



住民向けサービス等の形で社会実装されるスマートシティ関連の国際標準化動向

日本電気株式会社

やま だ とおる
山田 徹

1. はじめに ー概念やフレームワークの国際標準化ー

国際標準化の重要な役割として機器と機器との相互接続の実現がある。異なるメーカーの携帯電話同士が相互に接続し通話ができ、メッセージのやり取りができるのは通信方式が標準化されているからである。

相互接続以外にも国際標準化には重要な役割がある。それは、新しい技術の概念、フレームワークを明確化することである。人々の認識を標準化（共通化）することで、その技術のスムーズな社会実装と市場確立が期待できる。例えば、2012年に発行された国際標準ITU-T 勧告Y.4000「Overview of the Internet of Things」では、IoTシステムを構成する機能群が定義されており、「IoTとはどういうものか」についての認識を合わせるための国際標準となっている。今でこそIoTは一般的な概念となっているが、この勧告は12年前の2012年に発行されている。本勧告開発の議論を開始したのはそれよりも1～2年前のことと想定される。

概念やフレームワークを定義する標準化は、IoTの例を見ても分かるように早いタイミングで開始される傾向にある。本稿で紹介するITU-T SG20におけるスマートシティ分野の国際標準化においても概念やフレームワークの議論が多い。近年では、都市のデジタルトランスフォーメーション、デジタルツインの活用、都市におけるエネルギー効率化等の標準化議論が開始されている。加えて、農業分野でのAIやIoTの活用に関してもITU-T SG20配下にFocus Groupを設置して議論が開始されている。

本稿では、ITU-T SG20におけるスマートシティ分野の国際標準化動向を紹介し、今後の方向性を考察する。

2. スマートシティ分野の標準化を行うITU-T SG20

(1) ITU-T SG20概要

ITU-T SG20は、2015年6月に新設されたStudy Groupで、IoTとスマートシティを研究対象としている。2022～2024年研究会期では、2つのWorking Partyの下に7つのQuestionの体制で標準化議論を進めている。表1に今期研究会期におけるSG20の組織構成を示す。現在、ITU-T SG20では2025年以降の次期研究会期に向けた議論が進められている。より効率的に標準化議論が進められるよう、

体制の見直しが行われる予定である。

■表1. 2022～2024年研究会期におけるITU-T SG20の組織構成

Working Party	Question	Question title
WP1	Q1	Interoperability and interworking of IoT and SC&C applications and services (IoT・SC&Cのアプリケーション、サービスの相互運用性及び相互作用)
	Q2	Requirements, capabilities, and architectural frameworks across verticals enhanced by emerging digital technologies (新たなデジタル技術によって高度化する様々なパーティカルの要求条件、機能とアーキテクチャフレームワーク)
	Q3	IoT and SC&C architectures, protocols and QoS/QoE (IoTとSC&Cアーキテクチャ、プロトコルとQoS/QoE)
	Q4	Data analytics, sharing, processing and management, including big data aspects, of IoT and SC&C (IoTとスマートシティ・コミュニティのデータ分析、共有、処理、管理とビッグデータの観点)
WP2	Q5	Study of emerging digital technologies, terminology, and definitions (新興デジタル技術、用語、定義の研究)
	Q6	Security, privacy, trust, and identification for IoT and SC&C (IoTとSC&Cのセキュリティ、プライバシー、トラストとID)
	Q7	Evaluation and assessment of Smart Sustainable Cities and Communities (スマートで持続可能なシティとコミュニティの評価とアセスメント)

(2) ITU-T SG20の直近の活動状況

新型コロナウイルスの感染拡大に伴うオンラインのみでの会合運営が終了し、他のStudy Groupや標準化団体と同様にITU-T SG20もリモート参加を認める形での物理会合が復活した。表2に、近年のITU-T SG20の会合開催状況を示す。2020年7月会合以降のリモート開催で見られる最も大きな変化は、参加者数の増加にある。最後の物理開催となった2019年の会合と比較して、およそ倍増している。時差の影響さえ克服すれば、会合開催地まで渡航せずに参加ができるため、参加者数が増えたものと推測される。表には示していないが、中国等アジアからの参加者の増加が大き



