

# 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会（第41回）

1 日時 令和5年12月7日（木） 13時00分～15時02分

2 場所 ウェブ開催

3 出席者

## ①構成員

相田 仁（主査）、森川 博之、上條 由紀子、増田 悦子、飯塚 留美、  
今井 哲朗、大柴 小枝子、沖 理子、長内 厚、川添 雄彦、児玉 俊介、  
小西 聡、新田 隆夫、平田 貞代、宮崎 早苗、宮田 修次、山田 昭雄

## ②オブザーバー

大谷 朋広（KDDI株式会社）  
大矢 晃之（ソフトバンク株式会社）  
大坂 亮二（楽天モバイル株式会社）

## ③ 総務省

（国際戦略局）

田原 康生（国際戦略局長）  
豊嶋 基暢（官房審議官）  
井幡 晃三（国際戦略課長）  
川野 真稔（技術政策課長）  
清重 典宏（技術政策課革新の情報通信技術開発推進室長）  
田中 隆浩（技術政策課統括補佐）  
中越 一彰（通信規格課長）  
影井 敬義（通信規格課標準化戦略室長）  
嶋田 信哉（国際展開課課長）

(総合通信基盤局)

増子 喬紀 (移動通信課新世代移動通信システム推進室長)

#### 4 議題

(1) これまでの会合の主な意見

(2) 令和5年度補正予算について

(3) 関係者ヒアリング

・日本電信電話(株)、KDDI(株)、ソフトバンク(株)、楽天モバイル(株)  
から説明

(4) その他

## 開 会

○相田主査 それでは皆様、本日はお忙しいところお集まりいただきまして、ありがとうございます。  
ございます。

定刻となりましたので、ただいまから情報通信審議会技術戦略委員会の第41回会議を開催させていただきます。

本日の委員会はウェブ会議となりますので、事務局から、その補足説明をお願いいたします。

○田中技術政策課統括補佐 事務局でございます。

まず、会議の円滑な進行のため、構成員及びオブザーバーの皆様におかれましては、御発言の際には挙手ボタンをお使ください。主査に御指名いただきましたら、お名前を冒頭に言及いただき、可能であればビデオをオンにして御発言いただければと思います。

また、御発言のとき以外は、マイクとビデオはミュートにさせていただきますようお願いいたします。

音声の不調の際は、チャット機能を御利用ください。

また、ウェブ会議場に資料を投影いたしますけれども、表示が遅れることもございますので、事務局から事前送付いたしました資料も、お手元で併せて御覧いただければと思います。

事務局からは以上でございます。

○相田主査  ありがとうございました。

  続きまして、事務局から、本日の配付資料の確認をお願いいたします。

○田中技術政策課統括補佐  事務局でございます。

  本日の配付資料につきましては、議事次第に記載されておりますとおり、資料4 1 - 1から4 1 - 8までの計8点となっております。

  以上です。

○相田主査  資料につきまして、よろしゅうございますでしょうか。

## 議 事

### (1) これまでの会合の主な意見

○相田主査  それでは早速、議事に入りたいと思います。

  まず、議事(1) これまでの会合の主な意見についてということで、事務局から説明をお願いいたします。

○田中技術政策課統括補佐  事務局でございます。資料4 1 - 1を御覧ください。

  前回、第40回会合の主な意見を検討項目別にまとめてございます。

  まず1ページ目、「(1) 新たな戦略の基本的方向性」のうち、「検討の基本的な方向性」については、5Gに対する当初の期待と現在のギャップをどう考えるか、それを踏まえた検討が必要という御意見。また、特に社会実装やサービスを意識して、逆算して、研究開発、標準化の在り方を考えるべきという御意見。また、AI、コンピューティング等の技術進化との連携や横断的な人材育成の必要性等々に関する御意見をいただきました。

  次に、「検討において考慮すべき環境変化等」につきまして、まず、AIの登場により、通信に対する要求が高レベルになる、また、新たな要求が出てくるといった御意見。また、経済安全保障の観点から、サプライチェーンや基礎技術の育成の重要性に関する御意見をいただきました。

  次に、おめくりいただきまして2ページ目でございます。まず「(2) 研究開発の在り方」では、基金につきまして、技術成熟度に応じた支援の明確化や評価項目における工夫などについて、複数の委員から御評価をいただきました一方で、研究開発に関する評価についてさらなる明確化が必要といった御意見。また、業界共通的な課題についてオールジ

ジャパンで取り組んでいくためのプログラムの必要性について御意見をいただきました。

また、「(3) 国際標準化の在り方」では、まず、研究開発のみならず、標準化や社会実装に向けて一体的に基金を活用することが重要との御意見。また、知財・標準化分野の人材育成の拡充や啓蒙の必要性に関する御意見などをいただきました。

おめくりいただきまして、3ページ目でございます。まず、「(4) 社会実装の在り方」では、技術開発以外のデザイン、モニタリング、分析、新規サービス創出等にお金をかけることが必要との御意見。社会実装に向けた省庁間や官民の間の、より密接な連携の必要性、公共部門におけるアプリケーション開発を契機とした市場形成の必要性、宅内配線について事業者をまたいで共通で利用できるプラットフォームの必要性などに関する御意見をいただきました。

続きまして、「(5) の海外展開の在り方」について、Open RAN推進の必要性、また、日本の強みとして、エンドツーエンドでの品質保証やアニメーション・ゲームとネットワークの融合などに関する御意見をいただきました。

最後になりますけれども、「(6) その他」といたしまして、スタートアップ関係では、スタートアップを含むイノベーションエコシステムの形成、また、スタートアップ自身の育成の重要性について御意見をいただきました。

簡単ではございますが、資料41-1につきましては以上でございます。

続きまして、資料41-2を御覧いただければと思います。前回会合におきまして、ARIBの児玉委員より御質問いただきましたRAN市場における日本企業のシェアについて、事務局で確認いたしましたので、御報告させていただきます。こちらの資料は2つ円グラフがございますけれども、右側が前回の事務局資料において、構成員限りということでお示しいたしましたOpen RAN市場のシェアでして、参考としてつけてございます。左側が令和5年度情報通信白書に掲載されている調査会社Omdia提供のデータでございます。世界全体のRAN市場のシェアです。2022年に約481億ドルという規模になってございまして、企業別のシェアでございますけれども、1位がHuaweiで32%、2位がEricssonで約25%、3位がNokia、約18%となっておりまして、日本企業は合計で約2%です。

以上、簡単ではございますけれども、御報告です。

○相田主査 ありがとうございます。それでは、ただいま御紹介いただきました内容につきまして、何か御質問、御意見等ございますでしょうか。

特に資料4 1 - 2に関しましては、児玉委員からの御質問だったかと思えますけれども、よろしゅうございますでしょうか。

では、児玉委員、お願いいたします。

○児玉構成員 どうもありがとうございました。特にコメントはございませんが、日本企業が全体のシェアとしては僅かだという、ただ、その中でO-RANについては頑張っているということがよく分かりました。絶対的な額を上げていかなければいけないなという事です。

○相田主査 ほか、よろしゅうございますでしょうか。

## (2) 令和5年度補正予算について

○相田主査 それでは続きまして、議題の2番目、令和5年度補正予算について、事務局から御報告があるとのことでございますので、よろしくお願いいたします。

○川野技術政策課長 事務局、技術政策課長の川野でございます。

資料4 1 - 3を提示させていただいております。Beyond 5G基金に係る令和5年度補正予算の概要ということで御紹介申し上げます。

現在開会中の臨時国会におきまして、令和5年度の補正予算が成立したところでございます。そちらに盛り込まれてございますBeyond 5G基金に係る予算施策の内容について御紹介いたします。

1ページ目、左側、Beyond 5G基金の内容ということで、この事業目的自体は、昨年度設置した時点と大きくは変わっておりません。1点、後ほど御説明しますが、事業目的の5行目、最後のところに「国際標準化を支援」と書かせていただいております。今回、実は国際標準化活動についても支援対象にするという形でメニューを追加しています。

具体的な内容でございますが、一番左下、11月2日に閣議決定された、政府全体としての今年の総合経済対策に基づき、具体的な予算の施策の中身といたしましては、Beyond 5Gの我々の重点技術分野の一つに位置づけられておりますオール光ネットワーク技術の事業者間連携を実現するための共通的な基盤技術の開発を新規でお認めいただきました。

また、2つ目としては、既に着手しているプロジェクトの継続的な支援という部分。

そして3つ目が、先ほども申しましたが、国際標準化活動に対する支援という、大きく3つのメニューで、今回、基金を拡充したということでございます。

右側にスキームを書いております、赤い部分が、今回、追加または拡充された内容と御理解ください。総務省からNICTの基金に補助をして、NICTから委託ないし補助で企業、大学等に対して研究開発の支援を行うという基本的なスキームは変わってございません。

現在の基金事業のスキームにつきましては、4ページ目にあるとおり3つのプログラムとなっております。1つは社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムでございます、これは実際に社会実装・海外展開を目指した、ある程度、製品化も見据えたような大規模な開発を支援するというメニューであり、助成を基本として、年間かなり大きな額、数十億円程度までという形で、この基金のフラッグシップというような形で支援をさせていただいているものでございます。それ以外に、②要素技術・シーズ創出形プログラム、また、③電波有効利用研究開発プログラムがございます。

今回の拡充につきましては、戻っていただきまして1ページ目の赤いところを御覧いただければと思いますけれども、①社会実装・海外展開志向型戦略的プログラムといたしまして、先ほど申しました助成型のいわゆる資金を積み増しという形で、追加の措置をしているという内容でございます。これに加えまして、委託型で業界横断的な共通基盤技術の研究開発というものを新規に開始するメニューとして追加しています。①から③は基本的に研究開発活動だけが支援の対象でございますけれども、④のとおり、今回、国際標準化の活動についても支援メニューを追加する内容になっております。ここに書いてあります必要な旅費、専門人材の人件費等を支援することになっております。

まず、新規の業界横断的な共通基盤技術というところにつきまして、2ページ目を御覧ください。オール光ネットワーク技術につきましては、先ほども申しましたとおり、重点技術でございます、既に左側にあるような形で、それぞれ色が薄緑だったり、水色だったりしますが、それぞれR4年度あるいはR5年度から、こういった一つの事業者のオール光ネットワークを動かすための個々の技術の開発に着手して、一定の進捗等があるところでございます。

これに加えまして、今回は右側に、前回御報告申し上げましたが、特にKDDIさんもIOWN Global Forumに入られて、事業者間連携も見据えられているというところでございまして、私ども総務省としましても、事業者ごとに異なるAPNという形ではなく、事業

者をまたがってAPNがつながるような技術あるいはそういう世界を確立したいと考えておきまして、例えば事業者Aと事業者Bあるいは事業者C、さらには海外事業者、こういった方々をつなぐための事業者連携のための基盤技術を構築したいという形で財政局とも折衝いたしました。その結果、特にこれはどこか1者の事業者のメリットになるという話でもないということで、国の委託事業という形で取り組みたいということで認められたものでございます。

続きまして、3ページ目でございます。こちらが先ほども申しましたとおり、今回、標準化の支援メニューとして追加するというところでございます。下に情報通信分野の主な国際標準化団体ということで、左側でございますいわゆるデジュール標準、特に国際電気通信連合（ITU）が通信関係では最も影響の大きい標準化機関になりますけれども、これに加えて、デジュール標準を決める前の段階から様々な、特に5Gまで真ん中上の3GPPという団体が代表的でございましたけれども、特に光の技術とかですと、先ほども申しましたIOWN Global Forumさんですとか、Open ROADMさんですとか、TIPと言われるTELECOM INFRA PROJECTさんとか、いろいろなところで光の技術に関しても、標準化に向けた、そういう意味では民間の任意の仲間づくりの活動が行われているというような内容でございます。また、右下には、先ほどの御説明にもありましたとおり、O-RAN Alliance、こういったところの活動が行われているということでございます。こういったところに我が国企業にもぜひ積極的に参加していただいて、積極的な提案、また、存在感を発揮していただきたいと考えておきまして、開発活動ではなくて標準化活動そのものですね。具体的に上の四角の米印のところの内容を書いておりますけれども、先ほど申しました戦略的プログラムに採択された実施者を対象として、いわゆる出張旅費や専門人材の人件費等を助成することを想定しておきまして、現在、詳細の制度設計を行っているという内容でございます。

