

(案)

参考資料 1

ICTワーキンググループ(第3回)

1. 日 時 平成26年1月17日(金) 9:30~12:00

2. 場 所 中央合同庁舎4号館11階共用第1特別会議室

3. 出席者

(構成員) 相田 仁 座長

石川 正俊 構成員

江崎 浩 構成員

大須賀 美恵子 構成員

川人 光男 構成員

佐々木 繁 構成員

土井 美和子 構成員

西 直樹 構成員

丹羽 邦彦 構成員

羽生 貴弘 構成員

水落 隆司 構成員

山田 澤明 構成員

渡邊 久恆 構成員

(議 員) 久間 和生 議員

(関係機関) 内閣官房 情報セキュリティセンター 内閣参事官 三角 育生

総務省 技術政策課長 田原 康生

総務省 通信規格課長 松井 俊弘

総務省 研究推進室長 荻原 直彦

総務省 情報セキュリティ対策室長 赤阪 晋介

経済産業省 デバイス産業戦略室長 宮崎 貴哉

(説明者) 文部科学省 研究振興局 情報科学技術推進官 田畑 伸哉

経済産業省 研究開発課 研究開発調整官 桑山 広司

経済産業省 情報処理振興課 課長補佐 横田 一磨

(事務局) 内閣府 官房審議官 山岸 秀之

内閣府 参事官 中川 健朗

内閣府 参事官 田中 宏

4. 議事次第

(1) H26年度アクションプラン特定施策のレビューについて

・情報セキュリティ研究開発戦略の見直しについて【NISC】

・江崎構成員による助言

＊「サイバーセキュリティの強化」【総務省・経産省連携】

- ・渡辺構成員による助言
 - * 「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」及び「超高速・低消費電力光ネットワーク技術の研究開発」【総務省】
 - * 「テラヘルツ波の利用による超高速・低消費電力無線技術及び高効率高周波デバイス技術の研究開発」【総務省】
 - * 「次世代スマートデバイス開発プロジェクト」【経産省】
- ・佐々木構成員による助言
 - * 「ビッグデータによる新産業・イノベーションの創出に向けた基盤整備」【総務省・文科省・経産省】

(2) 第4期科学技術基本計画レビューについて

- ・進捗報告

(3) 今後さらに取り組むべき課題について

- ・石川構成員プレゼンテーション
- ・土井構成員プレゼンテーション
- ・意見募集結果
- ・とりまとめ方針

(4) その他

5. 配布資料

資料1-1：情報セキュリティ研究開発戦略の見直しについて（非公開）

資料1-2：江崎構成員助言資料

「サイバーセキュリティの強化」説明資料

資料1-3：渡辺構成員助言資料

「フォトニックネットワーク技術に関する研究開発」及び
「超高速・低消費電力光ネットワーク技術の研究開発」
「テラヘルツ波の利用による超高速・低消費電力無線技術
および高効率高周波デバイス技術の研究開発」
「次世代スマートデバイス開発プロジェクト」

資料1-4：佐々木構成員助言資料

「ビッグデータによる新産業・イノベーションの創出に向けた基盤整備」

資料2-1：ICT-WGにおける第4期科学技術基本計画レビュー所掌範囲

資料2-2：第4期科学技術基本計画レビュー

（Ⅲ. 2（1）iii）国民生活の豊かさの向上）（非公開）

資料2-3：第4期科学技術基本計画レビュー

（Ⅲ. 2（2）i）産業競争力強化に向けた共通基盤の強化）（非公開）

資料2-4：第4期科学技術基本計画レビュー

（Ⅲ. 2（2）ii）わが国の強みを活かした新たな産業基盤の創出）
（非公開）

資料2-5：第4期科学技術基本計画レビュー

（Ⅲ. 2（4）i）国家安全保障・基幹技術の強化）（非公開）

資料2-6：第4期科学技術基本計画レビュー

(Ⅲ. 2 (4) ii) 新フロンティア開拓のための科学技術基盤の構築)
(非公開)

資料3-1: 石川構成員説明資料

資料3-2: 土井構成員説明資料

資料3-3: 今後さらに取り組むべき課題に対する意見募集を踏まえた注目課題について

参考資料1: 第2回ICT-WG議事録

参考資料2: H26AP概要説明資料(第2回ICT-WG資料3-1、2、3、4、5)

参考資料3-1: 新たな社会像と取り組むべきICTに関する課題に対する意見募集結果について

参考資料3-2: 新たな社会像と取り組むべきICTに関する課題に対する意見募集結果一覧

参考資料4: ICT-WGの狙いについて(第1回ICT-WG資料1-1)

参考資料5: 「今後取り組むべき新たな課題」構成員プレゼン資料

6. 議事

【相田座長】

それでは、定刻となりましたので、第3回のICT-ワーキンググループを開催いたします。本日は、お寒い中、またお忙しい中、かつ朝の早い時間からお集まりいただきましてありがとうございます。新年第1回ということで、本年もどうぞよろしくお願いいたします。

それでは、出席者及び資料の確認を事務局からお願いいたします。

【事務局(田中参事官)】

本日は、構成員総数14名のうち、現在12名となっておりますが、丹羽構成員が遅れて参加予定となっております。

それから、各府省からは関係課室長のほか、質疑対応として関係者が出席してございます。

次に配布資料の確認をさせていただきます。資料一覧は、議事次第の裏にございますが、本日の議事次第、構成員名簿、座席表のほか、資料1-1から1-4までにつきましては、助言関係の資料でございます。ちなみに資料1-1は非公開という扱いになってございます。それから、資料2-1から2-6までにつきましては、第4期科学技術基本計画レビューとなっております。資料2-2から2-6までは非公開資料といたしまして、メインテーブルだけに配布させていただいております。それから、資料3-1から3-3につきましては、今後さら

に取り組むべき課題に関して、構成員からの説明資料と意見募集を踏まえた注目課題をまとめてございます。また、参考資料として、参考資料1が前回の議事録、2回ほど照会させていただいておりますので、前回の座長からのご紹介にならない、このワーキング終了後にホームページで公開させていただきます。参考資料2は前回のアクションプランの概要説明資料ということで、今日助言いただく対象のものをもう一度ここに印刷させていただいております。それから参考資料3-1、3-2が意見募集の結果について、ホームページで公開していくためのものとして用意させていただいております。参考資料4につきましては、これは第1回目の資料を再掲させていただいております、ICTワーキンググループの狙いについてという資料でございます。それから、参考資料5、今後取り組むべき新たな課題、構成員プレゼン資料ということで、第1回目、第2回目の構成員5名の皆さまからのプレゼン資料をもう一度再掲させていただいております。以上でございます。

(1) H26年度アクションプラン特定施策のレビューについて

【相田座長】

資料の不足等はありませんでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、議題に入らせていただきますが、本日は、議題1ということで、まず平成26年アクションプラン特定施策レビューから始めさせていただきたいと考えております。今回は、前回にプレゼンいただきました5つの施策につきまして、構成員の助言を取りまとめていただいております、そのプレゼンとその内容についての議論ということで進めてまいりたいと思います。本日、江崎構成員による総務省、経済産業省の連携施策でありますサイバーセキュリティの強化というところから始めたいと思いますが、その前にアクションプラン施策とも関連性のある情報セキュリティ研究開発戦略の見直しが内閣官房情報セキュリティセンター（NISC）においてなされると伺っております、まずその内容についてご紹介いただき、その後取りまとめの江崎構成員を含め担当構成員よりこれらへのコメントや平成26年アクションプランへの助言をいただきたいと思っております。

そこで、NISCさんから、情報セキュリティ研究戦略見直しについて、資料1-1でご説明をお願いいたしますが、先ほどご紹介がありましたように、資料1につきましては、この資料について議論する技術戦略委員会というのが28日に予定されておりますことから、本日時点ではこの資料につきましては、非公開とさせていただき、28日にフィックスされたところで公開ということにさせていただきたいと思っております。よろしいでしょうか。

それでは、NISCさんから説明をお願いいたします。

【三角参事官】

内閣官房情報セキュリティセンターの参事官をしております三角です。よろしくお願いいたします。

ただいまお話がありましたこの資料につきましては、そういうことでまだ作成途上でございまして、今は事務局の問題意識をまとめているところであります。いろいろな有識者、いろいろな方々にもお話を聞きながら、今まとめている最中で、まだ各省庁との間で相談中というところもございますので、テンポラリーという意味で非公開ということでの扱いをお願いいたします。

1 ページをおめぐりいただいて、スライド2で、私どもセキュリティセンターは情報セキュリティ政策会議、官房長官が議長の会議の下で、幾つかのプログラムを検討しております、人材育成、政府対策、重要インフラの対策等いろいろやっておりますが、その1つとして情報セキュリティ技術などに関する研究開発戦略を会議のものの専門委員会でまとめていただいています。それで3年前に策定されました研究開発戦略がありますが、さすがにこの世界3年もちがいますと古くなってしまふものですから、見直しが必要であるということで、昨年6月に基本的な計画であります、これは研究だけではなくて、日本全体のセキュリティ政策、それに関するサイバーセキュリティ戦略が政策会議で取りまとめられ、それに対応しまして、現在その研究開発戦略を見直すことになっております。

3 ページ目をご覧ください。最近サイバーセキュリティに関しては非常に大きく変化してきているということで、昨年6月に取りまとめられたサイバーセキュリティ戦略、そこからの認識が、甚大化するリスク、拡散するリスク、グローバル化するリスクということで、かなり攻撃方法が巧妙化して厳しい攻撃が最近は見受けられる。それから、今までの情報システムだけではなくて、あらゆるものがネットワークにつながって攻撃対象になる。それが国境を越えてアタックがあるということから、このような問題に取り組む必要がある。

研究開発につきましても産業育成、それから研究開発、日本の防御技術を高める、そのような観点からやるべきということで、簡単に要約いたしますと、サイバー攻撃の検知、防御能力の日本の能力を向上する必要がある、それから、このような問題は制御システムとかICチップなどの社会システムを保護する、防護するためのセキュリティの問題にも関わる問題であること。それから、今後それが新しい産業創造、国際競争向上につながるためにも、ビクデー

タの利活用などをはじめとします新サービスのための技術開発ということの必要があるということが戦略の中で書かれているわけです。これに対応した戦略の見直しが必要となっております、そのための考え方をこれから議論しようと考えているところでございます。

5 ページをご覧ください。これは私どもの仮説でありまして、なぜ研究成果がなかなか実用化につながらないのだろうかというセキュリティの側面について考えたものでございます。セキュリティ技術は研究開発、技術開発されたものは使われてなんぼですが、今は日本の防御システムというのはほとんどすべて海外、実質上、いろいろと導入されているものは海外製品という状況になっていて、日本できちんと守られる状況にどれだけあるのだろうかという問題があります。

よくよく考えてみますと、なかなか成果をどのような技術、どのような脅威に対応するかということがユーザーのほうで認識するのは難しい状況にあると。そこで、できれば攻撃の最新の実態をきちんと認識した上で、ユーザーがきちんとセキュリティに投資するというような状況をつくる必要がある。そこがやはりニーズがはっきりしてないといけない。それから、さらにその先の攻撃はどのように予測していくかも含めて考えていかないといけない。

しかしながら、攻撃者というのが常にその穴を見つけて攻撃してきているところもありまして、新しいことを考え出すのは攻撃者側です。それに対してシステムユーザであるほうはそれに対処するためにプラクティスがうまくなかなかできない状況にある。さらにニーズに対応した製品が日本としてはうまく供給が十分ではない。それから、それに対応した技術開発がなかなかできていないという、そういう問題がありまして、その辺の情報とかニーズに関する情報の流通はやはり認識とその情報の流通が必要ではないかと思っているところでございます。

このようなどころにつきまして、先ほどの戦略の中で、大きく3点ありまして、それに対応した問題を幾つかばらして、どのようなところが論点になるかと考えているわけです。

6 ページ目ですが、最初に日本の防御能力を高めるためにどうしたらいいかという話がありまして、そこにつきましては、1つが現実の脅威とか新たな攻撃内容に対処する能力を高めるための研究開発をどのように進めていくかということをもう一回考え直すべきではないか。そして、その成果がきちんと実用化されるための研究開発の進め方はどうあるのかということを考えているわけです。

現実の脅威とか新たな攻撃、このようなものをどのように考えていくかということですが、1つの考えられる方向性としては、現在の脅威に関するサイバー攻撃情報の流通、それから新たな攻撃の調査分析などを国内外の関係者が連携してやっていくためにはどうしたらいいか。

今、なかなか関係者、ニーズある人たちが断絶している気がしております、そこをどうつないでいくかということが大事なと思います。

これは私ども事務局のアイデアで、実際にいろいろなところと調整しないといけないのですが、1つの考え方としては例えば政府が持っているサイバー攻撃情報、検体とか何か、そういうものを研究者にNDAを結んだ上で提供して、もう少し考えてもらうこともあるかもしれないとか、それから国際連携とか国内関係機関の連携、そのような関係者をもっと連携させることによって、いろいろな攻撃方法を仮想空間で考えた上で、それに対処するための検知方法を考えていく。要するに、守りたい人と守る技術を持っている人たちがきちんと連携した上で、将来のこういう方法を予測していく連携ができないだろうかと考えるべきではないか。

それから、これはサイバーセキュリティ戦略の中にも書かれておりますが、今、不正プログラム分析、脆弱性研究をする人たちが著作権法に触れるのではないかとすごくシュリンクしてしまっていて、正当な目的ではありますが、シュリンクしてしまう状況があるのでそのところを対処する必要があるのではないかというのが戦略の中に書かれていますが、研究、このような問題を考えるときには必要ではないだろうかと思っております。

それから、そもそも研究開発に投資するというのは、政府も含めて変わらなければいけない話なので、意思判断、意思決定をする人たちがもう少しサイバーセキュリティに関する脅威を認識する必要がある。そのための施策を推進することが必要なのですが、特に研究開発面で考えるときはどうかというと、もう少し社会学的な研究が必要なのではないかと思っております。

今のニーズはどのようなアタック、どのような事象が起こって、その結果どういうことが起こるか考えないといけないのですが、その辺のうまい分析ができてない。それから、政策分析ができてない。攻撃者の意図を分析するためにはそのような側面の研究も必要ではないだろうか。それが例えば事業戦略に影響してくるということからすると、その辺を経営層が理解できるための施策をするとともに、もう少し経営学とも連携していく必要があるのではないかと思っております。このようなことによって、できるだけ問題意識、現状を把握するというのを進めたらどうだろうかと考えているわけです。

それから、2点目の社会システムを防護するという点、スライド7ですが、社会インフラのセキュリティ技術向上のための研究開発をどうするのか。だんだん取り組まれてきてはおりますが、やはり言葉のほう走っている。現実感がなかなか出てないというところがある。なので、そこをどのようにしていくか。特に、もう1つ、安全保障の観点からやはりきちんと守っていく、防護していくためには基盤としてどこを日本として保持し続けなければいけないか、

