

# ITU

# ジャーナル 5

Journal of the ITU Association of Japan  
May 2023 Vol.53 No.5

特集

## CES2023

総論 一問口拡大、出展続々ー  
本格的なリアル開催の復活とアフターコロナのCES  
サントリーのデジタルヘルス・フードテック  
「Panasonic GREEN IMPACT」事例

スポットライト

生成AIに関する法制・倫理面からの考察  
中国及び韓国における5G&6G動向

ITUクラブ通信

尾上誠蔵氏ITU-T局長当選

会合報告

ITU-T:SG12 (性能、サービス品質 (Qos) 及びユーザー体感品質 (QoE))  
SG20 (IoT並びにスマートシティ及びコミュニティ)  
FG-AI4A (デジタル農業のためのAI・IoT)



特集

CES2023

総論 一問口拡大、出展続々ー  
杉沼 浩司

3

本格的なリアル開催の復活とアフターコロナのCES  
加藤 浄海

7

サントリーのデジタルヘルス・フードテック  
鈴木 雄一

10

「Panasonic GREEN IMPACT」事例  
ー環境問題解決に貢献する技術・商品を紹介ー  
奥山 由美子/飯田 正憲

13

スポット  
ライト

生成AIに関する法制・倫理面からの考察  
酒井 基樹/栗原 佑介

17

中国及び韓国における5G&6G動向  
裘 春暉/三澤 かおり

23

ITU  
クラブ  
通信

尾上誠蔵氏ITU-T局長当選 ー全権委員会議2022を振り返ってー  
佐々木 祐二

27

会合報告

ITU-T SG12(Performance, QoS, and QoE)第2回会合  
小池 正憲/松尾 洋一/山岸 和久

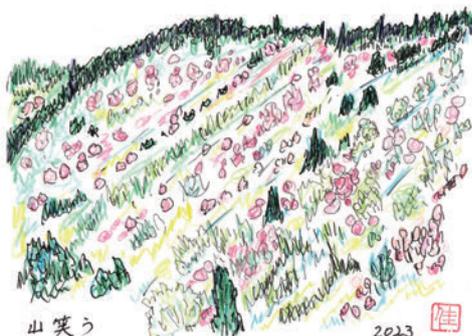
30

ITU-T SG20(IoT及びスマートシティ)2023年1月  
木村 有紀/三藤 米利紗

33

ITU-T FG-AI4A 第5回会合報告  
山田 徹

37



【表紙の絵】

NPO法人次世代エンジニアリング・イニシアチブ 理事 池田佳和

●山笑う（京都市左京区八瀬）

「山笑う」とは俳句の季語で、春山の木々が一斉に芽を吹き山桜などが花開く明るい景色を表している。京都市街地から高野川に沿って大原街道を行き、八瀬集落を過ぎたあたりの山には落葉広葉樹が多い。東山と同様に戦後の大規模な杉植林を免れた山は四季ごとに美しい。

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、最も古い政府間機関です。1947年に国際連合の専門機関になりました。現在加盟国数は193か国で、本部はジュネーブにあります。ITUは、世界の電気通信計画や制度、通信機器、システム運用の標準化、電気通信サービスの運用や計画に必要な情報の収集調整周知そして電気通信インフラストラクチャの開発の推進と貢献を目的とした活動をしています。日本ITU協会 (ITUAJ) はITU活動に関して、日本と世界を結ぶかけ橋として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。

## 総論 一問口拡大、出展続々

日本大学 生産工学部 すぎぬま こうじ  
杉沼 浩司



民生技術の祭典『CES2023（以下、CES）』（主催=CTA（米国））が、今年（2023年）1月5日より8日までの4日間、ラスベガス（米国ネバダ州）で開催された（図1）。昨年は、まだ新型コロナウイルス感染症が収まり切らない状況での開催だったが、今年はかなり落ち着いてきた。日本帰国前のPCR検査も不要となり、帰国前の登録手続を除けば、パンデミック前の状況に近づいた。CESの来場者数も、昨年の4万4400人から11万5000人（速報値）と大幅に増加した。CES2020が17万1268人（確定値）であるので、今年は67%程度にまで回復している。

CESは、ラスベガス市内の複数の場所を会場とする。ラスベガス・コンベンションセンター（LVCC）では、3つのホールを使い、自動車（ウエストホール）、ヘルスケア・スマートシティ（ノースホール）、家電（セントラルホール）で展示される。ベネチアン・エキスポセンターには、ライフテックと新興企業（スタートアップ）が集まる。毛色が異なるのが、広告・マーケティング関連技術が集まるアリアホテルの会場だが、ここは取材していない。



■ 図1. 会場外景：モノレールの左右に広がるラスベガス・コンベンションセンター。この他に、2つの展示地区を使ってCESが催行される。

### 1. CES開始まで

いまだに「コンシューマ・エレクトロニクスショー」と記載されることもあるCESだが、主催者は何年も前に家電の名前を廃している。確かに、このイベントは1967年に家電展示会としてニューヨークで始まった。その後、「International CES」

との名称を経て、2015年に現在の「CES」となっている。主催団体も名称を変更しConsumer Technology Association（CTA）となった。主催者は、繰り返し「名称は、CESです。Consumer Electronics Showではありません」とアナウンスしている。また、イベントの発音は「シー・イー・エス」である。CESに出張したにも関わらず「セス」と読む人に遭遇すると、カラ出張かゴルフ出張だったのではないかと疑ってしまう。

名称変更は、CESに出展する企業の業務が家電に限られないようにするためだ。CEA（Consumer Electronics Association：CTAの旧称）は、CESに自動車業界を招いていたのが2000年ごろからだ。その後、運輸、旅行業界など、出展を募る業界の幅を拡げている。「家電」の範囲を超えており、CTAは「民生技術なら何でも扱う」としている。こうして、CESは、軍事技術以外は何でも展示され得るイベントとなった。

今年のCESは1月5日に幕を開けたが、イベントは1月3日から始まっている。3日には、CTAから「今年の見どころ」案内が行われた。従来は、世界のPOSデータなどを使った分析も報告されていたが、近年は「今年の出展見どころ」中心の紹介となっている。数値データとしては、2023年の米国ソフトウェア・サービス業種の売上げ予測が発表され、2022年並の1510億ドル（前年比0.8%増）と示された。2020年に前年比30%増、21年に同15%増とした後、22年は同0.7%増と見込まれており、微増が続いている。

見どころ案内の後「CES Unveiled」が開催される。CES出展企業が事前に内容紹介を行うものだが、各社、基本的には同じスタンド設定となっている。新興企業も既存企業も同じ条件で闘う場であり、アピールする力が問われることになる。

翌4日は、朝から記者会見が続く。1社50分のスロットは、最大で3社が同時時間帯に会見する。今年も、自動車部品メーカーの会見は意欲的なものばかりだった。一方、完成車メーカーの会見は激減した。会場に出展する完成車メーカーも減っている。CESが「クルマの展示会となった」との認識は、既に古くなっている。

## 2. 基調講演

1月3日の基調講演は、4社から行われた。CESの華である「前夜基調講演」は、米国AMDの会長兼CEO リサ・スー (Lisa Su) 博士と発表されていたが、後にもう1本追加され、一晩に2講演となった。ドイツBMWのCEO オリバー・ツイプセ (Oliver Zipse) 氏がAMD基調講演終了の1時間後に別会場で登壇した。

翌4日には、朝の「開会基調講演」に、農業機器大手の米国ジョン・ディア (John Deere) から会長兼CEOであるジョン・メイ (John May) 氏が、午後はオランダのステラントイス (Stellantis) からCEOのカルロス・タバレス (Carlos Tavales) 氏が基調講演を行った。

CESの基調講演は、年頭に行われるだけにメディアの注目を集める。そのため、新製品などを発表したくなるのが常だが、それだけに終わる基調講演は評判が悪い。この場に招かれる「業界の大作」として、業界の抱える課題と対応などを語る事が期待されている。この期待に最も応えたのが、ジョン・ディアのメイ氏だった。

農機メーカーであるジョン・ディアは、2019年からCESに出展している。当時「なぜ、農機メーカーが」という違和感をおぼえた向きも少なくないはずだ。同社のシンボルカラーである緑色に塗られ、一軒家の屋根ほどの高さがある大型農機が2019年、2020年と会場にやってきた。今年はずいに、首脳の基調講演である。

会長兼CEOのメイ氏は、農業従事者を支えることがいかに重要か、世界の食糧事情から語り始めた。そして、農機の在り方について「これまでは、大型化が効率化を意味した。しかし、これからは違う」と、大型化では効率化を実現できない状況を語り、「知能化が、農機の進むべき道」との考え方を示した (図2)。従来、複数の大型農機を人手で協調運転 (1台が進み、1台が追随する、など) していたが、

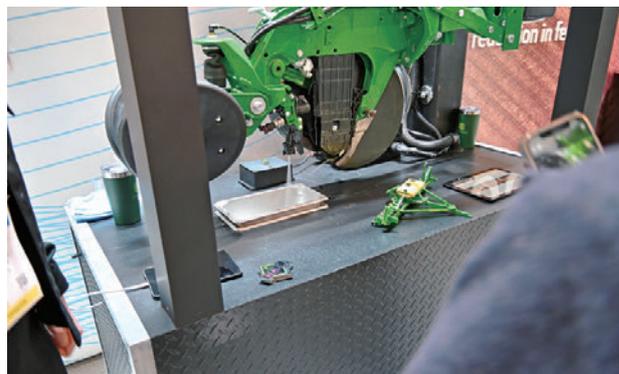


■ 図2. ジョン・ディアは幅が30m以上ある散布機を会場に持ち込んだ。画像認識により、雑草にのみ農薬を噴射する。

追従車両の自動化、更には両車両の自動化で運用工数は削減できる。農業人口の減少と生産への需要から、自動化は急務とされた。また、農業自体の知能化も語られた。データ分析が収量拡大の決め手であり、データ収集手段の高度化が求められている。「畑のどこで生育がよい、悪い」といった数mレベルでの分析となる。また、消費資源削減の観点からは、作物にだけ水をまき、雑草にだけ除草剤を噴射する「精密誘導技術」も示された。水、肥料、農薬の使用量を3割から6割削減できるという (図3)。このように、業界の課題と自社の対応を示しつつ、同社は主張も忘れなかった。農業の環境対応、持続性維持に努める同社だが、「農機のBEV (バッテリーEV) 化は当面行えない」(ジャミー・ヒンドマン (Jahmy Hindman) CTO) とし「バイオ燃料を選択する」と明言した。その理由として、ヒンドマン氏は「農機は、1日14時間使われ、稼働中は最大出力に近い使われ方となる。これを支える代替エネルギー源は存在しない」と指摘した。また、農機の使い方においては、BEVよりバイオ燃料の方が環境負荷が低いとの分析結果を示し理解を求めた。ただし、同社がBEV化に後ろ向きなのは、使用パターンが異なる建機では採用している。基調講演にてBEV化された建機が発表され、同社のブースに展示されていた。

前日晚、AMDの後に基調講演を行ったのはBMWである。過去にも完成車メーカーの基調講演は、他の講演終了後僅かな時間に離れた会場で行われている。このような開催は同社で3社目であり、ドイツの自動車業界の慣習かと疑いたくなる。参加する側に負担を強いるものとなる。

BMWの場合、新製品や同社が取り組むインタフェース技術への言及がほとんどとなった。その中で、業界全体に横たわる「脱炭素」の話題が前面に押し出されたのは、基調講演中の劇映像に出演していたアーノルド・シュワルツェネッ



■ 図3. 種植え機は、毎秒30個の種を土中に打ち込み、着地部分にのみ水や肥料を噴射できる。これを最大24台並べて使用する。



■ 図4. BMW基調講演 熱く環境保護を語ったアーノルド・シュワルツェネッガー氏（左）とBMWのオリバー・ツィプセCEO（右）。

ガー（Arnold Schwarzenegger）氏自身がフロアに現れた時だった（図4）。環境先進州として知られるカリフォルニア州の知事も務めた同氏は、脱炭素化の重要性を熱く訴え、BMWがそれを理解しているとした。この発言は、原稿を見ながらの様子はなく、多くの映画に出演した俳優の底力を見せつけるものであった。シュワルツェネッガー氏のスピーチが無ければ、単なる新製品「チラ見せ」に終わる基調講演だったが、喝采のうちに終了することとなった。

最初の前夜基調講演となったAMDのスー博士は、3回目の基調講演であり、お馴染みの感がある。出席していた間に語られた内容は、新製品発表会に近い。今年投入される新機種の説明がなされていた。

5日午後のステランティスの基調講演は、傘下のブランドからのコンセプト車発表会の感が強かった。これまで、燃料消費の象徴だった大排気量ピックアップトラックもBEV化するの環境対応として前進の感はあるが、同社が先頭を走るものではない。ニュースではあるが、登壇がCESの基調講演に相応しいものであったかは疑問だ。

### 3. 消えた公道自動運転

これまで、CESで話題になってきたのは公道自動運転だが、今年にはほぼ完全に姿を消した。完成車メーカー各社が、自動運転よりも急ぐべきはエネルギー源の転換である、との認識を強くしたことも一因と見られる。また、完成車メーカーの出展が減少していることもある。そもそも、公道自動運転は近い将来の実現は不可能と考えられ、CESでの訴求に向かないものとなりつつある。画像から標識や歩行者の切り出しや認識といった「統計的AI」（フランスのルノー・グループ（Renault Group）CSOであるリュック・ジュリア（Luc Julia）博士の表現）が有効な分野では認識率が格段に向上しているが、「論理的AI」（同）の力が求め

られる分野では、判断力がまだまだ不足している。筆者は、前者を「小脳のAI」、後者を「大脳のAI」と呼んできた。大脳が行う意味理解の能力が現行のAIには不足しており、これが自動運転が実現しない原因の一つと考えている（他にも、現在の方式では精密なデジタル地図を事前に用意しなければならないなど、難点が多い）。

今年のCESで見られたのは「閉域自動運転」だ。ここでの閉域とは、「事情が分かっている人しかいない場所」であり、具体的には会社敷地内、工場内、サーキット内などを指す。自動運転車両と共に働く人々や、そのサービスを受ける人がいる場所で、敵対的な行動が無いということになる。工場内では、部品や仕掛かり品の搬送にAGV（自動搬送機）が使われてきたが、これが高度化する姿が描かれていた。

人を運ぶことを目指して新たに登場したのは、ドイツZFの自動運転車だ。業界で「釣り鐘型」と呼ばれる形状だ。ZFは自動車部品の大手企業として地位があるが、完成車メーカーとぶつかる製品を用意したのではない。同社は記者会見で、「レベル4自動運転が活躍する場所は、専用道、専用レーン、一般路」と述べている。その中で、同社の製品は専用道、専用レーンを指向するとしており、完成車メーカーの車両が走る一般路と区別している。

農機や重機が使われる場所も「閉域」と言えるだろう。ジョン・ディアは、基調講演で自動運転の重要性を強調していた。既に、農機はGNSSの支援を得た操舵を実現しているが、間もなく「畑を見ながら」、「先行車を見ながら」操舵する機能が当然となりそうだ。今年も、重機メーカーである米国キャタピラー（Caterpillar）も出展し、人気を博していた。CESでの話題は「はたらくクルマ」に移りつつある。

### 4. 視界不良の空飛ぶクルマ

「空飛ぶクルマ（UAM：Urban Air Mobility）」もぐっと減った。2020年までは自動車メーカーのブースに、UAM実機模型が展示されていることもあった。しかし、今年は屋外展示で専業1社からの出展を見ただけとなった。米国内では、UAM開発から撤退する企業も出始めた。連邦航空局（FAA）から型式証明を取得するのが非常に難しいためである。型式証明がないと、商業的に利用できない。現在、飛行実験に成功したとされるUAM機は、どれも「実験機」区分である。UAMのようなeVTOLと呼ばれる機種の型式証明取得過程は6段階とされるが、最も進んでいる企業でも第2段階に到達したところである。先は長く、多くの資金

が必要となる。格段の資金力が必要であるし、実用化の暁には収益を上げることができる市場の目処をつけていなくてはならない。

機体の認証作業が終わっても、実際の飛行という別の難関がある。UAMの飛行高度は、伝統的な航空管制の範囲外だが、それでよいのか。欧州はU-Spaceなる構想で有人機、無人機の統合管理を目指している。米国も構想に参加しているが、U-Spaceの完成には時間が掛かる。それまでの間、どのようにUAMを安全に飛ばすのか、まだ議論が聞こえてこない。UAMは、ハードウェアは完成に向かってはいるが、認証、運用といったソフトウェア面での難しさが一気に表面化している状況だ。CESで一般向けに幻想を振りまくよりも、飛行場で開発に集中した方がよい、との判断が各企業にあるのかも知れない。

## 5. 新しいCES

CESは、出展経費の高さや埋没から来る効果の不明確さのため、新興企業（スタートアップ）には数居の高い展示会だった頃もある。それが、新興企業専用スペースとも言える「ユーレカ・パーク (Eureka Park)」を設定したことで、今度は新興企業が大挙して集まる場所となった。報道の目も集まることから、ここに出展することは最も効率よい宣伝と認識されている。今年も、韓国の複数政府系機関が個別に後押しした出展が多かった。フランスの集中的展示は有名であるし、イギリス、スイス、オランダ、イスラエルからも毎年多くのユニークな企業が出展している。戦火を縫ってウクライナからの出展もあった。

現在、ユーレカ・パークが置かれているベネチアン・エキスポセンター（旧称：サンズ・エキスポセンター）の1階ホールは、以前は携帯電話のケースや電源延長コードといった、必需品ではあるけれどハイテクではない製品が並んでいた。しかも、同じような製品がホールを埋め尽くしていた。これが、活気あふれる新興企業の展示に置き換わり、CESの価値も大いに高まっている。これは、主催者の展示会を育てる意図を反映しているとみられ、この強い意志が成功につながったと感ぜられる。

