

ITU

ジャーナル 5

Journal of the ITU Association of Japan
MAY 2022 Vol.52 No.5

皆様と50年 次の50年へ!

ITU

一般財団法人

日本ITU協会

トピックス

「富岳」Begins! —「富岳」から始まる未来世界—
ITUデジタルワールド2021

スポットライト

産業のスマート化を加速する超高精細映像技術の最新動向と今後の方向性
5G推進に貢献する通信インフラシェアリングの可能性
農研機構における農業×ICTの取組み
ICTイノベーションフォーラム2021開催報告

ITUクラブ通信

ICT分野における国際動向

会合報告

ITU-R:SG5 (地上業務)
ITU-T:SG16 (マルチメディア符号化、システム及びアプリケーション)
APT:WTDC-21準備会合



銀閣寺観音殿

2022



トピックス

「富岳」 Begins! — 「富岳」 から始まる未来世界—

第1部 シミュレーション・ファーストによる「富岳」でのSociety5.0の推進 松岡 聡	3
第2部 『富岳』で実現するSociety5.0時代のものづくりと新型コロナ対策への貢献 坪倉 誠	7

ITU デジタルワールド 2021

ITUデジタルワールド2021 ビジュアルレポート —オンライン開催2年目の取組み— 田中 和彦	11
Digital World 2021展示報告 Welltool株式会社 田中 初美	14
株式会社クロア 管理本部	15
サイタホールディングス株式会社 才田 善郎	16

スポット
ライト

産業のスマート化を加速する超高精細映像技術の最新動向と今後の方向性 鬼塚 将次	17
5G推進に貢献する通信インフラシェアリングの可能性 中村 亮介	22
農研機構における農業×ICTの取組み 中川路 哲男	26
ICTイノベーションフォーラム2021開催報告 衛藤 将史	31

ITU
クラブ
通信

ICT分野における国際動向 佐々木 祐二	36
-------------------------	----

会合報告

ITU-R SG5 WP5D(第40回)の結果について 丸橋 弘人	40
ITU-T SG16(Multimedia)第8回会合 Digest of the 8th ITU-T SG16(Multimedia)meeting 山本 秀樹	42
結果報告 APT 第4回WTDC-21準備会合 総務省 国際戦略局 国際戦略課	47

この人・
あの時

シリーズ! 創立50周年記念 日本ITU協会賞受賞者からのメッセージ その5 小山 敏/清水 孝雄	50
--	----

シリーズ! 活躍する2021年度 日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その3 手島 邦彦/東村 邦彦	52
---	----



銀閣寺観音殿

2022 陸

[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

●銀閣寺庭園(京都市左京区)

正式には東山慈照寺とい相国寺の塔頭寺院の一つである。室町幕府八代将軍の足利義政が作った山荘が後に寺院となった。鹿苑寺舍利殿金閣のきらびやかさとは対照的に落ち着いた静けさを感じる観音殿は銀閣として有名である。背後には五山送り火の大文字山が控えている。

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。



「富岳」 Begins! —「富岳」から始まる未来世界—

第1部 シミュレーション・ファーストによる「富岳」でのSociety5.0の推進

国立研究開発法人理化学研究所 計算科学研究センター長 **まつおか さとし**
松岡 聡



私からは講演の前半で前提知識として「富岳」がどういうものであるか紹介し、また、その未来について解説する。

「富岳」は国家プロジェクトとして設計、開発、構築、運用が行われ、1000億円以上の国費が掛かっている。スーパーコンピューターを民間だけではなく国家プロジェクトでつくる理由について述べる。

我が国と熾烈な開発競争を繰り広げている米・欧・中の投与している国家資金は5000億円や1兆円である。民間だけでは賅えない最先端のシステムを設計することにより、例えばアポロ計画や核融合など、ハイリスクな開発をしてICT技術を進める。現に「富岳」においても理化学研究所と富士通がメインで開発をしたが、富士通が自らのイニシアティブで「富岳」をつくるのは不可能だったと思われる。「つくてなんぼ」と、まずICTの技術をつくてどうなるかということだった。

情報通信技術はそれだけでは駄目で、「つくてなんぼ」、つまり世の中に対してインパクトを与える必要がある。スーパーコンピューターには二重の投資効果がある。

一つは国家所有の情報インフラ資産としての位置付け。

オフザシェルフのチップを使わずに自らが設計開発することにより、3倍近い投資効果を得ることができた。

さらに、コロナのほか様々な研究開発や、今後のIT産業へのインパクトという点で、「富岳」の利活用の効果、ROI (Return on Investment: 投資利益率) は60倍ぐらいある (Hyperion Research試算)。

Society 5.0は、SDGsに対する目標をDXで達成していくことが課題だが、その中心的な課題として高いROIで活躍するために「富岳」は最初の設計開発の段階から、今までの我が国のスーパーコンピューターと違って、単に性能だけではなく非常に広い利活用、ユーザーベース、他のITのインフラストラクチャーとの連携や波及効果を狙って研究開発が行われた。

「富岳」という名前は、頂と裾野が両立している富士山の形状が、われわれの理想像を具現化するものであったためつけられたもので、この広さ、高さを達成するのが大きな研究開発目標となった (図1)。しかし、汎用性と速さを非常に高いレベルで両立させるのは半導体業界にとって大変に難しいことで、まさにムーンショットと呼ばれたアポロ



■ 図1.



計画に匹敵するようなプロジェクトであった。NASAを中心としてアメリカの航空宇宙産業が集結したアポロ計画が、10年間で月に行ったのと同じように、「富岳」も理化学研究所、富士通を中心に数千名が様々な形で関わり、非常に高い目標を達成した。そのために国家はリスクマネーを投与したわけだ。

出来上がった最新プロセッサ「A64FX」は、アメリカの汎用のXeonなどのサーバ向けCPUに対し、少なくともハイパフォーマンス・コンピューティング（HPC）のワークロードに対し3倍の性能を発揮するチップである。

かつArm CPUなので、組み込みには年間10億か200億のチップが使われるが、64ビットのプロセッサと完全な互換性を持っており、独自のアーキテクチャでありながら様々なArmの規格にすべて準拠している。

「富岳」はこのCPUが約16万個集まり、GoogleやAmazonに匹敵するような巨大なデータセンターに集約され、1台のマシンを成している。16万ノードの「富岳」の計算能力を試算すると、最新のスマホで2000万台、iDCのサーバで30万台程度に相当する。これは日本でのスマホ、サーバの年間売り上げ数と偶然にも一致する。「富岳」が2~3台で日本のICTの計算需要がすべてカバーできる計算能力を持っているのだ。

「富岳」は日本の最先端の技術を、世界をパートナーにして結集することによりつくられた世界最高峰のCPUであり、ネットワークの部分においても世界最高の帯域を実現している。世界に先駆けて7nmルールを採用し、かつHBM（High Bandwidth Memory：広帯域メモリ）という毎秒1TBの帯域を持つメモリを初めて汎用CPUとして実現したのが、このチップである。ほかのアメリカ・中国・ヨーロッパの汎用CPUにもいまだに実現されていないHBM接続をいち早く実現して、高性能、省電力、Armに対する互換性を達成した。

計算能力が注目されがちなスーパーコンピューターは単にCPUを並べただけでは駄目で、ネットワークと両立していないと成立しないので、最先端のネットワーク技術が必要になる。データセンターでは400G~Tbps級のファイバが何本か出ているのが通常だが、「富岳」の場合はチップの中にネットワークが内蔵されている。かつ、サーバCPUとして初めて、ネットワークだけでなくスイッチを内蔵している。「富岳」は16万個のネットワークスイッチを内蔵していることにより各チップから外部スイッチを必要とせず400Gbpsの帯域が実現され、400Gbpsのネットワークで16万個がす

べて接続されている。

3分の2が銅線で、3分の1がAOC（Active Optical Cable）で接続されているが、16万個あるので、AOCのファイバの数は10万本、総延長はだいたい2,000kmになる。チップからネットワークに流せるデータ量は、6PB/sのインジェクションバンド幅を持つ。GAFAMの数あるデータセンターの内部トラフィックを全部合算した10倍の容量がある、これが「富岳」のネットワークの実態である。

さらに、システムとしてはDisaggregated（非集約型）なアーキテクチャを採用している。CPUとメモリは接合しているが、ロジカルにはネットワークを通じて、ほかのCPUの介在なくすべてのメモリとアクセスすることが可能である。残念ながらロードストアではなく、技術的にNTTのIOWNのように遠距離でアクセスすることはできないが、少なくともマシン内ではすべてのCPUから5PBのメモリに自由にアクセスできる。ほかのCPUにこのような機能はないので、Disaggregatedアーキテクチャという点でも最先端の技術を実現している。

「富岳」の速度の秘密は、全部で48コア、実際は52コアあることだ。Many-CoreのArm CPUであると同時に、内部の作りが普通のCPUコアとして機能するだけでなく、それぞれのコアがGPUのようなストリーミングアーキテクチャとして動作する。別途GPUがあるのではなく、あくまでもそれぞれのコア及びメモリシステムが、GPUのようなストリーミング動作が可能になっている。昔のスパコンで言えば、ベクトルアーキテクチャを実現しているということになる。汎用のCPUのプログラミングモデルを維持しながら、ベクトルスパコンないしはGPUの性能を得るのが「富岳」のCPUの作りなのだ。

今のデータセンターに欠かせないパワーマネジメントについても、Googleなどの世界のiDCが10年間で5倍の電力効率を達成したと言われていたのと比べると、「富岳」においては10年間で20数倍の電力効率を達成している。この20数倍は、パワーマネジメントで様々な機能が入っていることによるところが大きい。

さらに、普通のクラウドとデータセンターと違い、「富岳」は場合によっては16万ノードで1個のプログラムを動かすため、「富岳」には信頼性を確保するために様々な機構がある。その一つはメインフレームグレードのRAS（Reliability, Availability, Serviceability）機能が入っていることである。メインフレームメーカーとして長年活躍してきた富士通が、その技術を総動員して、「富岳」のチップにも実現している。



インテルなどもその辺をだいぶキャッチアップしてきたが、IBM、富士通などのメインフレームメーカーとはまだ差がある。インテルと比べると数倍の信頼性を確保して、これにより16万ノードがきちんと動くという技術を達成している。

ネットワークはTofu-Interconnectで、各チップ当たり約400Gbpsのインジェクションを実現する。チップの中で、スイッチを含め全部で6次元のトラスを実現している。10ポートのスイッチが入っていて、RDMAコントローラーとスイッチで25mm²の面積を占めている。

電力はチップ当たり8~9W、このチップがフルに稼働するとメモリを含め200W近くあるので、ネットワークにかかる消費電力は5%程度である。マシンは最大20~30MWなので、5%といっても数百kWになるが、6PB/sのインジェクションバンド幅を持つネットワークとしては意外とローパワーと言える。このネットワークはI/Oバスを経由せず、各CPUに直接つながっている。CPUのオンチップネットワークに直接結合していて、メモリトランスファーやキャッシュに対するインジェクションなどがすべてできるようになっているものが16万個集まっており、ネットワークのポート数としてはだいたい160万ポートになる。

これをDisaggregateにした一つの理由は、この手のスーパーコンピューターではレイテンシを非常に小さくしなければいけないため、チップ間のレイテンシは500ナノ秒程度になっている。例えば100Gbで10~100マイクロ秒なので、それと比べると200倍の速さである。カタログ値だけではなく実測のInjection rateも38.1GB/s、93%の効率を得ることができている。こういうことで、非常に大規模な並列計算が可能になっている。これが384ノードごとにラックに収められている。普通のiDCのラックは40ノードなので、

その約8倍の密度で、当然ながら水冷にしてある。100kW程度のラックが全部で400ラックほどあるのが「富岳」だ。その総合性能は、FLOPSで考えると1ベタ近辺だが、単に演算速度ではなく、メモリ速度が163PB、ネットワークが6PB/sなど、すべての指標において非常に大きな数値を提供していることが重要である。しかしながら、Arm CPUなので、FORTRANや数値ライブラリなどの従来型のスパコンのソフトウェアスタックだけではなく、ディープラーニングも含め現代的なクラウドのソフトウェアスタックも直接サポートしている。それらが融合して、現代のクラウドやビッグデータ、AIと従来型のスーパーコンピューターの用法をミックスして使えるのが「富岳」の特徴となっている。

毎年発表されるスーパーコンピューターのランキングにおいて、この指標が4連続4冠、しかも、シミュレーションだけではなく、AI、ビッグデータなどの指標において、すべて2位に対してかなりの差をつけて1位を獲得した。加えて今回、新しい深層学習のベンチマークのML Perf HPCができ、5冠になった。従来型のシミュレーションや密行列系、疎行列系のシミュレーション、さらにCNNのブロック処理、ビッグデータ、グラフ処理のものだけではなく、もう少しアプリケーション寄りになっているML Perf HPCが策定されたのである。富士通と理化学研究所でチャレンジして、CosmoFlowというシミュレーションデータからの宇宙論パラメータの予測で1位を取ることができた(図2)。

「富岳」は「つくってなんぼ」だけではなく、「つかってなんぼ」のところも重要視され、アプリケーションファーストで設計されたマシンである。1位を取るとは、あくまでも副次的な話で、本当の設計目標となったのは、図3にあるサステナビリティに関する多くのアプリケーションで、「京」

2021年11月17日、SC2021会場(セントルイス)での表彰式

- コロナの影響で、実際の表彰式での富岳の表彰は初めて



■ 図2.



■図3.

に対し数10倍から100倍以上の性能向上を果たすことだった。スポンサーやCSTI（総合科学技術・イノベーション会議）にしてみれば、こちらが評価指標になっている。健康長寿社会、医療・創薬、地震・津波などの防災ないしは気象・カーボンニュートラル性に対する気候モデル、エネルギーの生成や変換効率、蓄積に関するアプリケーション。さらに、産業競争力という点では新しいデバイスや、非常に大きい構造物に対する様々なアプリケーション。もちろん基礎科学に関する目標もあり、平均的には「京」に対し70倍、一部のアプリケーションでは100倍を超える性能向上を10年間で果たした。

さらに、急速な対応が必要とされるコロナウイルスのまん延に対し、プログラムを文科省と一緒に立ち上げて、様々なコロナウイルスのアプリケーション、プログラムの応募に応じた。分子ないしは量子科学レベルで、コロナウイルスの変異があったときに、どのぐらい結合力が高まるか。特にクーロン力とファンデルワールス力の合力がどうなっていくかを検証するようなプロジェクトから、それがどのように創薬に影響していくか。ミクロスコピックなものから、だんだんマクロスコピックなもの、遺伝子レベル、飛沫、さらには社会現象、例えばパンデミックにおけるロックダウンの経済的ダメージのシミュレーションなど、様々なことを行ってきた。総計算容量は、我が国の「富岳」以外のスーパーコンピュータを複数台合わせて丸ごと1年間占有したとしても足りないほどの計算量を、「富岳」で投じてきた。

「富岳」は、ゴードン・ベル賞に2つノミネーションされた。個人よりも成果そのものに対するこの賞を受賞することはアプリケーションチームやマシンにとって最高の栄誉で、非常に権威のある賞である。トップスパコンが受賞してきた

この賞を、坪倉氏をリーダーとした研究チームによる論文で、6つのファイナリストの中から受賞することができた。

今後、「富岳」でSociety 5.0を実現していく。今の感染症に関する様々な仕事も、社会に対しICTがデジタルツインをつくり、サイバー空間の結果を実際の世界にもたらす。逆に実際の空間からセンシングして、それをサイバー空間に持っていく。このような場面で「富岳」が中心的役割を果たす。

「富岳」が得意とする物理空間からサイバー空間でデジタルツインをつくることばかりではなく、さらにICTの部分もデジタルツインをつくることで、スマートシティなどの実際の検証をしたい。スマートシティを実現しようとするときに、それを構成する建物、交通、災害などのシミュレーションをするだけではなく、ICTの部分も同時にシミュレーションして、それを結合する。例えば10万個Arduinoセンサがあり、それがシミュレーションから受け取る。Arduinoセンサはバーチャルマシンとして「富岳」上に実現されていて、バーチャル5Gが動いていて、バーチャルクラウドに SHIPPING され、そこでAIが動いてactuationしたものが、逆にシミュレーションにデータ動向で反映される。このようなインフラストラクチャーをつくり、まさに世界をリードしていく。

最後に、今後デジタルツインをつくっていくことに関して、第一原理のシミュレーション、AI、ビッグデータを技術的に融合させて仮想世界をつくり、それをactuationするプラットフォームになっていくことが、まさに「富岳」に課せられた使命である。「富岳」は結構簡単に使えるので、興味があれば、またそういうことをやりたいというチームがいれば、コンタクトいただきたい。



第2部 『富岳』で実現するSociety5.0時代のものづくりと新型コロナ対策への貢献

国立研究開発法人理化学研究所 複雑現象統一的解法研究チームリーダー

つぼくら まこと
坪倉 誠



今回ITU協会賞特別賞の対象となった新型コロナウイルスの飛沫感染のシミュレーションについて紹介する前に、私の本職である、機械系、流体のシミュレーションを使って「富岳」への応用例を紹介しよう。

我々の社会は20万年前の狩猟社会から始まり、1万年ほど前の農耕社会、18世紀末の産業革命があり、今はちょうどSociety 4で情報社会となっている。この先目指すべき社会として、国がSociety 5.0を提唱している。現在の生活ではクラウドにデータを置き、物理空間からデータにアクセスしているのを、Society 5.0ではサイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）が高度に融合され、非常にたくさんのデータを自動的に分析して、本当に必要なデータをAIが提供する、そういう社会だと言われている。

産業界で、Society 5.0でどのようなものづくりが実現するか追求しているのが、我々理研のチームだ。自動車の空力設計（図4）を紹介すると、上側がフィジカルスペース、下側がサイバースペースであり、私たちが「富岳」の中に実現しようとしている社会である。

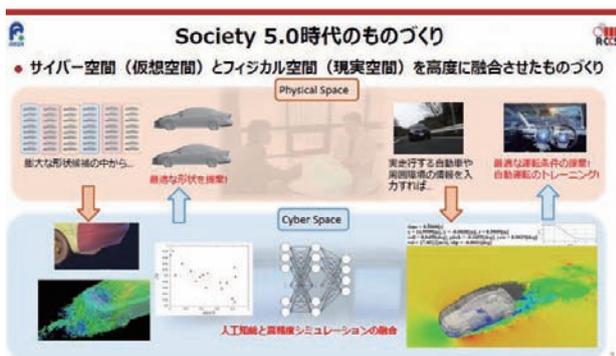
車の設計をするときに、性能だけではなく売れるデザインの車を探すために、膨大な車の形の中から、デザイナーが認める範疇の中で、その設計空間を「富岳」の中に再現する。燃費や騒音性などの性能空間プラス、デザイナーの設計空間を多目的に最適化するために、膨大な数のシミュ

レーションをする必要があるからだ。遺伝的アルゴリズムを使い、AIが性能とデザインがいいものを探して設計の現場に提供し、デザイナーとエンジニアがその中からよりいいものを探していく、その手助けにスパコンを使う。

図4の右側はリアルワールドシミュレーションで、自動車を実際に走っている状況が「富岳」の中に再現されている。ドライバーが実際に乗ってハンドル操作をして、車の周りの空気の流れ、タイヤの回転やハンドル操作、アクセル・ブレーキ操作などを全部「富岳」の中で再現して、リアルワールドを再現する。今までは風洞実験装置の中に車を入れ、空気抵抗を計測していたが、ドライバーを連装させ、しかも設計初期のまだ車がない段階で、設計図からこういう評価ができるような時代が来つつある。これには膨大な計算資源が必要になるため、スーパーコンピューター「富岳」はSociety 5.0を支える重要なインフラであると考えられている。Society 5.0の社会で実現するものづくりを産学連携でいろいろ調べている状況だ。

私たちはずっと、複雑流体を対象として、空気や水の流れの中にさらに化学反応があり、火が燃える、音が伝わる、ものが動くなどを専門にしたシミュレーション技術となるソフトウェアの開発を進めてきた。産学連携で進めているプロジェクトは、スーパーコンピューター「京」の時代から、自動車、ガスタービンなどの燃焼システム、建築防災分野の特に台風設計などで成果を挙げている。新型コロナのパンデミックが起きた2020年初頭は、私たちがCUBEと呼んでいるソフトウェアを「富岳」にチューニングして、新しいものづくりをやるという時期だった。

このシミュレーションの特徴は、飛沫の飛散などの複雑な流体計算ができることと、非常に高速に計算できること、計算モデルをつくれることである。シミュレーションとは単に大きなスパコンで計算が速くできるだけでは駄目で、特に産業界で使われている形状データ、CADデータなど、自動車で言えば数千点のデータからシミュレーションを適切にできるモデルを作成する必要がある。人海戦術を使っても



■ 図4.

数日から1週間かかる。「富岳」を使っても、さらに精度のいいものをつくろうと思うと、モデルの作成だけで数週間から数か月かかってしまう。私たちのソフトウェアを使えば実際の時間で言えば、わずか10分でできるようにしている。これが、飛沫シミュレーションでいろいろなケースを短時間で計算できた秘密である。

これをやろうと決めたのは、研究チームの若いエンジニアが、2020年の春にパンデミックで在宅勤務をしているときに、自分たちもこういう危機的な状況で何か役に立てないかと私にSlackで投げ掛けてくれたのがきっかけだった。何ができるか、が先だったのだ。

自動車エンジンのシミュレーションで得意としていた、自動車エンジンの燃料を噴いて蒸発しながら燃えるという燃料噴霧の過程が、飛沫の飛散と全く同じだった。日本では早くから、ダイヤモンドプリンセス号やライブハウスなどのクラスター事例が起きた経験から、怪しいと言われていた飛沫・エアロゾルの研究を世界に先駆けて始めた。日本は非常に早くからエアロゾル、比較的小さな飛沫による感染がCOVID-19に対しては重要なファクターになっていると気付いていた。

当時は新しい病気ということでデータがなく、感染初期にはWHOやCDCという機関でさえ、マスクは感染防止にあまり効かない、など臆測で物を言っていた。こんなに身近なマスクでさえ、物理的な効果がどれくらいあるのか、実はよく分かっていなかったわけだ。非科学的な恐れや根拠のない過信、侮りがまん延していた。

当時日本でも行動制限が非常に厳しく、実験データをラボに取りに行けない。そういう時こそ絶対にシミュレーションが役に立つというのが活動のスタートだった。スパコンを使ってシミュレーションをやる上では、ロックダウンや行動制限は全く関係ない。情報通信のおかげで、家でこたつに入って寝転びながら「富岳」にアクセスして、シミュレーションして、データ解析できる。これはパンデミックという状況では、非常に強いツールになった。ラボにアクセスできない中で、情報通信の強さを私たちは痛感した。

大きな成果が2つあった。1つは幸運にも、テレビ・ラジオ350件、新聞300件以上、ウェブ記事1,400件以上など、各メディアが取り上げたことにより、社会に対し飛沫感染・エアロゾル感染に対する正しい理解と防御策、マスクやパーティションなどの効果、その重要性を啓発できたこと。

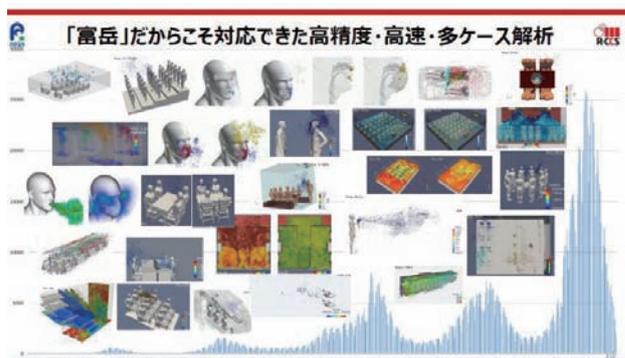
もう1つは、行政機関や各種業界と連携して、様々な科学データが提供されたこと。社会経済活動を戻していくと

きに必要となる制限緩和で、どこまで緩和すればいいのかという科学的データを、内閣官房と連携して提供している。

私たちはシミュレーション、流体力学の専門家ではあったが、感染症や建物の専門家ではないため、活動を始めたときにチームをつくった。豊橋技科大学、京都工芸繊維大学、大阪大学、鍵先生がおられる東京工業大学、九州大学、民間として鹿島とダイキンに声を掛けた。これがステアリングメンバーである。ほかに、今まで課題に応じて個別に契約を結び、連携した企業として、日本航空、ボーイング、トヨタ、ふそうトラック、凸版印刷などがある。行政機関は文科省、国交省、内閣府、神戸市と連携している。

私たちは週に1回、Zoomを使って2~3時間の研究打ち合わせを行う。これがコアメンバーで、毎回2時間程度と結構ハードだが、行ったシミュレーションの妥当性の検討や計算モデルの作成、実験データの提供など、意見を交換している。

図5にあるグラフは新規陽性者数の推移を書いたものだが、それに対し、上部に私たちが行った1,000ケース以上のシミュレーションが書いてある。世の中の感染の状況は日々刻々と変わる。適切なときに適切な情報を出さない限り、メディアは取り上げないし、国民にも届かない。だから、感染状況に合わせて必要な情報を出すことにこだわった。例えば、最初に結果を出した2020年6月は、ちょうど日本で初めての緊急事態宣言が明け、通勤が復活するタイミングだったため、オフィスでのパーティションや通勤電車の中の窓開けの効果を出した。マスクに関する結果は、4月のWHOの感染防止にあまり効かないというような話を懐疑的にとらえ、効果があることを示すために出した。8月末には学校のシミュレーションの結果を出した。学校は換気がよくないため窓開けは必須なので、暑くなったり、寒くなったりせずに最低限の換気を実現するためには、どういう窓開け



■ 図5.

