

ImPACT Newsletter

Vol 1 Mar.2015



目次

久間和生議員 挨拶	02
有識者議員 メッセージ	03
アウトリーチ活動の紹介	04
座談会	06
プログラムマネージャー紹介	12
研究開発プログラム	16



挑戦的研究開発により、 産業と社会に 破壊的イノベーションをもたらす

わが国は、安定成長期終焉後の1990年代前半から2000年代前半にわたり経済が低迷した、いわゆる失われた10年を経験してきました。また、その後も、世界経済は停滞基調にあり、失われた20年とも言われています。その中で、これまでの日本の発展を支えてきたモノづくり戦略、すなわち性能、品質、コストに優れた製品を大量生産する方法のみでは行き詰まりを見せ、顧客のニーズを先取りした製品をスピーディーに開発、設計、生産するモノづくり戦略に変革することが必要になりました。

わが国は、少子高齢化、エネルギー・環境問題、多発する自然災害など多くの課題を抱えています。これらの課題を解決し、人々の要求が「量的な豊かさ」から、「心の豊かさ」や「生活の質」への追求に転換されつつある現在、私は、今後のイノベーション創出のためには、経済や社会のあるべき将来像を踏まえて、課題の解決策をバックカスティングで考えることが大事だと考えています。

ImPACTは、まさにこのような考え方にマッチした科学技術イノベーション政策です。そして、これをプロデュースするのがプログラム・マネージャー（PM）です。選定した多彩な12名のプログラム・マネージャーには、ハイリスク・ハイインパクトな研究開発プログラムに取り組んで頂きたいと考えています。その先にあるのは、産業や社会にパラダイムシフトをもたらす破壊的イノベーション、そして、「夢」、「驚き」および「感動」の実現です。

2020年には東京オリンピック・パラリンピックが控えており、2027年にはリニア中央新幹線の開業が予定されております。私達の夢は拡がります。これからも、わが国は科学技術イノベーションにより持続的に経済と社会を発展させていかなければなりません。その先鞭をつけるべく、破壊的イノベーションに繋がる成果の創出を目指して、ImPACTに全力で取り組んで参ります。どうぞご期待下さい。

2015年3月

総合科学技術・イノベーション会議 常勤議員
久間 和生



●原山議員

イノベーションにチャレンジする仕掛けであるImPACTは、イノベーション政策そのものに新風を吹き込むものと期待して創設されました。それ故、作り込む際には、これまでの手法に頼ることなく、一味違う、様々な知恵を埋め込みました。そして、常に進化するプログラムであることを目指します。

●内山田議員

ImPACTは社会に大きな変革をもたらす可能性のある研究開発をPMがプロデュースし、未来を切り拓くことに挑戦していく、今までにない画期的なプログラムです。この制度が日本の研究開発に大きなインパクトを与えるシステムになることを期待しています。



●小谷議員

社会を変革するハイリスクな科学技術イノベーションへの挑戦に向けて、PMが大胆かつ機動的に研究を運営するこれまでにない仕組みですので、大きなインパクトを期待しています。

●中西議員

ImPACTでは、PMが豊かな国民生活実現に向け、我が国のトップレベルの研究開発力を結集し高い目標に挑戦します。ImPACTが世界に誇れるイノベーションモデルに成長することを期待しています。



●橋本議員

プログラム・マネージャー制度が日本においても機能するのか、内外から注目されています。その試金石となるのがImPACTです。この新しい挑戦的なプログラムが成功するよう、我々もPMの方々とともに全力で取り組んで参ります。

●平野議員

大胆な目利き・独創的な発想といったPMのマネジメント力への投資により、夢をも超えた夢を目指すImPACT。呼び名のとおり社会に絶大な「インパクト」を与える成功は勿論、未知なる夢に果敢に挑むPMの姿が後進への確かな道標となることを期待しています。



●大西議員

個々の領域における研究の発展とともに、それらを系統付けて大きなイノベーションを起こすPMの役割が重視されています。ImPACTでは、大胆な構想によって個別研究を刺激し、「夢」が実現されることに期待します。

🔊) アウトリーチ活動の紹介

ImPACTでは、各PMがどのように社会にインパクトを与えていくかを、研究者や産業界の方々、さらには青少年をはじめとした一般の方々にご理解いただくため、様々なアウトリーチ活動を展開していく予定です。このコーナーでは、最近実施されたアウトリーチ活動のいくつかをご紹介します。

出張授業

どうやって安全に通信しようか？

山本PMが推進する「量子人工脳を量子ネットワークでつなぐ高度知識社会基盤の実現」の一環として、2015年1月28日、青森県立三本木高校の1年生の2クラスに分子科学研究所の鹿野氏と高知工科大学の小林氏が講師となり、出張授業「どうやって安全に通信しようか？」を実施しました。

実施にあたっては普段の授業ではなかなか出来ない2人の講師が掛け合いをするスタイルで「光とは何か」という説明をし、その後ブレッドボードを使った光通信のデモ実験を体験してもらいました。携帯電話などの中に入っている音楽を交流電源と見立てLEDを点滅させ、電気信号を光通信信号に変換し、受信機としてLEDを用いることで光信号を再び電気信号に変え、それをスピーカーで聞くというものです。生徒の皆さんはブレッドボードに立ち向かい、スピーカーから聞こえる自分の携帯電話

の中にある好きな曲を聞こえるまで一生懸命がんばりました。小さな音であっても好きな曲がスピーカーから聞こえた瞬間には、嬉しくてはしゃいでいる姿があちらこちらで見られました。青色LEDでは赤色LEDからの光を受信できないなど、実験結果をノートに残しながら

らやっている姿が非常に印象的でした。

講義にあたって、講師が準備した内容の半分くらいしかお話できなかったことが悔やまれますが、生徒たちのワクワクした表情、満足げな表情に安堵し、これからもこのような活動を実施していこうと、決意をあらたにしました。



講義を行う鹿野豊氏（分子科学研究所）写真左、小林弘和氏（高知工科大学）写真右

シンポジウム

「進化を越える極微量物質の超迅速多項目センシングシステム」キックオフ・シンポジウム開催

宮田PMが推進する「進化を越える極微量物質の超迅速多項目センシングシステム」では、2015年1月28日、東京ビッグサイトで開催されたNanotech2015において、公開キックオフ・シンポジウムを開催しました。

シンポジウムは冒頭、久間議員からご挨拶として、ImPACTプログラムの趣旨、宮田PMプログラムへの期待等についてお話頂き、次いで宮田PMからプログラムの全体構想について紹介しました。その後、プロジェクトリーダー

である川合特任教授（阪大）、都甲主幹教授（九大）、馬場教授（名大）から、プロジェクトを推進するための基盤技術、課題、戦略等について講演頂いた後、パネルディスカッションを行いました。パネルディスカッションでは最初に東原

教授（東大）に生物機能の模倣の観点から講演いただいた後、産官学連携、異分野融合による非連続イノベーションの創出をテーマとして、イノベーション創出の方法論、実用化における課題についてディスカッションを行いました。

当日は用意した140席の座席が埋まり、立ち見が出るほど盛況であったことから、宮田PMが進めるプログラムへの関心の高さ、期待の高さを知ることができました。また今回

のシンポジウムは会場をナノテク関係の世界最大の国際展示会であるNanotech2015展示会場のメインシアターとしたことで、ナノテク、エレクトロニクス分野に関心を持つ多くの企業、大学関係者にプログラム内容を効率よく効果的に周知することができました。



プログラムの全体構想を説明する宮田PM

「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」キックオフ・シンポジウム開催

山川PMが推進する「脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現」に関するキックオフ・シンポジウムが、2015年2月4日（水）日本橋三井ホールで開催され、大学、研究機関、産業界から200名以上、100近い団体の参加がありました。

本プログラムでは、脳情報産業の創出を目指して、携帯型BMI、脳ビッグデータ、脳ロボティクス、脳情報インフラの研究開発を推進しています。当日は、内閣府の河内参事官の開会のご挨拶、山川PMからのプログラム概要説明に続いて、3名の統括技術責任

者と12名の研究開発グループ責任者から、それぞれの研究計画について紹介され、会場の出席者は熱心に聞き入っていました。また、多様な領域の研究者や企業の方に広く参画いただくことを目的として代替技術、補完技術について公募を実施することについてもアナウンスされました。内閣府総合科学技術・イノベーション会議の久間議員の開会のご挨拶の後、シンポジウムの第二部として意

見交換会も開催され、多数の参加者で和やかな中にも熱のこもった意見交換が行われ、盛況のうちに閉会しました。



プログラム概要を紹介する山川PM

今後のアウトリーチ活動の予定

山本PM

- **タイトル**：第1回全体会議
(各PIの口頭発表、研究協力者のポスター発表)

- **開催日**：2015年3月25日～27日
- **開催場所**：JST東京本部B1会議室

八木PM

- **タイトル**：キックオフ・シンポジウム
- **開催日**：2015年4月29日

- **開催場所**：JST東京本部B1会議室
- **申し込み方法**：ImPACTホームページにてご案内いたします。

佐橋PM

- **タイトル**：国際シンポジウム
- **開催日**：2015年6月21日、22日

- **開催場所**：東京国際交流館
- **申し込み方法**：ImPACTホームページにてご案内いたします。

ImPACTは 科学技術イノベーションの起爆剤になれるか



原山 優子

総合科学技術・イノベーション会議
常勤議員



金出 武雄

カーネギーメロン大学 教授



合田 圭介

革新的研究開発推進プログラム
プログラム・マネージャー
東京大学 教授



司会 河内 幸男

内閣府 参事官

革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) は、昨年6月に12名のプログラム・マネージャー (PM) が採択され、その後、プログラムの作り込みなどを経て、本格的な実施段階となった。そうしたなか、ImPACTの現状をふり返り、どのようにしたらPM制度を機能させてImPACTを成功させることができるかについて議論する。

