

革新的研究開発推進プログラム (ImPACT) に係る制度検証報告書

平成 30 年 2 月

革新的研究開発推進プログラム
(ImPACT) 制度検証チーム

目 次

I	はじめに	1
II	ImPACT の実施概況及び全体評価	2
	1. 実施概況	
	2. 全体評価	
III	制度的な特長及び改善方向	5
	1. ハイインパクト研究を推進するための制度的な枠組み	5
	（1）テーマの設定	
	（2）構想・アイデア（PM）の公募及び選定	
	（3）研究開発プログラムの作り込み	
	（4）PM による研究開発プログラムの実施管理	
	（5）PM に対する支援業務	
	（6）有識者会議等による進捗管理及びPMの評価	
	（7）その他	
	2. ハイインパクト研究を推進するための環境整備	18
	（1）PM 人材の育成・確保	
	（2）研究成果の橋渡しに向けた取組の強化	

I はじめに

我が国は、1980年代のバブル経済の後、「失われた20年」とも言われる長期的な経済の停滞に苦しめられてきた。その間、産業構造や生活スタイルが大きく変化する中で、日本企業は従来からのものづくり戦略を転換することができず、国際競争力を失いつつあると言われてきた。

こうした問題を払拭するため、大学や企業が失敗を恐れずに困難な研究開発課題に果敢に挑み、成長分野を切り拓いていくための新たな仕組みが必要とされ、その実現モデルの一つとして、我が国初の試みである革新的研究開発推進プログラム（ImPACT（Impulsing PARadigm Change through disruptive Technologies））が平成25年度に創設された。

ImPACTのねらいは、我が国の将来の産業や社会のあり方を大きく変革する非連続的（破壊的）なイノベーションを生み出す新たな研究開発制度の創設であり、そこで得られた成功事例等を各界に広く普及させることにより、研究開発現場のマインドを内向きからチャレンジ精神に満ちたオープンなものに転換させることである。

また、ImPACTが対象とする研究開発は、成功時には産業及び社会に大きなインパクトが期待されるが必ずしも成功するとは限らない、ハイリスク・ハイインパクトなものであり、そのような挑戦的な構想・アイデアを全国の研究者等から広く募集し、それら応募者の中からチャレンジ精神に富んだ優秀な人材を厳選し、それら人材（プログラム・マネージャー；以下、「PM」という。）に研究開発のマネジメントを委ねる点を特徴としている。

すなわち、PMは、産業・社会にゲームチェンジ、パラダイム転換をもたらすようなハイインパクトな研究開発プログラムを構想し、自らの人脈等を駆使してトップレベルの研究者等を採用するとともに、国内外の研究開発動向や産業・社会情勢を見極めながら、状況に応じプログラムの加速、中止、方向転換等の判断を果敢に行い、得られた研究成果は、自らがイノベーションの創出に結び付けるプロデューサーとしての役割も果たすこととしている。

これら研究開発の推進過程では、未だ基礎研究の領域にある最新の概念や理論等をいち早く産業・社会に適用し、実用可能であることを証明することとなるため、そうして得られた研究成果は、模倣等が容易ではなく、一旦社会に受け入れられると関連する産業構造等を根本から変革してしまうゲームチェンジ、パラダイム転換の要素を有する、すなわち非連続的・破壊的なイノベーションの創出が期待されるものとなる。このため、自国の産業競争力等を高める観点から、現在、我が国のみならず欧米諸国等が競ってその推進に力を注いでいるところである。

本制度検証チームは、こうしたゲームチェンジ、パラダイム転換といわれるような ImPACT が目指すべき本来の目的に照らし、現行制度が有効に機能し得ているかを検証し、我が国の実情に適したより完成度の高い制度とするため、今般、今後の課題や改善方向をとりまとめたところである。

内閣府総合科学技術・イノベーション会議（以下、「CSTI」という。）においては、本報告書を踏まえ、ImPACT 制度のさらなる拡充及び継続に取り組まれることを希望する。

Ⅱ ImPACTの実施概況及び全体評価

1. 実施概況

ImPACT は、将来の産業や社会に大きな変革をもたらし、これまでの常識を覆すような革新的なイノベーションを創出することを目標とした研究開発制度であり、ハイインパクト研究の推進により非連続的なイノベーションの創出に成功を収めていた米国国防高等研究局（DARPA）の仕組みを参考に創設された。

すなわち、①成功時には大きなインパクトが期待できるが必ずしも成功するとは限らない（以下、「ハイリスク・ハイインパクト」という。）研究開発を推進すること、②そのような大胆かつチャレンジングな研究開発を推進するため、公募で厳選されたプログラム・マネージャー（以下、「PM」という。）にプログラムの企画・立案、プログラムの実施に必要な研究機関のキャスティング、それら研究機関への予算配分等に関する権限を委ねることを大きな特徴としている。

現在、平成 25 年度補正予算で措置された基金 550 億円（科学技術振興機構（以下、「JST」という）に造成）を活用し、16 名の PM（別添 4）が様々な分野・領域の研究開発（平成 30 年度が最終目標年度）に挑戦している。

