

## 第16回総合科学技術・イノベーション会議議事要旨

1. 日時 平成28年3月28日(月) 10:49~11:15

2. 場所 総理官邸4階大会議室

### 3. 出席者

議長	安倍 晋三	内閣総理大臣
議員	島尻 安伊子	科学技術政策担当大臣
同	高市 早苗	総務大臣
	(松下 新平	総務副大臣代理出席)
同	麻生 太郎	財務大臣
同	馳 浩	文部科学大臣
同	林 幹雄	経済産業大臣
議員	久間 和生	常勤
同	原山 優子	常勤
同	上山 隆大	政策研究大学院大学教授・副学長
同	橋本 和仁	国立研究開発法人物質・材料研究機構理事長
同	小谷 元子	東北大学原子分子材料科学高等研究機構長 兼大学院理学研究科数学専攻教授
同	十倉 雅和	住友化学株式会社代表取締役社長
同	大西 隆	日本学術会議会長
臨時議員	石原 伸晃	経済再生担当大臣
同	河野 太郎	規制改革担当大臣

### 4. 議題

- (1) 第5期科学技術基本計画の推進に向けて
- (2) 最近の科学技術の動向「IMPACT/タフ・ロボティクス・チャレンジ」

### 5. 配布資料

- 資料1-1 科学技術イノベーション総合戦略2016の主なポイントについて  
資料1-2 科学技術イノベーション総合戦略2016の目次案について(素案)  
資料1-3 科学技術イノベーション政策推進専門調査会の設置等について(案)  
資料1-4 重要課題専門調査会の設置等について(案)  
資料2 最近の科学技術の動向  
参考資料1 国家的に重要な研究開発の評価「フラッグシップ2020プロジェクト(ポスト「京」の開発)」に係るCSTI評価【概要】  
参考資料2 国家的に重要な研究開発の評価「フラッグシップ2020プロジェクト(ポスト「京」の開発)」に係る基本設計評価の確認結果  
参考資料3 第14回総合科学技術・イノベーション会議議事録(案)

### 6. 議事

- (1) 第5期科学技術基本計画の推進に向けて  
議題(1)について資料1-1、1-2に基づき原山議員から説明がなされた。具体的な内容は以下の通り。

#### 【原山議員】

第5期科学技術基本計画が本年の1月に閣議決定され、この4月に計画から実装の段階に入る。直近の2016年、17年に特に注力すべき政策課題を中心に、基本計画に示した方向性をより具体的に実効性を伴う行動として示すものが総合戦略2016である。

今回、鍵とするのは以下の点である。日本発のコンセプト、Society5.0を世界が共感し、また、国民が実感できるよう肉付けを行う。ちなみに、社会を中心に据えるというこの取組に関しては、ドイツを含むG7の国々が既に反響し始めている。その中で鍵となる若手、女性をはじめとする人材力の強化策をより具体化する。大学改革のより本質的な部分に着手する。そして、イノベーションシステムの機能性を更に高める為、一層、一歩踏み込んだ取組を展開していく。今後更に具体的な取組の検討を進め、成長戦略に資するべく科学技術イノベーション

を強力に推進していく。

議題（１）に関する各議員からの発言は以下の通り。

【橋本議員】

第２次の安倍内閣でイノベーション・ナショナルシステムをやってきて、それを軸にした５年間の第５期基本計画が決定し、この４月にいよいよスタートする。大学改革、国立研究開発法人改革の大きなチャレンジとなる法律案が閣議決定され、間もなく審議されると仄聞している。また、今回は取り分け産業界が共に汗をかくとして、一緒に作成し、一緒に歩いていくことを表明されている。最近になり経団連は、骨太の産学連携を目指した産学官連携による共同研究の強化に向けてというレポートを出している。それによると、企業、大学、研究開発法人が将来のあるべき社会像を共有し、基礎研究、応用研究及び人文系、理工系を問わずリソースを結集して行う本格的な共同研究が重要であると。その実現の為には、組織対組織の共同研究を支える大学、研究開発法人の改革が不可欠であるということ述べており、さらに、ここが重要であるが、欧米に匹敵する組織的な体制が構築できた場合、大学、研究開発法人に対する投資、知、人材の交流を拡大するというふうに産業界は明確に言っている。正にここで日本全体、一緒になって、産業を活性化する為の取組、研究開発が必要である。内閣府は関係省庁と協力して、民間投資を拡大すべく、骨太の産学連携を目指して、大学、研究開発法人改革を進め、重要なのは現場まで浸透させることが大変重要である。私たちも一生懸命やっているので、どうぞよろしくお願ひしたい。

