

情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会（第20回）議事録（案）

第1 開催日時及び場所

平成30年5月11日（金） 17時00分～18時00分
於、総務省第1、2、3会議室（地下2階）

第2 出席した構成員（敬称略）

相田 仁（主査）、上條 由紀子、森川 博之、浅見 徹、飯塚 留美、
内田 義昭、大槻 次郎、岡野 直樹、片山 泰祥、黒田 道子、
酒井 善則、松井 房樹、三谷 政昭、宮崎 早苗、行武 剛

第3 出席した関係職員

(1) 総務省

(国際戦略局)

今林 顯一（国際戦略局長）
椿 泰文（国際戦略局参事官）
布施田 英生（技術政策課長）
田沼 知行（研究推進室長）
中溝 和孝（通信規格課長）
翁長 久（宇宙通信政策課長）

(情報流通行政局)

柳島 智（情報流通行政局参事官）
坂中 靖志（放送技術課長）

(総合通信基盤局)

野崎 雅稔（電波政策課長）
荻原 直彦（電気通信技術システム課長）

(2) プレゼン者

山下 達也（NTTコミュニケーションズ株式会社）

(3) オブザーバー

齊藤 修啓（文部科学省 研究振興局参事官（情報担当）付 情報科学技術推進官）

松本 真太郎（経済産業省 産業技術環境局研究開発課産業プロジェクト推進室長）

(4) 事務局

杵浦 維勝（技術政策課 統括補佐）

第4 議題

(1) 構成員等からのプレゼンテーション

(2) 意見交換

(3) その他

開 会

○相田主査 それでは、ご出席予定の構成員の方々、おそろいになりましたようですので、ただいまより情報通信審議会情報通信技術分科会の技術戦略委員会、第20回会合を開催させていただきます。

まず、議事に先立ちまして、事務局から配付資料の確認をお願いします。

○杵浦技術政策課統括補佐 本日、お手元にお配りしておりますのは、資料、まず2点、発表資料として、資料20-1、ATR様、20-2、NTTコミュニケーションズ様からいただいております。こちら、20-2につきましては扱いは非公表ということで、お持ち帰りになられる分には構いませんが、構成員、あるいは配られた方限りという扱いでよろしく願いいたします。

それから、参考資料を3点お配りしております。簡単に確認いただければと思いますけれども、参考資料20-1は前回議事録（案）ですが、こちら、総務省のホームページで公開になりますので、メールで事前にご確認をお願いしておりますけれども、改めて何かありましたら、来週の金曜日までに事務局までご連絡をお願いいたします。

参考資料20-2、こちらは総務省で別途開催しておりますICT分野における技術

戦略検討会において、これまで検討している内容を簡単にまとめたものでございます。こちらは、これからの方策等について、検討のたたき台といいますか、始めているものでございますけれども、本委員会におきましても、こういった内容を今後ご議論いただくために、検討会でもう少しもんでから、この委員会にインプットさせていただければと思っております。本日の議論の参考にもしていただければと思います。

参考資料20-3としまして、NICTのテストベッドに関する資料をいただいております。こちら、NTTコミュニケーションズ様から本日、テストベッドに関するお話がありますので、議論の参考にしていただければと思います。

それから、本日、オブザーバーということで、発表もされますNTTコミュニケーションズから山下様、文部科学省から齊藤推進官、経済産業省から松本室長にご出席いただいております。

以上、よろしく願いいたします。

○相田主査 オブザーバーの方におかれましても、積極的に質疑や議論にご参加いただければと思います。資料及び前回の議事録について、何かこの場でご指摘いただく点ございますでしょうか。

それでは、議事録につきましては、先ほどございましたように、何かお気づきの点がございましたら、5月18日、来週の金曜日までに事務局までご連絡いただくということで、この場での読み上げは省略させていただきます。

本日でございますけれども、前回に引き続き、情報通信技術戦略のあり方につきまして2件プレゼンをご用意いただいているということで、2件プレゼンをいただいてから、まとめて質疑応答ということですか。

○杵浦技術政策課統括補佐 そうです、はい。

○相田主査 ということで考えております。

議 事

(1) 構成員等からのプレゼンテーション

○相田主査 それでは、まず最初は、浅見専門委員から発表をお願いいたします。

○浅見構成員 ATRの浅見です。これは何分ぐらいで話せばよろしいんですか。

○相田主査 15分から20分くらい。

○浅見構成員 わかりました。実際、何を話していいかは、私も二度目の出席なので空気を読めていませんので、取りともめなくなるのかなと思いますが、過去の若干のスライドを拝見させていただいて、それに基づいてスライドをつくってみました。タイトルは「個人情報の利活用に向けたICT基盤技術」というタイトルです。2ページ目の「IoTによるユーザデータの利活用の推進」とかいったタイトルのスライドは過去にありました。それに対してニーズ面から私のほうで検討しました。それによりますと、無線の通信はまだ研究課題があるんじゃないかと思った次第です。

それはどういうことかという、アプリケーションから見て無線のレイヤーというのは、ファイバーと違って切れることがあります、アプリケーション自体はそれを予知できない。このため、ロバストな通信というのは、やはり無線の課題でしょう。無線は反射とかそういったものがありますので、通信できると思ってもできなかつたりします。そういったところがないようなつくり込みという研究開発があるかなと思いました。

それと似ていますが、例えば、火災の現場でいろいろなものが燃えているという前提で、ほんとうに携帯電話等々が消防の現場で使えるのか、ビルの中で等々色々な場合がありますから。そういったことが起こったときにどう無線を使うかということです。それから、ドローンに関しても、実際に視野外で使おうとすると、3次元上で絶対に無線がつながるとい保障がない限り使えないでしょう。ということで、このような3次元での無線環境をちゃんと調べ上げておく研究は必要じゃないかと考えています。これ、資料2で示してあります。

資料3にあります、いろいろなセンサー等々があると、電力供給が非常に難しい問題になってきます。昨今の無線電力伝送技術とか、いろいろ研究はされていますが、それを実際に使っていくときには、通信との干渉といったことが出てくるだろう。そういうことがないような無線電力伝送技術と、その規格みたいなものをつくっていくことが求められるだろう、これが資料3です。以上がスライドの2ページ目で、スライドの3はAIデータの整備・提供に関する重点的な取り組みの推進に関係しています。資料4と5では、ATRがやっております脳とICTに関するテーマということで、孤立し適応不能に陥った個人の社会復帰に向けた技術です。一言で言うと、鬱病の治療のような研究を事例として示しております。

