記　念　講　演

『標準化機関TTCから見た 5Gサービスを取り巻く国内外の動向』

一般社団法人情報通信技術委員会(TTC)
企画戦略部長(NTT 東日本デジタル革新本部付き)　金子　麻衣 氏

≪プロフィール≫

○1997 年　NTT 入社
○1999 年　分社化、NTT 東日本勤務
　　法人 SE として日本科学未来館のシステム構築を担当
○2006 年　総務人事部で技術系新卒 200 名を採用
○2008 年　ビジネス開発部で国内初のタブレットサービスを開発
○2012 年　人事部付けで民間シンクタンクへ、
　　マイナンバー等政策提言活動に従事
○2015 年　神奈川県内の公共機関・大学をユーザとする営業本部長
○2018 年　現職

■ ＴＴＣ概要と標準化

本日はお忙しい中、貴重なお時間を頂戴しまして誠にありがとうございます。コロナ禍ということで会場に赴いてお話させていただくことは叶いませんでしたが、精一杯ご講演させていただきます。

私は現在、NTT 東日本付きで TTC という団体の業務に携わっております。本日は国際標準化と 5G の動向について、ニュートラルな立場で説明させていただければと考えております。

TTC というのは日本における情報通信の標準化機関、代表的な機関であり、日本の主要な情報通信関連会社、キャリア等、98 社が所属する会員組織からのご要望をいただいて国内外で標準を提案するということが大きな業務です。

そもそも標準とは何なのかということですが、Wikipedia 上では「相互運用のために合意された取り決めである」と書いてあります。簡単に言いますと、今お使いいただいているインターネット、電話等は、すべて国際標準で決められたものです。この国際標準のおかげで世界中の通信、インターネットの閲覧が可能になったということで、非常に重要なものだと捉えております。

最近の代表的な事例としては、NTT が中心となって取り組んでいる超高臨場感ライブ体験（ILE：Immersive Live Experience）というものがあり、パブリックビューイングやコンサートのライブビューイング等での活用が期待されているところです。これは 2018 年に国際標準が叶い、TTC の中でも昨年、国内標準しております。

この 3 年、TTC に身を置きながら、標準化の役割が大きく変わってきているように感じています。日本では技術開発から標準化を実現する流れでしたが、最近ではお客様視点、マーケティング視点での標準も重要になっているのです。したがって、TTC も技術面だけでなく、ビジネス面での支えも必要だなと実感しているところです。

■ ５Ｇがもたらす未来

次に、5G がもたらす未来についてお話します。

1 つ目は、レジなし・ワイヤレスショッピングです。シアトルにある Amazon 本社内にオープンした Amazon Go という無人コンビニでは、カバンの中に専用アプリの入ったスマートフォンを入れておくと支払いが完了します。身の回りのものが繋がる本格的な IoT 時代が到来するということで、日本でも話題になっているものです。

2 つ目は、スポーツ・エンターテイメントです。これは、先ほどご紹介した Immersive Live Experience やバーチャル・リアリティなどの技術も活用しながら、会場にいるかのような臨場感でスポーツを見ることができたり、プレイヤーや審判の目線で楽しんだりすることができるというものになります。

3 つ目は、遠隔医療です。これは東京女子医科大学、広島大学、信州大学、デンソー、日立製作所、NTT ドコモ等、11 社が共同で実験したスマート治療室 SCOT ということで、超低遅延通信の実現により高精細な映像を用いてリアルタイムの遠隔手術ができる、非常に画期的な取り組みとなっております。

4 つ目は、自動運転によるモビリティ社会の実現です。これらはバス路線の代わりになる地方での移動手段確保ということで期待されています。ちなみに、オリンピックの選手村ではトヨタの開発されたモビリティシステムが使われる予定です。

5 つ目はスマート・ファクトリーというコンピュータ管理による無人のトランスポートシステムです。これによって遠隔・自動操縦が実現し、すべてデータ化されることで熟練技術者のノウハウの見える化や工程改善など、今後ますますの広がりが見込まれています。