このようなことを考える必要があるのではないか。

社会インフラの問題は、情報システムではなくて、ここでハードウェアセキュリティとかいろいろ言っていますが、制御システム、組込みとか、チップとか、このようなところをさらに研究開発を促進するとともに、それがしっかり防護されていることの評価技術、研究とかいろいろと技術開発されておりますが、これをさらにきちんと国際的に通用する形で確立していく必要があるだろうということを考えています。

それから、安全保障、危機管理の観点から、日本で最低限保持しておく技術は何なのか。そのための問題として、もう1つ我々が危惧しているのは、基礎研究なのです。数学をきちんとマスターし、セキュリティをマスターした人たちが暗号その他、これほどこの国も自分の国の暗号を持っているわけであって、そこの若手がちゃんと育てているのだろうか。ここは我々もデータがなくて困っていますが、見ていると、昔からの研究者、有名な方々が大体変わらないということは、若い層がどれだけ伸びてくるかというのは現象面でなかなか観察できない。データがないのですが。データとしては学会の発表ではどんどん伸びてきたのですね。最近は一定量出てきていますが、そこからどうなっているかが見えないということで、本当に大丈夫かというところは感覚的に少し心配になっているというところではあります。

次に、スライド8ですが、産業活性化につながらないといけない。セキュリティはコストとみなされがちで、供給者側、ベンダー側から、ユーザー側からもコストとみなされがちなのですが、実際にはビジネスストラテジーの中でITが組み込まれて、その中の基盤としてセキュリティがどのくらい、なんぼのものかと認識しないといけないと思うのですが、それだけだとなかなか元気が出ない。そういうことでもう少しセキュリティバイデザインの状態で、最初からセキュリティをビルトインした形で伸ばしていけないだろうか。これは、IT本部さんで検討されているITの分野のセキュリティの新しく伸びる期待される分野というのを少し聞いていますと、やはり幾つかいろいろな分野がありますが、セキュリティに関わりそうだなと思うのは、一番下の箱でありまして、医療、健康、次世代インフラ、ビッグデータ、パーソナルデータの扱い、認証技術等いろいろあると思います。このようなところの上のコア技術、そこについてセキュリティ品質の上流工程からどう組み込んでいくかということを考えていく必要があるのではないかと考えています。早い時期から連携する必要があるだろうと考えています。関係者間、ここも連携する必要があるだろうと考えております。

スライド9ですが、戦略がどうなっているかということについて、研究分野はいろいろありますが、これが先ほど申しました問題意識、スライド10の見直しの考え方、そこについて先

ほど申しましたように対応がうまくできてない。ここも見直した上で、今申し上げたようなことをこれから考えていきたいと思っております。スケジュールなどは、今年の夏ぐらいまでに、スライド12ですが、まとめたいと考えております。以上です。

【相田座長】

どうもありがとうございました。

それでは、質疑応答は江崎構成員からの助言の後にまとめて行いたいと思います。江崎構成員から、サイバーセキュリティの強化に関する助言をいただきたいと思います。恐れ入りますが、10分程度でよろしく願いいたします。

【江崎構成員】

東京大学の江崎でございます。このグループは、富士通研究所の佐々木さん、それから東芝の土井さんと協力させていただきまして、私に取りまとめ役をさせていただきました。この内容に関しましては、NISCさんとは一切話をしてなかったのですが、大体大枠のところは非常に同じような内容になっているかと思えます。

1枚おめくりいただきまして、そもそもこの中に書かれている出口戦略というところを見ると、根本的に本質的に見直したほうがよいのではないかというのが1番のゼロ次の助言となります。具体的には、3ページ目に、出口戦略としては、先ほど三角さんからありましたが、やはり実際に研究したものを使わないと、全然ちゃんとできないということで、国家として守るべき拠点をちゃんと定義して、研究成果を実システムに適用して、実際に防御してもらう。つまり実装してもらうというところまで、研究開発のアジェンダの中にしっかりと責任をもってやってもらう。研究して振り逃げさせないというようなところまでやるべきでしょうということです。

それから、1番目にも関係して、ちょうど東京オリンピックが2020年というところで、ここに具体的な事例が実際に存在するわけですから、そこを目標にこれから6年ぐらいあるわけですから、しっかりと研究開発したものがプロダクト、実際のシステムの中に入るということをちゃんとやったほうがよいのではないかと。

それから、新しい領域の展開というのがやはり先ほどのNISCの中にもありましたが、重要インフラ関係の整備システム等に関してのところはやはり研究課題として今のところは抜けているということ。それから、災害現場での自動化、自律化ロボット、このようなエリアにお

いてのセキュリティをちゃんとつくったほうがいいでしょう。この新しい分野の人たちがさっきNISCさんからもありましたが、つくるときにそもそもセキュリティを考慮せずに開発をしているというのが実際の現場ですので、上流工程から新しい分野に対して、しっかりとセキュリティをやらせるということです。

それから、4番目も情報共有という話がさっきも出ていましたが、国内外の政策立案に対しての支援をするというのを研究開発の中にちゃんと取り込んではどうかということで、そうすると当然ながらいわゆるセキュリティの研究者だけではなく、社会学、あるいは政策に近い人たちの参加というのをしっかりとこの中にも盛り込むべきでしょうという話になります。

課題としては、もう1つ、実はNISCさんの資料の中にもありましたが、IT機器の利用者、運用者との協働が研究現場のところで実は不足しているのではないかとということで、実際の人たちとの連携を戦略的にやるべきだろう。グローバル化という話が出てまいりましたが、やはりグローバル空間での国際的連携体制という中に日本がしっかりと入っていかなければいけないということで、これもスペック的には技術者とは違うところが入ってきますが、やはり政策と技術の両方のところをちゃんと持たなければいけないということ。それから、3番目は新たな技術領域に対しての認識をしなければいけない、ということが出口戦略としてのポイントになるかと思います。

それから、4ページ目には、より具体的に研究、あるいは施策に関するコメントとしてはここに書いているようなところになります。先ほどお話ししたものとそれからNISCさんの資料で言うと10ページ目のところを見ると、ちょうど追加されているところがこの中で大体入ってまして、IDと認証、いわゆるアクセス制御と認証の問題。あるいは制御システム、デバイスとしてのセキュリティ、それからソフトウェアの安全性等と考えていくと、大体ここに書いているものが幾つかちゃんと先ほどのプレゼンの中には入っています。

例えば、6番目みたいな話は実際的意思決定する人たちの研究課題が実は不足しているということ。あるいは、2番目のIDの話、それから3番目の話でいくと、他分野の連携というのは先ほど申しました政策を含めた社会学等を入れた研究のところを促すために競争的研究費を増やすべきだというロジックになっています。つまりいわゆる政府の研究機関だけでやってはうまくいきませんので、やはり競争的資金を使って、ほかの分野の研究者のインプットがしっかりと入るようにするべきでしょうということになります。

それから、4番目も非常に重要なポイントで、やはりグローバル空間でのセキュリティに関しての施策が各国のドメスティックなポリシーとグローバルな中での非整合性の部分というの

が厳しい状況になっておりますのでやはりそういうところに人材がしっかりと出ていって、国際的なポリシーをつくる場所に参加するようにしないといけない。それに対しての施策が残念ながら、この提案されているサイバーセキュリティ強化の中には書かれていないということになります。

それから、情報共有のところで5番目に書いていますのは、関連する業界団体が縦割りになっているように見えるというわけで、これも意識的にやはり横での情報の共有をしっかりとやるようなことを盛り込む必要があるのではないかということになります。

これが大枠であれば個別の提案内容、研究内容に関していきますと、6ページ目の国際連携によるサイバー攻撃の予知と即応技術の研究開発というところでは、具体的な施策に進展させないと、何となくボヤッとしていて、これでは何も具体的なものは出てきそうにない。特に、実ビジネスの主体と連携を実現しないとテストベットの途中で話に終わってしまうのではないかということになります。

それから、7ページ目の実践、演習、実証実験に関して言うと、これも具体的な協力先との体制を構築すべき、これは先ほどのNISCさんの話にもありましたが、実際に攻撃を受けているところからの情報をしっかりと共有して研究しなければ話にならないでしょうということになります。それから、実習の実施が人材育成のみでは不十分で、やはり実際にフィールド、重要インフラのところで活動なり、アクションができることを盛り込まないといけない。これが3番目の実証実験の次を提案しないと、単純に実験室、研究所で技術が止まってしまうことが危惧されるということになります。

8ページ目ですが、これはサイバー攻撃の解析と認知に関する研究開発というのは、単なる認知解析ではなくて、やはりこの重要性は大変評価しますが、具体的な行動と環境を決めて実際に適用して運営するということを目標に据えるということが重要ではないかということです。

それから、9ページ目の2つの高度化するマルウェアの検知、それからマルウェア感染の早期検知に関して言うと、似ている課題でこれは民間企業との具体的連携がやはり薄いということが危惧になりまして、やはり民間企業としっかりと実フィールドでやらなければいけないということと、これも他省庁との連携、総務省だけで閉じているのではないかというのが危惧されるポイントになっていく。新しい追加された課題にも入っていますが、ID、認証に関する課題にもここでもしっかりと取り組まないといけないのではないかと。

それから、10ページ目にいきますと、適切な情報セキュリティの設定の導出に関する共同研究ということになりますが、これもやはりノレッジベースのデータベースをつくることを考え

れば、どこの情報をちゃんと取ってこられるかということが一番のポイントになってきますので、それがしっかりとできるような体制、あるいは協力先をしっかりと確立しないと、この研究はほとんど意味をなさないのではないかということになってしまうと思います。

それから、このEnd-to-Endリスクのリスク評価の手法の確立というのと、セキュリティの知識データベースの構築というのは、あまり関連していない2つのテーマを1つのスライドに書いているように見えるので、現実味のあるところに落としていただきたいと思います。

それから、11ページ目は、これは東北の復興再生ということを書いています、当然ながら次のフェーズとして取り組まなければいけないということが1点目と、これも認識されています制御システムに関する課題が極めて重要ですので、これに関する研究開発をしっかりと進めていただく必要がある。さらにシステム全体にも広げるべきと書いているのは、当然ながらデバイス本体も含めて、システム全体としてのところにちゃんといただかないと、ここに書いているものからすると、少しコンポーネント化しているのではないかというポイントになります。

この事業の出口のところは人材育成と啓蒙、普及ではやはり不十分で、この技術をちゃんと実フィールドに展開するかということを目標にこれをバージョンアップしていただくのがよろしいのではないかということです。

以上が、このサイバーセキュリティに関する強化に関しての、この3人の委員からの助言ということになります。出口戦略を本質的に見直していただいて、実際に戦略的に防御するところに実装していただくということと、いわゆる今までのインターネット以外の制御システム等のところへの研究開発をしっかりと展開していただきたいと思いますということになります。以上でございます。

【相田座長】

どうもありがとうございました。

それでは、ただいまご説明いただきました内容につきまして、ご質問、ご意見をお願いしたいと思います。三角参事官や赤阪セキュリティ対策室長をはじめとした出席されている課室長の皆さまからもぜひお願いしたいと思います。

【赤阪セキュリティ対策室長】

総務省の情報セキュリティ対策室でございます。ご指摘どうもありがとうございます。我々

の説明が十分でなかった部分もあろうかと思いますが、今回のご指摘を踏まえまして、今回の施策というものをより実のあるものになるように我々としても見直すべきところを見直していきたいと考えております。

特に、出口のところでございますが、ご指摘のように、民間企業であるとか、関係の省庁、そのようなところの連携が重要だと考えてございますし、特に先ほどからご議論がありますように、この分野というのは使われてなんぼと言いますか、次々に新しい脅威が顕在化している中で、それらに具体的に対応できるものでなければ意味がないというところがございますので、出口をどうしていくかというところにつきましては、NISCとも十分連携を取りながらこれから進めてまいりたいと思っております。

【相田座長】

ほかにいかがでしょうか。NISCさんから、何か特にございますでしょうか。

【三角参事官】

コメントありがとうございます。私どもが仮説でどんどんやっていたのが、先生方と大体同意見だったということで非常にほっとしているのですが、私どももこういった内容で進めさせていただきたいと思っております。よろしくお願いたします。

【土井構成員】

そういう意味では、NISCの資料で10ページに赤字で追加していただいた点はある部分があると思います。そういう意味では、私たちもよかったとは思っているのですが、1点少し気になりましたことが、要素技術の開発も必要だと思うのですが、既に東京オリンピックを控えていることを考えますと、今現在、自治体、国の情報、制御システムを守っていかなければいけないという問題があると思います。そういう意味で、私どもの資料の4ページの最後にかかせていただきましたように、やはり運用の脆弱性に対してどうやっていくか。そこに早く経験を積んでいくことが、要素技術の開発にフィードバックできるので、そういうものをなしにキャッチアップしようというのは、やはりかなり厳しい問題ではないかと思っておりますので、ぜひ考えていただければと思います。

特に、東京オリンピックに関しましては、都知事選もありますが、やはりいろいろな建造物を建てることも必要ですが、情報面でもサイバー攻撃がものすごく活発になることも予想され

ますので、そういう点やはりNISCからぜひ国はお金を出すだけではなく、セキュリティに関してもきっちりサポートをしていただければと思います。よろしく申し上げます。

【三角参事官】

これはたまたま研究開発のところでは取り上げているので、その辺が出てなかったということでありまして、日ごろの運用には、政府対策、それから重要インフラの対策、それぞれについて行動計画を今年度中にまとめまして、それで情報連携、防御を固めることはやっていく予定でございます。また、関係部署と連携させていただきたいと思います。よろしく申し上げます。

【相田座長】

ほかはよろしいでしょうか。

それでは、本日まだご意見等あるかと思いますが、ございましたら事務局までご連絡いただきたいと思います。本日の議論を受けまして、各省さんには本日のご意見を反映したバージョンをぜひお考えいただいて、事務局までお知らせいただきたいと思います。それを受けまして、次回以降のワーキングでの扱いというものについて検討させていただきたいと思います。

続きまして、総務省さん、経済産業省さん、通信デバイスに関連する3施策ということで、これらは連携施策というわけではありませんが、渡邊構成員に助言を取りまとめていただきましたので、渡邊構成員からまとめて10分程度で説明をお願いいたします。

【渡邊構成員】

渡邊でございます。よろしく申し上げます。

今、ご説明ありました3テーマについて、助言という形にまとめました。まとめるにあたり、前回の議事録に載っていることを加味し、前回までに提供された資料、このプロジェクトに関する公開された資料を調べ、必要に応じて、プロジェクト担当者からヒアリングもいたしました。

