

電波有効利用成長戦略懇談会 令和元年度フォローアップ会合（第1回）

議事要旨

1. 日時

令和元年9月3日（火）13:00～15:00

2. 場所

中央合同庁舎第2号館（総務省） 地下2階 講堂

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電波利用調査部研究主幹）、大谷和子（株式会社日本総合研究所執行役員法務部長）、大橋弘（東京大学公共政策大学院教授）、北俊一（株式会社野村総合研究所パートナー）、関口和一（株式会社MM総研代表取締役所長）、高田潤一（東京工業大学環境・社会理工学院教授）、多賀谷一照（千葉大学名誉教授）、寺田麻佑（国際基督教大学教養学部准教授）、三友仁志（早稲田大学大学院アジア太平洋研究科長・教授）

総務省：

巻口国際戦略局長、吉田情報流通行政局長、秋本総括審議官、谷脇総合通信基盤局長、二宮国際戦略局審議官、吉田情報流通行政局審議官、田原電波部長、柴崎国際戦略局総務課長、湯本情報流通行政局総務課長、今川総合通信基盤局総務課長、山崎事業政策課長、布施田電波政策課長、片桐基幹・衛星移動通信課長、荻原移動通信課長、白石電波環境課長、大森サイバーセキュリティ統括官付参事官、片桐電波政策課企画官、根本電波利用料企画室長、三木重要無線室長、大塚移動通信課移動通信企画官、五十嵐新世代移動通信システム推進室長、作田監視管理室長、高田認証推進室長

4. 配布資料

資料1-1 電波有効利用成長戦略懇談会の提言に関する主なアップデート

資料 1-2 速やかに更なる検討が必要と考えられる課題例

資料 1-3 「電波有効利用成長戦略懇談会 令和元年度フォローアップ会合」
開催要綱（案）

5. 議事要旨

（1）開会

（2）谷脇総合通信基盤局長から、会合の開催に当たっての挨拶

（3）構成員、省内出席者挨拶

（4）議事

①「電波有効利用成長戦略懇談会の提言に関する主なアップデート」のうち、「2020年代に向けた電波有効利用方策」に関し、資料 1-1 に基づき事務局から説明が行われた。

（高田構成員）

資料 4 ページにおいて、周波数の経済的価値を踏まえた評価額という比較審査の項目の追加に関して、申請者が周波数の経済的価値の合理的な評価額を算定できるように試算をするということで、申請額のみどをつけようということかと思うが、この額を検討することの背景を教えてください。試算額はどのような位置づけとなるのか。

（片桐電波政策課企画官）

あくまでも比較審査項目については、どのような項目を設定するかも含めて、個々の開設指針で定めることになっている。

ただし、周波数の経済的価値を踏まえた評価額を項目の 1 つとするに当たり、このような仕組みは初めてであるため、評価額について、合理的な評価額を申請者が設定できて、予見可能性を高めるという観点からも、事前に一定の共通認識を求める必要があるということで、電波法改正案の国会審議も踏まえ、今回、検討することに至った。

(三友座長代理)

具体的にこれから周波数の経済的価値について検討していくということだが、メルクマールの提示方法は複数あると思う。周波数の経済的価値の考え方や基本的な評価の方法といった概念的なものを出すのか、それとも評価項目を具体的に挙げて、それぞれをどう評価していくかというところまで議論するのか、あるいは電波といっても周波数の帯域や大きさ、幅によって、随分その価値も変わってくると思うので、例えば、この周波数の割り当てをするというときに、その周波数帯に対する具体的な評価額の指標的なものを出すのか。

(片桐電波政策課企画官)

現時点では、資料5ページの研究会の概要の検討事項にあるとおり、周波数の経済的価値についての考え方や評価手法についてご議論いただくことになっている。諸外国においてはオークションも含めた様々な実績があり、経済的価値についての考え方、評価手法についても、様々な方式があると考えている。

