

## 第5回投資等ワーキング・グループ 議事概要

1. 日時：平成29年10月24日（火）10:00～12:02
2. 場所：合同庁舎4号館4階共用第4特別会議室
3. 出席者：
  - （委員）原英史（座長）、吉田晴乃（座長代理）、  
大田弘子（議長）、森下竜一
  - （専門委員）村上文洋
  - （事務局）田和規制改革推進室長、窪田規制改革推進次長、林規制改革推進次長、  
福島規制改革推進次長、西川参事官
  - （アゴラ研究所）池田信夫代表取締役所長
  - （アエリアル・イノベーション）小池良次CEO
  - （京都大学）生存圏研究所 篠原真毅教授
  - （さくらインターネット）IoT事業推進室 山口亮介室長、  
技術本部 ネットワークグループ川畑裕行氏
4. 議題：
  - （開会）
  - 議題 電波割当制度の改革
  - （閉会）
5. 議事概要：
  - 西川参事官 それでは「規制改革推進会議 第5回投資等ワーキング・グループ」を開催いたします。  
委員の皆様方におかれましては、御出席をいただきまして、ありがとうございます。  
本日は、大田議長にも御出席をいただいております。  
飯田委員、八代委員は所用により御欠席ということでございます。  
それでは、進行を原座長、お願いいたします。
  - 原座長 本日の議題は「電波割当制度の改革」です。  
前回、前々回に引き続き、今日もヒアリングを行います。  
前半は、アゴラ研究所の池田所長からお話を伺うことにしております。お忙しい中、お越しいただきまして、大変ありがとうございます。
  - アゴラ研究所（池田所長） まず、今日のテーマは極めて簡単でありまして、周波数オークションをやることについては、世界中の経済学者の一致したコンセンサスがあると思

うのですが、日本では民主党政権で一旦やると決めながら、またひっくり返るということで、OECD諸国の中で最後に残っている。私はこの問題を20年近く前から、最初は1999年だったと思いますけれども、スタンフォード大学の青木さんとか、東大の奥野さんとか、当時、大阪大学にいらした鬼木さんとかと一緒に、日本でもオークションをやるべきだという経済学者の署名を200人ぐらい集めたことがあるのです。そのとき以来、ほぼ同じ話が繰り返されていて、オークションをやることについては、ほぼ異論はないだろうと思うのです。

今日は、何が障害になっているかということをお話ししたいと思います。

私がこの問題を何度もいろんな人と議論をしてきて感じたことは、オークションそのものよりも、オークションに伴って帯域をあける人々、既存業者の抵抗が強い。これはどこの国でも同じ傾向があるのですけれども、日本でもある意味で一番大きな良い帯域が空いていて、かつ既存業者の抵抗が強いのがUHFテレビ局です。

私は、経済産業研究所にいたときに、このプロジェクトで海外の人たちとも話をして、そのときにスタンフォード大学のレッシングとか、そういう人々もFCCのワークショップで私も含めて議論したのですけれども、当時はアメリカでも結構難しかった。アメリカでもNABという放送業者の団体があって、帯域から立ち退くことに対して非常に強い抵抗がある。

今日は、立ち退く必要がないことを御説明したいと思うのです。つまり、テレビ業者は、今のままで今と同じ放送を続けることができる。そうすると、これまで15年ぐらい障害になっていた問題の、少なくとも技術的な障害は除去できるだろうと思っているのです。

最初に書いていますのは「ホワイトスペース」で、正確に言うと、法的には割り当てられておらず、免許人が存在していないのですが、テレビ局が事実上使用することになっているチャンネルが、実はどの地域でも30チャンネルぐらいある。これを「SFN」という、地デジが既に実装している技術を使って、たくさん占拠している周波数を圏域ごとに1チャンネルに整備できる。余ったチャンネルはオークションで売却できるということでもあります。

まず、3ページ目の図を御覧いただければ少し分かるかと思うのですが、今の地デジはどのように放送しているかということ、放送している電波で別の中継局に電波を送っているのです。だから、中継する電波と放送する電波は同じチャンネルを使っていますので、中継波と放送波は別のチャンネルを使わなければいけないということで、かなり複雑な置局をしている訳ですけれども、この放送波で中継することをやめて、下の光ファイバーで、IPで伝送する方法に変えれば、これは現実にRKB毎日放送でやっている訳ですけれども、コストも大幅にダウンして、各中継所の放送の周波数を違える必要がない。同じシングルブリークエンシーでできるのがSFNという技術なのです。

実は、これは地デジが2003年に始まる前に、SFNでやるという計画もあったのです。私はその当時、テレビジョン学会で、設計はちゃんとそうしてあるのだから、SFNですべきだと発表をしたことがあるのです。このパワーポイントは、そのときに書いたものが一部まじ

っているのです。

そのときに、テレビ技術者の皆さんは、私の言うことは理論的にはおっしゃるとおりだけれども、そのようにすると、テレビ局に割り当てられている帯域が余ってしまう。40チャンネルも割り当てられているのに7チャンネルしか使わないと、あとの33チャンネルは何に使うのだと言われてしまうので、わざわざばらばらに割り当てたことなのです。

次の4枚目のパワーポイントを御覧いただければと思いますが、茨城県について言うと、本来は7チャンネルしか必要ないのに、わざわざばらばらにして40チャンネルをとってしまっているのです。白いところをホワイトスペースと言っている訳ですけれども、ここは免許人のいないチャンネルなのです。実はほかの人が使ってもいいのだけれども、事実上、テレビ局が使えるという不思議な帯域になっている訳です。

次の5ページを御覧ください。

それをどうすればいいのかというと、先ほどのSFNという技術を使って、茨城県で言えば、13~19チャンネルの7チャンネルに集約してしまえばいい。そうすると、あとの20~52チャンネルは、約200MHzが完全に空き周波数になるのです。この200MHzのUHF帯は恐らく、今、携帯電話業者3社が使っている帯域の合計にほぼ等しい。だから、時価でいうと恐らく2兆円は下らないはずです。実際にどう値段がつくかは別にして、私はオークションでこれを配分することは非常に意味があると思うのです。

最後に書きましたが、技術的な問題は若干残るのですけれども、この白い帯域を携帯電話の業者がオークションで落札するとします。そうすると、全国ベースで2兆円を一遍にやるのは大変だから、仮に3回ぐらいに分けるとしましょう。1回6,000億で、3スロットを、1スロット2,000億円ぐらいずつで落札するとします。そうすると、ドコモとKDDIとSoftBankが2,000億でオークションにて帯域を買う。そこで、モバイルなり何なり彼らの好きなように使うようにする。

テレビ局としては何を恐れているかといいますと、彼らはずっと一貫して競争を恐れているのです。私がまだNHKにいたころだと、空いた周波数にテレビ局が入りたいという話は結構あったのです。特にパナソニックとかソニーとか、その辺が地上波でやりたいという話はまだあった。しかし、その後もテレビというビジネスが先のないビジネスになって、テレビに新規参入するビジネスはほぼなくなったと言っていると思うのです。BSでちょっと出たりしておりますけれども、大した収益にならない。

そうすると、空いたチャンネルに入ってくるのはテレビ局ではないのです。要するに、今のあのキャリア3社か、もう1社か2社は新しい会社が入ってくる可能性はあるけれども、2,000億という桁の金を出せるのはテレビ局ではあり得ない訳です。これはテレビ東京の売り上げより多いですから、とにかくテレビ局には出せないお金で落札する業者が、空いたスペースを取る。つまり、今までテレビ局が非常に安く使っていた帯域を、フェアバリューで買う業者が出てくる訳です。正しい価格で買う業者はテレビ局ではあり得ないので、今の地上波局にとって都合のいいことに、オークションをやると、地上波局の競争相

手はあられないのです。

だから、オークションをやることについての経済学的なメカニズムの利益は、鬼木先生などがおっしゃったと思うので、私は繰り返しません、この案のポイントは、オークションでやることによって、正しい価格がついてしまうと、テレビ局の競争相手は出てこない。

したがって、今の地上波局が一番恐れている、テレビ局同士の競争は起こらないだろうということなのです。入ってくるのは通信業者ですから、既存のテレビ局と干渉しないように一定の措置は施さなければいけません、それはオークションをやる時に、既存の局に迷惑をかけないように措置をする条件で入札をやればいだけですし、これは技術的には大したことはありません。ここにも書きましたように、テレビ局の出力は数キロワットですが、携帯端末1個は大体0.2ワットとか、物すごく微弱な電波ですから、それがテレビ局の放送に影響を与える可能性はほぼない。例外的なケースはあり得ますから、私も携帯業者の方に聞いてみましたが、それは携帯側で干渉が起こらないように措置することは簡単である。そういう措置をとるコストがわずかにかかるとして、おたくにもしこういうことがあったら応札しますかと言ったら、それは絶対しますと言いました。今、携帯業者の帯域は非常に逼迫していますから、UHF帯のがらがらに空いているところが真っ白に空く。今の携帯の帯域でさえ、このように真っ白に空いているところはないのです。今の携帯の帯域でも、各地域ばらばらでいろいろなところが空いて、地域ごとにチャンネルを切りかえて使っていますから、全国どこの県でも、県内真っ白に空くというのは、今の携帯業者にとっても極めていい条件です。まして、これから5Gの基地局を置かなければいけないことになっている訳だけれども、あれは技術的にはもうありますが、携帯の皆さんが嫌がっているのは、5Gはもう4GHzから上の方ですから、本当にたくさんの基地局が必要になる訳で、そもそも公衆無線に向いていない、今はマイクロウェーブに使っている帯域なのです。

UHF帯の公衆無線に一番向いた帯域をがらがらに空けたままで、4GHzから上の、マイクロウェーブで真っすぐに相手にピンポイントに送るための帯域を使って公衆無線をやると、数百メートルぐらいしか飛ばないですから、5Gはこの部屋と隣の部屋でも別々の基地局が要るぐらいのものになってしまうのです。

電波というのは、幾ら半導体が発達しても、電波の物理的属性は変わらないのです。だから、例えば、この部屋と隣の部屋が5ギガ以上だったら飛ばないこともあるとすると、いかにすぐれた半導体を開発しても、基地局は2つ必要になる訳です。それをやると、全国に膨大な基地局が必要になって、携帯電話の帯域を広げることができますけれども、コストはどんどん上がっていく。