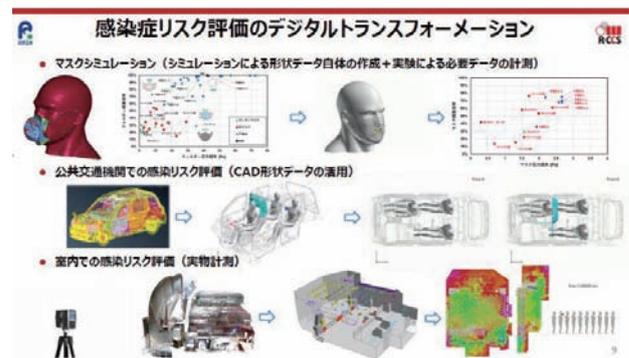


の仕方がいいのか。他に音楽活動、合唱のリスクに関する結果を出した。夏休みが明け、世の中で学校を再開しようという8月に合わせた学校中心のデータである。11月はウレタンマスク、カラオケボックス、居酒屋のシミュレーションを出した。若者への感染が東京都で急激に増えていた時だったためだ。若者に対する啓発、若信号という意味合いがあった。10月にはGo Toトラベルで人々が動き出したときに、どういうところが不安になるかを考え、飛行機やタクシーの中に関する結果を出した。

情報は必要なタイミングで、必要なものを必要なだけ出さないと役に立たない。そうでないと、人は聞いてくれない。これは研究として大変なことである。1つの結果を出すのに半年、1年かけるが、この活動の中では、波が収まった1~2か月後にどんな研究が世の中に求められるかを、コアメンバーたちが議論して次に出すものを決め、1~2週間の中で結果をまとめて出している。まさに非常に速いソフトウェアと、膨大な計算資源を提供している「富岳」がないと、到底できなかった話である。1ケースだけを取り上げ、こんな計算は「富岳」を使わなくてもできると言われることもあるが、必要な情報を必要なタイミングで出すためには、これだけの大きな計算資源が必要であったと声を大にして言いたい。

これを可能にしたのは、感染症リスク評価のデジタルトランスフォーメーションにある。私たちが行ったシミュレーション(図6)は大きく3つに分けられるが、一番簡単なのは、図の中段のもので、例えば、タクシーの窓開けやパーティションの効果を調べたシミュレーション。産学連携で、産業界で役に立つソフトウェアをずっとつくっていたから、一番左のCADデータさえあれば計算はすぐにできる。むしろ難しいのは上段のマスクシミュレーションや下段の室内感染リスク評価だった。「富岳」を使っても、マスクの繊維の1個1個まで全部とってシミュレーションしていると、1つのマスクの計算をするのに半年から1年かかってしまう。半年・1年かけてマスクの結果を1枚出しても、世の中の人誰も聞いてくれない。これを速くするために、計算、シミュレーションが得意なところと実験が得意なところをきれいに分けた。今日、壇上に座られている豊橋技科大の飯田先生は実験を得意とし、日本中のマスクの素材、フィルターがどれぐらい空気抵抗を持っているのか、どれぐらいの飛沫をどれぐらい透過するのかを計測した。これを境界条件としてシミュレーションをした。シミュレーションが得意とするのは、顔に着けたときに隙間からどれぐらい漏れるのか。実験でも

可能ではあるが誤差が多くなってしまふ。逆に、素材の性能を押さえるところは実験に任せる。これをシミュレーションでも、コストと時間がかかり無駄である。そのデータを使い、シミュレーションの得意なところだけをシミュレーションして、どれぐらいのサイズの飛沫がどれぐらい漏れるのかを導き出した。これはまさにデジタルトランスフォーメーションである。私たちが最終的に出したのは、マスクを顔に着けたときに飛沫はどれぐらい漏れるのかということだった。フィルターの性能がよすぎると、負の効果として空気が通りにくくなり、隙間から全部空気が漏れていってしまう。私たちはシミュレーションで結果を出し、フィルターの性能だけで議論するのではなく、適度なものを隙間なく着けるのが大事だと発信し続けた。



■ 図6.

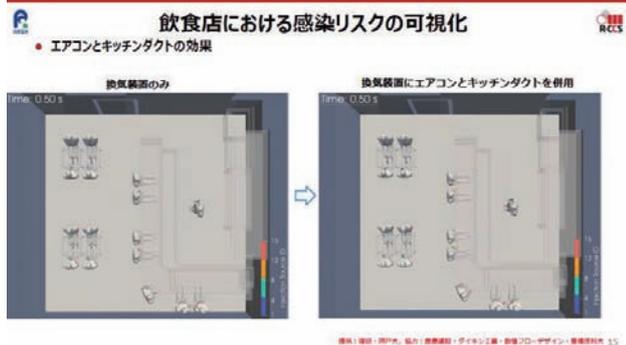
室内での感染リスク評価も難しかった。クラスター事例が起こるような部屋は、シミュレーションしようと思っても往々にして形状デジタルデータがないからだ。そこで、業者と鍵先生とで現場の3Dスキャンデータをとった。計算モデルをつくり、空気のシミュレーションをして、飛沫のシミュレーションをする。この一連の操作を高速にできるようにデジタル化したところが、1,000を超えるケースに対応できた一つのカギになった。

非常に多くのメディア、それも、日本だけではなく、アメリカ、カナダ、イギリス、オーストラリア、ブラジル、台湾などの国で取り上げていただけたことで、私たちのシミュレーションは自己満足で終わらなくて済んだ。私たちの出したものと世の中が必要としたものが、うまくつながった一つの例だと思う。

人が1人立ち、大声で英語の1から10まで数えている例をとってシミュレーションしてみよう。粒子だけを計算しているのなら負荷はかからないと言われるが、空気の流れも、

それに乗った飛沫の流れも、飛びながら飛沫が蒸発していく空気の乾燥・湿潤度合もすべて出す。そうすることで、感染者の距離に対し、大声の場合と通常の会話の場合で、15分でどれぐらいの飛沫が到達するかをシミュレーション上で計測して、距離に応じた感染リスクを出せるわけである。いま新しい株が出てきているが、疫学的なデータや、ある程度の仮説を入れれば、株が変わったときに距離に応じた感染リスクがどれぐらい変わるのか、今まで15分でオーケーだったものが本当に15分でいいのか、感染力が2倍になったら時間はどうすべきなのかが出てくる。

これをさらに大きなスケールにすると、部屋全体の感染リスクを評価できる。図7は政策側として内閣官房などに出しているデータである。天井にある空気換気のみと、さらにエアコンとキッチンダクトを動かしたときの室内の飛沫の飛び方を比較している。換気装置だけの部屋は、空気があまり混ざらずによどんでしまう。エアコンとキッチンダクトをつけた部屋は、空気が混ざって部屋中に飛沫がばらまかれる。感覚的には、ばらまかれた部屋のほうがリスクが高そうだと思うが、どの人からどれだけの飛沫が到達したのかをシミュレーションで定量的に評価すると、どちらの部屋が危険か一目瞭然で分かる。感染者が1人、この部屋にいたと想定するが、その感染者がどこに座っているか分からないのがポイントである。

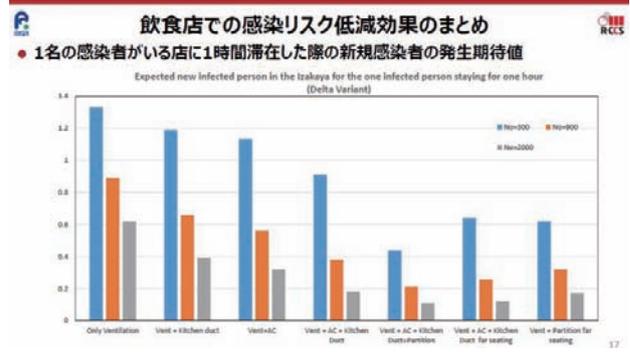


■ 図7.

この感染マップは、縦軸が感染者の座っている番号、横軸が周りの人にどれだけうつすのかを表しているもので、赤ほど危険、青ほど安全となっている。キッチンダクトやエアコンをつけないときは、感染リスクはテーブルの上や周りの人だけに限定される。テーブルの上のリスクは高いが、隣のテーブルにはほとんどうつらない。ところが、右のようにエアコンとキッチンダクトを動かすとリスクが分散する。

一見すると、右のほうが危険な気がする。実際、感染者がエアコンの風上にいたときは、風下のリスクは非常に高まるが、部屋全体で見る必要がある。部屋全体で感染リスクを平均的に評価すると、実は感染リスクが半分になっているのだ。こういう評価ができるのが、まさにシミュレーションの強みである。

図8の感染力の強さは色の違いで示しており、青が低い。左から換気だけ、換気にキッチンダクトをつけたとき、換気にエアコンをつけたとき、エアコンもキッチンダクトもつけたとき、パーティションをつけたとき、など7ケースを想定し、いろいろな対策でリスクがどれぐらい下がるかが一目で分かるようにした。感染リスクがパーティションをつけると3分の1になる、というこのような結果があれば、政策として少々コストを払ってもパーティションをつけたほうがいいのか、それともエアコンをつけたほうがいいのかが見えてくる。まさにシミュレーションの強みである。



■ 図8.

現在は、部屋だけではなく体の中に入った飛沫が、どこでどう増殖していくのか、飛沫が発生するときにどの場所から発生して、そこにウイルスがどれぐらい含まれているのか、を実験・計算の両面から研究を進め、より精度の高い感染症の予測と対策に貢献できるシミュレーションの統合的なフレームワークを開発しているところである。

※本記事は、2021年11月30日開催の第53回世界情報社会・電気通信日のつどい記念式典での講演をリライトしたものです。(責任編集：日本ITU協会)

講演のビデオは<https://www.youtube.com/watch?v=hjOd7QWZKY> (1:08:00近辺～) でご覧いただくことができます。(期限付き)



ITUデジタルワールド2021 ビジュアルレポート

—オンライン開催2年目の取組み—

一般財団法人日本ITU協会 専務理事 **たなか 田中** **かずひこ 和彦**



■開会式模様 (ITU HPより 以下同)

ITUテレコムワールドは、2019年までITU加盟国各国で開催されて来たが、前回に引き続きCOVID-19感染状況の影響で、ホスト国ベトナムの意向によりITUデジタルワールド2021という名称でオンラインイベントを中心に2021年9月より12月まで開催された*。

ジャオITU事務総局長は、本年がITUテレコムワールド50周年であり、この50年の歴史を通じて、ザ・インターネットや移動体無線通信技術、さらに発展中の5G、人工知能技術が人々の生活を革新してきたことを祝辞で取り上げた。

1. 開会式

2021年10月12日にベトナム ハノイで開会式が開催された。開会にあたりファム・ミン・チン首相は、本イベントが、デジタルトランスフォーメーションとデジタル技術の価値探求により、デジタル経済と全世界の人々に貢献するであろうと期待を込めた挨拶を述べた。



■ジャオITU事務総局長



■ファム・ミン・チン首相

グエン・マン・フン情報通信大臣は、第49回、第50回と2回にわたるこのイベントが同国で開催されたことは意義深く、また、COVID-19感染拡大状況下やその後においてデジタルトランスフォーメーションが発展的で安全、かつグリーンな日常生活に欠かせないと述べた。

首相、情報通信大臣、外務大臣、科学技術委員会議長、ITU事務総局長が参列し、同国においてデジタル経済が

* ITUバーチャルデジタルワールド2020の開催結果 (総務省)
https://www.soumu.go.jp/menu_news/s-news/01tsushin06_02000212.html



■ ゲン・マン・フン情報通信大臣

2025年までにGDPの20%、また2030年までに30%を占める計画であることを強調しつつ、本イベントの開催を宣言するカウントダウンが行われた。



■ カウントダウン模様



■ 尾上 誠蔵NTT CSSO

意味と長期的な開発の重要性を強調した。

2020年度起業家万博審査委員特別賞を受賞した秘密計算スタートアップ Acompanyの高橋 亮祐代表取締役・CEOは、秘密計算によるプライバシー保護の重要性を説明した。



■ 高橋 亮祐Acompany代表取締役・CEO

2. 日本セッションなど

開会式に先立ち2021年9月10日には、日本が主催するセッションFuture network and standardization for “Beyond 5G” がオンラインにて開催された。新谷 正義総務副大臣は、情報通信技術の社会問題解決への期待の大きさ、標準化活動の重要性、また、これらは5Gの先、“Beyond 5G” においてより重要になること、ゆえに、日本からITUに、各SGに議長、副議長として貢献していることを述べた。

2022年9月に開催予定のITU全権委員会議（PP-22）で行われる電気通信標準化局長選挙に立候補している尾上誠蔵NTT CSSO（Chief Standardization Strategy Officer）は、これまでの携帯サービスの各世代を振り返り、5Gの持つ

他にも多くのオンラインセッションが開催され、5G：fueling digital transformation today-or tomorrow? に尾上 誠蔵NTT CSSOが、また、Managing growth, managing spectrum：best practices in spectrum harmonizationに上村 治ソフトバンク渉外本部副本部長・電波政策統括室室長がオンラインで登壇された。



■ 新谷 正義総務副大臣



■ 上村 治ソフトバンク渉外本部副本部長・電波政策統括室室長

3. 閣僚級ラウンドテーブル

下記のテーマで計5回の閣僚級ラウンドテーブルが開催され、各国の閣僚級参加者により活発な議論が交わされた。



- (a) Cutting the cost : can affordable access accelerate digital transformation?
- (b) Boosting infrastructure : rethinking the role of government in digital transformation
- (c) Digital daily life : government services and content driving digital transformation

日本からは、佐々木 祐二総務審議官が、(b) part1に出席しe-Japanにおける取組みや日本における5GやORANなど最新技術の紹介、また、耐災害性、レジリエンスの重要性などを説明した。



■ 閣僚級ラウンドテーブル

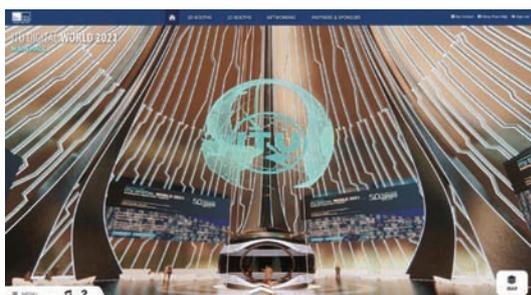


■ 佐々木 祐二総務審議官

4. バーチャル展示

オンラインで訪問できるバーチャル展示が開設され、各国、各国からの企業などの展示が行われた。

日本からは、日本パビリオンにて、Welltool株式会社、株式会社クロア、サイタホールディングズ株式会社が展示を



■ メインホール (ITU提供資料より)

行った。今回、各社より展示報告を寄稿していただいたので、事業概要、出展内容は各記事でご参照されたい。多言語翻訳技術 (Welltool)、アプリ・オンライン事業など (クロア)、海外での日本酒醸造 (サイタホールディングズ) と、多彩な日本の企業、技術の展示が行われた。



■ 日本パビリオン (ITU提供資料より)

5. まとめ

ITUテレコムワールドは、1971年に初めてジュネーブで開催され、2021年は50周年に当たる。本来であれば、ベトナム ハノイの会場で世界中からの参加者により盛大にイベントが行われたであろうことを思うと、オンライン中心のイベントにならざるを得なかったことは誠に残念である。

しかしながら、ザ・インターネットを経由したオンライン開催によって、世界中の閣僚級政府高官など、この分野に関わる関係者が議論を交わし、また、多くの出展者によりバーチャル展示が行われたことは、新しい形態のイベントとして意義深いことではないかとも感じた。

■ 開催状況等 (ITU提供情報)

フォーラム	閣僚級ラウンドテーブル	5
	テーマ別セッション	14
	講演者 (首相などVIP)	197 (55)
	聴講者	約3,200
パビリオン展示	出展数 (各国)	129 (5か国)
	訪問者 (国)	約5,000 (109か国)
	訪問回数	約13,000

今回の開催場所、時期などは本稿執筆時点 (2022年3月) では未定となっており、決定され次第、皆様へ、セッション参加、パビリオン展示などに向けて案内、相談させていただきたいと考えている。

新型コロナウイルスが終息し、会場で世界中からの参加者の皆様と有意義な時間を持てることを切望している。当協会HPのビジュアルレポートもぜひご覧いただきたい。

ITUデジタルワールド2021 ビジュアルレポート

https://www.ituaj.jp/00_sg/20211012_DW21/DW21.html



Digital World 2021展示報告 Welltool株式会社



Welltool株式会社 CEO たなか はつみ
田中 初美

1. 事業内容

国境の壁を超えて、言葉の壁を超えて、世界中の人々がコミュニケーションできるシステムを作りたいとの思いで2015年3月3日にITシステム開発会社のWelltool株式会社を設立した。当社の多言語翻訳ソリューション・サービス「Welltool LP多言語Chat」は、世界中で言語の障壁をなくすことができ、SDGs持続可能な世界を実現するための17のゴールすべてに対してご活用いただける。世界中のバーチャル展示会はもちろん、オンラインミーティング、遠隔診療、観光関連、教育関係など様々なビジネスでも活用でき、まさに、コロナ禍の時代にも対応できる多言語翻訳ソリューション・サービスを展開している。

2. 出展内容

下記の内容のEnglish版動画を制作し、流した。
「welltool LP多言語チャット」が言語の壁を超え、コミュニケーションの新しい形を実現する。
「welltool LP多言語チャット」はこれまでの翻訳サービスとは違い、専用機器の導入やアプリをダウンロードする必要もない。
使い方は簡単！手持ちのスマートフォンでQRコードを読み込むか、専用URLからアクセスするだけ。
専用のトークルームが開いたら、いつも使っている自分の言語でチャットをするだけ。
相手から送られてきたチャットの内容も、自分の言語で

見られるのでコミュニケーションがスムーズにできる。
対応言語も108か国語をサポート！コミュニケーションの障壁である「言語の壁」を取り除く。
「Welltool LP多言語チャット」は、コミュニケーションツールにとどまらず、様々な分野での利用が可能。
また、窓口対応はもちろん、遠隔による多言語対応が行えるのでコロナ禍での非接触対応にも向いている。
写真や動画を送信することもできるので遠隔診療などの状況確認にも利用できる。
利用者とのトーク内容はログ保存ができるためトラブル防止にも役立つ。

「Welltool LP多言語チャット」は、SDGsとともに、を合言葉に、言語の壁を意識することなく、世界中の方と自分の言葉でやり取りができるもので、非接触時代のコロナ禍やアフターコロナ時代に向けて、オンラインでもオフラインでも両方で使える。
人々の生活やビジネススタイルにDX（デジタルトランスフォーメーション）を実現させることができる、ということを訴求している。

当社は、実際にリアルで行われた2017年韓国釜山ITUデジタルワールドから始まり、2019年には、ハンガリーブタペストで行われたITUデジタルワールドに参加させていただいているが、コロナの影響で、2020年・2021年は、オンライン展示会での参加になった。

リアル展示会のほうが、相手の反応を見られる上、コミュニケーションが取りやすく、次のアクションを起こしやすい。オンライン展示会は、時間を気にすることなく、自分の空いている時間に展示会を見ることができる点は良いのだが、お客様の反応も感じることができず、コミュニケーションが取りづらい。

当社の技術も以前発表したものより更に進化し、皆さまに、認められてきたので、全世界で使ってもらうことを目標に、これからも頑張っていきたいと思っている。

来年は、オンライン・オフライン（リアル展示会）両方で参加できるようになると嬉しい。



出典：ITU Digital World 2021



Digital World 2021展示報告

株式会社クロア



株式会社クロア 管理本部

1. 事業概要

「全ての行動は、世界の瞑想と眠りを変えるという信念に基づく」を企業理念とし、“アプリ・オンライン事業”、“瞑想・睡眠コンテンツ事業”、“癒しのEC事業”の3つの事業を通じ、お客様へ良質な眠りと瞑想を実現するためのコンテンツや商品を提供している。今回の展示はこれら3つの事業の紹介をメインに展開させていただいた。

2. 出展内容



■バーチャル出展時当社メインパネル

コロナ禍以降、社会不安の増大に伴いウェルビーイング関連事業への注目がブームとまで言えるほど世界的に高まっているが、ウィズコロナ時代においてもその傾向は更に拡大していくものと予想されている。

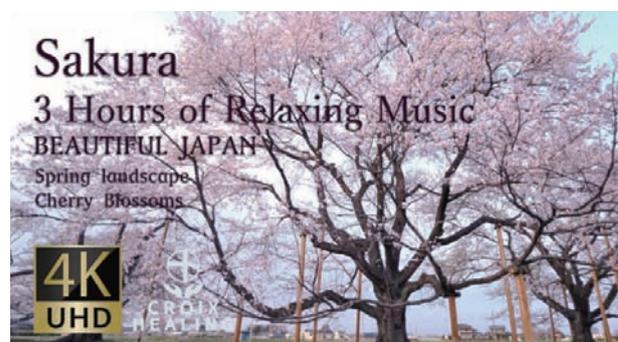
中でも、「瞑想」と「眠り」については「心」と「身体」の2つへ作用する重要な役割を担う分野として様々なサービスが世界中の人々に急速に溶け込んできており、そのような側面からも当社の展示には多くの海外の方に関心を持っていただけたと感じている。

特に当社の映像コンテンツへは、世界遺産である青森県白神山地にある“青池”の映像をはじめとした日本各所の

美しい自然映像を資料映像として展示していた事もあり、世界各地の皆様にご視聴いただけたと思う。



■CROIX HEALING | 世界遺産白神山地 | 青池
YouTube公開中→<https://youtu.be/FY6cRT1Y-7U>



■CROIX HEALING | Sakura | 栃木県・淡墨桜
YouTube公開中→URL https://youtu.be/_CrdmAuqHbU

リアルなブース展示でも映像をご視聴いただく事は可能であるが、今回はバーチャル展示による視聴環境のため、より没入感を感じていただけた事も当社として大きなメリットとなり、今後のWEB3.0時代に向けたグローバル展開における重要なキーポイントになる事を実感した。

また、今回はパネル展示につき限界はあったが、バーチャル展示における来場者とのコミュニケーション方法についても拡張性が加速していくと思われ、当社が取り組むマインドフルネスの分野では様々な可能性があると思われる。



Digital World 2021展示報告 サイタホールディングス株式会社



サイタホールディングス株式会社 事業推進室 **さいた よしろう**
才田 善郎

1. 事業概要

1923年より創業し、現在は福岡証券取引所にて上場している企業で、福岡県にて3つの事業を行い、さらにベトナムのフエにて清酒・焼酎の製造販売を行っている。

ベトナムでの酒造りは、1997年から行っており、ベトナム人社員が約80名で稼働している。近年では2019年に焼酎がモンドセレクション金賞を受賞し、2021年にはパリの日本酒品評会にて最高賞を受賞するなど国際的に評価をいただいている。

福岡では、コンクリートや砂利などを製造するための「砕石業」、ダムや道路や災害復旧を中心とした「土木建設業」、乳酸菌の培養や排水処理を行う「環境事業」の3つを展開している。

2. 出展内容

ベトナムの首都ハノイでの開催ということで、ベトナムの酒類事業を中心に展出した。ベトナムの素材の良さや品質の高さを清酒・焼酎を通じて世界に広めていくことをビジョンに掲げている。ベトナムで酒造りを行っている中、現状



直面している「日本の伝統的な酒造りの難しさ」をICTを活用することで解決していき、ベトナム発の新しい酒(SAKE)文化を作っていくことを目標とする内容とした。

Next Mission
Our Dream is to spread sake in Vietnam and World"



ベトナムのフエで行っている酒造りの存在を知ってもらうことを目的とし、ベトナム産の清酒・焼酎をベトナムから世界に広げていくということを展示のポイントとした。また、ICTを活用することで、これまで暑い国で製造することが難しいとされていた清酒を造ることが容易になることで、色々な国で酒造りができるようになる。

出展させていただいたが、残念ながらお問い合わせは来なかった。しかしながら、広報活動をしていく中で、福岡の在ベトナム領事館に出展している旨を伝えることができると、ベトナムとコミュニケーションを密にしたいところと連絡をとることができたのは大変有意義だった。

お酒という「モノ」を使用して出展する場合は、リアルな場で香りや味わいを体験していただかないと惹かれにくいかもしれないという印象を持った。



産業のスマート化を加速する超高精細映像技術の最新動向と今後の方向性



ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
イメージングシステム事業部IS応用技術部
おにつか 鬼塚 まさつぐ 将次

1. はじめに

4K/8Kの超高精細映像技術は、放送分野における高画質化のみならず、屋外ディスプレイでの広告表示や防犯・セキュリティ分野での超高精細システムの実装、医療分野への応用など、様々な分野・領域への活用が進んでいる。IoT時代を迎え、抜本的な生産性向上実現のためのスマート化が進んでいる産業分野においては、高精細高画質な画像を撮ることに加え、赤外光のような人間の眼に見えない画像を利活用するセンシング技術が広がってきている。これらの高度化するマシンビジョンカメラに欠かせないキーデバイスがイメージセンサーである。産業用のイメージセンサーは高い要求品質と継続的供給を求められる。さらに用途が様々で、幅広いラインアップが求められる点もこの市場の大きな特徴である。当社はイメージセンサーのリーディングカンパニーとして、小型から大型、低速から高速、低画素数から高画素数、紫外光から赤外光、と幅広い製品ポートフォリオを持つことであらゆる要望に応えるとともに、シリーズごとにパッケージのピンアサインを統一し、マシンビジョンカメラ開発におけるラインナップ展開を広げやすくしてきた。

本稿では、産業分野のアプリケーション向けに当社が考えるイメージセンサーの進化の方向性を示すとともに、アプリケーション視点で応用事例を紹介する。まず、当社が考える今後のイメージセンサーの進化を図1に示す。進化の方向性として3軸を定義した。1つ目はベースとなるイメージセンサーの性能進化、2つ目はイメージングからセンシングへの性能拡張、3つ目はエッジシステムとして最適化された機能拡張としている。3つの軸についてそれぞれの視点で



■ 図1.

