

情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会（第9回）議事録

第1 開催日時及び場所

平成28年3月18日（金） 13時00分～15時05分
於、総務省第3特別会議室（11階）

第2 出席した構成員（敬称略）

相田 仁（主査）、森川 博之（主査代理）、沖 理子、岡 秀幸、片山 泰祥、
黒田 道子、近藤 則子、佐々木 繁、平田 康夫、松井 房樹、水嶋 繁光、
三谷 政昭、宮崎 早苗

第3 出席した説明者（敬称略）

東京大学政策ビジョン研究センター シニアリサーチャー 小川 紘一
KDDI株式会社 技術統括本部 技術開発本部 技術戦略部
マネージャ 高木 悟
コンチネンタル・オートモーティブ株式会社 インテリア・エレクトロニクス・
ソリューションズ（IES）日本代表 円満字 大輔
コンチネンタル・オートモーティブ株式会社 アドバンストビークル&
オポテュニティ マネジメント マネジャー 坂川 宏一
株式会社NTTデータ経営研究所 公共行政サービスコンサルティングユニット
マネージャ 渡邊 敏康

第4 出席した関係職員

(1) 総務省

輿水 恵一（総務大臣政務官）、富永 昌彦（大臣官房総括審議官）、
安藤 友裕（大臣官房総括審議官）、南 俊行（政策統括官）

(情報通信国際戦略局)

藤田 和重（通信規格課長）、山口 修治（通信規格課企画官）、
森下 信（情報通信国際戦略局技術政策課企画官）

(情報流通行政局)

中西 悦子 (情報セキュリティ対策室調査官)

(2) オブザーバー

布施田 英生 (内閣府 政策統括官 (科学技術・イノベーション担当) 付 参事官)

榎本 剛 (文部科学省 研究振興局 参事官 (情報担当))

(代理出席 : 重野 誉敬 (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))

岡田 武 (経済産業省 産業技術環境局 研究開発課長)

(代理出席 : 田中 伸彦 (経済産業省 産業技術環境局 研究開発課 企画官))

門脇 直人 (情報通信研究機構 経営企画部長)

伊藤 新 (日本電信電話株式会社 研究企画部門 R&Dビジョン担当 統括部長)

(3) 事務局

野崎 雅稔 (情報通信国際戦略局技術政策課長)

小川 裕之 (情報通信国際戦略局技術政策課統括補佐)

第5 議題

(1) 第8回委員会議事録の確認

(2) I o T時代に日本の情報通信産業をどう方向付けるか

(3) 自動車産業のデジタル化、W o T / I o T技術への取組

(4) その他

開 会

○事務局 それでは、定刻になりましたので、まだお見えになっていない方もいらっしゃるようですが、始めさせていただければと思います。

それでは、相田主査、よろしく願いいたします。

○相田主査 それでは、ただいまから、情報通信審議会情報通信技術分科会技術戦略委員会の第9回会合を開催させていただきます。本日は、年度末のお忙しいところ、お集

まりいただきまして、ありがとうございます。

本日は興水総務大臣政務官にご出席いただいておりますので、まずご挨拶をお願いいたします。

○興水総務大臣政務官 皆様、こんにちは。興水でございます。相田主査をはじめ、技術戦略委員会構成員の皆様におかれましては、精力的なご審議をいただき、まことにありがとうございます。

前回の委員会におきましては、我が国の人工知能研究の動向や国際標準化人材の育成等について、第一線でご活躍されている皆様からさまざま貴重なご意見をいただき、また大変有意かつ白熱したご議論を展開していただきました。

本日は、あらゆる産業においてソフトウェア化が進展している、このような状況を踏まえまして、I o T時代に日本の情報通信産業をどのように方向づけていくのかというテーマで、この分野の戦略分析で第一線で活躍しておられます東京大学の小川先生よりプレゼンテーションをいただけると伺っております。また、自動車産業のソフトウェア化による市場変革、W o T、いわゆるウェブ・オブ・シングスへの取り組みによるソフトウェア人材育成の巻き返し策についても、同じく有識者の先生方からプレゼンをいただけると伺っております。I o T、ビッグデータ、人工知能時代においてソフトウェア化に対応していく、そういったいろいろなパーツをどう活用していくかといった人材の育成、あるいは何をオープン化して共有、共通の技術として進め、何をクローズ、競争しながらその技術の進展と社会の利便性の向上を図っていくか、このようなことも極めて重要なテーマであると考えております。構成員の先生方におかれましては、本日も多角的なご視点から活発なご議論をいただければと思いますので、何とぞよろしく願い申し上げます。

以上でございます。

○相田主査 ありがとうございます。

それでは、議事を進めてまいりたいと思いますけれども、本日の出席者に関しましては座席表のほうをごらんいただければと思います。本日の委員会におきましては、プレゼンテーションをいただくために東京大学政策ビジョン研究センターの小川先生、それからKDD I 株式会社の高木様、コンチネンタル・オートモーティブ株式会社の円満子様と坂川様、それから株式会社N T Tデータ経営研究所の渡邊様にご出席いただいております。それから、オブザーバーといたしまして、本日欠席の委員の代理である情報通

信研究機構の門脇様及び日本電信電話株式会社の伊藤様、それからその他、内閣府、文部科学省、経済産業省の皆様にご出席いただいているということでございます。

それでは、配付資料の確認を事務局のほうからお願いいたします。

○事務局　本日、座席表の下、クリップどめのものが本日の資料一式でございます。配付資料の一覧は議事次第の下をごらんください。本日、資料9-1から9-4として横長の資料を添付しております。また、参考資料9-1として議事録（案）ということでございます。また、メインテーブルの皆様には、資料番号はついておりませんが、構成員限りとして、標準化活動の目標と計画（イメージ）というものをつけております。これにつきましては資料9-4の説明の中で参照させていただく予定でございます。資料の不足等ございましたらお申しつけください。

以上でございます。

○相田主査　大丈夫でございましょうか。

議　事

（1）第8回委員会議事録の確認

○相田主査　それでは、議事でございますけれども、まず最初、前回議事録の確認でございますが、参考資料9-1に議事録の案がございます。各構成員におかれましては、事務局から電子メールにより事前にお送りさせていただいておりますけれども、改めてご確認いただき、修正等ございましたら、3月25日の金曜日、1週間後でございますけれども、までに事務局までお知らせいただければと思います。その後、総務省のウェブサイトにて公開することといたします。ということで、本日この場での読み上げ等は省略させていただきます。何かこの場でお気づきの点等ございますでしょうか。よろしゅうございますか。

（2）I o T時代に日本の情報通信産業をどう方向付けるか

○相田主査　では、続きまして、先ほど政務官からもご紹介いただきましたように、本

日は主に I o T 時代における日本の情報通信産業のあり方等ということで 3 件のプレゼンをご用意いただいておりますけれども、本日もご説明いただく案件が多いため、事前に事務局からお願いしたご説明時間で説明いただくようお願いいたします。

まず最初が「I o T 時代に日本の情報通信産業をどう方向付けるか」ということで、日本の国際競争力、国際標準化、イノベーション政策、知財マネジメント等の分野の研究の第一人者であり、総合科学技術・イノベーション会議や知的財産戦略本部等の各方面で活躍されている東京大学政策ビジョン研究センターの小川先生をお願いいたします。かなり広範囲な議論となりますので、30分程度ということでご説明をお願いいたします。では、よろしく申し上げます。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） 承知しました。

小川でございます。お話ししたいことがたくさんあり過ぎて 30 分では話しきれない枚数のスライドを準備しましたが、相田主査から 30 分以内とお申しつけがありましたので、少し早口でご説明もうしあげます。

今日は大きく 4 つに分けてお話し申し上げます。まず最初に日本のモノづくり・モノ売りが 100 年に一度とも言うべき大きな構造転換の中にいるのではないかという話をいたします。そのキーワードはインダストリーのオープン化です。つながる社会と言ってもいいかもしれませんが、ここで日本企業は非常に悲しい経験を何度もしてきました。2 番目に、オープンなエコシステム型に変わるインダストリーでは、オープン&クローズという考え方が非常に有効である、という話をします。同時になぜオープンイノベーションではなぜだめなのかについてもお話ししたい。

3 番目に、すでに欧米企業が、モノではなくソフトウェアのレバレッジを効かせて価値形成し、ビジネスルールを先導して価値形成していく方向へ舵を切っていた事実を踏まえながら、I o T 時代を迎えて欧米企業が繰り出す仕組みづくりについてお話しますが、その多くの仕組は既に 1990 年代の欧米企業が完成させた代表的な勝ちパターンであることを、二、三事例で紹介します。

4 番目に、I o T 時代の日本と日本企業をどう方向付ければいいのかについて、最新の欧米の動き踏まえながらお話ししたい。日本がオープンなビジネスプラットフォームを先導して期待感を形成し、この期待感で多くのパートナーを引き寄せるながらイノベティブな産業を創出し、ここで生まれる価値をオープン&クローズの戦略思想で日本側に引き寄せ、これをいかに国の雇用や持続的な成長に結びつけるか、これらについても

皆様と一緒に考えたいと思います。

2枚目のページをご覧ください。講演目次に、現在は100年ぶりに出現した構造転換と書きましたが、100年前、200年前に何が起きたかのでしょうか。200年ちょっと前の18世紀末にイギリスで第1次産業革命が起きました。我々はこれを経済革命と呼んでいますが、その理由は、単なる工場の生産革命ではなく、人口増と生産性が同時に、しかも指数関数的に成長し、資本主義を大規模に発展させ、社会の在り方も人間のライフスタイルも完全に変わったからです。

その約100年後、つまり今から100年ちょっと前に、北ドイツとアメリカで第二次経済革命がおきました。その最大の特徴は自然法則の産業化です。19世紀にはいると、電気でいえばオームの法則、アンペールの法則、ファラデーの法則など、色々な自然法則が発見されました。確かにそれ自身は産業になりませんが、これらを組み合わせて発電や送電の技術が開発され、人類史上初めて電機産業が生まれました。また有機化学合成の一般法則が発見され、医薬品やモノマーが人工的に合成されるようになりました。これまで人類社会が持ち得なかった電機産業や化学産業が大規模に発展したのがこの時期です。現在でも特許法の第2条の1項には、自然法則を活用して発明・発見した者に特許権を与えると書かれており、100年前のイノベーション思想が連綿と続いているのです。

しかしながら現在起きていることは上記の第一や第二次経済革命と全く違う第三次経済革命です。第三次経済革命とは、これまでの自然法則の産業化では無く、いわゆる人工的な論理体系、つまりデジタル技術とソフトウェアがインダストリーの価値を形成する時代と定義します。我々はこんな経済環境に置かれているのです。この延長にIoTの時代が到来し、ハードウェアの価値をソフトウェアのレバレッジを効かせて高める時代、あるいはグローバル市場がビジネス・エコシステム型に転換して瞬時に国境を越えて繋がる時代になって、製造業のオープン化が多くの産業領域へ急拡大するでしょう。

3枚目のスライドで紹介するように、デジタル化、別な表現ではソフトウェアリッチ型になった製品が、互いつながり合うビジネス・エコシステム型の産業をつくるわけですが、ここでオープン化とはつながる結合ノードのオープン化です。オープン化を更に加速させたのが国際標準化であり、グローバル市場の競争ルールが完全に変わってしまいました。従来型のモノ造り・モノ売りで価値の形成ができなくなったのです。IoTの時代に向けて我々が留意すべき非常に重要なポイントがここにあります。その萌芽

が大規模に最初に現れたのは、1980年代の後半から90年代のアメリカでした。

4枚目のスライドの中央左側に、完成品としてのパソコンやDVD、液晶テレビ、携帯電話、スマホが位置取りされています。例えば液晶テレビの画質で言えば、その下層にあるシステムLSIのソフトウェアに画質形成のノウハウ蓄積されますので、LSIチップを買えばだれでもいい画質の液晶テレビを設計できます。システムLSIの下層に製造レイヤーがあり、製造装置のレイヤーがあり、製造装置に材料を提供するレイヤーがある。また上から2番目に、部品を調達してテレビを組み立てる量産専門メーカーがいて、出来上がったテレビを世界中に流通される人々がいる。

VTRの時代はこの全てを松下電器1社でやっていました。ところが、今はどんな製品でも1社ではもとより、1国だけでもなく、多くの国の多くの企業が国境を越えてつながり合いながら液晶テレビ産業を成立させている。これが1990年代の後半からエレクトロニクス産業で出現したビジネス・エコシステム型の構造転換です。そのときどんな企業がグローバル市場で勝ったかは、この図の右側にキーワードで示しました。結論を言いますと、全て自前でやった企業が市場撤退を繰り返しました。自前ではなく、特定のコア領域に特化し、コア領域を起点にエコシステム型の垂直統合モデルへ切り替えた企業だけがグローバル市場で勝ったのです。

例えば5枚目のスライドで示したように、ブラウン管TVでは非常に強かったがデジタル液晶テレビになるとだめでした。アナログVTRで強かったけれどもDVDになると勝てなくなりました。アナログの携帯電話では強かったのにデジタルになると勝てなくなります。白熱電球は強かったがLED照明になると、例えこの基礎技術で3人もノーベル賞をもらっていても、グローバル市場の実ビジネスでは勝てなくなっています。その他、乾電池は強かったけれどもリチウム電池はだめになった事例など、1990年代の後半から顕在化した産業構造の転換によって多くの日本企業が市場撤退を何度も繰り返し替えしました。

スライド5の左と右を対比しておわかりのように、左側の状態では日本という一国でモノづくりをやれました。しかし右側になると多くの国の多くの企業が繋がり合うエコシステム型の産業に変わります。こうなると、残念ながら日本企業がほとんど勝てなくなる。後知恵ではありますが、このときオープン&クローズの戦略思想で経営をしていれば勝てたのです。IoTの時代とは、非常に多くの産業領域が左側から右側へシフトすることを意味します。互いにつながるエコシステム型の経済環境になり、ビジネスの

ルールが大規模に変わってしまうのです。

次の6枚目の図を見れば、これがいつから起きたかが分かります。確かに1995年ごろまでならエレクトロニクス産業もそれ以外も同じように世界の景気変動を受けまして営業利益が変動しました。しかしながら90年代の後半になりますと、エレクトロニクス産業だけが全く別の変動になって利益率が激減します。それ以外の産業は正常でした。つまり私が申し上げた産業構造転換が90年代の中ごろから起きていたということです。この延長に到来するIoTの時代には、スライド6と同じことが他の多くの産業領域で起こります。