家電展示会だったCESが民生技術の展示会となり、集まる企業の顔ぶれも幅が広がった。日本からエネルギー企業ENEOSが出展していたのは驚きだった。BEV時代の潤滑油をアピールしていたが、ICV（内燃機関車両）とは潤滑に関する思想が異なるという。EVからICVへの転換に併せて、消費者への広報、教育が必要な分野と言える。

生活関連（ライフテック）としては、健康やスポーツを支援する電子機器やサービスが見られる。健康関連では、科学的妥当性に疑問符を付けたくなる展示も散見されるため用心が必要だが、種々の挑戦がなされていることが感じられる。健康関連情報をセンシングする技術は発展を続け、今年も尿分析の実用化が複数社から発表された。

食は「フードテック」として一時人気があった。植物由来の「肉」が大手ハンバーガーチェーンで採用されるにつれて、CESでは姿を見かけなくなった。食材はしぼんだが、食に関わる技術は生産から流通、調理に至るまで、様々な技術が登場している。

近年、各社を貫く考えの一つに「持続性（サステナビリティ）」がある模様だ。その発現として、エネルギー削減（消費電力削減）もあれば、食品廃棄（フードロス）削減もあり、環境浄化もある。持続性との題目を振りかざすことなく、各種削減や浄化に取り組むのは、多くが若い企業であることは心強い。雑排水を浄化して中水（トイレの洗浄水や庭への散水に使う水）に変換する装置、赤外線の反射から野菜・果物の棚陳列可能日数を予測する装置、水上を自律走行してゴミや藻を回収するロボットなどが登場している。

最後に、日本発の光る企業を紹介したい。東北大学で発見された弾性表面波（SAW）の新たな伝播原理をセンサに応用したボールウェーブだ（図5）。研究に携わった人々が指導教官と共に会社を立ち上げている。原理発見の段階から関与し、それを応用し社会に問うという、正当な発展の道を歩んでいる。大学発の企業は多いが、多くは応用段階の利用であり、原理は他で発見されている。原理段階から押さえた大学発企業に大いに期待したい。

CESが民生技術の祭典となったことで、幅広い企業が集まり各方面に声を届けられるようになった。新年早々から、各方面の技術者を熱くしてくれるイベントである。



図5. 東北大学発のベンチャー企業ボールウェーブは、同大が発見したSAWの伝播原理を活用した超小型ガスクロマトグラフィ装置を開発した。



# 本格的なリアル開催の復活と アフターコロナのCES

株式会社クリエイティブ・ビジョン **加藤 浄海**



## 1. はじめに

こんにちは、株式会社クリエイティブ・ビジョンの加藤 浄海と申します。毎年このITUジャーナルにおいてCESのレポートを担当させていただいているのでご存知の方もいらっしゃると思いますが、当社は毎年1月にラスベガスで開催される世界最大のテクノロジーショー、CESの日本の代理店を務めており、今年も日本からCESに出展される日本企業様とともに現地ラスベガスで参加してきましたのでレポートします。

## 2. 本格的な展示会の復活

昨年のCES2022は2年振りのリアル開催となり、2021年末にコロナウイルスのオミクロン株の出現で展示会の来場者は約4万5000人で過去のCESの3割程度の来場者であったが、今年のCES2023では出展社数は3200社で来場者は12万人、海外からは140か国以上の参加となり、過去の6割程度が戻り、開催前からラスベガスの街も人混みにあふれ新年のラスベガスの名物風景が戻ってきた。

Fortune Global 500の企業の中から、323社が出展。60%以上の企業が出展しているイベントであることからテクノロジー業界において世界で最も重要な展示会であることが分かる。

CES2023は完全にリアル展示が復活しており、CESの見応えの一つとなる世界的テクノロジー企業の出展も大規模な出展となった。



■ 図1. メイン会場のラスベガスコンベンションセンター



■ 図2. 混雑する会場

## 3. 各会場について

セントラルホールは元々の家電ショーの時から出展している大手家電メーカーが大規模ブースを構えて出展していて、かつては日本の家電メーカーも多く出展していたが、現在



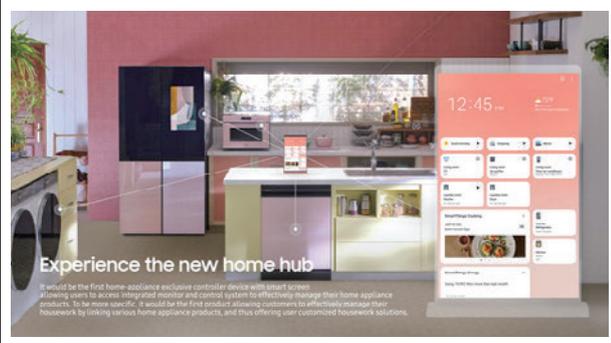
■ 図3. セントラルホール

は減少しており、その代わりに韓国のサムスン、LGなどが大きな存在感を示すようになった。

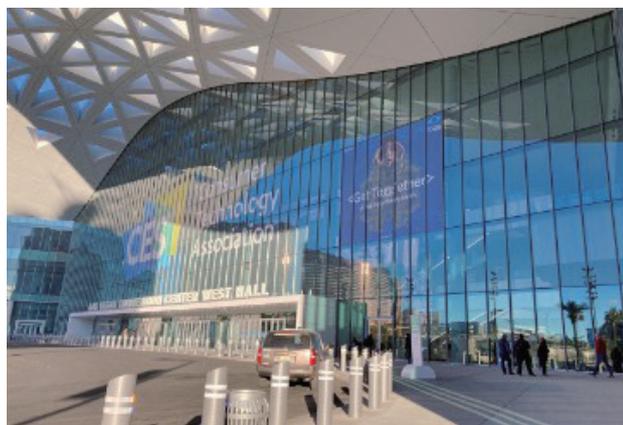
ラスベガスコンベンションセンターの中で一番新しく大きいウエストホールが、自動車関連の展示会場となり、大きな賑わいとなっていてコンセプトカーや自動運転などのソリューション展示となっていた。

その中でも注目度が高いのが、BMWの『i VISION Dee』。「Eインク」という最新のテクノロジーで、車体の色を数秒で32色に変更が可能となる技術を公開した。

ノースホールはデジタルヘルス関連が多く、COVID-19の



■図4. サムスンブース



■図5. ラスベガスコンベンションセンターウエストホール



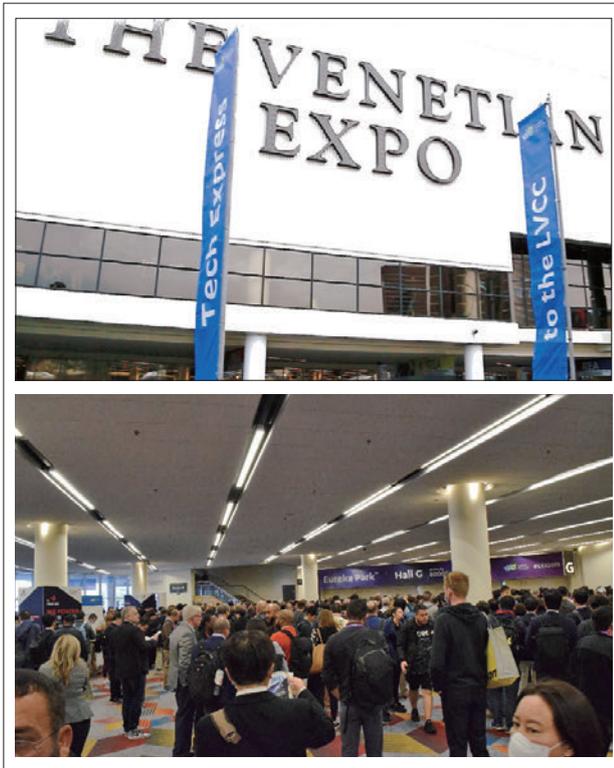
■図6. BMW i VISION Dee

世界的大流行以前からその流れはあったが、COVID-19という大きな時代の変化を通してヘルステック関連の注目度が大きく伸びている。昨年もCESで上手くプロモーションを行っていたアボット社は、今年も無料でPCRの検査キットを配布していたが、昨年との大きな差は来場者が無料の検査キットをあまり受け取らなくなり、コロナウイルスへの関心が大きく下がったことを表している。しかし、ヘルステック関連の企業の出展はとても来場者の関心が高く、人間の健康関連のテクノロジーは変わらず人気であった。

CESの中でも世界的に注目度が高いのが、ベネチアンエキスポ1階に場所を設けているユーレカパークで、テクノロジー関連のスタートアップ企業が世界中から集まる世界最高峰の場所となっている。

ここは各国がパビリオンを設けて出展しており、スタートアップ企業とビジネスや投資を行いたい企業や投資家が世界中から集まる世界有数の場所となっており、毎年大きな盛り上がりを見せているカテゴリーである。

このスタートアップが集まるユーレカパークにおいても韓国の勢いは強く、国を挙げて複数のパビリオンを設けて自国のスタートアップ企業をCESに送り込んでいて、韓国のテクノロジー産業のグローバル戦略がとても強く、日本は完全に負けている状態で、今後も負け続けて行く気配を感じる。



■ 図7. ベネチアンエキスポ

#### 4. 日本の世界での存在感の無さ

インターネットの登場で世界中の人々と接する機会が増え、世界でビジネスをすることが当然となってきた世の中では、世界に出てビジネス感覚を養うことがとても重要で、このビジネス感覚の高さは韓国人、中国人、台湾人到我々日本人は完全に負けていると、CESを通して実感する。

CESはテクノロジーの最高峰の展示会であり、世界有数の展示会で世界中から参加者がある展示会である。その中で日本のランキングは25位。

この国際的なイベントでの自国のランキングの低さに少し驚いてしまう。

日本はかつてエレクトロニクスメーカーの大国だった。CESにおいても多くのエレクトロニクスメーカーが出展していたが、昨今はエレクトロニクスメーカーではない企業の出展が増えてきている。今年もサントリーグローバルイノベーションやエネオス、福岡市役所、旭化成など、エレクトロニクスメーカーではない企業の出展が増えてきている。これは時代の変化であるが、CESがコンシューマーエレクトロニクスショーからCESに変わったように、現在におけるCESは、より良い世界を築く未来ショーで、世界を良くするイノベーションが集まって来ている。これからも世界を良くする日本企業が



■ 図8. 韓国ブース

世界に出て活躍することで、多くの日本人に自信を与え、日本がかつて持っていた輝きを取り戻せると信じている。

#### 5. CES2024に期待を寄せて

今回のCES2023は全盛期の6割ぐらいの来場者だった。コロナウイルスの影響も世界の中では残っていて出国制限などで参加できない国もあったが、会場の盛り上がりは全盛期に近い感じとなり、次のCES2024は完全復活となる気配を感じた。世界中から関係者17万人以上が集まるビジネスイベントとして、次回はコロナ前以上の盛り上がりを期待している。

# サントリーのデジタルヘルス・フードテック

サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社 研究推進部 上席研究員

すずき ゆういち  
鈴木 雄一



## 1. はじめに

サントリーグローバルイノベーションセンター株式会社は、サントリーグループとして初めて「CES 2023」に出展し、CES 2023 Innovation Awardsを受賞した製品3点を含む、計5点の試作品のデモンストレーションを実施した。

当社は、サントリーグループ全体の価値向上、事業成長のための研究・技術開発を担う機関で、今回の出展を通じ、更なる発展のための協業パートナーの獲得や認知の拡大を狙った。

「CES Innovation Awards」は、その年のCESの展示から、特に注目すべき製品・サービスを表彰するものであり、今回の受賞は、当社の研究・技術開発の成果が高く評価されたものと大変意義深く受け止めている。

筆者はいままで来場者としてCESに参加したことはあったが、出展するのは初めてであり、ブースの設計や設営など分からない事がほとんどの中、多くの人的ご支援によって開幕に間に合わせる事ができた。

その結果、2023年1月5日から8日の4日間の会期中、非常に多くの来場者にお越しいただき、新たな協業パートナーの獲得に向け所期の目的を達成することができた。

また、数多くのメディアに取り上げていただき、CESに参加していない人にも当社の活動を知ってもらえる機会を得ることができた。

## 2. 展示品の紹介

さて、5つの展示品を順次説明する。

### 1) LiDR—Liquid Drawing—

世界初となる液中描画技術、すなわち食品由来の描画飲料を使い、飲料をキャンバスとして文字やイラスト、3Dパターンを描き出すことができる技術を開発した。

この技術を活用して、飲料を通じてメッセージを伝えることや、同じデザインの飲料を飲むことによる楽しみを共有するなど、飲料を起点としたコミュニケーションの拡大と、演出の可能性を広げることを狙っている。

今回の展示の中では唯一フードテック領域の展示であり、前述のCES Innovation Awardsを受賞した。

液体中に別の液体のパターンを形成する技術であり、液体にかかわる領域ならば、飲料以外の領域にも展開できる。

描画装置の最適化や量産、様々な用途での材料開発、販



■図1



■図2



■図3



売のパートナーを求めている。

本技術の動画は以下である。

<https://www.youtube.com/watch?v=7HEd61dFxIU>

## 2) XHRO

多様なバイタル情報を毎日計測することで、生体リズムの機能性を評価し、身体の老化時計を推定することが可能な世界初のウェアラブルデバイスである。

この技術により、今までは身体の老化状態の高精度な推定には医療機器や生体計測を組み合わせ、多くのコストや時間が必要であったが、毎日の生体リズムから精度よく身体の老化状態や日頃のパフォーマンスを推定することが可能となる。

技術的な特徴としては、脳波、心電図、筋電図、生体インピーダンス、脈波（光電）、体表温度、加速度の生データの同時取得が可能で、世界最小サイズで快適な装着性を実現した（図4）。また、神経機能（中枢神経、自律神経）、循環器機能（心血管、血圧）、代謝機能（呼吸、身体活動、血糖）の日内変動から身体の老化速度や日中のパフォーマンスを総合的に推定することが可能である。

デジタルヘルス領域でのCES Innovation Awardsを受賞



■ 図4

した。

様々な形態のデバイス開発を予定しており、開発・量産パートナーを求めている。

動画も掲載しているプロジェクトWEBサイトは以下である。

<https://www.discoverchallenge.net/>

## 3) GutNote

スマートフォンで入手した腸音を独自に作成したAIが認識することで、腸の音がどれだけ鳴っているか確認をし、腸の運動が活発か、不活発かを確認することができる（図5）。

この技術により、特別な装置や分析機器を用いることなく、いつでもスマホで腸の状態をチェックすることができ、AIが個々の腸内環境改善や維持のための活動や食事情報を提供することが可能となる。結果が出るまでにタイムラグがある腸の健康サービスとは異なり、内蔵されたAIがその場で腸の音を検知・測定し、客観的な評価を算出する（図6）。デジタルヘルス領域でのCES Innovation Awardsを受賞した。

既に、日本名で「腸note」アプリをiOSでリリースした。

<https://apps.apple.com/jp/app/%E8%85%B8note/id1659743337>

この「腸note」アプリを活用して、ビジネスを加速・拡張



■ 図5



■ 図6

させるパートナーシップを求め、バイオコミュニティ関西 (BiocK) にライフスタイルDX分科会を設立して、外部との連携活動を推進している。本技術に興味を抱いた方はこちらの間合せフォームから連絡して欲しい。

<https://www.suntory.co.jp/sic/lifestyle-dx/>

#### 4) GAITALYS

歩行姿勢は見た目の美しさや健康に影響するが、日常生活では認識しにくい。この認識しにくい歩行姿勢を静止時の足裏の接地情報から独自のAIで予測し、様々な問題の原因となる歩行時のオーバープロネーション等を検出し、質の高い修正提案を行うデバイスとアプリケーションである。

足裏情報を取得するセンサーデバイスの最適化や量産に向けて、連携可能なパートナーを求めている。



■ 図7

#### 5) Glu-Finder

血糖コントロールのためには連続的な採血が必要であり、痛みや計測コストが高かったが、本技術により痛みを伴うこともなく、非侵襲かつ低コストでの計測を可能にする。

光学的な手法で取得したデータから、AIが血糖変動を予測する (図8)。

### 3. おわりに

今までのCESを見る立場から出展する立場に変わり、準備は大変であったが、出展することで得られたものは非常に大きいと考えている。

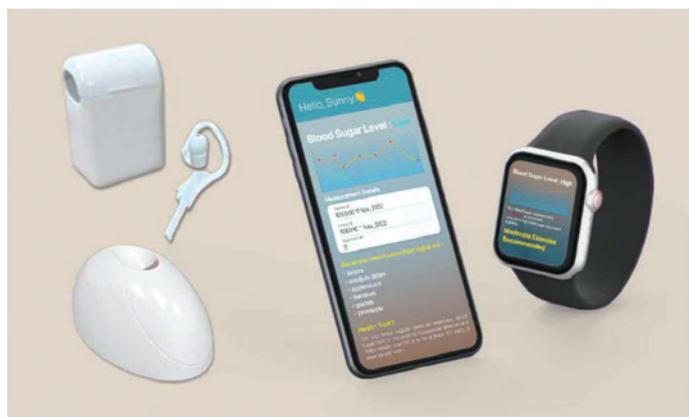
1つは、第一の目的である協業パートナーの獲得に向けた動きが進んでいる。この場でコミュニケーションした連携候補先との協業に向けたディスカッションが継続しており、1つでも多くの協業を生みたいと考えている。本稿の読者からの連絡も大歓迎である。

2つ目は、今回の展示は当社の研究者と共同研究開発パートナーが来場者への説明を行ったが、研究者自らがコミュニケーションを図ることで、ユーザーの反応や意見を数多く得ることができる非常に良い機会となった。

