

# I C Tサービス安心・安全研究会 近未来における I C Tサービスの諸課題展望セッション (第4回会合) 議事録

## 第1 開催日時及び場所

平成27年7月9日(木) 10時00分～12時00分

於、合同庁舎2号館第1会議室(10階)

## 第2 出席した構成員(敬称略)

平野 晋(議長)、森川 博之(議長代理)、秋山 正樹、大谷 和子、  
関口 和一、中村 伊知哉、原 英史、山田 純、吉川 尚宏

## 第3 出席した関係職員

### (1) 総務省

(総合通信基盤局)

吉田 真人(電気通信事業部長)、吉田 正彦(消費者行政課長)、

### (2) 事務局

河内 達哉(データ通信課長)、山口 修治(データ通信課企画官)、

金坂 哲哉(データ通信課課長補佐)

## 第4 議題

- (1) インターネット関連の新たな技術・事業環境についての展望と課題
- (2) その他

## 目 次

1 開会	3
2 議題	
(1) インターネット関連の新たな技術・事業環境についての展望と課題	3
(2) その他	4 1

## 開 会

【平野議長】 「ICTサービス安心・安全研究会 近未来におけるICTサービスの諸課題展望セッション」の第4回会合を開催させていただきたいと思います。構成員の皆様におかれましては、御多忙中のところ御出席いただき、ありがとうございます。本日は、インターネット関連の新たな技術・事業環境に関する展望と課題について、3社様にプレゼンテーションをお願いしております。プレゼンテーションの後に、ICTサービスの安心・安全な利用の在り方に関する課題について、御議論を頂きたいと思います。

まずは配付資料の確認をさせていただきます。事務局より説明をお願いします。

【金坂データ通信課課長補佐】 配付資料の確認の前に確認ですけれども、カメラ撮影はここまでとなりますので、これ以降の撮影と録音は御遠慮いただければと思います。

配付資料の確認でございます。資料4-1といたしまして、NTTセキュアプラットフォーム研究所様、資料4-2といたしまして、アカマイ・テクノロジーズ合同会社様、資料4-3といたしまして、株式会社野村総合研究所様の資料がございます。御確認、よろしいでしょうか。

以上でございます。

【平野議長】 ありがとうございます。

## 議 事

### (1) インターネット関連の新たな技術・事業環境についての展望と課題

それでは、本日の議事に進みたいと思います。まず、資料4-1につきまして、NTTセキュアプラットフォーム研究所の高橋様より、プレゼンテーションをよろしくお願いたします。

【NTTセキュアプラットフォーム研究所 高橋様】 NTTセキュアプラットフォーム研究所の高橋克巳と申します。セキュリティー及びプライバシー保護の技術の研究をしております。本日は、よろしくお願します。

パーソナルデータの近未来に関してというお題を頂きましたので、3点に分けてお話しさせていただきます。まずはパーソナルデータとプライバシーに関して、基本的な考え方と現在の問題点を概説します。次に、今後のパーソナルデータ活用の技術的な予測を、私の想像も入りますが紹介し、最後に、それに対するソリューションを研究開発の視点から

お話しします。

まず、プライバシー原則の話をしてします。スライド3がアン・カブキアンというカナダの先生が提唱しているプライバシー原則です。これは10に分かれており、パーソナルデータのプライバシー保護に関してデータホルダーがどういうことをすべきかについての原則がまとめられています。このカブキアンの考え方は、OECDのプライバシー原則とも共通しておりますし、ISOの国際標準にもなっており、日本の個人情報保護法も、ほぼ同じ考え方で統一されています。

図は、右に行く方がプライバシーに特有な問題、上に行くほど技術的親和性が高いものと私の考えで並べています。右下の方に「同意」や「目的の明示」と書いてありますが、ここが昨今でも議論される点で、個人情報、パーソナルデータを集めるときは同意、若しくはきちんと説明しなければいけない、黙って取得してはいけないという原則です。それから「目的の明示」に関しては、利用目的を明示した上で、パーソナルデータを集める必要があります。その附帯する概念で「説明責任」などの概念があります。その上にある「収集の制限／データの最小化」はパーソナルデータ取扱いに特徴的な概念となっています。どのようなものかという、基本的には、無駄にたくさん集めることはやめた方がいいのではないかと、必要最小限の方が良いだろうという考え方です。同様に「利用・保有・提供に関する制限」もあります。これも目的に応じた範囲内で制限されるべきだという考え方です。

これらの考え方は、若干ビッグデータの考えと相容れない可能性があり、そこが社会的な問題となっているところなのかと思います。というのもビッグデータは、むやみに集められているわけではないのですが、ビッグであることが価値と考えられています。一方パーソナルデータは集めない方がよいとなると、このギャップを社会的に技術も含めて解決していく必要があると考えています。

スライド4からは現在の話に軽く触れます。パーソナルデータの代表的なものは、氏名、住所、生年月日のように、書面やフォームで取得するものが代表的でした。それから、現在使われているパーソナルデータの代表的なものは、買い物履歴や鉄道の乗降履歴、位置情報、あるいはウェブページの閲覧履歴などが集められています。こちらは、サービス提供に伴って取得され、そしてサービスのために使われるというのがオーソドックスな形になっております。これらは、誰でも理解できる手段で正しい目的で集めることを基本とし、営まれていると思います。

その使い方の構図は、スライド6のように、パーソナルデータが1つの会社内に閉じて、パーソナルデータを取得したそのサービスのコンテキストの中で、業務改善に使われるようなことが行われてきました。これは基本的に問題がないと考えられています。

ところが、スライド7のように、ある会社から別のある会社は無断でパーソナルデータを渡すことは、原則的には不可となっております。もちろんパーソナルデータを取得したときに許諾を得ている場合はその限りではないのですが、基本的には、集めたデータを勝手に誰かに渡してしまうことは原則不可となっております。

それに関してひとつの方法を提供したのが、スライド8の現在国会で審議されている個人情報保護法の改正案です。その中の匿名加工情報が第三者提供へ1つの道を開くものとされています。これは、匿名加工というデータ処理を施して、その上で、データを受け取った側に対しても何らかの規律を課して、全体としてプライバシーを担保して、受取先で活用する構図です。

下が例ですが、例えば乗降履歴を飲食店に提供すると、仕入れの数量を決定することが可能になると思います。ただし匿名加工されている情報ですので、乗降履歴をもらって、その今来たお客さんの自宅を判定することはできません。なぜならば法律で再特定を禁止、匿名加工情報が誰かと考えることを禁止した規律の下で営まれることになっているからです。

今の例を少し書き下したものがスライド9です。一番下の個人情報が、真ん中の匿名加工情報に変更されて、いろいろデータ処理されることになります。この匿名加工の例は、氏名を仮名というIDに変えて、さらに購入品の方を少しいじっています。匿名加工の度合いに関してはいろいろなレベルがあって、具体的なレベルに関してはこれから決められていくことになっており、一概に言えないのですが、基本的には元の個人が特定できない形にすることが定められています。

また、匿名加工情報以外のカテゴリーとして、十分な匿名化をしてデータを使っていくことも考えられています。これは、統計情報と言われるものと非常に親和性があり、似た性質を持っています。匿名化に関してはいろいろな議論がありますので、留意事項と関連技術をスライド10から12に書きました。従来から信じられて来た「識別子」の削除と「準識別子」の加工だけではプライバシーが守れない場合があることが明らかになりました。

スライド13からはこれからの話をします。古典的なパーソナルデータは、書面や1

つのサービスの中に閉じて集まっていったと思いますが、これからは、スライド14に書いてあるようなことが次々起きていくのではないかと思います。1つは、IoT、物のインターネットの話ですが、いろいろな機器がデータを記録していきます。例えばスマートウォッチは、GPS、加速度センサー、心拍センサー云々のものが全部付いていますので、これが私の行動をどんどん記録していくということに役に立ちます。家電の例は実用化されたものと想像を混ぜて書いていますが、テレビ視聴記録は取れ、冷蔵庫の開閉や、場合によっては冷蔵庫から何を取り出したとかいうことも分かるかもしれませんし、トイレが何回利用されたということも記録として残すことが可能になってくると思います。

一方で、私たちの会話も残り続けます。普通の会話を録音することは必ずしも行われませんが、会話の多くがSNSやチャットで行われます。当然このSNSやチャットで行われている会話は、全てが何かに使われることが意図されているわけではないのですが、少なくとも記録されていることは注目に値すべき点です。もちろんSNSの公開範囲などに応じて、二次利用の制限はそれぞれ大きく変わっています。対話が出来るロボットはどうでしょう。うちにロボットは来ていないのですが、ロボットが家にいると、ロボットと話をしたり、あるいはそのロボットに自分や家族の会話を見聞きされる状況ができるのではないかと思います。そうすると、何か家政婦さんではないですが、ロボットはその家の中のことをかなり知っているようなことが想定されると思います。

このような状況を考えたのがスライド15です。最悪のケースで言うと、知らぬ間にいろいろなものが集められる可能性も考えられますし、それを一々確認していかなければいけないことを考えるとそれはそれで大変です。左側が知らぬ間に時計とロボットとメガネなどから、どんどん情報が知らぬ間に集められているという状況で、右はきちんとマナーを守っていますが、一々時計やメガネが、集めていいですかと同意ボタンを、何をする度にも確認しなければいけないという状況です。恐らくどちらの状態も余り幸せな状態ではないと思います。

この部分は、新たなテクノロジーの出現が待たれるのではないかと考えます。「パーソナルデータの使い方」が標準化され、さらにその機器との会話の手順も標準化され、そのやりとり自動化されてきますと、パーソナルデータの提供の可否の判断をその都度コンピュータソフトウェアが代行することが可能になってきうと思います。そのソフトウェアプログラムとしてのエージェントが必要ではないかと思います。表面的にはプロトコル、すなわち会話の形式と内容が標準化されていけば、そのような判断は可能だと思っています。

す。ただし、データを提供したら何が起きるのかというのは、実際我々人間が考えても現在不明な部分もありますので、それを正確に判断していくには高度なスキルが要る、AIとしてもかなり難しい問題の部類ではないかなという予測が立ちます。

同時に、ソフトウェアとして影響を判断して良いか悪いかというスキルだけではなくて、最終的には提供先に関してのトラストの問題が重要ではないかと思います。この先には、結局自分のパーソナルデータを提供しても相手が信じられる、善く使ってくれるというトラストの関係が構築されていることが、重要になってくると思います。

次にスライド16からは、近未来のパーソナルデータの予測をしてみたいと思います。一言で言うと、ビッグデータ化がどんどん進むということです。まず、Aとしては「横に長い」ビッグデータ化が進むことが起きます。1番目には、時系列がどんどん長くなることが起きます。例えば、1日分の健康データが何年も蓄積することが技術的に可能になってきます。私も歩数計のようなデータがもう5年ぐらいたまっているので、そういう時代に入ってきたことが実感されています。2番目には、パーソナルデータがオープンデータとくっ付けられて横に長くされることが起きます。例えば居住地が分かれば、その最寄りの小学校は分かりますし、近隣のコンビニの数が幾つとかいろいろなことが分かるわけです。学校やコンビニ自体は個人情報ではないのですが、私の個人のデータに関してくっ付けることができます。これらは私の属性とまでは言えないかもしれませんが、私を知るための要素として使うことができます。