過去、AIデータの整備等々に関しては、宇宙とICTという検討が過去のスライド

にありましたが、海洋とICTはもっと重要ではないでしょうか。海洋資源がありますから。日本のEEZというのは非常に広大です。そこをほんとうの意味で経済化するには、海洋資源の開発システムの要素技術である、ロボットとか超音波の水中撮像装置で非常に精度の高いもの、それから、有線と超音波をハイブリッドに組み合わせたロボットと船との間をマルチホップでつなぐ通信システムみたいなものを、開発する必要があるのではないかというのが資料6と7です。これがこれまでの課題ですが、もう一つ、私がここで申し上げたいのは、End-to-Endのセキュリティへの疑問です。これは、これまで非常に研究されてきて、実際、eコマースということで使われております。通信の秘密とかプライバシーの保護ということに関しては、昨今の通信技術、かなり成熟してきていると思います。ところが、eコマースでは、全部秘密にするわけにいかない。通信の秘密とかプライバシーの保護は匿名がベースです。ところが、eコマースという、納税とかライセンスの移動とかが起きますから、記名が原則です。ということで、これをうまくミックスさせないとビジネス的に成り立たないでしょう。従来はEnd-to-Endのセキュリティに偏っていると思います。そういうことで、両立可能なセキュリティプロトコル、そういったものを設計していく時期にあるのではないかと思います。

資料にいけますと、7ページは、実際我々が実施しておりますネットワークロボットです。複数台のロボットが協調して、ある種のタスクを実行するといったようなことを研究しております。ロボットをつなぐというのは、例えば、ここにある車椅子等々ですが、こういったものは無線でつながっているわけですが、人間が乗りますから、この無線は、ほとんど切れてはいけない無線ネットワークが必要とされます。ただ、実際はそうじゃないというところが、アプリケーション側から見た課題だという感じがいたします。

次は、ドローンに使う無線の電力分布計測ができないのかということで、実際、ATRがつくったドローンで示しています。こんなものがありますと、具体的に3次元で無線計測はできる。ただ、これを動かすためには法的な問題等々、いろいろありまして、解決しなければならず、こういったことを地道に計測していく活動が必要じゃないかと思っております。

次は9ページ目です。これは無線電力伝送の一つの例です。電磁共鳴を使った無線電力装置で非常に有名なものです。これは非常に大電力で、何ワットという電力を供給するわけです。ということで、無線通信の電力と比べると桁違いに大きいわけです。こう

いったものの相互干渉がないように持っていく必要があるなというのが9ページ目のスライドのお話です。

10ページ目は、脳とICTというところに関するものですが、現在、大体500万人ぐらいの日本人の方々が、いわゆるひきこもりとか鬱病で、順調な就業ができない状況にあります。いわゆる生産年齢人口ということ考えると、1割近い方々です。こういった方々を社会復帰させて仕事に就かせるということは、本人のためだけでなく国のためにもとても重要な技術ではないかと思っております。それに関して、ATRではDecNeFとかいう技術を開発しております、脳の活動状態を見て、それを個人がコントロールするような、そういう自己学習を繰り返すとかなり改善されるといったようなことがわかっております。こんな研究もしております。

12ページ目、これは海洋資源開発ですけれども、EEZを入れると、日本は世界で9番目の領土大国です。非常に広大な領土を持っていることを我々は認識しなくては行けないが、ほとんど活用されていない。漁業以外には使っていないと思います。こういったものを活用するには、13ページにあるように、大体5,000メートルから6,000メートルぐらいで活動するようなロボットが必要とされます。伝送遅延があるということで、リモート制御はなかなか難しい。このため、自律型で動くようなロボットが要るだろう。その際、撮像装置は電波は使えない、光も使えないということで、超音波の水中撮像装置、特に非常に精度の高いものが必要になってくるんじゃないかと思えます。それから、母船からロボットの作業環境をモニターするには、その種のハイブリッド型の通信システムが必要になるだろう。こういうものをつくっていく時点にあるのではないかと思います。

14ページ目では、人間の転入、転出等々が盛んになる、そういう時代を考えると、個人の番号デバイスみたいなものも、なるべく人間が持ちやすいウェアラブルなものが必要になってくるでしょう。ここで提案したのは、携帯電話のアーキテクチャを持ってくるのがいいかなと思ひまして。ホームネットワークというのは本籍地だろう、在圏ネットワークが現住所というような作り込みをすると、移動に対して親和性の高いデバイスをつくれるのではないかという提案です。

15ページに行きますと、最近、シェアリングビジネスが立ち上がっており、新聞等で非常にいいサービスだということで言われております。これに関しては、確かに使うほうから見ると非常にいいのですが、税収ということに関しては問題があります。16

ページに、例えばタクシー事業を考えたときに、売り上げが20億円ぐらいのタクシー会社を前提で考えますと、大体消費税と法人税合わせて税額が2.3億円国税庁に入るとするのは簡単なモデルで示すことができます。これをライドシェアというビジネスに持っていくと何が起こるかという、5,000万円程度になるということで税収が激減します。

こういうことを考えると、個人からも消費税等々を取るような、そういう仕掛けがないと国庫が細ると思います。そういうことで、こういったビジネス形態を捕捉するようなシステムが必要になるだろうと思います。

18ページでは、伝統的なセキュリティ環境のモデルは、間に悪い人がいるというか、攻撃者がいるというモデルが多いんですが、インターネットになってわかったのは、そんなモデルよりもはるかに末端のほう、現実世界では消費者みたいなところに攻撃者がいて、DDoSとかSPAMとかメールスプーフィングとかIPスプーフィングとか情報漏洩とか、山のような攻撃にさらされるということ。これに関しては、後追いでして、組織立ったというか、理論的な検討はあまりされていないと思うんです。これをちゃんとプロトコルで保障したり、防護したりするような、そんな研究が必要じゃないかと私は思っています。

19ページは極論です。これからは個人間で取引するような時代がくる。個人間で、例えばゴッホの絵、5億円のゴッホの絵を個人間で売買するということが起きます。このときにどうやって消費税を納めていただくのか。今の技術ですと、これはできません。そういう課題があるので、お金の流れと物の流れを両方考えたプロトコルをつくっていく必要があるのではないかというのがここでの提案です。

例えば消費税等々ですと、OECDの規約がございまして、サービス事業者が代納するというような形態になっているんですが、国際間ではなかなかうまく行っていません。基本的には買った人が消費税をちゃんと納めるという、そういうプロトコルをつくっていく時代に来ているんじゃないかと思い、消費税とeコマースの例を20ページに示させていただきました。

大体15分ということ。

○相田主査 ありがとうございます。2件プレゼンテーションいただいてから、まとめて質疑応答と思っておりますけれども、何かこの場で確認しておきたいことはございますでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、続きまして、NTTコミュニケーションズの山下様からご説明をお願いいたします。

