

# 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会（第30回）議事録

1 日時 令和4年1月13日（木） 14時00分～15時46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、秋山 美紀、浅見 徹、石井 義則  
今井 哲朗、江村 克己、大柴 小枝子、沖 理子、上條 由紀子  
児玉 俊介、小西 聡、中沢 淳一、増田 悦子、宮崎 早苗、森田 俊彦

② オブザーバー

日高 浩太（NTT研究企画部門担当部長）

③ 総務省

（国際戦略局）

田原 康生（国際戦略局長）  
山内 智生（官房審議官）  
新田 隆夫（技術政策課長）  
山口 典史（通信規格課長）  
清重 典宏（標準化戦略室長）  
小川 裕之（研究推進室長）  
古川 易史（技術政策課 企画官）  
影井 敬義（技術政策課 統括補佐）

（総合通信基盤局）

井出 真司（新世代移動通信システム推進室長）

4 議題

- (1) 中間論点整理について
- (2) 知財・国際標準化戦略について (Beyond 5G新経営センター戦略検討タスクフォースの中間報告)
- (3) 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。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30回会合を開催いたします。本日の委員会も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。

○影井統括補佐　事務局の総務省技術政策課でございます。

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、御発言を希望される方は、ウインドー右下の挙手ボタンを押していただき、主査から指名がありましたら御発言ください。御発言の際には、お名前を冒頭に言及し、可能であればビデオをオンにしてください。御発言のとき以外は、マイクとビデオはミュートにしてください。音声の不調の際は、チャット機能も御利用ください。

ウェブ会議上に資料投影いたしますが、表示が遅れることもございますので、事前に送付しております資料も併せてお手元で御覧ください。

なお、本日一般傍聴の方々については、ウェブ接続で、音声のみの傍聴となっております。

事務局からは以上です。

○相田主査　ありがとうございました。

続きまして、構成員の変更と本日の出欠等につきまして、事務局から御紹介をお願いいたします。

○影井統括補佐　構成員の変更につきまして、本年1月6日付でパナソニック株式会社中山構成員が退任されております。同じくパナソニック株式会社の伊藤構成員が同日付で着任しております。

本日の委員会の構成員の欠席でございますが、東京大学の大島構成員、マルチメディア振興センターの飯塚構成員、パナソニックの伊藤構成員、JAXAの沖構成員、NTTの

川添構成員、NHKの児玉構成員が、所用のため本日欠席されております。

また、本日の委員会のオブザーバーといたしまして、NTT研究企画部門担当部長の日高浩太様に御出席いただいております。

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。

続きまして、本日の配付資料の確認を事務局からお願いいたします。

○影井統括補佐 本日配付資料につきましては、議事次第に記載のとおり、資料30-1から30-3及び参考資料30-1の計4点となっております。

事務局からは以上です。

## 議 事

### (1) 中間論点整理について

○相田主査 それでは、議事に入りたいと思います。議題(1)といたしまして、中間論点整理についてということでございます。

Beyond 5Gに向けた技術戦略につきましては、これまで3回の委員会で、構成員や関係者からプレゼンをいただき、議論を行ってまいりました。本日は、これまでの審議内容を一旦総括した上で、研究開発戦略の具体化に向けた中間的な論点整理につきまして、事務局にまとめていただいております。その資料を事務局から説明いただいた後、意見交換を行いたいと思いますので、まずは事務局から資料の説明をお願いいたします。

○新田技術政策課長 事務局の新田でございます。資料30-1に基づき、事務局においてこれまで皆様から頂戴したプレゼン資料やそれに対する御意見を中間論点整理という形で取りまとめましたので、簡単に御説明させていただきます。

1ページ目は、11月4日の第1回委員会で事務局から提出した資料の再掲でございます。ここにございますとおり、総務省において、Beyond 5G推進戦略を一昨年取りまとめていますが、この委員会においては、その推進戦略で示されている研究開発戦略と知財標準化戦略の具体化という2本立てで検討をお願いしているところでございます。特に研究開発戦略の関係で申しますと、Beyond 5Gのネットワークデザイン全体、アーキテクチャ全体を俯瞰してみようという検討からお願いしているところでございます。

2 ページ目は、これまでの委員会の開催状況で、計 3 回開催してございます。Beyond 5Gが目指すべき社会像やサービス、アプリケーションから始まって、Beyond 5Gネットワークに求められる機能や全体像など、多岐にわたるテーマについて、ゲストスピーカー及び構成員の皆様からご説明いただいているところでございます。

3 ページ目に、この中間論点整理の全体構成をお示ししています。上から順番に簡単に御紹介いたしますと、まず論点 1 が、Beyond 5Gが目指す社会のビジョンとか解決すべき社会課題でございます。論点 2 が、そのビジョンを実現する上でBeyond 5Gにどのようなものが求められるかという要求条件。論点 3 が、その要求条件を満足できるようなBeyond 5Gのネットワーク全体というのはどのようなものなのか俯瞰すること。論点 4 が、そのネットワークを実現するために、ネットワークを構成する個々の要素技術はどうあるべきか、どのような研究開発課題に集中すべきかという論点です。最後に、今後の検討課題。このような整理でまとめさせていただいてございます。

4 ページ目を御覧いただきたいと思えます。4 ページ目は、まず論点 1 といたしまして、Beyond 5Gが目指すべき社会のビジョンとか、Beyond 5Gで解決すべき社会課題を整理しておりますが、これにつきましては、一昨年のBeyond 5G推進戦略のほうで、Inclusive、Sustainable、Dependableという 3 つの社会像を提言してございますので、基本的にまずこれを尊重すべきかと考えてございます。その上で、現在、政府全体で様々な個別分野の戦略をつくりながら、社会課題の解決などに取り組んでございますので、今の政府全体の戦略の動向などをこの 3 つの柱でブレイクダウンし、その上でBeyond 5Gがどう貢献するのかという論理展開を考えております。

4 ページ目の 1-1、Inclusiveの関係、「誰もが活躍できる社会」という意味では、地方に住んでいようが都市に住んでいようが関係なく活躍できるという意味で、地方創生とかデジタル田園都市国家が関係しそれから年齢に関係なく誰でも活躍できるという意味で、健康医療とか社会参加寿命の延伸が関係し、それから、働き方改革ということで、時間とか場所にとらわれずに、リアルであろうがサイバーであろうが同じように働けるような環境が関係するということになるかと思えます。これらはBeyond 5Gでいきますと、例えばその地方へのエリア展開を容易にするとか、超カバレッジのような要求条件に関係するでしょうし、あるいは超高速・大容量とか超低遅延といったサービス・アプリケーションも関係すると思えます。

それから、1-2の「持続的に成長する社会 (Sustainable)」の関係では、環境・エネ

ルギーの関係、それから経済成長、国際競争力強化ということが挙げられると考えております。環境・エネルギーについては、ネットワークが省エネでなければいけないとか、国際競争力強化という意味では、Beyond 5G市場が公正な競争環境でなければならないなどの要求条件にもつながってくると考えております。

1－3の「安心して活動できる社会（Dependable）」の関係では、1つは、ウィズコロナ／ポストコロナの関係、2つ目は、防災・減災、国土強靱化の関係、3つ目は、経済安全保障の関係があるかと思えます。コロナ対応は、基本的には超高速・大容量とか超低遅延などのサービスというところが重要になってくるということだと思えますし、国土強靱化の関係でいきますと、例えばインフラ自体が災害に強いとか、仮に被災したとしても、自律的に速やかに通信サービスが復旧できるなどの要求条件があるでしょうし、経済安全保障の関係では、国として保護・育成すべき重要技術が何なのかという議論につながってくるかと思えます。

5ページ目からは、先ほどのページで御紹介した社会のビジョンを実現する上で、Beyond 5Gにはどういう機能、スペックが求められるかという論点を整理した部分です。

2－1は、環境・グリーン関係の論点でございます。地球規模の環境を保全するとか、社会の持続性を確保していくという観点は、事務局としても一丁目一番地の論点かと認識しておりますので、まず1番目に挙げているところでございます。委員会におきましては、いわゆるネットワーク自体のグリーン化を進めるべきだというグリーン・オブ・ICTという御意見と、それからBeyond 5Gで社会の行動変容を起こし、社会全体を効率化するというグリーン・バイ・ICTという2つの論点があるのではないかと御意見がありました。特にグリーン・バイ・ICTの関係につきましては、Beyond 5Gを導入することで、エネルギーの地産地消も実現するというところでグリーン化につながるのという御意見もあったかと思えます。

6ページ目を御覧いただきたいと思えます。6ページ目は、ネットワークの超高速・大容量化、超低遅延化、超多数接続に関する論点です。Beyond 5Gには、現行5Gの性能をはるかに凌駕すべきだという御意見が当然ありましたけれども、その一方で、現行のTCP/IPネットワークで進めているだけでは限界があるのではないかと御意見もあつたかと思えます。それから、収容端末数がこれから飛躍的に増加するセンシングデータ社会というのもやってくるのが想定されるので、そういうセンシングデータ社会に対応できるようなネットワークであることが必要だという御意見もございました。