したがって、現時点において、何をどこまでできるかを明言することはできないが、まずはこれまでの考え方をこの研究会の場で整理していただき、そこからどこまでできるかというのあわせてご議論いただくことを考えている。

(関口構成員)

資料14ページの「技術の進展を踏まえた電波有効利用方策」に3項目あるうちの後ろの2つについて。まず、V-H i g h帯域の活用については、これはNOTTVの跡地だと思うが、この辺の検討状況を詳しく説明いただきたい。

3つ目で問題となっている5.8GHz帯は、ETC等で使われている帯域であるが、この端末が販売されたことによって、具体的に障害等の問題は生じたのか。

(布施田電波政策課長)

1点目のV-H i g h帯域は、放送のサービスが終了したため、跡地の活用方法のヒアリングを行ったところ、放送以外の利用の提案もあった。これを受け、今年の7月に当該帯域について放送業務以外の業務にも使えるよう、業務の追加を行うとともに、実験試験局を速やかに開設できるよう制度を整備したところ。

今後一定期間、実験試験局を募り、どのようなサービスに使っていいのか実証実験を進めていく中で改めて帯域の使い方を固めていきたい。

(高田認証推進室長)

後段の5.8GHz帯の電波を発射するWi-Fi端末が販売されたことについて。不幸中の幸いと言うべきか、現段階で特段実害が顕在化したことは把握していない。予断は持たず、見守っていきたい。

(多賀谷座長)

同じく資料14ページで、地域BWAの利用とV-High帯域の活用について。何年も前から地域BWAの帯域を使いたいという要望がある一方で、全国の一部で使われているにすぎない状況である。

ローカル5Gでは、この地域BWAの周波数帯を利用するという議論になっているが、既存の地域BWA的な使い方との調整に時間がかかってしまうのではないかと。

V-High帯域の活用方法についても7~8の提案が出ているが、本格的な活用に至るまでは時間がかかるのではないかと考えられるため、政策的にどんどん進めていっていただきたい。

(北構成員)

我々の提言に対し、しっかりと時間軸に沿いながら、1つ1つ実行されていることに感謝申し上げる。特に資料13ページの技適未取得機器を用いた実験等の特例において、端末を開発するメーカーが自分で技適未取得機器を利用する場合の記載があるが、昨年の懇談会においては、ここまでは想定していなかった。無線従事者が確認すれば、それまでは電波暗室から外に出せなかったものも、一定の基準の中であれば持ち出して実験できるということであり、これは画期的なことなのではないか。

ただ、この制度は性善説にのっっているため、後で制度的に穴が見つかることもあるかもしれない。そのときは、穴をしっかりと埋める必要があるが、このような取組、制度が準備されるということは、日本で新しい電波のユースケースがどんどん出てくる可能性を開くことであり、ぜひしっかりと推進していただきたい。

②「電波有効利用成長戦略懇談会の提言に関する主なアップデート」のうち、「ワイヤレス成長戦略政策パッケージ」に関し、資料1-1に基づき事務局から説明が行われた。

(高田構成員)

1点目、資料16ページの一番目の「仮想空間における電波模擬システム技術の高度化」は、非常に重要な技術だと思う反面、どこまで狙おうとしているのか。どのようなコンセプトで、今後こういうものを実現していくといったビジョン等はあるか。また、システム間というよりも、システム内の実運用を模擬するようなイメージか。

2点目は、資料17ページの多言語翻訳システムは、NICT等で検討がなされてきたものと理解しているが、どのような点でワイヤレスとの関係があるのか。

(布施田電波政策課長)

1点目の「仮想空間における電波模擬システム」について。実際にものを作るときには、時間とコストのかかる実環境での実証試験が必要である。それを仮想空間の中でシミュレーション的に行い、時間とコストを削減して、研究開発と製品化を早く進めていくための施策である。

ターゲットとしてまず1つは、920MHz帯や2.4GHz帯などドローンが使う周波数帯について、例えばドローンを1万台飛ばす実験は実環境ではまずできないため、このようなシミュレーターを使っていきたい。