○NTTコミュニケーションズ(株) (山下) NTTコミュニケーションズの山下です。
よろしく願いいたします。

浅見先生のすごく壮大な話の後で細かい話になってしまって恐縮なんですけれども、私、事務局の方に、何をお話しすればいいですかということで議論させていただいたときの課題が、今のビジネスで使っている通信ネットワークのインフラで、いわゆるオープンソースと言われているものはほんとうに活用されているのか、ちゃんと使われているのかということに関して、事例があれば紹介をできないかというお問い合わせをいただいたと思っております。それが1点。

もう一つは、先ほど事務局からご案内があった、NICTの総合テストベッド、これに関して、実はNTTコミュニケーションズだけではなくて、NTTグループ、昔からすごく活用させていただいているんですけれども、今後のNICTの総合テストベッドに関して何か前向きな意見があるのであれば、ぜひここで言っていただきたいと言われてたと思って、こういうくりにさせていただいていますので、ご承知おきください。

まず1点目の通信のネットワークインフラの分野においてオープンソースが活用されているのかと。これは、ソフトバンク、KDDI等々の事例は私どもではわかりませんので、NTTコミュニケーションズという会社の中の事例になります。

まず3ページですけれども、弊社の通信ネットワークインフラにおける活用実績ですけれども、端的に申しますと、オペレーションシステムであるとか周辺のシステムには、ちょっと言葉は乱暴ですけれども、ばりばり使われています。ところが、実際のデータを流す本物の回線の部分であるとか、回線を収容する箱、ルーターであるとか、いろいろありますけれども、そこを制御するところに、よく言われているオープンソースというものがすごく使われているかという、まだそうではありませんというのが全体論です。ですから、前者のほうは、後ほど申し上げますけれども、具体的な事例をオペレーションシステムのところはお伝えしようと。それから、ほんとうにデータが流れている光ファイバーのところとか、それを収容しているルーターとかデバイスのところに使うということを諦めているわけではないので、そこを今、どうチャレンジしているかという話を後半でお話しできたらなと思います。

まだ3ページですけれども、OSS、オペレーション周りって何がというと、お聞き

になったこと、あると思いますけれども、Z a b b i x であるとかN a g i o s とか、ちょっと聞きなれないもの、そういうものが使われています。

それから、オペレーションシステムの動作のためのインフラというのが、要するに、サーバーの上に載ってないといけませんので、それは俗に、よく言うO p e n S t a c k であるとか、D o c k e r と言われる、コンテナと言われるものですね。これは、読み方がいろいろあって、クベルネッツと呼んでいらっしゃる方がいたり、クバネテスと呼んだりする人もいるんですけれども、クバネテスだと思いますが、K u b e r n e t e s。これは、マルチクラウドで、アマゾンのAWSとかマイクロソフトのA z u r e であるとかグーグルのクラウドプラットフォームとかというものを全部等しく使うときの、今新しいパースの技術なんですけれども、こういうものはもう実際に結構使われています。

それから、トラフィックを可視化する、決してブロッキングの話ではございませんで、トラフィックなんかを可視化するところとか分析をするところ、これはE l a s t i c S e a r c h であるとかK i b a n a であるとか、これもよく聞くとありますが、オープンソースはばんばん使われています。冒頭申し上げたように、制御系のところ、ここがほんとうが一番使いたい。なので、オープンフローであるとか、いろんなものが世の中、チャレンジされているのですけれども、弊社の意見としては、まだこのところにオープンソースをほんとうに導入すると、すごくトラブルが多かったり、性能の問題があったり、機能の問題ももちろんあります。なので、本格的な商用導入には弊社でもまだ肝のところは至ってないと考えております。ただ、チャレンジはしています。

どちらにせよ、2番の共通の課題ですけれども、オープンソースというものを使っていると、オープンソースですから、誰か責任をとってくれるわけじゃありません。なので、試験というものがすごく大変です。もう膨大な試験項目を自分たちで定義して、誰にも責任転嫁できませんので、しっかりやる必要があります。試験が大変。それから、裏に隠れているんですけれども、オープンソースなのでどんどんバージョンアップしていきますので、バージョンアップのたびに試験を繰り返していかなければならない。裏を返すと、その試験の自動化にもオープンソースを使いながら、試験の自動化というのがポイントになっていきます。

それから、オープンソースですので非常に動きが速いです。シスコに丸投げとかジュニパーに丸投げというわけにいかないのが、人材の育成がどうしても課題にはなります。

後ほど申し上げますけれども、実際つくる人はスーパーなフルスタックエンジニアみたいな人、弊社の中でもあまり数はいないんですが、頑張って寄せてきてつくるんですけども、残念ながら、グーグルであるとかアマゾンのようにモダンなつくりの会社ではないので、NTTのようなレガシーな会社は、保守部隊というところのマニュアルをつかって、しっかり24時間365日運用してくださいねって渡していくのがどうしても必要になるんですけども、保守の部隊に移管をするときに、こういうオープンソースでつくってしまうと、その辺の移管が難しいといいたいまいしょうか、大変というところが現実問題としてあります。

とって、保守部隊にスーパーエリートの人を100人並べるとというのは現実的にはちょっと無理なので、レベルが落ちるとは決して言いませんけれども、そういう部隊の方にもスキルを移管していく、ここが実はすごく課題になっています。あくまで商用システムの話です。

これで、ほとんど言いたいことは言えたと思うんですけども、これだとよくわからないと思うので、後から話題になるであろうJGNということと近い弊社のシステムを2つご紹介したいと思います。私から質問するのも何なのですけども、JGNというのは、もう皆さん、よくご存じだという前提でお話ししてよろしいでしょうか。

○秋浦技術政策課統括補佐 一応、テストベッドの説明は前回も簡単にはしているのですが、ネットワークの試験ができるものかどうかということが多分認識されていると思います。

○NTTコミュニケーションズ(株)(山下) わかりました。JGNというのはJapan Gigabit Networkの略だだと思いますけれども、JGNというのは札幌の雪まつりの中継、私もかかわっております。それから、同じような時期に沖縄に行くとプロ野球のキャンプが始まるので、それをお台場であるとか汐留の、いわゆる東京にあるキー局まで届けるみたいな、映像の伝送みたいなのをやっていて、JGNと言えば広帯域の映像伝送のテストベッドというイメージが私はすごく強いです。

実は次のページをめくっていただきますと、NTTコミュニケーションズのほうでは、JGNがやっているようなことを商用のネットワークというか、サービスで提供しています。例えばDAZNであるとか、伊勢志摩サミットもこれで中継させていただきましたし、おそらくオリンピックもこういうサービスで、このサービスをバージョンアップする形で各中継会場からテレビ局まで持って行って、そこから放送波にのっけていただくという、映像ネットワークサービスというのがあります。

