

産業構造審議会 商務流通情報分科会 情報経済小委員会
分散戦略ワーキンググループ（第8回）

議事録

日時：平成28年10月13日（木曜日）10：00～12：00

場所：経済産業省別館9階 948共用会議室

- 議題：
1. 開会
 2. 事務局説明
 3. NEDO技術戦略センター ユニット長 松井委員 プレゼン
 4. 自由討議
 5. 事務局説明
 6. 自由討議
 7. 閉会

○佐野課長 それでは、ただいまから産業構造審議会商務流通情報分科会情報経済小委員会第8回分散戦略ワーキンググループを開催いたします。

本日は、ご多忙の中お集まりいただきまして、まことにありがとうございます。

まず、議事に先立ちまして、配付資料の確認をさせていただきますけれども、本日もi P a dを使用しまして、ペーパーレスで審議を進めてまいりたいと思います。ご協力よろしくお願いいたします。

本日の配付資料ということでございますけれども、座席表、議事次第・配付資料一覧のほか、i P a d 上に入っているものということで、資料1として委員名簿、資料2として事務局説明資料、資料3とし

て松井委員のプレゼン資料。それから、これは席上配付のみとさせていただいておりますけれども、このワーキンググループの中間とりまとめの骨子素案ということで、席上にペーパーベースで配付をさせていただいております。それから資料 5 でありますけれども、今後の予定について。それから、参考資料として前回の資料ということでございます。i P a d の不具合ですとか資料がないとか、何か問題がございましたら事務局までお声がけをお願いいたします。

本日は、13名の委員にご出席をいただいております、規定の過半数 9 名に達しております。石黒委員、上田委員、砂原委員は、ご都合によりご欠席となっております。

それでは、ここからの議事進行は、國領委員が座長になっておりますので、國領座長に進めていただければと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

○國領座長 遅くなりまして失礼しました。本日もどうぞよろしくお願いいたします。

本日の議題ですけれども、技術論の中間とりまとめを予定しております。進め方については、事務局から説明の後、松井委員からプレゼンをいただきます。そして全体を通してご意見をいただくことを予定しておりますので、よろしくお願いいたします。

それでは、事務局からの説明をお願いします。

○佐野課長 では、事務局のほうから、事務局資料 2 につきましてご説明させていただきます。

お手元 i P a d で「新たな自律・分散・協調型アーキテクチャーに必要な技術開発の方向性について」ということでご説明させていただきます。この後、この本題は、技術戦略ということにつきまして、N E D O 技術戦略センターユニット長の松井さんのほうからプレゼンをしていただくという形になろうかと思います。そういう意味で、これまでの分散ワーキングでの議論を踏まえまして、事務局として整理させていただいた方向性でございまして、これに肉づけしていただくのが松井さんという形をとらせていただこうと思っております。

1 枚めくっていただきまして、これは釈迦に説法みたいな話なのですが、課題先進国といわれております我々の社会課題を解決するのに、まず I o T を使ってやっていこうではないかと。そういうことが、まさに I o T ビジネスを拡大発展させていくということになると思いますし、そのときには、この場で第 1 回とか第 2 回とかでもさまざまご指摘を受けましたけれども、顧客のメリットということをどう考えていくのかと。まず

は、具体的なサービスという話ということと理解しております。そういうことをあらゆる分野でやっていくのではないかとことを端的に申し上げた、立ち位置だけをご説明した資料でございます。

次のページをめくっていただければと思いますけれども、「I o Tビジネスにおけるエッジデバイスの社会実装」というようなタイトルになっておるのですけれども、第1回、第2回で議論されたかと思いますが、I o Tになってつながっていくといったときに、それが、これまでの携帯といったようなものから、実際のリアルな生活の中にさまざまなものが入っていくといったときに、例えば通信の遅延の問題でありますとか、データの帯域容量の話といった話。それから、エッジに限定するわけではないのですけれども、データ自身をある域内からなかなか動かせないと、セキュリティみたいな話、それからプライバシーとかそういった話。

そういった話の中で、だんだんエッジデバイスのほうに荷重が寄っていくということが当然想定されていくわけなのですけれども、その中でそういうものを、先ほど申し上げたとおり、ユーザーにささる、市場にささるというようなことをやっていくためには、サービス、ユーザー、データ、ハード、これらの全てを組み合わせしていくということが当然にして大事なのであろうと。これらをそれぞれつなげていくという。だから、さまざまなプラットフォームというような技術が重要になっていくというふうに考えておりますし、そのときに、先ほど申し上げました市場、ユーザーにささるというためには、当然パーソナライズ化、顧客によって最適化していくといったような話が一層重要になっていくというふうに考えております。

1枚めくっていただきまして、その話を、例えばエンジニアリングチェーンでみるとどういうふうになるのかというふうに考えますと、新しい材料とか新技術とかいうのがあって、それを導入して設計をしていくと。それでデバイスをつくったり、装置をつくったりというような話ですし、それを動かすための回路とかソフトウェアといったような話。それをベースにして、サービスをどういうふうに設計していくか。それから、そこから出てくるデータをどのように使っていくのかといったような話。これらが、一連のエンジニアリングチェーン、そのサービスモデルチェーンとしては出てくるわけでございます。

この中で少し書いておりますけれども、日本は、これまでハードが強いといわれてきたわけでございますけれども、例えば欧米のプラットフォーマーといわれている人たちをみますと、当然独自のハードウェアを使って差別化をしてというような動きがますます強まってきているというふうにもみてとれるわけでございます。そういう

意味で、日本の強みを生かし、ある意味ハードで差別化していくというようなことも、一つの考えではあるのではないかと。

これらを、冒頭も申し上げたユーザー経験、ユーザーエクスペリエンスというところをどうやってさしていくのかというようなこと、これを迅速かつ速いペースで、マイクロサービスみたいな話もございませうけれども、これをいかに速く回していくのかというようなことを考えていくということが非常に重要になってくるのではないかとというふうなことでございまして、これらをつなげていく、ないしはこの施策指向自身を速く高速に回していくというような技術体系自身を、エンジニアリングチェーンの中でどうつなげていくのかというような話でございませう。

もう一枚、次の話でございませう。これはどちらかというとデータについてでございませう。ここでは、データとかデータをもとにしたサービスチェーンの中で、「現場」と書いておりますが、これはエッジのことです。エッジとクラウドというのがある中で、今クラウド集中型というところからだんだんエッジヘビーになっていくのではないかとというふうな仮定、想定のもとで、このリバランシングをどういうふうに考えていくのかということだと思ひます。データの利用というのが一つの主戦場になっていくわけなのですけれども、ものづくりといった話、それからきめ細やかなサービスといったそれぞれの現場というのは、ネットには当然上がっていない情報の一つの宝庫でございまして、これを我が国の企業の競争力の源泉の一つというふうに考えていく中で、これをどういうふうに利用していくのかといったとき、そういう現場とクラウドの処理の分担をどういうふうに考えていくのかといったような話も考えないといけないのではないかと。

4 ページ右側では、そういったときにデータなどを「オープンツール」というふうに書いておりますけれども、これはデータそのものの話も入っておりまして、またオープンと申し上げておりますけど、例えば商用のコマースのベースも当然含んだ、要はアクセス可能な、調達可能なというような意味でみていただければと思ひます。そうしたデータとかツールといったものをどういうふうな形で解析をできる現場のデータ、ないしは解析処理をしようと思ひると、一旦クラウドに上げてというようなことが現実的なことに考えられるわけなのですけれども、これをどういうふうな形で利用していくのか、ないしは利用できる環境をつくっていくのかということが一つの論点かなと思ひております。

また、クラウドで仮に人工知能として解析したといったような結果を、現場で推論したりとか制御をしたり

といったような形になるわけなんですけど、これをいかにシームレスにつなげていくか。これはソフトウェアの話になるのかもしれませんが、そうした体系を、プラットフォームをつくっていくのかというようなことが一つの論点になろうかということで論点出しをさせていただいているということでございます。

1枚めくっていただきまして、「IoTにおいて必要なソフトウェア・通信・デバイスの技術要素」ということで、これまでこのワーキンググループとかで挙げた技術などを、ソフトウェア、デバイス、通信ということで、それをエッジとクラウドというようなことで分けさせていただいておるものでございます。個々には、細かく書いておりますのでご説明申し上げますけれども、1つが、エッジ側は、ある意味リアルタイムを省電力でセキュアにやっていくというような話が基本的なことになっていくと思いますし、クラウド側というのは、ヘテロなもの、いろいろなものが出てくる中で、それらある種吸収していく、つなげていくというような話、それからビッグデータを処理していくといったような話、そういうものが当然関係してくると思いますし、当然データを処理するというのはエネルギーを食うわけなので、それをいかに全体として省エネをしていくか。データが爆発していく中でなっていくかというようなことが考えられると。そういう中で、将来技術みたいなものもそれぞれ出てくるというふうに考えて、そういうこれまでの技術の少し整理をさせていただいた紙をブラッシュアップさせていただいたということでございます。

次は参考でございまして、とはいっても具体的にどういうのがあるのかなというのがないと、なかなか議論にならないのかなということで、1つIoTのデバイスに着目して、それをそれぞれの実装分野で、こうということが考えられる、ないしは今やっているみたいな話を例示で挙げさせていただいております。それが次の残り参考の資料の2枚なんですけれども、医療の分野でありますとか、ヘルスケアといった分野、セキュリティー、製造、農業、モビリティーといった分野、それぞれで自動運転みたいな話もありますし、ロボットの協調みたいなものを含めて例示として挙げさせていただいているところでございます。

事務局の説明は以上でございます。

○國領座長　ありがとうございました。

それでは、続きまして、松井委員のほうからプレゼンテーションをお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○松井委員　N E D Oの松井です。きょうは、このような機会を与えていただきまして、ありがとうございます。

「自律・分散・協調型アーキテクチャーに基づくサービス指向 I o T 技術開発の構想」ということで、20分くらいお話をさせていただきます。前回、オープンエッジ構想というのをお話しましたが、その拡張になっています。

自律・分散・協調という三題話が与えられていますが、我々は、それを I o T で言いかえられるのだろうと思っています。I o T といっても広いのですけれども、その中でも、特に今回はサービスのほうに向いているという意味で「サービス指向」と入れています。「構想」といっているのは、これはちょっと広めに俯瞰をしているということで、戦略というよりは技術開発全体の俯瞰をしているということでご理解いただければと思います。

その中で、6つくらいの技術群を抽出してきたのですけれども、それにいきなり行くと、なぜそういうのが出てきたのかということになりますので、6つの技術群が出てくる背景をまず説明したいと思います。

(パワーポイント)

我々の技術戦略研究センターでは、こういう構想を練るときには、フォアキャストとバックキャストをすることになっています。フォアキャストというのは、現状の技術の水準やポジション、日本がどういう水準にあるかということを分析したり、実施中の研究開発の成果などをみることです。

バックキャストというのは、どういう姿を将来にしたいかという、最終的なゴールから逆向きに推論をするというもので、どういう世界がいいかというのは、ここに書いてあるような、政府から出されているいろいろな資料がもとになっていたり、このWGでの議論がもとになっていたり、I o T 将来像検討会というのを開催させていただきまして、そこでの議論も参考にさせていただいています。

タイムレンジとしては、大体10年後くらいに実用化が始まるというようなイメージでいます。

手段としては、もちろん技術開発が重要な方法で、そのほかにも、制度とか人材育成についても簡単に触れたいと思います。

(パワーポイント)

フォアキャスト、現状をどうみるかということなのですが、I o Tというのが中心にありまして、もう爆発的に今広がっています。何百億個ものデバイスがインターネットにつながるといわれています。それを取り巻く技術として、例えばマイクロエレクトロニクスというのは、小さなIoTデバイスをつくるという意味では非常に重要な要素ですが、あと2世代ぐらいで、ロードマップが終焉するといわれています。そのせいか、脳型アーキテクチャー、3D集積、ナノバイオなどの領域に広がってきています。