また、自動走行の自動車レーダー等もターゲットに入っている。高速道路の合流口で自動車が次々とスムーズに入っていけるかどうかの実証は難しいが、このようなシミュレーターを用意することで、それが計算できる。そのほか、5Gの次のシステム開発に当たっても利用できるよう取り組んでいきたい。

まずはシステムを実現させるために、例えば建物の中の空間を模擬したシミュレーター、大都市の空間を模擬した模擬システムなどを用意し、まずは単独のシステムを実用化するための試験ができるように用意していきたいと考えている。

(片桐電波政策課企画官)

2点目の多言語翻訳がどのようにワイヤレスに関係するかについて。基本的に、多言語

翻訳システムはスマホ等を用いて利用される。多言語システムを便利に使えるようにするためのワイヤレス環境が必要という意味で関係すると考えている。

(関口構成員)

資料20ページの地デジ海外展開については、その成果物はどのくらいあるのか。受像機あるいは放送機器等が、特に日本のメーカーからどれほど輸出されたのかという点が1つ。

それに関し、日本方式の特徴としてワンセグが挙げられていたと思うが、その後のスマートフォンの国際的な普及によって、ワンセグのような技術が今も優位性を持っている部分はあるのか。

(吉田情報流通行政局長)

地デジの展開については、主として需要サイドと供給サイドで成果を考えることができる。需要サイドは事業者の各種システムの納入実績やテレビ等をはじめとする受像機となるが、供給サイドのシステム系については、日本の各種メーカーが相当程度のシェアをとっている。

ただ一方で受像機のほうは、当時からも指摘されていたが、それ以前のアナログの時代には、日本のメーカーが世界的な各種方式において世界シェアをとっていたという実績があったものの、デジタルの時代になり必ずしも十分なシェアをとれていないという状況がある。残念ながらこの中南米についても、日本方式を採用していただいたから日本のメーカーがそこで高い需要のシェアをとっている実態には必ずしもなっていない。

ただ、これは数字にもよるが、全体的な他の世界的なシェアの状況と比べると、相対的に高めのシェアをとっているという数字もある。このあたりも、また別途整理してご説明申し上げたい。

もう一点、優位性という観点については、例えば日本方式においては、今ご指摘のワンセグ、あるいはEWSという緊急放送がある。幾つか日本方式特有の技術などを提示しながら、各国に採用していただいているという状況。

現実には、採用していただいて、まだサービスが始まっていない、十分に行き渡っていない国も多いので、まず我々としては、採用していただいた国の基本的な放送サービスが開始され、それが各国の隅々まで行き渡るように、各国の政府あるいは事業者と連携しな

がら支援させていただいている。

いずれにしても、日本方式を採用していただいた国において、まずは地デジの基本的な放送サービス自身が行き渡るよう、引き続きフォローしていきたい。

(多賀谷座長)

海外展開の例として、資料21ページで「プローブ情報を活用した道路ビッグデータ解析システムの米国展開」が紹介されている。アメリカで走行している自動車の多数が日本の自動車であるため、データを電波で集めて解析をし、故障箇所をつかむ。そういう形でシステムを作り、ほかの国にも展開するということになるのだろう。

ただ、日本の場合には、VICS、あるいはDSRCのシステムが既にあり、国土が狭いことから、このような新たなシステムを使わなくても道路の故障情報を集積して補修することが可能ではないか。そうすると、自動車の自動運転化が進む将来、日本の仕様と外国の仕様が食い違ってくることもありはしないか。日本では、省庁間の問題はあるにせよ、今後は既存のシステムが地図情報システムなど類似のシステムを含めた様々な形で統合されるだろうし、あるいは自動運転にも用いることになるだろう。そのときを見据え、自動走行と5Gを分けて検討している日本でも、何らかに関連させる方向に持っていく必要があるのではないか。

