

第3回基盤技術の推進の在り方に関する検討会
議事録

1. 日 時 平成27年10月13日(火) 17:15～18:53
2. 場 所 中央合同庁舎8号館6階 623会議室
3. 出席者 久間和生議員、原山優子議員、内山田竹志議員、小谷元子議員、
平野俊夫議員、
岩野和生構成員、小川紘一構成員、金山敏彦構成員、須藤亮構成員、
高原勇構成員、田中健一構成員、土井美和子構成員、松尾豊構成員、
森本浩一政策統括官、中西宏典大臣官房審議官、
中川健朗大臣官房審議官、松本英三大臣官房審議官、
真先正人参事官、布施田英生参事官、水野正人参事官、林孝浩参事官、
紅林徹也上席政策調査員
4. 議 事
開 会
議 題
(1) 超スマート社会に向けた取組について
(2) 重要な基盤技術の具体化と推進方策等について
(3) その他
閉 会
5. 配布資料
資料1 超スマート社会の姿と超スマート社会に向けた取組について
資料2 重要な基盤技術の類型化と具体化について
資料3 重要な基盤技術の推進の在り方について
資料4-1 岩野構成員提出資料
資料4-2 小川構成員提出資料
資料5 基盤技術の推進の在り方に関する検討会 検討スケジュール

参考資料1 基盤技術の推進の在り方に関する検討会 構成員名簿
参考資料2 I o Tサービスプラットフォーム(仮称)の構築に必要となる基盤技術例
参考資料3 第1回及び第2回検討会における主な意見

開 会

【久間座長】

皆さん、こんにちは。定刻になりましたので、これより「第3回基盤技術の推進の在り方に関する検討会」を開催いたします。

まずは事務局より出席者の紹介をお願いします。

【林参事官】

本日は構成員22名中14名に出席をいただいております。中西議員、橋本議員、大西議員、五神構成員、竹山構成員、長田構成員、三島構成員、渡辺構成員からは御欠席の御連絡をいただいております。

これまで御欠席をいただいております本日初回の構成員の方御二人おられますので、簡単に御紹介だけさせていただきます。

まず、総合科学技術・イノベーション会議議員の内山田議員でございます。

次に、外部有識者の小川構成員であります。

【久間座長】

どうもありがとうございました。

続きまして、事務局から配布資料の確認をお願いします。

【林参事官】

それでは、議事次第の裏側に配布資料一覧がございます。資料1から資料5までございまして、資料4については資料4-1と4-2ということで、それぞれ岩野構成員、小川構成員の提出資料ということになっております。また、参考資料1から3までを配布しております。更に、机上には9月24日の基本計画専門調査会の資料2ということで、課題達成の対応についてという資料を配らせていただいております。この机上資料は別に非公開というものではなくて公開のものですが、御参考ということで机上資料にさせていただいたところでございます。

以上です。

【久間座長】

ありがとうございました。

本日は議題1として、「超スマート社会に向けた取組について」御議論いただきます。内容としましては、9月24日に開催された基本計画専門調査会においても検討いただいておりますが、本日改めてこの検討会で議論していただければと思います。

また議論2として、「重要な基盤技術の具体化と推進方策の在り方について」議論いただきます。これまでの検討を踏まえまして、事務局にて考え方を整理した資料を作成しておりますので、それをもとに議論を行っていただきたいと思います。

なお、次回の第4回検討会においては本日までの検討内容を踏まえ、検討会の取りまとめ文書を策定いただく予定にしておりますので、本日は密度の濃い意見交換をお願いしたいと思います。

それでは、早速議題1「超スマート社会に向けた取組について」に入ります。事務局から資料1について説明をお願いします。

【林参事官】

それでは、資料1に基づきまして、基盤技術の検討を行う上で前提となる超スマート社会のイメージ、向けた取組について御説明いたします。

1ページおめくりいただきますと、超スマート社会の姿ということで、これは前回出したものを少し修正いたしましてイメージとして出しております。繰返しになりますけれども、超スマート社会の全体的なイメージとしましては、一番最初に書いてありますように、必要なもの・サービスを、必要な人に、必要な時に、必要なだけ提供し、社会の様々なニーズにきめ細やかに対応でき、あらゆる人が質の高いサービスを受けられ、生き活きと快適に暮らすことのできる社会と、こういうイメージを抱いております。

具体的なイメージを抱くためにもう少し価値ということで下に4つほど整理させていただいております。人とロボット・AIとの共生、オーダーメイド・サービスの実現、サービスの格差の解消、ゲームチェンジ機会の増加等々、超スマート社会では、人間一人ひとりが持つ可能性が一層高まっていくと、こういった価値を生み出すのではないかと、こういったイメージを掲げているところでございます。

その上で、超スマート社会に向けた取組ということで次のページになりますけれども、まず(1)としてシステム化の先導と書いてございます。ここは超スマート社会に向けてということで、サービスや事業の「システム化」というのが不可欠になっていくわけですが、2番目の○にありますように、あらゆるサービス、事業を統合した一つのシステムを一気に構築するということは現実的ではないということで、当面は課題達成型のアプローチを活用しながら、幾つかのサービスや事業の「システム化」を先行的に進めて、それらを高度化し、段階的な連携・統合を進めていくということが現実的ではないかということです。

3番目の○にありますように、総合戦略2015、これは6月に閣議決定をしておりますけれども、エネルギーのバリューチェーンのシステム化など11のシステムを特定しており、まずこれをきちんとしていくということが必要ではないかということが（1）の趣旨でございます。

次のページにいきますと、その11のシステムについて詳しく述べておりますが、これは総合戦略に書いてありますように、下の段のオレンジ色に囲まれた部分、これはシステムとして書くことが書いてありまして、それをするによってどういう価値を生み出すかというのが上の段の赤い部分に書いてございます。これが11個並んでいて、この11のシステムをすることによって赤いところに書いてある課題達成という観点からいろいろな価値を生み出すと、こういうものをまず先行的にするということが1番目でございます。

その次の段階でございますけれども、次のページ4ページにいきますと、システムの連携・統合と創出される新しい価値のイメージということで図がございます。少し説明の順番が前後しておりますが。この図を少し見ていただいた上で、説明自体は6ページの文章となります。超スマート社会の実現のためには（1）の先行的なシステムということで掲げた11のシステムを取組と並行して、各システムの高度化、複数のシステムの連携・統合、そういうものを図っていき、新しいものも含めた様々なサービスや事業に活用できるこういったプラットフォームを構築していく必要があるだろうと。こうしたソフト面も含めて共通基盤的なプラットフォームを我々今IoTサービスプラットフォーム（仮称）ということになっておりますけれども、こういうものをデザインして産学連携、省庁連携の下でプラットフォームの構築に向けた取組を進めていく必要があるだろうということでございます。

そこでもう一度、4ページの図に戻らせていただきます。イメージとしてはここに書いてあるとおりでございます。その前の参考1の表のところそれぞれオレンジ色で囲まれている個別のシステムをオレンジ色の楕円の形で11個並べておりまして、そこから生み出されるバリューというものを赤く書いております。

前回の検討会で高原構成員から出された2つのシステムを組み合わせることによって新しいバリューが出るというような部分については赤い点線で少し書いておりますけれども、例えばインフラの維持管理・更新のところと新たなものづくりシステム、これをつなげることによって効率的な保守タイミングの設定やタイムリーな保守部材の提供等々新しい価値が生み出せるのではないかというような4つぐらいの提案から、それらを並べて書いているところでございます。

これらをつなげるに当たって、真ん中に I o T サービスプラットフォーム（仮称）と書いてありますが、必要なこととして、全体をつなげる中でセキュリティの高度化、社会実装、あるいは複雑化していくシステムを支えるための情報通信基盤の開発強化、あるいはデータをそれぞれやりとりするためのインターフェースの標準化やデータに関する制度・基準等の整備。あるいは新しいサービスを作ろうと思ったときの規制・制度の在り方。あるいは共通的に使えるような標準データですね、地図とか気象データとかそういうイメージですけれども、標準データの提供。あとはこういうものを生かせるような人材の育成・確保と、こういうようなことがプラットフォームとして必要になってくるだろう。

更には、こういったプラットフォームをつくることによって11のシステムに加えて新しい事業やサービスというのが付け加わってくる可能性もありますし、またこれらのシステムが複数つながって新しい価値を生み出していくと、そういうことが連携・統合されることによって下に書いてありますように超スマート社会というようなものが実現され、こういったような価値が生み出されてくるのではないかというのが4ページの参考2の図でございます。

それで、更にもう少しシステム的に見たような図を5ページの方に書いてあります。これは少し次の基盤技術のところの説明が必要になってくるのでここで併せて説明をさせていただきたいと思います。

この5ページの参考3に I o T サービスプラットフォームのシステムイメージと書いてございます。これはこの資料の一番最後に I o T のレイヤーのイメージという、これはアメリカの会社のシスコシステムズが出しているような大体世界標準的な7つのレイヤーを書いているわけですけれども。この7つのレイヤーを参考にしながら I o T サービスプラットフォームのレイヤーイメージを書いたものが5ページの参考3になってございます。

それぞれ11個のシステムを書ききれなかったのでAからDの4つのシステムで代表させておりますが、それぞれの各システムのところにはP、S、C、Aと図があってグルグル回っているような矢印があります。それぞれの説明が下に書いてありますけれども、PがPhysical Systemということで現実空間、SがSensorということで、その現実空間のいろいろな状況をデータとして取り込むセンサーになっていますと。Cの部分がCyber Systemということでそれを処理する部分。Aがその処理を受けてActuatorということで現実世界に何らかのアクションを起こす部分ということで、これがグルグル回るといようなことになっています。

実際のシステムはこういった個別のパーツが何個も重なっているような感じになっているだ

ろうということで、例えば交通システムであれば自動車というシステムであったり信号機というシステムだったりそういうものが何個かつながって一つの交通システムというものになるので、そのグルグル回っているところを幾つか重ねてございます。