ImPACTはDARPA とは似て非なるもの

河内 本日はお忙しい中、ありがとうございます。ImPACTは、わが国で初めてのPM制度として国内外の注目が集まっています。PMが採択されて半年以上が経ちましたが、この辺で少し立ち止まってこれまでの活動をふり返ってみたいと思います。まずは、総合科学技術・イノベーション会議 (CSTI) の有識者議員として取り組んでこられた原山先生から、ImPACT創設のコンセプトについてお伺いします。

原山 これは日本に限られたことではありませんが、イノベーションをプロ

モートすることが重要な政策課題と認識されつつも、どこが一番イノベティブではないかという、それは「政府」、とよく指摘されます。これまでの政策立案などの仕事のやり方に対する見方だと思うのですが、やはりイノベーションをプロモートする立場がそう見られてはいけない、自らがイノベティブでなければいけない、これを何とかしたいということが出発点でした。CSTIのメンバーも同じように何か行動を起こさなければいけないという意識を持ってImPACTを始めました。もちろん、関係者のバックアップがあって制度ができた訳ですが、明確な問題意識をもって能動的に制度を立ち上げたこと自体がこれまでの取り組みと違っていると思っています。その意味では、合田PMが実践されているような、イノベティブな取り組みは100%上手くいくとは限らないし、先例がない事にチャレンジする訳ですから、自ら考えて進まなければならない。これまでは、リスクをなるべく低減する形で政策を立案してきましたが、それを一歩踏み越えて、何か将来を変えるようなこと、次の世代がワクワクするようなことをやりたい、そのような考えが根幹にあり

ました。そのためには、数年後には結果が想定できるような通常のやり方ではまったく埒が明かない。やり方を根本から変えなければいけない。それはどうしたら良いかと考えたときに、「人」にかけよう、経験も重要だけれど創造力、実行力のある人を取り込もうと考えた訳です。さらに、私たちCSTIのメンバーも運命共同体として一緒になって進めていきたいという思いもありました。私自身も、ドキドキ、ワクワクしながらPMの方々と最後まで同じ船に乗っていかなければならないと思っています。

河内 ありがとうございます。今、お話がありましたようにまさにPMとして日々挑戦されているかと推察していますが、合田PM、実際にPM業務を行ってみてどうでしたでしょうか。

合田 まず、実績からすればシニア方には及ばない、但し、意欲があって、恐らく経歴がユニークだとうつつたであろう山川PMと私の40代の2人を選んで頂いたことが挑戦的であったと思います。私は学際的なアイデアを提案しましたが、それが評価されたこともユニークと感じています。ただ、私自身がこれまでPMの業務を行ってきて、

問題と感ずる点は幾つかあります。1つ目は、ImPACTは、米国の国防高等研究計画局 (DARPA) を参考として制度を創設したのですが、ImPACTのPMはDARPAのPMと比べて裁量の幅が明確に定義されていないことです。これが不明確な故に判断に戸惑うことがあり、結果としてデシジョンのスピードが遅くなるといった弊害があります。2つ目は、ペーパーワーク、つまり事務作業が多いと感ずる点です。

原山 先ほど、「DARPAを参考として」といわれましたが、その点がまさしくImPACTの創設にあたって私たちが苦悩した点なのです。確かにDARPAは歴史もあり、エッセンスを学び取る点も多くあると思います。しかしながら、私たちの意図はDARPAを模倣し、日本版DARPAといったようなものを作ることではありませんでした。ImPACTを創ることは、私たちにしても「これまでとは違った切り口からイノベーションに向き合う」という挑戦なのです。これまでは、制度をつくり、プレイヤーに任せ、あとは結果をみて評価するというやり方でした。ImPACTでは、イノベーションを興すPMと制度を運営するCSTI、内閣府、JSTが互いに話し合いながら改善すべきところは改善していく、そのようなプロセスを大事にするやり方を探っていきたいと思っています。もちろん、組織のルールなどの制約もあり、全てがフレキシブルに思い通りに進むものではなく、また、ネガティブな側面も出てくる可能性もあります。でも、私はこれまでと違う対応をして、体験として吸収し、学び、取り込んでいくことがチャレンジであると思っています。

河内 いま黎明期にあるImPACTについて、米国の状況をよく知っておられる金出先生はどのように受けとられておりますでしょうか。

金出 まず、ハイリスク・ハインパクトという言葉に違和感を覚えるんですよ。ImPACTの目的はハインパクトなのであり、ハイリスクであってもローリスクであってもどちらでも良い。よりインパクトの高いものを選んだらそれがハイリスクでもあったというのならば良いのだけれど。面白い課題であってもお金を使えばできるようなものはImPACTの課題として相応しくないといわれる方もいますが、私は全然違うと思っています。私が何をいいたいかといえば、ハイリスクを言い訳にしてはいけない、「ハインパクトを狙ったけれど、ハイリスクだから成功しませんでした。でもやったことに価値があります。」というのはダメだということです。DARPAは常に成功を求める、失敗は許さない、という発想です。ImPACT全体の成果を最大化するには、そのようにしていかなければならない。もちろん、つまらない成功を成功と主張するのはダメですけども。次に感ずることは、DARPAとImPACTでは体制が全く異なる点です。DARPAには局長がいて、その下に室長がいます。局長も室長も専任であり、社会的地位がかなり高く、成功するかしないかは彼らのキャリアになります。それから、DARPAではPMはプリンシパルインヴェスティゲータ (PI) に研究費を配分して研究をさせ、自らは研究を行いません。これに対して、ImPACTではPMとPIの兼任を認めています。こ

のことは、DARPAでは利益相反としてやってはいけないこととされています。ただ、日本においてはPMという概念が確立されていませんので、現実的な対応として仕方がないのかもしれませんが。但し、今後、PMの位置付けをどちらにもっていくのかは大きな議論の対象になると思います。

原山 今、金出先生にご指摘いただいた点は、制度設計の段階で相当な議論がありました。まず、体制についてですが、CSTIは国全体の科学技術政策の企画や立案を行うところであって、自らが予算を配分したりプログラムを実行したりする組織ではないのです。ある程度、動き出すまでは我々CSTIが責任をもってハンドリングしますが、日々のプログラムの実施は他の機関に委ねるしかない、それに一番フィットしたのがJSTであったということです。もう一つ肝心なのはデシジョン・メイキング、それにリポーティングです。自分がPMの立場ならば、ジョブ・ディスクリプションは何か、裁量権の範囲は、誰にレポートするのか、アクションは誰が評価するのか、などを聞きます。ただこれは私の海外生活が長かったせいもあり、日本にはなかなか馴染まない発想です。その中で得た解というのが、デシジョン・メイキングに関する最終的な責任は制度の創設者である我々が持ちますということなんです。具体的には、CSTI有識者議員のうち常勤の久間和生議員と私、非常勤の橋本和



仁議員が最後まで一緒に運命共同体になりますと。次にPMのあり方、利益相反の問題です。制度設計の段階で、PM業務だけをフルタイムで出来る人が何人日本にいるかという議論がありました。PIとして優秀な人はかなり多くいますが、そのような方がPIの仕事を捨ててPMになるかというなかなか難しい。企業の方は切り替えをしやすいかもしれないが、大学の方は学生を抱えており、研究プロジェクトも抱えていますので。募集はしたが、5年間着実にやってくれる人がいなかったら元も子ありません。もちろん、なるべくフルにコミットして下さいとお願いしていますが。ただ、現在の姿がベストだと思っているわけではなく、修正できる部分、取り入れる部分があれば変えていこうというスタンスです。

PM制度は日本に根付くか

金出 DARPAのPMの何人かは大学からの出向なのですよ。3年から5年くらい出向して、キャリアアップして大学に戻る。私の昔の学生で、すごく資金を集めるのが上手な人がいて、国会議員にいわせると彼がワシントンにやってくると「ホールド・ユア・ポケット」が合言葉、つまり財布ごと持って行かれるというくらいに上手だと(笑)。彼が、3~4年くらいDARPAに行っていたのですが、その実績が最終的に大学の中でマネジメントをやっているという人にはとても大きい力になるのですよね。DARPAに行ったことでその分野については米国はおろか世界中の人を知るわけですから。ところが、日本の場合、そもそも出向にも行かせてもらえない。大学人にやめてきなさいといっても、普通来ません。アメリカだって来ませんよ。これではムリです。だから、

大学の方が変わらないとね。

原山 今のお話はとても肝心です。イノベーションを産み出すのは様々な要素からなるシステムであって、一部を変えただけではなかなか機能せず、補完的な制度も一緒に変えていかなければならないのです。CSTIの仕事は結構、広範囲にわたっていて、研究資金配分のやり方の見直し、それとカップリングさせた大学の制度の見直し、イノベーション政策と議論しているのですが、時々、これらが相反することがあります。まずは、国の研究所については、国立研究開発法人という形にして外部ともやり取りがし易いように制度的には変えました。これも実効性を伴わなければなりません。色々、悩ましいところもありますが、誰かが起爆剤を仕掛けていかなければならない。それから、起爆させただけでは、破壊的な側面だけで終わってしまう。それをプラスに持っていくためには、よほどの力仕事をしなければなりません。

合田 米国では、PMはDARPAだけでなく、他にもAirForceとかArmyとかにもポジションがあって、DARPAのPMを終えたあと他のPMポジションに就くというキャリアパスがあるのですよね。それと比較すると、ImPACTのPMは12人しかいませんし、制度自体が続くかどうかはまだ分からないと。PMとして100%従事すれば、5年間研究できずに論文ゼロ状態になる。大学に戻るという観点からはちょっとリスクが高すぎますね。私の周りでも、それが理由で応募を躊躇した人が多かったです。

金出 初期はPMがPIを兼ねてもよいかもしれませんよね。成功すれば、そういうやり方もあると認識されるかもしれません。確かに、DARPAでも初期の頃のPM、特にインターネット絡みのガリー・コードウェルらは研究者だったし、ARPAネットワークのインフラの設