1ページ目へ戻っていただきまして、総額は右下にございます190億円という形で措置をいただいております。今申し上げたとおり、予算自体は認められましたけど、実際に私どもNICTに対する様々な規定類ですとか、実際の支援メニューの運用の詳細を今後定めて、年度内にはこの190億円をNICTに積んで、今年度中あるいは来年度早々にメニューを開始していきたいと思っております。

事務局からの説明は以上でございます。

○相田主査　　ありがとうございました。それでは、ただいまの事務局からの御説明に関し

まして、御質問、御意見等がございましたら、挙手をお願いいたします。もしそれが難しいようでしたら、マイクを直接オンにして声かけいただいても結構でございます。

いかがでございましょうか。

私から質問させていただきますと、4番の国際化標準化支援メニュー、これに関しては、今回、お金がついたのは補正予算ということで、もちろん基金ですので、年度内使い切りとかいうようなことではないと思いますけれども、タイムスパンというんでしょうか、1回申請するとどれくらいの期間の活動が支援されるのかということについてはどんな感じになっているんでしょうか。

○川野技術政策課長　まず、相田先生がおっしゃったとおり、こちら、基金でございますので、令和5年度補正で、今年度、基金に積んだからといって、令和5年度あるいは翌年度の繰越しの令和6年度中に使わなければいけないというものではございません。したがって、令和6年度あるいは令和7年度以降も使用可能なメニューとして準備する予定でございます。具体的に後ろの期限が何か定まっているという状況ではございませんが、財政当局との関係では、大体2年ぐらいの需要という形でお認めいただいております。まして、当然、各事業者さんから申請があれば、実際、交付決定等していくこととなりますので、後ろが切れているわけではないですけど、いつまでも残っているというお金ではないかなと思っております。もし、我々として、やはり足りないということが見えてきましたら、それは改めて財政当局と助成プログラムと同じように積み増しをお願いしていくことになろうかと思っております。

○相田主査　ありがとうございます。ほか、いかがでございましょうか。

よろしゅうございますか。それでは、もし御不明な点がございましたら、直接、事務局にお問合せいただくことにいたしまして、先に進めさせていただきたいと思っております。

(3) 関係者ヒアリング・日本電信電話（株）、KDDI（株）、ソフトバンク（株）、楽天モバイル（株）から説明

○相田主査　議事の3番目は関係者ヒアリングでございます。まず事務局から、当面のヒアリングの進め方について御説明をお願いいたします。

○田中技術政策課統括補佐　事務局でございます。資料4-1-4を御覧ください。まず、本日はヒアリングの第1回目でございます。ヒアリング対象者として、NTT、KDD

I、ソフトバンク、楽天モバイルの4者にプレゼンをいただきます。ヒアリング事項といたしまして、こちらにございますように、5Gの経験やICTをめぐる環境変化等を踏まえたBeyond 5Gの展望、研究開発・国際標準化・社会実装・海外展開等の取組及び課題等ということでヒアリングをいたします。以降は予定ではございますけれども、12月20日には、筑波大学の立本教授から、Beyond 5Gのエコシステム拡大に向けての御発表をいただくとともに、情報通信研究機構の石津様から、本年10月に行われましたインターネットガバナンスフォーラムにおけるBeyond 5Gに関するセッションでの議論について御報告いただきたいと考えてございます。また、年が明けまして1月19日、予定でございますけれども、本委員会の専門委員でございます飯塚様より、Beyond 5Gをめぐる国際動向について御発表いただければと考えております。また、同時に国際標準化関係者からもヒアリングをしてまいりたいと考えてございます。また、以降2回につきましてはBeyond 5Gの活用に向けた展望等に関するヒアリングということで、活用を検討していらっしゃる関係省庁、民間企業または有識者の方からのヒアリングを予定してございます。

事務局からは以上でございます。

○相田主査 ありがとうございます。ただいま事務局からの御説明につきまして、何か御質問等ございますでしょうか。

それでは早速、ただいま事務局から御説明がございましたように、まずヒアリングの第1回目といたしまして、本日は、日本電信電話株式会社、KDDI株式会社、ソフトバンク株式会社、楽天モバイル株式会社の4者から御発表をいただきたいと思います。質疑に関しましては、4者から発表いただいた後、まとめて行いたいと思います。

では、まず日本電信電話株式会社代表取締役副社長執行役員の川添雄彦委員から、御発表をお願いいたします。どうぞよろしく申し上げます。

○川添構成員 NTTの川添でございます。

総務省さんにおきましては、日頃から御支援いただき、本当に感謝しています。また、今日は大変貴重な機会をいただきまして、ありがとうございます。

大変貴重な機会をいただきましたので、当社が考えている将来のネットワークの方向性ということでお話をさせていただきます。今見ていただいているこのグラフですけれども、御承知のとおり、今やネットワークの中のトラフィックがこんな勢いで伸びていますし、今、表題に出ているのはインターネットの中のトラフィックですけれども、コロナの前

と後で比べると、モバイルのネットワークのトラフィックも2倍以上に増えているような状況だと思います。それに併せて、扱っているデータ量も右側のように90倍ということで伸びていますし、それに伴って、ネットワークで必要とする機器の消費電力もこんな勢いで伸びているということで、今や単に性能を上げればいいだけではなくて、電力をいかに下げるか等の問題を含めて、同時にこういう課題を解決していかななくてはならないような状況だと認識しております。

まさにBeyond 5G、6Gについてですけれども、恐らくBeyond 5Gという言い方を6Gについて言っているのは日本だけだと思うんですが、普通ならば、今までのように、3G、4G、5Gと伸びたように、その延長線上に6Gがあるとなると思うんですけれども、私たちが考えていますのは、やっぱりBeyond 5Gと総務省さんに名前をつけていただいたのは非常にありがたいことで、今までの延長線上のイノベーションではなくて、例えばここにある例で、消費電力で言うと、圧倒的な電力効率を上げていくようなイノベーションをやっていくことが、まさにBeyond 5G、6Gになると認識しております。

それで、これをやるために、先ほども御説明がありましたIOWN、Innovative Optical and Wireless Networkという新しい構想を2019年の5月に発表させていただきまして、2020年の1月にIOWN Global Forumを立ち上げさせていただいたという状況です。

このIOWNですけれども、ゲームチェンジということで考えている流れを簡単に御紹介すると、昔、日本が世界の中で大きな役割を果たしていたというのは質の論理の時代で、ジャパंकオリティーとかメイド・イン・ジャパンと言われていたこと、そういうものを出せるのは日本だということで出ていた時代があったと思うんですが、その後始まったのが真ん中にある数の論理の世界、とにかく数が集まってくれば、それが唯一のウィナーであるというような世界、これがまさにインターネットそのものだと思うんですけれども、この中ではGAF Aとか、あるいは大きな市場を抱えている中国など、数でそれを支配していくような状況だと思います。この中で、弊社で言うと、過去にはiモードとか、いろいろな形で、ここにきちんと合うようなサービスを出そうとやってきましたが、なかなか日本勢は苦戦しているような状況です。これに続く次なる時代というのが、まさに価値の論理の世界だと思っていまして、こういう大きな切れ目というか、変化点って、確かに今、数の論理の世界の中でも、少し陰りが見えているというのはこれを示している

と思うんですが、必ずしも数が全てではなくて、世界に散在するいろいろな価値を受け止められるようなインフラをつくっていく、まさにそれを担う者として、Beyond 5G、6G、そして、それをイノベーションとして表しているのがIOWNだと私たちは考えております。

このIOWNが目指している世界、これも多くの皆様、既に御理解いただいていると思いますけど、目標としているのは、低消費電力化、大容量化、低遅延化ということで、今までのレベルの延長線上にある性能目標ではないぐらいの形のを起こしていきたいと考えております。

今御紹介したのは主にはネットワークですけれども、IOWNの技術はネットワークに限らず、さらにコンピューターの中にも入っていくと思っていまして、例えば従来型のコンピューターは、左側にあるとおり、1つのサーバでは能力が足りないので、たくさんのサーバをつないで使っていく、富岳なんかもそうだと思うんですけど、このアーキテクチャーでやってきているのに対して、IOWNはとにかく光の技術をあらゆるところに使っていくということで、例えばCPUとか、メモリとか、あるいはいろいろなスレーターみたいなカードも含めて、これが1つの光の基盤の中で全部つながっていくことによって、必ずしも同じ場所にある装置でなくても、光でつなげて大きなコンピューターにしていくことによって、電力効率も上がるし、さらに性能も上がるという、新しいディスアグリゲータッドコンピューティングというものをつくっていくことが、次なるコンピュータープラットフォーム、コンピューター自身のイノベーションではないかなと考えております。

あと、最近、非常にホットになっているAI、特にジェネレーティブAIについてですけれども、この世界においても、今は1つのAIに対して膨大なデータを処理させて、それによって今までにないような知見が生まれます。従来型のAIが論理的な思考であるようなプロセスはプログラミングできるのでAIもできるという形でしたけど、今回はとにかくデータがいっぱい集まれば、人間が理解できなくても、そこには地球の真理や真実があって、それを導き出すという性能に対して、皆さん驚かれていると思うんですけども、この世界も、今、私たちが考えているのは右側の世界ですよね。必ずしも1つのAIに全部データを集中させる必要はなくて、ただ、今までにないぐらいのデータを扱うんですけれども、やっぱり、きちんと専門性を持って、さらに、それぞれが責任を持って、場合によってはお互いに協力もするけど、監視もしながらつながっていく世界、ここのつ

なぎになるのが、まさにインターネットではなくて、光のネットワークとっております。こういう形ができれば、より人間界に近い、まさに民主的なAIのコミュニティーができて、これは恐らく人間の発展とともに、AIのイノベーションがどんどんと享受できてくるような世界になっていくのではないかなと思っております。光でつなぐという理由は、インターネットだと、多分、バッチ処理みたいなのがありがちで、その結果だけ伝え合うんでしょうけれども、光であれば、みんなAIが同じ時計で動き出しますから、そういう形をつくり出せるのは、唯一、このIOWNというアプローチかなと思っております。

本題の今日の6G、Beyond 5Gの話ですけれども、これもやっぱりIOWNをベースにして進めていくのがよいのではないかなということで、既に先ほど川野課長様から御説明もありましたように、Beyond 5G機能を使って、いろいろな形で基盤となる技術の開発をやらせていただいているところでございます。

先ほどお渡しした6Gのイノベーションですけれども、この中で、先ほども御説明したように、例えば電力効率のところ来说うと、ちょっと5Gに比べるとよくなるのではない、圧倒的で超低消費電力化とかかかっているとか、あるいは容量に対しても、今までにない容量を獲得できるような新しい技術を入れていくということが非常に重要だと思っております。先ほども言いましたように、今やネットワークの利用というのは、今までにない勢いで増えていて、それがスポネンシャルに増えていくような状況ですから、これをきちんと受け止めるような技術というのをつくっていくことは非常に重要だと示しているところでございます。

その中で、幾つか、今、NTTで考えているところを御紹介したいと思うんですけれども、とにかくモバイルのネットワークがたくさん使われるようになってきて、それは本当にうれしい悲鳴ではあるんですけれども、これは本当に無線のシステムの宿命ですが、どうしてもトラフィックが伸びていくと高い周波数に行くんですが、高い周波数はとにかく難しく、切れやすいというような状況、これをいかにきちんと確実に、信頼性を持ってつなげていくかということを考えてときに、より一層、無線のリソースをダイナミックに、かつ、広範囲に制御していくことが非常に重要だと思います。今の仕組みというのは、どうしてもここであるRU、無線のアンテナの部分から、それを処理するDU、CUの装置が1対1でつながっているような形態でありますけれども、これが6Gの世界になったときは、RUが光でネットワークにつながって、さらに上で処理すべきDUとかCUのファンクションはクラウドの中にあって、全体のリソースを最適化していくということと

セットに、いかにこの無線の周波数を最適に割り当てていくかというような制御ができるかというところが、本当にこの部分が肝だと思っていまして、これをやる上では、やっぱり、光のアクセスでつなげていくということが重要。さらに、これをクラウドで処理するときのコンピューターが、いかに性能高く、さらに低消費電力で動かすかということで、さっき御紹介したディスアグリゲータッドコンピューティングみたいなアーキテクチャーを使って、このリソースを確保していくかというところが非常に重要な研究開発テーマだと思っています。

