

## 第21回革新的研究開発推進会議 議事概要

- 日 時 平成28年7月21日（木）10：00～10：55
- 場 所 中央合同庁舎8号館 6階623会議室
- 出席者 酒井大臣政務官、久間議員、原山議員、上山議員、小谷議員、大西議員
- 事務局 武川内閣府審議官、進藤審議官、中川審議官、松本審議官、柳審議官、  
佐藤参事官、真先参事官、福嶋参事官
- P M 鈴木PM、八木PM

### ○ 議事概要

午前10時00分 開会

○久間議員 それでは続きまして、革新的研究開発推進会議に移ります。

本日は公開で行います。島尻大臣、松本副大臣、内山田議員、橋本議員、十倉議員が御欠席です。

本日の議題は、I m P A C T研究開発プログラムの進捗報告について、それからPMによる研究機関の資源配分の変更及び研究開発機関の追加について、及びI m P A C Tに関する規程の改定についてです。

まず、議題1ですが、I m P A C Tの研究開発プログラムについては、革新的研究開発推進プログラム運用基本方針に基づき、概ね半年ごとにPMから進捗状況について報告を受けることになっております。

本日は、16名のPMのうち、鈴木PM、八木PMの2名より研究開発プログラムの進捗状況について報告してもらいます。説明時間15分、その後の質疑応答3分の合計18分で、時間厳守でお願いします。終了2分前と終了時間に鈴を鳴らします。お手元の資料1-2を御参照ください。

それでは、鈴木PMから、分かりやすく説明してください。

○鈴木PM それでは、鈴木の方から、「超高機能構造タンパク質による素材産業革命」についての報告をさせていただきます。よろしく願いいたします。

私たちが掲げているビジョンなのですがすけれども、枯渇資源に頼った産業構造からの脱却、それから輸入資源に依存しない産業競争の飛躍的向上ということを掲げており、大きく三

つの特徴を掲げています。

一つは、クモ糸に代表される構造タンパク質を微生物で作るということでございます。微生物は常温で生きるため、低エネルギーで生産が可能であります。また、実はクモ糸だけではなくて、アリの歯だとか身長の150倍を飛ぶというノミのレシリン等、昆虫類、動物類のすばらしい構造タンパク質を遺伝子組換え技術で作る。これ、言い換えると、同一原料で、同一プロセスでできるということになる。そういった特徴を持って、低二酸化炭素社会、それからサステナブルなものづくりを掲げております。

次、お願いします。

それを達成するために、大きく二つ、細かく言うと四つのプロジェクトで構成されています。

順番に説明させていただきます。

一つは、まず、先ほど御説明しました天然のすばらしい昆虫類の遺伝子配列と、それから同時に物性をひも付けたデータベースを作るということでございます。これは、理研を中心に、なぜ先ほどのようなすばらしい物性が、どういう配列になっているかをデータベース化します。

二つ目は、ここに出てきたデータに基づいて分子設計、分子デザインをし、設計・合成、培養・精製して、素材化するという事です。ここが、ベンチャー企業であるSpeber社をコア機関として、現在進めさせていただいております。

さらに、ここでできたのはまだまだ天然にある素材レベルでございます。それを産業界のメンバーに一番最初から入っていただいて、産業界に使えるような材料にしていくということで、業界別にここは進めさせていただいております。

さらには、最終的な、ここに出てきた工業材料を、最終製品にするチームということで、四つのプログラムで構成させていただいております。

現状なのですが、ちょうど始まって、ほぼ2年たっております。ちょうど真ん中に来ているのかなという形です。

到達目標なのでございますが、まず工業材料にするためには、しっかりコストが成り立つようなエビデンスを得るということが一つ。それから二つ目に、天然で最高物性と言われている、クモ糸でいうと1.6 Gpa、タフネス354 MJ/m<sup>3</sup>、これがハイテン、いわゆる鋼材の350倍のものなのですが、その超高機能構造タンパク質材料を実証して製品化する

というのを、最終目標とさせていただいております。

現状なのですが、このように理研を中心としたメカニズムの解明、それからSpiber社を中心とした素材産業、素材を作るところ、さらに、後で詳しく出てきますけれども、各産業界から材料化するチームを、現在構成させていただいております。来年度から最終製品のメーカーに入らせていただくことで、今、進めさせていただいております。

先日、昨年から産業界に入らせていただきましたので、今年度初頭に、全参画機関——今24機関あるわけですが——で、こういうような会議体をしております。各プロジェクトごとには毎月やらせていただいております。

次、お願いいたします。

現状の進捗状況を、順次プロジェクトごとに、簡単に御紹介させていただいております。

まずプロジェクト1のうち、先ほど言った構造の配列と、それから物性のひも付けのところなのでございますが、本年度で500個のサンプル取得と、物性とひも付けが100件ということで、目標に掲げさせていただいております。現時点ではここまでできております。

