

情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会（第21回）議事録

第1 開催日時及び場所

平成30年6月7日（木） 10時00分～11時30分
於、総務省第1特別会議室（8階）

第2 出席した構成員（敬称略）

相田 仁（主査）、上條 由紀子、浅見 徹、内田 義昭、大島 まり、
大槻 次郎、岡野 直樹、沖 理子、片山 泰祥、黒田 道子、
児野 昭彦、松井 房樹、三谷 政昭、宮崎 早苗

第3 出席した関係職員

(1) 総務省

(国際戦略局)

今林 顯一（国際戦略局長）
椿 泰文（国際戦略局参事官）
布施田 英生（技術政策課長）
田沼 知行（研究推進室長）
中溝 和孝（通信規格課長）
翁長 久（宇宙通信政策課長）

(情報流通行政局)

柳島 智（情報流通行政局参事官）
坂中 靖志（放送技術課長）

(総合通信基盤局)

荻原 直彦（電気通信技術システム課長）

(2) オブザーバー

新田 隆夫（内閣府 参事官）

齊藤 修啓（文部科学省 研究振興局参事官付情報科学技術推進官）

平井 淳生（経済産業省 産業技術環境局研究開発課長）

(3) 事務局

杵浦 維勝（技術政策課 統括補佐）

第4 議題

(1) 今後の研究開発施策等について

(2) 意見交換

(3) その他

開 会

○相田主査 それでは、定刻となりましたので、ただいまより情報通信審議会情報通信技術分科会、技術戦略委員会の第21回会合を開催させていただきます。

まず、議事に先立ちまして、事務局から配付資料の確認等をお願いいたします。

○杵浦技術政策課統括補佐 お配りしております配付資料ですけれども、議事次第に記載のとおり、資料21-1、21-2、21-3、それから参考資料21-1がございます。参考資料、前回の議事録（案）につきましては、総務省のホームページで公開になります。事前にメールでご確認をお願いしておりますけれども、改めてご一読いただきまして、まだお気づきの点等ございましたら、1週間目途に、6月14日ごろまでに事務局までご連絡をいただければと思います。

それから、本日もご参加者の中にオブザーバーとして、内閣府から新田参事官、文部科学省より齊藤推進官、経済産業省より平井課長にご出席いただいておりますので、よろしくをお願いいたします。

また、この場をおかりして1点ご報告がございます。相田主査におかれましては、今般の情報通信月間に当たりまして、我が国のICT分野の技術戦略を策定、推進された

ご功績により、総務大臣表彰を受けられておりますので、この場をおかりしてご報告をさせていただきます。

相田先生、これからもどうぞよろしくお願ひいたします。(拍手)

○相田主査　ただいまご紹介いただきましたように、6月1日の電波の日・情報通信月間記念中央式典の場におきまして、技術戦略委員会の主査として新たな情報通信技術戦略の在り方に関する議論に主導的な役割を果たすなど、ICT分野の技術戦略の推進に多大な貢献をしたということで、総務大臣から表彰をいただきました。主導的な役割を果たすとか書かれているのですけれども、実態といたしましては構成員の皆様からいただきました意見を事務局に取りまとめていただいたということで、私がそのような表彰に値するかどうか非常に大きな疑問符がつくところではございますけれども、少なくとも本委員会の活動につきまして評価いただいたということで、ありがたくいただいてまいりました。謹んでご報告申し上げるとともに、皆様のご協力に感謝申し上げ、また今後ともどうぞよろしくお願ひしたいと思います。

それでは、議事に入りたいと思います。本日は今後の研究開発の推進方策等につきまして、事務局からペーパーをまとめていただいておりますので、それにつきまして意見交換させていただきたいと思います。オブザーバーの方におかれましても、積極的に質疑や議論にご参加いただければと思います。

議　事

(1) 今後の研究開発施策等について

○相田主査　それでは最初に、政府の科学技術政策につきまして事務局から説明をお願いいたします。

○秋浦技術政策課統括補佐　資料2-1-1でございます。今後の研究開発推進方策を検討いただくに当たりまして、我が国の科学技術政策全体を簡単にご紹介させていただきたいと思います。

資料2 ページ目でございます。我が国の科学技術関係予算の推移ということで、ここ十数年分まとめております。下のほうに第1期、第2期と書かれているのは、科学技術の基本計画における期でございます、5年ごとに取りまとめられるものでございます。

この中でその5年間の投資規模を目標として掲げておるとともに、その下に実際その期限内での予算がどれぐらいであったかということをご参考に記載をしております。

この中で、当初予算と科学技術振興費という分類がございますけれども、当初予算、科学技術関係予算の中には国立大学の運営費等も含まれております。それらが全て入ったものが当初予算の中に含まれております。また、科学技術振興費というのは、その中でも特に科学技術の振興を主たる目的としたものとして計上されている経費でございます。おおむね一定に近い額でここ十数年推移をしております。また、第5期からは集計方法を見直しまして、より精緻に我が国の科学技術関係予算を把握できるようにということで、集計方法の見直し等を行っております。このとおり補正予算等で大きく伸びる年もございますけれども、おおむね同じ額ぐらいの推移で移ってきているということになります。

資料3 ページ目、国際比較、簡単に2つグラフを載せております。2000年度から各国の科学技術関係予算がどれほど伸びているかについては、日本に関してはほぼ横ばいということがございますけれども、欧米各国及びアジアでいえば韓国、中国が大きな伸びを示しているということがございます。

また、右側のグラフにおきましては研究費の政府負担の割合、官・民でどれぐらいの比率になるのかということになりますと、日本は政府の負担の割合が低いというほうに入るかと思っております。これは裏を返せば一応民間の方々が積極的に投資をしているということでもありますけれども、なかなか政府の後押しがもう一つ弱いのではないかとということでも使われる資料でございます。

4 ページ目、我が国における科学技術政策の推進体制をお示ししております。これは復習かと思っておりますけれども、内閣府に科学技術政策担当大臣がありまして、科学技術政策の総合調整を行っております。推進の主体となるのが総合科学技術・イノベーション会議、CSTIと我々は呼んでおりますけれども、こちらが科学技術政策の企画立案、総合調整を担う場として機能しております。構成員の中には、内閣総理大臣のほか、関係大臣として総務大臣も入っておりますし、後ほど紹介いたします有識者議員のご意見を聞いております。これが基本方針の提示及び総合調整に当たりますが、その傘下で総務省をはじめ、各関係府省が研究開発等に取り組んでおります。

CSTIのメンバー、5 ページでご紹介をしております。CSTI 自体は、総合的・基本的な科学技術・イノベーション政策の企画立案及び総合調整を行う、重要な会議で

ございますけれども、具体的には、科学技術基本計画等の策定や科学技術の振興に関する予算の審議等を行っております。構成員の有識者委員、任期は3年をお願いをしておりますが、下にお示ししておりますとおり、アカデミア及び産業界から人を出していただいて、C S T Iの中で活発なご議論をいただいているということでございます。

6ページ目、第5期、今の科学技術基本計画の概要を示しております。第5期において一番キーワードとして上げておりますのが、黄色で示しておりますところにありますけれども、S o c i e t y 5.0になります。S o c i e t y 5.0自体はこの会議でも何回かご紹介しておりますけれども、サイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させて「超スマート社会」を実現するための取り組みということでございます。

その中で、超スマート社会を実現する鍵となる分野等が右の絵の中に書いてございますけれども、こういったさまざまな分野で超スマート社会のサービスプラットフォームをつくっていくということになります。

その中で鍵となる技術がその下の(3)のところに書いてございますけれども、例えばI o Tですとか、A I、ビッグデータ、サイバーセキュリティー、そのほか、ロボット、センサー、光・量子等々、I C T分野に係るものが多数、このコアとなる技術として特定、認識をされておりますので、ここは総務省としてもしっかり力を入れていきたいということになります。

おめぐりいただきまして、資料8ページのS o c i e t y 5.0の実現に向けてC S T Iのほうでも司令塔機能を強化するという話で現在議論が進んでおります。S o c i e t y 5.0の実現に向けては、「統合イノベーション戦略」というものを2018年、今年の夏に打ち立てることを目指して、今議論が進んでおります。

この統合イノベーション戦略につきましては、昨年12月のC S T I本会議におきまして、総理のほうから、統合的かつ具体的な戦略をまとめるようにという指示があり、C S T Iの中でイノベーション戦略調整会議といったものを設置して議論を進めておりました。6月中旬にC S T Iの本会議と閣議決定が出される予定となっております。