ImPACT は、これまで我が国では取り組みが遅れていたハイリスク・ハイパクトな研究開発の推進に、総合科学技術・イノベーション会議（CSTI）自らが着手することにより、同プログラムにおける制度的試みを我が国関係機関等に広く提示し、政府全体の研究開発制度をよりチャレンジ、オープン、イノベーション指向のシステムに転換させることを最終的なねらいとしたものである。また、そのことにより、我が国を「イノベーションに最も適した国」「起業、創業の精神に満ち溢れた国」に転換していくことを目指したものである。

2. 全体評価

ImPACT は、従来の国家プログラムや民間の自発的な研究開発投資では扱えなかったようなハイリスク・ハイインパクトな研究開発を対象とし、テーマ設定やプログラム終了時の評価のあり方を工夫することにより、挑戦的な研究開発であっても、PM が失敗を恐れず取り組むことのできる制度である。また、研究成果の社会実装化を強く意識した制度でもある。

そうした制度的な特長を活かし、例えば、

- ① 大学の研究レベルにある分子設計技術をいち早く産業界のモノづくりに結び付け、自動車の構造材等を鉄鋼から軽くて強靱なプラスチック加工品に置き換える（伊藤 PM プログラム）、現在欧米が独占しているレーザー加工装置を従来品の数 10 分の 1 にまで小型化した手のひらサイズの超小型パワーレーザーの開発（佐野 PM プログラム）など、我が国が得意とする「モノづくり」分野のさらなる強みを生み出す画期的な研究成果が得られており、着々と産業界への技術移転や実用化・事業化が進みつつある。
- ② また、IoT、ロボット分野では、約 7 億もの医療用カルテ・データをわずか数秒で処理・解析する超ビックデータ処理システムの開発（原田博司 PM プログラム）や、スーパー・コンピュータでも処理できないような複雑な組み合わせ問題を世界最高速で処理する新たなコンピュータの開発（山本 PM プログラム）、寝たきり等の要介護者・高齢者の自立化を支援する介護用ロボットの開発及び海外展開（山海 PM プログラム）など、世界に誇れる独創的な研究

成果が着々と社会実装に向けて進められている。

- ③ 防災・災害対応の分野では、自然災害等の発生時に被害状況等を広域かつ即時に観測できる世界最小の小型合成開口レーダ衛星が開発され、2020 年の打ち上げを目指し、ベンチャー企業の立ち上げ等に向けて着々と準備が進められている（白坂 PM プログラム）（以上、別添 4 を参照）。

それらプログラムの実施過程では、多数の応募者の中から厳選された PM が、自らの権限と責任でトップレベルの研究者をキャスティングし、研究開発の進捗状況等に応じて加速、減速、方向転換等を機動的かつ果敢に進めるとともに、関係する産業界との連携によりそれら研究成果をイノベーションに結び付ける役割も果たしており、当初 ImPACT が目論んだハイリスク・ハイインパクトな研究開発に挑戦する人材の育成、また、それら人材育成を通じた起業風土の醸成といった目標にも一定の前進がみられたと評価できる。

実際、16 名の PM、中核研究者等を対象として行ったアンケート調査結果（平成 29 年 11 月調査；別添 5、以下、「アンケート調査結果」という。）では、9 割の回答者がハイリスク・ハイインパクト研究を推進する新たな制度として、ImPACT が概ね有用かつ効果的に機能していると回答している。また、PM の資質・能力や産学連携等 PM によるマネジメントを評価する回答も概ね半数に上り、プログラム参加者からも一定の評価が得られている。

【今後の課題】

ImPACT は、我が国では経験のない新しい研究開発制度として 5 年間の試行的な取り組みが行われ、トップレベルの研究者や産業界の力を結集して、極めて短期間に画期的な研究成果が得られつつあるが、我が国が将来にわたり革新的イノベーションを創出し続けるためには、こうした研究開発制度を政府として継続的に推進することが極めて重要である。

また、昨今、欧米諸国や中国において破壊的イノベーションの創出を目指した研究開発の推進に力が注がれる中、我が国ではハイリスク・ハイインパクトな研究開発を主導する PM 人材が質・量とも圧倒的に不足しており、引き続き ImPACT のような PM 主導型の研究開発制度を国が措置し、チャレンジ精神に富んだ研究者・技術者を広く産学官から募り、PM として育成していくことが重要と考えら

れる。

一方、ImPACT は、他の国家プログラムでは取り組むことができないようなハイリスク・ハイインパクトな研究開発の推進を意図したものであるが、海外も含めよりグローバルな視点から見れば、実際には必ずしもゲームチェンジ、パラダイム転換をもたらすようなハイインパクトなプログラムばかりが採択・実施されているわけではない等の指摘もみられた。また、国内外からトップレベルの研究開発力を結集させるという当初の考え方からすれば、海外研究者の取り込みや国際的な連携も十分とは言えない状況にある。

さらに、PM に対するサポート面では、ImPACT の PM は、将来の産業や社会のあり方の変革に向けたプログラム構想等を PM 自らが策定し、その実現に必要な研究者を国内外からキャスティングし、プログラムの実施管理に責任を負うとともに、得られた研究成果の橋渡しも自ら行うなど、非常に重い任務・役割が期待されているが、それを支える CSTI 等の支援機能も未だ課題が多い。