3つ目は、ほかのパーソナルデータと統合されて長くなるものが考えられます。これは私のデータと私の移動履歴と私の購買履歴が統合される例です。私の名前や共通のIDなどがあればくっ付けて使うことができます。このように横に長い1、2、3のような類型があると思います。

スライド17は、横と来れば縦という類型です。複数のデータが統合されて縦に長いデータ、すなわち数が多いパーソナルデータが作成可能です。例えば、A社、B社、C社の顧客データがあった場合、それぞれ1,000万人というデータがあれば、3社足せば3,000万になります。

いろいろな形でビッグデータ化していくことが予想されます。スライド18では、例えばA-3で書いた3つのビッグデータが、くっつく場合を考えてみたいと思います。このようなデータが存在した場合、カブキアンのプライバシー原則に照らし合わせて考えてみますと、「データ最小化」、あるいは「利用・保持・提供に関する制限」原則に反してし

まうこととなります。この状態は、「私がどこに行ったかも何を買ったのかも誰かが知っているのは、余り嬉しくないな」という直感として表現が可能かと思います。また、これが「オープンで透明に」行われなければ問題となります。さらにビジネス観点から言うと、営業秘密が混じってしまうことは、実は企業にとってもよい場合と悪い場合がある可能性が指摘できます。データを複数の会社間で混ぜると、混ぜることによってビッグデータとしての価値が生まれる期待がされるわけですが、一方で手の内を全部さらしてしまうことにもなります。すると、ライバル会社に自社の状況がつぶさに分かってしまうので、プライバシーではなくても会社間の営業上の問題が生じることもあると思います。

どうすれば良いのか、これは大きな問題です。基本的には、プライバシーとビッグデータ化の両立を技術で解決するための研究開発が必要だと考えております。その技術は、スライド18の上部に書いてあるような形で全て何でもかんでも1つのバケツに集めていくことはやめてみよう、という考えが前提とするのが良いのではないのでしょうか。その上で、必要なときに必要な組み合わせのデータを取り出せる状態を作っていくために、技術は何ができるかを考える必要があります。

そのための1つのゴール感を書いてみました。データはいつでも集められる状態にしておいて、必要に応じて最小限のデータを使って最小限の分析を行うようなことができれば、ビッグデータの問題とプライバシーの問題が両立するのではないかと考えられます。この問題はもう少し詳細なブレークダウンが必要で、ここでは雑駁な問題の定義しかしていませんが、このような目標感があります。

最後はそれをどうやって解いて行くかという話をさせていただきます。解決方法は、非常に多くの技術的可能性、あるいは社会的仕組みでの可能性があると思います。社会的な可能性としては、きちんとトラストをしてきちんと運用することがあります。

ここから先の19ページ以降は、暗号に関する紹介をします。暗号が万能だと主張するわけではないのですが、私は長年暗号に携わっており、暗号業界での研究が、こういった問題の解決に幾ばくか役に立つのではないかと考えております。あらかじめ言い訳をしますと、これで全部解けますという話ではありません。暗号の問題点の代表はビッグデータに弱い。ビッグデータ解析にはコンピューターパワーをガリガリ使うわけですが、暗号は必ずコンピューター処理に対するオーバーヘッドが掛かるので、平たく言うと遅くなったり、あるいはデータが大きくなり過ぎると分析できなくなったりする場合があります。ですので、暗号の持つとても面白い性質を活かして処理能力にチャレンジする研究開発が重

要です。

このような技術を暗号プロトコルあるいはマジックプロトコルと言います。スライド20は公開鍵暗号の発展形です。関数型暗号というもので、条件で開示を制限することができます。ですので、例えばこの会議のドキュメントをこの会議に出席した人だけが開けるという暗号が設計できる仕組みが、提供できます。

スライド21は、プライバシーというよりはセキュリティーに近い分野ですが、秘密分散というテクニックがあります。秘密分散はデータを分割して、この図で言うと、3台に分けて2台の許可がなければ情報開示ができないというモデルです。1台盗んでも何も得られません。あとは1台故障しても残り2台からデータが復元できるという、ディザスタリーカバリー的な要素もあって注目されています。

スライド22は秘密計算です。これは、暗号化してどこかにデータを預けておいて、暗号化したままデータを計算することを可能にします。入力も暗号化データで、出てくるのはその答えの暗号データです。それを開くと答えが分かります。特徴は暗号化したままデータを計算するので、計算を担当する真ん中のコンピュータからは、クラウドと言ってもかまいませんが、パーソナルデータそのものは暗号化されているので誰も見ることはできません。ですので、管理者不正の防止にも貢献します。

秘密計算のもっとプリミティブな形はスライド23の参加型秘密計算です。これは3人がいて、3社でもいいのですが、3者がデータを持ち寄って、さっきの秘密計算をするものです。共同でマルチパーティーと呼ばれる計算をします。誰も他人のデータは分からないのですが、互いに分析結果だけが得られる。このようなことができることが知られています。

こういった研究開発を、先ほどのパーソナルデータのプライバシーとビッグデータの問題を解決するために行う必要があると考えております。技術そのものの改良も必要ですし、課題のブレークダウンはもっとスタディーが必要ですが、こういった興味深い技術が知られております。以上で私のプレゼンを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。

**【平野議長】** 高橋様、ありがとうございました。

それでは、質疑応答、議論は、後でプレゼン3社様が終わってから、集中して進めさせていただきます。

それでは、次の資料の4 - 2につきまして、アカマイ様の渡邊様よりプレゼンテーションを、よろしく願いいたします。

【アカマイ・テクノロジーズ合同会社 渡邊様】 アカマイ・テクノロジーズの渡邊と申します。本日は貴重な発表機会を頂きまして、ありがとうございます。私の方からは、特にインターネット上を流れるトラフィックという観点で、今、インターネットインフラで何が起きているか、どういったことが課題で、どういったところに取り組もうとしているかという観点で、お話しさせていただきたいと思っております。

まず、アカマイ社という会社ですけれども、全体としてインターネット上に係る課題はどういったものがあるかを、今大きく4つのテーマで挙げています。それを一言で「グランドチャレンジ」と呼んでおるのですが、1つ目は、まず一番左にございます、今インターネット上を流れるトラフィックの60%、70%、場合によっては80%でのトラフィックは、実際はビデオデータが流れています。映像配信ですね。映像配信の割合が年々高まっていく中で、いろいろな高画質、高品質の映像が流れてきています。またユーザーさんもインターネットを介して高品質な絵を見ることを非常に希望されていますので、どうやっていい品質のクオリティーの絵を流していくのか、それも大規模に流すのかというのを、どう克服していくかというのを、1つの大きな課題としています。

2つ目に、いろいろなデバイス、特にスマートフォンを中心として、エンドユーザーさん、コンシューマーの皆さん、ユーザーさんが利用される端末の多様化が非常に進んでいて、大きく、昔はPCでインターネットを利用するというコンシューマーの方から、いろいろなデバイスを利用されるケースが増えてきています。それに伴って、いろいろなデバイスに対しても速くウェブサイトを見たい、使いたいという要望が非常に高まってきているので、これを克服していきましょうという課題があるかと考えています。

もう一つが、これはインターネットの黎明からずっと数えられている課題ではあるのですが、いかに安心・安全なインターネットの環境を作っていきましょうかと、インターネット上のセキュリティー上の脅威は非常に大きいので、ここをどうやって克服していきましょうかということ、大きな課題として挙げています。

もう一つは、インターネットという、いわゆる公衆回線のパブリックなネットワークだけではなくて、IPという通信プロトコルを利用した閉塞網といいますか、VPN回線を企業さんは非常に利用されているのですが、そういった企業さんがどんどん一部分はもうインターネットにシフトしていきましょうという形で、従来の専用線、IP - VPNのよ

うなクローズな回線からインターネットを併用するモデルがどんどん利用されています。そこをどうやってマイグレーションしつつ、インターネット上を利用されている企業さんは多いですので、コストを抑えながらどう克服していくかという課題が挙げられています。

これらの課題は、私はアカマイ社ですけれども、アカマイ社としても取り組んでいる課題ですので、少しそこを見ていくことで、こういった課題が取り上げられているかが分かってくるのかなと考えています。

順によって、今日は左側の3つ、最初の3つをお時間の都合上お話しさせていただきたいのですが、まず動画配信という観点で行きますと、我々は今、コンテンツプロバイダーさんと言われているような動画のコンテンツを持っている人たちから依頼されて、そのコンテンツを実際に見たいというユーザーさんに届ける役割を肩代わりしているような事業体をしています。その都合上、私たちのインフラ、自分たちでインフラを持っていますので、実際どれぐらいのトラフィックというかユーザーさんが、ビデオを見たくてトラフィックを欲しているのかが手に取るように分かります。ここ数年、過去、大体年平均の成長率として60%ぐらいのトラフィックの伸びを、実際の配信しているレベルで、我々は感じ取っています。ですので、昨年ベースで世界中のインターネット上のトラフィックの、アカマイ社という自社だけで配信している規模で、ピークで26Tbpsという数字があるのですが、これは過去、前年、前年を比較していくと、大体年平均で60%伸びているという値になっています。一説によるとインターネット上のトラフィックの、我々は30%、20%とお伝えしているのですが、15%、30%、若しくはそれ以上のトラフィックを、自社で配信しているという都合上あるので、世界で大体流れているトラフィックの規模感が見えてくるかと考えています。

ここから、少しこの先を考えてみたときに、例えばですが、25億のユーザーの方が、日本でいわゆるゴールデンタイム、USでプライムタイムと呼んだりしますが、そのときに、実際10Mbpsのクオリティーのビデオを同時に見たいですということが起こった場合、どういうことが考えられるかというのを、ざっくり考えてみました。10Mbpsというストリームはイメージとしては、今のインターネット上を高画質で流れているビデオの、市販で提供されているサービスよりも少しクオリティーが高くて、4KのIP化も実は始まっていたりするのですが、その4Kで必要とされているビットレートよりも落ちているぐらいですので、今後、エンコーディングであるとか、ビデオのレートを下げる技術が発展していったときに、高品質の映像を見るという観点であれば、なかなか現実的な

数字かなと考えています。そうすると、単純な掛け算で、世界同時に2万5,000Tbpsという数字が必要になりますというだけの話です。

これをどこに念頭を置いて見るかと考えると、2020年は日本にとっても非常に重要な年だと思うのですが、仮に2020年にこれぐらいの需要が必要になりますと、年平均成長率が60%ですという、この表に収まらないぐらいのトラフィックのインフラストラクチャーの規模が必要になりますということが、この図でお伝えしている内容です。

とはいえ、単純な掛け算でそんなピークが来ますかという話ですので、今の状況がどうなっていて、それに対してどのように取り組んでいこうかという考え方をお話しさせていただきますと、スケーラビリティというのは、実際同時に多量なアクセスが来たときに、それをうまくさばけるかという観点の話ですが、アカマイ社としては、よくラストマイル、一般的な用語でもラストマイルと言ったりするのですが、インターネット回線を、家に引き込まれている、法人の方や、家庭の、家から引いている例えば光ファイバーの回線と、インターネットに接続している部分のことを、ラストマイルと呼んだりしています。