その下、2－3は、ネットワークの拡張性で、これは地方創生とかデジタル田園都市国家につながる論点でございます。それを実現する上で、超カバレッジなエリアを提供することが必要との観点から、Beyond 5Gネットワークの宇宙利用が重要だという御指摘、御意見があったかと思えます。

そのほか、直接的な御意見はなかったかもしれませんが、例えばミリ波・テラヘルツ波を利用しても、地域で円滑にエリア展開できるようなネットワークも必要ではないかという議論もあるかと思えます。

7ページ目を御覧いただきたいと思えます。2－4は、先ほど申し上げた以外のBeyond 5Gの機能全般に関する論点について整理してございます。Beyond 5Gは、今の5Gのようなモバイルシステムの延長線上にあるのではなく、有線・無線・衛星のネットワーク全体を包含するような社会全体の基本インフラになるべきだという御意見があったかと思えますし、その下、Beyond 5Gのユースケースとそれにひもづけられる技術シーズについては、現在Beyond 5G推進コンソーシアムの白書分科会で検討していることから、そちらの検討状況も踏まえてほしいという御意見もあったかと思えます。

同じページの2－5は、経済安全保障に関する論点でございます。我が国の情報通信サービスが、例えば他国の動向に左右されて機器が調達できないといった状況にならないように、持続的にサービスが提供できるとことを自律性と言っておりますが、そういった経済安全保障上の自律性とか、それから他国の情報通信サービスにとって、これがなければ提供できないという、これは不可欠性と言ってますが、これを日本がどう握るのかという観点が必要との論点でございます。

委員会での御意見といたしましては、一つは、他国のベンダーからの影響を受けないようにするという意味では、オールジャパンでBeyond 5Gネットワークのオープン化をしっかりと推進して、機器の調達先、選択肢を複数選べるようにするということが重要ではないかという御意見とか、さらに無線デバイスとかS o Cについては、日本が強みを有するような領域ではないかという御意見などがありました。

そのほか、例えば光デバイスの領域というのは日本の強みではないかとか、不可欠性につながるのではないかという御意見も今後出てくるかと思えます。

次に、8ページ目は、グローバル戦略の関係でございます。論点1で経済成長や国際競争力が必要と申し上げましたが、国際競争力を身につける上で、Beyond 5Gのグローバル戦略は重要かと思えます。これについての委員会での御意見としては、1つは、O－R A

N標準をオールジャパンで推進していくべきだという御意見です。それから、その下でございませけれども、今の5Gでは専用ネットワーク機器の方が機能が高いものとして提供されている中、専用機器に機能的に劣らない汎用ネットワーク機器をしっかりと開発して、Beyond 5Gネットワークのハード・ソフトの分離を強力に進めるべきだと。その上で本格的なvRANを実現すべきだという御意見がございました。

そのほか、今の5Gの延長でBeyond 5Gを実現するというシナリオでは、現在5G市場を独占するヨーロッパ系、中国系のベンダーとの競争には到底勝てないことから、日本の強みの技術領域をしっかりと特定した上で、グレートリセットやゲームチェンジを狙うべきだという御意見がありました。

それに対比する御意見として、5Gから急にBeyond 5Gになるというわけではないことから、頻繁なソフトウェアのバージョンアップによって、5GとBeyond 5Gの間、5.5Gを実現し、具体的な出口とかサービスをつくりながら、Beyond 5G、6Gにアップデートしていくべきだという御意見がございました。

次に、9ページ目の2-6の続きです。日本の産業界としても、グローバル市場に打つて出るという観点からは、民間企業そのものも研究開発投資に積極的なリスクテイクをしていくべきだという御意見とか、しっかりと日本の強みとなる技術領域を獲得していくべきという御意見、逆に、日本の弱みがある領域については、戦略的な国際共同研究のパートナーシップで補完すべきという御意見などがございました。

2-7は、情報通信インフラの強靱化に関する論点でございます。委員会の意見としては、ネットワークの信頼性向上のためには、光の多段ループで冗長経路をつくっていくということが有効ではないかという御意見もありました。委員会では直接的な意見は出ていなかったかと思いますが、衛星ネットワーク冗長化するとか、実際に災害が発生して被災したときも自律的な対応技術が必要などの論点もあるかと思っております。

10ページ目の3-1は、先ほど来御説明いたしました論点2の要求条件を満足できるBeyond 5Gネットワークの全体像を論点として整理しているものでございます。まず一番上に、Beyond 5Gネットワークアーキテクチャ全体像ということで、インフラ層にはオールフォトニクスネットワークがあつて、サービスプラットフォーム層では移動と固定の融合促進、さらに宇宙ネットワークの統合、それから一番上のレイヤー、サービスとか価値創造の領域ではデジタルツインをさらに高度化したデジタルツインコンピューティングということで全体のアーキテクチャを構成するという御意見がございました。それ

から、全体像という意味では、いわゆる端末も含めた形のエンドツーエンドの仮想化、スライス化という御意見もございました。

それから、上から3つ目、情報通信装置・デバイスとの関係ですと、そういったネットワーク全体を構成する上で、情報通信装置・デバイスとしては、光電融合デバイスの開発が必要という御意見もございました。

その下は、現行のTCP/IPの高速化とか低遅延化を超えるためのアーキテクチャが必要であり、そのためにはデータセントリック基盤という考え方があるのではないかと御意見もございました。

一つ飛んで、ユーザセントリックな無線ネットワークですが、これはミリ波・テラヘルツ波を使って基地局展開をしていく上で、基地局を稠密に広げていくのは大変なので、ユーザ端末と周囲の基地局が協調しながらカバレッジを構成する、ユーザセントリックな無線ネットワークが重要ではないかという御意見がございました。

その下、宇宙ネットワーク、HAPSネットワークの統合技術とか、下から2番目、ネットワークオーケストレータとありますが、顧客のニーズに合わせる形でネットワークリソースやサービスを自律的、柔軟に制御できるようなネットワークオーケストレータが重要との御意見がありました。

最後に一番下、社会に価値を提供し創造するBeyond 5Gのサービス、アプリケーションの開発が、全体像として整理できるだろうということもございます。

11ページ目は、先ほどのネットワーク全体像を個々の構成要素にブレイクダウンしてお示ししているものがございます。構成要素としては、事務局の方で、上からコアネットワーク、伝送技術、RAN、通信デバイス、オーケストレータ、端末と整理局してみたところがございます。これらについては、皆様から頂戴したプレゼンに情報としてあったものもあれば、事務局の問題意識としてこんなものも課題としてあるのではないかとということも交ぜながら整理しているところがございます。

コアネットワークの関係では、先ほど来の御説明にあるようなハード・ソフト分離、それから高性能な仮想化とかクラウドネイティブ化をコアネットワークの領域でもしっかりとやっていくということと、Beyond 5G時代におきましては、今のモバイルの5Gのコアネットワークも固定網のコアネットワークと融合していくというシナリオもあるのではないかと考えてございます。

伝送技術の関係ですと、事務局としては、これまで官民挙げて開発に取り組んできた高

速光伝送装置やマルチコア光ファイバーがどのようにBeyond 5Gに融合していくのかということも重要な論点かと考えています。

RANの関係ですが、これはCUとかDUだけでなく、より結構技術的なハードルは高いかと思いますが、無線の物理層に近いRUの機能までソフトウェア化し、ハードとソフトの分離を進めるということがあるのではないかということです。そのほか、当然、ミリ波・テラヘルツ波の制御などの有効利用技術もあるかと思っています。

通信機器とかデバイスの関係では、光電融合デバイスによる強力な汎用ホワイトボックスでネットワーク機器を構成するという、オーケストレータ、端末もネットワーク構成要素として挙げられるだろうと思います。

12ページ目は、関連する先進技術ということで、今ここでは量子技術とか新世代暗号技術ということを項目として挙げています。これまでプレゼンでもまだ出てきていませんが、次回以降の委員会の議題として挙げながら、有識者、専門家のプレゼンもお願いして、さらに情報を集めたいと考えてございます。

それから、13ページ目と14ページ目が論点4ということで、これは論点3のネットワーク全体像を構成するために、個別の要素技術、どういうところに研究開発のリソースを投入していくのかという、個々の要素技術にさらにブレイクダウンしたものでございます。これらの要素技術、4-1から4-8で項目を列挙してございます。必ずしもこれまでの委員会のプレゼンで挙げられてきたものではありませんが、これは事務局の問題意識として、今後、総務省で実施しているBeyond 5G研究開発促進事業における、ハイレベルで実現困難な基幹課題のテーマの候補となるような骨太の研究課題をここでしっかり整理したいと考えているものでございます。この中には、現在、令和3年度のBeyond 5G研究開発促進事業の基幹課題として取り組んでいるものも融合しながら取りまとめているところがございます。あくまでも事務局のたたき台ということで御提示させていただいておりますので、本日の御議論や以降の委員会でさらにブラッシュアップできればと考えております。