このグルグル回っているところのCの部分、ここはいわゆる現場で処理するような部分で、エッジコンピューティングと言われているようなところでございますけれども、いろいろなデータが集まってきて、更に違ったコンポーネントからのデータも含めて処理をするとすると、そのエッジコンピューティングのところだけでは足りないので、そこがインターネットでつながってクラウドというようなところに入ってきます。

クラウドの中ではそういったいろいろなコンポーネントから出てくるデータというのを蓄積して抽出すると。その抽出されたものを踏まえてデータ解析してシステム管理するアプリケーションのレイヤーがあって、一つのシステムはそのアプリケーションのレイヤーのところで閉じて、交通システムであるとかエネルギーバリューチェーンシステムであるとかそういうものが構成されていくと、こういうことになってくるかと思えます。

更に、I o Tサービスプラットフォームの場合はそのそれぞれのシステムをつなげていこうということで、実際にはクラウドの中でつながっていくわけですがけれども、システムの状態によったシステムの性質によってデータ蓄積・抽出のところにつながっていくものであるとか、アプリケーションを共通化していくことによってつながっていくもの。更には、アプリケーションから出てきたいろいろな判断のことを横につなげていくようなシステム、こういったような全体としてI o Tサービスプラットフォーム、一番大きな楕円のところの青いところ全部を含めてI o Tサービスプラットフォームとして新たに構築をしていく必要があるだろう、こういったような図になってございます。

次に6ページを飛ばして7ページにいきまして。そういったものを構築して超スマート社会というものを実現するとともに、もう一つ重要なのは、超スマート社会において我が国の競争力をどのように維持・強化していくかという点でございます。超スマート社会において競争力を維持・強化していくためには、やはり技術の新しい進展を見据えながら新しいサービス・事業の創出、こういったものをしていく必要がございますし、またそういうサービス・事業を支えるいろいろなシステムの中のコアの部分に我が国の技術を組み込んでいくと、こういうことがやはり必要ではないかと。そうした観点から、システムの高度化、連携・統合に必要となる基盤技術であるとか、個別のシステム内、先ほど図で言うとA P C Sみたいな個別のそのコ

ンポーネントのところになります。その中で新たな価値としてのコアとなる基盤技術の両方について戦略的に強化を図るとともに、国際標準化等の知財戦略やパッケージ輸出の促進等を通じて産業競争力の強化につなげていくことが重要ではないかと。

併せて、超スマート社会にIoTサービスプラットフォームを活用して新たな価値を生み出すサービス・事業の創出や新しい事業モデルを構築できる人材、あるいはデータ解析やプログラミング等の基本的な知識を持ちながら、様々な課題発見・解決できる人材、こういった強化が必要ではないかということでございます。これが超スマート社会に向けたイメージと取組ということで簡単に説明させていただきました。

以上です。

【久間座長】

ありがとうございます。

本日は岩野構成員及び小川構成員から資料を用意していただいております。これには議題2に関連する内容も含まれていますが、ここで御説明いただきたいと思います。まず岩野構成員、5分以内をお願いします。

【岩野構成員】

資料4-1です。それでは、5分いただきまして御紹介いたします。

先日もReality2.0ということをお紹介しましたが、今回は超スマート社会実現に向けて具体的に取り組むべき事項ということでまとめてみました。

ページをめくっていただきまして1ページ、これはおさらいです。超スマート社会ではこれまで以上にサイバーと現実世界との融合が進展する社会になる。この融合の進展によってダイナミックな変革が従来行われてこなかったセクターやドメインが革新的に変わり、新たなサービスや産業の創出が期待できると考えます。単にコスト削減だけではなく、新しい部分が出てきます。これは1ページの下の方にあります左側のまだ科学技術、ITの浸透の成熟度が十分ではない、左側産業で見えますとヘルスケアとか製造とかモビリティとかサイエンス、教育、エネルギーと書いていますけれども、右の方を見ますと、日本の状況に合わせて多くの大企業、中小企業、教育現場、あと日本を支える様々な人たちですね、建設作業員、介護士、看護師など、こういうところを束ねたサービスプラットフォームからいろいろなサービスを提供して機能のエコシステムを作ることにより大きく新たな産業、サービスができ、登場すると考えます。

ページ2、超スマート社会実現に向けて。それでは何が必要かということです。超スマート社会実現に向けては、様々なドメインやサービスに共通するサービスプラットフォームの構築が必要です。これはこの会でも随分議論されてきましたが、共通基盤技術というものが必要になってくる。その共通基盤技術では遠い将来にはサイバーだけではなく、物理的なものも共有するコンポーネントとして提供されていくと思います。まずはサイバーの世界のエコシステムというふうになっていくだろう。

そして、共通基盤技術に加えて、サービスプラットフォーム共通基盤技術の研究開発、それと関連する制度／仕組みを世界に先駆けて着手することが重要です。様々な可能性をこのサービスプラットフォームは持っていますが、それらは、制度／仕組みをタイムリーに変えていくということで実現できるようなことが多い。先日も出ましたように、課題先進国と言われていた日本がその課題を解決するサービスプラットフォームという構想でそのサービスプラットフォームを輸出することもできるのではないかと考えます。

下の絵は前回提出しました。真ん中のシステムの統合という赤いところが、Reality2.0における実体定義レンズという形で、機能群から様々な機能のエコシステムというものを実現できるだろうと考えています。

次はページ3です。ではどういう要素技術が必要かということを書きました。まず、大きく分けて3つです。つまり、コンポーネント化技術、統合化技術、運用に関する技術です。コンポーネント化技術というのは様々な機能をコンポーネント化し、必要に応じて呼び出せるようにする技術です。これはサイバーだけではなく物理的な社会的な機能もコンポーネントとして呼び出せる技術ということです。ITの世界ではAPI、Application Programming Interfaceと呼んでいますが、プロトコルを決めることによってアプリケーション（ここでは、機能）を、呼び出すことができます。そしてその機能の性能とかいうことも決めることができるわけです。そのAPIによる呼び出し機能を、サイバーから物理的世界（モノの世界）まで拡大していくということです。そして、エージェント技術は、自分に成り代わったエージェント（仮想的代理人）がこのサービスプラットフォームにあつていろいろなことをやってくれるということです。

コンポーネント化技術ができますと、それを統合化する技術が必要です。この統合化するというのは様々な機能を状況に応じて必要なものを適切に動的に統合していく技術です。これがないとバラバラなコンポーネントを利用するだけになってしまう。そのときに大事になってき

ますのは、サービスの保証技術、サービスレベルアグリーメントなどと言っていますが、全体で性能を保証する、サービス基準、セキュリティ基準、プライバシー基準、性能基準などいろいろな非機能要件(non functional requirement)群を保証する技術が必要です。これは造語ですが、Software Defined Societyという世界が実現されると考えます。こういうソフトウェアで機能や統合化することを決めるような技術がSoftware Defined Societyと言いますが、これはITの世界で今Software DefinedデータセンターとかSoftware Definedビジネスとか言っているものを更に拡張するものです。

そして、そういうふうにとできると統合するコンポーネントの最適化ということを大規模に行うことができます。さらに、このようにして、機能のエコシステムというものをサービスプラットフォーム上に構成できます。すると、これらのエコシステムにおけるビジネスの最適化や新しいサービス群の登場が期待されます。それと、クラウドのときにも随分言われていたのですが、サービスプラットフォームで一番重要になってくるのは運用に関する技術です。構築したサービスプラットフォームを継続して安定的に運用していく技術、これをサステイナブルなモデルにもっていかないといけないわけです。そういう意味で認証とかモニタリングとか価値の再配分、プロビジョニングとかセキュリティと、様々な運用技術があります。これらをクラウドの今の運用技術から更に発展させて、この新しいサービスプラットフォームで実現していかなければなりません。

更に、サービスプラットフォームの構築に当たっては、下記についても検討すべきであると。サービスやデータの標準化、これをしないと大規模に社会システム、社会サービスになっていきません。

それと、社会に大きな影響を与えていくため、社会・人文学と自然科学の総合的実践、ヨーロッパでもSSH (Social Sciences and humanities) とかELSI (Ethics, Legal and Societal Issues) と言っています。これらを同時に取り組んでいくことが必要だと思います。継続的な管理運用体制と書きました。

最後のページ4ページは、これを推進していくためにどういう方策が必要だろうということで少しまとめてみました。1番目は、目標を設定した拠点型プロジェクト。単にサービスプラットフォーム共通基盤技術だけをして目的を明確にして問題を洗い出していくことが必要です。そういう意味では共通基盤技術を使ったある特定のドメインなどでしていく必要があるだろうと考えます。それを拠点ベースでやる必要があるということを書きました。例えば、ある

地方自治体で社会的費用を10%下げるという目標を設定して、統合型プロジェクトを募集してやっていくとか、そういうことを書いております。

2番目は、特にこれは重要だと思うのですが、省庁横断型戦略科学技術研究です。これは各省庁IoT、AI、いろいろなもので施策を打ってくると思いますが、それがバラバラにならないように、この共通基盤技術にのっとったサービスプラットフォームということで、横串を通して統合的研究の推進をするというグリップを効かせる必要があると思っております。

3番目は革新的萌芽的研究の推進。これは新しい国の富を生み出すものになると考えています。データにしても、価値の再配分にしても。そういう意味で超スマート社会の到来を見据えて関連する技術研究の基礎力向上と人材育成をしておく必要があると考えます。これは日本に閉じず国際連携を推進していくことがかなり必要になってくる。例えば、超分散協調コンピューティング、超リアルタイム情報捕捉技術、社会的費用の計測、こういうことをしていくことによってアウトカムというものをきちっと押さえることができるだろうということです。

いずれの方策も特定の技術のためだけの研究とならないように、超スマート社会の実現というトップダウンの方向から考えた共通の方向性を持ってやる必要があるだろうということで書きました。そういう意味でこのCSTIが非常に大事になってくるのではないか、イニシアティブを発揮していくことが大事だということをまとめました。