7枚目のスライドをご覧ください。例えば1991年に世界のインダストリーの付加価値生産高は約500兆円でしたが、20年後の2011年に約2倍になりました。1991年に日米欧の先進3カ国でそのシェアが約8割でしたが、20年後に6割以下になり、20%も減少しました。増えたのがアジア諸国の付加価値生産高です。

1991年当時はまだエコシステム型の産業構造が生れていなかったのでアジアのシェアが僅か8%でした。しかし20年後に30%を越えました。このままでいくと2020年には40%を超える可能性がある。このとき何が起きるでしょうか。現在の中国を見ればおわかりのように、経済的な影響よりもパワーポリティクスがダイナミックに変わるはずですよ。

ただよく見ますとアメリカは付加価値生産性でシェアがほとんど変わらずほぼ2倍になっています。アメリカは90年代に産業の構造を終えていますので、その効果が出ているのではないのでしょうか。例えばアップルは日本で定義される製造業に含まれるのでしょうか。シスコシステムズやIBM、さらにはグーグルやフェイスブックはどうでしょうか。アメリカは我々が定義してきたインダストリーと全く違うインダストリーに変わったのです。一方、ヨーロッパ全体では確かにシェアを減らしていますが、実はドイツだけは例外で、付加価値生産高がむしろ増えています。つまりアメリカとドイツは1990年代から現在まで、日本と異なるメカニズムでインダストリーの生産性を上げてきた可能性があります。

残念ながら日本は1991年に世界で18%のシェアでしたが、2011年には11%まで減り、減少率が最もひどい。この中でも特に、今日の話題であるITやICT、つまりデジタル型の産業、すなわちオープンなビジネス・エコシステム型へ変わってしまった産業で落ち込みが非常に大きい。オープン化が日本の製造業に与えた深刻な影響

がここにありました。I o Tの時代にはこれがI C / I C T以外の他の多くの産業領域へ広がるのです。したがってI o T時代の到来に備えて我々がやらなければならないことは、インダストリーのオープン化への対応であり、オープンなビジネス・エコシステムの中で勝ちパターンをどう再構築するか、I o T時代になればこれが最大の課題となります。

8枚目のスライドですが、I o T時代に備えて我々はどんな戦略思想を持つべきでしょうか。結論をいえば、いわゆるモノ造り・モノ売り戦略だけではなく、モノ造りとオープン&クローズを連動させた戦略思想を身に付けるべきということです。いま流行りのオープンイノベーションは、歴史的に2回目のオープン化潮流です。最初のオープン化潮流が起きたのが1990年代でした。当時多くの学者や評論家がオープン化やオープン国際標準化の必要性を繰り返していましたが、結論を言えばこれが日本のI T / I C T産業をむしろ苦行に陥れました。いずれも、背後にクローズ領域を持たずに語る牧歌的なオープン化だったからであり、牧歌的な国際標準化だったからです。一方、今振り返って当時の欧米企業を分析すると、彼らは背後に技術と知財・契約で守られたクローズ領域を持った上でオープン化を叫んでいたのです。

9枚目のスライドをご覧ください。今日は通信関係の方が多く参加なさっていると聞きましたのでこの図を準備しました。光ファイバーや光通信トランシーバーの事例は皆さまもご経験なさったと思いますが、出荷して5年しすると値段が5分の1から7分の1になってしまいました。光ファイバーの会社の人に、15年前は1,500円だった光ファイバーがいまいくら知っているかと聞かれたので、100円ですかと言ったら笑われました。皆さんはご存じですか。なんと1円を切る0.9円だそうです。

あれだけすごい技術がなぜこんな事になるのでしょうか。それほど酷くはなかったものの、通信トランシーバーでも同じでした。時間の関係で今日は詳しくお話しできませんが、すでに欧米企業が、オープンなビジネス・エコシステムを前提にした新たな勝ちパターンを90年代に完成させ、その上でオープン化や国際標準化を口にしていました。我々はこれに気が付かなかった。

我われは自らの手で生み出す技術の価値をなぜ維持することができないのでしょうか。我々はなぜ勝ちパターンをまだ事前設計できなかったのでしょうか。光ファイバーの値段が下がったお陰で確かに世界の隅々までネットワーク社会になりましたが、その一方で、モノ造り・モノ売りビジネスが全く成り立たなくなったのです。これが限界

費用ゼロと言われる現象ですが、I o T時代になると、この限界費用ゼロと呼ばれる経済環境が至る所に現れます。資本主義を支える利益が多くの産業領域で消えてしまうのです。このような経済環境の到来に備えて、オープン&クローズの戦略思想を持たなければならない背景がここにあります。

10枚目のスライドを見て下さい。オープンイノベーションをよく見ますと、やはりいい技術を生み出しいい製品を開発できれば、国や企業の業績に貢献し、結果的に国の雇用・成長に結びつくという、いわゆるリニアモデルが暗黙のうちに仮定されています。しかしながら、もしリニアモデルが成立するなら、ズライド4やスライド5のようなことが起きるはずがない。例えばリチウム電池という完成品では日本企業が市場撤退を繰り返しましたが、これを構成する部品・材料は日本が断トツに強い。なぜでしょうか。光通信モジュールで日本が勝てなくなったが、それを構成する材料は断トツ強いのです。つまり、産業全体、あるいは製品、部品、材料であっても、多種多様なパートナーと協業が必須になるいわゆるエコシステム型の産業構造になりますと、確かにオープンイノベーションは単に新しい技術を効果的に生み出すという意味でなら効果的です。

しかしながら、日本が生み出す技術を企業収益や国の雇用・成長に結び付けるという視点にたつと、これは単なる必要条件にすぎない。ここで牧歌的にオープンイノベーションを語り、牧歌的に国際標準化を語ると、たちまち限界費用ゼロの市場に追い込まれ、企業収益や国の雇用・成長に結び付けることができなくなるのです。I o T時代に備えて我々は、日本が生み出す技術を企業収益や国の雇用・成長に結び付けるために、これまでと違う勝ちパターンを再構築しなければなりません。

これをスライド11枚目の5つの層に分けたフレームワークでご説明したい。まず最上位の①は、投資家から見たいわゆる収益モデルであり、ROEあるいは資本効率、投資効率です。しかしながら、①を支えるには②の稼ぐための仕組みづくりが必要です。実は製造業のオープン化とは②でグローバル市場の競争ルールが変わってしまうことを意味します。日本企業がオープンなエコシステム型の市場で市場撤退を繰り返す背景が、この競争ルールの変化にあります。

同じスライド11で、②の下位層に③の生産システムがあり、そのさらに下位層に④のものづくりが位置取りされます。ここでものづくりの定義は、日本の学者が言っている定義をそのまま書きました。さらにその最下層に⑤の研究開発があります。この戦略委員会で取り上げる技術開発がこの⑤に位置付けられるとすれば、国家プロジェクトの

研究成果を企業収益や雇用・経済成長に結び付けけるには、⑤の研究開発だけでなく、平行して②でグローバル市場の競争ルールを日本優位に事前設計しなければなりません。特にIoT時代では競争ルールのへ変化が瞬時に起きるので、競争ルールを日本優位に事前設計することなくして国税を注ぎ込む技術開発を雇用にも経済成長にも貢献させることができなくなります。この意味で、もし⑤の視点だけしか語らないままでIoT時代を迎えると、日本企業は瞬時に限界費用ゼロという悲しい市場へ追い込まれてしまうでしょう。

日本企業がやるべきことは、まず第一に12枚目に示すオープン&クローズの戦略思想を持つことです。IoTの時代は、産業構造が必ずオープンなエコシステムになり、しかも互いにつながるノードがオープン標準化されますので、日本が独占すべき、あるいは守るべき領域を必ず事前に決めなければならないのです。独占領域、すなわちクローズにする領域が決まったなら、次にクローズ領域とパートナーの技術とを繋ぐ結合インタフェース領域に知的財産を刷り込み、権利を保持した上でオープン化します。知財を刷り込んだ上で公開すると、インタフェースに繋がるパートナー側へ強い影響力を持たせることができる。

何でこんなことをわざわざ言うかという、欧米企業は1990年代に完成させたこの戦略思想を、IoT時代に次々に繰り出しているからです。これを象徴する事例がアップルのビジネスモデルです。アップルがあれだけ強力な市場支配力を持つ背景にオープン&クローズの戦略思想があります。アップル以前にも市場へ強い影響力を持たせる仕掛けを作って成功した企業が沢山あり、インターネット・ルータのシスコシステムズや、ヨーロッパ方式携帯電GSMも同じでした。2000年代以降のボーイングもここに含めていいでしょう。

欧米企業はこの仕掛けを1990年代に完成させ、至るところで目に見えない仕組みとしてのビジネスモデルを、オープン&クローズの戦略思想で事前設計しています。まず自国/自社が徹底して守るべきコアとして独占すべきクローズ領域からパートナーに向かって強力で、しかも目に見えない市場支配のメカニズムを構築していた、ということになります。

13枚目のスライドに要約しましたが、オープンイノベーションに成功した企業は、その背後に必ずクローズ領域を持っていたという意味で、勝ちパターンの本質はオープン&クローズの戦略思想だったのです。クローズ領域を持った上でのオープン化でした。これまで多くの日本企業に、なぜオープンイノベーションができないのか、オープン&

クローズがなぜ難しいのかをお聞きして分かったのは、いずれの日本企業も、自社が徹底して独占すべきコア領域が何を特定できないという事実でした。あるいはコア領域が何かを社内で共有されていません。これが現実なら、どこをクローズにしてどこをオープンにするかを、経営の問題として議論するのは不可能です。だからIoTの時代の日本企業が非常に心配なのです。

次の14枚目以降のスライドで、欧米企業がIoT時代にどんな仕掛けを繰り出すか、考えてみたい。まず最初に、欧米諸国が金融主導の経済からインダストリーの国内回帰によって堅牢な経済基盤を作る方向へ向かっている事実を、冷静に理解する必要があります。金融経済が非常に不安定だというのはかなり前からわかっていたはずですが、これまでの慣性が非常に強く、変えられなかった。

先進国がこの問題をキチンと政策レベルで議論できるようになったのは、やはりリーマン・ショック後です。ここからヨーロッパもアメリカもインダストリーの国内回帰へ向かいました。ただしその特徴は、第一に、途上国が得意な“同じものを大量につくる”インダストリーではなく、ソフトウェアのレバレッジをきかせて付加価値を形成する新たなインダストリーです。第二に、ビジネス・エコシステム型の産業構造ではお互いつながる社会になりますから、そのつながる仕組み、すなわちビジネスのルールメイキングを先導して市場で優位に立つメカニズム構築に注力しはじめました。特にルールメイキングは、国際標準化に例を見るように、1990年ころから彼らが最も多用する戦略ツールになりました。

たとえばこれを16枚目のスライドで、ヨーロッパ携帯電話、GSM方式、の仕掛けを良くみますと、彼らがオープンというのは左下の携帯端末の内部構造やインタフェースとプロトコルだけであり、端末から出る電波を交換機につないぐ基地局・基地局制御はヨーロッパ陣営が実質的に独占したクローズ領域でした。ここがどんな技術で構成されているかは分解すればわかりますが、ここに刷り込まれた知的財産を公開せず、GSM陣営だけで独占する構造を初期の段階から完成させていたのです。基地局が使えなければNTTドコモや日本のサプライヤーがどんなに素晴らしい技術を持っていても、GSM方式が普及している市場へ参入することができません。これは技術の問題ではなくオープン&クローズの戦略の問題であり、この戦略を背後で支えた知財マネジメントと契約マネジメントの問題でした。インダストリー4.0を先導する欧州勢も必ず類似の仕掛けを背後に持っています。

スライド17の左側の、ベースステーション（基地局）が競争力の原点に位置付けたGSM陣営の仕掛けに最初に気づいたのは、アメリカ企業でした。GSMの基地局と同じ機能をインターネットに向かって持つのがWi-Fiのアクセスポイントですので、アメリカ企業はアクセスポイントをIEEEでオープン標準化します。これによって誰もが参入できるようになり、コスト競争がはじまり、アクセスポイントが驚くほど安くなりました。またインターネットの利用コストがほぼゼロですので、左側のルートを使っていた人が、今度は右側のルートを通して直接インターネットにつながるようになる。実はスマホとは、スライド17の左側の機能と右側の機能を一つのデバイスに組み込んだものですので、必然的に左側に位置取りする通信オペレータ経由ではなく、コストゼロに近い右側のルートでインターネットへ直接アクセスするようになります。スマートフォンが僅か4～5年で10億台を超える巨大子市場になり、GSM携帯電話が一瞬にして市場から消える背景がここにありました。

アップルという会社にとってスライド17の左側の機能は付録に過ぎません。右側が本命ですので、インターネットをアクセスするブラウザ開発に巨額の資金を投入し、使い易くしました。一方、ノキアの経営陣は左側が本命でしたので、逆に右側の方を付録と位置付けたのです。日本企業もノキアと同じ判断をしました。その結果どうなったかは周知のもとおりで。

アップルは、徹底してアクセスコスト・ゼロ（限界費用ゼロ）の、右側のルートにユーザを引き寄せ、スマホで勝ちパターンを構築しました。そのメカニズムをスライド18に示します。このスライドはiPhoneの内部構造を知的財産権という視点で示したのですが、アップルが守ったのは左上のデザイン、ユーザーインターフェースおよびこれを背後で支えるiOSであり、これがアップルのクローズなコア領域です。

アップルは、iPhoneを設計はするものの決して自らの手で製造せず、外部に生産委託します。ここで注目すべき点は、このスライドの左上に示したクローズ領域を知財で守るだけでなく、アップルは自社のクローズ領域と外部から調達部品とを繋ぐ結合領域に多くの特許を刷り込みました。アップルの特許を使わないとiPhoneの部品を生産できない仕組み（ビジネスルール）を知財と契約マネジメントによって完成させました。これはボーイングの787と部品サプライヤーとの関係でも同じです。類似のビジネスルールが欧米企業のいたるところにあります。

その他、スライド19にセンサーの事例を紹介していますが、例え日本企業がダント

ツのセンサー材料を開発できたとしても、I o T時代のアメリカ企業はその価値を無力化する、すなわち限界費用ゼロにするビジネスルール、例えば徹底したオープン国際標準化、を次々に繰り出すでしょう。彼らは15年前の光ファイバーでも同じ手口で成功させましたので。

