

ITU ジャーナル 1

Journal of the ITU Association of Japan
January 2020 Vol.50 No.1

特集

ICTと健康長寿命

IEC/ISOにおける高齢社会対応標準化の動向

ICTを活用した広域自治体連携型ヘルスケアプロジェクト

ICTと超高齢化対応の「健幸都市」

スポットライト

60GHz帯小電力無線設備の高度化に向けた技術的検討

ダイナミックマップの利用と標準化動向

サイバーセキュリティと国際法・国際政治

会合報告

ITU-T: SG11 (信号要求、プロトコル、試験仕様及び偽造品対策)、
SG13 (IMT-2020、クラウドコンピューティングと信用を
中心とした将来網)

勧告Y.3800 (量子鍵配送をサポートするネットワーク概要)

TSAG (電気通信標準化アドバイザリグループ)



駒井家住宅



年頭挨拶

令和2年 総務大臣年頭所感 高市 早苗	3
2020年も共にまい進：ITU事務総局長 新年のご挨拶 Houlin Zhao	4
新年を迎えて 南 俊行	5
2020年を迎えて 亀山 渉	6

特集

ICTと健康長寿命	
IEC/ISOにおける高齢社会対応標準化の動向 林 剛久	7
ICTを活用した広域自治体連携型ヘルスケアプロジェクト 丹羽 隆史	11
ICTと超高齢化対応の「健幸都市」 —Smart Wellness Cityによる健康長寿社会の実現を目指して— 久野 譜也／福林 孝之／塚尾 晶子	15

スポット
ライト

60GHz帯小電力無線設備の高度化に向けた技術的検討 宇野 裕太郎	20
ダイナミックマップの利用と標準化動向 中條 寛	23
サイバーセキュリティと国際法・国際政治 林 紘一郎	28

会合報告

第5回ITU-T SG11会合報告 釧吉 薫	33
ITU-T SG13 (2019年10月会合) 報告 後藤 良則	39
ITU-T Recommendation Y.3800 量子鍵配送をサポートするネットワーク概要 釧吉 薫	44
ITU-T TSAG (9/23-9/27) 会合報告 天野 佑基	47

エッセイ

ITU電気通信開発局のデジタル社会構築に関する業務について 平野 友貴	51
グローバル人材について最近思うこと 松平 恒和	53



この人・
あの時

シリーズ! 活躍する2019年度 日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その4 菅野 敦史／久野 友也	55
---	----

[表紙の絵]

大谷大学 真宗総合研究所 池田佳和

●駒井卓・静江記念館（京都市左京区）
駒井博士（京都帝国大学教授）の私邸。米国人 W.ヴォーリスの設計によりスパンニッシュ・アメリカン様式の近代洋風住宅として建設された。駒井夫妻の業績を記念し遺族により日本ナショナルトラストに寄贈され公開されている。「哲学の道」に流れる疎水分線の下流に面している。

免責事項
本誌に掲載された記事は著者等の見解であり、必ずしも当協会の見解を示すものではありません。

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行っています。日本ITU協会 (ITUAJ) はITU活動に関して、日本と世界を結ぶかけ橋として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。

令和2年 総務大臣年頭所感



総務大臣

たかいち さなえ
高市 早苗

新春のお慶びを申し上げます。

昨年9月に、2年1か月ぶりに再び大臣として総務行政に携わることになりました。幅広い政策資源を有する総務省の施策を有機的に組み合わせ、国民の皆様にとって必要な取組を一つひとつ着実に進め、結果を出すという決意の下、本年も、緊張感を持って全力で職務に取り組んでまいります。

昨年は、相次ぐ台風や豪雨などの自然災害により、甚大な被害が発生しました。お亡くなりになった方々に哀悼の意を表し、被災された方々に心からお見舞いを申し上げます。

私は、「国の究極の使命は、国民の皆様の生命と財産を守り抜くことである」と考えます。様々な施策の構築や運用において、安心・安全の確保に留意してまいります。

また、引き続き、「生活者の視点」に立って必要な施策を考えるという姿勢で、新しい政策を構築してまいります。

技術革新を大きなチャンスと捉え、5G・IoT・AIなどの技術を、医療、福祉、教育、地域交通、観光業、農林水産業、防災、行政サービスなどに活用し、その恩恵を享受できる地域社会を実現するため、ICTインフラと利用環境の整備を進めてまいります。

まず、5Gや光ファイバなどのICTインフラについては、地域への整備を促進し、早期の全国展開を図るほか、ローカル5Gなど地域における5Gの利活用促進策にも一体的に取り組めます。

また、昨年10月に施行された改正電気通信事業法やSIMロック解除に関するガイドラインの着実な執行、MVNOによるMNO（大手携帯電話事業者等）ネットワークの利用条件・利用料金の適正性確保などにより、モバイル市場における公正競争を一層促進し、利用者の皆様にとって分かりやすく低廉な料金による携帯電話サービスを実現できるよう取り組みます。

加えて、電気通信事業分野における競争ルールについて、昨年末の情報通信審議会からの答申を踏まえ、制度整備を含めた必要な取組を行ってまいります。

国民の皆様が情報通信技術による果実を安心して享受し、経済社会が持続的に発展するためには、その基盤であるサイバー空間においてセキュリティが確保されることが何よりも重要です。

5GやIoTを含めてセキュリティリスク対策を着実に進めるとともに、セキュリティ人材の育成を一層強化し、安心・安全なICT利用環境を整備します。

加えて、G20や国内での議論などを踏まえ、AI原則の国際的な普及・展開やデータ流通に関する国際的な共通認識の醸成を図るなど、ICT分野に関する国際連携の取組を積極的にリードします。

また、デジタル・プラットフォームを巡る取引環境の整備に向けて、デジタル市場競争本部における検討に積極的に貢献します。

さらに、産業競争力強化のため、量子技術や同時翻訳をはじめとするAIなどの最先端の情報通信技術の研究開発・標準化を行います。

一方で、デジタル・ガバメントの実現に向け、国・地方を問わず、行政機関自身が、ICTの更なる活用による業務改革に取り組み、行政サービスの質の向上や業務の効率化を進める必要があります。

情報セキュリティの確保された政府の情報システム環境を整備するとともに、行政手続のデジタル化を含む従来の業務プロセス全体を見直すことにより、国民の皆様の利便性を高めます。

また、地方団体の情報システムや様式・帳票の標準化を検討するとともに、クラウド化の更なる進展を見据え、地方団体の業務の効率性と両立したセキュリティ対策について検討します。

結びに、皆様のご健勝とご多幸をお祈り申し上げます。

令和2年元旦

2020年も共にまい進：ITU事務総局長 新年のご挨拶



ITU 事務総局長

Houlin Zhao

2020年も世界のITUコミュニティは前途洋々と期待されていますが、その年頭にITUの親愛なる友人である日本の皆様にご挨拶する機会を賜り大変光栄に存じます。

最初に日ごろITUの活動を支えておられる日本ITU協会、ITUの財政に大きな支援をしてくださる日本政府、また多くの技術専門家を派遣してITU活動に多大なる貢献をされているITUセクターメンバーの企業の皆様に感謝の意を表したいと思います。

今日、世界の各国は国連が提唱する持続可能な開発目標 (SDGs) の達成に向け情報通信技術 (ICT) の利用に拍車をかけています。これについてインフラ整備、投資、技術革新、包括性の促進に力を尽くし、接続性の向上にグローバルな先導役を務めている日本を例にならうべきと、私はいつも各国に勧めています。

ITUはICTに係る国際連合の専門機関として193か国の加盟国と900を超える工業界、学術研究団体等のメンバーを擁し、無線スペクトラムや衛星軌道の管理、技術やサービスに適切な標準を作成する活動を行っています。またSDGsの達成に向けインフラ整備やサービス導入のため、その投資の環境を整える経営管理、最善の方法を促進しています。これを率いるに当たっては、導入されるたくさんの新技術が環境にやさしいこと、効率的、安全かつ費用

効果が高いこと、世界のどこでもだれもが利用できることを念頭に置いています。

ITUはAI、スマートシティ、デジタル通貨、IoT、テレビの新技术、5G等の標準化作成においても最前線で活躍しています。これらについてデジタルリテラシー、ジェンダー、アクセシビリティ、医療、セキュリティ、金融包摂 (訳注：全ての人が基礎的な金融サービスのアクセスを可能にすること) を考慮しながら取り組んでいます。

ITUはまた、青少年やその他の人々のICTスキルの育成を推し進め、デジタル時代の雇用機会が増えるよう支援活動もしています。

それでも世界の人口の半分位の人々がデジタル時代から取り残され、デジタル革新の恩恵を十分享受できない状況に置かれています。全ての人々が手頃な料金でアクセスできるよう、ITUは年頭からその活動をさらに強化する計画で、日本の関係者の皆様には引き続きITUへご協力とご支援を賜りたいと願っています。それにより、持続可能な開発目標 (SDGs) が計画どおり2030年に達成できると確信しています。

2020年も皆様にとって平和で健康で幸福な年でありますよう心よりお祈り申し上げます。



新年を迎えて



一般財団法人日本ITU協会
理事長

みなみ としゆき
南 俊行

謹んで新春のお慶びを申し上げます。

昨年12月に理事長に就任しました。前福岡徹理事長と同様、よろしくお願いいたします。

令和として初めて迎える新年です。今年の春には、待望の次世代通信規格5Gの商用サービスが国内で開始され、高速・大容量、低遅延、多接続通信による新しい時代の幕開けとなります。Society 5.0 (超スマート社会) に向けての大きな飛躍が期待されます。

また、夏には東京2020オリンピック・パラリンピックが開催され、世界中から広く注目されるでしょう。日本の技術、文化などをアピールしつつ、世界中からの訪問者をおもてなしできる機会になればと考えます。

このような大きな技術革新や社会的なイベントが行われる中、当協会も世の中の動向に沿うべく業務に取り組んでまいります。

昨年を振り返ってみますと、10～11月にエジプトで周波数分配、周波数の使用に関する国際的な手続、無線設備の技術基準、無線局の運用方法などを規定する無線通信規則 (RR) の改正を行う世界無線通信会議 (WRC-19) が

開催されました。当協会では東京で行われた同会議のAPT内準備会合 (APGI9-5) の運営支援及び現地での本会議の日本事務局運営支援に携わることができました。

9月にはハンガリーでITU世界テレコム2019が開催されました。日本から5社がパビリオンに出展し、6社がパネルランチに参加しました。各社からは技術・サービスの紹介を通して、各国高官や他国企業とのコネクションを構築できたとの声をいただいております。

5月17日には「第51回世界情報社会・電気通信記念日のつどい」を開催しました。式典では、ITU-Rにおける国際標準化活動で、長年にわたり活躍された伊藤泰彦氏 (元KDDI) が総務大臣賞を受賞され、また、パソコンやプログラミング等ICT技術の習得に努め、シニア層への展開に取り組まれてきた若宮正子氏が日本ITU協会賞特別賞を受賞されました。併せて、14名が日本ITU協会功績賞を、22組の皆様が奨励賞を受賞されました。誠に喜ばしい限りです。

さらに、アジア地域の開発途上国の通信関係者に対する研修 (JICA研修、APT研修) 及び国際交渉能力向上のために体験講習を導入したパフォーマンスセミナーも好評裏に実施いたしました。

今年は11月に、次研究会期の研究課題の承認、各SGの議長・副議長の任命、勧告の承認等を行う世界電気通信標準化総会 (WTSA-20) がインドで開催されます。また、ITU世界テレコム2020はベトナムで開催されます。上記のイベントなど全体の予定を見据えた上で、また、皆様のご要望を聞きながら円滑に業務を進めたく考えております。

本年も、日本政府、賛助会員の皆様とITUとの橋渡しができるよう各種の活動を鋭意実施してまいります。

皆様のご健勝とご活躍を心より祈念いたしまして、新年のご挨拶とさせていただきます。



WRC-19 クロージング プレナリー

2020年を迎えて



早稲田大学
基幹理工学部情報通信学科 教授
一般社団法人日本 ITU 協会
出版・編集委員会 委員長

かめやま わたる
亀山 渉

新年、明けましておめでとうございます。

出版・編集委員会を代表し、会員の皆様に謹んで新年のお喜びを申し上げます。編集委員会一同、本年も、「ITUジャーナル」と「New Breeze」の充実に邁進してまいります。

情報通信サービスに関して、2019年にも様々なバズワードが生まれました。中でも、「サブスク」は、ビジネスモデルの一つの流行になったと言っても良いのではないかと思います。「サブスク」は、もちろん、「サブスクリプション」の略であり、「スマホ」もそうでしたが、英単語を短くしてキャッチーな日本語にする日本人の能力には驚くばかりです。「サブスクリプション」を訳せば「契約制」あるいは「会員制」ということになろうかと思いますが、多くのサブスクリプションサービスは定額制を採用しているため、「サブスク＝定額制サービス」と一般的には認知されているようです。もちろん、音楽、動画、本といったマルチメディアコンテンツの「サブスク」が広まりつつありますが、一方で、様々な「サブスク」も誕生したとの各種報道がありました。例えば、飲食系、乗り物系、ファッション系、家具・家電・宝飾品のレンタル系、ホテル・マンション・古民家・シェアハウス等の宿泊系、英語などの各種学習・教育系等があり、少々変わったところでは、医療・法律・占い等の相談系もあるとのこと。これは、日本人の生活スタイルが変化し、いわゆる「おひとりさま生活」が広まりつつあることも理由の一つなのかもしれません。

マルチメディアコンテンツの「サブスク」の隆盛に関しては、4Gに代表されるワイヤレスブロードバンドネットワークが生活に十分に浸透した結果と考えることができましょう。現在、音楽や動画の「サブスク」が大流行りです。研究室の学生に聞いたところ、約半分がなんらかの音楽あるいは動

画の「サブスク」をしていました。音楽の「サブスク」に焦点を当ててみると、従来のCD物流による音楽流通からダウンロードによる音楽流通に進化し、更に、「サブスク」に進化したという流れになります。また、音楽の「サブスク」には、特筆すべき面白い付加サービスとして、プレイリストの交換や公開があります。もちろん、これ自体は2019年に新しく生まれたサービスではありませんが、「サブスク」が進展することによって広がりを見せており、音楽家、評論家、アーティストをはじめとして、一般ユーザもプレイリストを公開し、ユーザはこのプレイリストにそった一連の楽曲を楽しむようになってきました。例えば、「とにかく枕に突っ伏したい時のプレイリスト」、「朝聞きたいプレイリスト」、「アゲアゲなプレイリスト」等々、ググってみると本当に沢山のプレイリストを検索できます。古い話ですが、昔、多くのレコードから好きな楽曲のみをカセットテープに録音して個人的に楽しむ、あるいは、友達と共有して青春時代を楽しんだ方もいらっしゃると思いますが、それと同じことを実に簡単に、かつ、手軽に実現できるようになりました。音楽と動画に関しては、このプレイリストに代表されるような付加サービスも更に発展し、「サブスク」の流れは益々加速して、近い将来には、ほとんどの人が音楽あるいは動画を「サブスク」によって楽しむことになりそうです。

さて、2020年には日本でも5Gのサービスが開始されます。5Gのメリットや5Gで実現できる新しいサービス等に関しては、既に様々な事業者の方々が報道、冊子体、Web、プロモーション動画等で公表されています。5Gが利用できるようになると、先に述べた「サブスク」も益々発展するでしょうし、更に新しい魅力的なサービスも生まれるでしょう。技術の専門家ではない私の知り合いの中には、4Gで十分便利さを享受しているので5Gの必要性を感じないと言う人もいますが、いつの時代にもそのような人はいるものです。しかし、実際に手にしてみると、その素晴らしさに気づき、手放せなくなるものです。正に、「時代は繰り返す」です。今後、どのような新しい魅力的なサービスやビジネスモデル等が生まれるのか、個人的に、2020年はこの点に注目したいと思っています。

結びといたしまして、会員の皆様のご多幸とご健勝、そして本年が皆様にとって更なる飛躍の年となりますことを祈念いたします。本年もITUジャーナルをどうぞ宜しくお願いいたします。



IEC/ISOにおける高齢社会対応標準化の動向

日本規格協会 システム系規格開発ユニット 主席専門職 **林 剛久** はやし たけひさ



1. はじめに

我が国では、高齢化が加速度的に進んでいる状況であり、現状（2018年）総人口に占める高齢者（65歳以上）人口の割合（高齢化率）は28%であるが、2036年には高齢化率が33%に達して3人に1人が65歳以上となり、2065年には約2.6人に1人が65歳以上、約4人に1人が75歳以上となると予想されている。^[1]このような状況において、未来投資戦略において「健康寿命の延伸」が重要視されており、データや技術革新による新しいシステム・サービスの提供、予防・健康づくりの促進が求められている。^[2]

最近では巨大ICTプラットフォームによるヘルスケア分野への取組み強化の話題も多く耳にするようになってきた。

高齢社会への取組みは世界共通の関心事として、医療、介護、ICT等の分野において高齢者や取り巻く人々を支援するための製品、サービス等について各国で検討が行われており、IEC/ISOにおいても標準化の活動が活発化してきている。

筆者は経済産業省委託により日本規格協会が事務局を務める高齢社会対応標準化委員会において、委員・事務局を務めるとともにIEC/ISOで高齢社会対応の標準化を推進する、IEC SyC AAL (System Committee Active Assisted Living: 自立生活支援)、ISO TC314 (Ageing Societies: 高齢社会) のエキスパートとして本分野の標準化活動に携わっている。そこで、本稿では、2017年9月の報告[3]に続き、これらの最新の動向について解説する。

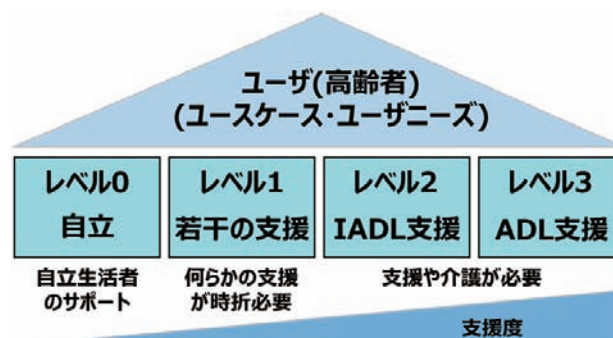
2. IEC SyC AALの活動内容

表1にIEC SyC AALのスコープを示す。SyC AALでは、AALユーザ（高齢者、障がい者やその家族等を含む）を家庭内や地域に配置したセンサーやウェアラブルデバイスからの情報を活用して支援するシステム、サービスとその他のためのデバイス、装置、システム構築などの応用がビジネス領域として想定されている。これらはIoTシステムの一種とみなすことができるが、日常生活において人と直接関わる「ヒューマンファクター」の考慮が必要であることが特に重要な課題となる。

具体的には、(1) ユーザの多様性への配慮（家庭内で

■表1. IEC SyC AALのスコープ

AAL(Active Assisted Living): 自立生活支援 (AALユーザを支援するために使用する製品、サービス、環境を包含するシステムを議論)
市場動向を踏まえた標準化を推進
・AAL 製品・サービス・システムのユーザビリティ、アクセシビリティ実現 ・AALシステム・サービス・製品・部品のベンダ間相互運用性実現 ・安全、セキュリティ、プライバシー等の考慮 ・ステークホルダーへのコミュニケーション推進



ADL支援 : Activities Daily Living 支援
食事、入浴、排せつ等の最も基本的な日常生活の活動で支援や介護が必要

IADL支援 : Instrumental ADL支援
買い物や料理、交通機関利用、掃除、服薬、お金の管理等の日常生活の活動で支援が必要

■図1. SyC AALのユーザ（高齢者）支援レベル定義

IoT機器のプロではない一般の市民ユーザが使用することへの対応/リスクアセスメント) (2) ユーザ（高齢者）の心身状況は個性が高い上に時間的にも変化することへの配慮（家庭・ケアホーム・病院等、ユーザが生活する環境が個別に異なり、また、時間的にも変わることを含めたシステムの可変性・互換性・相互接続性の担保) (3) 機微な個人情報への配慮（人が地域・国をまたぐ移動への対応、個人情報の地域・国をまたぐ利活用への対応）などであり、これらの点がスコープに反映されている。



図1はSyC AALにおけるユーザ（高齢者）支援レベルの定義を示す。ここでは、ユーザ（高齢者）に対して支援が必要なレベルを4段階で定義しており、ほとんど支援を受けずとも自立生活が行えるレベル（レベル0）から、食事や入浴等の基本的な生活活動に対しても支援・介護が必要なレベル（レベル3）までが定義されている。この定義は、上記（2）で述べたユーザ（高齢者）の多様性・個性や身体的・精神的な状況の時間的変化（状態が悪くなることも良くなることもある）を考慮した内容となっている。また、本件においては、日本の積極的な貢献により策定された、ISO IWA 18 (International Workshop Agreement 18) “Framework for integrated community-based life-long health and care services in aged societies”^[4]における、自立 (Independent)、IADL障害 (IADL Disabilities)、ADL障害 (ADL Disabilities) の定義がレベル0、レベル2、レベル3の定義に反映された。本件は日本の多年にわたる老齡学研究成果^[4]を反映した内容である。

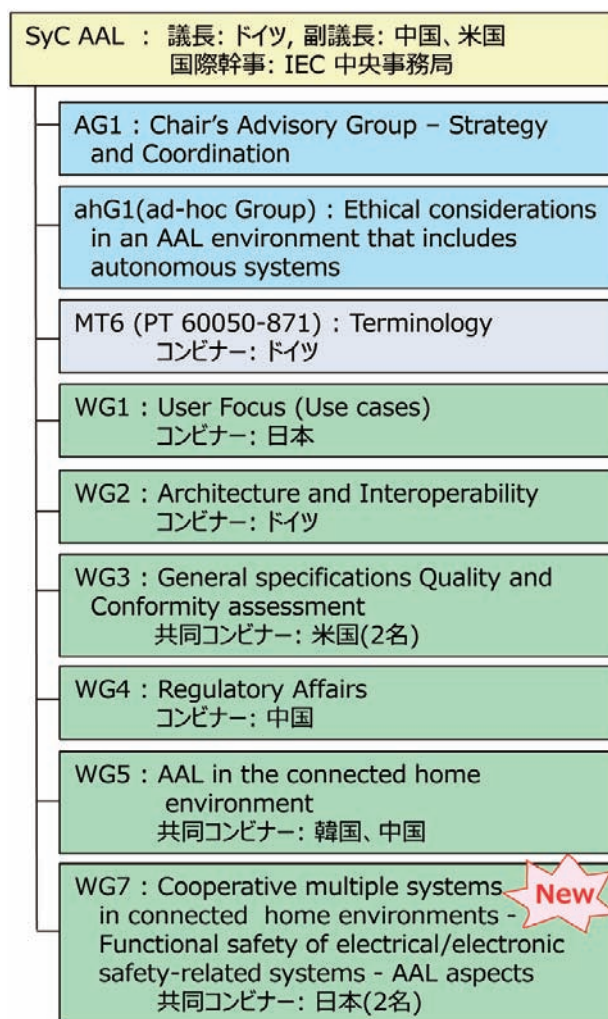
SyC AALにおいては、さらに、レベル1若干の支援(Some Assistance) が定義された。これは、IWA18の定義に加えて身体的障害に至る前のフレイル（虚弱）^[5]や軽度認知障害^[6]など、日常生活への影響がないか、あっても軽度のユーザへの支援が必要、との観点で追加されている。

図2にIEC SyC AALの構成を示す。議長国はドイツであり、国際幹事はIEC中央事務局が対応している。議長直轄の活動として、戦略や活動計画を議論するAG1に加えて、自律システム (AI) を含むAAL環境における倫理的配慮事項を議論するアドホックグループadhG1が設けられている。また、用語のMT (Maintenance Team) と6つのWG (Working Group) がある。

WG1 (User Focus) は日本がコンビナーを務めており、各国からのユースケースを収集している。SyC AALでは各WGでの規格関連活動に際してはユースケースの議論を先行して行うアプローチを取っており、提案されたユースケースがSyC AALとして妥当な内容かが、WG1でまず議論される枠組みとなっている。

WG2はAAL Reference Architecture、WG3は適合性評価、WG4は規制関連事項について検討している。

WG5は、韓国と中国がコンビナーを務め、Connected Home環境におけるAALシステムの議論を行っている。日本はWG5において「スマートホームにおける機能安全」の国際標準 (IS) を提案し、先に述べたユーザの安心・安全 (リスクアセスメント) に関連する領域で各国に先駆けた活動推



■ 図2. SyC AALの構造

進を行ってきているが、2019年6月のSyC AAL Frankfurt 会合において、本件活動をWG5からWG7として独立させることが決定され、さらに日本が2名の（共同）コンビナーを務めることになった。

表2に、SyC AALの参加国及びこれまでの総会開催国を示す。議長国ドイツがこれまでに3回総会を開催しているほか、日本、中国が2回、ニュージーランド、米国、韓国が1回、総会を実施している。また、カナダも毎回複数のメンバーを派遣してきており、これらの国々が積極的に活動している。後述のISO TC314参加国と比較して、P-memberに先進国が多いことがSyC AALの特徴である。なお、2019年からは、従来総会に参加していなかったフランス、スウェーデンもメンバーを派遣し、積極的な参加を開始している。

表3に、SyC AALにおいて開発中の規格と内容を示す。MT6ではAALに関連する用語について、IEC60050-871



■表2. SyC AAL参加国及び総会開催国

参加国	P member (投票権 有り)	カナダ、中国、フランス、ドイツ、インド、イタリア、日本、韓国、オランダ、ニュージーランド、スウェーデン、スイス、英国、米国 (14か国)
	O member (オブザーバー)	オーストリア、ベルギー、クロアチア、チェコ、デンマーク、フィンランド、ハンガリー、マレーシア、ノルウェー、ロシア、シンガポール、スペイン (12か国)

総会開催国	2015年	第1回 第2回	ドイツ 日本
	2016年	第3回 第4回	ニュージーランド ドイツ
	2017年	第5回 第6回	中国 米国
	2018年	第7回 第8回	日本 韓国
	2019年	第9回 第10回	ドイツ 中国

Ed1.0: 2018が既に発行済みであり、さらに、他WGの活動進展に対応した用語の定義を追加するための改訂作業が行われている。WG1ではこれまでに約50件のユースケースが収集されており、このうち初期の代表的なユースケースの記載を中心とする内容のTS (Technical Specification) の発行が承認され、間もなく発行される段階にある。WG2では、Industry 4.0のRAMI4.0^[3]やSmart Grid Architecture Model (SGAM)^[3]で議論されているような3次元モデルによる、AAL Architecture Model及びAAL Reference ArchitectureのIS (International Standard) がCD (Committee Draft) 段階にある。(残念ながら詳細はここでは割愛させていただく) WG4においてはAALサービスの経済的評価手法に関するSRD (System Reference Deliverables) Part 1, 2 (カナダ提案) が発行段階にある。WG5では、スマートホーム環境におけるAALユーザのための製品・サービスの設計配慮事項のSRD (韓国提案) の開発が承認され、今後議論が始まるため、日本としても対応していく。WG7では前述のように、スマートホームにおける機能安全 (正式名称は「つながる住宅環境における協調的複数システム-電気/電子安全関連システムの機能安全-自立生活支援の観点から」) Part1~4のISを開発中 (Working Draft段階) である。