以上です。

【久間座長】

ありがとうございます。

それでは、続きまして、小川構成員、できる限り5分以内でお願いします。

【小川構成員】

私は20年以上民間企業で働いてから大学で研究に従事している者ですので、日本企業の付加価値生産性という視点で資料をまとめました。

まず、最初に申し上げたいのは、日本が得意とするモノづくり・モノ売りとしてのインダストリーが大きな構造転換に立っているという点です。第二にヨーロッパやアメリカがリーマンショック後にインダストリーの国内回帰をはじめていますが、同じモノを大量に低コストで量産するインダストリーへの回帰ではなく、ソフトウェアのレバレッジを効かせて付加価値を形成するインダストリーであり、グローバル市場の競争を自国優位に決めながら競争優位を維持する仕掛けづくりを前面に出すインダストリーであることを紹介したい。これを踏まえて第三

に、日本の方向性を提案させていただきます。

先進国のインダストリーはこの20年間、付加価値生産性が低迷していますが、途上国の生産性が飛躍的に向上しました。先進国がインダストリーの生産性を高めるには、技術や製品それ自身のイノベーションというよりも、むしろインダストリーそれ自身のイノベーションが必要です。

その背景にあるのが100年ぶりに始まったインダストリーの大規模な産業構造転換です。200年前の18世紀後半にイギリスで第一次産業革命がおきました。その200年後の19世紀後半にドイツとアメリカで第二次経済革命が起きています。その最大の特徴は、自然法則を組み合わせさせて技術を生み出し、技術を組み合わせさせて新たな産業を次々に生み出したという点です。この意味で自然法則の産業化でした。

しかしながら現在起きているのはデジタル技術とかソフトウェア、つまり論理体系の産業化です。神がつくった自然法則の産業化ではありません。これが100年前と全く違うという意味で、現在起きていることを第三次産業革命と定義したい。IoTやIndustrie4.0はこの延長に位置づけられます。

製品システムにソフトウェアやデジタル技術が介在すると、グローバル市場の産業構造がビジネスエコシステム型に変わり、多くの企業や技術が互いに繋がりあうようになるので競争ルールが一変します。従来の考え方で付加価値生産性を高めることができなくなるのです。事実、エレクトロニクス産業では、ほぼ全ての領域で日本企業が勝てなくなりました。繋がるというのはビジネスルールが変わることであり、市場撤退した企業は変わらないことを前提に従来と同じ考えで経営した企業でした。

その具体的な例が次のページにあります。日本の企業は、製品・システムがエコシステム型、つまり繋がる市場になって競争ルールが変わると付加価値生産性が極端に低くなります。自動車産業や精密機械、材料産業が円安で元気になったのは、競争ルールがゆっくりとしか変わらなかったので、企業の組織能力が追従できているからです。

つまり我々がビジネスのフレームワークを考えるとときに5つの構造で考えなくてはならないこととなります。この図の最下位の層に国家プロジェクトなどの科学技術イノベーションシステムが位置取りされますが、この成果を最上位の付加価値生産性に結び付けるには、第二層の競争ルールを自社優位に事前設計しなければなりません。実は第二層がデジタル化やソフトウェアリッチ型になると完全に変わってしまうのです。日本のエレクトロニクス産業がダントツ

の技術を生み出し、ダントツのものづくり力をもっている、競争のルールを他国が先手を打って決めれば勝てなくなります。

その次のページにエコシステムの構造を示しました。パソコン、DVDや液晶テレビ、スマホではエコシステムがその製品産業の中だけで生まれますが、クラウド型のエコノミーになると全く異なる産業が簡単につながる。このとき日本の産業の全体で競争力が変わる可能性があり、その対応策を事前に考えておかなければなりません。過去30年の事例で言えば、互いにつながるとき（8ページ）、つながりのノードを手にした企業が競争ルールの決める立場になってグローバル市場の勝ち組となりました。

今ここで我々が議論している超スマート社会は次の図の右下でドイツが定義した2025年から2030年ころの第四次産業革命で出現します。一方、今回私が申し上げた第三次経済革命というのは、この図の上半分で示すように1970年代から始まっており、1990年代にグローバル市場へ広がりました。この延長で2010年代にI o Tが顕在化し、2030年ころの超スマート社会が出現します。

次のページの11ページを御覧ください。確かに欧米諸国がしようとしているのはインダストリーの国内回帰ですが、ソフトウェアのレバレッジを効かせて価値を形成するインダストリーの育成であり、グローバル市場のルールメイキングを先導して競争優位の位置取りするインダストリーの育成です。インダストリアル・インターネット・コンソーシアム（I I C）とかIndustrie4.0というのは、実はルールメイキングのためのプラットフォームであると考えた方が良いと思います。

主要国の企業がソフトウェアカンパニーと自称しはじめました。アップルはもちろん、ボッシュも、サムソン電子もです。オランダの大規模園芸会社プリバ社さえそうです。ジーメンスは2007年からソフトウェアカンパニーと自称しはじめています。GEのイメルトCEOは世界のインダストリーがソフトウェアカンパニーになると言いはじめました。その他挙げればきりがありません。

次の13ページに興味深いデータがあります。2018年にアメリカのエンジニアの71%がComputing、すなわち我々が言うデジタル型・ソフトウェア関連の企業で働いているという予想です。明らかにアメリカは、ソフトウェアやデジタル・コンピューティングのレバレッジを使って付加価値生産性を上げる方向へ向かっている。この分野なら付加価値が高まる、すなわち高い報酬が得られると誰もが信じているから、エンジニアが集まるのです。

その次のヨーロッパの例でいえば、下から2番目のARTEMISは組み込みソフトウェアの基礎研究のプラットフォームであり、7年プロジェクトで3,600億円をソフトウェアの基礎研究に使われました。日本の10倍をはるかに超えています。欧米と日本のソフトウェアに対する違いがここからも理解できるでしょう。

この延長で欧米が先導するのが15ページのIndustrie4.0やI I Cの経済であり、ソフトウェアのレバレッジを効かせて付加価値生産性を上げる経済です。これを支える戦略思想がC P S、サイバーフィジカルシステム (Cyber Physical System) です。

16ページ以降で紹介するように、各国にはそれぞれのC P Sの定義があります。初期のアメリカはC P Sをフィードバックシステムや組み込みシステムのイメージで捉えていました。ドイツ型C P Sは2011年ごろから13年にかけて、ものの編集設計とかあるいは工場のスマート化をC P Sの戦略思想で実現する方向へ舵を切りました。もっと極端なことを言えば、ハードウェアをシンプルにしてアジアに任せて、自分たちはそれを調達してソフトウェアで価値を上げる方向へC P Sを捉えるようになりました。

一方、その後のアメリカは、17ページの上にあるように、政策誘導によってドイツと違う方向にC P Sを進化させようとしています。いわゆる人工知能とかビッグデータなど、本来のC P Sの概念に全くなかったものを、研究資金を使った政策誘導でC P Sの概念に組み込んだのです。ビッグデータとかA Iを使って顧客情報と製品情報を組み合わせ、ここから新たなサービス産業を生み出すことで、アメリカ型インダストリーの付加価値生産性を高めようとしているのです。

言いたかったのは、それぞれの国の比較優位を自分の国の優位を更に強化する手段としてC P Sを独自に進化させている、ということです。我々も日本の比較優位をさらに強化する方向へ、C P Sを拡張しなければなりません。

ところで日本の現実はどうなっているのでしょうか。先に述べたように、デジタル化とかソフトウェアが製品システムに深く広く介在するようになるとグローバル市場がエコシステムになって競争ルールが変わり、勝てなくなってしまう。一方、欧米企業はデジタル化によって生まれるエコシステムの構造を上手に活用しながら、非常に高い付加価値を生み出しています(19ページ)。そのほとんどがいわゆるソフトウェアのレバレッジを使った付加価値形成です。

例えばこの図の“衝突しないクルマやドローン”の事例ですが、欧米企業は高速MPUとソフトウェアだけを開発し、ハードウェアとしてのセンサーを標準化して価格競争をさせる仕掛

けを随所に刷り込みます。これが現実であることを再度申し上げたい。

繋がる世界がさらに進展して超スマート社会になりますと（22ページ以降）、多くの産業領域で競争ルールが変わります。したがって、国家プロジェクトの成果で日本の付加価値生産性を高め、産業競争力を強化し、雇用を増やして持続的な経済成長をするというためには、繋がりノードを手の内化し、競争ルールを日本優位に事前設計しながら国家プロジェクトを進めなければなりません。

我々はIoTやIndustrie4.0が持続的な経済成長とどう関係するかについてはよく分かっていないので、次に図を上記に構造化しました。下側にIoTを位置付けこれを21世紀の人類社会が向かう方向性と定義しています。その上位層にIndustrie4.0とかインダストリーコンソーシアム（IIC）を位置づけ、ビジネス制度設計のプラットフォームと定義しました。事実、IICでもIndustrie4.0も、標準化とその実証実験が非常に重視されています。標準化というのはビジネスのルールをつくることですから。

さらにその上位層にCPS、つまりソフトウェアのレバレッジで付加価値を高めるビジネスモデル設計のプラットフォームとして、CPSを位置づけました。その上位層に高原構成員の共通基盤システム群とか松尾構成員の人工知能という技術が位置づけられます。先ほど岩野構成員がおっしゃったサービスプラットフォームの共通基盤もここに位置づけられるでしょう。

共通基盤システム（技術）の上に企業のビジネスモデルが位置づけられます。それぞれの企業は、付加価値生産性を高めるビジネスモデルを、CPSを活用したて事前設計しなければなりません。そのさらに上位層に超スマート社会システムが位置取りされます。

IoTから超スマート社会までをこのように構造化すれば、誰が何をすれば日本という国が豊かになるのか、その中で自分は何をすればいいか、などの分業構造が見えてきます。部分最適の組み合わせによって全体最適としての日本インダストリーの付加価値生産性が高まり、国の産業競争力、雇用、持続的な経済成長に貢献するのです。

22ページは左側をソフトウェアの視点で書き、右側に内閣府のSIPやIMPACTの役割を位置づけました。SIPやIMPACTで生み出されるダントツのモノの技術と左側のサイバーの世界の連動が必要、という構図です。CPSはサイバー（ソフトウェア中心）とフィジカル（モノが中心）の双方があってはじめて付加価値生産性が高まるのです。