13ページ目は、4-1、オール光ネットワーク技術として、光伝送、光波長変換、光スイッチング。4-2、オープンネットワーク技術として、超強力な汎用ネットワーク機器、RANの制御をソフトウェアで実現できるような技術、ネットワーク交換機能の仮想化など。4-3、通信装置・デバイスとして、光電融合汎用ホワイトボックス技術、光コンピューティング、エッジクラウドコンピューティング。4-4、ネットワークオーケス

トレーションとして、無線から光レベルまで制御できるようなオーケストレーション技術。

14ページの4-5、無線ネットワーク技術として、ミリ波・テラヘルツ波も含めた形で基地局展開を想定した際のRAN管理・仮想化技術、Massive MIMOの高度化技術、光無線の融合・最適化技術、テラヘルツの通信技術。

4-6、NTNとして、HAPS技術とか、衛星コンステレーション技術、さらにこれらのネットワークを統合するようなオーケストレーション技術。

4-7、端末、センサーとして、IoT端末の超低消費電力化、RFチップのミリ波対応、端末そのものの仮想化技術。

4-8については、個別要素技術は挙げていませんが、サービス、アプリケーションという形で設定したと思います。

最後に15ページ目に、その他、委員会の中で幾つか重要な御指摘をいただいたものを今後の検討課題として整理したものでございます。

5-1では、まず国による研究開発支援の在り方ということで、そもそも国の研究開発は、ただ単に研究開発をやって終わりということではなく、ビジネスの展開、POC、グローバル展開といった出口戦略をしっかりと見定めた研究開発に取り組んでいくべきだという御意見とか、Beyond 5Gの研究開発で確実に成果を上げるためには、基本的に国の予算は単年度予算主義で組まれています、そうではなく、継続的、シームレスな予算執行スキームが必要ではないかという御意見もあります。

それから、5-2、人材の関係でございます。今のICT分野で人材を確保することや育成することが、産業界ではとても難しい課題になっているという御意見があったかと思えます。そのためには、その下にございますように、一つは国際共同研究を通じて海外のICTの人材を日本に呼び込むという戦略とか、一番下にございますとおり、アメリカDARPAのグランド・チャレンジのように、高い目標を設定して、アプリケーションまで含めた形の技術の磨き上げができるようなチームで育った人材や技術を発掘できるのではないかという御意見などがございました。

論点整理は以上ですけれども、これに関連した資料を参考資料30-1にまとめてございます。個々の説明は省略いたしますが、先ほどの論点1から5に係る皆様からのプレゼンスライドを整理しているものでございます。

それから、少しアップデート情報を紹介しますと、政府全体の政策動向というスライド

の新しい資本主義実現会議というところにBeyond 5Gの関係が記述されております。ここでは、超低消費電力、超高速化を目指すべきとされています。

さらにその次のページに経済対策の関係をお示ししていきまして、経済対策の中でもBeyond 5G、いわゆる6Gの開発を加速すべきであるということなどを追加してございますし、総務省の研究開発施策も、11月4日に御提示した資料から、補正予算の額や令和4年度の当初予算の政府案の額で数字をアップデートしてございますので、御参照いただければと思います。

すみません、少し予定時間をオーバーしましたが、事務局からは以上です。

○相田主査 ありがとうございます。

先ほど御説明いたしましたように、今日のこの中間論点整理というのは、3回プレゼンいただいたものを受けて事務局のほうで一旦取りまとめていただいたということで、1つには、これまで構成員の方等にプレゼンいただいた内容から何か重要な点が落ちていないかということがあるかもしれません。それから、逆に、これまでまだ扱っていない項目で、ここは重要と思うので、ぜひ次回以降にそういうところについてプレゼンいただきたいとか、議論したいということがあったら、ぜひ御指摘いただきたいということでございますけれども、論点1から5までということで、かなり話題が広がるございますので、少しずつ区切って御意見を頂戴できればと思います。

まずは、Beyond 5Gを取り巻く状況という関連で、論点1と論点2につきまして、皆様から御質問、御意見をいただければお願いしたいと思います。

ウェブエクスですので、画面の下のほうのニコちゃんマークみたいなところを押すと、「手を挙げる」という機能がありますので、それを押していただければ、こちらから順番に指名させていただきますし、それがもし難しいようでしたら、直接マイクをオンにして発言いただいても結構でございます。まずは論点1と論点2ということでお願いできればと思います。

では、江村構成員、お願いいたします。

○江村構成員 ありがとうございます。論点1・2に当たるかどうかというところはあるのですけれども……。

○相田主査 少しぐらいはみ出しても大丈夫です。

○江村構成員 はい。少し気になっていることで言うと、グローバルベンチマーク的なことが必要なのでは無いかと思っています。これまで構成員の方々が、プレゼンされました

が、日本の視点からプレゼンをされている印象を受けました。最近の動きで言うと、メタバースみたいなものが出てきていて、こういうのは通信とすごくリンクしている議論だと思います。何かそういう視点みたいなものがあまり今までの議論の中には入ってきていないような気がします。世界がどう動いているのかというのを何らかの形で——どういう形でここにインプットができるのかというのも議論するべきかと思いますが、やっていただくのがいいのではないかと考えています。

それからもう一点、資料は非常によくまとまっているし、政府全体の中で位置づけるという話もあったのですがそういう観点で言うと、特に新田さんの説明の中に、価値創造側というような表現もありましたが、要はアプリケーション側でほかの研究開発プログラム、いわゆる総務省以外のところで行われているようなものがあると思うのですが、そういったものとのリンク、連携という部分をどう見てどうやっていくのかどう位置づけていくのかという位置づけ方を少し入れ込んでおいたほうがいいのではないかと考えています。Beyond 5Gは広く言っていますよと言いながらも、どうしても通信で閉じている感じが拭い切れないので、その辺のところを少し工夫するのがいいのではないかなと思います

以上です。

○相田主査 ありがとうございます。ほかにいかがでございましょうか。

では、KDDI、小西構成員、お願いいたします。

○小西構成員 お世話になっています。KDDI、小西でございます。御説明いただきまして、ありがとうございます。非常によくまとまっているなど思っております。私からもプレゼンさせていただいたのですけれども、その中でも明確にお伝えできていなかったなと反省しながら聞いておりました。

2-2とか、それから2-5に関わるかなと思ったのですけれども、今後、Beyond 5Gという、社会基盤に資するものでなければいけませんねというのが共通の認識になっています。今まで5Gだと、どうしてもパーツ、パーツになってきたりとか、あるいはベストエフォートのサービス向けのシステムかなと思うんですが、社会基盤に資するということであれば、ちゃんと品質を保証していくところが求められていくような気がしています。そういう意味でも、品質保証みたいな、保証するというのをちゃんと研究開発していかないと、システムをつくる側としても、社会で活躍できないというか、使ってもらえないようなシステムになってしまうのかなと思っていますので、そこはち

よっと重要ななと思っています。2-5で新田様からも不可欠性という話がございましたけれども、不可欠性に関係するところかなともっています。

私からは以上です。

○相田主査 ありがとうございます。

では続きまして、NICTの中沢構成員、お願いいたします。

○中沢構成員 NICTの中沢でございます。最初の江村構成員の御発言にも関係するかもしれません。少し感想めいたことになるかもしれませんが、今回は中間論点整理ということですので、こういった構成になっているかと思いますが、恐らく論点1の社会像というところから論点2につなげるところの、今回の参考資料のほうに幾つか各社様のほうからプレゼン、私どもNICTのほうからもプレゼンさせていただきましたけれども、ユースケースとか、かなり出て、提唱されているといったことがあると思いますので、ひよっとすると、論点1から論点2につなぐところのユースケースみたいなところを少し整理——今回は論点ということだと思いますけれども、その辺のつなぐようなところがあるといいのかなと思ったりしました。

御説明の中にもありましたとおり、Beyond 5Gのコンソーシアムの中でユースケースの議論はかなり精力的に進んでおりますし、ITUへのインプットも検討されているといったこともあり、またそういったものがいろいろな技術的な性能指標につながっていくということだと思いますので、Beyond 5Gらしさの説得力というのでしょうか、そういったところにも関係するかなと思いましたが、今後そういったものも盛り込んでいただけるといいのかなと思っています。

ちょっとこれは宣伝ではないのですが、NICTでもBeyond 5Gの今後の研究開発課題について、いろいろな方々の意見を聞きながら、ワークショップみたいな形で検討することにしておりまして、そういった中でも、社会像というところから実際のサービスとか、実証とか、少しバックキャスト的な、プロセスといいますか、考え方でいろいろ提案をいただいたりしているようなところもございます。各社様のプレゼンの中でもそういったアプローチでプレゼンをされていたのかなと思いましたが、先ほどの今後の検討の中でユースケースのところも少し入れていただくといいのかなと思いましたが。

以上でございます。

○相田主査 ありがとうございます。

実は私もちょっと同じような印象を持っておりまして、本委員会としてはBeyond 5Gの

研究開発をどうしていくかというのがメインの与えられたテーマでございますので、そういう意味では課題は論点2以降だけ考えればいいのかもしいかなのかもしれませんが、特に論点2で定量的な目標を定めようとする、論点1とのつながり、一体こういう社会を実現するためにはBeyond 5Gはどのような性能を持っていなければいけないかというところに落とし込んでいくというところのつながりをもうちょっと明確にする必要があるのではないかなと私もちょっと思っていた次第でございます。どうもありがとうございました。