表3ではさらに、開発計画中の規格と内容を示しており、

■表3. SyC AAL Deliverables計画

WG	開発中の規格と内容	
MT6	IS	用語 IEV-Part 871 改訂
WG1	TS	AAL Use cases
WG2	IS IS	AAL Architecture Model AAL Reference Architecture
WG4	SRD	AALサービスの経済的評価 Part1, 2
WG5	SRD	Design Considerations for AAL users in Connected Home Environment
WG7	IS	スマートホームにおける機能 安全Part 1~Part 4



WG	開発計画中の規格と内容	
WG3	SRD	Safety aspects Guide for Adult AAL Care recipients in standards and other specifications
WG3		Conformity assessment specification for AAL
ahG1		Ethical considerations in the AAL environment

AALのケア受益者の安全ガイド、適合性評価仕様、倫理配慮事項等の規格開発が検討されている。また、表中には記載していないが、中国からAALスマートホームにおける生活支援ロボット、介護者の教育訓練、等の規格開発が提案され今後開発が開始される予定となっており、今後の展開に日本としても対応していく予定である。

上記のように、SyC AALでは各国からの規格開発提案が活発化してきている状況にある。

3. ISO TC314の活動内容

TC314は前述のIWA18を受けたISO戦略的諮問グループの勧告により新たに設立され、2018年6月に活動が開始された。表4にスコープと戦略的方向性を示す。表4に示されている8項目のトピックスのうち「認知症」、「高齢者就労」、「一般の介護者」については、下記で述べるように国際規格の開発が始まっている。「高齢者の健康促進と予防」、「社会的つながり」に対しては今後の活動項目として各国からの提案が期待されている状況である。「ユニバーサルデザ

■表4. TC314のスコープと戦略的方向性

スコープ： 高齢社会分野の標準化
戦略的方向性(トピックス) ・認知症 ・高齢者就労 ・高齢者の健康促進と予防 ・社会的つながり ・一般の（プロでない）介護者 ・ユニバーサルデザイン ・アクセシビリティ ・高齢社会に対応した技術とシステム

■表5. ISO TC314参加国及び総会開催国

参加国	P member (投票権有り)	オーストラリア、オーストリア、カナダ、中国、フィンランド、フランス、ドイツ、イラン、アイルランド、イスラエル、日本、韓国、ノルウェイ、シンガポール、スウェーデン、スイス、タイ、ウガンダ、英国、米国（20か国）
	O member (オブザーバー）	アルゼンチン、ベルギー、キプロス、チェコ、デンマーク、エクアドル、インド、イタリア、マレーシア、オランダ、ニュージーランド、ポルトガル、セネガル、セルビア、スロバキア、スペイン、ベトナム（17か国）

総会開催国	2018年	第1回 第2回	英国 中国
	2019年	第3回 第4回	ドイツ オーストラリア

イン」、「アクセシビリティ」については既存TCで既にかなり議論されており、「高齢社会に対応した技術とシステム」ではIEC SyC AALでの活動が先行しているため、これらの既存活動との重複を避けることが合意されている。

表5に、TC314の参加国と総会開催国を示す。SyC AALと両方に参加している国も多いが、シンガポールやタイ、ウガンダなど東南アジアやアフリカからの参加国もあることがSyC AALと異なる。



■図3. ISO TC314の構造

図3にTCの構成を示す。議長国は米国、幹事国は英国である。用語、戦略・活動計画、コミュニケーションのTGがある。また、上記で述べた3件のトピックスに対応して、各々ガイドラインの文書（IS）を開発することが承認されており、対応する3つのWGが設けられている。

4. おわりに

本稿で述べた高齢社会対応の標準化活動はSDG3 “Good Health and Well-being” に貢献できる。^[7] また、「Society 5.0時代のヘルスケア」と関連し、日本にとってのビジネス機会でもある。^[8] 本稿で述べたように各国で標準化に向けた議論が深まりつつある状況であり、国内の企業・大学関係者等の本活動へのご参加をさらに願いたい。

参考文献

- [1] 令和元年版高齢社会白書（内閣府）
- [2] 未来投資戦略2018（首相官邸）
- [3] ITUジャーナル 2017年9月号pp24-25.
- [4] <https://www.iso.org/standard/67913.html>
- [5] https://www.mhlw.go.jp/file/06-Seisakujouhou-12600000-Seisakutoukatsukan/0000114064_12.pdf
- [6] <https://www.e-healthnet.mhlw.go.jp/information/dictionary/alcohol/ya-033.html>
- [7] <https://www.iso.org/sdg03.html>
- [8] <https://www.keidanren.or.jp/policy/2018/021.html>



ICTを活用した広域自治体連携型 ヘルスケアプロジェクト

株式会社タニタヘルスリンク 代表取締役社長 に わ たかし
丹羽 隆史



1. 我が国が抱える課題

2060年の日本の人口は現在の約3分の2まで減少する一方、高齢者は増加の一途をたどり、人口の40%が65歳以上となる前人未だの超高齢社会が到来すると言われている。この背景には医療技術の進化による平均寿命の延伸（男性81.25歳、女性87.32歳）があり、近い将来、多くの方がごく自然に100歳を迎える時代になると考えられる。一方で、健康寿命（健康上の問題で日常生活が制限されることなく生活できる期間）は、男性で72.14歳、女性で74.79歳と、平均寿命と大きな乖離を示している。その乖離年数は男性で9.11歳、女性で12.53歳となっており、介護や病気、寝たきりの期間がそれだけ長期間にわたっているということになる。

これに伴い問題となってきたのが医療費の増大である。人は一生で約2,700万円の医療費がかかり、その半分以上を70歳以降の人生で使うというデータがある。一般に、現役時代は不摂生な生活習慣を送っていたとしても大病を患うことは少なく、多くは現役を退いてから生活習慣病を発症するケースが多い。この結果、高齢者人口の増加に伴い医療費は増大し、公的医療保険制度を支える国や自治体の財政を圧迫、新たな社会問題となってきた。2017年度の国民医療費は過去最高の43兆円を超えており、65歳以上の高齢者医療費は約26兆円と医療費全体の約6割を占めている。このことから、医療費の適正化を図るためには、高齢期の慢性期治療から若い頃からの疾病予防や健康管理に重点を移すべきであると考え。これは国が目指す「人生100年時代」を見据えた生涯現役社会の実現のために必要不可欠なことであり、誰もが健康で充実した人生を過ごせる健康寿命の延伸に資するものである。

2. 自治体のヘルスケア事業の現状

ヘルスケア分野は、高齢化や健康・医療ニーズの多様化を背景に公的保険内サービスの充実に加えて、健康増進・

生活習慣病予防サービスなどの多様な公的保険外サービスへの期待が高まっている。国としても成長戦略の重要な柱の一つとして、市場や雇用の創出が見込まれる分野と位置付けており、具体的には、需要と供給の好循環を生み出す視点に基づき、「企業や健康保険組合などによる健康投資の促進」「公的保険外のヘルスケア産業の創出」を推進している。このような中、地域ぐるみでヘルスケアサービスの創出・提供の仕組みを構築することが期待されている。しかしながら、地域住民の健康管理は基本的に自治体が担っているが、自治体の規模や人口構成、財源など自治体間で著しい差があり、住民に向けて本格的なヘルスケア事業に取り組める自治体は限られる。

特に小規模自治体では、投資効果を上げられるノウハウが限られていることから、大規模な住民向けのヘルスケア事業に取り組めないといった事情を抱えている。加えて、①地方自治体の歳出決算額に占めるヘルスケア事業にかかる固定経費の割合が非常に大きい、②行政コストの効率化が見込めるプログラムが存在したとしても、財政の硬直性が高い地方自治体にとっては、政策経費は非常に貴重であるため新規導入の際のハードルが高い、③健康・医療分野では必ずしも単年度での実施によって社会的便益が評価できるわけではないため、有望なプログラムが存在しても新規導入のための予算獲得が困難である、といった課題が存在すると国も認識している。^{*1}

3. 自治体連携によるヘルスケアプロジェクト

これらを解決するために、「けんこう健幸」をまちづくりの基本に据えた新しい都市モデル「Smart Wellness City（スマートウェルネスシティ）」の構築を目指す首長の同志が集まり「Smart Wellness City首長研究会」（以下、SWC首長研究会）^{*2}が2009年に発足。その後2015年には、産官学の幅広い英知を集めて課題解決する団体として「一般社団法人ス

*1 経済産業省「ヘルスケア分野におけるソーシャルインパクトボンド導入の可能性について」より引用。

*2 SWC首長研究会は、「健幸」をまちづくりの基本に据えた新しい都市モデル「Smart Wellness City」の構築を目指す首長の集まり。事務局は国立大学法人筑波大学久野研究室。現在、41都道府県97市区町村（2019年10月時点）が参加し、「Smart Wellness City」の実現に向けて、毎年2回の研究会を定期的に開催している。



「マートウエルネスコミュニティ協議会」が設立され、弊社も同協議会に加盟し活動に参加している。この両者は車の両輪のような関係であり、健康・医療といった従来型のアプローチにとどまらず、まちづくり、スポーツ振興など多様なテーマに目を向け、様々な取組みを連携して行っている。

同協議会は、①インセンティブ制度・ビジネス分科会、②健幸アンバサダー・人材育成分科会、③AI・情報銀行データ利活用分科会、④スポーツ・レガシー分科会、⑤まちづくり分科会の5つのテーマで活動。それぞれの分科会では、SWC首長研究会の参加自治体で取組みを実施し、その成果をSWC首長研究会で報告・共有している。

この取組みの中で、弊社は、ICT（情報技術通信）の進化により、遠隔でも複数の自治体が連携して「健幸まちづくり」に取り組むことが可能であること、また、これにより事業実施面のコストを大幅に削減できることに着目。同じく、同協議会に加盟している株式会社つくばウエルネスリサーチとともに、SWC首長研究会の参加自治体に働きかけをしてきた。そしてこの主旨に賛同していただいた、川西市（兵庫県）、見附市（新潟県）、白子町（千葉県）による3市町連携の「広域自治体連携によるSIBヘルスケアプロジェクト」が2018年4月よりスタート。SWC首長研究会参加自治体からの第1期コンソーシアムとなる本プロジェクトは、参加者を5年後に3市町で1万人以上、医療費抑制額は1.8億円を目標達成指標に設定し、現在、約7,000人の住民が参加している。

現在、第2期目のコンソーシアムとなる「飛び地連携型大規模ヘルスケアプロジェクト」が2019年7月より取組みを行っている。宇部市（山口県）、遠野市（岩手県）、八幡市（京都府）、指宿市（鹿児島県）、美里町（埼玉県）の5市町による国内最大規模の2万人参加、年間12億円の医療費・介護給付費の抑制を目指している。これらのコンソーシアムに参画する自治体は互いに隣接はしていないが、ICTを活用することで県域を越えた遠隔地の自治体同士でもプロジェクトの一体運用が可能となり、これまで単独では取り組めなかった大規模な住民向けヘルスケア事業が実施できるようになったのが特徴である。

資金面では、第1期・第2期ともに、各自治体の金融機関や市民・事業者からの資金に基づき運営するSIB（ソーシャル・インパクト・ボンド）を活用している。SIBとは、行政から民間へ委託する際の手法の一つ。事業の成果を評価して可視化し、それに評価結果と支払いを紐付けたもので、成果連動型民間委託契約のうち民間からの資金調

達を行うスキームである。

従来の行政の委託事業では、成果の如何に関わらず、役務の遂行に対して当初合意された対価が支払われている。これに対してSIBを活用した事業では、当事者同士が事業開始の段階で成果のKPI（単年度目標）・KGI（最終目標）を共有し、対価はこの成果に応じて支払われる。このことから、行政は直接の費用負担を増加させることなく、健康増進・医療費削減に向けた新たな取組みを実施することが可能となる。

一方、単一自治体単位でSIBを活用しようとしても事務経費などが高くなりがちで、小規模自治体では導入が困難であるといった課題がある。今回のコンソーシアムでは、これを解決するために自治体同士が連携。コストダウンが図れることから、小規模自治体でもSIBを活用したヘルスケア事業に取り組めるようになった。同時に、自治体が民間のノウハウを活用しながら社会的課題を解決することも期待される。

ただし、必ずしもSIBによる資金調達で「健幸まちづくり」プロジェクト実施にあたっての最適解ではなく、状況に応じた最適な手法を選択することが重要である。

4. ICTを活用した「タニタ健康プログラム」

住民向けヘルスケア事業の展開にあたっては、多くの住民の参加を募るとともに、参加者の行動変容を促す仕組みづくりが課題となる。弊社では、これらのコンソーシアムにサービス事業者として参画。弊社によるICTを活用した医療費適正化パッケージ「タニタ健康プログラム」のほか、健康行動に対してポイントを付与する「健幸ポイント」システムを提供している。

弊社が提供する「タニタ健康プログラム」は、通信機能を備えた体組成計・活動量計・血圧計を用いてワンストップかつ継続して集団の健康管理を行う取組みで、遠隔地でも同一サービスの提供やデータ連携が可能である。この特徴を生かして、利用者の体や行動の変化をシステム上で「見える化」すると同時に、計測データに基づいた個別運動目標の自動設定、取組状況に応じたアドバイスを定期的に提供することで、利用者のヘルスリテラシー向上につなげることができる。

また、自治体の健康増進事業は、健康づくりへの無関心層も含め地域全体を健康へ導く取組みが求められる。そこで期待されるのがインセンティブ制度である。これは、健康に関心のある人だけでなく、無関心層も含めた多数の



住民に対して運動をするきっかけや続ける動機付けに効果的である。

この分野において弊社では、多くのエビデンスを保有する、つくばウェルネスリサーチと連携。自治体がインセンティブ制度を導入するにあたり必要なパッケージを「健幸ポイント」システムとしてワンストップで提供している。具体的には、日々の健康づくりの努力と成果（歩数・体組成データ・計測継続など）に応じて「健幸ポイント」を付与・管理する仕組みである。貯まったポイントは、地元の商業施設で利用可能な商品券などに交換することができるといったインセンティブを付与することで、利用者のモチベーション向上を図っている。

5. 「食」を通じたまちづくり

弊社は、健康づくりで重要な「食事」面でもソリューションを持つ。その一例が、「タニタ監修メニュー提供店」の取組みである。株式会社タニタの社員食堂^{*3}のレシピコンセプトに基づき弊社とタニタの管理栄養士が地域の飲食店と連携して、その店のメニューを健康的にアレンジする取組みである。これにより、住民が「タニタ監修メニュー提

供店」にわざわざ食べに行くことで、運動は少し苦手な方でも日々の歩数の増加が期待できるとともに、健康的な食習慣を身に付けるきっかけとなる。また、同メニュー提供店は地域のコミュニティの拠点となるほか、食事することで「健幸ポイント」が付与されたり、逆に、貯まった「健幸ポイント」で食事ができたりと、健康行動を促す効果も期待できる。

このほか弊社では、タニタグループの食事業を担っている株式会社タニタ食堂が運営する「タニタカフェ」^{*3}と、地域の飲食店とがメニューコラボした「タニタカフェコラボ店」とも連携している。同コラボ店は、タニタカフェオリジナルメニューのほか飲食店のメニューを健康的にアレンジした監修メニューを提供するヘルシーカフェ。弊社では、気軽に利用できる地域の健康情報発信拠点として、自治体と連携して出店誘致を進めている。

これらの「タニタ監修メニュー提供店」「タニタカフェコラボ店」の展開は、地域における「食」を通じた健康づくりに資するとともに、毎日異なる店舗を訪れる動機付けとなり、市街地の回遊と活性化を図ることができるなど「まちづくり」にも貢献している。

^{*3} 「タニタ社員食堂」「タニタカフェ」は株式会社タニタの登録商標。



このような「食」分野におけるソリューションを、ICTを活用したソリューションと組み合わせて提供できることが弊社の強みであり、自治体における住民向けヘルスケア事業の目標達成に向けて大きな力となっている。

6. プロジェクト目標の達成に向けて

プロジェクトの成否は、医療費・介護給付費の抑制などといったKGI（最終目標）を達成するためのKPI（単年度目標）の設定が重要となる。つまり「何を指標とするか」また「目標達成のスキームをどう構築するか」である。弊社ではアカデミアと連携し、各自治体の課題を踏まえながら、エビデンスに基づき成果が上げられる指標の設定やスキームの構築を提案している。

例えば、プロジェクト参加者数では、「参加者数×1人当たり医療・介護費抑制効果＝事業の総効果」となるため、新規参加者の集客と既存参加者の継続率に着目し、それぞれを管理指標としている。これに加え、健康無関心層対策として、身近な健康無関心層に健康習慣を身に付けてもらうように働きかけをする「健幸アンバサダー」を住民から募集。活躍していただくための養成講座を開設し、それを受講した認定者数を目標値として設定している。これは、クチコミによる健康情報伝達がヘルスリテラシー向上に効果的であることが筑波大学の研究で明らかとなっていることに基づくものである。このほか、身体活動量と医療費抑制効果の関係についても、同大学や、つくばウエルネスリサーチの調査・研究により、1日当たりの平均歩数が多い人ほど医療費が抑えられていることが明らかとなっているため平均歩数を目標値に設定するなどしている。

このほか弊社では、プロジェクト関係者と目標達成に向けたミーティングを定期的に開催。事業の進捗管理や目標達成に向けたディスカッション、SIBの仕組み構築等の課題・成果の共有などを行っている。今後は、各自治体で独自に事業継続ができるように、業績連動型配当の考え方を導入し、地域から資金を集めてヘルスケア事業の資金として充当していく仕組みを構築中である。

7. 株式会社タニタヘルスリンク会社概要

健康総合企業の株式会社タニタのグループ会社。自治体や企業などに向けて「タニタ健康プログラム」の提供をはじめとする健康サービス事業を展開している。

会社名：株式会社タニタヘルスリンク

設立：2007年

代表者：代表取締役社長 丹羽隆史

資本金：38億7191万6672円

所在地：東京都文京区後楽1-4-14 後楽森ビル8階

事業内容：WEBサイト・アプリを用いた健康管理サービス、管理栄養士・健康運動指導士によるヒューマンサービス、通信対応健康計測機器の販売など

8. 「タニタ健康プログラム」とは

医療費適正化パッケージ「タニタ健康プログラム」は、2009年に株式会社タニタで健康経営の一環として社員向けにスタート。その結果、加入健康保険組合全体の医療費が増加する中、導入以前よりも約10%の医療費削減に成功。誰もが簡単に「食事・運動・休養をバランス良く取る健康サイクル」を実践することができることから、現在ではこの仕組みを弊社でパッケージ化し、医療費適正化プログラムとして自治体や企業、健康保険組合・共済組合などに提供している。

この取組みは、企業の成功事例として「平成24年版厚生労働白書」において、「メタボ解消成功事例（職場編）」として紹介。タニタにおいて特定健診受診者96人のうち16人が「積極的支援（いわゆるメタボリックシンドローム）」に該当していたが、この取組みにより7人に減少したことが評価されたものである。また、「平成26年版厚生労働白書」でも健康寿命延伸の取組みとして再度紹介された。このほか、健康増進や生活習慣病の予防への貢献に資する優れた取組みを表彰する「第2回健康寿命をのばそう！アワード」において「厚生労働大臣最優秀賞」を受賞した。



ICTと超高齢化対応の「健幸都市」 —Smart Wellness Cityによる健康長寿社会の実現を目指して—

筑波大学大学院 人間総合科学研究科 教授 **久野 譜也** (く の しん や)

株式会社つくばウエルネスリサーチ 執行役員 **福林 孝之** (ふくばやし たかゆき)

株式会社つくばウエルネスリサーチ 取締役 **塚尾 晶子** (つか お あき こ)

1. はじめに

今後10年間、高齢化の加速度的進行と人口減により、健康状態により生じる多様な問題は、これまで以上に大きな社会的課題となることが想定される。特に、「2025年問題」として、団塊の世代が後期高齢者に達する時期が迫り、介護・医療費などの社会保障費の急増が懸念される。

健康状態に最もインパクトを与えるのは、若年期及び中年期からの発症者が多い生活習慣病であり、その解決にあたっては、運動と食事をコントロールすることで成果が得られることが科学的に証明されている。しかし、国・自治体も予防施策に注力し施策展開しているが、現実的には糖尿病患者・予備群は2000万人と増加傾向にある。

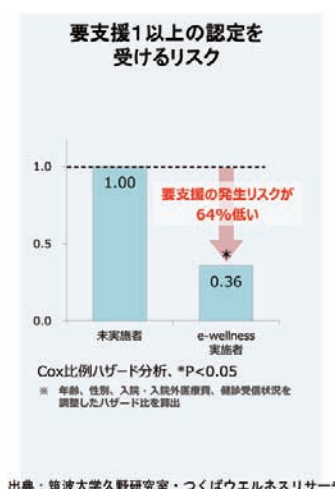
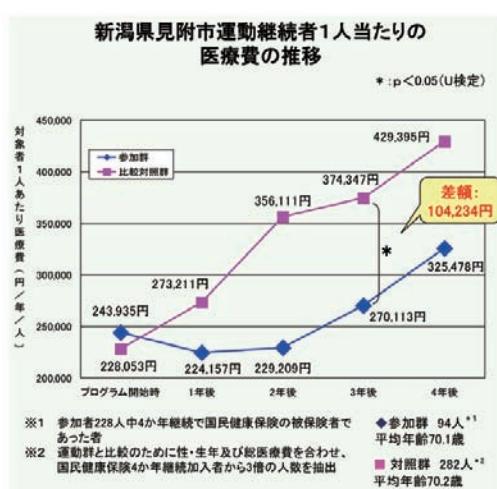
そこで、本稿では、これらの課題に対して、筑波大学・つくばウエルネスリサーチ（以下、TWR）のデータをもとに、Smart Wellness City首長研究会*1（以下、SWC首長研究会）で行われている取組みとその成果について報告する。

2. 自治体における健康施策の課題

生活習慣病の改善に向けては、重症化を防ぐハイリスクアプローチとともに、健康増進を図り、病気の発生を未然に防ぐポピュレーションアプローチによる一次予防政策が重要となる。その事例として、TWRの取組みでは、科学的根拠による個別処方に基づいた運動栄養プログラム「e-wellness システム」を開発し、全国50以上の自治体に展開している。その結果、どの自治体でも一定の生活習慣病の予防効果、体力年齢の向上（フレイル予防）、さらには1人当たり年間10万円の医療費抑制効果、介護リスクの64%低減等の効果が得られている。（図1）

しかしながら、このような先進的な取組みを開始している自治体がある一方、依然として事業規模が小さく、短期間で行われ、事業評価がなされていない自治体も多いことが課題となっている。

また、成果を上げた自治体においても、次なる壁にぶつ



■図1. 新潟県見附市でのe-wellnessシステムによる効果

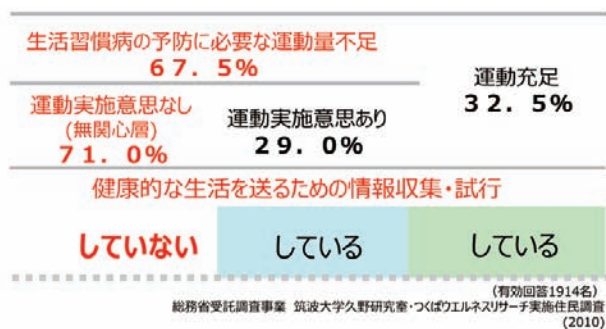
*1 Smart Wellness City首長研究会：2009年9自治体の首長で発足し、現在103自治体の首長が参加（会長：新潟県見附市市長 久住時男、事務局長：筑波大学大学院教授 久野譜也）。研究会では、超高齢・人口減社会によって生じる様々な社会課題を、自治体自ら克服するため、健幸をこれからのまちづくりの基本に据えた政策を連携しながら実行することにより、最新の科学技術や科学的根拠に基づく持続可能な新しい都市モデル『Smart Wellness City』の構築を目指している。（<http://www.swc.jp/>）



かっている。図1で示した人口4万人の新潟県見附市では、2,000人以上の市民がこのサービスに参加すると、国保や介護会計の赤字基調が大幅に改善するとの予測値をもとに、市と連携して事業を展開してきた。しかし、結果的には1,200人台で頭打ちとなり、個人での医療経済効果は得られたものの、自治体全体への十分な効果には至らなかった。なお、この傾向は他自治体でも同様な現象が生じている。

そこで、その要因を明らかにするため、筑波大・TWRが複数自治体でランダム調査を行ったところ、市民の約7割が運動不十分層であること、さらに、その7割が運動実施意思なしの無関心層であることが分かった。また、その層の特徴として「健康的な生活を送るための情報収集・試行」をしていないことが明らかとなり、これにより、無関心層は「健康づくりの重要性が分かっているにもかかわらず行動変容できない」のではなく、「分かっている」可能性が示唆された。(図2)

よって、この層を崩す政策及びそれを支えるサービスを開発しない限り、課題解決につながらないことが明らかとなった。



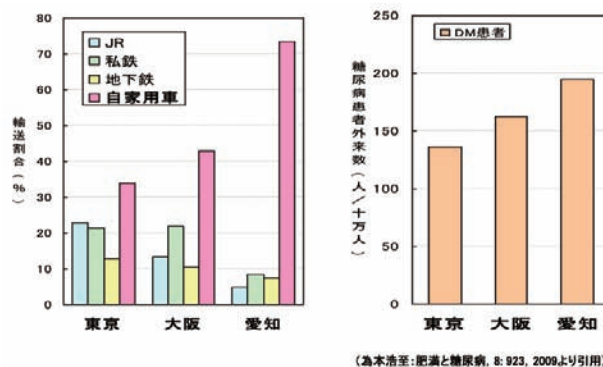
■図2. 健康づくり無関心層の実態

3. Smart Wellness Cityの取組み

図3の左側に示すのは東京、大阪、愛知3都府県の移動における自動車依存度を比較したものである。東京、大阪、愛知の順に依存度が上がり、大きな差異が認められている。また、右側の図は、この3都府県の人口10万人当たりの糖尿病の発生数を示しており、自動車依存度と同じ順で糖尿病の発生数が高くなっている。

この結果より、都市環境が生活習慣病に影響を持つことが示唆され、東京都民は日常移動において公共交通を活用する割合が高いことが、結果的に駅までや乗換えで歩く環境をつくり、それが自然と健康につながっている可能性が高いと考えられる。

これより、SWC首長研究会では、これまで進めてきた健



■図3. 生活習慣病の発症には地域の近隣環境因子も一定の影響がある

診・運動・食事などの狭義の健康づくり施策のみではなく、都市そのものを健康にしていこうという発想を持ち、公共交通が便利で、まちで過ごすのが楽しく、結果的に歩いてしまうことを狙いとした「Smart Wellness City」構想を立ち上げた。

SWC構想では、自ら健康づくりをなかなか開始しない、あるいは継続できない健康無関心層に対し、このような健康都市を整備することで、意識なしに外出し、結果的に活動量を増加させ、生活習慣病、認知症、フレイル等が予防され、その結果、社会保障費の抑制につながることを期待する。

具体的には、1) 公共交通インフラの充実や緑道・歩道・自転車道等ハード面でのまちづくり、2) 健康医療データ分析と総合的エビデンスに基づく客観的評価、3) インセンティブによる住民の行動変容促進、4) ソーシャルキャピタルの醸成、の4つの柱で取り組み、まちづくりを中核とした総合政策として「このまちで過ごす健康になれる環境（ハードとソフト）づくり」を進めている。

4. 健康無関心層対策の具体事例

2012年から2016年にかけて、SWC首長研究会に加盟する10市町・筑波大学・TWR等の産学官チームが連携し、「健康長寿社会を創造するスマートウェルネスシティ総合特区」の認定を受け、前述の課題に対して、様々な社会実証が行われてきた。ここでの成果のいくつかは、国制度にも取り入れて、多くの自治体に横展開されている。ここでは、特に健康政策としてのソフト事業について具体事例を示していく。