最終的に映像、データを受け取るのはラストマイルの部分ですので、そのキャパシティーは現在、世界中でどれぐらいあるのかというのを、ざっくり見てみると、2020年という数字を考えると、例えば4億の回線が1回線あたり25Mbpsの回線を用意しているとすると、実際配信できるキャパシティーとしては1万Tbpsという数字になります。1万は2万5,000よりは少ないですけれども、ラストマイルのキャパシティーという考えで行くと、2万5,000と1万は、絶対値だけで見るとすごく掛け離れているのですが、そんなに想像ができない規模ではないかなと思います。25Mbpsというのは別に適当に埋め込んだ値ではなくて、今年、アメリカのFCCでブロードバンドの定義の再定義が行われた数字が、ちょうど25メガで、25メガを超えるものがブロードバンドと一般的に言われるようになっていきます。その数字で行くと1万Tbpsです。

一方で、ラストマイルのキャパシティーがあったとしても、配信する設備はどうなっているのかを、厳密な数字を持ち合わせている方は、誰も、インターネット上、ネットワークならネットワークでいないのかなと考えております。仮に主要な大手のインターネットのサービスプロバイダーさんがつながっている回線が100程度あったとして、それぞれ大規模な5テラというようなキャパシティーを持っていたとすると、単純な掛け算の割合で行くと、500Tbpsです。500Tbpsというのは例えばどういった割合かというと、先ほど2020年に仮に必要なだと言われているような映像配信するものの割合で行

くと、2%に過ぎないレベルになるのかなと考えています。これはすごくざっくりとした考え方なのですが、将来先を見るときに、今後のインターネットトラフィックはどうなっていくのだろうかという考えで、仮説を立てたてできた数字になります。

ただ、これは仕組みとして、アカマイ社だけではなくて、コンテンツをうまく分散して配信する技術が既に10年以上検討されてきていて、今も我々はそういったところで事業をしているわけですが、要するに、コアの配信する側のキャパシティがなければ、より映像を見たいと言われているユーザーさんの近くにコンテンツを置いて配信することが重要なのではないかと考えております。我々としては大規模な分散するアプローチとプラットフォームを作り上げることで、この皆さんの需要にこたえるような仕組みを作ってきて、これからも投資していこうかなと考えています。

そうすることによって、インターネットのコアのトラフィックがボトルネックであったとしても、うまく折り返して配信することで、インターネットユーザーさんの希望に応じていこうというイメージを考えています。ただ、2万5,000Tbpsという、今から想像がなかなかつきにくいような数字になってくると、世界中のいろいろな事業者さんがインフラを打たれているものを掻き集めても、なかなか実現するのに難しい規模のレベルになってくるかなと、今は思っています。ではどういったことを、アカマイだけではなくて、ビデオを高くオプティミゼーションで見たいという方々に対して業界で取り組んでいかなければならないかという、例えば1つのアイデアとしては、ラストマイルの部分だけではなくて、もう少し家庭であるとか家の中に、映像を見るようなコンテンツをダウンロードできるような環境を展開していくことが1つの案なのではないかと考えていて、これに対する施策も一部とって走っています。

これまで説明したのが、1つ目の映像配信に対する課題に対する取組です。次は、特にeコマースとかウェブ上で、いろいろな新しいサービスがどんどん立ち上がって行って、それなりの市場規模にはなっていると思うのですが、インターネットを利用されているエンドユーザーさんからすると、需要は、いいサービスを速く使いたい、快適に使いたいというのは、年々高まってくる要望だと我々は考えています。一方で、例えばウェブサイトと呼ばれているような、皆さんが情報を入手するようなサイト自体も、ますます複雑化して、データ自体が重くなってきているかなというのが、我々が取っているデータからも把握できています。これは、過去、昨年から3年間のインターネット上で公開しているようなウェブ上のサービス、eコマースや企業の情報サイトと言われているようなページ

サイズの遷移と、そこに埋め込まれているオブジェクト、いわゆる画像やデータをうまく描画するためのデータが幾つかあるのですが、そういったものの数が年々増えてきています。ですので、サイト自体がどんどんリッチ化して複雑化しているということです。一方でアクセスする端末の種別もいろいろバリエーションが出てきていて、モバイルというのは、必ずしも元々インターネットを共有して利用するという使い勝手で設計されているものではない部分もありますので、モバイルの割合も増えてきて、ネットワークの利用効率も高まってきて、だんだんページをロードする時間は、ユーザーさんの希望とは逆に長くなってきているのかなというのが、データとして見えています。

ところが、インターネット上でビジネスをされている方の観点からすると、ページが速く見えるとか、サイトが速くならないと、ビジネスにならないという考え方をしている方、データを取られている方が非常に多いです。これは私どもがよく参考にさせていただいている、アメリカの大手の小売りの会社のWal martさんの公開データですけれども、X軸、下の軸はいわゆるウェブページをロードするのに掛かる時間です。ゼロ秒から1秒、1秒から2秒という時間と、それに対する母数をサンプルしたときのデータです。オレンジの軸が、コンバージョンレートと呼んでいますが、例えば何かしらの購買につながるようなアクション、カートに物を入れて決済に行きましたと言っているときのレートを、彼らなりの指標で取ってみたところ、左側に行くほど、ページがロードするのに掛かる時間が短いですと。コンバージョンレートも左に行けばいくほど高くなる。つまり、インターネット上でビジネスをされている方は、ページロードを速くすることによって、自分たちのビジネスに直結するのだということを分かってきていますので、ここに対する課題というのが、我々に対する要望もありますし、インターネットインフラをこうしていこうという業界全体の課題だと考えています。

今日お伝えする3つ目のお話は、「堅牢で安全なウェブ体験の実現」は、今更私たちがお話しする話でもないかもしれませんが、1枚だけスライドをお持ちしました。先ほどお見せしたように、インターネットの使われている我々の消費者のユーザーが最初にアクセスするサイト、具体的にはサーバーは、弊社のサービスを御利用いただいている場合は弊社が持っているサーバーになりますので、攻撃やウェブ上のトラフィックの攻撃を受けるのも、実は我々のサーバーだったりもします。ですので、大量なデータを持っている観点からお話しさせていただくと、年々、DDoSと言われているようなDDoSを分散化した多量なアクセスが集中するような規模は、どんどん膨れ上がってきて

いると考えています。一般的な攻撃アタックの規模で、ピークで10Gbpsを超えるようなトラフィックが多量に流れてくることも珍しくございませんし、大規模なアタックになると、100G強を超えるようなアタックが観測されています。

こういったデータは、もちろんこれはサービスを利用されている方々の個別の事情になるので詳細等はお話しできないのですが、インターネット上、我々がデータを入手した、今インターネットがどういったトラフィックになっているかというモデル自体は、四半期ごとに、「インターネットの現状」公開レポート、State of the Internet ということでもSOTIレポートと我々は呼んでいるのですが、今のインターネットのトラフィックのトレンドなどを俯瞰的に確認いただくことができるレポートを、公開しております。ここにも同じようなことが記載されていまして、年々、我々が見ている限りでは、こういったトラフィックのトレンドが増えていきますよというのは、順次公開しています。会社としては、こういった悪意のある攻撃でビジネスを妨げるようなところに対して、どういったことができるかを日々考えながら対策している状況が、近々で考えているチャレンジとなります。

改めまして、ここで少しだけ、我々が何を考えてインターネットをどうしていきたいと考えているかという、より速く、安定して、安全性を高めるという視点で、いわゆる公衆網である皆さんの共有財産であるインターネットを、ビジネスクラス、ビジネスができるような環境に変革していこうというのが、会社が掲げる業界全体のチャレンジに加えて、我々が会社として考えていることの1つに、重要なメッセージとなります。

その前提で、幾つか例はあるのですが、今日は本当に限られた部分で、次にこういったところを視野に考えていくかという例を2つほど挙げさせていただきます。1つは動画配信に向けた取組ですけれども、非常に簡単なことを言いますと、インターネット上の、先ほどラストマイルの部分で、モバイルの利用比率が高まってきたという話をさせていただいていますが、モバイルのネットワーク環境は非常に改善されて、今、従来のインターネットを利用し始めたころと比べると、比べものにならないくらいに使い勝手がいいものになってきているかと思っています。その前提で、ますます高品質なコンテンツを、先ほどのようにどんどんユーザーさんが欲しがっているときに、どうやってそれを実現していけばいいかということを考えていたときに、例えばモバイルネットワークユーザーさんのユーザー属性に基づいて、今だとネットワークの携帯さんのキャリアの回線の帯域に空き状況がありますという情報が分かっているならば、あらかじめ空いている時間帯にコンテンツを

事前にダウンロードしておくことで、インターネット上のボトルネックを避けるような仕組みを取り組んでいます。

もう一つは、高品質のトラフィックは、インターネット上のトラフィックはどうしてもビットレートと呼ばれるデータ、1秒間に流れるデータ量が非常に増えてきますので、増えてくると何が起こるかという、少しデータが欠損しただけでも、ネットワーク上の揺らぎが生じただけでも、高品質の映像が見えなくなるという事象が生じます。そういったものを防ぐために、実際映像を見るような端末を持たれている方々や、端末を製造されている方々と一緒に開発をして、ある程度インターネット上の回線に揺らぎが生じるようなときでも、安定して高品質の映像を届けられるような仕組みを考えたりというようなことを、動画配信の分野に向けては取り組んでいます。

これは非常にポンチ絵だけ1枚のイメージで、具体的な絵は何もないのですが、我々からするとインターネット上をつなげるデバイスが大幅に増えるきっかけになったというシーンで、IoTというインダストリーを見ています。つまり、いろいろなものが、全てのもがインターネットにつながってきた、つながる端末が増えたという観点では、セッション、実際ユーザーが流れる細かなデータをどうやってインターネット上でさばっていくかというのは、IoTに向けた研究課題として、我々もそのインフラを十分に作って準備していこうという流れで、ますますネットワークの規模を拡大していくような方針で、どんどん投資を続けておるところになります。

本日ですが、まず前段としてグランドチャレンジというテーマで、今インターネットのトラフィックという観点で見ると、どういったところが課題として挙げられますかという視点で、動画配信のスケーラビリティ、特に2020年に向けてという切り口と、年々高まるウェブパフォーマンスへの要望に対する取組、これが課題です。そして、ウェブセキュリティ脅威への対策、こういったものをグランドチャレンジとして捉えていますという話と、そこにおいて我々会社としてもどのような取組を実現してきているか、また今後どういった施策を考えているかという一例を挙げさせていただきました。私の方で本日御用意させていただいたプレゼンテーションは、以上になります。

**【平野議長】** ありがとうございます。アカマイ・テクノロジーズの渡邊様でした。

それでは、続きまして、3つ目のプレゼンテーションをお願いしたいと思います。資料は4-3でございます。野村総合研究所の桑津様より、プレゼンテーションをよろしくお願いたします。

【桑津様】 　　ただいま御紹介いただきました、野村総合研究所の桑津でございます。これからお時間を20分弱頂きまして、諸課題ということで御提示させていただきます。

　　まず、私どもが今ネットワークを含めて課題かなと考えているところは、こういったところだと思います。1つは、先ほどのアカマイさんにもありましたけれども、トラフィック増加問題。技術的な課題に関しましては、アカマイ様に御解決いただくとしまして、欧米で言われるネット中立性、日本において、トラフィックが増えるけれども誰が負担するのだという適正負担問題、これが前段かなと思っています。2020年以降、一応公式には2020年に5Gが入るわけですが、これ以降、5Gのフェーズ2ですよ、ミリ波問題が出てきます。トラフィックが未来永劫増えるかどうかはともかくとしまして、それなりの量で増えるとした場合に、ミリ波等の非常に広帯域の周波数の電波を使わなければいけなくなります。その場合、今までの携帯の基地局と違いまして、非常に都心に密度細かく打つ、誤解を恐れず言うと、今の無線LANよりも狭い範囲内で打つといった状況が出てくる中で、ファイバーと何とかの負担の問題が出てきます。そういう面で、前段が、トラフィックが増えたことで、OTTとかキャリアさんの誰がこれを負担するのですかという問題が出ます。後段は、ミリ波等を使うに当たりまして、電波を使う方と、有線、光ファイバーを敷設する方の中で、どういう負担が発生するのかというのが、トラフィックに関する課題なのだろうと思っています。

