

第18回革新的研究開発推進会議 議事概要

- 日 時 平成28年2月4日（木）10：07～10：21
- 場 所 中央合同庁舎8号館 6階623会議室
- 出席者 久間議員、原山議員、内山田議員、小谷議員、中西議員
橋本議員、平野議員
- 事務局 石原内閣府審議官、森本統括官、中西審議官、中川審議官
真先参事官、福嶋参事官
- P M 原田（香）PM

○ 議事概要

午前10時07分 開会

- 久間議員 ただいまから第18回革新的研究開発推進会議を開催させていただきます。

本日は公開で行います。

島尻大臣、松本副大臣、酒井政務官、大西議員が御欠席です。

本日の議題は、「I m P A C T 研究開発プログラムの承認について」及び「I m P A C T 研究開発プログラムにおける研究開発機関の追加選定について」です。

まず、議題1ですが、昨年9月18日の総合科学技術・イノベーション会議におきまして、新しく4名のプログラム・マネジャー（PM）を決定し、12月10日の推進会議において研究開発プログラムの作り込みが終了した2名のPMの全体計画を承認いただきました。今回は、新たに作り込みが終了した原田香奈子PMの研究開発プログラムについて、全体計画の承認を御判断いただきたいと思います。

まずは事務局より本日の進め方について説明をお願いします。

- 福嶋参事官 I m P A C Tを担当しております参事官の福嶋でございます。

本日は、新たに作り込みが終了しました原田香奈子PMより、研究開発プログラムの全体計画及びPMに関係する研究開発機関について説明していただきますので、推進会議として承認するか、御判断を頂きたいと思います。

なお、PMに関係する研究開発機関の範囲につきましては、お手元の参考資料2、PMに関係する機関の選定についてを御参照願います。

説明時間は7分、その後の審議5分の合計12分間を予定させていただき、終了時間1分前に予鈴を鳴らしますので、時間厳守をお願いいたします。

説明は以上です。

○久間議員 それではお手元の資料1を御参照ください。

原田PM、よろしく申し上げます。

○原田（香）PM おはようございます。プログラム・マネジャーの原田香奈子と申します。

「バイオニックヒューマノイドが拓く新産業革命」について御説明させていただきます。

バイオニックヒューマノイドというのはお聞きになったことがない方もいらっしゃると思いますが、体内の臓器まで人とそっくりに再現した人体モデルで、その中にセンサーが埋め込まれているようなものというふうにお考えください。

まず、解決すべき社会課題とPMの挑戦について御説明申し上げます。

解決すべき課題は、革新的技術シーズが実用化され、社会に届くまでに多くの労力と時間が掛かるということです。特に人に関わる機器の研究開発、評価、教育・訓練のプロセスでは、感覚的表現、例えば「もっと大きく」ですとか「もっと強く」、そういった表現が多用されまして、試行錯誤的であり、非効率的であるという問題がございます。例えば、熟練医の方が「もっと大きく」とおっしゃったり、熟練技能者の方が「もっとゆっくり」というふうに言っても、新人の方には分からないといったような、教育や技術伝承が困難、非効率的であるという問題があります。また、動物で医療機器を評価したりですとか、実際に介護をしながら練習していくといったような、評価・訓練環境の社会的・倫理的課題があります。

このような問題は、研究開発から製品の産業化・普及まで、いろいろなところで起こっております。そこで、もし実物のかわりに使えるようなセンサー付きの精巧な偽物があれば、「もっと大きく」、「もっと強く」といった感覚的表現を数値で定量的に理解できるため、試行錯誤が減り、プロセスが加速できるのではというふうに考えました。プロセス革命を起こし、革新的な技術シーズを早く確実に社会に届けたい、それが私の挑戦です。

次に、プログラム構造のブレークスルーについて御説明します。

まず、社会的インパクトが大きい医療から挑戦いたします。ヒトや実験動物のかわりに使えるプラットフォームとして、センサー付きの精巧なヒトモデル、バイオニックヒューマノイドを開発いたします。そして、革新的技術シーズの実装による社会革命の具現化とし

まして、匠のような技術を持つロボット、スマートアームを開発いたします。そして、小さな穴、例えば、鼻ですとか、小さく切った傷から術具を入れて手術を行うというような、超精密な治療である医療革命を具現化いたします。