4.1 自治体健康政策を包容させる自治体共用型健康クラウドの開発 (2012年～)

自治体が保有する国保の医療レセプトデータ、健診データは、市民の約30%程度であり、市民全体のデータを活用しての政策立案やその効果を見ながら政策推進することが困難な状況にある。いずれ、国保以外の被保険者の市民も、後期高齢者や介護保険の適用になることを考えると、自治体としては全体を把握しておくことは重要であるが、個人情報保護の課題などによりその環境整備の必要性は指摘されながらも実現してこなかった経緯がある。

この課題に打ち克つために、TWRと筑波大学が中核となって飛び地かつ広域の7市が連携して政府の特区制度を活用して、我が国で初めて国保、協会けんぽ、企業健保、後期高齢保、介護保険データを一元化したデータベース及びその解析エンジンを搭載したクラウドサービスを開始した。

現在、健診・医療・介護データはもちろん、ライフスタイル等の大規模データベースから科学的根拠に基づき健康課題の原因が見える化し、さらにTWRのコンサルも加わり、高度かつ成果の出るデータヘルスの推進が実現している。

さらに2017年度からは国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) より「AIを活用した保健指導システム研究支援事業」の委託を受け、健康クラウドシステムのAI化を進めている (図4)。

4.2 健康無関心層の行動変容をもたらすインセンティブ制度の実証 (2014～2016年)

無関心層を切り崩すための施策として、健康づくりを開始し、継続できるインセンティブ制度の在り方を明らかにするためにSWC総合特区の取組みとして、6市連携健康ポイントプロジェクト大規模実証を開始した。プロジェクトは総務省、文部科学省、厚生労働省、内閣官房からの支援を受け、福島県伊達市、栃木県大田原市、千葉県浦安市、新潟県見附市、大阪府高石市、岡山県岡山市をフィールドに立ち上げた。

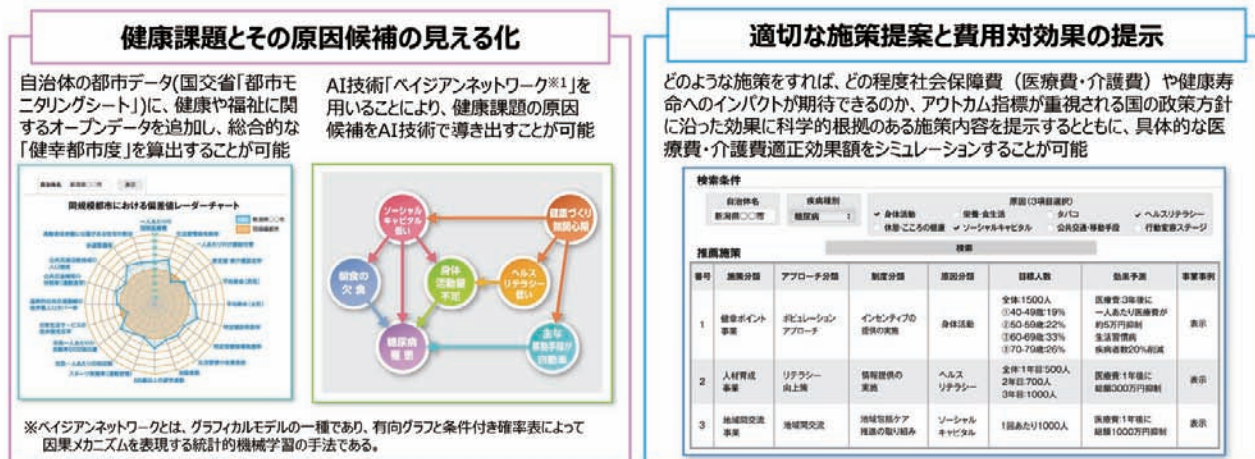
実証では、1) 無関心層でも「これならできる、少し頑張ればできる」という視点での歩数などの努力と実際の成果 (BMI、筋肉率など) の組合せでポイントを付与するアルゴリズムの検証と、2) 参加・継続を促進できる生体センサー (歩数や体組成) からのデータ及び過去歴と現在の状況などをリアルタイムかつ定期的にスマホなどでも見える化できるようにすること、であった。また、実証実験では6市連携で5,000人以上の自発的参加者が確保できること、その参加者の過半数以上が無関心層であること、3年目の最終年には医療費の抑制効果を得ることを目的に実施した。

その結果、6市で12,500人が参加し、そのうち75%が無関心層、3年目には参加者の医療費抑制額が1人当たり約5万円/年、6市全体では約5.3億円と推計された (図5)。

そして、ここでの成果やノウハウの多くは、厚労省のインセンティブガイドラインに反映されている。また、実証実験

健康政策SWC-AIは、自治体のデータヘルスにおける評価の軽減化と成果型事業の政策化のサポートが可能

国保+協会けんぽ+後期高齢の健診・医療レセプト・介護レセプトといった健康・福祉データに加えて、健康課題に対する原因を特定するためにライフスタイルおよびまちづくり関連のデータも含まれており、健康都市を評価するのに必要な指標を網羅的に取り込んだ世界初のAIを開発



(AMED委託事業 筑波大学・つくばウエルネスリサーチ・NTTデータ経営研究所)

■図4. 自治体の健康課題と原因の見える化、将来予測を踏まえた最適な健康政策を提案できる「健康政策SWC-AI」の開発



後の横展開として、2017年よりタニタヘルスリンク、ベネフィットワン・ヘルスケアの2社にインセンティブアルゴリズムを提供し、現在32自治体4万人以上の参加者が実施している。

さらに、これらのサービスを導入した自治体において、何れも参加者における一定の無関心層の取込み、身体活動量の向上、医療費抑制効果（例：伊勢市-3.5万円/年・人、遠野市-7.8万円/年・人等）に成功している。

4.3 口コミによる伝道師「健幸アンバサダー」の養成と活躍（2017年～）

市民の7割を占める健康無関心層は、自ら情報を取らない特性があり、そのためヘルスリテラシーが低く、行動変容に至らない傾向であることが、これまでの研究で明らかとなっている。一方、前述の6市連携健幸ポイントプロジェクトでは、募集にあたって、地域の多様なコミュニティに対し口コミで本事業の良さが伝搬するような取組みを各自治体で実施し、その結果、参加者のうち74%が健康無関心層であり、参加を決めた情報源として「口コミ」が第一位約40%を占めた。

そこで、これらの結果を踏まえ、多様な地域コミュニティでの口コミによる情報が無関心層にも届けられる仕組み

「健幸アンバサダー」の養成プロジェクトが2017年より開始された。

健幸アンバサダーとは、身近で大切な人の「心に届く」健康情報を、口コミで拡散する「伝道師（インフルエンサー）」である。これまでの保健師・管理栄養士などの専門職だけでなく、健康推進委員・スポーツ推進委員などの住民委員、さらには一般住民やフィットネスクラブ会員・ドラッグストア店員等の地域企業も対象に加え養成することで、様々な場所で健幸アンバサダーからの健康情報が繰り返し提供される機会を増やすことを狙いとしている。（図6）

現在、健幸アンバサダーはSmart Wellness Community協議会*2が主体となり、2万人を養成し、全国各地で活躍している。また、その成果としても、健幸アンバサダーが情報を伝えた相手は家族が最も多く、次いで友人や知人などで、その数は1人当たり平均15.2人。2万人で換算すると延べ人数約30万人に情報提供を実施し、口コミによる住民のヘルスリテラシー向上や行動変容を推進している。また、健幸アンバサダーが健康情報を伝えた相手の55%が健康づくりのための行動変容を起こし、健康無関心層の41%が行動変容をするなどの波及効果も確認している。

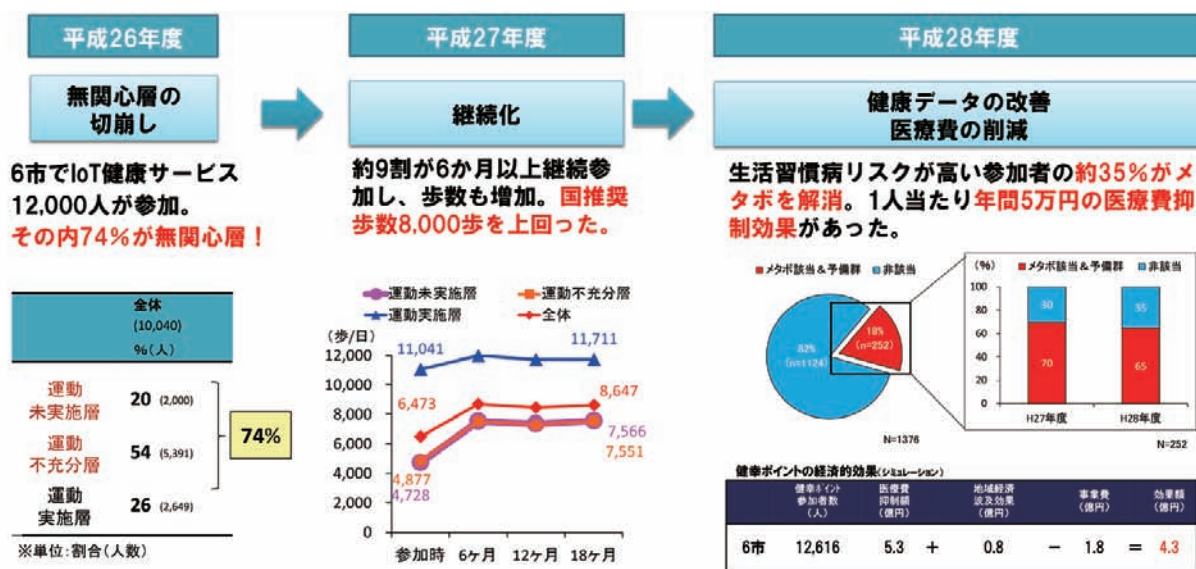


図5. 6市連携健幸ポイントプロジェクトの成果

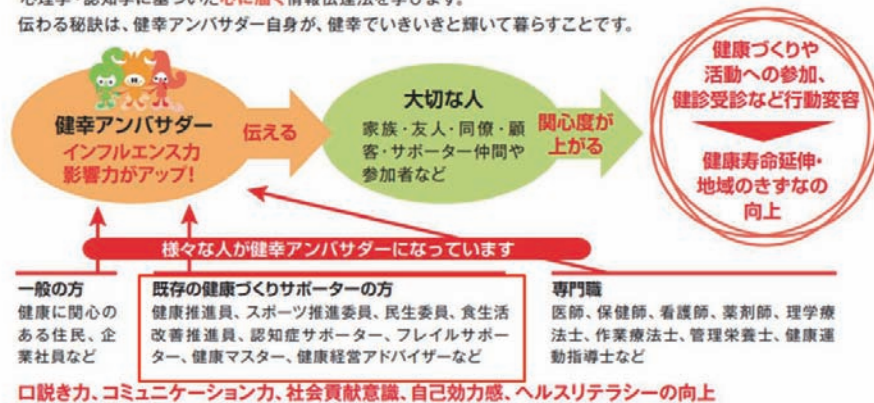
*2 Smart Wellness Community協議会：従来の健康・医療に関するアプローチのみならず、まちづくり、スポーツなど多様な要因に目を向け、産官学の幅広い英知を集めて課題解決する組織。2015年に設立され、2018年3月からは一般社団法人として活動。現在46社・29自治体・10団体が参加。（<https://www.swc-kyogikai.jp/>）



「情報を心に届ける伝道師」としてインフルエンスタがアップ 自分自身も周囲の大切な人も健康に！

心理学・認知学に基づいた心に届く情報伝達法を学びます。

伝わる秘訣は、健康アンバサダー自身が、健康でいきいきと輝いて暮らすことです。



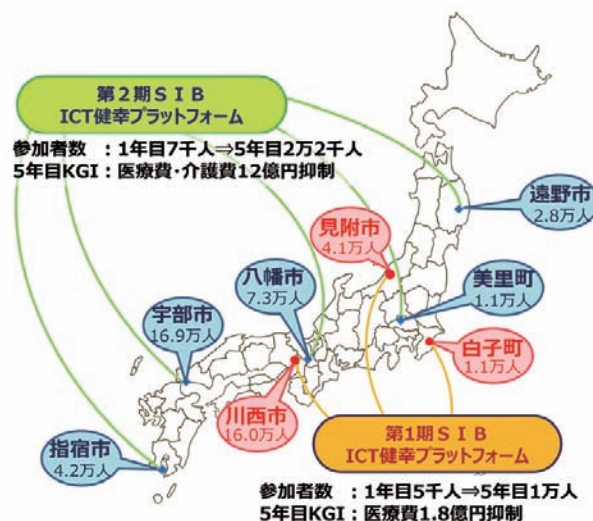
■図6. 健康アンバサダーによるヘルスリテラシーの向上 (SWC協議会 健康アンバサダー HPより引用)

5. 今後に向けた取組み

今後もSWC首長研究会では、前述の成果をより多くの自治体に普及させていく取組みを進めていく。その上で、新たな課題が生じれば、その課題解決に向けたソリューションを官民連携で創出し、その繰り返により、成果の出るヘルスケアサービスを社会技術として確立させることを目指していく。

その具体例として、2018年度より、新たなプロジェクトとして、ソーシャルインパクトボンド (SIB) を活用した成果支払型のヘルスケアサービスを開始した。前述4.1～4.3をパッケージ化した上で、自治体と事業者 (タニタヘルスリンク・TWRの合同会社) が成果連動型委託契約を自治体と締結し、進めている。(図7)

ここでの特徴は、1) 規模の小さな自治体 (町村を中心に) でもICTを活用することで「飛び地型自治体連携」を可能都市、政策効果の出る規模でサービスが展開できること。2) 参加者数が大きくなることで、財政負担も高まることに對し、SIBを活用し、自治体の民間サービスへの支払いは成果に応じることとし、成果としての扶助費の抑制部分が事業の投資額以上に設定することにより、従来では実施不能であった規模での事業規模での展開が可能となること。3) 民間へのアウトソーシングにより、自治体職員の負荷を増やすことなく事業拡大が図れること等が挙げられる。



■図7. 飛び地自治体連携型SWC-SIBの取組み

本プロジェクトは開始2年目に入るが、ここまで飛び地連携8自治体で成果・課題を共有し合うことで、KPIの達成度への効果的な施策例や手法などを即座に導入できる好循環が生まれており、5年後のKGIとする医療費・介護費抑制効果への期待が高まる。

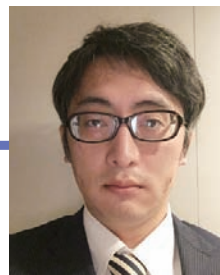
今後、国方針として保険者インセンティブの強化、予防・健康づくりの実施による医療費・介護費の適正化、成果指標の拡大等が示される中、SIBを活用した成果支払型のヘルスケアサービスのさらなる拡大が期待される。



60GHz帯小電力無線設備の高度化に向けた技術的検討

総務省 総合通信基盤局 電波部 移動通信課
新世代移動通信システム推進室 システム企画係長

うの ゆうたろう
宇野 裕太郎



1. はじめに

60GHz帯 (57-66GHz) では、現在、免許不要帯として、60-61GHzのミリ波レーダー用の特定小電力無線局や57-66GHzの小電力データ通信システムの無線局で使用されている。60-61GHzのミリ波レーダーは、障害物検知用レーダーとして1995年に制度化され、踏切の障害物検知等で利用されている。また、57-66GHzの小電力データ通信システムは、2000年に、衛星放送等の映像伝送システムやビル間通信等の用途の特定小電力無線局として制度化され、2013年には、60GHz帯を利用する高速データ通信規格であるIEEE802.11ad/WiGigの導入のため、空中線電力の増力等がなされ、小電力データ通信システムの一つとして、主に映像伝送等の用途で利用されている。

近年、ミリ波デバイスの小型化などの技術進展も相まって、ミリ波を用いた広帯域センサーの需要が高まっており、モバイル端末やテレビなどを手の動きを使って操作するモーションセンサーや、人体表面のわずかな動きを捉え、高精度に心拍数等を計測する生体情報センサー、1つの無線設備でデータ通信と無線標定を行うといった新たなセンサーシステムの導入が期待されている。このようなニーズを踏まえ、今回、情報通信審議会において、広帯域センサーの導入に向け、60GHz帯無線設備作業班で技術的条件の検討を行った。

また、併せて、57-66GHzの小電力データ通信システムにおいて、近年、海外では、新たな送受信装置の構成をとる無線機器が利用されている状況に鑑み、筐体条件の技術基準の見直しについて検討を行った。

2. 60GHz帯広帯域センサーの利用シーン

今回、60GHz帯広帯域センサーの技術的条件を検討するにあたっては、広帯域センサーに求められる要件の検討のため、ユースケースについて整理をした。以下、今後予想されるユースケースを示す。

(1) スマート家電・人感センサー

ジェスチャーによる電子機器の操作や、人体感知による家電の自動制御を行う(図1、図2)。



ジェスチャーによる電子機器操作



人感センサーによるディスプレイのオンオフ制御

■図1. スマート家電・人感センサーへの応用例
(出典：第1回60GHz帯無線設備作業班資料(クアルコムジャパン(同)提供)からの抜粋)



■図2. 人感センサーへの応用例
(出典：第1回60GHz帯無線設備作業班資料(インフィニオンテクノロジーズジャパン(株)提供)からの抜粋)

(2) ヘルスチェック・見守りシステム

遠隔から心臓の鼓動や呼吸による人体表面のわずかな動きを認識し、心拍数や呼吸数等の生体情報を取得する(図3)。

(3) 個人認証

レーダー技術を使用した顔認証により、顔の表面の認識だけでなく、生体認識を行う事も可能となる(図4)。



生体情報に応じた個々の健康監理



介護施設や保育施設での見守り

■図3. ヘルスチェック・見守りシステムへの応用例
(出典：第1回60GHz帯無線設備作業班資料（ルネサスエレクトロニクス（株）提供）からの抜粋）



■図4. 個人認証への応用例
(出典：第1回60GHz帯無線設備作業班資料（クアルコムジャパン（同）提供）からの抜粋）

3. 60GHz帯広帯域センサーの技術的条件

60GHz帯広帯域センサーの技術的条件の検討に際して、以下の機能要求条件を整理した。

(1) 高精度な距離分解能

モーションジェスチャー認識センサーや生体情報の検知・認証には高精度な距離分解能（数センチメートル程度）を要することから、最大7GHz程度の占有周波数帯幅が必要となる。

(2) 送信時間制限

現行の小電力データ通信システムとの共用を前提とするため、当該システムの技術基準と同じく、10mW超の場合はキャリアセンスを要することとし、10mW以下の場合はキャリアセンス機能を要しない。ただし、10mW以下の場合であっても、キャリアセンス機能を具備しない場合は、送信時間33ミリ秒以内に対して電波発射可能な時間率を

10%以内とする送信時間制限を要するものとする。

これらの要求条件に基づき、60GHz帯広帯域センサーの技術的条件をとりまとめた（表1）。

今回、新たな技術的条件として、キャリアセンスを要しない10mW以下のシステムとキャリアセンスを要するシステムの2つをとりまとめた。キャリアセンスを要しない10mW以下のシステムが主に今回のユースケースとして想定しているモーションセンサーや高精度の認証センサー、人感センサー等での利用を想定しているものである。また、キャリアセンスを要するシステムは現行の60GHz帯小電力データ通信システムの技術基準と同一のもので、それをセンサー（無線標定）用途としても使用可能にするものである。

■表1. 60GHz帯広帯域センサーの主な技術的条件

用途	キャリアセンス無し	キャリアセンス有り
	無線標定	無線標定
周波数	57~64GHz	57~66GHz
空中線電力	10dBm (実測値)	24dBm以下 ※型式により平均・実測の適用が決定
空中線利得	—	10dBi以上
EIRP (等価全波長電力)	13dBm (実測値)	40dBm ※型式により平均・実測の適用が決定
変調方式	周波数変調であり、連続波方式（開欠的連続波方式を除く）	—
占有周波数帯幅の許容値	7GHz	9GHz
不要放射の強度の許容値	55.62GHz以下： -30dBm/MHz 55.62を超え57GHz以下： -26dBm/MHz 64を超え67.5GHz以下： -26dBm/MHz 67.5GHzを超えるもの： -30dBm/MHz	55.62GHz以下： -30dBm/MHz 55.62を超え57GHz以下： -26dBm/MHz 66を超え67.5GHz以下： -26dBm/MHz 67.5GHzを超えるもの： -30dBm/MHz
キャリアセンス	なし (ただし、特定の時間内(33ミリ秒以内)における電波発射可能な時間率は10%以内)	あり
人体への電波ばく露 許容値(電力密度)	任意の体表面1cm ² あたり2mW/cm ² (※電波発射時間33ミリ秒以内のものが適用)	任意の体表面1cm ² あたり2mW/cm ² (※電波発射時間33ミリ秒以内のものが適用)
混信防止機能	受信した電波の変調方式その他の特性を識別することにより、自局が送信した電波の反射波と他の無線局が送信した電波を判別できるもの。	
その他	電波の発射を停止する機能を有すること。	—
筐体条件	高周波部及び変調部は、容易に開けることができないこと。また、高周波部及び変調部が別の筐体に収められている場合にあっては、送信装置としての同一性を維持できる措置が講じられており、かつ、各々が容易に開けることができないこと。	

(注) マーカーのない部分は現行規定から変更がないもの。

4. 既存システムとの共用検討

60GHz帯広帯域センサーの導入にあたっては、既存の障害物検知センサーや小電力データ通信システムに加えて、隣接帯域等で使用されている放送事業用無線局、電波天文の受信設備などへの影響について検討した。

表2に検討対象の無線システムを示す。

検討にあたっては、机上のシミュレーションを実施するとともに、一部のシステムについては、実機による干渉試験を行い、同一周波数帯の共用あるいは隣接周波数帯での両立の可能性を検証した。検討の結果、全てのシステムとの共用・両立が可能との結論を得たが、机上検討においては、一定の離隔距離が必要となるケースもあることから、



■表2. 干渉検討対象システム

周波数 (GHz)	システム	
54.25-55.78	放送事業用 (FPU)	帯域外
55.78-59.0	電通・公共・一般業務 (固定・移動) (エントランス回線)	—※1
57.0-66.0	小電力データ通信システム (WiGig、データ・画像伝送、FWA)	帯域内
60.0-61.0	特定小電力 (ミリ波レーダー) (自動車レーダー、障害物検知装置)	帯域内
58.2-59.0	電波天文	帯域外※2
64.0-65.0		
76.0-77.5		
79.0-94.0		
94.1-116.0		
50.3-63.57	地球探査衛星業務 (受動)	帯域内

※1 現状、無線局が存在しないため、検討対象外とする。

※2 58.2-59.0GHz、64.0-65.0GHzは付加分配の割当てであり、現状、対象設備がないため、検討対象外とする。

実システムの導入においては、以下のような点に留意する必要がある。

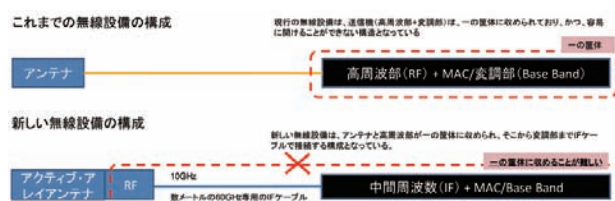
- ・今後、既存無線システムの通信方式等やミリ波センサーシステムの送信信号条件の変更が生じる場合は、既存無線システムの耐干渉性能を考慮するとともに、実機での再検証を行うことが望ましい。
- ・電波天文受信設備への影響を考慮し、製造及び販売事業者においては、帯域外輻射電力を最大限抑えること、使用エリアの制限が必要となるケースがあることの注意喚起を行うこと (マニュアルへの記載) といった点に配慮する必要がある。

5. 60GHz帯小電力データ通信システムの筐体条件の見直し

現行規定においては、無線通信システムによらず、不正改造防止の観点から、筐体条件が定められており、「送信機は、一の筐体に収められており、かつ、容易に開けることができないこと」が基本とされている。この筐体条件については、無線LAN等で空中線に限り例外規定とするような見直しがなされてきたところであるが、近年、海外では、ミリ波のような高い周波数において、アクティブ・アレイアンテナを用いるため、高周波部と変調部を分け、その間をIFケーブルで接続するような形態の無線装置が発売されており、このような無線装置でも技術基準適合証明や工事設計認証を取得できるよう、筐体条件の見直しが求められて

いる。

このため、60GHz帯無線設備作業班において、高周波部及び変調部が分かれた場合の筐体条件について検討を行った。



■図5. 筐体条件の見直しのイメージ

筐体条件の見直しにあたっては、不正改造防止の観点から、高周波部及び変調部が構造上分離したものであっても、無線設備としての同一性が維持できることが絶対条件となる。そこで、まず第一に、高周波部及び変調部のそれぞれの筐体は容易に開けることができない構造となっていることが必要である。さらに、高周波部及び変調部が分離している場合、各装置の入れ替えが物理的に可能となるものの、モデムモジュール (変調部) とRFアンテナモジュール (高周波部) 間で信号伝送を行う際のハンドシェイクを行うためのプロトコルに秘匿性を持たせることで誤った組み合わせによる機器の使用ができない措置を講じることが可能であり、無線設備としての同一性が維持できることとなる。

以上のことから、新たな筐体条件として、「高周波部及び変調部が別の筐体に収められている場合にあっては、送信装置としての同一性を維持できる措置が講じられており、かつ、各々が容易に開けることができないこと。」とした。

6. おわりに

今回、60GHz帯広帯域センサーの導入を前提とした技術的条件をとりまとめ、2019年10月8日の情報通信審議会情報通信技術分科会において一部答申を受けた。現在、本答申の内容を踏まえ、関係省令等の整備を進めている。

今回、免許不要帯における広帯域センサーの制度整備がなされることにより、よりセンサーが身近なものとなり、広く普及していくことを期待したい。また、免許不要帯域では、様々な技術仕様の無線機器が共用して利用されるものであることから、今後も製品の普及状況や国内外の技術動向及び市場ニーズ等に応じて技術基準の見直しを図っていく必要がある。



ダイナミックマップの利用と標準化動向

株式会社三菱総合研究所 次世代インフラ事業本部 主席研究員

なかじょう さとる
中條 寛



1. はじめに

ダイナミックマップは、狭義には内閣府SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）を中心に検討された自動運転向けの高精度3次元地図基盤と言える。本稿では、自動運転の実用化進捗状況を確認し、2019年3月に実運用を開始したダイナミックマップの現状と今後の拡がりの可能性を概説するとともに、デジュール・業界標準の両面における標準化動向について解説する。

2. 自動運転のロードマップと現状

我が国の自動運転実現へ向けたロードマップは、「官民ITS構想・ロードマップ」としてまとめられている。本ロードマップは、高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部（IT総合戦略本部）がまとめており、毎年更新されている。首相官邸ホームページより閲覧可能である^[1]。

本ロードマップにおいては、実現すべき自動運転を3つに区分している。具体的には、①自家用車における自動運転システムの高度化（自家用車）、②運転者の不足に対応する革新的効率的な物流サービスの実現（物流サービス）、③地方、高齢者等向けの無人自動運転移動サービスの実現（移動サービス）、である。①自家用車においては、産業競争力の強化、交通事故の削減、交通渋滞の緩和が目標として示されている。②物流サービスにおいては、人口減少時代に対応した物流の革新的効率化が目標として示されている。③移動サービスにおいては、全国の各地域で高齢者等が自由に移動できる社会が目標として示されている。