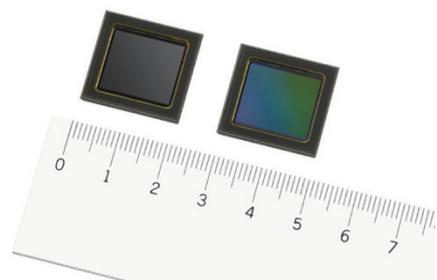
詳細を説明するとともに、併せて関連するマシンビジョンカメラシステムの事例を紹介する。

2. イメージング性能進化

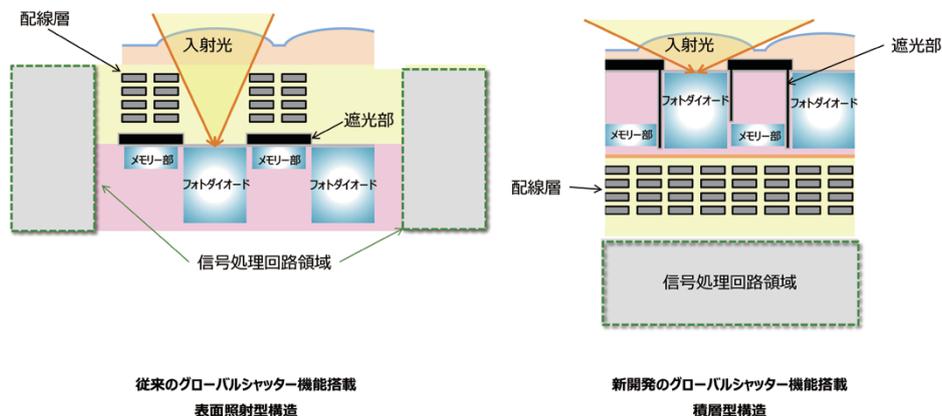
工場や物流における高度な自動化を実現するために、検査精度の向上と検査時間の短縮による効率化が求められている。これらの機能を主に担うマシンビジョンカメラには、高解像度（高精細化）や高速性など、より高い撮像性能を持つイメージセンサーが必要となる。本章ではイメージセンサーの様々な性能進化の中から、代表的な内容として高解像度化と小型化の両立及び検査の生産性を向上させるイメージセンサーの大型化と高速読出し技術について紹介する。

2.1 高解像度化と小型化の両立

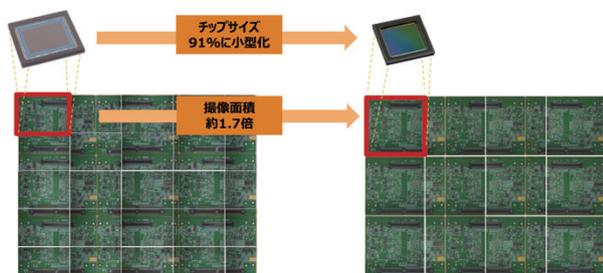
微細な傷や異物などを検出する外観検査工程において、更なる検査精度向上のためにイメージセンサーの画素数を単純に増やすと、チップサイズが大きくなり、カメラサイズも大きくなるという課題があった。一方、カメラサイズを大きくしないために、画素サイズを小さくすると、1画素あたりの集光面積が小さくなることに伴い、画質劣化による認識・検査性能の低下は避けられなかった。この課題を解決すべく、当社は産業分野に適した裏面照射型の画素構造を採用したグローバルシャッター機能搭載の積層型CMOSイメージセンサー技術 (Pregius S™) を開発 (図2、図3) し、高解像と小型化を両立させた。新構造は従来の表面照射型に比べて集光性に優れており、また、画素特性を損なわないようグローバルシャッター機能に欠かせないメモリ



■ 図2.



■ 図3.

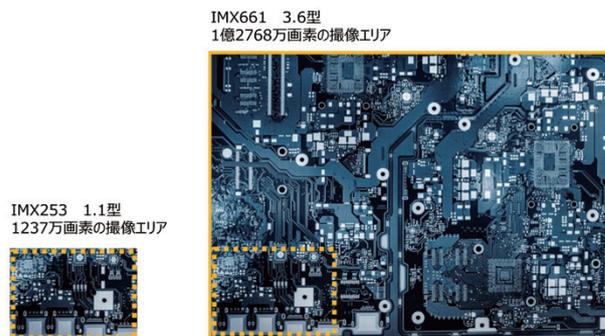


■ 図4.

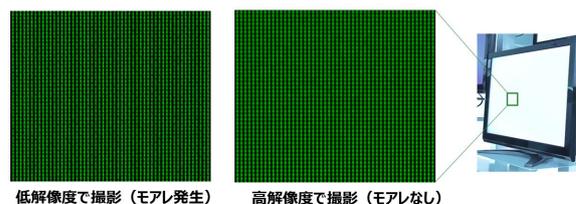
部分を遮光する技術開発を行うことで、画素面積を従来比63%の $2.74\mu\text{m}$ 角に微細化した。さらに、従来は画素周辺に配置した信号処理回路を積層して組み込むことで、同一光学系で約1.7倍の高精細化（1237万画素→2035万画素）とパッケージサイズの小型化（従来比91%*1）の両立を実現した（図4）。

2.2 イメージセンサーの大型化と高速読み出し技術

マシンビジョンカメラには、一般的にCマウントレンズ対応のイメージセンサーが使用されているが、より大きな光学サイズのイメージセンサーを活用し、撮像エリアを広げることで、更なる生産性向上が期待できる。例えば、1.1型（対角17.6mm）の1237万画素のイメージセンサー「IMX253」と、グローバルシャッター機能を搭載した3.6型（対角56.7mm）の1億2768万画素の大口径イメージセンサー「IMX661」での撮像を比較すると、撮像回数の削減による生産性向上と高解像度による認識精度の向上が実現できる（図5）。また、フラットパネルディスプレイ検査では、図6に示すように、



■ 図5.



■ 図6.

パネルの解像度に対してイメージセンサーの解像度が不足するとモアレが発生することから、超高精細イメージセンサーを用いたオーバーサンプリング検査が極めて有用である。一方、多画素化することで信号処理量が増加すると、一般的にはフレームレートが低下し、読み出しに時間がかかるという課題もある。IMX661では、一部の機能を搭載したチップを画素ウェーハ上に積層するChip on Waferプロセス技術を採用した独自のデバイス構造により、ADコン

*1 当社のグローバルシャッター機能搭載CMOSイメージセンサー「IMX531」と「IMX253」の比較。
Pregius Sはソニーグループ（株）またはその関連会社の登録商標または商標です。



パーツを最適な位置に実装することで処理能力を向上させ、更には高速インタフェース規格SLVS-EC (Scalable Low Voltage Signaling with Embedded Clock) を採用することで、従来比4倍*2の高速な画像読み出しを実現した。フラットパネルディスプレイや電子基板の検査工程においては、大口径のイメージセンサーを用いたカメラの採用が加速しているが、イメージセンサーの大型化と高速読み出し技術により、ワンショットの撮像エリアを大きく拡大し、撮像回数の削減による検査時間の短縮や高解像度化による検査精度の向上を実現している。

3. センシングへの性能拡張

昨今、様々な産業機器分野において人間の眼を超えるセンシングの活用が進んでいる。従来の可視光による検査/識別に加え、近赤外光や偏光情報、距離情報といった新しい情報の取得により、従来できなかった課題を解決するセンシングが実現可能となっている。本章では、新しい多彩なセンシング技術の中から、SWIR (Short- Wavelength InfraRed) イメージセンサー、UV (Ultraviolet light) イメージセンサー、ToF (Time of Flight) 方式距離画像センサー、偏光イメージセンサー、これら4つのセンシング技術について紹介する。

3.1 SWIRイメージセンサー

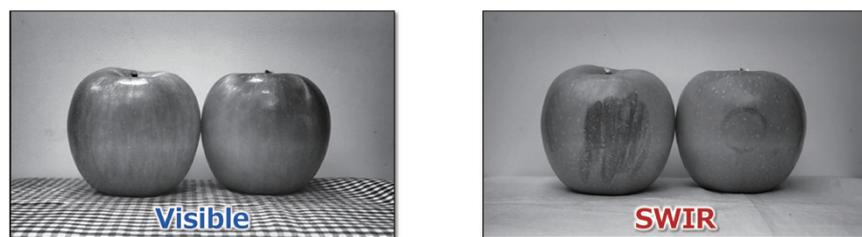
SWIRは赤外線的一种である短波長赤外である。当社が2020年に発表したイメージセンサー「IMX990/IMX991」は

1つのイメージセンサーで、可視光を含む0.4 μ mから1.7 μ mまでの広帯域波長の撮像を実現した。SWIRセンサーの開発にあたり、化合物半導体のInGaAs (インジウム・ガリウム・ヒ素) 層でフォトダイオードを形成し、読み出し回路を形成したSi (シリコン) 層とCu-Cu (銅・銅) 接続することで画素ピッチの小型化及び広帯域を実現し、今までにないSWIR対応のイメージセンサーとなっている。

SWIRの波長領域では図7に示すように、表層の下にある果物の打痕を可視化 (水分密度の違いを可視化) することや短波長赤外光の吸収率の違いを活用した材料選別等ができる。従来は可視光用とSWIR用の複数台のカメラで行っていた検査を1台に集約するなど、検査における可能性を広げるデバイスとして、システムコストの低減や画像処理の高速化によるスループットの向上を可能としている。

3.2 UVイメージセンサー

可視光では困難な素材の選別や物体表面の微細な傷や欠陥を検査する上では、紫外線波長域 (UV) のセンシングも有用である。UV波長域は、可視光より波長の短い帯域で一般的に10nm~400nmとされている (図8)。当社のイメージセンサー「IMX487」は、このUV波長域の中でも産業用の検査に適した200nm~400nmの波長に対応し、UV波長域の光源を用いたセンシングにより半導体パターン欠陥検査のほか、リサイクル現場での素材選別 (図9)、部品表面の微細傷の検査など幅広いユースケースでの活用が期待されている。本製品はUV波長のセンシングに特化した構



■ 図7.



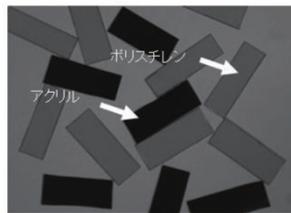
■ 図8.

*2 当社のグローバルシャッター機能搭載センサー「IMX661」と「IMX253」の比較。

可視光



紫外光(UV)



UV光によりアクリルとポリスチレンを選別

■ 図9.

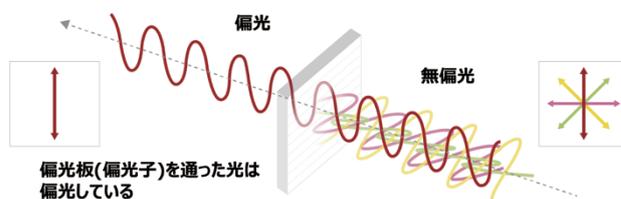
造を採用しつつ、Pregius S技術を搭載することで、動体歪みのない、高フレームレートの撮像を実現している。高速性が求められる領域にもUVイメージセンサーの適用範囲が広がることを期待している。

3.3 偏光イメージセンサー

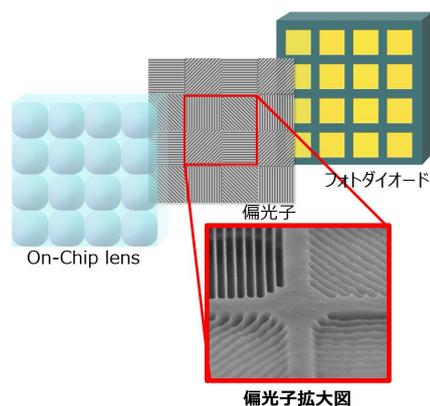
通常、物体を見る際、その物体の表面で反射及び散乱された光を我々は見ている。これらの光はいろいろな方向に振動しており、偏光板を介することで特定の方向に偏った光（偏光）を取り出すことが可能となる（図10）。当社の偏光イメージセンサー（例:IMX253MZR）は4方向の偏光板（偏光子）をセンサー内に搭載しており、1回の撮像で4方向の偏光情報を得ることが可能である（図11）。これらの偏光情報を活用することで、図12に示すように、従来の可視光センシングでは困難であった物体表面の傷・異物・歪みなどの検査の高精度化や反射光の除去が可能となり、将来的に様々な応用の可能性を期待している。

3.4 ToF（Time of Flight）方式距離画像センサー

ToF方式距離画像センサーは、レーザーやLEDといった



■ 図10.



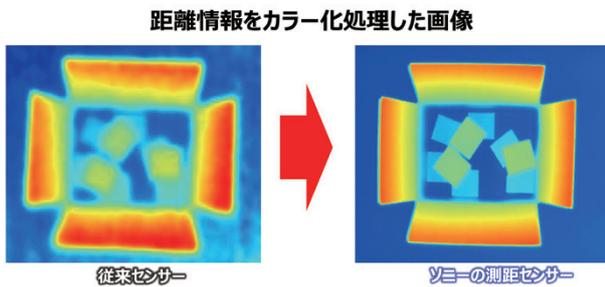
■ 図11.

発光源からの光を対象物に照射し、その反射光をセンサーで検出するまでの時間差を利用して対象物までの距離を測定する。当社が2021年に発表したイメージセンサー「IMX570」は、小型かつ高解像度で3次元空間としてのセンシングを実現可能としている（図13）。従来の2次元画像では判定が難しい体積や立体形状の検査、物の重なり判別などが必要なアプリケーションに展開されている。

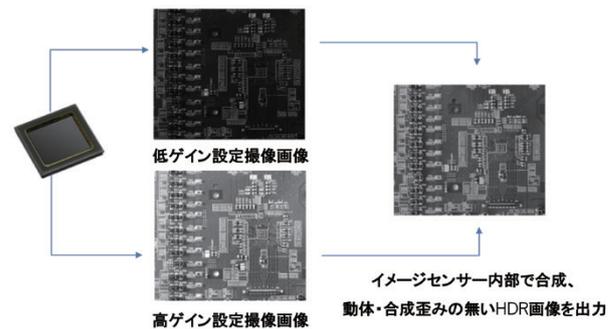
当社は、このような多様なセンシングデバイスのラインナップを提供していくことで、製造現場の課題である不良撲滅、スループット向上、ライン停止なし、省人化・自動化の解決に貢献していく。



■ 図12.



■ 図13.



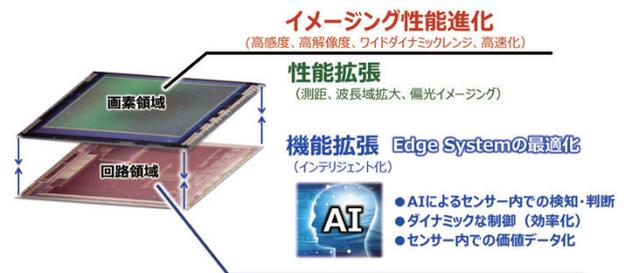
■ 図14.

4. エッジシステムに最適化された機能拡張

これまでのイメージセンサーは、映像として人が見ることを前提に進化しており、イメージセンサーの有効画素に準ずる映像を出力する。ただし、相手がAI等の機械となると常に全画素情報が必要とは限らなくなる。例えば、基板検査装置においては、特定部品や特定の箇所注目して検査を行うだけでよい。この場合、対象外の画素情報は不要であり、データ量も冗長となることから、画像の取込みから周辺機器がアクションを開始するまでのタクトタイムが長くなってしまいます。また、前章までに説明したような単に撮るだけのデバイスとしてみた場合に、多画素で高速化、偏光情報に距離情報といったデータの量や種類も大幅に増えていることが分かる。部品検査の高度化、カメラの高解像度化に伴って情報量が飛躍的に増えていくことを示しており、後段の画像処理及びインタフェース回路の処理負荷増大にもつながっている。

つまり、AI等の機械での処理を考えると、必要な領域のみを切り出すことによって情報を絞り、処理時間を短縮することが有効である。当社のイメージセンサーには、必要とする領域のみを抽出するROI (Region of Interest) 機能、必要な瞬間のデータのみを出力するセルフトリガー機能、積層化により実現した2つのADコンバータを搭載して異なるゲインのデータを内部で合成する機能を搭載している。通常は複数枚画像の重ね合わせで実現していたHDR (High Dynamic Range) 処理を、アーチファクトの発生無く処理するとともに、センサー内部で合成まで行うことで従来と同じデータ量で出力し、ロバスト性の高いセンサーを実現している (図14)。

このような機能拡張は積層技術によって実現される。図15に示すように積層技術のポイントは、ウェーハプロセスが画素領域と回路領域のそれぞれに分けられることで、更なる



■ 図15.

画質向上と機能拡充のスケラビリティを持たせることが可能である。また、ウェーハプロセス上の工夫により、レイテンシーや画素へのフィードバック、消費電力において極めて有利である。機能拡張は今後のAI時代における確実なアシストになっていく。その実現に向けて後段システム処理を含めた全体課題をどうとらえるかが非常に重要であり、その中でハードだけでなくソフトも含んだ課題解決に向けたソリューションとして当社は取り組んでいく。

5. おわりに

本稿において、ソニーセミコンダクタソリューションズが考える今後の産業機器向けイメージセンサーの進化の方向性 (性能進化、性能拡張、機能拡張) について紹介した。当社はこれらの進化軸に対応した製品を120種類以上揃えており、産業分野の幅広いニーズに対応している。今後もイメージセンサーの技術革新をさらに進めることにより、新しい応用の開拓や産業のスマート化を加速し、私たちの生活の向上と社会課題の解決に貢献していく。産業機器向けイメージセンサーについて、製品の詳細情報や問い合わせ先は、以下に掲載している。

<https://www.sony.co.jp/cis-industry>

5G推進に貢献する通信インフラシェアリングの可能性



株式会社JTOWER 常務取締役 CFO コーポレート本部長 **なかむら りょうすけ**
中村 亮介

1. インフラシェアリング事業の立ち上げと市場の拡大

インフラシェアリングとは、これまで携帯キャリア各社がそれぞれ単独で整備を行ってきたネットワーク設備を共有化し、携帯キャリアにご活用いただく仕組みだ。シェアリングによりコストを削減し、より効率的にネットワーク整備が行えることはもちろんだが、消費電力の削減、資材の削減、工事工数を減らすなど、環境負荷を低減することにもつながり、持続可能な社会の実現に向け有効な施策である。

創業者である田中敦史は、ゴールドマン・サックス証券での通信・インターネット業界のアナリストを経験した後、イー・アクセスの設立に参画した。その後、新規事業として設立したイー・モバイル（現ソフトバンク）を含め、最高財務責任者（CFO）、経営企画部門を管掌する中で、携帯電話のネットワーク構築において、大手携帯キャリア各社が個々に設備投資を行っていることに、コスト負担や効率性の面から課題を感じ、2012年にJTOWERを創業し、日本で初となるインフラシェアリングサービスを開始した。

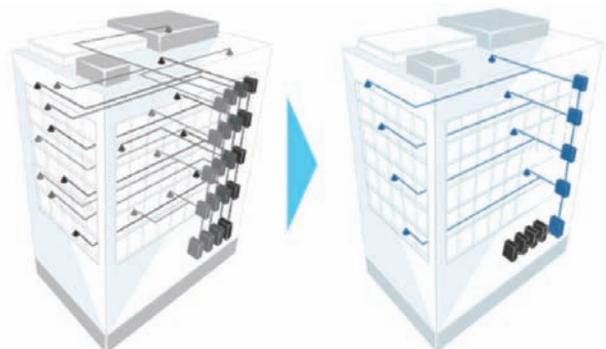
当時から欧米やアジアでは通信事業者に鉄塔等を貸し出すタワー会社がグローバルにビジネスを展開しており、日本でも今後、大きなニーズにつながるという確信を持っての起業だった。しかし、立ち上げ当時、携帯キャリア各社は、自前で設備投資を行い、ネットワーク整備を行うことが当たり前で、シェアリングが容易に受け入れられる環境ではなかった。そこでまずは、屋内をターゲットに事業を進めた。延床面積1万㎡を超えるような大型の建物では、屋内の通信環境整備を施す必要性が高いことが多い。インフラシェアリングにより、設備をまとめるだけでなく、携帯キャリア各社との調整窓口を一本化でき、建物内のスペースや電力を削減でき、さらに工事回数を大幅に減らすことができる。このソリューションはディベロッパーの賛同を得られ、徐々に導入実績の拡大につながっていった。

JTOWERは、共用装置の開発から、導入後の保守・運用に至るまで、一連の体制を構築していることが強みだ。装置の開発は、携帯キャリアの要求品質を踏まえ、自社で仕様を策定し、当該仕様を基に、装置ベンダーにて製造を行っている。事業の開始に当たっては、携帯キャリアとの

仕様検討・接続試験、携帯キャリア側での認証取得、携帯キャリアとの運用フロー構築等が必要となり、サービス開始までには1年半以上を要した。ただ、装置を自社開発しているからこそ、携帯キャリア各社の技術陣からの質問にも即座に回答することができ、不具合にもすぐに対応できる。インフラシェアリングには携帯キャリア各社の通信品質を担う重責がある。携帯キャリアに受け入れられる事業体制を築いてきたことで、一つひとつの導入実績を積み上げ、日本国内における通信インフラシェアリングのリーディングカンパニーのポジションを確立することができた。