組み込みシステムは、I o Tのデバイスの核心ですが、プログラムをつくるという、このVカーブでいう一番下の部分というのは、かなり自動化されてきていて、もっと源流の上流の開発がネックになってきているといわれています。

プラットフォームは、インダストリー4.0が代表的な例ですが、標準的なプラットフォーム、基本的な部分を押さえて標準にして、その上のアプリケーションで戦っていこうというような戦略が多くみられます。

セキュリティ、これは非常に重要な要素です。それから、人工知能・量子計算という新しい技術が出てきていて、世界が変わろうとしている。それから通信に関しては、比較的順調に5G、6Gが10年ごとに予定されている、そういうロードマップが描かれています。ソフトウェア・ディファインド・ネットワークなども注目されている通信技術です。

(パワーポイント)

こういう中で、次に何が起こるかということを想像していきたいわけです。基礎科学からナノテク、情報、機械なお大学の学部に対応するような技術が発生して、その上に産業が花開いています。半導体とかコンピューターとかいうのは全部そうですね。これらは主にものづくりなわけですが、今盛んに起こっているのは、外側に書いてありますソリューションですとか、クラウドですとか、セキュリティですとか、U A Vですとか、そういう、サービス化が起こっているという現象があります。もう一つは、技術の横向きの融合が進んでいて、例えば自動車とコンピューターを合わせて自動運転をしますとか、自動車と通信を合わせてI T Sをつくるとか、情報と金融を合わせてフィンテックを起こすとか、そういう融合がいろいろ起こっていることがわかります。

(パワーポイント)

このサービス化や技術融合の原因としては、ビッグデータ、I o T、A I という、いろいろなサービスの基盤となる技術が広がっていることがあります。こういうものが、技術をものづくりからサービス化に向かわせていますし、いろいろな産業の融合と創出を進めているというふうに観測できます。

(パワーポイント)

現状のプロジェクトとしては、「I o T 推進のための横断技術開発プロジェクト」を、毎年三十数億をかけて、5 年間計画で進めています。その要点は、データの収集のためのセンサーをつくる、次に情報を蓄積するメモリーをつくる、情報を解析する A I マシンをつくる、IoT 全体のセキュリティを高めるという 4 つが大きな柱になっています。

(パワーポイント)

もう一つは、「次世代人工知能・ロボット中核技術開発」というのがありまして、毎年三十数億円をロボットと AI を半分ずつくらいで、全脳アーキテクチャーですとか A I をモジュール化して使いやすくすること、ベンチマークやデータセットというようなものが、産総研を拠点として進めています。

(パワーポイント)

次にバックキャストしては、新産業構造ビジョンが、このWGの親委員会に当たる産構審から出されています。その中で、技術に関しては、重点分野として自動走行、ロボット、U A V、ものづくり。戦略分野として、健康維持ですとか、モビリティですとか、ものづくり、小売、スマートシティ、サービスロボット、そのようなものが挙げられています。

特に次世代の人工知能研究開発が重要であるということで、A I を中心に、それをいろいろな技術と掛け合わせていくことが書かれています。ものづくり、健康・生活、科学・工学などと融合させていく方向が提案されています。経産省は、I o T = エッジデバイス × (データ × 解析) × 社会実装 という、4 次式で表現されていると伺っています。

(パワーポイント)

さらに分散WGでいろいろな議論を伺いました。大変楽しませていただきました。クラウドに情報が流れっていくことが議論のきっかけになり、局所的なフォグコンピューティングを進めるべきであるとか、サービスにもっ

と向かったらいいとか、A Iをもっと考える、データが必要だ、ロングテール、ブロックチェーン、シェアリング・エコノミー、オープンなデータ連携などが議論されました。

(パワーポイント)

それから「I o Tの将来像検討会」、これは丸山先生に委員長になっていただいて、幾つかの議論をしてきました。ここに書いてあるようなことがいろいろ議論されてきましたが、前回もお話しましたので省略します。

(パワーポイント)

では、どうしていったらいいか、この安宅さんが描いていられる図が参考になります。左上にある青い点々がいわゆるものづくり産業です。右下にあるのがI Tサービス産業です。両者が、右上の未開領域に動いていこうとしています。ものづくりとITサービスのどちらが得なのかを考えます。日本の場合はものづくり、青い点々が非常に強いですし、例えば米国などの場合は右下が強い。右下の赤いところは情報や人材に強いI Tサービスですし、左側は設備を武器にしたものづくり産業ということです。

モノづくり産業がビジネスを拡張しようとする、例えば工場を地域に展開しなければいけないとか、高信頼の流通のネットワークが必要であるとか、重たいわけです。それに対してITサービスは、サーバーを買ってきてネットワークを太くすればいいという、簡単に——こんなことをいうとちょっと語弊があるかもしれませんが、比較的フットワーク軽く動ける産業であると考えられます。両者を合わせた、例えばグーグルカーのようなものをつくろうとする、あるいはスマートメーターつくろうとする。右下の産業の人がそういうものをつくろうとするよりは、左上の産業の人がサービスを起こすことを考えたほうが楽である、簡単であるというのが、この図の考え方です。我々は、そういう意味ではいいポジションにいるので、ぜひものづくりのサービス化を図っていこうというのが一つの方向性になると考えます

(パワーポイント)

それから、半導体産業が、非常に重要な産業としてあります。世界で40兆円くらいの規模があるわけですが、その上にいろいろな産業が花開いてきていて、サービス関連産業746兆円あります(2015年データに訂正)。では、どこに投資するかといわれたら、一番根っこ半導体産業に投資すればレバレッジ効果でサ

ービスがどんどん上が大きくなっていくということが期待できるわけですが、最近はどうもサービスへ行く道が滞ってきているのではないかと考えられるので、今回はソフトウェアですとかサービスデザインですとか、ものづくりから上に向かわせるところを技術開発のターゲットにしようと考えています。

(パワーポイント)

というわけで、一つの結論としては、これからサービス指向の I o T 技術開発をしていくことを構想しています。ものづくりを活用した I o T サービスを創出していくというのがポイントです。これは先ほどの事務局からのご説明でも、ハードで差別化するという話がありましたが、単に I T サービスをするのではなくて、日本のものづくりを生かしていくという視点が重要だと思います。だから、IoTのthingsから集まってくる情報を使うということになります。

ただ、そのときに、経験と勘に基づいて、こんなサービスをやってみたら当たるのではないかということではなくて、ツールあるいはデータベースを使って工学的にサービスをデザインするという仕組みをつくっていくべきだと考えます。

もう一つは、A I を活用するためにはデータと解析が重要です。そのときに、ウェブの上で簡単に集めるデータ、これは I T サービス業の人が非常に得意としているところなので、もっと難しいデータを集めるというのが一つのポイントです。それから、オープンデータ連携の話、ここで何回も議論されましたが、データを相互に連携させて利用効率と価値を高める仕組みも非常に重要だと思います。それから、クラウドにデータが集まってしまうから危険だといって集めないというのは、これはデータ収集ではなくなってしまうので、それをちゃんと保護するという方法も必要です。

モノづくりのサービス化には、データのほかに組み込みソフトウェアが必要で、これは欧米でも国が、ホライズン2020とかでいろいろな支援をしている部分です。それから、前回AUTOSARのお話もしましたが、プラットフォーム化が進んでいます。組み込みソフトウェアというのは非常に多種類がありまして、サーバー系の場合はリナックスとWebサーバーがあればということなのですが、組み込み系の場合は、O S から何から全部違って、非常に多種類あります。それが開発系の方々は非常に負担になっているわけです。そこを軽減する技術開発が必要でしょう。もう一つは、何をサービスとして実現し、ソフトウェアにどういう機

能を盛り込むかを定める上流の設計ツールを開発していく方向があります。。

さらに、品質ですとか安全性というのは日本の重要な価値ですし、国民を守るためにも、セキュリティやセーフティーの確保をしていくということを考えていくべきだと思います。

(パワーポイント)

この図は、左右の軸がものづくりからサービスに向かっていまして、上下が材料とかナノテクから大規模なシステムに向かっていくような軸です。そこにいろいろな技術というか製品、産業があるわけですが、現行の I o T 横断プロジェクトは、この左側の茶色い台形で示しているような部分を主にカバーしています。さっきのセンサーですとかメモリーですとか A I マシン、そういうものが中心なわけですが。この図では右側が抜けていますので、サービス工学ですとか組み込みソフトですとか A I 、ネットワーク、そういうところを補強していきたいというのが今回のターゲット領域になります。

(パワーポイント)

というわけで、上から来ているのがバックキャストの流れです。技術の現状から行っている流れが下からあります。真ん中辺に両者をつなぐものとして、例えばサービスをデザインする力が必要である。そのためにはソフトウェアが必要で、その安全性のためにディペンダブルなものをつくらなきゃいけない。それからデータが必要ですから、オープンデータの連携が必要である。それからユーザーエクスペリエンス、これはサービスを直に提供する、直結する重要な技術として一つあると思います。それから A I 、これもハイブリッド型の A I というものを考えたかどうかというようなことをいっています。

その外に書いてある A I 、ストレージ、センサー、これは現状のプロジェクトで実施しているものという意味です。

(パワーポイント)

というわけで、ものづくりを活用した I o T サービスに向けて、縦に 5 本のディペンダブルソフトウェア、ユーザーエクスペリエンス、サービスデザイン、つながるソフトウェア、ハイブリッド A I という技術群を考えています。さらに、全体データの流れをよくするという意味で、丸い輪でオープンデータ連携というようなものを想定しています。これで、ものづくりからいろいろなものがどんどん上に上がって行って、サービスにつながるという流れを

加速してやろうと。P20のサービスに向かう線をスムーズに流れるようにやろうという考え方です。

(パワーポイント)

というわけで、「注目する技術群」としてこういう6つのものを抽出してきました。ここからは、おののについて簡単に説明をしますが、技術の概要と、ポジション分析として論文、特許に関してどんな位置にあるかということを、2枚ずつで説明したいと思います。

(パワーポイント)

まず、1つ目が「サービスデザイン」です。ものづくりからサービスを起こしたいわけです。人々の欲求が、物を買いたいということから、海外旅行とか教育とかいうサービスのほうにどんどん移ってきていて、新しい体験をしたいとか、新しい知覚をユーザーエクスペリエンスしたいという、そういうものが重要視されています。それを支援してやろうと。それがサービスデザインの向上にもなりますし、新しい産業を起こすことにもなる。さらに、環境配慮にもつながっていきます。

技術要素としては、顧客、製造者、流通、パートナーなど、ステークホルダーがいろいろありますけれども、それをモデル化して社会シミュレーションをして、こういうサービスは受け入れられるだろうか、需要があるかを予測できるようなツール。それから、ステークホルダーのデータベースをつくって、こういうサービスをしたいと思ったときに、必要なステークホルダーを迅速に集めてきて実施できるような形をつくるようなもの。それから、サービスの着想、実演の支援をするツールとして、モデルベース・システムエンジニアリングという考え方がありますが、そういうものも注目される技術だと考えています。

日本のポジションとしましては、独自のサービス設計ツールというのはこの左上にあります。サービスCADというような、東大の原先生などが開発をされているものがあります。これはまだ萌芽的な段階だとは思いますが、こういうものをもっと拡張していったらどうかということが一つの考え方です。

右下にありますのは、日立製作所さんでつくられている社会シミュレーターです。これは交通需要のシミュレーションですが、そういうものがだんだんできていまして、社会がどうなっているから、そこにこういうサービスを入れたらどうなるかということが予測できるようになってきていると。こういう動きをどんどん支援していくことで、ものづくり側からサービスへのつなぎをしてやろうというのがこの考え方です。

(パワーポイント)