以上のことをスライド20に要約しました。I o Tの経済環境では、異なる産業の技術が瞬時に国境を越えてつながり合うオープンなビジネス・エコシステム型に必ずなります。したがって日本企業は、モノでダントツの優位性を持っている段階で絶対を守るべきコア領域を事前に決め、コア領域とパートナーの技術がつながる結合インタフェースをオープン&クローズの戦略思想で自社優位に事前設計し、つなぐ領域に知財を刷り込み、その上でさらにオープン化しなければなりません。

それではI o T時代に備える欧米企業の取り組みを次に紹介します。スライド21をご覧ください。これが、ゼネラル・エレクトリックがI o T時代に向けて準備したP r e d i xというプラットフォームの構造です。G EはCyber Physical SystemすなわちC P Sの考え方によって、これまでのモノ造り・モノ売り戦略からサービス・ビジネスへ、経営戦略を一気に転換させました。戦略転換の中核に位置付けられているのがスライド21のプラットフォームです。次にスライド22には、I o T時代に備えたシスコシステムズのプラットフォームの、基本的な考え方を紹介しています。

ここでG Eやシスコのいずれも、いかにしてモノからデータを集めるかに注力していますが、データを生むモノの側の人は必ず警戒します。この警戒を解くためには、互いビジネスチャンスがあるのだという共存共栄の期待感をモノの側ヒトに持たせる必要があります。この成否が彼らのプラットフォーム戦略のカギとなるでしょう。

更に重要なことは、データそれ自身の知財マネジメントやデータそれ自身にオープン&クローズをどう適用すればいいかかという点です。特にデータを生み出すモノ側で非常に強い領域を沢山持つ日本企業にとって、データの知的財産権とデータのオープン&クローズ戦略は、I o T時代に日本企業が優位に立つ上で重要な役割を持ちます。その細部については別途お話ししたい。

スライド23ではインダストリー4.0でドイツ企業が考える工場システムの戦略の一部を紹介し、スライド24ではI o T時代の到来に備えて欧米企業が向かうプラットフォームリーダーとしての行動パターンを要約しました。その背後の隅々に、オープン&クローズの戦略思想でビジネス・エコシステムの構造を自社優位に事前設計し、競争

のルールを事前設計し、知財マネジメントと契約マネジメントも自社優位に事前設計し、これらを総動員して市場支配の伸び行く手を形成する企業人の姿を、随所に垣間見ることができます。

いずれもコア領域としてのクローズ領域を持った上でオープン化し、データを吸い込むメカニズムが構築されており、多くの人に期待感を持たせるメカニズムがオープンプラットフォームに事前設計されており、世界中からパートナーを集めてイノベティブな産業を創出する。この一連の仕組作りによってはじめてI o T時代の経済環境で勝ちパターンを構築することができ、たとえばスライド7に示す付加価値生産高で、先進国が途上国の追い上げを振り切ることができるのです。I o T時代に採るべき先進国型インダストリーの方向性がここにあるのではないのでしょうか。

欧米の取り組みを分かった上で、日本と日本企業はI o T時代に備えて何をすればいいのでしょうか。残された時間があと5分ですので結論だけいいますと、まず第一に、I o T時代というのはつながる社会であることであるという理解だけでなく、互いをつなぐ結合ノードが必ずオープン国際標準化へ向かうということを理解した上で方向性を決めなければならないことです。第二に、スライド26に示すように、ネットワークの利用コストも、モノやサービスがつながるコストも、そして情報の検索コストも、全て劇的に下がり、いわゆる限界費用ゼロになって付加価値が消えるという事実を理解した上で日本と日本企業の方向性を決めなければなりません。したがって第三に、付加価値生産性を高める領域が、モノとしてのネットワーク網からサービスおよびサービス結び付けるメカニズムへシフトし、情報としてのデータへシフトし、データから価値を見出すビッグデータ分析へシフトし、さらにはモノから情報をセンスするセンサーモジュールへシフトする事実を冷静に受け入れなければなりません。

特に日本が留意すべき点は、モノに価値が生まれのは、モノの機能からだけでなく、意味のある情報を次々に生み出すデータエンジンだからこそモノに価値が生まれる、という事実の確認です。この事実を実ビジネスの視点で理解し、ここにオープン&クローズの戦略思想を取り込めば、日本企業に多種多様な勝ちパターンが生まれるはずです。

もう一つ留意すべき点は、スライド27に示すように、欧米企業が構築するネットワークがオープンインタフェース・オープンプロトコルで繋がる階層構造になっている事実です。巨大なビジネス・エコシステムがマクロな階層のつながりによって構成されていると言い換えてもいいでしょう。このスライドの最下層にモノやヒトが位置取りされ、

最上位にクラウドが位置取りされています。その下にシスコのフォッグ・ネットワークがあって、更にその下位総にエッジ層やセンサー/センサーモジュール層が位置取りされています。

それぞれの層を特定の企業が独占し、プラットフォームリーダーになっていますが、良く見るとプラットフォームリーダーになる企業は、例えばKUKAやインテル、シスコに例を見るように、いずれも自社のコア領域を核にしてそのセグメントのプラットフォームリーダーになっています。逆に言えばIoT時代の前のこれまでの市場で強力な存在感がないと、プラットフォームリーダーになるのが困難であるということになります。したがって1980年代から1990年代のアメリカとは全く異なり、IoT時代は、ベンチャー企業が主導するイノベーションというよりも、むしろ大規模企業がイノベーションを主導するのではないのでしょうか。

例え複数の層にまたがる場合でも互いに異なるビジネスドメインに位置取りし、競合せずに独占し、先手を打って存在感を定着させた大規模企業がプラットフォームリーダーになる可能性が非常に高い。その上でさらに他のドメインのプラットと協業するのです。これらのリーダー企業は、自社優位にプラットフォームを事前設計しながらビジネスドメインを守るだけでなく、他のプラットフォームとビジネス・エコシステム構造を創り、競争と協業によってシナジー効果を生み出そうとしています。例えばスライド27で上位層のGEと下位層のインテルは完全に共存共栄の関係になって互いにシナジー効果が出るように協業します。シスコシステムがプラットフォームリーダーになっているFogプラットフォームには、その上位層のプラットフォームリーダーであるGEが参加します。

確かにプラットフォームのリーダー企業がそれぞれのビジネスドメインを支配していますが、オープンインタフェースを介してつながり、相手方とすみ分けするのです。GEがイノベーションをどんどん起こしますとその影響を受けてシスコシステムズやインテルのビジネスドメインが活性化します。シスコシステムやKUKAがイノベーションをどんどん起こすと、その上位層にいるGEも階層にいるインテルも、さらにその下位層のセンサーやセンサーモジュール領域も、そして最下位層のモノ単体のビジネスセグメントが活性化します。その逆の流れでも同じことが言えます。

このように、お互いにすみ分けてシナジーを起こしながら産業全体をイノベーティブにしていくのです。この全ての背後にあるのが、第一に、スライド26で示したネットワー

クコストやつながるコストそして検索コストの激減、すなわち限界費用ゼロの経済環境の拡大による付加価値領域の大規模なシフトであり、第二に、限界費用ゼロを踏まえたオープン&クローズの戦略思想です。

スライド28はこれまで申し上げたことを別の視点から要約しました。プラットフォームリーダー企業が最も重視するのが、自ら先導して作ったプラットフォームに対する期待の形成であり期待の増幅です。この期待によって多くのパートナーを集めてイノベーションの連鎖を起こせば更に期待形成が高まり、世界中から高度なパートナーが集まる。その背後でプラットフォームリーダーが広くクローズ領域を持っていたなら、イノベティブな産業の恩恵を最も多く受けることができます。

スライド28の三つめに書きましたが、オープンなプラットフォームを形成するには必ずつながる仕組み、すなわち産業構造のビジネスルールを決めなければなりません。例えオープン化を標榜してもプラットフォームリーダーは当然のことながら初期のメンバーと一緒に、自社と初期メンバーが有利になるようにビジネスルールを決めます。こういうルールが一度決まりまると後から変更するのは極めて困難。すなわちキャッチアップされる恐れが非常に少なくなるのです。逆に言えばアジア企業がダントツの技術やダントツのコストを武器に後から参加しても、決して主導権を取れないことを意味します。

スライド29に、この技術戦略委員会で取り上げる基盤技術がターゲットにする応用領域、すなわちスマートシティ、スマートハウス、スマート農業、自律型モビリティシステムについて、スライド27に示す先欧米型の層構造を念頭に置いて位置取りしてみました。こうしてみますと、例えば共通基盤として超低遅延と、超大容量接続、AI・脳研究が候補に挙がっていますが、これらの技術を使って生まれる新たな市場で、互いに住み分けながらシナジー効果を出し、イノベティブな産業創出に結びつけるには、自律モビリティシステムのクラウドを誰がやるのか、農業用のクラウドを誰がやるのか、エッジやエッジクラウドやセンサーは誰がやるのかなどにつて、それぞれ互いに棲み分ける構造を事前に考えておく必要があります。

この技術戦略委員会が開発テーマとして挙げた共通基盤としての超低遅延、超大容量接続、AI・脳研究だけでは新たな産業は生まれません。この一つ一つがスライド29のそれぞれの層に意図取りされる技術とどうリンクし、これをだれが上市するのか、そしてお互いシナジーが起きるようなスライド27に示す欧米方の産業構造をだれが設計

し、誰が具体化するのを事前に考えておかないと、どんなに素晴らしい共通基幹技術が開発されても、イノベティブな市場は生まれず、雇用や経済成長にもつながりません。スライド30に、以上のことを別の視点から要約しました。またスライド31には、オープンなエコシステム型プラットフォームで、日本・日本企業の付加価値を最大化するために、共通基盤技術開発をスタートさせる前に考えておくべき事項を要約しました。例えばリファレンスモデルを活用し、先手を打って産業構造の全体像を俯瞰的に捉える必要があります。全体像を俯瞰的に捉えないとどこをオープンにしてどこをクローズにするのかわかりません。したがってシナジー効果の出るビジネス・プラットフォームを設計できません。例えダントツの共通基盤技術が開発できても、これを核にしながらイノベティブな産業を創出するメカニズムが、事前設計できないのです。

またこの種の国家プロジェクトで重要なのが、共通基盤技術開発のリーダーをプログラムマネジャーとプロジェクトリーダーの2つ分けることです。プロジェクトリーダーのミッションは、基盤技術の開発に専念し、ダントツの技術成果を上げることです。一方、プログラムマネジャーのミッションは、スライド29から31に示したようなイノベティブな産業構造を創出し、これを企業収益、国の雇用と成長へ効果的に結びつけるためのプラットフォーム構造、エコシステム構造、および参考資料のスライド41以降に要約した産学官連携のフォーメーション、オープン&クローズの取り込み、知財マネジメント、パテントプールなどの設計と実施にあります。従来のようなプロジェクトリーダーだけの国家プロジェクトには暗黙の内にリニアモデルが仮定されていますが、IoTの時代はリニアモデルが成立しません。したがって上記のプログラムマネジャーが必須となります。

最後のスライド32では、これまでお話したことを要約しました。多くの日本企業にとって、エコシステムや競争ルール、あるいはビジネスプラットフォームを他国に先駆けて事前設計しなければならないと、思いもよらなかったのではないのでしょうか。しかしIoTが作り出す21世紀のグローバル市場は、これらを事前設計がないと勝ち組になれないんです。だからこそアメリカやヨーロッパが先陣を切って事前設計しています。最後のスライド32は、このような問題意識で作りました。

日本にはそんなことやれないと多くの方がいますが、もしやったことがないなら欧米から学ばばいい。今日紹介しませんでした。実は日本にも類似の成功企業が沢山ありますので、これを学ばばいい。ただし1人ではできないのでチームとしてやればばいい、

チームとして軍師になればいいのです。

日本にはヨーロッパやアメリカが絶賛するものづくりの技術の蓄積があり、ものづくりの人材も沢山います。今後はこれを活かすチームとしての軍師を育て、スライド29以降でご説明したことをまずやってみる必要があります。持ち時間を過ぎてしまいましたので、これで終わらせていただきます。

○相田主査 ありがとうございます。時間のとおりに進行にご協力いただきまして、ありがとうございます。実は本日、ご都合で小川先生は途中で退席される予定と伺っておりますので、この件につきましてご意見、ご質問等、この場でお受けいたしたいと思っております。大変いろいろな観点が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、どうぞ挙手していただければと思います。

○佐々木構成員 大変まとまりのよい新しい話題だと思います。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） ありがとうございます。

○佐々木構成員 名づければ多分、オープン&クローズ戦略2.0みたいな新しい流れが来ているのだと思います。というのは、弊社でもいろいろな業種をつないでいくという取り組みをしております。何故ならば、今、全てがデジタルになることで全てをソフトウェア、ICTでコントロールできるようになるからです。そのためには、全ての産業界をつなげるための新しい共創、コンペティションではなくて、共に創り出すという方の共創が必要になります。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） そうですね、はい。

○佐々木構成員 そうすると、デジタルイノベーションという言葉が出てくると思うのです。それを考えると、一体何をしなければいけないかというと、今はデジタルの世界の中で個々に、例えば農業、ヘルスケア、FinTech系も含めて、縦割りにデータセットやお客様や業界がつながっているわけですが、共に創るという共創の方を考えると、横のつながりをつくりながら新しいビジネスを創り出すという動きがあるのだらうと思います。では、横につながるために何があるかというと、データセットのオープン化というか、クローズにしながらオープン化してつないでいくというやり方もあると思います。ただ、それを仮想的なデータベースとか分散データベースの仮想化でやるという話もありますが、気をつけなければいけないのは、今度はセキュリティーの概念が変わってくるのだと思います。何故ならば、例えばヘルスケアの業界とフードの業界のデータをつなげたときに、あるフードのところを分析してみると、その人が持っている