これを経済と技術の200年にわたる歴史の中で位置付けたのが23ページです。18世紀後半から始まる第一次産業革命の100年かと19世紀後半から始まる第二次産業革命の100年が

Reality1.0です。Reality2.0や超スマート社会というのは20世紀後半から始まる第三次産業革命の延長で21世紀に出現します。

これからの科学技術・イノベーション政策はこのスマート社会の到来に備えた基盤技術が必要なわけですし、日本の比較優位としてのモノと、これにレバレッジを聞かせて付加価値を高めるソフトウェアを連動させる政策が必要となります。この考え方を取り込むこれからの政策は、政策イノベーションそのものと言ってもいいでしょう。

24ページと25ページにはその方向性をもう少し具体的に書いています。いずれにしろ我々の比較優位としてフィジカル、すなわちモノに係わる基盤技術が非常に強く、世界中どこへ行っても絶賛されます。これを大事に育てなくてはならない。一方、モノの付加価値生産性を高める手段として、つまりこれまでの日本企業が経験した悲しい現実から脱皮するために、モノとソフトウェアを連携させるCPSの思想が必要となっているのです。ダントツのモノがあるからこそCPSで他国に勝る付加価値を生み出すことができるのです。

それを支えるためにはいろいろなテクノロジーが必要で、25ページに列記しました。第二回までの報告書を拝見しますと、コンピューティングとかクラウドで日本の国際競争力指数が低い。せめてヨーロッパ、アメリカの平均値に近づけないとCPSによる付加価値生産性の向上は限定的です。

これでご報告を終えますが、参考資料としてCPSのイノベーション思想、自動車の付加価値形成もソフトウェアが先導する時代になっている事実、ビジネスエコシステムの定義、エコシステム型産業構造に見る市場支配のメカニズム、オープン&クローズ戦略、中国製造2025、などについて概要を紹介しました。

最後に是非御説明したいことが40ページにあります。国際標準化とか知的財産マネジメントについて協調と競争という表現を多くの方が使っていますが、グローバル市場の競争を見ていると、実は協業の中に競争領域のルールを決める大きな仕掛けが刷り込まれるようになってきました。

例えばヨーロッパ企業は1990年代から国際標準化を経営戦略の中核に据え、2010年代のIndustrie4.0でもこれを前面に出しています。もしこれがIEC規格やISO規格などでジュエル標準になると、WTO/TBT協定によってWTOの加盟国がそれに従うことを強制されます。

原則としてTBT協定は国が調達する製品に対して適用されますが、ヨーロッパは多くの

ケースでこの規格を調達条件にしてしまう。したがって日本企業がヨーロッパへモノを売るとき Industrie4.0 準拠にしないと商談にすら入れない。これは日本企業にとって非常に恐ろしい話ではないでしょうか。このような国際ルールは一度決まったら変わりません。

次の41ページには、ヨーロッパで Industrie4.0 を推進している大手企業がどんどんアメリカのインターネットコンソーシアム（I I C）に参加始めましたことを紹介しています。我々が懸念するのは、I I C でアメリカとドイツがビジネスルールを決め、これがドイツ経由で中国に定着したとき日本企業にどんな影響を与えるか、ということです。まだ憶測の域を出ませんけれども、私がドイツやアメリカの関係者と議論をすると確かに彼らの頭に上記のシナリオがありました。以上です。

【久間座長】

どうもありがとうございました。

事務局の資料を中心に、岩野構成員、小川構成員からの発表も合せて議論していただきたいのですが、全体としては事務局も御二方も、同じ方向を向いていると思います。

事務局の資料で特に足りないところや、強調した方が良い点などを御議論いただければと思います。どなたからでもどうぞ。

【土井構成員】

土井です。前回出席できなかったので理解が不足している部分があるかもしれませんが。今の資料の中で5ページ目というところでサービスプラットフォーム、一番重要なところのシステムイメージを作っていたいただいて、これで少しプラットフォームというイメージが分かってきたと思うのですが。これを見ていて少し心配なのが、その前の4ページのところではそれぞれのシステム間で統合するというところのイメージがあるのですけれども、この5ページの図になるとどういうふうに融合していくかというところが少し見えにくいというのがあるのではないかと思います。

あともう一つ、先ほど岩野構成員からの資料の中でも、地域での実証プロジェクトというお話があったのですが、やはり実際にしていくためには地域での実証というのは必要だと思うのですが、過去を振り返ってみると、お金が終わったらおしまい。地域ではお金が終わった後でもしばらく続けるのだけれども、システムのバージョンアップができなくてそこでサービスが終わるということもあり。ただ単に地方の地域行政とやるだけではなく、やはりそこでビジネスとしてエコシステムが回るようにそれぞれのところできちんと企業が入って回していくとい

うことを考えないといけないのではないかというのを思いました。というのが1点目です。

2点目は、あともう一つがリソース配分というのをやはり考えないといけないのかなと。個別にそれぞれの実証システムをしているときは何も問題ないかもしれませんが、センシングにせよクラウドとつなぐにしろ無線を使いますので、集中すればそこは一気に資源が枯渇するわけです。そういう意味での複数のA B C D複数のシステム間のリソース配分をどうするのか。そのリソース配分は多分状況によって違うと思いますし、そのシステムそれぞれのところでサービス自身がロボット、自動制御のクルマ等のようなハードデッドエンドのようなリアルタイムのものと、もう少しおもてなしとか少しソフトデッドエンドのものとか、少し違うと思うんですよね、アクションするところが。そういうサービスの特性と実際にどこに今サービス提供しなければいけないかという、非常時であるのかそうではないのか、あるイベントが行われているのかという、その状況、オンデマンドというところで違ってくると思うので、そういうところをきちんとマネジメントするようなシステムというのがこの楕円の中の中央のところの統合というところに必要なのではないかなと。そういうあたりが一番最初に言われた必要なもの・サービス、必要な人、必要な時というところのオンデマンドとして一体何がここで必要なかというのがもう少し明確に見えてくるといいのではないかなと感じました。

【久間座長】

ありがとうございます。最初に、システムをつなげることについてですが、資料には11のシステムが全部つながる絵が書いてありますが、日本の場合はこのうちの一つのシステムすら構築されていません。だから、まず喫緊の課題である3つか4つのシステムを徹底的に作り上げて、それらをコアにして横展開するとともに、つなげることが重要です。それで次のステップとして、さらに幾つかのシステムをつなげるというアプローチが正しいと思います。始めに取り組む課題としては、自動走行やものづくりシステムが候補に挙がっています。

それから2つ目に重要なことは、事務局の資料にも書いてあり、岩野構成員の資料ではより明確に書かれてあるのですが、超スマート社会実現に向けて様々なサービスに共通するプラットフォームを作ることです。それが今までICT技術を使っていなかった分野や中小企業や社会の人たちに使われるということです。これは第5期の大きなコンセプトになると思います。

それで、地域にこういったC P Sの仕組み、プラットフォームをどのように広めていくか、その辺を岩野構成員に御説明いただきたいと思います。

【岩野構成員】

今の土井構成員の意見にもありましたが、今まで地域でのプロジェクトは、補助金がなくなるとプロジェクト自身が継続しないというのはよくありました。今回はこの共通基盤技術というコンポーネントは地域をまたがってでも共通化していくわけですね。そして、最初はサイバーのクラウドの共通コンポーネントかもしれないのですが、実は物理的なものも共有化していくわけですね。そういう意味で必ずそれを地域拠点型でやってもそこに必要な機能は何かと、機能、例えば弁護士かもしれない、ファイナンスかもしれない、そういう機能を抽出して、そこをできるだけ拠点をまたがったところで共有化して提供していくのです。これは例えばITの世界だとストレージとかサーバーとかいうものはもう地域には関係なく共有化されて、それを拠点ごとに使っていくわけですね。それと同じような考えが使えていけるはずですね。そうすると、そのコンポーネントを引き出すことによってビジネス化が起きてくるわけですね。それを拠点ごとにそこで閉じてエコシステムとやると、これは今までと同じ形になっていくのではないかなと思います。

そういう意味でもう一つ追加してよろしいですか。

【久間座長】

岩野構成員、どうぞ。

【岩野構成員】

5 ページのこのシステムイメージがまだ何となくシステムごとに閉じていて、共有化するものはデータみたいなイメージが若干あると思います。しかし、実はいろいろな物理的機能、Pの機能であったりCの機能であったり、そういうものは真ん中で共有化されるわけですね。そしてそれを各システムが取り出してエコシステムを作っていくと、そういうイメージだと思います。ここの真ん中がしっかりしてビジネスになっていくのではないかなという趣旨で私はまとめましたけれども。

【久間座長】

事務局から説明すれば良いのですが、データ蓄積とか役に立つ情報の抽出というのは、それぞれのシステム内でもやっているけれども、岩野構成員の図の中心にもあるわけですね。だから、岩野構成員がおっしゃるレンズを介しての中心、楕円を見て必要なコンポーネントを探せばよい、そう私は理解しています。

須藤構成員、どうぞ。

【須藤構成員】

今の岩野構成員の意見を聞いて少し安心したのですけれども、この5ページの図を見ているとサイバー空間だけで閉じて共通システムを作ろうとされているような絵なので、やはり多分後で説明があると思うのですけれども、SとかA、こここのところを含めた共通基盤技術を作らなくてはいけないと思います。センシングとか、それから一番大事なのは先ほど土井構成員が言われたようにネットワーク、通信というのがこの絵だと全然入ってこなくなってしまうので。そういうところを共通でできるところとできないところをきちんと分ける必要があると思います。

ですので、このサイバー空間だけで共通のプラットフォームを作るというよりは、もう少し範囲を広げて、S、A、あるいは場合によってはPまで含めた共通プラットフォームを作るという概念の方が日本のやり方としては良いのではないかなという気がします。

【久間座長】

この楕円の中心部分がそういうつもりなのです。それから、細い青い線が通信を表しているのです。文字でも説明を書かかないといけませんね。

高原構成員、どうぞ。

【高原構成員】

そういう意味では、本日御説明のあった4ページのところに戻るのですけれども、改めてS I Pの意義と機能価値について言及したいと思います。

ここで挙げられているプロジェクトの多くがS I Pに係わるものかと思えます。現在PDを中心に府省連携や産学連携が進んでいます。それぞれの活動の、その相乗効果を引き出すような横断的な波及効果を、是非、このプラットフォームに期待したいと思いますし、その実現まで、C S T Iの持続的なステアリングを是非お願いしたいと思います。