さらに、サントリーが飲料、酒類、健康食品だけではなく、デジタルヘルスやフードテックの研究開発を進めていることへの認知を広く得ることができた。メディアの方からは、サントリーとデジタルヘルスは全く結びつかない、とのコメントを多く頂き、そのギャップに興味をもって記事化していただいたメディアも多かった。

当社では「健康」「美味」「サステナビリティ」を研究領域として定めており、健康については健康状態を改善する素材、成分開発だけではなく、今回の展示品のように健康状態に見える化する技術も併せて提供することで行動変容を促すことができ、より多くの人の健康に寄与することができる、と考えている。

デジタルヘルスと言えばサントリー、と想起してもらえるように研鑽を重ねたいと思う。



■ 図8



# 「Panasonic GREEN IMPACT」事例

## —環境問題解決に貢献する技術・商品を紹介—



パナソニック オペレーショナル  
エクセレンス株式会社  
スペース&メディアコミュニケーション  
センター  
スポンサーシップ・イベント推進室

おくやま ゆみこ  
奥山 由美子



パナソニック ホールディングス  
株式会社  
技術企画室 共通技術企画部  
技術ブランディング課

いیدا まさのり  
飯田 正憲

### 1. はじめに

パナソニックグループは2022年のCESでグループの長期環境ビジョン「Panasonic GREEN IMPACT」(以下「PGI」)を発表した。パナソニックグループが目指す「より良い暮らし」



■ 図1. 出展ブース(上)とサステナブル建材使用バックボード事例(下)

と「持続可能な地球環境」の両立に向け、2030年までに自社の事業に伴うCO<sub>2</sub>排出量を実質ゼロに、また2050年に向けては、現時点の全世界の排出総量約330億トン\*1の「約1%」にあたる3億トン\*2以上の削減貢献インパクトの創出を目指す取組みだ。パナソニックグループは地球環境問題、とりわけ気候変動問題の解決への貢献は最重要課題の一つとして取り組んでおり、今年1月のCES2023ではそのPGIを具現化するグループ全体の事業取組を中心に展示紹介した。

会場ブースの設計は、展示による環境負荷に配慮し、最小限の建築物や床材を使い、リサイクル素材を多く使用することで、カーボンフットプリントを大幅に削減するサステナブルな設計とした。各エリアの展示商品の背景には、サステナブルな建材の竹を使用したバックボードを活用した。

### 2. 展示概要

今回の出展では、「Panasonic GREEN IMPACT City」を展示コンセプトに、会場ブースとオンラインの両方で、SCOPE 1~3以外の「CO<sub>2</sub>削減貢献」(Avoided Emissions)への取組みや技術により、家や街、モビリティなどの分野で人々の暮らしがどう変わっていくのかを紹介する4つのエリア(Park/Town/Mobility/Home)で構成した。

PGIの削減インパクトは図2の種類があり、その内、②の

IMPACTの種類	パナソニックグループ取り組み事例(一部)
① OWN IMPACT 自社バリューチェーンにおける排出削減インパクト	・CO <sub>2</sub> ゼロ工場の取り組み ・当社オフィスの省エネ ・お客様が使用する当社家電商品の省エネ
② CONTRIBUTION IMPACT 既存事業による社会への排出削減貢献インパクト	・純水素型燃料電池 ・ヒートポンプ式温水暖房機 (Aquarea) ・真空断熱ガラス (Glavenir) ・コンビニ・スーパー向け冷蔵用自動ドア ・EV用リチウムイオンバッテリー
③ FUTURE IMPACT 新事業・新技術による社会への排出削減貢献インパクト	現在開発中の環境技術(ペロブスカイト太陽電池等)
+ INFLUENCE 社会のエネルギー変革に対する波及インパクト	①~③の事業活動や社会とのコミュニケーション活動を通じて、生活者や事業者の円エネ拡大を促進

■ 図2. 各インパクトにおけるパナソニックグループの取組事例

\*1 2019年エネルギー起源CO<sub>2</sub>排出量336億トン(出典:IEA)

\*2 CO<sub>2</sub>排出係数は2020年基準

CONTRIBUTION IMPACTと③のFUTURE IMPACTの事例の一部を各エリアで展示した。

## 3. 展示エリア内容

- ・Park：FUTURE IMPACT事例を中心とした「Panasonic GREEN IMPACT City」のメインエントランス。ペロブスカイト太陽電池、グリーン水素製造の技術を紹介
- ・Town：クリーンエネルギーとして期待される水素を活用したRE100化ソリューションやCO<sub>2</sub>ゼロの街の実現への取り組みを紹介
- ・Mobility：電化をテーマにモビリティの電化を推進するデバイスのEV用円筒形リチウムイオン電池やEV普及に貢献するソリューションを紹介
- ・Home：人々の暮らしを良く知るパナソニックが考える未来の家「Panasonic GREEN IMPACT House」では、住む人の心と体を健やかに保ち、人・社会・地球に対してWellbeingをもたらす「暮らし」を紹介

## 4. 展示トピックス

Parkエリアの冒頭には、再生可能エネルギーを生み出すペロブスカイト太陽電池（後段で詳しく解説）で構成されたコンセプトツリーを設置し、人々が集う空間を彩った。この技術の特長の一つである“従来は設置が困難な場所での高効率な太陽光発電が可能になる”をコンセプトとして、葉っぱ型基板一つひとつにペロブスカイト層を塗布して再生可能エネルギーを生み出すペロブスカイト太陽電池の木をイメージしたものである。

展示した葉っぱ型基板はペロブスカイト太陽電池をイメージしたものであり、実際に発電動作するものではないが、ツリー全体ではこの葉っぱ型基板が約1,000枚で構成されており、ツリー全体としての想定発電量は、例えば太陽光の当たり具合や基板の重なりや傾き具合などに鑑みた場合で約2.2kWになることもあり、ツリーの下には携帯電話や電動自転車の充電ができるイメージ展示も行った。

イメージは、「一つひとつの葉っぱが太陽の光を受け、エネルギーを生み出し、木の枝・幹を通じて、この木の下に大きな再生可能エネルギーを与える。そのエネルギーを活用するために人々が自然と集まり、街に活気を与える。」というもので、「より良い暮らし」と「持続可能な地球環境」の両立に向けて、環境技術を中心にして社会のカーボンニュートラルに貢献するパナソニックグループの象徴的な展示とした。

次に、同じParkエリアにてFUTURE IMPACT事例とし



■図3. 会場内で人々が集うコンセプトツリー

て展示したペロブスカイト太陽電池とグリーン水素製造デバイスの内容を紹介する。

### ■ペロブスカイト太陽電池

ペロブスカイト太陽電池は、現在世の中で使われている無機材料であるシリコン系の太陽電池とは違い、有機と無機のハイブリッド材料系の太陽電池に位置付けられる。この太陽電池の歴史は比較的浅く、1991年にスイス連邦工科大学ローザンヌ校（EPFL）のミヒャエル・グレッツェル教授が開発した色素増感型太陽電池をルーツとするもので、そこから進化した次世代の太陽電池となっている。

ちなみに、「ペロブスカイト」は灰チタン石（かいチタンせき）という鉱物の名称で、発見したロシアの鉱物学者、レフ・ペロフスキー氏にちなんだもの。独特の構造を持つペロブスカイト結晶を発電層として応用したこの次世代太陽電池は日本発のテクノロジーともなっている。

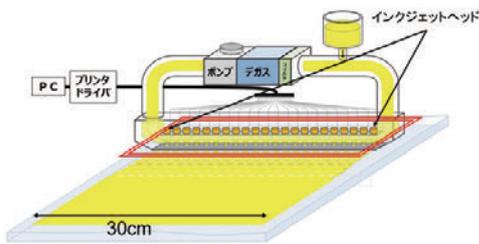
パナソニックグループは、このペロブスカイト太陽電池の開発に2014年から着手し、海外の研究機関との共同研究や、2015年度からは国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）とともに「高性能・高信頼性太陽光発電の発電コスト低減技術開発」にも参画し、研究開発に取り組んできた。

シリコン系の太陽電池は基板上に発電層を形成するために高温高圧の真空装置を用いるのに対し、ペロブスカイト太陽電池は基板上にペロブスカイト層を形成する材料を塗布し乾燥させることにより薄い発電層を形成でき、太陽電池製造時のコストやエネルギーの低減が期待できる。当社は、こうしたペロブスカイト太陽電池の発電層形成のための製造方法として独自のインクジェット塗布法を開発した。

まず、インクジェット塗布法に適した材料組成を工夫することで、塗布・乾燥後の発電層内でのペロブスカイト結晶の安定化を図ることで高効率化ができるようになった。加えて、インクジェット塗布法による薄膜の発電層作製工程

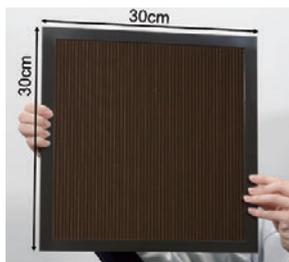


では、塗布パターンを自由に変更できる反面、塗布する材料をインクジェットノズルからドット状に塗布し、塗布面内で均一に結晶化させる必要がある。当社はこうした要求要件を満たすため、塗布液濃度を一定範囲で調製し、塗布工程における塗布量・速度を精密に制御することにより、大面積モジュールにおいても高変換効率化を実現することができている。



■ 図4. インクジェット塗布装置模式図

これらの技術を各製造プロセスに導入することで、ペロブスカイト膜の結晶成長の促進、ならびにモジュール面内膜厚と結晶膜質の均質化の向上に成功し、2020年1月に30cm角サイズで光電変換効率16.09%を達成<sup>\*3</sup>。さらに、製造プロセスを最適化することで光電変換効率を17.9%に向上させた。この光電変換効率は2023年3月時点で、モジュールレベル（800cm<sup>2</sup>以上）における世界最高値となっている。CES2023会場ではこのモジュールを展示していた。



■ 図5. 30cm角サイズのモジュール写真

インクジェット塗布法は前述したように基板にライン上に並べたインクジェットノズルから直接、発電層材料を塗布することができることから、前述した特徴である塗布パターンを自由に変更できる。当社がペロブスカイト太陽電池の用途展開として想定している建材一体型太陽光発電（Building Integrated Photovoltaic：BIPV）では、建材の形状に定型のものが基本的にはないため、こうしたインクジェット塗布法は、どのようなサイズの基板にも柔軟に発電層を形成できる特徴を有している。

さらに今回、窓ガラスのような透明度が要求される用途も想定し、半透明なモジュールも新たに試作し、展示を行った。半透明なモジュールは、インクジェットで全面塗布した後にメッシュ状に塗布部分を削る形で作成し、透過率（透けている部分の面積比率）20%と40%の2種類を試作した。加えて、透過率がグラデーション状になっている（両端で透過率が10%から40%に段階的に変化させた）デザインのモジュールも試作し展示を行った。



■ 図6. 透過率の異なるモジュール（写真左から透過率20%、40%）、グラデーション型

こうした展示を通して、想定用途であるBIPVへの適用可能性を示すとともに、再エネ電力の創出機会の増大に貢献することを目指している。

#### ■ グリーン水素製造デバイス

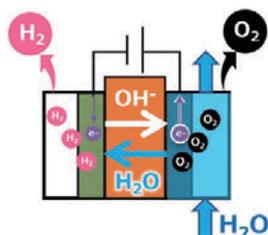
太陽光や風力といった再生可能エネルギーから得られる電力を用いた水電解によるCO<sub>2</sub>フリーな水素は、「グリーン水素」として次世代の資源・エネルギーとして注目されており、今後ますますグリーン水素の需要は高まってくると考えられる。

水電解を行う方法としては、従来からいくつかの方法が実用化あるいは研究開発がされてきた。現状で実用化・商用化段階にあるのは、主にアルカリ水電解とPEM（プロトン交換膜）型水電解であり、グローバルに展開がなされている。特に大規模水素製造向けに使用されることの多いアルカリ水電解は、アルカリ溶液と電力を用いて行う方法であり、水電解装置としての消費電力や設備費用には、まだ改善し得る課題がある。水電解としての高性能化を図る技術を開発することができれば、水電解に必要な電力量を削減し、設備そのものを小型化、低コスト化することも可能であり、グリーン水素製造コストを低減することにつながる。

当社は、これまで家庭用燃料電池や純水素燃料電池で培ってきた水素と酸素を反応させて電気をつくる反応を利

\*3 [プレスリリース] <https://news.panasonic.com/jp/press/jn200120-1>

用し、高効率な発電を実現するスタックやそのコアデバイスを開発してきた。こうした技術や知見と、無機材料技術を活用して、燃料電池の反応とは逆の反応となる水と電気を反応させ、水素と酸素をつくる水電解に取り組んでいる。

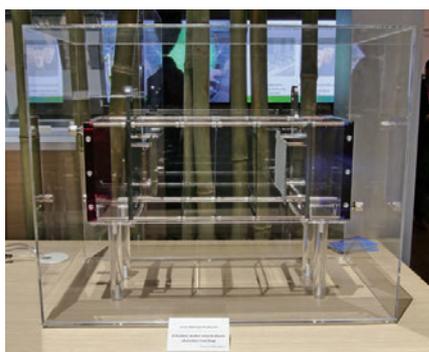


■ 図7. 水電解の模式図

高効率に水電解を行い、グリーン水素をつくるための心臓部のデバイスを、前述した技術・ノウハウを生かした研究開発に注力し、アニオン交換膜を電解質膜に用いる、アニオン交換膜型水電解の技術を新たに開発している\*4。

今回のCESでは、このアニオン交換膜型水電解の水電解セルの構造を展示するとともに、特に水電解の性能を左右する部材として、セル中心部にある電解質膜と触媒層が接合された膜電極接合体を示している。この中で、当社の技術開発の特長は、独自の貴金属フリーなアノード触媒である。

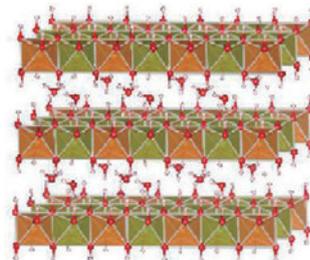
こうした高性能なアノード触媒をデバイス化し、カーボンニュートラル社会の実現に貢献するため、NEDOのプロジェクトにも2021年度より参画している。



■ 図8. 水電解セル展示写真

この触媒材料はイリジウムなどの希少な貴金属を使用せず、ニッケルや鉄といったありふれた金属で構成される水酸化物となっており、10nm以下までナノ粒子化することに

より触媒性能の向上を見込めることができている\*5。こうした知見は前年のCES2022においても示していたが、CES2023ではアニオン交換膜型のデバイスとして、膜電極接合体のプロトタイプも初公開した。



■ 図9. ニッケル、鉄の水酸化物の構造図

そして今回のCESでは、新たな取組事例として、アルカリ水電解向け陽極のプロトタイプも初公開した。アニオン交換膜型水電解で培った貴金属フリー材料技術を応用して開発を開始した、アルカリ水電解用の陽極である。アルカリ水電解は、最も成熟したグリーン水素をつくる手段ではあるが、当社が開発している技術により既存のアルカリ水電解を超える高性能化を実現することができれば、設備の小型化、低コスト化、低消費電力化を実現でき、大きなお役立ちにつながると考えている。



■ 図10. アルカリ型水電解向け陽極デバイス

大規模な水電解設備として既に実用化されているアルカリ型に対しても、貴金属フリーで高活性な電極を提供することにより、CO<sub>2</sub>削減への貢献も期待できるとともに、未来のサステナブルでグリーンな社会の実現に貢献したいと考えている。

\*4 アルカリ水電解との違いは、水素が発生する陰極（カソード）と、酸素が発生する陽極（アノード）を隔てる膜が異なる。アルカリ型は多孔体（細孔が非常に多く空いている材料）で構成される。

\*5 Single Nanometer-Sized NiFe-Layered Double Hydroxides as Anode Catalyst in Anion Exchange Membrane Water Electrolysis Cell with Energy Conversion Efficiency of 74.7% at 1.0 A cm<sup>-2</sup>, ACS Catal. 2020, 10, 3, 1886-1893

## 生成AIに関する法制・倫理面からの考察



株式会社情報通信総合研究所  
法制度研究部・弁護士

さかい もとき  
酒井 基樹



株式会社情報通信総合研究所  
法制度研究部・弁理士

くりはら ゆうすけ  
栗原 佑介

### 1. 生成AIの勃興

2022年夏ごろから、画像生成AI「Midjourney」によって生成された画像がSNSで話題となった。今や画像だけでなく、文章、動画などの生成AI (Generative AI) の利用シーンが目覚ましく拡大している。テキスト生成AIであるChatGPTでは、GPT (Generative Pre-Training) -4を用いている。これは、OpenAIが作成した大規模言語モデル (LLM: Large Language Model) と呼ばれる自然言語処理プログラムであり、ウェブ上のデータを中心に深層学習と約100兆個のパラメータで処理を行う。また、Googleが会話型AIサービス「Bard」で用いているのは、対話アプリケーション用言語モデル (LaMDA) であり、APIを開発者向けに公表する。

生成AIがシンギュラリティの到来や脅威であるとされているのは、疑似的な会話の実現や、指示文言 (プロンプト) を具体的にすればするほど、画風やタッチなどを反映した画像が生成され、文章校正や翻訳校正でも活用できるなど、応用が多様だからである。つまり、今後の精度次第では、クリエイター、翻訳家など特定の専門職が存続の危機に立たされる。コロンビアでは、判決文をAIによって生成させた事例も報道され、影響は広範囲に及び得る。

また、ビジネス面でも動きが激しい。2023年1月にはMicrosoftがOpenAIへ約1.3兆円、2月にはGoogleがAI新興企業Anthropicへ約500億円の投資を行うことを発表し、Meta Platformsは独自の大規模言語モデルLLaMA (Large Language Model Meta AI) を研究者向けに公開するなど、世界的ビッグテックによるビジネスの拡大と技術開発が加速度を増している。本稿では、光と影が見えつつも社会実装を始めた生成AIの法的・倫理的課題を鳥瞰する (なお、2.3~2.6を酒井、その余を栗原が担当した<sup>[1])</sup>。

