

最先端研究開発支援プログラム（FIRST）平成22年度フォローアップに係るヒアリング  
（世界最速プラスチック光ファイバーと高精細・大画面ディスプレイのための  
フォトニクスポリマーが築くFace-to-Faceコミュニケーション産業の創出）

1. 日時 平成23年9月27日（火）10:01～10:30

2. 場所 中央合同庁舎4号館1階 共用123会議室

3. 出席者

相澤 益男 総合科学技術会議議員

奥村 直樹 総合科学技術会議議員

青木 玲子 総合科学技術会議議員

川本 憲一 政策統括官（科学技術政策・イノベーション担当）付参事官（最先端研究  
開発支援プログラム担当）

4. 説明者

小池 康博 慶應義塾大学理工学部教授（中心研究者）

横溝 陽一 慶應義塾大学大学院理工学研究科特任教授（研究支援統括者）

多加谷明広 慶應義塾大学大学院理工学研究科特任教授

5. 議事

【川本参事官】

大変お待たせしました。ただいまより、研究課題「世界最速プラスチック光ファイバーと高精細・大画面ディスプレイのためのフォトニクスポリマーが築くFace-to-Faceコミュニケーション産業の創出」の平成22年度フォローアップに係るヒアリングを行います。

本日の総合科学技術会議側の出席者はお手元の座席表のとおりですが、相澤議員が若干遅れるということと、本席議員は所用で本日は欠席になっています。ご承知おきいただければと思います。

このヒアリングにつきましては非公開で行います。関係者がフォローアップを通じて知り得た情報は、フォローアップの目的のみに使用させていただきます。ただし、後日、今後の研究発表、あるいは知的財産権等に支障が生じないことを確認させていただいた上で、議事につい

ては概要を公開させていただきたいと思います。

時間配分につきましてはあらかじめご連絡しておりますが、研究課題側からのご説明を10分、その後質疑応答を20分、合計30分ということで時間を厳守ということでお願いをしたいと思います。説明にあたりましては、終了3分前に予鈴、終了時間に本鈴を鳴らさせていただきます。時間が来ましたら、質疑応答を重視するということで、説明が途中であってもそこで中断をしていただければと思います。質疑応答では終了3分前に予鈴を鳴らさせていただきます。

それでは説明のほうをよろしく願いいたします。

#### 【説明者】

おはようございます。研究支援統括者の横溝からご説明申し上げます。お手元に別途説明資料というパワーポイントが2ページが上下になったものがあります。これをもとにご説明申し上げます。

私どものプログラムは大きく分けますとサブテーマ1、サブテーマ2、サブテーマ3からなっております。お手元の資料の下のところに基本特許が成立している小池研究室から提案されたフォトニクスポリマーという図があるかと思います。これは、球のポリマーに光が当たった際にどのような挙動を起こすかといった基本的なものでございます。これは実は球のサイズがミリの単位であれば屈折反射、ミクロの単位であれば散乱、ナノの単位であれば分極という挙動が起きます。

実は小池研究室では二十数年にわたりこの三つの領域において基本的な研究を積み重ねてまいりました。本プログラムが開始する前に、この一番下に特許というのがございますが、こういった基本的な特許は小池康博教授のもとに私どもが取得しております。これをベースにフォトニクスポリマーコアテクノロジーの開発ということでサブテーマ1、これは世界最速プラスチック光ファイバーの開発、それから右側のサブテーマ2では、高精細・大画面ディスプレイのためのフォトニクスポリマーの開発というのをやっております。また、これらをあわせましてサブテーマ3で、Face-to-Faceコミュニケーションシステムの開発というものを私どもが行っております。

それでは、サブテーマ1、2、3の順にご説明申し上げます。

ページをめくっていただくと3ページがございます。ここにサブテーマ1の研究推進体制があります。このサブテーマリーダーは中心研究者であります小池康博教授が兼ねております。大きく分けますと、左側の家庭内ギガビットネットワーク用G I型POF（グレーデッド・イ