具体的には遺伝子配列が588件、更に物性が103件ということです。生物種としてはクモ、ミノガというのは、これはミノムシでございます。ミノムシの糸は非常に耐候性が強い糸でございます。具体的にクモは、先ほど言いましたが、非常に強い糸なのですが、実はクモの巣って2日に1回張り替えますので、耐候性とか劣化性には若干弱い。ということで我々は、これをそのままねするわけではなくて、いろいろな生物種の一番いい特徴を持って、先ほど言ったひも付けしていくということを考えております。

あと、バッタというのは、これは非常にエネルギー損失が少ないという材料でございます。また、カイコについては、これは本当に研究がずっと進んでいますので、非常にデータが多いので、これも参考にさせていただいているということです。

その他、アリの歯だとかイカの歯といったものを114件、このようなサンプル数で今、できている状況でございます。

プロジェクト1-②の方なのですが、先ほど出てきたデータを最終的に先ほど申し上げました1.6GPa、タフネス354MJ/m<sup>3</sup>というところまで持っていくための現状の状況でございます。

これは簡単に進めさせていただいているのですが、まず原料・試薬コストというのは当初

より94%低減、今、数千円でできる状況になったということで御理解いただきたいと思  
います。

それからコストがこのように可能性がなったというのは、ここにありますように、生産性  
が上がったり、当初からフィブロイン純度が上がったりですとか、そういったものを成し  
遂げることによって、こういうコストも下がってきたということでございます。

また、当然、量産を見据えて、今、開発を進めさせていただいております。連続稼働時間  
という言葉がいいかどうか分かりませんが、今、数百時間という形で、連続稼働ができる  
ようになってきたということです。安定的に生産も可能になってきたということござい  
ます。

次、お願いします。

それら、出てきた素材を業界ごと、人工衛星から耐衝撃部材まで、5業界にそれぞれいわ  
ゆる開発をするチームを、このように構成させております。

具体的には、人工衛星のアンテナだとか、それから太陽電池の筐体を目指しています。  
実際、人工衛星の9割の材料は、アンテナと太陽電池の筐体でできていますので、そこま  
で狙っていこうということでございます。

ゴムについてはゴムベルト、最終的にはタイヤを目指しておりますが、まず比較的、技術  
的に難易度が若干低いと思われるところから入っております。

それからスポーツアパレルについては、昨年、ゴールドウインさんが発表されております  
が、アウトドアをやっていくという形です。

自動車業界についてはドアパネル。ドアパネルを目指したのは、自動車の中で、樹脂化と  
いうのは数年来というか、数十年来叫ばれておりますが、一番ここはネックの部分でござ  
いまして、特に衝撃吸収という観点で、インナーパネルと我々呼んでいるのですが、外だ  
けは樹脂化はできたのですが、中に結局、鉄板を入れて、軽量化が現実にはできていないと  
いう課題があって、なかなかトータルとして進んでいないということですので、このドア  
パネル全体を、今回の素材で作っていこうというように考えております。

それから耐衝撃については、防護用のヘルメット、防護板を今、開発している状況でござ  
います。

それを技術要素ごとに並べたものでございます。我々のチームの特徴は、各社がそれぞれ、  
人工衛星は、このスーパーレジンがやっていくということはもちろんのことながら、技術

というのは共有していますので、全体で一つのチームとして構成して、共有してやっ  
ていこうというように考えてございます。

ですので、例えばこのコンポジット化というのは、ここに書いてある縦軸のこのチーム  
で組んで、それぞれ開発していこうということで、それぞれというか、一体になって開発  
していこうということで進めさせていただいております。

現状のプロジェクト2-①に関する今の簡単な状況でございます。

まず、材料形態、大きく今、三つ進めさせていただいています。一つは、糸をそのまま使  
う、我々がテキスタイルとかファブリックとっているもの、それからレジンと呼んでい  
ますけれども、粉末をそのまま樹脂化するもの。そしてできた素材をほかの樹脂と混ぜて、  
正にコンポジット化していく、この三つの材料形態を今、進めさせていただいております。

テキスタイル・ファブリックについては、大きくアパレルと自動車の内装部品をターゲッ  
トにさせていただいて、このような技術で、こういう項目を今、評価を進めています。こ  
れは後で簡単に出てきますので、そちらで紹介します。

また、レジンについては、内装部品をターゲットに今、進めている。また、コンポジット  
については、自動車以外にも先ほど言った人工衛星、それから衝撃吸収部品等で、今、開  
発している状況です。評価項目としては、こういった形になっております。

次、お願いします。

これが今のざっくりとした達成状況でございます。先ほどの材料形態、3種類に対して、  
特に今回、必須項目と差別化項目というふうに大きく二つに分けさせていただいて、必須  
項目はまず工程をちゃんと通過できるか。当然、いろいろな加工条件によって、かなり厳  
しい環境下で作っておりますので、まず工程要求項目に成り立つか。それから実際の使用  
時にちゃんと使えるかどうか。そして、差別化項目に関しては、我々が元々目指していた  
タフネスだとか強度について、従来のものに対してどのくらい上がったかどうか、大きく  
三つの項目に分けた、それぞれ今のざっくりとした状況でございます。