　　もう一つが、省力化・エコ対応で、これは昔から未来永劫ずっと続いていくし、これからも続いていく問題ですが、現状ここ数年で見ますと、改めまして、ネットワークの中で特に電気を食っているのはどこなのかという面で、データセンター問題が非常に大きくなってきております。1つはアップルの例に見られるようなエネルギーの地産地消、つまり外からエネルギーを買うな、自分でエネルギーを作れというアプローチがあります。もう一つは、南北問題、つまり空調がすごく要りますので、南の方で作るなといったような問題が出る中で、全体、マクロ観として問題を解決すると同時に、多くのキャリアさんなり、データセンター事業者さんが、社会的なレスポンシビリティの問題として取り組むという動きが出ています。これが当面の問題です。

　　長期の方に関して言いますと、また5Gの議論が出てきますが、IoTだ、5Gだという状況で、更にマシン、ネットが大きくなってくると、エコ問題はスケールアップするだろうと思います。今でも結構負担は大きいのですが、トータルシステムとして、平たく言うと5Gなりネットワーク全体で消費するエネルギーの総量をともかく下げると、ここが

すごくエネルギーを食っているポイントを下げろという観点になりますと、全体を下げろという議論が、中期以降に出るのだらうと思っています。

3番目は、グローバル化で、目先の企業運営の話でして、結構拠点が増えまして、ネットワークの管理が大変になっているというお話です。

最後が少しマクロ的なお話になりますけれども、I o T、モノのネット化を含めまして、もう一つ進んでいますのが、機械化、自動化です。つまり高齢化、人手不足、日本に限らず、先進国あるいは新興国でもそれに近い動きが出てまいっております。そういう面で、今、1つは単純労働者代替の議論と、A Iの普及によります知的な労働の代替が時間差を置いてやってくる。加えて自動化に代表されるような機械化、これは保険や全自動化の問題が出るということで、このあたりもまた別途御紹介させていただきます。

まずトラフィック問題でございますけれども、トラフィックに関して言いますと、いろいろなお立場はあるのですが、非常に端的に言うと、この十数年の間、キャリアさんは余り伸びなかったのですが、O T Tさんはべらぼうに伸びた、トラフィックは2,000倍に伸びた。流れとしては、トラフィックはまだ増える、O T Tは収入は増えるけれども、トラフィック増加をキャリアの負担で実現できるということで、キャリアさんの被害者的な視点によると、これは搾取だと。キャリアの希望としては、トラフィックの増加の応分の負担をO T Tに求めたいという感じが、これがアメリカではネット中立性という議論で出てきたということでもあります。もちろんアプローチは別にもありまして、キャリアさん自身がO T Tになるよというモデルもあります。

こういった状況下で、非常にアバウトに言ってしまうと、これはビジネスモデル問題ですね。キャリアさんは、トラフィックは増えるけれども、設備投資も増える、でも定額制だから収入が増えないということで、石川啄木でして、働いても、働いても、楽にならないというのが、キャリアさんのビジネスモデルであります。それに対して、コンテンツは誰なのかというと、知らないかもしれませんが、寛一・お宮、熱海の、ここには出てきていない大金持ちのダイヤモンドを買ってくれる人がO T Tだと。これはちなみにキャリアですね。振られてしまうわけでありまして、非常に苦しいというのが、大きな構図になっています。これがビジネスモデル問題です。

次に、中長期的に問題になるのが電波問題です。御存じのように、今、トラフィック増とは、失礼な言い方をすると、これは携帯の増であります。つまり、今後2020年に、恐らく3GHz帯までを対象としまして、L T Eが、5Gが入ってくる。若干のずれはあ

りますけれども、2020年からスタートするのは間違いないでしょう。そのときのスピードは大体5Gbpsぐらい、ユーザーパフォーマンスで出る。これは止まっているときですが。ただ、要件としては10ギガ欲しいと。そうすると、40ギガとか50ギガとか60ギガといった、ミリ波に近いような電波を使わないといけなくなる。素人目に考えましても、800メガが2ギガになったときですら、電波がビルの中に入ってくないと問題になったわけでありまして、その状態でミリ波などを使ってしまったら電波が来ないではないかという話になります。

したがって、何が出ますかという、恐らく基地局を打ちまくる。つまり今でも東京駅の周りなどは物すごい数で打っているのですけれども、物すごく狭いエリア内に多数の基地局が配置される。誤解を恐れず言うと、無線LANの基地局で携帯電話を作るみたいなアプローチが、恐らく都心部では集中的に出てくるのだろうと言われております。そういう面で、他局でセル群を制御しましょうよというときに、ミリ波をどんどん使うということは、何を言いたいかといいますと、無線の飛ぶ距離はどんどん短くなります。基地局数はどんどん増えます。その基地局数に合わせて、光ファイバーをどんどん引かなければいけないという議論になります。

一方で、今ミリ波の研究開発は結構進んでいまして、アンライセンスの60ギガとかEバンドを使おうという議論になっています。ですので、将来的にこの部分は、DARPAさんとかもやっているわけですし、結構、基地局高速化を進めるよという議論をやっているということでもあります。

これがどんな問題意識になるかといいますと、先ほど言いましたけれども、ミリ波を使うことは、逆説的ですが光ファイバーを引きまくらなければいけません。今、東京都の都心の例を取りますと、2000年ぐらいに引いた光ファイバーがそろそろ枯渇してきています。固定の通信事業者さんは、私が言う筋ではありませんが、余り光ファイバーを敷設するインセンティブはもうないと思います。したがって、特に我々が聞いている限りですと、東西線や三田線などのあたりでファイバーがなくなってきたと。2020年にもう一回ファイバーを引き直すのではないかという議論が出ています。つまり、これからトラフィックが増えて高周波層を使おうとするときに、今、電波のライセンスの取り合いになっているわけですが、電波を取る前提として、光ファイバーを引けよという取組、これを一体化するような取組をしないと、電波は取るが光は誰かが引いてねという議論は、日本版ネットの中立性ではないのですが、ネット負担の中立性という問題で、恐ら

く浮上してくるだろうということでもあります。

続きまして、エコ問題です。エコ問題はずっと続いているのですけれども、最近のグーグルさんの割と面白い資料として、グーグルさんは世界中にデータセンターを置いています。利用者は昼間に使っています。ですが、その使うためのデータセンターは地球の裏側に回す。平たく言うと、夜の方が温度が低いので、使うのは昼、サーバーは夜といった、その分ネットワークに負荷が掛かってしまうのですが、そういうモデルが1つ、例えば出しています。これは地球全体を一まとめにしてエネルギーを再効率化しようという1つのアプローチです。

とは言いながら、最近問題になっているのが、データセンターは電気を食い過ぎではないかという問題であります。今でも東京都の環境局のホームページを見ますと、東京都の迷惑施設の一番上位は、言いませんけれどもデータセンターでありまして、トップテンのうち3施設は、データセンターがやっています。ですので、我々としては非常に不本意で、世の中のサーバーを集めたわけですから、感謝されるべきですけれども、集めた結果、迷惑施設呼ばわりされるという議論になっています。これは我々だけではなくて、全部そうです。

その結果出てきたのが、データセンターもきちんと努力しているよというのを、目に見える形で示すことです。1つは地産地消問題です。これはアップルのセンターですけれども、すごいですね、太陽光パネルがセンターよりも幅広いだけパネルがありまして、そこに燃料電池をこれだけよく並べたなど、火事になったらどうするのかというぐらい置いています。これは別にアップルが酔狂でやっているわけではなくて、大手の方々は、社会的責任の一端として、データセンターのエネルギーをそこそ自分でやるようにするよと、自立型センターを造れるよ、みたいなことを言っています。一皮めくると、そんなに全部これになるわけではないです。ただ、大きなセンターをこういったもので造って、社会的責任を果たさなければいけないねという議論は結構出てきていまして、その面でも、エネルギー問題、まず点の問題ですけれども、取り組まなくてはいけないということが続いています。

そして、面の問題です。面の問題は先ほどの5Gに絡みまして、先ほどのアカマイさんのプレゼンテーションでもありましたが、今回、携帯以外にも、自動車、ロボット、家電といったものが大量にくっ付くと言われていています。つまり、ネットワーク系が消費するであります、電力量というのは、相当大きくなるということで、伝送すればいいと。今

まで、4までは、誤解を恐れず言うと、信頼性のある技術、セキュリティーの高い技術、高速な技術をずっとやってきたのですけれども、5に関しては、システム全体のエネルギーの削減を、もう少しネットワーク全体に入れないといけないという議論が出てくるだろうということでもあります。オン・オフではなくて負荷の最適化、先ほど言った昼間と夜みたいな議論を、真面目にしなくてはいけない状況であります。そういう面で、エコの問題で言うと、短期的には点の課題、中長期的には地球全体で、システム全体のエネルギーの削減という議論が出てくると思っています。

これはグローバル化でして、ここは少し目先の議論でして、世の中がグローバル化してしまって何が問題になったのだという1個の議論が、拠点数の問題です。これはアメリカのFortune 500のネットワーク対象拠点数ですが、21世紀に入ってから、グローバル企業の管理事業所数が非常に増えてしまったのです。結果、ネットワークの管理がすごく大変になりました。だから仮想化しているのですけれども、先ほどのアカマイさんのような専用線ではなくて、みんなオープンネットワークでやっているというのは、そのとおりでして、一々専用線を引いていられるかというぐらい数が増えてしまったという議論があります。もちろん、それを引いた上で、今、仮想化して、先ほどのようにネットワーク監視センターは8時間単位で地球を回っていきます。つまり、その地域が昼間にあるネットワークオペレーションセンターが世界中を見ます。夕方、夜になったら、そこが昼になっているところが世界中のネットワークを管理するといった状況で、センターがぐるぐる回っているといったような動きも出てきています。

もう一つが先ほどの5Gシステムというネットワーク化の議論でありまして、これは日本の例ですけれども、人口、住宅、自動車とありまして、青い線が2010年のIT機器の普及率です。赤い線が2020年のITの普及率です。つまり従来のIT系は、もう2010年、20年で、ほぼ上限に達しております。これからネットワークにつながるのは、あと5年ぐらいのイメージで言うと、実は自動車です。自動車が一番、短期的には接続率が高くなります。次に、分散家電、ホームセキュリティー、ヘルスケアといった、ヘルスケア系が来るのですが、これは逆に2020年でも多分上限には達していないだろうと見えています。そういう面で、課題の第一として、ロットがあって接続が多いという自動車が、当面の自動化やIoTの対象の重点分野になります。