9ページ目以降、この統合イノベーション戦略、現在素案が公表されておりますので、そちらから内容を簡単にご紹介したいと思います。

統合イノベーション戦略におきましては、現在の、ある意味硬直的な経済社会構造から脱却し、S o c i e t y 5.0の実現に向けて、全体最適な経済社会構造を見出すということを目指し、基礎から社会実装・国際展開までを一貫通貫で実行する政策を統合的

にまとめるということを目指しております。

9ページ中ほどに書いておりますように、現状認識をして世界の潮流を見ますと、基礎から社会実装までの時間が短縮され、研究開発型ベンチャーも誕生、急速な成長を見据えている中で、我が国の課題として、相対的に低い研究の生産性ですとか、研究開発型ベンチャーの数・規模が見劣るのではないかと。一方で大学・研究機関はまだまだ高い研究開発力を有しているはずであり、産業界におきましても優れた技術と潤沢な資金というのは抱えているのではないかと。これらをどれだけ活用して我が国の全体最適化を行うことができるかといった形で議論が進んでおります。

10ページ目、統合イノベーション戦略の取りまとめの中で柱となる事項を記載しております。知の源泉という項目では、世界に先駆けて、包括的に官民のデータを連携させる基盤を整備すること、オープンサイエンスを進めること、証拠に基づく政策立案、エビデンスベースのポリシーメイキングをすること等が掲げられております。

これをベースにして、幾つか具体的な方向性としまして、左側、大学改革等の推進ということで幾つか項目があります。また、真ん中のところ、知の社会実装のところは総務省としてもかかわりの深い領域でございますけれども、起業家育成から企業、事業化、成長段階までスピード感のある一貫した支援環境を構築すること、失敗を恐れない壮大な挑戦を生み出す環境を整備すること、日本型の研究開発型ベンチャーを生み出す仕組みをつくること、こういったことに政府全体及び総務省におきましても取り組んでいきたいと思っております。また、これらを国際展開へつなげていくということも重要な事項として掲げられております。

11ページ目、これらの方策と並んで、特に強化すべき分野が幾つか挙げられております。統合イノベーション戦略につきましては、AI、バイオ、環境、安全・安心、農業といったところが重点的に強化すべき分野として特定をされております。総務省としても、AI関係技術で例を挙げれば、多言語の音声翻訳等の研究開発がございますし、また準天頂衛星、衛星サービスに関しても農業分野への応用・利活用等を促進しているところでございます。また、これらの強化すべき分野での研究開発につきましては、後ほど出てきますSIP等を活用して推進をしていくこととされてございます。

12ページ目でございますけれども、これら統合イノベーション戦略を今後推進していくに当たり、今までCSTIのもとでイノベーション戦略調整会議という形で会合を行ってございましたけれども、これを現在幾つかあります科学技術関連の本部を横串で刺

す形で、イノベーション戦略を推進する会議を設置するということが、現在提案をされております。以上が、現在の政府の大枠での科学技術政策の状況、体制を含めたご説明でございます。

14ページ目、先ほど出てきました戦略的イノベーション創造プログラム、S I Pの動向についてご説明いたします。S I Pにつきましては、平成26年から開始をしておりますけれども、目的としては、日本の経済・産業競争力にとって重要な課題について、府省・分野横断的に基礎から出口まで見据えて推進をします。関係省庁から科学技術振興費を拠出した上で、500億円規模の予算を計上して、各課題の評価結果を踏まえて配分が行われております。課題ごとにプログラムディレクターを置き、各省連携のもとで研究開発を推進しております、第1期が平成26年から30年度、今年で終了する予定となっております。これに関しては、次期のS I Pも平成30年度から実質開始されることになっておりまして、現在、研究開発計画を策定中ということになります。

S I Pの実施課題につきましては、15ページと16ページをごらんいただければと思います。現行のS I Pに関しましてはここに掲げました11課題を実施しております、平成30年度の配分額としては270億円程度ということでございます。下線を引いておりますところは総務省としても深く関連をしている課題でございますけれども、この中でN I C T等の力も足しながら技術開発、研究開発を推進している状況にあります。

また、現在、次期のS I Pの実施課題としては、15ページ及び16ページに掲げられた分野で実施が予定されておりますけれども、特に今回大きな柱としまして、1番のビッグデータ・A Iを活用したサイバー空間基盤技術というのが立てられたところが大きいかと思います。ここはまさに今後I C Tを活用して、世界最先端の実空間における言語、非言語情報を融合させたヒューマン・インタラクション技術等を開発し、社会実装するという目標を掲げております。

また3番、サイバー・フィジカル・セキュリティーの部分では、総務省のセキュリティー担当部署が音頭をとり、今後のS o c i e t y 5.0の中でのセキュリティーを確保していくと。そのための基盤技術を開発することで進めております。

そのほか4番の自動運転ですとか、16ページに行ってくださいまして、光・量子関連の技術、脱炭素社会実現のためのエネルギーシステム、防災・減災等におきまして、総務省も協力、貢献をしているという状況でございます。

また、もう1つ研究開発の投資を拡大するプログラムとして、PRISMというのがございますのでご紹介いたします。17ページに記載しておりますとおり、こちらも科学技術イノベーションの実現に向けて官民投資を拡大するといった目的で、平成30年度より開始するプログラムになります。

こちらはSIPと形が違いますのは、各省の事業に追加予算を配分する、アドオンをするという仕組みになってございます。仕組みとしましては、まず下に書いてあるような、平成30年度に設定するターゲット領域というのがございまして、サイバー空間、フィジカル空間、建設・インフラ／防災・減災、これらの分野において各省の事業を提案して、そこにいいものをアドオンして官民投資を拡大していくということが目的とされてございます。当然、総務省としても、このサイバー空間基盤技術を中心に施策の提案を行っているということでございます。

PRISMに関しましては、18ページにスケジュールを記載しておりますけれども、昨年4月にこのターゲット領域が決定されて以降、各省庁におきましてこのターゲット領域に関連した施策を提案、これは予算要求の検討と並行しておこなっていたこととございますけれども、その中でこのPRISMにも提案できる施策を整理しながら、今年に入って内閣に対しまして推進費の配分を申請しているところでございます。こちらは現在、内閣府、財務省を含めて協議中とございまして、6月目途で対象施策への推進費の配分が決定される予定となっております。

19ページにPRISMとSIPの違いをまとめてございますけれども、どちらもCSTIが大きな方針を定めていることには変わりはないのですけれども、SIPがどちらかという内閣府の中でPDを立ててその中で関係省庁が連携をしてやっていくというスタイルなのに対しまして、PRISMはどちらかという各省の施策の加速・拡大といったところに重点があるのかなと思っております。

以上、我が国の政府全体の科学技術政策についてですけれども、これもご参考にしていただきながら、総務省ICT分野についての技術戦略をご議論いただければと思います。なお、今日は内閣府から新田参事官にお越しいただいて、その横で私が政府全体の説明をするのもどうかなという感じはいたしましたけれども、もし補足等あればお願いいたします。以上でございます。

○相田主査 新田さん、何か補足ありますか。

○新田参事官 特にございません。

○相田主査 意見交換は、もう1件、総務省の技術戦略等々につきましてプレゼンいただいてからと思っておりますけれども、何かこの場で確認しておきたいというようなことはございますでしょうか。よろしゅうございますか。

それでは、もう1件、次の資料につきまして事務局から説明をお願いいたします。

○杵浦技術政策課統括補佐 それでは資料21-2と21-3を続けて説明をさせていただきます。21-2につきましては、主にこれまで、前回の委員会でもご紹介いたしましたけれども、ICT分野における技術戦略検討会という形で研究会を立ち上げておりまして、そこでいろいろ議論ですとかアイデアを提供いただきまして、それを一定程度まとめて本委員会に今日ご提示するものでございます。

1ページおめくりいただきますと、全体、背景の動向、それから新たな技術戦略のあり方、そして具体的な推進方策といったところでまとめておりますので、順番にご説明いたします。

おめくりいただきまして、3ページ目、研究開発、技術戦略のあり方を考えるに当たってどういったところが考慮すべき事項なのかということを中心に考えると、まず社会的な課題ですとか将来予測というのがあると。これに関しては人口減少の問題などがある中で、将来に向けてはSDGs、Society 5.0といったところで方針があるところです。また右側で、技術動向は今後どうなっていくのか、これまでどうであったのかといったところも踏まえる必要があると。また、それとあわせて、我々あるいは若い人が何を実現したいのかといったところのビジョンですとか、熱意、夢といったものも、やはり勘案する必要があるのではないかと。