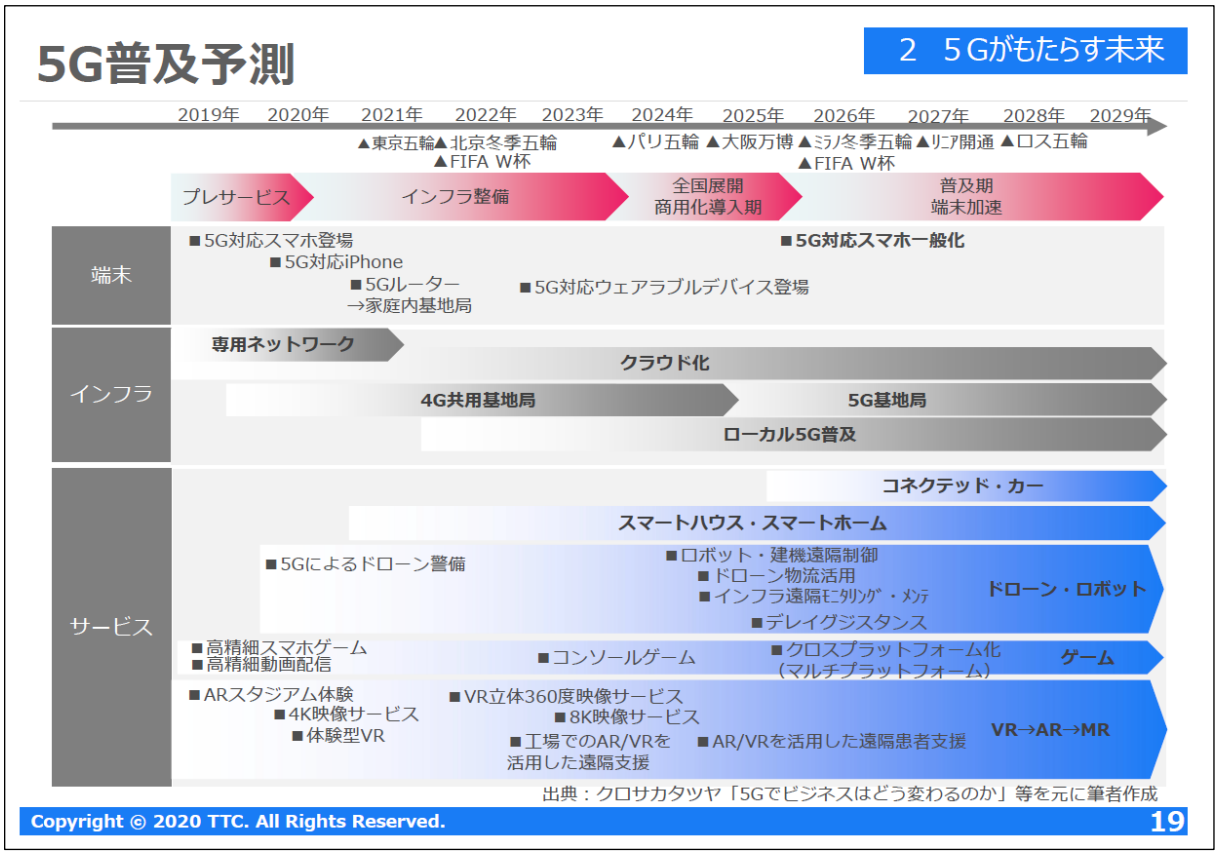
6 つ目は、建設機械の自動運転です。こちらは建設業就業者の高齢化、特殊な建機を操縦する資格保持者の不足という課題解決に役立つことから、導入の広がりが期待されております。また、ドローンを活用することで高精度な測量も可能になるという実験も進んでいます。

7 つ目は、スマートシティです。これにはいろいろな定義がありますが、個人的に一番期待されていると思うのは電力の効率化と防犯です。NTT によるラスベガス市スマートシティの事例では、設置された多数のカメラ、センサーから歩行者や交通パターンの情報を解析し、事件の発生を検知、抑制する取り組みを行っております。これは犯罪の防止に繋がるということで、デル・テクノロジーズと組み、こういった仕組みを全米に入れるべくソリューションを展開しているところです。