では続きまして、森川構成員、お願いいたします。

○森川構成員　ありがとうございます。森川です。江村さん、中沢さん、今の相田先生のコメントの補足になるかもしれません。Beyond 5Gの通信のレイヤー、それはかちっとまとめられているかと思いますが、その上のレイヤーのところ、そこも非常に競争領域になるかと思っております。例えば、5G-AA、5G-ACIAとか、あとAEC Cとかがありますが、このあたりの知財標準化も必要になり、差別化ポイントにもなっていくと思います。そして、この上にユーザ企業が乗ってくるということで、ユーザ企業とBeyond 5Gとの間のレイヤー、そこも結構重要なのかなと思っております。

あと、グリーンとかも、スコープ1からスコープ3までとか、そういったところもICTサポートしていかなければいけないと思いますので、何かしら通信の周辺のところも含められるのであれば含めていったほうがいいのかないかなと思いました。

以上です。

○相田主査　ありがとうございました。

では続きまして、増田構成員、お願いいたします。

○増田構成員　ありがとうございました。私のほうからはちょっと次元がかなり低いところからの発言で申し訳ないのですが、今回、地域課題の解消とか、そういうことも含めて、現実には大変有効だと思っております。現在、実際に使う人のネット環境とかハードとか、そのようなことについて、高齢者とか障害者とか、あるいは小規模事業者とかはかなり負担感があるという状況がありますが、Beyond 5Gの世界になったときに、個々のリテラシーとか、そういう環境に左右されることが少なく、いろいろな利益を享受できるだろうと思っております。その辺のところをアピールしていただくほうが、受け止める側としてはいいのではないかなという感想を持ちました。

以上です。

○相田主査 ありがとうございます。

では続きまして、富士通の森田構成員、お願いいたします。

○森田構成員 御説明、ありがとうございます。基本的には、必要なことがよくまとめられていると思います。オープン化などの弊社の意見も包含されておりまして、非常にありがたく思っております。

1点だけ申し上げさせていただきたいのは、グリーンのところですか。5ページ辺りでしょうか。何かちょっと弱いかなという感じはちょっと思ひまして、既に記載がありますオール光などに全て含まれるという捉え方もあるかと思いますが、電力消費の多い無線基地局の省電力化などは個別に記載して、しっかり取り組んでいくという方向性を出されたほうが、カーボンニュートラルの実現に向けた方向感になると思いますので、その辺は少し充実したほうがよろしいのではないかと。既に取り組まれていることは多々技術的にはありますので、その辺を含めて強調されたほうがよろしいかなと感じました。

以上です。

○相田主査 ありがとうございます。

以上で挙手いただいた方はこちらで指名させていただいたと思いますけれども、漏れている方はおいでになりませんか。よろしゅうございますか。

それでは、一旦このところまでで、ただいま構成員の方々からいただきましたコメント等につきまして、事務局のほうからございますでしょうか。

○新田技術政策課長 事務局です。皆様、貴重なコメントをいただきまして、どうもありがとうございます。全部網羅できるか分かりませんが、今答えられる範囲でお答えしたいと思います。

まず、江村構成員からは、世界の動向について今の論点で抜けているのではないかとという御指摘だったかと思ひます。事務局から第1回会合に提出した資料には、世界の動向として研究開発動向をまとめお示しさせていただいておりまして、世界でもBeyond 5Gに対する各国政府の研究開発投資について熾烈な競争が始まっているということをお示ししております。ただ、恐らく江村構成員の御指摘は、世界ではまさにメタバースのようなBeyond 5G時代の高機能なネットワークを使った次なるサービス・アプリケーションの展開が始まっていることをもう少ししっかり書いたほうがいいのではないかとといった御指摘かと思ひます。これについては、事務局としてもどの程度調査できるかなということはあると思いますが、さらに情報を追加できることがあれば検討したいと考えております。

メタバースはアプリケーション関係ですが、この点については、中沢構成員と相田主査からも御指摘いただいたかと思えます。目指すべき社会像、ビジョンと社会課題の解決について整理した上で、次にいきなりネットワークの要求条件が全部導き出せるのかという御指摘かと思えます。メタバースで実現するサービスのレベルや利用シーンを想定した場合にネットワークの機能要件が定量的に分析できるのではないかのご指摘かと思えます。

これについては、例えば政府全体で取り組んでいるムーンショットの中で、客観的に目指している姿や、万博において想定される展示内容からBeyond 5Gの性能要件を導けるかもしれないし、江村構成員が最初に言われた、政府全体のほかの取組と連携、リンクさせるべきとの御指摘とも関連するかも知れませんが、うまくまとまるかどうか分かりませんが、材料を探してみても良いかと思いました。また、この論点整理が通信ネットワークや通信領域でまとめようとし過ぎているとの御指摘をいただきましたが、この委員会や技術分科会からも、パーティカルをしっかり巻き込んだ上で戦略をつくるべきとの御意見も頂いてますので、事務局としては、サービス、アプリケーション領域もしっかり見極めたいと考えてございます。

それから、KDDIの小西構成員から頂戴したコメントで、いわゆる品質保証の研究開発の議論が弱い、Beyond 5Gではこうした品質保証のような領域も、安全・安心を担保する観点から重要ではないかとの御指摘かと思えます。

事務局の中でも、プレゼンを整理した中でその辺の議論を十分拾い切れていなかったと反省しておりますので、さらにご指摘の品質保証の取組としてどのようなものがあり得るのかについて少し情報を追加してもらえると、スピーカーの手配をしても良いかと思えました。

それから、森川先生から頂戴した御意見も、いわゆる通信レイヤーの議論だけに閉じるべきではないとの御指摘だったかと思えます。

それから、増田構成員から頂戴したBeyond 5Gが実現する社会ビジョンに関する表現の仕方については、さらに、Beyond 5Gは、誰もがその利益を享受できるような社会を実現するという記述を工夫してみたいと思えます。

それから、富士通の森田構成員からは、グリーンページがどの御指摘があったかと思えます。事務局としても、これまでいただいたプレゼンからグリーンに関する内容をピックアップしたつもりでしたが、確かに少し弱かったかもしれません。無線基地局の省電力

化など、さらに研究開発課題として取り組むべきものがある場合、それも積極的に取り入れたいと思いますので、さらに追加の情報を構成員の皆様からいただければと思います。

少し漏れている点はあるかもしれませんが、一旦事務局からの回答としては以上でございます。

○相田主査 ありがとうございます。

それでは、論点3と論点4に移りたいと思いますけれども、もしたまたま事務局からお答えいただきました論点1・論点2に関する事務局の対応について、またさらにあれがあるようでしたら、それも含めてで結構でございますので、続きまして論点3・論点4について、御指摘いただく点がございましたら、また挙手をお願いしたいと思います。では、ARIBの児玉（俊）構成員、お願いいたします。

○児玉（俊）構成員 ありがとうございます。論点4ですけれども、よろしいでしょうかね。

○相田主査 はい、結構です。

○児玉（俊）構成員 13ページにあります論点4のところで、どのような要素技術の研究開発に集中投資すべきかということなのですが、これを整理するためのアプローチについてコメントさせていただければと思います。

まずは、数値を入れた機能要件、あるいは先ほど相田先生からもあった性能、これをまず定めるとというのが最初なんだろうと思います。その上で、それを実現する技術テーマが何なのか、そしてその技術テーマが日本の立ち位置、すなわち先行しているのか、遅れているのか、あるいは技術的難易度はどうなのか、こういった分析をぜひやっていただいて、素材をまずは整理するということだと思います。今申しましたことにつきましては、恐らくコンソーシアムのほうの白書分科会あるいは国際委員会の中の技術ワーキングのほうで検討されているのだと思いますので、その検討結果を素材として出していただくことを大変期待しているところでございます。

それからもう1点、ではそういった材料が集まった上で、どれを集中投資先にするのかということの基準を一度整理してはいかかなと思います。あくまで一例ですけれども、例えばそれが基盤技術、必須技術、あるいはゲームチェンジを起こすような技術であれば、強み弱みに関係なく、集中投資先にすると。一方、そういった技術でないならば、もう強みのないところは思い切って切り捨てて、強みのある分野のみに集中投資するという割り切りをします。そのような考え方もあるかと思います。既にそういった考え方は、先ほ

ど説明があった研究開発促進事業ですか、総務省のほうでそういった基準を設けて選ばれているのかもしれませんが、そのような基準を整理し、かつ先に述べた技術の分析をし上でないと、この13・14ページにあるどれがどうだというのはなかなか難しいのかなと思います。