そういった3者が合わさった、交差したところに技術戦略というのがあり、その中で何が課題で、それをどんな手法で解いていく、ではそのためにはどんな人が必要なのかといったことを議論することになるのかなと考えております。

4ページ目、その社会的課題に関しましては、これまでも何回かご紹介しておりますけれども、日本の課題、世界の課題として、人口問題、高齢化、資源・環境、経済成長といった課題がございます。その課題解決等に向けては、SDGsといった形で持続可能な開発目標を掲げて、これは経済界でもアカデミアでも現在この目標を取り入れて、これらの各目標に自分たちのアクティビティーがどう結びついているか、それを意識して活動が行われているところです。この課題解決等に向けては、当然ICTを最大限活用するということが必要となります。

5 ページ目、このSDGs、解決等に向けての1つの我が国のアクティビティーがSociety 5.0ということになりますけれども、先ほどご説明いたしましたとおり、Society 5.0はサイバー空間とフィジカル空間を高度に融合させるという形ですので、当然その融合に必要なICT、ネットワークといった技術が重要になります。

そのため大きく2点掲げておりますけれども、これらのサイバー、フィジカルを結ぶ社会インフラとなる情報通信ネットワーク技術の開発・標準化に取り組むことが必要でありますし、このICTを多分野で活用して、データをもとにしたビジネスを発展させるためには、データの収集、流通、分析のための基盤的技術・プラットフォームの開発・標準化が必要であると考えております。

総務省におきましても、これまでネットワーク技術分野では光ネットワークですとか、柔軟な制御技術等に取り組んでまいりましたし、データに関しましても言語分野ですとか、宇宙データ等々の分野で頑張っただけでまいりましたし、これからもそれは続けていくのかなと思っております。

6 ページ目以降で技術動向を捉える観点として、幾つかまとめております。技術動向、いろいろな切り口がありますけれども、今回6 ページ、7 ページで主に3点の軸に着目をして捉えております。

1つ目は、その技術の進展がソフトウェアとハードウェアの両輪でもたらされてきたことをまず捉えております。例えば通信ネットワークの分野におきましては、ハードウェアの性能向上による速度の高速化ですとか大容量化とあわせて、ソフトで実現される機能の高度化ですとか制御の柔軟化といったものが両輪となって、新しい通信サービスを実現してきております。

また、AI・機械学習といった分野では、ディープラーニングの進展に見られるように、ハード（計算機）の性能が上がっていく中で、ある一定点を超えますと新しいソフト、ディープラーニング等のアルゴリズムの実装が可能になり、それが意味不連続な技術進展を生んでいるのかと認識をしております。

また、このハードの性能向上に伴い、従前、専用機器で提供されていたような機能が、汎用機器+ソフトウェアといった形態の変化ももたらしているのではないかと。ただし、それはその機能をソフトで、あるいはハードで実装する方法論ではなくて、ソフト化することによってプログラム可能性、programmabilityが重要ではないかといった指摘もございます。また、この汎用機器になることにより、通信処理と情報処

理が融合すると。で、より一層プログラマブルなシステムが生まれ、新たな可能性をもたらしているのではないかと指摘もごさいます。

また、このソフト化に伴い、オープン化も進展をしてきており、技術開発等のアプローチにも変化がおきているのではないかと。これまで一定規模の設備投資等が必要であったハードベースでの技術開発から、ソフト化に伴いハードルが下がり、個人の活躍の場が広がっているのではないかと。それに伴い、個人で参画が可能なオープンな形態での開発の活動の場、コミュニティーとよく呼ばれておりますけれども、それが増加して一定の影響を持っているのではないかと。それに伴い、求められる場ですとか能力、必要な人材にも新しい形が来ているのではないかとといった観点でございます。

7ページ目、もう1つ別の軸として、分散と集中／集約といったところを指摘しております。例えば通信ネットワークにおいても、データの処理ですとか機器の制御をエッジ側でやるのかクラウド側でやるのかについては、その時々技術トレンドやサービス側の要求条件、コスト制約等によって変化をしております。

今般のハードの性能向上により、エッジでどんどん難しい処理、重い処理ができるようになり、分散化が可能となる一方で、そういった分散された処理、機能の協調が今後必要になってくると、また集中的な制御が必要になるといった形で、おそらく今後も分散化と集約化／集中化というのは多層的・複合的に進むのではないかと想定をしております。

このような機能の性能向上、増加等により、技術的な自由度が高まっているのは間違いなく、ネットワークの利用可能性が一層広がる中で、新しいサービス、アプリを実現するためにはまた新しい技術課題が出てきて、それが研究されていくという状況かと思ひます。

また3つ目の切り口として、A Iの進展というのは外せないかと思っております。ディープラーニング技術等の進展により現在第三次のA Iブームと呼ばれておりまして、定型的な判断、異常の兆候発見等では相当に活用が進んでいるという状況でございます。今後我が国としては、比較的強みを持つと言われております実装部分、インタラクションの部分での強化が課題ではないかと。また、長期的には、このA Iが生まれた時から身の回りにあるような人たち、A Iネイティブが世界を形づくっているというところを想像して、我々も物事を考えていく必要があるのではないかとこのことを指摘しております。

8 ページ目、先ほど申し上げたようなソフト、ハードの両輪での進展というのを、一例を挙げて、これまでの状況をまとめておりますけれども、ハードウェアで言いますと、大型計算機からパソコン、クラウド、スマートフォンと、小型のほうでも重い処理ができるといった進展がある中で、左側、ソフトウェアの面では、もともとOS、オペレーティングシステムで、周辺機器とパソコンがつながると。そして、ハードがつながるといった状況から、ウェブ技術が出て情報がつながり、ソーシャルサービスが出て人がつながり。さらに、今、コネクティッド・インダストリーという言い方もありますけれども、全てがつながると。こういったソフト、ハードの進展がスパイラル上に来て、今の目標としてはSociety 5.0を実現していくという形を描いております。

9 ページ目、ネットワークのソフトウェア化がもたらすものに関しましては、こちらは一度ご紹介したスライドでございますけれども、ネットワーク機能が、ソフト化することにより、NFV、SDNといった技術によってより柔軟なサービスが提供可能となっております。それに伴いオープンソースソフトウェアの活用も進展もしているところで、我々のアプローチも変えていかないといけないということと認識しております。

下に、こういったソフトウェア化が推進するネットワーク技術分野の例として1つ挙げておりますけれども、エッジでのコンピューティング等々が可能になる中で、どんどん低遅延でのエッジデータ処理が可能になれば、今コネクティッド・カーが走っておりますけれども、これがお互いに連携して走ることにより、交差点での信号自体が要らなくなるのではないかと。そういった協調運転というのが将来実現できるのではないかといいことで例示をしております。

10 ページ目はオープンソースの進展に伴う動きをまとめておりますけれども、もともとオープンソースソフトウェア利用自体は、インターネットが出てきてからクラウド系のサービス分野で先行していたものが、近年はネットワーク領域において制御、運用、管理等の分野に利用が拡大をしております。

オープンソース、ベンダーロックインの回避、調達コストの削減等々のメリットがある一方で、その品質管理、保守継続性等に課題がございます。

OSSのコミュニティーが数多く設立され、キャリア、ベンダー、管理システムベンダーなどが参画して、開発促進とデファクト化を狙って活動していく中で、我々としても研究開発のプロジェクト実施、施策の立案に当たっては、こういった活動をどうやって活用していくのかを視野に入れて検討が必要かと考えてございます。

11ページ目、12ページ目、AIに関する進展について動向をまとめてございますけれども、AIに関しましては、見える化、分析、対応といった形で活用が進む中で、一定のゴールがわかっている問題についてはAIの活用により圧倒的な効率化が発揮されると。一方で、そのゴールが1つに定まらないような問題については、まだまだ人の判断等が必要な領域といったことがあり、AIに関してもこういった大きく2つの発展の方向性があるのではないかとということでご提案をいただいております。

12ページ目、このハードウェア等々が進展しAIが実装されていくといった中で、そうはいつでもこのコンピューターのリニアな成長には何らかの限界があるのではないかと。ここでは例えば消費電力が一定を超えるとさすがにそれ以上のハードのリニアの進展は難しいのではないかと。その中で、少しそのハードウェアへの過度な依存を脱したような「ソフト」なコンピューティングといったアプローチ、ここも例えば脳の仕組みに学ぶですとか、あるいは量子コンピューターなのかもしれませんけれども、そういった新しい技術により現在の延長線上にないアプローチも必要なのではないかとということをご指摘しております。

