

ImPACT制度検証報告書の概要

平成30年2月

内閣府 ImPACT室

【I はじめに(1頁～)】

- 失敗を恐れずに困難な研究開発課題に果敢に挑み、新たな成長分野を切り拓いていくための我が国初の試みとして平成25年度に革新的研究開発推進プログラム(以下、「ImPACT」という。)が創設。
- 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。
- また、**対象とする研究開発は、成功時には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、プログラム・マネージャー(PM)に**マネジメントを委ねる点**を特徴。
- 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。
- 本制度検証チームでは、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。

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制度検証審議経過

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

全体評価及び今後の課題

【1 全体評価(3頁～)】

- 従来の国家プログラム等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推進することにより、
 - ① 自動車の構造材等を強靱なプラスチック加工品に置き換えるポリマー分子設計技術の開発等、「モノづくり」分野に更なる強みを生み出す画期的な研究成果が得られ、産業界への技術移転等が開始。
 - ② 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や、複雑な組み合わせ問題を世界最高速で処理する新型コンピュータの開発等、世界に誇れる独創的な研究成果が着々と社会実装化。
 - ③ 防災・災害対応の分野では、被害状況等を広域かつ即時に観測できる世界最小の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、着々と準備が開始。
- それらプログラムの推進を通じて、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、起業風土の醸成といった目標にも一定の前進。

モノづくりの強みをさらに生み出す

素材開発

鈴木PM



天然の機能性タンパク質を人工的に合成し、新素材化



伊藤PM



軽量・強靱な新素材を開発し、自動車産業等を劇的に変革



【耐久走行試験結果】

【コンクリート路面走行】



タイヤの摩耗速度を6割低減。今後重量も4割低減を目指す。

加工技術

佐野PM



欧米が独占するパワーレーザー市場を奪還し、新市場を創出



新市場の開拓



野地PM



人工ゲノム合成技術等の開発により、世界のバイオ市場を先導

合成速度 kbp/day



合成キットを国内外に配布中

既存方法 (Science 2016)

細胞を用いることなく、試験管内でDNAを高速合成できる技術

ICT・ロボットを活用し、超高齢化社会に対応

サイバー・フィジカル空間の融合 (Society5.0の実現)

山本PM



光パルスを用いた独自技術により、400万通りの組み合わせ問題を瞬時に解くことができる新型コンピュータを開発。クラウドサービスを開始。

光パルスを用いた独自技術により、400万通りの組み合わせ問題を瞬時に解くことができる新型コンピュータを開発。クラウドサービスを開始。

原田(博)PM



医療カルテ情報等の超ビッグデータの収集・解析技術を開発し、新たな地域包括ケアシステムの確立を目指す。



山海PM



介護用ロボット等から得られたビックデータ情報等をサイバー・フィジカル融合し、要介護者や高齢者の自立を支援。



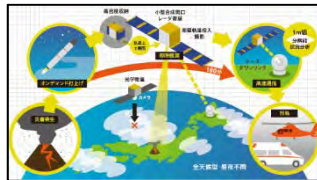
大規模自然災害等の備え

即時・広域モニタリング

白坂PM



夜間や悪天候でも観測可能な超小型合成開口レーダー衛星を開発



【従来のXバンドSAR】	【小型XバンドSAR (ImPACT)】
TerraSAR-X	ImPACT
電波	電波
信号送受信機	信号送受信機
(フェーズドアンテナ方式)	(平面スロットアンテナ方式)
分解能 1m	1m
衛星質量 1,230kg	100kg以下
送受信機数 384	1
サイズ φ2.5m×5m (収納不可)	収納時 一辺0.7m立方体 展開時 0.7m×0.7m×5m