かつ、その制御をするに当たっても、先ほどちょっと御紹介したAIをネットワークの中でも使っていくということは、これから必須になると思っています。そのリソースの最適化もそうですし、あと、本当にトラフィックが増えてきたので、オペレーションにおいても、人手でやっていくというところは、人はやっぱりどうしてもミスを犯しますから、それが致命的な故障につながらないようにするためには、可能な限りゼロタッチでオペレーションできるような仕組みをつくったり、それから、無線の周波数のリソース最適化においても、人が今までの電波伝搬で調べて割り当てていくようなやり方ではなくて、ダイナミックに人の移動あるいは物の移動とともに、周波数を最適化していくような形、これをAIでいかにコントロールできるかというところが、これからの非常に重要な研究テーマだと思っております。

これに対して、今、NTT自身は、NTTの持株会社の中には、これをきちんと研究開発だけではなくて、いかに社会実装していくかというマーケティングも含めてやるような本部をつくったり、あるいはIOWNを徹底的にグローバルに推進していく部隊をつくったり、あるいは一番難しい光電融合デバイスと呼ばれているものについては、ここは確かにリスクが高い領域なので、NTT自身がこれを開発していくということで、NTTイノベティブデバイス社というものを設立しております。また、海外展開におきましても、これ、日本だけではなくて進めるということで、IOWN Global Promotion Officeというものを設立して、今、展開しようとしています。モバイルの世界は、皆さん御承知のとおり、O-RANあるいはvRANをきちんと実装するというので、OREXというブランドをつくりまして、今、推進しているところでございます。

ただ、今御紹介したようなことは、本当に大きなイノベーションであるし、やるべきこともたくさんあります。簡単に言えば、NTT単独ではできない営みだと思っていまして、今日、私の後も御説明があると思うんですけど、KDDIさんや楽天さんやソフトバンク

さんなんかを含めて、これはやっぱり業界横断的に進めていくということが本当に重要だと思います。その上で、国の指導、支援をいただいて進めていくということ。いかにエコシステムをつくっていくかということが非常に重要だと思っておりますので、ぜひとも、よろしく願いいたします。

ここから、さらにグローバルに進めていくというお話をしていきたいと思うんですけども、先ほど川野課長からの御説明もありましたように、5Gにおいては、本当に残念ながら、基地局のシェアで見ても、ほかのグローバル企業と比べると本当に小さな値になっていて、これをいかに大きくしていくか。これをやっていけば、結局、世界で日本の技術、仕組みが採用されて利用されていって、広く使われることによって、その恩恵が最終的に日本の国民に反映されていく、非常にいいものが、非常に低廉な形でサービスを受けられるということにつながると思うんですね。何を言っているかということ、もはや日本市場だけでこういうものを見るのではなくて、グローバルに、いかに事業を展開していくか。そこに対して、いかにリスクを背負ってチャレンジしていくかということが非常に重要だと思っております。

その上で、IOWN Global Forum、先ほども言いましたが、これを設立して、現時点で138社に増えました。これを見ていただければ分かりますとおり、KDDIさんや楽天モバイルさんなんかも含めて、スポンサーをメンバーという形で入っていただき、一丸となって進めていくようなデファクトスタンダードの体制あるいはその活動は、順調に、非常にうまく進んでいる形だと思っています。

ただ、これはデファクトスタンダードなので、最終的にはグローバルにこれを広げていく上では、やはりデジュールスタンダードにきちんと持っていくことが重要だと思っております。これについては非常にうれしいことに、昨年9月の選挙で当選されたITU-Tの局長の尾上さんと、ぜひ連携してデファクトとデジュールのいい形の組合せでこれを進めていくことができたらいいなと。この上でも、やっぱり総務省様に対しては、本当にいろいろな形で、御支援あるいは御指導いただくことが必要だと思っております。

実は私、昨日、ドバイから帰ってきました。皆さん御承知のとおり、COPが開かれていて、その延長線上でITU-TのCXOラウンドテーブルというものが開かれておまして、この中で私、今日ちょっと御紹介しているIOWNについて、ITU-Tの場で、尾上さんと一緒に連携して発表しました。私の後に発表したのがEricsson社とか、各社あったんですけども、そこでもIOWNをきちんとリファーしてくれておまして、IOW

NがITU-Tの中に浸透していくという流れが、いいスタートが切れたなと思っています。最終的に成果文書の中にもそれはきちんと盛り込まれて、ITU-Tという活動とともに、インダストリとの連携をさらに強化していくことが非常に重要だということでまとめ上げられております。

このグローバルな仲間づくり・普及に当たりましては、先ほど川野課長からも御紹介がありましたように、いかに日本のプレゼンスを上げていくかという中で、こういう標準化でやっていく話、それから、さらにそれを社会実装していく上では、最終的には国家間でAPNをつないでいくということも非常に重要だと思いますので、これについては国の御支援をぜひお願いしたいと思っています。

それからあと、標準化を進めていく中で私が非常に感じるんですけども、欧州は欧州の考え方、米国は米国の考え方がある、では、日本はどうするんだというようなところで、よく、その局面に立たされることがあります。ライセンスに対する取扱い、権利者と実施者とのいいバランスを取ったような形の整備というもの、やっぱり日本はうまくこういうところをまとめているよねという形で持っていくことができたらいいのではないかなと思っています。

また、さらにこういうことをする上でも、先ほど川野課長からも御紹介がありましたように、これからはグローバルに活躍できる人材をいかに日本として獲得して、それを育成していくかというところに対しても、国の御支援があったら本当にありがたいなと思っています。

私からの説明は以上です。ありがとうございました。

○相田主査 どうもありがとうございました。では続きまして、KDDI株式会社技術戦略本部長の大谷朋広様から御説明をお願いしたいと思います。よろしくお願いたします。

○大谷オブザーバー それでは、KDDIにおける6Gの展望ということで、御説明させていただきますと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

まず、振り返りのところからスタートさせていただきますけれども、5Gのネットワークの整備・運用状況でございます。デジタル田園都市国家インフラ整備計画に基づきまして、弊社も整備を進めてきておりますが、5Gは2030年度までに人口カバー率99%を達成することが必要だとされております。そのため、通信はどこでも使えることが当たり前の世界となり、通信インフラは競争から協調への時代へと移っていくのではな

いかと考えております。

弊社の5Gネットワークの整備・運用状況でございます。やはりお客様に使っていただくという観点で、生活導線に沿ったエリアの強化を推進しております。左側にお示しておりますように、鉄道は47路線を中心に、商業地域は323エリア、これは2023年4月末の状況でございますが、整備を進めてきておりまして、鉄道とか商業地域をはじめ、つながるエリアは今どんどん拡大していっている状況になります。全国エリアのカバーも、日々、構築を進めておりまして、2023年期末だと5.2万局だったところが、加速しまして2024年、来年の3月期末には約9万局の基地局が開通するというところで、全国エリアのカバーを加速させていっている状況でございます。

5G、こうやって構築が進んできておりますということと、本日のお題でありますBeyond 5G、6Gということでございますけれども、モバイルは、やっぱり10年ごとに一度の間隔でどんどん世代が交代していきますということで、いい意味でも悪い意味でも技術が循環していくということで、そのたびに構築する手間はあるんですが、技術がどんどん発展して、サービスの質が向上するというのが、2000年以降のトレンドとなっております。インフラを考えていきますと、一定の間隔で世代交代するという仕組みは特にないということで、標準化から商用化まで一定の間隔で行える仕組みが必要なのではないかと。都度、インフラって、そう簡単につくり替えるのは結構難しいということもありまして、設備導入のタイミングで、比較的使える技術というのが、研究開発が終了している技術が使われるほうが多いかなと感じておりまして、やはり、研究開発から社会実装というところを効率的に進めるためには、何らかの間隔というんですかね、何らかのサイクルが回っていく必要があるのではないかと内部で議論をしております。

そういう状況でございますが、環境変化を踏まえて、6Gネットワークへ、弊社としてどう見ているのかというところでございます。やはりデジタル化の進展というのが最近すごいです。特にコロナ禍以降ですけれども、働き方の変化なども相まって、通信トラフィックも増加の一途をたどっております。先ほどの川添さんのプレゼンのとおりでございます。同様に、通信トラフィックの増加により消費電力も増加するので、省電力で多くのトラフィックを収容可能な技術の導入が6G時代には求められるだろうということでございます。

6Gネットワークの推進に向けた方向性ということで、今後予測されるトラフィック増・電力増に対応すべく、やはりオールフォトニックネットワークに関する研究開発が必要

で、我々も注力しているところがございます。また、インフラが有する課題ですね、研究開発から導入までのリードタイムを解決できるような研究開発の方法を検討してまいりたいと考えております。フィジカル空間とサイバー空間をうまく活用して、フィジカル空間のデータをオールフォトニックネットワークで効率的に収集して、またさらに、そのネットワークとかモバイルネットワークも活用してフィードバックを行うといった流れになっておりまして、低消費電力で大容量のオールフォトニックネットワークに期待をしているところがございます。その分野の研究開発も積極的に進めております。

ここまでは弊社の状況、取組について簡単に御説明いたしました。業界全体として取り組む課題についても述べたいと思います。ネットワークを一度につくり直すというのは非常に難しいということで、徐々に6Gにネットワークへマイグレーションできるようなオープンなアーキテクチャーですね、標準だったり、オープンだったりということはあると思いますけど、そういった仕組みが必要と考えております。でも、冒頭申しましたように、競争から協調という時代の流れを見据えまして、各社様の強みを持ち寄って、いいエコシステムを構築して取り組んでいく必要があると考えています。

我々も光技術に関しましては、50年にわたって海底ケーブル分野の研究に始まり、様々な分野の光関係の研究開発を実施してきております。実は私も海底ケーブルの技術者の出身ですけれども、光海底ケーブルで培ってきた大容量化・長距離化の技術を基に、我々が強みと思っております。また、運用技術を組み合わせて、日本から国際標準化を発信、推進していきたいと考えております。こういった大容量化とか長距離化とか高信頼化の標準化活動の推進は必要だと考えております。

その一環ということで、IOWN Global Forumもこの春から参画させていただきまして、NTTさんとも幾つか、国力強化という観点も踏まえまして、協調して取り組むこととさせていただいておりまして、その中で、やはり国際標準、先ほど川添さんの御発表の中にもございましたけれども、国際標準化ですね。ミドルフォーラム活動というのは、この後御説明しますけれども、ありますが、やはり国際標準にしっかりしていくというのが大事だと思いますので、その一つの形ということで、IOWN Global Forumにも参加させていただきまして、ボードに就任させていただいております。

国際標準化団体ですが、いろいろあります。様々な標準化団体が存在しておりまして、オールフォトニックネットワークを実現するためには、IOWN Global Forumももちろん注力はいたしますが、それ以外にも注力すべき団体というのが幾つかあるということで、あ

くまでも一例で、弊社が重要と考えておる光関係の標準化団体でございますけれども、こういったところ、活動していく必要があると考えております。特にO I Fなんかは非常に歴史があって、20年以上歴史がある団体で、弊社もかなり初期の段階から参画しております。Open ROADMも弊社はかなり最初の段階から入っております、活動を進めてきております。最近だと光モジュール関係ではOPEN XRみたいな新しいフォーラムも出てきております、こういったところもキャッチアップをしながら進めていっております。その先のデジュール標準ということで、ITUの標準化活動等を行っていきたくと考えております。あと、運用に関しましては、Tm forumという、こちらはかなり古くからあるデファクトスタンダードの団体でございますが、弊社も国内外のオペレーターの方とともに、こういった運用関係のフォーラムでも活動しております。

標準化活動における国への期待ということで、結構、標準化活動って、いろいろなところで行われますので、かつ、コロナも終わって、フェース・トゥ・フェースの会合がかなり増えてきておりますが、やはり、フェース・トゥ・フェースで会合することが議論として必要、標準化を円滑に進める上では必要だろうと感じておりまして、やはり海外の会合の参加等で支援をいただけるメニューがあるということで、これは非常にありがたいお話だなと、改めて、今日、お話をお聞きいたしました。非常に賛同する施策だなと思っております。これはあくまでも一例で、もっとたくさんモバイルとかもありますので、非常に多くの国際標準化の会合が海外で開催されているということでございます。