(布施田電波政策課長)

総務省では、今後の周波数の再編の大きな方向性を示す周波数アクションプランを定期的を示しているが、その中で、今ご指摘の電波利用についても言及しているところ。

自動走行や道路高度情報システムに使う周波数帯としては、世界的には5.9GHz帯、日本では、先ほどご指摘いただいたDSRCで5.8GHz帯の検討が非常に活発化している。

ただ、携帯電話の技術を使って自動走行を実現するのか、自動走行や道路高度情報システムのための特別のシステムを作って実現するのかは、まだ世界の中でもどちらと決まっていなため、世界の動向もよく見ながら、また、5.9GHz帯は日本では道路にも使いつつ他の分野にも使っているため、その免許人の状況も見ながら、数年先を見据えて今後とも議論を続けていきたい。

(三友座長代理)

資料22ページの条件不利地域のエリア整備事業は、以前は光で地域情報化を図るといふ目的だったが、昨今は無線（モバイル）を使ってということになっている。ただ、やはり日本の人口構造を考えたときに、地域に様々な投資をすることは、もちろん重要なことだとは思いますが、ビジネスの機会はあまりないのではないかと。

片や、世界に目を向けると、世界の人口の約半数ぐらいしかインターネットにアクセスできない状況が、まだ現実としてある。そうしたビジネスチャンスという点を考えると、より世界に目を向けていく必要があるのではないかと。

国際展開については、G20のデジタル大臣会合等でも様々議論されたが、やはり国際的なビジネス展開を支援する視点でのインフラ政策、電波政策をぜひ議論していきたい。

(巻口国際戦略局長)

我が国の電気通信事業者による携帯電話サービスの海外展開は、これまで成功したものも、上手くいかなかったものもある。総務省としても、特に東南アジアの各国を中心とした途上国への新たな展開で、政府間支援の面や事業展開の面等で要望がある場合には、積極的に支援していきたい。

(飯塚構成員)

「人材を創る」という観点については、リテラシー向上のために小学生の子供なども対象にして取り組んではどうかと提案したい。

実は、先週末に開催されたアマチュア無線の祭典ハムフェアに、クラブ局のメンバーとして出展し、終日参加させていただいたが、22歳未満は入場料が無料にもかかわらず、来場者全体に占める小中学生の割合がとても低いのがとても気になった。

日本では全体的に理科離れや理系離れが進んでいると言われていたが、それを少しでも食い止めるため、小中学生に対し無線技術者の入口として、アマチュア無線を体験してもらう機会を組織的、あるいは定期的実施する仕組みを作り、小中学生の知的好奇心を引き出すことも重要ではないかと。

個人的には、技術立国日本をアマチュア無線が取り戻すぐらいの勢いを持って、1人でも多く小中学生をアマチュア無線の世界にいざない、技術者の卵を社会全体で育てていくことが日本の技術力を死守していく上で重要だと思う。

(田原電波部長)

確かにアマチュア無線のユーザーに若い方々が少ないことは、我々も懸念しているところ。

従来から子供の電波教室等の取組もしており、小中学生にも電波に関心を持っていただくという取組はやってきているが、アマチュア無線の部分を含めて、将来の社会を担っていく子供たちに少しでも電波に関心を持っていただき、IoTが中心になってくる社会で、電波の技術を理解できる技術者の方々を育てていけるように、取組を工夫していきたい。

③「速やかに更なる検討が必要と考えられる課題例」に関し、資料1-2に基づき事務局から説明が行われた。

(寺田構成員)

「ダイナミック周波数共用システムの実運用」については、まさに資料1ページに書かれているとおり、情報は厳正な管理が求められると思うため、システム運用に当たっては、少なくとも総務省で運用機関を認証するなどの形で何らかの担保をすべき。