■表2. ITU-T SG20の会合開催状況

	2019年11～12月会合	2020年7月会合	2021年5月会合	2021年10月会合	2022年7月会合	2023年1～2月会合	2023年9月会合
日時	2019/11/25～12/6	2020/7/6～7/16	2021/5/17～5/27	2021/10/11～10/21	2022/7/18～28	2023/1/30～2/10	2023/9/13～22
場所	スイス・ジュネーブ	リモート	リモート	リモート	スイス・ジュネーブ＋リモート	スイス・ジュネーブ＋リモート	タンザニア・アルーシャ＋リモート
参加者数	159人	230人	255人	227人	274人 (現地参加77人)	331人 (現地参加109人)	308人 (現地参加102人)
参加国数	38か国	37か国	42か国	40か国	47か国	64か国	53か国
寄書(提案)数	93件	95件	94件	94件	121件	125件	117件
作業完了案件数	AAP 12件 TAP 0件	AAP 12件 TAP 3件	AAP 3件 TAP 3件	AAP 11件 TAP 2件	AAP8件 TAP2件	AAP10件 TAP6件	AAP12件 TAP8件
その他の文書の承認	3件	6件	3件	0件	0件	2件	5件
合意された新作業項目数	20件	19件	12件	14件	25件	14件	18件

い傾向となっている。参加者数の増加に伴い、提案寄書数も25%程度増加しており、IoT及びスマートシティの標準化議論が活発化していることが分かる。

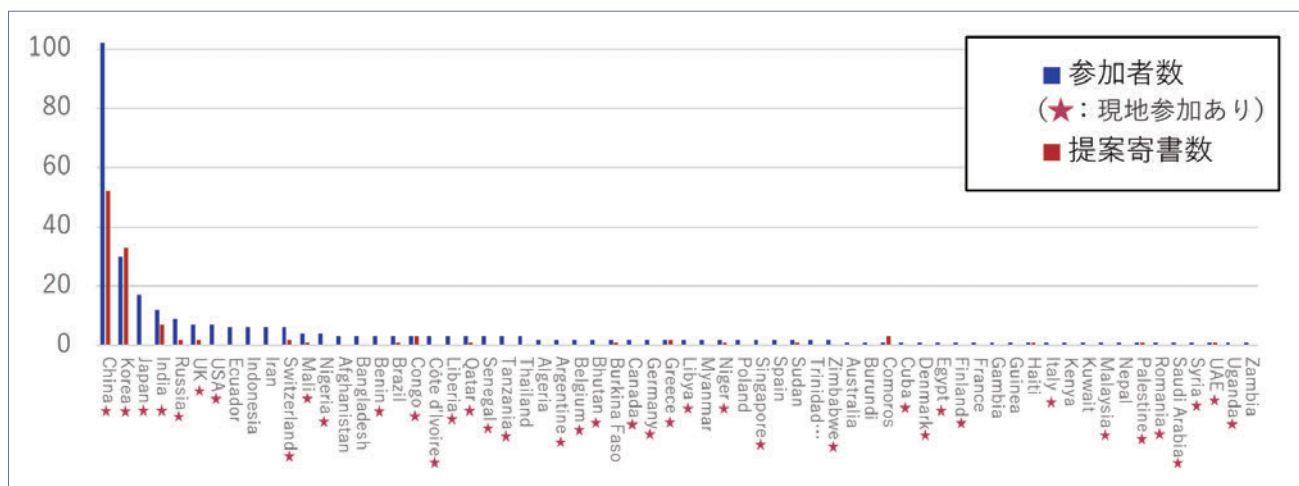
ITU-T SG20は、技術を保有する先進国だけでなく新興国・途上国からの参加が多いことが特徴となっている。図に2023年1～2月会合における国別の参加者数と提案寄書数を示す。中国と韓国が参加者数と提案寄書数ともに多い状況にある。全提案寄書数の約半分が中国からの寄書で、これらの提案への対応にかかる工数が多くなっているのが課題となっている。