【久間議員】

Society5.0は総合科学技術・イノベーション会議（以下、CSTI）と産業界が一体となってつくり上げた、第５期科学技術基本計画のコアとなる戦略であり、そのネーミングも産業界の発想である。人工知能、ロボット等を活用し、産業の生産性革命のみでなく、新産業創出、少子高齢化、エネルギー問題も解決し、“産業競争力の徹底的強化”と“人中心の社会の構築”を両立する戦略であり、ここがIndustry4.0等の欧米の戦略と異なる。

Society5.0実現に向けて、自動走行システムや防災・減災システムといった複数システムに活用できるダイナミックマップなどの共通データベース整備と法制度の見直しが必要な為、省庁連携が不可欠である。しかし、省庁間の役割分担や連携はまだ十分ではないとの産業界の声がある。グローバル競争を勝ち抜く為には、総理の強いリーダーシップの下で、CSTIを中心に全府省庁が一体となり、産業界の知見も活用するSociety5.0推進体制の構築が急務と考える。

【大西議員】

私は豊橋を拠点に大学の学長をしており、地域の中小企業をこのイノベーションの活動の中に参加していただくという、そういううねりを作ることが大事ではないかということで発言したい。イノベーションが本当に起こっていく為には、社会が変わっていく、社会全体が動いていかなければいけない。そうすると、産業でやはり、非常にたくさんある中小企業がその気になってくれるということが大事である。この間、大学の40周年で寄附を集めるので、地域の中小企業を回ると、色々な工夫をして、できるだけ効率的に製品を作るということで、正に日本的な努力をしている企業がたくさんあるというのを実感する。やはりそういう中に、新しい製品とか製造方法とか、それから材料に関するイノベーションというのができる芽があるのでないかと。是非政府の施策が中小企業を動かすところまでうまく伝わるという、きめの細かな施策というのを展開していくことが必要かなと。地域の大学としても、是非そこに尽力したい。

【小谷議員】

第５期科学技術基本計画はこれまで以上に野心的な提案であると我々は考えている。この第５期基本計画を認めていただいた時にも申し上げたように、我々が提案しているSociety5.0とは、これはコンセプト提案であるが、今まで我々がなじんできた物理的な世界ではなく、バーチャルな世界が実在感をもって広がっていく。今までとは全く違う価値観、法則に支配されているものである。特に世界中の個人と個人が即座に結びつくので、多様な個人、若者や女性、それぞれの新しい考えが十分に活用できることが、このSociety5.0で日本が世界を主導する鍵だと考えている。そのようなシステムをどうぞ作っていただきたい。

#### 【上山議員】

私がCST Iで取り組みたいと思っていることは大学改革であり、それが私のミッションだと考えている。私はシリコンバレーのことをずっと調べており、なぜ日本でスタンフォード大学のようなイノベーションの拠点がでてこないのか、というクエスチョンを抱き続けてきた。そのような拠点を日本に生み出す施策としては、これはやはり大学のシステム改革をやらなければならないと考えている。特に、大学が様々な形で競争的な環境に入らなければいけないと考えている。そのための色々な施策を考えている。ここでは時間の関係もあって具体的に申し上げないが、特に、大学のシステム改革とその資金改革の一体的改革、これを自分のミッションとして取り組んでいきたい。

#### 【十倉議員】

私が経営者として常々大切だと思っていることは、自由闊達な議論ということである。これは多様性の尊重ということに他ならない。多様性はイノベーションの母とよく言われる。多様な人材が多様な考え方をぶつけ合い、自由闊達に議論し、切磋琢磨し、その中からイノベーションも生まれ、科学技術の進歩もあると考える。この多様性という意味では、産官学の連携、それから女性、外国人の活躍といった点にも通じる。本計画並びにこの総合戦略2016においても、これらが盛り込まれていくと理解している。総理は日本を世界で一番イノベーションの起こりやすい国にするとおっしゃった。産業界はこれを非常に心強く受け止めている。私も及ばずながら、少しでも貢献したいと考えている。