また13ページ目に関しましては、技術開発のアプローチがソフト化によりどう変化していくかということについて、ソフトウェアで実現・制御される領域が拡大するに伴って、これらが新しい可能性をもたらすと同時にオープン化の進展が進んでおります。

技術開発のハードルが下がって、個人が活躍可能になり、パーツ化、コモディティー化が進展する中で、迅速、柔軟なシステム開発が可能になっております。

また、技術開発や標準化において、先ほど申し上げたようなコミュニティー活動というものがオープンな形態で増加をしておりますけれども、そういったところではこれまでの企業、組織ベースとは少し異なり、個人あるいはリーダーの熱意ですとかビジョンへの共感といったところが原動力となっているのではないかとご指摘でございます。

そうしますと、求められる場ですとか人材に関しても、今まで以上に試す場、失敗できる環境ですとか、ツールを組み合わせる新しいシステム、サービスをそれへと組み立てる力、アーキテクト/デザイナーといった人材、それから、自分がやりたいことを持つ、どういったビジョンを持って何を実現したいのか、それをはっきりすることが必要ではないかといった指摘をいただいているところでございます。

このうちデザイン、アジャイルといったキーワードにつきましては、14ページで資料を示しておりますけれども、近年、市場変化スピードの上昇及びソフトウェア化に伴

いまして、日本企業におきましてソフトウェア力の強化、アジャイル開発の導入が進んでいると聞いてございます。

クラウドサービスがどんどん進展していく中で、今までインフラからUIまでいろいろ自社で開発を手がけていたものが、だんだんOSですとかインフラ、ミドルウェアといったところはクラウドでサービスを利用すればよくなり、開発の比重がこのUI/UXに近いところに移ってきているのではないかという指摘をいただいております。

アジャイルのイメージに関しては左下に書いてあるとおりでございますし、UI/UXに関しましても、クラウドの領域が増えるに従い開発領域が、上のほう、ユーザーインターフェース等々に向かっていると。

そうしますと、いわゆるデザイナー、サービスを組み立てるデザイナーと開発をするエンジニアの垣根がどんどん低くなっているのではないか、両者の融合が進むのではないかといった形で、下のほうに、何をつくるという企画段階からものを開発する段階におきまして、このようなサービスのデザインとアジャイルの開発というのが一体的に進んでいく状況にあるのかと考えております。

こういった技術動向等々を踏まえまして、これからこういった技術戦略を考えていくべきかというのを16ページ目以降にまとめてございます。

16ページ目、これからの方向性を考えるキーワードとして、4つ掲げております。当然これまでの技術進展を踏まえつつ、今後を考えるわけですけれども、トレンドの変化を予測するだけではなく未来を自ら創造していくといった意気込みといたしますか、姿勢が重要なのではないかと。それには広い視野ですとか、人材や技術の多様性、これまでの常識を覆すような発想の転換も必要ではないかという指摘がございました。

今回このキーワードとして今のところ4つ掲げておりますけれども、Design、Disruption、Diversity、Dreamという形で、例えばDesignにつきましては、Design Dream Innovationという言い方もございますけれども、既知の市場主導でもなく単なる技術主導でもなく、ユーザーの徹底した理解から価値を創造するようなアプローチですとか、システム全体を設計する力。それからDisruptionという観点では、破壊的な創造の継続的なクリエーション、それからそういう不連続なイノベーションを生み出す芽をどうやって育てていくか。Diversityに関しては、人材、アイデア、アプローチの多様性が重要ではないか。またDreamとして、新しい社会を実現していくという夢、個人のわくわく感と

いったものがその推進力を生んでいるのではないかといったことで、まず4つのキーワードを掲げております。これらの方向性のもとに研究開発、人材育成、社会実装をうたって一体的に推進していくことが、具体的な課題になるかと思えます。

それにつきましては17ページで簡単にまとめておりますけれども、技術開発と人材育成の一体的推進というところでは、人材育成単体の施策を打つというよりは、研究開発プロジェクトを通じていろいろな人に集まっていただいて交流を促進する。また、自分が担当するパーツだけでなく全体を見まわすアーキテクトとしての素養を鍛えていただくというアプローチがあるのではないか。また、国際的なチーム経験というのも重要ですので、国際共同研究といった形でグローバルに通用する人材への成長を促すことも必要ではないか。

多様なアイデアを育む環境としては、1つの課題を解決するにもアプローチが多様であるということを前提として、競争的資金などを活用した技術シーズの幅広い育成ですとか、将来のイノベーションの種となる独創的な技術課題の発見と支援、また多様なアイデアの源泉となる研究開発の国際連携ですとか、新しいアイデアや技術を試せる環境（テストベッド）等の整備が必要ではないかということで掲げております。

社会実装の加速に関しても、失敗を恐れずに技術の実用化・事業化への挑戦と、グローバルへの展開、また基盤技術の開発、研究と並行した利活用技術のカーブアウト等による研究開発成果の社会実装の加速といったところが必要ではないかということで、柱を立ててございます。

18ページ目、19ページ目におきまして、こういった研究開発に取り組む課題、分野と、それを推進する方策のタイプについて少し分類を試みてございます。

例えば、横軸でいえば社会実装の時期をとり、上下には技術の開発として実用に近いところか基礎ベースなのかというところを考えたとき、例えば右下でいいますと、NICTを中心とした研究開発がマッチしそうなところ、社会実装の時期がある程度長くて、基礎の分野、例としては脳情報、宇宙に関する基礎等々に関してこういった推進形態がマッチするのではないか。また、左側に行きますと、比較的近い社会実装を目指したものとして、産官学で連携して研究開発をしていく分野と、もう少し社会課題や実際のニーズに近いところでアジャイルというか、リビングラボのような形で推進をしていくのが適当な分野があるのではないかということで、現在大きく4つに切って俯瞰できるようなイメージを記しております。

19ページ目は少し違う切り口で書いたものになりますけれども、技術が周りにあって、左下のところで社会に出てくる、社会実装、市場導入されるということをイメージして、この中をある意味、荒海に例えた感じで描いているものですが、いろいろな技術分野があります。この技術分野の中でも、要素技術の色合いが強いものと、システム、プラットフォーム的な性格の強いものまで多岐多彩にわたります。この中で、そういった技術を市場に導入、社会実装していく推進方策として、例えばシステム、プラットフォーム的な色彩の強いものであれば、テーマを特定して産官学で推進をするような方策がマッチするのではないかと。また、逆に上のほう、要素技術が強いものについては、研究者の発想により幅広い技術課題を研究するような形がマッチするのではないかと。また、これらの合わさったような形、真ん中辺にプラットフォーム型と書いておられますけれども、複合的・多層的な技術開発を促進するというアプローチも必要ではないかと。

一方、イノベーション、我々、取り組んでおりますけれども、このように新しい発想、どこから出てくるかわからないものを広く発見、支援する取り組みも必要ではないかということで、こういった形で多様な技術課題に対して多様な推進方策のアプローチがあると。この要素技術等に関しましても、プレーヤーは固定なわけではなく、新しい技術課題がどんどん左のほうから、ちょっと灰色で書いてありますけれども、こういったものがどんどん入ってきて、また抜けていくものもあるのではないかと書いております。こういったものを見ながら、具体的な技術課題はどんなものがあるかという議論を促進できればと思っております。

ここまでは全体の動向ですとか方針等を、中長期まで含めた形で議論をしたものになりますけれども、20ページ目以降はこの中で特に早期に着手するという観点で、メインでは総務省が平成31年度に向けて着手をしていきたい方策を書いてございます。こちらのほうは、少しかいつまんでご説明したいと思いますけれども、22ページをごらんいただければと思います。

先ほどプラットフォーム型という言葉が出てきましたけれども、ここに関しては、従前、基盤技術の研究開発を3年から5年程度の、数億円の規模でやってきたものがございまして。これ単体ですとどうしても研究開発が3年等終わったときに、では社会実装しようという形になりがちですので、これと並行してどんどん成果を途中でも切り出していくような形を組み合わせ、その中で利活用技術の開発、応用研究等を進めて、どんどん世の中に出していく。それとあわせて、本体の基盤技術の研究開発にもフィードバ

ックを与えるような形、こういった型を1つの基本としてこれからの研究開発を進めるべきではないかという提案でございます。例えば、ネットワークの制御技術等におきましては、新しいサービスの開発等も含めてこういった形でできるのではないかと考えております。