そういった環境下の中で、例えば先進国の例として日本を挙げますが、人口が減少します。えらい勢いで減っていく、数は数えませんが、労働人口も1,000万弱減る

よと。いろいろなところで問題が出てきます。需要も減るし、供給も減ります。日本がこの状況でGDPなり、あるいはプレゼンスを維持しようと考えますと、アプローチは2つしかないわけでありまして、労働力が足りなくて生産性が低いわけですから、生産性を上げるか、労働力をそのまま増やすか、どちらかしかありません。外国人労働者、農業研修生みたいなものがたくさん増えますので、ここもあるのですけれども、日本は国策としてICT、ロボットみたいなものを入れて、労働力不足をこちらで補完しないとイケないというので、一番のマクロの課題は挙げてここなのだろうなど。その中でどんな課題がという議論になります。

先ほどの自動車で言うと、今こんな課題がということでした、これはスマホを使った運転診断の例です。つまり車を付けて加速度センサーを使って、どこを走っていて、この人は急加速が多いとか、急ブレーキが多いとか、ハンドル操作がふら付いているというようなところを診断して、点数を付けられます。もちろん点数を付けただけで満足するわけではなくて、アメリカなどではこの点数によって自動車運転の保険料を下げるというサービスが出てきています。厳密には少し違っていて、申し込むとこの機械が送られてくるのですが、最初に自分でウェブサイトに登録すると、あなたの保険料はこれですというのが出て、それが非常に高いのですね。この後、このユニットを付けて3週間ぐらい走って、ユニットのデータを上げてもう一回アクセスすると、あなたは非常に運転を安全にやっていますよねというので、3割ぐらい下がるとというのが、この仕組みでして、これが今、全米3位です。イギリスにもありますし、ドイツにもありますし、中国、韓国もそろそろ始まっていて、日本が一番遅いという状況です。そういう面で、一つは、車で言うと、自動化の保険という議論が出てまいります。

これは、先ほどのプライバシーのお話とも絡んでいまして、このシステムは結構やばい話がありまして、よく通る道や運転属性や技量評価が個人レベルで蓄積されてきて、この人は下手くそだなとか、危ないなというデータが記録されてしまうと、プライバシー的には少しまずいだろうなど。加えて、よく通る道、自動車メーカーさんとかに聞くと、一番欲しいデータはというと、後部座席が埋まっているかどうかとか、子供がいると、子供の成長によって車を買換えますので、後部座席が埋まっている、埋まっていないとか、日曜にディズニーランドに行っているとかは、物すごく重要な情報になるわけですね。こういうものを取ろうという議論が出ます。これはIoT保険です。言い方を変えると、運転状況、技量を通して、きめ細かい顧客対応ができますよねという保険です。

けれども、今、グーグルカーといった自動車問題が出ています。これは恐らく2025年とか30年ですけれども、ここでもう一つ今度は別の話が出ます。1つは、全ての車が自動運転になったら、そもそも個人の運転の技量を評価する必要があるのかという問題です。つまり、要らないでしょうと。みんな機械が運転するのだから、私が上手であなたが下手というのは、何の問題もないわけでありまして、自動車と保険、全ての車が自動運転になったら、運転者の技量は、理屈上、均質化されますので、保険を個人が締結する必要はなくなります。つまり車を買ったときに、自動的にその車の自動運転の制御の仕組みと、住んでいる所、エリア、遠い人のところに合わせて保険料金が決まって、自動車会社が全部締結すればいいのではないかと。これは、今日、保険の会社の方がいらっしゃるとすごく怒られてしまうのですけれども、保険会社さんからすると物すごい減収になるのだろうなという議論がございます。

この辺が自動化の議論になりまして、第一弾に、自動化が進むと、プライバシーが、掛けるIoTでいろいろな問題が出てきます。そこへの対応策は、恐らく保険なのだろうなというのが2020年までの課題です。2025年以降の課題はというと、そこから更に自動化が進んでしまいますと、プライバシーという議論と、どちらかというと、ここまで機械化してしまっているのかという問題が出てくることでありまして、この辺は社会がアクセタビリティどう考えるのかという方に、ICTなり、その業界が直面するのだろうと、私どもは見ています。冗談抜きで、特に車の運転問題は、この辺はITの方と車のメーカーの方では見方が全く違っています。今既に北米では、デトロイトと西海岸は仲が悪いです。つまり車はどうあるべきかというポリシーが根本的にぶつかってしまっていて、デトロイトはファン・ツー・ドライブなのです。つまり、ドライブをすることは人間を開放してすばらしい、人間の力を広げるエンパワーメントなのだと言っています。西海岸の人は、ドライブは時間の無駄だと言っています。その間もっと生産的なことをやれよという話でありまして、したがって、出てくるシステムも発想も全く違うわけになりまして、このあたりが、次にITが立ち向かっていくといいますか、社会とどう折り合いを付けるのかというのが、議論の課題になると思っています。

この辺はプライバシーでして、ネットプライバシー問題、これは先ほど御説明があったのでカットさせていただきます。

今日は、特に位置関連のプライバシー問題の再浮上をやりたいと思います。位置関連の問題は、3年ほど前にアップルが黙って位置情報を取っていたというので、北米で大問題

になったわけですが、ここに来て少し違う系統の問題が出ています。背景としては、なぜ位置が重要かという議論なのですが、実は結構ネットで取れる情報で、個人の属性や嗜好がかなり取れるのですね。非常に話題になってきているのは位置情報でして、これは営業などをやるときに、最後の一押しに効くと言われていました。

例えばこれは流通の例ですが、左側がこれまでのPOSです。つまり結構細かく分析しています。大体何が幾つ売れたかが分かっています。誰が買ったかもぼんやり分かります。先ほどの属性で言うと、40代男、50代男が買ったことは分かるわけです。関連の高い商品も分かります。ブランドの分析もやっています。体育祭とか運動会の前の日に何が売れるかも、ほぼ分かっています。そういう面で、このあたりまでは分かっています。

今何を分析しようかとしていると、買い方を分析するのと、買わなかったものを分析しています。どういうことかという、天井カメラを付けて、最後にレジでスキャンしたときに、買った物と買った人を天井カメラで認識して、映像を逆方向に回して、この人が入ってきてすぐ買ったかとか、買わなかった物は何とか、立ち読みばかりしていたのかとか、トイレに一直線に入ったのかとか、そういった状況を分析する。

もう一步先が、マイクロソフトの例ですね。カメラを伸ばして、棚の上にカメラが付いていて、手を伸ばしたというのが把握できるようになっています。つまり、手を伸ばしたけれども買わなかったというのは、何なのか。ポイント・オブ・セールスではなくて、ポイント・オブ・ウイリングネスを把握しようという議論になります。このあたりが位置情報になってきていまして、最初のプライバシーの議論からすると、全くポリシーもなくやり過ぎではないかという話ですけれども、今実際デジタルマーケティングは、こちらの方向にどんどん突っ走っています。

そういう面で全体をまとめさせていただきますと、1つはネットワーク中立性理論で、米国においては通信事業者とOTTが負担をどう分担するかという問題になっていますが、日本の場合は今そこまで行っていない。ただ電波と有線のバランスの見直し問題は2025年以降出るといえるだろうということ。産業全体として、最初は点の省エネ化でデータセンター、その後、システム全体の省エネ議論が後半に出てくるだろうということです。IoTに関して言いますと、高齢化、人手不足対応が進む中で、機械化が確実に進みますので、保険は当初すごく重要な役割を持ちます。つまり機械化のリスクを保障するという保険が必ず出るだろうと思います。自動化によって、その保険は性質を変えていくのだろうというのが、リスクに対する考え方として出てくるだろうなという問題がございます。プライバシ

一・セキュリティーに関しては、認識やネットプライバシー問題などがありますが、今回特に御指摘したいのは位置問題ですね。今までのGPSというよりは、小地域において、最後にどこに行ったとか、予測するのですね。クーポンを出して、その人をここへ誘導しようとか、そういった最後の一押しをやりましょう、その上でデジタルサイネージに買えというようなメッセージを出すといった方向に進んでおりまして、位置問題のフェーズ2という形で、小地域問題が恐らく浮上してくるでありましょうというのが、私どもが今日お伝えしたいところです。

大変広範囲のところを短い時間でしゃべりましたので、省略し過ぎまして、分からないところがあるかもしれませんが、それは後ほど、御質問の方でよろしくお願いたします。ありがとうございました。

**【平野議長】** ありがとうございました。野村総合研究所の桑津様でございました。

それでは、3社様のプレゼンテーションが終わりましたので、ここで全体について、質疑応答、議論の時間を設けたいと思います。どなたか、御意見、御質問等、ございますでしょうか。

それでは、私が恒例で1つ質問したいと思います。アカマイ様のプレゼンテーションの4-2につきまして、トラフィックが非常に増えるので、分散型のソリューションを考えていらっしゃるというふうに、理解を致しました。その分散型の1つの提案としまして、例えば映像情報を、その利用者のユーザー属性に基づいて、あらかじめダウンロードした、地域の方ですね。これによってトラフィックを平準化しましょうねというところでしたが、ここで他の方のプレゼンともつながるプライバシーの話が心配になりまして、ユーザー属性を取っておくことは、そのユーザーのプロファイル、どんな画像が好きなのということを取っておくということですが、その辺は何か対策を持っていらっしゃるか、御意見を頂きたいと思います。

**【渡邊様】** 御質問ありがとうございます。

まず前提ですけれども、今、分散している仕組みは既にアカマイが作られている仕組みですので、これから分散する仕組みを作っていくという点ではないという点を御理解いただきたいと思います。その前提で、今の動きですと、基本的にアカマイは、エンドユーザーさんといいますか、コンシューマーでビデオをダウンロードする人、ダウンロードしようとする人からのリクエストがなければ、コンテンツを先にダウンロードすることはありません。分散はしているのですけれども、つまり事前にダウンロードすることはありませんと

というのが、今の段階です。今後、今のトラフィックの流れを見ていると、モバイルのトラフィック需要が非常に高まっていることは、先ほども皆さん一致している見解かと思うのですが、その前提において、モバイルの通信キャリアさんと協業に働き掛けることによって、事前にダウンロードしてネットワークの利用効率を高めようという動きを検討しているというのが、そこまでの前提です。

その上で御質問のお答えになるのですけれども、まず、事前にダウンロードするときには、あらかじめ、我々は、これはアカマイの話ですが、アカマイにおける直接のお客様はコンテンツを提供される方です。つまりエンドユーザーさんというかビデオを見られる方は、我々からするとお客様のエンドユーザー様という位置付けになります。ですので、まず、このエンドユーザー様が事前にコンテンツを欲しいという同意や合意、具体的にはアプリケーションを利用するという許可の許諾は、実際はコンテンツプロバイダーさんとユーザーさんの間によって行われます。その内容を補佐する仕組みとして、我々は、間に入っている、コンテンツプロバイダーさんがそういう仕組みを使いたいという前提であれば、ユーザーさんに対してそのユーザーさんの情報をコンテンツプロバイダーさんに渡すというような位置付けなのですね。少し長くなってしまったのですが、あくまでも個人の情報は、コンテンツプロバイダーさんのユーザーさんが持っている情報を提供されているサービスの提供者の人たちと間でやり取りされる情報であって、その許諾はユーザーさんとサービス提供者によって行われる規約です。その上で仕組みとして、コンテンツプロバイダーさんに対する仕組みを、そういうものを提供していこうというのが、お答えになります。