次の5ページです。このサービスは、実は巨大なオペレーションシステムがないと、とてもオペレーションできません。これを、弊社では「NGATE」と呼んでつくっているんですけども、これが例えば、NECにつくっていただくであるとか富士通につくっていただくという形ではなくて、該当するものがないので、自分たちでスクラッチでつくっています。内製開発プロジェクトというのはそういう意味です。そのときに、オープンソースをがんがん使わせていただいています。それによって、我々としては、最終的にはCAPEXの削減ができるだろうと。

それから、これはオープンソースかそうじゃないかにかかわらず、今どきのソフトウェアのアーキテクチャというので、マイクロサービスアーキテクチャというものがよく言われます。要するに、つくっては壊し、つくっては壊し、ぐるぐる回して、どんどんデボックスを回そう、こういう形なんですけれども、そういうマイクロサービスのアーキテクチャを採用して、APIで疎結合していくという形で、内製プラスオープンソースという形でつくっています。

次のページですけれども、そういうものでつくっているNGATEというのは、こんなことをしています。ざっくり言うと、上がオペレーションシステム、下が実際の実線、光ファイバーであったり光ファイバーをつないでいる箱の話です。先ほど申し上げたように、光ファイバーとか箱のところはまだ怖くてオープンソースを使えていませんが、上のオペレーションシステムは、ぱっと見ていただいて、こんなことをやっているのだなというところは、実はがんがんオープンソースを使っているという構図になっています。

お時間の関係もありますので、次のページに行ってください、7ページです。じゃ、オペレーションシステムのところは、こんな形でオープンソースと内製開発を組み合わせています。要するに、内製開発とオープンソースが排他であるわけではないんですね。内製化開発でオープンソースにもないものは、自分たちでもゼロからつくる。オープンソースを利用してきて改造するとか使うというものは、こうやって組み込んでいるということで、そこのちょっと赤っぽい色と灰色の色で組み合わせています。

ぱっと見てわかるように、ほぼ内製プラスオープンソースでオペレーションシステムのところはできていますし、よく皆さんが聞かれるようなDockerだとかZabbixだとかElasticSearchだとか、いろいろ、RabbitMQであるとかいうのが、いろいろ散りばめられています。

左下に書いてあるように、先ほども言いましたけれども、やはりこの辺の課題というのは保守移管です。ですから、この保守を移管する、それから、試験をどうやっていくかというところの自動化、あるいは、いかにスムーズに保守要員の方々に移管するかというのを、今、すごくチャレンジしていて、そこにもオープンソースを使うという。ぐるぐる回っちゃうんですけども、そんな構図になっています。これは前半のお話です。

それから、後半の8ページですが、また、変な絵が出てきましたけれども、先ほどのオペレーションシステムではなくて、実際の光ファイバーがあって、ほんとうにテレビの映像ががらがん流れていて、光ファイバーとそれをつなぐ箱の部分をトランスポートネットワークと普通は呼びます。このところは、まだ怖くて、シスコの箱であるとか富士通の箱であるとかシエナの箱であるとか、そういうもので構成されています。大きく分けると、パケットレイヤーとオプティカルレイヤー、ほんとうに回線のところと、それを中の信号、パケットに分けて分割して運ぶ箱のところに分かれるのですが、これが今のところは、もうベンダーロックインという形になっていてここにオープンソースの波を突っ込んで、ばらばら事件にします。「Opticalの領域でディスアグリゲーションの取り組みが活発」と書いてあるのはそういうことです。つまり、シスコの箱というのがあったとしたら、自動車に例えたほうがいいですかね。エンジンはここ、タイヤはここ、ミッションはここ、シャーシーはここみたいに、全部トヨタじゃなくて、エンジンは日産とかタイヤはブリヂストンであるとか、そういうのを自由に選べるみたいなことを、ディスアグリゲーション、ばらばら事件みたいに呼ぶんですけども、そういうことをして、ベンダーロックインを回避して、我々サービス提供側からすると自由度を増したいという動きがあります。これは、決してNTTコミュニケーションズだけが言っているのではなくて、全世界のキャリアが言っていることです。

その事例を今からご紹介します。ページの9は、私どもの歩みですので飛ばさせていただきます。

まず10ページですけれども、1つ、これはグーグルが言い出したオープンラインシステムというのがあります。実はグーグルというのは今や、世界最大の通信事業者の一つと言ってもよくて、海底光ファイバーケーブルを自分で持っていたり、私どもNTTも最初は回線を買っていただいていたのですが、最近はもう買っていただけなくて、光ファイバーだったら一緒に敷設しない？ みたいな感じになっているのですけれども、それぐらい世界最大の通信事業者の一つになっていますが、彼らこそ、シスコであると

かシエナであるとか富士通に縛られるのは嫌だということで、もうラインシステムをオープン化しようよと、グーグルみずからが言い出したという動きが、まず、この10ページの話です。

次の11ページ、これもグーグル主導ですけれども、ばらばら事件にしたときには、当然、設定だとか、初期設定したり変更したりみたいなものをコンフィギュレーションしないといけないのですけれども、そこの部分も、シスコだったらIOSとかいろいろあるんですけれども、嫌だと、全部オープンにしたいということで、OpenConfig、これもグーグルが主導でやっていて、世界中のキャリアとかに、メーカーに声をかけて、やろうよと言っている動きがあります。これが11ページです。

12ページ、今度はAT&Tという、アメリカのNTTみたいなところ、AT&Tが主導している。逆ですね。ちょっと僭越な言い方です。AT&Tが主導しているOpenROADM。ROADMというのは、日本で言うとNTTのコミュニケーションズではなくて、NTT東日本であるとかNTT西日本という会社がメトロポリタンエリアのネットワークをつくる時に、リングで光ファイバーを、こういう輪によって面を広げていくときに使う伝送の仕掛けをROADMと言います。

例えば、東京と大阪のような長距離をつなぐときには、真っすぐの光ファイバーをこういう感じでつなぐので、輪になってなくてもいいんですけれども、東京とか大阪というエリアだと、輪をつくりながら光ファイバーを敷設していく。そのときのやり方をROADMと言います。これは皆様が使っているNGNであるとか、KDDIもソフトバンクも同じだと思いますが、アクセス系はみんなこうなっていると思うのですけれども、それも富士通であるとかシエナであるとかルーセントであるとかノキアであるとか、いろんなベンダーがロックインをかけているのですが、嫌だということで、これはAT&Tが主導でオープンにするという話を、今、アメリカのほうで言っています。