それから23ページ目でございますけれども、これまでの委託研究を進めていく中で、幾つか左下に書いてあるような問題意識が出てございます。例えば、今、委託研究のやり方としては、目標を立てて提案をいただいて、そこで基本的には研究開発アプローチを1つに決定する形となっておりますけれども、これを複数のアプローチを許容するようなことができないかという形。それから2点目として、研究開発のプレーヤーとしても、採択をするとそのチーム1つに限定されてしまいますので、研究開発の採択以降に競争性を確保するような仕組みがとれないかと。また、どうしても総務省の研究開発の目的というのが、もう数年後に必ず実現できるようなものということで、挑戦的なテーマとはなりにくい側面もございますので、もう少し飛躍的な目標等が掲げられないかといった課題がございました。

こういった中で、1つ推進方策の例としては、ある共通のテーマを設定した上で、1チームを選ぶのではなく、複数チームが競い合うような仕組みをとれないかということで、今検討をしております。これは一応、例えばプライズ型ですとか、アワード型といった形で、ある意味レース形式で技術開発を推進するプログラム、海外でも走っておりますけれども、こういったことを取り入れることができないかということで考えているものでございます。

24ページ目、こちらはSCOPE、今実施しております競争的資金の研究スキームについて、少し運用を新しくできないかということで幾つか書いてございます。

研究開発の支援体制の整備としては、外部有識者によるサポーター・グループを設置することで、案件形成や研究開発のサポートを行えないか。また、研究開発の中において、採択して、それでやってくださいと言うだけではなくて、少しFeasibility Studyのように、お試的な、アイデアの実現可能性を検証するようなプログラムが拡充できないかと。また、政策目標に応じて、幅広い公募だけでなく一定の分野、テーマを絞ったような運用ができないかということで、現在考えております。

このような新しい技術開発のアプローチをとっていく分野の例として、25ページ、26ページ目に2つ掲げておりますけれども、1つは脳情報通信分野ということで、こ

こちらは前回ATRの浅見様からもご紹介がありましたけれども、脳情報、脳計測等々の技術は進展をしております、個々に社会実装、市場導入ができるものもだんだんできておりますけれども、ここを一気に後押しすることで国際的な競争力の強化、あるいは脳情報通信産業といったものを打ち立てて、それを広げていくことができないかということで、1つ取り上げてございます。

26ページ目は衛星データの利活用ということですが、こちらも小型の衛星が今般どんどん打ち上げられていて、いろいろなデータが宇宙から取得できるようになってございます。この衛星データを今後活用して新たなビジネス、産業をつくっていくといったことが課題になってございまして、総務省でも、この衛星データ利活用に関しては別途タスクフォース、研究会を立ち上げて検討しておりますけれども、これをSCOPE等を活用して幅広くアイデアをいただいて、研究開発を促進するといった競争的資金の活用が必要ではないかというふうに考えております。

27ページに関しては、国際連携の強化ということで、国際共同研究というのは人材の多様性、アイデアの多様性を育むとともに、そのアイデア、でき上がったものの国際的な普及、展開にも非常に役に立つ取り組みであるという評価をいただいております、これについては引き続き強化をしていくテーマを拡充していくことが必要ではないかという提案でございます。

28ページ目、こちらは起業家等を含めたICTスタートアップ・チャレンジという形で、今まで述べておりますイノベーションですとか、「I-Challenge!」、国際展開といった取り組みの連携を強化して、横串を刺して、どんどん発展をさせていくと。一体的な推進を促すということで、このパッケージ化といいますか、今までの取り組みの連携を強めるということで提案をしております。

29ページ目のイノベーションにつきましては、今、イノベーションにつきましては破壊的挑戦とジェネレーションアワードという形で2本立てでやっております。この中で、今後このイノベーション、破壊的な挑戦の規模を増やしていく。それから、この事業化を進めるに当たってマッチングのプラットフォームをつくっていく。その中で海外企業、海外のベンチャー、投資家等にもご協力いただいて、海外展開を進めるといったところを今後の拡充方策として考えております。

30ページ目につきましては、人材方策でございますけれども、こちらはある意味、個別の施策というよりは、こういった人材を活用していく、あるいは人材を育てていく

ということを、個々の研究開発プロジェクト等々の中で意識をして、それを実現するような運用をしていくということで現在考えておりますけれども、こういった方向性についてご意見をいただければと思います。

21-2につきましては、説明は以上でございますが、皆様にはこういった方向性、あるいは個々の具体の取り組みについてのご意見等を後ほどいただければと思います。

あわせて21-3をごらんいただきたいと思います。先ほど21-2につきましては、ある程度、今走っているような技術課題等をベースに、それらの研究開発の推進方策をどうやっていくかという側の、アプローチの議論をメインにしてございました。本委員会では今後21-3にちょっと頭出しをしておりますけれども、今後こういったICTの発展が考えられて、我々としてどういったことを課題として捉えていくべきなのかのご議論をいただきたいと思っております。

1ページ目、ICTの発展について、その方向性を少し再整理してみますと、例えばこういう形が考えられるのではないのでしょうか。1つは、ICTの基礎体力の強化というワードで言えば、通信の高速、大容量化、低遅延化等々の、機能、性能の強化、基礎体力の強化という形で進んできた方向性が1つあるのではないかと。また2点目、活動空間、物理的な空間、環境の拡大。単なる地上の通信にとどまらず、水中、地中、空中、それから地球全体、惑星間、宇宙、それから小さいほうに行きますと、人、もの、生き物、体の中の細胞といったところまでICTの空間の拡大があるのではないかと。また、それと並行して、データを活用したもの、ICTの役割の拡大といったところがあるのではないかとということで、このICTの発展を考える上で、通信ネットワーク等の機能・性能の向上、及びそれらが活用される物理的な空間の拡大とともに、データの活用の拡大、我々の生活の中でのICTの役割の拡大に伴い、社会にICTが深く埋め込まれていくということに注目をする必要があるのではないかと問題提起でございます。

2ページ目に、このICTの埋め込まれた社会における課題を考えていく出発点として提示をしておりますけれども、先般のSociety 5.0で用いました、サイバー空間、フィジカル空間とその間の界面層という中で今後考えるに当たり、今5つほど書いてございますけれども、例えばこういう捉え方ができるのではないのでしょうか。

サイバー空間におきましてはデータ処理ということで、今後その効率を高めていくこととともに、個人情報／プライバシー保護をどうするか、トレーサビリティをどう確保するか。

通信・ネットワークに関しては、ニーズにあわせた進化をし、性能向上と柔軟さを兼ね備えていくというネットワークが実現される中で、その運用の安定化／自動化といったことが課題になるのではないかと。

また、こうしたいろいろな要素技術がある中で、性能の飛躍的な向上をもたらす新しい技術ですとか、新しいICTの役割を担うような技術というのはどういったものか。

また、右側に行きますと、このサイバー空間、AI等でデータを処理するという話がありますけれども、AIの本格的実装が行われ、人間が出した答えなのかAIが出した答えなのか区別がどんどん曖昧になっていく中で、例えば人間の役割の再考が必要であり、またこれはAIにかかわらず、この情報通信が我々人間中心に考えたときにどういったことが今後課題になるのかといった分野は、今後どんどん大きくなるのかなと考えております。

片や、いろいろな分野でのICTの活用、何々掛ける、ハイICTという形はどんどん進みますので、ここの中では先ほども申し上げたようなサービスをデザインする力、アジャイルに開発するアプローチ、また技術的な新規性のみには捉われず社会の課題を解決していく力が必要ではないかという問題提起でございます。

それとあわせて3ページ目に、それでは各分野において今後の技術的なキーワードというのを幾つか掲げておりますけれども、これに関しましては、これまでご発表いただいたものや個別に意見をいただいたものを盛り込んでおりますけれども、今後どういった技術が鍵になるのかご議論をいただければありがたいと思っております。

少し長くなりましたが説明は以上でございます。

(2) 意見交換

○相田主査　　どうもありがとうございました。今10時56分ぐらいでございますけれども、本日は会場の都合で一応11時半をめぐりということでございますので、約35分でございます。ただいまご紹介いただきました内容は非常に広範にわたっておりますので、どこからという感じではございますけれども、どこからでも結構でございますので、ぜひご意見をいただければと思います。いかがでございましょうか。

はい、それでは浅見先生、お願いします。

○浅見構成員　　ATRの浅見です。非常に網羅的なプレゼンをしていただいたのですが、

私がちょっと質問したいのは、資料2 1-2の6ページ。ソフトウェア対ハードウェアというところで議論されているところに、確かに機能の実装の方法ではなくて、プログラムの可能性と書いてあるのですけれども、こういうふうなことが技術的に可能になってきた結果、やはりその上で動くアプリケーションとかサービスというのがかなり当初の通信とかいうものから乖離した状態が出てきているというのが、今日の課題なのではないのかなと私は考えています。