**【平野議長】** ありがとうございます。B2Bということで、B2Cではないということで、よろしいですね。

**【渡邊様】** そうです。

**【平野議長】** ありがとうございます。

ほかに、皆様、ございますでしょうか。では、関口様、よろしくお願いします。

**【関口構成員】** 貴重なお話をありがとうございました。

NTTの高橋さんにお聞きしたいのですが、この中にあります秘密計算とか秘密分散ですが、これは鵜浦社長がいろいろなところで話されており、日本の持てる技術なのかなと思うのですが、実際にどういうところで使われ始めているのか。お話にありましたように、単純に言えば、秘密分散で言えば情報量が2倍ないし3倍に増えるわけですし、秘密計算の方で言えば、ロードがそれだけ多くなって負荷が大きくなるわけです。そういったもの

が、例えば海外とかで今後使われるとか、日本の輸出商品になり得るのか。というのは、プライバシーというのは日本だけの問題ではなくグローバルな課題だと思いますので、その辺の見通しと現在の状況を教えていただきたいと思うのですが。

【高橋様】 御質問をありがとうございました。

秘密計算ですが、今、医療分野で、大学等で実証というレベルで使っていただいております。それで、大学での実証の必要性とすれば、1つはまずセキュリティーの担保という意味で使っていただいております。安全管理措置としてしっかりとしたものを御所望されている場合が多いので、そのために、まずしっかりとした仕組みを入れるということです。その上で、あとはこの秘密計算というスキームを使って、どのような価値を出していくかということに関して言えば、大学の先生等も含めてスタディー中です。

そこは、幾つかスタディーをさせていただいて分かってきた部分があるのですが、1つは、安全管理措置を、よりデータの利活用を進めるためにこういった仕組みを使うというものです。具体的に言いますと、センシティブなデータを扱う分析は、従来、その場所に来てくださいということが前提となる場合が多くなっております。すなわち、この鍵が掛かってカメラの付いた部屋に入って、その中で分析してくださいというのが、現在考えられる1つのベストなセキュリティーを担保する手段なのですが、それをより広いユーザーに使っていただくという、ユーザーというか研究者に使っていただくために、こういった安全管理措置の敷かれたデータベースシステムが期待されているのが分かってきます。もう一つは、これの次のページに出ているものですが、いろいろな組織がまたがってデータを集めるというようなことで、更に医療の研究が進むのではないかという仮説も持っております。そういった2点を中心に、利用の価値及びその実証が進められている状況です。

それから後半の質問に対してですけれども、御期待も含めて非常に有り難いところでもあるのですが、これはまだクラウドアプリケーションとしてのインフラになるかという、性能に関してはまだ改善中というところなので、そういったものを改善していくことで、なり得るとは思うのですが、広域に世界の問題を解決するというところまでには、まだ性能面で更にスタディーが必要だと考えております。

【関口構成員】 ですから、医療の分野は、私も前にお聞きしましたがけれども、ある特定用途という意味では非常にうまくいくと思うのですが、今のビッグデータ分析などは、Hadoopのような分散処理みたいなものが主流になってきていますので、将来は分か

りませんけれども、そういった流れと、このシステムがうまくなじむのか、そのあたりは  
いかがでしょうか。

【高橋様】 例えばこの絵が象徴的ですがけれども、これは絵としてピー・ツー・ピーに  
見えるかもしれないと思っております。それで、3人の人が描いてありますけれども、こ  
のケースは、3人が人の場合もあるし、会社の場合もあるという話を差し上げたと思うの  
ですが、人でいうと、それこそ周りにいる人の間で何か情報を交換して集計するというよ  
うな図になります。こういった話は、俗に言われているエッジコンピューティングの話に  
親和性のある話だと考えておまして、そこのローカルで何か問題を解決して、それでそ  
の上に乗せて、更に大きな問題を解決していくという、ボトムアップに何か統計を取った  
り、問題解決して、それでそのパーソナルデータの全体を集めないで、解決した問題の集  
積として全体の問題を解いていくというようなことは、1つあるのかなと思っております。  
そういう意味ですと、Hadoopなどのクラウドにドカンと集めるモデルとは少し違う  
方向があるのかな、この技術に親和性があるのかなと思っている部分がございます。

【平野議長】 ありがとうございます。

それでは、ほかに皆様。どうぞ、秋山様。

【秋山構成員】 今日はどうもありがとうございます。

NTT様、アカマイ様、それからNRI様と。NRIさんのお話は前の2つの課題を包  
含したような課題を述べられていると言えないこともないと思うのですが、2つあります。  
1つは、一番簡単なものは、17ページの世界は、まさに自動運転の話ですが、この世界  
に来たら、個人で車を買うというのはもう要らなくなるということ、ある面では断言し  
てしまっているのではないかと思います。その辺はどうですかというのが、1つです。

それから2つ目は、5ページですがけれども、今までの携帯の世界の周波数行政というか、  
この流れと将来を書いていると思います。これを見ていきますと、これはきっと、大中小  
のメッシュネットワークの階層ができるという話なのですね。そのときに、大中小のメッ  
シュネットワークをどうつなぐのですかという問題と、それから、ここにおけるライセン  
ス、アンライセンスということ、どう考えたらいいのですかということに関して、お考  
えがあったら、是非お聞かせ願いたいと思います。

【平野議長】 では、桑津様、お願いいたします。

【桑津様】 まず、前段の自動車の方で御指摘になられた、それはもう個人が買わない  
のではないかとするのは、かなり当たっていらっしゃると思っています。少なくとも、今、

フリートマネジメントという商用車レベルが自動運転に先に入るといふ、流れからしますと、おっしゃるように、個人で車を買う、借りることはあると思うのですが、買うというのではないのではないかといふのは、行き着く1つのシナリオとして、IT側の人は非常にウェルカムなシナリオです。一方で、自動車側からすると、たまったものではありませんので、自動車メーカー側はファン・ツー・ドライブなので、個人のパワーだと、自由であるといふ言い方をされていますので、個人が車を持つ権利が阻害されてはならないといふ感じのことを言うのではないかと、我々は全米ライフル協会になると言っていました。そういう流れがあつて、これは車に関するところは、ずっと運転されている方と、後ろに乗っている方で、かなり認識が違うのだなと思つています。

【秋山構成員】 ある面では、その時代になったら、今のあるタクシー会社が、要はそのような今のカーレンタルなどではなくて、タクシー会社そのものがそういう機能を全部果たしてしまうよねと、私は考えてもいいのではないかと思つているのですが。

【桑津様】 その考え方も十二分にあるかと思つます。私も決してそれを否定するものではありません。先ほどの全米ライフル協会ではないのですが、車は俺のものだよと思つていらつしゃる力は、予想以上に強いですし、その方々からすると、タクシーはあつていいけれども、それは俺の家の前を走るなといふ感覚ですので、この辺はむしろ、先ほど申しました西海岸対デトロイトといふのが、多分、世界中でそういう議論になるのだろうなといふことであります。

電波の方でございますけれども、大中小といふのは、おっしゃるとおりなのだと思つます。一方で、大は、先ほどのアカマイ様の、まさにインターネットが大なのだと思つます。ここでお伝えしておきたいのは、この小のネットといふのは、恐らく都市部の人口の集中するところになるのだと。言い方はよろしくないのですが、この小の部分が、光ファイバーをたくさん引かれて、中をすつ飛ばして大に直結するのではないかと思つていまして、余り中がある必然性はないのではないかなと、私などは思つております。つまり大のネットは絶対必要です。小も絶対必要です。中は、比較的その必要性は余りなくなるのではないかなと思つています。

あと、これは一番難しい問題で、アンライセンスの問題でありまして、これは、2.4ギガをアンライセンスにしたのは、御存じのように、別に元々そんなに通信用に使うつもりではなかつたわけでありまして、一方で、通信用で物すごく大きなテクノロジーのイノベーションを巻き起こしまして、物すごく大きな便益を上げました。ここでまた発想が、

議論が分かれてしまいまして、米国のネット系の方は、だから30ギガ、60ギガにアンライセンスを置けという議論です。それに対しまして、欧州側などは、あり得ない、全部コントロールすべきだと、こんなに短いところで飛ばすものは、リモコンぐらいならいいけれども、それはないよねという議論ですので、アンライセンスは一応たしか36条に微妙に設定されているのですが、これは元々通信を、今のこういう通信を想定して設定されたものではないと理解していますので、これはまた課題でありまして、すべきか、すべきではないかというのが、結構大きな社会的な検討課題であります。どちらがとは私も言いかねるところで、確実に言えますのは、大変な問題になるだろうということだけは言えると思います。

【秋山構成員】 今おっしゃったようなことで、もし行くとしたら、小のところは、ある面では誰がやってもいいよねという話になってしまうわけで、それと今のモバイルキャリアさん、要は大恐慌になるよねということが言える、場合によったら要らないよねという話もあり得るとは思いますか。

【桑津様】 そういうシナリオも1つはあると思っているのですが、一方で、現実には、昔PHSがそこまで携帯に負けて普及しなかった1つのポイントとして、サービスのカバレッジの問題などがあったわけでありまして、最終形はそういう議論もあるのかもしれないのですが、そこまでの間、責任を持って基地局を打ってくれとか、サービスを保証してくれという議論はございますので、先ほどのSIMの問題も含めまして、携帯事業者さんが果たすべき役割はめちゃくちゃ大きいと思っているのです。一方で、おっしゃるように、アンライセンスが高周波数帯に設定されれば、自治体が都市開発する際に全部アンテナを地面に埋め込んでおけば、もうそれでいいではないかという議論が、絶対ないかという、意外にあるかもしれないと思っています。

【秋山構成員】 ありがとうございます。

【平野議長】 ありがとうございます。

それでは、ほかに何か、構成員の皆様、ございますでしょうか。原様。

【原構成員】 どうも大変ありがとうございました。桑津様になのですけれども、自動車の自動化と保険の話がございましたが、資料の中で触れられている、次の5年は自動車で、その先、ヘルスケア、エネルギーのという話で、もし現時点で見えていることや課題がありましたら、簡単に教えていただけましたらと思います。

【桑津様】 11ページだと思いますけれども、次は自動車ですと申しましたのは、自

自動車も結構昔から取組はあったのですが、高信頼性や価格の負担、コストの負担等を含めて取組が比較的遅かったということで、これから5年間で本格的な普及時期に入るだろうと。例えばホンダさんなどは、新車で一定売れる以上の車を買えば、ネットワークに通信費が付いています。厳密には、契約されていらっしゃる場所で車検を受けないと、お金を払わなければいけないという話ですが、比較的通信費用を負担しなくてもネットワークに接続できるという環境が、自動車は出来上がりつつあるということだと思います。