それから、13ページですけれども、これはどこの会社というよりも、コミュニティー主導です。ONFというのはOpen Networking Forumの略で、SDNという言葉、皆様もお聞きになったことがあるかもしれませんが、それがはしりになったオープンフローというものをつくった団体です。それと、MEFというのはMetro Ethernet Forum、都市のイーサネットを普及する団体みたいなところ言っている、会社というか、団体が言っているところで、これもやはりTransport APIであるとかLifecycle Service Orchestrationであるとかとって、似たような動きのことを違う言葉で言っているというこ

とです。

こればかり説明すると時間がなくなるので、今の話を14ページにまとめると、目指すべき姿というところを見ていただくと、左側に絵がありますが、上はOrchestratorという指揮者がいます。その下に、それぞれのデバイスごとにハードウェアを管理するコントローラーが、デバイスの数が10個あれば、ハードウェアの数が10個あればコントローラーも10個あるという形で、ばつと並んでいます。

実は「現在」というところを見ていただくと、NTTコミュニケーションズはOrchestratorは実は内製でつくっているのですけれども、コントローラーのところはシスコに依存しています。これは、シスコがスウェーデンの会社、Tail-fというのを買収したのですけれども、それをNSOと呼んで、今つくっているのですけれども、これ、依存しています。当然、独自になってしまって、NBI、SBIというのは、Northbound InterfaceとSouthbound Interfaceの略ですけれども、なっているんですが、今のグーグルの動き、AT&Tの動きを見てみると、我々NTTコミュニケーションズとしては、目指すべき姿は、もう全てOpen Northbound、Open Control、Open Southbound、Open Deviceという形で、みんなオープンにしていくと、何かできるんじゃないかな。そうすると、それぞれ、さっき言っていた、団体が言っているTransport APIだったりAT&Tが言っている話だったりグーグルが言っている話というのは横に、写像とでもいいでしょうか、対応しているねということで、これ全部一気通貫でやっちゃおうという話を実は今やっています。

なので、次の15ページは、それを一度シリコンバレーのほうに、私どもNTTグループ全体で、ドコモ、NTT東西、NTTコム、みんなで一緒に、NTT持ち株の研究所と一緒に行きまして、こんなことをやろうよと声をかけていたら、意外とここに書いてあるようなメンバーが、そうだよねということで今集っていただいて、Open Disaggregated Transport Networksというプロジェクトを、ついこの間始めたばかりで、これは伝送レイヤーにもオープンソースをどんどん入れてきて、みんな、もっと自由に通信のインフラをつくりましょうというプロジェクトを今動かし始めたところです。ただ、先ほど申し上げたように、まだまだ商用ネットワークに入れるにはちょっと敷居が高いのが現状です。

残りの16ページ、17ページ、18ページあたりは、実は私どもだけが言っているわけではなくて、グーグルもコムキャストもテレフォニカもそれぞれのスタンスで、み

んなおいでよ、おいでよということは言い始めているということです。これが前半のお話です。

後半、今度はがらりと変わりまして、NICTのテストベッド、JGNに代表されるようなテストベッドを今後どう活用していくべきかということに関して、少し弊社内でまとめた意見をご披露というか、ご紹介したいと思います。20ページなんですけれども、先ほど申し上げたように、NICTのテストベッド、私ども、長年利用、活用させていただいております。ありがとうございます。全部ではないんですが、約30名ほど、実際、事務局に出向していた人であるとか、ついこの間まで雪まつり中継をやっていた人とか、iPOPでRIIZEも使っているの、人であるとか、当然、北陸センターの金沢にあるStarBEDの活用とかやっている人間に、いろいろアンケートを私のほうからとりました。

2番目に集約したんですけれども、多かったものを項目だけご紹介すると、そもそもテストベッドというものがJGNは相当前にできました。TAOのころからありますので、あのころ、通信総研とかいろいろあって、いろいろまとまって、IamネットがあってSINETがあって、JGNがあってみたいなのが、文科省と分かれているところあったと思うのですけれども、あのころから比べると、今、テストベッドはつくりやすいです。AWSがあります。グーグルがあります。SD1とかというのがあります。ですから、テストベッドって今、結構自分でつくれちゃう時代が来ているので、そもそもJGNであるとかテストベッドというものに対する外的要因が変わっているという意見がありました。それに対して、そんな中で、今のJGNであるとか今のStarBEDはどういう特色を出していくのかというのがいま見えにくいかなとか、それぐらい簡単なものだったら自分でできちゃうよね、AWSとかうまく使ったらみたいな意見が多かったです。

2点目は、ネットワーク構成に関する意見です。これは、APというのはアクセスポイントのことです。実は昔から使っている人間からしてみると、JGNのアクセスポイント、今、数は減っているはずですよというのは誤認ですかね。昔、一番多かったときから比べると、ちょっと減っているんだと思うんですね。そうすると、昔を知っている人間からすると、数が減っているの、実はそこまで迎えにいかないと、回線をこっちがつなぎにいかないと使えないんですけれども、数が少ないということは、首都圏の人はいいかもしれないけれども、地方にいる人は、えーっ、遠いところにしかないみたいな

だと、そういうところは使いにくくなっているのではという意見があります。

3点目としては、利用者との接点とかユーザコミュニティの話で、認知度の問題に関してあれこれ言っている人間は複数人いたというのは、一応事実としてお伝えしておきます。あと、利用者が昔はというか、今でもそうかもしれませんが、JGNを使う人ってネットワークのプロが多いんです。ところが、ネットワークのプロじゃない人も使いたいはずなのに、通信が専門でないがゆえに、どう使えばいいかわからないみたいな人が多いということを言っている人が結構いました。あと、事務局とか手続の話がありましたが、これはかなり改善されていると聞いていますので、さらなるできることとすると自動化というのがあるのではないかという意見がありました。

次の21ページですけれども、その意見を集約して、今度は彼らにどんなNICTのテストベッドの今後、To beというか、これから期待するかというと、これは私が造語でつくったのですけれども、テストベッド・オブ・テストベッドという意見が多かったです。つまり、JGNにつないだら、SINETとかWIDEとかほかの学術系のネットワークまで全部シームレスに見える。これは、今日、文部科学省の方もいらっしゃいますけれども、SINET側から入ってきて同じことは言えるかもしれませんが、それぞれの学術系のネットワークが相互につないだほうが便利な場合もある。必ずしも大学だけが一緒にやるわけではないので、学術機関ネットワークのハブになっていただきたい。SINETは、実は相互接続、結構頻繁にやっておられると、文部科学省側の話を聞いていますので、SINETの相互接続とJGNの相互接続が組めば、鬼に金棒でユーザがいっぱい増えるんじゃないかということを行っている人間は多数いました。