以上です。

○相田主査 ありがとうございます。

ほかにいかがでございましょうか。では、CIAJの石井構成員、お願いいたします。

○石井構成員 CIAJの石井でございます。いろいろ整理していただきまして、ありがとうございます。ネットワークアーキテクチャの全体像についてですけれども、議論の中でも、グレートリセットでいくのか、あるいはバージョンアップでいくのかといったこともあったかと思えます。将来像というか、全体的なターゲットをまず定めるということも非常に重要だと思うんですが、現実的には今のネットワークがあり、最終的にBeyond 5Gにどう移っていくのかということをし少し描きながら、ロードマップであったり、あるいはそのアプローチということをもうちょっと議論していくと、具体的なイメージというのが湧きやすいのではないかなと感じました。そういった時間軸でのターゲットが見えてこない、なかなか開発というところでも各社では非常に難しいのではないかなという気がしますので、こういったところの整理も必要ではないかと感じています。

以上でございます。

○相田主査 ありがとうございます。

ほかにいかがでございましょうか。では、NICTの中沢構成員、お願いいたします。

○中沢構成員 中沢でございます。今御発言のあったBeyond 5Gのアーキテクチャの件でございます。全体像のところは、私どもとしても非常に重要であると考えております。多分、資料的には、今お示しいただいている3-1の最初のほうにございますけれども、ここでは「宇宙ネットワーク」という書き方をされていますけれども、恐らくBeyond 5Gにつきましても、非地上系通信と言われている、ドローンとかHAPSとか、それから宇宙、衛星、そういったところを含めて、垂直方向にネットワークを展開していくことが想定されていて、そこに様々なプレイヤーのサービスが複雑に関係してくることになりますので、こういった全体像を意識しながら、要素技術を磨いて、かつそのシステム全体を、仮想化とか、先ほど来出てきている品質保証とか、そういったものをどのように統合していくのかといったことを踏まえていくことが大事なのかなと思っています。

先ほどロードマップといった話もございましたけれども、時間軸を意識してやっていくということも必要だと思います。それがまたいろいろな技術の標準化というところにも関わってくるのかなと思いますので、私どものプレゼンの中でも、非地上系の通信の話とか、テラヘルツの話とか、時空間同期の話とかございましたけれども、そういったものの全体的なところを捉えながら進めていくことが必要ではないかと改めて思いました。

ちょっと感想めいたコメントですけれども、以上でございます。

○相田主査 ありがとうございます。

ほかにいかがでございましょうか。

○浅見構成員 ATRの浅見ですけれども、よろしいでしょうか。

○相田主査 はい、お願いいたします。

○浅見構成員 10ページですけれども、データセントリック基盤というところに、2ポツ目に「TCP/IPプロトコルに限らず」と書いてあるんですけれども、正直な話、今ほとんどのデータというのはHTTPの、特にSの上で動いていると思うんです。というので、アプリを意識するとなると、アプリ直下のプロトコルというものにもう少しフォーカスを当てて、その品質をどのように担保するのかという論点のほうが、もっとフレキシビリティが上がるのではないかなと思うんです。ということで、TCP/IPというのは、ネットワークプロトコルにちょっととられ過ぎているような感触を受けるんですが、いかがでしょうか。

○相田主査 ありがとうございます。

では続きまして、森川構成員、お願いいたします。

○森川構成員 ありがとうございます。1点、ちょっと細かいところなんですけど、ミリ波等だと、皆様方御案内のとおり、死角になるエリアというのがかなり増えてきますので、それをなくしていくための運用技術というか、設計技術というか、そのところで日本がミリ波を前面に、相対的に重点的に配備していこうとしている中で、強みになっていくかなと思っておりますので、通信のカバレッジをどのように固めていくのか。メタサーフェスとかミリ波反射板とか、そういったものを使いながらどうしていくのか。シミュレータも必要になるかもしれませんので、その辺りのところというのは結構重要かなと思っております。

以上です。ありがとうございます。

○相田主査 ありがとうございます。

では続きまして、KDDI、小西構成員、お願いいたします。

○小西構成員　ありがとうございます。非常に細かいところで恐縮なんですけれども、3-2、11ページなんですけど、RANのところ、3ポチ目に「無線と光無線」と書いてあるんですけど、これは「光と無線」とか「無線と光」だったら分かるんですけども、「無線と光無線」と書かれるとちょっと混乱する人がいるかなと思ってまして、もしよろしければ「光と無線」あるいは「無線と光」という形にされたほうがいいかなと思います。もし「光無線」というところをハイライトするというのであれば、また別のポチ、プレットを作るとかというほうがいいかなと感じました。

私からは以上です。

○相田主査　ありがとうございました。

　　以上で挙手いただいた方は指名させていただいたと思いますけれども、私の見落としはございませんでしょうか。

　　では、また、ただいまいただきましたコメントについて、事務局のほうから返していただけのことであればお願いいたします。

○新田技術政策課長　委員の皆様、御指摘、御意見、誠にありがとうございました。簡単なところからいきますと、先ほどKDDIの小西構成員からいただいた「光無線」というところは、事務局の編集ミスでございますので、「無線と光」に修正したいと思います。

　　それから、ARIBの児玉（俊）構成員からは、取り組むべき研究開発要素をどういうアプローチで選んでいくべきかとの大きな論点を頂戴しました。これは先ほどの議論にもつながりますが、まず目指すべき機能・性能の要件みたいなところが十分ではないのではないのかとの御意見もありますが、その辺をどう洗い出すかという問題です。この点については、Beyond 5G推進コンソーシアムともしっかり連携しながらやっていくべきだと思いますが、多分、今たたき台として、事務局が挙げている項目と関連する要素技術について、どう選択するのかというポリシーが見えにくいというご指摘かと思います。また、挙げられている要素技術が、実現できるのかできないのか、難易度は高いのか低いのか、それからそれを選んだとして、日本に強みはあるのかないのかということなど、技術的な分析に併せてそういった選択の基準のようなポリシーをしっかりと整理すべきだということかと思います。プレゼンの中では、ゲームチェンジやグレートリセットを目指せるものに取り組むべきとの御意見と、対応するソフトウェアのバージョンアップによってしっかり出口をつくっていくべきとの御意見、あの辺りの議論とも関係しますが、例えばグレー

トリセットやゲームチェンジを目指すテーマに研究開発リソースを集中投入する戦略を重視するなら、それに従った基準をつくっておくべきとの非常に重要な御指摘だったかと思います。この辺は、またこの委員会の委員の皆様の御議論なども頂戴しながら、事務局としても案を提示しながら議論を深めたいと考えておりますし、Beyond 5G推進コンソーシアムの白書分科会の議論の動向とも連携したいと考えてございます。

森川先生からは、ネットワーク、特にショートレンジのミリ波、テラヘルツ波によって実際のエリア構成をすることは技術的なハードルが高いのですが、この点については研究開発項目として挙げているところですが、それに限らず、運用とか設計技術というところも多分充実しなければならないというご指摘かと思えます。これは、基幹課題ということではないのかもしれませんが、重要な要素技術になり得るのかもしれないので、その辺のどういうところに日本にノウハウや強みがあるのかというところの分析を加えてみてもよいのかと思いました。

すみません、必ずしも全部に答えられているわけではございませんが、事務局に対する問題提起をいただいたと理解しておりますので、引き続き検討してまいりたいと思えます。

事務局からは以上です。

○相田主査 ありがとうございます。

それでは続きまして、論点5につきまして、事務局の説明資料等を踏まえまして、皆様から御指摘いただく点がございましたらお願いしたいと思います。

それでは、NTTの日高オブザーバー、お願いいたします。

○日高オブザーバー オブザーバーの日高でございます。ありがとうございます。5-1の2ポツ目のリスクテイクを取ることが重要と考えてございます。

○相田主査 何か音が聞こえてこないのですが。

○日高オブザーバー 今聞こえますか。

○相田主査 大丈夫ですか。そうか、そうか。すみません、私のほうが音量を絞っておりました。申し訳ございません。大丈夫です。

○日高オブザーバー よろしく申し上げます。聞こえなかったら、おっしゃってください。

オブザーバーの日高でございます。5-1の2ポツ目のリスクテイクを取ることが重要と考えてございます。12月1日に弊社の川添が第29回の本委員会で申し上げましたとおり、5Gの通信インフラの市場における日本企業のシェアは僅か1.5%ということ

ころに危機感を持っているところをごさいます、Beyond 5Gでは、ぜひこのことを反省材料にゲームチェンジ。もちろん、先ほどの連続的な発展は十分に認めつつ、一方で限界打破のイノベーションを起こしてグレートリセットを実現したいという思いをごさいます。当然ながら、オールジャパンで取り組む必要がございまして、ぜひ本委員会において、こちらに書かれておりますような開発投資とか環境整備に関する国の支援について御議論いただきたいと考えているところをごさいます。

以上です。

○相田主査 ありがとうございます。

では続きまして、ARIBの児玉（俊）構成員、お願いいたします。

○児玉（俊）構成員 ありがとうございます。5-1の研究開発支援の在り方についてです。ちょうどヒントになったのが5-2の最後にあるDARPAのことですけれども、勝ったチームに賞金を出すというのがありますが、勝ったチームに賞金を出すのではなくて——賞金と言えるのかな、引き続きさらに手厚い研究予算を出したらどうかということです。それで、他省庁でもそういったスキームはあったかと思うのですけれども、ある目的に対して2つのチームで競争すると、例えば3年程度研究して、その成果を基に、勝ったほうには引き続きさらに大きな額の投資を行う、一例ですがそのような競争という性格も入れた仕組みも考えてみていいのかなと思いました。