残念ながら、まだまだ全部完成しているわけではございませんが、例えばで言うと、テキ  
スタイルなんかは、もうタフネス的には問題ないので、こういった収縮率だとか、こうい  
った耐水・耐光性のところを、今、やっていくという状況でございます。

またコンポジットについては、ものづくりとしては今、何ら問題なくて、タフネスを向上  
させることによって差別化、従来にある炭素繊維に代わるべく材料を今、構築している状

況でございます。

次、お願いします。

それぞれ今、簡単に課題もまだまだできていないという話も少しさせていただいたのですが、特に高強度化と耐劣化性というのが課題だという認識をさせていただいております。

これにつきましては、ここに書いてありますように、今日は本当にざっくりとした話で申し訳ございませんが、結晶はできている。配向ができていないというところで、物性がまだ上がっていないという認識をして、繊維せん断をかける方法等を今、検討している状況でございます。新たな産学官も入っていただいて、これは解決する方向で、今、向かっております。

また劣化につきましては、まずは、去年は、評価体制というか、早く劣化を見つける装置を開発して、現状では添加剤とか、新たに入れる高分子材料によって、向上を図っている状況でございます。

これについては、抗酸化剤を入れることによって、非常にいい結果が出ているということまで報告して、今、特許出願も含めて、進めさせていただいております。出願後には、公開で詳しく御説明できるかなというふうに考えております。

最後になるのですが、プロジェクト2-②、正に今後、産業界に入っていただくという形になります。ここ、変更点になるのですが、当初は、今、プロジェクト2-①で入ってきた5業界の方々から、このIMPACT期間中に製品になる可能性があるところを選ぶ、いわゆるステージゲート方式でやる予定でございましたが、そうすると、さっき5業界と言いましたけれども2、3に減ってしまうということで、現在の進め方は、5業界のまま、製品化するところは全額自己負担で入っていただくということで進めております。

正に我々、今、国家プロジェクトとしてやらせていただいておりますけれども、国家プロジェクトと民間企業の新たなコラボレーションを作るということで、今、各業界のリーディングカンパニーと交渉している状況でございます。

これが実際の5業界それぞれの参画要件ということで、新たにここに書いてありますけれども、協力参画機関という形で、IMPACTに入っていただく形で、今、進めさせていただいております。

このポイントは、IMPACTの実施規約の条項、当然彼らは全額自己負担でやっていくので、もちろん知財は彼らの所有にはなるのですが、ただ、実施許諾権はIMPACTが

というか、我らの方に持たせていただくというようなスキームで今、進めさせていただいております。

次、お願いします。

今、ざっくり御説明した中で、スポーツアパレルについては、17年から実用化検討を進めていこうと進めております。他に關しては、18年から製品が出来始めますので、これは、メディアにも御報告していきたいというように考えています。

実用化については、2020年、東京オリンピックの頃から以降で想定させていただいております。

最後に、特許につきましては、先ほどプロジェクト1からプロジェクト2-②までであるわけですがけれども、このようにクローズ&オープンという形で、二つで構成して、今、このコンソーシアムを作るということで今、進めさせていただいております。これについては、ImPACT終了後も、こういう形態が続く形で、今、調整させていただいている状況です。

以上で、御報告申し上げます。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。

それでは鈴木PMのプログラムの進捗状況に関する御意見をよろしくお願いします。

○大西議員 ありがとうございます。

素材の開発から応用まで見通した意欲的な研究が進められていると思うのですが、二つ質問させていただきます。

一つは、開発が5つの分野で活用していこうということですが、この中に建築系が入っていないと思いますけれども、建築材料に応用というのは、考えられないのか。例えば屋根材に使うとか、そういうことについて、ちょっとコメントしていただければ。

○鈴木PM 実は、前の資料の一つあるのですが、ニーズが非常に高いのは存じ上げています。ただ、さっきちょっと申し上げましたが、建築って100年、200年をもたせなくてはいけない、インフラは。

元々タンパク質の弱点が、劣化というところがあって、まずは自動車とか、こういう工業界で使う、10年、20年、30年のレベルなので、そういうところで使った後に、インフラ関係には行っていきたいというように考えています。

ですから、最終ターゲットは、間違いなくインフラだと思っています。非常に量が圧倒的

に多いということでございますので。

○大西議員 それからも一つ、個人的興味もあるのですが、天然素材について幾つか収集されて、それと人工素材の開発というのを関連づけようというアイデアが、3枚目ぐらいのスライドに示されていた。これは具体的に意味があるのでしょうか。それとも事実上は、人工素材の漸進的な開発というのが主体になるのですか。

○鈴木PM 基本的には人工で100%作ります。意味があるかということ、非常に意味がありまして、それからさっき言ったバッタはバッタで進化してきました。ミノムシはミノムシで進化してきて、クモはさっき言ったように2日でクモの巣を張り替えるように、長期間の劣化に関して耐久性が何もないのです。