それに対して、UHF帯の物すごく低コストの、基地局1つあれば周り数キロは飛ぶところがありながら、しかも、免許人がいないのに、テレビ局が事実上使用するという慣例になっている。

このところは、慣例をどのように見直すかは、むしろ内閣府なり総務省なり、役所の皆さんが工夫なさる問題だと思いますけれども、少なくとも私の聞いた範囲で、技術的な障害はこのプランにはないと思います。

とりあえず、以上です。

○原座長 ありがとうございます。

確認だけ先にさせてください。

5 ページで、7 チャンネルに整理する絵が描かれていますが、これは茨城県では13~19のチャンネルに集約される。隣の福島県に行くと、多分、また別のところ6~7チャンネルを使う。携帯会社を使うとすると、どこかの帯域を全国1本で使うのではなく、ここで書かれている携帯端末器側でチャンネルを切りかえるのはそういう意味だと理解してよろしいですか。

○アゴラ研究所（池田所長） はい。そういう意味です。

○原座長 では、吉田さん、お願いします。

○吉田座長代理 本当におもしろくて、どうしておくれていらしたのですかという感じです。頭の中がまとまっていないので、幾つか質問をさせてください。

電波割り当て問題は2つあると思って、技術的な有効利用と帯域の融合です。ここをやらないと、この2つはメークセンスしないようなビジネスモデルそのものの融合なのです。それは放送と通信の一番厄介なところですね。

海外の事例を皆さんは出されるのですけれども、少なくとも私が知っているアメリカ、イギリスでは、間違いなくここがなされている訳です。オークションで毎回、本当に清水の舞台から飛びおりる思いで何千億と出します。そのときに見据えるのは、経済成長というか、当然、ビジネスの成長です。そこでは、IPTV、アナログの電話、ブロードバンド、モバイルの四位一体で稼ぐようになる訳です。

これができない日本で、そうはいつても皆さんは携帯会社3社を集約していて、今はお金を持っていますから、4,000億は出るのでしょうか。だとしたら、UHFの帯域は本当におもしろいし、そうだと思うのですけれども、それよりは海外の事例みたいに、私はWi-Fiに逃がす方が基地局的にも未来への投資という意味でもメークセンスだと思うし、そちらの方が安くてもっとクオリティーのいい通信ができる訳です。何でその横展開をしないのかとってしまうのです。

なぜそれを言うかという、今、8Kのテレビが出てきている中で、放送波は限界があるのです。それは我々がグローバルで今は提供している中で、ネットワークで8Kが出てきた途端に、それもオリンピックのライブでとなると物すごいクオリティーを要求される。

先生の御意見でいいのですけれども、放送波の限界はどう思われますか。この辺をお聞かせいただければと思います。

○アゴラ研究所（池田所長） 後の画質のことは私は分かりませんが、最初のなぜWi-Fiでやらないかという質問はもっともだと思うのです。私やレッシングが15年ぐらい前に最初に

言ったときは、空けたところをWi-Fiに使うべきだという議論をした訳です。これはFCCでも5～6年やったのです。これは技術的にはできるのですけれども、正直に言って、アメリカではなかなか難しいところがあるのです。アメリカの地上デジタル放送は日本より方式が古くて、日本のOFDMは、SFNにより、同じ周波数で隣接する基地局を使えるのですけれども、アメリカはそれができないのです。だから、アメリカはアナログ時代と同じように、ばらばらに局を置かざるを得ず、今の日本のように、置く技術的な必要性がある。

そうすると、さっきの4ページの図のように、空いているところもばらばらに空く訳です。こういう状態でWi-Fiのチャンネルを使うのは極めて困難になることがお分かりですね。ダイナミックに（使われている放送数を端末で検知して）Wi-Fiを使うチャンネルを変更していかないといけない。それは技術的にはできると私たちは主張したのだけれども、そんな技術は信用できない、放送波に干渉したらどうするのだと言われると、我々も引き下がらざるを得なくなる。

このUHF帯のWi-Fiの規格そのものは統一されてできたのです。IEEEでもワークショップができて、技術的にはできているのだけれども、万が一、テレビ局の帯域に干渉したら誰が責任を持つのだということになって、基地局がばらばらになっているところで、周波数をダイナミックに変えながらWi-Fiをやるのは無理である。

同じことは、今の4Gとか3Gの公衆無線でもダイナミックに切りかえていくのはなかなか難しいということで、地域内で完全に真っ白に当てて、一つの地域の中で、いわばステイックに周波数を決めてしましましょうと。そうすると、エリアとエリアを移るときには、放送波を検知する技術は必要なく、携帯の基地局側でそういう信号を出せばいいので、それほど難しくないので。

先ほど申し上げたように、携帯からテレビ局への干渉は、もし起きるとしても極めてマージナルな現象なので、携帯業者側で起きないようにできる。これは10年以上曲折があって、結局、ごちゃごちゃ干渉があるからということで、アメリカでは既存のUHFの周波数をFCCが105億ドルで買い上げる、インセンティブオークション（逆オークション）をやっているのです。それを、改めて今年6月にトータルで198億ドルでT-モバイルなどに売ったのです。そのときも、結局、完全に既存の局の波を買収して、真っ白にして、それで売ること何だかんだで5年ぐらいかかっている。

私がここで提案しているのは、買い上げるオークションは日本はしなくてもいいということなのです。今のばらばらに割り当てられている基地局の電波を7チャンネルに集約するのは、デジタルですから、基地局のソフトウェアを変更するだけでできます。放送波中継をやめて光ファイバーで中継すると、その通信料金とルータのコストがかかりますが、これは電波の価格に比べると微々たるものだから、落札した通信業者が喜んで負担するでしょう。

お客さんの方は、今日からチャンネルが変わりましたと言って、テレビのリセットボタンを押すと、テレビが自動的に変更した電波を検知しますから、コストはゼロと言っても

いいと思うのです。

○吉田座長代理 もう一つだけ、先生の感想でいいのですけれども、経済効果という意味です。4,000億なり何千億なりという投資のところ、私が業界を見ていて今、懸念するのは、勝手な意見なのかかもしれませんが、実は4,000億とか5,000億があったら、5Gに投資してほしいと思うのです。5Gで完全に日本が先行して、世界が注目しているのは間違いないのです。もう一回、テレコムのパラドクスの中で日本がリーダーシップをとれるチャンスがあると思うと、5Gに思いをはせるところがあるのです。それが今、4,000億、5,000億のオークションで国内に向いてしまうのか。回収モデルがあるのであれば、5Gの基礎技術は引き続きやってもらえるのだと思うのですけれども、どちらかという選択になったとしたらという、国際への今後の競争力と、国内の今のアロケーションを何とかして、そこでもうけようという選択は、どのようにお考えになっていますか。

○アゴラ研究所（池田所長） 私は別に5Gには何も反対していません。5Gをおやりになるのは構わないのだけれども、私が通信の技術屋さんにとちらをやりたいですかと聞いてみると、それはUHFに決まっていますよと言うのです。5Gの100分の1ぐらいのコストでできる訳ですからね。ただ200MHzは大きすぎるので、すべてオークションで公衆無線に売る必要はなく、一部はWi-Fiに割り当ててもいいと思います。

○原座長 よろしいですか。

○吉田座長代理 はい。

○原座長 では、森下先生、どうぞ。

○森下委員 今のSFNで整理するのは、非常に魅力的な絵になると思うのですけれども、先ほど、チャンネルは自動的に視聴者側で変わるという話だったのですが、テレビ局側で何かSFNを使って整理する場合に、技術的な問題はありますか。

○アゴラ研究所（池田所長） ないと思います。

ここに、RKB毎日放送のスライドを持ってきたのですけれども、これは日立のPRに使っているファイルなのです。今、現実にRKB毎日放送でも運用しているのです。技術的には、局間の距離を37.8km以内にすれば、同じ周波数で放送できます。これは日本の地デジの誇るべき技術として、南米にも売り込んでいます。ブラジルでは、SFNでやっています。

しかも、先ほど申し上げたように、SFNは、実は地デジの放送前にSFNでやることもあり得るという条件で、全国の局がそのように設計しているのですけれども、40チャンネルももらって空いたらもったいないし、そこによその人が入ってくるのではないか。だから、わざわざアナログ時代と同じように塞いでおこうということになってしまったのです。

○森下委員 すごくシンプルな質問なのですが、今、言われたRKBの下に茨城のスライドがありますが、何で県ごとにUHFにもチャンネル帯が違ったような形で設定されたのですか。

○アゴラ研究所（池田所長） 例えば、NHKの総合でいうと、1都6県でやっているものと、茨城県でやっているものは、ローカル放送の分は中身が違いますよね。だから、全く同じ

放送内容であればもっとシンプルになる訳です。首都圏は12チャンネルありますけれども、それは省いて、基本的には全国7チャンネルで全部放送はできるのですけれども、そうすると、NHKは全国どこでもローカル番組ができなくなるでしょう。それは技術的に可能かどうかで言えば、全国全く同一の周波数で放送して、エリアごとにローカル放送の分を変えることは可能ですけれども、エリア間ではSFNができるように設計されていないので、県境で干渉が出ないように置局を変更する必要があります。

それに県域ごとに周波数が違っていても、通信キャリアにとっては問題ありません。今でも携帯の周波数は各県ごとにばらばらで、端末側で切り替えています。半導体は変える必要がありますが、これは新しい周波数を使うときは同じです。

だから、私はそこまでドラスチックに、全国同じチャンネルで放送するところまでやると、民放連の皆さんは大変抵抗なさるので、私がここで提案しているのは、彼らにとっては全く何もする必要がない。民放連はさっきのルータを設置してソフトウェアをいじる程度で、お客さんはテレビのスイッチを1回リセットするだけで、この電波の整理ができるのです。だから、規制改革推進会議としてはちょっとぐらい抵抗してもらった方がいいのかもしれませんが、なるべく既得権にやさしい改革なのです。