本ロードマップでは、自動運転のレベルについて、国際的な共通認識として用いられているSAE InternationalのJ30163（2016年9月）^[2]及びその日本語参考訳であるJASO TP 180044（2018年2月）^[3]の定義、いわゆるレベル0～5の定義を採用している。

本ロードマップでは、設定した自動運転の区分それぞれについて2030年までの目標を整理するとともに、そこに至るまでの道筋も描いている。その上で、それぞれの区分、自動運転レベルに応じた実現目標年次を定めている。

具体的には、①自家用車に関しては、2020年までにレベル2、高速道路での完全自動運転（レベル4）を2025年目途

としている。②物流サービスに関しては、高速道路でのトラックの後続車有人隊列走行（レベル2以上）を2021年まで、高速道路でのトラックの完全自動運転（レベル4）を2025年以降としている。③移動サービスに関しては、限定地域での無人運転移動サービス（レベル4）を2020年まで、高速道路でのバスの自動運転（レベル2以上）を2022年以降としている。

このロードマップの中でダイナミックマップは、内閣府SIPにおける活動成果などの中で紹介されているほか、自動運転の基盤の一つとしての説明がなされている。

■表. ロードマップに示された自動運転の実現目標年次^[1]

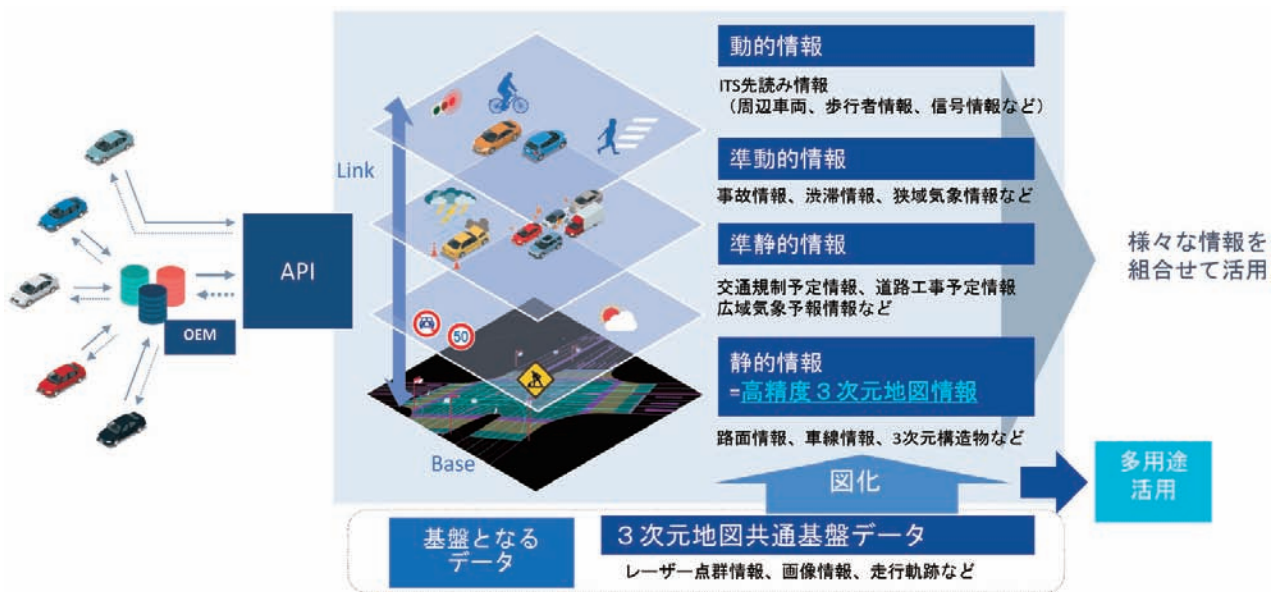
	レベル	実現が見込まれる技術（例）	市場化等期待時期
自動運転技術の高度化			
自家用	レベル2	「準自動パイロット」	2020年まで
	レベル3	「自動パイロット」	2020年目途 ^{※3}
	レベル4	高速道路での完全自動運転	2025年目途 ^{※3}
物流サービス	レベル2以上	高速道路でのトラックの後続車有人隊列走行	2021年まで
		高速道路でのトラックの後続車無人隊列走行	2022年以降
	レベル4	高速道路でのトラックの完全自動運転	2025年以降 ^{※3}
移動サービス	レベル4 ^{※2}	限定地域での無人自動運転移動サービス	2020年まで
	レベル2以上	高速道路でのバスの自動運転	2022年以降
運転支援技術の高度化			
自家用		高度安全運転支援システム（仮称）	（2020年代前半） 今後の検討内容による

3. ダイナミックマップの概要

3.1 ダイナミックマップとは

ダイナミックマップは、静的な地図情報のみならず、動的な情報も組み合わせて活用することを目的とする地理空間情報のデータベースと言える。狭い意味では、自動運転向けの高精度3次元地図を示すことも多いが、広い意味では、精度・鮮度・網羅性が従来の地図よりも優れた、デジタルな地理空間情報と捉えることも可能である。内閣府SIPの中でも、インフラ管理での活用など、自動運転のみならず多用途での活用方策に関する検討も行われている。

自動運転でダイナミックマップを用いる用途は複数存在する。センサからリアルタイムに入手する情報と予め作成しておいた地図データベースの情報を照合し、自車の現在位



■ 図1. ダイナミックマップの概要^[4]

置を把握するのも一例だ。それ以外にも、センサが届かない遠方の情報を入手する、センサから取得した情報種類の判別に用いるなどの用途も存在する。現在の自動運転においては、地図データベースは重要な技術構成要素の一つとして扱われている。

3.2 内閣府SIPにおける研究開発

ダイナミックマップは、2014年度から始まった内閣府SIP自動走行システムの検討において、当初から主要課題の一つとして取り組まれてきた。2018年まで続いた第一期の活動では、動的なレイヤも含めたデータ構造の概略を整理するとともに、静的なレイヤについて協調領域とする地物を定め、実証実験によりこれらの有効性などを検証した。詳細な成果はSIP-adusホームページ^[5]より入手可能であるが、ここではその概要の一端を説明したい。

協調領域の地物は、国内外の地図メーカーとの協議などを踏まえ、車道端（路肩縁）、車道中央線、車線境界線、車道外側線、停止線、横断歩道、道路標示、信号機、道路標識、車道リンク、車線リンク、交差点内車線リンク、交差点領域、共通位置参照ノードを定めた。当初は100以上あった地物の要求を関係者の議論により14まで絞り込み、現実的なコストで整備可能な範囲で協調領域を定めたことが、ダイナミックマップ実用化に大きく貢献したと考える。内閣府SIPでは、これらの地物による高精度3次元地図を合計750km以上試作し、複数の海外自動車メーカーを含む

計23社が参加する実証実験により有効性等を評価した。評価に際しては、静的な地図の仕様・精度の検証のみならず、データの更新・配信システムの検証、インフラ等により提供される動的データの紐付け検証も行った。

内閣府SIPでは第二期の活動を開始している。この中でダイナミックマップは、第一期の成果である静的な高精度3次元地図を基に、動的な情報の流通実現へ向けた研究開発が行われている。まずは、2020年度までの東京臨海部での実証実験において、信号情報、合流支援情報/ETCゲート情報、車線別交通規制情報を流通させることを目標に、28社の実証実験参加者を得て、流通へ向けたインフラ及び実験用端末の準備等を進めている。

3.3 ダイナミックマップの実用化

内閣府SIPにおける活動と前後し、民間各社の出資により、ダイナミックマップの協調領域を整備・運用するための会社が立ち上がった。

当初は、2016年にダイナミックマップ企画株式会社とし、我が国の地図メーカー、自動車メーカーなどの出資により設立された。その後、本格整備へ向けて増資等を行い、2017年にダイナミックマップ基盤株式会社として発足した。

2019年3月には、全国の高速道路・自動車専用道路（地図整備延長約29,000km）の静的情報の初期整備を完了し、提供を開始している。既に同社から供給される地図を用いた自動運転機能を搭載する車も販売されており、少なくとも



も静的情報については、ダイナミックマップは、本格的なサービス実施のフェーズに入ったと言える。

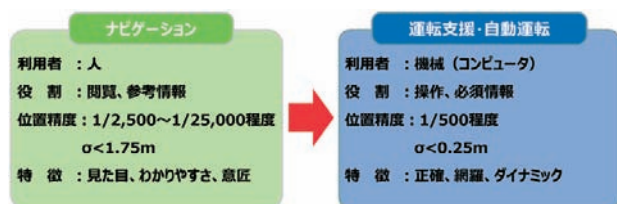
3.4 今後の展開

筆者は、ダイナミックマップはデジタル地図の世界に複数の面でパラダイムシフトをもたらすと考えている。

一つは利用面である。これまでデジタル地図の最大の市場はナビゲーションシステムであった。ナビゲーションシステムにおいては、利用者は人であり、地図はあくまで参考情報として用いられていた。これが、自動運転で用いられることにより利用者が機械（コンピュータ）となり、操作などに必須の情報が求められるようになってきた。これにより、これまでは見た目、分かりやすさや色使いといった意匠面が大きな差別化要素であったものが、正確性、網羅性、タイムラグのない迅速な更新などが品質のポイントとなってきた。

デジタル地図の作成方法も大きく変わっている。従来は人手をかけた測量で整備していたものが、レーザなどを用いた計測車両により、地図のかかなりの部分を自動的に高精度に生成することが可能となった。これにより、これまでは国家予算に頼らないと作成が不可能と考えられてきた高精度3次元地図が、民間主導による整備も可能となった。

現在のところ、ダイナミックマップの提供が始まっているのは高速道路・自動車専用道路の静的な地図の部分のみである。しかし、様々な技術の進展などを踏まえると、動的データとの紐付けや一般道及び道路以外の領域でのダイナミックマップの展開も徐々に実施可能になると考えられる。今後のダイナミックマップの展開と、これを踏まえた各種サービスの高度化が注目される。



■図2. デジタル地図のパラダイムシフト

4. ダイナミックマップの標準化動向

4.1 デジタル地図における様々な標準化

デジタル地図の分野では、デジュール標準、業界標準、デファクト標準のいずれもが活発に活動している。

デジュール標準の代表はISOである。ITS分野のデジタ

ル地図は、ISO/TC204/WG3が中心となり検討している。デジュール標準は、コミュニティが比較的大きく、またWTO/TBT協定（政府調達協定）の対象になるなど主に公的機関への影響が大きい。一方、審議に時間がかかる、ISOは1国1票制であり相対的に欧州勢が有利などの課題も有する。

業界標準は、ナビゲーション用地図ではこれまでKiwi-Wコンソーシアムなどが牽引してきた。自動運転の分野では、OADF（Open AutoDrive Forum）と呼ばれる団体が中心となり、複数の業界標準団体が集まり、互いの連携可能性などを議論している。業界標準は、ISOなどと比較するとスピーディに審議が行われるほか、ビジネスに立脚して行われることが多く、ビジネスとの親和性が高い。一方、国などの立場から見た場合は、その中立性、公平性が指摘されることもある。

デファクト標準は、デジタル地図の分野ではGoogle Mapsが一例として挙げられる。公的な承認等が得られているわけではないが、実態として広く活用されているものがこれにあたる。デファクト標準は、ビジネスと一体となっておりスピーディに展開できるなどの利点がある一方、中立性、公平性の担保は主な目的としておらず、またデファクトを狙ってもそのとおりに市場の大勢を確保できないリスクもある。

我が国では、デジタル地図の分野では、これまではデジュール標準を中心に対応を行ってきたが、近年はこれに加えて業界標準での活動も本格化している。

4.2 ISO/TC204の活動（デジュール標準）

ISO/TC204はITSの標準化を行う専門委員会として、1993年から活動を開始している。現在12のWGが活動中である。デジタル地図に関する標準化は、WG3（ITSデータベース技術）で行われている。議長国は日本であり、現在のところ、フランス、米国、ノルウェー、ハンガリー、韓国などが積極的に参加している。

WG3は、デジタル地図に関する様々なインタフェースの標準化を目的とし、現在5つのSWGで活動している。SWG3.1は、センタ・センタ間での活用を主たる目的とする地理データファイル（GDF：Geographic Data Files）を検討している。SWG3.2は、アプリケーションにおける標準的なデータ構造や物理的格納法を検討している。SWG3.3は、位置参照方式（他の主体と位置情報を交換する際の位置情報の表現方法）を検討している。SWG3.4は、ナビゲーションシス



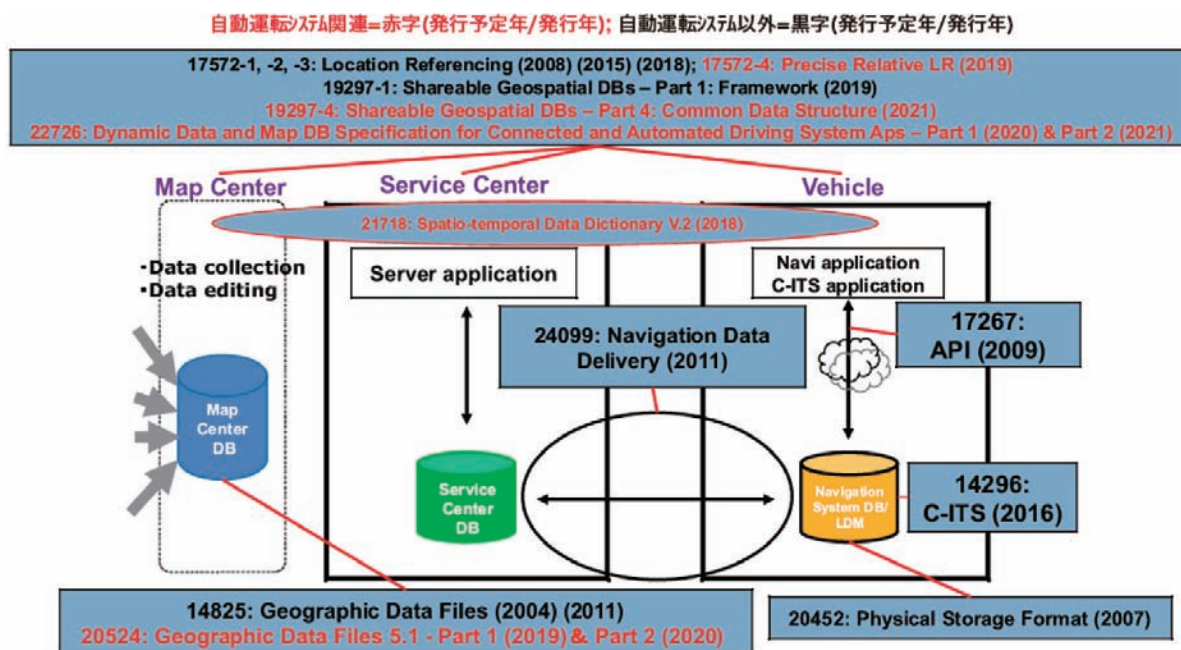
テムにおけるAPIを定義している。SWG3.5は、様々なアプリケーションで活用可能な地理空間情報の定義を目指している。

自動運転に関する標準化アイテムとして、いくつか審議中の案件が存在する。GDF 5.1 (DIS 20524-1、CD 20524-2)では、内閣府SIPの検討成果を含めるべく活動している。協調/自動運転システムのアプリケーションのための準動的情報及び地図データベース仕様 (NP/TS22726-1及びPWI/TS22726-2) では、自動運転などで用いる地図データベー

スの標準的なデータ構造の標準化を目指している。位置参照手法 (ISO 17572 Location Referencing) では、part4 (高精度相対位置参照手法) として、レーン単位で位置情報を識別可能な位置参照方式の標準を検討している。

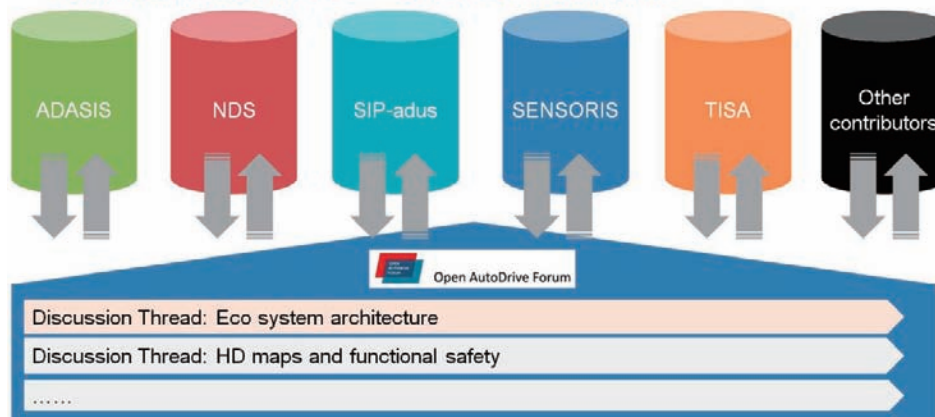
4.3 OADFの活動 (業界標準)

自動運転に用いるデジタル地図を検討する業界標準としては、OADFが存在する。OADFは2015年11月に欧州の複数の標準化団体を中心となり結成された。具体的には、主



■図3. ISO/TC204/WG3活動範囲^[6]

- OADF generates **input for standardization** and aligns the results towards **Industry wide acceptance and state of the art solutions**



■図4. OADFの活動範囲^[7]



に車載用地図の標準を定めているNDS (Navigation Data Standard association)、車両内での運転機能と地図データベースの間のインタフェースを定義しているADASIS (Advanced Driver Assistance Systems Interface Specification)、プローブデータの流通フォーマットなどを定義しているSENSORIS (SENSOR Interface Specification)が検討当初より参加し、その後、交通情報を定義しているTISA (Traveler Information Services Association) がメンバとして加わった。さらには、OpenDriveというシミュレーションシステム向け地図フォーマットの標準を定めているASAM (Association for Standardization of Automation and Measuring Systems)、地図の更新情報流通へ向けたフォーマット等を定義しているTN-ITSなども定期的な意見交換を行っている。

内閣府SIPは、検討成果と業界標準の整合確保を目的とし2016年より継続的に参加している。さらに2019年からは、運営委員会メンバとして主体的に運営にも参加を始めている。

OADFは年に2~3回フォーラムを開催し、それぞれの活動の進展状況を情報共有するとともに、今後必要となる標準やそのための役割分担の可能性などを議論している。この一環で、内閣府SIPの実証実験におけるOADF参加団体の標準適用可能性も議論を行っている。

4.4 今後の展開

これまでデジタル地図の標準化はナビゲーションを中心に行われてきた。一部の標準はこれを転用することで自動運転でも活用可能と考えられるが、十分な標準が存在しない部分も複数存在する。例えば、レーン番号付与様式のルール、自動運転機能から地図を呼び出す際のAPI、地図データの品質評価方法など標準化が貢献できる余地は大きい。

現在はISOとOADFの活動は平行して行われているが、一部では両者間での標準化アイテムの関係整理などの意見

交換が始まっている。今後は、両者の活動を連携させ、効率的かつ効果的な標準化活動が進む可能性がある。

5. おわりに

本稿では、我が国における自動運転ロードマップ、ダイナミックマップの概要、標準化の動向について述べた。

自動運転における地図データの活用は始まったばかりである。静的地図の更新、動的情報の流通本格化はまだこれからであるし、一般道におけるダイナミックマップの展開もまだ研究開発の余地が大きい。また、例えばインフラ管理、歩行者用ナビゲーションや無人航空機分野での活用など、ダイナミックマップの多目的利用も本格化はまだこれからである。

ダイナミックマップが幅広いアプリケーションの基盤として整備・運用され、その上で様々な高度なサービスが世界中で展開することを期待したい。

(2019年8月29日 情報通信研究会より)

参考資料

- [1] 官民ITS構想・ロードマップ2019
<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/it2/kettei/pdf/20190607/siryou9.pdf> (2019年11月18日閲覧)
- [2] SAE International J3016 (2016) "Taxonomy and Definitions for Terms Related to Driving Automation Systems for On-Road Motor Vehicle"
- [3] JASOテクニカルペーパー「自動車用運転自動化システムのレベル分類及び定義」(2018.2.1発行)
- [4] Dynamic Map (第12回ITS推進フォーラム)
- [5] SIP-adusホームページ <http://www.sip-adus.go.jp/> (2019年11月18日閲覧)
- [6] ITSの標準化2019 https://www.jsae.or.jp/01info/org/its/its_2019_jp.pdf (2019年11月18日閲覧)
- [7] OADFホームページ <http://www.openautodrive.org/> (2019年11月18日閲覧)



サイバーセキュリティと国際法・国際政治

情報セキュリティ大学院大学 名誉教授 はやし こういちろう
林 紘一郎



1. はじめに

本稿は、筆者が日本ITU協会第84回情報通信研究会（2019年9月27日）において行った、標題の講演を要約したものである。インターネットのガバナンスと国際政治には、a) 権威が一意に確定せず分散しており、b) マルチ・ステーク・ホルダーの合意形成方式はそれなりに機能しているものの、c) かといって国境や主権といった伝統的な概念を無視できない、という3つの共通点がある。日本国内では、三権が分立し法律（例えば刑法）が厳格に執行されているのに反して、国際政治や国際法の分野は合意に達しても実効性に難があるため、理系の方々には「頼りない」ものと映るかもしれない。しかし、少なくともそれが上記のa)～c)と連動していることを、理解していただければ幸いである。

2. グローバル化した国際関係の見方

複雑な国際関係を見る視点は様々なものがあるが、最近の動向を捉えたものとして私の心に響いたのは、『グローバル化・パラドクス』の著者であるロドリックのトリレンマ（三方一両得ではなく、三者^{てい}鼎立は不可能）という概念である。邦訳者の1人である柴山教授によれば、その考え方は以下のように要約される（訳者あとがき）。

「本書の核となるアイデアは、市場は統治なしには機能しない、というものだ。（中略）市場と統治という視点に立つと、グローバル経済が抱える根本的な問題が見えてくる。グローバル市場では、その働きを円滑にするための制度がまだ発達していない。全体を管理するグローバルな政府も存在していない。一国レベルでは一致している市場と統治が、グローバルなレベルでは乖離しているのだ。貿易や金融は国境を越えて拡大していくが、統治の範囲は国家単位にとどまっている。ここにグローバル経済が抱える最大の『逆説』がある、というのが著者の問題意識である。

グローバリゼーションのさらなる拡大（ハイパーグローバリゼーション）、国家主権、民主主義の3つのうち2つしか取ることができない、という本書の『トリレンマ』に従うな

ら、今後の世界には3つの道がある。①グローバリゼーションと国家主権を取って民主主義を犠牲にするか、②グローバリゼーションと民主主義を取って国家主権を捨て去るか、③あるいは国家主権と民主主義を取ってグローバリゼーションに制約を加えるか、である。

3. インターネットの理想と現実

インターネットは「自律・分散・協調」を基本理念に、中央集権的な管理機関を排した全員参加型（あるいはe2e）のメディアとして誕生し、発展してきた。それを徹底すれば、「インターネット自治圏」が国家の統制のない形で成立する（governance without government）のが理想になる。現にJohn Perry Barlow（Electronic Frontier Foundationの共同設立者）が起草し、インターネット商用化直後の1996年に発表された「サイバースペース独立宣言」は、「国家はインターネットの領域に入るべからず」と、「治外法権」を高らかに宣言するものであった（<https://www.eff.org/cyberspace-independence>）。

しかし、こうした「インターネット原理主義」とも言える主張も、翌年の「通信品位法」の制定（一部は憲法違反で効力を停止されたが）、1998年の「デジタル・ミレニアム著作権法」によるISPのnotice-and takedownの義務化等^{*1}により次第に制限され、逆に「インターネットは特別な領域ではなく、従来の法律が適用される」という理解が広まっていた。

そして、インターネット治外法権説に決定的に不利となったのが、サイバー犯罪やサイバー攻撃の頻発と深刻化であった。「自律」を目指すインターネットは、簡便で安価な通信手段として重厚長大の電話ネットワークに取って変わったが、その陰でセキュリティに対しても「自律的」に対応する（つまりはエンド・ユーザーに任せる）ことを是とせざるを得なかった。その結果、巧妙な発信者が匿名性を悪用して攻撃を仕掛けるのに対して、防御側が発信者を特定できず^{*2}、圧倒的に不利になる状況「非対称性」をもたら

*1 わが国のプロバイダ責任（制限）法の、手本になった仕組みである。

*2 インターネットや国際政治の世界では、attribution問題という。



した*3。

しかも20世紀中の攻撃は、ハッカー（という個人）の自己顕示欲が動機であったため、被害はさほど深刻ではなかったが、21世紀に入る頃から「サイバー攻撃で金儲けができる」ことが明らかになって、職業的攻撃が一般的になった。さらに2010年代には、金銭動機に加えて政治目的（ハクティビズム）や国家安全保障への挑戦などの新しい目的が付加され*4、攻撃に特定の国家が関与しているとの指摘が否定できない状況になっている*5。

4. サイバー攻撃に対する自衛権の行使とTallinn Manual

防御側は、上記のような「非対称」を甘受し、放置していただけない。特に顕著な反撃姿勢を示したのが、米軍である。2011年に米国防総省は、サイバー空間を陸・海・空・宇宙空間に次ぐ「第5のdomain」と定義し、2019年には、11（地域別に6+機能別に5）ある統合軍（Unified Combatant Command）の1つに昇格させた。

また法律面では、サイバー空間上の攻撃（kineticでなくても深刻なものを含め）には、武力をもって対峙すると宣言している。米国はもともと、国連憲章における自衛権発動の要件としてarmed attackとuse of forceを区分せず、いずれに対しても自衛権の行使は可能であると解釈してきた*6。そしてオバマ政権は、サイバー領域においても同様であるという態度を示していた*7。

なお、国連憲章51条において「（個別的・集団的）自衛権の行使」は、限定的な条件の下で認められている。同条の原文は、以下のとおりである。

‘Nothing in the present Charter shall impair the inherent right of individual or collective self-defence if an armed attack occurs against a Member of the United Nations, until the Security Council has taken measures

necessary to maintain international peace and security. Measures taken by Members in the exercise of this right of self-defence shall be immediately reported to the Security Council and shall not in any way affect the authority and responsibility of the Security Council under the present Charter to take at any time such action as it deems necessary in order to maintain or restore international peace and security.’

しかし現実問題として、「自衛権の行使がどこまで認められるのか」の判断には、常にグレイゾーンが避けられない。しかも国連憲章上「自衛権の行使」は、「安全保障理事会が必要な措置をとるまで」の暫定的な合法性しか持たないが、その理事会が紛糾すれば事実上放置され、「自衛権の行使」が実行上継続する。特にkineticなものではないサイバー上の自衛権は「目に見えない」ものであるだけに、脱法行為の温床になりかねない。そこで、サイバーに特化した国際紛争の処理方式を明確にしようという動きが生じ、少なくとも西欧先進国間ではTallinn Manualの編纂というプロジェクトにつながっていった。

タリン・マニュアルの作業は、米国海軍大学校のMichael Schmitt教授を中心として進められ、まず2013年には、95の規則からなる「サイバー戦に適用される国際法に関するタリン・マニュアル」（第1部「国際サイバー安全保障法」、第2部「サイバー武力紛争法」）が刊行された。このマニュアルが「有事（戦時）」を対象としたものであったのに対して、その後「平時」におけるサイバー活動が諸分野の国際法の観点からどう評価されるかという新たな作業が行われた。その成果が2017年2月に刊行された「サイバー行動に適用される国際法に関するタリン・マニュアル2.0」である。

タリン・マニュアル2.0の原著は600ページに及び、154の規則とその詳細なコメントを含むもので、この短文の中で

*3 攻撃者優位は、①攻撃の成否、②手段の入手、③対応組織・要員、④予備要員、⑤国際連携、⑥国家の潜在的支援、⑦CPUパワーと制御、⑧行為者の特定の8点に及び、特に最後の点が顕著である。

*4 政府に対する攻撃事例：2007エストニアに対するDDoS攻撃、2010年イランの核施設に対するStuxnet攻撃、2015年米国OPMからの人事情報流出、2015/16年ウクライナ停電、etc.