【久間座長】

ありがとうございます。

それから、先ほど須藤構成員がおっしゃった話で、8ページにI o Tのレイヤー構造があり、Cisco-Intel-IBMと書いてありますけれども、このEdge Computingからクラウドへのトランスミッションが抜けているのです。そこは入れるべきですね。

小川構成員、どうぞ。

【小川構成員】

先ほど話題になった5ページの図は全体を俯瞰するという意味では、非常によくできた図です。ただ、先ほど私のご報告で御説明申し上げたように、繋がる超スマートな社会になるとグローバル市場の競争力が変わります。これまでの事例からルールの変化を予測し、国としての対応や企業としての対応も含めた図がもう一枚ほしい。

【久間座長】

どうもありがとうございます。検討させていただきます。

他に御意見はございますか。土井構成員、どうぞ。

【土井構成員】

絵としてどう描くかって難しいというのはそのとおりだと思うのですが、今、先ほどから御指摘があるように、このそれぞれのシステムのPCASというのはこの、今、久間議員が言われたように、この真ん中にもあるんですね。だから、ここから、このPと、このコンポーネントがあるんだというのが、見える絵になっているといいのかなと、期待します。

【林参事官】

真ん中には多分なくてですね。真ん中にはない。真ん中はクラウドの中に入っています。

【土井構成員】

これはクラウドなのですか。

【林参事官】

はい。それぞれ、その幾つかの、AシステムならAシステムの中で、PACSというのはそれぞれコンポーネントでこうありますと。エネルギーバリューチェーンであれば、それぞれのその発電装置であるとか、あるいはその電力の流通システムであるとか、あるいは家庭のエネルギーマネジメントシステムとか、こういったPSCAサイクルというのがあって、それをその場で判断できるやつは、ここのそれぞれの丸の中のC、Edge Computingで判断するんですけども、全体を見てするものについては、この線でインターネットでクラウドの中に入って、データ蓄積、アプリケーションで、そっちの方で処理して返していくと、そういうイメージです。

【土井構成員】

ええ、だからソフトウェアディファインドなので、そのソフトウェアディファインドの部分は、この、ここから持ってきて、それぞれのエッジのデバイスに配られるというイメージだと

思ったのですが。多分同じことを言っているんですよ。

【久間座長】

多分、皆さん同じことを考えているのではないかと思います。ソフトウェアもハードウェアも共通的なコンポーネントは、基盤として共有化するわけです。それをベースに、必要なコンポーネントを集めてAシステムができ、別のコンポーネントを集めるとBシステムができるといった概念です。そのように御理解いただければと思います。

岩野構成員、どうぞ。

【岩野構成員】

やはり土井構成員が言われるように、例えばセンサーにしても、将来的にはセンサーは真ん中であって、どういうものをセンスするかということの指示を出して、まあ実体定義レンズですか、そして取り出すというようなことも当然起きてくるはずです。コンポーネントは真ん中にあるものと外にあるものというふうに、両方あって融合化されていくと思うんです。そして、今の真ん中のここ、クラウドと書いているのは、直近、現在のシステムはこういうふうになっていくけれども、だんだん進化していくにつれて、今、久間議員が言われましたようにコンポーネント、共通的なものが真ん中であって実体定義レンズみたいなものができていくという、進化形を示していくと思うんです。この形ですっといくというのは、やはり少しおかしいのではないかなと思います。

【久間座長】

多分、皆さん頭の中に描いているイメージは同じなのです。この議論は図の表現の仕方の問題なので、次の議論に移りたいと思いますけれども、よろしいでしょうか。

金山構成員、どうぞ。

【金山構成員】

この事務局の資料に、もしかして、もう少し強調していただいた方が良いかなというのが2点。

一つは、ここにも国際標準と書いてありますが、こういう新しいシステムというのは、日本の中で閉じることはあり得ないので、初めからそのグローバルなシステム構築を考えてスタートしないといけないというふうなことを、もう少し書いていただいた方が良いのではないかと思います。

【久間座長】

そうですね。事務局内でも、知財、国際標準を、もっと強調すべきだという議論がありました。Industrie4.0では、IECのほとんどの議長のポジションはアメリカとドイツに取られているわけです。そこをどう挽回していくか、これは非常に重要な課題だと思います。

Industrie4.0は単なるものづくりだけではなくて、他のシステムにもどんどん波及していくはずですが、システムの標準が取れないと日本は大変なことになりますから、戦略を作りたいと思います。

【金山構成員】

2点目は、実際に社会へのインプリメントということを考えると、一般社会、市民と言いますか、受け取り側の反応も取り込んだ、そういうシステム構築が要するというのは、岩野構成員の話でも、社会科学を取り込んだということで表現されていますが、この事務局の資料には必ずしもそこが出ていないので、もう少しその、そこまで範囲に入れた戦略づくりということを強調していただいた方が良いのではないかと考えています。

【久間座長】

標準化戦略も社会科学の議論もまだ弱いですね。今後の課題とします。ありがとうございます。

中身の濃い議論をしていただきたいという割には、時間が余りにも少ないので申し訳ありませんが、次の議題に移らせていただきます。

それでは、続きまして、議題2の「重要な基盤技術の具体化と推進方策等について」に移ります。事務局から資料2、3について説明をお願いします。

岩野構成員と小川構成員が説明された内容も、かなりここに被っていますので、一緒に議論させていただきます。お願いします。

【林参事官】

それでは、資料2と3に基づきまして、基盤技術のその具体化と推進の在り方について説明をいたします。

資料2が、基盤技術の類型化と具体化ということで、1ページをめくっていただきますと、これは少し前回、前々回の復習にもなるのですけれども、一応ここでの言うところの基盤技術の進め方の趣旨を最初に書いてございます。

これは第4期基本計画の、御承知のとおり「課題達成型アプローチ」ということで、顕在化

している「政策課題」と、各政策課題の鍵となる技術的課題等を目標や時間軸も含めて明示して、産学官・関係府省連携のもと、課題達成を牽引していくということで、第5期もこれはこれできちんとしていくということで、先ほど机上資料でお配りしておりますけれども、課題達成型であるものについては、この中にいろんなその課題とその技術開発を、こういうものはしていくということを前提にした上で、この1ページ目の第3番目の丸に書いてございますように、第5期基本計画では将来の不確実性が増している大変革時代ということも踏まえて、課題達成型に加えて、未来の姿を見定めて、基盤となる技術を戦略的に強化をしていくと。具体的には、国内外の潮流から導かれる未来像、超スマート社会、これは今御議論いただきましたけれども、こういった姿を共有した上で、その未来像を踏まえて我が国の競争力の維持・強化の観点から重要な技術領域、目標をバックキャストで特定して、戦略的に推進していくと、そういう趣旨でございます。

具体的にどういう技術かということ、2ページの方になりますが、2つの種類があるかと思っています。1つ目はAということで、「超スマート社会」の根幹となるI o Tサービスプラットフォームの構築に必要な基盤技術ということと、Bとして、「超スマート社会」において新たな価値創出のコアとなる基盤技術ということで、この2つの違いは、3ページの方を少し先に見ていただきたいのですが、先ほどのいろいろ議論になった図に少し重ねてありますけれども、基盤技術でI o Tサービスプラットフォームの基盤となる部分については、真ん中の楕円のI o Tサービスプラットフォームとして構築する部分に加えて、それぞれのシステムのEdge Computingの部分のようなどのCのところ。もちろんそのクラウドと、そのCをつなぐネットワークの部分、そこまで含めて基盤技術Aだ、そういうことだろうと考えております。

基盤技術Bの範囲は、これはどちらかということ各システムで使う要素技術であるとか、コンポーネントの部分の技術、そこをどう強化していくかということで、そこはAとかSのところに範囲が入っていますけれども、AとかSを含んだいろんなその要素技術、コンポーネントというのが考えられるわけで、そこにどう強みを出していくかというのが基盤技術Bの範囲と、こういうふうに理解をいただければと思います。

その上で、前のページ、2ページ目に戻りまして、Aの方の技術としてどういうことが考えられるかと。これは基本計画の「中間取りまとめ」でありますとか、「総合戦略2015」で出てきた例示をベースに、少し整理させていただいたのですが、Aの方としてはネットワーク技術であるとか、ビッグデータの解析技術、AI技術、サイバーセキュリティ技術、ソフトウェア

の基盤技術、更にデバイス技術、この中にナノテクであるとか光量子技術の一部が入ってくるだろうと。更に、数理科学ということもこれまでの報告書で言っているわけですがけれども、その数理科学についてはこういった技術、特にビッグデータとかネットワークとかソフトウェア、A I、こういったものを支える横断的な科学技術であって、各技術の研究開発の連携とか人材育成も含めて強化を図っていくことが必要ではないかと。

その他、これまで報告書では出していないのですが、これまでの議論で出てきたような、例えばその社会計測技術なども含めて、その他の重要な基盤技術領域というのはどういうものがあるかという観点。

Bの方につきましては、新たな価値創出のコアとなる基盤技術ということで、特に先ほどのA、Sといったところの真ん中の技術であるセンサー技術やロボティクス技術、更には、そういったものの高度化につながる光・量子技術、バイオテクノロジー、そういったもの。更に我々、例示として素材技術、ナノテクノロジーなどを挙げていますが、それぞれのコンポーネントの強化に向けて具体的にどういうものがあるのかというところについて、今後更に検討が必要ではないかといったことをございます。

続けて、資料3の方の、こういった基盤技術の推進の在り方についての資料を説明させていただきます。前回、前々回の議論も含めて、踏まえて、推進の在り方について少し具体的なものをブラッシュアップしたものでございます。

まず、ア)として、効果的な研究開発の進め方ということで、まずその基盤技術の推進という趣旨からして、長期的な視点からチャレンジングな技術目標を定めて研究開発を進めていくことが重要ではないかという観点。