計に自ら携わっていたんですよ。

原山 PMが5年後どうなるのかという議論したんですよ。すごく身勝手な話なんですけど、PMが大きな力をつけ、プロフェッショナルであることを証明してくれて。そうしたら自らその後の道を切り開いていくこともできますし、是非欲しいという引き合いが来ると思います。期待すると同時に、我々も力のある方がキャリアパスを形成できるような枠組みをつくっていきたいと思っています。人への投資という意味では大きな投資をこの12人にしています。5年後に力尽きてであってほしくないんですよ。また、この5年間に次の世代の人も巻き込みながら育てて欲しいところです。それが連鎖してPMのポテンシャルを持つ人が鼠算的にふえていけば、もしImPACTが5年で終わったとしても波及的効果というのはジワジワ出てくるはずですよ。

若手へのメッセージ



先が見えなくてもチャレンジすることが可能になる社会を我々が作ります。ですので、若手の方は是非、チャレンジして下さい。

(原山優子)

課題も多いが展望は明るい

金出 PMのキャリアパスについては、ある程度、気運がいい方向に向いているのではないと思うんですよ。例えば、企業が新しい研究所を作るとき、かつてはディレクターは自前主義だっ

たのが、外部から人材を登用するようになってきている。実際、「金出先生誰か知りませんか」とよく言われます。よく考えたら、5年で数十億のお金がある特定の分野で自分の意志をもって動かす、これ凄いですよ。5年のうちにその分野に新しいPIを多く入れるとかした人はですよ、その分野の最も重要な人材になりますよ。狭い範囲で自分の仲間だけでやるPIでは、大きなことを言ってもそれで終わってしまうけれども、PMは違う。事例では、米国のXEROXが設立したパロアルト研究所がDARPA出身のロバート・テイラーのリーダーシップによりコンピュータ分野で大成功したことが挙げられますね。他にもいっぱいあると思います。PM経験者が会社の研究所のディレクターになったりすれば、作った人のネットワークを活かすことができる。それは単に一企業が儲かるだけでなく、国全体、世界全体の技術が進む。というのは技術というのは常に違う人が集まってできる訳ですから。それがまさにイノベーションなのですね。

合田 私にとって良かったのは、アメリカに15年間いて、日本との関係がほとんど無かったために、PIを選ぶ際に一切過去のしがらみが無かった、だからフェアに選べたという点です。実際、選んだプロジェクトリーダーの方で知っていたのは9人中1人だけです。今後も多分しがらみなしにフェアな付き合いができると思います。

金出 しがらみがあると、変なマネジメントがもう一層増えただけという屋上屋を重ねたような状態になる恐れがありますね。

河内 やはり、日本はまだPM文化が未成熟ということでしょうか。DARPAの場合は室長がしっかりしてPMとPIをつなぐ人材もいる。ImPACTを実効性のあるものにするためには、内閣

府、JSTの支援も含めて課題が多いなと思います。

原山 でも、お互い課題、問題点の認識を共有することができれば解は探すことができるはず。

河内 まず、仕組みは作ったけども今の仕組みに固執はしません。ルールや仕組みは改善すべきものは改善し、柔軟に対応します。法律で決まっていることは容易には変えられませんが。

原山 選ばれた12名のPMは、分野も違えばスタートラインも異なり、千差万別なんです。ですので、12名を一律に支援して、PMが個々に自分だけで奮闘するのではなく、我々も一緒になって知恵を絞り合う、そういうことに意味があると思う。

河内 PMを選定したあと、予算を投入してプログラムを深化させる、そういった作り込みの過程を認めたことも良かったと思うんですね。そういえば、ImPACTのロゴが最近ようやく決まったのですが、その過程で議論伯仲、それぞれの主張があって、なかなかこれがうまくまとまらなかったんです。でも、これは各PMのImPACTに対する思い入れが出てきた現れかもしれません。

原山 オーナーシップの意識というのでしょうか、シンボルであっても自分達のものという意識が芽生えたことはすごくありがたいし、それが無かったらImPACTはバラバラになる、個別のものになってしまう。

金出 オーナーシップは重要で、主張を戦わせるのは良いことだよ。そういう意味では個々のプロジェクトのロゴも作ったらいいんじゃないの。米国では、イメージングスタンディングとかフラグシップとかが重要視されている。

河内 これまではPM間のインタラクションがあまりなかったのですが、段々とPMどうしがディスカッションできる環境が育ってきていると思います。そう

なると、制度を運営し、支援する側の我々もおちおちとしてられない。

若手へのメッセージ



研究は辛いもの、精根尽き果たしてやるようなものではなく、楽しいものです。一番、楽しいと思うことに取り組んで下さい。

(金出武雄)

PMのサポートが重要だが…

金出 PMの支援は重要だと思うんですよ。ムダな仕事は増やさない、重要な仕事はしっかりやるといった支援です。現状はどうなのですか。

合田 支援事務が旧態依然であることは否定できませんね。プログラムが革新的ならば支援事務も革新的であって欲しいと。物品1つ購入したり、出張に行ったりするのにもペーパーワークが多いように感じます。

原山 大学もそうですね。外国から日本の大学に移ったとき、出張するのに書類をたくさん作り、ハンコをたくさん押ししてもらわなければならなかった覚えがあります。

金出 これは日本的なルールだよ。そういう意味ではJSTだけではなく、内閣府も皆そう。

原山 工夫した点は、PMが裁量権を持つPM活動経費を設けたことです。ベースラインとしての共通の基盤がJSTにあって、各PMの実情に応じてPM活動経費の中からオプションで体制を充実させる。そういう自由度を与えて、

なるべく本人がペーパーワークをしなくても済むような配慮はしたつもりなのですよね。

金出 テクニカルなサポートはあるのですか?PMのアイデアやプログラムの目的をシェアして、PMの気心を知っているような人ですね。DARPAでは、複数のPIが協働、競争関係にあるのですが、PMがPI全員と細かい話をして状況を把握することはできないので、これを代行するような役割が重要になってきます。

合田 それPM補佐ですよ。自分の裁量権で選ぶことができます。

河内 誰を選ぶかというのは、PMの腕のみせどころの一つですね。

原山 PM補佐はプログラムの実情に応じて複数選んでいいですよということにしています。

合田 やはり、PM補佐は作り込みの時点でいて欲しかったですね。この段階が一番忙しいです。ベースラインでは全然足りない。裁量権があるといっても、すぐに適任者を探して明日から来て下さいなんてできません。トレーニングもしなければなりません。採択前のプログラム申請の段階でPM補佐の候補者を探して打診までできるような工夫があっても良かったかもしれませんね。

イノベーションはアイデアで勝負

金出 僕が大事だと思うのは、具体的なアイデアを吸い上げる仕組みです。米国の方が割とアイデアを自由にボトムアップで吸い上げる仕組みがあるように思います。例えば、僕らがつきあっていたDARPAの情報関係のオフィスでは幾つかの仕組みがあるのですが、一番大きいものにサマースタディというものがあります。毎年、夏に10日く

らい若い人を集めてね、泊まり込みで、幾つかのグループに分かれて議論するのです。これが、まずはかなりいいかげんなことを言うのですが、すぐに実現性を調べるのですよ。例えば、僕が一番感心したのはね、マイクロエレクトロニクスで小さいロボットを作ろうというのがすごく流行ったとき、タンポポの羽根のようなものを付けたカメラを備えたロボット作って、空から蒔いたらね、偵察ができるんじゃないかと。そこで終わらないのが感心したところで、エネルギーはどのくらい消費するか、今の電池ならどのくらいもつか、これが10倍になったらできるねとか、専門家が集まっているので、すぐに調べちゃうのです。あくる日になったら皆集まってね、さらに議論を深掘りする。こんなことをImPACTのPMが中心になってやったら、日本でも色々なこと考える人が出で来ると思うのだけど。

原山 まさにアイデアファクトリー的な話ですね。日本は、仕掛け方があまり得意じゃなく、審議会方式とかフォーマルなワークショップとかで、各分野の専門家の意見を聴くのだけれども総花的になったり言いつばなしになったり。リトリートのようなやり方を作っていかなければならない。でも、リトリートのようなやり方は役所的なやり方と整合性が悪いので、やはり何か仕掛けが必要。

金出 確かに、大きな話である意味荒唐無稽か、あるいは既にレポートされているもののまとめか、どちらかになりがちですね。かなりインチキというか夢というか、でも具体性は追求するというレベルの話をするのが日本人は嫌いなのかな。合田PMはプロポーザルを聞いたとき、ちょっといいかげんなところがあるけど具体的に話される、ここがもっと具体的にになれば実現できると。そんな感じというか。僕のイメージで言うと、サマースタディのような

ものは、アメリカ人は好きで、割といかげんな事をいって疲れない。日本人はすぐに疲れてしまう。

合田 日本人は上下関係があることが関係しているのでは。アメリカはそれがあまりない、だからいいかげんなことが言えるのですかね。

原山 日本人の場合、相手を見て言うことを自己規制する傾向がありますね。学生を見てもそうで、「あの先生にこの話質問していいのですか?」って私に質問してくる。始めはびっくりしました。そういう風習を壊していってあげなくてはいけない。相手に対するリスペクトは必要だけれども。

合田 自分が発言したってことを気にしすぎなのですよ。

若手へのメッセージ



新しいことをやるのに経験は必ずしも必要ではありません。未来のことは誰にも分かりません。必要なのは情熱とデジジョンです。

(合田圭介)

金出 確かにサマースタディのようなミーティングは疲れますね。僕が初めてアメリカ行ったときに参加して、3日目にはヘトヘトに疲れました。だけれども、ImPACTでも少しお金を使ってそのようなミーティングをやったらどうですかね。そのためにはリーダーが要ります。但し、リーダー任せにしておいては何も起こりませんので、ある程度シナリオを作る必要があります。できるような気もするしできないような気もするし、というレベルのことについて議論するのです。そうすれば、そこを出発点として具体的

な話に拡がっていく。そんなマネジメントをする人がいると面白いと思うんだけどね。それから、アメリカのもう一つの特徴は、若手とシニアが入り交じって議論することですね。シニアも色々知っていますし、色々と言いますね。

原山 いやそれもね、シニアは若手をつぶさない形で話してくれるじゃないですか。自分の体験は話すけれど、「お前は分かっちゃない」というのが日本では良くあること。だから、日本では若手が黙ってしまう。もう一つ、私の体験ですが、OECDでは若い人達が色々アイデアを持っていたのですが、あそこはもしかしたら日本以上にがっちりとした官僚組織で、課長のフィルターでひっかかってしまう。そこで、丸一日かけて、課長は黙って聞く方に回るというルールでリトリートをし掛けたのです。それで、若い人達に発表させ、その結果、いいネタが出てきた。そういう逆のハンディキャップをシニアに負わせてやると結構面白い。

合田 いいですね、うん。

ImPACTの後は?

