

11月28日

議事録

○井上課長　それでは、定刻になりましたので、ただいまから産業構造審議会新産業構造部会第11回会合を開会いたします。

委員の皆様におかれましては、ご多忙のところご出席を賜りまして、まことにありがとうございます。また、関係省庁の皆様にもご出席いただきまして、本当にありがとうございます。

開会に際しまして、世耕大臣から一言ご挨拶を頂戴できればと存じます。

○世耕大臣　おはようございます。本日はご多忙のところ、早朝からお集まりいただきまして、ありがとうございました。

9月のこの部会の冒頭で、私から第4次産業革命の実現をめぐるグローバル競争が激化する中で、我が国の強みと弱みを真摯に踏まえて、日本が何をとり、そして、どのように勝ち筋を見出していくのか、この点に徹底的にこだわっていきたいということを申し上げた次第であります。

本日、ご議論いただく分野は、伝統的にはモノづくり日本として、産業用ロボットを初め、日本が世界的に高いシェアを誇って、日本が強いといわれてきた分野であります。第4次産業革命という世界的潮流が加速する中で第一幕のネット上のデータ競争で、はっきりいって日本は敗れたと思っております。日本が強みを有していたゲーム産業もグーグル、アップルにプラットフォームを握られて、事実上、下請と化している状況であります。

新たな技術革新を前に伝統的な強みだけに安住していれば、モノづくり分野を初めとする第二幕のリアルデータの競争においても、第一幕のゲームの二の舞になりかねないという危機感を有しているわけであります。世界では今、産業構造全体のゲームチェンジが起きつつあります。これを好機と捉えて、どの分野を押さえれば日本が勝者となれるのか、改めて日本の強みと弱みを虚心坦懐に見詰め直して、骨太の産業政策をつくり上げていきたいと思っております。

委員の先生方には、ぜひ最新の世界の動きを見据えていただいて、いつまでに何をすべきか具体的なご意見を頂戴したいと思っておりますので、よろしく願いいたします。

○井上課長 大臣、ありがとうございます。

それでは、前回に引き続きまして、伊藤部会長に議事進行をお願いしたいと存じます。よろしく願いいたします。

○伊藤部会長 それでは、本日の議題に入りたいと思います。

本日は、戦略分野「スマートに生み出す・手に入れる」についてご議論いただきたいと思います。

まず、有識者の方からプレゼンテーション、3名続けていただきまして、そのプレゼンテーションに対する質疑応答の時間を少々設け、その後、事務局説明、自由討議とさせていただきますと思います。

では、まず、トヨタ自動車株式会社パートナーロボット部長の玉置様からプレゼンテーションをいただきたいと思います。よろしく願いします。

○磯部氏 おはようございます。トヨタ自動車の磯部でございます。本日はお声がけいただきまして、ありがとうございます。日ごろより弊社へのご指導、本当に感謝申し上げます。

社会貢献ができる新たな活動として、今ロボットへの取り組みを始めております。本日、その一端をご紹介させていただきたく、玉置のほうから説明させていただきます。よろしく願いいたします。

○玉置氏 それでは、「トヨタ・パートナーロボット開発におけるオープンイノベーションの取り組み」ということをご説明したいと思います。

(パワーポイント)

まず、弊社が何でロボットに取り組んでいるかというところからスタートしたいと思いますが、弊社はグローバルビジョンの中で、車づくりだけではなく、いいまち、いい社会に貢献したいということで取り組んでおります。

その中で、これまで培ってきた車づくり、その中でも産業ロボットへの知見を生かして、さまざまな社会ニーズに対して、このロボット技術を使っていこう、特に人と共生する領域で、パートナーロボットとして貢献していきたいと考えております。

社会ニーズはここに示しましたように、さまざまなものがございます。少子高齢化から資源・エネルギー、そういったものに対して、人間の能力を補助するところから拡張するところまで、さまざまな領域に対して、ロボットの可能性はあると思っています。その中で、弊社は特に喫緊の課題である少子高齢化というところにまずフォーカスしてスタート

したということになります。

ご存じのとおり、少子高齢化は今後2050年にかけて社会課題になってまいります。2000年に比べますと2050年、生産年齢人口に対する高齢者人口は3倍になってきます。簡単にいうと、社会の負担も3倍になっていくということになります。

こういった状況の中、2000年代でいうと、1.5人の要支援者を6人で支えていたものが、2050年成り行きですと、3人を4人で支えるという状況になってきます。こういった部分、分子のほう、3人になったところをロボットの補助によって、介護を低減する。1.5人に戻していく。それから分母のほうは4人になってしまったところをさらに2人、これをロボットの力で補助していく。そういったイメージで取り組んでいけたらと考えております。

その中で、私ども少子高齢化に対して、「すべての人に移動の自由を！」というビジョンを掲げて取り組んでおります。これまで自動車というモビリティを供給してまいりましたが、自動車だけではなくて、ほかのシーンでもたくさんのモビリティを支援できると思っています。

まずは一番最初、いつまでも元気にいてもらう。これは車も含めてですけれども、もっと小さいパーソナルモビリティも含めて供給して、どんどんまちに出てもらって、元気な生活を送っていただく。

そうはいつでも病気になります。病気になったときには早く元気になっていただくためにリハビリロボットも開発中がございます。リハビリの後、まだ多少不自由が残った歩行なども補助するロボットも開発しております。

それから、残念ながらもっと悪くなって寝たきりになった場合もやりたいことは自分の意思、やりたいときにやりたいことをやるということで、自分の代理としてのロボットも開発しております。

一方、そういった方々を介護する人たち、肉体的な負担、それから精神的な負担で、こういった方々も移動の自由がなくなっております。そういった方々への補助、支援もしていきたいと思っております。

この中で、本日は時間もありませんので、いつまでも自分でできるというのを補助する生活支援ロボットについてご説明していきたいと思っております。

動画もあります。ちょっとみづらいかもしれませんが、こういった形で部屋の中で自在に動いて、1本もったアームで物を拾ったり、物をとってきたりして、体の不自由な方に物をお届けする。そういったものを想定しております。屋内を中心とした生活シー

ンに適したロボットとしていまして、自立生活の支援、それから遠隔介護の支援などを想定しております。こういったロボットには小型・広作業、安全性、信頼性、操作性とかなりたくさんのニーズ、要求があります。

こういったものに対して、今A Iも用いて取り組んでおります。やはり生活空間の中で物をとったりするときに物は何なのかという認識をする必要があります。それから誰なのだという認識をする必要もあります。それから、それをどのようにもったらいいか、おしゃべりなども必要になります。そういうさまざまなシーンにおいて、まさにディープラーニングを用いたA Iが搭載し始められております。

ここでもビデオを示させていただいておりますけれども、ボトルとかカップといったものを従来ですと、コンピュータビジョンによって全てスキャンして精密にデータをとらなければいけませんでした。こういったものが今では学習でボトルらしきもの、カップらしきものを全部判別できるようになってきております。

それから、人の認識も一緒です。人はいろいろな姿勢をしていますけれども、いろいろな角度からの画像を勉強することによって、人の認識が可能になってきています。こういった形で、これからA Iを用いた技術がこういったロボットにどんどんと入ってくると思っております。

弊社はこういったロボットを実際のユーザーの方々のお宅に持ち込んで実証もしております。ここにビデオで示しておりますのは、横浜の総合リハビリテーションセンターの方々と連携して、ALSの患者さんのお宅で実証しているところでございます。こういった患者さん、24時間、2人がかりの介助です。いろいろ物をもってきてくれというのを全部頼むのですけれども、鼻の頭がかゆいくらいのことはもう頼まなくなってしまいます。大変申しわけないということでもう頼まないのだそうです。ただ、自分でやりたいことはやりたいときにやるのが一番ありがたいということで、こういったロボットがあれば、例えば鼻の頭がかゆいときは呼んできてかいてもらうことができるということで大変喜んでいただいております。

ただ、こういった方々のお声を聞くと、本当にたくさんの作業、タスクを要望されております。そういったものを考えますと、我々だけでやっていたら時間が物すごくかかってしまいます。本当にいいものができるかどうか大変疑わしい部分もありますので、仲間を集めて開発を加速しようではないかという、今日のテーマでありますオープンイノベーション的なものを始めております。

まず、このHSRを研究のプラットフォームとして、たくさんの方々に供給を始めました。こういうことによって、ロボット本体の開発の手間が要らなくなりますので、このロボットを使っていただいて、たくさんの方々のソフトウェア関係の研究に取り組んでいただけることとなります。

それから、そういう方々を集めて開発コミュニティを今形成しております。工学系の大学の方々、研究機関の方々に特にメンバーに入っていて、技術開発を進めていただいているのですが、当然そういった方々が実際の現場である医学系の大学の方々、医療介護の現場の方々としっかりと実証できるようなマッチング、ネットワークづくりもしております。そこで得られたデータは一緒に集めて、そこで得られた成果をさらにHSRというロボットに入れていくということで、ポジティブなフィードバックができると思っております。幅広い仲間づくりを推進するためにハッカソンをやったり、来年名古屋でありますRoboCupのスタンダードリーグでは、共通プラットフォームとして供給することに決まりました。

そういった活動を通じて、ぜひ実用化を急ぎたいと思っております。弊社はよいものをお値打ちにタイミングよく供給したいと思っております。

現場の期待、要望、これは医工連携などを含めてしっかりやりながら、それを支える形として産学官オープンコミュニティで、それぞれウイン・ウインになる形で貢献できたらいいかなと思っております。

産業のほうでいうと、ベンチャーの方々のアイデア、機動力、それから業界の老舗の皆様の方もぜひやりたいと思っております。我々は自動車メーカーですので、いろいろな部分でいうと、知識がない部分がたくさんあります。そういった部分もぜひ連携してやれるといいかなと思います。この部分は、来年ぜひ実証に参加したいと思っております。リハビリロボットにも今応用しているところでございます。

官のほうにはロボットの規格、ようやくできてきましたけれども、さらに規制も含めた効果的なアクション、それから特にユーザーさんです。コミュニティのメンバー、現場の皆様、こういった新しいロボットがうまく使えるような支援などをやっていただけるとまたありがたいのかなと思います。

このようなオープンイノベーションを活用して、ぜひともパートナーロボットの社会実装を急ぎたいと思っております。

簡単ですが、以上です。

○伊藤部会長　　どうもありがとうございました。

続きまして、株式会社カネカ代表取締役副社長の永野様からプレゼンテーションをお願いしたいと思います。よろしくお願ひします。

○永野氏　　カネカの永野でございます。今日は、私どもバイオテクノロジーの分野でのスマートセルということで、少しお話をさせていただきたいと思ひます。

(パワーポイント)

まず、少し全体のお話をさせていただきます。バイオによるモノづくり、これは日本は随分昔から発酵という産業が世界の中でも非常に珍しい発展を遂げていたというように理解しております。これが最近になりまして、ゲノムの解析であるとか、遺伝子の合成であるとか、ゲノム編集というような技術が急激に発展してまいりました。ここへ来て、微生物等を利用するスマートセルを含む合成生物学という概念が世界的に脚光を浴びるに至っております。一方、もともと食品を中心にして、発酵という技術を育て上げてきました我が国の競争力というのは、どんどん各国に追いつき追い抜かされているのではないかと危惧しております。

直近のお話でバイオエコノミーの発展の予測ということでいいますと、2030年で180兆円、この中でもモノづくりのバイオプロセスへの転換が最も大きな割合を占めており、非常に大きな成長が見込まれております。

こういう中で、ここに示しているのは私どもカネカが狙っておりますモノづくりバイオ分野のマーケットでございます。まずは、左側の健康、ここではサプリメントであったり、最近急激に伸びておりますバイオ・抗体医薬であったり、そしてまた、従来の低分子医薬への利用にスマートセルが活用できます。右側では一番上に環境・エネルギーの分野、ここでは、私ども独自のバイオプラスチックの開発、そして、バイオの界面活性剤の開発といったところへスマートセルを適用させることができます。また、右の下にあります食糧生産に関する地球的課題に貢献したいということで、こういう特殊な肥料をつくることにも活用することができます。

今日は、このバイオプラスチックについて少しお話し申し上げたいと思ひます。通常のバイオプラスチックは、植物由来の原料からモノマー、いわゆる原料化学品をバイオプロセスでつくらせまして、これを化学的・工業的な方法によって重合してバイオプラスチックをつくる。私どものバイオプラスチックの概念は、微生物に植物油を与えます。そうすると、微生物がその体内にプラスチックの原料となりますポリマーを直接生産いたします。