5G における今後のロードマップですが、2019 年までのプレサービスが終わり、今、ようやく本サービスが始まりました。これから 2024 年まではインフラ整備の時期と捉えており、2025 年までが実際の商用化に向けた導入期、それ以降は普及期に入っていくと考えています。

また、今までのネットワークはレイヤーごとに、画一的で決まったサービスでしか提供できませんでしたが、5G になるとユーザが使うサービスに応じてネットワークを 1 本 1 本提供することができるようになります。したがって、それぞれに応じた品質や独自性の確保が必要となり、ネットワークと各産業とが一体となって進化していくことが必須条件となるわけです。これによってビジネスが様変わりしていくと予想されています。

そのほかにも、5G によって、これまでわれわれ人間のアクションによってコンピュータにアクセスするというユビキタス社会から、見えないところに埋め込まれているコンピュータのセンサー等が人間を感知し、自律的に働き掛けてくれるアンビエント社会になると言われているところです。

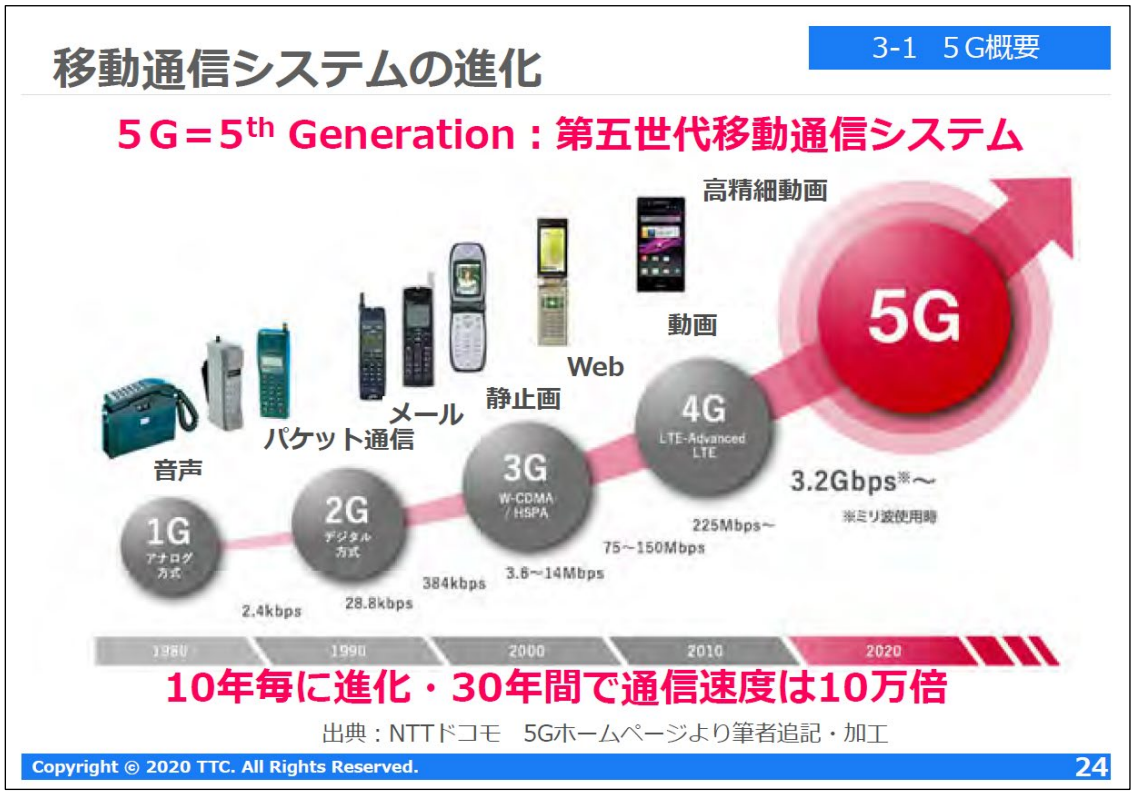


■　５Ｇの概要

第 5 世代移動通信システム、5thGeneration を略して 5G と呼んでいますが、アナログ方式だった 1G 時代は最大通信速度が 10k という、今では信じられないような状況でした。それから 30 年が経過した今日では、4G の通信速度が既に 10 万倍を超えており、5G は、それをさらに進化しているわけです。ちなみに、この 5G は高速大容量、多数同時接続、低遅延ということで 4G と比べた場合、通信速度は 20 倍、同時に使える端末数は 100 倍、低遅延は 10 分の 1 となっています。

これにより、動画のダウンロードが格段に早くなり、バーチャル・リアリティやストリーミングといった高速大容量の特徴を生かしたサービスを受けられるようになるほか、超低遅延によっては自動運転システムの安全性も格段に向上します。また、多数同時接続と低遅延と掛け合わせた遠隔医療、スマートシティ、スマートハウス、パブリックビューイングといったものにも対応していけようになるわけです。

5G の波数帯は、3.7GHz、4.5GHz、28GHz の 3 つになります。これらは今までよりもさらに高い周波数ですが、そのメリットとして伝送できる情報量が増え、高速伝送が可能になること、デメリットとして遮蔽物を避けることが難しく、長距離通信に適さないことが挙げられます。したがって、高い周波数となる 5G には緻密な基地局整備が必要不可欠です。