原山 今の12人のPMの次を育てなくてはいけませんね。横断的に複数の人達が力を合わせて育てていく機会を作るとか。

河内 そういった意識が共有化されていけば、PMが自主的に次を育成するという自由度はありますね。できると思うのですよ。

原山 トップダウン的にやっても面白いことは出てきませんから。自主的にやるPMもいると思います。

河内 合田PMとか最適だと思うのですが、どうですか。

合田 そうですね、プログラムの立ち上げが一段落して、時間的に余裕ができましたから。

河内 ここで、5年間のプログラムが終

わったあとのことを踏まえ、ImPACTにどのような期待をしているかお聞かせできますでしょうか。

金出 2つの方向性があるのではないですか。1つ目は、ImPACT制度全体として、PMという文化、つまりPMのキャリアパスが出来上がって、その周りに優秀な人が集まるというイノベーションのための仕組みの成功事例を示すこと。もう一つは、個々のプログラム。全部とはいわないまでも、一部は実用化されて大きな市場を作るとか、これはもっと研究を継続しなければならないから次のプロジェクトでフォローしようとか、そういった成功事例を示すこと。ところで、ImPACTの後継プログラムを設けようとするような手順になるのですか?

河内 後継プログラムの予算要求をしようとする場合、その前段としてアカデミアからの要望が高いとか、産業界からこんな意見があるとか、そういった前提が必要ですね。

原山 理想論を言えば、CSTIが主導したImPACTをモデルとして、良い所悪い所を踏まえたいうえで、関連する府省が自らの政策として予算要求をしていくことでしょうか。なかなか府省レベルでチャレンジできないことについて、叩き台として試みる、これがCSTIの仕事だと思っています。ImPACTは国内だけでなく、海外からも注目されています。例えば、スウェーデンからはこれからイノベーション戦略を見直すにあたり、参考になるので議論しましょうと来ています。国際会議の場でこのImPACTの話をする、なかなかうちの国はできない、日本はチャレンジできてうらやましい、と言ってくれるところもあります。

合田 どんな形になるにせよ、この我々が培った経験が次に続くようにしなければなりませんね。

原山 それすごいですよ。この5年の経験は12人のPMの中に蓄積されるの

ですよ。我々は、それに投資している訳ですから、社会的なミッションとして国が享受できるようなものにしていかなくてはいけない。引き続き自分で仕事をするかもしれませんが、次のPMを育てるメンターになってくれるかもしれません。色々な場面でこの5年の投資したものを我々としても回収させていただきたいと思っています。

若手へのメッセージ



新しいものを創ることは、古いものと戦うことに他ならず、大変です。でも、新しいものを創る魅力はそれを上回ります。

(河内幸男)

河内 このあたりで本日の議論をとりまとめさせていただきたいと思います。日本においてはPMの文化、歴史が浅いので、現状では様々な課題があることが浮き彫りになりました。そのため、我々は過去にとらわれず、常に課題を積極的に見出し、改善する努力を続けることが求められます。一方で、そのような取り組みを前提に考えれば、ImPACTの持つ可能性は大きく、展望は明るいと思います。そのために、12名のPMとCSTI、内閣府、JSTと一緒に、次世代を育てていかなければなりません。ImPACTは研究開発成果を創出することはもちろんですが、この5年間で培った経験を次につなげていく、そのことも我々の重要なミッションです。以上のように総括して、締めくくらせていただきたいと思います。本日は大変お忙しい中、ありがとうございました。

●しなやかな タフポリマー

未来開拓者の系譜 ～1～

世界に挑む12人のImPACTプログラム・マネージャー。その人となり、生き立ち、研究、そして将来について探る。

タフを英和辞典で調べると、「頑丈な」とか「固い」とかに訳される。しなやかでタフ?相反するような表現は、わかるようなわからないような、しかし妙に心惹かれる何かを感じさせる。この「しなやかなタフポリマー」の実現に挑むのが、伊藤耕三PM(兼 東京大学大学院新領域創成科学研究科 教授)だ。

伊藤 耕三

プログラム・マネージャー (PM)

Profile

1958年 山形県天童市生まれ
趣味はテニス
座右の銘は「人間万事塞翁が馬」



ポリマーとの出会い

「小学生の頃は、外で遊ぶのが嫌いで、部屋の中で本を読むことが大好きでした。小説よりも百科事典を好んで読むような変わった子だったのです。当然、おなかも空きませんから、少食を心配した親に小言を言われる食事の時間が嫌いでした。だから忍者に憧れました。一粒食べたら一週間満腹が続く丸薬を持っているなんて羨ましい、って」

伊藤PMは、自らの少年時代をこう振り返った。親の勧めで入っていた少年野球チームでのポジションはライトで9番。ドラえもんではノビタ君の指定席だ。伊藤少年は、いわゆるタフさとは程遠かったらしい。



少年時代の写真

「挫折もありました。もともと宇宙や素粒子が好きだったのですが、大学1年生のときです。伊豆山健夫先生の自由研究ゼミで友人たちとアインシュタインの一般相対性理論について勉強を始めたのですが、まったくわからない。でも周りの友人達は理解している。とてもかなわないな、と当時はかなり落ち込みました」

その後、宇宙や素粒子の研究に進むことを諦め、次に興味を持っていた生物物理学の研究の道を選んだのだという。

「『研究一筋』という理学の雰囲気よりも応用を見据えた工学研究の方が自分に合っているように感じ、物理工学科和田八三久先生の研究室でポリマーの研究を始めました。ただし実用化に向けた研究ではなく、DNAやポリアミノ酸といった、電荷を帯びたポリマーの構造に関する基礎研究でした」

それが、伊藤PMとポリマーとの長い付き合いの始まりだった。

白川英樹先生

「応用にも興味があったので、修士課程を修了したら就職しようかとも思っ

ていたのです。しかし基礎研究も面白かったので、博士課程を修了した後も研究に未練がありました。そのような思いもあって、通産省の繊維高分子材料研究所(現在の産業技術総合研究所)に就職したのです」

研究員となった伊藤PMは、早速、1981年に開始されていた2つの国家プロジェクトに関わることになった。ひとつは「高結晶性高分子材料」、もうひとつは「導電性高分子材料」だ。当時は、米国デュポン社がケブラー繊維の生産拡大に莫大な投資を行っていた時期であり、高分子材料に対する期待は大きかった。

そのプロジェクトで、後にノーベル化学賞を受賞する白川英樹筑波大学教授(当時)と出会う。

「当時から自分にとっては神様のような方だったのですが、実際に一緒に研究をさせていただいて、お人柄も素晴らしい方なのだなと感激しました。まだ若輩の私を、研究者として常に対等に扱っていただいたのです」

物の性質を測ることを得意とする伊藤PMと、新しい物を合成して作り出す白川先生。二人で協力し、高分子材



繊維高分子材料研究所の仲間達との写真

料における導電性の仕組みを解明しようと奮闘していたようだ。

普段温厚な白川先生が本当に怒った姿を伊藤PMは覚えている。

「学会で、ある企業が発表に対する質問に明確に答えなかったのです。『知的財産に関わること』という言い分があったのですが、『議論できない状況ならばこのような場で発表するな』と叱っておられました」

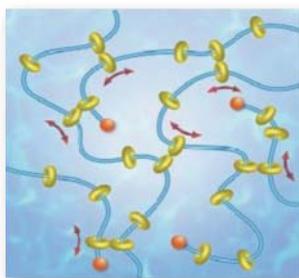
今なら企業の気持ちも分かるようになってきた伊藤PMも、当時は企業がどうして研究内容を隠そうとするのかまったく分からなかったらしい。このような経験が、今回のImPACTを運営する上でも参考になっているという。

「同じプログラムの中で、同じテーマを複数の企業が別々に行うことは難しいと感じました。競争関係にあると、自身の研究成果を出し惜しみするようです。ImPACTでは、1つのテーマを行う企業は1つに絞って、全力で取り組みやすい環境を整えたつもりです」

ポリロタキサンの不思議

その後、1991年に講師として古巣である東京大学の研究室に戻っていた伊藤PMだったが、1995年の偶然が、研究テーマを劇的に変えることになった。大阪大学の原田明教授（当時は助教）との出会いだ。

「国際会議の帰りの飛行機の中で、たまたま隣の席になったのです。そこ



スライドリングマテリアル

架橋点が自由に動く超分子ネットワークの中で、架橋点は滑車のように作用し、ポリマー間のテンションを均一にするという効果をもたらす。これにより「しなやかなタフさ」を実現させている。

で高分子の長いひも状の分子が、リング状の分子の中に自然と入っていく、という不思議な研究内容を聞きました。ポリロタキサンという物質です」

ありえないと思った、と力説する。物理学の見地からは、分子が勝手に自分の自由度を減らすようにふるまうのは異常なことだという。これは例えば、コーヒーに入れたミルクが混ざらずに、勝手に分かれてしまうようなものだ。エントロピー増大の物理法則に反するこの現象を、最初は半信半疑で聞いていたという。

「もし論文で目にしただけだったら興味を持たなかったかもしれません。ただ、ご本人とお話し、論文に載せなかったいろいろなデータを教えていただいているうちに、これは本当かもしれない、と興味を惹かれていきました」