技術の詳細に関していろいろな議論をしましたが、その詳細に関しては割愛し、プロジェクトとしての位置づけを中心にコメントいたします。

3つのテーマがありますが、長いタイトルなので、省略名として最初のものをフォトニックネットワーク、2番目をテラヘルツ、3番目をスマートデバイスという名称のタイトルにしております。

フォトリックネットワークに関しては、狙いとしては通信トラフィックの爆発的増大に対応するために、従来の光ネットワークの飛躍的高度化を目指す訳ですが、具体的な開発項目も非常に適切ではないかと思われます。ただし、オール光にする狙いというのはプロダクトイメージとのかい離があるように見えるので、その位置づけをもう一度しっかりしておく必要があると思われます。

このプロジェクトではなくて、前回の総務省プロジェクトである100ギガビット級の光伝送信号処理チップの開発成果を国内市場のみならず世界市場で普及させることができ、実用化に成功という認識を持っている訳ですが、その理由として、ユーザーであるキャリアとメーカー各社の強みを組織の枠を越えて持ち寄るといふ推進体制が構築できたことが挙げられます。これは非常に大事なことであると思われます。

今後の取組においても、国はグローバルな技術動向やロードマップを調査しベンチマークしながら、世界に先駆けて開発すべき技術項目の特定、選定、強化を行うと同時に、民間企業が研究開発しやすい環境を整え、加速テーマへの優先配分などを機動的に設定していくことが重要と思われます。

開発機関としてはNICTと参加される委託企業がありますが、それぞれの特徴を生かすという意味で、分担テーマも適切であると思われます。ただし、実用化シナリオは、最近の企業再編の動きが国内、国際的に激しく、昔と同じようにはいかないと思われます。したがって、分担企業の経営戦略との整合性、新規企業の参加の必要性など、随時見直して成果の世界的な普及に最適な体制を構築する努力が成功の鍵となると思われます。

日本の光通信技術がグローバルに成功するために、現状では海外勢が優勢なネットワークの中核を握る基幹デバイスのスイッチ、ネットワークプロセッサなどにも取り組むことが必要と思われ、そのためには海外の有力システムLSIベンダーとの連携なども考え、国の施策下でできる枠組みを構築することも求められると思われます。

テラヘルツに関しては、なぜテラヘルツを使うのかその理由ですが、ほとんど未開拓・未利用だからという理由だけでは必ずしも正当化できないと思われます。本プロジェクトにおけるテラヘルツ伝送の応用は3つあり、1つ目はサーバー間通信やサーバー・ルーター内部の通信、2つ目は超近距離（1メートルレベル）通信、3つ目が部品装置及び、部品・装置の内部透過検査（センシング）としています。1つ目と2つ目の応用は既に光伝送で実現しておりますが、その光伝送のほうでも、先ほど紹介したフォトリックデバイスプロジェクトのようにその高度化、高速化、大容量化が進められております。本プロジェクトではテラヘルツの特徴で

ある放射性指向性が高いことがメリットとして挙げられていますが、それぞれの応用においてどのように活用しようとしているのか必ずしも明確に書かれていないので、フォトニックプロジェクトとの違いをもう少しはっきりさせることが望まれます。また、開発したいろいろなテラヘルツデバイスが広く使われるために、標準化することが重要です。例えば、携帯やM2Mでは進むべき道が違いますので、それぞれに適した標準化活動が求められるが、これは前回総務省から明確にしていくという回答がありました。これは改めて非常に大事だと思います。

3番目の応用である物体検査技術に関しては、すでに世界的に開発が先行しており、その応用も多様であり、米国でも活発に開発が進んでいるようです。

先行グループから使える技術、部品を積極的に取り入れ効率的な実用化を図ることも検討した方が良いと思われます。

テラヘルツデバイスの材料として複数の候補が挙げられていますが3応用における最適性を具体的目標数値と関連して特徴づけることが必要と思われます。

参加企業群は、テラヘルツ以下ではあるが、超高周波デバイス開発や実用化実績が高く、かなりレベルは高いので応用を明確にした方向づけをすることで、世界的に事業をリードできると期待できます。また、国内メンバーだけのコンソーシアムにとどめず、海外のメジャープレーヤーを入れた普及促進の枠組みも検討していただければいいのではないかと思います。

スマートデバイスに関しては、中心課題である安全運転支援技術の開発は次世代自動車社会におけるアプリドリブンとして優先度の高い適切なテーマです。国内ニーズはもとより、海外ニーズも高いので、安全運転支援技術に関するインフラシステムとして輸出が期待できます。ただし、本テーマは、欧米も非常に活発に開発しており競争が激しい。先行する欧州はもちろん米国では例えばGoogleカー開発動向など、新しいコンセプト提案を常にウォッチすることが不可欠であると思われます。

その中で、日本の競争力確保のためには、日本市場と同時に世界市場における適合性が求められ、実用化シナリオは世界と競合する中で常に戦略的、機動的な対応が求められます。したがって、そのプロジェクトの管理、運営は、極めて重要であります。特に、技術進捗の管理もさることながら世界市場との適合性に関する管理・運営は非常に重要であると思われます。クラウド利用に関するテーマは、安全運転支援における高速情報処理や渋滞予測などに有効ですが、車載デバイス、特に障害物センシングデバイスと意味・状況判断プロセッサ、などの完成度の高さが前提となります。

特に、障害物センシングの方式は各種規制との摩擦が予想されます。また、海外における規

制方式とも整合がなければ輸出できません。センシング方式（全天候対応、放射波長、出力、広がり、コヒーレント性、対向車干渉など）の技術課題が非常に多いがこの開発リソースはプログラムを見る限り全く不足気味に見え、思い切った強化が必要ではないかと思われま

す。プローブデータ処理プロセッサに関する技術開発の目標がわかりにくい。交通事故軽減といってもどの程度軽減するか、軽減度合いによってその処理量やインフラ規模が大きく異なる。エクサバイト規模をリアルタイム処理でしようとしているのか、あるいはもう少し軽いのか。目標は定量的にはっきりさせるべきと思われま

【相田座長】

どうもありがとうございました。ヒアリング等々も行っていただいたということで、大変ありがとうございました。

それでは、ただいまご説明いただきました内容につきまして、ご質問、ご意見等をお願いしたいと思います。荻原室長、宮崎室長をはじめとした出席の課室長の皆さまからもお願いしたいと思います。

【荻原研究推進室長】

総務省の研究推進室の荻原と申します。貴重なご助言ありがとうございます。私どもの担当部分としましては、フォトニックネットワークとテラヘルツということでございますが、いずれも貴重なご助言をいただいたと思いますので、しっかり踏まえて明確化していくべきところは明確にし、また戦略的に取り組むところ、連携するところはしっかり連携するという形で取り組んでいきたいと思

います。その中で、コメントさせていただきたい点が何点かございまして、フォトニックネットワークに関して、前回の説明が少し説明不足だったかもしれないのですが、オール光とそのプロダクトイメージのかい離ということでござ

れるというところからスタートしておりますが、現在では地上のネットワークの伝送装置にも組み込まれておりまして、その市場というのはこれから急速に拡大していくことが見込まれているという状況でございます。

そういう意味で、100ギガも近々のうちにはニーズとしてはさらにその上というところが求められてくると考えられておりまして、そういう意味で現在400ギガの研究開発に取り組んでいるという状況でございます。

それから、テラヘルツに関しましては、特に光ファイバーで配線する場合との利用方法の違いというところはしっかり今後明確化していきたいと思っております。私どもとしましては、光ファイバーで配線するときの、より高度化していくのに伴って発生する複雑化、あるいは作業の困難性を解決するということができないかという方向で、これをより明確に違いが出せるよう説明をしっかりとしていきたいと考えております。

それから、海外との連携につきましては、これは大変重要なことでございますので、ただ連携していく部分と競争していく部分とそのような戦略的なところをよく考えた上で取り組んでまいりたいと考えております。以上です。

【相田座長】

ありがとうございました。ほかにいかがでございますか。

【宮崎デバイス産業戦略室長】

経済産業省の宮崎でございます。ご助言、ありがとうございます。スマートデバイスにつきまして3つご助言をいただいておりますが、すべておっしゃるとおりだと思います。特に、この技術領域の発展は顕著であり、Googleカーの話などは連日報道を賑わせるような状況になっております。そのような海外の開発動向も注視し、機動的に、いつの時点でどのようなプロセッサを実現するかという目標を再設定しながらプロジェクトを推進しなければならないと自覚しているところであります。そのために、デバイスメーカーだけではなく、自動車メーカー、部品メーカー等とも協力しながら目標を定めていく必要があるというご助言はおっしゃるとおりだと思います。

また、十分なリソースが足りないのではないかというご指摘については、今年度始まったばかりのプロジェクトでございますので、プロジェクトを進めていく中で必要に応じてリソースの追加も検討していくことになろうかと思っております。引き続きご指導賜れば幸いです。

います。ありがとうございます。

【相田座長】

ほかにいかがでございましょうか

【田原技術政策課長】

総務省の技術政策課長をしております田原でございます。今のスマートデバイスの関係で、センシングデバイスのご助言をいただきましたので補足させていただきます。現在いろいろなセンシングデバイス、カメラを使うもの、光を使うもの、またミリ波を使うもの等ございますが、ミリ波の関係につきましては、国際的に同じような周波数でないと海外へ車や機器を販売する場合には大変だということで、総務省でも取り組んでいるところです。例えば79ギガヘルツの電波がこれから広く使われていくと想定されておりますが、ヨーロッパなども整合性がとれるよう国際電気通信連合等の会議に提案していくというような取組、あるいはそのようなミリ波を使うデバイスを電波の有効利用の観点からより効率性を高めていくというような開発をやってきており、そのような技術や取組もITSや車の高度化に十分お役に立てるのではないかと考えております。引き続き各省と連携しつつ、電波の活用というところから総務省としても積極的に貢献していきたいと考えています。以上でございます。

【相田座長】

ありがとうございました。ほかにいかがでしょうか。よろしいでしょうか。

【久間総合科学技術会議議員】

スマートデバイスは、重要なテーマの1つだと思いますが、自動車メーカーが独自に実用化できるものと、自動車メーカーだけではなくて社会インフラ、つまり道路や通信インフラと連動しなければ実用化できないものがありますよね。それぞれが着実に実用化できるようにセンサーのスペック等を明確にして開発してほしいと思います。デモンストレーションすることは容易だけど、実用化するのは大変です。

【田原技術政策課長】

デバイス自身は機器メーカーが開発しており、基本的なスペックを統一しないと、電波干渉

が起きたり多くの自動車に搭載できなかつたりして、マーケット自体が縮小してしまうという問題があります。そのようなところは開発を担当しているメーカーともいろいろ意見交換をしながら、またS I Pの枠組みでも連携しながらしっかり対応していきたいと考えています。

【相田座長】

ほかにいかがでございましょうか。よろしいでしょうか。

それでは、この件につきましては、もし追加でコメント等がございましたら、後ほど事務局までということをお願いいたしたいと思います。それから、本日の議論を受けまして、各省様では反映した案というものをぜひ考えていただいて、事務局までお知らせいただき、次回以降のワーキンググループでその考え方などをご説明いただきたいと思います。

では、続きまして次ですが、総務省さん、文部科学省さん、経済産業省さんの連携施策であるビッグデータによる新産業・イノベーションの創出に向けて基盤整備というもので、こちらにつきましては、佐々木構成員に助言を取りまとめていただきましたので、ご説明をお願いしたいと思います。

【佐々木構成員】

佐々木でございます。カバーページにございますように、担当は、江崎先生、大須賀先生、川人先生、そして私が取りまとめということで説明させていただきます。メンバーとしては、私から右側この連続4人でございます。

まず、このビッグデータというテーマは、各省庁の枠を超えて、いろいろな産業界の枠を超えて、新たな知的産業構造を構築する大きな動きだろうと考えております。このテーマは国内の産業、イノベーション創出を非常に期待できるテーマだと思っております。2ページ目でございますが、前回の第2回の12月16日の意見の指摘も踏まえて整理させていただきました。前回、コメントいただいた内容としては、実社会への適用効果検証のサイクルをもう少し早く回せないか。遠いターゲットだけではなく近いマイルストーンも置きながら進めるべきだろうという話。リアルにデータを扱えるという必要性もコメントがございました。データの信頼性の担保、データの継続的なアップデートも検討すべき範囲に含まれるのではないかと。データ収集の段階でデータの正しさを確認してはどうか。まずは、データを出すことが大事であって、正しさについては活用側が考慮すべき、との意見もございました。また、やってはいけないことよりも、やって良いということを示してくれたらもっと広がりがあるのではないかと。特区の

活用はどうか。事例を参照できれば、もっと広がっていくのではないか、というポジティブな期待を持てるコメントもございました。

3 ページ目でございますが、この助言に当たっての基本的な考え方を図の形にしてみました。これはまず中央に「テクノロジー&サイエンス」、そして「人文社会科学」というところを矢印で行ったり来たりするような絵にしてございますが、要はビックデータの分析とかそういう観点のテクノロジーの話だけではなくて、それによって影響されるような人の行動、社会がどうなるか。経済がどう影響されるかという工学分野だけではなくて、いろいろな人文社会科学との関係性を回しながら進めなければいけない。それを実行する上で、トップにあるような「実証研究の場」が必要であって、一方では実証研究をしていく「研究者等の人材育成」も必要である。また、その右下にあるように「社会受容性の醸成」ということで、パーソナルデータの影響度等のアセスメントが必要です。それと昨今のサイバーセキュリティの話とか、それを取り巻くインフラ通信の必要性等が、これに乗っかってくると思います。したがって、この1つの図で表現しきれているかどうかわかりませんが、このようなものを早く回しながら連携性を常にウォッチしながらマネージしていかないといけないと思います。これが助言に当たっての基本的な考え方を1枚の絵にしてみたものです。

それでは具体的に項目を説明させていただきます。4 ページ目でございます。

まず、「実証研究の推進」ということで、新産業、イノベーションの創出を真に実現するために、以下2つの観点から実証研究を立ち上げて推進していくことを提案します。1つは、出口（社会実装）志向の基盤技術の開発と適用効果検証の連動という表現をさせていただきました。ここで言いたいことは、基盤技術開発の実装段階でニーズと乖離する可能性があります。研究開発すべき技術テーマの設定段階から出口、つまり社会実装を強く意識するとともに、プロトタイプの早い段階から並行して性質の異なる複数のフィールドにおいて適用検証サイクルを早く回す。このところをポイントとさせていただきます。もう少し具体的に言いますと、現在このビッグデータによる新産業・イノベーションの創出に向けた基盤整備ということで、総務省、文部科学省、経済産業省連携ということで挙がっているわけですが、この3省以外の省庁もございます。これは国土交通省、農林水産省、厚生労働省、いろいろな省庁がございまして。そっちからも気象情報、地理情報、車両情報、土地情報、衛生情報等など、かなり様々なデータがあるはずですよ。