病気が分かる可能性があります。ですから、今まで持っているようなセキュリティーの考え方ではなくて、データとデジタルの世界でのつなぎ込みを踏まえた新しいセキュリティーの考え方というのも盛り込まないといけないのですが、我々1社だけではできないようなオープン&クローズの標準化の流れとかセキュリティーの考え方を新たに取り込む必要があります。それを取り込みながら進めることによって、デジタルビジネスのコンペティションが盛り上がっていくのではないかと思いますので、そのあたりについてご意見を聞かせていただけますか。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） 意見を申し上げるまでもなく、そのとおりでございます。問題はどうかやってやるかです。我々はこの分野でノウハウも成功体験も少ないので、成功体験を一步一步積み重ね、同時に成功体験が蓄積されている欧米から学び、あるいは協業するなどして、人材を育成しながらやる以外ないのではないのでしょうか。

日本では、例えばコマツやトヨタは既にやっています。ただ、いずれも自分の会社の内部に閉じていて、佐々木委員がご指摘なさったような業種を超えたものにはなっておりません。業種業界横断的な、欧米型のオープンな取り組みになっていないのです。1980年代から1990年代に欧米政府が取り組んだように、産業構造を政策的に作り出す取り組みも必要です。

○佐々木構成員 ええ。それで、総務省さんに進めていただいているスマートIoT推進フォーラムは非常に良い取り組みであると思っています。なぜならば、今まで会ったことのない業種の人たちとの接点をつくることで、新しい考え方を我々が共有できる場になると思うからです。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） そうでございます。

○佐々木構成員 ええ。ですから、我々企業でできないようなことを、総務省さんの枠とか国でそういう場をつくりながら新しいことを考えるというやり方も1つあるかと思っています。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） おっしゃるとおりでございます。

○相田主査 はい、片山さん。

○片山構成員 ありがとうございます。日本の企業もおそらく成功体験があって、ものづくりというのをかなり中心的にやってきたと思うんですけども、そのものづくりをコアにして勝ちパターンをつくってレバレッジをきかせると、非常に参考になったん

ですけれども、例えば9ページで過去の事例で悲しい結果を教えていただいて、例えばここにあるような項目の中で、こういうような勝ちパターンをつくっていただければ違っていたみたいなことを、何かご参考になるようなことで例示があればちょっと教えていただきたい。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） 光ファイバーのケースは、1990年代の前半に、宮澤政権とクリントン政権が日米共同で光通信ネットワークの開発をスタートさせましたが、あのときの共同研究のフォーメーションでこうなる運命が決まっていたように思えます。一企業を超えた何か大きなメカニズムがありました。アメリカ政府が日本側に提案し実行したエコシステム型の研究開発フォーメーションとオープン標準化の影響が実に強力だったのです。この延長に光通信トランシーバーのケースがあります。当時のアメリカの狙いを知っていたら日本側でも勝ちパターンを作れたはず。アメリカが作った枠組みとオープン化は、それまでビジネスモデルやオープン化の経験を持たない日本のものづくりにとって大きな教訓になったはずですが、光通信トランシーバ開発者にインタビューしたところ、この貴重な教訓を知らなかった。例えば、当時のアメリカのIEEEでこのオープン標準化を先導したシスコは、売値が大幅に下がった時点から光通信トランシーバを日本から調達し、10倍の値段で売っていました。そういうことを最初からどうも考えていたようです。内部構造をオープン標準化することによって光通信トランシーバーの中身を全て個々の部品の組み合わせへ転換させ、個々の部品単位で競争させる構造にしたのです。日本の技術者がすり込んだノウハウを守る仕組みが、オープン標準化の浸透で分断されたのです。

当時の技術者の方にいろいろ聞きますと、アメリカ側の仕組みがそうになっていたなど考えも及ばなかった、とおっしゃっていてちょっと残念です。いずれにせよ後知恵ですが、日本側にオープン&クローズの戦略思想があったなら、アメリカ側も日本側も共に成功したでしょう。日本にはアメリカにない部品・材料技術を沢山もっていたので、先手を打ってオープン&クローズ戦略を採り込めたはず。類似のことが半導体でもリチウムイオン電池でも太陽電池でも言えます。

○岡構成員 パナソニックの岡です。パナソニックのVTRの栄光と挫折のお話。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） 失礼いたしました。

○岡構成員 いえいえ、大変参考になりました。ありがとうございます。

2つの観点で、ご質問というか、意見を述べさせていただくことになるかわかりませ

んけれども、1つ目はオープン&クローズの設計についてなんです、まずスタートポイントが、グーグルのようにハードウェアも何にも持っていない企業でのオープン&クローズ戦略というのと、もう一個、例えばGEのようにエンジンをしっかり持っている、要はハードウェアからスタートしてオープン&クローズというところでプラットフォームまでつくっていくと、両方あると思うんです。日本はという一般論では言えないので、少なくとも例えば私の会社のパナソニックでいうと、我々はやはりハードウェアを今までいっぱい持っていますし、これからも多分つくり続けるので、ハードウェアに立脚した上でオープン&クローズというのをやっていこうと思うんです。そのときに、その粒度というか、大きさというのが問題になるのかなと。例えば昔のアナログテレビでもオープンとクローズな部分が明確にありまして、NTSCというインターフェースは明確にあったわけです。そこから先はまさにオープンで、ですから、NHK様の放送もTBS様の放送も全部見られると。でも、テレビの中は完全に我々はプロプライエタリーでやっていた。それが液晶という部品が出てきたりとか、システムLSIという部品が出てきて、この中も全部オープン&クローズをこれから設計していかなければいけなくなりますね。ですから、それをここの国の場で検討するときに、どれくらいの粒度でオープン&クローズ戦略を考えていったほうがいいのかというところについてご示唆をいただきたい。例えばGEなんかの例ですと、大きい話でオープン&クローズ。今僕が言った、例えばデジタルテレビでいうと、結構小さいところのオープン&クローズ。これをどのように考えられているかというところをお伺いしたいというのが1つと、もう一つは、結果的にはサービス産業を巻き込んでどんどん大きくしていこうというようなことになると思うんです。IoTというのはハードウェアを売るだけではなくて。そうすると、サービスというのは当たるか当たらないかよくわからないわけです。グーグルはそれを無料でやっている。ベータ版という形でやっていた。我々はそれを現時点では、総務省様のいろいろなご指導もあって、社会実装というキーワードを使わせていただいて、まだ物になっていないもの、例えば我々のところのものでもNICT様のものを使わせていただいて、社会実装でいろいろやっていこうよと。そうすると、お客様のご意見が聞こえて、こう変えていかなければいけない。ハードウェアベースだとなかなかやりにくいんですけども、サービスベースだと、そうやって社会実装あるいは実験みたいな形で新しいスパイラルが上がっていくと思うので、2つ目はどちらかという意見ですけども、やはり何かを決めてやってしまうというのではなくて、うまく社会実装など

を活用してスパイラルにしていくべきだなと。2つ目は私の意見です。1つ目に関して、もし小川先生の、どれくらいの大きさをオープンイノベーションをやったらいいか。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） それは、今回の共通基盤技術で総務省がどこまでの範囲を視野に入れているのかがまだわからないので、今回のお話ではスライド29でちょっとスケッチするだけに留めました。粒度をどう考えるかは対象とする技術領域で変わります。例えば材料など粒度が小さい事例で、パナソニックさんの近くの大阪にあるカネカのMSポリマーの事例を挙げれば、まずMSポリマーという材料領域を技術と知的財産権で徹底して守り、クローズ領域に位置付けます。しかしながらこの材料の応用領域としてビルの建材の接着剤にMSポリマーを使うとしますと、カネカは接着剤としての応用技術も全て特許出願して権利を持ち、その上でさらにただで使ってもらいように応用領域の技術だけを完全オープン化します。ここで契約を上手にやればユーザはカネカのMSポリマーだけを使うことになってしまう。このような事例は3Mの材料でも多くみられ、オープン&クローズ戦略が材料の普及と高収益を同時実現させているのです。

もう少し大きい部品の粒度でいえば、パッシブ型部品とアクティブ型部品でやり方が変わります。パッシブ型の代表的な事例は皆さんが良くご存知の村田製作所のセラミックコンデンサーです。パッシブ型の代表的な事例がインテルのチップセットであり、クアルコムチップセットでしょう。台湾メデアテックのチップも同じです。ドイツ・ボッシュ社のエンジン制御ECUビジネスも非常に巧妙なオープン&クローズ戦略になっています。

もっと大きな完成品の粒度でいえばアップルのiPhoneが見事な事例でしょう先ほど申し上げたように、アップルのiPhoneは約3万から4万の知的財産権で構成されています。しかし、アップルが出願登録する特許の数は年間せいぜい数百件しかありません。数百件の特許で何万もの特許を完璧にコントロールする仕組みをどうやってつくるのか。彼らは徹底して守るクローズ領域と、守らずパートナーに委ねる領域を最初から決めていきます。守るところはユーザーインターフェースだったりデザインだったり、あるいはこれらを背後で支えるiOSなどがクローズ領域です。つまり製品価値を支える基本領域しか守らない。他はパートナー企業に任せると。任せるということはここへ投資しないということです。したがって減価償却が発生しませんので需要変動に対して経営が安定するだけでなく、非常に高い利益率を維持できるようになります。こ

れを具体化する組織能力がアップルの最大のノウハウといってもいいでしょう。

もっと大きな粒度でいえば、今日お話ししたGEのPredixがその代表でしょう。シーメンスのデジタルエンタープライズもここに含まれます。ボッシュの接続ファクトリーもそうです。このように、オープン&クローズ戦略を適用する製品・システム領域がどこかによって、粒度の違いに応じたオープン&クローズ戦略を必要とします。オープン&クローズという考え方がどの粒度でも適用できる、といってもいいでしょう。今後は更に色々な事例を調べて体系化しようとしています。

それから後半のサービスですが、例えばさきほどGEの例を言いましたけれども、現在のGEが提唱しているビジネスはすでに15年以上も前からやっていました。これが確かなビジネスの潮流になり、これが確実な高収益ビジネスになると確信できるようになった2014年にCEOのイメルトが前面に出てグローバル展開がはじまりました。見事なプラットフォーム戦略です。航空機エンジンではプラット・アンド・ホイットニーがずいぶん先にやっていたのですが、GEの巨大プラットフォームの登場で消えそうになっています。つまりGEはオープンなプラットフォームによって期待感を増幅させながら多種多様なパートナーを世界中から引き寄せ、プラットフォームをイノベイティブにします。そしてこの恩恵を最も受けるのがGEとなるように、多種多様な仕掛けをふんだんに使ってオープン&クローズを戦略展開している。

コメント頂いたサービス・ビジネスの件ですが、例えばシーメンスは自動車設計のソフトウェアをクラウドでユーザへ公開し、自動車を買いたい人が非常に簡単に自分の自動車を自分で設計できるようにします。このプロセスで何百万人ものユーザの潜在ニーズをビッグデータ解析しユーザ情報を蓄積する。このデータでサービス・ビジネスを展開すれば、非常に効果的なマーケティングや製品企画が可能になります。類似に取り組みはグーグルもやっており、サービスビジネスで色々な手法が開発されています。

○岡構成員 ありがとうございます。

○相田主査 ほかにかがでございましょうか。はい。

○情報通信研究機構（門脇） NICTの門脇でございます。どうもありがとうございます。大変参考になりました。お聞きしていてちょっと思ったのは、自分たちが勝てるルールを自分たちでつくっていくという行動が私たちは多分苦手なんじゃないかという気がしています。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） はい。おっしゃるとおりですね。

○情報通信研究機構（門脇） 実は昨年10月だか11月だったか、ちょっとびっくりしたんですけども、アメリカ政府が宇宙の資源を米国の企業もしくは個人が売り買いしていいというルールをつくったんです。ほかの国に何の相談もなく。宇宙のものはみんな共有財産だと思っている人がほとんどだと思いますが、そのとき私は2つ感情があつて、やられたというのと、でもずるいよなというのと、こういう感覚を持ちました。しかし、多分そういうことができる感覚をどこかで養っていかないと、言葉は悪いですけども、ずうずうしさみたいなものもどこかに必要なのかなと思いつつ、じゃあ、そういうことができるように、考えられるようにするにはどうしたらいいんだろうかということが未だにずっともやもやとしていて見つからないんです。教育から変えなければいけないのかよくわかりませんが、そのあたりの非常に難しい面をどう打開していくのかというのは課題意識としては大きいと私は思っているんですけども、何かそのあたり、お考え等お聞かせいただければと思います。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川） 承知しました。実はそういうことを考えるとき、日本の国民性という視点で議論すると前に進めなくなってしまいます。私はキャッチアップ型とフロントランナーに分けて考えており、この2つで必要とされる知的能力が全く違うのではないかと思っています。例えばキャッチアップしているときは、全体最適に向けた方向性を先進国がすでに完成していますので、部分最適としての特定領域、あるいは特定技術を語っていても問題が起きません。あるいは、後を追いかければいいのですから自分で市場のルール・競争のルールを決める必要はない。単に局所最適としての低コスト・高品質を追及すればいいのです。

ところが、日本はまだフロントランナーに立つ意識や知的蓄積が整わないうちに、後ろから新興国が追いかけてきて無理やりフロントランナー押しに出されてしまいました。しかしビジネス・エコシステムの構造や競争ルールを自分で作ってきた経験が無いので、やはり欧米が先導するルールの枠組に入ろうとする。これが現在の我々ではないでしょうか。

その背後のもっと深いところにあるのが、いわゆる技術と社会システムの領域の知的蓄積がフロントランナー型になっていないことではないでしょうか。例えば経済学の視点でいえば、アカデミアや霞が関の住人を含む多くの人がアメリカから学んだのが新古典派の経済学です。でもアメリカには他に多くの経済思想が1980年代から大きな影響力を持って政策決定に貢献していました。例えば新古典派経済学の基本思想を徹底し

て批判してきた制度学派の経済学がありますが、その基本思想は制度すなわちルールづくりです。その代表的な人が1992年にノーベル経済学賞を受賞したダグラス・ノースです。2014年にジャン・ティローというフランス人がノーベル経済学賞をもらっていますが、彼の唱えたツースайд・マーケット・モデルという経済思想が、欧州の情報通信政策に極めて大きな影響を与えてきました。

これらの経済思想はIoTの時代に不可欠となりましたが、これらのいずれも日本の政策に貢献していない。我々は政策レベルに使えるような経済学の体系の一部しか学んでこなかったのではないかなような気がしてならず、いろいろ考えられるところがあります。これでお答えになっているでしょうか。