それから、実は学術機関だけではなくて、先ほど申し上げたように、民間も今、テストベッドばやりです。実はNTTグループもいっぱいテストベッドを持っていて、NTTコムだけでも複数持っています。そういうテストベッドがいっぱい出てくると、実はテストベッド同士をつなぎたいというニーズは必ず出てきます。NECもテストベッドを持っています、富士通も持っています。お互いどうつなぐのというときに、どうするのという話になると、JGNに行けば、みんなテストベッドがつながっているよとなると、すごくいいよねという話がありました。

そのためには、APIが整備されているとつなぎやすいとか、L2とかL3とか、いろいろ通信技術がありますけれども、いろんなドメインとかいろんなレイヤーでつながるといいよねという話がありました。

最後のページです。それから、実はテストベッド、民間も学術もみんな言っているのは、先ほど出ましたけれども、人材育成が課題だ、課題だと言っています。だったら、みんな同じ課題を抱えているのであれば、テストベッドを相互接続することで人材育成の課題も一緒に解けばいいじゃないか。みんな同じことで苦労しているのだったら、JGNであるとかNICTのテストベッドが人材育成という場も、ハブにテストベッドを創設すればなれるんじゃないかと言っている人間がいました。それから、先ほど言った通信のプロがいないんだけど、やりたいことはあるという、アイデアを持っている人とオペレーションできる人が出会う場をこういう形でつくれると、アイデアを持っている人材と実装ができる人材のコミュニティーがNICTのテストベッドを中心にできたら理想だよな。

もっと言うと、テストベッドってコミュニティーとくっついている場合が多いので、地方のコミュニティー同士をつなぐことにも結果的になるのではないかな。実は私、サイバー関西プロジェクトというのは、残念ながら2年前にお亡くなりになった山口英先生と一緒にやっていました。今もやっています。それから、沖縄オープンラボというのもやっているのですけれども、この間、サイバー関西プロジェクトと沖縄オープンラボを一緒につないでみたら、お互いのやりたいことがすごく増えて、ユースケースがいっぱい出てきたので、実はつなぐときにJGNを使わせていただきました。ただ、これはよく知っていたからできたのであって、知ってなかったら、JGNを使って沖縄とサイバー関西をつなぐという話にならなかったんじゃないかなとなるので、こういうので使っていたくのはありなんじゃないかなというのがいっぱい意見が出ました。

(2) 意見交換

○相田主査　　どうもありがとうございました。それでは、ただいまの2件のプレゼンテーション、浅見先生からは主にアプリケーション側から、こういうものがこれから必要になるねということでしたし、NTTコミュニケーションズ様からはキャリアの立場から、どうネットワークをつくっていくかというような話とテストベッドの話がメインであったかと思えますけれども、どこからでも結構ですので、ご質問あるいはご意見ございましたらお願いしたいと思います。

○酒井構成員　　最初の浅見先生のほうの、私、タイトルを見たとき、個人情報の利活用

に向けた基盤技術ということなので、何となく個人データをどう集めるか、匿名加工をどうするか、そのデータ解析をどうするかって標準的なストーリーを考えたんですけども、中身を見たらかなり違うので感心したんですが、これ、こう考えてよろしいですか。最初のほうは、個人情報を集めるための、現に今、ATRでやっておられることがわりと海洋資源まで書いてあって、そこから後の資料8、14ページ以降ですけども、どちらかという、これは、こんなことをこれからやらないといかんということで、浅見先生のご意見なのかATRのご意見かわかりませんが、そんな感じで、こういうことが大事だと思っていると考えればよろしいですかね。

- 浅見構成員　　そんな感じだと思います。
- 酒井構成員　　もともと、節税の場合には、節税したい人は大勢いると思うので、結構難しいんじゃないかとは思いますがけれども。
- 浅見構成員　　何を申し上げたいかという、これを考えたのは、いわゆる著作権に関しても問題が出てきています。最近、いろいろ話題になっているのはただで見る漫画サイトですね。それに対する遮断がいいのか悪いのかという議論があるのですが、あれはやはりこの課題をごちゃまぜにしているからだと思うんですね。要するに、ビジネスとしてそこにアクセスするというのと、いわゆる表現の自由をごちゃまぜになっている。やっぱりそこは分けて、ちゃんと了承を得た上で取引をするプロトコルに持っていけないと、ずっとこの問題を引きずります。一言で言うと、道路でいくと1種類の道路しかない、そういうビジネスモデルだと思うんですよ。実際の道路は、高速道路があったり自動車専用道路があったり歩行者専用道路があったりとか、いろいろあります。そういうふうには持っていけないと。

いわゆるサイバー空間は、一言で言うと国を超えているわけです。

そもそも、例えば、日本からそういった漫画サイトにアクセスしている通信は通信なんだろうかという、法的には片方、日本国憲法ですと、アクセスしている人しかカバーできてないので、通信は片方の半分しか見てないわけです。そうすると、法的な意味では通信ではないとも言えるんですね。放送かもしれない、先はわかんないからと。そうすると、それに対する権利保護も全く違ってくる。そこをもう少し、法に明るい方と技術者がちゃんと議論して、抜本的なプロトコルの開発に乗り出していかないと、これから先、なかなか難しい問題が国レベルでも起こってくるんじゃないのかな。その辺、私も調べてみてびっくりしたのですが、マイナンバーカードに関しても多くの方々が違

憲訴訟しているということがわかりまして、えっ、これが違憲訴訟の対象なのかと。それがちゃんとすっきりわかるように仕切るプロトコルが必要じゃないでしょうか。

○酒井構成員 どうもありがとうございました。

○相田主査 ほかにいかがでございましょうか。

私から、それに関連して。やっぱり今までJGNなんかもそうですけれども、高速でつながるとのことだけだったんですけれども、いろんなネットワークがあると、このOSSを試してみたいとか、そういうことだとすると、今までの、悪く言えば、単につながるとはテストベッドじゃない、もっと別のタイプのテストベッドが必要になってきているんじゃないかなという気もするんですが、そこら辺については何かコメントございますか。

○NTTコミュニケーションズ(株)(山下) 私でよろしいですか。

○相田主査 はい。

○NTTコミュニケーションズ(株)(山下) おっしゃるとおりだと思います。それを、どのレイヤーで、別の光ファイバーを引くのかとか、別のレイヤー2のネットワークをつくるのか、これは東大の中尾先生が常々おっしゃられているスライスネットワーク的な考え方、これは、5Gということにもつながってきますので、スライス単位で自由にテストベッドが組めるみたいな考え方、ちらっとマルチドメインとかという書き方をさせていただきましたが、そういうテクノロジーも必要で、それだと、例えば、今だとセグメントルーティングのV6であるとか、いろんなキーワードは出ているのですが、そういうものもやっぱりオープンソースと無縁ではないので、どんどん試していくと、テストベッドを相互接続するためのテクノロジーみたいなものがどんどん出てきて、それをAPIでたたけると、簡単なセンサーネットワークを、特区をつくっている都市のある、浅見先生がご提案したようなセキュリティの何かのテストベッドがぱぱぱんとなつなってしまうとか。