### 2. 法制面からの考察

#### 2.1 著作権法

著作権法の課題に言及するウェブ記事は数多あり、精緻な論考<sup>[2]</sup>も多い。国内の主な論点はI生成物の著作物性とその権利帰属、II生成AIが他人の著作物を学習させることの適否、III生成物の複製 (翻案) 権侵害の有無 (依拠性)<sup>[3]</sup> である。

論点Iにつき、我が国においては、既に、昭和48 (1973) 年6月文化庁が公表した「第2小委員会 (コンピューター関係) 報告書」<sup>[4]</sup>、平成5 (1993) 年11月に公表した「著作権審議会第9小委員会 (コンピュータ創作物関係) 報告書」<sup>[5]</sup> 第3章に言及がある。表現は異なるが、コンピュータ生成物が著作物性を有するには、①人の創作的意図、②人の創作過程における創作的行為、③結果 (生成) 物が創作的表現といえることが必要とされる。この考えは、2016年以降の知的財産戦略本部の各種報告書にも踏襲されている<sup>[6]</sup>。

これによると、①通常、創作的意図はあるから、ここ最近の急激な生成AIの発展が引き起こす問題は、②創作的行為といえるかという点にある。指示文言を詳細かつ具体的に行うことが可能になったことで、議論が生じたといえる。上記の報告書などで想定していたのは、指示文言が単純で、結果の生成物が瞬時に生成されたような場合であった。しかし、指示文言が試行錯誤して複雑化すれば、創作的行為といえ、生成AIの道具性が高まる。さらに、生成物をさらに修正することも可能であり、そうすると、生成物は著作物であり、指示文言を入力した者に著作権が帰属するといえる。

論点IIは、平成30 (2018) 年改正によって導入された30条の4第2号により、機械学習のためのデータの取り込みは当該データが違法にアップロードされたものであっても、適法にできるのが原則となっている。例外は「著作権者の利益を不当に害することとなる場合」(同条ただし書) と規範

的なものにとどまるが、特定の著作者の有料データベースだけを無断使用し、学習させたような場合は、該当し得るため、現時点で具体的基準は不明である。

論点Ⅲは、作風が似ているだけでは問題とならない。しかし、原作 $a$ と生成物 $\beta$ が類似する場合はどうか。一般的には、 $a$ と $\beta$ が別々に生じた場合は侵害とならず、 $\beta$ が $a$ に「依拠」して生成されていれば侵害となる。つまり、人が $a$ を模写して創作した $\beta$ を完成させれば、依拠性が認められる。

しかし、現在主要の生成AIでは、深層学習によるパラメータ処理である。そうすると、データを学習しているが、その取り込まれた原作 $a$ 自体が生成AIに格納されているわけではないので、類似していても侵害といえないことになる。依拠性判断は、 $a$ と $\beta$ を対比させて客観的証拠から認定する手法が採られているが、生成AIの技術的特徴を踏まえ、生成AIを利用した創作であることを主張立証することで、依拠性を免れるのも、理論的にはともかく納得感は少なく、この点をいかに克服するのか、今後の法的課題であるといえる。

また、海外の状況では訴訟も起きている。大手写真ストックサービス会社Getty Imagesは、2023年2月3日、画像生成AI「Stable Diffusion」を運営するStability AIに対し、米国デラウェア州地裁に著作権侵害を理由に提訴した。訴状<sup>[7]</sup>によると、被告は原告の知的財産を驚異的な規模で堂々と侵害し、原告の写真約1200万点を許可や補償もなく複製していると主張している。アーティストもStability AI、Midjourney、DeviantArtの3社に対し、カリフォルニア州地裁に集団訴訟を提起している。また、英国では、2023年1月17日、Getty ImagesがStability AIを著作権侵害でロンドンの高等法院で訴訟前告知手続を開始したことを公表しており<sup>[8]</sup>、世界的な課題になっている。

なお、意匠は、意匠法上、所定の画像が保護対象となる（同法2条1項）が、著作権と異なり、学習用データとの依拠性がなくとも、仮に登録意匠と生成AIが出力した画像がこれと類似する場合、企業が業として実施すれば、故意・過失がなくとも差止請求の対象となる（同法23条本文）。

## 2.2 民事法：肖像権、パブリシティ権を中心に

民法とAIとの関係では、前記のようなAI利用の現状からすると、画像生成AIによる肖像権・パブリシティ権侵害等が喫緊の課題であり、柿沼太一の博士論文<sup>[9]</sup>にて詳細な検討が行われている。

柿沼によると、AIにより生成された画像による肖像権侵害の成否の判断基準としては、①実在の人物容貌と生成さ

れた人物肖像の同一性、②実在の人物の容貌と生成された人物肖像の結び付き（関連性）の程度、③利用行為の態様、④侵害者の主観的要素、⑤元データの撮影行為の違法性、⑥打消し表示の有無を挙げることができ、①④を肖像権侵害成立のための「必須要素」、②③を重要な判断要素と整理できるとされている<sup>[10]</sup>。

他方、パブリシティ権侵害については、①実在の人物容貌と生成された人物肖像の同一性があること、②a.肖像等それ自体を独立して鑑賞の対象となる商品等として使用した場合、b.商品等の差別化を図る目的で肖像等を商品等に付した場合、c.肖像等を商品等の広告として使用した場合のいずれかに該当すること、③故意・過失、④氏名・肖像に顧客吸引力があることであると整理されている<sup>[11]</sup>。

このように、肖像権とパブリシティ権とで判断要素に違いが生じるのは、両者の法的性質、すなわちパブリシティ権は「顧客吸引力を排他的に利用する権利」（ピンク・レディー事件、最判平24.2.2民集66・2・89頁参照）であり、肖像等の商業的価値から生ずる財産的利益を保護するのに対し、狭義の肖像権は肖像等の精神的価値から生ずる人格的利益を保護するものであるという点に基づくものとされている<sup>[12]</sup>。

なお、ここで注意すべきなのは、AIの製造者とAIにより製造された目的物の利用者が異なるケースがあるという点である<sup>[13]</sup>。

この点、柿沼・博士論文では、①学習用データセットの作成、②学習済みモデルの生成、③指示を行い、人物肖像を生成する、④人物肖像の利用、の4段階に分けて詳細な検討がなされており<sup>[14]</sup>、このような段階を意識した検討は、人物肖像が問題となる場合のみならず、AIにより文書が作成された場合等においても有効であると思われる。

## 2.3 刑事法

刑法との関係では、わいせつ物関連の規制との関係、特に、現在のAI利用がインターネットを介して行われることが多いことを考えると、「わいせつな文書、図画、電磁的記録に係る記録媒体その他の物を頒布し、又は公然と陳列」すること（わいせつ物等公然陳列・頒布罪、刑法175条1項後段）や、「電気通信の送信によりわいせつな電磁的記録その他の記録を頒布」すること（わいせつ電磁的記録等送信頒布罪、刑法175条2項）などが問題となる<sup>[15]</sup>。

この点の検討はあまり見当たらない<sup>[16]</sup>が、柿沼は、Winny事件最高裁決定<sup>[17]</sup>を踏まえ、「わいせつ画像を出力する可



能性が高いAIモデルを公開・提供したり、同モデルを利用したサービスを提供することは、刑法175条『わいせつ物頒布等罪』の『正犯』にも『幫助犯』にも該当しない」としている<sup>[18]</sup>。

もっとも、この考察については、「個人で私的にローカルに楽しむだけであれば、犯罪には該当しない」<sup>[19]</sup>との記述もあることから、オフラインでのAIモデルの利用を前提としており、インターネットを通じてAIの提供と利用が行われる場合は検討の対象外としているように思われる。そのため、Midjourney等のように生成された画像が直ちに他のユーザーに公開されダウンロード等も可能となるケースでは、「頒布」や「公然と陳列」する行為が必然的に付随していると考えることができ、また異なった結論に至る可能性もあるように思われる。

なお、「個人で私的にローカルに楽しむ」ことについては、いわゆる児童ポルノ法が単純所持を処罰対象としていることから、同法との関係にも注意する必要がある<sup>[20]</sup>。

## 2.4 会社法

肖像権侵害や著作権侵害との関係では会社法423条や429条の責任も問題となる。

例えば、AIのベンダー企業については、先に見たように、データセットの作成・管理について著作権や肖像権の侵害とならないよう、十分な数の偏りのないデータセットを作成し維持できるような体制や必要に応じてデータセットの内容を調査・確認できるような体制を構築しておくことが求められる<sup>[21]</sup>。このような体制整備を怠った場合、肖像権侵害や著作権侵害となる可能性があり、結果として、取締役等が同法429条に基づく責任を追及される可能性がある<sup>[22]</sup>ためである。また、実際に肖像権侵害や著作権侵害があったと判断された場合には、同法423条責任の追及がなされる可能性もある。

他方で、AIを利用する、ユーザーとなる企業としては、生成した目的物の利用について注意を払う必要がある。例えば、肖像権との関係でいえば、実在する人物の画像ではない旨の注意書きを付すことが、トラブルの防止という観点では有効と思われる<sup>[23]</sup>。

また、言うまでもないことではあるが、AIを用いて生成した架空の人物の画像を利用したとしても、人種や性別に基づく差別につながるような表現、皮膚の色や民族的若しくは種族的特徴を揶揄するような表現が許容されることはない。『『ビジネスと人権』に関する行動計画（2020-

2025)』<sup>[24]</sup>や「責任あるサプライチェーン等における人権尊重のためのガイドライン」<sup>[25]</sup>の策定・公表等により、企業活動において発生する「人権問題」に注目が集まっていること、また、肖像権自体が人権の一つでもあることから、改めて「人権」に関する啓発等を行うことが望まれる。

## 2.5 弁護士法その他士業に関する法律

生成AIにより生成できるものは画像だけではなく、ChatGPTなどのように、AIに相談しながら文章を生成するといった行為が可能となっている。

そこで問題となるのが、弁護士法72条、税理士法52条、弁理士法75条、司法書士法73条1項など、特定の業務について、各資格を有する者以外がこれを行うことを制限する法令との関係である。

この点については、主に弁護士法72条との関係で議論が展開されており<sup>[26]</sup>、例えば、令和4（2022）年10月には、契約書レビューサービスの提供について、いわゆるグレーゾーン解消制度に基づいてなされた申請に対する総務省の回答が行われ<sup>[27]</sup>、その後も規制改革推進会議スタートアップ・イノベーションワーキング・グループ第2回会合でこの点についての議論が行われている<sup>[28]</sup>。

また、松尾論文や深澤論史の著書<sup>[29]</sup>でも詳細な検討がなされており、特に、同書198頁以下では、提供される情報を「法律の見解」と「法律的情報」に分けて考察した上で、一定の書類作成支援を行うリーガルテックについては、弁護士法72条本文に違反する可能性はないと結論付けている。

他方、自動化された法律相談に関しては、専門的な法律知識に基づく、分野が限定されていない、具体的な事件についての判断を提供するようなソフトウェアであれば、弁護士法72条に抵触する可能性があるが、現時点では未だそのような性能を有するソフトウェアは登場していないと思われるとされている<sup>[30]</sup>。

## 3. 倫理面からの考察

### 3.1 企業における倫理的課題とその対応

生成AI開発企業にとって重要なことは、倫理的問題を生じさせる懸念のある結果を未然に防ぐためのスキームである。これまで、チャットボットが差別的発言を行うなどしてサービス中止に追い込まれた例が著名だが、今回のChatGPTの爆発的な普及があるのは、こうした「炎上」がないことにも原因がある。これは、技術やガバナンスの双方の規制

がある。技術面では、RLHF (Reinforcement Learning with Human Feedback) により、出力した回答の良し悪しを人間が評価し、修正できるようモデルを微調整しつつ、さらに適切な回答を行うようにしている。ガバナンスの例としては、2022年10月にGoogleが公表したテキストから画像を生成する「Imagen Video」では、検出と除外が困難な社会的偏見やステレオタイプに基づくコンテンツが生成される懸念が軽減されるまでは、モデルとそのソースコードは公開しないとされている。これはAIガバナンス<sup>[31]</sup>の一環としてのシステム運用であるといえる。

## 3.2 AI倫理からデータ倫理・データ正義へ

近年、AIの利活用に関し、透明性、公平性、アカウントビリティ、プライバシーなどAI倫理原則が企業でも策定されている<sup>[32]</sup>。生成AIも上記のGoogleの対応のように、AI原則の実践としてのAIガバナンスは重要である。しかし、生成AIの場合、生成過程よりも、それ以前に原則、適法ではあるがクリエイターに脅威を与える学習データの収集に対して倫理的課題を突き付けられている。この点は、「データ倫理」への考えが参考になる。

データ倫理とは、(規範的)「倫理学の一分野であり、データの収集、共有及び利用によって、人々社会に対し負の影響を与える可能性のあるデータ実務の評価」<sup>[33]</sup>とされ、さらにデータ倫理の第一人者のFloridiによれば、倫理的課題を、①データの倫理、②アルゴリズムの倫理、③実践の倫理の3つに分類できるという<sup>[34]</sup>。

この①データの倫理とは、大規模データセットの収集と分析によってもたらされる倫理的な問題(プロファイリングやターゲティング広告)、②アルゴリズムの倫理とは、AIを含むアルゴリズムの複雑さと自律性の増大によって生じる問題(アルゴリズムの公正性、データサイエンティストの責任)、③実践の倫理とは、データ処理、戦略、政策を担当する人々や組織の責任に関する問題(倫理的な枠組みの確定、ユーザーのプライバシーなど)がある。上記の法的に適法な学習用データの収集の倫理的課題は専ら③の問題である。

もっとも、AI倫理は②が中心であるが、AIガバナンスの例には、外部有識者で構成されるアドバイザリーボードを設置する<sup>[35]</sup>など、①や③も含んでいることが多く、理論的にはAI倫理よりデータ倫理の方がスコープは広いが、実際には重なる部分も多い。

そして、データ倫理がコンピュータ倫理・情報倫理と違う点は、情報の出入力に関心があったのに対し(前者はツ

ルとしてのコンピュータ、後者は入力対象としての情報)、倫理の対象が情報からデータとなり、特定の技術との関係ではなく、データへのアクセスや分析、管理方法に移っていることにある<sup>[36]</sup>。

さらに、最近ではデータ正義(Data Justice)という考えもある。Taylorによれば、①可視化(プライバシーと表現へのアクセス)、②技術への関与(裨益されるデータへのアクセスと技術の選択に対する自律性)、③非差別(データ利用による偏見に対する異議申立権と差別されない自由)の3つの柱からなる<sup>[37]</sup>。これは、特に、個人のプライバシーの問題にとどまらない、ビッグデータがもたらす選別のメカニズムを歴史的な脈、社会構造といった「正義」の問題として把握する<sup>[38]</sup>。

## 3.3 データガバナンスとしての自主規制

このように厳密には、企業はデータ倫理の3つの領域の対応が求められる。最近の動きとしては、自主規制として、利用規約を定め、技術的措置を施している<sup>[39]</sup>。具体的には、送信データ及びAI出力物に所定のウォーターマークを付ける対応である。この他、コンテストであれば、AI生成物の場合はそれを明示すること、画像から生成されるAIの場合は、当該画像が第三者の権利侵害をしないものであることを条件とする利用規約がある。

## 4. おわりに

情報法分野では、10年以上前、ハードロー規制では変化の速い技術の進展に伴う規制が困難であり、共同規制<sup>[40]</sup>が提唱されていた<sup>[41]</sup>。これは、共同規制フレームワークが、業界団体、ISPなどをコントロールポイントとして機能するのは、これらが(被)規制者という二面性があり、規制者の立場としてエンドユーザーをコントロール可能であったからである。生成AIに関していえば、クリエイターの利益を適切に反映するような有力なコントロールポイントが見当たらない場合も多い。もはや生成AIの急激な発展とその利用状況を見ると、共同規制すら限界かもしれない。無論、サービス提供事業者としての利用規約による規制は有効な手段であるが、倫理的対応も重要であることが示唆される。それも、これまでAI倫理において指摘されていたブラックボックス化に対応したアカウントビリティ、透明性といったAIアルゴリズムに向けられた課題よりも、データ倫理、ガバナンスへの対応が重要とある。

他方で、欧州ではAI規制法案が検討中であるところ、



当局関係者は、同法案においてChatGPTのような製品のリスクに関する懸念にも対処すると述べており、包括的なハードローによって規制される未来もありうる。国内外の法的・倫理的対応について今後も注視していきたい<sup>[42]</sup>。