では、日本はどのようなポジションにあるかということなのですが、上が論文で下が特許です。赤で抜いてあるのが、日本の企業や日本の研究者の書いた論文や特許です。論文のほうはそれほど多くはないですが、特許に関しては非常に日本からたくさん出ていまして、皆様こういうところを頑張っていってほしい。それもののづくりの企業がいろいろ入っているというのは、注目すべき事象かと思います。

(パワーポイント)

次に、「ユーザーエクスペリエンス」ですけれども、物を売るというときに、例えばタッチパネルですとか 3D ですとか、そういう新しいユーザーエクスペリエンスがあると、それが価値になります。新しいサービスにもつながっていくわけです。そのために、従来困難であった例えば人間の中の体内の情報ですとか、行動や意図、感情と、そういうものが読み取れて、それによって物が動かせたり操作ができるという、例えばそういうエクスペリエンスを提供するというのが一つの考え方としてあると思います。

技術要素としては、病気になる前のモニタリングをするヘルスケア技術ですとか、DNA を感知して、それで認証するバイオメトリクスですとか、いわゆる遠隔臨場感、テレプレゼンス、VR / AR のようなもの、これは非常に大きな市場になるといわれていますが、そういうものなどを技術要素として挙げています。

日本のポジションとしては、骨伝導補聴器のようなものですとか、あるいはイヤホンのようなもの、脳波や筋電とか、そういったものを使ったインターフェース、それから振動することで方位を指示するものであったり、触覚を伝送するものであったり、インプラントカメラとか、非常にたくさんの発明発見が日本でされています。バイオデバイスの特許では非常に上位にあるということで、この分野でも有望な技術開発ができていくのではないかと推測しています。

(パワーポイント)

ポジションに関しては、さっきほど赤いところは多くないのですけれども、特許に関して AR / VR などは、非常に重要な活躍を日本の企業はしてくれているということで、ここも有望な領域だと考えています。

(パワーポイント)

「オープンデータ連携」です。サービスを起こすためにはビッグデータが必要であるので、政府もいろいろな

データを出してきています。アメリカでもdata.govのような仕組みを作っていて、データの活用が始まっています。ところが、企業の情報というのはなかなか公開が進まないわけで、それをなるべくつなぎやすくしようというのが、こういうオープンデータ連携です。

そのために、例えばイギリスではHyperCATというプロジェクトを立てて、組織の情報のカタログをつくって、データの中身を公開するわけではないのだけれども、どういう情報をもっていますよということをカタログにして公開をして、データの流通ができる、やりとりができる、売り買いができる、そういう状況ができてきています。そういう意味では、研究開発というよりも制度なわけで、そういうところもどんどん支援していけばいいのだと考えます。

それから技術開発としては、いろいろな情報がどういう関係があるかということをWeb情報を読み取って解釈し、自動的に関係づけてやるAIですとか、データの形式をちゃんと整えるフォーマッターなど関しての技術開発があるでしょう。

(パワーポイント)

データ連携に関しても、特許に関しては、かなり日本からもたくさん出ているということがいえると思います。ですが、基本的にオープンソースの世界のものもたくさんあるので、分散データベースというようなものでは、そういう意味では日本、特許は出ているのですけれども、実際はデータベースビジネス自体にそれほど強みがあるわけでもないで、ここはむしろオープンソース型でやるというふうにもっといったほうがいいのではないかなと思っています。

(パワーポイント)

それから「つながるソフトウェア」です。いわゆる組み込みシステムには、先ほど申し上げましたように、たくさん種類があります。組み込み系でないものというのは比較的整っているわけですが、組み込み系のものというのは非常に多様な種類があります。みんなカスタムなわけですね。例えば自動車の場合ですと、ヨーロッパでAUTOSARというものをこの前ご紹介しましたが、標準化を図っていくプラットフォーム化が行われています。日本の場合は、自動車はもちろん重要ですが、ロボットですとか、産業機械ですとか、医療機械ですとか、そういういろいろな組み込み系から始めてだんだん広げていくという、そういう共通化、

プラットフォーム化をしていくということを考えるべきだと思っています。それによってプログラム開発が非常に簡単になって、物をつくっている人たちが、すぐにサービスにそれを展開できるというような効果が期待できると思われます。

それから、上流の設計をツール化していく。サービス側から製品を設計していくというためには、こういう機能が必要だ、こういう設計をしなければいけない、だからこういうコーディングをするのだという、そういうトップダウンな流れが必要で、最初の部分の発想を支援するというようなところにも、さっきのMBSEというのは使えますし、そういうツールをつくっていくということが非常に重要かと思っています。

(パワーポイント)

ソフトウェアに関してはいろいろな領域があるのですが、日本の強そうなところとしては、例えばリアルタイムOSに関しては非常に日本が強みをもっています。それから、マルチコア並列プログラムに関しても強みがあります。何か標準化する、プラットフォーム化するいうときに、今あるものを単に標準化するのは余り魅力がありませんので、こういうリアルタイム性ですとか、マルチコアですとか、AIですとか、セキュリティーですとか、そういう共通にあつたらいいなというものをコアにすることによって、多くの参加者を募ることが考えられます。

(パワーポイント)

それから「ディペンダブルなソフトウェア」、安全・安心が非常に重要なポイントになると思います。下に書いてあるのはセキュリティーですが、左上の準同型暗号というのは、端末からの情報をサーバー、クラウドなどにもって上がったときに、そこで情報が漏えいしないようにする一つの方法です。暗号化されているのだけれども、検索などの計算ができるという、有用な性質のある暗号です。これは、このWGの中でも一度御紹介がありましたけれども、いわゆる秘密計算で、こうすることで、クラウド業者には何のデータかわからないという状態で処理がされますので、現場の情報が抜かれなくて済むことになります。

それからIoTデバイスというのは、非常にたくさん世界に散らばりますから、何か事が起こってから対策するのは非常に大変な騒ぎになります。ですから、ソフトウェアを設計する段階でそういうセキュリティーを作り込んでおく必要があります。ソフトウェアの上流設計からセキュリティーを入れていくためのツールを提

供していくべきだろうと考えます。

(パワーポイント)

ディベンダブルなソフトウェアに関しては、ここに書いてあるように、キヤノン、日立等が実力を発揮されています。暗号については、余り特許の数とか多くないですけれども、論文の数等でみると、日本から出ているのは実はかなりたくさんあって、領域を限ると、かなりレベルが高い水準にあります。ですから、ポテンシャルとしてこういう部分でも十分戦えるのではないかと思います。

(パワーポイント)

それから、「ハイブリッド A I」といっているのは、A I 自体はいろいろなところで研究されているのですけれども、主に機械学習としての A I、特にディープラーニングニューラルネットワークが注目されていますけれども、それだけですと、事例にあった学習はできるのだけれども、例えば法律に書いているようなものは入れられないわけですね。起こってない、事例がないことは何してよいかわからない。そうではなくて、ルールとして入れておくべきことというのがありますから、それを両方統合したような A I というのがこれから必要になっていくだろうと想定しています。

それから、ハイブリッドという意味では、クラウドとエッジ側で両方が協力し合うようなハイブリッド型の A I ですとか、例えば視覚の処理と聴覚の処理を独立に学習させたのだけれども、その後、一緒にすると視覚と聴覚を両方使った認識ができるようになると、そういうようなハイブリッド型というのも考えられると思います。こういう融合型の A I を検討していくのはどうかということをいっています。

(パワーポイント)

機械学習そのものに関しては、日本の論文数とか特許の数は実はそれほど多くないのですけれども、ロボットと組み合わせると非常に高くなるということがわかっています。それは、ロボットの技術が日本は非常にたくさんあるので、それに A I を掛け合わせることで浮かび上がってくるということなのですが、それと同様に、いろいろな技術、日本が強い技術があります。A I 自体はそれほど強くないかもしれないけれども、そういう日本の伝統的な技術に A I を掛け合わせることで、非常にそこで特徴が発揮できるという効果が期待できると考えています。

(パワーポイント)

6つお話をしましたが、これをばらばらとやるのではなくて、お互いに関係をしまして、左側の青いところはソフトウェアの実行する環境、右下がソフトウェアを設計する環境なのですが、そこでオープンデータが使われていって機械学習をどんどん促進していくとか、サービスデザインのところにあるN B S Eというようなものは、ソフトウェア設計の上流設計するところと非常に近い関係にあります。

それから、物理シミュレーターといっていますのは、例えばU A Vを設計するためには、空力ですとか天候ですとか、そういうものをいろいろ模擬したシミュレーターが必要になりますが、そういうシミュレーターもつくっていくというのが重要ですが、それをさらに左側のユーザーエクスペリエンスとして、五感の伝送ですとかV R／A R、そういうものにつながっていくということで、これはお互い関連性をもった技術として展開していけると思っています。

(パワーポイント)

市場としては、I o T自体はもう何十兆円という市場と、右肩上がりのカーブが予想されていますが、いわゆるI O E、インターネット・オブ・エブリシングというタイプの、サービスまで含めたような形でカウントすると、さらに大きくなるといわれています。3分の2は、その領域自体が固有の成長をするのですが、3分の1は、業界と業界が、技術と技術が融合し、新しいサービスが創造される形で成長すると予測されています。ですから、I o Tのデバイスをつくるだけではなくて、そこから生じるサービス、さらにそのサービスが融合した世界、そういうもので貢献していくことを構想しています。

(パワーポイント)

「標準化」や、プラットフォーム化も、重要なポイントです。オープンデータはいうまでもないことですし、さっきのつながるソフトウェア、ソフトウェアの共通開発プラットフォーム、これも標準化の一つです。セキュリティーに関しても、今S M S、C S M Sなどがありますが、I o Tにもセキュリティー規格が必要かもしれません。セキュリティーのトレーサビリティというようなものも必要になるでしょう。

人材育成としては、専門領域に閉じこもっているのではなくて、外につながっていくというのがI o Tの特質ですので、I o Tの技術をもっているし、その専門領域で知識をもっていると、そういう人材を育成すべ

きで、そういう I o T 融合化人材というようなものを育成していったらどうか。それから A I に関しては、セキュリティの問題もありますし、これからどんどん複雑化していきますので、A I の教育という言い方はいいかどうか分かりませんが、学習をうまくプランニングしていくような、そういう人材というものもこれから重要になっていくと予測しています。

(パワーポイント)

標準化に関しては、いわゆるインダストリー4.0のような非常に大きな流れがありますが、アプリケーション層からデバイス層まで、たくさんの団体が標準化を進めています。以前のような I S O、I E C などのデジュールだけではなくて、いわゆるコンソーシアム型、あるいはフォーラム型の標準というのが非常に盛んに、インダストリー4.0もそういう部分がありますが、行われています。

右側の表にいろいろな各国の動きをまとめましたが、日本でも I o T 推進コンソーシアム、I V I イニシアチブ、ロボット革命イニシアチブなどに活動していただいています。こういう動きをどんどん加速していったって、標準を世界に広げていくという動きを加速させる必要があると思っています。

(パワーポイント)

というわけで、「まとめ」です。これはさっき 1 回出てきた言葉ですけれども、ものづくりを活用した I o T サービスをつくっていくというのが大きなゴールで、そのために A I が必要なので、データを使えるようにしましょう、ソフトウェアを効率的に開発できる環境をつくりましょう、セキュリティ、セーフティーにも十分注意しましょうというような構想を抱いているということでございます。

以上、よろしくお願いいたします。

○國領座長 ありがとうございます。

それでは、事務局からの説明と松井委員からのプレゼンと合わせて、ここからしばらく自由討議とさせていただきますと思いますが、いかがでしょうか。

どうぞ、楠委員。

○楠委員 今の松井委員の分析について、1 ～ 2 点ご質問があるのですけれども、ハードウェアの製造技術でしっかりと差別化をしていながら、ソフトウェアサービスでしっかりと米国に伍するものを出すという

考え方というのは、非常に端的にいうと、アップルみたいな感じになりたいのかなと。ハードウェアを出しているし、それとセットでソフトとサービスをやっている。一方で、論文の分析を拝見しても、あるいは特許の件数でみても、ここのレーダーに全くアップルがひっかってこないということをどういうふうに解釈をしていく必要があるのかと。