また、業界横断的な基盤技術の確立ということで、やはりエコシステムをしていく上では、そういった連携を、標準化活動もそうですけれども、いろいろな関係するオペレーターの方だったり装置メーカーさんだったりといったところの連携も不可欠でございます。やはり、国にも支援いただいて、日本の関係者と業界横断的な基盤技術の研究開発を行っていくことが極めて重要です。最近では、データセンター事業者がいろいろ強いことを言っているときもあります、いろいろオペレーター連携もしつつ、あと、もちろん自営のネットワーク等もあると思いますので、そういったネットワークをうまくつないで、よりよいサービス、強靱なインフラを提供できるようにしていきたいと考えております。

研究開発のゴールとしましては、やはり社会実装して、お客様に快適な形の通信を提供する、使っていただくことがゴールですということで、標準化して、ちょっと一息つくところもあるんですが、それをきちんと社会実装して、製品化して展開するということ、今後必ずやっていかないと、研究しただけとか、標準化しただけということになりますの

で、現在の研究開発の基金が社会実装・海外展開に力点を置くというところは、まさにそうだなと感じております。

最後に、研究開発における、さらに追加で期待というところで、社会実装・海外展開は必要ですけど、全ての技術がそれにかなうというわけではないので、目利きしながら、しっかり進めていく必要がありますけれども、日本から技術を打ち出していくという意味では、後押ししていただけるという支援もやはり重要ですので、引き続き、支援を賜ればなと考えております。よろしく願いいたします。

プレゼンは以上です。弊社の2030年ビジョンですけど、「つなぐチカラ」を進化させ、誰もが思いを実現できる社会をつくる。ということで、光のネットワークでつなぐチカラを進化させて、よりよい社会をつくっていきたいと思いますので、よろしく願いいたします。

御清聴ありがとうございました。

○相田主査　ありがとうございました。

では続きまして、ソフトバンク株式会社執行役員モバイル&ネットワーク本部長の矢晃之様から御発表いただきたいと思います。大矢様、よろしく願いいたします。

○大矢オブザーバー　それでは、説明させていただければと思います。ソフトバンクの大矢と申します。よろしく願いいたします。

今日ですけれども、ちょうどWRCの開催中ということになりまして、HAPS等のところは別途、次回以降の会合でのヒアリングで御説明のお時間をいただければと思っておりますので、よろしく願いいたします。今日はBeyond 5G(6G)というところを中心にお話しさせていただければと思っております。

我々、5Gで実現する超高速、低遅延、多接続という世界を実現することを目指しまして、2020年から5Gのサービスを始めてきております。

現時点で、人口カバー率は92%を超えて、基地局も7万局を超えて、本年度も拡大している状況ですけれども、我々としては、5Gの高い周波数と低い周波数、低い周波数に関してはLTEの周波数を5Gに移行をかけながら、うまくバランスを取りながら、お客様の体感を維持しながら5Gに移行するというコンセプトで、今、展開を継続している状況でございます。

今、5Gといいますと、NSAというLTEと5Gをミックスしたような構成で、基本的には高速大容量というサービスが提供される形ですけれども、順次、SAという真の5

Gの構成に移行することで、超高信頼、低遅延とか、5Gが目指す姿が実現できると考えておきまして、我々、今年度からSAのサービスエリアも順次、広げておきまして、都市部から順次、SAを広げていくとフェーズに入ってきておきますので、5Gのエリア展開からSAへのシフトというところが、その時期に入り始めたというところになってございます。

今年3月からは、企業の皆様にPrivate 5Gという形で専用の周波数を提供したりですとか、個別の対策という形で、いろいろな産業の企業のお客様に5GをPrivate 5Gという形でSAの機能を使っていただいて産業利用していただくという形でユースケースを開発していきましょうということでサービスを開始して、順次、広げている状況に入ってきておきます。

こういった中でキーとなりますのが5Gのネットワークスライシングと言われる機能であるとか、次のMECという分散コンピューティングリソースを配置して低遅延を実現するという世界観を実現するというところで、今、推進しているところでございます。

その先に、Society5.0が目指す社会という形で、サイバーの空間、フィジカルの空間とこのをうまくリンクさせながら、AIのような新しい技術も活用して、ネットワークとデジタル技術を融合した形で社会に貢献するような社会基盤になっていくということが求められていると理解しております。

そういった中での課題ですけれども、5G・Beyond 5G・6Gというネットワークの技術と、AIに代表されるような新しいデジタル技術が融合した形で社会実装されているということが重要だと考えております。

そういった中で、我々としては、ネットワークの部分とデータを扱いながら、あらゆる産業のプラットフォームになるということで、次世代社会インフラという全体構造を実現することが非常に重要だと考えておきまして、この全体をもって、将来のこういった社会基盤を支える企業になるということで、中長期の戦略を定めまして、ビジョンとして掲げて、今、推進している状況でございます。

そんな中、まず、着実に実行に移しているところがございますので紹介させていただきますと、北海道に日本最大規模のデータセンターをつくるということで、先日発表させていただきましたと、こちら2026年度に開業するというところで、今、準備を始めているところでございます。

続いて、AI基盤ですけれども、今年にエヌビディアのサーバを活用しまして、202

4年以内に3,500億パラメータの国産LLMの構築を目指しまして、システムの稼働を開始した状況でございます。

将来ですけれども、こちら、AI-RANというキーワードで今開発を進めているところですが、5G、6GをはじめとしたネットワークとAIの技術を活用しまして、基地局同士が自律的に協調しながら、エリアのネットワークのトラフィックであるとか、ユーザーの制御ですね、最適化するというような世界を実現するために、AIのテクノロジーとネットワークのテクノロジーと融合した活動を、今、開発、推進している状況でございます。

それから、モバイルのネットワークとデータセンターをつなぐ技術という観点で、今、SRv6、Segment Routing IPv6のMobile User Planeという技術を開発、標準化、商用化を推進しておりまして、バックボーンネットワークを、IPネットワークをSRv6という新しい技術を活用しまして、より簡単に低遅延のネットワークを実現するために、モバイルのコアの機能を一部、IPの機能に融合しまして、データセンターにトラフィックを分散して配置できるような技術ですけれども、今、こちらの開発を推進している状況でございます。

それから、それとの連携になりますけれども、NTTさん御説明のIOWNとかなり近いものになりますけれども、我々もALL Optical Networkという形で、かなり前から開発、導入を推進しておりまして、こちらネットワーク内で光電変換を不要にすることで消費電力を下げるとか、ディスクアグリゲーション型でオープンなネットワークという、IOWNと共通するようなコンセプトのところも多数ございますけれども、我々もそういったことの重要性は非常に認識しておりまして、こちらを少しでも早く商用化するという形で、今年の10月、全国展開を完了させて、これを実際活用していくというフェーズに入ってきております。こちらの光のネットワークと、先ほどのIPv6をベースにしたSRv6というネットワークを融合させる形で、データセンターとネットワーク、基地局のネットワークというのを融合させて、実際の社会インフラの礎となるべく、今、開発と導入を推進しているところでございます。

こちらは、光ネットワークだけではないんですけれども、次世代ネットワーク技術全般に関する御支援であるとか、グローバルスタンダードになってグローバルで使える技術にしていく、それから、事業者間の相互接続を実現していく、そのための後押しの制度というのは非常に重要なことだと我々も感じておりますので、こういった御支援をいただ

きながら、我々としても、事業者間でもしっかり連携をして、実際に使える形でネットワークが導入される形に持っていけるように推進していきたいと考えております。

最後に、ユビキタスネットワーク構想ということで、こちらもかなり前から取り組んでいることですが、将来的に上空をネットワークにしたりとか、山間部であるとか海上をネットワークにすることで、どこでもつながるネットワークを実現することを想定した場合に、NTNといわれる衛星とか上空のネットワークの技術を使った開発というのも非常に重要だということで取り組んできております。

次のスライドで、実際に直近の取組ということで御紹介させていただきますけれども、OneWeb社とのパートナー契約で具体的に進めまして、かなりサービス開始に近づいてこられるところまで、衛星の打ち上げも完了しております、こちらを活用したサービスも提供に向けて推進している状況でございますし、HAPSに関しては、世界初の成層圏からのモバイルダイレクトという形で、5G通信を具体的に実際にフィールドで実験を行いまして、こちらも無事に成功したということで、これ以外にもコアになる要素技術はたくさんあるんですけども、HAPSの社会実装というところにも関しても積極的に推進をしているところでございます。

こういった活動を通じまして、我々としましては、次世代社会インフラという形の全体を実現するために、様々な技術開発を推進していきたいと思っておりますし、国の制度の後押しもいただきながら、しっかり開発と社会実装を進めていきたいと考えております。

これを通じまして、AIと共存できるような社会、次世代社会のインフラをしっかりつくって、貢献していけるような形に持っていきたいと考えております。

プレゼンテーションは以上になります。ありがとうございました。

○相田主査　ありがとうございました。

それでは続きまして、楽天モバイル株式会社執行役員、先端技術開発本部長の大坂亮二様から御発表いただきたいと思っております。大坂様、よろしく願いいたします。

○大坂オブザーバー　楽天モバイルの大坂でございます。本日は御説明の機会をいただきまして、ありがとうございます。

本日は、当社におけるBeyond 5G(6G)事業に対する楽天モバイルの取組状況というところで、4つのアジェンダで説明させていただきます。

まず、当社ですけれども、5Gのネットワークの現状ということで、当社は新規参入のMNOとして、まずはエリアカバレッジの観点で、4Gのネットワークの展開に注力して

おりましたところでございますけれども、おおよそエリアカバーもだんだん広がってきている中で、今5Gにも注力し始めているところでございます、現在、NSAが中心でございますけれども、将来的にはSAも当初の開発計画どおりに実施していくというところで考えてございます。また、当社は当初から仮想化のクラウドネイティブなネットワークをベースに構築しておりまして、特に基地局に関しましては、自社の技術で展開しているところが特徴的かなと考えてございます。

こちらは基地局における市場占有率でございますけれども、見て分かりますとおり、特に日本ベンダーの5Gにおける市場占有率が非常に低いというところもありまして、当社としても、ここをもっと増やしていく必要があるだろうと考えておりますので、特に注力しているOpen RANなどの次世代技術に対する支援が重要ではないかと考えてございます。

こちらは現在の当社の研究開発状況でございます。3つの主な研究開発項目があります。特に、先ほど申したOpen RANにおいては、世界でも楽天モバイルは注目されるMNOとなっておりますので、総務省さんからの後押しもありまして、現在では世界的にも、O-RANと言えは楽天モバイルですというような認知もされていると理解してございますので、ここをもう少し高度化していくところも注力してまいりたいと考えてございます。

これは何度かお示ししているかもしれないんですけど、楽天モバイルのOpen RANの取組というところで、これまでのレガシーのネットワークから、当社は仮想化すとかオープンなインターフェースを用いて、RU、vDU、vCUみたいな、こういったところを全てマルチベンダー化で実装できるようなオープン化を目指しております。既に当社は複数のベンダーさんの組合せで商用のネットワークを構築している状況でございます。

こちらは衛星を利用した取組でございます。当社はAST SpaceMobile社とパートナーシップを結んでおりまして、衛星との地上のデバイスとの直接通信を行うというところをコンセプトに、現在、事業化に向けて検討している状況になってございますので、こちら、既に総務省様からの御支援もいただいておりますけれども、継続した御支援をお願いできればと考えてございます。

それから、こちらはOpen RANの高度化でございます、RICというRANインテリジェント・コントローラー、こちらを用いて、他社さんも少し触れられていました

けれども、効率よく制御すると同時に、課題となっているメンテナンスコストに関しても、このR I Cの技術を使って、どんどん省電力化していくというところを目指しております。

こちらは具体的な省電力ですとか、こういった制御に関わるところでございますけれども、左側、特にR I Cの話もオープンなインターフェースでつなぐということもありますので、セキュリティーをどう担保するかということも研究の中の一つであるというところでは、あとは一番注力しなければいけないのは省電力、どのように省電力化していくかというところでございますけれども、特に、例えばですけれども、夜間でトラヒックの少ない地域みたいなところは、セルを一つ落とすとか、リソースの値を変えて、あまり出力を出さないとか、そういったいろいろな取組の中で電力を抑えていくことも今研究しております。

