

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5回）

議事録

日時：平成28年6月21日（火曜日）16：00～17：40

場所：経済産業省本館17階第1特別会議室

議題： 1. 開会

2. 事務局説明

3. 自律・分散・協調に対応した技術戦略の検討状況について

丸山委員 プレゼンテーション

松井委員 プレゼンテーション

4. 自由討議(質疑応答)

5. 閉会

○佐野課長 それでは、定時になりましたので、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5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、配付資料の確認でございますけれども、本日もi P a dを使用して、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、座席表、議事次第、配付資料一覧のほか、資料1から資料5、それから参考資料1は前回の資料でございます。i P a dの不具合ですとか、資料が掲載されていないなど、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、15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、國領座長に進めていただきたいと思います。どうぞよろしくお願いいたします。

○國領座長 どうぞよろしくお願いいたします。

今回は、これまでの議論を踏まえて事務局でアーキテクチャー、技術戦略等について整理をするともに、技術戦略について丸山委員、松井委員からご報告をいただき、ご議論いただくことになっておりますので、どうぞよろしくお願いします。

それでは、早速ですが、事務局からの説明、資料 2、お願いします。

○佐野課長 それでは、資料 2 をごらんいただければと思います。2 ページ目は右下にページ番号を振っていますが、2 ページ目をごらんいただければと思います。本日の議論でございますが、これまで第 4 回まで議論してきた事項を事務局として整理いたしまして、それに伴って技術戦略の検討状況につきまして丸山委員、松井委員からご報告いただくことになってございます。

3 ページをお開きいただければと思います。これまでアーキテクチャーについてご議論いただいてきておりましたが、これは一枚紙に簡単に整理したものでございます。図の左が I o T 進展により構造変化、真ん中がそれに伴い形成されるオープンなアーキテクチャー像、右側がそれに伴い求められる企業戦略ということで整理をしております。

左側の I o T 進展による構造変化でございますけれども、今後、自動運転ですとか、ドローン物流、工場、遠隔医療などが進展するに伴いまして、1 つは、左の一番上でございますが、センサー等のデータ爆発が起きてきて、ビッグデータ耐性が求められるのではないかと。その下でございますけれども、自動運転のように、即時性サービスが増加してきて、リアルタイムレスポンスが求められる。3 番目でございますけれども、システム全体の停止リスクというのが非常に高まってきて、これを回避するために耐故障性を高めていく必要がある。4 番目でございますけれども、全体のシステムが複雑化していき、開発・運用自体を簡素化していく必要がある。5 番目でございますけれども、旧来型のセンサー等と I o T になりますと同期をしていくことになりますので、レトロフィット性をいかに確保していくかが重要になってくるということでございます。その次でございますけれども、開発・運用コストを削減するために、スケーラビリティをいかに確保していくかという柔軟性が重要になってくるということでございます。その下でございますけれども、情報漏えいリスクが増大いたしますので、全体としてのセキュリティ強化を高めていくことが重要になってくるということでございます。一番左下でございますけれども、データの円滑な流通のために、データを保護しながら流通していくようなアーキテクチャーが求められていくのではないかとということでございます。

こうして、左側の構造変化に対応して、真ん中の柔軟かつオープンなアーキテクチャーが重要になってくるのではないかとございまして、従来型のクラウド、エッジという二局構造からその間の中間層でありますフォグというものが形成され、右側をみていただきますと、クラウドからエッジまでの間で最適な役割分担が行われるようなことが垂直で起こってくる。もう 1 つは、水平でエッジ間協調ですとか、フォグ間連携、データ流通、それからクラウド間連携のような水平の面でもさまざまな動きが起こってくるのではないかと

ことでありまして、こうした非常に柔軟かつ多くのアーキテクチャーの上にサービス、アプリケーションが乗ってきて、ここで自由な競争が展開されてくるというイメージでございます。

これは何を意味するかということでございますけれども、真ん中の下に赤字で書いてありますけれども、エッジ側でサービスを提供するユーザー企業にとっては選択肢が非常に増えてきて、柔軟な戦略構築が可能になってくるということと、新しい領域がまさにできてきますので、この中でのビジネスチャンスが出てくるという問題意識でございます。

右側でございますけれども、そういった中で求められる企業戦略ということで、現行の I T システムを所与の前提にするのではなくて、こういった新しい柔軟なアーキテクチャーを視野に入れながら、データをどこで取得して、どこでさばいて、どこをオープンにして、どこをクローズドにして、さまざまなこういったレイヤーの事業者とどうアライアンスを組んで、データをどう活用していくかというまさにデータ戦略自体が非常に重要になってくるということでございます。例として、このワーキングでもプレゼンテーションいただきましたけれども、工作機械メーカーでありますファナックが人工知能のプリファード社と、シスコ、ロックウェルと組んでオープンな I o T プラットフォームを提供するということでございました。こういうような企業戦略が求められてくるのではないかとございます。

次に、4 ページ目をごらんいただければと思います。こうしたアーキテクチャーを構成していくに当たって必要な要素を整理したものが下の図でございまして、今後、オープンfogコンソーシアムなどの国際的な議論を整合性を確保しながら進めていくということと、必要な技術開発ですとか環境整備を促進していく必要があるというふうに考えております。

左下の必要な要素ということで簡単に整理してございますけれども、1 つは、全体の最適処理ということでございます。機械学習等を活用しまして、エッジに近いところでデータをさばくとか、クラウドとエッジ間で最適な役割分担をしながら、迅速かつ効率的に処理を行うことでございます。これに必要な技術要素として、右側に書いてございますけれども、例えば機械学習に最適化したチップですとか、組み込みソフトとか、エネルギーハーベスティングとか、ストレージとか、日本型のデータセンターが必要になるのではないかとこのことでございます。

その下、モジュール型は、後から機能が容易に追加、拡張可能であることということでございます。

その下、マイクロサービスでございますけれども、エッジ同士の組み合わせによりまして、新たなサービスの実施とかスケーリングというのが実現可能であることということでございまして、これに必要な技術要素として、右に書いてあるような分散協調プラットフォーム技術としてリアルタイム O S ですとか、A P I とか、ミドルウェアとか、エッジ間協調のようなものが重要になってくるということでございます。

4 番目の仮想化は、利用者からみてネットワークですとか計算機を意識しないで利用できる仕組みと

するということございまして、これに伴ってコンテナ関連技術とか S D Nとか N F Vといった技術開発が重要になってくるということでございます。

その次の I o Tセキュリティでございますけれども、データを分散、保有して耐故障性を確保するとともに、例えばセキュリティ上異常があればその部分を切り離すといったことが必要になるのではないかとことで、必要な技術要素として、耐量子コンピューターなどの次世代ブロックチェーンですとか、秘密分散・計算技術とか、人工知能型のサイバーセキュリティが重要になってくるのではないかとことでございます。

最後、データ保護・流通でございますけれども、データの管理と流通のコントロールが可能な仕組みとすることでございまして、これに伴いまして、データの中ドルウェアですとか、認証技術とか、パーソナルデータストアの仕組みとか、情報銀行の仕組みといったものが重要になってくるということでございます。

これらをこの後発表いただく技術戦略に反映し、かつ国際的な議論と連携して、この自律分散協調型のアーキテクチャーをガラパゴスにならないようにしっかりと形成していくことが重要でないかということでございます。

5 ページでございます。この後、丸山委員、松井委員からご説明がございまして、技術戦略の方向性ということで、4 つ簡単にまとめてございます。

1 点目でございますけれども、自律分散協調型に対応したハードとソフトの最適化でございます。データを保有するエッジ側のサービス企業とネットワークの中ドルウェア技術を有するような外部企業が連携して付加価値を確保していくことが重要であるとすると、ハードとソフトの連携に重点を置いた技術戦略が重要になるということございまして、こういった技術戦略に転換していくべきではないかということでございます。

次の 6 ページでございますけれども、②垂直統合型への対応でございます。ディープラーニングの領域では、ツールがオープンソース化をされておりまして、むしろ専用チップの開発など垂直統合型の方向も展開しつつあるということで、我が国としまして、専用チップの開発とか、日本型データセンターの構築に資するような技術開発や環境整備などを強化していく必要があるのではないかとでございます。

図に簡単に書いてございますけれども、グーグルを例にとっておりますが、テンサーフローのように機械学習ツールのオープン化をして、競争領域が分野ごとの学習済みモデルの世界とデータセンターで計算資源勝負の世界、加えまして、専用チップでいかに最適化を図っていくかが競争領域になりつつあるということでございまして、日本としても日本型のデータセンターのようなものと機会学習用専用チップといったものにも力を入れていく必要があるのではないかとでございます。

3 番目でございますけれども、分散処理・ネットワーク等の仮想化への対応ということでございまして、コ

ンテナ型の分散処理とか、SDN、NFVなどの仮想化の技術開発を強化していくということでございます。

4番目でございますが、これも先ほど出てきましたけれども、データ流通強化への対応ということで、秘密分散とか秘密計算技術などの個人データ管理技術、それから次世代ブロックチェーンとか人工知能を活用したサイバーセキュリティ技術などを開発促進していく必要があるのではないかとということで、技術戦略の方向性として考えられる点を4点簡単に整理させていただいております。これはこの後、丸山委員、松井委員からまたプレゼンテーションいただきたいと思います。

7ページ以降が、前回、ブロックチェーンとシェアリングについてご議論いただきましたけれども、これとITのレイヤーとどう関連させるかということで頭を絞って、半ば無理やりでございますが、レイヤーとしてくっつけたものでございます。先ほど申し上げたITレイヤーの上に取引インフラレイヤーとしてブロックチェーンが乗ってきて、その上にサービスレイヤーとしてシェアリングとかIoTサービスが乗ってくる。これに伴って、N対Nの領域が拡大してくるのではないかとということで整理をさせていただいております。