スライドリングマテリアルの誕生

当時新たな研究テーマを模索していた伊藤PMは、大学に戻るなり早速ポリロタキサンの研究を始めることにした。伊藤PMは、物理学の観点から、ひも状の分子がリング状の分子にどのように入っていくのかというメカニズム、そして入るときスピードに興味を持っていた。この観点は独特で、原田教授を始めとする他のポリロタキサンを研究対象とする化学の分野の研究者とは方向性がかなり異なっていたと

いう。原田先生との交流も、研究室の学生だった奥村泰志氏（現在は九州大学准教授）がポリロタキサンの作り方を教わりに行った程度で、共同研究は特になかった。ポリロタキサンについて物理学の観点から研究をする者はその後も7～8年はいなかったらしい。

「化学の観点では、ひも状分子とリング状分子の自己組織的な構造形成に関心があり、実験的に調べやすいため、ひも状分子を比較的短くする。一方、物理の観点から分子の動きに着目すると、短いひも状の分子だと、リング状の分子どうしが結晶のように詰まって動けなくなってしまう」伊藤PMは身振り手振りを交えて説明する。「それではつまらない、楽しくありません」

物理学者であった伊藤PMの発想から、ひも状の分子の長さに対してリング状分子の数が通常よりも極端に少ない、いわばスカスカのポリロタキサンを研究対象としていたようだ。そのような中、研究室の博士課程2年だった奥村氏が発案したのが、スライドリングマテリアルだった。「リングとリングを結んでも、スカスカなので、ひも状分子は自由に動くことができるのではないか」という単純な発想だったという。

「新しくできた物質は、いままでとはまったく違う性質を持っていました。柔らかいのにハイヒールで踏んでも壊れない。普通のゲル材料とはあまりにも違うものだったのです」

プログラマナー紹介

しなやかなのにタフ。この言葉を具現化した不思議な材料の誕生だ。

伊藤PMはスライドリングマテリアルの特許を出願。その特許はひとつの会社を興すほどに成長していく。

「私が異分野から参入していたことが、この発見に重要だったのかもしれませんが」とふり返った。

研究マネジメントの苦勞

新材料を開発した伊藤PM。そこからはまた別の苦勞があったという。

伊藤PMは2002年に文部科学省が実施する「大学等発ベンチャー創出支援事業」による支援を受け、基本特許の成立、周辺特許の確保、当時は1g作るのに1万円以上かかっていたポリロタキサンのコストダウンと量産化に挑んだ。

しかし問題は研究開発だけではなく、「実用化のための研究開発を担当する研究員は、論文にならないような研究開発テーマをどうしても担わなくてはなりません。大学の自由な風土のなかで基礎研究をしている研究室の研究員との間には、次第に溝ができ、ケンカもたびたび起こるようになってしまったのです」

当時ちょうど研究室が柏キャンパスに移転するのを機に、基礎研究は研究室、実用化開発はインキュベーションセンターと、実施場所を分けることで

問題の解決を図った。「幸いこれはうまくいきました」と、伊藤PMはほっとしたように笑う。応用と基礎は車の両輪だが、その距離感を適切に取ることも大事なのだ。

支援制度が終わる頃、伊藤PMは、その技術を持ってアドバンス・ソフトマテリアルズ株式会社(略称:ASM)を立ち上げる。起業時は医療材料としての応用を考えていたが、法規制等の問題もあり、応用先を塗料に変えるなど、様々な苦難があったという。2005年創業以来約10年にわたり、ASMは悪戦苦闘を続けながらも独自の技術を展開させながら成長している。

ImPACTと自動車産業

伊藤PMは今回、ImPACTにおいて新しい挑戦のスタートを切った。特にこれまでと大きく異なっているのは、自動車産業との関わり方だ。ImPACTでは、燃料電池や車体そのもの、タイヤに至るまで革新的なポリマーの適用を試みようとしている。

なぜ今自動車なのか。伊藤PMに伺った。

「ちょうど2年前、いえ、私が関与していなかった4年前からご説明いたしましょう」

4年前に、理化学研究所の野依良治理事長と、三菱ケミカルホールディングスの小林喜光取締役会長(当時は取

締役社長)が、様々な企業の取締役クラスやアカデミアの有識者を集めて勉強会(語る会)を始め、そのリーダーを理化学研究所の顧問、茅幸二先生が務めることになった。そして「語る会」の話題の1つとして、自動車産業で困っている技術は何かについて議論された。その結果、3次元ディスプレイや廃熱回収と並んで挙げられたのが、材料だった。そして、自動車向けのポリマーについてのサブワーキンググループが2年前に発足。「茅先生から、そのメンバーとして呼ばれたのです」

ImPACT制度の魅力とPMの立場

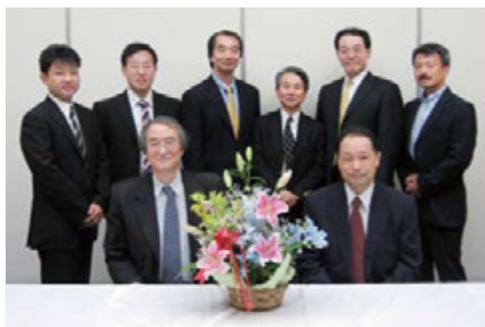
「サブワーキンググループで議論し始めたのが今から2年前ですから、ちょうどImPACTの申請時期の1年前になります。そこで企業の方や、大学の先生方と真剣な議論を重ねました」

車の材料としては軽量化・薄膜化が望まれる一方、どうしても壊れやすさという新たな問題を抱える。

「ImPACTのテーマのひとつに『破壊』を据えたのも、ここでの議論が参考になっています」

いわゆる機能性高分子が注目を集める以前から、高分子の破壊についての研究は盛んに行われていた。しかし、1990年頃、伊藤PMが大学に移った頃には破壊の研究はあまり流行ってはいなかったのだという。測定技術や、計算技術が十分ではなかったからではないか、と伊藤PMは分析する。「今なら大型放射光施設『SPring-8』や、スーパーコンピューター『京』を利用することで、破壊の研究を確実に進めることができます。それはポリマーの研究にも新しい発見をもたらす、新材料の開発に必ず役立つはず」

伊藤PMは、ImPACTの魅力につい



ASMメンバーと



新材料:セルム™エラストマー

ても語る。「PMの判断で随時研究グループを追加したり、テーマを中断したりすることができるということに驚きました。多くのプロジェクトは最初に決まったグループと予算で進めるしかないで自由度が少ないのです」

その指摘通り、日本の多くの研究費では、応募申請時の計画が重要視されているため、グループ皆が集まって申請書を練り上げていくことが多いと聞く。その場合は最初に苦労したものと、当然の権利として研究費を按分することになる。結果、予算の柔軟な配分ができなくなっているケースも散見される。

「PMは専任でImPACTに従事することを強く求められている点も理解しました。確かに、これは片手間でできる仕事ではありません。特にPMが研究の進捗をきちんと把握し、適切に管理するためにリーダーシップを強く発揮する必要があるならば、これは当然のことです」だからこそ、と伊藤PMは力を込める。「今回の申請書は、一人で書く必要があったのです」

コンセプトカーの製作開始

申請書では、「タフポリマー」という言葉を盛り込んだ。マスターブランドとして、タフポリマーという材料が世に認知され信頼されることを目標の一つ

に掲げた構想は高い評価を受けて採択された。伊藤PMは、強いリーダーシップを発揮しながらImPACTを進めることに意欲を燃やす。そして、これまでにその構想をさらにいっそう具体化させてきた。最たるものが、コンセプトカーの製作だ。

「当初は、デザインで未来感を訴えかけるようなミニチュアで十分かと思っていました。ポリマーは、自動車以外にも応用範囲は広いですし、一例として車があるという位置づけだったからです」

しかし昨年10月に開催された12名のPM全員に向けた研修会を機に考え方をえるようになった。

「ImPACT制度のモデルとなった米国の国防高等研究計画局（DARPA）という機関があります。そこでPMを経験された方を招いて丸3日間の講義・議論を行うという研修会がありました。その際、DARPAはアイデアコンテストなども行いながら、最後に何か実体のあるものを作って見せているということを知ったのです」

11月にPM補佐（研究マネジメント担当）として着任した加藤尚樹氏、そしてPM補佐（運営担当）の久保秀之氏が共に三菱化学出身という偶然も影響を与えた。三菱化学では、コンセプトカーを製作した例がある。飲み会の席でそのことを知った伊藤PMは、コンセプトカーの製作に向けて本格的に

動き出した。

「この目標を掲げたことで、既に良い影響が出始めています」各材料の特性について数値目標を定めることはもちろん必要ではあるが、数値だけが目標になってしまうと成果がバラバラになりやすい。お互いの技術を結集させて実車を作るという最終目標を示すことで、それぞれの研究者にとってもわかりやすい旗印となり、企業のモチベーションが大いに上がったようだ。具体化に向け、これまで以上に企業間の議論が活発化したという。

「コンセプトカーの製作はきっと苦労を伴うものだと思います。そのための予算措置についても、これからもっと議論していかなければならないので本当はまだ大きなことを言っはいけないのですが」そう前置きして、伊藤PMは続ける。「プログラムが終わった直後の2020年は東京オリンピックがありますね。もしそのような場で、我が国の最先端研究の結集体としてコンセプトカーを走らせることができたらと思うと、夢が膨らみませんか」伊藤PMはまるで少年のような笑顔を見せた。

忍者に憧れていたという少年時代から、数々の苦労をしなやかに超えてきた伊藤PM。その笑顔は少々の苦労をものともしない自信とタフさを感じさせるものだった。



伊藤PM(右)と、加藤PM補佐(左手前)、久保PM補佐(左奥)



コンセプトカー議論の様子



▶▶ ImPACT

PM決定から研究開発プログラムのスタートまで

革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) は、実現すれば産業や社会のあり方に大きな変革をもたらす革新的な科学技術イノベーションの創出を目指し、ハイリスク・ハイインパクトな挑戦的研究開発を推進することを目的として創設されたプログラムで、2014年より活動を開始しました。