### 【付記】

本研究は、JST ムーンショット型研究開発事業、JPMJMS 2215の支援を受けたものです。

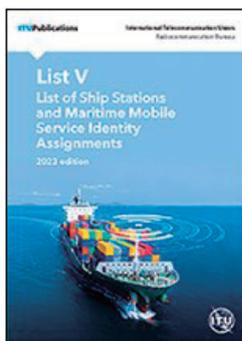
### 参考文献等

- [1] 本稿の意見にわたる部分は筆者らの私見であり、過去又は現在所属する組織又はグループの見解ではない。
- [2] 柿沼太一「画像生成AIをめぐる著作権法上の論点」法律のひろば76巻2号(2023)19頁、出井甫「AI生成機能の動向と著作権法上の課題への対策」コピライト741号(2023)18頁。英国含む欧州動向は、作花文雄『詳解著作権法』(ぎょうせい、第6版、2022)865-875頁参照。  
なお、麻生典「AI生成物と知的財産法」特許研究74号(2022)45頁は、特許、実用新案、意匠において自律的なAI生成物についての保護を解釈論で認めるというのが多数説となっているフランスとの比較法研究である。
- [3] 詳細は、高野慧太「依拠性について：依拠性要件の正当化根拠とAI生成コンテンツ」神戸法學雑誌72巻1・2号(2022)45頁参照
- [4] [https://www.cric.or.jp/db/report/s48\\_6/s48\\_6\\_main.html](https://www.cric.or.jp/db/report/s48_6/s48_6_main.html) (最終閲覧：2023年4月18日、以下同じ)
- [5] [https://www.cric.or.jp/db/report/h5\\_11\\_2/h5\\_11\\_2\\_main.html](https://www.cric.or.jp/db/report/h5_11_2/h5_11_2_main.html)
- [6] これまでの経緯は、知的財産戦略本部第2回構想委員会(本会合)(令和5年3月3日)資料1「AI生成物と著作権について」参照
- [7] Case 1:23-cv-00135 ([https://cdn.vox-cdn.com/uploads/chorus\\_asset/file/24412807/getty\\_images\\_vs\\_stability\\_AI\\_delaware.pdf](https://cdn.vox-cdn.com/uploads/chorus_asset/file/24412807/getty_images_vs_stability_AI_delaware.pdf))
- [8] <https://www.theverge.com/2023/1/17/23558516/ai-art-copyright-stable-diffusion-getty-images-lawsuit>
- [9] 柿沼太一「AI技術を利用して自動生成した人物肖像の利用による権利侵害」神戸大学大学院法学研究科博士論文(2021)(以下「柿沼・博士論文」という)
- [10] 柿沼・同上47~49頁
- [11] 柿沼・同上64頁
- [12] 柿沼・同上56、64頁
- [13] 柿沼・同上66頁
- [14] 柿沼・同上66、67頁
- [15] わいせつ物頒布等罪との関係では、芸術性・思想性等による性的刺激の緩和という点も問題となりうる。古くは「悪徳の栄え」事件最高裁判決(最大判昭44.10.15刑集23・10・1239)、近年話題になった事件として最判令2.7.16刑集74・4・343等で問題となった論点であるが、これについては、そもそもAI生成物であるという点を考慮してよいのか、生成物の著作物性に関する判断との関係や、ひいては憲法21条1項の「表現」に該当するか否かなど、様々な側面からの詳細な検討が必要となると思われる。
- [16] 柿沼太一(@tka0120)での一連の投稿(<https://twitter.com/tka0120/status/1601483551697817600>)や、坂田晃祐(<https://lawyeratthebottom.hatenablog.com/entry/2022/12/09/203152>)など。
- [17] 最決平23.12.19刑集65・9・1380
- [18] <https://twitter.com/tka0120/status/1601483633436393473>
- [19] <https://twitter.com/tka0120/status/1601483604009226240>
- [20] 児童ポルノ法との関係では、CGに関して同法7条5項の児童ポルノ製造罪の成立を認めた最決令2.1.27刑集74・1・119との関係が問題となるが、当該判例はCGのモデルとなった児童の実在性を要求している。AIにより生成された画像は、いかに精巧かつ写実的なものであっても、実在の児童の画像とは言えないため、通常は児童ポルノ法違反となることはないと考えられる。
- [21] 柿沼・博士論文40頁
- [22] この点に関しては、特許権侵害を回避することを取締役の善管注意義務の内容であるとした大阪地判令3.9.28が注目される。なお、当該裁判例を一般化するのは時期尚早と見る評釈として、飯島歩「特許権侵害と取締役の対第三者責任」知財管理72巻8号971頁(2022)がある。
- [23] 柿沼・博士論文46頁以下参照
- [24] [https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press4\\_008862.html](https://www.mofa.go.jp/mofaj/press/release/press4_008862.html)
- [25] [https://www.moj.go.jp/JINKEN/jinken04\\_00090.html](https://www.moj.go.jp/JINKEN/jinken04_00090.html)
- [26] 松尾剛行「リーガルテックと弁護士法に関する考察」情報ネットワーク・ローレビュー18号(2019)1頁(以下「松尾論文」という)
- [27] グレーゾーン解消制度に基づく総務省側の回答につき、[https://www.meti.go.jp/policy/jigyousaisei/kyousouryoku\\_kyouka/shinjigyo-kaitakuseidosuishin/press/221014\\_yoshiki1.pdf](https://www.meti.go.jp/policy/jigyousaisei/kyousouryoku_kyouka/shinjigyo-kaitakuseidosuishin/press/221014_yoshiki1.pdf)
- [28] 規制改革推進会議 会議情報(<https://www8.cao.go.jp/kisei-kaikaku/kisei/meeting/meeting.html>)
- [29] 深澤論史『これって非弁提携? 弁護士のための非弁対策Q&A』(第一法規、改訂版、2020)190頁以下参照
- [30] 深澤・同上202頁
- [31] AIの利活用によって生じるリスクをステークホルダーにとって受容可能な水準で管理しつつ、そこからもたらされる正のインパクトを最大化することを目的とする、ステークホルダーによる技術的、組織的、及び社会的システムの設計及び運用をいう(「我が国のAIガバナンスの在り方 ver. 1.1」2頁脚注5([https://www.meti.go.jp/shingikai/mono\\_info\\_service/ai\\_shakai\\_jisso/pdf/20210709\\_1.pdf](https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/ai_shakai_jisso/pdf/20210709_1.pdf)))。
- [32] 具体例として福岡真之介編『AI・データ倫理の教科書』(弘文堂、2022)227-312頁
- [33] Open Data Institute “What is data ethics?” (<https://theodi.org/service/data-ethics/>)



- [34] Floridi, Luciano and Taddeo, Mariarosaria, ‘What is Data Ethics?’ *Philosophical Transactions of The Royal Society A Mathematical Physical and Engineering Sciences*, Volume 374, Issue 2083, December 2016.
- [35] 例えばZホールディングス「AI倫理に関する有識者会議」(<https://www.z-holdings.co.jp/sustainability/stakeholder/25/>)
- [36] ここでのデータと情報の区別は、シャノンの情報理論における構文論的情報 (syntax) であるデータに解釈を加えたものをいい、意味論的情報 (semantics) かという違いに帰着しよう。
- [37] Taylor, L. (2017). What is data justice? The case for connecting digital rights and freedoms globally. *Big Data & Society*, 4 (2).
- [38] Dencik, L. & Sanchez-Monedero, J.(2022). Data justice. *Internet Policy Review*, 11(1).
- [39] 例えば、画像生成AIサービスの「mimic」の利用規約参照 (<https://radius5.notion.site/0dff34ced4d249308aac35da0a074f72>)
- [40] 共同規制とは、立法機関によって定義された目的の達成を、その分野で活動する主体（経済的主体や社会的パートナー、NGOや共同体などを含む）に委ねる法的措置のメカニズムをいい、民間の自主規制とそれに対する一定の政府補強措置により問題の解決や抑止を図る規制手法である（内閣府「平成25年度諸外国における有害環境への法規制及び非行防止対策等に関する実態調査研究報告書」98頁）。
- [41] 生貝直人『情報社会と共同規制 インターネット政策の国際比較制度研究』（勁草書房、2011）22-23頁
- [42] 脱稿後、2023年4月3日、イタリアのデータ保護機関がChatGPTをデータ保護法違反の疑いがあるとして一時サービス停止にすると公表した。ただ、国内での個人情報保護法上の問題は、不適正利用の禁止（同法19条）に当たる場合を除き、収集段階において、ウェブ上に散在する公表された個人情報を取得する限りでは、既に生成AI以外のサービスでもあり得ることで、さほど大きくはないと思われ、本稿では取り上げなかった。杉浦健二弁護士のプロブログ記事も参照 (<https://storialaw.jp/blog/9293>)。

## 国際航海を行う船舶局に必須の書類 好評発売中！



**-New!-**  
船舶局局名録  
2023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  
2020年版



海岸局局名録  
2021年版

お問い合わせ: [hanbaitosho@ituaj.jp](mailto:hanbaitosho@ituaj.jp)





# 中国及び韓国における5G&6G動向



一般財団法人  
マルチメディア振興センター  
シニア・リサーチャー

あらい しゅんぺい  
春暉



一般財団法人  
マルチメディア振興センター  
シニア・リサーチディレクター

みさわ  
三澤 かわり

中国及び韓国は、共に5G商用サービスが開始してから3年を経過した。中国においては、2022年末現在、開通された5G基地局数は231万を超え、農村部を除くほとんどの地域をカバーした。利活用は法人向けが中心で、製造業や、医療、炭鉱、交通といった分野での横展開が加速している。

韓国においては、5Gの早期導入による成果と同時に課題がはっきり見えてきた。5G普及率が高く、インフラや専用コンテンツ輸出が実績を上げ、MEC (Multi-access Edge Computing) 導入事例が増えている一方で、5Gサービスの完成度はまだ低い初期段階である。また、28GHz帯の周波数割当条件を履行できなかった通信事業者2社が周波数割当を取り消される前代未聞の状況を招き、国内外への今後の影響が大きく注目されている。

以下では、両国のこれらの動向に加え、6Gに向けての取組みも紹介する。

## 1. 中国における5G&6G動向

### 1.1 5Gサービスの展開状況

中国の5Gサービス商用化は、主要通信事業者3社（中国移动、中国电信、中国联通）によって2019年11月から開始し、3年過ぎた2022年末現在の基地局数は231万2,000に達し、同時点の移動体通信基地局全体の21.3%を占める。ネットワークはスタンドアロン（SA）型で、農村部を除くほぼすべての地域がカバーされ、既に世界最大規模のSA方式5G網が完成されたこととなる。5G端末の利用者数は、移動体通信利用者全体の33.3%の5億6100万に増加した。他国同様、5G利活用の位置付けは、個人向けよりも産業・法人向けがメインであって、そのためには、法人向けのプライベート5G網の構築数も勢いよく増加している。2022年9月末現在、仮想型プライベート5G網は1万を超えており、既に200余りのスマート鉱山、1,700余りのスマート工場、250以上のスマートグリッド等の分野において導入済みで、そのほか、

医療や教育、交通等多くの分野のデジタル化を支えている。

ネットワークが急ピッチで整備できた背景には、中央政府による複数回の促進政策の発表があったことに加え、31あるすべての省・自治区・直轄市の地方政府による関連の支援政策の公表もあったことが考えられる。これら政策の多くは、5G基地局設置用地の調整強化、建設資金の補助、電気費用の引下げ、公共施設の共用・開放の推進といった支援措置が盛り込まれている。例えば、海南省が2019年11月に公布した支援措置では、1) 5G基地局の設置スペース確保を目的として、（国家機密管理、消防安全、建築構造安全、道路管理保護等の規定に違反しない前提で）省すべての政府機関、事業体、国有企業が所管する公共区域、屋上、交通信号柱、橋梁、トンネル等公共施設の無条件、無料開放の実施、2) 5G網建設コストの削減を目的として、事後適応方式ではあるが、2020年から2022年まで、各年に新設された5G基地局を対象とした建設運営特別補助金を省及び市・県がそれぞれ50%負担する。補助金の対象には5G基地局と関連施設、基地局の電力費用等が含まれる。補助金の金額は年間1億元を上限とし、年度財政予算に組み入れられることとなる。

事業者側による取組みの中では、事業者間で進められたインフラシェアリングがネットワークの迅速な整備に大きく寄与したと評価されている。具体的には、国有通信事業者同士の中国电信と中国联通が、3GPPの推奨するMOCN (Multi-Operator Core Network) 方式の導入で、周波数、アンテナ、基地局装置、伝送路を含めてのインフラをすべて共同構築・利用することとしている。その結果、建設費の節約だけではなく、年間の運営コストの大幅削減にもつながり、また節約された費用のサービス開発への転用もできるといったメリットがあると考えられる。

一方、新規参入した中国広電の場合は、経営体力が弱く、移動体通信の運営ノウハウも少ないため、移動体通信最大

手の中国移動に全面協力してもらう形で、2022年6月によりやく5G商用サービスの全国展開にこぎつけた。同年末現在、48万に及ぶ700MHz帯5G基地局を含め、中国移動と共同利用できる4G基地局は234万、5G基地局は126万に達した。既にサービスを展開している他社との差異化を図る切り札として、同社はマルチスクリーンに対応する5G NRモバイル放送の商用化の早期開始に期待をかけている。北京、上海等の地域で試験的に提供されている同サービスは、図1で示すように、テレビ塔と5G基地局のハイブリッド方式を通じ、専用アプリをダウンロードした5Gスマホを用いれば、SIMカードを必要とせず、テレビ塔から4K映像の5G放送を受信（ユニキャスト、マルチブロードキャストサービスの動的かつシームレスな切替えも可能）できる。また、5G基地局を介しての高速データ通信にも対応する。実現すれば、テレビのほか、スマホや車載端末等各種スクリーン間のシームレスな切替えができ、従来の放送、通信サービスと一味違うユーザ体験の実現につながると期待されている。



出所：営電、日経クロステック資料等を基に作成

■図1. 5G NRモバイル放送の仕組み概要

中国における5Gの利活用で一つ特徴的なものは、中国版GPS「北斗（Beidou）」との組合せである。北斗は計45基の衛星からなるナビゲーションシステムで、2020年7月よりサービスが開始された。中国及び周辺地域向けには、測位の衛星航法補強（SBAS）、地上測位の補強（GAS）、高精度単独測位（PPP）、ショートメッセージ通信（RSMC）の4種類サービス、グローバル範囲向けには、衛星電波の時刻同期、ショートメッセージ通信（GSMC）及びリモートセンシング（SAR）の3種類サービスも提供されている。測位時の水平方向誤差が2.5m以内、垂直方向が5.0m以内、速度測定の誤差は0.2m/秒内、時報の誤差は20ナノ秒未満である。2021年末現在、中国のほか、ロシア、ミャンマー、ラオス、カンボジア、タイ、インドネシア、パキスタン等、「一帯一路」沿線国等120以上の国・地域で利用され、10億以上のユーザにサービスを提供し、サービスの利用回数は1日平均1000億回を突破している。

2022年7月、北斗+5G、AI等の先端技術を集約した広州港4期自動化埠頭が稼働を開始した。5G通信環境下で、無人運転スマートけん引車の導入により、北斗、レーザー、視覚ナビゲーション測位技術を利用し、磁気マーカを必要とせず、走行ルートを柔軟に調整し、コンテナの所定位置への無人搬送ができるようになっている。また、農耕機械の無人運転の場合、5Gに組み合わせた北斗の測位誤差は±2.5cmで収まり、事前に設計された経路上での自動運転の実施により5割を超える人件費削減につながり、また、5G環境下での遠隔操縦により、複数台の農耕機械の同時操縦はもちろん、耕作、種まき、管理、収穫といった一連の作業の自動化が実現され、徐々に普及しつつある。

## 1.2 6Gに向けての取組み

中国における6Gインフラは、陸・海・空・宇宙をスマートにつなぐものと想定されている。2019年6月に既存5G推進体制のIMT-2020（5G）推進グループをベースにIMT-2030（6G）推進グループが設立され、通信事業者や、インフラベンダー、IT企業、研究機関等約80社がメンバーとなり、6G関連の技術開発・検証、標準化活動等の推進に関わっている。2022年1月に国務院によって公表された「第14次5か年デジタル経済発展計画」において、6G技術の開発を進め、衛星通信網の推進を加速させると明記されている。

IMT-2030（6G）推進グループは、推進グループ①通信感知一体化タスクグループ、推進グループ②超大規模アンテナ・タスクグループ、推進グループ③テラヘルツ・タスクグループ、推進グループ④無線AIタスクグループ、推進グループ⑤RIS（Reconfigurable Intelligent Surface）タスクグループ、推進グループ⑥ネットワーク技術タスクグループ、という六つの専門家グループ及び試験実施グループから構成されており、2022年8月より関連の技術検証に取り込み始めたという。2030年に開始すると見込まれる6Gサービスの商用開始に向けてのスケジュールとしては、表1で示すように大きく3段階に分けられ、順次、技術、ソリューション、ネットワークの構築検証が進められることとなる。

以上のように、業界では、6Gは5Gで実現できたことをより効果的、効率的にし、5Gで実現できなかったことを可能にするとの認識がある。このため、現段階の5Gへの取組みが、近い将来における6Gの実現につながるものでもあり、2022年における5Gによる1兆4500万元の経済効果（中国情報通信研究院推計）は将来的には6Gによる更なる大規模な経済効果につながる事が期待されている。



■表1. 2030年の6G商用開始に向け技術検証スケジュール

スケジュール	主な取組み
1 2022-2024年	技術検証段階。2022年8月より実施開始。6Gの主な技術方向を明確にし、コンセプト機の試験検証を展開し、技術能力向上を図る
2 2025-2026年	ソリューション検証段階。典型的な利用シーンや性能指標の確立に向けて、試作機の研究開発、基地局の機能と性能検証を展開する
3 2027-2030年	ネットワーク構築検証段階。予備商用設備を開発し、6G重要製品のテストを展開し、6Gを全面的に検証し、最適化する

出所：IMT-2030（6G）推進グループ発表資料を基に作成

## 2. 韓国における5G&6G動向

### 2.1 5Gサービスの展開状況

2019年4月に米国と競って、通信事業者3社（SKテレコム、KT、LG U+）が同時開始したスマホベースの5G契約数は2023年1月末基準で2855万であり、人口の半数を超える。5G周波数帯として3社に3.5GHz/28GHz帯が割り当てられ、一般向けサービスは3.5GHz帯で提供される。尹錫悦政権でも5G/6G分野は優先順位の高い政策であり、5Gは2024年に全国ネットワーク構築を完了する計画で、人口密度が低い地方では3社がネットワーク共用を進めている。

BtoB分野では5G開始当初から政策のてこ入れもあり、スマート工場、スマート病院、スマート港湾、公共分野等でユースケース拡大を図ってきたものの伸び悩み感はあるが、現時点では他国と同様サービスの完成度はまだいずれも低く実証事業レベルという認識である。