現在では、屋内インフラシェアリング・ソリューションに加え、屋外のタワー事業をはじめとする様々な新規事業を展開し、更なる体制の強化を図っている。

2. 屋内インフラシェアリング・ソリューション



■図1. 屋内インフラシェアリング・ソリューション イメージ

屋内の電波環境整備にインフラシェアリングを活用することで、不動産事業者にとっては省スペース化・電気代の削減・窓口の一本化、携帯キャリアにとっては、設備投資・運用費用の削減、携帯ユーザーにとっては、屋内携帯環境整備による満足度向上などのメリットを提供することができる。携帯キャリアに対しては、自社単独で対策を行った場合と比較して、シェアすることによる大幅なコスト削減メリットを提供可能だ。

JTOWERは、共用装置の導入工事の工程管理を担うだけでなく、電波のカバーエリア設計も担っており、様々な導入実績により蓄積されたノウハウを基に、施設の特徴に応



じた最適な設備配置を提案している。

導入後の運用についても、全国に保守拠点を設け、リモートメンテナンスシステムにより24時間365日の運用監視体制を整備している。

導入実績は増加を続けており、累計導入済み物件数は270件（4G、2021年12月末時点）と国内随一の実績を誇る。具体的な物件では、GINZA SIX、丸の内二重橋ビル、虎ノ門ヒルズビジネスタワーといったエリアを象徴するようなオフィスビル、イオン系をはじめとする商業施設のほか、行政施設、病院、ホテル、高層マンション、大学、物流施設、アリーナなど、カテゴリーも広がっている。

携帯キャリアの利用状況は、大手3社が利用する物件が多数を占めており、1物件当たりの平均キャリア参画数を意味するテナンシーレシオは、2ポイント台の後半で安定的に推移している。楽天モバイルも2020年1月より利用を開始し順次利用件数を増やしている。

屋内インフラシェアリング事業は海外でも展開しており、2017年7月にベトナムで同業最大手のSPN社を連結子会社化している。特に東南アジアは、経済成長とともに通信トラフィックが拡大していくことに加え、都市開発も進み大型建築も増えていることから、今後、インフラシェアリングのニーズは更に拡大していくと見ている。

3. インフラシェアリングによる5Gの推進

2018年12月、総務省より「移動通信分野におけるインフラシェアリングに係る電気通信事業法及び電波法の適用関係に関するガイドライン」が公表され、以降、5Gの基地局整備においてインフラシェアリング活用の重要性について継続的に方針が発信されている。

JTOWERでは、5Gの推進に貢献するため、様々な取組みを加速している。

屋内向けには、2020年に5G Sub6帯域に対応した共用装置の開発を完了し、2020年11月、東京都庁にて、日本初となる共用装置による5G電波環境整備を行った。これを皮切りに営業展開を本格化しており、導入予定を含めた物件数は56件まで拡大している（2021年12月時点）。

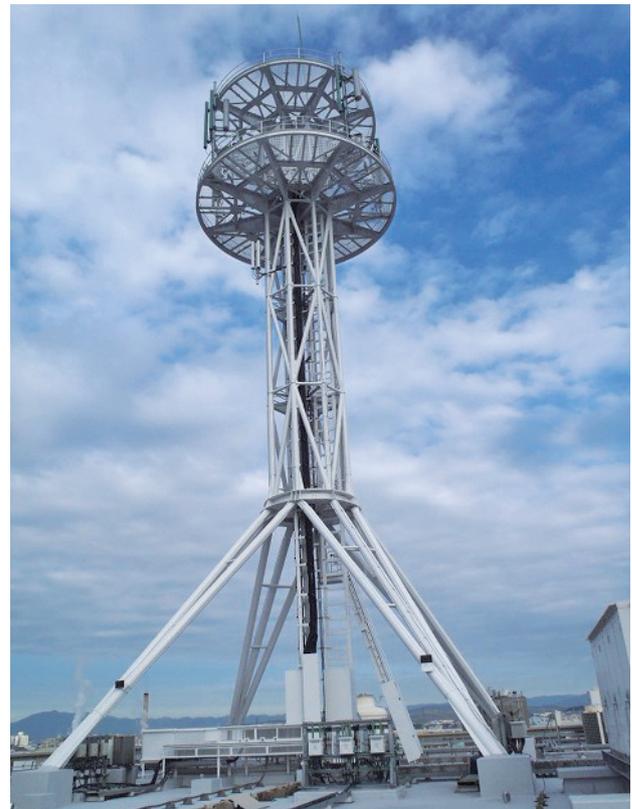
屋外では、タワーシェアリングとスマートポールという2つの施策で5G推進に貢献している。

タワーシェアリングは、携帯キャリアが屋外での基地局構築にて建設する鉄塔・コンクリート柱・ポール・アンテナなどを当社が建設して携帯キャリア向けにシェアリングするものだ。楽天モバイルの携帯事業への参入、5Gにおける

基地局需要の拡大等による携帯キャリアの設備投資効率化ニーズを受け、JTOWERでは2018年10月にタワー事業への参入を表明した。

タワー事業は、①既設鉄塔の買取り（カーブアウト）、②鉄塔の新設という2つの方針で事業の拡大に取り組んでいる。

カーブアウトについては、2019年7月、日本電信電話（NTT）



■図2. NTT西日本から譲り受ける鉄塔のイメージ



■図3. 地方エリアの新設鉄塔



との資本業務提携を契機に協議を進め、2021年7月には、NTT西日本より71基の通信鉄塔を譲り受ける契約を締結。2022年3月にも、NTT東日本より136基、NTTドコモより最大6,002基を譲り受ける基本契約の締結に関する合意について発表した。

新規鉄塔によるシェアリングについては、主に地方エリア（過疎地等）における5G基地局設置場所としての共用鉄塔の対策提案に対して、携帯キャリアより参画意向を受領しており、現在約60基の建設を進めている。その他のエリアについても参画意向が得られ次第、建設を拡大できるよう体制を整備している。

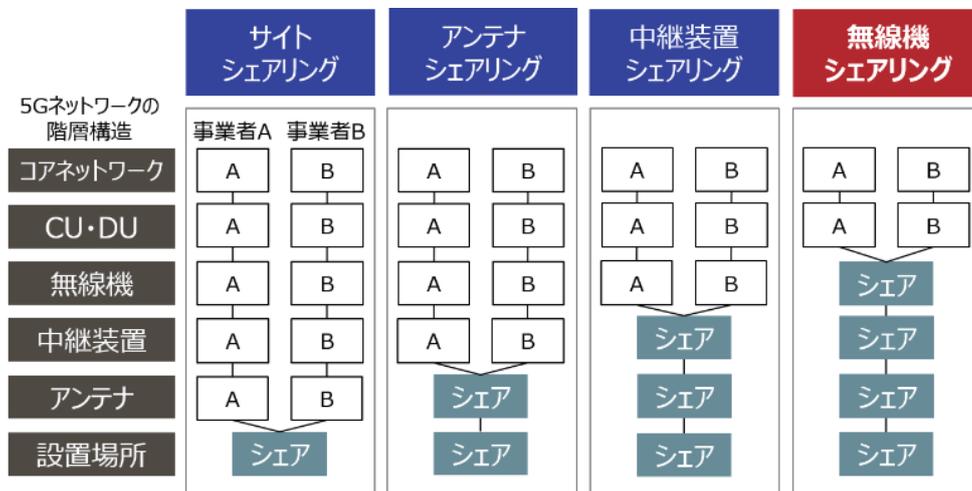
一方で都市部は、新たに基地局を設置したり、鉄塔を

建設したりする場所がない。こうした課題に対し、多機能型のポール（スマートポール）の展開を進めている。

東京都の協力事業者として、2020年に西新宿エリアに2本を先行して建柱した後、2022年にも東京都の協働事業者として、同エリアの面的展開を進めていくため、さらに20基の建柱を行い、稼働を開始している。5G基地局の設置場所となるほか、高速Wi-Fiアクセスポイント、デジタルサイネージ、人流分析カメラ、環境センサーなど、スマートシティを実現する様々な機能を搭載している。日常のいつでも誰でもインターネットにつながる環境、情報発信のツールとしての役割に加え、Lアラートと連動した非常時の情報発信等、防災への活用も期待されている。



■ 図4. 西新宿エリアにて2022年1月より稼働を開始したスマートポール



■ 図5. 上位レイヤーとなる無線機を対象としたシェアリングのイメージ



JTOWERでは自社開発を行うこの多機能ホールを、デジタルを前提とした次の時代の新たな社会基盤構築に貢献することを目指すサービスとして今後、全国に展開していく予定だ。

さらに、2021年8月には東京都交通局と都営地下鉄大江戸線 都庁前駅構内における5Gの試行整備、検証等に関する協定を締結し地下鉄構内でインフラシェアリングによる5G電波環境整備を行う予定のほか、交通信号機を活用した5G推進にも貢献している。デジタル庁、警察庁及び総務省が取り組む官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）施策「交通信号機を活用した5Gネットワークの構築」に、実施コンソーシアムの構成企業の1社として参画しており、インフラシェアリングを活用した5Gネットワーク整備に向け、今後の本格的な展開を見据えた調査検討を行っている。

5Gミリ波への対応にも着手しており、携帯キャリア4社に割り当てられている28GHzの周波数帯域に対応する共用装置の開発を進めている。これまでのシェアリング対象からさらに上位レイヤーとなる無線機（基地局）を対象とした共用無線機の開発に着手しており、2022年内の製造完了を目指している。

4. 海外における独立系タワー会社の躍進

日本とは異なり、海外ではインフラシェアリングを提供する独立系の大手企業が多数存在し、グローバルに事業を展開している。米国のAmerican Tower、Crown Castle、欧州のCellnex、アジアを中心にビジネスを拡大しているedotcoなど、グローバルに事業展開をするタワー会社は枚挙にいとまがない。日本ではインフラシェアリングの比率は1%にも満たない規模と見られているが、海外では通信鉄塔の実に7割をタワー会社が保有しているといわれている。

海外タワー会社の事業の中心は、鉄塔のシェアリングであり、いわゆる場所を貸すというパッシブなアセットのシェアリングだ。海外では、通信事業者からタワー会社に鉄塔を譲渡するカーブアウトの動きも活発になされており、タワー会社のシェアリングアセットは拡大傾向にある。これに加え近年では、スモールセルやDASのシェアリング、通信事業者以外のIoT事業者へのタワーシェアリング、タワーに隣接させたエッジデータセンターの提供など、付加価値

を高める動きが出始めている。

5. 日本における今後の展望

海外のタワー会社は、通信鉄塔のシェアリングというパッシブな資産のシェアリングがメインだが、JTOWERが提供しているのはアクティブな資産のシェアリングだ。オリジナルの共用装置を開発して、携帯キャリアのネットワークと接続する。これにより、携帯キャリアのネットワークの一端を担っている。こうしたモデルは海外のタワー会社よりも先行していると考えている。

日本の通信業界は、5GそしてBeyond 5Gへと進んでいく中で、今後はより基地局に近い領域でのシェアリングが行われるようになり、ゆくゆくは、周波数自体をシェアリングするような形態も考えられる。JTOWERは今後もアクティブシェアリングの分野で、先進的な取組みを加速していきたいと考えている。

屋内は4G整備とオーバーレイする形で今後、5G整備が積極的に進んでいくことが予想される。特に既設の建物はテナントが既に入っておりスペースがなく、夜間や週末しか工事が行えないケースも多い。スペースを効率的に活用し、工事回数も減らしたい。さらに建造物は、環境配慮の観点でも省電力化が求められており、インフラシェアリング活用のニーズはますます高まると見ている。

また今後割り当てられる周波数は、より高い周波数帯域へと移行していく中、より稠密な通信設備の設置が必要とされ、屋外でもシェアリングを活用するメリットはさらに大きくなるはずだ。

地方エリアは、電源や光ファイバー等の設備も備えた鉄塔を建設していかなければならない。通信トラフィックが少ない中で、携帯キャリア各社にとって大きなコスト負担になる。都市部では、場所や景観の問題が大きい。

シェアリングを活用することが様々な社会課題の解決につながり、より効率的な通信基盤整備に貢献できると考えている。

世界でも高い品質を誇る日本の通信業界。その中で、創業から10年、JTOWERがこれまで培ってきた技術、サービス品質、ビジネスモデルをさらに磨き上げ、「世界最先端のインフラシェアリング」の提供を目指していく所存だ。

農研機構における農業×ICTの取り組み

研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構） 理事 中川路 哲男
 農業情報研究センター センター長



1. はじめに

急激に進展するICTは、多くの産業で活用され、社会や人々の生活に大きな変革と進展をもたらした。エネルギー、交通、流通、製造業などでは産業構造が一変し、利用者により便利、安全・安心、安価など多様な価値をもたらしている。一方、農業という産業は、長年の熟練者の暗黙知によって支えられてきており、いわゆる経験と勘の比重が大きく、ICTの導入は緒に就いたばかりである。しかしながら、食による健康、食糧安全保障、気候変動対策などの要因から、農業の重要性は今後ますます高まることが予想され、ICTによる農業の高度化・効率化が期待されている。本稿では、民間企業でICTの研究開発に従事してきた筆者が、農研機構という国の研究機関に入構し、取り組んでいる「農業×ICT」について紹介する。

2. 農業を取り巻く現状

現代の日本農業が抱える大きな課題としては、「担い手不足」が挙げられ、今後の事業承継や農業の発展に大きな影響を与えると考えられている。基幹的農業従事者数（普段仕事として主に自営農業に従事している者）の動態を表1に示す。これを見ると、2015年には175.7万人であったのに対し、2021年は136.3万人と、わずか5年で約40万人もの農家人口が減っている。また、65歳以上の割合は、同期間で64.9%から69.6%に上昇し、平均年齢も67.1歳から67.8歳と高齢化が進んでいる。一方、毎年5万人以上が新規就農者として農業に参入しているが、農業所得で生計が成り立っているのはわずか4分の1であり、農業に参入することの難しさが大きな課題である。

今まで熟練者の暗黙知によって支えられてきた日本の農

■表1. 基幹的農業従事者の推移

単位：万人、歳

	2015年	2016年	2017年	2018年	2019年	2020年	2021年
基幹的農業従事者	175.7	158.6	150.7	145.1	140.4	136.3	130.2
うち女性	75.1	65.6	61.9	58.6	56.2	54.1	51.2
うち65歳以上	114.0	103.1	100.1	98.7	97.9	94.9	90.5
平均年齢	67.1	66.8	66.6	66.6	66.8	67.8	未

出所：農林水産省「農業労働力に関する統計」

業であるが、高齢化や参入の難しさが大きな課題となりつつある。そのために期待されているのがICTの導入である。ICTにより作業の自動化や情報共有の簡易化を実現することができれば、担い手不足の解消と収益の向上が可能となる。特に新規就農者は年齢層が若く、ICTの活用のハードルも低い。そのために、AIやデータ活用、ロボティクス、高速無線通信などのICTの農業への導入が活発に検討されている。これがいわゆるスマート農業やデータ駆動型農業と呼ばれているものである。

3. 農研機構の目標と農業情報研究

筆者の属する研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）では、国の研究機関として、農業・食品分野における「Society5.0」の実現により、

- ① 食料自給率向上と食糧安全保障
- ② 農産物・食品の産業競争力強化と輸出拡大
- ③ 生産性向上と環境保全の両立

に貢献することを目標として、科学技術イノベーションを創出する研究を推進している。特に、ICTに関しては、その科学技術イノベーションの中核となる技術として注力しており、2018年に新たに「農業情報研究センター」を発足させ、内外のリソースを最大限活用して、研究開発を強化している。

農研機構における農業情報研究への取り組みを図1に示す。研究推進の枠組みは、以下の3つの軸から構成されている。

① 農業情報研究基盤

ICTの活用において重要となるのは、情報（データ）



■図1. 農業情報研究への取り組み



の整備である。農業に関するデータとしては、作物の生育や遺伝資源に関するデータ、農地・気象・土壌などの環境に関するデータ、作物に悪影響を及ぼす病害虫のデータ、作物から作られる食品のデータなど様々なデータが存在する。これらのデータを格納して有機的に結合するための農研機構統合データベースの構築・運営とともに、AIスパコン「紫峰」と高速ネットワークで結合し、データを最大限活用できる基盤整備を行っている。さらに外部のクラウドサーバとも接続されており、本研究基盤の外部連携も可能としている。

② 農業AI研究

農業情報研究基盤でのデータを活用し、農業現場での観測データと合わせて、AIによる計測・認識・識別・分析・予測・制御などの機能を提供するAI研究を推進している。データの種類や数、目的によって、古典的な統計数理手法から機械学習、深層学習など様々な手法を組み合わせ、現場での実用性を重視したAI機能の実装を行っている。農業AI研究は、農研機構内の各研究センターから課題を持ち込む形で研究が設定され、AI研究指導者との連携によって推進されている。併せて、AI人材の育成も行っている。

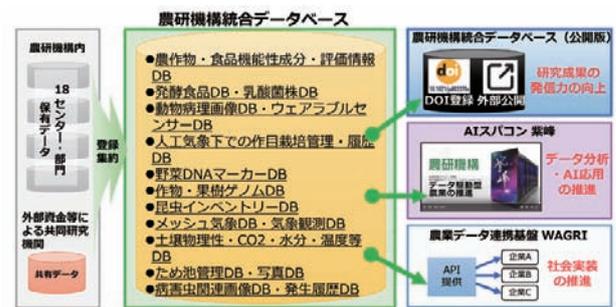
③ 農業データ連携基盤“WAGRI”

農業に関するデータを、生産者はじめステークホルダー間で共有し、有効活用する必要があるが、生産者のITリテラシーは必ずしも高いとは限らない。そのような生産者に対してICTを提供するには、スマホアプリなどの現場で使いやすいインターフェースでの提供が重要である。データやAIによるプログラムをAPI (Application Program Interface) という形で提供し、それを使ってICTベンダーや農機メーカーが生産者に使いやすいアプリケーションを供給するためのプラットフォームが、農業データ連携基盤“WAGRI”である。

4. 農業情報研究基盤

農業情報研究の推進に当たって、まず着手したのが農業情報研究基盤の整備である。GoogleやAmazonを見ても分かるように、いくら高機能なAIや高性能なサーバ群があっても、データがないと価値を生み出せない。農研機構では、長年の研究活動の成果として、農作物・家畜のゲノム、育種、栽培、病害、食品成分・機能性、環境等に関する膨

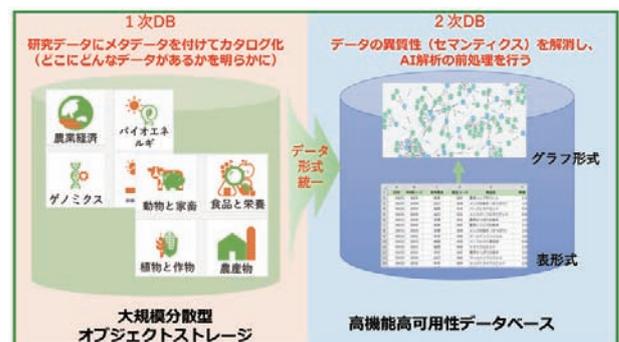
大なデータを蓄積してきており、総データ量は約1PBにも及ぶ。しかしながら従前は、その多くのデータが、個々の研究者のPCやハードディスク内に保存され、他の研究者が活用することが困難であった。そこでそれらのデータを一元管理するために、農研機構統合データベースを整備し、研究データを登録・集約することとした。



■ 図2. 農研機構統合データベース

図2に、農研機構統合データベースの概念図を示す。農研機構統合データベースでは、単にデータを格納するだけではなく、その活用の利便性を高めるために、全データにメタデータを付与し、研究データを見える化・カタログ化している。メタデータとしては、タイトル、作成者、研究課題、ライセンス情報など、データの属性を示す情報を付加している。農研機構統合データベースを実現するハードウェアとしては、最大3重バックアップ可能な実効容量3PBの大規模ストレージで構成しており、高速ネットワーク回線でAIスパコン「紫峰」や、農研機構地方拠点と接続されている。農研機構内の研究者だけでなく、外部の研究機関や企業の研究者とも共同研究を可能とするため、農研機構統合データベースの一部は公開版として外部に公開されている。

農研機構統合データベースは、図3に示すように、内部的には1次DBと2次DBから構成されている。1次DBは、集



■ 図3. 農研機構統合データベースの構造

積した研究データにメタデータを付けてカタログ化したものであり、どこにどんなデータがあるかを明らかにしたものである。2次DBは、集積されたデータの異質性を解消して相互に関連付け、包含関係や相関関係などを表現し、AI解析しやすいように構成したものである。情報の表現形式には、表形式のものとグラフ形式のものがある。

AIスパコン「紫峰」は、AI研究のために導入したスーパーコンピュータである。多くの機関のスーパーコンピュータがシミュレーションなどのジョブ実行を主目的として設計されているのに対して、紫峰はAIにおけるリアルタイム演算高速化のために専用設計されている。AI研究においては、様々なデータや手法を試行錯誤することが重要であり、リアルタイムに結果を返すことが重要だからである。本AIスパコンは、同時に100名以上のAI研究者が利用可能である。

5. 農業AI研究

農業情報研究基盤に蓄積されたデータを活用して、農業現場の生産性向上のためのAI研究を行っている。ドローンで撮像された画像から圃場の状況を認識するAI、カメラで撮影した作物の状況から病害虫を診断するAI、ゲノム情報から作物の形質を予測するAIなど、様々なAI研究を推進している。

強く意識しているのは、「アプリケーション指向」である。AIそのものの手法やアルゴリズムを研究するのではなく、農業現場の様々な課題をいかにAIによって解決するか、が研究テーマである。AIはデータさえあれば効果を発揮するというものではなく、課題を解決するために最適の手法を考案する必要がある。特に、農業現場では十分なデータが収集されているとは限らず、また病害虫のようにデータを採取することが困難なものもある。

また、デジタルデータとアナログな経験値との融合も大きな特徴である。農研機構では、長年の研究により、作物の生育、気象の変動、土壌成分の分布、病害虫の症状や対策といった、農業・食品に関する膨大な知識を蓄積してきた。これらとデジタルデータをうまく融合させることにより、単にデータを学習しただけでは構築できないアプリケーション指向のAIモデルを構築することが可能となる。

ここでは代表例として、AIによる温州みかんの糖度・酸度予測とイネウンカ自動カウントの2例を紹介する。

(1) 温州みかん糖度・酸度予測AI

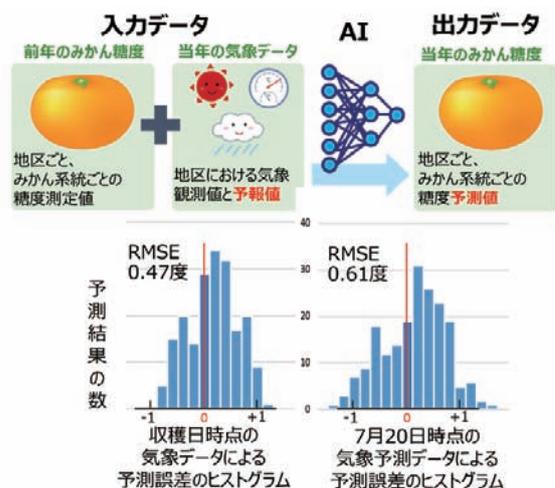
温州みかんの産地では、生産者の減少・高齢化への対

応として、高品質なブランドみかんの生産に力を入れている。みかんにおける品質の一つが「糖度・酸度」であり、糖度の高低によって商品がランク分けされ、価格と直結している。出荷時の品質（糖度・酸度）が早期に予測できれば、これに基づいて栽培指導や出荷計画を行うことが可能となり、ブランドみかんの効率的な生産につなげることができる。

ここで紹介するAIは、みかんの糖度・酸度がその産地での過去の糖度・酸度と気象に関係することに着目し、みかんの樹木としての生物モデルにそれらのデータを学習させたAIをソフトウェアとして実装したものである。従来は収穫の直前まで分からなかった糖度や酸度を、収穫の3~5か月前に高精度に予測することができる。

ここで開発したAIは、図4に示すように前年のみかん糖度と当年の気象情報（気温と降水量）を入力とし、指定された時期でのみかんの糖度を予測するものである。気象情報としては、それまでの観測値に加えて、その後の予測値も加えることでAI予測の精度向上を図っている。

