

デジタル変革時代の電波政策懇談会（第5回）

議事要旨

1. 日時

令和3年3月19日（金）16：00～18：00

2. 開催方法

WEB会議による開催

3. 出席者（敬称略）

構成員：

飯塚留美（一般財団法人マルチメディア振興センターICT リサーチ&コンサルティング部シニア・リサーチディレクター）、大谷和子（株式会社日本総合研究所執行役員法務部長）、北俊一（株式会社野村総合研究所パートナー）、宍戸常寿（東京大学大学院法学政治学研究科教授）、篠崎彰彦（九州大学大学院経済学研究院教授）、高田潤一（東京工業大学副学長（国際連携担当）/環境・社会理工学院教授）、寺田麻佑（国際基督教大学教養学部上級准教授）、藤井威生（電気通信大学先端ワイヤレス・コミュニケーション研究センター教授）、藤原洋（株式会社ブロードバンドタワー代表取締役会長兼社長CEO）、三友仁志（早稲田大学大学院アジア太平洋研究科教授）、森川博之（東京大学大学院工学系研究科教授）

発表有識者

川西哲也（早稲田大学理工学院基幹理工学部電子物理システム学科教授）

ヒアリング発表者等：

株式会社 Preferred Networks、株式会社日立国際電気、国立研究開発法人 情報通信研究機構、一般社団法人 電波産業会、一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会

総務省：

吉田情報流通行政局長 併任 大臣官房総括審議官、田原サイバーセキュリティ統括官、藤野大臣官房審議官（国際技術・サイバーセキュリティ・情報流通行政担当）、鈴木電波部長、吉田総合通信基盤局総務課長、柳島技術政策課長、大村事業政策課長、布施田電波政策課長、片桐基幹・衛星移動通信課長、翁長移動通信課長、山口電波環境課長、根本電波利用料企画室長、田中移動通信課移動通信企画官、折笠認証推進室長、寺岡重要無線室長、柳迫電波政策課企画官

4. 配付資料

資料 5-1-1	懇談会における事業者等からのヒアリングについて
資料 5-1-2	株式会社Preferred Networks提出資料
資料 5-1-3	株式会社日立国際電気提出資料
資料 5-1-4	川西哲也早稲田大学理工学術院基幹理工学部教授提出資料
資料 5-1-5	国立研究開発法人情報通信研究機構提出資料
資料 5-1-6	一般社団法人電波産業会提出資料
資料 5-1-7	一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会提出資料
参考資料	第 4 回会合における主な意見

5. 議事要旨

(1) 開会

(2) 議事

①事業者等のヒアリング

資料 5-1-2 に基づいて株式会社 Preferred Networks 浅井氏から、資料 5-1-3 に基づいて株式会社日立国際電気 柴垣氏から、資料 5-1-4 に基づいて早稲田大学 川西氏から、資料 6-1-5 に基づいて国立研究開発法人情報通信研究機構 門脇氏から、資料 5-1-6 に基づいて一般社団法人電波産業会 児玉氏から、資料 5-1-7 に基づいて一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会 今井氏から説明が行われた。

②意見交換

(藤原構成員)

Preferred Networks へ質問と NICT (国立研究開発法人情報通信研究機構) へコメントがある。

Preferred Networks の資料 5-1-2 の 9 ページ目に関して、ダイナミック周波数共用にディープラーニングを活用するということだが、既に周波数割当て済みで整備済みの基地局にも活用できるか。例えば、プラチナバンドへの適用も考えられるところ、活用しようとする、どの程度大変か。

NICT の資料 5-1-5 の 4 ページ目において、有線・無線、インターフェース、アプリケーションについて説明いただいたところ、Beyond 5G で巻き返すためには、NICT をハブとするようなオールジャパンでの研究開発体制の整備が必要だろう。無線通信技術をコアにしつつも、その利活用にあたって幅広い体制が必要ではないかと思っており、そのような

利活用にも電波利用料を投入することも非常に重要だと思う。

(国立研究開発法人情報通信研究機構)

電波の有効利用に資するという点においても、アプリケーションを含めた技術開発について、更に高度化することも今は可能になってきているという技術動向がある。そういうものも積極的に活用していく。そういう利活用部分にも電波利用料が使えるというのは良い方策ではないかと思っている。当機構の意見のポイントの一つでもある。

(藤原構成員)

過去の話で言えば、電波利用料を地デジの整備にも使っていたのではないかと思うが、未来への投資という意味で、電波の利活用への電波利用料の投入が重要だろう。

(株式会社 Preferred Networks)