ちなみに 5G で使われる周波数 3 つのうち、サブ 6 帯と言われる 3.7GHz から 4.5GHz は 4G の周波数と近しいので、技術的な課題を解決しやすいという特徴もあります。したがって 5G 導入当初は、こちらを中心にインフラ整備が進み、今後、2025 年辺りをめどに、28GHz のほうへと進んでいくのかなと思っています。

具体的には 4G から 5G への移行ということで、当初は 4G の LTE ネットワークの基盤を活用しながら 5G NR 基地局と高速化した LTE 基地局とが連携し、一体的に動作する NSA というかたちで運用を進めますが、2025 年頃からは Standalone モデルの 5G NR 基地局が運用するかたちで本来的な 5G サービスの提供が開始される予定です。

ここからは、5G を支える新しい技術についてご紹介したいと思います。

1 つ目はビームフォーミングです。これは高周波帯の特徴である遠くに飛ぶという性質を生かした技術であり、複数のアンテナを使ってデータの送受信を行う無線技術 MIMO（Multi User Input Multiple Output）も活用されています。

2 つ目はネットワークスライシングです。先ほどもご説明したように、5G では同時接続端末数が劇的に増えていきます。そのため、一つの無線ネットワークを複数のネットワークに切り分け、それも物理的ではなく、仮想的に分割し、それぞれの利用分野に応じて提供することが可能になるわけです。つまり、利用用途の異なる業種、さまざまなデバイスへのサービスというかたちでの導入が見込まれているのです。

3 つ目はエッジ・コンピューティングです。これは超低遅延が求められる自動運転、遠隔手術等を行うユーザ側にデータ処理を行うサーバーを配置することによって遅延時間を短縮する技術になります。クラウド型はサーバーを集中管理できるので便利なのですが、どうしてもユーザ端末との距離が長くなってしまうので、より遅延を短くするために側へ置くことからエッジサーバーと呼ばれています。また、ユーザ側にサーバーを置くことでさまざまな処理を分散でき、結果的にレスポンスを高速化することにも繋がるわけです。

最近では、ローカル 5G という言葉も頻繁に聞かれるようになってきました。これは通信事業者ではない事業主体が特定のエリアや地域でのみ5Gネットワークを構築できるというものです。Wi-Fi に比べて強固なセキュリティを確保して提供できるので、屋外や工場の敷地内、農場におけるトラクターの自動走行などのほか、山間部など電波が届きにくく、通信事業者がカバーすることのできないエリアでの活用も見込まれています。