みかんは通常10~2月頃に収穫されるが、その時点での二乗平均平方根誤差（RMSE：root-mean-square error）が0.47度、半年前の7月の時点でも0.61度と高い精度で予測することが可能である。従来法の予測誤差は1度以上あったが、みかんの糖度は1度でも違うと価格に大きく影響するため、本AIの現場導入への期待は非常に高い。



■ 図4. 温州みかん糖度・酸度予測AI

(2) イネウンカ自動カウントAI

イネウンカ類は、小さなセミのような形をした5mm以下の昆虫で、イネの茎や葉から汁を吸い、大発生して収穫に

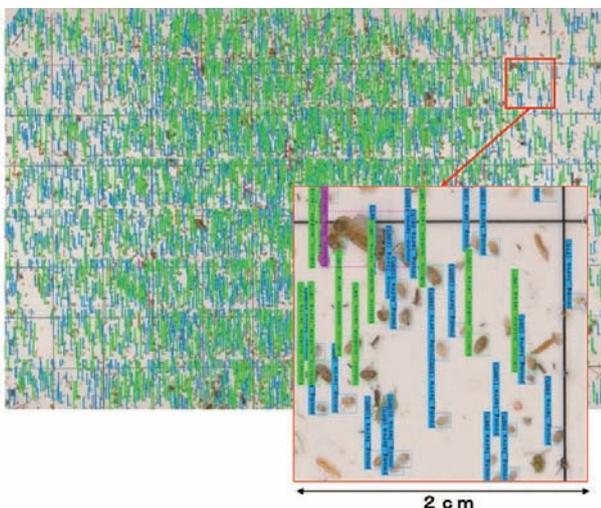


大きな被害を及ぼしたり、イネのウイルス病を媒介したりする害虫である。古くから知られた害虫で、江戸時代の大飢饉の原因ともいわれている。イネの害虫として、ベトナムや中国から飛んでくるトビロウンカやセジロウンカ、国内にも分布するヒメトビウンカの3つが知られ、それぞれがイネの枯死、生育抑制、ウイルス病の媒介を引き起こすため、その早期発見が重要な課題である。

国の発生予察事業では、水田のイネを対象として全国約3000地点について、都道府県の病害虫防除所が、月2回以上の定期的な調査を行っている。この調査は、予察灯やトラップなどによる定点調査に加え、イネウンカ類の発生消長を把握するために、粘着剤を塗った調査板をイネの株元に置いて、葉や茎に付いている虫を叩き落とし、調査者が目で見て確認しながら、数を数えるという方法で行われている。調査者はこれらを判別しながら数を数えるが、熟練した専門家でなければ、イネウンカ類の判別精度が大きく下がるため、調査の現場では、イネウンカ類の判別技術の次世代への継承が、大きな問題となっている。

今回開発したAIは、調査板をスキャナーで撮像した画像を解析し、イネウンカ類3種類を、成虫の雌雄や幼虫などに18分類して、平均90%以上の精度で認識する。特に、激しい被害を引き起こすトビロウンカは、平均95%以上の精度で認識可能である。人間が一般の画像を分類する際のエラー率は、5.1%といわれているので、ほぼ人間と同等の認識精度を持つと考えられる。

一方、調査板を専門家が目で見て調査し数える場合、付着した虫が少ない場合で5~10分、多い場合には、1時間以上の時間を要する。今回開発したAIを用いると、調査板



■図5. イネウンカ自動カウントAI

の画像化に約2~3分、AIでの認識と分類及び計数に1分費やしたとしても、付着した虫の数が多くても少なくとも、3~4分以内に処理を完了することができる。

このAIで認識した結果の様子を図5に示す。タグの色の違いは、虫の種類の違いを表している。拡大した2cm角の中でも、非常に小さい幼虫まで精度よく認識することができる。

このように、今回開発したAIは、精度としては熟練者と同等、時間は約20分の1と大幅な削減効果が期待できる。特に熟練者は減少の一途をたどっているため、熟練者でなくとも業務を遂行できることも大きな利点である。

6. WAGRI

WAGRIは、データを活用したデータ駆動型農業の普及を促進するためのデータ連携基盤である。生産者が必要とするデータやプログラムをAPIの形式で提供し、ICTベンダーや農機メーカーがアプリケーションとして生産者に提供することを狙ったものである。WAGRIで利用可能となるものとしては、農地、気象、土壌などの環境データ、市況データ、病害虫に関する情報や診断プログラム、作物の生育予測プログラムなどがある。WAGRIのアーキテクチャは、図6に示すように、3層構造のいわゆるB-B-Cモデルの構成となっている。



■図6. WAGRIの構成

- ① データ提供者：農業に関する様々なデータやプログラムを提供する役割であり、民間企業、官公庁、農研機構などが相当する。
- ② データ利用者（ミドルB）：WAGRIから提供されるAPIを組み合わせてアプリケーションを構築し、生産者に提供する役割であり、ICTベンダーや農機メーカーが相当する。
- ③ 生産者：ミドルBが提供するアプリケーションを利用し

て、実際の農業生産を行う役割である。

WAGRIでは、データダウンロード方式ではなく、リクエストに応じた応答を返すAPI方式を採用している。これは、利用側の負荷を軽減するとともに、データを常に最新の状態に更新しておくことが可能となるからである。様々なAPIの組合せが可能であり、柔軟でスケーラブルなアプリケーションを構築することができる。

WAGRIの通信プロトコルとしては、ステートレスなREST (Representational State Transfer)-APIを採用している。これにより、クライアント・サーバが双方の状態に依存せずに動作することができ、柔軟でスケーラブルなシステムを構築可能である。また、情報交換形式としては、業界標準のJSON (JavaScript Object Notation) を採用している。これにより、構造化された様々な属性の情報を交換することを可能としている。

WAGRIで提供されるデータ・プログラムの一覧を表2-1及び表2-2に示す。現状はデータが中心であるが、今後は上

■表2-2. WAGRIで提供されるデータ・プログラム (2)

分類	内容	特徴	提供者 (注)
生育予測	水稲・小麦・大豆の生育予測システム	農研機構と共同で研究開発された、栽培管理支援システムのモジュール活用	ビジョントック
"	露地野菜の生育予測プログラム	農研機構が開発した露地の収穫日予測プログラム	農研機構
"	施設園芸の生育収量予測 (トマト、パプリカ、キュウリ)	農研機構が開発した施設園芸作物の生育予測プログラムを2020年度に提供開始	農研機構
"	イチゴ生育解析	農研機構が開発中のイチゴの生育解析プログラムの2021年度以降の提供を検討中	農研機構
"	トマト産地出荷量予測解析 (地域トマトの出荷量予測)	農研機構が開発中のトマトの出荷量予測プログラムの2021年度以降の提供を検討中	農研機構
"	温州ミカン産量予測プログラム	前年までに蓄積された観測データと気象データから当年の産量を予測するプログラムを2021年度以降の提供を検討中	農研機構
病害虫	水稲病とうもろこし病診断	農研機構と共同で研究開発された、罹り病の薬剤散布適期を判定するプログラム	ビジョントック
"	昆虫世代予測プログラム (昆虫のステージ・世代予測)	カメムシ約43種、キツバ根1種の世代予測可能なプログラムを2021年度に提供開始予定	農研機構
"	PRISM病害判定プログラム	スマートフォン等で撮影した部位画像から病害を判定するとともに、当該画像を収集するプログラムを2021年度に提供開始	農研機構
作業計画	土壌凍結予測プログラム	積雪地域の野良(七ヶ浜)として行っている、雪詰み作業計画に役立つ予測プログラムを2021年度以降の提供を検討中	農研機構

注) カッコ内は元データの開発・提供機関、太字は有料API、青字は提供予定

記AIなども活用したプログラムも充実させていく予定であり、現状の分析だけでなく、予測や制御といった、より高度な営農支援を行うことが可能となる。

WAGRIについての詳細な情報は、Webサイトを参照されたい (<https://wagri.naro.go.jp/>)。

■表2-1. WAGRIで提供されるデータ・プログラム (1)

分類	内容	特徴	提供者 (注)
肥料	肥料登録銘柄情報	約2万種類の農林水産大臣登録肥料銘柄情報	WAGRI運営事務局 (農林水産消費安全技術センター)
農業	農業登録情報	約7,400種類の農業登録情報	WAGRI運営事務局 (農林水産消費安全技術センター)
辞書	農作業、農作物語彙辞書 (CAVOC)	482語の農作物語彙情報と1,514語の農作物語彙情報	農研機構
地図	地図データ、航空写真の画像データ	国内トポグラフィの高精度と詳細性を誇る空間情報コンテンツ	NTT-インフォマティクス
"	土壌の種類や分布が分かるデジタル土壌図	全国の土壌の種類や分布図	農研機構
農地	農地の区画情報 (筆界ライン)	全国約3100万筆の農地区画情報	WAGRI運営事務局 (農林水産省)
"	農地の緯度経度情報 (農地ピンデータ)	全国1,224市区町村のうち1,595市区町村の所在・地名、地目、用途、地域区分等の情報	WAGRI運営事務局 (全国農業会議所)
"	統合農地データ	全国の農地区画、農地ピン及び土壌データを統合したデータを2020年度に提供開始	農研機構
気象	観測3日先までの特別気象情報 (1kmメッシュ)	気象庁発表のデータにメッシュ作成、独自の補正処理を加えた気象情報	ハレックス
"	観測26日先までの日別気象情報 (1kmメッシュ)	14種類の確定値、予測値、平均値がフレームレス接続された1kmメッシュ産量予測情報 (農研機構提供)	ライブビジネスウエザー
営農	農業経営体数予測データ (市町村別)	農研機構が予測した2030年までの営農体数予測データ等を2021年度に提供開始予定	農研機構
"	スマート農業標準産量指標データ	スマート農業で収集される経営体データ解析結果の2021年度以降の提供を検討中	農研機構

注) カッコ内は元データの開発・提供機関、太字は有料API、青字は提供予定

7. 今後の課題

農研機構におけるICTを活用した農業情報研究について紹介した。現状はまだデータの集積とAIによる分析が中心である。今後、ロボティクスや高速無線通信などの技術も取り入れることによって、よりインテリジェントな機器制御を行うことが可能となり、農機の自動運転や、植物工場の自動環境制御などの実現を目指したい。さらにはフードチェーン全体でのICTとの融合を通じて、食・健康といった分野でのICT活用により、国民生活の安全・安心に貢献する所存である。

ITUが注目しているホットピックス

ITUのホームページでは、その時々ホットピックスを“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>



ICTイノベーションフォーラム2021 開催報告



総務省 国際戦略局技術政策課 技術企画調整官 **えとう まさし**
衛藤 将史

1. イベント概要

総務省は、情報通信技術の研究開発成果を活用し、未来を拓くイノベーションの創出を目指し、2020年度に終了した研究開発課題に係る成果の発表や研究開発動向を紹介する「ICTイノベーションフォーラム2021」を以下の要領で開催した。

- ・日時：2022年2月3日（木）13：00～18：00
- ・開催形式：オンライン（事前登録制）
- ・参加費：無料

ICTイノベーションフォーラムは、総務省が推進する研究開発のうち、「ICT重点技術の研究開発*1」及び「戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）*2」について、研

究開発成果に関する展示等を行うことにより、その利活用や社会展開を促進することを目的としている。

9回目の開催となる今回は、2020年度に引き続き、新型コロナウイルスの感染拡大の状況に鑑み、オンライン形式で開催された。ここでは、2020年度に終了した39件の研究開発課題の成果がバーチャルポスターセッションにより発表されたほか、特に顕著な成果を挙げた課題に対して研究開発奨励賞が授与された。結果として当日は、約250名以上の方にご参加いただいた。

1.1 プログラム

本フォーラムのプログラムは表1のとおりである。特に優

■表1. プログラム概要

時間	内容	登壇者・会場等
13：00～13：10	開会のご挨拶	総務省 国際戦略局長 田原 康生 SCOPEプログラムディレクター安藤 真氏 (国立高等専門学校機構顧問、東京工業大学名誉教授)
13：10～14：30	SCOPE研究開発奨励賞受賞者による特別講演	受賞者5名（後述）
14：30～15：30	休憩	移動
15：30～17：30	ポスターセッション	ポスター会場
17：30～18：00	交流会	メイン会場



■図1. oViceによる仮想空間上の講演会場

*1 ICT重点技術の研究開発：総務省が重点的に取り組むべき研究開発課題をあらかじめ設定し、民間企業、大学、その他の研究機関等に委託して研究開発を推進するプロジェクト。

*2 戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）：ICT分野の研究開発を対象とする競争的資金であり、ICT分野におけるイノベーションの創出等を目的として、独創性や新規性に富む課題の研究開発を委託する事業。

れた成果を取めた5件の課題については、研究代表者による特別講演が行われ、その後のポスターセッションでは、最新のWebサービスを導入することで、オンラインでありながら直感的なコミュニケーションが可能な形態とした。

具体的にはオンラインプラットフォームoVice（オヴィス）によって構築された仮想空間上に「講演会場」「ポスターセッションブース」「会議室」「レセプション」などのフロアを配置した（図1）。参加者は、アイコンアバターに扮して興味のあるフロアへ移動し、講演の聴講、各種質問・雑談などのリアルタイムなコミュニケーションを行った。oViceは、画面上で近傍にいる参加者同士が直接コミュニケーションできるのが特徴であり、参加者がそれぞれ別々の場所にいながら、仮想的にはまるで同じ場所にいるかのような一体感を得ることが可能となっている。

1.2 開会の挨拶

開会に当たり、総務省国際戦略局長 田原 康生氏とSCOPEプログラムディレクター安藤 真氏より挨拶があった。概要は以下のとおり。

総務省国際戦略局長 田原 康生氏

「ICTイノベーションフォーラム2021」の開会に向けた挨拶。2020年度に引き続き、新型コロナウイルスの感染拡大の状況に鑑み、オンライン形式で実施する。総務省では、2030年代を見据えた次世代の情報通信インフラ「Beyond 5G」をはじめ、量子、AI、宇宙等の分野の研究開発を重要視している。特にBeyond 5Gにおける我が国の国際競争力の強化に取り組むほか、今後も引き続き、研究開発成果の情報発信や社会展開に努め、ICT分野における研究開発を推進していくと結んだ（図2）。



■ 図2. 総務省国際戦略局長 田原局長による挨拶

SCOPEプログラムディレクター安藤 真氏（国立高等専門学校機構顧問、東京工業大学名誉教授）

SCOPEプログラム、総務省の直轄事業（「ICT重点技術の研究開発」）の研究開発課題の中から、2020年度に終了した課題等39件について、電波の有効利用等に資する基礎的なものから医療分野・インフラ分野や社会課題解決に資する応用まで、幅広い分野で独創性や新規性に富む研究開発が出そろった。優れた評価を受けたものが多数あった中で、顕著な成果を挙げられた課題5件について、「研究開発奨励賞」としての表彰を兼ねて紹介（図3）。



■ 図3. 安藤プログラムディレクターによる挨拶

2. SCOPE研究開発奨励賞受賞者による特別講演

SCOPEプログラムにおいて2020年度に終了した39件の課題では、電波の有効利用等に資する基礎的なものから、医療分野・インフラ分野や社会の課題解決に資する応用に近いものまで、幅広い領域で新規性に富む研究開発が行われてきた。本フォーラムでは、このうち顕著な成果を挙げた課題5件を「研究開発奨励賞」として表彰するとともに、それらの研究代表者による特別講演が行われた（図4）。特別講演の概要は以下のとおり。



■ 図4. 研究開発奨励賞受賞者



「階層的深層学習による異環境データ統合技術とその社会応用基盤の開発」

松原 崇氏 (大阪大学)

本研究開発は、様々な分野でビッグデータの重要性が認知される中で、蓄積されたスモールデータから有益な情報を取り出すために、データの取得環境とデータの内容を分離してモデル化する階層的深層生成モデルを提案するもので、複数のスモールデータを、ひとつのビッグデータとして横断的に解析するための基盤技術を開発するものである。開発したモデルは、医療、製品検査、情報検索、画像処理などの様々な分野に適用し、有効性が実証されており、汎用性も高く、今後の発展・応用展開が期待される。成果は多くの共同研究につながっており、社会的意義は大きいといえる。

「マルチバイタル柔軟センサと多次元機械学習の連携による予測医療に向けたスマートネットワーク基盤の構築」

太田 裕貴氏 (横浜国立大学)

本研究開発は、柔らかい新生児の肌に対応した柔軟材料を用いて、安定的な黄疸・血中酸素飽和度・体温・脈波・心電のバイタルデータを取得できる、ウェアラブルデバイスを開発し、それらのバイタルデータを用いて機械学習を行うことで、新生児の無呼吸症候群の診断方法を確立するものである。マルチバイタル柔軟センサと機械学習の連携による無呼吸症候群判定スマートネットワーク基盤の構築を実現した。医療診断へのAIの活用と、少子高齢化+Workloadの低減の観点で、この分野における今後の研究を活性化させるきっかけとなっており、国際的な学術的評価を受けるとともに、数年以内の社会実装を想定し、複数医療機関と連携した具体的な取組みを計画するなど、今後の発展が期待される。

「超小型マルチビームアンテナと無人飛行機による伝搬環境制御技術の研究開発」

西森 健太郎氏 (新潟大学)

本研究開発は、超小型マルチビーム回路を搭載した無人飛行機を中継局とし、無人飛行機の指向性制御と飛行位置(場所)の最適移動により、地上に限られる局での伝搬環境設計と異なる新しい移動通信環境を実現するものである。次世代の無線通信システムは、3次元に広がるのが想定されており、本研究はその先駆的なものであり、今後大いに波及効果が期待できる。なお、残念なことに西森氏は急逝されたため、登壇は叶わず、表彰とポスターで

の発表のみとなった。

「高信頼・低消費電力・電波有効利用バイオメディカルIoTの実現に向けたパッシブ型人体通信技術の開発」

新津 葵一氏 (名古屋大学)

本研究開発は、バイオメディカル分野でのIoTによる人体通信技術(人体内外の領域での通信)の確立を目指すものである。電波を有効利用して、極めて低消費電力で人体通信を行うことが可能であることを示しており、今後の学術的な波及効果が期待できるだけでなく、他分野への波及効果も期待できる。

「カーボンナノチューブとシリコンフォトニクスの融合による室温動作単一光子発生モジュールの研究開発」

加藤 雄一郎氏 (理化学研究所)

本研究開発は、室温・通信波長帯の単一光子源であるカーボンナノチューブをシリコンフォトニクスと融合し、共振器による単一光子取り出し効率・導波路への結合効率・ファイバーへの出力効率を最適化することで、光ファイバーへの入出力に用いることが可能な、室温動作する通信波長帯モジュールの開発に取り組むものである。カーボンナノチューブの通信波長帯応用は、シリコンフォトニクスにおける単一光子光モジュールの実現という新たな適用可能性を拓くものとして期待される。

3. ポスターセッション

SCOPE及び総務省の直轄事業(「ICT重点技術の研究開発」)の研究開発課題のうち、2020年度に終了したのは、以下の合計39件である(表2)。

- ・ICT重点技術の研究開発(4件)
- ・戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE35件)

ポスターセッションでは、これらの課題を6つのテーマ(無線とその応用、ICT基盤、ICT×社会・インフラ・災害、ICT×医療・福祉、IoT/ビッグデータ/AI、電波COE)に分類し、テーマごとに配置された各ブースにて、来場者に向けた発表を行った(図5)。

メイン会場での特別講演等のセッションの終了後、来場者はポスターセッション会場へ個別に移動し、興味のあるテーマのブースでポスター発表を聴講した。ブース内では、資料共有やオンライン画面によるリアルタイムかつインタラクティブなコミュニケーションを通じて、発表者と来場者との活発な議論が行われた。



■ 図5. テーマ別の会場レイアウト

■ 表2. ポスター発表一覧 (敬称略)

ポスター #	採択課題名	研究代表者	所属組織
■無線とその応用			
P-009	稠密環境におけるモバイルブロードバンドアクセスネットワークの5Gによる高度化の研究開発	梅林 健太	国立大学法人東京農工大学
P-012	超小型マルチビームアンテナと無人飛行機による伝搬環境制御技術の研究開発	西森 健太郎	国立大学法人新潟大学
P-013	スパース周波数分割レーダの研究開発	稲葉 敬之	国立大学法人電気通信大学大学院
P-014	パーソナルエリア高速大容量無線通信・無線電力伝送モジュールの研究開発	石川 亮	国立大学法人電気通信大学大学院
P-015	カメラ画像による電波伝搬予測と無線ネットワーク自動設計に関する研究開発	齋藤 健太郎	国立大学法人東京電機大学
P-017	インプラント機器の高精度制御を実現する超広帯域微弱無線による位置推定法の開発	安在 大祐	国立大学法人名古屋工業大学
P-028	無線-光信号変換素子を用いたセンサモジュールの研究開発	村田 博司	国立大学法人三重大学
■ICT基盤			
P-005	超小型衛星のターゲットポインティング制御を活用したオンデマンド・リモートセンシングシステムの研究開発	秦原 聡文	国立大学法人東北大学
P-006	カーボンナノチューブとシリコンフォトリソの融合による室温動作単一光子発生モジュールの研究開発	加藤 雄一郎	国立研究開発法人理化学研究所
P-020	低環境負荷物質から成るBeyond 5Gデバイスの開発	吹留 博一	国立大学法人東北大学
P-022	生活支援ロボットのための言語・非言語情報に基づく音声言語理解および行動生成の研究開発	杉浦 孔明	学校法人慶應義塾大学
P-023	未踏高周波分野への応用を目指した高Q値超伝導コイルの基盤技術の研究開発	關谷 尚人	国立大学法人山梨大学
P-024	眼球運動からのバイオフィードバック収集技術	星野 聖	国立大学法人筑波大学
P-025	マイクロ波帯酸化ガリウムトランジスタの研究開発	東脇 正高	国立研究開発法人情報通信研究機構
P-029	実世界の仮想化に基づく高臨場VR型防災教育システムの開発	佐藤 智和	国立大学法人滋賀大学
P-031	高速ビジョンを用いたアンチドローン監視システムの研究開発	石井 抱	国立大学法人広島大学
P-035	レンズレス高指向性・高感度・非冷却・近赤外線通信用センサーデバイスに関する研究開発	有馬 裕	国立大学法人九州工業大学
■ICT×社会・インフラ・災害			
P-002	異種データを用いた浸水予測の時空間解析手法の研究開発	廣井 慧	国立大学法人京都大学
P-003	階層的深層学習による異環境データ統合技術とその社会応用基盤の開発	松原 崇	国立大学法人大阪大学
P-008	無線LANを用いた災害時の人体位置高精度推定システムの開発の研究開発	長尾 勇平	株式会社レイドリクス
P-019	自治体による観光情報発信支援のためのサイバーフィジカルデータ解析プラットフォームに関する研究開発	長谷山 美紀	国立大学法人北海道大学
P-032	高精度河川水位予測を実現するクラウド型車載雨量計ネットワークシステムの開発	赤松 良久	国立大学法人山口大学