この分野の雄という点だとグーグルもそうだと思うのですが、A I のところで若干顔を出していますけれども、本来、多分今世界で最も巨大な分散データベースを運営しているのはグーグルだと思うのですが、分散データベースのところでの特許のプレゼンスというのが余りに低い、グーグルも。これをどういうふうに解釈すべきか、もしご意見があれば教えていただけますでしょうか。

○松井委員 大変難しい質問ですが、特許に関しては、全てが特許化することでもないという部分が、多分かなり大きいのかと思います。1 つには、グーグルなどの場合は、全部オープンにしてみようという戦略をとる場合もあると思いますし、逆に完全にクローズにして出さないという戦略をとることもありますので、特許の数自体が、そういう意味では目安にはなるのだと思いますけれども、これで全て判断するのは多分危険かなというような気がしています。

○楠委員 今の松井委員の分析について、1 ～ 2 点ご質問があるのですが、ハードウェアの製造技術でしっかりと差別化をしていながら、ソフトウェアサービスできちっと米国に伍するものを出すという考え方というのは、非常に端的にいうと、アップルみたいな感じになりたいのかなと。ハードウェアを出しているし、それとセットでソフトとサービスをやっている。一方で、論文の分析を拝見しても、あるいは特許の件数でみても、ここのレーダーに全くアップルがひっかってこないということをどういうふうに解釈をしていく必要があるのかと。

この分野の雄という点だとグーグルもそうだと思うのですが、A I のところで若干顔を出していますけれども、本来、多分今世界で最も巨大な分散データベースを運営しているのはグーグルだと思うのですが、分散データベースのところでの特許のプレゼンスというのが余りに低い、グーグルも。これをどういうふうに解釈すべきか、もしご意見があれば教えていただけますでしょうか。

○松井委員 私、グーグルの特許というのは見たことはありますけれども、それが重要な特許なのかどうか

までは判断できていません。だから、出してないわけでないのだけれども、中に秘蔵しているのかもしれない。（その後、IFI Claimsの米国特許の調査を参照すると、IBM, Samsung, Canon, Qualcommについて、Googleは、5番目の特許申請数があります。そのあとに東芝、ソニーが続き、アップルは11位となっています http://www.ificlaims.com/index.php?page=misc_top_50_2015)

あと、人材に関しては——人材という大変ですけども、かなり囲い込んでいるというような印象もありますので、全てをオープンにしているような部分もあるけれども、かなり囲い込んでいるのではないかと思います。

○國領座長　今の楠さんのおっしゃった中のアップルの話ですが、日本はアップルの戦略をエミュレートしていいのかという問題提起があって、それが多分すごく大事なのだと思うのですけれども、さっきハードウェアから——どういう表現だったのでしょうか。

○楠委員　ハードウェアで差別化しつつ、それとセットになっているようなサービスとかクラウドみたいなものを、きちっと対になって提供しているみたいな。恐らく彼らは、クラウドもサービスとして、ナンバーワンかどうかというのはわからないのですけれども、ハードウェア側の差別化というのは圧倒的にうまいですね。

○國領座長　エミュレートしてはだめだといっているのですね。

○楠委員　いや、だめとはいってないのですけど。変な話ですけど、多分アップルって相当日本の製造技術をよく知っていて、例えば i P o d を出したときも、燕で磨かせたりしていたわけですね。だから、グーグルの秘伝のたれみたいなものというのはクラウドの向こう側にあって、僕らがアクセスできないのですけれども、実はハードウェアで差別化する技術って、産業構造上、恐らく日本は特に中小企業もいろいろなところに分散してもっていて、これらは基本的にはマーケットアベイラブルで、アップルであれどこであれ、お金を払えば自由にリソースにアクセスできるのではないかと。そこでは、ひょっとするとどんなにすばらしい技術をもっている、結局日本に残っていたとしても、世界に開かれたテクノロジーであって、パッケージングのところの競争力につながるのかというのはちょっとわからないなというふうに思いました。

○國領座長　なるほど。

お願いします。

○玉井委員　今の関連です。「オープンとクローズド」というのはやりの枠組みでいえば、どこをクローズドにし

てもうけるかということだと思います。グーグルの場合は、技術はオープンにしない、したがって特許出願もあまりしないということであろう。彼らの競争力の源泉は膨大なパーソナル・データを含むデータベースそのものであって、これは性質上クローズドである、各個人特有のデータを1回集積してしまうと代替財はまったくなく、競争ができません。したがって本来的にクローズドになってしまう。そこが競争力、つまりは収益の源泉になっているのだと思います。

アップルはどうかというと、あちらも技術革新をしてそれをオープンにするという競争モデルではないでしょうね。製品を設計し、インテグレートしてアSEMBルする、それを大量に販売するという「規模の利益」が収益の源泉で、意外に古いビジネスモデルではないですか。その場合、消費者をロックインしているという状況がある限りは、そこが彼らの収益の源泉になっている。これまた、模倣するのが無理なモデルではないか。そう私は思います。

○出口委員 東工大の出口です。人材育成に絡んでなのですけども、個別技術の話が日本では多いのです。海外では、例えばAppleのような企業はコンスタントにビジネスモデルレベルでイノベーションをやってきています。今日の話の中でも、要素技術を地殻変動を起こすという視点でマッピングするというのは確かに短期的には重要なことです。しかし今現在起きているのは産業構造全般に関わる大きな地殻変動です。そこではビジネスモデルの変化が決定的な影響を及ぼすことが予想されます。例えばIoTを使って生活全般に関する色々なサービスとか物の利用状況を把握できる様にした上で、これらをサブスクリプション方式（定額使い放題）でサービス提供するようなビジネスモデルは、近い将来必ず搭乘するでしょう。現在はソフトウェアや音楽ではサブスクリプション方式が優勢になっており、書籍でも始まりつつあります。これが生活全般の家具や白物の家電、車まで含む生活用品全般に及ぶと、既存の商品販売のチャンネルは激的な影響を受ける可能性があります。こうした本質的な地殻変動に注意を払うことが肝要です。

こうした巨大な産業構造の地殻変動に関するビジョンを見据えて技術を位置づけていかなければ、特許とかそういう問題を議論するのは難しいのかなという気がします。例えば、何らかの形でプラットフォームにロックインがかかる懸念のあるビジネスをターゲティングして、マッピングしその構造を見て行く様な視点が

必要です。

人材に関しても、I o Tの人材育成はすごく重要だと思うのですが、ここ30～40年は、ビジネスの中核に高収益のモデルをデザインできる人材を集めて、ビジネスの現場のコンポーネントは低付加価値配分で人はマニュアルで動かしいつでも置き換え可能な、要するにロボットでも置き換えられるような、そういうコンビニエンスストア型の産業構造をつくってきたというのが実態です。IoTでfog領域とかエッジと呼ばれる現場に着目した時、例えば中小企業において、I o Tで現場の知識構造がどう変わるかを問うとき、そこではやはりセンターに知を集積し、現場をマニュアル人材化する方向性と、それと真逆に従来の日本の物作りの現場のようにボトムアップなカイゼンを行えるような現場知を強化して行く方向性と真逆の方向性がこれからせめぎあって行く様に見えます。これは、実は産業構造全般井かわる大きな分岐点で、中央で最適化して新しいビジネスを創出し、現場はマニュアル化されたオペレーションを中心に現場知は縮小する方向と、現場知を重視し、現場からの自律分散的な変化を活かしながら多様な製品やサービスの進化を模索する方向と、どちらか片方ということはなくともどちらが基軸となるかはまだわからない分岐点的状況の中で、今後の方向性は産業政策によって大きく変わるはずです。

私は、欧州のインダストリー4.0の発想は、今述べた分類で言うとセンターで最適化して、ローカルの知は重視しない方向性ではないかと疑っております。日本の場合は特に小ロット、リピート、多品種生産を行っているような中小企業では、非常にローカルな知識のレベルが高いのです。ここにさらにIoTを利活用した生産技術の革新やサービスの革新に関する知を導入することが肝要で、そういう指向性を持った I o Tのアーキテクチャーデザインみたいなものを、産業地図の中で捉えていく必要があるのではないかというふうに、お話を伺って感じました。

○國領座長　　お願いします。

○塩野委員　　松井委員に質問をさせていただきたいのですが、プレゼンテーションの中でハイブリッドA Iというのがあったと思うのですが、プレゼンテーションを通じてどの産業分野にも全てA Iが関わってくるという状況の中で、今ビジネスの現場で起きていることは、A I、特により高度なA Iを、ディプラーニングなどを使うと中がブラックボックス化してしまっていて、人間にはわからなくなってしまうと。そうすると、

結局マシンが言ったご宣託みたいなものを人間が聞く話になってしまうとか、もっとリアルにいうと、営業マンが、例えばマシンは非常によく当たる予測をしてくれるのだけど、中身の仕組みがわからないから使いたくない、という話が出てきているというのがあると思うのです。

そこで、先ほどのハイブリッド A I が、安全という文脈をおっしゃったと思うのですけれども、そのところがどういう意味でおっしゃっているのかということと、あと、私は個人的には、どこかで人間が理解することを諦めないといけないのかなという気がしていて、幾つかの既存の、マシンラーニング、ディープラーニング以前の割とルールベースっぽい手法と組み合わせてつくると、それで精度が高まるかという、人間の関与によって逆に精度は落ちたりもするので、そうした中で、ハイブリッド A I というものの可能性を書かれていたというのと、安全という文脈はどういったことなのかを教えていただければと思います。

○松井委員　今おっしゃったような A I、いわゆるニューラルネットワークに説明機能がないというのはかなり重大な問題で、アメリカはじめ、各所でそういう研究が始まっています。手法的に、中のセルをある意味分析して——分析という言い方が変ですけれども、情報を片寄せするようなやり方で原因を追求する研究も多分あると思うのですけれども、ニューラルネットワークからの意味抽出は諦めて、ルール型のほうというのは、逆にそのルールをたどっていけば因果がわかって説明ができるわけですね。逆にそういう論理が初めからわかっているものに関して、別にニューラルネットに学習させる必要はないわけで、そういう意味でルール型のほうに説明をさせたらどうかというような意味になります。

ルールとニューラルネットワークは、並行させるのではなくて、カスケードする構造かもしれませんし、そこは研究次第だと思いますが、両方組み合わせることで、今おっしゃったような説明できないというような機能をルール型で補うことで、AIが出した問題のある判断を後から改善していきなり問題点をみつけるなり、そういうことができるのではないかとことを想定しています。

○塩野委員　そこは我が国がやったほうがいいのかというような文脈だったのですか。

○松井委員　文脈としては、日本の価値とさきいいましたが、安全というのを追求していく。ただ単に A I をどんどん大きくしていけばいいというものではなくて、ちゃんと安全性をみながらやっていくというのは、事故を起こさないために、日本製のものは安全だというブランドイメージを確立するためにも重要かと思って

入れています。

○塩野委員　わかりました。ありがとうございました。

あともう一点なのですが、やはりプレゼンテーションの中で、ソフトウェアサイドだけではなくてものづくりのところが合わされば、日本の価値を生むというような内容が当然ながら入ったと思うのですが、そこで割と日本の大きな産業である自動車産業などと、ソフトウェアサイドの例えばグーグルであったりアップルが物理的なところに入ってきたときに、日本のメーカーとしては熱と摩擦の世界、機械の世界というのは、そう簡単にソフトウェアで全部処理できるわけではないというのと、あと接続が非常に難しいというのを日本では今までやってきたという経緯があるので、そこが強いみたいなことをおっしゃるのですが、おっしゃっている文脈だと、ものづくりで日本が優位性に立っている部分というのは、こういったところを指していっていらっしゃるのでしょうか。