難しい質問であるが、自由な意見として言わせていただくと、プラチナバンドへの動的な割当てが可能かどうかという点については、割り当てられている周波数は各携帯キャリアの設備投資の計画に盛り込まれ、端末も含めた投資計画となっているはずなので、設備投資との兼ね合いの観点からは難しいかもしれない。また、技術的な観点からは、古い基地局はソフトウェア化が進んでいないものと思われ、周波数の変更は困難ではないかと思われる。4Gで高度な基地局であれば、FPGAを書き換えれば、ある程度周波数を書き換えることが可能ということを知ったことがある。古い基地局はハードウェアで周波数が固定化されているといったことがあり得るので、その場合は不可能かと思われる。そのため、新しいところからの対応だとは思いますが、プラチナバンドは使い勝手が良いので、有効活用できるような道筋を探っていくのが良いのではと思っている。

(藤原構成員)

SDN(Software Defined Networking)とディープラーニングは親和性が高いということを理解した。

(株式会社 Preferred Networks)

まずはソフトウェアで定義しないことには、制御ができないので、それが出来るようになれば、ディープラーニングが応用できることになる。

(森川構成員)

日立国際電気と川西教授に伺いたい。日本がテラヘルツ事業で優位性を確保できるとどのあたりになりそうか。パワー半導体で日本が強いのは、カスタム品の土俵に持ち込んだからだろうと理解している。テラヘルツについてもカスタム品みたいな形で対応する

ことが日本の強みに結びついていくのかどうか。また、テラヘルツの市場のイメージがあれば、教えて欲しい。窒化ガリウムベースのRFコンポーネント市場のようなイメージか。そうであれば、軍需があるところが強いことになるか。軍用としてのニーズがあるところは市場が大きくなるような印象がある。

研究開発は、大きく色々なフェーズに分かれる。基礎研究へ幅広く投資しつつ、事業化になるようなところには重点的に支援していくと。それぞれの企業の強みを把握した上で、国としてどう支援していくかを継続的に検討していく場が必要ではないか。表にはなかなか出ないかもしれないが、必要だろう。

また、国がファーストカスタマーとなるということも意識しておく必要ではないかと思う。例えば、Preferred Networksの提案で紹介があったMNコアについて、電波シミュレーターのチップに使うなど、ファーストカスタマーを考えておくことが重要なのだろうと思っている。

(川西教授)

日本が事業で優位になりそうなところと言えば、カスタムな領域からスタートできるのではないと思う。ローカル5Gが注目されているが、ローカルから始めまていくということもあるかと思う。よりフレキシブルなものが出来ていくので、プロ用、インフラ用を拡張していくうちに、Beyond 5Gや6Gのコアができてくる。ある部分から攻めていくという一つのやり方。当然、最終的に大きなシェアを占めるところまで行ってほしいが、最初のステップとしてはこれまでのモバイル分野よりは進めやすいのかもしれない。

テラヘルツの市場を獲得していくには、大きなハードルがあるだろう。例えばローカルBeyond 5Gみたいなところや、日本が得意とするテーラーメイドみたいところから攻めていくというのもあり得る。ただし、身の回りでテラヘルツが当たり前となるようなシーンでは、更にデバイスの研究開発が必要になるだろう。他方、海外を見るとデバイスの研究をしながら、将来を見据えつつ、伝搬モデルの検討などを行っている。デバイスがないから待つというスタンスではない。海外の動向をしっかりとみておく必要がある。

軍需産業がある国は強いというのは仰る通りではある。一方、ドイツは日本と似ているおり、軍需が中心ではない。このように民需用として何とかしようとしている国もある。競争相手でもあるが、そのような国との連携をしていくことも重要。アメリカも民需を見ている。パワーエレクトロニクスで日本が強かったように、日本はカスタムメイドが強い。他方、日本単独だけではなかなかできないので、初期の段階から海外との連携や標準化を通じて、また、産学官でも連携して、取り組んでいく必要があるだろう。

(株式会社日立国際電気) :

どのようなビジネスにテラヘルツが適しているかについては、カスタムであるとか、インフラ用、プロ用など、いわゆる民生品ではないような部分だろう。残念ながら、半導体につ