ンデックス型プラスチック光ファイバー)の開発。それから、超高速情報家電用G I型POFケーブルの開発という、この二つの研究に分かれております。

これに関する研究進捗状況、これは私どもの自己評価でございますが、これに関してこの4つの点でご説明申し上げます。

まず最初に、押出法による厳密なドーパント拡散理論を構築し、最速プラスチック光ファイバーとなり得る屈折率分布制御機構を理論的・実験的に明らかにしました。世界最速POFのための新規フォトリソポリマーの分子デザインを試み、従来のフッ素化ポリマーをさらに上回る低材料分散・高耐熱ポリマーの合成に成功いたしました。また、家庭内ギガビットネットワーク用G I型POFの材料の分子デザイン及びその製造法である押出技術に重点を置いて開発し、アクリル材料としては世界初のサンプル出荷を行うことができました。そして、超高速情報家電用G I型POFケーブルの開発においては世界初のアクティブPOFの開発を順調に進めました。

それでは、ページをめくっていただきまして、サブテーマ2でございます。こちらは一緒にまいっております多加谷明広がサブテーマリーダーを務めております。このサブテーマ2では、左側のゼロ複屈折ポリマーによる新規プラスチックフィルムの開発、それから右側の光散乱導光ポリマーによる薄型・低消費電力バックライトの開発を行っております。

これに関する研究進捗状況でございますが、まず最初に、ゼロ複屈折ポリマーの分子設計・100kgを超える試作、溶融押出法によるフィルム化、フィルムの偏光板としての基礎評価を行うなど、ほぼ計画どおりに研究開発を進めることができました。

その結果として、世界で最も低複屈折のポリマーフィルムの溶融押出法による試作に初めて成功しました。粘着剤の複屈折評価方法の確立及びそれに基づいたゼロ複屈折粘着剤の設計・合成に世界で初めて成功しました。そして、エッジライト型、直下型等複数の方式の新規光散乱導光ポリマーバックライトの提案・試作も行っております。そして最後に、ゼロ複屈折ポリマーを用いて複屈折ゼロの導光板を試作し、世界初の偏光レーザーバックライトの実証を行いました。

それでは、次をめくっていただきますと、サブテーマ3の研究推進体制です。これに関しては今後ろにおります当麻哲哉がサブテーマリーダーを務めております。このサブテーマでは3つの領域がございます、一番左が超高速・高精細双方向映像伝送技術開発、真ん中が高速・低価格家庭内光ネットワーク開発、そして最後右側がFace-to-Faceコミュニケーション産業の創出になっております。

これに関する進捗状況ですが、下にありますとおり、世界最速レベルの40Gbpsの画像伝送システムを目指し、フルハイビジョン画質、2画面同位相伝送のための低遅延で光信号、IP伝送を行う圧縮技術の開発と動作確認を行いました。コネクタとケーブルについては超高速光リンクを試作し、シミュレーションによる伝送システム要件の最適化を図りました。

そして、高速低価格家庭内光通信を実現するために、GI型POFによる新たなネットワークの構築・提案を行いました。簡易施工法による画期的なコストダウンの実現を目指し、新規簡易接続光コネクタ等の試作も努めております。そして最後に、映像コンテンツライセンスに関する次世代規格を想定したストレージの試作と動作確認も行いました。

それでは、引き続きまして、9ページの図を使って研究支援体制についてご説明申し上げます。中心研究者、小池康博のもとにサブテーマが3つ分かれています。私、横溝が研究支援統括者を担当しております。今日は矢上研究支援センター事務長の佐藤、それから調査役の小関が参っております。こういう慶應義塾としてKPRIという組織をつくって中心研究者、研究支援統括者、事務担当者間で頻繁に打ち合わせを行って、中心研究者、研究者の負担を減らす体制を用意しております。