我々は、いいところ取りをする。天然で、ミノムシは2年劣化しないものでございます。そういったところは、何が遺伝子にそこが起因しているのかということ、天然の情報で見つけるということをやっているということです。作るのはあくまでも全て人工でございます。天然をまねるという、そういうところをまねるというか、ところがポイントになってくるのかなという認識をしています。

○久間議員 大西先生の質問に関係しますが、クモやバッタといった生物材料の強度などを分析して、それをベースにタンパク質を設計するプロセスですよね。

この天然材料に学ぶプロセスが、IMPACTのプログラムとして、大きな意味があるのです。原理をどのように解析して、それを設計にどう活用しているかの説明が、まだ足りないのです。後の方の説明にあった実用化に向けたアプリケーションは、随分進んでいると思います。肝心の原理の解明の説明がまだできていないので、次回はそこを中心に説明をお願いします。

○鈴木PM 分かりました。

○原山議員 正に大西さんと久間さんの話に沿ってなのですが、3ページのところのプロジェクト1-②のところ、前から申し上げているのですが、関係性というのが必ずしもクリアではない。頭の中に入っていて、調整なさっていると思うのだけれども、なぜにこっちをする必然性があるって、並行してやっているのだけれども、相互関係があるからこっちも強くなるという、その説明をちゃんとしていただくのと、具体的にどういうふうにオペレーションしているかというのが必要かなと。

○鈴木PM ありがとうございます。



○久間議員 毎回お願いしています。これは宿題です。

○鈴木PM ありがとうございます。

○久間議員 ここは本当に重要なポイントなので、よろしくお願いします。

それでは以上でよろしいでしょうか。どうもありがとうございました。

○鈴木PM ありがとうございます。

○久間議員 鈴木PMによる研究開発の推進により、高機能構造タンパク質の産業応用に向けた取組が進展していると思います。構造タンパク質の実用化に向けて、様々な課題を克服し、引き続き頑張ってください。そして何といたってもタンパク質設計のプロセスについての説明をしっかりと、よろしくお願いいたします。

○鈴木PM ありがとうございます。

○久間議員 それでは、次にお手元の資料1-3を御参照ください。

八木PM、よろしくお願いします。

○八木PM よろしくお願いします。八木と申します。

私のプログラムは、非侵襲で血管を可視化、非破壊で製品の傷等を可視化することです。これによって、医療、美容・健康、計測産業の新しい産業を創出する。これがポイントになります。そのためにレーザと超音波を融合した光超音波、この技術をリアルタイムで三次元可視化する。

どういった三次元可視化をやりたいか。従来、様々な三次元可視化技術がありました。そういったものが画像診断や、あるいは製品の検査とかに使われています。これにより社会が変わり、新しい産業が生まれてきている。そこに、光超音波の3Dイメージングを新しく入れたいというのが、このプログラムの一番大きな目標になります。

現在の先端技術の一つである光超音波3Dイメージングを図で説明したいと思います。

現在、乳がんの腫瘍血管の診断のための技術開発が行われています。血球に光が当たると、そこから音が出て、検出する。既存の装置を用いて患者様を撮影、赤枠のがんのところに血管が引き込まれている状態が、漸く見えるようになっていきます。ただ、解像度が0.55mmそして撮影時間は2分程度かかっている。

では、光超音波でどういったところを狙うかということになります。

血管がいろいろな疾病に関係することは良く分かっています。これまでは被曝あるいは造影剤を投与し、そのためになかなか健康とか、あるいは早期診断に使われていないのが、

今の血管イメージングです。

解像度をもっと上げられる技術が開発できれば、腫瘍血管あるいは関節リウマチといった様々な医療への貢献ができる。あとは、健康の維持のための評価ができるようになります。漸く、今、この破線のところまできて突破口が見えてきました。

光超音波イメージングの課題について。今の出口は医療系を中心に探索的研究がなされています。まだ価値の実証までには至っていません。

その理由というのは実用課題にあり、技術的な問題です。まだまだスピードが遅く、先ほど言いましたが撮影に2分程度掛かっている。解像度が漸く0.55mmになりましたが、更にもう一歩進めなくてはならない。もう一つ大きな問題として、レーザが非常に高い。このレーザのコストを削減できる方法を考えない限り、産業は生まれないだろうということです。このプログラムでは、産業基盤の要となるセンサとレーザ、特にセンサについては解像度を決めレーザはコストを決めています。これらを開発する。開発したレーザとセンサを使ってプロトタイプを作り、それを様々な出口、医療、美容・健康、品質検査に対して、価値があるのかどうかを実証していくということになります。

このためにプログラムとしては、図がビジーですが、プロジェクト1から6まであります。基盤は、可視化技術、レーザ、センサ。システムは0.2mmの解像度となるワイドフィールド可視化システム、顕微鏡レベルの可視化を行うマイクロ可視化システムの二つを作ります。そして価値実証を行っていく。3年間で要素技術の完成を行います。そして、価値の探索としては、どの当りにその対象があるのかという所まで絞り込みをします。そして残りの2年間で実用化の見通しというのを持っていこうと考えております。