世界に先駆けた5G商用化の成果面では、基地局インフラ輸出増、中小企業の機器・部品輸出増、通信事業者の5G向けAR/VRコンテンツ輸出増につながった。しかしながら、BtoC/BtoB両分野とも5Gならではのキラーサービスは存在せず、先行者利益は無くなってきているのが現状である。また、28GHz帯活用のビジネスモデルが見いだせないことから通信事業者の28GHz帯インフラ投資が全く進まないことも大きな課題であった。

### 2.2 BtoB分野5G活性化を狙ってローカル5G制度導入

BtoB分野5G活性化と28GHz帯活用のビジネスモデル発掘が喫緊の課題となった韓国では、当初予定になかった、日本のローカル5Gに相当する5G特化網制度を2021年後半に導入した。5G特化網では4.7GHz / 28GHz帯を活用し免許申請は随時で受け付ける。2022年末までに18者（周波数割当9者、周波数指定9者）が26か所のネットワーク構

築で免許を取得した。5G特化網の用途は、制度開始当初はスマート工場向けが多かったが、メディア・医療・産業安全・エネルギー・R&D等導入分野のニーズが拡大傾向にある。また、中小企業も参入を開始した。政府は2030年までに1,000か所の5G特化網構築に向けて支援策を2022年から本格化している。

### 2.3 28GHz帯割当取消し処分と新規参入促進

活用が大幅に遅れていた28GHz帯については、当面はBtoBに限定し2020年から実証事業で活用が開始された。しかしながら、28GHz帯の活用スタンスをめぐり、早期にBtoCも含めたインフラ構築を誘導したい政府と、ビジネスモデルが見えないインフラ投資を回避する通信事業者間の葛藤が広がる一方であった。

2018年にオークションを通じて割り当てられた28GHz帯の免許条件として、3社は周波数割当から3年目の2021年末までに各社1万5,000台の基地局インフラの構築が義務付けられていた。しかしながら、表2で示すように、各社が構築したインフラは最低基準とされた1/10をこらうじて上回る1,500~1,800台程度であった。周波数割当時の制裁規定には、インフラ構築数量が義務台数の10%未満であるか、評価点が30点未満の場合は周波数割当取消しとなることが明記されていた。この規定がそのまま適用された結果、評価点が30点に届かなかったKTとLG U+の2社が2022年末に周波数割当を取り消された。なお、周波数利用期間10%短縮の処分を受けたSKテレコムも、2023年5月末までに免許条件の1万5,000台のインフラ構築を達成できなければ周波数割当を取り消される。

なお、2社の28GHz帯回収で空き帯域となった2枠のうち1枠（800MHz幅）で2023年中に新規参入が進められる。

■表2. 移动通信3社の28GHz帯インフラ構築履行状況と制裁内容

事業者	履行実績	評価点	制裁内容
SKテレコム	1,605台	30.5	・利用期間5年の10%（6か月）短縮。ただし、2023年5月末までに当初割当条件の1万5,000装置を構築できない場合は割当取消し
KT	1,586台	27.3	・割当取消し（2022/12/23で利用中断） ・地下鉄Wi-Fiは2023年11月末までの利用許可
LG U+	1,868台	28.9	・割当取消し（2022/12/23で利用中断） ・地下鉄Wi-Fiは2023年11月末までの利用許可

出所：科学技術情報通信部発表を基に作成

これまで韓国の移動通信周波数免許は全国単位であったが、新規参入枠の28GHz帯については地域単位での参入も可能となる。科学技術情報通信部は新規参入促進のため広範な支援策を2023年1月に発表しているが、既存事業者が使いあぐねた28GHz帯で果たして新規参入希望者が現れるのかは現時点で未知数である。

2社の28GHz帯割当取消し処分は前例にない厳しい処分であり、特に、5G/6G分野での世界的主導権確保を掲げてきた韓国では大きな衝撃であった。既存事業者から28GHz帯を取り上げることで、今後の5Gサービス開発や更に高い帯域を活用する6G研究開発にマイナスの影響を及ぼす懸念もある。なお、韓国政府は28GHz処分決定までに、28GHz帯インフラを最も構築している米国と日本の状況もベンチマークしている。韓国政府の今回の決定は、海外の28GHz帯をめぐる政策や事業者のスタンスにも今影響を及ぼす可能性がある。

## 2.4 6Gに向けての取組み

6Gでも商用サービス一番乗りを目指す韓国では、2020年8月に科学技術情報通信部が「6G R&D戦略」を発表し、これに基づき2021年から政府研究開発事業を進めている。図2のとおり、2028年までに二段階で進められる政府の6G研究開発は、2021～2025年に約2000億ウォン、2025～2028年までに6253億ウォン（政府審査中：約625億円）を

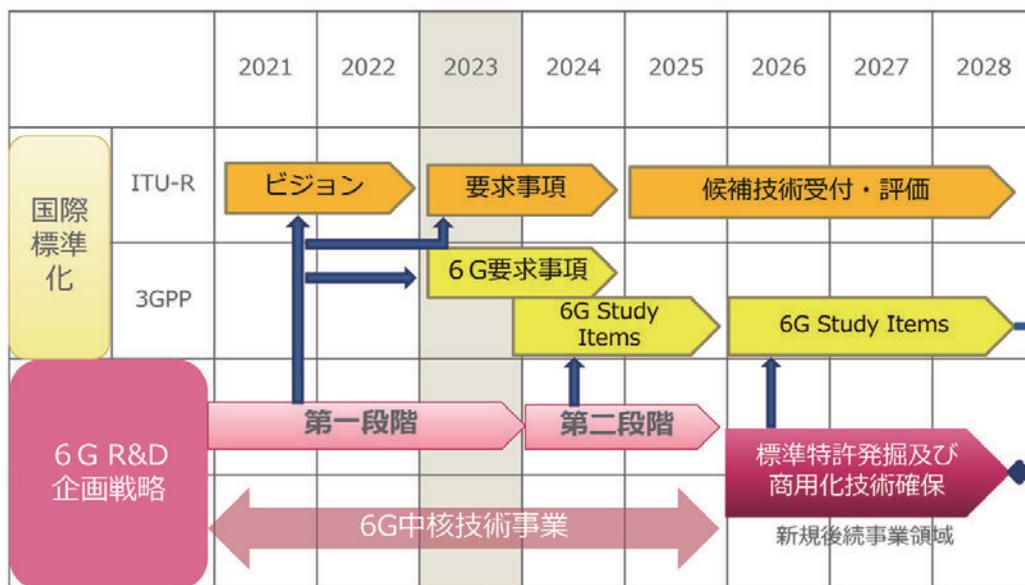
投じる計画である。6G中核標準特許で世界一、スマホシェア世界一、機器世界市場2位を目標に掲げる。国の6G研究開発事業の取りまとめ機関は、韓国電子通信研究院（ETRI）である。

自国の6G研究成果を世界に披露する場として、2026年に韓国で、主要国政府と業界を招いてPre 6G Vision Festを開催する計画も政府が既に掲げている。

サムスン電子とLG電子はそれぞれ6G研究開発センターを立ち上げており、海外の大学や研究機関とも協力し、テラヘルツ波研究等を進めている。6G標準化で韓国が主導権をとるため、ITUや3GPP等の標準化組織のワーキンググループ等で、サムスン電子やLG電子が議長や副議長ポストを積極的に確保している。標準化主導権確保を意識した動きとして、サムスン電子はグローバルメーカーとして世界に先駆け6Gのビジョンを盛り込んだ6G白書や6G周波数白書を発表している。

韓国政府は6G研究開発での海外協力を拡大しており、既に米国・EUとは協力を進めている。長らく停滞してきた日韓関係が、尹錫悦政権になってからの現在、急に改善に向けて動き出しており、6Gを含めた政府間ICT分野協力も今後進む可能性がある。一方、既存通信事業者の28GHz帯割当取り消し処分が、今後の韓国の5G/6G分野に及ぼす影響は中長期的に見守る必要がある。

（2022年12月26日 情報通信研究会より）



出所：科学技術情報通信部「6G R&D戦略」

■図2. 韓国の6G研究開発事業スケジュール

## 尾上誠蔵氏ITU-T局長当選 —全権委員会議2022を振り返って—

前 総務省 総務審議官 さ さ き ゆうじ 佐々木 祐二

国連の中でも最も古い機関であるITUは、事務総局長、次長に加え、無線通信局（R局）、電気通信標準化局（T局）、電気通信開発局（D局）のトップが選挙で選ばれる。本部はスイスのジュネーブにあり、193の国・地域が加盟している。

日本のITUへの貢献は非常に高く評価されており、分担金では1984年以降、最大の拠出国であり、30単位の拠出をしている。また、1959年以来、理事国に継続的に選出されており、T局においても多くのSGの議長、副議長を出している。2022年5月のWSISフォーラムにおいて、日本のこれまでの貢献に対する感謝状の授与があったほか、同年6月にルワンダのキガリで開催されたWTDCでは、ジャオ前総局長から、参加した川角靖彦氏の50年にわたるITUでの活動に触れ、日本の長きにわたる高い貢献についてスピーチでの紹介があった。

一方、選挙職については1999年から2006年、郵政省出身の内海善雄氏が事務総局長を務めたが、RRB委員を除くと、選挙職はそれ以来出ていない。

日本人が国連機関のトップに就く例は非常に少ない中で、情報通信分野を担うITUへの注目度は非常に高まっている。トップの事務総局長の候補者ではないものの、グローバルなテーマとなっている経済安全保障の観点から国際標準化は特に重要度が増している。

ITUでは各国1票の投票権を持つので、小国を含め世界の1国1国への浸透が特に重要であった。T局長に立候補した尾上誠蔵氏は、これまで民間標準機関の中での活動が非常に高く評価されていた。よく言われるとおり、選挙はどぶ板である。そして選挙は川上からとも言われるが、小国を後回しにしないことが重要だ。尾上候補の能力・実績、人柄などをアピールするとともに、コロナ禍において、日本は丁寧に相手国に寄り添って問題意識を丁寧に聴取し、ITUとして今後すべきこと、さらに日本として力になれると考えられることなどについて意見交換を行った。接触の機会が少ない小国と対話できたことは、総務省にとっても貴重であった。

今回の選挙では、現職R局長のマリオ・マニエウイツ氏には対抗する候補者が出なかったため、実質4ポストの選挙となった。

事務総局長では、1期D局長を務めたドリーン・ボグダン・マーティン氏が立候補し、アメリカ対ロシアになった。

事務総局次長については、リトアニアのトーマス・ラマナウスカス候補、現職T局長である韓国のチェイサブ・リー候補と、サモアのニサ・パーセル候補となった。ラマナウスカス候補は、以前D局で勤務し、ボグダン候補の部下だったことがある。

T局長については、早くから立候補を表明していたチュニジアのビレル・ジャムシ候補は8年前の選挙でもT局長に立候補して、リー現T局長と争った結果負けたが、T局の活動はすべてこの人がキーマンとなっていたと言われていた。

日本の尾上氏は2022年9月に立候補したが、その後を追うようにドイツのトーマス・ツイルケ氏が立候補した。ツイルケ氏はドイツの行政機関で標準化を担当してきた人で、ニューヨークの国連本部でも勤務したことがある。

D局については候補者乱立の様相を呈し、アフリカから3名、ジンバブエのザバザバ氏、ガンビアのカー氏、カメルーンのウントコ氏が最初に立候補を表明、そのあとコンゴのキサンゴー氏、パキスタンのカーン氏、それから立候補の締め切り直前にバハマのビュロー氏が立候補した。

さて、T局長の選挙活動についてだが、ITUの様々な会合の場で尾上候補をアピールした。尾上候補の登壇や、総務大臣をはじめ総務省からのスピーチの機会を確保するとともにバイ会談をできる限り多く行った。数多くのレセプションなどのソーシャルイベントにも顔を出して、とにかく挨拶をして、握手して名前を売るといった活動をした。

具体的には、コロナ禍のため2022年2月ごろまではオンラインでの会談が中心だったが、多くの国の大臣、高官と会談をすることができた。その後、ITUの大規模会議参加等の機会を利用して対面での会談を行った。実際に対面で会って話をすると、尾上候補の人柄も含めてオンラインのときよりもよく伝えられ、非常に効果があった。

各国に訴求する際の施策としては、「ONOE Commitment」を一貫してアピールしたことが非常に有効だった。選挙で交換した名刺の裏にQRコードを入れており、そこから尾上氏の選挙用ページでコミットメントや動画をスマホで見てもらえるようにした。

**ONOE, Seizo**  
Candidate for the Director of the ITU  
Telecommunication Standardization Bureau

Standards for connecting the world  
through technological innovation

**Commitment**

- O pen and inclusive program
- N ew Ecosystem
- O utreach worldwide
- E fficient and Effective management

## ■ ONOE Commitment

「ONOE Commitment」の中で強調したものに「新たなエコシステムの創設」がある。外部の民間機関との連携は尾上氏の強みであり、標準化は、その成果を世界に広げて使ってもらわないと意味がない。そのためのアウトリーチの努力を、様々な機関と連携しながら行うことを強調している。これまで標準化は途上国が関心を持って参画しにくい分野だったが、標準化の役割についての尾上候補の考え方への賛同をいただけたものと思う。また、選挙活動を通じて、これまでの日本の途上国に対する様々な支援の実績が、大きな財産になっていると感じた。

また、尾上氏は経歴的に産業界出身で、技術、標準化実務を熟知している。そこで、技術の標準は産業界から提案されるものであることを強調した。特筆されるのは移动通信の標準化で、尾上氏が第1世代のアナログの時代から5Gまで深く関わり、その中心で活躍してきたことだ。

これらを繰り返し強調した結果として、選挙の後半戦では「ONOE Commitmentはよく知ってるよ、LTEの父だよね。」と、お声掛けをいただくことも増えた。

2022年9月～10月の全権委員会議（PP-22）では、9月29日に総局長選挙と次長選挙、30日に局長選挙が行われた。昼夜に開かれた多くのレセプションを分担して参加し尾上氏の支持要請を行い、結果を情報共有し、さらに最後の追込



■ 佐々木前総務審議官

みを行った。

29日の総局長の選挙では予想どおりアメリカのボグダン候補が勝った。注目を集めたのは次長選挙だったが、ふたを開けてみるとリトアニアのラマナウスカス候補がダブルスコアに近い大差で勝った。

30日のT局長選挙では、90票以上を取れば過半数になるところ、尾上候補は93票を獲得できた。薄氷の勝利であるが、1回の投票で当選することができた。過去に1回目にトップを取っても、2回目以降にひっくり返されたこともあるため、1回で決まったことは大変幸いだった。

一方、D局の選挙はとてももつれたものとなった。ルールに従って6時間空けて2回目、さらに緊急動議が認められ同日に3回目の投票まで行われた。最後はバハマ対ジンバブエになって、ジンバブエのザバザバ候補が勝った。

尾上氏は2023年1月にT局長に着任し、ここが4年間のスタートとなる。

今回のITUでの選挙においては、官邸、外務省、総務省と政府が一体となり、また、候補者を出したNTTはもちろん、それ以外の日本の各企業とともに全力で取り組んだ結果として、最終的に尾上候補が当選することができた。まさに日本全体として勝利を勝ち取れた。

本日は時間の都合で、総務省としての取組みを中心に紹介しました。引き続き今後ともITUの活動にご支援をお願いします。ご清聴どうもありがとうございました。

※本記事は、2022年12月13日開催の第51回ITUクラブ総会での講演をリライトしたものです。

（責任編集：日本ITU協会）

ITUクラブでは、続いて、スピーカーの佐々木前総務審議官と聞き手の山川日本ITU協会理事長による質疑応答で、以下を紹介いただいた。



■ 山川日本ITU協会理事長



- ・選挙活動の前半はオンライン会議での活動が多くなったが、選挙までの時間は限られるため、関係者総がかりで取り組んだこと、また、コロナ禍の中で飛行機を乗り継いでの各国訪問は難しい面があったが、対面によるバイ会談の効果の大きさを感じられたことなどが紹介された。
- ・また、ルーマニアでの全権委員会議における選挙直前の2022年9月28日に開催された日本レセプション開催の様

様が紹介された。

- ・選挙活動においては1国1国に寄り添って話を聞き、聞きっぱなしにせずできるだけ応えていき、その結果を積み上げることが大切であること、日本がこれまで実施してきた人材育成活動などを継続することの重要性や日本の技術力を基にした支援などを継続していくことの大切さへの言及もあった。



■ ITU全権委員会議会場（ルーマニア「国民の館」）



■ 日本レセプション会場



■ 和傘を舞台脇に配置



■ 尾上氏によるプレゼンテーション



■ 場の雰囲気盛り上げた和楽器の演奏

# ITU-T SG12 (Performance, QoS, and QoE) 第2回会合



NTTネットワークサー  
ビスシステム研究所

こいけ まさのり  
小池 正憲



NTTネットワークサー  
ビスシステム研究所

まつ お  
松尾 よういち  
洋一



NTTネットワークサー  
ビスシステム研究所

やまぎし かずひさ  
山岸 和久

## 1. はじめに

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

今会期 (2022-2024) の第2回会合は、2023年1月18日か

ら26日までジュネーブで開催され、各課題の審議を行った。会合の概要を表1に示す。本会合で合意された勧告数は、新規3件、改訂7件、改正1件であり、同意されたSupplement数は3 (表2参照) であった。

以下、主に今会合にてコンセントされた勧告及び重要な審議事項についてまとめて報告する。

■表1. 今会合の概要

開催期間	2023年1月18日～26日		開催地	ジュネーブ
会議の構成	Plenary	WP1	WP2	WP3
	全体会合	端末とマルチメディア主観評価	マルチメディア品質の客観モデルとツール	IPに関するQoSとQoE
	Q.1、2	Q.4、5、6、7、10	Q.9、14、15、19	Q.12、13、17、20
寄与文書	60件 (うち日本から2件)、テンポラリ文書165件			
次回会合予定	2023年9月18日～28日 (メキシコシティ)			