○大田議長 ありがとうございます。

そうしますと、先生の案は放送局が反対する理由はないのですか。

○アゴラ研究所（池田所長） ないです。

○大田議長 地方の放送局も含めてないのですか。

○アゴラ研究所（池田所長） 現状維持ができます。今のビジネスをそのまま続けられるのです。

○大田議長 このお話はすでになさっていると思いますが、今まで反対は。

○アゴラ研究所（池田所長） あります。

民放連の方がいらっしゃるかもしれないけれども、今まで民放連の皆さんが一番反対なさるのは、電波を空けると、そこに新しい競争相手が入ってくることを実は恐れているのです。それはもちろん、こういう場では技術的に何とかかんとかと言うのだけれども、実は彼らが一番恐れているのは、新しい放送の競争相手です。だから、先ほど私が申し上げたのは、オークションでやることに意味があるのです。オークションでやったら、放送局は入ってこられないから、テレビ局には2,000億、3,000億の金を出せないから。BSでやっているテレビショッピングみたいなもので3,000億なんて落札価格は出せない訳です。だから、オークションをやることに意味があるのです。

○大田議長 OECDの中で、日本だけオークションを入れていないのですが、「テレビ局に迷惑をかけない」という条件でオークションをやる場合に、反対するところがありますか。

○アゴラ研究所（池田所長） 論理的に反対する理由はほぼないと思うのです。

FCCの10年ぐらいやった事例が参考になると思うのですけれども、一番最初の段階では、干渉が起こるといふ反対があった訳です。



では、その次に干渉を避ける技術を開発して、IEEEが5年ぐらいかけてやったのだけでも、それでも干渉の可能性があるので、結局、インカンバントの利益を重視するのはFCCも同じですから、FCCもそこは無理ができなかった。せつかく標準化したIEEE802.11afなどのWi-Fiの規格もお蔵入りにして、結局、既存業者が立ち退くためのインセンティブオークションをやらうとなった。これはRIETIのディスカッションペーパー(“Spectrum Buyouts”)で書いていますけれども、実はこれを提案したのは私です。そのときに、買うときは最低価格で買って、売るときは最高価格で売るから、連邦政府は物すごくもうかると私が言ったら、FCCのロバート・ペッパー氏は「ああ、そうか」と言ったのです。これをMITで私が提案したのは本当です。

2016年に買い上げるオークションをFCCでやって、今回、UHFが空いた訳ですけれども、先ほどのいろいろな経緯があつて、そこに至るまでに10年近くかかっているのです。私がここで提案しているのも、FCCで10年かかった、既存業者の立ち退きというプロセスを省けるということなのです。このやり方であれば、既存業者は立ち退かなくていいのです。これは民放連の人々にとってもうれしいし、彼らにとっても、オークションにすればテレビ局の人は入ってこないから、別にそんなに心配はないと思います。

○原座長 よろしいですか。

○大田議長 はい。ありがとうございます。

○原座長 ありがとうございます。

確認的なことも含めて、4点だけ質問させていただければと思います。時間が限られてしまっているので、簡単にお答えいただいて、後でまた追加的に書面などで御質問するかもしれません。

1点目は、先ほど、これを実現した場合に放送局側にかかるコストはほぼゼロとおっしゃいましたが、全くゼロということもないと思いますので、大体どれぐらいの規模なのか。

2点目に、このあけた帯域が通信キャリアにとってどの程度魅力的なものなのか。

3点目は、総務省でもホワイトスペースの活用を政策的に進めていると思いますが、これをどう御覧になっているのか。

4点目は、放送のネットでの同時配信は日本ではなかなか進んでいない訳ですが、これはなぜなのか。

以上の4点です。

○アゴラ研究所(池田所長) 最初のコストのことについては、ルータのコストは数億円でしょう。例えば、オークションでトータルで1兆円以上の価格がつくとすれば、その数千分の1ぐらいだと思いますから、ほぼ問題にならない。RKB毎日放送のこのパンフレットを御覧になれば分かりますけれども、今のオペレーションよりも安くなりますと書いてあるのです。つまり、同一エリア内で周波数が1つになります。今は山の中にも全部周波数が違った局を作っているのだけれども、全部同じ周波数で管理できますから、むしろコストはマイナスだと言ってもいいと思います。

価値がどれくらいあるかは、鬼木さんもずっと言っているんですけども、日本ではアメリカの例をGDPで比例配分すると、ざっくり言って1 MHzが100億円ぐらいが相場だというのが彼の計算です。そうすると、200MHzあくと2兆円ということです。これは日本でそこまでの高い値がつくかどうかは分からないのですが、仮にその半分と考えると、1兆円以上はつくのではないかと思います。

○原座長 金額的なことに加えて、通信キャリアにとって使いでが高いということでしょうか。

○アゴラ研究所（池田所長） 高いし、極めて使いやすいです。逆に言うと、本来は通信キャリアのための帯域なのです。実はアメリカでも通信キャリアと放送業者とITUでも、もともと通信キャリアか放送局かで割り当てていたのだけれども、そこは大ロビイングの闘いでNABが勝ってしまって、放送業者が一旦全部塞いだ訳です。

ところが、携帯電話が出てきて、それを携帯業者が使うということで、いろいろな闘いが始まって、そこで出てきたのがオークションなのです。どちらが効率的に使えるかという闘いの結果、アメリカではオークションが出てきた訳です。そういう意味では、今回、ある意味ではオークションの本来の使い方にあふさわしい訳です。

つまり、低効率で使おうと思えば誰でも入ってこられる訳です。ところが、極めて効率の高い使い方をしようとする、通信業者しか入ってこられない。だから、悪いけれども、低効率で使っているテレビ局の人々にとっては、敵はここには来ないということなのです。

ホワイトスペースについては、さっきのFCCでずっと議論が行われてきて、ホワイトスペースという概念自体は日本でも総務省が使ってきました。今でもちょこちょこ実験局は置いてあると思うのですが、総務省は一時期、ホワイトスペースに実験局みたいなものを置いていて、それはいわば電波局が臨時に置いているもので、それをどけることは大した障害にはならないと思います。

ネット同時配信はこれとは独立の問題で、よく通信と放送の融合という議論がこの問題で出てくると思うのですが、そういう話をすると、かえって放送業者の方が警戒なされるのです。この問題は単なる電波の割り当てですから、その上のビジネスモデルがどうなるかということは無関係ですほうがよい。通信業者が動画配信しやすくなることは確かですが、それは今すでにやっているもので、テレビ局のビジネスのじゃまにはならない。むしろテレビ局が携帯の基地局を使って放送してもいいでしょう。

○原座長 分かりました。

よろしゅうございましょうか。

○吉田座長代理 時間がないので、後でまた質問を是非させていただきます。

○原座長 それでは、ここはこれまでにしたいと思います。大変ありがとうございました。

（ヒアリング出席者交代）

○原座長 よろしいですか。

続きまして、後半は、電波における技術革新や新需要に関するヒアリングをさせていた

できます。

今日は、お三方にお越しいただいております。

お一人目に、海外事業に詳しい、アエリアル・イノベーションの小池様、米国からお越しいただいております。

お二人目に、ワイヤレス電力伝送に取り組まれている、京都大学の篠原教授にお越しいただいております。

お三方目ですが、電波を活用した新たなビジネス展開を検討されている、さくらインターネット株式会社の山口様、川畑様にお越しいただいております。

お忙しい中、大変ありがとうございます。時間が少し押し過ぎてまいりました。

それぞれ15分程度でお話をいただき、質疑応答を最後にまとめてさせていただきたいと思っております。

それでは、まず小池様からお願いいたします。

○アエリアル・イノベーション（小池CEO） 小池でございます。よろしくお願いいたします。

アメリカで30年ぐらい情報通信関係の調査やコンサルティングをやっております。今回、発言の機会をいただきましてありがとうございます。

私のスライドは非常に単純で、1枚でありまして、後にマーケットの資料をいろいろつけさせていただきます。

ページの2ですけれども、趣旨としては「経済成長戦略を支える電波政策の注目すべき点は」ということで、皆さん異論はないと思うのですけれども、5Gがこれからインフラ投資とIoTサービスの柱になっていくということです。

御承知のとおり、アメリカですと、これから5G整備で大体7年で10兆円ぐらいの設備投資をやっていかなければいけない。日本ですと大体5兆円などと言われております。ここに書いてありますけれども、CTIA（米携帯事業者協会）によると、5Gによって、米国で大体460万人ぐらいの雇用が生まれ、経済波及効果は4,000億ドルぐらいである。これはどういう試算かという、第3世代携帯から現在の第4世代携帯、LTEに移った際の費用対効果の数値をベースに、大体5Gではこのくらいになるだろうということを出しております。

これだけの経済効果を出すということなので、アメリカ政府としては、5Gの整備を進めると同時にIoTサービス開発に力を入れています。5Gとその上で動くIoTサービスは、コインの表と裏です。皆さんはIoTと5Gはばらばらにお考えになっていらっしゃる方が多いのですけれども、5Gで広がります3つの大きなサービスエリアは全てIoTになります。ひとつは、Ultra Fat Pipeという非常に速い高速回線サービスで、5Gで狙っているのは「単なるビデオのダウンロードが速くなります」という世界ではなくて、Virtual Reality（仮想現実）などの次世代サービスです。つまり、5Gは、映像を双方向でストレスなしにやりとりできる初めてのネットワークという考え方です。

これはMixed Realityなどとマーケットでは言われていますけれども、たとえば、工場の

中央制御室では、現実の工場映像に様々な情報を重ね合わせる拡張現実の画像を見ながらやっているのですが、現場で働く人たちは拡張現実メガネをかけて仕事をする。そうすると、何月何日何分にパーツが来ますから、どこどこの設備の部品交換をやりなさいとメガネに表示され、中央の専門家と一緒に作業を映像を見ながらやるというサービスです。

要は、今のCRM（顧客管理ソフト）ですとかERP（基幹業務ソフト）といったアプリケーションサービスが画像化していくというサービスモデルで、法人市場では非常に期待されています。

もう一つは、5Gの中期になりますけれども、初めて公衆網が制御ネットワークになります。今まで、通信サービスはコミュニケーションが中心で、人と人、あるいは人とサーバーが情報共有なり情報のやりとりをする世界ですけれども、5Gでは初めてマシンがマシンを制御する時代になります。今のLTEですと、行って帰ってくると100mm/secぐらいかかりますけれども、5Gではエッジ・コンピューティングを使うことによって1mm/sec以下にすることが出来て、初めてロボットのアーム制御などができる。

具体的なイメージとして見れば、例えば、日本の家電メーカーさんが千代田区に、1,000台介護ロボットを出されているとします。その介護ロボットが、地震が来てみんな止まってしまいました。順番に復帰していかなければいけないけれども、画像を見ると、おばあちゃんを抱きかかえたまま止まっているロボットもある。そういったロボットに対して、優先的に回線をつないで、安全におろしてあげるような制御ネットワークができる広域網です。今は遠隔からロボットアームを正確に制御するのは難しいですが、そういうものを広域ネットワークで直接提供できる。