こちらはエッジクラウドの高度化ということで、現在、当社はエッジクラウドも含めて運用しているわけですが、これをさらに最適化することで、エッジ側にあるデータセンターのリソースをほかの用途に利用できるように、今のRANのプラットフォームを圧縮していくといたしますか、最適化していくような取組を考えてございます。その開いたスペースで、様々なRANのさらなる機能強化ですとか、その他のアプリケーションをどんどんそこに乗せていくということも含めて研究していく。またさらに、エッジ側とセントラルデータセンターと言われるコアネットワークのところと統合的に運用できるような、そういった基盤を展開していくというところで今考えてございます。

ここから少し海外展開の話でございますけれども、当社は楽天シンフォニーという会社を子会社として持っております、特に仮想化ですとかO p e n RANの技術を日本での成功事例として、それを海外に持っていくというところを今取り組んでいる最中でございます。このサイクルは変えずに、今後の新たなR I Cですとか、そういった新しい技術に関しても、日本で成功事例として経験を積み上げて、それを海外に持っていくというようなモデルで考えております。

こちらは楽天モバイルのO p e n RANの世界展開というところで、日本だけではなくて、イギリスですとかインドにおいてもラボを設立し、そこで様々なO p e n RANの展示ですとか、そういった検証施設などを構築している最中でございまして、今後も世界に日本発のO p e n RANの展開というところを目指す際に、ここだけではなくて、さらなる拠点も含めた御支援もいただけるとありがたいなど。また、日本においては、

右側にありますけれども、YRP様とも連携させていただいて、既に去年の12月ですけれども、Japan OTICということで、既存のMNO4社とYRP様とで共同でOTICの認証設備、Open RANの認証施設を設立させていただいております。ですので、小さな企業さんであっても、こういったところに検証機器を持ち込んで検証していくというところで、日本からOpen RANの世界展開というところを発信できていければいいのかなと考えております。

こちらは国際標準化に向けた対応で、現在はO-RAN ALLIANCEがかなり中心となって対応している状態で、提案件数に関しましては、2021年度比ですけれども、2倍以上になってございます。約60件ぐらいが今年度、提案の件数として挙がるのではないかなと思っております。今後ですけれども、もちろんIOWNというところも注力していく分野になっておりますので、こちら去年、一昨年ですかね、既にIOWNのグローバルフォーラムへ参画させていただいておりますけれども、それだけではなくて、現在実施しているエッジクラウドのプロジェクトも含めて、ETSIですとかTIPの対応も力を入れていくというところで考えてございます。

こちらはIOWNに関する現在の検討状況ですけれども、当社のコンセプトはあくまでオープンにしていく、よりそれをベンダーロックインを避けて低コストにしていくというところも目指しているので、APNの世界においても、伝送装置のオープン化というところに取り組んでまいりたいと考えております。特に、将来的には、右側にありますけれども、日本発の汎用的なハードウェアとオープンなOS、その上にさらにAIのオーケストレーターを乗せて、RANの制御のみならず、様々なアプリケーションをこの上に乗せていく。最終的にはそれを、このプラットフォーム上で全てのファイルの通信におけるオペレーションを実現していくというところをコンセプトに、現在、検討しているところでございます。

今後の展望ですけれども、こちらは既に左側の衛星の話ですとか、RICにおけるOpen RANの高度化の話ですとかエッジクラウドの話は既に御紹介しましたけれども、この辺りをさらに伸ばしていくというところも含めて、取り組んでまいりたいと考えてございます。

最後になりますけれども、当社はOpen RANだけではなくて、今後、Open APNというところも含めて、新しい領域で研究開発をしてまいりたいと思いますので、本取組への御支援を引き続きお願いしたいと考えてございます。

楽天モバイルは以上となります。

○相田主査　　ありがとうございました。それでは、ただいまの4社様からの御発表に関しまして、御質問、御意見がございました方は、先ほど事務局からございましたように、挙手ボタンを押していただければ、私から順次、指名させていただきますし、もし、それが難しいようでしたら、直接、マイクをオンにしてお声かけいただいても結構でございます。

それではまず、東京電機大の今井先生、お願いいたします。

○今井構成員　　今井です。御説明ありがとうございました。

幾つか質問があるんですけども、まず最初は、NTT様にお伺いしたいと思います。説明資料の14ページ、業界横断での開発というところがあったと思うんですけども、継続的な業界横断での開発が必要というところで、具体的にどんな技術が業界全体で、ここですね、この真ん中のところ、通信業界に共通する基盤技術について、継続的な業界横断での開発ということで、これは具体的にどんな技術が業界全体で求められると考えていらっしゃるのかというところをお聞きしたいなと思います。

あと、これに関連して、財政支援以外に国としてどんな取組を進めたらいいのかと考えていらっしゃるところをお伺いしたいと思います。

○川添構成員　　NTT、川添です。先生、よろしいでしょうか。

○相田主査　　はい、お願いいたします。

○川添構成員　　御質問ありがとうございます。御指摘のとおり、非常に重要だと思っております、というのも、例えば、私、よくIOWNの話をするときに、iモードのときを例に取るんですけど、iモードのときというのは、実は私たち、かなり完成形として全部つくり上げて世界に勝負していくような感じに持っていつてしまったんですけど、今回のこの営みにおいては、完成形をいっばいつくって、それで競争していくというアプローチもあると思うんですけど、そうではなくて、それぞれがやっぱり得意分野の部分を分けて、どちらかというところを水平分離で組み合わせていくというところを業界横断的にやっていきたいというようなイメージです。

NTTでいえば、KDDIさんもそうだったと思いますけど、光の技術について本当に長年やってきましたから、今回、非常に重要だと思っているのは光電融合技術という部分でして、ここの部分は徹底的に世界で戦えるように、これを磨き上げていきたいと思っています。

一方で、私の中でもちょっと御質問がありましたけど、新しいコンピューターアーキテ

クチャーで、ディスアグリゲータッドコンピューティングみたいなものをするといったときに、例えば、そのコンピューターの中でどういうOSにすればいいのか、今までにないような、例えば時間差みたいなものを今回のI OWNでは光で確定遅延になりますから、それをOS層でうまく取り入れてつくっていくようなOSというようなものは、必ずしもNTTだけでつくるとするのは難しいので、Global Forumでいうと、例えばこれはマイクロソフトさんとか、あるいはレッドハットさんなんかが入ってつくっていらっしやるので、そういうところとうまく組み合わせてやっていくような形で行くという、そういうエコシステムをつくって、これを継続的にやっていくようなアプローチで、必ずや日本の企業がその部分で継続的に活躍できるというか、きちんとそこは役割を果たすような形の役割分担みたいなものをつくっていききたい、そんなことをちょっとイメージしております。

以上です。

- 今井構成員　ありがとうございます。それって、国として取り組んでいく場合には、どんなふうに進めたらいいとお考えですかね。
- 川添構成員　そうですね、だから、多分同じだと思うんですよ。企業で考えていることもそうですし、国としてやっていくというところにおいても、必ずしも全部、国で仕上げ、それで戦っていくのではなくて、日本としては、やっぱりこの部分を磨き上げて、世界の中で必ず採用されるような形で持っていくというところを、まさにきちんと国の予算を立てて進めていく、そういう考え方も非常に重要ではないかなと思っています。
- 今井構成員　ありがとうございます。あともう1点、NTTさんにお伺いしたいのは、前回のこの委員会で、今後、社会実装に向けた取組が重要だよという話が出ていたんですけども、I OWNの社会実装を進める上で、技術開発以外の課題として考えられているものってどんなものがあるか、教えていただけたらと思います。
- 川添構成員　ありがとうございます。御指摘のとおり、このI OWNという技術は、まさにインターネットが初めて始まった1995年ぐらいの呼吸し始めたようなときを思い出すとすごく似ているかもしれないんですけど、その後、どういうものが出てくるかというのは、私たち、あのとき、想像だにできなかったんですよ、GAFAMみたいなところが出てくるということも分からなかったし。そう考えたときに、必ずしも1社で、1つの企業だけでこういうのを考えるのではなくて、幅広く産業を横断的に、こういうインフラができてきたらどういうことが可能になるかということ、広い方々とうまくコラボレ

ーションしてやっていくというのは非常に重要ではないかなと思っています。ちょっと取っかかりで、実は今、12月いっぱい、ちょうどやっているんですけど、今、超歌舞伎というものを歌舞伎座でやっています、伝統的な文化の歌舞伎とNTTの今回提案しているIOWNの技術を組み合わせて、歌舞伎役者とバーチャルアイドルの初音ミクさんをリアルタイムでIOWNのAPNを使って自在に、完全に作り込みのコンテンツだったものが、ダイナミックにその場に応じて変わっていくみたいな、そういうことをやったのは非常に有効だということが初めて伝統芸能みたいなもので生かされるというのはNTTでは全然分からなかったんですけども、松竹さんなんかと一緒にやることによってよく分かってきたので、こういう営みをどんどん増やしていきたいなと思っています。

○今井構成員　ありがとうございます。すみません、あともう1点だけ、これは各社さんにお伺いしたいんですけども、今回のお話を聞いていて、各社さんともIOWNを含めたオール光ネットワークですか、この辺が重要だということは共通していたと思うんですけども、それについて、これもまた業界横断的というところで聞きたいんですが、業界横断的な共通基盤技術として何か求める要件とかということについて、どのように考えているか、お話をお伺いしたいなと思います。

○川添構成員　では、すみません、まず私から。やっぱり、この部分は1社だけでネットワークをつくっていくというよりは、いろいろな会社さんのネットキャリアの間を横断的につなげていくということが非常に重要だと思いますので、いわゆるこれまでの通信と同じように、相互接続みたいな部分のやり方をどうするのか、光の場合は、例えば波長の扱いとか、あるいはその帯域、その割当て方も含めて、あるいは信頼性ですかね、実際のどのぐらい品質保証していくのかという話も、これは業界横断的にそういう取決めをしていくということが、これから非常に重要ではないかなと。それをやることによって、多分、利用される方々が、ではどういうサービスにこれを使えるか、あるいは新しいサービスが考えられるかということが出てくると思いますので、そういうところをきちんと鼓舞するような形で進めていくことができればいいなと思っています。

私からは以上です。

○相田主査　では続きまして、KDDIさんからございますでしょうか。

○大谷オブザーバー　ありがとうございます。そうですね、過去を振り返ると、光は結構、1回つくるとしばらくつくりかえないということで、独自の仕様というのが結構多かつ

たかなと、それでも何とか成り立っていたというところですけど、プレゼンの中でも申し上げましたが、やはりオープン化というところがないと、段階的にネットワークをつくりかえていくことができないので、やっぱりいろいろな基準をしっかりと、川添さんの御回答にもありましたけど、標準化とか、相互接続とか、そういったところを横断的に、デバイスメーカー、光ファイバーメーカー、装置メーカー、ひいてはオペレーターという形で、いろいろなレイヤーでうまくつながるようにしていく必要があるかなと考えております。

以上でございます。

○相田主査 では続きまして、ソフトバンク様、いかがでしょうか。

○大矢オブザーバー 我々としても、光のところの相互接続性というのは非常に重要だと思っておりますし、あわせて、日本だけの技術になってしまっただけでは、なかなか数が増えずに、コストも下がっていかないというところもございますので、よりグローバルで多くのベンダーがつくれる、提供できる技術に育てていって、グローバルで活用されるような技術にしていくことが非常に重要だと考えております。

以上になります。

○相田主査 続きまして、楽天モバイル様、いかがでしょうか。

○大坂オブザーバー 楽天モバイルとしても、やはりオープンであるということが非常に重要だと思っておりますし、それはネットワークの構築の上でのコストですとか、様々なリスクですね、ここをマルチベンダー化していくようなところも必要かなというところで、特に相互接続、Open RANの世界でも、各社が取り組んでございますけれども、共通的な検証設備を用意する、その中でオープンなインターフェースを検証していくというところが必要なかなと考えてございます。

○今井構成員 ありがとうございます。私からは以上です。

○相田主査 では続きまして、森川主査代理、お願いいたします。

○森川主査代理 森川です。皆様、ありがとうございます。それぞれの皆様にあるので、皆さん、手短にお答えいただければと思います。

まず、川添さん、いつもありがとうございます。2つほどあります。IOWNに関しては、マーケティングもすばらしかったので、多くの方々に「IOWN」という言葉を認識していただいている状況になっているというのはすごいなと感じています。そうすると、いろいろな方々から、よく質問されます。ネットワークインフラ分野で、オール光とか、あるいはそれに類するような取組は海外では行われていないのかと、ライバルはないの