これは、今でもインターネット経由だとつながっているのですが、やっぱり実はインターネットというのはアンダーレイヤーの帯域とか品質とかを保障できないので、これはNICTのJGNであるとかを使うと、いきなりそこに100ギガであるとか、もうほんとうにプロ向けのインターネットのアンダーレイヤーが調達できるので、これは全く違うことができることがわかると思うんですね。それが普通の人には、インターネットって全部一緒でしょって思っているんで、わからなかったりするんで、そういうも

のをわからせてあげると、すごくいいと思います。これは今、お問い合わせ、インターネット中継の話が山のようにオリンピック周りで来ているんですけども、DAZNであんなのができるんだから、4Kも8Kも中国からすぐできるんだよねみたいなことを言うてくる人がすごく多いんです。いや、全く違いますという話をするんですけども、アプリをやっている人というのは大体そういう意識なので、それで、やってみると、あれっ、遅延が多いとか、何か違うよねという話になるので、そこをネットワークのプロがさっと出て行って、スライスという形でつないであげると、上の人がすごい喜んで、いろんな実験をし始めるということになります。

○相田主査　ほかにいかがでございましょうか。

○浅見構成員　じゃ、私、よろしいですか。

○相田主査　どうぞ。

○浅見構成員　山下さんと久方ぶりにお話ししたのでおもしろかったんですが、JGNというのは、過去においては、例えば、製品のオファー、実際に商用に持っていく前に、1回ここで潰しておきましょうよというような位置づけがあったと思うんですけども、最近はそのような必要はほとんどなくなってきたということなんですか。

○NTTコミュニケーションズ(株)(山下)　私に聞いていただくより、違う方に聞いていただいたほうが良いような気がしたんですけど、はい、だと思います。実際、事務局の方とお話ししていたときも、NICTのテストベッドの一つの理想のあり方としては、インターロップのShowNetの365日常設版というのができたら最高ですよということですよ。あれは、幕張メッセであの1週間だけインターオペラビリティをテストできる非常に貴重な場なんですけれども、残念ながらイベントなので、3日間で消えてしまうんですが、あれが1年間常設できていれば、相当いろんなことが試せるはずなんですけれども、いろんな条件があって、かなり厳しいとは思いますが、to beとしてはそういうところがあるだろう。

それから、オープンソースって、先ほど言ったように、使うとすごくリスクがあるので、JGNも含めて、NICTのテストベッドでオープンソースをどんどん使っていたいて、だめなことも含めてノウハウを共有していただくと大変助かるというのはあると思います。

○相田主査　ほかにいかがでしょうか。

どうぞ。

○岡野構成員 JGNを運営していますので、その関係で。山下先生には大変示唆に富むご示唆をいただいて、後でいろいろとお聞きしたいと思っているのですけれども、ネットワークの専門家と非専門家、それと、オープンソースと自前のものが今入り乱れていまして、現にNTTコミュニケーションズ様もオペレーターであって、なおかつユーザであると。だから、両面の立場があって、結局、IoTとかビッグデータという話は、これまでのユーザとサプライヤーというのが完全に分かれてなくて、あるときは、ユーザがサプライヤーの一部、例えば、我々のやっている翻訳でも、昔だと話したことを、いわゆる翻訳の専門家に訳してもらって、それで何かのビジネスパートナーに伝えるということで、ユーザ・サプライヤー・サプライヤーみたいな形になっていたのが、例えば、自動翻訳を機械でやることによって、サプライヤーの一部分がユーザ側に寄ってくると。そのような、いろんな切り分け方がわりと自由に変わっているんで、先ほどのオープンソースというのも、やはり自前で全部できないからこそ手間がかかっているけど、そういうのを取り入れていくということだと思います。やはりそういう動きをテストベッドの中でどのように取り組むかというのは少し難しいところがありますが、やはりそういうことのお役に立っていかないと、これからの貢献は難しいかなと思っています。やはりハードだけですと、どうしてもこれまでのルーター開発であるとか、そういうところには比較的ダイレクトに貢献できると思うのですけれども、上位レイヤーとか、先ほどのスライスとか、いろいろと変化を持たすためには、我々も工夫をしていかななくちゃいけないなというような問題意識を持っております。

以上です。

○相田主査 ありがとうございます。

○NTTコミュニケーションズ(株)(山下) 1つの事例をご紹介しますと、ちょうど今年の札幌の雪まつりの中継を、先ほどご紹介したサイバー関西プロジェクトが中心になってやりました。今回のチャレンジは、映像を別々のルートで、アメリカ回りとかアジア回りとか、いろんなところを回して札幌から東京なり高速に届けたときに、ばらばらで届いても、どれかが落ちて大丈夫みたいなことを実はかなり凝ったやり方をやったんですが、ばらばらで来るパケットを取捨選択するというのは、8Kの映像、しかも100ギガのネットワークに流している中でやるのは実は相当大変なことで、実はネットワークのデバイスがいいものはありませんでした。なので、セキュリティのアプリケーションを実はとってきて、セキュリティってウイルスチェックとか、そういうのをすごい

頻繁にDPIのソフトはやっているの、「これ、使えるんじゃない？」と言って、使ってみると、意外とパケットの仕分けに使いちゃったので、それをイクシアにそのまま言って、「そういう形で改造したら？」って言って、実はイクシアが今、パケットの合成にも使えるって言って乗せ始めているみたいで、そういうアイデアも実は使う人が使うと出てきて、そういうものをメーカーなりセキュリティベンダーにフィードバックするというようなシナジーも出るということですね。やっぱりやってみて、プロが見ると、実はセキュリティにも使えるんじゃないって、アイデアが、実はJGNだからこそ出たというのはあって、そういう事例をもっとどんどん、どんどん増やしていくのが、すごく上位レイヤーといいましょうか、ちょっと違うレイヤーの人とつないでいく。でも、やっぱりそこはネットワークのプロがいないと、なかなかつなげないというのはすごく感じました。

○相田主査　ほかにいかがでございましょうか。

○森川構成員　せっかくだから、よろしいですか。せっかく山下さんがいるから。ちょっとフェイントの質問、いいですか。オープンソースとかホワイトボックスとかで、多分がらっと変わっていく。そうしたときに、5年後、10年後、シスコ、ジュニパーって何やっているんですか。事業のセグメント側はどんな感じになっていくのか。その辺が、やっぱりこの辺と、非常に重要かなと思っていて。