プロジェクト体制は、当初から、研究機関と市場を作れる企業が共同開発し、且つ競争を入れた形で進めております。

5年目の達成目標を左側に書きました。基盤技術が完成、システムが完成、それをを用いて医療、健康、美容の実用化の見通し、品質検査への応用の提示ということになります。

平成28年6月時点を100%として、達成度を一番右の方に書いております。

まずレーザに関しては、新しい共振構造等を作って、小型化と低コスト化の目処がつき始めました。センサは、解像度を上げるために広帯域のものを作らなくてはならないのですが、それについても一応めどが立ちました。ただ、モジュール製作は1カ月間の遅延になっています。

ワイドフィールド可視化システムについては、ほぼ高速信号処理技術の要素技術は完成しました。システムのプロトタイプを試作というのを始めようとしています。

マイクロ可視化システムは、少しビハインドになります。なぜかという、顕微鏡レベルでリアルタイムで撮るには全く新しい方式を考えなければいけないのです。そのために手法開発の所から始めて、漸く、その原理検証が見えてきた段階です。

医療については、健常者試験により技術の信頼性、優位性を確認することができました。

品質検査については、日本非破壊協会と共同で、どのような材料を使えばいいかということで、FRPとセラミックスを選定し、それについてイメージングをやり始めた所で、まだ、途中段階になっております。

本日は、ここに示します青で囲った所をメインにお話ししたいと思います。

まずワイドフィールド可視化システムの仕様について。先ほどお見せしました光超音波イメージングの最先端研究で示したシステムを従来機としています。今回を、ワイドフィールド可視化システムとしています。ここではキヤノンと日立製作所が自分たちの持っている強みの技術をそれぞれ持ち寄ってもらって、システムを作ろうとしています。一番のポイントは0.2mmの解像度とリアルタイムの画像形成となります。ただ、この0.2mmは、センサの帯域を、従来1から3MHzなのですけれども、それを1から5MHzという2倍程度まで大きくしなくてはいけない。これが一番課題で、これが通過できない限り、システムはできません。

では、今、センサがどういう状況かです。センサ開発は、検出方式を二つ、作り方自体を変えた三つのコンペ方式でやっています。それぞれの方式について、漸く高画像に至るための広帯域化というのができるようになりました。黒線は、従来のセンサです。周波数帯域は1から大体3MHzぐらいまでしかないのです。今回のセンサでは、それぞれが1から6MHzぐらいまでとなり、従来では考えられないぐらいの広帯域のものを作ることができるようになりました。漸くこれで、性能目標を達成でき、モジュール化、お腕にセンサを付けていくということを開始し始めました。

ワイドフィールド可視化システムについてです。まず機構ユニット、いわゆる可動機構等々に関しては、出来上がりました。今回は1,024チャンネルを同時受信するという事で、高速かつ高感度な受信ボードの製作を行い、これも完成できました。このリアルタイムの可視化は、GPU5台を並列処理し、撮ったその場から画像を作り上げる技術を

完成しました。要素技術が出来上がりましたので、これから本格的にモノを作る。8月に、理研に開発拠点を作り、そこに各機関が集まり、一つのシステムを作り上げることをやってまいります。

波長可変レーザの低コスト化です。レーザは、励起光源と波長可変の二つがございます。励起光源は、LDのコストが非常に高いということです。波長可変は、非常に複雑な構造をしていて、そのために全体的にやはりコストが高くなる。レーザの要である共振器構造自体から考え直さなくてはならないこととなります。

励起光源については、単純です。LDをどれだけ少なくするかということとなります。そのために新しい光導波路構造というものを採用しました。従来の変換効率に比べて1.3倍、約30%上がりました。コスト自体もLDを少なくすることにより、電源価格も下がる。全体のコスト見通しでは、30%以上の削減を期待できると考えています。

従来は波長可変は、光が入って非常に複雑な行路をたどりながら、行っています。今回、最小部品は3枚で構成するものを作り上げました。サイズとしては、6分の1強のサイズまで小さくしています。レーザの小型かつ低コスト化の見通しも、漸くつくようになっておりましたレーザの発振も確認できております。

マイクロ可視化システムです。マイクロ可視化システムは、顕微鏡レベルの超高解像度を撮るということとなりますと、従来はどうしても8分程度の時間が掛かっており、ずっと手を固定するようなことが必要です。候補として、二つの方式を考え、漸く6月、実証することができました。かなりの撮影時間を短縮することができています。ただ、まだ解像度は粗いですが、技術的には方向性が見えております。システム開発への移行準備に入ったと思っております。

では最後に、出口となる医療、美容・健康の実用化の見通しです。

京都大学の附属病院でやっております。光超音波イメージングは新しい技術であり、まだ実用化されているわけではない。そうすると何がポイントかということ、一つ目は①信頼性。従来の方で見えるものが見えるかという、当たり前を示す必要がある。二つ目は②優位性、従来のものに対して、どれだけ優位なものが見えるかとなります。最後が③出口戦略、どこにポイントを置いて、開発を集中するかということになると思います。

