に向け準備を進めていく所存である。



シリーズ！ 活躍する2017年度国際活動奨励賞受賞者 その9

やまかみ だい
山上 大

東日本電信電話株式会社 国際室
(一般財団法人海外通信・放送コンサルティング協力出向)
yamakami@jtec.or.jp
<https://www.ntt-east.co.jp/>



青年海外協力隊員としてバヌアツ共和国に2年間赴任し、電気通信設備の維持管理と技術移転を推進した。その後もカンボジア、ミャンマーやベトナム等複数国のプロジェクトに参画。2017年以降現在も引き続き一般財団法人海外通信・放送コンサルティング協力（JTEC）に出向し、電気通信分野の発展に寄与している。

開発途上国における電気通信協力

この度は、日本ITU協会賞奨励賞という名誉ある賞を頂き、大変光栄に存じます。日本ITU協会並びに関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

私は海外での仕事で、初めて南太平洋に点在して浮かぶ島国のバヌアツ共和国に赴任しました。北半球の真冬の東京から任国へ向けて出発した私は、南半球の真夏のバヌアツ共和国の首都ポートビラに着任し、天頂から降り注ぐバヌアツの強烈な太陽光線が、私の体に突き刺さる感覚を今でも忘れません。

私はハリケーンによる電気通信の災害復旧工事の実務者として派遣され、イギリス人とオーストラリア人の上司及び現地のカウンターパートと共にバヌアツ共和国の首都ポートビラにおける宅内電話開通工事・故障修理に携わりました。

カウンターパートと故障修理を重ねていくと、島の限られた回線ルート上に設備の弱い部分がそこかしこに見えてきましたが、限られた予算の中、故障していない設備を交換することはできませんでした。そのような場所の処置はカウンターパートと相談し、同じ場所で一定の期間内の重複故障が発生しないよう、最小限の資材を用いて独自の工夫を施しながら進める状況でした。日本では「予防保全」として組織化された業務になっていますが、バヌアツでは加入者線をメンテナンスし運用・管理するのは技術者一人ひとりが広範な知識と確実な技術を扱いながら行います。さらに、加

入者からの不具合の申告による修理対応に備え脆弱な設備箇所を把握しておくことが、故障箇所の迅速な復旧を可能にしました。

その後、私はこの海外業務経験をきっかけにしてカンボジア、ミャンマー、ベトナムの電気通信プロジェクトに参加しました。特にNTTベトナムに在勤した8年間は、ベトナム国営電気通信会社（VNPT）との共同事業を通じて同国の電気通信の発展、特にFTTH技術の導入や新サービスの導入等に関わることができました。さらに、ベトナム国とNTTグループ各社や通信分野に関わる日系企業とのつなぎ役を支援してきました。

これからも開発途上国の電気通信事業に携わる方々の悩みや、その場所での苦労を共にしながら、問題を解決し日本の技術協力を行ってまいります。

今では私の関わった国々でも既に携帯電話が普及しており、その設計施工、加入者の増加スピードは年々速くなっていると感じています。一方、インターネットとOTTの利用増大に伴い、大容量で高速な光ケーブルの敷設がケーブルの性能向上にも支えられて各国で積極的に進められると思います。

私が、20年間も国際事業に携われたのは、関係者の方々のご理解とご協力があったからだと考えております。今後も、今回の受賞を励みとして、開発途上国における電気通信協力の発展に寄与していく所存です。



やまぎし かずひさ
山岸 和久

日本電信電話株式会社 ネットワーク基盤技術研究所 主任研究員
kazuhisa.yamagishi.vf@hco.ntt.co.jp
<http://www.ntt.co.jp/qos/person/yamagishi/index.html>



2005年よりITU-T SG12に参画し、TV電話サービスの品質設計ツール（勧告G.1070）、映像配信サービスの品質測定技術（勧告P.1201及びP.1203）に関する標準化をリードし、エディタとしてそれぞれ、勧告を策定した。

映像通信サービスの品質評価法の標準化

この度は、日本ITU協会賞奨励賞を頂き大変光栄に存じます。日本ITU協会の皆様、関係各位に厚く御礼申し上げます。私は、2005年よりITU-T SG12（性能、サービス品質及びユーザ体感品質の検討グループ）の活動を開始して以来、特に、IPパケットの情報から映像通信サービスの品質を客観的に推定する技術の標準化活動を進めてきました。

2000年代初頭のITU-T SG12は、主に音声通話サービスに関する性能、サービス品質及びユーザ体感品質に関する検討が盛んに行われている時期でありましたが、ブロードバンドインターネットの普及に伴い、映像通信サービスの品質検討を積極的に立ち上げなければならない課題がありました。そこで、2004年から2008年会期ではTV電話サービスの品質をサービス品質設計時に利用するアプリケーションやネットワークパラメータ（例：ビットレートやパケット損失率）から簡易に推定する技術を、ITU-T勧告G.1070（テレビ電話の品質設計ツール）として勧告制定することに貢献してきました。これは、ITU-T SG12において初めての映像通信サービスに関連する品質推定技術であり、その後の映像通信