例えば、通信というと非常に狭く考えると電話とか手紙に類するものが普通で、それを通常通信ということで、それに関しては表現の自由というのを保障するというので、通信の秘密という法体系になっていると思うんです。

ところが、私、実はコンテンツセントリックネットワーク関係で日欧プロジェクトに参加して、あちらの先生とかアメリカの先生方といろいろディスカッションして、ああ、なるほどなと思ったのは、それはN I C Tのスタッフには非常に感謝したいのですけれども、いろいろな考え方があると。例えば、今、伝送路を使って、いわゆるところのソフトウェアのコードとか、あるいはゲームのソフトとか、あるいは映画の番組とか、そういったものが流れてきていると。これは流通とか、あるいはいわゆる商業ですよね。これがそもそも通信なのかといったようなところをちゃんと整理しないといけないのではないかと。全部通信の秘密と言った瞬間に、日本のとれる施策というのは非常に限られてくると。

ということで、せっかくNSPとかいったものは出てきているわけですから、いわゆるそういった商業的な活動を行うようなデータ流通のネットワークと、それから伝統的な通信を行うネットワークというのは分離できるので、分離した状態で法の適用とかそういったことを考えていかないと、なかなか欧米とか、あと中国の場合はほとんどそういったものを考える必要がないので、そういった非常にネットワークの軽い国家に負けてしまうのではないのか。軽くするために、やはりそういったネットワークの構造自体を分離して、おのおのの法制度のもとで運用していくことが重要かなと考えております。以上です。

○相田主査　　ありがとうございました。今の件につきまして総務省から何かご見解とかございますか。昨日、情報処理学会の総会の懇親会でいろいろな話をした中では、そういう商業目的だとかなり明確なのですけれども、もっと厄介なのはどちらかというとセキュリティのほうですね。やはりセキュリティのほうでもってこのデータを流して

大丈夫なのかというときに、やはりほんとうはD P I とかしたほうが非常に効果があるのですけれども、やはりその通信の秘密あたりとの関係がどうなのかというようなところで、ちょっと会話を交わしたのですけれども、もちろんその場で結論など出るわけがなかったというところでございます。

○浅見構成員 逆にいうと、それで最後のところに出てくるのですけれども、今後の議論に向けての1ページ目ですね。データの活用がI C Tの役割の拡大というところに、匿名と顕名と書いてあるのですけれども、もう1つ重要なのは記名だと思っんですね。匿名の反対は記名なので、で、顕名というのは代理人サービスですから、そこにある種のサービスの要素が入ってくるので今後は入れなければいけないと思うのですが、まず匿名と記名ということでデータの活用というのを議論を尽くして、その後で、顕名というのをどうやって使っていくのかといったようなことを、そもそも論をちゃんと検討していかないとまずいのではないのかと考えています。

○相田主査 ありがとうございます。では、ほかにいかがでございましょうか。

○三谷構成員 今日、いろいろ資料を拝見して、今後の技術戦略の方向性がざっくり言ってA I化というのとソフト化というのとオープン化というような3つの柱があるのかなと思ひまして、過去のそういった議論の資料として古いのを探していましたら、2年ぐらい前に東京大学の小川先生が、I o T時代に日本の情報通信産業をどう方向づけるのかというのを本委員会でプレゼンをされていると。そこには、オープン&クローズ戦略へ、というので4つほどポイントが挙げてありまして、100年に1度の産業構造転換点だと。それから2番目としてインダストリーのオープン化と、オープン&クローズ戦略だと。その際にI o T時代、I C T時代の欧米がどんな仕掛けを繰り出してくるのかということ、いろいろ知るべきであると。

これは2年前の、2016年3月の資料になっておりますけれども、あともう1つは、日本の情報通信産業をどう方向づけていくのかということで、例えば、オープン化ということ、今回の資料もかなり強く打ち出されていますけれども、クローズにする部分をしっかり見きわめておかないと、日本の産業とか経済の活性化を全部よそへ持っていつてしまわれるということで、ここはかなり注意してクローズ戦略もしっかり立てられる見通しをつける必要があるのではないかとということで、例えばオープン化がいろいろなところで出てきますけれども、それに対抗するクローズ戦略というのはどういうものか、考えておられるのか、少々教えていただきたいと。

もう1つ、オープン化ということの観点で行きますと、データもオープン化というのが必要なのではないかなど。各省庁さんで多様なデータをお持ちだと思うのですが、これらの利用となるとかなり制約が入っていると。で、そういう状態でありましてAIの機械学習や何かのデータとして活用していくにはかなり混乱が伴うということで、データ省とかデータ庁とかいうとおこがましいのかもしれませんが、各省庁が連携するようなデータをしっかりと提供できるような組織というのでしょうか、そういったものをお考えになる必要があるのではないかなどという、オープン化というその視点に立ったときに、1つ重要なポイントになり得るのではないかと思います。

日米韓で5Gの協議会を、10日ぐらい前でしょうか、もう立ち上げられたということですが、標準化だけをやっている、クローズにするところがないと全部、経済とか産業の活性化のいいとこどりを中国、韓国が持っていってしまうという懸念もあるのではないかと思いますので、そういう協議会をつくってみんな仲よくやろうよねというときに、そうでない部分をどう5Gでも設定をしていくのか、このあたり何か、ご見識の方が多いのでクローズの部分の方向性を教えていただければと思います。以上でございます。

○相田主査　ありがとうございます。オープンデータのほうが簡単かと思っておりますけれども、オープンデータについては何か事務局、あるいは内閣府のほうからご紹介いただけることはございませんでしょうか。

○新田参事官　内閣府でございますけれども、先ほど三谷先生からご提起いただきました、各省でのデータのオープン化に関する取り組みが必要なのではないかというようなご指摘だったと思っておりますけれども、内閣府におきましては、先ほど資料21-1の中にもちょっと出ていたのですが、第2期のSIPのサイバー空間基盤技術の中で、分野間のデータ連携基盤の構築というのに取り組んでございます。この問題意識といたしましては、今も現行第1期のSIPにおきまして、農業ですとか、あるいは防災の分野ですとか、自動走行の分野ですとか、そういった個別の分野でのデータ基盤というのをつくっているのですが、やはりこれは世の中のあらゆるデータを連携できるような仕組みを構築するのが必要ではないか。それは各省一体となってこれに取り組むべきではないか。そのためには、例えばそのデータごとに共通で用いるための語彙、言葉の定義といったものはしっかりそろえておくべきではないか。APIは交わすべきではないか。というふうな問題意識のもとに、これは第2期のSIPにおきまして、この分

野間のデータ連携基盤というのを構築しますということで、また、その分野ごとのデータ基盤につきましても、各省、それぞれ農業の分野ですとか、ものづくりの分野ですとか、健康・医療の分野ですとか、各省がそれぞれ所管する分野はさまざまございますけれども、こういった基盤ができるだけこの分野間のデータ連携基盤で連携できるような仕組みを、早いうちからつくっていかうということで、これにつきましては、S I Pにおいてこのデータ連携基盤の構築を検討するとともに、体制といたしましては統合イノベーション戦略、これも先ほどご紹介いただきましたけれども、内閣府のほうで取りまとめております戦略の中に、こういったデータ連携基盤を構築するために各省でもしっかり体制を構築して、政府一体となって取り組んでいこうという方針を打ち出しているところでございます。

もちろん、既存のシステムなどはそう簡単に連携できるという話ではないのですけれども、そういった困難なところも乗り越えながら、政府一体となって取り組もうというふうな方針を打ち出しているところでございます。

○相田主査　なかなか進んでいないところではございますけれども、一応、方向性としてはそういうように。

では、布施田さん。

○布施田技術政策課長　データのオープン化につきましては新田参事官のおっしゃったとおりで、内閣府のプロジェクトで、まずは具体的に個別分野でやっていこうということになってございますので、そういうところには総務省としてもしっかり入っていきたいと思いますし、あとI T Sのほうで官民のデータをオープンにしていきたいと思いますし、単にオープンにするのではなくて、機械で判読可能な形でオープンにしていきたいと思いますし、という法律も昨年できまして、計画も立ててやっていくということなので、その中に入っていきたいと思っております。

また、オープン&クローズ戦略でございますが、たしかに小川先生が多くの委員会でご説明いただきまして、非常にその認識は広まってきていると思いますし、私も常に頭の片隅には置いているところでございます。先ほど言及がございました、5 Gの推進なんていうので、5 G M Fの中でも標準化で議論をするときには、オープンとクローズをしっかり考えていきたいと思いますし、あと、私どものI T Uに対する標準化提案をしているような機関、T T Cというのがございますけれども、あの中でもどこがオープンでどこがクローズかという議論はしてございます。ただ、どこをクローズにするかということ