今回、①、②について健常者試験を行いました。その結果について報告します。従来の方というものは、MRIをその比較対象としております。

左側が非造影でのMRIで18例を撮りました。右側が光超音波です。光超音波の表面の血管を削除して、それぞれ画像の動脈について比較し、従来の方法の血管を非常によく描出していることから、まず①信頼性については一応クリアできたと思っています。

②優位性です。ここの部分に着目しますと、実は血管って3本走っている所があります。こうした3本走っているような所は、従来の方で見えていません。今回のこの技術によって見えることとなります。これは、炎症性疾患とか、がんとか、そういった所の新生血管の診断に役立つだろうと思います。

この技術は、光を使っているとお話ししました。光を使っていますから、波長を変えることによって、違うものが見えるということです。

光は、動脈が見えやすい光と、静脈が見えやすい光、二つの光を使って画を作り、画像を差分し、血管の動脈と静脈が分離できるかということをやってみました。まだほんの一部なのですが、ここの部分での動脈と静脈の分離、可視化ができています。例えば不健康になったりとか、あるいは病気がだんだん進行したりとかすると、酸素濃度が下がって来たりします。全体マップの中でどこか、ということが特定できるようになるということです。

まだ、対象疾患までは、至っていません。これからは異常血管に対して比較検証していかなくてはいけない。8月ないし9月ぐらいから、患者様に手伝っていただきながら、臨床試験を実施いたします。

対象疾患はこれまでの結果を踏まえて、乳腺外科から皮膚科までに絞り込みました。さらに、臨床試験を行い絞っていきたいと思っています。

最後になります。

今までこの2年間の研究開発の進捗についてお話ししました。ここに稲妻線が書いておりますけれども、多少の遅れ等もりますが、何とか今年中に要素技術の完成の目処は付きそうだと思っています。漸く平成29年度以降の実用化に着手してまいりたいと考えております。

以上です。

○久間議員 どうもありがとうございました。

それでは、八木PMの進捗状況について、御意見をお願いします。

順調に進捗していると思いますが、光超音波で得られた画像を、医師が見ながら診断する

のではなくて、その画像を自動的に画像処理し異常を発見するところまでやらないのですか。

○八木PM やります。

○久間議員 そこまでやるのですね。

○八木PM やります。画像処理するには画像的に余りよくないのですけれども。今年度やろうとしているのは、血管を自動的に抽出するという技術です。

それができると、その次は、正常血管と異常血管の違いというものを区別するようなソフトウェアとっていいと思うのですけれども、そういった解析技術を開発していきます。診断サポートまで何とか持っていこうと。

○久間議員 そうですか。MRIではやられているのですか。

○八木PM MRIではやられていません。MRIは、血管を見るということは、基本はないのです。

○久間議員 そうですか。分かりました。

いかがですか。

○原山議員 応用の範囲として、非破壊の検査というのもターゲットにしているのですが、今日はどちらかという医療の方で、最後の19ページを見ると、課題①から④までで、それに対する言及はほとんどないので、ここまでの要素技術をちゃんと28年度までに開発していけば、その先の出口というのは、プラスアルファの要素技術も必要はないという、その位置付けて、一言だけ言っていただけますか。

○八木PM 非破壊検査の所を、多分、御質問されているのだと思うのですけれども、プロジェクト1、可視化計測技術でビハインドになっています。先ほど言いましたが、まだ完全に可視化できていない所なのです。

ただ、その技術に関しては、今ある技術の所をまだ駆使してみたいと思っております。実はセラミックスとかFRPで、光超音波で見たという研究はほとんどないのです。今、その発生のメカニズム自体の解析をやっており、お願いしている研究機関は考えあぐねて、かなり苦勞しています。そのための素材をわざわざ作っていただくとかも、やっています。計測のためのFRP、計測のためのセラミックスも、いろいろな大学の機関とか、企業に作っていただきながら、それは計測するというをやっています。

○久間議員 上山議員、どうぞ。

○上山議員 今、面白いことをおっしゃったので質問なのですが、血管の状態の異常とそれから正常との間の臨床的な知見みたいなのは、結構既にあって、それがはっきり見えていないために臨床的なところになかなか行けないというような、そういう研究はあるのですか、既に。

○八木PM 血管に関しては、侵襲的に組織を取り出し免疫染色して断片で見ていくという研究はずっと、もう数十年間ぐらいはやられています。

ですから、病気になると血管の形が異常になるとか、あるいは関節が異常となることは、分かっています。ただそれと生身の人でそのまま見ることができないということになります。

ですから、今回の一番の重要な点は、今まであった知見を実際の生きている人で、見られるかどうかということ。これができると、疾患だけではなくて、いろいろな健康状態まで、実は見えるのだらうと思っています。幾つか実は画像も撮り始めていて「たばこを吸っている人は良くないよ」とか。そういう話まで持っていけると面白いな、と思います。