■表2. 合意された勧告一覧

勧告番号	種別	勧告名	関連課題番号
G.191	改訂	Software tools for speech and audio coding standardization	Q2
P.58	改訂	Head and torso simulator for telephony	Q5
P.381	改訂	Technical requirements and test methods for analogue wired headsets/headphones and corresponding universal interface of terminals	Q5
P.382	改訂	Technical requirements and test methods for analogue wired multi-microphone headsets/headphones and corresponding universal interface of terminals	Q5
P.383	改訂	Technical requirements and test methods for digital headsets/headphones and corresponding interfaces of terminals	Q5
P.810	改訂	ODULATED NOISE REFERENCE UNIT (MNRU)	Q7
G.107.2	改訂	Fullband E-model	Q15
P.863	新規	Simulating Conversations for the Prediction of Speech Quality	Q15
Y.1540	改訂	Additional search algorithm for IP-based capacity parameters and methods of measurement	Q17
G.1051	新規	Latency measurement and interactivity scoring under real application data traffic patterns	Q17
P.1503	新規	Extended methodology for cross-country and inter-operator Digital Financial Services testing	Q20
Suppl.800	補足文書の同意	ITU-T Rec. P.800 use case examples	Q7
G.113	付録の改訂	Transmission impairments due to speech processing	Q15
JSTR-OPTR	テクニカルレポートの同意	Optimizing Bitrates and Transmission Resolution by Considering Display Characteristics and Available Bandwidth	Q19



## 2. 審議の要点

### ・勧告G.191 (Q2/12)

音声、音響の符号化標準のためのソフトウェアツールを規定する勧告G.191に関して、疑似音声に関する勧告P.50と音声信号に人為的に劣化を加えるためのユニットを規定する勧告P.810の改訂に合わせて、ツールの記載について修正をした草案が提案され、改訂をコンセントした。

### ・TR-CEC (Q2/12)

自然言語を用いたチャットボットにおいて、文化・感情を利用したQoE/QoSフレームワークの構築のために、主要な性能指標、要件、試験方法を規定するテクニカルレポートを作成する提案がされ、新しいwork itemとして立ち上げることを承認した。

### ・勧告P.58 (Q5/12)

電話測定のための頭及び胴シミュレータを規定する勧告P.58に関して、9.6節に記載されているシミュレータの納品時の条件について、シミュレータの音響特性を明記した調整方法の書類を提出することを追記する提案がされ、改訂をコンセントした。

### ・勧告P.381、P.382、P.383 (Q5/12)

アナログ有線ヘッドセット/ヘッドホンに対応する端末の入出力の技術要件及び試験方法を規定する勧告P.381、複数マイクに対応する端末の入出力の技術要求及び試験方法を規定する勧告P.382、デジタル有線ヘッドセット/ヘッドホンに対応する端末の入出力の技術要件及び試験方法を規定する勧告P.383に関して、擬似耳について規定する勧告P.57の改訂で追加した擬似耳の形状を勧告P.381、P.382、P.383に記載することが提案され、改訂をコンセントした。

### ・Suppl.800 (Q7/12)

通話品質に対する主観評価試験方法を規定する勧告P.800に関して、通話品質の評価者のスクリーニング方法を追加する補足文書が提案され、提案の通り合意した。

### ・勧告P.810 (Q7/12)

音声信号に人為的に劣化を加えるためのユニットを規定する勧告P.810に関して、フルバンドに対応する提案がされ、改訂をコンセントした。

### ・勧告P.IXC (Q10/12)

XR通信の主観評価法について、対象システム、試験条件、被験者、試験手順、対話タスクを規定する提案がされ、新しいwork itemとして立ち上げることを承認した。

### ・勧告P.NATS-Codec-Ext (Q14/12)

パケット再送処理を用いた映像配信サービスを対象とした品質推定法を規定する勧告P.1204に関して、AV1を対象とする拡張を行う提案がされ、新しいwork itemとして立ち上げることを承認した。

### ・PSTR-OQMXR (Q14/12)

XRサービスを対象とした客観品質評価法に関して、既存の研究の現状や課題及び推定モデルを作成するために取り組むべき課題を明らかにするテクニカルレポートの策定が提案され、新しいwork itemとして立ち上げることを承認した。

### ・勧告G.107.2 (Q15/12)

フルバンド E-modelを規定する勧告G.107.2について、バックグラウンドノイズ、バーストパケット損失、遅延の3種類の特性に対応する勧告草案が提案され、改訂をコンセントした。

### ・勧告G.113 (Q15/12)

勧告G.107.2の装置劣化要因に使用されるパケット損失値について規定する勧告G.113の付録5について、勧告G.107.2の拡張に合わせて、記載している値を修正することが提案された。議論の結果、提案のとおり付録5を改訂することを合意した。

### ・勧告P.CONVSIM (Q15/12)

会話シミュレーションに基づく会話品質予測について規定する勧告P.CONVSIMに関して、会話動作の条件（対話、中断、相互の会話など）と、提案モデルを記載した勧告草案が報告され、軽微な修正を行いコンセントした。

### ・勧告P.913rev (Q19/12)

マルチメディアアプリケーションに対する映像品質の主観評価法を規定する勧告P.910、マルチメディアアプリケーションの視聴覚品質の主観評価実験方法を規定する勧告P.911、映像配信の映像品質、音声品質、視聴覚品質の主観評価

法を規定する勧告P.913を統合する提案がされ、新しいwork itemとして立ち上げることを承認した。

## ・勧告P.obj-recog (Q19/12)

自動運転における車載カメラの映像を遠隔監視センタで監視する場合において、映像のビットレート等を入力として監視者が映像を視聴した際の物体認識率を推定するモデルに関する技術の提案がされ、新しいwork itemとして立ち上げることを承認した。

## ・JSTR-OPTR (Q19/12)

ディスプレイ特性と利用可能な帯域幅を考慮したビットレートと伝送解像度の最適化について規定するJSTR-OPTRに関して、コンテンツ特性やディスプレイサイズ、解像度に対する主観評価値を示した実験結果が共有され、テクニカルレポートとすることを合意した。

## ・勧告J.noref (Q19/12)

デジタルケーブルテレビのノーリファレンス型知覚映像品質評価技術について規定する勧告J.norefに関して、ディープラーニングを用いたノーリファレンス映像品質測定法の信頼性について議論し、議論の結果を勧告草案のAppendixに追加することを合意した。

## ・ESTR-KPI-Backhauling (Q12/12)

有線/無線のバックホールが移動無線ネットワークの QoS にどのような影響を与えるか規定する提案がされ、新しいwork itemとして立ち上げることを承認した。

## ・勧告P.SMAR (Q13/12)

モバイルARアプリに関する主観評価法を策定する提案がされ、新しいwork itemとして立ち上げることを承認した。

## ・勧告Y.LUL (Q17/12)

複数のトラヒック負荷が発生した際の遅延の測定基準を規定し、測定基準評価の特異性と再現性を高めるための測定方法を定義することについて議論され、新しいwork itemとして立ち上げることを合意した。

## ・勧告Y.1540 (Q17/12)

IPパケット転送及び可用性性能パラメータを規定する勧告Y.1540に関して、5G環境での試験の際に、セルラーモバイルやその他の無線ネットワークにおいて、パケット並び替えが発生する際の影響などをAnnex Bに追記した草案を確認し、草案をコンセントした。

## ・勧告G.IntAct (Q17/12)

5G環境下での遅延測定と評価を規定する勧告G.IntActに関して、5G環境下での遅延の測定結果を確認し、測定手法や提案する数式に対する妥当性を確認したため、草案をコンセントした。

## ・勧告P.DFSInter (Q20/12)

国間及びオペレーター間のデジタル金融サービス試験のための勧告P.1520の拡張方法を規定する勧告P.DFSInterに関して、修正した文書が提案された。送金先の口座に入金されていない場合に、トランザクションが成功したとシステムが誤判定するケースに対応するため、実際の金銭の入金を確認する手順が追加され、修正した文書をコンセントした。

## 3. 今後の会合予定

第3回SG12会合は2023年9月18日から28日までメキシコで開催予定となっている。ラポータ会合の開催予定を表3にまとめる。なお、本記事は、TTCレポート「ITU-T SG12 (Performance, QoS, and QoE) 第2回会合」からの転載である。

■表3. ラポータ会合予定の一覧

会合名	開催期間	開催地
Q4/12ラポータ会合	2023. 5. 3-5	Remote
Q12/12ラポータ会合	未定	Remote
Q14/12ラポータ会合	2022 5または6月	ヨーロッパ
Q19/12ラポータ会合	2023 6月	サンフランシスコ
Q20/12ラポータ会合	2023 6月	Remote
SG12全体会合	2023. 9. 18-28	メキシコシティ



# ITU-T SG20 (IoT及びスマートシティ) 2023年1月



株式会社  
エヌ・ティ・ティデータ経営研究所  
社会システムデザインユニット

きむら ゆき  
木村 有紀



株式会社  
エヌ・ティ・ティデータ経営研究所  
社会システムデザインユニット

みつはし めりさ  
三藤 米利紗

## 1. 会合概要

ITU-Tにおける国際標準化活動のうちIoT及びスマートシティ分野を対象とするSG20会合が、2023年1月30日～2月10日の日程で、ITU本部（スイス、ジュネーブ）で開催された。2022～24年会期としては第2回目の開催となる。なお、本会合は電気通信標準化局（TSB）が開発したWebベースの電子会議ツール「My Meetings」を用いたりリモート参加を併用するハイブリッド形式で開催された。

- ・参加者数：331名（うち、日本からの出席者は14名）
- ・寄書数：125件
- ・代替承認手続（AAP）にて Consent された勧告草案：10件（表1）
- ・伝統的承認手続（TAP）にて承認された勧告草案：2件（表2）
- ・伝統的承認手続（TAP）にて凍結された勧告草案：6件（表3）
- ・合意された補助文書草案：2件（表4）
- ・作業開始が合意された新規作業項目：14件（表5）

## 2. 主要結果

ITU-Tの公式発表によれば以下のとおり。

■表1. 代替承認手続（AAP）にて Consent された勧告草案

課題番号	勧告番号（旧作業項目名）	勧告名	関連文書番号	エディタ所属国
Q4/20	Y.4560 (Y.4560-rev) ※Revised	Blockchain-based data exchange and sharing for supporting Internet of things and smart cities and communities	TD613-R1	韓国、中国
Q2/20	Y.4218 (Y.SRC)	IoT and ICT requirements for deployment of smart services in rural communities	TD623-R1	インド、スペイン、フランス、セネガル
Q2/20	Y.4219 (Y.ACC-UI-req)	Accessibility requirements for user interface of smart applications supporting IoT	TD605-R1	韓国
Q2/20	Y.4220 (Y.AEDS-smarthome)	Requirements and capability framework of abnormal event detection system for smart home	TD622-R1	中国
Q3/20	Y.4485 (Y.smart-education)	Requirements and Reference Architecture of Smart Education	TD599-R1	中国
Q3/20	Y.4486 (Y.IoT-DES-fr)	Framework of cross edge decentralized service by using DLT and edge computing technologies for IoT devices	TD598	韓国、中国
Q4/20	Y.4602 (Y.DPM-framework)	Data processing and management framework for IoT and smart cities and communities	TD596-R4	UAE、中国、韓国
Q4/20	Y.4603 (Y.DPM-qm)	Requirements and functional model to support data quality management in IoT	TD627-R1	韓国
Q7/20	Y.4909 (Y.IoT-SQAF)	Assessment framework of IoT sensing quality	TD606-R2	中国
Q7/20	Y.4910 (Y.MM-DSC-SSC)	Maturity model of digital supply chain for smart sustainable cities	TD610-R3	中国

■表2 伝統的承認手続（TAP）にて承認された勧告草案

課題番号	勧告番号 (旧作業項目名)	勧告名	関連文書番号	エディタ所属国
Q2/20	Y.4601 (Y.dt-smartfirefighting)	Requirements and capability framework of digital twin for smart firefighting	TD548	中国
Q6/20	Y.4500.3 (Y.oneM2M.SEC.SOL)	oneM2M-Security Solutions	Report3	UAE

■表3. 伝統的承認手続（TAP）にて凍結された勧告草案

課題番号	勧告番号 (旧作業項目名)	勧告名	関連文書番号	エディタ所属国
Q2/20	Y.4221 (Y.ElecMon-Reqts)	Requirements of IoT-based electric power infrastructure monitoring system	TD611-R1	中国
Q2/20	Y.4222 (Y.smart-evacuation)	Framework of smart evacuation in a disaster and/or an emergency in smart cities and communities	TD612-R2	ロシア
Q2/20	Y.4223 (Y.SCC-Reqts)	Common requirements and capabilities of smart cities and communities from IoT and ICT perspectives	TD620-R1	中国
Q3/20	Y.4487 (Y.RMDFS-arch)	A functional architecture of roadside multi-sensor data fusion systems for autonomous vehicles	TD597-R1	中国
Q4/20	Y.4488 (Y.IoT-SPWE)	Framework of IoT services for safety protection of working environment	TD639-R2	中国
Q4/20	Y.4604 (Y.IoT-MCSI)	Metadata for camera sensing information of autonomous mobile IoT devices	TD586-R2	韓国

■表4. 合意された補助文書草案

課題番号	補助文書番号 (旧作業項目名)	勧告名	関連文書番号	エディタ所属国
Q1/20	YSTR.BP-DTw (YSTR.BP-DTw)	Best Practices for Graphical Digital Twins of Smart Cities	TD666	韓国
Q7/20	Y.SuppL73 (Y.Sup.DTw-concept-usecase)	Concept and use cases of a digital twin in smart sustainable cities	TD572-R2	韓国

■表5. 作業開始が合意された新規作業項目

課題番号	Working Title	タイトル	関連文書番号	作業完了時期 (エディタ所属国)
Q2/20	Y.PGComNet-Reqts	Requirements of IoT-based power grid communication network	TD634-R1 [A.1 TD633-R1]	2024-Q2 (中国、タンザニア)
Q2/20	Y.energy-storage	Requirements and capability framework of energy storage service for residential community in smart city	TD637-R1 [A.1 TD636-R1]	2024-Q2 (中国)
Q2/20	Y.dt-SComCam	Common requirements and capability framework of digital twin for smart complex and campus	TD670-R2 [A.1 TD670-R2]	2025-Q1 (中国)
Q2/20	Y.RemoteEd	Requirements, capabilities and architectural framework for digital/ online learning in remote campuses	TD679-R1 [A.1 TD679-R1]	2024-Q4 (インド)
Q2/20	YSTR.Ambient IoT	Analysis on requirements and use cases of ambient power-enabled IoT	TD701 [A.13 TD700]	2024-Q1 (中国)
Q2/20	Y.Sup.SmartAqua-usecases	Use cases of IoT-based smart aquaculture	TD632-R1 [A.13 TD631-R1]	2024-Q4 (韓国)
Q3/20	Y.IoT-DPE	Management framework for IoT-based distributed power equipment	TD595 [A.1 TD594]	2025-Q4 (中国)
Q3/20	Y.arc-psfws	A functional architecture of power supply facilities warning system	TD593-R2 [A.1 TD592-R2]	2025-Q4 (中国)
Q3/20	Y.4480Rev	Low power protocol for wide area wireless networks	Y.4480 [A.1 TD659-R2]	2023-Q4 (中国)
Q4/20	Y.dem-IoT	Data exchange model for IoT devices in power transmission and transformation equipment	TD601-R2 [A.1 TD600-R2]	2025-Q4 (中国)
Q4/20	Y.CSDL	Requirements and framework for crowdsourced system based on distributed learning	TD589-R2 [A.1 TD588-R2]	2024-Q4 (中国)



Q6/20	Y.IoT-acs-fra	Functional requirements and architecture of access control service of IoT platform enabled by zero trust technology in decentralized environments	TD609 [A.1 TD608]	2024-Q4 (中国)
Q7/20	Y.Sup.MM-EDMC-SSC	Maturity model of digital management capability of industrial equipment used in smart sustainable cities	TD561-R3 [A.13 TD560-R3]	2024-Q4 (中国)
Q7/20	Y.KHI-PE	Key health indicators and evaluation model for power equipment in Smart Sustainable Cities	TD559-R1 [A.1 TD558-R1]	2024-Q4 (中国)

今回の会合で、ITU-T SG20 アジア太平洋地域グループ (SG20RG-AP) の設立が合意された。インド通信省からの地域グループ設立を提案する寄書 (C225-R1) について、オープニングプレナリで検討され、2月1日に臨時セッションが開催された。SG20RG-APのマネジメントチーム、付託条項 (ToR) 及び加盟国のリストはTD711-R1としてまとめられ、2月8日のSG20クロージングプレナリにおいてSG20RG-APの設立が合意された。

また、次回研究会期 (2025-2028) に向けたSG20の体制について、Dr. Shane He議長の下で2回の臨時セッションが開催された。現行の2つのワーキンググループ体制から3つのワーキンググループ体制への移行が素案として提示され、参加者から活発に意見が交わされた。セッションの結果はTD544-R2としてクロージングプレナリで提示された。今後は、e-meetingsにおいて検討が続けられる。

### 3. 各課題での審議状況

#### 3.1 Q1/20 : “Interoperability and interworking of IoT and SC&C applications and services”

Q1/20では、8件の寄書と3件のリエゾンについて審議が行われた。技術レポート草案「スマートシティのグラフィカルデジタルツインのためのベストプラクティス (韓国、YSTR.BP-DTW)」が合意された。ただし、WP1/20での審議の中でIEEE等の外部機関から得た図の使用について著作権の許諾を確認する必要があると指摘され、知財上の助言が得られるまでWP1/20プレナリの判断が据え置かれている。