これもビッグデータの分析から新たな価値ということであると、風が吹けば桶屋が儲かるという、価値が変わったところにいいデータが活用されると思いますので、そのようなユーザー

など現場の知見、フィードバックを恒常的に得ながら実施内容、具体的なアプローチや達成時期などを修正して見直して進める。その際、国民目線でのフィードバックを得ることが適した分野ではこういう有効な結果が出ていますよというようなフィードバックを一般公開するというやり方もあるかと思えます。

もう少し具体的な例を考えてみますと、適用効果検証フィールドの例ということで、若干少ないですが、2つぐらい挙げさせていただいています。これは、世界最先端IT国家創造宣言に明記されている内容でございますが、2020年までに国内重要インフラ、道路、トンネル、橋など、インフラの高齢化が始まっているわけですが、それらの20%、センサー等の活用による点検保守を実施していくと書かれています。ただ、これを2020年まで待っているということでは産業界は立ち遅れてしまいますし、既に工事現場で工事され終わった立派なインフラにセンサーをつけてもまた5、60年たたないと結果がわからないということになります。

ここで言いたかったことは、保守点検を実施していくにおいては、例えば水がしみてインフラが弱くなっている、傷がある、叩くとこういう音が出るから弱いのではないかと、専門家が持っている知見、暗黙知をICTの関係者、専門家へ即刻フィードバックしてほしい。そうすれば、どういう知見で得られた点検、補修が行われるかをすぐ新しいセンサーとかアルゴリズム分析者にフィードバックがかかって、頑健な重要インフラができていくのではないかと思います。そういう実際にやっていくところを実証検証の場として活用してもらって、いろいろ経済界のほうにフィードバックしてほしい、そういう思いでございます。それによって適用検証サイクルを早く回していけばいいものができてくるのではないかと思います。

あとは新しい生活支援機器や健康医療サービスの展開に向けた脳情報のビッグデータの活用。脳情報というのはまだブラックボックスでございますが、いろいろなサービスに向けたデータを活用することでマーケティングに活用していくこともできるだろうし、今までICTだけではないいろいろな分野の方々の知見も取り入れて、ビッグデータとしてフィードバックをかけながら、実行していくことが必要かというような提案でございます。

こういうことを通じて何のためにどんな価値、サービスの創出を目指すのか。そのためにはどんな技術的イノベーションが必要かを明確化する、ということです。それで、今回、強化すべき技術開発テーマということのを改めて5つのポイントで提案させていただきます。

1つは、データのネットワークワイドな配置に合わせた分散処理技術、同期制御など。2つ目がプライバシー、暗号化技術です。準同型暗号や二次利用時の改ざん防止、トレーサビリティ、これはセキュリティ関連施策との連携が必須かと思えます。もう1つはデータの信頼性、

価値づけの技術です。異分野、異種データの統合技術。時系列データからの将来予測。例えば社会インフラのマイグレーションも予測しなければいけませんし、脳活動と人間行動から将来の疾患予測などもしていかなければならない。

この5点を、これも絵にマッピングしてみました。これは6ページ目の絵を見ていただきたいのですが、これは文部科学省さんのスライドを主体に活用させていただき、この5点を載せてみました。

まず、1つは、データのネットワークワイドな配置に向けた分散処理技術、同期制御などはセンサーから出てくるあたりのところに関係すると思います。2つ目のプライバシー暗号化の技術というのは、ビッグデータを運び出していく、処理するあたりにこういうことを盛り込まないといけないかなと思いますし、あとは実際の産業分野に利活用する場合に必要なかと思えます。あと3つ目のデータの信頼性、価値づけの技術というのは、要は得られるセンサーのところですべて暗号化してしまうと、実際に使いたいときにセキュリティレベルが高くなって使えないこともありますので、そういうレベルづけの話も見ながら進めなければいけない。4つ目が、異分野、異種データの統合技術ということでビッグデータの融合も含むと思います。あと5点目の、時系列データによる将来予測というのはいろいろな観察データから脳情報処理、サイエンスにつなげるとか、そういう話にもなると思いますので、文部科学省のスライドを主体に活用するとこういうところにマッピングできるかと思えます。

4ページ目に戻っていただきまして、2つ目が多様なデータの組み合わせ探索と新しい価値の発見。これはベンチャー企業などが異分野、異種データを自由に活用できる。イノベーション創出の場を構築してあげることも必要かなと思います。

5ページ目です。2つ目が「社会受容性の醸成」。パーソナルデータを例にということで、これはIT戦略本部の規制改革会議における検討とも連動して、テクノロジー&サイエンスだけにかかわらず、新たに人文社会科学的な要素も含めた社会受容性を高めていく研究の推進も必要ではないかと書かせていただきました。

ここにポイントを4つほど並べてあります。1つはデータ収集時における被測定者への周知方法、これはこっそりデータを取るといこと、後でややこしい話にもなるだろうし、そういうインフォームドコンセント関係の話かと思えます。もう1つは、匿名性の度合いに伴う影響の範囲ということで、どこまで匿名にすればいいか。あるいは必要がない人は必要がないデータのところは秘匿化するような最適化の話も必要だろうし、市民公開とか啓発活動、これはやはりどういうデータをとるとどういいういいことがあるよということを国民にフィードバックし

ていくことによって、さらに新しいデータを提供してくれやすくなるかと思います。

例えば、ここのパーソナルデータの話で言いますと、例が合っているかどうかわかりませんが、ピンクのセダンの高級車があります。そのピンクのセダンの高級車の全国の移動パターンを観察してみましようという分析例題があったとしましょう。新たな価値を得ようとする、都内ではいろいろな価値があるかもしれませんが、田舎の方に行きますと、あの特定の人物はまたあそこの店に行っているとか、そういう二次的に個人のプライバシー情報に関する情報にも化けてしまいますので、そういうデータの利活用に応じた秘匿化と匿名性の度合いというものも1つアセスメントが必要かと思います。

あとは「人材育成」です。これは多様なデータから価値を見出すとともに、それを現実社会での意思決定に活かす人材の育成が急務であるということで、3つほどポイントを書かせていただきました。これは数学や統計など基礎的な理論の習得と実証研究の場を活用した実践経験、もう1つは、オープンな心、柔軟な思考力、何となくわかっているようでわからないのですが、データの活用というのは、常識的な観点と柔軟的な思考が必要である。

もう1つは、教育面で言うと、雑多な情報から真実にアプローチできる深い洞察力ということです。最近では、日経BP社も新しく日経ビッグデータという雑誌を創刊するというので、社会でいろいろな経済界、産業界で行われているような結果を記事にして皆さんに公開するような方向もありますので、ぜひそういうことをやって、それぞれが知見を得た暗黙知を表出化して国内で共有していくともう少し産業界が元気になるのではないかと、そのように思います。

以上、簡単でございますが、説明、取りまとめを紹介させていただきました。

【相田座長】

どうもありがとうございました。

それでは、ただいまご説明いたしました内容に関しまして、ご質問、ご意見をお願いしたいと思います。松井課長、下間参事官をはじめとした課室長の方々からもぜひご意見をお願いしたいと思います。

【松井通信規格課長】

総務省の松井でございます。貴重なご助言ありがとうございます。

特に、ご助言いただいた点で、出口を意識した基盤技術の開発と適用効果検証の連動、この点は非常に重要な点と認識しております。特に、ビッグデータ、基盤技術ということでござい

まして、適用範囲が非常に広い部分があるかと思っております。ご指摘いただいたように、例えば重要インフラの維持管理でありますとか、脳情報のビッグデータの活用、このような点について、各省庁含めて、いろいろなプロジェクト、総務省も含めて行っている部分がございます。そのような中に、この取組の成果を反映するなど連携を深めながらやっていくことは1つ大事な点かと思っております。

またもう1つは、できる限り成果をいろいろな場面で発信していくことも重要かと思っております。今回、この3省庁のプロジェクトの中では、今年の3月にありますが、3省庁合わせてその成果のシンポジウムを開催するなど、いろいろところでフィードバックが求められるような場をつくっていきたいと思っております。

また、前回説明していなかった点で、総務省のネットワーク仮想化技術については、幾つか新しい試みをやらせていただいております。1つには、ビジネスプロデューサー制度ということで試行的になりますが、導入して事業展開を大きく支援して進んでいくという点。もう1つは、社会実装、社会展開につながっていくようにということで、一部の技術についてはオープン化していくということも1つの取組としてやらせていただいております。こうした中で、ご指摘いただいているような出口を目指した取組が加速されるように進めていきたいと思っております。年末に予算案が決定しておりますので、今現在見直しを進めているところでございますが、いただいたご助言をその中で反映していくことをやっていきたいと思っております。

【相田座長】

ほかにいかがでございましょうか

【山田構成員】

このビッグデータは非常に注目を集めていると思いますが、どのようなデータを対象にするのか、何を目的にして分析をするのか、あるいは分析のアルゴリズム自体を新しくつくろうとしているのか。そういう観点からある程度対象を絞っていくことも必要ではないかというように思いました。以上です。

【久間総合科学技術会議議員】

社会インフラの点検や保守に必要なセンサーやセンサ情報システムは、国内だけではなくて、将来的には海外に展開しないと、ビジネスにならないと思います。というのは、それらの点検

や保守に必要な費用は、最終的には税金に反映されてしまうからです。世界に展開していくには、標準化が必要になります。どのようなデータが安全で、どのようなデータがインフラの修理が必要であるとか、標準化が必要です。

インフラといってもいろいろなインフラがあるわけで、インフラごとに点検、保守、修理のための技術開発をすると無駄なので、可能な限り、技術をプラットフォーム化することが必要です。そのためには、はじめから各省庁が技術の整理をして共有し、連携することが必要だと思います。その辺の議論もよろしくお願いします。

【相田座長】

ほかにいかがでございましょうか。ただいま出ていたコメントについて、この場でということとはございましょうか。

【松井通信規格課長】

ただいまご助言いただきました標準化の点でございしますが、非常に重要なポイントと思っております。私ども総務省のプロジェクト、社会インフラに関するプラットフォームの研究開発も計画しているところでございます。その中で標準化の取組もこの施策と連動させながら進めていきたいと思っております。

【相田座長】

ほかにいかがでございましょうか。

それでは、予定している時間に大体なりましたので、まだご意見があるかと思いますが、ございましたらまた後ほど事務局までご連絡をいただきたいと思っております。

前回と今回2回にわたって、レビューをお願いいたしましたがおかげさまで大変建設的なご意見をいただけてよかったのではないかと思います。各省様では、ぜひそれを受けて、リバイスしたバージョンというのをお考えいただき、事務局までお知らせいただきたいと思っております。

前回のワーキンググループでも申し上げましたが、この平成26年アクションプランレビューに関しましても、本ワーキンググループの議論結果として重要課題専門調査会で報告する予定になっております。報告方法につきましては、レビューを担当いただきました主担当構成員の方や事務局の方とこれから相談したいと思っておりますが、レビューに対してこういうことで施策を見直したというのがセットになっていると大変説得力があるかと思っておりますので、ぜひそのよ

うな意味からも助言を反映した26年度以降の計画づくりを各府省さんをお願いしたいと思います。

(2) 第4期科学技術基本計画レビューについて

【相田座長】

それでは、続きまして議題の2でございますが、第4期科学技術基本計画レビューについてということで、前回のワーキンググループでレビューにおいて検討する指標などの分析手法について確認させていただきましたが、その手法に沿って事務局において分析を進めて資料2-1に赤字で示す5つの課題というのにつきまして、構成員と各省さんに事前に照会をかけさせていただいております。

本日は、指標のほか総合分析として官民施策の貢献度、今後取り組むべき課題などについて、皆様からご意見をいただきたいと思いますが、事前照会させていただいた資料及び本日のバージョンもまだ取りまとめ途中のものであるということで、まだ完成度が低いということもございまして、会議冒頭に事務局から説明がありまして、本日は机上配布のみ、非公開資料として扱わせていただきたいと思います。次回以降、きちんと公開として扱えるようなものにしてまいりたいと思いますが、そういうことでよろしいでしょうか。

それでは、資料2-2から2-6につきまして、特に事務局から説明ということはこの場ではなしということでよろしいでしょうか。

【事務局（田中参事官）】

方法論につきましては、前回ご説明させていただいた方法で5つの課題領域についてそれぞれとあえず作成してみたということで、まだまだ不十分な点がございまして、今の時点でお気づきの点をご指摘いただきたいと思います。以上です。

【相田座長】

それでは、資料2-2から6、どこからでも構いませんので、順次発言をお願いしたいと思います。

事前に事務局からそれぞれの課題領域の取りまとめ担当ということでお願いしているかと思いますが、この資料2-1の右側に名前が挙がっているところで、ぜひご意見をちょうだいしたいと思います。あと本日ご出席の各省の課室長様からもぜひコメントをお願いしたいと思います。

ます。

それでは、どこからでも結構でございますのでお願いできますでしょうか。

【山田構成員】

私はこの安全かつ豊かで質の高い国民生活の実現、国民生活の豊かさの向上というところの取りまとめ担当ということですので、この資料を事務局で作成していただいたものに関して、少し意見を言わせていただきます。

これは大変抽象的なテーマになっておりまして、これとこのICTとの関係をどう評価していくのかということが大きな命題だと思います。これも事務局で作成していただいた資料で、一般からの意見募集というのをいろいろ拝見したのですが、その意見を素直に見ていくと、エネルギー効率や健康、あるいは交通安全などの観点で、ICTを使って豊かにしたいという意見が多かったように思います。一方、このレビューの枠組みでは、全体の分析の枠組みの問題もあるでしょうが、あえてエネルギー、医療など、ほかのテーマと絡む部分をあえて別にされているように思います。

しかしながら、意見募集にもあったように、国民生活にICTが科学技術としてどう役に立っていくのかということ素直に見ていくと、具体的な活用の観点でレビューしていくことが考えられます。第一点目には、エネルギーという観点で、とりわけ家庭用のエネルギーというのがICTにより、より効率的に使えるようになったのか、たとえばスマートグリッドが導入され効率的になった、などの観点から見るができます。

二点目には、高齢化社会ということで、意見募集の中でも健康、医療、介護というのが大きなテーマとして出てきておりますが、在宅医療、遠隔医療、そのようなところでのICTの活用を評価していく、という観点があります。

三点目には、安全・安心ということで、犯罪、災害、あるいは交通などの分野でのICTの活用について、大きな期待があります。たとえば、最近ですと防犯カメラの役割が非常に大きくなっている、抑止力になっているという話もあります。そのような膨大なデータを効率的に分析していくICTの活用もあります。