その際、単なるその研究開発に終わらず、技術の社会実装が進むように、産学官が併走し協調して研究開発を進めるような仕組みと。

特に、基本原理の解明から社会実装へとリニアな研究開発を進めるのではなくて、社会実装に向けたその開発、基本原理の解明というのが双方刺激し合いながらスパイラル的に進んでいくということによって、新しい技術の開発と新しい科学の創出、そして、そこで出た新しい科学というものがまた違った革新的な技術の実現につながっていくと、そういったような環境というのが非常に重要ではないかというようなこと。

また、世界の優れた人材や知識の取り入れであるとか、特にA I技術などでは人文学・社会科学・自然科学の連携・融合、こういったものが重要ではないかと。

また、こうした環境の実現に向けて、制度改革・柔軟化、そういったものも必要ではないかといったものがア)でございます。

次に、イ)として、CSTIの役割等でございますけれども、CSTIが司令塔として各省庁を俯瞰した戦略を策定して、効果的・効率的に研究開発を実施していくと。

そして、大変革時代といったようなものも踏まえまして、評価はメリハリをつけながらしていくとしても、技術動向や経済社会の変化に対して柔軟に進めていくと、技術領域や目標の再設定も含めて弾力的に進めていくと、こういうことが重要ではないかと。

また、評価に当たっても、こういった観点であるとか、先ほど述べたスパイラル的な研究開発の進め方、こういった状況も踏まえて進めていくことが必要ではないかと、こういったようなことで具体化をしているところでございます。

以上でございます。

【久間座長】

ありがとうございました。

それでは、資料2と資料3、2つ説明しましたけれども、時間を分けて議論をしていただきたいと思います。

まず資料2について、御意見がある方、御発言ください。特に、技術を類型化、AとBに分けたことで、A、B、それぞれに過不足はないかどうか、そういったことも含めて議論いただければと思います。

田中構成員、どうぞ。

【田中構成員】

特にAのところですけど、ソフトウェア基盤技術というのが具体的に何を指すのか、少し分かりにくいのかなと思っています。

これ、受け取る人から考えてみると、符号化理論とか、コンパイラ技術とか、そういう非常にマチュアな技術を考えられる方もおられると思うのですが、やはり今ここで議論すべき、システム工学というのがど真ん中に来るべきだと思いますので、そういう意味で括弧をつけてシステム工学何々と書くか、そういう形で補足していただきたいと思います。

それから、やはりコンピューターは、コンピューターサイエンスと呼ぶんですね。コンピューターエンジニアリングと英語では言わないんですね。ですから、そういう意味で言うと、やはりこういうシステム自体を実装する人ですね。ソフトウェアエンジニアリングとかそういう

部分も要るでしょうし、それを実現する人の人材育成のところが重要なと思います。

それから、サイバーセキュリティですけど、少し言葉が狭いのかなと思っています。それで、これからどんどんIoTの時代になっていくと、相手が信用できるかとか、そういう話にどうしてもなってくるんですね。

これは非常にタイミングがよくて、実は2日前の日曜日に国際電気通信連合ITUのCTOミーティングというのがありまして、そこでこれからITUとして標準化していかないといけないものに、トラストだということがはっきりと謳われています。More than securityとか、Trust worthy infrastructureということです。これはもうコミュニケが出ているので、多分これからSGがつくられて標準化されていくと思うので、そういう意味で言うと、今我々がこういうところに気がついたということがあれば、日本はそのまだ先頭を走れるポジションにいと、要するに、まだこれからスタートしているところなので、そこの中に入っていけば日本が国際標準化をリードできるのではないかなというふうに思っています。ちょうど日曜日であって、私もたまたま出席し、もうコミュニケが出てオープンになっている情報です。そういう意見です。

【久間座長】

今のサイバーセキュリティ技術が狭いというのは、具体的にどういう言葉を使えばいいですか。

【田中構成員】

ITUの言葉を使うのであれば、トラストでしょうね。

【久間座長】

トラスト。

【田中構成員】

はい。ITUが定義しているのは下から5層あって、下から3つ目がセキュリティなんです。少しその上は忘れちゃったけれど、一番上のレイヤーの5層目がトラストですね。要するに、例えばセンサーを信用しますかとか、人と組織をどうやって信用しますかという、そのバックグラウンドをグローバルに共通化すると、あの人とコミュニケーションするときに、あの方は信頼できるから私たちのデータをあげるとかですね、そういうことができるようになってくると。

多分そこを標準化しないと、こういうサイバー空間でいろんなシステムがこうつながるとい

っても、信用できない人とはつなぎたくないというのもありますから、やはりそこら辺の、単にデータを改ざんされるという狭い意味のセキュリティではなくて、そういうITUの言葉で言うとトラストのような、そういう、日本語で認証というのですかね。そういう考え方を今、取り入れるべきかなというように思います。

【久間座長】

では、これは少し検討させてください。例えば、認証とかセキュリティを含むトラストという注釈等を付けることを検討したいと思います。

それからソフトウェアですが、ソフトウェア基盤技術について、岩野構成員から何かコメントはありますか。

【岩野構成員】

私の発表資料には特にソフトウェアのことを書いたのですが、3つのコンポーネント化技術、統合化技術、運用技術という、やはりここがキーになっていくと思います。

【久間座長】

では、このソフトウェア基盤技術のところも、括弧付きか注釈付きということで良いのでしょうか。

小川構成員、どうぞ。

【小川構成員】

少し先ほどの御意見に追加してサイバーセキュリティの件でコメントさせていただきたい。繋がる社会のセキュリティには安全性と安心を区別して語る必要があります。サイバーセキュリティは安全性の部分です。安心の領域には、先ほどご意見のあったセンサーの信用とか人の信用も含まれますが、システミック・リスク、すなわち繋がりの中の一か所に問題が起きるとこの問題が他へ瞬時に伝搬する現象が起きることです。これをソフトウェア・ディペンダビリティという人もいます。

問題が伝搬しない仕組みになっているという安心が、超スマート社会でサイバーセキュリティと同等以上に重要ではないでしょうか。日本ではこの問題があまり議論されてこなかった。この視点もぜひ取り込んでいただきたい。安全と安心を区別し、二つをペアで考える必要があります。

【久間座長】

林参事官、何か補足がありますか。

【林参事官】

すみません、説明の途中少し端折ってしまったのですが、参考資料2を少し御覧いただくと、書いてある技術について、大体どんなような技術が含み得るかという、これは基本計画でこの細かいところまで全部同定するわけではないので、イメージとして持っておいてもらえば良いと思うのですが、ネットワークとかビッグデータ、AI、サイバーセキュリティ、デバイス、ソフトウェア基盤技術、裏面にはBの方についても書いてございますが、少しいろいろな文献、CRDSの報告書や、特許庁の分析報告書など、第2回目の岩野構成員の資料などより抜粋して作っておりますので、一応それも含めて参考にしていただければと思います。

【久間座長】

他に御意見ありますでしょうか。

土井構成員、どうぞ。

【土井構成員】

今のお話に付け加えて、「ビッグデータ解析技術」と書くと、今のテキストベースとした、ウェブベースとしたビッグデータ解析技術になってしまうので、これはやはり先ほどのIndustrie4.0などを考えると、やはりリアルタイムのデータとか、そういう異種データを統合して解析する技術になると思うので、是非そういう異なるデータ、全然、シーケンシャルでないデータなど、そういうものを入れて解析していくんだというところを書いていただければと思います。

【久間座長】

我々もそのつもりですので、表現が悪ければそのような文章にしたいと思います。

岩野構成員どうぞ。

【岩野構成員】

あと一つ、このAのところの順番です。ネットワークから、ソフトウェア、デバイスとあるのですが、できればその順番というか、統合化するものから下のセンサーの技術という、何かこう、構造があった方が良くと思います。

【久間座長】

構造ですね。

【岩野構成員】

構造です。まあ統合化するもの、要素技術は何、一番下は何ということですか。

【久間座長】

分かりました。検討します。

須藤構成員、どうぞ。

【須藤構成員】

この場でいろいろと議論してきた、例えば3Dの位置情報とかマッピングの技術というのは、これの2ページではどこに入るのですかね。無理やり考えるとセンサー技術ですかね。

【久間座長】

それはどこに書いてありますか。

【林参事官】

これは、基盤技術として、何かこの基盤技術のジャンルとして研究開発するというよりも、先ほどのプラットフォームというところに標準的なデータ類の整備と書いてありますけれども、むしろそちらの方で、地図データとか気象データとか、そういう共通的に使うようなデータの取得に必要なシステムというのを、そういうことも含めてプラットフォームの構築だということだろうとっております。

【須藤構成員】

そういう分け方ですか。

【久間座長】

先ほどの資料1に、そういうキーワードを図の中に入れるべきでしたね。

【須藤構成員】

そうですね、少し。

【久間座長】

追加します。

【須藤構成員】

あと、岩野構成員が言われたように、センサーとかビッグデータって、こう分けていますよね、AとBって。これはやはり、AとBと分けるのではなくて、階層化した方が分かりやすいかなという気がするのですが。

この後ろの絵を見ると確かに、先ほどの議論を簡単にまとめるとこうなるのかなと思うのですが、やはり、じっくり考えるとこうして分けて議論するものではないような気がするんです。

【久間座長】

皆さん、いかがですか。他の方の意見もお伺いしたい。CPSでは日本はかなり遅れている。これを徹底的に強化することと、日本のこれまでの強みである技術更に強化して、システムを構成するコンポーネントを強くする。こういう意味でAとBに分けたのです。階層化するのも一つの方法だと思うのですが。いかがでしょう。

【須藤構成員】

この人工知能にもセンサー技術が必要になってきますよね。AIの中にもセンサーって当然入ってきますし、何かこう、分け過ぎているかなという気がします。

【小川構成員】

もっとはっきり階層化する方が良いのではないかと思います。

【久間座長】

階層化の方が良いですか。

【小川構成員】

細部では多くが関係していますので、割り切った構造化が必要です。

【久間座長】

そうですか、分かりました。少し検討させていただきます。次に資料3です。資料1の付録にIoTサービスプラットフォームの構築に向けた基盤技術例があります。この中で、ナノテクノロジーには膨大な数が並んでいます。これを全部、基盤技術として書くべきではないと思います。CPSシステムを構築する上で必要なナノテクノロジーは何か検討すべきだと思います。本件に関して何か御意見があれば、少し時間を割きたいのですけれど、いかがでしょう。