それでは、下のパワーポイントを使って知的財産権の帰属に関する調整等についてのご説明を申し上げます。基本的に委託契約先である14の企業と私ども慶應義塾大学は個別に委託研究契約を結んでおり、知的財産権等の帰属は共有でございます。そして、ライセンスおよび譲渡等は慶應義塾大学の同意なしには実行不可であります。中心研究者、小池康博の思いは、本プログラムはメイドインジャパンとして世に送り出すことであり、基本的に日本の産業復興のためのライセンスと考えております。また、委託先であります海外の機関とは本プログラムによる研究開発の知的財産権等の権利は放棄する内容で契約が締結済みであります。

次をめくっていただきますと、成果の発信・公開等にありますが、査読付き論文11件等々があります。ご質問いただきました産業財産権の出願は12件ございます。

それでは、時間でございますので、次のページにまいって、強化事業による研究開発経費の効果について申し上げます。これは1億9,500万円の強化事業による研究開発経費をいただいたわけですが、ここに書いてありますように、必要な機材等の購入を行い、私ども慶應義塾内でいろいろな研究開発を進めることに役立たせております。

それから、サブテーマ3では、大画面、立体感、高精細という要素を組み合わせることにより、臨場感の優れたリアルタイムのコミュニケーションが可能になることを実証いたしました。

そして最後に、研究費の基金化の効果について申し上げます。おかげさまで、柔軟な経費執

行は年度をまたぐ発注が可能になり、研究費使用の効率化・コスト低減ができております。非常に感謝しております。

ただ、実は本プログラムだけが基金化されておまして、他のプログラムとは違う例外処理を慶應義塾内では行っておりますので、他の研究についても同じように基金化を希望いたしております。

そして最後に、この期間、5カ年を過ぎてから、例えば成果発表などの関連費用が発生してまいります。それも研究費の対象となるような柔軟な対応を希望しております。

以上でございます。

#### 【川本参事官】

どうもありがとうございました。

それでは、これから質疑応答に移りたいと思います。ここからの進行につきましては奥村先生のほうでよろしくをお願いします。

#### 【奥村議員】

どうもありがとうございました。

せっかく小池先生にお見えていただいているので、最初に研究のことをお伺いします。そもそもこの研究課題が選ばれたときに、恐らく国民というか多くの人の期待は、小池研究室を中心に蓄積したいいわゆるフォトンクスポリマーを使って、将来どういう世界が家庭の中に実現するのか、それが今とどう違うのか、ということへの期待だろうと私どもは理解しております。そういう観点から見ますと、サブテーマ1にしても2にしても、やや、何々の開発というところで終わっており、どういう大きさのものがどんな形でできてるのかという、いわゆる出来上がりの姿のイメージが今ひとつ分かりにくいと思います。

この矢印を結んで、いわゆるFace-to-Faceコミュニケーションシステムといっているところも、開発があつて、その次に産業の創出となっておりますが、今とどういうふうに違った社会といますか、コミュニケーションの構造ができて、その結果産業に結びつくのか。

そういうことで、分かりやすい最終目標を、サブテーマ全部をあわせて、研究課題全体としてこのFIRSTが終わったときにこういう姿ができますと、こういうことなので期待してくださいと、そういうメッセージの発信の仕方というのがあると思いますが、いかがでしょうか。

それが一番ポイントだと思います。というのは、基本的に、基礎技術は、要素技術、原理と

しては、ある意味ではでき上がっております。きょうご説明があったようなプラスチックの成型など、アプリケーションの段階で、さらに要素技術をいろいろ展開しないといけません。けれども、基本的なところはあるわけで、それが最後どういう姿になるんだ、ということを一言で教えてくださいとお聞きしたら、どんなふうにご説明されますか。