つまり、大きな関心事である家庭でのエネルギー利用、あるいは家庭での健康生活、あるいは家庭での安全な生活というような部分についての貢献というのを見ていく。そのような関係からレビューしていくというのもわかりやすいと感じております。以上です。

【相田座長】

ありがとうございました。資料2-1でいきますと、上の2課題、このようなものと国民の豊かさに与えるイメージとの関係というあたりかと思いますが、これは何か事務局から特にございますでしょうか。

【事務局（田中参事官）】

資料2-1、全体の領域、全部でここでは8領域あるわけですが、上の2つ、黒字になっているところですが、これはもっと喫緊な省エネとか、そういうところに根ざしたもので、逆に今ご指摘いただいたような家庭、そのような目線から国民の豊かさを考えていくのは、非常に合理的なものだと思いますし、今回の資料の中でも、資料2-2で5ページ目にICTの各分野での利活用ということを書いています。もう少し深掘りして、もう少し幅広く取れるように考えていきたいと思っています。

【相田座長】

そうすると現時点での評価項目に必ずしも挙がっていないかもしれませんが、家庭におけるエネルギー利用の効率化というようなものがこの国民の豊かさの向上のほうにややダブって入っても問題ないというように考えてよろしいでしょうか。

【事務局（田中参事官）】

はい。それは結構だと思います。

【相田座長】

ほかにいかがでございましょうか。

【西構成員】

レビューで意見取りまとめをアサインされたので、単純に幾つか理解を深めるための質問をさせていただきます。

資料2-3の共通基盤の強化のところ。資料のページ番号2がついているところで、産業競争力の強化に向けた共通基盤の強化というところには、右側に3項目あるように見えます。その後ろを見ていくと、上の2項目、先端材料や部材の開発、それから高機能電子デバイスや

情報通信の利用、ここにつながっている具体テーマ資料があるのですが、材料、部材、装置などのハードとソフトの連携という具体性を伴うテーマがあまりないように見えるのです。そういう理解でよろしいでしょうかというのが1つ目の質問です。

次の質問は、少し飛ぶのですが、同じくページ番号が5と書いてあるところがあります。5のところの上に、他のテーマとの関係性が書いてあって、「ハード面を中心とした連続的なイノベーションはこの共通基盤の強化に、それからソフト面を中心とした非連続のイノベーションは産業基盤の創出に該当すると考えられる」と書いてあって、要はこの共通基盤のところと産業基盤の創出との関係性の言及がございます。その関係性で見ると、この共通基盤のところの具体的な中身の技術は照明とかディスプレイとか、あとパワーデバイス、電池となっているのですが、そのうちのパワーデバイスとか、電池のところを見ていくと、要は鉄道システムとか電力システムであるとか蓄電システムであるとか、割とインフラ系につながっているところのほうが重視される構造に、具体的な取り組み推進を図っていく計画になっています。他方で具体的なソフトと位置づけられている産業共通基盤の資料を見ると、情報通信のシステムの領域はこのICTワーキンググループで扱うが、交通システムであるとか、スマートグリッドであるとか、これらはこのワーキング外というように挙げられています。下の共通基盤から見ると、そのソフトに該当する部分と言われているところはICTワーキンググループで扱う範疇ではないですねと見えているのですが、その理解で正しいでしょうかというのが2点の質問です。

あともう1つだけお願いしておく、後ろのアクションプランの表を見てくださいというのがところどころ出てくるのですが、実際の配布資料にはまだないように思われているので、そこは後で追加していただけたらうれしいと思っています。

以上、質問2点とコメントです。

【事務局（田中参事官）】

まず1点目、共通基盤のところは非常にいろいろなところに広がっているので、それを全部網羅的にまだとらえ切れてないというのは事務局としても認識しています。そういう意味で、ご指摘の材料、部材、ソフトのハードとソフトの連携というのはまだ書き切れてない、とらえきれないと思っていまして、ここについてはさらに強化して書き込んでいこう、抽出していこうと思っています。

それから、2点目のところにつきましては、どうしてもICTワーキンググループという担

当ですので、ソフト的に見ているところについてはどうしても情報ネットワークが中心になっていて、ほかの部分は、ほかの戦略協議会、もしくはワーキングで見えています。ただ、基盤となるハードの部分についてはここで見ているということになっています。ただそこについては、お互いの戦略協議会、ワーキングの事務方同士で、漏れがないように今のご指摘も踏まえて、ちゃんとシンメトリックになるようにやっていきたいと思っています。

【事務局】

3点目の最後の資料に書かれている中に、アクションプラン等を参照と書かれている部分なのですが、これは大変申し訳ありません、こちらから情報の記入が漏れておりましたので、早々に記入したものをお送りさせていただきたいと思います。以上です。

【相田座長】

よろしいでしょうか。ほかにいかがでございましょうか。一応何となく順番に進んでいるので、大須賀構成員からは何かございませうでしょうか。

【大須賀構成員】

1つは、レビューの中にもう少し我が国の強みを生かしたということで取りまとめるわけですから、どういう観点でどのようにどこよりもどう強いのか、だからここをやっているんだということがわかりやすく最初に入るといいのではないかとこのように、初めて見る側からすると思いました。

それから、先ほど来、ビッグデータの話がいろいろ出てまいりましたが、今後ここは非常に重要になってくるので、例えば4ページのビッグデータのところなどで、これを評価指標にされるというときのことなのですが、すべて流通量という定量化しようと思えますと、こういうものになっていくのが仕方がないのだとは思いますが、本当にこういう指標しかできないのだろうかというところがありまして、代案がなくして申し上げるのは本当に恐縮なのですが、ただ量が出回ればいいということではないわけですから、その質ですとか、それをいかに活用できるか、それからそれを受容する側としていかに役に立つとみんなが思うかという、そこを指標化するにはどうしたらいいかという問題意識として残るだけでも結構かと思うのですが、そういうところが出てきてほしいなというように感じました。

特に、10ページのようなまとめに、こういう形のまとめ、補足のところの枠の中のようなま

とめを書くというのは非常にわかりやすくいいと思いますが、ここに出てくる指標が一人歩きするといいますか、数値的な目標を達成しているとか、そういうことに終始してしまいますと本質的な価値というのが抜けてしまうのではないかという危惧を少し覚えました。以上です。

【相田座長】

ありがとうございました。何か事務局からございますか。

【事務局（田中参事官）】

まず、前半でございますが、強みを生かしたというところで、これは2ページ目、ピンクで示したところが、このワーキングの担当するところなのですが、もともとここに書いてある部分は全部第4期の科学技術基本計画に書いてあるところからっております。当然ながら大須賀委員が言われたとおり、この中の分析の中ではどこがどう強いのかということも見ながら分析をしていくということは、これだけに限らずやっていきたいと思っております。

【事務局】

2点目について、定量化するにはという点ではご指摘のとおり量で測るか、かなり推計が入りますから市場規模で測るかみたいなことになってくると思いますが、定量化の努力はしつつ、少なくとも定性的な評価をしていくようにしていきたいと思っております。

【相田座長】

よろしいでしょうか。江崎構成員から何かございますか。

【江崎構成員】

まず、ゆっくりじっくり見ることはできていませんが、基本的にはハイパフォーマンス・コンピューティングと情報セキュリティのところを書いてあって、実は3番目の複雑系システムのトラブルに関するところはまだ資料が取りまとめられてないという認識でよろしいですか。最初の2つのハイパフォーマンス・コンピューティングに関しては、指標はとてすごく簡単ではありますが、本当はこれが実際にどういうフィールドで使われるかということがポイントになってくると思われまして。それがこの中で言うと防災と減災だけというようになっているのが本当のところ言えば、ビッグデータにも関係しますが、非常にプラティカルなとらえ方、

e-サイエンスのような、すべてのサイエンスがこの上でちゃんと動いていくようなところの指標として出すのは非常に重要なことだと思います。つまりこのユーザーサイドとしてのどういう産業エリアがハイパフォーマンス・コンピューティングを使って進展する方向にあるのかというところの指標は非常に重要なことだと思ってみました。

それから、情報セキュリティに関して言うと、これはすべて定性的なものになっているのと、今日の中にもありましたが、実際にどういうところに入っているのかということ、指標の中に入れられると、単なる技術開発ではなくて実際にフィールドにどう入っているのかということ、指標の中に入れるのがいいのではないかと思います。

【相田座長】

ありがとうございました。何かこの件につきまして、事務局からございますか。

【事務局】

まず1つ目の2の5の2ページ目に書かれているピンクのところの部分の3つ目、複雑系の技術システム等とのところの部分についてなのですが、これは対象技術の部分が次世代インフラ協議会のところの扱いの範疇になっておりまして、実際には資料の4ページ目のところのリード文のところ、四角の上の1つ、2つのところに書かせていただいているとおりで、実際にこのICTワーキンググループのところでは対象外というようにとらえている次第です。

【相田座長】

ということは、この2ページ目のピンクでかかっているのが正しくないということでしょうか。

【事務局】

そうではなくて、3つあるのですが、3つ目を2つに分けますと、4ページのところ、今ご紹介しましたが、5ページ目の上の箱の中、菱形が3つございます。1つ目にはこの3つありますということを申し上げていて、2つ目の菱形のところ、3番目、技術システムトラブル対応技術については、考えてみますと情報セキュリティの部分、それから防災、減災技術の2つに分けられるということで、防災、減災技術についてはほかの戦略協議会で担当しますし、情報セキュリティについてはこの中で見ますので、そちらに統合してあわせて評価をするとい

うように考えております。以上です。

【事務局（田中参事官）】

あと2つのご質問ですが、ハイパフォーマンスコンピューティング、スパコンの件ですが、確かに防災、減災だけになっているので、これはほかにも適用領域があるので、それを含めて分析していこうと思っています。ただ、次のエクサスパコンは総合科学技術会議の評価でも特定の領域でアプリを考えて世界一の指標を考えるというようなことがあって、そこではどうしてもある程度アプリを限定してしまっていますが、ここでは全体的にいろいろな適用があるので、その部分も含めて検討を広げていきたいと思っています。

それから、もう1つ、情報セキュリティにつきましては、確かに定量的なものがなかなかなくて、今回、技術指標をとるときも、NISCの研究戦略をベースにやっておりますので、そこがどこまで定量的なものができるのか。またNISCともご相談しながら考えていきたいと思えます。

【相田座長】

丹羽構成員は何かございますか。

【丹羽構成員】

まだ十分読めていない段階なのですが全体的なところで2点ほどコメントを、もう少し具体的なところで3点ぐらいコメントしたいと思います。

全体的なところで言いますと、やはりこれは第4期の基本計画のレビューということでありますので、基本計画を始める前とそれから中間地点、終わったところでどのぐらい進んだかというところをはっきりさせるべきだと思います。そういう意味で言うと、さっきも少し出しましたが、国際的に見て、どのぐらい地位が向上した、あるいは弱い点が強化されたというようなところの評価がやはりどこか入るべきではないかと思えます。

それから、もう1点は、こういう技術がここまで進んだということはあると思うのですが、そういう技術を誰がどのように使って、本来の目的である、例えば私の担当になっている新フロンティア開拓のための科学技術基盤の構築というところにどのように貢献していくのかというストーリーが見えない感じがいたします。ですから、技術のところが終わってしまって、その先のストーリーがないのではないかと、そういう気が感じられます。

それから、特にもう少しスペシフィックなコメントとしては、まず1点目が例えば4ページのところで、評価対象とする技術として3つぐらい、データベース、高速ネットワーク、基盤的ソフトウェアと書いてありますが、これは知的基盤や研究情報基盤という基盤というところなので、そのようになっているのかもしれないのですが、ビッグデータに関しては、やはりどう解析するかという、解析のところが大事ではないかと思うので、その辺も評価対象とするべきではないかという感じがします。

それから、6ページのところで、指標値の検討というところがありますが、ここに指標区分で社会指標というのがありますが、これは社会指標と技術指標と2つ指標があったと思うのですが、この技術指標はどうなっているのか。これは質問です。

それから、7ページのところで、総合分析というところを取組が3つ書いてございます。これを見ると、本来は新フロンティア開拓のための科学技術基盤の構築という範囲のところなのですが、そういう範囲になじまないような、どちらかというところと災害対応とか暗号化とか、そういうようなところが出てきているので、少しどうだろうかという、これはサッと見ただけの感じでございます。以上です。

【相田座長】

事務局から何かご説明いただけることはございますか。

【事務局】

まず全体的なところのご指摘をありがとうございました。基本計画前と中間でのレビューをちゃんとせよというご指摘ですが、これはほかの分野にも共通しておりますが、国際的に見てどうかという点については意識して分析を進めてまいりたいと思います。

それから、2点目、技術がどう貢献しているのかというストーリーですが、そのところは今のところ不十分なところが多々ありますので、そこについてはご指摘を踏まえながらブラッシュアップしていきたいと思っております。

それから、4ページのところでご指摘をいただきました基盤技術のところですが、解析が抜けているというところで、ここについてはビッグデータをどこで扱うかというところもございますので、こちらで扱う場合にせよ、ほかの領域で扱うにせよ、解析技術というところは意識してまいりたいと思います。

それから、技術指標のご指摘がございました。資料の構成が悪くて申し訳ございません。6

ページの下のところにデータベースの技術ロードマップをはらせていただいております。これはNEDOさん、経済産業省さんが2010年につくられたものを持ってきておりますが、これが技術的な指標として書いてあります。先ほどのご指摘にもございましたが、ソフトウェア開発につきましては、いつまでにこういう性能をとというのがなかなか把握しにくいというのが実情でございます、まずは当面はこの時期までにこれができているということを指標としてまず挙げさせていただいているというところでございます。以上です。

【事務局（田中参事官）】

最後の5番目の件でございます。7ページ目、フロンティア基盤の範囲になじまないのではないかとこのところ、実は資料のつくりが9ページ目以降が各府省からこの科学技術基本計画のこの課題範囲に対して、どのようなものがこれにはまってくるかということも聞きながらそれをベースに作成しているところもございます。そういう意味で、各省さんもいろいろと考えていただいて、いろいろ出していただいておりますが、もう少しウィングを広げてほかのものがないのか、それからあと民間の施策についてもそれは個別に調査会社を通じて広げて見ていきたいと思っておりますので、すみません、もう少し努力をさせていただきたいと思っております。

【久間総合科学技術会議議員】

ビッグデータの解析技術は、どこで議論すべきかということでしたが、このワーキンググループで議論すべきと思います。コメントです。

【相田座長】

ありがとうございました。まだ、ほかにもいろいろご意見があるかと思いますが、一応予定した時間を過ぎておりますので、本日の議論は一応ここまでとさせていただきたいと思っております。今後の対応につきまして事務局から説明をお願いいたします。

【事務局（田中参事官）】

ご意見、ありがとうございました。いただきましたご意見を踏まえまして、事務局にて今一度修正案を検討させていただきます。また資料の内容的にまだ不十分なところも随分ございますので、そこを拡充させて、また提示させていただきます。