右側の吹き出しのほうに、字が小さくて恐縮ですけれども、それぞれ簡単に整理してございます。このITレイヤーでは、先ほど申し上げたように、適切な役割分担がされ、それぞれのノードがAI等が活用されることによりまして自律的に動作し、場合によっては協調して、付加価値を全て吸い取ってしまう中核がない世界というのが実現してくるのではないかとということであります。

真ん中の取引インフラレイヤーでございますけれども、ブロックチェーンが導入されまして、登記とか監査などの取引の管理者がいない社会システムができてきて、ブロックチェーンのシステムとか既存技術のシステムが疎結合でつながるような世界ができてくるのではないかとということでございます。

一番上のサービスレイヤーでございますけれども、前回もいろいろ議論ございましたが、N対Nでのさまざまなシェアリングサービスというのがさらに普及しまして、個と個が直接につながって、モノ、ヒト、カネといった資産が共有されて徹底利活用される世界、それから既存の経済成長システムでは必ずしも十分に計測することができないような共助とかスケーラブルな効率的な経済システムが構築されてくるのではないかとということでございまして、供給者と消費者の境目自体も相対化されて、働き方につきましても必ずしも企業に専属しないような可能性が出てくるということで整理させていただいております。

次の8ページでございますけれども、分散構造の中でデータ流通を縦で整理しております。このレイヤー構造の中でそれぞれのデータが分散保有をされ、そのデータがデータを保有する者のコントロールのもとに収集されて、それがITレイヤーの中で最適分担した上で分析されて、またフィードバックされていくということで、社会システムとしては、右側にありますように、データ由来者／個人がデータ流通市場とか情報銀行を通じてデータ収集者、サービスととの間でデータをやりとりしているような流れが出てくるのではないかと

いうことで整理しております。

9 ページが、意味することということで、これも前回議論いただきましたけれども、N 対 N の領域が拡大し、自律的な社会的なシステムが今後拡大していくということで、政府のコントロールが必ずしも十分にきかない領域が従来よりも拡大していくことになるのではないかとということで、シェアリングですとか、仮想通貨的な価値のポイント流通とかといった分野でこういったものが拡大してくるのではないかとということでございます。

こういった領域におきましては、安全確保といったミニマムな規制は必要でございますけれども、基本的には自主ルールの形成といったガバナンスが主体となってくる可能性があるということでございます。あわせて、個人ですとかデータの認証をどう担保するかも課題になってくるということかと思えます。

こういった中、自律的な個が形成されて、こういった個が自律的に複数の個と協調して付加価値を生み出していくような個集社会ともいべき領域が拡大してくるということでございまして、企業内の意思決定につきましても従来型の企業組織によるラインによる決定ではなくて、そのあり方自体も大きく変わっていく可能性があるのではないかとでございます。

例えばということで、楠委員からも言いただきましたけれども、次の10ページをめくっていただきますと、D A O ということでございますが、ブロックチェーン上でコードによって動く管理者不在の分散型のある種投資ファンド組織がございまして、これが日本円にして150億円程度資金調達したということでございます。ここがブロックチェーン上で管理者不在で場所貸しを介在するシェアリングエコノミー企業——Slock it というのがございますが——に対して、自律的に出資を決めたという事象がございまして、非常に典型的な、示唆する事例ではないかと思っております。

なお、これは最近の報道でございますけれども、D A O 自体はコードのバグを突かれて、総資産の3分の1に当たる50億円程度が不正に外に持ち出された可能性があるということで、相場も暴落するというので、今、その対応が大きな問題になってきているということでございます。

次の11ページは、これまでの議論の基本的な考え方を改めて整理させていただいたものでございまして、先ほど説明申し上げましたけれども、I o T が進展し、I T 構造自体が新しい柔軟かつオープンなアーキテクチャーに変化をしていく。これは出遅れている我が国企業にとってもチャンスになるのではないかとということで、新たな領域での多様なビジネスチャンスが生まれるということと、エッジ側でのサービス提供事業者にとってデータを核とした柔軟な戦略構築が可能になってくるのではないかとということでございます。

このため、こういった新たなアーキテクチャー形成を日本側としても促進しながら、これに対応した技術開発を強化し、企業側においては新たなデータ戦略を構築していく必要があるということで、国としてもその環境整備を進めていくことが重要であるということでございます。

2 番目でございますけれども、N 対 N の領域が拡大していくということでございますので、我が国としてもブロックチェーン技術の利活用を進めますとともに、自主ルールの促進などを通じまして、シェアリングエコノミーの推進に取り組み、こういった新しい経済システムへの対応のための環境整備を進めていくべきではないかというのが 2 番目の方向性でございます。

3 番目でございますけれども、データにつきましても分散保有されるデータ由来者といいますか、個人を起点としまして、データが安全に管理されながら流通して利活用される社会の到来が今後見込まれるのではないかとということで、データの囲い込みを打破して、情報銀行、データ流通市場などのデータが流通する仕組み、それからデータ保護の管理技術などによりまして、こういったデータ利活用のために環境整備に取り組んでいくことが必要ではないかということで、ここにつきましては、次回、また掘り下げて議論したいと思っております。

次のページでございますけれども、それを踏まえまして、現時点での取り組みの方向性ということで簡単に整理してございます。

1 番目としまして、I o T に対応した企業の新たなデータ戦略の推進ということで、先ほどのアーキテクチャーの推進と必要な技術戦略を確立する。それに基づいて技術開発を強化して、実証を推進していく。それをさらに踏まえて、企業による新たなデータ戦略の再構築を促進していくということでございます。

2 番目でございますけれども、ブロックチェーン技術の利活用促進ということで、これは前回議論がございましたが、ブロックチェーン技術の実証とか、S L A のようなものを整備していくとか、大学の暗号研究とのネットワークを構築していくとか、政府調達での事例を創出していくとか、裁判上の証拠能力をどうするかといったようなルール整備を進めていくということでございます。

3 番目でございますけれども、シェアリングエコノミーの促進でございまして、シェアリングサービスの自主ルールの策定を促進していくということと、民法とか雇用契約上の課題等の法律的な課題の整理をしていくこと、自治体等によりますシェアリングエコノミーの活用促進をしていくことで、シェアリングシティというものを推進していくということでございます。

4 番目でございますけれども、これらを支えますオープンなデータ流通構造に向けた環境整備ということで、これは次回以降、また掘り下げて検討していくということでございます。

その後ろのページは、これまで第 1 回から 4 回まで委員会の指摘事項を項目別に整理したものでございまして、これはまた時間があるときにごらんいただければと思います。事務局からは以上です。

○國領座長　ありがとうございます。

それでは、続きまして、丸山委員、松井委員よりプレゼンテーションをいただきたいと思います。まず資料 3 につきまして、丸山委員からお願いします。

○丸山委員 丸山でございます。プリファード・ネットワークスという会社におりますが、きょうのお話は会社の話ではなくて、I o Tの将来像と技術戦略検討会というのを4月からやっております、その報告をかねてこの委員会に対する技術戦略のインプットとしたいと思います。

(パワーポイント)

私たちに与えられたお題は、インダストリー4.0とか、インダストリアルインターネットなどいろいろなことをいわれておりますが、そういうものの一歩先をみて、一歩先を見据えた上でどういう戦略が考えられるかを考えてくださいと星野審議官とか、吉本さんとか、岡田さんとかにいわれました。これはどうしようかと思ったのですけれども、まずとにかくメンバーを募って、できるだけいろいろな分野、バックグラウンドの方に集まっていただいて、その結果として新しいアイデアを出していこうというようなことを考えました。

ここにいるのがそのメンバーの方で、余り多くはないのですけれども、そのかわり、小さな世帯で活発に意見交換をするという委員会を3回やりました。一番上にいらっしゃるのがデンソーウェブの犬飼さん、いわゆる組み込み系の分野を代表してくださっていると思います。國本先生は、製造業とか医療のアプリケーションに対して大変造詣の深い方でいらっしゃいまして、こんなことができるというのをいろいろいってくださるという意味で大変力になりました。3番目の情報科学芸術大学院大学の小林先生という方は大変おもしろい方で、いわゆるメイカーズというムーブメントがありますけれども、3Dプリンターとかを使って一般の方がどんどん新しい製品をつくることができるという、いわゆる製造のデモクラシーの流れを代表される方で、そういう観点からご意見をいただきました。小松崎様はセコムの方で、セコムというのは典型的なサービスカンパニーです。竹内先生は半導体の方です。日立製作所の中川さんは、I Tベンダーを代表して意見を述べていただくということです。私は、この分散ワーキンググループとのリエゾンという立場と、この議論の座長ということです。

本来は、やるときに、海外のビューが欲しくて、実はG Eの方に来ていただこうと思っていろいろ画策したのですけれども、残念ながらそういうことができなかったで、かわりにI B Mの方に来ていただいて、海外ベンダーがどのようにこの領域をみているかについてお話をいただきました。

3回の議論を行ったのですけれども、最初の1回、2回はこのような立てつけにしました。

最初は、とにかく自由に意見をいったり、I o Tの次はどういうことが考えられるかということをお聞きしました。それで、どうやって議論を進めていいかわからなかったで、I o Tがうまく使える産業分野はどこですかという問いかけを私がしたところ、ばかいうなという反応で、そもそもI o Tというものが今の産業構造の分類に従って世の中を変えていくのではない、I o Tの力というのは分野をまたがったところにあるのだというようなことをまずいわれました。