*5 政府支援の下で実行されたと思われる事例：2014年米司法省が中国人民解放軍の将校ら5人を不正アクセス・情報窃取で起訴、2018年米司法省は北朝鮮籍のPark Jin Hyokを、SPE事件・バングラデシュ中央銀行事件・ワナクライによる攻撃の3件に主要な役割をはたしたとして起訴。

*6 国連憲章の該当条文（2条4項）は、以下のとおり。All Members shall refrain in their international relations from the threat or use of force against the territorial integrity or political independence of any state, or in any other manner inconsistent with the Purposes of the United Nations.

*7 当時の国務省法律顧問Harold Kohの講演（<http://opiniojuris.org/2012/09/19/harold-koh-on-international-law-in-cyberspace/>）参照。



要約することは不可能である。そこで、国際法上最もシリアスな事態である「武力攻撃」に関連する規則の部分だけを紹介すれば、以下の枠内ようになる（邦訳は、中谷・河野・黒崎 [2018]^[5]による）。

規則68（武力による威嚇又は武力の行使の禁止）

いかなる国家の領土保全若しくは政治的独立に反する、又は国連の目的と両立しない他のいかなる方法による武力による威嚇若しくは武力の行使を構成するサイバー行動も、違法である。

規則69（武力の行使の定義）

サイバー行動は、その規模及び効果が武力の行使の水準に至る非サイバー行動に比肩しうる場合、武力の行使に該当する。

規則70（武力による威嚇の定義）

サイバー行動又はサイバー行動の威嚇は、その威嚇行為がもし実行されれば違法な武力の行使となる場合には、違法な武力による威嚇になる。

規則71（武力攻撃に対する自衛）

武力攻撃の水準に至るサイバー行動の目標となる国家は、固有の自衛権を行使することができる。サイバー行動が武力攻撃に該当するか否かは、その規模及び効果による。

規則72（必要性及び均衡性）

自衛権の行使として国家によってとられるサイバー行動を含む武力の行使は、必要かつ均衡のとれたものでなければならない。

規則73（急迫性及び即時性）

自衛の際に武力を行使する権利は、サイバー武力攻撃が発生した場合又は急迫した場合に生じる。この権利はさらに即時性の要件に従う。

性も認めていない。ロシアからすれば、「国連でインターネットの行動規範（code of conduct）を作るべきだ」と先に主張したのは自分たちの方で、それを優先すべきだと言いたいところだろう。

ところが、そのロシアの主張を入れて2004年から2017年まで5次にわたって断続的に開催されてきたGGE（Group of Government Experts）会合は、最終的な合意に至らなかった。対立点の核心を前述のロドリックのトリレンマで表せば、ロシアと中国等は①グローバリゼーションと国家主権を取って民主主義を犠牲にすることを厭わないのに対して、西欧諸国は③国家主権と民主主義を取ってグローバリゼーションに制約を加える、という道を選ぶしかないからであろう。なぜなら民主主義国家は、インターネットの国家的監視などは容認できないからである。

それでも、現実の国際政治や国際貿易が動いているのはなぜかと言えば、両陣営とも「対立がこれ以上先鋭化する」ことは避けたいので、「国連憲章がインターネットにも適用される」といった最低限の合意で、際どいバランスを保っているからである*8。しかし、ここで1点注意すべきことは、このような際どいバランスは、国連ほかの議決方式である「多数決原理」の下では、いとも簡単に破棄されてしまいかねないことである。どんな小国であれ、それぞれが1票を持つ仕組みにおいては、西欧先進国も小国の1つと変わらない。こうした多数決原理の^{かんせい}陥穽に関して、本誌の読者であるITU関係者には、WCIT-12（World Congress on IT、2012年）におけるInternational Telecommunication Regulation改定の経緯を思い出していただくだけで十分だろう（出口 [2013]^[4]）。

さて、国際秩序とインターネット・ガバナンスは、governance without governmentという点で共通項があり、マルチ・ステークホルダー・プロセスという時間と労力のかかる手順に拠らなければならない。しかも、「インターネットは民主主義と同義に近く、国家主権よりも優先する価値がある」と考える西欧先進国と、「国家主権あつてのインターネット」と考える中国・ロシア等の国々の調整は不可能に近い。このような「乱世」の中で、わが国が何らかの役割を果たす

5. 不確実性の中で、わが国にできること

タリン・マニュアル2.0は、よくできた規則集であるが、残念ながらロシア・中国などは参加しておらず、その有効

*8 GGEが失敗に終わった直後の、次のブログの記述が、その間の事情を物語っている（<https://www.lawfareblog.com/un-gge-failed-international-law-cyberspace-doomed-well>）。「The controversy is “manufactured” because both the 2013 and the 2015 GGEs declared that “international law, and in particular the Charter of the United Nations,” were applicable to cyberspace. It does not seem to be any country’s position that the right to self-defense-the inclusion of which some states opposed in the current report-does not apply in response to cyber operations that meet the threshold of an “armed attack” under Article 51 of the UN Charter.’



余地はあるのだろうか。

秩序が乱れている中で「分不相応」なことをすれば、「天に唾する」ようなもので自分に降りかかってくる。「唯一の被爆国」でありながら、核拡散防止でリーダーシップを発揮できない国にやれることは限られている。まず、わが国のサイバー・レジリエンス力を客観的に理解することが前提で、「できる範囲でできることをする」が基本とならざるを得まい。

ここで参考となる情報として、次の2つがある。1つは、国家のサイバーセキュリティ戦略の成熟モデルとして評価の高い、Oxford大学のCMM (Cybersecurity Capacity Maturity Model for Nations) による国際比較 (<https://www.sbs.ox.ac.uk/cybersecurity-capacity/content/cybersecurity-capacity-maturity-model-nations-cmm>) である。このモデルに基づいて、筆者がわが国の成熟度を試算したところ、先進諸国に比してかなりの劣位にあると認識せざるを得なかった (林・田川 [2018]^[9])

他の1つは、笹川平和財団の提言「日本にサイバーセキュリティ庁の設置を」の前提になっている、サイバーセキュリティ政策の各国比較表である (<https://www.spf.org/global-data/20181029155951896.pdf>)。その結果は、上記における筆者の試算よりもさらに厳しく、わが国は「サイバーセキュリティ庁を含めて、早急に体制の整備が必要」との結論を導いている。

これらは、主観的要素を多分に含んだ分析に過ぎないが、それにしても「まず己の実力を知る」ことの必要性を訴える点では価値のあるものと思われる^{*9}。

6. 国際法は無能か：まとめに代えて

世界統一国家が不在の中で、国際秩序を定立し維持していくためには、主権国家の間の合意を形成し、不断に確認していくことが不可欠である。国際法がしばしば慣習法として成立し、強制力を持たないまま一定の効力を有し続けているのは、このような理解が主権国家の間で共有されていることの証である。セキュリティ分野では常識化しているソフト・ローという概念^{*10}も、主として国際法から出たも

のであり、マルチ・ステークホルダー・プロセスに適合的である。

しかし、制定法 (大陸法) に慣れた日本人から見れば、法の最大の特徴は「強制力」にあることは否定できず、それを欠く法は「いかにも頼りない」印象は否めない。北朝鮮等のrogue statesに対して有効な制裁を加えられないのは、その端的な事例である。Tallinn Manual 2.0に関して中谷教授は「タリン・マニュアルは、サイバー攻撃に関する国際法を『作成』するものではない。既に慣習国際法 (一般国際法) が存在するという前提の下に、それを『確認』して『記述』するという作業である」としている (前掲書「はしがき」)。

理系の方から見れば、このような国際政治や国際法の現状は、時間と労力の無駄と映るかもしれない。しかし、インターネットのガバナンスと国際政治は、a) 権威が一意に確定せず分散しており、b) マルチ・ステーク・ホルダーの合意形成方式はそれなりに機能しているものの、c) かといって国境や主権といった伝統的な概念を無視できない、という3つの共通点を持っている^{*11}。

日本国内では三権が分立し、法律 (例えば刑法) が厳格に執行されていることと対照的に、国際政治や国際法の分野は曖昧さを伴わざるを得ない。理系の方々のみならず、法律を研究対象にしている筆者にとってさえ、このような現状は理想からほど遠いが、それが上記のa)～c) と連動していることを理解していただければ幸いである。インターネットが「ベスト・エフォート」で成り立っているのと同様、国際秩序も「ベスト・エフォート」に期待せざるを得ないのである。

(2019年9月27日 情報通信研究会より)

引用・参考文献

- [1] 小宮山功一郎 [2019] 「サイバーセキュリティにおけるインシデント対応コミュニティの発展」『情報通信学会誌』 Vol. 37, No. 1
- [2] 田川義博 [2013] 「インターネット利用における『通信の秘密』」『情報セキュリティ総合科学』 Vol. 5、情報セキュリティ大学院大学

*9 電気通信の関係者には、本文で紹介した2つのモデルよりも、ITU-Dが定期的に発表するGCI (Global Cybersecurity Index) の方がなじみがあるかもしれない。しかし、2017年版では12位であった英国が、2018年版では首位になるなど不安定であることと、D (開発) に主眼があることから、本文では触れなかった。

*10 法的な強制力がないにもかかわらず、現実の経済社会において国や企業が何らかの拘束感をもって従っている規範。

*11 小宮山 [2019]^[1]によれば、後者には「国際関係の安定や国の安全保障という論点に加わる」点で違いがあるが、近年その点が曖昧になっていることも認めている。



- <http://www.iisec.ac.jp/proc/vol0005/tagawa13.pdf>
- [3] 田川義博・林紘一郎 [2017] 「サイバーセキュリティのための情報共有と中核機関のあり方 ―3つのモデルの相互比較とわが国への教訓―」『情報セキュリティ総合科学』Vol. 9、情報セキュリティ大学院大学
<http://www.iisec.ac.jp/proc/vol0009/tagawa-hayashi17.pdf>
- [4] 出口岳人 [2013] 「世界国際電気通信会議 (WCIT-12) 結果報告 (総括)」『ITUジャーナル』Vol. 43, No. 3
- [5] 中谷和弘・河野桂子・黒崎将広 [2018] 『サイバー攻撃の国際法：タリン・マニュアル2.0の解説』 信山社
- [6] 林紘一郎 [2014] 「サイバーセキュリティと通信の秘密」土屋大洋 (監修) 『仮想戦争の終わり』 角川学芸出版
- [7] 林紘一郎 [2016] 「サイバーセキュリティ事故情報共有のあり方」『情報通信学会誌』Vol. 34, No. 3
- [8] 林紘一郎・田川義博 [2016] 「サイバーセキュリティにおけるバルクデータの意義」『情報セキュリティ総合科学』Vol. 8、情報セキュリティ大学院大学
<http://www.iisec.ac.jp/proc/vol0008/hayashi-tagawa16.pdf>
- [9] 林紘一郎・田川義博 [2018] 「サイバー攻撃の被害者である民間企業の対抗手段はどこまで可能か：日米比較を軸に」『情報セキュリティ総合科学』Vol. 10、情報セキュリティ大学院大学
<http://www.iisec.ac.jp/proc/vol0010/hayashi-tagawa18-2.pdf>
- [10] ロドリック・ダニ、柴山桂太・大川良文訳 [2014] 『グローバルバージョン・パラドクス』 白水社

国際航海を行う船舶局に必須の書類 好評発売中！



**船舶局局名録
2019年版**
-NEW!-



**海岸局局名録
2017年版**

**海上移動業務及び
海上移動衛星業務で使用する便覧
2016年版**

お問い合わせ: hanbaitosho@ituaj.jp





第5回ITU-T SG11会合報告

国立研究開発法人情報通信研究機構 イノベーション推進部門 参事

けんよし かおる
劔吉 薫



1. SG11概要

ITU-T SG11は、通信網の信号要求条件とプロトコルを研究テーマとして、SS7、NGN、SDN、IMT-2020等の信号方式の開発を行っている。WTSA-08 (2008年10月) では、途上国からの強い要望に応じて端末やネットワーク機器の相互接続のためのコンFORMANCEとインタオペラビリティ試験 (C&I) のリードSGとなり、WTSA-16 (2016年10月) では、ICT機器の模造品対策と盗難品対策が新たに研究テーマとして追加された。今会期のSG11構成を図に示す。

筆者は、SG11 WP3議長 (WTSA-16 Res.76^{*1}、Res.96^{*2}、Res.97^{*3}のインプリを担当)、課題10/11 “新たなIMT-2020技術の試験手法” のラポータ、課題11/11 “プロトコルとネットワークテストの仕様、フレームワークと手法” の副ラポータを担当している。

2. 会合の概要

第5回SG11会合が2019年10月16日～25日にスイス・ジュネーブにて開催された。本SG11会合には、30か国から80名が参加し、日本からは谷川和法氏 (NEC)、今中秀郎氏、矢野一人氏、坂野寿和氏 (ATR)、筆者の5名が参加した。

寄書85件、臨時文書 (TD) 214件が提出され議論を行った結果、新勧告案7件を合意、新勧告案1件をTAPによる凍結、サブリメントとテクニカルレポート4件を承認した。

会議期間中の10月16日～18日にFG NET-2030、10月14日～16日にITU-T Workshop on Network 2030が開催されている。

3. WP1: Signalling requirements and protocols for emerging telecommunications networks (新たなテレコミュニケーションネットワークのための信号要求条件とプロトコル)

WP1/11は、緊急通信を含む既存の信号方式、新たなサービスをサポートする信号方式等の検討を行っている。本項目の詳細は、WP1/11のレポート (SG11-TD1063-R1/GEN) に記載している。

3.1 Signalling issue

今会合では、以下の勧告草案をConsentした。

- ITU-T Q.3719 (ex. Q.BNG-CFS) “Signalling requirements for the separation of control plane and user plane in vBNG (Broadband Network Gateway)” (仮想BNGの

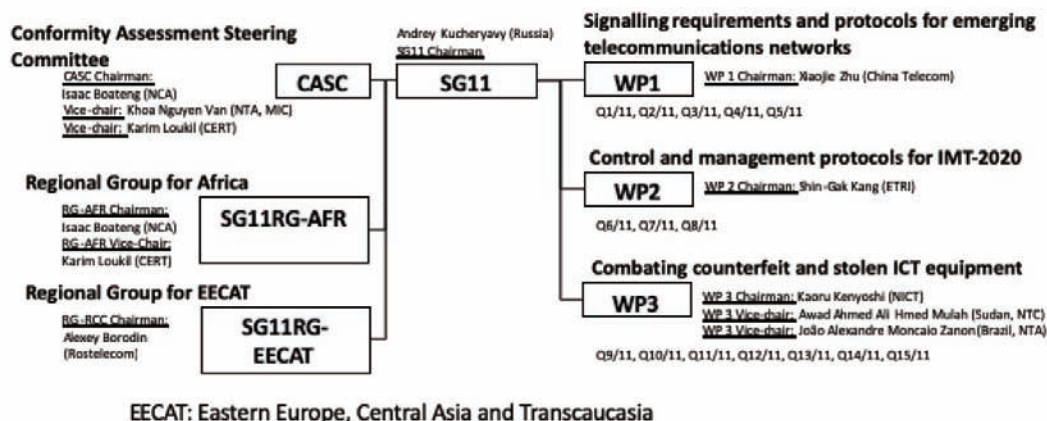


図. SG11構成

*1 WTSA-16 Resolution 76 Conformance and interoperability testing
*2 WTSA-16 Resolution 96 Combating counterfeit
*3 WTSA-16 Resolution 97 Combating mobile device theft



制御及びフォワーディングプレーンの分離のための信号要求条件)

- ITU-T Q.3055 (ex.Q.HET-GW) “Signalling protocol for Heterogeneous IoT gateways” (ヘテロニアスIoTゲートウェイの信号プロトコル)

新WIとして、勧告草案Q.SFPtr “Signalling requirements for Service Function Paths Load Balancing Traceroute in SFC” (SFCの経路負荷バランストレースルートサービス機能の信号要求条件) の検討を開始した。

3.2 SS7 security issueと他のプロトコル

今会合中の10月22日に “Brainstorming session on SS7 vulnerabilities and the impact on different industries including digital financial services” (SS7の脆弱性とデジタル金融サービスを含む様々な業界への影響に関するブレインストーミング) を開催した。このイベントでは、通信事業者、銀行、金融サービスの事業者、規制当局及び個々のクライアントを含む全ての利害関係者を保護するために、既存のプロトコルのセキュリティメカニズムを強化するとともに、通信事業者間で普及させる方法について議論した。ブレインストーミングのラップアップでは、以下の結果をまとめた。(SG11-TD928/GEN)

- TCAPSecの実装が進まないことから得られた教訓を勧告草案Q.SR-Trustに統合する。
- 勧告草案Q.SR-Trustの実装を推進する市場経済性を考慮する。
- オペレータが公共サービスにOTTサービスを提供するための、安全なシグナリングアーキテクチャの要求条件のWIを開始する。
- ISUP IAMリクエストに発信者データを提供することによって、CLIスプーフィングを抑止するためのSIP-ISUPインターワーキング機能の要求条件をドラフトする。
- テレコムへのスプーフィングコールのアトリビュートを作成するために、勧告草案Q.SR-Trustに適用するデジタル署名をISUPに追加する。

勧告草案Q.SR-Trust: Signalling requirements and architecture for interconnection between trustable network entities (信頼可能なネットワークエレメントの信号要求条件とアーキテクチャ) の議論が進展した。この勧告草案は、既存のネットワークと新たなネットワークをサポートする信頼できるネットワークエンティティ間の相互接続のシグナリングアーキテクチャと要求条件を定義する。また、勧告草案Q.SR-Trustに基づき、信頼できるネットワークエ

ンティティ間の相互接続に使用されるシグナリング認証センターのフレームワークを扱う新しいWIを開始する可能性を検討する。

テクニカルレポートTR-SS7-DFS “SS7 vulnerabilities and mitigation measures for digital financial services transactions” (SS7の脆弱性とデジタル金融サービス取引の保護策) は、SG11会合にてApproveした。

3.3 VoLTE/ViLTE interconnection

新勧告草案Q.3643 (Q.DEN_IMS) “Signalling architecture of distributed ENUM networking for IMS” (IMS向け分散ENUMネットワーキングでの信号アーキテクチャ) は、今会合でDetermination予定だったが、SG2からのリエゾンが延期を求めたため、次回2020年3月会合でDeterminationすることとした。

勧告草案Q.VoLTE-SAO-req (VoLTEにおける信号分析と最適化のための要求条件) が完成し、Consentした。

新勧告草案Q.VoLTE-SAO-FP “Framework and protocols for signalling network analyses and optimization in VoLTE” (VoLTEの信号ネットワーク分析と最適化のフレームワーク) の検討を開始した。本勧告草案は、信号ネットワーク解析のフレームワーク、VoLTEネットワークの最適化、信号ネットワーク解析・最適化システム・VoLTEネットワーク間のインタフェースとプロトコル、信号ネットワーク解析のサービス手順、AI支援機能、セキュリティ上の課題を規定する。

4. WP2: Control and management protocols for IMT-2020 (IMT-2020のための制御と管理プロトコル)

WP2/11は、SDNと5G/IMT-2020関連の信号要求条件とプロトコルの検討を行っている。本項目の詳細は、WP2/11レポート (SG11-TD1065/GEN) に記載している。

4.1 SDN and 5G/IMT-2020

今会合では、ITU-T Q.5002 “Signalling requirement and architecture for media service entity attachment” (メディアサービスエンティティアタッチメントの信号要求条件とアーキテクチャ) とX.609.8 “Managed P2P communications: Management protocol for live data source” (管理型P2P通信におけるライブデータソースのための管理プロトコル) をConsent (合意) した。

以下のWIの検討が進捗した。

- Q.INS-PM: Protocol for managing intelligent network slicing with AI-assisted analysis in IMT-2020 network (IMT-2020ネットワークにおけるAIアシスト分析によるイ



ンテリジェントネットワークスライシングを管理するためのプロトコル)

- Q.D2D-EECP: Energy efficient D2D communication protocol for IMT 2020 network (IMT-2020での省電力D2D通信プロトコル)
 - Q.IEC-PRO: Protocols for microservices based intelligent edge computing (マイクロサービスベースのインテリジェントエッジコンピューティング)
 - Revision of X.609.5: Managed P2P communications: Overlay network management protocol (コンテンツ配信のためのオーバーレイ管理プロトコル)
 - X.mp2p-ocmp: Managed P2P communications: Overlay content management protocol (管理型P2P通信におけるオーバーレイコンテンツ管理プロトコル)
 - X.HP2P-Arch: Hybrid P2P communications: Functional architecture. ITU-T Q.IMT2020-PFW, Protocol Framework for IMT 2020 network (IMT-2020ネットワークのプロトコルフレームワーク)
- 以下の新WIの検討を開始した。
- Q.IMT2020-PIAS: Protocol for providing intelligent analysis services in IMT-2020 network (IMT-2020ネットワークにおいてインテリジェント分析サービスを提供するためのプロトコル)
 - Q.WLAN5G-REQ: Signalling requirements of WLAN access network for interworking with 5G network (5Gネットワークとの相互運用におけるWLANアクセスネットワークの信号要求条件)
 - X.HP2P-pp: Hybrid P2P communications: Peer protocol (ハイブリッドP2Pコミュニケーション: ピアプロトコル)

5. WP3: Conformance and interoperability testing, combating counterfeit ICT and mobile device theft (コンFORMANCEとインタオペラビリティ試験、ICT模造品とモバイルデバイス盗難対策)

WP3/11は、コンFORMANCE試験とインタオペラビリティ試験、ICT製品の模造品対策、モバイルデバイスの盗難品対策等の検討を行っている。本項目の詳細は、WP3/11のレポート (SG11-TD1073-R2/GEN) に記載している。

5.1 Testing specifications, monitoring and implementation of ITU C&I Programme

以下の勧告をConsentした。

- Q.3056 (ex. Q.SP-RT-NP) “Signalling procedures of

the probes to be used for remote testing of network parameters” (遠隔操作によるネットワークパラメータ試験の信号手順)

- Q.SQM “signalling requirements of the Internet service quality monitoring system” (インターネットサービスのQoSモニタリングのための信号要求条件)
- テクニカルレポートTP-TEST-UE-MS “Guideline for general test procedure and specification for measurements of the LTE, 3G/2G user Equipment/mobile stations (UE/MS)” (LTE、3G/2Gユーザ装置/モバイル端末測定のための一般的試験手順と仕様) は、エディトリアルな修正を行いApproveした。

以下のWIの検討が進捗した。ATRより提出した寄書3件の修正提案は、Q39_FW_IoT/Testの草案に反映された。

- Q.FW_IoT/Test: Framework for IoT Testing (IoT試験フレームワーク)
- Q.39_FW_Test_ID_IoT: The framework of testing of identification systems used in IoT (IoT識別システム試験のフレームワーク)
- Q.vbng-iop-reqts “Interoperability testing requirements of virtual Broadband Network Gateway” (仮想ブロードバンドネットワークゲートウェイのインタオペラビリティ試験要求条件)

新勧告草案Q.vs-iop-ts: Test suite for interoperability testing of virtual switch (仮想スイッチのインタオペラビリティ試験の試験スイツ) の検討を開始した。本勧告草案は、試験目標、試験手順及び予想される結果を規定するテストケースが含まれている。

SG11ではコンFORMANCEとインタオペラビリティに適したITU-T勧告リストのアップデートを行っている (SG11-TD1066/GEN)。

5.2 Internet related performance measurements

勧告草案Q.3961 “Testing methodologies of Internet related performance measurements including e2e bit rate within the fixed and mobile operator’s networks” (固定網及び携帯事業者におけるE2Eビットレートを含むインターネット関連の性能評価手法) は、勧告草案からサブリメントに変更し、Agreeした。

5.3 Combating counterfeit ICT and mobile device theft

勧告草案Q.FW_CSM “Framework for Combating the use of Stolen Mobile ICT Devices” (盗難ICTデバイス利用対策のフレームワーク) は、承認プロセスをAAPから



TAPに変更し、Q.5051としてDeterminationした。本勧告は、盗難モバイルデバイスの使用に対処するソリューション実行する際に考慮すべき参照フレームワークと要求条件を含んでいる。

新テクニカルレポートTR-RLB-IMEI “Reliability of IMEI identifier” (IMEI識別子の信頼性) の議論が進展し、文書を更新した。本文書は、IMEIのフォーマット、割当手順等のオーバービューとセキュリティ上の問題を含んでいる。さらに、IMEIの再プログラミングに関して既存の脆弱性に関する情報を提供するとともに、この問題に対処する解決策といくつかの予防措置を提案している。ITU-T TR RLB IMEIは、前回のSG11会議で、ITU理事会18 decision (C18/107) とTSBが作成した報告書の結果として検討が開始された。今会合では、IMEIの信頼性に関するアンケート調査を行うことを合意した。この調査は、SG11の検討をサポートするために、この問題に関するデータを収集することを目的とする。非ITUメンバーを含む全ての利害関係者に2020年5月31日までに回答を求めている。(https://www.research.net/r/SG11-IMEI)

以下のWIの検討が進捗した。

- テクニカルレポートTR-BP_CF (ICT機器の模倣品対策のためのベストプラクティスとソリューション)
- 勧告草案Q.DEV_DUI “Addressing ICT mobile devices with duplicate unique identifiers” (ユニークな識別子が重複するICTモバイルデバイスのアドレス指定)

以下のWIの検討を開始した。

- 勧告草案Q.BL-Audit : Audit interface for blacklisting IMEI (ブラックリストIMEIのためのオーディットインタフェース)
- テクニカルレポートTR-FCM : Framework on combating counterfeit and stolen mobile devices in African region (アフリカ地域の模造品と盗難モバイルデバイス対策のフレームワーク)
- テクニカルレポートTR-GAA : Common guidelines for conformity assessment in African Region in order to assist in the combat counterfeit ICT devices (模造品ICTデバイス対策を支援するためのアフリカ地域における適合性評価のための共通ガイドライン)

6. Preparation for WTSA-20

SG11からWTSA20への提案を作成するために、preparation for WTSA20の特別セッションを開催した。2020年3月会

合で、次会期 (2021–2024) の課題リストの提案を最終決定し、WTSA20に提出する予定である。特別セッションでは、現在の課題リストに基づき提案された全ての課題テキストの修正提案、新課題の提案、SG11 mandateの提案をレビューし、次会期の課題テキストの草案、タイトル、mandate、lead roleを改版した。NICTより提出した寄書は、課題テキストに反映された。(SG11-TD1069-R1/GEN)

次会期の新課題として以下が提案されている。これらの提案は、次会合に継続検討する。

- Combating counterfeit software on ICT devices and data theft (ICTデバイスの模造ソフトウェアとデータ盗難対策)
- Integrated Space-terrestrial Network Signalling and Protocols in New IP Networking (新しいIPネットワークにおける宇宙-地上統合ネットワークの信号とプロトコル)
Huaweiが提案したProtocols for the Control and Management of High Precision and Deterministic IP Network (高精度で決定論的IPネットワークの制御と管理のためのプロトコル) は次会合に継続議論する。