一方で、ヘルスケアや分散発電はもう少し遅いのではないかという議論は、先ほどのIoTのもう一つの問題で、今日は資料を用意していませんが、これまでのITが、例えばiPhoneとかiPadは新商品が出ると、銀座のお店にみんなが並んで買いに行ったのですが、ここにある体重計や血圧・血糖値計は、正直、利用者は余りやりたくないだろうなという感覚が非常に強いです。IoTの半分ぐらいは多分やりたくないものなだろうと思っていて、相当時間が掛かります。例えば体重計の例を取ると、多分私が乗せられるわけでありまして、それは私が乗りたいわけではなくて、家族が、あるいは保険会社の方が乗ると。先ほどの自動車の例で言うと、アクティビティーベースド保険のもう一つの次は生命保険でして、体重計にずっと乗れと。ぶくぶく太ったら保険料が上がるという、私にとって悪夢みたいな商品なりまして、多分そういうことをしないと、保険といますか、医療費は下がらないわけでありまして、かなりIoTは、社会的に必要なだけでも個人は余りやりたくないというサービスが、結構多いです。エネルギー、燃料、住宅などは、家を建て換えないと、多分そう下がらないよねと。タイムスパンが携帯みたいに4年ごとに買い換えるものではなくて、20年に1回買い換えるものが多いので、この上に上がっているものは、社会的にはいいと決まっているのですが、導入までには恐らく時間が掛かるだろうと。したがって、後ろの方に線が伸びていくというのが、このIoTのポイントかなと。そういう面で、コンサルタント的な言い方をすると、このIoTの商売は結構息が長いのではないかということで、短期的には終わらない、ずっと続くのではないかというのが、ITの方々の見立てなのだと思います。

**【原構成員】**      ありがとうございます。

**【平野議長】**      ありがとうございました。

では、続けて私の方から、桑津様に。例えば17ページのスライドとか、今はヘルスケアのことがございましたが、前回、実はトヨタさんに同じ質問をしました。安全性を向上するためには、プライバシーを下げないといけないというトレードオフがありますと。今

のヘルスケアの話であれば、その利便性というか社会的効用を上げるために、保険料、保険金を下げていく、支出を下げていくためには、プライバシーを侵害しないといかんと。こういう関係にありますと。そうすると、どういうソリューションがありますかという、トヨタさんは個人的見解として、社会的コンセンサスが必要ですねと、優等生的なお答えを頂きました。私は実は仮説を持ってまして、プライバシーも絶対ではない、ここが個人情報保護法をやっている人から怒られるかもしれませんが、絶対ではないのではないかと。安全性も、実は絶対安全はあり得ないです。そうすると、2つの相関関係で、プライバシーをマージナルにコストを、少しずつプライバシーを失うことによって、安全性が少しずつマージナルに上がっていく、その両者の接点の均衡したところが、恐らく社会的コンセンサスと言われるところに至るのではないかと考えておりますが、桑津様、この考えはどう思いますでしょうか。

**【桑津様】** 私もどちらかという、プライバシー系の方に怒られる方の発想なので、考え方は同じであります。自動車の議論をしたときも、おっしゃるような御指摘はありまして、ここでもう一つプライバシー議論で、本当にグレーになって言ってはいけない議論が1つありまして、グーグルカーに乗ると、隣のグーグルカーの運転の人のレーティングを出すという議論がありまして、つまり、過去に飲酒運転をやっていると、危ないとか、あるいはこの人はここを余り走っていないといった場合に、ディスプレイ上に黄色で表示しようというお話もあります。これがおっしゃるようにプライバシーと安心・安全の切れ目なのですね。つまり、私が過去に何か飲酒運転をしたことがありますよ、みたいな履歴は、私のプライバシーなのですけれども、車に乗って走っているとき、隣の車を運転している人はそれを知る権利があるのではないというのが、おっしゃる、私はバランスの落としどころなのだろうなど。でもそんなことを知られたら困るというのも、全くそのとおりでありまして、おっしゃる切れ目の部分、せめぎ合いはこれから決まってくるだろうと思います。かつ、IoTに関しては、そういう問題が予想以上に出てくるよというのが、今のところの我々の読みであります。

**【平野議長】** ありがとうございます。

ほかに何か、皆様、ございますでしょうか。どうぞ。

**【山田構成員】** 桑津さんへの御質問が続いていて恐縮ですが、1点、私の方からもお願いしたいと思います。16ページに、車と位置と走行ということで、車にデバイス、ドングルを差すことによって、保険サービスに利用できるというお話がありました。これは

私もよく見聞きする1つの分かりやすいサービスの例ですが、日本では利用できないと。なぜなら、車の業界が、OBD2というデータの出口からのデータを基本的には公開しないということを言っている。ただ、欧米や先ほどおっしゃったようにアジアの国でも、この口から出てくるデータはある程度限定されるかもしれませんが、基本的には公開されていて、こういったサービスに利用できるというのが、日本以外の地域では一般的になりつつあると聞いております。であるなら、日本でも、もう一度見直して、このデータの口を開放すべきではないかという議論があってもいいような気がするのですが、今その辺についてどういう状況なのか、御存じでしたら教えていただきたいと思います。

**【桑津様】** 御指摘の点は、まさに保険絡みで問題になっておりまして、今年の4月ぐらいまで、国交省さんの方で検討会が開催されて、おっしゃる議論がまさに出されました。方針として発表されている範囲でお伺いしますと、OBDを少なくとも保険目的では開示する方向で検討しよう。ただ、タイムスケジュールでいつ開示するとか、どこまで開示するというのは全く出されていません。ただ、大きな方針として、日本においても、おっしゃるように、今、OBDはベストエフォートなのですよね、絶対取れるという保証はないし、つなぐことは許さないというルールになっていますので、そこは見直すという方針は出ました。ただ、それが、じゃあ来年からねと言われると、それは分からないという状況だと聞いています。

**【平野議長】** ありがとうございます。

ほかに何かございますか。吉川様。

**【吉川構成員】** 3社の方、ありがとうございます。私の質問は高橋さんへの質問です。15ページに、パーソナルデータの提供問題ということで、最後の行に、最終的には提供者とのトラストの問題と書いていらっしゃると思うのですが、そのトラストを担保するような仕組み、技術的な仕組みもあれば、制度的な仕組みもいろいろあると思うのですが、もしこれについて何かアイデアがあったら、コメントを頂きたいと思います。例えばですが、トラストは金融だったら信託でして、信託というのは、信託銀行と信託財産は倒産隔離して、信託銀行が倒産しても信託財産は完全に保全されるような、そういう制度を入れたりすると思うのですが、プライバシーやパーソナルデータの分野で、何か制度的な担保、あるいは技術的な担保ができるのかどうか、もしお考えがあればお伺いしたいと思います。

**【高橋様】** トラストは、信託の輪とか、そういう日本語で使ったりしますが、そうい

った意味で使っています。信頼を確認する方法ですけれども、幾つかあると思います。基本的には、監査とか、そういったものに近いものだと思っております。すなわち、何をやっているのかということ、透明性を確保して、それで情報公開をしていくといったことが基本的なものになってくると思います。あとはその問題ですけれども、このパーソナルデータに関しての監査や、オープンにしていくというのは、個人情報そのもの自体は漏れないかもしれませんが、営業内容が監査することによって透明になってしまうと、具合悪いこともあるかもしれませんので、そういったことを配慮しながら監査できる仕組みが、1つ良いのではないかと考えております。

【吉川構成員】      ありがとうございます。

【平野議長】      では、中村先生。

【中村構成員】      議論を拝聴しております、非常に刺激を受けております。

質問ではなくコメントですが、1つは、今のトラスト問題です。私も高橋さんがおっしゃったパーソナルデータを自己管理するようなエージェントが必要になってくると思いますし、これはかなり重要な問題だろうと思います。それは個人、例えば私とそのエージェントにどこまで委任をするのか。そして、そのエージェントがネット上で第三者にどこまで責任を持つのかといった、監査の前の契約の問題になってくると思いますが、それが非常に大事な課題になってくるであろうというのが、1つ目です。

もう一つは、これも高橋さんがおっしゃった、機器が記録し続けるとか、会話が残り続けるといったことで、恐らく会話だけではなくて映像も、あらゆる瞬間、あらゆる角度から我々は映像を撮られていて、蓄積され続けているわけですが、現に街角やコンビニでの監視カメラが常時見えています。それが、監視されているから怖いという気持ちと、監視してくれているから安心という気持ちが、今、交錯しているわけですが、そのようなテクノロジーを導入することによって安全だという面と、テクノロジーがどんどん導入されるから不安だというギャップをどう埋めていくのか。これはNR Iの桑津さんがおっしゃった自動運転の話もそうだと思いますし、その際、保険も有益なツールになると思いますが、先ほど平野議長がおっしゃったような、プライバシーと安全の解を求めることを、いかにして早くそこに持っていくのかというのが、政策課題なのだろうと思うのです。これはAIも、ロボットも、IoTも、全部に共通する基本的な問題、テーマになると思います。

以上です。

【平野議長】      ありがとうございました。

ほかに。どうぞ、関口さん。

【関口構成員】 桑津さんに2点お聞きしたいのですが、1つは、ページで言うと11ページになりますか、I o Tの今後の普及分野、まず5年は自動車、そして、その後にヘルスケア、エネルギーと書かれているのですが、現実の状況を見ていると、車よりもヘルスケアの方が先行して動き出しているかのような気がしますので、こういう順番なのかなという素朴な疑問です。それとI o Tについて言えば、製造業や物流、あるいは建設といったエリアも結構あると思いますが、そういうものは、あえてここにはコンシューマー向けのサービスみたいな意味で除いているのかどうなのか、その辺の順番と位置付けをお聞きしたいというのが、1点です。

もう1点は、その後のページ数で言うと20ページの右側ですね。小売の例で、これは多分、アメリカのショッパーセプションか何かの例だと思うのですが、実験レベルでは相当やっていますけれども、もう話題になって2年ぐらいたっています、本当に普及しているのかどうなのか。

その2点をお聞きしたいと思います。

【桑津様】 11ページの方の、自動車、ヘルスケア、どちらが先ですかという議論ですけれども、ヘルスケアに関して言いますと、一番検討しますのは体重、血圧、血糖値だと思っています。アクティビティーターを入れるかというのがポイントでありまして、アプローチがすごく入ってしまいましたので、あれを入れるとヘルスケアはすごく普及したのではないかと誤解するのですが、そこを入れても、自動車の方が少し早いです。特に欧米のコネクテッドカー議論を見ていると、日本以上に早いという状況でありまして、コネクテッドカーの議論を見させていただきますと、全世界レベルで見ても多分車の方が少し早く、ヘルスケアは、奥行きはあるのですが少し時間が掛かりそうかなというのが、我々の見立てであります。産業用途は何かという議論ですが、もちろん言うまでもなくございます。今回、人手不足の議論でロボットとあって、ロボットを入れていませんでしたけれども、建機、工作機械、事務機、家電、全てその議論でございますので、これは非常に進みますよというのは明快だと、我々も思っています。

先ほど自動車の議論が微妙に近くて、今ここに書いた自動車は乗用車、個人の方ですけれども、もう片方は商用車の議論が動いておりまして、商用車はまさにフリートマネジメントで、自動運転をどうやるのかという議論をずっとやっております中で、例えば日本の場合で言うと、高速道路の1車線を夜中は無人車専用にして、そこにトラックで全部流し

て、インターチェンジを降りたところで荷物を積み換えればいいではないかという、昔の通運を高速道路と自動運転でやろうという議論は、結構進んでいると聞いています。ですので、議論として当然のことですが、御指摘のとおり、製造業に関してもかなり進んでいるのだという議論をしております。