それから、I o Tの特質は何か。これは小松崎さんが強いわれたのですけれども、I o Tは今までみ

えないものをみえるようにする力がすごく大きいのだと。特に小さな変化をみえるようにする力が非常に大きいのだということをおっしゃってくださいました。

産業構造を変えるという意味では、バウンダリーを超えるということが1つの大きな議論、トピックになっていたと思います。デンソーウェブの犬飼さんがおっしゃっていたのは、I o Tというものが出てきて、さらにいろいろなデータが出始めると、実は会社の中の部門、事業部の枠を超えてデータが流通する。その結果として、実は組織の枠を超えたコラボレーションが起きるということを見ておっしゃいました。そういう意味では、I o Tのバウンダリーを超えるという力があるということでございます。

これは第1回の議論の骨子です。

第2回は、では、そういうことをベースに、今度は私たちがテクノロジーを考える前にどういう社会を想定するか、I o Tによってどういう社会がつくられていくかということを考えましようということで議論いたしました。いろいろな議論を最終的にかみ砕いて考えると、大体このようなことだったような気がいたします。

1つは、I o Tがどういう価値を提供するか。I o Tが提供する価値は、もちろん新しいビジネスをつくるという価値もあるのですが、実はもっとみえにくい、ディフェンシブな価値というのが小松崎さんの言い方なのですが、いわゆる安全とか安心とか健康とか、本来あって当たり前のだけれども、それがなくなると人は大変に不幸になる。そのようなディフェンシブな価値を生むためにI o Tを使うべきだということが1点。

もう1つは、そもそもI o Tは何のためにやるのだということでございまして、いわゆるビジネス的な価値を生むことだけではなくて、むしろ人々の幸福や繁栄に寄与するような価値がI o Tで創造されるはずだと。これを國本先生は何とおっしゃったかというと、Internet of Thingではなくて、Internet for Humanというようなことおっしゃいました。

このようなことが、自由に議論した結果、私たちが想定する未来ということになります。

もちろんこの小さなメンバーの中で議論したことでございますので、本当にそれがそうかどうかについていろいろ調べてみたのですが、私たちが議論したことうまく共鳴するような世の中の流れはこんなものがあるのではないかと集めてみたものがこの3つでございます。

一番左にあるのは、マイケル・ポーターのハーバード・ビジネス・レビューに載った「Creating Shared Value」という論文でございますが、有名な論文ですので、皆さんご存じかもしれません。彼がいつているのは、そもそも株主価値至上主義のような企業ではなくて、21世紀の企業は社会と価値をコ・クリエーションするような、シェアードバリューをクリエイトするような企業になるはずだと。それは裏にはどういうことを打ち立てているかというと、例えば環境とかの外部コストを中に取り入れて、全体として価値をつくろうとかということをおっしゃっています。これが第1。

2番目は、ジェレミー・リフキンという人が書いた「ZERO MARGINAL COST SOCIETY」という本で

すけれども、ゼロ限界コスト社会です。ここで彼が言っているのは、I o T が世の中に入ってくると、限界コスト、物を1ユニットつくるために投入するコストは実はどんどん小さくなっていきます。それが意味することは何かというと、実は所有による価値ではなくて、共有による価値、あるいは経験による価値が重要になる世界ではないか。そういう世界を実現するために、コモンズみたいな社会が望ましいのではないかという議論をされています。

それから、前回ちょっと申し上げましたが、つい最近になって、エコノミスト誌が「How to measure prosperity」という記事を書かれています。ここに書いているのは、いわゆるG D Pのようなものでは測れない繁栄があるのだと。皆さんがフェイスブックを使うのはただです。それが価値を生んでいるわけですから、それはいわゆるG D Pにみえるような価値としてはなかなか計上されない、あるいは皆さんが健康で長寿であることはなかなかG D Pにあらわれないということがここに書かれているような気はしています。

そのようなことを集めると、私たちが想定するI o Tで実現される社会はどういう社会かということ、実は今までみえていなかった価値がI o Tによって顕在化されて、それがビジネスにもつながっているという社会を想定するのがいいのではないかというのが最初の2回の結論だった気がいたします。

だから、みえない価値の顕在化は何かというと、例えばみえていなかったものをみえるようにするとか、今までのような所有することによって価値を生むのではなくて、経験することによって価値を生むような世界、それから、いわゆるネガティブな価値、健康とか安全とかに対する価値がはっきりみえているような世界、社会、そういうものを目指しましょう。そのためにI o Tが何をするかということ、小さな変化をみつけるとか、分野の壁を越えるとか、そのような特質をうまく使って、こういう社会を実現したらいいのではないかという議論でございました。

それをベースに、では、どういう技術に落とし込むかが3回目の委員会で議論したことでございます。これは今申し上げたような前提をもとに、皆さんにいろいろブレインストーミングをしていただきました。それを少しずつまとめていったものがこの図でございます。

大きく分けて4つの技術領域があります。

みえないものをみえる化するためには、とにかくまずはセンサー系の技術が必要です。この中には半導体とか、センサーとか、無線の技術ですとか、エネルギーハーベスティングの技術がございます。そういう個別の技術だけではなくて、そういうものをまとめて、例えばこれは國本先生のアイデアなのですが、3ミクロン角の飲み込めるチップ、あるいは血液の中に入るチップをつくって、それが生分解性でいずれは消えてなくなるのですが、そのようなものを考えたらどうかとか、そのようなことでございます。これがみえなかったものをみえるようにするセンシングの領域です。

2つめがシステム領域です。今までの価値の分布が変わってきます。変わってくる価値の分布に合わせ

てシステムのアーキテクチャーも変えないと、というようなことで、この分散戦略ワーキンググループは、もともと分散ありきで始まってきたグループですけれども、私たちの検討会ではそれを一步引いて、そもそも価値の分布がこうなったら実はどのようなことになるかということを考えて、その結果として、恐らく大量の I o T のデータが出てくるという世界では、価値がデータセンターだけに集中するのではなくて、ネットワークのエッジのほうに広く価値が分散するような世界というか、そうすると、それに合わせたデータの配置、計算の配置をしないといけない。計算のワークロードも、今までのいわゆるトランザクション処理のようなものが価値を生むのではなくて、むしろ人工知能のような、機械学習のようなワークロードが価値を生む。そうすると、そういう価値の変化に伴って、アーキテクチャーの変化も起きるだろうというのがシステム領域でございます。

3つ目がExperience領域、すなわち人の受け取る価値を最大化する技術です。一番難しいのがこの領域で、そもそも人がどのように価値を感じるかについては、まだなかなか技術がよくわかっていない世界で、ただし、ここはやはりちゃんと考えるべきだろうというのが皆さんのご意見でございまして、どういう技術が考えられるかについてはいろいろなことがこれから考えられると思いますけれども、例えば人をどのようにモデル化するかという技術、あるいはユーザーエクスペリエンスを最大化するようにシステムをどのように設計し運用するかという技術が必要なのではないかと考えました。

この下にある4つめの技術領域が、いわゆるディフェンシブな価値をどのように生むかということなのですが、1つは、前回議論したブロックチェーンみたいなものというのは、確かにセキュリティとか分散トラストの技術は非常に重要だということがわかりますし、品質の管理ですとか、健康とか医療に関する技術などもいわゆるディフェンシブ領域に属する技術だと考えます。

私たちの検討会は技術を考えなさいというチャーターだったのですが、やはり議論していくと、これは技術だけではないよねということが繰り返し繰り返し議論されるのです。ですから、技術ではないですが、別に箱をつくって（スライドの「非技術領域」）、こういう変化を社会がどのように受容していくかについてもやはり声を出すべきだというのが委員会のメンバーの方々のコンセンサスでした。制度とか政策がありますし、標準化の問題もありますけれども、一番ボトルネックであるのは教育とカリテラシー、一般の方の I o T のようなものに対する受容の考え方、あるいはそもそもこういうシステムを考える、ビジネスモデルも含めて全体を設計できるような人材をどのように育成していくかということが非常に大きな問題として残るねという話をされました。

以降、それぞれの領域に関して、例えばこんなものが考えられるというものを具体例としておみせしています。これを戦略としてやれという意味ではなくて、それぞれの分野で皆様のイメージが湧きやすいように事例をお話するものです。

センシング領域は、今までみえてなかったものがどのようにみえるかですけれども、生分解性のセンサーは

今でもいくつか試みがあります。生分解性の回路をつくりますとか、生分解性のチップをつくりますと。まだ大分大きいですが、このようなものだったら飲み込めるようになり、血液の中に入るようになる。そのようなものになりますと、今までみえていなかったものがみえるようになる世界が来るのだと思います。これがセンシング領域です。

システム領域は、価値の分布が変わってきます。新しい価値の分布に合わせてシステムのアーキテクチャーを考えましょうということで、1つは、私たちが繰り返し議論してきた分散型、エッジヘビー型のアーキテクチャーというものでございます。もう1つは、これは竹内先生がやられている技術なのですが、忘れるメモリーというアイデアで、当然データは時間とともに価値が減衰していきますから、減衰していったら、それはもう覚えておかなくてもいいという話になるかもしれません。そのようなメモリーが今でもつくれるのだそうです。ですから、そのようなテクノロジーがあって、そういうものが実は価値の分布を反映したアーキテクチャーというものに使われていくのではないかと思います。