7. Conformity Assessment Steering Committee (CASC)

第8回Conformity Assessment Steering Committee (ITU-T CASC) が、2019年10月18日に開催された。本項目の詳細は、ITU-T CASAのレポートは、SG11-TD1020-R1/GENに記載している。

Vietnamからの寄書により、ガイドライン “ITU-T CASC procedure to appoint ITU-T technical expert” (ITU-T 技術エキスパートを任命するためのITU-T CASC手順) の改版を行った。2019年3月に設置された任命チームの評価手順では、ITU-TのSGは、各SGのmandateの範囲でITU-T勧告の技術エキスパートを任命することができる。これにより、ITU-Tの各SGは、任命チームの評価を必要とすることなく、ITU-T技術エキスパートを任命できる。

CASCの任命チームは、評価の結果、ITU-T SG2、SG5、SG16によって提案された11名と複数の個人を技術エキスパート任命した。任命された専門家の詳細リストは、CASCレポート (SG11-TD1020-R1) に含まれている。任命されたITU-T技術エキスパートは、特定のITU-T勧告の試験機能を有する試験機関 (Testing Laboratories : TLS) を評価するために、IECEE評価チームに含まれることがある。CASCは、ITU-Tの全てのSGへ、関連するITU-T勧告 (特定のSGのmandateの範囲内) で候補者を推薦するよう求



めている。

ITU-T SG16は、ICT市場に強いニーズがあるいくつかのICT技術について、ITU/IEC共同認証スキームを設定するようCASCに要請した。その中には次のものが含まれる。

- WHOとの緊密な連携しSG16で検討しているセーフリスニング
- ビデオ監視
- IPTVシステムのアクセシビリティ機能

議論の中では、TL承認手続きに関する全ての関連する活動が2020年半ばまでに実施する必要があるという市場ニーズが認識された。全ての利害関係者が、試験機承認手順（TL recognition procedure）を開始し、2020年末までに製品を認証する可能性がある。

IECEE CMC WG33からの要請に加えて、CASCはITU-T勧告に対してITU/IEC TL承認手順及び認証スキームの市場ニーズの評価に関するアンケートを実施することを決定した。アンケートの目的は、検討中のITU/IEC作業の市場ニーズを評価することで、ピアアセスメントラボサービス（試験機関の承認手順）と、ITU-T勧告に関する共同適合評

価プログラム（ITU/IEC共同認証スキーム）を確立することである。このような分析は、ITU-T CASCとIECEE CMC WG33が、新たなサービスを確立するためのICT市場のボリュームを理解するのに役立つと考えられる。非ITUメンバーを含む全ての利害関係者が2020年1月16日までに回答を求めている。（<https://www.research.net/r/SG11-ITU-IEC-TL>）

今回のITU-T CASCは、2020年3月6日にジュネーブで開催する予定。

8. おわりに

今回のSG11会合では、SDNとIMT-2020等の信号方式と試験仕様、VoLTE/ViLTE相互接続、SS7セキュリティ、ICT機器の模造品対策、試験機関認証手順等の課題を議論し、先進国、途上国の主管庁、ネットワークオペレータ、ベンダから多くの関心が寄せられた。2020年に開催されるWTSA-20に向けて課題テキストとSG mandateの改版の検討が進んでいる。これらの重要課題に対して、日本の対処方針が反映されるよう、引き続き検討と対応を行う。

■表1. 今後の関係会合の予定

会合名	開催期間	開催地	会合内容
15/11 Rapporteur会合	19-21 November 2019	e-meeting	• Progress on TR-RLB-IMEI • Progress on Q.DEV_DUI • Discuss input contributions
4/11 Rapporteur会合	19-21 December 2019	e-meeting	• Progress the on-going work items Q.SFD and Q.SCC • But not limited to
14/11 Rapporteur会合	14-15 January 2020	e-meeting	• Progress draft Q.vbng-iop-reqts for consent • Progress other on-going work item • Discuss new work item introduced by contributions if any • Discuss the NSP issue • But are not limited to
SG11RG-AFR	April 2020	TBC	アフリカ地域会合
SG11RG-EECAT	May-June 2020	Planned	EECA地域会合
SG11会合	4-13 March 2020	Geneva	SG11全体会合

■表2. 今会合で承認された文書一覧

勧告案の合意 (Consent)

勧告番号	種別	勧告名	最終文書番号	関連課題番号
ITU-T Q.3644 (ex. Q.VoLTE-SAO-req)	新規	Requirements for signalling network analyses and optimization in VoLTE	SG11-TD984/GEN	Q2/11
ITU-T Q.3719 (ex. Q.BNG-CFS)	新規	Signalling requirements for the separation of control plane and user plane in vBNG (Broadband Network Gateway)	SG11-TD1004/GEN	Q5/11
ITU-T Q.3055 (ex. Q.HET-GW)	新規	Signalling protocol for Heterogeneous IoT gateways	SG11-TD1005/GEN	Q5/11
ITU-T Q.5002 (ex. Q.MEA-SRA)	新規	Signalling requirement and architecture for media service entity attachment	SG11-TD1042-R1/GEN	Q7/11



ITU-T X.609.8 (ex. X.mp2p-ldmp)	新規	Managed P2P communications : Management protocol for live data sources	SG11-TD1035/GEN	Q8/11
ITU-T Q.3056 (ex. Q.SP-RT-NP)	新規	Signaling procedures of the probes to be used for remote testing of network parameters	SG11-TD1056/GEN	Q9/11
ITU-T Q.3916 (ex. Q.SQM)	新規	Signalling requirements and architecture for the Internet service quality monitoring system	SG11-TD1043/GEN	Q13/11

勧告案の凍結 (Determination)

勧告番号	種別	勧告名	最終文書番号	関連課題番号
Q.5051 (ex Q.FW_CSM)	新規	Framework for Combating the use of Stolen Mobile Devices	SG11-TD1050/GEN	Q15/11

付録 (Appendix) 等の同意 (Agreement)

勧告番号	種別	勧告名	最終文書番号	関連課題番号
Supplement 71 to ITU-T Q-series Recommendations :	新規	Testing methodologies of Internet related performance measurements including e2e bit rate within the fixed and mobile operator's networks	SG11-TD1046/GEN	Q9/11
Revision of ITU-T Guideline	新規	ITU-T CASC procedure to appoint ITU-T technical experts	SG11-TD1013/GEN	CASC
ITU-T TR-SS7-DFS	新規	SS7 vulnerabilities and mitigation measures for digital financial services transactions	SG11-TD986/GEN	Q2/11
ITU-T TP-TEST-UE-MS (ex. Guideline-TEST_UE/MS)	新規	Guideline for general test procedure and specification for measurements of the LTE, 3G/2G user Equipment/mobile stations (UE/MS) for over-the-air performance testing	SG11-TD1040/GEN	Q10/11

■表3. 今会合で承認された新規WIのリスト

課題番号	勧告番号	勧告名	エディター	タイミング	関連文書番号
2/11	ITU-T Q.VoLTE-SAO-FP	Framework and protocols for signalling network analyses and optimization in VoLTE	Nanxiang Shi, Jinlan Ma, Li Cheng, Pengcheng Shang (中国)	2021-10	SG11-TD1032/GEN
4/11	ITU-T Q.SFPtr	Signalling requirements for Service Function Paths Load Balancing Traceroute in SFC	Cancan Huang, Ying Cheng, Shunxing Yang (中国)	2021-Q3	SG11-TD1001/GEN
6/11	ITU-T Q.IMT2020-PIAS	Protocol for providing intelligent analysis services in IMT-2020 network	Dan Xu, Haining Wang, Tangqing Liu (中国), Shin-Gak Kang (韓国)	2021-Q4	SG11-TD995/GEN
7/11	ITU-T Q.WLAN5G-REQ	Signalling requirements of WLAN access network for interworking with 5G network	Hyeong Ho Lee, Hyun Seo Oh, Jin Seek Choi (韓国)	2021-Q4	SG11-TD971/GEN
8/11	ITU-T X.HP2P-pp	Hybrid P2P communications : Peer protocol	Mi Yong Huh, Wook Hyun (韓国)	2021-Q4	SG11-TD1038/GEN
14/11	ITU-T Q.vs-iop-ts	Test suite for interoperability testing of virtual switch	Linze WU (中国)	2021-Q4	SG11-TD1023/GEN
15/11	ITU-T Q.BL-Audit	Audit interface for blacklisting IMEI	Biren Karmakar (インド)	2021-03	SG11-TD1071/GEN
15/11	ITU-T TR-FCM	Framework on combating counterfeit and stolen mobile devices in African region	Sidi Mohamed Raliou (ニジェール)、Abdoul Karim Konseiga (ブルキナファソ)、Victor C. Pyarrap (ナイジェリア)、Najla Triki (チュニジア)	2021-03	—
15/11	ITU-T TR-GAA	Common guidelines for conformity assessment in African Region in order to assist in the combat counterfeit ICT devices	Kofi Ntim Yeboah-Kordieh (ガーナ)、Karim Loukil (チュニジア)、Nakoulma Kouka (ブルキナファソ)、Chukwuma Nwaiwu (ナイジェリア)	2021-03	—
CASC	Revision of ITU-T Guideline-RP_ITU-expert	Guideline on ITU-T CASC procedure to appoint ITU-T technical experts	Khoa Nguyen Van (ベトナム)	2019-10	SG11-TD101



ITU-T SG13 (2019年10月会合) 報告

SG13副議長 WP2/13共同議長
日本電信電話株式会社

ごとう よしのり
後藤 良則



1. はじめに

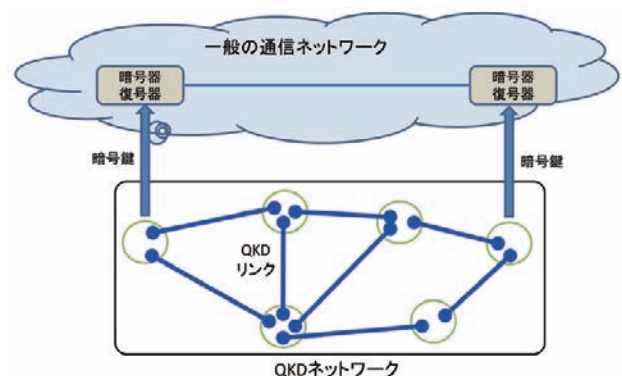
ITU-T SG13会合が2019年10月14日から25日にジュネーブで開催された。新勧告案13件を合意、新補足文書案1件を承認、AAPでコメントが提出されたQKDに関する新勧告案Y.3800の承認を行った。なお、勧告案Y.3509に対して会合後にETRIが特許宣言を行っている。SG13のWPと課題の構成については表1を参考にされたい。

2. QKDについて

2.1 Y.3800の承認について

勧告案Y.3800は量子鍵配送の全体概要(図1)に関する文書である。近年注目されている量子関係の技術の一つで数学的な解読の困難さに依存した従来の暗号技術に比べて格段に高い安全性で鍵の配送が可能になる技術である。日本からも積極的に寄書提案が行われ、NICTを中心とし

た検討チームの提案が反映されている。本勧告案は2019年6月のWP3会合でAAPによる承認手続きにかけることを合意した。AAPにおけるLast Callにおいて米国、英国、カナダなどからコメントが提出され、コメント処理を経てAdditional



■図1. QKD (量子鍵配送) のイメージ

■表1. WP構成と課題 (敬称略)

WP	課題	ラポータ
WP1: MT-2020 networks & Systems 議長: Hans KIM (KT)、Luca PESANDO (テレコムイタリア)	Q.6, QoS aspects including IMT-2020 networks	Taesang Choi (ETRI)、Guosheng Zhu (Hubei Univ., Associate)
	Q.20, IMT-2020: Network requirements & functional architecture	Namseok Ko (ETRI)、Marco Carugi (Huawei, associate)
	Q.21, Software-defined networking, network slicing and orchestration	谷川 和法 (NEC)、Yushuang Hu (China Mobile)、Sangwoo Kang (KT, Associate)
	Q.22, Upcoming network technologies for IMT-2020 & Future Networks	Cao Jiguang (China)、Ved Kaffle (NICT)
	Q.23, Fixed-Mobile Convergence including IMT-2020	Nangxiang Shi (China Mobile)、Jeong Yun Kim (ETRI)
WP2: cloud computing & big data 議長: 後藤 (NTT)、Fidelis ONAH(ナイジェリア)	Q.7, Big data driven networking and DPI	Jinyou Dai (FiberHome)
	Q.17, Requirements, ecosystem, and general capabilities for cloud computing and big data	Kangchan Lee (ETRI)、Xiaowen He (China Telecom, Associate)
	Q.18, Functional architecture for cloud computing and big data	Zheng Huang (ZTE)、Olivier Legrand (Orange)
	Q.19, End-to-end Cloud computing management and security	Emil Kowalczyk (Orange Polska)、Ying Cheng (China Unicom, Associate)
WP3: Network Evolution & Trust 議長: Gyu Myoung LEE (韓国)、Heyuan XU (中国)	Q.1, Innovative services scenarios, deployment models and migration issues based on Future Networks	Heechang Chung (HUFs)
	Q.2, NGN evolution with innovative technologies including SDN and NFV	Yuan Zhang (China Telecom)
	Q.5, Applying networks of future and innovation in developing countries	Simon Bugaba (Uganda)、Elliot Kabalo (Zambia)、Elliot Kabalo (Guinea, Associate)
	Q.16, Knowledge-centric trustworthy networking and services	Gyu Myoung Lee (Korea)



Review)にかけられた。Additinal ReviewにおいてもOrangeからコメントが提出され、AAPを定めた勧告A.8により今回のSG13会合に承認が持ち越しとなった。今回のSG13会合ではAAPにおいてコメントを提出してこなかったHuaweiから寄書が提出され、更なる文書の修正が行われた。

このように本勧告案は承認手続きの各段階において多数のコメントが提出され、その都度記述の修正が行われた上でSG会合に承認を諮られるという展開をたどった。AAPにおける勧告案の承認においてLast Call、Additional Reviewを経て最終的にSG会合に持ち込まれること自体はそれほど珍しいものではないが、本件に特徴的なのはコメントが提出される度に新たな論点を持ち込まれたり、コメント解決が円滑に行われず議論がなかなか収束しなかったことである。AAPによる勧告承認はLast Callなどの各段階でコメントを提出することは可能であるが、基本的に段階を追うごとに議論を収束させることを前提にしている。新たな論点を持ち込んで議論を発散させるのは好ましくない対応といえる。一時はSG13議長が投票による決着を模索する動きもあった。

本勧告案は最終日のSG13プレナリで承認が諮られたが、米国、英国、カナダが勧告承認に反対した。日本をはじめ勧告承認を支持する国も多数あったことから議長が休戦を宣言、関係者で妥協の可能性が探られた。最終的に議長から勧告のタイトルをframeworkからoverviewとする、要求条件を能力 (capability) とするなどの修正案が提示され反対していた国に同意するよう促した。米国など反対国はこれを受け入れ、勧告案Y.3800は承認された。なお、投票による決着を模索していた議長に対しては勧告の承認

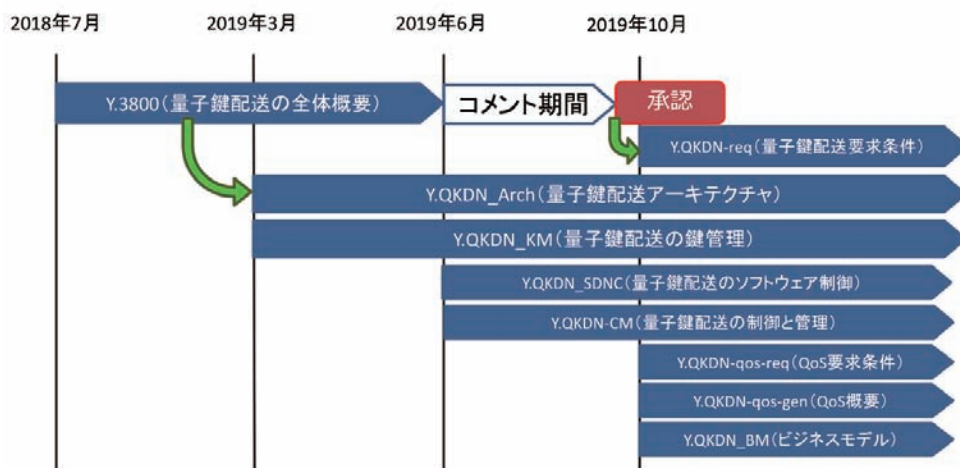
手続きにおいて投票が規定されていない、多数決による決着は少数意見の切捨てで勧告の普及促進に悪影響があることから反対である旨説明している。

今回承認したY.3800以外にも様々な勧告案 (図2) の作業が進んでいる。Y.QKDN_arch (量子鍵配送のアーキテクチャ)、Y.QKDN_KM (量子鍵配送の鍵管理) などはY.3800に続く基本的な内容の勧告案であり、検討が進捗した。Y.3800の勧告案に書かれていた要求条件については勧告案Y.QKDN-req (量子鍵配送の要求条件) に移され、引き続き検討されることになった。QKDの全体概要を記述しているY.3800はこれらのベースとして参照されるだろう。

一方、現在作業中のY.QKDN_SDNC (量子鍵配送のソフトウェア制御)、Y.QKDN-CM (量子鍵配送の制御と管理) や本会合から作業が開始されたY.QKDN-qos-req (量子鍵配送のQoSの要求条件)、Y.QKDN-qos-gen (量子鍵配送のQoS概要)、Q.QKDN_BM (量子鍵配送のビジネスモデル) の検討が進められている。これらは中国、韓国が中心になり検討が進められているが、ビジネスモデルのように内容や狙いがよく分からないものや、検討のタイミングが適切でないと思われるものもある。勧告乱立という事態にならないように対応していきたい。

3. 次会期のテーマ検討について

今研究会期も残り1年となり次会期の検討テーマについてNSP (Next Study Period) アドホックで検討された。NSPアドホックではこれまで次会期の大きな方向性について議論してきたが、今回からは具体的な課題構成の議論に移行した。



■ 図2. QKD関係の勧告案



3.1 IMT-2020

IMT-2020についてはこれまでQ6、Q20、Q21、Q22、Q23で検討されてきた。IMT-2020に関する大きな論点はIMT-2020の実用化のターゲットとされた2020年を迎え、2021年以降の新会期においてこの検討のどのように位置付けるのか、という点である。次会期の議論の中では技術の成熟に対応した活動に特化すべきという意見や実装や事業展開の中で発見された課題の収集、分析に特化するという意見もあったが、多くの参加者は今会期のIMT-2020の検討をベースに新たな技術、機能を取り込み、IMT-2020の発展型を検討すべきという意見が多く聞かれた。特にAI/MLの応用についてはFG-ML5Gで検討が進められ、同FGの成果文書の一部がSG13に移管されてきている。このAI/ML応用はQ20、Q21を中心に次会期のテーマの一つとなるだろう。Q22はICN/CCNを中心に扱っているが、もともとIMT-2020との関連が薄かったこともありIndustrial Internetへの応用を含めICN/CCNに特化した課題として発展させることになる想定している。Q23は引き続きFMCを検討するが、衛星との連携などモビリティやコネクティビティの新たな側面を加えつつ検討を進める方向である。Q6はQoSを扱っているが、従来型のトランスポートレベルのQoSに加えてQKDNやedge computingをサポートするQoSを扱うとしている。

3.2 Network2030

現在FG-Network2030で検討されているNetwork2030(2030年を想定した将来ネットワーク構想)は全体概要に関する課題と個別技術に関する課題を設置する方向で検討している。具体的な課題数についてはFGの検討状況を見ながら決める予定である。なお、NGN進化形を扱っているQ2はNetwork2030の検討に統合する方向である。なお、NSPの議論の中で中国勢からNetwork2030は固定網に限定しており、モバイル網は扱わないとの説明があった。モバイルを含むか否かについてはFGの議論の進展を見ながら考慮されるが、一般論として固定網限定となると通信キャリアは固定、モバイルの両方のネットワークを並行して維持しなければならない、運用コストやシームレスなサービス提供の観点で問題が多いと言える。もともとNetwork2030で紹介されてきた候補技術もモバイルへの適用を狙ったものが多く、今回の中国勢の見解は容易に受け入れられるものではない。なお、次会期のテーマ検討という意味ではNetwork2030関係の提案が中国勢中心であり、他地域の関心は高いと言

えない。地域に特化したテーマのために多数の課題を設けるのは適切ではなく、今後欧米など他地域から提案があるかどうかという点は課題構成の議論にも影響することになる。

3.3 クラウド

現在Q17、Q18、Q19で検討されているクラウドとビッグデータについては新たなコンピューティング技術を取り込みながら検討テーマを拡充する方向である。SG13の他の課題に比べ地域的なバランスは取れているものの、コンピュータ業界、クラウド業界からの参加は不十分な状況で標準化グループとして求心力を持つにはまだ工夫が必要である。また、産業界の動きが標準化に大きく先行しており勧告作成もやや後追いという課題もある。オリジナルなアイデアの発信と検討テーマの優先順位付けが課題であると指摘している。

3.4 その他

ユースケースを扱うQ1は存続も含めてまだ結論は出していない。一般にはユースケース検討は要求条件検討と連携させることが多く、現在のQ1のように独立して活動するのは適切でないという意見もある。

途上国の課題を扱うQ5はアフリカを中心とした途上国のICTインフラの実情や課題を知ることができる貴重な場となっている。重要な活動なので継続する予定である。

DPIとその応用技術を扱うQ7はラポータからNetwork Intelligence awarenessにタイトルを変更する提案があった。基本的には発展方向で考えているが、検討内容が分かりにくくなるような変更は活動の対外的認知度の点で問題なので引き続き検討する。

TrustとQKDを扱うQ16はラポータから基本的に現状の活動をベースに継続する意向が示された。TrustとQKDは一見すると別々のテーマのように見えるが、ラポータからはQKDはTrustを実現する技術の一つで不可分であるとの見解を示していた。

4. 関連イベントなど

本会合の第1週ではFG-Network2030も開催されていた。このため同FG参加者の一部もSG13会合に参加していた。また、Network2030に関するワークショップも開催され、Network2030に関する様々な新技術が紹介された。

最終日のプレナリにおいてSG13フェローシップアワードの表彰式が行われ、筆者が受賞した(写真)。



■写真. SG13フェローの表彰状

5. 新規に作業を開始した勧告案などについて

表2に本会合で作業開始を合意した勧告案などを示す。新規勧告案22件、新規補足文書案2件の作業開始を承認した。

6. 勧告案の合意などについて

表3に本会合で合意した勧告案などを示す。新勧告案13件をAAPによる合意、新勧告案1件（Y.3800）をAAPによるLast Call、Additional Reviewを経て承認した。また、新補足文書1件を承認した。

7. 今後の会合予定

SG13の大半の課題が参加する合同ラポータ会合を2020年3月2日から13日にジュネーブで予定している。合同ラポータ会合の最終日に勧告案の合意などを行うためのSG会合を開催する予定である。次回のSG13会合は2020年7月20日から31日にジュネーブで予定している。

謝辞

本報告をまとめるにあたり、ご協力いただいたSG13会合の日本代表団の皆様に感謝します。

■表2. 2019年10月会合で作業開始が合意された勧告案など

新規／改訂	勧告番号	文書番号	タイトル	課題
新規	Y.Supplement network 2030 service	TD-335/WP3	Network 2030 Services : Capabilities, performance and design of new communications services for the Network 2030 applications	Q2
新規	Y.CPN-arch	TD-340/WP3	Framework and architecture of Computing Power Network	Q2
新規	Y.IMT2020-qos-ig	TD-430R1/WP1	Requirements for latency guarantee in IMT-2020 network	Q6
新規	Y.IMT2020-qos-req-tn	TD-431/WP1	QoS requirements for train communication network supported by IMT-2020	Q6
新規	Y.QKDN-qos-req	TD-433R1/WP1	Requirements for QoS Assurance of the Quantum Key Distribution Network	Q6
新規	Y.QKDN-qos-gen	TD-432R1/WP1	General Aspects of QoS on the Quantum Key Distribution Network	Q6、Q16
新規	Y.QKDN_BM	TD-324/WP3	Business role-based models in Quantum Key Distribution Network	Q16
新規	Y.OBF_trust	TD-325/WP3	Open Bootstrap Framework enabling trustful devices, applications and services for distributed diverse ecosystems	Q16
新規	Y.QKDN-req	TD-342/WP3	Functional Requirements for Quantum Key Distribution Network	Q16
新規	Y.ccecm	TD-482/WP2	Cloud Computing-Requirement of edge cloud management	Q19
新規	Y.ML-IMT2020-NA-RAFR	TD-476/WP1	Architecture framework for AI-based network automation of resource adaptation and failure recovery for future networks including IMT-2020	Q20
新規	Y.ML-IMT2020-serv-prov	TD-477/WP1	Architecture framework of AI-based user-oriented network service provisioning for future networks including IMT-2020	Q20



新規	Y.ML-IMT2020-MP	TD-478/WP1	ML marketplace integration in future networks including IMT-2020	Q20
新規	Y.IMT2020-LC-req-arch	TD-479/WP1	Future networks including IMT-2020 : requirements and architecture for lightweight core-based dedicated networks	Q20
新規	Y.IMT2020-CAN-req	TD-480/WP1	Use cases and requirements of computing-aware networking for future networks including IMT-2020	Q20
新規	Y.IMT2020-AIICDN-arch	TD-481/WP1	AI integrated cross-domain network architecture for future networks including IMT-2020	Q20
新規	Y.IMT2020-NSC	TD-469/WP1	IMT-2020 network slice configuration	Q21
新規	Y.IMT2020-mAI	TD-462/WP1	Traffic typization IMT-2020 management based on an artificial intelligent approach	Q21
新規	Y.DTN-ReqArch	TD-454/WP1	Requirements and Architecture of Digital Twin Network	Q22
新規	Y.SCid-fr	TD-455/WP1	Requirements and Converged Framework of Self-Controlled Identity based on Blockchain	Q22
新規	Y.ICN-core-arch	TD-456/WP1	Requirements and architecture of information-centric core network	Q22
新規	Y.ICN-inc-arch	TD-457/WP1	Requirements and architecture of in-network computing in information-centric network	Q22
新規	Y.ICN-pubsub-arch	TD-458/WP1	Requirements and architecture of distributed broker-based publish/subscribe in information-centric network	Q22
新規	SupY.IMT2020std-rm	TD-205/PLEN	IMT-2020 standardization roadmap	Q6、Q20、Q21、Q22、Q23