また、プライベートLTEと言いますけれども、大きな工場ですとか大学の中だけで、プライベートで5G免許周波数を使ったシステムを組んでいくことができます。そういうサービスを5Gで実現する訳です。私は今ドローンの関係もやっておりますけれども、5Gでドローンも飛ばします。

5Gの非常に重要なところは何かというところ、どんどん自律化する機械を制御するところです。自動運転の車が増え、自分で考えて動くロボットが増え、空も無人機のドローンみたいなものが飛び交う。だけど、それを全部無線インフラで制御していかなければいけない。

「ぶつかるときにはよける」ということは、端末レベルでやらなければいけないですけれども、全体で協調的に動かすためには、必ず電波インフラが要るのです。

だから、自動運転時代というものは、5Gインフラなしには何も動かない。例えば、今の鉄道ですとか、自動車などは古いタイプの交通インフラで、それぞれの運行管理システムで最適化しています。そういう交通インフラが自律運転に移ってゆくと、横串を通して運用できるようになります。例えば、「東京からサンフランシスコで行きたいです」とモバイルで打ち込めば、自動車も航空機もタクシーも全部自動運転になっていきますので、マシン同士が横串で全部計算して、ひとが別々に時刻表を見たり予約を入れたりしなくても、クリックひとつでモバイルアプリが手配してくれる。これがMachine to Machineの制御の

ネットワークの広域化なのです。

こういったものを今アメリカのベンチャーはどんどんやり始めています。というのは、5Gの整備はどんどん動きますので、それに合わせて利活用を考えているのです。日本の場合にはその辺の利活用の考え方がない。

そこが今回、言いたかった内容で、電波政策においては、「単なる割り当ての問題」ですとか、「提供する帯域を増やせばいいではないか」といった内容ではなくて、どういうサービスが絡んできて、どのようにインセンティブを効かせて利活用を提供していくのかというところがなければ行けない。

申し訳ないですけども、昔、日本の光ファイバーネットワークは世界一と言われて、今でも値段的にも一、二を争いますけれども、サービス利活用の面で言えば、アメリカの遅いブロードバンドの方がどこでもテレビを見られますし、いろいろなこともできる。そのこのところのボタンのかけ違いだけはやってほしくないのが、今回の趣旨でございます。

時間が15分なのであれですけども、2番目の「放送と通信の融合」の部分も言わせていただければ、FCCはインセンティブ政策をやっています。

例えば、ここに書いていますように、今年600MHzの電波競売を実施しています。また、米国政府は湾岸警備のために海岸線に沿ってレーダーが建っていて、内陸部はその周波数を使っていないのです。それを開放して、民間にも利用させましょうという「CBRS政策」も行っている。これは、前々回ぐらいにヒアリングがあったので、詳しいことは申し上げません。

あとは、5G用ミリ波です。アメリカでは、FCCが3GPPの議論よりも先に、ミリ波の指定をやるという非常に積極的な政策をやっています。ここらも早目に出して、民間の研究開発を促進させるという、先手の攻めの周波数割り当てをやっています。

今の一番大きな問題は、5Gの場合は都市部では200メートルおきに小さなアンテナを立てないと、1端末当たり1ギガみたいな高速サービスが提供できない。今の携帯網は、大体5～15キロおきにアンテナを立ててやっている訳です。それを200メートルおきにやるということはものすごい高密度化になります。そういったものをやらないと5Gは成功しない訳で、そのための設備投資は巨大です。設備投資だけをやってもだめで、それに見合うだけのサービスが出てこなければいけないということです。

一応、後ろの資料を見ていただきましたら分かるとおりに、5Gの3つの大きなサービスですとか、実際にアメリカンタワーというタワー事業者が、200メートルおきにアンテナを立てたらどうなるのかというシミュレーションを展示会で見せております。

これはスプリントの例ですけども、スプリントさんが2.5GHzを使って、どういうネットワークを組んだらどうなるかという展示も先月やっておりますし、インセンティブオークションでT-モバイルさんが非常にいっぱい周波数免許を落札されてハッピーになっているのですけれども、そこらのFCCの政策もやはりうまいです。

電波競売についてお話をしますと、アメリカは成功していますが、ヨーロッパは失敗し

ています。これは業界の一般的な話です。なぜアメリカは成功して、ヨーロッパが失敗したか。これは、制度の作り方の問題ではなく、運用の問題です。

これは私見にもなるかと思いますがけれども、競売システムは、POP当たりで地域における周波数の値段がつく訳です。これは政府が周波数に対して、ボンドを発行しているようなものなのです。ボンドを発行して、会社は費用を払って免許をもらってます。通信事業者の時価総額にも影響を与えますし、事業者間で免許の売買もやります。

昔の話で言えば、ネクステルが地方のタクシー無線を買い集めて、携帯事業ビジネスをやったことがある訳です。こうなると電波競売は単なる割り当てではないですよ。電波競売は、通貨政策と同じで、運用していただくだけの経験とスタッフを配置する必要があります。常に経済政策面の重要さをチェックし、運用しないと成功しないのです。私は、唯一それに成功したのがアメリカだと思います。OECDのほとんどの国は電波競売を導入していますが、経済成長戦略として競売システムを成功させたのはアメリカだけだと思います。

アメリカは私が見ていると、特例ではないかと思いますが。あれだけのFCCのスタッフがいて、あれだけ何度も政策面での問題を克服する、干渉問題が起こったり、駆け込んでくるトラブルにいろいろパッチワークを続けて、何十年もかけて運用技術を身につけたという特殊な例だと私は見えています。だからこそ、電波競売は成功した。

ヨーロッパの場合は、ECと各国の電波政策が違ふとか、制度的にだけやってしまったということで、非常に高い値段になった割には、流動性とかその後の資産運用的な指導が政府ではできなかったところが私は大きな失敗だろうと思います。競売システム自体が悪い訳ではないです。

ある意味では競売システムは非常に魅力的なのですけれども、私は導入が非常に難しいと思います。

もう一つは、昔、リード・ハントFCC委員長が電波競売制度を最初に入れた時期というのは、連邦政府が大赤字で、免許システムによって一般会計に少しでも財源を入れて再建していきましょうという時代でした。

ただ、今回の600MHz競売なんかを見ていると、財源のためにやっているのではなくて、600MHzの「放送免許を携帯免許に用途転用させること」と同時に「放送業界の統廃合を進めていく」という、物すごく高度な競売システムをやっています。これはほかの国では今はできないです。

10年以上の経験を持った人たちが、競売自体は参加者がパソコンをお互いに打ち合って応札するのですけれども、事前に競売ルールに落とし込むために、どの事業者がどのぐらい困っていて、それをどのように救済しながらやっていくのかとか、今回の600MHzだと、地方のパパ・ママ放送事業者が、廃業もできないので、どうやってお金を作って、廃業させるなり移転させるか、移転費用をどうやって作り出すかというところまで、うまく競売ルールを作った。私自身は失敗すると思ったのですがけれども、よく成功させたなという感じ

そういう意味では、競売システムは単なる割り当てシステムではないと思います。あれはもう通貨政策です。そここのところの履き違えをしてしまうと、大きな間違いと私は思っています。

終わります。

○原座長 ありがとうございます。

次に、篠原教授、お願いいたします。

○京都大学（篠原教授） 引き続きまして、京都大学の篠原が発表させていただきます。

私は京都大学の先生をやっておりますが、本日は1ページ目でございます「ワイヤレス電力伝送実用化コンソーシアム代表」という立場でお話しさせていただきます。

私は大学の者で、今のビジネスセンスでは信用もしていただけないところがございますので、後ろと一緒にコンソーシアム、研究でやらせていただいています、オムロンさん、三菱電機さん、ベンチャービジネスの代表として、翔エンジニアリングさんの3社さんにも来ていただいていますので、質疑応答は4名で説明させていただきます。

では、始めさせていただきます。

私が今日御紹介したいのは、「ワイヤレス電力伝送（マイクロ波送電）」と呼んでいる技術です。

2ページにございますが、読んで字のごとく、電波で電気を送りたいと思っています。

ですので、この技術そのものは非常に古くて新しい技術でして、注目されたのはここ10年ぐらいの話ではあるのですが、実験レベルでは100年ぐらいの歴史が実はございます。

電波で電気を送ることの必然性なのですけれども、今のお話にございましたように、電波は非常に私たちの生活を便利にしてくれておりますし、マストの技術だと思っています。それを次の時代に拡散していくには、持続的イノベーションということでももちろん必要な技術だと思っておりますが、私から言わせていただければ、全ての通信機器は電気が要ります。

皆様は今、胸ポケットに電池をたくさん持っておられます。その電気をいかにリーズナブルに、便利に供給する技術が求められていると思っております。そこで電波で電気を送る技術が破壊的なイノベーションである。ただし、完全に全く新しい技術ではございません。2ページにございますが、通信や放送で使われております電波技術をベースにした上での新しい視点の技術ということで、持続的イノベーションにのっとった破壊的なイノベーションの技術になると思っております。

ただ、今までワイヤレス電力伝送という技術そのものが商品として出回ったことはございません。ですので、いわゆる電波法上の規定が今は一切ございません。定義自体が存在しないのです。その上で、技術はあるのですが、実用化が進まない現状を、ちょっとビジネス資料なのですが、説明させていただきたいと思っております。

まず3ページ目なのですが、スペクトラム的に最初に御説明したいのが、電波そのものはなからエネルギーという定義です。ここは式を使ったり、いろいろと説明がご

ざいますが、電子レンジをまず想像してください。電波そのものを当てれば熱になりますので、熱ではなく最後に電気に変えるのがこの技術になります。情報を載せている訳ではございませんので、周波数帯域という意味では、ここの3ページにございますように、非常にピュアな、極論を言えば、本当に帯域ゼロに近い電波エネルギーをとって電気に変えるものがワイヤレス給電になってございます。

ただ、それは理論的なお話になりますので、実際はこの無変調連続波でも、発信器の安定度ですとか、いろいろなものがございますので、例えば「1 MHzでも十分」という言い方をさせていただいておりますが、発信器の安定度次第ではもっと狭くすることもできます。無変調の電波を拾って、最終段で電気に変えれば、皆様の携帯が今、充電できるという技術になってございます。