携帯電話の電波の運用に関しては、現在実験試験局の免許は携帯電話事業者だけに与えられていると思うが、例えばドローンなどに使ってもらうために、特区等の制度も活用し、携帯電話事業者以外にも免許を申請してもらえるような取組はどうか。もちろん、携帯電話が使いにくくなったり、聞こえにくくなったりする支障には配慮しつつも、免許申請者の範囲を拡大することは可能ではないか。

次に、資料2点目の「技術基準不適合機器の流通の抑止」だが、政府が拡大しようとしている外国人人材の受入れ等を考えると、技術基準不適合機器の流入はますます増加するため、簡易的な通報窓口を作ることはどうか。総務省から網羅的にチェックをかけるのは難しいかもしれないが、報告フォーム等を提供して、証拠も付けることを推奨すると、意外と技術基準不適合機器が報告されてくるのではないか。

(布施田電波政策課長)

ダイナミック周波数共用システムは、今後5G用の追加の周波数帯が必要であり、新た

な電波システムが入ってくることを考慮すると、空き帯域が限られている状態なので、固定通信や衛星通信等の既存のシステムの中に移動通信システムが入っていくことを想定しており、そこを自動的に調整するものである。

既存の事業者と新規の事業者から運用計画を提出してもらい、それを調整して使用できる・できないを判断していくことを想定しており、各事業者、関係者の方々が運用計画を提出しやすい環境を作ることが大切だと考えている。ご指摘のあったとおり、やはり情報を厳正に管理している機関でないと情報は出せないということも考えられる。適切な情報管理の仕方については、例えば機関を認証する形とするのか、指定する形とするのかなど、今後とも先生方のご意見を聞きながら、議論を進めていきたいと考えている。

(荻原移動通信課長)

携帯電話の端末をドローンに乗せ上空で利用する場合には、利用者の方は携帯電話事業者に申し込んでいただき、実用化試験局の免許を携帯電話事業者が取るという間接的な形になっている。

現在、情報通信審議会でご審議いただいているが、この実用化試験局の制度を実用化局にする取組を進めている。技術的な条件が整理された場合には制度改正を行い、利用者が上空で携帯電話を使いたい場合には、例えば事業者のウェブで申し込んで、すぐにその結果をもらえるような仕組みを取り入れていきたい。

もともと携帯電話の端末自体は事業者が全部免許を取っているため、利用者の方が使いたいときにすぐに申し込んで使える環境を作っていきたい。

(片桐基幹・衛星移動通信課長)

なお、実用化試験局の免許は、必ずしも携帯電話事業者だけに与えられているわけではないため、今でもドローンを使って実験したい方は、実用化試験局の制度のもとに行うことが可能となっている。

(作田監視管理室長)

技術基準不適合機器の流通の観点だが、現在、我々はこういった技術基準不適合機器が流通してしまう大きな原因は、やはりリテラシーと考えている。一般的なショッピングサイトなどで無線機器を購入してしまう多くの方が、電波の利用のルールをあまりよくわか

っていないことが大きな理由だと思っている。技適マークの存在自体を知らない方は、マークの確認もしないことが多いと思う。

特に6月の電波の日の週間にはポスターを多く掲示するなど、リテラシーの向上に努めているところであり、足りない部分もあるかと思うが引き続き努力をしてまいりたい。

(北構成員)

2ページ目の「技術基準不適合機器の流通の抑止」に関連して、10月1日からの端末と通信の完全分離に伴い、いよいよ日本でも中古端末、リファービッシュ端末の本格的な流通が期待される場所である。

一方、例えば海外で売られている中古のiPhone 7以降の端末については技適を取得していないため、そのまま日本に持ってくる、あるいはリファービッシュされたものを輸入業者が輸入して販売することはできない。

今、iPhoneの中古は非常に人気があるため、日本のユーザーが使い終わった端末をキャリアが下取りし、それが主に香港の市場を通じて全世界に流れ、フィリピンなどのリファービッシュ工場で修理された日本の技適を取ったiPhoneが日本に還流する、といったことが起こっていたりする。