サービスの品質推定技術の検討にも大きく寄与することとなりました。ただし、私自身、標準化活動が初めてであったこともあり、勧告候補技術の提案、技術のスコープ・入出力条件の提案、技術検証データベースの構築、勧告候補技術の技術的検証、勧告草案をエディタとして提案するなど苦勞する面が多々ありましたが、諸先輩方やSG12メンバのサポートもあり無事、勧告制定を達成することができました。

その後、前述の経験やヒューマンネットワークも構築することができたことで、IPTVサービスやアダプティブビットレート映像配信サービスに対応する品質推定法の検討に参画し、勧告P.1201（リアルタイム映像配信サービスを対象とした品質推定法）及び勧告P.1203（アダプティブビットレート映像配信を対象とした品質推定法）の技術提案及び勧告草案のエディタとして貢献することができました。

今後も、モバイルを中心とした映像通信サービスの普及が予想されており、微力ながら、標準化活動を通じ、映像通信サービスの健全な発展に寄与したいと考えております。

ITUAJより

参加者募集のお知らせ

ご好評をいただいております国際交渉パフォーマンスセミナー、この夏も開催致します。目の前でプロの俳優が演じるケーススタディ・ドラマを楽しみながら、客観的な立場で問題点や改善点を参加者間で議論・共有することで、「気づき」が得られ、これを元にあるべき筋道を考え、俳優を相手に実際に交渉します。模擬体験を通して、交渉相手との人間関係構築や理解、判断、交渉ロジック組立のスキルを身に付けられ、リアルに“感じる”体験セミナー。是非お申し込みください。

【開催日時】 2018年7月6日（金）9:30～17:30
（ネットワークセッション17:30～18:30）

【場 所】 新宿三丁目貸会議室

【受講対象】 これから国際交渉の機会がある未経験者から、更にスキルアップを目指したい方、英語での交渉で生じる不安を克服したい方など

【募集定員】 20名（定員になり次第締め切ります）

【参加費】 賛助会員20,000円（税込）、一般40,000円（税込）

【主催】 一般財団法人 日本ITU協会

【お申し込み・詳細】 https://www.ituaj.jp/?page_id=15207

ITUジャーナル読者アンケート

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

編 集 委 員

委員長	亀山 渉	早稲田大学
委員	白江 久純	総務省 国際戦略局
〃	高木 世紀	総務省 国際戦略局
〃	三浦 崇英	総務省 国際戦略局
〃	網野 尚子	総務省 総合通信基盤局
〃	成瀬 由紀	国立研究開発法人情報通信研究機構
〃	岩田 秀行	日本電信電話株式会社
〃	中山 智美	KDDI株式会社
〃	福本 史郎	ソフトバンク株式会社
〃	津田 健吾	日本放送協会
〃	山口 淳郎	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	側島 啓史	通信電線線材協会
〃	中兼 晴香	パナソニック株式会社
〃	牧野 真也	三菱電機株式会社
〃	東 充宏	富士通株式会社
〃	飯村 優子	ソニー株式会社
〃	江川 尚志	日本電気株式会社
〃	岩崎 哲久	株式会社東芝
〃	辻 弘美	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	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

SDGsへの貢献

ソニー株式会社

いいむら ゆうこ
飯村 優子



2015年9月の国連サミットで採択されたSDGs（持続可能な開発目標）は17の目標と169のターゲットで構成されています。貧困、飢餓、教育、働きがい、産業化の推進及びイノベーションの拡大、環境保全など、世界の諸課題が包括されており、先進国、途上国、企業、投資家、消費者、個人がそれぞれのレベルで課題の解決に向けて取り組むことが期待されています。2人の子どもの母親としては、「教育」に常々関心を寄せており、SDGsの17の目標のうち「教育」と「産業化の推進及びイノベーションの拡大」の連携について考察してみたいと思います。

2017年12月に発表されたジャパンSDGsアワードの受賞団体に、とある公立小学校が含まれていることが目に留まりました。詳細を調べてみると、「視覚障がいと補助犬」、「防災」、「将来就きたい職業」など、身近なテーマを元にした子どもらしい取り組みが紹介されていました。障がいについて学習した子どもたちが機器のアクセシビリティを支える技術やその国際標準化について知れば、よりグローバルな視点で障がい者に寄り添い、将来新しい機能を実現するかもしれません。防災を学習した子どもたちは、VR技術を使った防災アプリを活用することで、効果的な防災活動を次々と実践してくれるかもしれません。将来の職業について発表した子どもたちは、未来の仕事や働き方を変えるAI技術を活用し、自分の個性や能力を発揮できる働きがいのある職業を選択するのではないのでしょうか。産業化の推進とイノベーションの拡大が、子どもたちの教育においても新しい価値観を創造していくことを期待しています。

SDGsの達成を目指す2030年に向けて、様々な技術はどのように社会課題の解決につながっていくのかを読者のみなさまに分かりやすくお届けできるようITUジャーナルの編集に取り組むこと、そして、産業化の推進とイノベーションの拡大が生み出す新しい世界に向けたワクワク感を子どもたちの心に育んでいくことを、私自身のSDGsの貢献にしたいと考えています。

ITUジャーナル

Vol.48 No.6 平成30年6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 岸本淳一、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