かと、先端的な取組ですかというのを質問されますので、ぜひ、川添さんの口からお答えいただきたいのが1点目。

あと2つ目が、スライドでいうと最後のところの19ページだったかな、ライセンス権利者と実施者のバランスを取った取引環境というのを御指摘いただきましたが、これはNTTとしてだとすると、権利者側からしての問題意識なのか、あるいは実施者側で問題からの問題意識なのか、あるいは日本全体で、例えばユーザー側の実施者側がちょっと痛めつけられるようになっているから、それを何とかしたいという、どういう趣旨でこれと言われているのかを川添さんにはお伺いしたい。

では、質問だけ全部言ってしまってよろしいですか。通信事業者のKDDI大谷さん、ソフトバンク大矢さん、楽天モバイルの大坂さん、全て「大きい」という、大谷さん、大矢さん、大坂さんと続きましたが、ちょっとお伺いさせてください。5Gに関してです。当初の期待と現状との間にかなりのギャップが存在している中で、今回御発表いただいた6Gの実現に向けて意欲的に進められていると思っておりますので、今の5Gの現状をどのように位置づけて、それで6Gに向かっておられるのか、ちょっと抽象的な質問になりますが、今の5Gの現状をどのように位置づけられているのかという点に関して、それぞれお三方から手短かにいただければと思います。

○相田主査　それではまず、川添様、お願いいたします。

○川添構成員　森川先生、ありがとうございます。いつも大変お世話になっています。手短かに。

1点目、グローバルでこういうニーズはないのか、あるいは進んでいないのかというお話ですけれども、実は今回、IOWNのオールフォトニックネットワークが一番最初に適用され始めているのはデータセンター間接続なんです。データセンター間の接続においては、これはもはや国境はなくて、多分グローバルで、今このニーズが高まってきていて、実際、実は今日もスライドを用意しましたけど、NTTも日本だけではなくて、UKとかUSAでもデータセンターの間をIOWNのオールフォトニックネットワークを使って結んでいくような形になっていまして、ただ、こういうデータセンター間をつなぐというとき、必ずしも通信キャリアが直接絡まなくてもできてしまうような形態が、御承知のとおり、最近はある、いわゆるハイパースケイラーなんかも自身で用意したりとかしていて、あとはIOWNの技術を適用するだけで行くので、多分、そういう形で進んでいくんだと思うんです。あと、AT&Tさんとかベライゾンさんなんかも実はかなりAPN

に近いサービスを始めようということも私も存じているんですけども、ただ、それを I OWN でやるかどうかという違いだけかなと。実際に使っている装置は、実は日本のメーカー様のものを使っていくというような計画もあると聞いていますので、そういうことで進むんだと思います。

2つ目の知財の話は、本当に難しく、ただ、さっきもちょっと言いましたように、欧州はとにかくライセンス権利者側にかかなり有利に、アメリカはフェアユースというか、実際、利用者側に有利となっていて、では、日本はどっちなんだと両方から引っ張られるような感じになってきて、そこの部分、日本としては、多分、バランスよく書いてありますように、あんまり極端である必要はないんですね。ここはうまく折り合いをつけるような形でできる考え方、では、それを何と呼ぶかというところは、実はまだ、多分、日本としては宣言していないし、そういうことを何かうまくまとめることができたらいいのではないかなと思ってまして、これ、NTT だけでは今ちょっと苦戦している状況なので、お助けくださいと、先生含めて思っています。よろしくをお願いします。

○森川主査代理 分かりました。ありがとうございます。

○相田主査 では続きまして、KDDI 様、お願いできますでしょうか。

○大谷オブザーバー KDDI です。ありがとうございます。

そうですね、5G は今まさに、現場、企画、計画一体となって、建設工事を進めておるところです。やはり今年度末の基地局数が達成できると、ある程度、きれいなエリアがまさに完成するというところで、しっかり 5G を使っていただくという状況になるのではないかとということです。

片や、もともとの 5G の期待がすごく大きかったところもあって、新しいサービスを生み出していくということですかね、そのギャップがやはりあるということで、より使っていく側をしっかりやっていきたいと考えております。その中で、やっぱり 5G でできない課題というのはあって、どの世代でもやっぱり課題があったわけで、しっかり課題を抽出して、次の研究開発にフィードバックしていきたいなど。幸いなことに、IMT 2020 の三角形の指標だったと思うんですけど、今、六角形の指標になって、新たな指標が追加されたということで、やっぱり足りないと業界全体が思っているところもあるかと思っておりますので、そういったところをより力を入れて、研究開発のことですね、進めてまいりたいと思います。

以上でございます。

○森川主査代理　　ありがとうございます。

○相田主査　　では続きまして、ソフトバンク様、お願いいたします。

○大矢オブザーバー　　私としては、日本の場合は特に、現状の5Gに関しては、LTEとの違いが実感いただけていないというところが非常に大きいと思っております、これはほかの国と比べてLTEの整備が総務省の後押しもありまして非常に早く進んで、光ファイバーも潤沢にあったというところもあって、非常にいいネットワークがLTEで既にできてしまっていたというところが、逆に差を生みづらい環境になっているかなと思っております。

ただ、5Gに関しましては、今、LTEの延長に過ぎないところはNSAという技術だからと思っております、先ほど我々が説明したとおり、社会基盤の中に実装されることで、様々、産業で活用していただくインフラという形で、直接、我々携帯事業者がお客様にサービスを提供する形ではなくて、B to B to Cのような形で、産業で様々なところで活用していただくことで価値を生む、あとは日本の企業がさらにグローバルの中でも成長して、また、強い日本企業というのが復活していくというところにたどり着くことが非常に重要なかと考えていますので、我々としては、社会実装というところをキーワードに進めたいと考えております。

○森川主査代理　　ありがとうございます。

○相田主査　　では続きまして、楽天モバイルからお願いできますでしょうか。

○大坂オブザーバー　　楽天モバイル、大坂です。

先ほども冒頭触れさせていただきましたけれども、当社は新規参入の事業者でございますので、やはり当初はカバレッジを中心に、5Gでネットワークを構築してきた。一方で、当社の料金プランによるところが大きいとは思いますが、利用者の月当たりのデータ利用というところが、恐らく、楽天モバイルが一番多いのかなというところもございまして、やはり5Gを利用したキャパシティの向上というところが当社の中の課題として、今、5Gをトラフィックが集中しているところを中心に、まず投資しているような状況でございます。

ただ一方で、5Gを全国の面で展開していくというところは、1局当たりのカバレッジの狭さという課題もございまして、かなり多くの基地局を打っていかねばいけないというところが多分課題感としてございまして、そこが費用対効果としてどう出ていくのかなというところが、当社はまだ黒字化できていないので、今後になりますけれど

も、そこが課題かなというところもあります。

そういった費用対効果のところではなかなか打てないところを、例えばですけど、ローカル5Gの事業者さんと手を組んで何かできないかというようなところを、穴埋めといいますか、そのスポットのところを、ほかのローカル5Gとか、そういったところを活用して連携していくというところも大事なのかなと考えております。

以上です。

○森川主査代理 皆様、ありがとうございました。

○相田主査 先ほど九州工業大学の上條先生が手を挙げていらっしゃるように思いましたけれども、よろしゅうございますでしょうか。

○上條構成員 こんにちは、九州工業大学の上條です。

1点だけ、御質問よろしいでしょうか。

○相田主査 はい、お願いします。

○上條構成員 NTTの川添様、御発表ありがとうございました。1点お伺いしたいことがございます。

先ほどの御発表の最後の19ページのところに、やはり標準化の人材育成等が重要であるというお話のページがあったかと思えます。IOWN Global Forumで130社以上の方々がお集まりになられて、標準化活動をデファクトの観点からも、また、デジユールの観点からも力強く進めていらっしゃるというところで、大変心強く思った次第ですけれども、やはり標準化活動を、様々な先ほどのお話でありましたように、ユーザーサイドの方々やベンダーの方や様々なレイヤーの方が、プレゼンス向上に向けて、アプリケーションも考えながら進めていくためには、やはり各方面での人材の育成というのが非常に重要になるかと思うんですけれども、具体的に、横断的にIOWNの活動の中で、どういった標準化、人材育成の取組をなさっているのかというところや、逆に国の支援としてどんな支援が必要だとお考えなのか、少し解像度を上げて、具体的な支援の在り方について、何かお考えがあれば伺いたいと思います。

以上です。

○川添構成員 上條先生、ありがとうございます。非常に重要な観点で、これも皆さんで議論していただき、確認をしていくことができたらいいなと思っている問題でございます。弊社でIOWNを進める上でIOWN推進室というのをつくって、これまで研究していたようなメンバーがここに入って、IOWN推進という業務をやっているんですけれ

ども、ここに来て非常に思うのは、この標準化って、まだしばらく、長くかかるんですよ。その上で、これまでですと、要はこういう業務をやる人材というのは2年とか3年この業務をやって、また元の業務に戻ってというような形で、人が入れ替わり立ち替わりやっていたんですけども、いよいよ専門家集団としてできるような道筋をつくらなくてはいけないなと思ってまして、ただ、このときに非常に問題なのは、これをずっと標準化だけやっていて、その後、きちんと食べていけるのという、きちんとそれが仕事として継続できるのかというところが非常に難しく、それはきちんと別の、場合によってはNTTを離れたとしても、培ったスキルが生かせるような仕事がきちんとあれば、そこに向かうことができるし、その人もさらなる高みを目指すことができると思うんですけど、日本の場合、なかなかそういうところが足りていないなと思ってまして、海外の場合は、結構、専門家、プロみたいな形でやられている方々が多いですよ。昨日もITUに行っていたときも、その方は完全に標準化をプロフェッショナルの立場で推進するような形で、必ずしもその企業に属していなくても、きちんとその企業の名刺を持っているんですけど、実は私、弁理士、弁護士の資格を持って、これを国際的にやっていますみたいな形でアピールされてやっている方も多くて、そういう人材が日本はちょっと足りていないのではないかなと常に思いました。どうしてこれをつくればいいかなというところは本当に課題かもしれないし、でも、いるべきかなとも思っています。

○上條構成員　ありがとうございます。大学で技術系の学生の育成というものに携わっている人間としまして、技術系のエンジニアの学生さんが、将来、それこそ今日の各社の皆様のような会社で研究開発や標準化活動に携わらせていただくキャリアを踏む可能性も非常に高く、そういった方々が、キャリアのステップアップとしてそういった道筋が見えてくるということは、非常に長い目で見ても、日本の技術や標準化活動の発展にもつながることと思いました。また、国の支援としてどういった具体的なものが、資格制度なのか、どういったサポートが必要かなどについて、また議論させていただける機会があればと思います。

○川添構成員　ありがとうございます。よろしく申し上げます。

○相田主査　それでは続きまして、大変お待たせいたしました。芝浦工大の平田先生、お願いいたします。

○平田構成員　御発表ありがとうございました。私からは、全社様共通に御質問させていただきたいと思っております。

今回の行政の取組として、社会実装や海外展開ということを目指しておりました、そこに必要な、比較的挑戦的な、開拓するような場合の助成ということが特徴の取組でありまして、今回の皆様の御発表の中でも、それに関わる非常に挑戦的な、あるいは海外展開、標準化に向けての意欲、構想、高い志を示していただいたということで、大変よく分かり、期待もさらに高まっているところでございます。

その辺がよく分かったところで逆に御質問したいことは、その他で何か困っていることがないのかということですね。例えば、そもそもそういった挑戦的な開拓分野の支援に、その取組に至る前に、まず、基礎研でもう少し強化するところが必要とか、そういったところを強化するには、自社内、1社の中の資金や努力だけではちょっと難しい、共通的、構造的な問題というか、支障があるようなことはないのか。そこに対しての公的な支援も足りていないところがあるのか、もっと必要があるのかということがもしございましたら、教えていただければなと思います。よろしく願いいたします。

○相田主査　　では、また川添様からお願いいたします。

○川添構成員　平田先生、ありがとうございます。本当にこの部分、思うところはありません、大きく言うと3つですかね。1つは、例えば今日御紹介したI OWNについても、まだまだ知名度が足りないと思っているので、知名度を高める上で、国としても、既にいろいろやっけていただいているんですけども、さらに知名度を上げていくような活動が一つ。