私のもとには、中古端末の販売事業者から、その辺についてどうにかならないのかという問い合わせもある。Appleに確認しないといけないが、インバウンドの外国人が端末を持ち込む場合は90日以内は技適を取得しなくてよい制度ができたから、その秋のiPhone 7から、技適を取らなくなったといううわさもある。

それに対して、例えば中古端末の販売事業者がどう対応していくか等を考える必要があり、まさかAppleに日本の技適の取得を強制するわけにはいかないと思うので、販売する事業者、あるいは輸入する商社を届出制等にして、その届け出た者は容易に技適が取れるようにするといった仕組みはどうか。ただ、技適を取るためには、製造業者の協力が必要なので、製造業者に情報を出すことを義務付けるという合わせ技ができないかなど、ぜひ議論していただきたい。

Amazonなどで個人が基準不適合機器を買ってしまうという事案はこれからどんどん増えていこう。それとあわせて、個人ではなく、商業的な日本向け以外の技適未取得のスマートフォンを日本で販売するときのルールをぜひご検討いただきたい。

(高田認証推進室長)

しっかり問題意識として受けとめたい。

(大谷構成員)

1点目の「ダイナミック周波数共用システムの実運用」については、やはり運用主体のあり方としては、事業者に対しての中立性の高さ、あるいは独立性を備えている機関が担う必要があると思う。そのほかに求められる要件について整理をした上で、システムの運用上又はデータ管理上の民事的な利用者との契約だけではなく、制度上も一定の守秘義務を負うような形の制度も考える必要があるのではないか。

2点目の「技術基準不適合機器の流通の抑止」については、一旦混信が起きてしまった場合のリスクが大変大きい。昨年8月の報告書では、流通規制そのものについてはその必要性について言及してあるものの、直ちにそれを導入することは見送った。やはり何らかの形で流通規制に踏み出さなければいけないのではないか。

ただ、流通規制が過度のものになると、ユーザーの需要や、優れた製品の販売がシュリンクする効果が発生してしまうので、流通規制のあり方についてはある程度時間をかけて慎重に検討すべき。

3点目の「IoT人材の育成」について、飯塚構成員からも小学生などを巻き込んでという話があったが、自分の子供のころを思い起こすと、子供用の科学雑誌に付録として付いていたラジオなどを自分で製作するというのを、多くの人が経験しているのではないかと思っている。総務省の別の検討の場では、AMラジオの停波についても話題となっているが、その際解決していかなければいけない課題の1つとして、各家庭の防災袋にあるラジオの受信機でワイドFMが受信できるのか、AM停波で困る人がいないのかなどが挙げられているため、家庭で少しでも無線やワイヤレスを身近に感じる場として、実際に製品に触れてみる、製品をつくってみる、子供の教育などを通して、家庭で話題にすることも試みる価値があるのではないか。

また、今はあらゆるものをワイヤレスに絡めて議論することができる。先ほども話題になった多言語翻訳から、スマートシティまで、ありとあらゆるものをワイヤレスという文脈で捉えることができるが、投入できる予算にも一定の限度がある以上、やはり国が関与するものは何でもということではなく、日本全国に対する波及効果があるもの、あるいはセキュリティや標準化といった基盤整備につながるもの、それから電波政策も含めて制度

的課題の見直しにつながる実験というように、一定のスクリーニング・フィルタリングをして、その使い道も慎重に見極めていく必要があるのではないか。

(高田構成員)

もともと電波有効利用成長戦略懇談会が、電波利用料の見直しの期限より1年前倒して始まった経緯の1つが、公共用周波数が効率的に利用されていないという点であった。

1番目の「ダイナミック周波数共用システムの実運用」でも公共業務用無線局の問題が出てくるが、昨年の懇談会ではP S - L T Eが非常に話題になり、進めるためのプレッシャーがあったかと思う。資料1-1でもP S - L T Eの話はあったが、この「速やかに更なる検討が必要と考えられる課題例」には、特にP S - L T Eは入ってこないのか。