小型・軽量SARのコンセプト
- 小型 (高い収納性) かつ高送受信率の良いアンテナの実現
- 1つの送受信機で高い電力出力を達成

救助活動

田所PM



全天候型ドローン



サイバー救助犬



過酷な災害現場でも力を発揮するタフロボットを開発

索状ロボット



脚ロボット

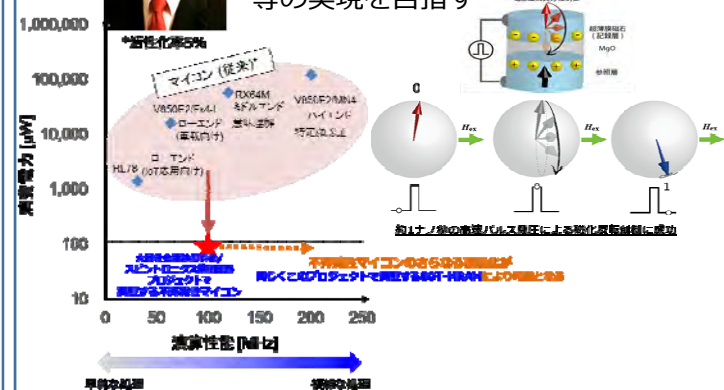


防災・避難者支援

佐橋PM



世界を先導するスピントロニクスを応用した不揮発性メモリ技術の開発により、大規模災害時等でも無充電でも長時間使用可能なモバイル機器等の実現を目指す



【今後の課題(4頁～)】

- 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、極めて短期間に画期的な研究成果が得られつつあるが、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、政府として継続的に推進することが極めて重要。
- また、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、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。
- 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するものであるが、よりグローバルな視点から見れば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ではない等の指摘も。また、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。
- PMは非常に重い任務・役割が期待されているが、PMを支えるCSTI等の支援機能も未だ課題が多いと考えられた。
- 以上のことから、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の検討を希望。

【1 制度的な枠組みに関すること】

(1) テーマ設定 (5頁～)

- 従前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等から斬新かつ挑戦的な構想等を発掘することが重要であり、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るが、テーマを大括り化した場合には、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、関心や期待を呼び込みにくいといった指摘も。
- 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。

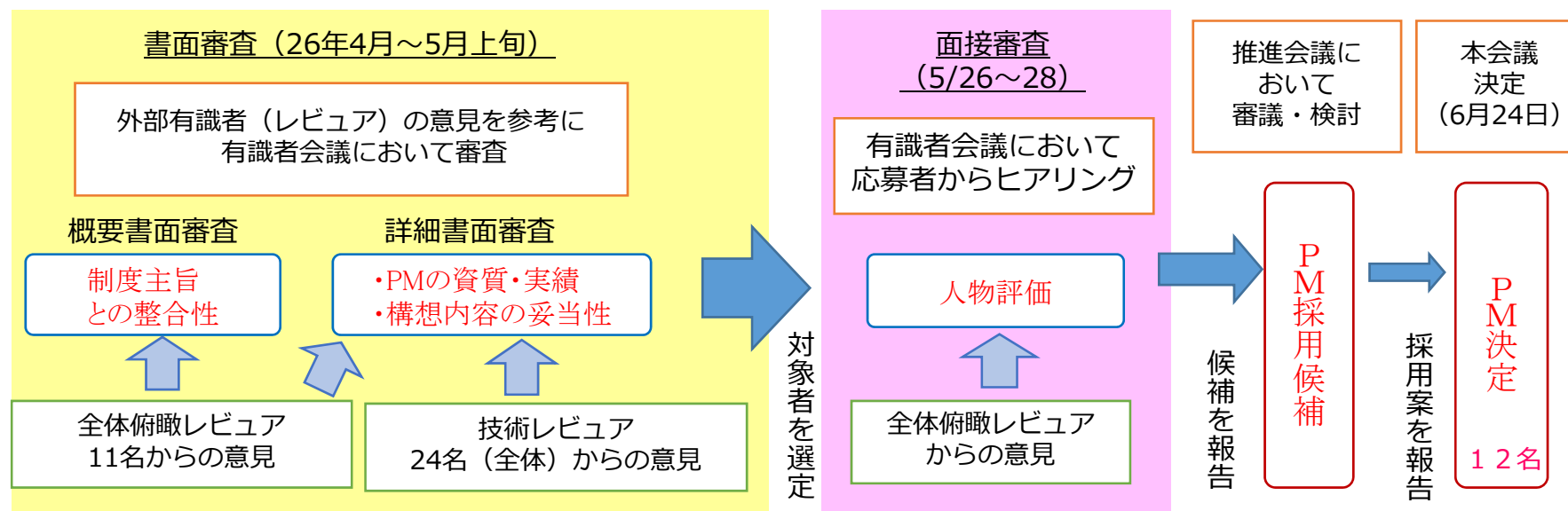
○ テーマ別の応募件数及び採択数

	応募件数	採択数
➤ 資源制約からの解放とものづくり力の革新	5 5 件	3 件
	3 3 件	1 件
➤ 生活様式を変える革新的省エネ・エコ社会の実現	1 5 件	2 件
	5 件	0 件
➤ 情報ネットワーク社会を超える高度機能化社会の実現	2 9 件	1 件
	1 2 件	1 件
➤ 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	4 9 件	5 件
	1 2 件	1 件
➤ 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	3 0 件	1 件
	1 4 件	1 件