参加国の特徴として、アジア、南米、アフリカといった多くの新興国・途上国からの参加が挙げられる。それらの国々からの参加者の多くは、通信やスマートシティ推進を担当す

る政府スタッフである。様々な国のスマートシティに関心を持つ政府スタッフと一度に意見交換や情報収集ができることがITU-T SG20の利点となっている。新興国・途上国へのアプローチや各国の都市課題把握の場として活用が期待される。

(3) ITU-T SG20で策定した主なスマートシティ関連標準

ITU-T SG20では、センサー等のデバイス、ネットワーク、個々のアプリケーションまで様々なレイヤーに関するものが標準化対象となっている。これらの標準化議論は、以下の3種類に大別される。それぞれ、発行された勧告の例とともに示す。なお、発行済みの勧告は、ITU-TのWebサイトから無料でダウンロード可能である。



■図. ITU-T SG20 2023年1～2月会合の国別の参加者数と提案寄書数



・スマートシティに要求される共通機能

スマートシティプラットフォームのハイレベルな機能要件と参照フレームワーク (Y.4201)

スマートシティプラットフォーム間の相互接続要件 (Y.4200)

・スマートシティにおける個別アプリケーション/サービス

スマート街路灯の機能要件と機能アーキテクチャ (Y.4458)

スマート駐車場の機能要件と機能アーキテクチャ (Y.4456)

スマート火災検知の機能要件と機能アーキテクチャ (Y.4558)

スマート環境モニタリングの機能要件とフレームワーク (Y.4207)

・スマートシティの評価指標

SDGs達成状況評価のためのスマートシティ KPI (Y.4903)

スマートシティ影響評価 (Y.4905)

スマートシティ向けDX評価フレームワーク (Y.4906)

上記の発行済みの勧告のほかに、様々な勧告が作成中である。デジタルツインを含む都市のデジタル化に関する

議論が増加傾向にある。また、前述のとおり農業におけるAIやIoTの活用に関する集中的な議論が開始されている。デジタルツインに関する議論の動向を次章で、農業に関する議論の動向を次々章にて紹介する。

3. スマートシティ国際標準化に見るデジタルツイン

本章では、ITU-T SG20におけるデジタルツイン関連の標準化作業を紹介する。表3に示すとおり、本稿執筆時点で8件の標準化作業があり、うち6件は作業が完了している。8件は大きく以下の3つのカテゴリーに分類できる。

(1) 全体像の定義 (要件定義、参照アーキテクチャ)

「都市向けのデジタルツインとはこういうもの」というフレームワークの定義であり、全体像を示し、登場人物、必要となる機能を明確化している。

(2) 都市サービスごとのデジタルツインの機能要件

消防や交通等の都市サービスごとに、デジタルツインを導入する際に必要となる機能要件を定義している。

(3) デジタルツイン間の連携

デジタル空間上に構築された物理空間を模した複数のシステムが連携し、新しいシステムとして振る舞うことを実現するために必要となる機能や参照アーキテクチャ、情報交

■表3. ITU-T SG20におけるデジタルツイン関連標準化

勧告番号	作業状況	タイトル	概要	カテゴリー
Y.4600	完了	Requirements and capabilities of a digital twin system for smart cities	スマートシティにおけるデジタルツインシステムの概念、要件、機能を定義	(1) 全体像
Y.4601	完了	Requirements and capability framework of a digital twin for smart firefighting	消防業務でのデジタルツイン活用における要件、機能を定義	(2) 都市サービス
Y.4225	完了	Requirements and capability framework of intelligent transport system	ITS (高度交通システム) でのデジタルツイン活用における要件、機能を定義	(2) 都市サービス
Y.dt-IWCS	作業中	Requirements and capability framework of digital twin for intelligent water conservancy system	水利 (ダムの管理) でのデジタルツイン活用における要件、機能を定義	(2) 都市サービス
Y.dt-SComCam	作業中	Common requirements and capability framework of digital twin for smart complex and campus	複合施設 (商業施設、会議場等) や大学キャンパスの管理でのデジタルツイン活用における要件、機能を定義	(2) 都市サービス
Y.4224	完了	Requirements for digital twin federation in smart cities and communities	複数のデジタルツインシステム間連携のための要件定義	(3) デジタルツイン間の連携
Y.4489	完了	Reference architecture of digital twin federation in smart cities and communities	複数のデジタルツインシステム間連携のための参照アーキテクチャ	(3) デジタルツイン間の連携
Y.4605	完了	Information exchange model for digital twin federation in smart cities and communities	複数のデジタルツインシステム間連携のための情報交換モデル	(3) デジタルツイン間の連携