(三木重要無線室長)

この会合で昨年8月にご提言いただき、それから約1年、関係省庁や公共機関を交えて、これまで複数回の課長級会合、個別の会合を進めてきたところ。一定のニーズは絞り込めたと思っており、資料1-1の7ページの予算も確保できたので、技術検討の中で関係省庁と施策を進めていきたい。

やはり省庁によっては少し温度差があり、そもそもP S - L T Eの災害現場における連携が本当に必要なのかということも議論となっている。そうした関係省庁も巻き込みながら、また実際に使う現場の担当者の意見も踏まえながら進めさせていただきたい。また、その検討状況について、またこの場でご報告させていただきたい。

(高田構成員)

当事者間の調整が大変だと思うが、引き続き検討を進めていただきたい。

「ダイナミック周波数共用システムの実運用」については、今までの法的枠組み等を考えると、F C Cのように民間に大きく委託することは難しいと思っている。守秘義務の話や認証という話もあったが、誰が運用主体となるのかは非常に重要なところ。今までの日本の文化的な背景を考えると、役所にかなり近い性格を持った機関が運用しないとなかなか難しいのではないかと。一方、ダイナミック周波数共用システムは技術的な検討も進むので、それとあわせて、このレギュレーションの部分もぜひ進めていただきたい。

また、「技術基準不適合機器の流通の抑止」については、実際にショッピングサイト等で

売られているものが、違法か合法かを分かる手段が今は消費者にほとんどない。リテラシーの問題だという指摘もあったが、売っている人のリテラシーが低いという本質的な問題があるかと感じている。今も行っている総務省からの委託調査をもう少し大々的にやっていかないと、なかなか難しいのではないかと。

北構成員からご指摘の中古端末（リファービッシュ端末）の件は以前からずっと問題になっていて、中古端末販売業者が技適を取れるようにするというのは、メーカーから情報が出てくることはほぼ期待できない中で、どのようにしていくのが良いのか。その実害がないのではないかとも思える一方で、担保する人もいない中でどのように認めていくんだろうという点が、結構大きな問題だと思う。中古端末を考えていく上では、非常に重要なお話だと思うので、これから方向性を出していく必要があると思う。

「IoT人材の育成」については、そもそもどんな人材が必要なのか、新規ユーザーが知っておくべき観点は何かということも含めて整理されていなかったのが実感。これは、我々研究者が大学にいて、社会の役に立つ技術者教育をどのようにすれば良いのかが実はあまりよく分からないという問題に近く、なかなか大変ではないか。これは、セクター別に層を厚くして考えていかないと、これという1つの解決策はない気がしているので、ぜひ引き続き検討いただきたい。

まさに、先ほどもご指摘があったように、「技術基準不適合機器の流通の抑止」の問題も含めて、リテラシーレベルからやらねばならない場合もあるところ、一方で技適未取得機器の実験等の特例のように無線従事者免許を利用する取組もある。人材育成の中でも、無線従事者をどう扱うのかという問題があったが、無線従事者も含めた資格制度について、人材育成と絡めて考えていく必要がある。

技適の問題も、例えば、ある程度お墨つきをつけられる人が、何らかの責任を取る形にするのも1つの方策かと思ったので、ぜひあわせて検討いただければ。

（関口構成員）

5Gは用途開発の話ばかりに目が向きがちであるが、5Gになることによって、セキュリティの脆弱性が新たに高まる面がある一方、セキュリティ対策を高める方向にも5Gは使えると思う。そういう観点からの新しいセキュリティ対策に本腰を入れて仕組みを構築していけないだろうか。

(大橋構成員)

資料4 ページ目の海外展開の点については、今はあらゆるインフラやデバイスが電波を利用してため、「電波システム」として捉えられるものは、もはやテレビや通信など特定分野にしかないと思う。