いては、日本は大きな意味では苦戦を強いられているが、テラヘルツまで周波数が高くなってくると、CMOS センサーがそう簡単に作れるわけではないように、デバイス、システム、ビジネス展開含め、以前の垂直統合型の日本企業のビジネスモデルのように、ある限られたプロ用のシステムに当面は取り組んでいくということがあり得るのではないかと。つまり、高い周波数帯については、特徴のあるシステムに特化することによって、日本にも勝ち目があるのではないかと考えている。海外の軍需は川西教授が仰るとおりである。

(北構成員)

Preferred Networks に質問がある。RAN のオープン化・仮想化に深層学習を応用することは、非常に興味深い。この無線通信×RAN の領域における海外の研究開発状況とその中で日本の立ち位置や優位性について、御知見あればいただきたい。

川西教授にお伺いしたい。資料5-1-4の8ページ目において、テラヘルツについては、伝送量が多くなればなるほど、ビット当たりの消費電力が下がるとのことだが、ここでの短距離とはどの程度の距離なのか。

(株式会社 Preferred Networks)

資料5-1-2の15ページ目で研究動向をお示ししているが、この辺りのグローバルな研究は始まったばかり。6Gに向けてアカデミックで議論されていると認識している。産学が連携して取り組むテーマとしては良い研究テーマであると思う。日本の強みというところは、比較的複雑なシステムになってきたとき、無線の部分だけ開発するというのは不十分であり、運用まで見据えた技術の開発ができるというのが日本の強みではないか。インターネットのときも運用含めて、産学で連携してきたものと承知している。海外では、研究と運用が分かれて議論されており、研究はアカデミアの仕事、運用は事業者の仕事ということで、それらの結びつきが弱いのではないかとと思われる。その点、日本では運用に関する研究を行っているアカデミアの先生もいらっしゃるので、電波をより有効に使うために日本は研究から運用まで一体的に取り組めるのではないかと考えている。

(川西教授)

8ページのグラフは、商用で販売されている短距離用の無線装置の定格値から計算したものである。例えば、無線LANでは、電波が届く範囲は数10m程度となる。なお、伝送速度は実測値ではなくピークレートであるので、伝送レートでしっかり出るような短距離ということになる。理論的には、投入した電力が全て無線電力に変換されたと仮定すると、ビット当たりの消費電力は変化しないこととなる。一方、投入した電力がベースバンドの信号処理部や電源部で全て消費されるとなると、伝送速度と電力は反比例する。グラフに示した結果はこれらの中に位置するが、テラヘルツにこれを適用できるかは現時点では不明ではある。

(藤井構成員)

Preferred Networksに質問がある。当方の大学でも深層学習関係の研究をやっているところ、深層学習が将来の通信環境に変革をもたらすということについて強く同意する。また、その辺りの研究開発を強化することが必要ではあると常々思っている。一方、必要なデータセットを確保することが課題である。特に電波の干渉や運用の障害といったイレギュラーなものは基本発生しないものということで現在のシステムは構成されていると思うので、それらを検出してどう学習させるかについて、御知見があれば、Beyond 5Gをターゲットとすると、総務省の委託研究や応用研究もちろん重要であるが、基礎研究も地道に重ねることが研究力向上につながると考えている。

NICTの御説明の中では、第三者機関の活用や電波利用料の用途の拡張についての御提案の中で、研究者が積極的に研究に参加できる環境の構築が重要であると話があったが、それは非常に重要と考える。現在の委託研究については、色々な手間がかかり、なかなか研究に参加しにくいという話も聞くため、そういうところをどう変えていくかが重要である。私のところでも総務省の委託研究で欧州との共同研究を実施しているが、新型コロナウイルスにより計画を変更せざるを得なくなった際、その変更手続きが欧州では2週間で済んだところ、総務省では2ヶ月半ほどかかった。この差が研究成果創出の遅延につながっているのではないかと危惧している。事務処理の簡易化、決裁期間の短縮などの改善が考えられるが、委託研究で難しいなら、効率的に研究開発を進めるため、研究助成に変えるなどフレキシブルな研究開発体制についても検討が必要ではないかと思っている。ARIB(一般社団法人電波産業会)からも複数年度の予算枠の重要性についても話があったが、研究を効率的、かつ、オフエンシブに進められるような政策も必要ではないかと思う。

(株式会社 Preferred Networks)