これを取り出して、プラスチック原料として販売するという仕事でございます。当然のことではありますが、植物油を原料として微生物によって発酵生産いたしますから、これからできるプラスチックは、生分解性にすぐれます。バイオ由来であるだけでなく、生分解性にすぐれる。

ここで少しお話しさせていただきますが、加水分解と生分解は違います。加水分解というのは、空気中で劣化して、ぼろぼろになって分解するという。生分解は地球上の水中であったり、地中の微生物によって分解されて、完全に化学的に分解されるというのが生分解であります。最近、非常に注目されております海洋中のマイクロプラスチックのパーティクルを魚が食べて、魚の中に蓄積してしまうというようなことで、いろいろな生態系に対する影響が議論されております。

これに対しまして、私どものポリマーは工業的に生産される唯一の生分解性ポリマーだと思いますが、マイクロプラスチックのパーティクルを海中で生成しないという大変な特徴がございます。こういうものを今開発しているところでございます。

これが模式的に書いたものでありまして、大きな丸がバクテリアであります。バクテリアに植物油を与えますと、その中でポリマーがどんどん生産されます。右側の状態はポリマーがバクテリアの体内で大量に生産されているということをあらわしております。このバクテリアがもともと持っているDNAや、その他の必要なものが隅っこのほうに寄っているぐらいに、このポリマーが大量に体内に蓄積されます。この殻を砕って、中を取り出すということでポリマーが得られます。

このほかに私どもは、先ほどお話ししましたが、酵母に糖質を与えて、農作物の増収が可能となります酸化型グルタチオン・カネカタペプチドの生産に利用しております。その下はサプリメントの生産に、これも酵母を利用しております。将来的にいずれもゲノム編集等によりスマートセル化によって生産性の飛躍的な向上が期待できるわけでありませう。

バイオプラスチックについて、もう一度お話しいたします。現在、ヨーロッパではディスプレイ可能なプラスチックバッグにバイオプラスチックの利用を促す法規制がどんどん進んでおります。当然、現状では私どものバイオプラスチックのマーケットはヨーロッパと考えるを得ません。では、生産をどうするかというと、消費地に近いところを考えると得ないという危機感ももっております。

一方で、下のほうに書いておりますヨーロッパでは、こういうマーケットを法的に推進

していくというようなことと同時に、技術的にもみんなが使える共用のパイロットを準備していると聞いております。産官学一体となったモノづくり、スマートパイロットというものがもうスタートするのではないかと聞いております。

一方で、右下に我々は何を目指すのかということを少しお話し申し上げたいと思います。

我々は従来の発酵から、スマートセルの利用という方向へ仕事を変えていきまして、当然その中にはIoT、ロボティクスによる自動化ということも重要でございます。それから発酵に関してはいろいろな経験知のデータがございます。今や経験知のデータだけでは、産業的競争力を失うこととなります。やはりビッグデータのAIによる解析、こういう技術をどんどんつくり上げていく必要がございます。また一方、プロセス的にはMEMS、フローケミストリーといった最先端の反応系を準備していく。こういう研究開発も非常に重要になっております。

私どもから産官学の協力の面でお願ひがあります。基礎研究のところでは、やはりスマートセルの性能を上げるという基礎研究がございます。それから、応用研究のところでは、先ほど申し上げました日本発の共用スマートパイロットプランといったものが準備できればと考えております。さらに、マーケットの創出という意味では、法規制、または優遇法によります市場の創造が有効ではないかと考えております。このことはとりもなおさず地球環境の回復に役に立つということでございます。生分解のプラスチック、そしてまたカーボンニュートラルな製品といったものの普及に産官学が協力してというような提案をさせていただきたいと思ひます。

以上、私からの話を終わらせていただきます。

○伊藤部会長　　どうもありがとうございました。

それでは、続きまして、株式会社ABBALab代表取締役社長の小笠原様からプレゼンテーションいただきたいと思います。よろしくお願ひします。

○小笠原氏　　ABBALabの小笠原といいます。よろしくお願ひします。

(パワーポイント)

これまで3年間、いわゆるモノづくりを中心とした取り組みをさせていただいた内容をちょっとご説明させていただきながらご提案させていただければと思ひます。

まず、アイザックプロジェクトというのをこの3年やってきまして、簡単にいうと、ニュートンの前にタイミングよくリンゴを落とす仕事という言い方をしています。それに気づかなければ何もやらなかった人たちという方々にいろいろ取り組んでいただくための仕

事と考えています。

時間もなさそうなので、最初にお話しさせていただきます。いわゆる大企業や成長企業によるスタートアップのM&A促進、メーカー死蔵技術及び研究のカーブアウト促進、情報銀行、情報信託銀行の設立の促進、技術・社会・経済・文化芸術横断のオープンな研究所の創設みたいなものをご検討いただけないかと考えています。

まず最初に、DMM.make AKIBAというのを2年前につくらせていただきました。こちらのほう、少し映像をみていただければと思います。

まずDMM、なぜDMMがということはありますが、モノづくりの場所を秋葉原につくらせていただきました。秋葉原の駅をおりて3分ぐらいのところの5軸のCNCから0402といわれる超微細な部品までチップマウントできるようなチップマウンターが置かれていて、実際にこういったスマートフォン程度であれば、1台丸々、例えばこれを10台、100台ぐらいまでであれば、本物がつくれるような場所をつくらせていただきました。こうやってみていただくと、何となく新しい場所のようにみえますが、これがもう既に2年たっているというのが現実です。

実際に、このスペースから我々の思惑どおりとまではいいませんが、いろいろなスタートアップが生まれてきているというのもこの2年間の結果としてあります。

まず生まれてきたスタートアップ、特に成長しているところとして14社ほどピックアップさせていただいています。我々ABBALabという会社は投資ファンドでもありますので、こういったところへ投資させていただきます。

まず、FOVE、これはアイトラッキングという目の追跡ができる、視線の追跡ができるヘッドマウントディスプレイ、実際にオキュラスであったり、HTCバイブであったり、世界中で売れているヘッドマウントがありますが、目のセンシングまでできるものはまだありません。ここ2年半前に生まれたスタートアップ、ソニーコンピュータエンタテインメントで働いていた女性が、それこそ会社で自分のやりたい仕事ができずに自分探しにアメリカに行き、これを思いつき、2年半で15億円の調達をして、もう既に量産体制に入っている。こういったことが現実には起きているということをご理解いただければと思います。

また、インターネットの推進力の1つであったオープンソースもハードウェアに入ってきています。これは筋電義手といいまして、筋電義手は1本150万円ぐらいします。これを原価で300ドルぐらいまで下げました。彼らは、ソニー、パナソニックで働きながら、会社の中ではこのプロジェクトが推進できないということでスタートアップして、自分た

ちでこれをオープンソースとして活用しています。

こういったものがオープンソースになることで、例えばヨーロッパで友人の娘のために小型バージョンをつくるような技術者が生まれてきたり、できるということを示すということの重要性を示していると思います。

これは音楽とIoT、アートとIoTというような形で、人の足の動きをセンシングする靴をつくっています。これの次のバージョンは、簡単にいうと、女性がきれいに歩けるハイヒールみたいなものをつくろうとしていたり、きれいに歩くというのが健康につながるというエビデンスをつくっていったりしています。

こういうものを紹介し出すと正直全てに思い入れがありますので、長くなってしまうのですが、モノのサービス化というお話が本部会でも出ていると思うのでスマートロックを例にお話すると、実際にはスマートロックはまだ売れていません。これをアパマンさんであつたり、こういった管理会社さんが備えつけて入居者がサービスとして使うというような形でモノのサービス化を実現しようとしている会社もあります。

そのほかにも人の健康分野であつたり、また、おたく層でいう、俺の嫁と生活するというようなところをやっている会社もあつたりします。犬の感情を読み取るであつたり、さまざまな会社があるのですが、こういったものが全てIoTによってつながっています。

まず、IoTというのは大きく狭義のIoT、広義のIoTという2つに分かれていて、狭義のIoTはいわゆるインダストリー4.0のように、受益者が企業であつたり、受益者が幅が狭いということで狭義、ただし専門性が高いというところ、あと生活者向けというのは専門性は低いが広く人々の生活を変えていくという2種類に分けて考えるのがわかりやすいのではないかと考えています。

IoTといますが、多分皆さん、ぴんときていないというのが実態ではないかと思っています。なので、我々まずインターネットとデバイス、シングスというように分けていまして、モノのインターネットという言い方を否定しています。縦軸として、インターネット、デバイス、シングス、横軸として、インプット、ロジック、アウトプットという形のマトリックスで、例えばシングスのインプットというのは、結果的には何を読み取っているか、センシングしているかというところで、これが日本の強みにつながるころだと考えています。センシング、いわゆるセンサーで何を読み取って、どんなフィードバックをして、それがどんな価値を生んでいて、ちゃんとお金がもらえるものなのか。この部分にわかりやすいビジネスがまだ生まれていないので、IoTというのが理解されにくいので

ではないかと考えています。

我々のアプローチとしては、とはいっても、生まれてからとそれを待っていてもしようがないので、まず、プロトタイピングにお金を出しますということで、15億円程度のファンドをつくらせていただいて、およそ300万から1,500万ぐらゐを試作するために投資させていただきます。今まで一般的な投資ファンドが投資しないフェーズ、本来であれば、それこそNEDOさんのTCPとか、ああいったところで少額の補助金というようにされていたところを民間での投資という形で活動させていただいております。

これは大メーカーの方にいうと大体怒られるのですがけれども、日本のメーカーさん、デバイスメーカーとしてR&D、こういったところは本当にすばらしいです。今、シャープさんの研究開発事業部にかかわらせていただいておりますが、こんな研究があるのかとびっくりするぐらいのことをまだまだやられています。ディストリビューターとしても世界中にモノを売ることが可能ではあります。ただ、例えばシャープさんがスマートウォッチを出しましたとあって、アメリカの例えば量販店である「ターゲット」のIoT専門店にどんと置かれるか。あり得ません。新興メーカーのほうが目を引きますから、新興メーカーのものを置くというのが現実です。そうやって削られてきている。そして、セットメーカーとして正直いうとださいというのが本音だと思います。いわゆる将来の優良顧客であるアーリーアダプタを捕まえられるような先進的な機能であったりデザインということをやはり実装することが難しい組織体制、評価、人材採用というものがあります。

ハードウェアスタートアップ、彼らは実際には、そういった大企業さんのおもちになるコモディティを守る力をもっているわけではありませんので、そういった意味で、ハードウェアスタートアップとメーカーさんが一緒に動いていただきたいというのが我々の本音です。

先ほどモノづくり、日本が強いという話もありましたが、アメリカでは2008年ぐらゐからモノづくり復興という活動が行われています。2008年、そういうことがありまして、今のメーカーズという流れにつながって、2010年には年間100億円程度のハードウェアスタートアップへの投資が生まれました。2014年にはもう3,000億円に上っています。2015年も同じく3,000億円程度ですので、大体このあたりがアメリカのハードウェアスタートアップへの投資への天端ではないかと思ひます。

また、ありがちなのですがけれども、簡単にいうと、ハードウェアスタートアップ、エグジットがかなり大きいので、そこへの投資が集まっている。これは自然なことなのですが、

この青色、みんな大好きシリコンバレー、何だかんだいうとシリコンバレーにお金が集まる。これは正しいのですけれども、その次に、ニューヨーク、またボストンというところが来ていて、ボストン、余りなじみがないかもしれませんが、アイロボットであったり、それこそボストンダイナミクスであったり、成功事例が出てきて、MITのような人材輩出があり、そこにハードウェアのアクセラレーター、今我々がやっているようなことをやる優秀なアクセラレーターが複数いることで、投資家が投資するに足る品質まで持ち上げているという現実があります。

そういった取り組みの1つとして、今シャープさんとさくらインターネット、ABBALabでシャープの量産ノウハウをスタートアップに伝えるというブートキャンプ、また量産支援プログラムというのをやっています、まさに今日時点でも12名のスタートアップがシャープの天理の研究開発センターに泊まり込んで、品質保証、また調達、それこそデジタル、アナログの電子回路みたいな細かいところまで、またモノづくりのプロセスそのものを本来であれば、シャープの社員でさえ、ここまで横断的に受けることがなかった教育プログラムをやらせていただいております。