以上です。

○相田主査 ありがとうございます。

では続きまして、江村構成員、お願いいたします。

○江村構成員 ありがとうございます。私も、研究開発支援のところ、日高さんがおっしゃったことにもちょっと関係すると思うのですがこの1番に、グローバル展開も併せて行う出口戦略の強化というのがある、これは研究開発の議論を超えていると思います。今、経済安全保障の議論も出てきており国と国の連携の中で、どこの国に展開していくかというようなこと、それが結局、市場が見える形になるので、それによって開発の仕方とか投資も変わってくるということがあります。その辺のところを、研究開発戦略は超えているのですけれども、そこをつなげていかないと、シェアを上げていくという議論になかなかならないということがあるのです。それをどこまでこの中で議論できるかというのはあるのですが少し意識してお話ができるかというのではないかと思います。

それからもう1点で、グローバル連携という意味では、もうちょっと研究開発寄りと言

うと、従来からヨーロッパと研究開発を連携して行っていますがそのようなことも含めて、グローバル展開でシェアを取っていくという視点の中で、研究開発の進め方とか、国のサポートというのをもうちょっと拡充するような議論ができると良いのではないかと思っております。

以上です。

○相田主査 ありがとうございます。

ほかに御発言を希望される方はおいでになりますでしょうか。では、KDDI、小西様、お願いいたします。

○小西構成員 ありがとうございます。こちらにつきましても、基本的には賛成でございます。5-1につきましても、特に国際連携については、これまでの委員会でもいろいろと議論されていて、もう少し国際連携の枠組みを増やしていかないといけないという話になっていると思いますし、その方向性には非常に賛成でございます。

あと、1件当たりの予算額が小さい傾向ということも、確かにそうなのかなと思っております。日本が悪いというか、ほかの国に比べたらという相対的な話になってしまうかもしれませんが、そういったことを感じますので、めり張りのある投資というのが求められるかなと思っております。

2つ目の5-2のところにも関連するかもしれないのですが、先ほど児玉(俊)構成員のほうからお話がありましたが、競争させるということも一つあるでしょうし、国際連携のプロジェクトの枠組みをもう少し広げていく中で、例えば若手の研究者にその枠組みの中で海外の研究機関とか大学に行って、そこで一緒に研究するみたいな、あるいはその逆、そういったスキームを考えていってもいいのではないかな、それで交流を持たせていくとか、あるいはその日本の競争力につなげていくということも、一つの案として考えられるのではないかなと思いました。

ありがとうございます。

○相田主査 ありがとうございます。

ほか、よろしゅうございますでしょうか。

あと、私からは1点。過去のこの技術戦略委員会などですと、こういう項目の中に、標準化、知財戦略の在り方というのが大体挙がっていたかなというので、今日もこの後にさせていただきますけれども、先ほど江村構成員からも御指摘のあった、どことどう組んでいくのかというようなこと、それからどこをオープンにして、どこにクローズしていくの

か、これは毎回この技術戦略委員会でも課題として挙げさせていただいているところですけれども、忘れてはならない点かなという気がいたしますので、ちょっとコメントさせていただきます。

ほか、よろしゅうございますでしょうか。では、森川構成員、お願いいたします。

○森川構成員　ありがとうございます。何度も恐縮です。これを最後にまとめるときに、ぜひちょっと1点、御検討いただきたいなと思っている点に気づきました。もう皆様方からもいろいろな御指摘がありましたけれども、Beyond 5Gに向けて、大きなゲームチェンジが起こる、また地政学的にも日本にとっていい追い風が吹いているといったところを、ぜひ初めのところに入れておいていただいて、そのゲームチェンジに我々は乗っていく、あるいはそれをつくり出していくというところがとても重要だと思っています。追い風はかなり吹いていますので、その辺りのところをちょっと明言いただくのがいいのかなと思いました。

以上です。

○相田主査　ありがとうございます。

ほか、よろしゅうございますでしょうか。

ではまた、ただいま論点5についていただいた御意見につきまして、事務局のほうからございましたらお願いしたいと思います。

○新田技術政策課長　皆様、御意見をありがとうございました。基本的には、国の研究開発戦略あるいは国際共同戦略や知財標準化戦略に関係する様々な御意見、アイデアなどを頂戴したと考えております。これからこの技術戦略委員会の報告書を取りまとめる上で、さらに頂戴したアイデアなども踏まえながら、報告書を取りまとめる方向性について検討したいと思いますし、森川先生から頂戴した、今のこの状況、ゲームチェンジをつくり出すことの重要性みたいなところを報告書の割と最初の方の目的、イントロダクションに据えながら、この報告書をスタートさせるという進め方もあるかと思っておりますので、その辺も検討したいと思います。皆様、御意見を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、ただいまの事務局からの御発言あるいは議題(1)全体を通じまして、何か追加で御発言を希望される方がいらっしゃいましたら挙手いただきたいと思っておりますけれども、よろしゅうございますでしょうか。

それでは、この件につきましては、本日終了した後でも、何かお気づきの点がございま

したら、事務局のほうまで御連絡いただければということで、本日は次の議題に進めさせていただきます。

## (2) 知財・国際標準化戦略について

(Beyond 5G新経営センター戦略検討タスクフォースの中間報告)

○相田主査 議題(2)は「知財・国際標準化戦略について」ということで、Beyond 5G新経営センター戦略検討タスクフォースのほうでいろいろ検討いただいている内容につきまして、その戦略検討タスクフォースの主査でいらっしゃいます森川構成員から中間報告をいただけるということでございますので、それを踏まえてまた意見交換を行いたいと思います。

それでは、まず森川構成員から資料の御説明をお願いいたします。

○森川構成員 ありがとうございます。Beyond 5G新経営戦略センターで進めておりますタスクフォースの検討状況に関して御報告させていただきます。詳細は清重さんのほうから御説明いただくこととなりますので、私のほうは挨拶程度にさせていただければと思います。

この新経営戦略センターではいろいろな試みをさせていただいております。セミナーを継続的に開催するとか、なぜ標準化が重要なのかというものをまとめていく活動とか、あるいはそれを経営者の方々に御理解いただくためにどうすればいいのかといった活動、さらには30代、40代の若い方々にもこういった認識を持っていただくような活動とかをしておりますが、その一環として、本日御説明させていただくタスクフォースというものを立ち上げて、IPランドスケープをはじめとして、どの辺りをきちんとやっていけばいいのかということで、知財とかの専門の方々あるいは経営の専門の方々等、多様なメンバーの方々に御参集いただきまして、議論を進めてまいりました。まだ3回ではあります。今現在このような議論をしているということを御報告させていただきまして、皆様方からも御意見等を賜れば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。

それでは、清重さんのほうからお願いできますか。

○清重標準化戦略室長 それでは、検討のこれまでのまとめにつきまして説明させていただきます。

2 ページ目、こちらはこれまでの開催状況です。1 1 月 8 日から第 1 回が始まりまして、これまで 3 回の検討をしているところございます。

次のスライドをお願いいたします。これまで議論してきたことを大きくまとめますと、まず Beyond 5G を取り巻く日本の状況を見ていくということと、それから今後の方向性として、議論していることを 4 点まとめてございます。一つは、今の携帯電話事業者さんが広域で運営するネットワークの高度化をどう進めていくのかという観点。それから、利活用シーンごとに多様な事業者が運営するネットワークの高度化ということをもう一つの軸として、どう考えていくか。それから、こういう (1) とか (2) とかをこれから進めていくに当たって、どのような情報の基盤が必要なのか、あるいは人材育成が必要なのかといったことをまさに議論しているところでございます。

次のスライドをお願いいたします。まず、これまでの日本を取り巻く状況についてということで簡単に御説明させていただきます。5 ページは、ICT 市場における日本の状況ということで、もう御案内のことかとは思いますがけれども、世界市場の日本のシェアは徐々に減少しているということでございます。

次の 6 ページをお願いいたします。左側は、レイヤーごとに日本のシェアをまとめたものでございます。例えばネットワークのところをいくと、シェアは、世界シェアの中でいくと非常に低い。それから右側は移動通信の市場で、特にマクロセル基地局のシェアのところを見ているところでございますけれども、これは御案内かと思いますがけれども、もう世界的には寡占化が、大体もう 5 社の寡占化が進んでいるという状況にあるということでございます。

次のスライドをお願いいたします。これはもう一つ、日本の産業の多様性というところをちょっと見たところでございます。これは必ずしも通信ということではないのですが、これは経済の複雑性。要は、その国で多様なものとか、希少価値の高いものがいかに生産されているかということをやっとランキングしたものでございます。これを見ると、日本はずっと 1 位を取っています。何が言いたいかということ、例えばいろいろな産業間の連携をしていくようなテストベッド的なところとしては、非常に日本というのには有利な場所にあるのではないかとということがこういうことで言えるのではないかと議論をしようとしています。