本日、この場でご発言いただけなかったご意見等につきましては、別途コメント票を送らせ

ていただきますので、その内容を構成員の先生方、各省の皆様方と共有しながらメールベースで議論させていただきたいと思っておりますのでよろしくお願いいたします。また、本日、ご提示できていない3つの課題領域についても同じような資料形式で早々に共有させていただいて、コメント票にて意見を賜ってブラッシュアップを進めたいと思っております。今後のスケジュールにつきましては次回のワーキングで最終案を報告できるように詳細を検討の上、別途連絡させていただきたいと思っております。

あと最後に、前回のワーキングで座長からご紹介のあった経済団体とのリエゾンパーソンの件についてですが、具体的な日時については調整を進めているところでありまして、ほかの戦略協議会、ワーキングとの横並びもあります。コメント票でのやり取りを含めて、ある程度、内容の精査ができたところでICTワーキンググループの検討状況を経済団体に対して、リエゾンパーソンよりご紹介いただいて同じように意見を賜っていくというようなことをやっていきたいと思っております。以上です。

【相田座長】

ありがとうございました。このような進め方をするという事でよろしいでしょうか。

それでは、一応次回のワーキンググループまでに最終案を取りまとめるという方向で進めてまいりたいと思っておりますのでよろしくお願いいたします。

(3) 今後さらに取り組むべき課題について

【相田座長】

それでは、議題の3番目でございますが、今後さらに取り組むべき課題ということで、これまで2回にわたりまして、構成員の方からプレゼンをいただきましたが、本日は石川構成員と土井構成員にプレゼンをお願いいたしておりますので、それぞれ10分程度のプレゼンと5分程度の質疑応答時間ということで進めてまいりたいと思っております。

それから、その後、年末に締め切りとなりました意見募集の結果について事務局から報告をいただいて、それについてもいろいろご意見をちょうだいしたいと思います。

それでは、まず石川構成員からプレゼンをお願いしたいと思います。

【石川構成員】

石川でございます。今後取り組むべき課題ということで、今後取り組むべき分野ではなくて

今後取り組むべき課題のほうを中心にお話をさせていただきたいと思います。私は、産学連携のシステムといますか、構造論をやってきましたので、その観点から見て、国の予算がなぜ事業化されないのかということに関して、強く改革が必要であるというように認識しております。

今までの議論、今までのテーマに対するいろいろなコメントもありましたが、私は例えば先ほど説明のあった第4期科学技術基本計画のレビューの方法というのは、これは旧態依然とした古いやり方であって、こんなことをいつまでもやっていたら日本は成長しないというように強く思っております。

このことを考えて前半総論をやって、総論だけだと総論しかやってないだろうと言われるのはしゃくですので、後半で各論としても説明させていただきます。

1枚目に全部書いたのですが、これで全部言い切っています。研究成果はなぜ事業化されないのか。要素還元主義・改良型研究からどうやって脱却するか。要素・デバイスと独創的システムをどうやってつなげていくか。デバイスだけを改良したところで話は進まない。課題解決型と皆さんおっしゃいますが、課題解決型というのは実はキャッチアップなので、そんなもので日本は救えない。世界に通じる独創的システムをどうやって生み出していくか、そのシステムを生み出さないでデバイスだけ、あるいは要素だけをやっていても駄目なのだとすること。その解決のためにはデバイスとシステムを融合する必要があることを示した上で、例題として高速ビジョンと応用展開ということをお話ししたいと思います。

誤解を招くといけないのですが、課題解決型で要素還元主義というのは、何かどこかに課題があって、例えば安心・安全をやりましょうという課題があって、それを分析していて、要素に分割するところなる。だから、この要素を10倍よくすれば、課題は解決されたとしてしまう、これはものすごく論理的な矛盾を生じている。論理的な誤謬があるのであって、そういう論理で今までの研究開発がなされてきたというのは非常によくないことだと思います。

ただし、誤解を受けるといけないのですが、それで合う分野もあるのです。だから、その合う分野は今までどおりでやったほうがいいのですが、特に新しい分野はこの論理だけでこれから先が進めるとしたら、それは大きな進路の方向性を誤っているのではないかと強く思います。

2ページ目なのですが、これを全部説明する気はないので、会社、あるいは省庁にお帰りになったときに、企画担当の方にこれの質問をしていただければそれで議論はファシリテートされると思っています。

現状の問題点は何かという、科学技術の構造が変わってきたということに対する認識が低いということで、どう変わってきたかという、分析型の科学技術は当然やるべきなのですが、それ以上に価値創造型、演繹的な科学技術の構造に変えていく時代になってきたと思います。問題点1は、科学技術の構造の変化についていけない、つまり私が申し上げたようなことに対する認識が皆さん低いものですから、未来のニーズは把握できないのです。未来のニーズを把握しない中でどうやって分析型のことをやるのかというのは私には理解できない。

それから、いまだにリニアモデルにしがみついている。これが大問題ですし、行き過ぎた要素還元主義というのがあるので、また後でも申し上げますが、Googleというのは要素還元主義の中から出てきた会社ではないので、Googleを今の日本から出そうと思うと社会構造自体がマッチしてないという問題があると思います。

問題点2は、そのようなときに独創性に対して感度がよくないと、そのようないいネタをピックアップできないという問題があります。多くの方がよい要素技術を開発すれば、誰かが使ってくれると思っていますが、新規分野ではそういうことはあり得ない。そんなのは妄想であると強く私は思います。現状は何かと言ったら、既存マーケットの枠内、与えられた課題に対してみんなでパイを奪い合って消耗戦をやっているのではないか。そういうことをやっているいいのでしょうかという問題です。

それから、問題点3は、独創性を重視するとリスクが高くなる。これは当然のことで、そのリスクの高いことに対するファイナンスの問題、あるいはプロジェクト・マネジメントの問題であって、そこをちゃんとやる必要がある。

それから、問題点は先ほど来、何人かの方からご指摘がありましたが、研究者自体にも問題があって、社会受容性を強く意識した研究スタイルをとらない、あるいは感度不足があると思います。大学の先生、あるいは会社の研究員の方に市場はどのように反応するかと考えて研究をやっている人は非常に少ない。先ほどのレビューにあります、出口戦略は皆さん研究テーマに書くのですが、戦略は見えるのですが、出口が見えない。民間企業と話をして出口を考えましょうという戦略はわかるのですが、出口が書いてあるわけではないので、出口が見えない出口戦略になっていると強く思います。

細かいことを言ってもしょうがないので、右側に矢印がついているところが、質問やチェック項目になります。論文や特許が出ただけで優れた研究成果としてないか。予算を配れば一定の成果が出ていると考えてないか。効率的な事業化の実現手段、シナリオを構想しているか。総論としての目的意識はあっても、具体的なシナリオがない研究プロジェクトが多すぎるとい

うように思います。それから、マーケットがない技術や欧米に競争相手がいない事業、科学技術基本計画にない分野を推進できるか。行き過ぎた重点化で多様性を失っていないか。日本で Google を輩出できるか。そのためのスキームを社会が持っているか等々があります。社会の科学技術に対する要請や構造が変わってくる今こそシフトするべきではないかと思います。

次のページにいきますと、それをどうやって実現するか戦略案で、社会受容性に基づくシステム価値を意識した研究の推進ということで、課題解決型だけではなく社会受容性を意識したもの。それから、研究開発のマネジメント、特に日本型のテクノロジーファイナンスというのを本当に省庁、あるいは企業、大学を挙げて考えていかないといけない。要するに、リスクがあるので、リスクをどうやってとるかという話。そのときに公的機関はリスクをとりやすい構造にあるので、それを積極的に活用すべきであると思います。

それから、3番目は、新技術、新産業創出に向けた構造的改革。これはそのようなものを具体的に創出するための構造をつくる必要がある。文部科学省、あるいは総務省では私は大分申し上げて、それなりの新しいスキームが出てきたので、それは非常にいいことだと思いますが、それを他省庁、内閣府あたりでも積極的に進めていただきたい。新規スキームはアイデアがないわけではありません。ベンチャーの活用、クラウドファンディング、ソフトウェアなんかは信託の活用もよいと思います。そういうものを積極的に導入する構造をつくっていかないといいか。

それから、事業化シナリオというのを皆さん考えなさすぎる。要素還元主義、課題解決型ではないようなシナリオを考える。先ほどの第4期の科学技術基本計画のレビューはもう要素還元型のレビューですので、これでICT分野を評価しようということ自体、私は大きな間違いを犯すのではないか、これで合っている分野もあるということが前提にあるのですが、合わない分野も多いと思います。

先ほど事務局の方がソフトウェアはなかなか難しいとおっしゃったのは、その最たるものでして、ソフトウェアはこのレビューの項目でやること、つまり、ここに要素技術があって、システム全体実装という指標をおいて、数字であらわそうなんということはICTのかなりの分野では合わない構造になっているので、ICTのワーキングからこのような指標を出すということは、私は自己矛盾になっているのではないかというように強く思います。

4ページを見ていただくと、事業化のためのスキームというのは、多様なスキームが今あります。その多様なスキームをどうやってつくっていくかの全体像がここにあります。これは細かいことを全部設計しないと駄目ですよという表であって、いちいち説明しませんが、かなり

のスキームをバランスをとってやる必要がある。

それから、5ページにいただきますと、他国の場合と日本の場合の大きな違いは何かというと、大学から新規産業、新規分野を創出する際の左側の矢印が集中しているところに台湾、中国、韓国、米国はちゃんとした社会的構造がある。ところが、日本はそこに対する投資をする構造がない。国費原資の研究がそうになっているじゃないかと言われる方もいるのですが、国費原資の研究の構造が先ほど言った課題解決型の要素還元主義になっているので、ここにはなっていないのです。これは新規をどうやって創造するかという話なので、国費原資の投入がここにはない。

右側の矢印は、それなりに改良でどうにかなる。要するに、新規分野が立ち上がった後にはどうにかなるので、日本がアップルのiPod、iPadが出たときに、その部品をつくり出すというのは、それは簡単な話。ところが、iPod、iPadをどうやって出すか。日本は、ウォークマンをどうやって出してきたか。そこをどうやってつくるかという話が抜けています。右側はファイナンスモデルがいろいろあって、投資回収は研究開発といえども、広い意味での投資回収は必要であることを示しています。

6ページにいきますと、高速ビジョン、現場からしますと、もう日本の企業よりも海外の企業のほうがつくりやすくてやりやすい時代になりました。我が研究室ですと、米国、ドイツの大手企業がバンバン来ますし、中国、韓国、台湾からは断るのも大変という状況になっているのに対して、日本からはあまり来ないという状況です。

共同研究の開発相手として国費原資がなされているのに、海外研究で実用化することは非常に我々忸怩たる思いを持ってしまして、そこは解決していきたいと思っています。

研究成果にも市場原理が働くので、A社とB社が来たときに、我々は条件のいいところとやるわけですが、条件のいいところを探しますと海外企業になったりするわけです。それはいいのだろうかということになります。

その下は、今申し上げたことをまとめたものです。蛇足なのですが、研究の定義が、広辞苑では、「よく調べて考えて真理を究めること」と書いてあるのですが、こんな研究の定義で今の時代は語れないというように思っておりまして、「よく調べて考えて真理を究めること」というのはいいのですが、それに加えて「新しい価値を創造すること」と変えたいと思っています。

ちなみに科学技術基本法における研究開発の定義は、リニアモデルにしがみついた恥ずかしくなるような定義になっていますので、その定義に基づいた科学技術基本計画を金科玉条のご

とく信奉していいのかと私は強く思います。科学技術の基本構想から変えるべきだと思います。

7 ページ、イメージセンサーを開発して改良してきたのですが、デバイス技術だけでは駄目だと途中で気がついて、応用分野に対して、POC:Proof Of Conceptという場合もあるし、プロトタイプという場合もあるのですが、各応用分野をほじくって開拓して、そんなものではないのだぞというプロトタイプを提示するという手法に変えました。その結果、プロトタイプを提示した分野で、多くの実用化がなされている。細かいことは言いませんが、いろいろな分野を一つの技術の延長上に置いて開拓しています。

その後ろの8 ページが、実際にいろいろな、デバイスだけではなくてプロトタイプまで開発してきたことを示すもので、そうなるとうなるかというのが9 ページでありまして、9 ページでは固有名詞を入れるとまずいのは全部抽象名詞に変えたのですが、赤字が実用化されたもの。青字が共同研究があって実用化に向けた研究が進んでいるもの。緑は協力関係。よく見ていただくと、大手の米国やドイツの企業がたくさんありまして、この人たちは我々の新規分野を開拓する力というものに対して賞賛を送っていただいて、そこでわざわざ来てもらっているということでもあります。

国が設定するプロジェクトが要素還元主義だけで進むということに関しては、非常に危惧を持っていて、新しい分野を創設するのにリスクをもってその分野のプロトタイプを生み出し、その中から取捨選択されて実用化する。そういう構造がほしいと思います。以上です。

【相田座長】

ありがとうございました。それでは、ただいまご説明いただきました内容につきまして、ご質問、ご意見等をお願いしたいと思います。

【久間総合科学技術会議議員】

石川先生のおっしゃることはそのとおりで、我々総合科学技術会議も同じ認識です。総合科学技術会議という名称を総合科学技術・イノベーション会議に変えて、出口を見据えた研究開発を行うことを考えております。

もう1つは、先生がおっしゃるように、ハイリスク、ハイリターンの研究開発として、IMPACTという新しいプログラムを創設しました。これはいわゆる破壊的なイノベーションを狙うものです。ただ、今私自身悩んでいるのは、そのような筋のよいテーマを提案するPM、それからPMの提案を正しく理解できる、選考委員や評価委員が日本にどれだけいるかという

ことです。先生方にもいろいろとご協力をいただきたいと思います。今が日本を変えるチャンスです。今までの研究開発も悪くはないですが、さまざまな研究開発プログラムを用意しておき、それぞれに適切な予算を付ける、そのバランスが大事です。失敗も許すハイリスク、ハイリターンの研究があまりにも少ないので、これを立ち上げようと考えています。

【相田座長】

ほかにはいかがでしょうか。

【石川構成員】

今、久間議員の言ったことが非常に重要でして、そこでは評価が難しい話になるわけで、独創性のある、こんなことをやりたいというのを委員会で評価すると、その委員会の評価委員が旧態依然とした考え方になっているので、要素技術をやってないじゃないかという話になるのです。そうすると通らない。例えば、ImPACTという前にFIRSTというのがありますが、FIRSTの項目を全部見ると、要素還元主義のものがズラッと並んでいるのです。あそこに新しいものを開拓しようというテーマがほとんどない。1つか2つしかないのですね。それが日本の現状をあらわしているわけで、ぜひともImPACTではそういうものではないものを選んでいただきたい。旧来のものはほかの枠でやっていただいて構わない、旧来が悪いと言っているわけではないので、そこはちゃんとやってもらいたいのだが、少なくともImPACTという枠の中では、そうではない新しいものをちゃんと育てていきましょうよという力を日本は内閣府、総合科学技術会議を中心に持ってほしいということでもあります。