さくらインターネットとしても、ただ、そういったものをやったとしても、今までモノづくりというと、組み込みというソフトウェアの領域、サービスやネットワークのウェブという領域、これは技術者としても全く違う技術者で断絶しているのですが、この人たちが今までやってきたとおりにやりながら、今までと違うものをつくれるというためのプラットフォームづくりをやらせていただいております。またそこに多くの大企業を含めて賛同していただいている状態です。

あと、これは完全に宣伝になるのですが、これ以外に先ほどもAI云々というお話がありましたけれども、AIを動かそうと思うと、かなり膨大なコンピューティングパワーが必要になります。こういったものを北海道の石狩にデータセンターをつくりまして、高火力コンピューティングとしてGPU専用の貸し出しをさせていただいております、日本でいうとabejaさん、Preferred Networksさん、dwangoの紅莉栖、あと将棋のAIでPonanza、このあたりは全てさくらインターネットのGPUの貸し出しを使っているという状況です。

もう1つ大事なことなのですが、iPhoneをおもちの方であれば、裏面をみていただくとDesigned by Apple、これは造形だけのことではなくて、設計を含めてですが、Designed by Apple in California Assembled in China、要するに組み立ては中国だけれども、つ

くっているのは俺たちだということをiPhoneが出たときからずっと彼らはいっているわけです。本来、ここは、こここそが日本の領域だったはずなのです。

このあたりを実現するために、最近スタンフォードのd. schoolみたいに工学系にデザインというのはよくあったのですが、来年、4月開校でいわゆる芸大の中にテクノロジーを持ち込むということで、デザインファーストというような形のを今進めていたりします。

時間がない中、たくさん書き過ぎたのであれなのですが、我々は情報銀行、情報というものがお金と等価の価値をもつというようなことを進めております。

例えば1人に1つIoTという分野の中で1分に1つ自分にとって有益な情報、例えば心拍でも体温でも何でもいいと思います。こういったものを残していくとしたら、年間1人当たり約50万データ、これが東京都の人口推計2040年、1,200万人ですから6兆超えのデータが集まります。これを例えば預けるのに100分の1円払ったとしたら、640億円の事業が生まれ、これは1人当たり月500円以下の利用量でデータを安全に預かっていただける、こういった状態。

また、これを使っているいろいろなフィードバック、例えばですが、自分の尿成分データから糖尿病予防のための情報がもらえるとか、こういったことにお金を払う人たち、例えば先ほどの靴などでも、ランニング中に体重変化がわかる。例えば今走っていて、100グラム痩せましたというようなことがわかるようなものが。

なので、ちょっと時間がないので、このあたりで終わらせていただきたいのですが、こういったことを進めるために大企業、成長企業によるスタートアップのM&A促進であったり、メーカー死蔵技術のカーブアウト、情報銀行、情報信託銀行というもの、技術・社会・経済・文化芸術横断のオープンな研究所というものをご検討いただければと思っています。ありがとうございました。

○伊藤部会長　　どうもありがとうございました。

それでは、これまでのプレゼンテーションに対して、ご質問があれば5分程度でありますけれども、質疑応答の時間を設けたいと思いますので、質問のある方は名札を立てていただきたいと思います。では、どうぞ、宮島さん。

○宮島委員　　どうもありがとうございます。主にトヨタさんにご質問なのですが、これまでも大学などとの産学連携というのはいわれていて、一般に日本の企業さんは、割合海外の大学と連携されることも多い。日本の大学には産学連携をしにくい部分があると

というような議論もあったのですけれども、たった今の大学の状況では、相当改善してほしいことが多いのか、例えばそういうのがあるとしたらどんなところがあるのか、フレームとして産学の連携のしにくさみたいなものがないのか教えていただきたいと思います。

またロボットのお話がありましたけれども、例えば自動走行の車でしたら、法律的に事故が起きたらどうするかみたいな、法的に整備をしなければならないと思われるところがすぐに思いつくのですが、例えば、家庭内での介助ロボットの場合に、そういった法的な整備とか、そういうものが必要な部分がありそうかどうか、それを教えてください。ありがとうございます。

○玉置氏　まず、第1点目、日本の大学さんとやる時に何かやりづらいところがあるのかということに対しては、特に今それほど問題があるとは思っていません。やはり技術をもったところ、それからいろいろな形でアイデアをもっているところ、海外、国内、分け隔てなく、我々はおつき合いさせていただくということが前提でございます。特に今のところ支障はありませんし、先ほどご紹介しましたHSRの研究では、日本の大学さんが特に今たくさん協力いただいていますので、これから海外もふやしていくという段階でございます。

2番目、法整備の話ですけれども、自動車もロボットも一緒なのですが、今までなかった技術ですので、やはり基準のラインをどこに引くかというのは、皆さんまだ手探りの段階だと思います。自動運転の話は置いておいて、ロボットもISOでようやくロボットの規格ができてきました。ただ、まだ強制力がありませんし、そういった意味でいうと、モノをつくる側、それから使う側にとっても早く一定基準を決めて、そこはある程度の強制力をもって運用していくというのを早くやる必要があると思っています。

○伊藤部会長　ほかにご質問はありますか。では、金丸さん。

○金丸委員　同じくトヨタさんに質問があるのですが、2点あります。オープンイノベーションということで、ベンチャーの方々が集まったときに、それぞれその時点で所有していたテクノロジーとか技術に対しての所有権というか、知財はそれぞれがあると思うのですけれども、その後、そういうベンチャーの方々と共同開発したときのトヨタさんの知財の考え方が1つ。

もう1つは、オープンイノベーション、さっきの小笠原さんの話の中で出たオープンソース化をしていくという動きがすごくありますけれども、トヨタさんが現に所有している知財を対外的にオープンソース化する試みみたいなものはあるのでしょうか。この2点を

お願いします。

○玉置氏 当然ベンチャーの方々、それから大学の方々といろいろな連携をしていく際には、それぞれもっていた知財の話はあります。基本的にいえば、もともと先方がもっていたIPは先方の権利がありますし、共同研究を始めた後のIPはお互いの共同の所有物であるという考え方です。そういったことによってできたものが共同で五分五分でやっていたら五分五分の持ち分ということになると思います。

それから、既存のトヨタのもっているIPの公開化ですけれども、済みません、私はロボットの立場でしかいえませんが、ロボットの部分でいえば、ある意味オープンにできる部分もあると思います。それは状況状況によってちょっと違うと思いますけれども、基本的な例えばソースとか、そういった部分はなるだけオープンに運用していきたいと思っています。その中で得られたIPというのもなるだけ共有できるような形にはしていきたいと思っています。それはただ、その技術技術によって取捨選択されると思っています。

○磯部氏 加えて申し上げますと、先般、水素燃料による、MIRAIに関して開発させていただいた特許も一般的に公開させていただきました。国へのご奉仕といえますか、社会へ貢献するという意味で、オールジャパンとして国力を上げていくために必要なもの、あるいはレガシーをつくっていくというものに対して、弊社は一つ一つ吟味する必要はありますけれども、オープンにしていきたいという方針であることは少しつけ加えさせていただきます。

○伊藤部会長 ほかによろしいですか。どうぞ。

○程氏 小笠原さんにご質問なのですけれども、先ほど情報銀行、情報信託銀行、結構いろいろところで情報流通市場とか、情報がこれからの資源だということで、小笠原さんのイメージでいうと、それは官がやるべきことなのか、民がやるべきなのか、また、民の中でも既にデータをもっているような既存業者がやるべきなのか、または新しいそのインフラをつくるべきなのか、その辺りのお考えをお願いします。

○小笠原氏 まず、大きくは情報銀行と情報信託銀行のように分けて考えています。情報銀行というのは、個人の情報、ここで議論されているリアルデータみたいなものをセキュアにきちんと預かる。こういったところはいわゆる民がやるべきだと思うのですが、それのきちんとした監査体制は官のほうでお考えいただきたいと考えています。

また、その集まった個人のいろいろなリアルデータを匿名加工化した後、運用する機関として情報信託銀行のようなものが必要なのではないかと考えています。そこで集まった

バルクのデータをいかにA Iであったり、いわゆるビッグデータの活用であったりというところでデータの利活用をして運用益を生んでいく。そういった活動が必要なのではないかと考えています。

○伊藤部会長　ほかによろしいですか。少し時間が押しているので、先に行きたいと思えます。

それでは、プレスの皆様の撮影は——もういらっしゃらないですね——これで終わりにさせていただきますと思います。

それでは、事務局から資料の説明をお願いしたいと思います。

○井上課長　ごくごく簡単に資料の内容についてご説明させていただきます。

この資料自体は、委員の皆様とかベンチャーの方々とか有識者の方々からこういうことが大事なのではないかというコメントを踏まえて整理させていただいているものです。

(パワーポイント)

右下に1ページとございますが、ここに書いてあるような3点を本日もご議論いただきたいと考えております。

2ページでございますけれども、今のプレゼンも踏まえまして、3つ目の丸にございませけれども、A I次世代ロボット、スマートサプライチェーン、それからスマートバイオということについて、日本としても重点的に取り組んではどうかと考えております。

理由は次の4つ目の丸に書いているとおりでございますが、こうした射程についても、国家戦略の観点からご議論いただければと思います。

その上で、第1点の2030年代の目指すべき将来像ですが、3ページの光の実現、4ページ、具体的な数字、5ページには各国政府の動きが書かれています。例えば欧州、中国、アメリカ、それぞれに動きがございますが、こうした観点を踏まえ、また、6ページ目には影の回避といったようなところも含めて、どういったK P Iを設定して、具体的にいつまでに何をやっていくのかというのは、本日のご議論をきっかけに今後固めていきたいと思えますので、ご意見をいただければと思います。

7ページから具体的な対策編でございますけれども、1つ目のA I次世代ロボットでございます。何をもちてA I次世代ロボットというかというのは、9ページの2つ目の丸に書かせていただいております。この場でも7月にトヨタのT R Iのギル・プラット所長とか、M I Tのダニエラ・ラス所長、あるいはペンシルベニアのクマール先生に来ていただいて委員の皆様とご議論いただきましたが、あの場でもやはり日本はA I次世代ロボット、

とても有望なのではないか。特にディープラーニングを使っていったらどうなのだというご示唆がありました。

そうした観点からこれを整理しておりますが、10ページ、11ページ、特に11ページの表をごらんください。今、このAI次世代ロボットにかかわる日本の強み、弱みというのを、ここではマーケットシェアだけなのですけれども、それに従って整理してみています。

11ページの左から脳、神経、視覚、触覚、体、そして、これはPreferredの丸山さんにもいつもご指摘いただいているのですけれども、単体ではなくて全体をどのように組むかだよねということでもございますので、こうした点について、現状の日本のマーケットシェア、世界のシェアをみていますが、こうした強み、弱みを踏まえながら、どのように取り組んでいくのかというのが12ページでございます。

ハードだけではない、一方でソフトの強みも取り込んでいく必要がございますが、12ページの今後の戦略（案）にあるとおり、ハードとソフトを融合したロボットの新たな全体設計、デザインをいかに早く設計できるかというところが今の競争軸かと考えております。

また、ハードとソフト、シーソーのように順々にイノベーションが起こっていくという中で、13ページにございますとおり、改めてハードの強みも必要になっていくといったようなご指摘もございました。こうした基本的な戦略、考え方についてぜひ本日ご意見をいただければと思います。

また、これを踏まえた具体的な対策編は16ページから書かれていますが、詳細は割愛します。例えば17ページには、AI次世代ロボットのグローバルな中核拠点をつくっていくべきではないかというご議論がございました。特に18ページ右側にございますが、いわゆる箱物をつくるというより、人工知能未来特区みたいなものをあわせもつことを含めて、ルールの特典でも自由にいろいろなことができるような拠点をしないといけないのではないかとといったようなご指摘をいただいております。

19ページは産学連携による社会実装、そして21ページはベンチャー育成の推進といったような課題が取り上げられていますが、23ページ、2020年に我が国でもワールドロボットサミットを開催しようという議論が進んでおりますが、この2020年までに今まで書いてあるような対策を集中的に実現して成果を世界に発信していくということができないかというのが1つの考え方でございます。