一番難しいエクスペリエンス領域は、ということが考えられるかなのですが、1つには、人がどういう経験をするか、そのようなことをどのようにモデル化するかが大きなチャレンジです。産総研にデジタルヒューマン研究センターがございまして、そこで人間のモデル化——産総研でやっていたのは主に物理的なモデル化ですが、人がどのようにサービスとか製品に反応するかがわかってくれば、人が受ける価値を最大化することにつながるのだと思います。ですから、人をどのようにモデル化するかというのが非常に重要です。それから、システムをどのようにつくって運用するか。その中で使っている人のユーザーエクスペリエンスを最大にするにはどうしたらいいかという方法論もまだよくわかっていません。ただ、1つ明らかだと私が思うのは、いわゆるウォーターフォール的なもののづくり方ではなくて、非常に反復性をもった物のづくり方になるのだと思います。そのようなことが今後研究開発されてほしいと思います。

最後に、安全・安心の領域は、先週いただいたブロックチェーンの話がございまして。それから、システムをつくる時に品質管理の技術というものがございまして。ちょっと先の話になるかもしれませんが、人工知能がたくさん出てきたときに、そういうものが暴走しないようにするにはどうしたらいいかもよく考えないといけません。そのような技術もこれからは私たちにとって必要になってくるのだと思います。

以上が私たち3回、かなり集中的な議論をした結果で、これがうまく皆さんの技術戦略の中のどこかにハマるといいと思います。ご清聴ありがとうございました。

○國領座長　ありがとうございました。討議につきましては後からまとめてということで、次に松井委員から資料4のご説明をお願いします。

○松井委員　NEDOの松井でございます。きょうはよろしくお願いいたします。

NEDOでは、ご存じのように、経産省の政策に基づいて研究開発資金を配分しています。毎年1,0

00億ぐらいの資金を配分していますが、技術戦略研究センターというのはそのもとになる研究プロジェクトの立案をする機能を担っています。それを技術戦略と呼んでいるのですが、きょうは戦略とまではとても呼べない状態なので、構想とさせていただきます。オープンエッジ構想というのをご紹介したいと思います。

(パワーポイント)

これは先ほどの丸山座長が率いてくださった I o T の将来像検討会の意見も盛り込んでいますし、ここでの議論ももちろん盛り込みたいと思っていますし、我々 N E D O で独自に行ってきたいろいろな調査の知見も入れているつもりです。これはまだ構想の段階ですので、ぜひご批判を受けるたたき台と考えています。戦略要素をたくさん並べているという状態のものだにご理解ください。

2 ページ目では、これまでにいただいたご意見をまとめていますが、先ほど佐野課長からきれいにまとめていただきましたので、そちらに譲ることにして、次の図示したほうでご説明したいと思います。

分散型のエッジ端末が向こうにあって、それとクラウドで処理される情報の対比として今回いろいろな検討をしたわけです。もう 1 つの見方としては、向こう側は製造業、ものづくりの世界で、こちら側はサービスの世界です。それがぎくしゃくしているというのが問題意識だったのではないかと思います。それをつないでいるのが基本的にソフトウェアとかネットワークとしてここ 30 年ぐらいの間に出てきて、単純に製造とかサービスとはいえなくなってきたという事情があり、さらにサービス側には強い味方としてビックデータ、巨大計算パワーを扱うクラウドというものが肩に乗ってきたわけです。

それで製造業側、エッジ端末側から、いろいろな情報がクラウドに回り、吸い上げられていってしまうのではないかという心配や、そちらに利益がもっていかれてしまうのではないかというおそれもあったわけです。

こちらのサービス側に関しては、ピンクで示されているのがいい話で、灰色が余りよくない話ですけれども、クラウドに関していえば、海外勢がどうも強いとか、情報流出のセキュリティーの問題があるとか、サービス業は一般に生産性が悪いという話がある一方で、I T サービスは非常な成長力をもっています。

それから製造業側には、大変な設備や材料、知財の蓄積があります。それから、インダストリー 4.0 という新しい動きがあったり、軽量製造、さっきのメイカーズのような話があったり、日本の製造業はすり合わせ力が強いといわれています。また、サービス側の下請のような働きをしているという見立てもあります。

それから、ソフトウェアに関しては、人工知能という非常に強い味方も出てきたのだけれども、ソフトウェアや全体の生産性とか信頼性とか、人工知能も含めて安全性という心配な部分もあります。

ネットワークに関しては、セキュリティーとか帯域枯渇の問題ですとか、仮想化という新しい技術が出てきています。インターネットが、一つだというのは非常に重要なポイントです。今のネットワークは I P v 4 とか T C P / I P という一つのネットワークになっています。これが、いろいろな企業が分割して統治していたり、国ごとに違っていたら、今のような分散社会にはなり得ないわけですが、それが 1 つだったということは

我々にとって非常にありがたい話で、それをもとにいろいろなものが成長するようになってきた。こういうインフラをちゃんとそろえることが成長の源泉になっていくのだと思っています。

この真ん中にfogというものを想定して、そこが全体を吸収していけるのではないかとというのが最初のご提案だったのではないかと思います。

それで、もう少し産業の様子をみてみますと、これは日本の経済活動別国内総生産ですが、左上から赤い線で落ちてきているのは製造業です。青い線でちょっと持ち上がっているのがサービス業で、逆転している状態になっています。製造業の中でも一番落ち込み方が激しいのが電気機械で、いわゆるエレクトロニクス、ITなどが余りよくないという状況です。

それから、製造業の輸出はどのくらいあるかというと、75.6兆円と、中国、ドイツ、米国、日本という順番です。これは1人当たりになると余りいい成績はないというのを感じるのですが、輸出することに関していうと、サービスはなかなか輸出しにくいですが、製造物を輸出するのはやはり国の富みを考えていく上では重要なポイントだろうと思います。

次の図は大きなICT企業の売上げの動向をピックアップしたものですけれども、ダイダイ色の濃いところが海外で、白っぽいところが日本です。やはり海外勢の伸び率がすごく高かったり、規模ももちろん大きかったり、日本はどうも劣勢なところが多いわけですが、一方でこういうサービスに近いところに関しては伸び率がすごく大きい。そういうところもみてとれるわけです。

P6は産構審の資料として出ていたものをお借りしたのですが、ヤフーの安宅さんがご紹介くださっています。これは左右がデータと機会、チャンスのグラフで、上下が物とかお金になっています。こちら側にある企業と向こう側にある企業があって、左上にあるのが製造業で、設備を武器にした企業群です。右下が情報や人材に強いITサービスです。両者ともに、右上に行きたいわけです。そこが次の領域なのですが、サービスが上に行くのか、製造業が右に行くのか比較すると、こちらのIT企業、サービス企業が物を取り込もうとする動きと、物をもっている製造業がITを取り込もうとする力を比較すると、後者のほうが簡単だろうという見立てです。それは物を今からアクワイアするのは大変な労力やコストがかかるけれども、そもそもこちらのものは大変流動性が高いものだから、それを製造業が取り込んでいくのは簡単はずだということで、日本は製造業が得意だとすると、ITサービスが製造設備を取り込むより、例えば自動運転などの車をつくっていくことを考えるよりは、車をもっている会社が自動運転の技術を取り入れるほうが簡単だと考えられるわけです。

P7は、組み込みシステムの産業の分布です。市場です。組み込みシステムは、簡単にいえばエッジ端末なわけですが、自動車にも非常にたくさんのITが入っています。それで、シェアが28%。シェアが高い業種を赤く記していますが、シェアが高いところはやはり日本にコア技術がある、そうでない

黒いところはコア技術が弱く、世界中に散らばってしまっているものかと思います。例えばデジタルカメラは85%という非常に高いシェアをもっていますが、ズームレンズ、自動焦点、手振れ補正など、これはハードウェアのレンズそのものの機能も高いですし、それを制御するソフトウェアの能力も高い。そういうコアをちゃんともっているところは高いシェアをとれるけれども、そうでないところは劣勢になることを示しています。

次に、技術をオープンにするべきかクローズにするべきかという選択があります。この表はものづくり白書から借りています。例えばインテルですと、M P U、C P Uの中身は自分のものとして確保しておきながら、それを使うところは規格をオープンにして、例えば台湾のメーカーがたくさんのマザーボードを非常に激しい競争でより安く提供してくれるから、数としてはたくさん出るし、安く仕上がって良く売れるという戦略になっているわけです。

日本はすり合わせが得意だといわれていて、それは特注品をつくる技術ですから、新しい技術を創造するときは非常に重要なファクターです。これは、バラエティーに富んだ産業を持つ日本は技術をたくさん集めてくることは簡単にできますので、やりやすい状況にあります。だけれども、すり合わせだけにこだわっているとビジネスはなかなか大きくなりなくて、どうしてもオープンにして、水平分業にして、拡大していくフェーズが必要になります。

共通部分に関しては、上のオープンの領域はいわゆる協調領域で、そこは開放して効率よくやる。下の部分に関してはちゃんと囲い込んで中に技術を確保しておく、競争力をもっておくという両方の重ね合わせが必要になるわけです。

右側のボッシュの例ですが、Autosarという車のソフトウェアの標準規格の話です。Autosarというのは、欧州が中心になって10年ぐらい前から車のソフトウェアを標準化しようという動きをずっとやってきています。その狙いはたくさんありますけれども、車をつくっているメーカーからすれば、いろいろな技術を、いろいろなティア1、ティア2のメーカーから買えますし、ティア1、ティア2の会社からすれば、いろいろな自動車会社にその技術を売って、技術の再利用ができるわけです。それによって価格は下がりますし、安全性は上がる。例えばリコールが恐らく下がるだろうと。ことしから日本でもAutosar Car出てくるようですけども、それによってAutosarを採用していないところに対してより高い競争力や安いコスト、安全性が実現されると期待されています。