データセットは重要な視点であり、諸外国の研究動向を見ると、無線は生モノであるため、データセットが集まりにくい。柔軟な運用や動的な資源の割当てをしようとした場合、検証技術の研究の一つとして、実際に通信しているデータを使って、どれほどの性能が出るかを予測するという研究もある。そのように、実際に通信する際にはこうなりそうだという予測を立てつつ、モデルを修正していくということが今後できると良いのではないかと思っている。ただし、まずは端末が実装できないとデータを集められないが。無線の実験においては、実際のフィールドを使うことは現状困難であると認識しており、データを集める実験のために、一部地域において無線局の免許が割り当てられるような特区みたいなものがあれば、教育という観点からも、良いのではないかと思う。電波を自由に使える場があれば、実験などで電波とはどのようなものかについて学ぶことができるし、電波のデータを使ってより良い技術を開発することもできるようになる。もう少し研究教育目的での電波の使用を推進していく必要があるかと思う。

(藤井構成員)

電波を自由に使える特区の需要は確かにあり、電波利用による影響がないと考えられる人口が少ない地域を特区化して、大学や研究機関が、一定の制約はあるとしても比較的自由に電波を使って研究できる場があれば、研究が大幅に進む可能性があると思う。

(国立研究開発法人情報通信研究機構)

委託研究をフレキシブルなスキームで運用できないかということは従来からよく言われていることであり、そこは課題だと認識。今回提案した新しい研究スキームについては、総務省と一緒に継続的に検討していく必要がある。最終的な目的は、効率的にスピーディに研究開発を行っていくことができる環境を作っていくということ。最終的な目的をどう達成するかという観点から、何か良いアイデアがないかなど、総務省と相談しながら進めていきたい。

(大谷構成員)

NICTにお伺いしたいが、資料5-1-5の7ページ目でNTNのグローバル拡張に触れているが、実際にこの研究の方向性は、衛星インターネットに取り組んでいるスターリンクなどとはどのように違うのかを教えてください。

CIAJ(一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会)にお伺いしたい。資料5-1-7の6ページ目において、基地局市場では、日本のシェアは各社1~2%と残念な結果となっている。その理由としては、海外のニーズが十分に分析できていないことが挙げられるだろう。日本は技術オリエンテッドなところもあろうかと思うが、今後のBeyond 5Gの研究開発や商品開発に当たって、海外のニーズを的確に収集するにはどうすれば良いかについて、例えば政府に望むことなどあるか。

(国立研究開発法人情報通信研究機構)

先ほど申し上げた、まもなく多数の衛星を利用して実現するシステムとは、まさにスターリンクのことである。既に1200基が飛んでいる。現在のスターリンクの計画においては、まだ光の通信技術を利用することとはなっておらず、全て電波を使ってネットワークを構築することとなっている。アマゾンもKuiperの計画を立てており、今後、何万~10万基といった多数の衛星を打ち上げるという状況になってくると、周波数は必然的に枯渇してくるだろう。それを克服するため、他国に先んじて、光の通信技術を使うという手段を日本としては持っておくべきでないかと思っている。そして、それが成功すれば、海外にも売り込むことも可能となる。今のうちから手を打っておき、巻き返しを図れるような研究開発をやっていきたく思っている。

(一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会)

シェアが少ないことについて、なぜこういうことになったかについては、色々理由があるかと思う。古い話にはなるが、20~25年前に、現在のICT環境がモバイル中心になることを見通せなかったことが一因ではないかと思われる。もちろんこれは日本だけではなく、アメリカ、イギリス、ドイツなどもそうであり、それらの国のメーカーは市場からいなくなっている。欧州については、北欧のメーカーの2社だけという状況。これは、世界に出て行くしかなかったということに加え、モバイルに注力したということが要因とも考えられるだろう。この先、何をやっていくべきかについては、今後は、海外向けの製品と国内向けの製品が大きく異ならないようにしていく必要があるだろうと思う。昔はそれなりに国内の市場が大きかったこともあり、海外向けと国内向けは異なる物を作っていたが、昨今のグローバル化の中では特定の国の市場に合わせることなく、グローバル市場で勝負していくということが必要だろう。

(大谷構成員)

国内では電波を稠密に利用しており、海外とは異なる事情があるということで、国内市場を意識しすぎるとそれを踏まえた製品となってしまうという検証結果もあろうかと思う。グローバル市場に目を向けていただくという点は、企業努力になろうかと思うところ、もう少し全体で支援できることがないかと考えている。様々な機会でもた御提案いただきたい。

(一般社団法人情報通信ネットワーク産業協会)

全体的なところで補足させていただくと、日本と海外では、周波数の配置が異なる。よって、日本の周波数配置をできるだけグローバルに合わせていくということも政府に望むことのひとつである。