【相田座長】

ほかにはいかがでございましょうか。

それでは、先に進めさせていただきまして、また後ほど少しご質問等があったら伺いしたいと思います。

2件目のプレゼンは、土井構成員からということをお願いいたします。

【土井構成員】

ただいまご紹介いただきました東芝の土井です。お手元の資料3-2で実空間、人間とインタラクションするICT技術の研究開発というように題してお話をさせていただきます。

アジェンダが2ページにありますが、本日は3つのインタラクションについてお話したいと思います。実はインタラクションと書いてありますが、今、石川構成員のお話を伺っていて、多分言っていることは同じ方向かなというように実は思っております。

実空間とのインタラクションと人間とのインタラクション、実空間・人間とインタラクションするものづくりという3つのテーマです。実空間とのインタラクションということでは、今までの議論にもありましたが、やはりICTがきちんと組み込まれたスマートでレジリエントな社会インフラシステムの構築というのが大事だと思いますし、それをきちんと目に見える形の1つのトピックとして東京オリンピックというものをどううまく活用して、都市競争力を上げていくかが1つあると思っております。

それに関して、3ページ目を見ていただきますと、やはり世界をリードする先端技術と製品の開発といういわゆる今までのリニアモデルとあとはやはりユーザーオリエンテッドなことで価値、サービスを提供していく、それをもっていく、そういうイノベーションを考えるというのが大事だと思います。なので、この2つは常に。今まで日本が弱いのは、その2つ目のほう、先ほどの石川構成員のお話であると思えます。

そのために、ここでは4つの例を挙げております。4ページ目です。1つ目の例といたしまして、エネルギーのことを挙げております。今まで技術研究開発を行っていくときには、まずエネルギー供給源に関しては、排出量を削減する、そのためにどのような省エネのマネジメントをするのかというメリットを追求して、研究開発を行っていくということがありましたが、私はやはりそれに合わせて、それが実現されたときのリスクも考えて、それに対してきちんとリスクテイクをするような技術開発、あるいはレギュレーションの見直しなどが必要かと思えます。

例えば、今のお話で言いますと、リスクに関しましては、送電システムの不安定化、導入コストをどうするか等。先ほど来、問題になっておりますようなサイバー攻撃によるシステム障害、乗っ取りという、今の見直しをするときにも、今まで行われていた施策に対して、きちんとそれを定量的に評価できるものは定量的に評価していくことも大事ですが、リスク面から見たときに、それをきちんと補うような技術開発の手が打たれているか、あるいはレギュレーション、社会的受容性に関して手が打たれているかというレビューもやはり必要ではないかと考えます。

同じように5ページ目、医療介護ネットワーク、これからは高齢化ということで、ますます必要になります。そのためにもいろいろな施策が打たれていると思えますが、それに対して、同様にやはり情報の扱いであるとか、その医療情報の共有基準の整備をどうするかといったよ

うな問題とか、データのネットワーク流出をどうするか、いろいろな問題があります。

また、既存の保険制度との整合がうまくいかない等ということで、なかなか新しいもののコストが合わないというような話もありますので、やはりここはビジネスを起こしつつやっていたかなければいけない。そうすると、省庁連携も必要ですが、法も整備していくような、そういうところできちんと特区もやっていくというような、その両にらみということも重要なかなというように思います。

6 ページ目には、先ほど来、議論になっております社会インフラモニタリングについて書いてあります。ここでも1つはリニューアルのコスト低減ということで、そういうことをやりますというお話もあるのですが、やはりそれだけではなく、本当にそういうものをやるときに、新技術導入コストはどうか。新しい技術をつくったから明日からできますかということではないので、きちんとできた暁にはどうやってそれが導入されていくのか、技術的な問題ではなく、制度との兼ね合いなどというのも非常に重要なのかというように思います。

7 ページ目は、情報通信ネットワーク、マイナンバーというお話もあります。マイナンバーをどうやって使っていくかということもそうですし、それに対して、それを管理する自治体等のところをきちんと守れていくのか。技術だけではなくて、それをちゃんと自治体で守れる人たちが整備されていくのかということもきちんとリスクとして考えていくという話があります。

そういうものがないと、やはりビジネスとして立ち上がっていかない。今まではメリットを追求して、技術開発を先行して行って、後から法制度を考えましょうという形になっていたもので、どうしても遅れていたのだと思います。

8 ページ目ですが、東京オリンピックを契機といたしまして都市競争力を強化する。そういう意味では非常にいい機会であると考えております。インフラ整備としましては、例えば空港、海上を直結するような鉄道であるとか、GPSを活用した無人送迎交通網であるとか、あるいはコンテンツとしては多言語対応のいろいろなものを活かしていくいいところであると考えます。ただここでもやはり先ほど申し上げたように、そのメリットに対してデメリットをどうするか。無人送迎交通網と言えば当然ICTを使っていますから、攻撃されたらどうするか。そういうところも考えていく。それに合わせて、具体的に考えることができますので、出口がないと言っているどころではなくて、この出口に対して、今日、明日からどのようにお金を投じましょうという話になっていくのではないかなと思います。

その結果、9 ページにありますように、MICEと書いてありますが、Meeting Incentive

Travel Convention Exhibitionというんだそうですが、多くの集客交流を望めるようなそういうビジネス、イベントをやって、国際観光都市としてやっていきたいと思いますという話なのですが、日本は国際会議の開催件数は都市の規模の割には非常に少なくなっております。やはりせっかくオリンピックでインフラ整備をするのであれば、その資産を活かして、東京だけでなくほかの都市もそういう方面で伸びていくということが非常に重要であるかなと思っています。

10ページ目で、今度は人間とのインタラクションについて考えてみたいと思います。人間とのインタラクションは11ページ目なのですが、現在の流れを極論すると、常時装着型での人間のインタラクションというようになっているかと思っています。Googleグラスもそうですし、サイバーダインで開発されているようなHALも、歩行介護をアシストするために何かものを装着する。川人構成員がいらっしゃいますが、ブレイン・マシン・インタフェースもそういう意味では装着してやっていく。日本人の5人に1人は睡眠に問題を抱えていると申しますが、右上にあるような例えば無呼吸でそういうものをつけて治す。

こういう方向もあるかと思うのですが、2020年、もっと先、2030年を考えていくと、12ページにあるように、別の方向として非装着型のインタラクションというのをもう一度考え直す必要があるかなと個人的は考えております。

左上のハート、どちらも実はグレーなのですが、前面にあるか後ろにあるかということで、全然色が違って見えます。裸眼3Dのディスプレイ、その下に何かいろいろなものがありますが、実はこれは表示されているものと実物体が混ざっております。これだけ見ると、何が本物で偽物かわからない。4Kから8Kということで、ずっと上質、高画質というのを求めてきましたが、本当に脳が何を見ているかということは、まだなかなか今までも解明の技術がなかったのでできなかったのですが、そういう意味では脳の計測技術の進展を受けて、そういうのを使って、本当に人間は何を見ているのか。何を聞いているのかというのを明らかにして、それに基づいた新しい技術をつくっていくというのも今後は必要になるのではないかなと考えています。

また、今のファンクションMRI等では実験室環境での計測になってしまっています。一方、ユーザーに伺うと本音を収集できないという問題があるので、やはり実験室と実環境をつなぐような計測の環境をつくっていくことも必要かと思っています。

ここまで言うとお話だけなので、13ページ目なのですが、実際に非装着でもいろいろなことができるという1つの例なのですが、夜間の学習には青白い光がよい。そのほうが覚醒するからというのが従来の定説でありました。私どもの研究所でそこを調べている人間がいます、

実は右下に、Number Reduction Taskが書いてありますが、一番左がW750というのが白で、W250というのが白なのですが若干暗い。Y750というのが黄色で、黄色の色のほうが学習効果がある。夜間の就寝前に学習するときには、そういう覚醒作用が逆に弱い照明を用いたほうが学習効果が高いというような、そういう結果も出ています。これがすべてではないとは思いますが、まだまだ人間の脳、あるいは環境が人間に対して与える状況というのはわかっていないというのも事実でありますので、そういうところをきちんと調べるということも必要かなと思っています。

最後に14ページ目、15ページ目になりますが、実空間、人間とインタラクションするものづくりはやはり考えないといけない。先ほど石川構成員がそれぞれのニーズに応じたプロトをつくって進めてこられたと言われております。全部つくっていくのはなかなか大変なので、そういうところは3Dの技術である、プリントの技術とか、VRの技術を使って、なるべく簡単にユーザーオリエンテッドなニーズをどうやって吸い上げていくか。要素技術が出口としてこういうようになりますよ、では、どうやって使うのですかという社会が新しい技術をどうやって使っていくか。新しいビジネス、新しい市場をどうやって受容するかというのを早く具体化していく。それに対して、実際に本当にものづくりとしてコストが合うのかということで、リスクということで、社会とか個人対応システムのリスクを解析する、あるいは法をやるような、そういうようなところをきちんと一貫してやるような、あるいはビッグデータをリアルタイムに集めて、リアルタイムにその機構を直していくような、そういうメカニズムという今までの、一度つくって世の中に出したら終わりではなく、常に製品が進化していくような、そのような新しい形態ということも考えてもよいのではないかと考えております。以上です。

【相田座長】

ありがとうございました。それでは、ただいまプレゼンいただきました内容につきまして、ご質問、ご意見等お願いしたいと思います。

【川人構成員】

非装着型での人とのインタラクションということも非常に感銘を受けてお聞きしていたのですが、このお話の中で、幾つかの感性やコミュニケーションや情動という言葉が出てまいりまして、最終的に私たちが普段の生活で幸せとを感じるかどうか。気持ちよいとを感じるかどうかは本当に個人的な気持ちの問題で、それは脳科学で言いますと、意識、コンシャスネスの問題で、

さらに突き詰めていいますと、クオリアの問題、私たちが赤いものを見て赤いと感じるのは本当に個人的な体験でありまして、それはなかなか哲学や心理学でも到達できなかったのですが、おっしゃられたとおり、脳計測の技術が進展して、そういう意識の科学的な研究が進んできて、もうしばらくすればいろいろな応用が出てくるかと思いますが、おっしゃられたことの1つの問題として計測しようと思うとどうしてもつけないといけない。

ところが、計測だけでなく、そのような意識とか情動をコントロールするという、いわゆる昔風に言うとバイオフィードバック、今風に言うとニューロフィードバックですが、そういう技術がどんどん進んでまいりまして、もうしばらくすると一番難しいと言われているフィノミナルコンシャスネス、いわゆるクオリアですが、クオリアも制御できて、しかもそれは最初は装着して制御しないといけません、一旦できるようになってしまうと、禅の高僧とか、ヨガの達人のように、自分の気持ちで自分の感性、情動、マーケティングの志向、そういうものをコントロールできるようになる可能性があると思います。2020年には何とかこの12ページの姿に貢献できるようにしたいと思います。

【土井構成員】

そういう意味では、バイオフィードバック、ニューロフィードバック、今は随分いろいろなものが進んできているのが事実で、ただ日本でそれをやろうとするとコントロールできるから逆に危険だとか、すぐそういう反対論が起こると思うのですが、それがどのような形でいろいろところでメリットがあるかというところを明らかにしつつ、社会受容性というのですが、エソノメソドロジー、社会学では起きた現象をデータを集めて検証するというは行うのですが、予測的にどのようにやっていくかというのはないので、そういう予測的に社会受容性をどのように変わるのかというのを知って、それに合わせて技術を変えていくような、出口をきちんともう一度考え直すような、そういうインタラクションができるようなシステムというのが私が考える15ページのようなものなのです。ぜひ、よろしくお願いします。

【相田座長】

ほかにいかがでございましょうか。

それでは、時間も押しておりますので、先に進ませていただきたいと思います。

続きまして、意見募集の結果報告ということで、昨年12月25日の締切りまでに、94件のご意見をいただいたということで、大変多数集まったということで、いろいろご協力をいただいた

かと思えます。どうもありがとうございました。

事務局からは、早いお年玉として構成員の先生方、各省の課室長様に送らせていただき、3から5件をピックアップしていただくようお願いしておりましたが、その結果報告と取りまとめの考え方の説明を事務局からお願いいたします。

【事務局（田中参事官）】

では、お手元資料3-3とそれから参考資料3-1、3-2を使って説明させていただきます。参考資料3-1、3-2につきましては、今回、パブリックから意見募集をいただいたすべてのものを掲載させていただいたもので、このICTワーキング後にこれについては、内閣府のホームページで結果取りまとめとして、オープンにしていくための資料でございます。

今回、資料3-3につきましては、その94件につきまして、皆様方に年末年始に多大な稼働をおかけして申し訳ございませんでしたが、ほとんどすべての構成員の方、それから課室長様に、個々人で提出いただいて、その中から票が入ったものだけをピックアップしたものを資料3-3としてまとめてございます。

この資料3-3につきまして、すべてを説明するのは時間の関係もありますし、この後このようなもの、それから構成員の皆様方からの課題の柱を考えていく時間も考えると、すみませんが、少し駆け足で簡単に説明をさせていただこうと思っています。

資料3-3の別紙2、一番後ろについている色絵で、肌色と緑と青で分類分けをしているものをご覧ください。これにつきましては、今回の意見募集したものをそのままバラでお見せしても難しいかなと思ひまして、事務方で、これまで構成員の先生方からいただいた今後さらに検討していくべき課題というものからキーワードをピックアップしまして、キーワードはこの下の薄い色で書いてあるところ、そこからキーワードを見まして、どのように構成していったら先生方に見やすい形になるかと考えまして、この3つに分けたものです。

一番左側の肌色につきましては、クラウド、ビッグデータ解析、知のコンピューティング、このようなものから、社会の知を集めて、知識の組み合わせで新しいもの、概念をつくり出していくというようなものが1つのカテゴリーとしてあるのではないかと。これについては、関連する領域として生活基盤とか医療とか、ここら辺はほかの戦略協議会、ワーキングとコラボしていくという関係を念頭に書いております。

真ん中の緑につきましては、これは仮想空間と現実空間を完全に同期させていく。中には屋内精密測位という話も構成員からもありましたが、そのような完全に同期したサイバーフィジ

カルシステムというものによって全く新しいサービスを創造する。プラットフォーム的な考え方、これはインフラとかエネルギーに関係してくるのかと思っています。それ以外にも当然ながらあると思います。