以上のことから、ImPACT で得られたこれまでの経験や教訓を元に、今後、関係省庁が関連する研究開発制度を創設する際の拠り所となる、より完成度の高い研究開発制度を確立するため、以下の制度的な改善を念頭に、31 年度以降の後継プログラムを検討されることを希望する。

Ⅲ 制度的な特長及び改善方向

1. ハイインパクト研究を推進するための制度的な枠組み

(1) テーマの設定

【現状】

ImPACT では、我が国産業の競争力を飛躍的に高め、直面する深刻な社会経済的な課題を克服するという観点から、

- ① 資源制約からの解放とものづくり力の革新
- ② 生活様式を変える革新的な省エネ・エコ社会の実現
- ③ 情報ネットワーク社会を超える高度機能化社会の実現

- ④ 少子高齢化社会における世界で最も快適な生活環境の提供
 - ⑤ 人知を超える自然災害やハザードの影響を制御し、被害を最小化
- の5つのテーマを設定した。

本テーマは、研究開発プログラム構想の公募に当たり、PM 候補者から多様な技術的アプローチや斬新かつ飛躍的な提案も受け入れられるよう、大括り化して簡素な表現振りにする一方で、CSTI が有するテーマ毎の問題意識や、求められる非連続イノベーションの姿等について別に例示することにより、政策課題等に直結した提案を積極的に誘導することとした。

ちなみに、米国 DARPA では、プログラム構想自体は軍事的な目標に照らし DARPA 自らが策定し、その実現に必要な研究機関のキャスティングや実施管理を PM に委任する仕組みとなっている。これに対して、ImPACT は産業・社会のあり方の変革に向けた斬新かつ挑戦的な構想やアイデアを広く募集し、それら応募者の中から PM が厳選されるという点で DARPA とは異なる仕組みである。

【今後の課題】

ゲームチェンジやパラダイム転換と言われるように、将来の産業や社会のあり方に大きなインパクトをもたらす画期的な研究成果を生み出すためには、従前からの価値観や固定概念に囚われず、分野・領域を超えて様々な研究者や技術者から斬新かつ挑戦的な構想・アイデアを発掘することが重要であり、テーマ設置に当たっては、引き続き、一定の広さ（大括り化）を考慮することが必要と考えられた。

ただし、テーマを大括り化した場合には、将来の産業・社会のあり方の変革につながる具体的な成果が一般の方々や産業界にはイメージしにくく、それら関係者の関心や期待を呼び込みにくいといった指摘もみられた。

【改善の方向性】

このため、引き続き、一定の広さを確保したテーマ設定を基本としつつも、後述のアワード型研究開発制度等の活用も念頭に、各省等が抱える具体的な政策課題にも対応できる柔軟な設定が可能となる制度が望ましい。

(2) 構想・アイデア（PM）の公募及び選定

【現状】

上記 5 テーマを対象として、産学の研究者等から様々な構想・アイデアを募り、1 次・2 次募集の計 256 名の応募者の中から 16 名の PM 及び研究開発プログラム構想が厳選された。

PM 及びプログラム構想の募集に当たっては、あらかじめ以下の選定基準を示し、PM 人材としての資質・能力や提案したプログラム構想が ImPACT の制度趣旨に合致したものであることを説明する書類の提出を求めている。

<選定基準>

① PM としての資質・実績

- ・研究開発や事業化等のマネージメントに関する経験・実績、潜在能力
- ・テーマに関する専門的知見・理解力、国内外のニーズ・動向把握力
- ・幅広い技術や市場動向の俯瞰力、事業化構想力
- ・関係者とのコミュニケーション能力、リーダーシップ性
- ・産学官の専門家とのネットワーク・技術情報収集力
- 等

② 提案された研究開発プログラム構想の内容

- ・産業や社会のあり方の変革をもたらすものであること（インパクトの大きさ、実用化・事業化の可能性）
- ・他の制度では取り組めないようなハイリスク・ハイインパクトなチャレンジをするものであること（漸進的ではなく、非連続的なイノベーションを目指すものか）
- ・ハイリスクであっても実現可能であることを合理的に説明できるものであること
- ・我が国のトップレベルの研究開発力及び様々な知識を結集できるものであること
- 等

選定に当たっては、CSTI 議員で構成する「ImPACT 有識者会議」が、外部専門家（全体俯瞰レビュー：11 名、技術レビュー：24 名）の協力を得て、書面（1 次、2 次選考）及び面接（3 次選考）により審査を行った。

PM は、採用後、マネージメント業務に専念するため、原則、出身元の機関を離れて JST に再雇用されることとなるが、大学等の公的研究機関出身者については、一定のエフォート率(教員エフォート 10%、研究エフォート 10%)を限度として例外的に兼職を認めることにより、最先端研究をリードする大学研究者等が応募しやすい条件とした。

ちなみに、大学等公的研究機関出身の PM が、研究エフォート (10%以下)を活用して研究開発を行う場合は、自身の ImPACT プログラムに限り研究を認めることとし、その際、自らの研究に研究資金を配分するに当たっては、PM がその必要性等を明らかにし、ImPACT 推進会議/有識者会議の事前承認を得ることとしている。