【小川構成員】

資料3ですか。一般的に、ですか。

【久間座長】

一般的に、です。

【小川構成員】

分かりました。

【久間座長】

資料2でいうと、2ページ目の下に「超スマート社会のシステムの高度化につながる素材技術、ナノテクノロジー」と入れているのです。だから、階層化した場合にはナノテクノロジー

は、一番下のレイヤーになりますよね。そのナノテクノロジーとして、どういう技術を開発項目として取り上げればよいか、ナノテクとシステム、両方が分かる方にご意見を頂きたいのです。

土井構成員、どうぞ。

【土井構成員】

少しいいですか。今のお話で、先ほど岩野構成員の資料の中にソフトウェアディファインドというお話がありましたけれども、それぞれのコンポーネント、多分デバイスも含めてソフトウェアディファインドになっていくということが必要だと思うので、そういう観点で、そのシステムの高度化につなげようとする、素材もナノテクも、そのソフトウェアディファインドというか、ユーザーのデマンドディファインドになっていくような、そういうのが少し。すぐできるかという、少し違うと思うのですが、やはりその基盤技術として先を見て、そういう少し萌芽的なことも見ていかないといけないのかなということです。

【久間座長】

ソフトウェアディファインドなデバイスというのは考えやすいのです。それがマテリアルになるとどうなのかが問題です。発散的に記述するのではなく、本当に重要なところに絞りたいということです。

【土井構成員】

だから、それを、そのナノとか素材とか、その中でネットワークによりそれを形成するのか、そうではなく別の物理量でそのソフトウェアディファインドに対応できるようにするのか。何かそういうあたりの検討が必要ではないかなと。ざっくりとした感じで。

【久間座長】

その通りですね。具体的な課題を検討いただければ助かります。ありがとうございます。

金山構成員、どうぞ。

【金山構成員】

先ほどの議論に恐らく戻ることになると思うのですが、このAとBの分け方というのは、恐らくAの方は、こういう明確な超スマート社会というのを狙って、そのために国として作るべきプラットフォームというのを先行的に作ると、こういう話でしたよね。

【久間座長】

そのための技術ですね。

【金山構成員】

ええ。Bの方は、そこまでトップダウンではないかもしれないけれども、やはりボトムアップ的な、と言いますか、非常に革新的なものを狙って、方向性を決めた上でボトムアップをやらせるという趣旨がBの方に入っていたのではないかと思う。ですので、これは単に階層ではなくて、少しフェーズの違いが入っているのではないかと……

【久間座長】

今回の基本計画の中では、このボトムアップ的な基礎技術は別の指標を立てて実施することになっています。

【金山構成員】

そういうことですか。

【久間座長】

ボトムアップの目的基礎研究は、別の章で取り上げています。

【金山構成員】

別ですか。

【久間座長】

この章ではトップダウン的な技術体系でまとめていきたいと思います。

【金山構成員】

ええ。それにしても、今お話しになったような、例えばソフトウェアディファインドのようなものが主流になるとしても、こういうデバイス技術というのは捨て置くわけにはいかないの
で、書くわけですね。

【久間座長】

もちろん、デバイスは必須の技術です。

【金山構成員】

そのときに、そこに余りその、これから材料探索して作っていくというのは、長期的なことは恐らく想定外だと思うのですが。

【久間座長】

そうですね。

【金山構成員】

ええ。そういう、むしろソフトウェア的などと言いますか、あるいはそのシステムの原理が

新しくなるのを、どうやってデバイス側で受けるかというのが、この主にAのところを書いてあるべき、デバイス。

【久間座長】

では、デバイスまで書けばいいということなのですか。材料は書かなくても良いということですか。

【金山構成員】

少しこの後ろに書いてある（ナノテクノロジー、光量子技術の一部）という意味がよく分からなかったのですが、これ余りこう書き過ぎると、かえって発散するかもしれないし、少しその意図がよく分からなかったんですけど。

【久間座長】

上の方はデバイス技術として、例えば低消費電力LSIであるとか、光デバイスなどを想定しています。

【金山構成員】

仮に……

【久間座長】

システムを構成するのに、キーパーツとして必要なデバイスです。

【金山構成員】

同じそのAI、あるいはニューロモルフィックなデバイスといろいろ考えても、その動作原理から新しく考える考え方と、それともデバイスの原理はそんなに違わなくて、ソフトウェアデザイン的に新しくすると。かなり、2つ違うものが入ってくると思うのですけれども、そこを書き分ければ良いのではないかと思います。

【久間座長】

小川構成員、どうぞ。

【小川構成員】

私が先ほど申し上げたのは、下の方は今までと同じ技術体系であってこれまで通りやれば良い。上の方の説明図はこれだけで不十分であり、下と連動した価値形成が分かる図にしてほしい。

【久間座長】

はい、そうですね。大体同じような考え方です。

岩野構成員、どうぞ。

【岩野構成員】

今の小川構成員と同じですけど、下のBのところのセンサーとか、そういうところは、この超スマート社会がどんどん進んでいくと、ソフトウェアディファインドも静的なものから動的なものにどんどんなっていく。そういう意味では、リアルタイムから超リアルタイムになっていくわけです。そのときのセンサー技術とかデバイスというものは、当然ながら進歩していかないといけないので、その辺を、Aを補強するBの先というのが出てくるのではないかなと思います。

【久間座長】

なるほど。

【小川構成員】

参考までに言いますと、ドイツ人やアメリカ人はどう考えているかっていうと、サイバー空間を重視するAの領域では、すでにフィジカルなBのモノが存在していて新たに生み出すことを前提にしていない。モノそれ自身のイノベーションに期待せず、既もあるモノを繋げるスマート化によって付加価値を生み出そうしている。

しかしダントツのモノがあれば付加価値がさらに高まるのであって、日本はBの方のモノのイノベーションも同時に起こしてモノを高度化しなければなりません。この意味でも構造化して分けたのはいい。

【小川構成員】

そういう分け方をしたのだと思います。

【久間座長】

要するに日本はC P Sのみ強化していくべきではなくて、日本の強い技術や産業を核にしなが、ネットワークやソフトウェアを強化してシステム化する、そういった産業を作っていくということなのです。そのための技術をどう分類するかということなのです。そういう考えで、技術を2つに分けているわけなのです。

【小川構成員】

ええ、それは間違いないと、正しいと思います。

【久間座長】

松尾構成員、どうぞ。

【松尾構成員】

Aの方で、ビッグデータ、人工知能というのが出ていますけれど、基盤となる技術という意味からすると、Bの方に、例えば機械学習だとか、先ほどトラストという話が出ていましたけれど、ソフトウェアの分野ではSemantic Webというのがずっと研究されていますが、それに加えて自然言語処理など、そういうあたりもベースになるのではと思います。

あと、センサー系の話がBの中で出ているのですけれども、アクチュエーター系も同様にあった方が良いのかなというふうに思います。

【久間座長】

分かりました。機械学習とかアクチュエーター系ですね。

それでは、次の議題に移ります。資料3です。研究開発の進め方、それからC S T Iの役割、効果的なP D C Aの在り方、そういった議論をいただければと思います。

特に御意見がなければ、前の方に戻っていただいても結構です。

【須藤構成員】

実は先ほども、もう既に出ているのですけれども、開発の進め方というところを見ると、やはり社会実装をするときに、社会科学との連携ということがすごく重要になってくると思います。だから進め方のところで、もう少し人文社会科学との連携を謳った方が良いのではないかなという気がします。

【久間座長】

4つ目の丸に、人文科学・社会科学・自然科学の研究者の積極的な融合と書いています。問題は、具体的にどういった人文、社会科学者と議論するのがよいかです。

【須藤構成員】

例えば、クルマの自動運転をしたときに、何か起きたときに責任がどこにあるのか、メーカーにあるのか、運転した人にあるのか、あるいは全然別の部品を作ったところにあるのか。そういったところになると我々では全然判断がつかなくなってしまうので。そういったところも議論に入れておかないとまずいのかなという気がします。

【久間座長】

なるほど。「特にA I技術について」という議論ではなくて、もっと一般的、具体的な例を挙げた議論が必要であるということですね。

岩野構成員、どうぞ。

【岩野構成員】

ア) の効果的な研究開発の進め方の1番目に、「チャレンジングな技術目標を定め」とあるのですが、これ、技術目標だけではなくて、社会的目標、例えば社会的費用を10%とか、そういう目標もあっても良いのではないかと思います。

【久間座長】

そちらの方も大切ですね。

【岩野構成員】

両方大切だと思います。

【久間座長】

おっしゃるとおりだと思います。チャレンジングな社会的な目標を定め、それを実現するための技術目標を決めて研究開発を行う、こういうことですね。

土井構成委員、どうぞ。

【土井構成員】

今のチャレンジングな目標ということに関わるとは思います。先ほどの資料1の4ページのところで、複数システムの連携・統合というお話があったので、是非、それを進めていただくという形でチャレンジしていただくというのが重要なと思います。

【久間座長】

チャレンジングというのは、IMPACT的な研究開発だけではなく、サイバー空間をいかに利用するかという研究開発もチャレンジングと考えています。

他にご意見はございますか。小川構成員、どうぞ。

【小川構成員】

ここに書かれたことは当然やらなくてはいけない。今までやってこなかったから敢えて書いたのだと思います。もっと具体的なバックデータを持っていた方が説得力があります。

【久間座長】

ありがとうございます。先ほど申し上げた11のシステムを同時並行して研究開発するのではなくて、3つか4つを重点的に研究開発するのが効率的だと思いますので、重点的に先行開発するシステムに関しては、人文学、社会学の方々との話合いや、問題点の整理をしていきたいと思っています。