#### 3.2 Q2/20 : “Requirements, capabilities and architectural frameworks across verticals enhanced by emerging digital technologies”

Q2/20では、36件の寄書と16件のリエゾンについて審議が行われた。勧告草案「地方コミュニティのスマートサービス実装のためのIoT及びICT要件 (インド、スペイン、フランス、セネガル、Y.SRC)」、「IoT対応のスマートアプリケーションUIのアクセシビリティ要件 (韓国、Y.ACC-UI-req)」及び「スマートホームの異常イベント検知の要件及び機能フレームワーク (中国、Y.AEDS-smarthome)」の計3件が

コンセントされた。また、勧告草案「IoT及びICT観点からのSCCの一般要件及び機能 (中国、Y.SCC-Reqts)」、「IoTベースの電力設備監視システムの要件 (中国、Y.ElecMon-Reqts)」及び「SCCにおける災害・緊急時のスマート避難フレームワーク (ロシア、Y.smart-evacuation)」の3件が凍結された。

新規作業項目としては、中国提案 (Y.energy-storage、Y.dt-SComCam、YSTR.Ambient IoT)、インド提案 (Y.RemoteEd)、韓国提案 (Y.Sup.SmartAqua-usecases)、中国・タンザニア提案 (Y.PGComNet-Reqts) の6件の開始が合意された。Y.dt-ScomCamについては、英国、カナダ、米国及び日本から、各国の規制が関わるため伝統的承認手続 (TAP) への変更が要請され、WP1/20にてTAPへの変更が決定した。

#### 3.3 Q3/20 : “IoT and SC&C architectures, protocols and QoS/QoE”

Q3/20では、25件の寄書と7件のリエゾンについて審議が行われた。勧告草案「スマート教育の要件及び参照アーキテクチャ (中国、Y.smart-education)」及び「IoTデバイスのDLT及びエッジコンピューティング技術を用いたクロスエッジ分散業務のフレームワーク (韓国、中国、Y.IoT-DES-fr)」がコンセントされた。また、「自動運転車の沿道マルチセンサーデータフュージョンシステムの機能アーキテクチャ (中国、Y.RMDFS-arch)」が凍結された。ただし、ロシアはこれに関連する「Y.IoT-RTPS」が検討中であるとして立場を保留している。

新規作業項目としては、中国提案 (Y.IoT-DPE、Y.arc-psfws、4480Rev) の3件を勧告草案として開始することが合意された。「Y.IoT-DPE」及び「Y.arc-psfws」については、TAPにて進められる。

#### 3.4 Q4/20 : “Data analytics, sharing, processing and management, including big data aspects, of IoT and SC&C”

Q4/20では、30件の寄書と2件のリエゾンについて審議が行われた。勧告草案「IoT及びSSCに対応するブロックチェーンベースのデータ交換と共有 (韓国、中国、Y.4560-rev)」、

「IoT及びSSCデータ処理と管理フレームワーク（UAE、中国、韓国、Y.DPM-framework）」及び「IoTにおけるデータ品質管理サポートのための要件及び機能モデル（韓国、Y.DPM-qm）」の3件がコンセントされた。「労働環境の安全保護のためのIoTサービスフレームワーク（中国、Y.IoT-SPWE）」及び「自律型モバイルIoTデバイスのカメラセンシング情報のメタデータ（韓国、Y.IoT-MCSD）」の2件が伝統的承認手続（TAP）にて凍結された。

新規作業項目としては、中国提案（Y.dem-IoT、Y.CSDL）の2件を開始することが合意された。これらの新規項目は、日本、英国及び米国からの要求を踏まえてTAPにて進められる。

### 3.5 Q5/20：“Study of emerging digital technologies, terminology and definitions”

Q5/20では、2件の寄書と8件のリエゾンについて審議が行われた。その内、SG5へのリエゾン返書の作成が合意された。

しばらく寄書のなかった補助文書草案Y.Sup.DTAfrica及びY.Sup.DTransfの2件については、次回のSG20会合までに寄書の提出がない場合、作業を中止することが合意された。

### 3.6 Q6/20：“Security, privacy, trust and identification for IoT and SC&C”

Q6/20では、5件の寄書と3件のリエゾンについて審議が行われた。

新規作業項目としては、中国提案（Y.IoT-acs-fra）を開始することが合意された。本件はTAPにて進める方針に変更されている。

なお、しばらく寄書のなかった作業項目4件については、作業の中止が合意された。

### 3.7 Q7：“Evaluation and assessment of Smart Sustainable Cities and Communities”

Q7/20では16件の寄書と1件のリエゾンについて審議が行われた。勧告草案「SSCのデジタルサプライチェーンの成熟度モデル（中国、Y.MM-DSC-SSC）」及び「IoTセンシング品質の評価フレームワーク（中国、Y.IoT-SQAF）」の計2件がコンセントされた。また補助文書草案「SSCのデジタルツインのコンセプトとユースケース（韓国、Y.Sup.DTw-concept-use case）」の1件が合意された。

新規作業項目としては、中国提案（Y.KHI-PE、Y.Sup.MM-EDMC-SSC）の2件の開始が合意された。この内Y.KHI-PEについては、各国の規制が関わるためTAPにて進めることが合意されている。

なお、しばらく寄書がない作業項目Y.Sup.DTKPIについては、次回SG20会合で寄書がない場合には、作業を中止することが合意された。

## 4. 今後の会合予定

次回SG20会合は、2023年9月13日～22日にタンザニアで開催される予定である。なお、次回会合までに課題ごとの会合が予定されている。

## 5. おわりに

本会合では、前回に引き続き、中国からの新規勧告作成に向けた提案が積極的であった。新規作業項目として成立した14件のうち13件は中国からの提案であり、それらの提案に対し、英国、米国らが各国の規制領域やプライバシーへの影響を鑑み慎重な姿勢を示すという傾向も引き続き見られた。

一方、寄書全体を俯瞰すると、アフリカ諸国、中近東、カリブ海諸国からの寄書が増加し、特にアフリカ諸国は前回の2件から今回は8件と大きく増加した。内容的には国内の課題や教育啓発の必要性の表明などの情報提供が主であるが、各Questionの議論の場で、地域会合等での議論を経てテクニカルレポートの作成へつなげる旨のアドバイスがなされた例もある。次回のSG20会合はタンザニアで開催され、今後は国際標準作成の主体がより多様化していくと予想される。

新規作業項目を見ると、これまでの道路交通、電力設備に加えて新たにリモート教育分野を対象とした提案が増加した。これらはいずれも規制対象分野であるとして、代替承認手続（AAP）から伝統的承認手続（TAP）に変更して合意に至る提案が非常に多くなった。

アジア太平洋地域グループの設立、アフリカ諸国等の国際標準活動への参加等、より多様化する国際標準活動の場において、各国の社会インフラに係る規制領域やプライバシーなどの側面に配慮しつつ、我が国が強みとするIoT・スマートシティの技術・サービスの海外展開に向けた日本のプレゼンス向上が期待される。

### 謝辞

本稿作成に際し、ITU-T SG20第2回会合日本代表団の皆様への報告資料を参考にさせていただきました。感謝申し上げます。



# ITU-T FG-AI4A 第5回会合報告

日本電気株式会社 やまだ とおる  
山田 徹



## 1. はじめに

人工知能 (AI) やInternet of Things (IoT) を農業に適用して生産性を向上させる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コンセプト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考えから、国際標準化機関での議論も開始されている。ITU-Tは、農業分野でのAIやIoTの活用を集中的に審議するためのグループ「Focus Group on Artificial Intelligence (AI) and Internet of Things (IoT) for Digital Agriculture (FG-AI4A)」を設置することに合意し、2022年3月から議論が開始されている。当初、2023年3月までの1年間の活動を想定していたが、FG-AI4Aは活動期間の延長を親グループであるITU-T SG20にリクエストした。2022年7月に開催されたITU-T SG20会合での審議の結果、ITU-Tの今研究会期終了（2024年末）までFG-AI4Aの活動を継続することが承認されている。本稿では、2023年1月に開催されたFG-AI4A第5回会合の審議結果について報告する。

## 2. ITU-T FG-AI4A第5回会合での審議状況

ITU-T FG-AI4A第5回会合は、2023年1月20日にオンラインにて開催された。34か国から約80名の参加者があり、21件の入力文書が審議された。本会合での審議に基づき、ユースケースの収集、標準化ロードマップの作成に関して進捗があった。以下に主な審議結果を示す。

### (1) ユースケース収集

本会合では、以下に示す7件のユースケースが入力文書にて共有された。また、さらなるユースケースの情報提供を呼び掛ける出力文書が作成された。本文書はFocus Groupのメーリングリスト等にて展開される。

#### ●インテリジェント農業機械のための土締固め規制（入力文書 I-93）

土壌を圧縮すると内部に含まれる水分や空気が少なくなり、農作物に悪い影響を与える。農場での大型機械導入は土壌圧縮につながる。より小型でインテリジェントな機械の導入により土壌圧縮を防ぐ取組みを紹介するとともに、

IoTやAIを活用して土壌圧縮状況のデータ取得の推進を提案している。

#### ●カシューナッツ農場でのドローン活用（入力文書 I-86）

前回会合で紹介されたカシューナッツ農場でのドローン活用のユースケース（入力文書 I-65）の修正提案。本件は、カメラを搭載したドローンで農場を撮影し、作物監視やアラートを可能にするデータ処理システムであり、前回会合での議論に基づき、テキストや図を更新している。

#### ●水田での病害検知のための監視システム（入力文書 I-87）

前回会合で紹介された水田での病害検知のユースケース（入力文書 I-66R1）の修正提案。本件は水田作物の病害を撮影映像の解析により行うシステムであり、前回会合での議論に基づき、テキストや図を更新している。

#### ●自律灌漑システム（入力文書 I-89）

AIを活用し、農場に水を配給するタイミングと量を自律的に制御するシステムの紹介。インストールしたセンサーから、気象や土壌の情報を取得して分析することで、水を共有するタイミングと量を決定する。

#### ●ブドウ栽培における害虫監視のためのAI活用モバイルソリューション（入力文書 I-84）

従来、人手で害虫の種類や発生数を計測し対処していたが、これを自動化するモバイルソリューション「EyesOnTraps」の紹介。画像分析により、害虫の種類、発生数、発生個所の温度を自動計測し、適切な対象方法を出力するもの。

#### ●農業向けIDS データスペース（入力文書 I-94）

欧州で検討されているデータ連携の仕組みGAIA-X及び参照インプリメンテーションであるEclipseデータスペースコンポーネント等を紹介。また、GAIA-Xとも連携し、データ共有のためのコネクタを開発するIDS（International Data Space Association）での農業分野の検討状況が紹介された。

●IoTベースのトウモロコシ栽培のデータ運用（入力文書 I-92）

とうもろこし栽培において、センサーにより収集されるべきデータの整理。栽培時、種まき時、フィールド管理時、収穫時のそれぞれのフェーズで収集すべきデータの種類、データ収集のためのデバイス、取得データの想定範囲をまとめている。

●さらなるユースケース情報提供のリクエスト（入力文書 I-85）

ユースケースの情報量を増やすために、ユースケース情報提供を呼び掛ける文書の提案。本入力文書をベースとした情報提供のための文書が作成され、出力文書O-18R1としてまとめられた。本文書を関係機関に送付し、さらなる情報提供を呼び掛ける。

(2) 成果文書の審議1：標準化ギャップとロードマップ（入力文書 I-90）

FG-AI4Aの成果文書の一つとして想定されている「デジタル農業におけるAIとIoTのための標準化ギャップとロードマップ」に関する技術レポート作成作業。入力文書I-90では、ITU-T Y.Suppl.72「AI標準化ロードマップ」に記載されている関連標準をリストアップしている。本入力文書をベースに、成果文書のドラフトが更新され、出力文書O-19R1が作成された。

(3) さらなる成果文書の作成提案

現在ITU-T FG-AI4Aでは、上記の「ユースケースの分析」「標準化ギャップとロードマップ」等の作業を行っているが、これまでの議論を踏まえ、以下のテーマの成果文書の作成をすべきとの提案がなされた（入力文書 I-99）。今後、これらに関する作業が進められる可能性がある。

- ・デジタルエイジの精密な農業に関する技術レポート
- ・Cyber-Physicalシステムのための農業ロボティクス
- ・家畜管理におけるデジタルトランスフォーメーション

(4) 次回会合について

2023年5月に第6回会合を開催することが提案された。会合詳細はITU-T FG-AI4AのWebサイトにてアナウンスされる。

## 3. おわりに

本稿では、ITU-T FG-AI4A第5回会合での審議結果について報告した。2024年末までの活動を通じて、ユースケースの収集と整理、教育マテリアルの整備、標準化ロードマップ整備、倫理や法規制に関する把握が進められる。ユースケース収集の作業では、海外の先進的な取組みが紹介されており、日本のICT産業としても非常に有益な情報となるため、引き続き注視したい。

## ITUが注目しているホットトピックス

ITUのホームページでは、その時々ホットトピックスを“NEWS AND VIEWS”として掲載しています。まさに開催中の会合における合意事項、ITUが公開しているICT関連ツールキットの紹介等、旬なテーマを知ることができます。ぜひご覧ください。

<https://www.itu.int/en/Pages/default.aspx>

## ITUAJより

## 編集後記

本号制作中、行動制限が緩和されて初めてのゴールデンウィークを前に、都内のホテル需要が高まり予約が取りづらい状況や、飛行機、新幹線の予約、高速道路の渋滞予想などのニュースを耳にするようになりました。連休明けには、新型コロナウイルス感染症の扱いが変わることになっており、今後催し物についても変化が現れてくるものと思われます。

本号の特集はCES2023のレポートです。

毎年新年早々に開催されるCESも、全面オンライン開催の2021年、ラスベガスとオンライン両会場で開催された2022年を経て、2023年は本格的なラスベガス会場での開催が戻ってきました。

今回の特集では、出展企業様からは、健康関連技術と環境関連技術について、ご紹介いただきました。状況変化の大きいここ数年ですが、今年のCESについてのレポート、どうぞご覧ください。

## ITUジャーナル読者アンケート

アンケートはこちら [https://www.ituaj.jp/?page\\_id=793](https://www.ituaj.jp/?page_id=793)

## 編集委員

- 委員長 亀山 渉 早稲田大学
- 委員 深堀 道子 総務省 国際戦略局
- ✦ 重野 誉敬 総務省 国際戦略局
  - ✦ 伊藤 愛佳 総務省 国際戦略局
  - ✦ 林 佑二郎 総務省 総合通信基盤局
  - ✦ 中川 拓哉 国立研究開発法人情報通信研究機構
  - ✦ 山本 浩司 日本電信電話株式会社
  - ✦ 中山 智美 KDDI株式会社
  - ✦ 大山 真澄 ソフトバンク株式会社
  - ✦ 陶山 桃子 日本放送協会
  - ✦ 新井 勇太 一般社団法人日本民間放送連盟
  - ✦ 菰田 正樹 通信電線線材協会
  - ✦ 長谷川一知 富士通株式会社
  - ✦ 飯村 優子 ソニーグループ株式会社
  - ✦ 神保 光子 日本電気株式会社
  - ✦ 中平 佳裕 沖電気工業株式会社
  - ✦ 小川 健一 株式会社日立製作所
  - ✦ 吉野 絵美 一般社団法人情報通信技術委員会
  - ✦ 市川 麻里 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
- ✦ 新 博行 株式会社NTTドコモ
  - ✦ 田中 良明 早稲田大学

## 編集委員より

## カオマンガイの食べ比べ

総務省 国際戦略局 国際展開課

いしかわ ゆきえ  
石川 幸恵



昨年、APT管理委員会へ出席するためにタイへ出張をしました。宿泊したホテルの通りには2つのカオマンガイ屋さんが40m程隔てて並んでおり、果たしてどちらが美味しいのだろうか、いざ決着をつけようということで、会議終了後、急遽カオマンガイはしごチャレンジを執行しました。

一つはピンク色の看板が特徴の「Go-Ang Kaomunkai Pratunam」と、もう一つはライバル店を意識したのかしていないのか、似たような見た目の看板で緑色の「Kuang Heng Pratunam Chicken Rice」というお店です。まずはピンクの看板の方から入りました。タイで人気ということもあり店の外に長い列ができていましたが、回転が早く30分ほどで席につきました。こちらは変わり種のメニューではなく、茹で鶏一本で勝負しています。しっかりと出汁がご飯にしみこみ、鶏もやわらかく、一緒についてくるスープも出汁の味が深く、タレもピリ辛で良いアクセントになり文句なし、もう3皿はいける!という程の美味しいカオマンガイでした。

大満足のまま、次は緑色の看板のお店へ。少し列はできていましたが、ピンクの看板のお店の行列に諦めたお客さん達がこちらへ流れてきている印象です。こちらのメニューは揚げ鶏と茹で鶏のミックスカオマンガイもあるとのこと、そちらをいただきました。うーん。。先ほどのお店が美味すぎたのかもしれませんが。ごはんだけではなく、スープやタレの味も単調で、残念ながら先ほどのような満足感は得られませんでした。。

と言うわけで、今回の軍配は圧倒的にピンクの看板のカオマンガイにありました。webサイトのブログなどを見ても、ピンクの看板の方が人気そうですね。みなさんも、タイへ行った際は是非カオマンガイの食べ比べをしてみてください。

## ITUジャーナル

Vol.53 No.5 2023年5月1日発行/毎月1回1日発行

発行人 山川 鉄郎

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、石田直子、平山早美

編集協力 株式会社クリエイティブ・クルーズ

©著作権所有 一般財団法人日本ITU協会



The ITU Association of JAPAN

一般財団法人 日本ITU協会