次のスライドをお願いいたします。8 ページ目です。これはもう御案内のとおり、これまでの通信システムが進んできて、第 5 世代ということでございます。

次の9ページ目をお願いいたします。Beyond 5Gから、これも御案内ですけれども、これは5Gの3つの機能の進展、それからさらにいろいろな多様化が進んでいって、5Gから6Gに向けて、それからBeyond 5Gの中では、これが一層進むのであろうと、こういう多様化が一層進むことも踏まえながら、どんな取組が今後求められるかというところから議論を進めています。

次のスライドをお願いいたします。まず、今後の方向性というところで議論いたします。

次のスライドをお願いいたします。これは、ちょっと全体を俯瞰して見たものでございますけれども、Beyond 5Gの中では、高度化に加えて、先ほど機能の多様化という話がありましたけれども、そこを踏まえていけば、携帯電話事業者が広域で運営するネットワークの高度化をしていくというところからどんどん技術を磨いていくというところと、それから、まさにこれは産業間で連携をしながら、その中でしっかりとローカルで運営するネットワークの高度化ということも併せて進めていくといったこと、こういう社会ニーズを踏まえたネットワークの構築に取り組むことで、技術開発の促進、あるいは新たな知財の創出を生み出すのではないかなというような議論をしています。

次のスライドをお願いいたします。1点目は、今の携帯電話事業者さんが広域で運営するネットワークに関連する動向でございますけれども、まさに今も御議論がありましたけれども、移動通信の分野では、O-RANなどネットワークのオープン化・インテリジェンス化がトレンドになっていると。まず、こういうトレンドを推進しながらも、グローバルな競争を強化するという中で、どんどん海外に出ていくということも含めて強化する一方で、あるいは最近、もうこれも御案内ですが、IOWNとかHAPSとか、日本の事業者さんがグローバルに取り組んでいくといった取組も見られます。こういったことを支援・推進していくということが、珣々の企業さんの競争力をつけていくということもそうですけれども、かえって国内の通信事業全体の発展にもつながるのではないかなといった議論をしております。これは、まだ現在、いろいろな事業者さんからのヒアリングを聞きながら議論を続けているところでございます。

それから、次の13ページをお願いいたします。これは、もう一つの利活用シーンごとに多様な事業者が運営するネットワークの高度化でございます。この左側はIoT市場の構成要素、それからそれが世界の中でどういう位置づけにあるのかということが右上のグラフで、これは総務省でまとめているものでございます。IoT市場というところで

区切ると、これも世界の市場、これは紫色で、2019年に少し下がってはいますけれども、高い成長を続けている分野です。この中で、日本は比較的シェアは取っています。最近ちょっとシェアを減らしつつありますけれども、比較的、まだまだ高いシェアを取っているところかと思えます。

それから、14ページをお願いいたします。これはIoT市場の領域別の日本企業のシェアを見たところですが、例えばスマート工場というところは非常にシェアを取っている分野の一つということになります。ちょっとここに注目しまして、ではこの産業間連携というところをどのようなアプローチで取り組んでいくかということを検討するために、別途スマート工場ワーキングを設置して、今検討しているところでございます。

次のスライドをお願いいたします。スマート工場のことですが、今の製造現場のスマート化と無線通信の状況を表しております。工場は無線化していくニーズは高いのですが、まだ無線の割合は6%ということですが、年率3割ぐらいでどんどん無線化が進んでいっているという状況です。

次のスライドをお願いいたします。これは、無線化をすることで遅延をどこまで抑えればやりたいことが実現できるかということをもとめたものです。例えば下の矢印の青い線、これは5Gとかローカル5Gでやれば実現できること。それから、左側の矢印のあるようなところですが、これは、6GとかBeyond 5Gで、さらに遅延の保証ができるようになれば実現できるようなものに色分けをしています。5G、ローカル5Gでも、大体8割ぐらい、制御とか品質管理みたいなことができる。例えば人が近づいたときに止まってくれるような緊急発報ということで、こんなに大分レベルが高くて、本当に遅延の許されなような世界になってくるといったものの整理をしています。

次のスライドをお願いいたします。現在、スマート工場を例に、どんな技術がこれから必要になるかという要素技術を抽出して、それから技術開発から社会実装を実現していくアプローチということを検討していきたいと考えています。例えば、検討の項目ですが、一つは、6G・Beyond 5Gに求められるユースケースとアーキテクチャにはどんなものがあるのか。あるいは産業分野横断的——これは、通信事業者と他の産業とでどんなことに取り組んでいくべきかといったこととかです。あるいは人材育成につきましても、企業の事業計画は3年ぐらいあるが、一方で標準化は5年、10年と非常に時間がかかるのですが、この辺りの中でどのように人材の評価をしていくかといったことも検討しています。

それから18ページに入って、これは産業間連携を今後促進するためということ、まだこれは議論もしているところですが、一つは、産業間あるいは企業・大学間で連携ができる場をつくっていくべきではないかと。その中で、何をオープン・クローズとしていくのかということもすり合わせるとか、あるいはその知見をしっかりと積み上げながら、連携しながらうまく技術開発・標準化、それから市場開拓という流れに持っていくようなこと、そういう中で人材育成も併せて進めていくべきではないかといった御議論も今出ております。

次のスライドをお願いいたします。次は情報基盤の整備でございます。これは、世界的にいろいろなところでも研究開発が進んでいるということでございますけれども、先ほどありましたように、通信事業者さんのネットワークの高度化、あるいはその利活用を中心に研究開発に取り組むというアプローチ、こういうことを進めていく中で、3番目にあります情報基盤の整備とか、あるいは人材育成といった取組も必要があるのではないかとということでございます。

次のスライドをお願いいたします。20ページ目になります。情報基盤の整備の一つに、IPランドスケープの策定について今検討しているというところでございます。下にグラフがありますけれども、この左側は、2010年から特許申請されている、出願されているもの、これはファミリー単位で抽出していますけれども、これで5Gの高度化とか、あるいはBeyond 5Gに資するような特許を抽出してまとめたものでございます。これは大体19万件ぐらいあります。

それをさらに、今、Beyond 5Gの中で位置づけられています拡張性とか高速・大容量といったものにまとめると、大体9万件ぐらいということで抽出しています。こういったことを今後どのような分析をしていくことが、例えば国際共同研究とか、あるいはその産学連携を進める上でも有効に使えるかといったことを検討しているところでございます。

次のスライドをお願いいたします。例えば、これは先ほどの9万件の抽出ですけれども、それを国ごとに分類すると、左側ですけれども、日本はとりわけ高速・大容量に関するウェートが高いということが分かります。それから、右側は、その中で2017年以降のものを抽出したものでございますけれども、それを見ると、さらにこの傾向が、日本が高速・大容量に対して力を入れていくという傾向が引き続き分かる。こういった日本の研究開発の特許ベースから、どんな技術分野に力を入れているかということを読み解くということも可能かと思えます。

それから次のスライドをお願いします。次に、もう一つ情報基盤の整備というところで、これはBeyond 5GあるいはI o Tに関連するような標準化の団体あるいは主な民間コンソーシアムを並べたものでございます。これはアプリとかインフラで上と下を分けています。それから、左側はITUとかISOとかというデジュールの機関。それから右側がいわゆるその民間中心のフォーラム標準ということで、多様な民間のフォーラム標準化の団体あるいはコンソーシアムというところが動いていまして、これからいろいろところで技術開発をして、それをどう標準化していくかという中で、いろいろな団体の動向もしっかりと把握していくということが重要ではないかと考えております。

それから、次のスライドをお願いします。それから、そういういろいろな団体の標準化の動向を注視するとともに、あるいはその標準化機関の間でもギャップ分析みたいなことをしながら、日本の標準化が円滑に進むような体制も必要ではないかという議論もしています。例えば、国際の中ではJCTとITUがギャップ分析みたいなことをする連携の体制を取っていますけれども、下のほうですけれども、日本国内においても、ここにはARIBさんは入っていませんけれども、例えばTTCとIEC-APCという団体と、こういうところとの連携の枠組みを今後つくっていくといったことも一つの検討材料だと考えております。

それから、次のスライドをお願いいたします。これは人材育成の観点でございます。これは、ITU-RとITU-Tの主要ポスト、議長・副議長のポストの数でございます。近年、若干減少傾向にはありますけれども、標準化を円滑に行うためには、引き続きこういった国際機関の重要なポストの確保は不可欠だろうといった議論も出ています。

それから、次のスライドをお願いいたします。次は標準化の担い手のところでございます。これはもう長年の議論ということでございますけれども、今のタスクフォースの中でも、どう人材育成をしていくのかということが大きな課題だろうということで議論しているところでございます。なかなかまだ何をしていくのかという答えが出ているわけではないのですが、一つには、先ほどの産業関連携を行う場の提供とか、あるいは標準化人材の企業における社内の地位向上を図っていくといったことも重要なのではないかと意見をいただいております。