を、かなり平場のところで議論をするというのもなかなか難しい話でございますし、かなりそれは経営戦略上の個々の会社の方の中の話のところもありますが、ただこういうクローズのところをしっかりと持って対応することが必要だということは、大分認識としては、小川先生のご尽力をいただきまして、高まってきているということだと思っております。

○相田主査 はい。

○杵浦技術政策課統括補佐 オープン&クローズに関しては、まさにどこをオープンにするか、どこをクローズにするかという議論は個々の話になりますので、どちらかというところ、何をオープンにするのかを議論したときに、そのオープンにするアプローチとか場としてどういうものがあるのか、どういう手法があるのかというところをご議論いただければむしろいいのかなと思っております。例えば、資料21-2の22ページをごらんいただきますと、プラットフォーム型研究開発の推進のところ、基盤技術の研究開発から外に出していくチャンネルとして、今API、OSSという形で書いてございます。OSSのほうはまさにそのソース自体、行動自体をオープンにするわけですので、これは丸ごとオープンにするわけですが、それもどういったパーツを外に出すのか、どういったパーツは自分のところで持つていくのかというのは、個々の戦略があると思っておりますし、またAPIに至っては、これは使うものをオープンにしているわけで、その中身自体はある意味抱えたままですので、これも1つのオープン&クローズ戦略のやり方なのだと思います。

こういったアプローチ、やり方が、例えばAPI、OSS以外に何かあるのかですとか、このAPI、OSSを活用する中でこういったことに留意すべきではないかといったようなご議論をいただければ、少し具体的な話もできるのかなと。

○相田主査 それでは、このオープン&クローズ戦略に関して何かご意見をお持ちの、はい、お願いいたします。

○松井構成員 三谷先生のおっしゃったのは大変もつともなご意見だと思います。今、例えばということでご提案がありましたけれども、何と申しますか、この技術戦略の中で大事な視点というのが、産業競争力というか、国際競争力という視点がどうも抜け落ちているのではないかなと。それを最初に言っておかないと、なぜオープン&クローズと個々に書いても、それは何ら訴えるところがないのではないかなと思っておりますので、もっともつこの前のところに、どこにどう入れればいいのかはわからないのですけれど

も、技術戦略の大事な視点は、やはり産業競争力、産業界は大事な技術開発の主体でもありますし、社会実装するときの主体でもあります。だんだんと競争力が落ちつつあるという中で、どうそれを維持ではなくて拡大していくかということが、今最も求められていることではないかなと思います。それこそが技術戦略の一番大事な要ではないかなと思いますので、最初のほうにそれを訴え込む必要があるのではないかなと思います。

○相田主査 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。はい。

○上條構成員 上條でございます。三谷構成員のお話と少し関連するのですが、やはり私のほうからも今後のオープン化ですとか、オープンイノベーション、横串を刺す戦略やアジャイル開発、そういったことを全ての状況において、より情報がオープンになって行き交うことが、特に国際連携などになりますと多国間の間でも情報が共有されたり、昨今のEUの一般データ保護規制、GDPRなどの問題もございまして、やはり個人情報の保護ですとかプライバシーの保護の問題も絡んできますし、そういったデータをどう共有するか、どこまで出してどこまでクローズにするかという問題は避けて通れないというふうに考えておりまして、その上でもやはり研究開発人材の育成という観点からも、例えば特許をとって知財権を確保といったような画一的な知財戦略という意味ではなく、ぜひ競争力の維持、強化に向けた知的財産国際標準化戦略をもちろん戦略的につくるということも大事ながら、研究開発人材の一人一人の研究開発のデータをつくっていく方々の人材の皆様にも、そういったリテラシーや知恵というものもやはり必要であるということ、どこかに明記いただきたいなというふうに考えまして、済みません、同じような議論を繰り返して申しわけないのですが、人材育成の面でもそちらを皆さんにリテラシーとして身につけていただきたいということを記載いただければと思って、意見させていただきました。

○相田主査 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。

それではほかの、オープン&クローズ以外のことを含めて、またほかの観点からでもご意見ございましたらお願いしたいと思いますけれども。

○浅見構成員 またよろしいですか。

○相田主査 はい。

○浅見構成員 資料2の23ページで、目標設定下での競争的な研究開発推進（案）というのがあって、共通のテーマ・目標のもとでの研究開発等々が出ていると思うんです。そこでちょっと気になりましたのは、総務省の研究開発という、文科省の研究開発と

やはりちょっと種類が違って、社会実装を明確に目指すものだと認識しております。そういう観点からすると、22ページが適当かもしれないですね。プロジェクトをつくる時に、多分各研究者自身がそれを、例えば誰々の大学、あるいは企業なら企業で、どういうふうにして社会実装していくのだと。そのために、例えば今の会社の基本技術にどんなものがある、そこにどういうふうな付加価値をつけるので社会実装化できるとか、というようなシナリオ自体を考えていただくと。それは別に会社の方針である必要は全然なくて、そのプロジェクト提案者自身はどう思っているのかというのをちゃんと書いていただくという部分になると、かなり社会実装に持っていく確率は高いと思うんですね。そうでなくて非常に一般的な社会実装技術というと、やはりその各会社で、そもそも終わってから考えたのでは遅くて、スタートするときから考えていないとそもそも遅いと思うんですよ。そういうことから考えますと、プロジェクト提案者自体にそういうふうなものを考えさせるような仕組みというのが、結果的に技術者のマインドを向上させていくのではないかなと思います。以上です。

○相田主査 ありがとうございます。この件に関していかがでございましょうか。はい。

○岡野構成員 同じく、この23ページで、具体的にどういう分野の研究開発が必要かだけではなくて、方法までご提案されているということは素晴らしいことだと思っています。その点で、浅見構成員がおっしゃったシナリオということもとても重要なことだと思います。

それとともに、技術はいわゆるハードだけではなくてソフトウェアも入っていくと。特にそのアジャイル的なアプローチということになると、いわゆる数値目標というのはわりと立てやすく、スピードを10%上げるといいのですけれども、実は使いやすいとか、そういうのをユーザーに聞いていったりすると、どうしてもリソースがとられてしまいます。そうするとやはり今の目標設定であるとか、その最後の評価のときに、数値だけで追われていくと、そういう意図というのがうまく伝わらないし実現できないのではないかと思います。

先ほどのオープンソフトウェアも、つくればいいというわけではなくて、当然使われなければ意味がないので、そういうことまで考えると、今のような数値だけの目標、スピードアップとか、特にこの最後の、今後の議論に向けてということの1つ目の、基礎体力の強化というところで、高速、大容量、低遅延といろいろと書いておられて、これらも重要ではあるのですけれども、そうするとどうしてもこれまでのハードを重視とい

うところからなかなか軸足が動かせないのではないかと思います。複数アプローチを許容するとか、長期的なテーマに取り組めるようにするということを実現するためにも、目標の立て方であるとか、評価の仕方、そのあたりも含めてご議論いただくといいのかなと思っております。以上です。

○相田主査　ありがとうございます。この件に関しては、ほかにいかがでございましょうか。

○新田参事官　ちょっと、私はもうちょっと違った見方をしております、この複数チームに競うというのは、結局、日本の場合、昔は大手何社さんかがあって、それらが自分の中でそれなりの規模の研究開発チームを使って独立に、クローズに開発してお互いに競争するというスキームができていたのが、やはり今開発がどんどん早くなってしまって、その従来型の各社のチームではとてもそれができないということで、先ほど三谷先生は、オープンにするという方向だったわけですがけれども、逆にそのオープンにされたものを外から持ってこないと開発が維持できないようなところに来てしまっている。

で、その一方で、やはり欧米などですと、もうあまりそういう長い目では見ずに、自分のところで、あまり先のことを考えずに開発して、その開発結果を売り込むようなベンチャーというのをうまく使って開発が行われてきたというところで、やはり大きな目で見て、そういう開発チームのつくり方、開発のやり方を変えていかなければいけないところで、ちょっとまだ模索中なのかなというふうに思っているということで、関連してということですと、資料21-1の10ページのところに、真ん中あたりに、日本型の研究開発型ベンチャーを生み出す仕組みと書かれているのですがけれども、この日本型というのはどういうものなのかとご存じの方がいればご説明いただけないかなと思ったのですけれども。