【小川構成員】

そのことは機会あるごとにいろんなところで申し上げるのですが、予算がないという返事だけが返ってきます。

【久間座長】

そうですか。

【小川構成員】

ええ、いろんな研究機関でそうです。ですから予算を充実なすることを是非お願いしたい。

【久間座長】

ありがとうございます。わかりました。

他にどうですか。高原構成員、よろしいですか。

【高原構成員】

今日お話を伺っていて進めていくべきテーマははっきりしてきたと思います。やはりこのテーマの中にも、部分的にはそのアンチテーマを入れて内包するようなことができないかということ、今、考えております。

【久間座長】

具体的にどういうことですか。

【高原構成員】

ここにある効果的な研究開発の進め方というのは、大変しっかり書き込みができていて、良いと思うのですが、ときには、前回お話ししたような、打倒日本というような、そういう違う視点で、日本をこのようなイメージの国にはしなくするにはどうしたら良いか？ということも絶えず検証しながらやっていく。アンチテーマを内包しながら検討することが必要ではないかと感じました。

【久間座長】

ありがとうございます。

他に皆さん御意見ありませんでしょうか。資料3に限らず、今までの資料1、2も含めて、議論が足りなかったところなど、ありましたらお願いします。

金山構成員、どうぞ。

【金山構成員】

資料3のイ) についてですが、先ほど申し上げたグローバルな戦略、あるいはグローバルな

連携づくりというのは、やはりC S T Iが先頭に立って、そのリードしていただく必要があるのではないかと、そこはやはり書いていただく必要があると思います。

【久間座長】

分かりました。

松尾構成員、どうぞ。

【松尾構成員】

前回、共有させていただいた、特にディープラーニングに関する話のところですが、僕は全体としてはプラットフォームを作っていくということがすごく重要だと思いますけれども、ことディープラーニングに関しては、認識とか運動能力の向上というあたりは比較的個別領域に付加価値を生みやすいというところであり、ここが日本にとって非常にチャンスだということが、一見するとここと少し逆のことを言っているように聞こえますが、それを何らかの形で、どこか隅にでも入ると良いなというふうには思っています。恐らく両方とも大事なことはないかなと思います。

【久間座長】

ありがとうございます。

他にはいかがでしょうか。

原山議員、どうぞ。

【原山議員】

やはり難しいのは、この共通基盤の基盤というものをどう捉え、その中で更に基盤技術が何かということを議論するので、ある種のオールマイティー的な話を埋め込まなくてはいけないということを前提にしていると。しかし、と言いながらも、具体的な何かターゲットを絞り込むときには、先ほど社会実装の話も出ましたが、具体的に先を考えないとやはり何をして良いのかというのができない。

だから、本当にピュアな基盤となると、本当に数学とかですね。今フランスが結構、昔は余り魅力的ではなかったのですけれども、みんな研究拠点をつくるというのはなぜかというと、数学者がいるからなんです。そういうことを、やはり基盤とするのか。どこまでをこの基盤と呼ぶのかというのが、難しい線引きのところ。今までのカテゴリーA、Bというものも、どこで切るかというのが難しいところだと思うので。

基盤をつくったところで、もう一つ難しいのが、プラットフォームという概念があるのです

けれども、プラットフォームを誰がつくるのか主体が見えてこないんですね。基盤技術に関しては政府がある種の予算を持っているので、この辺のエリアでもって投資することはできるかもしれない。その出てきたものに対して、その基盤技術をプラットフォーム化するというのは誰がするのかという、それがプラットフォーム化、プラットフォームそのもの自体が何であって、誰がそれを使うのか。最終的に使う人がいないと、これってなかなか、どういう価値があるか、価値が生まれてこないんですね。

だから、初めからこのようにプラットフォームをつくる時には、使う人たちを巻き込まないと、使い勝手が悪いといういつものロジックになってしまうので、そこの設計をどうするかってというのがすごく難しいのかなという認識です。

しかし、チャレンジすることは重要だと思うし、だから、どこまで広げるかというスコープの話もでてきて、予算というのはいわゆる限られているものなので、できるところは限られていると。ある程度その先に、可能性が見えるところから攻めていくのが一つで、その中で、まずやってみた上で、こういうプラットフォーム、それを次のところで広げていくとか、あるいは別の切り口からしていくとか、そういうことをしていかないと、最終的にはその落ち着くところがナノテクであった、バイオテクになると、では今までと変わらないではないかと言われてしまうと元も子もなくなる、これだけの議論をしながら。その辺をうまく、書き方ではなくて本質的なところで、何をターゲットとするかというのが、詰めない、と思います。

【久間座長】

コアとなる3つの重点システムから考えていくべきだと思います。特に自動走行システムやエネルギーシステムは、国が音頭を取らないと、とても実現しません。ですから、それらをまず開発して、プラットフォームを作るのが良いと思います。それで、そのプラットフォームを他の分野に広げていく、そういった研究開発です。

それを実現するために必要な技術は何かという議論を今、しているわけです。

内山田議員、何か御意見ありませんか。

【内山田議員】

今回この検討会に初めて出席をして、プラットフォームの説明や議論を伺っていて、少しこちらの頭の中が混乱してくる点もあったのですが、本日の資料1の4ページと5ページの絵の描き方というのが極めて重要だなということを、改めて思いました。特に5ページ目のシステムイメージですね。

4 ページの新しい価値のイメージでは、価値といいながらも課題も一緒に入っていたりします。この絵で何を表したいかということと実際に書いてあることが一致していないという部分が気になるのと、次の5 ページのシステムでIoTプラットフォームと言っている図の表し方が一番大事で、ここの部分をしっかりと定義しないと資料2 の先ほどのAとかBとか言っているものが、そのシステムの中のどこの部分を言っているのかというのが少し分からなくなってしまいます。

おっしゃっていることは一個一個、何かそうだよなと思って聞けばそういうふうにも聞けるのですが、ざっと広げて考えてみて、あのシステム全体と、どこの部分が大事であるとか、どこら辺のところはその基盤技術になるかとか、そのためのアプリケーションはどこにも出てくるような技術だとかですね。何かその辺のつながりが、本当はおのずと分かるようになって良いのではないかなという感じがしました。大変とは思いますが、ここをもう一頑張り考えないと、検討会の外にこの考え方を出したときには、また、もっと分からなくなってしまうと皆さん言われることになると思います。

【久間座長】

岩野構成員の資料2 ページの右側に、Reality2.0における機能群という言葉が書いてあるのですよ。この機能群がまさに、共通プラットフォームを構築するためのコンポーネントの集合体なのです。ですから、これが資料4 や、資料5 の図の中心にあるというイメージです。多分、考えていることは皆さん、同じだと思います。

【内山田議員】

そのためにも、共通プラットフォームということを検討するのであれば、プラットフォームというのがどういうものででき上がっているかというのが、本来はページ5 の絵の中に入ると良いのではないのでしょうか。

【久間座長】

そうですね。分かりました。工夫します。

土井構成員、どうぞ。

【土井構成員】

質問ですが、ここにスパイラル的に研究開発すると書いていただいているのですが、そのプラットフォームをスパイラル的に研究開発するためには、例えば自動運転であれば、今既にあるような準天頂とか、自由空間とか、そういうものも使い倒していかないといけないと思うの

で、ですからそういう、もう少し、そのプラットフォームをゼロからつくる、スクラップ・アンド・ビルドするのではなく、既存のものをコンポーネント化してきちんと作っていくんだというところが、今御指摘があったように資料4とか5というところから見えてくるといいのではないかなと感じました。

【久間座長】

ありがとうございます。

小谷議員、どうぞ。

【小谷議員】

皆さん同じことを考えておられ、それをどのように表現するのかということのように感じます。議論を積み重ねてきたこの委員会ですら言葉遣いがうまくシェアされていないために、いろんな議論が錯綜しているような気がいたします。

このAとBが、先ほど言われたサイバーとフィジカルなシステムに対応するかなと見ていたのですが、ご説明いただいたようなまとめ方もありますね。

それから、今原山議員もおっしゃられていたのですが、これからのシステム社会を日本が先導するためには、飛躍的な数理的なアイデアは絶対に必要ですので、そこは必ず入れていただきたいと思っています。

【久間座長】

ありがとうございます。基盤技術をAとBに分けるか、あるいは階層化するかは、事務局内で検討させていただきます。書き方としてどちらが良いかは、一長一短があると思います。

小谷議員の数理科学はもちろん重要ですが、数理科学からAIの新アルゴリズムが出てきたり、画期的なウェブデータ処理の仕組みが出てくると、そういう考え方ですね。

平野議員、なにかございますか。

【平野議員】

もう皆さんおっしゃったので特にありません。

【久間座長】

どうもありがとうございます。

プラットフォームについてはいろいろと議論がありましたが、皆様の基本的考え方は同じだと思います。重要なことは、プラットフォームをつくってからシステムを構築するのではなくて、具体的で重要なシステムを設定し、その研究開発でプラットフォームを構築し、それを

様々な他の分野のシステムに広げていくということ。また、それぞれのシステムは将来つながるような構造にして、つなげることにより価値の高いものにしていくことです。そのために必要な基盤技術の図は、まだ修正の余地がありますので、事務局で整理したいと思います。

それでは、どうもありがとうございました。いただいたご意見につきましては、次回の第4回検討会で議論いただく取りまとめ案に、最大限反映させていただきたいと思います。

最後に、事務局から何かあればお願いします。

【林参事官】

今日は遅い時間までどうもありがとうございました。これまで基盤技術検討会を3回してきました、スケジュールということで資料5に載せておりますが、第4回の基盤技術検討会を、実は来週の月曜日ということになっており、今日いろいろな意見も出ましたので、どこまで取りまとめ案ができるかというのはございますけれども、最終的なプロダクトは基本計画の答申案に書くことということでございますので、第4回目も議論をいただいて、そういった議論も踏まえながら、最終的には答申案に書いていくということで、この検討会をしていきたいと思っています。

また来週もよろしくお願いします。

【久間座長】

どうもありがとうございました。一部の方々には全体をまとめる段階で、御協力をお願いすることになると思います。是非よろしく願いいたします。

本日はどうもありがとうございました。

午後6時53分 閉会