ここでは、PMの決定から研究開発プログラムのスタートまでの経緯をご紹介します。また、12PMのプログラムの実施体制をご紹介します。

2014年
6月

- 24日 ImPACTプログラム・マネージャー (PM)決定
第2回総合科学技術・イノベーション会議にて、12名のPMが決定しました。
- 30日 PM説明会
JSTにてPMに向けた説明会を実施しました。

研究開発プログラム作り込み期間

7月

- 15日 第1回レビュー会
研究開発プログラム作り込みの方針等についてレビューを行いました。

8月

- 14日 第2回レビュー会
研究開発プログラムの深化・具体化の状況等についてレビューを行いました。

9月

- 16日 第3回レビュー会
研究開発プログラム推進計画 (予算・選定機関等含む) についてレビューを行いました。



レビュー会の様子

10月

- 2日 **革新的研究開発推進会議**
8名のPMの研究開発プログラムが承認され、研究開発プログラムがスタートしました。
- 14日 第4回レビュー会
4PMから研究開発プログラム推進計画についてレビューを行いました。
- 15-17日 PM研修
DARPAにおけるマネジメント事例など、3日間にわたる研修を行いました。
- 30日 **革新的研究開発推進会議**
4名のPMの研究開発プログラムが承認され、研究開発プログラムがスタートしました。

9月1日
合田・佐野・八木PM・着任

10月1日
佐橋・田所・藤田・宮田・
山川・山本PM着任

10月10日
鈴木PM着任

11月1日 山海PM着任
H27年1月1日 伊藤PM着任



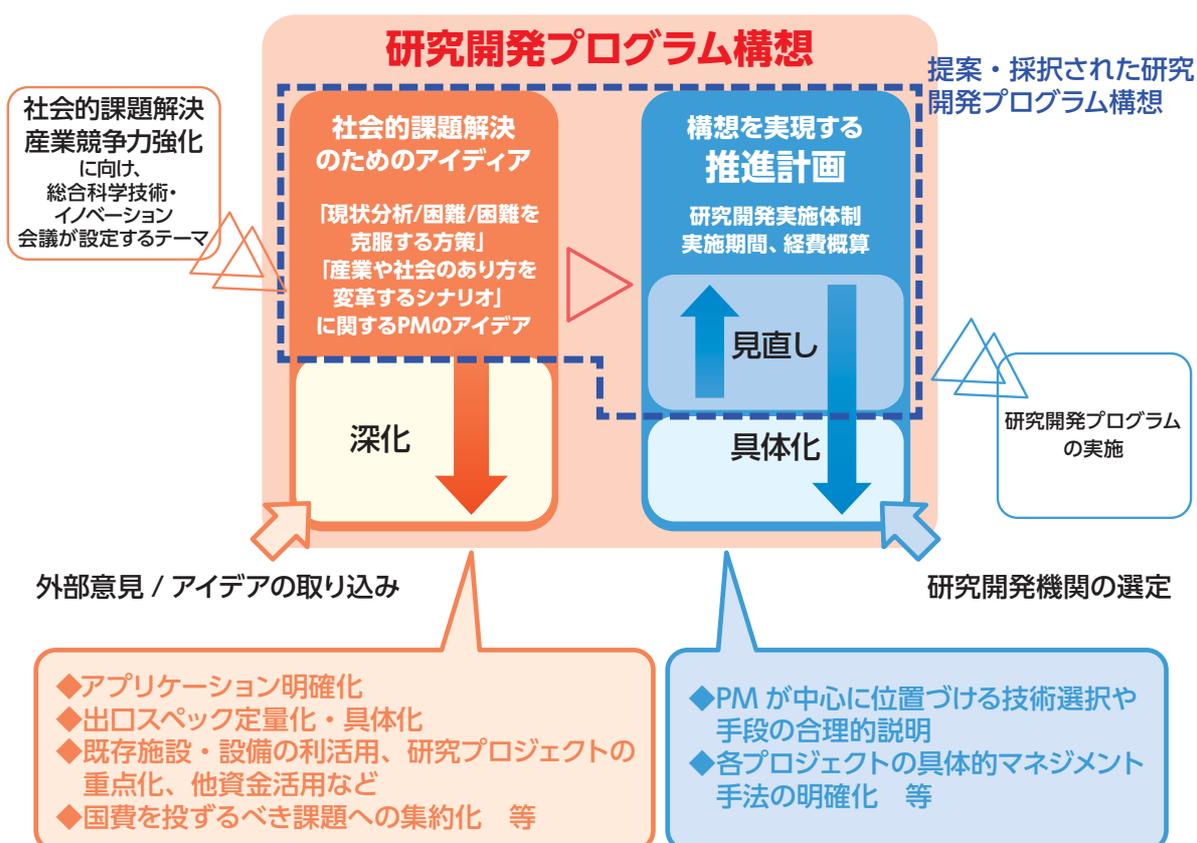
PM研修

研究開発プログラム開始

研究開発プログラムの作り込み

PM が応募時に提案した研究開発プログラム構想について、外部意見やアイデアを取り込むことで更に深化させつつ、研究開発機関の選定等を通じて構想実現の推進計画を具体化することで、研究開発プログラムを実行段階へと移行させます。

1. 研究開発プログラム構想の深化
 2. 研究開発機関の選定
- ➔
3. 研究開発プログラム構想の見直し
(研究開発プログラム全体計画)



CSTI有識者議員によるレビュー

PMは、研究開発プログラム作り込みの期間中、ひと月ごとを目処に、PMが作り込みを進める研究開発プログラム構想の深化や具体化の状況等について、CSTI有識者議員への説明を行い、作り込み状況の確認、及び、必要に応じて助言等を受けます。

プログラムの実施体制

12PMのプログラムの実施体制はP18～P23をご参照下さい。

なお、実施体制は2015年3月現在のものであり、プログラムの実施状況に応じて変更されます。



研究開発プログラム～これまでの経緯・プログラムの実施体制～

超薄膜化・強靱化「しなやかなタフポリマー」の実現

実施体制

アドバイザー (5名)

PM 伊藤 耕三

PM 補佐 (研究マネジメント担当) 加藤 尚樹
PM 補佐 (運営担当) 久保 秀之

G1: 破壊機構の分子的解明

G2: 分子結合制御の新技术開発

材料・デバイス化

A: 燃料電池電解質膜

B: Li 電池セパレータ

C: 車体構造用樹脂

D: タイヤ

E: 透明樹脂

F: システム化・評価

G3: 社会的価値の検証

A: 燃料電池電解質膜

旭硝子株式会社、澤田 英夫 (弘前大学)

B: Li 電池セパレータ

三菱樹脂株式会社、MCHC/RDSC、河井 貴彦 (群馬大学)

C: 車体構造用樹脂

東レ株式会社、中嶋 健 (東北大学)

D: タイヤ

株式会社ブリヂストン、浦山 健治 (京都工芸繊維大学)、田中 敬二 (九州大学)

E: 透明樹脂

住友化学株式会社

F: システム化・評価

日産自動車株式会社

G1: 破壊機構の分子的解明

高原 淳 (九州大学)、高田 昌樹 (理化学研究所)、龔 剣萍 (北海道大学)、
岡崎 進 (名古屋大学)、奥村 剛 (お茶の水女子大学)、梅野 宜崇 (東京大学)

G2: 分子結合制御の新技术開発

原田 明 (大阪大学)、相田 卓三 (理化学研究所)、伊藤 浩志 (山形大学)、
竹岡 敬和 (名古屋大学)、瀧宮 和男 (理化学研究所)、大塚 英幸 (東京工業大学) 伊藤 耕三 (東京大学)

G3: 社会的価値の検証

(指名予定)

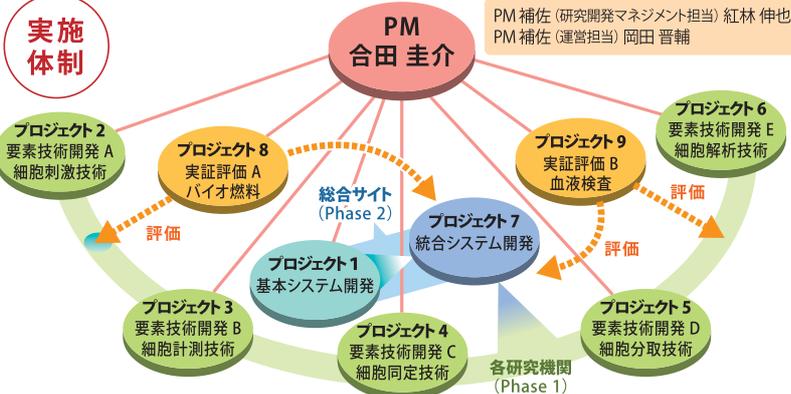
研究開発
機関

セレンディピティの計画的創出による新価値創造

実施体制

PM 合田 圭介

PM 補佐 (研究開発マネジメント担当) 紅林 伸也
PM 補佐 (運営担当) 岡田 晋輔



プロジェクト① 基本システム開発

統合システム (セレンディピター) の基盤となる基本システム開発

プロジェクト②～⑥ 要素技術開発

膨大な数の細胞集団の中から単一細胞の分解能で高速・正確に細胞を刺激・計測・同定・分取・解析する基盤技術の開発

プロジェクト⑦ 統合システム開発

各要素技術の基本システムへの融合とセレンディピターの開発

プロジェクト⑧⑨ 実証評価

超効率バイオ燃料開発、及び高精度血液検査技術の実証評価

プロジェクト①

PL: 合田圭介 (東大) TL: Lee (東大) Di Carlo (UCLA)

プロジェクト②

PL: 鈴木健吾 (ユークレナ) TL: 岩田 (ユークレナ)、矢澤 (コロンビア大)、鶴澤 (理研)、渡会 (東大)

プロジェクト③

PL: 小関泰之 (東大) TL: Lei (東大)、三上 (東大)、田原 (関西大)、井手口 (東大)、鈴木 (東大)、坂田 (東大)