また、24ページ、こうした点はルールについてもしっかりとした改革が必要でございますが、24ページは海外で進んでいるRegulatory Sandboxといったような制度が日本でも導

入できないのかという問題提起でございます。

25ページ、先ほど程さんのご質問、あるいは金丸会長のご質問もございましたけれども、知財という面では、経産省でいいますと不正競争防止法の改正といったようなものを考えていく必要がございますし、25ページ、ここに書いてあるようなさまざまな点を具体化していく必要があるだろうと考えております。

29ページは国際標準化、特に工業標準化法の改正といったような議論も考えていく必要があらうかと思えます。

31ページは人材の強化です。この部会でも大変ご議論いただきましたので、本日も具体策についてご議論いただければと考えております。

以上が1つ目の柱のAI次世代ロボットということでございますが、具体的にいつまでに何をやっていくのかということについてぜひご議論いただきたいと思えます。

また、34ページから2つ目の柱のスマートサプライチェーンでございます。36ページに同様に日本の強み、弱みを整理させていただいております。これを踏まえて、37ページに日本の戦略という案を提示させていただき、次のページ以降、具体策を取り込んでおりますが、例えば、ドイツ、中国でさまざまな動きがございますので、こうした動きを踏まえながら、46ページに行っていただきますと、ガバメントリーチという観点では、ルールとか制度をデータを集めて分析して、現場の課題解決につなげるという観点から、例えば省エネ法、高圧ガス保安法、労働安全衛生法といったようなものについて、新たなルールメイキングが必要ではないかというご意見を整理させていただいております。

最後に、47ページですが、カネカからもご説明いただきましたスマートバイオの件でございます。

48、49ページにあるようにさまざまな分野に広がる巨大なポテンシャルがスマートセルについてはあると思われませんが、50ページにあるとおり、強み、弱みを整理しております。

日本はもちろん強みもあるのですが、欧米、中国の動きが大変激しい中で、この分野で何をもって伸ばしていくのか。51ページにその案を書かせていただいております。52ページ以降、具体的なアイデアですが、この分野でも53ページにございますとおり、リアルデータのプラットフォームをつくれぬか。それから54ページにございますとおり、グローバル中核拠点をつくれぬか。そして、56ページにございますとおり、ルール制度の高度化ができないのかといったような点が課題かと考えております。58ページ、最後に突破口となり得るプロジェクトを福島対策も含めて書かせていただいておりますが、全体ぜひ活

発にご議論いただければ大変ありがたく存じます。

以上です。

○伊藤部会長　　どうもありがとうございました。

それでは、この先はいつものように自由討議とさせていただきますので、名札を立てていただければ。それでは、松尾さん、お願いします。

○松尾委員　　少し資料でご説明させていただく準備をされていますので、DL産業論と書かれている資料をごらんいただければと思います。

(パワーポイント)

今AIモノづくりですとかAI次世代ロボットという話が出ましたけれども、そこら辺について、今ディープラーニングの動向がどうなっているかということと、あと、日本がどういう戦略をとれるかということについて、いろいろみてきた中で考えたことを少し共有できればと思います。

今、トヨタさんからもお話がありましたとおり、画像認識が非常に精度が上がっておりまして、もう昨年では人間の精度を超えるところまで来ています。層の深さもどんどん深くなっている。

この画像認識だけではなくて、例えば0.1秒後の画像を予測するような技術とかが出てきているのです。つまり、道路を走っているときに、自分が次に何をみそうかというのを予測することができる。例えば、この影、この車が通り過ぎると後ろ側に何が映るかとか、そういうものも予測できるのです。さらには、制止画を与えるだけで、次の1秒間どういう動きをしそうかというのを予測する。

この例ですと、左上にビーチの写真を入れると波が打っているような動画を生成できるのです。ゴルフ場の写真を入れると人が動いているような動画が生成される。右下の赤ちゃんはちょっと気持ち悪くて、どくどく脈を打っているのですけれども、そういうことができるようになっていたり、あと、こういうロボットアームが、自分が手を動かすとどういうことが起こるかというのを予測できるようになっているのです。つまり物にひっかけて、ぐっと引っ張るとがちゃっと動くのだけれども、ひっかからないと動かないというのが上手に見分けられている。やる前から予測できているということです。

このように進んできていて、こういうディープラーニングというのは、技術的にはいろいろ使われますけれども、一番単純化していうと眼の誕生だということだと思っていただいて、機械、ロボットに眼ができたのだと。ここにカンブリア爆発と書いてありますけれど

も、地球ができて45億年ぐらいたちますが、カンブリア爆発という非常に短い期間のうちに生物の多様性が一気に花開いたという時期がありまして、諸説あるのですけれども、10年前にアンドリュー・パーカーという人がいったのが光スイッチ説というもので、眼ができたからだ。それまでの生物というのは眼がなかったので、ぶつかると食べるとか、ぶつかられると逃げるといふ非常に単純な動きしかできなかったのですけれども、眼ができると捕食の確率がめちゃめちゃ上がる。しかも逃げるほうも眼をもつと、急いで逃げるとか隠れるとか擬態するといふいろいろな戦略が出てきて、それによって生物の多様性が一気に花開いたということなのです。

それと全く同じで、機械、ロボットの世界で、これからカンブリア爆発が起こるといふことだと思っております、今までの機械とかロボットの産業といふのは前カンブリア爆発、前カンブリア期なのです。ですから、これからいろいろな産業の中で眼をもった機械が使われるはずで、そこを日本がとれるかどうかというのが、経済的に一番重要なところではないかと私は思っています。

眼といってもカメラがあるのではないかと思いますのですけれども、カメラは網膜なのです。ディープラーニングといふのは脳の後ろにある視覚野の部分で、これは両方あって初めてみえるということです。

どういうところで影響があるか、たくさんあるのですけれども、典型的には農業、建設、食品加工だと思っております。これは自然物を扱っているもので、自動化するのが非常に難しいということなのです。

例えばこの農業、建設、食品加工で例にとりて考えますと、例えばトマト収穫ロボットは今までなかった。トマトはマーケットも大きいですし、収穫にコストがかかっているのですけれども、できなかった。それは何でかといふと非常に単純で、トマトがどこになっているのか見えなかったからです。でも、それが見えるようになったので、できるわけです。そうすると、トマト収穫ロボットはつくれます。

同じように、溶接用の機械はつくれなかった。当てると上手に溶接してくれるような機械をつくれなかったのは見えなかったからです。ですから、かなりしんどい仕事を人がやらないといけない。同じように、食洗機がありますけれども、食洗機にお皿を入れるという作業ができなかったのです。これもお皿をちゃんと認識できれば、運んで来ると、それを食洗機に入れてくれるようなロボットができるはずなのです。

このように、まず眼をもった機械を単品として価値があるような形でつくることはでき

るわけです。

次に何が起こるかという、トマト収穫ロボットができると、どんどんコストが安くなっていきますし、トマトを収穫しているときに病気があるかどうかの判定もできるようになるのです。そうすると、トマトの病気を判定することに対してチャージをするようなサービス課金ができるようになる。溶接も同じで、移動しながら溶接ができるようになりまし、溶接がきちんとできているかをチェックするような機能ももたせることができる。食器も同じで、例えばお皿を食洗機に入れるのだけれども、そのときに残飯を処理したり、あるいはお皿を食器棚に戻したりという食器全体のいろいろなサービス化というのをやることができるということで、サービス化をしてチャージすることができる。

それができると次に何ができるかという、今度はトマトの収穫ロボットはトマトだけではなくて、水が足りないのだったら水をやろう、肥料が足りないのだったら肥料をやろうということで、トマトの栽培全体のプラットフォームをとることができる。溶接の機械も同じで、溶接を中心にしながら鉄筋を組んだり、コンクリートを入れたりという、建設現場全体のプラットフォーム化をすることができる。食品加工も同じで食器の管理をしているのだけれども、その中で調理をしたり、食材の管理をしたりという全体をとることができてきて、プラットフォーム化がスムーズにできる。

さらに、ここまでいくと、これはそのまま海外にもっていけるのです。日本でつくった非常に質の高いトマトの生産の方式をそのままの形で海外にもっていくことができる。建設現場もそうですし、食品もそうです。食だけでも日本の食のレベルでそのまま海外へもっていけますから、これは非常に大きなビジネスであるということで、私はいろいろな企業の方と話をきて、結論が眼をもった機械という単品を入れる。それをネットにつないでサービス化する、プラットフォーム化する、海外へもっていくという流れが王道ではないかと思っています。

日本なりのプラットフォーム戦略ということで、いずれディープラーニングの技術はコモディティ化します。誰でも使えるようになる。そのときに差が出るのは、結局データのところとハードウェアのところしかないのです。日本はやはりモノづくりは非常に強いですから、早くその領域にもっていったほうがいい、苦手なところは早く乗り越えてしまったほうがいいと思います。

海外の研究者、技術者と話していても思うのが、ハードウェア、ロボットとか機械に対する抵抗感がめちゃくちゃあります。ロボットが職場に入るだけで嫌だ、家の中に入るだ

けで嫌だということをおっしゃる方も結構いて、その文化的な差は日本に相当有利に働くはずだと思います。

モノが関連しないプラットフォームというのはなかなか無理で、先ほど大臣からもありましたけれども、やはりインターネット、検索エンジンもそうだし、ソーシャルネットワークもそうだし、ゲームですらそうだった。そういう中でやはりプラットフォームをとるというのは非常に難しく、一番大きい理由は私は英語圏と日本語圏、人口が違うところ、私が今はもう究極的にきいていると思っていまして、そこをモノの場合は1カ所で精査するということが意味をもちますから、強いところを生かせるということだと思っていまして、モノを起点にしてプラットフォーム化するというのではないかと思っていまして、

当然、今農業と建設と食品加工という3つだけを例にしましたけれども、介護、医療、警備等々非常に大きな領域で、これは全部成り立つはずなので、全部の領域をとりに行けるといっています。ただ、海外も動きが速いので、急いでやらないといけない。例えばGEがディープラーニングを使って医療の診断をやるようなことを始めていますから、一刻の猶予もないという状況だと思っていまして、

私が最近いっているのは学習工場をつくりましょうということにして、先ほどもDMMさんからありましたが、非常にコンセプトが近いと思うのですけれども、製造業と組んで学習をさせるような工場をつくりましょう。それは脳の視覚野の部分を製造する工場です。だから、トマト収穫ロボットであれば、トマト収穫ロボットの視覚野の部分を製造する工場をつくりましょう。その工場には何が要るかということ、人とデータとハードウェアの3つが必要です。

私は1人頭1億円ぐらいと考えればいいと思っていまして、それを人件費とデータと計算機に充てる。これを各産業の各企業がもつ。もちろん共有でもっていいのですけれども、製造業と学習工場が多くの場合ベンチャーが担うことになると思っておりますが、それが組んでやるということです。これを新しい設備投資の形にできないかと思っていまして、ちょうど先週CMUの学長がこういうことをいっていたというのが「ウォール・ストリート・ジャーナル」に載っていましたが、AI、ディープラーニング人材は企業の利益に500万から1,000万ドルの価値がある。つまり5億円から10億円ぐらいの価値があるのです。私も全く同じように思っていまして、大体日本のディープラーニング系のベンチャーの時価総額、バリュエーションというのは、すぐれたエンジニアの数掛ける5億円ぐらいで効いていますので、そのぐらいの価値を出しているわけです。そうする

と、これを20万人つくれば、100兆円ぐらいのGDP効果になるということで、私は十分あり得るのではないかと思いますし、それをやるために設備投資をやりやすくするような方式が必要だと思っています。5年分の人件費を前倒しでシステムの費用にしてしまう。それを減価償却を非常に早く1年とかでやってしまうというような仕組みをつくれば、もうかっている会社というのは投資できますから、そういう形で人に対する、学習工場に対する投資を促進していくということが有用なのではないかと思います。

データをつくる場所というのは、非常に雇用を生むような側面もありまして、これは一次請け、二次請けという階層構造ができていくのではないかと。データをつくるというのが非常に重要になってくると思っています。