このローカル5Gも免許制となっており、2019年12月24日から申請受付が開始されているのですが、東京都やNTT東日本など、免許を取得している会社がいくつかあります。ちなみに2021年1月時点のデータによると、全国で43の企業と自治体が免許を取得しているという状況です。

■ ５Ｇの海外動向

次に、5G標準化に向けた国際的な動向についてお話します。

モバイル通信システムの国際標準を扱っているITUと3GPPという組織があるのですが、2015年にITUのほうがビジョンを策定し、同年に開催された世界無線通信会議で周波数を決めました。もう一つ、5GMF（The Fifth Generation Mobile Communications Promotion Forum）という国内の団体があり、こちらが海外の5G推進団体と連携して国際的な活動を行っているところです。ちなみに3GPPは、それぞれの5G技術に応じてリリース14、15、16、17と提供しているのですが、コロナの影響を受けて一部延期しているところも出てきております。

あらためての説明になりますが、ITUというのは国際連合の専門機関の一つになります。電気通信分野で言うとITU‐Tとなるのですが、無線はITU‐R等に分かれていて、われわれTTCは、このITU‐Tと密接な関わりがあります。

3GPPは1998年に設立されたプロジェクトですが、各地域の標準化団体で構成されており、昨年12月時点で689社が参加している、かなり大きな組織となっております。現在では中国を中心にアジアからの参加者が非常に増えており、中国の各企業が存在感を放っている状態です。

その3GPPにおける寄書提案数を見てみると、海外の主要ベンダー、Huawei、Ericson、Nokiaが上位4社を占めています。残念ながら、日本ではNTTドコモ1社が入っているだけです。これが世界の標準、日本の標準の位置付けになっています。

ちなみに海外における5Gの様子ですが、まず米国は、ご存じのように国土が広くてブロードバンドの普及が日本ほど進んでいないため、5Gをデジタルディバイドの解決策として捉え、精力的に活動を行っています。

韓国は、平壌オリンピックで世界初となる5Gデビューを飾った後、ロボットヘルパーや5Gに接続したタブレット、バーチャル・リアリティ（VR）を使ったゲームなどを提供しており、2022年までに全国5Gネットワークを整備するという目標を立て、基地局装置購入費は3%の税額控除、官民合わせて30ウォン以上、日本円で2～3兆円とも言われる金額を5Gに投資する計画と

なっています。また、スマートシティを中心とした実証事業も行われており、すでに釜山エコデルタスマートシティには 9,000 人が居住されているようです。

欧州は、EU の政策施行機関である欧州委員会によって 5GPP という推進機関が設立され、2025 年までにすべてのヨーロッパ都市を結ぶ主要道路や高速鉄道を 5G に接続するとうたっています。各国も、国が中心だったり企業が中心だったりしますけれども、5G の導入にいそしんでいるところです。ボーダフォンは、すでに 55 都市でサービスを開始しています。

中国は、2019 年 11 月に大手 3 キャリアで商用開始ということで米国や韓国より少し遅かったのですが、現在では人数、都市数ともに世界最大規模の 5G ネットワークとなっているほか、北京郊外では広大な試験フィールドなども構築されているようです。また、今回のコロナ騒動では 5G で武漢、北京を繋ぎ、患者の肺の高精細な映像を共有しながら治療にあたったという事例もありました。

以上、簡単な動向をお示ししましたが、基地局数の視点で見てみると、日本はまだまだこれからという状況ではあるものの、国土が狭く、インフラ整備に非常に力を入れていることもあって、1 万人当たりの基地局数は最も多くなっており、中国が多額の投資をして、それに追いつこうとしている状況です。

■ Ｂｅｙｏｎｄ５Ｇ（６Ｇ）に向けた動向

2030 年頃に導入予定の Beyond5G（6G）は、通信速度のほか、同時に接続できる機器が 5G の 10 倍になると見込まれています。また、総務省から先ほどのロードマップが公表されたあと、12 月にコンソーシアムが立ち上がりました。