(2) 構想・アイデア (PM) の公募及び選定 (6頁～)

- 現行の選定方法・基準が概ね適正であったと判断できるが、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指摘も。
- 公募方式の下では、今後も同様の選定手続きを取らざるを得ないが、その際、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。

○ PMの選定プロセス(1次公募時の例)



○ PMの選定基準

PMの資質・実績	提案された研究開発プログラムの構想内容
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 研究開発、事業化等のマネジメントの経験や実績、潜在能力 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ インパクトの大きさ、実用化・事業化の可能性
<ul style="list-style-type: none"> ▶ テーマに関する専門的知見、国内外のニーズ等の把握能力 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 他の制度では取り組めないようなチャレンジをするもの
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 幅広い技術や市場動向の俯瞰力、事業化構想力 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ ハイリスクであっても実現可能な合理的に説明できること
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 研究者等とのコミュニケーション能力、リーダーシップ性 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 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こと
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 産学官の専門家とのネットワークと技術情報収集力 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 研究開発計画が妥当なものであること
<ul style="list-style-type: none"> ▶ ハイインパクトなイノベーションの実現を成し遂げる意欲 等 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ 成果が検証可能なものであること

(2) 構想・アイデア(PM)の公募及び選定(続き)

- 大学等との兼業を例外的に認める**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機能したが、利益相反機関の選定を認める現行制度の下で、大学出身者と民間出身者とで異なるエフォート管理を行うべき合理性が認められなかった。**
 - 一方、大学出身のPMが、一定のエフォートの下で自らImPACTの研究実施者となり得る現行方式は、PMの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が自らの研究開発に研究資金を配分する形になるため、マネージメントの適正さに対して疑念を抱きかねない。
- 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。
 - 大学等の出身PMが自らImPACT研究の実施者となり現行方式は、**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**することが重要。

○ PMのエフォート管理

PM形態	ImPACTの研究実施	PMとしてのエフォート	PM以外のエフォート
専任	PM自らは実施しない	100%	0%
兼任		PM自ら実施する	90%超
	【大学・独法等の所属者】 10%以下 (ImPACT研究業務)		
		80%超	【大学所属者】 20%以下 (教員+ImPACT研究)

(3) 研究開発プログラムの作り込み(9頁～)

- 作り込み時に有識者議員等から、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つとの声が多くPMから聞かれたが、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、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ることが必要。また、グローバルな視点での比較分析に基づくプログラムの作り込みが必要。
- 今後は、専属の統括責任者の配置し、外部の専門家や産業界代表者等の意見を参考に、PMによるプログラムの作り込みからマネジメントの実施管理に至るPMのマネジメントを日常的に指導・監督する体制に見直すことが適当。プログラム資金の配分についても、必ずしも熟度が十分でない場合には、スタート時は少額の配分に止め(スモール・スタート方式)ことが必要。

現 行

ImPACT推進会議/有識者会議

(事務局:内閣府ImPACT室)

毎年、ImPACTアドバイザー(知財、事業化等)、プログラム毎の外部専門家(技術的な評価)を活用した指導・助言等を実施

JST

調達・契約・資金管理、広報支援等

PM

PMの判断で、適宜
アドバイザリーボード等を設置

PM補佐

外部資源の活用

(弁理士、調査会社等)
知財管理、技術動向調査等

今 後

ImPACT推進会議/有識者会議

(事務局:内閣府ImPACT室)