ということで、ロードマップをつくるということと先行事例をつくっていくこと、それから投資を促すような施策を打っていくということが重要かと思っています。

以上です。ありがとうございました。

○伊藤部会長　　どうも。最終報告の随分大事なポイントをもたらったような感じがします。では、富山さん、どうぞ。

○富山委員　　今の眼の話は結構重要で、眼の話は高橋先生がいらっしゃいますけれども、これはちょっと補足すると、眼と網膜は違うのです。耳と鼓膜も違うのです。だけれども、割と日本のメーカーは鼓膜と網膜をつくりに行ってしまうのです。これはすぐコモディティになってしまって、もうからないのです。オムロンなんかもそういう場面があるので、いつもいっているのは、とにかく網膜はつくるな、鼓膜はつくるな、眼をつくろう、耳をつくろう。これは実は決定的に違って、恐らくこのフェーズでもキラーコンポーネントになるのは網膜でもなければ鼓膜でもなくて、やはり耳や眼なのです。ここは実は日本のメーカーは本当は上手です。ところが、これを独立のユニットにしてビジネスにするという強い誘引を必ずしももっていないというか、最初、鼓膜、網膜はばあっと量が売れてしまうから、割とそっちに走ってしまうのです。ここはすごく大事な問題提起で、これはある意味では産業界としてちゃんと押さえておかなければいけないポイントだと改めて思っています。

私がいいたかったのは、井上さんの資料の15ページ目です。ちょっと近いのです。半導体の話です。それで、今、私、JSTがやっているACCELというPOCにお金を出す競争的資金の審査員を、これはたまさかトヨタの岡島さんとカネカの上田さんと一緒にやっているのです。ああいうところに出てくるのは、日本はやはり半導体系の技術が多いの

です。製造技術と材料技術が多いのです。

ところが、そこに圧倒的に寄ってきているのは、実は日本の電気メーカーではなくて、あるいは半導体関係ではなくて、海外の半導体メーカーやファウンドリーあたりからえらく、要はラブコールを東大の技術とか、ああいう研究機関に来ています。

どういうことかという、要はインテルやクアルコムが思っているのは、ビッグデータフェーズ、あるいはディープラーニングフェーズになってくると半導体の基本的なアーキテクチャーは変わるのではないかという説があって、これは材料とか製造技術レベルでいろいろなイノベーションが必要そうだという感じがあって、そののところをしこしこやっているのは実は日本の大学だったりするのです。それで物すごい勢いで来ていて、ACC E L的に悩むのは税金を使っている、税金を使ったPOCのものをインテルにもっていくのが正しいか正しくないかは結構毎回悩むのですが、実際来ているのがそういうところなので、要は民間転用していくということになるとどこにもっていくかは難しい。それこそ日本だとルネサスぐらいしかいなくなってしまうっていて、結構悩ましい展開なのです。

何がしたいかという、要はこの領域は結構今すっぱり抜けていて、ですから、かなりジャンプがあるとすると、材料技術だったり、半導体そのものの基本的なつくり方であったりというのかなり重要であって、これはどちらかというハードなのです。半導体の世界のハードです。つついIoT、AIというみんな設計のほうに目が行くのですけれども、実は設計も基本的にそれこそいよいよ非ノイマン型が始まる可能性もあるので、ここが大きく変わると実は設計だけで済まない話が出てきているのです。ここはまだ日本ははっきりいって強いです。

先ほどのプラットフォーム論でいってしまうと、要はスマイルカーブの問題なので、プラットフォームを押さえるか、キラーコンポーネントを押さえるか。これは両端を取りに行けばいいという話で、私は少なくとも前時代のコンポーネント側をクアルコムとインテルにやられたというのは、はっきりいって日本の電機メーカーの失態だと思います。勝てない戦いではなかった、プラットフォームは確かに言葉の問題があるので、結構シビアなのですけれども、コンポーネントは日本のメーカーは戦えるはずなのです。現実に建機ではちゃんとコマツがそういう戦い方をしているのです。だから、これはできるはずなので、ここをどうしていくかというのは割と今まで抜けているところだと思うので、ここは埋めていったほうが良いような気がしています。

それから、35ページ目以降のスマートサプライチェーンのところ、これも先ほど一番

最初に大臣がいわれた強み、弱み論なのですけれども、実は日本というのは、この領域でいうと絶対的な優位の強みをもっていて、タイムゾーンなのです。タイムゾーンというのは時差時間帯です。これはなぜかみんな余り注目しないのですけれども、I o Tというときに、Tをモノだと思ってしまうから、さっき小笠原さんがすごくいいポイントを指摘されていました。実はコトも入ってくるのです。コトでいってしまうと、一番最初にI o T化しているのは、この前のJリーグの2,000億円の契約です。要はスポーツはライブエンターテインメント、インターネットで配信するという、これは実は世界であるレベルが初めてなのです。実はイングランドのプレミアはあのレベルではやっていないのです。あれはいきなり2,100億円で売れているのです。年間210億円です。従来はスカパーが30億円だからいきなり生産性は7倍です。そうになってしまうのです。

これが成り立つのは、実はタイムゾーンが大事で、要は日本のタイムゾーンにはサッカーのファンがアジアに10億人いるのです。これはやはりライブエンターテインメントは時間帯が大事で、ゴールデンタイムにみられるかどうかというのはかなり決定的で人間は夜寝てしまうという生物学的呪縛からは多分逃れられないのですね、高橋先生。なので、そうすると、やはりイングランドのプレミアの試合はすごい夜中になるのです。これはやはりメインのマーケットはどうやったってヨーロッパの5億人になってしまうのです。日本にはその倍います。というか、アジアには倍いて、多分人口でいうとヨーロッパに対して4倍ぐらいいますよね。ということは、こういう産業はもう絶対アジアなのです。かつ余り大きいことはいえないのですけれども、サッカーは一生懸命、中国のチームがお金に任せて一流選手を集めるのですが、みんな1年で帰ってしまいます。すごく大きな理由はグーグルが使えない、フェイスブックもすぐ落ちる。だから、みんな耐えられないのです。恐らくガールフレンドは絶対耐えられません。それでみんな帰ってしまうのです。かつ温帯でないとサッカーができないのです。熱帯だとつまらない試合になってしまう。要は日本は最強の絶対優位なのです。

実はこの問題はサッカーだけではなくて、バスケも同じです。もっといってしまうと、ライブエンターテインメント全て同じことが起きていきます。ここは実はプラットフォームは誰が握るかという、私が思うには、結局多分オリンピックは永久にI O Cがプラットフォームなのです。要するにネット側には実は何ら優位性がありません。今回2,400円につり上げたのですけれども、私は一応アドバイザーをやっているのかかわったのですが、次やる過程ははっきりいってプラットフォームなどはくそです。要は誰でも

配信できてしまうので、有名な人を含めていろいろな人が来るのです。とにかくぼんぼここの思いどおりに値段をつり上げられます。そうなってしまうと、キラーコンポーネント、すなわちキラーコンテンツをもっている、ライブのコンテンツをもっているから強いのです。そうすると、日本の立地の優位性はすごく大事なポイントで、そう考えてきてしまうと、もう1つ大事なポイントがあって、今、有明のアリーナがどうしたこうしたがありますが、これは実はベニユーの問題もあります。だから、それも含めてやらなければいけないことがいっぱいあるので、そこはぜひぜひ真剣に押していってもらえると、皆さん、ライブエンターテインメントは大してインダストリーはないと思っていますけれども、要はイングランドのプレミアリーグの1年間の放映権料だけで3,500億円なのです。これは兆円産業なので、ここはちょっと忘れないようにしてもらいたいと思います。

以上です。

○伊藤部会長 どうもありがとうございました。それでは、金丸さん、お願いします。

○金丸委員 ありがとうございます。出番が来ないかもしれないと思いましたが、ちょっと視点を変えてというよりも、今日せっかく小笠原さんが来ていただいたので、プレゼンの中で小笠原さんの周辺にはスタートアップの会社がいっぱい出てきていて、可能性も大いにあるというお話があったので、私は冒頭、世耕大臣が我々が負けたというお話がありましたが、私は実はこの負けは生かさざるを得ないと思っています。ハードウェアからソフトウェアに付加価値が変わって、ソフトウェアがサービスに変わったのですけれども、これからの競争はこのハードウェアとソフトウェアとサービスのトータルデザインの勝負にもう一度なっているということだと思っております。

このときのサービスなのですけれども、サービスというのは供給するほうのサイドの工夫がどれぐらいあるのかというのが1つ。あとは利用する側のレベルをアップするという両面があるので、我々は供給と利用というレベルをアップすることによって、もう一度今存在しているプラットフォーマーよりもさらに巨大なプラットフォームをつくるというような大きな野望が私は必要ではないかと。

そのときに、この井上課長がつくっていただいた資料の5ページで、例えばドイツの動きをみると、2025年までに米国、中国を抜いて、輸出世界第1位にとライバル国もきっちりいった上で、意欲的な目標を掲げていますよね。ですから、我々も興奮するような意欲的な数値目標が私は必要なのではないかと。では、それを達成するときに、我々の会議のゴール設定というのは、国が何をして、大企業が何をして、ベンチャーが何をして、あるい

は個人が何をしてというところに帰結しなければいけないので、そこは合理イメージをも  
っていただきながらまとめていただきたいと思います。でないと、ごちゃごちゃになって国がやる  
のか、それとも企業がやるのか、あるいは個人の調整なのかというのがわからなくなるこ  
とはやめていただきたいと思います。

私は自分でももちろんビジネスをやっているわけですが、企業の変革をお手伝い  
している中で改善余地というのがふんだんにあるのです。これだけ紙と人を使いながらま  
だこのポジショニング、世界の中の経済大国のポジショニングをキープできているとい  
うのは、ある意味では、潜在能力はむちゃくちゃあるのだと。だから、これを改善してい  
けば、今日よりあしたはよくなるので、それをスピードを高めて実現していけばいいと思  
います。

大企業とベンチャーの関係性については、ベンチャーの先輩として申し上げると、物す  
ごく課題が大きくあって、あのマイクロソフトですら小さいときはIBMと組めたので  
すけれども、自分がちょっと力を有したら、結局90年代の前半に決裂して、共同開発の名  
もとのあの意欲的なOS/2というのは今マーケットにないわけですから、そういう意味で  
大企業側のビヘービアとか経営トップは理解があっても現場に出てくる課長さんぐら  
いは物すごく保守的で、なぜならその企業全体が減点主義でマネージされているから、  
そうすると、今我々がやろうとすることは非常に挑戦的なことなので、トライ・アンド・  
エラーも許すということを大企業の方々も許容しながら、今度ベンチャーのほうは大  
企業の方々と組むときに何かすごく人のいい人があらわれたななど、うかつな、そ  
んなことにだまされてはいけない。そこはちょっと気をつけながら組まないと、適  
当なところで適当な理由でおさらばされてしまいますよということは何となくいい  
たい。それを小笠原さんがちゃんとうまく守るようなこともやっていただきた  
いと思います。野望というか、興奮するような目標をぜひ掲げたいと思います。

以上です。

○伊藤部会長　　どうもありがとうございました。

世耕大臣が公務のため、ご退席となります。

○世耕大臣　　本当に参考になる議論、ありがとうございました。特にうちの役所  
でつくった11ページの資料、やはり要素技術はいろいろある。恐らくスマホが  
生まれる直前にスマホに関する要素技術をやったら多分これと同じようなこと  
になったのだと思います。今回も第4次産業革命の中でせつかくもっている  
要素をどうやってうまく組み合わせるか

していくか。ここは国もどんどん前面に出てやっていきたいと思いますし、あと変な規制を取っ払っていかねばいけない。例えばロボットの議論をしても、ロボットは外へ出たら、途端にナンバープレートをつけなければいけないとか、そういう問題も出てくるだろうと思いますから、そういうところも先取りして規制の改革もしっかりやっていきたいと思います。

ありがとうございました。途中で申しわけありません。

○伊藤部会長　それでは、議論を続けたいと思います。では、土居さん、お願いします。

○土居委員　ありがとうございます。松尾さんの学習工場というのは、非常に重要なアイデアだと思いますので、これはうまく審議会、それからさらには政府の行動の中でも何らかの形でビルトインしていただくといいのではないかと思います。

それに当たっては、やはり人材も重要なのですが、私は文化系の学部属に属していて、学生は必ずしも工学的なとか、エンジニアリングの知識をもっていないけれども、統計学の知識ぐらいはあって、安宅さんの話でいえば、データサイエンティストの入門ぐらいはあるのかなという感じはするのです。ただ、それを学生が自分がこれから職業人生を始めていく入り口で本当に必要なものなのかどうなのかというところはなかなか実感が湧いていない。