○相田主査　これは、内閣府さんのほうで、わかりますか。

○秋浦技術政策課統括補佐　済みません。これ、ちょっとすぐに出てこないもので。

○相田主査　わかりました。後ほどでも結構ですので、この日本型というのがどういうものなのか、後ほど教えていただければと。

ほかにいかがでございましょうか。はい、大島先生。

○大島構成員　少し異なる観点ですが、このたび幅広い形でこのように技術戦略、研究開発ということでまとめていただいた中で、人材育成も含めた教育分野へのICTという観点が少し弱いのではという印象を受けました。

日本の場合はPISAの調査にも出ているように、最近ICTによる様々な機械を使ってテストが国際的にされています。日本の場合にはICT自体に慣れていないので、成績があまり芳しくないという問題が指摘されています。ぜひ教育分野におけるICTの普及という点も入れていただきたいというのが1点です。

2点目として、それに関連して、比較的教育に関するデータが少ないです。データ自体が少ないということと、データに関して、少ないせいもあるでしょうが、なかなか分析ができないということがございます。特に教育に関してはセキュリティーの問題やプライバシーのこともありますので、そういうデータを含めた拡充及び充実を図っていただきたいと考えています。したがって、ぜひ教育分野に関してもご検討いただければと思います。

ここで言うべきなのか、文科省で言うべきかということもあるかと思いますが、多分データに関してはやはり省庁を超えて行っていく必要があるかと思っておりますので、このような点も含めてご検討いただければと思います。

○相田主査 ありがとうございます。何かコメントいただけることはございますか。

○今林国際戦略局長 よろしいですか。

○相田主査 はい。

○今林国際戦略局長 教育のICTにつきましては、ご指摘のとおりで、非常に私どももおくれていると思っております。文科省の取り組みというのは学校を中心に考えておられますけれども、幼児からシニアに至るまで、至るところでこれからはIoT社会ということになると利活用の面でもICTを当然のことながらエンベデッドした社会になるわけですから、使いこなせなければいけないと。

ただリテラシーの問題と、それからハード、ソフト側の進化の問題もありますから、それだけではないと思うのですが、1つは、文科省と私どもと経産省で取り組ませているプログラミング教育の普及ということでの必修化、小学校については2020年から、中学校も2021年から既に、一部はもう今情報課ということで始まっていますけれども、そういうことが始まると。

それにつれて、プログラミングだけではなくてコンピューターリテラシーなども一緒に取り組んでいただきたい。それからまた、地域の皆さんも一緒になってやっていこうということで、今年から地域IoTクラブということで、総務省では地域の皆さんと一緒にそういう活動をサポートしていったり、シニアの人材の方々のICT教育、あるいは

は子供たちも一緒になってやっていくというようなことを始めようとしております。それをやっていく上では当然データも必要になるわけですが、これも鶏と卵で、やっていく中でデータも生まれてくると。それから民間の皆さんもいろいろなことを検討、活用なさるということですから、その中でプログラミングを1つ軸にして、ICTの普及、それからまたデータの活用ということも進められるかと思っております。

それから、浅見さんが最初におっしゃった通信の秘密のところについて一言申し上げますと、例えばこれは郵便もそうですが、内容物が親書でなければ別に郵便でなくて構わないわけですね。これはネットワークもそうですけれども、内容が本人の意思を含まないものであれば、これについて秘密であるということは必要ないわけで、それに応じて個人情報とか、あるいは通信の秘密とか、こういった判断もできているわけですが、ただこれを構造的に分離するということが可能なかどうかというのは非常に技術的な問題も含めてありますし、それから、先ほど記名と匿名という話がありましたが、確かにおっしゃるとおりで、自ら自分が名前を出していいよというものと、出しては困るといふもので言うと、匿名と顕名になるわけですね。自ら記名する場合もありますけれども、同意するという意味では顕名と匿名ということになるかと思えます。

もう1つ、あわせて、これは委員の皆様にご質問意識としてお伺いしたいのは、競争力とよく言うのですが、何についての競争なのか、誰との競争なのか、今は市場も一様ではないんですね。例えば、競争力といった場合に、どこで競争力を得るのか、そのリソースは何なのかという点、データを組み合わせて複数の市場を結びつけることによって新しい市場をつくって競争力が生まれるという場合もあるので、その場合の競争力とは何だろうかとか、そういったこともあります。

それからもう1つは、これは私どもから申し上げることか、NICTのほうにお話しいただいたほうがいいのかわかりませんが、例えば脳の研究を始められたときに、今の成果を想像して、予想して始められたのかどうかということもあります。ですから、研究者の皆さんは、最近すぐに成果を出せと言ってなかなか苦しい時期に入ってきていると思うのですが、意図せず花開くこともあるし、そこら辺は私ども政府の側としてもよく考えて、長期的な研究とか、やはりやっておかなければいけないのではないかなというところなどはよく考えてやっていかなければいけないし、ここについても構成員の先生方にはぜひご意見を賜りたいと思えます。

○相田主査　　ありがとうございました。最初の大島先生のご指摘から言いますと、昨日

の情報処理学会で、やはり新テストに情報が入りそうだというのに期待する声が非常に強かったですね。

そろそろ予定した時間ではございますけれども、ほかに何かございますでしょうか。
はい。

○沖構成員　皆さんが大所高所のご意見をおっしゃっているのですが、私は非常にスペシフィックな質問になります。最後の資料の26ページで、衛星データ利活用の推進のお話でしたが、これのお話は総務省ですからというか、ほとんど準天頂関係の衛星データの事を考えていらっしゃるのか、もっと幅広いものを考えていらっしゃるのかが1つ。

それから、この課題は先ほど次期SIPの課題の1番で目玉とおっしゃっていたビッグデータ、これとはあまり関係してこないのか、しているのかが2つ目の質問です。

なぜそういうふうなことを申し上げたかといいますと、私も今、JAXAにおりまして地球観測衛星データを非常に多く扱っていますが、やはりそのデータは宝の山で、しかもこの資料の26ページにもございますように、今は複数データを、しかも物理モデルを介して解釈して使うという研究開発が世界的にも盛んになっていて、我々もやっているところです。そうすると、非常にたくさんのデータを集めるということに価値があるというのと、あともう1つ付け加えたいのは、その際にデータを集めただけではもちろんだめで、社会実装などに結びつけるためには計算能力がすぐそばにないといけないという現実的な課題がございます。どこかにデータ倉庫のすばらしいのがあっても、通信でとってきて時間がかかって、それで手元の計算機でやるというのでは大変に困るということで、すぐそばに計算機能があるような仕組みが必要であるという議論が、我々の周りでは非常に盛んになっています。そのことを申し上げて、最初の2つを教えてくださいただければ幸いです。

○相田主査　はい、お願いいたします。

○翁長宇宙通信政策課長　ありがとうございます。宇宙通信政策課の翁長と申します。

まず、最初のご質問ですけれども、本件、衛星データ利活用の議論をタスクフォースという場で行っておりますけれども、準天頂衛星だけではなくて、あらゆる衛星の観測データを対象に議論を進めてまいっております。このタスクフォースにはJAXAのデータをお持ちの部門からもご参画をいただいております、いろいろな省庁にご参画いただいておりますので、特定の衛星だけに限定するわけではなくて、利用できるものは

何でも使おうといったような観点でやっているのが1つ目の回答でございます。

2点目の、S I Pのビッグデータのところに関与しているのかというご質問ですが、
ども、残念ながら今のところ宇宙データという形で特化して議論をしておりますので、
S I Pのところとは今のところ関係性はないというのが正直なところでございます。

○沖構成員 はい。どうもありがとうございました。

○相田主査 よろしゅうございますでしょうか。

(3) その他

○相田主査 それでは、まだまだご質問、ご意見あるかと思えますけれども、予定した
時間でございますので、追加のご質問、ご意見ございましたら、ぜひ事務局のほうまで
ご連絡いただければというふうに思います。

それでは、今後の予定等につきまして事務局からご連絡をお願いいたします。

○杵浦技術政策課統括補佐 次回の委員会は、7月2日月曜日17時から開催予定でござ
いますので、構成員の皆様には改めて事務局よりご案内を申し上げます。

また、これ以降、今回、今後の議論に向けてということでペーパーを出させていただきました
ので、これを皆様から個別にアイデアをいただきながら、今後の技術戦略の大き
な今後の技術課題ということで議論を進めたいと思いますので、また皆様からのご意
見、どうぞよろしくをお願いいたします。

○相田主査 それでは、全体を通じまして、何か構成員の皆様からございますでしょ
うか。よろしゅうございますか。

それでは、本日の会合をこれで終了させていただきます。どうもありがとうございました。

以上