○松井委員　それはまさに、いわゆるすり合わせ型の開発をしてきて、今特許や何やらたくさんもって、そういう高い技術の製品ができるようになっていて。先ほどのアップルの話にもありましたが、アップル自体は、ものづくりやっているようにみえるけれども、組み合わせしているだけで、もとの素材は全部日本が提供したりするわけですね。そういう源泉技術は強いから、それは生かして——だけれども、アップルに売るだけである意味終わってしまっているわけで、まさにアップル型のところもやってみたいものだ。そこで収益が上がるような構造にしたいので、そういうものをつくった人たちが、一体どうしたらサービスにできるのだろうと悩んでいるところ、そこを誰かに売るのではなくて、自分で、さっきのサービスデザイン、ツールのようなものを使うと、こんなことをやってみると売れるかもしれないということが思いつくと、そういうような仕組みのものを考えたいという意味です。

○塩野委員　それは先ほどの議論にもあったように、アップル化していくというイメージですか。それとも、いろいろなバリューチェーンを日本企業が提供する中で、すり合わせ部分というところがバリューチェーン上にあって、そこが大きな付加価値をもつ可能性がある。そこをいかに高く売るかというお話だと思うのですが、自分たちがアップル的なプレイヤーになるのか、それとも武器を提供し続ける側になるのかというと、プリンシパルというか、アップル側になったほうがよいというお話でしょうか。

○松井委員 アップル型というちょっと語弊がありますが、サービスが一番大きな意味パイなので、そこにぜひ食い込んでほしいと思います。それが、いわゆるサービスしかやらない人ではなくて、今まで一生懸命物をつくってきた人たちが、ぜひサービスに手を伸ばせるような環境、そういう仕組みをつくっていったらどうかという提案なのです。

○塩野委員 なるほど。どうもありがとうございました。

○國領座長 お願いします。

○林委員 ありがとうございます。データのオープン、クローズの切り分けについて質問させていただきたいのですが、先生が紹介された分散型 A I で、エッジ側で秘匿化の分散処理をすることで、情報漏えいの防止とかクラウド処理の負担を低減するというのは、すごく魅力的だと思います。

一方で、例えばグーグルは、先端技術は出さないし、データベースも出さないし、人材も囲い込みをしているという話を伺うと、データのオープン、クローズを切り分けする場合でも、今、オープンデータの競争に勝っているところは、クローズにしている部分で勝っているような気がします。「オープンデータ連携」というときの連携は、連携する当事者間でクローズされているのかなとも思います。そうすると、本当にそういった意味での連携のオープンではない、純粹にオープンにしてしまった情報って、どういうモデルなのか、イメージがちょっとつかめないのと、クローズにしないで出している完全にオープンな情報について、どこまでその保護を求めるのが産業の発展のために適しているのかについて、感触を伺いたいと思います。

というのは、秘匿化の分散処理をしたクローズの情報とか、連携同士の当事者間で秘密保持をしている情報であれば、今の営業秘密の体制を敷衍すれば、その保護の範囲の中に入ってくると思いますが、他方、それ以外のところまで何らかの保護を制度として認めようという声もあるやに聞いており、果たしてそれが全体として我が国のこの分野の発展にプラスになるのか、それとも逆にガラパゴスになってしまうのか、その辺の感触はいかがなものでしょうか。

○松井委員 たくさんお話をいただきましたが、1 つオープンクローズでいうと、クローズデータまでオープンにしろという意味ではなくて、いわゆる協調領域と競争領域というのはやはりあるのだと思うのです。つながるソフトウェアのところで申し上げましたが、基本的なソフトウェア、例えば、OS に関してはみんな同じで

いいではないかと、モジュールの構造の分け方というのは同じでいいではないかと。だけれども、例えば、中の認識ソフトに関してはうちが特許をもって囲い込んでいいのですけれども、そういうモジュール構造ですとか基本的なソフトウェアに関しては、共通化すること、いわゆるある意味オープンソースですけど、そういうふうにすることで社会全体としては効率が上がるはずだと考えられます。それから、そういう標準的なものをつくることで、1社にしか納入できなかったはずのものが、もちろん競争は激しくなるのですけれども、ほかの顧客にも売れるようになるとか、販路を広げていけるはずです。

まさにインダストリー4.0がそういうことを、彼らも標準化するというのは危険な部分もあるのだと認識しながら、やはり自分のところに囲い込むのが別途あるから、そこは囲った上で、オープンでプラットフォームにして、そうすると情報が集まってくるから、それを使ってさらにもっと大きくしていこうという、そういう戦略だと思うのですけれども、全部クローズでやっていると、基本的に成長が遅くなるのだと思います。

それから、すり合わせ型市場がそんなに大きくはなかなか広がっていかないという問題があります。、バツとスケールをアップするには、オープン型の部分の比重をふやしていかなければいけないのではないかなと思います。

それから、企業の情報を全部オープンにしろといっているわけではなくて、さっきハイパーC A Tという例を申し上げましたが、カタログだけをオープンにするわけで、中のものを使い合うのは、またそういう別の、もうちょっと大きなクローズな社会をつくれればいいわけですから、大丈夫だろうと思います。

ただ、そのときに、いわゆるデータの目的外使用になったりすることはあり得ますので、そこは、こういう条件だったらいいのですよという制度設計を別途やっていただくとかということで、もっとデータが多元的に使えるような環境にしていくべきです。各社が別途類似のデータを集めるのではなくて、そこは使い合うということで効率化するというふうに考えたほうがいいのではないかと、そういうような考え方です。

○楠委員 データに関してオープンかクローズかと、グーグルは本当にオープンなのかと、私が問題提起してしまった責任も感じているのですけれども、データに関していうと、そろそろ、多分オープンとクローズって対立概念でなくなってきたのではないかとと思っています。どういうことかという、複数データセンターにまたがったクラウドで扱っているビッグデータについての話をしますと、現実にはデータがでか過ぎて物理的に取

り出せなくなっているのですね。幾つものデータセンターにまたがった何百ペタバイトのデータを、そもそもぽつと取り出すことそのものができなくなっているし、しかもそれは生きたデータで、日々の毎秒毎秒のインタラクションの中で日々更新されていて、それを分析するアルゴリズム自体も日に日にアップデートされているものです。

だから、恐らく処理する仕組みとそれを保存する仕組みと、いろいろなものがすり合わさった状態でかたまりとしてあるというものは、そもそもこれは生きたかたちで取り出すことができるものではないということと、逆にいうと、じゃあオープンってどういうことかという、こちらのほうは、もうあらかじめ連携するようにつくり込んである世界なのですね。それをサービスモデルとして、お客様からの同意をとるところと、お金の流れと、そうやって連携することによって実現できるサービスと、そういうものをくり込んだネットワークの中で、リアルタイムでデータが流れていく世界なので、そこって多分、もちろんどこまでそういうネットワークで扱う範囲を広げていくかみたいなことの判断というのはあると思うのですけれども、あるデータの塊が目の前にあって、これを渡すか渡さないかという議論では、もはやなくなっているのではないかなというふうに思います。

○井上委員　2つあって、今いわれているオープン、クローズドの議論は、これは個別企業にとっては戦略上の判断だと思っています。自分自身そういう議論をやっている中で、オープンデータかオープンソースかって多分違うと思うのですけれども、オープンソースにする議論というのは、恐らくマーケティング上の理由か、あるいは開発資源を外部から活用するかという、多分大きな目的が2つあると思うのですけれども、それぞれの局面で何を目指すか、さっきおっしゃったように、競争・協調の中の戦略論のオプションの一つのかなというふうに現場では思っています。

もう一つちょっと違う観点で、今回の議論って、比較的ものづくり視点でサービス化を図ろうというところが一つの視点だと思うのですけれども、一方で、多分ITが生かされるというのは、現場でどうITを使うか。きょうの事務局の説明の資料の中でも、現場のIT化というような観点があったと思うのですけれども、こちらの視点でITをどう使いこなすかというのも、多分成長戦略の中ではあるのかなと思っています。

それは何をいっているかという、結局ものづくり系の方で、さっき塩野さんがツールベンダーというような、武器を提供する側というような言い方をされていたと思うのですが、武器を提供する側というのは、現場で

どう武器が使われるかって、実は逆に余りご存じない場合というのも多いと思っています。そういう方々が新たにサービスをつくるよりも、今サービスをつくっている方々が、I Tを使ってどうサービスをパッケージングできるかとか、それを外部輸出できるようにするかという視点というのも多分大きな議論なのかなとは思っています。

1 つは、松井さんに対して、オープンデータ、オープンソースとの違いということと、あとは、ものづくり視点ということでの事務局資料へのご質問という、その 2 点になります。

○國領座長 ありがとうございます。まだまだ議論がありそうな気はいたしますが、きょう、もう一個議題がありまして、そこでまたこの議論に戻ってこられるような中身でございますので、ここで失礼して、席上配付されている中間とりまとめ骨子について事務局にご説明いただいて、また自由討議の時間をつくりたいと思います。そこで、今のような議論とかなり関連しますので、引き続き議論したいと思いますので、事務局からよろしくをお願いします。

○佐野課長 席上、紙ベースで配付させていただいておりますけれども、事務局のほうで、これまでの議論を踏まえまして、粗々のたたき台ということで作成をしているものでございます。正直、まだ言葉の定義も必ずしも明確でないところもございますし、内容もかなり粗々でございますけれども、きょう、全体の構成とか、こういう点が欠けているのではないとか、こういう理解は間違っているのではないとか、そういったご指摘をいただければというふうに思っております。

また、我々のほうで手が回っていなかったということなのでありますけれども、個別にまた各委員の先生方に回って、ご意見を直接伺う機会も設けたいというふうに思っていますので、きょうの時点では、まだ粗々でございますけれども、基本的な指摘をいただければということでございます。

まず、構成でございますけれども、目次の 1 ページ目をみていただきますと、これまで議論してきたことを整理しております。I o T が進展していくときにさまざまな中期的課題が出てきていると、こういう整理でありまして、これまで議論されてきたような膨大なデータ量をどうするかとか、リアルタイムレスポンスをどうするか、耐故障性とかセキュリティをどうするか、アーキテクチャーの柔軟性とかスケーラビリティをどうするか、プライバシーの保護に関する懸念が高まっているということと、データ利活用のバランスをどう図っていくかということ、

それからデータ寡占化のロックインと。

こういう大きな4つの中期的課題がみえてきていて、それに対して、2.でありますけれども、新しいアプローチが出てきているということで、(1)で、エッジヘビーコンピューティング等の新しい仕組みが出てきている。(2)で、パーソナルデータストアとかデータ流通市場とかいうような新しいアプローチが出てきている。それから、(3)、(4)で、ブロックチェーンとかシェアリング・エコノミーのようなものも出てきていると。

そういう新しいアプローチが登場していく中で、I o Tが進展をしていった先の将来、4つに整理しておりますけれども、ユーザー主導型。ユーザーというのは、ユーザー側の事業者ということでありますけれども、主導型のデータ分散型構造に移行していくのではないかと。それから、パーソナルなデータについて、ビッグデータ分析のような世界と、個人にカスタマイズするサービスのためのディープデータ的なもののハイブリッドなデータ流通システムが実現をしていくのではないかと。それから3番目として、ブロックチェーンなどを活用して、新しい信頼の仕組みを変えるような新たな産業社会システムができていくのではないかと。4番目として、シェアリング・エコノミーを活用して、これもパブリックな分散型のビジネスモデルというのが拡大していくのではないかと、こういう4つに整理しております。

それぞれで課題を整理した上で、そういった将来像を見据えた上で、各事業者、特に情報関連産業ということでありますけれども、どういった戦略で臨むべきかということ、これも粗々でございますが、整理しておりますので、それを踏まえた上で、政策の方向性ということで政策の具体例というのを整理していると、こういう構成になってございます。

それで、ちょっと長文になっておりますので、はしょってということになりますけれども、2ページをめくっていただきますと、「はじめに」ということで、この報告書の位置づけ等全体的な構成について簡単に説明しているということでございます。