プロジェクト④

PL: 下馬場朋禄 (千葉大) TL: 杉江 (千葉大)、平木 (東大)

プロジェクト⑤

PL: 細川陽一郎 (奈良先端大) TL: 飯野 (奈良先端大)、新井 (名大)、田中 (理研)

プロジェクト⑥

PL: 上村想太郎 (東大) TL: 小口 (東大)、王 (京大)、白崎 (東大)、岡本 (東大)、新宅 (京大)

プロジェクト⑦

未定

プロジェクト⑧

PL: 星野友 (九大) TL: 伊藤 (慶応大)

プロジェクト⑨

PL: 中川敦寛 (東北大) TL: 富永 (東北大)、張替 (東北大)、矢富 (東大)、脇 (東大)

研究開発
機関

ユビキタス・パワーレーザーによる安全・安心・長寿社会の実現

実施体制

プログラム
アドバイザー

PM 佐野雄二

PM 補佐 (研究開発マネジメント担当) 三浦崇広
PM 補佐 (運営担当) 記村隆章

プロジェクト①

レーザー加速 XFEL 実証

1A レーザー加速要素技術

1C マイクロアンジュレーター
1C' 革新的アンジュレーター

1D ビーム計測・制御技術

1E プラズマ素子・電源

1B レーザー加速統合
プラットフォーム

XFEL 実証評価
加速用レーザーの小型化

プロジェクト②

超小型パワーレーザー

2F マイクロチップレーザー

2G 高出力小型パワーレーザー

システム化・超小型
レーザーの応用

プロジェクト① 兒玉了祐 (大阪大学)、細貝知直 (大阪大学)、山本樹 (高エネ研)、神門正城 (JAEA)、(選定中 2 機関)

プロジェクト② 平等拓範 (分子研)、(選定中 1 機関)

研究開発
機関

無充電で長期間使用できる究極のエコ IT 機器の実現

実施体制

プログラム
アドバイザー

PM 佐橋政司

PM 補佐 (研究開発マネジメント担当) 鈴木英一
PM 補佐 (運営担当) 記村隆章

プロジェクト①

スピン電界効果型
トランジスタ

ロジック機能と不揮発性メモリ機能を
兼ねる究極のトランジスタの
実現に向けて基礎技術を構築

プロジェクト②

電圧トルク MRAM

電圧スピントロニクスを駆使、
SRAM 並みの高速性と究極の
省電力 MRAM を実現

プロジェクト③

単結晶化・高集積化・
3次元化

3次元積層技術と
MRAM 素子の単結晶化で
スケールアップ限界を突破

ImpACTが目指す未来
究極の“不揮発性”エコIT機器

充電なしで1ヶ月
使用できるモバイルIT

「コンセントに
繋ぎっぱなしの
充電器」を一掃

超省電力の分散型
高度ITシステム
安全安心な社会の構築

省電力スピニングLSIと
3次元コールドストレージで
データセンターを省電力化

プロジェクト④

交差相関電圧書き込み磁気記録

電圧書き込み新磁気記録原理の開発で、
省電力・高密度記録を実現、データセンターを省電力化

プロジェクト⑤

スピントロニクス集積回路を
用いた分散型 IT システム

省電力スピントロニクス論理集積回路を開発、
革新的省電力マイコンの基盤技術を構築

プロジェクト① Ron Jansen (AIST)、新田淳作 (東北大学)、
浜屋宏平 (大阪大学)、安藤康夫 (東北大学)、
斉藤好昭 (㈱東芝)、昌原明植 (AIST)

プロジェクト② 鈴木義茂 (大阪大学)、野崎隆行 (AIST)、
下村尚治 (㈱東芝)、水上成美 (東北大学)、
齊藤英治 (東北大学)、山田豊和 (千葉大学)、
小野輝男 (京都大学)、鈴木基寛 (SPring-8)、
三谷誠司 (NIMS)、高梨弘毅 (東北大学)、
杉井寿博 (富士通㈱)

プロジェクト③ 湯浅新治 (AIST)、宝野和博 (NIMS)、
高梨弘毅 (東北大学)、伊藤順一 (㈱東芝)

プロジェクト④ 佐橋政司 (東北大学)、今村裕志 (AIST)、
小田洋平 (福島工専)、木村剛 (大阪大学)、
壬生攻 (名古屋工大)、白土優 (大阪大学)、
喜多英治 (筑波大学)

プロジェクト⑤ 大野英男 (東北大学)

研究開発
機関



研究開発プログラム～これまでの経緯・プログラムの実施体制～

重介護ゼロ社会を実現する革新的サイバニックシステム

ImPACT 運営会議

ImPACT 研究開発推進コア

PM 山海嘉之

PM 補佐 (研究開発マネジメント担当) 神藤富雄、塚原淳
PM 補佐 (運営担当) 米澤崇礼

プロジェクト補佐 (プロジェクト①,②,③):
山海嘉之 (筑波大)、比留川博久 (産総研)、未定 (CYBERDYNE)

参画機関メンバー

有識者等

プロジェクト①

サイバニックインタフェース研究開発

脳・神経・筋系情報と人工物を融合複合するインタフェースの研究開発

プロジェクト②

サイバニックデバイス研究開発

プロジェクト 1 による意思/生理情報と連動または単独で機能するデバイスの研究開発

プロジェクト③

サイバニックシステム研究開発

プロジェクト 1 とプロジェクト 2 が連動して機能する生活支援インフラプラットフォーム

コア研究開発機関 (プロジェクト 1,2,3)

筑波大学、産業技術総合研究所、CYBERDYNE 株式会社 (選定機関候補)

委託研究開発機関群

(オンデマンド型コンペ方式により随時選定)

外部機関群 (実証機関・支援機関)

委託研究開発機関群

(オンデマンド型コンペ方式により随時選定)

外部機関群 (実証機関・支援機関)

委託研究開発機関群

(オンデマンド型コンペ方式により随時選定)

外部機関群 (実証機関・支援機関)

超高機能構造タンパク質による素材産業革命

実施体制

アドバイザー

PM 鈴木隆領

PM 補佐 (研究開発マネジメント担当) 村田真也
PM 補佐 (研究開発マネジメント担当) 後圭介
PM 補佐 (運営担当) 田代英俊

プロジェクト①

大規模ゲノム情報を活用した超高機能タンパク質の設計及び製造

プロジェクト①-1

天然高機能タンパク質素材の網羅的解析と高機能発現メカニズムの解明

プロジェクト①-2

天然高機能タンパク質素材の網羅的解析と高機能発現メカニズムの解明

プロジェクト②

超高機能タンパク質素材の成型加工基本技術の開発

プロジェクト②-1

バイオ繊維の加工技術及び複合化技術開発

プロジェクト②-2

デュアルユースを含めた製品化試作・評価

プロジェクト①-1 沼田圭司 (理化学研究所)、荒川和晴 (慶應義塾大学)、中村浩之 (スパイバー(株))

プロジェクト①-2 菅原潤一 (スパイバー(株))、未定 5 機関

プロジェクト②-1 未定 (公募により選定)

プロジェクト②-2 未定 (公募により選定)

研究開発機関

タフ・ロボティクス・チャレンジ

実施体制

PM 田所論

PM 補佐 (研究開発マネジメント担当) 内菌豊仁
PM 補佐 (運営担当) 岡田晋輔

プロジェクト②
＜ロボットコンポーネント＞
・超高出力油圧
・極限機構 他

プロジェクト①
＜ロボットプラットフォーム＞
・飛行ロボ・脚ロボ・複合ロボ
・索状ロボ・動物サイボーグ

プロジェクト③
＜ロボットインテリジェンス＞
・極限音響・画像
・極限触覚・リカバリ
・ビッグデータ 他

プロジェクト④
＜フィールド試験評価・安全＞
・フィールド試験評価・安全・シミュレータ

事業化企業
海外協力
ユーザー・協力団体

★事業化マッチング

プロジェクト① 飛行ロボット：野波健蔵（千葉大）、脚ロボット：高西淳夫（早稲田大）、複合ロボット：吉灘裕（阪大）、
索状ロボット：田所論（東北大）、松野文俊（京大）、動物サイボーグ：大野和則（東北大）

プロジェクト② 超高出力油圧：鈴木康一（東工大）、極限機構：多田隈建二郎（阪大）、その他公募

プロジェクト③ 極限音響：奥乃博（早稲田大）、中臺一博（東工大）、糸山克寿（京大）、公文誠（熊大） 画像：山下淳（東大）、岡谷貴之（東北大）、
極限触覚：昆陽雅司（東北大） リカバリ：松野文俊（京大）、浅間一（東大）、ビッグデータ：徳山豪（東北大）、その他公募

プロジェクト④ フィールド試験評価：高森年（国際レスキューシステム研究機構）、安全：木村哲也（長岡技術大学）

ユーザー・協力団体 日本救助犬協会、ユーザー企業：鹿島、清水、大林、大成、熊谷、竹中、フジタ、東急、アスコ、
新日鐵、JFE、JX 日鉱日石、千代田化工、電力各社、通信各社、ガス各社、双日、森田HD、他 関係省庁・自治体

事業化企業 COCN、小松製作所、三菱重工、日立建機、IHI、川崎重工、新日本非破壊検査、三菱電機特機、ハイボット、
移動ロボット研究所、トビー工業、知能技術、自律制御システム研究所、東芝、日立、三菱電機、富士通、NEC、他

海外協力 IEEE、NIST、CMU、TexasA&M、DisasterCity、HORIZON2020

研究開発機関

核変換による高レベル放射性廃棄物の大幅な低減・資源化

実施体制

アドバイザー

PM 藤田玲子

PM 補佐 (研究開発マネジメント担当)
大井川宏之、小澤正基、岸本充
PM 補佐 (運営担当) 小嶋格

プロジェクト②
核反応データ取得 & 新しい核反応制御法
理化学研究所 R I ビームファクトリーや
日本原子力研究開発機構の J-PARC などの
施設を用い、あらゆる核反応データを取得。
新しい核反応制御法を開発します。