■表3. 2019年10月会合で合意、承認された文書

新規／改訂	勧告番号	文書番号	タイトル	承認手続き	課題
新規	Y.2244 (Y.smp)	TD-215/PLEN	Service model for the Cultivation Plan Service at the pre-production stage	合意 (AAP)	Q1
新規	Y.2342 (Y.NGNe-BC-reqts)	TD-217/PLEN	Scenarios and capability requirements of blockchain in next generation network evolution	合意 (AAP)	Q2
新規	Y.2324 (Y.NGNe-O-arch)	TD-216/PLEN	Functional architecture of orchestration in NGNe	合意 (AAP)	Q2
新規	Y.3800	TD-235/PLEN	Overview on networks supporting quantum key distribution	承認 (AAP)	Q16
新規	Y.3603 (Y.bdm-sch)	TD-207/PLEN	Big data-Conceptual model of metadata	合意 (AAP)	Q18
新規	Y.3509 (Y.dsf-arch)	TD-211/PLEN	Cloud computing - Functional architecture for Data Storage Federation	合意 (AAP)	Q18
新規	Y.3524 (Y.ccm-reqts)	TD-221/PLEN	Cloud computing maturity requirements and framework	合意 (AAP)	Q19
新規	Y.3604 (Y.BDDP-reqts)	TD-220/PLEN	Big data-Overview and requirements for data preservation	合意 (AAP)	Q19
新規	Y.3108 (Y.IMT-2020-CEF)	TD-225/PLEN	Capability exposure function in the IMT-2020 networks	合意 (AAP)	Q20
新規	Y.3173 (Y.ML-IMT2020-Intelligence-level)	TD-222/PLEN	Method for evaluating intelligence level of future networks including IMT-2020	合意 (AAP)	Q20
新規	Y.3174 (Y.ML-Data-Handling)	TD-223/PLEN	Framework of data handling to enable machine learning in future networks including IMT-2020	合意 (AAP)	Q20
新規	Supplement 55 to Y.3170-series (Y.ML-IMT2020-Use-Cases)	TD-224/PLEN	Machine learning in future networks including IMT-2020 : use cases	承認 (補足文書)	Q20
新規	Y.3153 (Y.NSOM)	TD-226/PLEN	Network slicing orchestration and management	合意 (AAP)	Q21
新規	Y.3132 (Y.FMC-MM)	TD-213/PLEN	Mobility management for fixed mobile convergence in IMT-2020 networks	合意 (AAP)	Q23
新規	Y.3133 (Y.FMC-CE)	TD-227/PLEN	Capability exposure enhancement for supporting FMC in IMT-2020 network	合意 (AAP)	Q23



ITU-T Recommendation Y.3800 量子鍵配送をサポートするネットワーク概要



国立研究開発法人情報通信研究機構 イノベーション推進部門 参事

けんよし かおる
鉦吉 薫

1. はじめに

2019年10月14日～25日ジュネーブにて開催されたSG13 会合にて、勧告ITU-TY.3800 Overview on Networks supporting Quantum Key Distribution（量子鍵配送をサポートするネットワーク概要）が承認された。本稿では、Y.3800の内容と承認に至る経緯について紹介する。

Y.3800は、量子鍵配送ネットワークの概要、基本構成、基本機能などを規定する勧告で、量子鍵配送ネットワークの基本勧告として初のITU-T勧告となる。我が国では、NICT、NEC、東芝等が中心となり、世界最高性能のQKD装置を開発するとともに、2010年に構築した実証テストベッド「Tokyo QKD Network」上でネットワーク技術の開発、長期運用試験、様々なセキュリティアプリケーションの開発に取り組んできた。NICT、NEC、東芝の三者は、これらの成果をQKDネットワークの基本構成と機能、サービス手順などに関する勧告草案としてまとめ、2018年9月以後勧告の完成まで、寄書活動、中間会合のホスト、エディタを担当し、Y.3800の完成に大きく貢献した。完成したY.3800は、日本のQKDネットワーク技術が勧告の骨格を形成する形となっている。

2. Y.3800概要

2.1 イントロダクション

Quantum Key Distribution (QKD) 技術は、対称ランダムビットストリングを安全な鍵として配送する手段を提供し、証明されたセキュリティモデルをサポートするいくつかの前提条件の下で、無制限な計算資源を持つ盗聴者に対しても安全であることが証明されている。AI、量子計算などのコンピューティング技術が急速に進歩するにつれ、QKD技術は重要なデータの伝送の安全性を確保するために重要であると期待されている。

QKDは、通信ネットワークヘッドオンする技術とサービスである。QKDネットワーク (QKDN) は、QKDの到達可能性と可用性を拡張するための技術である。QKDNを現在の通信網と暗号インフラに導入することで、QKD技術が持つ独自の特徴と制限により、ネットワークアーキテクチャと考慮すべきセキュリティの設計に新たな課題が生じる。例

えば、QKDは特定の物理チャネル、すなわち基本的にポイントツーポイントリンク技術である量子チャネルを必要とする。QKDによって生成された鍵は、様々なネットワークセキュリティの脅威を考慮し、ネットワーク内で適切に管理され、中継されなければならない。

そのため、ネットワークにおけるQKD技術の利用に関する標準を確立する必要がある。この勧告は、基本的なQKDNの概念的構造と明確なセキュリティ境界の概要を提供する。これは、ネットワークアーキテクチャ、ネットワークセキュリティなど、様々なQKDN勧告シリーズの最初の勧告である。要求条件は、更なる検討を必要とする。QKDと関連技術は急速に進歩しているため、将来的には新しい技術や概念構造が出現する可能性がある。この勧告は、技術と標準化の将来の進展を考慮し改訂される。

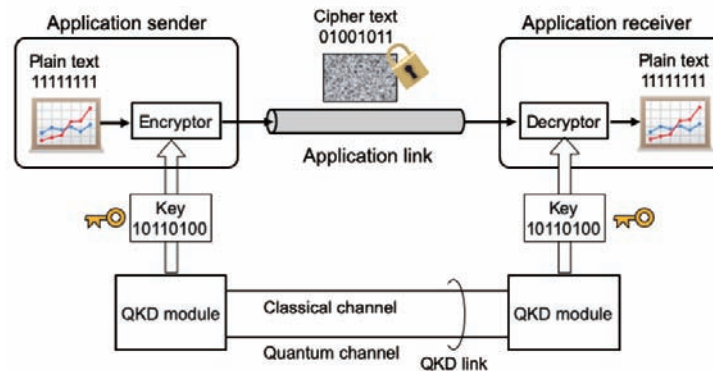
2.2 スコープ

勧告Y.3800は、QKD (Quantum Key Distribution) をサポートするネットワークの概要を規定し、QKD技術を実装するためのネットワークアスペクトに対応する。この勧告は、以下の内容について記述している。

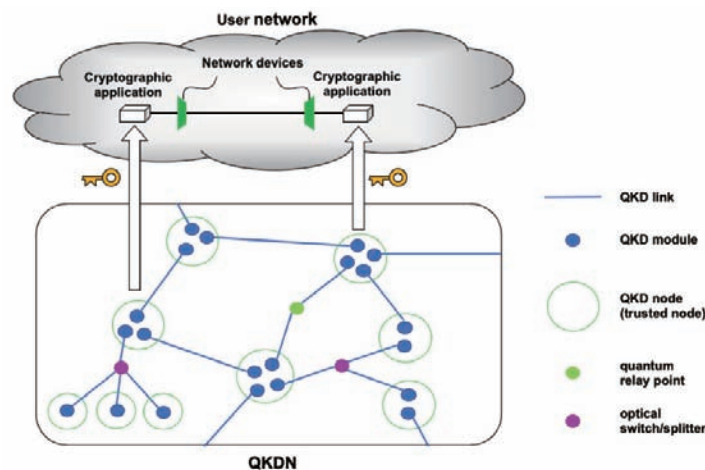
- QKD技術の概要
- QKD技術をサポートするネットワーク能力
- QKDネットワークの概念的構造と基本機能

2.3 QKDの基本構成

図1は、QKDの基本要素を示している。モジュールと呼ばれる送信機 (QKD-Tx) と受信機 (QKD-Rx) 間を量子チャネルで接続し、量子信号の送受信を行う。量子信号の送受信と、その後の鍵生成手順によりQKDモジュールは鍵 (ランダムビットストリング) を生成し、暗号アプリケーションに供給する。QKDモジュールより供給された鍵を用いて、暗号化アプリケーションはデータの暗号化を行う。暗号化データが送信されるアプリケーションリンクは、従来のネットワークまたは将来のネットワークにおける任意の通信リンクである。QKDモジュールから生成される鍵を用いてOTP (One time pad) 等の適切な暗号化を行った通信は、量子の法則と量子理論によって情報理論的安全性 (ITセキュリティ) であることが証明されている。



■図1. P-to-Pアプリケーションリンクを保護するQKDの構成例



■図2. QKDNとユーザネットワークとの関係に関する一般的な概念と技術

2.4 QKDNとユーザネットワーク

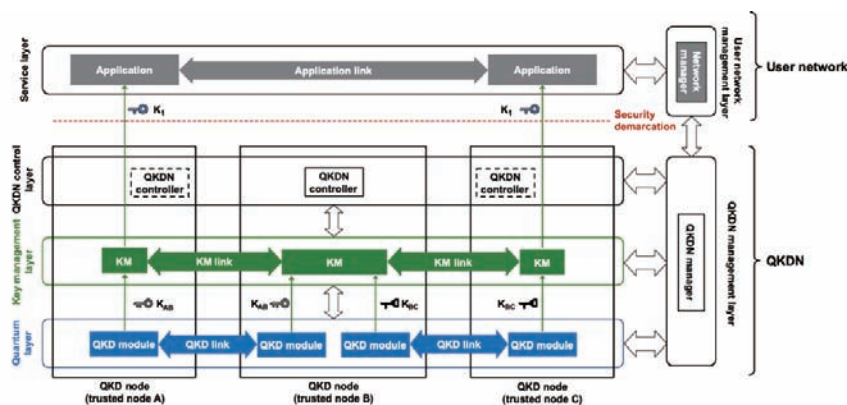
QKDモジュールは、P-to-P QKDリンクによって接続された2つのノード間で鍵を共有する。QKDリンクでは、微弱な量子信号を送受信するため、送信できる距離に制限がある。QKDリンクを拡張する技術として、いくつかの技術的可能性がある。中継ノードとして量子リピータが研究されているが、現時点では実用的ではない。Y.3800では最も実用的な方法として、トラステッドノードをネットワークで接続し、鍵の中継を行う方式（トラステッドリレー）について記述している。Y.3800では、2つ以上のトラステッドノードとノード間を接続するQKDリンクから構成されるネットワークをQKDN、QKDNによって供給される鍵を消費するネットワークをユーザネットワークと定義している。暗号化アプリケーションは、通常ユーザネットワークに含まれる。(図2)

2.5 QKDNの概念的構造

図3は、QKDNのハイレベルな構造を示している。QKDN

は4つのレイヤ、ユーザネットワークは2つのレイヤから構成される。各QKDノードには、QKDモジュールと鍵マネージャ(KM)が存在する。QKDモジュールはQKDリンクによって接続され、KMは、KMリンクにより接続される。QKDモジュールから生成された鍵は、KMによってQKDノード間のリレーを行う。QKDNコントローラは、QKDモジュール、QKDリンク、KM及びKMリンクの制御と鍵リレーの制御を行う。QKDNとユーザネットワーク間にはセキュリティ分界点を定義している。これにより、供給される鍵に関するQKDNの責任と、鍵を使用するユーザネットワークの責任の境界が定義される。

図3は、ノードAからノードCへの鍵リレーの動作を表している。ノードAとノードB間で生成された鍵ABは、ノードBとノードC間で生成された鍵BCによってノードBで暗号化され、ノードCへリレーされる。ノードCへリレーされた鍵ABは、ノードAとノードCより各々鍵1として、ユーザネットワークの暗号化アプリケーションに供給される。



■図3. QKD、ユーザネットワーク及びセキュリティ境界のハイレベルな構造図

3. Y.3800開発の経緯

2018年7月SG13会合（7/16-27、ジュネーブ）にて、KTよりQKDのフレームワークを検討する新勧告草案を提案する寄書（C509）が提出された。この提案は、KT、KAIST、RURA、Tunisie Telecom、SKT、NTTがサポートメンバーとなり、承認され勧告草案の開発が始まった。

2018年10-11月SG13WP会合（10/22-11/2、ジュネーブ）に、NICT、NEC、東芝の共同提案寄書を提出し、日本におけるTokyo QKD Networkの研究成果をベースとして、①QKDネットワークのGeneral structure、②QKDネットワークのBasic function、③Reference model等の提案を行った。提案内容はおおむね合意され、ベーステキストに反映された。この会合で日本からの提案の骨格がドラフトに採用され、その後NICTがメインエディタを担当している。

その後、2019年1月Q16/13中間会合（1/10-11、ソウル）、2019年3月SG13会合（3/4-15、ジンバブエ）でドラフトを更新し、NICTがホストした2019年5月Q16/13中間会合（5/14-16、NICT）会合では、筆者：銀吉（NICT）がActing Rapporteurとして議事を進めた。会議には計14件の寄書が提出され、活発に議論が行われ、Consentに向けた最終案を作成した。

2019年6月SG13 WP会合（6/17-28、ジュネーブ）にて、NICTよりConsentを提案した。SG13 Closing plenaryでは、米国、英国、カナダより慎重にレビューする時間が必要との理由により、Consentを次会合へ延期すべきとの発言があったが、賛成多数でConsentは承認された。

AAP LC comment期間中に、米国、英国、カナダ、Orange、QuantumCTekから合計124件のAAP LC（Last Call）commentが提出された。NICTは、エディタとしてこれらのコメントに対するResolution案を作成し、これらコメント提出者と電話会議により調整を行っている。AR（Additional

Review）では、Orangeより再度コメントが提出されたため、これらのコメントを考慮した改版ドラフトを作成し、10月SG13会合で承認を求めることとなった。

2019年10月SG13会合（10/14-25、Geneva）では、米国、英国、カナダより改版ドラフトに反対する意見が出たため、SG13議長、Q16/13ラポーターとエディタ（筆者）の3名で、Closing plenary前夜に集まり、最終コンプライズ案（議長仲裁案）として、勧告名をFrameworkからOverviewに、本文中のRequirementsをCapabilitiesに変更することを主とする修正案を作成し、Closing plenaryに臨んだ。Closing plenaryでは、米国、英国、カナダが改版ドラフトに反対する立場を変えなかったため、SG13議長よりコピーブレークを宣言し、SG13議長、ラポーター、エディタ、米国、英国、カナダのHoDによるオフラインの議論が行われた。オフライン議論では、SG13議長より議長仲裁案が提示され、その後のSG13プレナリでは大きな反対無く承認された。

4. おわりに

QKDの技術と実装は各国で積極的に進められている。我が国においては、政府による量子技術イノベーション戦略の策定が行われ、一般社団法人量子ICTフォーラムが発足した。ベンダーによる量子装置の開発が進み、防衛省や警察庁による量子暗号の導入が計画されている。QKDネットワークの本格的普及に向けて、ITU-TにおけるY.3800の制定は大きな意義を持つ。現在ITU-T SG13とSG17では、Y.3800に続いてQKDアーキテクチャ、要求条件、鍵管理、セキュリティ概要等の勧告制定が予定している。NICTはこれら重要勧告のエディタを担当しており、今回制定したY.3800をベースに、引き続き主導的な役割を果たして行く。本稿で概要を紹介したY.3800は、近日TTCより国内標準として制定する予定である。



ITU-T TSAG (9/23-9/27) 会合報告

総務省 国際戦略局 通信規格課 専門職

あまの ゆうき
天野 佑基



1. はじめに

2019年9月23日から27日まで、国際電気通信連合電気通信標準化部門 (ITU-T) のTSAG (Telecommunication Standardization Advisory Group: 電気通信標準化諮問会議) 会合がスイス (ジュネーブ) のITU本部において開催された。今会合はITU-Tの2017年～2020年研究会期における4回目の会合であり、TSAG会合はITU-T総会のWTSA-20までにあと2回 (2020年2月と9月) 開催されることとなっている。

今会合には40か国から175名が出席し、我が国からは、主管庁である総務省とともに、NTT、NEC、日立、富士通、三菱電機、NICT、TTCから計9名が現地参加し対応した。

2. TSAG研究体制

TSAGにおける主要課題の詳細検討はTSAGプレナリの配下に7つのラポータグループ (RG) を設置して行っており、今会合では前会合からの体制変更はなく、図に示すとおりとなっている。

3. 今会合における主な議論と結果

今会合では、通常のRGセッションに加えて、中国からの量子情報技術 (Quantum Information Technology) とセクターメンバー 6社連名 (米国等) からのAI Commonsに関するフォーカスグループ (FG) 設立に関する提案があり、早朝、昼休み、夕方の公式時間外をフルに活用して、それ

TSAG	議長: Mr. Bruce GRACIE (カナダ) 副議長: Mr. Omar AL-ODAT (ヨルダン) Ms. Rim BELHASSINE-CHERIF (チュニジア) Mr. Reiner LIEBLER (ドイツ) Mr. Victor Manuel MARTINEZ VANEGAS (メキシコ) Mr. Vladimir Markovich MINKIN (ロシア) Ms. Monique MORROW (米国) Mr. Matano NDARO (ケニア) Ms. Weiling XU (中国)
	RG-StdsStrat (Standardization Strategy: 標準化戦略) 共同ラポータ: 前田洋一氏 (TTC、日本) Ms. Judy ZHU (Alibaba Group、中国) Mr. Didier BERTHOUMIEUX (Nokia、フィンランド) Ms. Rim BELHASSINE-CHERIF (Tunisie Telecom、チュニジア) ★ Mr. Vasily DOLMATOV (ロシア) Mr. Stephen HAYES (Ericsson、カナダ) Mr. David WARD (Cisco、米国)
	RG-WP (Working Programme and structure: 作業プログラムと構成) ラポータ: Mr. Reiner LIEBLER (ドイツ) ★
	RG-WM (Working Methods: 作業方法) ラポータ: Mr. Steve TROWBRIDGE (Nokia、米国)
	RG-SC (Strengthening Cooperation/Collaboration: 協力・連携強化) ラポータ: Mr. Glenn PARSONS (Ericsson、カナダ)
	RG-SOP (Strategic and Operational Plan: 戦略・運営計画) ラポータ: Mr. Victor Manuel MARTINEZ VANEGAS (メキシコ) ★
	RG-ResReview (the review of WTSA Resolutions: WTSA決議レビュー) ラポータ: Mr. Vladimir Markovich MINKIN (ロシア) ★
	RG-CPTRGQ (Creation, Participation and Termination of Regional Groups: 地域グループ) ラポータ: Mr. Kwame BAAH-ACHEAMFUOR (SG12議長、ガーナ)

★印はTSAG副議長

■ 図. TSAG研究体制



それぞれのアドホック会合が開催された。量子アドホック会合（議長：Arnaud Taddei氏（アメリカ、シマンテック））は4回、AI Commonsアドホック会合（議長：Ahmed Said氏（エジプト））は3回開催され、集中審議が行われた。

また、TSAG配下の2つのFG（FG-DLT：分散台帳技術とアプリケーション、FG-DFC：デジタル法定通貨を含むデジタル通貨）が今会合までに終了を迎え、成果物の取り扱いについての議論がなされたほか、SG5配下に新規に設立されたFGに関するリエゾンが今会合にて承認された。FG関連以外の新規課題としては、中国から新IP将来網の提案があり、チュートリアルセッションを開催し今後の対処について検討がなされた。それぞれの詳細について、次節以降で詳細を述べる。

3.1 標準化戦略RG (Standardization Strategy)

共同ラポータ内で取りまとめ役を順番に交替して運営を行っており、今会合のRG議長はDidier Berthoumieux氏（フィンランド、ノキア）が務めた。次回第5回TSAG会合でのRG議長はRim Belhassine-Cherif氏（チュニジア、チュニジテレコム）が担当する予定である。

RG-StdStratでは、今後の標準化課題を戦略的に評価分析し、将来課題に反映させることを目的としており、特にCTO会合の提案を基に、産業界の意見を標準化戦略に反映させる観点から、標準化の新規重点課題について検討をしている。また、SGの標準化活動の活性化と健全な活動状況を把握するための評価指標と統計データの収集や、標準化によるSDGsへの貢献方法についても取り組んでいる。今回、我が国からRGに2件の寄書を入力しており、詳細は下記のとおりである。

(1) SDGs (Sustainable Development Goals：持続可能な開発目標) への貢献について

ITU-T SG (Study Group)の既存課題 (Question)とSDGsの17のゴールとの対応のマッピングを示すとともに、各SGの新規作業項目を決定する際に、どのSDGsに貢献できるかを明確にすることが標準化戦略上重要であることをマッピングの手法と併せて提案した。議論の結果、継続課題として認識され、次会合までに3回の中間会合（電子会議）を開催して検討を推進することとなった。引き続き日本からの提案に基づく審議への対処が必要である。

標準化戦略RG中間会合の開催日程（電子会議）

- ・第1回電子会議：2019年11月1日
（ジュネーブ時間13：00-15：00）
- ・第2回電子会議：2020年1月31日
（ジュネーブ時間13：00-15：00）
- ・第3回電子会議：2020年3月27日
（ジュネーブ時間13：00-15：00）

(2) SG活動の評価データ指標

我が国が前会期のReview Committeeの検討成果として実現したSGの標準化活動評価データの自動統計分析について有益性が認識され、カナダから更なる評価指標の分析結果が提案された。今回我が国からは、各SGの課題 (Question) レベルでの参加者数や寄書数などのデータ指標の追加を提案し、多くの支持を得た。今後、ITU-T事務局TSB担当者と連携して、次会合までに評価指標追加の実現に向けた詳細検討を行うこととなった。

3.2 作業計画・体制RG (Work Programme and structure)

ラポータはReiner Liebler氏（ドイツ、連邦ネットワーク規制庁）。全てのSGの活動報告を検証し、SGが提案する課題構成の変更案については是認 (endorse) するとともに、次会期のSG構成の見直し案を検討する役割を持っている。今会合では、Q.A/SG9の新設、Q.6/SG9の修正、Q.18/SG12のQ.12/SG12への課題統合、Q.12/SG16の新設、Q.2/SG17の修正が認められた。標準化戦略での重点課題をSG再編に反映させるため、今会合では標準化戦略RGとの合同会合も開催された。

3.3 作業方法RG (Working Methods)

ラポータはSteve Trowbridge氏（米国、ノキア）。ITU-Tにおける様々な作業手順やルールを規定するAシリーズ勧告の維持管理の役割を持っている。今会期では、SGの作業方法を規定する勧告A.1 “Working methods for study groups of the ITU Telecommunication Standardization Sector”と補助文書の規定を行う勧告A.13 “Non-normative ITU-T publications, including Supplements to ITU-T Recommendations”の改訂を検討し、今会合で勧告改訂案が承認された。

作業方法RGの今後の課題としては、FGに関する勧告A.7とAAP承認手続きに関する勧告A.8の改訂に関する審議が継続される予定である。



3.4 標準化協調強化RG (Strengthening Cooperation/ Collaboration)

ラポータはGlenn Parsons氏(カナダ、エリクソン)。他の標準化機関との協調の在り方や強化策について検討を行っている。今会期では、他の標準化機関の仕様を参照引用するための手順(勧告A.5 “Generic procedures for including references to documents of other organizations in ITU-T Recommendations”)と、他の標準化機関の文書の一部を組み込むための手続き(勧告A.25 “Generic procedures for incorporating text between ITU-T and other organizations”)の改訂を検討し、今会合で勧告改訂案が承認された。

3.5 地域グループRG (Rapporteur Group on Creation, Participation and Termination of Regional Groups)

ラポータはKwame Baah-Acheamfuor氏(ガーナ、国家通信局)。全権会議PP-18で承認された勧告8に関する課題で、各SGが設立するRegional Groups(地域グループ)の設立、参加、解散に関わる基準の明確化を検討している。

3.6 WTSA決議レビュー RG (WTSA Resolutions Review)

ラポータはVladimir Minkin氏(ロシア、国立無線通信研究所)。WTSAの決議の進捗検証を行うとともに、関連の強い決議の統合化や決議記述の簡易化を図り、WTSAの決議文書のスリム化の推進が課題である。

3.7 フォーカスグループについて

(1) 量子情報技術に関するFGの新規設立について

前会合においても、中国から「ネットワークのための量子情報技術」(Quantum Information Technology for Networks: QIT4N)に関するFGの設立が提案されたが、前回は時期尚早であるということでFG設立は見送られた。前会合での結果に従い、量子情報技術のワークショップなどを開催した結果などを踏まえて、改めて今会合で中国からFG設立の提案があり、FGの検討スコープ等を絞り込む議論がなされた。

前回同様、アメリカ、イギリス、カナダから量子通信課題は時期尚早であることや他の標準化機関との重複の恐れがあるとして反対意見が出され、ITU-T内でも量子通信関連の課題として、QKD (quantum key distribution: 量子鍵配送)に関するネットワークアーキテクチャとセキュリティに関する標準化が既にSG13とSG17で進展していること等が

指摘された。

これに対して、今回のFGは既存のQKD課題検討とは重複しないことを明確にした上で、ICTネットワークに活かせる量子情報技術(QIT)標準の事前検討の場として、検討期間を1年間に限定し、用語やユースケースの検討を優先することを条件にて設立が合意された。また、量子通信に関連する他の標準化団体との連携については、ETSI ISG-QKD、ETSI TC Cyber、IEEE、ISO/IEC JTC1 SC27/WG3、ISO/IEC JTC1 AG4、IETF、IRTFなどとの連携の必要性が確認され、今後これらの団体とITU-Tが連携を行うためのグローバルな場がFGによって提供されることが期待される。

FG設立が承認された際、米国はFGのマネジメント体制として、提案元である中国の議長候補との共同議長体制を提案し、FGの運営に専門家を出すことを希望した。ロシアや韓国などの各国もFG役職者への関心が高く、米国の提案は承認され、FG議長と課題担当のWG議長の選任については第1回FG会合にて調整されることとなった。

FGの役職候補については2019年11月現在で、共同議長として中国、ロシア、米国が候補者を立てており、我が国からも副議長の一人として、釧路薫氏(NICT)を候補者とする予定である。

(2) AI Commonsに関するFGの新規設立について

ITUはジュネーブで2017年からAI Good Global Summit(本年は2019年5月28~31日)を開催しており、3回のAIサミットでのAI専門家の情報交換の結果、安全で透明なAIソリューションの開発のために、AIがいかに問題解決に役立つかを評価する標準化された手法が必要であり、問題解決のための経験や知識を共有し、グローバルに協調・連携ができる共通の場(Commons)の必要性が唱えられている。AIサミットでの関心の高まりを背景として、将来の国際標準化活動の基盤となる事前標準化の取組みとして、「AI Commons」のFG設立が提案された。

本提案は、Global Summitのプログラム委員長を務めるAmir Banifatemi氏(米国、XPRIZE Foundation)やAI研究の第一人者でモントリオール大学AI研究機関のYoshua Bengio氏(カナダ、MILA)らが中心となって行われた。提案の背景として、AI CommonsのFG設立に関心のある組織として、XPRIZE FoundationとMILAのほか、Google、Facebook、Intel、Symantec、Element AI (Toronto)、China Telecomなどの名前が紹介された。



今会合では、AI Commonsに関するチュートリアル講演が初めて行われ、その後にアドホック会合にてFG設置について議論がなされた。アドホック会合では、FGの設立に関して途上国を中心に多くの支持が表明された一方で、米国、カナダ、イギリスの政府代表が、FGのスコープが広すぎる点や設立趣旨の理解に時間が必要であり、今会合で合意するのは時期尚早であると反対を表明し、会合期間内に合意を得ることができずAI CommonsのFG設立は見送られることとなった。

次回2020年2月のTSAG会合で今回の議論を踏まえて、FG設立の再提案が行われる可能性があり、我が国としてもAI Commonsの新課題についての理解を含め、AI

Commonsに関する活動動向を注視し、次会合での対処を検討することが求められる。

今会合の結果を踏まえた、2019年11月現在のFG構成を表に示す。

4. 今後のTSAG会合の予定 (前会合での日程は変更)