主に、作り込み時及びビステージゲート時において、ImPACT
アドバイザー、外部専門家を活用した指導・助言 等

統括責任者

- PMのマネジメントに関する指導・監督
- アドバイザリー・ボード(外部有識者会議)の運営
- 研究資金の配分変更等に係る有識者会議への進言等

JST

調達・契約・資金管理、広報支援、研修等

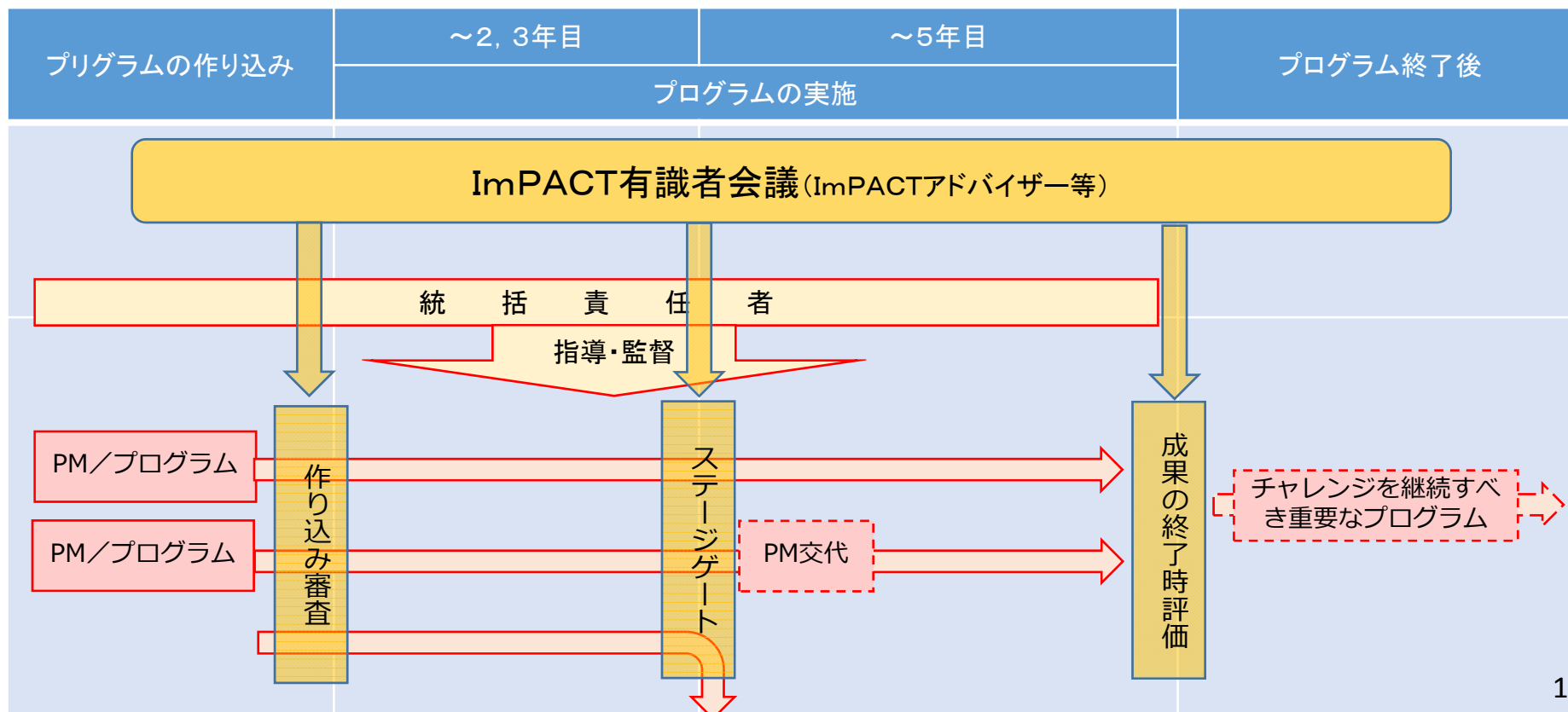
PM

PM補佐

外部資源の活用
(弁理士、調査会社等)

(4)PMによる研究開発プログラムの実施管理(11頁～)