■IoT/ビッグデータ/AI			
P-007	IoTに基づく潜在的社会需要の推定と柔軟なサービス需給交換基盤の研究開発	河口 信夫	国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学
P-010	インフラモニタリングにおけるインフラ3DモデルとIoTセンサ情報モデルの異分野間連携に関する研究開発と標準化	筒井 英夫	沖電気工業株式会社
P-011	極低消費電力型マルチメディアIoTシステムの研究開発	筒井 弘	国立大学法人北海道大学
P-016	高信頼・低消費電力・電波有効利用バイオメディカルIoTの実現に向けたパッシブ型人体通信技術の研究開発	新津 葵一	国立大学法人東海国立大学機構 名古屋大学
P-026	「IoTハイブリッドセンサーネットワーク」および「高度センシング技術」による医療・介護支援システムの研究開発	松江 英明	公立大学法人諏訪東京理科大学
P-036	高度対話エージェント技術の研究開発・実証	古谷 利昭	株式会社コトバデザイン
P-037	革新的AIネットワーク総合基盤技術の研究開発－AIによるネットワーク運用技術	大谷 朋広	KDDI株式会社
P-038	革新的AIネットワーク総合基盤技術の研究開発－AIによるネットワークサービス自動最適運用制御技術	大谷 朋広	KDDI株式会社
P-039	革新的AIネットワーク総合基盤技術の研究開発－データ連携によるネットワーク機動的制御技術	山本 秀樹	沖電気工業株式会社
■ICT×医療・福祉			
P-001	在宅人工呼吸器装着患児の安全性向上を目指したスマートアラームシステムの構築	吉川 健太郎	国立大学法人信州大学
P-004	ディープラーニングを活用するワンヘルスビッグデータ解析システムの研究開発	中村 昇太	国立大学法人大阪大学
P-021	マルチバイタル柔軟センサと多次元機械学習の連携による予測医療に向けたスマートネットワーク基盤の構築	太田 裕貴	国立大学法人横浜国立大学
P-027	感染予防管理にIoT/BD/AIを活用し、WHOが推奨する手指衛生を遵守する研究開発	岩崎 博道	国立大学法人福井大学
P-030	どこからでも学べる遠隔新生児蘇生法講習シミュレータの研究開発	野間 春生	学校法人立命館大学
P-033	重度運動障害者等の欲求推測・代行システムの開発	蒔田 知則	国立大学法人愛媛大学
P-034	ソーシャルメディア仲介ロボットによる認知症自動診断予防システムの研究開発	小林 透	国立大学法人長崎大学
■電波COE			
P-018	電波利活用強靱化に向けた周波数創造技術に関する人材育成プログラム	浅見 徹	株式会社国際電気通信基礎技術研究所
P-018-1	Society5.0の実現に向けた大規模高密度マルチホップ国際標準無線通信システムの研究開発	柏木 良夫	株式会社日新システムズ
P-018-2	冗長検査情報を用いる通信品質要因解析に基づく無線アクセス技術の研究開発	山本 高至	国立大学法人京都大学
P-018-3	広域系WRANを用いた高能率周波数共用システムの研究開発	水谷 圭一	国立大学法人京都大学
P-018-4	電波を用いた新しい近距離センシング技術に関する研究開発	栗原 拓哉	株式会社国際電気通信基礎技術研究所
P-018-5	三次元全方位走査フェイズド・アレイ・レーダーの研究開発	賀谷 信幸	WaveArrays株式会社

4. おわりに

研究開発の成果を社会実装し、社会課題の解決や国際競争力の強化に結び付けるには、研究開発関係者だけでなく、多様な分野の関係者と連携したオープンイノベーションが重要である。そのためには、研究開発成果の情報発信、イノベーションを目指す関係者や社会課題を抱える関係者等との幅広いコミュニケーションを図る必要がある。ICTイノベーションフォーラムが、今後もそのような場の一つとし

て活用されることを期待している。また、本フォーラムの予稿集をはじめ、SCOPE事業のこれまでの活動内容や成果は、総務省のWebサイト*3で紹介されているので、興味のある方はご覧いただきたい。

最後に、総務省の研究開発プロジェクトにご尽力いただいた研究者はもとより、プログラムディレクター／オフィサー、評価委員のほか、本フォーラムにご参加いただいた皆様に心からの感謝を申し上げます。

*3 https://www.soumu.go.jp/main_sosiki/joho_tsusin/scope/index.html

ICT分野における国際動向

総務省 総務審議官 佐々木 祐三



1. 新型コロナウイルス感染症とデジタル

2021年9月の状況でいえば、全世界の累積感染者数は2億2000万人を超え、コロナの影響は大きい。この影響により2020年の世界の経済成長率は-6.2%であり、第一次世界大戦、第二次世界大戦、世界恐慌に続く落ち込みぶりとなっている。コロナ後に求められる社会像としてレジリエントな社会をつくっていくために、New Normalを目指してDXを推進し、SDGsを基にした安定し幸せを感じられる世界に進んでいく必要があると考えている。

新型コロナウイルス感染症拡大後、インターネットトラフィックがコロナ前に比べて前年同月比で50%以上増えている。感染症の拡大を契機として、インターネットが生活に必須となる世界になってきており、それが社会基盤になっていく傾向である。グテーレス国連事務総長は「SDGsに向けた取組みを拡大するため、デジタル技術が提供する無限の機会を早急に活用する必要がある。」また、マルパス世界銀行総裁は「迅速なデジタル化とネットワーク化などは、被害を最小限に抑え、力強い回復を促進するものとなる。」等述べている。

日本では、国内外の変化を捉え、構造改革を戦略的に進め、ポストコロナの持続的な成長基盤を作るため、成長を生み出す4つの原動力を進めることとした。すなわち「グリーン社会の実現、官民挙げたデジタル化の加速、日本全体を元気にする活力ある地方創り、少子化の克服・子供を産み育てやすい社会の実現」である(図1)。

2. デジタル分野を取り巻く現状と課題

「ICTインフラの需給ギャップ」(図2左上グラフ)は一貫して、ICTは需要額に対し供給量が不足していることを示している。「移動体データ通信量」(図2下グラフ)は前年度50%を超える伸び率を示している。また、国際的トラフィックは99%が光海底ケーブルを経由しているが、特に北太平洋横断ルートは、大西洋横断ルートと並んで大陸間では最大の容量である。

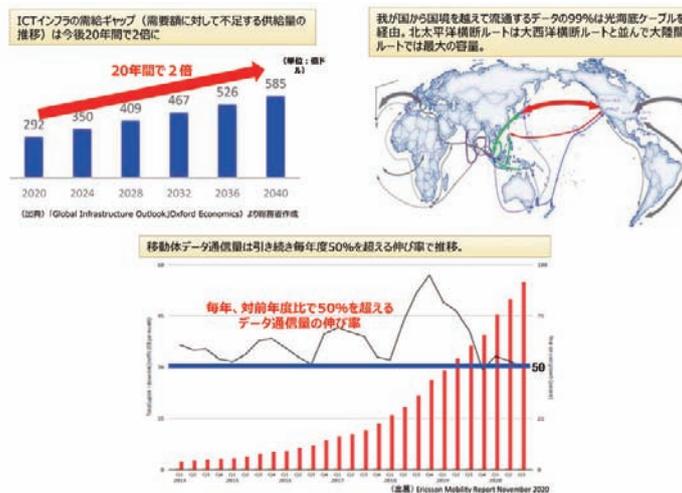
今後は、5Gが最も重要なインフラになっていくと考えている。5G商業サービスは欧米を中心に始まり、日本は展開がやや遅れていたが、現在急速に進んでいる。中国では2020年9月末で1億人以上、韓国で1000万人以上が利用している。5Gインフラへの投資も増大しており、期待されている。今後の可能性では、北米、西欧、北東アジアでは2026年には3分の2以上が5G(北米では80%)になっていくだろう。一方、サハラ砂漠以南のアフリカでは2Gの地域が残ることが予想される。

日本のデジタル競争力に関しては、残念ながら低い。キーデバイスではそれなりの比率を示しているが、現状ではICT全体においての市場シェアは8.5%にとどまる。アジア(韓国・中国)と比べてももっとがんばらないといけないと考える。携帯基地局地上シェアは、ノキア、エリクソン、ファーウェイが席巻している(図3)。

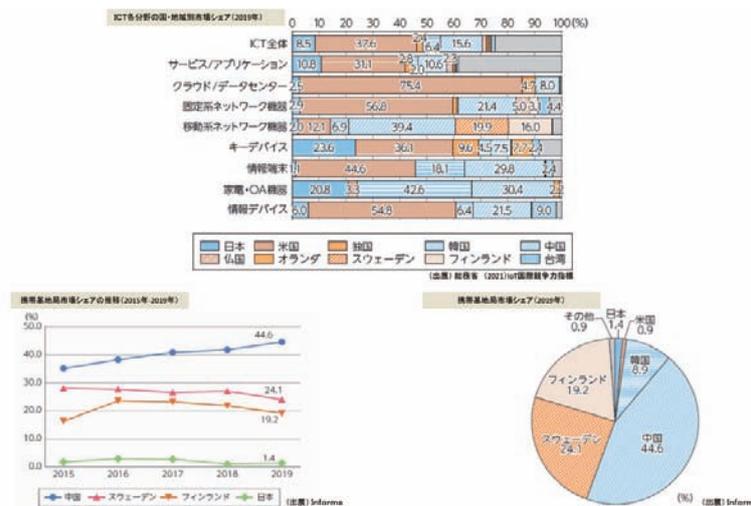
新型コロナウイルス感染症拡大で露見した日本のデジタ



■ 図1. 経済財政運営と改革の基本方針2021～日本の未来を拓く4つの原動力～ (概要)



■ 図2. 国際的なデジタルインフラの需要やデータ流通の現状



■ 図3. 日本のデジタル競争力の現状

ル化の遅れ。これは、給付金の交付や遠隔教育・医療などで顕在化した。国内のインフラばかりに注視されると国際展開がおろそかになりがちであるが、そうならないように総務省として後押ししていく。

3. インフラ・システムの海外展開

3.1 経協インフラ戦略

「経協インフラ戦略会議」は、第3回日本経済再生本部(2013年1月)における総理指示を踏まえて設置された関係会議である。その目的は、我が国の世界最先端のインフラ・システムの海外展開や海外経済協力に関する重要事項等を審議し、戦略的・効率的な実施を図ることである。

第49回会合(2020年12月)において2025年を見据えた新戦略となる「インフラシステム海外展開戦略2025」が策

定された。従来は経済成長が単独の目的だったが、「インフラシステム海外展開戦略2025」では、①カーボンニュートラル、デジタル変革への対応を通じた経済成長の実現、②展開国の社会課題解決・SDGs達成への貢献、③「自由で開かれたインド太平洋」(FOIP)の実現、と目的が3本柱になった。また、日米グローバルパートナーシップの構築が追補されている。

新戦略の新たな目標としてKPIが設定され、効果KPIとして、2025年のインフラシステム受注額34兆円がデジタル分野での外貨獲得の期待額である。そのKPI達成に向けて、5分野(「ユーティリティ」「モビリティ・交通」「デジタル」「建設・都市開発」「農業・医療・郵便等」)のアクションプランの策定を行った。

3.2 総務省における海外展開

新型コロナウイルス感染症や米中対立など、国際的な社会経済情勢が急激に変化する中、我が国の技術力等に対する世界の関心は高まりつつある。こうした情勢の下、総務省は①SDGs（持続可能な開発目標）実現に向けた貢献、「グローバル競争力強化」のための海外展開、②デジタル経済に関する国際連携、③経済安全保障政策への対応、を通じ、ICT分野のグローバルな課題に能動的に対応していく。

これまでの取組みである「SDGs」への協力・貢献と「グローバル競争力強化」を継続実施するとともに、政府全体の「インフラシステム海外展開戦略2025」の下、新たな取組みとして『海外展開行動計画2020』の推進・見直しを行う。具体的なアクションとしては、①「デジタル国際戦略」の推進、②「官民一体となった海外展開」の円滑化の環境整備、③「政策資源の総動員」の推進、がポイントである（図4）。

海外展開への支援の枠組みとしては、①海外での実証に活用してきたICT国際競争力強化パッケージ支援事業を通じた支援、②官民ファンドJICTを通じた資金面での支援、③デジタル海外展開プラットフォーム（2021年2月～）を通じた支援、があり、デジタル海外展開プラットフォームには、2021年11月時点で122社・団体が参加している。データベースでの情報を提供し、アドバイザー制度を設置、また、2022年1月にサウジアラビアとワークショップの開催などを実施した。

3.2.1 海外展開事例

(1) 東南アジアを中心とした地域における光海底ケーブル整備・運営事業

官民ファンドJICTも資金面での支援をし、シンガポール・

ミャンマー・インド間を接続する光海底ケーブル事業に参画した。インド洋地域における増大する通信需要に応えるとともに、質の高いインフラの海外展開に貢献し、自由で開かれたインド太平洋の実現に寄与した。

(2) 陸上における光ファイバーケーブル網整備（ミャンマー、ウズベキスタン）

ミャンマー通信網改善計画は、増大する通信需要に対応するため、主要3都市間の基幹通信網や国際関門局の強化、ヤンゴン市内の通信網拡充及び接続環境の改善を行うもので、2019年11月に日本企業グループがMPT（ミャンマー国営通信事業体）と契約した。

ウズベキスタン光伝送ネットワークプロジェクトは、同国内の基幹通信網の増強等を行うプロジェクトで、2019年8月からNEC製の納入機器の出荷が開始された。

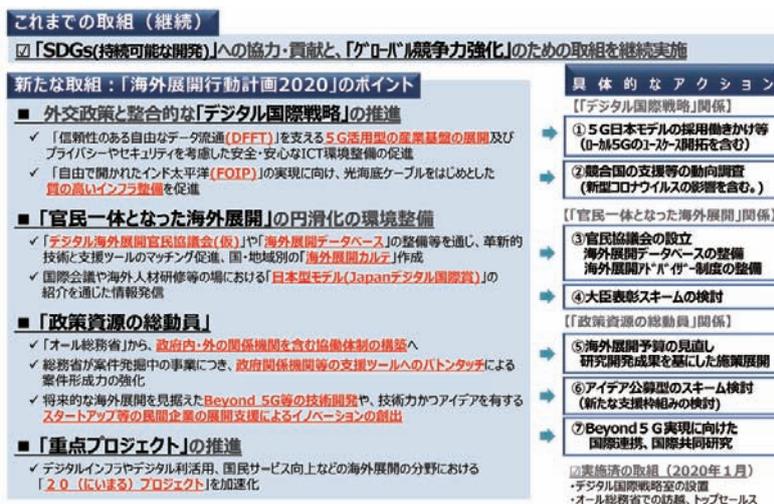
(3) 中南米におけるICT/デジタル協力（チリ、ブラジル、ペルー、コロンビア、エクアドル）

中南米では地デジ日本方式が普及することにより、ICT/デジタル分野にも協力が拡大した。具体的には、インフラ（4/5G、海底ケーブル、スマートシティ）、デジタル技術による社会課題解決（遠隔医療・教育、農業IoT）の協力案件が増加している。

3.2.2 コロナ禍での海外展開事例

(1) 新型コロナウイルス感染症対策としての遠隔医療

ペルー（2017年）、チリ・ブラジル（2018年）、メキシコ・コロンビア・タイ（2019年）などでICTを活用した先進的な医療・健康分野の取組みを展開した。医療アプリJOINは中小ベンチャー（アルム社）製だが、海外に積極的な展開を目論む企業を国が後押しした。



■ 図4. 総務省「海外展開行動計画2020」



(2) ロシア郵便との協力

小包処理装置や書状区分機の契約を受注し、2020年4月までで合計8案件を受注した。

3.2.3 ポストコロナを見据えた様々な連携の推進

インターネットを活用できない人口が途上国の半分、全人口の3分の1いることを踏まえ、コネクティビティがない世界をどうしていくか、が世界の課題である。ITU Connect to Recoverで協力し支援をしていく。

日本としては、タブレットを活用した遠隔教育支援や、MoC（協力覚書）を結んだICT技術の活用支援を実施している（インドネシア2020年12月、チリ2021年1月、インド2021年1月締結）。

3.3 国際的な枠組み作りに向けた貢献

3.3.1 国際ルール形成への取り組み

デジタル経済に関する国際連携に関しては、G7通信大臣会合（2016年）、G20（2019年）の成果を踏まえ、デジタル経済に関する議論や国際的なルール形成に関する議論などに積極的に関与していく。G20大阪サミットでは、「信頼性のある自由なデータ流通（DFFT）」と「G20AI原則」を確認し、考え方を共有した。

2021年のG7デジタル・技術大臣会合/G7コーンウォールサミットでは、インターネット遮断への反対やDFFTの推進、インターネット安全性原則の承認など、デジタル・技術大臣会合の合意内容を首脳レベルでも改めて確認した。

AIについてはOECDで検討されてきたが、2020年からは「責任あるAI」の開発・利用を実現するために設立されたGPAI（Global Partnership on AI）の場において、プロジェクトベースでアカデミアなどで検討されている。ここでは5つのテーマ（①責任あるAI、②AIとパンデミックの対応、③データガバナンス、④仕事の未来、⑤イノベーションと商業化）別にワーキンググループ（WG）が設置され、日本からはすべてのWGに専門家が参加している（事務局はOECD）。2022年11月から1年間は、日本が議長国として就任する。

さらに、2023年にはG7日本会合、IGF（インターネット・ガバナンス・フォーラム）日本会合が予定されており、大変忙しくすると予想されるが、日本からの発信の好機でもあるので、引き続き、国際的な枠組み作りにも貢献していく。

3.3.2 二国間の政策対話の推進等

日米首脳共同声明（2021年4月16日）において、ICT分野の新たな日米連携構想として「グローバル・デジタル接続性パートナーシップ（GDCCP）」の立ち上げが盛り込まれた。これは、日米で協力してグローバルに安全な接続性や

活力あるデジタル経済を促進することを目的とし、①第三国連携を中心に、②多国間連携、③グローバルを視野に入れた二国間連携（特に5G、Beyond 5G）、を推進していくものである。

①第三国連携は、日米から第三国への人材・インフラ協力（例えば、アセアンへ日米協力して貢献する等）、②多国間連携は、ITU、G7/G20、OECD、APEC等のマルチの枠組みにおけるさらなる協力、③二国間連携は、5G/beyond 5Gに係る研究開発環境への投資等の推進を目指している。

2021年、4か国連携の日米豪印首脳会議（クアッド）が開催され、成果が文書として公表された。共同声明には、安全・開放的・透明な5G及びbeyond 5Gネットワークの整備を進めること、Open RANのような取り組みを推進すること、官民連携の促進を行い、2022年に開放的で標準に基づく技術の適応可能性やサイバーセキュリティの実践に関して連携すること等が盛り込まれた。

Open RANは、特定のベンダーに依存せず、複数のベンダーを組み合わせ、オープンかつスマートに構築可能な無線網である。vRANは、ソフトウェアと汎用ハードウェアを組み合わせ、仮想化技術により柔軟な機能拡張や運用等を可能とする無線網である。日本企業はこれらに主体的に関与しており、オープンかつセキュアで、質が高く、多様なニーズに柔軟に対応可能な5G日本モデルの採用を、外国政府・通信事業者等に対して、今後3年間で集中的に働きかけていく。政府間の取り組みが重要である。

3.3.3 人的貢献

人的貢献については、国際機関で多くの日本人が活躍できるように、国際機関選挙等を通して取り組んでいく。

2020年12月に行われたアジア・太平洋電気通信共同体（APT）事務総長選挙では、近藤勝則氏が当選し、2021年2月に就任した（1期3年、最大2期）。

2021年8月に行われた万国郵便連合（UPU）次期事務局長選挙では、日時政彦氏が当選し、2022年1月に就任した（1期4年、最大2期）。

2022年9月に行われる国際電気通信連合（ITU）の次期電気通信標準化局長選挙には、尾上誠蔵氏（現日本電信電話株式会社）を擁立した。電気通信分野の国際的な標準化活動に貢献したいと考えている。

※本記事は、2021年12月2日開催の第50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-R SG5 WP5D (第40回) の結果について



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
システム開発係長

まるばし ひろひと
丸橋 弘人

1. はじめに

国際電気通信連合無線通信部門 (ITU-R) SG5 (地上業務研究委員会) の傘下のWP5D (IMT Systems担当) の第40回会合が、2022年2月7日 (月) から23日 (水) に、電子会議 (e-Meeting) で開催されたので、その結果について報告する。

(1) WP5Dの所掌及び会合の概要

WP5DはIMT (International Mobile Telecommunications: IMT-2000、IMT-Advanced、IMT-2020及びそれらの高度化・将来開発を包括する無線システム) の地上コンポーネント関連の検討を所掌としており、IMTに関する各種ITU-R勧告、報告類の策定、改訂作業及びWRC議題関連の検討を行っている。

第39回会合では、ETSI/DECT Forum及びNufront (中国の設計特化半導体企業) により提案されたIMT-2020無線インタフェース技術に対する再評価の最終化や、WRC-23議題における周波数共用検討、IMTの将来技術及び構想 (ビジョン) に関する検討が行われた。

今回の第40回会合は、WRC-23議題の検討を進めるために、通常よりも3日間延長して開催され、WRC-23議題に係る周波数共用検討のほか、IMT-2020無線インタフェース技術の新たな提案を受けた評価の開始、IMTの将来の技術・構想の検討等が行われた。

今会合には、59か国、86機関から635名が参加し、日本からは54名が参加した。日本からの寄与文書8件を含む

190件の入力文書が検討され、85件の文書が出力された。

(2) 主要議題及び主な結果

①一般関連 (General Aspects関連)

- ・2030年代のIMTシステムの枠組みや構想 (ビジョン) について、各国からの提案を整理し、ITU-R新勧告草案 M. [IMT.VISION 2030 and BEYOND] に向けた作業文書を更新した。また、2022年6月に開催するワークショップ “IMT for 2030 and beyond” のプログラム関係情報として、ITU-Rメンバー等に発表希望者を募る文書を作成し、第41回WP5D会合の開催案内の一部とされることとなった。
- ・C-V2XへのIMTシステムの使用について、ITU-R新報告草案M. [IMT.C-V2X] における用語の適正化、C-V2Xシステムの相互運用に係る補足説明の追加を行い、新報告案に格上げされた。これにより、SG5での承認のためSG5に提出された。
- ・産業・企業向けのIMTシステム利用について、IMT-2020を用いた産業の例に関し、8件の入力から統合文書が作成され、ITU-R新報告草案M. [IMT.INDUSTRY] に向けた作業文書が更新された。次回会合で、入力寄与文書と併せて、引き続き内容を精査することとなった。本文書の完成は2022年10月会合を目標としている。

②技術関連事項 (Technology Aspects関連)

- ・IMT-2020無線インタフェース技術について、ITU-R勧告 M.2150-1の次期改訂に向けた検討が開始され、Nufrontから「5G-EUHT RIT」の提案が行われた。外部評価団体による当該技術の評価に供するため、2022年3月15日までに、前評価過程で提案された技術との違いを明確にするよう同社に求めた。
- ・将来のIMTシステムの開発に向けた技術動向について、我が国を含む計10件の寄与文書が入力され、ITU-R新報告草案M. [IMT.FUTURE TECHNOLOGY TRENDS] の作業文書を更新し、新報告草案に格上げされた。本文書は、2022年6月会合に完成させる計画である。
- ・100GHz超のIMTの技術的可能性について、IMT-2030

■表. WP5Dの審議体制 (敬称略)

	担務内容	議長
WP5D		S. BLUST (AT&T)
WG GENERAL ASPECTS	IMT関連の全般的事項	K. J. WEE (韓国)
WG SPECTRUM ASPECTS AND WRC-23 PREPARATIONS	周波数関連	M. KRÄMER (ドイツ)
WG TECHNOLOGY ASPECTS	無線伝送技術関連	H. WANG (中国)
AH WORKPLAN	WP5D全体の作業計画等調整	H. OHLSEN (Ericsson)



での使用を見据えて2021年6月の第38回会合から検討が行われているところ、今回会合には我が国からの寄与文書を含む計9件の寄与文書が入力され、ITU-R新報告草案に向けた作業文書が更新された。次回会合に持ち越されることとなった。

③周波数及びWRC-23議題関連事項 (Spectrum Aspects and WRC-23 Preparation関連)