【今後の課題】

PM 及びプログラム構想の公募・選定については、アンケート調査結果でも、半数の回答者が PM に求められる資質・素養として現行の選定基準を評価している。また、実際のマネージメントにおいても約 4 割の回答者が PM としての資質・能力が発揮されていたと回答しており、現行の選定方法や選定基準が概ね適正であったと判断できる。一方、各プログラムの内容面では、従来型の研究開発でもできる内容が含まれており、全てがハイリスク・ハイインパクトな研究開発ではない等との回答もみられた。

ImPACT は、様々な分野・領域から多数の応募があるため、それら構想・アイデアの選定段階でハイリスク・ハイインパクト性を客観化・相対化して比較選定することは非常に困難が予想される。また、分野・領域毎に多数の専門家を巻き込んでそのような選考作業を進めようとするれば、結果として選考に時間を要し、採択後の研究開発期間を圧迫するおそれもある。

PM のエフォート管理については、大学研究者が応募しやすい条件としては有効に機能したと考えられるが、PM 自らが研究開発を行う場合も含め利益相反の関係にある研究開発機関の選定を認める現行制度の下で、大学等公的研究機関出身者と民間企業出身者とで異なるエフォート管理(民間企業出身者には研究エフォートを認めない運用)を行うべき合理性が認められなかった。

一方、PM が、一定の研究エフォート (10%以下)の下で自ら ImPACT の研究

実施者となることが可能な現行方式は、エフォート管理が疎かになる可能性があるほか、研究資金の配分権限を持つ PM 自身が自らの研究開発に研究資金を配分する形になるため、一般の人々からみればマネジメントの適正さに対して疑念を抱きかねないとも考えられる。

【改善の方向性】

以上のことから、プログラム構想等を広く募集する現行方式の下では、今後も同様の選定手続きを取らざるを得ないと考えられるが、その際、ImPACT が目標とするゲームチェンジやパラダイム転換、非連続的・破壊的なイノベーションの創出といったプログラムのねらいを公募段階から明示し、そのことを強く意識した構想・アイデアが選定・採択されるようにすることが重要である。

また、今後、ハイリスク・ハイインパクトな研究開発の考え方や範囲等をより明確化し、それら考え方をプログラムの作り込みや進捗管理の各プロセスに適切に反映していくことが必要である。さらに、そうした考え方の中で、必要に応じプログラム自体も絞込み（ステージゲートの導入等）が行われる仕組みに見直すことが必要である。

PM のエフォート管理（出向元との兼職）については、利益相反に関する現行のチェック体制（ImPACT 推進会議/有識者会議による事前承認）を維持することを前提に、今後は産業界からも多くの PM 候補者が応募できるよう、民間出身者にも一定の研究エフォートを認め、出向元との兼職を可能としても良いのではないかと考えられた。

一方、一定の研究エフォート（10%以下）の下で、主導する ImPACT プログラムを PM 自らが受託できる（研究実施者となり得る）現行の方式は、PM としてのマネジメント業務と ImPACT 研究業務とが混在し、エフォート管理が疎かになる可能性等がある。このため、PM の研究エフォートは、ImPACT 以外の研究に限り認める方向に見直し、合わせてエフォート管理も強化することが必要である。

(3) 研究開発プログラムの作り込み

【現状】

PM は、採用後 3 ヶ月から半年程度、研究開発プログラムの作り込み期間を設け、その間、有識者会議及び外部専門家（ImPACT アドバイザー）の助言を受けながら、研究開発機関のキャスティングやそれら機関の具体的な研究実施計画の策定、研究費の配分計画等を策定した。

研究開発機関の選定に当たっては、国内外のトップレベルの研究者を結集するため、公募に限らず PM による指名も可能とした。ただし、PM と利害関係にある研究開発機関（PM の出向元等）を選定する場合は、その必要性等をあらかじめ明らかにし、ImPACT 推進会議/有識者会議の事前承認を求めることとした。

CSTI による各プログラムに対する研究資金の配分は、PM が策定した研究開発期間全体の所要額を考慮しつつ、1 次採択プログラム（研究開発期間：5 年間）は 30 億円を、2 次採択プログラム（同：3 年間）は 15 億円を目安として、各プログラムの所要額以下の金額を作り込み時に仮配分し、その後の研究開発の進捗状況に応じて追加配分等を実施した。

【今後の課題】

アンケート調査結果では、7 割の回答者が、PM 採用後に別途作り込み期間を設けたことを評価しており、実際、作り込み時に有識者議員や ImPACT アドバイザー等から、知財戦略や将来の事業化構想等も含めて指導や助言を受けたことが大変役立ったとの声が多く PM から聞かれた。

一方、作り込み時に PM が策定した研究開発計画等の内容が、ImPACT が対象とするハイリスク・ハイインパクト研究に合ったものであるか否かの判断は、有識者会議（CSTI 議員）及び ImPACT アドバイザー等による指導・助言のみでは限界があるため、本来、それぞれのプログラムの分野・領域の専門家や業界関係者等の意見を踏まえ、プログラムの作り込み等が行われることが適当である。特に、EU の Horizon2020 等では、日本人を含む海外研究者を招き、作り込みの段階から国際連携を強く意識したプログラムも存在する中で、より