3ページに行っていただきますと、「I o T進展により見えてきた中期的課題」ということで、先ほど申し上げたように、膨大なデータとリアルタイムレスポンス要請があるということで、(1)、(2)が、先ほど申し上げた耐故障性とかセキュリティの確保とかシステムの柔軟性・延長性の確保について書いてございます。

駆け足で恐縮ですけど、4ページをめくっていただいて、プライバシーの保護に関する懸念が世界的にも

広がってきているということを書いてございます。

それから、(4)でありますけれども、クラウドの集約型に伴って、データの寡占化によるロックインへの懸念というのも世界的に広がってきているということを書いていまして、この4つの中期的課題を解決しないと、IoT全体が本当の意味で進展をしていかないのではないかと。したがって、この課題をどう解決していくかというのがこれからの問題だというふうに整理をしております。

それから、5ページでありますけれども、それに対して新しいいろいろなアプローチが出てきているということで、(1)が、エッジヘビーコンピューティングとかシステム全体のデータ処理を最適化していく仕組みが出てきているということを書いてございます。

次の6ページをめくっていただいて、これが何を意味するかということでもありますけれども、先ほどの課題であります膨大なデータ爆発とかリアルタイムレスポンス要請に対応するだけではなくて、データを取得するユーザー企業からみて、戦略的なデータ処理とかストレージが可能になるということと、あと、マイクロサービスのような柔軟な仕組みが取れ入れられていくことによって、ベンチャー企業等による新たなエコシステムの構築が可能になるのではないかと書いてございます。

それから、(2)がパーソナルデータに関する新しいアプローチということで、これもこれまで議論いただきましたけれども、パーソナルデータストアとか情報銀行とか、さまざまな構想がございまして、そういった話が1つでございます。

それから、7ページでありますけれども、7ページの(2)の下から3番目の○からでありますけれども、パーソナルデータ以外の非パーソナルデータについても、欧州も含めてデータ・オーナーシップという概念が出てきていて、データの権限関係をどう明確化していくかというのが課題になってきているということ。それから、データ取引所のような動きも出てきているというのが、一番最後の○で書いてございます。

(3)がブロックチェーン技術の台頭ということでありまして、つらつらブロックチェーン技術とはということを書いてあります。8ページの最後の○のところでもありますけれども、これが意味するところとはということで、これまで経済社会におきまして、取引相手の信頼性をどう担保するかということが大きな課題だったわけでありまして、その第三者機関の監視とか管理とか認証の仕組みを代替して、従来型の社会システム

を大きく変容させていく可能性があるのではないかということで、いろいろな技術的課題はありますけれども、インターネットに匹敵する発明であるともいわれているということを書いております。

それから、9 ページでありますけれども、シェアリング・エコノミーの話ということでありまして、N 対 N でさまざまなリソースをデジタルアセット化して、その稼働率を上げていくということであります。

ちょっとまた飛んでいただいて10ページでございます。こういったシェアリング・エコノミーが進んでいくと、最終的には、今はプラットフォームが間に入っておりますけれども、場合によっては管理者とか仲介者が介在しないような形になってきて、これもデータ寡占化によるロックインの懸念というのが相対的に減少していく可能性もあるのではないかということを書いてございます。

11ページが、それを受けて、今後の I o T 進展の先とその課題ということで、それぞれ4つに整理しております。全体的な将来像のイメージと、具体的事例のイメージということと、それに関する意義、それぞれの課題と解決の方向性というのを簡単にまとめてございます。(1)が、ユーザー事業者といいますが、主導型のデータ分散型構造へ移行していくのではないかとということで、これまで議論されてきたような、エッジヘビーコンピューティング等の技術を使ったデータの処理の最適な役割分担がされるという話を書いてございます。

11ページの下から2番目ということでありますけれども、こういった中で、日本企業にとっても新しいマーケットチャンスが生まれていくということでありますし、ユーザー企業側からみても、データに関して、あるデータは保護して、あるデータは戦略的にシェアしていくというような選択肢が増えていくということなのではないかということで書いてございます。

それから、12ページでありますけれども、その具体的事例のイメージということで、例えば、工場内のエッジヘビーコンピューティングを活用したシステムのイメージ等々を書いてございます。

その意義ということで、これも先ほど申し上げたようないろいろな課題への対応ということにももちろんつながりますし、グローバルなクラウドサービスが相対化されるという意味で、データの寡占防止みたいなところにもつながり得るのではないかと。それから、先ほど来も議論ありましたけれども、リアルな現場といった我が国エッジ側の強みを生かしたイノベーションを促進するということも、課題になっていくのではないかとということを書いております。

書いてございます。

それに対する課題ということで、きょう議論ございましたが、こういった新しいアーキテクチャーを前提とした技術戦略というのをしっかりつくって、プライオリティーづけをしながら国の研究開発プロジェクトの中でも支援していく必要があるということが①でありまして、②は、ユーザー企業側のデータ戦略を再構築していく必要がある。③が、新しいアーキテクチャーを前提とした上で、新たな I T 人材というのが必要になってくるのではないかという話。④が、自律的にデバイスが動くというときに、民事上等々の責任関係はどうなるかというところも今後問題になってくるのではないかということを書いてございます。

(2)が、パーソナルなデータの関係でのハイブリッドのデータ流通システムの実現ということでありまして、個別化医療等、個人に対して最適なカスタマイズドサービスを展開しようとしていく場合には、個人に一旦データを還元する、こういうアプローチをとった上で、個人がデータをコントロールした上で第三者にデータが提供されて利活用されるような、こういう仕組みを新しいアプローチとしてつくっていかなければいけないのではないか、という社会になっていくのではないかということを書いております。

それから14ページで、そういった中で、これもいろいろ書いていますけれども、データポータビリティのような考え方というのが必要になってくるのではないかということと、個人をサポートするエージェントとして、情報銀行あるいは信託型代理機関といったものが個人をサポートして、なおかつデータを集約する仕組みというのが必要になるのではないかということを書いてございます。

その下が非パーソナルデータの話、先ほど申し上げたような話でありまして、ちょっと飛んで15ページで、それに向けた課題と解決の方向性ということで、個人を起点とした新たなデータ流通構造をつくっていく必要があるのではないかということを書いてございます。

それから、ちょっと駆け足ですけれども、16ページであります。特に非パーソナルデータということになりますけれども、データのオーナーシップというのを明確化していく必要があるのではないかということを書いてございまして、16ページの下の方にちょっと書いていますけれども、具体的にはということで、契約の中で各当事者のオーナーシップを明確化していくということでもありますけれども、そのために、それぞれの業界といいますか分野ごとに、指針とかデファクトルールをつくっていく必要があるのではないかと書いてございます。

③が、ここでも議論ございましたけれども、データ保護に関する知的財産権上の扱いをどうするかというような課題を書いてございます。

17ページの(3)で、『信託』の仕組みを変える新たな産業社会システムへ』ということで、ブロックチェーンが社会全体に活用されて、契約基盤のようなものを大きく変えていくのではないかとことを書いております。

18ページがその具体的な事例ということで、例えば、個人の知の系譜のようなものをブロックチェーン上にずっと記録していくことで、個人のスキルのようなものが客観的に評価されるような仕組みができるのではないかと、いろいろな適用事例があるのではないかとことでイメージを書いてございますけれども、それに向けた課題として、ブロックチェーン技術の社会実装をどう進めていくか。

②でありますけれども、こういったブロックチェーンを使って監査とか認証とか証明制度に取り込んでいくときに、制度自体をどう見直していくか。

③でありますけれども、ブロックチェーン上で自律的に動く組織、あるいはデバイスのようなものができたときに、その責任関係はどうするかということを書いてございまして、ハードフォークとかいろいろございますが、こういったものを日常どう扱っていくか等も今後の課題としてあるのではないかとことを書いてございます。

20ページでありますけれども、シェアリング・エコノミーの話を書いてございまして、シェアリング・エコノミーの進展によりまして、(4)の4.の○のあたりですけれども、ジャストインタイムのオンデマンドエコノミーというのが一般化をしてくるのではないかと。それに伴って、働き方の面でも雇用のオンデマンド化みたいのが、ポジティブな意味でもネガティブな意味でも進展してくるのではないかと、その次の○ですけれども、シェアリング・エコノミーの進展に伴って、GDPに対して形式的にはネガティブなインパクトを及ぼし得るけれども、そのポジティブな効果というものもあって、そういったものをどう評価するかというようなことを書いてございます。

そういった中で、具体的事例のイメージということで21ページでありますけれども、これはさまざまなシェアリングがいろいろな社会に適用されてくるのではないかとことを書いてございまして、その意義ということで、資産の徹底活用が進むということと、我が国全体の経済構造改革につながっていくのではないかと、働き方自体も大きく変わっていくのではないかとことを書いてございます。

22ページに、その課題ということで書いてございますけれども、シェアリング・エコノミーの社会的受容というのが課題ということでありまして、そのために消費者安全との関係でどうするかということで、行政による制度整備が追いつかないということなので、民間主導による自主的な基盤整備ということが望ましいのではないかと書いてございます。

それから、地方自治体において、シェアリング・エコノミーをどう取り込んで活用していくかということが一つの課題ということであります。

③でありますけれども、個別業法等との衝突の調整をどうしていくのか。

23ページでありますけれども、④で、先ほど申し上げたシェアリング・エコノミーの経済効果をどう測定していくのかというのが課題としてあるのではないかと書いてございます。

将来像を整理した上で、それを踏まえて情報関連産業等としてどう対応していくのかというのを、23ページの4.から整理をしようというふうにしております。一見すると、23ページの下の方でありますけれども、付加価値の源泉がデータにシフトするにつれて、いわゆるクラウドプラットフォームへのデータ集約が競争優位をもつ状況のようにみえますけれども、先ほど来申し上げてきた流れを見据えたときには、必ずしもそうでもなくて、チャンスが生じてくるのではないかとすることを総論として書いてございます。

具体的にはということで、24ページでありますけれども、(1)で、新しいアーキテクチャーを前提とするとどういったチャンスが出てくるかということを書いておりまして、最適に役割分担されたアーキテクチャーができてきて、レイヤー間の垂直型連携、あるいは水平型連携、柔軟な構造になっていくと、さまざまな事業者のサービスを組み合わせて新しいサービスが実現していくという、まさにオープンイノベーションは特に要請されていくのではないかと書いてございます。

したがって、デバイス、ネットワーク、クラウド、アプリケーション、ユーザー企業が相互に連携をして、全体としてプラットフォームとしてのサービスを提供していくというチャンスがあるのではないかと書いてありまして、例えば、この分散ワーキングの場でもプレゼンテーションをいただきましたけれども、ファナックとプリファード・ネットワークスとシスコとロックウェルが連携して、工作機械の制御系のプラットフォームとして発表しました I o T フィールドシステムというのが、一つの事例として挙げられるのではないかとこのように思っております。

それから、デバイスとかソフトウェアのサプライヤーの観点からは、デバイス自体にエッジ型の A I とか、セキュリティの暗号化とか、プライバシーコントロールといった付加価値を加えた独自のチップとか組み込みソフトといったようなチャンスが出てくるということでありまして、デバイスメーカーとか組み込みソフトベンダーがしっかりと組んで、上位のプラットフォーム事業者とかクラウド事業者が連携をして高付加価値化を図っていくというのがチャンスではないかということを書いてございます。

その下の○でありますけれども、データセンタービジネスの観点からは、ローカルなクラウド整備というのが競争優位をもつ可能性があって、ここもチャンスではないかということを書いてございます。

その下の○でありますけれども、オープンなアーキテクチャーにマイクロサービスのアプリケーションが載っていくと、日本の中小企業、ベンチャー企業の出番になるのではないかと書いてございます。