次のスライドをお願いいたします。今後の進め方ということで、12月27日に第3回を行ってきました。引き続き、IPランドスケープでどのような分析をするか、あるいはスマート工場で産業間連携でどのようなプロトタイプをつくるかといった検討をしながら

ら、3月に向けて取りまとめを進めていきたいと思っております。

事務局からは以上です。

○相田主査 ありがとうございます。それでは、ただいまの森川構成員からの御説明、清重室長からの御説明を踏まえまして、御質問、御意見等ございましたら、また挙手をいただければ、こちらから指名させていただきたいと思っております。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発言いただいても結構でございます。いかがでございますでしょうか。

○浅見構成員 よろしいでしょうか、ATRの浅見ですが。

○相田主査 はい、お願いいたします。

○浅見構成員 11ページについて質問があるのですが、今後の方向性、まず非常によく整理されていて分かりやすいなと思えました。そこで気がついたのですけれども、正直な話、5Gで無人車両の遠隔操作とか、そういった機体カメラ映像のリアルタイム伝送ができたということになっているのですけれども、私の感じでは、実現されていないのではないかなと思うんですね。これは、どういう尺度をもってこれが実現されているか、されていないか、その辺の定量的な枠組みで議論していかないと、Beyond 5Gの同様な目標というものがぼけてくるのではないかなと思っておりますが、いかがでしょうか。

○相田主査 ありがとうございます。今のところ、ほかに御発言希望をいただいている方はいないので、これについて森川先生あるいは清重先生のほうからお答えいただけますか。

○森川構成員 では森川から、その後、清重さん、補足をお願いいたします。

浅見先生、ありがとうございます。おっしゃるとおりでして、ここはざっくりとした図にはなっておりますので、その辺りを深掘りしていくのが大切かなとは思いました。ありがとうございます。

清重さん、何かございますか。

○清重標準化戦略室長 御指摘は本当にごもつともだと思っています。まさにこの自動運転というところで、先ほど工場のところでもありましたけれども、できる、できないというか、誰にとってできるか、できないかという、その議論があるのだらうと思っています。例えば、自動運転を実現しようとしている自動車会社さんにとってみると、本当に信号から何か送られているものもそのリアルタイム性が重要なのだということになるのでしょうけれども、単に物理的にカーナビで見せるのだったら、別に遅延があってもいいと

か、多分、誰がどういうニーズを持っているのかというのを踏まえながら、そこに向けて定量みたいなことが理想を言えばできればいいのだろうというようなことなんだと思います。多分そこをどう詰めていくかというのは、これから多分、非常に難しいんですけども、チャレンジをしていくようなところなのかなとも思っています。

○浅見構成員　ありがとうございます。よろしく願いいたします。

○相田主査　ありがとうございました。

では、江村構成員、お願いいたします。

○江村構成員　ありがとうございます。ちょっと今のとも関係すると思いますがIPランドスケープというのは非常にある意味でツールとして活用できると思うのですが今日頂いている資料だと、高速・大容量というような評価が性能軸の評価になっています。今日もずっと議論があったように、Beyond 5Gで何を実現するのかといったときに、アプリケーション側を切り口にしたIPランドスケープをつくっていくことが2つの活動をリンクする上でも非常に重要ではないかなと考えています。その辺のところを検討されるような計画とかはあるのでしょうか。

以上です。

○相田主査　では、森川先生、お願いできますか。

○森川構成員　ありがとうございます、江村さん。御指摘のとおりでございまして、一つ、今回も御説明させていただきましたけれども、スマート工場というのを今現在一つのユースケースとして取り上げて、そこも深掘りしていきたいなと思っています。スマート工場に限らず、ほかにもいろいろなユースケースというのはあり得るかと思っておりますので、その辺りも視野に入れながら、検討を深掘りしていきたいと思っております。

清重さん、いかがですか。

○清重標準化戦略室長　ありがとうございます。森川先生からおっしゃっていただいたとおりではあるのですが、IPランドスケープのところも、まさに御指摘のとおりです。ただ、これは個別の特許情報から分類してまとめているので、実際のアプリにどこまで寄せて分析できるのか、というのは結構またそれはそれで難しさがあります。ただ、目指すところはそういったところも見据えながら、何ができるかできないかということはこのランドスケープのワーキングの中でも議論していきたいと思っております。

○江村構成員　ありがとうございました。

○相田主査　ほかにもいかがでございませうか。では、電機大の今井先生、お願いいたします。

○今井構成員 電機大学の今井です。御説明、ありがとうございます。今回の資料でいろいろ、各国と日本との似たようなところ、あと違いなども見えてきたのですが、多分、日本がスマート工場に力を入れているというのは、今後の人材不足などを見据えてとかということがあると思うのですが、ほかの中国とか米国とか欧州、その辺がどういった社会背景に向けての研究開発をされているのかとか、あと特許戦略を取っているのかというところを何か分析してあるのであれば教えていただけたらと思います。

○森川構成員 では、森川から。ありがとうございます。非常に難しい御指摘で、その辺ももちろん視野には入れていきたいと思いますが、そこまでまだ、その社会背景とかを含めては、これからという形にはなろうかと思えます。もちろん御指摘いただいたようなことも含めながら見ていっているつもりではありますけれども、まだまだというところかと思っております。

清重さん、お願いします。

○清重標準化戦略室長 すみません。森川先生からおっしゃっていただいたとおりなんですけれども、典型的には、ドイツ等はすごくスマート工場に力を入れているみたいな話は聞いてはいますが、ちょっとまたそこうまく検討しながら、どこが日本の強みなのかということなのだと思いますけれども、そこをうまく抽出できるかどうかみたいなこともちょっと念頭に置きながら検討を進めたいと思います。ありがとうございます。

○今井構成員 ありがとうございます。

○相田主査 ありがとうございます。

ほかにいかがでしょうか。よろしゅうございますか。

○浅見構成員 ATRの浅見です。ちょっとよろしいですか。

○相田主査 では、お願いいたします。

○浅見構成員 たまたま出ているスライドで気がついたのですが、コネクテッドカーのところにアメリカのシェアがないですね。これはなぜでしょうか。

○相田主査 コネクテッドカーに関してということですね。

○浅見構成員 はい。アメリカのシェアがないのはちょっとあり得ないのではないかと思ったのですが。

○森川構成員 これ、清重さん、お分かりですか。

○清重標準化戦略室長 たしか、これは実は13ページのところを見ていただければと思うのですが、これはあくまで総務省がもう毎年取っているものでございますの

で、ここでいうコネクテッドカーというのは、自動車向けのセルラーモジュールに限定してそういうカテゴリーを置いているので、そういうことになっているのかなと思います。なので、多分イメージされている自動運転みたいなことの全体も含めてということではないのかなと思います。

○浅見構成員　では、狭義のコネクテッドカーだということですね。

○清重標準化戦略室長　そうですね。そのように御理解いただければと思います。

○浅見構成員　分かりました。どうもありがとうございます。

○相田主査　ほかにかがでございましょうか。

それでは、森川先生、清重さん、どうもありがとうございました。Beyond 5G新経営センター戦略検討タスクフォースとの間では、今後も引き続き情報交換を継続させていただきたいと思いますので、どうぞよろしくお願ひいたします。

構成員の皆様におかれましても、本日御紹介いただきました状況につきまして追加で御質問等ございましたら、事務局のほうまでお寄せいただければ、Beyond 5G新経営センター並びに戦略検討タスクフォースのほうにフォワードさせていただきたいと思います。

### (3) その他

○相田主査　それでは、あとの議題はその他ということでございますけれども、今後の予定や検討スケジュールについて事務局から説明いただけるということですので、お願ひいたします。

○影井統括補佐　事務局でございます。本日は活発な御議論をありがとうございました。

今後のスケジュールにつきまして、資料30-3の一枚ものを御覧ください。本日の委員会では中間論点整理について御審議いただきました。本日の審議を踏まえまして、この資料の委員会の線表に書いておりますように、次回1月28日を含めまして年度内に4回程の委員会を開催していく見通しでスケジュールを記載しております。その中で、資料の下段にありますとおり、産学官連携の活動として、Beyond 5G推進コンソーシアムや本日御説明のありましたBeyond 5G新経営戦略センター戦略検討タスクフォース等も並行して動いてまいりますので、これらの活動に関係する構成員の皆様あるいは主要な関係者の方々より本委員会にインプットをいただきながら、研究開発戦略と知財・国際標準化戦略の具体化、さらなる深掘りを本委員会で行っていただき、年度末にかけて答申に向け

た論点整理を進めていただければと考えております。

スケジュールにつきましては以上でございます。

○相田主査　　ありがとうございました。

　　以上で事務局で御用意いただいた議事は全部終了したと思っておりますけれども、全体を通じまして御発言を希望される構成員の方がいらっしゃいましたら挙手をお願いできればと思いますが、いかがでございましょうか。

　　よろしゅうございますでしょうか。

　　ございませんようですので、それでは、以上をもちまして第30回の技術戦略委員会を終了させていただきたいと思っております。皆様、お忙しい中、御出席、御協力いただきまして、どうもありがとうございました。