#### 【説明者】

では、それは私のほうから。これは私の二十数年にわたる思いというものがございまして、奥村先生には何度かまたその思いも伝えさせていただいております。今回の横溝研究支援統括者からのご回答は、具体的に進捗がどういうふうになっているかということのそれぞれについての回答ということで、むしろその部分のご質問があったら私のほうから直接お話をさせていただきたいということできょうは参った次第であります。その部分は、もちろんそれが最も重要な、今回の9割以上を占めるところがそこにあります。それについて少し実際にパワーポイントを使ってご説明をさせていただければと思います。

そもそもプラスチック光ファイバーがどういうものかというのは、もう既にお見せしているものですが、例えば結んだりすることができる、社会に対してこれからどういうものを提案していくかという中で、この資料は光ファイバーについての国際会議がヨーロッパで先週ございまして、そこで私が基調講演を行ったときに使ったものです。

これはこの内閣府のFIRSTの申請時にもお話ししたことでありますが、日本を光ファイバーの毛細管の国にしたいんです。それは、二度とあってはならない3・11の震災を受け、もちろんそのときにはそんなことを予測してお話をしたわけではありませんが、そのときに私をご提案をさせていただいたことは、個と個が結ばれる、双方向に結ばれる、そういうことの大切さ。今、携帯電話、便利になればなるほどお年寄りもキーボードと小画面に合わせなくてはいけない、これは決して否定することではないんですが、我々が機械に合わせていかなくてはいけない。そうではなくて、末端の個と個が結ばれる、それはどういうことかということ。

私は、3・11のときに実は国際シンポジウムが北海道でありまして、北海道でそれを体験したんですね。ただ、これはただならぬ地震だと思って、私は自分の娘と家内と電話をするんですけども、あらゆる手段がつかまらないんです。私の家族は震源地から500km離れた関東、東京、横浜というところにおいてIT社会であるという日本が全く通信ができなくなる、そういうもろさというものを私は体験したんじゃないかというふうに思います。

それはどうしてかということ、毛細管がなかったからだというふうに思っています。これは、

緊急時に菅首相と東電の社長、VIPの方々がつながるだけではなくて、私という末端、私の娘という末端が結ばれていく、双方向で結ばれる、そういう社会。それに対して3・11のときにはこの情報のもろさというものが露呈されたのではないかというふうに思います。

今ここで書きましたプラスチック光ファイバーはいわゆる毛細管の部分、あらゆる家庭の中に、あらゆるビルの中に光の毛細管を生やしていこうと。ただ、その毛細管は毛細管でありますけれども、1本1本が数十ギガで簡単につながれるんですが、双方向の伝達ができます。もしそういうものが3・11のときに整備されておいたら、緊急のときにあらゆる方たちが携帯電話もラジオ・オン・ファイバーを通して双方向の通信、そして目と目を見てのface-to-faceのコミュニケーションができたはずです。

きょうこの発表をさせていただくのにあたって、人間の毛細管がどのぐらいの長さかという、一人の人間が私は1万km、これは東京、ロサンゼルス間の長さです。それはちょっと長すぎるんじゃないかなと思って、今回FIRSTのスタッフにもう一度調査してくださいということでお願いすると、一人の人間の毛細管というのは実は1万kmじゃありませんと言われてやはり違うのかと思ったら、10万km、ほとんど地球を1周する毛細管が人間の体には備わっていたのです。

#### 【奥村議員】

すみません、時間が限られていますので、簡潔にお願いしたいと思います。

#### 【説明者】

すみません、そういう将来像ということについては、日本をフォトニクスポリマーによる光ファイバー網の国にして、この3・11の震災がなかったときよりももっと復興する日本に大きな産業を呼ぶ、そういうことを、今、切に願っています。

#### 【奥村議員】

お話しを途中で遮って失礼しました。

研究支援担当機関のほうに実務的に知財のことをお尋ねしますが、まず、特許の出願・管理の形態はどのようにしているかをお伺いします。

それから、私は、基本的にこのプロジェクトは、今日のご報告でありましたように、さまざまなプラスチックの成型技術ですとか、工学的な新しい知見が出てくると思います。学術論文