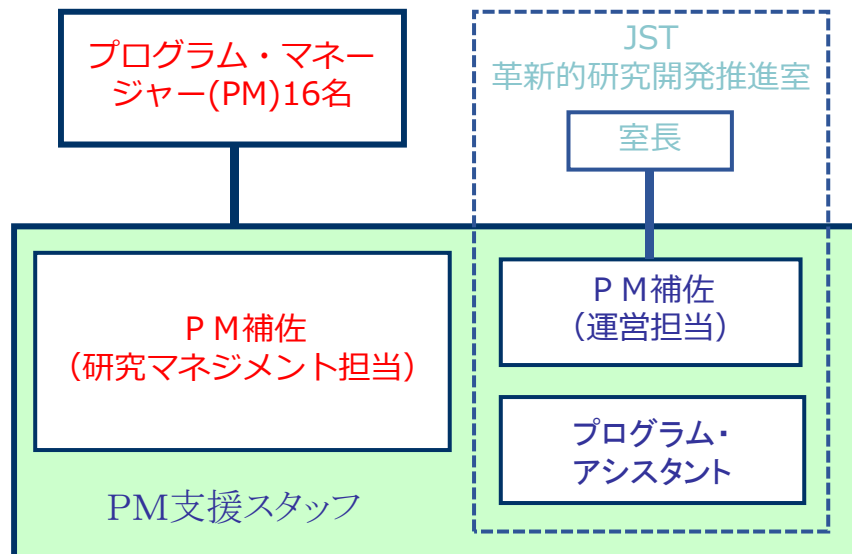
- PMIは、プロジェクトの進捗状況を絶えず把握し、プロジェクトの減速、中止、方向転換等を柔軟に行うとされていたが、**研究開発機関の見直しや研究資金の配分変更が低調なプログラムが存在**。海外や民間の外部資源の活用といった面でPMのマネジメントに課題を残す結果。また、ハイリスク・ハイインパクトな成果を目指すためには、5年間は短すぎるといった意見も。
- 専属の統括責任者を配置し、PMのサポート体制の充実が必要。また、プログラムの途中段階で**ステージゲート**を設けることにより、**プログラム自体も定期的に外部専門家の厳しい評価に晒されるといった緊張感のある仕組み**に見直す必要。そうした外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を期待。**政策的にもチャレンジを継続すべき重要なプログラムは、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。



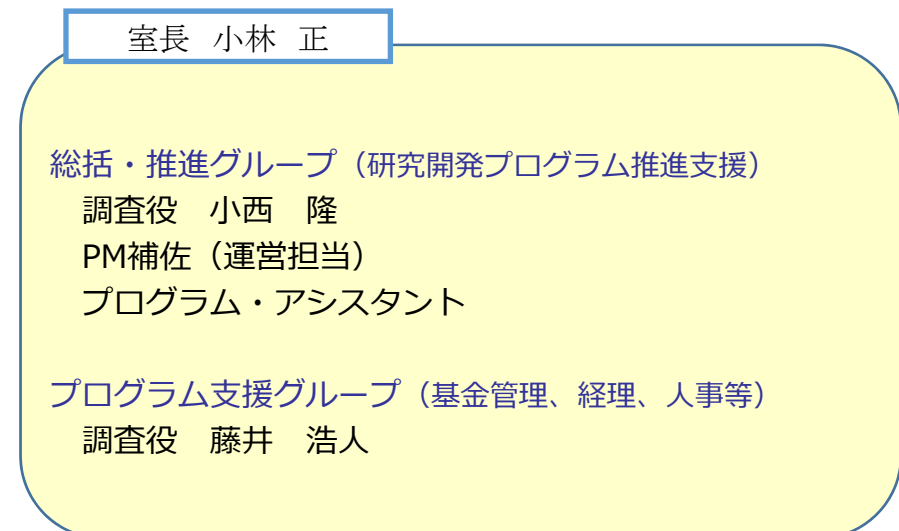
(5)PMの支援業務(13頁～)

- **PM補佐がPMのマネージメントを補完**する手段として効果的に活用。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、海外との比較分析が不十分である等の指摘。
- 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く、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といった指摘**。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る問題が発生。
- 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、関係する調査会社や専門家等のリスト化を図り、**PMに外部資源の活用を促すことが必要**。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**。

○ PM補佐の採用状況



○ JSTの支援体制



(6) 有識者会議等による進捗管理及びPMの評価(14頁～)

- 有識者会議やImPACTアドバイザー等による助言が、**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が、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、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、分野・領域毎に外部専門家による技術的な評価が不可欠。
- 一方、一部のプログラム参加者からは、現行のレビュー会及び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、**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**する等の課題が提起。
- 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)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・監督の下、**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**。また、ステージゲートによるプログラムの中止判断だけでなく、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**。
- プログラムの終了時評価は、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)のみで判断するのではなく、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うことが適当。

(7) その他(17頁～)

- 「科学技術イノベーション総合戦略2017」等では、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**が求められているが、米国では、
 - 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いるところ。
- 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**。

【2 ハイインパクト研究を推進するための環境整備に関すること】

(1) PM人材の育成・確保(17頁～)

- ImPACTでは、DARPAを凌ぐ「スーパーPM」と言えるような素晴らしいPMが複数生まれて、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が、今後、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、**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。
- また、**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。将来的にはCSTII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。

(2) 研究成果の橋渡しに向けた取組の強化(18頁～)

- 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。
- 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、CSTII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CSTIIが積極的に司令塔機能を発揮**することが重要。