Autosarの中身を簡単にご説明しますと、上がアプリケーションレイヤーで、下がマイクロコントロールユニットです。その中が3つの層に分かれていて、デバイスドライバーと、ハードウェアを抽象化するレイヤーと、サービスのレイヤーがある。例えばシステムサービスにはO Sが入っているのですが、その詳細についてはたくさんの実装の方法があり、たくさんのエレメントがあって、その一個一個については囲い込めるけれども、A P I がオープンになっていて、どれをとってもコンポーネントとしては組み合わせられるわけです。それによ

て安い車にはある組み合わせ、高級な車には別の組み合わせ、だけれども、全体のアーキテクチャーは同じという構造がとれるわけです。

では、分散戦略をどうするかということなのですが、いろいろここで申し上げたことを背景にして、技術開発の方向としては、まず1つは、環境を守り社会の生活を豊かに、これは将来像にもありました単に貨幣の価値で数えるのではなくて、人間にとっての価値、幸福度のようなものをメジャーにすべきだということとで、そうすると、物をたくさん集めてくることではなくて、サービスをいかに充実させるかということになっていくと思います。これは仮想化のようなものもそこに含まれると思いますけれども、そのためにはさらに人間が一体何を幸せと感じるのか、そういう人間のファンクションを研究することも必要になります。それから、AIがどうしても出てきますので、それが安全に動けるようにという動きがあるでしょう。

2つ目、製造とサービスの連携強化は、エッジとクラウドの連携強化でもあるのですが、オープンにすべきところはオープンにして、連携しやすくする。サービス業側からすれば、いろいろなコンポーネントを集めてきてサービスが構成できる、あるいは部品をつくっている側からすれば、自分たちもソフトウェアを集めてきてすぐにサービスがつかれるという状況をつくっていくべきことかと思っています。それから、「プログラムで成長する」というのは、これからは物をつくって売りつきりではなくて、その上で何をサービスするかを考えて、ソフトウェアを入れ替えてサービスを作っていくというように、製造業はものを売った後はソフトウェアを活用すべきだということです。それから、小さなアイデアをデプロイしていく、丸山委員化メイカーズのが紹介ございましたが、そういうのがたくさん出てくると思います。それがすぐ隠れてしまうのではなくて、どんどん大きく成長できるような環境をつくっていくというのが、ベンチャー企業がやりやすいような環境をつくるのが重要かと思っています。

次のデータを守るですが、AIは、これから必須の要素として入ってくると考えられます。そのとき、プログラムの著作権で簡単に守るわけにはいきませんので、学習データを守ることが必要ですし、セキュリティとしても、集中機関のない状況でアクセスの制御をすとか、自己修復ですとか、忘れるメモリーというのも技術要素として入ってくると想定しています。

オープンエッジ構想というのを簡単に図で表すとこのようになります。上にサービスのレイヤーがあります。下にもものづくりによるいろいろな物があるわけです。強調したいと思っているのは真ん中のレイヤーによる、いろいろなエッジデバイスが民主的に共生できるような環境を作ろうということです。今、車の世界では、Autosarが標準化されてきたわけですが、同じようなことが家電であったり、医療機器であったり、UAVであったり、いろいろなもの、これから出てくるもの、あるいは今あるものが全部そのようにならざるを得ないだろうと推測します。新しい家電をつくるたびに特注品としてその制御ソフトウェアをばらばらつくっていると非常に効率が悪いわけですので、そろそろコンポーネントを集めてそういうものがつくれるように、そういう標準化を進めるのが日本の方向ではないか。そのときに、単に海外の標準にしたがっていくのではなくて、日本らしさ

を出すべきではないかと考えます考えます。

それから、一番下のエリアにリビングデバイスというのを書きました。このリビングデバイスという言葉は今 N E D O ではホットな話題なのですが、体の中に入るといようなデバイスのようなことを想定しています。赤血球のようなものというのは極端ですけども、今までウェアラブルといていたものがさらに先の世界に行って、今、つけ〇〇、つけまつげ、つけ爪とかといっているものがデバイスになる。あるいは、髪の毛 1 本が例えば S u i c a になっているとか、スマートフォンになっているとか、そのような体に必ずついていて、D N A がその鍵になっているから、それをある人の体にくっついていないと動作しないといような安全機能を持ったようなデバイスを想定できるのではないかと。そういうものから直接的にデータを収集すると、パスワードが何もなく、非常に安全にデータが収集できて活用できる。それがここのレイヤーに上がり、さらにそれがクラウドのレイヤーに上がるためには、単にクラウドに上げると危険だといのではなく、今、暗号は非常に進んでいますので、秘密計算、秘密分散、そういう技術を使って安全に使えるようにする。それから、人工知能に関してもエッジかクラウドか、どちらかに限定する必要はなく、分散的にどっちでもマイグレーションして、どちらでも動けるような形にする。それから、クラウドの上で、クラウド同士が連携するような共生の道を考えるという、いろいろなたくさんの技術要素が今あるわけです。

さらに詳しいことを幾つか申し上げますと、いろいろなアイデアが書いてありますので、簡単に書いてありますけれども、実は結構意味が深いのです。

1 つ目は、先ほどから申し上げているオープンエッジのところですね。エッジ端末のソフトウェアとかのフレームワークです。自動車とかロボットとか家電とか医療とか多業種で、基本的にオープンにして標準化していく。それによってさまざまな製品そのものだけではなくて、サービスのプラットフォームとしてすぐにデプロイできるようにしていくということです。開発を効率化できます。システムの複雑化という問題がありますけれども、それが軽減されるわけです。機器が連携したり、サービスを創造したりということが簡単であります。特注品というのはどうしても試作品ですから安全性が低いわけですけども、ちゃんとモジュールごとに安全性を担保する、つないでいくという方法で全体の安全性を保つ。A I を当初から要素に組み込む。先ほどの Autosar の絵にはどこにも A I 要素がないのですけれども、これからやるのであれば、ぜひそこは A I を最初から組み込むというのが 1 つの競争力になるかと思えます。

E C U (Electronic Control Unit) のようなエッジ端末を幾つか集めてマイクロクラウドのようなものを構成する。一種のフォグだと思います。これは何をいいたいかというと、今、E C U というのは特注品としてつくられているのだけれども、それは車内のクラウドのような形にして資源の再割り当てが有効にできるようにする。天候が悪いとか混んでいるところを走っているとか、そういう状況で、いろいろなところで処理能力の差は生じるわけですけども、今、全てのユニットで全部十分な能力が必要ですが、それを仮想化する

というものです。同じ考えは多分車だけではなくて、ハウスの中とか、いろいろなところで使えると思います。それから、エッジの連携とっていますが、今、いろいろな端末を使う、例えばスマートフォンを使うとそれを取りかえるのは非常に苦労が要ります。いろいろなこと、個人の情報が入っているわけです。それをとりかえるいろいろなものが全部やり直しになってしまうのですけれども、今後、I o Tの世界では、それは端末1個だけではなくて、ネットワーク全体に波及効果が出ます。逆にいうと、エッジ同士が連携し合い、つながり合うことで個人の適合性を保っているという状況は多分出てくるので、そういうものに対応していくことが必要になると思われます。

もう1つ、エッジに関しては幾つかアイデアを書きました。A I に関していうと、エッジ端末向きのアクセラレーターです。結構な計算力が要りますから、A I をエッジで簡単に使えるようにするという方策です。

ハイブリッドA I 。A I というのは多くの場合、ディープ・ラーニング・ニューラル・ネットワークなどですと、何か問題が起こった場合に修正するのが、学習をやり直すことになるので大変難しいわけですが、それとルール型のA I とを組み合わせるという方法、あるいはA I が複数あって、民主的な判断を下すというようなやり方です。

公開鍵暗号ですとか高機能暗号を高速で使えるようにして、そういうハードウェアをもつような方法。

T T P (Trusted Third Party)フリーというのは、つまり信用のおける第三者、機関がなくても認証できるブロックチェーンのような方法を使っていきましょう。そのときの研究要素というのは幾つかあります。

クラウド側では、1つ目は、個人データをクラウド上に持ち上げても安全ですという状況を確保したい。高機能暗号、準同型暗号も既にできていますし、日本は暗号に関してはかなり強い、高い能力をもっていますので、そこを活用しようというような要素を幾つか書いてありますので、そこはまたごらんください。

時間がないので、ポジション分析についてご紹介します。

では、今申し上げたような技術に関して日本がどのくらい高いポテンシャルをもっているかということが、論文をどのくらい出しているかを指標にして分析しようとしたものです。

下に透けてみえるのが先ほどのいろいろなキーワードです。ランキングで、一番上が1位です。この辺が5番目、この辺が10番目くらいです。そのくらいのレベルの技術はいろいろあります。だけれども、これをシェアでみると、実は5%、くらいなのです。映像技術は非常に高い技術をもっていますが、あるいはハードウェアでの論文シェアは高いのですけれども、ソフトウェアに関していうと世界に劣後しているのが実情かと思っています。ソフトウェア、システム化技術を持ち上げて、ハードウェアと組み合わせることで高い競争力をもてるようにということになっていけたらいいと思っています。