そういう意味では、もちろん先ほど金丸さんの大企業、ベンチャーという話もありますけれども、どちらかというと、大企業に就職するという学生が多い中で、採用試験とかデータサイエンティストの入門編ぐらいのことぐらいはちゃんとわかっていないと我が社は入れないぞというぐらいの経団連にお願いするというのか何なのかわかりませんが、そのような形にすると学生も職業人生が始まる前にこういう知識をもっていないとやっていけないのだという危機感とか、ないしは時代が変わってくるのだという認識も学生にも波及できるのではないかと思います。

それから、AI次世代ロボットに関して1つ私が申し上げたいのは、この資料の24ページにRegulatory Sandboxの話があって、これは非常に重要なアイデアになってくるのではないかと思います。特にIT次世代ロボットを開発する上では、どうしても試行錯誤は避けられない。それでいて、今までどおりの規制の枠の中でしか試行錯誤ができないということになると、ブレークスルーを生み出すような開発ができないというようなことになりますから、大胆な試行錯誤ができるような枠組みを担保していただくことが必要だと思います。

そういう意味でいうと、免責というのでしょうか、余り人権を侵害してはいけないのだけれども、予期せざる形で人を傷つけてしまうとか、危害を加えてしまうというようなことが起こるような場面があったとしても、その開発者に対して過度な責任を負わせるというようなことをやってしまいますと、やはり試行錯誤が滞ってしまうというようなことになりますので、そういうことが萎縮しないような枠組みを、もちろんこれは特区の仕組みがあるといえはるのでしょうけれども、私の印象でいうと、もっと特区よりも大胆に免責をして試行錯誤がやりやすいような枠組みがもう一段必要なのかな。医学でいうところの臨床実験の考え方なども参考にしながら、新たな試行錯誤ができる枠組みをつくっていただきたいと思います。

以上です。

○伊藤部会長　　どうもありがとうございました。それでは、高橋委員。

○高橋委員　　モノづくりのところとバイオに関係するかと思うのですが、私自身、皆さんがたくさんいるところよりブルーオーシャンのほうが好きなので、どうしても日本の世界にはないところは何かなと思うのですが、強みとしては、やはりたくみの国である、たくみが山のようにいるということが強みだと思うのです。ただ一方で、その弱みというのは、それが伝承されないということなのです。

私たちはiPSをやっておりますけれども、iPS細胞も実は培養するのがむちゃくちゃ難しい。自家移植、今、自動培養化が進んでいますけれども、他家移植の大量生産というのはどこの国でもできるでしょう。しかし、自家移植、一つ一つ非常に高級なものをつくるというのはまだまだどこでもできない。うちのラボの、しかもiPSソムリエと呼ばれる、そういう人しかできない。ただ、うちでも困っているのは、その人の技術がほかの人になかなか教えられないということなのです。

日本は、バイオだけではなくて、そのようなものが山のようにあると思いますので、データ解析とかビッグデータというのはどの国も考えていることですが、プラス我々はそういうたくみのわざをいかに人工知能で吸い上げて、ロボティクスに落とし込むかというところが非常に強みになるのではないかと考えています。

例えばバイオですと、iPS細胞の培養が非常に高度な技術の1例なのですが、やったことがある方はわかると思いますが、バイオロジーの実験は半分以上無駄なのです。下手がやるとラーニングカーブがすごくあります。また、ベテランの中でも、たくみでないときっちりしたデータがでないというように半分以上無駄だと思うので、それをたくみ

のわざをロボティクスでできるようになったら、研究費も時間も半分になるのではないかと思います。それはバイオロジーだけでなく、どの分野でもあるのではないかと思います。

ですから、さっき眼の重要性をいっていただいて非常にうれしいのですけれども、実験系でいいますと、ふつうの今いっている再生医療の自動化というのは、眼のない自動化です。細胞の状況がどうかというのは全然みずに決められた手順をやる。そうではなくて、眼と視覚で細胞の状態がどうかというのをみて判断して、では、もう一回培養液を入れましょうとか、そういう判断ができるところにもっていくというのがいいのかなと思います。

○伊藤部会長　　どうもありがとうございます。それでは、志賀さん、お願いします。

○志賀委員　　今回のテーマは、「スマートに生み出す・手に入れる」ということで、必要なときに必要な人に必要なだけモノが提供できる超スマート社会、ソサエティ5.0といわれているところですが、やはり日本のデフレというのは、大量生産、大量消費、大量廃棄をやっている限りにおいては脱却できないのではないのか。要するにビジネスを変えていって、必要な人に必要なだけ必要なときに提供できる技術になっていかなければいけない。

最近、『データの見えざる手』という矢野さんの本を読んでいて、アダム・スミスの神の見えざる手みたいなことを考えていくと、やはりデータがいかに効率よく使われるという世界をベースにした需要と供給の世界をつくっていくこと。これは具体的にどうするかというのは、先ほどの情報バンクとかいろいろな考え方があってしょうけれども、これが1つかなど。ここの部分というのが非常に重要になってくる。

2つ目にお話ししたいのは、産業革新機構の立場から大企業とベンチャーの技術をどういう形で組み合わせるかということにひたすら汗をかいているわけですが、本当におっしゃるとおり難しい課題なのです。そうはいっても、大企業側も徐々にベンチャーの知恵を入れようということで動き出しつつある現象はあります。例えばデロイトさんがやっているモーニングピッチなどでは、大企業からの出席者がふえてきたとか、現象面は出てきているのですが、まだまだかなと。ただ、大企業とベンチャーということでは、私が1つ心配しているのは、中小企業の皆さま方が取り残されているということ。IoT、ビッグデータ、AIという話をすればするほど日本商工会議所の三村さんがよくおっしゃるように、よくわからないという世界に入っていくと、商工会議所等で何回講演してもなかなかぴんと理解してもらえないということで、現実問題取り残されつつある現象なのです。

実は産業革新機構で投資している幾つかの会社の技術を組み合わせると、結構おもしろいパイロットラインができるということがわかり、今計画してまして、例えばピッキングロボットの技術として三次元メディアという会社に投資したのですが、いろいろな形のものでピッキングすることができる画像認識ロボットです。ロボットの先にカメラをつけて画像を認識しながら作業していくロボット、これも中小企業さま向けの安いロボットですけれども、横に人がいて、ロボットと協業ができる、あるいは人と人の間にロボットが入っていても別にバリアをつくらなくてもいい協業型ロボットの技術をもった投資先、あるいは今投資を検討しているところが結構ありまして、こういうものを現実に中小企業の皆さま方にご覧いただけるようなパイロットラインにつきまして、産業革新機構で具現化できないか、まさに検討中です。やはりどんどん実際にみてもらって、これは幾ら、150万円でこのロボットが導入できるとか、150万円は無理にしても1,000万円で導入できるとか、これを導入すると1人分の人件費が浮くので2年でペイできますよとか、具体的に画像とロボットが連動しているところをみせながら進めていかないと、私は今、現象的には中小企業の皆さま方がどんどん取り残されているのかなというような感じをもっています。ぜひご検討いただきたいと思います。

○伊藤部会長　それでは、佐俣さん、どうぞ。

○佐俣委員　今日いろいろお話があった中で、やはりベンチャーの立場で申し上げますと、今までのベンチャーの事業、インターネットに関して申しますと、インターネット単体で成り立つ事業がたくさんあったと思うのですけれども、今日あったお話は基本的にベンチャーだけだと成り立たなくて、大企業さんと手を組んで進めていくというような、より広範囲にわたった連携の中で産業自体を伸ばしていくという必要があるかなと思っています。

例えばベンチャー側にソフトウェアの優位性があったとしてもハードの知見は大企業さんにあるので一緒に手を組むということもあると思いますし、我々も会社としてハードウェア、手を出してつくっているときも、やはり既存の大企業さんの生産ラインを借りて伸ばしていくみたいなこともやってきています。そうなったときに、新しい産業の中で新しいものをつくるとき、国としては必ずルールをいろいろ整備していくと思うのですけれども、そこのリスクのルールを最低限にしていかなないとなかなか手を組みづらい場面が出てくるかと思っています。

ロボットなどで申し上げますと、ロボットがやるから、あるいはAIがやるから完璧だ

みたいな形でルールを整備するよりか、人がやるよりましだよねというような形で大体のルールを整備していただくと、多分これからの人工知能とかロボットは大体人よりましな場面のほうがふえてくると思っていますので、そのくらい緩やかな最低限のラインを引いてほしいというのが1つ目です。

2つ目は、今、志賀さんから中小企業のお話もあったのですが、やはり国としてこれから伸びる産業、次の時代の日本を支えるような産業に予算を張ってほしいと思います。どうしても現状維持のための守りの予算、守りの事業のためにお金を張るほうがみえやすいと思うのですが、やはり勝てる、これからの時代を支えるような事業にお金を張って、それも無駄な助成金というよりかは、有効に使えるような産業に投資をするという面で、多額の予算を張ってほしいなと思っています。

資料の中でもやはり中国、アメリカ、ヨーロッパ、非常に大きなお金を張って次の産業を支えるという姿勢がみえると思っていますのですが、日本の現状でいくと、まだ小さなポジションを少しずつ張っているように見受けられます。そこをここだったら勝てるというのをここである程度定められている以上、積極的に投資をして産業自体が新しくつくられるようなことを目指していければいいなと思っています。

以上です。

○伊藤部会長 石戸さん、お願いします。

○石戸委員 2点申し上げたいと思います。

1点目、18ページにあるグローバル中核拠点ですが、どのように国内外の優秀な人材を集めるのかということが課題かと思います。海外においては、日本の国家予算を超える金額を投じている企業もあるので、国家予算をつぎ込むだけでは不足であり、民間の企業にどれだけ投じてもらえるか、そのインセンティブをどう設計できるかということが大事ではないかと思います。

ここにも幾つか書いてありますが、まず、産総研、理研、NICTなど国の研究機関や大学のリソースを集中させるということも1つ大事かと思います。

また、ロボット特区など、集中的に規制緩和をするような特区を設けるということも大事かと思います。

さらには、税制の優遇も考えてはどうかと思います。研究に投じることで法人税の優遇がされるですとか、国内外の企業が出資しやすいようなインセンティブをつくっていくことが必要かと思います。

2点目は人材育成に関することです。この会議でも議論されてきた初等教育段階からのプログラミング教育はmおかげさまで必修化という指針が示されましたので、ここにいる多くの方々にご協力いただいて、プログラミング教育推進のプラットフォームを私たちとしても構築しました。海外において初等教育段階からプログラミング教育等が進んでいる国は、国の予算だけではなくて、民間からの支援も得て推進をしているおんで、長期的な視点での民間企業からの支援をお願いできるといいなと思います。

以上です。

○伊藤部会長 では、安宅さん、お願いします。

○安宅委員 安宅です。おはようございます。全体感の話と目のつけどころの話と仕組み的なことで、幾つかお話、感じていることをいいます。

全体的な話でいうと、産業的には大局観、前にもお話ししましたが、今はフェーズ1にすぎなくて、産業のデータ、AI化が進んでいるだけである。データとか機械学習を埋め込めるところに埋め込むというのは今進んでいるわけですがけれども、次は間違いなく過去の産業革命と同様に応用のフェーズがやってきて、Power to the people的に所有から体験の中心になる時代がやはりやってくる。サービスとっているものですよ。その次はエコシステム的につながってくるインテリジェンスネット的な、データ×AI化したものが複合的につながり合う世界になると思っています。

こういう状態にあって、20年ぐらいこの時代は続いているので、フェーズ1の半ば、終盤に入っていると思うのですがけれども、ただ、フェーズ2がやってくることは間違いないので、そこで産業革命のときはフェーズ1は日本はほとんど何もやっていないので、フェーズ2で勝ったというのが日本なので、やはりそこに仕掛けるというのが大事だと思っています。

日本の強みであるものは幾つかあると思うのですが、1つは子供のころから徹底的に教えられているおもてなしというか、心とか場面を理解するという力です。2つ目に妄想力。

こういうものができたらいいなを考える力は3歳児ぐらいから教育が進んでいて、「ドラえもん」とかをみていて、この妄想力が非常に重要な資産です。やはりワクワクからしか富は生まれれないというのがずっと続いているので、やはりそれはある。3つ目にデザイン力。先程述べた統合の世界が来ることがあるのですが、日本というのは、世界でも珍しいアシンメトリーでバランスを生み出すという特殊な力をすごく強くもっています。これは、る京都のお寺とかをみていたらわかるとおりで、かなり異質な美意識をもっている。