- 情報通信研究機構（門脇） ありがとうございます。私もあえて言わなかったんですけども、国民性ということでやはり終わらせてはいけないと思っているんです。
- 東京大学政策ビジョン研究センター（小川） おっしゃるとおりですね。
- 情報通信研究機構（門脇） ですから、どうすればいいのかなと自問自答しながら、これからもやっていきたいと思います。
- 東京大学政策ビジョン研究センター（小川） 先に自国・自社優位にルールを作ってしまうのがアンフェアと言う人もいますが、人間の経済活動を規定しているのがルールあるいは制度ですので、我々は日本が優位にたっている領域を起点にルール作りで先導すればいいのです。まずそこから始めるのがいいのではないのでしょうか。
- 情報通信研究機構（門脇） ありがとうございます。
- 相田主査 そろそろ予定していた時間ではあるんですけども、ほかに何か質問等ございますでしょうか。
- 森川主査代理 じゃあ、クイック。ありがとうございます。森川でございます。1点だけ。欧米と日本とでリソースのかけ方が違うとか、何かそういうのはお感じになっておられますか。先ほど軍事という言葉が出てきましたけれども、何となく僕、リソースのかけ方の違いなのかなという感じもして、おそらく日本だと技術の人材というのはすごく多いわけですけども、欧米というのはそれ以外のところにかなりのリソースをかけているような気もして、そのあたりと今回のお話との関係というのがあるのかな。
- 東京大学政策ビジョン研究センター（小川） すぐにお答えはできないのですが、例えば経済学でいえば、博士号を取る人が日本で年に50人か70人だった記憶がありま

すが、アメリカはその10倍です。これが先進国に必要な高度な知の創出・蓄積を支えている。日本では経済学で博士課程を卒業しても就職先が無いのです博士課程へ進学して高度な知の構築に携わる人が非常に少ない。常にフロントランナーに立つ国とキャッチアップしている国との違いがここにあります。

これを技術の領域で言えば、日本はモノ、すなわちハードウェアが評価されますが、アメリカではソフトウェア、コンピューティングの領域が非常に高く評価されます、です。この領域で付加価値がドンドン生まれているからです。ドイツも数年前からアメリカ型へ向かいはじめました。例えばカーネギーメロン大学で、人工知能などコンピューターサイエンス領域のポストドクとドクター課程の学生が500人いるとしますと、そこにいる200人が中国人です。ヨーロッパから70人、インドから100人かな。韓国から20人、日本人は僅か7人しかいません。21世紀の産業の付加価値を何で構築していくのか、に対する意識の違いがここに出ているように思われます。我々は明治の時代から社会科学よりも技術に多くのリソースを配分してきましたが、同じ技術の中でも以前と同じハード中心のリソース配分です。

それからもう一つ、国の政策としての基礎研究でいえば、欧州のフレームワーク7にARTEMISというプロジェクトがあり、これが組み込みシステム（ソフトウェア）の基礎研究プロジェクトです。EUは7年間で3,500億円のお金が投入されました。年間500億円になりますが、日本で経産省系のIPAは国のお金が30億、自主事業で30億、合計60億しか予算がありません。1桁違います。ここにもリソースのかけ方としては際立った違いがみられます。それが現在のエコシステム型産業とかデジタル型社会とか、IoTやインダストリー4.0などのキーワードで表現される経済環境の登場で、広く大きくボディーブローとして国の雇用や成長に効いているでしょう。何とか手を打たねばなりません。

○相田主査　　ありがとうございました。まだいろいろお聞きしたいことはあるかと思いますが、ちょっと時間になってしまいましたので、追加の質問等ございましたら、ぜひ事務局のほうまでご連絡いただければ、まとめてお問い合わせしたいと思いますので、その節は小川先生、またよろしく願いいたします。

○東京大学政策ビジョン研究センター（小川）　　承知しました。

○相田主査　　それでは、小川先生、どうもありがとうございました。

(3) 自動車産業のデジタル化、W o T / I o T 技術への取組

○相田主査 では、続きまして、自動車産業のデジタル化、ウェブ・オブ・シングス、インターネット・オブ・シングス技術への取り組みということで、2件プレゼンテーションをご用意いただいております。2件プレゼンテーションいただいておりますから、まとめて意見交換ということで進めてまいりたいと思います。

まず初めに、自動車産業のデジタル化について、コンチネンタル・オートモーティブ株式会社の円満字様からご説明をお願いいたします。

○コンチネンタル・オートモーティブ(株)(円満字) どうも、コンチネンタル・オートモーティブ、円満字と申します。コンチネンタルとお聞きになるとタイヤというイメージがあるかと思うんですけれども、実は非常に扱っている車の部品の幅は多うございまして、エンジン関係の制御、それからブレーキ関係、それからレーダー関係、あと車内のメーターとか、あとマルチメディアの関係、実は幅広く扱っております。そういった視点から、今日は車、ネットワークにつながっていく車、それからネットワーク上、クラウド上のさまざまなサービスということについてちょっとお話をさせていただければと考えております。

では、めくっていただきまして2ページ目、こちらのほうはモノのインターネット、皆様よくご存じの数値ではあるんですけれども、大体2020年の予測、インターネットにつながってくるいわゆるモノ、これが500億ぐらいになると聞いております。それに対して車がつながってくるのが大体2.5億、数にすると数百分の1となります。これはちょっと少ないかなと思うんですけれども、次の3ページ、これは少ないと多いとどちらかになるんですけれども、実は今、日本の車のメーカーさんでもたくさんつけていらっしゃるんですが、実は車に通信設備をつけて無線でデータを飛ばしてクラウド上のシステムでやりとりするというのは意外にこのところ増えていまして、特にこの数年、非常に伸びが急激になっている分野であります。そういったことを考えると、車というのはやはりネットワークの一部になってくるだろうというのは容易に予想がつくということでございます。

先ほどネットにつながってくる車の数というのは実は少ない、多い少ないでいうと、数からいうとちょっと少ないなという印象をお持ちかと思うんですけれども、車の中を翻って見てみますと、センサーが170ぐらいあるんです。これはいわゆる今話題にな

っている車載のカメラです。外向きのカメラとかレーダーといった非常にわかりやすいセンサーから、もっと細々したもの、非常にいろいろなものがあります。それから、その裏にある制御ユニット、いわゆる小さなコンピューターと考えていただいてもいいと思うんですけども、それが90ぐらい。それから、それを使って実際に車を動かしていくところのアクチュエーター、例えば非常に簡単なところからいくとパワーウィンドー、あれなんかもアクチュエーターの一つになりますし、ブレーキなんかというともっと重要な部分です。こういったアクチュエーターがあります。実はこういったもの全て、もう車の中のネットワークにつながれているものになるんです。そう考えると、実は車の中のネットワークというのを開いてみると、それを換算してみると、外にもし車がつながれば、実は車に関係するモノ、インターネット・オブ・シングスのモノ、これの数というのは実は結構膨大だということがおわかりになるかと思います。

次、5ページ目に参りたいんですけども、これはソフトウェアの割合です。実は、驚く話ではあるんですけども、いわゆるステップ数、自動車の中に含まれている、あるいはいろいろな機械の中に含まれているコンピューターのプログラムのステップ数というものをいろいろなところから拾ってきて比較したものです。車に関しては弊社の計算になるんですけども。実は車のドライビングサブシステム、要は車の中に含まれている全てのシステムのステップ数というのを数えていくと、実はかなり多いんです。非常に多いということになります。例えばスペースシャトル、これは非常に古いので比較するのもあれなんですけれども、これに比べるとかなりドラスチックに差が出ているということになります。じゃあ、それは自慢していいことかという、決してそういうわけではなくて、それだけ車の中にばっとモノが突っ込まれて、ある意味パンク状態というか、かなり車の中に押し込めていくのは難しい状態になってくるというのも1つ言えることかと考えております。

次のページです。このあたりからネットワークの話になってくるんですけども、今申し上げた車の中にあるソフトウェア、現在、この左の図を見ていただきますと、大体ほかのいわゆるITの機械と全く同じ仕組みになっていまして、大もとにハードウェア、車の場合は非常に顕著です。先ほど申し上げたブレーキとかエンジンとか、そういったものになります。その上に、車の安全とかそういったものに非常に密接に絡み合う組み込みのソフトウェアというのがあります。例えばこれはブレーキを制御するとかエンジンを制御する、それから追突防止のための監視あるいは制御を行う、そういった非常に

クリティカル、安全に関して非常に重要な部分というもののソフトウェアがあります。そこから、2つきっぱり分かれるわけではないんですけども、そこまでクリティカルではないけれども車にとっては必要、あるいはドライバー、あるいは乗員にとって必要なソフトウェアというのも実はてんこ盛りで入っています。今、世の中の流れ、ITの世界の流れというものに比して車のほうも考えると、この中でいわゆる組み込みのソフトウェア、非常に重要なものより上のレイヤーにあるものは、通信がもしつながれば外に持ってこられるということになります。端的に言いますと、将来というところです。ハードウェア、組み込みソフト、それからソフトウェア機能、相互接続とありますけれども、相互接続、これは通信です。車とクラウドというものが無線でつながれたという状況です。そうすると、今まで車の中に閉じ込めていた機能が外出しできるということになります。これは2方向ありまして、車は先ほど申し上げたとおりセンサーの固まりなんです。それは車というのは環境の中を自由自在に動きますので、そのセンサーデータを使わないわけではないじゃないかという話もありますし、逆に言うと、外にある世界、現実に車外にある世界の情報をうまく使って車に戻してくるということも考えられると。1つあるのは、ソフトというものを外に持ってくると、車で一番問題になるのは売り切りなんです。一遍売ってしまうと、なかなか中を交換することができない。そうすると、ソフトウェアをどんどん交換していくというのは非常に難しい話になります。ただ、それが通信で外につながると、今まで変更するのが難しかった、あるいは機能を拡張するのが難しかったという部分を付加価値とか拡張性の高いところで補うことができるという世界になってまいります。

これが、ちょっとここから先はもう少しビジネス的な話になるんですけども、弊社はやはり部品屋さんなんです。なので、基本的に一番強いところは部品というところに置いています。ただ、部品業界、かなりいろいろな国のいろいろなメーカーさんがどっと追いつけてくる中で、やはりどこかに付加価値を求めていかなければいけなくなると。そうなってくると、その部品のデータ、外から来るデータ、ほかの車から来るデータ、そういったものを提供して行って、さらに部品の価値を上げていこう。その結果、車の価値を上げよう。それでお客様に喜んでいただくということが必要ではないかと考えています。

ちょっと話は飛びます。次は「売り切りモデルから課金モデルへ」と書いてあるんですけども、これも実は今のサービス、ソフトウェアと通信と密接に絡む部分になって

まいります。

次のページ。ちょっと他社さんの飛行機の絵を借りてきちゃったんですけども、これはサービスと車ということをご説明する上で1つ象徴的に持ってきた図であります。ルフトハンザ。ドイツの会社なのでルフトハンザと書いちゃっているんですけども、私どもがどこか飛行機に乗るとき、これは380だから乗りましょうとか、ボーイング787だから乗りましょうとか、そういうふうには普通考えないですね。普通は、シートが広いエミレーツに乗りましょう、あるいはサービスのいいシンガポール航空に乗りましょう、あるいは価格で何々に乗りましょうというふうにサービスを提供する会社で選ぶんです。その結果、それがエアバスのA380であったりボーイング787であったりするということであって、決して乗る飛行機から選ばないというのが航空業界の話になります。

次のページは9ページですか。次のページ、これは簡単に模式的に書いているんですけども、さっき申し上げた飛行機から選ぶというのが今の車の世界なんです。A社の××というモデルが私は好きだからそれを買いますというところから流れて、その結果として、車で何をするかということを考えていく方向に今はなっています。ただ、物事の流れから考えると、当然、どちらかという、何をしたいから車を使います、あるいは何をしたいから移動の一部として車を使います。途中は電車を使って、また車ということも出てくるかと思えます。そうなってくると、車を選ぶよりかは、まずサービスを提供する会社を選ぶと。その結果、そのサービスを提供する会社が使っている車に乗りますというモデルに、全部が全部なるとは考えておりませんが、トレンドとしては向かっていくだろうと考えています。

実はこの話がさっきのネットの車のソフトが外に出ていく話と結構関連してくるんです。というのは、次のページ、済みません、1ページ飛ばしていただいて、何かちょっとバットマンの車みたいなのが載っている、「全く異なるビジネスモデルで」、ここです。車の会社、これはファラデー・フューチャーという実はスタートアップ産業です。テスラによく似て、電気自動車をつくっているという会社ではあるんですけども、実は彼らが言っているのは、今は電気自動車を売ると。これを主力に今前面に出していますけれども、それと同時に、車をスマホというふうなものにしたい、そういうビジネスモデルにしたいということを言っているんです。それは何を言っているかという、車を売り切りで売るんじゃなくて、車を中心にいろいろなサービスを出していくと。そちらの

サービスのほうからもレベニューを得ていくというモデルに変えていきたいということを彼らは言っています。その話は実は先ほどの通信の話とかなり整合性が高いんです。車というのは、今の車は売ったらもうそこでしかお金は入らないんですけども、実はサービスを提供しようと思うと継続的にお金をいただく必要があって、そうすると、どうしてもモデルとしては売り切りからフロー、課金的なモデルになっていく必要が出てくると考えています。

次が今話題になっている自動運転の話に若干絡む話になってきて、自動運転の中で、どうして車というのはネットにつながっていくかということのごく一例をお話しさせていただきたいと思うんですけども、その次のページです。

車の前が見えなくなっている図です。13ページ。実は今、自動運転の車というと、自律系です。大体自分の持っているセンサー、レーダー、ライダー、カメラ、そういったもので周りを探りながら走っていくということをやっております。大体そのセンサーは数百メートル、300メートル近辺と言われているんですけども、ここに描いている図は大体目測、この絵からすると、300メートルぐらい先のところに赤線が引いてあるんです。人間であっても、この先が見えない状態というのは結構怖い話なんですけれども、自動運転でもそうなんです。ここから先が見えないと、現在の行動というのはなかなか決めにくいと。あるいは危険がその先にあった場合、どうやって避ければいいのかということもなかなか見えにくいということがあります。