ただ、電波というのは情報も送っておりますので、情報を合わせて送ることも技術的には可能です。その場合は通信用の帯域が必要なのですけれども、後半に出てきますが、今、総務省さんとかが国際的にいろいろ議論をしている中で、まずはエネルギーを送ること自体の存在意義といたしますか、定義をやるために、ただエネルギーを送るだけにして、その次の段階で、通信にも同時に送れるといいねという話でしております。通信方式の帯域にもよりますので、今のところは資料的にはこういう書き方にさせていただいております。

ただ、共存・干渉という意味におきましては、エネルギーを送っている以上、普通の通信の電波よりも少し強めのパワーを送りますので、3ページの図でいいますと、いわゆる電波のピークは通信に比べると強いのですが、帯域が非常に狭いピュアな電波を使いますので、かなり特殊な使い方で、共存検討も特殊なやり方が必要になるものがこの技術になってございます。

4ページ目は、夢といたしますか、先ほど御紹介した破壊的なイノベーションという意味でいいますと、極論を言えば、皆様は電池もコンセントも要らなくなります。ただ、もちろん携帯電話やWi-Fiがこれだけ発達した今でも、有線の通信は残ってございますので、電力を全て無線化するのはナンセンスなのは分かりますが、破壊的なイノベーション的な夢を語らせていただければ、私たちは、この技術を使えば電気を使っていることを認識しなくても済む世界ができると考えております。この部屋のWi-Fiのように、送電機を置きますと「ユビキタス電源」が真ん中にございますが、ユビキタス情報社会と呼ばれる、今、私たちがいつでもどこでもスマホで情報をとっているのに加えて、スマホを駆動するのに電池は要らないものを使えますし、エネルギーを1カ所に集中させて送りますという有線送電のかわりに送ることもできるので、発電所から送る。宇宙発電もできますし、無線ですから、移動体に送ることももちろん可能です。

右の方には「電気自動車」にビームで送るような絵が描いてございますが、これはいろいろな技術の競合ではあるのですけれども、ドローン、飛行機、車、移動する人間もそうなのですが、移動するものにも電気を外から送れる世界がいずれ実現できる。その技術は今、私たち日本が持っているが、実用化が進まないのがここから先のお話になってござい



ます。

めくっていただいて、ただ、ワイヤレス給電だけでいいますと、今はネットで検索をかけていただければすぐ出てくるのが、このiPhone 8 若しくは10の話です。

順逆ですが、6 ページにございますように、ワイヤレス給電というのは、**磁界**を用いて、ほぼ置くだけで充電する、距離がゼロで充電するワイヤレス給電が、皆様の携帯電話、iPhone 8 をお持ちでしたら多分、買われたのではないかという充電パッドですとか、電気自動車が駐車するだけで、コンセントも何も差さずにその場で充電するシステムが今は実用化されております。

iPhone 8 に関するネットの話のいろいろ載せてあるのですけれども、実はこの技術は5年以上前に、Android系の端末には実装されておりました、国内でもたくさん市販されておりましたし、今でもされています。ただ、iPhone 8 が出て妙に最近はニュースになっているぐらい、置くだけの充電器は何となくもう一つ感があるのです。

5年前にも、いろいろとネットの論評は出ていたのですが、今、一番出ていた、もう一つブレークしない理由の一つが、置かなければいけないので、結局はスマートフォンが充電しながら使えない。うちの息子もそう言っていました、至極分かりやすい理由です。

つまり、ワイヤレス充電ではあるのですが、手放さなければいけないという不利益が、もう一つユーザーさんから見ると、ワイヤレスなのに不便だという理由になっている気がします。

置くだけの充電器に関しましては、携帯の充電とEVの充電に関して、世界中で動きがございまして、日本国内もう一つブレークしない感はともかく、世界中ではすごく動いておりますので、着々と進んではいるのですけれども、国内では若者を中心に、充電中でも常に使いたいという欲求がございまして、なかなか進まないのです。当然、Appleもそれは分かっているながらこれを実装しているのです。

7 ページ目になるのですが、半年前の段階では、私が今、説明させていただいたような、皆様の胸ポケットに放り込んだままの携帯が勝手に充電されるマイクロ波送電が採用されるといううわさがネットを中心に回っておりまして。

次の8 ページ目でございますが、Energousは海外のワイヤレス給電のベンチャーの会社なのですけれども、ここが実際に供給するのだという話まで進んでおりました。ただ、最終的になかなか実装されないというのは、干渉、安全性、コストなどいろいろな理由はあるのでしようけれども、段階を踏んで、まずはAndroid系で実装していた、置くだけの充電器からにしたのではないかと期待しておりますが、こういう話が出ておりました。

ただ、1年ぐらいたった今でも、Appleは電波を使ったワイヤレス充電、マイクロ波送電の特許を幾つも出している事実は存在しておりますし、Appleの動きの後に私自身が、Googleの本社ですとか、Samsungですとか、いろいろなところに呼ばれてまして、話をさせていただいております。ですので、世界中で今、この動きは非常に注目されている。iPhone

8は載りませんでした。iPhone 9ですとか、10が出たので説明しにくいのですが、10、11ぐらいには実装されるのではないかという期待をさせていただきます。

Appleほどの動きはないのですが、8ページ目でございますように、主に米国を中心に、ベンチャー企業は、携帯電話をマイクロ波で充電する装置を商品化しております。有名なのは、今の御紹介したEnergousという、Appleとのうわさの出た会社でございますが、もう一つのOssiaという会社が、展示会では普通に充電するデモを見せられるレベルの商品を作っております。こちらはKDDIさんが資本投下をしておりますので、かなり日本市場をにらんで、日本での標準化活動にも参加するぐらいの動きをしております。

左の写真に写っている方は、私の友達です。彼はもちろん、干渉、安全性、コストを含めて検討しており、FCCと協議をしております。彼らいわく、もうじき認可が出そうだという言い方はしておりますが、この真偽は定かではございません。ただ、物は実際にあります。

国内でも商品化していたメーカーはあったのですが、先ほど御紹介しましたように、電波法の定義ではワイヤレス充電は存在しませんので、現状でぎりぎりワイヤレス給電を使っている技術、RFIDという電子バーコードは一応、ワイヤレスで電気を送っているといえ送っているのです。ICを駆動するのに電池が要らないバーコードですので、電気は送っているのですが、非常に小電力で動かすタイプでして、もう少し汎用の携帯を充電するとか、IoTセンサーを駆動するといった応用に関しては実力不足といえますか、距離が伸びないという話がありまして、電波法上で問題はないRFIDのシステムではあったのですが、ユーザーさんのもう一つ感がありまして、今は撤退してしまっております。ここは非常に残念なところではあります。

今、御紹介したように、日本の技術はベンチャーレベルでは立っていないのですが、9ページを見ていただければ、日本の技術は明らかに米国よりは先行していると考えております。私は大学ですので、大学の研究としても、先ほど出ました、この技術そのものはかなり古いもので、研究していたところは世界中に存在しているのですが、大きく80年代以降に研究をやっていたのは日本だけです。ここ10年ぐらいで妙に盛り上がったので、私たち日本側が中心になって、例えば「IEEE」という欧米の学会の中にワイヤレス給電の学会を立ち上げるとか、ワイヤレス給電を世界中で講義して回る、名誉称号に近いのですが、Distinguish Microwave Lecturerもやらせていただいたり、先ほどのGoogle、Samsungを含め、私は去年は40回以上、世界中でしゃべりに行っております。

産業界も、大学と違って全然手を出していないのかというと、そういう訳はなく、9ページの下にある図面は、3年前に特許庁さんが調べて、400ページぐらいの分厚い資料としておまとめいただいた「非接触給電関連技術」の特許、論文等の総まとめの資料を抜粋したものです。ちょっと小さくて見にくいのですが、これはマイクロ波送電以外の、先ほどの磁場を用いた非接触、ワイヤレス給電も含んでいいるのですが、特許の数で言えば、3年前の段階で日本が世界で一番特許を出していた。論文ベースでは、うれしいことに私の

名前が世界で4番目に挙がっておりますし、ほかに日本の大学の先生等々がずらずらと、この赤丸でくくったところのように、ワイヤレス給電に関する論文の文献リストではトップクラスに日本人がたくさん出てまいります。

普及要件なのですけれども、先ほど御紹介しました、安全性、効率、コストだと単純に思っております。ただ、これをクリアしていくために、電波法が「ニワトリ卵」状態になっておりますので、これを何とかしたいと考えております。

11ページで、私がそれに向けて今、活動している内容を明示しておりますが、産官学の連携が日本では重要ではないかということで動かさせていただいております。

今、大学、京都府さん、企業さんと連携しまして、12ページにあります、国家戦略特区を利用させていただいて、今は実験も進めておりまして、安全性、干渉等々の問題を実地で実験しながら、データをとっている状況になってございます。

もちろん、13ページのような、もう少し距離の飛ばせるマイクロ波送電の実験も経産省さんの予算でやらせていただいております、さまざまな技術で使えると思っております。

コンソーシアムをやらせていただいている話は、時間がないので飛ばしまして、コンソーシアムを通じて、組織といいますか、総務省さんと一緒にやっておられる「ブロードバンドワイヤレスフォーラム」というフォーラム組織がございまして、この中に「ワイヤレス電力伝送標準開発部会」がございまして、ここで今は議論をさせていただいてまして、TG6の中でさまざまな応用に関して、実際の実用化に向けて、問題点は何かを今は議論しております。

17ページ以降ですが、この成果を国際電気通信連合（ITU）に議論の場を移しております、ここ5年ぐらい、もちろん非接触の給電の議論も物すごく進んでいるのですが、マイクロ波送電に関する議論も今は進めており、来週の総務省さんの会議で、11月末のITUに向けての寄与文書を提案する予定にしております。

時間がないところで申し上げないのですが、先ほど御指摘いただいた周波数なのですけれども、ITUにおきましては、今の「Report」に挙げておりますのが19ページで、「Wireless Powered Sensor Network」ですとか「WPT to Moving Flying Target」等々のアプリによって、いろいろと場合分けはしているのですが、今のところは、ISM Bandと呼ばれる2.45GHz帯、5.8GHz帯、若しくは、日本国内に置いてはISMではないのですが、アメリカではISMになっている915MHz帯を中心に、ITUでは議論をさせていただいております、それぞれのアプリを周波数帯に対して、20ページのTarget Yearに対して標準化を進めていきたいということを議論中です。