続いて資料1-3及び1-4に基づき、総合戦略の策定等を担う科学技術イノベーション政策推進専門調査会とSociety5.0に向けた共通基盤の構築等を担う重要課題専門調査会の二つの専門調査会の推進体制の整備について島尻大臣から説明がなされ原案通り可決された。

#### (2) 最近の科学技術の動向「IMPACT/タフ・ロボティクス・チャレンジ」

議題(2)について資料2に基づきIMPACTプログラムマネージャー(PM)の田所論PMと東北大学の野和則准教授から説明がなされた。具体的な内容は以下の通り。

#### 【田所PM】

今日は「タフ・ロボティクス・チャレンジ」というプログラムについて、成果の御報告をさせていただきます。

3.11東日本大震災は、人類の歴史上初めて多数のロボットが出勤し、一定の成果を挙げた歴史的な大規模な災害であった。しかしながら、同時に数多くの課題が露呈したという問題がある。一つは社会実装が遅れているということ、また、ロボット技術がひ弱であって、まだ使える状態にないということ、これが非常に大きな問題であった。これを技術課題として整理をして、一言で述べるとどういう問題なのかというと、現在のロボティクスは、ひ弱な優等生にすぎないということである。つまり環境条件が悪かったり、そうすると、例えばオフィス環境ではできていることが全然できなくなってしまう。災害では使えなくなってしまうという問題があった。これは、我々が国産の第一号機として福島第一原発に入れたQuinceというロボットである。このロボットは、4月に導入するということが決まってから、6月に実際に導入されるまでに、実に2か月という期間を要した。その期間、何をしていたのかというと、原発の非常に厳しい環境の中で使えるように、つまり、ひ弱であるのをひ弱でなくするということが、その2か月間の地道な努力であった。

また、この能動スコープカメラというこのヘビ型のロボットは、我々が開発したもので、例えばアメリカの建設倒壊事故の現場で使われるなどの実績を挙げてきた。しかしながら、これを福島第一原発で使うということで、これを改造試作を繰り返したわけだが、なかなか環境条件が厳しくて、そのまま使えるという段階にはいまだ至っていない。

つまり、ここでやらないといけないことは何かと言うと、ロボティクスをひ弱な優等生のままで置いておくのではなくて、タフに強靱に鍛え上げることが大変重要である。つまり、厳しい災害現場でも、種々の環境条件、要求事項によらず、タフでへこたれずにロボットが能力を発揮できるようにしていくということが求められていることである。ということで、「タフ・ロボティクス・チャレンジ」のプログラムでは、世界最高水準の5種類のロボットのプラットフォームを開発している。

一つは悪天候でも飛べるようなドローン、また、サル梯子を上って、プラントの厳しい環境で非破壊検査ができるような脚型の四足のロボット、また、高度な遠隔工事ができるような建設ロボット、狭い場所を調査できるヘビ型ロボット、また、今日御紹介するサイバー救助犬で

ある。

これらのロボットプラットフォームに、また、災害極限環境で性能が発揮できるような、世界最高水準の知能を搭載する。例えば、霧の中でも物が見えるような、死角であるとか、或いは狭いところでも3次元を認識できるような機能であるとか、騒音の中でも聞こえるとか、或いは狭いところで手探りができるというような、これまで不可能だと考えられていた機能をこのロボットプラットフォームに乗っけて、システムインテグレーションすることによって、ソリューションをもたらそうということである。

ここでは、我々のプログラムでは三つの非連続イノベーションを起こそうと考えている。一つは技術的なイノベーション、つまり、タフな基盤技術を作ることである。二つ目は社会的イノベーション、災害に寄与できることによって、世界の安全・安心に貢献しようということである。また、三つ目は産業的なイノベーション、新しい屋外フィールドに使えるような技術を開発することによって、産業競争力の強化に貢献しようということである。その為に、飛行ロボット、ヘビ型ロボット、脚型ロボット、建設ロボット、サイバー救助犬という、こういうふうなソリューションをつくり出し、災害での緊急対応、復旧、予防、また、レジリエンスの向上、そして、国民の安全と安心につなげていきたいというふうに考えているわけである。