そうした中、イノベーションのエコシステムとしまして、既存の I T ベンダー企業単独では、こういうさまざまなイノベーションには対応できないということで、グーグルもそうでありますように、イノベーションを生み出す中核となるベンチャー企業へのファンディングとか、あるいはユーザー企業とのつなぎの役割に徹して、M & A で事業連携を図っていく必要があるのではないかと、こうイノベーションが変わってきているのではないかと書いてございます。

(2)が、ユーザー企業側からみた新たなデータ協調戦略の構築ということでありまして、ここではデータの保護、あるいはデータをシェアするやり方が、新しいアーキテクチャーの中で非常に柔軟にできるようになってくるということありますので、各企業単位で経営判断として、先ほどその議論がありましたけれども、オープン、クローズド戦略みたいなのをしっかり展開していくということが重要になってくるのではないかと書いてございます。

それから、パーソナルなデータとの関係では、特に個人に関連するディープなカスタマイズサービスを展開しようとする場合には、データをこっそり取得しているということではなくて、ユーザーとのインタラクティブなコミュニケーションの中で、ユーザーに寄り添ったようなサービス、パーソナルデータストアのような仕組みを取り込んだサービス展開が重要ではないかと書いてあります。

それから、そういったデータ戦略を踏まえて、社内体制としても従来型の C I O というよりは、チーフ・デジ

タル・オフィサーというのか、データオフィサーというのかわかりませんが、そういった位置づけを強化していく必要があるのではないかと書いてございます。

(3)は、ユーザー主導型のビジネスモデルへの転換ということでありまして、ブロックチェーンとかシェアリング・エコノミーを使って、既存のビジネスを破壊するような新規ビジネスにしっかり取り組んでいく必要があるのではないかと書いてございます。

以上が、各プレイヤーからみた戦略ということで簡単に整理しておりますけれども、26ページの5.のところが今後の政策の方向性ということであります。あと、ガバメントリーチの範囲の問題というのがありますけれども、26ページの(1)の①で、ユーザー主導型のデータ構造への対応ということで、先ほど技術戦略の議論がありましたけれども、技術開発とか環境整備を支援していくということで、エッジ側での高付加価値化の実現とか、エッジ連携型の日本版のクラウドの実現とか、アーキテクチャーに関するグローバル連携ということで、I o T 推進コンソーシアムとオープンフォグ・コンソーシアムとの間でM O U が結ばれておりますけれども、こういった国際連携を通じて、アーキテクチャーについてもしっかり打ち込んで規格化を進めていくということが重要ではないかと書いてございます。

それから、データ戦略の再構築の推進ということで、国のほうでの事業についてのプライオリティーづけをしていくとか、新たな構造に対応した人材育成で資格制度の見直し、法律的な観点からの自律的に動くようなデバイスの責任関係の検討ということを書いてございます。

27ページの②でありますけれども、データ流通市場の創出のためということで、個人起点の新たなデータ流通構造をつくるために、パーソナルデータストアのプロジェクトを具体的に組成していくということ。それから、それを支える制度的な検討。データポータビリティとか、個人を支える信託型の代理機関について法制度的な検討をする必要があるということ。それから、データ取引所について動きが出てきておりますけれども、こういった取引所について、信用性を強化するための何らかの行動指針みたいのがあったほうがいいのではないかと話もあり、こういったものの検討をするということ。それから、先ほどもちょっと議論がありましたけれども、行政機関が保有するオープンデータとか行政手続のデジタルファーストの促進を進めていく必要があるのではないかと書いてございます。

28ページでありますけれども、データ・オーナーシップの関係でございまして、契約上のデータ取引の明確化を推進するためにデータ流通契約ガイドラインというのをつくっておりますけれども、こういったものを改定するとか、さまざまな分野でのデファクトの形成を進めていくとか、国際的に連携した上でそういう相場感をつくっていくとか、先ほども話がありましたけれども、秘密分散・計算技術を活用してデータ協調がしやすい環境を技術面から整備をしていくとか、それから、これは引き続きの取り組みでありますけれども、データ利活用を萎縮する制約要因を解消していくということで、匿名加工制度の円滑な利活用とか、企業からのお悩み相談みたいな話とか、カメラ画像の利活用の自主ルール策定というのを進めていくということを書いてございます。

③でありますけれども、ブロックチェーン技術の社会実装の推進ということで、実証による新たなビジネスモデルの創出とか、政府システムでの活用を進めるとか、政府システムへの活用を進めるために何らかの政府認証システムが必要ではないかということとか、暗号技術とブロックチェーン業界をつなげていくという意味で、学术界と産業界の連携をどう促進していくとか、ブロックチェーンの性能基準の明確化・標準化をどう図っていくのかということを書いてございます。

それから、既存制度の見直しの促進という観点から、登記とか権利管理とかいうもののへブロックチェーンを実装していったときに、どういった制度的見直しが必要になるかという検証を図るとか、法的証拠能力の認定とか、ハードフォークとか訴訟との関係につきまして整理をしていくとかいうことを書いてございます。

29ページでございまして、パブリックな分散型ビジネスモデルの創出ということで、シェアリング・エコノミーの社会的受容をどう高めていくかということで、自主的なガイドラインをつくるとか、シェアリングサービスの民間認証制度をつくる、地域レベルでのシェアリング・シティというのを促進していく。それから、個別業法等との衝突の調整ということで、さらなるルール整備、グレーゾーン解消の明確化を図っていく。それから、従来型のGDPを前提とした経済効果の見直しというような施策事例ということで、今のところ整理をさせていただいております。

(2)のところは、さまざまな施策の出口というのがありますけれども、こういったものを受けて、具体的な目にみえる象徴的なプロジェクトとして幾つか整理をしたいというふうに思っておりまして、まだちょっと詰まって

ないのですけれども、エッジヘビーコンピューティングとか、個人起点のデータ流通とか、シェアリングとかシェアリング・シティの具体的なプロジェクトをうまく整理をしていければというふうに思っております。仮で、今こういうふうに書かせていただいております。

30ページになりますけれども、「最後に」ということで、今申し上げたことを締めくくった形で書いてございます。

以上が、現時点でのあらあらの内容でございますけれども、先ほど申し上げましたように、基本的な構成とか、こういった点が欠けているか等について、いろいろご意見をいただければというふうに思っております。

○國領座長　ありがとうございます。

この件は、もう一回議論の場がございます。それから、事務局が各委員を回って、細かい論点のこと等についても伺いする機会がございます。細かいことで気になる話がいっぱいあるような気がするのですが、それよりは、今は、大きな章立てとしてこういうのが足りないのではないか等、例えば先程の議論を受けていうと、何らかの形で、プレイヤーというかパッケージのイメージというのがどのようなイメージになるのかをお話したい。単に連携してみんなで仲良くやるような話ではおそくないと思います。ただ、今までみたいなクラウドのプラットフォーマーともちょっと違うのかなというのが今までの議論のような気がするので、その辺のイメージをどうすればいいか、とかというのがあるといいと前半の意見としてはあったような気がします。ちょっと幹の大きい部分でこれは織り込んでおいたほうがいいのではないかというようなことです。それから、各論でも、どうしてもこれはとても大きいので黙ってられないということは、残り20分なので、その辺も考えつつよろしくお願いします。

はい。

○川村委員　ありがとうございます。先ほどの事務局説明の資料とか今のとりまとめの資料に関してですが、I o Tを進めていく上でこの分散型というのが進んでいって、要件としてセキュリティーが出てくるというのは、多分このとおりに進んでいくのだと思います。ポイントはここから先の方向感だと思っていて、要は各国とも、主要国は多分ここまでは同じ目線だと思うのですけれども、ここから先、これを展開する上で、みんなもっているカードなり価値とかというのは一緒なのだろうかというところがポイント。つまり、ここから先の

戦略オプションというのは、日本とほかの国では同じなのだろうか、違うのだろうかというのがとても気になっています。

というのは、日本が固有にもっている価値というのが何で、カードが何なのか。それで、この後の戦略のオプションというのは決まってくると思うのですよね。戦略のオプションがないと、どこを技術開発の重点化にすべきかという議論に多分ならない。だから、さっきのアップルになりたいのか、なりたくないのかという、そういう議論が出てくるのだと思うのですよ。今後価値の中心がデータや知識になっていくのだと思うのですけど、それが日本固有にもっているものと、そうではなくて先進国が共通にもっているものとの整理があって、次に、私たちのとるべき方向感の議論なり技術の重点化なり、そこに税金を幾ら投入するかという議論にならないと、何となくしっくりこないという気が私はしています。

○楠委員　今の点で、まさに勝ち筋をどういうふうに描いていくかということが非常に大事だと思っていて、何が成功のための鍵になるのかということをしきりと打ち出し、それに照らして、では、日本はそれをどこができるかという話が必要だと思うのです。1 つご提案があるのは、機械学習とか含めて本当に技術を伸ばしていくためには、実際にサービスとして回していくしかない、運用していくしかないので、そこにおいて研究を加速化させるためって、恐らくこれはセキュリティーとかも一緒だと思うのですけど、データのストックとフィードバック。単純にデータだけあって、それを切り出してもだめで、それをきちと分析した結果をフィールドに投入して、その結果どういふ変化があるかみたいところで大きく差がつくのですね。

逆にいうと、データだけオープンにしたとしても、それで分析したやつをフィールドに投入して、よくなったか、よくなってないかってわからない、恐らくできない。そこはとても大事だと思います。

そう考えたときに、では、日本の中で特にほかの国と比べてデータが整理されていたり、これから多くのフィードバックが得られるところがどこかということは意識をしていく必要があると思います。私個人の意見としては、例えば医療データって実は日本が一番もっているのではないかなと思うのですね。国民皆保険をはじめとした制度的な背景があって、圧倒的にほかの国よりも整理された形でもっている。では、それをちゃんと有効に活用できているかという、集めてため込む仕組みまでは国でつくっていますけれども、そこに対して、例えば、機械学習のアルゴリズムでもってぶん回したりできるようなインフラというのが入っていない。

もう一点、この全体の構成で、1点だけこれがあったほうがよいと思うのは、全体論としてユーザー企業ドリブンのイノベーションが非常に重要であるということが書かれている中で、政策手段って国って限られてくると思うのですね。制度であったり予算であったり、あるいは税であったりと。そのときに、ユーザー組織としての国が、今後どうやってデータを活用していくかというのは非常に重要になってくる。

データの活用だけではなくてシェアリング・エコノミーも一緒だと思ってまして、恐らくこれから財政が厳しくなっていく中で、アメリカなどをみると、公園の遊具の交換とかがどんどんシェアリング・エコノミーで、周りで寄附を募って遊具を買って、土日に地元の方々と集まって工事をしてみたいということが始まっていて、恐らくここで書かれている、民間がこういうことをやってほしいねということを行政に適用していくと、ここにどんなイノベーションがあるのか。ここの部分というのは、きっと国が主体となって進められる政策領域の一つなのかなというふうに思います。

以上です。

○下堀委員　今までの議論と少しかぶるところがあると思うのですが、きょうも松井委員がまとめていただいたような、技術標準ってIoTは非常に広いところを含んでまいります。今回の骨子の中でも、標準化戦略というのをどうみていくのか。今、連携という言葉は出ているのですが、連携した上で、日本がどういう強みを勝ち筋として標準化戦略にもっていくのか。例えば、今、弊社を含め海外の企業がよくやっているのは、技術、プロダクトやサービスというところの勝ち筋をビジネスにして、それを標準化してグローバルで展開していく。標準化することによって、ベンダーロックインをなるべく減らすことでユーザーの選択肢をふやして、マーケット自体を大きくして、ビジネスを広げていくというところで、プロダクトサービスというところと標準化というのは一体となって進めています。日本として、まさに先ほど川村委員もおっしゃっていましたが、どういう立場でこういった標準化を進めていくのか。