○久間議員 ほかによろしいですか。

医療分野の市場規模は、どのくらいあるのですか。

○八木PM 医療でいくと、これが全く新しい技術であるとするれば、つまりMRIとかCTとかできないことをやれる超音波でできないものをやれるのだとするれば、同等の規模つまり5,000億以上となります。それが、例えば超音波との併用で使うとかになると、恐らくその半分ぐらいにはなると思います。これが医療応用です。

健康応用は、まだ実際の市場はまだ見出せていない段階なのですが、これがもし本当にできるようになると、多分1兆とか超えるような話に多分なるとは思います。まだ画自体がそこまでできない。

○久間議員 潜在的市場としてはあるということですか。

○八木PM あると思います。

○久間議員 他にご意見はよろしいですか。どうもありがとうございました。

では八木PMには研究開発の推進によって、光超音波によるリアルタイムイメージングの技術が大分進捗していますので、IMPACT期間内に実用化の見通しが得られますよう、一層研究開発を加速してください。よろしく申し上げます。どうもありがとうございました。

続きまして、議題2ですが、16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、研究機関への資金配分の変更及び研究機関の追加が随時生じておりますが、そのうちPMに関係する機関につきましては、革新的研究開発推進プログラム運用基本方針取扱要領に基づいて、推進会議に承認を求めることとしております。

それでは、事務局よりPMによる研究機関の資金配分の変更及び研究機関の追加について報告してもらいます。

○福嶋参事官 ImPACT室参事官の福嶋でございます。御説明申し上げます。

資料2を御覧ください。

ImPACTでは、研究開発機関の選定及び研究資金の配分につきましては、一義的にはプログラム・マネージャーの権限で行えることになっておりますが、PMと関係のある機関を選定、あるいは研究開発資金の配分を増額する場合は、本推進会議による承認が必要となっております。PMに関係する機関の範囲につきましては、参考2の資料を御参照願います。

今回資料2、1.の表にございますように、合田PMと山本PMがPMに関係する機関に対する資金配分の見直しを計画しております。推進会議にお諮りするものでございます。

なお、今回の研究機関に対する資金配分の見直しにつきましては、各PMの研究費総額の範囲内で行うものでございます。また机上に関係資料を配布させていただいております。

合田PMについてでございますが、資料2、1ページの真ん中あたりでございますが、優れた性能を有する細胞を探索できる細胞検索エンジン「セレンディピター」の開発に取り組んでおられますけれども、昨年度、中間ステージゲートが行われまして、参加研究機関の絞り込みを行ったところでございまして、引き続き参画する研究機関に対する一定の再配分を行って、研究開発の一層の推進を図るというマネジメントを合田PMが行っております。その一環で合田PMが所属する東大の研究機関に対しても1,500万円の再配分を計画されているというものでございます。

また、その下の山本PMでございますけれども、量子人工脳、いわゆる量子コンピューターの研究開発に取り組んでおられますが、研究体制の見直しを行った上で、当初計画していたスペックよりも大規模なマシンの開発に取り組まれる計画でございまして、当該マシンの開発に際しまして、必要なパラメトリック発振器等の開発のために、関連技術で世界をリードしているスタンフォード大学、PMが以前所属されていたスタンフォード大学に



5, 600万円の再配分を計画されているものでございます。

また、資料2の2ページ目を御覧願います。

こちらは、PMによる研究機関の追加に関するものでございまして、今回、PM関係機関には該当いたしませんので、推進会議に御報告させていただきまして、御確認いただくというものでございます。

伊藤PMにつきましてはタフポリマーの研究開発に取り組んでおられますが、今年度より新たにタフポリマーを用いた「コンセプトカー製作」に取り組む計画でございまして、このコンセプトカーの設計・製作等に実績を有する東レ・カーボンマジックを指名により追加したいというものでございます。

その下の鈴木PMにつきましては、先ほど進捗報告がございましたが、超高機能構造タンパク質、いわゆる人口クモの糸の紡糸技術等の開発に必要な技術を有する岡山大学を指名により追加したいというものでございます。

説明は以上でございます。よろしく御審議をお願いいたします。

○久間議員 それでは、御審議をお願いします。いかがですか。

大西議員、どうぞ。

○大西議員 これは先ほどの説明だと、全体の枠は変えずに、その中の再配分、増えるところがあると減るところがあるということなのですか。

○久間議員 それぞれのプロジェクトに対してですね。

○福嶋参事官 PMのプログラムの予算の総額は変わらない中で、PM自身が一定の再配分用の予算を留保されている部分もございまして、そういう部分と、あとプログラムの体制の見直しを行って絞り込んだ中から捻出している部分、それぞれございまして、そういった形で財源を確保しているものでございます。

○大西議員 留保分をここで初めて配分するというのであれば、これでいいと思うのですけれども、どこか減らしてどこかを増やすということだと、減らした方も変更になりますよね。その説明がなくていいのかなという、そういう趣旨です。

○福嶋参事官 そういう意味で、山本PMにつきましては、昨年度計画を見直しまして、全体の体制の絞り込みを行った上で、資金の再配分を行って、新たに大規模マシンの開発を行うということを計画されておりました、そういった中で、プログラムの中での資金の捻出と再配分を行うという計画でございまして、山本PMにつきましては、