それから、それは社会実装を進める上でも必要だと思うんですけども、あと、海外展開においては、やっぱり戦略的にどこの国とどういうふうに取り組んでいくのかということも含めて、これは総務省さんもそうですし、もしかしたら外務省さんなんかもそうかもしれないんですけど、いろいろな形でそれを国策としてどう進めていくかという戦略みたいなものをつくっていくことが非常に重要ではないかなと思っています。

それから3つ目は、まさに先生を含めて本当にお願いしたいんですけど、やっぱりこれ、まだまだ継続する研究開発だと思っているので、例えば大学の中でI OWNの研究みたいなのを、それを大きなテーマにさせていただけるような先生方がどんどん増えていっていただくと非常にうれしいなと言っておまして、研究テーマとしても、まだまだ掘り起こせると思いますし、いろいろできると思うんですね。それを御一緒にできたらいいなと思っています。

○相田主査　　では続きまして、KDDI様からお願いできますでしょうか。

○大谷オブザーバー　ありがとうございます。実は、我々が感じているのは、基礎フェーズから応用フェーズに移って社会実装という、この流れが非常にスムーズに行くのが難しいというのがやはり課題だと思っております、先ほど私のさせていただいたプレゼンの中でも、研究をやって、実証をやって、標準化をやりたいなサイクルのスライドをお示ししましたけれども、それをどんどん乗り越えて、最後の実を取るまで頑張るといふ、この根気強さというんですかね、やっぱりそこが難しいと感じておまして、フェーズ、フェーズでいろいろ支援いただくところもあって、非常に助かっているのですけれども、やはり最後まで、どういう形で、企業側の努力の問題もあるのかもしれませんが、今、ちょっと課題に感じているところです。

以上でございます。

○相田主査　では続きまして、ソフトバンク様、お願いいたします。

○大矢オブザーバー　国際展開という意味では、外に出ていくというのもあるんですけど、外から呼び込むという意味もあると思っております、日本でこういったインフラ、我々やっていますけれども、やはり日本は、そもそも電気代が高いですとか、原料の調達コストが高いという課題がございます、そういったところを克服して、導入時、御支援いただいて、まず、研究、開発、導入というところを御支援いただくのはもちろんですけれども、その後、継続するために、ランニングの部分ですね、電気代とかも含めて、継続して事業がある程度安定して利益が生まれるところまで御支援いただけるようなパッケージで、ちょっと長いレンジで継続の御支援をいただくような仕組みがあると、より推進しやすくなるのではないかなと考えております。

以上になります。

○相田主査　それでは、楽天モバイル様、いかがでしょうか。

○大坂オブザーバー　私は、特に国家レベルでの営業活動みたいなどころがあるといいのかなと思いました。例えば、当社でも海外展開していくに当たって、当社の楽天シンフォニーから外にどんどん営業をかけているという状態ではあるんですけど、戦略的に海外のいろいろなオペレーターですとか、様々な事業者さんを日本に招待して、日本の、例えば当社で言うと、楽天モバイルのオープンイノベーションラボというところに御招待かなみたいなどころの手法的なサポートですとか、そういったところがあるといいのかなとは思いました。

また、日本発で海外に展開するというところに関わる大きなところで言うと、結構、言

語の壁というのが大きいのかなという気がします。恐らく、楽天の場合は会社を挙げてイングリッシュナイゼーションを推進していますけれども、やっぱり他社さんの中でも、海外へ展開していくとなると、優秀な技術者が外に行くというよりは、英語ができる方が外に行くことになっていくので、営業活動、普及活動する上での言語の壁というのをどう取り払うのかというところが少し課題になるのかなという気はしています。ですので、国としてどういうサポートが必要かというところはもちろん課題としてはあるんですけど、海外展開の課題感として挙げさせていただきました。

以上でございます。

○平田構成員　ありがとうございます。非常に多面的な課題も残っていることが再認識できまして、ありがたかったです。あと、大学の役割としても、何かできることがないかということも、私自身も考えていきたいと思います。

○相田主査　先ほど早稲田大学の長内先生、今回また挙がっていらっしゃいますね。お願いいたします。

○長内構成員　今日は本当にしっかり勉強させていただきました。ありがとうございます。先ほども、海外の場合、弁護士ですとかプロフェッショナルの方が標準化とかの場合にも出ていらっしゃるというお話があったんですけども、技術開発の場ですので、もちろんエンジニアの方が中心になると思うんですけども、一方で、マーケティングですとか、ビジネスの戦略ですとか、そういった部門なり人材なりというのを各社さんではどのように巻き込んで、技術だけではなくてビジネスという面でも勝っていくというところの体制を整えられているかをお伺いしたくて。というのは、一方でそういった人材を巻き込んでいくことと、あともう一つは、エンジニアの方のビジネスのスキルを向上していくということも、今後、非常に重要になっていくと思うんですね。そうしたときに、国としてできること、あるいは次回、ヒアリングの対象になっている筑波大学の立本先生なんかは、経営戦略の立場から標準化を見ていらっしゃるような研究者でして、経営ですとか戦略の研究者なり大学なりがサポートできるような局面というのは何かないかなと思っております。そういったところに御意見がございましたらお伺いしたいんですが、お願いできますでしょうか。

○相田主査　これはまた、4社さん全部にということよろしいでしょうか。

○長内構成員　はい。

○相田主査　それではまず、NTT、川添さん、お願いいたします。

○川添構成員 長内先生、ありがとうございます。まさに、これまでどっちかという、我々、プロダクトアート型で物事を進めてきたことが多かったんですけど、今回みたいな、これからどうなるか分からないようなイノベーションが、場合によってはプロダクトアートも重要ですけど、マーケットインで考えなくてはいけないと思っけていまして、そうになると、やっぱり市場のニーズとか、あるいは動向をマーケティングした上で、どういう形でこれを実装していけばいいかということを経略的にやらなければいけないとなると、今までの技術者目線で行っていくというのでは足りないと思っけています。その上で、まさに早稲田大学さんが提唱されている新しい田中総長の言われているような文理融合型で進めていくというようなアプローチみたいなものが本当に重要になってくるのではないかなと思っけています。なので、できれば、理系の先生だけではなくて、文系の先生も含めて、これを政治的、法律的に捉えたときに、例えばこういうところは問題があつて、この部分を新しい法律としてつくりながら、これをマーケットに入れていくみたいなことも含めて行っていくこと、ぜひそういう形で進めることができたらありがたいと思っけています。どうぞよろしくお願ひします。

○長内構成員 ありがとうございます。

○相田主査 では続きまして、KDDI様、お願ひいたします。

○大谷オブザーバー ありがとうございます。そうですね、我々も日々、非常に頭を悩ませている課題ではあつて、技術オリエントで行くのか、事業オリエントで行くのか、それをうまく融合させるのか、それぞれフェーズというのもやっぱり、技術開発フェーズもあれば、事業開発フェーズもあればということと、あと、やっぱり頭の中の考えている時間軸のずれみたいなものもあつて、早過ぎても駄目だし、遅過ぎても駄目だし、その辺が非常に難しいと日々感じておりました、けんけんがくがく、社内で行っているというのが正直なところで、もうちょっとシステムティックにそういったことをやれるような、技術側でそういう体制を持つべきなのか、事業側でそういう機能を有すべきなのかみたいなところを、今後、もう一步踏み込んだ形で考えていきたいなと、まだ、いろいろ水面下で議論しているような感じです。

以上でございます。

○長内構成員 ありがとうございます。

○相田主査 では続きまして、ソフトバンク様、お願ひできますでしょうか。

○大矢オブザーバー ありがとうございます。なかなか難しい御質問だと思うんですけ

れども、我々が考えている全体的な次世代社会インフラというものを仮に実現するとしても、やはりそこで出てくる技術だけでも、レイヤーからIT、サーバ、仮想ソフトウェアであったりとか、その先の産業の情報も必要になってきますので、なかなか単独ではやれない世界になってきていると思ひまして、マーケティングビジネスという要素ももちろんあるんですけれども、様々な技術の専門家であったりとか、グローバルでいろいろな得意な企業がそれぞれ持ち寄って何かを実現するという仲間づくりのようなものが非常に重要だと思いますし、そういう中に我々日本人のエンジニアも参加することで、いろいろな情報であったり、いろいろな経験をすることで成長していくことになって、結果、人材育成であるとか、グローバルに通用する人材が育っていくことにつながると思ひますので、そういった取組を増やしていくことが重要なのかなと思ひて取り組んでいるところでございます。

○長内構成員　　ありがとうございます。

○相田主査　　では続きまして、楽天モバイル様、お願いできますでしょうか。

○大坂オブザーバー　　楽天モバイルですけれども、既に当社は楽天シンフォニーという海外展開向けの会社が存在していて、当社の技術を外に売っていくような取組でやってはいます。ただ、海外のオペレーターといろいろな話をしていく中でも、やっぱりいろいろなニーズというのが存在してしまっていて、それらを日本で出来上がったソフトウェアを海外へ展開するという事だけでは、やっぱり難しいです。やっぱりニーズがそれぞれあって、そのニーズをどんどん取り入れていくと、1本のソフトウェアで管理していくものですから、どこかで優先順位をつけていかなければいけないみたいな話になって、最終的には多くのメジャーなベンダーさんがやられていますけど、ロードマップをつくって、ソフトウェアをどんどんアップデートしていくような感じになるのかなと。そのときに、実際、ソフトウェアのロードマップ次第では、やっぱりお客様の時期感とマッチしないところが結局出てくる可能性があるんで、特に当社はOpen RANを海外に展開するに当たって、既存のオペレーターの例えば設備の更改時期にうまくフィットするタイミングというのが結構大事になってくると思ひんですけれども、それをいち早く、少し関係づくりではないですけど、いろいろなオペレーターとどんどん話をしていくというところで、何かしら戦略的に、こういうロードマップが必要だよとか、ビジネス的にどういうふうに進んでいくのがいいのかなというふうな、外部コンサルではないですけど、そこがもしかしたら産学連携でできるといいのかなとは思ひました。

以上でございます。

○長内構成員　ありがとうございます。私、経営学が専門ですけれども、経営学って実学ですので、日本の経営学は日本の産業のためにあると思っている研究者は非常に多くおられますので、そういう日本のリソースをうまく使っていただけるといいかなと思っていますので、各社さんにも御検討いただきたいのと、国にも日本の経営学のスキルというのをうまく実務に生かすような仕組みを考えていただけるとありがたいなと思っております。

○相田主査　大変活発に御意見交換いただきましたが、予定した時間が近くなってまいりました。今、飯塚構成員からお手を挙げていただいておりますので、この時間内での質疑応答は、それを最後にさせていただきたいと思います。

では、飯塚構成員、お願いいたします。

○飯塚構成員　御説明ありがとうございます。KDDI様とソフトバンク様と楽天モバイル様に一つずつ、資料の内容について教えていただければと思います。

まず、KDDI様ですけれども、6ページに、業界全体として取り組むべき課題として、徐々に6Gネットワークへマイグレーションができるオープンアーキテクチャーが不可欠との御指摘は非常に重要だと理解いたしております。NTT様ですとかソフトバンク様は既にオール光ネットワークの部分的な実装を進めていると理解しておりますが、KDDI様では、具体的にどのような段取りで6Gのネットワークを自社ネットワークに実装しようとしているのでしょうかというところについて教えてください。

○相田主査　KDDIさん、お願いできますでしょうか。

○大谷オブザーバー　ありがとうございます。我々もオールフォトニックネットワークの初期段階のフェーズの実装を2か月ほど前にプレスリリースもさせていただいておりますが、例えばルーターにWDMの光の波長を送受信するようなものを導入しまして、それをWDMを介さずにルーター間を接続するという実装を実施しておりますので、まさに今始まったという段階であります。それに準ずるような光のネットワークは5Gでも導入を進めてきておりますので、それをよりIOWN Global Forum等で議論しているような形にどんどんアップグレードしていくような計画で、今進めております。

以上でございます。

○飯塚構成員　ありがとうございました。すみません、2か月前のプレゼンについて、きちんと把握しておりませんで、失礼いたしました。

ソフトバンク様につきましては、17ページでしたでしょうか、事業者間の相互接続性

確保及び各種制度整理と御指摘いただいているんですけども、相互接続性確保に向けて、具体的にどのような整備が必要であるというお考えがあるのか、教えていただければと思います。