最後、まとめがありますけれども、時間がないので、この辺にいたします。どうもありがとうございました。

○國領座長　ありがとうございます。

それでは、ここから自由討議とさせていただきたいと思います。今お話しいただいた3つのどれからでも結構ですので、いかがでしょうか。では、楠委員からお願いします。

○楠委員　非常にボリュームのあるご発表で、大変興味深かったのですが、歴史的にみて、ある時期に研究されていたり、こういう方向に行く信じられていたものが、余りそういかなかったことは結構あるのです。例えば90年代初頭は、OSは早々にプリエンティブで32ビットネイティブのものになると信じられていて、けれども、その方向で頑張ったピンクとかタリジェントとかはみんなこけて、ウインドウズ95は結果的にそこでインターネットが爆発的に普及するきっかけになりましたが、OSとしてみると大変でこぼこで、あんなものをOSと呼んでいいのかという人もいっぱいいたと思います。

なので、きょういろいろ提示いただいたシードの中で、本当に学術的な価値は間違いなく高いものが多いのですが、どれも、どれが本当にブレイクして、何がアイデアはすばらしいのだけれどもなかなかブレイクしない、そのところは誰だったらちゃんと判断できるのかはとても難しい。恐らく国はそれほど得意な分野ではないと思いますし、民間もそんなに得意ではないのですが、民間の中でたまたま逆張りしたところが勝ったりする分野だと思うので、その辺は、やはり前回問いかけであったのが、ここにおける国の役割は何だろうと。やはり土台の層の厚さがあってこそ勝てる部分というのがありますし、何が国の役割なのかは考えていく必要があるのかと思います。

○國領座長　仮説的なお答えはあるのですか。

○楠委員　歴史的にみると、やはりユーザーとしての国のお金を張ったものは大きく間違えていないと思うのです。その点でいうと、日本のコンピューター産業が80年代まで大変発展したのは、やはり電電公社は自分たちがユーザーとして技術を磨いてきたので、納品されたものを何十年も使うという目で選んでこられたと思います。

コンピューター技術に関しても基本的に米国のR & Dファンドはいろいろな種類のものがありますけれども、特に防衛研究に近いところからいろいろなデータベースとかも含めて新しいアイデアが出てくるというのは、やはり運用を前提にして投資をしているというところの強みがあるのではないかと思いますし、ビットコインも技術的にみていびつなところもいっぱいありますが、それなりに技術として回るものになっているというのは、それを使ってお金を動かしている人たちがかんかんがくがくの議論をしているから動くものになっているのだらうと思います。

○川村委員　N T Tの川村です。

最初、第1回目に講演させていただいたとおり、オープン化というかエッジの標準化を私、20年くらいやってきたわけですが、エッジに限らずソフトやプラットフォームは、いかに多くの人がそこに集まって、アプ

リケーションというかソフトウェアを書くか、つまり、日本で動くものがヨーロッパでもアメリカでもいかに動くかというところがポイントだと思います。

最初、私は J a v a という言語ベースでやり、1 回目でお話したとおり、今はモバイルネットワークのプラットフォームが非常に活発化しているので、ヨーロッパ標準で E T S I というところで、モバイル網にそれをもってくるという話をしています。

オープンかオープンではないかというところは実は余り本質ではなくて、いかに多くの人たちをそこに集められるか、みんなでそこを共用できるか、言い方をかえると、それより下は競争領域でなくなるということが非常にポイントになっています。このお話をした理由は、我々グローバルなレベルで、グローバルな人たちが非競争領域と競争領域の区切りをコントロールして分けようとしている段階だと思っていて、そのとき、日本でできる、日本が強みでそこをコントロールできる余地なり場所はどこなのだというのをよくよく考えていかないと、オリジナルなものをつくって誰も寄ってこなければ価値はほとんどゼロになってしまうことになってしまいますので、そのあんばいというか振る舞いが非常に重要かと思って伺っていました。

主張はすごくそのとおりだと思っていて、あとは H o w というところかなと思いました。

○國領座長 これも川村さんのお返事は何ですか。H o w。

○川村委員 日本独自のというのがあり得るのかに関して、私はかなり懐疑的です。日本が世界一な自動車とか製造業とかで、もしかするとあるのかもしれないけれど。

例えば全然違う領域ですけれども、ゲームなどだと、ゲームのミドルウェアはすごく共通化されていて、それを使ったほうが生産能力が上がるではないか。つまり、以前は激しい競争領域だったところが非競争領域に変化しているのです。だんだんその非競争領域が上位レイヤに上がってくることを考えると、かなり上のほうを考えたほうがいいのではないか。すごく個人的な考えでは、A I の領域までかなり急速に非競争領域化が進んでいるような気が私はしています。

○出口委員 大学の研究者としては、その辺のところは必ずしもそうは思わないです。やはり産業としてアプリとハードの中間の部分がきっちり欠けているというのは、この表の中によく示されていると思っておりまして、それは端的にいうと、やはり電気系における基礎研究所の衰退ときっちりリンクしているという認識が大学の研究者の側にはあります。

一方で、システム領域で、中間のインタンジブルな領域のアーキテクトがいないというのが産業として大問題です。TRONプロジェクト等で O S をやっていたグループが解体して以降、その辺の産業界の人材が日本に出てこないという問題があります。しかしシステムアーキテクトによるミドルウェアのIoT用のOSや言語という領域はやはりどうしても I o T のところでは撤退するわけにはいかない重要な領域だと思っています。エッジのところではマイクロサービスをちゃんとつないでオーケストレーションを行う、ワークフローとして機能さ

せるというソフトウェア技術は何かという話は、ゲームにおけるミドルウェアとしてのユニティのような開発エンジンを採用してアプリケーションの領域で頑張るというような話とはちょっと違います。特にIoTのfog領域のマイクロサービスオーケストレーションの仕組みはまだ全然勝負のついていない領域です。きょうの議論の中でもプラットフォームとか規格化の話はあるのだけれども、そこでマイクロサービス同士をつないでどういうプログラミングを組むかみたいな、次世代のアーキテクチャーに関しては殆ど話はありません。ここはまだ全然勝負がついていない領域なので、そういう部分を少しきっちり技術開発をする必要があります。特に疎結合でマイクロサービスをつないでいくような領域はまだまだやることはたくさんあります。

一方で、A I に関しても、これは研究者はみんな合意しているところなのですが、現在のディープラーニングは、基本的には古い技術をコンピューターのパワー、腕力で実用化したものです。理論面で言えば自然言語のマルチエージェントの意味論処理とか30年ぐらい前から全然進歩していないような領域が山のようにあります。そういうところでボトルネックが沢山あるのがAIの現状です。研究者的な視点からは、様々な判別問題での判別関数の最適化はA I のカテゴリーに普通入ります。そう見れば日本には最適化の技術はすごく良いものがありまして、それが産業化にちゃんとつながっていません。そういう産業と技術の間のいわば連携の悪さ。それも勝れた技術を市場に投入してマネタイズできないという問題もあります。その辺を反省して簡単に領域を手放したりしないで、むしろインタンジブルなシステム技術を評価できないという日本の弱点をきっちりみつめながら、それを強化していくような産官学の戦略が要るのではないかと思います。

○塩野委員 非常に興味深いお話をたくさんいただいて、少し側面を変えて、産業化や経営者といった目線からお伝えしたいと思います。

メーカーの経営者などは、こういうお話は何となく方向性はもやっとわかっている状態だと思うのですが、では人材はどうしたらいいのだという問いがすぐ次に来て、例えば大きなメーカーの経営者でも、自社にこういうことをやれるリソースはいるのか、いたりいなかったりはするのですが、自社内のこともわからない。あとは、外部にこういうのできる人間を連れてこなければいけないのかという問いがクリアではない状況です。今出ていたいろいろなテクノロジーの領域について、この領域はこういう人材ができるのかというイメージがやはりマネジメントになかなかないというのを話をしていると思います。それは幾つかあって、エンジニアリングもそうなのですが、標準化とかを考える、ルールメイキングをしていくバックオフィスの人間というのも、こういうのを考えられる人間は本当にうちにいるのか、いや、いるのではないですかみたいな会話が結構よくあって、そこがすごくぐちゃぐちゃしているところです。

今、加熱の感もあって、では、どこかのメーカーみたいに海外の名前のあるA I の学者を連れてこなければいけないのかという問いにすぐ飛んでしまうのです。飛んだときに、いやいや、御社はもう組み込みのシス

テムにこんなに技術者がいるではないですか、制御をいっぱいやっていますよねといった会話が今でさえ結構起こってしまうので、そこはいろいろな側面から経営者の頭の中を整理してあげないと、足踏みしてしまうのではないかという感も強いです。

付言するのであれば、やはり広い意味での A I プラス物理領域であるメカトロの部分、今いわゆるソフトウェア勢、シリコンバレーの大きなところが、ソフトウェア、デジタルサイドから攻めているところを、機械的な熱と摩擦のメカトロニクスから攻めていくというアプローチを日本企業がしているのであれば、どこかでぶつかるのです。どこかで A I ×メカトロみたいな世界が出てくるはずなので、分散学習とか今いろいろやっていますが、そのときに恐らくメカトロニクス領域はもう一回日本の優位性を考えられる場所ではあるので、ちょっと経営者の頭の中を人材という面で整理してあげたいという思いはありました。

以上でございます。

○井上委員 2 点あります。

1 点目、丸山さん、松井さんにぜひご意見をお伺いしたいのですが、丸山さんのまとめていらっしゃる 4 ページの第 1 回、第 2 回の検討会の概要で、I o T はみえないもの、みえない変化をみえる化するという 1 つ特徴を出しておられたと思います。これは非常におもしろい、要はセンサーをばらまいて、そこからデータでみえない活動を可視化していこうということだと思うのです。