○久間議員 どの課題を減速、中止するかは、今は分からないということですか。

○福嶋参事官 資料として、また後ほど。

○久間議員 では、後ほどお願いします。

原山議員、どうぞ。

○原山議員 多分、先ほどのS I Pのように事務局が、留保分があって、それを再配分するのはS I Pなので、この場合には各PMがポートフォリオとして持っているものの中で、お財布の中で再配分するというところで、ここにかかっているのは、利益相反があるものに関してだけ、ここに上がってくるという枠組み。

○久間議員 大西先生のご質問は、こちらを重視し増額するのであれば、何を中止したり減速したりするのかというご質問なのですよ。

○大西議員 はい。だから、断片的に示さずに、全体として、こういうふうにするのです。留保金が、元々留保分があるのであれば、そこから出すということで、ほかは直接触らないということですけど。だけどそうでなくて、少しずつほかから調達して、ここに示されているものに増額するというのであれば、減らす分というのが出てくるので、それも説明していただいた方が、全体像が分かるのではないかと思います。

○久間議員 では本日の資料に、留保分を使うのか、あるいは何かを減速するのか、そういったところも書き加えてください。

○福嶋参事官 今まで関連する部分のみ、資料として提出させていただいておりましたので、今後は、関連部分、全体像がなるべく分かるような形で説明いたします。

○久間議員 しかも簡潔にお願いします。

○福嶋参事官 簡潔に準備するようにしたいと思います。

○久間議員 よろしいでしょうか。ほかに御質問ありませんか。よろしいですか。

では、どうもありがとうございました。

それではただいまの御意見を踏まえまして、適切に修正した資料を次回提出するというところで、よろしいでしょうか。

修正については、私に一任させていただきたいと思います。よろしいでしょうか。

ありがとうございます。

最後に議題3ですけれども、I m P A C Tに関する規程は、「革新的研究開発推進プログラム運用基本方針」「革新的研究開発推進プログラム運用基本方針取扱要領」に定められ

ております。

現行の取扱要領では、PMの選定に関して規定されている利害関係者の排除に関する規定に関して、選定後のPMに対する進捗管理等、PMの選定以外の事項も含めた全般に関する規定に改定する案について検討を行ったので、事務局から説明してもらいます。

○福嶋参事官 ImPACTの基本方針取扱要領の改定案につきまして、お手元の資料3-1に沿いまして御説明申し上げます。

現行の取扱要領における利害関係の取扱いに関する規定につきましては、この資料3-1、1ページ目の2. 新旧対照表の左側の現行の欄を御覧いただきたいのですが、2. PMの選定についてという項目に、(4) 利害関係者の排除規定が置かれておりまして、推進会議、有識者会議の構成員とPMの公募に応募してきたPM応募者との関係において、利害関係がある構成員におかれては、当該応募者の審査には参画しない旨、規定されているところでございます。

今回、このPMの選定に限らず、PM選定後のPMに対する進捗管理等も含めて、利害関係の取扱いに関する規定が適用されるように改定を行いたいと考えておりまして、運用上は、これまでも適切な対応を行ってきたところではございますが、新旧対照表の今の現行(4) 利害関係者の排除に関する規定を、資料の2ページ目を御覧いただきたいのですが、資料の右側が改定案でございますが、新たに6. 利害関係者の排除という項目を設けまして、こちらに規定を移動いたしまして、対象もPM応募者に加えてPM又はPM応募者と構成員の方々との利害関係の対応について、PM選定後の進捗管理も含めた全般的な規定として見直したいと考えているものでございます。

具体的には、本日PMから行っていただいた進捗報告のような案件は、特段、問題は生じないと考えておりますけれども、PMへの予算配分の見直しなどの案件のある場合につきましては、会議に先立ちまして、有識者議員の皆様には、事務局からPM等の利害関係の有無について事前に照会させていただき、利害関係がある場合には、審議・検討には参画していただかないというような対応になることを考えておりますので、よろしく願いいたします。

説明は以上です。よろしく御審議をお願いいたします。

○久間議員 それでは、御意見等ありましたら御発言ください。

よろしいでしょうか。 どうもありがとうございました。

それでは最後に、本日は、酒井政務官が御出席ですので、政務官から一言御挨拶をお願いします。

○酒井大臣政務官 御苦労様でした。

鈴木さんと八木さんのお話を聞いて、これが実現すれば大変なインパクトを社会にも産業界にも与えることができると思いました。

その上で、果敢にチャレンジしていただくことはもちろん大事ですけれども、さきほど説明のありました予算の配分に関することとか、そういったこともしっかりやっていっていただきたいと思います。

大変なお金を政府としてかけているわけでありますので、各先生たちの御意見を聞きながら、チャレンジしていただきたいと思います。

本日はありがとうございました。

○久間議員 どうも貴重な御意見をありがとうございました。

以上で、第21回革新的研究開発推進会議を終了させていただきます。

午前10時55分 閉会