グローバルな視点で最新の技術動向を調査し、それら比較分析に基づくプログラムの作り込みが行われることが重要である。

実際、アンケート調査結果でも、約半数の回答者がハイリスク・ハイインパクトの判断基準が明確でなく、作り込み時の判断が難しかったと回答している。また、海外とのオープンイノベーションの取り組みが十分でなかった等の指摘もみられた。

【改善の方向性】

作り込み段階のような研究開発の早い段階から外部専門家（産業界関係者や事業化の専門家を含む。）を関与させ、研究開発プログラムを磨き上げることは、PM やプログラム関係者側と ImPACT 推進会議/有識者会議側の双方に納得感や一体感を高める効果が期待でき、その後、互いの信頼関係の下でPM が思い切ってチャレンジできる前提条件である。

また、今後は、PM によるプログラムの作り込みから実施管理に至る一連の過程で日常的にPM 活動を監督し、適宜、PM のマネジメントに指導・助言を行う専属の統括責任者の配置が必要と考えられた。

統括責任者は、外部から専門家や産業界代表者、知財等の専門家を招き（アドバイザー・ボードを組織する等）、それら関係者の助言・意見を参考としてプログラムの作り込みやPM のマネジメント活動を指導する。また、管理者として定期的にPM の活動を監督し、適宜、ImPACT 推進会議/有識者会議に報告を行うとともに、研究資金の配分変更等に際し、意見等を述べる役割が期待される。

このほか、作り込み後のプログラム資金の配分については、PM が思い切ってチャレンジできるよう、あらかじめ研究開発期間中の大枠を提示する現行の方式を基本としつつも、必ずしも熟度が十分でないプログラムがある場合には、スタート時は少額の配分に止め（スモール・スタート方式）、その後の熟度に応じて追加配分を行うような弾力的な運用も必要である。

(4) PM による研究開発プログラムの実施管理

【現状】

PM は、所管プロジェクトの進捗状況を絶えず把握し、当初計画した目標達成が困難と見込まれる場合には、当該プロジェクトの減速、中止、方向転換等を柔軟に行うことが求められている。このため、研究開発機関毎の研究資金の弾力的な配分変更、研究機関の追加・差替、ステージゲートの導入等の権限が委任されている。また、民間企業等が有する様々なアイデアやシーズを機動的に導入できるよう、懸賞金コンテストや産学連携マトリクスなど多様な手法が PM の裁量で採用できる仕組みとなっている。

プログラムに参加する研究開発機関は、JST に造成された基金を取り崩す形で、多年度での資金使用が可能であり、年度途中での研究費の費目間流用も、年度予算の総額 50%以内であれば JST の手続きを経ることなく流用が可能とされている。取得設備等は、プログラムに支障が生じない範囲で他事業に活用できる。

得られた研究成果は積極的に対外発信するとともに、得られた知的財産権は、原則、研究機関又は研究者に帰属させ、実用化・事業化を推進することとしている。

【今後の課題】

アンケート調査結果では、PM が資質・能力を発揮し、研究開発機関の差し替えや研究資金の配分等を柔軟に行っていたとする回答が概ね半数に上ったが、中間年にステージゲートを行った PM (プログラム) は 16 人中 6 人に止まり (平成 30 年 1 月現在)、プログラム期間中に研究開発機関の見直しや研究資金の配分変更等が低調なプログラムが存在していた。実際、代表 PM (6 名) から行ったヒアリングでも、ステージゲート等を活用して絞込みを上手に行った PM ほど概して画期的な研究成果を導き出している状況にあった。

また、アンケート調査結果では、今後の課題として「海外の知識・研究者の取り込み」、「民間からの外部資金等の導入」、「産業界への ImPACT 成果の橋渡し」等が挙げられ、海外や民間の外部資源の活用といった面で PM のマネージ

メントに課題を残す結果となった。さらに、そもそもハイリスク・ハイインパクトな成果を目指すためには、5 年間は短すぎるといった意見もみられた。

【改善の方向性】

各プログラムのマネジメントは、基本的に PM の自主性に委ねることが重要であるが、前述のとおり PM のマネジメント活動を指導する専属の統括責任者を配置し、サポート体制充実することが必要と考えらる。

また、プログラムの途中段階で各プログラム全体としてのステージゲートを設けることにより、プログラム自体も定期的に外部専門家の厳しい評価に晒されるといった緊張感のある仕組みに見直す必要がある。

そうした外部専門家の評価を通して、海外や民間の外部資源の活用や連携についても、PM がヒントを得てより高度なマネジメントに発展させていくことが期待できる。その際、政策的にもチャレンジを継続すべき重要なプログラムであると認められるものは、5 年を超えても研究開発期間が延長できるような弾力的な運用も必要と考えられた。

さらに、それら外部専門家による評価では、当初計画に定められた研究開発の進捗状況や成果の獲得見通しだけでなく、ImPACT が目標とするゲームチェンジ、パラダイム転換といった産業・社会のあり方の変革につながるハイリスク・ハイインパクトな挑戦であるかといった視点を重視し、最新の国内外の技術動向や産業・社会への影響の大きさ等を客観的に評価しながら、適切な助言等が行われることが重要である。