- ・周波数アレンジメントに関するITU-R勧告M.1036の改訂作業について、前回2021年10月会合から2022年10月会合まで作業が一時中断されている。
- ・AAS (Advanced Antenna System) のアンテナパターンについて、共用・共存検討で用いられるITU-R新報告草案M. [IMT-AAS] の作成に向けて、寄与文書に基づき作業文書が更新されたが、次回会合に持ち越して確認・検討することとなった。
- ・AASを用いるIMT無線局にRR第21.5条 (1GHz超の宇宙業務の保護のための地上局のアンテナ入力電力制限値) を適用することについて、前回及び今回会合における寄与文書の内容を取りまとめる形で、DG議長・SWG議長によって作業文書が更新された。オフラインで議論が進められたが、次回会合に持ち越して確認・検討することとなった。
- ・WRC-23議題1.1「4800-4990MHzにおける公空及び公海における航空、海上移動業務無線局の保護手段の検討と脚注5.441Bのpfd要件の見直し」について、寄与文書に基づき、当該無線局を保護するための技術・運用条件に係る作業文書及びCPMテキスト案の作業文書が更新され、次回会合に持ち越すこととなった。また、関連WPに進捗状況を伝えるリエゾン文書を発出した。
- ・WRC-23議題1.2「3300-3400MHz、3600-3800MHz、6425-7025MHz、7025-7125MHz及び10.0-10.5GHz帯における移動業務への一次分配を含むIMT特定の検討」について、各周波数帯における共用・両立性検討に関する作業文書、CPMテキスト案の作業文書等を更新し、次回会合に持ち越すこととなった。
- ・WRC-23議題1.4「2.7GHz以下でIMT特定された周波数帯におけるIMT基地局としての高高度プラットフォームステーション (HIBS) 利用の検討」について、議題1.1及び1.2と同様に、共用・両立性検討に関する作業文書、CPMテキスト案の作業文書が更新され、次回会合に持ち越すこととなった。
- ・1.5GHz帯のIMTとMSSシステムの両立性検討について、新勧告案、新報告案に関するWP4Cからのリエゾン及び寄与文書に基づき、新勧告案に係る作業文書を更新し、次回会合に持ち越すこととなった。
- ・2655-2690MHzのMSSとIMTの共存、1.5GHz帯のIMTとBSSシステムの共用検討に関する新報告草案について、関連する寄与文書の入力がなく、本会合では審議が行われなかった。
- ・WRC-19議題に関連し、前研究会期で作業を実施してきた2.1GHz帯地上IMTと衛星コンポーネントIMTの共存検討 (WRC-19議題9.1、課題9.1.1) に関する新報告草案について、関連する寄与文書の入力がなく、本会合では審議が行われなかった。

2. 今後の予定

次回以降、各会合は以下のとおり開催される。

- ・WP5B会合 (第28回会合): 2022年3月29日 (火)~4月8日 (金) (電子会議)
- ・WP5D会合 (中間会合): 4月19日 (火)~22日 (金) (リモート参加可能の物理会議)
- ・WP5A、5C会合 (第27回会合): 5月23日 (月)~6月3日 (金) (リモート参加可能の物理会議)
- ・WP5D会合 (第41回会合): 6月13日 (金)~24日 (金) (リモート参加可能の物理会議)

3. おわりに

今回は、WRC-23議題に関する共用検討について、2022年6月の第41回会合に完了させることを目標に、会合期間を3日間延長して検討が加速化された。また、IMT-2020無線インタフェース提案技術の新たな提案がNufrontから行われ、それを受け評価過程が開始された。

WRC-23議題に関する検討やIMTの将来技術動向及び構想に関する検討等に対して、今回の会合でも、日本から積極的に議論に貢献できた。このことは、長時間・長期間にわたる議論に参加された日本代表团各位、会合前の寄書作成や審議に貢献していただいた関係各位のご尽力のたまものである。この場をお借りして深く御礼申し上げる。

ITU-T SG16 (Multimedia) 第8回会合 Digest of the 8th ITU-T SG16 (Multimedia) meeting



ITU-T SG16 副議長 やまもと ひでき
沖電気工業株式会社 ソリューションシステム事業本部 ネットワークシステム事業部 山本 秀樹

1. はじめに

今会期第8回目のSG16会合は、2022年1月17日から28日にかけて開催された。本稿では、第8回会合の結果を報告する。前回の第7回同様、COVID-19の影響で全日程がバーチャルとなった。

今回の会合の登録者数は、総計296名（前回305名、3%少ない）であった。今会合で、審議された寄書は117件（前回105件）、処理された一時文書は404件（前回355件）であり寄書数、一時文書ともに増えている。今会合で合意された（consent）文書は29件（前回24件）、凍結された（determined）文書は0件、前回のSG16会合及び中間の

WP2会合のそれぞれで1件ずつ凍結された文書、計2件の文書は承認された。合意・承認された文書及び承認された文書のリストを、それぞれ表1～3に示す。削除された勧告案はない。発行されたりエゴン文書は36件（前回47件）である。次回会合までに開催される各課題の専門家会合の予定を表4に示す。次回会合までの間に、ほぼすべての課題は中間会合を計画している。3月にWTSA-20があり、その後、新研究会期が始まる。次の会合（2022年10月または11月）は新研究会期の最初のプレナリであり、そこで新しいワーキングパーティの構成が決まる。

■表1. 今会合で合意（consent）された勧告のリスト

勧告番号(*)	勧告名	種別	文書番号(**)	課題番号
H.323 v8	Packet-based multimedia communications systems (Rev.)	改訂	TD555	11
H.225.0 v8	Call signalling protocols and media stream packetization for packet-based multimedia communication systems (Rev.)	改訂	TD556Q	11
H.235.10 (ex H.235.DTLS)	H.323 security : Support of DTLS for media streams (New)	新規	TD557	11
H.245 (V17)	Control protocol for multimedia communication (Rev.)	改訂	TD558	11
H.627.2 (ex H.HVSProt)	Requirements and protocols for home surveillance systems (New)	新規	TD589	12
F.743.16 (ex F.IVS-CRM)	Requirements for communication resource management in intelligent visual surveillance system (New)	新規	TD590	12
H.626.5 (V2)	Architecture for intelligent video surveillance systems (Rev.)	改訂	TD591-R1	12
H.721 (V3)	IPTV terminal devices : Basic model (Rev.)	改訂	TD593	13
F.748.16 (ex F.MVSReqs)	Requirements for machine vision-based applications and services in smart manufacturing (New)	新規	TD559	21
F.743.13 (ex F.CMEGReqs)	Requirements for cooperation of multiple edge gateways (New)	新規	TD560	21
F.743.14 (ex F.VDSSReqs)	Requirements for video distribution systems (New)	新規	TD561	21
F.749.15 (ex F.CUAV-IXS)	Requirements for inspection and examination services using civilian unmanned aerial vehicles (New)	新規	TD562	21
F.746.12 (ex F.RIMSReqs)	Requirements for a real-time interactive multimedia service under poor network conditions (New)	新規	TD563	21
F.743.15 (ex F.MOCN-MS)	Requirements for multi-operator core network enabled multimedia services (New)	新規	TD566	21
F.751.3 (ex F.DLT-CHM)	Requirements for change management in DLT-based decentralized applications (New)	新規	TD587	22
F.751.4 (ex H.DLT-INV)	General framework of DLT-based invoices (New)	新規	TD603	22
F.743.17 (ex F.CGS-RAS)	Requirements for cloud gaming systems (New)	新規	TD604-R1	23
T.701.21 (ex H.ACC-GAD, ISO/IEC TS 20071-21)	Guidance on audio description (New)	新規	TD585	26
T.701.25 (ex H.ACC-GAP, ISO/IEC TS 20071-25)	Guidance on the audio presentation of text in videos including captions, subtitles and other on-screen text (New)	新規	TD586	26



H.870 (V2)	Guidelines for safe listening devices/systems (Rev.)	改訂	TD552	28
F.780.2 (ex F.ACC-TH)	Accessibility of telehealth services (New)	新規	TD553	28
F.780.1 (V2)	Framework for telemedicine systems using ultra-high definition imaging (Rev.)	改訂	TD554	28
F.746.13 (ex F.IMCS)	Requirements for smart speaker based intelligent multimedia communication systems (New)	新規	TD565	5
F.748.14 (ex F.DH-2D)	Requirements and evaluation methods of non-interactive 2D real-person digital human application systems (New)	新規	TD567-R1	5
F.748.15 (ex F.DH-FM)	Framework and metrics for digital human application systems (New)	新規	TD568-R1	5
H.266 (V2)	Versatile video coding (Rev.)	改訂	TD594	6
H.266.1 V1 (ex H.VVC.1)	Conformance specification for ITU-T H.266 versatile video coding (New)	新規	TD595	6
H.274 V2	Versatile supplemental enhancement information messages for coded video bitstreams (Rev.)	改訂	TD598	6
H.266.2 (ex H.VVC.2)	Reference software for ITU-T H.266 versatile video coding (New)	新規	TD599	6

(*) 括弧内のex は勧告草案時の名称を示す

(**) TD○○○の正式名称は、SG16-TD○○○/PLEN

■表2. 今会合で承認された (decided) 勧告文書

勧告番号 (*)	勧告名	文書番号 (**)
F.747.10 (ex F.DLS-SHFS)	Requirements of distributed ledger systems (DLS) for secure human factor services	SG16-R32
H.551 (ex F.VM-VMA)	Architecture of vehicular multimedia systems	TD601

(*) 勧告番号の正式名称は、頭にITU-Tが付く

(**) TD○○○の正式名称は、SG16-TD○○○/PLEN

■表3. 今会合で承認された (agreed) その他の文書

文書略称	文書名	文書種別	種別	文書番号 (*)	課題番号
FSTP-VS-ECSR	Requirements for event centre server in video surveillance systems	技術文書	新規	TD592	12
HSTP.DLT-Risk	DLT-based application development risks and their mitigations	技術文書	新規	TD588	22
FSTP.SLD-UC (ex FSTR-SLD-UC)	Gap analysis : Use cases of safe listening devices	技術文書	新規	TD564	28

(*) TD○○○の正式名称は、SG16-TD○○○/PLEN

■表4. 次回のSG16会合までに開催予定の専門家会合 (*)

課題番号と略称	開催期間	開催地
12 知的映像システムとサービス	2022年5月12～13日	Online
	2022年8月11～12日	Online
13 IPTV、サイネージ、CDN	2022年6月22日	Online
	2022年8～9月	Online
21 マルチメディアシステム	2022年7月1日	Online
22 分散電子台帳	未定	未定
23 デジタルカルチャ	未定	Online
24 知的インタフェース	2022年3月1日	Online
	2022年7～8月	Online
27 車載マルチメディア	2022年6月16日 11:00～13:00 (CET)	Online

28 デジタルヘルス	2022年2月末	Online
	2022年6月1日	Online
5 AIマルチメディア	2022年6~7月	未定 (Online)
6 & JVET 映像・音声コーデック	2022年4月20~29日	Online
	2022年7月13~22日	Online
8 超高臨場感	2022年6~7月	Online

(*) 開催時期と開催地が同じ会議は、同一会議場で開催することを検討していることを示している。詳細は以下を参照。網掛け（グレー）は執筆時点で終了している会議を示す。
<https://www.itu.int/net/ITU-T/lists/rgm.aspx?Group=16>

2. 主要な成果

2.1 全体

WTSA-20は2022年3月に延期されたが、第6回会合でWTSA-20に向けて議論した課題構成は、2020年9月のWTSAで承認されたため、第8回の会合は第7回同様その新しい課題構成で開催された。また、今回の会合では、WTSA-20に向けてSG16から新たな提案事項はなかった。

SG16の下には、勧告作成を行う14の課題と、3つのフォーカスグループ（FG）がある。3つのFGとは、WHOと協力して作業を進めている健康のためのAIに関するFG-AI4H（Focus group on AI for health）、車載マルチメディアに関するFG-VM（Focus group on vehicular multimedia）、そして、3つ目は、自動運転や運転支援のためのAIに関するFG-AI4AD（Focus group on AI for autonomous and assisted driving）である。これらのFGからの報告が最初のプレナリで行われた。その中で各FGの期間延長が提案された。FG-VMとFG-AI4ADは次のSG16会合まで延長することが決まった。FG-AI4Hは2023年9月までの延長が決まった。

中国からのメタバース*に関する標準化の検討を進めるといふ寄書提案は、アドホックグループを作って検討することになった。そのアドホックグループで審議した結果を受けて、次回会合までの間に、関心のある者同士がメタバースの標準化に関する議論を行うためのグループCG-Metaverseの設立が承認された。グループへの参加はSG16のすべてのメンバーに解放されている。取りまとめ役は、韓国のETRIのMr. Shin Gak Kangと中国のテンセントのMr. Kepeng Liである。残念ながら、この原稿を執筆している2022年4月20日時点ではまだ議論が始まっていない。

2.2 AIとメディア符号化の連携について

AIとマルチメディアに関する標準化を進めているQ5とメディア符号化の標準化を進めているQ6、そしてISO/IEC SC29/WG1 JPEGの専門家間の合同会合で、JPEG AIと呼ばれる新しい技術の作業項目の開始が合意された。ここでは、AI技術を静止画の圧縮に使うことを検討する。新作業項目、T.JPEG-AIは、これまで行われてきた一連の標準化活動を加速させることが期待される。

SG16とJTC1/SC29の関係強化のため、AIとマルチメディアに関するワークショップが開催された。そこでは、両方の標準化団体が興味を持つ、新しい分野の探求や標準化団体間の共同作業に関する議論が行われた。

2.3 ビデオ・静止画の符号化（Q6/WP3）

最新のビデオ符号化の標準である、多目的符号化方式H.266の第2版が合意された。さらに、H.266の適合性試験文書（H.266.1）、参照ソフトウェア（H.266.2）及び符号化された多目的ビデオストリームの拡張情報メッセージの勧告（H.274）の第2版が合意された。

フィルム映像にあるフィルムの粒子やそれによるノイズは、映像に対して、フィルムらしさを持った映像を提供する重要な要素であり、フィルムグレインと呼ばれる。ビデオ圧縮アプリケーションにフィルムグレインを合成する技術に関する補足文書H.Supp-FGSTの作成が開始された。

2.4 Eヘルス（Q28/WP2）

今回合意されたF.ACC-THがF.780.2として合意された。この文書も、WHOとITUの共同作業の結果であり、障害

* メタバースとは、meta（超）とuniverse（宇宙）を合わせた造語



者に配慮した遠隔健康サービスのユースケースと要求条件を定義している。同様に共同作業の結果であるセーフリスニングの第2版に関しても合意された。このバージョンではセーフリスニングの要求条件の明確化と文書の見直しが行われた。遠隔医療関係も同様にWHOとの協同作業であり、超高解像度静止画の扱いを追加したF.780.1の改訂版が合意された。

2.5 マルチメディア会議システム

マルチメディア会議システムの標準であるH.323の第8版が合意された。この版は、世界中のIPによるマルチメディア会議システムで使用されている。今回の変更は、共通警報プロトコルメッセージの標準であるCAPの標準文書、X.1303bisのトンネルのサポートである。関連文書として、H.323の呼び出しシグナルプロトコルを記載したH.225.0、H.323のシステム制御プロトコルを記載したH.245の第17版及びH.323システムにおけるメディアストリーム用のDTLSをサポートすることでH.323の安全性を向上される新しい標準文書、H.235.10が合意された。

2.6 ITSと車載マルチメディア (Q27/WP2)

SG16の最後のプレナリで、TAP承認されたH.551を承認した。TAPでのコメントはなかったが、SG16への寄書の中に1件、H.551の修正提案の寄書があった。この寄書はQ27の中で慎重に議論され一部の提案を反映して修正したH.551が最後のプレナリで承認された。

V2X通信におけるオブジェクト分類辞書に関する技術文書の作成開始が承認された。この文書は、V2X通信におけるAI利用を促進するために有用であり、Q5 (AIマルチメディア) とQ27の合同セッションで検討した結果、Q5が扱うことになった。

2.7 デジタルカルチャ (Q23/WP2)

デジタルカルチャに関しては、クラウドゲームシステムの要求条件の勧告 (F.743.17) が合意された。文化遺産と美術品の情報検索 (F.DCCRA-IRS-RA及びF.CRA-KGS-RF) と、可搬端末の写真処理を使った複数カメラ連携に関する新しい作業項目 (F.DC-MTCPS-MCC) の開始が承認された。

2.8 CDN、IPTV及びデジタルサイネージ (Q13/WP1)

IPTVに関しては、日本からの提案によってIPTV基本端

末の第3版が合意された。これは、日本の高度BSのIPTVで採用されているタイムスタンプ付きの分割TLVが含まれている。

CDNに関しては、CDNに関係する1件 (H.IPTV-OpMcast「オープンIPTVマルチキャストのための要求条件とアーキテクチャ」)、OTT配信に関係する2件 (F.ILMTS-reqs「インターネット上の対話型低遅延マルチメディア伝送システムの要求条件」と、H.CDN-MECptl「モバイル/マルチアクセスコンテンツ配信ネットワークプロトコル」) の合計3件の新規作業項目が承認された。

2.9 映像監視、知的映像システム (Q12/WP1)

今会合では、デジタルツインのモデル作成と映像監視システムのための対話型サービスのためのアーキテクチャとメタデータに関する新しい作業項目 H.VSDTAS-Archが承認された。また、改訂版が1件 (H.626.5 (V2))、新規の勧告草案3件 (H.627.2、F.743.16、F.743.14) 及び新規技術文書1件 (FSTPVS-ECSR) の合計5件が合意された。

2.10 無人航空機とユービキタスマルチメディアアプリケーション (Q21/WP1)

今回の会合で合意されたH.749.15は、民生用無人航空機 (Civilian unmanned aerial vehicle) を用いた調査と検証サービスに関する要求条件の明確化と、民生航空機関連の勧告の応用先の拡張 (航空制御/航空データ転送/ミッションペイロードデータサービス/動画静止画サービス) を行っている。

その他、新たに2つの作業項目 (F.CEC) と (F.EVSreqs) の開始と、3つの勧告草案 (F.746.12、F.746.13、F.746.15) が合意された。

2.11 AIと機械学習 (Q5/WP3)

今回の会合でも活発な議論が行われた。その結果、新たに4件の文書 (F.748.13~F.748.16) が承認された。

2.12 分散電子台帳 (DLT) (Q22、24/WP2)

Q24 (知的ユーザインタフェースの人的要因とサービス) が作成し前回のSG16で凍結された、TAP 勧告のH.749.15 [安全なヒューマンファクターサービスのための分散電子台帳システムの要求条件] は、最初のSG16プレナリで承認された。

Q22 (分散電子台帳とeサービス) では、2件の勧告草案

(F.751.3とF.751.4) と1件の技術文書 (HSTP.DLT-Risk) が合意された。さらに、DLTシステムと関連サービスに関する6件の新規勧告草案 (アーキテクチャ関連2件、フレームワーク関連1件、要求条件1件及びアセスメント方法1件) の作成が承認された。

DLTに関する標準化を含むトピックスをDLTに関する他団体と継続して議論するために、「DLTミートアップ」は、本会合以降も継続して実施することとなった。このミートアップは、世界的なDLTの共同体とQ22/16の協力を推進することを最終ゴールとしており、毎月最初の水曜日に実施することが決まっている。スピーカーの募集方法についてもWebで公開されている。ITU-T会員以外も参加可能となっている。

2.13 超臨場感 (Q8/WP3)

今会合では、新規作業項目H.ILE-Haptic「超臨場感体験のための触覚情報に関するメディア伝送プロトコルとシグナリング情報」の作成が承認された。関連する作業項目として、クラウドシステムを使用する仮想現実のアーキテクチャに関する作業項目の作成も承認された。

2.14 アクセシビリティ (Q26/WP2)

JTC1/SC35「ユーザインタフェース」との共同作業である、T.701.21「音声記述 (オーディオデスクリプション) のガイダンス」とT.701.25「キャプション、字幕、その他スクリーン上のテキストによるビデオ内のテキストに関する音声表現のガイダンス」の2件が合意された。JTC1/SC35との共同作業としては、2件の勧告草案 (H.ACC-GVPとF.ACC-AVSL) が現在進行中である。

2.15 知的インタフェース (Q24/WP2)

前回のSG16以降の中間会合及び本会合で3件の作業項目 (F.FR-ERSS、F.CS-AEI、H.EMO-MCS) が追加された。

3. 平行して開催された会議

以下の会議がSG16 (2022年1月17日~28日) と並行して開催された。

- ・JVET会合 (2022年1月12日~21日)
- ・ITU-T JCA-AHF (2022年1月26日)

- ・MPEG137 (ISO/IEC JTC1 SC29/WGs2~8) 会合 (2022年1月17日~21日)
- ・JPEG94 (ISO/IEC JTC1 SC29/WG1) 会合 (2022年1月17日~21日)
- ・ITU Workshop “AI and multimedia : Exploration of new frontiers and cross-SDO synergy” (2022年1月18日)

4. 役職者変更

今回の会合で、Q22 (DLT) のアソシエートラポータの変更と、新たな外部団体との窓口担当者の追加が承認された。結果を表5に示す。

■表5. 役職者の追加・変更 (敬称略)

No	役職	氏名
1	Q6 アソシエート・ラポータ	Yan Ye (Alibaba、中国)
2	Q22 アソシエート・ラポータ	Liangliang Zhang (Huawei Technologies、中国)
3	メタバース・コレスポネンシス・グループの司会	Shin Gak Khan (ETRI、韓国) and Kepeng Li (Tencent、中国)
4	International Association for Trusted Blockchain Applications (INATBA) リエゾン・オフィサー (Q22)	Ismael Arribas (スペイン)
5	JIC (Joint Initiative Council for Global Health Informatics Standardization) 向けSG16代表 (Q28)	川森雅仁 (慶応大学)

5. おわりに

今回の会合は3回目のバーチャル会合として開催された。バーチャルでの開催にもかかわらず活発な議論が行われ、普段とほぼ同数の勧告が承認された。今後の専門家会議の予定を表4に示す。

この会議の後、2022年3月2日から9日の間、WTSA-20がジュネーブで開催された。この会合で、次の研究会期 (2022から2024年までの3年間) の議長と副議長が選出された。議長は継続で中国のNoah Luo氏である。著者も副議長を継続することが決まった。ワーキングパーティ構成は次会期の第1回のSG16会議で決定される、時期は2022年10月または11月であり、場所はジュネーブの予定である。新規提案を含め、日本からのたくさんの寄書が期待される。



結果報告

APT 第4回WTDC-21準備会合

総務省 国際戦略局 国際戦略課

1. 概要

APT 第4回WTDC-21準備会合は、2022年6月にルワンダ（エチオピアから開催地を変更する方向で調整中）で開催予定であるWTDC-21に向けて、アジア太平洋地域の共同提案の策定を目的として開催される地域準備会合の第4回である。（第1回会合模様は、ITUジャーナルVol.50 No.10 2020.10を、第2回会合模様は、ITUジャーナルVol.51 No.6を、第3回会合模様は、ITUジャーナルVol.51 No.12参照）準備会合は全4回の開催であり、最終回にあたる今回は2022年1月24日から28日にかけて、タイのバンコクにおいてハイブリッド方式で開催されたが、新型コロナウイルス感染対策による隔離期間等の制約のため、海外からの出席者のほぼ全員がバーチャル参加であった。運営体制については第3回会合から変更がなく、我が国からは、プレナリー副議長を菅田氏（総務省）、WG3議長を大槻氏（NTTドコモ）が務めた。

2. 各作業部会の検討結果

2.1 作業部会1 (WG1)

第3回準備会合において、我が国より提案し承認されたeHealth協力の推進に係る新決議案について、パンデミックに対処するためのデジタルソリューションの照合等を追記する提案がインドより提出されたところ、議長及びイランから、既にWSIS等のデータベースが広く活用されており、重複表現を避けるべきであるとの意見が出された結果、WSISを例示として追記する修正が行われ、暫定APT共同提案の草案としてプレナリーへ提出された。

ITU-D主要優先事項に関する提案については、第3回会合でAPTの考え（View）として承認され、第2回IRM（WTDC-21に向けた地域間準備会合）に提出されたところであるが、APT-WTDC議長より、本文書の重要性に鑑みAPT共同提案としてWTDC-21に提出することについて各国の意見が求められたところ、各国から支持が示されたことから同文書を変更なく暫定APT共同提案の草案としてプレナリーへ提出した。

第1研究委員会課題1（開発途上国のブロードバンド開発のための戦略と政策）について、データトラフィック分析や各国のデジタル政策等を追記する提案が韓国より提出され、特段の質疑がなく、暫定APT共同提案の草案としてプレナリーへ提出された。

第1研究委員会課題7（障害や特別なニーズのある人のICT技術サービスへのアクセス）について、電子政府や新技術の利用のしやすさ、障害や特別なニーズを持った人への教育やトレーニング等を追記する提案が韓国から提出され、軽微な修正を経て暫定APT共同提案の草案としてプレナリーへ提出された。

2.2 作業部会2 (WG2)

WTDC宣言について、昨年の電気通信開発諮問委員会（TDAG）で作成された提案に、デジタル公共財やデジタル政府のソリューション実施等を追記する提案がオーストラリアより提出されたが、APT-WTDC議長より、ITUで未定義の用語の使用は避けるべきであること、文書は簡潔にすべきであること等が指摘されたことを受け、審議の結果、TDAGで作成された文書を変更せず、APT共同提案としてWTDC-21会合に、また、同文書をAPT Viewとして第3回IRMに提出することで合意され、草案としてプレナリーへ提出された。