最後に20ページのショッパーの議論で、これは2年前の写真ではないかというのは、実はネット上はおっしゃるとおりです。一応実験をやっています。これは、余り固有名詞は言いませんが、あるコンビニなどと系列店で、かなりやっております、棚割りのシステムをきちんと持っているところでないとは継続して運用できません。手が伸びているのは分かるのですが、その棚に何があるかというのをきちんと管理していないお店だと、手を伸ばしたのが何なのかが分からないという議論になっていまして、これは実験店舗で、かなりの勢いでデータの蓄積はしております。今は先ほどおっしゃった、最後、POSレジでカチッとやったときに、全てのお客さんに関して1回映像を後ろに回して、どこまで伸びているかを確認するところまでは撮れているという状況であります。ですので、商用になっているのですかということ、一応、店舗数でいうと30店舗ぐらいはなっているのかなと。ただ、やっている方が1万店舗ぐらい持っているのです、そこから比べると、まだトライアルという状況です。

**【関口構成員】** 自動車のところですが、おっしゃる意味はそのとおりで、私も海外などの取材をしていると、欧米ではコネクテッドカーが相当盛り上がっているのですが、日本はどちらかというと、さっき言ったデトロイト型の発想で、長距離を走ろうという発想でやっており、コネクテッドカーの議論が余り盛り上がっていないという意味でいうと、日本の自動車業界は従来型のITSはやっていますけれども、コネクテッドカー的なものについては、日本はずれているのでしょうか。

**【桑津様】** 一つ一つの取組はきっと進んでいるのだろうと思うのですが、これもさっきの自動車運転保険と同じイメージでして、あの保険のイメージでいうと日本が一番後れています。先進国の中では。そういう位置付け、おっしゃっているコネクテッドカー的な方も、そういう位置付けではないかと思えます。

**【平野議長】** ありがとうございます。

ほかに。大谷さん、どうぞ。

**【大谷構成員】** 非常に面白いプレゼンテーションを頂きありがとうございます。高橋様と桑津様に教えていただきたいと存じます。お二人ともロボットについて触れていらっ

しゃいまして、高橋さんのプレゼンですと、14ページのところで、対話型ロボットが自宅にいつでもいるという、ホームロボットの、確かに掃除機にもロボットが付いているようなものだったりしますし、プライバシーとの関わりだけではなく、様々な労働力、代替ということで、これからはロボットとの付き合いが避けられないのだろうなと思っております。

桑津さんのペーパーでも14ページのところで、労働力不足を補うためのロボットの導入といったことに触れていただいているのですが、古くはアシモフのロボット工学三原則において、安全性を図ることや、人への服従、自己防衛というような原則があると思います。実際にロボットの時代になってみますと、ロボット同士が相互に接続していたり、あるいはほかのネットワークとつながっているというように、ネットワークで相互に接続されている時代ならではの、新しい原則のようなものが必要ではないかと、かねがね思っているのですが、そのような観点から、もし御意見や課題などの御指摘がありましたら、それぞれの方から頂ければと存じます。よろしくお願ひします。

【平野議長】 それでは、高橋様、どうでしょうか。

【高橋様】 御質問をありがとうございました。

基本的にトラストの話で言うと、ロボット、まずは絶対的に信じなければいけないですし、信じたいと思っています。それで、基本的には家政婦の話ではないですけども、絶対見聞きしたものはどこにもしゃべらないというのが、古典的な前提となってくると思います。そこから先は、今日ずっと出てきた議論と同じ話になってきて、例えばその見聞きした情報をどこかに伝えるということで、すごく、例えば命の安全につながるとか、そういったことが生まれてくる可能性があると思います。例えば御主人様が倒れていたら、それは誰かに言わなければいけないわけなので、そういったものは、今日議論していただいて、本当に中村先生にも課題だというような指摘も頂いたようなことです。私自身にそこを議論すべきではないのですが、シンプルにまとめますと、基本的にはトラストで、ロボットには何もしゃべるなということをもめたいのですが、それを超えた必要性や価値に関して言えば、ロボットには何かほかにかしゃべってもらった方がいい場合が必ず出てきますので、そこはしっかり考えた上で進むべきだと考えています。

【平野議長】 それでは、桑津様、どうでしょうか。

【桑津様】 非常に重たいテーマでありまして、おっしゃられているアシモフの三原則

も、基本的には西欧系の方々の、労働は人間の侵さざる権利であって、ロボットが人間の形をしてそれを侵すものは駄目なのだよというようなものですよ。つまりロボットはきっと悪いことをするから、だから原則で縛るのだというのが基本的な発想で、お話をしても、向こうの方々とやっていると、ロボットとの間にマスター・サーバントの関係を付けて、上下関係、規律制御という、脅威なのだという前提ですごく進んでいるのだろかなんと思っているのです。一方で、日本人はその辺がいいかげんで、八百万なので、何かにも魂があったっていいじゃないかという感じで、掃除機に顔を付けているものがありますよね。あれは外国人からするとクレージーの一言でありまして、我々からするとそんなに違和感はなく、猫のロボットもいいではないかという、パートナー、コンパニオンのようなイメージがすごく強くて、多分、人の命を、危険をという議論にすると、西欧一神教的な方の規律できっちりやらなければいけないのだろかなんとか。一方で、日本の産業を強化しましょうという議論をするときは、どうもそちらよりはコンパニオンの方を重視してもいいのではないかなんとは私は思っていて、これは完全に宗教論になってしまうのですが、私はアシモフ三原則型というのが、当然1つの流れとして、人間の脅威を減らすのだというアプローチは全く賛成なのです。その一方で、それが全てではなくて、コンパニオンとかペット的な方で見ている議論もあって、そこも生かした方が、日本の産業的にはより有意なのではないかなんかと思うところがあります。以上です。

**【平野議長】** ありがとうございます。

森川先生、何かございますでしょうか。

**【森川議長代理】** ありがとうございます。

将来の社会を考えてみると、1つ興味があるのはエコシステムがどうなっていくのかということございまして、例えばパーソナルデータみたいなものだと、EUは今、データポータビリティという制度も検討し始めています。あれが動くと、データを集めるインセンティブがなくなってしまうのかなんとも思っていて、では日本としては、ああいうデータポータビリティみたいなものを進めていった方がいいのかとか、あるいは進めていってグーグルを弱くした方がいいのか。あるいは、そうではない方がいいのかとか、そのあたりはいかがでしょうか。何かお考えがあれば、お知らせいただければと。

**【桑津様】** 私は、EUのデータポータビリティの議論は、おっしゃるように2つの側面があって、アメリカに悪いことをされない、若しくは、単刀直入に言うと、グーグルカーにデータを取られないようにするという面を守っているのだというのが、1つ。もう

一つは、アングロサクソンにしても、ラテンもそうですけれども、非常に原理主義的なのだろうなど。あるべき論を考えれば、ポータビリティーがあるのはたしかだと。ただ現状はそこまで行っていないよねというので、最初にゴールの設定が、すごく論理的に厳しい設定と、その運用は、今、目先にある西海岸の、大西洋の反対側のところに情報はもう取られないようにするのだよというのが、2つあるのだろうなど。日本の状況を鑑みますと、日本のデータをどんどん持っていかれたくないよという面においては、割と欧州と同じ立ち位置に立っていると思いますので、スタート点は同じだろうと思うのですね。ただ、完全にポータビリティーがなければいけないという議論は、まだ、こういったデータがどれだけ取られるかという全体像が見えていない流動的な段階で、その目的設定を最初に置いてしまって、そこに議論を進めることの意味が余りないのではないかなと、私などは思います。ですので、プライバシーの情報は大変で全体像がつかめないのが、全体像をつかんで整理したいのですが、それは私どもの考えとしては、かなり先の方でやるべき議論であって、短期、過渡的な段階で、その論理的な検討をすごく先走ってしまって、こうでなければいけない、ああでなければいけないというのをやり過ぎるのは、余り良くないのかなと。ヨーロッパの人などと話していても、半分の方々は、あれは建前で本当は産業保護なのだと、余計なことはやりたくないのだと言う方がいますし、もう片方は、物すごく賢い人が、これはあるべき議論なのだと。そこを決定して定義付けないと、全ての問題を解決するのは無意味なのだとと言われて、どちらも正しいです。私は前者の議論に立っておりまして、日本はどうすべきですかというと、どちらかに付けという議論ではなくて、ヨーロッパと仲良くするところはやりますし、だからと言ってアメリカと敵対する必要もないだろうと思っております。そういう面で、文化的・宗教的な背景の相違もございますので、さっきのロボット論と同じでして、必ずしも、どちらかに付くという議論にはならないのだろうと思います。

**【平野議長】** ほかのプレゼンターの皆様は、何か今の森川先生のご質問に何かございますか。高橋様は何かございますか。

**【高橋様】** ポータビリティーに関しては、私は検討してないので、特にコメントはないです。それでエコシステムということに関して、少しずれてしまうかもしれないのですが、反応させていただくと、誰と誰の間で役に立つのかというようなスタディーが非常に必要だと考えておりまして、今までデータは限定的にいろいろ使われて幸せな部分がたくさんあったわけで、それが、今、データがどこにでも行く状態になってしまったので、そ

こがメリットの部分 risks が凌駕する状態になってしまったので、いま一度、このグループの中で、何々をするとすごくみんなが幸せになる、生産性とかいろいろなことがあると思うのですが、そういったものを、もう一度考え直すことが必要だなと考えております。

【平野議長】 ありがとうございます。

ほかに皆様、何かございますでしょうか。どうぞ。

【森川議長代理】 連続して、アカマイの渡邊さんにお伺いしたいのですけれども、I o T とアカマイというのは結構興味があって、I o T のとき、アカマイはどうなるのだと。例えば単純に言うと、エッジコンピューティングをやられているから、I o T と親和性が高いよねとも言われますけれども、でも、何となくアカマイはヘビーデータに特化している感じがしていて、I o T のときにアカマイも牛耳ってくるのかというのが、僕の素朴な疑問というか、面白いなというか、プレストさせていただきたいなというあたりですが。

【渡邊様】 ありがとうございます。

牛耳るは、さすがに少しおこがましいのかなと思っているのですけれども、我々も、今ちょうど I o T を具体的に検討するような組織といますか、担当みたいなものがどんどん付いていて、我々はここで何ができるかというのを、必死に議論していることは間違いないです。もう一つ、具体的な例として取組を始めているのは、どうしても技術的な細かなところの話になってくるのですが、つながるデバイスが多くなっていくだけではなくて、つながるデバイスのトランザクションとかセッションとかいう概念が、非常にスケラビリティというか、従来の通信をして、コネクションを張って、切りました、データをやると完了というものと違って、爆発的にセッションが増えてきているので、それをどうスケールさせていくのかといった観点でいうスケールとして、I o T を捉えているのですね。ですので、いかに、実際 I o T でやりたい元々のビジネスのモデルや動きを考えた上で、それをインフラストラクチャーに落とし込んだときの課題が何かを考えて、それに対する取組を始めているような段階です。ですので、余り明確に牛耳れるほど具体的な案がというレベルではないのですが、我々もインターネットの発展という観点で、I o T の面も注力しているというのが、今のステージです。

【平野議長】 ありがとうございます。

ほかに、皆様、よろしいでしょうか。

(2) その他

それでは、議事、議題の（２）「その他」でございます。事務局から、その他、何かございますでしょうか。

【金坂データ通信課課長補佐】 次回会合でございます。7月23日開催予定でございますが、場所、時間等の詳細は、別途連絡させていただきたいと思っております。よろしく願いします。

【平野議長】 ありがとうございます。

ほかに、皆様、何かございますでしょうか。

なければ、これにて本日の会合を閉会とさせていただきます。皆様、お忙しい中、ありがとうございました。