(5) PM の支援業務

【現状】

ImPACT の PM は、自らのマネジメント業務を支援する PM 補佐を複数名採用できるほか、調査会社や弁理士等の外部資源を活用する形で、国内外の技術動向調査や、知財・標準化対応、広報活動等のサポート体制を構築できる。

また、JST は、PM の指示に基づき、プログラムに参画する研究開発機関と

の委託研究契約の締結やそれら研究資金の管理のほか、JST が有する知財管理、国際標準化、広報、技術動向調査等の機能を利用して PM 活動を側面支援する。

【今後の課題】

アンケート調査結果では、PM 補佐によるサポートを評価する声が過半を占め、例えば大学出身の PM が民間出身者を PM 補佐として採用するなど、PM のマネジメントを補完する手段として効果的に活用された。

他方、知財管理や国際標準化、国内外の技術動向調査等については、専門性を持った人材がいない、JST の支援機能を生かし切れていない、海外における最新の技術動向調査や比較分析が不十分である等の指摘がみられたほか、JST が行う調達・契約・資金管理等のサポートに関しても柔軟性やスピード感に欠ける等の回答がみられた。

また、広報については、各プログラムの意義・重要性やインパクトを分かりやすく伝える取り組みが不足していたため、産業界等における認知度が総じて低いといった指摘がみられたほか、海外機関との連携や得られた研究成果を世界に発信するという視点での取り組みも十分とは言えない。一部プログラムではエビデンスが十分でない研究成果を勇み足で発表し、マスコミや関係するアカデミアから批判を受けた事例もみられた。

【改善の方向性】

PM に対する支援活動は、知財や国際標準化など全プログラムに共通するもののほか、技術動向調査のようにプログラム毎に高度な専門性が要求されるものまで幅広い活動が見込まれる。JST が本来業務として行っている知財・標準化の支援や技術動向調査等の機能にも限界があるため、足りない部分は関係する外部の調査会社や専門家等をリスト化し、PM に外部資源の活用を促すことが必要である。

広報については、最先端研究を一般にも分かりやすく伝える「エバンジェリスト」のような広報専門家を JST に配置することを念頭に、メディア戦略や広報体制を抜本的に強化することが必要である。また、海外の関係機関（フ

アンディング・エージェンシー等）との連携を通じ、ImPACT の研究成果を積極的に世界に発信していくということが重要である。

（６）有識者会議等による進捗管理及び PM の評価

【現状】

各プログラムの進捗状況等を把握するため、CSTI 議員で構成する ImPACT 有識者会議が設置され、作り込みから研究開発の実施に至る各段階で定期的に PM から報告を受け、適宜、大局的な見地から助言等が行われた。

また、イノベーション創出に向けた知財・事業化戦略等が適正に行われるよう、外部専門家を ImPACT アドバイザーとして委嘱し、定期的に PM のマネージメント状況等のレビューが実施された。

さらに、研究開始 4 年目（29 年度）からは、16 プログラムの分野・領域毎に複数の外部専門家を委嘱し、研究開発の進捗状況や成果獲得の見通しに加え、制度にふさわしい研究成果が見込まれるかといった観点も含め、総合的かつ客観的な評価を行うよう取り組みが開始されている。

研究資金の配分については、前述のとおり作り込み時に研究期間全体の大枠を示すとともに、PM から追加配分の希望がある場合には、研究開発の進捗状況等に応じて ImPACT 推進会議/有識者会議が追加の可否を判断することとし、PM のチャレンジ力を最大限に引き出すように配慮した運用がなされている。

これら進捗管理の過程で、PM が目標とする研究成果が産業・社会のあり方の変革にインパクトを与えないことが懸念される場合には、有識者会議がプログラムの改善を要求し、十分な改善が見込まれない場合には PM の解任が可能な仕組みとしている。

各プログラムの評価は、中間段階では行わずプログラム終了後に行うこととされており、終了時評価では、得られた研究成果の内容だけでなく PM が行ったマネージメントの過程の適切性や、プログラムが失敗した場合もそこから何を学んだか等を対象として行うこととされている。

＜評価の視点＞

①PM が実施管理を行った研究開発プログラムに関する評価

- ・産業や社会のあり方の変革をもたらす見通しは得られたか。
- ・漸進的ではなく、非連続的なイノベーションが生まれる見通しは得られたか。
- ・ハイリスク・ハイインパクトなチャレンジは行われたか。
- ・我が国のトップレベルの研究開発力及び様々な知識を結集することができたか。

②PM 自身の活動に関する評価

- ・当初想定された計画では目標達成が困難な見通しとなった際の研究開発の計画変更や、派生した研究開発の展開、成果の事業化のための企画・調整など、PM によるプログラム・マネジメントの過程は適切だったか。
- ・目標通りの成果が得られない場合などにおいて、その原因分析・解析が適切に行われ、今後の我が国における PM 活動のあり方に関する有益な教訓を導出できたか。