WTDCアクションプランについて、2021年のTDAGで合意ができていない部分（デジタルエコノミーの取扱い等）を追記する提案がオーストラリアより提出された。併せてインドがWG1で示していた主要優先事項に関する修正提案（優先事項2「環境の有効化^{*1}」の実現に向けた具体的な行動等を追記）の内容を盛り込むことも検討され、簡素化及び明確化を図った修正作業が行われたが、議論がまだ流動的という理由でAPT共同提案とすることを断念し、APT Viewとして第3回IRMに提出することで合意された。オーストラリアは、今後複数国提案とする可能性を模索したいと表明している。

決議1（ITU-D手続き規定）についてWP（Working

*1 原語は「Enabling Environment」で持続可能なICT開発を後押しする政策や規制環境の構築等を意味している。

Party) の特別な状況下での設立や研究委員会 (SG) の中間成果物報告等についての文言を追記する提案が韓国より提出されたところ、APT-WTDC議長より、アフリカ地域はWP設置自体に反対の意見を出す可能性があるとのコメントがあり一部記述が削除された他、文言の明確化が行われ、暫定APT共同提案の草案としてプレナリーへ提出された。

2.3 作業部会3 (WG3)

決議45 (サイバーセキュリティに関する協力強化メカニズム) について、適切な技術措置の実施に関するガイドラインの提供や、電気通信開発 (BDT) 局長への指示としてITU-TのSGで作成された勧告やガイドライン等を広く途上国に知らせることなどを追記する提案が韓国より提出された。協議の結果、BDT局長への指示については、「電気通信標準化 (TSB) 局長との協力の下」で行う形に修正が行われ、暫定APT共同提案の草案としてプレナリーへ提出された。

決議67 (児童オンライン保護でのITU-Dの役割) について、第3回会合で承認された文書に、ITU-TのSGにおいて新たな技術の検討を行う際、BDT局長は密接に連絡を行うことを追記する提案がオーストラリアより提出されたところ、

内容の重複や組織的不整合について修正が行われ、暫定APT共同提案の草案としてプレナリーへ提出された。

第3回会合で合意に至らなかったデジタルエコノミーに関する新決議提案について、中国が改めて本会合に提出していたところ、各国から第3回会合での意見 (全権委員会決議 (PP) 決議205との重複及び不明確な文言) が反映されていないことや、各国の国内政策に干渉する文言が含まれている等の懸念が示され十分な支持が得られず、議長から中国に対し、PP決議の修正案としての提案を模索することが提案された。

アジア太平洋地域の地域イニシアチブについては、第2回準備会合で骨子が合意されていた文書が審議され、変更なく暫定APT共同提案の草案としてプレナリーへ提出された。

3. プレナリーの結果

本会合最終日に行われたプレナリーでは、各作業部会から提出された暫定APT共同提案の草案が審議され、9つの文書が承認された。第3回会合で承認され今回合にて再確認された6つの文書と併せ、全15文書が加盟国による最終承認を経てWTDC-21に提出される予定である (表1)。また、作業部会2から提出されたWTDC宣言及びWTDCアクションプランについては、APT viewとして2022年3月

■表1. WTDC-21に提出予定の暫定APT共同提案の一覧

文書種別	主題	主担当国 (補佐国)	
1	WTDC宣言	イラン (オーストラリア、タイ、サモア)	
2	ITU-D主要優先事項	イラン (韓国、インド)	
3	地域イニシアチブ	日本 (中国)	
4	WTDC決議	1 (改) ITU-D手続き規定	韓国 (サモア)
(5)		8 (改) 情報及び統計の収集及び普及	インドネシア (サモア)
(6)		37 (改) デジタルデバイドの解消	マレーシア (日本)
7		45 (改) サイバーセキュリティに関する協力強化メカニズム	韓国 (オーストラリア、イラン)
(8)		48 (改) 通信規制当局間の協力の強化	中国 (タイ、サモア)
(9)		64 (改) 電気通信/ICTサービスのユーザー /消費者の保護と支援	マレーシア (イラン)
10		67 (改) 児童オンライン保護におけるITU-Dセクターの役割	オーストラリア (韓国)
(11)		69 (改) 開発途上国のための国内CIRTの創設とそれらの間の協力の促進	オーストラリア (韓国)
12	(新) パンデミックと戦うための情報通信技術の利用	日本 (インド)	
13	研究課題	1/1 (改) 開発途上国のブロードバンド開発のための戦略と政策	韓国 (インド、サモア)
14		6/1 (改) 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	中国 (サモア)
(15)		7/1 (改) 障害や特別なニーズのある人のICT技術サービスへのアクセス	韓国 (インド)

文書番号に括弧が付いているものは過去の準備会合で完成していたもの



に開催される第3回IRMに提出されることとなった*2。

また、WTDC-21の要職者について、表2のとおりAPTから我が国の長屋標準化推進官含む以下の候補者をWTDC-21の要職者に推薦することが提案され承認された。

■表2. WTDC-21要職推薦者名

会議名	副議長
WTDC-21プレナリー	Ahmad Reza Sharaf氏 (イラン)
COM2 (予算管理)	長屋氏 (日本)
COM3 (目的)	Wang Ying氏 (中国)
COM4 (作業方法)	Mina Seonmin Jun氏 (韓国)
COM5 (編集委員会)	Xu Ming氏 (中国)
プレナリー WG	Gisa Fuatai Purcell氏 (サモア)

4. 今後の運営

4.1 APT WTDC-21準備会合及びAPT共同提案

今回の会合を経てWTDCに向けたAPT準備会合は4回にわたる全日程を終了した。WTDC-21へ提出するAPT共同提案は、2022年3月まで実施されるAPTメンバーのコンサルテーションにかけられた後、承認されたAPT共同提案は2022年4月にITUに提出される予定となっている。

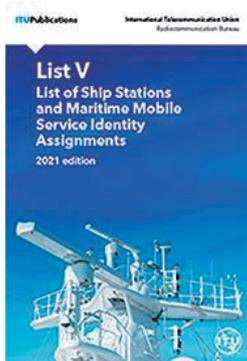
4.2 今後の会合日程

WTDC-21までの主要な会合日程は以下のとおり。

2022年3月10日～11日	第3回IRM	オンライン
2022年3月21日～31日	ITU理事会	ジュネーブ (スイス)
2022年4月21日	APT-WTDC追加会合	オンライン
2022年6月6日～16日	WTDC-21	キガリ (ルワンダ)

*2 なお、今会合のプレナリーでは審議されなかったが決議1 (ITU-D手続き規定) の修正提案についても、PACPをAPT Viewとして第3回IRMに提出することが後日連絡された。

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 2021年版



海岸局局名録 2021年版 -New!-

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

お問い合わせ: hanbaitosho@ituaj.jp



シリーズ！ 創立50周年記念 日本ITU協会賞受賞者からのメッセージ その5

ITS無線通信と国際標準化

LEO国際技術士事務所 おやま さとし
小山 敏

この度は日本ITU協会賞特別功労賞を受賞させていただきました大変ありがとうございます。これまで支援していただいた総務省やARIB、ITS情報通信システム推進会議ほか、皆様に感謝しております。

ITS無線通信の国際標準化- ITU-R、AWGへ

ITS (Intelligent Transport Systems : 高度道路交通システム) は、車と道路と人を無線通信で結ぶことでより安全で安心、環境にやさしい社会を作ることを目指しています。

私とITSとの出会いは、25年程前に無線通信の鉄道・道路交通への適用が話題になった時でした。日本にETC (Electric Toll Collection : 電子料金収受) システムを導入するための国際標準となるDSRC (狭域通信) 規格を作れという、建設省と郵政省、日本道路公団、電機メーカー各社が中心の国家プロジェクトでした。私は米国駐在経験を生かせると思って飛びついたことが、その後の人生を大きく変えることになりました。

ETC国際規格のイメージがITUではなくISOでしたが、急速にETC用のDSRC標準化が進められ、無線通信規格はITU-RでということWP8A (現在のWP5A) に参加し、日本のETC用の5.8GHz帯DSRCの勧告化を目指すことになりました。何も知らずに諸先輩のアドバイスをいただきながら、想像力を駆使しての寄書案の提出となりました。苦勞の甲斐があって勧告ITU-R M.1453が承認され、これが私の関係した初めてのITU-R勧告となり、現在でも広く世界で使われています。

1999年、APTに標準化を推進するためのASTAPが設けられ、最初のグループの一つとしてITS EG (Expert Group) が作られ、私が議長に指名されました。その後、ITSはAWF (その後AWG) に実質上移管されましたが、一貫して私が議長を務めています。TG-ITSではAPT各国の参加を得て、ITU-Rと連携する活動を行ってきました。

WRCと“まさかのITS!”

しばらくの間、ITSはWRCとは無縁でしたが、WRC-12へ日本とドイツ連携のもとで、無線標準業務としての79GHz帯

車載レーダーの周波数500MHzの拡大についてWRC-15の議題化に成功し、WRC-15で79GHz帯車載レーダー用として76.5-77GHzの追加割当てが認められてRRに反映されました。

ITSの無線通信は、移動業務の一部であり周波数分配とは直接関係がないため、WRCで議題化できないと指摘されましたが、苦勞の末、WRC-19新議題「WRC-19ではITSのための周波数の調和」にすることができた時には、皆さんから“まさかのITS!”と言われました。難産の末、WRC-19勧告となり、初めてRRにITSという用語が掲載されることになりました。

ITSは異業種の交流、そして国際交流

ITSは業界を超えた連携で成り立っていて、異業種交流が必須です。例えば、現在推進中のコネクティッドカーや自動運転システムでは、自動車メーカーが限定されたユーザーであり主役です。

ITSの実導入状況は国によって大きなレベル差があります。道路建設から交通渋滞対策のための信号制御、ETC、カーナビ、コネクティッドカー、自動運転へとITSを導入しながら進化していきます。実情を理解するには各国を訪ねて現状を見て、仲間を作ることが必要となります。幸いにして、私は約25年間にわたってITU-RやAWGの会合に参加、そしてJICAプロジェクトで中央アジアや東南アジア、アフリカ、南米など多くの国々に行くことができ、その経験がWRCでの日本案支持を得ることにつながりました。

約25年間のITU-RやAWGなどの活動を通じて多くの経験を積み、仲間を作ることができました。9.11でフェアバンク스에連れて行かれたことや、東日本大震災の時にハノイに居たといったハプニングもありましたが、ITSはまさに“百聞は一見に如かず”です。諸外国のITSの導入実態を知ることが、その後の活動に大役役に立っています。

日本は、ITS無線通信で世界をリードする立場を守らなければなりません。私も経験を活かして、国際標準を通じたITSの普及、そして途上国への支援を通じて国際社会に貢献していきたいと思っています。

(筆者は元電波産業会)



民放における標準化活動

株式会社TBSテレビ 社友 しみず たかお
清水 孝雄



昨年夏ITU協会50周年特別功労賞の受賞者に決定の連絡が届いたのは青天の霹靂ともいふべきことであった。1996年に既にITU協会の一般賞を受賞して、それを契機に後進に道をゆずってITU関連からすっかり卒業したつもりになっていたからである。SDGsという言葉さえ存在しない頃から在職期間の3分の2を標準化作業など民放や業界全体のための活動を継続させてくれたTBSにまず冒頭で感謝したい。

1980年当時、TBSはドラマのTBSの全盛期で、東京の民放で唯一のラジオ・テレビ兼営局であったこともあり、国際標準化活動に出るのは当然のことと思われていたが、今後の放送は今を伝える報道が中心になるべきと大方針転換があり、ドラマのディレクター・プロデューサーが多数退社してプロダクションを設立し、放送業界全体に貢献はできたものの、TBSとしては視聴率がジリ貧（視聴率は収入に影響する）で「民放の優」が「民放の憂」ともいふべき状況になっていった。それでも、民放のリーダーとしての矜持を失わずに標準化活動が続けてこられたのは幸いというべきであろう。

研究開発部員だった私がITU関連の仕事を始めたのは、今では世界中で採用されている映像同期結合装置というべき「フレームシンクロナイザー」を1975年に開発した後に、次の開発テーマを探すべく、1981年のCCIR（ITU-Rの前身）最終会議に出席したのがきっかけである。会議に参加して分かったのは、標準化と開発はベクトルが逆で、最先端の開発をストップしてでも共通化を図ることで経済性を重視するための作業が標準化ということであった。標準化作業では、技術的優位性のみならず政治経済もからんで一筋縄ではいかないことも学んだ。すなわち、アナログの時代の世界のテレビジョン方式はNTSC（米）、PAL（独）、SECAM（仏）の3方式が、デジタルテレビ方式ではATSC（米）、DVB（欧）、ISDB（日）の3方式に置き換わったことである。

今回の50周年特別功労賞を授賞するにあたっては、ITU活動のみならず、ABU（アジア太平洋放送連合）の技術委員会での活動やARIB（電波産業会）傘下で発足したDiBEGによる日本のデジタル放送方式ISDB方式のブラジ

ルでの採用に向けた活動も含めて評価いただいたものと理解している。ABUには、1993年のオークランド（NZ）大会に参加したのをきっかけに2005年のハノイ（ベトナム）会合まで技術委員会で活動をした。

そもそも民放において標準化活動は技術の所掌事項には記述がなかったので、好きで活動をしているとみられている向きもあったので、私が部長時代に所掌事項に追加した記憶がある。NHKと違って民放では、標準化に従事できるマンパワーもごく限られている。これが続けられてきた原動力には、海外の協力理解者との絆作りが不可欠と思う。

放送と通信の融合が叫ばれてから久しいが、放送と通信は出発点からして違うようである。1895年にマルコーニが無線電信に成功して以後、1925年（大正14年）3月にラジオ放送（NHK）が開始したが、放送は送信側の費用は高価でも受信側の装置が極力安くできることが至上命令であった。

それが現在では、ほとんどすべての人がスマホを所有する時代になると、発想が変わって、既に所有している装置（スマホ）に放送を届けたほうが良いのではないかとの発想も出てきている。

英国北部の離島では、スマホ5Gを使用して放送を届ける実験も行われたと聞いている。過疎地帯に放送電波を届けるのは送信側のコストやメンテナンスを考えると妥当なことかもしれない。

しかし、放送は番組を途切れなく届けることが使命とされるため、通信障害で2～3時間停波するなどということは絶対に許されない。30秒も番組が途切れたら大騒ぎとなり、監督官庁からお目玉を食らうこと必至である。

また民放の立場からすると、最近のスマホにおけるターゲットCMのしつこさはテレビの比ではない。確かに、個々人の嗜好を把握できる通信サービスを利用したほうが、的を絞った顧客サービスができると考えられるが、度が過ぎるとかえって反感をまねくことになりかねないということも忘れてはならない。最近では、個人情報扱いに対して慎重にすべき旨の議論が取り沙汰されているようであるが、スマホのターゲットCM規制は必要かもしれない。

シリーズ! 活躍する2021年度日本ITU協会賞奨励賞受賞者 その3

てしま
手島 くにひこ
邦彦株式会社NTTドコモ R&Dイノベーション本部 無線アクセス開発部
担当課長
kunihiko.teshima.hg@nttdocomo.com
<https://www.nttdocomo.co.jp/>

移動通信分野の中心的な役割を果たしている標準化団体である3GPPにおいて、複数の無線技術案件で取りまとめ役を務めるなど、4G及び5Gの標準仕様の策定に大きく貢献。また、無線基地局のオープン化を目的とした団体であるO-RANアライアンスにおいて、ワーキンググループの共同議長を務め、活動を牽引するさらなる活躍が期待される。

3GPPとO-RAN Allianceにおける標準化活動

この度は日本ITU協会賞奨励賞という名誉な賞を頂き大変光栄です。日本ITU協会の皆様、またこれまで多大なご指導をいただきました多くの関係者の皆様方に、この場を借りて御礼申し上げたいと思います。

私は2013年頃から3GPPでの標準化活動に参加し、4Gの拡張や5Gの初期検討に携わってまいりました。その中でも思い出深いのが、新幹線などの高速移動環境下での通信品質向上に関わる議論です。高速移動環境下での潜在的な課題に気づき自らが3GPPの場で課題を提起したのですが、新幹線ほどの速度で移動する環境は世界中を見ても限られており、なかなか課題解決に向けた拡張仕様の必要性が理解されませんでした。しかし、私はフィールド試験での実測結果に基づく課題の明確化や、高速鉄道を有する海外諸国でサービスを展開する事業者への説明など、粘り強く議論を重ねることにより、最終的には多くの事業者やベンダに本課題を解決することの有用性を理解していただくことができました。その結果、本課題は3GPPにて正式に検討されることとなり、その際に私は本議論のラポータ（取りまとめ役）を務めさせていただき、多くの方の

協力を得て本課題を解決する拡張仕様の策定にこぎつけることができました。この拡張仕様により、多くの方々が利用する新幹線における通信品質が向上したことは、標準化活動を行う者としてとてもうれしい限りでした。

私は、現在ではオープンでインテリジェントなRAN (Radio Access Network) の実現を目指し設立されたO-RAN Allianceに活動の場を移し、その中でも特にRANのオープン化、マルチベンダ化の実現に向けたオープンインタフェースを検討するグループの共同議長を務めております。

マルチベンダでのRANの構成が可能になりますと、より多くのベンダと製品の特徴を生かした組み合わせが可能となり、性能、サービス提供タイミング、コストの面でメリットがあります。高度化する要件と多様化するサービスの実現を求められる5G時代のRANにとって、マルチベンダはこれまで以上に重要となります。私はO-RAN Allianceの議論をけん引する共同議長として、引き続きRANのオープン化を推進していくとともに、標準化活動によって世の中により良いものをより多く提供していけるよう、今後とも活動を続けていきたいと存じます。



とうむら くにひこ
東村 邦彦

株式会社日立製作所 研究開発グループ 主任研究員
kunihiko.toumura.yv@hitachi.com
<https://www.hitachi.co.jp/rd/>



2015年11月から国際標準化団体W3Cの標準化活動に参加し、Web of Things (WoT) ワーキンググループでのIoTプラットフォームを相互接続可能とするアーキテクチャの勧告化に共同エディタとして貢献。特に、オープンソース実装による標準化内容の普及を主導。2020年7月から、IoT機器発見方式の共同エディタに就任し、今後も継続的な貢献が期待される。

Running Codeによる標準化推進

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す。日本ITU協会の関係者の皆様、またこれまでご指導ご鞭撻をいただきました多くの関係者の方々にこの場を借りて御礼申し上げます。

私が参加しているW3C Web of Thingsワーキンググループでは、サイロ化したIoTシステムを相互接続するための標準化を進めています。参加当初は、どのような標準化が進められているのかのキャッチアップで手一杯でしたが、次第にこの標準化議論に対してどのように貢献すべきかを考えるようになりました。

WoTでは、仕様を定める議論と並行してPlugfestと呼ばれる相互接続イベントを開催しており、そこに各参加者が各自のIoT機器やアプリケーションを持ち込んで、必要と思われる仕様の新規提案や、仕様策定にあたっての考慮漏れなどが無いかの検証を行います。私は、まずそこで自らの実装を持ち込むことによって、標準化議論に貢献することとしました。当時私は、IoT分野の開発者から強く支持されているローコードのプログラミングツールであるNode-REDへの貢献活動にも携わっていたため、Node-REDとWoTを連携させることでIoTアプリケーションの開発が容易になり、WoTの利点もアピールできると考えました。そこで、

WoTで規定されたモノの記述文書 (Thing Description) から自動でNode-RED向けの機能ブロックを生成するツールを開発し、Plugfestでデモを行うとともにツール自体を誰もが自由に利用できるオープンソースソフトウェアの形で公開しました。

このツールの開発によって、WoTがIoTプラットフォームの相互接続を容易にするという特性を分かりやすく内外に示すことができ、かつ「実際に動く」WoTのユースケースとして標準化推進の一助になったのではないかと考えています。

現在私は、新たなチャーターの下で策定中のデバイス発見機能の共同エディタとして、既存IoTプラットフォームが定義するデバイス発見機能と親和性のある形で導入する方法の検討を行っています。この検討に関しても同様に、並行してオープンソースでのツール実装を進めることで、標準化内容とそのメリットを分かりやすく伝え、また、実装から得られた知見を標準化内容にフィードバックすることで、使いやすい標準を策定していければと思っています。

*Node-REDは、OpenJS Foundationの米国及びその他の国における登録商標または商標である。

ITUAJより

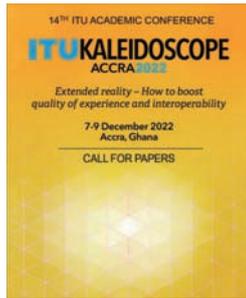
先月発行した2022年4月号のITUホットラインでは、第13回ITUカレイドスコープ学術会議の報告を掲載しました。その中でもお知らせがありましたとおり、次回の第14回ITUカレイドスコープ学術会議は、2022年12月7～9日、ガーナのアクラで開催予定です。

テーマは「Extended reality—How to boost quality of experience and interoperability」で、既に論文の募集が始まっており、締切は2022年6月20日です。

詳細はこちらをご覧ください。

[https://www.itu.int/en/ITU-T/](https://www.itu.int/en/ITU-T/academia/kaleidoscope/2022/Pages/default.aspx)

[academia/kaleidoscope/2022/Pages/default.aspx](https://www.itu.int/en/ITU-T/academia/kaleidoscope/2022/Pages/default.aspx)



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 | 菅田 洋一 | 総務省 国際戦略局 |
| 〃 | 山口 大輔 | 総務省 国際戦略局 |
| 〃 | 石川 幸恵 | 総務省 国際戦略局 |
| 〃 | 竹内 謹治 | 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 |
| 〃 | 荒木 則幸 | 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 |
| 〃 | 大島 佳介 | 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 |
| 〃 | 中兼 晴香 | パナソニックオペレーショナルエクセレンス株式会社 |
| 〃 | 牧野 真也 | 三菱電機株式会社 |
| 〃 | 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 |
| 〃 | 島田 淳一 | 一般社団法人電波産業会 |
| 顧問 | 齊藤 忠夫 | 一般社団法人ICT-ISAC |
| 〃 | 橋本 明 | 株式会社NTTドコモ |
| 〃 | 田中 良明 | 早稲田大学 |

編集委員より

ITUへの日本の国際貢献

総務省 国際戦略局

かんだ 菅田 洋一



我が国は1959年以来、ITUの理事国として継続的にITUの運営に参画・貢献してきました。ITUへの財政的支援としては、米国と並び最大の拠出国として分担金（30単位）を支払っております。また、ITUの各セクターの様々な会合を招へいすることでITUの各種活動を支援しております。例えば、情報通信の開発指標を考える国際シンポジウム（WTIS-15）では、ITU創設150周年記念事業の一環として2015年11月に広島で開催しました。海外の副首相や大臣級を含む政務11名を含め、約600名が世界各国から参加しました。また、2012年3月、仙台市で開催された総務省・ITU災害通信シンポジウムでは、外国通信主管庁、通信放送事業者を含む120名程度が参加し、震災や復興の過程で得た情報通信分野に係る知見や教訓を共有しました。さらに、ITUにおける電気通信の標準化や発展途上国の開発支援に多くの人的貢献もしております。2021年度現在、ITU-Tでは11ある研究委員会（SG）の中で議長2人、副議長6人、ITU-Rでは6つのSGの中で、議長1人、副議長2人、ITU-Dでは、2つあるSGの中で副議長1人が担っています。このような日本の国際的な貢献は、総務省だけでなく民間企業等（セクターメンバー）の貢献・協力と調和することによって高く国際的に評価されることになります。このような日本のセクターメンバーとしては、2021年末時点で全33団体（ITU-R：26団体、ITU-T：21団体、ITU-D：10団体）となっており、最多の米国（63団体）に次いで第2位です。日本の後には、中国が32団体、ドイツの18団体と続いています。Beyond5G（6G）など最新技術の世界的な普及やコロナ禍で明らかになったICTニーズの世界的な実現のため、今後もICT分野の標準化や途上国支援の重要性はますます高まってまいります。政府とセクターメンバーが引き続き協力して日本の国際貢献を世界的に示していく必要があります。

ITUジャーナル

Vol.52 No.5 2022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、清水万里子
 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