その議論の大もとのベースになっておりますのが21ページなのですけれども、もともと、ITUはクエスチョンを出して、それに対して議論をして、レポートを出してレコメンテーション、レギュレーションをするのですけれども、先ほど御紹介しました、ワイヤレス給電のそもそもの定義は何か。ISMなのかどうかを一応、議論中ではあるのですが、これは研究者といいますか、開発者の中でも議論がわかれておりますが、今、この瞬間、研究

開発をしようと思うと、ISMしかどうしても根拠がないのでISMでやっているものの、ISMかどうかはまだITUレベルでも議論をしております。

なので、2.45、5.8を挙げさせていただいてはいるのですけれども、これは過去の経緯で行われておりまして、ほかに周波数帯があれば、それはそれで最初に御紹介した、電波そのものがエネルギーという理屈である以上、帯域という問題ではございませんので、いかようにも、余り高過ぎたり低過ぎたりすると無理なのですが、マイクロ波帯前後であれば問題はないと考えております。

とても時間が超過しまして申し訳ないのですが、「まとめ」が言いたいことです。

要は、日本は明らかに世界に対してこの技術で先行しております。破壊的イノベーションは日本主導で起こせると思っております。ただ、なかなか定義がなく、企業さんもその状態では開発を足踏みしておりますので、そこを規制緩和といいますか、日本発のイノベーションに向けて、少し周波数帯を何とかできないものではないかということの説明したいと思います。

すみません、大変超過しました。

以上です。

○原座長 大変ありがとうございました。

次に、山口様、川畑様、お願いいたします。

○さくらインターネット（山口室長） よろしく申し上げます。

さくらインターネットの山口と申します。

私の方が、IoT事業推進室の責任者をやっております、今日こちらに来た川畑が電波の専門家、いろいろな日本の電波の資格がありますけれども、彼が持っている資格は、非常にまだ若いのですが、日本で使える電波に関しては全部使えるぐらいに資格は持っておりますので、非常に詳しいということで今日連れてまいりました。

最初に、今日の中身なのですけれども、さくらインターネットは、インターネットのインフラ屋さんをやっております、大きなデータセンター、コンピューターがたくさんある設備を持って、その中をお客さんに使いやすくサービス化して提供する業務をやっております。

これからの時代は、情報をキーにして世の中は回っていくと言われておりまして、生活で我々が覚えた情報などが、IoTによってデータがネットワークに上がって行って、ネットワークに上がってきたデータがAIなどに意味づけされて情報化して行って、それがリアクションの結果、ロボットに入って、また生活が変わっていく。その間に、必ず情報はぐるぐる回っていく。

いろいろなデータのとり方はたくさんありますが、これからは電波を使ってデータを持っていくことが非常に大事だと思っております、我々も電波を使った事業をしておりますので、その御説明と、もしこれから新しく電波が割り当てられるのであれば、我々はこのようにやっていただきたい。電波の帯域ももちろん大事なのですけれども、帯域を開

放したときに、一緒にこれもできたらいいのではないか、これができたらもっとうれしいということをもとめてまいりました。

1 ページめくっていただいて、我々が何をしているのかというと、IoTをやろうとすると、当然、デバイスからデータを持ってこないといけないですから、いろいろなIoTの事業者がおられます。例えば、完全に製品になっているものを提供する会社とか、製品のパーツを提供している会社、パーツに提供されている部品を提供している会社があるのですけれども、我々はその間の、製品に使われるパーツを提供している会社になっています。

何を提供しているのかというと、特殊なものでして、データをデバイスから持ってくるということは、当然、つないで、ためて、連携する機能が必須になってくるのですけれども、その必須の部分だけを提供しているという変わったことをやっております。

通常であれば、その上の製品を作ってしまった方が、最終的なビジネスは大きくなる可能性はありますし、その下の要素技術を押さえていけば、やはりビジネスが大きくなる可能性があって、ここの部分は実はみんな余りやりたがらないところなのです。必ず、ノーマライゼーションというか、普通になっていってしまっ、インフラになっていくところなのです。

一番最初に私が申し上げたとおり、私たちさくらインターネットという会社は、インターネットのインフラ屋さんを考慮しておりますから、そういったものであれば、我々がやりたいということで、やらせていただいている形になっています。

そのために、専用のLTEのSIMが刺さった状態のモジュールを自社で開発させていただいて、それとコントロールパネル（プラットフォーム）を同時に提供しております。

これの変わっているところが、いわば電子回路をデータセンターに直結するようなものを作りました。皆さんは多分、やったことはないかもしれませんが、私は結構やんちゃをしておりまして、家にあるテレビのリモコンをぱかっとやると、中に緑の板が入っていたと思うのですけれども、見たことはありますか。あの緑の板は実は電子回路でできてまして、あの中には電気信号が流れています。当然、データが流れているのですけれども、その電気信号をそのままデータセンターに持ってくるができるのであれば、これから作られる電子製品は全てIoT化することができるのではないかと考えています。

その下のページに「電気信号とJSONを相互変換」と書いてあります。「エンジニア」という言葉でよく一くりにされるのですけれども、物を作るエンジニアとウェブでサービスを作るエンジニアは全く別のテクノロジーの世界で生きています。ですが、今回のIoTというものには、そこの融合が必要でして、我々はそれは非常に難しいのではないかと考えております。

なので、電気信号を扱っているエンジニアさんとか、電気信号を扱っている企業さんではそのまま電気信号を扱っていただいて、「JSON（ジェイソン）」と読むのですけれども、ウェブのエンジニアが扱っているような技術に変換し、それを取り出せるようにすると、今のテクノロジーの延長のままIoTができるのではないかと。我々が電波を使っているのは、

正に通信モジュールから我々のデータセンターまで引き込む部分に使わせていただいております。

1 ページめくっていただいて、コンセプトとしては「どこでも容易・安全に常時接続」ということで、携帯電話の電波ができる非常にいいところです。とにかく電源を入れれば、日本全国、今は世界中のどこでも電波がつながって、通話やデータ通信をすることができます。これを利用していただいて、デバイスからの電気信号をそのまま我々のデータセンターまで引っ張ってくることをやらせていただいています。

ここから細かい資料になってしまうのですが、「事業者から見た有効な電波とその利用方法」というところですが、まず、今、我々は実は2つの通信モジュールを使って、一個がLTEの電波を使ったもの。もう一個が、LPWAの「LoRa」とか「Sigfox」など、920MHz帯を使っています。今、利用で多いのは、携帯電話の電波帯を使ったLTEのものが、普通にそのまま使える単体利用。LoRaのものに関しては、親機・子機の形式のものが使われております。

次のページを開いていただいて、最初のコンセプトである「どこでも容易・安全に常時接続」ができるものは、携帯電話の周波数が非常に最適であると我々は考えております。今、BluetoothとかWi-Fi網とかたくさんあるのですが、つなぎ方にペアリングが必要だったり、Wi-Fiだったらつなぐところに基地局というか、小さいアクセスポイントを作っていくかといけないということで、これからIoTはいろいろなところに散らばっていくことを考えますと、電気を入れれば単体でそのままつながるのが非常に大事なところかと考えています。

LTEであれば、世界中で使えますし、今もNB-IoTという次世代のモデルが既にロードマップに見えていますので、我々の事業者としても非常に安心というか、これからどうなるかが分からないよりは、こういったものが示されていることが大事で、そういったものもIoTに最適なものが非常に多いと考えております。

ここからなのですが、今後、周波数を再割り当てというか、開放していくことを考えますと、この周波数が一体どなたに割り当てられるのか、どういう形で割り当てられていくのかは非常に興味のあるところです。例えば、今の携帯電話やキャリアさんと同じことをすればいいではないですかという形になってしまうと、非常に大きな投資をしないと行けなくなってしまいます。我々は非常に小さな会社ですので、およそ不可能というか、非常に難しい。これは一応、事業者が新規参入する可能性は制度上は確かにあるのですが、余りにも現実的ではないと考えております。

ここから希望の部分になるのですが、もし開放していくのであれば、やはり国際的に平準化されたところの電波の帯域が欲しいのが正直なところで、3GPPなどの規定の周波数が開放されることを希望しております。

IoTはたくさん撒かれます。ということは、デバイスも物すごい数になりますので、調達する部品が安いことも非常に大事なところになってくると思っていて、「対応通信方式の

勘案」と書いてある下に「FDD（周波数分割）」と「TDD（時分割）」があるのですけれども、基本的に大量に作られているものの方が安くなりますので、FDD方式の方が圧倒的に多いのですけれども、こちらのものであれば非常にうれしいと考えています。

次のページの「開放周波数の割り当てと利用例」のところなのですが、今、開放周波数が地域BWA事業者に割り当てられて、地域BWAという形で周波数と基地局を自前で持っているものがあるのですけれども、自前設備を持っていると非常によく、価格や品質とか、接続の自由度みたいなところを自分でコントロールできていいと考えているのですけれども、いろいろ課題が多い制度でもあります。

次のページに、地域BWA事業をやっている開局の状況が書いてあって、これは地図だけを見ると物すごくたくさん地方にというか、地域BWAが立ち上がっているように見えるのですけれども、加入の数とか、まだまだ難しいところをたくさん抱えているのも現状だと思っています。

ですが、あえてではないのですけれども、このところに新しい帯域といったものを割り当てることはできないかを考えています。ただ、単にそのまま帯域を割り当てるのではなくて、例えばなのですけれども、事業者間のローミングのルールをあらかじめ整備しておくのです。

今、日本の3大キャリアさんは、互いにローミングすることができないのです。この地域はドコモのエリア、この地域はKDDIのエリア、ここソフトバンクさん。そんなものは利用者としてはしんどいのが正直なところなのです。日本の事業者間でローミングをしてくだされば、我々は非常に利便性が高く使えますし、ここだというのを余り選ばなくてもいいものはすごく欲しいのです。

ですので、電波を開放することをやっていただくと同時に、事業者間のローミングのルールをあわせて作っていただいて、この地域ではこういう事業者がいます、こちらに行ったら勝手につながって使えます。そうでないと、地域BWAの一番弱いところは、何々県の何々市のここだけで使えますという携帯電話はしんどい気がするのです。