他方で、今、我が国は様々な形でインフラ輸出を行っているが、あらゆるインフラが電波を利用してため、どのように総務省が絡んでいくのか、苦戦している現状でどのように盛り立てていくのかは、非常に重要だと思う。

その意味で、総務省のみならず、ほかのステークホルダーと一緒に戦略的な海外展開の検討をしていくことが重要ではないか。地デジの例だと十何年かけてという非常に長いスパンだが、事例を積み上げていき、加速させていきたい思いもあるので、ぜひ速やかに更なる検討をしていただいて、迅速にお願いできればと思う。

(片桐基幹・衛星移動通信課長)

様々な総務省内でのICTの国際展開の1つとして、電波システムの海外展開を進めてきた。4 ページ目の図の右側の絵は、津波監視システム、真ん中が航空路上の異物検知レーダー、左側は気象レーダーであるが、どうしても今はレーダーが中心になっていて、また、プレイヤーも今のところは大企業が多い。

少なくとも電波のシステムの海外展開は、最終的に国際標準化や、あるいは世界での仲間づくりに役立つようなプロジェクトの海外展開なので、もう少し様々なことが考えられるのではないかと考えている。

電波システムの海外展開が始まってちょうど3年たつので、レビューをしつつ、また、その結果を新しいことにつなげていきたいと考えている。

(田原電波部長)

ご指摘のとおり、電波システムの海外展開はインフラの輸出と一体的という側面がかなり強い。現在やっている取組も、国土交通省が空港のシステムを海外に売り込んでいくのとあわせて電波のシステムを売っていくというもので、本年、マレーシアでセミナー等も開催している。国土交通省と共催で、空港の様々な管理システムを売り込むことを一体としてやっているところ。

そういう意味では、各省が様々なインフラの売り込みを政府一体で進めていく中で、電

波を位置づけていきたい。

（飯塚構成員）

中長期的な視点になるが、「ダイナミック周波数共用システムの実運用」に関しては、周波数管理の世界においても今後スマートコントラクトのロジックを応用したブロックチェーンの技術を利用する動きが出てくるのではないかとということが想定されている。電波の世界でスマートコントラクトと言えば、周波数を貸したり、借りたり、電波を使ったり、戻したりといったやりとりを自動化することになるが、そうしたやりとりが全部自動的に運用調整されることになる。先ほど構成員の方々からも、守秘義務や認証、セキュリティをどうするのかという意見があった。こうした課題を取り込むような形でシステムにブロックチェーンを活用し、スマートコントラクトのロジックを応用するという動きは、まだ海外でもあまり事例がなく実用化も行われていないので、中長期的な視点から、検討対象として入れておいても良いのではないかと。

（布施田電波政策課長）

ダイナミック周波数共用システムとして現在想定しているのは、同じ周波数を用いる複数人に免許を出したときの運用調整をするシステムである。今ご意見いただいたことは、二次取引に近い部分もあると思うので、改めてもう一度検討させていただきたい。

（多賀谷座長）

「ダイナミック周波数共用システムの実運用」については、私も前から「やってください」と言ってきたが、様々解決しなければいけないことがある。もともとは1者が専用的に電波を使っていたところ、その優先順位を決め、複数の事業者が同じ周波数を使うということだが、これを進めていくと、既存の免許制度にも影響が出てきて、MVNO的な利用、あるいは特定の周波数の分割的な利用、さらには周波数の利用権自体をある意味売買した利用が事実上できるようになる可能性がある。

例えば、衛星を使って地球の反対側から映像伝送する場合には、二つか三つの衛星回線をつないで伝送することになるが、回線の絶対数が不足していたために、放送事業者は他国の事業者等が管理する衛星回線の優先利用権を（交渉・売買により）取得して、海外映像伝送を行っていた。こうした先例を見ると、今までの周波数の利用形態が将来的には色々

変容していきそうな気がする。将来的にはそういう問題も生じうることを頭のどこかに置いて検討してほしい。

(5) 閉会

以上