その延長で考えると、例えばきょうの松井さんのお話はどちらかというもののづくり寄りでしたけれども、サービスであつたり、もっというと人間活動をマクロで捉えたときの可視化につながる、要は何かというと、これまでみえていないもの、例えば物づくりであれば、センサーがフィードバック含めて入っているものですのでデータ化しやすいですが、そこが逆にチャンスになり得るのかと 1 つ思ったので、例えばサービスに I T を掛け算することで、単純に効率化だけではなくて、発展性があるのかというのが 1 つお伺いしたいことです。これは例えば思っていたのは、スポーツとかの事例で、フォームの可視化とかが大分進むと、要はプロ選手、一流選手にしかできないのが、日々の中でみんなが真似できるようになるというような事例もあると思うので、そういう意味でのサービスレベルを上げていく意味で I T はもっと適用性があるのかというのが 1 点お伺いしたいところです。

もう 1 つ、これは以前、丸山さんと議論させていただいたことなのですが、情報が分散化しているということは、単純な情報のもつ価値としてはかなり落ちたものが遍在しているということだと思うのです。だとすると、遍在しているビックデータの本質は偏在している価値を集積化することで出るとすると、データ自体はやはり価値が低い。したがって、その処理コストに C P U やメモリー含めて余りかけられない。だとすると、センサーをばらまくということ自体での資本投下のインフラを先行してつくらなければというタイプの技術になるかと思います。

そのときに、今度はビジネスの観点で、先行してインフラをつくって、後でもうけるという意味での典型的なプラットフォーム議論で、どこでばらまいてどこでもうけるのかというビジネス視点も必要ではないかと思うのです。これは例えば昔からよくいわれるのだと、ここ10年でアップルさんはハードウェアで稼いで、i T u n e s はある種撒き餌としてみせる。逆にグーグルさんは広告で稼いでいるので、A n d r o i d 含めて汎用化できるという、多分モデルとしては幾つかあると思うのですけれども、そういう技術をビジネスのプラットフォームの中にどう入れ込んでいくかという議論も今後できると非常に面白いのかと感想としては思いました。

ですので、1 点目はご質問、2 点目はきょうの議論を伺っている感想になります。

○丸山委員 ありがとうございます。1 点目のみえないものをみえる化ということで、特にサービスにおけるみえないもののみえる化というお話をされたと思います。

特に人工知能というか、深層学習のようなもののテクノロジーは、実は非常にたくさんのインプットをマクロにみて、全体で今までと違ったことが起きているとか起きていないとかをみるのが非常に得意です。人間はそういうことを結構やるのです。きょう、駅でちょっと違和感があると思うと事故が起きたとか、そういうものはたくさんの情報を同時に処理して、その結果としておかしいと思うわけですが、人間が知覚できるものに関しては人間は非常に得意なのですが、例えばインターネットで全体のトラフィックをみていて、実は何かおかしい、どこかにアタックが起きているということはやはり人はすぐわかりにくい。だけれども、そういうのは機械がうまくできるようなところだと思います。

ですから、ご質問にお答えするとすれば、サービスでいろいろなみえないものがみえる化するということを考える際に、もちろんセンサーをばらまくことも重要ですが、たくさんのセンサーの値を同時にみるということで、実は今までみえていなかったものがいろいろみえる価値が出てくるのだと思います。それがビッグデータの価値のような気がいたします。

2 点目、ご質問ではないので、コメントだということでしたので、お答えしなくてもいいのかもしれませんが、おっしゃるとおり、エッジにあるデータは価値密度が低いデータです。ですから、それを何とかして凝縮して、コンデンスして扱わないといけないということで、そのコンデンスの 1 つの方法が多分機械学習だと思うのですが、データを今度は学習済みモデルの形を非常に小さくするのです。その結果として、価値密度が上がってくるようなことになります。

その際に、では、最初にセンサーをばらまく際の先行投資をどのように考えるかなのですけれども、これは別に答えでも何でもないので、先ほどちょっとお話ししたゼロ限界コストソサエティーの話がありまして、実はセンサーから上がってくる部分は限界コストが非常に小さいわけですね。ですから、そのものに関しては、ジェレミー・リフキンが言っているのは、コモンスのようなあり方が、いわゆる資本主義社会ではないかもしれ

ないですが、可能な、要するに先行投資は社会が行う。その上で、限界費用の部分は非常に小さいので、それはみんながその結果を享受できるということがあるのではないかと思います。

そういうことを考えると、先ほどの楠さんのご指摘にあるように、国がどういう役割を果たすかについては、1つの示唆になるのではないかと思います。

以上でございます。

○國領座長　ありがとうございます。ちょっと時間管理をしたいのですけれども、公式でいただいているのが5時半までということで、なるべく多くの方にご発言いただきたいので、お許しいただいて、少し超過したいと思うのですが、それにしてもコンパクトに、論点だけ出していただけたらと思いますのと、5時半までに退室されなければいけない方がもしいらしたら、その方を先にしたいのですが、よろしいですか。——ただ、40分は超えないということに決めましょう（笑声）。ということで、40分は超えませんので、きょうは全員というわけにいかなくなってしまうかもしれないのですけれども、早い者勝ちでどうぞ。

○上田委員　最後、丸山委員ですとか楠委員がおっしゃられていた国としての役割というところなのですが、また経営者として人材リソースの話にもかかわるのです。

何かデジタルのほう、ブロックチェーンだとかA Iだとか、A O Tだとか、そっちのほうは比較的にみているほうではあるのですが、なかなかグローバルで勝つほど、少なくともベンチャー企業で投資が集められているかというと、1桁2桁違う。例えばブロックチェーンにおいても1桁2桁違うということで、なかなか思い切りができていないです。

例えば2000年ごろの韓国のインターネットにかける、ブロードバンドにかけるあの勢いとか、はたまた今のエストニアのブロックチェーンの採用度合いですとか、何かバランスよくやるというよりは、本当に空振り覚悟で何かに国として突っ込んでいっていただければ企業としてもいけるかなという気がするのですけれども、そうでもない限りは、アメリカ勢に負けるかなという気持ちから入って、根本的なところまで投資しないで稼ぎにいかうとなりがちかと思います。

メカのほうは全然わからないのですが、デジタルは空振り覚悟ぐらいが企業として続いていくにはうれしいと思います。

以上です。

○下堀委員　きょうの意見を伺っていて、例えばE C Uが集積したところでのローカルなグループによるマイクロクラウドという話があったと思うのですけれども、まさにそういったフォグのノードとして、今後、車だったり、船だったり、は捉えられると思うのです。そのようなフォグノード中にもさらにリカーシブな形でネットワークとコンピューターのリソースにおけるソフトウェアとハードウェアのインテグレーションが、車に代表されるメカトロニクスの分野でインテグレートされているところが日本の強みになっていくものと考えられます。我々（インテ

ル、OpenFog Consortium) としても日本の市場から生まれてくる価値として大いに期待しているところでもあります。

その上で、人の受ける価値の最大化というところで、人とシステムがどうかかわっていくのかというのは非常にいいテーマだとは思いますが、やはり時間軸と優先順位でどのように具体的な議論と施策を打っていくかをぜひ今後のとりまとめの中でお考えいただきたいと思った次第でございます。

○松井委員 先ほどご意見いただいた、分散化していくとデータの価値が下がってってしまうのではないか、集めるコストが上がってしまうという話ですが、今のC P Uやらネットワークやらのコストがどんどん下がっていると考えれば、データ収集するコストはそんなに極端に上がっていかないと思うのですが、もっと重要なのは、データのpiggybackingというか、便乗利用、目的外使用をもっと許すべきだと思うのです。もちろん、プライバシーやセキュリティについて考慮が必要ですが、このことにしか使えないといって情報を集めると非常にコストが高くなってしまいますが、そうでないことにもいっぱい使っていていいという話が出ればいろいろな使い方ができるわけで、例えばいろいろな写真がウェブの上に上がっていて、これは私の写真ですと上げているわけですが、それにコメントがついていて、それを使った学習をして、認識に使えるというように再利用ができるわけですので、そういうことがどんどん起きてくれば、データ収集コストは余り意味がなくなるのではないかと想像しています。

○楠委員 今の点はまさにそうでした、恐らくグーグルなどはできているのです。何でできているかというと、いつの間にかユーザーが同意しているのです（笑声）。いろいろなことに使いますというボタンを押してしまっている。そうしないと前へ進まないみたいなことで。

だから、逆に仮にデータ活用が日本で進んでいない理由があるとすると、産業構造がそこはぶつ切りになっていて、データを分析したい会社がお客さんとの接点をもっていなかったり、そういうところに大きな理由があるような気がしていて、そうすると、確かにグーグルはテンサーフローとかいろいろなものをオープンにして、どんどんデータ活用に対していろいろな社会的貢献をしている面があるけれども、何でもかんでも出しているということではなくて、そういうゲームの中でどんどん非競争領域を広げていながら、実は絶対に自分たちが負けないところをもっているから他をどんどん非競争領域にできていると思うのです。

そうやってルールセッティングされている状態でトレンドに食いついていっても、それだけで勝つのはかなりしんどい状況の中で、どこが競争領域なのかということをもうちよっと自覚していく必要はあるのかなと思います。

○國領座長 何かそれに対する答えも聞きたくなってしまう（笑声）。

○楠委員 答えはもっていないのですが、ただ、時間がかかる。彼らはそれを結構長いタームの戦略として種をまいて投資をしている。A n d r o i d からデータが吸い上がるようになるにも5年、10年かかっ