それから、右側の青い色のところにつきましては、人工知能、ロボティクス、ウェアラブルコンピューティング等、個々人に対して、人が機械によっていろいろな価値を受けていく、享受していくというようなものとしてあるかと思っています。この3つのカテゴリーに分けて意見を整理させていただきました。

その結果が、別紙1でございます。全部説明すると時間もありませんので、票が多かったものだけベスト3ぐらいを簡単にキーワードだけを拾っていきたくと思います。

そういう意味では、知を創造する社会とカテゴリーしているところにつきましては、課題番号34については3票が入っておりますが、データ駆動型等、マテリアルズ・インフォマティクスが戦略的に融合することにより、物質・材料開発から社会実装まで要する時間を短縮するようになるというようなことの社会及び課題を書きまして、それから一番右側に、注目する意見に対して、さらに発展させるよい点ということで、構成員の先生方、それから各省の課室長様から追加のコメントとして、例えば新たな発想や研究手法、画期的な原理を構築し、ハイリスクだが独創的なゲームチェンジテクノロジー、例えば500キロ走る電気自動車のために新型高性能バッテリー材料を実現するというようなことも含めて考えたかどうかという意見をもらっています。

それから、44番でございますが、これは大量のウェブデータというのは、その中には他人への誹謗中傷等の公開情報が問題になる。一度そういう公開された情報というのは拡散されて長期にわたり存続する。これについて記録の必要性和情報取得の利便性を維持しながら個人の望まない情報が消失するような忘却機能を備えたデジタル社会の実現ということで、情報の寿命、急速に拡散する情報を検知し、さらに拡散する可能性のある範囲において蓄積を遮断するような仕組みとか、そのような研究をやったらどうかということで、先生側からのコメントでも情報には永久保存可能なものと寿命を有限としてよいものがある。その分析を中心とする情報寿命学、法的な判断を得た有害情報を削除していくための技術、システム上のインターフェース・社会制度というのが今後必要になるのではないかというコメントをいただいております。

それから、次は緑色のところで、ICTで実現するより高度に制御されたネットワーク社会ということで、管理番号は25、これは7票いただいておりますが、既に大都市では数百万台の防犯カメラが設置されている。2030年には数えきれないセンサーにより日本列島全体が監視さ

れる。すべてのセンサー情報が統合され、未来における多面的な市民生活支援に活用できる時代が到来するのではないかということで、これは日本上を覆う数億のカメラにより得られた膨大な映像データをクラウド上に集めて、それらから3次元復元だけではなく3次元空間の活動を復元し解析していくというようなこと。それから、先生方からの追加の意見として、あふれるデータを保管、管理、検索、可視化する新しいアーキテクチャの開発を合わせて行うことが重要なのではないか。

それから、管理番号の68につきましては、IoTの関係で、場に応じたサービスドメインの切替え、ヒト、モノに最適なサービスや情報の提供を行うというような社会像の提示。

それから、管理番号の86でございますが、広範囲の災害情報をリアルタイムに可視化して、情報を幅広くマッシュアップした相関解析、予測分析をしたらいいのではないか。その中の技術のところでは、クラウドにそのようなものを入力して、ソーシャルデータとの相関解析など、高次の処理ができるようなものとかを技術開発するべきではないか。先生方からの意見でも情報収集だけではなくて、情報伝達まで一気通貫の共通システムを構築できるようにしたらどうか。2020年の東京オリンピック・パラリンピックをショーケースとしてとらえて、多言語対応を含めて外国人にもわかりやすい形にしたらどうかというようなご意見もあります。

また、17番につきましても、高齢者の外出を支援できる。外出を支える危険検知や動作補助などの行動アシスト機器。動態管理がこれによってできるのではないかという意見をいただいています。

それから、最後でございますが、青色の人と機械が共生する社会ということで、5票をいただいています89番につきましては、意識だけで高齢者も簡単に機器を動かせる。自動走行支援などのシステムにより安全に動き回れるというようなことで、意思伝達を年齢、国籍等によらず遠隔に行う支援技術。それから、情報集積、検索技術、科学データ、センシング技術が機能的につながった知能処理システム、脳の仕組みを読み切り、機器をコントロールするBMI技術というものを課題として挙げております。

これに対する先生方の意見につきましては、医療用はもう実用になっているので、民生用というのはこれから国際競争が激しくなる。周囲の状況を的確に認識する環境センシング技術、誰もがICTを使いこなせるようにするためのヒューマンインターフェース技術、これについても東京オリンピック・パラリンピックをショーケースとして考えたらどうかというようなことが意見としてございました。

管理番号の83につきましては、4票をいただいておりますが、人々の健康を維持増進し、人

生における生産に従事する期間を長くする。そういう中に健康を体内から常時監視する、あるいは感情管理を可能とするデバイスの普及を促進するということで、またそういうためのデバイスセンサーのためのバッテリーの小型化やエネルギーハーベスティングの研究は急務であるということで、先生からのコメントとしても、人とICTの接点のあり方を当研究開発として取り組む価値があるという意見をいただいております。以上でございます。

【相田座長】

構成員の方々及び各府省の方には年末年始、ご尽力いただきましてありがとうございました。この資料3-3の別紙1の個々の中身につきましては、いただいたご意見ということですので、議論はしにくいかと思いますが、特にこの別紙2のような3本柱ということで、これまで3回にわたりまして構成員の方々にいただいたプレゼン、それからこのパブコメでいただいたご意見というところで、3本柱としてまとめるということ、それから挙がっている項目として抜けないかというあたりを中心にご意見をいただきたいと思います。いかがでございましょうか。

先ほどからどちらかと言うと目的志向ということで、ICTそのものを強化するというような側面というのがやや薄いかなというようには思いますが、そこら辺も含めまして、事務局でまとめていただいたこういう3本柱で整理するというので、よろしいかどうかご意見をいただければと思います。

【土井構成員】

問題があるということではないのですが、3番目のICTで実現する人と機械が共生する社会。もちろん機械もそうなのですが、やはり自動車、自動走行とかそういうことになると、そのシステム、インフラ側もそうですよね。機械というとそういう、もう少しシステムのイメージが弱くなるので、少し工夫していただくとすごくよいまとめになるのではないかと思います。

【相田座長】

ありがとうございました。ほかにいかがでございましょうか。

【大須賀構成員】

今、事務局の方がおっしゃったとおりで、こういう3つの柱というのは非常にきれいにまと

まっていると思うんですが、やはり共通基盤としてICTの基礎技術としてこういうことをやっていくべきというのをこの下に、横一列で1つお取りになって、そこにすべての、この3つのテーマにつながっていくような、基礎的なところを抽出されてはどうかと思いました。

【相田座長】

ありがとうございます。ほかにいかがでございましょうか。

今後取り組むべき課題ということにつきましては、各省庁さんでも勉強会ということをしていろいろやっていたらという話も伺っていますが、何かそちらの成果というのでしょうか、何かそういうことでアウトプットとしてご報告いただけるようなこと、あるいは見込みというようなことについてございましたらお願いしたいと思います。

【田原技術政策課長】

総務省でも昨年の1月から情報通信審議会でもイノベーション創出委員会を開催しており、研究開発のあり方について先ほど石川構成員からご指摘ありましたが、私どももいろいろご指摘いただき、そうした意見も踏まえて中間答申が行われております。

最終答申は今年度の夏までに行うという形になっておりまして、現在まさに本日のご議論、議題の3とか、資料の3の部分と同じように、今後、そのようなシステムの見直しについて今まで検討してきましたので、そういうことを踏まえて、今後どういう分野に取り組んでいくべきか議論していく予定です。

さらにオリンピックというひとつの契機もありますので、それを踏まえながら2020年、2030年ということを考えて、どのような分野の取組が必要かという議論をまさしく同じように並行して行っているところでございます。

現時点では、私どももいろいろ構成員の皆様からご意見をちょうだいしながら、どのような分野かというのは整理していこうという段階でございます。若干こちらのほうが検討のタイミングが早いかなと思いますので、こちらのご議論も参考とさせていただきながら、情報通信審議会でも議論させていただきまして、適宜ご意見等を出させていただければと思っております。

【相田座長】

文部科学省さん、経済産業省さんあたりからは特に何かございますか。

【久間総合科学技術会議議員】

今、座長や大須賀さんからも話が出ましたが、ICTの基礎基盤技術は重要です。第4期基本計画も、今回の総合戦略も、エネルギーや、次世代インフラ、地域資源、健康医療、このような課題に対して、ICTとナノは横串技術という位置づけです。そうすると、これまで蓄積された技術を活用する方向に全てのリソースを使ってしまう危険性があります。それではいけないので、利活用とともに、同時に技術の深掘りもしないといけないという意識で、このWGを開催しています。ですから、先生方がおっしゃったように、基礎基盤技術を入れることを検討させていただきます。

【相田座長】

ほかにいかがでございましょうか。特に、今後取り組むべき課題ということで、プレゼンをいただかなかった構成員の方、江崎構成員、佐々木構成員、西構成員、丹羽構成員あたりで特に何か付け加えてコメントをいただくことがあればお願いしたいと思います。よろしいでしょうか。

【水落構成員】

この分類にまず賛成させていただきます。このようにパブリックコメントを通して、社会からの要求充足ラインというのがはっきり見えてくるのだらうと思いました。その大きいヒントが石川構成員の7ページのところにあると思います。横軸に実世界情報処理への要求、右上に少しずつ上がっていく要求充足ラインというのがあります。公開の場でいろいろ議論されることをまとめていくと、例えば2020年に社会の要求充足ラインというのはこの辺にあり、それを実現するためにこのようにやっていかないといけないのだらう、というところをはっきりさせていくのが、この委員会の第1の目的だと思います。

一方で、恐らく石川構成員がおっしゃりたかったのは、要求充足ラインにとどまっていたは駄目で、それを飛び越えていくところを見出す取組が必要ではないか、ということだと思います。そういうことはまだ誰も思いついてない場合がほとんどで、なかなか議論としては出てこないし、されないところだと思いますので、まずは要求充足ラインという、かなり高い目標ではあるが、合意感をもって進められるテーマがどこかというのを1つの基軸として議論を進め、一方でバランスをもってそれを超えるようなところというのをどうやって生み出していけばいいのか、というふうに考えてはいかがでしょうか。ImPACTはそれを実行する重要施策であると

思いますし、ファイナンスの仕組みの議論も大事かと思います。そのようなとらえ方で進めていけば、非常に深まるのではないかという印象を持ちました。

【相田座長】

ありがとうございました。何か石川構成員からはございますか。

【石川構成員】

おっしゃる通りです。

【西構成員】

石川先生に1つだけ質問を。ポジティブに考えるのかネガティブなのかよくわからなかったのですが、後ろのほうで研究成果を利活用するのが外国企業になったりしています。この現状意識を変えていくための手段として考えれば、「利活用されるのは外国企業でもよいのではないかとか、逆に言うと日本で新しいシステムをつくろうとしている人たちも活用する技術は外国から持ってきてもよいのではないかとか、「今の世の中グローバル化している中、どんなニーズがありますかというのは新興国とその国々の事情で違うので、様々なパターンがあつてよいのではないかと」といったことも出てくるのですが、国のお金をつぎ込んだ成果という意味合いで葛藤が出てきます。その辺をどう考えられているのか先生のお考えを教えてくださいなと思います。

【石川構成員】

国費原資という観点がなければ、グローバルはどんどんやるべきだと思います。忸怩たる思いというのは何かと言うと、国費原資という点です。そのことを忘れれば、外国企業とやったりすることは日常的で問題はないのですが、タックスペイヤーに対して、どのように説明責任を果たすかといったときに、今の日本の技術移転の仕組みの中では、リワードを外国企業から多くとるのはなかなか難しいのです。日本の企業が相場を下げているので外国企業も相場を下げますので、我々が投下していただいたタックスペイヤーの資金の総額を外国企業からリワードとして収めていただきたいのですが、純粋な外国企業の場合は日本にタックスを納めていませんので、そこからその総額分を取れるかと言うと、今の日本企業との間の相場が低すぎるがために取れないのですよ。そこが問題だと言っているのもあって、そのことを考えなければ

ばどどんやるべきだというように思います。

【相田座長】

ほかにいかがでございましょうか。

【羽生構成員】

では、1点だけ。最初に戻りますが、情報セキュリティのことで少し気になったところがあります。東京オリンピックもありますので、情報セキュリティは大事です。ただ、実際のところ、いわゆるツールとしてはもうほとんど海外のものです。国内を見ても、国内研究者は大体メンツがもう見えていて、なかなか若い人が入りにくいという話があったので、どうするといいいのかなというのはずっと考えていました。若い人が魅力を感じてやるためには、ロボットコンテストみたいな感じで、何かコンテストみたいなものをやるのがいいのかなと思います。そういうセキュリティを破ったら賞金が出るといったら少し極端ですが、セキュリティという暗号等、ダークサイドっぽくて、若者があまり興味を持たない面がありますので、そのような形でロボコンなどというのは、若い者が、高校生ぐらいが張り切ってやっており、そのような形で若い人が注目を浴びるような形を工夫することで、うまい取組で若い人に魅力を持ってもらうというような話であると思います。以上でございます。

【相田座長】

ほかにいかがでございましょうか。

それでは、今後取り組むべき課題の整理に当たりましては、事務局からいただきましたこの資料3-3の別紙2をベースとしてもう少し事務局でお考えをいただくということで進めてまいりたいと思います。

この先、重要課題専門調査会におきまして、各戦略協議会、ワーキンググループで検討した柱を持ち寄って横断的な議論をするワークショップが開催される予定というように伺っております。タイミング的にいって恐らくその前にもう一度議論する機会はあると思いますが、本日の議論も含めまして、その報告内容については、座長と事務局で相談させていただいて、適宜皆様にも途中経過を展開しながらまとめていきたいと考えておりますので、そのように進めさせていただきたいと思いますが、よろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。

(4) その他

【相田座長】

また、今回もなかなか時間どおりに終わらなくて、大変申し訳ございませんが、最後に、連絡事項を事務局からお願いいたします。

【事務局（田中参事官）】

今回は、1カ月あきますが、2月20日木曜日、15時から17時30分までということで場所はもう1つ上の12階で予定しております。また、別途ご案内を差し上げます。構成員の皆様、課室長の皆様にはご出席いただけるようよろしくお願い申し上げます。

また、先ほどのレビューについても今後も意見交換をメールベースでさせていただきたいと思っておりますので、よろしくお願いいたします。以上です。

【相田座長】

ということで、会合自体はひと月後ということになりますが、その間、メール等々でいろいろまたご審議をお願いすることになるかと思っておりますので、その節はよろしくお願いいたします。

以上で、用意した議題はすんでおりますが、構成員の皆様方から特に何かございますでしょうか。よろしいでしょうか。

それでは、本日の会合はこれで閉会させていただきます。ありがとうございました。

—了—