例えば、今、お医者さんが「この脳は豆腐みたいに柔らかい」とか、「もっと小さく、もっと優しく動かすんだよ」というようなことを若手の方に教えられますが、若手の方はどのぐらいか分かりませんし、例えば医療機器を提供したいという企業の方にとっても、それが何ミリなのか分からないというような問題がございます。未来は、このバイオニックヒューマノイドを使うことによって、どれぐらい動いているか、どれぐらいの力が掛かっているかというようなことが定量的に表すことができます。このバイオニックヒューマノイドを用いて、試行錯誤を最小限にしながら、スマートアームを開発することで、小さな傷から治療を行うというような医療革命を行っていきたい、そういうふう考えております。

これは医療の例なんですけれども、これをセンサー付き精巧モデルの活用による革新的技術シーズの社会実装としまして、これを医療以外にも展開して、社会革命を起こし、新産業革命を起こしていきたいというふうに思っております。

次に、産業や社会を変革するシナリオについて御説明いたします。

まず、医療用プラットフォームとして、バイオニックヒューマノイドを作ります。これは感覚的に表現される臓器の特性、例えば「脳は豆腐みたいに柔らかい」といったものを計測しまして、センサーを埋め込んだ人工物で再現いたします。

また、シーズ実装による社会革命の具現化としまして、まずは革新的技術シーズであるロボットを使ったスマートアームを開発いたします。これは産業用ロボットをベースに、人の近くで使える安全かつ知的な匠ロボットです。また、これを用いて医療革命を具現化します。これは小さな穴から超精密手術を行うというもので、臨場感の高い定量的な手術シミュレーションと評価を行っていききたいというふうに思っています。

具体的には、経鼻的脳外科手術も対象にいたします。これは例えば鼻の中に術具を挿入しまして、その脳の奥にある腫瘍を摘出したりするような手術ですけれども、例えばウサギですとかブタはヒトと鼻の形状が違うので、そのような環境では動物ではテストできません。このような動物ではテストできない高度な手術をシミュレーションしていききたいというふうに思っております。

この技術の展開としまして、3パターンあると思っています。一つは、バイオニックヒューマノイドとしての展開で、このバイオニックヒューマノイドをヒトを対象としたテストや訓練、評価を代替することに使いたいというふうに思っています。また、要素技術としての展開としましては、例えばこのようなセンサーを埋め込んだ偽物の食品を作って、それをハンドリングするようにロボットを賢くした上で、センサーを埋め込むことができない実際の食品をハンドリングするというような、そのような展開を考えております。また、医療応用としての展開も考えておまして、手術の練習ですとか、新しい術式や医療機器の研究開発、特に練習の機会が少ない手術分野での医師の育成ですとか、革新的治療の開発・評価に使っていききたいというふうに考えております。

こちらは研究プログラムの全体構成と達成目標の図になります。まず、プロジェクト1・バイオニックヒューマノイド、プロジェクト2・スマートアーム、プロジェクト3・医療応用の三つでスタートいたします。その後、産業応用としまして、プロジェクトを新たに立てていくというふうに考えております。承認していただき次第、プロジェクト1、2、3をスタートさせまして、公募によって募集するプロジェクト4、5を平成29年度辺りから始めていきたいというふうに思っております。

こちらは達成目標ですが、頭部の構造、例えば脳ですとか眼球にある厚さ3ミクロンから600ミクロンの膜などを、人工物で精密に再現したバイオニックヒューマノイドを開発いたします。また、スマートアーム、操作中の繰り返し位置決め精度10ミクロン、遅れ100ミリ秒未満を開発し、模擬手術を実施することで医療革命の可能性を示していきたいというふうに思っております。また、医療以外の産業展開を行い、新産業革命を具現化したいというふうに思っております。

こちらは実施体制図になっております。世界的にトップの先生方を集めております。既に助走もついている先生方でプログラムを開始して、必要に応じて公募又は指名でメンバーを追加していきたいというふうに考えております。

私の関連機関の選定理由ですけれども、関連機関として東大と日医大がございます。東大は手術ロボットにおいて世界トップレベルの実力であり、患者モデル開発や標準化の実績があること、また、日医大は脳外科手術用ロボットの開発など、関連分野で医工連携研究の経験が豊富であること、これらを理由にしまして、この二つの機関に入っていただくことがプログラムの推進を加速するというふうに考えて、選定させていただきました。