これを実現する為に、我が国の最高頭脳を集め、また、協力企業を結集して、このような非常にすばらしい陣容で今、研究開発を進めている。今日はこの中で、サイバー救助犬を御紹介する。それで、このIMPACTの「タフ・ロボティクス・チャレンジ」のプログラムの中で、非常に重要に位置付けているのがフィールド試験である。つまり、このようなロボットを開発して、このような災害を模擬した環境を用意して、この中で試験を行うと。試験を繰り返しながら問題点をつぶして行って、実際に実用になる技術を作っていくということである。

また、それに加え、防災のユーザー、例えば消防とか警察とか、そういった方々にこれをよく見ていただいて、ユーザーがロボットの能力と限界をよく見極めていただくと。また、それによって、実戦配備につなげていただこうと考えている。また、産業界においては、これを見ていただくことによって、ビジネス・インサイトを喚起して、それによって新しい屋外のフィールドサービス事業に展開しようという計画をしている。その為に、産業競争力懇談会（COCON）のサポートを頂きまして、産官学一体となってこれを進めているという状況である。

今日はこのプログラムの中で、サイバー救助犬の研究成果について御紹介させていただく。

では、東北大学の犬野先生に交代する。

#### 【犬野准教授】

このサイバー救助犬の目的は、人間と犬とロボティクスの知能を融合した、世界初の新しい被災者探査方法を提案することである。ここでは犬の優れた嗅覚と運動能力、また、ロボットの持つセンシングやそれを認識する技術を合わせることによって、例えば犬が不足している能力である状況を知らせることをロボティクスがカバーする。また、ロボットに不足している高い運動能力や人間を嗅ぎ分けて発見するという能力を犬がカバーするという事で、新しいサイバー救助犬という探査方法と提案したいと考えている。

救助犬による被災者探査というのは、このような犬の持つ優れた行動力によって、瓦礫の上を移動することができる。また、犬は優れた嗅覚で、この瓦礫の中に埋まっている被災者をにらんで発見し、その場所を吠えて知らせることができる。しかし、救助に必要な情報は位置の情報だけではない。その被災者の健康状態、また、その場所に複数いることもあるので、救助を要する人の人数、また、その周囲の状況というのも非常に重要になってくる。犬ではこれらの情報を実際にとることはできないので、ロボットの技術を使って、これらをかばっていく。また、救助犬による課題というのは、広い場所を複数の犬で探査をする。遠隔地では、犬がどこを探査したのかというのを正確に把握することが難しいという問題がある。また、GPSが使えないような室内では、人を見つけた時に、建物のどこで見つけたのかというのを判断することが難しい。これらの情報をロボットの技術を使って補っていく。また、犬は人を見つけた時に吠えるだけではなくて、仕草で見つけたということを見せてくれるが、それが、人を見つけたのか、若しくはそれ以外のものを見つけたのかというのを見極めることも重要である。こういったもの、足りない部分や、あと犬は集中度が落ちてくると、次の新しい犬を入れて、信頼性の高い探査を行うという必要があるが、これらの課題をロボットの技術で解決する。

サイバー救助犬では、具体的には、信州で軽量のサイバースーツを開発し、それを犬に装着する。そのセンサから得る情報を解析することで、耳の位置、集中度、疲れを推定するという技術を開発している。また、犬のしている映像を解析することで、吠えた対象が何であるか、また、周囲の状況がどうなっているかというのを認識するような技術開発を行っている。

これらの技術を合わせることによって、サイバー救助犬全体のシステムは成り立っているが、

今現在、できている技術というのは、体重の10%未満の軽量の装置を開発して、こういった中型の犬が長時間着続けることができる、行動を記録するスーツというのを作ることができた。

また、ここで得られたセンサデータを融合することで、電波の通じない屋内において、犬の歩容と慣性センサの情報を融合することで、正確な位置を推定するという技術を開発している。