(篠崎構成員)

日立国際電気と川西教授に伺いたい。資料5-1-4の9ページ目で、日本の強みを生かせるような点として、何か具体的なイメージがあれば、教えていただきたい。関連して、資料5-1-3の1~4ページ目でいくつかの例が提示されているが、例えばローカル5Gを工場で使うなど、ビジネスとして具体的な引き合いがあるかどうか、あるとすればどういうものかを伺いたい。ローカル5Gをグローバルに展開できるとすれば、日本の強みがある部分ではないかと思っており、企業戦略で話せない部分があれば、ご無理のない範囲で願います。

研究開発に関して、NICTとARIBに伺いたい。基礎研究、応用研究から社会実装までシームレスに取り組む必要があると考えているが、研究開発は人材育成と表裏一体であり連動して取り組んでいくことが重要だと思う。基礎研究と応用研究、社会実装をシームレスにつなげるとともに人材を育成していくことも重要なので、海外展開、グローバル展開に向けて

は、次の担い手となる若手人材や社会実装する海外での人材育成についての政策が必要ではないか。長い時間がかかるかもしれないが、次の世代を担うそういう人材が世界各地で育てば、後に国際標準化活動なども担ってくれるようになると考えられるが、その点について、御意見やサジェッションがあれば、是非御教示いただきたい。

(株式会社日立国際電気)

ローカル5Gについて、弊社は事業として取り組んでいるところであり、実際進んでいる案件もあるが、当方はテラヘルツを担当しており、ローカル5Gについての実例について、申し訳ないが答えできない。

(川西教授)

海外に先に見つかる可能性がある例として、資料にもあったとおり、日立国際電気の監視レーダーの実証は、その後海外でもやっている。インフラ向けシステムで大きな需要が発生するのは、数年に一度か、数十年に一度だと思われるが、日本だけを見ていると需要を見逃し、確実に遅れることとなる。世界を見ておくとどこかに需要があるので、それに対して最新の技術を入れていくことができる。監視レーダーは、グローバルな需要を見ておかないと確実に遅れを取るということを示す良い例である。

テラヘルツに近いミリ波帯を使用したモバイルフロントバックホール・フロントホールについては、日本でも検討が進められているが、中国をベースとする企業でも検討が進められており、標準化と絡めて、雨にも耐えられる仕様の技術を途上国に導入しようという動きがある。協調、競争しながら進めていくことが重要であると考え。また、特に新しい技術の場合、日本のメーカー社だけではなく、ライバルメーカーがいることで、一緒に新たな市場を作っていくということかがあると思う。

インダストリーへの応用については、日本には最新の工場が少ないため、最初から海外のフィールドでやっていく必要があるかと思う。産業界、総務省とも一緒に検討していくことが有効だろう。

(国立研究開発法人情報通信研究機構)

研究開発を進める上で、人材育成は重要なテーマであり、NICTでも、人材育成事業をいくつかやっている。一つのテーマは、サイバーセキュリティであり、省庁や自治体の人材育成を推進するもので、特に現場に近い人に参加してもらっており、年間約3000人が参加している。また、研究人材という意味では、今年度から始めたのだが、量子情報通信の研究分野においても人材育成を行っている。この分野には、日本では研究者が少ないので、若い方々に色々な経験をしていただき、ゆくゆくはその分野の研究者になっていただきたいということで、NICTクアंटムキャンプ(NQC)というプログラムを開催している。先端分野の研究者が一人でも多く育つようにと取り組んでいる。

さらに、大学との連携も重要だと思っており、大学とのマッチングファンドというスキームも用意している。額は大きくないが、大学の先生や学生と NICT の研究シーズをマッチングし、若い研究者に経験を積んでいただくことを目的としている。このような取組を通じて、次の研究者が育っていただきたいと思っている。今後もアイデアを出して取り組んでいきたい。

(一般社団法人電波産業会)

日本企業からの ITU、3GPP への参加者は、若手は少なく、従来から標準化に携わっている少数の方というケースが多い。それに比べて、中国・韓国からは大学生含めて多数が参加している。若い方を育成するという余裕があるのだと思われるが、日本企業には、そういう余裕がないように思われ、日本企業からも人を出せるような経済的な支援が必要ではないか。TTC や ARIB では人材育成のための事業を総務省から受託しているところ、利用されつつはあるが、まだまだという印象があるため、支援の使途を拡張していただいて、若い人に早い段階から標準化活動に携わるということも考える必要があるのではないか。一番望ましいのは、研究者が研究をしながら標準化も行っていくということだと思っている。このような観点からの支援も必要ではないかと思っている。