【今後の課題】

アンケート調査結果では、4 割の回答者が、有識者会議や ImPACT アドバイザー等による助言が、知財戦略や将来の事業化構想など多角的・専門的な視点からのものであり非常に有意義である、PM と適度な緊張関係を形成する上で必要不可欠である等、評価する声がみられた。

ただし、今後は、研究開発のハイリスク・ハイインパクト性を担保し、ImPACT が目指す非連続的・破壊的なイノベーションの創出にふさわしい研究成果を得るためには、前述のとおり対象とする分野・領域毎に外部専門家による技術的な評価が不可欠である。

一方、約 3 割の回答者からは、現行の外部有識者によるレビュー会及び 4 年目から開始した外部専門家による評価（技術ヒアリング）等を念頭に、

- ①進捗管理に複雑さが増して PM の自主性を損ね、マイクロマネジメントを懸念する。
 - ②プログラム内にも同様のアドバイザー会議が存在し、役割が重複する。
 - ③それら指摘事項がハイリスク・ハイインパクトというコンセプトの割に出口に近い成果を求めている印象を受ける。
- 等の課題も提起されている。

【改善の方向性】

以上のことから、29 年度から導入した外部専門家による評価（技術ヒアリング）については、ステージゲート時（中間評価）及びプログラム終了時（終了時評価）のみとし、ステージゲート時以外は、前述の統括責任者の指導・助言の下、PM の自主性及び裁量を最大限に尊重するメリハリのある進捗管理に見直すことが適当である。

また、ステージゲートでは、プログラムの中止判断だけでなく、それまでの PM の資質・能力の発揮状態や研究開発のステージに応じ、適当な場合には PM を交代させたり、統括責任者による PM の評価結果を PM の報酬に反映させるなど、PM のチャレンジ力を最大限に引き出す工夫も必要である。

このほか、各プログラムの終了時評価では、現行の評価の考え方に従い、研究開発の到達レベル（Technology Readiness Level）のみで評価するのではなく、非連続・破壊的なイノベーションの創出にふさわしい成果を得るために、PM がどのようにアプローチしたかのプロセスに十分留意して行い、プログラムの派生効果や若手研究者の育成等も考慮する必要がある。

（7）その他

【今後の課題】

今後の政府全体の科学技術政策及び経済財政政策の基本方針を定める「科学技術イノベーション総合戦略 2017」、「未来投資戦略 2017」では、ImPACT の運営経験等を参考に、より挑戦的な研究開発の推進や民間の研究開発投資を呼び込む新しい研究支援手法として、アワード型研究開発制度等の創設に向けた検討が求められている。

【改善の方向性】

アワード型研究開発制度については、米国では既に様々な省庁に導入され、
① 国が挑戦的な目標を設定し、達成された場合にのみ懸賞金が授与される財政効率の良い仕組みである。

② 民間の自発的な研究開発を呼び込み、国全体の研究開発を拡大できる。等のメリットが認められており、我が国においても導入を検討すべき重要な課題である。

引き続き、米国における制度的な枠組みや実施状況等を調査し、我が国の実情に適した形で具体的な制度内容を詰め、可能であれば 31 年度以降の後継対策に組み込むことを期待したい。

2. ハイインパクト研究を推進するための環境整備

(1) PM 人材の育成・確保

【現状】

ImPACT は、我が国初の取り組みとして多くの経験や教訓が得られたところであり、理想の PM 人材の輩出に関しても、DARPA を凌ぐ「スーパーPM」と言えるようなイノベーションの創出を強力に牽引する素晴らしい PM が複数生まれている。また、PM 補佐や PI として多くの若手研究者が活躍し、将来の PM 候補人材の育成にも大きく貢献したと言える。

【改善の方向性】

しかしながら、今後、産業・社会にゲームチェンジ、パラダイム転換をもたらすようなハイインパクト研究の推進を各省庁に横展開していくには、未だ PM 人材が圧倒的に不足しており、ImPACT 後継プログラムの措置により、斬新な発想やチャレンジ精神に富んだ若手研究者等を PM として更に育成・確保し、それら PM 経験者が各界で活躍できる条件を整備していくことが重要と考えられる。

また、後継プログラムを措置するに当たっては、JST や NEDO 等が進める PM 人材の育成スキームとの連携を図ることが重要であり、その際、ImPACT の経験や教訓が語れる PM・OB の活用を検討すべきである。さらに、将来的には CSTI における PM 人材の登録制度の創設も視野に、人材流動化に向けた環境整備に取り組むことが必要と考えられる。

(2) 研究成果の橋渡しに向けた取組の強化

【現状】

各プログラムの実施過程では、オープン・クローズ戦略を明確に意識した情報管理が徹底されており、民間企業の参加を積極的に誘導している。また、海外の研究機関が参加する場合には、当該機関において得られた知財権の50%以上が JST に帰属されることを条件として参画が可能となる仕組みとなっており、実際、一部のプログラムでは海外の大学研究者が参加している。

研究開発で得た知財権は、当該研究開発機関に帰属させることを基本とするが、PM がそれら知財等をプール化して産業界等に橋渡すためのプラットフォームづくりやベンチャーの立ち上げ等に取り組む事例もみられ、総じて研究成果の実用化・事業化を強く意識した活動が行われていると評価できる。