ということもあるので、これは若干、実際のシステム的な話になってくるんですけども、14ページです。例えば一例としてはこういったものがあると示しているんですけども、これはくねくね道です。一番左側が自分の車なんですけれども、先ほど申し上げたとおり、車のセンサー範囲は300メートルぐらいとなっています。ところが、その先をずっとたどっていただくと、急カーブがあったりとか、工事中であったりとか、滑りやすい路面が発生しているとか、渋滞がありますと、こういったものがセンサー外のところで起こっている可能性があるんです。それがわかることで、これは自動運転に限らず、車の運転ということで安全性、それから快適性というものが非常に向上し得るということを考えています。なので、そういった先々の情報が車に提供されると、車の価値も向上していくということを考えております。ただ、そうはいいつつも、実はこういう話は車の自動運転に限った話ではないんです。先ほど申し上げたとおり、車の部品の価値向上というのが一番やはり原点になっていくかと考えております。

実はこういったシステム、今まで世の中にあらわれ立ち消えということを何回か繰り返しているんですけども、実際にやってみないとわからないところがあるんです。なので、実際に弊社でも自動運転の車を仕立てて、こういった遠隔の情報を知る仕組みもつけて、実際にモノをつくりながら手探り状態で進めてはいるんですけども、こういうときにやはり大事なのは、商売になりますけれども、「コンチネンタルさん、こういうふうな外と車を、クラウドと車を結んで何か提供するということをしてくださると聞きました。じゃあ、車の中の部品を全部コンチネンタルさんでしなきゃいけないんですか」と言われることもあるんですけども、決してそうではなくて、やはり部品をつくるというのがコアですので、部品にデータを提供するとか部品からデータを出すとか、そういうところはオープンでありたいと考えているんです。でないと、逆に集まってくるデータの数が減ってしまう、あるいはもらえるデータのバラエティーが減るということもあるので、そこはオープンでやっていくということを考えております。先ほど小川先生のおっしゃっていたオープンとクローズという話にかなり近いかと思うんですけども、そういったことをやっております。

15ページ目、これはもう少しいろいろな幅広いところを含めた話になるんですけども、例えば車がクラウド、クラウドだけじゃないというわけではないんですけども、あとほかの車ですね。それから環境、周辺環境。例えば信号システムとかとつながると、さらに交通システムというのは発展していこうというのをこの15ページに書いております。

ということで、今ずっと車の内部システムとそれからクラウドとのつながりということをお話してきたんですけども、ちょっと最後に毛色の違う話をさせていただければと思います。というのは、車がいかに自動運転とはいえ、かなり先の将来には全く完全に自動運転になるということも否定し得ないんですけども、当然人間というのがかかわってくるんです。データの数が増えれば増えるほど、例えば今申し上げたとおり、今16ページを見ておりますけれども、車の中には、左側から、膨大なセンサーデータがあります。それから、右肩から、外から来るコネクティビティーです。サーバーの絵が描いてありますけれども、外から来るデータも膨大にあります。そういったものをやはり運転者というのは、ずっと見ていなければいけないわけではないんですけども、いつもぱっと直観的に把握していく必要があるということで、実はこういうネットワークの世界というものと、それから人間との接点、HMI、ヒューマン・マシン・インター

フェースというところは切っても切れない関係、特に車ではそういう状況になっているということでございます。例えば、そうすると新しい技術、下に車室カメラとあるんですけれども、当然、いろいろなネットからの情報を含めて情報を提供するとき、一方的に相手の顔を見ずに情報を提供していても非常に伝わりにくいと。なので、今、人が何を知りたいかということもきちんと勘案しつつ情報を伝えていくということで、カメラなりドライバーの状態を見ていくような、そういう仕組みが必要だと考えております。

最後、話題が通信からHMIに変わりましたが、こういった流れで車とそれから外界通信、そういったものの流れの変わり方、それからあとビジネスの変わり方というものについて私どもの考えているところをちょっとお話しさせていただきました。

○相田主査 ありがとうございます。それでは、ただいまのプレゼンテーションに關しまして、この場で確認しておきたいというようなことはございますでしょうか。

では、続きましてもう一件、ウェブ・オブ・シングス、インターネット・オブ・シングス技術へのオープンな取り組みについてということで、KDDI株式会社の高木様からご説明をお願いいたします。

○KDDI (株) (高木) KDDI、高木と申します。よろしくお願ひいたします。今日、こちらの紙のほうでご説明させていただきたいと思ひます。我々どものほうで現在行っているIoTに関する、少し毛色が違うんですけれども、オープンな施策というのを行っていますので、そのお話についてこちらにご紹介させていただきたいと思ひます。

2ページ目に行ってくださいまして、ウェブ・オブ・シングスという名前でございますとおあり、まずウェブというのは何でしょうかといったときに、皆様ご存じのウェブブラウザかと思ひます。ウェブブラウザで動作している機能のスペックというのが、このHTML5という名前、ご存じの方も多いかと思ひますけれども、それが2ページ目のHTML5という絵になっております。丸い絵です。こちらのHTML5という絵の中の実は細かなスペックがいろいろと集合した形でHTML5とって、ブラウザに実装されて初めて機能するものになっているわけなんですけれども、このHTML5を誰がつくっているか、どんな企業がつくっているかというのを全てリストアップしたものが3ページ目と4ページ目の表です。こちらにございますとおあり、非常に目立つのはアップルさん、グーグルさん、マイクロソフトさん、あとモジラさんですかね。その辺になっておりまして、これは当然W3Cという標準化団体で標準化しているんですが、

日本の企業、あと日本人、その参加している方々、参加している企業というのは、日本人はわずか2人、日本の企業という意味でいうと4社、こちらの4社だけが実はW3C、HTML5の標準化に直接的にかかわっているというのが事実でございます。

ちなみにということで、弊社のほうでかかわらせていただいているのが、こちらの次のページでございます、SVG2というスペックですけれども、こんな形でエディターという者が名前が連なっているというような形です。

それでは、次のページからIoT、WOTと弊社KDDIというところのご紹介をさせていただきますと思います。

その次に行ってくださいまして、KDDIとロボット。IoTの中で大変重要な機能性として皆様ご興味あるのはロボットかと思っておりますけれども、KDDIとロボットに関しましては水中ロボットです。海底ケーブルの建設、あと保守、そちらの作業を行うためのロボットというのを30年以上にわたって活動させています。こちらのMARCA S-IIというのが、テザーケーブルという動力と通信を持ったケーブルを使って海中でブルドーザーのような作業を行うもの。そして、こちらのAQUA EXPLORERというのは、いわゆるインスペクションを行うものです。

このようなIoTとロボットというのが今かなり話題になっているものなんですけれども、この次のページ、こちらはガートナーさんの情報ですが、ハイプサイクルというのをガートナーさんがつくっていますが、現在、IoTはハイプサイクルの絶頂期にあります。これは2015年ですので、大体今年ぐらいがこれだと考えていただくといいんですけれども、今後、このキャズムという段階、こちらを超えてほんとうに価値のある技術としてどう進めていくかというところが、IoTに関して今、大きな課題、岐路に立っていると考えていただくとよろしいかと思います。

次に、IoTに関する課題というものを、こちらウェブ・オブ・シングスのコミュニティーの方々が指摘しているものをご紹介します。ウェブ・オブ・シングスの方々は、まずIoTは、9ページ目でございますように、インターネットのレイヤー、ネットワークのレイヤーは共通なんですけれども、バーチャルで分離されていて、そのバーチャルで分離されている結果、さまざまな企業間またはアライアンス間で相互連携が非常に困難になっている。それに対してウェブ・オブ・シングスは、次のページでございますように、このレイヤーにさらにウェブというレイヤーを重ねることで、世界共通のサービスやアプリのプラットフォームを使って、この手のIoTを相互連携で

きるようにしようということコンセプトとして挙げています。

この次のページに行ってくださいと、こちらからが私どものほうでさらに分解して考えさせていただいているものですが、I o Tアプリケーションを機能分解してみると、ここまでをウェブで対応するというのが当初考えられていたというのがこの11ページの図です。人と機械とのインターフェース、あとアプリケーション・サービスの部分です。こちらがウェブで実現しようとしています。このときには、右側に新しい3次元構造の青いところを追加しているんですが、ここはいわゆるコンピューターとハードウェアに関する部分を補足して出しています。CPUとかOSとされている部分が、例えばOSですとアップルのようなもの、CPUというと例えばARMですとかインテルのようなものというのがこういうところにはまってくるかと思います。

それに対しまして、今のウェブ・オブ・シングスと言われているものは、組み込みコンピューターの部分、センサー・アクチュエーターとのインターフェースに関してはまだ分離されたままの状態で検討がされていたんですが、12ページ、次のページにございますように、我々、あとインテルさんもこの中で共同して提案を始めたところなんですけれども、昨年の秋の総会で提案しまして、この組み込みコンピューターの分野も、今やCPUやOSというのはサーバーや、さらに端末、スマートフォンのようなものと共通のものが今動きつつある時代が来ていて、であればその上でウェブのプラットフォーム、すなわちウェブブラウザを動かすということもあながち不可能ではないだろうという提案を始めています。こちらは非常にそういう意味でいうとオリジナリティーの高いご提案をこのときさせていただきましたが、さまざまかなり白熱した議論の結果として、ウェブ・オブ・シングスという分野の一つの作業領域として合意をいただくことができました。

この次のページから、簡単にITU-Tですとか、あとISO、こちらでウェブ・オブ・シングスというものが彼らの描く総合的なリファレンスモデルの中のどこにはまるのかというところをご紹介します。

ちょっとそれは飛ばさせていただきますして、次に16ページ目のパーベシブブラウザという絵をごらんいただければと思います。この端末、組み込み機器にI o Tに対してウェブが導入されるとどんなものがイメージできるのかというところがここに描いてあります。皆様もこのようなものというのは、世の中でI o T機器と呼ばれているもののかかなり売れ筋または話題になっている商品としてご理解いただけるかと思うんで

すけれども、このようなものには全てタッチパネル、ユーザーインターフェース、グラフィカルユーザーインターフェースがついているかと思います。そういうところがウェブブラウザが入っていくことによってオープン化がされていくであろうと考えられるものです。

例えばですけれども、この次のページからがコミュニティの方々が考えているケースなんですが、例えばレガシーなランプのヒューマン・マシン・インターフェース、このハードウェアのようなものからタッチパネルに変わっていくと、もはやウェブのネイティブの世代にとっては右側のほうが非常に親しみやすいでしょうと。

次のページに行きますと、それに対してさらに、ランプに色、温度を変える機能というのがデバイスとしては備わっているかもしれないですけれども、そういうものを使いたい人も使いたくない人もいるかもしれない。あとは、日本語で使いたい人もいるし、英語で使いたい人もいるでしょう。そういうときに、シームレスな機能拡張性やマルチリンガル・マルチモーダルもこのようなユーザーインターフェースを提供することによって提供できるのではないかというようなことが一つのこの機能性としてのプラスアルファのことになるかと思います。

次の19ページのほうに行きまして、ウェブ・オブ・シングスがそれ以外にどんな効果があるかというところが書いてあります。まず1番目のポチのほうは、今までご紹介させていただいたようなバーチャル連携の制約をモノ自体に対してもちゃんと払拭してくれるだろうということの可能性として書かせていただきました。2番目のほうが、開発人口がかなり増えて、いろいろな人たちが参加が容易になる。ここでは「だれもが、かんたんに、デバイスを含めたIoTサービス・システムを構築できる」と書いてありますけれども、そのような世界観が提供できるのではないかということを書かせていただいています。

その次のページは、ウェブ技術導入でどれぐらい開発人口が増えるのかというエスティメーションです。組み込み技術者が26万人弱なのに対して、全ソフトウェア技術者の統計的な値ですと100万人を超えているような値になっています。さらにウェブ技術というのは、ここの中に含まれていないデザイナーという方々、結構若い方がすごくデザイナーは多いかと思うんですけれども、こちらは正確な統計がございませんが、こちらの経済産業省さんの統計情報に相当するものと、少なくとも17万人ぐらいはいるのではないかということが書いてあって、実際のところは多分かなり、ソフトウェ

ア技術者と同等ぐらいまでいても不思議ではないような人口比率ではないかと考えます。そういうことで、IoTデバイスにウェブ技術が導入されると、ポテンシャルとしての開発者が大幅に増えるであろうということが非常に興味深いところかと思えます。

さらにこの次からが若手の支援、これは簡単に言うと、次の世代の方々にこういうものに対してどう楽しんでもらえるか、そこで新しい何か夢を描いてくれるかといったところ、実際こんなものはどうなんだろうかというところを、我々、若い方々と共同で何かをやることによっていろいろと今探ったり、一緒に活動したりしているというのがこのご紹介になります。

特徴としましては、弊社は先ほど申しましたような活動、これを、グローバルには当然W3Cのような、グーグルとかアップルの方々との活動をやっているんですけども、我々国内では当然、あと国外もそうなんですけれども、オープンコミュニティといって個人の方、またはこれからスタートアップしたいような学生の方々とか、さらには小中学生ぐらいから、皆さん集まってともに育つとかともにつくる、それをグローバルに持っていくというのをしております。

ここが実際にこの特徴の大きな特徴点として、次のページの写真をごらんいただくとおわかりのとおり、若い方は今、ソフトウェアを単につくるのと比べて、こういうものに集まってくる方々の熱気というのはかなりすさまじいものがあります。やはり今、この後ちょっとご紹介があるんですけども、メーカームーブメントというのが世界的に大きく広がってきていまして、そのメーカーズムーブメントというものに人類の次の世代の方々の未来観というのを非常に高く皆さん感じているなというのが、こういうイベント、またはいろいろな会合を通してわかってきているようなところがございます。

我々の活動は、じゃあ、そこで何をやっているかという、この次のページになるんですけども、先ほどの絵に描いたコンセプトであるウェブ・オブ・シングスの組み込みコンピューターの世界をほんとうに実現できるのかというところを、こういうコミュニティの方々と一緒に検証、開発しているというのがこのプロジェクトでございます。ウェブブラウザを搭載したボードコンピューターというのがその中の、今のメインの柱になっている開発、標準化活動として、オープンソースに関してはモジラさん、モジラ・ジャパンという、非常にラッキーなことに、モジラにはモジラのジャパンの組織がございまして、その方々の力をかりてコミュニティを大きくして、その中で、実際コミュニティは今400人を超えている形でやっているんですけども、取り組んでい