これが実現できる。これもやはり我々の強みであって、さらに先程から出ているモノづくり、細かい、丁寧な匠（たくみ）の技（わざ）もあります。ポリマー技術は非常に強いですし、センサーも強いです。

半導体のところ、先ほどは出ていないですけれども、日本が他の国ににない持つ力は、デジタル半導体だけではなくて、アナログ半導体の技術者を100人単位でもっている珍しい国だということです。今、死に絶えつつあるのですけれども、その人たちをちゃんと生かす必要がある。ロボット技術もある。こういうものを踏まえると、3つぐらい目のつけどころがあるのではないかと思います。1つは、データ×AIの力をいち早く小さくしてローカルにすること。先ほども出ていましたし、以前もいいましたけれども、ハード化による加速を相当急ぐ必要がある。ニューラルコンピューティングチップの戦いというのは、今グーグルとかインテルとかエヌビディア、クアルコムとかが頑張ろうとしている。あそこは本来、我々が勝てる場所であって、もっと真剣にやるべき。理化学研究所とかPFNさんとかが頑張ろうとされているというのは聞いていますけれども、もっと頑張ってもいいのではないかと思います。

ローカルにするためのもう1つの条件は、日本が圧倒的な帯域を確保するということです。5Gであろうが、6Gでも何でもいいのですけれども、とにかくこの国だとデータがどこの国よりも速く届くようにしておくというのが、実はものすごくベーシックなところで重大だと思えます。これが2個目です。

2つ目は、あらゆるコンテキストウェアの能力を高めることです。人工知能的な技術というのは、入り口側と出口側があって、入り口側は意図予測であるとか、何が起きているか環境を予測するというか、先ほどの「眼」の話とかというのはまさにこれなのですが、今コンテキストウェアという技術がものすごい勢いで進んでいっています。我々はすごく強くセンサーがあって、そこからインサイトを把握することに対して洞察が非常に強いのです。それをたたき込めば非常にいいAIができる可能性があって、ここをもっとどんどん衣食住遊健快学全ての領域において推進する。あらゆるコンテキストウェアの能力を高めるというのは、ものすごい強みになり得ると思っています。

その前提として、ロンドンにはこの前のロンドン五輪で東京の1万倍以上カメラが埋め込まれているといわれています。日本はロンドンの10万倍ぐらい埋め込むとか、あらゆるところにセンサーをまき散らして情報取り込みがどこよりも進んだ国——少なくとも東京はそんな街にする。それを使って何でもやれるようにするみたいなことと、さっきの技術

側の投資と両方やるというのがあるのではないかと考えています。これが2つ目です。

3つ目は、ポリマーとナノテクというのは日本の物すごい強い業界であって、圧倒的な高付加価値のポリマーやナノテクというのはもっと進め得ると思います。ポリマーの話は先ほどあったサステナブルの技術もすごくいいですし、生物系というのは高橋先生がいらっしゃるので、私がいうのも変なのですが、生命体というのはほとんど分離膜でできているわけです。この膜の技術の延長にあるものはすごく大きくて、そこは相当突っ込み得ると思います。

また、皆さんが余り認識していない大きなポリマーは我々のDNAです。DNA自体も巨大なポリマーで、情報を積載することも実はポリマーにはできて、こっちを突っ込んでいって、さらにAI的なものをつなげるというのは何かあるような気がします。日本のすごい強みなので、もっと考えてもいいのではないかと。

ナノテクもMEMSとかは日本は余り頑張っていないですけれども、本当は工学の世界であるとか、次世代のナノAI的なものは、この間のノーベル賞をみたとおりにあるはずであって、その圧倒的な高付加価値のポリマーとナノテクの世界というのはもう一個あるかなと思っています。これが3つの話です。

仕組みの話は2つあって、1つは、以前から申し上げているとおり、富の生まれ方も明らかに付加価値ではなくてマーケットキャップのほうに向かってしまっている。世の中というのはマーケットキャップドリブンエコノミーになっていて、GDPは余り伸びないけれども、マーケットキャップは激増して、それがGDPに還流する流れになってしまっているわけです。ですから、それをどこよりも加速する国にしてしまっていて私はいいのではないかと考えています。

例えば、世界中どこでも所得だとか付加価値に課税されている。そうではなくて、こっち側のエコノミーになるというのであれば、マーケットキャップに課税されて、そっち側を限りなくゼロに近づけるといのは本来やってもよくて、それをやる。また、さっき出ていた全部特区的なRegulatory Sandboxというのはまさにそうだと思います。ブラックリスト的な場所に、これも前からいっていたとおりです。そこに緩衝材としてベーシックインカムの話が多分出てくると思うのですけれども、ここはもともと日本はよくできているので、多分受け皿はできていると思っています。

2つ目の仕組みとして、絶対に要ると思っているのは、ニューファンディングシステムで、10年以上の投資というのは、そこから先に向けたR&Dというのは国しかできないの

です。なので、それを絶対にやり遂げられるようなファンディングが要ると思っています。その予算は今の文科省予算では多分足りないので、5兆円とか10兆円とかのファンドをつくって、それを運用して回すような仕組みを多分つくらなければいけないのではないかと考えています。それを運用できるような国家R&Dファンド的なものを作って、それを大学なり国家の研究機関等に回すようにすることによって、10年ないし20年先のところに投資が回るようにしていったらどうかということを提言したいと思います。

以上です。

○伊藤部会長 どうもありがとうございます。それでは、今度はこちら、フクシマさん。

○フクシマ委員 私は3点あるのですが、1点目は今日のお話を伺って、コアのところはある意味オープンイノベーションをどうやって達成するか。その中で産業連携をどうやってつくっていくかということがオーバーオール大きな傘となるトピックではなかったかと思うのですが、その中でお話を伺っていて、2つ伺いたいことがあります。

1点目は金丸委員が冒頭に聞かれたように知財のシェアリングをどうされるかということと、もう1つは、資金、コストのシェアリングです。つまりどこがお金を出してどうするか。今、国家のR&Dファンディングというご提案が出ていたのですが、最近、個人のクラウドソーシングがかなりの資金調達を可能にしているということも聞いています。今後さらにシェアリングエコノミーに移行していくとすると、そういう資金調達の方法も出てくると思います。小笠原さんに伺いたかったのは、15億調達されたということなのですが、それはどのような資金調達方式でされたかという質問です。

2点目は、いつまでに何をやるかというタイムフレームで、アクションプランに落とし込んでいく段階に入ってきたので、それについてというお話だったと思います。それに関して、2020年から2025年という今のタイムフレームで考えているプロジェクトが現在は多いのではないかとと思うのですが、実はこれ、(今日文科省の方もお越しになっていらっしゃると思うのですが)、もう即始めないと、それこそ小学校のあたりからの教育を落とし込んで人材育成ということをやらないととても間に合わない。今いる人たちを使うということも重要なのですが、これからミレニアルの世代がどうやって会社に入り、仕事をしていくかということも踏まえて、そういう人たちの育成が喫緊の課題だと思います。そうすると、本当に日進月歩どころではなくて、秒速で動く必要がある。そういう時代なので、私は冒頭に一度、1回目だったと思うのですが、お願いをしたかと思うのですが、今もう既にある程度育って、ミレニアル世代でこれからこのプロジェクトをどんどん進め

ている方たちからのヒアリングを一度したいと思います。一体どのような教育を受けておく必要があるかといった考えをヒアリングしたいと思います。小笠原さんはミレニアルではないですよ。もうちょっと上でいらっしゃる（笑声）。

○小笠原氏　もう45です。

○フクシマ委員　若手の方たちのお話を聞きたいというのが2点目です。

3点目は法制度の話ですが、先ほどが大臣がお出になる前に法制度もおっしゃっていました。同友会では、「ネガティブリスト方式」という法制度を提案しています。今は規制の対象とするポジティブリストの規制が基本かと思います。今回の提案に関しては2方式あると思いますが、サイバーリスクに関してはポジティブリストで防止すべきリスクを網羅する必要があり、早くそのあたりを押さる必要があります。一方、今後出てくる新技術やテクノロジーに関しては、「この領域はこの法律で縛りません」という、ポジティブリストではなく、対象にしない領域を指定するネガティブリスト方式はどうかと思います。

例えば、プロフェッショナル高度人材の規制に関しては、今後の新産業革命で新しい職種が出てくるわけですから、規制対象職種をリストしては、毎日のように職種がふえていって、リストがエンドレスになってしまう。ですから、逆に例えば「工場労働者の方は絶対にこれに当てはめません」と言ったように対象にしない職種をリストしていくほうが長期的に使える法律ができるのではないかと思うので、そういったネガティブリスト方式もご検討いただければと思います。

以上です。

○伊藤部会長　どうもありがとうございました。それでは、中尾さん。

○フクシマ委員　済みません、小笠原さん……

○伊藤部会長　そうか、小笠原さんに質問があった。ごめんなさい。

○小笠原氏　ありがとうございます。ファンドのほうは本当に普通に一般的にLPの方に入っていてなのですが、ぶっちゃけたところをいいますと、プロトタイピングに投資をするというのは、大きなファンドさんでは無理だと思います。例えばINCJさんが300万試作にお金を出す。これはかなり無駄なことが起こりますから、そういったプロトタイピングに特化したファンドがきちんと利回りが出せる、パフォーマンスが出せるということを証明するために、最初は孫泰蔵というソフトバンクの孫さんの弟と私とで、ぶっちゃけていうと彼が2億、私が1億出してつくって回してみても2年間で300%程度出たの

で、ほかのLPの方に入っていたら、ことしファンド化したというのがぶっちゃけたところですよ。

○富山委員 シードフェーズですよ。早い段階。

○小笠原氏 シードよりもっと前ですね。

○富山委員 プレシードみたいな。

○小笠原氏 それこそ先ほどおみせした光る靴、センシングする靴などは2年前にバッシュにLEDのテープを巻いてもってきて、こんなものをつくりたいです。だから、最初そこに300万を出したときはばかなのですかと言われましたけれども、でも、それができるかどうかというところは、やはりファンドサイズが小さい、そして、GPが圧倒的に権限をもっている、うるさいことをいわないLPがいるというのが重要なと思います。

○フクシマ委員 ありがとうございます。

○伊藤部会長 よろしいですか。それでは、中尾さん。

○中尾委員 最近、欧米の人材系のプロフェッショナルの方々と話をすると、「オンデマンドワークフォース」だとか「リキッドワークフォース」という言葉をよく聞きます。要は必要なタイミングで人材を調達するという話です。負の側面では、不安定雇用かもしれないのですけれども、必要な人材を必要な時に調達できるというプラスの側面に着目すると、新しい産業を誰かが教育、育成をしているということなのです。

日本でいうとどういうことが起こっているかといいますと、トヨタさんのような大企業は企業の中で教育をされています。ただ、この方々は外には出てこないのです。一方で、松尾先生のところのような新卒の大学生は大学が教育をしているのですけれども、既に働いている人に向けて、中小あるいは余り収益がよくないような企業から、今後伸びるようなIoTやロボットのところへの教育を担っているところがありません。

従来でいうと、例えば職業訓練校であるとか、今後であればL大学と呼ばれるところがその領域の教育を担うと思うのですけれども、私がもしもそういうところに行こうと思ったときに、職業訓練校でいうと、レベルはともかくも9ヶ月であるとか1年間時間がかかります。大学でもう一度学ぼうと思うと、2年であるとか4年かかるのです。

先日、エストニアの方と話をした時に、彼らはフランス語を学び始めて、大学の受験ができるレベルまでするのに2ヶ月しかかけていないと聞きました。英語圏の方々に対して2ヶ月です。何がいいかというところ、学ぶ期間を短くできることに対して支援ができないかということです。

先日、業界は違いますけれども、3か月ですし職人になれますよというような話があって、インターネット上では、その職人は意味がないのではないかとか逆に意味があるのではないかという話ですごく議論が盛り上がりました。日本人はすぐ完璧を目指すので、完璧になるためには何年もかかるのだという思いがちなのですけれども、3ヵ月間だけ会社を休んでトライアルをしてみたらどうかと。あるいはラーメンであれば、実は1週間でビジネスにできるということも今あるのです。会社に黙って、もし1週間休んで試してみても、自分の適性があるかどうかというのが1週間でわかればその人にとってもいいと思います。あるいはAIであるとか、IoTを1週間会社を休んで試しに訓練を受けてみて、自分の能力がそこに適正かどうかということがわかれば、きっと人材を増やすことができると思います。