【改善の方向性】

ImPACT は、PM の構想・アイデアに基づきプログラムが展開されるため、今後、得られた研究成果の社会実装を図るためには、プログラム期間中からの産業界や関係省庁等とのコミュニケーション及び連携を図り、関心を示す民間企業等を積極的にプログラムに巻き込んでいくことが重要となる。

このため、現在、各PMが研究成果移転のためのプラットフォームづくりや、ベンチャーの立ち上げ等に精力的に取り組んでいるところであるが、CSTI においても他省庁の関係プログラムへの紹介・斡旋や SIP においてプログラム化を図るなど、イノベーション創出に向けたエコ・システムの構築に向けて CSTI が積極的に司令塔機能を発揮することが重要である。

平成 29 年 11 月 6 日

内閣府

革新的研究開発推進プログラム担当室

ImPACT 制度検証チームの設置について

1. 主旨

革新的研究開発推進プログラム（以下、「ImPACT」という。）は、将来の産業や社会に大きな変革をもたらし、これまでの常識を覆すような革新的なイノベーションを創出することを目標として、平成 25 年度に創設した研究開発制度であり、ハイリスク研究の推進により非連続的なイノベーションの創出に成功を収めている米国 DARPA（国防高等研究局）の仕組みを参考としている。

すなわち、①失敗を恐れず、ハイリスク・ハイインパクトな研究開発を推進すること、②そのような大胆かつチャレンジングな研究開発の推進を促すため、公募で選ばれたプログラム・マネージャー（以下、「PM」という。）にプログラムの企画・立案、プログラム実現に必要な研究機関のキャスティング、それら研究機関への予算配分等に関する権限を委ねることを大きな特徴とし、これまで我が国では経験のない新しい制度として研究開発を推進してきた。

こうした中、平成 30 年度末の事業終期まで残り 1 年半となり、プログラム成果が徐々に見通し得る状況にあることに加え、制度的な課題について PM 等から指摘もみられることから、今般、制度主旨に照らしこれまでの運用状況等を検証し、ImPACT 終了後の関連する研究開発の推進に資することとする。

2. 検証体制

制度創設時に専門家として助言を頂いた ImPACT アドバイザー、制度評価に関する専門家等で構成する検討チーム（別紙 1）を設置する。

会議及び議事録は非公開とする。

3. 主な検討事項

ImPACT 有識者議員、PM・PM 補佐、各プログラムの中核研究者、JST 等を対象として行ったアンケート調査結果等を踏まえ検討を行う。

4. とりまとめ・報告

検証チームとして報告書を取りまとめ、平成 30 年 2 月を目途に ImPACT 有識者会議に報告する。

5. 庶務

庶務は、内閣府 ImPACT 室及び JST ImPACT 室が協力して行う。

(別紙 1)

ImPACT 制度検証チーム委員

(敬称略)

秋永 広幸	産業技術総合研究所 ナノエレクトロニクス研究部門 総括研究主幹
上野 裕子	三菱 UFJ リサーチ & コンサルティング 政策研究事業本部 経済政策部 主任研究員
江村 克己	日本経済団体連合会 (経団連) 未来産業・技術委員会 Society 5.0 実現部会 部会長 日本電気株式会社 取締役 執行役員常務 CTO
小川 紘一	東京大学政策ビジョン研究センター シニアリサーチャー
金出 武雄	カーネギーメロン大学 ワイタカー記念 全学教授
菅 裕明	東京大学大学院 理学系研究科 教授
須藤 亮	産業競争力懇談会 (COCN) 専務理事・実行委員長 株式会社東芝 特別嘱託
角南 篤	政策研究大学院大学 副学長・教授
関口 和一	日本経済新聞社編集委員
松見 芳男	大阪大学ベンチャーキャピタル株式会社 相談役

ImPACT 制度検証チームにおける検討経過

第 1 回（平成 29 年 11 月 6 日（月））

- 議題 1 ImPACT 制度検証チームの設置について
- 議題 2 ImPACT の実施概況及び成果の見通し
- 議題 3 ImPACT の制度の特徴と課題について
- 議題 4 今後の進め方について

第 2 回（平成 29 年 11 月 27 日（月））

- 議題 1 第 1 回 ImPACT 制度検証チーム会合指摘を踏まえた追加説明
- 議題 2 PM 代表者によるプレゼン（伊藤 PM、野地 PM、山本 PM）
- 議題 3 今後のハイリスク・ハイインパクト研究を推進する上での論点

第 3 回（平成 29 年 12 月 27 日（水））

- 議題 1 PM 代表者によるプレゼン（佐野 PM、白坂 PM、八木 PM）
- 議題 2 事務局説明事項
 - ・ PM のエフォート管理について
 - ・ PM 支援活動の状況について
 - ・ 米国におけるアワード型研究開発の取組状況
- 議題 3 とりまとめ報告書の骨子案について

第 4 回（平成 30 年 1 月 30 日（火））

- 議題 1 企業におけるイノベーション人材育成について
- 議題 2 ImPACT 制度検証のとりまとめ

第 5 回（平成 30 年 2 月 16 日（金））

- 議題 1 ImPACT 制度検証のとりまとめ