以上に出てくる可能性があるのですが、特許がA社1社だけというのはやはり妙な感じがしますし、特許に対する委託研究先への指導という点で、ややいかがかという印象を持ったんですが、何かご意見ございますでしょうか。

**【説明者】**

私どもとしては、特許は全て基本的には共有ということで考えております。

それから、最初にお話ししましたけれども、もともと他のプログラムでいろいろ特許申請をしまいで、昨年度は実質初年度でございましたから、実質初年度の中で幾つかをA社のところから出せたということで、私どもとしては遅れているというふうには考えておりません。

**【奥村議員】**

今のようなお話ですと、このプロジェクトは14社の民間企業が参画していて、慶應大学と各々の企業が個別に共同研究契約を結んでいるという内容ですね。

**【説明者】**

はい。

もう現在14、海外の機関を入れると15のところとは基本契約は結んでおりますから、今さらこれがおかしいとかそういったことは起きてきません。

**【奥村議員】**

わかりました。

それから、冒頭申し上げましたように、私の理解は、基礎技術は先生のところで既にかなりおつくりになっていて、それをいかに実用展開するかというのがこのプロジェクトだと思っています。ただ、そうはいつでも世界最先端という名前のプログラムなので、もう少し新しい学術的な発見があっても良いのではないかとも思われますが、これについてはどんなふうにとらよろしいでしょうか。

**【説明者】**

その部分について、まさに今年がそういう提案をさせていただいている年でありまして、液晶について私どもの、少しスライドを使って提案させていただきたいんですが。これは全く新



しい提案でありまして、そのためにこの今十数社が結集しているというものであります。

#### 【奥村議員】

その新しいという意味は、そもそもの、先生の研究室で培われてきたこの基本特許を覆すものになるのか、そういう断面で教えていただければと思います。

#### 【説明者】

はい。今私どもが提案しておりますゼロ複屈折ポリマーというものの、これは液晶のテレビに使われようとする、従来のテレビではこれはすぐ置き換えにはなりません。ところが、これが実際に複屈折というもので、この白く見えるこれが実際の画質を大きく損なっているものなんです。最近のLEDテレビというものは我々のところでは分解をして性能を評価してみますと、必ずしも性能が上がっておらず、むしろ悪くなってるんですね。しかし、材料の価格、台湾、中国のそういう価格競争に陥っています。今までの液晶テレビでは、これが今までの構造でありますけれども、それに対して斜め方向から見るとこうやって画質が変わってくるという本質的な問題があります。

私どものフォトニクスポリマーからの提案、これが今年行ったものでありますけれども、平行光を出すために位相差フィルムであるとか、こういうものがいらなくなります。これは、パネルメーカーとの協力があって初めてできることなんです、そんなことが本当にできるのかというのが皆さんの業界の大きな流れです。私は今回SID(The Society for Information Display)の基調講演のときに光散乱導光体とゼロ複屈折ポリマーのこの組合せでいくと。実際に皆さんの協力を初めて得まして、カラーシフトという、これは最も重要な液晶の色特性です。それを実証しました。

これをもう少し定量的に見ると、24色の色に対してこのゼロという周辺が一番カラーシフトがないものであります、私どもの提案したものは、現行のものに比べて数分の1のカラーシフトのものができました。これは、ゼロ複屈折ポリマーと光散乱導光体という機能によって初めて達成されるんですが、今までの液晶のパネルのフィルムの置き換えということではありません。このシステムのためのもっと簡易で、そして今韓国、中国から出てきているものと同じ値段でありながら、圧倒的な性能をメイドインジャパンから提案をしたい。

そのためには各社との連携の秘密保持、それから特許の出願が必要になってまいりまして、今こここのところには出ていない、実は企業との共同出願がかなり進んでおります。

【川本参事官】

それでは、これでヒアリングを終了させていただきたいと思います。どうもありがとうございました。

—了—