(高田構成員)

日立国際電気と川西教授に質問したい。日本はテラヘルツが強いが、一方でデバイス技術が中心で、その研究にはお金がかかり、選ばれた者しか研究できないのではないかという印象を持っている。これをどういうふうに普及していくのか、テラヘルツに集中投資していくべきかどうかについてお考えを聞きたい。また、5G のミリ波で苦戦しているとおおり、最終的に CMOS ができないと普及しないということと同様、テラヘルツの普及も半導体技術次第ではないかということをお慮しているが、日本が強みを生かしていくにはどうしていくべきかお考えを聞きたい。

次に、これは意見になるが、NICT から公募研究についても説明があったが、テラヘルツも含め、公募研究に合わせて、オープンイノベーションという意味で NICT のインフラや人的資源と協力できるような体制を整備していくことが必要だろう。そのため、基金は2年間であるが、果たして2年間で良いのかどうか。これまで議論があったとおおり、長期的に人的な投資をすべきという意味では、長期的な予算の確保を総務省にお願いしたい。

最後に ARIB に質問したい。標準化人材の話があった。人材育成を考えたとき、いつも日本人だけに焦点が当たるが、日本には留学生が30万人程度いるところ、日本になかなか定着しない現状の中で、日本人だけでやっていくのか、どうやって海外の人を日本の味方として生かしていくかといった点も含めて、人材育成についてお考えがあればお伺いしたい。

(川西教授)

環境整備にはコストがかかるので、集中投資はある程度必要だろう。仮に集中投資され、NICT にテラヘルツの設備が導入された場合、共同利用という形もあり得ると思うが、最先端の研究と両立しようとする共同利用のスキームにおいては研究現場にオーバーヘッドが生じる。しっかりとしたサポート体制があれば、1 台の装置を 2, 3 台あるかのように使えるようになり、費用対効果の高い研究ができると思う。各々が研究に集中できるとともに、みんなで設備を使えるという環境が重要である。

(一般社団法人電波産業会)

現在、人材育成事業における支援の中では、こういったテーマの標準化を行うかを提案してもらっているが、その中に外国の方がいるかいないかは要件とはなっておらず、海外の人が含まれている場合も実態としてある。海外の方を標準化活動の戦力に入れていくかどうかというのは、個々の大学や企業の戦略次第ということだと思う。今のところ、国の方針として、海外からの方々をどうしていくかという視点は現状の事業スキームの中に盛り込まれていないので、検討課題の一つになるかもしれない。

(飯塚構成員)

Preferred Networks に質問したい。深層学習の対象は、携帯キャリアのライセンスバンドということだったが、それ以外に、例えば国が使用している周波数の未使用な部分に応用していくことも可能かどうかについてお考えを伺いたい。機械学習でいえば、学習データが必要となる場所、アメリカでは干渉データを収集していて、それをベースに精度の高い割当ての仕組みも実用化されている。先ほど特区の話も挙げたが、どのようにしていくべきか伺いたい。また、周波数の割当てにおいて、今後、ネットワークや端末において AI を使って、自己診断して協調して電波を利用していくとなった場合に、そのアルゴリズムの中でセキュリティをどう担保していくかについては、ブロックチェーンを使っていくという海外の研究動向もある。ブロックチェーンの活用について、御社のお考えがあれば伺いたい。

最後に NICT にコメントしたい。研究開発の対象拡大、スキームの多様化に賛同する。スキームの多様化については、特に中小企業やスタートアップ企業、様々な産業分野に横断的に展開していくようなもの、アプリケーションの開発などに対して、きめこまやかな開発支援をし、その裾野を広げて、電波関連産業の発展に資するような取組を進めていただきたい。

(株式会社 Preferred Networks)

携帯キャリアが使用している周波数帯以外にも、ローカル 5 G のように土地の所有者に割り当てられるような周波数帯や国が利用している周波数帯にも応用していくべきではないかと考えている。機密情報についての御質問については、まだどうしていくかにはまだ見がない。ブロックチェーンはトラストを作る技術だと理解しているところ、特にセキュリティ技術は日進月歩であり、機密情報の扱いやデータの流通においてどのようなセキュリ

ティ技術を適用すべきかという観点からは、別途深い議論が必要ではないか。技術については、その進歩に合わせて最適なものを選んでいくというだろうと思っている。

(3) 閉会

以上