TTC も参画させていただいているのですが、戦略の大きな柱となる研究開発、知財標準化戦略、展開戦略のコンソーシアムに関する委員会、企画戦略委員会、国際委員会の中に多数の日本を代表する情報通信企業が入っており、ともに標準化に向けた戦略的活動に取り組むことを目的として活動しています。

その代表例として、NTT の IWON が挙がっています。IWON というのは、効率よく高速通信を実現するために電気信号ではなく光通信を使う構想となっており、半導体の Intel や光関連技術に長けた SONY との連携を発表しているところです。さらに 2030 年頃の実用化を目指し、IWON フォーラムという大きな組織もグローバルにつくって実用化しており、先ほどご説明したコンソーシアムに関する委員会でも 6G の中心的な取り組みとして注目されているところです。

■ ５Ｇビジネスにおける標準の活用

最後に、標準の活用について簡単にお話させていただきます。

毎年更新されている世界時価総額ランキングを見ると、1989 年には日本企業が 50 社中、32 社が占めていたものの、今年、2021 年 3 月末時点では 41 位のトヨタ 1 社のみということで、日本におけるグローバルな立ち位置は、かなり変わってきてしまいました。

その一つの原因が GAFA と言われる Google、Apple、Facebook、Amazon によるユーザ、パートナー、ベンダーが平等に利益を得られるというエコシステム型産業のビジネスモデルです。高度経済成長期は良かったのですが、デジタル技術やソフトウェアで価値が計れるプラットフォームの第 4 次産業革命において、日本の戦略は立ち遅れてしまったのかもしれません。

その原因の一つが、いわゆるユーザ企業に属する ICT 人材の割合が非常に少なく、ユーザサイドで ICT を活用するイノベーションが起こりにくいという構造的課題であると考えています。
また、グローバル人材率ということで、AI のトップ級人材の数も、女性や研究者の比率が少ないことが課題として挙げられています。

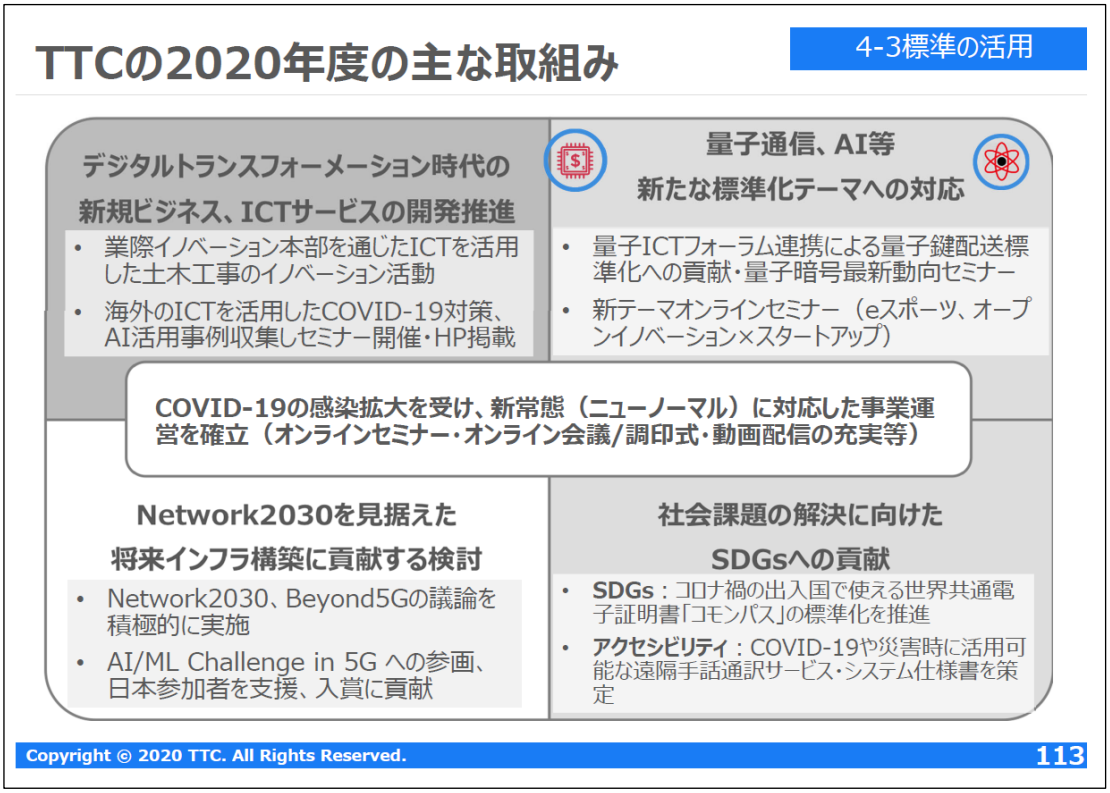
5G 関係の特許出願件数を見てみると、欧米、中国が占めており、かろうじて 10 位にソニーが入っています。また、特許評価額を見ると 9 位にパナソニック、10 位にソニーが入っているものの、圧倒的に出願数が足りないという状況です。