ていると思いますし、もうひとついうと、人材の話が先ほど出ましたが、人材に関しても特に日本の組み込みソフトは2000年代に入ってからかなり守りに入った場面があったと思うのです。あのときにやはりある分野できっちと専門性を深めていける職場は米国にしかなくなってしまったのかと。つまり、日本の携帯電話は3ヵ月おきのモデルチェンジの中で全部を外注をして、さいの河原みたいに、つくっては壊し、つくっては壊しとやっていた。反対にウインドウズ95のタイミングでネクストステップは負けましたが、あれを磨いていた人たちは結局Mac OS XとiOSで20年ぐらいかけて磨いて勝っているのです。だから、向こうが5年とか10年、20年の単位で勝負をしているのに、こっちが1年、3年の単位で戦っていたら、それはちよっとしんどいぞということを非常に強く思います。

私も例えばウェブの組み版とかすごく限られた世界でしか動きをみていないですけども、日本語の縦書きとか、どう考えても日本人がやるべき仕事で、ところが日本の企業はもうブラウザなんか自前で開発していませんから、そこに興味のあるソフトエンジニアの就職先は今やアドビとグーグルとマイクロソフトぐらいしかないのが現実で、そういうコアなところをしっかりと国内でやっていく職場はすごく減っている。そういう点では、プリファードさんなどは非常に例外的に基礎技術をきっちとやられていると思うのですが、ソフトウェアに関しては、産業構造の問題から人材が国内で専門性を高めていける領域はかなり限られてきているような気がします。

○川村委員 1点だけいいですか。さっき競争領域の話と同じことをいったので、私はやはり価値の源泉はデータに収束しそうになっていると思っていて、その中でも日本は武器として、産業知というところは奪われていない1つの軸足なのではないかと思っています。

○砂原委員 こういうことをいうと怒られるのですが、日本はAIがばーっとくると、セキュリティとAIは今ほそうだと思ふけれども、何か知らないが、バブルのようにそこにしか金をつけないのです（笑声）。これは最悪のことで、やはり地道にOSのコアのスケジューラーとかだけをやっているやつらとか、私はきのうから発表があつたトップ500をみても、アメリカが中国になど売るかといつてCPUを売らなくなつたら、彼らは自前のCPUをつくつてきてトップをとるシステムを組むわけです。それだけのやはりきつといろいろなエンジニアがたくさんいて、それらが飼われているどこかの場所があるわけです。これは日本ができないことの一番のことだと思ふのです。

だから、やはり分散投資は非常に必要で、どこかにばーっと行つてしまうと、それ以外のところはもぬけの殻になるというこの状況を何とかしないと、これは大学自身も責任があつて、今、OSの研究室だとかインターネットのコアの技術の研究室は誰も来なくて、どこに行くのかといふと、アプリを開発する研究室とか、そういうところにはばかり行くのです。だから、そういうところも含めて金の投資がそつちへ集中するからそつちへみんなわーっと走っていくという日本人的習性をどうやったら変えられるかといふのは、民族性の問題もあるか

らどうしようかなと思う部分もあります。

でも、地道にやっているところ、プリファードなどは特にそういう部分があると思うので、それをちゃんとしなければいけないし、やっとサービスに金を払うように日本はなったけれども、今度はデータに金を払いそうにないので、今度はデータのちゃんと金を払う文化をつくっていかないと、丸山さんとかは全部思っていると思いますが、そういう文化をちゃんとつくっていく誘導なり政策なりはちゃんとしないとだめだろうというのが私の意見です。

○玉井委員　 Fogを考えると、何となく自動車が念頭にあるのだと思います。それで、自動運転車になれば自動車の中で仕事をするようになる、しかしその情報をまた全部 O T T にもっていかれて日本企業の出番がなくなる、そういう危機感があるのだと思います。ただ、それもまた米国の議論の焼き直しかもしれない。日本社会を考えたとき、そういう世の中になるのだろうか。山手線と新幹線はずっと残る、そして電車の中が日本特有の Fog となる。そう考えた方が、よいのではないか。そこで大量に出てくるデータをどのように生かすのが我々にとってはすごく重要な問題ではないか。もちろん、それをテコに海外展開する、世界を制覇するというシナリオが書けるのかどうかは疑問ですけれども、日本の実情に即した将来像を描いておく方がよいという気はしています。

○砂田委員　 2つあるのです。

1つは、先ほど楠さんの電電公社の話とかエストニア政府の話もありましたけれども、情報技術においては利用の先進性が競争力に直結することにもっと注目すべきだと思います。先進的な利用の発明というか新しい応用の開発が、新アーキテクチャーや技術の普及には不可欠で、その結果として競争力を高めるのだと思います。先進的な利用を試してみるところで、政府や公的機関の役割が出てくればよいと考えています。もっとも日本の場合は民間企業のほうが先進ユーザーとなりやすいのかもしれませんが。

もう1つは、今日の議論からはちょっと外れますが、産業構造の変革と結び付けて考えられないかという点です。製造業もそうですし、I T サービス産業もそうですし、物流のようなサービス産業をみてもそうなのですが、日本は多くの産業でピラミッド型の多重下請構造ができあがっていて、自律分散協調という考え方とはかけ離れています。きょうも個集社会だとか、組織内の意思決定の変化だとか、いろいろヒントになるようなお話が出ていましたが、自律分散協調を基本とする新しい市場や産業をつくっていき、結果として伝統的な古い産業構造が変わっていくようにしないといけない。そのためにどうすればいいかという解をいま私自身が持っているわけではないのですが、そうでないと分散戦略がうまくいかないような気がするのです。

○林委員　 ありがとうございます。次回に、ある程度、制度的な面についての議論するということで、きよ

うは予習のようなつもりでいたのですけれども、お話を伺っていて、一言でいうと、とてもピュアな議論を私たちがしているのではないかと感じました。韓国が2000年代にあれだけITの分野での改革につき込んだのは、やはりそれなくしては国の経済が成り立たないという瀬戸際のハングリーな部分があったからだと思うのです。なので、国の役割としては、規制緩和はもちろんですけれども、国として、この分野に賭けるのだという、財源をどれだけ充てるかという、政策選択する上での危機感がもう少しみえないと、ここでとてもピュアな議論をしていても、現実の「解」には結びつかないような気がしております。政策を「みえる化」することも次回、議論できたらと思っております。

○安念委員 最後に締めるほどの議論ではないのですけれども（笑声）、やはりグーグルとかアップルとかの対比になってくると、どうしても結局新橋の居酒屋で酒を飲んでいるおじさんと同じ、つまり、うちの会社ではだめなんだよねと、これになる。日本の国民性はこうだ、これは、私、嘘だとかだめだとかといっているのではない。それはそのとおりなのだけれども、しかし、日本の国民性は変わりません。皆さんのおられる会社の社風が変わらないのと同じです。これは変えられないというか、意識して変えようと意図して変えられるものではないのです。変わるかもしれないけれども、それは意図したから変わるのではなくて、なぜかはずみで変わるのです。それだけの話なので、意図して変わることは私は不可能だと思うので、それは諦めなければいけないと思うのです。

もう少し、事態を積極的に見てはどうでしょうか。例えば丸山さんが最初のプレゼンでいった、ディフェンシブな価値などというのは日本人にとってはめっちゃめっちゃ重要な価値なのです。安心・安全がとにかく一番先に来るのだから。前回申した、例えば民泊でひたすらごみ出しのことをいうというのは、まさにそれなのです。要するに、あらかじめ安心したいのです。パッケージになっていたいの。安心のパッケージが与えられて初めて受け入れられる。しかし、日本人にはその感性が特に強いと思うけれども、では、ほかの国民には一切ないのか、そんなことはあるはずないのです。やはり安心・安全がないのよりあるほうがいいに決まっているのだから、そこら辺は我々自信をもって磨いていけばいいのではないのでしょうか。

足りないところをいっても、それはそれでいいのだけれども、何度も申しますが、皆さんの会社の社風は変わりませんから、我々の国民性も多分変わらないと思います。それを前提に議論して、それならそれで得意なところだけ伸ばそうというほうでよろしいのではないのでしょうか。

○國領座長 ありがとうございます。もう時間が来たので、一旦ここで締めたいと思います。

論点は大分出していただいて、次回以降、いよいよ自律分散協調を見据えたデータ流通について本格的な議論をしていきたいということでございます。その中で、一体国の役割は何なのだろうというようなことも位置づけができてくれればいいかと思いましたので、きょうのものをまとめるのはとても大変だと思いますけれども（笑声）、ちょっと消化していただきながら、次回以降の議論の準備をいただけたらと思います。

事務局にお返して、今後どのようなスケジュール感でいくとかについてご説明をお願いしますか。

○佐野課長 本日、これまでの議論の整理をしていただいたものを含めて技術戦略についてご議論いただきまして、我々が提出させていただいた資料の中でもサービス、アプリケーションレイヤーでもうけていくということと、新しい領域ができてくるので、ここでビジネスチャンスとしてとりに行くということでございますけれども、そのHowをどうするかということでいろいろ宿題をいただいたと思っています。

これは引き続き整理しまして、きょうの意見を踏まえてNEDOでもまた内容を深めていただいて、また今後のタイミングで報告をいただければと思っております。

次回でございませうけれども、7月末を予定しておりますが、資料5でございませう。制度論としまして、データポータビリティの議論ですとか情報銀行、データ流通市場等々の議題につきましてご議論いただければと思っております。

事務局からは以上です。

○國領座長 ありがとうございます。それでは、私の不手際で少し超過してしまいましたけれども、ご熱心にご審議いただきましてありがとうございました。特にプレゼンテーションいただきましたお二人につきましては、お礼申し上げます。

以上をもちまして、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5回分散戦略ワーキンググループを閉会いたします。どうもありがとうございました。

——了——