TSAG会合は2020年中に以下の2回の開催が予定されている。

- ・2020年2月10日～14日（スイス・ジュネーブ）*
- ・2020年9月21日～25日（スイス・ジュネーブ）

■表. フォーカスグループの構成

タイトル	略称	議長	親SG	設置
5Gを含む将来網のための機械学習	FG-ML5G	Mr. Slawomir Stanczak (Fraunhofer, ドイツ)	SG13	2017年11月
ネットワーク2030のための技術	FG-NET2030	Mr. Richard Li (Huawei, 中国)	SG13	2018年7月
車両マルチメディア	FG-VM	Mr. Jun (Harry) Li (TIAA, People's Republic of China)	SG16	2018年7月
健康のための人工知能	FG-AI4H	Mr. Thomas Wiegand (Fraunhofer HHI, ドイツ)	SG16	2018年7月
人工知能・その他の新技術の環境効率	FG-AI4EE	Mr. Paolo Gemma (Huawei Technologies Co., Ltd, 中国)	SG5	2019年5月
ネットワークのための量子通信技術	FG-QIT4N	Mr. Qiang Zhang (University of Science and Technology of China (USTC), 中国) Mr. Alexey Borodin (Rostelecom, ロシア) Mr. James Nagel (L3Harris Technologies, 米国)	TSAG	2019年9月
自動運転・運転補助のための人工知能	FG-AI4AD	Mr. Bryn Balcombe (ADA Innovation Lab Limited, 英国)	SG16	2019年10月
【終了】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	FG-DPM	Mr. Gyu Myoung Lee (KAIST, 韓国)	SG20 →SG20	2017年3月- 2019年7月
【終了】デジタル法定通貨を含むデジタル通貨	FG-DFC	Mr. David Wen (eCurrency, 米国)	TSAG →SG3	2017年5月- 2019年6月
【終了】分散台帳技術のアプリケーション	FG-DLT	Mr. Wei Kai (CAICT, 中国) ※acting chair	TSAG →SG16 -SG17	2017年5月- 2019年8月

* 11月現在のITU公式HP情報による。今会合のレポートでは2月24日～28日を予定している。

ITU電気通信開発局のデジタル社会構築に関する業務について

国際電気通信連合 電気通信開発局

ひらの 平野 ゆうき 友貴



1. はじめに

私は2018年8月から国際電気通信連合 (ITU) 電気通信開発局 (BDT) に勤務している。

BDTは、主に発展途上国に対して情報通信技術（ICT）に関する支援を行っており、例えば自国から発展途上国の海外市場へ国際展開を実施する方にとって重要な役割を担っている。

そこで今回、BDTで私が担当しているデジタル社会構築に関する業務を中心に紹介する。

2. 電気通信開発局 (BDT) の概要

BDTは、無線通信部門 (ITU-R) を所掌する無線通信局 (BR) と電気通信標準化部門 (ITU-T) を所掌する電気通信標準化局 (TSB) と並び、電気通信開発部門 (ITU-D) を所掌する部署として1992年に設立された。

BDTの全体的な活動方針は、2018年11月にアラブ首長国連邦・ドバイで開催されたITUの最高意思決定機関である全権委員会（PP-18）や、2017年10月にアルゼンチン・ブエノスアイレスで開催された世界電気通信開発会議（WTDC-17）で決議・勧告された事項等に基づいている。

BDTの組織は、3つのDepartmentを含むジュネーブ本部と、13の地域・エリア事務所（5つの地域事務所、8つのエリア事務所）で構成されている（図）。なお、ジュネーブ本部の組織構成については、2019年7月に再編されたばかりである。

私が所属しているDigital Networks & Society Departmentは、デジタル社会構築、サイバーセキュリティ、緊急通信、情報通信のインフラを担当している。

Partnership for Digital Development Departmentは、加盟国等のメンバーシップ、パートナーシップ、プロジェクト



■図. BDTの地域・エリア事務所

ト支援を担当している。

Digital Knowledge Hub Departmentは、ITU-D SGの運営や審議の支援、ICTの統計、規制と市場環境、人材開発を担当している。

BDTの活動は、スイス・ジュネーブに限らず、世界各国での国際会議やイベント等を開催し、ジュネーブ本部と地域・エリア事務所が連携して活動している。

3. 私の担当業務の概要

私の担当業務は、主に発展途上国に対するデジタル社会構築に関するものであり、SGに関する業務とSG以外に関する業務に大別できる。SG以外の業務は、各国におけるデジタル農業の導入・発展を支援しており、多くの場合ITUのプロジェクトやイベントとして活動している。主な担当業務を以下の(1)～(5)で紹介する。

(1) ITU-D研究委員会 (SG)

ITUでは、SGの運営が主な活動の一つとなっているが、ITU-Dも例外ではなく、2つのSGを所掌している。4年に1度開催するWTDCに関連して、そのWTDCの開催の間を会期と呼び、SGは会期ごとのサイクルで活動している。会期末には4年間の集大成として各SGの研究課題ごとにとりまとめられた報告書が公表されている。ITU-Dの今会期(2018-2021年)では、計14の研究課題がある(表)。

参加者については、発展途上国への支援を対象としているため、発展途上国、特にアフリカ地域からの出席率が高

■表. ITU-D SGの研究課題 (2018-2021年)

	課題	研究内容
グローバル	Q1/1	途上国におけるブロードバンド整備のための戦略と政策
	Q2/1	デジタル放送の移行及び導入、新サービス実装のための戦略、政策、規制、方法
	Q3/1	クラウドコンピューティング、mサービス、OTTを含む新興テクノロジー：途上国の挑戦及び機会、経済及び政策への影響
	Q4/1	国内電気通信、ICTネットワークに関連するサービスのコストを決定する経済政策及び方法
	Q5/1	ルール及び遠隔地域のための電気通信／ICT
国内	Q6/1	消費者情報、保護及び権利：法律、規制、経済基盤、消費者ネットワーク
	Q7/1	障がい者、特別なニーズのある人々の電気通信／ICTサービスのアクセスICT
	Q1/2	スマートな都市及び社会の創造：持続可能な社会経済発展のためのICTの活用
	Q2/2	e-Healthのための電気通信／ICT
	Q3/2	情報通信ネットワークの安全確保：サイバーセキュリティ文化を発展させるためのベストプラクティス
	Q4/2	適合性及び相互接続性（eM）プログラムの実施、偽造した機器及びモバイル機器の盗難への対抗のための途上国への支援
	Q5/2	電気通信/情報通信技術(ICT)を活用した災害リスクの軽減と管理
環境	Q6/2	ICTと環境
	Q7/2	電磁界の人体ばく露に関する戦略及び政策



い。また、政策や規制も検討対象としているため、政府関係者が多い。

私は、2つの研究課題であるITU-D SG2のQ1（スマートシティ/社会）及びQ2（e-Health）の事務局の一員として活動している。事務局では、他の参加者と同様に寄書を作成・提出したり、会議の議事録や報告書の作成も手掛けたりしている。特に、ITU-RやTと異なる点は、SGの各研究課題ではBDTに所属する担当者がFocal pointとして設置され、議論や報告書作成を先導している。

(2) デジタル農業戦略策定プロジェクト

デジタル農業戦略とは、農業でICTを導入するにあたり、農業分野の様々な課題に対してICTを有効利用して解決するため、資金と人間のリソースの合理化にとって重要で優先的な対策や支援策を検討する基本戦略のことである。このような包括的な国家戦略の存在は、デジタル農業に関するプロジェクトを単発で実施されてしまうことを防ぎ、農業分野の効率向上、農業以外の分野との相乗効果を生み出すことが期待できる。しかしながら、デジタル農業戦略の必要性は、多くの利害関係者によって認識されているにも関わらず、そのような戦略を策定している国は非常に少ない。

そこで、2016年にITUと国際連合食糧農業機関（FAO）が共同で「デジタル農業戦略ガイドライン」を作成した。このガイドラインでは、その国の農業の目標と優先事項を決定し、国全体のデジタル農業戦略を開発あるいは再活性化するための重要なフレームワークを提供している。

このガイドラインに沿い、これまでITUとFAOの支援を受けて、デジタル農業戦略を策定している国は、アフガニスタン、ブータン、フィジー、パプアニューギニア、フィリピン、スリランカである。今後は、世界中の発展途上国を中心にデジタル農業戦略策定支援の対象国を拡大する予定である。

(3) スマートビレッジプロジェクト

デジタル農業に限らず、健康や教育等を含む分野横断型のデジタル化プロジェクトとしてスマートビレッジプロジェクトがある。

このプロジェクトは、国連の持続可能な開発目標（SDGs）の達成を加速化し、農村地域の人々に対してラストマイルアクセスを増やし、複数の分野において適切なデジタルサービスを提供している。スマートビレッジのコアとなるプラットフォームは、統合された開発技術や中央集権的なプラットフォームモデルを通じて、遠隔地で費用効率よく実装することに主眼が置かれている。このモデルにより、公共サービスの効率やセキュリティ、有効性を高めながらコストを削減し、透明性と優れたガバナンスを促進するとともに、トラ

ンザクションのトレーサビリティとデータ交換を強化できる。

ITUは、世界銀行（World Bank）や世界保健機構（WHO）、ユネスコを含む他の国連機関や関連する分野の利害関係者（政府や民間企業等）と協力して、このプロジェクトを実施している。2018年にアフリカのニジェールの農村地域からパイロットプロジェクトが開始されており、今後徐々に対象地域を拡大していく予定である。

(4) デジタル社会構築に関するイベント

ITUは、世界各国でデジタル農業やデジタルヘルス等のデジタル社会構築に関するイベントを開催し、最新技術やケーススタディの共有を図り、関係者との意見交換を行っている。私は、特にデジタル農業関連のイベントを担当し、FAOや現地の関係者（政府や企業等）と協力・共催することが多い。

例えば、2018年11月に中国・南京で開催した「E-Agriculture Solutions Forum 2018」は、ITUとFAOと中国政府で共催し、また、2019年8月にウルグアイ・モンテビデオで開催した「ICT Innovation Week in America 2019」は、ITUとFAOとウルグアイの大手通信会社Antelで共催した。

このような企画においては、私はITUの立場で自らも登壇者・司会者となって講演や議論に参加しているが、他の関係者から日本の参加や技術支援等の要望が多いため、日本の企業・大学等にも声掛けして日本からの参加や協力を頂いている。

(5) その他

上記業務のほか、デジタル社会構築に関する活動をまとめた報告書や関連するレポートを作成しており、ITUの電子出版物として発行している。

例えば、「E-Agriculture in Action」のシリーズでは、デジタル農業の最新技術の動向を踏まえ、ドローンやブロックチェーン、ビッグデータを利用したデジタル農業のケーススタディをそれぞれまとめており、ITUのウェブサイトは無償で公表している。今後は、デジタル農業と人口知能（AI）に関するケーススタディのレポートの発行を予定している。

4. おわりに

本稿では、BDTにおける私の業務内容の一部を簡単に紹介した。私の業務は、世界中の人々に情報通信を利活用してもらうため、主に発展途上国のデジタル社会構築を支援することである。業務を遂行する中で言語の壁や文化の違い等も多く経験してきたが、そのやりがいには十分にあり、これからも世界の情報通信の発展に貢献していきたいと考えている。

本稿を通じてITU-Dに興味を持っていただき、より多くの方にITU-DのSGやイベント等にご参加いただければ幸いである。



グローバル人材について最近思うこと

NPO 法人国際人材創出支援センター理事長
元 ITU-T SG3 議長

まつだいら つねかず
松平 恒和



グローバル人材育成の必要性が指摘されて何十年経っただろう。

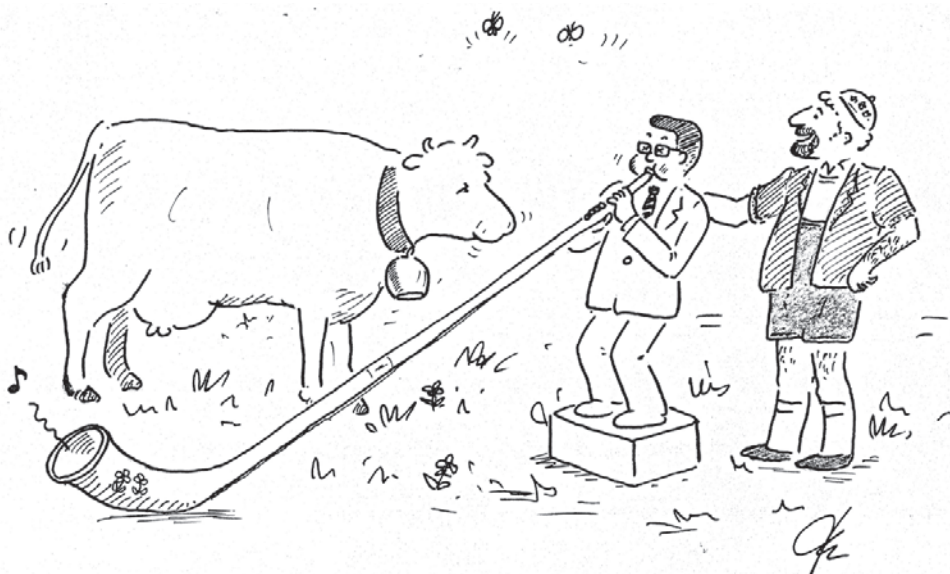
日本が世界から遅れをとらないよう、政府の各省庁、経済団体、自治体、大学をはじめとする教育界等々で「グローバル人材育成」の必要性が唱えられ、その定義が試みられ、そのための手法が検討されてきた。グローバル人材教育のためのビジネスも多数設立され、また多くの大学に「グローバル〇〇学科」が新設された。その間、ICT、AI技術の飛躍的な発展に支えられ、社会のあらゆる分野でグローバル化は加速度的に進んでいる（国際政治の世界では一国主義の動きがあるが）。

一方、スイスのビジネススクールIMDが毎年発表する世界競争力ランキングの2019年版において、日本は対象63か国中30位となり前年から5ランク下がった。因みにトップはシンガポール、中国は14位、韓国は25位である。この調査が始まった1989年から4年間日本は1位であった。その後ランクをほぼ一貫して下げ続けているのは日本だけである。IMDのランキングが全てというわけではないが、官民挙げでのグローバル人材育成の成果はあまり出ていないのかもしれない。

さて、「グローバル人材」に必要とされる能力もいろいろ指摘されてきたが、集約してみると以下に絞られるのではないか。

- ・異文化、多様性への理解
- ・コミュニケーション能力
- ・論理的思考
- ・日本人としてのアイデンティティと教養

いずれももっともな要件と思えるが、一方で、そもそもグローバル人材という用語は和製であり、そのような概念は英語には見当たらないとも言われる。確かに、例えばアメリカ人とやり合った国際交渉を思い出して、相手が上に挙げたグローバル人材の定義に適合していたかと考えてみると（4番目の「日本人」を「米国人」と読み替えたとしても）必ずしもそうではない。余談だが、以前、色々な国の人に記憶だけを頼りに世界地図を描かせる興味深い実験を見たのだが、総じて日本人が描くものは比較的正しく、もっともいい加減だったのはアメリカ人で、地図のどこにも日本がないというものも多かった。筆者の経験から、ひょっとするとアメリカ人ほど国際的でない人種はいないのではないかとさえ感じる。つまり、日本が国際競争力を高めるためには



海外駐在員の課題 ―現地社会との融和―（絵 松平恒和）



グローバル人材の育成が必要だが、その結果育成されたグローバル日本人が相手にするアメリカ人あるいは他国人は必ずしもグローバル人材ではない、という妙な構図になってしまふ。

上記定義の中で理解が必要とされる「異文化」にしても、例えばアメリカ人やアラブ人が日本の企業文化や日本人の価値観を一般的に理解しているとは思えない。考えてみると、欧米あるいは他の地域の人達に上記定義の諸要素はグローバル人材かどうか以前に生まれつき備わっているのではない。歴史上様々な国や民族や宗教が入り乱れ、争ったり交わったりを繰り返してきた。相手や自分の強み、弱みを理解し、自分の主張や権利を守りあるいは拡大するため声を大にし、論理を構築し、自らの拠り所と同胞を大事にする。これは彼らにとって何もグローバルな話ではなく、人として生活していく上で当たり前の用件なのだと思う。世界の大多数の人間に当たり前のことがすなわちグローバルスタンダードとなる。

翻って日本では先人たちのお陰で、あるいは地形的な要因もあり、その長い歴史の中で民族や宗教が争ったりすることもほとんどなく、世界にも稀な、多様の反対である一様で穏やかな社会が形成されてきた。明確なコミュニケーションをせずとも以心伝心で伝わる。論理は大事だが情緒も必要だ。自己を主張する前に相手を気遣う。日本人としてのアイデンティティは全員共通なので意識しない。

きっとこれは大変恵まれた、幸せなポジションに違いな

いのだが、残念ながら世界的な当たり前、グローバルスタンダードとはなっていない。

日本人は何かにつけジャンル分けすることが好きで、ヒト、モノ、コトなんでもそのジャンルに当てはめようとする傾向があると感じるが、ここでも「グローバル人材」というジャンルを作ってそこに当てはまる人材をイメージしているのではないか。

以上のようなことをつらつらと考えると、私なりの結論が次のように見えてくる。敢えて「グローバル人材の育成」などと大袈裟に構えなくとも、日本や日本人がグローバルに活躍するために心得ておけばよいのは、

- ・異文化、多様性のへ理解：つまり世の中は一様ではないということ。
- ・コミュニケーション能力：つまり声に出して言わないと相手に伝わらないということ。
- ・論理的思考：つまり情緒より論理に重きを置いたほうが強いということ。
- ・日本人のアイデンティティと教養：つまり自分のことを聞かれたら説明できたほうがよいということ。

すなわち、グローバル人材にとって必須なことというより、人が社会で生きていく上で当たり前の常識を心得ていればよいのだ。大上段に構えなくとも、そんな気持ちで取り組みれば世界でも国内でも活躍することはさほど難しいことではないと思うのだが。



海外駐在員の悩み ―日本文化に関する知識の欠乏― (絵 松平恒和)



シリーズ！ 活躍する2019年度日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その4

かんの
菅野

あつし
敦史

国立研究開発法人情報通信研究機構
ネットワークシステム研究所 ネットワーク基盤研究室 研究マネージャー
kanno@nict.go.jp
<https://www.nict.go.jp/>



2009年より光ファイバ無線（RoF）を活用した高速無線通信技術や空港滑走路面監視レーダ技術などの開発を推進。国内外におけるRoF技術の普及促進に向け、ITU-T SG15で標準化に取り組み、RoF技術の新規勧告G.9803の策定に貢献。現在においても、ITU-T、APT、IECにおいて、光ファイバ無線技術標準化に継続して貢献しており、今後もその活躍が期待される。

有線と無線の融合を目指して：光ファイバ無線技術の標準化

この度は日本ITU協会賞奨励賞を頂き感謝いたします。研究機関、メーカーの皆様と協力しITU-T、IEC、APTへ光ファイバ無線技術に関する標準化活動を推進できたことを、特に関係者の皆様へ感謝申し上げます。

光ファイバ無線技術は、無線信号を光ファイバへ「閉じ込めて」遠方まで光ファイバネットワークを介して運ぶ技術です。光ファイバの伝送損失は極めて小さいため、距離100kmを超えて送り届けることができます。また、光ファイバ内に閉じ込めるため、周囲の電波環境への汚染もなく、かつ、周囲の電波からの影響も受けないため、純度を高く保ったまま無線信号を送ることができます。この光ファイバ無線技術の研究開発は古くから行われており、地下街や地下鉄、山間部などの電波が届きにくい場所へ電波サービスを送り届けるシステムとして既に実用化されています。また第4世代モバイル基地局では、信号処理部とアンテナ部を結ぶケーブルとして光ファイバが用いられることもあり、そこに光ファイバ無線技術が使われています。第5世代モバイル通信技術（5G）においても、光ファイバ無線技術の利用が想定されており、今後の発展が期待される技術です。

複数のレーダーを1台の信号処理装置で運用することで

低コスト化・高機能化を実現する分散レーダーシステムという技術があります。そのレーダー信号をやりとりするためのネットワークに光ファイバ無線技術を使うことで、信号の純度を保ったまま10km以上離れたレーダー群を処理することが可能になります。周波数の高いミリ波電波を用いる光ファイバ無線接続型分散レーダーシステムを利用することで、小さい異物を高い位置精度、かつ、素早く検出することができます。この技術を利用した空港滑走路面監視レーダーの光ファイバ無線技術についてITU-T SG15へ入力し勧告化する作業を行いました。また、光ファイバ無線トランシーバやその他の応用についてもIEC TC103、APT/ASTAPによる規格化、技術レポート発行などの標準化活動を通じて継続して実施しています。

無線サービスの時代となって久しい昨今ですが、バックエンドを支える有線システムである光ファイバ通信技術と無線システムを融合する有線・無線融合技術がこれから一層必要となってきます。本奨励賞受賞を励みとして、国産・日本発技術の国際化及び実用化をさらに進めていきたいと考えています。



くの 友也
久野 ゆうや

株式会社NTTドコモ R&Dイノベーション本部 ネットワーク開発部
ネットワークオーケストレーション担当
kunoyu@nttdocomo.com
<https://www.nttdocomo.co.jp/>



オペレーションシステムやネットワーク仮想化（NFV）システムの商用開発経験や知識を活かし、実運用を考慮したマルチベンダー NFVシステム構成でのI/F議論を推進。I/F仕様の早期凍結実現、相互接続性確認を容易に実施するためのテスト仕様議論の推進にも貢献。将来、本標準I/Fに準拠したNFVシステムによる商用網構築の加速が期待される。

クラウドと通信装置を融合したNFVの導入

この度は、日本ITU協会賞奨励賞を表彰いただき、誠にありがとうございました。世界初のマルチベンダー「ネットワーク仮想化技術」の実現に向けて、エリクソン、ノキアソリューションズ&ネットワークス、日本電気株式会社の皆様と一緒に開発し、その検討内容をETSI NFV-ISG（NFV）へ提案することで標準仕様を早期に凍結できたものと、関係者の皆様のご尽力に大変感謝いたしております。

NFVは、従来の専用装置専用線の交換機等の通信装置を、安価な汎用サーバとSDNを利用したプライベートクラウド上で動作させるという壮大な構想で、世界の通信キャリア、メーカーを中心にETSI配下で立ち上げたグループであり、私は2014年から社内のNFV開発プロジェクトに参加しました。当時既にクラウドは世界的にも一般的になりつつあり、日進月歩で新しい機能が追加される基盤として成熟しつつありました。一方で、通信装置は何年も安定した通信サービスを提供し続けるというミッションのために、豊富なオペレーション機能や独自の運用ノウハウがありました。変化し続けるクラウドの世界と、安定を求める通信装置の世界という、相反する世界を融合してNFV

として新しい仕様を策定していくことには大変な苦勞がありました。VMが即座に生成できるクラウドの世界で真に必要な性能とは何か、問題が発生したときにVMを再生成して運用を継続できない理由は何か等、機能や運用上のクラウドと通信装置のGAPについて関連各社やNFVのメンバーと徹底的に議論し続けました。最終的に、それぞれの世界の良さを取り入れながら関連各社と何百という仕様をNFVに提案し、商用で運用可能な開発と標準仕様策定双方が完了したことを嬉しく思います。今では、世界中のオペレータがこのNFVを導入し、非常に早いペースで通信装置をNFV上で動作させ始めています。

NFVはまだクラウドに載せるという基本機能の標準化と実装が完了した段階であり、これから更なる運用効率化や多様な通信装置を収容する基盤へと発展していくと思います。そして5Gを支える一つのキーテクノロジーとして通信キャリアには必須の基盤となっていくでしょう。私は引き続き保守開発のエキスパートとして、NFVを牽引していきたいと考えています。

ITUAJより

お知らせ～ ITU関連新規出版物発行～

国際航海を行う船舶局の備え付け書類については、国際電気通信連合憲章に規定する無線通信規則に定められ、日本では、電波法第60条において規定されています。

具体的な備え付けを要する書類は、電波法施行規則第38条で規定されています。

船舶局のITU関連出版物については以下の三種があり、その中の、「海岸局及び特別業務局局名録」の最新版が発行されました。2017年版は無効となりますので、ぜひ最新版をお求めください。

海岸局及び特別業務局局名録 ←NEW！

最新版：2019年版

単価（税抜・2020年1月現在）：一般 31,180円
ITU協会会員 28,580円

船舶局及び海上移動業務識別の割当表

最新版：2019年版（次号発行時期目途：2020年春）

単価（税抜・2020年1月現在）：一般 47,140円
ITU協会会員 43,210円

海上移動業務及び海上移動衛星業務で使用する便覧

最新版：2016年版（次号発行時期目途：2020年）

単価（税抜・2020年1月現在）：一般 43,180円
ITU協会会員 39,580円

出版物詳細・お申し込み

https://www.ituaj.jp/?page_id=178

https://www.ituaj.jp/?page_id=803

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	山口 典史	総務省 国際戦略局
〃	天野 佑基	総務省 国際戦略局
〃	伊藤 未帆	総務省 国際戦略局
〃	羽多野一磨	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
〃	熊丸 和宏	日本放送協会
〃	山口 淳郎	一般社団法人日本民間放送連盟
〃	安原 正晴	通信電線線材協会
〃	中兼 晴香	パナソニック株式会社
〃	牧野 真也	三菱電機株式会社
〃	東 充宏	富士通株式会社
〃	飯村 優子	ソニー株式会社
〃	江川 尚志	日本電気株式会社
〃	中平 佳裕	沖電気工業株式会社
〃	三宅 滋	株式会社日立製作所
〃	金子 麻衣	一般社団法人情報通信技術委員会
〃	杉林 聖	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

編集人より

協会のミッション



一般財団法人日本ITU協会

おおの
大野 かおり

あけましておめでとうございます。

ITU協会の名前は知っている、ITUジャーナルは読んでいる、研究会などの行事には参加したことがある、でもここは技術標準を作っている訳ではない。そういえば協会は何のためにあるのだろうか？という方もいらっしゃるかと思います。ちょうど新年号という喜ばしいタイミングに、協会のミッションをお伝えしたいと思います。

キーワードは、「つながり」です。3本柱から成ります。

1本目は、人と組織のつながりです。ITUを始めとする国際機関との関係を強化し、幹部との関係を深め、来日の機会を捉えた講演会を開催したり、国際機関で活躍する日本の皆さまのための会合も各種運営しており、交流の場を作っています。ここ数年は、ITU-R、T、D、APTといった分野を超えた標準化関係者が一堂に会する「会合情報連絡会」を開催しており、普段会えない分野の人に会えるということでお喜びいただいております。

2本目は、情報・ノウハウのつながりです。協会はITU Study Group議長をはじめとした豊富な人材のネットワークを持っており、そういった方々にご執筆いただくオンライン月刊誌ITUジャーナル、英文季刊誌New Breezeでの情報発信や、皆さまを講師としてお迎えしての研究会、セミナー等での、知識やノウハウの伝授を継続しています。

3本目は、途上国ビジネスへのつながりです。ITU-R、T、D全てのセクターとつながりがあるというのは協会の強みです。各セクターの橋渡し、そしてITUと皆さまとの橋渡しをし、ITUプラットフォームの有効活用ができるよう尽力しております。

中立的な立場であるということを活かし、人・組織・情報・ノウハウ・ビジネスをつなぐことで、分野を超えた皆さまのネットワーキングづくりのお手伝いをしていく所存です。是非ITU協会をご活用ください。

ITUジャーナル

Vol.50 No.1 2020年1月1日発行／毎月1回1日発行

発行人 南 俊行

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 株式会社クリエイト・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