換モデルを定義している。

3番目のカテゴリーとして示した「デジタルツイン間の連携」は、2021年に議論が開始されており、1章で述べた概念やフレームワークの早いタイミングでの標準化に該当する例と言える。「デジタルツイン間の連携」という概念が標準化され、社会認識や社会実装が進むと、デジタルツイン間の連携による様々な新サービスがデジタル空間側で先行検討され、物理空間側（実際の都市）に還元されるという「デジタルファースト」なサービスが増えることが予想される。

4. 農業のデジタル化に関するプレ標準化議論 (ITU-T FG-AI4Aの活動状況)

ITU-T SG20の2021年10月会合にて、Focus Group on Artificial Intelligence (AI) and Internet of Things (IoT) for Digital Agriculture (FG-AI4A) をSG20配下に設置することが合意された。近年、AIやIoTを農業に適用し、生産量増加や省人化といった生産性向上の取組みが国内外で検討されている。農業分野へのデジタル技術導入をスムーズに進めるために概念やフレームワークの共通認識を持つことが必要であるとの観点から、本Focus Groupの設置が承認された。

本稿執筆時点で8回の会合が開催され、用語定義の作業が完了し成果文書として公開されている (<https://www.itu.int/pub/T-FG-AI4A-2023-1>)。また、今後の標準化議論のベースとなる事例の収集も進めており、これまでに様々な国から約40件の事例提供があり、「農作物管理」「ジオレファレンスデータ管理」「規制・標準化」「水資源管理」「家畜管理」「機器・ツール」の6つのカテゴリーに分類して分析を進めている。これらの事例をまとめた成果文書、各事

例の分析から導出される関連技術に関する成果文書等が開発予定となっている。

収集した事例には、乾燥地域での利用が想定される「土壌に含まれる地下水の量を人工衛星画像から推測するシステム」や、「局所的な気象データを分析することで水の使用量を削減するシステム」等、日本の農業では課題となりにくい水資源の管理が含まれている。海外事例の分析は、国内では認識されにくい海外の社会課題を把握するとともに、日本の技術による課題解決策導出のヒントとなる。この観点で今後も動向を注視したい。

5. おわりに

本稿では、ITU-T SG20におけるスマートシティ分野の標準化動向を紹介した。ITU-T SG20では、「共通機能」「個別アプリケーション」「評価指標」に関する様々な標準化が進められている。通信プロトコルのような機器と機器、システムとシステムを「相互接続するための標準」に加えて、早いタイミングで議論が開始される傾向にある新技術のスムーズな社会実装促進のための「概念やフレームワークの標準」も活発に議論されている。その一例が都市におけるデジタルツインである。今後、デジタル空間に構築されたシステム間の連携により新たなサービスが生まれ、物理空間に還元されるような形で、デジタルツインが進化していく可能性がある。早いタイミングでの標準化議論を分析することで、その分野の進化の方向性の一端を見ることができる。「国際標準を作る」「国際標準を使う」だけでなく、「今後どのように進化していくのかを標準化の議論から分析する」という観点でも標準化活動を活用したい。

(2023年11月1日 ITU-T研究会より)

尾上誠蔵ITU-TSB局長 特別講演会



2024年2月2日、当協会主催の「尾上誠蔵ITU-TSB局長 特別講演会」がホテルグランドヒル市ヶ谷（新宿区市谷）にて開催されました。事前申し込みにより、約80名が参集しました。

日本ITU協会ホームページでは、当日の資料と講演の動画を公開しております。

どうぞご覧ください。

https://www.ituaj.jp/?page_id=31362