もちろん、その地域独自のものはありますし、便利なところもあります。その地域でしか受けられないサービスがあってもいいと思いますけれども、移動すると使えないのではしんどくなりますので、そういったものがあると、事業者にも利用者にもメリットがある。ここには書いていないのですけれども、当然、基地局に関しても、設置する場所、既に建っているものを使わせていただくためのルールであるとか、そういった電波の周辺の事業みたいなものをあわせて整備していただくと、我々はすごくうれしいですし、IoTを進めるときにもそういったものが使えるのではないかと考えております。

最後の方は再編の事例なので、この辺は参考資料として御覧いただければいいと思っております。

以上になります。

○原座長 ありがとうございます。

では、吉田さん、お願いします。

○吉田座長代理 忘れる前に先に申し上げますと、本当に山口さんのおっしゃるとおりで、規制改革として最初にやらなければいけないのはローミングの問題なのです。もっと値段が下がります。

もっと言うと、先ほど、Wi-Fiの話もあったのですが、イギリスではWi-Fiのセルの方が大きいのです。その間をつなぐということで、4G、3Gのモバイルのネットワークがあるというぐらいになっているのです。行って見ていただければ分かると思うのですが、全くストレスなく、勝手に変わるので。これができると、もっと日本もコストが安くなるのです。ここを私は絶対やらなければいけないと思っています。

これは本当にばかばかしいですが、個人情報保護法で1,000個あるのと似たようなワイヤレスの世界でも、ここの地域はこれ、ここの地域はこれと、水平で有効利用がされていないところは考える必要があるのはいいポイントだと思います。ありがとうございます。

小池先生はおもしろ過ぎます。攻めの電波割り当て政策というのは、本当に私もずっと申し上げていて、これは殺しも生かしもするところですね。日本がどうやって世界に出ていくかを考える必要があって、実際に今の民放のチャンネルを有効利用するという過渡期はあると思うのです。誰も痛い思いをしませんという過渡期があるのですけれども、絶対に5Gはやらなければいけないのです。見事によりやく日本がリードをとれたと世界が注目している。

これは、何兆円もかかってキャリアがやりたくないのです。なぜならば、成長戦略を見せてもらえないから。そこは高速通信の融合なのです。ここを見せないと、何で何兆円もやらなければいけないのですかと言う。アメリカの成功事例では、FCCはちゃんとそこを作ったではないですか。だから、AT&TがCNNを買収するのです。ベライゾンがヤファーを買って出るのです。ベライゾンの光ファイバーのFiOSが成功する訳です。

先ほど、EUはだめだったというのは、ブregジットしたイギリスは成功事例なので仲間に入れてください。電波政策の話だけ、割り当て政策の話だけ、技術の話だけされても、またiモードの失敗になる訳です。日本が世界のリードをとれたのに、とれなくなってしまう訳です。ここは是非、ビジネスの融合と、実際の技術的な割り当て、融合を2つ一緒に見ていただきたいという意味では、今日はビジネスセンスのある方々と、先生みたいな真ん中の技術のお話をされる方々の話を両方総合的に聞いていかなければいけないと思いました。

そこで、今の日本の、どうやったら私たちはこれをうまく進めていけるかというアイデアを小池先生にはいただきたいと思います。

最後に、篠原先生のお話はすごくおもしろくて、プエルトリコではまだ90%の人が電気を使えていないのですけれども、将来的に宇宙の衛星からここにシュートすることもできる訳です。

質問なのですけれども、そうすると、日本で今、送電線の問題があるではないですか。



洋上の風力でばっと電気をジェネレートして、それがそこでしか使えませんという送電の問題があって、誰もそこに投資したくない。でも、そこに発電があって、そこも解決されるイメージですか。

○京都大学（篠原教授） 宇宙の発電は、経産省さんやJAXAさんがやっていますので、新エネの切り札だと思ってやっておりますし、今の新エネの海上の基地と、地上との送電網の解決に向けて、実はうちの大学を中心に海洋インバースダム協会という一社を作っております、不安定な新エネと地上等を結ぶところにワイヤレス給電をしてコストを下げるというのは、会社としてゼネコンさんを中心に動いてはいます。

○吉田座長代理 そうなると、これは国際的に本当に日本がリードをとれるのはすごくよく分かったのですが、先ほど、周波数帯のお願いが最後にあったのですが、これは日本だけではなく、グローバルを意識した周波数帯をとっていかないといけないのではないですか。

○京都大学（篠原教授） もちろんです。特に携帯の充電ですとか、さまざまな機器はもう国境を越えてグローバルに皆様が移動しますので、それでISMは、2.45GHzと5.8GHzは実はグローバルにISMなのです。915MHz帯は地域性のISMなので、そこは議論は残るものの、RFIDでは世界共通でやっておりますし、ISMを使っているもう一つの理由もそこにあります。

○吉田座長代理 これで結構盲点で、ショーストッパーになりがちなのがCO2の問題で、環境にはやさしいのでしょうか。

○京都大学（篠原教授） 電氣的な効率自体は、どうしても変換で飛ばしまするので、有線には勝てないのは事実です。ただ、さっき御紹介したように、電池を省力化できますので、ライフサイクルアセスメントをしないと分からないのですが、電池が減る分のCO2コストと効率が、有線に比べると悪い分を勝負しなければいけない感じになります。

○吉田座長代理 ありがとうございます。

以上です。

○原座長 小池さん、お願いします。

○アエリアル・イノベーション(小池CEO) いっぱい御質問をいただいたのですが、確かに5Gは、本当に経済成長の原動力になると思います。

さくらインターネット様のお話を聞いて感じていたのですが、アメリカの場合、キャリアだけではなくて、Googleですとか、Facebookですとか、そういうIT事業者が対抗軸で入ってきているのです。CDRCなんかの開放でも、本当に最初の僻地向けの一番厳しいところに挑戦したのは、Microsoftを中心とするグループです。そういったメンバーがホワイトスペースなんかの経験を踏み台にして、あそこに持ってきているところです。

いつも日本が電波政策をやったときに困るのは、申し訳ないけれども、日本の場合は牽引者がキャリアさんしかいないのです。昔から米国は中立性の問題でぎゃあぎゃあ言っていましたけれども、今やGoogleのようなところが半分キャリアになっているので、何も言

わなくなっているのですが、それでもああいうIT事業者を対抗軸を置くと、非常に政策的に電波政策もやりやすいのです。それが日本の場合はないので、非常に難しい。

キャリアさんにおんぶに抱っこもよくないのですけれども、では、キャリアさん以外に牽引者がいるのかというと、これもまたない。いろいろ私も頭の中で堂々めぐりをするのですけれども、政策的に言うと、FCCほどのダイナミックな政策選択肢はないのが、残念ながら日本の現状だと認識すべきだと思います。

今おっしゃったとおり、買収とかが自由にできれば、それはそれでいいのでしょうかけれども、制度的にできても事業者的になかなかやらないという日本の風土があるとも私も思っています。

日本の成長戦略を電波でやっていくのは本当に難しいです。ただ、一つは用途転用をもう少し緩和してゆく。アメリカほどの用途転用が自由にできるところまでは難しいのでしょうかけれども、少なくとも携帯電話としてもらった周波数は、例えば、アメリカだったらドローンにモデムを載せてどんどん飛ばしている。総務省様がいらっしゃったら怒られるかもしれないのですけれども、そういう自由度があるのです。

日本の場合は、LTEは地上免許だから、1メートルでも2メートルでも3メートルでも、ドローンに乗せて飛ばしてしまうと「だめです」と言われてしまうのです。そういったところの自由度を上げないと、こういった新用途でやる気でいらっしゃる事業者さんは取っかかりができないのは事実だと思います。

もう一つは、キャリアさん自身ももっとそういうチャレンジャーを支援できるようなインセンティブ政策をとる。申し訳ないのですけれども、米国がIPTV政策でケーブルテレビの地域独占を緩和しようとしたように、これはGoogleみたいな対抗軸があれば、相互参入政策ができるのです。だけど、日本の場合、キャリアに対する対抗軸がいらっしゃらないのです。とすれば、キャリア様にインセンティブを提供しながら、こういう新規事業者さんを育成することで新サービスが生まれるような制度をやっていかないとまくいかない。ここいらは日本とアメリカの違いをはっきり見分けてやらなければいけないです。

日本は、カリフォルニア州より小さい国にも関わらず、アメリカと同じような階層的なシステムが今、電波政策にもありますので、そういったところをもっと合理化、透明化してほしいし、放送局もキャリアも含めて、アメリカと日本の政策は全然違うと思います。

○吉田座長代理 当局のリーダーシップですよね。ありがとうございました。

○原座長 よろしいですか。さらに何かありますか。

○吉田座長代理 いいえ。

○原座長 ありがとうございます。

先に一点。今、小池さんから用途の転用の話がございましたが、これは日本とアメリカの制度で比べたとき、あるいは運用を比べたときに、具体的にどんな違いがあると思ったらよろしいでしょうか。用途がどの程度厳格になっていて、転用しようとしたときにどんな制約があるのかという点です。

○アエリアル・イノベーション（小池CEO） 非常に答えにくい質問なのですが、一つは、アメリカの場合はパイオニア電波政策、パイオニア周波数とか、そういったものをどんどん出すところがあります。

あと、制度設計のところに入るので、日本の場合、こういう諮問委員会を含めてなのですが、先に予想を立てて、これはやばいからというので穴を塞いでしまうのです。そのシステムが非常に厳格で、特に法学者や経済学者の方が中心になって、ばちばちと先に問題が起こりそうな穴を埋めていかれるのが非常に目立ちます。あえて具体的なことは申し上げませんが、そういう動きを非常に感じます。それをやられると、エンジニアの方の自由な発想が全部潰されてしまうのです。日本の場合、それは見ていて本当に歯がゆいぐらい多いです。

電波政策だけではないと思うのですが、もう少し、いろいろな諮問委員会の中でも、もっとエンジニアの方に自由に発想をいただいて、それを実現するためにはどのような制度設計にすべきなのかという発想にさせていただくと、用途転換の柔軟性みたいなものがルールの中に書き込まれていくと思うのです。

アメリカは、ロビイストの力が非常に強くて、ロビイストの方がそういったものをきちんと組んで、議員立法でやっていきますので、議員の方を1～2人説得できれば、制度を変えられる自由度がある。ここいらは政策カードの違いです。