○相田主査 では、ソフトバンク様、お願いできますでしょうか。

○大矢オブザーバー こちらは様々あると思うんですけども、現状でも事業者間の相互接続、特にNTTさんのネットワークを我々は多く使わせていただいているんですけども、そこに関しては、相互接続、接続のルールというのがございますので、これが今のファイバーの接続というところから、IOWNのようなオールオプティカル、フォトリニアスのAPNのようなネットワークとしての接続になった場合でも同等のように、対等な形で接続条件が公平に整備されるということも非常に重要だと思いますし、そのための技術的な標準化であるとか、マルチベンダーの接続とか、そういったところの障壁をなくしていくという活動も非常に重要だと思っております。

○飯塚構成員 分かりました。どういう点について制度化が必要であるかということを理解いたしました。

最後は楽天モバイル様ですけど、14ページにありますOpen RANを実現するための伝送装置のオープン化に対応を検討予定と記載いただいているんですけども、現在、楽天モバイル様が推進しているRANのオープン化と比べて、このオール光ネットワークのオープン化というものには特有の課題が存在するのかなのか、もしそれがあれば、それを解決するためにどのような取組が必要なのか、お考えについて教えていただければと思います。

○相田主査 では、楽天モバイル様、お願いできますでしょうか。

○大坂オブザーバー 現時点でどのぐらいの大きな課題があるかというところが、正直見えていないところもありますので、IOWNのフォーラムを通じて、その辺りの知見を積んでいくというところかなと考えてございます。

以上です。

○飯塚構成員 ありがとうございます。これから検討を進めていきたいと理解いたしました。

○相田主査 皆様、どうもありがとうございました。司会の不手際で予定した時間を過ぎてしまいましたので、追加で御質問等ございましたら、12月12日、来週の火曜日までに事務局までメールでお寄せいただければ、事務局で取りまとめて、本日プレゼンしてい

ただいた方々にお問合せしたいと思いますので、その節は、またよろしくお願ひいたします。

#### (4) その他

○相田主査　それでは、今後の予定などについて、事務局から御説明をお願いいたします。

○田中技術政策課統括補佐　事務局でございます。

　次回の委員会は、12月20日、水曜日の開催を予定してございまして、総務省から国際展開に係る取組を御紹介させていただきますとともに、先ほど御説明したとおり、ヒアリングを実施する予定でございます。詳細は別途、御連絡いたします。

　以上でございます。

○相田主査　ありがとうございました。以上で本日予定していた議事は終了いたしましたけれども、全体を通じまして御発言の御希望がございましたらお受けしたいと思いますが、いかがでございでしょうか。

　よろしゅうございますか。

　それでは、以上をもちまして、第41回技術戦略委員会を閉会させていただきます。皆様、本日も御協力いただきまして、どうもありがとうございました。

### (参考) 会合後の追加質問

○相田主査　楽天モバイルの資料14ページ右側に日本製COTS HWの上で動くことが望ましいと書かれていますが、組立が日本であっても、外国製の部品を使っていると、その部品の供給が途絶えた時に、新規調達や修理が不可能になる可能性があります。「日本製」の具体的な定義とそう考える理由をお答え下さい。

○大坂オブザーバー　このページで言及している日本製COTS HWは日本の技術で作られているHWを意味します。例えば、IOWN関連の製品開発は日本ベンダーの主導で行われているので日本製COTS HWと表現しています。誤解を招く場合は訂正させていただきます。

○大柴構成員 日本国際競争力の向上として0-RANを国ぐるみで後押しすることが重要と存じます。どのような支援を期待しますか。

○川添構成員 以下の（引き続きの）ご支援について期待いたします。

- ・現在ご支援いただいている海外事業展開に向けた助成費用支援の拡充に加え、海外オペレータの導入障壁を下げる支援・仕組みの構築
- ・海外事業展開先での規制緩和に関するサポート
- ・各種会議等での0-RANのアピールと、それによる日本製品の競争力強化、プレゼンス向上の推進（外交戦略的位置づけ、日本としての後押し等）

○大坂オブザーバー 楽天モバイルとしては0-RANに普及のために必要な政策的な支援と研究開発補助金の支援を期待しています。

0-RANエコシステムを活性化するためには個々の企業だけでなく、政府からの後押しも必要かと思っておりますので、その根源となる国の政策、他国との連携や0-RANエコシステムを拡張するための研究開発支援、特に補助金としての支援をお願いしたいと思っております。

○大柴構成員 6Gでは、通信サービスを高度化するだけでなく、人工知能やIoT(Internet of Things)とともに、これからの産業や社会を支える基盤として新たな価値を提供することが期待されておりますが、そのため通信ネットワークのロバスト化が重要な課題であると存じます。その点についてどのような取組をしているのでしょうか。

○川添構成員 6G時代にむけては、ネットワークAI群の連携により情報分析から措置迄の保全業務を自動化し、ネットワーク情報から状況の見える化、故障・災害時の影響把握/最適制御、複雑/未知故障を極小化する検証・運用連携を実現する研究開発に取り組んでいます。

○大谷オブザーバー オールフォトニクスネットワーク（APN）は、2030年代の社会基盤を支えるネットワークであり、信頼性向上、つまりはロバスト化も重要な課題です。当社は、長年、運用技術（ネットワークの監視・制御）の研究開発にも注力しており、信頼性の高いAPNの実現に向け、今後もステークホルダーの方々と協力しながら研究開発・社会実装に取り組んで参ります。

○大矢オブザーバー 通信設備や基地局サイト・データセンター、通信ケーブルルート

など、様々なレイヤで多面的に通信ネットワークの物理的・論理的な冗長や分散設計・マルチベンダー化等を実装することにより、これからの産業や社会を支える次世代社会インフラとしての信頼性を実現すべく取り組みを継続しております。

また、AIや機械学習の技術も活用し、様々なデータを監視・分析することで、早い段階で異常を検知し、お客様への通信サービス提供を停止することなく、自動的に復旧させる仕組みの開発に取り組んでおります。

- 大坂オブザーバー 安定したモバイルネットワーク基盤という意味では、世界初の仮想化基盤を運用して得られた経験等を踏まえ、更なる仮想化基盤の強化に取り組んで迅速かつ柔軟にネットワークが運用できるように日々生懸命取り組んでいます。

仮想化基盤のリソースをより最適化し、より高度な冗長性を持たせる取り組みを行っていて、これにより人工知能による柔軟なネットワーク運用、サービス化だけでなく、ロバストなモバイルNW構築が実現できると期待しています。

- 大柴構成員 IOWNやAPNなど光ネットワークとの融合についてご説明いただきました。そのメリットとして消費電力の削減を挙げていらっしゃいます。伸び続ける通信ネットワークの消費電力の削減は大きな課題ですが、具体的にどのくらいの削減が可能か目標など試算などあれば教えてください。また、さらに今後どのような取り組みが必要と考えていますか。

- 川添構成員 2040年度削減計画の目標は、省エネで10%減、IOWNで45%減、再エネ利用で45%減として、カーボンニュートラルを達成するとしています。先駆けて、モバイル・データセンタにIOWN技術を導入し、2030年度にカーボンニュートラルを実現する目標を立てています。

- 大谷オブザーバー KDDI単体で2030年度にカーボンニュートラルを目指しており、それに向けて取り組んでおります。その取り組みの一つとして、ネットワークで電気処理されている部分を光に置き換えていくことが重要である一方、ネットワークは一度に刷新できないため、徐々にAPNへアップグレードしていく取り組みが必要と考えております。

- 大矢オブザーバー IP・伝送ネットワークに関しては、同一帯域あたりの消費電力比較で2030年度に現在の1/10程度に削減出来る想定でおります。

通信ネットワーク全体では、基地局設備やサーバ・クラウド設備の消費電力の割合も

高く、今後も増加することが予想されるため、ソフトウェアやハードウェアの様々な領域で総合的な消費電力の削減や電力効率化の取り組みが必要と考えております。

○児玉構成員 楽天の資料では、OPEN RAN同様にOPEN APNを推進するとのことでしたが、IOWN APNについても構成設備のOPEN化を指向するのか、それとも光分野は日本に強みがあるので、138会員によるフォーラム標準を先行して確立していく中で、必ずしもOPEN化には拘らない方針でしょうか。

○川添構成員 IOWN APNはOPEN化を指向しています。IOWNグローバルフォーラムではオープンなAPNのアーキテクチャを議論し、ドキュメント化する形としています。同時に、IOWNの国際接続性の担保や途上国も含めた世界展開に向けて、公的標準化も両立して進めることが重要であると考えています。そのため、公的標準化と親和性の高い国際相互接続に関する技術仕様などについて、ITU-Tと標準化を進めていく予定です。

参考：<https://group.ntt.jp/newsrelease/2023/12/13/231213a.html>

○児玉構成員 資料41-5の19ページに「2国間でのAPNの接続調整等、国際間で交渉する必要がある場合に国の支援を」とありますが、従来の国際間のネットワーク接続と比べてAPN特有の調整事項があるのでしょうか。また、「海外展開（国際連携）において」とあるが、海外展開（国際連携）において特有な調整事項があるのでしょうか。

○川添構成員 ネットワーク接続規定における技術課題については、国内と国際で大きく違いはないと考えています（具体的には、トランシーバの技術規格、認証適合基準、認証認可方式、防護機構の構築、経路情報交換の仕組みなど）。国際ルール化にあたっては、途上国を含めた全世界に影響力を持つデジュール標準であるITU-Tにて議論を進めるといった取り組みが有効と考えられますが、日本の技術を世界中で使っていただけるように、政府民間一体となって継続して国からの支援をお願いしたいです。

○事務局 NTT資料P. 19に「ライセンス権利者と実施者のバランスを取った取引環境整備・ご支援」とあるが、具体的にどのような課題を感じていて、どのような制度について整理が必要と考えているのでしょうか。委員会でも質疑がありましたが、もう少し丁寧に説明していただければと存じます。

○川添構成員 ヨーロッパでは比較的ライセンサー重視、米国ではライセンシー（実施

者)側のビジネスを重視する傾向があると考えています。技術を適切に商品・サービスに組み込み、グローバルに普及させていくために、ライセンサーの特許保有のための負担と、ライセンサーの特許利用のための負担が、全体として経済振興に最適となるバランスとなるように、国として取りまとめて頂く必要があると考えています。

○事務局 ソフトバンク資料P.17に「IOWNのみならず、ALL Optical Network次世代ネットワーク全般に対する支援の継続」とありますが、御社は、「IOWN」とは異なる技術アーキテクチャを提唱しようとしているのでしょうか。仮にそうだとした場合、ソフトバンクの「ALL Optical Network」について、これまで、どのような提案や活動をしてきたのでしょうか。

○大矢オブザーバー 「IOWN」と異なる技術アーキテクチャを提唱しようとしているわけではありませんが、消費電力の削減は喫緊の重要な課題という考えの元、光電変換ポイントの削減やディスアグリゲーション型アーキテクチャ・水冷技術など、様々な技術を早期に商用ネットワークへ導入・全国展開することで、通信トラフィックの需要に応じた低消費電力で投資効率の良い柔軟なネットワークの実現を推進しています。

また、次世代社会インフラを構成する要素技術としては、光ネットワーク技術に加え、他にも様々な領域があると考えております。例として弊社ではHAPSやSRv6 MUPなどの標準化や実証実験を推進しております。

Beyond 5G/6Gに向けての技術開発・社会実装に向けた取り組みに対する継続的なご支援が重要と考えております。

○事務局 ソフトバンク資料P.17の「グローバルスタンダードを意識した仕様作り」について、NTTからは、IOWN Global Forumの活動について説明がありましたが、こうした取組に加えて、さらにどのような取組が今後必要と考えているのでしょうか。

○大矢オブザーバー グローバルスタンダードに向けては相互接続性の担保が非常に重要であると考えております。

ベンダー間の相互接続性、事業者間の相互接続性が実現することで、グローバル市場での導入も拡大され、コストも下がり、国際競争力が高まると考えており、日本として先行者利益を得るためにも、技術開発と並行して、事業者間の相互接続や利活用の促進に向けた制度整理の取り組みも必要と考えております。