国際標準の場である ITU - T にも新しい企業がどんどん参画しているのですが、日本の新規加入は非常に少ないというのが現実です。エリア別で言うとヨーロッパ、アジアにおいては中国がたくさん入ってくるので、かなり突き放されている感じを受けます。

SG 別寄書数、標準の提案数については、日本が中国、米国、韓国に次いで 3 位、142 件ということで企業数が少ないわりに健闘しているものの、これも中国の 15%ということで非常に少なくなっています。

GAFA として知られるエコシステムの進展には、自社の技術を他社に利用させて市場規模を拡大させるオープン戦略と、コアな部分を隠し、取得ライセンスでがっちり守っていくクローズ戦略との両輪が重要であると言われています。

したがって、ICT ビジネスの展開においては標準化を戦略的に使い分ける必要があり、特にオープン戦略においては非常に重要になってくるわけです。これには、まずデフェクトということで自社の製品を市場に広めることにより、事実上の標準化を図る第 1 段階、フォーラムということでバージョンアップや迅速な対応によって、その技術を固めていく第 2 段階、デジュールということでグローバル化と途上国・新興国への影響を固めていく第 3 段階とがあります。



TTC では、国内企業の方がこのような段階的な取り組みを行えるよう、さまざまなテーマを持って活動を進めています。最近のトピックスで言うと、先ほどもお話したネットワーク 2030、量子通信、AI、社会課題の解決に向けた SDGs への貢献のほか、アクセシビリティということで、例えば COVID-19 や災害時に活用可能な遠隔手話通訳サービスといったシステムの標準化なども進めています。また、分野別に 18 の専門委員会で標準化活動を実施しており、最新技術分野やテーマについての情報収集や議論の場を設けているところです。

そのほか、高齢者や障がい者の社会参画を促す e スポーツのシリーズセミナーも開催しており、明日は e スポーツ×SDGs と題したセミナーを行う予定になっています。さらに DX 時代のオープンイノベーション＆スタートアップセミナーということで、TTC 会員の大半を占める大企業とコラボして成功した事例を収集し、オープンイノベーションを通じて成功した事例をご紹介し、会員企業、その周辺企業の皆様の商品化、事業化の参考になる情報を多数ご提示することで皆様の橋渡しにも尽力しているところです。

日本では超高齢化・人口減少社会、国及び国民の安全・安心の確保、自然災害への対応、サイバーセキュリティ、医療・ヘルスケア、企業経営の効率化といった、さまざまな分野における社会課題を抱えています。

TTC においては、これらの解決に向けた国際標準化に貢献するとともに、その普及活動や ICT を活用した事例の展開等も行っています。そして今回、政府の SDGs 実施指針の 8 分野の分類に基づいて今後の取り組みを整理し、積極的に対応している状況です。

駆け足になってしまいましたが、以上で終わります。ご清聴ありがとうございました。