ます。オープンスタンダードは当然W3Cをもって活動しています。

この次のページをごらんいただくと、その中でつくっているボードコンピューター、こちらがご紹介します。このボードコンピューターは、サイズが大体名刺サイズぐらいなんですけれども、秋葉原で買ってくれば簡単につながるようなこういうデバイスです。それを直接コンピューターにつなぐことができるのと同時に、ウェブですので、ウェブブラウザとしての表示機能がこちらのHDMI端子から出せるですとか、あとはカメラをつないで画像認識を行うようなことも全部ウェブブラウザの技術でできるというところを、ウェブブラウザですので、HTML5、CSSといった、小中学生ぐらいから簡単に勉強できるような環境で組み込み機器を自由に開発できるような環境をつくっていかうというようなことが、皆さんのすごく期待する将来のコンピューターの皆さんの使い方というところで強く出てきたご意見がありましたので、こういうものをみんなで作っていかうということをやっています。

次のページがこのボードコンピューターの、単にヨーロッパ、あとアメリカのほうでかなりいろいろと今話題になっているような組み込み用のメーカームーブメントの中でつくられているボードコンピューターとの比較なんですけれども、かなり違う機能性を持っていることがおわかりになるかと思います。

この次の27ページ目のほうがW3CのTPAC、全体会合が、たまたま昨年度は札幌のほうで、実は初めてこの会合が日本で行われたんですけれども、そのときの絵です。こちらにご紹介しますように、皆さんグローバルな方々、欧米の方も韓国の方も中国の方も入った形で、100人ぐらい、あるこういう大きな会場の中で、皆さんでかなり熱いディスカッションをして、こちらにはインターネットの父、ヴィントン・サーフさんとか、あと村井先生とか、そういう方々が直々に、CHIRIMENはおもしろいということていろいろな方々にご紹介していただいているような絵を描かせていただいています。

実際の活動というのが、次のページのW3Cのグループ、CGというのはコミュニティーグループという名前なんですけれども、こちらで行われていたりとか、その次のページがそのグループの中で策定しているスペックでのご紹介します。

その次のページからは、実際これをアメリカに持ち込んでどうだったかといったところの反応です。アメリカもやはり先ほどのように若い方々が非常にホットにメーカームーブメントというのを感じているというところがこの会場を見るとわかるんですけれど

も、実はこれは日本でいうと、ほんとうに青空市、フリマのような状況で、自分がつくった小物、ほんとうのアクセサリのようなものを売っている方々もいると同時に、ここにありますようにNASAですとか国防総省ですとか、そういうガバメントの中でもかなりハイエンドな方々も非常にフラットな形で、当然、真ん中にある、ちょっとした白い飛行機が縦に立っているようなやつ、これはグーグルのドローンですけれども、グーグルですとかマイクロソフト、さらにはレゴのような、トイと、あとメーキングの中間のようなもの、そういうことをやっている方々も混然一体となってやっている、非常にホットな活発な会合です。

そういうところにこのCHIRIMENという活動をご紹介させていただいた結果が、こちらがCHIRIMENのブースなんですけれども、やはりこの中での活動で、皆さんから感想をいただいた中で一番大きかったのは、これは非常にファニーである、今まで見たことがない。だけれども、非常にオリジナリティーが高くて、かつ、こういうものができることに対して、若い子たち、あと子供たち、そういう人たちがこういうことを学ぶことに対して非常に価値があるんじゃないかと。ただ、それがどんなものに今後なっていくのかというのは、多分そういう子たちがきつともっとおもしろいものを考えてくれるんじゃないかというような形の印象がすごく強くて、やはりここにありますように、親御さんたちが非常に大量にこういうものを子供に買い与えようという形で店に来ているというのがこの光景でございます。右上の写真のところは女性の方が1人写っているかと思うんですけれども、この女性の方がモジラ・ジャパンのリーダーである瀧田さんという方でございます。

これでほぼこちらのご紹介は終わりなんですけれども、次のページからがKDDIの簡単な、その他のメーカームーブメントと、あとそれをデジュールやデファクトにつなげることに取り組んでいるもののご紹介ですが、シングスとしての「クルマ」の活動に関しては、SIP、総務省様の次世代ITS、ウェブ技術を活用した研究に関しては、W3Cのオートモーティブワーキンググループと、こちらの次のページにございますKDDI総研の「Webとクルマのハッカソン」をつなげて活動しております。

さらに、この次のKDDI∞Labo×IoTというのは、こちらのKDDIのほうでさまざまなベンチャーを企画している方々に対してインキュベーションするような活動なんですけれども、近年はIoTというのがやはり非常にホットになってきていて、若い方々、この方々は大体大学を卒業する前後ぐらいの方々が多いんですけれども、そ

ういう方々も I o T が非常におもしろいということでものづくりをしています。

最後のページは、a u 未来研究所といいまして、こちらはまだものづくり、これから、ベンチャーをやる気はないんですけれども、何か新しいものをつくってみたいというような一般の生活者の方々と、I o T というのはどんなものか、次世代の通信の使い方、そしてみんなの生活をどう変えていきたいのかというところをみんなで考えていこうという取り組みになっております。

以上でございます。少し、一、二分延びました。

○相田主査 ありがとうございます。

それでは、ただいまの2件のプレゼンテーションに関しまして意見交換をさせていただきたいと思います。どちらからでも結構ですので、ご発言いただければと思います。いかがでございましょうか。

○黒田構成員 今のKDDIのお話、ありがとうございます。若い方を集めて研究のこういう興味ある会合を持たれるのは非常にいいと思います。これは、こういうところに参加された若い方は将来どういうふうになっていかれるか。これはまだ始まったばかりなんでしょうか。

○KDDI(株)(高木) ちょっとここは我々どもも少し、さっきのオープン&クローズの話にかかわってくるんですけども、我々はやはりブランディングというのを非常に大事にしておりまして、弊社のほうのこういう活動に皆さん若い方が共感していただいて、我々のファンになっていただきたいというところがございます。場合によっては、そういう方々の中で、もちろんファンになるだけでなく、弊社のすぐれた人材と一緒に働いていただきたいというところも当然ございます。ということで、我々この活動は、先ほどのお話でいうと、人材をどう我々の味方につけるかという言い方はまずいかもしれないですけども、一緒にやっていただける方になっていただくかというところはすごく大事に思っているところでございます。

黒田構成員 こういうのに参加されて興味を持って、将来これを仕事にしていかれる若い方が増えるといいと思っております。私ちょっと大学で30年ぐらい電磁気関係を教えておりますけれども、育った学生さんが会社に入ってやはりついていけなくて、才能があつて能力があるのに途中でやめてしまうとか、そういう人も将来的にもう一回カムバックできるような社会をつくっていただきたいと、ずっと学生を見ていて、そういうふうに思います。

○相田主査　　ほかにかがでございましょうか。

○水嶋構成員　　前半の部分のコネクテッドカー、いわゆる自動車のI o T化といいますか、その辺に関するお話なんですけれども、I o Tの一連のデータの蓄積と流通というところにおいての非常に大きな悩みがあると思っているんですが、特に車の場合、自動車の中のほぼ状態を示すデータ、いわゆる各種センシングデータ、センサーから得られるデータなり、あるいは画像データなりといったものから得られるデータというのは、基本的に誰に集約されていくんだらうかと。今、非常に自動車メーカーさんがそれぞれのメーカーさんの中でそのデータを収集して保有されて、それが自動車産業以外のところに活用できるという環境にはなかなかいかないよねというのをすごく感じているんです。ほんとうに車の中の、あるいは車の直近のところの種々データというのがオープンにいろいろな方々に開放されるようになれば非常に価値のあるデータになるんだけどもなと思っているんですが、その辺、自動車産業界において、この辺の自動車から得られたセンシングデータをオープンに皆さんにいわゆる流通させていくような動きというのは具体的に見られるんでしょうか。

○コンチネンタル・オートモーティブ（株）（円満字）　　ありがとうございます。まず、そもそもそのデータが横並びで全部突き合わされるかということ、なかなかそれも難しい話があると思うんです。とれる位置情報、速度についても、それぞれいろいろな情報があって、どれをもって、いわゆる突き合わせというんでしょうか。同じものとしてデータをためていくかと、そういう問題が1つ技術的な問題としてまずあるということ、それから、おっしゃるとおり、データが誰に属するかということの問題はあるかと思えます。現実的にいって、私どもサプライヤーから見るとは、自動車メーカーさんのほうのデータを共有化していった何かを持っていこうというのは、前から言われているけれども、なかなか難しいところがあるんじゃないかと思っております。ただ、1つはやはり、やってみないとわからないということが車業界ではなかなか難しいところがあるんです。IT業界だと、まずはやってみて、やってみた先に何か新しいものが見えるだろうという原理で動くことが多いと思うんですけれども、車メーカーはなかなかそうはいかないというところがありまして、じゃあ、そこに1つ、わりかしカーメーカーさんから見ると中立的な立場であるサプライヤーとして、そこにいわゆる投資をして何かやってみようかということを考えているところがございます。なので、結論から言うと、今からそういうことが一步一步始まっていくんじゃないかと考えております。

○水嶋構成員　　ぜひ、期待としてなんですけれども、いわゆる各環境データ、例えば土地のデータであるとか道路状態のデータであるとか、我々も各信号機の上にカメラと通信デバイスを置いてデータが1カ所に集約できるようなシステムをもう既に稼働させていっているわけなんですけれども、それは車の自動運転あるいは安全監視、事故監視なんかにはフィードはかかるんですけれども、逆に車の中のデータが一般社会の生活の中に活用できるという双方向のデータ活用の仕組みというの、総務省さん、いろいろ取り組まれる中でぜひ考えていただきたい。今、先ほど、車の中に150とか200ぐらいのデータがあるんですけれども、多分それが外部に公開されているのは7つとか8つとかというものなので、それ以外は全部車メーカーさん、車の中に閉じているんですが、こういうものをもっと自由に皆さんが使うことができれば、いろいろな新しいサービスが生まれるのではないかなという感じがしています。ぜひ、さっきのオープン&クローズじゃないんですけれども、クローズでやることによって利益は確かに担保されるんですが、それはそのデータを持っているところに落ちるだけで、それ以外のところへの広がりというのが、なかなか新しい産業というところに対する広がり感というところについては1つ大きな制約にもなりかねないので、できればこういうデータの所有権、権利に対する定義づけと、それをデータ流通させるときのマネタイズというものについてのルールづくりを、これは車だけの話ではないんですけれども、ぜひ先行して整備していただくことが非常に重要ではないかと思っております。

○相田主査　　ほかにかがでございませうか。

○近藤構成員　　いいですか。

○相田主査　　はい、近藤さん。

○近藤構成員　　私は60歳ですが、50年前、「スーパージェッター」というテレビアニメ番組がありました。主人公が腕時計型の情報端末に「応答せよ」とよびかけると、流星号という車が飛んできてくれ、助けてくるのです。今、アイサイト（画像やセンサーを使った運転支援、危機回避技術）を搭載した車が売れているそうです、私のようなペーパードライバーに近いような、運転技術に自信のない人はたくさんいると思うのですが、そういう人たちには、例えば（流星号を呼ぶ）腕時計型情報端末と自分の車がコミュニケーションしてくれて、未熟な運転技術を補ってくれる機能があったらすごくうれしいなと思います。

以上です。

○相田主査　　ほかにかがでございましょうか。

ちょっとそれと関連してというほどでもないんですけども、コンチネンタルさんの売り切りモデルから課金モデルへというのは大変興味深く聞かせていただいたんですが、資料の5ページのところで、今、普通の車のソフトウェア規模が一番大きくなっているよというのは、これはやはり素人でも運転できるようにというのですごく大きくなっているという面があるんじゃないかと拝察したのですけれども、こうやって課金制でもって、エミレーツ、ルフトハンザ、シンガポール、いろいろなタイプのソフトが同じ車の上に載るといようなことになったときに、そのそれぞれのソフトウェアの規模というのがやはりこの大きさを掛けるnになっていくのか、それとも、今いろいろなお客さんに対応できるようにソフトウェアは肥大化しているのか、個々のエミレーツモデル、シンガポールエアラインモデルはこれよりスリムになるのか、何かちょっとそこら辺の印象があったらお聞かせいただきたいんですけども。

○コンチネンタル・オートモーティブ(株)(円満字)　　ありがとうございます。ここはちょっと、会社というか、個人的な意見にはなるかと思うんですけども、やはりスマホの現状を見ると何か1つヒントがあるのかなと思うんですけども、いろいろユーザー様方、膨大な、それこそ何十万というアプリケーションの中から選んでスマホに入れていくわけですけども、やはり容量というのがございまして、その容量の中で自分に最適な組み合わせでモノを入れていくと、そういう考えをされていると思うんです。ですので、そういう制約条件の中で、自分なり、あるいはサービスプロバイダーの方が最も適すると思われるようなサービスを入れていくんじゃないかと考えております。

○相田主査　　ありがとうございました。

ほかにかがでございましょうか。

それでは、またちょっと、予定の時間を押しておりますので、もし追加のご質問等ございましたら、事務局のほうまでお寄せいただくことにして、プレゼンいただいた方には申しわけございませんけれども、追加の質問等が出てまいりましたらご対応をお願いしたいと思います。どうもありがとうございました。

(4) その他

○相田主査　　それでは続きまして、議題の上ではその他ということになっておりますけ

れども、この戦略技術委員会の一つのミッションとして、国際標準化ロードマップというものを検討することになっておりまして、本日はその正式の議論ではないのですが、サブワーキンググループのような形で並行して検討していただくということになっておりました状況につきまして、株式会社NTTデータ経営研究所の渡邊様のほうからご報告いただけるということですので、ご説明をお願いいたします。

- (株)NTTデータ経営研究所(渡邊) はい、よろしくお願いいたします。NTTデータ経営研究所、渡邊です。現在、弊社のほうで総務省さんのほうからIoT時代に対応した標準化動向の調査などを請け負っておりまして、その一環で今回の標準化のロードマップ、アドホックの検討グループの事務局の支援として請け負っております。

では、その検討状況について、2枚目ですか、こちらのほうから開きながらご説明できればと思います。まず、こちらの概要についてなんですけれども、おそらく前々回の第7回の会合で事務局さんのほうから示された資料とほぼ同様にはなっております。この中で、1の背景に記載しておりますけれども、前回の標準化戦略のマップの策定から3年間経過しているということで、現在、この標準化戦略のマップの策定というものが必要だということで認識して進めているという形になっております。