以上で説明を終わらせていただきます。ありがとうございました。

○久間議員 どうもありがとうございました。

それでは、研究開発プログラムに関する御意見を頂きたいと思います。PMへの期待などでも結構ですので御発言ください。

平野議員、どうぞ。

○平野議員 こういうバイオニックヒューマノイドができると、医療分野において飛躍的な革新が起こると思うのですが、一番の問題は何でしょうか。例えば材料やセンサーがカギになると思うのですが、今現在ある技術ではとても無理なレベルのことなのでしょうか。

○原田（香）PM 今までの例えば臓器の柔らかさですとか、そういうのが従来の機械工学では示せない部分を再現するということが医療では非常に重要だと思っていて、例えばべちょべちょしているですとか、臓器が裂けやすいですとか、従来の硬さの試験機ですとか、そういうものでは計測できない特性を新たに定義して、今まで測れてないものは計測装置から作っていく。そういうところが一番のブレークスルーになるというふうに考えています。

○平野議員 材料にはどうでしょうか。

○原田（香）PM 材料的には、今はPVAと呼ばれています血管に一番似ているものを作っている研究者の方に入らせていただいているんですけども、あと、脳のモデルですとか血管のモデルで従来開発している研究者の方には入らせていただいています。あと、足りない部分については、材料について公募というふうなことを考えておまして、具体的にこういう特性を持った材料が欲しいという形で、新たに材料研究者の方に参入していただければというふうに思っています。

○久間議員 センサーはどうですか。

○原田（香）PM センサーも、今はウェットな環境、ぬれた環境で計測できるようなセンサーですとか、あと、そういう柔らかい素材の中に埋め込んで使えるセンサーということで、今までそういう実績のある東北大学の先生方に、芳賀先生に入らせていただいているんですけども、センサーについても必要に応じて公募して、追加していきたいというふうに思っております。

○久間議員 ありがとうございます。

ほかに御意見はありますか。

バイオニックヒューマノイドは、世界ではどこかで研究されているのでしょうか。

○原田（香）PM 例えば、手術の練習のモデルですとか、トレーニング用のモデルですとか、そういう部分的なものはあるのですけれども、そういうセンサーまで埋め込んで定量的に理解するとか、トレーニング用だけではなくて、それを使って機器を評価するとか訓練に使うとか、そういうところまで俯瞰的に見渡して開発しているというところはないというふうに考えております。

○久間議員 ありがとうございます。

よろしいでしょうか。

原田PMの研究開発のポイントは2点あります。一つは、バイオニックヒューマノイドという新しい発想の人体モデルを開発すること。もう一つは、手術用ロボットを産業用ロボットをベースに開発することで、これができると、コストという点でも医療機器に大きな革命を起こす可能性があります。このような、二つのイノベーション創出の可能性があります。

他にご意見がございますか。承認ということで、よろしいでしょうか。（異議なし）

それでは、原田PMの全体計画及びPMに関する研究開発機関を、推進会議として承認させていただきます。どうもありがとうございました。

本日の議論を踏まえまして、原田PMには、センサー付きの精巧な人体モデルとロボットアームを開発して、医療だけではなく、様々な産業分野においてプロセス革命を起こすために、研究開発プログラムを推進していただきたいと思っております。よろしく申し上げます。

なお、野地PMにつきましては、作り込みが終了した段階でこの推進会議にお諮りしたいと思っております。

続きまして、議題2ですが、先行する12名のPMに関しましては、研究開発プログラムの進捗に応じて、研究開発機関の追加が随時生じております。事務局より研究開発機関の追加について説明してもらいます。

○福嶋参事官 資料3を御覧ください。今回、鈴木PM、「超高機能構造タンパク質による素材産業革命」、クモの糸を超える新素材の開発に取り組まれておりますが、この鈴木PMが追加を予定している研究開発機関、PM関係機関には該当しないところ、御確認をお願いさせていただくものでございます。

具体的には、このプログラムの中で、超高機能タンパク質の実用化に関するプロジェクト

の2、「超高機能構造タンパク質素材の成型加工基本技術の開発」、このプロジェクトにおきまして、ヘルメット等の耐衝撃用品へのタンパク質素材の実用化を目指しまして、高耐衝撃な材料設計技術、成型加工技術等を有し、実績のある住友ベークライトを指名により選定しようと計画しているものでございまして、妥当であると考えております。

説明は以上でございます。

○久間議員 どうもありがとうございました。

ご意見など、よろしいでしょうか。

どうもありがとうございました。

それでは、以上で、第18回革新的研究開発推進会議を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。

午前10時21分 閉会