例えばインダストリー4.0のような、もう国策のような形でプラットフォームの標準化をしていくのか。国際連携といったときに、何をどう連携すると、日本のこれからの強みとして国内需要、海外に向かって進んでいくのかということですね。今回の議論も、割と連携という言葉はしているのですが、ほとんどの議論が、割と内向きというか、国内に向けた議論になっているようにちょっと思いまして、それを本当にグローバ

ル戦略としてどうするのかというところを、背景に標準化戦略というところもご検討いただければというふうに思いました。

○出口委員　まず、全体としてはこのまとめ方は賛成なのですけれども、大きな戦略面で3つぐらい、追加というか軸があるのではないかと思います。1つは、シンプルにビジネス対抗戦略みたいな話がもう少し書かれてもいいのではないかと思います。先ほど少し申し上げたのですが、商品やサービスに関するサブスクリプション型のプラットフォームへの移行というのは、トレンドとしてもう見えはじめています。サブスクリプション型のサービスが電化製品や車の利用等に関しても行われる様になると、日本の流通から商店街から何から何まで全く違う構造になりかねないと危惧しております。これはかなり大きな流通構造の津波になり得ます。そこでは当然サブスクリプションの対象となる財やサービスの利用状態の把握が必要になり、それはIoT技術と密接に関係します。さらに消耗品の購入もそのプラットフォームに押えられます。Amazonダッシュボタンなどはその走りを見る事さえ可能です。このあたりは、IoTの絡みで注視する必要があると考えます。ただ今の日本の企業がこうした流れに対抗できるだけの構想力を持てるかどうかは別問題ですが。

2番目が投資戦略です。シェアリング・エコノミーとブロックチェーンを結びつけたここでの戦略化というのは、非常に私はすぐれたものだと思うのですけれども、シェアリング・エコノミーというのは、以前のワーキンググループの会合でも指摘したのですけれども、一時的には、代替される従来の技術での投資をある程度縮小させる効果があります。そこでの縮小に代替する設備投資の戦略、しかもスケール感のあるものが求められます。クラウドファンディングとか地銀レベルで、ブロックチェーン、シェアリング・エコノミーと合わせながら新たなビジネスに対して積極的に新規投資をしてことで、全体としての投資量のバランスを保つ必要があります。シェアリング・エコノミーで収縮する部分を、新規投資で賄って行くことが求められます。その場合重要な事は、投資バランスを可能とする投資の主体ですね。今日ではクラウドファンディングみたいな新たな投資の枠組みがでてきて、あたらしビジネスに対する感度は従来の担保思考から抜けない銀行よりは遙かによくなっているのですが、そこでの小規模な投資がさらにステップアップして新たなビジネスの成長へとつながる様な投資のありようを少し戦略化してみていく必要があるのではないのでしょうか。

最後、3つ目はアーキテクチャーのポートフォリオ戦略だと思っています。ワーキンググループの中でも、技術はいろいろ出てきてはいるのですけれども、大きなアーキテクチャー戦略みたいなものも考える必要があります。個々の要素技術はアーキテクチャの中で位置づけられます。例えば I o T 上の制御という課題があります。IoTで多数の自律的なノードをネット上で結びつけた自律・分散型の制御システムのアーキテクチャーラインをどう引くかは重要かつ未解決な課題です。さらに I o T を利活用した多品種少ロットのサービスやものづくりに関する生産管理、サービス管理のをどういうふうに捉えそのアーキテクチャーライン引くのかもまた課題です。これらは従来のトップダウン型の大規模システムのアーキテクチャからエッジ領域での自律分散型でボトムアップなアーキテクチャへの変化が見え始めています。新技術、新産業の基盤となる、幾つかのアーキテクチャーラインの在り方に関するアーキテクチャそのもののポートフォリオ戦略をもう少し明確化して論じることが重要です。またいわゆる補助金戦略や産業政策という部分ともアーキテクチャの関するポートフォリオ戦略がリンクすることで、産業全般に関するリスクヘッジ感のある R & D の産業戦略が可能となるのではないかと考えております。

以上です。

○國領座長 ありがとうございます。

では、丸山委員どうぞ。

○丸山委員 この中間とりまとめ骨子全体を聞いていまして私の印象は、非常に分散的というか、協調的かどうか知りませんが、先ほどちょっと出口先生がおっしゃっていましたけど、中小企業のような人たちをうまく助けるような方向に感じました。僕は、それはすばらしいことだと思いますし、これがある意味 G A F A (Google, Apple, Facebook, Amazon) みたいなものを我々はつくるのではなくて、我々の考え方としては、むしろ中小企業のネットワークで強くなるのだという戦略を打ち出しているようにみえます。そういう意味ではすばらしいし、それを実施する際に、既存の大企業にカンフル剤を打つようなお金の使い方はしないでいただければと思います。

あと1点、そういう意味でデータの利用に関して少し議論がございましたが、実はきのう、U E I の清水社長という方が、日本にModel Zooの日本版をつくったらどうかというご意見をされていて、これはいわゆ

る学習済みモデルのオープンなマーケットプレイスのようなものでございますが、それ、僕、すばらしくいいアイデアだと思うので、どこかで検討していただければと思います。

以上です。

○松井委員 先日、イギリス大使館でイギリスの専門家の方と I o T に関して議論することがありまして、日本側は、私が N E D O であることもあって、I o T は技術であり、何か物をつくって売るぞ、という雰囲気を出しているに対して、イギリス側は、I o T を使うぞ、あれはサービスだから、どんどん使って我々は豊かになるぞ、みたいな、そういう視点で、おもしろいなと思ったのですけれども、たしかに、物を作って売るというよりは、もっと使う側の視点を入れていただけたらいいかなと思います。

そういう意味では、例えば日本の場合は、I T S ですか、マイナンバーですか、アメダスですか、これからですと例えば道路のインフラセンサーですか、そういう、政府がもっている I o T データはいっぱいあるのだと思うのですね。それを活用して、こんな便利な世界をつくるぞというような話があると、それに対して、こういうセキュリティが必要だから、こういうサービス、デザインツールがあるといいとか、そういう話が今度できてくるので、もちろん民間が主導の部分はたくさんあるし、ユーザー視点のものもたくさんあるのだけれども、せっかくこういう機会だから、政府としてこんなことをやるぞというようなことをぶち上げていただけると、余り独裁国家になるのは困るのですけれども、そういう吸引力を働かせていただくといいのではないかなと感じました。

○國領座長 では、砂田委員。

○砂田委員 ありがとうございます。まず、分散戦略とは何かということを考えたのですけれども、情報処理技術からみると、集中と分散を繰り返してきたという歴史はそのとおりなのですが、一番初めの会合でも申し上げたとおり、利用者からみると、組織から個人へ、今やお年寄り、子供もスマホをもつ時代となって、一貫して裾野の拡大という分散化が進んできました。では、ビジネスとか富はどうかと考えると、かつてはメインフレームのメーカーが、ソフトをおまけとするようなビジネスで高い利益を上げていたわけなのですが、それがこの20～30年でハードの小型化・低価格化があったという間に進んでコモディティ化してしまい、パソコン事業にいたっては中国企業へ売却するなど、IBMに続いて日本企業も自社から手放すほどになりまし

た。代わって大きな利益を得るようになったのがグローバルプラットフォーマーです。このようなIT産業の変化と同じことがシェアリング・エコノミーでも見られ、かつては例えば地方のタクシー会社とか配送会社、旅館が得てきた富がウーバーとかエアビーアンドビーへ流れるようになり、グローバルプラットフォーマーへの富の集中化が起こり始めています。

では、どういうふうに日本の中で、あるいは地方も含めて富をつくっていくかという視点から考えますと、先ほど松井委員の発表どおり、融合とサービスを進めることがとりわけ重要になっています。ここに富の源泉があると思っていまして、アップルはアップルブランドのハードもありますけれども、まさにデザインの手でコンピューター、ネットワーク、音楽、電話といった異なる分野の技術融合を行い、いわば技術革新よりも技術融合によってイノベーションを起こして、富を得たのだと思うのです。新しいサービスのアイデアを考え出し、それを提供するためのプラットフォームをつくったからこそ顧客をつかむことができたのだと思うのです。現在、人型ロボットをみても、たとえばソフトバンクが市場開拓者として存在感を持つ会社のひとつとなっていますが、決してものづくり企業ではないわけですね。

そういうふうに考えますと、もちろんものづくり企業が融合化・サービス化を進める道もあるでしょうが、むしろ顧客に近いサービス企業とかユーザー自身とかで、先ほどの楠委員のお話にあったサービスデザイン、ユーザーエクスペリエンスを得意とするような会社を育て増やしていくことが大切だと思うのです。もう一つは、先ほど来、地方の部品産業や中小企業の話が出ていましたけれど、私もそこは大事だと思っていまして、アップルのようなグローバル企業が日本製の部品を選ぶというのは、日本でしか作れない何らかの付加価値があるはず。そのような部品づくりをしている中小企業が、グローバル企業からも日本の大企業からも安く買いたたかれてしまう下請取引を強いられる状況があるのであれば、それこそ取引の力関係をフラットにしていくような分散戦略が必要となります。そういった、日本のこの会社でしかつくれないとか、あるいはこの地域の部品産業でしかつくれないというところに対しては、その強みを伸ばして高付加価値のビジネスになるように支援することが非常に重要な政策なのではないかと思います。

以上です。

○國領座長 ありがとうございました。

あと1分30秒で多分電気が消えるので、そろそろ——では、簡潔に。

○塩野委員 別の軸からの問題提起なのですからけれども、先ほど國領座長が、みんなで仲良くという話でもないのではないかというのをおっしゃられたと思うのですけれども、実際に産業政策で、個別企業だけどうのというのは難しいと思うのです。実際に西海岸の巨人などと戦うことができるケーパビリティをもった企業って物すごく限られてしまうのではないかなというのが現実だというように思っていて、そういう日本企業でさえ、ちょっと現場をみると、自社内のユーザー I Dさえまだ統合できなくて、部署間で何かやっているみたいな話が実際にあるというところで、A I、I o Tといって人材をとろうと思ったら、西海岸だったら初任給1,500万で、ストックオプション1,500万、でき上がり3,000万みたいな話で、うちの人事制度だとちょっと難しいねというので、今スタックしてしまっている状況がある。

なので、そこでみると、ちょっと組織の問題、日本企業の人事設計、組織の問題で、出島をつくってやろうとしているプレイヤーなどもいますけれども、ちょっとそこが変わらない限り、ここの波に参加することができないのではないかなというのと、現実問題、できるプレイヤーってそんなにいないのではないかなというのをすごく感じる全ての事象かなとは思っておりますので、ちょっと組織面を入れていただければなと思っています。

以上です。

○國領座長 ありがとうございます。

安念委員、よろしいですか。

○安念委員 ずっと規制改革とかシェアリング・エコノミーとかいった問題を別の座敷でやってきたのですが、ここでやっている話と比べるとほとんど縄文時代なのではないか。ここの話との落差の余りの大きさと、私自身がまるで消化できないでいます。それが非常に正直な感想です。

○國領座長 そこをどうつなぐかも大事ですね。ありがとうございます。

本当に盛り上がっているところで切るので申しわけないのですが、時間が来てしまいましたので。先ほど申し上げたとおりで、意見を事務局にメールとかで入れてもいいのですよね、それから回っていただけるということと、もう一回議論の機会がございますので、またよろしく願いいたします。

事務局、何か今後の予定等についてありますか。

○佐野課長　次回は、まだ日程最終調整中ですが、11月7日の方向で調整しております。そこでまたご議論いただければと思っておりますし、それまでに、皆さんに回らせていただいているご意見をいただきたいと思っています。回らせていただきますけれども、事前にどうしても言いたいというのがあれば、事務局にメールで送っていただければと思います。

○國領座長　よろしくお願いします。

それでは、本当に熱心にご審議いただき、ありがとうございました。産業構造審議会 商務流通情報分科会 情報経済小委員会第8回分散戦略ワーキンググループを閉会といたしたいと思います。ありがとうございました。

——了——