その体制についてなんですけれども、まずこの委員会にご参加されている企業様であったり、そういった中でアドホック的なメンバーということで、3ページ目、こちらに記載しているようなメンバーの方々の構成員の中で、現在ですけれども、実際にその中のITUであったり、先ほどのW3Cなどの標準化活動の現場でいろいろ活躍されている方々にご参画いただきながら議論しております。また、ここにアドバイザーと書いてございますけれども、まさにそういった学識経験者の方々からもいろいろな大所高所の所見からコメントをいただいて進めているという状況になっております。

続いて、ページのほうを、済みません、4ページ目のほうを開いていただけでしょうか。本日はすけれども、時間の関係もあるかと思っておりますので、この後、4、5、6というところの標準化動向の経緯に至る調査結果、そういった概要については割愛させていただきます。この後については、また別途内容をご確認いただければ幸いです。

続いてですけれども、駆け足になりますが、7ページ目、こちらのほうをご確認ください。今、そういった検討グループの中ですけれども、そういったさまざまなご意見をいただいて、この7ページに書いてあるような形の重点領域の検討についてというところについての議論を幾つか頂戴しております。その中に、まず、ポツが幾つかござい

ますけれども、アドホックグループの議論の中で、ちょうど1つ目のポツのところから書いてございますが、まさに前回の昨年7月の中間答申、この中で示されている重点研究開発分野との整合性についても、きっちり整合して検討するべきでないかということのご意見を頂戴しております。その点に関してなんですけれども、まさに1番目のポツで書いてございますように、昨年7月の中間答申の中で、ちょうどソーシャルICT革命の推進に向けた今後の重点研究開発分野ということで、「観る」「繋ぐ」「創る」「守る」「拓く」というような5つのカテゴリー、こちらのほうが提示されているかと思えますけれども、IoT時代において、特にこの「繋ぐ」というところ、この部分について研究開発と並行して、先ほどのような標準化活動、こういったところを優先的に取り組むことが必要ではないかということで議論させていただいております。

また、次のポツにございますけれども、その際にやりとりされている大量のデータを活用した新たなビジネスモデルの創出、そういった観点からですけれども、特に特定の分野、市場に依存しないようなデータの利活用を実現するための共通プラットフォームの確立であったり、またそういったものを活用した新しいビジネス・サービスの創出を目的とした標準化活動ということに優先的に取り組むべきではないかというようにご指摘もいただいております。

そういった中で、3つ目のポツにありますような形で、重点領域としては以下の2つ、こういったものを設定できればと。1点目のところに、膨大な数の「モノ」、これを確実につなぐ共通基盤技術、こういったものの標準化を。また2番目に書いてございますが、共通基盤技術をベースにした新しいビジネス・サービスを創出するための標準化の設定を考えてみてはどうかということで現在考えておるところです。(1)については、中間答申における「社会を繋ぐ」ネットワーク基盤というところも考慮しながら、同じ名称の「総合ICT基盤領域」というような設定ができればと。また、(2)のところのこの部分を受けた部分については、上位の「サービス/ビジネス領域」と、またここに書いてございます「固定系IoT」、「移動系IoT」、「映像系IoT」、こういった3分類に整理して検討ができればということで整理を進めているところです。

この次のページにちょうど書いてございますが、新標準化戦略マップ、この領域というところを示している図になっております。このような形で、(1)統合ICT基盤領域、その上の(2)のところの固定系、移動系、映像系ということの合計4つの分類に整理して、戦略マップの策定準備を現在進めているところでございます。

なお、本日冒頭ございましたが、一例としまして、標準活動の目標と計画というのも準備させていただいております。こちらの構成員限りと書いているA4の縦の用紙がございます。こちらのほうは現在まだ、これからブラッシュアップしていかなくてはいけないという認識で今進めておりますので、今回はこういった構成員限りという形をとっておりますが、イメージとしてご理解いただければと思います。なお、この資料については前々回の第7回に紹介したフォーマットに即しながら現在策定のほうをそれぞれ4分野進めているということをご理解いただければと思います。

それでは、その次のページについてご紹介できればと思います。最後になりますが、こういった形で重点分野におけるロードマップの検討に加えてですけれども、今回ですが、標準化活動の具体的な推進のために必要な事項、現在ご議論いただいているところだと思いますが、具体的にはそういったメンバーの方々の経験のコメントなども踏まえて、これまでの取り巻く環境の変化について整理を進めているというところがこの後の①から④のところの部分の内容にはなっております。

まず①の分野のところのコメントについてですけれども、こちらは、黒字に書いてございますように、ICT分野の標準化活動については、ネットワーク層、こういったところを中心にしながら相互接続性をこれまで確保しているということもございますが、加えていわゆるプラットフォーム層、こういったところの標準化の重要性というのがますます重要性が増してきているのではないかというような指摘がございます。この点については、まさに従来以上に標準化に係る競争領域と協調領域（非競争領域）、このところの部分についての見きわめ、具体的にはモジュール化すべき機能であったり、またインターフェースを標準化してオープン化すべき範囲を十分に検討した上で、それで日本、我が国として有利になるようなリファレンス・アーキテクチャー、こういうものを戦略的に提案すべきではないかと。また、こういったIoTについてですけれども、関連するステークホルダーが多岐にわたるというところもございますので、IoT推進フォーラムの場を活用しながら、協調領域に関するコンセンサスを形成するというところで、さらにプラットフォーム層の標準化において推進することが有効なのではないかというようなコメントをいただいているというところがございます。

また2番目についてですけれども、例えば5Gのコアネットワーク、こういったところの標準化の場においては、プロトタイプの推進であったり、POC、あるいはそういったショーケースのイベント企画、オープンソースとの連携といった議論が、従来にな

いような活動というものの動きが現在進展しているというような指摘がございます。それに対するところについては、いわゆるこれまでのドキュメント中心のそういう標準化というところにとどまらず、従来以上に実装化であったり、製品・ビジネス化まで意識したような標準化戦略というところが重要だろうと。また、そういったオープンソースの推進団体、こういったところには知財の無償供与なども前提になっていたりということもございますが、そういったいわゆるデジュール、デファクトみたいな形の標準化団体に関してのIPRポリシーとか、そういったところの整合性も検討していくところが非常に急務ではないかというような指摘を受けて議論しております。

また、3番目です。先ほどもございましたが、コネクテッドカーの標準化においては、1つの機関だけでは標準化は難しいということで、さまざまな標準化機関・団体というところが多岐にわたっていることから、そういった枠組みの整理、創設というところが検討されているというのが現状にあると認識しています。そういった中の検討に対してですけれども、まさに国内の標準化検討体制においても、デジュール系とフォーラム系、またはレイヤーの中でIoTの低レイヤー、高レイヤー、こういったところを一体的に対応できるような体制、これも必要なんじゃないかということを考えているところで

す。

また、最後の④になりますけれども、ネットワーク関連機器の製品化の現場におきましても、製品に占めるソフトウェアの比率が、先ほどもありましたが、高まっているというようなところもございます。そういったところの部分のオープンソース化、コモディティー化、あるいはホワイトボックス化みたいな動きもまさに相当のスピードで進んでいるという取り巻く環境があると認識しています。ということで、これらに対しては、特にSDNだったりNFVのような形の標準化活動への取り組みに当たって、いわゆる海外企業のソフトウェア戦略がどのようになっているかというような分析であったり、またそういう技術に詳しい人材育成、投入、その方策についても整理していかなければならないのではないかとということで、整理、検討を進めているというような現状になってございます。

以上、簡単ではございますが、今回、標準化マップの検討状況ということで、駆け足でございますが、ご説明になります。

なお、最後に、10ページ目のところについては、前回の3年前の標準化戦略のあり方ということのご紹介になっております。

以上、簡単ではございますが、今の検討状況ということでご報告申し上げます。ありがとうございました。

○相田主査　ありがとうございました。ただいまございましたように、この構成員限りの机上配付資料のような形で、次回あたり、このアドホックグループからご提案いただけるということのようでございますけれども、現在での検討状況についてご紹介いただいたということで、頭出し的な位置づけかと思っておりますけれども、何かただいまのご説明につきまして、ご質問、ご意見等ございますでしょうか。

○水嶋構成員　よろしいでしょうか。9ページのところでもお話をされたんですけども、いわゆるIPRの戦略論というのが非常に、特に通信関係の標準化、規格や特許を取り巻く世界中のIP環境がかなり大きく変化してきているという感じを受けております。いわゆる3Gの時代から4Gになった段階で、今4Gがあちこちでもめまわっているわけですね。その中で決して日本の、NTTさんをはじめ、結構多くのIPを持っておられるメーカーさんがいらっしゃるんですけども、あまり主役になり得ていないかなど。特に5Gなんかのときには、この辺、IoTのワイヤレスの基本技術になっていくわけで、ここに非常に大きな国際競争力を求めざるを得ないだろうと思っている中で、このIP戦略というのを国家戦略としてもう一度ほんとうに方向づけを明確にしないと、例えばアップルさんなんていうのは通信で優位と思われるけれども、IPのシェアはほんとうに1%2%という世界観です。だから、そこに日本のメーカーの持っているIPが全部使用権をほとんど無償で吸い上げられている世界観みたいなものがあって、だから、こういう状況の中で、日本の産業の国家戦略としては、IPの戦略論というのは極めて重要だろうと。ですから、ぜひこの辺、標準化、規格化の議論をされる中でしっかりとの方針を出していかないと、多分この辺の特許がほとんど皆さんFRAND宣言しなくなってくると、そんな環境にあるんじゃないかというのを懸念しております。ぜひこういう標準化、規格化の議論の中で、その辺の戦略論もしっかりやっていただけたらと思います。

○相田主査　何かコメントはございますか。

○(株)NTTデータ経営研究所(渡邊)　どうもご指摘いただきまして、ありがとうございます。確かに先導するところの部分では、一方で5Gのところも、ここに書かせていただいたような形で、IMT-2020、このあたりは日本もかなり主導しながら行っているという形も認識しております。また、IPRのところについては、先ほどの

どこをオープンにするか、クローズにするかじゃないんですけども、標準化の中でも、その中でもライセンスをベースにして取り組まなくてはいけないというところもかなりあるという認識をしていますので、その中で、まさに日本の中でどこを先ほどの協調、競争部分とすべきかというところを、このワーキンググループの中でも整理できればと思っております。

○水嶋構成員 済みません。特に通信の世界では、おそらく付加価値の10%ぐらいがIPに落ちてくるという理解、ほかの産業に比べて極めて大きな知財部分を付加価値として持っている世界観だと思いますので、特に重要だと思っております。

○(株)NTTデータ経営研究所(渡邊) ありがとうございます。

○相田主査 ほかにいかがでございましょうか。

○佐々木構成員 8ページ目と9ページ目に関わる話ですが、まず9ページ目で、③のところで「コネクテッドカーの標準化においては、もはや1つの機関だけの標準化は不可能であり」と、かなり難しいような表現をされているのですが、8ページの上の図のところというと、(2)のサービス/ビジネス領域のところでも今言ったコネクテッドカーとかデジタルサイネージとかいろいろ記載されています。ここで多分、コネクテッドカーにしても、一体何ができるのか、何がやりたいのか、社会実装のイメージを考えたときに、例えば車車間とか路車間とかという道路インフラまでかなり直すようなことは相当大変なことです。だから、何をやりたいかということについて、多分ここにもロードマップが必要なのではないかと思うのです。それによって標準化のやり方についてもステップアップの必要性が出てくるような気がするのです。それに関連して、ここの(2)のサービス/ビジネス領域のところ、それぞれの四角の部分について、社会実装のあり方とか社会のシステムがどうあるべきかといったビジョンの様なものを一緒に検討されて標準化に落とし込んでいくと、そういう作業はやられているのでしょうか。

○(株)NTTデータ経営研究所(渡邊) ありがとうございます。

まず、今ご指摘の件なんですけれども、やはりどういう形の像で使われるべきか、それをユースケースと呼ぶのか、ビジネスモデルみたいのところまで呼ぶかというところは非常に重要だと思っております。したがって、現在のアドホックのワーキングの中では、どういう使われ方があるかというところを並行しながら検討していると。そこがまさに(2)番の8ページのところの考え方だと思っております。

先ほどちょっと難しいところも幾つかあったかと思いますが、一例として、コネクテ

ッドカーのところでは、これまではISO/IECのような形のTCのほうで、いわゆるITSとか、そういったところになるべく検討しているところがあったところに加えて、まさに情報通信であるITU-RとかITU-Tがそこにうまく合わせながら、CITSという形でコラボレーションするような形の取り組みを今進めていると。そういう意味では、まさに制御側といわゆる通信側がどういう形で融合しながら、その先の今のサービス・ビジネスというものをどうしなければいけないかということは念頭に置きながら、議論を進めている次第です。

○相田主査　それでは、松井委員、どうぞ。

○松井構成員　電波産業会の松井と申しますけれども、私どもは電波関係の標準化の団体として活動しているんですけども、現実の問題として、私どもの会員として、日本企業だけじゃなくて、外国系の企業もだんだんと増えて入ってきておまして、5G関係の高度無線通信委員会とか、あるいはフォーラムの活動の中にもそういう企業が入っています。個々の企業の国際競争力ということで考えればそれで十分だろうと思うんですけども、我が国の国際競争力を考えるときに、こういう体制をどう考えていくのか、こういう事実をどう考えていくのかということは実は大変大きな問題だと思っていて、そこに何かこの作業班で、その辺で、それに対する我が国のどういう方法があるのかということをご議論していただくといいんじゃないかと思えます。

○相田主査　よろしゅうございますでしょうか。

それでは、ちょっと時間も過ぎておりますので、もし追加のご意見等ございましたら、事務局までお寄せいただくか、あるいは先ほどのアドホックグループの名簿がございますので、同じ会社からアドホックのメンバーが出ているときには直接そちらにご連絡いただければと思います。

ということで、済みません、ちょっと不手際で時間を超過いたしておりますけれども、何か委員の皆様方のほうからほかにごございますでしょうか。

ございませんようでしたら、事務局のほうから今後のスケジュール等につきましてご説明をお願いいたします。

○事務局　次回会合は4月19日の火曜日、午後に開催予定でございます。会場、時間等の詳細につきましては、別途、事務局よりご案内させていただきます。

以上でございます。

○相田主査　ほかございませんでしょうか。

閉 会

○相田主査　　ごさいませんようでしたら、本日の会合はこれで終了させていただきたい
と思います。どうもありがとうございました。