プロジェクト③
反応理論モデルとシミュレーション
理論モデルとシミュレーションにより、核反応
データをバルクでの核変換反応へ展開。

プロジェクト④
核変換システム評価と要素技術開発
実現可能な長寿命核分裂生成物 (LLFP)
核変換システムの提案及びシステムを
支える要素技術の開発を進めます。

プロジェクト① 分離回収技術
ガラス固化体を溶解する技術および高レベル
廃液から LLFP を回収する技術を開発します。
同位体分離をせずに核変換プロセスを成立
させるための偶 / 奇分離技術も開発します。

プロジェクト⑤
プロセス概念検討
高レベル廃棄物から LLFP を分離
回収し、新しい核変換反応により
安定核種もしくは短寿命核種とした
元素を再利用するリサイクルプロセス
の概念検討をします。

プロジェクト① PL 水口浩司（東芝）：緑川克美（理研）、複数公募機関

プロジェクト② PL 櫻井博儀（理研）、下浦享（東京大学）：大津秀暁（理研）、渡辺幸信（九州大学）、中村隆司（東京工業大学）、
松崎禎市郎（理研）、岩本修（JAEA）、吉田光一（理研）、上垣外修一（理研）、笠木治郎太（東北大学）、鶴我薫典（三菱重工）、
高木直行（東京都市大学）、高橋信（東北大学）、館義昭（JAEA）、廣岡慶彦（核融合研）、佐藤元泰（中部大学）、民井淳（大阪大学）、
福田光宏（大阪大学）、榊泰直（JAEA）、森義治（京都大学）、宮本修治（兵庫県立大学）、羽島良一（JAEA）

プロジェクト③ PL 仁井田浩二（RIST）：緒方一介（大阪大学）、中務孝（筑波大学）、合川正幸（北海道大学）、岩本修（JAEA）

プロジェクト④ PL 櫻井博儀（理研）：上垣外修一（理研） **プロジェクト⑤** PL 辻本和文（JAEA）：未定（複数機関）

研究開発機関

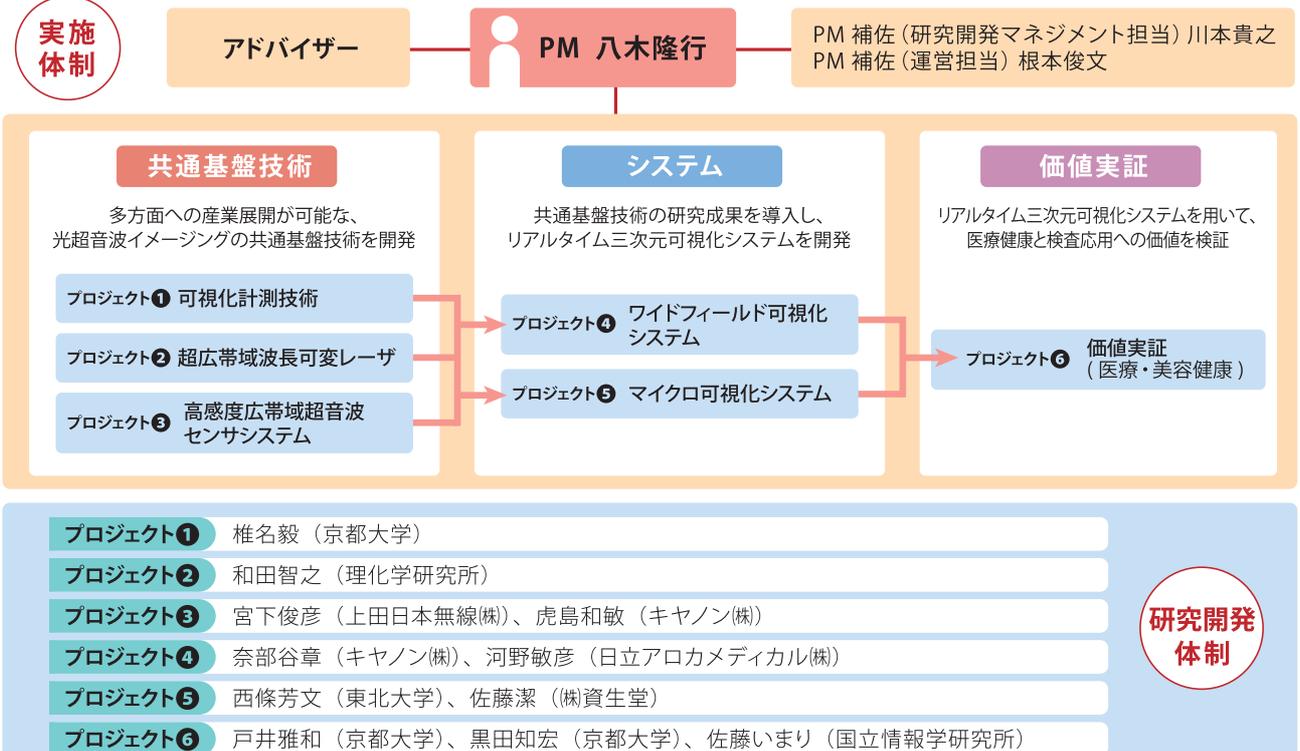


研究開発プログラム～これまでの経緯・プログラムの実施体制～

進化を超える極微量物質の超迅速多項目センシングシステム



イノベーティブな可視化技術による新成長産業の創出



脳情報の可視化と制御による活力溢れる生活の実現

実施体制

アドバイザー

PM 山川義徳

PM 補佐 (研究開発マネジメント担当) 福田紘己 岡宏樹
PM 補佐 (運営担当) 辰田豊和

プロジェクト①～③: 脳情報の可視化・制御技術の開発

プロジェクト横断でモデルケースを検討

	プロジェクト③ 脳ビッグデータ	プロジェクト① 携帯型BMI	プロジェクト② 脳ロボティクス
情報	脳サーチエンジン	高密度脳情報計測	アンドロイドフィードバック
教育	脳エデュケーション	時空間脳情報解析	情動制御ロボティクス
健康	脳アンチエイジング	機械学習脳情報推定	運動対話活性化ロボット

脳コンソ等との連携

プロジェクト④: 脳情報の利活用を支えるオープンな脳情報インフラ基盤の構築

共通クラウド 標準化・倫理検討 共通フィールド

脳情報
マネジメント

プロジェクト① 携帯型BMI 統括技術責任者 川人光男 (ATR)

グループ責任者 機械学習脳情報推定 今水寛 (ATR) / 時空間脳情報解析 須山敬之 (ATR) / 高密度脳情報計測 山下宙人 (ATR)

プロジェクト② 脳ロボティクス 統括技術責任者 石黒浩 (大阪大学)

グループ責任者 運動対話活性化ロボット 山本知幸 (NICT) / 情動制御ロボティクス 住岡英信 (ATR) / アンドロイドフィードバック 西尾修一 (ATR)

プロジェクト③ 脳ビッグデータ 統括技術責任者 神谷之康 (ATR)

グループ責任者 脳アンチエイジング 金井良太 (アラヤ) / 脳エデュケーション 原良憲 (京都大学) / 脳サーチエンジン 神谷之康 (ATR)

プロジェクト④ 脳情報インフラ

グループ責任者 共通クラウド 渡辺恭良 (理化学研究所) / 標準化・倫理検討 中江文 (大阪大学) / 共通フィールド 依田高典 (京都大学)

研究開発
機関

※脳情報マネジメントはPMが担当

量子人工脳を量子ネットワークでつなぐ高度知識社会基盤の実現

実施体制

・顧問
・アドバイザー

PM 山本喜久

PM 補佐 (研究開発マネジメント担当) 佐藤由希子
PM 補佐 (運営担当) 小嶋 格

計算機
科学

プロジェクト① <量子人工脳>

システム設計 脳型情報処理 実装技術

現代
暗号

プロジェクト② <量子セキュアネットワーク>

ネットワーク・アーキテクチャ 実装技術 新原理探索

プロジェクト③ <量子シミュレーション>

開放系量子論 実装技術 新手法開発

強相関
物理

プロジェクト① <量子人工脳>

宇都宮 聖子 (国立情報学研究所)、河原林 健一 (国立情報学研究所)、合原 一幸・河野 崇・羽田野 直道・奥 牧人・平田 祥人・香取 勇一・岩田 寛・鈴木 秀幸・田中 剛平 (東京大学)、長谷川 幹雄 (東京理科大学)、鈴木 大慈 (東京工業大学)、上田 哲史 (徳島大学)、井上 正樹 (慶応大学)、武居 弘樹 (日本電信電話株式会社)、井上 恭 (大阪大学) Martin Fejer, Robert Byer, Hideo Mabuchi (スタンフォード大学)

プロジェクト② <量子セキュアネットワーク>

佐々木 雅英 (情報通信研究機構)、松井 充 (三菱電機(株))、中村 祐一 (日本電気(株))、杉田屋 友敦 (㈱東芝)、中沢 正隆 (東北大学)、平野 琢也 (学習院大学)、小芦 雅斗 (東京大学)、富田 章久 (北海道大学)、松本 隆太郎 (東京工業大学)、玉木 潔 (日本電信電話株式会社)

プロジェクト③ <量子シミュレーション>

樽茶 清悟 (理化学研究所)、永長 直人 (理化学研究所)、中村 泰信 (理化学研究所)、蔡 兆申 (理化学研究所)、高橋 義朗 (京都大学)、小川 哲生 (大阪大学)、Sven Höfling (ウルツブルグ大学)

研究開発
機関



革新的研究開発推進プログラム

ImPACT

Impulsing Paradigm Change through Disruptive Technologies Program

ImPACT Newsletter Vol 1

発行日：2015年3月24日

企画・編集・発行：科学技術振興機構（JST）革新的研究開発推進室
〒102-0076 東京都千代田区五番町7 K's五番町

TEL：03-6380-9012 E-mail：impact@jst.go.jp

URL：http://www.jst.go.jp/impact/