日本の場合、文言を1つ入れていただくのに非常に苦勞する。しかも、諮問委員会は先に先に穴を潰していってしまう。この辺の改革は非常に難しいとは思いますが、ここらをやっていただくとありがたい。特区もいいのですが、特区は非常に限定的なのです。

そこいらをやっていただくと、本質的に用途転換におけるファンダメンタルができると思うのです。そこがないと、用途転換議論を幾らやっても、例えば、放送事業者さんが、放送事業者用ですともらった周波数を「エキシビジョンに使ったりとか、あるいは全く違う3Dのデータとか、ロボットの操作などに使っていきたいです」とならない。LTEは大体、携帯用に発行したのだけれども、ドローンの制御に使えろといった発想みたいなものをやるためには、そこの基本のところが変わらないと難しいと思います。

○原座長 ありがとうございます。

どうぞ。

○大田議長 大変ありがとうございました。勉強になりました。

一つずつお伺いしたいのですが、まず、小池さんから、アメリカのオークションが成長戦略に結びつける唯一の成功例で、なかなか難しい、アメリカには10年の蓄積がある、というお話でしたが、仮に日本が同じようなインセンティブオークションを行う場合、どんな課題とか留意点があるかをお教えいただきたい。これが1つ目です。

篠原先生には、仮に電波法上、ワイヤレス給電を位置づけられない場合に、何かほかに方法はないのか。もしあれば教えてください。

山口さんに、11ページに「開放ポイント1」「開放ポイント2」とあって「3GPPの規定周波数内を開放希望」とあるのですが、仮にこれが開放されれば、御社は電波の割り当てを受けるのでしょうか。そのときのコスト負担はどれぐらいが限界だと思っておられるかをお願いします。

○原座長 では、小池さんから順番をお願いします。

○アエリアル・イノベーション（小池CEO） 御質問ありがとうございます。

すごく難しいと私は考えています。

一つは、まず、今のアメリカですと、FCCは政府省庁とは違う独立機関があって、それで動いています。

日本の場合は、規制とプロモーションを一つの団体がやっている。私が考えたとき、そこにメスを入れるのか、制度的に透明性を確保できるのかが非常に疑問です。

もう一つは、あれだけのスタッフを抱えられるのか。例えば、総務省様がそういったことをやるとして「免許を出しました」、それで「POP当たりの価値ができました」。そのあと、割り当てられた方に競争相手からどんだんクレームが入る訳です。そういうものを運用当局として合理的に解決していく。FCCの弁護士さんの能力はすごいですけれども、そういったすごいサンクコストが出る。それだけのサンクコストを出して、日本に競売を入れて、メリットはどのぐらいあるのか。逆に言うと、競売システムを入れた段階でのメリットはどのぐらいあるのか。メリットとデメリットのバランスをとるべきだと思うのです。中途半端にやると、これは沈むと思います。

ですから、現実解として見ると、本当に根本からきちんと作り直さないといけない。電波の競売は怪物なので、日本が入れるのは難しいだろうと私は思います。

よく聞かれますけれども、アメリカの競売システムだと、一般会計に入りますよね。あれも物すごく批判がある訳です。例えば、これだけの免許料を出しているのだから、自分たちにもっとベネフィットがある形にしてほしいという意見もあります。600MHzでは、放送事業者への還元をおこなうために議会は別に法律を立ててやるとか9.11で、消防と警察等が違う周波数を使っていてつながりませんでした。

だから、全米統一の公安関係者が共通して利用できるLTEのネットワークを作りましょうと言う話になりました。その建設費用は連邦政府からは出ないから、その分のお金をオークションで集めましょうということも実際に動いています。やはり批判はあります。電波政策というか、電波競売は非常にどろどろとした、難しい政策だと私は思っています。ですから、10年前なら別ですけれども、やるのであれば、相当の無理ができるだけのスタッフと組織を作ることがまず前提なのです。

○大田議長 そうしますと、経済的価値をはかる手法はほかに何がありますか。

○アエリアル・イノベーション（小池CEO） 経済価値として電波の有効利用に関する方法ですか。

○大田議長 はい。

○アエリアル・イノベーション（小池CEO） それは難しい話ですね。

まずは、幾つかの割り当てにおける目標を置くのが一つあると思いますが、そこも難しいのです。用途転換を認めながら、ある程度目標数値を提出させることのバランスをいかにとるかは、制度設計上、非常に難しいとは思いますが。

ただ、電波を競売にすることは、市場を相手にすることになります。例えば、このPOP当たりは幾らだったのか。A事業者は、POP当たりこれだけの値段で買った。次の事業者は、その地域で違う周波数を、そのPOPの半分で買ってしまった。そうすると、前のPOPの人たちは必ず文句を言ってきて訴訟になる。そうしたコストを考えると、それよりも目標数値を置いて、それを粛々とちゃんとやってゆく方が良いと思います。

監督とプロモーションの部分を別にしてもらわないと困るのですけれども、そこいらをやった方が私は成長戦略的にはいいと思います。申し訳ないですけれども、例えば、一般会計に数兆円の電波料が入って、IoTの投資が伸びるのであれば、それはいいのでしょうか、これはアメリカでも同じ議論ですが、一般会計に入ってしまうと、自分たちの出した電波料はその業界の利活用とかの促進にはならないですね。

私は、電波料金を特定会計に置いて、IoTの利活用なり何なりにやっていく制度設計は日本には無理だろうと思います。

○大田議長 ありがとうございます。

○京都大学（篠原教授） 続きまして、万が一といいますか、電波法上規定がないままだとしたらという御質問だったのですけれども、もちろん私たちも、例えば、ITUに出した資料は、今のところ、ISM Bandという現行法下で、仮にワイヤレス給電がISM機器だとしたらという前提で出していますので、基本的には現行法下でワイヤレス給電と解釈できるものは幾つかあるのです。ISMもしかり、あとは先ほどのiPhoneの置くだけ充電器は、例えば、高周波利用設備という電波法100条の規定の内であればやっておられまして、無変調のエネルギーですので、公衆波利用設備がマイクロ波帯まで来るかは議論中というか、御相談しているところなのです。

あとは、先ほど御紹介したRFIDという、一応電気は送っている、現行法下においてワイヤレス給電が当てはめられる事項は探しつつ、総務省さんと常に御相談してはいるのですが、これら以外はワイヤレス給電は存在が法律上で認知されていないものですから、今はその取っかかりを議論中です。

もともと、ISM Bandでも50年以上、世界中で日本も私たちも電波免許は常に取らせていただいて、実験はずっとやっております。特区も基本はISM Bandを中心にやっておりますので、今のところはそれがスタートではあるのですが、希望としては別にそこにこだわらず、専用があるともっといろいろできるという言い方をしておりますので、その幾つかの取っかかりをスタートに議論を始めさせていただいているところになっています。

○大田議長 ありがとうございます。

○さくらインターネット（山口室長） さくらインターネットの山口でございます。

御質問は、3GPPの範囲内の周波数が出されたら参入するかというお話だったと思うのですが、我々は、実は実験的に小さい基地局みたいなものを作って、今は東京支社でテストをしているのです。今、北海道の石狩市に大きなデータセンターを持っておりますので、仮に割り当てられれば、そこで地域BWAの実証実験をやってみたくて常々考えているところです。

どれぐらいの金額かなのですけれども、我々は実は100億円ぐらいの小さな企業ですので、そういった企業が権利だけにどれぐらい払えるかという話になってくると思っと思っています。そういった意味からすると、1千万円ぐらいと思っています。今だと、たしか1基地局当たり8,700円、1万円以下ぐらいだったと思いますので、いろいろな経費などを含めて1千万円でおさまるレベルであれば、参入の余地はあるのではないかと考えています。

お二方のお話の中に「ダイバーシティ」というものも出てきたと思うのですが、そういった地域事業者の独特のサービスが出てきて、ほかの事業者がまねをする、切磋琢磨していくのは、数があつた方が割といいのではないかと考えていて、繰り返しになってしまいますけれども、そこで隣の市の人とローミングするためのルール整備があると、我々もリスクとしては小さくなっていくと思います。要は、地域は人口が少ないですから、その独特のチップなどを作れないのを、何とかそういうもので乗り越えていきたいと考えています。

○大田議長 ありがとうございます。

○原座長 ありがとうございます。

時間が大分なくなってきてしまったので、後でお許しをいただける範囲で、追加的にメールなどでお伺いすることがあるかもしれませんが、一点だけ小池さんにお伺いしたいのは、今の電波行政で足らざる部分、改善すべき部分という観点で見たときに、先ほどのお話の中で、目標の設定、透明性を高めていく、監督とプロモーションを分けるべきではないかといったお話をいただきましたが、電波を必要とところに利用できるようにして、利活用が進むようにするという観点で、どうインセンティブを与えていくのかという視点で、今、日本でやるとしたらこれではないか、少なくともまずはこれができるのではないかとすることは何かございますでしょうか。

○アエリアル・イノベーション（小池CEO） ちゃんとした答えにはならないと思います。ただ、少なくとも周波数の利活用の目標設定の仕方はいろいろあると思います。

まず、一番単純なのは、基地局を何年何月までに、これだけのPOP数は整備しなさい。これが一つです。

もう一つは、そこにおけるパケットの利用率において、どのぐらいのサービスを充足率で持つていくのかといったところのサービス設計です。そこに絡めると、例えば、IoTのサービス事業に対しては、できるだけインセンティブをあげてポイントを高くしてあげる。厚生労働省さんが薬の薬価を決めていらっしゃるよね。あのような「これに対してこれだけのポイント」という形ではないのですけれども、利用に対してある程度、そういう

ポイントをつけてインセンティブを上げて行って、目標数値を設定する。ちゃんとした細かい目標数値の設定をしなければ、私が申し上げているような制度設計上のインセンティブにはならないと思っています。

お答えになりましたか。

○原座長 はい。

また追加的に伺うかもしれません。ありがとうございます。

村上さん、よろしいですか。

○村上専門委員 はい。

○原座長 それでは、長時間大変ありがとうございました。

(ヒアリング出席者退出)

○原座長 それでは、事務局からお願いします。

○西川参事官 次回の投資等ワーキング・グループの日程につきましては、事務局より既に御案内させていただいているとおりでございます。

○原座長 それでは、これで終わります。本日は大変ありがとうございました。