○NTTコミュニケーションズ(株)(山下)　サービスプロバイダー向けのマーケットというのは、どんどん、どんどん、がらがらぼんされるんだと思いますが、エンタープライズに向けては、ある一定のニーズは残っていくのかなという気はすごくします。実は、今のSD1の流れ、森川先生、よくご存じだと思いますけれども、あの辺で、またすごくインパクトのある話がどんどん今後出てきて、その中で、もしかするとグーグルとかアマゾンというのが、Alexaみたいなものを今、我々の家庭の中に置き始めていますけれども、ああいうものを、ビジネスのエンタープライズにも置き始めてきて、実は、あれっ、これ、電話もできるよねとか、これで注文できるよねという形で、ネットワークとああいうものをセットでグーグルが提供するかアマゾンが提供するというので、かぶせてきそうな勢いはすごくあります。そういうところに、うまくシスコなんというのは入っていくような気がします。

あと、HPとかインテルが言っているような新しいチップの波が来ているので、FPGAの話だとかメモリセントリックのチップの話だとか、ああいうものとかつついてく

るような気がすごくします。

○相田主査　ほかにいかがでしょうか。

浅見先生が最初のところで言われた、信頼ある無線という話で、総務省の別の研究会のところで、4K、8KをどうIP上で流すかという話のところでも、うちまでは無事届いたとして、うちの中、みんな、平気で無線LANで飛ばしますから、うちに入ってから受信機に届くまでの間にながたがたになるんじゃないかというのは非常にあれなんですけれども、これは、岡野さんに聞いたほうがいいんでしょうかね。無線の画期的なあれというのはあり得ますか。

○岡野構成員　先ほどの話に戻るかもしれないのですが、ユーザとサプライヤーが一緒になってきて、ユーザ側も、専門知識はないんですけど、いろんなことを試してみたい、そういうときに浅見先生を書いておられる1から3というのは、ユーザが安心して使うことに役立つのではないかと思います。いわゆる専門家はいろいろ調整したりできると思うのですが、やはりこういうところというのは、これからユーザとサプライヤー、先ほどのオペレーターとか、あと、自前とオープンソース、そういうようなものが入り乱れていく中であつたとしても、やはり要素としてちゃんとつくらなくちゃいけないということでいろいろと取り組んでいく必要があるのではないかと思います。そういうことでよろしいですか。

○相田主査　いや、だから、何段階かの話があつて、平常時、ちゃんと確実に届けるとするのは、チャンネル管理なり何なり、いろいろすればいいのかもしれないですが、例の太陽フレアみたいなのがわんと飛んできたときに、それでもちゃんと到達性を確保できるのかとか、そういう話になると、かなり心配ですよ。

○浅見構成員　私がいただいたテーマですと、建物の中でいろいろなものが燃えたとき、燃えるということは電離が起こるので、ほんとうに通信できるのかと言われたとき、何が燃えているかがちゃんとわかってないと、つながるとは言い切れませんよね。そういうものをどうやって見きわめるのかな。

○岡野構成員　そうですね。そういうときには、ちょっと古い話になるかもしれませんが、インターネットのベストエフォートといいますか、完全に回線を確認して、お互いに通信をするということではなくベストエフォートでやると。先ほど、アメリカ回り等、いろんなルートの話もされましたけれども、1つの技術をより完成度を高めるのか、ある程度確率的な要素が入るのかもしれませんが、それを幾つかの方法を

組み合わせ、パーフェクトではないけれどもベターなものを入れていくかというよう
なところも考えていかないと、やはりコストであるとか、絶対というのはなかなか難し
いのではないかなと個人的には思っています。やはりそういうシビアな状況であれば、
それにどれくらいのリソースをかけるかということも含めて考えていく必要があるか
なと思っています。

○相田主査　ほかにいかがでございましょうか。

○浅見構成員　よろしいですか。この際、ちょっとお話しさせていただきたいのは、こ
れ、またユーザの問題なのですけれども、脳磁計とかいろいろな装置を使っている方々
がATRにはいらっしゃるんですけど、そこで言われているのは、磁力に対する制御と
いうのはなかなか難しいということ。磁力は、はっきり言って、水でも空気でも透磁率
はほとんど同じなので、周波数が低い磁力だと、数キロ先のものが動いただけでも影響
が出ている。そこを的確にシャットアウトする技術がないと、そういう脳磁計みたいな
ものは使えないらしいです。というか、ものすごく田舎でないと使えないと。都会だと
ほとんど、何をはかっているかわからない状態になりやすい。

ということで、今まで、いわゆる電場に関しては、制御技術が確立していると思うん
ですが、磁力に関してはまだ発展途上じゃないのかなということです。現場の人に聞いて、
確かにその周波数ですとしようがないと思いました。しかし、しようがないで済ませ
ていいのでしょうか。周波数というと、数キロヘルツまでの信号です。そういうこと
で、非常に波長が長い。大概のものが1波長(30kmほど)の中に入ってしまう、要する
に、近接場になっているんですね。そういうことで、その辺の制御ができないとまずい。
どういう技術なら、それをシャットアウトできるのだろう。

○相田主査　うちも電子顕微鏡を置いてある一角がありますけれども、そこら辺は部屋
に大きなコイルをあれして、キャンセレーションをやっていますよね。あれをどれぐら
い減らせているのかとか、私、ほんとうのところ、ちゃんと聞いたことがないんですけ
れども、それをやっても、やっぱりほんとうのサブナノメートルのを観測しようと
するときには、夜になってからじゃないとできないとか、皆さんおっしゃっているから、
やっぱりそうなんでしょうね。

○浅見構成員　一番大きいのは、電車がとまった状態じゃないと困るんですね。という
ことで、真夜中に、3時とか2時にやらないとだめだという状況のようです。

○相田主査　ほかにいかがでございましょうか。

(3) その他

○相田主査　それでは、時間も一応、当初予定していた時間になりましたので、本日は2件、大変興味深いプレゼンテーション、ありがとうございました。多分、お帰りになってから、いろいろ追加で聞きたいこととか出てくるとお思いますので、そのときは、事務局で取りまとめて、書面でお問い合わせ等させていただきますので、その節は、対応、よろしくお願いいたします。

それでは、今後の予定等につきまして事務局からお願いします。

○杵浦技術政策課統括補佐　次回の委員会は、6月7日木曜日10時からということでご連絡しておりますので、構成員の皆様、ご出席のほど、よろしくお願いいたします。出席の確認については、改めて事務局よりご案内を差し上げます。次回は、今回いただいた話ですとか、別途やっております検討会の議論も踏まえまして、今後取り組んでいくべき事項ですとか推進方策についての議論を始めていきたいとお思いますので、よろしくお願いいたします。

○相田主査　それでは、全体を通じまして、何か構成員の皆様からございますでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、本日の会合をこれで終了させていただきます。どうもありがとうございました。

以上