また、犬に搭載したカメラというのは、非常に激しい動きで揺れてしまう。そうした目まぐるしく変わる動画の中に何が映っているか、周囲の状況がどうなっているかというのを映像から解析する認識の技術というのを今開発をしている。

我々はこれらの開発した技術を実際の救助犬に搭載して、国際消防救助隊、日本救助犬協会、東北大学が共同でこのようなフィールドでの実証試験を行いつつある。この例では、犬に搭載したカメラの映像をハンドラーが見ることができる。例えばこういう瓦礫の中に入って行って、ふだん見ることができないようなシーンでも、犬に搭載したカメラの映像をハンドラーが手のタブレットで確認することによって、今、何か人のようなものが映っていた、その場所は、地図上のどこにいるのかということを実タイムに把握できるようになっている。また、もっと詳細な情報を確認したいという場合には、ハンドラーがもう一度その場所に犬を誘導し、中を再度探査させると、これは実は黄色い服を着た足が映っているというのがこの後の情報で分かり、今までだと人がどこにいるかという情報だけだったのが、黄色い服を着た人が土管の中にいることが把握できるようになってきている。

それでは、サイバー救助犬、ゴン太に登場していただく。

(ゴン太 入場)

#### 【大野准教授】

ゴン太は日本救助犬協会の実働認定救助犬で、6年間にわたって多数の出動実績を持っている。3.11の東日本大震災でも実際の現場を回って探査を行っている。実際に今、犬に付けた装置というのがこのようになっていて、動作したデータを基に、どこで被災者を発見したのかということが分かる。

今、こちらに来ているカメラの情報等は、この首元に付いているカメラの映像を基に配信をしている。また、背中に付いているこのオレンジ色のものが慣性センサになっていて、これで行動を計測している。カメラの前の、これの動きを見ていただきたい。実は今、携帯電話網を利用しているので、少し遅れる。リアルタイムに映像を配信し、中を確認できるようになっている。例えばこういう装置を作ることによって、官邸にいながら現場探査を見る、確認することもできるようになる。

このように優れた犬の能力と、我々の捕捉する技術が融合することによって、遠くにいながら現場の状況を確認することができる。次の迅速な指令が送れるということができるようになる。

今、これは体重10%未満の重さ、約1キロちょっとの重さになる。大体1時間から2時間程度付けることが可能になっている。

#### 【田所PM】

このようにロボット技術は単に自動的に動くとか、自律的に動くとか、そういうことだけではなく、こういう生き物との融合、様々なソリューションをもたらすということで、次世代に欠くことはできない技術だと考えている。

先ほども述べたが、フィールド評価試験というのを年に2回行う計画となっており、次回は6月1日、東北大学で公開のフィールド評価試験を行うということになっている。もしも可能であれば、お越しいただきたい。プレスの方もどうぞお越しいただきたい。

これで発表を終わらせていただく。

最後に安倍内閣総理大臣から挨拶がなされた。具体的な内容は以下の通り。

#### 【安倍内閣総理大臣】

今回から、有識者議員として、新たに十倉議員、上山議員をお迎えするとともに、小谷議員には引き続き議員をお願いすることとした。この新たな布陣で、科学技術イノベーション政策を強力に推進してまいりますので、皆様の格段の御尽力を賜りたい。

本日拝見した「サイバー救助犬」は、動物と機械やITを組み合わせ、世界でも珍しい取組である。救助犬の嗅覚や身体能力に、計測・記録・解析と情報伝達の機能を組み合わせ、人命救助を迅速かつ効率的に進めることができる。こうした独創的な発想に基づく研究開発が、

社会に新たなイノベーションを生み出すことを期待している。

来年度は、「第5期基本計画」の初年度である。「世界で最もイノベーションに適した国」の実現に向けて、果敢に政策を実行してまいらる。

「Society5.0」として、自動化の範囲を画期的に広げる「超スマート社会」の実現に取り組むなど、「基本計画」に示した方向に沿って、重点を置くべき施策を特定し、予算や制度改革などに反映させていく為、5月中旬を目途に「総合戦略2016」を取りまとめていきたいと考えているので、よろしく願いしたい。