国が今後支援をするときに、教育期間を短くできる。そこに対して支援をする、あるいは民間企業を褒めるときもレベルが高い教育というよりも、8割のレベルまでできるだけ早くもってくるというところを表出するほうがすごく大事だと考えます。

今、日本にこれだけ人口がいるのに、IoTだとかAIの人材がいなくて、外国の方に来てもらわないといけないというのは、今の瞬間は仕方がないのですけれども、これを10年、20年、30年も続けるのは非常に恥ずかしいと思っていますので、教育をする際にもスピードというのがとても大事ではないかと思っています。

以上です。

○伊藤部会長　　どうも。それでは、程さん。

○程氏　　すみません、ゲストなのですがちょっと発言させていただきます。

今回、新産業構造審議会ということで、十何回やっておりますけれども、今日、トヨタさんの話とかを聞いて感じたのは、日本の産業というのは、電機産業と自動車産業があって、それを支える化学だとか鉄鋼、あと産業機器とか産業機械、そこで成り立ってきた中、正直、さっき世耕大臣の話にもあったように電機産業はマスコミ的というと敗戦をしてしまった。

そんな中、皆さんもご存じのCES、コンシューマー・エレクトロニクス・ショーというのがありますが、視点としては、コンシューマー・エレクトロニクス・ショーではなくて、コンシューマー・エレクトロニクス・サービスという産業がこれから新しくできてき

ている。それはモノを中心にサービスを加え、草の根、ロングテールをどんどん確保していきます。トヨタさんも自動車産業から、どちらかというと、自動車もコンシューマー・エレクトロニクスになるという発想ではないかと。新しいコンシューマー・エレクトロニクス・サービスという概念では、例えば規制とか、また今日は総務省の方もいらっしゃるかもしれませんが、今、各社5Gを導入する際にもどうやってお金を回収していくかが大きなテーマなのです。

ちょうど2000年ころ、私自身も携わっていたのですけれども、iモードを世界に展開しようという話がありました。実はiモードというのは、今のIoTのはしりといえ、今ほどではないですけれども、いろいろなアプリケーションの余地がありました。ただ2つ課題があって、なかなかオープンにできなかったという反省と、もう1つは、日本は3Gですごく進んでしまったのですけれども、世界はそこまで要らない、お金がないと2.5Gでとまってしまった。そこで普及したのがノキアだとかサムスンなのです。

今これから、ホームサービスロボットだとか、いろいろなモノを中心としたサービスが展開する中で、皆さんがおっしゃっているように、日本を最先端の環境で一番いいものをつくっていく。それはそれとしてやるべきだと思うのですが、現実問題はそれだけではない可能性もある。

私は、アメリカに行くといつも自分で運転しますが、シリコンバレーに行くと、もちろんテスラとか自動運転の車も走っていますが、片やグーグルマップをみながら、一生懸命自分でナビゲーションしている車がある。同居しているのです。聞くと、アメリカの走っている車の平均年数は12年だと。15年前の車の設計なので、スマホのような新しいものやエレクトロニクスが連動できない。先端とマスが同居しているのです。

例えば私の知り合いのDrivemodeというスタートアップ企業は、日本人がやっていますが、その同居のためのOSをつくろうとしています。そういった、中間的なソリューションですが実は顧客接点を握ってしまうようなサービス企業が出てきている。産業構造の施策をつくるときには、企業は、世界が現実的には買ってくれるものと、どんどん先を行くところの両方を見据えながら取り組みを行うところなのです。国もぜひラスベガスのCESに負けない、コンシューマー・エレクトロニクス・サービスをつくるという視点で、規制や省庁間の連携とか、糟谷さんに申しわけないですけれども製造産業局ではなくなってしまうかもしれませんが、ぜひ脱皮していただきたいと思います。

○伊藤部会長　　どうも。では、丸山さん、お願いします。

○丸山氏 ありがとうございます。Preferredの丸山でございます。

私がPreferredに来てちょうど半年ぐらいになりますけれども、50人のディープラーニングのエンジニアをみていて、このテクノロジーはやはり世の中を変えるというような実感を物すごく強くもっております。松尾先生がおっしゃるように、眼をもった機械をこれから日本の今組み込み系のソフトウェアのエンジニアは25万人ぐらいいると思うのですが、その人たちがこれからそういうことをやってくるのだらうと思います。

そういう観点で2点、知財と人材についてちょっとご意見を申し上げたいのですが、1つは知財の件でございまして、データが重要なのは確かにそのとおりなのですが、データはいわば鉄鉱石、あるいは金鉱石のようなものでございまして、実際に役に立つのは精錬した金になったり鉄になったものなのです。それに相当する財産というのは、この事務局の資料にもございますように、学習済みモデルというようなものに当たるかなと思います。ただし、これについての保護とか利用についてのルールが余り議論されていまして、最近、私どもは産総研の辻井先生などと議論させていただいているのですが、どうも海外をみてもまだそういう議論が余り始まっていない。そういう意味では、私たちは半年ぐらいのヘッドスタートをもっていて、この分野である程度世界のリーダーシップをとれるのではないかと思いますし、その点について政府系の皆様のご支援をいただきたいと思います。

2点目が人材についてで、松尾先生のおっしゃる学習工場みたいなものはまさにそのとおりだと思うのですが、実は今ディープラーニングの人材が少ないという声を聞くと1960年代に実はソフトウェア危機が叫ばれたことがありまして、そのときに汎用のコンピュータが出てきて、ソフトウェアを誰が書くのだということで、ソフトウェアの危機といわれたのですが、そこで出てきたのがソフトウェア工学という方法論なのです。ソフトウェアをどのようにつくったらいいか、どういうツールを使うべきかというようなベストプラクティスの集合体がソフトウェア工学でございまして、もし今のITが今までのモノの作り方から機械学習に基づくモノの作り方によって変わっていくのだとすれば、私たちは機械学習工学というようなディシプリンを打ち立てる必要があるような気がいたします。多分、松尾先生の学習工場では機械学習工学みたいなものを学んでいくのだらうと思いますので、そこにもぜひ注力していただきたいと思います。

ちなみに、人材について一言余計なことをつけ加えますが、ちょうどアメリカの政権が変わるのにあわせて、実は多くの人材がアメリカから外に出てくると思います。私どもの

ところでもつい先週、ムスリムの方の応募がございまして、これは非常に大きなチャンスとして私たちは捉えてもいいのではないかと思います。

以上でございます。

○伊藤部会長 宮島さん。

○宮島委員 簡単に。今日はすごく刺激的なお話を伺って、一般的な私たちのような先端にいない人たちがどのようについていけばいいのかなと思っていたのですが、まずはいろいろなところで進んでいることの足を引っ張らないような形にするためにも、1つは先進事例をいい形で出していただいて、そして、それを世の中に伝えるのも私たちの仕事の1つだと思っています。事例が非常にわかりやすく出てくると、全体に対する理解がすごく進むのかなと思います。

あと、人材に関してです。は、小学校でのプログラム教育が進みそうなことはすごくいいなと思っていて、次に気になるのが大学と高校あたりの真ん中のところが心配です。もちろん先端の学生をところをすごく磨くのも大事ですが、大学生であればほぼこのぐらいは知っていないとということが今多分だんだん上がっていると思うのです。具体的に大学の情報の授業ですとか高校の情報の授業をみると、必ずしもそこまでの意識になっていなくてついていってもらえなくて、そこを次に上げていくということが非常に大事だと思います。

もちろん大学のプログラムを全部変えるというのは非常に難しいと思っていますが、今、中尾さんがそういった短期の講座とか、そういうものを組み合わせるのはどうかというお話がありましたけれども、実際に意識が高い人はプログラミング教育の1ヵ月のコースとか2ヵ月のコースを外にお金を出す形で学んでいる学生もいます。そういったところにも目を向けて、具体的には、補助という形か、あるいは違う形かもしれないけれども、まずはこの教育要素が必要なのだという意識を高めていくことも必要だと思います。

○伊藤部会長 どうもありがとうございました。

時間が余り残っていないのですが、せっかく今日はゲストの方に来ていただいたので、もし可能であれば、一言ずつでもコメントをいただければと思います。逆の順番で小笠原さんから、よろしいですか。

○小笠原氏 結構しゃべらせていただいて、時間も過ぎてしまったので、済みませんでした。

先ほど教育の話がありましたけれども、芸大の中にテクノロジーを持ち込む、来年から

いわゆる社会人大学院として、通信制の大学院をDMM.make AKIBAの中につくって、そこに人に来ていただいて、芸術を学びながらMBAよりもMFA、マスター・オブ・ファイン・アーツをとりつつ、2年間モノづくりに取り組みましょうというようなことをやります。

ただ、そのときに今の高校生、大学生、ここにおられるいわゆる高学歴の方々とは全く違う層と会ってみると、極端に学力が低いと思います。ただし、皆さん、こういったものを使って、特化したことにだけはすごく興味があって、詳しくてなので、それをいかに伸ばすかみたいなことを考えない限りは、スピードを上げた教育が適性のあることにしか多分できないだろうと感じました。

なので、そのあたりを個人的な活動としてもやっていきたいですし、そういうところは国側で支援していただくということもぜひお願いできればと思います。

○伊藤部会長 永野さん、どうぞ。

○永野氏 大変刺激的なお話、いろいろお伺いできてありがとうございます。私、さっきのバイオの続きなのですけれども、日本の発酵という産業、大昔からとんでもないすばらしい食品であるとか、独特の文化であるとかをつくり出してきたと思うのです。先ほど高橋委員からもお話があったように、支えてきた技術というのは職人芸というのか、伝統的な技術であって、現在これが、がAI等の技術と融合して新たな産業利用という局面と組み合わせあって、まさしく発酵という技術がスマートセルの技術になるというような時代に入っております。

これは、ひょっとすると、いわゆるバイオ産業、発酵産業の後進国にとってはすごいチャンスかもしれません。我々のような伝統的な発酵産業を抱えながら新たな展開をしようとする人にとって、これがハンディキャップになってはならないと思います。伝統的な技術といったものを新しいAIと組み合わせて、競争に勝ち抜いていくようなシナリオをぜひお願いしたいということと、我々自身も考えていきたいと思います。

○伊藤部会長 どうもありがとうございました。それでは、玉置さん、あるいは磯辺さん。

○磯部氏 今日は本当にいろいろと聞かせていただきまして、ありがとうございました。大変刺激的なもともと自分も勉強しなければいけないというのを非常に感じました。松尾先生のカンブリア爆発という言葉は、本当にそのとおりだなと思っておりまして、私たちが教育のスピードといいますと、トヨタ自動車はトヨタ生産方式があって、日々改善

改善、現場をよくみなさい、しっかり時間をかけて何度もトライ・アンド・エラーをやっているのですけれども、今世の中の流れでいうと、I o Tを使って生産現場をどう活性化して、もっともっと生産効率を上げていくかということに取り組んでいる一方、我々もトヨタ生産方式で育ってきたものですから、いかにそれを融合していきながら成長するかということを考えております。今までのものをかなぐり捨てて、I o Tに入れて、そこから成長するぞというものではないと思っております。

そういった中で、さらに今、皆さんご議論なさっていたように次の一手は何をするか。今からずっと我々も自動車をつくらせていただけてはいけないということを常に思っております。皆さんにご指導いただきながら、皆さんに貢献できるようにするには次に何をすればいいのかというのを、また三河の地ではございますけれども、考えさせていただきたいと思っております。またよろしくご指導ください。

○伊藤部会長　　どうもありがとうございました。

それでは、時間がまいりましたので、本日の議論はここまでとさせていただきたいと思っております。

最後に、事務局から連絡をお願いします。

○井上課長　　本日はまことにありがとうございました。次回は戦略分野のうち、スマートに暮らすという議題でやらせていただきたいと考えておりました、12月下旬に予定しております。詳細は別途またご連絡させていただきます。よろしくお願いいたします。

○伊藤部会長　　以上で産業構造審議会第11回新産業構造部会を閉会したいと思います。どうもありがとうございました。

——了——